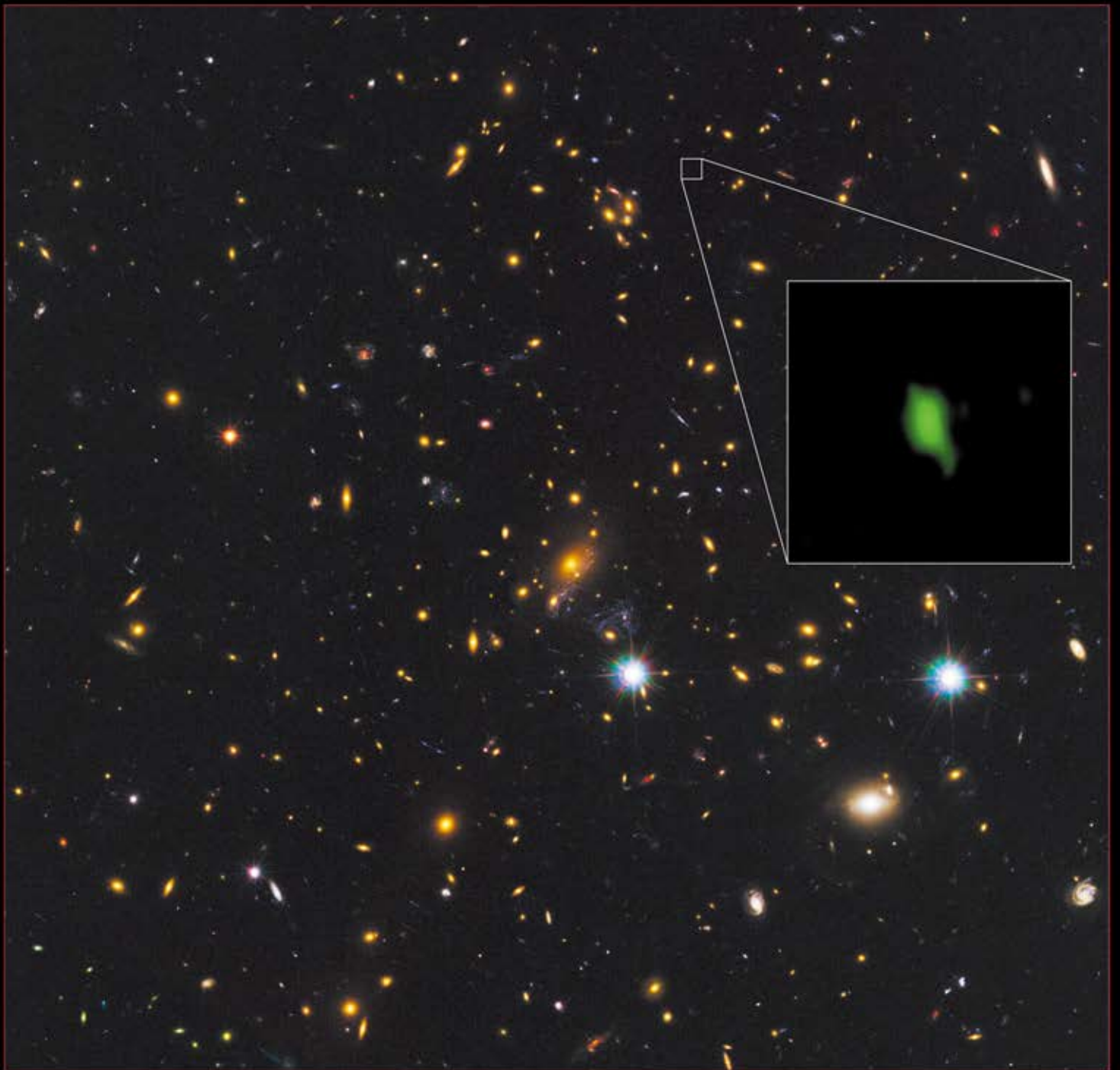


大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

# 国立天文台年次報告

Annual Report of the  
National Astronomical Observatory of Japan

第31冊 2018年度



## 表紙説明

ハッブル宇宙望遠鏡が赤外線で撮影した銀河団 MACS J1149.5+2223 の画像の一角に、アルマ望遠鏡が電波で観測した銀河 MACS1149-JD1 を合成した画像。実際には MACS1149-JD1 は銀河団よりもずっと遠い場所にありますが、地球から見ると偶然重なって見えます。画像では、アルマ望遠鏡が観測した酸素の分布を緑色で表現しています。

Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), NASA/ESA Hubble Space Telescope,  
W. Zheng (JHU), M. Postman (STScI <<http://www.stsci.edu/>>),  
the CLASH Team, Hashimoto et al.

# 国立天文台年次報告 第31冊 2018年度

はじめに ..... 台長 常田佐久

I 研究ハイライト	001
II 各研究分野の研究成果・活動状況	
1 ハワイ観測所	048
2 野辺山宇宙電波観測所	053
3 水沢VLBI観測所	056
4 太陽観測科学プロジェクト	061
5 チリ観測所（アルマプロジェクト／チリ観測所）	064
6 天文シミュレーションプロジェクト	067
7 重力波プロジェクト推進室	070
8 TMT推進室	073
9 JASMINE検討室	075
10 RISE月惑星探査検討室	077
11 SOLAR-C準備室	078
12 天文データセンター	080
13 先端技術センター	082
14 天文情報センター	089
15 光赤外研究部	095
16 電波研究部	097
17 太陽天体プラズマ研究部	099
18 理論研究部	100
19 国際連携室	102
III 組織	103
IV 財務	132
V 研究助成事業	133
VI 研究連携	136
VII 大学院教育	165
VIII 公開事業	170
IX 海外渡航	174
X 社会貢献	175
XI 受賞	178
XII 図書・出版	179
XIII 年間記録	180
XIV 文献	
1 欧文報告（査読あり）	183
2 国立天文台欧文報告	201
3 国立天文台報	201
4 欧文報告（研究会集録，査読なし等）	202
5 欧文報告（著書・出版）	206
6 欧文報告（国際会議講演等）	207
7 和文報告（査読あり）	220
8 和文報告（研究会集録，査読なし等）	220
9 和文報告（著書・出版）	222
10 和文報告（学会発表等）	222



# はじめに

国立天文台長  
常田佐久

2018年、国立天文台は創立30周年を迎えました。この間、日本と世界の天文学は大きく進展し、現在では波長の垣根を越えた観測研究、そして理論研究との融合、さらには重力波やニュートリノなどをも含むマルチメッセンジャー天文学が新たな潮流になってきました。こうした学問のダイナミックな変化に対応するため、国立天文台では従来の光赤外研究部、電波研究部、太陽・プラズマ研究部、理論研究部を統合して科学研究部を創設することを決めました。さらに、新しい時代の天文学の開拓を目指して、創造的なアイデアに基づいた新規プロジェクトの発足を促すために国立天文台のプロジェクトの定義を見直しました。新規プロジェクトの募集には多くの応募があり、この中から将来の天文学を牽引するプロジェクトが出ることを期待しています。併せて、萌芽的な研究や開発研究を促進するための経費としてリーダーシップ経費を創設したほか、第1回国立天文台若手研究者奨励賞の発表や国立天文台長賞の対象見直しにより、若手や国立天文台の活動を支える職員を顕彰する仕組みも作りました。2019年4月1日現在の研究系職員の女性比率は14%ですが、女性研究者の活躍の場を広げる努力を継続しています。また、国立天文台の将来計画を議論する場として科学戦略委員会を発足させる一方、役割を終えた委員会の廃止も行い、組織としての新陳代謝も進めています。

## KAGRA

東京大学宇宙線研究所が中心となって、国立天文台・高エネルギー加速器研究機構が協力して建設を進めている大型低温重力波望遠鏡KAGRAは、2019年度中の観測開始を目指して調整作業を進めました。国立天文台で開発した低周波防振装置や、大型光学バフフル、透過光モニターシステムといった重要な装置群には、1990年代に三鷹キャンパスに建設されたTAMA300の経験と先端技術センターの技術が貢献しています。

米国のLIGOや欧州のVIRGOがObservation-2後の装置改良を実施し、LIGOの2台の望遠鏡は中性子連星合体に対して、検出限界が100メガパーセク（1メガパーセクは326万光年）を超える感度を実現しています。2019年4月から開始されるObservation-3では、多くのブラックホール連星合体や中性子連星合体が見つかるでしょう。ここに、地下

サイトと極低温鏡という世界でもユニークな特徴を持ったKAGRAが加わり、超広視野のすばる望遠鏡によるフォローアップ観測が協力することにより、マルチメッセンジャー天文学が大きく進展するものと期待しています。

## ALMA

ALMAでは、2018年10月から第7回目の共同利用観測(Cycle 6)が始まりました。全世界から応募される観測プロポーザルの数は、Cycle5に比べて増加し1836件でした。Cycle 6の口径12mのアンテナを使う総観測時間はCycle 5と同じく4,000時間に達し、安定な運用が実現しています。さらに、バンド3~7の円偏波観測やバンド8のアタカマ・コンパクト・アレイ単独観測が新たに提供されるなど、観測機能の拡張も継続的に行われています。ALMAのデータをもとに出版された論文の総数は2018年度までの約7年半で1,379編に達し、ハッブル宇宙望遠鏡に匹敵する論文数の伸びを見せています。論文総数では、日本は米国に次いで2位と健闘しています。

2018年度は、宇宙最初期の銀河に関する研究が進展しました。酸素イオンが放つ波長88マイクロメートルの輝線が大きく赤方偏移したシグナルを、132.8億光年( $z=9.11$ )あなたにある銀河で検出し、酸素検出の最遠記録と共に精密な分光観測によってとらえられた銀河の最遠方記録も更新しました。赤外線観測なども組み合わせ、この銀河では宇宙誕生後2.5億年頃から星の形成が始まっていたことが明らかになり、宇宙最初の星の誕生時期に迫る成果です。

情報通信研究機構(NICT)の協力を得て開発した、ALMAで最も高い周波数帯(バンド10)の受信機を用いた初めての観測成果も、もたらされました。大質量原始星周辺のガスを観測し、様々な分子が放つ輝線を695本も検出しました。これは、同じ周波数帯を観測できる欧州宇宙機関(ESA)のハーシェル宇宙望遠鏡により、同じ観測領域で検出された輝線数の10倍に及び、バンド10受信機による観測が非常に強力であることが示されました。今回検出された分子には、単純な糖類分子であるグリコールアルデヒドなどが含まれており、大質量星形成領域における化学組成を明らかにする大きな手掛かりになります。

有機分子に関する研究では、急増光した若い星の周囲に

メタノールやアセトアルデヒドなど様々な有機分子を検出した成果も特筆すべきものです。急増光によって氷から昇華した分子を捉えたものであり、一般的な観測では難しかった、惑星誕生の現場である原始惑星系円盤内の氷の成分を明らかにしたものととして重要な成果です。

さらに、多数の原始惑星系円盤の高解像度画像を取得し続けています。同心円状のリング構造の他、渦巻き状の構造や塵の分布の偏りが描き出されており、原始惑星系円盤の多様性がはっきりと見えてきています。太陽系外惑星に見られる惑星系の多様性の起源を探る研究として、今後も注目されます。

ALMA2計画の実現に向けた準備も進んでいます。ALMA2計画とは、次の10年間にALMA望遠鏡の観測性能を大幅に強化するものです。この一環として、先端技術センターではチリ観測所（2019年1月からアルマプロジェクト）と協力して、高臨界電流密度の超伝導体-絶縁体-超伝導体（SIS）接合を用いた広帯域受信機の開発に世界に先駆けて成功しました。特に中間周波数（IF）帯の広帯域化の実証により、アルマ評議会が承認し2018年に公表された「アルマ望遠鏡将来開発ロードマップ」に、次世代受信機のIF広帯域化が最重要開発課題の一つとして位置づけられ、2019年3月には日本学術会議の第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン2020）へALMA2計画の応募を行いました。

## すばる

すばる望遠鏡は、2018年度に宇宙論の分野で大きな貢献をしました。2017年度には、超広視野主焦点カメラ（HSC）により、弱重レンズ効果解析に基づくダークマターの広領域3次元地図が作製されましたが、そのデータをさらに詳細に解析したところ、宇宙の構造形成の進行度合い、宇宙における物質の割合といった宇宙論パラメーターに強い制限をつけることに成功しました。こうした宇宙論パラメーターは宇宙の進化を決定する量であり、ダークエネルギー・ダークマターの性質を明らかにする重要な鍵となります。すばる望遠鏡の結果は、宇宙背景放射の観測から得られている値と矛盾する可能性も示唆しています。

遠方銀河の高解像度観測から、現在の大質量楕円銀河の祖先は、120億年前には現在の10分の1以下のサイズしかなかったことが分かりました。これは、大質量楕円銀河が小質量銀河の合体によって進化してきたことを示しており、楕円銀河の進化に一石を投じる結果です。また、史上三例目となる $z > 7$ のクエーサーを発見し、 $z \sim 6-7$ の大量のクエーサーサンプルから光度関数を測定し、宇宙の再イオン化にクエーサーがほとんど寄与していないことを示しました。

さらに、太陽から120天文単位離れた遠方に発見された新天体は、これまで発見された太陽系天体の中で、最も遠

くで発見されたものです。こうした遠方の太陽系外縁部の様子はほとんど分かっておらず、第九惑星の存在の有無を含めて、太陽系の成り立ちを解き明かす重要な一歩です。

2018年度は、地震やハリケーンなど様々な自然災害や事故に見舞われ、貴重な観測時間を失いましたが、観測所員の努力によりこうした困難を乗り越え、共同利用を継続することができました。HSC戦略枠観測は、この影響でおおよそ半年間休止されたにも関わらず、その能力を発揮して幅広い研究分野で数多くの成果を挙げ続けています。

HSCに続く主力装置として、超広視野主焦点分光器（Prime Focus Spectrograph; PFS）の開発を、東京大学カブリIPMUを中心とした7か国・地域による国際協力で行っています。PFSは約2,400本の光ファイバーをHSCとほぼ同じ広さの視野に配置して、天体からの光を4台の分光器に導き、波長0.38–1.26  $\mu\text{m}$ のスペクトルを同時に観測できる画期的な装置です。2022年度の科学観測開始を目指して、各機関で分担しての開発が進んでいます。2018年度は、キラウエア火山噴火の影響でスケジュールの大幅な調整が必要でしたが、要となる光ファイバーの位置を検出するメトロロジカメラが台湾からハワイに輸送され、山頂での試験が順調に進められました。光ファイバーアクチュエーター及び分光器の製作も海外の各機関で進んでいます。またPFSで得られる大量のデータを効率的に解析し、HSCなど他のサイエンスデータと有機的に結びつけるデータ解析パイプライン及びサイエンスデータベースの開発もパートナー機関と共同で始まっています。PFSが完成すると、HSCで得られた大量の未知の天体の正確な距離や速度、化学組成を求めることができるようになるため、ダークエネルギーの解明等が大きく進むとともに、宇宙の長い歴史の中で銀河がどのように形成されてきたのかが解明されることを期待しています。

すばる望遠鏡の次世代の補償光学装置である地表層補償光学（Ground layer Adaptive Optics; GLAO）の概念設計国際レビューが行われ、高い評価を得て今後の開発に弾みを付けることができました。HSC、PFS、そしてGLAOを用いた広視野高解像赤外線観測装置（ULTIMATE）による大規模サーベイ観測により、2020年代を通じて顕著な成果を得られる見通しが得られたため、日本学術会議のマスタープラン2020へすばる2計画として応募を行いました。

さらに、太陽系外惑星観測のための装置開発とそれらを用いた観測も進んでいます。赤外線ドップラー分光器（InfraRed Doppler instrument; IRD）は山頂での調整を完了し、共同利用を開始しました。東京農工大学と共同開発した光周波数コムを利用した赤外線波長での精密な速度測定性能を活かし、太陽より軽い恒星である赤色矮星まわりのハビタブル地球型惑星を探索する新しいすばる戦略枠も計画されています。系外惑星の直接観測のための超補償光学

系 (Subaru Coronagraphic Extreme Adaptive Optics; SCEAO) と近赤外線面分光器 (Coronagraphic High Angular Resolution Imaging Spectrograph; CHARIS) も順調に共同利用に供されており、すばる望遠鏡で発見された系外惑星アンドロメダ座カッパ星 b の分光スペクトルの直接観測に成功しました。これらの装置の開発・運用は、自然科学研究機構のアストロバイオロジーセンターとハワイ観測所等が協力して進めています。また、すばる望遠鏡を活用し、Thirty Meter Telescope (TMT) の第2期装置の開発を進めることが検討されています。

## TMT

TMT 計画は、日本・米国・カナダ・インド・中国の5か国の協力で進められている口径30 mの超大型望遠鏡の建設計画で、地球型系外惑星探査、初期宇宙史の解明、ダークエネルギーの解明などで、画期的な成果が期待されています。国立天文台は、計画の中核部分の望遠鏡本体や主鏡の製作などを担当しています。建設地のハワイ島マウナケア山頂域では、建設工事が4年間中断し、関係各方面にご心配をかけています。2018年度は、工事再開に備えて、日本および各国の担当部分の設計・製作が進行しました。

日本の担当である望遠鏡本体構造については、前年度までの設計・審査と製造準備を経て、製造図面の作成を進めました。現地工事の中断による遅れを有効活用して、望遠鏡の振動抑制を定量的に評価するためケーブル巻取り装置を試作試験するなど、完成度の向上と製作リスクの低減を図りました。主鏡分割鏡の鏡材製造や研削・研磨を継続し、日本と海外パートナーによる、非球面研削・研磨が行われています。先端技術センターでの観測装置開発も含め、厳しい国際審査によってTMTが目指す要求仕様の達成が確認されており、日本は国際協力による開発のなかで中心的な役割を果たしています。

## まとめ

国立天文台構成員を著者に含む2014年～2018年に出版された論文3,087本について、被引用数Top10%論文の割合は14%、同Top1%論文の割合は2.4%、国際共著率は73%となっています(2019年12月InCitesによる)。国際天文学連合IAUの日本人会員数は、2018年度末で会員全体の5.8%(米国の約4分の1)ですが、天文学分野における2018年に出版された日本の論文数の世界シェアは、8.6%を占めています(Web of Scienceによる)。この世界シェアは、大分類22分野の中で、物理学を超えて第一位となりました。日本の科学の失速が懸念される中、日本の天文学の論文数は、研究者数を反映して絶対値では他分野よりも少ないながら、世界シェアでは際立っています。このきわめて高い科学的生産性を牽引しているのが、すばる望遠鏡、アルマ望遠鏡、ひので衛星、天文シミュレーションプロジェクトのスーパーコンピューターなどの大型施設です。

これには、限りある資源(予算、人材)の中で、最優先するプロジェクトの実現を目指すために、常にコスト削減と資源の有効活用を行ってきたことも貢献しています。実際、国立天文台の歴史はスクラップアンドビルドの歴史といっても過言ではありません。すばる望遠鏡、アルマ望遠鏡、TMTなどの新たな最先端の大型プロジェクトを推進する一方で、長期にわたり日本の天文学の発展を支え続けた国内施設を閉じてきました。天文学の進展に伴い、これらの施設のもつ世界と競争できる力が相対的に弱まっていったことと、その役割が必然的に変わってきたためです。野辺山太陽電波観測所(2015年3月)、岡山天体物理観測所(2018年3月)の閉所に続き、野辺山宇宙電波観測所と水沢VLBI観測所の共同利用についても、天文学コミュニティへ説明しながら、効率化の試みを行っています。閉所後に残された各観測装置は、引き続き利用を強く希望する大学を中心に国内外から運用資金を調達して、現在も維持されています。また、干渉計型重力波アンテナTAMA300のように、観測終了後も、若手教育や新しい技術開発のテストベッドとして、活用されている施設もあります。

京都大学せいめい望遠鏡の全国共同利用を推進するため、岡山天体物理観測所に代わりハワイ観測所岡山分室を発足させました。我が国初の分割複合鏡主鏡の総合調整が順調に進み、2019年3月には最初の共同利用観測が実行されました。今後は共同利用の拡大と充実に努めて参ります。一方、東京工業大学を中心とした大学研究者により、188cm望遠鏡は系外惑星研究専用の観測システムとして整備が進められ、2019年1月からは自動観測によるドップラー法系外惑星探索が始まりました。また、地元との協力も進み教育・普及活動資源としての活用も始まりました。

開所36年を迎えた野辺山宇宙電波観測所からは、銀河面サーベイをはじめとしたレガシープロジェクトにて取得されたデータが公開され、次世代研究の土台として多くの研究者に活用されることを期待しています。また、2019年3月には野辺山宇宙電波観測所のある南牧村と相互に協力・連携するための協定を締結しました。

1988年の創立以来、国立天文台は一貫して天文学の最先端を走り続けてきました。2000年に開始されたすばる望遠鏡、東アジア・欧州・北米との国際プロジェクトとして2011年に科学観測を開始したアルマ望遠鏡と天文学専用としては世界最強力のスーパーコンピューター「アテルイII」等を擁する国際的な天文学研究拠点として、国立天文台は日本と世界の天文学をこれからも強力に牽引していく所存です。

常田佐久

# I 研究ハイライト

(2018.04 ~ 2019.03)

01	はやぶさ2の探査候補天体搜索の為の観測：近地球型小惑星の物理特性	長谷川直、他	003
02	すばる望遠鏡HSCで観測したケンタウルス族天体カラー分布	大槻圭史、他	004
03	ALMAが暴く赤外線銀河中に埋もれた活動的な超巨大ブラックホール	今西昌俊、他	005
04	最遠方クエーサーの探索	松岡良樹、他	006
05	小惑星(3200) Phaethonの直線偏光度-位相角曲線	新中善晴、他	007
06	2017年10月の爆発直後の17P/Holmes彗星の中間赤外線観測	新中善晴、他	008
07	高銀緯における7年MAXI/GSC X線天体カタログ	川室太希、他	009
08	極低波面収差と高スループットを両立する光学設計手法「Co-axis double TMA」とTMT/IRIS撮像光学系への応用	都築俊宏	010
09	大質量星形成領域の化学進化と化学的多様性	齋藤正雄、谷口琴美	011
10	元素合成によるIa型超新星の爆発機構に対する制限	森 寛治、他	012
11	Ia型超新星に対する新しい炭素核融合反応断面積のインパクト	森 寛治、他	013
12	小マゼラン雲北東領域の巨大分子雲に対する1.1 mm連続波高感度観測	竹腰達哉、他	014
13	一般統計学での相対速度分布とTsallis統計の下でのビッグバン元素合成	日下部元彦、他	015
14	超新星ニュートリノ過程の最新計算	日下部元彦、他	016
15	恒星掩蔽モニタ観測によるキロメートルサイズ太陽系外縁天体の発見	有松 亘、他	017
16	皆既日食でとらえられた極域コロナでのジェット現象	花岡庸一郎、他	018
17	CIZA J1358.9-4750のATCA 16 cm観測：合体ステージの示唆と非熱的性質への制限	赤堀卓也、他	019
18	銀河フィラメント内の銀河間磁場を探索するためのファラデートモグラフィの最適な周波数	赤堀卓也、他	020
19	HSC-SSP DR1を用いたL型矮星の銀河系円盤鉛直方向のスケールハイトの導出	空華智子、他	021
20	0.90-1.35 $\mu\text{m}$ における近赤外線高分散スペクトルの大気吸収補正	鮫島寛明、他	022
21	ALMAによる遷移円盤内の傾いた内側ガス円盤の検出	眞山 聡、他	023
22	水素のない超高輝度超新星のフォールバック降着モデルの系統的研究	守屋 堯、他	024
23	恒星環境下の弱い相互作用によるアミノ酸のカイラル選択：生命の起源に対する影響	Famiano, M.、他	025
24	分光連星系カペラの化学組成解析	竹田洋一、他	026
25	A型主系列星のCNO組成について	竹田洋一、他	027
26	Spiteプラトー星のリチウム線形成における彩層照射の影響	竹田洋一	028
27	JUICE搭載ガニメデレーザ高度計(GALA)の性能モデルシミュレーション	荒木博志、他	029
28	SISヘテロダインミキサアレイ擬平面集積化のための新しい構想とその実証試験	Shan, W.、江崎翔平	030
29	マグネターの強磁場にでのランダウ量子化を通じたアクション生成の研究	丸山智幸、他	031
30	コンプトン散乱を用いたガンマ線渦の同定法	丸山智幸、他	032
31	残存超新星ニュートリノ・スペクトラムの状態方程式依存性	日高 潤、他	033
32	スーパーアースの形成と大気	萩原正博、他	034
33	すばる望遠鏡補償光学近赤外線高分解能撮像観測による、赤方偏移 $z=4$ までの大質量楕円銀河の形態進化	久保真理子、他	035
34	低光度ガンマ線バーストGRB 171205Aの多波長放射モデリング	鈴木昭宏	036

35	ひので分光偏光装置をもちいた太陽ダークフィラメント直下の磁場構造の観測	横山央明、他	<b>037</b>
36	非一様原始磁場モデルによる原始リチウム存在量の予言	Luo, Y.、他	<b>038</b>
37	不安定核の $\beta$ 崩壊率とトリウム・ウラニウムにいたるまでのr-過程元素合成	鈴木俊夫、他	<b>039</b>
38	銀河渦状腕のグローバルN体シミュレーション	道越秀吾、小久保英一郎	<b>040</b>
39	ヒルダ群小惑星のサイズ分布測定	寺居 剛、吉田二美	<b>041</b>
40	ALMAによるへびつかい座星形成領域B2の観測：双極分子流とそのドライビングソース	鎌崎 剛、他	<b>042</b>
41	Orion Source Iの回転円盤／双極分子流系での高エネルギーSiO分子線の検出	金 美京、他	<b>043</b>
42	すばるHSCによる電波銀河の広域深探査(WERGS)：FIRST電波源の可視光対応天体	山下拓時、他	<b>044</b>
43	電離酸素輝線による最遠方天体の分光観測	橋本拓也、他	<b>045</b>
44	低リークSIS接合を用いたテラヘルツ光子検出器の開発	江澤 元、他	<b>046</b>
45	高解像度テラヘルツ天体観測を可能とする南極ドームAからのテラヘルツ波大気の窓	松尾 宏、他	<b>047</b>



# はやぶさ2の探査候補天体搜索の為の観測： 近地球型小惑星の物理特性

長谷川 直<sup>1</sup>、黒田大介<sup>2</sup>、花山秀和<sup>3</sup>、北里宏平<sup>4</sup>、春日敏測<sup>3/5</sup>、関口朋彦<sup>6</sup>、高遠徳尚<sup>3</sup>、青木賢太郎<sup>3</sup>  
新井 彰<sup>5</sup>、CHOI, Y.-J.<sup>7</sup>、布施哲治<sup>8</sup>、服部 堯<sup>3</sup>、蕭 翔耀<sup>9</sup>、柏川伸成<sup>10</sup>、河合誠之<sup>11</sup>、川上恭子<sup>1/10</sup>  
木下大輔<sup>9</sup>、LARSON, S.<sup>12</sup>、林 啓生<sup>9</sup>、宮坂正大<sup>13</sup>、三浦直也<sup>10</sup>、長山省吾<sup>3</sup>、南雲 優<sup>6</sup>、西原説子<sup>1/10</sup>  
大場庸平<sup>1/10</sup>、太田耕司<sup>2</sup>、大山陽一<sup>14</sup>、奥村真一郎<sup>15</sup>、猿楽祐樹<sup>5</sup>、清水康広<sup>3</sup>、高木悠平<sup>3</sup>  
高橋 隼<sup>16</sup>、戸田博之<sup>2</sup>、浦川聖太郎<sup>15</sup>、臼井文彦<sup>17</sup>、渡辺 誠<sup>18</sup>、WEISSMAN, P.<sup>19</sup>  
柳澤顕史<sup>3</sup>、YANG, H.<sup>7</sup>、吉田道利<sup>3</sup>、吉川 真<sup>1</sup>、石黒正晃<sup>20</sup>、安部正真<sup>1</sup>

1: 宇宙航空研究開発機構, 2: 京都大学, 3: 国立天文台, 4: 会津大学, 5: 京都産業大学, 6: 北海道教育大学, 7: 韓国天文研究院,  
8: 情報通信研究機構, 9: 国立中央大学, 10: 東京大学, 11: 東京工業大学, 12: Lunar and Planetary Laboratory, 13: 東京都庁, 14: 中  
央研究院天文及天文物理研究所, 15: 日本スペースガード協会, 16: 兵庫県立大学, 17: 神戸大学, 18: 岡山理科大学, 19: Planetary  
Science Institute, 20: ソウル大学校

工学試験衛星「はやぶさ」によるS型小惑星25143 イトカワからのサンプルリターンによって、多くの科学的知見が得られた。「はやぶさ」による探査に続いて、S型小惑星より始原始的であると考えられるC型小惑星からのサンプルリターンを目指して、「はやぶさ2」計画が計画された。「はやぶさ2」計画の探査候補天体は計画当初から162173 リュウグウであった。しかしながら、「はやぶさ」計画は2度にわたる打ち上げ延期によって、ターゲット天体の2度の変更が行われた経緯があり、メインターゲットの162173 リュウグウ以外に探査候補バックアップ天体を搜索する必要があった。そこで我々は5個の小惑星の分光観測、43個の小惑星を多色測光観測、41個の小惑星のライトカーブ観測を行い、67個の近地球型小惑星と7個のメインベルト小惑星の物理特性を得ることができた[1]。本研究観測された、はやぶさ2の到達可能なC型小惑星は153591 2001 SN263 (図1) と341843 2008 EV5 (図2) であった。他の研究結果と合わせても、現在判明しているはやぶさ2の到達可能なC型の個数は10個程度である。

これに加えて、今回取得されたデータから、S型とC型のサブクラスであるQ型とB型の比率をメインベルト領域と近地球型小惑星で調べると、メインベルト領域の小惑星のQ型/S型、B型/C型の比率はそれぞれ5%未満、10%程度であったが、近地球型小惑星ではそれぞれ50%以上であることが判明した。Q型/S型とB型/C型の比率変化として考えられる理由は、表層の粒径効果によって、スペクトルの青い天体を選択的に見ている可能性が考えられる。

## 参考文献

[1] Hasegawa, S., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, 114.

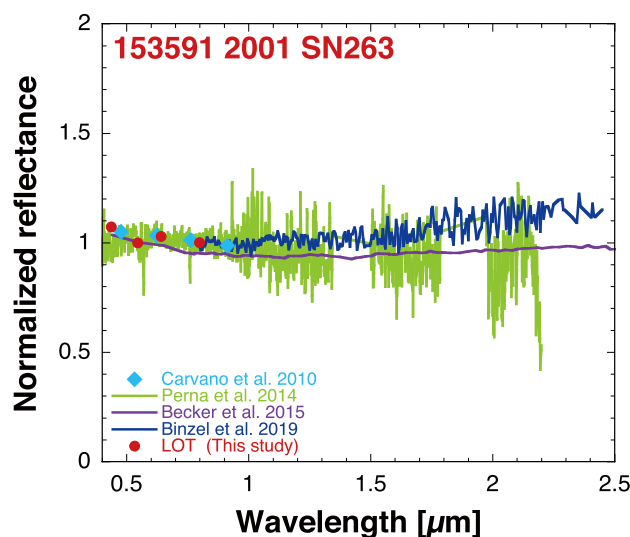


図1. 153591 2001 SN263 のスペクトル図.

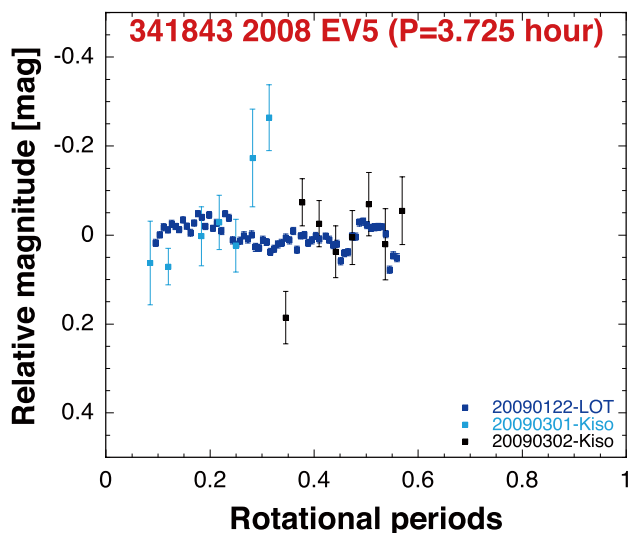


図2. 341843 2008 EV5 のライトカーブ図.

# すばる望遠鏡HSCで観測したケンタウルス族天体カラー分布

大槻圭史、佐久川 遥  
(神戸大学)

寺居 剛  
(国立天文台)

吉田二美  
(千葉工業大学)

高遠徳尚  
(国立天文台)

LYKAWKA, Patryk Sofia  
(近畿大学)

WANG, Shiang-Yu  
(Academia Sinica)

ケンタウルス族天体は木星から海王星の間に公転軌道を持ち、太陽系外縁天体の領域から巨大惑星領域に移動してきた天体であると考えられている。巨大惑星からの重力的な影響のため、ケンタウルス族天体の力学的寿命は数100万年と考えられている。摂動の結果、木星族彗星となるものもあると考えられるが、やがては太陽系外に放出されるか、惑星に衝突すると考えられる。従って、ケンタウルス族天体の起源を明らかにすることにより、太陽系外縁領域からの氷天体の輸送過程や、木星族彗星の起源の理解を深めることができると期待される。

本研究ではすばる望遠鏡の超広視野カメラHyper Suprime-Cam (HSC)により観測されたケンタウルス族天体のカラーを調べた[1]。使用したデータは、すばる戦略枠プログラム (HSC-SSP; [2])により2017年6月末までに観測されたもの、および2016年3月末までに取得されたアーカイブデータである。これらのうち、 $g$ バンドと $i$ バンドの両方で観測されている、軌道情報が既知のケンタウルス族、計9天体を測光し、 $g-i$ カラーを測定した。データ解析の方法は文献[3]と同様である。

図1は解析した9個のケンタウルス族天体のカラー分布であり、灰色 (太陽と類似のカラー) からやや赤色を示すことがわかる。今回我々は $g-i$ カラーを求めたのに対し、例えばTegler et al. [4,5]は $B-R$ カラーを求めている。そこで、異なるフィルターシステムで得られたカラーデータセット間の比較を実施するため、スペクトル勾配を計算した。図2は、我々が $g-i$ カラーを求めた9天体、およびTegler et al.が $B-R$ カラーを求めた61天体について、スペクトル勾配をプロットしたものである。ケンタウルス族天体のカラー分布は二分性を持っていることが従来の研究によって指摘されている。我々の9天体についてのデータだけではカラー分布に二分性があることは確認が困難であったが、図2のようにより数多いデータセットとあわせてプロットすると、我々の9天体のうち7天体は灰色グループに、2天体は赤い天体のグループに属することが確認できる。今後、ケンタウルス族天体、太陽系外縁天体、さらに他の太陽系小天体について、より多くのサンプルについて解析することが、これらの起源の解明には重要である。

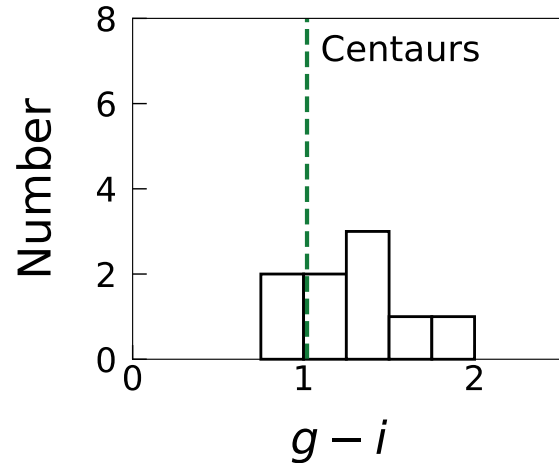


図1. 本研究で解析した9つのケンタウルス族天体の $g-i$ カラー分布. 縦破線は太陽カラーを示している ( $g-i=1.02$ ; [3]).

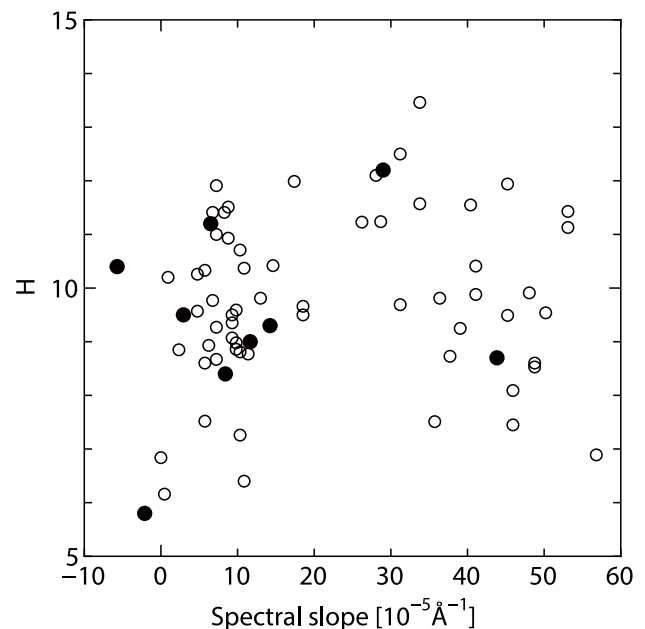


図2. ケンタウルス族天体の絶対等級とスペクトル勾配の関係. 黒丸は我々の9天体の $g-i$ カラーから得られたスペクトル勾配. 白丸はTegler et al.が解析した61天体の $B-R$ カラーから求めたもの.

## 参考文献

- [1] Sakugawa, H., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, 116.
- [2] Aihara, H., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, S4.
- [3] Terai, T., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, S40.
- [4] Tegler, S. C., et al.: 2008, in *The Solar System Beyond Neptune*, ed. Barucci, M. A. et al. (Tucson: University of Arizona Press), 105.
- [5] Tegler, S. C., et al.: 2016, *AJ*, **152**, 210.

# ALMAが暴く赤外線銀河中に埋もれた活動的な超巨大ブラックホール

今西昌俊、中西康一郎、泉拓磨  
(国立天文台)

中心に超巨大ブラックホールを持つガスに富む銀河同士の衝突/合体は、宇宙では普遍的に生じている現象である。その際、ガスや塵の奥深くで星生成や活動銀河中心核 (AGN; 質量降着する超巨大ブラックホール) 活動が活発になり、赤外線光度の大きな赤外線銀河として観測される。両活動の寄与を分離して見積もることは、銀河の合体でどのように星と超巨大ブラックホールが質量成長するかを理解する上で重要である。しかし、空間的に小さいAGNはすぐにガスや塵の奥深くに埋もれて見つかりにくくなってしまい、観測的研究が難しい。(サブ) ミリ波のような、塵吸収の影響の小さな波長での観測が必須である。星生成 (星内部の核融合反応) とAGN (質量降着する超巨大ブラックホール) では、エネルギーの生成機構が異なるため、周囲の物質に与える化学的/物理的影響が異なり、(サブ) ミリ波帯に存在する分子ガスの回転遷移 (J) の輝線強度比から、隠されたエネルギー源を区別できることが期待される。中でも、双極子モーメントの大きなHCN、 $\text{HCO}^+$ 、HNCの輝線は、赤外線銀河の中心に存在する高密度分子ガスの性質を正しく理解する上で極めて有効である。

我々は以前、ALMAを用いて、周波数250 GHz付近に存在するシアン化水素HCN J=3-2、及び、ホルミルイオン $\text{HCO}^+$  J=3-2輝線で赤外線銀河を観測し、AGNは星生成銀河に比べてHCNの輝線が強い傾向があることを見出した [1]。しかし、その理由として、(1) AGNからの放射によってHCNの組成比が高くなっている、(2) 赤外線銀河の中心核のガスの密度と温度が高く、 $\text{HCO}^+$ より衝突臨界密度が高いHCNも十分に励起されている (AGN、星生成どちらも良い) という説が考えられるが、一つの回転遷移の輝線だけでは区別することができない。そこで我々は、周波数350 GHz付近に存在するHCN J=4-3、及び、 $\text{HCO}^+$  J=4-3輝線での赤外線銀河の観測も実施した (図1)。その結果、両回転遷移共に、AGNでは星生成銀河に比べてHCN/ $\text{HCO}^+$ 輝線強度比が同じように高く (図2)、HCNの高い組成比が効いていることが示唆される。分子輝線が特に明るい一部の天体では、光学的厚さによる光量減衰の不定性がないHCN、 $\text{HCO}^+$ 同位体の輝線の観測も行い、HCNの高い組成比を追確認した (図3)。また、可視光線、赤外線、硬X線などの他の波長で全く兆候のない非常に埋もれた明るいAGNの候補を、塵吸収の影響がほとんど無視できる (サブ) ミリ波観測で見つけ出すことにも成功している [2]。今回用いた (サブ) ミリ波での分子ガス輝線は明るく、高感度のALMAの存在と合わせ、近傍から遠方の赤外線銀河中に埋もれたAGNの探査において、最も強力に有効な手法になり得る。

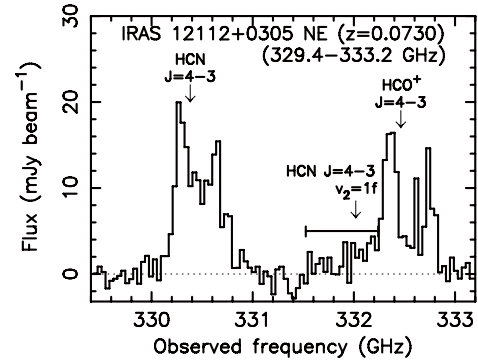


図1. ALMAによって取得された、赤外線銀河のHCN J=4-3、 $\text{HCO}^+$  J=4-3輝線のスペクトルの例。

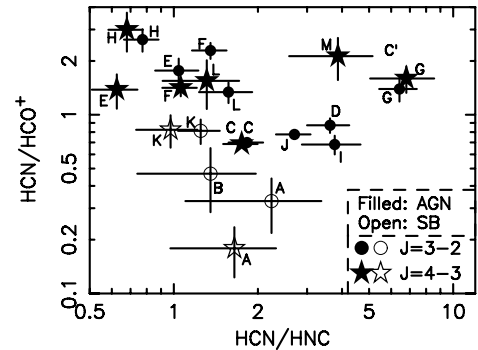


図2. 赤外線銀河の高密度分子ガス輝線強度比。星生成銀河 (中抜き印) に比べて、AGNが重要な銀河 (黒塗りの印) は、縦軸のHCN/ $\text{HCO}^+$ 強度比が、J=3-2 (丸印)、J=4-3 (星印) 共に高い傾向にある。AGNが重要な銀河で横軸のHCN/HNC強度比が大きくばらついているのは、AGN周囲のガスや塵の柱密度、AGNに暖められた高温の塵からの赤外線放射による励起の影響が効いていると考えられる。

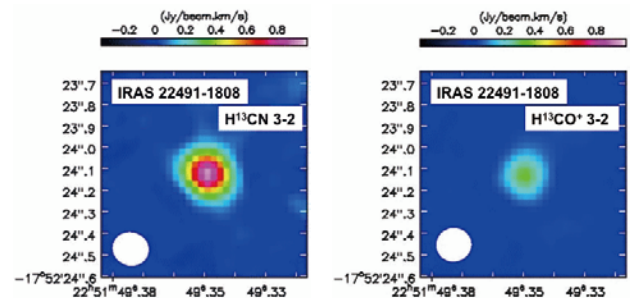


図3. 赤外線銀河からの同位体輝線放射の一例。(左):  $\text{H}^{13}\text{CN}$  J=3-2。(右):  $\text{H}^{13}\text{CO}^+$  J=3-2。 $\text{H}^{13}\text{CN}$  J=3-2輝線の方が明るく、HCNの組成比が大きいことが示唆される。

## 参考文献

- [1] Imanishi, M., et al.: 2016, *AJ*, **152**, 218.  
[2] Imanishi, M., et al.: 2018, *ApJ*, **856**, 143.

# 最遠方クエーサーの探索

松岡良樹  
(愛媛大学)

柏川伸成  
(東京大学)

尾上匡房  
(マックス・プランク天文研究所)

今西昌俊  
(国立天文台)

ビッグバンのおと10億年頃までの初期宇宙は、天文学の最後のフロンティアの1つとされている。「晴れ上がり」によって中性化した宇宙は、暗黒時代を経て生まれてくる何らかの初代天体からの強い放射によって、再び電離される。しかしこれら初代天体の形成と初期進化、再電離の様子や起源となった具体的な天体名などは明らかとなっておらず、観測・理論の両面から活発な研究が展開されている。2000年以降、この時代(赤方偏移 $z \geq 6$ )に10億太陽質量にも達する巨大ブラックホール(クエーサー)が相次いで発見され、大きな注目を集めることとなった。それらの「たね」種族が初代星の死によって生まれたと仮定すると、10億年の間にそのような巨大ブラックホールにまで成長することは一般には困難と考えられ、その形成・初期進化の物理は未解明のままである。またブラックホールの成長に伴う高エネルギーのクエーサー放射は、宇宙再電離の有力な起源候補ともされるが、実際どれだけの電離光子密度を供給できるのかは分かっていない。初期宇宙における巨大ブラックホールの形成と進化、その果たした役割を解明するためには、なるべくビッグバンに近い時代まで遡ってクエーサーを検出し、その光度関数を正確に求めることが決定的に重要であるとされてきた。

私たちは2014年以降、すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam (HSC) による戦略的サーベイデータを基礎として、初期宇宙のクエーサーに対する前例のない大規模探索を行っている。今年度も着実に探索を進め、発見クエーサー数は計83個となった(図1)。これらの多くは既知の遠方クエーサーに比べて1桁以上も低光度の種族であり、これはHSCサーベイの威力を表している。またプロジェクトの集大成となる次の2つの大きな成果も挙げられた。1つ目は、赤方偏移 $z = 6$ におけるクエーサー光度関数の決定である [1]。光度関数は静止系紫外光度 $-25$ 等付近から暗い側に向けて急激に水平化し、質量/放射効率の低い巨大ブラックホールの存在数が比較的少ないような進化の様子を示している。赤方偏移 $z = 4$ 、 $z = 5$ の光度関数と比べると、似たような形状を保ったまま、遠方に向けて数密度が急激に減少するような進化の様子が見られる。また光度関数の積分から、クエーサーからの電離放射は銀河間物質の完全電離状態を保つのに必要な臨界率よりも1桁以上小さいことが明らかとなった。2つ目は、 $z = 7.07$ にあるクエーサーの発見である [2]。この天体は人類の知る3番目に遠いクエーサーであるのみならず、既知の最遠クエーサー群に比べてブラックホール質量が10分の1程度しかなく、大量のガスに覆われた兆候も見られ、形成後の活発な成長途上にある天体を初めて捉えたものと考えられる。

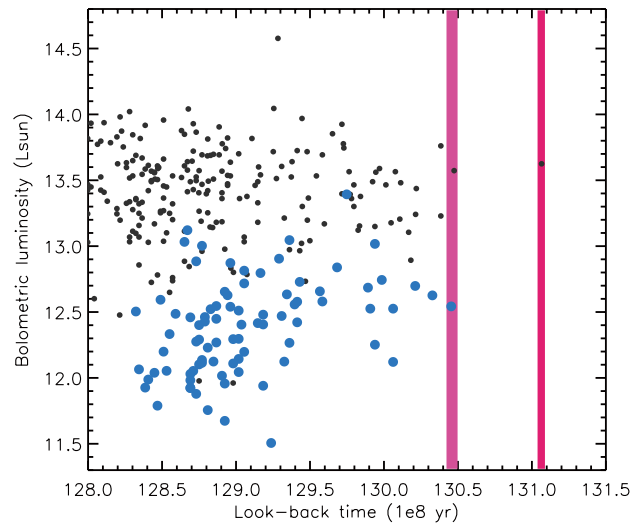


図1. これまでに発見された遠方クエーサー。横軸はlook-back time、縦軸は総放射エネルギーを表す。小さい黒丸は他のプロジェクトによる発見、青丸は我々の発見である。2本の赤い垂直線は、これまでの探査による最遠と次点の記録を表す。

## 参考文献

- [1] Matsuoka, Y., Strauss, M. A., Kashikawa, N., et al.: 2018, *ApJ*, **869**, 150.
- [2] Matsuoka, Y., Onoue, M., Kashikawa, N., et al.: 2019, *ApJL*, **872**, 2.

# 小惑星(3200) Phaethonの直線偏光度-位相角曲線

新中善晴<sup>1/2</sup>、春日敏測<sup>1/2</sup>、古荘玲子<sup>2/3</sup>、BOICE, D. C.<sup>4</sup>、寺居 剛<sup>5</sup>、野田寛大<sup>2</sup>、竝木則行<sup>2</sup>、渡部潤一<sup>2</sup>

1: 京都産業大学, 2: 国立天文台, 3: 都留文科大学, 4: Scientific Studies and Consulting, 5: すばる望遠鏡

小惑星(3200) Phaethonは、アポロ型の軌道を持つ近地球小惑星の1つであり、毎年12月に見られるふたご座流星群の原因となる流星体(ダスト)の放出源と考えられている。しかし、どのようにして小惑星 Phaethon から流星体が放出されたのかなど謎も多く、宇宙航空研究開発機構(JAXA)等が進めている将来の宇宙機探査計画DESTINY<sup>+</sup>(2022年打ち上げ予定)の探査候補天体にもなっている。我々のグループは、Phaethonが地球に0.07 auまで接近した2017年12月に国立天文台三鷹キャンパスの50センチ公開望遠鏡でPhaethonの偏光撮像観測を実施した[1]。その結果、非常に広い太陽位相角 $\alpha$ (太陽-小惑星-地球のなす角)の範囲( $\alpha = 19^\circ.1\text{--}114^\circ.3$ )にわたって非常に高精度な直線偏光度の取得に成功し、Phaethonは他の同程度の幾何アルベドを持つ小惑星( $P_{\max} \sim 9\%$ ; [2,3])に比べて4倍以上大きな最大偏光度 $P_{\max}$ を示すことを明らかにした(図1)。Phaethonで得られた高い直線偏光度は、小惑星 Phaethon の表面が比較的大きなダスト粒子で覆われている、あるいは他の小惑星に比べて特異な反射特性を持つ可能性を示唆する結果である。また、これまで観測されていなかった小さい位相角での偏光度から、アルベドと小惑星の直線偏光度との経験式より、先行研究と矛盾しない幾何アルベド( $0.14 \pm 0.04$ )が得られた。さらに、先行研究[4,5]との比較から2017年12月と2016年9-10月とで異なる偏光度を示すことを明らかにした(図1)。このことは、Phaethonの自転軸の極付近に、他の大部分の表面領域と散乱特性が異なる物質が存在することを示唆しており、DESTINY<sup>+</sup>探査機により、Phaethon表面のより詳細な様子が明らかになると期待される。

本研究はJSPS 科研費(15J10864, 17H06459)及びNational Science Foundation Planetary Astronomy Program (USA) (0908529)の助成を受けたものである

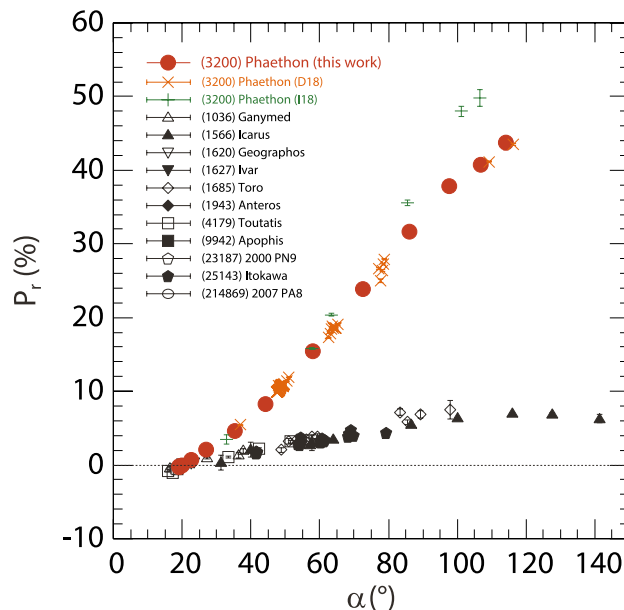


図1. 小惑星フェートンと同程度のアルベドを持つ小惑星のRバンドの偏光度。横軸は太陽位相角 $\alpha$ 、縦軸は直線偏光度 $P_r$ を示す。赤丸は我々の観測で得られたPhaethonの値、オレンジの×記号(D18)と緑の+記号(I18)はそれぞれ2017年12月と2016年9-10月に取得されたPhaethonの偏光度[4,5]、黒の記号はPhaethonと同程度のアルベドを持つ小惑星の偏光度[2,3]を意味する。

## 参考文献

- [1] Shinnaka, Y., Kasuga, T., Furusho, R., et al.: 2018, *ApJL*, **864**, L33.
- [2] Lupishko, D.: 2014, NASA Planetary Data System, Asteroid Polarimetric Database V8.0.
- [3] Ishiguro, M., Kuroda, D., Watanabe, M., et al.: 2017, *AJ*, **154**, 150.
- [4] Devegele, M., Cellino, A., Borisov, G., et al.: 2018, *MNRAS*, **479**, 3498.
- [5] Ito, T., Ishiguro, M., Arai, T., et al.: 2018, *Nat. Comm.*, **9**, 2486.

# 2017年10月の爆発直後の17P/Holmes 彗星の中間赤外線観測

新中善晴<sup>1/2</sup>、大坪貴文<sup>3</sup>、河北秀世<sup>1</sup>、山口 充<sup>1</sup>、本田充彦<sup>4</sup>、渡部潤一<sup>2</sup>

1: 京都産業大学, 2: 国立天文台, 3: ISAS/JAXA, 4: 久留米大学

17P/Holmes 彗星は、周期約7年の木星属短周期彗星のひとつである。この彗星は、2007年10月23日に太陽から約2.4 auの場所で巨大な爆発的な増光を起こした。このような14等級以上の増光が見られた彗星は極めてまれであり、このような爆発的な増光の原因について研究者の間で議論が続いてきた。彗星にはシリケート（ケイ酸塩）鉱物が含まれており、このシリケートは結晶質成分とアモルファス（非晶質）成分が共存している。アモルファス成分は宇宙空間にも広く存在しているのに対し、結晶質成分はアモルファスなシリケート・ダストが700 K以上の高温環境（具体的には原始の太陽近傍）で加熱されることで結晶質に変性し、太陽から離れた彗星形成領域（5–30 au）まで運ばれてから、最終的に彗星に取り込まれたと考えられている。物質は太陽から遠くに離れるほど輸送されにくくなるため、結晶質成分が少ないほど、太陽から遠い所で誕生した彗星であると予想される。我々のグループは、同彗星の爆発直後にすばる望遠鏡のCOMICSで取得された中間赤外線のアーカイブデータに、我々のグループで開発した5つの鉱物を考慮したダスト微粒子の熱輻射モデル[1]を適用することで、ホームズ彗星から放出されたダストの鉱物組成比を測定した[2]。その結果、17P/Holmes 彗星は、他の彗星に比べてアモルファス成分のシリケート・ダストが多く、結晶質成分が少ないことが明らかになった。このことは、17P/Holmes 彗星が、他の彗星に比べて太陽からより遠く、冷たい場所で誕生したことを示唆しており、そのような場所では、低い温度で昇華する一酸化炭素等の水や、低い温度で結晶質に変化し爆発的な昇華のエネルギー源になりうるアモルファス水氷が豊富に存在すると考えられる。

本研究はJSPS科研費（15J10864, 17K05381）の助成を受けたものである。

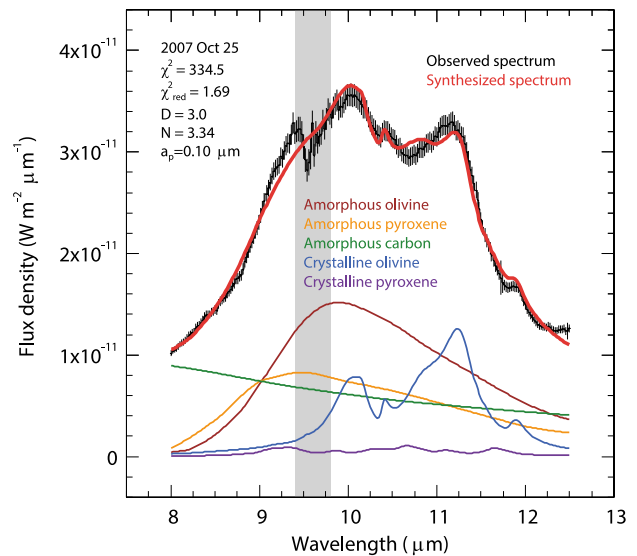


図 1. COMICSで取得した17P/Holmes彗星の中間赤外線スペクトル[2]。黒い線は誤差付きの観測スペクトル。赤い太線は鉱物の熱輻射モデルで再現したベストフィットスペクトル。その他の細線は各鉱物のスペクトル。ベストフィットのフィッティング結果 ( $\chi^2$ と reduced- $\chi^2$ )とダストの性質 ( $D$ : 鉱物のフラクタル次元,  $N$ : ハナーサイズ分布のべき数,  $a_p$ : ピークサイズ)を示してある。灰色の領域は地球大気中のオゾンによる吸収が激しい領域を示す。

## 参考文献

- [1] Ootsubo, T., Watanabe, J., Kawakita, H., et al.: 2007, *Planet. Space Sci.*, **55**, 1044.
- [2] Shinnaka, Y., Ootsubo, T., Kawakita, H., et al.: 2018, *AJ*, **156**, 242.

# 高銀緯における7年MAXI/GSC X線天体カタログ

川室太希<sup>1</sup>、上田佳宏<sup>2</sup>、志達めぐみ<sup>3</sup>、堀 貴郁<sup>2</sup>、森井幹雄<sup>4</sup>、中平聡志<sup>3</sup>、磯部直樹<sup>5</sup>、河合誠之<sup>6</sup>  
三原建弘<sup>3</sup>、松岡 勝<sup>3</sup>、森田貴士<sup>2</sup>、中島基樹<sup>7</sup>、根來 均<sup>7</sup>、小田紗映子<sup>2</sup>、坂本貴紀<sup>8</sup>、芹野素子<sup>8</sup>  
杉崎 睦<sup>3</sup>、谷本 敦<sup>2</sup>、冨田 洋<sup>5</sup>、坪井陽子<sup>9</sup>、常深 博<sup>10</sup>、上野史郎<sup>5</sup>、山岡和貴<sup>11</sup>、山田智史<sup>2</sup>  
吉田篤正<sup>8</sup>、岩切 渉<sup>3</sup>、川久保雄太<sup>8</sup>、菅原泰晴<sup>5</sup>、杉田聡司<sup>6</sup>、橘優太郎<sup>6</sup>、吉井健敏<sup>6</sup>

1: 国立天文台, 2: 京都大学, 3: 理科学研究所, 4: 統計数理研究所, 5: 宇宙科学研究所, 6: 東京工業大学, 7: 日本大学, 8: 青山学院大学, 9: 中央大学, 10: 大阪大学, 11: 名古屋大学

国際宇宙ステーションに設置されたX線監視装置 Monitor of All-sky X-ray Image (MAXI; [1]) は、2009年8月の打ち上げから全天のX線源を監視してきた。MAXIを構成する Gas Slit Camera (GSC) は2–30 keVに感度を持ち、 $160^\circ \times 1^\circ 5$  (FWHM) の視野を84°だけ離れて2つ持っている [2]。そして、国際宇宙ステーションと同期して回転することにより、1日で全天の内95%もの領域を観測することができる [3]。

高銀緯におけるX線カタログは、主に活動銀河核 (AGN: active galactic nucleus) といった系外X線源を研究する基礎となってきた。今回、我々はMAXI打ち上げから最初の7年間 (2009年8月13日から2016年7月31日) の4–10 keVデータを用いることで、第3版MAXI/GSC高銀緯 ( $|b| > 10^\circ$ ) X線カタログを作成した [4]。カタログには、4–10 keVで有意度 (フラックスとその $1\sigma$ 誤差の比) が6.5以上の682 X線天体が載せられている (図1)。感度は、観測領域の半分で  $5.9 \times 10^{-12} \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  まで達している。これは、類似のエネルギー帯域の全天X線サーベイ観測としては、過去最高感度となっている。また、天体の数は過去の37ヶ月カタログと比較して、約1.4倍増加している [5]。既存のX線カタログを参照することで、422天体に関してはその対応天体が見つかっている。

カタログに加えて、我々は検出された全天体に対して1年ビンの4–10 keVの光度曲線を作成した (例えば、図2)。過去の研究 [6] を参考にして、変動の強度についても定量化した。そして、X線連星やAGNといったコンパクト天体が強い変動性を見ることがわかり、変動性がまだ未同定なX線源の性質を明かすのに重要な指標となることがわかった。

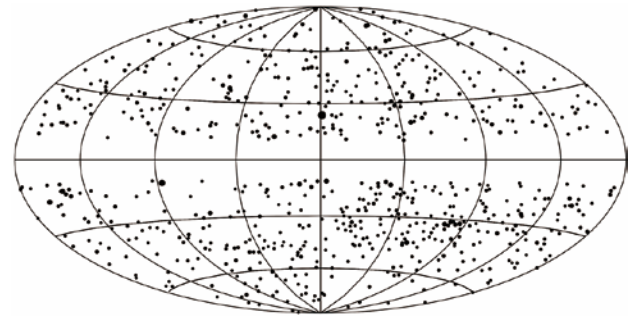


図1. MAXI/GSCによって検出された高銀緯X線天体。銀系座標で表示されている。各天体のサイズは、そのフラックスの対数に応じてスケールされている。

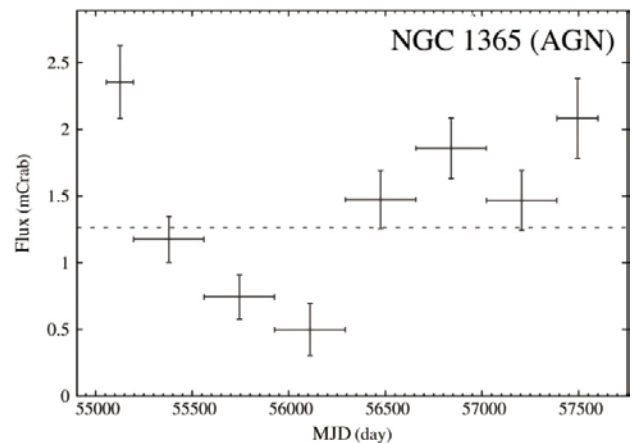


図2. 変動X線天体の代表として、NGC 1365 (AGN) の4–10 keVにおける光度曲線。

## 参考文献

- [1] Matsuoka, M., Kawasaki, K., Ueno, S., et al. 2009, *PASJ*, **61**, 999.
- [2] Mihara, T., Nakajima, M., Sugizaki, M., et al. 2011, *PASJ*, **63**, S623.
- [3] Sugizaki, M., Mihara, T., Serino, M., et al. 2011, *PASJ*, **63**, S635.
- [4] Kawamuro, T., Ueda, Y., Shidatsu, M., et al. 2018, *ApJS*, **238**, 32.
- [5] Hiroi, K., Ueda, Y., Hayashida, M., et al. 2013, *ApJS*, **207**, 36.
- [6] Nolan, P. L., Abdo, A. A., Ackermann, M., et al. 2012, *ApJS*, **199**, 31.

# 極低波面収差と高スループットを両立する光学設計手法 「Co-axis double TMA」とTMT/IRIS撮像光学系への応用

都築俊宏  
(国立天文台)

次世代超大型望遠鏡 TMT (Thirty Meter Telescope : 30 m 望遠鏡) のファーストライト観測装置 IRIS (InfraRed Imaging Spectrograph : 赤外線撮像分光装置) は、TMT で集めた光を地上で回折限界レベルに結像させることが要求される。日本が担当する IRIS 撮像部に要求される光学設計仕様のうち、特に、「運用時極低波面収差の実現 (製造誤差及びアライメント誤差などを合わせて 42 nm RMS 以下であること)」、「スループットの最大化」の2つの両立が課題であった。

この課題を解決するため、従来の設計に対して結像性能とスループットを改善する設計手法「Co-axis double TMA」を考案した。この設計手法は、従来の共軸反射光学系の光学システムの一部を、非対称性収差を打ち消すように組み合わせることで、瞳座標に対する非対称収差を除去するものである。これにより、従来の共軸反射光学系 (カセグレン式望遠鏡やリッチークレチアン望遠鏡、TMA など) の持つ問題点であった鏡の遮蔽要素を排除し、光学系の対称配置の特性による軸対称な収差分布と良好な結像性能の両立が可能となる。最終的な収差が軸対称であることは、公差に対して強いだけでなく、球面収差など視野に依存しない収差を前段光学系が持つ補償光学素子で補正することを可能とし、さらなる結像性能の改善が可能である。さらに、この設計手法では従来の共軸反射光学系の一部を使用するため、各ミラーの役割が明確である点に加え、これまで蓄積された設計理論や資産を活用することができる。

本設計手法を用いた TMT/IRIS 撮像部の設計結果を示す。光学系の基本レイアウトを図1に示す。本光学系は部分光学系1 (コリメータ光学系)、部分光学系2 (カメラ光学系) を結合したものとみなすことができる。それぞれの部分光学系は、ともに3枚の軸外しコーニックミラーを使用し、それぞれの軸外し鏡の中心軸はそれぞれ共通である。そして、コリメータ光学系とカメラ光学系の中心軸どうしは平行である。このような配置とすることで、波面収差の分布を光軸中心に対して軸対称とすることができる (図2)。本設計解は、光学素子の面精度、製造誤差、設置誤差を考慮に入れた場合でも、波面収差仕様 42 nm RMS を満たし、十分な実現可能性があることが確かめられた。また、レンズを用いた透過光学系設計解や旧来の反射光学系設計解と比較すると、波面収差、スループット、解の収束性、理論的な理解しやすさなど複数の観点で優位であることも確認できた。

従来の設計に対してスループットと結像性能を改善した本設計解とその手法は、2017年9月にTMTの基本設計レビューを合格しただけでなく、2018年10月には日本光学会

光設計研究グループから第21回光設計優秀賞が授与された。詳細は参考文献 [1,2] を参照のこと。

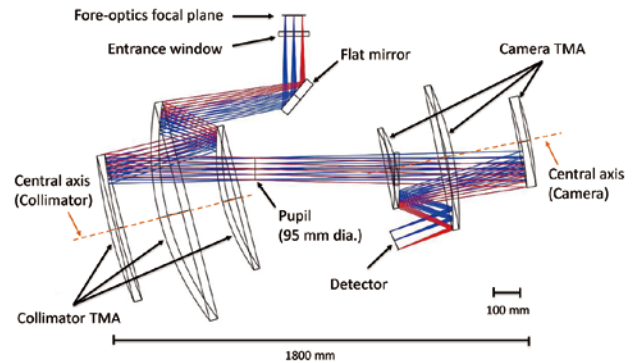


図1. TMT/IRIS設計解の光学系レイアウト。この図では、軸外しミラーに関しては使用部分だけでなく全体を記載している。

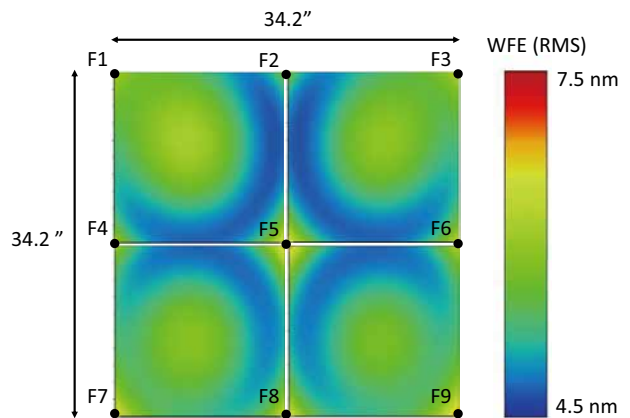


図2. TMT/IRISの視野全域における波面収差マップ (波長 $1\mu\text{m}$ )。4つの正方形はそれぞれ使用する4枚のディテクターを表す。

## 参考文献

- [1] Tsuzuki, T., et al.: 2016, *Proc. SPIE*, **9908**.
- [2] Tsuzuki, T.: 2019, *Appl. Opt.*, **58**, 3247-3251.



# 大質量星形成領域の化学進化と化学的多様性

齋藤正雄  
(国立天文台)

谷口琴美  
(バージニア大学)

大質量星 ( $>8M_{\odot}$ ) は、その内部で重元素を合成し、超新星爆発を起こす際に、合成された元素や大きなエネルギーを放出するため、銀河全体の進化に影響を与える。最近では、太陽系も大質量星形成領域のような集団的に星が誕生している領域で生まれたという証拠が見つかってきており [1]、大質量星形成領域の進化を理解することは、太陽系の形成過程を解明することにも繋がると考えられている。しかし、大質量星の形成過程については未解明な点が多く、中小質量星の研究の進展に比べて遅れている。

化学組成は星形成領域の物理環境や進化の良い指標となる [2]。中小質量星形成領域では炭素鎖分子を用いた化学進化の指標が確立されていた [3]。炭素鎖分子は若い星なし分子雲コアで多く、進化が進むにつれて減少するという化学的特徴を持つ。しかし、大質量星形成領域では、星なし分子雲コアから大質量原始星にかけての化学進化については明らかになっておらず、化学進化の指標が確立されていなかった。今回、野辺山45m電波望遠鏡を用いて、90 GHz帯にある  $\text{HC}_3\text{N}$ 、 $\text{N}_2\text{H}^+$ 、 $\text{CCS}$ 、*cyclic-C}\_3\text{H}\_2* の回転遷移の輝線をターゲットにし、大質量星を産むであろう星なしコアと大質量原始星のサーベイ観測を行った [4]。図1は  $\text{N}_2\text{H}^+$  と  $\text{HC}_3\text{N}$  の柱密度比が大質量星形成領域の比較的若い段階の化学進化の指標として有効であることを示している。また、 $\text{N}_2\text{H}^+/\text{HC}_3\text{N}$  の柱密度比は赤外線では見つけられない非常に若い原始星を見つけることが出来ると考えられる。

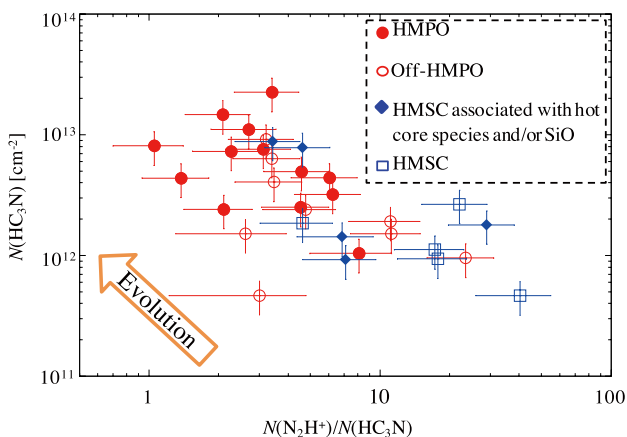


図1. 大質量星形成領域の化学進化の指標 [4].

中小質量原始星周辺では、有機分子が豊富なホットコリノと炭素鎖分子が多い warm carbon chain chemistry (WCCC) というタイプの化学組成が知られていた。大質量原始星では、ホットコリノに対応するホットコアが知られていたが、WCCCに対応する天体が存在するかは不明であっ

た。野辺山45m電波望遠鏡とASTE望遠鏡を用いて、3つの大質量原始星の観測を行い、化学組成の比較を行った [5]。G28.28-0.36では、検出された複雑有機分子の種類が最も少なく、炭素鎖分子である  $\text{HC}_3\text{N}$  の存在量が他より多いことが分かった (図2)。これは、従来知られていたホットコアの化学とは異なり、WCCCに対応する大質量原始星と考えられた。

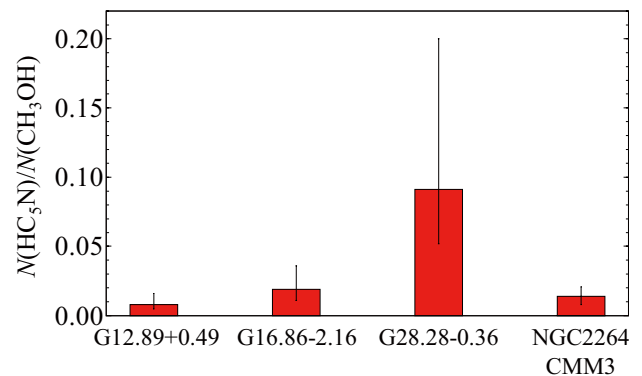


図2. 大質量原始星周辺の化学的多様性 [5].

G28.28-0.36の炭素鎖分子の化学について調べるために、Karl G. Jansky Very Large Arrayを用いて、シアノポリイン ( $\text{HC}_{2n+1}\text{N}$ ) の高空間分解の観測を行った [6]。JCMTのSCUBAで得られた  $450\mu\text{m}$  のダスト連続波のデータと比較すると、シアノポリインの空間分布がダストの分布とよく一致した。このことから、温かい領域でダストから昇華してきた  $\text{CH}_4$  や  $\text{C}_2\text{H}_2$  を原料としたシアノポリインの生成が起こっていると推測された。

## 参考文献

- [1] Adams, F. C.: 2010, *A&ARv*, **48**, 47.
- [2] Caselli, P., Ceccarelli, C.: 2012, *A&ARv*, **20**, 56.
- [3] Suzuki, H., et al.: 1992, *ApJ*, **392**, 551
- [4] Taniguchi, K., et al.: 2019, *ApJ*, **872**, 154.
- [5] Taniguchi, K., et al.: 2018, *ApJ*, **866**, 150.
- [6] Taniguchi, K., et al.: 2018, *ApJ*, **866**, 32.

# 元素合成によるIa型超新星の爆発機構に対する制限

森 寛治

(国立天文台/東京大学)

FAMIANO, Michael A.

(ウェスタン・ミシガン大学)

梶野敏貴

(国立天文台/北京航空航天大学/東京大学)

鈴木俊夫

(日本大学)

GARNAVICH, Peter M., MATHEWS, Grant J.

(ノートルダム大学)

DIEHL, Roland

(マックス・プランク研究所)

LEUNG, Shing-Chi, 野本憲一

(東京大学)

Ia型超新星は白色矮星の熱核爆発であると考えられているが、その爆発機構はいまだ明らかになっていない。現在のところ、親星に関する有力なシナリオは大きく分けて2つ存在し、それぞれsingle-degenerate (SD) シナリオ、double-degenerate (DD) シナリオと呼ばれている。SDシナリオでは、白色矮星に伴星から質量が降着し、白色矮星の質量がチャンドラセカール限界に近づき爆発に至るとされる。一方DDシナリオでは、白色矮星連星合体が超新星爆発を起こすとされる。どちらのシナリオに関しても、燃焼波の伝播のようすや白色矮星の質量などをパラメータとして動かすことで詳細に研究が進み始めているが、Ia型超新星の爆発機構を決定する決め手となる観測量は提案されていないことが現状である。

本研究では、超新星爆発による元素合成によってその爆発機構に迫る方法を探索した[1]。ハッブル宇宙望遠鏡を用いた近年の観測によって、爆発後1000日を超える暗い光度曲線が観測され始めている[2-6]。そのような光度曲線は $^{57}\text{Co}$ の崩壊(半減期272日)や $^{55}\text{Fe}$ の崩壊(半減期1000日)によってエネルギーが供給されると考えられているため、その観測から $^{57}\text{Co}$ や $^{55}\text{Fe}$ の生成量を見積もることができる。そこで我々は、観測によって見積もられたこれらの原子核の生成量と理論モデルを比較し、親星や爆発機構に制限を付けることを試みた。

また、Ia型超新星の元素合成の特徴の一つは、中心部の高い密度によって電子捕獲反応が進み、中性子過剰な原子核が合成されることである。中性子過剰核の生成量は、白色矮星中心部の密度、すなわち親星の質量と相関を持つことが期待される。そこで我々は、Ia型超新星の理論モデル[7,8]を用いて、実際に中性子過剰核の生成量と爆発の中心密度の相関を調べた。その結果、 $^{54}\text{Cr}$ の生成量が密度に敏感に依存することが判明した(図1)。現在のところ $^{54}\text{Cr}$ の生成量の観測的な見積もりは存在しないが、もし何らかの方法で観測することができれば、Ia型超新星の親星の正体や爆発機構の詳細について強い制限を付けることができると考えられる。

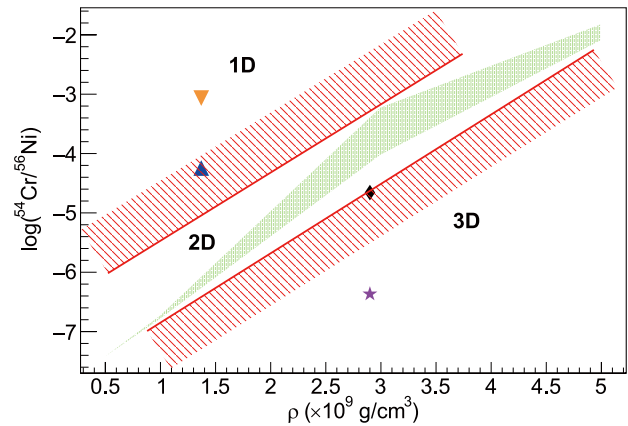


図1. Ia型超新星の理論モデルにおける $^{54}\text{Cr}$ の生成量。横軸は中心部の密度を表す。

## 参考文献

- [1] Mori, K., et al.: 2018, *ApJ*, **863**, 176.
- [2] Graur, O., et al.: 2016, *ApJ*, **819**, 31.
- [3] Shappee, B. J., et al.: 2017, *ApJ*, **841**, 48.
- [4] Yang, Y., et al.: 2018, *ApJ*, **852**, 89.
- [5] Graur, O., et al.: 2018, *ApJ*, **859**, 79.
- [6] Jacobson-Galan, W. V., et al.: 2018, *ApJ*, **857**, 88.
- [7] Nomoto, K., Thielemann, F. -K., Yokoi, K.: 1984, *ApJ*, **286**, 644.
- [8] Leung, S. -C., Nomoto, K.: 2018, *ApJ*, **861**, 143.

# Ia型超新星に対する新しい炭素核融合反応断面積のインパクト

森 寛治  
(国立天文台/東京大学)

FAMIANO, Michael A.  
(ウェスタン・ミシガン大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/北京航空航天大学/東京大学)

日下部元彦  
(北京航空航天大学)

TANG, Xiaodong  
(中国科学院近代物理研究所)

Ia型超新星は炭素・酸素型白色矮星の熱核爆発であり、その点火は $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 核融合反応によって引き起こされると考えられている。 $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 反応の断面積は数十年にわたって原子核実験によって測定が試みられてきたが、天体物理において重要な低エネルギー領域におけるデータの取得に成功したのは2018年のことである[1]。この最新の実験結果は、低エネルギー領域において多数の共鳴が存在し、核反応率が従来用いられたものに比べて増大することを示唆している。本研究では、このような $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 反応率の増大がIa型超新星に与える影響を、特に白色矮星連星合体起源の超新星爆発に注目して調べた[2]。

白色矮星連星合体が起こると、質量の小さい伴星が潮汐力によって破壊され、主星の周囲に降着円盤を形成する。もしこの降着によって主星表面の温度が十分に上昇せず、炭素核融合が点火せずに進化が進めば、やがて主星の中心で熱核暴走が起こり、この系は超新星爆発を起こす。一方、もし主星表面の温度が上昇して炭素核融合が表面で点火すると、炭素・酸素型白色矮星は酸素・ネオン・マグネシウム型に変換される。この場合、電子捕獲反応によって電子による縮退圧が下がって星を支えられなくなり、中性子星へと崩壊する。後者のシナリオはaccretion induced collapseと呼ばれている。

炭素核融合反応率が従来のもより大きいとすると、炭素核融合の点火に必要な温度は低下する。そのため、白色矮星連星合体はより中性子星へと崩壊しやすくなり、超新星爆発を起こしにくくなると考えられる。そこで我々は、最新の炭素核融合反応率から点火温度を計算し、白色矮星連星合体の流体シミュレーション[3]と比較を行った。その結果、核反応率の増大と超新星爆発の発生率を定量的に結びつけることに成功した。また、白色矮星連星の質量比と合計質量のパラメータ空間において、個々の系がどのような進化をたどり、それが核融合反応率によってどのような変更を受けるかを調べることができた(図1)。

なお、炭素核融合断面積における共鳴が天文現象に影響を与える可能性は先行研究においても調べられてきた[4-6]。2018年に発表された実験結果[1]以前に実施された研究では、低エネルギー領域に共鳴の存在を仮定するということが行われてきたが、それらの仮定された共鳴が原子核構造の観点から存在可能であるかは確認されていなかった。そこで我々は、それらの共鳴がWigner極限と呼ばれる制限を満たすかどうかを確認した。その結果、先行研究で

仮定された共鳴の一部は、原子核物理の観点から存在が考えにくいことを明らかにした。

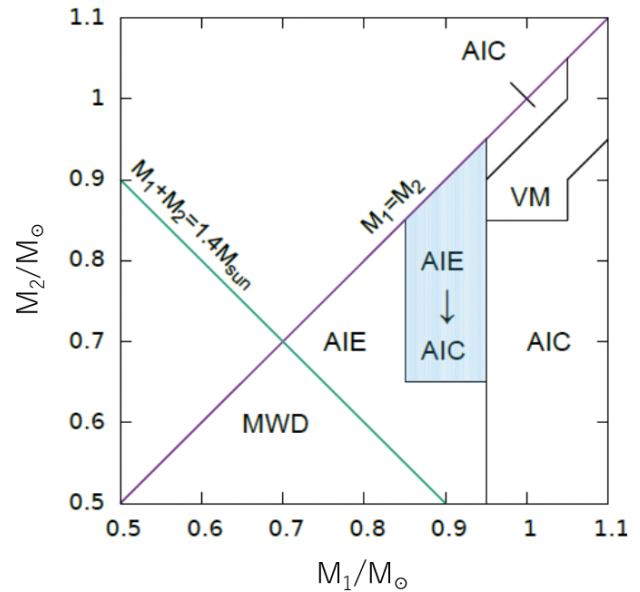


図1. 主星質量 $M_1$ 、伴星質量 $M_2$ の白色矮星連星合体の進化のゆくえを表す。青い領域は、最新の炭素核融合反応を用いたときに進化のゆくえが変わる系を示す。

## 参考文献

- [1] Tumino, A., et al.: 2018, *Nature*, **557**, 687.
- [2] Mori, K., et al.: 2019, *MNRAS Lett.*, **482**, L70.
- [3] Sato, Y., et al.: 2015, *ApJ*, **807**, 105.
- [4] Cooper, R. L., Steiner, A. W., Brown, E. F.: 2009, *ApJ*, **702**, 660.
- [5] Bravo, E., et al.: 2011, *A&A*, **535**, A114.
- [6] Bennett, M. E., et al.: 2012, *MNRAS*, **420**, 3047.

# 小マゼラン雲北東領域の巨大分子雲に対する 1.1 mm 連続波高感度観測

竹腰達哉<sup>1/2</sup>、南谷哲宏<sup>3/4</sup>、小麥真也<sup>5</sup>、河野孝太郎<sup>1</sup>、濤崎智佳<sup>6</sup>、徂徠和夫<sup>7</sup>、MULLER, Erik<sup>3</sup>  
水野範和<sup>3/4/8</sup>、河村晶子<sup>3</sup>、大西利和<sup>9</sup>、福井康雄<sup>10</sup>、BOT, Caroline<sup>11</sup>、RUBIO, Monica<sup>12</sup>、江澤元<sup>3/4</sup>  
大島泰<sup>3/4</sup>、AUSTERMANN, Jason E.<sup>13</sup>、松尾宏<sup>3/4</sup>、ARETXAGA, Itziar<sup>14</sup>、HUGHES, David H.<sup>14</sup>  
川邊良平<sup>1/3/4</sup>、WILSON, Grant W.<sup>15</sup>、YUN, Min S.<sup>15</sup>

1: 東京大学, 2: 電気通信大学, 3: 国立天文台, 4: 総合研究大学院大学, 5: 工学院大学, 6: 上越教育大学, 7: 北海道大学, 8: Joint ALMA Observatory, 9: 大阪府立大学, 10: 名古屋大学, 11: Universite de Strasbourg, 12: Universidad de Chile, 13: NIST, 14: INAOE, 15: University of Massachusetts

小マゼラン雲は、低金属量 ( $\sim 1/5 Z_{\odot}$ ) の星間物質を持ち、活発な星形成活動を示す矮小銀河であり、距離が約60 kpcと極めて近傍にあることから、星間物質の進化や星形成プロセスを探るうえで、重要な天体である。大質量星形成の母体となる巨大分子雲の探査観測は、NANTEN 4 m 望遠鏡においてCO( $J=1-0$ )輝線の探査観測が小マゼラン雲全面に行われており、20個を超える巨大分子雲が検出されている[1]。また近年、ダスト熱放射による分子雲同定手法が提案され、小マゼラン雲全面において44個の分子雲の検出を報告している[2]。しかしながらこのサーベイでは、小マゼラン雲北東 (NE) 領域において、NANTENによって発見された2つの巨大分子雲を検出することができなかった。これらの天体は、他のNANTEN CO天体に比べて星形成活動が活発でないため、低いダスト温度か表面輝度を持つために、サーベイでの限られた検出感度では連続波放射を検出できなかったためと考えられる。そのため、我々はより高感度な1.1 mm探査観測を小マゼラン雲NE領域において実施した。

観測は、ASTE望遠鏡に搭載された連続波カメラAzTEC [3]によって行われた。図1に取得された1.1 mm強度マップを示す。約 $10\sigma$ 放射領域での天体同定の結果、観測領域において20天体が同定された。2つのNANTENで検出された巨大分子雲は、それぞれ2つと3つのコンパクトな1.1 mm天体で構成されており、ASTEと同分解能のMopra望遠鏡で行われた観測において得られた結果[4]と一致していた。

我々は、Markov Chain Monte Carlo法を用いたダスト熱放射のスペクトルエネルギー分布 (SED) の解析をAzTEC, *Herschel*, *Spitzer*のデータを用いて行い、ダスト質量、温度、放射率周波数依存性のべきを推定した。小マゼラン雲で典型的なガス/ダスト質量比1000を仮定してガス質量を求めたところ、上限値のみ求めた12天体を除いた8天体で、ガス質量が $5 \times 10^3 - 7 \times 10^4 M_{\odot}$ 、ダスト温度と放射率のべきはそれぞれ、18–33 K、0.9–1.9であった。また、SED解析で求めたガス質量と、CO光度に小マゼラン雲で典型的な質量変換係数 $1 \times 10^{21} \text{ cm}^{-2} (\text{K km s}^{-1})^{-1}$ を仮定して導出したガス質量を比較した結果、これらがファクター2倍の範囲で一致した。この結果は、小マゼラン雲の分子雲を同定する手

法として、より高感度、広域のサブミリ波帯連続波観測が有用であることを示唆している。

本研究は、*Astrophysical Journal* 誌において報告された[5]。

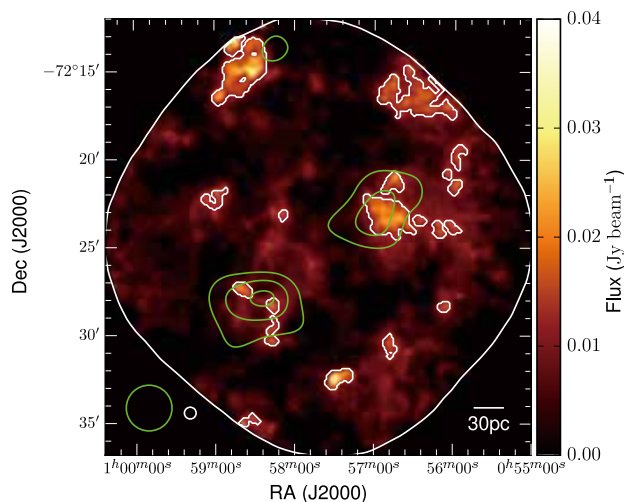


図1. 小マゼラン雲NE領域の1.1 mm 強度マップ。白と緑の等高線は、それぞれ本研究で同定された1.1 mm天体とNANTENによって得られたCO天体を示す。

## 参考文献

- [1] Mizuno, N., et al.: 2001, *PASJ*, **53**, L45.
- [2] Takekoshi, T., et al.: 2017, *ApJ*, **835**, 55.
- [3] Wilson, G. W., et al.: 2008, *MNRAS*, **386**, 807.
- [4] Muller, E., et al.: 2010, *ApJ*, **712**, 1248.
- [5] Takekoshi, T., et al.: 2018, *ApJ*, **867**, 117.

# 一般統計学での相対速度分布と Tsallis 統計の下でのビッグバン元素合成

日下部元彦  
(ベイハン大学/国立天文台)

MATHEWS, Grant J.  
(国立天文台/ノートルダム大学)

梶野敏貴  
(ベイハン大学/国立天文台/東京大学)

LUO, Yudong  
(国立天文台/東京大学)

一般の単一粒子速度分布について、非相関非相対論的粒子の2体反応における相対速度分布関数を定式化した[1]。Maxwell-Boltzmann (MB) 分布と一般に異なる Tsallis 分布 [2] を例として採り、相対速度の分布関数が Tsallis 分布とは異なることを示した。そして、熱核反応率を求め、それを用いてビッグバン元素合成 (BBN) 計算を行った。

BBNの時期に原子核が、1つの変数 $q$ で記述される Tsallis 分布を持つならば、観測値と一致した軽元素組成を実現するために $q$ の値は1に近い必要があると指摘されている [3]。更に、2体逆反応率の変更を含む新たな計算により、原子核がMB分布より少しソフトな分布を持つとき ${}^7\text{Li}$ 組成の減少が起こることが分かっている [4]。

相対速度分布関数の正しい定式化を行い、従来の研究で用いられた式の誤り [3,4] を示した。2体反応の熱平均反応率は $\langle\sigma v\rangle = [\int d\mathbf{v}_1 f(\mathbf{v}_1) \int d\mathbf{v}_2 f(\mathbf{v}_2)] \sigma(E)v$ で与えられる。ここで $\sigma$ は反応断面積、 $\mathbf{v}_i$ は反応核種 $i=1$ と2の速度ベクトル、 $f(\mathbf{v}_i)$ は $i$ の速度 (ベクトル) 分布関数、 $\mathbf{v}=\mathbf{v}_1-\mathbf{v}_2$ は相対速度、 $E=\mu v^2/2$ は重心系 (CM) での運動エネルギー、 $\mu$ は2体系の換算質量である。MB分布の場合、上式の角括弧内の積分部分は重心速度の関数と相対速度の関数に分解できる。この分解が以前の研究で仮定されていた [2,3]。しかし、Tsallis 分布を含む一般の単一粒子分布関数についてこの分解が可能なのではない。

図1は、Tsallis 分布の変数 $q=1.075$ の場合の相対速度分布を重心系での運動エネルギー $E$ の関数として示している [1]。

単一粒子速度分布がTsallis 分布で与えられる際の反応率を計算し、それを用いてBBNの改訂版の計算を行った。全ての重要な軽い原子核の組成の、変数 $q$ への感度を詳細に分析した。我々の厳密なBBN計算結果によると、分布関数の変更による ${}^7\text{Be}$ 合成の抑制 [4] は、従来考えられていた [3,4] よりも効率が低い。従って、低い ${}^7\text{Li}$ の始原組成を説明することはより難しい。しかし、1よりも僅かに大きい $q$ の値はD組成を増加させ、Li組成を少々減少させる。この場合、始原組成の観測的制限との整合性は最大になる [1]。

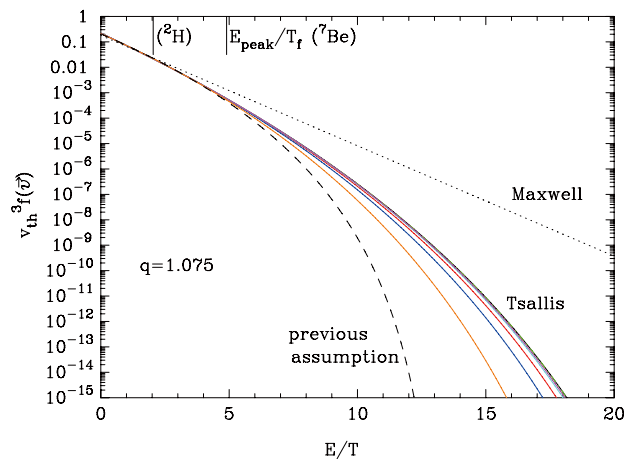


図1. Tsallis 分布変数 $q=1.075$ の場合の相対速度分布を重心系での運動エネルギー $E$ の関数として示す [1]。実線及び一点鎖線は Tsallis 分布の場合を示し、上から下へ反応原子核の質量数の対 $(A_1, A_2) = (1, 1), (2, 2)$  (一点鎖線),  $(4, 3), (3, 2), (2, 1), (3, 1), (7, 1)$ に対応する。破線は従来の定式化に対応する。点線はMB分布。

## 参考文献

- [1] Kusakabe, M., et al.: 2019, *Phys. Rev. D*, **99**, 043505.
- [2] Tsallis, C.: 1988, *J. Stat. Phys.*, **52**, 479.
- [3] Bertulani, C. A., Fuqua, J., Hussein, M. S.: 2013, *ApJ*, **767**, 67.
- [4] Hou, S. Q., et al.: 2017, *ApJ*, **834**, 165.

# 超新星ニュートリノ過程の最新計算

日下部元彦  
(バイハン大学/国立天文台)

CHEOUN, Myung-Ki  
(バイハン大学/国立天文台/ソンスル大学)

KIM, K. S.  
(韓国航空大学)

HASHIMOTO, Masa-aki  
(九州大学)

ONO, Masaomi  
(理化学研究所)

NOMOTO, Ken'ichi  
(東京大学)

SUZUKI, Toshio  
(国立天文台/日本大学)

梶野敏貴  
(バイハン大学/国立天文台/東京大学)

MATHEWS, Grant J.  
(国立天文台/ノートルダム大学)

ニュートリノ ( $\nu$ ) 過程他様々な反応及び超新星ニュートリノ振動を考慮した、重い原子核を含む元素合成を計算した。ニュートリノ振動が重力崩壊型超新星での ${}^7\text{Li}$ 、 ${}^{11}\text{B}$ 合成に及ぼす効果を詳細に調べ、特に $\nu$ 過程での合成量の金属量への依存性に焦点を当てた[1]。 $\nu$ 過程は ${}^7\text{Li}$ 及び ${}^{11}\text{B}$ の銀河化学進化において重要な過程の一つである[2,3,4]。

ニュートリノが原始中性子星から放出され星の中を伝播する途中、フレーバーが変化し ${}^{12}\text{C}$ と ${}^4\text{He}$ のニュートリノによる破砕反応率が影響を受ける。ニュートリノの質量階層が順階層の場合、 $\nu_e$ の荷電カレント反応率が増加し、 ${}^7\text{Be}$ と ${}^{11}\text{C}$ を含む陽子過剰核の組成が増加する。逆階層の場合は、 $\nu_e$ の荷電カレント反応率が増加し、 ${}^7\text{Li}$ と ${}^{11}\text{B}$ を含む中性子過剰核の組成が増加する。

図1 (上のパネル) は、ラグランジュ質量 $M_r = 4.5 M_\odot$ の層での、 $\nu+{}^4\text{He}$ 反応による ${}^4\text{He}$ の組成変化率 $|dY({}^4\text{He})/dt|$ の時間進化を示す[1]。

星の初期金属量は超新星元素合成での中性子組成を決定するため、 ${}^7\text{Li}$ 、 ${}^7\text{Be}$ 、 ${}^{11}\text{B}$ 、 ${}^{11}\text{C}$ の合成量に影響を与える。従って、LiとBの銀河化学進化に $\nu$ 過程の金属量依存を適切に考慮する必要がある。

図1 (下のパネル) は、 $M_r = 4.5 M_\odot$ の層での核組成の時間進化を示す[1]。

図2は、超新星後の ${}^7\text{Li}$ と ${}^7\text{Be}$  (左のパネル) 及び ${}^{11}\text{B}$ と ${}^{11}\text{C}$  (右のパネル) の質量比を $M_r$ の関数として示す[1]。

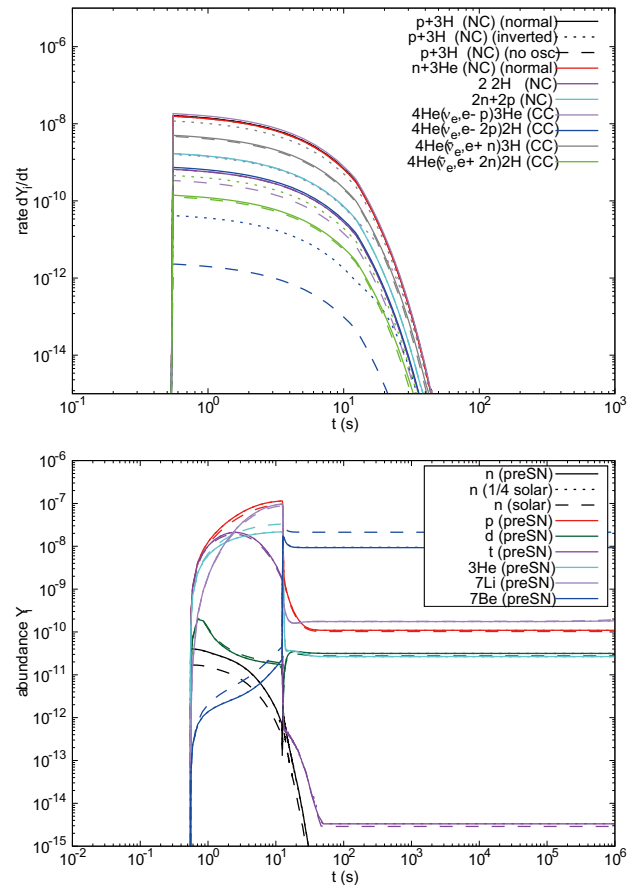


図1. ラグランジュ質量 $M_r = 4.5 M_\odot$ の層での、 $\nu+{}^4\text{He}$ 反応による ${}^4\text{He}$ の組成変化率 $|dY({}^4\text{He})/dt|$ の時間進化 (上のパネル) [1]。実線は順階層、点線は逆階層、破線はニュートリノ振動が無い場合に対応する。同じ層での核組成の時間進化 (下のパネル) [1]。実線は金属量 $Z = Z_\odot/4$ での超新星直前の $s$ 核組成を用いた場合 (1)、破線は太陽組成を用いた場合 (2)。

## 参考文献

- [1] Kusakabe, M., et al.: 2019, *ApJ*, **872**, 164.
- [2] Domogatskii, G. V., et al.: 1978, *Astrophys. Space Sci.*, **58**, 273.
- [3] Woosley, S. E., et al.: 1990, *ApJ*, **356**, 272.
- [4] Yoshida, T., et al.: 2006, *Phys. Rev. Lett.*, **96**, 091101.

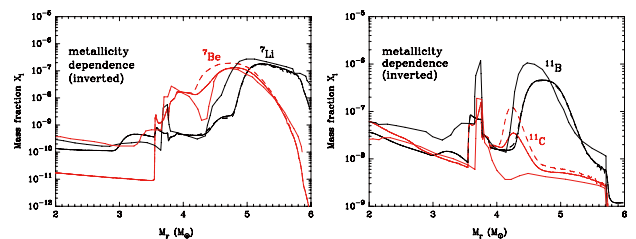


図2. 超新星後の ${}^7\text{Li}$ と ${}^7\text{Be}$  (左のパネル) 及び ${}^{11}\text{B}$ と ${}^{11}\text{C}$  (右のパネル) の質量比を $M_r$ の関数として示す[1]。太線は今回の結果[1]、細線は従来の結果[4]である。実線と破線は(1)と(2)の場合に対応する。

# 恒星掩蔽モニタ観測による キロメートルサイズ太陽系外縁天体の発見

有松 亘<sup>1/2</sup>、津村耕司<sup>3</sup>、臼井文彦<sup>4</sup>、新中善晴<sup>5</sup>、市川幸平<sup>6/7/8</sup>  
大坪貴文<sup>9</sup>、小谷隆行<sup>2/10</sup>、和田武彦<sup>9</sup>、長勢晃一<sup>9</sup>、渡部潤一<sup>2</sup>

1: 京都大学, 2: 国立天文台, 3: 東京都市大学, 4: 神戸大学, 5: 京都産業大学, 6: 東北大学, 7: コロンビア大学, 8: テキサス大学サンアントニオ校, 9: 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, 10: アストロバイオロジーセンター

直接観測では検出不可能な半径1–10 kmのキロメートルサイズを持つカイパーベルト天体 (Kuiper Belt Objects; KBOs) のサイズ頻度分布に観測的制約を与えることを目指し、KBOによる恒星掩蔽イベントを探索する観測的研究プロジェクト、Organized Autotelescopes for Serendipitous Event Survey (OASES) を実施した。海王星軌道 (日心距離30 au) 以遠の太陽系外縁部に存在するキロメートルサイズのKBOは、暴走成長前の原始微惑星の特徴的なサイズを保持したサイズ分布を持っていると考えられており、現在の太陽系で観測される木星族彗星の供給源であると推定されている。よってキロメートルサイズのKBOのサイズ頻度分布を観測的に解明することは、太陽系の形成進化プロセスの解明および彗星の起源を解明する上で重要である。こうした天体は見かけの明るさが極めて暗く、直接検出は不可能であった。よって本研究では未知のKBOによる恒星掩蔽をモニタ観測することで、そのサイズ頻度分布を解明することに挑戦した。しかしキロメートルサイズのKBOによる恒星掩蔽は予想される発生頻度が極めて低く、継続時間が1秒未満の短時間変動現象であり、既存の観測装置による検出は極めて困難であった。

本研究では有効口径280 mmの既製品光学系の主焦点に民生品のCMOSビデオカメラを組み合わせた広視野高速観測システム計2台を開発した。2016年および2017年の夏季にこれらの観測システムを沖縄県宮古島市『沖縄県立宮古青少年の家』の協力のもと同施設屋上に設置し、掩蔽同時モニタ観測を実施した。モニタ観測では可視Vバンド等級でおよそ13等よりも明るい最大およそ2000の恒星に対する同時高速測光を実現した。

15.4 Hzのフレームレートで取得された合計およそ60時間の動画観測データから、日心距離約33 auに位置する半径およそ1.3 kmの天体による恒星掩蔽現象候補を一例発見することに成功した。キロメートルサイズのKBOによる掩蔽候補が発見されたのは史上初である。今回の観測結果から推定される半径1.2 km以上のKBOの個数密度は $\sim 6 \times 10^5 \text{ deg}^{-2}$ であり、キロメートルサイズ領域でKBOのサイズ頻度分布に超過があることが示された。本結果は原始太陽系円盤の外側の氷微惑星が暴走成長前の段階でキロメートルサイズまで秩序成長し、現在でもカイパーベルト領域の主要なサイズ群になっていることを示唆している。さらに本研究で得られた個数密度は木星族彗星の供給源として必

要であったキロメートルサイズKBOの個数密度の下限值と比較しても十分に大きい値であることから、KBOが木星族彗星の供給源と考えて矛盾しないことを示唆している。

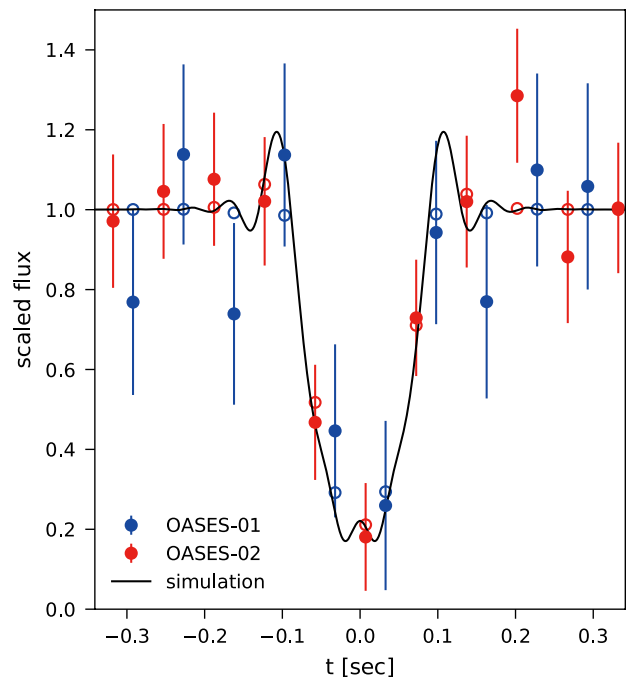


図1. 発見された恒星掩蔽現象候補の光度曲線。2台の観測システム (OASES-01およびOASES-02) によって得られた測光値をそれぞれ青点および赤点で示す。黒実線は光度曲線モデルの最適解 (日心距離33 auに位置する半径1.3 kmのKBOによる恒星掩蔽を仮定)。

## 参考文献

- [1] Arimatsu, K., et al.: 2017, *PASJ*, **69**, 68A.
- [2] Arimatsu, K., et al.: 2019, *Nature Astronomy*, **3**, 301.

# 皆既日食でとらえられた極域コロナでのジェット現象

花岡庸一郎<sup>1/2</sup>、蓮尾隆一<sup>1/2</sup>、廣瀬 司<sup>2</sup>、池田晶子<sup>2</sup>、石橋 力<sup>2</sup>、真砂礼宏<sup>2</sup>、増田幸雄<sup>2</sup>  
森田作弘<sup>2/3</sup>、中澤 潤<sup>2</sup>、大越 治<sup>1/2</sup>、坂井美晃<sup>2/4</sup>、佐々木一裕<sup>2</sup>、高橋浩一<sup>3</sup>、戸井俊之<sup>2</sup>

1: 国立天文台, 2: 日食画像研究会, 3: 花山星空ネットワーク, 4: 鶴舞桜が丘高校

皆既日食では、現在の衛星観測ではとらえ難い約2.5太陽半径以下のコロナの構造を詳細に観測することができるものの、一般に時間変化をとらえるのには向かない。しかし、2017年8月21日の皆既日食は、皆既帯が北米大陸を約90分かけて横断したことで、この間のコロナの時間変化を追跡できる機会をもたらした。この日食では多くのアマチュアが広範囲で観測をしていたことから、データ収集の協力を呼びかけた結果、7カ所での白色光コロナ観測データが集まり、これにより約70分間にわたるコロナの変化をとらえることが可能となった[1]。

特に注目すべきは、極域コロナホールから上空に伸びるポーラープリュームでの変化である。日食の時間帯において、ポーラープリュームでジェット状の上昇流（日食ジェット）が6個見出された。図1はその一例である。18:01 UTに極端紫外線（EUV）で見えたジェットが、18:28 UTには日食画像上で実に100万 km 以上の高さまで伸びているのが分かる。観測された日食ジェットの平均上昇速度は約 $450 \text{ km s}^{-1}$ にも及ぶ。極域でのジェット現象は、従来X線やEUVの観測でコロナ底部の現象としてとらえられていた。しかしこれら日食ジェットは全て、太陽表面近くにおいてEUVでジェットの発生が見えた後、その上空で見えていることがわかった。一方、日食時間帯に極域で見えたEUVジェットは、図2に示したように他にも多数ある。しかし、このうちある程度（図2の点線）以上明るく、かつ日食時間帯に近いものは、全て日食ジェットとしても見えている。また、図2に緑色で示したX線ジェットも、ほぼEUV・日食両方で見えたジェットと重なっている。つまり、従来コロナの底部の現象として認識されてきた極域ジェットは、通常の規模のものなら実際にははるか上空の100万 km 以上上空まで吹き上がり、さらに遠方へと噴出していっていると考えられる。

従来、SOHO/LASCOなどのコロナグラフ観測でも上空に吹き上がったジェット現象が見えることは知られていたが、これらは極域で発生した特に大きなジェットに伴うものと考えられてきた。しかし、今回は普通の極域ジェットが上空に吹き上がる様子をとらえることができた。日食とEUV・X線観測を組み合わせることで太陽表面から遠方まで切れ目なくコロナをとらえた結果、極域ジェットがポーラープリュームを通じて上空へと噴出し、太陽風へとつながっていくのは普遍的な現象であることが明らかになったのである。（EUV画像は、NASA/SDO及びAIAチームによるものである）

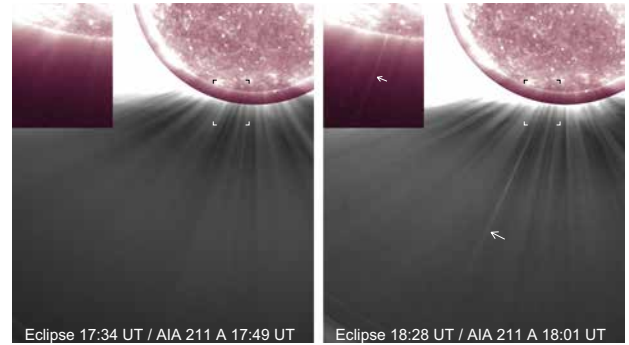


図1. EUV (SDO衛星AIA, 211 Å) 及び白色光 (日食) でとらえられたジェットの例。左がジェット発生前、右が発生後である。各パネル左上は、四角で囲った部分のEUV拡大像である。白色光画像については、動径方向の急激な明るさの変化を抑え、ジェットを強調する処理を行っている。

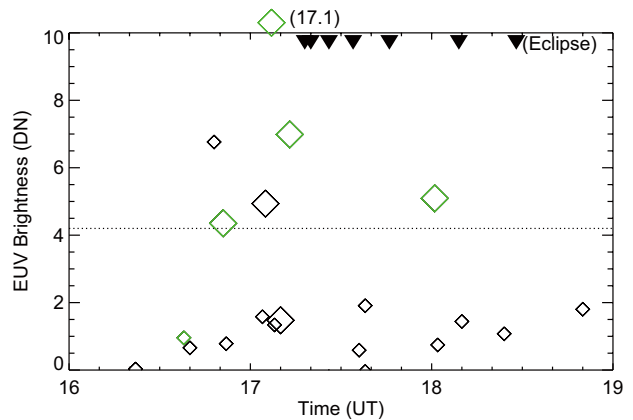


図2. EUV 211 Åで観測されたジェットの発生時刻と輝度。日食ジェットを伴ったものは大きい菱形で、またX線でも観測されたものは緑色で示している。日食の観測時刻を三角で示した。

## 参考文献

[1] Hanaoka, Y., et al.: 2018, *ApJ*, **860**, 142.



# CIZA J1358.9-4750の ATCA 16 cm 観測： 合体ステージの示唆と非熱的性質への制限

赤堀卓也<sup>1/2</sup>、加藤佑一<sup>3</sup>、中澤知洋<sup>3/4</sup>、小澤武揚<sup>1/2</sup>、GU, Liyi<sup>5</sup>  
滝沢元和<sup>6</sup>、藤田 裕<sup>7</sup>、中西裕之<sup>1</sup>、岡部信弘<sup>8</sup>、牧島一夫<sup>3/9</sup>

1: 鹿児島大学, 2: 国立天文台, 3: 東京大学, 4: 名古屋大学, 5: SRON, 6: 山形大学, 7: 大阪大学, 8: 広島大学, 9: 理化学研究所

宇宙の大規模構造形成において、衝突する銀河団はその膨大な重力エネルギーを銀河団物質 (ICM) の熱エネルギーへと解放する。2つの銀河団の合体過程は2つに分けることができ、(1) 2つの銀河団が接近しつつある前段階と、(2) 2つの銀河団がお互いに離れていく後段階である。流体シミュレーションはその合体において場所に依存したマッハ数  $M$  の衝撃波が現れることを指摘する [1]。多くの後段階の銀河団が観測されてきているが、前段階の銀河団は僅か数候補しかなく、前段階の衝撃波については知られていない。

我々は衝突銀河団 CIZA J1358.9-4750 (CZ1359) の Australia Telescope Compact Array (ATCA) 波長 16 cm での観測を行った。以前の X 線での研究は、この銀河団は衝突の前段階にある連銀河団から構成されていると示唆している [2]。この CZ1359 の領域で、我々は銀河団の内部または周辺に有意な広がった電波放射がないことを明らかにした (図 1) [3]。我々は 1.4 GHz における電波パワーの強い上限値、 $\sim 1.1 \times 10^{22}$  Watt/Hz を得た。ここで典型的な電波レリックのサイズである 30 平方分を想定した。電波パワーとホスト銀河団の X 線光度との間には経験的な相関があることが知られているが、今回の上限値はこの相関から期待される電波パワーよりもおよそ一桁だけ下にある。すなわち、この衝突銀河団系の環境は、典型的な明るい電波ハローやレリックを有する銀河団のそれとは異なっている。

以前の X 線観測は、しばしば衝突シミュレーションの前段階に見られるような、とても若く ( $\sim 7$  千万年) 低いマッハ数 ( $\sim 1.3$ ) の衝撃波を図 1 の赤い破線の領域に指摘した。この衝撃波はおそらく急なエネルギースペクトルの冪をもつ宇宙線電子を生成するだろう。それは今回の 16 cm 帯域で明るい ( $> 10^{23}$  Watt/Hz) レリックが検出されなかったことと矛盾しない。我々は次のように CZ1359 の X 線衝撃波面または潜在的な衝撃波面の非熱的な特性を導出した。エネルギー等分配の過程と衝撃波加速モデルの仮定から、今回の上限値は磁場の強度が  $0.68 f(D_{\text{los}}/1 \text{ Mpc})^{-1}(\gamma_{\text{min}}/200)^{-1} \mu\text{G}$  を下回ることを与える。ここで  $f$  は宇宙線電子のエネルギー密度に対する宇宙線全エネルギー密度の比、 $D_{\text{los}}$  は視線に沿った衝撃波の深さ、そして  $\gamma_{\text{min}}$  は宇宙線電子のエネルギースペクトルの下限のカットオフのローレンツ因子である。

低いマッハ数から急な冪指数が期待されるので、MWA や GMRT によるより低周波での深い観測がこの CZ1359 領

域での潜在的な広がった電波放射をさらに研究するのに重要だろう。将来は、Square Kilometre Array (SKA) とその先行機である ASKAP and MeerKAT が南半球に類を見ない大感度をもたらし、それらはこの銀河団の研究を大幅に改善するであろう。

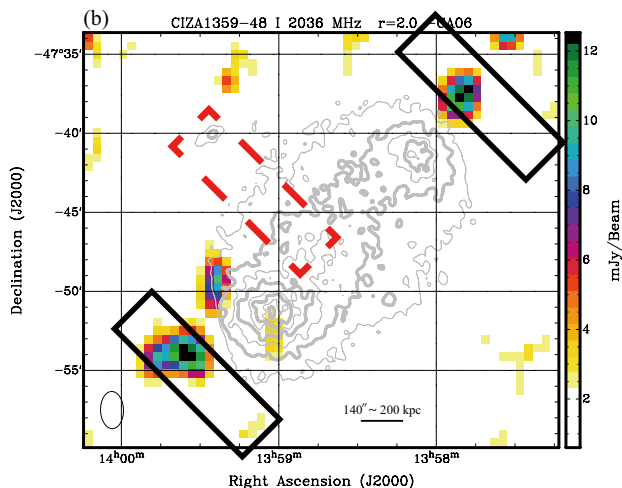


図 1. CA06 基線を除いた周波数 2036 MHz バンド幅 128 MHz の CZ1359 の電波強度マップ。色の範囲は雑音レベル標準偏差の 1 から 10 までの範囲である。灰色のコントアは X 線の表面輝度分布 [2]。黒の実線と赤の破線は、それぞれ後段階と前段階の銀河団衝突で期待される電波レリックの  $10' \times 3'$  の領域を示してあり、後者は観測された X 線の衝撃波面に場所が一致している [2]。

## 参考文献

- [1] Akahori, T., Yoshikawa, K.: 2010, *PASJ*, **62**, 335.
- [2] Kato, Y., et al.: 2015, *PASJ*, **67**, 71.
- [3] Akahori, T., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, 53.

# 銀河フィラメント内の銀河間磁場を探查するための ファラデーモグラフィーの最適な周波数

赤堀卓也<sup>1</sup>、出口真輔<sup>1/2</sup>、青木貴弘<sup>3</sup>、岳藤一宏<sup>4</sup>、氏原秀樹<sup>4</sup>、高橋慶太郎<sup>2</sup>

1: 国立天文台, 2: 熊本大学, 3: 山口大学, 4: 情報通信研究機構

磁場は宇宙の基本要素であり天体の形成と進化に影響を与えている。宇宙ウェブでさえ大量の磁化した銀河間物質に満たされていると予想されている。この銀河間磁場 (IGMF) は、銀河団の熱史、超高エネルギー宇宙線の伝搬、そしてマイクロ波宇宙背景放射の特性に重要な役割を果たしていると考えられている。しかしながら、観測的な証拠はまだ僅かである。

センチメートル波の偏波は宇宙磁場を探るための有望なツールの一つである [1]。これまで、我々はファラデーモグラフィーによって銀河間磁場のファラデー回転測度 (RM) を見積もるための可能な状況を研究してきた。ここでファラデーモグラフィーは最先端の偏波解析技法であり、理論的には視線上の複数の偏波源を区別することができる。その研究では、UHF (300 MHz – 3000 MHz) 帯の広帯域なデータがファラデーモグラフィーの能力を最大化するのに有効であることを示した [2]。しかしながら、広帯域に渡って隙間のないデータを得ることは現実的に難しい。その本質的な理由の一つは人工電波 (RFI) である。というのも、センチメートル波は産業で広く用いられているのである。RFI はしばしば信号処理の信頼性を損ねてしまうため、恒常的な RFI は受信機システムの初段で周波数フィルターでカットされる。それはつまりその周波数では天体からの信号を全く得られないということである。

この論文 [3] では、我々は銀河フィラメントにある銀河間磁場による RM を探索するために、ファラデーモグラフィーの最適な周波数の網羅について調査した。我々は銀河間磁場の簡易なモデルを採用して、フィッシャー情報量行列を用いたモデルパラメータの信頼区間の推定をした。その結果、我々は UHF 帯域に渡った狭帯域 (それぞれ 10 MHz – 100 MHz 幅) のマルチバンドのデータにより銀河間磁場の RM に有益な制限が得られることを明らかにした。例えば、1400 MHz と 1600 MHz と 2700 MHz のデータがあると、もしその下位バンドで 40 MHz 幅で 600 MHz – 750 MHz の中心周波数を選べば、高銀緯方向の  $10 \text{ rad m}^{-2}$  の銀河間磁場の RM は 10% 未満の誤差で検出しうる。以上の結果は瞬発電波バースト (FRB) を含めた背景光源の幅広い輝度の範囲で得られた。

宇宙磁場は Square Kilometre Array (SKA) 計画のキーサイエンスの一つである。SKA 時代の広い周波数網羅のお陰で、ファラデーモグラフィーはさまざまな電波源に適用できるだろう。SKA-MID のアンテナは南アフリカの電波静寂区域に建設される予定だが、南アフリカの経済成長

は将来、サイトの電波環境に影響を及ぼしかねない。今回の研究は銀河間磁場を探索するのにどの周波数が本質的なのかをはっきりとさせた。そしてその結果はどの望遠鏡にも適用することができるものである。

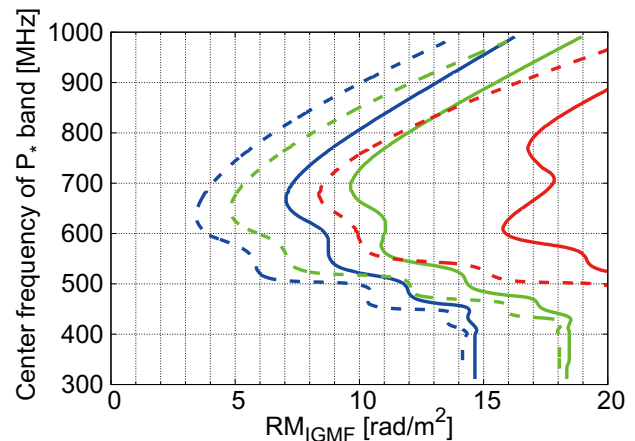


図 1. IGMF の RM と選んだ下位バンド ( $P_*$ ) の中心周波数との間の誤差プロファイル。1400 MHz, 1600 MHz, 2700 MHz のデータも使った場合。天の川銀河の厚みを  $4 \text{ rad m}^{-2}$ 、背景は前景の 100 倍の輝度とした。青、緑、赤の線はそれぞれ 30%、20%、and 10% の統計誤差での IGMF の RM の決定精度のコントラストである。実践と破線は下位バンドの帯域幅をそれぞれ 20 MHz と 40 MHz にした場合を示す。

## 参考文献

- [1] Akahori, T., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, R2.
- [2] Akahori, T., et al.: 2014, *PASJ*, **66**, 65.
- [3] Akahori, T., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, 115.

# HSC-SSP DR1 を用いたL型矮星の 銀河系円盤鉛直方向のスケールハイトの導出

空華智子 (国立天文台)      中島 紀 (アストロバイオロジーセンター)      松岡良樹 (愛媛大学)

褐色矮星は、恒星と惑星の中間の質量 ( $\leq 0.08 M_{\odot}$ ) を持つ天体である。形成時に恒星ほどガスを集めることができなかつたために、太陽のように中心核で定常的な水素の核融合反応は起こさない。ただし、重水素燃焼を起こすだけの質量は持ってあり、その点で惑星とも異なるユニークな天体である。褐色矮星の有効温度は2200–250 K (スペクトル型:L型、T型、Y型) と低いため、恒星に比べて大変暗い。1995年の発見[1]以来、現在までに1300個ほどの褐色矮星が見つかっているが、天の川銀河には、恒星の数に匹敵するほどの褐色矮星が存在するといわれている [2]。すなわち、褐色矮星は、われわれの銀河系の主要構成天体の一つである。

褐色矮星は大変暗いため遠くの天体を検出することが難しく、これまで、銀河系内の褐色矮星の分布 (個数密度や光度関数、スケールハイトなど) を導出することは困難であった。銀河面に対して鉛直方向のスケールハイトを導出するためには、少なくとも、過去に導出された恒星のスケールハイト ( $\sim 300$  pc) ほどの距離まで褐色矮星のデータが必要である。唯一、ハッブル宇宙望遠鏡は300 pcより遠くの天体まで観測することができるが、観測領域が狭いため、使用できる天体数はただか数十天体であった [3,4,5]。すばる望遠鏡に搭載された超広視野主焦点カメラ Hyper Suprime-Cam (HSC) は、他の観測装置に比べて、深く ( $\sim 400$  pc)、広く ( $1400 \text{ deg}^2$ ) 観測可能である。

そこで、HSC-Subaru Strategic Program Data Release 1の*i*, *z*, *y*バンドのデータを用いて、L型矮星の新規発見と、銀河系内の分布の導出を試みた。その結果、カラー (*i*−*z* vs. *z*−*y*)、限界等級 ( $z \leq 24$ )、PSFなどの制約条件の下で、3665個のL型矮星を検出した。また、これらのデータと銀河円盤の理論モデル“exponential disk model”を用いて太陽近傍のL型矮星のスケールハイトを導出した結果、380 pc (90%信頼区間: 340–420 pc) と見積もられた (図1)。すなわち、恒星のスケールハイト ( $\sim 300$  pc) に比べて大きく、恒星よりも広がった分布をしていることが明らかになった。*z*バンドの各等級におけるL型矮星のカウント数について、観測とスケールハイト380 pcの理論モデルとの比較を行った結果、概ね一致することが確認された (図2)。また、本結果は、L型矮星の方がM型矮星に比べて速度が速いという過去の運動学的研究 [6] を支持する結果である。

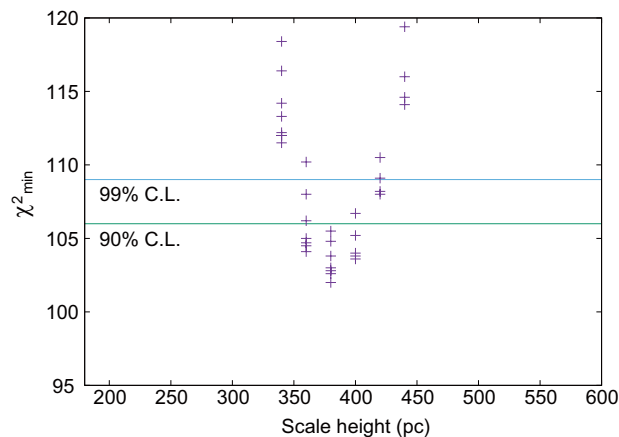


図1.  $\chi^2$ フィッティングの結果、L型矮星のスケールハイトは、380 pc (90%信頼区間: 340–420 pc) と導出された。

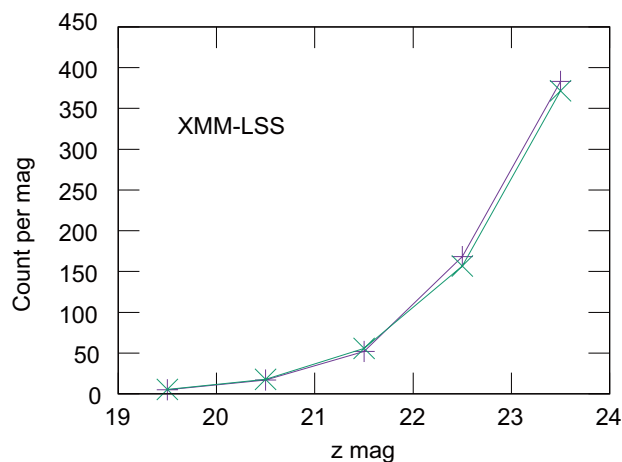


図2. XMM-LSS領域における、観測 (紫) と、スケールハイトが380 pcの理論モデル (緑) との*z*バンドの各等級における天体のカウント数の比較。概ね一致していることがみてとれる。

## 参考文献

- [1] Nakajima, T., et al.: 1995, *Nature*, **378**, 463.
- [2] Bastian, N., et al.: 2010, *Ann. Rev. Astron. Astrophys.*, **48**, 339.
- [3] Pirzkal, N., et al.: 2005, *ApJ*, **622**, 319.
- [4] Ryan, R. E., et al.: 2005, *ApJ*, **631**, 159.
- [5] Ryan, R. E., et al.: 2011, *ApJ*, **739**, 83.
- [6] Burgasser, A. J., et al.: 2015, *ApJS*, **220**, 18.

# 0.90–1.35 $\mu\text{m}$ における近赤外線高分散スペクトルの大気吸収補正

鮫島寛明  
(京都産業大学)

松永典之、小林尚人  
(東京大学)

河北秀世、濱野哲史、池田優二、近藤荘平、福江 慧  
(京都産業大学)

谷口大輔、水本岬希  
(東京大学)

新井 彰、大坪翔悟、竹中慶一、渡瀬彩華、朝野 彰  
(京都産業大学)

安井千香子、泉 奈都子  
(国立天文台)

吉川智裕  
(エデックス)

地上で近赤外線分光観測を行う際に避けられない問題の一つに、大気による吸収が挙げられる。特に高分散分光においては、取得したスペクトルの情報を最大限利用するために大気吸収線の補正は必須と言ってよい。大気吸収の補正は伝統的にスペクトルの特徴が乏しい天体を標準星として観測し、そのスペクトルをターゲットから割ることで行われている。低分散分光では例えば水素吸収線以外に特徴が乏しいA型星のスペクトルを使い、水素吸収線をスペクトルフィット等により除くことで大気吸収スペクトルを作成していた。ところが高分散分光ではA型星であっても微弱な金属吸収線が複数受かり（例えば京都産業大学が開発した近赤外線高分散分光器WINERED [1] の場合は0.90–1.35  $\mu\text{m}$  の範囲で100本以上も検出される）、割り算をするとそれらがターゲットのスペクトルを真の形から異なるものへと変形させてしまう。金属吸収線は微弱であることに加えて大気吸収と混ざることが多々あり、観測スペクトルからそれらを同定して取り除くことは非常に困難であった。

そこで我々はモデル大気吸収スペクトル作成コードの molecfit [2] を使い、作成したモデル大気吸収スペクトルと標準星の観測スペクトルを比較することで金属吸収線を同定および除去し、高品質な観測の大気吸収スペクトルを作成することに成功した。図1は上から大気吸収が顕著な波長域におけるO型星の観測スペクトル、molecfitを使ってモデル的に大気吸収補正をした結果、そして我々が作成した観測の大気吸収スペクトルによる大気吸収補正結果である。近年流行しつつあるモデル的アプローチでも大気吸収がかなりの精度で補正できる点は注目すべきだが、サチュレーションをしていたり混ざり合っている吸収線についてはまだ精度が十分でないのに対し、標準星を用いる我々の手法ではそのような吸収の激しい箇所でも高い精度で補正できていることが分かる。

加えて、我々の手法を採用して標準星により大気吸収補正を行う場合に、標準星とターゲットの間のアマス差および観測時刻差が補正精度にどのように影響するかを調査した結果が図2である。アマス差や時刻差はなるべく小さい方が良いという自然に予想される結果の他、酸素に比べて水蒸気は時間変動が激しいために特に時刻差が補正精度に影響することが定量的に確かめられた。

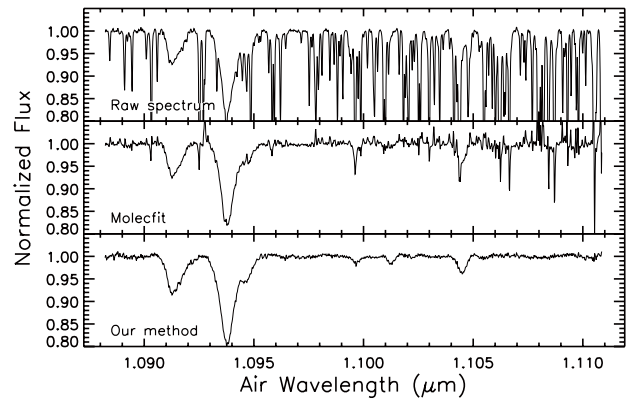


図1. 大気吸収が顕著な波長域におけるO型星の大気吸収補正例。上からWINEREDで取得したO型星の観測スペクトル、molecfitを用いてモデル的に補正した結果、金属吸収線を除去した標準星スペクトルで補正した結果[3]。

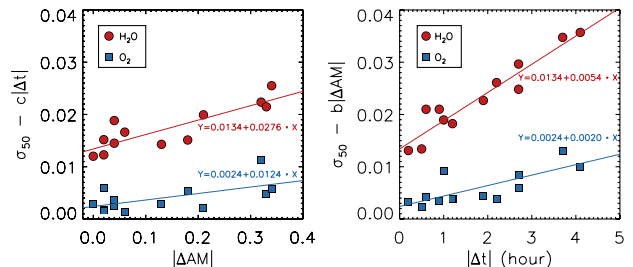


図2. 大気吸収補正精度のエアマス差（左）および時刻差（右）に対する依存性。縦軸は大気吸収補正精度の指標（値が小さいほど高精度）。丸は水蒸気、四角は酸素の吸収を受けたピクセルの結果であり、時刻差に対する勾配が水蒸気の方が大きいことが分かる[3]。

## 参考文献

- [1] Ikeda, Y., et al.: 2016, *Proc. SPIE*, **9908**, 99085Z.
- [2] Smette, A., et al.: 2015, *A&A*, **576**, 77.
- [3] Sameshima, H., et al.: 2018, *PASP*, **130**, 074502.

# ALMAによる遷移円盤内の傾いた内側ガス円盤の検出

眞山 聡<sup>1</sup>、秋山 永治<sup>2</sup>、PANIC, Olja<sup>3</sup>、MILEY, James<sup>3</sup>、塚越 崇<sup>4</sup>、武藤 恭之<sup>5</sup>、DONG, Ruobing<sup>6</sup>  
 DE LEON, Jerome<sup>7</sup>、水木 敏幸<sup>8</sup>、OH, Daehyeon<sup>9</sup>、橋本 淳<sup>10</sup>、崔 仁士<sup>7</sup>、CURRIE, Thayne<sup>11</sup>、高見道弘<sup>12</sup>  
 GRADY, Carol A.<sup>13</sup>、林 正彦<sup>4</sup>、田村 元秀<sup>4/7/10</sup>、犬塚 修一郎<sup>14</sup>

1: 総合研究大学院大学, 2: 北海道大学, 3: Leeds大学, 4: 国立天文台, 5: 工学院大学, 6: Victoria大学, 7: 東京大学, 8: JAXA, 9: National Meteorological Satellite Center, 10: アストロバイオロジーセンター, 11: Subaru Telescope, 12: ASIAA, 13: NASA, 14: 名古屋大学

原始惑星系円盤上の対称な位置に周囲より暗くなっている dip と呼ばれる構造の存在が、これまでの観測で数多く見つかっていた。これらは、外側円盤に対して大きく傾いた、未検出の内側円盤によって見える2つの影として解釈されることが一般的であった。しかし、空洞内部にある外側円盤から数10 AU 離れた内側円盤を直接検出した円盤観測例はほとんど無かった。さらに、太陽型天体の周囲で大きく傾きの異なる内側円盤は、これまでほとんど直接検出されていなかった。2012年に、若い低質量星 2MASS J16042165-2130284 に付随する遷移円盤と空洞が、すばる望遠鏡による散乱光を捉える観測によって、検出されていた [1]。その遷移円盤には上述した dip 構造も見つかっていた。尚、本天体は、過去の light curve 研究より、変光するいわゆる dipper star と呼ばれていた。

本研究では、ALMA を用い HCO<sup>+</sup>(4-3)、CO(3-2)、0.87 mm ダスト連続波で 0.2 秒角の高空間分解能を達成し、2MASS J16042165-2130284 に付随する遷移円盤を観測した (右図)。観測の結果、内側円盤を HCO<sup>+</sup>(4-3)、CO(3-2) で検出し、HCO<sup>+</sup>(4-3) rich な内側円盤の存在を実証した [2]。一方、内側円盤の位置には、ダストは検出されず、ほぼ存在していなかった。また、外側円盤上には、HCO<sup>+</sup>(4-3)、CO(3-2)、0.87 mm ダスト連続波の全てにおいて、dip が二つ検出された。この dip の位置と CO(3-2) の中心部が歪んだ moment 1 map から、内側円盤は外側円盤に比べて inclination が大きく傾いた円盤であることが明らかになった。また、内側円盤の存在によって、dip が見えることと、本天体の変光していることを実証した。さらに、近赤外観測との比較により、大きいダスト、小さいダスト、HCO<sup>+</sup>(4-3)、CO(3-2) という全てのトレーサーにおいて、外側円盤の半径が異なることが示された。

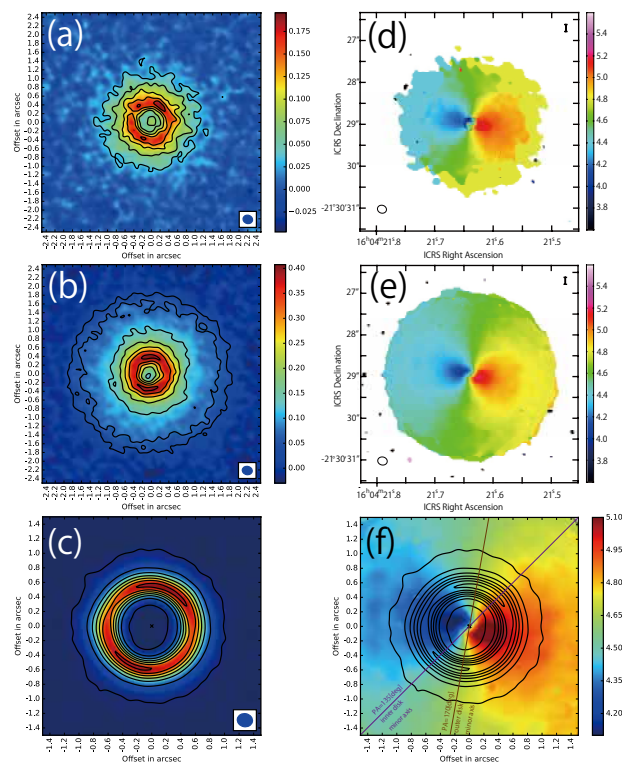


図 1. ALMAによる前主系列星 J1604-2130の観測イメージ。(a), (b), (c)の右下と(d), (e)の左下にある楕円がALMAのビームサイズを示す。(a), (b)のカラーバー単位は、[Jy/beam.km/s]で(d), (e), (f)のカラーバー単位は、[km/s]である。(a) : HCO<sup>+</sup>(4-3) moment 0 map, (b) : CO(3-2) moment 0 map, (c) : 0.87 mm ダスト連続波マップ, (d) : HCO<sup>+</sup>(4-3) moment 1 map, (e) : CO(3-2) moment 1 map, (f) : CO(3-2) moment 1 mapをカラーに、0.87 mm ダスト連続波のコンタを重ねている。紫色の線が position angle 135度の内側円盤短軸方向で、茶色の線が position angle 170度の外側円盤短軸方向を示している。黒のx印が中心星の位置。

## 参考文献

- [1] Mayama, S., et al.: 2012, *ApJL*, **760**, L26.  
 [2] Mayama, S., et al.: 2018, *ApJL*, **868**, L3.

# 水素のない超高輝度超新星の フォールバック降着モデルの系統的研究

守屋 堯  
(国立天文台)

NICHOLL, Matt, GUILLOCHON, James  
(ハーバード大学)

超高輝度超新星は約10年前から見つかり始めた非常に明るい超新星である。通常の重力崩壊型超新星の10倍以上の明るさを持っている。しかし、超新星がどうしてこれほど大きな光度を持つことができるのかはいまだに分かっていない。特に水素をスペクトルに示さない超高輝度超新星の起源が謎に包まれている。その1つの説として、超新星爆発時に中心でブラックホールができ、その周りに降着円盤ができる結果中心からエネルギーが供給されるという説がある。しかしこれまでこの説は可能性として指摘されるだけで、系統的に超高輝度超新星に当てはめて必要な降着質量などが見積もられてこなかった。この研究では初めて超高輝度超新星にフォールバック降着モデルをMOSFiTという光度曲線フィッティングコードを用いて系統的に当てはめ、超高輝度超新星をフォールバック降着モデルで説明するのに必要なパラメータを求めた[1]。

図1は超高輝度超新星フィットの結果の例である。我々の研究の結果、超高輝度超新星はフォールバック降着モデルでよく再現できることが分かった。ところが、再現するのに必要な降着量が非常に大きくなってしまふことを示した。図2は我々のモデルフィッティングから求められたフォールバック降着モデルに必要なエジェクタ質量（横軸）と、中心から注入する必要があるエネルギー（左縦軸）である。ブラックホールに降着する質量を全てエネルギーとして注入できる訳ではない。通常降着した質量の0.1パーセント程度がエジェクタにエネルギーとして伝わり、光度曲線を明るくすることができる。この効率を考慮して必要な降着質量を見積もったのが図2の右の縦軸である。多くの場合10太陽質量以上というかなりの量を降着する必要があることが判明し、多くの場合はフォールバック降着モデルで超高輝度超新星を説明するのは難しいのではないかという結論に至った。

しかし、図2の中で赤で示された超高輝度超新星のように、中には数太陽質量程度の降着だけで説明できる超高輝度超新星も存在することが分かった。全ての超高輝度超新星がブラックホール降着モデルで明るくなっている訳ではないものの、その一部はブラックホール降着で光っている可能性もあり、様々な光源が超高輝度超新星に至っている可能性もあることを示した。ブラックホール降着でひかる超高輝度超新星は中心部の鉄属元素がブラックホールに飲み込まれるため、後期スペクトルで鉄が少なく観測されると予想している。

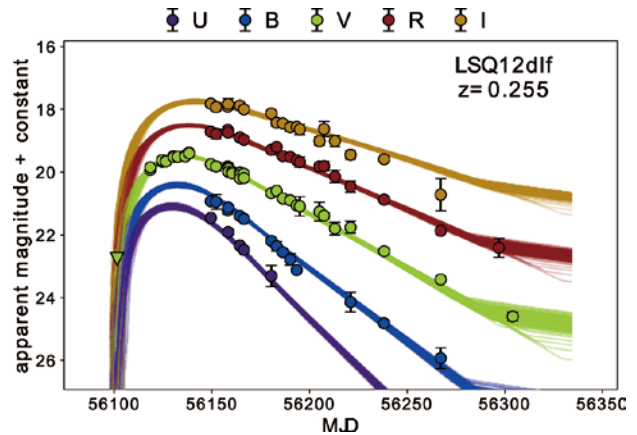


図1. 超高輝度超新星に対するフォールバックモデルを仮定した際の光度曲線フィットの例[1].

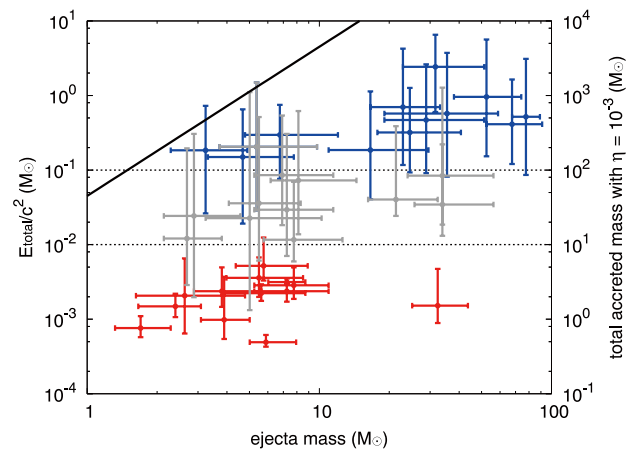


図2. 超高輝度超新星をフォールバック降着で再現するのに必要なエジェクタ質量と降着質量[1].

## 参考文献

[1] Moriya, T. J., Nicholl, M., Guillochon, J.: 2018, *ApJ*, **867**, 113.

# 恒星環境下の弱い相互作用によるアミノ酸のカイラル選択： 生命の起源に対する影響

FAMIANO, Michael

(ウエスタン・ミシガン大学/国立天文台)

梶野敏貴

(国立天文台/東京大学/北京航空航天大学)

尾中 敬

(明星大学)

BOYD, Richard

(オハイオ州立大学)

MO, Yirong

(ウエスタン・ミシガン大学)

現在のところ、生化学的ホモカイラリティの形成は、科学における最も重要な難問のひとつである [1]。

磁気カイラル現象によって隕石環境の生化学分子のカイラル状態の選択を説明できる可能性がある。強磁場下の弱い相互作用によるアミノ酸の磁気カイラル選択のモデルを構築した [2]。このモデルはイソバリンに対して、1%程度のエナンチオマー超過 (ee) を生成することが示された。ここでエナンチオマー超過とは、左手型・右手型アミノ酸の比として定義されている。量子化学計算を行い、アミノ酸を構成する原子核に対してひとつのカイラル状態の超過を生み出す弱い相互作用の効果を評価した。これらの計算は、孤立および水溶液中の状態の両方に対して行われた。水溶液中のアミノ酸に対して超過が発生する場合があることが明らかになった。

左手系アミノ酸が超過した隕石は惑星生命圏内部で自己触媒反応を起こし、地球上に生命を生み出した生化学を説明できる可能性がある。小さいエナンチオマー超過とホモカイラリティをつなぐためにいくつかの機構が提案されている [3]。

ここで提案されるモデル [4,5] では、アミノ酸は隕石中で生成され、その中に閉じ込められている。これらの分子は、強磁場と反ニュートリノ流束によって、ひとつのカイラル状態がもう片方に対して選択的に破壊され、左手系分子の超過を生成する。このような強磁場と反ニュートリノ流束は、若い中性子星、ウォルフ・レイエ超新星、冷却中の中性子星、中性子星合体の近傍で発生する可能性がある。

図1は、あるシナリオに対するこのモデルによる陽イオン性イソバリンの結果を示す。このシナリオは中性子星合体に付随する強場・高流束であるかもしれない。図中のそれぞれの線は、さまざまなニュートリノ流束に対するエナンチオマー超過を表している。

現在のプロジェクトによって、恒星環境で左手系アミノ酸を生成する可能な定量モデルが予言された一方、将来計画では、隕石アミノ酸に関連した同位体比の差を予言することに集中する [6]。ここで紹介したモデルは今のところ、隕石中のカイラルアミノ酸と、その隕石中の異常同位体比を同時に予言できる唯一のモデルである。

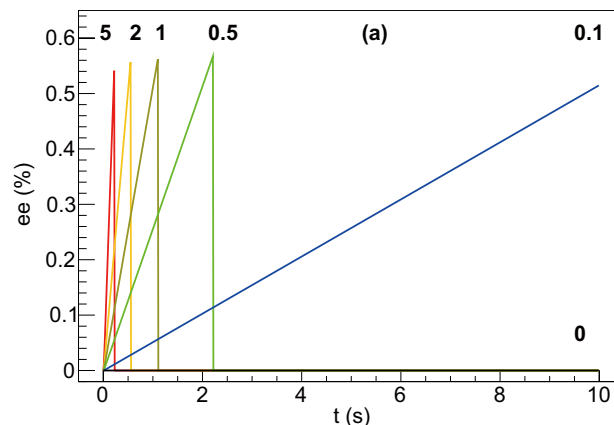


図1. イソバリンイオンのエナンチオマー超過と。(たとえば)中性子星合体のような強場・強ニュートリノ流束環境における曝露時間。それぞれの線は、さまざまなニュートリノ流束に対応する。黒線はゼロ流束を示す。数値はニュートリノ反応率と分子の核磁気緩和率の比を表す。

## 参考文献

- [1] Kennedy, D., Norman, C.: 2005, *Science*, **309**, 78.
- [2] Famiano, M. A., et al.: 2018, *Sci. Rep.*, **8**, 8833.
- [3] Gleiser, M., Thorarinson, J., Walker, S. I.: 2008, *Origins Life Evol. Biosphere*, **38**, 499.
- [4] Boyd, R. N., Famiano, M. A.: 2018, *Creating the Molecules of Life* (IOP, London).
- [5] Famiano, M., et al.: 2018, *Astrobiology*, **18**, 290.
- [6] Elsila, J. E., et al.: 2012, *Meteorit. Planet. Sci.*, **47**, 1517.

# 分光連星系カペラの化学組成解析

竹田洋一  
(国立天文台)

橋本 修  
(群馬県立ぐんま天文台)

本田敏志  
(兵庫県立大学西はりま天文台)

ぎょしゃ座の一等星カペラは同じような質量と光度のG型巨星が周期約百日で周り合っている分光連星である。この連星系の興味ある特徴は、少し進化が進んだG8 III型の主星は自転の遅い普通の赤色巨星(red clumpに位置する)であるのに対し、G0 III型の伴星は自転が速く活発な彩層活動を示す(巨星枝を上りつつある)リチウム過剰巨星になっていることである。

最近竹田と田実([1])は活動の活発なりチウム過剰巨星における[C/Fe]や[O/Fe]などの軽元素組成比が普通の赤色巨星と比べて異常に高く出る傾向があることを指摘し、これは進化に起因する外層混合などの通常の物理機構ではとても説明出来ない(真の組成異常ではなく)高い彩層活動が引き起こした単なる見かけの現象ではないかと推測した。カペラ連星系はこの仮説を検証するのに最適である。つまり、この系は同一組成のガスから形成されたはずなので、もし両星(通常の巨星と活動的なりチウム過剰巨星)の間に有意な組成の食い違いが検出されればこの解釈を支持するものとみなされよう。

この「両星間の見かけの組成差の有無のチェック」という目的のために、我々はぐんま天文台のGAOES分光器で観測して得られたカペラの高分散スペクトルを用いて化学組成解析を行った。しかし両星のスペクトル線が複雑に重なり合ったカペラの生のスペクトルでは解析が困難なので、まず色々な位相におけるスペクトルのセットから「spectrum disentangling法」を用いて純粋な主星と伴星のスペクトルを分離してそれぞれに対して解析を行ったところ以下のような結果が得られた(図1を参照)。

- ・鉄族のような重元素については主星は太陽と比較して若干過剰気味で([X/H] $\sim$ +0.1-0.2)これはカペラがヒアデス運動グループに属することから正に予測されることである。一方それとは対照的に、伴星の重元素は太陽と比較して明らかな欠乏傾向を示しその度合いはかなり大きな散らばりを示す([X/H]の値は $\sim$ -0.1から $\sim$ -0.5)。
- ・しかしながら軽元素についてはそのような傾向は見られない。たとえば我々のnon-LTE解析でC 5380線から決めたC組成やO I 7771-5三重線から決めたO組成は主星も伴星もリーズナブルな値を示している。
- ・これらの観測事実を合わせると、なぜ[1]において活動的なりチウム過剰巨星の[C/Fe]比や[O/Fe]が普通でない高い値を示したのか説明可能である。つまりカペラの伴星のケースで見られるように[Fe/H]が通常よりも見かけ上低めになったために分母が下がった影響で[C/Fe]や[O/Fe]は大きめに出了のではなかろうか。

・注意すべき点は欠乏を示す伴星の重元素はほとんどがイオン化ポテンシャルの比較的低いマイナーなポピュレーション(つまり光球層において卓越した電離段階ではない)の中性原子(Na I, Fe Iなど)の線から組成が決められていることである。これらの線から決めた組成は過剰電離の効果を受けやすいので活動性の高い伴星では彩層からのUV輻射が過剰電離を引き起こして見かけ上の欠乏傾向をもたらしたのではないかと推察する。

・従って、古典的なモデル大気をもちいた標準的な組成解析では自転が速く活動度の高い巨星の化学組成を正しく決めることは難しいと思われる。そのような特殊な星の組成を正しく求めるには彩層の放射の影響を考慮することが必要であろう。

本研究の更なる詳細については[2]を参照されたい。

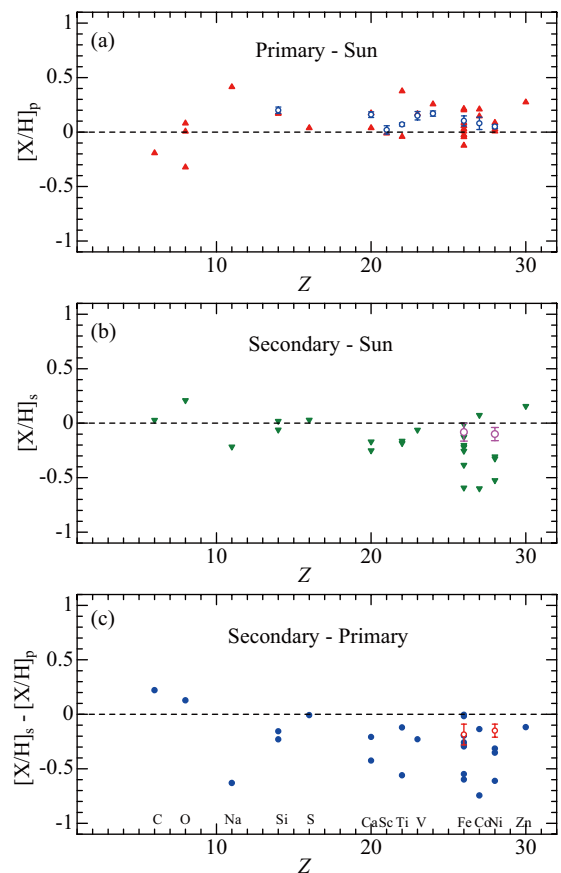


図1. 主星と伴星の組成を原子番号(Z)に対してプロットした図。

## 参考文献

- [1] Takeda, Y., Tajitsu, A.: 2017, *PASJ*, **69**, 74.
- [2] Takeda, Y., Hashimoto, O., Honda, S.: 2018, *ApJ*, **862**, 57.



# A型主系列星のCNO組成について

竹田洋一、川野元聡、大石奈緒子  
(国立天文台)

KANG, Dong-II  
(Changwon Science High School)

LEE, Byeong-Cheol, KIM, Kang-Min, HAN, Inwoo  
(KASI)

上部主系列のA型星の化学組成に関してはこれまで数多くの報告があるが、天体物理学的に重要な軽元素のCNOについては「化学特異星で（重元素は過剰の傾向があるのと対照的に）欠乏の傾向がある」ということは知られているものの必ずしも十分には研究されていない。

この状況に鑑みて我々は100個のA型主系列星（晩期Bから早期Fまでの $11000\text{ K} > T_{\text{eff}} > 7000\text{ K}$ の温度範囲で、普通の星のみならず非磁氣的化学特異星であるHgMg星とAm星も含む：図1を参照）について岡山天体物理観測所と韓国普賢山天文台で観測して得られたスペクトルを用いてCNO組成の決定を行った。

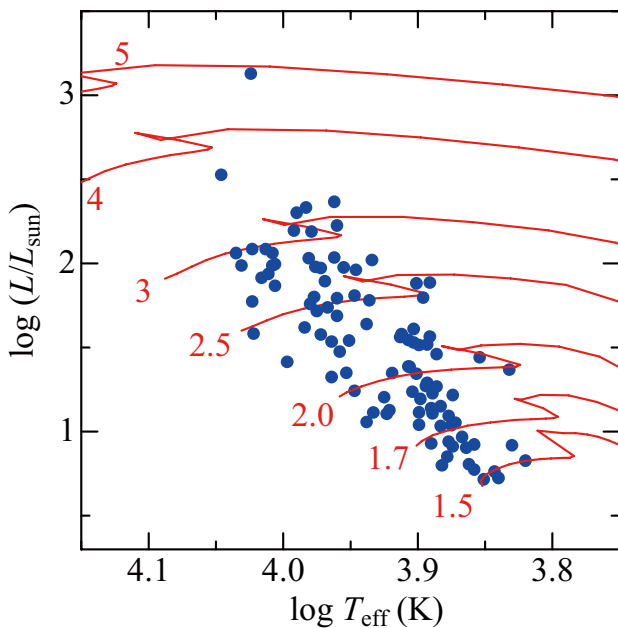


図1. 本研究で対象とした100個の星をL vs.  $T_{\text{eff}}$ 図上にプロットしたものの、恒星進化モデルを用いて色んな質量に対して計算された理論的トラックも比較のために描いてある。

我々の目的はCNO組成の特異性の特徴（お互い同士やFe組成との関連性並びに恒星パラメータへの依存性、普通の星と化学特異星での違い）を定量的かつ定性的に調べることである。

解析の手法としてはC I 5380、N I 7486、O I 6156-8を含む3つの波長域にスペクトル合成フィッティング法を適用してLTE組成並びに線等価幅、それから更にNLTE補正とNLTE組成、大気パラメータの摂動に対する組成変化、を求めた。

これら100個の星に関するCNO組成解析の結果から以下のような観測的特徴が明らかになった。特にサンプルに含まれる16個のヒアデス星団の星については初期組成が同一とみなされるので特異性の傾向を明らかにする上で有用だった。

- ・CNOの組成は殆ど全ての場合（ノーマルか特異かを問わず）欠乏傾向にあるが、欠乏の度合いは特異星の方が（通常の星よりも）顕著で大きく $-1 < [C, N, O/H] < 0$ の範囲に広がっている。一方Fe組成については概ね $[Fe/H] \sim 0$ の周りに分布している。
- ・さらにCとNについては $\sim 2$  dexにも及ぶ極めて大きい欠乏が一部の特異星（Cは晩期A型のAm星、Nは晩期B型のHgMn星）に見られる。
- ・CとNとOの間の組成異常（欠乏）の度合いについては大ざっぱに見て $|[C/H]| > |[N/H]| > |[O/H]|$ という不等関係の傾向がある。これは早期型星の化学特異性を生じる機構として提唱されている原子拡散理論の予測と概ね整合している。
- ・そして $[C/H]$ 、 $[N/H]$ 、並びに $[O/H]$ はそれぞれ $[Fe/H]$ と逆相関の傾向を示す。これは組成異常を引き起こすメカニズムが軽元素と鉄族元素で逆向きのセンスに働くことを示す。
- ・初期組成が同一であるヒアデスの星に着目するとCNO組成異常（欠乏）の度合いは $v_e \sin i$ が小さくなるほどより顕著になる。これは（高速自転の場合は自転に起因する外層混合により原子拡散が阻害されるので）組成異常は低速自転ほど生じやすいとの予測と矛盾しない。
- ・ $[C/H]$ 、 $[N/H]$ 、並びに $[O/H]$ の分散の度合いは有効温度 $T_{\text{eff}}$ が低くなるにつれて増大する（つまり分布の下側の包絡線がより下がってくる）傾向が見られる。これも最近の拡散理論モデルの予測する「CNOの欠乏は $T_{\text{eff}}$ が下がるにつれてより大きくなる」の観点からリーズナブルである。

本研究の更なる詳細については[1]を参照されたい。

## 参考文献

[1] Takeda, Y., et al.: 2018, *PASJ*, 70, 91.

# Spite プラトー星のリチウム線形成における彩層照射の影響

竹田洋一  
(国立天文台)

対流層が薄く外層混合の影響が小さい晩期F型～早期G型の古い金属欠乏矮星の表面リチウム組成は金属量によらないほぼ一定値をとることが発見されて (Spite プラトー) 「これはビッグバンで合成されたときの初期リチウム量を示すのだろう」と思われた一方で、この値は *WMAP* など宇宙背景マイクロ波放射のパワースペクトルの解析から精度良く決まる初期リチウム量に比べたら0.3–0.5 dexも低いという矛盾がいわゆる「宇宙論的リチウム問題」である。この問題については色んな解釈や仮説が提唱されているが、プラトー星の大気中のリチウム組成は初期リチウム量そのものではなく何らかの物理的機構で減少したのだろうと考える人が多い。

本研究はこの主流の見解に対して一石を投じるべく「組成決定の過程に問題があってこれらの星の表面Li量を間違えて過小評価したのかもしれない」という仮説のもとにその可能性を調べたものである。そもそもの動機は金属欠乏矮星には金属量によらずほぼ一定強度のHe I 10830線が見られ高温の彩層の存在が確実なので ([1]) 「この彩層からのUV放射がリチウム原子の過剰電離を引き起こしてLi I 6708線の強度を著しく弱めるのではないか？」との考察からであった。

そこで光学的厚みが  $\tau_0 \ll 1$  で温度が  $T_0$  のような灰色 (吸収係数は波長によらない) 彩層からの熱的放射が表面から入射するという簡単なモデルを仮定してこれを境界条件として中性リチウムに対する non-LTE 計算を行い、Li I 6708線の等価幅やそれから得られるリチウム組成がこれらのパラメータの選び方でいかに影響されるかを調べた。

得られた結果は結構有望であった。つまり  $(\tau_0, T_0)$  をうまく選んだ場合、Li I 6708線の等価幅は彩層からのUV放射が引き起こす過剰電離の効果で  $\sim 1/2$ – $1/3$  に減少し、これはリチウム組成に  $\sim 0.3$ – $0.5$  dex の見かけ上の過小評価 (観測される食い違いを十分説明するに足る大きさ) をもたすことがわかった。さらに興味深いことは、観測されるリチウム組成のわずかな金属量依存勾配 ( $[\text{Fe}/\text{H}]$  が低下するにつれリチウム組成も微妙に減っていく) もこのモデルで再現されることである。これは彩層放射による過剰電離は金属量が減るほど (大気の透明度が上がる効果で) 光球下部の線形成層により深く浸透するからである。図1に示す理論的予測と観測データの比較からもリーズナブルな一致が見て取れる。

従って「彩層からの放射が引き起こす過剰電離によるリチウム線強度の減少がリチウム組成の見かけの過小評価につながって宇宙論的な値との食い違いを生じた」という解釈は有望とみてよからう。しかしながら本研究は非常に簡

単な彩層モデルでうまくパラメータを選べば観測が説明出来るというだけなので、この仮説が正しいと結論するにはまだ不十分である。このような過剰電離を起こす彩層のUV放射が存在する場合にはUV超過が観測されるはずであるから、Spite プラトーの金属欠乏星のエネルギー分布を調べてそのようなUV領域における過剰放射を観測的に確認できるかどうかを試金石になるだろう。

本研究の更なる詳細については [2] を参照されたい。

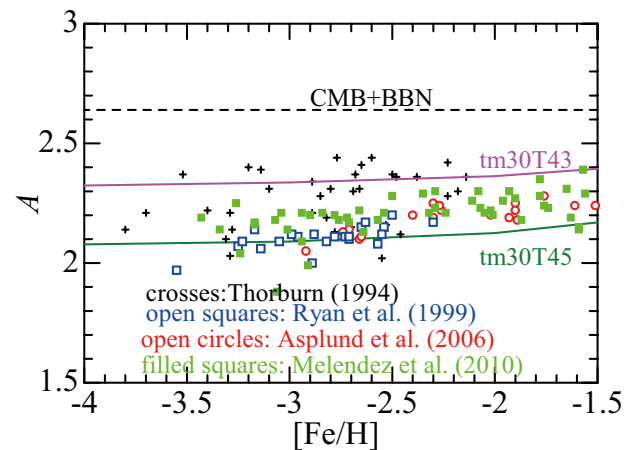


図1. パラメータ  $(\log \tau_0, \log T_0)$  が  $(-3.0, 4.3)$  と  $(-3.0, 4.5)$  (それぞれ tm30T43 と tm30T45 と表記) の二種類の組み合わせで計算した理論的に予測されるリチウム組成と金属量の関係を実線で示す。実際の Spite プラトーの星で観測された結果も比較のためにシンボルでプロットしてある。破線は宇宙背景マイクロ波放射のパワースペクトルの解析から求められた原初リチウム量 (2.64) である。

## 参考文献

- [1] Takeda, Y., Takada-Hidai, M.: 2011, *PASJ*, **643**, 547.
- [2] Takeda, Y.: 2019, *A&A*, **622**, A107.

# JUICE 搭載ガニメデレーザ高度計 (GALA) の性能モデルシミュレーション

荒木博志<sup>1</sup>、石橋 高<sup>2</sup>、並木則行<sup>1</sup>、野田寛大<sup>1</sup>、小林正則<sup>2</sup>、塩谷圭吾<sup>3</sup>、尾崎正伸<sup>3</sup>、水野貴秀<sup>3</sup>  
 齋藤義文<sup>3</sup>、東原和行<sup>3</sup>、押上祥子<sup>1</sup>、鹿島伸悟<sup>1</sup>、木村 淳<sup>4</sup>、小林進悟<sup>5</sup>  
 STEINBRUEGGE, Gregor<sup>6</sup>、STARK, Alexander<sup>6</sup>、ALTHAUS, Christian<sup>6</sup>  
 DEL TOGNO, Simone<sup>6</sup>、LINGENAUER, Kay<sup>6</sup>、HUSSMANN, Hauke<sup>6</sup>

1: 国立天文台, 2: 千葉工業大学, 3: 宇宙科学研究所, 4: 大阪大学, 5: 放射線医学総合研究所, 6: ドイツ航空宇宙センター

木星衛星ガニメデ、エウロパ、カリストの探査を目指しヨーロッパ宇宙機構 (ESA) が主導する JUICE 計画 (JUperiter ICy moons Explorer, 2022年打上げ予定) で搭載されるレーザ高度計 (GALA) の開発が、ドイツ、日本、スイス、スペインの国際協力で行われている。我々は GALA 性能モデルを用い、GALA の科学要求を満たす誤測距確率 (PFD) と測距精度の条件を検討した [1]。

GALA の科学要求は、[A] 高度1300 km 以下のエウロパフライバイで PFD < 0.2、[B] 高度500 km のガニメデ周回軌道上 (GCO500)、最悪観測条件で測距精度 < 10 m、PFD < 0.2、[C] 同じく平均的観測条件で測距精度 < 2 m、PFD < 0.1、[D] 最良観測条件で測距精度 < 1 m、PFD < 0.1、となる。これらの要求を満たす GALA 受信パルス波形の SNR ( $R\_SNR$ ) を決めるため、適合フィルターから出力される反射レーザ光の受信波形をシミュレーションによって再現し、[A]~[D] それぞれの要求を満たす最小の SNR を  $R\_SNR$  として求めた (図1、表1)。ここで [A] の測距精度要求は 10 m とした。この  $R\_SNR$  の実現可能性を調べるには、GALA の機器性能や観測条件から現実的な SNR ( $C\_SNR$ ) を計算し、 $R\_SNR < C\_SNR$  である事を確かめれば良い。

ただし木星周囲の過酷な放射線環境によって GALA の反射光検出器 (APD) の性能劣化が予想されるため、その影響を考慮して  $C\_SNR$  を予測しなければならない。我々は木星周囲の環境を模擬した 2 MeV 電子線及び 50 MeV の陽子線を APD に照射し、従来文献データからの推定に頼っていた APD 放射線劣化 (量子効率、過剰ノイズ指数、表層暗電流、バルク暗電流など) を再評価した。この結果を GALA 性能評価モデルに組み込み、現実的な性能評価を行ったところ、アナログエレクトロニクスモジュール (AEM) のノイズの影響評価を除き、GALA の科学要求が満たされることを確かめることができた ( $R\_SNR < C\_SNR$ 、表1)。

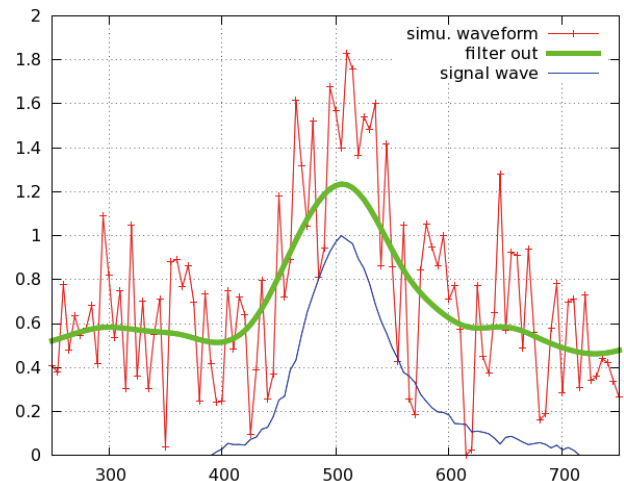


図1. 横軸はnsec.単位の時間. 青線は、はやぶさ2-LIDARの地上実験時に得られた受信波形. ピーク値を1にスケールした (505nsec.). 時間分解能は5nsec. 赤線は GALA 適合フィルターへの入力波形で縦にシフトしてある. 緑線は適合フィルターからの出力波形である.

表1.  $C\_SNR$  と  $R\_SNR$  の比較. [A]~[D] は本文参照.

critierion	[A]	[B]	[C]	[D]
$C\_SNR$	23.2	28.8	202	357
$R\_SNR$	22	22	43	122

## 参考文献

[1] Araki, H., et al.: 2019, *Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan*, **17**, 150.

# SIS ヘテロダインミキサアレイ擬平面集積化のための新しい構想とその実証試験

SHAN, Wenlei、江崎翔平  
(国立天文台)

ミリ波/サブミリ波ヘテロダイン受信機により観測されるスペクトル線には、ミリ波/サブミリ波カメラによる広帯域イメージングでは欠けている光源の化学組成、ダイナミクスや赤方偏移の情報が多く含まれている。しかしながら、ヘテロダインアレイ、特に超伝導-絶縁体-超伝導(SIS)ミキサヘテロダインのピクセル数はカメラよりもはるかに少ない。サイドバンド分離(2SB)や二重偏波などの高度な機能を持つSISアレイ受信機においては少数のピクセル数しか達成していない。大規模なヘテロダインアレイ実現における最も困難なことは、3次元空間に配線される局部発振器(LO)分配ネットワークを従来の分割ブロックの加工では作製できないことである。さらに二重偏波観測を行うには、コンパクトアレイに組み込むことが本質的に困難であるワイヤグリッドまたは導波管直交モード変換器(OMT)のような非平面偏波分離素子に頼らなければならない。

我々はメンブレン上のLOと信号導波管プローブをチップ上に導入することによる擬平面ヘテロダインアレイ実現のための平面集積化のアイデアを推し進めている。この平面集積化技術はLO分配を極めて容易にすることが可能である。この手法によりミキサ回路とLO分配ネットワークのもつれが解消され、LO分配ネットワークとSISミキサをそれぞれ独立した層に収容することができる。その結果、1つのチップ上に多ピクセル(以降集積回路とする)を直接検出カメラのように実装することができるようになる。この構想を実証するために、二重偏波とバランスド・ミキシング方式を用いた単ピクセルプロトタイプを設計し、作製した。この単ピクセルプロトタイプは多ピクセルに容易に拡張可能であると考えられる。単ピクセルプロトタイプの実験結果は予想された性能を示しており、従来のSISミキサで到達した最高水準の性能に匹敵する。この構想とその実証試験結果は[1]にまとめている。

集積回路の作製は新しい特性や構成要素が組み込まれているため、従来のSISミキサの作製方法とは異なっている。特に、OMTやLOカップリングのための導波管プローブを機械的に支えるメンブレン構造の作製が挙げられる。メンブレン構造は、ドライエッチングとウェットエッチングを組合わせてsilicon on insulator基板の支持基板層と熱酸化膜層を完全に除去することで作製されている。また、低リーク電流のSIS接合形成のためにグラウンドプレーン表面の陽極酸化およびi線ステップを用いたvia-holeエッチング工程を適用した。その結果、平均の品質因子が18の良質な

SIS接合が作製されている。このSIS接合の品質は複雑な集積回路作製におけるSIS接合形成の完全性を示すものである。集積回路の作製行程は[2]にまとめている。

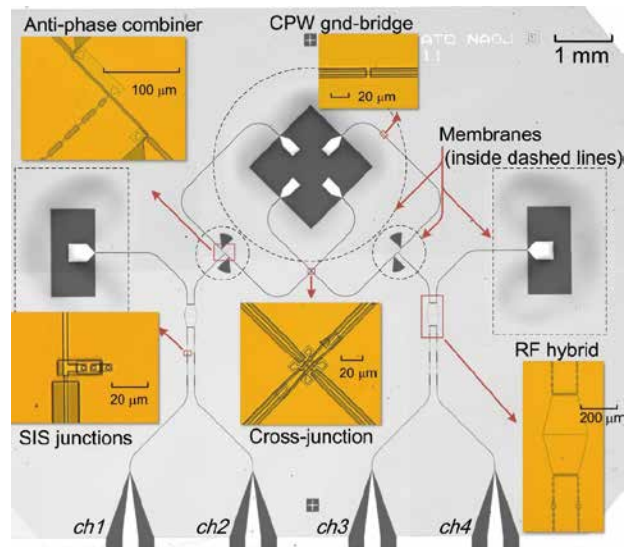


図1. 13 mm × 10 mm × 0.4 mmのミキサチップ表面画像。重要部位の微細構造を拡大した画像を挿入図に示す。

## 参考文献

- [1] Shan, W., et al.: 2018, *IEEE Trans. Thz. Sci. Tech.*, **8**, 472.
- [2] Ezaki, S., et al.: 2019, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **29**, 1101405.

# マグネターの強磁場でのランダウ量子化を通じた アクション生成の研究 [1]

丸山智幸  
(日本大学)

BALANTEKIN, A. Baha  
(ウェスタン・ミシガン大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/北京航空航天大学)

千明起  
(Soongsil University)

MATHEWS, Grant J.  
(University of Notre Dame)

アクションはベッチェイ・クイン対称性の自発的対称性の破れに伴って出現する仮想的擬スカラーボソンであり [2]、QCDにおけるCP対称性の破れを解決するために導入された [3]。

有限の質量を持ち、相互作用が非常に弱いため、宇宙の冷えた暗黒物質の有力な候補として考えられ、近年、WIMPの有力な候補がないため、アクションの生成や検出がかなり注目を浴びるようになってきている。

本研究では、マグネターの強い磁場での電子と陽子からのアクション放出に関して、異常磁気能率やランダウ単位を取り込んだ相対論的量子論の枠組みでの計算を実行した。

実際の計算では、 $z$ 軸に沿った一様磁場  $\mathbf{B} = (0, 0, B)$  を仮定し、位置  $\mathbf{r} = (x, y, z)$  におけるベクトルポテンシャルを  $A = (0, 0, xB, 0)$  となるようにゲージを選択した。このとき、粒子の相対論的波動関数は、次のディラック方程式から得られる：

$$\left[ \gamma_\mu \cdot (i\partial^\mu - \zeta e A^\mu - M + U_s) - \frac{e\kappa}{4M} \sigma_{\mu\nu} (\partial^\mu A^\nu - \partial^\nu A^\mu) \right] \psi_a(x) = 0, \quad (1)$$

ここで、 $\kappa$ は異常磁気能率、 $e$ は素電荷、 $\zeta = \pm 1$ は電荷の符号を表す。 $U_s$ はスカラー平均場であり、ベクター場はエネルギー・シフトの役割のみで結果には寄与しないので、省略するものとする。

電子に関しては平均場はゼロととり、陽子に関しては相対論的平均場理論の結果を用いることにする。このとき一粒子エネルギーは、有効質量  $M^* = M - U_s$  を用いて、以下の形で与えられる：

$$E = \sqrt{p_z^2 + (\sqrt{2eBn + M^{*2}} - se\kappa B/M)^2} \quad (2)$$

ここで、 $n$ はランダウ準位数、 $p_z$ は運動量 $z$ 成分、 $s = \pm 1$ はスピンを表す。

フェルミオン（陽子あるいは電子）とアクション場を  $\psi$ 、 $\phi$  とし、相互作用ラグランジアンを以下の形で取る：

$$\mathcal{L}_{int} = -ig_{aff} \bar{\psi}_f \gamma^\mu \gamma_5 \psi_f \phi_a, \quad (3)$$

陽子-アクション、電子-アクションの結合定数を  $g_{aNN} = 6 \times 10^{-12}$ 、 $g_{aee} = 9 \times 10^{-15}$  としてランダウ準位間の遷移によるアクション生成の計算を行った。

図1に、磁場の大きさが  $B = 10^{15}$  G であるときの  $p_z$ 、アクション光度の密度依存性を示した。実線は、下から上に向

かって、 $T = 0.7$  keV、 $2$  keV、 $5$  keVの結果を表している。さらに比較のために、中性子星の冷却過程として最も一般的な修正過程の結果を破線で記した。この結果は磁場に依存しない。

この結果では、アクション冷却過程が通常のURCA過程よりも大きくなっている。このことは、アクション冷却過程がマグネター表面の冷却過程で大きな役割がある可能性を示唆している。

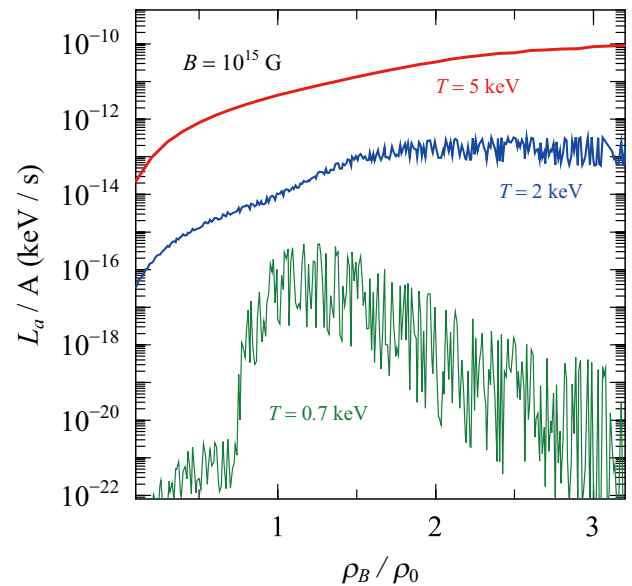


図1. 磁場が  $B = 10^{15}$  G であるときの、1核子あたりで規格化したアクション光度の密度依存. 実線は、下から上に向かって、温度が  $T = 0.7$  keV、 $T = 2$  keV、 $T = 5$  keVのときの結果を、破線は修正過程の結果を示す。

## 参考文献

- [1] Maruyama, T., et al.: 2018, *Phys. Lett. B*, **779**, 160.
- [2] Peccei, R. D., Quinn, H. R.: 1977, *Phys. Rev. Lett.*, **38**, 1440.
- [3] Kim, J. E., Carosi, G.: 2010, *Rev. Mod. Phys.*, **82**, 557.

# コンプトン散乱を用いたガンマ線渦の同定法[1]

丸山智幸  
(日本大学)

早川岳人  
(量子科学研究所)

梶野敏貴  
(国立天文台/北京航空航天大学)

「軌道角運動量 (OAM) を持つ光」と呼ばれる光渦[2]が、物理学の様々な分野で興味をもたれ、特に応用分野で盛んに研究が行われている。天文分野においても、ブラックホールで光渦が生成される可能性が示され[3]、宇宙にある強い場を持つ天体系で光渦が自然現象として生成されることが期待されるようになって来た。

ガンマ線バースト (GRB) は宇宙で最も活発な爆発現象の1つであるが、数百 keV のエネルギー領域のガンマ線で高い直線 (円) 偏を持つものが観測され、ガンマ線の発生機構として強磁場下での相対論的電子からのシンクロトロン放射が有力候補として考えられるようになった。一方、分子科学研究所の加藤氏等は強磁場中で円運動する電子から放射される光のうち高次高調波が光渦となる可能性を指摘した[4]。これらのことは、中性子星表面やガンマ線バースト等の強磁場下で生成されるガンマ線が光子渦である可能性を示すと考えられるようになっている。

最近、MeV 領域実験でガンマ線渦を生成することが計画されている[5]が、実際の実験で生成されたガンマ線を、どのような方法でガンマ線渦であると同定するかが問題となっていた。そこで我々は、静止した標的電子に Laguerre Gaussian (LG) の波動関数をもつ光子を衝突させ、コンプトン散乱をさせることでガンマ線渦を同定する方法を考えることにした。ここで、入射光子の角運動量は散乱光子と電子の2体系で保存されているはずである。そこで、散乱電子の運動量を同時計測した、散乱光子の微分断面積を相対論的量子力学の枠組みで計算することにした。

ここでビームの方向を  $z$  方向とし、散乱電子が  $zx$  平面内で散乱するように座標を設定した。入射光子が平面波のとき、終光子は  $zx$  面内に散乱し、そのエネルギーも散乱角に対応した決まった値  $E_{st}$  となる。これに対し、初期光子がガンマ渦であるとき、反応面が決まらず、散乱光子の運動量は  $y$  成分を持ち、そのエネルギーも散乱角に対して一つの値に決まるわけではない。そこで、角度  $\theta_y$  を最終光子運動量と  $zx$  平面の間の角度、 $\Delta E$  を散乱光子のエネルギーと入射光子が平面波であるときのエネルギー  $E_{st}$  との間のエネルギー差として定義する。図1で、初期光子のエネルギーが 0.5 MeV のときの微分断面積の等高線図を、 $\theta_y$  と  $\Delta E$  の関数として示した。入射光子の OAM の  $z$  成分を  $1\hbar$  とし、散乱電子の極角  $\theta_e$  を  $\cos \theta_e = 0.95$  となるように選んだ。断面積の強度分布が、ビーム方向に垂直な平面における LG 波動関数強度分布をマッピングした環状構造を持っていることがわかる。この結果は、我々の示した方法が入射ガンマ線渦の波動関数の角運動量を調べるための強力なツール

であることを示している。

将来的には、強い磁場中でシンクロトロン運動を伴う電子からのガンマ線渦放出を研究し、中性子星やマグネターのような強い磁場を持つ天体系から渦光子が放出の可能性を議論する計画である。

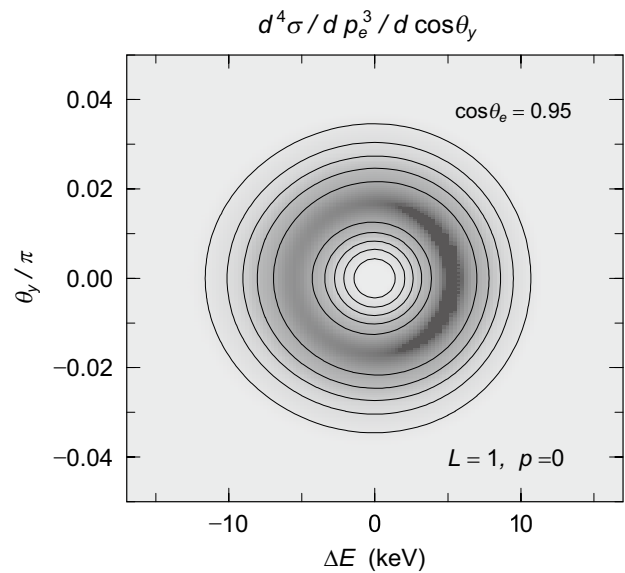


図1. コンプトン散乱の微分断面積を表す等高線図。散乱電子の極角  $\theta_e$  は  $\cos \theta_e = 0.9$  に固定。横軸が散乱光子のエネルギー差  $\Delta E$  を、縦軸が散乱方向と  $zx$  平面との角度を表す。

## 参考文献

- [1] Maruyama, T., Hayakawa, T., Kajino, T.: 2019, *Sci. Rep.*, **9**, 51.
- [2] Allen, L., et al.: 1992, *Phys. Rev. A*, **45**, 8185.
- [3] Tamburini, F., et al.: 2011, *Nat. Phys.*, **7**, 195.
- [4] Katoh, M., et al.: 2017, *Phys. Rev. Lett.*, **118**, 094801; 2017, *Sci. Rep.*, **7**, 6130.
- [5] Taira, Y., Hayakawa, T., Katoh, M.: 2017, *Sci. Rep.*, **7**, 5018.

# 残存超新星ニュートリノ・スペクトラムの状態方程式依存性

日高 潤  
(明星大学/国立天文台)

梶野 敏貴  
(北京航空航天大学/東京大学/国立天文台)

MATHEWS, Grant J.  
(ノートルダム大学/国立天文台)

残存超新星ニュートリノ (RSN) のスペクトラムについて、様々な宇宙物理的な可能性に基づいた研究を行った。超新星の発生条件、宇宙論的な星形成率、初期質量関数の金属量依存性を考慮した計算の結果、核物質の状態方程式 (EoS) の違いが、スペクトラムに明確に現れることが分かった[1]。

本研究では、2つのEoS、LS-EoS (軟らかいEoS) と Shen-EoS (硬いEoS) が failed supernovae (fSNe) に用いられている。これら2つのEoSの違いが、fSNeで発生するニュートリノのスペクトラムに差異をもたらし、それが、高エネルギー側で顕著に現れることが知られている。このことから、原始中性子星内の状態方程式の知見がRSNにより得られることが期待される。本研究では、ハイパーカミオカンデ検出器による10間の観測を想定して計算を行った。

どのような超新星がどれほど多く発生するのかということも、当然RSNに影響を与える。近年の超新星のシミュレーションにより、母星質量と超新星の種類との関係が従来想定されていたものよりも複雑であることが分かってきた。この知見も本研究において考慮されている。

RSNは宇宙論的な星形成率 (SFR) にも大きく依存する。観測的SFRは、主に銀河からのUV光に基づいて算出される。ところが、これとは異なる方法によると高赤方偏移のスターバースト銀河では、従来よりも高い値のSFRが見積もられている。今回、この従来とは異なるSFRの影響も調べた。

SFRは初期質量関数 (IMF) に依存する。大抵の場合、このIMFはある関数形を仮定し、その環境依存性は考慮しない。しかし、低金属環境下では質量の大きな星形成が起きると考えられるので、金属量に依存するIMFを想定することは自然である。この場合、高赤方偏移ではtop-heavyなIMFになる。金属量依存なIMFも本研究では考慮した。

今回、上述されている様々な物理環境を想定し、以下に述べるように、そのRSNに与える影響を調べた。図1にその結果がまとめられている。

基準になるモデル (fiducial case) として、Madau & DickinsonによるSFRをとり、Salpeter-A型のIMFを採用した。10–40  $M_{\odot}$  の母星質量とSNe/fSNeの出現率としては単調でないものを考えた。RSG問題に関連した出現率もひとつの可能性であり、その結果がCase-Aである。Case-Bは、星形成率をスターバースト的なものと静的なものに分けそれぞれに別のIMFを採用した場合である。金属量進化に伴って変化するIMFは、赤方偏移依存のIMFを考えることに相当し、その場合がCase-Cである。UV光に基づく

標準的なSFRでは、高赤方偏移でのスターバースト銀河の寄与が過小評価されている可能性が示唆されている。これを考慮したSFRと共に、金属量依存性のあるIMFを用いた場合をCase-Dとした。図1には、これら全ての場合のRSNスペクトラムが表示されている。様々な可能性を考慮した場合においても、EoS依存性は顕著に現れている。図1はニュートリノ振動を無視した結果であるが、ニュートリノ振動を考慮しても同様の結果が得られている。従って、RSNは核物質のEoSの知見を得る上で重要な手段と考えられる。

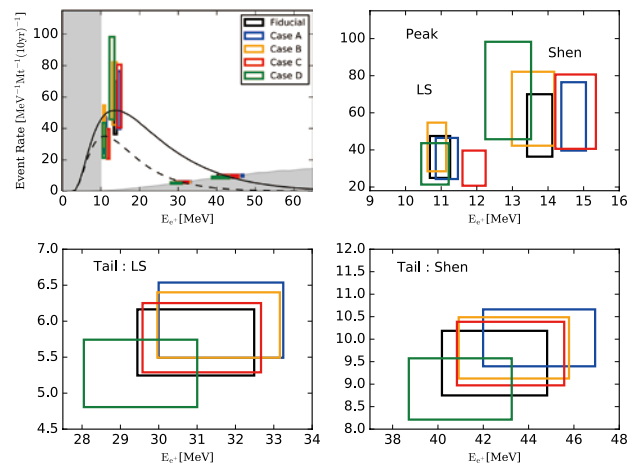


図1. 様々な宇宙物理的な可能性を考慮した場合のRSNスペクトラム。基準モデルのみ、スペクトラムが実線 (Shen-EoS) と破線 (LS-EoS) で表示されている。最大値と高エネルギー側の裾部分に、不定性の範囲が矩形で示されている。

## 参考文献

[1] Hidaka, J., Kajino, T., Mathews, G. J.: 2018, *ApJ*, **869**, 31.

# スーパーアースの形成と大気

萩原正博、小久保英一郎、堀 安範  
(国立天文台)

ケプラー宇宙望遠鏡に代表される系外惑星観測成果により、多くのスーパーアースが発見されている。発見個数は2000個以上にのぼり、様々な特徴が明らかになってきた。その中で軌道に関する重要な特徴として、隣り合う惑星の軌道周期比分布が挙げられる。複数のスーパーアースが存在する系において、隣り合う惑星の軌道周期比を調べた結果、多くのスーパーアースは隣り同士の惑星との平均運動共鳴状態には無いことがわかってきた。ところが従来のスーパーアース形成N体計算によると、スーパーアースは原始惑星系円盤内を素早く軌道移動し、最終的な軌道は平均運動共鳴に捕捉された状態となる。つまり、観測された軌道周期比分布を再現できない(e.g., Ogihara et al. 2015)。

従来のスーパーアース形成の計算では、原始惑星系円盤の進化モデルとして非常に単純なべき乗分布が仮定されていた。一方で、最新の磁気流体計算によると、原始惑星系円盤の分布はより複雑な構造をとることがわかってきた(e.g., Suzuki et al. 2016)。そこで本研究では、磁気駆動円盤風を考慮したより現実的な円盤進化モデルを採用し、この円盤中でのスーパーアース形成をN体計算によって調べた。計算の結果、従来の計算結果とは異なり、スーパーアースの円盤中での軌道移動は強く抑制されることがわかった。その結果、スーパーアースは一度は隣り同士の惑星との平均運動共鳴に捕捉されるものの、円盤ガス散逸後に軌道不安定を経験し、最終的には平均運動共鳴状態に無い系が形成することがわかった[1]。実際に軌道周期比分布を比較すると、観測された分布をよく再現することも示された(図1)。

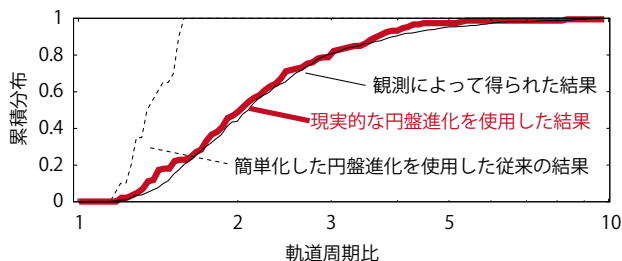


図1. 観測されたスーパーアースの軌道周期比分布とシミュレーションの結果として得られた軌道周期比分布の比較。磁気駆動円盤風を考慮した現実的な円盤進化を考慮した場合に、観測結果をよく再現できている。

スーパーアースの別の特徴として、スーパーアースが保持するH/He大気量が推定されている。質量と半径の両方が決定された惑星は、大気構造計算結果と合わせることで、保持している大気量が推定できる。この解析によると、スーパーアースは平均的には質量で0.1-10%程度のH/He

大気を保持していると見積もられている。ところが標準の惑星大気進化理論モデルによると、スーパーアースは形成中に周囲の円盤ガスを大量にまとうと考えられており、観測から示唆された0.1-10%程度の大気量を説明することができない。

この問題の解決策として、我々は磁気駆動円盤風の影響下で進化する原始惑星系円盤では、円盤表層の円盤風駆動降着流が高速である可能性がある点に着目した。円盤風の影響下で進化する円盤中でのスーパーアースへの大気降着をモデル化し、大気量進化を追う計算を実行した。その結果、円盤風駆動降着流がスーパーアースへの大気流入に寄与しない場合に、スーパーアースは大量の大気獲得を回避することが可能であることを示した。これにより、0.1-10%程度のH/He大気をまとうスーパーアースが形成可能であることもわかった[2]。

## 参考文献

- [1] Ogihara, M., et al.: 2018, *A&A*, **615**, A63.
- [2] Ogihara, M., Hori, Y.: 2018, *ApJ*, **867**, 127.



# すばる望遠鏡補償光学近赤外線高分解能撮像観測による、赤方偏移 $z=4$ までの大質量楕円銀河の形態進化

久保真理子、田中賢幸  
(国立天文台)

矢部清人  
(東京大学 Kavli IPMU)

TOFT, Sune, STOCKMANN, Mikkel  
(Dark Cosmology Centre, University of Copenhagen)

GÓMEZ-GUIJARRO, Carlos  
(Cosmic Dawn Center, University of Copenhagen)

近年の銀河進化研究の大きな課題の一つが銀河のサイズ進化である。ハッブル宇宙望遠鏡による高分解能撮像観測等から銀河の典型的なサイズが昔の宇宙ほど小さかったことが明らかになってきた[1]。特に渦巻銀河のような星形成銀河に比べ、大質量楕円銀河は、 $z>2$  (100億年以上前)に既に現在の大質量楕円銀河と同等の星質量を獲得している一方で、約10分の1ほどの非常にコンパクトな形態を持つことが知られている[2]。一方、遠方の大質量楕円銀河的な銀河を探索するには可視-中間赤外線の高波長深撮像観測による広域探索が必要であり、さらに $z>3$ では銀河の形態を精度よく見積もるのに不可欠な静止系可視光がハッブル宇宙望遠鏡で観測できる波長 ( $<1.7\mu\text{m}$ ) よりも長くなるため、サイズ進化の様子が十分明らかになっていなかった。

本研究[3]ではまず Subaru/XMM-Newton Deep Survey(SXDS)の多波長撮像観測に基づく Spectral Energy Distribution (SED) fitting、撮像赤方偏移から $z\sim 4$ の星形成をやめた大質量銀河を探索した。更にその比較的明るい5天体について、すばる望遠鏡補償光学システム AO188と赤外線カメラ IRCSによる $2\mu\text{m}$ 帯の高分解能 (FWHM PSF  $\approx 0''.2$ ) 観測を行い、 $z\sim 4$ での大質量楕円銀河の祖先の形態を明らかにした。図1は本研究で観測した天体のすばる望遠鏡 IRCS+AO188による近赤外線Kバンド観測、モデルフィット、その差分である。これらは平均的には有効半径0.5 kpcほどの形態モデルでよくフィットでき、大質量楕円銀河の急激なサイズ進化の傾向が $z\sim 4$ まで続くことが明らかになった。赤方偏移 $z\sim 4$ まで大質量楕円銀河のサイズ進化を静止系可視光観測から解明した初の成果である。

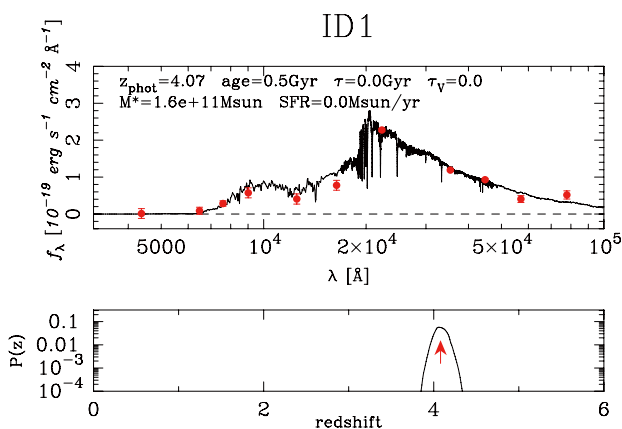


図1. ターゲットの一つのSEDフィット、赤方偏移確率分布。

更に各赤方偏移の最も大質量な星形成を止めた銀河が現在の最も重い楕円銀河に成長するとして、先行研究の結果も用いて質量サイズ進化史を描いた (図2)。この結果は、最も重い楕円銀河は主には小質量銀河の合体による質量サイズ進化をしてきたことを示唆している。

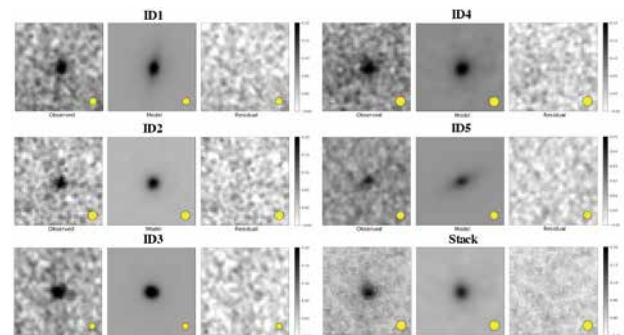


図2. 5つの天体とそれらのスタック画像のすばる望遠鏡 IRCS+AO188による近赤外線Kバンド観測画像、モデルフィット、その差分。モデルフィットは GALFIT [4]によるもの。

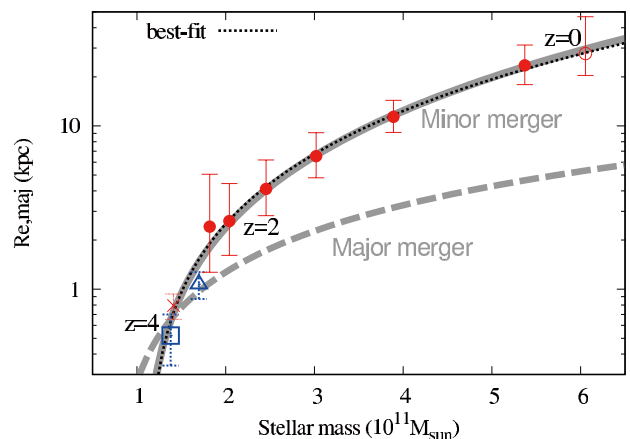


図3. 先行研究と本研究によって得られた最も重い楕円銀河の質量サイズ進化史。赤点-青点で先行研究、本研究の観測に基づく質量サイズ進化史を示した。点線はそのベストフィットモデル、灰色の実線は小質量銀河の合体によるサイズ進化、破線は同じくらいの質量の銀河の合体によるサイズ進化の簡単なモデルである。本研究の結果は小質量銀河の合体によるサイズ進化モデルによく合っている。

## 参考文献

- [1] Shibuya, T., et al.: 2015, *ApJS*, **219**, 15.
- [2] van Dokkum, P. G., et al.: 2008, *ApJL*, **677**, L5.
- [3] Kubo, M., et al.: 2018, *ApJ*, **867**, 1.
- [4] Peng, C. Y., et al.: 2010, *AJ*, **139**, 2097.

# 低光度ガンマ線バースト GRB 171205A の多波長放射モデリング

鈴木昭宏  
(国立天文台)

ガンマ線バースト (GRB) のうち、特に継続時間が2秒よりも長いイベントは long GRBs として分類され、大質量星の重力崩壊に伴って発生する。GRB は相対論的ジェットからの放射として理解されており、即時ガンマ線放射に続く残光放射 (Afterglow) は、ジェットの星間空間中での伝搬によって生成される非熱電子からのシンクロトン放射によってよく説明される。long GRB の中でも特に即時放射のガンマ線光度が通常と比べて何桁も暗いイベントは、低光度 GRB (low-luminosity GRBs: lGRBs) と呼ばれ、通常の long GRB とは異なる種族だと考えられている。しかしながら、その暗いガンマ線光度のため、lGRB の観測はごく近傍に限られ、lGRB の正体と通常の long GRB との関係については議論が続いている。我々は、lGRB が爆発エネルギーの大きな超新星のエジェクタと星周物質との相互作用によって説明できると考え、ガンマ線放射を説明する理論モデルを構築してきた [1]。本研究ではこの理論モデルをさらに発展させ、2017年に Swift 衛星によって新たに発見された lGRB 171205A へと応用した [2]。

主なパラメータは相対論的なエジェクタの力学的エネルギー  $E_{\text{rel}}$ 、星周物質の密度を決めるパラメータ  $A_*$  ( $A_* = 1$  がウルフ-ライエ星の恒星風の典型値に対応する)、そしてエジェクタの密度勾配を決めるパラメータ  $n$  である。図1は、いくつかのパラメータセットでの理論光度曲線を表し、観測された光度曲線と比較してある。この結果、 $E_{\text{rel}} = 5 \times 10^{50}$  erg のエネルギーで膨張する相対論的エジェクタが、 $10^{-4} M_{\odot}$  程度の星周物質に衝突することで、観測されたガンマ線放射の放射エネルギーおよび継続時間を説明できることを明らかにした。また、図2には GRB のガンマ線放射エネルギーと継続時間の相図を表している。パラメータを変化させたときに理論モデルが予想する領域は図の右下の領域であり、lGRB の領域と無矛盾である。今後、より多くの long GRB および lGRB が観測されることで、この図上で通常の GRB と lGRB がそれぞれ占める領域がより詳しく分かり、我々の理論モデルの予想する領域と一致するかも検証できるはずである。

## 参考文献

- [1] Suzuki, A., Maeda, K., Shigeyama, T.: 2017, *ApJ*, **834**, 32.  
[2] Suzuki, A., Maeda, K., Shigeyama, T.: 2019, *ApJ*, **870**, 38.

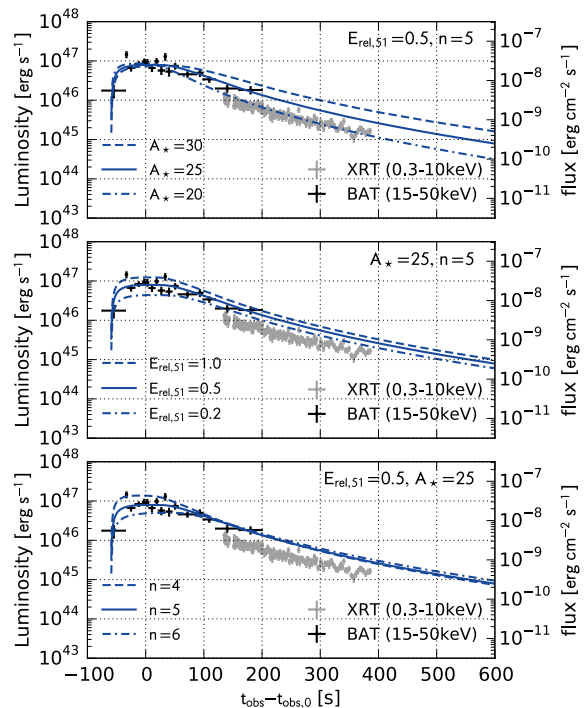


図1. ガンマ線-X線光度曲線の理論モデルによる再現。星周物質の密度を決めるパラメータ  $A_*$ 、エジェクタの力学的エネルギー  $E_{\text{rel}}$ 、エジェクタの密度勾配を決めるパラメータ  $n$  を変化させた時の理論光度曲線を観測結果とともにプロットしている。

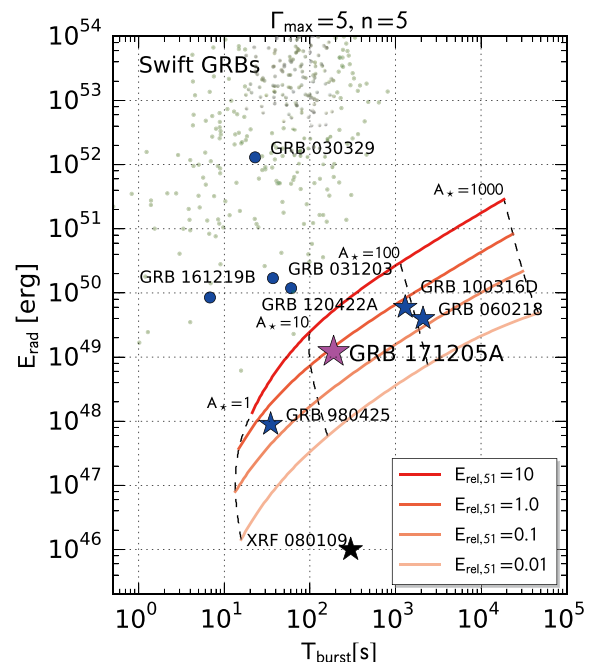


図2. GRB の継続時間とガンマ線放射エネルギーの相図。力学的エネルギーと星周物質の密度を変化させた時に、理論モデルが占める領域もプロットした。

# ひので分光偏光装置をもちいた 太陽ダークフィラメント直下の磁場構造の観測

横山 央明  
(東京大学)

勝川 行雄、下条 圭美  
(国立天文台)

太陽ダークフィラメント直下の磁場構造について、ひので衛星可視光磁場望遠鏡分光偏光装置の観測をもちいて調べた[1]。フィラメントは、太陽表面垂直成分磁場の極性が正負接する磁気中性線上に存在することから、フィラメントを構成する密度の高いプラズマを重力に対して支える磁場構造として理論的には、アーケード頂上の磁力線たわみとねじれた磁束管の下半分の凹部とが提案されている。フィラメントを横切る水平成分磁場は、前者の場合「正常極性 (“normal polarity”）」すなわち、視線磁場正側から負側に向かう向きを持つものに対し、後者の場合「反転極性 (“inverse polarity”）」をもつことになる。フィラメントプラズマは宙に浮いているので、ひのでで観測される表面光球磁場は、これと一致するわけではないが、もしそれが「反転極性」をもっていると、上空のフィラメントをとりまくのは磁束管構造である可能性が出てくる。

わたしたちは、2006年12月の活動領域 NOAA 10930の脇に現れたフィラメントについて詳しく調べた(図1)。フィラメントはほぼ東西方向に軸をもっており、比較的長寿命で、太陽面を東から西に自転で横切る間ずっと存在し続けるような、安定したものであった。分光偏光による観測データに対して、Milne-Eddington近似にもとづく非線形フィッティング(インバージョン)を施すことで、磁場3成分の情報を得ることができた。なお、この作業のコード(MEKSYコード)は、本論文著者3名による独自開発で、ひので打ち上げ前から準備され、ひのでデータセンターにインストールされて、研究に広く用いられた。フィラメントが太陽面中心に居るとき(12月11日)のスキャンマップのインバージョン結果から得られた光球磁場は、垂直磁場がフィラメント軸をはさんで反転していること、水平磁場がフィラメントの軸にほぼ平行だが、それを横切る方向の成分ももっていること、と従来知られていた事実を支持している。ただし「正常極性」「反転極性」の区別はこのスキャンマップだけではわからない。それは直線偏光からは磁場の向きを区別できない「180度不定性」のためである。

そこで、本研究ではこの不定性を解決するために、太陽自転に伴うフィラメントに対する視点位置の移動(center-to-limb variation)を利用した。ひので偏光装置の、シーイングフリーな安定した連続観測がこのような方法を可能にした。フィラメントが東のリムに居るとき(12月8日)直下の視線方向磁場は正極で、西のリムに居るとき(12月16日)は負極であった。その間での観測データでも順に反転していく様子が捉えられている。このことから、水平磁場

の向きを判定することが可能となり、このフィラメント直下の磁場は「反転極性」であったことがわかった。この観測結果と、極端紫外線によるフィラメント観測とを用いて、フィラメントをとりまく上空磁場が磁束管構造であると結論した。

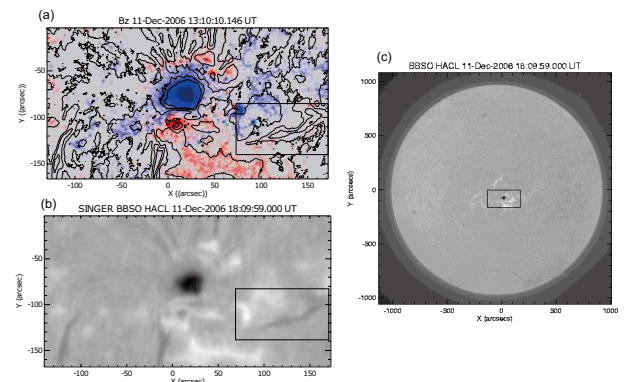


図1. 2006年12月11日の活動領域 NOAA 10930. (a) カラー図は視線方向磁場で、ひので可視光磁場望遠鏡分光偏光装置で取得したデータを Milne-Eddington 近似により、非線形フィッティングして得た。赤(青)は正極で、3 kG で暗赤(暗青)色になるカラーコードを使用している。(a) の等高線と (b) のグレースケール図は、H $\alpha$  バンド画像で、米国 Big Bear 太陽天文台での観測。(a) と (b) の枠線で、本研究で調べたフィラメントを示す。(c) は (b) と同じデータの全視野画像で、枠線は (a) と (b) の視野を示す。

## 参考文献

- [1] Yokoyama, T., Katsukawa, Y., Shimoo, M.: 2019, *PASJ*, **71**, 46.

# 非一様原始磁場モデルによる原始リチウム存在量の予言

LUO, Yudong  
(国立天文台/東京大学)

日下部元彦  
(北京航空航天大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/北京航空航天大学/東京大学)

MATHEWS, Grant J.  
(ノートルダム大学)

標準ビッグバン元素合成モデルには、原始 ${}^7\text{Li}$ 存在量の予言値が種族IIの星による観測的制限より4倍大きいという、宇宙リチウム問題と呼ばれる難問が存在する。先行研究[1]では、共動半径1 Mpcの内部で一定のスケール不変原始磁場強度がビッグバン元素合成期に導入されたが、実質的にはリチウム問題を解決することができなかった。理論的には、共動地平面スケール内部の原始磁場ゆらぎの長さスケールはビッグバン元素合成期を生き残ることができる[2]ので、原始磁場がエネルギー密度ゆらぎを持つことは可能である。

本研究[3]では、磁場エネルギー密度 $\rho_B$ の分布関数が、平均値 $\rho_{Bc}$ にピークをもつGauss分布 $f(\rho_B)$ にしたがうと仮定した。ここで、放射エネルギー密度 $\rho_{\text{rad}}$ と $\rho_B$ の和、すなわち $\rho_{\text{tot}} = \rho_{\text{rad}} + \rho_B$ は一様であると仮定した。温度は $\rho_{\text{rad}}^{-1/4}$ に比例するので、我々のモデルでは温度もまた非一様である。核反応は局所的に起きるが、これはある温度におけるバリオンの局所速度分布関数がMaxwell-Boltzmann分布にしたがうことを意味する。大局的には、温度非一様性の存在によって、ビッグバン元素合成期のバリオン速度の非Maxwell-Boltzmann有効分布関数が現れることになる。

我々は温度平均反応率をビッグバン元素合成ネットワーク計算に組み込み、結果を観測的に見積もられたD、 ${}^4\text{He}$ 、 ${}^7\text{Li}$ の存在量と比較した(図1)。ここで、軽元素存在量はバリオン光子比 $\eta_{10} = \eta \times 10^{10}$ の関数としてプロットされている。水色の縦領域はPlanck衛星による制限( $\eta_{10} = 6.10 \pm 0.04$ )、灰色の領域は $\rho_{\text{rad}}/\rho_{\text{tot}} = 0.08\text{--}0.13$ 、 $\sigma_B = 0.04\text{--}0.17$ のときの結果を示す。計算されたD/Hと $Y_p$ ( ${}^4\text{He}$ 質量比)は観測と一致しており、 ${}^7\text{Li}/\text{H}$ の値は $(3.18\text{--}3.52) \times 10^{-10}$ に減少する。

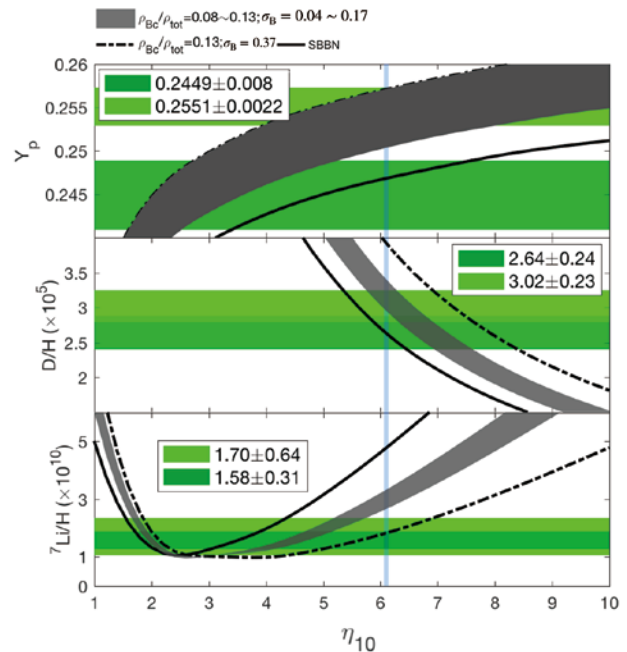


図1.  $Y_p$ , D/H,  ${}^7\text{Li}/\text{H}$ の予言値をバリオン光子比 $\eta_{10} = \eta \times 10^{10}$ の関数として表す。緑の領域は各元素に対する観測的制限である。縦の青領域はPlanck衛星による $\eta_{10}$ の制限を表す。

## 参考文献

- [1] Yamazaki, D., et al.: 2012, *Phys. Rev. D*, **86**, 123006.
- [2] Dolgov, A., et al.: 2001, *Phys. Rev. Lett.*, **88**, 279.
- [3] Luo, Y., et al.: 2019, *ApJ*, **872**, 172.

# 不安定核の $\beta$ 崩壊率とトリウム・ウラニウムにいたるまでの r-過程元素合成

鈴木俊夫  
(日本大学/国立天文台)

柴垣翔太  
(福岡大学)

吉田 敬  
(東京大学)

梶野敏貴  
(国立天文台/北京航空航天大学)

大塚孝治  
(理科学研究所/東京大学)

中性子数 $N=50, 82, 126$ の魔法数をもつ待機点核での $\beta$ 崩壊の研究は、r-過程元素の起源を明らかにする上で重要である。r-過程元素合成に関わる $N=126$ の不安定核の $\beta$ 崩壊率の研究を、殻模型計算により陽子数 $Z=78$ まで行った[1]。ガモフ・テラー (GT) 遷移および第一禁止 (FF) 遷移の両方からの寄与を取り入れて、半減期を求めた。半減期の計算値は文献[2,3]の結果とともに図1に示されている。今回の殻模型計算の結果は、標準的なFRDM (finite-range-droplet model) [2]に比べ短い半減期を与えるが、別の殻模型計算の結果[3]には近い。第一禁止遷移からの寄与は $Z$ が大きくなるほど増加し、 $Z > 72$ で支配的になる。 $Z > 75$ では観測値と整合性のある半減期を得る上で本質的な役割を担う。 $Z=78$  ( $^{204}\text{Pt}$ )での半減期の計算値 $\tau_{1/2}=38.3\text{ s}$ は、最近の実験値 $16+6/-5\text{ s}$ [4]に比較的近い。

今回待機点核で得られた標準的なFRDMモデルに比べて短い半減期を用いて、重力崩壊型超新星爆発および連星中性子星合体におけるr-過程元素合成の研究を行った[1]。重力崩壊型超新星爆発モデルとしては、ニュートリノ風による超新星爆発モデルおよび電磁流体ジェットモデルを用いた。連星中性子星合体は、力学的質量放出モデルを用いた。元素合成量をr-過程の第三ピークおよびその先のウラン、トリウムまで求めた。第三ピークの位置は、短い半減期の効果によって、重力崩壊型超新星爆発でも連星中性子星合体でも質量数の高い方にずれた。トリウム、ウラニウムの生成量は、重力崩壊型超新星爆発では殻模型の短い半減期を用いると観測値の近くまで増加することがわかった。一方連星中性子星合体では、半減期の長短によらず、トリウム、ウラニウムは観測値を再現できる程十分大量に生成されることがわかった。

r-過程の進行路上および近傍の核データのさらなる知識と研究は、r-過程元素合成の場所と合成メカニズムを明らかにするための大きな助けとなることが期待される。

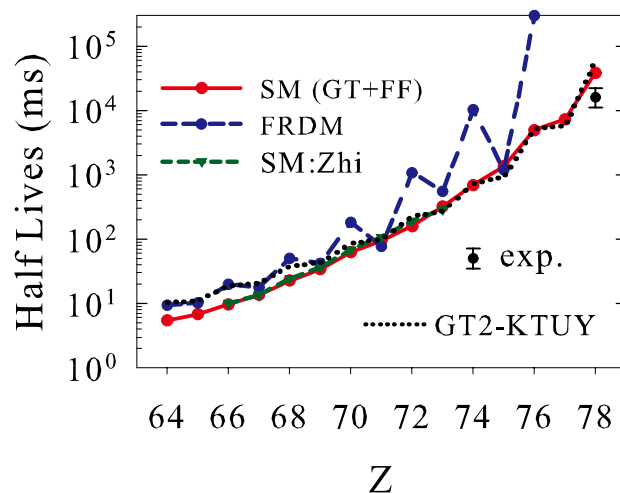


図1. 中性子数 $N=126$ アイソトーン核の半減期の計算値と $Z=78$ での実験値[4]。今回の殻模型計算 (GT+FF)による半減期の計算値 (実線)、FRDM [2]による計算値 (破線)、別の殻模型[3]による計算値 (一点鎖線)、およびGT2-KTUY模型[5]による計算値が示されている。図は文献[1]からのものである。

## 参考文献

- [1] Suzuki, T., et al.: 2018, *ApJ*, **859**, 133.
- [2] Moller, P., et al.: 1997, *At. Data and Nucl. Data Tables*, **66**, 131; 2003, *Phys. Rev. C*, **67**, 055802.
- [3] Zhi, Q., et al.: 2013, *Phys. Rev. C*, **87**, 025803.
- [4] Morales, A. I., et al.: 2014, *Phys. Rev. Lett.*, **113**, 022702.
- [5] Koura, H., et al.: 2005, *Prog. Theor. Phys.*, **113**, 302.

# 銀河渦状腕のグローバルN体シミュレーション

道越秀吾  
(京都女子大学)

小久保英一郎  
(国立天文台)

銀河渦状腕の形成メカニズムは、現在も完全には解明されていない。スイング増幅は、銀河渦状腕の形成過程を説明する1つのモデルである。もし、リーディング状の構造が励起されたときに、銀河公転の速度剪断により、構造が自転していき、トレーリング構造に変わっていく。リーディング構造からトレーリング構造に変わる時に、もし速度分散による安定化効果と比較して自己重力が十分に強ければ、構造の密度が著しく増幅される。このメカニズムをスイング増幅という。

スイング増幅によって密度が最大となった構造が銀河渦状腕に対応すると仮定すると、波長や、ピッチ角、渦状腕の本数を見積もることができる。局所線形解析を用いて、ピッチ角、増幅率、腕の本数を円盤の物理パラメータの関数として見積もった[1]。それらは以下の式によって表される

$$\bar{m} = 0.922C \frac{(2 - \Gamma)^2}{fQ}, \quad (1)$$

$$\tan \bar{\theta} = \frac{1}{7} \frac{\kappa}{A} = \frac{2}{7} \frac{\sqrt{4 - 2\Gamma}}{\Gamma}. \quad (2)$$

ここで $C$ は定数、 $\Gamma$ は速度剪断率、 $f$ は円盤の質量比率、 $Q$ はToomreの $Q$ 、 $\kappa$ はエピサイクル振動数、 $A$ はOort定数である。これらより $\bar{\theta}$ と $\bar{m}$ の関係も同様に導かれる。

$$\bar{m} \simeq \frac{0.230C}{Qf} \left( \frac{14 \tan \bar{\theta}}{1 + \sqrt{1 + 49 \tan^2 \bar{\theta}}} \right)^4. \quad (3)$$

これらの理論的な予測は、グローバルシミュレーションにおいて、まだ詳細に検証されていない。

この研究では、スイング増幅の理論と比較するためにグローバルN体シミュレーションを行った[2]。ダークハローはベキモデル、円盤は指数モデルを用いた。これにより速度剪断率を直接調整することができる。

シミュレーションの結果から、ピッチ角と腕の本数の時間平均値を計算して、速度剪断率と質量比率に対する依存性を調べた。結果は、図1である。腕の本数は、速度剪断率や質量比率の増加に応じて、減少する。一方で、ピッチ角は、速度剪断率に応じて増加し、質量比率に対しては独立である。これらより、もし質量比率を固定した場合は、ピッチ角が増加するに連れて腕の本数が増加することが予想される。図2に示すように、この $\bar{\theta}$ と $\bar{m}$ の関係もシミュレーションで確認された。

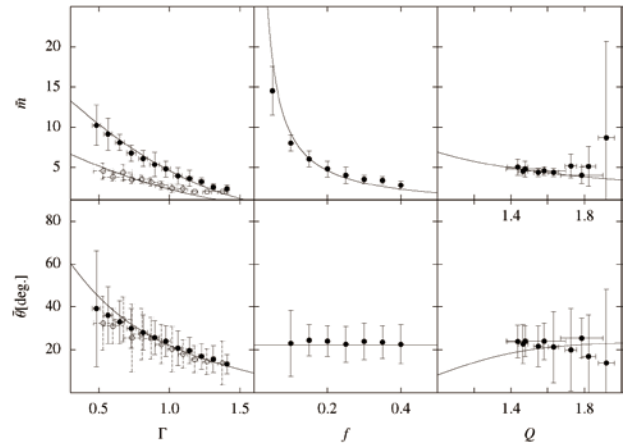


図1.  $\Gamma$ ,  $f$ ,  $Q$ に対する腕の本数 $\bar{m}$ とピッチ角 $\bar{\theta}$ の依存性。実線は式(1)と(2)。左側のパネルで、黒い円は $f=0.2$ 、白い円は $f=0.4$ を示す。

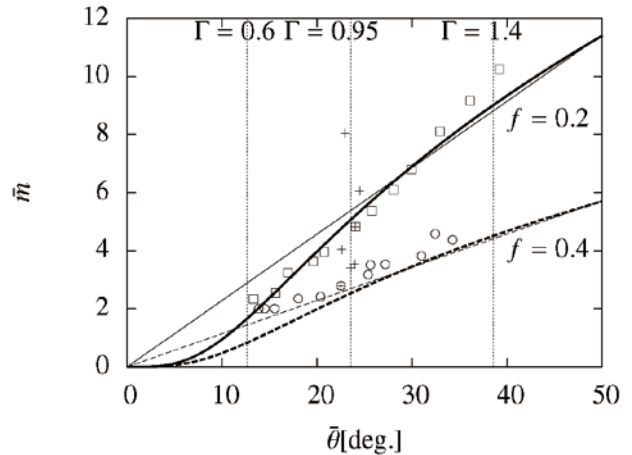


図2. ピッチ角 $\bar{\theta}$ と腕の本数 $\bar{m}$ の関係。実線は式(3)に対応する。

## 参考文献

- [1] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2016, *ApJ*, **821**, 35.
- [2] Michikoshi, S., Kokubo, E.: 2018, *MNRAS*, **481**, 185-193.

# ヒルダ群小惑星のサイズ分布測定

寺居 剛  
(国立天文台)

吉田二美  
(千葉工業大学)

木星との3:2平均運動共鳴(軌道長半径~4.0 au)に位置するヒルダ群小惑星はC型に加えP型やD型から構成されており、小惑星帯(日心距離2~3.5 au)よりも木星トロヤ群(木星ラグランジュ点L4・L5近傍に分布する小惑星群)と組成が近いと考えられる。近年の力学モデルでは、木星トロヤ群は外惑星領域で形成された後に惑星からの重力摂動により内側の領域へ運ばれたという説が有力で、上記の類似性からヒルダ群もこれと同様の起源を持つことが予想される。それが正しければ、両者はサイズ分布(天体サイズと個数と関係)も類似しているはずである。しかし、ヒルダ群のサイズ分布はこれまでに直径10 km程度までしか測定されておらず、詳細な比較を行うにはより広いサイズ範囲の分布を調べる必要がある。

我々はすばる望遠鏡 Hyper Suprime-Camにより実施した木星L4点近傍でのサーベイ観測から631個の木星トロヤ群天体を検出し、直径2 kmまでのサイズ分布を測定することに成功している[1]。同データを用いてヒルダ群に対応する移動天体を検索したところ、約29平方度の天域から130個を検出した[2]。検出限界は24.4 mag (*r*バンド)で、反射率を0.055と仮定するとこれは直径~1 kmに相当する。

木星トロヤ群の解析と同じ手法を適用し、抽出された無バイアスサンプル91個からサイズ分布を測定した結果、直径~1~14 kmの範囲で最適べき指数は $\alpha = 0.38 \pm 0.02$  ( $N(H) \propto 10^{\alpha H}$ ;  $H$ は絶対等級)と算出された(図1)。この値は同様のサイズ範囲での木星トロヤ群のサイズ分布( $\alpha = 0.37 \pm 0.01$  [1])と一致しており、単一べき乗則で近似されるという特徴も共通している。両者を直接比較してもよく似ていることがわかる(図2)。このことから、ヒルダ群は直径1~10 km前後で木星トロヤ群と同様のサイズ分布を持つと結論付けられる。このサイズ域では衝突進化が卓越しており、サイズ分布の形状は衝突破壊強度の特性に依存する。したがって、本結果はヒルダ群と木星トロヤ群の組成や内部構造が類似していることを示唆しており、両者が共通の起源を持つことを強く支持している。

## 参考文献

- [1] Yoshida, F., Terai, T.: 2017, *AJ*, **154**, 71.  
[2] Terai, T., Yoshida, F.: 2018, *AJ*, **156**, 30.

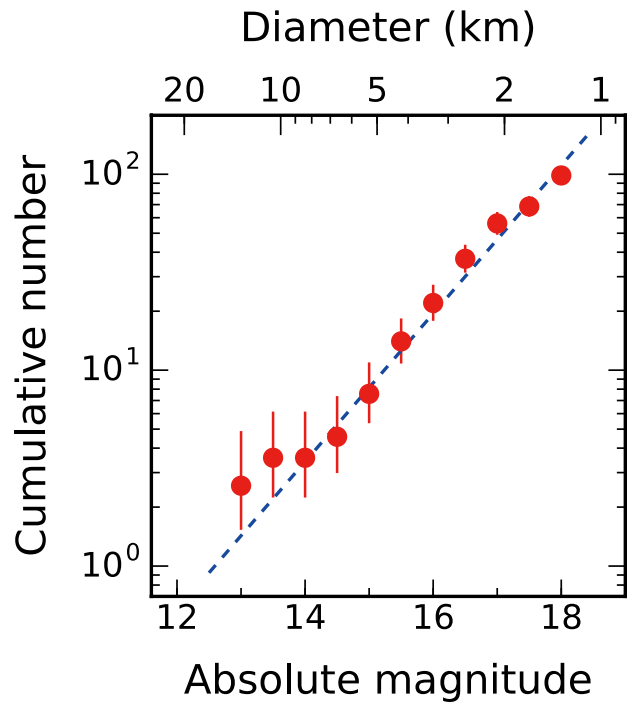


図1. 本研究から得られたヒルダ群の累積サイズ分布。縦軸の累積個数は検出効率で補正されている。上横軸の直径は反射率0.055を仮定したもの。破線は最適べき乗則。

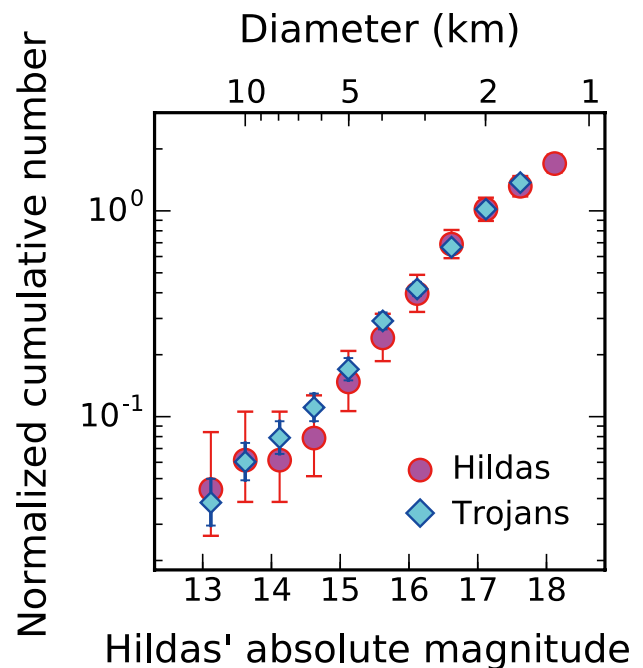


図2. ヒルダ群(○)と木星トロヤ群(◆)の累積サイズ分布を比較したもの。前者は反射率0.055、後者は0.07を仮定。縦軸は直径2 kmにおける累積個数で規格化されている。

# ALMAによるへびつかい座星形成領域B2の観測： 双極分子流とそのドライビングソース

鎌崎 剛、中村文隆、川邊良平、原 千穂美  
(国立天文台)

高桑繁久  
(鹿児島大学)

平野尚美  
(ASIAA)

DI FRANCESCO, James  
(NRC)

FRIESEN, Rachel  
(NRAO)

田村元秀  
(東京大学)

へびつかい座星形成領域B2の1.3 mmダスト連続波および $^{12}\text{CO}$ 分子輝線の詳細観測をALMAを用いて行った。12 mアレイおよび7 mアレイのデータを結合して作成した1.3 mmダスト連続波イメージは、これまで単一鏡観測で検出されていた高密度コアを再確認すると同時にそのより詳細な内部構造を明らかにした。また、同様の手法で作成した $^{12}\text{CO}$ 分子輝線イメージは、この領域で観測されている大規模双極分子流[1]の複雑な構造を明らかにした。これら1.3 mm連続波イメージ、 $^{12}\text{CO}$ 輝線のブルーシフトおよびレッドシフトした成分のイメージをSpitzer 24  $\mu\text{m}$  イメージとHerschel 70  $\mu\text{m}$  イメージと比較した結果、この領域にある既知の原始星EL 32およびEL 33の両方がこの領域の双極分子流の駆動源として同定された(図1参照)。しかし、他2つの既知の原始星候補天体SSTc2d J162730.9.242733およびSST c2d J162721.8.242727に付随する双極分子流は明確には同定できなかった。また、本観測の1.3 mm連続波イメージにおいて $6\sigma$ 以上の強度を持ちかつ $3\sigma$ 間隔で引かれたコントアに1つ以上囲まれたダストピークにおいても同様に調べたところ、原始星が同定されていないピークに関しては双極分子流、24  $\mu\text{m}$  および70  $\mu\text{m}$  は有意には検出されなかった。この事は同定されたダストピークが星形成前の進化段階にあることを示唆している。さらにこの領域の興味深い構造として、 $^{12}\text{CO}$ 輝線イメージの特定の速度範囲において幅600–1300 au、間隔~1900 auのすだれ模様が存在することも見つけた(図2参照)。SCUPOLで測定された磁場方向と比較すると両者はおよそ平行であり、このすだれ構造がB2領域の磁場と関係している可能性を示唆している[2]。

## 参考文献

- [1] Kamazaki, T., et al: 2003, *ApJ*, **584**, 357.  
[2] Kamazaki, T., et al: 2019, *ApJ*, **871**, 86.

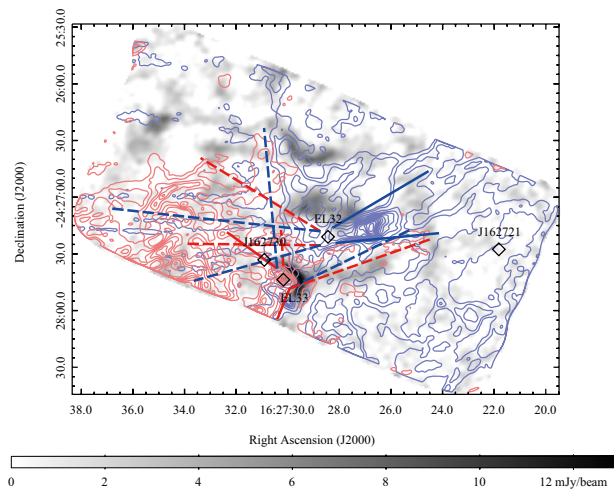


図1. [2]のFigure 16. へびつかい座B2領域のALMA  $^{12}\text{CO}$ 輝線で観測された双極分子流(青と赤のコントア)を同時に観測されたALMA 1.3 mm連続波イメージ上に重ねている。菱形は4つの既知の原始星の位置を示す。青と赤の直線は双極分子流のそれぞれブルーシフト/レッドシフト成分の範囲を示している。

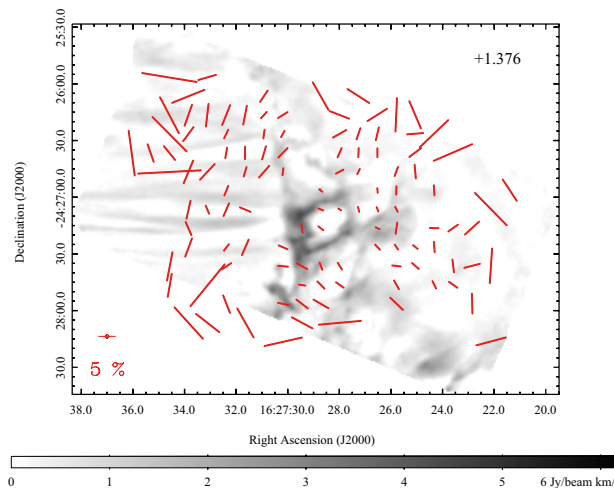


図2. [2]のFigure 17.  $^{12}\text{CO}$ チャンネルイメージ( $V_{\text{LSR}} = +1.376 \text{ km s}^{-1}$ )の上にSCUPOLで取得された偏波ベクトルを重ねている。天球面上の磁場方向はSCUPOL偏波ベクトルと垂直となり、すだれ模様とおおよそ平行であることが見てとれる。



# Orion Source Iの回転円盤／双極分子流系での 高エネルギー SiO分子線の検出

金 美京<sup>1/2</sup>、廣田朋也<sup>1/3</sup>、町田正博<sup>4</sup>、松下祐子<sup>4</sup>、元木業人<sup>5</sup>、松本尚子<sup>1/5</sup>、本間希樹<sup>1/3</sup>

1: 国立天文台, 2: 韓国天文研究院, 3: 総合研究大学院大学, 4: 九州大学, 5: 山口大学

Orion Source Iは最も近い大質量原始星の候補としてミリ波やサブミリ波での高分解能の観測を用いた研究が行われている。SiO、H<sub>2</sub>O メーザーなどの観測では回転円盤と双極分子流の存在から降着による星形成が支持され、Source Iの質量は約8太陽質量と見積もられる[2,3]。一方、Source IとBNの固有運動測定結果から約500年前の複数の星の力学的相互作用が示唆され、Source Iは約20太陽質量の連星と考えられる[4]。Source Iの物理的パラメータを決めるには回転円盤や双極分子流の内側の運動や構造を明確にする必要がある。

本論文では、Source Iに対して、角分解能約0.1"のALMA観測結果を用いて原始星周りの高温・高密度のガスを調べた。観測はALMA Cycle 2において、band 8（周波数400–500 GHz帯）で行われた。その結果、465 GHzの<sup>29</sup>SiO  $\nu=2$   $J=11-10$ 、464 GHzのSiO  $\nu=4$   $J=11-10$ 、および428 GHzのSiO  $\nu=2$   $J=10-9$ の分子線が検出された（ $\nu$ は振動、 $J$ は回転のエネルギー準位）。特に、SiOの高振動励起線 $\nu=4$   $J=11-10$ の分子線（励起エネルギーは約7000度）はこれまで晩期型星では観測例があるが、星形成領域では初めての検出である。

SiO  $\nu=2$   $J=10-9$  分子線は約200天文単位 of 北東-南西方向の双極分子流の構造を持つ一方、<sup>29</sup>SiO  $\nu=2$   $J=11-10$ とSiO  $\nu=4$   $J=11-10$ 分子線は直径<80天文単位 of コンパクトな構造を持つ（図1）。VERAで観測された $\nu=1$ 、 $2$   $J=1-0$  メーザーとの位置比較から、SiO  $\nu=4$   $J=11-10$ 分子線は

SiO メーザーのX字型の腕の間に分布することが分かった[3]。

3つのSiO分子線の速度分布から北西-南東方向の速度勾配が確認できる。この速度勾配は他の高周波数分子線やメーザーの観測結果と一致する[2,3]。その空間と速度分布からSiO  $\nu=2$   $J=10-9$  分子線は原始星からの回転する双極分子流の根元をトレースし、<sup>29</sup>SiO  $\nu=2$   $J=11-10$ とSiO  $\nu=4$   $J=11-10$ 分子線は円盤風が放出される回転円盤表面から放射されると考えられる。

ケプラー回転を仮定すると、SiO  $\nu=4$   $J=11-10$ の視線速度の回転曲線は中心質量~7太陽質量、内側の半径~12天文単位、外側の半径~26天文単位 of 薄いリング構造と一致する。ただし、観測の空間分解能と感度の制限により、この結果ではSource Iの質量の下限を与える。本観測では、高周波数SiO分視線が中心から30天文単位以内の回転円盤や双極分子流の構造の内側をトレースすることが確認できた。今後の高分解能、高感度の観測により円盤から円盤風が放出される、原始星付近の領域の力学をより詳しく研究できると期待される。

## 参考文献

- [1] Kim, M. K., et al.: 2019, *ApJ*, **872**, 64.
- [2] Hirota, T., et al.: 2017, *Nat. Astron.*, **1**, 146.
- [3] Kim, M. K., et al.: 2008, *PASJ*, **60**, 991.
- [4] Goddi, C., et al.: 2011, *ApJ*, **728**, 15.

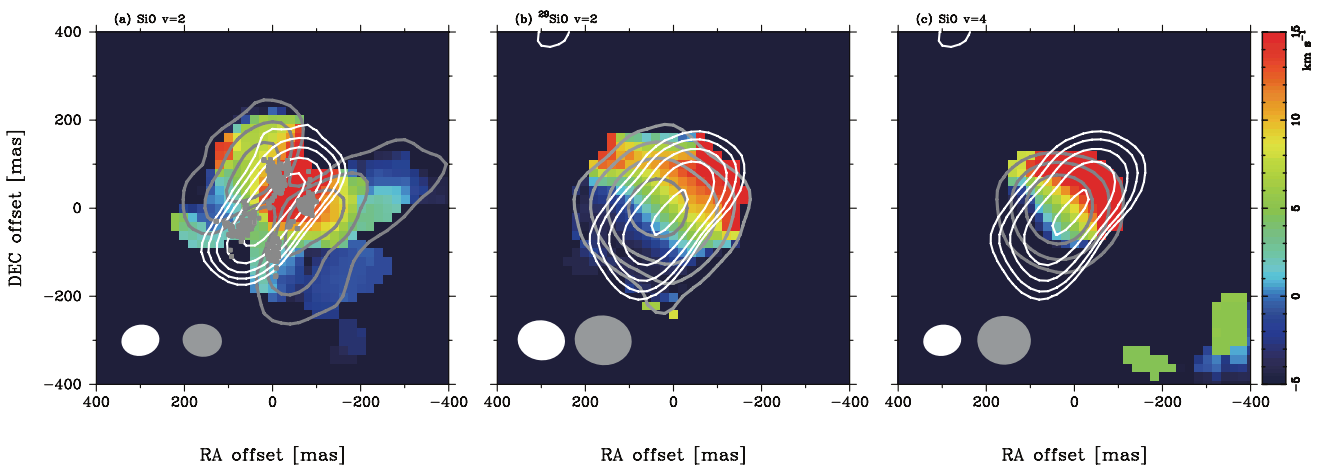


図1. 観測されたSiO分子線の積分強度図（灰色等高線）、視線速度分布（カラースケール）と連続波マップ（白い等高線）の重ね合わせ。(a) SiO  $\nu=2$   $J=10-9$ 分子線と430 GHz連続波。灰色の点はSiO  $\nu=1$  and  $2$   $J=1-0$  メーザー放射[3]の位置を表す。(b) <sup>29</sup>SiO  $\nu=2$   $J=11-10$ 分子線と460 GHz連続波。(c) SiO  $\nu=4$   $J=11-10$ 分子線と460 GHz連続波。

# すばるHSCによる電波銀河の広域深探査 (WERGS) : FIRST電波源の可視光対応天体

山下拓時<sup>1,2</sup>、長尾透<sup>2</sup>、秋山正幸<sup>3</sup>、HE, Wanqiu<sup>3</sup>、池田浩之<sup>1</sup>、田中賢幸<sup>1</sup>、仁井田真奈<sup>2</sup>、鍛冶澤賢<sup>2</sup>、  
松岡良樹<sup>2</sup>、延原広大<sup>2</sup>、LEE, Chien-Hsiu<sup>4</sup>、諸隈智貴<sup>5</sup>、鳥羽儀樹<sup>6/7/2</sup>、川口俊宏<sup>8</sup>、登口暁<sup>2</sup>

1: 国立天文台, 2: 愛媛大学, 3: 東北大学, 4: NOAO, 5: 東京大学, 6: 京都大学, 7: ASIAA, 8: 尾道市立大学

電波銀河は強力な電波ジェットを持つ活動銀河核の一種であり、その電波ジェットは銀河の星形成活動を抑制することができると考えられている。また、電波銀河の母銀河は典型的に $10^{11}$ 太陽質量以上の大質量であることが知られている。そのため、電波銀河は大質量銀河の形成と進化を理解する上で重要な種族であると考えられている。

我々は電波銀河の探査を目的として、すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam (HSC) 戦略枠サーベイ [1] の広くかつ深い可視撮像データを基に、「Wide and Deep Exploration of Radio Galaxies with Subaru HSC (WERGS)」と名付けた電波銀河サーベイを開始した。初期成果として、Yamashita et al. (2018) [2] にて、Very Large Array による1.4 GHz サーベイ (FIRST サーベイ [3]) のHSC対応天体について報告した。FIRST電波カタログとHSCカタログとをクロスマッチすることで、156平方度の領域に約3600天体の電波で明るい活動銀河核を同定することに成功した。この領域におけるFIRST電波源の約50%以上でHSC対応天体を同定することができた。この同定率は従来のスローンデジタルスカイサーベイ (SDSS, 同定率は約30% [3]) によるものを大きく改善した。この改善はHSCカタログの深い撮像感度 ( $r \sim 26$ ) によるものである。また、HSCデータの高い空間分解能を活用し、同定天体のうち約9%を空間的に分解できないradio-loud quasarsと分類した。

同定した電波銀河の1.4 GHz source countsの傾きは、可視光で暗い天体 ( $i > 21$ ) では明るい天体より平坦な値を示す。一方、radio-loud quasarsでは、可視光で暗い天体では明るい天体より急な傾きを示す。可視光で暗い電波銀河の*i*バンド number countsは、24等級まで平坦な傾きで、さらに暗い側ではnumber counts減少を示している。この等級はHSCカタログのコンプリートネス限界に相当するため、この結果は、24等級よりも暗い側で、より軽いあるいは遠方の電波銀河が存在することを示唆している。同定した電波銀河の測光学的赤方偏移は、おおよそ0から1.5に分布している。特に、可視光で暗い電波銀河の多くは $z > 1$ に分布しており、このような天体は可視光で明るい電波銀河に比べて高い電波/可視光フラックス比 ( $> 10^4$ ) を示す (図1)。HSC-SSPデータを用いた本研究は、これまでの電波銀河探査では大規模に探査されていなかった可視光で暗く高い赤方偏移の電波銀河サンプルを提供するものである。本電波銀河サンプルの詳細な特徴は今後の追観測によって更に調査する。

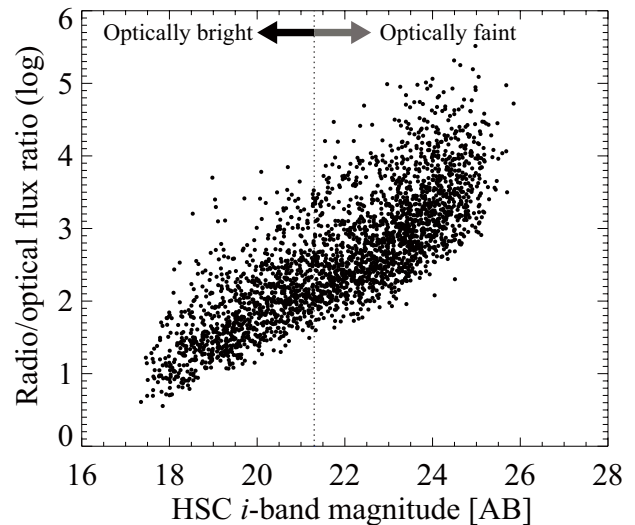


図1. 本研究で同定した電波銀河の電波/可視光フラックス比と見かけの*i*バンド等級。点線は可視光で明るい電波銀河と暗い電波銀河を分ける境界 ( $i = 21$ )。

## 参考文献

- [1] Aihara, H., et al.: 2018, *PASJ*, **70**, S4.
- [2] Yamashita, T., et al.: 2018, *ApJ*, **866**, 140.
- [3] Helfand, D. J., White, R. L., Becker, R. H.: 2015, *ApJ*, **801**, 26.

# 電離酸素輝線による最遠方天体の分光観測

橋本拓也<sup>1/2</sup>、LAPORTE, Nicolas<sup>3/4</sup>、馬渡 健<sup>1</sup>、ELLIS, Richard S.<sup>3</sup>、井上昭雄<sup>1</sup>、ZACKRISSON, Erik<sup>5</sup>  
ROBERTS-BORSANI, Guido<sup>3</sup>、ZHENG, Wei<sup>6</sup>、田村陽一<sup>7</sup>、BAUER, Franz E.<sup>8/9/10</sup>、FLETCHER, Thomas<sup>3</sup>  
播金優一<sup>11</sup>、廿日出文洋<sup>11</sup>、早津夏己<sup>11/12</sup>、松田有一<sup>2/13</sup>、松尾 宏<sup>2/13</sup>、岡本 崇<sup>14</sup>、大内正己<sup>11</sup>  
PELLÓ, Roser<sup>4</sup>、RYDBERG, Claes-Erik<sup>15</sup>、清水一紘<sup>16</sup>、谷口義明<sup>17</sup>、梅畑豪紀<sup>11/17/18</sup>、吉田直紀<sup>11</sup>  
CHRISTENSEN, Lise<sup>19</sup>、BINGGELI, Christian<sup>5</sup>、竹内 努<sup>7</sup>、浅野良輔<sup>7</sup>、須永夏帆<sup>7</sup>、LEE, Minju M.<sup>7/2</sup>  
澁谷隆俊<sup>20</sup>、河野孝太郎<sup>11</sup>、太田一陽<sup>21/22</sup>、森脇可奈<sup>11</sup>、長尾 透<sup>23</sup>

1: 大阪産業大学, 2: 国立天文台, 3: University College London, 4: Université de Toulouse, 5: Uppsala University, 6: Johns Hopkins University, 7: 名古屋大学, 8: Pontificia Universidad Católica de Chile, 9: Millennium Institute of Astrophysics, 10: Space Science Institute, 11: 東京大学, 12: European Southern Observatory, 13: 総合研究大学院大学, 14: 北海道大学, 15: Universität Heidelberg, 16: 大阪大学, 17: 放送大学, 18: 理化学研究所, 19: University of Copenhagen, 20: 北見工業大学, 21: University of Cambridge, 22: 京都大学, 23: 愛媛大学

最遠方天体の赤方偏移 ( $z=9.11$ ) が遠赤外線のスเปクトル観測から決定された。132.8億光年のかなたから我々に届いた放射である [1]。この発見はALMA望遠鏡による電離酸素の観測によるが、2016年に発表したALMAによる初の電離酸素の観測 (SXDF-NB1006-2) 以来 [2]、遠方天体の観測が続き、ALMAによる電離酸素の観測が最遠方宇宙の観測ツールとして確立されたと考えられる。

少し振り返ると、ハッブル宇宙望遠鏡 (HST) による高感度の赤外線観測により、多くの最遠方天体候補が見つけれられ、その赤方偏移が水素のライマンアルファ輝線により同定されてきた。しかし、赤方偏移が6を超えると銀河間空間の中性水素による吸収のため遠方銀河の検出が難しくなってきた。その次に期待されていたのが、電離炭素が放つ遠赤外線放射である。波長158ミクロンの明るい輝線がALMAにより観測されている。しかしながら、この電離炭素の輝線も赤方偏移が7を超えると、観測される天体の割合が急速に減ることが分かってきた。

我々は、大質量星形成領域および金属量の少ない銀河で強く観測される二階電離された酸素輝線に注目した。遠方天体からの波長88ミクロンの輝線は、赤方偏移によりALMAの観測波長域に入ってくる。初期宇宙の恒星のうち質量が大きいものは、短い寿命で超新星爆発を起こし、宇宙に重元素をばらまいたと考えられる。このような大質量星が星団として存在すれば、強いUV放射とともに電離酸素輝線が観測される。

今回紹介する2つの観測成果は、いずれも光学域のスเปクトル観測に頼ることなく、遠赤外線スเปクトル観測により赤方偏移が精密に測定された [1,3]。いずれも銀河団の重力レンズにより増光され高赤方偏移が期待される天体 (MACS1149-JD1およびMACS0416\_Y1) である。ALMAによる観測は、いずれも観測周波数帯を4種類設定し、HSTの測光観測から期待される赤方偏移をくまなく観測した。電離酸素輝線の観測された周波数帯の積分時間は、いずれも約2時間であり、短時間の積分で高いSN比 (7.4 $\sigma$ および6.3 $\sigma$ ) が達成された。また、いずれの天体もALMAにより空間分解されており、2-3 kpcの分布をもっている。今後、

角度分解能の高い観測により空間構造および速度構造が明らかになると期待される。MACS1149-JD1については、光学観測によりライマンアルファ輝線が検出されたが、電離酸素輝線の信頼性がより高く、その手法としての優位性が示された。MACS0416\_Y1については、光学観測によるスเปクトル同定も試みたが、いずれも検出限界以下であった。また、ALMAデータの解析から大量のダストの存在が明らかになった [3]。さらに興味深い点は、星スเปクトルの解析あるいはダスト形成のモデル解析の結果、最遠方の天体にもかわらず、いずれの銀河も約3億年にも遡る星形成の歴史が存在するという点である。

もう一つ紹介する論文は、宇宙の構造形成シミュレーションをもとに電離酸素輝線銀河の光度と空間分布を見積もったものである [4]。赤方偏移7から9の領域に、星質量 $10^8 M_{\odot}$ 以上の天体32個、 $10^7 M_{\odot}$ 以上の天体270個を同定し、星形成率に対する [OIII] 輝線強度の赤方偏移依存性を解析した。その結果、高赤方偏移では [OIII] 輝線が相対的に強くなることが示され、ALMAによる観測とも整合することが示された。シミュレーションでは各銀河の内部構造も得られているため、今後の高解像度のALMA観測との比較が期待される。

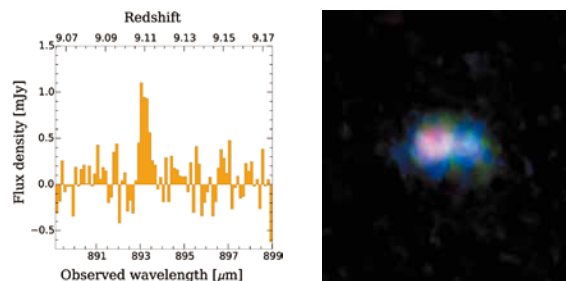


図1. (左) ALMAで観測したMACS1149-JD1の [OIII]88  $\mu\text{m}$  のスเปクトルを示す。(右) ALMAで観測したMACS0416\_Y1の [OIII]88  $\mu\text{m}$  の積分強度を緑色で、ダスト放射を赤色で、ハッブル宇宙望遠鏡により観測された星の分布を青色で示す。

## 参考文献

- [1] Hashimoto, T., et al.: 2018, *Nature*, **557**, 392.
- [2] Inoue, A. K., et al.: 2016, *Science*, **352**, 1559.
- [3] Tamura, Y., et al.: 2019, *ApJ*, **874**, 27.
- [4] Moriwaki, K., et al.: 2018, *MNRAS*, **481**, L84.

# 低リーク SIS 接合を用いたテラヘルツ光子検出器の開発

江澤 元、松尾 宏  
(国立天文台)

浮辺雅宏、藤井 剛、志岐成友  
(産業技術総合研究所)

サブミリ波と遠赤外線を含むテラヘルツ波領域は、電磁波の波動性と粒子性が交錯する領域である。技術的には光学技術とマイクロ波技術がいずれも応用可能であり、量子光学的にも興味深い領域である。我々はこのテラヘルツ波領域で高感度で高速の光子検出器を開発し、将来の天文観測に応用することを考えている [1]。一つの応用は、天体からのテラヘルツ光子の統計情報を取得することで、光子統計（光子バンチの強さ）をボーズ・アインシュタイン統計と比較することで、天体の精密温度計測や熱平衡状態からのずれを定量的に評価することができる。宇宙背景放射や非熱放射源の光子統計も、光源の物理状態の解明に役立つと期待される。

また、光子バンチを起源とする天体強度の変動を複数の望遠鏡で計測することで、強度干渉計を実現することができる。強度干渉計はハンブリーブラウンツイスの干渉計として知られ、量子光学の基礎として扱われるが、天体干渉計としては現在使われていない。光学領域では干渉性の低さ、電波領域では必要とされるダイナミックレンジの大きさが問題であった。テラヘルツ波領域で高速の光子検出器を導入することにより、これらの問題が解決でき、将来の干渉技術としての発展が期待される。

テラヘルツ波領域では、比較的明るい天体からの光子が100 M photons/s程度で計測される [2]。これを時間分解して計測するためには時間分解能1 ns以下、帯域幅として1 GHz以上が必要である。光子計数を行うために検出器に必要とされる雑音等価電力 (NEP) は $10^{-17} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$ 以下であり、我々はこのような検出器を実現するために超伝導トンネル接合 (SIS 接合) を用いたテラヘルツ光子検出器の開発を進めている。

SIS 光子検出器の性能は SIS 接合を流れるリーク電流で制限される。リーク電流を1 pA程度まで低減することができれば、 $\text{NEP} < 10^{-17} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$ が実現できる。図1は産業技術総合研究所の超伝導アナログ・デジタルデバイス開発施設 (CRAVITY) で作製した SIS 接合のリーク電流特性を示すものである。バイアス電圧600  $\mu\text{V}$ でのリーク電流を3つの異なる素子サイズで測定したものである。SIS 素子の臨界電流密度は300 A/cm<sup>2</sup>である。3ミクロン角の素子で約1 pAのリーク電流を達成することができている。常抵抗 (準粒子のトンネル抵抗) は約100  $\Omega$ であり、アンテナとのインピーダンス整合が容易である。

リーク電流を評価した SIS 素子にはアンテナがないが、クライオスタット内に設置した低温黒体からの遠赤外線放射を計測することで、検出器としての性能を評価した。入射光の大部分が反射されてしまうため、量

子効率は低いと考えられるが、約10 THzでのNEPとして $10^{-16} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$ 程度の値が得られている。

この SIS 接合を用いて500–650 GHz帯のアンテナ結合型 SIS 光子検出器を製作するため、図2に示す SIS 光子検出器の設計を行った。ツインスロットアンテナで受けた信号をコプレーナ線路により伝送し、PCTJ型 SIS 素子で検出する構成である。いずれも50  $\Omega$ でインピーダンス整合を取っている。SIS 素子の電流密度が低いいため、周波数帯域は4 GHz程度と狭いが、読み出し速度1 ns以下は実現可能で、実験室の光学実験では入射光量 (光子数) を制限することができ都合がよい。

本年度内には、SIS 光子検出器の製作と評価 (リーク電流特性および光学特性) を進め、国際研究会および学会等で報告している。

なお、本研究は科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究15K13469、および宇宙航空研究開発機構の搭載機器基礎開発実験費により行った。

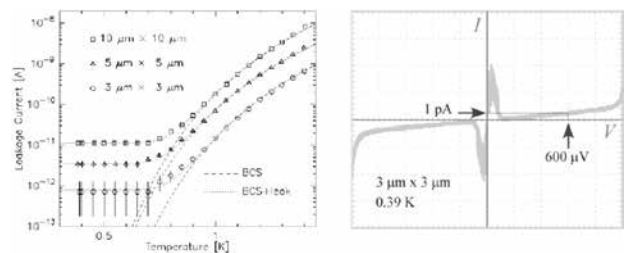


図1. (左) SIS素子のリーク電流の温度依存性. (右) 3×3ミクロン素子の電圧電流特性.

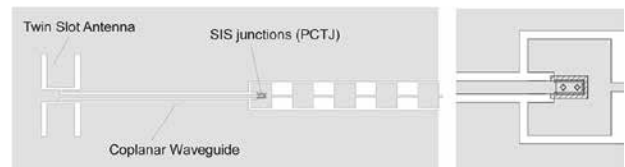


図2. SIS 光子検出器のデザイン. (左) ダブルスロットアンテナ、コプレーナ線路、PCTJ型 SIS 素子、チョークフィルターから構成される. (右) PCTJ型 SIS 素子の拡大図.

## 参考文献

- [1] Ezawa, H., et al.: 2019, *J. Low Temp. Phys.*, **194**, 426.
- [2] Matsuo, H., Ezawa, H.: 2016, *J. Low Temp. Phys.*, **184**, 718.

# 高解像度テラヘルツ天体観測を可能とする南極ドームAからのテラヘルツ波大気の窓

松尾 宏<sup>1</sup>、史生才<sup>2</sup>、PAINE, Scott<sup>3</sup>、姚 騎均<sup>2</sup>、林 鎮輝<sup>2</sup>

1: 国立天文台, 2: 紫金山天文台, 3: Smithsonian Astrophysical Observatory

地上からの天体観測は、可視光から中間赤外線まで、および、サブミリ波からマイクロ波領域にかけて行われてきた。これは地球大気による吸収や反射による制限を受けるためであり、赤外線からサブミリ波にかけては主として大気中の水蒸気の吸収が大きく寄与する。このため、天体望遠鏡は高山に設置されることが多く、ハワイ島やアタカマ高原の天体望遠鏡が活躍している。しかしながら、周波数1 THz以上のテラヘルツ波あるいは波長30ミクロン以上の遠赤外線領域では地上からの観測が困難とされる。

南極では気温が低いため、大気中の水蒸気がより少なく、天体観測に適した環境と考えられる。特にドームと呼ばれる氷でできた高山は、標高が4000mを超える場所もあり、地上で最も大気透過率の高い天文観測サイトと考えられる。ここで紹介する論文は、標高が4093mのドームAから測定した大気の透過率について、特に遠赤外線からテラヘルツ波領域での大気の透過率に注目し、天体観測の可能性について検討したものである[1]。

南極ドームAからの大気透過率の測定については、2016年度の研究ハイライトで報告している。広帯域のフーリエ分光器を用いて1 THzから15 THzの大気透過スペクトルを2010年から2011年にかけて連続測定した結果をまとめたものである[2]。今回報告するのは、このうちテラヘルツ波・遠赤外線領域の4つの周波数帯（1.5 THz, 3.4 THz, 5.8 THz, 7.1 THz）に注目し、冬季の2ヶ月間における観測可能性について検討したものである。1.5 THzは一階電離の窒素、3.4 THzと5.8 THzは二階電離の酸素、7.1 THzは原始惑星系円盤などにある氷の特徴的なスペクトルが観測される波長帯である。

図1に2010年から2011年の測定で得られた最も透過率の高い大気透過スペクトルを示す。ALMA望遠鏡などの観測サイトであるアタカマ高原と比較すると、1.5 THzでの透過率が2倍以上、アタカマではほとんど観測されない3.4 THzの窓もしっかりと見える。7 THzの窓は、帯域も広く原始惑星系円盤の水のスペクトルの観測で威力を発揮するものと期待される。このうち最も透過率の低い3.4 THzの窓の冬季2ヶ月（7-8月）の透過率の時間変化を図2に示す。この周波数帯で大気透過率が安定している期間として、透過率10%で約5日間が期待される。かつて南極点から1.5 THzの電離窒素の観測が3-6%の大気透過率で行われており、ドームAの安定した大気のもとであれば3.4 THzの電離酸素の観測が十分可能であると考えられる。

ドームAに設置する天体観測装置として、2台の望遠鏡（DATE5, KDUST）が提案されている。DATE5は口径5mのテラヘルツ望遠鏡、KDUSTは口径2.5mの光学望遠鏡である。口径5mは、すでにハーシェル宇宙望遠鏡の口径3.5mを超えており、1 THzを超える周波数帯では最も角度分解能の高い観測が可能となる。さらに角度分解能を上げるには干渉計の導入が有利である。ヘテロダイン干渉計あるいは強度干渉計であれば、独立した望遠鏡への受信機の搭載が可能であり、角度分解能を圧倒的に高くすることが可能である。強度干渉計であれば、大気の位相雑音の影響も受け難く、長基線の干渉計が可能となる。近い将来、これらの観測装置により、大質量形成領域や原始惑星系円盤の詳細観測が期待される。

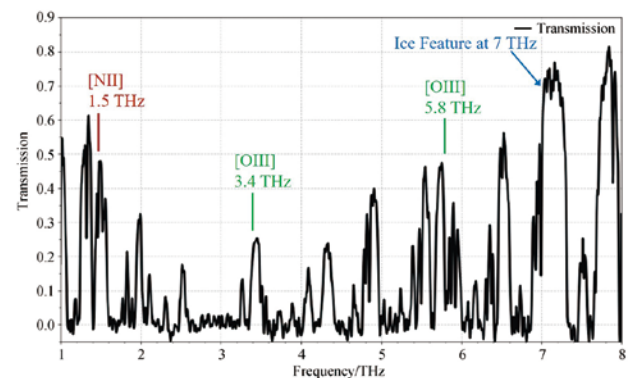


図1. 南極ドームAからの天頂大気透過スペクトルの測定データ (2010/8/9 12-18h UTC).

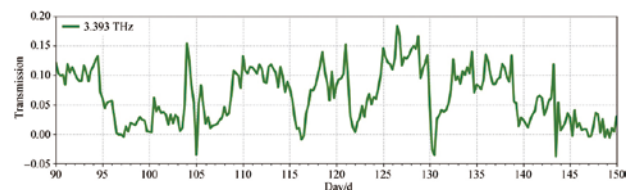


図2. 電離酸素輝線の観測できる3.393 THzの大気透過率のうち、2010年冬季2ヶ月（7-8月）の時間変化を示したもの。

## 参考文献

- [1] Matsuo, H., et al.: 2019, *Advances in Polar Science*, **30**, 76.
- [2] Shi, S.-C., et al.: 2016, *Nat. Astron.*, **1**, 1.

# II 各研究分野の研究成果・活動報告

## 1 ハワイ観測所

### 1. ハワイ観測所スタッフ

平成30年度末の時点で、ハワイ観測所プロジェクトには、これを本務とする研究教育職員23名（うち三鷹勤務7名、岡山勤務2名）、技術職員4名、事務職員4名（うち岡山勤務1名）、特任研究員1名（三鷹勤務）、特任専門員10名（うち三鷹勤務7名）、専門研究職員1名（三鷹勤務）、業務支援員1名（岡山勤務）、事務支援員6名（うち三鷹勤務4名、岡山勤務2名）および、併任とする研究教育職員14名（うち三鷹勤務13名、バサデナ勤務1名）、技術職員3名（三鷹勤務2名、野辺山勤務1名）が所属している。また、ハワイ大学研究公社（RCUH）から現地雇用職員が70名派遣されており、内訳は、支援科学者、ソフトウェアや観測装置などを担当するエンジニアや、施設、機械、車両、実験室の技術者、望遠鏡・装置オペレータ、秘書、司書、事務職員、科研費雇用による研究者、大学院生である。これらの職員が力を合わせ、望遠鏡、観測装置および観測施設の運用や、共同利用観測の遂行、開発・研究、広報ならびに教育活動を行っている。

### 2. 主要な観測成果

すばる望遠鏡を用いた観測によって、平成30年度には以下の例のような重要な研究成果が論文として発表された。

(1) 超広視野主焦点カメラHyper Suprime-Cam（HSC）による観測データに基づき、宇宙の3次元ダークマターの空間分布について最も深くかつ広い天域の地図を作成、解析した。約1000万個の銀河の形状における重力レンズ歪み効果を観測することに成功し、銀河などの宇宙の構造の形成の度合いを表す物理量を精密に測定した。さらに、他の宇宙観測の結果を組み合わせることで、宇宙最大の謎であるダークエネルギーの性質についても知見を得た。

(2) 近赤外線カメラIRCSと補償光学装置AO188を用いた近赤外線の波長2マイクロメートル帯での高空間分解能深撮像観測から、現在の望遠鏡性能の限界に迫る約120億年前の大質量銀河の祖先の形態を測定し、現在の宇宙で同程度の星質量を持つ大質量楕円銀河のサイズの約20分の1しかないことを明らかにした。先行研究の結果も用いてサイズと星質量の進化を描いた結果、小質量銀河の合体シナリオでよく再現できることがわかった。

(3) 超広視野主焦点カメラHSCを用いた観測から、太陽-地球間の約120倍（120天文単位）という、太陽系で最も遠い地点で天体を発見した。冥王星の3.5倍以上の距離で、これまで太陽系の最も遠くで発見された天体エリス（距離96天文単位）よりさらに遠くにある、約500キロメートルの大きさの球形の準惑星であると考えられる。

(4) 中間赤外線装置COMICSを用いて増光時に取得された分光スペクトルを解析した結果、ホームズ彗星が太陽系の中で太陽から遠い冷たい場所で誕生し、多くの揮発性物質を含んでいる可能性があることを明らかにした。

### 3. 共同利用

共同利用事業は、半期ごとに課題を公募して進めている。公募期間は、上半期2月1日-7月31日（S18A期）、下半期8月1日-1月31日（S18B期）としている。公募は国立天文台三鷹にて申請を受け付け、すばるプログラム小委員会が国内外のレフェリー評価を参考にして公募課題を審査し採否を決定する。S18A期 45課題（94夜）|応募総数155課題（347.3夜）|、S18B期 50課題（84.5夜）|応募総数 156課題（415.7夜）| が採択された。この他、短時間課題であるサービスクラウドでの観測も実施された。S18A期およびS18B期において（ハワイ大学時間とオーストラリア観測所時間を除く）共同利用に採択された上記課題のうち、12件（S18A期7件、S18B期5件）は外国人PIの課題であった。共同研究者を含む応募者の延べ人数では、国内機関に所属するもの2423名に対して、海外893名、採択課題の研究者延べ人数では国内902名に対して海外893名である。

S18A期およびS18B期の共同利用観測者は、延べ312名（うち外国人54名、三鷹キャンパスからのリモート観測者130名）であった。国立天文台三鷹では、観測課題公募・審査、国内の研究者による観測のための出張手続き、旅費支給事務を行い、ハワイ観測所では、観測スケジュールの作成、ハワイでの観測者の宿泊、交通、観測などの支援を行っている。S18A期およびS18B期の共同利用観測は、ハワイ大学時間を含めて、天候のファクタ、主鏡蒸着等の予定されていたメンテナンスによるダウンタイムを除いて、平均84.42%の観測可能時間割合を達成した。装置トラブルにより約1.93%、通信系トラブルにより約0.11%、望遠鏡トラブルにより約13.40%、オペレーショントラブルにより約0.14%のダウンタイムがあった。

S18A期およびS18B期にヒロ山麓施設からのリモート観測は23.5夜(23課題)行われた。国立天文台三鷹キャンパスからのリモート観測は山頂観測者に加えてリモート側でも観測者が参加する、または、三鷹リモートのみに参加する形で48.4夜(HSC戦略枠課題を含め27課題)行われた。また、サービス観測は9夜行われた。マウナケア山頂の望遠鏡群の資源を有益に利用するために行われているジェミニ望遠鏡およびケック望遠鏡との観測時間の交換は、ケックとはS18A期5.5夜、S18B期9.0夜の相互交換があった。すばる側からのジェミニ側の望遠鏡時間利用はS18A期2.5夜、S18B期5.5夜(ファストトラック課題を除く)であり、ジェミニ側からのすばる側の望遠鏡時間利用はS18A期4.0夜、S18B期5.2夜であった。

#### 4. 望遠鏡のメンテナンスと性能向上

すばる望遠鏡では、これまで望遠鏡制御を中心とした保守・更新を実施してきたが、ドーム構造ほか、大型構造物や排熱設備については、長きに亘り不定期保守と緊急修理を中心として維持してきたこともあり、経年劣化が目につくようになった。また、定常運用開始から約20年が経過しており、今後も安定的に運用を続けるためには、ドーム構造の点検や、駆動系とその制御系機器の更新が必須となる。平成30(2018)年度は、定常保守を実施しつつ、令和15(2033)年のマウナケア・マスタープラン更新やTMTとの協力態勢とその後の合併、縮小し続ける予算規模を見据えた中長期的観点で、効率的に保守・更新を推進すべきとの考えから、望遠鏡エンジニアリング部門員2名を従事させて保守・改修項目を挙げ、緊急度等を考慮し優先順位を付ける作業を開始した。この作業の中で、作業規模に合わせた協力企業を確保すべく、各方面と事前交渉を開始しているが、企業との交渉を円滑に進めるため、ハワイ観測所内に技術企画開発室を設置し、一定の権限を持たせて交渉ができるよう、体勢を整えている。まずは、可動大型構造物として最も危険度の高いメインシャッターについて、改修工事の準備を進めており、令和元(2019)年度夏期実施に向け調整している。

現在、山頂へ出向いての観測を続けているが、近い将来の遠隔観測を視野に入れるとの方針に基づき、ローカル制御架の遠隔操作を視野に入れた監視体勢を構築した。これによって、トラブル発生時の迅速な解析を可能にし、ひいては効率的な人員配置の実現を期待している。現在は、安定性確認のための試験運用中である。

また、監視カメラ機能を強化更新し、夜間でもはっきり状況を確認できる高感度カメラ導入を進めている。

さらに、ドームとその付帯設備の制御機器(PLC)を更新し遠隔で状況監視ができるよう、準備を進めている。

平成30(2018)年度は、数多くの事象が発生した。外因事象と保守項目を列挙する。

5月

- ・キラウエア火山噴火(5月~9月)  
噴火そのものによる被害なし。
- ・同火山噴火活動に伴う大規模地震(M6.9)  
主に、望遠鏡とメインシャッターが強く揺さぶられたため、一時的に観測を停止し、簡易点検の後、限定的に運用再開。

8月

- ・ハリケーン・レーン他通過に伴う漏水・結露により被害
- ・機械系保守

9月

- ・水沢VLBI観測所との保守技術協力実施
- ・停電に伴う大型UPS(2台)の故障  
UPSによる電源の安定化がなくなるバイパスモードで復旧せざるを得なかったため、瞬停等によるAZ/EL駆動中の異常停止を考慮し、低速度(EL=0.06°/s, AZ=0.1°/s)運用。11月に製造業者による点検の後、12月下旬にバッテリーを交換し、UPS-1については復旧済み。UPS-2については4月に復旧、通常運用を再開。

11月

- ・トップユニット交換装置駆動系更新(その1)
- ・電力会社工事に伴う山頂全域停電

12月

- ・シリアル-パラレル通信変換ユニット更新(12月~1月)
- ・制御系計算機PFS対応機能更新(12月~2月)

2月

- ・主鏡アクチュエータCPUカード一部更新
- ・電気系保守(2月)

令和元(2019)年度は、メインシャッターの改修工事、赤外副鏡再蒸着実施を目指す。キラウエア火山を含めたハワイ島活火山群の活動が活発化しており、火山性地震が多発する傾向にある。自然災害の影響や、老朽化対策工実施に伴う観測中断が予想される。ユーザー各位のご理解・ご協力を賜りたく、よろしく願います。

#### 5. 装置運用・開発

平成30(2018)年度は、以下の観測装置を共同利用に供した:超広視野主焦点カメラ(HSC)、微光天体分光撮像装置(FOCAS)、高分散分光器(HDS)、近赤外線撮像分光装置(IRCS)、冷却中間赤外線撮像分光装置(COMICS)、多天体赤外撮像分光装置(MOIRCS)、およびレーザーガイド星補償光学システム(AO188/LGS)。このうち、FOCASとCOMICSについてはハリケーンによる被害を受け、特にFOCASは光学系を取り外して日本に送り返す必要があるなど、復旧までに半年以上の時間を要した。COMICSの被害は軽微だったため短期間で復旧できたが、その後に起きた山頂施設無停電装置の故障の影響で、数か月の間観測に

供することができなかった。

上に挙げた既存観測装置のうちHSC以外のものについては、今後どのように維持または運用停止していくべきかの議論が引き続き行われている。今年度はCOMICSの運用を令和2（2020）年の前半で終了することが決断され、ユーザーに報告された。また、FOCASについてもPFSの共同利用観測開始に合わせて運用を終了する予定でいる。

HSCは、火山活動に伴う地震の影響で5月から10月の間望遠鏡に取り付けることができなかったものの、装置自体は順調に動いており、安定した運用を続けている。

既存装置のアップグレードとしては、FOCASの面分光ユニット開発が順調に進み、試験観測を成功裏に終えるとともに令和元（2019）年5月から共同利用観測に供されている。またAO188のリアルタイムシステムやレーザーシステムの更新、レーザーガイド星用のTBAD（航空機自動検出）システムの導入も進み、今年度末または来年度中の公開を目指している。それ以外の装置では、MOIRCSの分光素子アップグレード、一部装置の制御用コンピューターや制御機器の更新などを進めている。さらにオーストラリアの研究機関と共同で、N<sub>s</sub>IR焦点の観測装置をミラーで切り替えられるようにするビームスイッチャーの基本設計を完了した。

持ち込み装置としては昨年度に引き続き、AO188と組み合わせて使用する高空間分解能・高コントラストコロナグラフ（SCExAO）、SCExAOと組み合わせて使用する高コントラスト面分光装置（CHARIS）および偏光瞳マスク干渉計（VAMPIRES）が共同利用観測に供された。SCExAOには複数の観測装置モジュールが搭載されているが、平成30年度には超高速エネルギー分解光子カウントカメラ（MEC）の試験観測が進められた。

加えてAO188と組み合わせて使用する高い波長安定性を有する近赤外線高分散分光器（IRD）のコミッショニング観測が引き続き行われ、S18Bから一般共同利用観測に供された。

そのほか、平成29年度にすばる望遠鏡に持ち込まれた、東京大学が建設中である6.5m望遠鏡（TAO）用の観測装置である近赤外線観測装置SWIMS、中間赤外線観測装置MIMIZUKUは望遠鏡との機械的インターフェースの問題を解決し、S18A、S18Bに試験観測を実施した。

HSCに続くすばる望遠鏡の主力装置として、望遠鏡主焦点に搭載する主焦点超広視野分光器（PFS）の設計、開発を、東京大学カブリIPMUを中心とした7か国による国際協力で行っている。PFSは約2,400本の光ファイバーで、主焦点から天体の光をドーム内に設置した4台の分光器に導いて、波長0.38–1.26 $\mu\text{m}$ のスペクトルを同時に観測できる装置である。令和2（2020）年度の試験観測開始、令和3（2021）年度の科学運用開始を目指している。平成30（2018）年度は光ファイバーの位置を検出するメトロロジカメラの実機がハワイ観測所に輸送され、望遠鏡に搭載しての調整・試

験を行った。また分光器恒温室の設置はほぼ完了し、温度制御試験を行った。さらに試作光ファイバーケーブルを用いて、性能劣化を最小にする敷設ルート・方法を検討した。望遠鏡制御系改修も昨年度に引き続き行い、PFS実機との組み合わせ試験を待つ状態になった。またHSCデータとPFSデータを有機的に結びつけるサイエンスデータベースの開発、およびデータリダクション・パイプラインの開発を米国のパートナー機関と共同で進めている。サイエンスデータベースはプロトタイプの第1版リリースを終えて第2版に向けて開発中である。

HSC、PFSに続くすばる望遠鏡の大規模装置計画として、広視野にわたって大気揺らぎを補正することでシャープな星像が得られる地表層補償光学（GLAO）計画の検討を進めている。この計画は、ハワイ観測所を中心に国内の複数の大学と連携し、可変副鏡を用いたGLAOと、新たな広視野近赤外線撮像/分光/面分光装置の開発を目指すものであり（ULTIMATE-Subaru計画）、2020年代においてすばる望遠鏡の主に明夜を担う主要装置として運用することが期待されている。平成30年度は、オーストラリア、台湾の研究機関と協力して、GLAOの概念設計を完了させた。国内外の有識者を評価委員として招いて行った概念設計レビューでは、GLAOの概念設計について良い評価が得られ、GLAOについては基本設計の段階に進むことになった。外部資金（科研費基盤S：代表は東北大学の秋山正幸氏）によって行われているULTIMATE-STARTプロジェクトでは、複数波面センサー、およびレーザーガイド星生成システムの基本設計を行った。ここでの開発は、GLAOに向けた技術実証となり得る。さらに本年度は、ULTIMATE-Subaru計画として、国立天文台のAプロジェクトに応募し、GLAOの開発計画について採択された。平成31年度からすばるGLAOプロジェクトを開始し、3年間で基本設計を終える予定である。

## 6. 計算機システム

平成30（2018）年は、第5世代のすばる望遠鏡ネットワークシステム（STN5）が稼働した年であり、富士通の技術者と計算機部門が協力して、基幹システム、ネットワーク、STARSと呼ばれるデータアーカイブ、および新しいサブシステムを安定的に旧システムから移行あるいは構築した。平成30（2018）年度の末までに、計算機部門は山頂の仮想マシンを拡張し、IRCS、MOIRCS、HDSといった観測装置の制御用計算機（OBCP）および解析・監視用サーバをその上に構築した。このシステムは堅牢であり、ハードウェアの障害時に早期に復旧できるように設計されている。

観測データのアーカイブはこれまで同様に継続して行っており、今後もすばる望遠鏡に取り付けられた観測装置から創出されるデータをアーカイブする計画である。アーカイブシステムは大きな問題もなく順調に運用された。また、



三鷹にあるデータアーカイブシステムも安定的に稼働した。STARSの管理者はHSCの観測データを観測直後に直ちに配信するシステムのプロトタイプを製作することに成功した。

ハワイ観測所は平成27（2015）年以來、リモート観測システムを使った三鷹からのリモート観測を実施している。現在では開始時よりも多くの観測装置がリモート観測可能となっている。それに伴い、リモート観測システムの利用者も増加しており、平成30（2018）年4月1日から平成31（2019）年3月31日までの1年間において、181夜がリモート観測としてスケジュールされた。

ハワイ観測所は新しい観測装置である主焦点分光器（PFS）とHSCのデータ解析（HSCのオンサイト解析システム）に対する支援を行っており、新たな計算機の導入と、既存の計算機に対するサポートを継続している。HSCシステムの計算機管理者は継続して、観測をサポートする計算機システムの性能向上のため、高速ファイルシステムの試験を行っている。この試験が成功すれば、その技術は観測直後にデータ解析を必要とする他の観測装置にも応用することが可能となる。PFSに関しては、コアのネットワーク、ストレージ、仮想マシンといった基盤部分の導入を支援している。

ハワイ観測所は共同利用観測を支援するさまざまなウェブアプリケーションを開発してきた。平成30（2018）年はそのなかの一つ、プロポーザルの提出を支援するプロポーザル管理システム（ProMS）を更新した。ハワイ観測所では、プロポーザルを採点するレフェリーの活動を支援するウェブアプリケーションの開発を計画している。オンラインの来訪申請システムは、ハワイ現地または三鷹に来る観測者、エンジニアおよび業者からの来訪申請を支援している。ハワイ観測所では引き続きHSCのキュー観測（HSCQ）やHSCの観測ログ（HSCOBLOG）のためのウェブアプリケーションを管理運用することになっている。

三鷹ではHSCのオフサイト解析システムとHSCのデータアーカイブシステムが稼働しており、アーカイブシステムは処理されたデータを世界中の研究者に提供している。

平成30（2018）年3月1日にハワイ観測所の基幹計算機、ネットワークシステムは富士通株式会社との契約により、新たなハードウェアに更新された。山頂施設と山麓施設のネットワークは非常に安定している。すばる望遠鏡ネットワークは三鷹のネットワークに直結しており、直結されたネットワークを用いて三鷹のリモート観測、アーカイブデータの転送、そして天文台の各キャンパスとの通信を行っている。ハワイ観測所では、将来に大量データを高速に転送することを目指して、ハワイ大学天文学研究所と共同研究を行っている。

## 7. 大学院・大学教育

総研大併任でハワイ勤務となっている研究教育職員は9

名であった。ハワイ観測所の教員（併任を含む）が主任指導教員となっている総研大院生は11名であり、国立天文台の総研大院生全体24名の約1/2を占める。そのうちハワイ観測所が本務の教員の院生は3名であった。

平成30年度はハワイ観測所として4名の大学院生のヒロでの長期滞在を受け入れ、そのうち2名は総研大の院生であった。この他、三鷹においても光赤外研究部との協力のもとに大学院生教育が活発に行われている。日本全国では、すばる望遠鏡などを用いた研究によって学位を取得した大学院生は修士が19名、博士が14名であった。そのうち国立天文台光赤外グループ所属はそれぞれ2名と3名であった。平成30年9月には、すばる秋の学校を、国立天文台三鷹キャンパスで開催し、すばるのデータ解析講習や各種講義を行った。計13名の参加者があった。全国の学部学生を対象としたすばる体験企画実習（10月、10名参加）、および、総合研究大学院大学のすばる観測実習（1月、6名参加）を行った。また、ハワイ観測所では月に2-3回のペースですばるセミナー（英語）を開催しており、共同利用観測参加者やビジター、ハワイ観測所所員などが最新の研究成果について発表を行っている。また、三鷹では、種々のセミナーを国立天文台の他部局や近隣の大学などとも合同で開催している。

## 8. 広報・普及活動

ハワイ観測所では、天文学研究に対する一般からの高い関心に応じて（あるいは呼び起こして）説明責任を果たすことも観測所の大事な社会的責務であり、プロジェクトの短期的・長期的成功に資するとの観点に立ち、広報室を設け、3つの基本的な活動を展開している。特に、ハワイ観測所の活動を地元で理解してもらうことは、次世代プロジェクトを含めての受容に深く関わることから、注意深く交流を進めている。

3つの柱の第1は情報発信である。すばる望遠鏡により得られた科学的な成果や観測所の活動を広くお知らせするよう、ウェブページを作成し、メディアへの情報提供、記者会見などの情報公開活動を行っている。

本年度は成果発表14件（和文・英文それぞれ7件）、装置開発を含む観測所の活動紹介やお知らせ48件（和文26件、英文22件）などのウェブページ掲載を行った。内容に応じて、日本やハワイ島地元のメディアへの働きかけ、およびアメリカ天文学会のメーリング・サービスを利用した世界的なネットワークにも情報を流している。その結果、日本の新聞や地元新聞およびウェブでのニュースに取り上げられてきている。また、従来からのウェブページのほかに、ツイッター、フェイスブックといった比較的新しい方法での情報発信やYouTubeを含む動画配信の取り組みが認識されつつある。このための写真・動画などの素材作成にも注力している。取材対応や報道機関からの問い合わせへの対

応（日本語18件、英語9件）、地元の教育機関などからの各種の要望や質問への対応も継続している。

第2の柱は、観測所の状況をいろいろな方に知っていただくための施設訪問受け入れである。平成16（2004）年度より行っているすばる望遠鏡（山頂施設）見学プログラムでは、専任の職員を主体に、見学案内や見学希望者へのタイムリーな連絡を図っている。

オンラインでの予約が可能な一般見学プログラムは、悪天候による山頂アクセス道路通行止めなどのほか、地震、電気系統の事故、冬季の休止期間のために見学を中断した以外の期間に、554人が訪れた。ほかに109件の特別手配見学も行ったため、総合計1099人の訪問があった。これらはすべて、職員による案内付きの見学であり、日本語または英語で行っている。この他、毎年実施している、ハワイ州に住む人たち向けの特別な見学プログラムを計2日間実施し、8回のツアーを行って、96人を受け入れた。

山麓施設訪問の場合は、施設見学ばかりでなく、職員による講演や職業指導、また学校生徒が訪問した場合には、その生徒たちによる研究発表に対して研究者による指導なども行った。今年度の山麓施設見学は日本語・英語の案内を合わせて16件、472人だった。

第3の柱として、教育・普及活動を目的とした地元向けの講演会や学校への出前授業とならび、テレビ会議システムによる日本向けの遠隔講演・遠隔授業も行っている。ハワイ観測所山麓施設およびイミロア天文センターなど地元の近隣機関での講演・授業件数は49件、日本など島外での出張講演は22件、遠隔講演は10件だった。地元での出前授業では、マウナケア観測所群が協力する1週間の集中特別授業でのハワイ観測所担当分が含まれる。そのほか、展示や普及活動など12件。これらを合わせるとおよそ7000人と交流した。

オープンハウスという形での施設の特別公開は行っていないが、地元ヒロで毎年恒例となっているマウナケア山頂の観測所群が参加する2つの合同イベントにおいて、理科教室、展示、デモ、説明などを行った。1つはハワイ大学ヒロ校でのオニヅカ・サイエンス・デイでこちらは申込みにより全島から集まった小学校高学年から高校生までの熱心な参加者向けのイベント。もう1つは地元のショッピングモールを会場とし、天文・地球科学・ハワイ文化を含むイベントのアストロデイであり、2000人規模の市民、家族連れと交流が実現している。このほか、ハワイ島の西側コナでも、別の月に、アストロデイを開催した。こうしたイベントで職員が市民・生徒と直接対面し、交流することは、ハワイ観測所の活動への認識を高めてもらうために、有効な場となっている。もちろんこのような活動も、ウェブサイトやソーシャルメディアでの発信素材である。

なお近年の特別事業として、職員の啓発のために地元の歴史や文化に関するセミナーを開催している。

## 2 野辺山宇宙電波観測所

### 1. 45 m 電波望遠鏡

#### (1) 共同利用

第37期共同利用観測を、予定通り平成30年12月15日から開始した。採択件数は以下のものであった。「一般」枠は、国外10件（応募22件）を含む20件（応募47件）、「ラージプログラム」枠は1件（応募3件）、「ショートプログラム」枠は4件（応募9件）、であった。なお、今期はASTEとの「ジョイント観測」は公募しなかった。悪天候で本来の観測ができない場合に実行される「バックアッププログラム」は2件（応募2件）が採択された。「GTO観測」枠、およびプロポーザル締切後に応募できる「DDTプログラム」は応募がなかった。そのほかに、VLBI共同利用観測が8件（応募16件）採択された。

リモート観測による共同利用観測を、三鷹、入来、鹿児島大、大阪府立大、名古屋大、東大天文教育センター、筑波大、北海道大、ASIAA（台湾）から実施した。

#### (2) 装置改修・開発

野辺山宇宙電波観測所の人的・予算的リソースの削減を考慮し、平成29（2017）年度より45 m 電波望遠鏡にかかわる開発をプロポーザル制にした（開発プロポーザル）。45 m 電波望遠鏡の共同利用 capability を向上させる開発に特化したいという趣旨である。審査委員は、岡朋治（委員長）、河野孝太郎、高桑繁久、廣田朋也の各氏にお願いし、観測所側から所長である立松と、技術審査を担当する南谷哲宏がオブザーバー参加した。平成30（2018）年度は、全部で5件の応募があり、うち3件（3バンド同時受信 HINOTORI、周波数モジュレーション局部発振 FMLO、台湾のバンド1受信機）が採択、2件（Millimetric Adaptive Optics: Development of a Wave-front Sensor、MKIDを用いた100-GHz帯109素子電波カメラによる銀河面掃天観測と銀河の観測的研究）を条件付き採択とした。

45 m 望遠鏡および搭載する各種装置の保守整備を以下のように実施した。

- ・副鏡駆動部の不具合を修理した。
- ・定期保守、予防保守を行った。
- ・旧ビーム伝送系中のミラー切替装置駆動系の改修を完了し、ビームスイッチの駆動系改修の検討を行った。
- ・CASAによるデータ解析、pipeline 処理等、将来の自動観測に向けた整備・開発を継続している。
- ・HINOTORI プログラムにより開発された、周波数分離フィルターによる22/43 GHz 同時観測を共同利用に提供した。

#### (3) 研究成果

45 m 電波望遠鏡をもとに、平成30（2018）年度34本の査読論文が出版された。

#### 1) レガシープロジェクトの成果

##### (a) 星形成レガシープロジェクト

星形成レガシーでは、3つの近傍の星形成領域、オリオンA、Aquila Rift, M17分子雲の $^{12}\text{CO}(1-0)$ 、 $^{13}\text{CO}(1-0)$ 、 $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$ 、 $\text{N}_2\text{H}^+(1-0)$  マッピング観測を行った。オリオンA分子雲で42個（38個は新検出）のCO膨張シェルと44個（うち17個は新検出、中村ほか）の原始星アウトフローを発見した。これらの構造による乱流の運動量・エネルギー注入率を考察した結果、星からのフィードバックが星間雲スケールでの乱流場の維持に大きな影響を及ぼすことが示唆された。

##### (b) 銀河面サーベイプロジェクト (FUGIN: FOREST Unbiased Galactic plane Imaging survey with the Nobeyama 45-m telescope)

これまでで最も角分解能の高い $^{12}\text{CO}(1-0)$ 、 $^{13}\text{CO}(1-0)$ 、 $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$ の3輝線同時の銀河面サーベイ観測を進めた。天の川銀河内の分子ガス分布が、大規模な構造から、巨大分子雲内の内部構造（フィラメント、クランプ、コア）にいたるまで、明らかにされた。RCW166（大濱ほか）、N35（鳥居ほか）、Sh2-48（鳥居ほか）などにおいて分子雲衝突の証拠が得られた。

##### (c) 系外銀河プロジェクト (COMING: CO Multiline Imaging of Nearby Galaxies)

FORESTを用いて147個の近傍銀河を $^{12}\text{CO}$ 、 $^{13}\text{CO}$ 、 $\text{C}^{18}\text{O } J=1-0$ 輝線で撮像観測した。銀河のバーで星形成率が減少していること（矢島ほか）、銀河によってはバーで星形成率が上昇している場合もあること（村岡など）、棒渦巻銀河においてバーパターンスピードは大きい銀河ほど遅く、かつ長くなること（Salakなど）、などが明らかになった。

#### 2) 共同利用観測の成果

- ・系外銀河にて、ダストの分布がCO強度分布よりも、ガス分布をよりよく表しているらしいことを明らかにした（小麦ほか）
- ・複雑有機分子の化学を研究した（鈴木ほか）
- ・大質量星原始星と、大質量星形成領域における科学を観測的に研究した（谷口琴ほか）
- ・銀河中心のCO-0.31+0.11領域において高速分子ガスを発見し、中質量ブラックホールの誕生の場と解釈した（竹川ほか）
- ・銀河中心のCMZ領域で幅広い輝線を検出した（徳山ほか）

か)

- ・ WCCC 領域でのラインサーベイを行った (吉田ほか)
- ・  $C_2H/CH_3OH$  の比を基に、星間化学を観測的に研究した (樋口ほか)
- ・ オリオン座分子雲 (福井ほか)、Cyg OB7 巨大分子雲 (土橋ほか)、などにおいて分子雲衝突の証拠が得られた。

## 2. 太陽強度偏波計

- ・ 平成27 (2015) 年度より引き続き、強度偏波計の装置運用を行っている。
- ・ 取得データに関しては太陽観測所ならびに茨城大学、京都大学、情報通信研究機構の支援を受け、その質を確認してから公開している。データは国立天文台天文データセンターで公開され、これまで通り世界中の研究者が自由にデータを利用することが可能である。
- ・ 2 GHz: 平成29 (2017) 年6月末から非常に強い混信が、観測周波数帯で発生し観測を停止している。平成30 (2018) 年度に混信対策のため受信機システムを改造、現在試運転中である。
- ・ 9.4 GHz: 平成29 (2017) 年6月末からフロントエンド内の増幅器不調のため、観測が停止した。平成30 (2018) 年4月に修理を完了し、観測を再開した。
- ・ 35/80 GHz: 平成30 (2018) 年11月末から35/80 GHz 観測用アンテナのポインティング調整センサーが故障。観測を停止している。

## 3. 大学の支援

### (1) SPART (F号機) (大阪府立大学)

中心星の活動が地球型惑星圏/惑星大気に与える影響について理解すべく、旧野辺山ミリ波干渉計NMAのF号機(口径10m)を使用し、100/200 GHz帯において太陽系惑星大気監視プロジェクト (SPART: Solar Planetary Atmosphere Research Telescope) を推進している。本年も SPART とアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計 (ALMA)、日本の Venus Climate Orbiter 衛星 AKATSUKI (JAXA/ISAS)、名寄の Pirka 望遠鏡 (北大) の近赤外分光器 (東大) との多波長連携観測を実施した。SPART で捉えた高層の CO の変動は、これまで知られてこなかった周期性を捉えることに成功し、金星の低層と高層の間のダイナミクスと物質循環、光化学反応ネットワークのリンクを紐解く鍵を握るものと期待される。このため、これまでの金星の大気循環モデルを高層まで拡張する開発にも着手した。現在、地球は温暖化しているが、太陽系自体は太陽活動の低下とともに寒冷化傾向にあるのか調査も進めている。自然科学研究機構野辺山展示室の SPART のコンソール室において、観測の様子を計算機ディスプレイでも見学できるようにしている。

### (2) 1.85 m 電波望遠鏡 (大阪府立大学)

平成30 (2018) 年度は、本装置のデータを用いた査読論文が1篇出版された。

### (3) ヘリオグラフ (名古屋大学)

平成27 (2015) 年度から国際コンソーシアム (ICCON) により、野辺山電波ヘリオグラフ (NoRH) の科学運用は行われている (<https://hinode.isee.nagoya-u.ac.jp/ICCON/> 参照)。インターネットを介したりリモートサイトからの運用当番システムも順調に動作しており、米国、英国、中国、韓国、ロシア、ドイツ、日本の7カ国の研究者 (計29名) が運用 (機器動作チェックおよびデータチェック) に参加した。取得されたデータは、国立天文台三鷹、および、名古屋大学に自動転送され、保存・管理・公開が行われている。平成30 (2018) 年度は、本装置のデータを用いた査読論文が4篇出版された。

## 4. 広報

### (1) 野辺山地区の広報普及活動

今年度の常時公開における年間のべ見学者数は44,481人であった (8月の特別公開も含む)。一方で、職員による施設見学案内は40件 (施設案内週間、SSH等も含む)、出張講演が3件、撮影・取材依頼は42件あった。教育機関 (小中高校) 向けに施設見学を行う「施設案内週間」は今年3件だった。職場体験学習は、地元の中学校の計2校、計5人の生徒を受け入れた。SSH等については4件を受け入れ、施設見学とともに講義や実習を行った。取材対応については、地元連携、特に「長野県は宇宙県」の推進などに力を入れていることもあり、長野県にある地方局、地方紙といった地方のメディアからの依頼が増えている。また、後半には野辺山の将来についての取材も多くなった。

常時公開のための施設として、ポスターやパネルでの展示のほかに、アンテナ体験装置も設置し、見学室では紹介ビデオを常時放映している。また、自然科学研究機構野辺山展示室も通年で開館している (詳細は後述)。

一方で、施設見学やイベント、さらに一般天文に関する内容の質問電話にも対応しており、今年度は約220件の電話に対応した (うち電話取材は21件)。

### (2) 地域連携

野辺山特別公開は、南牧村、南牧村商工会・商工会青年部とともに、長野県に後援をいただいで開催した。また、南牧村・川上村民向けの「地元感謝デー&公開シンポジウム」を筑波大山岳科学センター八ヶ岳演習林および信州大学農学部附属野辺山ステーションとともに、南牧村農村文化情報交流館ベジタボール・ウィズを会場として、筑波大がホスト役となって開催した。さらに、地元イベントへの協力として、南牧村観光協会主催の宙ガールイベント「手

ぶらde星空観賞会」には特別協賛として参加した。

平成28（2016）年度に東京大学木曾観測所などと連携して立ち上げた「長野県は宇宙県」連絡協議会では、長野県や地域の施設や団体などと協力して、昨年に引き続き「『長野県は宇宙県』スタンプラリー2018』を開催した。また、2月23～24日には木曾町文化交流センターにて第3回ミーティングと公開講演会を行った。ミーティングには約60名が参加し、これまでの活動報告と今後の活動について議論を行った。一方で、公開講演会には約120名の参加があった。

### (3) 自然科学研究機構野辺山展示室

旧干渉計棟である自然科学研究機構野辺山展示室を、機構本部や他の研究所と協力し、野辺山キャンパスの常時公開の時間にあわせて見学を受け入れる形で、通年の運用を実施している。4D2Uシアターは、4月～9月の繁忙期を中心に実施した。この展示室は、天文台だけでなく、自然科学研究機構の他の研究所の認知度を向上させるのに一役を買っている。

## 5. 教育

総研大主催で45m電波望遠鏡を用いた「電波天文観測実習」を6月4日～8日に実施し、8名の学部学生が参加した。観測からまとめまでを指導する職員の負担は少ないが、学部学生が電波望遠鏡による本格的な観測を体験し、今後の進路を考える上で貴重な機会となっている。

## 6. その他の活動、人事異動等

### (1) 国立天文台と南牧村の相互協力に関する協定

国立天文台と南牧村は、国立天文台の研究成果の普及・活動の促進および南牧村の観光・教育活動の促進のため、南牧村が国立天文台野辺山宇宙電波観測所の施設を利用するにあたり、両者が相互に協力・連携するための協定を締結した。協定に基づく活動に関しては、調印後に設立される運営協議会によって決められる予定である。

### (2) 採用・転入

武田 清隆 会計係長 信州大学より  
高橋 敏一 技師 先端技術センターより  
竹川 俊也 特任研究員 採用

### (3) 退職・異動

宮原 康秀 会計係長 自然科学研究機構事務局へ  
神澤 富雄 主任研究技師 先端技術センターへ  
御子柴 廣 研究技師 退職  
和田 拓也 技術員 退職  
大矢 正明 特任専門員 退職  
松尾 光洋 研究支援員 退職

### (4) ユーザーズミーティング

・平成30年12月26日～12月27日 国立天文台三鷹 大セミナー室

ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2018（世話人：永井洋（チリ観測所）、立松健一、梅本智文、伊王野大介（チリ観測所））

### 3 水沢 VLBI 観測所

水沢 VLBI 観測所は、VERA をはじめとする VLBI (Very Long Baseline Interferometry: 超長基線干渉計) の観測網を運用して共同利用に供するとともに、これらを用いて銀河系構造やメーザー天体、活動銀河核などについて観測的研究を進めている。VERA は世界でも類のない2ビーム同時受信による位相補償機能を有する直径20mの電波望遠鏡4台からなるシステムで、メーザー天体の精密位置天文観測を行い、銀河系の詳細な構造を描き出しつつある。また、VERA と日本国内の他の電波望遠鏡を結んだ大学 VLBI 連携の活動の一環として、山口大学と共同で山口32m電波望遠鏡を、茨城大学と共同で日立および高萩32m電波望遠鏡を維持し、大学の研究に貢献している。韓国の VLBI ネットワークである KVN (Korean VLBI Network) と VERA とを結合した KaVA (KVN and VERA Array)、さらに中国の電波望遠鏡も含んだ東アジア VLBI (EAVN: East Asian VLBI Network) も、定常的に運用している。また、Event Horizon Telescope プロジェクトのメンバー機関として、ミリ波 VLBI 観測も推進している。

これに加えて、日本の正式な時刻である中央標準時を決定する保時室や、地球物理の共同研究に利用されている江刺地球潮汐観測施設、地元と連携した広報活動でも活躍する石垣島天文台などの諸施設も運営している。

#### 1. VERA

##### (1) 運用・共同利用

VERA 4局の観測運用は水沢にある網運用センターからリモート制御で行われ、平成30 (2018) 年度は479回、3,972時間の VLBI 観測を行った。実施された観測は、VERA 共同利用観測、天体までの距離を求めるための年周視差測定を行う VERA プロジェクト観測、メーザー天体および参照源候補の連続波天体のフリッジ検出試験観測、測地観測、大学連携 VLBI 観測、そして韓国 VLBI 観測網 (KVN) と VERA の日韓結合 VLBI アレイ (KaVA) や東アジア VLBI 観測網 (EAVN) の共同利用観測および試験観測である。KaVA および EAVN を除いた VLBI 観測データは水沢相関局で相関処理が行われ、共同利用観測や大学連携 VLBI 観測については各観測者へ、プロジェクト観測や測地観測については各解析担当者へ相関データが提供されている。

平成30 (2018) 年後期ならびに令和元 (2019) 年前期の22 GHz帯、43 GHz帯および6.7 GHz帯共同利用公募がそれぞれ4月と9月に実施され、合わせて3件84時間の観測提案がよせられた。3件とも海外からの提案であった。これらの提案は国内の関連分野研究者から選出されたレフェリーによる審査をもとに VLBI プログラム小委員会で審議され、合わせて3件84時間が採択された。

##### (2) VERA 科学成果

平成30 (2018) 年度の水沢 VLBI 観測所による科学的成果としては、合計46本の査読論文が発表された。このうち6本は水沢 VLBI 観測所員が、1本は所属する大学院生が筆頭著者として出版されている。VERA による観測成果の論文は3本、韓国の VLBI ネットワーク KVN と組み合わせた日韓合同ネットワーク KaVA (KVN and VERA Array) の成果の論文が2本、これまでの VERA や KaVA の活動をベースにした国内外 VLBI アレイによる観測成果、および、VLBI に関する技術開発の成果の論文が10本となっている。最も重要な VERA による観測成果としては、半規則型変光星ペガス座 SV 星 (SV Peg) の位置天文観測成果が挙げられる。VERA による SV Peg 周囲の水メーザー源の年周視差から決定された距離333 pc は、平成30 (2018) 年4月に発表されたヨーロッパの位置天文観測衛星 GAIA のデータリリース2の結果893 pc と3倍ほど異なっていることが明らかになった。このことは、GAIA による年周視差計測には星の光球サイズによる誤差などが含まれる可能性を示しており、GAIA や VERA による銀河系位置天文学の高精度化を図る上で重要な示唆を得ている。VERA による活動銀河核の観測成果も発表されており、例えば、代表的な電波銀河3C84からのジェットの運動計測や活動性の時間変化に関する知見が得られている。VERA や KaVA の観測から発展した VLBI 関連の研究としては、米国 VLBA や韓国 KVN など他波長の VLBI 観測成果の論文、EHT (Event Horizon Telescope) の基礎研究となる干渉計の新たな画像合成法開発やミリ波 VLBI の観測成果が複数発表されている。また、VLBI 以外の成果においても、VERA と ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array) を組み合わせた星形成領域の高解像度観測や、将来の国際プロジェクト SKA (Square Kilometer Array) を見据えた理論研究の成果が発表されている。

#### 2. 大学 VLBI 連携観測

大学 VLBI 連携観測事業は、国立天文台と6大学の共同研究として実施されている。VERA および大学・研究機関 (JAXA/ISAS、情報通信研究機構) が運営する電波望遠鏡を組織化して日本 VLBI 観測網 (JVN) とし、6.7 GHz・8 GHz・22 GHz の3バンドが利用可能である。平成30 (2018) 年度は望遠鏡トラブルもあり観測時間が減少したが、合計約90時間の VLBI 観測を実施した。研究対象は主に活動銀河核とメーザー・星形成領域である。また茨城局では JVN と連携した単一鏡観測を2,000時間以上行っている。

平成28 (2016) 年7月に開催された大学連携ワークショップの成果に基づき、大学連携の White Paper 「センチ波帯

における高空間分解・時間領域天文学の開拓」を作成した。これに沿って、レーザー・星形成は茨城大学、活動銀河核・ブラックホールは山口大学が拠点となって研究を行っている。特に少数基線の観測が大きな役割を果たす予定であり、平成30（2018）年度にはフレア星のVLBIモニター、銀河中心領域のコンパクト電波源のサーベイ観測、高赤方偏移AGNのサーベイ観測、ガンマ線天体のサーベイ観測等を実施した。

平成30（2018）年には、光・赤外線大学間連携との連携による中性子星連星合体の重力波のマルチメッセンジャー観測（Tominaga et al.）、レーザーをテーマにしたIAUシンポジウムでの発表（Sugiyama et al., Motogi et al., Takefuji et al., Kojima et al.）、フレア星UX AriのフレアのX線/VLBI共同観測（Iwakiri et al.）などの論文・研究会集録・ATelが発表された。特にMAXIのアラートに対応した観測、重力波アラートに対応した観測が行われており、他の研究グループとの共同観測、突発現象に対応したフレキシビリティの高い観測ができたことは特筆に値する。開発関連の研究では、今井氏（鹿児島大学）および新沼氏（山口大学）が科研費の基盤Aを取得し、野辺山45m電波望遠鏡のVLBI観測機能を高める研究を行った。また茨城大学と山口大学の学生が大阪府立大学に出張して指導を受け、自ら開発を行っている。これは大学連携が学生教育にも貢献をしていることとの表れといえる。

### 3. 日韓 VLBI

#### (1) 運用・共同利用

韓国VLBI観測網（KVN）とVERAの結合アレイ（KaVA）による共同利用観測、KaVA ラージプログラム観測、性能評価観測および試験観測を153観測、合計1,060時間実施した。観測周波数帯は43 GHz帯と22 GHz帯である。これらの観測データは韓国天文研究院（韓国大田市）に設置された日韓共同相関器センター（KJCC）で相関処理が行われている。

また平成30（2018）年後期ならびに令和元（2019）年前期の22 GHz帯、43 GHz帯共同利用公募がVERAに合わせて4月と9月に実施され、合計11件552時間の観測提案がよせられた。これらの観測提案は日本、韓国、そして中国の関連分野研究者から選出されたレフェリーによる審査をもとにEAVN Time Allocation Committeeで審議され、合計9件330時間が採択された。

#### (2) 成果

共同利用観測開始を開始して約4年が経過し、KaVAを用いた観測・研究は益々成果創出が加速している。平成30（2018）年度は2編の査読論文、3編の国際研究会集録が出版され、もう1編の査読論文が3月末に受理されたところである。これらは3C84ジェットと核周物質衝突の発見（Kino et

al. 2018）、大質量星形成領域における新たなレーザー天体の観測（Kim J.S. et al. 2018）、KaVA 7局による22/43 GHz同時受信システムを用いた初期成果（Zhao et al. 2018）などが含まれる。また、KaVAによるアストロメトリモードの性能評価が完成し、2 kpc程度の年周視差計測が可能なが示された。このようにブラックホール、星形成、さらにはシステムアップグレードといった多方面に渡る成果が出始めており、世界的にも様々な研究トピックにおいてKaVAの存在感は高まっている。

また平成27（2015）年度から始まった3つのKaVA Large Program（AGN、星形成領域、晩期型星）については、平成29（2017）年度に中間審査が行われたのち、平成30（2018）年度からいよいよ後半戦がスタートした。AGNではM87およびSgrAモニターの論文執筆が複数本進んでおり、星形成についても国際研究会集録が複数まとめられるなど（Kim J.H. et al. 2018, Kim, K.T. 2018）、論文化に向けた目処が着実に示された。

### 4. 東アジアおよびグローバルVLBI

#### (1) VLBI観測運用・共同利用

KaVAに中国の天馬局65m、南昌局26mそして野辺山45mが加わる東アジアVLBI観測網（EAVN）による共同利用観測、性能評価観測および試験観測を41観測、合計352時間実施した。観測周波数帯は43 GHz帯と22 GHz帯である。これらの観測データは日韓共同相関器センター（KJCC）で相関処理が行われている。

また平成30（2018）年後期ならびに令和元（2019）年前期の22 GHz帯、43 GHz帯共同利用公募がVERA/KaVAに合わせて4月と9月に実施され、合計22件444.5時間の観測提案がよせられた。これらの観測提案は日本、韓国、そして中国の関連分野研究者から選出されたレフェリーによる審査をもとにEAVN Time Allocation Committeeで審議され、合計13件237.5時間が採択された。

また、グローバルなミリ波VLBIとしてEvent Horizon Telescopeの平成30（2018）年の共同利用観測の運用支援を行った他、データ解析ツールの整備も進めた。

#### (2) 成果

東アジア地域のVLBIネットワークのさらなる拡張・発展を目指し、日本・韓国・中国等を加えて構成される国際VLBI観測網EAVN（East-Asian VLBI Network）の整備が引き続き進められている。平成30（2018）年度はEAVNアレイ性能評価が大きく進み、年度後期から日韓中計10局（KaVA、野辺山、天馬、ウルムチ）によるEAVN共同利用観測（22, 43 GHz帯）がいよいよスタートした。これに先立ち、9月には韓国平昌でEAVN Workshop 2018を開催し、あわせてNAOJ、KASI、SHAO、XAOの4機関の間でEAVN MoUが締結された。これにより、東アジア地域のVLBI国際協

力がより一層進むことが期待され、極めて大きなマイルストーンとなった。これまで、2回のEAVN共同利用観測提案募集が行われ、世界中から多くの提案が寄せられており、観測運用も順調に進んでいる。また平成30(2018)年もEvent Horizon Telescopeや多波長国際望遠鏡と共同で巨大ブラックホールのキャンペーン観測を行い、M87ではガンマ線フレアに同期した活動を検出するなど、科学成果も着実に始れつつある。またEAVNはセンチ波だけでなく、ミリ波においても台湾を含め試験観測が開始した(EAVN-high)。3月に日本SPART、韓国SRAO、台湾GLTを用いた試験観測が初めて行われ、観測は成功し、今後は相関処理とデータの解析に着手する。EAVN-highはグローバルで小回りが効きにくいEHT観測や、低周波におけるEAVN観測と極めて相補的かつ未開のパラメータスペースを埋める取り組みとして今後も発展継続していく。

## 5. 将来計画

平成30(2018)年度に、観測所は所内に将来計画を検討する部門「計画部門」を新設した。3名の観測所スタッフが本務としてその検討に責任を負い、SKA計画について検討した。

昨年度に申請したSKAサブプロジェクトが天文台幹事会議に非承認されたため、計画部門はSKA本部、日本の科学コミュニティ、そして天文台幹事会議などの関係各位と継続的に協議しながら計画を再考した。部門メンバーは平成30(2018)年6月にSKA本部へ滞在し、日本の参加規模や貢献項目のオプションについてSKA機構メンバーの理解を得た。またSKA理事会に継続してオブザーバーとして参加し、プロジェクトの新たな情報を獲得し、日本の状況を報告し理解を得た。部門メンバーは日本SKA協会と参加計画について議論し、宇宙電波懇談会からの強い推薦を受けて日本学術会議マスタープラン2020に申請をし、天文天体物理分科会からは次期重点大型プロジェクトの候補として推薦をうけた。並行して、SKA1建設への参加に関する大学・研究機関の意向調査を実施し、コミュニティの希望を理解することに努めた。平成30(2018)年10月、計画部門はSKA新規Aプロジェクトを申請した。幹事会議のレビューを経て、将来のプロジェクト化を目指すSKA1検討グループとして発足に至った。

日本のSKA地域センターの検討に向けて、部門メンバーは平成30(2018)年5月に上海に渡航し、SKA中国のコアメンバーと意見交換を行った。東アジアの協働の一環として、同年9月の韓国での打ち合わせを経て、翌年5月に上海にて東アジアSKAサイエンスワークショップを開催することを決めた。多くの日本人研究者がこの会議に参加の見込みである。SKA先行機に関連するところでは、コミュニティがASKAPの国際会議を平成30(2018)年5月に宮崎に、MWAの国際会議を同年12月に名古屋に誘致した。計画部

門はその開催に協力した。部門メンバーは平成30(2018)年10月にMWA/ASKAPのサイトであるマーチソンに滞在し、情報収集を行った。VLBI関連では、平成30(2018)年7月三鷹のVLBI懇談会シンポジウムの開催に協力し、SKA時代のVLBIサイエンスの検討を主導した。日本SKA協会での東アジアVLBI網を使ったサイエンスユースケースの検討も主導した。

計画部門はコミュニティの技術検討会議に参加するなど、コミュニティと密に対話をしながら技術検討を進めた。計画部門は実際上の選択肢として受信機、VLBIシステム、組立統合検証(AIV)に集中して取り組んだ。受信機の検討では、大学と協働してシミュレーションを含む概念検討を行った。部門メンバーは平成31(2019)年3月にオックスフォードにて開かれた受信機検討会に参加し、最新のデザイン検討の状況を調査した。VLBIシステムの検討では、部門メンバーは同年3月にSKA本部に滞在し作業項目を洗い出した。AIVの検討では、計画部門はオーストラリアのチームとの連携で顕著な進展を得た。オーストラリアの担当者と複数回のテレビ会議を実施し、AIV critical design reviewの文書を精読し、問題点を指摘して、レビューにオブザーバーとして参加した。

## 6. VLBI測地

VERAアレイの位置と形状を監視するため、定常的な測地観測セッションを月に2~3回行った。K帯を用いたVERA内部観測が月1~2回、S/X帯を用いたIVS-T2、AOVセッションへの水沢局の参加が月1回のペースでそれぞれ実施された。VERA内部測地観測は記録速度を2Gbpsにして、測地推定精度の向上が確認された。AOVではOCTAD-OCTADISK2を使用した広帯域観測が新規に定常化された。

平成30(2018)年度に、VERA内部測地観測はVERAとKVNの合同セッションを含めて20回、IVSセッションへの参加は8回行われ、測地パラメータの最終的な推定値はITRF2014系で再構築され、VERAで実施されている位置天文解析に供給された。

平成23(2011)年東北太平洋沖地震(Mw9.0)以後、VERA水沢局は余効変動による位置の変化が継続し、平成30(2018)年度内の余効変動による位置の変化は継続し、南南西方向に6.0cm変化した。また、小笠原や石垣島ではスロースリップイベントによる変位の揺らぎが確認された。

VERAの各局では、座標の短周期の変動の監視と、大気による電波伝搬遅延の推定のため、GPSの連続観測を実施している。電波の伝搬遅延は不規則に時間変化する成分であり、VERAの精密観測では不可欠な補正量を提供している。GPSによる水沢局の座標観測からは、VLBI観測と同様に東日本大震災発生後の8年経過後も東南東向きの変位が継続していることが示されている。石垣島局では、他機関との共同で重力変化の観測を継続し、フィールドでの精密



重力観測に寄与している。江刺地球潮汐観測施設では、東京大学地震研究所との共同研究協定に基づき、重力測定を実施したほか、ひずみ計等の観測データを関係機関にリアルタイムで配信している。

## 7. 開発

平成30（2018）年度は、両偏波化の対応としてK、Q帯周波数変換装置をインハウスで製造し、石垣局に設置、フリッジ検出を達成、KaVAによるサイエンス試験観測が開始された。EAVN対応の次世代ターミナルとして水沢VLBI観測所が開発した超高速RF A/D “OCTAD”と高速レコーダー “OCTADISK 2”をVERA全局に導入、評価、運用試験を実施し、1GHz帯域幅の広帯域国際測地観測に参加、定常運用を可能とした。相関器のupgradeとしてGPU相関器の開発、性能評価試験を終了した。また将来計画としてSKA計画や高周波VLBIなどの可能性について検討し、SKA1においては1) Band5C広帯域受信機、2) AIV、3) VLBI-backendに関して集中的に議論、検討を行った。またSKAに関連する技術として、L-band用パッチアンテナアレイ、超電導冷却フィルター受信機、超高速RF A/D OCTADを用いたVLBI観測システムの開発を行い、水沢局、石垣局に設置しファーストライトを達成した。高周波VLBIに関して、気球電波干渉計など基礎技術開発課題、地上局の広帯域観測システムの開発を行いフライト可能状態まで達成した。しかしながら悪天候により打ち上げは延期された。

## 8. 保時室業務

保時室は、4台のセシウム原子時計と、VERA水沢観測局の水素メーザー原子時計1台を運用している。継続的な時系の管理・運用により、協定世界時（UTC）決定に貢献した。ネットワーク上への中央標準時現示サービスとしてNTPサーバを運用し、中央標準時を一般に提供している。NTPは、1日当たり500～600万回のアクセス数に達している。

## 9. 石垣島天文台

平成30（2018）年度は平成18（2006）年のオープン以来、13年目を迎えた。昨年度は石垣島天文台の観測データに基づく3編の査読論文が出版され、通算26編の研究成果が挙げられた。小中学生の団体見学や一般見学、官公庁の視察も含め、年間見学者数は13,564人に達し、平成25（2013）年から6年連続で10,000人を超えるなど、研究、教育、広報普及という設置目的を十分に果たしている。10月には見学者が13万人を達成した。また、外国人見学者数は一昨年度の795人に対し、昨年度は858人と増加した。

研究面では、光・赤外線大学間連携事業に参加し突発天体の観測を実施したほか、日仏米で木星振動を観測す

るJOVIALプロジェクト、東工大・カリフォルニア工科大ほかによるGROWTHプロジェクトの共同観測等、合計73天体114夜の観測を実施した。研究成果としてはブラックホールX線連星MAXI J1820+070、彗星2P/Encke、地球近傍小惑星などに関する査読論文が発表された。

教育面では、小中学校の団体見学、官公庁の視察など1,000人を上回る見学者があった。8月にはおきなわ県民カレッジ、高校生向けの観測体験企画「美ら星研究体験隊」および琉球大学観測実習を実施した。また、琉球大学の学部生2名の卒業研究支援を行ったほか、琉球大学で開講された「星空案内人養成講座」（参加者77人）では講師協力を行うなど、地域の教育に貢献した。

広報普及面では5回にわたって特別企画を開催した。ゴールデンウィークには7日間で675人、夏休みの火星・木星・土星観察会には2日間で68人、南の島の星まつり期間中には9日間で475人、ウィルタネン彗星観望会には2日間で33人、春休みの「うりずん星空教室」には2日間で63人の参加があった。また、石垣市との共催行事「南の島の星まつり」は17回目を迎え、8月11～19日の期間中に3,098人の参加があった。八重山広域市町村圏事務組合との共催行事である「西表島ふれあい星まつり」には400人、石垣島地方気象台との共催行事である親子のお天気教室には100人が参加した。

その他、交流協定を締結しているなよろ市立天文台と7月からスタンプラリーを実施、2月末の締切りまでに双方のスタンプを集めた17名が応募、うち6名に抽選で記念品が贈られた。6月に開催された第48回彗星会議 in 石垣島（参加者45人）、11月に開催された「Cosmic Shadow 2018 ～クエーサー吸収線系で見る宇宙～」（参加者44人）等の研究会開催に協力、参加者向けの団体見学には多くの研究者が参加し、研究交流を深める場としても役割を果たしている。

## 10. 広報

### (1) 特別公開（<>内の数字は参加者数）

水沢VLBI観測所各施設の特別公開を以下のとおり開催した。

平成30（2018）年4月15日 茨城局および茨城大学宇宙科学教育研究センターで第9回「公開天文台」<延べ473人>

同年8月11～19日 石垣島天文台およびVERA石垣島観測局で「南の島の星まつり2018」<延べ3,098名>に合わせた特別公開<石垣島天文台475名、VERA石垣島観測局306人>

同年8月11日 VERA 入来観測局及び鹿児島大学1m望遠鏡・農学部牧場で「八重山高原星物語」（共催：薩摩川内市、鹿児島大学理学部物理学科宇宙コース、国立天文台）<3,800人>

同年8月18日 水沢地区で「いわて銀河フェスタ2018」<1,521人>

平成31（2019）年2月10日 VERA小笠原観測局で「スターアイランド18」<248人>

## (2) 常時公開

研究観測施設の見学を通じて、広く一般市民が天文学への関心を持ち研究への理解が得られるよう、VERA 4局においては年末年始を除く毎日9:00～17:00、石垣島天文台においては年末年始および休館日を除く水～日曜日10:00～17:00で通年にわたり常時公開している。平成30（2018）年度の各局の見学者は以下のとおりである。

- ①水沢VLBI観測所 19,666人  
(奥州市運営の「奥州宇宙遊学館」の協力による)
- ②VERA入来観測局 1,388人
- ③VERA小笠原観測局 9,580人
- ④VERA石垣島観測局 2,844人
- ⑤石垣島天文台 13,564人  
(うち天体観望会[土日祝日夜開催]参加者5,077人、「星空学びの部屋」4D2U鑑賞者4,503人を含む)

## 11. 教育

### (1) 大学院教育・学部教育

平成30（2018）年度は、東京大学から博士課程院生を1名、修士課程院生を2名、総研大から博士課程院生2名と修士課程院生1名を受け入れている。うち、留学生は東京大学からの修士課程1名、総研大からの博士課程2名となっている。また、受託院生として、山口大学から受け入れた修士課程院生1名は修士の学位を取得した。総研大サマースチューデントプログラムでは東京大学の学部生1名を受け入れ、水沢、三鷹にて研究指導を行った。平成21（2009）年から始まった琉球大学との連携授業は今年度も開催され、8月14日～17日に琉球大学西原キャンパス（本部）で講義を、8月27日～8月29日にVERA石垣島局と石垣島天文台で観測実習を開催し、26名が受講した。講義は琉球大学のサテライトキャンパスでも配信され、多くの一般市民にも公開されている。石垣島天文台では琉球大学の学部生2名の卒業研究支援を行った。また、琉球大学「星空案内人養成講座」での講義を行った。そのほかにも、東京大学や東北大学、帝京科学大学などで観測所員が講義を行っている。

### (2) 高校生向けの研究体験等

平成30（2018）年8月13日～15日にはVERA石垣島観測局と石垣島天文台において、日本学術振興会（学振）「ひらめき☆とめきサイエンス」補助事業「美ら星研究探検隊」を開催した。沖縄本島、栃木県など島外からの6名も含む計11名の高校生を受け入れ、電波と可視光での観測研究体験

を行った。この活動の成果が学振から評価され、観測所員が本年度の「ひらめき☆とめきサイエンス推進賞」を受賞した。同年8月13日～15日には、「第12回Z星研究調査隊」がVERA水沢局で開催され、東北地方各県の高校生12名を対象に電波望遠鏡を用いたメーザー天体探査が行われた。

## 4 太陽観測科学プロジェクト

本プロジェクトは、「ひので科学プロジェクト」と「太陽観測所」の二つのプロジェクトを統合して、科学衛星「ひので」や地上観測施設による観測から最先端の太陽物理学研究を進めるプロジェクトとして平成29年（2017）度に発足したものである。

### 1. 「ひので」衛星

科学衛星「ひので」は、平成18（2006）年9月23日に宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部（以後ISAS/JAXA）が打ち上げた人工衛星で、「ひのとり」（昭和56年）、「ようこう」（平成3年）に次いで、わが国3機目の太陽観測衛星である。「ひので」には、可視光磁場望遠鏡（SOT）、X線望遠鏡（XRT）、極端紫外撮像分光装置（EIS）の3つの望遠鏡が搭載され、太陽光球の高解像磁場および速度場のほか、彩層－コロナ域の輝度・速度場の同時観測を行っている。衛星搭載の望遠鏡は、ISAS/JAXAと国立天文台の連携協力のもと、米国NASAおよび英国STFCとの国際協力により開発され、その科学運用には欧州宇宙機関ESAとノルウェー宇宙センターNSCが加わっている。国立天文台は、観測装置の開発において中心的な役割を果たし、また飛翔後は衛星の科学運用やデータ解析の推進に大きな貢献をしている。「ひので」により取得されたデータは、公開用のデータが準備でき次第、万人に対して即時公開されている。

科学運用とデータ解析の支援のために、「ひので」国際チームの代表者からなる「Hinode Science Working Group」が組織されている。17名で構成されるこの組織のメンバーのうち、本プロジェクトからは3名（勝川：幹事、末松：SOT-PI、原：EIS-PI）が参加している。また、共同観測実施のために、科学観測スケジュール調整委員（Science Schedule Coordinator: SSC）が組織され、日本側委員は国立天文台の職員（渡邊名誉教授：EIS、関井：SOT）で構成されている。「ひので」を使用した観測提案や、「ひので」と他衛星や地上観測所との共同観測提案はSSCが窓口となり、世界の太陽研究者との共同観測研究を推進している。

平成30年度は、3回目の運用延長期間（平成29–令和2年度）の2年度にあたる。この期間では、フレア発生領域磁場の発展過程や磁気リコネクション域の観測、活動の下降期の太陽一般磁場の長期観測、あらせ衛星・ALMA・地上太陽望遠鏡との連携観測に重点が置かれる。平成28（2016）年2月に停止した可視光望遠鏡フィルター撮像装置を除いて観測機器は順調に観測を続けており、「ひので」後に打ち上げられたSDO衛星、IRIS衛星、そしてALMAなどとの共同観測や「ひので」自身の長期観測から、新しい成果が継続して得られている。この年度の「ひので」関連査読付き論文数は105であり、今後も多くの成果が期待できる。

平成30年1月21日にEISの電源スイッチが突然OFFになる事象が発生し、慎重な事象分析を伴った復帰手順の準備と、「ひので」の他の望遠鏡とALMAとの共同観測を優先したことから、その科学運用が長期にわたって停止した。その復帰運用を5月に問題なく完了し、その後観測を継続できている。

旧ひので科学プロジェクトと旧野辺山太陽電波観測所の共同利用データ解析計算機システムおよび旧太陽観測所のデータアーカイブ・公開システムから発展し、国立天文台の太陽関連のデータ解析とデータ配布の役割を担った天文データセンターの太陽データ解析システム（Solar Data Analysis System）は、平成29年度末に運用を終了し、このシステムが担ったデータ解析機能は、天文データセンターの多波長データ解析システム共同利用に統合され、太陽データのアーカイブと配布の機能に特化した太陽データアーカイブシステム（Solar Data Archive System）が平成30年度から稼働を開始した。このアーカイブシステムは、本プロジェクトが天文データセンターとともに運用を行い、太陽データ解析は多波長データ解析システム共同利用の中で維持されている。

### 2. 三鷹太陽地上観測

三鷹キャンパスの西側において、太陽活動の記録用に地上望遠鏡による太陽全面観測を行っている。内容は、太陽フレア望遠鏡での赤外マグネトグラフ偏光分光観測、太陽全面Ha線多波長・Ca K線・連続光・Gバンド太陽全面撮像観測、黒点望遠鏡による黒点相対数計測、磁気光学フィルターによるNa D線像観測である。安定運用のため、老朽部品を順次入れ替え、またデータの増加に伴う部内データサーバーの増強を継続的に行っている。太陽活動は極小期を迎えているが、既に次の活動期に属する黒点をとらえているなど、科学的に有用なデータが得られている。また研究成果として、これら三鷹の観測や、継続して行っている皆既日食の観測の結果に基づく論文、装置開発の論文も出版されている。観測データは、天文データセンターによる共通サーバーで公開を行っている。平成29（2017）年度末に計算機リプレースが行われてサーバーが増強されたので、より多くのデータが公開できるよう作業中である。

平成4（1992）年から太陽フレア望遠鏡で実施された磁場観測では、可視域の吸収線を観測して黒点域をカバーする範囲の視野サイズで光球面のベクトル磁場を取得した。平成22（2010）年からは、磁場観測の精度を上げ、光球だけでなく彩層域の太陽全面磁場観測を行うために、近赤外線域でストークス偏光スペクトルデータを取得する観測（光球磁場は1.565ミクロン、彩層磁場は1.083ミクロンでの観測）

へと移行した。現在の装置で得られる磁場観測の観測効率や測定精度を決めている因子に赤外線カメラの画素数や読み出しノイズがある。その大フォーマット化と低ノイズ化を目指して、科学研究費新学術研究「太陽地球圏環境予測(PSTEP)」の中で、H2RG検出器を採用した赤外線カメラの開発を進めている。平成30(2018)年度は、赤外カメラに偏光変調装置を導入し、実際の偏光測光の実験を、京都大学飛騨天文台にて行った。

昭和4(1929)年より開始された太陽黒点の観測は、平成10(1998)年よりデジタルカメラを使った観測によって継続されている。このほかに、フレア望遠鏡では、白色光、Gバンド、Ca II K線、H $\alpha$ 線で太陽全面の定常観測を行って、太陽磁気活動に伴って変化する光球と彩層の様子をモニターしている。この中で、H $\alpha$ 線の観測では、狭帯域フィルターで吸収線内の複数点で観測することで、フレアに伴って噴出するプロミネンスのドップラー速度を測定している。これらの観測データは、リアルタイム画像も含めて、当プロジェクトのウェブページで公開している。

国立天文台には、その前身である東京天文台時代より取得した長期間の太陽観測データがある。平成30年度は、その記録が開始されてから101年目にあたる。白色光、Ca II K線、H $\alpha$ 線による太陽全面の観測が、フィルム、写真乾板、スケッチにより記録されており、太陽活動の長期変動研究のため、データのデジタル化を進めている。準備の整ったものからデータの公開を行いつつ、PSTEP研究の一環として、Ca II K線像の高精度の再デジタル化が進み、そのデータを利用した研究が始まっている。

### 3. 野辺山太陽電波偏波計観測

平成26年度末に野辺山太陽電波観測所は閉所となったが、半世紀にわたって7つの周波数で取得している太陽電波強度および円偏波の観測は、太陽活動の長期モニターとして重要とされ観測を継続している。自動化された観測装置の運用と保守を野辺山宇宙電波観測所が行い、取得したデータの科学的検証と較正を本プロジェクトが主導して、大学や情報通信研究機構の太陽研究者とともに担っている。なお、平成31年(2019)年度より、装置運用の監督責任は本プロジェクトに移行する予定である。

### 4. SOLAR-C準備室との連携

EUVST小型衛星計画(Solar-C\_EUVST)立案に協力し、平成30(2018)年度1月にJAXA公募型小型衛星に提案した。宇宙研のミッション選定委員会から高い評価を受け、公募型小型衛星3号機または4号機の1候補として次の「ミッション定義フェーズ(Pre-Phase-A2)」へ移行するため、科学要求の明確化や望遠鏡製造担当メーカーと主鏡アセンブリをはじめとするクリティカル要素の技術検討を協力して

行った。同時に、観測ロケット実験CLASP2(2019年春打ち上げ予定)、気球実験(Sunrise-3、2021年夏予定)の技術検討に協力した。

### 5. 教育活動

本プロジェクトでは、総研大博士課程の学生3名と受託院生2名を受け入れて指導し、2名の特任研究員が在籍している。また、2名のメンバー(勝川と原)が東京大学の天文学講義を行った。

### 6. 広報普及活動

太陽研究の成果を、教育への活用や一般の人々に還元することを目的として、さまざまな広報普及活動を行っている。学会やシンポジウム等におけるブースの出展、プレスリリース、Webリリースを通じた情報の発信、科学館への展示活動への協力、新聞やTV等への取材・出演や資料提供等多岐にわたる。平成29年度の特別公開に向けて開発した太陽回遊VRコンテンツが好評であったことから、平成30年7月より太陽回遊VRアプリのストア配信を開始した。ひので衛星と中高生(および科学館・公開天文台など)との共同観測キャンペーン「ひので衛星といっしょに太陽を観測しよう」を平成30(2018)年7月23日から28日および8月6日から11日に行った。

### 7. 研究会・分野会合

科学衛星「ひので」による研究を推進するため、「ひので」科学会議を継続的に開催している。平成30(2018)年9月10-13日、グラナダ(スペイン)にて開催され、参加研究者数は142名、発表論文数は143であった。太陽研究者のコミュニティの会合として、「太陽研連シンポジウム」(平成31(2019)年2月18日-20日:名古屋大学)を共催した。

### 8. その他、国際協力、人事など

中国雲南省に移設した乗鞍コロナ観測所の10cmコロナグラフは中国側の手で観測に使用されており、その状況はウェブページで公開されている。平成30(2018)年度は日中双方の職員が互いに訪問し、装置の整備改良を進めた。

ペルーには当プロジェクトが協力した天体観測装置が設置されており、イカ大学のシーロスタットおよび分光器を、京都大学と協力してペルーでの天文教育・研究への利用を進めている。また、同じく旧乗鞍コロナ観測所の通称「新型コロナグラフ」(口径10cm)をペルーへ移設すべく協議中である。

米国がハワイ・ハレアカラ山に建設中の口径4mの太陽望遠鏡Daniel K. Inouye Solar Telescope(DKIST、令和元

(2019) 年度ファーストライト予定) 計画の Science Working Group メンバーとして1名(勝川)が参加している。当プロジェクトはDKISTへの参画を目指し、Critical Science Plan の立案に協力した。また、大学を含むメンバーでDKIST参画検討タスクフォースを立ち上げ、DKISTとの人的研究交流を図る科研費を申請した。また、DKIST焦点面装置の提供を目指し、基礎開発を進めると同時に複数の装置開発目的の科研費を申請した。

ヨーロッパ大型太陽望遠鏡 (EST、検討中) に関しては、進捗会議にオブザーバーとして参加し状況を注視している。また、その前段階となるヨーロッパにおける太陽物理学研究の強化を目指した SOLARNET プロジェクトの European Commission が公募した Horizon 2020 Call: H2020-INFRAIA-2018-2020 への提案に当プロジェクトとして協力し採択された。平成31 (2019) 年1月から4年間の計画で、スペインの IAC と協力して、EST プロトタイプの GREGOR 太陽望遠鏡への面分光装置開発を行っていく。このため、IAC を訪問し、光学設計の打合せを行い、GREGOR での現装置での共同観測に参加した。

外国人客員教授3名 (ロシア Kirill Kuzanyan 教授、韓国 Junho Shin 博士、米国 Michael John Thompson 博士 (滞在中に逝去)) が長期滞在し共同研究を行った。また、平成31 (2019) 年2月10日から1か月、滞在型研究員としてロシアから M. Demidov 博士が滞在し太陽磁場、偏光測定 of 共同研究を行った。

人事については、矢治健太郎・専門研究職員に代わり、4月より伊集朝哉・特任専門員が着任した。特任研究員の K.-S. Lee 博士が平成30年12月末に、A. Joshi 博士が平成31年3月末に退職した。代わって、平成31年4月より松本琢磨・特任研究員が内定している。

## 5 チリ観測所（アルマプロジェクト／チリ観測所）

ALMA望遠鏡計画は、南米チリ北部・標高5,000mのアタカマ高地に高精度パラボラアンテナ66台を展開し、ミリ波・サブミリ波を受信する巨大な電波望遠鏡を運用する計画である。日本を中心とした東アジア、欧州、米国を中心とした北米等の国際協力プロジェクトであり、すばる望遠鏡やハッブル宇宙望遠鏡と比較して、ALMA望遠鏡は約10倍高い観測分解能が見込まれている。ALMAは平成23（2011）年度に完成した一部の望遠鏡を使った科学観測を開始し、平成24（2012）年度からは本格運用に移行した。今回の報告では、ALMA望遠鏡計画の進捗および共同利用による科学観測と成果、その他広報活動などについて述べる。またASTE望遠鏡はアタカマ高地に設置された直径10mのサブミリ波単一鏡であり、ALMA時代を見据えた南半球でのサブミリ波観測を開拓するために運用されてきた。本報告ではASTE望遠鏡の進捗についても述べる。

なお、平成31（2019）年1月1日付でチリ観測所からアルマプロジェクトが分離した。アルマプロジェクトは、東アジア地区のユーザサポートなどを行う東アジア・アルマ地域支援センター機能に加え、チリ現地での活動の調整や将来計画立案、予算要求などを行う。一方でチリ観測所は、合同アルマ観測所に所属する国立天文台の研究者を統括するとともに、チリ現地でのALMA望遠鏡運用を円滑に進めることを任務としている。アルマプロジェクトのプロジェクトマネージャは、平成30（2018）年10月からAlvaro Gonzalezが務めている。また、平成31（2019）年1月には、浅山信一郎がチリ観測所の所長に就任した。

### 1. ALMA プロジェクト進捗状況

ALMAは科学観測と試験観測を並行して行っている。試験観測としては太陽観測試験や偏波観測試験などが実施されている。太陽観測試験においては国立天文台の下条圭美が干渉計観測の準備・データ処理や性能評価全体をリードし、これらの活動によって新たにバンド7で太陽観測の共同利用が開始されることとなった。偏波観測の新機能の実装においては国立天文台の永井洋と中西康一郎が貢献した。また、次の10年の科学目標と開発項目を示すアルマ望遠鏡将来開発ロードマップが策定され、これを実現すべく組織された最初の国際ワーキング・グループに永井洋が参加している。さらに、日本が開発を行ったアンテナ、相関器、受信機（バンド4, 8, 10）は確実に運用されている。

### 2. ALMA 共同利用と科学観測

ALMAの第7回目の共同利用観測が「Cycle 6」として平成30（2018）年10月に開始された。Cycle 6では、12mア

ンテナを最低43台用いた干渉計観測と、ACA観測（7mアンテナ最低10台用いた干渉計観測と最低3台の12mアンテナを用いた単一鏡観測）が提供されている。使用できる受信機周波数バンドは3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の8種類である。アンテナ基線長は最大で16.2km（バンド3, 4, 5, 6）、8.5km（バンド7）、3.6km（バンド8, 9, 10）である。Target of Opportunity観測、ラージプログラム（観測時間が12mアレイで50時間、ACA単独観測で150時間を超えるもの）、ミリ波VLBI、ACA単独観測、太陽観測、偏波観測が共同利用で引き続き可能となっている。このほか、バンド3～7の円偏波観測とバンド8のACA単独観測が新たに提供され、さらにバンド6のIF帯域幅が拡張されている。Cycle 6では全世界から合計1,836件の観測提案が提出された。

第8回目の共同利用観測が「Cycle 7」として公募された。Cycle 7では、12mアンテナを最低43台用いた干渉計観測と、ACA観測（7mアンテナを最低10台用いた干渉計観測と最低3台の12mアンテナを用いた単一鏡観測）が提供される。使用できる受信機周波数バンドは3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10の8種類であり、基線長は最大16.2km（バンド3～7）または3.6km（バンド8～10）となる。特にバンド7で最大基線長16.2kmが新たに使用可能となり、解像度約10ミリ秒角の観測が可能となることは特筆すべき進展である。このほか、太陽観測でのバンド7の使用や分光スキャン観測の効率向上などが新しい点である。観測提案は日本時間平成31（2019）年4月17日24:00に締め切られた。Cycle 7は令和元（2019）年10月に開始予定である。なお、ACA観測の科学的成果を最大限引き出すため、Cycle 7期間中にACA観測のみを対象とした追加公募が予定されている。この公募は令和元（2019）年10月1日24:00に締め切れ、観測は令和2（2020）年1月に開始される予定である。

ALMAの共同利用の結果、数々の科学的成果が出されているが、ここでは東アジアからの成果を中心に紹介する。大阪産業大学／国立天文台の橋本拓也氏は、アルマ望遠鏡を使って遠方銀河MACS1149-JD1を観測し、2階電離酸素[OIII]輝線を検出した。この観測から求められた赤方偏移は $z=9.11$ であり、132.8億光年の距離に相当する。これは酸素が見つかった天体としては観測史上最遠、また分光によって正確に距離が求められた天体としても観測史上最遠である。ハッブル宇宙望遠鏡などによる観測と併せ、この銀河の中では宇宙誕生から約2.5億年が経過した時代に星の形成が始まっていたことが示唆された。これは宇宙最初期の星形成活動を明らかにし、今後の研究の指針となる重要な成果である。理化学研究所の坂井南美氏らのチームは、原始星IRAS 04368+2557を観測し、この星を取り巻くガス円盤の内側と外側で回転軸の傾きがずれていることを発見した。伴星を持たない形成初期の星でこのような構造

が発見されたのはこれが初めてであった。惑星軌道の回転軸にばらつきのある太陽系外惑星系がすでに発見されているが、その起源として回転軸のずれた円盤が考えられることを示している。韓国キョンヒ大学のジョンユァン・リー氏と東京大学の相川祐理氏らのチームは、若い星オリオン座V883星を観測し、この星を取り巻く原始惑星系円盤でメタノールやアセトアルデヒド、アセトンなど多数の有機分子を発見した。また円盤内におけるメタノールとアセトアルデヒドの空間分布を描き出すことにも成功した。この星は突発的な増光の最中にあり、星の光によって円盤内の氷が昇華し、多くの分子が気相中に放出されたと考えられている。この成果は、通常は調べることの難しい円盤内の氷の化学組成を明らかにする成果として注目される。

### 3. 教育活動・インターンシップ受け入れ

大学の夏休み期間中、サマースチューデントとして6名の学部学生をチリ観測所に受け入れた。うち4名は三鷹に、2名はチリに滞在し、研究活動を行った。また、滞在型研究員として、海外からコンセプション大学（チリ）のポスドク研究員を、約1か月の期間にわたって受け入れた。

アルマ望遠鏡のしくみや研究成果をより多くの方に楽しんでいただくために、子ども向けウェブサイトALMA Kidsを制作している。英語版・スペイン語版・中国語版に続き、平成30（2018）年度には日本語版を公開した。今後発表されるさまざまな観測成果のニュースも、子ども向けコンテンツとして随時掲載していく。

### 4. 広報普及

科学観測や試験観測による成果を紹介する新聞・雑誌記事が70件以上掲載された。またALMAを取り上げたテレビ・ラジオ番組は9本であった。天文学のさまざまな分野におけるALMAの観測成果が紹介されたほか、平成30（2018）年5月にはNHK総合「おはよう日本」と関西テレビ「FNNプライムニュース」、MBS「ひるおび」にてALMAによる132.8億光年先の銀河に酸素検出の成果が紹介された。この観測成果は海外を含め980件を超えるウェブニュースサイトに掲載されるなど、日本人研究者による研究成果の海外への浸透も増加した。

日本のALMAウェブサイトには30件のニュース記事、12件のプレスリリースを掲載したほか、アルマ望遠鏡の研究テーマを俯瞰するレビュー記事やスタッフへのインタビュー記事など、読み物を充実させた。またメールマガジン（購読者数約2,500人）を毎月発行している。Twitter（アカウント@ALMA\_Japan）を用いたタイムリーかつきめ細かな情報発信を図っており、平成30（2018）年度末現在の購読者（フォロワー）は約42,900人である。

平成30（2018）5月に、日本地球惑星科学連合大会（幕

張メッセ）にALMAの説明ブースを1週間出展した。平成30（2018）年度には17件の一般向け講演およびサイエンスカフェを行い、数多くの来場者と対話によりALMAの現状を報告し、ALMAとその成果に対する興味喚起を図った。

平成27（2015）年3月中旬から、標高2,900mに位置するALMA望遠鏡山麓施設の一般見学の受け入れを開始した。毎週土曜・日曜、1日40人（事前予約制）を受け入れ、山麓施設内の解説やALMA解説映像の視聴、コントロールルーム等の見学などを行っている。予約は毎回早くに定員に達するほどの人気であり、多くの方に研究の現場を実感してもらうよい機会となっている。平成30（2018）年度の一般見学者合計は3,904人であった。

平成30（2018）年8月17日には、ALMAのふもとの町であるサンパドロ・デ・アタカマにて伝統的七夕イベントを実施した。地元住民や観光客に短冊に願い事を書くことを呼びかけ、町の中心部で七夕飾りを行うとともに天体観望会も実施することで、ALMAプロジェクトおよび国立天文台の広報に加え国際親善にも寄与した。

### 5. 国際協力（委員会等）

ALMAは国際プロジェクトであるため、様々な委員会が頻繁に開催されている。平成30（2018）年度中にALMA評議会は2回、ALMA科学諮問委員会は2回のFace-to-Face会合を行い、さらにこれらの会はほぼ毎月電話会議が行われた。またALMA東アジア科学諮問委員会も四半期に一回の頻度でFace-to-Face会合または電話会議を行った。個別の担当ごとにさらに高い頻度で会合や電話会議を開催し、緊密な連携のもとで国際プロジェクトの推進にあたっている。

### 6. 研究会の開催

- 2018年4月4日 ALMA Cycle 6 Town Meeting and Proposal Workshop at Mitaka 三鷹
- 2018年12月14-15日 East Asian ALMA Development Workshop 2018 大阪府立大学
- 2018年12月17-19日 East Asian ALMA Science Workshop I-site なんば
- 2018年12月26-27日 2018 ALMA/45m/ASTE Users Meeting 三鷹

### 7. 科研費以外の外部資金獲得（産学連携経費等）

木内等 総務省外部資金（SCOPE: 戦略的情報通信研究開発推進事業）電波有効利用促進型研究開発（先進的電波有効利用型フェーズII）

## 8. 非常勤研究員の異動等

### (1) 採用

Benjamin Wu 特任研究員

Nguyen Duc Dieu 特任研究員

佐藤智子 特任研究員（東北大学へ在籍出向）

Tom Bakx 特任研究員（名古屋大学へ在籍出向）

樋口裕一 特任研究員（近畿大学へ在籍出向）

Seokho Lee 特任研究員（東京工業大学へ在籍出向）

### (2) 退職・異動

Salinas Nicolas 特任研究員

Minju Lee 特任研究員

橋本拓也 特任研究員

## 9. 主な訪問者

2018年11月30日

在チリ韓国大使一行、ALMA 視察

## 10. ASTE 望遠鏡の進捗

ASTE望遠鏡は、南半球において本格的なサブミリ波天文学を推進するとともに、それを支える観測装置や観測手法の開発と実証を行うことを主目的として大学等を交えたコンソーシアムによる運用がなされ、平成24（2012）年度にALMA望遠鏡が本格運用に移行したことから運用方針を見直し、ASTE望遠鏡をALMAでの観測提案をより強固にするための観測実証を主な目的として運用し、将来のALMAの性能拡張のための開発も促進することとしてきた。ALMAと同様に南天を観測できる10m級の大型サブミリ波望遠鏡は、世界でもASTEのほかには欧州が運用するAPEXしか存在しないことから、日本がASTEを有することは、ALMAの観測提案の強化や観測装置の性能拡張を戦略的に進める上で、極めて優れた状況を作り出す。また、ASTEは装置開発で次世代を切り開く若手研究者の育成にも貢献している。

平成30（2018）年度は、平成29（2017）年11月21日に発生した方位角駆動系の故障のため、当初計画として共同利用観測を見合わせて2019年度の運用再開に向けた望遠鏡の駆動系の修理を行うこととした。運用経費の節減により修理用の長納期高額部品の調達等を行い、平成31（2019）年3月までに駆動系を復旧させた。一方で、平成31（2019）年3月中旬に副鏡制御用計算機の動作不調が発生し、これについては未解決のまま年度をまたぐこととなった。

開発に関しては、三鷹の実験室において新型345 GHz帯ヘテロダイン受信機のミキサーや基準信号入力系の改良を行い、特に $^{13}\text{CO}$  ( $J=3-2$ )輝線の観測において重要となる330 GHz付近や、355–365 GHz付近の受信機雑音を、改良前

の400 K程度から90 K程度へと改善した。

共同利用観測に関しては実施しなかったが、平成29（2017）年度と平成30（2018）年度の積み残し分の観測実施準備を行うとともに、令和元（2019）年度前期の共同利用観測の公募を実施し、約200時間という限られた新規募集枠ではあったが、東アジアの研究者コミュニティから共同利用観測提案を9件受理した。この審査をミリ波サブミリ波プログラム小委員会で行い、3件を採択、3件を部分的に採択した。またチリ時間分として2件を採択した。

平成30（2018）年度には過去の水準（年10編程度）を大きく上回る17編の査読付き論文が発表された。これはALMAの本格運用開始を間近に控えた平成23（2011）年（19編）、平成24（2012）年（18編）に匹敵する数である。そのうち11編が国内の台外研究者、3編が国外研究者によるものであり、また3編は装置開発関係の論文である。

なお、小規模プロジェクトの可視化の必要性があるとの観点から、プロジェクトの達成目標と、それに必要な人員、経費等を整理し、ALMAとは独立のAプロジェクト（小規模望遠鏡運用）としての申請を行った。



## 6 天文シミュレーションプロジェクト

### 1. 全般

天文シミュレーションプロジェクト (CfCA) では、汎用スーパーコンピュータ、重力多体問題専用計算機、計算サーバ (小規模計算用汎用PCクラスタ) を中心としたシミュレーション用計算機システムの共同利用、シミュレーション技術の研究開発、およびシミュレーションによる研究の推進を行っている。平成30 (2018) 年度に更新された新システムの主力機である大規模並列計算機アテルイII (Cray XC50) の理論演算性能は3 Pflops で、天文学専用のスーパーコンピュータとしては世界最高の性能を誇る。重力多体問題専用計算機GRAPE-DR、GRAPE-9の運用を継続し、計算サーバの増強を行っている。また、天文学データの可視化にも継続して取り組んでいる。

### 2. 計算機共同利用

#### (1) 計算機システム

本年度は本プロジェクトが運用する共同利用計算機群の中心であるスーパーコンピュータが更新され、Cray XC50となった運用初年度であった (XC50のリース期間は6年間)。このシステムは水沢VLBI観測所内に設置されており、水沢VLBI観測所の全面的な協力の下に運用が継続されている。機材は順調に稼働を続けており、利用者による学術成果も相変わらず大きい。

スーパーコンピュータを含む「天文シミュレーションシステム」はクレイジャパンからの賃貸機材であるが、本局ではその他の非賃貸機材として次のような機材を自力構築し、共同利用運用を実施している。重力多体問題専用計算機GRAPE類および幾つかのGPU機器、中小規模計算を実行するPCクラスタ群、それらに付帯する大規模ファイルサーバ、計算結果データを処理するための解析サーバ群、そして全体の計算機システムを包含するネットワーク機材。これらの機材はスーパーコンピュータシステムと連携することで日本国内外の研究者による数値シミュレーション研究の中核を形成している。XC50、GRAPE、GPU、PCクラスタについては審査制を経て計算機資源の割り当てを行う方式となっており、本年度の利用状況や申請・採択状況は下記の節以降に示す通りである。また本プロジェクトの共同利用計算機群を用いた研究によって年度内に出版された査読付き欧文論文の実数調査を行い、それによると当該の査読付き欧文論文の出版数は141本であった。

本プロジェクトでは共同利用計算機利用者との情報交換のためにコンテンツ・マネジメント・システムの一つであるDrupalを利用し、各種申請書の受理や利用者の個人情報管理はすべてDrupalを経由して行っている。また利用者

向け情報送信手段として定期的にCfCA Newsを発行し、計算機システムに関する諸情報を漏らさず周知するよう務めている。また、本プロジェクトが運用する計算機を利用して得られた研究成果の出版と広報を促進するために利用者向けの論文出版費用補助制度を継続施行している。

#### (Cray XC50に関する統計)

- 稼働状況  
年間運用時間：7108.8時間  
年間core稼働率：92.71%
- 利用者数  
カテゴリS：前期採択2件、後期採択1件、合計3件  
カテゴリA：年度当初9件、後期採択0件、合計9件  
カテゴリB+：年度当初21件、後期採択3件、合計24件  
カテゴリB：年度当初106件、後期採択16件、合計122件  
カテゴリMD：年度当初15件、後期採択5件、合計20件  
カテゴリTrial：53件 (通年の総数)

#### (重力多体問題専用計算機GRAPEに関する統計)

- 利用者数  
5 (年度末に於ける数値)

#### (計算サーバに関する統計)

- 稼働状況  
通年のPBSジョブ投入数：393,071  
利用者のPBSジョブによるcore稼働率：87.73%
- 利用者数  
48 (年度末に於ける数値)

#### (2) 講習会・ユーザーズミーティング

共同利用計算機システムの利用者に対する教育・普及、および若手研究者の育成を目的として以下に示すような各種の講習会や学校を開催し、好評を得た。また利用者との直接情報交換の場としてユーザーズミーティングを開催し、多数の参加を得て有意義な議論が行われた。

- Cray XC50 初級講習会  
平成30年8月1日 参加者 16名
- Cray XC50 中級講習会  
平成30年8月2日 参加者 20名
- iSALE 講習会  
平成30年8月6-8日 参加者 10名
- 流体学校  
平成31年2月19-21日 参加者 33名
- ユーザーズミーティング  
平成31年1月15-16日 参加者 65名

- N体シミュレーション立春の学校  
平成31年2月4日-6日 参加者 12名

### 3. 広報活動

本プロジェクトからは、平成30年度中に以下のリリースを発行した。

- 「新天文学専用スーパーコンピュータ『アテルイII』始動！」  
平成30年6月1日、天文シミュレーションプロジェクト
- 「偏光観測が明らかにした活動的小惑星フェートンの素顔」  
平成30年6月29日、伊藤孝士 (CfCA)、石黒正晃 (ソウル国立大学)、荒井朋子 (千葉工業大学) など
- 「明らかになった大質量星の最期の姿—厚いガスに包まれた星の終焉」  
平成30年9月4日、守屋堯 (理論研究部) など
- 「すばる望遠鏡発の精密宇宙論の幕開け—ダークマター、ダークエネルギーの解明を目指して—」  
平成30年9月26日、日影千秋 (東京大学 Kavli IPMU) など、すばる望遠鏡との共同リリース
- 「中性子星の連星をつくる、外層が大きく剥がれた星の超新星爆発を発見」  
平成30年10月12日、守屋堯 (理論研究部) など
- 「超巨大ブラックホールを取り巻くドーナツ構造の正体を暴く」  
平成30年11月30日、泉拓磨 (ハワイ観測所)、和田桂一 (鹿児島大学) ら、アルマ望遠鏡と共同リリース
- 「中性子星合体からの光を分析する世界最高精度の原子データの構築—核融合科学と天文学の協力で重元素の起源を紐解く—」  
平成31年2月21日、加藤太治 (核融合科学研究所)、田中雅臣 (東北大学) ら

平成30年度は新スーパーコンピュータシステム「アテルイII」の稼働が始まることに合わせ、メディアや一般の方々に向けた広報活動を勢力的に行った。平成30年6月1日には国立天文台水沢キャンパスにおいて記者発表を行い、メディアにアテルイIIの実機をお披露目した (登壇者: 小久保英一郎/CfCA、本間希樹/水沢VLBI観測所、中野守/クレイ・ジャパン・インク)。平成30年6月13日には、科学記者のための天文学レクチャー「計算で描く宇宙—スーパーコンピュータ「アテルイ」の5年間、そして次世代システムへ—」と題して、アテルイによる研究成果とアテルイIIによって期待される進展について、3人の研究者による解説をメディア向けに東京で行った (登壇者: 小久保英一郎/CfCA、滝脇知也/CfCA、石山智明/千葉大学)。メディアに向けたこれらの広報活動により、地元メディアのみならず全国のテレビ、新聞や科学雑誌などに取り上げら

れた。さらに平成30年7月8日には、奥州市奥州市文化会館Zホールを会場に、国立天文台講演会「アテルイと挑む未知の宇宙—スーパーコンピュータが描き出す宇宙の姿—」が行われ、156名の一般来場者にアテルイによる成果を3人の研究者が伝えた (登壇者: 小久保英一郎/CfCA、田中雅臣/東北大学、馬場淳一/JASMINE検討室、司会: 本間希樹/水沢VLBI観測所)。これらのイベントに加え、アテルイIIの紹介映像の制作、国立天文台ニュース2018年8月号におけるCfCA小特集の掲載を行い、インターネットや印刷物などを通じた広報活動も行った。

また、前年度に引き続き「いわて銀河フェスタ2018」(水沢地区特別公開、平成30年8月18日開催)に参加し、新システム・アテルイIIの見学会を行った。整理券を配布し約160名の一般見学者にスーパーコンピュータ室内を案内したほか、整理券のない見学者に対してもスーパーコンピュータ室の玄関から見える範囲で案内した。「三鷹・星と宇宙の日2018」(三鷹地区特別公開、平成30年10月27日開催)では、三鷹CfCA計算機室を一般見学者に公開し、主にGRAPEと計算サーバの解説を行い、シミュレーション天文学を知ってもらう企画を行った。また、昨年度から引き続き、TwitterやYouTubeチャンネルの運用を行い、CfCAの研究紹介、講演会情報、メディア掲載情報などを提供した。

### 4. 4D2Uプロジェクト

本年度も前年度に引き続き、4D2Uコンテンツの開発と公開・提供を行った。シミュレーション可視化映像は「ダストの衝突合体成長」(シミュレーション: 和田浩二/千葉工業大学、陶山徹/長野市立博物館、田中秀和/東北大学、可視化: 長谷川鋭)を平成30年12月に、「小惑星カリクローの二重リング」(シミュレーション: 道越秀吾/京都女子大学、小久保英一郎/CfCA、可視化: 中山弘敬)を平成31年1月に、ウェブ上での公開とプラネタリウム向けのドームマスター形式のファイルの配布を開始した。さらに、スマートフォンを使ってバーチャルリアリティ (VR) で閲覧できる形式でYouTubeで公開した。

4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」は、平成30年7月にバージョン1.5.0を公開した。このバージョンでは位置天文宇宙望遠鏡「ガイア」のデータリリース2の約17億の恒星のデータを用いた天の川や全天のH $\alpha$ 線マップの表示が搭載され、視線をこれまでよりも自由に変えられるようになるなどの更新が行われた。さらに、平成31年1月にはバージョン1.5.1が公開され、太陽・惑星・月の位置表示が長期間にわたって高精度に改良され、過去の日食や月食が従来よりも良い精度で再現できるようになった。

また平成30年度は、「いわて銀河フェスタ2018」(水沢地区特別公開、平成30年8月18日開催)において、「Mitaka VR」と題して来場者がVRでMitakaを体験できるコーナーを設けた。また「三鷹・星と宇宙の日2018」(三鷹地区特別

公開、平成30年10月27日開催)では、理論研究部と協力し「理論天文学最前線」と題した4D2Uドームシアターを使ったミニ講演会を行った。

さらに、制作したコンテンツの提供を国内外に対して行っている。テレビ番組や講演会での利用、科学館の企画展・常設展示、書籍での利用、プラネタリウム番組での利用などにコンテンツ提供を続けている。また昨年度に引き続き、TwitterとYouTubeチャンネルの運用を行い、4D2Uコンテンツ紹介や関連イベント情報、メディア掲載情報などを提供した。

## 5. 対外活動

### (1) 計算基礎科学連携拠点

計算基礎科学連携拠点は計算機を使った基礎科学の研究を精力的に進める三機関(筑波大学計算科学研究センター・高エネルギー加速器研究機構・国立天文台)が平成21年2月に合同で立ち上げた機関横断型の組織(現在は8機関により構成)である。国立天文台内では本プロジェクトが中心となって活動が展開されている。本拠点では基礎科学の中でも素粒子・原子核・宇宙物理といった基礎物理の理論的研究を主に計算機を用いて推進する。特に素粒子・原子核・宇宙物理における学際研究の実行に向け、計算基礎科学を軸に基礎研究を推進していくことが目的である。計算基礎科学の研究を行っている、あるいはこれから行おうとする研究者を、単独の機関ではなく共同してきめ細かく且つ強気にサポートすることが本拠点の大きな特色である。また、計算機の専門家の立場からスーパーコンピュータの効率的な使い方や研究目標達成のために必要な新しいアルゴリズムの開発などを全国の研究者にアドバイスしていくことも重要な使命である。本拠点は平成26年度より「ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発」に採択されている。

本年度、本プロジェクトでは高橋博之および川島朋尚が特任助教として本研究計画を推進するために勤務した。ボルツマン方程式に基づく一般相対論的輻射流体力学コードの開発を進め、いくつかのテスト計算に成功した。従来のモーメント法に基づくコードと比較したところ、降着円盤上空の輻射場をより高い精度で計算できることがわかった。また、モンテカルロ法に基づく一般相対論的輻射流体力学コード(RAIKOU)を用い、ブラックホールおよび中性子星周囲の超臨界降着流の輻射スペクトルを計算した。円盤上空での光子と電子の散乱によって硬X線が弱まることがわかった。しかもこの効果は、中心天体が中性子星のときに顕著であることがわかった。RAIKOUコードはM87銀河のブラックホールシャドウの計算にも成功した。

隔月で行われている計算基礎科学連携拠点の運営委員会には本プロジェクトより富阪幸治教授・大須賀健連携教授

が参加しており、原子核・素粒子を専門とする他の運営委員と議論を重ねながら計算科学を軸に宇宙物理研究の発展を加速するべく協議を重ねている。

### (2) HPCIコンソーシアム

本プロジェクトは平成22年秋に始まった準備段階より文部科学省主導のHPCI(High-Performance Computing Infrastructure)計画に参加し、「京」コンピュータ利用や「ポスト京」計画などを中心とした国策のHPC研究推進に参画している。なおこれは上記した計算基礎科学連携拠点を通じた「京」コンピュータのHPCI戦略プログラム分野5および「ポスト京」の重点課題9とは密接に関係するものの基本的に独立なものであることに注意が必要である。HPCIコンソーシアムは平成24年4月より正式な社団法人として発足したが、本プロジェクトは現時点ではアソシエイト会員(会費を支払わないので議決権はないが意見の表明や情報の取得は可)として当コンソーシアムに参加し、計画全体の動向を見守っている。本年度も様々な会合やワーキンググループが開催され、「京」の次世代のHPCI体制についての議論が繰り広げられた。「ポスト京」計画は既に開始され、文部科学省は予算を確保している。機器開発に主要な責任を持つべき機関・組織も選定されており、具体的な運用に向けた議論が盛んである。今年度はポスト「京」機器のハードウェア構成が公表され、そこにどのようなアプリケーションを乗せられるかの議論が開始されている。

## 6. 職員人事異動等

本年度内に採用された職員

(助教) 岩崎一成  
(特任助教) 川島朋尚  
(特任研究員) 石川将吾、瀧 哲朗  
(特任専門員) 福土比奈子、波々伯部 広隆  
(研究支援員) 出口真輔、波々伯部 広隆  
(派遣職員) 長田典子

本年度内に転出・退職した職員

(特任助教) 高橋博之  
(特任専門員) 押野翔一  
(専門研究職員) 加藤恒彦  
(研究支援員) 出口真輔、波々伯部 広隆  
(派遣職員) 長田典子

## 7 重力波プロジェクト推進室

ブラックホール連星の合体からの重力波が平成27(2015)年に直接検出されて以来、重力波天文学の研究は加速的な広がりを見せている。平成29(2017)年8月の連星中性子星合体からの重力波初検出と、それに続く多くのフォローアップ観測は、マルチメッセンジャー天文学の幕開けを示すものであった。国立天文台重力波プロジェクト推進室では、日本の大型重力波検出器KAGRAの建設に全力で取り組んできた。平成30(2018)年度末までに、KAGRAの運転に必要なほとんどの機器はインストールを完了した。現在KAGRAプロジェクトは、令和元(2019)年秋からの本格観測開始に向けて、コミッショニング作業を進めているところである。

### 1. KAGRAの開発

KAGRAは、岐阜県神岡町の鉱山内地下トンネルに設置されたレーザー干渉計型重力波検出器である。他の重力波検出器と比較して、地下の静寂で安定な環境に設置されることに加え、熱雑音の影響を低減するために冷却したミラーを利用するといった独自性を持っている。KAGRAの建設は、段階を追って干渉計をアップグレードしていくという方法をとっている。平成30(2018)年4月に、KAGRAは世界初となる基線長3kmの低温干渉計の動作試験をマイケルソン干渉計構成で実施した。この試験により、低温干渉計の地下環境における運転に関して、貴重な知見を得ることができた。その後は、最終構成でのKAGRA干渉計の運転に必要な機器のインストール作業を進めてきた。

当推進室はさまざまな側面からKAGRAプロジェクトに貢献しているが、特に重要なものは、干渉計ミラーのための超高性能防振システムの開発およびそのインストールである。そのほかの技術的な貢献としては、補助光学系やミラー性能評価装置、主干渉計の光学構成と制御手法の設計・開発が挙げられる。加えて、当推進室はエグゼクティブオフィス、システムエンジニアリングオフィス、成果発表管理委員会、広報委員会、安全管理委員会の活動を通じてKAGRAのプロジェクトマネジメントに貢献している。

#### (1) 防振装置

KAGRAでは、すべての干渉計ミラーと一部の光学部品を地面の振動から隔離するために、防振装置が必要となる。当推進室では場所ごとに異なる防振要件に対応するため、4種類の異なる型の防振装置を開発してきた。今年度はKAGRAの最終構成干渉計での運転に必要なすべての防振装置の組み立てとインストールを完了した。具体的には、全長13.5mに及ぶ世界最大の低温鏡用大型防振装置2台と、常温鏡用の大型防振装置3台のインストールを完了し、ダ

ンピング制御も行った。基本的なダンピング制御は実装され、現在は防振性能の最適化を行っているところである。

#### (2) 補助光学系

補助光学系(AOS)は、迷光対策のための光学バツフル、光学角度センサー、ビーム縮小光学系(BRT)、ビームモニター用のカメラ、ビューポート窓といった光学装備品全般を指す。AOSサブグループの責務はこれらを供給することである。平成30(2018)年度のハイライトとしては、広角散乱バツフル(WAB)や狭角散乱バツフルといった大型の光学バツフルや、BRTを挙げることができる。まず、WAB4台およびNAB4台のインストールが完了した。限られたタイムスロットにおいてKAGRAのスケジュールに大きなインパクトを与えることなく、これらのインストールに成功したことは偉業と言える。加えて、Xエンド側にBRTを1台インストールした。昨年度にインストールしたYエンド側のBRTと合わせて、すべてのBRTがインストールされたことになる。これらはそのインストール直後から干渉計のコミッショニング作業で必要となる信号を供給しており、例えばKAGRAにおける3kmのX腕における初の光共振を達成するにあたって不可欠のものであった。さらに、BRTの1台については、予定よりも前倒しをして専用の防振台をインストールすることにも成功した。なお、これらの活動は、先端技術センター(ATC)からのサポートが不可欠であった。とくに、機械設計、熱設計、光学設計や、組立作業および改修作業について多大な貢献をいただいた。

#### (3) ミラー評価装置

今年度我々は、鏡とコーティングの吸収を測定するために用いられるPCI(熱光学共通光路干渉計)システムのアップグレードを完了した。低い光学吸収を目指すことは、KAGRAの低温運転にとって重要な意味を持つ。今年度は、高い吸収率を生じさせてしまう物理プロセスに対する統計的理解を進めるため、いくつかの異なるサファイア基材の吸収測定を行った。その中で、3社の異なる結晶メーカーと協力し、彼らの作った結晶の吸収測定結果を共有することで、製造プロセスの改良を目指している。これらの測定の結果、吸収ロスと結晶格子の性質の間にある関係について、理解が進んできた。

### 2. R&D

#### (1) KAGRAアップグレードに向けた研究開発

KAGRAの建設と並行して、当推進室ではKAGRAの将来的なアップグレードへ向けた技術開発研究も活発に行

なっている。その一つは、周波数依存性のあるスキューズド光生成である。TAMA300という世界でも類を見ないユニークな施設を活用して、我々は基線長300mのフィルター光共振器を開発した。これは、昨年度性能評価を行い、期待を上回る性能を有していることが分かった。その結果は、今年度7月にPhysical Review Dに発表された。また、種となる周波数比依存のスキューズド光生成装置の開発も順調に進み、今年度1月には最初のスキューズド光生成を達成した。この研究を核にして、多くの国際協力と海外からの研究者訪問を受けている。

KAGRA用ミラーの特性評価に用いられるPCI吸収測定装置は、熱雑音を抑える次世代のコーティング技術として期待されている、結晶性コーティングの性能測定にも活用されている。様々なサイズや製造方法のサンプルが測定された。また、ガリウム砒素結晶コーティングの自己キャリブレーション手法の開発も開始され、現在も続いている。我々はまた、低温においてコーティング熱雑音の直接測定を行うことができる装置を、開発している。これは、折返し光共振器と光高次モードを利用したものである。装置開発のノウハウを得るため、この手法を常温で実現したMITのグループと協力をを行った。

## (2) 宇宙空間重力波検出器

たとえば電波とX線での観測から得られるものが異なるように、重力波でも波長によって観測できる現象は異なる。そのため、より低周波の重力波を捕捉できる検出器の建設が期待されている。世界の状況としてはすでに、宇宙重力波望遠鏡のほか、原子干渉計を応用した低周波望遠鏡計画などが提案されている。この流れのなか、今年度からは重力波プロジェクト推進室の有志数人が、LISA consortiumの日本グループ(JAXA主導)に参加し始めた。この活動を通して、LISA(ターゲット:~数mHz)への貢献はもとより、宇宙重力波望遠鏡の経験を得ていこうとしている。同時に、DECIGOプロジェクト(ターゲット:~0.1Hz)の推進についても引き続き模索が行われている。今年度のDECIGOワークショップにおいても、新たな共同研究者を獲得し、協力体制を拡充するため議論が行われた。このような大型プロジェクトは国際共同体制が必須となるはずであり、これもまたLISAでの経験から学び取れることを期待している。

## 3. 教育

平成30(2018)年度、当推進室には東京大学の大学院生2名と、総研大の大学院3名が所属していた。そのうち2名は、平成31(2019)年3月までに博士号を取得して卒業した。また当推進室では東京大学、ローマ大学、国立清華大学、北京師範大学、Université Savoie Mont Blancからそれぞれ6か月間、合計6名の大学院生を受け入れた。神岡分室で

は総研大サマースチューデントプログラムの学生も1名受け入れた。当推進室のスタッフは、東京大学、総研大で重力波に関する講義を担当し、法政大学では流体力学の講義を受け持った。

## 4. 広報普及活動

平成30(2018)年度、当推進室では微小重力測定装置に関するプレスリリース1件に参加した。また、4件の一般向け講演を公共図書館や小学校などで行い、一般向け科学雑誌に1件の記事を執筆した。TAMA300とKAGRAではBBCによる取材撮影を含めて多くの見学者を受け入れた(TAMA:700人以上、KAGRA:140人以上)。

## 5. 国際協力と主な来訪者

本年度は神岡分室において、香港中文大学に所属しKAGRA防振装置の制御最適化を研究テーマとする院生の来訪を、約5.5か月にわたって受けた。このほか、Center for Measurement Standards(台湾)より研究者1名が2週間、Wuhan Institute of Physics and Mathematics(中国)より大学院生1名が3か月間にわたり来訪した。KAGRA以外では、TAMAの施設を利用して行っている周波数依存スキューズド光生成技術の研究開発に関連して、CNRS/APC(仏)、北京師範大学(中国)および国立清華大学(台湾)との連携体制を推進している。この枠組みの中でCNRS/APC、北京師範大学、国立清華大学などから研究者・技術者が来訪した。加えて北京師範大学、Institut d'Optique Graduate School(仏)、Université Savoie Mont Blanc(仏)よりそれぞれ1名の院生が、計4か月にわたり来訪した。このほか、国立天文台滞在型共同研究制度のもと、Max Planck Institute(独)およびUniversità degli Studi di Padova(伊)よりポスドク各1名の来訪を受けた。本年度、当推進室に所属する大学院生の内1名は総研大の海外学生派遣事業のもとでMIT(米国)を訪問し、3.5か月間にわたって研究活動を行った。他方1名は総研大の海外渡航支援費の配分を受け、Laboratori Nazionali Di Legnaro(伊)に1か月間滞在した。

## 6. 文献報告・発表・ワークショップ

推進室メンバーが著者に加わった、国際学術誌に掲載された査読付き論文の数は22件であり、国際会議での発表は9回であった。日本国内で行われた会議では、20件の発表が行われた。平成30(2018)年度には、平成30(2018)年12月5日・6日に、国立天文台三鷹キャンパスにおいて21st KAGRA Face to Face Meetingを開催し、世界中から118名の研究者が集まった。

## 7. 外部資金

本年度、当推進室では日本学術振興会より交付された研究資金のほかには、外部資金を獲得していない。

## 8. 人事

当プロジェクト室における平成30（2018）年度内の人事としては、特任研究員（プロジェクト研究員）1名が満期退職し、東大宇宙線研究所の研究員として採用された。また、別の1名は任期中に学振外国人特別研究員へ移行した。

平成31（2019）年3月31日現在の人員は研究教育職員11名（含特任および併任）、技術系職員1名、特任研究員（プロジェクト研究員）1名、特任研究員1名、特任専門員2名、研究支援員1名、特定事務職員1名、事務支援員2名の総勢21名の構成であった。

## 8 TMT推進室

TMT計画は、日本、米国、カナダ、中国、インドの5か国の協力で進めている口径30mの超大型望遠鏡の建設計画である。平成26（2014）年に参加機関の間での合意書を締結して建設と運用を担うTMT国際天文台を設立し、建設を進めている。日本は主鏡の製造、望遠鏡本体の設計・製造と現地据付・調整、観測装置の設計・製作を担当している。

建設地ハワイでは、平成29（2017）年9月にマウナケアでの建設のための保全地区利用許可がハワイ州により承認され、これに対する訴訟もあったが、平成30（2018）年10月にハワイ州最高裁で承認手続きは有効との判断が出された。これをうけて現地建設作業の準備が進められた。一方、各国で建設が進んでおり、国内においては平成30（2018）年度には望遠鏡本体構造の製造が開始となったほか、望遠鏡主鏡の量産および観測装置の設計・開発を継続して進めた。

### 1. TMT計画の進捗と建設地の準備状況

TMTの建設は、平成26（2014）年に設立されたTMT国際天文台と参加各国・機関において進められている。現在の正式参加国・機関は、自然科学研究機構（日本）、中国国家天文台、カリフォルニア大学、カリフォルニア工科大学、インド科学技術庁、カナダ国立研究会議であり、米国天文学大学連合（AURA）が準メンバーとして参加している。米国ではTMTとGMT（Giant Magellan Telescope：南米で建設中の口径22m相当の望遠鏡）が協力して全天の観測を可能とするプログラムUS-ELTの方向性が示され、米国国立科学財団（NSF）の参加にむけた準備が進められた。

TMT国際天文台は、四半期ごとに開催されるTMT評議員会（ボード会議）での審議・決定にもとづいて運用され、各国での建設作業の統括や現地のインフラ整備などを行う。日本からは3人の代表がボード会議に出席している。平成30（2018）年度にはハワイでの建設作業開始にむけた方針や完成までのスケジュール・予算、および意思決定プロセスのさらなる明確化などを集中的に審議した。

平成28（2016）年から進められたハワイ州土地天然資源委員会による再審査プロセスを経て平成29（2017）年9月にマウナケアの保全地区利用許可が承認された。これに対しては反対者から訴訟があったが、平成30（2018）年10月にハワイ州最高裁判所の判断が示され、承認プロセスの有効性が認められた。マウナケア山頂域を管理しているハワイ大学からTMT建設のために土地を借り受けるためのサブリース（平成26（2014）年にハワイ州土地天然資源委員会承認）に対しても訴訟があったが、これも平成30（2018）年6月に最高裁で有効性を認める判断が示された。

TMT国際天文台はハワイ州やハワイ大学、地元の関係者と協議を重ねながら現地建設工事再開の準備を進めた。こ

の過程においてTMT推進室としても地元の関係者との対話を通じてTMT計画への理解を得られるよう努めた。

### 2. 望遠鏡本体構造と主鏡の製作、観測装置開発

TMTの建設においては、締結された合意書にもとづき、日本はTMTの主要部分である望遠鏡本体構造・制御系の設計・製作、および主鏡の製作を担当している。また、国際協力で進めている観測装置製作の一部を担当している。

#### (1) 主鏡分割鏡製作

TMTの主鏡は492枚の分割鏡で構成され、交換用を含めて574枚が必要である。それぞれの分割鏡の製作には、鏡材の製造、表裏両面の球面加工、表面の非球面研削・研磨、外形加工、支持機構への搭載というプロセスが必要である。その後、米国での表面の最終仕上げおよび現地での表面への反射金属コーティングを経て望遠鏡に搭載される。

このうち、日本は鏡材の製造および球面研削を574枚の分割鏡すべてについて担当する計画であり、平成30（2018）年度には63枚の鏡材製造・球面加工を行った。球面加工済みの鏡材は累計で277枚となり、海外パートナー国での研磨に向けた供給を継続して実施した。

また、非球面研削・研磨から支持機構搭載までの作業は4か国で分担しており、175枚分を日本が担当する計画である。平成30（2018）年度には9枚の非球面研削を行った。

#### (2) 望遠鏡本体構造・制御系の設計・製造準備

主鏡をはじめ望遠鏡の光学系および観測装置を搭載し、観測天体に向けるための機構が望遠鏡本体構造であり、日本はその制御系を含め、設計・製作を担当している。望遠鏡本体構造については、平成28（2016）年度までの基本設計・詳細設計、平成29（2017）年度の製造準備をふまえて、平成30（2018）年度には製造工程に入り、方位角・高度角



図1. TMT完成予想図。

構造の主要部品の製造図面の作成を進めたほか、製作リスク低減のための試作試験や他のサブシステムとのインターフェース調整作業を実施した。なかでも、方位軸ケーブル巻取り装置の試作機を用いた駆動試験では、巻き取り装置起源の振動は十分小さいことが確認され、厳しい振動要求仕様を満たす見通しがたった。

### (3) 観測装置

望遠鏡完成時に稼働する3装置の設計・製作も国際協力が進められており、日本は2装置の一部を担当している。

近赤外撮像分光装置IRISについては撮像部を担当しており、先端技術センターと連携して設計・試作などを進めている。平成29(2017)年度途中から詳細設計の段階に入っており、平成30(2018)年度には、要求仕様の最終確認、インターフェース規定の確定に向けた作業、撮像光学系の公差解析と迷光解析、望遠鏡等から光学機械系への振動の影響の解析、プロトタイプによる接着強度や機械駆動系の耐久性、モーターの発熱等の試験、165mm四方の球面鏡の低温冷却化における変形測定の前準備等、開発と設計を進めた。

可視広視野多天体分光装置WFOSについては、カメラシステムを担当することが予定されてきたことから、光学系の検討や関連する開発を行った。平成29(2017)年度から行われていた装置全体の設計に関する検討に貢献した。

## 3. TMTによる科学研究・観測装置及び運用の検討

TMT全体で科学研究や観測装置について議論する場として毎年開催しているTMT科学フォーラムが平成30(2018)年12月に米国・バサデナで開かれた。今回は、上述のUS-ELTプログラムのNSFへの提案にむけてTMTによるキーサイエンスを検討し、それに必要な観測装置や望遠鏡運用について集中的に議論した。

TMT全体の科学諮問委員会では観測装置計画を検討しており、太陽系外惑星の観測の重要性が増していることを



図2. TMTサイエンスフォーラム(2018年12月)におけるTMT国際天文台ラボ見学。ラボには、日本で試作した主鏡セルの部分試作トラスがテストベッドとして設置され、最初の主鏡分割鏡支持機構が据え付けられている。

反映し、それに必要となる近赤外線分光器の検討が具体的に提案された。また、平成29(2017)年度に提出された第二期観測装置についての白書が検討され、提案グループに引き続いての検討の方向性が示された。

国内では、TMT推進小委員会がTMT科学諮問委員会と改称され、日本の研究者がTMTでの科学的成果を挙げることをめざした国内および国際的な取り組みが検討された。特に、国際的に進められたキーサイエンスの検討や太陽系外惑星の研究に用いる観測装置への日本の取り組み、すばる望遠鏡と連携した科学研究の検討の方向等について審議された。また、第二期観測装置の開発・設計にむけた要素技術開発を目的とする戦略的基礎開発経費を継続し、公募により5件の大学等における開発への支援を行った。

## 4. 広報・普及・教育活動

TMT計画、特に建設地マウナケアの状況や日本の分担個所の進捗についてはTMT推進室ホームページで紹介している。また、TMTニューズレターを57号から61号まで配信した。全国各地での講演や展示会などを通じて、広報普及に努めた。市民向けの講演や出前授業を45件実施した。

建設地である米国・ハワイにおいても、天文学をはじめとする科学・技術の教育・普及イベントであるJourney Through the Universe(平成31(2019)年3月)の出前授業講師を派遣するなどの貢献を行った。

TMTでは教育や人材育成などに関しても日本を含む国際チーム(WEPOC)を組み、定例会合をもっている。その企画で若手研究者・技術者向けの国際研修会を開催しており、平成30(2018)年12月にはバサデナで3回目となるワークショップが開催された。日本からの8名を含む約50名の大学院生・若手研究者が参加し、TMTが現在直面している課題を念頭において設定された研究や開発等の小プロジェクトを参加者が複数のグループに分かれて取り組むなど、実践的な学習を行った。

TMT計画への寄付を継続的に募り、平成30(2018)年1~12月には109人から寄付をいただき、「ふれあい天文学」による学校での教育活動に活用した。

## 5. 組織体制

年度末には教授3名、准教授5名、助教1名、研究技師1名、特任教授1名、特任准教授1名、特任助教1名、特任専門員5名、URA職員1名、特命専門員1名、特任研究員3名、事務支援員2名が専任として所属している。これに加え、先端技術センター、ハワイ観測所、チリ観測所を本務とする教授1名、准教授4名、助教2名がTMT推進室を併任し、先端技術センターにおけるTMTの観測装置開発などを担っている。

TMT国際天文台とより緊密に連携した活動を強化するため、バサデナ赴任の職員の増員を進める計画を具体化した。



## 9 JASMINE 検討室

### 1. JASMINE (赤外線位置天文観測衛星) 計画の検討、開発

#### (1) 概要

JASMINE ミッションは、銀河系バルジのほぼ全領域の方向（銀河系中心の周りの $20^\circ \times 10^\circ$ ）をサーベイし、その方向に対して我々から約10 kpc 以内にある星々の距離や横断速度を高い信頼度で求めるために、10万分の1秒角（ $10\mu$  秒角）という高精度で星の年周視差、固有運動、天球上での位置を近赤外線（Kw- バンド：1.5~2.5ミクロン）で測定する。高精度（距離を正確に求めるのに必要とされる年周視差の相対誤差が10%以内）で測定できるバルジの星が約100万個にもものぼる。銀河系の“核心”をつくバルジの位置天文サーベイ観測は、観測データを使っての重力を担う物質の位相空間分布構築による銀河系バルジの構造や構造の形成原因の解明、バルジ内での星形成史、およびそれらと密接に関わる巨大ブラックホールとバルジとの共進化の解明に対して、大きな科学的成果が期待できる。上記の中型科学衛星に相当する JASMINE 計画の実現前に、段階的な科学的成果の進展と技術的知識や経験の蓄積のために2つの計画（超小型、小型）を先行的に進めている。まず、JASMINE の一部技術実証や太陽系近傍の明るい星の位置天文情報をもとに科学的成果を出すことを目的とする超小型衛星を用いた Nano-JASMINE（主鏡口径5 cm 級）計画を進行中である。小口径ながらヒッパルコス衛星と同等の精度の観測を行う計画であり、Nano-JASMINE の観測データとヒッパルコスカタログとの組み合わせにより、ヒッパルコスカタログより固有運動、年周視差の精度向上が期待されていて、近い将来に打ち上げられる予定である。さらに、2024年度頃の打ち上げを目指して、小型 JASMINE（主鏡口径30 cm 級）を打ち上げる計画を進めている。銀河系中心核バルジの限られた領域方向およびいくつかの特定天体方向のみを観測し、銀河中心考古学などに関する先駆的な科学成果を早期に達成することを目標とする。（中型）JASMINE（主口径は、80 cm 程度）は、バルジ全域のサーベイを目的とするが、打ち上げは2030年代を目標とする。国際的には、ESA は可視光で全天の $10\mu$  秒角精度での観測（Gaia 計画）を、日本は銀河系中心方向の観測に有利な赤外線によりバルジの観測を行うという役割分担を担っている。

#### (2) 平成30年度の主な進捗状況

##### 1) 検討室の体制：

JASMINE 検討室の体制は、常任6名、併任6名、特任研究員1名、研究支援員2名、技術支援員1名、大学院生3名であった。その他、京都大学大学院理学研究科、JAXA 宇宙

科学研究所、東京大学、University College London などのメンバーにも多大な協力をいただいている。

##### 2) Nano-JASMINE 計画の進捗状況：

日本での初めてのスペースアストロメトリの実行、今後の JASMINE 計画が行うオンボードでのデータ取得等の技術的経験の蓄積、太陽系近傍での力学構造、星の運動をもとにした星形成研究などの科学的成果を目的として、超小型衛星を用いて実際のスペースで観測を行うのが Nano-JASMINE 計画である。打ち上げに関しては、ウクライナのロケット開発会社であるユジノエ社が開発したサイクロン-4ロケットを用いて、アルカンタラサイクロンスペース社がオペレートするブラジルの発射場から打ち上げられる予定であった。しかし、国際情勢により、この打ち上げは不可能となった。現在は、海外の小型ロケット会社による打ち上げの可能性が出てきて、交渉中である。なお、Nano-JASMINE 衛星の開発に関しては、実際に打ち上げる衛星となるフライトモデル（FM）の組み立ては平成22年度には完成している。

##### 3) 小型 JASMINE 計画の検討・開発全般：

小型 JASMINE 計画は、主鏡口径30 cm クラスの3枚鏡光学系の望遠鏡を用いて赤外線（Hw バンド：1.1~1.7 $\mu$ m）で位置天文観測を行い、中心核バルジの数平方度の領域方向、およびいくつかの興味ある特定天体方向に対して、最高精度としては、年周視差を $25\mu$  秒角以下、固有運動（天球上を横切る角速度）を $25\mu$  秒角/年以下の精度で測定し、この領域の星の位置と運動のカタログを作ることを目的とする。Gaia と違って、ダストによる吸収効果が弱い近赤外線で観測を行うこと、さらに同一天体を高頻度で観測できる点にユニークな特徴がある。これにより、銀河系バルジの形成史、銀河系中心に存在する巨大ブラックホールの形成史、銀河系中心核バルジの重力場と中心付近での活動性、星団の起源、X線連星の軌道要素と高密度天体の正体、恒星の物理、星形成、惑星系などの天文学や重力レンズ効果などの基礎物理の画期的な進展に寄与できる。さらに、地上から観測されるバルジ星の視線速度や化学組成のデータと合わせることで、より意義のあるカタログとすることが可能である。なお、小型 JASMINE は、衛星システムに関する概念検討、概念設計や小型 JASMINE 衛星にとって重要な検討要素となる熱構造、姿勢制御、軌道などのサブシステムに関する詳細な検討をエンジニアの方達（JAXA システムズエンジニアリング（SE）推進室、研究開発本部、宇宙科学研究所）10名程度にもご協力いただき、平成20（2008）年11月から集中検討を行ってきた。こうした背景のもと、衛星全体として目標の位置天文測定精度を達成

できるかどうかの衛星システム設計検討を平成21年度以降  
インハウス検討およびメーカー委託により行ってきた。具  
体的には、概念検討・設計、技術実証、国際的なプロジェク  
ト連携、多岐分野に亘る国内コミュニティ有志から構成さ  
れるサイエンスワーキンググループ（代表：梅村雅之（筑  
波大））によるサイエンス検討が進められてきた。また、銀  
河系バルジの解明を目指し、バルジの星の視線速度や元素  
組成を得るため地上で高分散分光観測を行っている海外の  
複数のグループとも国際連携をとっている。特に、米国の  
APOGEE計画のPIであるS.Majewski（バージニア大学）よ  
り、APOGEEの継続的發展として、バルジ観測に適した南  
天の望遠鏡にAPOGEEと同じ高分散分光器を取り付け、バ  
ルジ観測を行うAPOGEE-2計画を共同でプロポーザルを出  
すことを提案され、その結果、共同プロポーザルの提出を  
行った。さらに、国際連携を強め銀河系バルジに関する科  
学目標を達成させるための覚書（MOU）をAPOGEE-2チ  
ームおよびSDSS-IV Collaborationと小型JASMINEとの間で  
正式に取り交わしている。

以上のように準備が進み、宇宙研の小型科学衛星ミッ  
ション公募（平成28（2016）年1月）に対して既にミッシ  
ョン提案を行うことができ、宇宙研での審査過程に対応し  
てきた。平成30（2018）年8月には宇宙研のプリプロジェ  
クト候補選定審査/計画審査を通過し、宇宙研にJASMINE  
チームが立ち上げられるとともに、ミッション定義フェーズ  
（Pre-Phase A2）段階に上がる事ができた。さらに次の開  
発フェーズにアップするための次の審査にむけての準備を  
行った。

## 10 RISE 月惑星探査検討室

### 1. プロジェクト概要

平成30（2018）年度は、第一に国立天文台が行う月惑星研究の長期ビジョンの検討を進めた。12月17日（月）～19日（水）に中国武漢大学において開催された、将来小惑星探査について意見交換を行うためのワークショップに RISE 月惑星探査検討室から4名が参加し、日中の共同研究を開始した。平成31年2月22日（金）～23日（土）には国立天文台（水沢）において第2回月着陸探査研究会を開催し、月科学の議論から国際宇宙探査のロードマップへの提言を行った。

第二に、「はやぶさ2」LIDARの運用を行った。「はやぶさ2」は平成30（2018）年6月末に小惑星に到着し、観測運用が開始された。毎週の観測手順作成、手順書の文書管理、担当機器の運用連絡会の主催、提供用観測データの整備、LIDAR測距値を使った軌道推定、着陸地点選定の議論等を定常的に実施する一方、着陸リハーサル等の特殊運用では相模原 ISAS の運用室に詰めて探査機からダウンリンクされるテレメトリ監視等も行った。サイエンスメンバーはその上で科学成果を挙げるためのデータ解析・解釈を実施した。

第三に、JUICE 木星系探査ガニメデレーザ高度計（GALA）、および火星衛星サンプルリターン計画（MMX）を支援した。GALA 開発では DLR との ICD 改訂のため受光部サーマルストラップのねじれ弾性を測定し、EM 開発を支援した。MMX 検討では、異なる QSO 高度において日照条件や視角がどのように変わるかを調べ、Phobos 形状モデリングや回転運動観測のために、QSO 上でどのように画像を撮影すれば良いかについて検討を進めた。また、ミッション要求を満たすために必要な軌道精度・姿勢精度・データレート・複数機器による観測の同時性等のシステム要求を検討した。

第四に、RISE 実験室の共同利用を平成30（2018）年度から開始した。小型真空チャンバーを使用した月惑星探査用地震計の低温環境真空試験の利用があり、その対応をした。試験の結果、必要なデータを取得することができた。

### 2. 教育活動・インターンシップ受け入れ

会津大学の大学院コースを RISE メンバー7名が分担した。東京大学の併任として学部講義と大学院講義をそれぞれ1/2セメスター分だけ分担した。また、総研大電波観測実習では1名を1週間受け入れた。

### 3. 広報普及

キラリ☆奥州市天文教室に協力して、1名が出前授業を

実施した。ふれあい天文学に参加して4回の出前授業を実施した。VERA 小笠原局特別公開では1名を小笠原局に派遣し、研究紹介を実施した。その他、三鷹特別公開で2件の講演を行った。

### 4. 国際協力

5月に中国、韓国の研究者と共同で東アジア 惑星科学・探査夏の学校を東京都府中市において主催し、中国から5名、韓国から7名、日本から9名の大学院生を受け入れて若手研究交流を促進した。

### 5. 非常勤研究員の異動

平成30年度9月から新プロジェクト研究員を採用した。

## 11 SOLAR-C 準備室

SOLAR-C 準備室では、次期太陽衛星 SOLAR-C 計画の策定、小規模飛翔体計画：観測ロケット実験 FOXSI-3 と CLASP-2 計画の推進、および大型気球実験 Sunrise-3 計画への参加に向けた準備を進め、これらの活動を通じて衛星開発に必要な技術や国際共同プロジェクトの管理手法の研究・継承を行っている。

### 1. SOLAR-C 計画

SOLAR-C 計画は、「ひのとり」「ようこう」「ひので」に続くわが国4番目の太陽観測衛星として2020年代半ばの実現を目指して計画されているもので、太陽大気的全温度層をカバーする解像度の高い撮像・分光観測を通して、太陽研究分野の主要課題であり、また地球周囲の宇宙天気・宇宙気候に影響を及ぼしている太陽磁気プラズマ活動、(1) 彩層・コロナ加熱、(2) 太陽面爆発、(3) 磁気周期活動の起源の解明に挑むものである。SOLAR-C 計画は JAXA のワーキンググループでの検討開始時より日本人研究者以外に多くの海外研究者の協力を得て準備され、ロケット・衛星バス・望遠鏡部を日本が分担し、観測装置を米欧の宇宙機関との国際協力によって分担することが想定されている。SOLAR-C の早期実現を図るため、JAXA 公募型小型衛星公募の機会を得て、平成30 (2018) 年1月に EUVST 小型衛星計画 (Solar-C\_EUVST) として提案した。EUVST 小型衛星は、ひので衛星の極紫外分光装置 (EIS) よりも約1桁高い空間分解能と集光能力、彩層からコロナ1千万度に及ぶ幅広い温度に対する感度を持ち、地上光学観測とも連携して、太陽活動を励起する磁気プラズマの普遍的過程の解明を目指すミッションである。

本提案は、宇宙研のミッション選定委員会から高い評価を受け、7月の理工学委員会で公募型小型衛星3または4号機の候補として推薦され、次の「ミッション定義フェーズ (Pre-Phase-A2)」へ令和元 (2019) 年度より移行するための準備をすすめた。審査委員会から出されたいくつかの課題を解決するため、科学要求の明確化や望遠鏡製造担当メーカーと主鏡アセンブリをはじめとするクリティカル要素の技術検討を行い、12月の国際審査にむけてミッション概念検討書の改訂を進め、国際審査をクリアした。このなかで、EUVST 望遠鏡と分光器を一体とした光学・構造設計を進め、基本概念を明らかにするとともに、小型衛星標準バスに搭載したときの課題等の抽出を行った。また、関連する海外研究機関とは国際分担に関する協議を複数回行い、そのベースラインを定めた。

### 2. 小規模飛翔体計画

#### (1) CLASP 計画

CLASP 計画は、紫外線域での高精度偏光観測を通して太陽の彩層・遷移層磁場の検出を目指す観測ロケット実験計画であり、平成21年度から検討・基礎開発が開始され、日米をはじめとする国際研究チームで推進する計画である。この実験では、一部のコンポーネント供給を米国とフランスから得て、紫外線望遠鏡とその偏光分光装置を日本で開発し、米国のロケットで飛翔実験を行う。平成24年度後半から開発が本格化し、水素ライマンアルファ線を使用した偏光分光観測を平成27年に実施して成功した。

続く二回目の飛翔実験 CLASP-2 計画 (日本側 PI: 石川助教) は、観測するスペクトル輝線をマグネシウム h&k 線に変えて、太陽彩層のフルストークス偏光分光観測を行うものである。平成31 (2019) 年4月の打上げに向けて、CLASP-1 からの波長変更にもなう部品の改修・製作に続いて、フライト望遠鏡および分光器の組立て、性能評価試験を完了し、平成30 (2018) 年11月19日、米国に向けて搬出した。米国側提供のフライト品を組み込んだ最終試験、射場での振動試験前後の光学系の健全性確認、観測ターゲットの最終選定を行い、打上げを待つばかりの状態とした。

#### (2) Sunrise-3 計画

ドイツの気球実験 Sunrise の3回目の観測計画で、平成27年度より準備を開始して、今年度ゴンドラの予算が NASA で承認されたことを受けて、令和3 (2021) 年夏の飛翔実施を予定している。将来の太陽観測ミッション等で想定する高解像磁場観測装置と同様の偏光分光装置の共同開発を行い、必要とされる観測装置の開発実証と最先端の科学課題への挑戦を気球実験で先行して取り組むことになる。

今年度は、日本がドイツやスペインの研究グループと協力して開発する偏光分光装置 SCIP (PI: 勝川准教授) によるサイエンスの検討と装置設計を進め、フライトに使用する光学素子や可動機構の製作・性能評価を行った。また、海外チームとは複数回の会議を行い、国際分担や光学、機械、熱、電氣的インターフェースの明確化を行った。この SCIP の日本分担分の開発経費として科研費基盤研究 S を獲得した。尚、CLASP-2 と Sunrise-3 は、平成29 (2017) 年度 JAXA の小規模計画ミッションとして採択され、「太陽観測小規模プログラム」として必要な経費の約半分が JAXA より支給されている。

#### (3) FOXSI-3 計画

FOXSI-3 計画 (日本側 PI: 成影助教) は、米国が進めている結像型硬 X 線望遠鏡による観測ロケット実験 FOXSI

の3回目の計画である。一部の検出器を日本が製作する高速CMOSカメラに置き換えて、コロナの高速撮像分光観測を追加する。このCMOSカメラの各画素では、検出された軟X線光子の個々のエネルギーが測定され、画素単位で軟X線域のエネルギースペクトルを取得することができる。今年度、軟X線光子計測用の高速カメラの開発が完了し、米国提供のX線鏡との結合試験を成功裏に実施した。平成30（2018）年9月7日に米国ホワイトサンズで飛翔実験を実施し、軟X線光子計測用の高速カメラにより革新的なデータの取得に成功した。世界ではじめて得られたコロナの2次元分光データには、これまでにない感度でのX線微小増光現象が捉えられており、科学成果の発表に向けてデータ解析を進めている。尚、この実験の実施に当たっては科研費基盤研究（A）を獲得している。

### 3. その他

本プロジェクトに在籍する石川遼子助教が、平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。

SOLAR-C準備室運営の基本的な部分や緊急的な対応部分にかかる経費は国立天文台・運営費より充当されているが、計画準備を支える経費の大部分は、JAXA戦略的開発研究費（Solar-C\_EUVST）、JAXA小規模計画（CLASP-2、Sunrise-3）、科学研究費基盤S（Sunrise-3）、基盤A（FOXI-3）および基盤B（CLASP-2）などの研究助成外部資金獲得に依っている。

人事については、藤由まりえ・事務支援員に代わり、平成30年4月より上清初枝・事務支援員が着任した。

## 12 天文データセンター

### 1. 概要

天文データセンターは、基盤システム群の円滑な運用による研究基盤の維持だけでなく、計算機共同利用や研究基盤の今後の発展を目指した研究や開発も行っている。これらのシステムは、DB/DA プロジェクト、JVO プロジェクト、Hyper Suprime-Cam用データ解析・アーカイブソフトウェア開発プロジェクト、計算機共同利用業務で構成されている。なお、ネットワークプロジェクトの人員と機能は平成30（2018）年7月1日に情報セキュリティ室に移動した。

### 2. DB/DA プロジェクト

DB/DA プロジェクトは、データベースとデータ解析に関する研究開発、および、天文データの運用（収集・管理・公開）を行うプロジェクトである。天文カタログ、文献データベース（ADS）などの様々な天文データを公開し、国内外の天文学研究者や教育関係者の利用に供している（<http://dbc.nao.ac.jp/>）。

すばる望遠鏡、岡山天体物理観測所188 cm望遠鏡、東大木曾観測所105 cm シュミット望遠鏡、東工大MITSuME望遠鏡群（50 cm 2台）、広島大東広島天文台かなた望遠鏡（150 cm）のアーカイブデータを公開しているSMOKA（<http://smoka.nao.ac.jp/>）はその中核であり、各観測所との連携の下で安定した運用を継続し、多くの研究成果を産み出している。SMOKAはまた、研究成果の再検証を可能にする研究基盤であり、天文学の研究成果の信頼性を陰で支えている存在でもある。

SMOKAで公開している観測データ（環境データや気象データなどを除く）は2019年5月中旬の時点で、約2300万フレーム、約185 TBであり、SMOKAのデータを用いて生み出された主要査読論文誌掲載論文は、平成30（2018）年度に15篇出版されて2019年5月現在で総計237篇に達している。

平成30（2018）年度は新たな観測装置データとして、ハワイ観測所のCHARIS、岡山天体物理観測所（観測当時）のMuSCATの観測データの公開を開始した。また、前年度に引き続き、利用者の多彩な要求に対応する種々の機能の開発や、運用の効率化のためのシステム改良を進めた。

### 3. データベース天文学推進室

FITSWebQL v4の公開を開始した。FITSWebQLはFITSデータをWebブラウザにより閲覧するためのWebアプリケーションである。今年度公開した第4版では、ALMAや野辺山データのFITSキューブデータについて周波数毎に

画像表示を行う機能が追加されている。また、欧州宇宙機関（ESA）が打ち上げた位置天文学用の宇宙望遠鏡Gaia衛星のデータリリース第2版（DR2）をJVOポータルから公開を開始した。約17億天体を含むカタログデータとなっている。更に、野辺山45 m電波望遠鏡により観測されたレガシーサーベイデータの公開を開始した。公開されたデータは銀河面サーベイ（FUGIN）、近傍銀河サーベイ（COMING）、星形成領域のデータである。それらに加え、JAXA/ISASのデータサービスを担っているC-SODAとの協力が進行している。

JVOの開発状況については、国際天文学連合総会、日本天文学会、天文データに関するソフト開発の研究会ADASS（Astronomical Data Analysis Software & Systems）において発表を行った。また、ALMAデータ解析講習会やALMAユーザズミーティングにおいてJVO ALMA FITS Archiveの利用方法の説明などを行った。また、国際バーチャル天文台連合の会議に参加し、バーチャル天文台標準規格策定の議論等を行った。JVO全サービスへの平成30年度のアクセス数は350万件、全ダウンロード量は12 TBであった。

### 4. Hyper Suprime-Cam用データ解析・アーカイブソフトウェア開発プロジェクト

平成21（2009）年1月より開始された本プロジェクトでは、104枚の科学利用用のCCDを用いたすばる望遠鏡超広視野カメラHyper Suprime-Cam（HSC）のデータを効率よく、かつ精度よく解析するために、処理の並列化や分散化、カメラ独自の光学的歪みの補正方法や天体の位置・明るさの較正方法の検討、および実装などを行っている。

HSCによる観測は順調に進み、定期的に大量のデータ（1晩で300–400 GBの生データ）が生成されている。

平成26（2014）年3月より開始されたHSCによる戦略枠サーベイでは、取得データを解析しその結果をデータベース化して戦略枠の共同研究者に配布する。今年度は7回目となるデータリリース（S18A）を平成30（2018）年6月に行った。計画されたバンドと深さでカバーされた天域は305平方度となり、そのデータ量は画像全体で約420 TB、カタログされた天体数は約4億5千万天体となった。公開データおよびデータベースにアクセスして、様々な角度からデータを検索・取得するためのユーザインターフェースの開発と運用が継続的に行われている。

平成29（2017）年2月からは全世界に向けてデータ公開（PDR：Public Data Release）を行い、現在のユーザー数はのべ900人を超え、世界40カ国の研究機関などからユーザー登録がある。2019年5月末には2回目のPDRを予定し

ており、S18A データリリースを基にしたデータセットを公開する方針で準備を進めている。これらデータリリースを支える計算機とソフトウェアはともに安定的に運用されており、天体からの信号を高精度で測定するためのデータ解析ソフトウェアの機能改良を続けている。観測直後にハワイ観測所山麓施設内で行うオンサイト解析に必要なソフトウェアについては、戦略枠やキュー観測を含む一般共同利用の観測遂行のための重要機能として継続して利用されている。今年度は次期すばる望遠鏡多天体分光装置 PFS (Prime Focus Spectrograph) の一部装置コミッショニングが始まったが、データフォーマット策定や HSC の解析結果と連携した科学データアーカイブの構築のための検討・試験もハワイ観測所との共同作業で進めている。

## 5. 計算機共同利用業務

大学共同利用機関としての主要業務である、各種計算機システムによる共同利用の中核は、レンタル計算機群「国立天文台 データ解析・アーカイブ・公開システム」が担っている。平成30年3月1日に当該システムの計算機等リプレース作業が完了し、新たなシステムとして運用を開始した。

当該システムは「多波長データ解析サブシステム (MDAS)」、「大規模データアーカイブ・公開サブシステム (すばる望遠鏡観測者向けデータ (MASTARS)、すばる望遠鏡公開データ (SMOKA)、HSC サイエンス、ALMA、VERA、野辺山宇宙電波、岡山、および太陽データの各アーカイブコンポーネントから構成)」、「ヴァーチャル天文台サブシステム」、「水沢地区データ解析サブシステム」、「開発試験サブシステム」、および「三鷹キャンパスに設置される共同利用機器群」から構成されている。

また、平成30年度には買取計算機システムとして、HSC 等の大規模な観測データの解析のために特化した、「大規模観測データ解析システム」の導入・構築および一般共同利用開始に向けて作業を進めた。当該システムは、総コア数280、総メモリ容量5TB および、作業領域として分散ファイルシステム5PB を有するシステムである。既存の計算機群とも連携させることによりコア数は1,000コアを超え、今後の増強により最終的には2,000コアに達する予定である。

共同利用の一環として、天文ソフトウェア・システムについての各種講習会の主催・共催、またデータ解析実習のための計算機環境の提供なども行った。平成30年度に開催した講習会等の会期と参加人数は、以下の通りである。

1. 多波長データ解析システム説明会  
平成30年04月24日 (火) 参加者13名
2. IRAF/PyRAF インストール講習会  
平成30年06月05日 (火) 参加者5名

3. IDL 講習会：初級編  
平成30年07月26日 (木) - 27日 (金) 参加者6名
4. 国立天文台・総合研究大学院大学サマースチューデントプログラム (解析環境の提供)  
平成30年07月31日 (火) - 08月31日 (金) 参加者7名
5. Python + Jupyter notebook による光赤外天文データ解析入門  
平成30年08月30日 (木) - 31日 (金) 参加者11名
6. HSC データ解析講習会 (共催)  
平成30年09月13日 (木) - 14日 (金) 参加者6名
7. すばる秋の学校2018 (共催)  
平成30年09月25日 (火) - 28日 (金) 参加者13名
8. IDL 講習会：FITS データ解析編  
平成30年11月01日 (木) - 02日 (金) 参加者6名
9. ALMA データ解析講習会：入門編  
平成30年12月03日 (月) - 04日 (火) 参加者12名
10. ALMA (太陽) ワークショップ (解析環境の提供)  
平成31年01月14日 (月) - 17日 (木) 参加者9名
11. N体シミュレーション立春の学校 (共催)  
平成31年02月04日 (月) - 06日 (水) 参加者13名
12. データベース講習会：初級編  
平成31年02月14日 (木) - 15日 (金) 参加者12名
13. 国立天文台・総合研究大学院大学スプリングスクール (解析環境の提供)  
平成31年03月04日 (月) - 06日 (水) 参加者22名

平成30年度講習会等の参加者合計は135名であった。

## 6. その他

広報活動として、平成30年度は「ADC からのお知らせ」を No. 709 から No. 843 までの 135 本を発行した。これらは電子メール、および WEB によって広報されている。

# 13 先端技術センター

## 1. 先端技術センターの組織と活動の概要

先端技術センターは、国立天文台における技術開発の中核となる組織で、電波から可視光・紫外線まで、地上・宇宙を問わず、先端的な天文学の観測装置の開発拠点である。図1に示すように、国立天文台が進めるプロジェクトの装置開発を「重点領域開発」として、また将来の計画に資する開発研究を「先端技術開発」として位置づけ、天文観測装置の開発に取り組んでいる。そして、台内外の天文観測装置の開発・製造を支援するための「ショップ/共同利用支援」があり、実験設備や計測装置などの基盤設備の共同利用のほか、台内外の各種技術開発グループと協力して、新しい天文観測装置や観測技術の開発を目指す共同開発研究を推進している。今年度は、先端技術センターで取り組むべき研究開発課題の在り方の検討を進めるため、先端技術開発項目を整理し、ATCの年度目標の一つであるSolar-C準備室関連の観測装置開発のみとした。それ以外の開発は基本的に科研費などの外部予算で実施した。以下に活動概要を示す。

重点領域開発として、次世代超大型望遠鏡Thirty Meter Telescope (TMT)の第一期観測装置IRIS(近赤外分光撮像装置)およびWFOS(広視野可視撮像分光装置)の開発を進めている。IRISでは、詳細設計フェーズの設計、検討を協力して実施、ほぼ予定通りに進めている。WFOSの開発では、方針決定をサポートする設計や検討を実施した。その結果、2018年11月のTMTボード会議で、WFOS-Jが主に検討してきたマルチスリット方式のみを今後検討することが決定し、WFOSの概念設計フェーズの開始となった。

その他の重点領域として進めているALMA受信機(Band 4, 8, 10)については、返送されたBand 4、10受信機の修理、返送を確実に実施し、ALMA望遠鏡の運用に支障がないよう努めるとともに、ALMA望遠鏡の観測機能をさらに強化するためのALMA将来受信機開発を進め、高臨界電流密度のSIS(超伝導体-絶縁体-超伝導体)接合を用いた広帯域受信機の開発に成功した。これによりIEEE Microwave Theory and Techniques Society Japan Young Engineer Awardを受賞した。また、現在岐阜県神岡で建設中の重力波望遠鏡KAGRAにおいては、タイトかつ流動的なスケジュール要請に対して遅滞なく、補助光学装置の設計、製造、評価、インストールを完了した。一部ではスケジュールよりも早く装置を設置した。そのほか、防振装置の改良の対応も行った。

先端技術開発としては、スペースからの太陽観測装置開発として「CLASP-2、FOXSI-3、SUNRISE-3」における装置部の機械設計や作製、性能評価、環境試験など、年度中に予定していたタスクを完了した。

ショップ/共同利用支援においては、上述の重点領域開発および先端技術開発において、メカニカルエンジニアリングショップを始めとする各ショップ・ユニットが観測装置の機械設計/製造や性能評価、環境試験など、装置開発に大きな貢献をした。特に、IRISの光学設計において、一般社団法人日本光学会光設計研究グループより光設計優秀賞を受賞した。その他の台内外の装置開発などの研究開発にも貢献し、共同開発研究、施設利用の採択件数は32件であった。特筆すべきこととして、先端技術センター内に3次元金属積層造形装置や5軸マシニングセンターの最新の大規模工作機械の導入が決まり、令和元(2019)年度前期の

## 先端技術センター 組織図

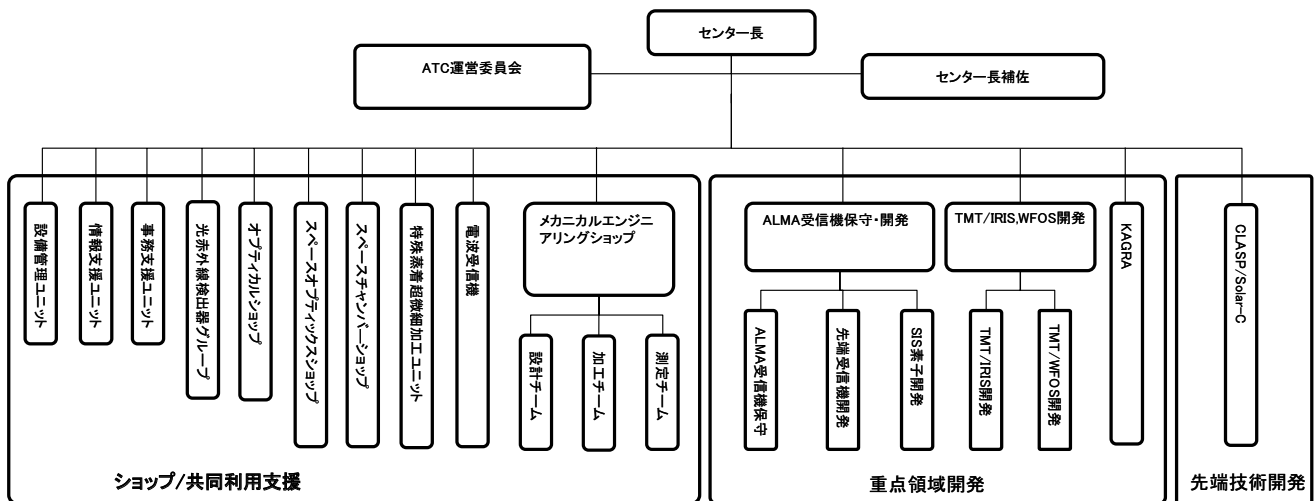


図1. 平成30年度先端技術センター組織図。



設置を目指して準備を進めた。以下に詳細を述べる。

## 2. ショップ／共同利用支援

### (1) メカニカルエンジニアリングショップ (ME ショップ)

ME ショップは、実験装置や観測装置などの「ものづくり」を担当するショップである。設計から製作、形状測定までを一貫して行えるよう3チーム (設計、加工、測定) が専門性を活かしつつ連携し、業務を遂行している。

#### 1) 設計チーム

昨年度から継続してTMT/IRIS、KAGRA、CLASP2およびSUNRISE3の機械設計およびそれらに関連する測定、組立調整、現地据付作業等を行った。

##### - TMT/IRIS

IRIS 撮像系の詳細設計と並行してプロトタイプ試験に重点的に取り組んだ。また、NFIRAOS-IRIS 柔結合解析やIRIS 全体ミーティングへの参加など外国チームとの共同作業も行った。

- ・ IRIS 撮像系の詳細設計
- ・ NFIRAOS-IRIS 柔結合解析 (地震応答解析)
- ・ 真空低温用減速機付きモータの試験装置設計
- ・ 真空低温用モータの発熱量測定
- ・ ガラス-金属片接着部品の冷却ひずみ測定
- ・ 160mm 角ミラーの冷却ひずみ測定、装置設計
- ・ CAD モデル移植 (Inventor → SolidWorks)
- ・ IRIS 全体ミーティング参加

##### - KAGRA

組立調整や現地据付など、KAGRA サイトを含む現場作業がメインであった。

- ・ 広角散乱パツフルサスペンションの設計変更
- ・ 狭角散乱パツフルサスペンションの設計、組立調整、現地据付
- ・ 透過光モニター用防振装置の組立調整、現地据付
- ・ BRT の組立調整

##### - CLASP2

平成31 (2019) 年4月の再飛翔に向けた新規構造の健全性検証、オプトメカ部品の設計・実装、ならびに射場現地作業の支援を行った。

- ・ 新規構造・回折格子振動試験支援
- ・ 振動試験と構造モデルを併用した新規構造健全性検証
- ・ スリットホルダ詳細設計・加工手配・組付
- ・ 現地振動試験・打ち上げ準備作業支援

##### - SUNRISE3

分光部光学素子の保持部品について光学・構造連成解析を経て詳細設計を完了し、加工チームとの連携で納品に至った。

- ・ SCIP 光学素子保持部品 詳細設計・加工手配
- ・ SMM-TM 詳細設計・光学素子実装・接着の影響評価

- ・ SCIP 構造 光学・構造・熱連成解析
  - ・ 排熱用金属ばね詳細設計・加工手配
- などを行った。

### 2) 加工チーム

主要プロジェクトからの依頼をはじめ、共同利用などにも幅広く対応した。特に今年度はCLASP2、SUNRISE3、Tomo-e Gozen プロジェクト向け製作品に多くの時間を割いた。

- ・ TMT/IRIS 関連として、設計チームが行っている要素試験に用いる部品製作を行った
  - ・ KAGRA 関連では、防振装置の大小サイズの板バネ製作等を行った
  - ・ 飛翔体関連はCLASP2搭載用の精密シムプレート (フライト品) の製作を行った
- また、SUNRISE3、FOXSI3向け試験部品の製作を行った。
- ・ 共同利用に関しては、東京大学天文センターが開発中の Tomo-e Gozen プロジェクト用として Base Plate (BP)、Height Adjuster Plate (HAP) の製作を完了した
- この完成により試作から最終搭載品まで、複数年にわたる製作がすべて終了した。

### 超精密加工による製作対応

- ・ Band10 プロファイルドホーンの試作
- 昨年度までに微細溝加工のためのデータ取得に成功しているため、素子としての完成を目指し取り組んだ。(翌年度へ継続)
- ・ 排熱用金属バネの試作
- 設計チームと協力し、バネとなる薄板部分を想定通りに加工することに成功した。
- ・ その他実験用ミラー各種
- 昨年度に発覚した超精密加工機が一定条件化で動作異常を起こす現象について、その原因の究明に至ったため、天文学に関する技術シンポジウムにて発表した。そのほか、過去に手掛けた反射防止膜付き721素子シリコンレンズアレイをDMG森精機が開催している切削ドリムコンテストに応募した。作品はJIMTOF2018 (日本国際工作機械見本市) にて展示され天文台の加工技術を紹介する機会となった。

### 3) 測定チーム

依頼測定をはじめ、加工チームと連携し詳細な測定が必要な製作品等の測定に対応した。

#### ・ SUNRISE3

SMM-TM 試験用ミラーホルダの形状測定

#### ・ Tomo-e Gozen

切削加工によるセンサー取り付け部構造物の面形状測定

#### ・ 次世代観測 CMOS カメラ開発

センサー取り付けベースのピン直径、位置測定

・TMT/IRIS

石英基板の接触測定による影響評価用の点測定

平成30年度の加工および測定依頼件数を表1に示す。

表1. The requests in FY 2018

From FY 2017	4
NAOJ	
ATC	6
TMT/IRIS	6
ALMA	7
KAGRA	9
SOLAR-C,CLASP2,SUNRISE3,FOXSI3	15
Subaru	4
Public Relations Center	1
External Organizations	
IoA, Univ. of Tokyo	5
Univ. of Tsukuba	2
Univ. of Hyogo	3
Total	62
To FY 2019	2

4) 新規設備導入

開発基盤設備の強化として新たに5軸マシニングセンターの導入が承認され、導入準備を開始した。納入は令和元(2019)年9月を予定している。

作業内容

- ・装置の入札準備、および周辺機器選定、仕様確認などを行った。
- ・工場改修プランの立案および改修準備を進めた。(工事は翌年度実施)

5) 将来技術開発

MEショップではプロジェクトから得た技術的ニーズをもとに将来的に必要と思われる技術について、長期的なスパンでの検討を行っている。平成30年度は以下の技術的課題に対する検討を行った。

- ・排熱に特化した光学素子保持構造の開発  
太陽観測衛星装置において光学素子に入射する熱を積極的に構造に逃がすことを可能とする、金属製の摩擦保持用バネの試作品設計および製作を開始した。
- ・高分解能光学装置のオプトメカ設計最適化  
光学・構造など分野を横断した設計最適化のため、オプトメカ連携評価を可能とする解析環境の整備ならびにワークフローを先端技術センターにおいて確立した。
- ・低温環境で使用可能な非光学式非接触リニアエンコーダの開発  
電波や赤外の観測装置において真空低温環境中にある光学素子等の位置決めに使えるリニアエンコーダの開発を

スタートした。平成30(2018)年度はサンプル品の冷却試験を行い、結果に基づいて今後の開発方針を検討した。

(2) 金属3D printer 導入準備

新規技術開拓として、金属3D printer 導入が承認され、準備を開始した。平成30(2018)年7月予算承認、令和元(2019)年8月納入予定。納入後はMEショップ傘下での運用とし、設計、加工、計測の各チームと連携して開発できる体制を整えた。平成30(2018)年度に行った準備作業を以下に示す。

- ・装置および周辺機器の入札にかかる機種選定、仕様確認、仕様書策定等
- ・設置場所確保のための開発棟1号館2号館レイアウト変更
- ・設置環境整備工事準備
- ・運用体制、人員配置検討
- ・納入後運用に向けての市場調査

(3) 特殊蒸着ユニット

昨年に引き続き、膜の不均質性を使ったコーティングの改良のための基礎実験を行った。今年度は不均質多層膜設計ソフトウェアと製造システムと接続するインターフェースを開発し、制限付きながら、設計から試作まで一貫して行えるシステムとなった。現在、その評価と改良作業を行うと共に、成膜モニターの新規製作を検討中である。

(4) スペースチャンバー・スペースオプティクスショップ

気球、ロケット、人工衛星などを利用したスペース観測の基盤技術の獲得と蓄積が、進行中のプロジェクトの開発研究に関与することで進められている。平成30(2018)年度は、SOLAR-C準備室やMEショップと連携して、ATC内で先端技術開発に位置付けられている太陽観測プロジェクト(CLASP-2, Sunrise-3)の開発活動を支援した。紫外線領域での太陽彩層磁場観測を目指しているCLASPロケット実験計画については、2回目の飛翔実験のフライト品開発を支援した。これらの活動の中で、アウトガス対策のためのフライト用パーツの真空ベーキングや最終状態のアウトガスレベルの測定のため、スペースチャンバーショップの設備が頻度高く使用された。スペースオプティクスショップの活動で開発した偏光較正光源が使用され、CLASP-2の偏光分光装置は地上での偏光較正を完了した。気球高度から大型望遠鏡による高解像の彩層磁場観測を目指しているSunrise-3計画では、構造材のアウトガスレベル測定や熱膨張係数の測定のため、スペースチャンバーショップの設備が利用された。

(5) オプティカルショップ

オプトショップでは、従来通り測定機器の共同利用を提供し、日常点検を含め、機器のメンテナンスおよび測定相談を行っている。今年度の作業内容と利用件数は以下の通

りである。

- ・修理や機器のアップグレード  
SolidSpec-3700用可変角反射測定装置の導入  
大型三次元測定機LEGEX910の校正
- ・測定器共同利用件数（平成30（2018）年5月～令和元（2019）年3月）
  - 測定器利用件数：221件  
台内：196件（ATC内部：167件）  
台外：25件（東大天文センター：6件）
  - 大型三次元測定器LEGEX910の利用：26件（稼動日数28日）
- ・測定に関する相談対応：44件

#### (6) 光赤外線検出器グループ

天文観測用の近赤外線イメージセンサーは、現在は米国一社の製品に限られ、非常に高価で入手が難しい。我々はこれに代わる近赤外線イメージセンサーを国産により調達するため、これまでにインジウム・ガリウム・ヒ素化合物半導体を用いた1280×1280の近赤外線イメージセンサーを試作した。本年度は、さらなる低ノイズ化を実現するため、より微細なCMOS製造プロセスを用いた小面積試作素子を製造した。冷却評価試験の結果、ほぼ期待通りの低ノイズ化を実現できることがわかった。

#### (7) 電波受信機グループ

ALMA 受信機開発で培った技術を基礎として、「望遠鏡受信機開発」は他のプロジェクトや大学等の望遠鏡受信機の開発や協力を行っている。

ASTE望遠鏡3カートリッジデュアおよび受信機の搭載を支援した。また、ALMA 開発で使用したプロトタイプ受信機を改良してASTE望遠鏡用のバンド10受信機の製造を行った。この開発において局部発信系からの「サイドバンド雑音」を除去する手段を開発した。

この他名古屋大学、大阪府立大学、関西学院大学が各々計画している望遠鏡受信機への技術協力や、台湾中央研究院天文及天文物理研究所が主体となって行っている7mm受信機開発の支援を行っている。

このように、特定のプロジェクトの開発を通してATCに蓄積された技術やノウハウを、広く他のプロジェクトや大学・研究機関へ還元しコミュニティ全体の底上げを図ることは、ATCの強みを活かす活動であり、またプロジェクトの成果を最大限に活かす上でも重要である。

#### (8) 設備管理ユニット

設備管理ユニットは建物、電気設備、CE設備（コールドエバポレーター）の法令に基づく日常点検と運用、クリーンルームを含む実験室整備、工事、危険物、実験室運用計画など管理業務全般を行っている。

開発棟2号館SISクリーンルーム内で洗浄作業等に使用

している4台のドラフトチャンバーに関して、規定値を満たしていない1台に関して再改修を行い、水冷空調機の改修を行い、SISクリーンルーム内の温度が安定した。循環冷却水設備の水管路は老朽化により汚染度が高まっているために、点検、洗浄作業を行い水質の劣化を防いだ。クリーンルームの陽圧低下現象が起きたので、外調機のフィルターユニットを交換し陽圧低下・クリーン度の劣化を防いだ。高圧ガス保安法に基づき、可燃性ガスボンベの室外保管庫の設置（MEショップ東側、クリーンルーム空調機械室西側）を実施。

新たに建設された開発棟3号館（TMT棟）は、各実験室で冷凍機を使用できる様に循環冷却水設備の建設が終了し、大型クリーンルームの工事が進行中。また各実験室で窒素ガスの使用も出来る様に既存のCE設備（コールドエバポレーター）からの配管工事が終了し、実験室での使用が可能となっている。さらに液取りに使用されるCEタンクヤード内の気液分離器が新しい物に更新された。開発棟3号館の会議室や所員室、一部の実験室では使用が開始されている。

実験室設備を利用するプロジェクトは多く、先端技術センター、重力波・KAGRA、TMT、電波研究部・チリ観測所、HSC、JASMINE、光赤外研究部、太陽系外惑星探査（アストロバイオロジーセンター）、ハワイ観測所、太陽関係（ひので科学、SOLAR-C/CLASP2）である。装置開発で高いクリーン度を必要とするプロジェクトはクリーンルームを利用する。開発棟1号館の110クリーンルームと開発棟2号館101大クリーンルームでは重力波・KAGRA関連の装置開発が行われた。また平成27年に米国で打ち上げに成功したCLASP望遠鏡本体が戻り、新たにCLASP2として開発棟2号館の101大クリーンルームにおいて装置開発が終了し、米国に送付された。

### 3. 重点領域開発

#### (1) TMT

##### 1) 近赤外分光撮像装置（IRIS）

平成30（2018）年度には、要求仕様の最終的な確認、インターフェース規定の確定に向けた作業、撮像光学系の公差解析と迷光解析、望遠鏡等から光学機械系への振動の影響の解析、プロトタイプによる接着強度や機械駆動系の耐久性、モーターの発熱等の試験、165mm四方の大型鏡の低温冷却化における変形測定の準備等、開発と設計を進めた。並行して、光学素子と金属パッドの接着強度試験などのプロトタイプ試験、高精度非球面鏡の測定などを実施した。

##### 2) 広視野可視撮像分光装置（WFOS）

これまでも検討を続けてきた、マルチスリット方式の分光器用カメラの設計検討においては、コストと性能のバラ

ンスを取ることが今期の課題であった。ニコンと共同で検討を行い、視野端において20%程度のケラレを許して(これはHSCと同じ量)、レンズの光学系を小型化する、表面形状検査にフォログラムを採用するなどの工夫をすることで、当初目標にしていた程度までのコストの削減に成功した。

マルチスリット方式とファイバー方式が競合して比較検討されたが、最終的にはTMT-Jが取り組んでいたマルチスリット方式が選択された。さらに我々は、マルチスリット方式の将来拡張として、イメージスライサーを用いたIFUが提案している。すばる望遠鏡FOCAS用スライサーの経験に基づき、30m望遠鏡用としては、非常にユニークな機能の実現を目指している。厳しい予算状況の中であるが、TMT SACにおいて、特に委員長のChuck Steidel氏から高い評価を得た。

## (2) ALMA受信機 (Band 4, 8, 10) 保守

日本が開発、量産を担当したALMA望遠鏡のBand 4、8、10受信機カートリッジは、各バンド73台、総数219台を平成25年度中に出荷完了し、現在、これらの受信機カートリッジはALMA望遠鏡に搭載され、科学観測運用が行われている。先端技術センターでは、平成26年度以降、主に運用中に生じた受信機カートリッジの不具合対応を行っている。平成30年度は、不具合のため返送されたBand 4、Band 10各1台の受信機を修理し、チリ現地へ納品した。当該受信機の不具合内容は、Band 4が温度センサー表示異常、Band 10がミキサ性能異常であり、各々について配線交換修理、ミキサ基板修理を行った。

図2に出荷を開始した平成24年度から本年度までの、各バンドの修理台数と不具合原因分類(初期不良、経年劣化)の年次推移を示す。平成28年度以降、修理台数は年間4台以下に推移するとともに、初期不良は減少している。経年劣化を原因とする修理の頻度は現在のところ低く抑えられているものの、今後を予測するには十分な期間を経っていない。引き続き、安定した観測運用を継続するために、ALMA受信機の不具合に対して迅速に対応できる保守体制を先端技術センター内に維持することが重要である。

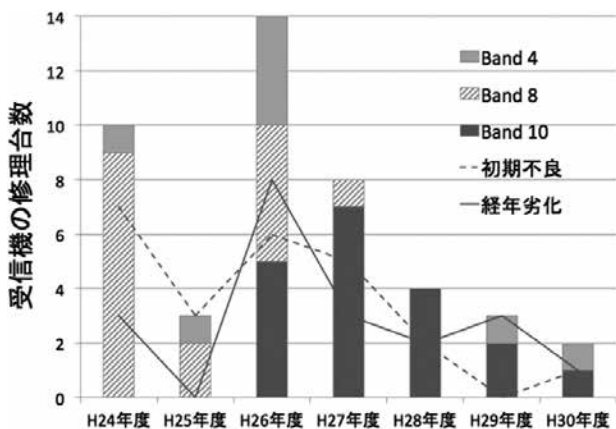


図2. 受信機カートリッジの修理台数の推移。

チリ現地の運用支援では、他バンドの受信機で生じた不具合が、Band 4、8、10についても同様に発生しないかどうかを確認するため、組み立て作業記録を調べて現地エンジニアに提示、現地の受信機のチューニングにおける問題では、性能評価試験データを調べるなど、協力して課題解決を進めた。引き続き、緊密に連絡を取り合い、円滑な運用ができるよう支援を行う。

## (3) ALMA 将来開発

現在空きスロットとなっているALMA用受信機の開発を支援するとともに、ALMA望遠鏡の将来計画に資する技術開発として、広帯域、テラヘルツ、そしてマルチビームの3つの柱とするヘテロダイン受信機の基礎開発を進めている。

### 1) ALMA Band 2受信機開発

「ALMA Band 2+3」としてヨーロッパ南天天文台(ESO)主導で開発中の受信機(観測周波数RF: 67–116 GHz)は、正式に「Band 2」として開発を進めることが決定された。国立天文台は導波管コンポーネントや誘電体レンズを用いた光学系設計・開発に貢献している。

国立天文台で設計・日本国内加工業者にて製造したコルゲートホーンおよびOMTをESOへ貸し出し、Band 2受信機へ搭載した性能評価試験を昨年度実施した。他国研究機関の開発品との比較試験の結果、国立天文台が設計開発した部品は優れた性能を示した。

先端技術センターにおいては、誘電体レンズの開発を進めている。ベクトルネットワークアナライザを用いた材料評価システムを構築し、レンズで使用する材料の物性評価を実施した。得られた結果をレンズ形状およびそのレンズ表面に施す反射防止構造に適用し、性能改善を進めている。光学系を評価するビーム測定装置についてもシステムを見直し、測定性能を向上させた。

### 2) 広帯域受信機

昨年度に引き続き、ALMA受信機のアップグレードを目指したRFおよびIF広帯域受信機の開発を進めた。RF広帯域化においては、ALMA Band 7+8帯(RF: 275–500 GHz)をカバーするSISミキサの性能改善に取り組んだ。昨年度までに開発してきたDSBミキサの回路を更新し、帯域全体にわたって量子雑音( $hf/k_B$ )の2–3倍以内の雑音温度を達成した。当結果はALMAにおける2つの受信バンドを1つのミキサでカバーしたことを実証するものであり、世界初の成果である。また、同DSBミキサのIF広帯域幅化も進め、IF 3–22 GHzに渡って低雑音性能を達成した。さらに、上記DSBミキサおよび昨年度までに開発した導波管コンポーネントも含めRF周波数275–500 GHz + IF周波数3–22 GHzの2SBミキサ測定系整備を進め、超広帯域2SBミキサの動作実証を完了した。

### 3) テラヘルツ受信機

窒化アルミ絶縁層を有する高臨界電流密度（高 $J_c$ ）接合を実装したSISミキサを用い、ALMA Band 10受信機を評価した。その結果、ALMAの仕様を満たしていることを確認するとともに、現在用いられている $J_c = 10 \text{ kA/cm}^2$ の接合に比べより大きなマージンを有していることも確認した。

### 4) マルチビーム受信機

我々は独自のコンセプトに基づき平面集積型SISミキサアレイを設計し、周波数帯域125–163 GHzにおいて動作するシングルチップの2偏波バランスドSISミキサを作製した。詳細な評価の結果、このバランスドミキサは高感度性能を示し、低クロストークな偏波分離性能が実現されている従来型SISミキサと同等の性能であることを確認した。加えて、15 dBという高い雑音除去比が得られたことから、微細加工技術によって作製されたミキサチップが高い精度で実現されていることを示している。これらの結果は、当コンセプトに基づくこのミキサがミリ波帯において実現性が高いことを証明している。

### 5) SIS素子開発

当該年度期間中、Nb/AlN<sub>x</sub>/Nbを基本構造とするSISデバイス作製技術は安定しており、定常的に臨界電流密度 $J_c = 10\text{--}60 \text{ kA/cm}^2$ の高品質SISデバイスが作製されている。当該高 $J_c$ 接合技術をベースとしたSISミキサは、アップグレードあるいは先端受信機開発など、さまざまなタイプの低雑音受信機で使用されている。従来のNb/AlO<sub>x</sub>/Nb接合についても絶縁層の成長条件について調査を進め、臨界電流密度 $J_c = 10\text{--}20 \text{ kA/cm}^2$ のSIS接合が再現性良く作製されている。また、先端技術センタークリーンルームが有する微細加工装置として、成膜、リソグラフィーそしてエッチング装置等に対して適切にメンテナンスを実施し、信頼性の高い作製プロセスが実現できている。

高 $J_c$ ミキサデバイス開発と並行して、平面集積型マルチビームSISミキサのための主要技術である、シリコン薄膜（メンブレン）上へのSISミキサデバイスの作製についても2つの大きな進展があった。1つ目は、従来のマグネトロンスパッタよりも側壁部の被膜性が高いプラズマ化学気相蒸着（PE-CVD）を用いた成膜プロセスの導入である。2つ目は自動アライメントによるVia-holeエッチングプロセスによって、接合作製の均一性が高くなり対称な回路構成のバランスが改善された点である。

### (4) KAGRA

重力波プロジェクト推進室と共同で、KAGRAの補助光学系および防振系に関する開発を行っている。

補助光学系については、KAGRAのスケジュールに遅滞なく、予定されたすべてのコンポーネントを組み立て、試験し、設置できた。具体的には、防振機構を備えた広角散乱

バッフル（wide-angle baffle, WAB）4台、防振機構を備えた狭角散乱バッフル（narrow-angle baffle, NAB）4台、および透過光モニター（transmission monitor system, TMS）1台をそれぞれの真空槽の中に設置した。WABについては、昨年度末から今年度頭にかけて行った冷却試験の結果をもとに改良を行い、これを反映したものを用意できた。NABについては、設置試験も年度内に行っており、そこで得られた知見を反映したものを用意できた。また、急遽寄せられた要請に応じて、共振光の一部をピックアップするための光検出器4台をそれぞれのNABに取り付けられるように改造した。TMSは、KAGRAが今年度に達成した初めての3 km光共振に不可欠のものであった。さらに、これに加えて、当初のKAGRAの予定よりも早く、TMS用の防振台（TMS-VIS）1台も合わせて出荷し、現地に設置した。KAGRAの極めてタイトかつ流動的なスケジュールの中、このような予定外の作業も含めて遅滞も大きな事故なく、無事に設置を終えられたことは特筆すべき成果である。これと同時に、三鷹においてもう1台のTMS-VISの組み立てと試験も行っており、これは来年度に出荷する予定である。

KAGRA防振系は、干渉計を構築するミラー類を懸架して防振するための装置である。この防振系は各々が多段の防振フィルターにより構成される。いまや、KAGRAの常温部に用いられる防振装置は、ほぼすべてについてME shopが最終設計や製造、テストに関わっており、ATCはKAGRAの中で欠くべからざる存在となっている。ATCの、とくに設計に関わる大きな作業については前年度までに終了している。今年度はいくつかのメンテナンス対応を行ったほか、大型板バネの切り出し作業の対応を行った。この板バネについては、元々は海外から輸入していたが、KAGRAでのインストール直前に破損していることが判明した。これを国内での再製作に切り替えるにあたって、これまでにATCで培ってきた板バネの製作のノウハウを活かすことができた。

## 4. 先端技術開発

### (1) CLASP2/SUNRISE-3/SOLAR-C

ATCは、太陽観測プロジェクト（CLASP2, Sunrise-3）の開発活動の中で、設計、組み立て、検証試験の点で支援した。紫外線領域での彩層磁場観測を目指すCLASP-2では、新規光学系と新規構造の検証試験を通して確認を行った。その光学素子と支持構造間の接着を担当することにより、飛翔体に適用される接着技術を獲得している。大型気球による彩層磁場観測を行うSunrise-3計画では、近赤外線域で動作する偏光分光装置の詳細な光学設計と光学素子の仕様作成と主要な光学素子ほかのホルダおよびマウントの製造設計を実施した。ホルダとマウントについては、製造設計に基づいてフライトとして使用されるものの製造を行った。

## 5. 共同開発研究と施設利用

先端技術センターでは、共用設備の利用を主とした「施設利用」および先端技術センターとの共同研究を行う「共同開発研究」として共同利用申請を受け入れている。

平成30年度は、年2回の共同利用公募を行い、共同開発研究（9件）および施設利用（23件）として受け入れ、先端技術センターの設備を用いた開発研究が行われた。本年度後半には、次年度の金属3Dプリンタおよび5軸マシニングセンターの導入に向けて実験室配置を変更するため、多くの共同利用者の方にご協力いただいた。

研究代表者・研究課題については、「施設の共同利用等」の項目に掲載されている。成果報告については、先端技術センターのホームページで公開している。

## 6. その他

### (1) HSC

本年度はHSCに非常に大きな不具合は発生しなかったが、フィルター交換装置に経年劣化と思われる故障が数回生じた。これはMEショップに対応してもらった。定期メンテナンスサイクルの再考することで、信頼性向上に努めたい。校正装置については、ファイバーケーブル、プロジェクター、光源、モノクロメーターの設置が完了した。今年度から運用を始める予定であったが、光源が故障したため、日本に持ち帰り原因調査をしたところ、電源部に不具合が特定された。令和元（2019）年初夏には運用を再開したい。

HSC戦略枠の観測は、ハワイ島の地震や秋の台風の影響により、5月から10月観測が休止されてしまったため、期待通りの進捗は達成されなかった。さらに、これまでの割り当てられた夜数で達成されるべき計画の75%程度しか観測できていないことが明らかになった。これは主に平成29（2017）年秋から翌春にかけての記録的な悪天候によるものである。最終的な達成率を80%にするために、30晩を追加で割り当ててもらおう、すばる科学諮問委員会やユーザーズミーティングにおいてPIとして要求を出しており、審議中である。

さらに、これまでに得ているデータについて、10編の科学論文を発表した。そのうち、宇宙論パラメータの推定の結果については、平成30（2018）年9月にKalvi IPMUと共同で記者発表を行い、新聞各紙に取り上げられた。HSCで与えたパラメータのエラーは、ライバルプロジェクトが13倍の広さを観測したものと同程度になっていて、HSCは、暗く見かけの大きさが小さい銀河を、検出・形状計測できることが特徴だが、研究におけるその有意性を明確に示すことができた。

## 7. 受賞

本センターに在籍する職員が、その活動に対して以下の賞を受賞している。

都築俊宏 一般社団法人日本光学会 第21回光設計賞 光設計優秀賞

小嶋崇文 2018 IEEE Microwave Theory and Techniques Society Japan Young Engineer Award

## 14 天文情報センター

### 1. 概要

当センターは、国立天文台のみならず天文学全般の科学的成果の一般社会への広報・普及・啓発、新発見天体の通報対応、および日の出・日の入りなど市民生活に直結した暦などの天文情報の提供を目的とした組織である。平成30年度は、広報室、普及室、暦計算室、図書係、出版室、国際天文学連合・国際普及室（OAO室）および総務室の6室1係体制で運営した。下記の活動報告は部署毎に記述する。

### 2. 人事

平成30年度における当センターは、福島登志夫センター長以下、教授2名、准教授2名、助教1名（うち併任1）、研究技師1名、主任技師1名、主任技術員1名、係長1名、特任専門員6名、専門研究職員2名、広報普及員21名、事務支援員2名の体制であった。

平成30年4月1日付で日比野由美広報普及員（普及室）、米谷夏樹広報普及員（普及室）が着任した。

平成30年8月1日付で青木真紀子事務支援員が情報セキュリティ室に異動、平成30年9月1日付で野口さゆみ事務支援員が特定事務職員に昇任した。

平成31年3月31日付で松田浩主任技師、Cheung Sze Leung 特任専門員、根本しおみ広報普及員（普及室）が退職した。

### 3. 広報室の活動

国立天文台のチリ観測所、ハワイ観測所をはじめとする研究プロジェクトの成果を中心に、他大学・研究機関との共同研究の成果についても、記者会見やウェブリリースを通じて積極的に広報活動を展開した。また、天文学の最前線的话题を広く伝えるための講演会を主催し、社会的に話題となる流星群の天文現象を取り上げた観察キャンペーンを普及室とともに行った。SNSや動画を活用した広報活動だけでなく、中期目標や国際外部評価での指摘に対応した国際展示の実施や市民天文学の構築などの新しい広報を展開している。また、職員の広報スキルアップのため外部の

研修会へ積極的に参加した。

#### (1) マルチメディアによる情報公開

国立天文台のホームページ (<https://www.nao.ac.jp/>) を運営し、インターネットによる情報公開を行っている。ホームページへのアクセス件数は表1の通りとなっている。

平成22（2010）年からTwitterとFacebookで日本語と英語のアカウントを順次開設し、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）による情報発信を積極的に行っている。国立天文台の各プロジェクトの進捗状況、施設公開や三鷹地区の定例観望会の開催案内、人事公募等を日本語と英語で発信している。平成31（2019）年3月末現在、日本語版Twitterアカウントのフォロワー数は180,000を超えた。Twitter英語版での発信、天文台クイズによるTwitterでの双方向性、Instagramによる画像を中心とした情報発信も継続的に行っている。

研究成果や主催事業を紹介するメールマガジン「国立天文台 メールニュース」は、189号～202号を発行した。

国立天文台のプロモーション映像、天文現象の解説動画、広報普及事業の紹介動画等の制作を進め、英語版も合わせて新たに12本制作した。制作した動画はおもにYouTubeで公開している。平成30（2018）年度のYouTubeの視聴は、総再生時間2,886,000分、視聴回数600,000回と昨年度比およそ2倍に増えた。昨年度に引き続き50センチ公開望遠鏡による天体のインターネット中継を7回実施し、合計で約105,000回の視聴があった。ニコニコ生放送を運営するドワンゴ社から公式番組の扱いをいただいて数字を伸ばしている。その他、野辺山宇宙電波観測所特別公開の講演会、三鷹・星と宇宙の日の講演会などのインターネット中継を実施した。

#### (2) 研究成果の広報

研究成果発表の件数は26件であった（昨年度は25件、一昨年度は20件）。すべてについて、和文・欧文併記の発表を行った。国内メディアについては、記者会のほか、独自のメディアリストへプレスリリースを送付、海外メディアについては、引き続き、米国天文学会、AlphaGalileo、

月	件数	月	件数	月	件数
2018/4	391,479	2018/8	2,147,940	2018/12	1,503,156
2018/5	490,279	2018/9	740,226	2019/1	1,075,677
2018/6	508,191	2018/10	781,932	2019/2	536,671
2018/7	1,654,974	2018/11	535,890	2019/3	491,852
合計			10,858,267		

表1. 国立天文台天文情報センター広報室・ホームページ月別アクセス件数（ページ数）（2018年4月～2019年3月）。

HSCビューワを使ってみよう！	フランス語版・スペイン語版
「すばる」がとらえた宇宙を身近に	フランス語版・スペイン語版
火星大接近2018	日本語版
火星の接近とは	日本語版・英語版
火星	日本語版
プロジェクト紹介ビデオ「先端技術センター」	日本語版・英語版
太陽フレア望遠鏡が捉えた2019年1月6日の部分日食	日本語版
国立天文台プロモーション映像	日本語版

表2. 動画制作まとめ.

2018年6月29日	偏光観測が明らかにした近地球小惑星フェートの素顔
2018年7月2日	第二の地球を探す、新観測装置IRDが稼働
2018年7月13日	超巨大ブラックホールの遠吠えが放つニュートリノと電磁波の競演
2018年9月4日	超新星ニュートリノが生み出す元素が隕石に残した痕跡
2018年9月10日	三鷹50センチ望遠鏡でも小惑星フェートの特異な偏光を観測
2018年10月12日	中性子星の連星をつくる、外層が大きく剥がれた星の超新星爆発を発見
2018年11月22日	アルマ望遠鏡、最高周波数帯バンド10での初成果：巨大星誕生現場に見つかった糖類分子と宇宙噴水
2018年11月26日	宇宙と地上の望遠鏡の連携で100個を超える系外惑星を発見
2018年11月30日	超巨大ブラックホールを取り巻くドーナツ構造の正体を暴く
2018年12月17日	第二の地球を発見するための新しい多色同時撮像カメラ MuSCAT2が完成
2018年12月18日	巨大ブラックホール周辺の磁場を初めて測定—ブラックホールコロナの加熱メカニズム特定へ—
2019年1月1日	回転軸の傾きがそろわない原始惑星系円盤—惑星軌道は最初から不揃い？—
2019年2月5日	アルマ望遠鏡、急増光した若い星のまわりに多数の有機分子を発見
2019年2月12日	ガス雲を振り回す野良ブラックホール—天の川銀河中心の近傍に潜む中間質量ブラックホールのより確かな証拠—
2019年2月21日	中性子星合体からの光を分析する世界最高精度の原子データの構築—核融合科学と天文学の協力で重元素の起源を紐解く—
2019年2月26日	アルマ望遠鏡、赤ちゃん星が放つふたつの「産声」の起源を明らかに
2019年3月14日	超遠方宇宙に大量の巨大ブラックホールを発見
2019年3月14日	地球型惑星の形成現場を描き出す—アルマ望遠鏡で捉えた“原始ミニ太陽系”—
2019年3月20日	132億年前の宇宙に存在した大量の塵の観測に成功！—宇宙初期の星形成史をさかのぼる—
2019年3月28日	アルマ望遠鏡で迫る大質量連星系の起源—誕生のダイナミクスを解明—

表3. ウェブリリースまとめ.

2018年5月16日	アルマ望遠鏡、132.8億光年かなたの銀河に酸素を発見—酸素の最遠方検出記録をさらに更新
2018年6月1日	新天文学専用コンピュータ「アテルイII」始動！
2018年8月28日	124億光年かなたで暴走するモンスター銀河—遠方爆発的星形成銀河におけるもっとも詳細な星の材料の分布
2018年9月20日	すばる望遠鏡発、精密宇宙論の幕開け—ダークマター、ダークエネルギーの解明を目指して—
2019年1月27日	小型望遠鏡で捉えた太陽系最果てにある小天体の影

表4. 記者会見まとめ.

AAASによるEurekAlert!の配信サービスを活用し、加えて、ResearchSEAの利用も試みた。さらに、新たに独自のメディアリストへの配信も開始した。

例年好評を博している「科学記者のための天文学レクチャー」は、第25回目を「計算機で描く宇宙—スーパーコンピュータ「アテルイ」の5年間、そして次世代システムへ—」と題し平成30（2018）年6月13日に一橋講堂にて開催、19名（16社）が参加した。

(3) 国立天文台の「広報センター」としての活動

通常の研究発表やその支援に加え、下記の活動を行った。

一般向け講演会を研究プロジェクトと共に企画、平成30（2018）年7月8日に国立天文台講演会「アテルイと挑む宇宙—スーパーコンピュータが描き出す宇宙の姿—」を奥州市文化会館Zホール（岩手県奥州市）にて開催し156人の参加があった。

新たに国立天文台のプロモーションビデオを主に内製で



制作した。

海外での国立天文台の認知度向上のため、海外のメディア、研究者、教育関係者が多く集まる国際会議でブース出展を行った。具体的には「アメリカ科学振興協会 2019 年次大会 (AAAS, 2019年2月米国ワシントンD.C.)」に出展した。また、国内メディア、海外メディア、大使館関係者を対象としたプレスツアー「すばる望遠鏡 限界への挑戦—大型光学赤外線望遠鏡、20年の軌跡と未来—」を開催した。日本語、英語の言語別に開催し (11月15日：日本語、11月19日：英語)、合計35名 (14社) が参加した。

#### (4) 新天体関係

国立天文台に寄せられる新天体通報等の対応を4名 (常勤職員1名、契約職員3名) が当番制で担当した。本年度、新天体担当に寄せられた新天体の発見・確認依頼、その他の通報は総数18件であった。その内訳は、新星：2件、変光星・突発天体：6件、彗星：4件、惑星・小惑星2件、固有運動が大きい天体2件、その他2件であった。既知の天体やゴーストを新天体として通報する例が多い中、2018年4月にあった通報では、国立天文台を経由して国際天文学連合天文電報中央局 (CBAT) へ通報、Nova Sagittarii 2018 (V5857 Sgr) の独立発見、矮新星 V392 Per の新星爆発の検出として認定された。平成30 (2018) 年11月にあった通報では、国立天文台を経由して国際天文学連合小惑星センター (MPC) へ通報、COMET C/2018 V1 (Machholz-Fujikawa-Iwamoto) の独立発見として認定された。平成30 (2018) 年12月にあった通報では、国立天文台を経由して MPC へ通報、COMET C/2018 Y1 (Iwamoto) の発見として認定された。

#### (5) 市民天文学

国立天文台が公開する観測データを利用し、市民が天文学研究活動に参加する「市民天文学」事業を、平成28年度より推進している。市民天文学とは、国立天文台で行うシチズンサイエンス (市民と研究者・研究機関が協働で科学的活動に取り組む事業) の和名である。ハワイ観測所との連携により、すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ「ハイパー・シュプリーム・カム (HSC)」による戦略枠観測プログラム (HSC-SSP) の公開データを利用して、衝突銀河の形状判定プログラムを開発している。本年度は、日本科学

未来館 (以下、未来館) 市民参加型実験「オープンラボ」事業に採択され、来館者を対象に、銀河分類プログラム作成のためのデータ収集を行った。平成30年8月1日、2日に未来館にて開催された市民天文学イベント「宇宙にはどんな銀河がある? 銀河の“形”鑑定団」では、来館者245人からデータを得た。さらに、来館者が自動操作パネルを使って銀河分類を行う形式にて、平成30年12月6日から平成31年1月6日まで1次データを、平成31 (2019) 年2月11日から2月21日まで2次データを収集し、それぞれ、990人、599人からデータを得て、内容の洗練に役立てた。また、ハワイ観測所の協力を得てウェブサイト構築を進めており、2019年度の早い段階での公開を目指している。

## 4. 普及室の活動

### (1) 施設公開

平成30年度の三鷹地区施設公開 (旧名称：常時公開) には25,648人の一般見学者が訪れた。このほか団体見学は一般団体が108件 (3,945人)、総合学習が15件 (71人)、視察その他が4件 (107人) で、合計131件 (4,182人) あり、のべ25,648人が三鷹地区施設公開に訪れた。なお、総合学習対応では研究者による講義、質疑応答や、研究施設の見学なども行った。音声ガイドの整備を進め、ほぼすべての公開施設の音声ガイド (日本語版、英語版) を設置した。

50センチ公開望遠鏡を用いた定例観望会は、毎月2回 (第2土曜日の前日、第4土曜日) 開催し、雨天曇天時にも中止することなく実施している。平成24年度より事前申し込み・定員制 (定員300名・4月～9月：抽選制、10月～3月：先着順) による実施としている。年間22回実施したところ、4,477人の参加者であった。このほか団体や視察等で、15件 (993人) の利用があり、のべ5,470人が50センチ公開望遠鏡での観望を行った。

4D2U ドームシアターでは、定例公開を毎月4回 (第1、2、3土曜日、第2土曜日の前日)、事前申し込み制で実施した。年間47回実施したところ、5,621人の参加者であった。定例公開のうちの4回を台内外の研究者が最新の研究成果を語る「アストロノマー・トーク」として開催し、好評であった。団体公開は毎週水曜日と金曜日に実施し、93回で2,929人の利用者があった。このほか視察等が93件 (1,156人) あり、のべ9,706人が4D2U 立体映像を鑑賞した。

	太陽の暦	月の暦	暦	時	太陽系	宇宙	天文	其他	合計
4～6月	133	68	28	10	124	102	81	581	1,127
7～9月	105	112	40	12	349	115	97	832	1,662
10～12月	120	98	37	12	221	95	89	671	1,343
1～3月	138	103	30	5	174	84	89	454	1,077
合計	496	381	135	39	868	396	356	2,538	5,209

表5. 国立天文台天文情報センター普及室・電話応答数 (2018年4月～2019年3月)。

秋と春に文化財イベントとしてガイドツアー（11月3日、3月21日・事前申込制）および太陽塔望遠鏡特別公開（11月10日、11日および3月23日、24日・参加自由）を開催し、1,040人の参加があった。

#### (2) 一般質問受付

マスコミや官庁、一般からの質問に対応した件数は、電話は5,209件（うちマスコミからの質問は572件）（表5）、手紙は130件、うち公文書は42件であった。

#### (3) 取材受付

マスコミ等からの三鷹キャンパスにおける取材、撮影等の申し込みは144件あり、そのうち新聞27件、テレビ番組47件（報道15件、科学番組12件、ドラマ2件、その他20件）、出版物35件（雑誌28件、書籍6件、その他1件）、Webサイト6件（記事掲載6件）、ラジオ番組4件、映画1件、その他5件、合計127件に対応した。

#### (4) 教育・アウトリーチ活動

「ふれあい天文学」は9年目を迎え、平成30年度は80校で実施。参加児童・生徒は最少3人～最大694人、合計7,424人が受講、講師は54名であった。9年間で北は北海道、南は沖縄県、さらには八丈島、小笠原まで、561校で54,480人がふれあい天文学を受講した。

天文現象キャンペーンは、平成30年8月に「夏の夜、流れ星を数えよう 2018」を、12月に「ふたご座流星群を眺めよう 2018」を実施した。報告件数はそれぞれ、1,316件、1,397件であった（天文現象キャンペーンは今年度をもって終了した）。

「夏休みジュニア天文教室2018」は、三鷹近郊の小・中学生を対象として、7月23日（月）および8月24日（金）の2日間、それぞれ異なるテーマ（望遠鏡工作・火星立体地図工作）で開催した。参加者はのべ92人。天文学者自らが、子どもたちと触れ合い、またプロジェクトと連携して制作した教材を使うなど、参加者に天文台ならではの体験機会を与えるものとなった。

「三鷹・星と宇宙の日（三鷹地区特別公開）」には運営委員会の下、事務局等として参加した。メインテーマは「太陽系再発見」とし、10月26日（金）、27日（土）の2日間、自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター、東京大学大学院理学系研究科天文学教育研究センター及び、総合研究大学院大学数物科学研究科天文学専攻と共催で実施した。26日のプレ公開には490人、27日の本公開には3,247人、合計3,737人の参加があり、盛況であった。普段立ち入ることのできない研究施設の公開、参加型の展示やミニ講演、子どもたちに人気のゲームやクイズ、VR体験等、各プロジェクトが工夫を凝らした企画を行い、幅広い年齢層に対応している。

「伝える人のための天文学ワークショップ」では、12月2日

～3日、教員、博物館／科学館などの職員、科学メディア関係者などを対象とし、「惑星系形成」をテーマとした講義とグループワークを行った。全国から集まった64人の参加者にとって、今後の天文学普及活動に役立つ知見を提供できた。

#### (5) 地域活動

国立天文台三鷹キャンパスに隣接する「三鷹市星と森と絵本の家」の平成30年度の年間入館者数は、40,338人である。普及室では、企画展「月への旅」（平成30年7月～令和元年6月）の監修を行った。また、開館記念行事、伝統的七夕、お月見等のイベントにも協力した。さらに、平成25年度から始まった「三鷹市星と森と絵本の家・回廊ギャラリー展示絵本作品公募」において、受賞作品6本の選出に協力した。

三鷹市、NPO法人三鷹ネットワーク大学推進機構と共催で、9月21日（金）～10月28日（日）に「第10回 みたか太陽系ウォーク」を実施した。三鷹市全域の店舗・公共施設などの249か所にスタンプが設置された。さらに、21個のイベント限定スタンプを合わせると過去最多の270個のスタンプ設置数となった。スタンプ台紙の配布は約20,000部、景品交換者は3,518人であった。天体エリアの全ての設置個所を回った参加者が493人もおり、太陽系の広がりを感じながらの商工振興や観光促進、さらには街の魅力を再発見する機会となっている。

三鷹ネットワーク大学が主催している「星空案内のための天文講座－星のソムリエみたか・星空準案内人になろう！－」の会場提供や講師派遣、講習等を行った。

三鷹市、三鷹ネットワーク大学、株式会社まちづくり三鷹と共同で運営している「天文・科学情報スペース」は開所4年目を迎え、平成30年度には7つの企画展が実施された。天文情報センターは、企画展のうちの3つを提案し、2回の講演会およびワークショップに協力した。また、大型ディスプレイによる国立天文台の広報、毎月のほしぞら情報の映像及び配布版の提供、「宙読み書房コーナー（2か月ごとにテーマ更新）」の企画、毎月第4日曜日に開催される「Mマルシェ」への協力を行った。平成30年度の来場者は16,916名で、開所からの来場者、5万人突破のセレモニーが行われた。街なかで気軽に科学に触れることができる場所として定着しつつある。

#### (6) コンテンツ事業

昨年度に引き続き、国立天文台オリジナルグッズを企画した業者のサポートを継続しており、昨年同様今年度も、ジュニア天文教室で開発した教材のパッケージ化商品など、国立天文台の知財を生かした新しい取り組みがあった。また、すでに設置済みのカプセルトイマシン2台で、土日の来台者への提供も続けている。さらに、三鷹・星と宇宙の日に加え、野辺山電波観測所の特別公開における販売ブース設置にも協力した。これらのグッズは、年間総計3,000点以

上が販売された。

## (7) 国際活動

平成30年3月に行われたCAP2018 (Communicating Astronomy with the Public 2018、世界天文コミュニケーション会議2018 in福岡)の集録を編集・出版した。本国際会議の運営は、平成30年12月5日に公益財団法人福岡観光コンベンションビューローより、「国際会議開催貢献賞」、平成31年2月28日に日本政府観光局より「平成30年度国際会議誘致・開催貢献賞 (国際会議開催の部)」を受賞した。

## 5. 暦計算室の活動

暦計算室は国際的に採用されている基準暦にもとづき、太陽・月・惑星の視位置をはじめ、諸暦象事項を推算し、国立天文台の設置目的の1つである「暦書」の編製として「暦象年表」を発行している。

(1) 平成31年版暦象年表、理科年表2019暦部、平成32年暦要項 (平成31年2月1日官報掲載) を刊行した。暦象年表Web版も暦要項の刊行にあわせて更新している。また、天皇の即位等に伴う休日の制定にもとづき、Web掲載版に限って平成31年暦要項の情報を更新した。

(2) ホームページ (<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/>) については、引き続き暦Wikiのコンテンツを拡充、アクセシビリティ対応も順次実施している。そのほか、例年同様キャンペーンとも連携しつつ、ペルセウス座流星群・ふたご座流星群放射点の位置を今日のほしぞらに表示させるようにした。平成30年度のアクセス数は約2,900万件であった。

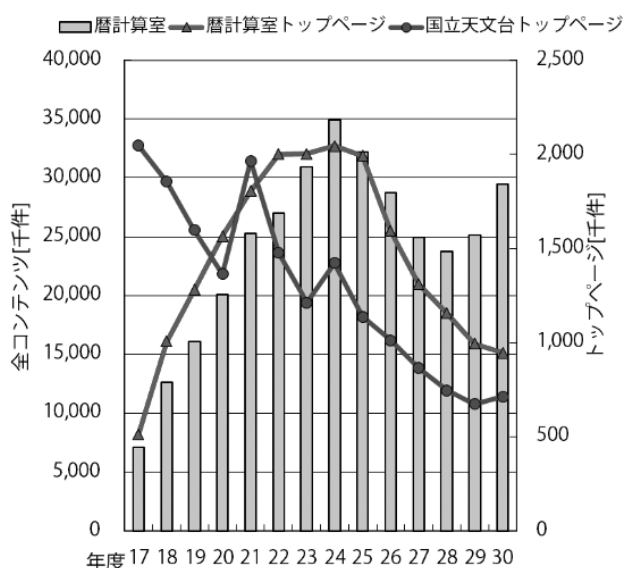


図1. 暦計算室 Web アクセス件数 (年度別 PV).

(3) 日本カレンダー暦文化振興協会では第8回総会、新暦奉告参拝を開催した。

(4) 天文台の貴重書である和漢書から、図書室と共同で、第57回「貴重書に見る太陽系」の常設展示をおこなった。これまでの展示は「貴重資料展示室」 (<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/exhibition/>) でも閲覧できる。

## 6. 図書系の活動

図書係では、学術雑誌・図書を収集・整理し、台内の研究者や学生の研究・学習のために提供している。近年、学術資料の電子化が進み、図書室が提供する資料も、電子媒体のものが増加している。

三鷹図書室所蔵資料の利用を希望する台外者に対しては、平日に限り図書室を公開しており、平成30年度に来室した台外利用者は421名であった。また、他機関所属の研究者・学生に対しては、所属機関の図書館を経由して複写物の提供や図書の貸出も行っており、平成30年度は、複写と貸出をあわせて125件の提供を行った。

江戸時代の幕府天文方に由来するものをはじめとした貴重資料は、専用の書庫において環境に注意を払いながら保存している。貴重資料の一部は、ホームページ上で画像を公開しているほか、歴史博物館や美術館で行われた企画展や展覧会に出陳した。台外の印刷物にも、多数掲載されている。

10月の三鷹・星と宇宙の日 (三鷹地区特別公開) においては、例年どおり、三鷹図書室の公開を行った。図書室の1階閲覧室部分の大半を公開し、一般向け・低年齢層向けの資料のほか、天文学関係の専門書の多くも見学者が実際に手に取ってみることができるようにした。

なお、三鷹図書室・各観測所の蔵書冊数及び所蔵雑誌種数、天文台の継続出版物の出版状況については、機構 図書・出版に掲載している。

## 7. 出版室の活動

広報普及に役立つ独自印刷物の企画編集・刊行を今年度も実施した。本年度刊行した定期出版物は以下のとおりである。

- ・国立天文台年次報告 第30冊 2017年度
- ・Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan Volume 20 Fiscal 2017
- ・国立天文台パンフレット (和文)
- ・国立天文台パンフレット (欧文)
- ・国立天文台ニュース No. 297~No. 308 (平成30年4月号~平成31年3月号)
- ・国立天文台カレンダー (通算14号)
- ・電波天文学広報まんが「アルマーの冒険」(第8回)

平成30（2018）年度は、国際発信力、電子発信力の着実な強化を継続した。『理科年表』の国際版は、発行直前段階である。電子化事業では、出版室の電子書籍用ライブラリ公開用webに「Archive」欄を新設して“Teaching of Astronomy in Asian-Pacific Region”を掲載した。また、台内用として初の英語執筆ガイドを成文化し、国立天文台全体の国際発信力のインフラ整備を推進した。あわせて、台長室や広報室等の英語発信業務の校閲および編集をサポートした。また、国際メディアツアーの実施にも協力した。通常業務では、年次報告（和文版・英文版）や国立天文台パンフレット（和文版・英文版・スペイン語版）を制作・発行した。国立天文台ニュースで展開しているプロジェクト広報の支援を目的とした系統的な特集シリーズの制作では、「TMT計画を進める人々 Vol.04特集」（6月号）、「アルマ04特集号」（11月号）、「すばるHSC特集・前編」（2月号）、「すばるHSC特集・後編」（3月号）を増ページして、各プロジェクトの広報に寄与した。また、準特集として「世界天文コミュニケーション会議2018 in 福岡」（5月号）、「6mミリ波望遠鏡・三鷹に里帰り」（1月号）も掲載した。今後も、国立天文台ニュースの記事が各プロジェクトの広報コンテンツ用リソースとして共用・発展活用されるように、連携を密にした一体的・基盤的・国際的な記事制作を推進する予定である。定期刊行物以外としては、2019年カレンダー「国立天文台アルマ望遠鏡2019」を制作した（2005年から通算14作目）。また、例年同様に『理科年表2019年版』の天文部の編集支援も行った。

## 8. 国際天文学連合・国際普及室（IAU・OAO）

国際天文学連合（IAU）の国際普及室（OAO：Office for Astronomy Outreach）は、平成30年8月にウィーンにて開催されたIAU総会にて承認されたIAU戦略計画（IAU Strategic Plan）2020-2030の目標4（Goal 4）に沿って、平成30年度は主に、各国のアウトリーチ窓口（NOCs; National Outreach Contact）を拡大し、その効果を再編し確実なものにすることと、交流と翻訳を通じて国際的なコミュニケーションを支援することに注力した。

また、CAPジャーナル第24号を10月31日、第25号を平成31年3月21日に刊行した。CAPジャーナルはIAUのウェブページ（<https://www.capjournal.org/>）から電子版を自由に閲覧できる。

国際的な情報提供事業に関しては、平成30年度中にOAOが管理するIAU/OAOソーシャルメディアに320件の投稿を行い、購読者数が年間Facebookは43%、Twitterは16%増加した。さらにIAU本部によるIAUソーシャルメディアもOAOが管理しており、553件の投稿を行った。その結果、購読者数が年間Facebookは20%、Twitterは24%増加した。一方、IAUアウトリーチ・ニュースレター（メールニュース）を24通配信し264項目の情報を世界中の4,362

人の加入者に提供した。メールニュースは、各国の協力者によって、日本語を含む7つの異なる言語に翻訳され再配信されている。また、IAUウェブページの一般向けコンテンツ（Themes）の作成及び一般からの問い合わせ（およそ300件）への回答も担当した。

OAO活動への国立天文台提案事業として、天文翻訳プラットフォーム（ボランティアによる翻訳作業のネットワーク構築）を進めている。登録ボランティアは382名、言語毎に9つの作業グループが活動している。インターシップとしてBerenice Himmelfarbが5～11月まで滞在し管理者として活動した。

IAU総会にて、グローバルな天文学コミュニケーションについて議論するFocus Meeting 14と、第1回インクルージョン・デイを運営するとともに、視覚の有無を問わず誰もが楽しめる「輝け！地上の星たち☆（Inspiring Stars）」の触れる展示とワークショップを主催し、かつIAU事務局や、南アフリカに拠点を置く社会発展のための天文学推進室（OAD）と共にブース展示や全体進行の補助を行った。また、本OAOのサブ・コーディネータは、2018年3月に開催された「世界天文コミュニケーション会議（CAP）2018 in 福岡」の集録編纂に編集責任者として関わった（詳細は普及室の項を参照）。サブ・コーディネータは、さらにIAUシンポジウム358の招致と大会組織委員の主要メンバーとして活動した。

さらにOAOは、平成31年1月からのIAU100周年事業の実施主体の一つとして、IAU事務局やライデン大学（オランダ）に設置されたIAU100事務局と協力して進めている。国立天文台望遠鏡キットの開発・製造を支援したほか、グローバルプロジェクトの「輝け！地上の星たち☆（Inspiring Stars）」、「Dark Skies for All」および「太陽系外惑星命名キャンペーン（Name ExoWorlds）II」の3事業を主に担当している。

タイ国立天文学研究所（NARIT）と協定を結び、平成30年12月よりNARIT職員Pisit Nitiyanantが6か月滞在の研修員としてOAOに勤務し天文翻訳プラットフォームなどを支援している。

## 15 光赤外研究部

### 1. 概要

国立天文台の組織構成において、研究部は、人事交流を通じて個々人の研究フェーズに合った研究場所の移動を行い、プロジェクトおよび個人の研究を円滑かつ活発に推進するという基本的な役割を持っていた。研究部では、萌芽的な観測研究、開発研究を行うほか、必要に応じてそれらを発展させて新しいプロジェクトの立ち上げを行う。また、人材を育成するため大学院教育に積極的に参画してきた。これらは共同利用事業を中心とするハワイ観測所と新装置の開発研究、観測研究を中心とする国内との間の人事交流の母体として研究部を位置づけるといふ、すばる望遠鏡建設時以来の構想に基づく基本理念である。

光赤外研究部には平成30(2018)年3月時点で、ハワイ観測所(Cプロジェクト)、TMT推進室、重力波プロジェクト推進室(以上Bプロジェクト)、JASMINE検討室(Aプロジェクト)が属していた。研究部とプロジェクトは組織上対等の関係である。光赤外関連分野の国立天文台構成員はほとんどが光赤外研究部の本籍をもち、研究部あるいは、上記A-Cプロジェクトのいずれかを本務としていた。また、本務以外に複数のプロジェクトに併任として所属し、活動することもある。平成30(2018)年度末の光赤外研究部(本務)は教授1名、助教4名(うち1名は国内サバティカル)、日本学術振興会の特別研究員1名、事務1名、また特別客員研究員8名の構成である。前年度に発足したアストロバイオロジーセンターの教員のうち、13人が併任となり研究協力を継続した。

ハワイ観測所(三鷹)および光赤外研究部について、その教育活動、研究活動、事務等は光赤外研究部がまとめ役を果たしている。近年、ハワイ観測所とTMTの2大プロジェクト間の連携を図るため、光赤外研究部内での人員移動が活発化しており、2019年初にハワイ観測所/TMT/光赤外研究部の事務を統合した。光赤外関連プロジェクト(ハワイ観測所、TMT、重力波、JASMINE)のメーリングリストや、ハワイ観測所(国内向け)と研究部のウェブサーバー等の研究環境の整備、運用は光赤外研究部として統一して行ってきた。

本章では光赤外研究部を本務とする者の研究内容および共同利用を担うプロジェクトの支援活動を中心に報告する。この部は可視光からやがて赤外線も含めて日本の観測天文学を支えてきた長い歴史を持つが、2019年度に発足する科学研究部に吸収される。このため「光赤外」を冠した部署からの報告は本稿をもって終了する。この研究部を本務としていた教職員は、新しい部またはハワイ観測所やTMT-Jに移籍する。

### 2. 観測的研究

#### (1) 各種望遠鏡等による観測的研究

すばる望遠鏡を用いた観測的研究を主な手段とする研究者が多く、その範囲は宇宙論、銀河の形成進化、星・惑星形成、銀河系の構造と進化、恒星分光、太陽系内天体、太陽系外惑星の探索など多岐にわたっている。すばる望遠鏡による観測ハイライトの1つが、超広視野主焦点カメラの撮像データから発見した細長い奇妙な天体で、日本天文学会で報告した。これは緻密なゴースト解析につとめた賜物でもある。他の望遠鏡についても、たとえばサバティカル中の教員が岡山91cm広視野赤外線カメラの評価をまとめ、かつ天の川銀河のセフィイド探索に基づく銀河構造の研究を行った。

他波長も合わせた包括的な研究も進められており、学術振興会の研究員が硬X線望遠鏡NuSTARを用いて、爆発的に星形成をしている矮小銀河を観測した。中間赤外線では、活動銀河核の存在が示唆される一方で、X線ではその証拠が見つからないという興味深い結果が得られ、専門誌に投稿した。ALMA望遠鏡を用いた原始惑星系円盤のダストの研究も進められている。

光赤外大学間連携ネットワーク(OISTER)は、日本の大学が国内および海外に持つ口径0.5メートルから2.0メートルの望遠鏡の連携と機動性を遺憾なく発揮するタイムドメイン天文学(Time Domain Astronomy)の展開と大学院レベルの天文教育とを促進する事業であり、国立天文台が中心となり運営してきた。この事業は平成29(2017)年度より自然科学研究機構内の自然科学大学間連携推進機構となったが、実質的な協力を引き続き行っている。

#### (2) 国際協力観測研究

海外研究者との国際共同研究も引き続き盛んに行っている。米国の研究者と銀河円盤外の紫外超過に関する研究を進めた。また、米チェコ英伊仏独墨加の研究者らと銀河団中のラム圧剥ぎ取りに関する研究を進めた。

西チベットにおいて中国国家天文台と共同で進めてきた赤外線望遠鏡建設のサイト調査を継続した。西チベット全域での晴天率を、中国気象データをもとに推定した。

#### (3) データアーカイブを用いた研究

12世紀に中国で開発された重修大明暦の日出入時刻の解析を行った。また、月と小惑星による恒星食の観測から恒星の重星パラメータの値を求める研究を行っている。

木曾紫外線超過銀河(KUG)カタログの作成に使用した木曾観測所シュミット望遠鏡の写真乾板を、スキャナを用いてデジタル化し、そのデータを国立天文台天文データ

アーカイブセンターにて一般公開した。

### 3. 観測装置開発

すばる望遠鏡、WSOUV、WFIRST等に搭載するコロナグラフの検討を行った。光周波数コムを分光器のドリフト補正光源とする、すばる望遠鏡のInfrared Doppler Instrument (IRD) の、共同利用と戦略枠の観測を開始した。

すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ (Hyper Suprime-Cam) のゴーストについて、深いレベルでの解析を進めている。

すばる望遠鏡に関するこれらの開発に加え、近くに立地する法政大学望遠鏡 (HOTATE) の観測、機能向上、アーカイブ作製の支援を行った。

すばる望遠鏡関連のソフトウェア開発に関する書籍を上梓した (2018年11月 水本好彦、佐々木敏由紀、小杉城治)。岡山天体物理観測所におけるソフトウェア開発の歴史も概観しつつ、すばる望遠鏡・観測装置制御系ソフト、観測データ取得解析ソフト、観測データアーカイブソフト、ソフトウェア間連携機能をまとめた。

### 4. すばる望遠鏡の運用支援

すばる望遠鏡の共同利用についても光赤外研究部は支援を行っている。共同利用プログラムの公募、採択、共同利用旅費の運用・管理などの実務、すばる望遠鏡に関する広報普及等については主に国内向けの支援を行っている。各種研究会での三鷹での開催の支援も行った。

### 5. 研究環境整備

研究活動の基盤であるウェブサーバーおよびメーリングリストの運用を継続した。研究環境整備の一環として研究部共用プリンタおよびレンタル複合機、サブネットワークの管理運用および支援、すばる事務室へのデータバックアップサーバーの運用支援を継続した。光赤外研究部終了に向け、使用していた記憶媒体のブランク化を行った。

全台的セキュリティが顕著な問題となり、研究部として研修受講を促し、また対策に協力した。

### 6. 広報普及・新天体発見業務

天文情報センターおよびハワイ観測所に協力して、すばる望遠鏡による研究成果の公表 (ウェブリリース、記者発表含む) などの広報普及活動を支援した。新天体発見業務を支援した。

三鷹での特別公開 (三鷹・星と宇宙の日) に、全体企画とともにすばる棟企画にも携わり、積極的な普及活動を行った。

大学共同利用機関シンポジウム2018にて、光赤外研究部での研究活動の広報を行った。

### 7. 科学会議・ミーティングの主催

2018年12月25-26日、埼玉大学における第9回大学間連携ワークショップ (OISTER workshop) を共催した。

### 8. 訪問者

ニューヨーク大学ストーニーブルック校の幸田仁博士を招き、研究打ち合わせを行った。

### 9. 教育活動

総合研究大学院大学、東京大学、東京理科大学からの院生・研究生14名を受け入れ、大学院の教育を行っている。

セミナー、自主ゼミなどへのスタッフの関与が活発である。特に平成27 (2015) 年度から毎日午後30分程度のゼミを行っており、今年度も年間を通じて継続した。12月には光赤外研究部に所属する研究者・大学院生・職員による発表会を行い、相互の理解を深めた。

2019年度から、大学院生はその指導教員が所属する部やプロジェクトに所属することになる。

## 16 電波研究部

電波研究部には、野辺山宇宙電波観測所、水沢VLBI観測所、RISE月探査プロジェクト、そしてALMA望遠鏡とASTE望遠鏡を運営するチリ観測所が属し、これらプロジェクトに所属する職員は同研究部を併任する。電波研究部は、これら電波関連プロジェクトが相互協力を図りながら、電波天文学の研究を行う部門である。これらプロジェクト成果報告は各プロジェクト報告を参照してもらいたい。

具体的な研究対象を表すキーワードとしては、ビックバン、初期宇宙、銀河形成、ブラックホール、銀河のダイナミクス、星形成、惑星系形成、惑星および衛星、月、そして宇宙物質進化、さらには究極のテーマである宇宙物質進化の過程における生命の起源等がある。目では見ることができない電波により、このような宇宙の命題や謎に挑んだ研究を推進している。個々の研究成果は各プロジェクト報告もしくは研究ハイライトを参照してもらいたい。

また、電波研究部には電波天文周波数小委員会が設置され、平成30(2018)年9月より電波天文周波数委員会に名称変更し、電波天文観測で大きな障害となる電気電子機器等に起因する「人工妨害電波」への保護対策を検討している。

### 1. 電波天文周波数委員会

電波天文周波数委員会は電波天文学の観測環境を守る活動を行っている。

1932年米国のカール・ジャンスキーが偶然に天体からくる電波を初めて発見した。以来、天体を電波観測する手法が著しい進歩を遂げ、光観測とは違った新しい宇宙像を見せてくれている。事実、電波天文はこれまで4件のノーベル賞受賞に結びつく成果を挙げている。光観測の障害が「人工光による光害」であるように、電波観測の障害は我々の周りを埋め尽くす電気電子機器からの「人工電波による干渉被害」である。

近年、無線通信の技術進展はめざましく、携帯電話、無線LAN、車載レーダなど電波の利用が、生活の隅々に深く浸透している。電波のメリットを活かした利用は拡大し続けるが、有線メディアと違い、広く空間を飛び回る電波は共有が前提となる有限資源である。「電波天文観測に優しい“空”」を維持するには、近年、より一層の努力が必要となっている。

#### (1) 役割および構成

電波天文周波数委員会は、電波天文観測を妨げる人工電波から天文観測を守り、その活動を通して保護の重要性を広く周知していくことである。電波天文観測は電波を放射しない、他の無線通信業務に電波妨害を与えない静かな存在である。「観測環境保護」に対する理解と協力を得ていくた

めには積極的な活動努力が不可欠となる。霞ヶ関の総務省関連部署や地方の総合通信局にも電波天文の説明の機会を定期的につくり、保護の重要性をご理解いただいている。

電波天文と電波を放射する電波応用分野（無線業務）との利害調整は、国内は総務省が、そして国際的には国際連合の専門機関である国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）がその任にあたっている。平成30(2018)年度も活動の一環として、こうした利害調整活動に積極的に参画しながら、電波天文コミュニティー（日本の電波天文研究者の集まり）の意見を代表し、その役割をはたしてきた。

委員会は、国立天文台と日本国内の大学や研究機関に所属する委員により構成されている。

#### (2) 現状の課題

無線周波数資源は有限であるため、電波天文と無線業務が両立するように規則を作り、その規則に従って周波数帯域をすみわけて相互の運用をしている。そのため、電波天文周波数委員会は新しい無線技術動向に従い、いろいろな電波干渉問題と取り組んでいる。

- ・自然災害に対応した無線業務の新規導入と拡大：  
東日本大震災以降、災害に対応した新規業務による電波干渉のリスクが増えた。
- ・新しい電波応用の発生と拡大：  
高い周波数帯域の利用促進が進んでいる。76GHz帯車載レーダが普及し、81GHz帯域までの広帯域車載レーダが人身事故を減少させる可能性からさらに普及する可能性がある。超高速・多数同時接続・超低遅延を特徴とする第5世代携帯電話技術が多くの機器向けに搭載が計画され産業構造を劇的に変えると推定されている。衛星運用会社は船舶、航空機へのブロードバンド通信を世界的に改善する新計画を発表している。
- ・電波の有効利用で発生する空き周波数帯域の転用：  
TV放送のデジタル化により、空き周波数帯は携帯電話などに新規追加配分される。

こうした電波応用（無線業務）を原因とする干渉は、その周波数帯域により大きく電波天文への干渉影響が異なる。13.36MHz～275GHz帯において複数の周波数帯が無線通信規則（RR: Radio Regulations）で優先的に電波天文観測に割り当てられている。しかし、電波応用の帯域と電波天文観測の帯域が同じ優先度の場合や、相互が隣接する周波数帯において、共存のための話し合いが必要となる。“本来一般電波用途では考慮しない程微弱なレベルの電波”でさえ、電波天文の観測に大きな影響を与えるからである。

電波天文観測にとって対策が必要な干渉源は、災害対応23GHz帯CATV無線伝送システム（アンモニア観測等に与

える影響)、21 GHz帯次世代新規衛星放送(水メーザ観測に与える影響)、1.6 GHz帯衛星携帯電話(パルサー観測等への影響)、第5世代携帯電話(周波数候補の一つ43.5 GHz帯が一酸化ケイ素メーザ観測へ影響を与える可能性あり)、さらに定期航路航空機から通信衛星へのKa帯ブロードバンド通信(水メーザ観測へ与える影響)などがあり、年々増加の傾向がみられる。79 GHz帯車載レーダは野辺山宇宙電波観測所に大きな影響を与える。無線システムの60 GHz帯は大気減衰が大きく、電波天文観測が行われていないが、その2次高調波が115 GHzのCO観測に与える影響は注意が必要である。

### (3) 国際活動

無線業務の周波数配分を規定する無線通信規則(RR: Radio Regulations)は世界無線通信会議(WRC)会合で毎3~4年で見直される。電波天文観測が優先保護される周波数帯も、これらのRRに記載されている。電波天文周波数委員会が関係する会合は、WP7D(電波天文)会合とWP1A(周波数管理)会合である。日本の電波天文コミュニティを代表し、これまで国際会合に参加してきた。

平成30(2018)年度はジュネーブで5月、9月に開催されたWP7D会合に参加した。それら会議の電波天文に関係する主な議題としてはHIBLEO-2 network(イリジウムNEXT)のMSSシステムからの1.6 GHz帯域の電波天文への干渉、160 MHz帯を用いるautonomous maritime radio devices(AMRD)の320 MHz帯へのスプリアスの影響、275 GHzを超える周波数の取り扱いなどである。また、2019年に開催されるWRC-19にむけて、平成31(2019)年2月にジュネーブで開催されたCPM(Conference Preparatory Meeting)にも参加しWRC-19への動向を調査した。

### (4) 国内活動

電波天文周波数委員会の国内活動は大きく三つある。総務省主催の各種委員会や作業班への参加活動、ならびに総務省の許認可にかかわる無線業者との直接折衝活動、一般社会への電波干渉の周知活動である。中でも、無線業者との折衝活動は国内活動の大きな特徴である。

総務省主催の委員会は、上記国際会合に対応した国内会議であり、国際会合への日本の対処方針を出す。作業班などそれ以外の総務省主催会議は、総務省が政策的に推進する電波応用の技術審議会あるいは総務省が許認可にかかわる無線業者との折衝の場である。電波天文観測保護に直接的な影響を与える“折衝”は、社会・技術動向に関連した干渉問題に対応し、同時進行的に行われてきた。

以下に、前出項目(2)現状の課題、の内いくつか干渉問題の例を挙げる。

平成27(2015)年11月に開催されたWRC-15では、77.5-78 GHz帯周波数帯が、主に車載レーダの使用を想定した無線

標定業務に対し新たに割り当てられた。これで76-81 GHz帯全域が無線標定業務向けとなり、76 GHz帯、79 GHz帯高分解能車載レーダは今後の普及が予想される。その干渉妨害として、暗黒星雲の重水素を含む分子輝線観測を目指す野辺山宇宙電波観測所45 m電波望遠鏡への影響が懸念されている。国内における45 m鏡の観測は、南米チリの標高5000 mに66台の高性能望遠鏡で展開する“国際プロジェクトALMA”との関連でも重要である。一方で、車載レーダは人命の安全に深く係ってくることから、これまで相互の合意が得られるよう慎重な折衝に努めてきた。

新電波応用として、21 GHz帯次世代衛星放送計画(HDTV画質の16倍解像度)が計画されている。22 GHz帯電波天文バンド(重要な水メーザ観測帯)に近接し、宇宙から降り注ぐ電波であり、その影響を大幅に軽減するフィルター設計と導入の議論をNHK技術研究所とすすめた結果、影響を大幅に軽減するフィルター開発が開始された。平成29(2017)年12月打ち上げの試験衛星からの電波を計測した結果、このフィルターによる十分な干渉防止効果が確認された。

60 GHz帯は大気減衰が大きく、電波天文観測は行われていない。しかし近い将来の60 GHz帯無線システムの市販量産品数の増大は無線システムの2次高調波が115 GHz帯CO観測に与える影響に注意が必要である。

イリジウムコミュニケーションズ社衛星の更新計画に応じ1.6 GHz帯信号の不要放射による電波天文帯(OHメーザ観測)への干渉リスク低減に向けた協議が開始され、干渉リスク推定や干渉緩和方策に関する議論が行われている。

世界無線通信会議(WRC)は次世代携帯電話向け周波数の決定を2019年に予定している。

総務省は電波天文委員会を含む電波業務会社・組織が参加する共用検討会を組織し、電波天文委員会委員はWRC-19議題が示す11の候補周波数帯に関する共用検討報告書作成において積極的に貢献した。

そのほかに無線電力伝送(近距離電気自動車充電用)や線路・新幹線間の次世代鉄道無線通信システムなど、電波天文学の観測環境に影響を与える可能性がある技術の開発が進んでおり、情報収集および関係者との共有に努めている。

また、国立天文台の望遠鏡のみでなく、日本の電波天文コミュニティが保有する望遠鏡の保護についても、総務省に対する申請業務等を行ってきた。

これらの活動に加えて、各地の電波観測者から電波干渉被害例を収集している。収集した干渉事例を広く電波天文コミュニティに提供し、講演会等で一般の方々に周知するようお願いをしている。また、一般向けの紹介記事などの準備も始めた。光天文学で光害があり、広く理解を呼びかけているように、将来の電波天文学の継続のため、電波干渉被害について理解してもらおう活動を広げたい。



## 17 太陽天体プラズマ研究部

太陽天体プラズマ研究部は、太陽観測科学プロジェクトおよびSolar-C準備室のプロジェクトに所属する研究教育職員、技術職員が在籍し、これらのプロジェクトと密接に連携しながら、太陽物理学の研究を行う部門である。また、国立天文台フェローおよびプロジェクトの教員が指導する大学院生も研究部所属としている。研究の対象は太陽の内部構造、および太陽光球・彩層・コロナ・太陽風などの太陽外層大気であり、フレア、黒点、白斑、紅炎などの磁気プラズマの示す様々な現象や活動性について、理論・観測の両面から行っている。

理論研究では、日震学の手法による太陽内部構造の診断のほか、プラズマ物理学、磁気流体力学を共通の手段にして、太陽だけでなく太陽類似の恒星をも視野に入れている。観測的研究として、スペースからの観測に早くから取り組み、現在飛翔中の科学衛星「ひので」の開発を行い、科学運用の中心を担っている。また地上観測では、太陽フレア望遠鏡への新技術導入とそれを駆使した研究を進めるほか、太陽の長期変動をモニターする定常観測を長期間にわたって継続し、またそのデータを公開している。

### 1. 太陽物理学の総合的研究

国立天文台フェローの鳥海は、太陽型恒星と太陽での黒点の寿命や形成・消滅仮定の比較研究や18世紀日本の黒点スケッチと宇宙天気記録に関する研究などで、査読誌に4編の共著者論文を発表した。研究部内および部外、台外より発表者を招いて金曜日午後にセミナーを実施している（月2回程度）。今年度の世話人を鳥海が務めた。

### 2. 教育活動

平成30（2018）年度、当該研究部に所属する教官を指導教官とする大学院学生は、総研大・3名（1名休学中）、東大・1名、東北大・1名であった。また各プロジェクトの支援のもと、京都大学・名古屋大学と連携して、学部学生が太陽関連研究施設を回る「太陽研究最前線体験ツアー」を3月に実施、9名が参加した。

### 3. その他

国立天文台フェロー・鳥海は、3月末で退職し、4月より宇宙科学研究所・国際トップヤングフェローに内定している。研究部の改廃により、令和元年度より太陽天体プラズマ研究部は廃止され、科学研究部に統合される。

## 18 理論研究部

### 1. 概要

理論研究部は、国立天文台が定めた以下の設置目的のもとに「質・量ともに国際的に突出した研究成果を挙げる」ことを目標とし、平成30年度の研究活動を展開した。

- ・世界第一線の理論研究を進める。
- ・理論天文学研究、特に国立天文台のスーパーコンピュータや大型観測装置を活用した研究、新観測装置の方向を示すような研究を進める。
- ・全国の研究者との連携により、我が国の理論天文学研究を強化する。
- ・大学院教育を積極的に進める。

研究内容は、時空の起源、初期宇宙・銀河・恒星・惑星の形成と進化、コンパクト天体の活動性、天体プラズマ現象に至るまで、宇宙のさまざまな階層構造の進化・形成過程とダイナミクスおよび物質の存在形態の研究など多岐にわたっている。すばる望遠鏡、アルマ望遠鏡および野辺山電波望遠鏡他のあらゆる波長域の観測装置を用いた観測天文学との共同研究や、ニュートリノ宇宙物理、重力波天文、素粒子・原子核物理等の隣接研究領域との学際共同研究も積極的に推進し、幅の広い特色ある研究を行っている。

高い国際競争力を維持し、世界第一線の研究成果を出し続けるために、国内外に開かれた理論研究の拠点の一つとして優れた研究環境を提供し、国内および海外から客員教授、特別客員研究員、滞在型研究員等として多くの研究者を積極的に受け入れ、活発な国際的研究活動を展開した。また、若手研究者の有力な研究場所の一つとして研究を行い、大学および研究機関との人事交流が活発である。理論研究部を中心に、観測天文学と実験物理学を横断する国際会議、国内研究会、セミナーを数多く主催し、天文科学分野の研究活動を牽引している。常任の教授・准教授・助教および特任助教（国立天文台フェローを含む）・EACOAフェロー・専門研究職員・特任研究員・日本学術振興会特別研究員・研究支援員が、総合研究大学院大学・東京大学大学院・日本女子大学大学院の院生とともに理論天文学の研究および教育を展開した。

### 2. 現員と異動

平成30年度に理論研究部を本務とする研究教育職員は教授2名、准教授2名、助教3名、および天文シミュレーションプロジェクトを本務とし、理論研究部を併任する教授1名、助教1名で構成されている。研究教育職員に加え、特任助教6名、特任研究員4名、EACOAフェロー2名、ならびにこれら研究教育職員等を支える事務支援員1名の体制をとっている。このうち、守屋 堯助教は平成31（2019）年2月から新たに赴任した。

### 3. 研究成果

本年度中に原著論文・国際会議報文等として発表した研究成果の件数は150以上にのぼる。これらの研究成果の一部は巻頭の研究ハイライトとして報告されている。ここでは理論研究部の構成員が主体的に行った研究についてリストアップする。

- ・低光度ガンマ線バースト GRB 171205A の多波長放射モデリング（鈴木昭宏）
- ・銀河渦状腕のグローバル  $N$  体シミュレーション（小久保英一郎、他）
- ・水素のない超高輝度超新星のフォールバック降着モデルの系統的研究（守屋 堯、他）
- ・スーパーアースの形成と大気（荻原正博、小久保英一郎、他）
- ・元素合成による Ia 型超新星爆発メカニズムの制限（森 寛治、梶野敏貴、Michael FAMIANO、他）
- ・新しい炭素融合反応断面積を用いた元素合成による Ia 型超新星爆発へのインパクト（森 寛治、日下部元彦、梶野敏貴、Michael FAMIANO、他）
- ・不安定核のベータ崩壊率とトリウム・ウラニウムにいたるまでの  $r$ -過程元素合成（梶野敏貴、他）
- ・非一様原始磁場モデルによる原始リチウム存在量の予言（Yudong LUO、梶野敏貴、日下部元彦、他）
- ・残存超新星ニュートリノ・スペクトルの状態方程式依存性（梶野敏貴、他）
- ・超新星ニュートリノ過程の最新計算（日下部元彦、梶野敏貴、他）
- ・一般統計学での相対速度分布と Tsallis 統計の下でのビッグバン元素合成（日下部元彦、梶野敏貴、Yudong LUO、他）
- ・マグネターの強磁場下でのランダウ量子化を通じたアクシオン生成の研究（梶野敏貴、他）
- ・コンプトン散乱を用いたガンマ線の同定法（早川岳人、梶野敏貴、他）
- ・他、多数。

また、理論研究部ホームページ（<http://th.nao.ac.jp/>）上でリリースした研究成果は以下の通りである。

- ・地球型惑星形成の最新シミュレーション（荻原正博、他）
- ・生命の起源と左利きアミノ酸の謎を解く—素粒子起源論を提唱—（Michael FAMIANO、梶野敏貴、他）
- ・明らかになった大質量星の最期の姿—厚いガスに包まれた星の終焉（守屋 堯、他）
- ・元素合成を通して探る Ia 型超新星の爆発機構の解明（森 寛治、梶野敏貴、Michael FAMIANO、他）
- ・宇宙核時計<sup>98</sup>Tc は超新星での電子型反ニュートリノ反応

- で合成される（早川岳人、日下部元彦、梶野敏貴、他）
- ・中性子星の連星をつくる外層が大きく剥がれた星の超新星爆発を発見（守屋 堯、他）
- ・最新の原子核物理学で探る Ia 型超新星爆発の点火条件（森寛治、日下部元彦、梶野敏貴、Michael FAMIANO、他）
- ・非一様原始磁場は「ビッグバンリチウム問題」を解決できるか？（Yudong LUO、梶野敏貴、日下部元彦、他）
- ・「光子渦」の相対論的量子力学による記述、宇宙観測を提案（早川岳人、梶野敏貴、他）

#### 4. 国際研究協力および国内研究協力

理論研究部は理論天文学および理論宇宙物理学のハブセンターとして我が国の学術研究の発展に貢献するとともに、多くの国際研究集会および国内研究集会を組織し、研究成果を世界に発信して国際交流に貢献した。理論研究部が主催者または共催者として開催した主な研究集会は、以下に示す通りである。

##### 国際研究集会

- ・「星形成のフィラメント・パラダイム」に関する国際会議（2018年11月5日～9日、名古屋大学）
- ・「Nucleosynthesis of heavy elements: roles of supernovae and neutron star mergers」に関する国際ワークショップ（2018年12月13日～15日、北京航空航天大学）
- ・「Subaru-WFIRST Synergistic Observations」に関する第2回国際ワークショップ（2018年12月17日～18日、JAXA 宇宙科学研究所）
- ・「核データと重元素合成を中心とする宇宙核物理」に関する分野横断型研究会（2019年3月6日～8日、北海道大学）

##### 国内研究集会

- ・「超新星ニュートリノ元素合成」に関するワークショップ（2018年6月9日～11日、九州大学）
- ・「ダークマターハロー」に関する第9回 DTA シンポジウム（2018年8月27日～28日、国立天文台）
- ・「平山族発見から100年—太陽系における天体衝突・進化過程の理解の現状」に関する研究会（2018年11月4日、千葉工業大学スカイツリーキャンパス）。
- ・第31回理論懇シンポジウム（2018年12月19日～21日、京都大学）
- ・「星の死の多様性とその起源」に関する第10回 DTA シンポジウム（2019年1月21日～23日、国立天文台）
- ・「重力・宇宙論」に関する第3回若手研究会（2019年2月27日～31日、京都大学基礎物理学研究所）
- ・「Polarimetry in the ALMA era: a new crossroad of astrophysics」に関する研究会（2019年3月25日～29日、国立天文台）

小久保英一郎は、国際天文学連合（IAU）の Commission A4 組織委員を務めた。梶野敏貴は、カナダ科学技術評議会（NSERC）国際審査委員、欧州高度計算機科学共用促進機

関（PRACE）国際審査委員、欧州核物理学関連領域理論センター（ECT\*）国際アソシエート、スイス国立科学財団（SNF）評価委員、等を務めた。また、梶野敏貴は、宇宙核物理連絡協議会代表を務め、宇宙核物理学関連の国際会議および国内会議の企画・運営や、我が国の天文学・宇宙物理学・原子核物理学等関連分野の研究連携強化に貢献した。

#### 5. 教育活動および広報普及活動

理論研究部の構成員は、東京大学大学院、他の複数の大学で自然科学系講義を担当し、スーパーサイエンス高校でも授業を担当した。また、朝日カルチャーセンター、三鷹ネットワーク大学、等でも一般向けの講演会を通して広報普及活動に貢献した。

#### 6. 受賞等

片岡章雅の参加する研究グループが、日本天文学会欧文研究報告論文賞を受賞した（平成30（2018）年4月27日）。滝脇知也が、第7回自然科学研究機構若手研究者賞を受賞した（平成30（2018）年5月7日）。梶野敏貴が、中国北京航空航天大学より2018年ベスト科学貢献賞を授与された（平成30（2018）年12月1日）。

#### 7. 国外からの主な訪問者

理論研究部は、理論天文学研究における国内の COE としてだけでなく、海外に開かれた天文学の研究拠点として優れた研究環境を提供し、科研費、運営費交付金、天文台客員経費等の経費により多くの国外からの訪問者を受け入れて共同研究を行った。以下が本年度の主な海外訪問者である。

BALANTEKIN, Akif B.（ウイスコンシン大学、米国）  
 CHEOUN, Myung-Ki（ソーンシル大学、韓国）  
 DELIDUMAN, Cemsinan（ミマールサイナン工芸大学、トルコ共和国）  
 EKINCI, Basak（ミマールサイナン工芸大学、トルコ共和国）  
 FAMIANO, Michael A.（西ミシガン大学、米国）  
 FUJIMOTO, Keizou（藤本桂三）（北京航空航天大学、中国）  
 KIM, Soo-Bong（ソウル国立大学、韓国）  
 KUSAKABE, Motohiko（日下部元彦）（北京航空航天大学、中国）  
 LAI, Shih-Ping（National Tsing Hua University、台湾）  
 MATHEWS, Grant J.（ノートルダム大学、米国）  
 MATSUMOTO, Yuhshi（松本侑士）（ASIAA、台湾）  
 MAZZALI, Paolo（リバプール・ジョン・ムーア大学、英国）  
 NORMAN, Colin Arthur（ジョンズ・ホプキンス大学、米国）  
 OKADA da SILVA, Hector（モンタナ州立大学、米国）  
 PAPPAS, Georgios（ローマ大学、イタリア）  
 PEHLIVAN, Yamac（ミマールサイナン工芸大学、トルコ共和国）  
 PIAN, Elena（国立天体物理研究所、イタリア）  
 YAO, Xingqun（姚星群）（北京航空航天大学、中国）  
 YEH, You-Ting（National Tsing Hua University、台湾）

## 19 国際連携室

「国際連携室」は、多様な文化的背景を持つ人々が協同して研究教育活動に従事するための環境整備を行うことにより、国立天文台における国際化の推進を図ることを目的としている。具体的には、安全保障貿易管理や、協定書等の法務チェックを含む国際協力プロジェクト支援、国際研究集会・研修・セミナー等の開催支援、海外での国際学会などにブースを出展して、国立天文台の認知度を上げる活動、外国人研究者・学生の受け入れ支援などを行っている。

### 1. 国際協力プロジェクト支援

国際協定および覚書の締結に関する法的チェックや事務、貨物輸出・技術提供・外国人スタッフの受入・職員の出張に関わる安全保障貿易管理を担当する。平成30（2018）年度は、新規・更新合せて19件の国際協定等の法的チェックを行った。また安全保障貿易管理では、該非判定236案件、507品目を取り扱った。

6月4日（参加者19名）と6月24日（参加者25名）には三鷹で安全保障貿易管理に関する説明会を実施し、職員の知識と意識の向上を図った。これとは別に3月22日に機構主催による機構職員全体を対象にした講習会が国立天文台で開催され、これをサポートした。

### 2. 海外の天文学研究組織との交流窓口

東アジア各地域を代表する中核天文台である、中国科学院国家天文台（中国）、自然科学研究機構国立天文台（日本）、韓国天文宇宙科学研究所（韓国）、台湾中央研究院天文及天文物理研究所（台湾）の4機関を構成員とする東アジア中核天文台連合（EACOA: East Asian Core Observatories Association）と東アジア天文台（EAO: East Asian Observatory）による博士号取得後のフェロウシップ事業の平成31（2019）年分の公募・面接を他の3機関と共に行うに際し、台長特別補佐をサポートした。8月20日-31日にウィーンで開かれたIAU総会（IAU GA 2018）と1月6日-11日にシアトルで開催されたAAS（アメリカ天文学会）の年會にブースを出展し、国立天文台のプロジェクトや研究成果を紹介した。

海外での一般広報は天文情報センター広報室、リクルートを含む研究者への広報は国際連携室が主担当となり、活動を継続した。

### 3. 外国人研究者・学生の受け入れ支援

外国人研究者・留学生等の研究教育・生活環境面での組織的な支援体制を強化した。サポートデスクでは、外国人

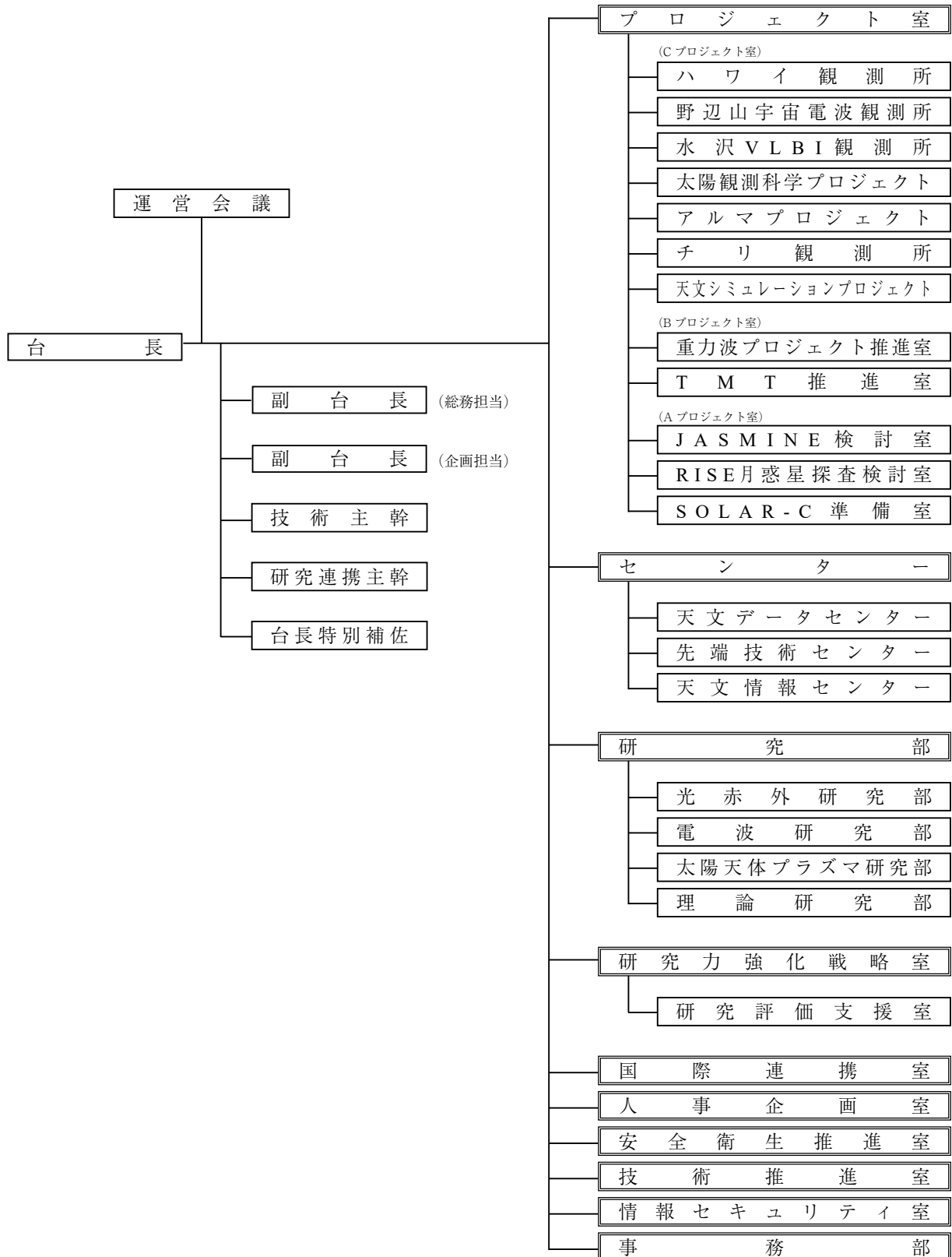
が日本で生活することに伴う困難を緩和するため、担当スタッフの同行を含め、自治体等での諸手続き支援、住居選択・入居をはじめとする生活立上げの様々な手続き支援や買物・子女教育・医療などの生活相談にも応じ、また日常的な生活情報の提供など幅広く支援を行っており、高い評価を得ている。

体制を維持するために、平成29（2017）年10月以降、スタッフ2名、それぞれ週3日ずつの勤務として、平日は毎日対応することとし、2人勤務の木曜日に関係部署とスタッフとの打ち合わせを実施してスムーズな案件の引継ぎと課題の共有化を図っている。また、初歩的な日本語の習得を目的とした日本語教室は、平成30（2018）年度も継続し、講師による授業とE-Learningを併用した。

さらに、台内事務関連の通知、様式の英語化・日英併記化を進め（平成30（2018）年度翻訳件数は49件）、外国人が事務手続きを行うに当たっての障壁を低くする活動を推進した。

# III 組織

## 1. 国立天文台組織図



## 2. 職員数

(平成31年3月31日現在)

台長		1
研究教育職員		145
〔内訳〕	教授	24
	技師長	0
	准教授	37
	主任研究技師	9
	助教	62
	助手	0
	研究技師	13
技術職員		38
事務職員		59
URA 職員		10
年俸制職員		145
定年制移行年俸制職員		1
特定契約職員		35
定年制移行特定契約職員		3
短時間契約職員		94
定年制移行短時間契約職員		16

## 3. 幹部職員

台長	常 田 佐 久
副台長 (総務担当)	渡 部 潤 一
副台長 (企画担当)	井 口 聖
技術主幹	高 見 英 樹
研究連携主幹	齋 藤 正 雄

台長特別補佐	小笠原 隆 亮
台長特別補佐	関 口 和 寛
台長特別補佐	高 見 英 樹
台長特別補佐	平 松 正 顕
台長特別補佐	福 島 登志夫

## 4. 研究組織

### Cプロジェクト室

#### ハワイ観測所

観測所長 (併)	吉田道利	RCUH	青木賢太郎
教授	大橋永芳	RCUH	Alpiche, Dex
教授	吉田道利	RCUH	稲垣豪志
併任教授	柏川伸成	RCUH	Weber, Mark
准教授	岩田生尚	RCUH	Elms, Brian
准教授	高遠徳尚	RCUH	遠藤万里
准教授	竹田洋一	RCUH	大槻典子
准教授	田中賢幸	RCUH	Kerns, Michael
准教授	能丸淳一	RCUH	Castro, Timothy
特任准教授	神戸栄治	RCUH	Kackley, Russell
主任研究技師	岩下浩幸	RCUH	Guyon, Olivier
助教	今西昌俊	RCUH	工藤智幸
助教	大野良人	RCUH	Clergeon, Christophe
助教	岡本桜子	RCUH	越田進太郎
助教	沖田博文	RCUH	Conol, Jonah
助教	小野寺仁人	RCUH	Sur, 亮子
助教	小宮山裕世	RCUH	崔仁士
助教	小山佑世	RCUH	Sahoo, Ananya
助教	Pyo, Tae-Soo	RCUH	Jeschke, Eric
助教	美濃和陽典磨	RCUH	嶋川里澄
特任助教	泉拓央	RCUH	Schubert, Kiaina
特任助教	林将貴	RCUH	Suh, Hyewon
研究技師	坂東貴政	RCUH	Spencer, Robin
技師	小俣孝司	RCUH	Tait, Philip
技師	並川和人	RCUH	高木悠平
主任技術員	田村友範	RCUH	瀧浦晃基
技術員	佐藤立博	RCUH	田実晃人
特任研究員	山下拓時	RCUH	田中壱
特任専門員	池田浩之	RCUH	田中陽子
特任専門員	大倉悠貴	RCUH	Tamae, Richard
特任専門員	嘉数悠子	RCUH	Tsang, Emiko
特任専門員	小池美知太郎	RCUH	寺居剛
特任専門員	瀧田怜	RCUH	土井由行
特任専門員	谷口明充	RCUH	友野大悟
特任専門員	中島将誉	RCUH	Toyofuku, Ralph
特任専門員	峯尾聡吾	RCUH	仲田史明
特任専門員	山田善彦	RCUH	鍋島芳武
特任専門員	山野井瞳	RCUH	苙木茂
専門研究職員	川野元聡	RCUH	ニイミ由華
事務支援員	桑田ひとみ	RCUH	西村徹郎
事務支援員	柴田純子	RCUH	長谷川久美子
事務支援員	末広曜子	RCUH	服部堯
事務支援員	吉田千絵	RCUH	原川紘季
事務部		RCUH	Balbarino, Michael
事務長	脊戸洋次	RCUH	Hand, Derek
庶務係		RCUH	Vievard, Sebastien
係長	千葉聡子	RCUH	Villegas-Villeza Jr., Loreto
会計係		RCUH	Ferreira, James
係長	菅原諭	RCUH	Formanek, Keiko
RCUH職員		RCUH	

RCUH	藤 吉 拓 哉
RCUH	藤 原 英 明
RCUH	Bogges, Christopher
RCUH	Hora, Brendan
RCUH	三 枝 悦 子
RCUH	村 井 里江子
RCUH	Medeiros, Carolyn
RCUH	Morris, Marita
RCUH	吉 田 裕 茂
RCUH	吉 山 尚 美
RCUH	Ramos, Lucio
RCUH	Rusu, Cristian
RCUH	Lozi, Julien
RCUH	Lemmen, Michael
RCUH	Letawsky, Michael
RCUH	Roth, Noriko
RCUH	Rousselle, Julien
RCUH	Wahl, Matthew
RCUH	Winegar, Tom
RCUH	Wung, Matthew
<b>岡山分室</b>	
室長 (併)	泉 浦 秀 行
准教授	泉 浦 秀 行
助教	前 原 裕 之
技術員	筒 井 寛 典
係長	田 邊 敬 三
事務支援員	渋 川 浩 子
事務支援員	山 下 綾 子
業務支援員	渡 辺 憲 章

**野辺山宇宙電波観測所**

観測所長 (併)	立 松 健 一
教授	立 松 健 一
主任研究技師	神 澤 富 雄
助教	石 附 澄 夫
助教	梅 本 智 文
助教	南 谷 哲 宏
特任助教	鳥 居 和 史
研究技師	御 子 柴 廣
技師	倉 上 富 夫
技師	篠 原 徳 之
技師	高 橋 敏 一
技師	半 田 一 幸
技師	宮 澤 和 彦
技師	宮 澤 千 栄 子
技術員	西 谷 洋 之
特任研究員	金 子 紘 之
特任研究員	Kim, Gwanjeong
特任研究員	竹 川 俊 也
特任専門員	衣 笠 健 三
特任専門員	高 橋 茂
特任専門員	濱 田 要

専門研究職員	前 川 淳
特定技術職員	井 出 秀 美
特定技術職員	井 上 則 雄
特定技術職員	林 則 満
<b>事務室</b>	
事務室長	大 塚 朝 喜
庶務係	
係長 (兼)	大 塚 朝 喜
事務支援員	大 菊 池 菊 江
事務支援員	新 海 久 子
事務支援員	依 田 千 津 子
業務支援員	菊 池 剛 人
業務支援員	日 向 繁 茂
業務支援員	藤 横 森 康 幸
<b>会計係</b>	
係長	武 田 清 隆
主任	高 橋 優
事務支援員	小 平 としこ
事務支援員	高 沢 美 津 枝
事務支援員	竹 村 美 和 子

**水沢VLBI観測所**

観測所長 (併)	本 間 希 樹
教授	小 林 秀 行
教授	本 間 希 樹
准教授	柴 田 克 典
助教	亀 谷 裕 介
助教	河 野 裕 介
助教	寺 家 孝 明
助教	砂 田 和 良
助教	田 村 良 明
助教	秦 和 弘
助教	廣 田 朋 也
研究技師	石 川 利 昭
研究技師	鈴 木 駿 策
主任技術員	上 野 祐 治
技術員	平 野 賢 一
特任研究員	赤 堀 卓 也
特任研究員	酒 井 大 裕
特任研究員	杉 山 孝 一 郎
特任研究員	田 崎 文 得
特任研究員	花 山 秀 和
特任研究員	堀 内 貴 史
特任専門員	足 立 裕 樹
特任専門員	小 澤 友 彦
特任専門員	小 山 友 明
特任専門員	Kim, Mi Kyoung
特任専門員	永 山 匠
特任専門員	三 浦 光 男
特任専門員	寺 澤 敏 夫
特定技術職員	朝 倉 佑 織
特定技術職員	佐 藤 香 元
特定技術職員	佐 藤 元
特定技術職員	高 島 田 かなえ
特定技術職員	高 橋 賢



特定技術職員 蜂須賀 一也  
 特定技術職員 松川 夕紀  
 特定技術職員 山下 一芳  
 特定技術職員 吉田 利宏  
 特定事務職員 遠藤 加奈  
 研究支援員 工藤 洋平  
 研究支援員 山内 彩  
 技術支援員 小西 覚  
 事務支援員 勝川 まりえ  
 事務支援員 小森 明代

事務室

事務室長 大沼 徹  
 庶務係  
 係長(兼) 大沼 徹  
 事務支援員 大泉 由香  
 事務支援員 佐々木 美枝  
 事務支援員 村上 美絵  
 再雇用職員 本明 進

会計係

係長 伊藤 寛将  
 事務支援員 萩原 陽子  
 事務支援員 菊池 幸子

石垣島天文台

所長(併) 本間 希樹

天文保時室

室長(併) 田村 良明

太陽観測科学プロジェクト

プロジェクト長(併) 末松 芳法  
 准教授 勝川 行雄  
 准教授 末松 芳法  
 准教授 関井 隆  
 准教授 花岡 庸一郎  
 技師 篠田 一也  
 特任研究員 Joshi,  
 Anand Diwakar  
 特任専門員 伊集 朝哉  
 特任専門員 森田 諭  
 専門研究職員 萩野 正興  
 研究支援員 石井 秀一  
 事務支援員 杉本 順子

アルマプロジェクト

プロジェクト長(併) Gonzalez Garcia,  
 Alvaro  
 教授 井口 聖  
 教授 小笠原 隆亮  
 教授 深川 美里  
 特任教授 長谷川 哲夫  
 准教授 伊王野 大介  
 准教授 木内 等  
 准教授 小杉 城治  
 准教授 Gonzalez Garcia,  
 Alvaro  
 特任准教授 Espada Fernandez,  
 Daniel

特任准教授 Tafoya Martinez,  
 Daniel  
 特任准教授 中西 康一郎  
 特任准教授 永井 洋  
 主任研究技師 菊池 健一  
 主任研究技師 渡辺 学  
 助教 江澤 元  
 助教 鎌崎 剛  
 助教 下条 圭美  
 助教 平松 正顕  
 助教 松田 有一  
 特任助教 Indriolo,  
 Nicholas  
 特任助教 植田 準子  
 特任助教 岡本 丈典  
 特任助教 植田 準子  
 特任助教 西合 一矢  
 特任助教 三浦 理絵  
 特任助教 宮本 祐介  
 研究技師 芦田川 京子  
 研究技師 中里 剛  
 研究技師 山田 真澄  
 技師 加藤 禎博  
 技師 中村 京子  
 技術員 清水上 誠  
 特任研究員 Wu, Benjamin  
 特任研究員 Wu, Yu-Ting  
 特任研究員 Kroug,  
 Matthias Nils  
 特任研究員 Guzman Fernandez,  
 Andres Ernesto  
 特任研究員 Nguyen,  
 Duc Dieu  
 特任研究員 Salinas Poblete,  
 Vachail Nicolas  
 特任研究員 Sanhueza Nunez,  
 Patricio Andres  
 特任研究員 Zahorecz, Sarolta  
 特任研究員 鈴木 智子  
 特任研究員 高橋 実道  
 特任研究員 田中 圭  
 特任研究員 徳田 一起  
 特任研究員 西村 優里  
 特任研究員 橋本 拓也  
 特任研究員 樋口 祐一  
 特任研究員 Bakx Tom, Johannes  
 Lucinde Cyrillus  
 特任研究員 Lee, Seokho  
 特任研究員 Lu, Xing  
 特任研究員 Wang, Tao  
 特任専門員 池田 惠美  
 特任専門員 上水 和典  
 特任専門員 大田原 一成  
 特任専門員 川崎 涉  
 特任専門員 下田 隆信  
 特任専門員 臧 亮堅

特任専門員	中 西 孝
特任専門員	中 本 崇 志
特任専門員	新 関 康 昭
特任専門員	西 江 純 教
特任専門員	西 川 朋 子
特任専門員	林 洋 平
特任専門員	福 井 秀 治
特任専門員	藤 本 泰 弘
特任専門員	古 谷 明 夫
特任専門員	松 居 隆 之
特任専門員	Miel, Renaud
特任専門員	Jean Christophe
特任専門員	宮 地 晃 平
特任専門員	森 田 英 輔
特任専門員	吉 野 彰
特定技術職員	田 中 利 枝
特定事務職員	鎌 田 雅 子
研究支援員	坂 牧 子
事務支援員	大田原 ひかる
事務支援員	河 野 いずみ
事務支援員	齊 藤 直 子
研究補助員	道 山 知 成

**チリ観測所**

観測所長 (併)	浅 山 信一郎
教授	亀 野 誠 二
教授	阪 本 成 一
教授	水 野 範 和
准教授	朝 木 義 晴
准教授	浅 山 信一郎
准教授	奥 田 武 志
助教	石 井 峻
助教	澤 田 剛 士
助教	高 橋 智 子
助教	廣 田 晶 彦
特任助教	Hull, Charles
	Lindsay Hopkins
技師	木 挽 俊 彦
主任技術員	伊 藤 哲 也
特任研究員	泉 奈都子
特任研究員	Walker,
	Daniel Lewis
特任研究員	Silva Bustamante,
	Andrea Ludovina

**チリ採用職員**

チリ採用職員	Aguilera, Javier
チリ採用職員	一 山 琴 世
チリ採用職員	Krapivka,
	Gabriela
チリ採用職員	Zenteno, Javier
チリ採用職員	Toro, Lorena
チリ採用職員	Jara, Ricardo

**事務部**

事務長事務取扱	浅 山 信一郎
庶務係	
係員	磯 崎 優 香

**会計係**

係員 山 藤 康 人

**天文シミュレーションプロジェクト**

プロジェクト長 (併)	小久保 英一郎
教授	小久保 英一郎
助教	岩 崎 一 成
助教	伊 藤 孝 士
特任助教	川 島 朋 尚
特任研究員	石 川 将 吾
特任研究員	大 谷 友 香 理
特任研究員	瀧 哲 朗
特任専門員	福 士 比 奈 子
特任専門員	波々伯部 広隆
専門研究職員	加 藤 恒 彦
専門研究職員	中 山 弘 敬
研究支援員	押 上 祥 子
研究支援員	長谷川 鋭

**Bプロジェクト室**

**重力波プロジェクト推進室**

室長事務取扱	渡 部 潤 一
特任教授	Flaminio, Raffaele
併任准教授	安 東 正 樹
助教	阿久津 智 忠
助教	高 橋 竜 太 郎
助教	Leonardi, Matteo
特任助教	正 田 亜 八 香
研究技師	石 崎 秀 晴
主任技術員	田 中 伸 幸
特任研究員	Zeidler, Simon
特任研究員	Barton,
	Mark Andrew
特任専門員	Tapia, San Martin
	Enzo Nicolas
特任専門員	平 田 直 篤
特定事務職員	大 山 恵
研究支援員	原 田 美 紀 子
事務支援員	吉 住 み づ ぼ

**神岡分室**

准教授	麻 生 洋 一
助教	大 石 奈 緒 子
事務支援員	坂 本 絵 里

**TMT 推進室**

室長 (併)	白 田 知 史
教授	白 田 知 史
教授	齋 藤 正 雄
教授	山 下 卓 也
准教授	青 木 和 光
准教授	杉 本 正 宏
准教授	林 左 絵 子
特任准教授	大 屋 真
助教	西 川 淳
助教	安 井 千 香 子
特任助教	服 部 雅 之

研究技師 田澤誠一  
 特任研究員 尾崎忍夫  
 特任研究員 久保真理子  
 特任研究員 Schramm, Malte  
 特任研究員 濱野哲史  
 特任専門員 石井未来  
 特任専門員 遠藤立樹  
 特任専門員 楠本弘  
 特任専門員 進藤美和  
 特任専門員 杉山元邦子  
 特任専門員 チャップマン 純子  
 特命専門員 稲谷順司  
 事務支援員 立木朋子  
 事務支援員 田畑美和

パサデナ分室

准教授 寺田宏

Aプロジェクト室

JASMINE 検討室

室長 (併) 郷田直輝  
 教授 郷田直輝  
 助教 上田暁俊  
 助教 辰巳大輔  
 助教 辻本拓司  
 助教 三好真  
 助教 矢野太平  
 特任研究員 馬場淳一  
 研究支援員 宇都宮真  
 研究支援員 間瀬一郎  
 技術支援員 鹿島伸悟

RISE 月惑星探査検討室

室長 (併) 竝木則行  
 教授 竝木則行  
 准教授 松本晃治  
 主任研究技師 鶴田誠逸  
 助教 荒木博志  
 助教 野田寛大  
 研究技師 浅利一善  
 特任研究員 野村麗子  
 特任研究員 樋口有理可  
 特任研究員 山本圭香  
 事務支援員 上村有衣子

SOLAR-C 準備室

室長 (併) 一本 潔  
 教授 一本 潔  
 准教授 鹿野良平  
 准教授 (併) ※ 後藤基志  
 准教授 原弘久  
 助教 石川遼子  
 助教 久保雅仁  
 助教 成影典之  
 特任研究員 Song, Donguk  
 特任専門員 納富良文

研究支援員 土屋智恵  
 事務支援員 上清初枝  
 ※機構内併任

センター

天文データセンター

センター長 (併) 高田唯史  
 准教授 市川伸一  
 准教授 大石雅壽  
 准教授 高田唯史  
 助教 白崎裕治  
 助教 古澤久徳  
 特任研究員 空華智子  
 特任研究員 本間英智  
 特任専門員 磯貝瑞希  
 特任専門員 小澤武揚  
 特任専門員 小亀谷和久

Zapart,  
 Christopher  
 Andrew

特任専門員 田中伸広  
 特任専門員 卷内慎一郎  
 専門研究職員 古澤順子  
 研究支援員 藤川真記子  
 事務支援員 石井裕子

先端技術センター

センター長 (併) 鶴澤佳徳  
 教授 鶴澤佳徳  
 特任教授 高見英樹  
 准教授 Shan, Wenlei  
 准教授 早野裕  
 准教授 松尾宏  
 准教授 宮崎聡  
 主任研究技師 岡田則夫  
 主任研究技師 福嶋美津広  
 主任研究技師 藤井泰範  
 助教 大島泰文  
 助教 小嶋崇二  
 助教 小鈴木竜彦  
 助教 中屋秀之  
 研究技師 大淵喜久  
 研究技師 佐藤直久  
 技師 浦口史寛  
 技師 鎌田有紀子  
 技師 久保浩一  
 主任技術員 池之上文吾  
 主任技術員 稲田素子  
 主任技術員 岩下光子  
 主任技術員 金子慶子  
 主任技術員 田村友範  
 主任技術員 福田武夫  
 主任技術員 三ツ井健司  
 主任技術員 和瀬田幸一  
 技術員 江崎翔平

技術員	坂井了
技術員	清水莉沙
技術員	都築俊宏
特任研究員	内山瑞穂
特任研究員	永井誠
特任専門員	齊藤栄
特定技術職員	相場一清
特定技術職員	勝本達夫
研究支援員	中島静子
事務支援員	黒田亨
事務支援員	佐藤隆
事務支援員	村上広美

広報室		
室長 (併)	山岡均	
普及室		
室長 (併)	縣秀彦	
暦計算室		
室長 (併)	片山真人	
図書係		
係長	等々力達也	
出版室		
室長 (併)	福島登志夫	
国際普及室 (Office for Astronomy Outreach of the IAU)		
室長 (併)	縣秀彦	
総務室		
室長 (併)	松田浩	

天文情報センター

センター長 (併)	福島登志夫
教授	福島登志夫
教授	渡部潤一
准教授	縣秀彦
准教授	山岡均
研究技師	片山真人
主任技師	松田浩
主任技術員	長山省吾
図書係長	等々力達也
特任専門員	石川直美
特任専門員	白田-佐藤功美子
特任専門員	Cheung, Sze Leung
特任専門員	都築寛子
特任専門員	Pires Canas, Lina Isabel
特任専門員	Lundock, Ramsey Guy
専門研究職員	小野智子
専門研究職員	高田裕行
広報普及員	石崎昌春
広報普及員	伊藤博則
広報普及員	遠藤勇夫
広報普及員	小栗順子
広報普及員	久保麻紀
広報普及員	久米香理
広報普及員	小池明夫
広報普及員	塩谷保久
広報普及員	柴田幸子
広報普及員	高島規子
広報普及員	武田隆顕
広報普及員	内藤誠一郎
広報普及員	夏荊聡美
広報普及員	根本しおみ
広報普及員	波田野聡美
広報普及員	羽村太雅
広報普及員	日比野由美
広報普及員	藤田登起子
広報普及員	藤村綾子
広報普及員	三上真世
広報普及員	米谷夏樹
特定事務職員	野口さゆみ

研究部

光赤外研究部

研究部主任 (併)	林左繪子
教授	白田知史
教授	大橋永芳
教授	郷田直輝
教授	齋藤正雄
教授	関口和寛
教授	山下卓也
教授	吉田道利
特任教授 (併) ※	田村元秀
准教授	青木和光
准教授	麻生洋一
准教授	泉浦秀行
准教授	岩田生宏
准教授	杉本正尚
准教授	高遠徳一
准教授	竹田洋賢
准教授	田中幸宏
准教授	寺田淳一
准教授	能丸左繪子
主任研究技師	岩下浩幸
助教	阿久津智忠
助教	今西昌俊
助教	上田暁俊
助教	大石奈緒子
助教	大野良人
助教	岡本桜子
助教	沖田博文
助教	小野寺仁人
助教 (併) ※	小谷隆人行
助教	小宮山裕
助教	小山佑世
助教 (併) ※	周藤浩士
助教	相馬充
助教	高橋竜太郎
助教	辰巳大輔
助教	辻本拓司
助教 (併) ※	中島紀

助教	西川淳
助教	Pyo, Tae-soo
助教	前原裕之
助教	美濃和陽
助教	三好真一
助教	森野潤一
助教	八木雅文
助教	安井千香子
助教	柳澤顕史
助教	矢野太平
助教	Leonardi, Matteo
特任助教 (併) ※	橋本淳
特任助教 (併) ※	堀安範
研究技師	石崎秀晴
研究技師	田澤誠一
研究技師	坂東貴政
技師	小俣孝司
技師	並川和人
主任技術員	田中伸幸
主任技術員	田村友範
技術員	佐藤立博
技術員	筒井寛典
特任研究員 (併) ※	大宮正士
特任研究員 (併) ※	葛原昌幸
特任研究員 (併) ※	小西美穂
特任研究員 (併) ※	小松勇
特任研究員 (併) ※	鈴木大輝
特任専門員 (併) ※	日下部展彦
事務支援員	木村弘子
研究補助員	松野允郁
研究補助員	菊田智史

主任研究技師	神菊
主任研究技師	澤池田
主任研究技師	鶴田
主任研究技師	渡辺
助教	荒木
助教	石井
助教	石附
助教	梅本
助教	江澤
助教	鎌谷
助教	龜谷
助教	河野
助教	澤田
助教	下条
助教	寺家
助教	砂田
助教	高橋
助教	田村
助教	田野
助教	秦
助教	平松
助教	廣田
助教	廣田
助教	松田
助教	南谷
助教	浅利
研究技師	芦田
研究技師	石川
研究技師	鈴木
研究技師	中里
研究技師	御子
研究技師	山田
技師	加藤
技師	倉上
技師	木挽
技師	篠原
技師	高中
技師	半村
技師	宮澤
技師	宮澤
主任技術員	伊藤
主任技術員	上野
技術員	清水
技術員	西谷
技術員	平野
研究支援員	常山
事務支援員	増子

富健誠	雄一
博	逸学
澄智	志峻
裕剛	夫文
圭孝	元剛
和智	收介
良子	士美
明子	明良
大弘	子明
正晶	大弘
朋有	顕彦
哲一	也一
利駿	宏善
剛廣	昭策
真禎	剛廣
富俊	禎博
德敏	夫彦
京一	之一
和彦	一子
榮也	幸彦
哲祐	和千
洋	誠之
順京	賢子
子	子

**電波研究部**

研究部主任事務取扱	井口聖
教授	井口聖
教授	小笠原隆亮
教授	亀野誠二
教授	川邊良平
教授	小林秀行
教授	阪本成一
教授	立松健一
教授	竝木則行
教授	深川美里
教授	本間希樹
教授	水野範和
准教授	朝木義晴
准教授	浅山信一郎
准教授	伊王野大介
准教授	奥田武志
准教授	木内等
准教授	小杉城治
准教授	Gonzalez Garcia, Alvaro
准教授	柴田克典
准教授	松本晃治

**太陽天体プラズマ研究部**

研究部主任 (併)	末松芳法
准教授	勝川行雄
准教授	鹿野良平
准教授	末松芳法
准教授	関井隆
准教授	花岡庸一郎

准教授	原	弘	久
助教	石	川	子
助教	久	保	仁
助教	成	影	之
特任助教	成	海	森
技師	鳥	田	也
	篠	一	

### 理論研究部

研究部主任 (併)	富	阪	幸	治
教授	小	久	英	一
教授	富	阪	幸	治
教授	吉	田	春	夫
准教授	梶	野	敏	貴
准教授	中	村	文	隆
助教	岩	崎	一	成
助教	片	岡	章	雅
助教	滝	脇	知	也
助教	濱	名		崇
助教	守	屋		堯
特任助教	荻	原	正	博
特任助教	白	崎	正	人
特任助教	鈴	木	昭	宏
特任助教	祖	谷		元
特任助教	野	沢	貴	也
特任研究員	楠	根	貴	成
事務支援員	泉		塩	子

## 5. 研究支援組織

### 研究力強化戦略室

室長 (併)	井 口 聖
特任専門員	浅 賀 章 隆
特任専門員	岡 本 公 一
特任専門員	鈴 井 光 一
特任専門員	チャップマン 純 子
特任専門員	野 田 昇
特任専門員	蓮 尾 隆 一
特任専門員	福 井 秀 治
特任専門員	堀 久仁子
特任専門員	三 浦 光 男
特任専門員	Lundock, Ramsey Guy

### 研究評価支援室

室長 (併)	渡 部 潤 一
特任専門員	堀 久仁子

### 国際連携室

室長 (併)	渡 部 潤 一
特任専門員	蓮 尾 隆 一
特任専門員	春 木 睦
特任専門員	松 本 瑞

### サポートデスク

研究支援員	白 土 玲 子
研究支援員	山 中 和佳奈

### 人事企画室

室長 (併)	野 田 昇
特任専門員	野 田 昇

### 安全衛生推進室

室長 (併)	岡 本 公 一
特任専門員	岡 本 公 一
特定技術職員	土 屋 辰 己

### 技術推進室

室長 (併)	高 見 英 樹
特任専門員	鈴 井 光 一

### 情報セキュリティ室

室長 (併)	渡 部 潤 一
副室長	大 江 将 史
主任研究技師	中 村 光 志
助教	大 江 将 史
技術員	松 下 沙也佳
特定事務職員	青 木 真紀子

### 事務部

部長	笹 川 光
----	-------

### 総務課

課長	原 田 英一郎
課長補佐	古 畑 知 行

専門員	山 内 美 佳
専門職員 (情報担当) (併)	千 葉 陽 子
専門職員 (人件費担当) (併)	石 井 克 彦
特任専門員	伊 藤 友 子
特任専門員	高 橋 秀 博
特任専門員	村 上 祥 子
特任専門員	山 本 知 兄子

### 総務係

係長	千 葉 陽 子
係員	松 倉 広 治
係員	持 丸 田 朗 嗣
係員	森 六 戸 理 恵
特定事務職員	雨 宮 秀 巳
再雇用職員	小 林 香 久
事務支援員	
事務支援員	

### 人事係

係長 (兼)	山 内 美 佳
主任	飯 田 直 人
係員	岩 崎 優 実
係員	栢 森 真 司
係員	坂 本 美 里

### 給与係

係長	石 井 克 彦
係員	井 上 美 幸
係員	古 川 慎一郎
事務支援員	相 場 成 一
事務支援員	川 端 李 丹
事務支援員	高 瀬 和 彦

### 職員係

係長	山 浦 真 理
係員	大 内 香 織
係員	大 斎 藤 将 大
特定事務職員	野 口 惠

### 研究推進課

課長	石 橋 和 哉
専門員	大 西 智 之
事務支援員	鳥 居 真紀子

### 研究支援係

係長	後 藤 美千瑠
係員	中 川 由 恵
特定事務職員	田 中 翠
特定事務職員	吉 澤 麻理子
事務支援員	漆 畑 こずえ
事務支援員	弧 田 ちづる
事務支援員	鈴 木 芳 子

### 大学院係

係長	藤 森 美 広
特定事務職員	井 上 瑞 穂
事務支援員	大 村 優美子

### 国際学術係

係長	塚 野 智 美
----	---------

財務課	事務支援員	伊藤良久
	課長	本田大輔
	課長補佐	池田洋
	専門職員（監査担当）	石川順也
	係員	平松直也
総務係	係長	山本真一
	事務支援員	佐々木さゆり
司計係	係長	谷垣内卓也
	係員	増田明朗
	事務支援員	矢野久美子
資産管理係	係長	吉川裕子
	係員	高橋幸子
検収センター	係長（併）	吉川裕子
	事務支援員	大貫康恵
	事務支援員	澁井純子
	事務支援員	柄本沙都子
	事務支援員	中込公寿
経理課	課長	田中雄
経理係	係長	佐藤陽子
	係員	大久保和彦
	事務支援員	小林里奈
	事務支援員	鈴木由起子
	事務支援員	中山佳子
調達係	係長	山崎豪
	係員	杉本尚美
	係員	高田美由紀
	再雇用職員	日向忠幸
	特定事務職員	佐藤昌子
	事務支援員	落合奈々
文部科学省研修生	係員	高井鉄弥
施設課	課長	高橋和久
総務係	係長	川島良太
	係員	田村大愼
	事務支援員	蘆野宏通
計画整備係	係長	村上和弘
	事務支援員	瀧澤稔
	事務支援員	永田芳萌
保全管理係	係長	成澤博幸
	係員	黒瀬貴弘



## 6. 人事異動

### 機関の長

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成30年4月1日	常 田 佐 久	任命	国立天文台長	(宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所長)

### 研究教育職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成30年4月1日	林 正 彦	採用	光赤外研究部教授	(国立天文台長)
平成30年5月1日	鷗 澤 佳 徳	採用	先端技術センター教授	(情報通信研究機構パーマネント職員 テラヘルツ研究センター テラヘルツ連携研究室長)
平成30年8月1日	岡 本 桜 子	採用	光赤外研究部 (ハワイ観測所) 助教	(ハワイ観測所特任研究員)
平成30年10月1日	深 川 美 里	採用	電波研究部 (チリ観測所) 教授	(名古屋大学大学院理学研究科准教授)
平成30年11月1日	前 原 裕 之	採用	光赤外研究部 (ハワイ観測所) 助教	(京都大学大学院理学研究科特定准教授)
平成31年2月1日	守 屋 堯	採用	理論研究部助教	(理論研究部特任助教)
平成31年3月1日	岩 崎 一 成	採用	理論研究部 (天文シミュレーションプロジェクト) 助教	(大阪大学大学院理学研究科特任助教)
平成30年4月30日	柏 川 伸 成	辞職	(東京大学大学院理学系研究科教授)	光赤外研究部 (TMT推進室) 准教授
平成30年9月30日	林 正 彦	辞職	(日本学術振興会ボン研究連絡センター センター長)	光赤外研究部教授
平成30年10月31日	井 上 剛 毅	辞職	(総合研究大学院大学学術情報基盤事務室室長補佐)	情報セキュリティ室研究技師
平成31年3月31日	小 林 秀 行	辞職	(水沢VLBI観測所特任教授 (上席教授))	電波研究部 (水沢VLBI観測所) 教授
平成31年3月31日	小笠原 隆 亮	辞職		電波研究部 (アルマプロジェクト) 教授
平成31年3月31日	大 石 雅 壽	辞職	(天文情報センター特任教授)	天文データセンター准教授
平成31年3月31日	大 石 奈 緒 子	辞職		光赤外研究部 (重力波プロジェクト推進室) 助教
平成31年3月31日	御子柴 廣	定年退職		電波研究部 (野辺山宇宙電波観測所) 研究技師
平成30年7月1日	福 嶋 美 津 広	昇任	先端技術センター主任研究技師	先端技術センター研究技師

### 技術職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成30年4月1日	清 水 莉 沙	採用	先端技術センター技術員	
平成30年5月1日	松 下 沙 也 佳	採用	天文データセンター技術員	
平成31年3月20日	和 田 拓 也	辞職		電波研究部 (野辺山宇宙電波観測所) 技術員
平成31年3月31日	松 田 浩	定年退職	(天文情報センター再雇用職員)	天文情報センター主任技師

### 事務職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成30年4月1日	大 沼 徹	採用	水沢VLBI観測所事務室長 (兼) 庶務係長	(人間文化研究機構国立国語研究所管理部財務課専門員)
平成30年4月1日	黒 瀬 貴 弘	採用	事務部施設課保全管理係	(東京大学施設部計画課機械整備チーム)

平成30年7月1日	谷垣内 卓也	採用	事務部財務課司計係長	(東京大学大気海洋研究所財務チーム係長)
平成30年8月1日	武田 清隆	採用	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長	(信州大学教育学部主任)
平成30年6月30日	赤池 真	辞職	(東京大学大学院理学系研究科等経理課財務チーム(決算業務担当)係長)	事務部財務課司計係長
平成31年3月31日	石橋 和哉	辞職	(名古屋大学研究協力部研究支援課長)	事務部研究推進課長
平成31年3月31日	池田 洋	辞職	(東京大学医学部附属病院経営戦略課予算・財務チーム副課長)	事務部財務課課長補佐
平成31年3月31日	石井 克彦	辞職	(東京学芸大学学務部教育企画課教育調査・現職教育係長)	事務部総務課給与係長
平成31年3月31日	佐藤 陽子	辞職	(東京医科歯科大学統合国際機構国際交流課学生受入係長)	事務部経理課経理係長
平成31年3月31日	山崎 豪	辞職	(東京学芸大学財務・研究推進部経理課調達第三係長)	事務部経理課調達係長
平成31年3月31日	田邊 敬三	辞職	(岡山大学教育学系(附属特別支援学校)・主査)	ハワイ観測所事務係長
平成31年3月31日	等々力 達也	辞職	(東京大学薬学部図書チーム係長)	天文情報センター事務室図書係長
平成31年3月31日	大塚 朝喜	定年退職	(野辺山宇宙電波観測所再雇用職員)	野辺山宇宙電波観測所事務室長
平成30年4月1日	山内 美佳	昇任	事務部総務課専門員(人事等担当)(兼)総務課人事係長	事務部総務課人事係長
平成30年4月1日	飯田 直人	昇任	事務部総務課人事係主任	水沢 VLBI 観測所事務室庶務係
平成30年8月1日	宮原 康秀	配置換	自然科学研究機構事務局財務課経理係長	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長

#### 年俸制職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成30年4月1日	高見 英樹	採用	先端技術センター特任教授(上席教授)	(先端技術センター教授)
平成30年4月1日	神戸 栄治	採用	ハワイ観測所特任准教授	(岡山人体物理観測所特任准教授)
平成30年4月1日	宮本 祐介	採用	チリ観測所特任助教	(野辺山宇宙電波観測所特任研究員)
平成30年4月1日	塚越 崇	採用	電波研究部特任助教	
平成30年4月1日	鈴木 昭宏	採用	理論研究部特任助教	
平成30年4月1日	酒井 大裕	採用	水沢 VLBI 観測所特任研究員	
平成30年4月1日	竹川 俊也	採用	野辺山宇宙電波観測所特任研究員	
平成30年4月1日	岡本 桜子	採用	ハワイ観測所特任研究員	
平成30年4月1日	石川 将吾	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任研究員	
平成30年4月1日	鈴木 智子	採用	チリ観測所特任研究員	
平成30年4月1日	Lee, Minju	採用	チリ観測所特任研究員	
平成30年4月1日	高橋 茂	採用	野辺山宇宙電波観測所特任専門員	(野辺山宇宙電波観測所専門研究職員)
平成30年4月1日	伊集 朝哉	採用	太陽観測科学プロジェクト特任専門員	
平成30年4月1日	瀧田 怜	採用	ハワイ観測所特任専門員	
平成30年4月1日	福士 比奈子	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任専門員	(天文シミュレーションプロジェクト研究支援員)
平成30年4月1日	石井 未来	採用	TMT推進室特任専門員	(TMT推進室専門研究職員)
平成30年4月1日	納富 良文	採用	SOLAR-C準備室特任専門員	

平成30年4月1日	磯 貝 瑞 希	採用	天文データセンター特任専門員	(天文データセンター専門研究職員)
平成30年5月1日	西 江 純 教	採用	チリ観測所特任専門員	
平成30年6月1日	伊 藤 友 子	採用	事務部総務課特任専門員	
平成30年7月15日	木 村 睦 史	採用	チリ観測所事務部特任専門員	
平成30年9月1日	Nguyen Duc Dieu	採用	チリ観測所特任研究員	
平成30年9月18日	野 村 麗 子	採用	RISE月惑星探査検討室特任研究員	
平成30年10月1日	瀧 哲 朗	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任研究員	
平成30年10月1日	村 上 祥 子	採用	事務部総務課特任専門員	(事務部総務課特定事務職員)
平成30年10月22日	Wu, Benjamin	採用	チリ観測所特任研究員	
平成30年11月26日	Bakx, Tom Johannes Lucinde Cyrillus	採用	チリ観測所特任研究員	
平成30年12月17日	波々伯部 広 隆	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任専門員	(天文シミュレーションプロジェクト研究支援員)
平成31年1月1日	川 島 朋 尚	採用	天文シミュレーションプロジェクト特任助教	(理論研究部特任研究員)
平成31年1月1日	嘉 数 悠 子	採用	ハワイ観測所特任専門員	
平成31年2月1日	山 下 拓 時	採用	ハワイ観測所特任研究員	
平成31年2月1日	樋 口 祐 一	採用	アルマプロジェクト特任研究員	
平成31年2月1日	林 洋 平	採用	アルマプロジェクト特任専門員	
平成31年3月1日	Indriolo, Nicholas	採用	アルマプロジェクト特任助教	
平成31年3月1日	Lee, Seokho	採用	アルマプロジェクト特任研究員	
平成31年3月1日	濱 野 哲 史	採用	TMT推進室特任研究員	
平成30年5月31日	原 川 紘 季	辞職		TMT推進室特任研究員
平成30年5月31日	大 石 晋 恵	辞職		ハワイ観測所特任専門員
平成30年6月30日	江 草 芙 実	辞職		チリ観測所特任助教
平成30年7月6日	奥 村 裕 二	辞職		チリ観測所事務部特任専門員
平成30年7月31日	岡 本 桜 子	辞職	(光赤外研究部 (ハワイ観測所) 助教)	ハワイ観測所特任研究員
平成30年8月31日	高 橋 博 之	辞職		天文シミュレーションプロジェクト特任助教
平成30年8月31日	Salinas Poblete, Vachail Nicolas	辞職		チリ観測所特任研究員
平成30年8月31日	押 野 翔 一	辞職		天文シミュレーションプロジェクト特任専門員
平成30年9月29日	Capocasa, Eleonora	辞職		重力波プロジェクト推進室特任研究員
平成30年11月24日	Lee, Minju	辞職		チリ観測所特任研究員
平成30年11月30日	新 納 悠	辞職		ハワイ観測所特任研究員
平成30年11月30日	木 村 睦 史	辞職		チリ観測所事務部特任専門員
平成30年12月31日	Lee, Kyoung Sun	辞職		太陽観測科学プロジェクト特任研究員
平成30年12月31日	川 島 朋 尚	辞職	(天文シミュレーションプロジェクト特任助教)	理論研究部特任研究員
平成30年12月31日	大 矢 正 明	辞職		野辺山宇宙電波観測所特任専門員
平成31年1月31日	守 屋 堯	辞職	(理論研究部助教)	理論研究部特任助教
平成31年3月18日	坂 井 伸 行	辞職		水沢VLBI観測所特任研究員
平成31年3月31日	Tafoya Martinez, Daniel	辞職		アルマプロジェクト特任准教授
平成31年3月31日	橋 本 拓 也	辞職		アルマプロジェクト特任研究員
平成31年3月31日	空 華 智 子	辞職	(TMT推進室特任研究員)	天文データセンター特任研究員

平成31年3月31日	Pires Canas, Lina Isabel	辞職	(天文情報センター特任専門員)	天文情報センター特任専門員
平成31年3月31日	山本 知兄子	辞職	(事務部総務課定年制移行年俸制職員特任専門員)	事務部総務課特任専門員
平成30年12月20日	小林 剛志	退職		チリ観測所特任専門員
平成30年4月30日	Pena Arellano, Fabian Erasmo	契約期間満了退職		重力波プロジェクト推進室特任 研究員
平成30年5月31日	Ao, Yiping	契約期間満了退職		チリ観測所特任研究員
平成30年5月31日	野口 孝樹	契約期間満了退職		事務部総務課特任専門員
平成30年6月30日	Wu, Benjamin	契約期間満了退職		理論研究部特任研究員
平成30年7月31日	川上 和幸	契約期間満了退職		チリ観測所特任専門員
平成30年8月31日	竹林 康雄	契約期間満了退職		電波研究部特任専門員
平成30年9月30日	福井 暁彦	契約期間満了退職		ハワイ観測所特任専門員
平成30年11月30日	堀江 洋作	契約期間満了退職		チリ観測所特任専門員
平成31年3月31日	鳥海 森	契約期間満了退職		太陽天体プラズマ研究部特任助教
平成31年3月31日	野沢 貴也	契約期間満了退職	(科学研究部特任研究員)	理論研究部特任助教
平成31年3月31日	Joshi, Anand Diwakar	契約期間満了退職		太陽観測科学プロジェクト特任 研究員
平成31年3月31日	泉 奈都子	契約期間満了退職		チリ観測所特任研究員
平成31年3月31日	久保 真理子	契約期間満了退職	(ハワイ観測所特任研究員)	TMT推進室特任研究員
平成31年3月31日	本間 英智	契約期間満了退職		天文データセンター特任研究員
平成31年3月31日	谷口 明充	契約期間満了退職		ハワイ観測所特任専門員
平成31年3月31日	古谷 明夫	契約期間満了退職		アルマプロジェクト特任専門員
平成31年3月31日	下田 隆信	契約期間満了退職	(アルマプロジェクト特任研究員)	アルマプロジェクト特任専門員
平成31年3月31日	森田 英輔	契約期間満了退職	(アルマプロジェクト特任専門員)	アルマプロジェクト特任専門員
平成31年3月31日	松居 隆之	契約期間満了退職	(アルマプロジェクト特任専門員)	アルマプロジェクト特任専門員
平成31年3月31日	川崎 渉	契約期間満了退職	(アルマプロジェクト特任専門員)	アルマプロジェクト特任専門員
平成31年3月31日	Tapia San Martin, Enzo Nicolas	契約期間満了退職		重力波プロジェクト推進室特任 専門員
平成31年3月31日	Cheung, Sze Leung	契約期間満了退職		天文情報センター特任専門員

#### 定年制移行年俸制職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成30年4月1日	石川 直美	採用	天文情報センター特任専門員	(天文情報センター年俸制職員特任専門員)

#### URA 職員

発令年月日	氏名	異動内容	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成31年3月31日	Lundock, Ramsey Guy	契約期間満了退職	(天文情報センター年俸制職員特任専門員)	研究力強化戦略室(天文情報センター)特任専門員
平成31年3月31日	チャップマン 純子	契約期間満了退職	(研究力強化戦略室(国際連携室)定年制移行URA職員特任専門員)	研究力強化戦略室(TMT推進室)特任専門員

外国人研究員（客員分）

氏名	招聘期間	所属機関
Kuzanyan, Kirill	平成30年9月5日 ～ 平成30年12月14日	ロシア科学アカデミー 地磁気・電離層・電波伝播研究所（ロシア）
Shin, Junho	平成30年4月6日 ～ 平成30年7月5日	慶熙大学校応用科学大学 慶熙天文台（韓国）
Thompson, Michael John	平成30年10月1日 ～ 平成30年10月15日	米国立大気研究センター（アメリカ合衆国）
Famiano, Michael	平成30年4月23日 ～ 平成30年5月30日	ウェスタンミシガン大学（アメリカ合衆国）
河田 大介	平成30年7月23日 ～ 平成30年8月31日	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン ムラード宇宙科学研究所（イギリス）
日下部 元彦	平成30年4月17日 ～ 平成30年6月29日	北京航空航天大学（中国）

出向職員

氏名	出向期間	出向元	出向先
安東 正樹	平成30年4月1日 ～ 平成31年3月31日	東京大学大学院理学系研究科准教授	重力波プロジェクト推進室 併任准教授
柏川 伸成	平成30年6月13日 ～ 平成31年3月31日	東京大学大学院理学系研究科教授	ハワイ観測所併任教授
一本 潔	平成28年4月1日 ～ 平成31年3月31日	京都大学大学院理学研究科教授	SOLAR-C準備室教授
Flaminio, Rafaele	平成29年9月1日 ～ 平成31年3月31日	フランス国立科学研究センター First Class Researcher	重力波プロジェクト推進室 特任教授
深川 美里	平成30年4月1日 ～ 平成30年9月30日	名古屋大学大学院理学研究科准教授	チリ観測所教授

## 7. 会議・委員会

---

### 運営会議

(台外委員)

一本	潔	京都大学大学院 理学研究科附属天文台教授
大橋	正健	東京大学宇宙線研究所教授
河北	秀世	京都産業大学理学部教授
草野	完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所教授
千葉	柁司	東北大学大学院理学研究科教授
○土居	守	東京大学大学院理学系研究科教授
藤澤	健太	山口大学時間学研究所教授
松下	恭子	東京理科大学理学部第一部教授
満田	和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所教授
村上	泉	核融合科学研究所教授

(台内委員)

井口	聖	副台長（企画担当）
臼田	知史	TMT推進室教授
郷田	直輝	JASMINE検討室教授
小久保	英一郎	天文シミュレーションプロジェクト教授
齋藤	正雄	研究連携主幹
高見	英樹	技術主幹
富阪	幸治	理論研究部教授
深川	美里	アルマプロジェクト教授
本間	希樹	水沢VLBI観測所教授
吉田	道利	ハワイ観測所教授
◎渡部	潤一	副台長（総務担当）

◎議長 ○副議長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

## 委員会

◎：委員長 ○：副委員長 △：幹事

### プロジェクト評価委員会（11名）

台外委員（7名）			
伊藤洋一	兵庫県立大学 自然・環境科学研究所	教	授
大西利和	大阪府立大学大学院 理学系研究科	教	授
河北秀世	京都産業大学理学部	教	授
戸谷友則	東京大学大学院理学系研究科	教	授
満田和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教	授
山崎典子	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教	授
○横山央明	東京大学大学院理学系研究科	准	教授
台内委員（3名+副台長（総務担当））			
麻生洋一	重力波プロジェクト推進室	准	教授
高田唯史	天文データセンター	准	教授
原弘久	SOLAR-C準備室	准	教授
◎渡部潤一	副台長（総務担当）	教	授
任期：平成30年7月1日～令和2年6月30日			

### 研究交流委員会（13名）

台外委員（7名）			
井岡邦仁	京都大学基礎物理学研究所	教	授
岩井一正	名古屋大学 宇宙地球環境研究所	准	教授
大朝由美子	埼玉大学教育学部／ 大学院理工学研究科	准	教授
○瀬田益道	関西学院大学理工学部	教	授
長尾透	愛媛大学 宇宙進化研究センター	教	授
山村一誠	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	准	教授
米倉覚則	茨城大学理学部附属 宇宙科学教育研究センター	教	授
台内委員（6名）			
泉浦秀行	ハワイ観測所岡山分室	准	教授
勝川行雄	太陽観測科学プロジェクト	准	教授
小嶋崇文	先端技術センター	助	教授
◎齋藤正雄	研究連携主幹	教	授
浜名崇	理論研究部	助	教授
早野裕	先端技術センター	准	教授
任期：平成30年7月1日～令和2年6月30日			

### 科学戦略委員会（12名）

台外委員（7名）			
大内正己	東京大学宇宙線研究所	准	教授
坂井南美	理化学研究所	主任	研究員
新永浩子	鹿児島大学理工学域理学系	准	教授
○田中雅臣	東北大学大学院理学研究科	准	教授
藤澤健太	山口大学時間学研究所	教	授
満田和久	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教	授

村山 齊 東京国際高等研究所 教 授  
カブリ数物連携宇宙研究機構

台内委員（5名）

◎井口 聖	副台長（企画担当）	教	授
齋藤正雄	研究連携主幹	教	授
深川美里	アルマプロジェクト	教	授
美濃和陽	典 ハワイ観測所	助	教授
渡部潤一	副台長（総務担当）	教	授

任期：平成30年11月1日～令和2年10月31日

## 専門委員会

### 光赤外専門委員会（14名）

台外委員（8名）			
秋山正幸	東北大学大学院理学研究科	教	授
◎太田耕司	京都大学大学院理学研究科	教	授
川端弘治	広島大学宇宙科学センター	教	授
嶋作一大	東京大学大学院理学系研究科	准	教授
長尾透	愛媛大学 宇宙進化研究センター	教	授
深川美里	名古屋大学大学院理学研究科	教	授
本原顕太郎	東京大学大学院理学系研究科	准	教授
山田 亨	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教	授
台内委員（6名）			
泉浦秀行	ハワイ観測所岡山分室／室長	准	教授
白田知史	TMT推進室／室長	教	授
○郷田直輝	JASMINE検討室／室長	教	授
高見英樹	先端技術センター長 事務取扱	教	授
吉田道利	ハワイ観測所／観測所長	特	任教授
渡部潤一	重力波プロジェクト推進室長 事務取扱	教	授
陪席			
高見英樹	技術主幹		特任教授
任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日			

### 電波専門委員会（10名）

台外委員（5名）			
久野成夫	筑波大学数理物質系	教	授
高橋慶太郎	熊本大学大学院 先端科学研究部	准	教授
羽澄昌史	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所	教	授
○藤澤健太	山口大学時間学研究所	教	授
百瀬宗武	茨城大学理学部	教	授
台内委員（5名）			
◎井口 聖	チリ観測所／ 電波研究部主任事務取扱	教	授
阪本成一	チリ観測所／観測所長	教	授
立松健一	野辺山宇宙電波観測所 ／観測所長	教	授
竝木則行	RISE月惑星探査検討室 ／室長	教	授

本間 希樹 水沢VLBI観測所 教授  
 /観測所長  
 陪席  
 △齋藤 正雄 TMT推進室 教授  
 任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

馬場 始三 倉敷芸術科学大学大学院 教授  
 産業科学技術研究科  
 /倉敷芸術科学大学芸術学部  
 メディア映像学科  
 林 祥介 神戸大学大学院理学研究科 教授  
 ○山村 一誠 宇宙航空研究開発機構 准教授  
 宇宙科学研究所

**太陽天体プラズマ専門委員会 (10名)**

台外委員 (5名)  
 浅井 歩 京都大学大学院 准教授  
 理学研究科附属天文台  
 今田 晋亮 名古屋大学 助教授  
 宇宙地球環境研究所  
 久保 勇樹 情報通信研究機構 研究  
 電磁波研究所 マネージャー  
 坂尾 太郎 宇宙航空研究開発機構 准教授  
 宇宙科学研究所  
 ○野澤 恵 茨城大学理学部 准教授

台内委員 (4名)  
 ◎小杉 城治 チリ観測所 准教授  
 △高田 唯史 天文データセンター 准教授  
 /センター長  
 本間 希樹 水沢VLBI観測所 教授  
 /観測所長  
 宮崎 聡 先端技術センター 准教授  
 陪席  
 井口 聖 副台長 (企画担当) 教授  
 任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

台内委員 (5名)  
 ◎一本 潔 SOLAR-C準備室/室長 教授  
 下条 圭美 チリ観測所 助教  
 末松 芳法 太陽観測科学プロジェクト 准教授  
 花岡 庸一郎 太陽観測科学プロジェクト 准教授  
 /太陽天体プラズマ研究部主任  
 △原 弘久 SOLAR-C準備室 准教授  
 /太陽観測科学プロジェクト長  
 事務取扱

**先端技術専門委員会 (10名)**  
 台外委員 (5名)  
 安東 正樹 東京大学大学院理学系研究科 准教授  
 栗田 光樹夫 京都大学大学院理学研究科 准教授  
 ◎河野 孝太郎 東京大学大学院理学系研究科 教授  
 酒向 重行 東京大学大学院理学系研究科 助教  
 △前澤 裕之 大阪府立大学 准教授  
 第5学系群物理系

陪席  
 渡部 潤一 副台長 (総務担当) 教授  
 任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

台内委員 (5名)  
 白田 知史 TMT推進室/室長 教授  
 高遠 徳尚 ハワイ観測所 准教授  
 高見 英樹 先端技術センター 教授  
 /センター長事務取扱  
 立松 健一 野辺山宇宙電波観測所 教授  
 /観測所長  
 ○吉田 道利 ハワイ観測所/観測所長 教授  
 陪席  
 高見 英樹 技術主幹 教授  
 任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

**理論専門委員会 (7名)**

台外委員 (4名)  
 ◎梅村 雅之 筑波大学 教授  
 計算科学研究センター  
 固武 慶 福岡大学大学院理学研究科 准教授  
 鈴木 建 東京大学大学院 教授  
 総合文化研究科  
 細川 隆史 京都大学大学院理学研究科 准教授

**天文情報専門委員会 (12名)**  
 台外委員 (7名)  
 綾 仁一 哉 美星天文台 台長  
 安藤 享平 郡山市ふれあい科学館 主査  
 小泉 周 自然科学研究機構 特任教授  
 柴田 晋平 山形大学理学部 教授  
 ◎高梨 直紘 東京大学エグゼクティブ・ 特任准教授  
 マネジメント・プログラム室  
 半田 利弘 鹿児島大学大学院 教授  
 理学系研究科  
 保坂 直紀 科学技術振興機構 主任調査員  
 「科学と社会」推進部

台内委員 (3名)  
 ○小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト 教授  
 /プロジェクト長  
 高田 唯史 天文データセンター 准教授  
 /センター長  
 富阪 幸治 理論研究部/研究部主任 教授  
 陪席  
 齋藤 正雄 研究連携主幹 教授  
 任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

**天文データ専門委員会 (10名)**

台外委員 (6名)  
 伊藤 信成 三重大学教育学部 教授  
 大内 正己 東京大学宇宙線研究所 准教授  
 長尾 透 愛媛大学 教授  
 宇宙進化研究センター

台内委員 (5名)  
 小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト 教授  
 /プロジェクト長  
 末松 芳法 太陽観測科学プロジェクト 准教授  
 ○平松 正顕 チリ観測所 助教



福島 登志夫 天文情報センター 教授  
 /センター長  
 吉田 道利 ハワイ観測所／観測所長 教授  
 陪席  
 渡部 潤一 副台長（総務担当） 教授  
 任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

野村 英子 東京工業大学理学院 准教授  
 本田 充彦 久留米大学医学部 助教  
 自然科学教室  
 吉田 二美 千葉工業大学 研究員  
 惑星探査研究センター

台内委員（2名）  
 小山 佑世 ハワイ観測所 助教  
 廣田 朋也 水沢VLBI観測所 助教  
 任期：平成30年9月1日～令和2年8月31日

## 科学諮問委員会

◎：委員長 ○：副委員長

### すばる科学諮問委員会（16名）

台外委員（14名）  
 ※ 秋山 正幸 東北大学大学院理学研究科 教授  
 生駒 大洋 東京大学大学院理学系研究科 准教授  
 川端 弘治 広島大学宇宙科学センター 教授  
 栗田 光樹夫 京都大学大学院理学研究科 准教授  
 小谷 隆行 自然科学研究機構 助教  
 アストロバイオロジーセンター  
 ◎ 兒玉 忠恭 東北大学大学院理学研究科 教授  
 田中 雅臣 東北大学大学院理学研究科 准教授  
 土居 守 東京大学大学院理学系研究科 教授  
 濤崎 智佳 上越教育大学大学院 教授  
 学校教育研究科  
 ○ 長尾 透 愛媛大学 教授  
 宇宙進化研究センター  
 西山 正吾 宮城教育大学理科教育講座 准教授  
 松下 恭子 東京理科大学理学部第一部 教授  
 安田 直樹 東京大学国際高等研究所 教授  
 カブリ数物連携宇宙研究機構  
 山村 一誠 宇宙航空研究開発機構 准教授  
 宇宙科学研究所

台内委員（2名）  
 宮崎 聡 先端技術センター 准教授  
 ○ 松田 有一 アルマプロジェクト 助教  
 任期：平成30年9月1日～令和2年8月31日  
 ※すばる望遠鏡プログラム小委員会委員長として陪席

### TMT科学諮問委員会（16名）

台外委員（14名）  
 ◎ 秋山 正幸 東北大学大学院理学研究科 教授  
 岩室 史英 京都大学大学院理学研究科 准教授  
 植村 誠 広島大学宇宙科学センター 准教授  
 大朝 由美子 埼玉大学教育学部 准教授  
 /大学院理工学研究科  
 住 貴宏 大阪大学大学院理学研究科 准教授  
 高田 昌広 東京大学国際高等研究所 教授  
 カブリ数物連携宇宙研究機構  
 田中 雅臣 東北大学大学院理学研究科 准教授  
 戸谷 友則 東京大学大学院理学系研究科 教授  
 長尾 透 愛媛大学 教授  
 宇宙進化研究センター  
 永山 貴宏 鹿児島大学大学院理 准教授  
 工学研究科  
 成田 憲保 東京大学大学院理学系研究科 助教

### ALMA科学諮問委員会（12名）

台外委員（12名）  
 井上 昭雄 大阪産業大学デザイン工学部 准教授  
 環境理工学科  
 今井 裕 鹿児島大学学術研究院 准教授  
 総合科学域総合教育学系  
 大西 利和 大阪府立大学大学院 教授  
 理学系研究科  
 岡 朋治 慶應義塾大学理工学部 教授  
 物理学科  
 ◎ 河野 孝太郎 東京大学大学院理学系研究科 教授  
 ○ 坂井 南美 理化学研究所 主任研究員  
 佐川 英夫 京都産業大学理学部 准教授  
 宇宙物理・気象学科  
 新永 浩子 鹿児島大学大学院 准教授  
 理工学研究科  
 立原 研吾 名古屋大学大学院 准教授  
 理学研究科  
 長尾 透 愛媛大学 教授  
 宇宙進化研究センター  
 野村 英子 東京工業大学理学院 准教授  
 地球惑星科学系  
 百瀬 宗武 茨城大学理学部 教授  
 任期：平成30年8月1日～令和2年7月31日

### VLBI科学諮問委員会（8名）

台外委員（6名）  
 今井 裕 鹿児島大学学術研究院 准教授  
 総合科学域総合教育学系  
 高橋 慶太郎 熊本大学大学院 准教授  
 先端科学研究部  
 村田 泰宏 宇宙航空研究開発機構 准教授  
 宇宙科学研究所  
 嶺 重慎 京都大学大学院理学研究科 教授  
 ◎ 藤澤 健太 山口大学時間学研究所 教授  
 米倉 覚則 茨城大学理学部 教授  
 台内委員（2名）  
 郷田 直輝 JASMINE検討室 教授  
 立松 健一 野辺山宇宙電波観測所 教授  
 任期：平成30年9月1日～令和2年8月31日

### CfCA科学諮問委員会（4名）

台外委員（4名）  
 田中 雅臣 東北大学大学院理学研究科 准教授  
 藤井 通子 東京大学大学院理学系研究科 准教授  
 ◎ 細川 隆史 京都大学大学院理学研究科 准教授

町田 正博 九州大学理学研究院 准教授  
地球惑星科学部門  
任期：平成30年10月1日～令和2年9月30日

○ 深川 美里 アルマプロジェクト 教授  
任期：平成29年8月1日～令和元年7月31日

## 小委員会

◎：委員長 ○：副委員長 △：幹事

### すばる小委員会 (14名)

台外委員 (14名)  
◎ 柏川 伸成 東京大学大学院理学系研究科 教授  
田中 雅臣 東北大学大学院理学研究科 准教授  
石黒 正晃 ソウル大学理学部 准教授  
大朝 由美子 埼玉大学教育学部 准教授  
／大学院理工学研究科  
栗田 光樹夫 京都大学大学院理学研究科 准教授  
兒玉 忠恭 東北大学大学院理学研究科 教授  
○ 土居 守 東京大学大学院理学系研究科 教授  
○ 長尾 透 愛媛大学 教授  
宇宙進化研究センター  
成田 憲保 東京大学大学院理学系研究科 助教  
松下 恭子 東京理科大学理学部第一部 教授  
宮田 隆志 東京大学大学院理学系研究科 教授  
村山 卓 東北大学大学院理学研究科 准教授  
安田 直樹 東京大学国際高等研究所 教授  
カブリ数物連携宇宙研究機構  
山村 一誠 宇宙航空研究開発機構 准教授  
宇宙科学研究所  
陪席  
※ 秋山 正幸 東北大学大学院理学研究科 教授  
大橋 永芳 ハワイ観測所／副所長 教授  
神戸 栄治 ハワイ観測所／運用部門長 特任准教授  
能丸 淳一 ハワイ観測所／副所長 准教授  
吉田 道利 ハワイ観測所／所長 教授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

※すばる望遠鏡プログラム小委員会委員長として陪席

### すばる望遠鏡プログラム小委員会 (11名)

台外委員 (10名)  
◎ 秋山 正幸 東北大学大学院理学研究科 教授  
植田 稔也 デンバー大学 准教授  
理学部物理天文学科  
大山 陽一 Institute of Astronomy and Assistant  
Astrophysics, Academia Research  
Sinica Scientist  
田村 陽一 名古屋大学大学院理学研究科 准教授  
富永 望 甲南大学理工学部物理学科 教授  
長峯 健太郎 大阪大学大学院理学研究科 教授  
本田 充彦 久留米大学医学部 助教  
本原 顕太郎 東京大学大学院理学系研究科 准教授  
山田 亨 宇宙航空研究開発機構 教授  
宇宙科学研究所  
吉田 二美 千葉工業大学 研究員  
惑星探査研究センター

台内委員 (1名)

### 岡山観測所プログラム小委員会 (7名)

台外委員 (6名)  
◎ 佐藤 文衛 東京工業大学理学院 准教授  
長田 哲也 京都大学大学院理学研究科 教授  
野上 大作 京都大学大学院理学研究科 准教授  
松永 典之 東京大学大学院理学系研究科 助教  
峰崎 岳夫 東京大学大学院理学系研究科 助教  
渡邊 誠 岡山理科大学 准教授  
理学部応用物理学科  
台内委員 (1名)  
神戸 栄治 ハワイ観測所 特任准教授  
陪席  
泉浦 秀行 ハワイ観測所岡山分室 准教授  
任期：平成29年4月1日～平成31年3月31日

### せいめい小委員会 (7名)

台外委員 (5名)  
◎ 佐藤 文衛 東京工業大学理学院 准教授  
野上 大作 京都大学大学院理学研究科 准教授  
松永 典之 東京大学大学院理学系研究科 助教  
峰崎 岳夫 東京大学大学院理学系研究科 助教  
渡邊 誠 岡山理科大学 准教授  
理学部応用物理学科  
台内委員 (2名)  
神戸 栄治 ハワイ観測所 特任准教授  
○ 前原 裕之 ハワイ観測所岡山分室 助教  
陪席  
長田 哲也 京都大学大学院理学研究科 教授  
泉浦 秀行 ハワイ観測所岡山分室 准教授  
任期：平成30年10月1日～令和元年9月30日

### TMT推進小委員会 (16名)

台外委員 (13名)  
◎ 秋山 正幸 東北大学大学院理学研究科 教授  
岩室 史英 京都大学大学院理学研究科 准教授  
植村 誠 広島大学宇宙科学センター 准教授  
大朝 由美子 埼玉大学教育学部 准教授  
／大学院理工学研究科  
△ 柏川 伸成 東京大学大学院理学系研究科 教授  
住 貴宏 大阪大学大学院理学研究科 准教授  
高田 昌広 東京大学国際高等研究所 教授  
カブリ数物連携宇宙研究機構  
田中 雅臣 東北大学大学院理学研究科 准教授  
戸谷 友則 東京大学大学院理学系研究科 教授  
長尾 透 愛媛大学 教授  
宇宙進化研究センター  
永山 貴宏 鹿児島大学大学院 准教授  
理工学研究科  
野村 英子 東京工業大学理学院 准教授  
宮田 隆志 東京大学大学院理学系研究科 教授  
台内委員 (3名)  
阪本 成一 チリ観測所 教授  
高田 唯史 天文データセンター 准教授

廣田 朋也 水沢VLBI観測所 助 教  
任期：平成29年4月1日～平成30年6月30日

**ミリ波サブミリ波天文プログラム小委員会 (5名)**

台外委員 (5名)  
小野寺 幸子 明星大学理工学部 准 教 授  
総合理工学科 (物理学系)  
Miju Kang Korea Astronomy and Space S e n i o r  
Science Institute Researcher  
酒井 剛 電気通信大学大学院 准 教 授  
情報理工学研究所  
◎ 田村 陽一 名古屋大学大学院理学研究科 准 教 授  
平野 尚美 Institute of Astronomy and Research  
Astrophysics, Academia Sinica F e l l o w  
任期：平成30年9月1日～令和2年8月31日

**ALMA小委員会 (17名)**

選出委員 (11名)  
井上 昭雄 大阪産業大学デザイン工学部 准 教 授  
環境理工学科  
今井 裕 鹿児島大学学術研究院 准 教 授  
総合科学域総合教育学系  
大西 利和 大阪府立大学大学院 教 授  
理学系研究科  
岡 朋治 慶應義塾大学理工学部 教 授  
物理学系  
河野 孝太郎 東京大学大学院理学系研究科 教 授  
◎ 坂井 南美 理化学研究所 主任研究員  
佐川 英夫 愛媛大学 准 教 授  
宇宙進化研究センター  
立原 研吾 名古屋大学大学院理学研究科 准 教 授  
長尾 透 愛媛大学 教 授  
宇宙進化研究センター  
野村 英子 東京工業大学理学院 准 教 授  
地球惑星科学系  
◎ 百瀬 宗武 茨城大学理学部 教 授  
役職指定委員 (6名)  
浅山 信一郎 ASTE マネジャー 准 教 授  
△ 伊王野 大介 東アジアALMAプロジェクト 准 教 授  
サイエンティスト  
(プログラムサイエンティスト)  
井口 聖 東アジアALMAプロジェクト 教 授  
マネジャー  
(オペレーションマネジャー)  
阪本 成一 チリ観測所長 准 教 授  
立松 健一 野辺山宇宙電波観測所長 教 授  
深川 美里 東アジアALMA 教 授  
地域センターマネジャー

平成30年6月30日現在

**VLBI運営小委員会 (14名)**

台外委員 (9名)  
今井 裕 鹿児島大学学術研究院 准 教 授  
総合科学域総合教育学系  
関戸 衛 情報通信研究機構 副 室 長  
電磁波研究所

高橋 慶太郎 熊本大学大学院 准 教 授  
先端科学研究部  
中井 直正 筑波大学数理学系 教 授  
◎ 藤澤 健太 山口大学時間学研究所 教 授  
嶺重 慎 京都大学大学院理学研究科 教 授  
村田 泰宏 宇宙航空研究開発機構 准 教 授  
宇宙科学研究所  
米倉 覚則 茨城大学理学部附属 教 授  
宇宙科学教育研究センター  
若杉 貴浩 国土交通省国土地理院 係 長  
測地部宇宙測地課

台内委員 (5名)  
郷田 直輝 JASMINE 検討室 教 授  
小林 秀行 水沢VLBI観測所 教 授  
立松 健一 野辺山宇宙電波観測所 教 授  
／観測所長  
廣田 朋也 水沢VLBI観測所 助 教  
◎ 本間 希樹 水沢VLBI観測所 教 授  
／観測所長  
陪席  
△ 柴田 克典 水沢VLBI観測所 准 教 授  
任期：平成28年9月1日～平成30年6月30日

**VLBIプログラム小委員会 (6名)**

台外委員 (3名)  
◎ 今井 裕 鹿児島大学学術研究院 准 教 授  
総合科学域総合教育学系  
関戸 衛 情報通信研究機構 副 室 長  
電磁波研究所  
新沼 浩太郎 山口大学大学院 准 教 授  
創成科学研究科  
台内委員 (3名)  
郷田 直輝 JASMINE 検討室 教 授  
立松 健一 野辺山宇宙電波観測所 教 授  
柴田 克典 水沢VLBI観測所 准 教 授  
任期：平成30年12月1日～令和2年11月30日

**電波天文周波数小委員会 (14名)**

台外委員 (9名)  
青木 貴弘 山口大学時間学研究所 助教(特命)  
今井 裕 鹿児島大学学術研究院 准 教 授  
総合科学域 総合教育学系  
小川 英夫 大阪府立大学大学院 客員教授  
理学系研究科  
河野 孝太郎 東京大学大学院理学系研究科 教 授  
土屋 史紀 東北大学大学院理学研究科 助 教  
惑星プラズマ・大気研究センター  
中島 拓 名古屋大学 助 教  
宇宙地球環境研究所  
村田 泰宏 宇宙航空研究開発機構 准 教 授  
宇宙科学研究所  
米倉 覚則 茨城大学 教 授  
宇宙科学教育研究センター  
若杉 貴浩 国土交通省国土地理院 基線解析係長  
測地部宇宙測地課

台内委員 (5名)

	亀野誠二	チリ観測所	教	授
○	亀谷 收	水沢VLBI観測所	助	教
	福島登志夫	天文情報センター長	教	授
	立松 健一	野辺山宇宙電波観測所 ／観測所長	教	授
◎	本間 希樹	水沢VLBI観測所 ／観測所長	教	授

任期：平成30年9月1日～令和元年6月30日

#### 惑星科学小委員会 (6名)

台外委員 (3名)				
◎	倉本 圭	北海道大学大学院理学研究院	教	授
	中村 正人	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教	授
	百瀬 宗武	茨城大学理学部	教	授
台内委員 (3名)				
○	小久保 英一郎	天文シミュレーションプロジェクト長	教	授
	高遠 徳尚	ハワイ観測所	准	教
△	竝木 則行	RISE月惑星探査検討室 ／室長	教	授

任期：平成28年7月1日～平成30年6月30日

#### 天文シミュレーションシステム運用小委員会 (6名)

台外委員 (4名)				
	石山 智明	千葉大学統合情報センター	准	教
	岡本 崇	北海道大学大学院理学研究院	講	師
◎	大須賀 健	筑波大学 計算科学研究センター	教	授
	工藤 哲洋	長崎大学教育学部	准	教
台内委員 (2名)				
	伊藤 孝士	天文シミュレーションプロジェクト	助	教
	滝脇 知也	理論研究部	助	教

任期：平成28年10月1日～平成30年6月30日

#### 広報普及小委員会 (11名)

	石井 未来	TMT推進室	特任専門員	
	石川 直美	天文情報センター	特任専門員	
	井上 直子	太陽観測科学プロジェクト ／SOLAR-C準備室	特定技術職員	
△	小野 智子	天文情報センター	専門研究職員	
	衣笠 健三	野辺山宇宙電波観測所	特任専門員	
	野田 寛大	RISE月惑星探査検討室	助 教	
	花山 秀和	石垣島天文台	特任研究員	
○	平松 正顕	チリ観測所	助 教	
	福士 比奈子	天文シミュレーションプロジェクト	特任研究員	
	藤原 英明	ハワイ観測所	RCUH職員	
◎	山岡 均	天文情報センター	准 教	授

平成30年6月30日現在

## 台内委員会

○：委員長

#### 幹事会議

	常田 佐久	台長
○	渡部 潤一	副台長 (総務担当)
	井口 聖	副台長 (企画担当)
	高見 英樹	技術主幹
	齋藤 正雄	研究連携主幹
	笹川 光	事務部長
	白田 知史	TMT推進室教授
	大橋 永芳	ハワイ観測所教授
	郷田 直輝	JASMINE検討室教授
	小久保 英一郎	天文シミュレーションプロジェクト教授
	深川 美里	アルマプロジェクト教授
	福島 登志夫	天文情報センター教授
	[オブザーバー]	
	野田 昇	人事企画室
	浅賀 章隆	ファイナンスコントローラ

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### 企画会議

○	常田 佐久	台長
	渡部 潤一	副台長 (総務担当)
	井口 聖	副台長 (企画担当)
	高見 英樹	技術主幹
	齋藤 正雄	研究連携主幹
	笹川 光	事務部長
	野田 昇	人事企画室長
	[オブザーバー]	
	原田 英一郎	事務部総務課長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### 財務委員会

	常田 佐久	台長
	渡部 潤一	副台長 (総務担当)
○	井口 聖	副台長 (企画担当)
	高見 英樹	技術主幹
	齋藤 正雄	研究連携主幹
	浅賀 章隆	ファイナンスコントローラ
	笹川 光	事務部長
	[オブザーバー]	
	本田 大輔	事務部財務課長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### プロジェクト会議

○	常田 佐久	台長
	渡部 潤一	副台長 (総務担当)
	井口 聖	副台長 (企画担当)
	高見 英樹	技術主幹
	齋藤 正雄	研究連携主幹
	本間 希樹	水沢VLBI観測所長
	立松 健一	野辺山宇宙電波観測所長
	末松 芳法	太陽観測科学プロジェクト長
	吉田 道利	ハワイ観測所長

小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト長  
 浅山 信一郎 チリ観測所長  
 Alvaro Gonzalez アルマプロジェクト長  
 (渡部 潤一) 重力波プロジェクト推進室長務取扱  
 白田 知史 TMT推進室長  
 郷田 直輝 JASMINE 検討室長  
 竝木 則行 RISE月惑星探査検討室長  
 (一本 潔) SOLAR-C準備室長  
 高田 唯史 天文データセンター長  
 鵜澤 佳徳 先端技術センター長  
 福島 登志夫 天文情報センター長  
 富阪 幸治 理論研究部主任  
 関井 隆 大学院教育委員長  
 (渡部 潤一) 国際連携室長事務取扱  
 野田 昇 人事企画室長  
 関口 和寛 台長特別補佐  
 (高見 英樹) 台長特別補佐  
 (福島 登志夫) 台長特別補佐  
 平松 正顕 台長特別補佐  
 中村 光志 技術系職員代表者  
 笹川 光 事務部長  
 能丸 淳一 ハワイ観測所長が予め指名する者  
 ー チリ観測所長が予め指名する者  
 [オブザーバー]  
 田村 元秀 アストロバイオロジーセンター長  
 泉浦 秀行 ハワイ観測所岡山分室長  
 岡本 公一 安全衛生推進室長  
 浅賀 章隆 ファイナンスコントローラー

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

**技術系職員会議運営委員会**

田澤 誠一 RISE月惑星探査検討室  
 中里 剛 チリ観測所  
 任期：平成29年4月1日～平成31年3月31日  
 半田 一幸 野辺山宇宙電波観測所  
 浦口 史寛 先端技術センター  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

**図書委員会**

三枝 悦子 ハワイ観測所  
 砂田 和良 水沢VLBI観測所  
 梅本 智文 野辺山宇宙電波観測所  
 三好 真 JASMINE 検討室  
 勝川 行雄 太陽観測科学プロジェクト  
 田中 賢幸 大学院教育委員会 (ハワイ観測所)  
 森野 潤一 光赤外研究部  
 中島 紀 アストロバイオロジーセンター  
 江崎 翔平 先端技術センター  
 古澤 久徳 天文データセンター  
 松田 浩 天文情報センター  
 ○吉田 春夫 理論研究部  
 [陪席]  
 福島 登志夫 天文情報センター長  
 [オブザーバー]  
 田辺 俊彦 東大理・天文学教育研究センター  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

※平成31年3月31日をもって廃止

**出版委員会**

上田 暁俊 JASMINE 検討室  
 大江 将史 情報セキュリティ室  
 相馬 充 光赤外研究部  
 西川 淳 光赤外研究部  
 ○花岡 庸一郎 太陽観測科学プロジェクト  
 廣田 朋也 水沢VLBI観測所  
 吉田 春夫 理論研究部  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日  
 ※平成31年3月31日をもって廃止

**知的財産委員会／利益相反委員会**

○木内 等 アルマプロジェクト  
 大屋 真 TMT推進室  
 小嶋 崇文 先端技術センター  
 鈴木 駿策 水沢VLBI観測所  
 宮崎 聡 先端技術センター  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

**理科年表編集委員会**

○常田 佐久 台長  
 竹田 洋一 ハワイ観測所  
 片山 真人 天文情報センター  
 福島 登志夫 天文情報センター  
 笹川 光 事務部長  
 [台外委員] 14名  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

**ネットワーク委員会**

白崎 裕治 天文データセンター  
 片山 真人 天文情報センター  
 鎌田 有紀子 先端技術センター  
 八木 雅文 光赤外研究部  
 小杉 城治 電波研究部、アルマプロジェクト  
 森田 諭 太陽天体プラズマ研究部  
 滝脇 知也 理論研究部  
 石川 利昭 水沢VLBI観測所 (水沢地区)  
 高橋 賢 水沢VLBI観測所  
 濱田 要 野辺山宇宙電波観測所 (野辺山地区)  
 (未定) ハワイ観測所岡山分室長 (岡山地区)  
 能丸 淳一 ハワイ観測所 (ハワイ地区)  
 京野 英司 ハワイ観測所 (ハワイ地区)  
 ○高田 唯史 天文データセンター長  
 大江 将史 情報セキュリティ室  
 (ネットワーク運用管理担当者)  
 石井 未来 TMT推進室  
 麻生 洋一 重力波プロジェクト推進室  
 原田 英一郎 事務部総務課長  
 [陪席]  
 渡部 潤一 副台長 (総務担当)  
 [オブザーバー]  
 日下部 展彦 アストロバイオロジーセンター  
 峰崎 岳夫 東大理・天文学教育研究センター  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### 三鷹地区キャンパス委員会

- 渡部 潤一 副台長（総務担当）
- 今西 昌俊 ハワイ観測所
- 小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト
- 関井 隆 太陽観測科学プロジェクト
- 長山 省吾 天文情報センター
- 中里 剛 チリ観測所
- 浦口 史寛 先端技術センター
- 吉田 春夫 理論研究部
- 高橋 和久 事務部施設課長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### 安全衛生委員会（全体会）

- 高見 英樹 総括安全衛生管理者
- 岡本 公一 安全衛生推進室長
- 立松 健一 野辺山地区総括安全衛生管理者
- 泉浦 秀行 岡山地区総括安全衛生管理者
- 本間 希樹 水沢地区総括安全衛生管理者
- 吉田 道利 ハワイ地区総括安全衛生管理者
- 浅山 信一郎 チリ地区総括安全衛生管理者
- [オブザーバー]
- 原田 英一郎 事務部総務課長
- 高橋 和久 事務部施設課長

任期：平成30年4月1日～平成31年3月31日

### 三鷹地区安全衛生委員会

- 高見 英樹 三鷹地区総括安全衛生管理者
- 岡本 公一 安全衛生推進室長
- 泉浦 秀行 岡山地区総括安全衛生管理者
- 斎藤 将大 三鷹地区衛生管理者
- 土屋 辰己 三鷹地区衛生管理者
- 原 弘久 三鷹地区職員過半数代表者推薦
- 石川 直美 三鷹地区職員過半数代表者推薦
- 久保 浩一 三鷹地区職員過半数代表者推薦
- 三ツ井 健司 三鷹地区職員過半数代表者推薦
- 高山 俊政 三鷹地区産業医

[オブザーバー]

- 原田 英一郎 事務部総務課長
- 高橋 和久 事務部施設課長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### 野辺山地区安全衛生委員会

- 立松 健一 野辺山地区総括安全衛生管理者
- 神澤 富雄 野辺山地区衛生管理者
- 西垣 良夫 野辺山地区産業医
- 御子柴 廣 野辺山地区安全管理者  
／過半数代表者推薦
- 藤 茂 野辺山地区職員過半数代表者推薦
- [オブザーバー]
- 武田 清隆 野辺山宇宙電波観測所事務室会計係長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### 水沢地区安全衛生委員会

- 本間 希樹 水沢地区総括安全衛生管理者
- 浅利 一善 水沢地区安全衛生推進者
- 伊藤 寛将 水沢地区職員過半数代表者推薦

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### ハワイ地区安全衛生委員会

- 吉田 道利 ハワイ地区総括安全衛生管理者
- 能丸 淳一 ハワイ観測所
- 神戸 栄治 ハワイ観測所
- Tsutsumi, Jay ハワイ観測所
- 吉山 尚美 ハワイ観測所
- 脊戸 洋次 ハワイ地区安全衛生推進者
- 千葉 聡子 ハワイ観測所
- Pyo, Tac-Soo ハワイ観測所
- Jeschke, Eric ハワイ観測所
- 並川 和人 ハワイ観測所
- Schubert, Kiaina ハワイ観測所
- Tait, Philip ハワイ観測所
- 大橋 永芳 ハワイ観測所
- 中島 将誉 ハワイ観測所
- 高遠 徳尚 ハワイ観測所
- Letawsky, Michael ハワイ観測所

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### チリ地区安全衛生委員会

- 浅山 信一郎 チリ地区総括安全衛生管理者
- 朝木 義晴 チリ観測所
- 高橋 智子 チリ観測所
- [オブザーバー]
- 阪本 成一 チリ観測所
- Aguilera, Javier チリ観測所
- Zenteno, Javier チリ観測所
- 下田 隆信 アルマプロジェクト

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### ハラスメント防止委員会／男女共同参画推進委員会

- 渡部 潤一 副台長（総務担当）
- 高見 英樹 技術主幹
- 関井 隆 大学院教育委員長
- 吉田 道利 ハワイ観測所長
- 林 左絵子 光赤外研究部主任
- 井口 聖 電波研究部主任事務取扱
- 末松 芳法 太陽天体プラズマ研究部主任
- 富阪 幸治 理論研究部主任
- 浅山 信一郎 チリ観測所長
- 石川 遼子 SOLAR-C準備室
- 中村 京子 アルマプロジェクト
- 笹川 光 事務部長
- 野田 昇 人事企画室長
- [相談員]
- 三鷹
- 関井 隆 大学院教育委員長
- 石川 遼子 SOLAR-C準備室
- 千葉 陽子 事務部総務課
- 川島 良太 事務部施設課
- 水沢
- 鶴田 誠逸 RISE月惑星探査検討室
- 田崎 文得 水沢VLBI観測所
- 野辺山

高橋 茂 野辺山宇宙電波観測所  
 宮澤 千栄子 野辺山宇宙電波観測所  
 ハワイ  
 沖田 博文 ハワイ観測所  
 田中 壱 ハワイ観測所 (RCUH)  
 千葉 聡子 ハワイ観測所  
 チリ

亀野 誠二 チリ観測所  
 高橋 智子 チリ観測所

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### 大学院教育委員会／天文科学専攻委員会

常田 佐久 台長  
 青木 和光 TMT推進室  
 麻生 洋一 重力波プロジェクト推進室  
 伊王野 大介 アルマプロジェクト  
 大石 雅壽 天文データセンター  
 鹿野 良平 SOLAR-C準備室  
 川邊 良平 電波研究部  
 小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト  
 竹田 洋一 ハワイ観測所  
 ○ 関井 隆 太陽観測科学プロジェクト  
 立松 健一 野辺山宇宙電波観測所  
 田中 賢幸 ハワイ観測所  
 富阪 幸治 理論研究部  
 中西 康一郎 アルマプロジェクト  
 中村 文隆 理論研究部  
 竝木 則行 RISE月惑星探査検討室  
 早野 裕 先端技術センター  
 福島 登志夫 天文情報センター  
 本間 希樹 水沢VLBI観測所  
 吉田 道利 ハワイ観測所  
 [オブザーバー]

本原 顕太郎 東大理・天文学教育研究センター  
 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### 三鷹・岡山地区合同労働時間検討委員会

○ 渡部 潤一 副台長 (総務担当)  
 高見 英樹 技術主幹  
 原田 英一郎 事務部総務課長  
 野田 昇 人事企画室  
 青木 和光 TMT推進室  
 片山 真人 天文情報センター  
 都築 俊宏 先端技術センター  
 田邊 敬三 岡山天体物理観測所

任期：平成30年4月1日～平成31年3月31日

#### 水沢地区労働時間検討委員会

本間 希樹 水沢VLBI観測所長  
 竝木 則行 RISE月惑星探査検討室長  
 大沼 徹 水沢VLBI観測所  
 鶴田 誠逸 RISE月惑星探査検討室  
 田村 良明 水沢VLBI観測所  
 伊藤 寛将 水沢VLBI観測所

任期：平成30年4月1日～平成31年3月31日

#### 野辺山地区労働時間検討委員会

立松 健一 野辺山宇宙電波観測所長  
 大塚 朝喜 野辺山宇宙電波観測所事務室長  
 半田 一幸 野辺山宇宙電波観測所  
 竹村 美和子 野辺山宇宙電波観測所

任期：平成30年4月1日～平成31年3月31日

#### ハワイ地区労働時間検討委員会

吉田 道利 ハワイ観測所長  
 大橋 永芳 ハワイ観測所  
 脊戸 洋次 ハワイ観測所事務長  
 小俣 孝司 ハワイ観測所  
 美濃和 陽典 ハワイ観測所  
 千葉 聡子 ハワイ観測所

任期：平成30年4月1日～平成31年3月31日

#### チリ地区労働時間検討委員会

浅山 信一郎 チリ観測所長  
 (兼)チリ観測所事務長事務取扱  
 澤田 剛士 チリ観測所  
 藤本 泰弘 チリ観測所

任期：平成30年4月1日～平成31年3月31日

#### 三鷹地区防災小委員会

齋藤 正雄 TMT推進室 (自衛消防隊長)  
 松田 浩 天文情報センター  
 渡辺 学 チリ観測所  
 川邊 良平 電波研究部  
 ○ 原 弘久 SOLAR-C準備室  
 柴田 克典 水沢VLBI観測所  
 久保 浩一 先端技術センター  
 山下 卓也 TMT推進室  
 小林 秀行 水沢VLBI観測所  
 高橋 和久 事務部施設課長

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### 国立天文台ニュース編集委員会

伊藤 哲也 チリ観測所  
 勝川 行雄 太陽観測科学プロジェクト  
 小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト  
 小宮山 裕 ハワイ観測所  
 秦 和弘 水沢VLBI観測所  
 平松 正顕 アルマプロジェクト  
 高田 裕行 天文情報センター  
 ○ 渡部 潤一 天文情報センター

任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

#### 三鷹地区分煙委員会

○ 渡部 潤一 副台長 (総務担当)  
 高見 英樹 総括安全衛生管理者  
 大淵 喜之 先端技術センター  
 斎藤 将大 衛生管理者  
 土屋 辰己 衛生管理者  
 [オブザーバー]

高橋 和久 事務部施設課長 (防火管理者)  
 平成31年3月31日現在

### 天文学振興基金運営委員会

- 井 口 聖 副台長（企画担当）
  - 齋 藤 正 雄 TMT推進室
  - 福 島 登志夫 天文情報センター
  - 関 井 隆 太陽観測科学プロジェクト
  - 生 田 ちさと 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
- 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日

### 三鷹地区談話会委員会

- 長谷川 哲 夫 アルマプロジェクト
  - 齋 藤 正 雄 研究連携主幹
  - 滝 脇 知 也 理論研究部
  - 中 屋 秀 彦 先端技術センター
  - 成 影 典 之 SOLAR-C準備室
  - 松 田 有 一 アルマプロジェクト
  - 矢 野 太 平 JASMINE検討室
  - 河 野 孝太郎 東大理・天文学教育研究センター
- 平成31年3月31日現在

### 特別公開運営委員会

- 渡 部 潤 一 副台長（総務担当）
  - 原 田 英一郎 事務部総務課長
  - 石 橋 和 哉 事務部研究推進課長
  - 本 田 大 輔 事務部財務課長
  - 田 中 雄 事務部経理課長
  - 高 橋 和 久 事務部施設課長
  - 矢 野 太 平 JASMINE検討室
  - 平 松 正 顕 アルマプロジェクト
  - 浜 名 崇 理論研究部
  - 山 岡 均 天文情報センター
  - 小久保 英一郎 天文シミュレーションプロジェクト
  - 諸 隈 智 貴 東大理・天文学教育研究センター
- 任期：平成30年4月1日～令和2年3月31日



## 8. 名誉教授

---

名誉教授 (国立天文台)

雄康則人允嗣功男一宏幸之宙一泰隆登広宣二郎郎男卓彦淳克二彦見典正一哉  
信裕正正昌宣忠則宣桂行清義武恭史徹邦正榮眞盛好正昌泰紘鉄  
本藤黒上江本部田牛口野下平林井崎田野相村村口口井山本鍋本山下山邊  
有安家石井大岡海角唐川河木小小櫻柴近中成西西野野林日江平藤真水觀宮山横渡

# IV 財務

平成30年度の予算・決算の状況

(千円)

収入	予算額	決算額	差額 (予算額－決算額)
運営費交付金	10,598,039	11,282,054	-684,015
施設整備費補助金	562,500	334,080	228,420
補助金等収入	1,315,611	1,315,611	0
自己収入	50,890	52,525	-1,635
産学連携等研究収入及び寄附金収入等	283,848	551,937	-268,089
目的積立金取崩	0	0	0
合計	12,810,888	13,536,207	-725,319

支出	予算額	決算額	差額 (予算額－決算額)
業務費	10,648,929	10,316,561	332,368
人件費	3,608,606	3,570,797	37,809
物件費	7,040,323	6,745,764	294,559
施設整備費	562,500	334,080	228,420
補助金等収入	1,315,611	1,315,611	0
産学連携等研究経費及び寄附金事業費等	283,848	315,899	-32,051
合計	12,810,888	12,282,151	528,737

収入－支出	予算額	決算額	差額 (予算額－決算額)
	0	1,254,056	-1,254,056

# V 研究助成事業

## 1. 科学研究費補助金

研究種目	課題数	交付額 (単位: 千円)		
		直接経費	間接経費	合計
新学術領域研究 (研究領域提案型)	7	107,400	32,220	139,620
基盤研究 (S)	2	47,600	14,280	61,880
基盤研究 (A)	11	110,000	33,000	143,000
基盤研究 (B)	7	29,100	8,730	37,830
若手研究 (A)	2	2,200	660	2,860
挑戦的研究 (開拓)	2	15,600	4,680	20,280
研究活動スタート支援	2	1,800	540	2,340
特別研究員奨励費 (国内)	4	4,000	1,200	5,200
特別研究員奨励費 (外国人)	1	800	0	800
研究成果公開促進費	1	700	0	700
合計	39	319,200	95,310	414,510

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成30年度の 交付決定額 (千円)
<b>新学術領域研究 (研究領域提案型)</b>			
平27～令1	広天域深宇宙のイメージングによる加速宇宙の暗黒成分の研究	宮崎 聡	40,820
平27～令1	次世代超大型光学赤外線望遠鏡TMTと高分散分光器による宇宙の加速膨張の直接検証	白田 知史	16,510
平29～平30	超新星ニュートリノの系統的予言	滝脇 知也	1,300
平29～令3	重力波源の光赤外線対応天体観測で迫る中性子星合体の元素合成	吉田 道利	56,160
平30～令1	数値計算と実験データの直接比較による宇宙加速膨張モデルの検証	白崎 正人	1,300
平30～令1	矮小銀河星化学組成および短寿命放射性r核種で迫る中性子星合体の元素合成	辻本 拓司	1,300
平30～令4	多様な原始惑星系円盤における惑星形成過程の理論的解明	小久保英一郎	22,230
<b>基盤研究 (S)</b>			
平26～平30	Imaging habitable zone planets with Subaru Telescope and TMT	Guyon, Olivier	14,430
平30～令4	気球太陽望遠鏡による精密偏光観測: 恒星大気における磁気エネルギー変換の現場に迫る	勝川 行雄	47,450
<b>基盤研究 (A)</b>			
平27～令1	可視近赤外線同時偏光観測によるガンマ線バーストの研究	吉田 道利	6,370
平27～平30	高感度2ミリ帯分光観測による隠された爆発的星生成と巨大ブラックホールの研究	川邊 良平	520
平27～令1	サブミリ波の2帯域同時受信機で明らかにする高光度赤外線銀河のガスと星形成の物理	伊王野大介	2,210
平28～平30	初期世代星の大規模分光観測による初代星の質量分布と銀河形成へのインパクトの解明	青木 和光	17,550
平28～令2	高分散分光ロボット望遠鏡による大規模系外惑星探索	泉浦 秀行	13,130
平29～令2	VERA用FRB探査相乗り観測システムの開発とそれに基づく突発天体の研究	本間 希樹	7,020
平29～令1	超広視野撮像観測に用いるCCDと同じ空間分解能の低ノイズ近赤外線検出器の開発	中屋 秀彦	10,270
平29～令1	CCS・SOのZeeman観測による星形成における磁場の役割の徹底解明	中村 文隆	9,490
平30～令2	太陽軟X線撮像分光で拓く磁気再結合・粒子加速研究の新地平: ロケット実験から衛星へ	成影 典之	19,890
平30～令4	サブミリ/THz多輝線観測によるLIRGs衝突の星形成・AGNと高密度ガスの物理	浅山信一郎	26,780
平30～令2	SIS接合における量子論的周波数アップコンバージョン過程の探求と応用	鶴澤 佳徳	29,770
<b>基盤研究 (B)</b>			
平28～平30	観測ロケット実験で目指す、紫外線領域での太陽大気磁場診断手法の確立	石川 遼子	3,380
平29～令2	大革命をもたらす高精度位置天文観測データを用いた天の川銀河の研究	郷田 直輝	3,120
平29～令1	集積型ミリ波サブミリ波6色同時撮像カメラの開発	大島 泰	5,980
平30～令2	Broadband quantum noise reduction via EPR squeezing	Leonardi, Matteo	10,140

平30～令4	星と隕石の組成解読を基軸としたr過程元素の起源・進化の解明	辻本 拓司	3,770
平30～令2	ALMA-IMF: ALMA Transforms the View of the Origin of Stellar Masses	Sanhueza Nunez, Patricio Andres	5,590
平30～令2	太陽系外縁小天体の高速広域探査	渡部 潤一	5,850

#### 若手研究 (A)

平28～令1	高解像度近赤外線多天体分光で探る銀河形成におけるフィードバック過程	美濃和陽典	650
平29～令2	形成期の銀河間を繋ぐガスネットワーク構造の研究	松田 有一	2,210

#### 挑戦的研究 (開拓)

平30～令3	光子計数技術を応用した新しい精密宇宙物理観測手法の開拓	江澤 元	10,530
平30～令2	超高解像度観測を実現するテラヘルツ強度干渉計の開発	松尾 宏	9,750

#### 研究活動スタート支援

平29～平30	すばる望遠鏡で探る宇宙の構造形成過程への観測的制限	石川 将吾	910
平30～令1	超高輝度超新星の正体の解明と応用	岡本 桜子	1,430

#### 特別研究員奨励費 (国内)

平29～令1	ALMA望遠鏡で解き明かす円盤銀河から楕円銀河への進化過程	但木 謙一	1,300
平29～平30	ブラックホール時空の新決定法の実用化：落下ガスの観測データを用いて	森山小太郎	910
平29～令1	電波観測を用いた超巨大ブラックホール成長率の推定と質量成長史の解明	川室 太希	1,560
平30～令2	太陽系内のカオスの輸送機構の解明と応用：中エネルギー軌道力学の展開	大島 健太	1,430

#### 特別研究員奨励費 (外国人)

平30～令2	重力波検出器KAGRAの感度向上のための周波数依存スキューミング技術の開発	Flaminio, Raffaele	800
--------	---------------------------------------	--------------------	-----

#### 研究成果公開促進費

平30～令4	岡山天体物理観測所天体写真乾板データアーカイブ	渡部 潤一	700
--------	-------------------------	-------	-----

## 2. 学術研究助成基金助成金 (基金)

研究種目	課題数	交付額 (単位: 千円)		
		直接経費	間接経費	合計
基盤研究 (C)	23	21,800	6,600	28,400
挑戦的萌芽研究	3	3,200	960	4,160
若手研究 (B)	10	7,700	2,310	10,010
若手研究	10	10,400	3,120	13,520
国際共同研究強化	1	9,000	2,700	11,700
国際共同研究強化 (B)	1	1,200	360	1,560
合計	48	53,300	16,050	69,350

研究期間	研究課題名	研究代表者	平成30年度の 交付決定額 (千円)
------	-------	-------	-----------------------

#### 基盤研究 (C)

平27～平30	(サブ) ミリ波による合体銀河中の塵に埋もれたエネルギー源診断法の確立	今西 昌俊	910
平28～令1	視覚障害の有無を乗り越える天文教材の開発	白田功美子 (佐藤功美子)	1,040
平28～平30	全天画像用ソフトウェアの開発	小澤 友彦	1,170
平28～平30	電波および近赤外線によるおおかみ座の超高分解能観測による連星形成過程の解明	齋藤 正雄	1,170
平28～平30	連鎖集積による惑星系の構造形成の研究	小久保英一郎	910

平28～平30	成層圏気球VLBIのフライト実証試験	河野 裕介	710
平28～平30	「赤色超巨星の間欠的質量放出」仮説の追求	朝木 義晴	1,300
平28～令1	倒立振子を利用した望遠鏡姿勢制御方式の開発と自転観測用望遠鏡への応用	花田 英夫	390
平29～令1	純圧電材可変形鏡によるTMT時代における宇宙進化の統計的説明	大屋 真	1,040
平29～令1	太陽フレアにおける粒子加速領域の特定	下条 圭美	1,040
平29～令1	メーザー源時間変動と大質量原始星への質量降着の解明に向けた国際共同研究	廣田 朋也	1,040
平29～令1	太陽型星の高精度測光データから探る巨大黒点の性質とスーパーフレアの関係	前原 裕之	910
平29～令1	暗黒物質ハロー形成進化における質量集積史効果の物理機構解明とハローモデル拡張	浜名 崇	1,430
平29～令1	超新星からの重力波で探る高密度領域の物理	祖谷 元	1,170
平29～令1	隕石組成との比較による太陽系形成直前に発生したr過程元素合成の解明	梶野 敏貴	1,430
平29～令1	地球物理観測と熱化学的制約を統合した月内部構造の研究	松本 晃治	1,430
平30～令2	折り返し光共振器を用いた低温コーティング熱雑音の直接測定	麻生 洋一	1,950
平30～令2	総合的ダスト形成モデルの構築と宇宙固体微粒子の起源の解明	野沢 貴也	1,170
平30～令2	A Concept-proof Study of Multibeam Heterodyne Receiver Frontends for Next Generation Radio Telescopes	Shan, Wenlei	2,470
平30～令2	銀河団からブラックホールに至る冷たいガスの流れとAGNの活動性の研究	永井 洋	1,170
平30～令2	銀河系の大局的物質混合史の解明：何がいつどのように星の大移動を引き起したのか？	馬場 淳一	2,210
平30～令2	電波銀河の分子ガストラス探索と磁場計測	亀野 誠二	1,430
平30～令2	近地球小惑星の物理進化と力学進化を結合する観測的・数値的研究	伊藤 孝士	910

### 挑戦的萌芽研究

平28～平30	国際的スタンダードカリキュラムの構築「大学学部における総合科学としての天文学」	縣 秀彦	1,040
平28～平30	電波天文のための超伝導大規模集積回路の基礎技術開発研究	井口 聖	1,820
平28～平30	低温度星周りの生命居住可能惑星における光合成の実験的検証	日下部展彦	1,300

### 若手研究 (B)

平28～平30	ALMA太陽観測で探るコロナ加熱：波動の生成を捉える	岡本 丈典	1,040
平28～平30	太陽から恒星へ：シミュレーションと観測に基づく普遍的な黒点・フレア理論の構築	鳥海 森	1,040
平28～平30	太陽風粒子の熱構造発展の解明に向けた超小型磁場観測器の開発研究	野村 麗子	520
平29～令1	高解像度・高感度サブミリ波観測で探る惑星形成領域の詳細構造	塚越 崇	1,430
平29～令1	高空間分解能ミリ波サブミリ波帯ガス輝線観測で探る活動銀河核トラスの物理的起源	泉 拓磨	1,040
平29～平30	Disentangling the Molecular Gas Properties of the Nuclear Disk/Torus in Powerful Radio Galaxies with ALMA	Espada, Daniel	910
平29～平30	Time-domain Studies of M31	Lee, Chien-Hsiu	650
平29～令1	極度に強い輝線を示す銀河を用いた宇宙初期の銀河進化と宇宙再電離の観測的研究	小野寺仁人	1,170
平29～平30	ALMA望遠鏡で探る若い惑星とその形成母体である原始惑星系円盤の関連性	橋本 淳	910
平29～令1	超新星シミュレーションの入力物理の近代化	滝脇 知也	1,300

### 若手研究

平30～令2	超新星から明らかにする大質量星の爆発直前の未知の質量放出機構	守屋 堯	1,690
平30～令1	Using magnetic fields to probe the core-fragmentation model of binary formation	Hull, Charles L.H	1,690
平30～令2	すばる望遠鏡の補償光学を用いた高解像度Pa $\alpha$ 輝線観測による銀河進化過程の解剖	小山 佑世	2,340
平30～令1	Star Formation Rates in the Galactic Center of the Milky Way	Lu, Xing	520
平30～令2	ALMA偏光観測による惑星形成過程の新展開	片岡 章雅	1,690
平30～令3	宇宙ジェットの加速・収束・相互作用の統一的な数値実験による全容の解明	朝比奈雄太	650
平30～令2	世界最大の一酸化炭素輝線撮像観測で探る銀河群環境が星間ガスに及ぼす統計的研究	金子 紘之	1,300
平30～令3	一般相対論的な輻射・偏光輸送計算で探る降着ブラックホール・中性子星の質量とスピン	川島 朋尚	1,300
平30～令2	太陽系外縁天体から探る太陽系進化過程	寺居 剛	1,300
平30～令3	連成シミュレーションによるスーパーアース形成過程と大気量進化の解明	荻原 正博	1,040

### 国際共同研究強化

平29～令2	銀河形成期における宇宙網から銀河へのガス降着過程の研究	松田 有一	11,700
--------	-----------------------------	-------	--------

### 国際共同研究強化 (B)

平30～令3	地球規模電波望遠鏡ネットワークで挑む巨大ブラックホールジェット生成機構	秦 和弘	1,560
--------	-------------------------------------	------	-------

# VI 研究連携

## 1. 施設の共同利用等

区分	観測装置の別等	採択数	延人数	備考	
施設の共同利用	ハワイ観測所	すばる望遠鏡	95件	309名 (54)	53機関・8か国
	太陽観測科学プロジェクト	地上観測	(注1)	(注1)	(注1)
		科学衛星「ひので」	(注2)	(注2)	(注2)
	野辺山宇宙電波観測所	45 m 鏡 (Regular Program)	20件	159名 (55)	42機関・12か国
		45 m 鏡 (Short Program)	4件	29名 (11)	14機関・4か国
		45 m 鏡 (Backup Program)	2件	24名 (6)	8機関・5か国
		45 m 鏡 (Large Program)	2件	168名 (142)	67機関・15か国
		45 m 鏡 (GuaranteedTimeObservations)	0件	0名 (0)	0機関
		45 m 鏡 (Director's Discretionary Time)	0件	0名 (0)	0機関
	水沢 VLBI 観測所	VERA	24件	199名 (143)	36機関・18か国
	天文データセンター		353件	353名 (海外機関所属37名)	80機関・17か国
	天文シミュレーションプロジェクト		278件	278名	65機関・8か国
	先端技術センター	施設利用	23件	102名 (1)	42機関・1か国
		共同開発研究	10件	47名 (2)	15機関
アルマプロジェクト ／チリ観測所	ALMA (Cycle5)	433件	4,700名 (4,120)	342機関・39か国	
	ASTE	8件	51名 (12)	20機関・4か国	
共同開発研究		6件		6機関	
研究集会		21件		11機関	
NAOJ シンポジウム		0件			

※ ( ) 内は外国人で内数。備考欄の国数は日本を含まない。

※ ALMA の Cycle5 の期間は、2017年10月から2018年9月

※ 国数は国及び地域

(注1) 地上太陽観測施設の共同利用は、観測データアーカイブの公開による共同利用。WEB上でのデータ公開のため、申請・採択の手続きは無し。WEB上でのデータ公開のため、申請・採択の手続きは無し。

(注2) 「ひので」サイエンスセンターの機能は天文データセンターの多波長解析システムに移行したため、「ひので」としての申請・採択の手続きは無し。

### (1) 施設の共同利用

#### ① ハワイ観測所 (共同利用)

##### すばる望遠鏡

##### S18A期

代表者	所属	研究課題
1. Imanishi, Masatoshi	NAOJ	Growth of supermassive blackholes in gas-rich galaxy mergers
2. Nishiyama, Shogo	Miyagi University of Education	Exploring General Relativistic Effects and Environment of Galactic SMBH
3. Ono, Yoshiaki	The University of Tokyo	Spectroscopy for Very Bright z ~ 7 Galaxies Found in 320 deg <sup>2</sup> HSC Data
4. Tanaka, Masayuki	NAOJ	First Observational Test of the Missing Satellite Problem Beyond Local Group
5. Kajisawa, Masaru	Ehime University	What drives the quenching of star formation in high-z massive galaxies II
6. Ishigaki, Miho	The University of Tokyo	Spectroscopy of a new Milky Way satellite Virgo I discovered in the HSC survey
7. Tomimaga, Nozomu	Konan University	Populations of Shock Breakouts: Variety of SN Progenitors and CSM Structure
8. Tsujimoto, Takuji	NAOJ	Clocking r-process enrichment in the Sextans dwarf spheroidal galaxy

9.	Yasuda, Naoki	The University of Tokyo	Probing Dark Energy with $z > 1$ SNe Ia from HSC SSP Transient Survey
10.	Gredel, Roland	MPIA	Fullerenes in the Cyg OB2 association
11.	Kodama, Tadayuki	Tohoku University	Environmental effects on star-formation and gas in/out-flow processes at $z \sim 2$
12.	Moriya, Takashi	NAOJ	Spectroscopic confirmation of high-redshift superluminous supernovae II
13.	Schulze, Andreas	NAOJ	An Imaging Survey for the Hobby-Eberly Telescope Dark Energy Experiment
14.	Iwata, Ikuru	NAOJ	Follow-up spectroscopy of high-redshift ionizing radiation emitters
15.	Uchiyama, Mizuho	NAOJ	Follow-up infrared observations of methanol maser outburst MYSOs
16.	Kawahara, Hajime	The University of Tokyo	Establishing the Neptune world near snowlines
17.	Yabe, Kiyoto	The University of Tokyo	Spectroscopic properties of extremely strong emission line galaxies at $z < 1$
18.	Ono, Yoshiaki	The University of Tokyo	Large Area Search for High- $z$ Metal-poor Young Galaxies with Subaru/HSC
19.	Honda, Mitsuhiko	Kurume University	Observations of Water Ice Distribution in the Disk
20.	Tanaka, Masaomi	NAOJ	Probing the Geometry of Superluminous Supernovae
21.	Kokubo, Mitsuru	Tohoku University	Hidden broad lines in type 2 AGNs from polarimetric and NIR perspectives
22.	Onoue, Masafusa	SOKENDAI	Mass Measurements of Low-Luminosity Quasars at $z \sim 6.5$
23.	Kashikawa, Nobunari	NAOJ	Deep Near-IR Spectroscopy of the Most Distant Galaxy Known at $z = 11.1$ II
24.	Kawakita, Hideyo	Kyoto Sangyo University	Volatiles in peculiar comet 21P/GZ: Probing formation chemistry vs. evolution
25.	Matsuno, Tadafumi	SOKENDAI	Age and Abundance of the Galactic Halo from Red Giants in the Kepler Field
26.	Chang, Chan-Kao	National Central University, Taiwan	Rotation Period Survey of Jovian Trojans
27.	Spina, Lorenzo	Monash University	Chemical signatures of rocky-material accretion in binary pairs
28.	Hirano, Teruyuki	Tokyou Institute of Technology	Validation of Small Planets Transiting Low-Mass Stars
29.	Kandori, Ryo	ABC	Dust Grain Alignment in a Cold Dense Cloud
30.	Maeda, Keiichi	Kyoto University	Studying Final Evolution of Massive Stars by Gemini and ALMA/ATCA/GMRT
31.	Kasaba, Yasumasa	Tohoku University	MIR observation of Jupiter for supporting NASA's Juno mission
32.	Bakos, Gaspar	Princeton University	Confirming Transiting M Dwarf Planets From HAT
33.	Kasdin, N Jeremy	Princeton University	Expanding Our Understanding of Known Exoplanets with CHARIS
34.	Shibuya, Takatoshi	The University of Tokyo	Physical Origins of Bright-end Excess in Ly $\alpha$ Luminosity Functions
35.	Kawai, Nobuyuki	Tokyou Institute of Technology	Subaru Observations of Gamma-Ray Burst Afterglows
36.	Ireland, Michael	Australian National University	[AUS Time] Calibrating Young Stellar Models in the Gaia Era
37.	Kodama, Tadayuki	Tohoku University	Nature of the blue dominated clusters at $z = 0.84$ newly discovered by HSC-HSC
38.	Aizawa, Masataka	University of Tokyo	Characterization of the First Possible Ringed Planet
39.	Ryder, Stuart	AAO	Project SUNBIRD: Supernovae UNmasked By Infra-Red Detection
40.	Koptelova, Ekaterina	National Central University, Taiwan	FOCAS spectroscopy of two $z \sim 7$ quasar candidates detected with ALMA
41.	Aoki, Wako	NAOJ	LAMOST/Subaru follow-up spectroscopy for extremely metal-poor stars
42.	Sato, Bunei	Tokyou Institute of Technology	Detecting Planets around Early-type Stars with High-resolution IR Spectroscopy
43.	Akiyama, Masayuki	Tohoku University	Shape of the broad-line QSO luminosity function in the early universe
44.	Norris, Barnaby	The University of Tokyo	[AUS Time] Resolved spectro-polarimetric imaging of AGB shocks & mass-loss
45.	Cooke, Jeff	Swinburne University of Technology	[AUS Time] Multi-wavelength detection and followup of fast transients and counterparts to fast radio bursts

## S18B期

	代表者	所属	研究課題
1.	Kashikawa, Nobunari	NAOJ	What causes the patchy reionization?
2.	Inoue, Akio	Osaka Sangyo University	Cosmic Hydrogen Reionization Unveiled with Subaru (CHORUS) II
3.	Tominaga, Nozomu	Konan University	Testing Type Ia Supernovae As The Origin Of Fast Radio Bursts
4.	Yoshida, Michitoshi	NAOJ	Optical-infrared follow-up observations of gravitational wave sources
5.	Matsuoka, Yoshiki	Ehime University	Subaru Complete Census of the Most Distant Quasars at $z > 6.5$
6.	Nishiyama, Shogo	Miyagi University of Education	Exploring General Relativistic Effects and Environment of Galactic SMBH 2

7.	Ono, Yoshiaki	The University of Tokyo	Large Area Search for High-z Metal-poor Young Galaxies with Subaru/HSC
8.	Nakajima, Kimihiko	ESO	The Nature of the Ionizing Spectrum in Early Star-Forming Galaxies II
9.	Currie, Thayne	NAOJ	Confirming Candidate Companions and New Debris Disk Structures with SCEXAO
10.	Kodama, Tadayuki	Tohoku University	Mahalo Deep Field: Low mass end of the star-forming main sequence at high-z
11.	Arimoto, Nobuo	Seoul National University	M81; Near field cosmology beyond the Local Group 6
12.	Niino, Yuu	NAOJ	Subaru Follow-up of Fast Radio Bursts
13.	Uyama, Taichi	The University of Tokyo	High-contrast Imaging of Young Stellar Objects with Close-in Planets
14.	Tominaga, Nozomu	Konan University	Short-timescale transients: variations of last moments of massive stars
15.	Tanaka, Masayuki	NAOJ	Direct spectroscopic confirmation of $z > 4$ quiescent galaxies
16.	Ohtsuki, Keiji	Kobe University	Search for Neptune Trojans with HSC
17.	Matsuno, Tadafumi	SOKENDAI	Does s-process enrichment occur before SNe Ia?
18.	Hayashi, Masao	NAOJ	Galaxies in voids and superclusters at $z \sim 0.4$ : intrinsic evolution and environmental effects
19.	Tanaka, Masaomi	NAOJ	Probing the Geometry of Superluminous Supernovae
20.	Calissendorff, Per	Stockholm Observatory	Multiplicity at the lowest substellar-masses
21.	Kwon, Yuna	Seoul National University	Search for the Origin of Peculiarities of Comet 21P/Giacobini-Zinner
22.	Kawahara, Hajime	The University of Tokyo	Establishing the Neptune world near snowlines II
23.	Yoshida, Fumi	Chiba Institute of Technology	Hunting Planet Nine and RR-Lyrae stars with HSC
24.	Ishigaki, Miho	The University of Tokyo	Chemodynamical structure of a new Milky Way satellite Cetus III
25.	Koyama, Yusei	NAOJ	3-D exploration of the huge cosmic web at $z=0.4$ with HSC triple NB imaging
26.	Umehata, Hideki	Open University of Japan	Ultra-deep Ks-band imaging of ALMA Deep Field in SSA22
27.	Kashino, Daichi	ETH Zurich	Structure of reionization: the origin for spatially variable IGM opacity
28.	Kokubo, Mitsuru	Tohoku University	Hidden broad lines in type 2 AGNs from polarimetric and NIR perspectives
29.	Morokuma, Tomoki	The University of Tokyo	Spectroscopic Characterization of Tidal Disruption Events and Host Galaxies
30.	Takada, Masahiro	The University of Tokyo	Constraining $\sim 10 M_{\odot}$ PBHs with HSC microlensing search of M31 stars
31.	Umehata, Hideki	Open University of Japan	A detailed map of the IGM/CGM around extremely active galaxies at $z=3$
32.	Morokuma, Tomoki	The University of Tokyo	Optical Follow-Up Observations for IceCube High-Energy Neutrino Sources
33.	Sugai, Hajime	The University of Tokyo	High-excitation sources in M81: Wolf-Rayet stars and ULXs
34.	Kawauchi, Kiyoe	Tokyo Institute of Technology	Detailed atmospheric investigation of cooler hot Jupiters
35.	Goto, Miwa	University of Munchen	When CO ice comes in a molecular cloud?
36.	Kodama, Tadayuki	Tohoku University	Nature of the blue dominated clusters at $z=0.84$ newly discovered by HSC-HSC
37.	Kasdin, N Jeremy	Princeton University	Utilizing the Unique Capabilities of CHARIS to Understand Exoplanets in a New Light
38.	Hirano, Teruyuki	Tokyo Institute of Technology	Mass Measurements for K2 Exoplanets around Mid-M Dwarfs
39.	de Mooij, Ernst	Dublin City University	Characterising the atmosphere of the extremely hot-Jupiter WASP-33b
40.	Jerjen, Helmut	Australian National University	[AUS Time] Testing the Universality of Disk of Satellites in the Local Volume
41.	Onishi, Shusuke	The University of Tokyo	Probing Molecular Tori in AGNs through Time Variability of CO Absorption
42.	Fukagawa, Misato	Nagoya University	Finding Planetary Candidates in Herbig Ae Transitional Disks
43.	Liang, Yongming	SOKENDAI	Mapping the most massive overdensity through HI
44.	Aoki, Wako	NAOJ	$\alpha$ -deficient stars: signatures of late accretion or very massive stars
45.	Norris, Barnaby	University of Sydney	[AUS Time] Resolved spectro-polarimetric imaging of AGB shocks & mass-loss
46.	Koptelova, Ekaterina	National Central University, Taiwan	FOCAS spectroscopy of $z > 6.5$ QSO candidates detected in CO emission
47.	Kamizuka, Takafumi	The University of Tokyo	MIR follow-up of the cessation of dust production of IRAS19192+0922
48.	Endo, Izumi	The University of Tokyo	Understanding of nova dust based on observational and experimental studies
49.	Spitler, Lee	Macquarie University	[AUS Time] A comprehensive census of satellite galaxies
50.	Suzuki, Nao	The University of Tokyo	Probing Dark Energy with $z > 1$ SNe Ia from HSC SSP Transient Survey



② 野辺山宇宙電波観測所 (共同利用)

45m 鏡一般

代表者	所属	研究課題
1. Taniguchi, Kotomi	University of Virginia	Study of Variety of Cluster Formation Process in terms of Chemical Composition - Case of NGC 2264 -
2. Taniguchi, Kotomi	University of Virginia	Observations of the $^{13}\text{C}$ Isotopic Fractionation of CCH toward L134N and L1521B
3. Andreani, Paola	ESO	The molecular mass function of the HRS sample
4. Maeda, Fumiya	Kyoto University	Investigating Diffuse Molecular Gases in the Strongly Barred Galaxy NGC 1300
5. Shimoikura, Tomomi	Tokyo Gakugei University	A statistical study of massive clumps in the early stages of cluster formation
6. Shibata, Shugo	Hokkaido University	Dense molecular gas observations toward various SFE regions in COMING galaxies
7. Tokuda, Kazuki	Osaka Prefecture University	A complete $\text{H}^{13}\text{CO}^+$ , $\text{N}_2\text{H}^+$ , and $\text{N}_2\text{D}^+$ survey of dense cores in Taurus with the NRO 45m telescope
8. Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	3 mm-band Multi-line Imaging of the dwarf irregular IC 10
9. Nishimura, Atsushi	Nagoya University	Study on GMC formation by observing interarm gas entering into Sagittarius Arm
10. Sato, Kazuki	The University of Tokyo	Follow-up observation for FUGIN hot core candidates. II
11. Taniguchi, Kotomi	University of Virginia	Survey Observations of Carbon-Chain Species, $\text{CH}_3\text{OH}$ and $\text{N}_2\text{H}^+$ toward Herbig Ae/Be Stars
12. Taniguchi, Kotomi	University of Virginia	A Search for Oxygen-Bearing Complex Organic Molecules in the L134N Starless Core
13. Scicluna, Peter	ASIAA	The Nearby Evolved Stars Survey (NESS): Large sampling of the $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ line ratios of the cold circumstellar envelopes
14. Vila-Vilaro, Baltasar	ALMA Santiago/ESO	The $\text{CO}(1-0)/^{13}\text{CO}(1-0)$ ratio along the Hubble Sequence
15. Cordiner, Martin	NASA	Interstellar Stereochemistry: Observations of cis/trans Formic Acid
16. Arce, Hector	Yale University	Cloud structure, kinematics, and feedback in the L1641C cluster in Orion using the CARMA-NRO maps
17. Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	(Completion) Molecular Emission from Diffuse Gas: Molecular-cloud-scale Observation of Heiles' Cloud 2
18. Yoshimura, Yuki	The University of Tokyo	3 mm-band Multi-line Imaging of IC342
19. Yamagishi, Mitsuyoshi	ISAS/JAXA	Establishing a reliable UV probe based on the deep multi-line observations for the Cygnus-X North
20. Liu, Xunchuan	Peking University	Observations of 3mm lines towards Shock Carbon Chain Chemistry region L1251-A

45m Short Program

代表者	所属	研究課題
1. Minami, Yoshiaki	Tokyo University of Science	Detection of $\text{CH}_3\text{NCO}$ in Sagittarius B2(M) to Reveal Abundance Inflation of Pre-Biotic Molecule
2. Taniguchi, Kotomi	University of Virginia	Tests for Hot Core Cyanopolyne Chemistry
3. Xie, Jinjin	NAOC	Completing the observation of infall motions in 27 IRDCs
4. Miyamoto, Yusuke	NAOJ	CO observation toward quasar behind the Milky Way Galaxy

45m Back up

代表者	所属	研究課題
1. Imai, Hiroshi	Kagoshima University	Spectral evolution of water and silicon monoxide masers in "water fountain" sources
2. Murase, Takeru	Kagoshima University	$\text{NH}_3$ mapping survey of dense molecular cores based on FUGIN CO survey III

45m Large Program

代表者	所属	研究課題
1. Tatematsu, Ken'ichi	NAOJ	The onset of star formation in widely different environments
2. Takekawa, Shunya	NAOJ	Complete Imaging of the Dense and Shocked Molecular Gas in the Galactic Central Molecular Zone

### ③ 水沢VLBI観測所（共同利用）

#### VERA

代表者	所属	研究課題
1. Orosz, Gabor	Xinjiang Astronomical Observatory	Annual parallax measurement of the water fountain source W43A
2. Lee, Kunwoo	Seoul National University	Solving the puzzling kinematics of the flat spectrum radio quasar 1928+738
3. Kino, Motoki	Kogakuin University	Exploring AGN feedback in 3C 84
4. Hada, Kazuhiro	国立天文台	High-resolution Radio Imaging of the Gravitationally-lensed Active $\gamma$ -ray Blazar B0218+357
5. Poojon, Panomporn	Yonsei University	A study of parsec-scale jet/outflow of a subsample of MALATANG galaxies
6. Tsuboi, Yohko	Chuo University	Imaging of the quasi-periodic radio flares from the active RS CVn star HR1099: the magnetic interaction
7. Kino, Motoki	Kogakuin University	Monthly Monitoring of the Refractive Scattering Structure in Sgr A* at 43 GHz
8. Hada, Kazuhiro	国立天文台	Pilot EAVN Study of Nearby Low-Luminosity AGNs
9. Niinuma, Kotaro	山口大学	Investigating radio signature of high energy neutrino event IceCube-170922A
10. Kim, J. U.	Yonsei University	High-quality imaging of 3C 66A by EAVN
11. Petrov, Leonid	Astrogeo Center	The Asian VLBI Galactic Plane Survey
12. Kim, Jeong-Sook	KASI	Tracing H <sub>2</sub> O maser shell outflow evolution
13. Giovannini, G.	Bologna University	VERA and EATING VLBI 6.7 GHz observations to detect compact cores in FR0 radio galaxies
14. Sohn, Bong Won	KASI	EATING VLBI observations of 2 bright peculiar Active Galactic Nuclei
15. Shiotani, Kosuke	山口大学	A study of magnetic field by using core shift for radio galaxy 3C 111
16. Kim, Sang-Hyun	University of Science and Technology	KaVA VLBI Monthly Observation of 3C 120 for jet kinematics
17. An, Tao	Shanghai Astronomical Observatory	EAVN and VLBIT observations to solve the puzzle of FR 0 radio galaxies
18. An, Tao	Shanghai Astronomical Observatory	Radio afterglow observations of transient AT2018cow: nature of the central engine
19. Imai, Hiroshi	鹿児島大学	EAVN Synthesis of Stellar Maser Animations (ESTEMA)
20. Imai, Hiroshi	鹿児島大学	Shock wave propagation in the circumstellar envelope of W Hydra traced in synergy with ALMA
21. Hada, Kazuhiro	国立天文台	EAVN-EHT Campaign Observations of M87/SgrA* in Spring 2019
22. Tazaki, Fumie	国立天文台	Observation of 4C50.55
23. Niinuma, Kotaro	山口大学	Investigating radio signature of high energy neutrino event IceCube-170922A
24. Kino, Motoki.	Kogakuin University	Exploring free-free absorption at the jet base of Cygnus A

### ④ 先端技術センター（共同利用）

#### 施設利用

代表者	所属	研究課題
1. 郷田直輝	国立天文台	JASMINEのための基礎技術開発及び技術実証
2. 花岡庸一郎	国立天文台	太陽光学赤外観測における撮像・実時間処理システムの開発
3. 沖田博文	国立天文台	すばる望遠鏡反射率低下メカニズムの解明
4. 峰崎岳夫	東京大学天文学 教育研究センター	TAO望遠鏡の能動光学・補償光学・鏡面コーティングの研究
5. 酒向重行	東京大学天文学 教育研究センター	木曾超広視野高速CMOSカメラの開発
6. 本原顕太郎	東京大学理学系研究科	TAO6.5 m望遠鏡用赤外線分光カメラSWIMSの開発
7. 大浜晶生	名古屋大学理学研究科	115 GHz帯・230 GHz帯同時受信可能なマルチビーム受信機の開発
8. 高橋英則	東京大学天文学 教育研究センター	近赤外エシエル分光器NICEの改修

9. 周 藤 浩 士	アストロバイオロ ジーセンター	近赤外波長領域での高波長分散分光試験
10. 宮 田 隆 志	東京大学天文学 教育研究センター	地上大型望遠鏡用中間赤外線観測装置 MIMIZUKU の開発
11. 小 谷 隆 行	アストロバイオロ ジーセンター	地球系外惑星探査装置の開発・実験
12. 森 野 潤 一	国立天文台	超伝導赤外線検出器の検討
13. 秋田谷 洋	埼玉大学大学院 理工学研究科	可視赤外線同時撮像装置 HONIR の開発
14. 西 川 淳	国立天文台	干渉型波面センサーの開発および実験
15. 西 川 淳	国立天文台	系外惑星系観測のためのコロナグラフの研究
16. 海老塚 昇	理化学研究所	すばる望遠鏡、TMT 用の新しい回折格子の開発
17. 野 澤 恵	茨城大学	シンチレーション観測によるシーイングの定量化
18. 塩 谷 圭 吾	宇宙科学研究所	ガニメデレーザ高度計 GALA の開発
19. 遠 藤 光	デルフト工科大学	DESHIMA および MKID カメラ用超伝導 NbTiN 膜の一様性評価手法の開発
20. 成 瀬 雅 人	埼玉大学大学院 理工学研究科	高感度超伝導検出器の製作
21. 美 馬 覚	理化学研究所	宇宙マイクロ波背景放射偏光観測用超電導 MKID アレイの最適化と量産
22. 落 合 啓	情報通信研究機構 電磁波研究所	金属材料のテラヘルツ帯反射率の測定
23. 小 谷 隆 行	アストロバイオロ ジーセンター	TMT における地球型系外惑星探査装置 (SEIT) の観測方式の実証実験5

#### 共同開発研究

代表者	所属	研究課題
1. 関 本 裕太郎	JAXA/ISAS	LiteBIRD 観測装置の開発
2. 中 島 拓	名古屋大学	ミリ波・サブミリ波帯直列接合型 SIS 素子の開発
3. 高 遠 徳 尚	国立天文台	PSF 部品の光学特性測定
4. 久 野 成 夫	筑波大学	野辺山45m 鏡搭載用ミリ波カメラの開発
5. 勝 川 行 雄	国立天文台	SUNRISE-3 気球望遠鏡偏光分光装置の開発
6. 酒 井 剛	電気通信大学	SIS 受信機の広帯域化と SIS 接合に関する基礎研究
7. 落 合 啓	情報通信研究機構 電磁波研究所	金属材料のテラヘルツ帯反射率の測定
8. 中 村 文 隆	国立天文台	野辺山45m 鏡搭載用の30-50 GHz 帯新受信機の開発
9. 伊 藤 洋 一	兵庫県立大学	なゆた望遠鏡可視光中低分散分光器のための CCD カメラの開発に関する研究
10. 浅 山 信一郎	国立天文台	超精密加工機を用いた ALMA BAND 9 Profild Horn の製作

#### ⑤ アルマプロジェクト／チリ観測所 (共同利用)

##### ALMA

##### Cycle 5 (2017.10-2018.9)

代表者	所属	研究課題
1. Rujopakarn, Wiphu	Kavli IPMU	A sub-kpc search for obscured substructures in $z \sim 2$ star-forming 'main-sequence' galaxies
2. Espada, Daniel	NAOJ	The Atomic to Molecular Ratio and Shocks in the Circumnuclear Disk of Centaurus A
3. Cieza, Lucas	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	ODISEA: Ophiuchus DIsk Survey Employing ALMA
4. Okamoto, Joten	NAOJ	Oscillations and waves contributing to coronal heating on the Sun
5. Coppin, Kristen	University of Hertfordshire	An ALMA Survey of the dust attenuation in typical star-forming galaxies at $z \sim 5$
6. Williams, Jonathan	University of Hawaii at Manoa	What's inside the enormous cavities of FUOr outflows?
7. Wang, Ke	European Southern Observatory	Ever growing cores: the mass build up and dynamical evolution of protoclusters
8. Plunkett, Adele	European Southern Observatory	Outflow structure of the young protostar Lupus 3 MMS
9. Imanishi, Masatoshi	NAOJ	AGN feedback and molecular line flux ratios in luminous infrared galaxies

10.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	Understanding the role of infrared radiative pumping in ultraluminous infrared galaxies
11.	Vlahakis, Catherine	NRAO	Unveiling molecular gas in local Herschel-ATLAS galaxies
12.	Eales, Stephen	Cardiff University	Unveiling the Galaxy Formation Sequence
13.	Martin, Sergio	Joint ALMA Observatory, ESO	Deuteration in galaxies: Breaking ground with ALMA
14.	Eales, Stephen	Cardiff University	Caught in the act - the formation of a cluster core at $z\sim 4$
15.	Hsieh, Pei-Ying	Academia Sinica	Replenishing Molecular Gas Near the Supermassive Black Hole SgrA*
16.	Scoville, Nick	California Institute of Technology	Arp 220 Nuclear Disks at 0.027–0.05" Resolution
17.	Riechers, Dominik	Cornell University	Detailed Physical Properties of the Interstellar Medium in a $z=5.2$ Dusty Starburst (Completion)
18.	Kong, Shuo	Yale University	A Tale of Two Cores: Kinematics and Astrochemistry in Massive Cores with Cold Gas Tracer ortho- $H_2D^+$
19.	Scoville, Nick	California Institute of Technology	Star Forming Main Sequence at $z = 0.3$ to 3
20.	Riechers, Dominik	Cornell University	Dissecting the Most Extreme Obscured Starburst Nucleus known at $z>5$
21.	Casella, Piergiorgio	INAF	Constraining jet physics with multi-lambda variability studies of GRS 1915+105
22.	Belloche, Arnaud	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Do branched molecules dominate in the ISM?
23.	Tobin, John	University of Oklahoma	Are Close Binaries Formed Through Disk Fragmentation?
24.	Imanishi, Masatoshi	NAOJ	ALMA survey of extremely deeply buried AGN in ultraluminous infrared galaxies
25.	Watson, Linda	Pontifical Catholic University of Chile	CO-Dark Molecular Gas in the Extended Ultraviolet Disk of M83 Revealed by Dust Continuum Observations
26.	Haikala, Lauri	Universidad de Atacama	Distance and nature of a dust cloud towards NGC 3269
27.	Perez, Laura	University of Chile	What is the Origin of the Spiral Structure in the Protoplanetary Disk around Elias 2-27?
28.	Shimojo, Masumi	NAOJ	How much do the cool components of solar X-ray jets contribute to the fast solar wind?
29.	Bronfman, Leonardo	University of Chile	Dissecting to decipher: an ALMA study of the high-mass star formation processes in RCW 120
30.	Izumi, Takuma	NAOJ	Can C0/CO abundance ratio be a robust discriminator of PDRs and XDRs? -A test study in NGC 7469
31.	Koda, Jin	State University of New York at Stony Brook	Mapping Molecular ISM in the Whole Disk of M83
32.	Brand, Jan	INAF	The core mass function in a far-outer Galaxy cloud
33.	Garcia-Burillo, Santiago	Observatorio Astronómico Nacional, Observatorio de Madrid	Molecular tori in Seyfert galaxies
34.	Bower, Geoffrey	Academia Sinica	Do the Accretion Environments of Low Luminosity AGN Resemble that of Sgr A*?
35.	Pope, Alexandra	University of Massachusetts at Amherst	Establishing a new laboratory to study early star formation: [CII] in a lower mass but very dusty galaxy at $z\sim 4.6$
36.	Maud, Luke	Leiden University	The Dust Disk in the O-Type Protostar G17.64+0.16
37.	Sanhueza, Patricio	NAOJ	Magnetic Fields in High-Mass Star Formation
38.	Schulze, Andreas	NAOJ	The star formation rate distribution of the most luminous quasars: co-eval growth or quenching in action?
39.	Hirano, Naomi	Academia Sinica	Probing the Grain Growth Signatures in rho-Ophiuchi Young Stellar Objects
40.	Cavalié, Thibault	Paris Observatory, LERMA/LESIA/LUTH	Are the Enceladus geysers the source of Saturn's water?
41.	Harrison, Christopher	European Southern Observatory	Do $z\sim 2$ quasar-driven outflows really suppress star formation?
42.	Sakamoto, Kazushi	Academia Sinica	Imaging Vibrationally-Excited Molecules in Galaxy Nuclei
43.	Ginsburg, Adam	NAOJ	Probing low-mass star formation in the CMZ in Sgr B2 Deep South
44.	Riechers, Dominik	Cornell University	Properties of Massive Stars and HII Regions in the First Billion Years
45.	Cavalié, Thibault	Paris Observatory, LERMA/LESIA/LUTH	Constraining Jupiter's atmospheric chemistry and dynamics from $H_2O$ mapping in ALMA band 5
46.	Jones, Olivia	Space Telescope Science Institute	The cold circumstellar envelopes of evolved stars in the Large Magellanic Cloud

47.	Iono, Daisuke	NAOJ	Extended Star Formation in the Brightest Unlensed Submillimeter Galaxies
48.	Morokuma, Kana	JAXA/ISAS	Deep CO(J=1-0) mapping survey of Fornax galaxies with Morita array
49.	da Cunha, Elisabete	Australia National University	A complete census of dust in sub-millimeter galaxies
50.	Beltran, Maite	INAF	Does the magnetic field regulate the collapse in the massive core G31.41+0.31?
51.	Decarli, Roberto	Max-Planck-Institute for Astronomy	Wide ASPECS: Bridging the gap between targeted observations and molecular deep fields
52.	Costagliola, Francesco	Chalmers University of Technology	ALCHEMI: the ALMA Comprehensive High-resolution Extragalactic Molecular Inventory
53.	Wyatt, Mark	University of Cambridge	What lies beyond Exo-Jupiter planets?
54.	Sadavoy, Sarah	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Dust Polarization in a Young Protostellar Disk: Magnetic Fields Versus Dust Scattering
55.	Louvet, Fabien	University of Chile	Define the physic of high-mass star formation from the cold Hershel sources of the NGC6334 complex
56.	Takakuwa, Shigehisa	Kagoshima University	Structures and Infall in the Circumbinary Disks around Protostellar Binaries
57.	Inoue, Akio	Osaka Sangyo University	Physics of the interstellar medium of galaxies in the reionization era: the [OIII]-to-[CII] line ratio II
58.	Khoury, Theo	Chalmers University of Technology	Studying the inner circumstellar envelope of AGB stars using ALMA and SPHERE
59.	Matra, Luca	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	REsolved ALMA Survey Of Nearby Stars (REASONS): a population study of the formation location of planetesimal belts
60.	Cataldi, Gianni	NAOJ	Unraveling the connection between carbon and CO in two gaseous debris disks
61.	Oteo, Ivan	University of Edinburgh	The extent of (by far) the most extreme starbursts in the early Universe
62.	Ruiz, Maria Teresa	University of Chile	Unveiling the nature of three pre- or proto- brown dwarf candidates in Barnard 30
63.	Marino, Sebastian	University of Cambridge	Debris disks around UCDs, what lies beyond TRAPPIST-1h?
64.	Matsuura, Mikako	Cardiff University	Resolving HCO+ in the ejecta of Supernova 1987A: effect of mixing
65.	Kospal, Agnes	Max-Planck-Institute for Astronomy	Chemical evolution in the prototype young eruptive star EX Lup one decade after the outburst
66.	Tamura, Yoichi	Nagoya University	FIR [O III] and [C II] emission from a $z \sim 8$ candidate galaxy: A glimpse into early production of heavy elements
67.	Louvet, Fabien	University of Chile	The W43 complex: a case study for high-mass star formation
68.	Liszt, Harvey	NRAO	Casting Light on Chameleon's Dark CO
69.	Schmidt, Deborah	University of Arizona	The Surprising Molecular Content of Planetary Nebulae: A Closer Look at Chemistry, Dynamics, Structure and Evolution
70.	Malkan, Matthew	University of California at Los Angeles	Feeding and feedback in an unbiased and representative sample of AGN in the local Universe
71.	Fisher, David	Swinburne University of Technology	What sets CO excitation in clumpy, turbulent disk galaxies?
72.	Yen, Hsi-Wei	European Southern Observatory	Magnetic Field Structure around a Protostar with Effective Magnetic Braking
73.	Pereira Santaella, Miguel	Oxford University	Revealing the internal structure of molecular outflows: spatially resolved observations in local LIRGs
74.	Jablonka, Pascale	Technical Federal School (EPFL), School of basic sciences (FSB)	Fueling and quenching star formation in and around $z \sim 0.5$ galaxy clusters
75.	Davis, Timothy	Cardiff University	Spatially resolved dense gas diagnostics in the Close AGN Reference Survey (CARS)
76.	Hagiwara, Yoshiaki	Toyo University	Probing the AGN circumnuclear region with 183 GHz water masers
77.	Indebetouw, Remy	University of Virginia	Why is $\sim 1/4$ of the LMC's molecular gas not forming massive stars?
78.	Chapman, Scott	Dalhousie University	A unique and massive $z=4.3$ protocluster from the South Pole Telescope 2500 deg <sup>2</sup> survey
79.	Imara, Nia	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	CO vs. CI in He 2-10
80.	de Pater, Imke	University of California at Berkeley	ALMA MAPS OF JUPITER DURING THE JUNO ERA

81.	Berger, Edo	Harvard University	A Direct Test of the Possible Connection Between Fast Radio Bursts and Superluminous Supernovae
82.	Muto, Takayuki	Kogakuin University	Search for Possible Disk-scale Asymmetric Structures in Protoplanetary Disks
83.	Ibar, Edo	University of Valparaiso	Validating the L850-MH2 calibration with Herschel-ATLAS galaxies up to $z \sim 0.4$ (resubmission)
84.	Ginsburg, Adam	NRAO	Characterizing the accretion structures around the HMYSOs in W51
85.	Pope, Alexandra	University of Massachusetts at Amherst	Bridging the gap between optical and infrared galaxy populations: Localizing AzTEC/LMT sources in the Frontier Fields
86.	Bauer, Franz	Pontifical Catholic University of Chile	An ALMA-ACA Survey of CO(2-1) in PG QSOs
87.	Tadaki, Ken-ichi	NAOJ	A hybrid scenario for extreme starbursts in high-redshift SMGs
88.	Barth, Aaron	University of California at Irvine	Measuring black hole masses in early-type galaxies with ALMA
89.	Kuo, Chengyu	Academia Sinica	Searching for Submillimeter Water Megamaser Emissions from a High- $z$ Lensed Quasar
90.	Spilker, Justin	University of Arizona	Establishing the Best Tracers of Molecular Outflows Across Redshift and Galaxy Properties
91.	Murata, Katsuhiro	Nagoya University	ALMA Follow-up Survey for Clumpy Galaxies at $z \sim 0.9$ in the COSMOS Field
92.	Eilers, Anna-Christina	Max-Planck-Institute for Astronomy	Young Quasars in the Early Universe
93.	Stanley, Flora	Chalmers University of Technology	Radio-luminous AGN through ALMA's eyes: What is the effect of luminous radio activity on star formation?
94.	Hashimoto, Tetsuya	National Tsing-Hua University	Metallicity of GRB Host Galaxies Based on Redshifted Far-IR Fine-Structure Lines
95.	Davis, Timothy	Cardiff University	Resolving the controversy of the stellar IMF in SNELLS-1 using molecular gas dynamics
96.	Bauer, Franz	Pontifical Catholic University of Chile	An ALMA Survey of Lensed SMGs in the Hubble Frontier Fields
97.	Kennedy, Grant	University of Cambridge	A unique window on circumbinary planet formation at only 45pc
98.	Williams, Gwennlian	Cardiff University	What drives the formation of super-Jeans cores?
99.	Hunt, Leslie	INAF	Probing stellar feedback in an extreme low-metallicity starburst
100.	Sadavoy, Sarah	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Is the Dust in OMC 2/3 Anomalous?
101.	Assef, Roberto	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	CO spectral imaging the hosts of the most extremely-luminous AGNs.
102.	McGuire, Brett	NRAO	Confirmation of Interstellar Hydroxylamine (NH <sub>2</sub> OH)
103.	Jin, Shuowen	CEA Saclay	Molecular gas and dust in the reionization epoch: massive vigorously star forming galaxies at $z \sim 7$
104.	Sánchez Contreras, Carmen	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	Planetary Nebulae genesis: emerging HII regions around post-AGB stars.
105.	Leurini, Silvia	INAF	Exploring the mid-IR SED of high-mass YSOs
106.	van der Werf, Paul	Leiden University	The molecular outflow from Arp220
107.	North, Eve	Cardiff University	WISDOM: Extending black hole demographics across the mass-size plane with ALMA
108.	Blanc, Guillermo	Carnegie Institution of Washington	Completing a Census of Cloud-Scale ISM Structure in Low Mass Disk Galaxies
109.	Wong, Ka Tat	Institute of Millimetric Radioastronomy (IRAM), IRAM Grenoble	Long-baseline observations of Mira variables
110.	Gonzalez, Jorge	Pontifical Catholic University of Chile	[CII] and Continuum High Resolution map of a Quasar Host formed through a wet merger of galaxies at $z = 4.4$ .
111.	Diaz-Santos, Tanio	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	Tracking the Properties of Gas Clumps in Luminous Infrared Galaxies Along the Complete Merger Sequence
112.	Banados, Eduardo	Carnegie Institution of Washington	A bright QSO at $z \sim 7.5$ : pushing detailed interstellar medium studies to the earliest cosmic epochs
113.	Olofsson, Johan	University of Valparaiso	Cometary out-gassing or icy planetesimal collision in a young debris disk ?
114.	Zhang, Qizhou	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Using Hydrogen Recombination-line Masers to Trace Disk and Wind Dynamics in MWC 349A

115.	Barro, Guillermo	University of California at Santa Cruz	Spatially resolved kinematics and SFRs of direct progenitors of compact quiescent galaxies at $z = 2$
116.	Zurlo, Alice	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	ALMA Observations of HBC 494: Gravitational Instability Clump or Interacting Disks?
117.	Yang, Haifeng	University of Virginia	Oph IRS 48: an Ideal Target for Differentiating Disk Polarization From Dust Scattering and Radiatively Aligned Grains
118.	Le Fèvre, Olivier	Astronomical Observatory of Marseille	ALPINE: The ALMA Large Program to INvestigate CII at Early times
119.	Bolatto, Alberto	University of Maryland	The Birth of Super Star Clusters at 0.5 Parsec Resolution
120.	Brisbin, Drew	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	A survey of the $[\text{NII}]205\mu\text{m} / [\text{CII}]$ ratio at $z=1$ (cycle 5)
121.	van der Marel, Nienke	University of Hawaii at Manoa	A disturbed transition disk: asymmetries and warps in RY Lup
122.	Takami, Michihiro	Academia Sinica	Multi-scale disk and envelope kinematics around the most extremely accreting young stars
123.	Muraoka, Kazuyuki	Osaka Prefecture University	Revealing the roles of filamentary clouds in GMC evolution of M33
124.	Ansdell, Megan	University of Hawaii at Manoa	ALMA survey of lambda Orionis disks: understanding the influence of OB stars on planet formation
125.	Higuchi, Aya	RIKEN	$[\text{C I}]$ imaging of a gaseous debris disk: 49 Ceti
126.	Looney, Leslie	University of Illinois at Urbana-Champaign	Morphology of Polarization in T Tauri Stars: What the Flux?
127.	Hamann, Fred	University of Florida	Feedback and Star Formation in Extremely Red Quasars
128.	Tokuda, Kazuki	Osaka Prefecture University	Spatially resolved observations toward a $\sim 10$ AU disk around a Very Low-Luminosity object in Taurus
129.	Ellis, Richard	European Southern Observatory	Dust in the Reionisation Era: A New Probe of the Birth of Galaxies
130.	Kristensen, Lars	University of Copenhagen	Spatially resolved star formation in a high- $z$ galaxy
131.	Dong, Ruobing	Academia Sinica	DETECTING THE CIRCUMPLANETARY DISK AROUND THE SPIRAL-ARM-DRIVING PLANET IN A PROTOPLANETARY DISK
132.	Rivilla, Victor Manuel	INAF	Chemical evolution of Phosphorus in massive dense cores
133.	poggianti, bianca	INAF	Mapping the molecular gas in jellyfish galaxies
134.	Hirota, Tomoya	NAOJ	Magnetic field structure in the bipolar outflow driven by Orion Source I
135.	Beltran, Maite	INAF	GUAPOS: G31.41+0.31 Unbiased ALMA sPectral Observational Survey
136.	Tsuboi, Masato	Institute of Space and Astronautical Science	Accreting ionized gas onto the Galactic Center Second Black Hole; IRS13E
137.	Harikane, Yuichi	The University of Tokyo	Investigating ISM Physics at $z\sim 6$ with Multiple FIR Lines of Newly-Discovered Luminous Galaxies
138.	Sakai, Nami	RIKEN	Origin of the Doubly-Flared Disk Structure around the Class 0 Protostar L1527
139.	Oteo, Ivan	University of Edinburgh	The ISM of the most luminous starbursts in the early Universe
140.	van Dishoeck, Ewine	Leiden University	C-C-Complexity in solar mass protostars; pushing the limit
141.	Paladino, Rosita	INAF	Dust polarization in the nearby galaxy M83 - tracing magnetic fields in cold gas
142.	Tsukagoshi, Takashi	Ibaraki University	Revealing the Radial Variation of Grain Growth in the Protoplanetary Disk around TW Hya
143.	Lu, Xing	NAOJ	Where and when do low-mass stars form in high-mass protoclusters?
144.	Bacmann, Aurore	Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble, IPAG	The onset of gravitational collapse in a chemically young prestellar core
145.	Izumi, Takuma	NAOJ	The less-biased star forming nature and early co-evolutionary relations in low-luminosity quasars at $z > 6$
146.	Liu, Tie	Korea Astronomy and Space Science Institute	How to form high-mass stars in proto-clusters?
147.	Arrigoni Battaia, Fabrizio	European Southern Observatory	Unveiling dusty star-forming galaxies and probing multiple AGN within a giant Lyman-alpha nebula at $z=3.167$
148.	Kennedy, Grant	University of Cambridge	The Fomalhaut C Debris Disk: Key to the famous eccentric ring around A?

149.	Tadaki, Ken-ichi	NAOJ	Multi-band observations of starburst cores in massive galaxies at $z=2.5$
150.	Kristensen, Lars	University of Copenhagen	Water masers toward IRAS16293-2422
151.	Celine, PEROUX	Astronomical Observatory of Marseille	Toward the Baryon Census of $z\sim 0.3$ Galaxy Groups
152.	Davis, Timothy	Cardiff University	Weighing Low Mass Black Holes in the Nearest AGN
153.	Wang, Junzhi	Shanghai Astronomical Observatory, Chinese Academy of Sciences	Measuring line width of RRL from BLR of the Circinus galaxy
154.	De Beck, Elvire	Chalmers University of Technology	Phosphorous chemistry in the winds of R Dor and IK Tau
155.	Takano, Shuro	Nihon University	Effects of active galactic nucleus and starburst in NGC 1068: High resolution images of neutral carbon (CI)
156.	Olofsson, Johan	University of Valparaiso	Probing non-uniform dust production rate in a young debris disk
157.	Privon, George	University of Florida	A Search for Infrared Cores in Compton Thick AGN
158.	Saintonge, Amelie	University of London	Can high velocity winds drive molecular outflows in main-sequence galaxies?
159.	Smit, Renske	University of Cambridge	Resolving the kinematic structure of a [CII] emitter 800 million years after the Big Bang
160.	Marti-Vidal, Ivan	Chalmers University of Technology	Where does the Faraday rotation in M87 come from?
161.	Imai, Muneaki	The University of Tokyo	Characterizing Chemical Composition of the Isolated Low-Mass Protostellar Core B335
162.	Vos, Joris	University of Valparaiso	Eccentric wide hot-subdwarf binaries: Testing the circumbinary disk hypothesis
163.	Man, Allison	European Southern Observatory	Probing Molecular Gas throughout the Quenching Sequence
164.	Kashino, Daichi	ETH Zurich	Search for host galaxies of metal absorption systems near the Epoch of Reionization
165.	Fan, Xiaohui	University of Arizona	Diagnose Gas Excitation in the Most Luminous Quasar at Cosmic Dawn
166.	Greaves, Jane	Cardiff University	Confirming a Disc Around the Geminga Pulsar
167.	Stephens, Ian	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	BOPS: B-field Orion Protostellar Survey
168.	Fouchet, Thierry	Paris Observatory, LERMA/LESIA/LUTH	The first direct measurement of Saturn's stratospheric winds
169.	Nindos, Alexander	University of Ioannina	Heating of the quiet Sun chromosphere by two contrasting mechanisms
170.	Hull, Charles	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Using magnetic fields to probe the core-fragmentation model of binary formation
171.	Aalto, Susanne	Chalmers University of Technology	The Precessing Molecular Jet in the NGC1377 Nucleus: Outburst from an Accreting SMBH
172.	Brogan, Crystal	NRAO	Testing predictions of stellar cluster formation in NGC6334I
173.	Rojo, Patricio	University of Chile	Diurnal Variations in Molecular Species on Io
174.	Bouwens, Rychard	Leiden University	The ISM at $z\sim 7$ : Deploying a successfully piloted technique to find the brightest [CII] emitters at $z>6.5$
175.	Martin-Pintado, Jesus	Centro de astrobiología (INTA-CSIC)	$H_3O^+$ : Are the clouds in the central 50 pc of NGC 253 exposed to the X-rays from a black hole?
176.	Roman-Duval, Julia	Space Telescope Science Institute	Zooming in on the parsec-scale structure of CO gas at low metallicity and its relation to star formation
177.	Taniguchi, Akio	The University of Tokyo	In search of the high HCN/HCO <sup>+</sup> ratio origin in AGNs: SiO imagings of Seyfert galaxies down to 15–30 pc scales
178.	Leurini, Silvia	INAF	Extremely high velocity jets from massive YSOs
179.	Jorgensen, Jes	University of Copenhagen	Tracing the water content of protostars in isolated cores
180.	Schilke, Peter	University of Cologne	Do organic molecules exist in the Large Magellanic Cloud?
181.	Laporte, Nicolas	University of London	Further ALMA spectroscopy of a Gravitationally-lensed $z=8.38$ galaxy
182.	Johnston, Katharine	The University of Leeds	Fragmentation and binary formation in the AFGL 4176 disk
183.	Kral, Quentin	University of Cambridge	Getting the composition of exocomets with ALMA
184.	Hirano, Naomi	Academia Sinica	Unveiling the nature of the very-low luminosity source in the Planck cold clump G204NE
185.	Lee, Chin-Fei	Academia Sinica	Size Distribution of Dust Grains in the Young Edge-On Protostellar Disk of HH 212
186.	Sanhueza, Patricio	NAOJ	A survey of prestellar, high-mass clump candidates: constraining models of high-mass star formation
187.	McGuire, Brett	NRAO	Astrochemical ABCs - An ALMA Band 9/10 Chemical Survey of NGC 6334I



188.	Faramaz, Virginie	Pontifical Catholic University of Chile	Signature of a planet in the Gyr-old debris ring of HD 202628
189.	Szulagyi, Judit	ETH Zurich	The First Detection of the Circumplanetary Disk with ALMA
190.	Rodger, Andrew	University of Glasgow	Mapping the Thermal Structure of Solar Filaments
191.	Rangwala, Naseem	National Aeronautics and Space Administration	Characterizing the Morphology, Kinematics, and Excitation in the Nuclear Region of Arp 220
192.	Hoenig, Sebastian	University of Southampton	Disks, winds, and tori — towards a comprehensive view of the AGN environment with VLTI and ALMA
193.	Bernard-Salas, Jeronimo	Open University	The role of OH outflows in the high redshift Universe
194.	Cordiner, Martin	National Aeronautics and Space Administration	Direct sublimation vs. gas-phase synthesis: the missing link in mm/sub-mm cometary science
195.	Nakanishi, Kouichiro	NAOJ	Illuminate NGC 253 Nuclear Starburst by Ionized Gas Imaging with Parsec Scale Resolution
196.	De Looze, Ilse	University of London	Revisiting the star formation efficiency of low-metallicity starburst galaxy NGC5253
197.	Elbaz, David	CEA Saclay	Towards a census of star-formation since $z \sim 6$ with ALMA-1.1mm
198.	Treister, Ezequiel	Pontifical Catholic University of Chile	An Unbiased Search for High Velocity Winds in local (U)LIRGs using the 7m Array
199.	Cleeves L., Ilseadore	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	TW Hya as a Chemical Rosetta Stone
200.	Greenslade, Joshua	Imperial College of Science	Snapshots of 6 Ultra-Red $z > 6$ SCUBA-2 sources from the JINGLE survey
201.	Watson, Darach	University of Copenhagen	Mapping all phases of the ISM in a normal reionisation-epoch galaxy
202.	van der Plas, Gerrit	Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble, IPAG	HD 97048: A Planetary system in the making
203.	David, Laurence	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	The Molecular Gas Content in the NGC 5044 Group
204.	Faramaz, Virginie	Pontifical Catholic University of Chile	Apocenter glow in the Gyr-old debris disk of HR 1010
205.	Martin, Crystal	University of California at Santa Barbara	Physical Properties of Young Galaxies
206.	Indebetouw, Remy	University of Virginia	SN1987A: an evolving treasure trove of physics
207.	Zhang, Qizhou	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Are Magnetic Fields Dynamically Important in Massive Star Formation ?
208.	Johnson, Michael	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Imaging the Global Accretion and Outflow of Sgr A*: 3 mm VLBI with GMVA+ALMA
209.	Doeleman, Sheperd	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Imaging the Shadow of a Supermassive Black Hole: Event Horizon Telescope Observations of Sgr A*
210.	Urata, Yuji	National Central University	Radio Polarimetry of GRB Afterglows
211.	Ivison, Rob	European Southern Observatory	9i09: radio-mode feedback under the microscope at the peak epoch of cosmic SMBH accretion and star formation
212.	Gallagher, Molly	Ohio State University	A Wide, Deep Dense Gas Map of M100 to Connect Extragalactic and Galactic Dense Gas Results
213.	Yusef-Zadeh, Farhad	Northwestern University	ALMA Monitoring of Sgr A* coordinated with Spitzer & Chandra Space Observatories in July 2018
214.	Decin, Leen	Katholieke Universiteit Leuven	The quest for the building blocks of the warm dust species in the inner wind of R Dor
215.	Hughes, A. Meredith	Wesleyan University	Characterizing the Brown Dwarf Orbiting Interior to the Debris Ring around HD 206893
216.	Mantz, Adam	Stanford University	Probing the Physics of Radio-Mechanical AGN Feedback with ALMA
217.	Zurlo, Alice	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	The reddened pale dot. Is a disk the responsible of the red colour of HD206893B?
218.	Nagar, Neil	University of Concepcion	Black Hole Masses, central parsec gas dynamics, and Event Horizon Detectability in a sample of nearby galaxies

219.	Cleeves L., Ilseidore	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Skimming the Surface: An Absorption Study of HDO in a Young Protoplanetary Disk
220.	Pohl, Adriana	Max-Planck-Institute for Astronomy	Testing azimuthal dust trapping in transition disks: grain size constraints from polarization
221.	Bastian, Tim	NRAO	A STUDY OF SOLAR SPICULES AT MILLIMETER, OPTICAL, UV, AND EUV WAVELENGTHS
222.	Doeleman, Sheperd	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Imaging the Black Hole Shadow and Jet Launching Region of M87
223.	Lu, Rusen	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Lifting the Curtain in M87: From Accretion to Jet Formation
224.	Molter, Edward	University of California at Berkeley	Opacity Variability in Uranus's Troposphere
225.	Bothwell, Matt	University of Cambridge	[CI] as a gas tracer in main sequence star-forming galaxies at $z \sim 2$
226.	Kaminski, Tomasz	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Alumina dust production in Mira stars
227.	Tetarenko, Alexandra	University of Alberta	Constraining Jet Formation and Evolution with X-ray Binaries
228.	Antolin, Patrick	University of St Andrews	Unravelling the heating of the solar corona through the cooling
229.	Duchene, Gaspard	University of California at Berkeley	The ALMA Edge: Probing the Gas Structure in Edge-on T Tauri Disks
230.	Pinilla, Paola	University of Arizona	Where the large grains are in transition disks?
231.	Schinnerer, Eva	Max-Planck-Institute for Astronomy	100,000 Molecular Clouds Across the Main Sequence: GMCs as the Drivers of Galaxy Evolution
232.	Cordiner, Martin	National Aeronautics and Space Administration	Jupiter Family Comet Composition: Unique insights into Disk Midplane Chemistry
233.	Diaz-Santos, Tanio	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	Constraining the Interstellar Medium Properties of the Most Luminous Galaxy in the Universe
234.	Assef, Roberto	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	The Molecular Gas and Dust Distribution of the Hot Dust Obscured Galaxy W0410-0913
235.	Pesce, Dominic	University of Virginia	A first step towards calibrating SN Ia distances with H <sub>2</sub> O megamasers
236.	Tetarenko, Alexandra	University of Alberta	Mapping Jet-ISM Interactions in X-ray Binaries
237.	French, Katheryn	University of Arizona	Evolution of Molecular Gas Excitation from Starbursting to Quiescence
238.	French, Katheryn	University of Arizona	Using ALMA to Answer Why Galaxies Stop Making Stars
239.	Loomis, Ryan	Harvard University	Complex Organics in Solar Nebula Analogs
240.	Bayo, Amelia	University of Valparaiso	Probing the processes of early planet formation in the disk around a young, isolated, planetary-mass object
241.	Ricci, Luca	Rice University	Investigating the accumulation of solids in the MWC 758 young disk
242.	Hughes, A. Meredith	Wesleyan University	Measuring the Chemical Composition of Molecular Gas in the Debris Disk around 49 Ceti
243.	Brodwin, Mark	University of Missouri Kansas City	ALMA Observations of the Most Massive Galaxy Clusters at $z > 1$
244.	Sharon, Chelsea	McMaster University	More than Star Formation: High-J CO SLEDs of High-z Galaxies
245.	Nguyen, Dieu	University of Utah	Weighing Black Hole Masses in Low-Mass Galaxies
246.	Shidatsu, Megumi	RIKEN	Revealing the magnetic structure of compact jets in Galactic black hole X-ray binaries
247.	Benisty, Myriam	University of Chile	Detecting a circumplanetary disk in a young binary system
248.	Murase, Kohta	Pennsylvania State University	Searching for the Smoking Gun of Magnetar-Powered Super-Luminous Supernovae
249.	Hughes, A. Meredith	Wesleyan University	Disk eccentricity and circumplanetary dust in the HD 106906 system
250.	Iwai, Kazumasa	Nagoya University	Investigating the sunspot umbra and its millimeter brightening
251.	Brogan, Crystal	NRAO	Quantifying the Feedback Potential of Young Massive Protoclusters
252.	Salak, Dragan	Kwansei Gakuin University	Starburst-driven superwind in the nearby galaxy NGC 1808 traced by CI
253.	Gomez, Jose L.	Astrophysical Institute of Andalucia	Understanding jet formation and testing the binary SMBH system in OJ287
254.	Kataoka, Akimasa	NAOJ	Verifying locations of the scattering-induced polarization from a protoplanetary disk

255.	Gomez, Jose L.	Astrophysical Institute of Andalusia	Imaging a unique massive binary BH candidate in OJ287 with the EHT+ALMA
256.	Shimonishi, Takashi	Tohoku University	Spectral line survey toward a hot molecular core in the Large Magellanic Cloud
257.	Murchikova, Lena	California Institute of Technology	S2 Flyby of SgrA*. Shining a Light on the Black Hole
258.	Kaminski, Tomasz	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Complex molecules and rare isotopes in Nova 1670
259.	Johnson, Kelsey	University of Virginia	Understanding the Formation of Globular Clusters
260.	Shimonishi, Takashi	Tohoku University	Searching for hot molecular cores in the extreme outer Galaxy
261.	Ueda, Junko	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Recovering Extended Structures in Merger Remnants
262.	Bethermin, Matthieu	Astronomical Observatory of Marseille	A high-resolution look on [CI](2-1) and CO(7-6) in 2 lensed SPT galaxies: extended gas reservoirs or compact starbursts?
263.	Bisbas, Thomas	University of Florida	Deep [CI] 1-0 observations in the high-redshift Universe: studying the distribution of Dark Matter in galaxies
264.	Johnson, Kelsey	University of Virginia	ALMA—LEGUS: The Impact of Spiral Arm Structure on Molecular Cloud Properties and Star Cluster Formation
265.	Tadaki, Ken-ichi	NAOJ	Structural evolution and quenching in massive galaxies at $z \sim 2$
266.	Soam, Archana	Korea Astronomy and Space Science Institute	First mapping of B-fields in the closest vicinity of a proto-brown dwarf candidates
267.	MacGregor, Meredith	Harvard University	Probing Planet-Disk Interactions in the Fomalhaut System
268.	Brisbin, Drew	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	Resolving molecular gas to $\sim 500$ pc in a unique star forming disk galaxy at $z \sim 2$
269.	Neeleman, Marcel	University of California at Santa Cruz	Mapping the Interstellar Medium of HI-Rich Galaxies at $z \sim 4$
270.	Peter, Hardi	Max-Planck-Institute for Solar System Research	Chromospheric brightness and the magnetic field in solar active regions
271.	Lee, Jeong-Eun	Kyung Hee University	THE EFFECTS OF BURST ACCRETION ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF PROTOPLANETARY DISKS
272.	Walsh, Jonelle	Texas A&M University	Gas-Dynamical Mass Measurements of the Black Holes in Nearby, Compact Galaxies
273.	Vieira, Joaquin	University of Illinois at Urbana-Champaign	Resolving water emission in the early universe
274.	Hovatta, Talvikki	University of Turku	Gravitational millilensing as a tool for studying the microarcsec-scale structure in PKS1413+135
275.	Brown, Michael	California Institute of Technology	Active geology on Europa: hot spots, plumes, and surface anomalies
276.	Kulkarni, Shri	California Institute of Technology	Revealing the mass-loss process of flash-spectroscopy supernova progenitors
277.	Stapelfeldt, Karl	California Institute of Technology	A Protoplanet Interacting with an Edge-on Circumstellar Disk
278.	Segura-Cox, Dominique	University of Illinois at Urbana-Champaign	Doubling the Number of Class 0 and I Disks Through ALMA Line Observations of Perseus Disk Candidates
279.	Privon, George	University of Florida	The Excitation of Dense Molecular Gas Tracers in Local Infrared Luminous Starbursts
280.	Cai, Zheng	University of California at Santa Cruz	Probing [CII] Emission Associated with Strong OI Absorption Systems in the Reionization Epoch
281.	Pillai, Thushara	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Galactic Census of All Massive Starless Cores within 5 kpc
282.	Lin, Lihwai	Academia Sinica	The role of molecular gas in quenching star formation of green valley galaxies
283.	Wang, Tao	The University of Tokyo	Witnessing the onset of environmental quenching in the most distant X-ray cluster at $z = 2.51$
284.	Aravena, Manuel	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	An Unprecedented Census of the Molecular ISM in Starburst Galaxies at the End of Cosmic Reionization

285.	Mann, Rita	National Research Council of Canada	The Initial Conditions of Planet Formation in the Youngest Rich Cluster
286.	Sivakoff, Gregory	University of Alberta	Characterizing Rapid sub-mm Variability in a Bright Black Hole X-ray Binary Outburst
287.	Oberg, Karin	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	The chemistry of M dwarf protoplanetary disks
288.	Bezanson, Rachel	Princeton University	How universal are surprisingly significant molecular gas reservoirs in massive post-starburst galaxies at $z \sim 0.6$ ?
289.	Shirley, Yancy	University of Arizona	High Resolution Imaging of Inflow & Infall in Massive Star-forming Clumps
290.	Sanchez-Monge, Alvaro	University of Cologne	Study of the first O-type 'bloated star' candidate
291.	Wallström, Sofia	Academia Sinica	Carbon fractionation at redshift $z=0.89$
292.	Moulet, Arielle	NRAO	Size ratios in Kuiper Belt Binaries
293.	Stevens, Jamie	Astronomy and Space Science, CSIRO	Extreme scattering due to cometary globules
294.	Labrosse, Nicolas	University of Glasgow	Solar prominences under the hood: viewing the thermal structure of prominences for the first time with ALMA
295.	Loukitcheva, Maria	New Jersey Institute of Technology	Probing the chromosphere of coronal holes and coronal hole boundaries
296.	Espada, Daniel	NAOJ	A GMC Catalog for the Circumnuclear Disk of Centaurus A
297.	Perez, Sebastian	University of Chile	ALMA CHARACTERIZATION OF T TAURI DISKS
298.	Vieira, Joaquin	University of Illinois at Urbana-Champaign	Spatially resolved molecular spectroscopy of the most extreme star forming galaxy in the Epoch of Reionization
299.	van Dishoeck, Ewine	Leiden University	Directly linking gas and ice abundances in low-mass protostars
300.	Tanaka, Masayuki	NAOJ	Quiescence of quiescent galaxies at $z \sim 2$
301.	Humphreys, Elizabeth	European Southern Observatory	Hot Water in HL Tau
302.	Loomis, Ryan	Harvard University	Kinematically Detecting Warps in the Disks of Dipper Stars
303.	Mueller, Cornelia	Radboud University Nijmegen	The light-day scale structure of an extragalactic jet: 1 mm VLBI observations of Centaurus A
304.	Hashimoto, Takuya	Osaka Sangyo University	The first detection of the [OIII]88um from Two QSO host galaxies in the reionization epoch
305.	Cauzzi, Gianna	National Solar Observatory, Boulder	The temperature structure of the solar chromospheric network
306.	Ribas, Álvaro	Boston University	Dust growth in protoplanetary disks in Chamaeleon I
307.	Postman, Marc	Space Telescope Science Institute	The Role and Origin of Dust in a Feedback-Induced BCG Starburst
308.	Yun, Min	University of Massachusetts at Amherst	ALMA Study of the Hyperluminous SMGs Identified from Planck All-Sky Survey
309.	Stefanon, Mauro	Leiden University	Obscured star formation of the brightest galaxies at $z \sim 8$
310.	Bauer, Franz	Pontifical Catholic University of Chile	Hunting for redshifts of faint DSFGs in A2744
311.	Gurwell, Mark	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Imaging Titan's Troposphere
312.	Takahashi, Satoko	NAOJ	Origins of Polarized Emission from Young Intermediate-Mass Protostellar Sources
313.	Leiton, Roger	University of Valparaiso	Dust destruction by radio jets in Seyfert galaxies as seen by ALMA and VLT
314.	Nishimura, Yuri	The University of Tokyo	Spectral line survey in the rest-frame 350 GHz band toward the Cloverleaf quasar
315.	Barcos-Muñoz, Loreto	Joint ALMA Observatory, NRAO	High Resolution Survey of the Gas and Dust Distribution in Nearby Luminous Infrared Galaxies
316.	Koch, Patrick	Academia Sinica	Magnetic Channelling: A New Phenomenon in High-Mass Star Formation?
317.	Testi, Leonardo	European Southern Observatory	Brown dwarf disks demographics
318.	Dipierro, Giovanni	University of Leicester	Resolving gravitationally-induced spirals in IRAS 16293 - 2422B Class 0 YSO
319.	Suzuki, Taiki	JAXA/ISAS	Formation process to glycine's precursors, $\text{CH}_2\text{NH}$ and $\text{CH}_3\text{NH}_2$
320.	Carroll, Paul	California Institute of Technology	Exploring the Cosmic Origins of Chiral Molecules

321.	Mawatari, Ken	Osaka Sangyo University	Identifying $z\sim 6$ passive galaxies: relics of first galaxies at $z\sim 20$
322.	Cheng, Cheng	University of Valparaiso	Revealing the missing link between normal and starburst galaxies at $z\sim 0.15$ — a follow-up to SEPIA detected galaxies
323.	Wang, Tao	The University of Tokyo	Unveiling the nature of the most HST-dark galaxies at $z > 4$
324.	Kamble, Atish	Harvard Smithsonian Astrophysical Observatory	Observing Cosmic Ray Acceleration using ALMA in a Strongly Interacting Supernova 2014C
325.	Yoo, Hyunju	Chungbuk National University	A multi-epoch and multi-wavelength observation of a variable YSO (EC 53) in Serpens main
326.	Kwon, Woojin	Korea Astronomy and Space Science Institute	Disentangle the Origins of Polarization in Millimeter Wavelengths for the Youngest Protostellar Systems
327.	Loomis, Ryan	Harvard University	Remote Detection of Organics in Enceladus' Plume
328.	Forbrich, Jan	University of Hertfordshire	A new window on high-energy processes in Young Stellar Objects: millimeter-wavelength flares in Orion
329.	Faramaz, Virginie	Pontifical Catholic University of Chile	Planet-disk interactions in the HR 8799 system
330.	Geach, James	University of Hertfordshire	Resolving molecular gas in ultra-compact starburst galaxies with extreme outflows
331.	Shimonishi, Takashi	Tohoku University	Unveiling chemical compositions of high-mass star-forming cores in low metallicity galaxies
332.	Toshikawa, Jun	The University of Tokyo	Resolving Submm Galaxy Nests in $z\sim 4$ Protoclusters
333.	Rosotti, Giovanni	University of Cambridge	Non accreting proto-planetary discs: a new evolutionary class?
334.	Walker, Daniel	Liverpool John Moores University	Uncovering the early stages of massive star formation in the extreme environment of the Central Molecular Zone
335.	Alberdi, Antxon	Astrophysical Institute of Andalucia	Probing the polarized innermost structure of the relativistic jet of 4C +01.28
336.	Yang, Heesu	Seoul National University, Department of Physics and Astronomy	Heating and Waves caused by Ellerman bombs
337.	Pope, Alexandra	University of Massachusetts at Amherst	Science with ALMA and JWST: Tracing the Heating and Cooling in Star Forming Regions in Galaxies at Cosmic Noon
338.	Fletcher, Lyndsay	University of Glasgow	Thermal conduction from corona to chromosphere - finding the roots of the solar moss
339.	Motte, Frederique	Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble, IPAG	ALMA-IMF: ALMA transforms our view of the origin of stellar masses
340.	Su, Yu-Nung	Academia Sinica	Probing Inward Motion of Magnetized Gas in Massive Star Forming Region W51e2/e8: From 0.5 pc to 1500 AU
341.	Malhotra, Sangeeta	Arizona State University	C+ Emission from Luminous and Normal LAGER Lyman Alpha Galaxies at $z=7$
342.	Kobelski, Adam	University of Alabama in Huntsville	Microflares in the Chromosphere with ALMA
343.	Tafalla, Mario	National Astronomical Observatory, Spain	Disentangling the fibers of L1495/B213
344.	Kumar, Nanda	University of Hertfordshire	OB-star binary systems in formation
345.	van't Hoff, Merel	Leiden University	Imaging the water snowline in low-mass protostellar cores
346.	Cyganowski, Claudia	University of St Andrews	Kinematics and Chemistry of (the only?) Bonafide Massive Prestellar Core
347.	Pineda, Jaime	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	Are dense cores formed through shocks? An observational test in Ophiuchus
348.	Stach, Stuart	Durham University	Understanding the nature of the ULIRG population in massive clusters at $z \sim 1-1.5$
349.	Lai, Shih-Ping	National Tsing-Hua University	Testing Ambipolar Diffusion Models Down to 100AU scale
350.	Maury, Anaelle	CEA Saclay	Testing magnetic braking in the young B335 protostar
351.	Maiolino, Roberto	University of Cambridge	Star formation inside galactic outflows: properties of the associated molecular gas and star formation efficiency

352.	Santamaria-Miranda, Alejandro	University of Valparaiso	Unveiling the true nature of the subluminoous young stellar object Par-Lup3-4
353.	Testi, Leonardo	European Southern Observatory	Disk-planet interaction in a nearby young system
354.	Persson, Magnus	Chalmers University of Technology	The dynamics of molecular gas in outflow shocks
355.	Sano, Hidetoshi	Nagoya University	A Quest for Cosmic Ray Acceleration Site: Unveiling the Shock-Cloud Interaction toward the Young SNR RX J1713.7-3946
356.	Maeda, Keiichi	Kyoto University	The Final Evolution of Massive Stars toward Supernovae
357.	van't Hoff, Merel	Leiden University	Chemistry Unveils the Physics of Embedded Disks
358.	Bacciotti, Francesca	INAF	B-field maps and jet/disk rotation: the ultimate test of MHD angular momentum extraction
359.	Caceres, Claudio	University of Andres Bello	Planet formation in sparse stellar groups
360.	Marrone, Dan	University of Arizona	The Formation of Massive Galaxies in the Reionization Era
361.	Juhasz, Attila	University of Cambridge	3D tomography in protoplanetary disks with spiral density waves
362.	Savolainen, Tuomas	Aalto University	Probing the magneto-ionic medium at the jet base in AGN through Faraday rotation
363.	Louvet, Fabien	University of Chile	Investigating the role of the magnetic field in high-mass star forming regime
364.	Ettori, Stefano	INAF	Measuring the mass distribution with unprecedented accuracy in the CLASH cluster MACSJ1206
365.	Feruglio, Chiara	INAF	IBISCO-south: mapping feeding and feedback in an unbiased sample of local AGN
366.	Espaillet, Catherine	Boston University	Studying the effects of variable UV heating on the outer disk
367.	Matthee, Jorryt	Leiden University	Resolved gas and dust in star-forming galaxies within the epoch of re-ionisation
368.	Hayes, Matthew	Stockholm University	Do Molecules Condense in the Wind of the Nearest Lyman Break Analog Galaxy?
369.	Sakai, Nami	RIKEN	Unbiased Chemical Survey of Protostellar Sources in Perseus
370.	Lelli, Federico	European Southern Observatory	Rotation Curves of Star-Forming Galaxies at $z > 4$
371.	Champion, Jason	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie	Properties of a photoevaporating disk in Orion
372.	Stach, Stuart	Durham University	Many-in-one: ALMA undetected single-dish submm sources - Extreme multiplicity in action?
373.	Fu, Xiaoting	University of Bologna	LiH - a probe of Galactic Li evolution and the lithium problems
374.	Weiss, Axel	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Gas mass fractions in $z > 3$ main sequence galaxies from ALESS
375.	Lobanov, Andrei	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Magnetic field in the vicinity of central black holes in 3C273 and 3C279
376.	Lehnert, Matthew	Institut d'Astrophysique de Paris	Water, water everywhere, Nor a drop to drink: Solving the riddle of the most luminous water emitters known
377.	Flaherty, Kevin	Wesleyan University	Measuring the Planet Formation Potential of a 45 Myr old Low Mass Star
378.	Vidal, Matias	University of Chile	Searching for magnetic dust and missing iron around L2 Puppis
379.	Storm, Shaye	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Catching a Low-Mass Core in the Act of Fragmenting
380.	Saito, Toshiki	NAOJ	FIR Anatomy for the QSO-SMG Merger BR1202-0725
381.	Perley, Daniel	Liverpool John Moores University	A Precision Test of Gamma-ray Burst Afterglow Models
382.	Vayner, Andrey	University of California at San Diego	Searching for feedback with 3D multi-phase interstellar medium study in $z \sim 2$ quasar host galaxies
383.	Cheong, Pou-Ieng	National Tsing-Hua University	Probing Magnetic Fields in the Accretion Flows Feeding VLA1623 Protostellar Disk Through $^{13}\text{CO}$ Polarization Observations
384.	Venemans, Bram	Max-Planck-Institute for Astronomy	The chaotic formation of a massive galaxy at $z = 6.6$
385.	Comito, Claudia	University of Cologne	Where's the oxygen in Sgr B2?
386.	Dodson-Robinson, Sarah	University of Delaware	eta Crucis campaign
387.	Henning, Thomas	Max-Planck-Institute for Astronomy	The first molecular line inventory in hybrid disks
388.	Cheng, Yu	University of Florida	Zooming in to massive star birth

389.	Zhu, Lei	University of Chile	Interplay between the Orion A South (OMC-4) filament and dense cores therein
390.	Kuan, Yi-Jehng	National Taiwan Normal University	Is Enceladus' Subsurface Ocean Life Sustainable? An Earth-Based Study of the Chemical Composition of Enceladus' Plume
391.	Takekawa, Shunya	Keio University	Elucidating the origin of small high-velocity compact clouds in the central 10 pc of our Galaxy
392.	Prochaska, Jason	University of California at Santa Cruz	Molecular gas in high-redshift DLAs
393.	Bowen, David	Princeton University	The Origin of $z < 1$ Damped Lyman-alpha Absorbers: Completing the Census
394.	Tanaka, Kunihiro	Keio University	Dense Gas associated with the Claimed Intermediate-mass Blackhole Object CO-0.40
395.	Maccagni, Filippo	University of Groningen	Studying the physical conditions of molecular clouds fuelling a newly-born radio AGN
396.	Podio, Linda	INAF	Water emission from the T Tauri star DG Tau: disk or outflow?
397.	Wampfler, Susanne	University of Bern	A comprehensive inventory of nitrogen isotopic ratios in a nascent solar system
398.	Morganti, Raffaella	Netherlands Institute for Radio Astronomy (ASTRON)	How an obscured quasar loses its natal cocoon: the case of PKS 1549-79
399.	Matra, Luca	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	Witnessing the transition from protoplanetary to debris disk in the archetype hybrid disk HD21997
400.	de Boer, Jozua	Leiden University	Can dynamics in the transition disk of HD 34282 create a spiral and/or a vortex?
401.	Kennedy, Grant	University of Cambridge	The frontier of rocky planet formation: are low-mass stars super-efficient?
402.	Verbiscer, Anne	University of Virginia	The Size and Albedo of New Horizons Distant Kuiper Belt Target (15810) Arawn
403.	Zhang, Qizhou	Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics	An Anatomy of Massive, Cold, and Highly Deuterated Cores Next to Warm/Hot Cores
404.	Dougados, Catherine	Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble, IPAG	Resolving the launching of the DG Tau B outflow
405.	Fukagawa, Misato	Nagoya University	Multi-wavelength imaging of the possibly planet-induced asymmetries in a pre-transitional disc
406.	Kim, Sam	Pontifical Catholic University of Chile	Superluminous Supernova Host galaxies in CO - Assessing Molecular Gas in Nascent Starbursts
407.	Kusakabe, Haruka	The University of Tokyo	Do there exist mini-SMGs at cosmic noon?
408.	Facchini, Stefano	Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics	Probing the effects of a tidal encounter on the sub-structure of a protoplanetary disk
409.	Kameno, Seiji	Joint ALMA Observatory, NAOJ	Accretion-flow survey in nearby radio galaxies
410.	Flaherty, Kevin	Wesleyan University	Measuring the mass budget of Proto-Tatooine Systems
411.	Li, Jian-Yang	Planetary Science Institute	Probing Subsurface Water Ice Reservoirs on Ceres: From Winter to Summer
412.	Ibar, Edo	University of Valparaiso	High resolution ALMA imaging of gas and dust in low- $z$ gas rich galaxies (resubmission)
413.	Burkutean, Sandra	INAF	Using the Sunyaev-Zel'dovich effect to probe morphological disturbance in a high- $z$ galaxy cluster
414.	Bastian, Tim	NRAO	A first look at the quiet Sun with ALMA
415.	Furuya, Ray	Tokushima University	Does magnetic field of the natal clump gas regulate outflows in a forming star cluster?
416.	Egami, Eiichi	University of Arizona	Complete Census of Bright Lensed Submillimeter Galaxies Discovered by the Herschel Lensing Survey
417.	Sheppard, Scott	Carnegie Institution of Washington	Measuring the Size of a Newly Discovered Dwarf Planet
418.	Miyamoto, Yusuke	NAOJ	Molecular outflow in the center of NGC 613
419.	Chen, Bin	New Jersey Institute of Technology	Quantifying Penumbral Jet/Microjet Dynamics in the Low Solar Atmosphere
420.	Molina, Juan	University of Chile	The resolved view to the molecular gas content in normal disks galaxies at $z = 1.46$
421.	Cassata, Paolo	University of Valparaiso	Unveiling the gas distribution in 5 gas rich main-sequence star-forming galaxies at $3 < z < 3.5$
422.	Ribas, Álvaro	Boston University	Characterizing the solar nebula analog MP Mus
423.	He, Jinhua	University of Chile	Millimeter line variability in IRC +10216 with ALMA Compact Array.
424.	Miller-Jones, James	International Centre for Radio Astronomy Research, ICRAR	Using eclipses to determine the size of a neutron star jet

425.	Hsieh, Tien-Hao	National Tsing-Hua University	Chronology of Episodic Accretion in Protostars - A survey of CO and H <sub>2</sub> O snow lines
426.	de Ugarte Postigo, Antonio	Astrophysical Institute of Andalucia	Chemistry of high-z star-forming regions probed with GRB afterglows
427.	Marion, Villenave	Institut de Planetologie et d'Astrophysique de Grenoble, IPAG	The Edge-On disk of HH 30: How much flatter can it get?
428.	Svoboda, Brian	University of Arizona	A systematic survey of dense gas kinematics and filamentary flows in massive quiescent clumps
429.	Pillai, Thushara	Max-Planck-Institute for Radio Astronomy	Dense Core Magnetic Fields in High-Mass Infrared Dark Clouds
430.	Koptelova, Ekaterina	National Central University	Spectral scans for high CO transition lines in z>6.5 QSO candidates selected from PanSTARRS1 & WISE
431.	Koyama, Shoko	Academia Sinica	Resolving the gamma-ray emission region and the jet collimation profile in TeV blazar Mrk 501
432.	Romero-Canizales, Cristina	Universidad Diego Portales, Núcleo de Astronomía	Exploring the molecular gas in the host of one of the nearest tidal disruption events
433.	Wang, Wei	University of Chile	Monitoring radio emission of the youngest planetary system with ALMA

## ⑥ 天文シミュレーションプロジェクト (共同利用)

### XC-S

	代表者	所属機関	研究題目
1.	朝比奈 雄 太	筑波大学	Variable Eddington 法を用いた降着円盤およびジェット的一般相対論的輻射 MHD 計算
2.	石 山 智 明	千葉大学	HSC サーベイに向けた、大規模模擬カタログの構築と公開

### XC-S (追加募集分)

	代表者	所属機関	研究題目
1.	石 山 智 明	千葉大学	HSC サーベイに向けた、大規模模擬カタログの構築と公開

### XC-A

	代表者	所属機関	研究題目
1.	石 山 智 明	千葉大学	初代星からはじまる宇宙の天体形成史の研究
2.	木 内 建 太	Max-Planck-Institute for Gravitational Physics	連星中性子星合体の全容解明に向けて
3.	黒 田 仰 生	Technische Universität Darmstadt	3DGR 輻射磁気流体計算で探る超大質量星のBH 形成
4.	固 武 慶	福岡大学	最新のニュートリノ反応率を用いた超新星爆発の三次元シミュレーション
5.	杉 浦 圭 祐	東京工業大学	小惑星衝突破壊の高解像度シミュレーションによるイトカワ形成の再現と小惑星族への応用
6.	鈴 木 昭 宏	国立天文台	中心エンジン駆動超新星の3次元シミュレーション
7.	関 口 雄 一 郎	東邦大学	GW170817の観測に基づく連星中性子星合体シミュレーション
8.	高 橋 博 之	駒澤大学	一般相対論的輻射磁気流体計算による超高光度X線パルサーのモデリング
9.	政 田 洋 平	愛知教育大学	電磁流体計算で探る太陽活動のグランドミニマム期へのトリガー

### XC-B+

	代表者	所属機関	研究題目
1.	朝比奈 雄 太	筑波大学	Variable Eddington 法を用いた降着円盤およびジェット的一般相対論的輻射 MHD 計算
2.	飯 島 陽 久	名古屋大学	輻射磁気流体計算を用いた太陽対流層内の平均場パラメータの推定
3.	井 上 剛 志	名古屋大学	Bell 不安定による超新星残骸からのガンマ線スペクトルの変調機構の探索
4.	岩 崎 一 成	国立天文台	分子雲形成・進化シミュレーションによるフィラメント状分子雲の形成メカニズムの解明
5.	大 平 豊	東京大学	部分電離プラズマ中を伝搬する無衝突衝撃波での粒子加速効率の解明



6.	岡本 崇	北海道大学	銀河形成シミュレーションで探るダークマターモデルと衛星銀河の構造
7.	大里 健	Centre national de la recherche scientifique (CNRS)	銀河形成シミュレーションを用いた宇宙論
8.	庄田 宗人	国立天文台	太陽風の三次元磁気流体シミュレーション
9.	高棹 真介	国立天文台	強磁場を持つ原始星・星周円盤相互作用の3次元磁気流体モデル
10.	高橋 龍一	弘前大学	N体数値シミュレーションによる全天重力レンズマップの作成
11.	田中 賢	筑波大学	Vlasovシミュレーションによる宇宙大規模構造形成におけるニュートリノの影響
12.	谷川 衝	東京大学	中間質量ブラックホール探査に向けた白色矮星の潮汐破壊の観測的特徴の研究
13.	塚本 裕介	鹿児島大学	両極性散逸が引き起こす原始惑星系円盤周囲の磁場強度の飽和についての研究
14.	富田 沙羅	青山学院大学	非一様媒質中を伝播する相対論的衝撃波での磁場増幅過程の解明
15.	富田 賢吾	大阪大学	分子雲コア形成過程のAMR磁気流体シミュレーション
16.	中村 航	福岡大学	超新星マルチメッセンジャー天文学を見据えた数値モデルの構築
17.	西道 啓博	京都大学	ニュートリノ質量を取り入れた宇宙大規模構造エミュレータの開発
18.	平居 悠	理化学研究所	銀河形成シミュレーションから探る中性子捕獲元素の化学進化
19.	藤井 通子	東京大学	1000万粒子シミュレーションで迫る地球の水の起源
20.	藤林 翔	Max-Planck-Institute for Gravitational Physics	連星中性子星合体後の系からの質量放出に関する研究
21.	松本 倫明	法政大学	AMRシミュレーションによる原始連星の星周構造の解明

### XC-B+ (追加募集分)

	代表者	所属機関	研究題目
1.	五十嵐 太一	千葉大学	モーメント法に基づく輻射磁気流体コードCANS+Rを用いたブラックホール降着円盤の状態遷移シミュレーション
2.	岩本 昌倫	東京大学	天体衝撃波における航跡場加速の数値的研究
3.	吉田 敬	東京大学	大質量星の最終進化の多次元流体計算と超新星前兆ニュートリノ

### XC-B

	代表者	所属機関	研究題目
1.	青山 尚平	中央研究院 (台湾)	宇宙論的シミュレーションで迫る赤外線高輝度天体とダストサイズ分布の進化の研究
2.	安部 牧人	東北大学	高赤方偏移LAEの輻射輸送計算
3.	天野 孝伸	東京大学	自己励起乱流と衝撃波の相互作用
4.	荒田 翔平	大阪大学	数値シミュレーションで探る宇宙初期の銀河形成
5.	Antolin, Patrick	University of St Andrews	Coronal Cooling
6.	五十嵐 太一	千葉大学	モーメント法に基づく輻射磁気流体コードを用いたブラックホール降着円盤の状態遷移シミュレーション
7.	石井 彩子	東京大学	GRBジェット中の輻射媒介衝撃波構造を再現する相対論的輻射流体カップリングコード開発
8.	市橋 洋基	北海道大学	ダークマターモデルの違いによる宇宙構造形成の変化
9.	伊藤 裕貴	理化学研究所	相対論的輻射輸送計算から明らかにするガンマ線バーストの放射機構
10.	稲吉 恒平	北京大学	大域的なBH降着流の構造の解明と観測的検証
11.	井上 茂樹	東京大学	マルコフ連鎖モンテカルロ法と組み合わせた新しいmade-to-measure法の開発
12.	岩上 わかな	早稲田大学	ボルツマン輻射流体コードによる重力崩壊型超新星計算の運動量空間における角度方向の解像度依存性
13.	岩澤 全規	理化学研究所	大規模N体シミュレーションによる微惑星集積過程の研究
14.	白田 知史	国立天文台	有限要素法解析ソフトANSYSを用いたTMT望遠鏡本体構造の免震性能解析
15.	打田 晴輝	京都大学	回転VMSの重力崩壊シミュレーション
16.	大木 平	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	宇宙論的N体シミュレーションを用いた銀河団銀河の進化モデルの構築
17.	大村 匠	九州大学	電子-イオン二温度磁気流体計算による宇宙ジェット生成シミュレーション
18.	小川 拓未	京都大学	輻射 Boltzmann ソルバによる超臨界降着円盤のスペクトルの解明
19.	小澤 麻由子	東京大学	大規模N体計算を用いたガス散逸前の天王星・海王星のコア形成過程のモデル構築
20.	小野 智弘	Princeton University	円盤中の渦進化に粘性・鉛直成層が与える影響の解明
21.	小野 勝臣	理化学研究所	3次元流体計算による超新星爆発から超新星残骸進化の統一的理解
22.	加藤 成晃	理化学研究所	降着円盤における磁気流体乱流と渦構造の解明

23.	金岡 慧	東京大学	初代星の星団・連星形成シミュレーション
24.	金川 和弘	東京大学	原始惑星系円盤における巨大惑星周辺のダストギャップ構造
25.	金子 岳史	名古屋大学	3次元磁気流体シミュレーションによる太陽プロミネンス形成及び噴出の研究
26.	上島 翔真	青山学院大学	衝撃波による宇宙線加速のテスト粒子シミュレーション
27.	川口 恭平	東京大学	中性子星連星合体の数値相対論シミュレーションによる重力波波形計算とそれを用いた波形モデルのテストと拡張
28.	川島 朋尚	国立天文台	相対論的ジェットの数値シミュレーションにおけるマッシュルーム不安定性のPICシミュレーション
29.	川名 好史朗	東京大学	ブラックホールによる白色矮星の潮汐破壊現象の観測兆候
30.	北木 孝明	京都大学	超臨界降着流のスペクトル計算
31.	木村 成生	Pennsylvania State University	高温降着円盤での宇宙線加速過程
32.	久徳 浩太郎	高エネルギー加速器研究機構	ブラックホール・中性子星連星合体からの高精度重力波波形の計算
33.	桐原 崇亘	千葉大学	銀河間物質の重元素汚染過程の理論研究
34.	金城 和樹	千葉大学	主成分分析法を用いた矮小銀河サイズサブハローの性質解析
35.	工藤 祐己	鹿児島大学	銀河活動中心核トラスにおける輻射駆動と磁気駆動によるアウトフローの相乗効果を探る
36.	熊本 淳	東京大学	星の動力学から探る天の川銀河進化史
37.	黒川 宏之	東京工業大学	原始惑星系円盤局所高解像度流体計算による原始惑星へのペブル集積効率とスーパーアース形成過程の解明
38.	黒崎 健二	名古屋大学	巨大氷惑星の衝突現象がもたらす天体初期条件の制約
39.	児玉 哲史	千葉大学	大規模N体シミュレーションに向けたツリー法の高速度化
40.	小林 将人	大阪大学	衝突HI流計算による多相星間媒質の実効的状態方程式の定式化
41.	小松 勇	アストロバイオロジーセンター	宇宙における生命関連物質を扱う物理化学モデルの構築
42.	西條 統之	早稲田大学	重力波放出による中性子星の非軸対称不安定性
43.	斎藤 貴之	神戸大学	Origin of multiple stellar population in star clusters based on hierarchical star-cluster formation scenario
44.	櫻井 祐也	Georgia Institute of Technology	宇宙初期の星団中で形成された中間質量ブラックホールの成長
45.	佐々木 拓洋	千葉大学	合体シミュレーションによる小規模ダークマターハロー内部構造の進化の研究
46.	佐々木 洋平	京都大学	木星型惑星の深部流体運動とダイナモ作用
47.	Sakre, Nirmal Deepak	北海道大学	Study of star formation by collision of magnetized clouds
48.	澤井 秀朋	高度情報科学技術研究機構	弱磁場を伴う重力崩壊型超新星のシミュレーション研究
49.	柴垣 翔太	福岡大学	3次元一般相対論的輻射流体シミュレーションによる大質量星の重力崩壊に関する研究
50.	柴田 雄	コアコンセプト・テクノロジー (株)	岩石・氷惑星の合体条件
51.	島 和宏	京都大学	大質量星団の形成における分子雲衝突の役割
52.	清水 一紘	大阪大学	大規模シミュレーションと吸収線を用いた宇宙のガス循環の研究
53.	白崎 正人	国立天文台	重力多体計算と準解析モデルで探る銀河団の多様性
54.	杉村 和幸	東北大学	輻射流体シミュレーションで探る種ブラックホールへのガス降着率
55.	杉山 耕一朗	松江工業高等専門学校	木星型惑星大気の雲対流構造に関する数値的研究
56.	杉山 尚徳	Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe	銀河バイスペクトル解析
57.	諏訪 雄大	京都産業大学	超新星ニュートリノの系統的計算
58.	関谷 実	九州大学	コンドロールから成る微惑星が形成される条件の解明
59.	銭谷 誠司	神戸大学	プラズモイド型乱流リコネクションの高速化機構の研究
60.	高橋 亘	University of Bonn	軽い鉄コアの重力崩壊型超新星からのニュートリノ放射計算
61.	高見 健太郎	神戸市立工業高等専門学校	Systematic Dependency on Equation of States via Accurate Modelling of Binary Neutron Star Mergers
62.	田川 寛通	Eotvos University	ガスの力学的な効果によるコンパクト星合体の促進
63.	竹尾 英俊	京都大学	宇宙初期におけるブラックホールの超臨界降着

64.	田中 今日子	東北大学	宇宙ダストの結晶化過程の解明に向けた気相からの多段階核生成のMD計算
65.	田中 雅臣	東北大学	連星中性子星合体の輻射輸送シミュレーション
66.	仲内 大翼	東北大学	衝撃波圧縮を受けた低金属度ガス雲の熱進化に対する三次元流体計算
67.	鄭 昇明	東北大学	初期宇宙におけるブラックホールおよびブラックホール連星形成
68.	釣 部通	茨城大学	SPH法を用いた連星形成の研究
69.	Chen, Ken	中央研究院 (台湾)	The First Galaxies: Formation and Observational Signatures
70.	Trani, Alessandro	東京大学	Modelling circumnuclear gas in galactic nuclei
71.	豊内 大輔	京都大学	非等方輻射フィードバック下における超巨大ブラックホールへのdusty gasの降着
72.	鳥海 森	宇宙航空研究開発機構	太陽浮上磁場に関する統一的シミュレーション
73.	仲谷 峻平	理化学研究所	輻射流体シミュレーションによる原始惑星系円盤光蒸発の金属量依存性の研究
74.	西澤 淳	名古屋大学	ボイドの精密モデリングと宇宙論解析への応用
75.	新田 伸也	筑波技術大学	非対称電流シート系での磁気リコネクションに於けるガイド磁場の影響
76.	野村 真理子	東北大学	自己無矛盾なラインフォース駆動型円盤風モデルによる超高速アウトフローの3次元構造の解明
77.	長谷川 賢二	名古屋大学	宇宙論的輻射輸送シミュレーションによる再電離過程の解明
78.	畑 千香子	北海道大学	宇宙論的シミュレーションで探る天の川銀河形成
79.	Hartwig, Tilman	東京大学	Constraining the Nature of the First Stars with Stellar Archaeology
80.	Hamidani, Hamid	京都大学	GRB simulations including a radiative transfer treatment
81.	林 航平	東京大学	高解像度化学力学シミュレーションで迫る銀河系矮小銀河の形成とダークハロー構造
82.	Baiotti, Luca	大阪大学	Triaxial stars and mergers of unequal mass magnetized binary neutron stars
83.	馬場 淳一	国立天文台	天の川銀河形成シミュレーションによる星の動径移動の研究
84.	平野 信吾	九州大学	超音速流のもとでの初代星形成：ハローの力学的性質
85.	廣瀬 重信	海洋研究開発機構	3次元自己重力輻射磁気流体力学シミュレーションを用いた標準降着円盤の研究
86.	福島 肇	筑波大学	輻射流体計算による低金属度大質量星形成過程の研究
87.	藤井 悠里	名古屋大学	周惑星円盤の形成と密度及び温度進化
88.	藤田 あき美	信州大学	The Impact of Galactic Outflows on Super Solar MgII Clouds and High Column Density OVI Clouds in the CGM
89.	藤本 桂三	北京航空航天大学	無衝突磁気リコネクションの大規模3次元プラズマ粒子シミュレーション
90.	藤本 裕輔	Australian National University	銀河シミュレーションで探る初期太陽系における短寿命放射性核種の起源
91.	Pettitt, Alexander Robert	北海道大学	Spiral and bar structure in select local galaxy encounters
92.	穂積 俊輔	滋賀大学	銀河中心の大質量ブラックホールによる棒渦状銀河のバー消失に関する研究
93.	前田 啓一	京都大学	極超新星と超高輝度超新星の輻射輸送研究
94.	町田 真美	九州大学	渦巻銀河の大局磁場構造形成における渦状腕の役割
95.	松井 秀徳	旭川工業高等専門学校	宇宙論的銀河形成シミュレーションによる銀河衝突合体が銀河進化に与える影響の理論的研究
96.	松本 仁	福岡大学	ガンマ線バーストジェットにおける流体不安定性の起源の解明
97.	松本 琢磨	国立天文台	太陽風駆動問題から迫る恒星質量損失率の予測
98.	水田 晃	理化学研究所	3次元一般相対論的磁気流体シミュレーションによる相対論的ジェットの研究
99.	道越 秀吾	京都女子大学	カッシーニ間隙形成の数値シミュレーション
100.	森 昇志	東京大学	非理想磁気流体シミュレーションによる原始惑星系円盤の温度構造の解明
101.	森脇 可奈	東京大学	宇宙論シミュレーションを用いた遠方銀河のサブミリ輝線の解析
102.	矢島 秀伸	筑波大学	初期宇宙の原始銀河団環境における銀河進化メカニズムの解明
103.	山本 泰義	北海道大学	Photoelectric heatingが矮小銀河ダークハロー構造に及ぼす影響
104.	吉田 敬	東京大学	大質量星の最終進化の多次元流体計算と超新星前兆ニュートリノ
105.	和田 桂一	鹿児島大学	成長途上のAGNの多相星間ガスの構造とその進化—II
106.	王 燦洋	Prometech Software, Inc.	Development of 3D turbulence reconnection

#### XC-B (追加募集分)

	代表者	所属機関	研究題目
1.	安部 大晟	名古屋大学	分子雲中におけるフィラメント形成と星形成開始条件の解明
2.	井上 茂樹	東京大学	宇宙論的銀河形成シミュレーションで探る形成期円盤銀河の渦状腕分裂不安定とクランプ形成
3.	木坂 将大	東北大学	ブラックホール磁気圏での電磁カスケード現象の解明

4.	古谷 侑士	京都大学	3dMHD 計算による、太陽大気での現在観測できない大きさのジェットのシミュレーション
5.	坂上 峻仁	京都大学	M型主系列星の恒星大気加熱・恒星風駆動機構の解明
6.	鈴木 建	東京大学	3D MHD simulations in a cylindrical shearing box
7.	瀧 哲朗	国立天文台	新しい局所近似を用いた原始惑星系円盤における磁気乱流の研究
8.	垂水 勇太	東京大学	輻射輸送計算による21cm線シグナルの研究
9.	富吉 拓馬	千葉大学	銀河プロミネンスの3次元磁気流体数値シミュレーション
10.	中津川 大輝	名古屋大学	低金属量における超音速分子雲乱流
11.	浜名 崇	国立天文台	HSC cosmic shear correlation functionのMCMC解析による宇宙論パラメーターの制限
12.	バーコフ, マキシム	理化学研究所	Wind collision in gamma-ray binaries in 3D RMHD
13.	馬場 淳一	国立天文台	天の川銀河形成シミュレーションによる星の動径移動の研究
14.	樋口 祐一	国立天文台	HSCによるf(R) gravityの制限
15.	藤本 桂三	北京航空航天大学	無衝突磁気リコネクションの大規模3次元プラズマ粒子シミュレーション
16.	堀江 秀	北海道大学	棒渦巻銀河における星形成効率の研究
17.	前田 龍之介	名古屋大学	中性水素ガス衝突による星団形成の理論的研究
18.	松本 琢磨	国立天文台	自己完結的な3次元太陽風モデルの構築
19.	Marchand, Pierre	大阪大学	Investigating the conditions of binary star formation
20.	森 永 優	千葉大学	Statistical properties of substructures around MW-size halos and their implications for the formation of stellar streams

#### XC-MD

	代表者	所属機関	研究題目
1.	安藤 梨花	名古屋大学	中性水素バイアスのモデリング
2.	磯谷 和秀	名古屋大学	巨大衝突ステージにおける衝突破壊の重要性: N体計算・統計的手法のハイブリッドコードの開発
3.	伊藤 広大	名古屋大学	氷天体衝突による蒸発過程の解明に向けた3次元SPHシミュレーション
4.	稲吉 勇人	名古屋大学	SPH法におけるシア問題の解決
5.	岐部 秀和	福岡大学	ニュートリノ素過程を緻密にした超新星計算に基づく重力波シグナルの予測
6.	小林 洋祐	東京大学	包括的な原始非ガウス揺らぎに基づく赤方偏移空間における非線形ハローパワースペクトルのモデル構築
7.	高石 大輔	鹿児島大学	乱流分子雲コアから形成される原始惑星系円盤の回転軸と中心星の自転軸との関係性
8.	都丸 亮太	東京大学	X線連星の熱放射圧駆動型円盤風の放射流体シミュレーション
9.	濱村 颯太	鹿児島大学	Atomic and molecular gas structure of AGN in Circus galaxy
10.	日永田 琴音	福岡大学	多次元自転重力崩壊シミュレーションに基づく超新星爆発からの重力波シグナル
11.	秀島 健太	福岡大学	ニュートリノ素過程の爆発メカニズムに及ぼす効果: 親星依存性
12.	前田 龍之介	名古屋大学	中性水素ガス衝突による星団形成の理論的研究
13.	水口 万結香	福岡大学	多次元シミュレーションに基づく状態方程式の重力崩壊型超新星の動的進化・ニュートリノシグナルに及ぼす効果
14.	山本 浩之	福岡大学	ニュートリノ素過程を緻密にした超新星計算に基づくニュートリノシグナルの予測
15.	Nguyen, Kim Ngan	北海道大学	Numerical simulations of planet migration in gravitational instability disk

#### XC-MD (追加募集分)

	代表者	所属機関	研究題目
1.	石城 陽太	東京大学	微惑星衝突破壊モデルを用いた微惑星系のN体計算
2.	柿内 健佑	名古屋大学	銀河系中心領域における磁気流体計算コードの開発
3.	河村 浩良	千葉大学	中性子星と降着円盤の磁気的相互作用と状態遷移の磁気流体シミュレーション
4.	財前 真理	東京大学	超新星内部のニュートリノハロー分布を組み込んだ集団振動の研究
5.	柴田 翔	東京大学	円盤ギャップ形成と巨大ガス惑星の移動に伴う微惑星獲得から探る巨大ガス惑星の内部構造の研究

#### XC-Trial

	代表者	所属機関	研究題目
1.	安部 大晟	名古屋大学	分子雲中におけるフィラメント形成と星形成開始条件の解明

2.	Iaconi, Roberto	京都大学	Testing massive stars stability for common envelope evolution simulations
3.	石川 将吾	国立天文台	Toward a Construction of the Universal Halo Bias Model
4.	石城 陽太	東京大学	微惑星衝突破壊モデルを用いた微惑星系のN体計算
5.	Iles, Elizabeth Jayne Latrobe	北海道大学	Structure of Barred Spiral Galaxies - Interacting and Isolation
6.	犬塚 慎之介	早稲田大学	重力崩壊型超新星の磁気回転不安定性に伴う流体構造の解明に向けた数値計算コードの開発
7.	渦尾 泰成	鹿児島大学	xc50app.pdf
8.	大槻 圭史	神戸大学	小天体への衝突過程のシミュレーション
9.	岡本 和範	大阪大学	高速電波バーストを用いた銀河間物質にあるバリオン密度の制限
10.	小野 宏次朗	九州大学	超新星残骸W50とX線連星ジェットSS433の共進化に関する数値実験
11.	柿内 健佑	名古屋大学	天の川銀河中心領域における磁気流体数値実験
12.	加藤 ちなみ	早稲田大学	超新星爆発におけるモンテカルロ法を用いた現実的なニュートリノスペクトルの構築
13.	川口 雄大	鹿児島大学	マージャプロセスにおけるブラックホールへの激しい降着
14.	木坂 将大	東北大学	ブラックホール磁気圏での電磁カスケード現象の解明
15.	小林 浩	名古屋大学	ダストから惑星への一貫シミュレーション
16.	坂上 峻仁	京都大学	Alfven波散逸機構による太陽・恒星大気形成モデルの確立
17.	Raphael, Sadoun	大阪大学	Effect of Lya Radiation Pressure on Direct Collapse Black Hole Formation
18.	柴田 翔	東京大学	円盤ギャップ形成と巨大ガス惑星の移動に伴う微惑星獲得から探る巨大ガス惑星の内部構造の研究
19.	Shashank, Swarnim	大阪大学	Simulation of binary Neutron Star Mergers with arbitrarily aligned Seed Magnetic Fields
20.	白石 希典	香川高等専門学校	CMB高次相関関数を用いた宇宙論における対称性の破れの探索
21.	鈴木 大輝	アストロバイオロジーセンター	隕石/彗星衝突時における有機分子の生存率
22.	鈴木 建	東京大学	3D MHD simulations in a cylindrical shearing box
23.	瀧 哲朗	国立天文台	ストリーミング不安定性による高密度ダスト塊形成効率の解明
24.	田中 俊行	名古屋大学	21-cm線空間分布シミュレーションに用いるサブグリッドモデル作成
25.	谷川 享行	一関工業高等専門学校	円盤面から軌道が傾いたガス惑星へのガス降着流
26.	Wu, Benjamin	国立天文台	The Impact of Cloud Collisions on Star Formation
27.	恒任 優	京都大学	シンクロトロン偏光についての一般相対論的輻射輸送計算法の開発
28.	張 瑩	北海道大学	Dark matter halos and morphology of spiral galaxies
29.	中津川 大輝	名古屋大学	超音速分子雲乱流の金属量依存性
30.	中村 文隆	国立天文台	分子雲衝突により誘発される星形成過程の研究
31.	長崎 早也香	名古屋大学	空間分布とサイズ分布を考慮した銀河内ダストの化学進化
32.	西川 花	名古屋大学	微惑星の重力集積及びバブル集積の惑星形成過程への寄与
33.	長谷川 大空	東京大学	星団形成期における星周円盤の破壊
34.	浜名 崇	国立天文台	HSC cosmics shearのMCMC解析による宇宙論パラメーターの制限
35.	黄 永嘉	理化学研究所	Constrain EOS by simulation of BNS and NS-BH systems
36.	福島 啓太	大阪大学	XC-Trial利用申請書
37.	船渡 陽子	東京大学	合体銀河における連星ブラックホール形成シミュレーションのための試算
38.	古野 雅之	京都大学	超臨界降着円盤の3次元シミュレーションによる解析
39.	堀 安範	アストロバイオロジーセンター	近接遭遇に伴う岩石天体の潮汐破壊
40.	堀 江 秀	北海道大学	棒渦巻銀河における星形成効率の研究
41.	正木 彰伍	鈴鹿工業高等専門学校	超サーベイ領域サイズの密度揺らぎによる潮汐場を考慮した非等方膨張宇宙の大規模構造形成シミュレーション
42.	Marchand, Pierre	大阪大学	Non-ideal MHD to solve the magnetic braking catastrophe in star formation
43.	森 永 優	千葉大学	大規模シミュレーションに基づいた、銀河サブストラクチャの統計的性質に関する研究
44.	森山 小太郎	国立天文台	ブラックホールスピンの直接測定: VLBI観測を想定した落下ガス雲の一般相対論的磁気流体シミュレーション
45.	山本 智徳	北海道大学	超大質量ブラックホールへの角運動量を考慮した質量降着率
46.	王 怡康	東京大学	Radiative MHD simulation on heating and wave propagation in the chromosphere

GRAPE

	代表者	所属機関	研究題目
1.	大 槻 圭 史	神戸大学	リング-衛星系の力学進化
2.	川 村 浩 司	神戸大学	N体シミュレーションによる衛星形成過程
3.	柴 田 雄	コアコンセプト・テクノロジー (株)	氷惑星の形成過程および自転の研究
4.	Nakajima, Miki	University of Rochester	火星衛星形成について
5.	道 越 秀 吾	京都女子大学	ダスト層の重力不安定によるスパイラルアームと微惑星の形成条件

計算サーバ

	代表者	所属機関	研究題目
1.	池 田 晋太郎	神戸大学	衝突系N体シミュレーション
2.	石 山 謙	宇宙航空研究開発機構	iSALEに基づいた月のスミス盆地構造の形成
3.	岩 佐 海 詩	神戸大学	iSALE・N体計算を用いた微惑星などの衝突合体シミュレーション
4.	大 槻 圭 史	神戸大学	原始惑星と微惑星の重力相互作用
5.	荻 原 正 博	国立天文台	M型星周りで地球型惑星形成
6.	押 野 翔 一	東京大学	M型星における地球型惑星の形成過程
7.	大 嶋 晃 敏	中部大学	モンテカルロシミュレーションによる GRAPES-3大型ミューオン検出器の性能評価
8.	金 丸 仁 明	大阪大学	太陽系小天体の内部構造の制約
9.	上 赤 翔 也	東京大学	星震学を応用した系外惑星系の軌道状態の推定
10.	工 藤 哲 洋	長崎大学	磁場に貫かれたフィラメント状分子雲の自己重力不安定と星形成
11.	固 武 慶	福岡大学	ニュートリノ反応をアップデートした超新星爆発シミュレーションコードの作成
12.	小 松 勇	アストロバイオロジーセンター	量子化学計算による観測に向けた生体関連分子の評価
13.	近 藤 光 志	愛媛大学	非対称磁気リコネクションの磁気流体計算
14.	柴 垣 翔 太	福岡大学	rプロセスと超新星爆発に関する研究
15.	庄 田 宗 人	国立天文台	磁気流体波動と恒星の自転の効果を考慮した一次元恒星風モデル
16.	末 次 竜	産業医科大学	惑星大気による微惑星捕獲および軌道進化
17.	瀧 哲 朗	国立天文台	大域的に進化する原始惑星系円盤中でのダストの運動
18.	滝 脇 知 也	国立天文台	超新星爆発シミュレーションにおけるマイクロフィジクスのアップデート
19.	武 田 隆 顕	国立天文台	星形成シミュレーションの可視化映像化
20.	田 中 佑 希	東京工業大学	短周期ガス惑星における磁気流体波駆動による大気散逸の磁場強度依存性およびXUV加熱の影響
21.	垂 水 勇 太	東京大学	準解析的モデルを用いた初期銀河の金属汚染解明
22.	近 貞 直 孝	防災科学技術研究所	惑星の表層進化過程に於ける海洋への小天体衝突の数値モデル化
23.	城 野 信 一	名古屋大学	含水鉱物を含む微惑星の衝突によるコンドリユールの形成
24.	Leung, Chi-Shing	東京大学	Parameter survey of the Type Ia supernova nucleosynthesis
25.	Brasser, Ramon	東京工業大学	Rapid protoplanet formation with pebble accretion
26.	Trani, Alessandro	東京大学	Unveiling the Keplerian three-body encounter
27.	富 永 望	甲南大学	超新星爆発・ガンマ線バーストの輻射流体・元素合成計算
28.	中 嶋 彩 乃	東京工業大学	土星中型衛星の軌道進化とエンケラドスの潮汐加熱
29.	長 尾 崇 史	京都大学	星周環境から迫るIIP型超新星
30.	西 村 信 哉	京都大学	連星中性子星合体での多様なrプロセス元素合成
31.	野 津 翔 太	Leiden University	原始惑星系円盤の化学構造計算とスノーライン・C/O比分布
32.	野 村 英 子	東京工業大学	原始惑星系円盤および惑星/衛星大気の物理・化学構造モデルの構築
33.	長谷川 大 空	東京大学	星団形成期における星周円盤の破壊
34.	長谷川 拓 哉	総合研究大学院大学	ビッグバン元素合成を用いた宇宙の再加熱温度に対する制限の理論研究
35.	日 影 千 秋	東京大学	HSCの重力レンズ情報を用いた宇宙論解析
36.	樋 本 一 晴	愛媛大学	シミュレーションデータを用いた合体銀河の進行段階を分類する定量的指標の開発
37.	布 施 綾 太	日本大学	iSALEを用いた月面衝突閃光の発光メカニズムに関する研究
38.	古 澤 峻	東京理科大学	高密度天体現象における核物質状態方程式の系統的研究
39.	本 間 徹	神戸大学	巨大惑星周囲のガス流を考慮した周惑星円盤への固体物質の供給
40.	松 本 侑 士	中央研究院 (台湾)	スーパーアース系の中心星質量依存性

41.	村上 雄一	神戸大学	焼結体の衝突過程についての研究
42.	守屋 堯	国立天文台	Thone-Zytkow天体の爆発の性質
43.	脇田 茂	東京工業大学	原始惑星系円盤での微惑星の形成・進化の解明
44.	汪 士傑	東京大学	N-body simulation of planets inside the proto-planetary disk
45.	Wei, ChenEn	東京工業大学	Complex Organic Molecule Formation in Protoplanetary Disks

## (2) 共同開発研究

研究交流委員会採択分

	代表者	所属	研究課題
1.	河野 孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	マルチクロイック型超伝導遷移端センサー・アレイの開発
2.	田村 陽一	名古屋大学大学院理学研究科	ミリ波補償光学の創成：波面計測センサの開発
3.	新田 冬夢	筑波大学数理解物質系物理学域	野辺山45m望遠鏡用90-110GHz帯レンズ結合型MKIDカメラの開発
4.	真鍋 武嗣	大阪府立大学大学院工学研究科	野辺山45m鏡多波長同時観測のための230GHz/115GHz帯分離膜の開発実用化
5.	渡邊 誠	岡山理科大学	惑星観測用多層共役大気ゆらぎ補償光学装置の開発
6.	川口 則幸	国立天文台	高精度位置天文研究用水蒸気ラインプロファイラの開発
7.	秋山 正幸	東北大学大学院理学研究科	シャックハルトマン型波面センサーを用いた大気揺らぎプロファイルの実時間測定の新手法
8.	佐藤 孝	新潟大学工学部	大型低温重力波望遠鏡KAGRAにおけるメインビームの散乱光対策に関する研究
9.	川村 静児	東京大学宇宙線研究所	重力波検出器KAGRAの防振システムにおけるクラックリング雑音の検出および低減方法の開発
10.	本田 充彦	久留米大学医学部物理学教室	地上中間赤外線観測用装置内冷却チョッパの開発

## (3) 研究集会

研究交流委員会採択分

	代表者	所属	研究課題
1.	長尾 透	愛媛大学宇宙進化研究センター	East-Asia AGN Workshop 2017
2.	高田 将郎	東京大学大学院理学系研究科	Asteroseismology and its impact on other branches of astronomy
3.	田中 賢幸	国立天文台ハワイ観測所	第4回銀河進化研究会
4.	栗田 光樹夫	京都大学大学院理学研究科	第7回可視赤外線観測装置技術ワークショップ
5.	古屋 玲	徳島大学大学院総合科学研究部	星形成と銀河構造における磁場の役割
6.	前田 啓一	京都大学大学院理学研究科	Stellar Evolution, Supernova and Nucleosynthesis Across Cosmic Time
7.	野沢 貴也	国立天文台理論研究部	Cosmic Dust X
8.	柴田 一成	京都大学大学院理学研究科附属天文台	アジア太平洋太陽物理学会2017 (APSPM2017)
9.	谷本 敦	京都大学大学院理学研究科	第47回天文・天体物理若手夏の学校
10.	鈴木 建	東京大学大学院総合文化研究科	第30回理論天文学宇宙物理学懇談会シンポジウム「星の物理の新地平」
11.	伊藤 洋一	兵庫県立大学天文科学センター	2017年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム：国際協力
12.	縣 秀彦	国立天文台天文情報センター	CAP2018 (Communicating Astronomy with the Public 2018、世界天文コミュニケーション会議2018 in福岡)
13.	今田 晋亮	名古屋大学太陽地球環境研究所	DKIST 初期観測計画ワークショップ
14.	酒井 剛	電気通信大学大学院情報理工学系研究科	ミリ波～テラヘルツ波検出技術に関するワークショップ
15.	住 貴宏	大阪大学大学院理学研究科	Subaru-WFIRST Synergistic Observations Workshop
16.	馬場 淳一	国立天文台JASMINE検討室	天の川銀河研究会2017
17.	河野 孝太郎	東京大学大学院理学系研究科	宇宙電波懇談会シンポジウム2017：「未来を拓く技術開発とその将来展望」

## (4) NAOJシンポジウム

(該当なし)

## 2. 談話会

### 三鷹地区

第1011回	4月3日(火)	Karouzos, Marios	Springer Nature Research	What is Nature Astronomy and how do I get published in it?
第1012回	4月6日(金)	Lopez Rodriguez, Enrique	Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy, NASA Ames Research Center	In search of magnetic fields in galaxies with the flying telescope SOFIA
第1013回	4月13日(金)	Tasker, Elizabeth	ISAS/JAXA	Finding Patterns in Planets: A neural network approach to the exoplanet dataset
第1014回	4月20日(金)	佐藤真一	国立情報学研究所	画像認識の歴史と深層学習
第1015回	5月11日(金)	釜江常好	東京大学/スタンフォード大学	ローカルバブルの白色矮星起源のGeV宇宙線 GeV Cosmic Rays come from White Dwarfs in the Local Bubble
第1016回	5月18日(金)	Haghighipour, Nader	Institute for Astronomy, University of Hawaii	Modern Simulations of Terrestrial Planet Formation and Origin of Earth's Water
第1017回	5月24日(木)	Day, Brian / Law, Emily	NASA SSERVI / NASA JPL	Mission Planning, Planetary Science, and Public Outreach with NASA's Solar System Treks
第1018回	5月25日(金)	Ravi, Vikram	Caltech	Fast Radio Bursts / 瞬発電波バースト
第1019回	6月1日(金)	O'Meara, John	St. Michael's College	Telling the Story of Life in the Universe: The LUVOIR Mission Concept
第1020回	6月8日(金)	Lan, Ting-wen	IPMU	From Atoms to Mysterious Molecules: Probing the Diffuse Universe with SDSS Absorption Spectroscopy
第1021回	6月15日(金)	亀田真吾	立教大学	真空紫外線で見る地球型惑星 - 太陽系から系外惑星へ -
第1022回	7月6日(金)	Packham, Chris	University of Texas	An Update on MICHI for the TMT and Some International Perspectives
第1023回	8月22日(水)	河田大介	University College London	Galactic Dynamics with Gaia DR2
第1024回	9月7日(金)	Ziegler, Bodo	University of Vienna	Quantitative Evolution of Spiral Galaxies
第1025回	9月14日(金)	Eales, Stephen	Cardiff University	A New Paradigm for Galaxy Evolution and Wide-Field Submillimetre Surveys of the Early Universe
第1026回	9月28日(金)	Dishoeck, Ewine van	Leiden Observatory	Zooming in on planet-forming zones of disks around young stars
第1027回	10月5日(金)	駒宮幸男	早稲田大学	国際リニアコライダー(ILC)計画とその物理的意義
第1028回	10月12日(金)	Gough, Douglas	IoA, University of Cambridge	The rotational dynamics of the Sun
第1029回	11月1日(木)	Ellison, Sara	University of Victoria	Galaxy mergers in the nearby universe
第1030回	11月2日(金)	de la Rosa, Ignacio G.	Astrophysical Institute of the Canary Islands (IAC)	The case of the missing compact galaxies
第1031回	11月13日(火)	Bontemps, Sylvain	ボルドー大学	High-mass star and cluster formation - What do recent ALMA observations tell us?
第1032回	11月20日(火)	Merloni, Andrea	MPE	Understanding AGN evolution with large (X-ray) surveys: current constraints and prospects for eROSITA
第1033回	12月7日(金)	Zhu, Zong-Hong	Beijing Normal University	Gravitational lensing of gravitational waves and precision cosmology
第1034回	12月14日(金)	小平桂一	MPIR (マックスプランク電波研究所)	Half a Century of my Astronomy - from a Star to Galaxies 私の天文学・半世紀を顧みて—一つの恒星から銀河の世界へ—
第1035回	12月21日(金)	立原研悟	名古屋大学	Synthetic observations of clumpy ISM: Implications on the seed CO clouds and CO-dark molecular gas
第1036回	1月11日(金)	泉拓磨	国立天文台	ALMAによる高解像観測で調べるAGNトーラスの物理的起源
第1037回	1月25日(金)	橋本哲也	国立清華大学	ロングガンマ線バースト母銀河の重元素量探査



第1038回	2月8日(金)	福島 登志夫	国立天文台	セレンディピティと天文学
第1039回	2月8日(金)	Teresa Lago, Maria	International Astronomical Union	Overview of the IAU, a centennial organisation looking to the future
第1040回	2月22日(金)	Cheung, Sze-leung	国立天文台	Bring astronomy to the world - efforts of the IAU and NAOJ jointly hosted Office for Astronomy Outreach
第1041回	3月1日(金)	柴田 一成	京都大学	安全保障と天文学について

#### 野辺山地区

第708回	4月10日(火)	Gary Fuller	University of Manchester	From Dark to Light: The Evolution from Molecular Clouds to Massive Protostars & Clusters
第709回	5月15日(火)	Shunya Takekawa	野辺山宇宙電波 観測所	High-Velocity Molecular Clouds in the Galactic Center
第710回	2月26日(火)	青木 勉	東大木曾観測所	On the operation of Kiso Observatory for the next generation

### 3. 受入研究員

#### 客員教授等

##### 国内

##### 客員教授

氏名	所属機関	期間	受入研究部等
大坪 俊通	一橋大学大学院社会学研究科	平成30年4月1日～平成31年3月31日	RISE月惑星探査検討室
庄司 功	東京理科大学経営学部	平成30年4月1日～平成31年3月31日	天文データセンター
早川 岳人	量子科学技術研究開発機構 東海量子ビーム応用研究センター	平成30年4月1日～平成31年3月31日	理論研究部

##### 客員准教授

氏名	所属機関	期間	受入研究部等
柳沢 俊史	宇宙航空研究開発機構	平成30年4月1日～平成31年3月31日	天文シミュレーションプロジェクト

##### 外国人（出張）

##### 客員教授

氏名	所属機関	期間	受入研究部等
Ziegler, Bodo	University Vienna, Dpt. of Astrophysics	平成30年9月2日～平成30年10月1日	ハワイ観測所
Verley, Simon	University of Granada (Spain), Department of Astronomy	平成30年4月27日～平成30年6月18日	チリ観測所

#### 日本学術振興会特別研究員

氏名	研究課題	受入期間	受入教員
大島 健太	太陽系内のカオス的輸送機構の解明と応用：中エネルギー軌道力学の展開	平成30年4月1日～令和3年3月31日	福島 登志夫
中島 王彦	銀河からの電離光子脱出と宇宙再電離の観測的研究	平成30年4月1日～平成30年10月31日	田中 賢幸
森山 小太郎	ブラックホール時空の直接測定：落下ガス雲の理論とVLBI観測によるアプローチ	平成29年4月1日～平成31年3月31日	本間 希樹
谷口 琴美	星形成領域における炭素鎖分子の化学進化とメカニズム	平成29年4月1日～平成30年8月31日	齋藤 正雄
但木 謙一	ALMA望遠鏡で解き明かす円盤銀河から楕円銀河への進化過程	平成29年4月1日～令和2年3月31日	伊王野 大介
川室 太希	電波観測を用いた超巨大ブラックホール成長率の測定と質量成長史の解明	平成29年4月1日～令和2年3月31日	今西 昌俊

#### 日本学術振興会外国人特別研究員

氏名	受入期間	受入教員
Cataldi, Gianni	平成28年11月21日～平成30年11月20日	大橋 永芳
Lopez Rodriguez, Enrique	平成30年3月19日～平成30年4月18日	柏川 伸成
Capocasa, Eleonora	平成30年9月30日～令和2年9月29日	Flaminio, Raffaele

# VII 大学院教育

## 1. 総合研究大学院大学物理科学研究科天文科学専攻

総合研究大学院大学は、大学共同利用機関と連携・協力して、大学院教育を推進するために設立され、文化科学・数物科学・生命科学・先端科学の4研究科からなる独立大学院であったが、平成16年4月に数物科学研究科を物理科学研究科、高エネルギー加速器科学研究科、複合科学研究科に改組し、合計6研究科の体制で博士課程の教育研究を行っている。

国立天文台は、物理科学研究科天文科学専攻として、平成4年度から博士後期課程の学生を受け入れている。さらに平成18年度から5年一貫制の学生を受け入れている（平成16年4月より数物科学研究科から物理科学研究科に改組）。

### (1) 専攻の目的

世界最先端の観測装置やスーパーコンピュータを有する研究環境の下で、天文学および関連する分野の観測的・理論的、また装置開発に関わる研究を通じ、世界第一線で活躍できる研究者、先端技術の発展を担う専門家、および高度な専門知識を背景に科学の普及に努める人材の育成を目的とする。

入学定員：2名〔5年一貫制博士課程1学年について〕

3名〔博士後期課程1学年について〕

学 位：博士（学術）〔博士論文の内容によっては理学又は工学〕を授与

### (2) アドミッションポリシー

《求める学生像》

天文・宇宙に強い関心があり、解明しようとする問題に、理論的・観測的研究、あるいは観測装置の開発研究を通して取り組む意欲があり、基礎学力のみならず論理性、創造性など、必要な素養を持つ学生を求める。

### (3) 講座編成

光赤外線天文学系講座

〔教育・研究指導分野〕

地上天文観測／光・赤外線望遠鏡システム／惑星／太陽・恒星・星間物質／銀河・宇宙

電波天文学系講座

〔教育・研究指導分野〕

地上天文観測／電波望遠鏡システム／太陽・恒星・星間物質／銀河

共通基礎天文学系講座

〔教育・研究指導分野〕

精密計測／大気圏外観測／天文情報数値解析／地球・惑星・太陽／銀河・宇宙

### (4) 教育研究指導

最先端の光学赤外線望遠鏡、電波望遠鏡を用いたさまざまな観測的研究及び理論的研究を通じて、研究現場と教育現場の連携のもとに、天文科学の高度な教育研究を行う。天文科学専攻は研究領域ごとに、光赤外線天文学系、電波天文学系、共通基礎天文学系の3講座で組織されているが、この3講座が一体となって教育研究指導にあたる。さまざまなバックグラウンドを持つ大学院生が高度化する天文科学分野で創造性豊かな研究が行えるよう、第1年次は、天文科学の基礎となるべき事項の習得に努め、2年次以降、観測の基礎となる先端の新技術の学理と応用、新しい観測装置の設計・製作・実験、データ取得・解析法の開発等を学ぶとともに、観測天文学の基礎・応用にわたる技術開発と理論研究を含む天文科学研究に重点をおくこととする。

### (5) 経済的支援

総合研究大学院大学物理科学研究科天文科学専攻の学生に対し、研究活動の効果的推進、研究体制の充実及び若手研究者としての研究遂行能力の育成を図るとともに、経済的基盤の補助を与えるために、「准研究員制度」「RA制度」を設けている。

平成30（2018）年度は、准研究員として17名、RAとして3名を採用した。

また、国際会議での英語による研究発表や、外国の望遠鏡での観測などを奨励するための経費として「海外渡航支援費」制度や、自らの独創的なアイデアを基に研究・実験等を計画・実施するための装置開発や物品購入等に使用する経費として「奨励研究費」制度を設け、在学生の研究環境の更なる充実を図っている。

平成30（2018）年度は、海外渡航支援費として13件採択した。

### (6) 学部学生向け事業

学部学生や海外学生向けの教育事業として、総合研究大学院大学「サマースチューデント」「スプリングスクール」「アジア冬の学校」を実施する。また「入試ガイダンス」を実施する。

平成30（2018）年度は、サマースチューデントに16名、スプリングスクールに60名、アジア冬の学校には6カ国から42名を採用した。

(7) 併任教員

合計107名

(平成31年3月31日現在)

天文科学専攻長 林 正彦					
光赤外線天文学系講座		電波天文学系講座		共通基礎天文学系講座	
臼田知史	教授	井口聖	教授	小久保英一郎	教授
大橋永芳	教授	鵜澤佳徳	教授	常田佐久	教授
郷田直輝	教授	亀野誠二	教授	富阪幸治	教授
齋藤正雄	教授	川邊良平	教授	福島登志夫	教授
関口和寛	教授	小林秀行	教授	吉田春夫	教授
高見英樹	教授	立松健一	教授	縣秀彦	准教授
Flaminio, Raffaele	教授	竝木則行	教授	市川伸一	准教授
吉田道利	教授	深川美里	教授	大石雅壽	准教授
渡部潤一	教授	本間希樹	教授	梶野敏貴	准教授
青木和光	准教授	朝木義晴	准教授	勝川行良	准教授
麻生洋一	准教授	浅山信一郎	准教授	鹿野良平	准教授
泉浦秀行	准教授	伊王野大介	准教授	Shan, Wenlei	准教授
岩田生真	准教授	Espada Fernandez, Daniel	准教授	末松芳法	准教授
大屋正宏	准教授	Gonzalez Garcia, Alvaro	准教授	関井唯史	准教授
杉本徳尚	准教授	柴田克典	准教授	高田文隆	准教授
高遠洋一	准教授	永井康一郎	准教授	中村庸一郎	准教授
竹田中賢幸	准教授	松尾宏治	准教授	花原弘久	准教授
能丸淳一	准教授	松本晃治	准教授	山岡均忠	准教授
林左絵子	准教授	荒木博志	助教	阿久津智遼	助教
早野裕	准教授	上田暁俊	助教	石川藤孝	助教
宮崎聡	准教授	梅本智文	助教	伊大江将章	助教
今西昌俊	助教	江澤島泰	助教	大片岡保雅	助教
大石奈緒子	助教	大亀谷裕介	助教	久小嶋崇	助教
沖田博文	助教	河野家孝	助教	小下条崎	助教
小野谷隆	助教	寺砂田智良	助教	白滝辰巳	助教
小宮山佑世	助教	高田村田	助教	滝辰成	助教
相馬充	助教	田野村寛	助教	辰成	助教
高橋竜太郎	助教	野秦和正	助教	成	助教
辻本拓司	助教	平松田朋也	助教	成	助教
中西川淳	助教	廣松田有哲	助教	成	助教
Pyo, Tae-Soo	助教	松南三好	助教	成	助教
美濃和陽典	助教			成	助教
矢野太平	助教			成	助教
Leonardi, Matteo	助教			成	助教

## (8) 大学院学生 (計24名)

## 第1学年 (1名)

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
竹村 英 晃	中村 文 隆	廣田 朋 也	近傍星形成領域の観測的研究

## 第2学年 (5名)

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
Liang, Yongming	田中 賢 幸	松田 有 一	最大規模の密度超過領域における銀河と銀河間物質の関係
伊藤 慧	田中 賢 幸	松田 有 一	すばる望遠鏡広視野撮像観測に基づく原始銀河団の研究
津久井 崇 史	井口 聖	永井 洋	巨大ブラックホールを含む電波銀河の形成過程の解明
津田 修一朗	本間 希 樹	柴田 克 典	KaVAを用いたSgr A*の観測的研究
竝木 茂 朗	柏川 伸 成	岩田 生	多波長撮像・分光観測に基づく遠方銀河団における銀河進化の研究

## 第3学年 (4名)

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
石川 裕 之	白田 知 史	林 左絵子	M型星の大気組成・物理パラメーターの解明
谷岡 論	麻生 洋 一	高橋 竜太郎	折り返し型低温光共振器を用いたコーティング熱雑音の直接測定
八田 良 樹	関井 隆	原勝 弘 久 川行 雄	星震学における内部回転の逆問題
渡辺 紀 治	白田 知 史	高見 英 樹 青木 和 光	高温星周りの巨大惑星の研究

## 第4学年 (9名)

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
Cui, Yuzhu	本間 希 樹	永井 洋	東アジアVLBIネットワークを用いた活動銀河ジェットの観測的研究
Sahoo, Ananya	美濃和 陽 典	高遠 徳 尚	系外惑星探査のための補償光学における高度な波面制御に関する研究
Zhao, Yuhang	阿久津 智 忠	Flaminio, Raffaele	重力波検出器のための周波数依存性スクイズド光源
深川 奈 桜	青木 和 光	伊王野 大 介	銀河形成最盛期における銀河のガスの流出入の質量・環境依存性の解明
安藤 末彩希	伊王野 大 介	齋藤 正 雄 Espada, Daniel	ALMAによる衝突合体銀河の観測的研究
神原 永 昌	関井 隆	富阪 幸 治	局所的日震学の研究
菊田 智 史	今西 昌 俊	松田 有 一	超巨大ブラックホールとその周辺環境との相互作用の系統的探査
松野 允 郁	青木 和 光	小宮山 裕	銀河系ハロー形成史解明のための恒星研究の開拓
吉田 正 樹	末松 芳 法	原 弘 久	偏光分光観測による太陽彩層ダイナミクスの研究

## 第5学年 (5名)

大学院学生	主任指導教員	指導教員	研究課題
Kim, Junga	本間 希 樹	柴田 克 典	KaVA観測による大質量星形成領域の研究
道山 知 成	伊王野 大 介	中西 康一郎	ALMAによる星形成銀河の観測的研究
奥富 弘 基	麻生 洋 一	Flaminio, Raffaele	重力波安定観測のための望遠鏡制御の逐次最適化手法の開発
笠 嗣 瑠	林 左絵子	白田 知 史	長周期視線速度変動を示す中質量巨星に対する直接撮像
内山 久 和	田中 賢 幸	松田 有 一	原始銀河団とAGNの共進化

## 2. 協定に基づく大学・大学院との連携

大学院学生	所属大学	指導教員	研究課題
郭 康 柔	東京大学大学院理学系研究科	小久保 英一郎	惑星系の起源と進化
片 岡 叡	東京大学大学院理学系研究科	郷 田 直 輝	位置天文データを用いた銀河系の解析
川 上 知 洋	東京大学大学院理学系研究科	大 橋 永 芳	星形成の観測的研究
星 野 遥	東京大学大学院理学系研究科	小久保 英一郎	惑星系の起源と進化の理論的研究
松 田 一 真	東京大学大学院理学系研究科	高 遠 徳 尚	系外惑星の観測的研究
山 崎 雄 太	東京大学大学院理学系研究科	中 村 文 隆	理論天文学
Luo, Yudong	東京大学大学院理学系研究科	中 村 文 隆	ビッグバン元素合成に対する初期磁場の影響
石 塚 典 義	東京大学大学院理学系研究科	原 弘 久	太陽フレア超高温領域の微細構造の研究 (仮)
柏 田 祐 樹	東京大学大学院理学系研究科	郷 田 直 輝	Gaia データを用いた太陽運動測定における銀河動力学構造の影響
佐 藤 一 樹	東京大学大学院理学系研究科	阪 本 成 一	電波望遠鏡を用いた星・惑星系形成過程の観測的研究
谷 本 悠 太	東京大学大学院理学系研究科	高 遠 徳 尚	系外惑星の観測的研究
陳 家 偉	東京大学大学院理学系研究科	川 邊 良 平	KIDs 検出器を利用したミリ波サブミリ波多色撮像装置の開発
寺 澤 祥 子	東京大学大学院理学系研究科	大 橋 永 芳	class0原始星及び原始惑星系円盤の形成過程
崔 仁 士	東京大学大学院理学系研究科	大 橋 永 芳	原始星、原子惑星系の観測的研究
辰 馬 未沙子	東京大学大学院理学系研究科	小久保 英一郎	
森 寛 治	東京大学大学院理学系研究科	中 村 文 隆	炭素融合反応に対する量子力学的制限と Ia 型超新星へのインパクト
山 口 正 行	東京大学大学院理学系研究科	川 邊 良 平	超解像画像復元法を用いた ALMA 観測で探る惑星形成-惑星と原始惑星系円盤の共進化
佐々木 宏 和	東京大学大学院理学系研究科	中 村 文 隆	重力崩壊型超新星におけるニュートリノ振動
藤 井 善 範	東京大学大学院理学系研究科	Flaminio, Raffaele	地上大型低温重力波望遠鏡 KAGRA のための防振システムの開発
山 田 彩 豊	東京大学大学院理学系研究科	郷 田 直 輝	銀河系回転や太陽運動にもたらす軌道共鳴の影響
Marchio, Manuel	東京大学大学院理学系研究科	Flaminio, Raffaele	KAGRA サファイア鏡及び新たな高反射性結晶コーティングの評価のための光吸収測定システムの開発

### 3. 特別共同利用研究員（受託院生）

博士課程	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
倉持 一輝	東京大学大学院 理学系研究科天文学専攻	H30.4.1～H31.3.31	小林 秀行	サブミリ波 VLBI によるブラックホールの解析
向江 志朗	東京大学大学院 理学系研究科天文学専攻 宇宙線研究所	H30.11.1～R1.10.31	早野 裕	TMT 第一期観測装置 IRIS 撮像系における光学歪み補正精度の検証
有富 尚紀	東京大学大学院 理学系研究科物理学専攻 宇宙線研究所	H30.12.1～H31.3.31	Flaminio, Raffaele	重力波望遠鏡 KAGRA の感度向上のための周波数依存スクイーズ光の開発
村山 洋佑	筑波大学大学院 数理学部科学研究科物理学専攻	H30.12.1～H31.3.31	Shan, Wenlei	力学インダクタンス検出器を用いた大規模焦点面アレイの開発

修士課程	所属大学	受入期間	指導教員	研究課題
石川 遼太郎	東北大学大学院 理学研究科地球物理学専攻	H30.4.1～H31.3.31	勝川 行雄	高精度偏光観測装置の開発と新しい偏光データ解析手法の開拓
宮地 優輔	山口大学大学院 創成科学研究科基盤科学系専攻	H30.4.1～H30.9.30	本間 希樹	VERA による高精度位置天文観測と密度波理論に準拠したシミュレーション結果との比較研究
吉岡 佳輔	電気通信大学大学院 情報理工学研究科基盤理工学専攻	H30.4.1～H31.3.31	川邊 良平	超広帯域ミリ波サブミリ波カメラの開発
沖野 大貴	東京大学大学院 理学系研究科天文学専攻	H30.4.1～H31.3.31	小林 秀行	ミリ波サブミリ波 VLBI によるブラックホールの研究
李 秀珍	東京大学大学院 理学系研究科天文学専攻	H30.4.1～H31.3.31	小林 秀行	VLBI によるパルサーの研究
望月 知里	日本女子大学大学院 理学研究科 数理・物性構造科学専攻	H30.4.1～H30.9.30	田中 賢幸	すばる望遠鏡で探る超暗黒銀河の性質
江藤 由貴	鹿児島大学工学部 物理・宇宙専攻	H30.10.1～R1.8.31	亀野 誠二	ALMA 望遠鏡の偏波観測による原始星ジェットの駆動メカニズムの解明
田中 健太	東京大学 理学系研究科物理学専攻	H30.10.1～H31.3.31	麻生 洋一	重力波天文学
中村 頼人	電気通信大学 大学情報理工学研究科 基盤理工学専攻	H30.10.1～H31.3.31	川邊 良平	ミリ波サブミリ波多色カメラの広帯域ホーンアレイの開発

### 4. 学位

国立天文台の研究施設等を使用して取得された学位

氏名	学位論文題目
笠 嗣 瑠 (総研大博士 (理学))	Direct Imaging of Intermediate Mass Giants with RV Trends
内 山 久 和 (総研大博士 (理学))	The Environment of Quasars in the High Redshift Universe
奥 富 弘 基 (総研大博士 (理学))	Development of 13.5-meter-tall Vibration Isolation System for the Main Mirrors in KAGRA
道 山 知 成 (総研大博士 (理学))	Revealing Star Formation Activity and Feedback Mechanisms in Nearby Merging Galaxies
安 藤 未 彩 希 (総研大修士 (理学))	The Physical Condition of Gas in the Nucleus of the Merging Starburst Galaxy NGC 1614 Revealed by CO Observations

# VIII 公開事業

## 1. 三鷹地区

[常時公開]

日 時 4月～3月 10:00-17:00  
年末年始(12/28～1/4)を除く毎日  
入場者数 25,648人(うち、団体見学4,182人)  
公開施設 大赤道儀室(天文台歴史館)、第一赤道儀室、  
太陽塔望遠鏡、展示室、レプソルド子午儀室  
(子午儀資料館)、天文機器資料館、ゴーチェ  
子午環、旧図書館

[定例天体観望会]

日 時 第2土曜日の前日の金曜日と第4土曜日  
入場者数 5,470人(22回)  
公開施設 50センチ公開望遠鏡

[4D2U 定例公開]

日 時 第2土曜日の前日の金曜日と第1、2、3土曜日  
入場者数 9,706人(47回)  
公開施設 4D2U ドームシアター

[特別公開] 「三鷹・星と宇宙の日」

日 時 平成30年10月26日(金) 14:00-19:00  
平成30年10月27日(土) 10:00-19:00  
テ ー マ  
入場者数 3,737人

国立天文台、東京大学天文学教育研究センター、総合研究大学院大学天文科学専攻、自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター四者の共催事業。2010年から2日間の開催としている。毎年人気の高い講演会は、東大天文センターが「東京大学アタカマ天文台第1期装置? すばる望遠鏡でファーストライト!」上塚貴史(東京大学 特任研究員)、高橋英則(東京大学 特任助教)、国立天文台では「地上望遠鏡で探る太陽系の小さななまたち」大澤亮(東京大学 特任助教)、「平山族と古在振動-小惑星の研究を変えた日本の力」伊藤孝士(国立天文台 助教)、「はやぶさ2が初めて目にした小惑星リュウグウの姿」竝木則行(国立天文台/総合研究大学院大学 教授)がそれぞれ行われた。

※団体見学への対応や、文化財イベントも行っている。また三鷹駅南口「天文・科学情報スペース」にて情報発信を平成27年度より開始した。詳細は天文情報センターの報告を参照。

## 2. 水沢地区

水沢地区

VERA 水沢観測局

[常時公開]

日 時 4月～3月(年末年始を除く)毎日 9:00-17:00  
入場者数 19,666人  
公開施設 木村榮記念館、VERA20mアンテナ、VLBI用  
10mアンテナ等、キャンパス内に設置されて  
いる奥州市の奥州宇宙遊学館との協力による  
公開を実施している。

[特別公開] 「いわて銀河フェスタ2018」と併せて開催

日 時 平成30年8月18(土) 10:00-20:30  
入場者数 4,452人

「いわて銀河フェスタ2018」は、昨年に引き続き、奥州市とNPO法人イーハトーブ宇宙実践センター/奥州宇宙遊学館との共催で行われた。地元小学校のマーチングバンドによる演奏で開会し、VERAやRISE、CfCAの研究結果紹介、20mアンテナツアー、ペットボトルロケット体験、クイズラリー、スパコン「アテルイII」ツアー、AOC(アレイオペレーションセンター)と関連器室を案内する特別内覧ツアー等を行った。また、当日の特別講演会では、水沢VLBI観測所の本間 希樹教授、小林 秀行教授、野辺山宇宙電波観測所の南谷 哲宏助教が天の川銀河をテーマに熱いサイエンストークを繰り広げ、大変好評であった。遊学館側では、サイエンス屋台での各種実験、インターンシップの学生らによるワークショップ等が行われ、大盛況のまま、地元に着したイベントとなった。

入来地区

VERA 入来観測局

[常時公開]

日 時 4月～3月(年末年始を除く)毎日  
入場者数 1,388人

[特別公開]

日 時 平成30年8月11日(土) 12:00-21:00  
入場者数 3,800人

今年の特別公開は、例年同様、薩摩川内市、鹿児島大学等が中心の実行委員会が主催する「八重山高原星物語



2018」と併せて開催された。

VERA 20mアンテナと1m光赤外線望遠鏡施設では、恒例のアンテナツアーや観測棟機器説明、また、親子科学実験、竹セミ作り、1m光赤外線望遠鏡で撮影した昼間の金星をライブ中継するなども行われた。今回はJAXAの協力による宇宙服の試着も好評で、多くの入場者に一日中楽しんでもらい大盛況であった。今年の特別講演会では、JAXAの徳留 真一郎准教授、水沢 VLBI 観測所の杉山 孝一郎特任研究員による講演が行われた。また、多くの学生達による理科実験は大好評で、実験の醍醐味を満喫してもらった。

## 小笠原地区

### VERA小笠原観測局

[常時公開]

日 時 4月～3月（年末年始を除く）毎日  
入場者数 9,580人

[特別公開]

日 時 平成31年2月10日（土）10:00～16:00  
入場者数 248人

本年度も「スターアイランド18」と名付けて特別公開を実施した。昨年同様、無料送迎バスの運行が好評を得た。入場者は248人となり（島民数が約2,000人であるため、島民の約1割の方が来場したこととなった）、VERAとRISEの研究成果紹介、20mアンテナ駆動体験、クイズラリー、記念写真シール、ミニ講演会が行われた。

また、前日9日の夜には、小笠原ビジターセンターで国立天文台天文データセンターの大石雅壽准教授による宇宙講演会が行われ、38人の来場者であった。

## 石垣島地区

### VERA石垣島観測局

[常時公開]

日 時 4月～3月（年末年始を除く）毎日、構内は24時間見学自由。10:00～16:30は観測室内も見学できる。  
入場者数 2,844人

[特別公開]「南の島の星まつり2018」と併せて開催

日 時 平成30年8月12日（日）10:00～17:00  
入場者数 306人

例年と同様にアンテナツアー、記念写真シール、記念講演会、展示説明等を行った。

## 石垣島天文台

[常時公開]

日 時 4月～3月  
施設公開 水～日（月が祝日の場合は公開し、火・水休館。年末年始を除く）10:00～17:00  
天体観望会 土、日、祝日（20:00～22:00）  
一夜に2回、一回30分  
4D2U上映 公開日の毎日15:00～15:30  
入場者数 13,564人（南の島の星まつり期間中は、475人）  
公開施設 105cm光学赤外線望遠鏡「むりかぶし」望遠鏡、星空学びの部屋（「4D2U（4次元デジタル宇宙」映像の上映）、観測ドーム内（天体画像展示など）。

2013年に石垣市により併設された「星空学びの部屋」での4D2U鑑賞者は、4,503人と大好評であった。

[特別公開]「南の島の星まつり2018」と併せて開催

日 時 平成30年8月11日（土）～8月19日（日）  
入場者数 3,098人

今年、VERA石垣島観測局が完成し、南の島の星まつりが始まってから17年目を迎えた。ライトダウン星空観望会はいよいよの天候で会場が屋内練習場に変更になったが、1,800人の参加があった。今回は初企画となる夜の气象台見学が石垣島地方气象台で実施され、53人の参加があった。また、恒例となったプラネタリウム上映には、404人が入場した。

国立天文台の石垣島での活動は、学校教育、生涯教育、観光など地域との連携による地域振興にも役立っている。石垣市観光交流協会との連携協定も結ばれ、星空を観光資源とする活動にも注目が集まっている。今後も連携の輪を広げていきたい。

### 3. 野辺山地区

[常時公開]

時 間 8:30-17:00 (12月29日-1月3日を除く毎日。  
夏期7月20日-8月31日は18:00まで公開)

入場者数 42,453人

公開施設 45m電波望遠鏡、ミリ波干渉計、電波ヘリオグ  
ラフ等 (いずれも外観のみ)、自然科学研究機  
構野辺山展示室

[特別公開]

日 時 平成30年8月25日 (土) 9:30-16:00

入場者数 2,028人

平成30(2018)年度の野辺山地区特別公開は、テーマを「宙への扉がここにある～長野県は宇宙県～」として実施した。毎年盛況である特別講演会では、筑波大/北海道大クロスアポイントメントの徂徠和夫准教授による「パラボラで作った電波写真集-銀河における星の誕生を追って」、および、東京大学天文学教育研究センター酒向重行助教による「トモエゴゼン-長野の空に一瞬のきらめきを追って」を企画した。この講演会は長野県環境部が推進している「信州環境カレッジ」の講座としても実施した。前日までの雨もあがり、当日は朝から晴れ。しかし、野辺山では珍しい蒸し暑い天候での開催となった。来場者数は、昨年とほぼ同様の2,028人となった。実施したイベントは、恒例となっている45m望遠鏡のタッチ、電波望遠鏡の工作、折り紙などの体験工作型の企画などのほか、自然科学研究機構野辺山展示室での4Dシアターの上映、機構各研究所での展示、大阪府立大による10mアンテナの操作デモ、さらに、チリ観測所のアルマ望遠鏡VR体験、ミニ講演会といった企画を実施した。そのほか、NROキャラクター「のべやま先生」のお出迎えや「長野県は宇宙県」スタンプラリーの宣伝や実施なども行った。南牧村商工会などの地元の方々、信州大学農学部や自然科学研究機構の他研究所の応援などもあり、参加者それぞれが楽しんだ特別公開となった。

[地元感謝デー&公開シンポジウム]

日 時 平成31年2月9日 (土) 10:00-15:30頃

入場者数 66人 (うち、南牧村41人、川上村3人)

特別公開は農繁期であるため地元の方々が参加するのは難しいことと、国立天文台をはじめ、筑波大学、信州大学の野辺山キャンパスにてどのような研究が行われているのかをあまり知らないという声に応えるため、信州大学農学部野辺山ステーション、筑波大学山岳科学センター八ヶ岳演習林とともに、地元、南牧村・川上村民を対象にしたイベントを開催した。今年は、筑波大学山岳科学センターがホストとして南牧村農村文化情報交流館ベジタボール・

ウィズを会場として実施した。野辺山観測所からの「電波で宇宙のなぞを探る」と、信州大からの「私の研究、Made in Nobeyamaです!」の2つの講演を午前中に実施したあと、午後から「八ヶ岳山麓の絶滅危惧種の保全に向けて」というテーマの公開シンポジウムとなり、南牧村で見られる草木、特に、八ヶ岳山麓のサクラソウとヤエガワカンバなどの現状についての講演があった。地元の話題でもあるため、参加者は熱心に聴講されていたのが印象的であった。

#### 4. ハワイ地区

##### [山頂施設見学]

- 一般見学可能日 56日  
(見学可能日はハワイ観測所ホームページに掲載。5月は地震、8月はハリケーン、11月はUPSの修理により、うち11日間は見学中止。10月から3月までの冬期間見学は休止)
- 一般見学プログラムによる訪問 554人
- 特別手配による訪問 109件 545人

##### [山麓施設見学]

- 特別見学 21件 195人

##### [広報活動(情報発信)]

- ハワイ観測所の公式ウェブサイトにおける情報発信  
<https://subarutelescope.org>
  - すばる望遠鏡の成果に基づく発表  
和文 7件、英文 7件
  - ハワイ観測所の活動紹介やお知らせ  
和文 26件、英文 22件
- ハワイ観測所の公式アカウントによるソーシャルメディアでの情報発信
  - Twitter  
和文アカウント SubaruTelescope,  
英文アカウント SubaruTel\_Eng
  - Facebook page  
和文アカウント 国立天文台  
英文アカウント National Astronomical Observatory of Japan、Subaru Telescope Hawaii Outreach
  - YouTube channel  
和文 SubaruTelescopeNAOJ,  
英文 SubaruTelescopeNAOJe

##### [普及活動]

1. ハワイ観測所山麓施設における講演  
16件、のべ472人
2. 遠隔講演  
10件、のべ917人
3. 近隣施設における講演、ワークショップ等  
49件、のべ1,446人
4. 日本における講演  
22件、のべ1,481人
5. その他 展示や普及活動など  
12件、直接交流できた人数およそ3,570人
6. 取材  
日本語 18件、英語 9件

# IX 海外渡航

研究教育職員の海外渡航（年俸制特任教員を含む）

国・地域名	区分	海外出張	海外研修	合計
韓国		34	0	34
中国		41	0	41
タイ		9	0	9
台湾		23	0	23
香港		0	0	0
シンガポール		1	0	1
インドネシア		0	0	0
フィリピン		0	0	0
その他（アジア地域）		10	0	10
ハワイ		46	0	46
アメリカ合衆国		136	0	136
オーストラリア		6	0	6
イタリア		14	0	14
イギリス		25	0	25
フランス		12	0	12
カナダ		5	1	6
グアム・サイパン		0	0	0
ドイツ		24	0	24
その他（ヨーロッパ・オセアニア地域）		72	0	72
メキシコ		6	0	6
ブラジル		0	0	0
アフリカ地域		1	0	1
その他（中南米地域）		39	0	39
合計		504	1	505

※「その他中南米地域」の渡航先はほとんどチリである。

# X 社会貢献

## 1. 省庁・地方公共団体・特殊法人・独立行政法人等の委員

機関等名	職名等	氏名
内閣府	宇宙開発戦略推進事務局宇宙政策委員会臨時委員	竝木 則行
総務省	情報流通行政局情報通信審議会委員	大石 雅壽
文部科学省	研究開発局技術審査専門員	原 弘久
宇宙航空研究開発機構	宇宙科学運営協議会運営協議員	渡部 潤一
宇宙航空研究開発機構	宇宙科学運営協議会運営協議員	井口 聖
宇宙航空研究開発機構	X線天文衛星代替機プロジェクト移行審査外部評価委員	高見 英樹
宇宙航空研究開発機構	海面高度計ミッションにおける委員会委員	松本 晃治
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	SPICA観測系アドバイザーボード委員	井口 聖
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	SPICA観測系アドバイザーボード委員	臼田 知史
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	SPICA観測系アドバイザーボード委員	高見 英樹
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙放射線専門委員会委員	山下 卓也
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙放射線専門委員会委員	末松 芳法
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	大気球研究委員会委員	原 弘久
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	一本 潔
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	井口 聖
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	郷田 直輝
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会委員	渡部 潤一
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	観測ロケット専門委員会委員	鹿野 良平
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	工作室運営委員会委員	高見 英樹
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	次世代赤外線天文衛星（SPICA）国内研究推進委員会委員	高田 唯史
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	次世代赤外線天文衛星（SPICA）国内研究推進委員会委員	今西 昌俊
筑波大学	計算科学研究センター運営協議会委員	小久保 英一郎
筑波大学	計算科学研究センター共同研究委員会委員	中村 文隆
筑波大学	宇宙史研究センター運営協議会委員	小林 秀行
東京大学	宇宙線研究所協議会委員	常田 佐久
東京大学	宇宙線研究所東京大学次世代ニュートリノ科学連携研究機構協議会委員	常田 佐久
東京大学	宇宙線研究所東京大学次世代ニュートリノ科学連携研究機構運営委員会委員	高見 英樹
東京大学	理学系研究科教育会議委員（オブザーバー）	阪本 成一
東京大学	大学院理学系研究科附属宇宙惑星科学機構運営委員会委員	常田 佐久
電気通信大学	電気通信大学建設に係る総合評価審査委員会委員	高橋 和久
名古屋大学	宇宙地球環境研究所運営協議会運営協議員	渡部 潤一
名古屋大学	宇宙地球環境研究所附属統合データサイエンスセンター運営委員会委員	渡部 潤一
名古屋大学	宇宙地球環境研究所共同利用・共同研究委員会委員	関井 隆
名古屋大学	宇宙地球環境研究所共同利用・共同研究委員会委員	花岡 庸一郎
名古屋大学	宇宙地球環境研究所共同利用・共同研究委員会専門委員会委員	関井 隆
名古屋大学	宇宙地球環境研究所共同利用・共同研究委員会専門委員会委員	花岡 庸一郎
名古屋大学	宇宙地球環境研究所附属国際連携研究センター運営委員会委員	花岡 庸一郎
広島大学	宇宙科学センター運営委員会委員	山下 卓也
会津大学	先端情報科学研究センターアドバイザーボード委員	渡部 潤一
自然科学研究機構 核融合科学研究所	運営会議共同研究委員会委員	小笠原 隆亮
自然科学研究機構 分子科学研究所	装置開発室運営委員会委員	宮地 晃平
情報・システム研究機構 国立情報学研究所	学術情報ネットワーク運営・連携本部委員	高田 唯史
情報・システム研究機構 国立情報学研究所	学術情報ネットワーク運営・連携本部ネットワーク作業部会委員、同本部クラウド作業部会委員	大江 将史

情報・システム研究機構	国立極地研究所	運営会議委員	長谷川 哲 夫
情報・システム研究機構	国立極地研究所	広報室評価委員会委員	福 島 登志夫
情報通信研究機構		テラヘルツセンシングシステム基盤技術の研究開発運営委員会委員	鵜 澤 佳 徳
情報通信研究機構		情報通信研究機構研究活動に関する外部評価委員会委員	縣 秀 彦
量子科学技術研究開発機構		核融合エネルギー研究開発評価委員会委員	立 松 健 一
日本学術会議		電気電子工学委員会URSI分科会電波天文学小委員会委員	本 間 希 樹
日本学術会議		地球惑星科学委員会地球惑星科学国際連携分科会SCOSTEP-STPP小委員会委員	末 松 芳 法
日本学術会議		地球惑星科学委員会IUGG分科会IAG小委員会委員	松 本 晃 治
日本放送協会		中央放送番組審議会委員	渡 部 潤 一
岩手県教育委員会		岩手県立水沢高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	亀 谷 收
茨城県教育委員会		茨城県立水戸第二高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	渡 部 潤 一
さいたま市立大宮北高等学校		SSH運営指導委員	渡 部 潤 一
松本市教育委員会		教育文化センター再整備基本構想策定委員会委員	衣 笠 健 三
岡山県生涯学習センター		人と科学の未来館サイビア専門委員会委員	泉 浦 秀 行
石垣市		石垣市の星選定委員会における委員	花 山 秀 和
(公社) 日本天文学会		ジュニアセッション実行委員会委員	山 岡 均
(公社) 日本天文学会		ジュニアセッション実行委員会委員	石 川 直 美
(公社) 日本天文学会		全国同時七夕講演会実施委員会委員	山 岡 均
(公社) 日本天文学会		天文教育委員	白田-佐藤 功美子
(公社) 日本天文学会		ネットワーク委員会委員	平 松 正 顕
(一社) 日本原子力学会		シグマ特別専門委員会委員	梶 野 敏 貴
サイエンティフィック・システム研究会		企画委員	大 石 雅 壽
サイエンティフィック・システム研究会		大規模データ処理システム最適化WG推進委員	古 澤 久 徳
National Astronomical research Institute of Thailand		International Scientific Advisory Committees	小 林 秀 行

## 2. 他大学との併任

職名	氏名
東京大学大学院理学系研究科教授	郷田直輝
東京大学大学院理学系研究科教授	小久保英一郎
東京大学大学院理学系研究科教授	川邊良平
東京大学大学院理学系研究科教授	竝木則行
東京大学大学院理学系研究科教授	大橋永芳
東京大学大学院理学系研究科教授	阪本成一
東京大学大学院理学系研究科教授	Flaminio, Raffaele
東京大学大学院理学系研究科准教授	勝川行雄
東京大学大学院理学系研究科准教授	奥田武志
東京大学大学院理学系研究科准教授	原弘久
東京大学大学院理学系研究科准教授	高遠徳尚
東京大学大学院理学系研究科准教授	中村文隆
神戸大学客員教授	大橋永芳

職名	氏名
広島大学客員教授	吉田道利
広島大学客員教授	山下卓也
広島大学客員准教授	柳澤顕史
鹿児島大学大学院理工学研究科客員教授	郷田直輝
会津大学特任教授	竝木則行
会津大学特任上級准教授	松本晃治
会津大学特任上級准教授	野田寛大
会津大学特任上級准教授	荒木博志
会津大学特任准教授	山本圭香
会津大学特任准教授	樋口有理可
東邦大学大学院理学研究科客員教授	松尾宏
法政大学大学院理工学研究科システム理工学専攻客員准教授	八木雅文

## 3. 非常勤講師

大学名	氏名
東北大学	本間希樹
東京大学	小久保英一郎
東京大学	竝木則行
東京大学	竹田洋一
東京大学	関井隆
東京大学	中村文隆
東京大学	原弘久
東京大学	廣田朋也
東京学芸大学	梅本智文
東京農工大学	濱名崇
東京農工大学	矢野太平
電気通信大学	井口聖
電気通信大学	矢野太平
電気通信大学	押野翔一 (~平成30年8月31日)
名古屋大学	長谷川哲夫
京都大学	関井隆
広島大学	小久保英一郎
放送大学学園	長谷川哲夫
放送大学学園	縣秀彦
放送大学学園	西合一矢
桜美林大学	祖谷元
國學院大學	辻本拓司

実践女子大学	山岡均
昭和女子大学	福島登志夫
成蹊大学	渡部潤一
東邦大学	亀谷和久
東洋大学	三好真
日本大学	田崎文得
日本女子大学	関井隆
日本女子大学	山野井瞳
法政大学	阿久津智忠
法政大学	三好真
明治大学	三好真
明星大学	岡本丈典
明星大学	本間英智
神奈川大学	林将央
神奈川大学	新納悠 (~平成30年11月30日)
帝京科学大学	宮本祐介
帝京科学大学	杉山孝一郎
関西学院大学	浅山信一郎
岡山理科大学	泉浦秀行
岡山理科大学	福井暁彦 (~平成30年9月30日)
就実大学	泉浦秀行

# XI 受賞

氏名	所属	職名	賞の名称	受賞日
石川 遼子	SOLAR-C準備室	助教	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞	2018/4/17
秦 和弘	水沢VLBI観測所	助教	平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞	2018/4/17
滝 脇知也	理論研究部	助教	第7回自然科学研究機構若手研究者賞	2018/6/3
廣田 朋也	水沢VLBI観測所	助教	日本学術振興会ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞	2018/7/2
浅山 信一郎	チリ観測所	准教授	第1回国立天文台若手研究者奨励賞	2018/7/5
都築 俊宏	先端技術センター	技術員	日本光学会 第21回光設計賞 優秀賞	2018/10/31
小嶋 崇文	先端技術センター	助教	2018 IEEE Microwave Theory and Techniques Society Japan Young Engineer Award	2018/11/29
縣 秀彦	天文情報センター	准教授	国際会議開催貢献賞	2018/12/5
家 正則	—	名誉教授	平成30年度日本政府観光局国際会議誘致・開催貢献賞（誘致の部）	2019/2/28
世界天文コミュニケーション会議2018 in 福岡実行委員会	—	—	平成30年度日本政府観光局国際会議誘致・開催貢献賞（開催の部）	2019/2/28



# XII 図書・出版

## 1. 図書

2019年3月31日現在、各図書室における蔵書冊数及び所蔵雑誌種数は、次に示すとおりである。

蔵書冊数

	和書	洋書	合計
三鷹	17,740	47,089	64,829
野辺山	1,274	6,261	7,535
水沢	4,986	18,113	23,099
ハワイ	1,671	4,655	6,326
合計	25,671	76,118	101,789

所蔵雑誌種数

	和雑誌	洋雑誌	合計
三鷹	367	1,670	2,037
野辺山	16	82	98
水沢	659	828	1,487
ハワイ	15	12	27
合計	1,057	2,592	3,649

## 2. 出版

天文台の継続出版物で2018年度中に出版したものは、次のとおりである。

(三鷹地区)

01) 国立天文台年次報告, 第30冊 2017	1冊
02) Annual report of the National Astronomical Observatory of Japan, Vol. 20, Fiscal 2017	1冊
03) 暦象年表, 平成31年	1冊
04) 国立天文台ニュース, No. 297-308	12冊
05) 国立天文台パンフレット (和文)	1冊
06) 国立天文台パンフレット (欧文)	1冊
07) 理科年表, 平成31年	1冊
08) 国立天文台カレンダー (通算14号)	1冊
09) 電波天文学広報まんが「アルマーの冒険」(第8回)	1冊

# XIII 年間記録

## 平成30年

4月2日	林芳正文科大臣が国立天文台三鷹キャンパスの視察を行った。
4月4日	ALMA Cycle 6 Town Meeting and Proposal Workshop を国立天文台三鷹キャンパスで開催した。
4月15日	第9回「公開天文台」（茨城大学宇宙科学教育研究センター及び国立天文台水沢VLBI観測所茨城観測局の特別公開）を開催し、473人の見学者があった。
4月17日	科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を秦和弘助教と石川遼子助教が受賞した。
4月21日	ハワイの伝統航海船「ホクレア号」の世界一周航海記念イベントにすばる望遠鏡と天文学の成果に関するブースを出展し、地元市民との交流を深めた。
4月25日 ～27日	パシフィコ横浜（横浜市）にて開催の「宇宙・天文光学EXPO（OPIE'18）」にて展示出展と講演会。
5月5日	ハワイ島ヒロのショッピングモールで開催された「アストロデー」イベントに、職員全体の約四分の一に当たる21人の職員が参加し、すばる望遠鏡や天文学に関する体験学習型のアクティビティを行い、地元市民との交流を深めた。
5月13日	2月5日に逝去された元国立天文台長の古在由秀先生を送る会が執り行われた。
5月16日	記者会見「アルマ望遠鏡、132.8億光年かなたの銀河に酸素を発見—酸素の遠方記録をさらに更新」を大阪産業大学 梅田サテライトにて開催。大阪産業大学との共同発表。8社出席。
5月18日	イミロア天文学センターで、「Maunakea Skies Talk」という一般向けの講演会を行い、地元出身のハワイ観測所職員に自分の仕事などについて講演してもらい、天文学などに関心のある地元の人たちとの交流を深めた。
5月30日	ハワイ観測所の仕事について、若者たちに知ってもらうことなどを目的として、キャリア・フェア「National Guard Youth Challenge Academy Career Placement Fair」に参加した。
6月1日	イミロア天文学センターで吉田ハワイ観測所所長による一般向けの講演会を実施し、すばる望遠鏡による最先端の天文学の成果を地元の人たちと共有した。
6月1日	記者会見「新天文学専用コンピュータ「アテルイⅡ」を始動！」を水沢本館にて開催。クレイ・ジャパン・インクとの共同会見。14社出席。
6月4日 ～8日	大学の学部学生を対象とした野辺山宇宙電波観測所電波天文観測実習が行われ、8名の参加者があった。
6月13日	「第25回 科学記者のための天文学レクチャー」で「計算機で描く宇宙—スーパーコンピュータ「アテルイ」の5年間、そして次世代システムへ」を一橋講堂にて開催。19人（16社）参加。
7月4日	我が国の将来を担う子どもたちの科学する心を育み知的好奇心の向上に大きく貢献した研究者を讃えるとともに、科学研究費助成事業による研究成果を積極的に社会・国民に発信することを奨励するためのひらめき☆ときめきサイエンス推進賞を廣田 朋也助教が受賞した。
7月5日	国立天文台創立30周年記念式典が一橋講堂にて開催された。
7月5日	サンチャゴ日本人学校にて、朝木義晴准教授を講師とした七夕特別授業を行った。
7月7日	チリ観測所サンティアゴ事務所にて、阪本成一教授を講師とした在チリ日本人会（コピウエ会）向けの天文学講演会を実施した。
7月7日	日系人商工会議所と共催して「七夕星祭り」を開催し、地元の日系人および日本文化に関心のある市民との交流を深めた。
7月8日	国立天文台講演会「アテルイと挑む未知の宇宙—スーパーコンピュータが描き出す宇宙の姿」を奥州市文化会館Zホールにて開催。156人参加。
7月15日	キラウエア火山被災地区の避難シェルターで過ごす子供たちをイミロア天文学センターへ招き、天文学に関するお話とアクティビティをしたほか、贈り物として、すばる望遠鏡にちなんだ塗り絵やシール、分光カード、絵葉書などをプレゼントした。また、NAOJからの火山義援金を渡して支援した。
7月23日 ～27日	野辺山宇宙電波観測所にて、教育関係団体のための施設案内週間を実施した。
8月1日 ～2日	市民天文学イベント「宇宙にはどんな銀河がある？ 銀河の“形”鑑定団」を日本科学未来館にて開催。245人参加。
8月2日 ～3日	石垣島天文台で火星、木星、土星観察会が開催され、夏休み中ということもあり、2日間の参加者数は68人と大盛況であった。
8月9日 ～9月4日	総合研究大学院大学天文学専攻が行うサマースチューデントプログラムにおいて、2名の大学生がチリ観測所に滞在し、アルマ望遠鏡データを用いた研究を行った。

8月11日 ～19日	「南の島の星まつり2018」（石垣島天文台・VERA石垣島観測局特別公開他同時開催）が開催され、星まつり全体では大雨で3日間ほど臨時休館があったものの3,098人、石垣島天文台には475人、VERA石垣島観測局の特別公開には306人の見学者があった。また、高見 英樹技術主幹による記念講演会には、60人の参加があった。
8月11日	VERA 入来観測局の特別公開が「八重山高原星物語2018」と共同で開催され、約3800人の見学者が訪れた。
8月13日 ～15日	東北6県の高校生を対象とした「第12回Z星研究調査隊」を開催した。12人の参加者があり、A・Bの2班に分かれてVERA 20m電波望遠鏡を用いた天体観測とデータ解析を行った結果、残念ながら両班とも新しい水メーザーの検出はできなかったが、両班とも考えながら天体観測研究をどのように行うかについて、いろいろと学ぶことができたようであった。
8月13日 ～15日	高校生向けの観測体験「美ら星研究体験隊」（通称、「美ら研（ちゅらけん）」）をVERA石垣島観測局及び石垣島天文台で開催し、地元石垣島から5人、沖縄本島から5人、栃木県の高校から1人の計11人の参加があった。電波観測のグループとむりかぶし望遠鏡を用いた可視光観測のグループの2班に分かれて観測を行った結果、電波観測のグループでは新メーザー天体の候補を検出したが、最近数年間に発表された論文ですでに報告されていることが判明した。むりかぶし望遠鏡を用いた可視光観測のグループでは、残念ながら新天体の発見には至らなかった。
8月17日 ～18日	アルマ望遠鏡のふもとの町であるサンペドロ・デ・アタカマにて、伝統的七夕イベントを実施した
8月18日	水沢地区特別公開「いわて銀河フェスタ2018」を開催し、4,452人の来場者があった。
8月20日 ～31日	国際連携室と協力してIAU総会で広報ブースを展開し、HSCなどを使った観測をはじめとするすばる望遠鏡の成果を、天文学コミュニティーを中心とする来場者1200人あまりの人たちにアピールした。
8月25日	野辺山地区特別公開が開催され、2,028人の見学者が訪れた。
8月27日	チリのTAO 6.5メートル望遠鏡に設置される予定の観測装置SWIMSおよびMIMIZUKUの試験観測がすばる望遠鏡で行われ、ファーストライトを達成した。
8月27日 ～30日	琉球大学と国立天文台との連携協定に基づく授業「天体観測を通して学ぶ宇宙」（共通教育科目）における石垣島での観測実習がVERA石垣島観測局・石垣島天文台で実施され、26名の参加があった。
8月28日	記者会見「124億光年かなたで暴走するモンスター銀河～遠方爆発的星形成銀河におけるもっとも詳細な星の材料の分布」を都内会場にて開催。12社出席。
9月3日 ～7日	韓国平昌にて「東アジアVLBIワークショップ2018（EAVW）」が開催され、今回は関係機関の間で協定書の調印式も行われるなど記念すべき節目の会合となったため、日韓中を中心に、欧州・米国を含め総勢100名を超える参加者があり、星形成領域やブラックホール周辺構造の解明を目指すとともに、引き続きネットワークの更なる拡張を進めるようこれまでに大きく盛り上がりを見せた。
9月7日	ブエノスアイレス日本人学校にて、水野範和教授を講師とした講演会を行った。
9月24日	市民講演会「おやっとなさあ6m電波望遠鏡」を鹿児島大学にて開催。鹿児島大学との共催。約100人参加。
9月25日 ～26日	「第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング」が開催され、50人参加者で今回は企業の方々にも参加頂き日本・東アジア・世界のVLBIを熱く語る充実した会となった。
10月1日 ～令和元年 10月1日	トビタテ！留学JAPAN制度により、鹿児島大学の大学院生1名をチリ観測所で受け入れた。
10月4日	チリ「Inspiring Girls」事業が合同アルマ観測所を訪問し、阪本成一教授が講演を行った。
10月6日	ハワイ島コナで去年から開催されている「アストロデー・ウエスト」イベントに参加し、地元市民との交流を深めた。
10月20日 ～24日	大学の学部学生を対象とした「すばる望遠鏡観測体験企画」が行われ、日本の学生合計10人の参加者があった。
10月22日	大学共同利用機関シンポジウムが名古屋市科学館で開催され、アルマ望遠鏡に関する展示ブース出展と平松正顕助教による講演を行った。
10月26日 ～27日	「三鷹・星と宇宙の日」（三鷹地区特別公開）を開催し、3,737人の見学者があった。
11月3日	野辺山宇宙電波観測所を特別協賛として、南牧村観光協会主催の宙ガールイベント第7回「手ぶらde星空鑑賞会」が、南牧村農村文化情報交流館ベジタポウルウィズにて開催された。
11月15日	国内メディア対象のプレスツアー「すばる望遠鏡 限界への挑戦—大型光学赤外線望遠鏡、20年の軌跡と未来—」のを三鷹キャンパスにて開催。32人（14社）参加。
11月19日	海外メディア、大使館関係者を対象とした「NAOJ International Media Tour - Subaru Telescope: 20 Years Wishing Upon a Star -」を三鷹キャンパスにて開催。3名参加。
11月23日	サンチャゴ日本人学校の教師・生徒がチリ観測所サンティアゴ事務所を訪問した。

11月26日 ～30日	合同アルマ観測所 Cone Searches face-to-face Meeting をチリ観測所サンティアゴ事務所で開催した。
11月27日 ～30日	在チリ韓国大使がアルマ望遠鏡を訪問し、阪本成一教授が随行した。
12月14日 ～15日	East Asian ALMA Development Workshop 2018を大阪府立大学で開催した
12月17日 ～19日	East Asian ALMA Science Workshop2018をI-site なんばで開催した
12月26日 ～27日	2018 ALMA/45m/ASTE Users Meeting を国立天文台三鷹キャンパスで開催した。

## 平成31年

1月6日 ～10日	国際連携室と協力してAAS (American Astronomical Society) 年会で広報ブースを展開し、すばる望遠鏡の成果や仕事を来場者約600人にアピールした。また、学会開催地の高校生に対し、体験型アクティビティを通じて、すばる望遠鏡や天文学の教育活動を行った。
1月20日 ～25日	総合研究大学院大学の院生6人が、すばる望遠鏡での観測実習を行った。
1月26日	ハワイ大学ヒロ校で開催された「オニヅカ・サイエンスデー」のイベントで、ハワイ観測所職員がすばる望遠鏡に関する展示等を行った。
1月27日	記者会見「小型望遠鏡で捉えた太陽系最果てにある小天体の影」を都内会場にて開催。京都大学、東北大学、神戸大学、京都産業大学との共同発表。6社出席。
2月9日	野辺山地区の信州大、筑波大とともに、地元の南牧村・川上村民を対象にした「地元感謝デー & 公開シンポジウム」を筑波大をホストとして南牧村農村文化情報交流館ベジタポウルウィズを会場として開催し、66人が参加した。
2月9日 ～11日	VERA 小笠原観測局特別公開「スターアイランド18」が開催され、248人の見学者があった。
2月14日 ～17日	米国ワシントンD.C.にて開催の「アメリカ科学振興協会 (AAAS) 年次大会2019」に出展 (国内8大学・研究機関と合同)。
2月20日	すばる望遠鏡ファーストライト20周年記念イベントをヒロの山麓施設で開催し、日系人商工会議所のメンバーを始めとする地元の人たちや、マウナケア山頂に天文台を設置している他の観測所の関係者など、100人余りが参加した。日本と地元ハワイのメディアを招いた山頂特別見学も実施し、広く内外に報道された。
2月23日 ～24日	野辺山観測所や東大木曾観測所などと組織している「長野県は宇宙県」連絡協議会が主催として、木曾町文化交流センターにて第3回「長野県は宇宙県」ミーティング、および公開講演会を開催した。ミーティングには約60人、公開講演会には約120人の参加があった。
3月4日 ～8日	ハワイ島ヒロ地区の公立学校への集中出前授業プログラム「ジャーニー・スルー・ザ・ユニバース」に、ハワイ観測所職員 (やTMT推進室職員) 計15人が参加し、約一千人の児童生徒と交流した。
3月27日	国立天文台と南牧村は、国立天文台の研究成果の普及・活動の促進および南牧村の観光・教育活動の促進のため、南牧村が国立天文台野辺山宇宙電波観測所の施設を利用するにあたり、両者が相互に協力・連携するための協定を締結した。
1年を通しての行事	2016年からマウナケア観測所群とともに始めた、ハワイ州住民向けのマウナケア山頂ツアー「カマアイナ・オブザバトリー・エクスペリエンス」を平成30年度も行き、すばる望遠鏡は計二日間、8回のツアーを実施し、延べ96人の見学者を受け入れた。このツアーはすばる望遠鏡が2004年から実施している一般見学とは別のプログラムであり、ハワイ州住民に特化している。

# XIV 文献

## 1. 欧文報告 (査読あり)

- Aartsen, M. G., et al. including **Yoshida, M.**: 2018, Multimessenger observations of a flaring blazar coincident with high-energy neutrino IceCube-170922A, *Science*, **361**, 146.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R., Leonardi, M.**, LIGO Sci Collaboration, LIGO Sci Collaboration, Virgo Collaboration: 2018, Search for Substellar-Mass Ultracompact Binaries in Advanced LIGO's First Observing Run, *Phys. Rev. Lett.*, **121**, 231103.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R., Leonardi, M.**, LIGO Sci Collaboration, Virgo Collaboration: 2019, Constraining the p-Mode-g-Mode Tidal Instability with GW170817, *Phys. Rev. Lett.*, **122**, 061104.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R., Leonardi, M.**, LIGO Sci Collaboration, Virgo Collaboration: 2019, Properties of the Binary Neutron Star Merger GW170817, *Phys. Rev. X*, **9**, 011001.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R., Leonardi, M.**, LIGO Sci Collaboration, Virgo Collaboration: 2018, GW170817: Measurements of Neutron Star Radii and Equation of State, *Phys. Rev. Lett.*, **121**, 161101.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2018, Constraints on cosmic strings using data from the first Advanced LIGO observing run, *Phys. Rev. D*, **97**, 102002.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2018, Full band all-sky search for periodic gravitational waves in the O1 LIGO data, *Phys. Rev. D*, **97**, 102003.
- Abbott, B. P., et al. including **Flaminio, R.**, LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration: 2018, Search for Tensor, Vector, and Scalar Polarizations in the Stochastic Gravitational-Wave Background, *Phys. Rev. Lett.*, **120**, 201102.
- Abbott, B., et al. including **Akutsu, T., Ando, M., Aso, Y., Barton, M. A., Flaminio, R., Fujii, Y., Fujimoto, M. K., Marchio, M., Nakamura, K., Ohishi, N., Pena Arellano, F. E., Shoda, A., Takahashi, R., Tatsumi, D., Tsuzuki, T., Zeidler, S.**, KAGRA Collaboration, LIGO Sci Collaboration, LIGO Sci Collaboration: 2018, Prospects for observing and localizing gravitational-wave transients with Advanced LIGO, Advanced Virgo and KAGRA, *Living Rev. Relativ.*, **21**, 3.
- Abbott, T. M. C., et al. including **Pan, Y.-C.**, DES Collaboration: 2019, First Cosmology Results using Type Ia Supernovae from the Dark Energy Survey: Constraints on Cosmological Parameters, *ApJL*, **872**, L30.
- Abdalla, H., et al. including **Okuda, T.**: 2018, HESS J1741-302: a hidden accelerator in the Galactic plane, *A&A*, **612**, A13.
- Abdellaoui, G., et al. including **Kajino, T., Mizumoto, Y., Watanabe, J.**, JEM-EUSO Collaboration: 2018, First observations of speed of light tracks by a fluorescence detector looking down on the atmosphere, *J. Instrum.*, **13**, P05023.
- Abdellaoui, G., et al. including **Mizumoto, Y., Saprykin, O., Watanabe, J.**: 2018, EUSO-TA - First results from a ground-based EUSO telescope, *Astropart. Phys.*, **102**, 98–111.
- Acciari, V. A., et al. including **Hada, K.**: 2019, A fast, very-high-energy  $\gamma$ -ray flare from BL Lacertae during a period of multi-wavelength activity in June 2015, *A&A*, **623**, A175.
- Acernese, F., et al. including **Flaminio, R., Leonardi, M.**, Virgo Collaboration: 2018, Calibration of advanced Virgo and reconstruction of the gravitational wave signal  $h(t)$  during the observing run O2, *Classical Quantum Gravity*, **35**, 205004.
- Agnello, A., Schechter, P. L., Morgan, N. D., Treu, T., Grillo, C., Malesani, D., Anguita, T., Apostolovski, Y., **Rusu, C. E.**, Motta, V., Rojas, K., Chehade, B., Shanks, T.: 2018, Quasar lenses and pairs in the VST-ATLAS and Gaia, *MNRAS*, **475**, 2086–2096.
- Aguilera-Dena, D. R., Langer, N., **Moriya, T. J.**, Schootemeijer, A.: 2018, Related Progenitor Models for Long-duration  $\gamma$ -Ray Bursts and Type Ic Superluminous Supernovae, *ApJ*, **858**, 115.
- Akahi, T., Ideguchi, S.**, Aoki, T., Takefuji, K., Ujihara, H., Takahashi, K.: 2018, Optimum frequency of Faraday tomography to explore the intergalactic magnetic field in filaments of galaxies, *PASJ*, **70**, 115.
- Akahi, T.**, Kato, Y., Nakazawa, K., **Ozawa, T.**, Gu, L. Y., Takizawa, M., Fujita, Y., Nakanishi, H., Okabe, N., Makishima, K.: 2018, ATCA 16 cm observation of CIZA J1358.9-4750: Implication of merger stage and constraint on non-thermal properties, *PASJ*, **70**, 53.
- Akahi, T.**: 2018, Strategy to Explore Magnetized Cosmic Web with Forthcoming Large Surveys of Rotation Measure, *Galaxies*, **6**, 118.
- Akutsu, T.**, et al. including **Aso, Y., Barton, M. A., Capocasa, E., Flaminio, R., Fujimoto, M. K., Fukushima, M., Ikenoue, B., Leonardi, M., Marchio, M., Nakamura, K., Obuchi, Y., Ohishi, N., Saitou, S., Sato, N., Shoda, A., Takahashi, R., Tanioka, S., San Martin, E. N. T., Tatsumi, D., Uruguchi, F., Zeidler, S.**: 2019, KAGRA: 2.5 generation interferometric gravitational wave detector, *Nat. Astron.*, **3**, 35–40.
- Albert, A., et al. including **Flaminio, R.**: 2019, Search for Multimessenger Sources of Gravitational Waves and High-energy Neutrinos with Advanced LIGO during Its First Observing Run, ANTARES, and IceCube, *ApJ*, **870**, 134.
- Algaba, J. C., Lee, S. S., Rani, B., Kim, D. W., **Kino, M.**, Hodgson, J., Zhao, G. Y., Byun, D. Y., Gurwell, M., Kang, S. C., Kim, J. Y., Kim, J. S., Kim, S. W., Park, J. H., Trippe, S., Wajima, K.: 2018, Exploring the Variability of the Flat-spectrum Radio Source 1633+382. II. Physical Properties, *ApJ*, **859**, 128.
- Anan, T., Huang, Y. W., Nakatani, Y., **Ichimoto, K.**, Ueno, S., Kimura, G., Ninomiya, S., Okada, S., Kaneda, N.: 2018, Developments of a multi-wavelength spectro-polarimeter on the Domeless Solar Telescope at Hida Observatory, *PASJ*, **70**, 102.
- Anan, T., Yoneya, T., **Ichimoto, K.**, Ueno, S., Shiota, D., Nozawa, S., Takasao, S., Kawate, T.: 2018, Measurement of vector magnetic field in a flare kernel with a spectropolarimetric observation in HeI 10830 angstrom, *PASJ*, **70**, 101.
- Ando, R., Kohno, K., Umehata, H., **Izumi, T., Ishii, S., Nishimura, Y.**, Sorai, K., Tosaki, T., Taniguchi, A., Tamura, Y.: 2019, The Excitation State of Galactic Diffuse Molecular Gas, Investigated with ALMA Observations of Multi-transition Absorption Lines, *ApJ*, **871**, 256.
- Andreani, P.**, Boselli, A., Ciesla, L., Vio, R., Cortese, L., Buat, V., **Miyamoto, Y.**: 2018, The bivariate luminosity and mass functions of the local HRS galaxy sample The stellar, dust, and gas mass functions, *A&A*, **617**, A33.
- Anguita, T., et al. including **Rusu, C. E.**: 2018, The STRong lensing

- Insights into the Dark Energy Survey (STRIDES) 2016 follow-up campaign - II. New quasar lenses from double component fitting, *MNRAS*, **480**, 5017–5028.
- Ao, Y.**, Yang, J., **Tatematsu, K.**, Henkel, C., **Sunada, K.**, **Nguyen-Luong, Q.**: 2018, A Search for High-mass Protostellar Objects in Cold IRAS Sources, *AJ*, **156**, 210.
- Aoki, W.**, Matsuno, T., Honda, S., Ishigaki, M. N., Li, H. N., Suda, T., Kumar, Y. B.: 2018, LAMOST J221750.59+210437.2: A new member of carbon-enhanced extremely metal-poor stars with excesses of Mg and Si, *PASJ*, **70**, 94.
- Araki, H.**, et al. including **Namiki, N.**, **Noda, H.**, **Oshigami, S.**: 2019, Performance Model Simulation of Ganymede Laser Altimeter (GALA) for the JUICE Mission, *Trans. Japan Soc. Aeronaut. Space Sci.*, **17**, 150–154.
- Asensio-Torres, R., et al. including **Currie, T.**, **Kuzuhara, M.**, **Guyon, O.**, **Lozi, J.**, **Yang, Y.**, **Hayashi, M.**, **Kudo, T.**, **Tamura, M.**: 2019, Isochronal age-mass discrepancy of young stars: SCEXAO/CHARIS integral field spectroscopy of the HIP 79124 triple system, *A&A*, **622**, A42.
- Asensio-Torres, R., Janson, M., Bonavita, M., Desidera, S., Thalmann, C., **Kuzuhara, M.**, Henning, T., Marzari, F., Meyer, M. R., Calissendorff, P., Uyama, T.: 2018, SPOTS: The Search for Planets Orbiting Two Stars III. Complete sample and statistical analysis, *A&A*, **619**, A43.
- Ashton, P. C., et al. including **Nakamura, F.**: 2018, First Observation of the Submillimeter Polarization Spectrum in a Translucent Molecular Cloud, *ApJ*, **857**, 10.
- Audcent-Ross, F. M., et al. including **Kim, J. H.**: 2018, Near-identical star formation rate densities from H alpha and FUV at redshift zero, *MNRAS*, **480**, 119–133.
- Bachelet, E., et al. including **Fukui, A.**, **Koshimoto, N.**: 2019, First Assessment of the Binary Lens OGLE-2015-BLG-0232, *ApJ*, **870**, 11.
- Barnes, P. J., Hernandez, A. K., **Muller, E.**, Pitts, R. L.: 2018, The Galactic Census of High- and Medium-mass Protostars. IV. Molecular Clump Radiative Transfer, Mass Distributions, Kinematics, and Dynamical Evolution, *ApJ*, **866**, 19.
- Barragan, O., et al. including **Narita, N.**, **Fukui, A.**: 2018, K2-141 b A 5-M-circle plus super-Earth transiting a K7V star every 6.7h, *A&A*, **612**, A95.
- Beltramo-Martin, O., Correia, C. M., **Mieda, E.**, Neichel, B., Fusco, T., Witzel, G., Lu, J. R., Veran, J. P.: 2018, Off-axis point spread function characterization in laser guide star adaptive optics systems, *MNRAS*, **478**, 4642–4656.
- Bennett, D. P., et al. including **Fukui, A.**, **Koshimoto, N.**: 2018, A Planetary Microlensing Event with an Unusually Red Source Star: MOA-2011-BLG-291, *AJ*, **156**, 113.
- Benomar, O., Bazot, M., Nielsen, M. B., Gizon, L., **Sekii, T.**, Takata, M., Hotta, H., Hanasoge, S., Sreenivasan, K. R., Christensen-Dalsgaard, J.: 2018, Asteroseismic detection of latitudinal differential rotation in 13 Sun-like stars, *Science*, **361**, 1231.
- Bhandari, S., et al. including **Terai, T.**, **Niino, Y.**: 2018, The SURvey for Pulsars and Extragalactic Radio Bursts - II. New FRB discoveries and their follow-up, *MNRAS*, **475**, 1427–1446.
- Bhattacharya, A., Beaulieu, J. P., Bennett, D. P., Anderson, J., **Koshimoto, N.**, Lu, J. R., Batista, V., Blackman, J. W., Bond, I. A., **Fukui, A.**, Henderson, C. B., Hirao, Y., Marquette, J. B., Mroz, P., Ranc, C., Udalski, A.: 2018, WFIRST Exoplanet Mass-measurement Method Finds a Planetary Mass of  $39 \pm 8 M_{\oplus}$  for OGLE-2012-BLG-0950Lb, *AJ*, **156**, 289.
- Birol, S.**, **Pehlivan, Y.**, **Balantekin, A. B.**, **Kajino, T.**: 2018, Neutrino spectral split in the exact many-body formalism, *Phys. Rev. D*, **98**, 083002.
- Bisbas, T. G., Tan, J. C., Csengeri, T., **Wu, B.**, Lim, W., Caselli, P., Gusten, R., Ricken, O., Riquelme, D.: 2018, The inception of star cluster formation revealed by [CII] emission around an Infrared Dark Cloud, *MNRAS Lett.*, **478**, L54–L59.
- Bonnefoy, M., et al. including **Kuzuhara, M.**, **Tamura, M.**, **Hori, Y.**: 2018, The GJ 504 system revisited Combining interferometric, radial velocity, and high contrast imaging data, *A&A*, **618**, A63.
- Brajsa, R., Sudar, D., Benz, A. O., Skokic, I., Barta, M., De Pontieu, B., Kim, S., Kobelski, A., Kuhar, M., **Shimojo, M.**, Wedemeyer, S., White, S., Yagoubov, P., Yan, Y.: 2018, First analysis of solar structures in 1.21 mm full-disc ALMA image of the Sun, *A&A*, **613**, A17.
- Brandeker, A., **Cataldi, G.**: 2019, Contrast sensitivities in the Gaia Data Release 2, *A&A*, **621**, A86.
- Brinkerink, C. D., et al. including **Akiyama, K.**: 2019, Micro-arcsecond structure of Sagittarius A\* revealed by high-sensitivity 86 GHz VLBI observations, *A&A*, **621**, A119.
- Brogan, C. L., Hunter, T. R., Cyganowski, C. J., Chibueze, J. O., Friesen, R. K., **Hirota, T.**, MacLeod, G. C., McGuire, B. A., Sobolev, A. M.: 2018, The Extraordinary Outburst in the Massive Protostellar System NGC 6334I-MM1: Flaring of the Water Masers in a North-South Bipolar Outflow Driven by MM1B, *ApJ*, **866**, 87.
- Brout, D., et al. including **Pan, Y.-C.**, DES Collaboration: 2019, First Cosmology Results Using Type Ia Supernovae from the Dark Energy Survey: Photometric Pipeline and Light-curve Data Release, *ApJ*, **874**, 106.
- Bulla, M., Covino, S., Kyutoku, K., **Tanaka, M.**, Maund, J. R., Patat, F., Toma, K., Wiersema, K., Bruten, J., Jin, Z. P., Testa, V.: 2019, The origin of polarization in kilonovae and the case of the gravitational-wave counterpart AT 2017gfo, *Nat. Astron.*, **3**, 99–106.
- Burns, E., et al. including **Flaminio, R.**, **Leonardi, M.**: 2019, A Fermi  $\gamma$ -Ray Burst Monitor Search for Electromagnetic Signals Coincident with Gravitational-wave Candidates in Advanced LIGO’s First Observing Run, *ApJ*, **871**, 90.
- Calabro, A., et al. including **Onodera, M.**: 2019, Deciphering an evolutionary sequence of merger stages in infrared-luminous starburst galaxies at  $z \sim 0.7$ , *A&A*, **623**, A64.
- Calabro, A., et al. including **Onodera, M.**: 2018, Near-infrared Emission Lines in Starburst Galaxies at  $0.5 < z < 0.9$ : Discovery of a Merger Sequence of Extreme Obscurations, *ApJL*, **862**, L22.
- Canas, L.**, **Agata, H.**, **Yamaoka, H.**, Karino, S.: 2019, Behind the Scenes of CAP2018 Japan: Producing the Largest Astronomy Communication Conference to Date, *CAP Journal*, **25**, 7–11.
- Capocasa, E.**, Guo, Y. F., Eisenmann, M., **Zhao, Y. H.**, Tomura, A., Arai, K., **Aso, Y.**, **Marchio, M.**, Pinard, L., Prat, P., Somiya, K., Schnabel, R., Tacca, M., **Takahashi, R.**, **Tatsumi, D.**, **Leonardi, M.**, Barsuglia, M., **Flaminio, R.**: 2018, Measurement of optical losses in a high-finesse 300 m filter cavity for broadband quantum noise reduction in gravitational-wave detectors, *Phys. Rev. D*, **98**, 022010.
- Carlsten, S. G., Strauss, M. A., Lupton, R. H., Meyers, J. E., **Miyazaki, S.**: 2018, Wavelength-dependent PSFs and their impact on weak lensing measurements, *MNRAS*, **479**, 1491–1504.

- Cataldi, G.**, Brandeker, A., Wu, Y. Q., Chen, C., Dents, W., de Vries, B. L., Kamp, I., Liseau, R., Olofsson, G., Pantin, E., Roberge, A.: 2018, ALMA Resolves CI Emission from the  $\beta$  Pictoris Debris Disk, *ApJ*, **861**, 72.
- Cendes, Y., et al. including **Kuniyoshi, M.**: 2018, RFI flagging implications for short-duration transients, *Astron. Comput.*, **23**, 103–114.
- Chael, A. A., Johnson, M. D., Bouman, K. L., Blackburn, L. L., **Akiyama, K.**, Narayan, R.: 2018, Interferometric Imaging Directly with Closure Phases and Closure Amplitudes, *ApJ*, **857**, 23.
- Chang, Y. Y., et al. including **Lee, C. H.**: 2018, SCUBA-2 Ultra Deep Imaging EAO Survey (STUDIES). II. Structural Properties and Near-infrared Morphologies of Faint Submillimeter Galaxies, *ApJ*, **865**, 103.
- Chen, C. T. J., et al. including **Tanaka, M.**: 2018, The XMM-SERVS survey: new XMM-Newton point-source catalogue for the XMM-LSS field, *MNRAS*, **478**, 2132–2163.
- Chen, G. C. F., et al. including **Wong, K. C.**: 2018, Constraining the microlensing effect on time delays with a new time-delay prediction model in H-0 measurements, *MNRAS*, **481**, 1115–1125.
- Chen, T. W., et al. including **Moriya, T. J.**: 2018, SN 2017ens: The Metamorphosis of a Luminous Broadlined Type Ic Supernova into an SN IIn, *ApJL*, **867**, L31.
- Chung, S. J., et al. including **Fukui, A.**, **Koshimoto, N.**, KMTNet Collaboration, OGLE Collaboration, Spitzer Team, MOA Collaboration: 2019, Spitzer Microlensing of MOA-2016-BLG-231L: A Counter-rotating Brown Dwarf Binary in the Galactic Disk, *ApJ*, **871**, 179.
- Circosta, C., et al. including **Schramm, M.**, **Schulze, A.**: 2018, I. Toward an unbiased study of ionized outflows in  $z \sim 2$  active galactic nuclei: survey overview and sample characterization, *A&A*, **620**, A82.
- Collins, K. A., et al. including **Fukui, A.**, **Narita, N.**: 2018, The KELT Follow-up Network and Transit False-positive Catalog: Pre-vetted False Positives for TESS, *AJ*, **156**, 234.
- Contreras, Y., **Sanhueza, P.**, Jackson, J. M., **Guzman, A. E.**, Longmore, S., Garay, G., Zhang, Q. Z., Quang, N. L., **Tatematsu, K.**, **Nakamura, F.**, Sakai, T., Ohashi, S., Liu, T., **Saito, M.**, Gomez, L., Rathborne, J., Whitaker, S.: 2018, Infall Signatures in a Prestellar Core Embedded in the High-mass  $70 \mu\text{m}$  Dark IRDC G331.372-00.116, *ApJ*, **861**, 14.
- Coogan, R. T., Daddi, E., Sargent, M. T., Strazzullo, V., Valentino, F., Gobat, R., Magdis, G., Bethermin, M., Pannella, M., **Onodera, M.**, Liu, D., Cimatti, A., Dannerbauer, H., Carollo, M., Renzini, A., Tremou, E.: 2018, Merger-driven star formation activity in Cl J1449+0856 at  $z = 1.99$  as seen by ALMA and JVLA, *MNRAS*, **479**, 703–729.
- Cosens, M., Wright, S. A., **Mieda, E.**, Murray, N., Armus, L., Do, T., Larkin, J. E., Larson, K., Martinez, G., Walth, G., Vayner, A.: 2018, Size-Luminosity Scaling Relations of Local and Distant Star-forming Regions, *ApJ*, **869**, 11.
- Cramer, W. J., Kenney, J. D. P., Sun, M., Crowl, H., **Yagi, M.**, Jachym, P., Roediger, E., Waldron, W.: 2019, Spectacular Hubble Space Telescope Observations of the Coma Galaxy D100 and Star Formation in Its Ram Pressure-stripped Tail, *ApJ*, **870**, 63.
- Currie, T., et al. including **Guyon, O.**, **Tamura, M.**, **Mede, K.**, **Kuzuhara, M.**, **Lozi, J.**, **Hayashi, M.**, **Nishikawa, J.**: 2018, SCEXAO/CHARIS Near-infrared Direct Imaging, Spectroscopy, and Forward-Modeling of kappa And b: A Likely Young, Low-gravity Superjovian Companion, *AJ*, **156**, 291.
- Currie, T.**, Kasdin, N. J., Groff, T. D., **Lozi, J.**, **Jovanovic, N.**, **Guyon, O.**, Brandt, T., Martinache, F., Chilcote, J., **Skaf, N.**, Kuhn, J., **Pathak, P.**, **Kudo, T.**: 2018, Laboratory and On-sky Validation of the Shaped Pupil Coronagraph's Sensitivity to Low-order Aberrations With Active Wavefront Control, *PASP*, **130**, 44505.
- Daubar, I., et al. including **Kawamura, T.**: 2018, Impact-Seismic Investigations of the InSight Mission, *Space Sci. Rev.*, **214**, 132.
- De, K., et al. including **Moriya, T. J.**: 2018, A hot and fast ultra-stripped supernova that likely formed a compact neutron star binary, *Science*, **362**, 201–206.
- Deibert, E. K., de Mooij, E. J. W., Jayawardhana, R., Fortney, J. J., Brogi, M., Rustamkulov, Z., **Tamura, M.**: 2019, High-resolution Transit Spectroscopy of Warm Saturns, *AJ*, **157**, 58.
- Deliduman, C.**, Kasikci, O., Yapiskan, B.: 2018, Astrophysics with Weyl gravity, *Int. J. Mod. Phys. A*, **33**, 1845011.
- Dobashi, K., Shimoikura, T., **Nakamura, F.**, **Kameno, S.**, **Mizuno, I.**, **Taniguchi, K.**: 2018, Spectral Tomography for the Line-of-sight Structures of the Taurus Molecular Cloud 1, *ApJ*, **864**, 82.
- Doi, A., **Hada, K.**, **Kino, M.**, Wajima, K., Nakahara, S.: 2018, A Recollimation Shock in a Stationary Jet Feature with Limb-brightening in the  $\gamma$ -Ray-emitting Narrow-line Seyfert 1 Galaxy 1H 0323+342, *ApJL*, **857**, L6.
- Doi, A., et al. including **Kono, Y.**, **Oyama, T.**, **Yamashita, K.**, **Matsumoto, N.**, **Suzuki, S.**, **Honma, M.**, **Kameya, O.**: 2019, A balloon-borne very long baseline interferometry experiment in the stratosphere: Systems design and developments, *Adv. Space Res.*, **63**, 779–793.
- Dominjon, A.**, Shu, S., **Kroug, M.**, **Noguchi, T.**, **Sekimoto, Y.**, **Shan, W. L.**, **Sekiguchi, S.**, Nitta, T.: 2019, Investigation of Single-Crystal Niobium for Microwave Kinetic Inductance Detectors, *J. Low Temp. Phys.*, **194**, 404–411.
- Dong, R. B., Liu, S. Y., Eisner, J., Andrews, S., Fung, J., Zhu, Z. H., Chiang, E., **Hashimoto, J.**, Liu, H. B., Casassus, S., Esposito, T., Hasegawa, Y., Muto, T., Pavlyuchenkov, Y., Wilner, D., **Akiyama, E.**, **Tamura, M.**, Wisniewski, J.: 2018, The Eccentric Cavity, Triple Rings, Two-armed Spirals, and Double Clumps of the MWC 758 Disk, *ApJ*, **860**, 124.
- Dungee, R., Chun, M., **Hayano, Y.**: 2019, On the feasibility of using a laser guide star adaptive optics system in the daytime, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **5**, 019002.
- Dzudzard, R., et al. including **Kim, J. H.**: 2019, The neutral hydrogen properties of galaxies in gas-rich groups, *MNRAS*, **483**, 5409–5425.
- Enokiya, R., Sano, H., Hayashi, K., Tachihara, K., **Torii, K.**, Yamamoto, H., Hattori, Y., Hasegawa, Y., Ohama, A., Kimura, K., Ogawa, H., Fukui, Y.: 2018, Detailed CO( $J = 1-0$ ,  $2-1$ , and  $3-2$ ) observations toward an HII region RCW 32 in the Vela Molecular Ridge, *PASJ*, **70**, S49.
- Espada, D.**, Martin, S., Verley, S., Pettitt, A. R., Matsushita, S., Argudo-Fernandez, M., Randriamanakoto, Z., Hsieh, P. Y., **Saito, T.**, **Miura, R. E.**, Kawana, Y., Sabater, J., Verdes-Montenegro, L., Ho, P. T. P., **Kawabe, R.**, **Iono, D.**: 2018, Molecular Gas and Star Formation Properties in Early Stage Mergers: SMA CO( $2-1$ ) Observations of the LIRGs NGC 3110 and NGC 232, *ApJ*, **866**, 77.
- Esposito, M., et al. including **Fukui, A.**, **Narita, N.**: 2019, HD 219666 b: a hot-Neptune from TESS Sector 1, *A&A*, **623**, A165.
- Esposito, T. M., et al. including **Bulger, J.**: 2018, Direct Imaging of the HD 35841 Debris Disk: A Polarized Dust Ring from Gemini Planet Imager and an Outer Halo from HST/STIS, *AJ*, **156**, 47.

- Ezaki, S., Shan, W., Kojima, T., Gonzalez, A., Asayama, S., Noguchi, T.:** 2018, Fabrication and Characterization of Silicon (100) Membranes for a Multi-beam Superconducting Heterodyne Receiver, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 720–725.
- Ezawa, H., Matsuo, H.,** Ukibe, M., Fujii, G., Shiki, S.: 2019, Studies on Terahertz Photon Counting Detectors with Low-Leakage SIS Junctions, *J. Low Temp. Phys.*, **194**, 426–432.
- Falkendal, T., De Breuck, C., Lehnert, M. D., Drouart, G., Vernet, J., Emonts, B., **Lee, M.**, Nesvadba, N. P. H., Seymour, N., Bethermin, M., Kolwa, S., Gullberg, B., Wylezalek, D.: 2019, Massive galaxies on the road to quenching: ALMA observations of powerful high redshift radio galaxies, *A&A*, **621**, A27.
- Falstad, N., et al. including **Imanishi, M., Izumi, T.:** 2019, Hidden or missing outflows in highly obscured galaxy nuclei?, *A&A*, **623**, A29.
- Famiano, M. A.,** Boyd, R. N., **Kajino, T.,** Onaka, T., Mo, Y. R.: 2018, Amino Acid Chiral Selection Via Weak Interactions in Stellar Environments: Implications for the Origin of Life, *Sci. Rep.*, **8**, 8833.
- Famiano, M., Boyd, R., Kajino, T.,** Onaka, T., Mo, Y. R.: 2019, Astrophysical Sites that Can Produce Enantiomeric Amino Acids, *Symmetry-Basel*, **11**, 23.
- Feddersen, J. R., Arce, H. G., Kong, S., Shimajiri, Y., **Nakamura, F.,** Hara, C., **Ishii, S.,** Sasaki, K., **Kawabe, R.:** 2018, Expanding CO Shells in the Orion A Molecular Cloud, *ApJ*, **862**, 121.
- Fishbach, M., et al. including **Flaminio, R.:** 2019, A Standard Siren Measurement of the Hubble Constant from GW170817 without the Electromagnetic Counterpart, *ApJL*, **871**, L13.
- Forster, F., et al. including **Moriya, T. J.:** 2018, The delay of shock breakout due to circumstellar material evident in most type II supernovae, *Nat. Astron.*, **2**, 808–818.
- Fouchard, M., **Higuchi, A., Ito, T.,** Maquet, L.: 2018, The “memory” of the Oort cloud, *A&A*, **620**, A45.
- Franco, M., et al. including **Iono, D.:** 2018, GOODS-ALMA: 1.1 mm galaxy survey I. Source catalog and optically dark galaxies, *A&A*, **620**, A152.
- Francois, P., Au, E. C. F., Wanajo, S., Aguado, D., Spite, M., Aoki, M., **Aoki, W.,** Bonifacio, P., Gallagher, A. J., Salvadori, S., Spite, F.: 2018, Chemical analysis of very metal-poor turn-off stars from SDSS-DR12, *A&A*, **619**, A10.
- Fujii, M. S., Bedorf, J., **Baba, J.,** Portegies Zwart, S.: 2019, Modelling the Milky Way as a dry Galaxy, *MNRAS*, **482**, 1983–2015.
- Fujii, M. S., Bédorf, J., **Baba, J.,** Portegies Zwart, S.: 2018, The dynamics of stellar discs in live dark-matter haloes, *MNRAS*, **477**, 1451–1471.
- Fujimoto, S., et al. including **Espada, D., Tanaka, I., Nakanishi, K., Tadaki, K.:** 2018, ALMA 26 Arcmin<sup>2</sup> Survey of GOODS-S at One Millimeter (ASAGAO): Average Morphology of High-z Dusty Star-forming Galaxies in an Exponential Disk ( $n \simeq 1$ ), *ApJ*, **861**, 7.
- Fujita, S., **Torii, K.,** Tachihara, K., Enokiya, R., Hayashi, K., Kuno, N., Kohno, M., Yamagishi, M., Nishimura, A., **Umemoto, T., Minamida, T., Matsuo, M.,** Tsuda, Y., Sano, H., Tsutsumi, D., Ohama, A., Yoshiike, S., Okawa, A., Fukui, Y.: 2019, FUGIN: Molecular Gas in Spitzer Bubble N4-Possible Evidence for a Cloud-Cloud Collision as a Trigger of Massive Star Formations, *ApJ*, **872**, 49.
- Fukui, Y., Hayakawa, T., Inoue, T., **Torii, K.,** Okamoto, R., Tachihara, K., Onishi, T., Hayashi, K.: 2018, Synthetic Observations of 21 cm HI Line Profiles from Inhomogeneous Turbulent Interstellar HI Gas with Magnetic Fields, *ApJ*, **860**, 33.
- Fukui, Y., Kohno, M., Yokoyama, K., Nishimura, A., **Torii, K.,** Hattori, Y., Sano, H., Ohama, A., Yamamoto, H., Tachihara, K.: 2018, Formation of the young compact cluster GM 24 triggered by a cloud-cloud collision, *PASJ*, **70**, S44.
- Fukui, Y., Kohno, M., Yokoyama, K., **Torii, K.,** Hattori, Y., Sano, H., Nishimura, A., Ohama, A., Yamamoto, H., Tachihara, K.: 2018, Molecular clouds in the NGC 6334 and NGC 6357 region: Evidence for a 100 pc-scale cloud–cloud collision triggering the Galactic mini-starbursts, *PASJ*, **70**, S41.
- Fukui, Y., Ohama, A., Kohno, M., **Torii, K.,** Fujita, S., Hattori, Y., Nishimura, A., Yamamoto, H., Tachihara, K.: 2018, Molecular clouds toward three Spitzer bubbles S116, S117, and S118: Evidence for a cloud-cloud collision which formed the three HII regions and a 10 pc scale molecular cavity, *PASJ*, **70**, S46.
- Fukui, Y., **Torii, K.,** Hattori, Y., Nishimura, A., Ohama, A., Shimajiri, Y., Shima, K., Habe, A., Sano, H., Kohno, M., Yamamoto, H., Tachihara, K., Onishi, T.: 2018, A New Look at the Molecular Gas in M42 and M43: Possible Evidence for Cloud-Cloud Collision that Triggered Formation of the OB Stars in the Orion Nebula Cluster, *ApJ*, **859**, 166.
- Fukushima, T., Chiba, M., **Homma, D., Okamoto, S., Komiyama, Y., Tanaka, M.,** Tanaka, M., Arimoto, N., **Matsuno, T.:** 2018, Structure of the Milky Way stellar halo out to its outer boundary with blue horizontal-branch stars, *PASJ*, **70**, 69.
- Fukushima, T.:** 2018, Recursive computation of gravitational field of a right rectangular parallelepiped with density varying vertically by following an arbitrary degree polynomial, *Geophys. J. Int.*, **215**, 864–879.
- Fukushima, T.:** 2018, Accurate computation of gravitational field of a tesseroid, *J. Geod.*, **92**, 1371–1386.
- Fuller, L., Lopez-Rodriguez, E., **Packham, C., Ichikawa, K.,** Togi, A., Alonso-Herrero, A., Ramos-Almeida, C., Diaz-Santos, T., Levenson, N. A., Radomski, J.: 2019, SOFIA/FORCAST resolves 30–40  $\mu\text{m}$  extended dust emission in nearby active galactic nuclei, *MNRAS*, **483**, 3404–3419.
- Furuya, R. S., Kitamura, Y., **Shinnaga, H.:** 2019, A 1000 au Scale Molecular Outflow Driven by a Protostar with an Age of  $\leq 4000$  yr, *ApJ*, **871**, 137.
- Gangopadhyay, M. R., **Mathews, G. J.,** Ichiki, K., **Kajino, T.:** 2018, Explaining low  $l$  anomalies in the CMB power spectrum with resonant superstring excitations during inflation, *Eur. Phys. J. C*, **78**, 733.
- Gavazzi, G., Consolandi, G., Gutierrez, M. L., Boselli, A., **Yoshida, M.:** 2018, Ubiquitous ram pressure stripping in the Coma cluster of galaxies, *A&A*, **618**, A130.
- Ge, H. Z., Zhang, X., Fletcher, L. N., Orton, G. S., Sinclair, J., Fernandes, J., Momary, T., Kasaba, Y., Sato, T. M., **Fujiyoshi, T.:** 2019, Rotational Light Curves of Jupiter from Ultraviolet to Mid-infrared and Implications for Brown Dwarfs and Exoplanets, *AJ*, **157**, 89.
- Gibbs, A., Wagner, K., Apai, D., Moor, A., **Currie, T.,** Bonnefoy, M., Langlois, M., Lisse, C.: 2019, VLT/SPHERE Multiwavelength High-contrast Imaging of the HD 115600 Debris Disk: New Constraints on the Dust Geometry and the Presence of Young Giant Planets, *AJ*, **157**, 39.
- Giovannini, G., et al. including **Nagai, H., Kino, M., Hada, K., Honma, M.:** 2018, A wide and collimated radio jet in 3C84 on the scale of a few hundred gravitational radii, *Nat. Astron.*, **2**, 472–477.
- Girard, M., Dessauges-Zavadsky, M., Schaerer, D., Richard, J., **Nakajima, K.,** Cava, A.: 2018, Physics of a clumpy lensed galaxy at  $z=1.6$ , *A&A*, **619**, A15.



- Goebel, S. B., Guyon, O.,** Hall, D. N. B., Jovanovic, N., Lozi, J., Martinache, F.: 2018, Measurements of Speckle Lifetimes in Near-infrared Extreme Adaptive Optics Images for Optimizing Focal Plane Wavefront Control, *PASP*, **130**, 104502.
- Goebel, S. B.,** Hall, D. N. B., **Guyon, O.,** Warmbier, E., Jacobson, S. M.: 2018, Overview of the SAPHIRA detector for adaptive optics applications, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **4**, 026001.
- Goebel, S., Currie, T., Guyon, O.,** Brandt, T. D., Groff, T. D., Jovanovic, N., Kasdin, N. J., **Lozi, J.,** Hodapp, K., Martinache, F., Grady, C., Hayashi, M., Kwon, J., McElwain, M. W., Yang, Y., Tamura, M.: 2018, SCEXAO/CHARIS Near-IR High-contrast Imaging and Integral Field Spectroscopy of the HIP 79977 Debris Disk, *AJ*, **156**, 279.
- Gomez-Guijarro, C., et al. including **Tanaka, M.**: 2018, Starburst to Quiescent from HST/ALMA: Stars and Dust Unveil Minor Mergers in Submillimeter Galaxies at  $z \sim 4.5$ , *ApJ*, **856**, 121.
- Gonzalez, A., Asayama, S.**: 2018, Double-Ridged Waveguide Orthomode Transducer (OMT) for the 67–116-GHz Band, *J. Infrared Millimeter Terahertz Waves*, **39**, 723–737.
- Gonzalez, A., Kaneko, K., Asayama, S.**: 2018, 1.25–1.57 THz Dual-Polarization Receiver Optics Based on Corrugated Horns, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **8**, 321–328.
- Gozaliasl, G., Finoguenov, A., Khosroshahi, H. G., Henriques, B. M. B., **Tanaka, M.,** Ilbert, O., Wuyts, S., McCracken, H. J., Montanari, F.: 2018, Brightest group galaxies - II: the relative contribution of BGGs to the total baryon content of groups at  $z < 1.3$ , *MNRAS*, **475**, 2787–2808.
- Gozaliasl, G., et al. including **Tanaka, M.**: 2019, Chandra centres for COSMOS X-ray galaxy groups: differences in stellar properties between central dominant and offset brightest group galaxies, *MNRAS*, **483**, 3545–3565.
- Greco, J. P., Goulding, A. D., Greene, J. E., Strauss, M. A., Huang, S., **Kim, J. H., Komiyama, Y.**: 2018, A Study of Two Diffuse Dwarf Galaxies in the Field, *ApJ*, **866**, 112.
- Greco, J. P., Greene, J. E., Strauss, M. A., Macarthur, L. A., Flowers, X., Goulding, A. D., Huang, S., **Kim, J. H., Komiyama, Y.,** Leauthaud, A., Leisman, L., Lupton, R. H., Sifon, C., Wang, S. Y.: 2018, Illuminating Low Surface Brightness Galaxies with the Hyper Suprime-Cam Survey, *ApJ*, **857**, 104.
- Greenbau, A. Z., et al. including **Bulger, J.**: 2018, GPI Spectra of HR 8799 c, d, and e from 1.5 to 2.4  $\mu\text{m}$  with KLIP Forward Modeling, *AJ*, **155**, 226.
- Guyon, O.**: 2018, Extreme Adaptive Optics, *Ann. Rev. Astron. Astrophys.*, **56**, 315–355.
- Guzman, A. E.,** Guzman, V. V., Garay, G., Bronfman, L., Hechenleitner, F.: 2018, Chemistry of the High-mass Protostellar Molecular Clump IRAS 16562-3959, *ApJS*, **236**, 45.
- Hada, K.,** Doi, A., Wajima, K., D’Ammando, F., Orienti, M., Giroletti, M., Giovannini, G., Nakamura, M., Asada, K.: 2018, Collimation, Acceleration, and Recollimation Shock in the Jet of  $\gamma$ -Ray Emitting Radio-loud Narrow-line Seyfert 1 Galaxy 1H0323+342, *ApJ*, **860**, 141.
- Hagiwara, Y.,** Doi, A., **Hachisuka, K.,** Horiuchi, S.: 2018, Searches for H<sub>2</sub>O masers toward narrow-line Seyfert 1 galaxies, *PASJ*, **70**, 54.
- Hales, A. S., Perez, S., **Saito, M.,** Pinte, C., Knee, L. B. G., de Gregorio-Monsalvo, I., Dent, B., Lopez, C., Plunkett, A., Cortes, P., Corder, S., Cieza, L.: 2018, The Circumstellar Disk and Asymmetric Outflow of the EX Lup Outburst System, *ApJ*, **859**, 111.
- Han, C., et al. including **Fukui, A., Koshimoto, N.**: 2018, MOA-2016-BLG-319Lb: Microlensing Planet Subject to Rare Minor-image Perturbation Degeneracy in Determining Planet Parameters, *AJ*, **156**, 226.
- Han, C., et al. including **Fukui, A.,** KMTNet Collaboration, OGLE Collaboration, MOA Collaboration: 2018, OGLE-2017-BLG-0039: Microlensing Event with Light from a Lens Identified from Mass Measurement, *ApJ*, **867**, 136.
- Han, C., et al. including **Fukui, A.,** MOA Collaboration, OGLE Collaboration, KMTNet Collaboration: 2018, OGLE-2017-BLG-0482Lb: A Microlensing Super-Earth Orbiting a Low-mass Host Star, *AJ*, **155**, 211.
- Hanaoka, Y., Hasuo, R.,** Hirose, T., Ikeda, A. C., Ishibashi, T., Manago, N., Masuda, Y., Morita, S., Nakazawa, J., **Ohgoe, O.,** Sakai, Y., Sasaki, K., Takahashi, K., Toi, T.: 2018, Solar Coronal Jets Extending to High Altitudes Observed during the 2017 August 21 Total Eclipse, *ApJ*, **860**, 142.
- Harada, N., **Nishimura, Y.,** Watanabe, Y., Yamamoto, S., Aikawa, Y., Sakai, N., Shimonishi, T.: 2019, Molecular-cloud-scale Chemical Composition. III. Constraints of Average Physical Properties through Chemical Models, *ApJ*, **871**, 238.
- Harikane, Y., et al. including **Onodera, M., Lee, C. H.**: 2018, SILVERRUSH. V. Census of Ly $\alpha$ , [OIII]  $\lambda$  5007, H $\alpha$ , and [CII] 158  $\mu\text{m}$  Line Emission with  $\sim 1000$  LAEs at  $z = 4.9$ –7.0 Revealed with Subaru/HSC, *ApJ*, **859**, 84.
- Hasebe, T., et al. including **Kashima, S., Dominjon, A., Nagai, M., Noguchi, T.**: 2018, Concept Study of Optical Configurations for High-Frequency Telescope for LiteBIRD, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 841–850.
- Hasegawa, K., **Akutsu, T.,** Kimura, N., Saito, Y., Suzuki, T., Tomaru, T., Ueda, A., Miyoki, S.: 2019, Molecular adsorbed layer formation on cooled mirrors and its impacts on cryogenic gravitational wave telescopes, *Phys. Rev. D*, **99**, 022003.
- Hasegawa, S., et al. including **Kasuga, T., Takato, N., Aoki, K., Hanayama, H., Hattori, T., Nagayama, S., Takagi, Y., Yanagisawa, K., Yoshida, M.**: 2018, Physical properties of near-Earth asteroids with a low delta-v: Survey of target candidates for the Hayabusa2 mission, *PASJ*, **70**, 114.
- Hashimoto, T.,** et al. including **Matsuda, Y., Matsuo, H.**: 2018, The onset of star formation 250 million years after the Big Bang, *Nature*, **557**, 392.
- Hasinger, G., et al. including **Kakazu, Y.**: 2018, The DEIMOS 10 K Spectroscopic Survey Catalog of the COSMOS Field, *ApJ*, **858**, 77.
- Hatsukade, B., et al. including **Espada, D., Iono, D., Kawabe, R., Matsuda, Y., Nakanishi, K., Wang, T.**: 2018, ALMA twenty-six arcmin<sup>2</sup> survey of GOODS-S at one millimeter (ASAGAO): Source catalog and number counts, *PASJ*, **70**, 105.
- Hatsukade, B., Tominaga, N., **Hayashi, M.,** Konishi, M., **Matsuda, Y.,** Morokuma, T., Morokuma-Matsui, K., Motogi, K., Niinuma, K., Tamura, Y.: 2018, Obscured Star Formation in the Host Galaxies of Superluminous Supernovae, *ApJ*, **857**, 72.
- Hatta, Y., Sekii, T.,** Takata, M., Kurtz, D. W.: 2019, The Two-dimensional Internal Rotation of KIC 11145123, *ApJ*, **871**, 135.
- Haverkorn, M., Machida, M., **Akahori, T.**: 2019, Workshop Summary “The Power of Faraday Tomography”, *Galaxies*, **7**, 26.
- Hayakawa, H., Ebihara, Y., Willis, D. M., Hattori, K., Giunta, A. S., Wild, M. N., Hayakawa, S., **Toriumi, S.,** Mitsuma, Y., Macdonald,

- L. T., Shibata, K., Silverman, S. M.: 2018, The Great Space Weather Event during 1872 February Recorded in East Asia, *ApJ*, **862**, 15.
- Hayakawa, H., Iwashashi, K., Fujiyama, M., Kawai, T., **Toriumi, S.**, Hotta, H., Iijima, H., Imada, S., Tamazawa, H., Shibata, K.: 2018, Sunspot drawings by Japanese official astronomers in 1749–1750, *PASJ*, **70**, 63.
- Hayakawa, T.**, Ko, H., Cheoun, M. K., Kusakabe, M., **Kajino, T.**, Usang, M. D., Chiba, S., Nakamura, K., Tolstov, A., Nomoto, K., Hashimoto, M., Ono, M., Kawano, T., Mathews, G. J.: 2018, Short-Lived Radioisotope Tc-98 Synthesized by the Supernova Neutrino Process, *Phys. Rev. Lett.*, **121**, 102701.
- Hayama, K., Kuroda, T., Kotake, K., **Takiwaki, T.**: 2018, Circular polarization of gravitational waves from non-rotating supernova cores: a new probe into the pre-explosion hydrodynamics, *MNRAS Lett.*, **477**, L96–L100.
- Hayashi, K.**, Fabrizio, M., Lokas, E. L., Bono, G., Monelli, M., Dall’Ora, M., Stetson, P. B.: 2018, Dark halo structure in the Carina dwarf spheroidal galaxy: joint analysis of multiple stellar components, *MNRAS*, **481**, 250–261.
- Hayashi, K., Sano, H., Enokiya, R., **Torii, K.**, Hattori, Y., Kohno, M., Fujita, S., Nishimura, A., Ohama, A., Yamamoto, H., Tachihara, K., Hasegawa, Y., Kimura, K., Ogawa, H., Fukui, Y.: 2018, High-mass star formation possibly triggered by cloud–cloud collision in the HII region RCW 34, *PASJ*, **70**, S48.
- Hayashi, M.**, **Tadaki, K.**, Kodama, T., Kohno, K., Yamaguchi, Y., Hatsukade, B., **Koyama, Y.**, **Shimakawa, R.**, Tamura, Y., **Suzuki, T. L.**: 2018, Molecular Gas Reservoirs in Cluster Galaxies at  $z=1.46$ , *ApJ*, **856**, 118.
- Hazumi, M., et al. including **Dominjon, A.**, **Kashima, S.**, **Nagai, M.**, **Noguchi, T.**: 2019, LiteBIRD: A Satellite for the Studies of B-Mode Polarization and Inflation from Cosmic Background Radiation Detection, *J. Low Temp. Phys.*, **194**, 443–452.
- Helminiak, K. G., Konacki, M., **Maehara, H.**, **Kambe, E.**, **Ukita, N.**, Ratajczak, M., Pigulski, A., Kozłowski, S. K.: 2019, HIDES spectroscopy of bright detached eclipsing binaries from the Kepler field - III. Spectral analysis, updated parameters and new systems, *MNRAS*, **484**, 451–475.
- Helminiak, K. G., Tokovinin, A., Niemczura, E., Pawlaszek, R., **Yanagisawa, K.**, Brahm, R., Espinoza, N., **Ukita, N.**, **Kambe, E.**, Ratajczak, M., Hempel, M., Jordan, A., Konacki, M., Sybilski, P., Kozłowski, S. K., Litwicki, M., **Tamura, M.**: 2019, Orbital and physical parameters of eclipsing binaries from the All-Sky Automated Survey catalogue, *A&A*, **622**, A114.
- Henkel, C., et al. including **Ao, Y.**: 2018, Molecular line emission in NGC 4945, imaged with ALMA, *A&A*, **615**, A155.
- Henze, M., et al. including **Maehara, H.**: 2018, Breaking the Habit: The Peculiar 2016 Eruption of the Unique Recurrent Nova M31N 2008-12a, *ApJ*, **857**, 68.
- Hidaka, J.**, **Kajino, T.**, **Mathews, G. J.**: 2018, EoS Dependence of the Relic Supernova Neutrino Spectrum, *ApJ*, **869**, 31.
- Higuchi, A. E., Sakai, N., Watanabe, Y., Lopez-Sepulcre, A., Yoshida, K., Oya, Y., Imai, M., Zhang, Y. C., Ceccarelli, C., Lefloch, B., Codella, C., Bachiller, R., **Hirota, T.**, Sakai, T., Yamamoto, S.: 2018, Chemical Survey toward Young Stellar Objects in the Perseus Molecular Cloud Complex, *ApJS*, **236**, 52.
- Hirota, A.**, **Egusa, F.**, **Baba, J.**, Kuno, N., Muraoka, K., Tosaki, T., **Miura, R.**, Nakanishi, H., **Kawabe, R.**: 2018, ALMA  $^{12}\text{CO}$  ( $J=1-0$ ) imaging of the nearby galaxy M83: Variations in the efficiency of star formation in giant molecular clouds, *PASJ*, **70**, 73.
- Hirota, T.**: 2018, Recent Progress in High-Mass Star-Formation Studies with ALMA, *Publ. Korean Astron. Soc.*, **33**, 21–30.
- Hiura, K., **Nagai, H.**, **Kino, M.**, Niinuma, K., Sorai, K., Chida, H., **Akiyama, K.**, D’Ammando, F., Giovannini, G., Giroletti, M., **Hada, K.**, **Honma, M.**, Koyama, S., Orienti, M., Orosz, G., Sawada-Satoh, S.: 2018, VERA monitoring of the radio jet 3C 84 in the period of 2007–2013: Detection of non-linear motion, *PASJ*, **70**, 83.
- Hogge, T., Jackson, J., Stephens, I., Whitaker, S., Foster, J., Camarata, M., Roshi, D. A., Di Francesco, J., Longmore, S., Loughnane, R., Moore, T., Rathborne, J., **Sanhueza, P.**, Walsh, A.: 2018, The Radio Ammonia Mid-plane Survey (RAMPS) Pilot Survey, *ApJS*, **237**, 27.
- Honda, M., Okada, K., Miyata, T., Mulders, G. D., Swearingen, J. R., Kamizuka, T., Ohsawa, R., **Fujiyoshi, T.**, **Fujiwara, H.**, **Uchiyama, M.**, **Yamashita, T.**, Onaka, T.: 2018, Mid-infrared multi-wavelength imaging of Ophiuchus IRS 48 transitional disk, *PASJ*, **70**, 44.
- Huang, C. X., et al. including **Narita, N.**: 2018, TESS Discovery of a Transiting Super-Earth in the pi Mensae System, *ApJL*, **868**, L39.
- Huang, S., Leauthaud, A., Greene, J. E., Bundy, K., **Lin, Y. T.**, Tanaka, M., **Miyazaki, S.**, **Komiyama, Y.**: 2018, Individual stellar haloes of massive galaxies measured to 100 kpc at  $0.3 < z < 0.5$  using Hyper Suprime-Cam, *MNRAS*, **475**, 3348–3368.
- Huang, S., Leauthaud, A., Greene, J., Bundy, K., **Lin, Y. T.**, **Tanaka, M.**, Mandelbaum, R., **Miyazaki, S.**, **Komiyama, Y.**: 2018, A detection of the environmental dependence of the sizes and stellar haloes of massive central galaxies, *MNRAS*, **480**, 521–537.
- Hull, C. L. H.**, Yang, H. F., Li, Z. Y., **Kataoka, A.**, Stephens, I. W., Andrews, S., Bai, X. N., Cleeves, L. I., Hughes, A. M., Looney, L., Perez, L. M., Wilner, D.: 2018, ALMA Observations of Polarization from Dust Scattering in the IM Lup Protoplanetary Disk, *ApJ*, **860**, 82.
- Hull, C. L. H.**, Zhang, Q.: 2019, Interferometric observations of magnetic fields in forming stars, *Front. Astron. Space Sci.*, **6**, 3.
- Hung, T., Liu, S. Y., Su, Y. N., He, J. H., Lee, H. T., **Takahashi, S.**, Chen, H. R.: 2019, A Mini Survey of Methyl Cyanide toward Extended Green Objects, *ApJ*, **872**, 61.
- Hwang, K. H., et al. including **Fukui, A.**, KMTNet Collaboration, OGLE Collaboration, MOA Collaboration: 2018, OGLE-2015-BLG-1459L: The Challenges of Exo-moon Microlensing, *AJ*, **155**, 259.
- Ichikawa, K., Ricci, C., Ueda, Y., Bauer, F. E., **Kawamuro, T.**, Koss, M. J., Oh, K., Rosario, D. J., Shimizu, T. T., Stalevski, M., Fuller, L., **Packham, C.**, Trakhtenbrot, B.: 2019, BAT AGN Spectroscopic Survey. XI. The Covering Factor of Dust and Gas in Swift/BAT Active Galactic Nuclei, *ApJ*, **870**, 31.
- Ichikawa, K., **Ueda, J.**, Bae, H. J., **Kawamuro, T.**, Matsuoka, K., Toba, Y., Shidatsu, M.: 2019, Discovery of Dying Active Galactic Nucleus in Arp 187: Experience of Drastic Luminosity Decline within  $10^4$  yr, *ApJ*, **870**, 65.
- Ikenaga, T., Sugimoto, Y., Ceriotti, M., Yoshikawa, M., Yanagisawa, T., Ikeda, H., Ishii, N., **Ito, T.**, Utashima, M.: 2019, A concept of hazardous NEO detection and impact warning system, *Acta Astronaut.*, **156**, 284–296.
- Imada, A., Isogai, K., **Yanagisawa, K.**, Kawai, N.: 2018, OAO/MITSuME photometry of dwarf novae. III. CSS130418:174033+414756, *PASJ*, **70**, 79.

- Imada, A., **Yanagisawa, K.**, Kawai, N.: 2018, On the colour variations of negative superhumps, *PASJ*, **70**, L4.
- Imajo, S., Nose, M., Matsuoka, A., Kasahara, S., Yokota, S., Teramoto, M., Keika, K., Motoba, T., Anderson, B., **Nomura, R.**, Fujimoto, A., Shinohara, I., Miyoshi, Y.: 2018, Magnetosphere-Ionosphere Connection of Storm-Time Region-2 Field-Aligned Current and Ring Current: Arase and AMPERE Observations, *J. Geophys. Res. Space Phys.*, **123**, 9545–9559.
- Imanishi, M.**, **Nakanishi, K.**, **Izumi, T.**: 2018, ALMA Multiple-transition Observations of High-density Molecular Tracers in Ultraluminous Infrared Galaxies, *ApJ*, **856**, 143.
- Inoue, A. K., Hasegawa, K., Ishiyama, T., Yajima, H., Shimizu, I., Umemura, M., Konno, A., Harikane, Y., Shibuya, T., Ouchi, M., Shimasaku, K., Ono, Y., Kusakabe, H., Higuchi, R., **Lee, C. H.**: 2018, SILVERRUSH. VI. A simulation of Ly $\alpha$  emitters in the reionization epoch and a comparison with Subaru Hyper Suprime-Cam survey early data, *PASJ*, **70**, 55.
- Inoue, T.**, Hennebelle, P., Fukui, Y., Matsumoto, T., Iwasaki, K., Inutsuka, S.: 2018, The formation of massive molecular filaments and massive stars triggered by a magnetohydrodynamic shock wave, *PASJ*, **70**, S53.
- Ishii, A., Shigeyama, T., **Tanaka, M.**: 2018, Free Neutron Ejection from Shock Breakout in Binary Neutron Star Mergers, *ApJ*, **861**, 25.
- Ishikawa, R.**, Uitenbroek, H., Goto, M., Iida, Y., **Tsuneta, S.**: 2018, Influence of the Atmospheric Model on Hanle Diagnostics, *Sol. Phys.*, **293**, 74.
- Ishikawa, S., Takahashi, T., Watanabe, S., **Narukage, N.**, **Miyazaki, S.**, Orita, T., Takeda, S., Nomachi, M., Fujishiro, I., Hodoshima, F.: 2018, High-speed X-ray imaging spectroscopy system with Zynq SoC for solar observations, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A*, **912**, 191–194.
- Ishizuka, M., **Kotani, T.**, **Nishikawa, J.**, **Kurokawa, T.**, Mori, T., Kokubo, T., **Tamura, M.**: 2018, Fiber Mode Scrambler for the Subaru Infrared Doppler Instrument (IRD), *PASP*, **130**, 65003.
- Issaoun, S., et al. including **Hada, K.**, **Kino, M.**: 2019, The Size, Shape, and Scattering of Sagittarius A\* at 86 GHz: First VLBI with ALMA, *ApJ*, **871**, 30.
- Ita, Y., Matsunaga, N., Tanabe, T., Nakada, Y., Kato, D., Nagayama, T., Nagashima, C., Kurita, M., Nakajima, Y., Whitelock, P. A., Menzies, J. W., Feast, M. W., Nagata, T., **Tamura, M.**, **Nakaya, H.**: 2018, A near-infrared variable star survey in the Magellanic Clouds: the Small Magellanic Cloud data, *MNRAS*, **481**, 4206–4220.
- Ito, T.**, Ishiguro, M., Arai, T., Imai, M., Sekiguchi, T., Bach, Y. P., Kwon, Y. G., Kobayashi, M., Ishimaru, R., Naito, H., Watanabe, M., Kuramoto, K.: 2018, Extremely strong polarization of an active asteroid (3200) Phaethon, *Nat. Commun.*, **9**, 2486.
- Itoh, R., Ouchi, M., Zhang, H. B., Inoue, A. K., Mawatari, K., Shibuya, T., Harikane, Y., Ono, Y., Kusakabe, H., Shimasaku, K., Fujimoto, S., **Iwata, I.**, Kajisawa, M., **Kashikawa, N.**, **Kawanomoto, S.**, **Komiyama, Y.**, **Lee, C. H.**, Nagao, T., Taniguchi, Y.: 2018, CHORUS. II. Subaru/HSC Determination of the Ly $\alpha$  Luminosity Function at  $z = 7.0$ : Constraints on Cosmic Reionization Model Parameter, *ApJ*, **867**, 46.
- Ivanyuk, F. A., Ishizuka, C., Usang, M. D., **Chiba, S.**: 2018, Temperature dependence of shell corrections, *Phys. Rev. C*, **97**, 054331.
- Izumi, T.**, et al. including **Onoue, M.**, **Imanishi, M.**, **Strauss, M. A.**, **Kashikawa, N.**, **Schulze, A.**, **Nakanishi, K.**, **Iono, D.**, **Lee, C. H.**: 2018, Subaru High- $z$  Exploration of Low-Luminosity Quasars (SHELLQs). III. Star formation properties of the host galaxies at  $z \geq 6$  studied with ALMA, *PASJ*, **70**, 36.
- Izumi, T.**, Wada, K., Fukushige, R., Hamamura, S., Kohno, K.: 2018, Circumnuclear Multiphase Gas in the Circinus Galaxy. II. The Molecular and Atomic Obscuring Structures Revealed with ALMA, *ApJ*, **867**, 48.
- Izumi, T.**: 2018, Supermassive black holes with higher Eddington ratios preferentially form in gas-rich galaxies, *PASJ*, **70**, L2.
- Izzo, L., et al. including **Suzuki, A.**: 2019, Signatures of a jet cocoon in early spectra of a supernova associated with a  $\gamma$ -ray burst, *Nature*, **565**, 324.
- Jackson, J. M., Contreras, Y., Rathborne, J. M., Whitaker, J. S., **Guzman, A.**, Stephens, I. W., **Sanhueza, P.**, Longmore, S., Zhang, Q. Z., Allingham, D.: 2018, G337.342-0.119 (The “Pebble”): A Cold, Dense, High-mass Molecular Cloud with Unusually Large Line Widths and a Candidate High-mass Star Cluster Progenitor, *ApJ*, **869**, 102.
- Jackson, J. M., Whitaker, J. S., Rathborne, J. M., Foster, J. B., Contreras, Y., **Sanhueza, P.**, Stephens, I. W., Longmore, S. N., Allingham, D.: 2019, Asymmetric Line Profiles in Dense Molecular Clumps Observed in MALT90: Evidence for Global Collapse, *ApJ*, **870**, 5.
- Johnson, M. C., et al. including **Narita, N.**, **Fukui, A.**, **Kusakabe, N.**, **Kuzuhara, M.**, **Tamura, M.**: 2018, K2-260 b: a hot Jupiter transiting an F star, and K2-261 b: a warm Saturn around a bright G star, *MNRAS*, **481**, 596–612.
- Johnson, M. D., Narayan, R., Psaltis, D., Blackburn, L., Kovalev, Y. Y., Gwinn, C. R., Zhao, G. Y., Bower, G. C., Moran, J. M., **Kino, M.**, Kramer, M., Akiyama, K., Dexter, J., Broderick, A. E., Sironi, L.: 2018, The Scattering and Intrinsic Structure of Sagittarius A\* at Radio Wavelengths, *ApJ*, **865**, 104.
- Jones, D. O., Riess, A. G., Scolnic, D. M., **Pan, Y. C.**, Johnson, E., Coulter, D. A., Dettman, K. G., Foley, M. M., Foley, R. J., Huber, M. E., Jha, S. W., Kilpatrick, C. D., Kirshner, R. P., Rest, A., Schultz, A. S. B., Siebert, M. R.: 2018, Should Type Ia Supernova Distances Be Corrected for Their Local Environments?, *ApJ*, **867**, 108.
- Jung, Y. K., et al. including **Fukui, A.**, **Koshimoto, N.**: 2019, OGLE-2016-BLG-0156: Microlensing Event with Pronounced Microlens-parallax Effects Yielding a Precise Lens Mass Measurement, *ApJ*, **872**, 175.
- Juvela, M., et al. including **Sanhueza, P.**: 2018, Dust spectrum and polarisation at 850  $\mu\text{m}$  in the massive IRDC G035.39-00.33, *A&A*, **620**, A26.
- Juvela, M., et al. including **Tatematsu, K.**: 2018, Herschel and SCUBA-2 observations of dust emission in a sample of Planck cold clumps, *A&A*, **612**, A71.
- Kado-Fong, E., Greene, J. E., Hendel, D., Price-Whelan, A. M., Greco, J. P., Goulding, A. D., Huang, S., Johnston, K. V., **Komiyama, Y.**, **Lee, C. H.**, Lust, N. B., Strauss, M. A., **Tanaka, M.**: 2018, Tidal Features at  $0.05 < z < 0.45$  in the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program: Properties and Formation Channels, *ApJ*, **866**, 103.
- Kakiuchi, K., Suzuki, T. K., Fukui, Y., **Torii, K.**, Machi, M., Matsumoto, R.: 2018, Magnetic activity in the Galactic Centre region - fast downflows along rising magnetic loops, *MNRAS*, **476**, 5629–5638.
- Kamazaki, T.**, **Nakamura, F.**, **Kawabe, R.**, Hara, C., Takakuwa, S., Hirano, N., Di Francesco, J., Friesen, R., **Tamura, M.**: 2019, ALMA Observations of the rho Ophiuchus B2 Region. I. Molecular Outflows

- and Their Driving Sources, *ApJ*, **871**, 86.
- Kanagawa, K. D., Muto, T., Okuzumi, S., Tanigawa, T., **Taki, T.**, Shibaibe, Y.: 2018, Impacts of Dust Feedback on a Dust Ring Induced by a Planet in a Protoplanetary Disk, *ApJ*, **868**, 48.
- Kandori, R., Nagata, T., Tazaki, R., **Tamura, M.**, **Saito, M.**, **Tomisaka, K.**, Matsumoto, T., Kusakabe, N., Nakajima, Y., Kwon, J., Nagayama, T., **Tatematsu, K.**: 2018, Distortion of Magnetic Fields in a Starless Core. V. Near-infrared and Submillimeter Polarization in FeSt 1-457, *ApJ*, **868**, 94.
- Kandori, R., **Tamura, M.**, Nagata, T., **Tomisaka, K.**, Kusakabe, N., Nakajima, Y., Kwon, J., Nagayama, T., **Tatematsu, K.**: 2018, Distortion of Magnetic Fields in a Starless Core. III. Polarization-Extinction Relationship in FeSt 1-457, *ApJ*, **857**, 100.
- Kandori, R., **Tomisaka, K.**, **Tamura, M.**, **Saito, M.**, **Kusakabe, N.**, Nakajima, Y., Kwon, J., Nagayama, T., Nagata, T., **Tatematsu, K.**: 2018, Distortion of Magnetic Fields in a Starless Core. IV. Magnetic Field Scaling on Density and Mass-to-flux Ratio Distribution in FeSt 1-457, *ApJ*, **865**, 121.
- Kaneko, H.**, Kuno, N., Saitoh, T. R.: 2018, Discovery of a Molecular Collision Front in Interacting Galaxies NGC 4567/4568 with ALMA, *ApJL*, **860**, L14.
- Kashima, S.**, Hazumi, M., Imada, H., Katayama, N., Matsumura, T., Sekimoto, Y., Sugai, H.: 2018, Wide field-of-view crossed Dragone optical system using anamorphic aspherical surfaces, *Appl. Opt.*, **57**, 4171–4179.
- Kataoka, A.**, Okuzumi, S., Tazaki, R.: 2019, Millimeter-wave Polarization Due to Grain Alignment by the Gas Flow in Protoplanetary Disks, *ApJL*, **874**, L6.
- Kato, Y.**, **Matsuda, Y.**, **Iono, D.**, Hatsukade, B., Umehata, H., Kohno, K., Alexander, D. M., **Ao, Y. P.**, Chapman, S. C., Hayes, M., **Kubo, M.**, Lehmer, B. D., Malkan, M. A., Michiyama, T., Nagao, T., Saito, T., **Tanaka, I.**, Taniguchi, Y.: 2018, A high dust emissivity index  $\beta$  for a CO-faint galaxy in a filamentary Ly $\alpha$  nebula at  $z=3.1$ , *PASJ*, **70**, L6.
- Katsuda, S., **Takiwaki, T.**, Tominaga, N., **Moriya, T. J.**, Nakamura, K.: 2018, Progenitor Mass Distribution of Core-collapse Supernova Remnants in Our Galaxy and Magellanic Clouds Based on Elemental Abundances, *ApJ*, **863**, 127.
- Kawabata, M., et al. including **Yoshida, M.**, **Hattori, T.**, **Lee, C. H.**: 2018, Extended optical/NIR observations of Type Ia supernova 2014dt: Possible signatures of a bound remnant, *PASJ*, **70**, 111.
- Kawabe, R.**, Hara, C., **Nakamura, F.**, **Saigo, K.**, **Kamazaki, T.**, Shimajiri, Y., Tomida, K., Takakuwa, S., Tsuboi, Y., Machida, M. N., Di Francesco, J., Friesen, R., Hirano, N., Oasa, Y., Tamura, M., Tamura, Y., Tsukagoshi, T., Wilner, D.: 2018, Extremely Dense Cores Associated with Chandra Sources in Ophiuchus A: Forming Brown Dwarfs Unveiled?, *ApJ*, **866**, 141.
- Kawaguchi, K., Shibata, M., **Tanaka, M.**: 2018, Radiative Transfer Simulation for the Optical and Near-infrared Electromagnetic Counterparts to GW170817, *ApJL*, **865**, L21.
- Kawaguchi, T., **Ozaki, S.**, Sugai, H., **Matsubayashi, K.**, **Hattori, T.**, Shimono, A., **Aoki, K.**, **Hayano, Y.**, **Minowa, Y.**, Mitsuda, K., Hashiba, Y.: 2018, A 100 pc-scale fast and dense outflow in the narrow-line Seyfert 1 galaxy IRAS 04576+0912, *PASJ*, **70**, 93.
- Kawahara, H., Kuroda, T., **Takiwaki, T.**, Hayama, K., Kotake, K.: 2018, A Linear and Quadratic Time-Frequency Analysis of Gravitational Waves from Core-collapse Supernovae, *ApJ*, **867**, 126.
- Kawakami, A., Irimajiri, Y., Yamashita, T., Ochiai, S., **Uzawa, Y.**: 2018, Broadening the IF Band of a THz Hot-Electron Bolometer Mixer by Using a Magnetic Thin Film, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **8**, 647–653.
- Kawamuro, T.**, et al.: 2018, The 7-year MAXI/GSC X-Ray Source Catalog in the High Galactic Latitude Sky (3MAXI), *ApJS*, **238**, 32.
- Kawanomoto, S.**, **Uraguchi, F.**, **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Furusawa, H.**, **Finet, F.**, **Hattori, T.**, Wang, S. Y., Yasuda, N., Suzuki, N.: 2018, Hyper Suprime-Cam: Filters, *PASJ*, **70**, 66.
- Kawata, D., **Baba, J.**, Ciucu, I., Cropper, M., Grand, R. J. J., Hunt, J. A. S., Seabroke, G.: 2018, Radial distribution of stellar motions in Gaia DR2, *MNRAS Lett.*, **479**, L108–L112.
- Kawata, D., Bovy, J., Matsunaga, N., **Baba, J.**: 2019, Galactic rotation from Cepheids with Gaia DR2 and effects of non-axisymmetry, *MNRAS*, **482**, 40–51.
- Kawate, T., **Hanaoka, Y.**: 2019, Infrequent Occurrence of Significant Linear Polarization in H $\alpha$  Solar Flares, *ApJ*, **872**, 74.
- Kawauchi, K., **Narita, N.**, Sato, B., Hirano, T., Kawashima, Y., Nakamoto, T., **Yamashita, T.**, **Tamura, M.**: 2018, Earth’s atmosphere’s lowest layers probed during a lunar eclipse, *PASJ*, **70**, 84.
- Kempton, E. M.-R., et al. including **Narita, N.**: 2018, A Framework for Prioritizing the TESS Planetary Candidates Most Amenable to Atmospheric Characterization, *PASP*, **130**, 114401.
- Kim, D. W., Trippe, S., Lee, S. S., Kim, J. Y., Algaba, J. C., Hodgson, J., Park, J., **Kino, M.**, Zhao, G. Y., Wajima, K., Lee, J. W., Kang, S.: 2018, Exploring the nature of the 2016  $\gamma$ -ray emission in the blazar 1749+096, *MNRAS*, **480**, 2324–2333.
- Kim, D., Im, M., Canalizo, G., Kim, M., **Kim, J. H.**, Woo, J. H., Taak, Y. C., Kim, J. W., Lazarova, M.: 2018, Medium-resolution Optical and Near-infrared Spectral Atlas of 16 2MASS-selected NIR-red Active Galactic Nuclei at  $z \sim 0.3$ , *ApJS*, **238**, 37.
- Kim, G.**, Lee, C. W., Maheswar, G., Kim, M. R., Soam, A., **Saito, M.**, **Kiyokane, K.**, Kim, S.: 2019, CO Outflow Survey of 68 Very Low Luminosity Objects: A Search for Proto-brown-dwarf Candidates, *ApJS*, **240**, 18.
- Kim, H. J., Koo, B. C., **Pyo, T. S.**, Davis, C. J.: 2018, A Parsec-scale Bipolar H-2 Outflow in the Massive Star-forming Infrared Dark Cloud Core MSXDC G053.11+00.05 MM1, *ApJ*, **863**, 74.
- Kim, M. J., et al. including **Ito, T.**: 2018, Optical observations of NEA 3200 Phaethon (1983 TB) during the 2017 apparition, *A&A*, **619**, A123.
- Kim, M. K.**, **Hirota, T.**, Machida, M. N., Matsushita, Y., Motogi, K., **Matsumoto, N.**, **Honma, M.**: 2019, Extremely High Excitation SiO Lines in Disk-outflow Systems in Orion Source I, *ApJ*, **872**, 64.
- Kim, S., Nomura, H., **Tsukagoshi, T.**, **Kawabe, R.**, Muto, T.: 2019, The Synthetic ALMA Multiband Analysis of the Dust Properties of the TW Hya Protoplanetary Disk, *ApJ*, **872**, 179.
- Kim, Y., et al. including **Kim, J. H.**: 2019, The Infrared Medium-deep Survey. VI. Discovery of Faint Quasars at  $z \sim 5$  with a Medium-band-based Approach, *ApJ*, **870**, 86.
- Kimura, J., Hussmann, H., Kamata, S., **Matsumoto, K.**, Oberst, J., Steinbrügge, G., Stark, A., Gwinner, K., **Oshigami, S.**, **Namiki, N.**, Lingenauber, K., Enya, K., Kuramoto, K., Sasaki, S.: 2019, Science Objectives of the Ganymede Laser Altimeter (GALA) for the JUICE Mission, *Trans. Japan Soc. Aeronaut. Space Sci.*, **17**, 234–243.
- Kimura, M., et al. including **Maehara, H.**, **Ishioka, R.**, **Kinugasa, K.**: 2018, On the nature of long-period dwarf novae with rare and low-

- amplitude outbursts, *PASJ*, **70**, 78.
- Kino, M.**, Wajima, K., Kawakatu, N., **Nagai, H.**, Orienti, M., Giovannini, G., **Hada, K.**, Niinuma, K., Giroletti, M.: 2018, Evidence of Jet-Clump Interaction: A Flip of the Radio Jet Head of 3C 84, *ApJ*, **864**, 118.
- Kitaki, T., Mineshige, S., Ohsuga, K., **Kawashima, T.**: 2018, Systematic two-dimensional radiation-hydrodynamic simulations of super-Eddington accretion flow and outflow: Comparison with the slim disk model, *PASJ*, **70**, 108.
- Ko, H., **Cheoun, M. K.**, **Kusakabe, M.**, **Kajino, T.**, Ekinci, B., Pehlivan, Y.: 2019, Effects of Shock Propagation on Neutrino Oscillation and  $\nu$ -Induced Nucleosynthesis in Supernova, *Acta Phys. Pol. B*, **50**, 385–392.
- Kodric, M., et al. including **Lee, C. H.**, **Metcalfe, N.**: 2018, Cepheids in M31: The PAndromeda Cepheid Sample, *AJ*, **156**, 130.
- Kohno, M., **Torii, K.**, Tachihara, K., **Umemoto, T.**, **Minamidani, T.**, Nishimura, A., Fujita, S., **Matsuo, M.**, Yamagishi, M., Tsuda, Y., Kuriki, M., Kuno, N., Ohama, A., Hattori, Y., Sano, H., Yamamoto, H., Fukui, Y.: 2018, FOREST Unbiased Galactic plane Imaging survey with the Nobeyama 45 m telescope (FUGIN): Molecular clouds toward W 33; possible evidence for a cloud-cloud collision triggering O star formation, *PASJ*, **70**, S50.
- Kojima, T.**, **Kroug, M.**, **Gonzalez, A.**, **Uemizu, K.**, **Kaneko, K.**, **Miyachi, A.**, Kozuki, Y., **Asayama, S.**: 2018, 275–500-GHz Wideband Waveguide SIS Mixers, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **8**, 638–646.
- Kokeyama, K., Park, J. G., Cho, K., Kirii, S., **Akutsu, T.**, Nakano, M., Kambara, S., Hasegawa, K., **Ohishi, N.**, Doi, K., Kawamura, S.: 2018, Demonstration for a two-axis interferometric tilt sensor in KAGRA, *Phys. Lett. A*, **382**, 1950–1955.
- Kokubo, M., Mitsuda, K., Morokuma, T., Tominaga, N., Tanaka, M., **Moriya, T. J.**, Yoachim, P., Ivezić, Z., Sako, S., Doi, M.: 2019, A Long-duration Luminous Type II<sub>n</sub> Supernova KISS15: Strong Recombination Lines from the Inhomogeneous Ejecta-CSM Interaction Region and Hot Dust Emission from Newly Formed Dust, *ApJ*, **872**, 135.
- Komugi, S.**, **Miura, R. E.**, Kuno, N., Tosaki, T.: 2018, Gas, dust, stars, star formation, and their evolution in M 33 at giant molecular cloud scales, *PASJ*, **70**, 48.
- Kong, S., et al. including **Nakamura, F.**, **Kawabe, R.**: 2018, The CARMA-NRO Orion Survey, *ApJS*, **236**, 25.
- Konishi, M.**, **Hashimoto, J.**, **Hori, Y.**: 2018, Probing Signatures of a Distant Planet around the Young T-Tauri Star CI Tau Hosting a Possible Hot Jupiter, *ApJL*, **859**, L28.
- Korth, J., et al. including **Kuzuhara, M.**, **Narita, N.**: 2019, K2-140b and K2-180b-Characterization of a hot Jupiter and a mini-Neptune from the K2 mission, *MNRAS*, **482**, 1807–1823.
- Koyama, Y.**, **Shimakawa, R.**, Yamamura, I., Kodama, T., Hayashi, M.: 2019, On the different levels of dust attenuation to nebular and stellar light in star-forming galaxies, *PASJ*, **71**, 8.
- Kubo, M.**, **Tanaka, M.**, Yabe, K., Toft, S., Stockmann, M., Gomez-Guijarro, C.: 2018, The Rest-frame Optical Sizes of Massive Galaxies with Suppressed Star Formation at  $z \sim 4$ , *ApJ*, **867**, 1.
- Kudo, T.**, **Hashimoto, J.**, Muto, T., Liu, H. B., Dong, R. B., Hasegawa, Y., **Tsukagoshi, T.**, **Konishi, M.**: 2018, A Spatially Resolved au-scale Inner Disk around DM Tau, *ApJL*, **868**, L5.
- Kuncarayakti, H., Anderson, J. P., Galbany, L., Maeda, K., Hamuy, M., Aldering, G., **Arimoto, N.**, Doi, M., Morokuma, T., **Usuda, T.**: 2018, Constraints on core-collapse supernova progenitors from explosion site integral field spectroscopy, *A&A*, **613**, A35.
- Kuramochi, K.**, **Akiyama, K.**, Ikeda, S., **Tazaki, F.**, Fish, V. L., Pu, H. Y., Asada, K., **Honma, M.**: 2018, Superresolution Interferometric Imaging with Sparse Modeling Using Total Squared Variation: Application to Imaging the Black Hole Shadow, *ApJ*, **858**, 56.
- Kuriki, M., et al. including **Matsuo, M.**, **Torii, K.**, **Minamidani, T.**, **Umemoto, T.**: 2018, Discovery of Molecular and Atomic Clouds Associated with the  $\gamma$ -Ray Supernova Remnant Kesteven 79, *ApJ*, **864**, 161.
- Kuroda, T., Kotake, K., **Takiwaki, T.**, Thielemann, F.-K.: 2018, A full general relativistic neutrino radiation-hydrodynamics simulation of a collapsing very massive star and the formation of a black hole, *MNRAS Lett.*, **477**, L80–L84.
- Kusakabe, M.**, **Cheoun, M. K.**, Kim, K. S., Hashimoto, M., Ono, M., Nomoto, K., **Suzuki, T.**, **Kajino, T.**, **Mathews, G. J.**: 2019, Supernova Neutrino Process of Li and B Revisited, *ApJ*, **872**, 164.
- Kusakabe, M.**, **Kajino, T.**, **Mathews, G. J.**, **Luo, Y. D.**: 2019, On the relative velocity distribution for general statistics and an application to big-bang nucleosynthesis under Tsallis statistics, *Phys. Rev. D*, **99**, 043505.
- Kwon, J., et al. including **Tamura, M.**, **Pattle, K.**, **Hasegawa, T.**, **Hayashi, S. S.**, **Nakamura, F.**, **Ohashi, N.**, **Pyo, T. S.**, **Tomisaka, K.**, **Kataoka, A.**: 2018, A First Look at BISTRO Observations of the  $\rho$  Oph-A core, *ApJ*, **859**, 4.
- Kwon, J., Nakagawa, T., **Tamura, M.**, Hough, J. H., Kandori, R., Choi, M., Kang, M., Cho, J., Nakailma, Y., Nagata, T.: 2018, Near-infrared Polarimetry of the Outflow Source AFGL 6366S: Detection of Circular Polarization, *AJ*, **156**, 1.
- Kwon, Y. G., et al. including **Hanayama, H.**: 2018, High polarization degree of the continuum of comet 2P/Encke based on spectropolarimetric signals during its 2017 apparition, *A&A*, **620**, A161.
- Lamb, G. P., **Tanaka, M.**, Kobayashi, S.: 2018, Transient survey rates for orphan afterglows from compact merger jets, *MNRAS*, **476**, 4435–4441.
- Law, C. J., Zhang, Q. Z., Ricci, L., Petitpas, G., Jimenez-Donaire, M. J., Ueda, J., **Lu, X.**, Dunham, M. M.: 2018, Submillimeter Array Observations of Extended CO ( $J=2-1$ ) Emission in the Interacting Galaxy NGC 3627, *ApJ*, **865**, 17.
- Lee, C. H.**: 2018, A closer look at the quadruply lensed quasar PSOJ0147: spectroscopic redshifts and microlensing effect, *MNRAS*, **475**, 3086–3089.
- Lee, C. W., **Kim, G.**, Myers, P. C., Saito, M., Kim, S., Kwon, W., Lyo, A. R., Soam, A., Kim, M. R.: 2018, High-resolution ALMA Study of the Proto-brown-dwarf Candidate L328-IRS, *ApJ*, **865**, 131.
- Leonardi, M.**, Bazzan, M., Conti, L., Pegoraro, M., Prodi, G. A., Vardaro, M., Zendri, J. P.: 2018, Efficient second harmonic generation with compact design: double-pass and cavity configurations, *Laser Phys.*, **28**, 115401.
- Li, M. C. A., et al. including **Fukui, A.**: 2018, A study of the light travel time effect in short-period MOA eclipsing binaries via eclipse timing, *MNRAS*, **480**, 4557–4577.
- Li, Q., Tan, J. C., Christie, D., Bisbas, T. G., **Wu, B.**: 2018, The interstellar medium and star formation of galactic disks. I. Interstellar

- medium and giant molecular cloud properties with diffuse far-ultraviolet and cosmic-ray backgrounds, *PASJ*, **70**, S56.
- Liang, H. Z., Sagawa, H., Sasano, M., **Suzuki, T.**, Honma, M.: 2018, Gamow-Teller transitions from high-spin isomers in  $N = Z$  nuclei, *Phys. Rev. C*, **98**, 014311.
- Liang, X. L., Zhao, J. K., Zhao, G., **Aoki, W.**, Ishigaki, M. N., Matsuno, T., Chen, Y. Q., Kong, X. M., Shi, J. R., Xing, Q. F.: 2018, Tracing the Origin of Moving Groups. I. The  $\gamma$  Leo Moving Group with High-resolution Spectra from the Subaru Telescope, *ApJ*, **863**, 4.
- Liu, M. Y., Tan, J. C., De Buizer, J. M., Zhang, Y., Beltran, M. T., Staff, J. E., **Tanaka, K. E. I.**, Whitney, B., Rosero, V.: 2019, The SOFIA Massive (SOMA) Star Formation Survey. II. High Luminosity Protostars, *ApJ*, **874**, 16.
- Liu, T., et al. including **Sanhueza, P.**, **Tatematsu, K.**, **Kim, G.**: 2018, A Holistic Perspective on the Dynamics of G035.39-00.33: The Interplay between Gas and Magnetic Fields, *ApJ*, **859**, 151.
- Liu, T., et al. including **Tatematsu, K.**, **Hirota, T.**: 2018, Compressed Magnetic Field in the Magnetically Regulated Global Collapsing Clump of G9.62+0.19, *ApJL*, **869**, L5.
- Liu, Y. J., Wang, L., **Takeda, Y.**, Bharat Kumar, Y., Zhao, G.: 2019, Elemental abundances of RGB and red clump stars in the Kepler field, *MNRAS*, **482**, 4155–4173.
- Livingston, J. H., Crossfield, I. J. M., Petigura, E. A., Gonzales, E. J., Ciardi, D. R., Beichman, C. A., Christiansen, J. L., Dressing, C. D., Henning, T., Howard, A. W., Isaacson, H., Fulton, B. J., Kosiarek, M., Schlieder, J. E., Sinukoff, E., **Tamura, M.**: 2018, Sixty Validated Planets from K2 Campaigns 5-8, *AJ*, **156**, 277.
- Livingston, J. H., et al. including **Tamura, M.**: 2019, Spitzer Transit Follow-up of Planet Candidates from the K2 Mission, *AJ*, **157**, 102.
- Livingston, J. H., et al. including **Fukui, A.**, **Kuzuhara, M.**, **Narita, N.**, **Tamura, M.**: 2019, K2-264: a transiting multiplanet system in the Praesepe open cluster, *MNRAS*, **484**, 8–18.
- Livingston, J. H., et al. including **Fukui, A.**, **Narita, N.**, **Tamura, M.**: 2018, 44 Validated Planets from K2 Campaign 10, *AJ*, **156**, 78.
- Long, Z. C., et al. including **Akiyama, E.**, **Hashimoto, J.**, **Tamura, M.**, **Currie, T.**, **Yang, Y.**: 2018, Differences in the Gas and Dust Distribution in the Transitional Disk of a Sun-like Young Star, PDS 70, *ApJ*, **858**, 112.
- Lopez-Rodriguez, E., Alonso-Herrero, A., Diaz-Santos, T., Gonzalez-Martin, O., **Ichikawa, K.**, Levenson, N. A., Martinez-Paredes, M., Nikutta, R., **Packham, C.**, Perlman, E., Almeida, C. R., Rodriguez-Espinosa, M., Telesco, C. M.: 2018, The origin of the mid-infrared nuclear polarization of active galactic nuclei, *MNRAS*, **478**, 2350–2358.
- Lopez-Rodriguez, E.**, Antonucci, R., Chary, R. R., Kishimoto, M.: 2018, The Highly Polarized Dusty Emission Core of Cygnus A, *ApJL*, **861**, L23.
- Lopez-Rodriguez, E.**, et al. including **Ichikawa, K.**: 2018, The Emission and Distribution of Dust of the Torus of NGC 1068, *ApJ*, **859**, 99.
- Lozi, J.**, **Guyon, O.**, Jovanovic, N., **Takato, N.**, Singh, G., Norris, B., **Okita, H.**, **Bando, T.**, Martinache, F.: 2018, Characterizing vibrations at the Subaru Telescope for the Subaru coronagraphic extreme adaptive optics instrument, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **4**, 049001.
- Lu, R. S., et al. including **Akiyama, K.**, **Honma, M.**: 2018, Detection of Intrinsic Source Structure at  $\sim 3$  Schwarzschild Radii with Millimeter-VLBI Observations of SAGITTARIUS A\*, *ApJ*, **859**, 60.
- Lu, X.**, Zhang, Q. Z., Kauffmann, J., Pillai, T., Ginsburg, A., Mills, E. A. C., Kruijssen, J. M. D., Longmore, S. N., Battersby, C., Liu, H. B., Gu, Q. S.: 2019, Star Formation Rates of Massive Molecular Clouds in the Central Molecular Zone, *ApJ*, **872**, 171.
- Luo, Y. D.**, **Kajino, T.**, **Kusakabe, M.**, **Mathews, G. J.**: 2019, Big Bang Nucleosynthesis with an Inhomogeneous Primordial Magnetic Field Strength, *ApJ*, **872**, 172.
- Luque, R., et al. including **Fukui, A.**, **Narita, N.**: 2019, Detection and characterization of an ultra-dense sub-Neptunian planet orbiting the Sun-like star K2-292, *A&A*, **623**, A114.
- MacGregor, M. A., Weinberger, A. J., Hughes, A. M., Wilner, D. J., **Currie, T.**, Debes, J. H., Donaldson, J. K., Redfield, S., Roberge, A., Schneider, G.: 2018, ALMA Detection of Extended Millimeter Halos in the HD 32297 and HD 61005 Debris Disks, *ApJ*, **869**, 75.
- Machida, M., **Akahori, T.**, Nakamura, K. E., Nakanishi, H., Haverkorn, M.: 2018, Radio broadband visualization of global three-dimensional magnetohydrodynamical simulations of spiral galaxies - I. Faraday rotation at 8 GHz, *MNRAS*, **480**, 17–25.
- Machida, M., **Akahori, T.**, Nakamura, K. E., Nakanishi, H., Haverkorn, M.: 2019, Radio broad-band visualization of global three-dimensional magnetohydrodynamical simulations of spiral galaxies - II. Faraday depolarization from 100 MHz to 10 GHz, *MNRAS*, **482**, 3394–3402.
- Machida, M., **Akahori, T.**, Nakamura, K., Nakanishi, H., Haverkorn, M.: 2019, Faraday Depolarization Effects in Spiral Galaxies, *Galaxies*, **7**, 15.
- Macuga, M., Martini, P., Miller, E. D., Brodwin, M., Hayashi, M., Kodama, T., **Koyama, Y.**, Overzier, R. A., **Shimakawa, R.**, Tadaki, K., **Tanaka, I.**: 2019, The Fraction of Active Galactic Nuclei in the USS 1558-003 Protocluster at  $z=2.53$ , *ApJ*, **874**, 54.
- Maeda, F., Ohta, K., Fumom, Y., Habe, A., **Baba, J.**: 2018, Large velocity dispersion of molecular gas in bars of strongly barred galaxies NGC 1300 and NGC 5383, *PASJ*, **70**, 37.
- Mandelbaum, R., Lanusse, F., Leauthaud, A., Armstrong, R., Simet, M., Miyatake, H., Meyers, J. E., Bosch, J., Murata, R., **Miyazaki, S.**, **Tanaka, M.**: 2018, Weak lensing shear calibration with simulations of the HSC survey, *MNRAS*, **481**, 3170–3195.
- Maruyama, T.**, **Balantekin, A. B.**, **Cheoun, M. K.**, **Kajino, T.**, **Mathews, G. J.**: 2018, Axion production from Landau quantization in the strong magnetic field of magnetars, *Phys. Lett. B*, **779**, 160–165.
- Maruyama, T.**, Hayakawa, T., **Kajino, T.**: 2019, Compton Scattering of  $P\gamma$ -Ray Vortex with Laguerre Gaussian Wave Function, *Sci. Rep.*, **9**, 51.
- Masada, Y., Kotake, K., **Takiwaki, T.**, Yamamoto, N.: 2018, Chiral magnetohydrodynamic turbulence in core-collapse supernovae, *Phys. Rev. D*, **98**, 083018.
- Maseda, M. V., et al. including **Hashimoto, T.**: 2018, MUSE Spectroscopic Identifications of Ultra-faint Emission Line Galaxies with  $M_{UV} \sim -15$ , *ApJL*, **865**, L1.
- Masini, A., Comastri, A., Civano, F., Hickox, R. C., **Carroll, C. M.**, **Suh, H.**, Brandt, W. N., DiPompeo, M. A., Harrison, F. A., Stern, D.: 2018, The NuSTAR Extragalactic Surveys: Unveiling Rare, Buried AGNs and Detecting the Contributors to the Peak of the Cosmic X-Ray Background, *ApJ*, **867**, 162.
- Matsuda, S., Kasahara, Y., Miyoshi, Y., **Nomura, R.**, Shoji, M., Matsuoka, A., Kasaba, Y., Kurita, S., Teramoto, M., Ishisaka, K.: 2018, Spatial Distribution of Fine-Structured and Unstructured EMIC Waves Observed by The Arase Satellite, *Geophys. Res. Lett.*, **45**, 11530–11538.
- Matsumoto, N., Catano-Lopez, S. B., Sugawara, M., Suzuki, S., Abe,

- N., Komori, K., Michimura, Y., **Aso, Y.**, Edamatsu, K.: 2019, Demonstration of Displacement Sensing of a mg-Scale Pendulum for mm-and mg-Scale Gravity Measurements, *Phys. Rev. Lett.*, **122**, 071101.
- Matsumoto, T., **Saigo, K.**, Takakuwa, S.: 2019, Structure of a Protobinary System: An Asymmetric Circumbinary Disk and Spiral Arms, *ApJ*, **871**, 36.
- Matsuno, T.**, Yong, D., **Aoki, W.**, Ishigaki, M. N.: 2018, Optical High-resolution Spectroscopy of 14 Young  $\alpha$ -rich Stars, *ApJ*, **860**, 49.
- Matsuoka, K., Nagao, T., Marconi, A., Maiolino, R., Mannucci, F., Cresci, G., Terao, K., **Ikeda, H.**: 2018, The mass-metallicity relation of high- $z$  type-2 active galactic nuclei, *A&A*, **616**, L4.
- Matsuoka, K., Toba, Y., Shidatsu, M., Ueda, Y., Iwasawa, K., Terashima, Y., **Imanishi, M.**, Nagao, T., Marconi, A., Wang, W. H.: 2018, Ratio of black hole to galaxy mass of an extremely red dust-obscured galaxy at  $z=2.52$ , *A&A*, **620**, L3.
- Matsuoka, Y., et al. including **Onoue, M.**, **Kashikawa, N.**, **Lee, C. H.**, **Imanishi, M.**, **Furusawa, H.**, **Ikeda, H.**, **Izumi, T.**, **Kikuta, S.**, **Komiyama, Y.**, **Minezaki, T.**, **Schulze, A.**, **Tait, P. J.**, **Takata, T.**, **Tanaka, M.**: 2018, Subaru High- $z$  Exploration of Low-luminosity Quasars (SHELLQs). IV. Discovery of 41 Quasars and Luminous Galaxies at  $5.7 \leq z \leq 6.9$ , *ApJS*, **237**, 5.
- Matsuoka, Y., et al. including **Kashikawa, N.**, **Imanishi, M.**, **Furusawa, H.**, **Ikeda, H.**, **Izumi, T.**, **Kikuta, S.**, **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Schulze, A.**, **Tait, P. J.**, **Takata, T.**, **Tanaka, M.**: 2019, Discovery of the First Low-luminosity Quasar at  $z > 7$ , *ApJL*, **872**, L2.
- Matsuoka, Y., et al. including **Kashikawa, N.**, **Onoue, M.**, **Lee, C. H.**, **Imanishi, M.**, **Furusawa, H.**, **Ikeda, H.**, **Izumi, T.**, **Kikuta, S.**, **Komiyama, Y.**, **Miyazaki, S.**, **Schulze, A.**, **Tait, P. J.**, **Takata, T.**, **Tanaka, M.**: 2018, Subaru High- $z$  Exploration of Low-luminosity Quasars (SHELLQs). V. Quasar Luminosity Function and Contribution to Cosmic Reionization at  $z=6$ , *ApJ*, **869**, 150.
- Matsushita, Y., **Takahashi, S.**, Machida, M. N., **Tomisaka, K.**: 2019, A Very Compact Extremely High Velocity Flow toward MMS 5/OMC-3 Revealed with ALMA, *ApJ*, **871**, 221.
- Maury, A. J., Girart, J. M., Zhang, Q., Hennebelle, P., Keto, E., Rao, R., Lai, S. P., **Ohashi, N.**, Galametz, M.: 2018, Magnetically regulated collapse in the B335 protostar? I. ALMA observations of the polarized dust emission, *MNRAS*, **477**, 2760–2765.
- Mayama, S., Akiyama, E., Panic, O., Miley, J., **Tsukagoshi, T.**, Muto, T., Dong, R. B., de Leon, J., Mizuki, T., Oh, D., Hashimoto, J., Sai, J., **Currie, T.**, Takami, M., Grady, C. A., **Hayashi, M.**, **Tamura, M.**, Inutsuka, S.: 2018, ALMA Reveals a Misaligned Inner Gas Disk inside the Large Cavity of a Transitional Disk, *ApJL*, **868**, L3.
- Meadows, V. S., et al. including **Narita, N.**: 2018, Exoplanet Biosignatures: Understanding Oxygen as a Biosignature in the Context of Its Environment, *Astrobiology*, **18**, 630–662.
- Mehta, V., et al. including **Tanaka, M.**: 2018, SPLASH-SXDF Multi-wavelength Photometric Catalog, *ApJS*, **235**, 36.
- Melnyk, O., et al. including **Finet, F.**: 2018, The XXL survey XXI. The environment and clustering of X-ray AGN in the XXL-South field, *A&A*, **620**, A6.
- Mezcua, M., Civano, E., Marchesi, S., **Suh, H.**, Fabbiano, G., Volonteri, M., 2018, Intermediate-mass black holes in dwarf galaxies out to redshift  $\sim 2.4$  in the Chandra COSMOS-Legacy Survey, *MNRAS*, **478**, 2576–2591.
- Michikoshi, S., **Kokubo, E.**: 2018, Global  $N$ -body simulation of galactic spiral arms, *MNRAS*, **481**, 185–193.
- Michimura, Y., Komori, K., Nishizawa, A., Takeda, H., Nagano, K., Enomoto, Y., Hayama, K., Somiya, K., **Ando, M.**: 2018, Particle swarm optimization of the sensitivity of a cryogenic gravitational wave detector, *Phys. Rev. D*, **97**, 122003.
- Michiyama, T.**, **Iono, D.**, Sliwa, K., Bolatto, A., **Nakanishi, K.**, **Ueda, J.**, Saito, T., **Ando, M.**, Yamashita, T., Yun, M.: 2018, ALMA Observations of HCN and HCO<sup>+</sup> Outflows in the Merging Galaxy NGC 3256, *ApJ*, **868**, 95.
- Mieda, E.**, Veran, J. P., Rosensteiner, M., Turri, P., Andersen, D., Herriot, G., Lardiere, O., Spano, P.: 2018, Multiconjugate adaptive optics simulator for the Thirty Meter Telescope: design, implementation, and results, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **4**, 049002.
- Miura, R. E.**, **Espada, D.**, **Hirota, A.**, **Nakanishi, K.**, Bendo, G. J., Sugai, H.: 2018, ALMA Observations toward the Starburst Dwarf Galaxy NGC 5253. I. Molecular Cloud Properties and Scaling Relations, *ApJ*, **864**, 120.
- Miyamoto, Y.**, Seta, M., Nakai, N., Watanabe, Y., Salak, D., **Ishii, S.**: 2018, ALMA [CI] observations toward the central region of Seyfert galaxy NGC 613, *PASJ*, **70**, L1.
- Miyashita, Y., **Ideguchi, S.**, Nakagawa, S., **Akahori, T.**, Takahashi, K.: 2019, Performance test of QU-fitting in cosmic magnetism study, *MNRAS*, **482**, 2739–2749.
- Miyazaki, S., et al. including **Fukui, A.**: 2018, MOA-2015-BLG-337: A Planetary System with a Low-mass Brown Dwarf/Planetary Boundary Host, or a Brown Dwarf Binary, *AJ*, **156**, 136.
- Mizuki, T., et al. including **Kuzuhara, M.**, **Narita, N.**, **Akiyama, E.**, **Kudo, T.**, **Egner, S.**, **Guyon, O.**, **Hayano, Y.**, **Hayashi, M.**, **Hayashi, S. S.**, **Ishii, M.**, **Iye, M.**, **Kandori, R.**, **Kwon, J.**, **Morino, J.**, **Nishimura, T.**, **Pyo, T.**, **Suenaga, T.**, **Suto, H.**, **Suzuki, R.**, **Takahashi, Y. H.**, **Takato, N.**, **Terada, H.**, **Takami, H.**, **Usuda, T.**, **Tamura, M.**: 2018, Orbital Characterization of GJ1108A System, and Comparison of Dynamical Mass with Model-derived Mass for Resolved Binaries, *ApJ*, **865**, 152.
- Mizumoto, M., **Izumi, T.**, Kohno, K.: 2019, Kinetic Energy Transfer from X-Ray Ultrafast Outflows to Millimeter/Submillimeter Cold Molecular Outflows in Seyfert Galaxies, *ApJ*, **871**, 156.
- Mizumoto, M., Kobayashi, N., Hamano, S., Ikeda, Y., Kondo, S., Sameshima, H., Matsunaga, N., Fukue, K., **Yasui, C.**, **Izumi, N.**, Kawakita, H., Nakanishi, K., Nakaoka, T., Otsubo, S., **Maehara, H.**: 2018, A newly identified emission-line region around P Cygni, *MNRAS*, **481**, 793–805.
- Mori, K.**, **Famiano, M. A.**, **Kajino, T.**, **Suzuki, T.**, Garnavich, P. M., **Mathews, G. J.**, **Diehl, R.**, Leung, S. C., Nomoto, K.: 2018, Nucleosynthesis Constraints on the Explosion Mechanism for Type Ia Supernovae, *ApJ*, **863**, 176.
- Moriwaki, K., Yoshida, N., Shimizu, I., Harikane, Y., **Matsuda, Y.**, **Matsuo, H.**, **Hashimoto, T.**, Inoue, A. K., Tamura, Y., Nagao, T.: 2018, The distribution and physical properties of high-redshift [OIII] emitters in a cosmological hydrodynamics simulation, *MNRAS Lett.*, **481**, L84–L88.
- Moriya, T. J.**, Forster, F., Yoon, S. C., Grafener, G., Blinnikov, S. I.: 2018, Type IIP supernova light curves affected by the acceleration of red supergiant winds, *MNRAS*, **476**, 2840–2851.
- Moriya, T. J.**, Nicholl, M., Guillochon, J.: 2018, Systematic

- Investigation of the Fallback Accretion-powered Model for Hydrogen-poor Superluminous Supernovae, *ApJ*, **867**, 113.
- Motte, F., et al. including **Lu'o'ng, Q. N.**: 2018, The unexpectedly large proportion of high-mass star-forming cores in a Galactic ministarburst, *Nat. Astron.*, **2**, 478–482.
- Mroz, P., et al. including **Koshimoto, N.**, OGLE Collaboration, KMTNet Collaboration, MOA Collaboration, Wise Grp.: 2019, Two new free-floating or wide-orbit planets from microlensing, *A&A*, **622**, A201.
- Nagai, M.**, Hisamatsu, S., Zhai, G., Nitta, T., Nakai, N., Kuno, N., Murayama, Y., Hattori, S., Mandal, P., **Sekimoto, Y.**, **Kiuchi, H.**, **Noguchi, T.**, **Matsuo, H.**, **Dominjon, A.**, Sekiguchi, S., Naruse, M., **Maekawa, J.**, **Minamidani, T.**, **Saito, M.**: 2018, Data Acquisition System of Nobeyama MKID Camera, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 585–592.
- Nagao, T., Maeda, K., **Tanaka, M.**: 2018, Multi-band Polarization of Type IIP Supernovae Due to Light Echo from Circumstellar Dust, *ApJ*, **861**, 1.
- Nagasaki, T., et al. including **Nagai, M.**: 2018, GroundBIRD: Observation of CMB Polarization with a Rapid Scanning and MKIDs, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 1066–1074.
- Nakajima, K., Fletcher, T., Ellis, R. S., Robertson, B. E., **Iwata, I.**: 2018, The mean ultraviolet spectrum of a representative sample of faint  $z \sim 3$  Ly $\alpha$  emitters, *MNRAS*, **477**, 2085–2098.
- Nakamura, K.**, **Fujimoto, M. K.**: 2018, Extension of the input-output relation for a Michelson interferometer to arbitrary coherent-state light sources: Gravitational-wave detector and weak-value amplification, *Ann. Phys.*, **392**, 71–92.
- Nakamura, M., Asada, K., **Hada, K.**, Pu, H. Y., Noble, S., Tseng, C., Toma, K., **Kino, M.**, **Nagai, H.**, Takahashi, K., Algaba, J. C., Orienti, M., **Akiyama, K.**, Doi, A., Giovannini, G., Giroletti, M., **Honma, M.**, Koyama, S., Lico, R., Niinuma, K., **Tazaki, F.**: 2018, Parabolic Jets from the Spinning Black Hole in M87, *ApJ*, **868**, 146.
- Nakaoka, T., et al. including **Tanaka, M.**, **Moriya, T. J.**, **Yoshida, M.**, **Hanayama, H.**, Nagayama, T.: 2018, The Low-luminosity Type IIP Supernova 2016bkv with Early-phase Circumstellar Interaction, *ApJ*, **859**, 78.
- Nakazato, K., **Suzuki, T.**, Sakuda, M.: 2018, Charged-current scattering off the O-16 nucleus as a detection channel for supernova neutrinos, *Prog. Theor. Exp. Phys.*, **2018(12)**, 12300.
- Namekata, K., **Maehara, H.**, Notsu, Y., **Toriumi, S.**, Hayakawa, H., Ikuta, K., Notsu, S., Honda, S., Nogami, D., Shibata, K.: 2019, Lifetimes and Emergence/Decay Rates of Star Spots on Solar-type Stars Estimated by Kepler Data in Comparison with Those of Sunspots, *ApJ*, **871**, 187.
- Narita, N.**, et al. including **Kusakabe, N.**, **Watanabe, N.**, **Tamura, M.**: 2019, MuSCAT2: four-color simultaneous camera for the 1.52-m Telescopio Carlos Sanchez, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **5**, 015001.
- Nelson, E. J., et al. including **Tadaki, K.**: 2019, Millimeter Mapping at  $z \sim 1$ : Dust-obscured Bulge Building and Disk Growth, *ApJ*, **870**, 130.
- Nguyen, D. D.**, et al. including **Iguchi, S.**, **Nakanishi, K.**, **Tsukui, T.**: 2019, Improved Dynamical Constraints on the Masses of the Central Black Holes in Nearby Low-mass Early-type Galactic Nuclei and the First Black Hole Determination for NGC 205, *ApJ*, **872**, 104.
- Niino, Y.**, Tominaga, N., Totani, T., Morokuma, T., Keane, E., Possenti, A., Sugai, H., Yamasaki, S.: 2018, A search for optical transients associated with fast radio burst 150418, *PASJ*, **70**, L7.
- Niino, Y.**: 2018, Fast Radio Bursts' Recipes for the Distributions of Dispersion Measures, Flux Densities, and Fluences, *ApJ*, **858**, 4.
- Nishimura, A., **Minamidani, T.**, **Umemoto, T.**, Fujita, S., **Matsuo, M.**, Hattori, Y., Kohno, M., Yamagishi, M., Tsuda, Y., Kuriki, M., Kuno, N., **Torii, K.**, Tsutsumi, D., Okawa, K., Sano, H., Tachihara, K., Ohama, A., Fukui, Y.: 2018, FOREST Unbiased Galactic plane Imaging survey with the Nobeyama 45 m telescope (FUGIN). III. Possible evidence for formation of NGC 6618 cluster in M 17 by cloud-cloud collision, *PASJ*, **70**, S42.
- Nishitsuji, T., Yamamoto, Y., Sugie, T., Akamatsu, T., Hirayama, R., **Nakayama, H.**, Kakue, T., Shimobaba, T., Ito, T.: 2018, Special-purpose computer HORN-8 for phase-type electro-holography, *Opt. Express*, **26**, 26722–26733.
- Nitta, S.**, Kondoh, K.: 2019, Properties of Extremely Asymmetric Magnetic Reconnection, *ApJ*, **872**, 147.
- Nitta, T., **Sekimoto, Y.**, **Hasebe, T.**, Noda, K., **Sekiguchi, S.**, **Nagai, M.**, Hattori, S., Murayama, Y., **Matsuo, H.**, **Dominjon, A.**, **Shan, W.**, Naruse, M., Kuno, N., Nakai, N.: 2018, Design, Fabrication and Measurement of Pyramid-Type Antireflective Structures on Columnar Crystal Silicon Lens for Millimeter-Wave Astronomy, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 976–983.
- Noguchi, T.**, **Dominjon, A.**, **Sekimoto, Y.**: 2018, Analysis of Characteristics of Al MKID Resonators, *IEEE Trans. Appl. Supercond.*, **28**, 2400206.
- Nomura, M., Oka, T., Yamada, M., **Takekawa, S.**, **Ohsuga, K.**, **Takahashi, H. R.**, **Asahina, Y.**: 2018, Magnetohydrodynamic Simulations of a Plunging Black Hole into a Molecular Cloud, *ApJ*, **859**, 29.
- Nose, M., et al. including **Nomura, R.**: 2018, Longitudinal Structure of Oxygen Torus in the Inner Magnetosphere: Simultaneous Observations by Arase and Van Allen Probe A, *Geophys. Res. Lett.*, **45**, 10177–10184.
- Novati, S. C., et al. including **Fukui, A.**, Spitzer Team, MOA Collaboration, OGLE Collaboration, KWITNet Collaboration: 2019, Spitzer Microlensing Parallax for OGLE-2016-BLG-1067: A Sub-Jupiter Orbiting an M Dwarf in the Disk, *AJ*, **157**, 121.
- O'Connor, E., Boilig, R., Burrows, A., Couch, S., Fischer, T., Janka, H. T., Kotake, K., Lentz, E. J., Liebenorfer, M., Messer, O. E. B., Mezzacappa, A., **Takiwaki, T.**, Vartanyan, D.: 2018, Global comparison of core-collapse supernova simulations in spherical symmetry, *J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.*, **45**, 104001.
- Ogihara, M.**, **Hori, Y.**: 2018, A Limit on Gas Accretion onto Close-in Super-Earth Cores from Disk Accretion, *ApJ*, **867**, 127.
- Ogihara, M.**, **Kokubo, E.**, Suzuki, T. K., Morbidelli, A.: 2018, Formation of close-in super-Earths in evolving protoplanetary disks due to disk winds, *A&A*, **615**, A63.
- Ogihara, M.**, **Kokubo, E.**, Suzuki, T. K., Morbidelli, A.: 2018, Formation of the terrestrial planets in the solar system around 1 au via radial concentration of planetesimals, *A&A*, **612**, L5.
- Oh, H., **Pyo, T. S.**, Koo, B. C., Yuk, I. S., Kaplan, K. F., Lee, Y. H., Sokal, K. R., Mace, G. N., Park, C., Lee, J. J., Park, B. G., Hwang, N., Kim, H., Jaffe, D. T.: 2018, High-resolution Near-IR Spectral Mapping with H-2 and [FeII] Lines of Multiple Outflows around LkHa 234, *ApJ*, **858**, 23.
- Ohama, A., Kohno, M., Fujita, S., Tsutsumi, D., Hattori, Y., **Torii, K.**, Nishimura, A., Sano, H., Yamamoto, H., Tachihara, K., Fukui, Y.: 2018, Molecular gas in the HII-region complex RCW 166: Possible



- evidence for an early phase of cloud-cloud collision prior to the bubble formation, *PASJ*, **70**, S47.
- Ohama, A., Kohno, M., Hasegawa, K., **Torii, K.**, Nishimura, A., Hattori, Y., Hayakawa, T., Inoue, T., Sano, H., Yamamoto, H., Tachihara, K., Fukui, Y.: 2018, The formation of a Spitzer bubble RCW 79 triggered by a cloud-cloud collision, *PASJ*, **70**, S45.
- Ohashi, S., **Kataoka, A.**, **Nagai, H.**, Momose, M., Muto, T., Hanawa, T., Fukagawa, M., **Tsukagoshi, T.**, Murakawa, K., Shibai, H.: 2018, Two Different Grain Size Distributions within the Protoplanetary Disk around HD 142527 Revealed by ALMA Polarization Observation, *ApJ*, **864**, 81.
- Ohashi, S.**, **Sanhueza, P.**, Sakai, N., Kandori, R., Choi, M., Hirota, T., Nguyễn-Lu'ò'ng, Q., **Tatematsu, K.**: 2018, Gravitationally Unstable Condensations Revealed by ALMA in the TUKH122 Prestellar Core in the Orion A Cloud, *ApJL*, **856**, 147.
- Ohsawa, R., et al. including **Kasuga, T.**, **Arimatsu, K.**, **Watanabe, J.**, **Yamashita, T.**: 2018, Luminosity function of faint sporadic meteors measured with a wide-field CMOS mosaic camera Tomo-e PM, *Planet. Space Sci.*, **165**, 281–292.
- Ohsawa, R., Sako, S., Miyata, T., Kamizuka, T., Okada, K., Mori, K., Uchiyama, M. S., Yamaguchi, J., **Fujiyoshi, T.**, Morii, M., Ikeda, S.: 2018, Slow-scanning in Ground-based Mid-infrared Observations, *ApJ*, **857**, 37.
- Ohyama, Y., et al. including **Kim, J. H.**, **Imanishi, M.**: 2018, AKARI mid-infrared slitless spectroscopic survey of star-forming galaxies at  $z$  less than or similar to 0.5, *A&A*, **618**, A101.
- Okita, H.**, **Takato, N.**, **Hayashi, S. S.**: 2019, Subaru Portable Spectrophotometer: in-situ reflectivity measurement for large telescope mirror, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **5**, 014002.
- Okura, Y.**, Futamase, T.: 2018, Analytical noise bias correction for weak lensing shear analysis with ERA, *MNRAS*, **479**, 4971–4983.
- Olofsson, H., Khouri, T., Maereker, M., Bergman, P., Doan, L., **Tafuya, D.**, Vlemmings, W. H. T., Humphreys, E. M. L., Lindqvist, M., Nyman, L., Ramstedt, S.: 2019, HD 101584: circumstellar characteristics and evolutionary status, *A&A*, **623**, A153.
- Ono, Y. H.**, Correia, C., Conan, R., Blanco, L., Neichel, B., Fusco, T.: 2018, Fast iterative tomographic wavefront estimation with recursive Toeplitz reconstructor structure for large-scale systems, *J. Opt. Soc. Am. A*, **35**, 1330–1345.
- Orellana, M., Bersten, M. C., **Moriya, T. J.**: 2018, Systematic study of magnetar-powered hydrogen-rich supernovae, *A&A*, **619**, A145.
- Oshima, K.**, Topputo, F., Yanao, T.: 2019, Low-energy transfers to the Moon with long transfer time, *Celest. Mech. Dyn. Astr.*, **131**, 4.
- Oshima, K.**: 2018, The roles of L-4 and L-5 axial orbits in transport among co-orbital orbits, *MNRAS*, **480**, 2945–2952.
- Oshima, K.**: 2019, The use of vertical instability of L1 and L2 planar Lyapunov orbits for transfers from near rectilinear halo orbits to planar distant retrograde orbits in the Earth-Moon system, *Celest. Mech. Dyn. Astr.*, **131**, 14.
- Oshima, K.**: 2019, The role of vertical instability of Jupiter's quasi-satellite orbits: making hazardous asteroids less detectable?, *MNRAS*, **482**, 5441–5447.
- Oshima, T., **Ohtawara, K.**, **Takekoshi, T.**, **Ishii, S.**, **Izumi, N.**, **Izumi, T.**, **Yamaguchi, M.**, Suzuki, S., Muraoka, K., **Hirota, A.**, Saito, F., Nakatsubo, S., Kouchi, A., **Ito, T.**, **Uemizu, K.**, **Fujii, Y.**, Tamura, Y., Kohno, K., **Kawabe, R.**: 2018, Development of Multi-temperature Calibrator for the TES Bolometer Camera: Deployment at ASTE, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 996–1002.
- Ota, K., Venemans, B. P., Taniguchi, Y., **Kashikawa, N.**, **Nakata, F.**, Harikane, Y., Banados, E., Overzier, R., Riechers, D. A., Walter, F., Toshikawa, J., Shibuya, T., Jiang, L. H.: 2018, Large-scale Environment of a  $z=6.61$  Luminous Quasar Probed by Ly $\alpha$  Emitters and Lyman Break Galaxies, *ApJ*, **856**, 109.
- Oyadomari, M., Imai, H., **Nagayama, T.**, **Oyama, T.**, **Matsumoto, N.**, Nakashima, J., Cho, S. H.: 2018, Correlation between SiO  $v=3 J=1 \rightarrow 0$  maser excitation and the light curve of a long-period variable star, *PASJ*, **70**, 33.
- Palle, E., et al. including **Fukui, A.**, **Kuzuhara, M.**, **Narita, N.**: 2019, Detection and Doppler monitoring of K2-285 (EPIC 246471491), a system of four transiting planets smaller than Neptune, *A&A*, **623**, A41.
- Park, J., **Hada, K.**, **Kino, M.**, Nakamura, M., Ro, H., Tripe, S.: 2019, Faraday Rotation in the Jet of M87 inside the Bondi Radius: Indication of Winds from Hot Accretion Flows Confining the Relativistic Jet, *ApJ*, **871**, 257.
- Park, J., Kam, M., Tripe, S., Kang, S., Byun, D. Y., Kim, D. W., Algaba, J. C., Lee, S. S., Zhao, G. Y., **Kino, M.**, Shin, N., **Hada, K.**, Lee, T., Oh, J., Hodgson, J. A., Sohn, B. W.: 2018, Revealing the Nature of Blazar Radio Cores through Multifrequency Polarization Observations with the Korean VLBI Network, *ApJ*, **860**, 112.
- Pattle, K., Ward-Thompson, D., **Hasegawa, T.**, Bastien, P., Kwon, W., Lai, S. P., Qiu, K. P., Furuya, R., Berry, D., JCMT BISTRO Survey Team: 2018, First Observations of the Magnetic Field inside the Pillars of Creation: Results from the BISTRO Survey, *ApJL*, **860**, L6.
- Paulino-Afonso, A., Sobral, D., Darvish, B., Ribeiro, B., Stroe, A., Best, P., Afonso, J., **Matsuda, Y.**: 2018, (VISCOS)-C-3 I. Survey overview and the role of environment and stellar mass on star formation, *A&A*, **620**, A186.
- Penney, J. I., et al. including **Silva, A.**: 2019, The environments of luminous radio-WISE selected infrared galaxies, *MNRAS*, **483**, 514–528.
- Persson, C. M., et al. including **Fukui, A.**, **Kuzuhara, M.**, **Narita, N.**: 2018, Super-Earth of 8 M-circle plus in a 2.2-day orbit around the K5V star K2-216, *A&A*, **618**, A33.
- Pettitt, A. R., **Egusa, F.**, Dobbs, C. L., Tasker, E. J., Fujimoto, Y., Habe, A.: 2018, The changing GMC population in galaxy interactions, *MNRAS*, **480**, 3356–3375.
- Pillai, T., Kauffmann, J., Zhang, Q. Z., **Sanhueza, P.**, Leurini, S., Wang, K., Sridharan, T. K., Konig, C.: 2019, Massive and low-mass protostars in massive “starless” cores, *A&A*, **622**, A54.
- Prieto-Arranz, J., et al. including **Fukui, A.**, **Narita, N.**: 2018, Mass determination of the 1:3:5 near-resonant planets transiting GJ 9827 (K2-135), *A&A*, **618**, A116.
- Punsly, B., Hardcastle, M., **Hada, K.**: 2018, A new solution to the plasma starved event horizon magnetosphere Application to the forked jet in M87, *A&A*, **614**, A104.
- Punsly, B., Marziani, P., Bennert, V. N., **Nagai, H.**, Gurwell, M. A.: 2018, Revealing the Broad Line Region of NGC 1275: The Relationship to Jet Power, *ApJ*, **869**, 143.
- Quintero Noda, C., Uitenbroek, H., Carlsson, M., Suarez, D. O., **Katsukawa, Y.**, Shimizu, T., Cobo, B. R., **Kubo, M.**, Oba, T., Kawabata, Y., Hasegawa, T., **Ichimoto, K.**, Anan, T., **Suematsu, Y.**:

- 2018, Study of the polarization produced by the Zeeman effect in the solar Mg I b lines, *MNRAS*, **481**, 5675–5686.
- Ramírez-Moreta, P., et al. including **Espada, D.**: 2018, Unveiling the environment and faint features of the isolated galaxy CIG 96 with deep optical and HI observations, *A&A*, **619**, A163.
- Roche, P. F., Lopez-Rodriguez, E., Telesco, C. M., Schodel, R., **Packham, C.**: 2018, The magnetic field in the central parsec of the Galaxy, *MNRAS*, **476**, 235–245.
- Rosero, V., **Tanaka, K. E. I.**, Tan, J. C., Marvil, J., Liu, M., Zhang, Y., De Buizer, J. M., Beltran, M. T.: 2019, The SOMA Radio Survey. I. Comprehensive SEDs of High-mass Protostars from Infrared to Radio and the Emergence of Ionization Feedback, *ApJ*, **873**, 20.
- Sagawa, H., **Suzuki, T.**: 2018, Isoscalar and isovector spin response in sd-shell nuclei, *Phys. Rev. C*, **97**, 054333.
- Sahu, D. K., Anupama, G. C., Chakradhari, N. K., Srivastav, S., **Tanaka, M.**, Maeda, K., Nomoto, K.: 2018, Broad-line Type Ic supernova SN 2014ad, *MNRAS*, **475**, 2591–2604.
- Saintonge, A., et al including **Kim, J. H.**: 2018, JINGLE, a JCMT legacy survey of dust and gas for galaxy evolution studies - I. Survey overview and first results, *MNRAS*, **481**, 3497–3519.
- Saito, T., Iono, D., Espada, D., Nakanishi, K., Ueda, J., Sugai, H., Yun, M. S., Takano, S., Imanishi, M., Michiyama, T., Ohashi, S., Lee, M., Hagiwara, Y., Motohara, K., Yamashita, T., Ando, M., Kawabe, R.**: 2018, Spatially Resolved Dense Molecular Gas Excitation in the Nearby LIRG VV 114, *ApJ*, **863**, 129.
- Sakai, T., Yanagida, T., Furuya, K., Aikawa, Y., **Sanhueza, P.**, Sakai, N., **Hirota, T.**, Jackson, J. M., Yamamoto, S.: 2018, ALMA Observations of the IRDC Clump G34.43+00.24 MM3: Complex Organic and Deuterated Molecules, *ApJ*, **857**, 35.
- Sakemi, H., Machida, M., Ohmura, T., Ideguchi, S., Miyashita, Y., Takahashi, K., **Akabori, T.**, Akamatsu, H., Nakanishi, H., Kurahara, K., Farnes, J.: 2018, Faraday Tomography of the SS433 Jet Termination Region, *Galaxies*, **6**, 137.
- Sakugawa, H., **Terai, T.**, Ohtsuki, K., Yoshida, F., **Takato, N.**, Lykawka, P. S., Wang, S. Y.: 2018, Colors of Centaurs observed by the Subaru/Hyper Suprime-Cam and implications for their origin, *PASJ*, **70**, 116.
- Sakurai, T., Hanaoka, Y., Arai, T., Hagino, M., Kawate, T., Kitagawa, N., Kobiki, T., Miyashita, M., Morita, S., Otsuji, K., Shinoda, K., Suzuki, I., Yaji, K., Yamasaki, T., Fukuda, T., Noguchi, M., Takeyama, N., Kanai, Y., Yamamuro, T.**: 2018, Infrared spectropolarimeter on the Solar Flare Telescope at NAOJ/Mitaka, *PASJ*, **70**, 58.
- Salak, D., Tomiyasu, Y., Nakai, N., Kuno, N., **Miyamoto, Y., Kaneko, H.**: 2018, Dense Molecular Gas in the Starburst Nucleus of NGC 1808, *ApJ*, **856**, 97.
- Sameshima, H., Ikeda, Y., Matsunaga, N., Fukue, K., Kobayashi, N., Kondo, S., Hamano, S., Kawakita, H., **Yasui, C., Izumi, N., Mizumoto, M., Otsubo, S., Takenaka, K., Watase, A., Asano, A., Yoshikawa, T.**: 2018, WINERED High-resolution Near-infrared Line Catalog: A-type Star, *ApJS*, **239**, 19.
- Sameshima, H., et al. including **Izumi, N.**: 2018, Correction of Near-infrared High-resolution Spectra for Telluric Absorption at 0.90–1.35  $\mu\text{m}$ , *PASP*, **130**, 74502.
- Sano, H., et al. including **Torii, K.**: 2018, RCW 36 in the Vela Molecular Ridge: Evidence for high-mass star-cluster formation triggered by cloud–cloud collision, *PASJ*, **70**, S43.
- Sano, H., et al. including **Tokuda, K., Kawamura, A., Minamidani, T., Mizuno, N.**: 2019, ALMA CO Observations of Supernova Remnant N63A in the Large Magellanic Cloud: Discovery of Dense Molecular Clouds Embedded within Shock-ionized and Photoionized Nebulae, *ApJ*, **873**, 40.
- Sano, H., et al. including **Tokuda, K., Kawamura, A., Minamidani, T., Mizuno, N.**: 2018, Molecular Clouds Associated with the Type Ia SNR N103B in the Large Magellanic Cloud, *ApJ*, **867**, 7.
- Sasada, M., Jorstad, S., Marscher, A. P., Bala, V., Joshi, M., MacDonald, N. R., Malmrose, M. P., Larionov, V. M., Morozova, D. A., Troitsky, I. S., Agudo, I., Casadio, C., Gomez, J. L., Molina, S. N., Itoh, R.**: 2018, Optical Emission and Particle Acceleration in a Quasi-stationary Component in the Jet of OJ 287, *ApJ*, **864**, 67.
- Sawada, T., Koda, J., Hasegawa, T.**: 2018, Internal Structures of Molecular Clouds in the LMC Revealed by ALMA, *ApJ*, **867**, 166.
- Sawada-Satoh, S., Byun, D. Y., Lee, S. S., Oh, S. J., Roh, D. G., **Kameno, S., Yeom, J. H., Jung, D. K., Oh, C., Kim, H. R., Hwang, J. Y.**: 2019, A Broad HCO<sup>+</sup> Absorption Line Associated with the Circumnuclear Torus of NGC 1052, *ApJL*, **872**, L21.
- Schaerer, D., Izotov, Y. I., **Nakajima, K.**, Worseck, G., Chisholm, J., Verhamme, A., Thuan, T. X., de Barros, S.: 2018, Intense C III]  $\lambda\lambda$  1907, 1909 emission from a strong Lyman continuum emitting galaxy, *A&A*, **616**, L14.
- Schulze, A., Silverman, J. D., Kashino, D., Akiyama, M., Schramm, M., Sanders, D., Kartaltepe, J., Daddi, E., Rodighiero, G., Renzini, A., Arimoto, N., Nagao, T., Puglisi, A., Trakhtenbrot, B., Civano, F., Suh, H.**: 2018, An FMOS Survey of Moderate-luminosity, Broad-line AGNs in COSMOS, SXDS, and E-CDF-S, *ApJS*, **239**, 22.
- Seiguchi, T., Miyasaka, S., Dermawan, B., Mueller, T., **Takato, N., Watanabe, J., Boehnhardt, H.**: 2018, Thermal infrared and optical photometry of Asteroidal Comet C/2002 CE10, *Icarus*, **304**, 95–100.
- Shajib, A. J., et al. including **Rusu, C. E.**: 2019, Is every strong lens model unhappy in its own way? Uniform modelling of a sample of 13 quadruply+ imaged quasars, *MNRAS*, **483**, 5649–5671.
- Shan, W. L., Ezaki, S., Liu, J., Asayama, S., Noguchi, T.**: 2018, A New Concept for Quasi-Planar Integration of Superconductor-Insulator-Superconductor Array Receiver Front Ends, *IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol.*, **8**, 472–474.
- Shan, W.**: 2018, Accurate Measurement of Gain Saturation of Superconductor-Insulator-Superconductor Mixers with Logarithmic Power Detectors, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 402–407.
- Shan, Y. T., et al. including **Fukui, A., Koshimoto, N.**: 2019, OGLE-2014-BLG-0962 and a Comparison of Galactic Model Priors to Microlensing Data, *ApJ*, **873**, 30.
- Shariff, J. A., et al. including **Nakamura, F.**: 2019, Submillimeter Polarization Spectrum of the Carina Nebula, *ApJ*, **872**, 197.
- Shibuya, T., Ouchi, M., Harikane, Y., **Nakajima, K.**: 2019, Morphologies of  $\sim 190,000$  Galaxies at  $z=0-10$  Revealed with HST Legacy Data. III. Continuum Profile and Size Evolution of Ly $\alpha$  Emitters, *ApJ*, **871**, 164.
- Shidatsu, M., et al. including **Kawamuro, T., Hanayama, H., Horiuchi, T., Sekiguchi, K.**: 2018, X-Ray, Optical, and Near-infrared Monitoring of the New X-Ray Transient MAXI J1820+070 in the Low/Hard State, *ApJ*, **868**, 54.
- Shimakawa, R., Koyama, Y., Rottgering, H. J. A., Kodama, T., Hayashi, M., Hatch, N. A., Dannerbauer, H., Tanaka, I., Tadaki, K.,**

- Suzuki, T. L., Fukagawa, N., Cai, Z., Kurk, J. D.: 2018, MAHALO Deep Cluster Survey II. Characterizing massive forming galaxies in the Spiderweb protocluster at  $z=2.2$ , *MNRAS*, **481**, 5630–5650.
- Shimasaku, K., **Izumi, T.**: 2019, Black versus Dark: Rapid Growth of Supermassive Black Holes in Dark Matter Halos at  $z \sim 6$ , *ApJL*, **872**, L29.
- Shimoda, J., **Akahori, T.**, Lazarian, A., Inoue, T., Fujita, Y.: 2018, Discovery of Kolmogorov-like magnetic energy spectrum in Tycho’s supernova remnant by two-point correlations of synchrotron intensity, *MNRAS*, **480**, 2200–2205.
- Shimoda, T., Aritomi, N., **Shoda, A.**, Michimura, Y., Ando, M.: 2018, Seismic cross-coupling noise in torsion pendulums, *Phys. Rev. D*, **97**, 104003.
- Shimonishi, T., Watanabe, Y., **Nishimura, Y.**, Aikawa, Y., Yamamoto, S., Onaka, T., Sakai, N., **Kawamura, A.**: 2018, A Multiline Study of a High-mass Young Stellar Object in the Small Magellanic Cloud with ALMA: The Detection of Methanol Gas at 0.2 Solar Metallicity, *ApJ*, **862**, 102.
- Shin, J. W., Cheoun, M. K., **Kajino, T.**, Hayakawa, T.: 2018, Spectral shape analysis for electron antineutrino oscillation study by using Li-8 generator with Cf-252 source, *J. Cosmol. Astropart. Phys.*, **2018**, 024.
- Shinnaka, Y.**, **Kasuga, T.**, **Furusho, R.**, Boice, D. C., **Terai, T.**, **Noda, H.**, **Namiki, N.**, **Watanabe, J.**: 2018, Inversion Angle of Phase-polarization Curve of Near-Earth Asteroid (3200) Phaethon, *ApJL*, **864**, L33.
- Shinnaka, Y.**, Ootsubo, T., Kawakita, H., Yamaguchi, M., Honda, M., **Watanabe, J. I.**: 2018, Mid-infrared Spectroscopic Observations of Comet 17P/Holmes Immediately After Its Great Outburst in 2007 October, *AJ*, **156**, 242.
- Shiraki, A., Matsumoto, D., Hirayama, R., **Nakayama, H.**, Kakue, T., Shimobaba, T., Ito, T.: 2019, Improvement of an algorithm or displaying multiple images in one space, *Appl. Opt.*, **58**, A1–A6.
- Shirasaki, M.**, Lau, E. T., Nagai, D.: 2018, Modelling baryonic effects on galaxy cluster mass profiles, *MNRAS*, **477**, 2804–2814.
- Shirasaki, M.**, Macias, O., Horiuchi, S., Yoshida, N., **Lee, C. H.**, Nishizawa, A. J.: 2018, Correlation of extragalactic  $\gamma$  rays with cosmic matter density distributions from weak gravitational lensing, *Phys. Rev. D*, **97**, 123015.
- Shirasaki, M.**, Takada, M.: 2018, Stacked lensing estimators and their covariance matrices: excess surface mass density versus lensing shear, *MNRAS*, **478**, 4277–4292.
- Shirasaki, M.**, Yoshida, N.: 2018, Probing the shape and internal structure of dark matter haloes with the halo-shear-shear three-point correlation function, *MNRAS*, **475**, 1665–1679.
- Shirasaki, M.**: 2019, Impact of radio sources and cosmic infrared background on thermal Sunyaev-Zel’dovich - gravitational lensing cross-correlation, *MNRAS*, **483**, 342–351.
- Shoji, M., et al. including **Nomura, R.**: 2018, Instantaneous Frequency Analysis on Nonlinear EMIC Emissions: Arase Observation, *Geophys. Res. Lett.*, **45**, 13199–13205.
- Silva, A.**, Marchesini, D., Silverman, J. D., Skelton, R., **Iono, D.**, Martis, N., Marsan, Z. C., **Tadaki, K.**, Brammer, G., Kartaltepe, J.: 2018, Galaxy Mergers up to  $z < 2.5$ . I. The Star Formation Properties of Merging Galaxies at Separations of 3–15 kpc, *ApJ*, **868**, 46.
- Silverman, J. D., et al. including **Arimoto, N.**: 2018, Concurrent Starbursts in Molecular Gas Disks within a Pair of Colliding Galaxies at  $z=1.52$ , *ApJ*, **868**, 75.
- Silverman, J. D., et al. including **Arimoto, N.**: 2018, The Molecular Gas Content and Fuel Efficiency of Starbursts at  $z \sim 1.6$  with ALMA, *ApJ*, **867**, 92.
- Soam, A., et al. including **Pattle, K.**, **Kim, G.**, **Tamura, M.**, **Nakamura, F.**, **Hasegawa, T.**, **Hayashi, S. S.**, **Ohashi, N.**, **Pyo, T. S.**, **Tomisaka, K.**, **Kataoka, A.**: 2018, Magnetic Fields toward Ophiuchus-B Derived from SCUBA-2 Polarization Measurements, *ApJ*, **861**, 65.
- Sonnenfeld, A., Leauthaud, A., Auger, M. W., Gavazzi, R., Treu, T., More, S., **Komiyama, Y.**: 2018, Evidence for radial variations in the stellar mass-to-light ratio of massive galaxies from weak and strong lensing, *MNRAS*, **481**, 164–184.
- Sorahana, S.**, **Nakajima, T.**, Matsuoka, Y.: 2019, Evaluation of the Vertical Scale Height of L Dwarfs in the Galactic Thin Disk, *ApJ*, **870**, 118.
- Sotani, H.**, Iida, K., Oyamatsu, K.: 2018, Constraints on the nuclear equation of state and the neutron star structure from crustal torsional oscillations, *MNRAS*, **479**, 4735–4748.
- Sotani, H.**, Kokkotas, K. D.: 2018, Compactness of neutron stars and Tolman VII solutions in scalar-tensor gravity, *Phys. Rev. D*, **97**, 124034.
- Sotani, H.**, Miyamoto, U.: 2018, Pulse profiles of highly compact pulsars in general relativity, *Phys. Rev. D*, **98**, 044017.
- Sotani, H.**, Miyamoto, U.: 2018, Systematical study of pulsar light curves with special relativistic effects, *Phys. Rev. D*, **98**, 103019.
- Spingola, C., McKean, J. P., **Lee, M.**, Deller, A., Moldon, J.: 2019, A novel search for gravitationally lensed radio sources in wide-field VLBI imaging from the mJIVE-20 survey, *MNRAS*, **483**, 2125–2153.
- Stepan, J., et al. including **Kano, R.**, **Ishikawa, R.**, **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, **Tsuneta, S.**, **Ichimoto, K.**: 2018, A Statistical Inference Method for Interpreting the CLASP Observations, *ApJ*, **865**, 48.
- Strazzullo, V., Coogan, R. T., Daddi, E., Sargent, M. T., Gobat, R., Valentino, F., Bethermin, M., Pannella, M., Dickinson, M., Renzini, A., Arimoto, N., Cimatti, A., Dannerbauer, H., Finoguenov, A., Liu, D., **Onodera, M.**: 2018, Deciphering the Activity and Quiescence of High-redshift Cluster Environments: ALMA Observations of Cl J1449+0856 at  $z=2$ , *ApJ*, **862**, 64.
- Sudou, H., Omodaka, T., Murakami, K., Nagayama, T., Nakagawa, A., Urago, R., **Nagayama, T.**, **Hirano, K.**, **Honma, M.**: 2019, Annual parallax measurements of a semi-regular variable star SV Pegasus with VERA, *PASJ*, **71**, 16.
- Suh, H.**, Civano, F., Hasinger, G., Lusso, E., Marchesi, S., **Schulze, A.**, **Onodera, M.**, Rosario, D. J., Sanders, D. B.: 2019, Multi-wavelength Properties of Type 1 and Type 2 AGN Host Galaxies in the Chandra-COSMOS Legacy Survey, *ApJ*, **872**, 168.
- Suzuki, A., et al. including **Dominjon, A.**, **Hasebe, T.**, **Kashima, S.**, **Nagai, M.**, **Noguchi, T.**, **Sekimoto, Y.**: 2018, The LiteBIRD Satellite Mission: Sub-Kelvin Instrument, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 1048–1056.
- Suzuki, A.**, Maeda, K., Shigeyama, T.: 2019, Relativistic Supernova Ejecta Colliding with a Circumstellar Medium: An Application to the Low-luminosity GRB 171205A, *ApJ*, **870**, 38.
- Suzuki, A.**, Maeda, K.: 2018, Broad-band emission properties of central engine-powered supernova ejecta interacting with a circumstellar medium, *MNRAS*, **478**, 110–125.

- Suzuki, D., et al. including **Koshimoto, N.**: 2018, Microlensing Results Challenge the Core Accretion Runaway Growth Scenario for Gas Giants, *ApJL*, **869**, L34.
- Suzuki, D., et al. including **Fukui, A.**, MOA Collaboration, OGLE Collaboration: 2018, A Likely Detection of a Two-planet System in a Low-magnification Microlensing Event, *AJ*, **155**, 263.
- Suzuki, T.**, Chiba, S., Yoshida, T., Takahashi, K., Umeda, H.: 2018, Neutrino-nucleus reactions on O-16 based on new shell-model Hamiltonians, *Phys. Rev. C*, **98**, 034613.
- Suzuki, T., Majumdar, L., **Ohishi, M.**, **Saito, M.**, **Hirota, T.**, Wakelam, V.: 2018, An Expanded Gas-grain Model for Interstellar Glycine, *ApJ*, **863**, 51.
- Suzuki, T., **Ohishi, M.**, **Saito, M.**, **Hirota, T.**, Majumdar, L., Wakelam, V.: 2018, The Difference in Abundance between N-bearing and O-bearing Species in High-mass Star-forming Regions, *ApJS*, **237**, 3.
- Suzuki, T.**, **Shibagaki, S.**, Yoshida, T., **Kajino, T.**, Otsuka, T.: 2018,  $\beta$ -decay Rates for Exotic Nuclei and r-process Nucleosynthesis up to Thorium and Uranium, *ApJ*, **859**, 133.
- Tacchella, S., Carollo, C. M., Schreiber, N. M. F., Renzini, A., Dekel, A., Genzel, R., Lang, P., Lilly, S. J., Mancini, C., **Onodera, M.**, Tacconi, L. J., Wuyts, S., Zamorani, G.: 2018, Dust Attenuation, Bulge Formation, and Inside-out Quenching of Star Formation in Star-forming Main Sequence Galaxies at  $z \sim 2$ , *ApJ*, **859**, 56.
- Tachihara, K., Gratier, P., Sano, H., Tsuge, K., **Miura, R. E.**, Muraoka, K., Fukui, Y.: 2018, Triggering the formation of the supergiant HII region NGC 604 in M 33, *PASJ*, **70**, S52.
- Tadaki, K.**, **Iono, D.**, Yun, M. S., Aretxaga, I., Hatsukade, B., Hughes, D. H., Ikarashi, S., **Izumi, T.**, **Kawabe, R.**, Kohno, K., **Lee, M.**, **Matsuda, Y.**, **Nakanishi, K.**, Saito, T., Tamura, Y., **Ueda, J.**, Umehata, H., Wilson, G. W., **Michiyama, T.**, **Ando, M.**, Kamienieski, P.: 2018, The gravitationally unstable gas disk of a starburst galaxy 12 billion years ago, *Nature*, **560**, 613.
- Takahashi, K., Toma, K., **Kino, M.**, Nakamura, M., **Hada, K.**: 2018, Fast-spinning Black Holes Inferred from Symmetrically Limb-brightened Radio Jets, *ApJ*, **868**, 82.
- Takahashi, R., Nishimichi, T., Takada, M., **Shirasaki, M.**, Shiroyama, K.: 2019, Covariances for cosmic shear and galaxy-galaxy lensing in the response approach, *MNRAS*, **482**, 4253–4277.
- Takahashi, S. Z.**, Muto, T.: 2018, Structure Formation in a Young Protoplanetary Disk by a Magnetic Disk Wind, *ApJ*, **865**, 102.
- Takahashi, S.**, Machida, M. N., **Tomisaka, K.**, Ho, P. T. P., Fomalont, E. B., **Nakanishi, K.**, Girart, J. M.: 2019, ALMA High Angular Resolution Polarization Study: An Extremely Young Class 0 Source, OMC-3/MMS 6, *ApJ*, **872**, 70.
- Takakuwa, S., Tsukamoto, Y., **Saigo, K.**, **Saito, M.**: 2018, Possible Counterrotation between the Disk and Protostellar Envelope around the Class I Protostar IRAS 04169+2702, *ApJ*, **865**, 51.
- Takami, M., Fu, G. W., Liu, H. B., Karr, J. L., Hashimoto, J., **Kudo, T.**, Vorobyov, E. I., Kospal, A., Scicluna, P., Dong, R. B., **Tamura, M.**, **Pyo, T. S.**, **Fukagawa, M.**, Tsuribe, T., Dunham, M. M., Henning, T., de Leon, J.: 2018, Near-infrared High-resolution Imaging Polarimetry of FU Ori-type Objects: Toward a Unified Scheme for Low-mass Protostellar Evolution, *ApJ*, **864**, 20.
- Takamoto, M., Matsumoto, Y., **Kato, T. N.**: 2018, Magnetic Field Saturation of the Ion Weibel Instability in Interpenetrating Relativistic Plasmas, *ApJL*, **860**, L1.
- Takarada, T., Sato, B., **Omiya, M.**, **Harakawa, H.**, Nagasawa, M., **Izumiura, H.**, **Kambe, E.**, **Takeda, Y.**, **Yoshida, M.**, Itoh, Y., **Ando, H.**, **Kokubo, E.**, Ida, S.: 2018, Planets around the evolved Stars 24 Boötis and  $\gamma$  Libra: A 30 d-period planet and a double giant-planet system in possible 7:3 MMR, *PASJ*, **70**, 59.
- Takata, T., Mukuta, Y., **Mizumoto, Y.**: 2018, Modeling the Variability of Active Galactic Nuclei by an Infinite Mixture of Ornstein-Uhlenbeck (OU) Processes, *ApJ*, **869**, 178.
- Takeda, Y.**, Hashimoto, O., Honda, S.: 2018, Spectroscopic Determination of Capella's Photospheric Abundances: Possible Influence of Stellar Activity, *ApJ*, **862**, 57.
- Takeda, Y.**, **Kawanomoto, S.**, **Ohishi, N.**, Kang, D. I., Lee, B. C., Kim, K. M., Han, I.: 2018, Photospheric carbon, nitrogen, and oxygen abundances of A-type main-sequence stars, *PASJ*, **70**, 91.
- Takeda, Y.**: 2019, Possibility of chromospheric back-radiation influencing the lithium line formation in Spite plateau stars, *A&A*, **622**, A107.
- Takekawa, S.**, Oka, T., Iwata, Y., Tsujimoto, S., Nomura, M.: 2019, Indication of Another Intermediate-mass Black Hole in the Galactic Center, *ApJL*, **871**, L1.
- Takekoshi, T., **Minamidani, T.**, Komugi, S., Kohno, K., Tosaki, T., Sorai, K., **Muller, E.**, **Mizuno, N.**, **Kawamura, A.**, Onishi, T., Fukui, Y., Bot, C., Rubio, M., **Ezawa, H.**, **Oshima, T.**, Ausermann, J. E., **Matsuo, H.**, Aretxaga, I., Hughes, D. H., **Kawabe, R.**, Wilson, G. W., Yun, M. S.: 2018, The Dust-selected Molecular Clouds in the Northeast Region of the Small Magellanic Cloud, *ApJ*, **867**, 117.
- Takekoshi, T.**, **Ohtawara, K.**, **Oshima, T.**, **Ishii, S.**, **Izumi, N.**, **Izumi, T.**, **Yamaguchi, M.**, Suzuki, S., Muraoka, K., **Hirota, A.**, Saito, F., Nakatsubo, S., Kouchi, A., **Ito, T.**, **Uemizu, K.**, **Fujii, Y.**, Tamura, Y., Kohno, K., **Kawabe, R.**: 2018, Development of Multi-temperature Calibrator for the TES Bolometer Camera: System Design, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 1003–1009.
- Takeo, E., Inayoshi, K., **Ohsuga, K.**, **Takahashi, H. R.**, Mineshige, S.: 2018, Rapid growth of black holes accompanied with hot or warm outflows exposed to anisotropic super-Eddington radiation, *MNRAS*, **476**, 673–682.
- Tamura, Y., et al. including **Hashimoto, T.**, **Matsuda, Y.**, **Matsuo, H.**, **Lee, M. M.**: 2019, Detection of the Far-infrared [OIII] and Dust Emission in a Galaxy at Redshift 8.312: Early Metal Enrichment in the Heart of the Reionization Era, *ApJ*, **874**, 27.
- Tan, Q. H., et al. including **Ao, Y. P.**, **Imanishi, M.**, **Bulger, J.**, **Nguyen-Luong, Q.**, **Yeh, S.**: 2018, The MALATANG Survey: The L-GAS-L-IR Correlation on Sub-kiloparsec Scale in Six Nearby Star-forming Galaxies as Traced by HCN  $J=4 \rightarrow 3$  and HCO<sup>+</sup>  $J=4 \rightarrow 3$ , *ApJ*, **860**, 165.
- Tanaka, K. E. I.**, Tan, J. C., Zhang, Y. C., Hosokawa, T.: 2018, The Impact of Feedback in Massive Star Formation. II. Lower Star Formation Efficiency at Lower Metallicity, *ApJ*, **861**, 68.
- Tanaka, K., **Nagai, M.**, **Kamegai, K.**, Iino, T., Sakai, T.: 2018, HCN  $J=4-3$ , HNC  $J=1-0$ , (HCN)-C-13  $J=1-0$ , and HC<sub>3</sub>N  $J=10-9$  Maps of the Galactic Center Region. I. Spatially Resolved Measurements of Physical Conditions and Chemical Composition, *ApJS*, **236**, 40.
- Tanaka, M.**, Chiba, M., **Hayashi, K.**, **Komiyama, Y.**, Okamoto, T., Cooper, A. P., **Okamoto, S.**, Spitler, L.: 2018, The Missing Satellite Problem Outside of the Local Group. I. Pilot Observation, *ApJ*, **865**, 125.
- Tanaka, M., **Okumura, S.**, Takahashi, H., Osawa, K., Motohara, K., Konishi, M., Tateuchi, K., Kato, N., Morokuma, T., Ohsawa, R.,

- Koshida, S.**, Yoshii, Y., Nishimura, Y.: 2018, The 1.87- and 2.07- $\mu\text{m}$  observations of three Galactic Centre clusters with miniTAO at Atacama: classification of stellar components in massive star clusters, *MNRAS*, **480**, 1507–1521.
- Tang, M. Y., et al. including **Tatematsu, K.**, **Sanhueza, P.**: 2018, The Properties of Planck Galactic Cold Clumps in the L1495 Dark Cloud, *ApJ*, **856**, 141.
- Taniguchi, K.**, **Miyamoto, Y.**, **Saito, M.**, **Sanhueza, P.**, Shimoikura, T., Dobashi, K., **Nakamura, F.**, Ozeki, H.: 2018, Interferometric Observations of Cyanopolyynes toward the G28.28-0.36 High-mass Star-forming Region, *ApJ*, **866**, 32.
- Taniguchi, K., **Saito, M.**, Majumdar, L., Shimoikura, T., Dobashi, K., Ozeki, H., **Nakamura, F.**, **Hirota, T.**, **Minamidani, T.**, **Miyamoto, Y.**, Kaneko, H.: 2018, Chemical Diversity in Three Massive Young Stellar Objects Associated with 6.7 GHz CH<sub>3</sub>OH Masers, *ApJ*, **866**, 150.
- Taniguchi, K., **Saito, M.**, Sridharan, T. K., **Minamidani, T.**: 2019, Survey Observations to Study Chemical Evolution from High-mass Starless Cores to High-mass Protostellar Objects. II. HC<sub>3</sub>N and N<sub>2</sub>H<sup>+</sup>, *ApJ*, **872**, 154.
- Tavrov, A., Kameda, S., Yudaev, A., Dzyuban, I., Kiselev, A., Shashkova, I., Korablev, O., Sachkov, M., **Nishikawa, J.**, **Tamura, M.**, Murakami, G., Enya, K., Ikoma, M., Narita, N.: 2018, Stellar imaging coronagraph and exoplanet coronal spectrometer: two additional instruments for exoplanet exploration onboard the WSO-UV 1.7-m orbital telescope, *J. Astron. Telesc. Instrum. Syst.*, **4**, 044001.
- Tei, A., Sakaue, T., **Okamoto, T. J.**, Kawate, T., Heinzl, P., Ueno, S., Asai, A., Ichimoto, K., Shibata, K.: 2018, Blue-wing enhancement of the chromospheric Mg II *h* and *k* lines in a solar flare, *PASJ*, **70**, 100.
- Terai, T.**, Yoshida, F.: 2018, Size Distribution of Small Hilda Asteroids, *AJ*, **156**, 30.
- Tihhonova, O., Courbin, F., Harvey, D., Hilbert, S., **Rusu, C. E.**, Fassnacht, C. D., Bonvin, V., Marshall, P. J., Meylan, G., Sluse, D., Suyu, S. H., Treu, T., **Wong, K. C.**: 2018, H0LiCOW VIII. A weak-lensing measurement of the external convergence in the field of the lensed quasar HE0435-1223, *MNRAS*, **477**, 5657–5669.
- Toba, Y., Ueda, J., Lim, C. F., Wang, W. H., Nagao, T., Chang, Y. Y., **Saito, T.**, **Kawabe, R.**: 2018, Discovery of an Extremely Luminous Dust-obscured Galaxy Observed with SDSS, WISE, JCMT, and SMA, *ApJ*, **857**, 31.
- Tokuda, K.**, Onishi, T., **Saigo, K.**, Matsumoto, T., Inoue, T., Inutsuka, S., Fukui, Y., Machida, M. N., Tomida, K., Hosokawa, T., **Kawamura, A.**, Tachihara, K.: 2018, Warm CO Gas Generated by Possible Turbulent Shocks in a Low-mass Star-forming Dense Core in Taurus, *ApJ*, **862**, 8.
- Tominaga, N., **Niino, Y.**, Totani, T., Yasuda, N., **Furusawa, H.**, **Tanaka, M.**, Bhandari, S., Dodson, R., Keane, E., Morokuma, T., Petroff, E., Possenti, A.: 2018, Optical follow-up observation of Fast Radio Burst 151230, *PASJ*, **70**, 103.
- Topal, S., Bureau, M., Tiley, A. L., Davis, T. A., **Torii, K.**: 2018, CO Tully-Fisher relation of star-forming galaxies  $z=0.05\text{--}0.3$ , *MNRAS*, **479**, 3319–3334.
- Torii, K.**, et al.: 2018, Large-scale CO  $J=1\text{--}0$  observations of the giant molecular cloud associated with the infrared ring N35 with the Nobeyama 45 m telescope, *PASJ*, **70**, S51.
- Toth, L. V., Doi, Y., **Zahorecz, S.**, Pinter, S., Racz, II., Bagoly, Z., Balazs, L. G., Horvath, I., Kiss, C., Kovacs, T., Onishi, T.: 2019, Galactic foreground of  $\gamma$ -ray bursts from AKARI Far-Infrared Surveyor, *PASJ*, **71**, 10.
- Tran, D. T., et al. including **Suzuki, T.**: 2018, Evidence for prevalent  $z=6$  magic number in neutron-rich carbon isotopes, *Nat. Commun.*, **9**, 1594.
- Treu, T., et al. including **Rusu, C. E.**: 2018, The STRong lensing Insights into the Dark Energy Survey (STRIDES) 2016 follow-up campaign - I. Overview and classification of candidates selected by two techniques, *MNRAS*, **481**, 1041–1054.
- Trujillo Bueno, J., et al. including **Ishikawa, R.**, **Kano, R.**, **Narukage, N.**, **Bando, T.**, **Katsukawa, Y.**, **Kubo, M.**, **Giono, G.**, **Hara, H.**, **Suematsu, Y.**, **Tsuneta, S.**, **Ichimoto, K.**: 2018, CLASP Constraints on the Magnetization and Geometrical Complexity of the Chromosphere-Corona Transition Region, *ApJL*, **866**, L15.
- Trumper, I., Hallibert, P., Arenberg, J. W., Kunieda, H., **Guyon, O.**, Stahl, H. P., Kim, D. W.: 2018, Optics technology for large-aperture space telescopes: from fabrication to final acceptance tests, *Adv. Opt. Photonics*, **10**, 644–702.
- Tsuboi, M., Kitamura, Y., Uehara, K., Tsutsumi, T., Miyawaki, R., **Miyoshi, M.**, Miyazaki, A.: 2018, ALMA view of the circumnuclear disk of the Galactic Center: tidally disrupted molecular clouds falling to the Galactic Center, *PASJ*, **70**, 85.
- Tsuge, K., Sano, H., Tachihara, K., Yozin, C., Bekki, K., Inoue, T., **Mizuno, N.**, **Kawamura, A.**, Onishi, T., Fukui, Y.: 2019, Formation of the Active Star-forming Region LHA 120-N 44 Triggered by Tidally Driven Colliding HI Flows, *ApJ*, **871**, 44.
- Tsujimoto, T.**, Nishimura, N.: 2018, Early Chemical Evolution of Zn Driven by Magnetorotational Supernovae and the Pathway to the Solar Zn Composition, *ApJL*, **863**, L27.
- Tsukagoshi, T.**, Momose, M., Kitamura, Y., **Saito, M.**, **Kawabe, R.**, Andrews, S., Wilner, D., **Kudo, T.**, Hashimoto, J., **Ohashi, N.**, Tamura, M.: 2019, The Flared Gas Structure of the Transitional Disk around Sz 91, *ApJ*, **871**, 5.
- Uchiyama, H., **Kashikawa, N.**, Overzier, R., Toshikawa, J., Onoue, M., **Ishikawa, S.**, **Kubo, M.**, Ito, K., Namiki, S., Liang, Y. M.: 2019, Suppression of Low-mass Galaxy Formation around Quasars at  $z \sim 2\text{--}3$ , *ApJ*, **870**, 45.
- Ueda, S., Kitayama, T., Oguri, M., Komatsu, E., **Akahori, T.**, **Iono, D.**, **Izumi, T.**, **Kawabe, R.**, Kohno, K., Matsuo, H., Ota, N., Suto, Y., Takakuwa, S., Takizawa, M., Tsutsumi, T., Yoshikawa, K.: 2018, A Cool Core Disturbed: Observational Evidence for the Coexistence of Subsonic Sloshing Gas and Stripped Shock-heated Gas around the Core of RX J1347.5-1145, *ApJ*, **866**, 48.
- Ueta, T., Szczerba, R., Fullard, A. G., **Takita, S.**: 2019, On surface brightness and flux calibration for point and compact extended sources in the AKARI Far-IR All-Sky Survey (AFASS) maps, *PASJ*, **71**, 5.
- Ueta, T., Torres, A. J., **Izumiura, H.**, Yamamura, I., **Takita, S.**, Tomasino, R. L.: 2019, AKARI mission program: Excavating Mass Loss History in extended dust shells of Evolved Stars (MLHES). I. Far-IR photometry, *PASJ*, **71**, 4.
- Umehata, H., Hatsukade, B., Smail, I., Alexander, D. M., Ivison, R. J., **Matsuda, Y.**, Tamura, Y., Kohno, K., **Kato, Y.**, Hayatsu, N. H., **Kubo, M.**, Ikarashi, S.: 2018, ALMA deep field in SSA22: Survey design and source catalog of a 20 arcmin<sup>2</sup> survey at 1.1 mm, *PASJ*, **70**, 65.

- Usang, M. D., Ivanyuk, F. A., Ishizuka, C., **Chiba, S.**: 2019, Correlated transitions in TKE and mass distributions of fission fragments described by 4-D Langevin equation, *Sci. Rep.*, **9**, 1525.
- Usuda-Sato, K., Tsuzuki, H., Yamaoka, H.**: 2018, Making ‘real astronomy’ visible to the public, *Nat. Astron.*, **2**, 692–694.
- Uyama, T., et al. including **Akiyama, E., Kudo, T., Currie, T., Egner, S., Guyon, O., Hayano, Y., Hayashi, M., Hayashi, S. S., Ishii, M., Iye, M., Kandori, R., Morino, J. I., Nishimura, T., Pyo, T. S., Suenaga, T., Suto, H., Suzuki, R., Takahashi, Y. H., Takato, N., Terada, H., Takami, H., Usuda, T., Tamura, M.**: 2018, Subaru/HiCIAO HKs Imaging of LKHa 330: Multi-band Detection of the Gap and Spiral-like Structures, *AJ*, **156**, 63.
- Uzawa, Y., Kojima, T., Shan, W., Gonzalez, A., Kroug, M.**: 2018, Investigation of SIS Up-Converters for Use in Multi-pixel Receivers, *J. Low Temp. Phys.*, **193**, 512–517.
- Van Doorslaere, T., **Antolin, P.**, Karamelas, K.: 2018, Broadening of the differential emission measure by multi-shelled and turbulent loops, *A&A*, **620**, A65.
- Van Eylen, V., et al. including **Narita, N.**: 2018, HD 89345: a bright oscillating star hosting a transiting warm Saturn-sized planet observed by K2, *MNRAS*, **478**, 4866–4880.
- Vanderspek, R., et al. including **Narita, N.**: 2019, TESS Discovery of an Ultra-short-period Planet around the Nearby M Dwarf LHS 3844, *ApJL*, **871**, L24.
- Verhamme, A., et al. including **Hashimoto, T.**: 2018, Recovering the systemic redshift of galaxies from their Ly $\alpha$  line profile, *MNRAS Lett.*, **478**, L60–L65.
- Vila-Vilaro, B., **Espada, D.**, Cortes, P., Leon, S., Pompei, E., Cepa, J.: 2019, ALMA Observations of the Molecular Gas in the Elliptical Galaxy NGC 3557, *ApJ*, **870**, 39.
- Wakita, S., Hasegawa, Y., Nozawa, T.**: 2018, Abundances of Ordinary Chondrites in Thermally Evolving Planetesimals, *ApJ*, **863**, 100.
- Wang, J. J., et al. including **Bulger, J.**: 2018, Dynamical Constraints on the HR 8799 Planets with GPI, *AJ*, **156**, 192.
- Wang, S. H., et al. including **Hori, Y., Narita, N.**: 2018, Transiting Exoplanet Monitoring Project (TEMP). I. Refined System Parameters and Transit Timing Variations of HAT-P-29b, *AJ*, **156**, 181.
- Wang, T., Elbaz, D., Daddi, E., Liu, D. Z., Kodama, T., Tanaka, I., Schreiber, C., Zanella, A., Valentino, F., Sargent, M., Kohno, K., Xiao, M. Y., Pannella, M., Ciesla, L., Gobat, R., Koyama, Y.**: 2018, Revealing the Environmental Dependence of Molecular Gas Content in a Distant X-Ray Cluster at  $z=2.51$ , *ApJL*, **867**, L29.
- Wang, Y. H., Wang, S. H., Hinse, T. C., Wu, Z. Y., Davis, A. B., **Hori, Y., Yoon, J. N., Han, W. Y., Nie, J. D., Liu, H. G., Zhang, H., Zhou, J. L., Wittenmyer, R. A., Peng, X. Y., Laughlin, G.**: 2019, Transiting Exoplanet Monitoring Project (TEMP). V. Transit Follow Up for HAT-P-9b, HAT-P-32b, and HAT-P-36b, *AJ*, **157**, 82.
- Willson, M., et al. including **Fukagawa, M.**: 2018, Imaging the disc rim and a moving close-in companion candidate in the pre-transitional disc of V1247 Orionis, *A&A*, **621**, A7.
- Wong, K. C., Sonnenfeld, A., Chan, J. H. H., Rusu, C. E., Tanaka, M., Jaelani, A. T., Lee, C. H., More, A., Oguri, M., Suyu, S. H., Komiyama, Y.**: 2018, Survey of Gravitationally Lensed Objects in HSC Imaging (SuGOHI). II. Environments and Line-of-Sight Structure of Strong Gravitational Lens Galaxies to  $z \sim 0.8$ , *ApJ*, **867**, 107.
- Wu, B., Tan, J. C., Nakamura, F., Christie, D., Li, Q.**: 2018, Giant molecular cloud collisions as triggers of star formation. VI. Collision-induced turbulence, *PASJ*, **70**, S57.
- Wu, Y. T., Pfenninger, D., Taam, R. E.**: 2018, Time-dependent Pattern Speeds in Barred Galaxies, *ApJ*, **860**, 152.
- Wu, Y. W., Reid, M. J., Sakai, N., Dame, T. M., Menten, K. M., Brunthaler, A., Xu, Y., Li, J. J., Ho, B., Zhang, B., Rygl, K. L. J., Zheng, X. W.**: 2019, Trigonometric Parallaxes of Star-forming Regions beyond the Tangent Point of the Sagittarius Spiral Arm, *ApJ*, **874**, 94.
- Yamada, S., Ueda, Y., Oda, S., Tanimoto, A., **Imanishi, M.**, Terashima, Y., Ricci, C.: 2018, Broadband X-Ray Spectral Analysis of the Double-nucleus Luminous Infrared Galaxy Mrk 463, *ApJ*, **858**, 106.
- Yamamoto, Y., **Nakayama, H.**, Takada, N., Nishitsuji, T., Sugie, T., Kakue, T., Shimobaba, T., Ito, T.: 2018, Large-scale electroholography by HORN-8 from a point-cloud model with 400,000 points, *Opt. Express*, **26**, 34259–34265.
- Yamane, Y., et al. including **Tokuda, K., Mizuno, N.**: 2018, ALMA observations of supernova remnant N49 in the LMC: I. Discovery of CO clumps associated with X-ray and radio continuum shells, *ApJ*, **863**, 55.
- Yamasaki, S., Kisaka, S., **Terasawa, T.**, Enoto, T.: 2019, Relativistic fireball reprise: radio suppression at the onset of short magnetar bursts, *MNRAS*, **483**, 4175–4186.
- Yamashita, T., Nagao, T., Akiyama, M., He, W. Q., **Ikeda, H., Tanaka, M., Niida, M., Kajisawa, M., Matsuoka, Y., Nobuhara, K., Lee, C. H., Morokuma, T., Toba, Y., Kawaguchi, T., Noboriguchi, A.**: 2018, A Wide and Deep Exploration of Radio Galaxies with Subaru HSC (WERGS). I. The Optical Counterparts of FIRST Radio Sources, *ApJ*, **866**, 140.
- Yamazaki, D. G.**: 2018, Impact of a primordial magnetic field on cosmic microwave background B modes with weak lensing, *Phys. Rev. D*, **97**, 103525.
- Yang, H. F., Li, Z. Y., Stephens, I. W., **Kataoka, A., Looney, L.**: 2019, Does HL Tau disc polarization in ALMA band 3 come from radiatively aligned grains?, *MNRAS*, **483**, 2371–2381.
- Yang, Y., et al. including Hayashi, S. S., Akiyama, E., Currie, T., Kudo, T., Egner, S., Guyon, O., Hayano, Y., Hayashi, M., Ishii, M., Iye, M., Kandori, R., Morino, J. I., Nishimura, T., Pyo, T. S., Suenaga, T., Suto, H., Suzuki, R., Takahashi, Y. H., Takato, N., Terada, H., Takami, H., Usuda, T., Tamura, M.**: 2018, High-contrast Polarimetry Observation of the T Tau Circumstellar Environment, *ApJ*, **861**, 133.
- Yen, H. W., Zhao, B., Hsieh, I. T., Koch, P., Krasnopolsky, R., Lee, C. F., Li, Z. Y., Liu, S. Y., **Ohashi, N., Takakuwa, S., Tang, Y. W.**: 2019, JCMT POL-2 and ALMA Polarimetric Observations of 6000-100 au Scales in the Protostar B335: Linking Magnetic Field and Gas Kinematics in Observations and MHD Simulations, *ApJ*, **871**, 243.
- Yen, H. W., Zhao, B., Koch, P. M., Krasnopolsky, R., Li, Z. Y., **Ohashi, N., Takakuwa, S.**: 2018, Constraint on ion-neutral drift velocity in the Class 0 protostar B335 from ALMA observations, *A&A*, **615**, A58.
- Yi, H. W., et al. including **Sanhueza, P., Tatematsu, K.**, JCMT Large Program “SCOPE” Collaboration, TRAO Key Science Program “TOP” Collaboration: 2018, Planck Cold Clumps in the  $\lambda$  Orionis Complex. II. Environmental Effects on Core Formation, *ApJS*, **236**, 51.

- Yokoyama, T., **Shimojo, M., Okamoto, T. J., Iijima, H.**: 2018, ALMA Observations of the Solar Chromosphere on the Polar Limb, *ApJ*, **863**, 96.
- Young, P. R., et al. including **Toriumi, S., Katsukawa, Y.**: 2018, Solar Ultraviolet Bursts, *Space Sci. Rev.*, **214**, 120.
- Zanella, A., et al. including **Wang, T.**: 2018, The [CII] emission as a molecular gas mass tracer in galaxies at low and high redshifts, *MNRAS*, **481**, 1976–1999.
- Zapata, L. A., Fernandez-Lopez, M., Rodriguez, L. F., Garay, G., **Takahashi, S.**, Lee, C. F., Hernandez-Gomez, A.: 2018, ALMA Reveals a Collision between Protostellar Outflows in BHR 71, *AJ*, **156**, 239.
- Zapata, L. A., Garay, G., Palau, A., Rodriguez, L. F., Fernandez-Lopez, M., Estalella, R., **Guzman, A.**: 2019, An Asymmetric Keplerian Disk Surrounding the O-type Protostar IRAS 16547-4247, *ApJ*, **872**, 176.
- Zeballos, M., et al. including **Ezawa, H., Kawabe, R., Kodama, T., Nakanishi, K.**: 2018, AzTEC 1.1 mm observations of high-*z* protocluster environments: SMG overdensities and misalignment between AGN jets and SMG distribution, *MNRAS*, **479**, 4577–4632.
- Zhang, C. P., et al. including **Sanhueza, P., Tatematsu, K.**: 2018, The TOP-SCOPE Survey of PGCCs: PMO and SCUBA-2 Observations of 64 PGCCs in the Second Galactic Quadrant, *ApJS*, **236**, 49.
- Zhang, Y. C., Tan, J. C., Sakai, N., **Tanaka, K. E. I.**, De Buizer, J. M., Liu, M. Y., Beltran, M. T., Kratter, K., Mardones, D., Garay, G.: 2019, An Ordered Envelope-Disk Transition in the Massive Protostellar Source G339.88-1.26, *ApJ*, **873**, 73.
- Zhao, G. Y., et al. including **Kino, I., Honma, M., Shibata, K., Cui, Y. Z., Hada, K., Tazaki, F.**: 2019, Source-Frequency Phase-Referencing Observation of Agns with Kava Using Simultaneous Dual-Frequency Receiving, *J. Korean Astron. Soc.*, **52**, 23–30.
- Zhao, J. K., Zhao, G., **Aoki, W.**, Ishigaki, M. N., Suda, T., **Matsuno, T.**, Shi, J. R., Xing, Q. F., Chen, Y. Q., Oswalt, T. D., Kong, X. M., Liang, X. L.: 2018, Tracing the Origin of Moving Groups. II. Chemical Abundance of Six Stars in the Halo Stream LAMOST-N1, *ApJ*, **868**, 105.

## 2. 国立天文台欧文報告

発行なし

## 3. 国立天文台報

発行なし

#### 4. 欧文報告 (研究会集録, 査読なし等)

- Agata, H.**, Akiyama, H., Yamazaki, N., Arai, M.: 2018, Introduction of Astro-Tourism in Japan “Sora Tourism” as a Strategy to Promote Science Culture, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 90–91.
- Agata, H.**, Takanashi, N., Ando, K.: 2018, Introduction of the Japanese Society for Education and Popularization of Astronomy, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 141.
- Agata, H., Takata, H.**, Tsuzuki, Y., Kashima, S.: 2018, One Telescope for One Family: “You are Galileo!” NAOJ Project Episode II, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 100–101.
- Aoki, W., Ishii, M.**: 2018, Experiences Related to the TMT Site Problem in Japan, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 366–367.
- Aoki, W., Li, H., Matsuno, T., Kumar, Y. B., Shi, J., Suda, T., Zhao, G.**: 2018, Lithium-rich very metal-poor stars discovered with LAMOST and Subaru, AIP Conf. Proc. 1947, 020002.
- Aoki, W.**: 2018, r-process observations, EPJ Web of Conf. 184, Eds. C. Spitaleri, L. Lamia, R. G. Pizzone, G. Rapisarda, M. L. Sergi, 01001.
- Araki, M., Takano, S., Minami, Y., Oyama, T., Kuze, N., Kamegai, K., Tsukiyama, K.**: 2018, Detection of CH<sub>3</sub>CN in Diffuse Cloud Toward Galactic Center SGRB2(M), 73rd Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, RL05.
- Asayama, S., Gonzalez, A., Kiuchi, H., Kojima, T., Kroug, M., Shan, W., Kosugi, G., Iono, D., Iguchi, S.**: 2018, Overview of the East Asia ALMA development program, Proc. SPIE 10708, Eds. J. Zmuidzinas, J.-R. Gao, 1070837.
- Burns, R. A.**: 2018, Water masers in bowshocks: Addressing the radiation pressure problem of massive star formation, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 263–266.
- Canas, L., Agata, H., Cheung, S., Shibata, Y.**: 2018, IAU and the Public: IAU Office for Astronomy Outreach Communications, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 110–111.
- Canas, L., Agata, H., Yamaoka, H., Karino, S.**: 2018, Communicating Astronomy with the Public 2018: Efforts on Bringing Together the International Astronomy Communication Community, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 284–284.
- Chapin, E. L., **Hayano, Y., Suzuki, R., Uchiyama, M., Uraguchi, F., Ikenoue, B., Obuchi, Y., Saito, S., Tanaka, Y., Nakamoto, T., Nakamura, K.**, Larkin, J., Wright, S., Chisholm, E., Dunn, J., Weber, R., Andersen, D.: 2018, The infrared imaging spectrograph (IRIS) for TMT: closed-loop adaptive optics while dithering, Proc. SPIE 10707, Eds J. C. Guzman, J. Ibsen, 107071E.
- Cheung, S., Agata, H., Canas, L., Shibata, Y.**: 2018, Updates from the IAU Office for Astronomy Outreach, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 104–105.
- Cheung, S.-I., Walker, C. E.**: 2018, Dark Skies for All, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 410.
- Chibueze, J. O., Csengeri, T., Tatematsu, K., Hasegawa, T., Iguchi, S., Alhassan, J. A., Higuchi, A. E., Bontemps, S., Menten, K. M.**: 2018, Class II 6.7 GHz Methanol Maser Association with Young Massive Cores Revealed by ALMA, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 247–250.
- Chun, M., Lu, J., Lai, O., Abdurrahman, F., Service, M., Toomey, D., Fohring, D., Baranec, C., **Hayano, Y., Oya, S.**: 2018, On-sky results from the wide-field ground-layer adaptive optics demonstrator ‘imaka’, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 107030J.
- Clergeon, C., Minowa, Y., Guyon, O., Ono, Y., Mieda, E., Skaf, N., Yoshida, H., Hayano, Y., Hattori, T., Schubert, K., Sahoo, A., Lozi, J., Vievard, S.**: 2018, Subaru AO188 upgrade phase 1: integration of the new real-time system, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070337.
- D’Antonio, M. R., **Canas, L., Wanda, D. M.**: 2018, Inspiring Stars, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 411.
- D’Antonio, M., **Canas, L., Merced, W.**: 2018, Inspiring Stars – the IAU inclusive world exhibition, Proc. IAUS 349, Eds. C. Sterken, J. Hearnshaw, D. Valls-Gabaud, 70–73.
- Deyama, T., **Terai, T., Ohtsuki, K., Yoshida, F.**: 2019, Size and Color Distributions of Small Main-Belt Asteroids Observed by the Subaru/Hyper Suprime-Cam, 50th Lunar and Planetary Sci. Conf., 1362.
- Enya, K., et al. including **Namiki, N., Araki, H., Tazawa, S., Noda, H., Oshigami, S., Kashima, S., Utsunomiya, M.**: 2018, Optical/mechanical design of the focal plane receiver of the Ganymede Laser Altimeter (GALA) for the Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE) mission, Proc. SPIE 10698, Eds. M. Lystrup., H. A. MacEwen., G. G. Fazio., N. B., N. Siegler., E. C. Tong , 106984L.
- Fujita, T., Arimoto, N., Agata, H.**: 2018, Delivering Astronomers to a Lot of Classrooms! The “FUREAI (Friendly) Astronomy” Project, NAOJ, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 181.
- Gonzalez, A., Kojima, T., Kroug, M., Shan, W., Asayama, S., Iono, D., Noguchi, T., Iguchi, S.**: 2018, Technical achievements of the ALMA future receiver development program at the National Astronomical Observatory of Japan, Proc. SPIE 10708, Eds. J. Zmuidzinas, J.-R. Gao, 1070812.
- Gouda, N.**: 2018, Outline of Infrared Space Astrometry missions: JASMINE, Proc. IAUS 330, Eds. A. Recio-Blanco, P. de Laverny, A. G. A. Brown, T. Prusti, 90–91.
- Guyon, O., Mazin, B., Fitzgerald, M., Mawet, D., Marois, C., Skemer, A., Lozi, J., Males, J.**: 2018, Wavefront control architecture and expected performance for the TMT Planetary Systems Imager, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 107030Z.
- Guyon, O., Sevin, A., Gratadour, D., Bernard, J., Ltaief, H., Sukkari, D., Cetre, S., Skaf, N., Lozi, J., Martinache, F., Clergeon, C., Norris, B., Wong, A., Males, J.**: 2018, The compute and control for adaptive optics (CACAO) real-time control software package, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 107031E.
- Handa, T., **Agata, H., Oasa, S., Yoshida, S.**: 2018, “Mitaka TAIYOUKEI Walk” a Scaled Solar System Over the City, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 166–167.
- Hara, H.**: 2018, Coronal Heating: Issues Revealed from Hinode Observations, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada, M. Kubo, 65–77.
- Hattori, K., **Gouda, N., Yano, T., Sakai, N., Tagawa, H.**: 2018, Dynamical effects of the spiral arms on the velocity distribution of disc stars, Proc. IAUS 330, Eds. A. Recio-Blanco, P. de Laverny, A. G. A. Brown, T. Prusti, 164–167.
- Hayano, Y., Suzuki, R., Uchiyama, M., Uraguchi, F., Ikenoue, B., Obuchi, Y., Saito, S., Tanaka, Y., Nakamoto, T., Nakamura, K., Larkin, J., Wright, S., Chisholm, E., Dunn, J., Weber, R., Andersen, D.**: 2018, The infrared imaging spectrograph (IRIS) for TMT: status report for IRIS imager, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 10702A8.
- Henry, J. P., Hasinger, G., **Suh, H.**: 2018, Additional redshifts of galaxies in the Large-Scale-Structure at  $z=1.71$  in the Lockman Hole,



- Research Notes of the AAS, 2, 38.
- Higuchi, A. E., Sato, A., **Tsukagoshi, T.**, Sakai, N., Iwasaki, K., **Momose, M.**, Kobayashi, H., Ishihara, D., Kaneda, H., Yamamoto, S.: 2018, Detection of submillimeter-wave [CI] emission in gaseous debris disks of 49 Ceti and  $\beta$  Pictoris, Proc. IAUS 332, Eds. M. Cunningham, T. Millar, Y. Aikawa, 81–87.
- Hirota, T.**, Machida, M. N., Matsushita, Y., Motogi, K., Matsumoto, N., **Kim, M. K.**, **Burns, R. A.**, **Honma, M.**: 2018, ALMA observations of submillimeter H<sub>2</sub>O and SiO lines in Orion Source I, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 207–210.
- Honma, M.**, **Nagayama, T.**, **Hirota, T.**, **Sakai, N.**, **Oyama, T.**, **Yamauchi, A.**, **Ishikawa, T.**, Handa, T., **Hirano, K.**, Imai, H., **Jike, T.**, **Kameya, O.**, **Kono, Y.**, **Kobayashi, H.**, Nakagawa, A., **Shibata, K. M.**, **Sakai, D.**, **Sunada, K.**, **Sugiyama, K.**, **Sato, K.**, Omodaka, T., **Tamura, Y.**, **Ueno, Y.**: 2018, Maser Astrometry and Galactic Structure Study with VLBI, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 162–167.
- Honma, Y., Miura, N., Kikuchi, H., **Hattori, M.**, **Tamada, Y.**, **Matsuda, A.**: 2018, Development of microscopic adaptive optics using image correlation, Proc. SPIE 10886, Eds. T. G. Bifano, S. Gigan, N. Ji, 1088617.
- Horiuchi, T.**, **Hanayama, H.**, **Honma, M.**, Itoh, R., Murata, K. L., Tachibana, Y., Harita, S., Morita, K., Shiraishi, K., Iida, K., Oeda, M., Adachi, R., Niwano, S., Yatsu, Y., Kawai, N.: 2018, GRB 180720B: MITSuME Ishigaki optical observations, GRB Coordinates Network, Circular Service, 23004, 1.
- Horiuchi, T.**, **Hanayama, H.**, **Honma, M.**, Itoh, R., Shiraishi, K., Murata, K. L., Tachibana, Y., Kawai, N.: 2018, GRB 180418A: MITSuME Ishigakijima Optical Observation, GRB Coordinates Network, Circular Service, 22670, 1.
- Huang, Y.-D., et al. including **Iguchi, S.**, **Asayama, S.**, **Iono, D.**, **Gonzalez, A.**: 2018, Performance of pre-production band 1 receiver for the Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), Proc. SPIE 10708, Eds. J. Zmuidzinas, J.-R. Gao, 1070833.
- Hull, C. L. H.**, **Carrasco-González, C.**, **Williams, P. K. G.**, **Girart, J. M.**, **Robshaw, T.**, **Galván-Madrid, R.**, **Bourke, T.**: 2018, Magnetic fields in forming stars with the ngVLA, ASP Conf. Ser. 517 (ASP Monograph 7), Ed. E. J. Murphy, 357.
- Hunter, T. R., Brogan, C. L., Bartkiewicz, A., Chibueze, J. O., Cyganowski, C. J., **Hirota, T.**, MacLeod, G. C., Sanna, A., Torrelles, J.: 2018, Understanding Massive Star Formation through Maser Imaging, ASP Conf. Ser. 517 (ASP Monograph 7), Ed. E. J. Murphy, 321–331.
- Ichimoto, K.**, **Hara, H.**, **Katsukawa, Y.**, **Ishikawa, R.**: 2018, From Hinode to the Next-Generation Solar Observation Missions, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada, M. Kubo, 231–243.
- Iguchi, S.**, **Gonzalez, A.**, **Kojima, T.**, **Shan, W.**, **Kosugi, G.**, **Asayama, S.**, **Iono, D.**: 2018, How do we design the interferometric system focused on the analog and digital backend and the correlator for scientifically valuable ALMA developments?, Proc. SPIE 10700, Eds. H. K. Marshall, J. Spyromilio, 107002Y.
- Ishii, M.**, **Aoki, W.**: 2018, Public Relations, Education and Outreach on the TMT Project in Japan, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 112–113.
- Ishizaki, M.**, **Agata, H.**, the NAOJ Campaign Team: 2018, Astronomical Phenomena Observation Campaigns for the General Public Conducted by NAOJ, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 66–67.
- Ito, T.**, **Kamazaki, T.**, **Fujii, Y.**, **Izumi, N.**, **Inata, M.**, **Uemizu, K.**, **Satou, N.**, **Iono, D.**, **Okuda, T.**, **Asayama, S.**: 2018, The new heterodyne receiver system for the ASTE radio telescope: three-cartridge cryostat with two cartridge-type superconducting receivers, Proc. SPIE 10708, Eds. J. Zmuidzinas, J.-R. Gao, 107082V.
- Kamegai, K.**, Goto, A., the Member of the Science Live Show UNIVERSE: 2018, Communicating Astronomy in the Science Live Show UNIVERSE, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 52–53.
- Kamegai, K.**, Inoue, H.: 2018, Measurement of Night Sky Brightness with a Mobile Phone App, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 77.
- Kamegai, K.**, Yaji, K., Sugawara, R.: 2018, Science Live Show UNIVERSE at CAP 2018, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 351.
- Kamizuka, T., et al. including **Uchiyama, M.**, **Koshida, S.**: 2018, Laboratory performance evaluation of the mid-infrared camera and spectrograph MIMIZUKU for the TAO 6.5-m telescope, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 107022H.
- Karino, S., **Agata, H.**, **Canas, L.**: 2018, Toward an Establishment of a Global Curriculum of Astronomy as a Comprehensive Science, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 403.
- Karino, S., **Agata, H.**, **Canas, L.**: 2018, Toward an Establishment of a Global Curriculum of Astronomy as a Comprehensive Science, Proc. IAUS 349, Eds. C. Sterken, J. Hearnshaw, D. Valls-Gabaud, 403–404.
- Kato, T.**, **Agata, H.**, **Usuda-Sato, K.**, **Canas, L.**, **Naito, S.**, **Hatano, S.**, **Itoh, S.**, Nagai, T., **Takabatake, N.**, **Fukushi, H.**: 2018, From Earth to the Edge of the Universe: Mitaka Software as a Tool for Education and Communication, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 341–342.
- Katsukawa, Y.**: 2018, Penumbra Microjets in Sunspot Chromosphere: Evidence of Magnetic Reconnection, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada, M. Kubo, 201–210.
- Kikuta, S.**, **Ishikawa, N.**, **Agata, H.**: 2018, NAOJ Mitaka Regular Stargazing Party, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 125.
- Kim, J.**, **Hirota, T.**, Kim, K. T., **Sugiyama, K.**, KaVA Science Working Group for Star-formation: 2018, Dynamics of jet/outflow driven by high-mass young stellar object revealed by KaVA 22 GHz water maser observations, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 303–304.
- Kim, K. T., **Hirota, T.**, **Sugiyama, K.**, **Kim, J.**, Byun, D. Y., Chibueze, J., **Hachisuka, K.**, Hu, B. Hwang, E., Kang, J. H., Kim, J. S., **Kim, M. K.**, Liu, T., Matsumoto, N., Motogi, K., Oh, C. S., **Sunada, K.**, Wu, Y., KaVA star formation group: 2018, Understanding high-mass star formation through KaVA observations of water and methanol masers, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 259–262.
- Kinugasa, K.**, Hayashi, M., Ide, H., Mikoshiba, H., Miyazawa, K., Shinohara, N., **Tatematsu, K.**: 2018, PR and Communication Activities in Nobeyama Radio Observatory, NAOJ, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 106–107.
- Kinugasa, K.**, Ohnishi, K., Kobayashi, N., Aoki, T., Mori, Y., **Agata, H.**, Murata, Y., Misawa, T., Kawamura, A., **Tatematsu, K.**: 2018, Nagano Prefecture is the Astro-Prefecture, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 94.

- Knight, J. M., **Guyon, O., Lozi, J.**, Jovanovic, N., Males, J. R.: 2018, Phase-induced amplitude apodization complex-mask coronagraph tolerancing and analysis, Proc. SPIE 10706, Eds. R. Navarro, R. Geyl, 107065O.
- Kojima, T., Kroug, M., Gonzalez, A., Uemizu, K., Kaneko, K., Miyachi, A., Kozuki, Y., Asayama, S.**: 2018, Development of a 275–500 GHz waveguide SIS mixer and dual band LO injection system, Proc. of ISSTT 2018, 128–130.
- Komiyama, Y.**: 2018, HSC Wide and Deep Imaging Survey for the Milky Way Satellite Galaxies, Proc. IAUS 334, Eds. C. Chiappini, I. Minchev, E. Starkenburg, M. Valentini, 319–320.
- Kono, Y., Yamagata, Y., Morita, S., Motohara, K., **Ozaki, S., Tsuzuki, T., Takahashi, H., Kitagawa, Y., Konishi, M., Kato, N. M., Terao, Y., Ohashi, H., Kushibiki, K.**: 2018, Design of an integral field unit for SWIMS and its milling process fabrication with an ultra-high precision machine tool, Proc. SPIE 10706, Eds. R. Navarro, R. Geyl, 107063F.
- Kosaka, J., Katagiri, A., Takanashi, N., **Agata, H.**: 2018, Introduction of the Science Poster: “Diagram of Our Universe”, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 356.
- Kotani, T.**, et al. including **Tamura, M., Nishikawa, J., Ueda, A., Kuzuhara, M., Omiya, M., Hashimoto, J., Suto, H., Kudo, T., Aoki, W., Usuda, S., Nishiyama, S., Morino, J., Hayano, Y., Kusakabe, N., Hayashi, M., Takami, M., Takato, M.**: 2018, The infrared Doppler (IRD) instrument for the Subaru telescope: instrument description and commissioning results, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 1070211.
- Kouzuma, S., **Yamaoka, H.**, Karino, S., Ohtsuki, K.: 2018, Science Pub within Local Culture: An Interactive Communication Event in Japan, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 79.
- Kronrod, E., **Matsumoto, K.**, Kuskov, O., Kronrod, V., Yamada, R., Kamata, S.: 2018, Joint inversion of geophysical (seismic and selenodetic) and geochemical data for internal structure and composition of the Moon, IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering, 468, 012015.
- Kubo, M.**: 2018, New Insights into Sunspots Through Hinode Observations, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada. M. Kubo, 105–114.
- Kuzuhara, M., Hirano, T., Kotani, T., Ishizuka, T., Omiya, M., Konishi, M., Kudo, T., Nishikawa, J., Ueda, A., Hosokawa, K., Kusakabe, N., Kurokawa, T., Kokubo, T., Mori, T., Tanaka, T., Shane, J., Klaus, H., Tamura, M.**: 2018, Performance tests of Subaru/IRD for very precise and stable infrared radial velocity observations, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 1070260.
- Lee, K.-S., Brooks, D., H., Imada, S.**: 2018, The Origin of the Solar Wind, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada. M. Kubo, 95–102.
- Li, H., **Aoki, W., Zhao, G., Suda, T., Honda, S., Christlieb, N., Matsuno, T.**: 2018, LAMOST-Subaru exploration of chemical relics of first stars, Proc. IAUS 334, Eds. C. Chiappini, I. Minchev, E. Starkenburg, M. Valentini, 21.
- Liu, J., **Shan, W., Kojima, T., Zhang, X., Li, Z., Chen, Y.**: 2018, Development of a low-power cryogenic MMIC HEMT amplifier for heterodyne array receiver application, Proc. SPIE 10708, Eds. J. Zmuidzinas, J.-R. Gao, 107082X.
- Liu, S., Sivanandam, S., Chen, S., Lamb, M., Butko, A., Veran, J.-P., Hinz, P., **Mieda, E., Hardy, T., Lardiere, O., Shore, E.**: 2018, Upgrading the MMT AO system with a near-infrared pyramid wavefront sensor, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 107032K.
- Liu, W., Sako, S., Kawabata, K., Shi, S.-C., **Yoshida, M.**, Utsumi, Y.: 2018, Development of a compact readout system for optical CCD in Higashi-Hiroshima Observatory, Proc. SPIE 10709, Eds. A. D. Holland, J. Beletic, 107091X.
- Lozi, J.**, et al. including **Guyon, O., Pathak, P., Skaf, N., Sahoo, A., Kudo, T., Kawahara, H., Kotani, T., Vievard, S., Minowa, Y., Clergeon, C., Takato, N., Takami, H.**: 2018, SCEXAO, an instrument with a dual purpose: perform cutting-edge science and develop new technologies, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070359.
- Males, J. R., et al. including **Guyon, O., Lozi, J.**: 2018, MagAO-X: project status and first laboratory results, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070309.
- Matsuo, H., Ezawa, H., Kiuchi, H., Honma, M.**, Murata, Y.: 2018, Prospects of Terahertz Intensity Interferometry, Proc. of ISSTT 2018, 51.
- Matsuo, H., Ezawa, H.**, Ukibe, M., Fujii, G., Shiki, S.: 2018, Terahertz Photon Counters for HBT Intensity Interferometry, Proc. 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz), DOI: 10.1109/IRMMW-THz.2018.8510059.
- Matsuo, H.**, Shi, S. C., Paine, S., Yao, Q. J., Lin, Z. H.: 2018, Atmospheric Windows from Dome-A Antarctica for High Angular Resolution Terahertz Astronomy, Fourier Transform Spectroscopy 2018, DOI: 10.1364/FTS.2018.FT3B.2.
- Mieda, E., Tanaka, Y., Wung, M., Minowa, Y., Clergeon, C., Ono, Y., Hattori, T., Hayano, Y.**, Akiyama, M., Rigaut, F., d’Orgeville, C.: 2018, Current status of the laser guide star upgrade at Subaru Telescope, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 10703-3PM.
- Miura, N., Suzuki, T., Takahashi, S., Kuwamura, S., Baba, N., **Oya, S., Ueno, S., Nakatani, Y., Ichimoto, K.**: 2018, Experiments of GLAO using the domeless solar telescope of the Hida Observatory, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070336.
- Motogi, K., **Hirota, T., Sorai, K., Yonekura, Y., Sugiyama, K., Honma, M., Niinuma, K., Hachisuka, K., Fujisawa, K., Walsh, A. J.**: 2018, A Face-on Accretion System in High Mass Star-Formation: Possible Dusty Infall Streams within 100 Astronomical Unit, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 267–270.
- Nakagawa, A., Kurayama, T., Orosz, G., **Burns, R. A., Oyama, T., Nagayama, T., Miyata, T., Sekido, M., Baba, J., Wada, K.**: 2018, Astrometric VLBI Observations of the Galactic LPVs, Miras, and OH/IR stars, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 365–368.
- Nakamura, K.**: 2018, Extension of the input-output relation of a Michelson interferometer to arbitrary coherent-state light sources: — Gravitational-wave detector and weak-value amplification —, Proceedings of the 28th workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, Vol. III, 90–100.
- Namiki, N.**, et al. including **Noda, H., Matusmoto, K., Araki, H., Yamamoto, K., Higuchi, A., Oshigami, S., Tsuruta, S., Asari, K., Tazawa, S., Shizugami, M.**: 2019, Topography of Large Craters of 162173 Ryugu, 50th Lunar and Planetary Sci. Conf., 2658.
- Okita, H., Takato, N., Hayashi, S. S.**: 2018, In-situ Measurement of the

- Subaru Telescope primary mirror reflectivity, Proc. SPIE 10706, Eds. R. Navarro, R. Geyl, 107061U.
- Ono, Y. H., Minowa, Y., Clergeon, C. S., Mieda, E., Guyon, O., Lozi, J., Akiyama, M., Rigaut, F., Hayano, Y., Oya, S.:** 2018, On-going and future AO activities on Subaru Telescope, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 107030M.
- Ozaki, S., Miyazaki, S., Tsuzuki, T., Fucik, J. R.:** 2018, Image slicer module for Wide Field Optical Spectrograph (WFOS), Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 107028M.
- Pigulski, A., et al. including **Kambe, E., Ukita, N.:** 2018,  $\tau$  Ori and  $\tau$  Lib: Two New Massive Heartbeat Binaries, 3rd BRITe Science Conf., Eds. G. A. Wade, D. Baade, J. A. Guzik, R. Smolec, 115–117.
- Pinter, S., Bagoly, Z., Balázs, L. G., Horvath, I., Racz, I. I., **Zahorecz, S., Tóth, L. V.:** 2018, Resolving the structure of the Galactic foreground using Herschel measurements and the Kriging technique, Proc. IAUS 333, Eds. V. Jelic, T. van der Hulst, 168–169.
- Racz, I. I., Bagoly, Z., Tóth, L. V., Balázs, L. G., Horvath, I., **Zahorecz, S.:** 2018, The Zone of Avoidance as an X-ray absorber – the role of the galactic foreground modelling Swift XRT spectra, Proc. IAUS 333, Eds. V. Jelic, T. van der Hulst, 170–171.
- Rains, A. D., Ireland, M. J., Jovanovic, N., Bento, J., Feger, T., **Lozi, J., Schwab, C., Coutts, D. W., Guyon, O., Arriola, A., Gross, S., Harris, J. E.:** 2018, Development of the single-mode fiber integral field unit for the RHEA Spectrograph, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 107025J.
- Rigaut, F., **Minowa, Y., Akiyama, M., Ono, Y., Korkiakoski, V., Herrald, N., Gausachs, G., Clergeon, C., Wang, S.-Y., d’Orgeville, C., Davies, J., Koyama, Y., Iwata, I., Kodama, T., Motohara, K., Hayano, Y., Tanaka, I., Hattori, T., Yoshida, M.:** 2018, A conceptual design study for Subaru ULTIMATE GLAO, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070324.
- Rundquist, N. E., **Hayano, Y., Suzuki, R., Uchiyama, M., Uruguchi, F., Ikenoue, B., Obuchi, Y., Saito, S., Tanaka, Y., Nakamoto, T., Nakamura, K., Larkin, J., Wright, S., Chisholm, E., Dunn, J., Weber, R., Andersen, D.:** 2018, The infrared imaging spectrograph (IRIS) for TMT: photometric precision and ghost analysis, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 10702A7.
- Rusu, C. E., Lemon, C. A.:** 2018, An Edge-on Disk in the Quadruply Lensed Quasar Cross GraL J181730853+272940139, Research Notes of the AAS, 2, 187.
- Sahoo, A., Guyon, O., Clergeon, C. S., Skaf, N., Minowa, Y., Lozi, J., Jovanovic, N., Martinache, F.:** 2018, Subaru Coronagraphic Extreme-AO (SCEXAO) wavefront control: current status and ongoing developments, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070350.
- Sakai, D., Oyama, T., Nagayama, T., Honma, M., Kobayashi, H.:** 2018, VLBI astrometry of a water maser source in the Sgr B2 complex with VERA, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 283–284.
- Sakai, N., BeSSeL and VERA projects members:** 2018, Eight new astrometry results of 6.7 GHz CH<sub>3</sub>OH and 22 GHz H<sub>2</sub>O masers in the Perseus arm, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 168–171.
- Sakurai, T.:** 2018, Hinode’s Contribution to Solar Physics, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada, M. Kubo, 19–26.
- Shan, W., Ezaki, S., Liu, J., Asayama, S., Noguchi, T., Iguchi, S.:** 2018, Planar superconductor-insulator-superconductor mixer array receivers for wide field of view astronomical observation, Proc. SPIE 10708, Eds. J. Zmuidzinas, J.-R. Gao, 1070814.
- Shan, W., Wu, W., Shi, S.:** 2018, SISMA: A Numerical Simulation Software for SIS Mixer Design, Proc. 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz), DOI: 10.1109/IRMMW-THz.2018.
- Shibata, Y., Usuda-Sato, K., Simard, G., Heenatigala, T., Canas, L., Cheung, S., Agata, H.:** 2018, Astronomy Translation Network: The Challenges of Translating Astronomy Resources Globally, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 362–363.
- Song, D., Ishikawa, R., Kano, R., Shinoda, K., Yoshida, M.:** 2018, Performance Verification of the VUV Coating for the CLASP2 Flight Mirrors, UVSOR ACTIVITY REPORT 2017, Ed. S. Kera, 36.
- Song, D., Ishikawa, R., Kano, R., Yoshida, M., Tsuzuki, T., Uruguchi, F., Shinoda, K., Hara, H., Okamoto, T. J., Auchère, F., McKenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Trujillo Bueno, J.:** 2018, Optical alignment of the high-precision UV spectro-polarimeter (CLASP2), Proc. SPIE 10699, Eds. J. W. den Herder, S. Nikzad, K. Nakazawa, 106992W.
- Suematsu, Y.:** 2018, Ten-Year Results of Solar Optical Telescope (SOT) Onboard Hinode, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada, M. Kubo, 27–41.
- Sugiyama, K., Saito, Y., Yonekura, Y., Momose, M.:** 2019, Bursting activity of the 6.668-GHz CH<sub>3</sub>OH maser detected in G 358.93-00.03 using the Hitachi 32-m, The Astronomer’s Telegram, 12446.
- Sugiyama, K., Yonekura, Y., Motogi, K., Saito, Y., Yamaguchi, T., Momose, M., Honma, M., Hirota, T., Uchiyama, M., Matsumoto, N., Hachisuka, K., Inayoshi, K., Tanaka, K. E. I., Hosokawa, T., Fujisawa, K.:** 2018, Long-term and highly frequent monitor of 6.7 GHz methanol masers to statistically research periodic flux variations around high-mass protostars using the Hitachi 32-m, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 45–48.
- Sunada, K., Nagayama, T., Yamauchi, A., Hirota, T., Shibata, K. M., Honma, M.:** 2018, VERA Single Dish Observations, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 307–308.
- Suzuki, T., Miura, N., Kuwamura, S., **Oya, S., Ueno, S., Nakatani, Y., Ichimoto, K.:** 2018, Parallel processing of solar image restoration with phase diversity technique, Proc. SPIE 10703, Eds. L. M. Close, L. Schreiber, D. Schmidt, 1070332.
- Takefuji, K., **Sugiyama, K., Yonekura, Y., Saito, T., Fujisawa, K., Kondo, T.:** 2018, 6.7 GHz Methanol Masers Observation with Phased Hitachi and Takahagi, Proc. IAUS 336, Eds. A. Tarchi, M. J. Reid, P. Castangia, 305–306.
- Tamura, N., et al. including **Takato, N., Kamata, Y., Ueda, A., Furusawa, H., Koike, M., Mineo, S., Minowa, Y., Onodera, Y., Rousselle, J., Tait, P.-J., Tamura, T., Tanaka, M., Tanaka, Y., Yamada, Y., Yoshida, H., Yoshida, M.:** 2018, Prime Focus Spectrograph (PFS) for the Subaru telescope: ongoing integration and future plans, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 107021C.
- Tanaka, Y., Moritani, Y., Takato, N., Tamura, N.:** 2018, Alignment of wide field corrector against the primary mirror optical axis by spot images on auto guide cameras for Prime Focus Spectrograph of Subaru telescope, Proc. SPIE 10704, Alison B. Peck, Robert L. Seaman, Chris R. Benn, 1070405.
- Terada, H., Honda, M., Hattori, T., Kudo, T., Hashimoto, J.,**

- Watanabe, M.: 2018, Thermal-infrared adaptive optics imaging- and spectro-polarimetry with the Infrared Camera and Spectrograph (IRCS) for the Subaru Telescope, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 107022Y.
- Tóth, L. V., Doi, Y., Pinter, S., Kovács, T., **Zahorecz, S.**, Bagoly, Z., Balázs, L. G., Horvath, I., Racz, I. I., Onishi, T.: 2018, The structure of the ISM in the Zone of Avoidance by high-resolution multi-wavelength observations, Proc. IAUS 333, Eds. V. Jelic, T. van der Hulst, 162–165.
- Trapp, A., Hayano, Y., Suzuki, R., Uchiyama, M., Uraguchi, F., Ikenoue, B., Obuchi, Y., Saito, S., Tanaka, Y., Nakamoto, T., Nakamura, K.**, Larkin, J., Wright, S., Chisholm, E., Dunn, J., Weber, R., Andersen, D.: 2018, The infrared imaging spectrograph (IRIS) for TMT: electronics-cable architecture, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 10702A1.
- Usuda-Sato, K., Agata, H., Fujiwara, H., Horiuchi, T., Koike, M., Miyazaki, S., Naito, S., Tanaka, M., Yaji, K., Yamaoka, H.**: 2018, Exploring the Universe with the Real Observational Data of the Subaru Telescope, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 68–69.
- Usuda-Sato, K.**, Mineshige, S., **Canas, L.**: 2018, Astronomy for Inclusion: Building Network and Sharing Hands-on Resources, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 256–257.
- Vievard, S.**, Cassaing, F., Mugnier, L. M., Bonnefois, A., Montri, J.: 2018, Real-time full alignment and phasing of multiple-aperture imagers using focal-plane sensors on unresolved objects, Proc. SPIE 10698, Eds. M. Lystrup, H. A. MacEwen, G. G. Fazio, 106986F.
- Walth, G. L., et al. including **Hayano, Y., Nakamoto, T., Suzuki, R.**: 2018, The Infrared Imaging Spectrograph (IRIS) for TMT: advancing the data reduction system, Proc. SPIE 10707, Eds. J. C. Guzman, J. Ibsen, 1070731.
- Watanabe, M., **Pyo, T.-S., Terada, H., Hattori, T., Hayano, Y., Minowa, Y., Oya, S., Hattori, M., Kudo, T.**, Morii, M., Hashimoto, J., Tamura, M.: 2018, Near-infrared adaptive optics imaging- and spectro-polarimetry with the infrared camera and spectrograph of the Subaru Telescope, Proc. SPIE 10702, Eds. C. J. Evans, L. Simard, H. Takami, 107023V.
- Yaji, K.**, Tonooka, H., **Inoue, N.**: 2018, Public Outreach and Education Activities of Solar Mission Hinode in Japan, ASSL 449, Eds. T. Shimizu, S. Imada, M. Kubo, 255–262.
- Yamada, Y., **Shirasaki, Y.**, Nishi, R.: 2018, Nano-JASMINE and small-JASMINE data analysis, Proc. IAUS 330, Eds. A. Recio-Blanco, P. de Laverny, A. G. A. Brown, T. Prusti, 104–105.
- Yamaoka, H.**: 2018, Nationwide Lecture Activity During Tanabata Period, Proc. Int. Conf. CAP2018, Eds. L. Canas, et al., 150–150.
- Yano, T.**, JASMINE-WG: 2018, Clarification of the formation process of the super massive black hole by Infrared astrometric satellite, Small-JASMINE, Proc. IAUS 330, Eds. A. Recio-Blanco, P. de Laverny, A. G. A. Brown, T. Prusti, 360–361.
- Yoshida, M., Song, D., Ishikawa, R., Kano, R., Katsukawa, Y., Suematsu, Y., Narukage, N., Kubo, M., Shinoda, K., Okamoto, T. J., McKenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Auchère, F., Trujillo Bueno, J.**: 2018, Wave-front error measurements and alignment of CLASP2 telescope with a dual-band pass cold mirror coated primary mirror, Proc. SPIE 10699, Eds. J. W. den Herder, S. Nikzad, K. Nakazawa, 1069930.

## 5. 欧文報告 (著書・出版)

- Canas, L., Agata, H.**, Cheung, S., Daou, D., Gay, P., Hayashi, S., Karino, S., Molina, C., Russo, P., Sandu, O., Yaji, K., Yamaoka, H.: 2018, Proceedings of the International Conference CAP 2018, NAOJ, Tokyo, Japan.
- Mizumoto, M., et al. including **Yasui, C.**: 2018, A newly identified emission-line region around P Cygni, OUP, Oxford, USA.
- Sameshima, H., et al. including **Yasui, C.**: 2018, WINERED High-resolution Near-infrared Line Catalog: A-type Star, IOP, Bristol, UK.
- Sameshima, H., et al. including **Yasui, C.**: 2018, Correction of Near-infrared High-resolution Spectra for Telluric Absorption at 0.90–1.35  $\mu\text{m}$ , IOP, Bristol, UK.
- Shimizu, T., Imada, S., **Kubo, M.**: 2018, “First Ten Years of Hinode Solar On-Orbit Observatory”, Astrophysics and Space Science Library 449, Springer, Singapore.

## 6. 欧文報告 (国際会議講演等)

- Akahori, T.:** 2018, Unresolved Problems in Cosmic Magnetism, Science at Low Frequencies V, (Nagoya, Japan, Dec. 4–6, 2018).
- Akahori, T.:** 2018, Optimum Frequency for the Study of the IGMF with Faraday Tomography, The Power of Faraday Tomography, (Miyazaki, Japan, May 28–Jun. 2, 2018).
- Akahori, T.:** 2019, Probing the Galactic and intergalactic magnetic field structures from rotation measures of extragalactic radio sources, Polarimetry in the ALMA era: a new crossroads of astrophysics, (Mitaka, Japan, Mar. 26–29, 2019).
- Akutsu, T.,** on behalf of KAGRA collaboration: 2019, Large-scale cryogenic gravitational-wave telescope KAGRA, Rencontres de Moriond 2019, (La Thuile, Italy, Mar. 24–30, 2019).
- Aoki, W.:** 2018, Galactic Archaeology with wide-field survey and high-resolution spectroscopy, TMT Science Forum 2018, (Pasadena, USA, Dec. 10–12, 2018).
- Araki, M., Takano, S., Minami, Y., Oyama, T., Kuze, N., **Kamegai, K.,** Tsukiyama, K.: 2018, Detection of CH<sub>3</sub>CN in Diffuse Cloud Toward Galactic Center SGRB2 (M), 73rd Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, (Champaign-Urbana, IL, USA, June 18–22, 2018).
- Araki, M., Takano, S., Minami, Y., Oyama, T., Kuze, N., **Kamegai, K.,** Tsukiyama, K.: 2018, Detection of absorption lines of CH<sub>3</sub>CN in envelope of SagittariusB2 (M), Workshop on Interstellar Matter 2018, (Sapporo, Japan, Nov. 14–16, 2018).
- Asahina, Y., Takahashi, H. R.,** Ohsuga, K.: 2018, Development of a general relativistic radiation magnetohydrodynamical code based on solving Boltzmann equation, AAPPs-DPP 2018, (Kanazawa, Japan, Nov. 12–17, 2018).
- Asayama, S., Gonzalez, A., Kiuchi, H., Kojima, T., Kroug, M., Shan, W., Kosugi, G., Iono, D., Iguchi, S.:** 2018, Overview of the East Asia ALMA development program, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Athiray, P. S., Glesener, L., Vievering, J. T., Ishikawa, S. N., Inglis, A. R., **Narukage, N.,** Ryan, D., Buitrago-Casas, J. C., Christe, S., Musset, S., Krucker, S.: 2018, Constrained Differential Emission Measure of Microflare Heating Observed with FOXSI-2, Hinode/XRT and SDO/AIA, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Baba, J.,** Kawata, D., Matsunaga, N., Grand, R. J. J., Hunt, J. A. S.: 2018, Gaia DR1 Evidence of Disrupting the Perseus Arm, IAU Symp. 348: 21st Century Astrometry: crossing the Dark and Habitable frontiers, (Vienna, Austria, Aug. 26–31, 2018).
- Baba, J.,** Kawata, D., Matsunaga, N., Grand, R. J. J., Hunt, J. A. S.: 2018, Spiral Dynamics with Gaia, Life and times of the Milky Way, (Shanghai, China, Nov. 12–16, 2018).
- Buitrago-Casas, J. C., et al. including **Narukage, N.:** 2018, The third flight of the FOXSI rocket: Performance and results, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Burns, R. A.:** 2018, Short-lived episodic outflow in a water fountain star, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Burns, R. A.:** 2018, Multi-epoch VLBI of a double maser super-burst, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Burns, R. A.:** 2018, M2O-VLBI: The VLBI branch of the Maser Monitoring Organisation, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Burns, R. A.:** 2018, OH EGOs: Hydroxyl masers in Extended Green Objects, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Capocasa, E.:** 2018, Status of filter cavity experiment, GWADW, (Girwood, Alaska, May 12–17, 2018).
- Cheung, S.-L., Agata, H., Canas, L., Shibata, Y.:** 2018, Updates from the IAU Office for Astronomy Outreach, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Cheung, S.-L.:** 2018, CAPjournal Working Group, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Chilcote, J., Groff, T., Kasdin, N. J., Brandt, T., **Guyon, O.,** Currie, T., **Lozi, J.,** Rizzo, M., Jovanovic, N., **Takato, N.,** Hayashi, M., Goebel, S., Marois, C., Gerard, B., Rich, E. A., Asensio-Torres, R., Kwon, J.: 2019, The CHARIS Integral Field Spectrograph with SCExAO, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Chin, K., **Oshima, T.,** Ono, S., Sakai, T., Takekoshi, T., Mima, S., **Kawabe, R.,** Naruse, M., Yoshioka, K., Uno, S.: 2018, Development of On-chip Broadband Filter for Multi-chroic mm/submm Camera, East Asian ALMA Development Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Chin, K., **Oshima, T.,** Ono, S., Sakai, T., Takekoshi, T., Mima, S., **Kawabe, R.,** Naruse, M., Yoshioka, K., Uno, S.: 2018, Development of On-chip Broadband Filter for Multi-chroic mm/submm Camera, 19th East Asia Submillimeter-wave Receiver Technology Workshop and 5th Riken-NICT Joint Workshop on Terahertz Technology, (Nishinomiya, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Chin, K., **Oshima, T.,** Ono, S., Sakai, T., Takekoshi, T., Mima, S., **Kawabe, R.,** Naruse, M., Yoshioka, K., Uno, S.: 2018, On-chip Broadband Band-Pass Filter Design for Multi-chroic mm/submm Camera, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2018, (Tokyo, Japan, Dec. 26–27, 2018).
- Chin, K., **Oshima, T.,** Ono, S., Sakai, T., Takekoshi, T., Mima, S., **Kawabe, R.,** Naruse, M., Yoshioka, K., Uno, S.: 2019, Compact On-chip Wideband Bandpass Filter Design for Millimeter/Submillimeter Wave Multichroic Camera, IW-FIRT 2019, (Fukui, Japan, Mar. 5–7, 2019).
- Clergeon, C., Minowa, Y., Guyon, O., Ono, Y., Mieda, E., Skaf, N., Yoshida, H., Hayano, Y., Hattori, T., Schubert, K., Sahoo, A., Lozi, J., Vievard, S.:** 2018, Subaru AO188 upgrade phase 1: integration of the new real-time system, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Cui, Y.:** 2018, EAVN Observations Near-in-Time with EHT for M87 in 2017, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Cui, Y.:** 2018, EAVN observations along with EHT for M87 in 2017, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Currie, T., **Guyon, O.,** Kasdin, N. J., Brandt, T., Groff, T., **Lozi, J.,** Chilcote, J., Uyama, T., Nielsen, E., Blunt, S., Marois, C., Jovanovic, N., Kuzuhara, M., Tamura, M.: 2019, Direct Imaging and Spectral Characterization of Extrasolar Planets with the SCExAO/CHARIS, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Cvetojevic, N., Huby, E., Martin, G., Lacour, S., Marchis, F., Lozi, J., Jovanovic, N., **Vievard, S., Guyon, O.,** Gauchet, L., Perrin,

- G., Duchêne, G., **Kotani, T.**: 2018, FIRST, the pupil-remapping fiber interferometer at Subaru telescope: towards photonic beam-combination with phase control and on-sky commissioning results, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Doelman, D. S., Por, E. H., Bos, S. P., **Lozi, J., Guyon, O., Jovanovic, N., Groff, T. D., Warriner, N. Z., Escuto, M. J., Snik, F.**: 2018, First light for the vAPP on SCEXAO/CHARIS, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Espada, D.**: 2018, Star Formation and Molecular Cloud properties along the Dust Lane of the Elliptical Galaxy NGC 5128 (Centaurus A), East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Espada, D.**: 2018, Effects of early stages of tidal interactions on the star formation law in the NGC 3110 galaxy, The Laws of Star Formation: From the Cosmic Dawn to the Present Universe, (Cambridge, UK, Jul. 2–6, 2018).
- Ezaki, S., Shan, W., Asayama, S., Noguchi, T.**: 2018, Fabrication of Planar Integrated Circuits for Multi-Beam Superconducting Heterodyne Receivers at mm/sub-mm wavelengths, Applied Superconductivity conference 2018, (Seattle, WA, USA, Oct. 28–Nov. 2, 2018).
- Ezaki, S.**: 2018, Fabrication of a D-band Dual-polarization Balanced SIS Mixer Integrated Circuit, East-Asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Ezawa, H., Matsuo, H., Ukibe, M., Fujii, G., Shiki, S.**: 2018, Photon Counting Detectors for Terahertz Astronomy with SIS junctions, 19th East Asia Submillimeter-wave Receiver Technology Workshop and 5th Riken-NICT Joint Workshop on Terahertz Technology, (Nishinomiya, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Flaminio, R.**: 2018, Status of the KAGRA detector, Gravitational-waves, ElectroMagnetic and Dark-matter Workshop, (Lecce, Italy, Jun. 4–7, 2018).
- Flaminio, R.**: 2018, Status of Advanced Virgo, KAGRA F2F meeting, (Toyama, Japan, Aug. 24–26, 2018).
- Fouchard, M., **Higuchi, A., Ito, T., Maquet, L.**: 2018, The “Memory” of the Oort cloud, European Planetary Science Congress 2018, (Berlin, Germany, Sep. 16–21, 2018).
- Fruitwala, N., Meeker, S., Bottom, M., Walter, A., Bockstiegel, C., Collura, G., Lipartito, I., **Guyon, O., Lozi, J., Mazin, B.**: 2018, Active speckle control with microwave kinetic inductance detectors, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Fujii, Y., Kojima, T., Uzawa, Y.**: 2018, Amplitude Noise from LO source, 19th East Asia Submillimeter-wave Receiver Technology Workshop and 5th Riken-NICT Joint Workshop on Terahertz Technology, (Nishinomiya, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Fukui, Y., et al. including Tokuda, K.**: 2018, Spatially resolved filamentary clouds in the Large Magellanic Cloud, Interstellar filament paradigm: On their formation, evolution, and role in star formation, (Nagoya, Japan, Nov. 5–9, 2018).
- Furusawa, H.**: 2018, S18A data release plan, HSC collaboration meeting, (Princeton, NJ, USA, May 28–30, 2018).
- Furusawa, H.**: 2018, HSC database, Why does the Universe accelerate?- Exhaustive study and challenge for the future, (Kyoto, Japan, Mar. 3–4, 2019).
- Furusawa, K., Yamashita, Y., Aoki, K., Sekine, N., Kasamatsu, A., **Uzawa, Y.**: 2018, Cat-CVD based SiN films for linear and nonlinear photonics device applications, Advanced Solid State Lasers, (Boston, MA, USA, Nov. 4–8, 2018).
- Gerard, B., Marois, C., Currie, T., Groff, T., **Guyon, O., Jovanovic, N., Lozi, J.**: 2019, Observing Two-Component Debris Disks with SCEXAO+CHARIS, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Gerard, B., Marois, C., Galicher, R., Veran, J.-P., Macintosh, B., **Guyon, O., Lozi, J., Pathak, P., Sahoo, A.**: 2018, Fast Coherent Differential Imaging for Exoplanet Imaging, AAS Meeting #232, (Denver, CO, USA, Jun. 3–7, 2018).
- Gonzalez, A., Kojima, T., Kroug, M., Shan, W., Asayama, S., Iono, D., Noguchi, T., Iguchi, S.**: 2018, Technical achievements of the ALMA future receiver development program at the National Astronomical Observatory of Japan, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Gonzalez, A., Shan, W., Kojima, T., Uzawa, Y., Iguchi, S.**: 2018, Novel concept of multibeam integrated heterodyne receiver for radio astronomy and related technological development, 39th ESA Antenna Workshop on Multibeam and Reconfigurable Antennas for Space Applications, (Noordwijk, the Netherlands, Oct. 2–4, 2018).
- Gonzalez, A.**: 2018, ALMA future receiver development program at NAOJ, Japan-Latin America International Conference, (Nikko, Japan, Sep. 25–28, 2018).
- Gonzalez, A.**: 2018, Wideband Corrugated Horns and Orthomode Transducers for 67–116 GHz (ALMA band 2+3) and 275–500 GHz (band 7+8) Heterodyne Receivers for Radio Astronomy, 2nd AT-RASC 2018, (Gran Canaria, Spain, May 28–Jun. 1, 2018).
- Gouda, N., JASMINE working group.**: 2018, Small-JASMINE Mission, IAU Symp. 348: 21st Century Astrometry: crossing the Dark and Habitable frontiers, (Vienna, Austria, Aug. 26–31, 2018).
- Guyon, O., et al. including Lozi, J., Vievard, S., Sahoo, A., Kudo, T., Clergeon, C., Minowa, Y., Ono, Y., Mieda, E., Kawahara, H., Kotani, T.**: 2019, The SCEXAO High Contrast Imaging Platform: Current and Upcoming Capabilities, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Guyon, O., Mazin, B., Fitzgerald, M., Mawet, D., Marois, C., Skemer, A., Lozi, J., Males, J.**: 2018, Wavefront control architecture and expected performance for the TMT Planetary Systems Imager, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Guyon, O., Sevin, A., Gratadour, D., Bernard, J., Ltaief, H., Sukkari, D., Cetre, S., Skaf, N., Lozi, J., Martinache, F., Clergeon, C., Norris, B., Wong, A., Males, J.**: 2018, The compute and control for adaptive optics (CACAO) real-time control software package, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Hada, K.**: 2018, Current Status of EAVN-EHT Campaign 2017-2018, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Hada, K.**: 2018, Expanding VLBI in East Asia and AGN science, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Hanaoka, Y., Hasuo, R., Hirose, T., Ikeda, A. C., Ishibashi, T., Manago, N., Masuda, Y., Morita, S., Nakazawa, J., Ohgoe, O., Sakai, Y.,**

- Sasaki, K., Takahashi, K., Toi, T.: 2018, Solar Coronal Jets Extending beyond the AIA Field of View Observed during the 2017 August 21 Total Eclipse, 2018 SDO Science Workshop, (Ghent, Belgium, Oct. 29–Nov. 2, 2018).
- Hanaoka, Y.:** 2018, Professional- Amateur Collaboration in the Scientific Observations of Total Solar Eclipses, IAU Focus Meeting FM14, (Vienna, Austria, Aug. 22–23, 2018).
- Hanaoka, Y.:** 2019, Professional- Amateur Collaboration in the Scientific Observations of Total Solar Eclipses, 日米日食観測研究交流会, (Mitaka, Tokyo, Jan. 5, 2019).
- Hara, H.:** 2018, Nonthermal energy flux variation with height in a polar coronal hole by a bias-reduced measurement, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Hara, H.:** 2018, Plasma Dynamics in the Solar Corona Revealed from Emission Line Spectroscopy, AAPPs-DPP 2018, (Kanazawa, Japan, Nov. 12–17, 2018).
- Hara, H.:** 2019, Plasma Dynamics in the Solar Corona Revealed from Emission Line Spectroscopy, 1st ISEE Symposium, (Nagoya, Japan, Feb. 25–28, 2019).
- Harra, L., Matthews, S., **Hara, H.**, Doschek, G., Warren, H., Culhane, L.: 2018, Energy Deposition and Dynamics at Solar Flare Footpoints, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Hashimoto, T.:** 2018, The onset of star formation 250 million years after the Big Bang, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Hashimoto, T.:** 2018, Properties of galaxies in the reionization epoch revealed by NOEMA, NOEMA/30m Workshop, (Mitaka, Tokyo, Japan, Jul. 24–25, 2018).
- Hashimoto, T.:** 2019, Studies of a spectroscopically confirmed galaxy at  $z=9.1$ : signatures of star formation 250 million years after the Big Bang, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Hashimoto, T.:** 2019, ALMA high- $z$  galaxy observations and future prospects for TMT studies, Extremely Big Eyes on the Early Universe 2019, (Kashiwa, Japan, Mar. 25–29, 2018).
- Hayano, Y., Tamada, Y., Hattori, M., Takami, H., Murata, T., Miura, N., Oya, S.:** 2018, Adaptive optics applications from cells to the universe, LSSE, OPIC2018, (Yokohama, Japan, Apr. 23–27, 2018).
- Hayashi, M., Kodama, T., Kohno, K., Yamaguchi, Y., Tadaki, K., Hatsukade, B., Koyama, Y., Shimakawa, R., Tamura, Y., Suzuki, T.:** 2018, Molecular gas reservoirs of galaxies in a galaxy cluster at  $z=1.46$ , IAU mini-symposium: Build-up of Galaxy Cluster, (Vienna, Austria, Aug. 24 and 27, 2018).
- Hayashi, M.:** 2019, Probing large-scale structures with emission-line galaxies selected from HSC narrow-band data, Panchromatic Panoramic Studies of Galaxy Clusters: from HSC to PFS and ULTIMATE, (Taipei, Taiwan, Mar. 11–13, 2019).
- Hayashi, S., **Uzawa, Y.**, Sekine, N.: 2018, Bidirectional and efficient conversion between terahertz-wave and infrared in MgO:LiNbO<sub>3</sub>, EMN Summer 2018 (Photonics/Optoelectronics), (Berlin, Germany, Jul. 16–20, 2018).
- Hayashi, S., **Uzawa, Y.:** 2018, Terahertz Wave Heterodyne Detection Based On Parametric Up-conversion At Room Temperature, 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz), (Nagoya, Japan, Sep. 9–14, 2018).
- Hayashi, S.:** 2018, Look Back and Look Forward, the Growth of Astronomy in Japan, IAU Symp. 349: Under One Sky: the IAU Centenary Symposium, (Vienna, Austria, Aug. 27–31, 2018).
- Hayashi, S.:** 2018, Bridging the Gap of How One Feels about Large Facilities, IAU Focus Meeting FM14, (Vienna, Austria, Aug. 22–23, 2018).
- Hayashi, S.:** 2018, Women in Astronomy in Japan, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Higuchi, A., Kokubo, E.:** 2018, Inner Solar System Objects with Hyperbolic Orbits: Interstellar origin or Oort cloud comets?, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Higuchi, A., Kokubo, E.:** 2018, Inner Solar System Objects with Hyperbolic Orbits: Interstellar origin or Oort cloud comets?, AOGS (Asia-Oceania Geoscience Society) 2018, (Honolulu, HI, USA, Jun. 3–8, 2018).
- Hirata, N., et al. including **Matsumoto, K.:** 2018, Initial results of shape modeling on the asteroid Ryugu from observations by Hayabusa2 for landing site selection, 50th Annual Meeting Division for Planetary Sciences, (Knoxville, TN, USA, Oct. 21–26, 2018).
- Hirota, T.:** 2018, Status of VERA, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Hirota, T.:** 2018, Status of KaVA SFRs WG, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Hirota, T.:** 2018, KaVA Large Proposal for High-Mass Star-Formation Studies with Multiple Masers, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Hirota, T.:** 2018, Proposal Workshop; Tips from successful users, ALMA Town Meeting and Proposal Workshop 2018, (Mitaka, Japan, Apr. 4, 2018).
- Hirota, T.:** 2018, Recent progress in high-mass star-formation studies, The Cosmic Cycle of Dust and Gas in the Galaxy: From Old to Young Stars, (Quy Nhon, Vietnam, Jul. 9–13, 2018).
- Hirota, T.:** 2019, High resolution observational studies of star-formation, Special Colloquium on Radio Astronomy, (Bangkok, Thai, Jan. 22, 2019).
- Hirota, T.:** 2019, High-frequency/High-resolution observations of High-mass young stellar objects with ALMA and VLBI, Star formation with ALMA: Evolution from molecular clouds to protostars, (Aichi, Japan, Mar. 3–6, 2018).
- Horiuchi, T.:** 2018, Observation with 105cm Murikabushi Telescope / MITSuME, GROWTH conference 2018, (Mumbai, India, Dec. 6–8, 2018).
- Horiuchi, T.:** 2019, Multicolor Follow Up Observation of Quasar Optical Variability with CRTS samples, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Huang, Y.-D., et al. including **Iguchi, S., Asayama, S., Iono, D., Gonzalez, A.:** 2018, Performance of pre-production band 1 receiver for the Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Hull, C. L. H., et al. including Kataoka, A.:** 2018, ALMA Observations of Polarization from Dust Scattering in the IM Lup Protoplanetary Disk, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Hull, C. L. H., et al. including Kataoka, A.:** 2018, ALMA Observations of Polarization from Dust Scattering in the IM Lup Protoplanetary Disk, Second Binational Meeting AAA-SOCHIAS, (La Serena, Chile, Oct. 7–12, 2018).

- Hull, C. L. H.**, et al. including **Kataoka, A.**: 2019, ALMA Observations of Polarization from Dust Scattering in the IM Lup Protoplanetary Disk, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Hull, C. L. H.**, et al. including **Kataoka, A.**: 2019, ALMA Observations of Polarization from Dust Scattering in the IM Lup Protoplanetary Disk, ESO summer protoplanetary disk workshop, (Santiago, Chile, Jan. 29–30, 2019).
- Hull, C. L. H.**: 2018, High-dynamic-range 21 cm JVLA observations of the Perseus Cluster, IAU Symp. 342: Perseus in Sicily: From black hole to cluster outskirts, (Noto, Italy, May 14–18, 2018).
- Hull, C. L. H.**: 2018, Star formation, polarization, and magnetic fields in the ALMA era, First TagKASI International Conference: Cosmic Dust & Magnetism, (Daejeon, Korea, Oct. 30–Nov. 2, 2018).
- Ichikawa, Y., **Kobayashi, K.**: 2018, Millimeter-wave Spectroscopy of Thiophene, Workshop on Interstellar Matter 2018, (Sapporo, Japan, Nov. 14–16, 2018).
- Ichimoto, K.**: 2018, Spain-Japan Collaboration in Solar Physics Research and Solar-C, Large Infrastructures for Astrophysics: Synergies and Cooperation between Spain and Japan, (Tokyo, Japan, Mar. 7, 2018).
- Iguchi, S., Gonzalez, A., Kojima, T., Shan, W., Kosugi, G., Asayama, S., Iono, D.**: 2018, How do we design the interferometric system focused on the analog and digital backend and the correlator for scientifically valuable ALMA developments?, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Imada, S., **Suematsu, Y.**: 2018, Science Objectives of the Solar-C\_EUVST, 42nd COSPAR Scientific Assembly, (Pasadena, CA, USA, Jul. 14–22, 2018).
- Imanishi, M.**: 2018, ALMA reveals a rotating dense molecular torus in NGC 1068, TORUS 2018 The many faces of the AGN obscuration, (Puerto Varas, Chile, Dec. 10–14, 2018).
- Imanishi, M.**: 2019, ALMA reveals a rotating dense molecular torus in NGC 1068, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Iono, D.**: 2018, ALMA Development Roadmap, East Asian ALMA Development Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Irimagiri, Y., Kawakami, A., **Gonzalez, A., Ochiai, S.**: 2018, Current status of the development of an HEB mixer at 2 THz-band, East-Asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Ishikawa, R.**, et al. including **Katsukawa, Y., Hara, H., Ichimoto, K., Kubo, M., Kano, R., Narukage, N., Song, D., Bando, T., Tsuneta, S., Suematsu, Y., Yoshida, M., Goto, M., Okamoto, J. T., Tsuzuki, T., Uraguchi, F.**: 2018, Current State of UV Spectro-Polarimetry and its Future Direction, 42nd COSPAR Scientific Assembly, (Pasadena, CA, USA, Jul. 14–22, 2018).
- Ishikawa, R., Katsukawa, Y., Oba, T., Nagaoka, K., Kobayashi, T.**: 2019, Dynamics of convective turbulence on the solar surface revealed by spectroscopic observations, Max-Planck Princeton Center (MPPC) Workshop 2019, (Tokyo, Japan, Feb. 18–21, 2019).
- Ishikawa, R., Katsukawa, Y., Oba, T., Nagaoka, K., Kobayashi, T.**: 2019, Photospheric plasma dynamics studied by spectral line widths, Flux Emergence Workshop 2019, (Tokyo, Japan, Mar. 18–22, 2019).
- Ishikawa, S. N., et al. including **Narukage, N.**: 2018, Soft X-ray imaging spectroscopy of the Sun using a high-speed CMOS sensor with the FOXSI-3 sounding rocket, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Isogai, M., Furusawa, H., Makiuti, S., Tanaka, N., Okura, Y., Takata, T.**: 2019, Astronomy Data Center: New open-use computer system for massive observational data: Large Scale Cluster, Subaru Users Meeting 2018, (Mitaka, Japan, Jan. 28–30, 2019).
- Ito, T., Kamazaki, T., Fujii, Y., Izumi, N., Inata, M., Uemizu, K., Satou, N., Iono, D., Okuda, T., Asayama, S.**: 2018, The new heterodyne receiver system for the ASTE radio telescope: three-cartridge cryostat with two cartridge-type superconducting receivers, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Itoh, A., **Kobayashi, K., Ohashi, N., Tokaryk, D. W., Billingham, B. E.**: 2018, High-resolution spectrum of methyl formate in the microwave and far infrared region, Workshop on Interstellar Matter 2018, (Sapporo, Japan, Nov. 14–16, 2018).
- Izumi, T.**: 2018, ALMA gives a novel view on the physical origin of an AGN torus, OAN-Madrid Seminar, (Madrid, Spain, Nov. 8, 2018).
- Izumi, T.**: 2018, Circumnuclear Multi-phase gas in the Circinus galaxy, Mini workshop with Susanne Aalto, (Mitaka, Japan, May 14–15, 2018).
- Izumi, T.**: 2018, ALMA Reveals the Molecular and Atomic Obscuring Structures in the Circinus Galaxy, Astrophysical Frontiers in the Next Decade and Beyond, (Portland, USA, Jun. 26–29, 2018).
- Izumi, T.**: 2018, Exploring star-formation properties and co-evolution in  $z > 6$  galaxies hosting less-biased quasars with ALMA, Birth life and fate of massive galaxies and their central beating heart, (Favignana, Italy, Sep. 3–7, 2018).
- Izumi, T.**: 2018, SHELLQs-ALMA: submm follow-up of less-luminous quasars, Formation and evolution of SMBHs revealed by ‘Wide field’, ‘Multi-wavelength’, and ‘Transient’ surveys with HSC, (Sendai, Japan, Nov. 2–3, 2018).
- Izumi, T.**: 2018, Circumnuclear \*Multi-phase\* Gas in the Circinus Galaxy Revealed with ALMA, TORUS 2018 The many faces of the AGN obscuration, (Puerto Varas, Chile, Dec. 10–14, 2018).
- Izumi, T.**: 2019, My collaboration in Kagoshima: to understand the multi-phase obscuring nature of AGNs, AGARC Symposium, (Kagoshima, Japan, Jan. 13–14, 2019).
- Izumi, T.**: 2019, Circumnuclear Molecular and Atomic Obscuring Structures in the Circinus Galaxy Revealed with ALMA, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Izumi, T.**: 2019, ALMA observations of  $z > 6$  low-luminosity quasars discovered with the Subaru/HSC survey, Subaru-EAO High- $z$  Galaxy Workshop 2019, (Mitaka, Japan, Jan. 31–Feb. 1, 2019).
- Jike, T., Oyama, T., Nagayama, T., Yamauchi, A.**: 2018, Current result of VERA K/Q-bands fringe survey - the performance of 8-Gbps recording system and its effectiveness, 10th IVS General Meeting, (Longyearbien, Norwegi, Jul. 3–9, 2018).
- Jike, T.**: 2018, Current status of VERA geodetic analysis system, 3rd AOV General Meeting, (Canberra, Australia, Nov. 9–10, 2018).
- Joshi, A. D., Hanaoka, Y.**: 2018, Machine Learning based Prediction of Filament Eruptions using Automated Detection & Tracking Technique, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Kaneko, H., **Kuno, N., Saitoh, R., T.**: 2018, Does A Galaxy Group Environment Affect Molecular Gas Properties in Galaxies?, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Karino, S., **Agata, H., Canas, L.**: 2018, Toward the standardized



- astronomy curriculum: Analysis of astronomy syllabus in Japanese universities, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Kashiwada, Y., **Baba, J., Sakai, N., Gouda, N.**: 2018, The effects of the Galactic structures on Solar motion measurements, Life and times of the Milky Way, (Shanghai, China, Nov. 12–16, 2018).
- Kashiwada, Y., **Baba, J., Sakai, N., Yano, T., Gouda, N.**: 2018, The effects of the Galactic structures on the measurements of the Solar motions with Gaia, IAU Symp. 348: 21st Century Astrometry: crossing the Dark and Habitable frontiers, (Vienna, Austria, Aug. 26–31, 2018).
- Kataoka, A.**: 2018, mm-wave polarization of protoplanetary disks: alignment of scattering?, First TagKASI International Conference: Cosmic Dust & Magnetism, (Daejeon, Korea, Oct. 30–Nov. 2, 2018).
- Kataoka, A.**: 2018, mm-wave polarization of protoplanetary disks: alignment of scattering?, Unveiling the Physics of Protoplanet Formation: Connecting Theory to Observations, (Aspen, USA, Jul. 15–Aug. 8, 2018).
- Kataoka, A.**: 2019, Dust and polarization, SOKENDAI Asia Winter School 2019, (Mitaka, Japan, Feb. 27–Mar. 1, 2019).
- Kataoka, A.**: 2019, Measuring the grain size and finding the magnetic fields by ALMA polarization, Planet-Forming Disks, (Villa Vigoni, Italy, Mar. 4–8, 2019).
- Kataoka, A.**: 2019, ALMA polarization observations towards protoplanetary disks, Polarimetry in the ALMA era: a new crossroads of astrophysics, (Mitaka, Japan, Mar. 26–29, 2019).
- Katsukawa, Y., Kubo, M., Hara, H.,** Quintero Noda, C., Shimizu, T., **Ichimoto, K., Suematsu, Y., Ishikawa, R., Kano, R., Tsuzuki, T., Uraguchi, F., Tamura, T., Nodomi, Y.,** Oba, T., Kawabata, Y., Ishikawa, S., Nagata, S., Anan, T., del Toro Iniesta, J. C., Orozco Suarez, D., Cobos Carrascosa, J. P., Solanki, S., Feller, A., Riethmueller, T.: 2018, Sunrise Chromospheric Infrared Spectropolarimeter (SCIP) for the SUNRISE-3 Balloon Mission, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Kawabe, R., Tamura, Y.**: 2018, B4R and Future Upgrade, International Workshop on Submillimeter Astronomy, (Nanjing, China, Feb. 22–23, 2019).
- Kawabe, R.**: 2018, B4R (B4 Receiver on LMT) and Future Plan, Guillermo Haro 2018 Workshop: Synergy between GTC and GMT/LMT, (Puebla, Mexico, Sep. 3–14, 2018).
- Kawabe, R.**: 2018, Science Case for LST, AtLAST 2018 II Science Workshop, (Edinburg, UK, Sep. 10–13, 2019).
- Kawabe, R.**: 2018, Physical Properties of YSOs in Oph-A unveiled with ALMA observations, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Kawakami, A., Irimagiri, Y., Ochiai, S., **Uzawa, Y.**: 2018, THz hot electron bolometer mixers using a magnetic thin film, East-asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Kawakami, A., Irimagiri, Y., Yamashita, T., Ochiai, S., **Uzawa, Y.**: 2018, Hot electron bolometer mixer using magnetic thin film for extension of the IF band, The 14th International Workshop of High-Temperature Superconductors in High Frequency Field (HTSHFF 2018), (Yamagata, Japan, Jun. 5–8, 2018).
- Kawakami, A., Shimakage, H., Horikawa, J., Hyodo, M., Saito, S., Tanaka, S., **Uzawa, Y.**: 2018, Mid Infrared Superconducting Hot Electron Bolometer Mixers with nano-antennas, The 19th Coherent Laser Radar Conference (CLRC2018), (Okinawa, Japan, Jun. 18–21, 2018).
- Kawakami, A., Shimakage, H., Horikawa, J., Tanaka, S., **Uzawa, Y.**: 2018, Evaluation of Mid Infrared Superconducting Hot Electron Bolometer Mixers, Applied Superconductivity conference 2018, (Seattle, WA, USA, Oct. 28–Nov. 2, 2018).
- Kawamuro, T.**: 2018, Suzaku Observations of Moderately Obscured (Compton-thin) Active Galactic Nuclei Selected by Swift/BAT Hard X-ray Survey, TORUS 2018 The many faces of the AGN obscuration, (Puerto Varas, Chile, Dec. 10–14, 2018).
- Kawamuro, T.**: 2018, HSC and eROSITA AGN Study from an X-ray Perspective, Formation and evolution of SMBHs revealed by ‘Wide field’, ‘Multi-wavelength’, and ‘Transient’ surveys with HSC, (Sendai, Japan, Nov. 2–3, 2018).
- Kawamuro, T.**: 2018, Study of X-ray Irradiated Inter Stellar Medium in Circinus Galaxy Nucleus at 10 pc Resolution with Chandra and ALMA, 15th Potsdam Thinkshop, (Potsdam, Germany, Sep. 3–7, 2018).
- Kawamuro, T.**: 2019, A Chandra and ALMA Study of X-ray-irradiated Gas in the Central 100 pc of the Circinus Galaxy, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Kim, J.**: 2018, Disk+Outflow system in G25.82-0.17, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Kim, J.**: 2018, Disk-outflow system of G25.82-0.17 revealed by ALMA and KaVA observations, Tracing the Flow: Galactic Environments and the Formation of Massive Stars, (Windermere, UK, Jul. 2–6, 2018).
- Kiuchi, H.**: 2018, A proposal of a photonic local system for the extended Atacama large millimeter/submillimeter array and advanced radio interferometers, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Knight, J. M., **Guyon, O., Lozi, J.,** Jovanovic, N., Males, J. R.: 2018, Phase-induced amplitude apodization complex-mask coronagraph tolerancing and analysis, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Kobayashi, H.**: 2018, EAVN Status and Future Perspective, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Kobayashi, H.**: 2018, Activities of VERA and East Asian VLBI network, 14th EVN Symposium & Users Meeting, (Granada, Spain, Oct. 8–11, 2018).
- Kobayashi, K.,** Ohya, R., **Ohashi, N.,** Tokaryk, D. W., Billinghurst, B. E.: 2018, Far-Infrared and Microwave Spectroscopy of HCOOCH<sub>3</sub>, 73rd Int. Symp. on Molecular Spectroscopy, (Champaign-Urbana, IL, USA, June 18–22, 2018).
- Kobayashi, K.**: 2018, Microwave Spectroscopy of Interstellar Molecules, Weeds and Flowers, Laboratory Astrophysics Workshop 2018, (Hamburg, Germany, Oct. 10–12, 2018).
- Kojima, T., Kroug, M., Uemizu, K., Kaneko, K., Miyachi, A.,** Kozuki, Y., **Asayama, S., Gonzalez, A., Uzawa, Y.**: 2018, 275–500-GHz Waveguide SIS mixer with Wide IF Bandwidth, East-asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Kojima, T., Kroug, M., Uzawa, Y.,** Kozuki, Y., **Shan, W.**: 2018, Influence of Quantum Susceptance in Specific Capacitance Measurements of SIS Junctions, Applied Superconductivity conference 2018, (Seattle, WA, USA, Oct. 28–Nov. 2, 2018).
- Kojima, T.**: 2018, Modeling and Feasibility Analysis of a Wideband IF Receiver Frontend, East Asian ALMA Development Workshop 2018,

- (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Kojima, T.:** 2018, Development of wideband RF & IF receiver front-end technologies, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Kokubo, E.:** 2018, The Standard Scenario of Solar System Formation and its Problems, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting, (Honolulu, USA, Jun. 3–8, 2018).
- Kokubo, E.:** 2018, Formation of Terrestrial Planets, IAU Symp. 345: Origins: From the Protosun to the First Steps of Life, (Vienna, Austria, Aug. 20–23, 2018).
- Kokubo, E.:** 2019, Formation of Terrestrial Planets by Giant Impacts, Solar System | Exoplanet Science Synergies in the Horizon 2061 Perspective, (Bern, Switzerland, Feb. 19–20, 2019).
- Kokubo, E.:** 2019, Formation of Terrestrial Planets, LIFE3E'2019: Search for Life, from Early Earth to Exoplanets, (Quy Nhon, Vietnam, Mar. 25–29, 2019).
- Komiyama, Y.:** 2018, Precise Color-Magnitude Diagrams for the Local Group Galaxies from Subaru Hyper Suprime-Cam, The 21st Century H-R Diagram: The Power of Precision Photometry, (Baltimore, USA, Apr. 23–26, 2018).
- Komiyama, Y.:** 2018, Subaru Hyper Suprime-Cam Survey for the Local Group Dwarf Galaxies: Ursa Minor, IAU Symp. 344: Dwarf Galaxies: From the Deep Universe to the Present, (Vienna, Austria, Aug. 20–24, 2018).
- Kono, Y., Yamagata, Y., Morita, S., Motohara, K., **Ozaki, S., Tsuzuki, T.,** Takahashi, H., Kitagawa, Y., Konishi, M., Kato, N. M., Terao, Y., Ohashi, H., Kushibiki, K.: 2018, Design of an integral field unit for SWIMS and its milling process fabrication with an ultra-high precision machine tool, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Kosugi G.:** 2018, Impact analysis of “Wide IF” to the ALMA science archive and future prospect, East Asian ALMA Development Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Kosugi G., Nakazato, T.,** Ikeda, S.: 2018, Acceleration of the Sparse Modeling imaging tool for ALMA radio interferometric data, ADASS XXVIII, (College Park, MD, USA, Nov. 11–15, 2018).
- Koyama, Y.:** 2018, ULTIMATE-Subaru: toward our bright future of Subaru, Wide-field Astronomy in Canada, (Waterloo, Canada, Oct. 10–12, 2018).
- Koyama, Y.:** 2018, ULTIMATE-Subaru: science perspectives toward our bright future, ASROC meeting 2018, (Kinmen, Taiwan, May 18–20, 2018).
- Koyama, Y.:** 2019, ULTIMATE-Subaru: toward the bright future of Subaru, Panchromatic Panoramic Studies of Galaxy Clusters: from HSC to PFS and ULTIMATE, (Taipei, Taiwan, Mar. 11–13, 2019).
- Koyama, Y.:** 2019, ULTIMATE-Subaru: toward the bright future of Subaru, Subaru-EAO High-z Galaxy Workshop 2019, (Mitaka, Japan, Jan. 31–Feb. 1, 2019).
- Koyama, Y.:** 2019, ULTIMATE-Subaru: science enhancer toward the bright future of Subaru, Subaru Users Meeting 2018, (Mitaka, Japan, Jan. 28–30, 2019).
- Kroug, M., Miyachi, A., Shan, W.:** 2018, Nb/Al,AlN<sub>x</sub>/Nb Trilayer Process with Epitaxial Nb Base Electrode, Applied Superconductivity conference 2018, (Seattle, WA, USA, Oct. 28–Nov. 2, 2018).
- Kubo, M., Toriumi, S.,** Beck, B., Criscuolo, S., Uitenbroek, H.: 2018, Recurrent cool jets associated with chromospheric reconnection at a magnetic flux cancellation site, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Kudo, T.,** Hashimoto, J., Muto, T., Liu, H. B., Dong, R., Hasegawa, Y., Tsukagoshi, T., Konishi, M.: 2018, A Spatially Resolved AU-scale Inner Disk around DM Tau, The Wonders of Star Formation, (Edinburgh, Scotland, Sep. 3–7, 2018).
- Kusune, T.:** 2018, On the Role of Magnetic Fields in Cloud Dynamics in Serpens South/Aquila Rift, Magnetic fields along the star-formation sequence, (Vienna, Austria, Aug. 30–31, 2018).
- Kusune, T.:** 2018, Magnetic Field of the Serpens South cloud, Interstellar filament paradigm: On their formation, evolution, and role in star formation, (Nagoya, Japan, Nov. 5–9, 2018).
- Kusune, T.:** 2019, Magnetic Field Structure of Serpens South, Power of wideband receiver: Exploring sciences at 7mm wavelength with large single dish telescopes, (Mitaka, Japan, Mar. 25–26, 2019).
- Laginja, I., **Vievard, S.,** Cassaing, F., Mugnier, L., Egrou, S., Bonnefois, A., Soummer, R.: 2019, Extending multi-aperture geometric alignment with ELASTICS to an 18 sub-aperture system, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Le Gouellec, V. J. M., Hull, C. L. H.:** 2018, ALMA Observations of Dust Polarization and Molecular Line Emission from the three Class 0 Protostellar Source Serpens Emb6, Emb8 and Emb8N, First TagKASI International Conference: Cosmic Dust & Magnetism, (Daejeon, Korea, Oct. 30–Nov. 2, 2018).
- Le Gouellec, V. J. M., Hull, C. L. H.:** 2019, High angular resolution of dust polarised observations of Class 0 sources with ALMA, ESO summer protoplanetary disk workshop, (Santiago, Chile, Jan. 29–30, 2019).
- Lee, K.-S.,** Watanabe, K., **Hara, H.,** Brooks, D., Imada, S.: 2018, Statistical study of UV spectral properties in flares using the multi-wavelength observations by IRIS, Hinode, SDO, and RHESSI, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Lee, K.-S.,** Watanabe, K., **Hara, H.,** Brooks, D. H., Imada, S.: 2018, Statistical Investigation of Low Atmospheric Response during Flares Using Multi-Wavelength Observations by HINODE, IRIS, and SDO, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Lee, K.-S.:** 2018, Spectroscopic observations of solar flares, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Liang, Y., Kashikawa N.,** Cai Z., Fan X., Prochaska, J. X., Onoue M., **Tanaka, M., Uchiyama, H.,** Toshikawa, J., Shimasaku, K., **Shimakawa, R., Ito, K.:** 2019, Correlation between galaxy and IGM at  $z=2.2$  based on MAMMOTH overdensities mapped by HSC, Subaru-EAO High-z Galaxy Workshop 2019, (Mitaka, Japan, Jan. 31–Feb. 1, 2019).
- Liang, Y., Kashikawa N.,** Cai Z., Fan X., Prochaska, J. X., Onoue M., **Tanaka, M., Uchiyama, H.,** Toshikawa, J., Shimasaku, K., **Shimakawa, R., Ito, K.:** 2019, Correlation between galaxy and IGM at  $z=2.2$  based on MAMMOTH overdensities mapped by HSC, Panchromatic Panoramic Studies of Galaxy Clusters: from HSC to PFS and ULTIMATE, (Taipei, Taiwan, Mar. 11–13, 2019).
- Liang, Y., Kashikawa N.,** Cai Z., Fan X., Prochaska, J. X., Onoue M., Toshikawa, J., Shimasaku, K., **Shimakawa, R., Ito, K.:** 2018, Search for massive LAE overdensities traced by IGM to study their correlation at  $z\sim 2.2$ , IGM2018: Revealing Cosmology and Reionization History with the Intergalactic Medium, (Kashiwa, Japan, Sep. 18–21, 2018).
- Lozi, J.,** et al. including **Guyon, O., Pathak, P., Skaf, N., Sahoo, A., Kudo, T., Kawahara, H.,** Kotani, T., Vievard, S., Minowa, Y.,

- Clergeon, C., Takato, N., Takami, H.: 2018, SCEXAO, an instrument with a dual purpose: perform cutting-edge science and develop new technologies, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Lozi, J.**, et al. including **Guyon, O., Pathak, P., Skaf, N., Sahoo, A., Kudo, T.**: 2018, SCEXAO: new high-performance coronagraphs ready for science, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Males, J. R., et al. including **Lozi, J.**: 2018, MagAO-X: project status and first laboratory results, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Matsumoto, K., Noda, H., Hirata, N., Yamamoto, K., Senshu, H., Higuchi, A., Kawamura, T., Namiki, N., Watanabe, S., Ishihara, Y., Tanaka, S., Yamaguchi, T., Miura, A., Yamamoto, Y.**: 2018, Use of Hayabusa2/LIDAR range data to improve spacecraft trajectory for landing site selection, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Matsumoto, K., Noda, H., Ishihara, Y., Senshu, H., Yamamoto, K., Hirata, N., Hirata, N., Namiki, N., Otsubo, T., Watanabe, S., Mizuno, T., Yamamoto, Y., Ikeda, H., Ogawa, N., Kikuchi, S., Saiki, T., Tsuda, Y.**: 2019, Improved Trajectory of Hayabusa2 by Combining LIDAR Data and a Shape Model, 50th Lunar and Planetary Sci. Conf., (TX, USA, Mar. 18–22, 2018).
- Matsumoto, K.**: 2018, An overview of MMX geodesy, International Symposium on Asteroids and Comet Gravity and Interiors, (Wuhan, China, December 16–18)
- Matsuo, H., Ezawa, H., Ukibe, M., Fujii, G., Shiki, S.**: 2018, Terahertz Photon Counters for HBT Intensity Interferometry, 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz), (Nagoya, Japan, Sep. 9–14, 2018).
- Matsuo, H., Shi, S. C., Paine, S., Yao, Q. J., Lin, Z. H.**: 2018, Atmospheric Windows from Dome-A Antarctica for High Angular Resolution Terahertz Astronomy, OSA Light, Energy and the Environment Congress, (Sentosa Island, Singapore, Nov. 5–8, 2018).
- Matsuo, H.**: 2018, A Roadmap for Far-Infrared and Terahertz Interferometry in Space, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Miyachi, A., Ezaki, S., Shan, W.**: 2018, Fabrication of NbNx and NbTiNx thin-film resistors for superconducting integrated circuit, East-asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Momose, M.**: 2018, Science Cases of Protoplanetary and Protostellar Disks with NOEMA, NOEMA/30m Workshop, (Mitaka, Tokyo, Japan, Jul. 24–25, 2018).
- Moriya, T.**: 2018, Subaru high-redshift supernova survey, South American Supernovae 2018, (Santiago, Chile, Apr. 16–19, 2018).
- Moriya, T.**: 2018, Observational properties of ultra-stripped envelope supernovae, Shocking Supernovae: surrounding interactions and unusual events, (Stockholm, Sweden, May 28–Jun. 1, 2018).
- Moriya, T.**: 2018, HSC SSP transient survey, Formation and evolution of SMBHs revealed by ‘Wide field’, ‘Multi-wavelength’, and ‘Transient’ surveys with HSC, (Sendai, Japan, Nov. 2–3, 2018).
- Moriya, T.**: 2018, Superluminous supernovae and their origin, Massive stars and supernovae, (Bariloche, Argentina, Nov. 5–9, 2018).
- Moriya, T.**: 2018, High-redshift supernova survey with Subaru/Hyper Suprime-Cam, Chile-Japan Academic Forum 2018, (Nikko, Japan, Sep. 25–28, 2018).
- Moriya, T.**: 2018, Probing high-redshift transients with Subaru/Hyper Suprime-Cam and TMT, TMT Science Forum 2018, (Pasadena, USA, Dec. 10–12, 2018).
- Nagai, H.**: 2018, What does ALMA tell us about the Extragalactic Magnetic Field?, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Nagai, H.**: 2018, Inflow and Outflow (Jets) in NGC 1275, IAU Symp. 342: Perseus in Sicily: From black hole to cluster outskirts, (Noto, Italy, May 14–18, 2018).
- Nagai, H.**: 2019, Review of AGN Observations with ALMA in a Highly-biased View, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Nakamura, K., Fujimoto, M.-K.**: 2018, Double Balanced Homodyne Detection and Fabry-Perot gravitational-wave detector, 19th KAGRA face to face meeting, (Osaka, Japan, May 18–20, 2018).
- Nakamura, K.**: 2018, Extension of the input-output relation of a Michelson interferometer to arbitrary coherent-state light sources: — Gravitational-wave detector and weak-value amplification —, 21st KAGRA face to face meeting, (Tokyo, Japan, Dec. 5–6, 2018).
- Nakamura, K.**: 2018, Extension of the input-output relation of a Michelson interferometer to arbitrary coherent-state light sources: — Gravitational-wave detector and weak-value amplification —, Gravitational Wave Physics and Astronomy: Genesis, The Second Annual Area Symposium, (Kyoto, Japan, Nov. 26–28, 2018).
- Nakamura, K.**: 2018, Extension of the input-output relation of a Michelson interferometer to arbitrary coherent-state light sources: — Gravitational-wave detector and weak-value amplification —, The 28th workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, (Tokyo, Japan, Nov. 5–9, 2018).
- Nakazato, T., Ikeda, S., Akiyama, K., Kosugi, G., Yamaguchi, M., Honma, M.**: 2018, New Synthesis Imaging Tool for ALMA based on the Sparse Modeling, ADASS XXVIII, (College Park, MD, USA, Nov. 11–15, 2018).
- Namiki, N.**, et al. including **Noda, H., Matsumoto, K., Araki, H., Yamamoto, K., Higuchi, A., Oshigami, S., Tsuruta, S., Asari, K., Tazawa, S., Shizugami, M., Otsubo, T.**: 2019, Topography of large craters of 162173 Ryugu, 50th Lunar and Planetary Sci. Conf., (TX, USA, Mar. 18–22, 2018).
- Namiki, N., Senshu, H., Noda, H., Matsumoto, K., Ishihara, Y., Yamada, R., Araki, H., Yamamoto, K., Hirata, N., Abe, S., Yoshida, F., Higuchi, A., Miyamoto, H., Ikeda, H., Terui, F., Sasaki, S., Oshigami, S., Tsuruta, S., Asari, K., Tazawa, S., Shizugami, M., Demura, H., Kimura, J.**: 2018, Initial report of Hayabusa2 LIDAR, 50th Annual Meeting Division for Planetary Sciences, (Knoxville, TN, USA, Oct. 21–26, 2018).
- Namiki, N.**: 2018, New results from topography measurements by Hayabusa2 LIDAR, 三朝国際シンポジウム VII, (Tottori, Japan, Dec. 19–21, 2019).
- Namiki, N.**: 2018, Lunar crustal structure estimated from gravity field measurements, ISLPS (International Symposium on Lunar & Planetary Science) 2018, (Macau, China, Jun. 12–15, 2018).
- Namiki, N.**: 2018, A conceptual study for a future mission of asteroid interiors, International Symposium on Asteroids and Comet Gravity and Interiors, (Wuhan, China, December 16–18).
- Narukage, N., Oka, M., Fukazawa, Y., Sakao, T., Watanabe, S.,**

- Matsuzaki, K., Ishikawa, S.-N., Hagino, K., Takasao, S., **Shimojo, M.**, Tanabe, H., Takashima, T., Shinohara, I., Takahashi, T., Ueno, M., PhoENiX WG: 2019, PhoENiX (Physics of Energetic and Non-thermal Plasmas in the X-region), The 20th Symposium on Planetary Sciences, (Miyagi, Japan, Feb. 18–21, 2019).
- Narukage, N.**, PhoENiX working group member: 2018, New satellite mission: PhoENiX (Physics of Energetic and Non-thermal plasmas in the X (= magnetic reconnection) region), 17th RHESSI Workshop, (Dublin, Ireland, Jun. 18–23, 2018).
- Narukage, N.**: 2018, Overview of a future satellite mission: physics of energetic and non-thermal plasmas in the X (reconnection) region (PhoENiX), SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Narukage, N.**: 2018, New satellite mission: PhoENiX (Physics of Energetic and Non-thermal plasmas in the X (= magnetic reconnection) region), 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- N'Diaye, M., Martinache, F., Jovanovic, N., **Lozi, J.**, **Guyon, O.**, Norris, B., Ceau, A., Mary, D.: 2018, Combined calibration of the Island effect and low-order aberrations with closed-loop focal plane wavefront control on Subaru/SCEXAO, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Nguyen D.**: 2018, Dynamical Measurement of the Central Black Hole Mass in NGC 3504 Using Molecular Gas Kinematics, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Ninomiya, S., **Ichimoto, K.**: 2018, A statistical study of the evolution of magnetic flux tubes in the quiet region, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Noda, H.**, **Namiki, N.**, Mizuno, T., Senshu, H., **Matsumoto, K.**, Ishihara, Y., Yamada, R., **Araki, H.**, **Yamamoto, K.**, Hirata, N., Abe, S., Yoshida, F., **Higuchi, A.**, Miyamoto, H., Ikeda, H., Terui, F., Sasaki, S., **Oshigami, S.**, **Tsuruta, S.**, **Asari, K.**, **Tazawa, S.**, **Shizugami, M.**, Demura, H., Kimura, J.: 2018, Initial report of Hayabusa2 laser altimeter (LIDAR), 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Noda, H.**: 2018, Status report of Hayabusa2 Laser Altimeter (LIDAR), International Symposium on Asteroids and Comet Gravity and Interiors, (Wuhan, China, December 16–18)
- Norris, B., Tuthill, P., Jovanovic, N., **Lozi, J.**, **Guyon, O.**, Cvetojevic, N., Martinache, F.: 2018, Diffraction-limited polarimetric imaging of protoplanetary disks and mass-loss shells with VAMPIRES, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Nozawa, T.**: 2018, Formation of Supernova-origin Presolar SiC Grains, Dusty Visions -2018, (Madrid, Spain, May 30–Jun. 1, 2018).
- Nozawa, T.**: 2018, Formation of SiC grains in the Ejecta of Core-collapse Supernovae, The 11th meeting on Cosmic Dust, (Sagamihara, Japan, Aug. 13–17, 2018).
- Ogihara, M.**: 2018, Formation of close-in super-Earths in an evolving disk via disk winds, 49th DDA Annual Meeting, (San Jose, USA, Apr 15–19, 2018).
- Ogihara, M.**: 2018, Formation of close-in super-Earths in evolving protoplanetary disks via disk winds, Exoplanet2, (Cambridge, UK, Jul. 2–6, 2018).
- Ogihara, M.**: 2018, Origin of close-in super-Earths: In-situ formation in an evolving disk due to disk winds, European Planetary Science Congress 2018, (Berlin, Germany, Sep. 16–21, 2018).
- Ogihara, M.**: 2018, Formation of close-in super-Earths from embryos with suppressed type I migration, ESO Workshop, (Garching, Germany, Oct. 15–19, 2018).
- Ogihara, M.**: 2018, Formation of close-in super-Earths under suppressed type I migration, 50th Annual Meeting Division for Planetary Sciences, (Knoxville, TN, USA, Oct. 21–26, 2018).
- Ohtani, Y.**, **Suzuki, A.**, **Shigeyama, T.**, **Tanaka, M.**: 2019, X-ray light curve and spectrum of shock breakout emission from a circumstellar matter, 10th DTA symposium “Stellar death and their diversity”, (Tokyo, Japan, Jan. 21–23, 2019).
- Okamoto, J.**, CLASP2 team: 2018, The CLASP2 experiment and the observing plans with IRIS and Hinode, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Okamoto, J.**, et al. including **Ishikawa, R.**, **Kano, R.**, **Song, D.**, **Yoshida, M.**, **Tsuzuki, T.**, **Uraguchi, F.**, **Shinoda, K.**, **Kubo, M.**, **Hara, H.**, **Narukage, N.**, **Suematsu, Y.**: 2018, The CLASP 2 experiment and observing plans with IRIS and Hinode, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Okamoto, J.**, Liu, W.: 2018, High resolution observations of prominence rotation by Hinode and IRIS, 42nd COSPAR Scientific Assembly, (Pasadena, CA, USA, Jul. 14–22, 2018).
- Okamoto, J.**, **Sakurai, T.**: 2018, Where is the strongest field located in sunspots? - A statistical analysis using Hinode/Spectro-Polarimeter -, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Okamoto, S.**: 2018, Resolved stellar population of nearby galaxies and their satellites, Lorentz Center Workshop, “The Bewildering Nature of Ultra-diffuse Galaxies”, (Leiden, Netherlands, Aug. 13–17, 2018).
- Okita, H.**, **Takato, N.**, **Hayashi, S. S.**: 2018, In-situ Measurement of the Subaru Telescope primary mirror reflectivity, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Okubo, S., Nakamura, K., Schramm, M., Yamamoto, H., Ishikawa, J., Hong, F. L., Kashiwagi, K., Minoshima, K., **Tsutsui, H.**, **Kambe, E.**, **Izumiura, H.**, Inaba, H.: 2018, Erbium-Fiber-Based Visible Astro-Comb with 42-GHz Mode Spacing, CLEO 2018 (Conference on Lasers and Electro-Optics), (San Jose, CA, USA, May 13–18, 2018).
- Onishi, T., et al. including **Tokuda, K.**, **Kawamura, A.**, **Saigo, K.**: 2018, Molecular gas distribution in the GMCs in the Magellanic Clouds, Interstellar filament paradigm: On their formation, evolution, and role in star formatio, (Nagoya, Japan, Nov. 5–9, 2018).
- Ono, Y. H.**, **Minowa, Y.**, **Clergeon, C. S.**, **Mieda, E.**, **Guyon, O.**, **Lozi, J.**, **Akiyama, M.**, Rigaut, F., **Hayano, Y.**, **Oya, S.**: 2018, On-going and future AO activities on Subaru Telescope, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Onodera, M.**: 2018, Extreme emission line galaxies (EELGs) at  $z > 3$ , COSMOS Team Meeting Copenhagen 2018, (Copenhagen, Denmark, Jun. 28–30, 2018).
- Onodera, M.**: 2019, Near-infrared spectroscopy of extreme emission line galaxies (EELGs) at  $z > 3$ , EAO Subaru Science Workshop 2019, (Daejeon, Korea, Jan. 16–18, 2019).
- Onodera, M.**: 2019, Near-infrared spectroscopy of extreme emission line galaxies at  $z > 3$ , Subaru-EAO High- $z$  Galaxy Workshop 2019, (Mitaka, Japan, Jan. 31–Feb. 1, 2019).
- Oshima, T.**: 2019, Development of multi-color mm/sub-mm Camera

- in NAOJ, International Workshop on Submillimeter Astronomy, (Nanjing, China, Feb. 22–23, 2019).
- Ozaki, S., Hattori, T., Lee, C., Fukushima, M., Mitsui, K., Iwashita, H., Tanaka, Y., Tsuzuki, T., Okada, N., Obuchi, Y., Miyazaki, S., Yamashita, T.:** 2019, Performances of FOCAS IFU, Subaru Users Meeting 2018, (Mitaka, Japan, Jan. 28–30, 2019).
- Ozaki, S., Miyazaki, S., Tsuzuki, T., Fucik, J. R.:** 2018, Image slicer module for Wide Field Optical Spectrograph (WFOS), SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Pan, Y.-C.:** 2019, Understanding Type Ia Supernova with UV Spectroscopy, 10th DTA symposium Stellar death and their diversity, (Tokyo, Japan, Jan. 21–23, 2019).
- Rains, A. D., Ireland, M. J., Jovanovic, N., Bento, J., Feger, T., **Lozi, J., Schwab, C., Coutts, D. W., Guyon, O., Arriola, A., Gross, S., Harris, J. E.:** 2018, Development of the single-mode fiber integral field unit for the RHEA Spectrograph, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Rigaut, F., **Minowa, Y., Akiyama, M., Ono, Y., Korkiakoski, V., Herrald, N., Gausachs, G., Clergeon, C., Wang, S.-Y., d’Orgeville, C., Davies, J., Koyama, Y., Iwata, I., Kodama, T., Motohara, K., Hayano, Y., Tanaka, I., Hattori, T., Yoshida, M.:** 2018, A conceptual design study for Subaru ULTIMATE GLAO, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Rusu, C. E., Glikman, E.:** 2018, Dust reddened gravitationally lensed quasars: uncovering a new population, The Universe as a telescope: probing the cosmos at all scales with strong lensing, (Milan, Italy, Sep. 3–7, 2018).
- Rusu, C. E.:** 2018, H0LiCOW: The present and future of cosmological constraints with strong lens time delays, The vacuum of the Universe: from cosmology to particle physics, (Barcelona, Spain, Jun. 4–6, 2018).
- Sahoo, A., Guyon, O., Clergeon, C. S., Skaf, N., Minowa, Y., Lozi, J., Jovanovic, N., Martinache, F.:** 2018, Subaru Coronagraphic Extreme-AO (SCEXAO) wavefront control: current status and ongoing developments, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Saito, M.:** 2019, High Resolution ALMA Images of Young Stellar Objects in Lupus, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Saito, S., Nawata, K., Hayashi, S., **Uzawa, Y.:** 2018, Real-time Detection Of Terahertz Wave From Quantum Cascade Laser By Frequency Upconversion In A Nonlinear Crystal, 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz), (Nagoya, Japan, Sep. 9–14, 2018).
- Sakai, D.:** 2018, Data Analysis of KaVA Astrometric Test Observations for 22 GHz Water Maser Source in W3(OH) Region, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Sakai, N.:** 2018, Parallaxes and Proper Motions of Perseus Arm Sources: Implications for the Nature of Spiral Arms, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Sakai, N.:** 2018, Toward Opening of KaVA Astrometric Mode, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Sakai, R., Kaneko, K., Ohtawara, K., Yamaya, H., Kojima, T., Uzawa, Y., Gonzalez, A., Sakai, T.:** 2018, A free-space method for measurement of dielectric properties, East-asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Sakai, R., Kaneko, K., Ohtawara, K., Yamaya, H., Kojima, T., Uzawa, Y., Gonzalez, A., Sakai, T.:** 2018, A free-space method for measurement of dielectric properties, East Asian ALMA Development Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Sakugawa, H., **Terai, T., Ohtsuki, K., Yoshida, F.:** 2018, Colors of Centaurs observed by the Subaru/Hyper Suprime-Cam, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Shan, W., Ezaki, S., Liu, J., Asayama, S., Noguchi, T., Iguchi, S.:** 2018, Planar superconductor-insulator-superconductor mixer array receivers for wide field of view astronomical observation, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Shan, W., Wu, W., Shi, S.:** 2018, SISMA: A Numerical Simulation Software for SIS Mixer Design, 43rd Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz), (Nagoya, Japan, Sep. 9–14, 2018).
- Shan, W.:** 2018, Development of Multibeam Receivers with Monolithic Integrated Circuit, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Shan, W.:** 2018, Design and experimental results of a D-band dual-polarization balanced SIS mixer integrated circuit, East-asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Shibata, Y., Usuda-Sato, K., Himmelfarb, B., Canas, L., Cheung, S., Agata, H.:** 2018, The Astronomy Translation Network: Outreach Action and Advocacy in the Context of IAUs 2020-2030 Strategic Plan, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Shimakawa, R.:** 2018, Metals in COSMOS: Subaru Ultra-Deep Spectroscopy (SUDS) with Subaru/PFS - I. Survey Design, COSMOS Team Meeting Copenhagen 2018, (Copenhagen, Denmark, Jun. 28–30, 2018).
- Shimakawa, R.:** 2018, 1. MAHALO-Subaru Deep Cluster Survey: Diverse protoclusters of galaxies at the cosmic high noon, 2. Metals in the Universe: Subaru Ultra-Deep Spectroscopic (SUDS) survey with Prime Focus Spectrograph, OUTAP Colloquium, (Osaka, Japan, May. 30, 2018).
- Shimakawa, R.:** 2018, Shadow in the Deep: Strong Absorption Systems Probed by a Deep NB Imaging, Cosmic Shadow 2018, (Okinawa, Japan, Nov. 24–25, 2018).
- Shimakawa, R.:** 2019, Galaxy formation in protoclusters at the cosmic high noon, EAO Subaru Science Workshop 2019, (Daejeon, Korea, Jan. 16–18, 2019).
- Shimakawa, R.:** 2019, Narrow-Band Absorbers: Strong absorption systems at high redshift probed by the narrow-band imaging, Subaru-EAO High-*z* Galaxy Workshop 2019, (Mitaka, Japan, Jan. 31–Feb. 1, 2019).
- Shinnaka, Y., Kasuga, T., Boice, D., Terai, T., Furusho, R., Noda, H., Namiki, N., Watanabe, J.:** 2018, Wide phase-polarization curve of asteroid (3200) Phaethon during December 2017, 50th Annual Meeting Division for Planetary Sciences, (Knoxville, TN, USA, Oct. 21–26, 2018).
- Shinnaka, Y., Kasuga, T., Furusho, R., Namiki, N., Noda, H., Terai, T., Watanabe, J.:** 2018, Polarimetry of Near-Earth Asteroid (3200) Phaethon on 2017 December, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Shirasaki, M.:** 2018, Future perspective of cross correlation of gamma rays with large scale structures, Barolo Astroparticle Meeting, (Barolo, Italy, Sep. 2–5, 2018).

- Shirasaki, M.:** 2018, Toward a complete understanding of extragalactic gamma rays: cross correlation with large scale structures, CASTLE Meeting, (T. Monferrato, Italy, Sep. 9–13, 2018).
- Shirasaki, Y., Zapart, C., Ohishi, M., Mizumoto, Y.:** 2018, VO service in Japan : Registry service based on Apache Solr and SIA v2 service for Japanese Facilities, Astronomical Data Analysis Software & System XXVIII, (College Park, MD, USA, Nov. 11–15 2018).
- Shirasaki, Y., Zapart, C., Ohishi, M., Mizumoto, Y.:** 2018, Current status of Japanese Virtual Observatory portal, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Song, D., Ishikawa, R., Kano, R., Yoshida, M., Tsuzuki, T., Uruguchi, F., Shinoda, K., Hara, H., Okamoto, T. J., Auchère, F., McKenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Trujillo Bueno, J.:** 2018, Optical alignment of the high-precision UV spectro-polarimeter (CLASP2), SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Sotani, H., Iida, K., Oyamatsu, K.:** 2018, Constraint on the equation of state from the quasi-periodic oscillations in giant flares, Fifteenth Marcel Grossmann Meeting, (Rome, Italy, Jul. 1–7, 2018).
- Sotani, H., Kuroda, T., Takiwaki, T., Kotake, K.:** 2018, Constraint on the equation of state via supernova gravitational waves, Fifteenth Marcel Grossmann Meeting, (Rome, Italy, Jul. 1–7, 2018).
- Sotani, H.:** 2018, Gravitational waves from protoneutron stars and nuclear EOS, 8th International Workshop on Astronomy and Relativistic Astrophysics, (Ollantaytambo, Peru, Sep. 9–15, 2018).
- Sotani, H.:** 2018, Impact of nuclear symmetry energy on neutron star structure and crustal oscillations, HAWAII2018 -5th Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and The JPS-, (Hawaii Island, USA, Oct. 23–27, 2018).
- Sotani, H.:** 2019, Crustal torsional oscillations and nuclear saturation parameters, Xiamen-CUSTIPEN Workshop on the EOS of Dense Neutron-Rich Matter in the Era of Gravitational Wave Astronomy, (Xiamen, China, Jan 3–7, 2019).
- Suematsu, Y., et al. including Katsukawa, Y., Hara, H., Ichimoto, K., Kubo, M., Kano, R., Ishikawa, R., Tsuzuki, T., Uruguchi, F.:** 2018, Sunrise Chromospheric Infrared spectroPolarimeter (SCIP) for the SUNRISE balloon-borne solar observatory, 42nd COSPAR Scientific Assembly, (Pasadena, CA, USA, Jul. 14–22, 2018).
- Suematsu, Y.:** 2018, Solar Flare Observations with Integral Field Spectroscopy in H $\alpha$  Spectra and SDO/AIA, 42nd COSPAR Scientific Assembly, (Pasadena, CA, USA, Jul. 14–22, 2018).
- Suematsu, Y.:** 2018, High Resolution Observations of Dynamic Photosphere with Hinode/SOT CN-band Filtergram, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Sugiyama, K.:** 2018, Statistical research of the periodic flux variability in the high-mass star forming regions through 6.7 GHz methanol masers monitored with Hitachi 32-m, Tracing the Flow: Galactic Environments and the Formation of Massive Stars, (Windermere, UK, Jul. 2–6, 2018).
- Sugiyama, K.:** 2018, KaVA Imaging Survey of 44.1 GHz CH<sub>3</sub>OH Masers in the Large Program of Star Formation, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Sugiyama, K.:** 2018, Time-domain Sciences via Maser and Molecular lines with the 40-m Thai National Radio Telescope, Thai National Astronomy Meeting, (Phitsanulok, Thai, May 22, 2018).
- Sugiyama, K.:** 2018, Understanding high-mass star formation through KaVA observations of water and methanol masers, Tracing the Flow: Galactic Environments and the Formation of Massive Stars, (Windermere, UK, Jul. 2–6, 2018).
- Sugiyama, K.:** 2019, High-mass SFRs study via masers and research with the TNRT, Special Colloquium on Radio Astronomy, (Bangkok, Thai, Jan. 22, 2019).
- Suh, H., Hasinger, G., Civano, F. M.:** 2019, The Cosmic Evolution of Relations between black hole mass and total galaxy stellar mass up to  $z \sim 3$ , AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Suh, H.:** 2019, Multi-wavelength properties of Type 1 and Type 2 AGN host galaxies in the Chandra-COSMOS Legacy Survey, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Suzuki, A.:** 2018, Ejecta-CSM interaction model for low-luminosity GRBs, Jet and shock breakouts in cosmic transients, (Kyoto, Japan, May 14–18, 2018).
- Suzuki, A.:** 2018, Multi-dimensional density structure of supernova ejecta powered by a central engine, Shocking Supernovae: surrounding interactions and unusual events, (Stockholm, Sweden, May 28–Jun. 1, 2018).
- Suzuki, A.:** 2019, Theoretical models for extreme supernovae, 10th DTA symposium “Stellar death and their diversity”, (Tokyo, Japan, Jan. 21–23, 2019).
- Suzuki, T., Minowa, Y., Koyama, Y., Kodama, T., Hayashi, M., Shimakawa, R., Tanaka, I., Tadaki, K.-i.:** 2018, Dissecting star-forming regions within galaxies in a protocluster at  $z \sim 2.53$ , Birth, life, and fate of massive galaxies and their central beating heart, (Favignana, Italy, Sep. 3–7, 2018).
- Suzuki, T., Minowa, Y., Koyama, Y., Kodama, T., Hayashi, M., Shimakawa, R., Tanaka, I., Tadaki, K.-i.:** 2019, Spatially resolving star-forming regions within galaxies in a dense proto-cluster core at  $z = 2.53$ , Linking galaxies from the epoch of initial star formation to today, (Sydney, Australia, Feb. 18–22, 2019).
- Tadaki, K.:** 2019, The clumpy, gravitationally unstable gas disk of the most massive star-forming galaxy at  $z = 4$ , The Life and Death of Star-Forming Galaxies, (Perth, Australia, Mar. 18–22, 2019).
- Takahashi, R.:** 2019, DLC Coatings, NSF Workshop on Large UHV Systems for Frontier Scientific Research, (Livingston, LA, USA, Jan. 29–31, 2019).
- Takahashi, S., Muto, T., Tsukagoshi, T., Hashimoto, J.:** 2018, Investigation of Protoplanetary Disk Structure of V1094Sco, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2018., (Tokyo, Japan, Dec. 26–27, 2018).
- Takahashi, S., Muto, T.:** 2018, Structure Formation in a Young Protoplanetary Disk by a Magnetic Disk Wind, Japanese-German meeting on Exoplanets and Planet Formation 2018, (Edesheim, Germany, Sep. 24–28, 2018).
- Takahashi, S., Muto, T.:** 2019, Ring-Gap Structure Formation in a Young Protoplanetary Disk by a Magnetic Disk Wind, Star formation with ALMA: Evolution from molecular clouds to protostars, (Aichi, Japan, Mar. 3–6, 2018).
- Takekoshi, T., Terasaki, T., Chin, K., Yoshioka, K., Oshima, T., Matsuo, H.:** 2018, FTS Measurement System for Multi-chroic mm/submm Camera, 19th East Asia Submillimeter-wave Receiver Technology Workshop and 5th Riken-NICT Joint Workshop on Terahertz Technology, (Nishinomiya, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Takekoshi, T., Terasaki, T., Chin, K., Yoshioka, K., Oshima, T., Matsuo, H.:** 2018, FTS Measurement System for Multi-chroic mm/

- submm Camera, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2018, (Tokyo, Japan, Dec. 26–27, 2018).
- Takiwaki, T.:** 2018, Recent Status of Core-collapse supernova Simulations from viewpoint of the microphysics, HAWAII2018 -5th Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and the JPS-, (Hawaii Island, USA, Oct. 23–27, 2018).
- Takiwaki, T.:** 2018, Supernova dynamics uncovered by three dimensional simulations, SNeGWv2018, (Toyama, Japan, Oct. 8–10, 2018).
- Takiwaki, T.:** 2018, Three-dimensional simulations of rapidly rotating core-collapse supernovae, IWARA2018, (Ollantaytambo, Peru, Sep. 9–15, 2018).
- Takiwaki, T.:** 2018, Mechanism of Core-Collapse Supernovae and Expected Neutrino and Gravitational Wave Signals, 2018 KPS spring meeting, (Daejeon, Korea, Apr. 26, 2018).
- Tamura, N., **Takato, N., Kamata, Y., Ueda, A., Koike, M., Mineo, S., Minowa, Y., Onodera, Y., Rousselle, J., Tait, P.-J., Tamura, T., Tanaka, M., Tanaka, Y., Yamada, Y., Yoshida, H., Yoshida, M.,** PFS Project Team: 2018, Prime Focus Spectrograph (PFS) for the Subaru telescope: ongoing integration and future plans, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Tanaka, I.:** 2018, Dark Memories of the Past: Discovery of Ultra-Diffuse Objects around NGC 1068, DWARF GALAXIES: From the Deep Universe to the Present, (Vienna, Austria, Aug 20–24, 2018).
- Tanaka, K. E. I., Iwasaki, K., Tomida, K.:** 2019, Synthetic Observations of Molecular Cloud Formation, Athena++ Workshop 2019, (Las Vegas, NV, USA, Mar. 18–22, 2019).
- Tanaka, K. E. I., Tan, J. C., Zhang, Y., Hosokawa, T., Rosero, V., Staff, J. E.:** 2018, Modeling of Massive Star Formation under Multiple Feedback Processes, The Olympian Symposium 2018: Gas and stars from milli- to mega- parsecs, (Paralia Katerini, Greece, May 28–Jun. 1, 2018).
- Tanaka, K. E. I., Tan, J. C., Zhang, Y., Hosokawa, T., Rosero, V., Staff, J. E.:** 2018, Theoretical modelling of massive star formation, The Wonders of Star Formation, (Edinburgh, Scotland, Sep. 3–7, 2018).
- Tanaka, K. E. I., Tan, J. C., Zhang, Y., Hosokawa, T.:** 2018, Multiple feedback in low metallicity massive star formation, IAU Symp. 344: Dwarf Galaxies: From the Deep Universe to the Present, (Vienna, Austria, Aug. 20–24, 2018).
- Tanaka, M.:** 2019, Near-field Cosmology with HSC and PFS, EAO Subaru Science Workshop 2019, (Daejeon, Korea, Jan. 16–18, 2019).
- Tanaka, Y., Moritani, Y., Takato, N., Tamura, N.:** 2018, Alignment of wide field corrector against the primary mirror optical axis by spot images on auto guide cameras for Prime Focus Spectrograph of Subaru telescope, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Tazaki, F.:** 2018, Development of New Imaging Technique with Sparse Modeling, The 11th East Asian VLBI Workshop, (Pyeong Chang, Korea, Sep. 4–7, 2018).
- Terada, H., Honda, M., Hattori, T., Kudo, T., Hashimoto, J., Watanabe, M.:** 2018, Thermal-infrared adaptive optics imaging- and spectropolarimetry with the Infrared Camera and Spectrograph (IRCS) for the Subaru Telescope, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Terai, T., Yoshida, F., Ohtsuki, K., Lykawka, P. S., Takato, N., Higuchi, A., Ito, T.:** 2018, Multi-band Photometry of Trans-Neptunian Objects in the Subaru Hyper Suprime-Cam Survey, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Terai, T., Yoshida, F.:** 2018, Comparison of the Size Distributions among Jupiter Trojan, Hilda, and Main-Belt Asteroids, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Tokuda, K., Onishi, T., Saigo, K., Matsumoto, T., Inoue, T., Inutsuka, S., Fukui, Y., Machida, N. M., Tomida, K., Hosokawa, T., Kawamura, A., Tachihara, K.:** 2018, Warm CO filamentary/clumpy gas generated by possible turbulent shocks in a highly dynamical dense core in Taurus resolved by ALMA, Interstellar filament paradigm: On their formation, evolution, and role in star formation, (Nagoya, Japan, Nov. 5–9, 2018).
- Tokuda, K., Onishi, T., Saigo, K., Matsumoto, T., Inutsuka, S., Machida, M. N., Tomida, K., Inoue, T., Kunitomo, M., Kawamura, A., Fukui, Y., Tachihara, K., Hosokawa, T., André, P.:** 2018, A detailed ALMA study of an early stage protostar formation in a highly dense core, The Wonders of Star Formation, (Edinburgh, Scotland, Sep. 3–7, 2018).
- Tokuda, K.:** 2018, Searching for high-density cores in very early stages of star formation with ALMA, East Asian ALMA Development Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Tokuda, K.:** 2018, Warm CO filamentary/clumpy gas generated by possible turbulent shocks in a highly dynamical dense core in Taurus resolved by ALMA, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Tokuda, K.:** 2019, Searching for starless cores as suitable targets for future polarization observations with ALMA Contribution, Polarimetry in the ALMA era: a new crossroads of astrophysics, (Mitaka, Japan, Mar. 26–29, 2019).
- Toriumi, S., et al. including Ichimoto, K., Hara, H., Watanabe, T., Suematsu, Y., Katsukawa, Y.:** 2019, Solar-C\_EUVST: Science Objectives and Collaborations, 1st ASO-S International Workshop, (Nanjing, China, Jan. 15–18, 2019).
- Toriumi, S., Reep, J.:** 2018, Modeling of GOES Soft X-ray Light Curves: Importance of Multi-threaded Nature and Various Timescales, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Toriumi, S., Reep, J.:** 2018, What Physical Processes Determine the GOES SXR Flare Durations?, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Toriumi, S.:** 2018, Flare-productive Active Regions: Observations, Modeling, and their Applications, 42nd COSPAR Scientific Assembly, (Pasadena, CA, USA, Jul. 14–22, 2018).
- Toriumi, S.:** 2018, How Can We Create Flare-producing Sunspots?, AAPPS-DPP 2018, (Kanazawa, Japan, Nov. 12–17, 2018).
- Toriumi, S.:** 2019, Genesis and Evolution of Flare-productive Sunspots, Max-Planck Princeton Center (MPPC) Workshop 2019, (Tokyo, Japan, Feb. 18–21, 2019).
- Toriumi, S.:** 2019, Flare-productive Active Regions: Data-driven Coronal Field Models and Important Parameters, Flux Emergence Workshop 2019, (Tokyo, Japan, Mar. 18–22, 2019).
- Tsujimoto, T.:** 2018, r-process study based on stellar abundances and meteorites, Gravitational wave physics and astronomy: Genesis, Area Workshop 2018 Early Summer, (Tokyo, Japan, Jun. 7, 2018).
- Tsujimoto, T.:** 2018, Sporadic r-process events found in the Draco dwarf spheroidal galaxy, IAU Symp. 344: Dwarf Galaxies: From the Deep Universe to the Present, (Vienna, Austria, Aug. 20–24, 2018).
- Tsujimoto, T.:** 2018, r-process nucleosynthesis and enrichment,

- Gravitational Wave Physics and Astronomy: Genesis, The Second Annual Area Symposium, (Kyoto, Japan, Nov. 26–28, 2018).
- Tsuzuki, T.:** 2018, Optical Design Method “Co-axis double TMA” for Astronomical Optics, The 11th International Conference on Optics-photonics Design and Fabrication, (Hiroshima, Japan, Nov. 28–30, 2018).
- Uno, S., Takekoshi, T., Chin, K., Kohno, K., **Oshima, T.**, Yoshioka, K.: 2018, Development of mm/submm Frequency Selective Filters made with FPC Fabrication Technology, 19th East Asia Submillimeter-wave Receiver Technology Workshop and 5th Riken-NICT Joint Workshop on Terahertz Technology, (Nishinomiya, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Uno, S., Takekoshi, T., Chin, K., Kohno, K., **Oshima, T.**, Yoshioka, K.: 2018, Development of mm/submm Frequency Selective Filters made with FPC Fabrication Technology, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2018, (Tokyo, Japan, Dec. 26–27, 2018).
- Usuda, T.:** 2018, Thirty Meter Telescope, Extremely Big Eyes on the Early Universe 2019, (Kashiwa, Japan, Mar. 25–29, 2018).
- Usuda-Sato, K., Canas, L.:** 2019, Astronomy for Diversity and Inclusion: Building Networks, Best Practices, and a Roadmap to Action for Change, Earth-Life Science Institute (ELSI) Colloquim, (Tokyo, Japan, Feb. 22, 2019).
- Uzawa, Y., Kojima, T., Shan, W., Gonzalez, A., Kroug, M.:** 2018, Characteristics of frequency up-conversion in SIS junctions at millimeter wavelengths, Applied Superconductivity conference 2018, (Seattle, WA, USA, Oct. 28–Nov. 2, 2018).
- Uzawa, Y., Kojima, T., Shan, W., Gonzalez, A., Kroug, M.:** 2018, Observation of Frequency Up-conversion Gain in SIS Junctions at Millimeter Wavelengths, East-asia Submillimeter Receiver Technology Workshop, (Hyogo, Japan, Dec. 11–13, 2018).
- Uzawa, Y., Kojima, T., Shan, W., Gonzalez, A., Kroug, M.:** 2018, Observation of Frequency Up-conversion Gain in SIS Junctions at Millimeter Wavelengths, East Asian ALMA Development Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 14–15, 2018).
- Uzawa, Y.:** 2018, ALMA Development, ALMA Users Meeting, (Tokyo, Japan, Dec. 26–27, 2018).
- Vieward, S., Cassaing, F., Mugnier, L. M., Bonnefois, A., Montri, J.:** 2018, Real-time full alignment and phasing of multiple-aperture imagers using focal-plane sensors on unresolved objects, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Vievering, J. T., et al. including **Narukage, N.:** 2018, FOXSI-3: Mission Overview and Observations from the Third Sounding Rocket Flight of the Focusing Optics X-Ray Solar Imager, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Walter, A., Mazin, B. B., Bockstiegel, C., Fruitwala, N., Szypryt, P., Lipartito, I., Meeker, S., Zobrist, N., Collura, G., Coiffard, G., Strader, P., **Guyon, O., Lozi, J., Jovanovic, N.:** 2018, MEC: the MKID exoplanet camera for high contrast astronomy at Subaru, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Watanabe, M., **Pyo, T.-S., Terada, H., Hattori, T., Hayano, Y., Minowa, Y., Oya, S., Hattori, M., Kudo, T., Morii, M., Hashimoto, J., Tamura, M.:** 2018, Near-infrared adaptive optics imaging- and spectro-polarimetry with the infrared camera and spectrograph of the Subaru Telescope, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Wisniewski, J., Currie, T., Marois, C., Grady, C. A., Lawson, K., **Guyon, O.**, Kasdin, N. J., Groff, T., Brandt, T., Chilcote, J., **Lozi, J.:** 2019, A New Assessment of the Candidate Protoplanets Orbiting LkCa 15 Using SCEXAO/CHARIS High-Contrast Direct Spectroscopy, AAS Meeting #233, (Seattle, WA, USA, Jan. 6–10, 2019).
- Wong, K.:** 2018, The Universe as a telescope: probing the cosmos at all scales with strong lensing, Strong gravitational lensing conference, (Milan, Italy, Sep. 3–7, 2018).
- Yamada, R., **Araki, H., Yamamoto, K.**, Senshu, H., **Namiki, N., Noda, H., Matsumoto, K.**, Yoshida, F., Abe, S., Hirata, N.: 2019, Albedo Observation of C-type Asteroid Ryugu Using the Hayabusa2 LIDAR, 50th Lunar and Planetary Sci. Conf., (TX, USA, Mar. 18–22, 2018).
- Yamamoto, K.,** Fukuda, Y., Motoyama, H.: 2018, Ice-Sheet Mass Balance in the combined area of Shirase, Soya and Harald Glacier Basins, Japan Geoscience Union Meeting 2018, (Chiba, Japan, May 20–24, 2018).
- Yamamoto, K.:** 2018, Simulation Study to Monitor Planetary Atmospheric Circulation by Satellite Gravimetry, 2018 AGU Fall Meeting, (Washington, D. C., USA, Dec. 10–14, 2018).
- Yamaoka, H.:** 2018, Astronomical Activity in Japan: NOC report, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Yamashita, T.,** Nagao, T., Akiyama, M., He, W., Ikeda, H., Tanaka, M., Niida, M., Kajisawa, K., Matsuoka, Y., Lee, C.-H., Morokuma, T., Toba, Y., Kawaguchi, T., Noboriguchi, A., the WERGS collaboration: 2018, Optically-faint radio galaxies identified by Subaru Hyper Suprime-Cam and VLA FIRST, IAU Symp. 341: Challenges in Panchromatic Galaxy Modelling with Next Generation Facilities, (Osaka, Japan, Nov. 12–16, 2018).
- Yamashita, T.,** Nagao, T., Akiyama, M., He, W., Ikeda, H., Tanaka, M., Niida, M., Kajisawa, M., Matsuoka, Y., Lee, C.-H., Morokuma, T., Toba, Y., Kawaguchi, T., Noboriguchi, A., the WERGS collaborators: 2018, Optically-faint radio galaxies found by Subaru HSC-SSP and FIRST catalogs, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Yamashita, T.,** the WERGS collaboration: 2018, A Wide and Deep Exploration of Radio Galaxies with Subaru HSC (WERGS), Formation and evolution of SMBHs revealed by ‘Wide field’, ‘Multi-wavelength’, and ‘Transient’ surveys with HSC, (Sendai, Japan, Nov. 2–3, 2018).
- Yamashita, T.,** the WERGS collaboration: 2018, Discovery of a  $z = 4.7$  Radio Galaxy without an Ultra-steep Spectrum, East-Asia AGN Workshop 2019, (Taipei, Taiwan, Jan. 21–23, 2019).
- Yanagisawa, T., Kurosaki, H., Ikenaga, T., Sugimoto, Y., Kamiya, K., Yoshikawa, M., Kuroda, S., Okumura, S., Ito, T.:** 2018, Small NEO search technologies using small telescopes and FPGA, 2019 ESA NEO and Debris detection conference, (Darmstadt, Germany, Jan. 22–24, 2019).
- Yano, T.:** 2018, Infrared astrometric satellite, Small-JASMINE, — Clarification of the formation process of the super massive black hole—, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Yasui, C.,** Ressler, M., Izumi, N., Lau, R., Kobayashi, N., Masao, S.: 2018, Star Formation in the Extreme Outer Galaxy (Poster), IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Yasui, C.:** 2018, Spatially-resolved study of star and planet formation in



- Local Group galaxies, TMT Science Forum 2018, (Pasadena, USA, Dec. 10–12, 2018).
- Yasui, C.:** 2018, A spatially-resolved study of star and planet formation in Local Group galaxies, IAU General Assembly 2018, (Vienna, Austria, Aug. 20–31, 2018).
- Yokoyama, T., Fukai, R., **Tsujimoto, T.:** 2018, Meteoritical perspective on the origin of r-process nuclides in the Solar System, 3rd Korea-Japan Joint Workshop on Isotope-Ratio Mass Spectrometry, (Daejeon, Korea, Nov. 8–10, 2018).
- Yokoyama, T., Fukai, R., **Tsujimoto, T.:** 2019, Molybdenum isotope evidence for nebular thermal processing and material transportation in the inner solar system, 50th Lunar and Planetary Sci. Conf., (TX, USA, Mar. 18–22, 2018).
- Yoshida, M., Song, D., Ishikawa, R., Kano, R., Katsukawa, Y., Suematsu, Y., Narukage, N., Kubo, M., Shinoda, K., Okamoto, T. J., McKenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Auchère, F., Trujillo Bueno, J.:** 2018, Wave-front error measurements and alignment of CLASP2 telescope with a dual-band pass cold mirror coated primary mirror, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018, (Austin, TX, USA, Jun. 10–15, 2018).
- Yoshida, M., Suematsu, Y., Ishikawa, R., Okamoto, J., Kubo, M., Kano, R., Narukage, N., Bando, T., Winebarger, A. R., Kobayashi, K., Trujillo Bueno, J., Auchère, F.:** 2018, MHD Wave Propagation along Spicules Observed by CLASP, Hinode 12 Science Meeting, (Granada, Spain, Sep. 10–13, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Subaru Telescope and ULTIMATE-Subaru Project, The 49th annual meeting of the Canadian Astronomical Society, (Victoria, Canada, May 22–26, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Subaru Telescope: Current Status and Future, Science and Evolution of Gemini Observatory 2018, (San Francisco, USA, Jul. 22–26, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Status of Subaru Telescope Operation, PFS Science Meeting, (New Jersey, USA, Sep. 3–8, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Status of Subaru Telescope, Keck Science Meeting 2018, (California, USA, Sep. 18–22, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Status of Subaru Telescope Operation, Maunakea Users Meeting 2018, (Hawaii, USA, Oct. 4–5, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, International partnership between Subaru and Canada, Wide Field Astronomy in Canada, (Waterloo, Canada, Oct. 9–13, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Status Report of B03, Gravitational Wave Physics and Astronomy: Genesis, The Second Annual Area Symposium, (Kyoto, Japan, Nov. 26–28, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Current Status of Subaru Telescope, PFS collaboration meeting, (Shang-hai, China, Dec. 10–13, 2018).
- Yoshida, M.:** 2018, Update of Subaru Telescope, 2nd WFIRST-Subaru collaboration meeting, (Kanagawa, Japan, Dec. 17–18, 2018).
- Yoshida, M.:** 2019, Current Status and Future of Subaru Telescope, EAO Subaru Science Workshop 2019, (Daejeon, Korea, Jan. 16–18, 2019).
- Yoshida, M.:** 2019, Annual Report of Subaru Telescope 2018, Subaru Users Meeting 2018, (Mitaka, Japan, Jan. 28–30, 2019).
- Yoshida, M.:** 2019, Future of Subaru and international collaboration, Subaru Users Meeting 2018, (Mitaka, Japan, Jan. 28–30, 2019).
- Yoshida, M.:** 2019, Current Status and Future of Subaru Telescope, Subaru-EAO High-*z* Galaxy Workshop 2019, (Mitaka, Japan, Jan. 31–Feb. 1, 2019).
- Yoshida, M.:** 2019, J-GEM collaboration: an optical-infrared follow-up observation network, The new era of multi-messenger astrophysics, (Groningen, Netherlands, Mar. 25–29, 2019).
- Yoshikawa, M., et al. including **Namiki, N., Matsumoto, K.:** 2018, Overview of initial remote-sensing observations of asteroid Ryugu by Hayabusa2, 50th Annual Meeting Division for Planetary Sciences, (Knoxville, TN, USA, Oct. 21–26, 2018).
- Zahorecz, S., Homma, A., Onishi, T., Muraoka, K., Harada, R., Takada, S., Maezawa, H., Tokuda, K., Saigo, K., Kawamura, A., Mizuno, N., Minamidani, T., Meixner, M., Indebetouw, R., Sewilo, M., Fukui, Y., Boletto, A.:** 2018, A spatially resolved view of molecular clouds at reduced metallicity in the Magellanic Clouds, IAU Symp. 344: Dwarf Galaxies: From the Deep Universe to the Present, (Vienna, Austria, Aug. 20–24, 2018).
- Zahorecz, S., Jimenez-Serra, I., Testi, L., Immer, K., Fontani, F., Caselli, P., Toth, L. V., Wang, K., Onishi, T.:** 2018, Deuteration of formaldehyde – an important precursor of hydrogenated complex organic molecules – during star formation in our Galaxy, IAU Symp. 345: Origins: From the Protosun to the First Steps of Life, (Vienna, Austria, Aug. 20–23, 2018).
- Zahorecz, S., Jimenez-Serra, I., Testi, L., Wang, K., Toth, L. V., Onishi, T.:** 2018, ALMA view of a cold cloud: unbound cores with chemical differentiation, IAU Symp. 345: Origins: From the Protosun to the First Steps of Life, (Vienna, Austria, Aug. 20–23, 2018).
- Zahorecz, S., Molnár, D., Tóth, L. V., Juvela, M., Dobashi, K., Fehér, O., Harju, J., Kraus, A., Pintér, S., Onishi, T.:** 2018, A double cold core in Auriga-California Molecular Cloud, IAU Symp. 345: Origins: From the Protosun to the First Steps of Life, (Vienna, Austria, Aug. 20–23, 2018).
- Zahorecz, S., Onishi, T., Jimenez-Serra, I., Testi, L., Wang, K., Toth, L. V.:** 2018, ALMA view of a cold cloud in the outer Galaxy: unbound cores with chemical differentiation, East Asian ALMA Science Workshop 2018, (Osaka, Japan, Dec. 17–19, 2018).
- Zapart, C., Shirasaki, Y., Ohishi, M., Mizumoto, Y., Kawasaki, W., Kobayashi, T., Kosugi, G., Morita, E., Yoshino, A., Eguchi, S.:** 2018, An introduction to FITSWebQL, Astronomical Data Analysis Software & System XXVIII, (College Park, MD, USA, Nov. 11–15 2018).

## 7. 和文論文 (査読あり)

- 川上 彰, 堀川隼世, 高影 尚, 田中秀吉, 鶴澤佳徳: 2018, 中赤外超伝導ホットエレクトロンボロメータミキサの評価, 日本赤外線学会誌, **28(2)**, 53–58.
- 荻原正博: 2018, 短周期スーパーアース系の形成, 遊・星・人, **27**, 235–245.
- 臼田知史: 2018, TMT計画概要, レーザー研究, **46(6)**, 294–299.
- 臼田知史: 2018, 次世代超大型望遠鏡TMTによる宇宙観測, 光アライアンス, **29(7)**, 1–4.
- 銭谷誠司, 加藤恒彦: 2018, 相対論的プラズマ粒子シミュレーションのための粒子計算アルゴリズム, 生存圏研究, **14**, 62–77.

## 8. 和文論文 (研究会集録、査読なし等)

- 縣 秀彦: 2018, 日本におけるアストロトローリズムの可能性, 第32回天文教育研究会集録, 70–73.
- 赤堀 卓也: 2018, Square Kilometre Array (SKA) 計画の概要, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 81–83.
- 荒木博志: 2018, 月面反射板コーナーキューブミラーの製作法, 光技術コンタクト, 56, 51.
- 古澤久徳, 高田唯史: 2019, HSC-SSPデータリリースへの道 (1) データ解析, 天文月報, 112, 97–104.
- 古澤久徳, 高田唯史: 2019, HSC-SSPデータリリースへの道 (2) データ公開とカタログデータベース, 天文月報, 112, 105–112.
- 古澤順子, 本間英智, 市川伸一: 2018, SMOKAの現状と今後: Tomo-e Gozenの生データ公開に向けて, 木曾シュミットシンポジウム2018, 2.
- 郷田直輝: 2018, Nano-JASMINEから小型JASMINEへ, 天文月報, 111, 452–459.
- 秦 和弘: 2018, EAVNを用いたグローバルVLBIの検討, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 70–72.
- 廣田朋也: 2018, 水沢VLBI観測所SKAサイエンスWGによる検討報告, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 87–88.
- 磯貝瑞希, 田中伸広, 巻内慎一郎, 亀谷和久, 小澤武揚, 藤川真記子, 市川伸一, 高田唯史: 2019, 計算機室環境情報管理システムの開発・試験, 第38回天文学に関する技術シンポジウム2018集録, 63–64.
- 磯貝瑞希, 古澤久徳, 巻内慎一郎, 田中伸広, 高田唯史: 2019, 国立天文台・天文データセンター 大規模観測データ解析システム, 第38回天文学に関する技術シンポジウム2018集録, 91–92.
- 泉 拓磨: 2018, 近傍AGN吸収線系におけるミリ波サブミリ波観測, Cosmic Shadow 2018, 91–92.
- 亀谷和久: 2018, 研究者・学生・科学館の協力による科学ライブショー「ユニバース」の上演, 第32回天文教育研究会・2018年日本天文教育普及研究会年会集録, 44–47.
- 亀谷和久: 2018, 関東支部会の開催報告, 天文教育, 30(4), 50–52.
- 亀谷和久, 巻内慎一郎, 田中伸広, 磯貝瑞希, 小澤武揚, 藤川真記子, 市川伸一, 高田唯史: 2019, 国立天文台天文データセンター共同利用計算機システムの運用効率改善: ユーザ情報のデータベース化, 第38回天文学に関する技術シンポジウム2018集録, 59–62.
- 亀谷 収: 2018, 電波天文保護活動の現状と将来, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 77–80.
- 加藤恒彦: 2018, 天文ソフト「Mitaka」の最新機能～教育・上映向け機能とGaia DR2の天の川～, 第32回天文教育研究会集録, 85–88.
- 川口則幸: 2018, 大気中水蒸気の空間分布計測結果報告, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 38–44.
- 衣笠健三, ほか「長野県は宇宙県」連絡協議会: 2018, みんなで楽しむ「長野県は宇宙県」, 第32回天文教育研究会集録, 202–205.
- 衣笠健三, ほか「長野県は宇宙県」連絡協議会: 2018, 「長野県は宇宙県」のこれまでの活動と今後, 第32回天文教育研究会集録, 281–284.
- 小林秀行: 2018, 日本のSKA参加とGlobal VLBI, 2018年度VLBI

- 懇談会シンポジウム集録, 89–92.
- 小嶋崇文：2019, サブミリ波帯高感度受信機の広帯域化に向けた超伝導ミキサおよび導波管技術の研究, 信学技報, IEICE Technical Report, ED2018-74 MW2018-141.
- 小宮山裕：2019, 巻頭よせて-HSCが切り開く広視野探査観測, 天文月報, 112, 79.
- 河野裕介：2018, 国立天文台におけるSKA計画技術検討, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 95–96.
- 宮地優輔：2018, Gaia及びVLBI位置天文観測で迫る局所腕の真の姿, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 15–16.
- 宮野彩, 亀谷和久, 中串孝志, 鷹野重之：2018, 天文教育フォーラム報告～教養と天文学～, 天文教育, 30(4), 20–24.
- 宮崎聡：2019, Hyper Suprime-Camの結像性能, 天文月報, 112, 80–88.
- 宮崎聡：2019, 天体観測用広視野カメラ ハイパー・シュープリーム・カム, パリティー, 2019(2), 6–13.
- 森島優菜, 谷口義明, 中井直正, 山内彩, 須藤広志：2019, 活動銀河核NGC1068のVLBI観測による中心核ブラックホール質量の測定, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 20–23.
- 岡部信広, 大栗真宗, 宮崎聡, 児玉忠恭, 小山佑世：2019, HSCで探る銀河団, 天文月報, 112, 174–185.
- 岡村定矩, 縣秀彦, 半田利弘：2018, インターネット版天文学辞典, 天文月報, 111, 601–608.
- 大屋真：2018, 天文学用補償光学の概要, 日本写真学会誌, 81, 345.
- 尾崎忍夫：2019, スライサー型面分光ユニットを開発してみ, 第8回可視赤外線装置技術ワークショップ.
- 酒井大裕：2018, VERAを用いたSgr B2領域に付随する水メーザー源モニター観測, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム集録, 17–19.
- 柴田幸子：2018, CAPで広がる天文学翻訳ネットワーク, 天文教育, 30(4), 13–14.
- 鈴木竜二, 早野裕：2017, TMTのレーザーガイド星多層共役補償光学と近赤外線観測装置, レーザー研究, 46(6), 316–320.
- 鈴木智子：2018, [OIII]輝線銀河で探る銀河形成の“最盛期前夜”, 天文月報, 111, 349–357.
- 高橋隼, 中串孝志, 亀谷和久：2018, 2018年秋の天文教育フォーラム報告～市民との科学的活動を支えるオープンサイエンス～, 天文教育, 30(6), 28–35.
- 玉田洋介, 服部雅之：2019, 補償光学：生物の深部を生きのまま観察, アグリバイオ, 2019(2), 166–171.
- 田中賢幸：2019, HSCで探る中間赤方偏移銀河, 天文月報, 112, 161–166.
- 都築俊宏：2018, 先端技術センターにおける光学設計, 第38回天文学に関する技術シンポジウム2018集録.
- 梅津敬一, 大栗真宗, 浜名崇, 日影千秋, 宮武広直：2019, HSC弱重力レンズ効果による天文学, 天文月報, 112, 117–125.
- 浦口史寛, 都築俊宏：2018, 先端技術センターにおけるオプトメカ連携設計, 第38回天文学に関する技術シンポジウム2018集録.
- 白田-佐藤功美子：2018, 国立天文台三鷹キャンパス, 月刊視覚障害-その研究と情報, 362, 36–40.
- 白田-佐藤功美子：2018, 視覚の有無を乗り越える「すばる望遠鏡」模型の製作, 第32回天文教育研究会集録, 103–106.
- 白田-佐藤功美子：2019, 国立天文台における市民天文学プロジェクト, Stella Nova 2018 第2回新天体探索者会議集録, 11–16.
- 山田良透, 片坐宏一, 郷田直輝, 宇都宮真：2019, 小型JASMINEの衛星システム最適化の概念検討, JAXA Repository.
- 山岡均：2018, 小惑星をさぐる, 西日本新聞, 2018年8月5日.
- 吉田浩, 合田憲人, 上田郁夫, 原隆宣, 小杉城治, 森田英輔, 中村光志：2018, クラウドコールドストレージに対する大規模実験データ格納のケーススタディ, 情報処理学会研究報告 (IPSJ SIG Technical Report), 2018-HPC-165 (8), 1–10.
- 吉田道利：2019, 岡山観測所 21世紀最初の10年間, 天文月報, 112, 26–27.
- Zapart, C.: 2019, To Rust or Not To Rust: JVOでの経験, 第38回天文学に関する技術シンポジウム2018集録, 51–54.

## 9. 和文報告 (著書・出版)

- 「一家に1枚宇宙図」制作委員会 (縣 秀彦, 小阪 淳, 片桐 暁, 高梨直絃, 平松正顕, 亀谷和久, 塚田 健, 川越至桜, 成田憲保, 内藤誠一郎, 日下部展彦, 高田裕行, 石川直美, 杉山直, 市来淨與, 山岡 均): 2018, 一家に1枚宇宙図2018, 公益財団法人科学技術広報財団, 東京.
- 縣 秀彦: 2019, 人はなぜ宇宙に魅かれるか, 経法ビジネス出版, 東京.
- 暦計算室: 2018, 暦象年表, 国立天文台, 東京.
- 暦計算室: 2019, 暦要項, 官報, 東京.
- 石崎昌春, 内藤誠一郎, 塚田 健: 2018-2019, 天文ガイド Astro News, 誠文堂新光社, 東京.
- 宇宙図制作委員会 (小阪 淳, 片桐 暁, 川越至桜, 平松正顕, 亀谷和久, 日下部展彦, 土屋智恵, 高梨直絃): 2018, 宇宙図 宇宙が生まれてから、あなたが生まれるまで, 宝島社, 東京.
- 水本好彦, 佐々木敏由紀, 小杉城治: 2018, いま明かされる! すばる望遠鏡ソフトウェアとの熱き闘い 開発に秘められた情熱と現実, インプレスR&D, 東京.
- 理科年表編集委員会: 2018, 理科年表, 丸善出版, 東京.
- 桜井 隆, 小島正宜, 小杉健郎, 柴田一成 (編): 2018, シリーズ現代の天文学・第10巻「太陽」(第2版), 日本評論社, 東京.
- 天文年鑑編集委員会 (山岡 均, 相馬 充, 遠藤勇夫, 川崎 涉, 前原裕之, 国立天文台暦計算室, ほか): 2018, 天文年鑑2019年版, 誠文堂新光社, 東京.

## 10. 和文報告 (学会発表等)

- 足立裕樹: 2018, 記録時に必要な情報& 関連処理時に必要な情報, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 足立裕樹: 2018, 現状の VERA 記録経路差によるパワーメータ値とビット分布の線形性比較, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 縣 秀彦, ほか: 2018, 日本におけるアストロトウリズムの可能性についての基礎調査, 日本天文学会秋季年会.
- 縣 秀彦, ほか: 2019, 日本におけるアストロトウリズムの可能性についての基礎調査II, 日本天文学会春季年会.
- 赤堀卓也: 2018, SKA のサイエンス検討, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 赤堀卓也: 2018, もっともっと VERA-マグネターの VLBI 観測, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代の VLBI」.
- 赤堀卓也: 2018, もっと VERA ~マグネター観測プロジェクトへの進捗報告, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 赤堀卓也: 2018, 「SKA協会の VLBIサイエンス検討」経過報告, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 赤堀卓也: 2018, Square Kilometre Array (SKA) 計画の概要, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代の VLBI」.
- 赤堀卓也: 2018, SKA で探る背景クエーサー偏波の吸収線系による解消と宇宙磁場研究, Cosmic Shadow 2018.
- 赤堀卓也, 小林秀行, 河野裕介: 2019, SKA プロジェクトに向けた科学検討, 日本天文学会春季年会.
- 秋山毅志, 服部雅之, 早野 裕, 玉田洋介, 稲垣 繁: 2018, 微小高速面変動計測手法の開発とプラズマ揺動計測への適用, 2018年日本光学学会年次学術講演会.
- 秋山正幸, 満田和真, 櫻井大樹, 大金原, 大本 薫, 美濃和陽典, 大屋 真, 大野良人, 三枝悦子, 山室智康: 2019, ULTIMATE-START: すばる望遠鏡レーザートモグラフィー補償光学の開発 (III), 日本天文学会春季年会.
- 阿久津智忠, ほか, Zeidler, S., 矢野正利, 正田亜八香, 佐藤直久, 高橋竜太郎, 麻生洋一, KAGRA collaboration: 2019, 大型低重力波望遠鏡 KAGRA における補助光学系の開発 V, 日本物理学会第74回年次大会.
- 安東正樹, ほか, 阿久津智忠, 麻生洋一, 有富尚紀, 石崎秀晴, 大石奈緒子, 正田亜八香, 高橋竜太郎, 田中伸幸, 中村康二, 藤本真克: 2018, スペース重力波アンテナ DECIGO 計画 (94): DECIGO/B-DECIGO の概要, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 安東正樹, ほか, 阿久津智忠, 麻生洋一, 有富尚紀, 石崎秀晴, 大石奈緒子, 正田亜八香, 高橋竜太郎, 田中伸幸, 中村康二, 藤本真克: 2019, スペース重力波アンテナ DECIGO 計画 (100): B-DECIGO の概要, 日本物理学会第74回年次大会.
- 青木和光, 松野允郁, 本田敏志, 石垣美歩, 須田拓馬, Li, H., Yerra, B. K.: 2018, マグネシウム・ケイ素の過剰を示す炭素過剰星 LAMOST J2217+2104, 日本天文学会秋季年会.
- 荒木博志: 2018, 月面反射板コーナーキューブミラーの製作法, 日本オプトメカトロニクス協会 光部品生産技術部会 (第5回板橋区オプトフォーラム公開講演会).
- 荒木光典, 高野秀路, 南 賢明, 小山貴裕, 久世信彦, 亀谷和久, 築山光一: 2018, 銀河中心 SgrB2(M) の Envelope における有機物 CH<sub>3</sub>CN の検出, 日本天文学会秋季年会.
- 荒木光典, 高野秀路, 南 賢明, 小山貴裕, 久世信彦, 亀谷和久, 築山光一: 2018, 銀河系中心 SgrB2(M) の外周部分子雲にお

- る CH<sub>3</sub>CN の吸収線の検出, 第12回分子科学討論会.
- 荒木光典, 高野秀路, 南賢明, 小山貴裕, 久世信彦, 亀谷和久, 築山光一: 2018, 銀河中心 SgrB2(M) 方向 Diffuse Clouds における有機物 CH<sub>3</sub>CN の検出, 日本地球惑星科学連合2018年大会.
- 新谷昌人, 田村良明, 坪川恒也: 2018, 小型絶対重力計 TAG-1 の系統誤差評価 (4), 日本測地学会第130回講演会.
- 有富尚紀, Capocasa, E., Guo, Y., Eisenmann, M., Zhao, Y., 戸村暁廣, 新井宏二, 麻生洋一, Marchio, M., Pinard, L., Prat, P., 宗宮健太郎, Schnabel, R., Tacca, M., 高橋竜太郎, 辰巳大輔, Leonardi, M., Barsuglia, M., Flaminio, R.: 2019, 重力波望遠鏡の感度向上のための周波数依存スクイーズ光の開発, 日本物理学会第74回年次大会.
- 朝比奈雄太, 高橋博之, 大須賀 健: 2018, ボルツマン方程式を解いた一般相対論的輻射磁気流体コードの開発, 日本流体力学会.
- 朝比奈雄太, 高橋博之, 大須賀 健: 2018, ボルツマン方程式を解いた一般相対論的輻射磁気流体コードの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 朝比奈雄太, 高橋博之, 大須賀 健: 2018, ボルツマン方程式を解いた一般相対論的輻射 MHD コードの開発, 第31回理論懇シンポジウム.
- 朝比奈雄太, 高橋博之, 大須賀 健: 2019, ボルツマン方程式を解く降着円盤の GR-RMHD シミュレーション, ブラックホール降着流ミニワークショップ.
- 朝比奈雄太, 高橋博之, 大須賀 健: 2019, ボルツマン方程式を解く一般相対論的磁気流体コードによる超臨界降着流シミュレーション, 日本天文学会春季年会.
- 朝比奈雄太, 高橋博之, 大須賀 健: 2019, Development of a GR-RMHD code based on solving the Boltzmann equation, Radiation Hydrodynamic Approaches to the Study of Black Hole Accretion and Outflows.
- 馬場淳一: 2019, 中心核バルジ形成, 天の川銀河バルジ研究会.
- Capocasa, E., Guo, Y., Eisenmann, M., Zhao, Y., Tomura, A., Arai, K., Aso, Y., Marchio, M., Pinard, L., Prat, P., Somiya, K., Schnabel, R., Tacca, M., Takahashi, R., Tatsumi, D., Leonardi, M., Barsuglia, M., Flaminio, R.: 2018, Overview of Frequency Dependent Squeezing Experiment at TAMA, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 陳家偉, 大島 泰, 吉岡佳輔, 川邊良平, 小野 哲, 酒井 剛, 竹腰達哉, 宇野慎介, 美馬 覚, 成瀬雅人: 2018, ミリ波サブミリ波多色カメラに用いるオンチップ広帯域フィルターの開発, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 陳家偉, 大島 泰, 吉岡佳輔, 川邊良平, 小野 哲, 酒井 剛, 竹腰達哉, 宇野慎介, 美馬 覚, 成瀬雅人: 2019, 半導体基板上に実現するオンチップ広帯域バンドパスフィルターの設計, 日本天文学会春季年会.
- 陳家偉, 大島 泰, 吉岡佳輔, 川邊良平, 小野 哲, 酒井 剛, 竹腰達哉, 宇野慎介, 美馬 覚, 成瀬雅人: 2019, ミリ波サブミリ波帯におけるコプレナー線路を用いた広帯域バンドパスフィルターの開発, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- 陳家偉, 大島 泰, 吉岡佳輔, 川邊良平, 小野 哲, 酒井 剛, 竹腰達哉, 宇野慎介, 美馬 覚, 成瀬雅人: 2019, ミリ波サブミリ波多色連続波カメラに用いるオンチップ広帯域バンドパスフィルターの設計, 電子情報通信学会総合大会特別企画 ISS 学生ポスターセッション発表.
- Yuzhu, C.: 2018, Preliminary results of M87 in 2017 EAVN observations near-in-time with EHT, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーミーティング in 2018.
- 出山拓門, 臼井文彦, 大槻圭史, 山下拓時, 江草美実: 2018, 赤外線天文衛星「あかり」近・中間赤外線カメラ IRC の絶対強度較正の再解析, 日本天文学会秋季年会.
- 榎本雄太郎, 道村唯太, 麻生洋一, 和泉 究, 宗宮健太郎, 宮川 治, 苔山圭以子, 廣瀬榮一, 井上優貴, 阿久津智忠, 小森健太郎, 有富尚紀, 下田智文, 長野晃士, 新井宏二, 山本博章: 2018, 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA の干渉計の動作点への引き込み法の開発, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 塩谷圭吾, ほか, 並木則行, 荒木博志, 野田寛大, 田澤誠一, 押上祥子: 2018, JUICE 搭載ガニメデレーザ高度計 (GALA) - 概要および日本チーム開発状況, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- Espada, D., et al. including Miura, R. E.: 2018, Star Formation Laws at GMC Scales along the Dust Lane of the Elliptical Galaxy NGC 5128 (Centaurus A), 日本天文学会秋季年会.
- Espada, D., et al. including Kawabe, R., Iono, D., Miura, R. E.: 2018, Molecular gas and Star Formation Properties in Early Stage Mergers: SMA CO(2-1) Observations of the LIRGs NGC 3110 and NGC 232, 日本天文学会秋季年会.
- 江澤 元, 松尾 宏, 浮辺雅弘, 藤井 剛, 志岐成友: 2019, テラヘルツ光子計数システムの実現に向けた SIS 検出器の開発, 日本天文学会春季年会.
- 藤井通子, 馬場淳一, Bedorf, J., Portegies-Zwart, S.: 2018, N 体シミュレーションで探る天の川銀河 Hercules stream の起源, 日本天文学会秋季年会.
- 藤城 翔, 富田賢吾, 岩崎一成, 田中 圭, Hull, C., 富阪幸治, 西合一矢: 2018, 原始星周囲の磁場構造-ALMA のための疑似偏光観測シミュレーション-, 日本天文学会秋季年会.
- 福江 慧, 近藤莊平, 鮫島寛明, 池田優二, 濱野哲史, 河北秀世, 松永典之, 谷口大輔, 小林尚人, 安井千香子, 辻本拓司, WINERED 開発チーム: 2019, 近赤外線高分散分光器 WINERED: 晩期型星の近赤外線高分散スペクトルを用いた元素のアバダンス導出と発展性について, 日本天文学会春季年会.
- 古澤久徳, 磯貝瑞希, 巻内慎一郎, 田中伸広, 大倉悠貴, 高田唯史: 2019, 国立天文台共同利用 大規模観測データ解析システム I 概要と設計, 日本天文学会春季年会.
- 古澤健太郎, 山下良美, 青木画奈, 関根徳彦, 笠松章史, 鶴澤佳徳: 2018, Cat-CVD 法による SiN 膜を用いた光リング共振器の光学特性, 第79回応用物理学会秋季学術講演会.
- 古屋 玲, Arzoumanian, D., 犬塚修一郎, 井上剛志, 岩崎一成, 大橋永芳, 尾中 敬, 片岡章雅: 2018, BISTRO: 星形成領域における 450 μm 帯ダスト熱放射偏波撮像マップ, 日本天文学会秋季年会.
- Gonzalez, A., 金子慶子, 大田原一成, 坂井 了, 浅山信一郎: 2018, ALMA band 2 (67-116 GHz) and 7+8 (275-500 GHz) receiver optics, 日本天文学会秋季年会.
- Gonzalez, A., 深川美里, 伊王野大介, 浅山信一郎, 小杉城治, 鶴澤佳徳, 菊池健一, 平松正顕, 阪本成一, ほか, ALMA プロジェクトチーム: 2019, Update on ALMA Operations and Development Program - Spring 2019, 日本天文学会春季年会.
- 後藤健太, 大西利和, 原田遼平, 徳田一起, Zahorec, S., 西合一矢, 河村晶子, 福井康雄: 2018, 大マゼラン雲における大質量原始星に付随する分子雲の ALMA 観測, 日本天文学会秋季年会.
- 郷田直輝, 辻本拓司, 矢野太平, 上田暁俊, 宇都宮 真, 鹿島伸悟, 間瀬一郎, 亀谷 收, 浅利一善, 山田良透, 吉岡 諭, 穂積俊輔,

- 梅村雅之, 西亮一, 浅田秀樹, 長島雅裕, 山田亨, 中須賀真一, 酒匂信匡, JASMINE ワーキンググループ一同: 2018, Nano-JASMINE と小型 JASMINE の全体的な状況, 日本天文学会秋季年会.
- 郷田直輝, 辻本拓司, 矢野太平, 上田暁俊, 三好真, 辰巳大輔, 馬場淳一, 宇都宮真, 鹿島伸悟, 間瀬一郎, 亀谷收, 浅利一善, 山田良透, 河田大介, 片坐宏一, 西亮一, 中須賀真一, JASMINE ワーキンググループ一同: 2019, JASMINE 計画の進捗状況, 日本天文学会春季年会.
- 秦和弘: 2018, East Asian VLBI Network (EAVN), 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 秦和弘: 2018, EAVN ステータス報告, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 秦和弘: 2018, EAVN を用いたグローバル VLBI の検討, 2018 年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA 時代の VLBI」.
- 萩野正興, 桜井隆, 篠田一也, Liu, Y., Song, T., Zhang, X., Zhao, M., Liu, Z., 木村剛一, 一本 潔, 宮良 碧, 清水結花: 2019, 雲南天文台麗江観測所コロナ観測状況, 日本天文学会春季年会.
- 萩野正興: 2019, 近赤外イメージング・ポラリメータの開発状況, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 浜名 崇: 2018, HSC 初年度データによる cosmic shear 2点相関関数の測定と宇宙モデルの制限, 第7回観測的宇宙論ワークショップ.
- 花岡庸一郎, 勝川行雄, 森田 諭, 鎌田有紀子, 石塚典義: 2018, 高速偏光変調との同期を実現した H2RG 赤外線カメラ, 日本天文学会秋季年会.
- 花岡庸一郎, 勝川行雄, 森田 諭, 鎌田有紀子, 石塚典義: 2019, 高速偏光変調との同期を実現した H2RG 赤外線カメラ, 第8回可視赤外線観測装置技術ワークショップ.
- 花岡庸一郎, 勝川行雄, 森田 諭, 鎌田有紀子, 石塚典義: 2019, 高速偏光変調との同期を実現した H2RG 赤外線カメラ, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 花岡庸一郎, 勝川行雄, 森田 諭, 鎌田有紀子, 石塚典義: 2019, 高速偏光変調との同期を実現した H2RG 赤外線カメラ (2) 太陽の偏光測定による機能実証, 日本天文学会春季年会.
- 花山秀和: 2018, 口径105 cm むりかぶし望遠鏡による彗星観測, 第48回彗星会議.
- 花山秀和: 2019, 石垣島天文台の GRB 観測, Gamma-Ray Burst Follow-Up from Ishigaki.
- 原 弘久, 浦口史寛, 勝川行雄, 久保雅仁, 都築俊宏, 納富良文, 清水敏文, 大場崇義, 岩村 哲: 2019, SUNRISE-3 大気球太陽観測実験: SCIP 光学構造系の開発進捗, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 原 弘久, 浦口史寛, 勝川行雄, 久保雅仁, 都築俊宏, 納富良文, 清水敏文, 大場崇義, 岩村 哲: 2019, SUNRISE-3 大気球太陽観測実験: SCIP 光学構造系の開発進捗, 日本天文学会春季年会.
- Hashimoto, T.: 2018, ALMA reveals [OIII] 88 micron in quasars in the reionization epoch. Understanding properties of quasars based on the combination of Subaru/Hyper Suprime-Cam and ALMA.
- Hashimoto, T.: 2018, Detections of [OIII] 88  $\mu$ m in Two Quasars in the Reionization Epoch, 日本天文学会春季年会.
- Hashimoto, T., et al. including Matsuo, H., Furusawa, H.: 2018, Big Three Dragons: a  $z = 7.15$  Lyman Break Galaxy Detected in [OIII] 88 micron, [CII] 158 micron, and Dust Continuum with ALMA, 日本天文学会秋季年会.
- Hashimoto, T.: 2018, The Onset of Star Formation 250 Million Years After the Big Bang, 日本天文学会秋季年会.
- 服部雅之: 2019, 補償光学汎用実験ベンチの構築と生物顕微鏡への応用, レーザー学会学術講演会第39回年次大会.
- 早野 裕, 鈴木竜二, 服部雅之, 中本崇志, 大淵喜之, 浦口史寛, 池之上文吾, 齊藤 栄, 都築俊宏, 内山瑞穂, Larkin, J., Wright, S., Dunn, J., Weber, R., Chisholm, E.: 2018, 超大型30m 光学赤外線望遠鏡 TMT の第1期観測装置 IRIS の開発, 2018 年日本光学会年次学術講演会.
- 早野 裕, 美濃和陽典, 大野良人, Clergeon, C., 小山佑世, 岩田生, 三枝悦子, 秋山正幸, 児玉忠恭, 本原顕太郎, d'Orgeville, C.: 2019, レーザーガイド補償光学による高解像度天体観測, レーザー学会学術講演会第39回年次大会.
- 早野 裕: 2018, 天文台に求められる「光デバイス・レーザーは何か?」について考える, 光エレクトロニクス第130委員会, 第312回研究会.
- 林 将央, 但木謙一, 児玉忠恭, 河野孝太郎, 山口裕貴, 廿日出文洋, 小山佑世, 嶋川里澄, 田村陽一, 鈴木智子: 2018, 赤方偏移1.46の遠方銀河団銀河の分子ガス量と星形成効率, 日本天文学会秋季年会.
- 樋口有理可, 小久保英一郎: 2018, 双曲線起動小天体の起源, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 廣田朋也: 2018, VERA SWG 報告, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 廣田朋也: 2018, 水沢 VLBI 観測所 SKA サイエンス WG による検討報告, 2018 年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA 時代の VLBI」.
- 波々伯部広隆: 2018, 流体力学シミュレーションにおけるヒル圏外縁での乱流形成, 第6回衛星系研究会.
- 本間英智: 2019, Sculptor 矮小銀河の炭素・窒素の存在量から探る化学進化, 日本天文学会春季年会.
- 本間希樹: 2018, 電波で探る銀河中心と中心核, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 本間希樹: 2018, 水沢 VLBI 観測所の将来の方向性, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 本間希樹: 2019, VERA の運用経験や大学連携プロジェクト、国際プロジェクトから日本の天文学の技術に関する問題提起、将来像について, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- 一本 潔, Solar-C WG: 2018, Solar-C EUV High Throughput Spectroscopic Telescope (Solar-C\_EUVST), 日本学術会議・学術の大型研究計画 マスタープラン2020 天文学・宇宙物理学の大型計画 第1回大型計画に関する公開シンポジウム.
- 一本 潔: 2019, EUVST 提案に至った経緯, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 五十嵐太一, 加藤成晃, 高橋博之, 大須賀 健, 松元亮治: 2018, ブラックホール降着流におけるハード・ソフト遷移の大局的輻射磁気流体シミュレーション, 日本天文学会秋季年会.
- 伊集朝哉: 2019, 太陽フレア望遠鏡での黒点観測, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 池田浩之, 古澤久徳, 田中賢幸, 高田唯史, 山田彦彦, 小池美知太郎, 峯尾聡吾, 大倉悠貴, 瀧田 怜, 宮崎 聡, 岩田 生, HSC データ解析ソフトウェアチーム: 2019, 最新の HSC データ解析ソフトウェアと SSP データリリースの現状報告, 日本天文学会春季年会.
- 今田晋亮, 鳥海 森, 清水敏文, 川手朋子, Quitero Noda, C., 一本 潔, 原 弘久, 渡邊鉄哉, 末松芳法, 勝川行雄, 久保雅仁, Lee, K.-S., 渡邊恭子, 永田伸一, 阿南 徹, 草野完也, 横山央明, Long, D., Warren, H.: 2019, Solar-C\_EUVST の科学課題, 第19回宇宙科学

シンポジウム。

- 今西昌俊, 中西康一郎, 泉 沢磨, 和田桂一: 2018, NGC1068におけるAGN周囲の回転高密度分子ガストラスの発見, 日本天文学会秋季年会。
- 今西昌俊, 中西康一郎, 泉 沢磨: 2019, ALMAによる超高光度赤外線銀河の空間分解した高密度分子ガス観測, 日本天文学会春季年会。
- 今西昌俊: 2018, ALMAで探る合体赤外線銀河中に埋もれた高光度AGN, すばる望遠鏡Hyper Suprime-CamとALMAで挑むクエーサー研究。
- 今西昌俊: 2019, ALMAで明らかになってきたAGNトラス, 具AGN研究会。
- 今西祐一, 名和一成, 田村良明, 池田 博: 2018, 超伝導重力計の傾斜センサーの感度検定, 日本地球惑星科学連合2018年大会。
- 稲場 肇, 中村圭佑, 大久保 章, 柏木 謙, シュラム マルテ, 洪 鋒雷, 美濃島 薫, 筒井寛典, 神戸栄治, 泉浦秀行: 2019, 天体の視線速度観測用高分散分光器の波長校正用光周波数コムの開発IV-1号機の結果概要と2号機の開発状況-, 第67回応用物理学会春季学術講演会。
- 井上英美, 山下泰輝, 谷田部和貴, 高山佳久, 早野 裕: 2018, 乱数パターンを用いた波面制御素子の制御行列生成, 2018年日本光学学会年次学術講演会。
- 伊王野大介, 但木謙一, 泉 拓磨, 川邊良平, 松田有一, 中西康一郎, 植田準子, 道山知成, 安藤未彩希, Yun, M. S., Wilson, G. W., Kamienieski, P., Aretxaga, I., Hughes, D., 廿日出文洋, 河野孝太郎, 五十嵐 創, 李 民主, 田村陽一, 齊藤俊貴, 梅畑豪紀: 2018, High-resolution ALMA observations of the brightest unlensed SMGs I: Discovery of a spiral structure in an extreme star forming galaxy at  $z=4.2$ , 日本天文学会秋季年会。
- 石川遼子, 鹿野良平, Song, D., 吉田正樹, 都築俊宏, 浦口史寛, 久保雅仁, 成影典之, 原 弘久, 篠田一也, 納富良文, 末松芳法, 岡本文典, 石川真之介, 坂尾太郎, McKenzie, D., Rachmeler, L., Auchère, F., Trujillo Bueno, J., CLASP1&2 team: 2018, 観測ロケット実験CLASP2: 紫外線高精度偏光分光観測装置の開発, 日本天文学会秋季年会。
- 石川遼子: 2018, CLASP/CLASP2の文脈でみるEUVST/SUNRISE/DKIST, ワークショップ: EUVST-SUNRISE-DKISTへの展望。
- 石川遼子, 鹿野良平, 宋 東郁, 吉田正樹, 原 弘久, 久保雅仁, 成影典之, 篠田一也, 浦口史寛, 都築俊宏, 納富良文, 岡本文典, McKenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Auchere, F., Trujillo Bueno, J.: 2019, 観測ロケット実験CLASP2 - 観測装置の開発状況報告-, 第19回宇宙科学シンポジウム。
- 石川遼子: 2019, 打ち上げ迫る! 太陽観測ロケット実験CLASP2, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」。
- 石川遼太郎, 勝川行雄, 大場崇義: 2018, ひので衛星で観測したスペクトル線幅から得られる太陽光球面乱流の空間分布, 日本天文学会秋季年会。
- 石川遼太郎, 勝川行雄, 大場崇義, 永岡賢一, 小林達哉: 2018, 太陽光球面における乱流の空間分布, プラズマ・核融合学会。
- 石川遼太郎, 勝川行雄, 大場崇義, 永岡賢一, 小林達哉: 2019, スペクトル線幅と非対称から探る太陽光球プラズマ乱流ダイナミクス, 日本天文学会春季年会。
- 石川遼太郎: 2019, スペクトル線幅と非対称から探る太陽光球プラズマ乱流ダイナミクス, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」。
- 石川真之介, ほか, 成影典之: 2019, 観測ロケット実験FOXSI-3による太陽X線高感度撮像分光, 第19回宇宙科学シンポジウム。
- 石川真之介, 成影典之, 川手朋子, 高橋忠幸, 古川健人, 渡辺 伸, Glesener, L., Athray, P., Musset, S., Vievering, J., Buitrago-Casas, J. C., Krucker, S., Christe, S., Ryan, D.: 2019, FOXSI-3ロケットの軟X線撮像分光観測による太陽コロナの温度診断, 日本天文学会春季年会。
- Ishikawa, S., Kashikawa, N., Tanaka, M., Toshikawa, J., Hamana, T., Uchiyama, H., HSC SSP Project 179 Members: 2019, The Subaru HSC Low-redshift Galaxy Clustering with Photometric Redshift, 日本天文学会春季年会。
- 石丸貴博, 和田武彦, 金田英宏, 鈴木仁研, 長勢見一, 池田博一, 磯部直樹, 山本啓太, 馬場俊介, 大藪進喜, 渡部豊喜, 花岡美咲, 志知和幸, 前田浩希, 齋藤太志, 新井康夫, 渡辺健太郎, 中屋秀彦, 宮地晃平, 大野守史: 2018, Si支持型Ge BIB検出器とFD-SOI集積回路による遠赤外線画像センサの開発, 第62回宇宙科学技術連合講演会。
- 石塚典義, 原 弘久: 2019, 太陽フレア中のプラズモイドの成長過程に関する観測的研究, 日本天文学会春季年会。
- 磯貝瑞希, 田中伸広, 巻内慎一郎, 亀谷和久, 小澤武揚, 藤川真記子, 市川伸一, 高田唯史: 2019, 計算機室環境情報管理システムの開発・試験, 第38回天文学に関する技術シンポジウム。
- 磯貝瑞希, 古澤久徳, 巻内慎一郎, 田中伸広, 高田唯史: 2019, 国立天文台・天文データセンター 大規模観測データ解析システム, 第38回天文学に関する技術シンポジウム。
- 磯貝瑞希, 巻内慎一郎, 田中伸広, 古澤久徳, 高田唯史: 2019, 大規模観測データ解析システムII運用モデル, 日本天文学会春季年会。
- 伊藤孝士, 石黒正晃, 荒井朋子, 今井正亮, 関口朋彦, Bach, Y. P., Kwon, Y. G., 小林正規, 石丸亮, 内藤博之, 渡辺 誠, 倉本圭: 2018, 2016年秋の(3200) Phaethon 偏光観測結果, 日本地球惑星科学連合2018年大会。
- 伊藤哲也: 2019, SPIEで世界の装置開発を体感しよう!—2018 SPIEでASTE受信機開発を発表して—, 第38回天文学に関する技術シンポジウム。
- 岩田悠平, 岡 朋治, Roll, J. A., 辻本志保, 竹川俊也: 2018, 高速度コンパクト雲CO 0.02-0.02の3mm帯ラインサーベイ観測, 日本天文学会秋季年会。
- 泉 拓磨: 2018, ALMA高解像度観測で調べるAGNトラスの構造と物理的起源, 京都大学宇宙物理学教室談話会。
- 泉 拓磨: 2018, ミリ波サブミリ波観測で挑む活動銀河中心核サイエンスの最前線, 天文・天体物理夏の学校。
- 泉 拓磨: 2018, 多波長観測で調べるAGN天体の進化, 初代星・初代銀河研究会2018。
- 泉 拓磨: 2018, 多波長・理論との協働で進めるAGN・QSO研究, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」。
- 泉 拓磨: 2018, Circumnuclear Multi-phase Torus in the Circinus Galaxy Revealed by ALMA, 第5回銀河進化研究会。
- 泉 拓磨: 2018, AGN輻射駆動噴水モデルIII: Circinus銀河におけるALMA観測との比較, 日本天文学会秋季年会。
- 泉 拓磨: 2018, SHELLQs-ALMA: submm properties of galaxies hosting less-biased quasars at  $z > 6$ , すばる望遠鏡Hyper Suprime-CamとALMAで挑むクエーサー研究。
- 泉 拓磨: 2018, 活動銀河中心核周辺の多相星間ガス力学の完全理解, 第2回若手銀河研究会。
- 泉 拓磨: 2018, 近傍AGN吸収線系におけるミリ波サブミリ波観

- 測, Cosmic Shadow 2018.
- 泉 拓磨: 2019, 中心核円盤・SMBHへのガス供給-系外銀河研究の観点から-, 天の川銀河バルジ研究会.
- 泉 拓磨: 2019, AGN トーラス+AGNでの磁場測定, 具AGN研究会.
- 寺家孝明: 2018, VERA 測地 VLBI 観測の現状報告, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 寺家孝明, 小山友明, 田村良明: 2018, 8-Gbps 記録測地 VLBI から検出された大気遅延の異质性, 日本測地学会第130回講演会.
- 城 知磨, 長尾 透, 寺尾航暉, 山下拓時: 2019, SDSS 分光データを用いた輝線銀河における電離ガス領域の物理状態の調査, 日本天文学会春季年会.
- 郭 哲也, 春山純一, 三宅 互, 熊本篤志, 石山 謙, 山本圭香, 道上達広, 横田康弘, 岩田隆弘: 2018, 月レーダサウンダー (LRS) を用いた月の地下空洞の探索, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 亀谷和久, 田中伸広, 磯貝瑞希, 小澤武揚, 巻内慎一郎, 藤川真記子, 市川伸一, 高田唯史: 2018, 国立天文台天文データセンターによる講習会の報告, 日本天文学会秋季年会.
- 亀谷和久: 2018, 研究者・学生・科学館の協力による科学ライブショー「ユニバース」の上演, 第32回天文教育研究会・2018年日本天文教育普及研究会年会.
- 亀谷和久, 巻内慎一郎, 田中伸広, 磯貝瑞希, 小澤武揚, 藤川真記子, 市川伸一, 高田唯史: 2019, 国立天文台天文データセンター共同利用計算機システムの運用効率改善: ユーザ情報のデータベース化, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- 亀谷 收, 小山友明, 河野裕介, 浅利一善, 山下一芳, 宇賀裕哉, 吉田利宏, 佐藤 元, 山内 彩, 郷田直輝, 矢野太平, 上田暁俊, VERA 開発グループ, VERA 運用グループ, VERA 保守グループ, 土居明広, 尾崎直哉, 山田良透, 稲守孝哉, 大塚俊一, JASMINE グループ: 2018, 水沢10m電波望遠鏡の気球VLBIに向けた性能向上と今後の改良について, 日本天文学会秋季年会.
- 亀谷 收: 2018, 水沢10m電波望遠鏡による低周波天文学, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 亀谷 收: 2018, 国内の電波天文周波数保護の現状, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 亀谷 收: 2018, SKAに向けた水沢10m電波望遠鏡の対応, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 亀谷 收: 2018, Mizusawa 10 m Telescope: Status and Future, 第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 亀谷 收: 2018, Status of Protection of Radio Astronomy, 第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 亀谷 收: 2018, 電波天文保護活動の現状と将来, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 亀谷 收: 2019, パルサーの距離情報を用いた天の川銀河内電離ガス密度分布推定, 日本天文学会春季年会.
- 神鳥 亮, 田崎 亮, 長田哲也, 田村元秀, 日下部展彦, 富阪幸治, 齋藤正雄, 立松健一, 中島 康, Kwon, J., 松本倫明, 永山貴宏, IRSF/SIRPOL チーム: 2019, 分子雲コア内のダスト整列の多波長偏光観測, 日本天文学会春季年会.
- 金子慶子, 坂井 了, 大田原一成, 鶴澤佳徳, Gonzalez, A.: 2019, ALMA band2 (67-116 GHz) 用光学系コンポーネントの開発 (II), 日本天文学会春季年会.
- 官野史靖, 岡田智香, 服部 誠, 木内健司, 安達俊介, 松尾 宏: 2019, 1.6 K 下における誘電体物質のミリ波光学特性測定システムの構築, 日本天文学会春季年会.
- 鹿野良平, 石川遼子, CLASP/CLASP2 チーム: 2018, CLASP/CLASP2による太陽彩層・遷移層の紫外線偏光分光観測, 観測ロケットシンポジウム.
- 鷹野重之, 縣 彦彦, 高梨直紘, 安藤享平, 寺蘭淳也: 2018, 日本天文教育普及研究会における天文教育, 第62回宇宙科学技術連合講演会.
- 鹿島伸悟, 宇都宮 真, 矢野太平, 井上登志夫, 上田暁俊, 郷田直輝, 山田良透: 2018, 実測データを用いた小型JASMINE高精度迷光解析2, 日本天文学会秋季年会.
- 鹿島伸悟, 宇都宮 真, 矢野太平, 井上登志夫, 上田暁俊, 間瀬一朗, 郷田直輝, 山田良透: 2019, 小型JASMINE望遠鏡構造の開発と試験及び高精度迷光解析, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 鹿島伸悟, 宇都宮 真, 矢野太平, 片坐宏一, 上田暁俊, 郷田直輝, 山田良透: 2019, 実測データを用いた小型JASMINE高精度迷光解析3, 日本天文学会春季年会.
- 片岡章雅: 2018, ALMA 偏光観測で探るダストの合体成長, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 片岡章雅: 2019, 原始惑星系円盤におけるガス流によるダスト整列に起因するミリ波偏光予測, 日本天文学会春季年会.
- 加藤恒彦, 波田野聡美: 2018, 4次元デジタル宇宙ビューワー Mitaka ~新機能と活用法のご紹介~, 全国プラネタリウム大会・福井2018.
- 加藤恒彦: 2018, 天文ソフト「Mitaka」の最新機能~教育・上級向け機能とGaia DR2の天の川~, 第32回天文教育研究会.
- 加藤恒彦: 2018, Gaia DR2のデータと全天H $\alpha$ マップを用いた天の川画像の作成, 日本天文学会秋季年会.
- 勝川行雄: 2019, 光球・彩層ダイナミクスを観測するための輻射輸送モデリングとインバージョン, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 勝川行雄, 石川遼子, 原 弘久, 清水敏文, 石川真之介, 一本 潔, 浦口史寛, 大場崇義, 岡本文典, 鹿野良平, 川畑佑典, Quintero Noda, C., 久保雅仁, 後藤基志, 坂尾太郎, 篠田一也, Song, D., 末松芳法, 田村友範, 都築俊宏, 永田伸一, 成影典之, 納富良文, 吉田正樹: 2019, 太陽観測小規模プログラム: CLASP2 & SUNRISE-3, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 川邊良平, 酒井 剛, 田中邦彦, 河野孝太郎, 廿日出文洋, 田村陽一, 大島 泰: 2018, LMT 50 m 鏡用2ミリ波受信機システムの開発と爆発的星形成銀河、ブラックホールの研究 III: 搭載計画, 日本天文学会秋季年会.
- 川邊良平, 河野孝太郎, 田村陽一, 大島 泰, LST ワーキンググループ: 2019, Laege Submillimeter Telescope (LST): 4) Recent Progress, 日本天文学会春季年会.
- 川口 則 幸: 2018, Water vapor distribution over the sky measured at Mizusawa, 第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 川口則幸: 2018, 大気中水蒸気の空間分布計測結果報告, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 川口俊宏, 尾崎忍夫, 菅井 肇, 松林和也, 服部 亮, 下農淳司, 美濃和陽典, 早野 裕, 青木賢太郎, 満田和真: 2018, 弱い広輝線が母銀河でのフィードバック現象の検証に影響を与える可能性, 日本天文学会秋季年会.
- 川上 彰, 鳥影 尚, 堀川隼世, 田中秀吉, 鶴澤佳徳: 2018, 中赤外超伝導ホットエレクトロニクスボロメータミキサの評価, 電子情報通信学会超伝導エレクトロニクス研究会.
- 川上 彰, 寺井弘高, 鶴澤佳徳: 2019, Nb $_3$ Ge超伝導薄膜の作製, 第67回応用物理学会春季学術講演会.
- 川上 彰, 入交芳久, 鶴澤佳徳: 2019, 磁性薄膜を用いたホットエレクトロニクスボロメータミキサの評価, 第67回応用物理学会春季



- 学術講演会.
- 川室太希：2018, Chandra and ALMA Study of X-ray Irradiated Inter Stellar Media in the Central 100 pc of Circinus Galaxy, 日本天文学会秋季年会.
- 川室太希：2018, Study of X-ray Irradiated ISM around Circinus Galaxy Nucleus with Chandra and ALMA, 第5回銀河進化研究会.
- 川室太希：2019, 広帯域 X 線観測で探る星潮汐破壊現象, 高感度・広帯域 X 線観測で探るブラックホール降着現象の物理.
- 川島朋尚, 大須賀 健, 高橋博之：2018, 一般相対論的輻射輸送計算で探る超臨界降着ブラックホール・中性子星の輻射スペクトルの差異とその起源, 日本天文学会秋季年会.
- 川島朋尚, 大須賀 健, 高橋博之：2019, 一般相対論的輻射輸送コードの開発およびブラックホール・中性子星の超臨界降着流研究への適用, 素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム.
- 川島朋尚, 大須賀 健, 高橋博之：2019, 超臨界降着流を伴うブラックホール・中性子星の輻射スペクトルの質量降着率依存性, 日本天文学会春季年会.
- 川島朋尚, 大須賀 健, 高橋博之：2019, Development of a GR-RMHD code based on solving the Boltzmann equation, Radiation Hydrodynamic Approaches to the Study of Black Hole Accretion and Outflows.
- 川手朋子, 花岡庸一郎：2019, 太陽フレアにおける Ha 偏光の発生可能性についての観測的検証, 日本天文学会春季年会.
- 川手朋子, 清水敏文, 今田晋亮, 都築俊宏, 勝川行雄, 原 弘久, 末松 芳法, 一本 潔, Teriaca, L., Korendyke, C. M., Brown C.: 2019, Solar-C\_EUVST 光学系設計検討報告, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 衣笠健三, 井出秀美, 宮澤和彦, 御子柴 廣, 波田野聡美, 大西浩次：2018, 国立天文台野辺山における星空撮影会, 日本天文学会秋季年会.
- 衣笠健三, ほか「長野県は宇宙県」連絡協議会：2018, みんなで楽しむ「長野県は宇宙県」, 日本天文教育普及研究会年会.
- 衣笠健三, ほか「長野県は宇宙県」連絡協議会：2018, 「長野県は宇宙県」のこれまでの活動と今後, 日本天文教育普及研究会年会.
- 衣笠健三, 百瀬雅彦, 宮地美由紀, 山本良一, 陶山 徹, 森 由貴, 大西浩次, ほか長野県星空継続観察ワーキンググループ：2019, 長野県星空継続観察「長野県内の系統的な夜空の明るさ測定」, 日本天文学会春季年会.
- 北木孝明, 嶺重 慎, 大須賀 健, 高橋博之, 川島朋尚：2019, 超臨界降着流の大域計算, 日本天文学会春季年会.
- 木内 等, 小嶋崇文, Gonzalez, A.: 2018, Direct-Photonic Local system の検討, 日本天文学会秋季年会.
- 小西諒太郎, 村岡和幸, 大西利和, 原田遼平, 杉内 拓, 後藤健太, 徳田一起：2018, 棒渦巻銀河 NGC253 における炭素同位体比, 日本天文学会秋季年会.
- 高宇 辰, 原田遼平, 大西利和, 徳田一起, 西合一矢, 立原研悟, 松本倫明：2018, Atacama Compact Array による小質量星形成領域分子雲コアの詳細観測, 日本天文学会秋季年会.
- 小林秀行：2018, SKA1, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 小林秀行：2018, SKA-1への日本の参加モデル, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 小林秀行：2018, SKAステータス報告, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 小林秀行：2018, Participation plan of Japan for SKA1, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 小林秀行：2018, 日本のSKA参加とGlobal VLBI, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 小林秀行, 赤堀卓也, 河野裕介：2019, SKAプロジェクトへの参加計画, 日本天文学会春季年会.
- 小林かおり：2019, 星間分子観測のためのマイクロ波分光, 日本物理学会第74回年次大会.
- 小嶋崇文, Kroug, M., 藤井泰範, 大田原一成, 宮地晃平, Gonzalez, A., 金子慶子, 鶴澤佳徳, 浅山信一郎：2018, 高臨界電流密度接合によるALMA band 10ミキサの広帯域低雑音化, 第79回応用物理学会秋季学術講演会.
- 小嶋崇文, Kroug, M., 藤井泰範, 大田原一成, 宮地晃平, Gonzalez, A., 金子慶子, 鶴澤佳徳, 浅山信一郎：2018, 高臨界電流密度接合によるALMA band 10ミキサの広帯域低雑音化, 日本天文学会秋季年会.
- 小嶋崇文, Kroug, M., 藤井泰範, 大田原一成, 宮地晃平, Gonzalez, A., 金子慶子, 鶴澤佳徳, 浅山信一郎：2018, 高臨界電流密度接合によるALMA band 10ミキサの広帯域低雑音化, 第79回応用物理学会秋季学術講演会.
- 小嶋崇文, Kroug, M., 藤井泰範, 大田原一成, 宮地晃平, Gonzalez, A., 金子慶子, 鶴澤佳徳, 浅山信一郎：2018, 高臨界電流密度接合によるALMA band 10ミキサの広帯域低雑音化, 日本天文学会秋季年会.
- 小嶋崇文：2019, サブミリ波帯高感度受信機の広帯域化に向けた超伝導ミキサおよび導波管技術の研究, マイクロ波研究会 (MW) / 電子デバイス研究会 (ED).
- 小嶋崇文：2019, ヘテロダイン受信機の開発状況, 宇宙史研究センター南極ワークショップ.
- 小西諒太郎, 原田遼平, 村岡和幸, 大西利和, 徳田一起：2019, ALMAによるNGC253円盤領域の $^{12}\text{CO}$ ,  $^{13}\text{CO}$ 輝線観測, 日本天文学会春季年会.
- 河野志洋, 山形 豊, 森田晋也, 尾崎忍夫, 都築俊宏, 本原顕太郎, 高橋英則, 北川祐太郎, 小西真広, 加藤夏子, 寺尾恭範, 梶引 洗佑：2018, ボールエンドミルを用いたSWIMS-IFU用鏡面の超精密加工, 日本天文学会秋季年会.
- 河野裕介：2018, SKA 参入にむけた技術開発, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 河野裕介：2018, 国立天文台におけるSKA計画技術検討, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 河野裕介, 小林秀行, 赤堀卓也：2019, SKAプロジェクトに向けた技術検討状況, 日本天文学会春季年会.
- 神津稜平, Mark, B., Fabian, P., 大石奈緒子, Enzo, T., 平田直篤, 吉岡聡也, 正田亜八香, 藤井善範, 麻生洋一, 梶田隆章：2018, 大型低温重力波望遠鏡KAGRAの防振サスペンションに関する研究報告, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 小山佑世：2018, ULTIMATE-Subaru: toward the bright future of Subaru, 2018年度光赤天連シンポジウム.
- Kroug, M., 江崎翔平, 宮地晃平, Shan, W.: 2019, Niobium Based SIS Junctions with Aluminum Nitride Barrier, 第67回応用物理学会春季学術講演会.
- 工藤智幸, 橋本 淳, 武藤恭之, Liu, H. B., Dong, R., 長谷川靖敏, 塚越 崇, 小西美穂子：2019, DM Tau に付随した au スケールの原始惑星系円盤検出, 日本天文学会春季年会.
- 工藤哲洋, 花輪知幸, 富阪幸治：2018, 磁場が強い分子雲におけるフィラメントの形成と分裂, 日本天文学会秋季年会.

- 黒田信介, 柳沢俊史: 2018, プラネタリーディフェンスへの欧米の動きとJanessミッション, 第62回宇宙科学連合講演会.
- 楠根貴成: 2018, Serpens South Cloudの近赤外線偏光観測, 日本天文学会秋季年会.
- Liang, Y., Kashikawa, N., Cai, Z., Fan, X., Prochaska, J. X., Onoue, M., Toshikawa, J., Shimasaku, K., Shimakawa, R., Ito, K.: 2018, Search for the most massive overdensities at  $z \sim 2.2$  with Subaru HSC, 第5回銀河進化研究会.
- Liang, Y., Kashikawa, N., Cai, Z., Fan, X., Prochaska, J. X., Onoue, M., Tanaka, M., Uchiyama, H., Toshikawa, J., Shimasaku, K., Shimakawa, R., Ito, K.: 2019, Search for massive LAE overdensities traced by IGM to study their correlation at  $z \sim 2.2$ , 日本天文学会春季年会.
- 前田郁弥, 太田耕司, 羽部朝男, 藤本裕輔, 馬場淳一: 2018, 棒状渦巻銀河の棒部における星形成の抑制3, 日本天文学会秋季年会.
- 前原裕之, 神戸栄治, 浮田信治, 泉浦秀行, 原川紘季, 大宮正士: 2018, 古典新星V612 Scutiの極大期の高分散分光観測, 日本天文学会秋季年会.
- 増井 翔, 上田翔汰, 原田遼平, 岡田 望, 大西利和, 小川英夫, 長谷川 豊, 徳田一起, 木村公洋, 小嶋崇文, Gonzalez, A.: 2019, 大阪府大1.85 m望遠鏡230, 345 GHz帯CO同位体6輝線同時観測用導波管回路の進捗, 日本天文学会春季年会.
- 松林和也, 太田耕司, 泉浦秀行, 神戸栄治, 筒井寛典, 中屋秀彦, 鎌田由紀子: 2018, ファイバー型面分光装置KOOLS-IFUのせいめい望遠鏡との接続に向けたアップグレード, 日本天文学会秋季年会.
- 松本晃治, 野田寛大, 石原吉明, 千秋博紀, 竝木則行, 山本圭香, 渡辺誠一郎, 平田 成, 平田直之, 山本幸生, 尾川順子, 菊地翔太, 佐伯孝尚, 津田雄一: 2018, はやぶさ2/LIDAR測距データを用いた着地点選定のための探査機軌道改良, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 松本伸之, Catano-Lopez, S. B., 金井天馬, 菅原大和, 鈴木聖也, 阿部尚文, 小森健太郎, 道村唯太, 麻生洋一, 枝松圭一: 2019, 冷却機械振動子を用いた重力センサーの開発, 日本物理学会第74回年次大会.
- 松尾 宏: 2018, 1ミリ秒角を目指すテラヘルツ天文学, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 松尾 宏: 2018, 電離酸素とSMBH形成の関係, 初代星・初代銀河研究会2018.
- 松尾 宏, 江澤 元, 木内 等, 本間希樹, 村田泰宏, 浮辺雅宏, 藤井 剛, 服部 誠: 2019, テラヘルツ光子の統計を用いた天体観測手法の開拓, 日本天文学会春季年会.
- 松下祐子, 高橋智子, 富阪幸治, 町田正博: 2018, EHV天体MMS 5/OMC-3におけるジェットの構造, 日本天文学会秋季年会.
- 松下祐子, 高橋智子, 富阪幸治, 町田正博: 2019, Class 0天体MMS 5/OMC-3におけるエンベロープ内の構造, 日本天文学会春季年会.
- 松崎恵一, 成影典之, 渡辺 伸, 坂尾太郎, 石川 真之介, 深沢泰司, 萩野浩一, 上野孝宗, 高島 健, PhoENiX WGメンバー: 2019, PhoENiX衛星のシステム検討, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- Michiyama, T., Iono, D., Sliwa, K., Bolatto, A., Nakanishi, K., Ueda, J., Saito, T., Ando, M., Yamashita, T., Yun, M.: 2018, ALMA Observations of HCN and HCO<sup>+</sup> Outflows in the Merging Galaxy NGC 3256, 日本天文学会秋季年会.
- 美濃和陽典, 岩田 生, 大野良人, 小山佑世, 高遠徳尚, 田中 壱, 服部 亮, 早野 裕, 吉田道利, 秋山正幸, 児玉忠恭, 本原顕太郎, Rigaut, F., d'Orgeville, C., Korikiakoski, V., Herral, N., Gausachs, G., Davies, J., Wang, S.-Y., Chou, C.-Y.: 2019, ULTIMATE-Subaru: 広視野地表層補償光学システム (GLAO) の概念設計, 日本天文学会春季年会.
- 三浦飛未来, 小野寺幸子, 金子紘之, 徂徠和夫, 久野成夫, 宮本祐介, Espada, D., 村岡和幸, Pan, H.-A., COMING チーム: 2019, NROレガシープロジェクトCOMING (23): 銀河間重力相互作用下における分子ガス中心集中度, 日本天文学会春季年会.
- Miura, R. E., Espada, D., Matsushita, S., Martin, S.: 2018, A GMC catalog for the Circumnuclear Disk of Centaurus A, 日本天文学会秋季年会.
- 宮地晃平, 江崎翔平, Kroug, M., 高木一成, 酒井 剛, Shan, W., Gonzalez, A.: 2018, 超伝導デバイス性能向上への取り組み2(SIS接合のエッチング最適化について), 日本天文学会秋季年会.
- 宮地優輔: 2018, Gaiaを用いた星の年齢分布に基づく銀河系渦腕構造の研究, 第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 宮地優輔: 2018, Gaia及びVLBI位置天文観測で迫る局所腕の真の姿, 2018年度VLBI懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 宮崎祐樹, 下田智文, 高野 哲, Ooi, C. P., 有富尚紀, 道村唯太, 正田亜八香, 麻生洋一, 高橋竜太郎, 山元一広, 安東正樹: 2019, ねじれ振り子型重力波検出器 TOBA (Phase-III) の開発 (15): 低温ねじれ振り子の開発, 日本物理学会第74回年次大会.
- 望月知里, 小宮山 裕, 浜部 勝: 2019, Leo I 銀河群における矮小銀河の観測的性質及び超暗黒銀河の調査, 日本天文学会春季年会.
- 百瀬宗武: 2018, 系外惑星・円盤研究の未来, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- 百瀬宗武: 2019, ngVLA: 次世代大型ミリ波センチ波干渉計, 日本学術会議・学術の大型研究計画 マスタープラン2020 天文学・宇宙物理学の大型計画 第2回大型計画に関する公開シンポジウム.
- 森島優菜, 須藤広志, 谷口義明, 山内 彩, 中井直正: 2019, セイファート銀河NGC 1068のVLBI観測による中心核ブラックホール質量の推定, 日本天文学会春季年会.
- 森田 諭, 花岡庸一郎, 桜井 隆, 末松芳法, 原 弘久: 2019, 国立天文台三鷹太陽フレア望遠鏡近赤外線偏光分光観測装置pipeline改修, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 守屋 亮: 2018, 超高輝度超新星のフォールバック降着モデルの系統的調査, 日本天文学会秋季年会.
- 守屋 亮: 2018, 超新星爆発の標準理論と標準外の超新星, 第31回理論懇談会シンポジウム.
- Morokuma-Matsui, K., Wang, J., Bekki, K., For, B.-Q., Serra, P., Koyama, Y., Nakanishi, K., Egusa, F., Lee, M., Kodama, T., Takeuchi, T. T., Koribalski, B., Morokuma, T., Yamashita, T., Koyama, S.: 2018, ENvironmental effect study for cluster galaxies with Molecular and Atomic gas observations (ENMA): ALMA observations of NGC 1316 in the Fornax cluster, 日本天文学会秋季年会.
- 村山洋佑, 新田冬夢, 服部将吾, 久野成夫, Zhai, G., Mandal, P., 奥村大志, 中井直正, 永井 誠, 松尾 宏, 都築俊宏, 福嶋美津広, 三ツ井健司, 江崎翔平, 宮地晃平, 関本裕太郎, 野口卓,

- 成瀬雅人：2018, 野辺山45 m電波望遠鏡搭載用100-GHz帯電波カメラの光学評価, 日本天文学会秋季年会.
- 永井 誠, 新田冬夢, 村山洋佑, Guangyuan, Z., Mandal, P., 鈴木隆司, 樋川遼太郎, 久野成夫, 中井直正, 関本裕太郎, 松尾 宏, 都築俊宏, 木内 等, 福嶋美津広, 三ツ井健司, 江崎翔平, 宮地晃平, Shan, W., 野口 卓, 成瀬雅人, 南谷哲宏, 前川 淳, 御子柴 廣, 藤 茂, 宮澤千栄子, 45 m運用メンバー：2019, 野辺山45 m電波望遠鏡搭載用100-GHz帯109素子MKIDカメラの搭載試験, 日本天文学会春季年会.
- 永山 匠：2018, VEDAによるVERAプロジェクト観測の解析結果報告, 第16回水沢VLBI観測所ユースミーティング in 2018.
- 永山貴宏, 出崎一成, 須藤順平, 川本莉奈, 中屋秀彦, 川端弘治：2019, 国産1.3k × 1.3k InGaAs赤外線検出器の鹿児島大学1m望遠鏡での試験観測, 日本天文学会春季年会.
- 中島 拓, 原谷浩平, 入山葵基, 佐谷昂樹, 水野 亮, 鈴木和司, 小嶋崇文, 鶴澤佳徳, 浅山信一郎, 渡邊一世：2018, 多輝線同時観測のための200 GHz帯導波管型マルチプレクサの開発, 日本天文学会秋季年会.
- 中村文隆, CARAM + NRO Orion チーム：2018, The CARMA-NRO Orion Survey, 日本天文学会秋季年会.
- 中村文隆, 楠根貴成, 亀野誠司, 土橋一仁, 下井倉ともみ, 谷口琴美, 水野いづみ：2019, TMC-1におけるゼーマン分裂検出と磁場強度測定, 日本天文学会春季年会.
- 中村文隆, 星形成レガシーチーム：2019, NRO星形成レガシープロジェクト, 日本天文学会春季年会.
- 中村康二：2019, 重力波検出と弱測定：入出力関係の対応からの考察, KEK研究会「弱値・弱測定の新展望」.
- 仲谷善一, 松林和也, 筒井寛典, 泉浦秀行, 神戸栄治：2018, 京大岡山3.8 m望遠鏡に搭載する装置ローテータの設計, 日本天文学会秋季年会.
- 中屋秀彦, 小宮山 裕, 吉田道利, 柏川伸成, 内田智久, 川端弘治, 永山貴宏：2019, InGaAs近赤外線イメージセンサーの低ノイズ化と検証用エレクトロニクス, 日本天文学会春季年会.
- 中里 剛, 川崎 渉, Miel, R., 西江純教, 小杉城治, 江澤 元, 吉野 彰, Tafoya, D., 宮本祐介, 西合一矢, 鳥居和史, 前川 淳, 鎌崎剛, 泉 奈都子, Silva, A., パイプライン・CASA開発チーム：2019, ALMAデータ解析パイプラインとデータ解析ソフトCASAの開発2, 日本天文学会春季年会.
- 並木則行：2018, 月極域探査TF報告, 国際宇宙探査に関するワークショップ
- 成影典之：2018, リコネクションに伴う粒子加速の理解を目指すPhoENiX ミッションの現状, 宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ.
- 成影典之, PhoENiX ワーキンググループ：2018, PhoENiX (Physics of Energetic and Non-thermal Plasmas in the X-region), 日本学術会議・学術の大型研究計画 マスタープラン2020 天文学・宇宙物理学の大型計画 第1回大型計画に関する公開シンポジウム.
- 成影典之, 石川真之介, FOXSI チーム, PhoENiX ワーキンググループ：2018, 太陽X線の光子計測型・2次元集光撮像分光観測計画 (FOXSI-3とPhoENiX) の進捗報告, 日本天文学会秋季年会.
- Narukage, N.: 2018, FOXSI-3 Succeeded in Focusing Imaging Spectroscopic Observation in Soft X-rays from the Sun for the First Time in the World!, UVSOR シンポジウム2018.
- 成影典之：2018, PhoENiX 計画の概要と提案準備状況, 宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ.
- 成影典之：2018, 太陽X線光子を数える！宇宙プラズマの理解を目指した新観測手法とそれに必要な精密技術, 超精密加工専門委員会第72回研究会.
- 成影典之, 岡 光夫, 深沢泰司, 松崎恵一, 渡辺 伸, 坂尾太郎, 石川真之介, 萩野浩一, 三石郁之, 水野恒史, 篠原 育, 下条圭美, 高棹真介, 田辺博士, 上野宗孝, 高橋忠幸, 高島 健, 太田方之, PhoENiX WG メンバー：2019, 磁気リコネクションに伴う粒子加速の理解を目指す衛星計画：PhoENiX, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 成影典之, PhoENiX ワーキンググループ：2019, PhoENiX, 日本学術会議・学術の大型研究計画 マスタープラン2020 天文学・宇宙物理学の大型計画 第2回大型計画に関する公開シンポジウム.
- 成影典之：2019, 磁気リコネクションに伴う粒子加速の理解を目指す衛星計画 PhoENiX, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 成影典之, 岡 光夫, 深沢泰司, 松崎恵一, 渡辺 伸, 坂尾太郎, 石川真之介, 萩野浩一, 三石郁之, 水野恒史, 篠原 育, 下条圭美, 高棹真介, 田辺博士, 上野宗孝, 高橋忠幸, 高島 健, 太田方之, PhoENiX ワーキンググループ：2019, 磁気リコネクションに伴う粒子加速の理解を目指す衛星計画 PhoENiX の進捗報告 (2019年春), 日本天文学会春季年会.
- 成影典之：2019, Satellite mission: PhoENiX (Physics of Energetic and Non-thermal plasmas in the X (= magnetic reconnection) region), 第18回高宇連研究会「高エネルギー宇宙物理学の最前線と2020/30年代のロードマップ」.
- 西村優里, 渡邊祥正, 原田ななせ, 吉村勇紀, 河野孝太郎, 山本智：2019, Molecular-cloud-scale multi-line imaging toward W3(OH) in the 0.8 mm band, 日本天文学会春季年会.
- 野田寛大, 並木則行, 千秋博紀, 松本晃治, 鶴田誠逸, 浅利一善, LIDARサイエンスチーム：2019, はやぶさ3搭載レーザ高度計 (LIDAR) の科学運用状況, 日本天文学会春季年会.
- 野沢貴也：2018, 超新星爆発時におけるプレソラー SiC 粒子の形成, 日本天文学会秋季年会.
- 大金 原, 秋山正幸, 満田和真, 大屋 真：2018, シャックハルトマン波面センサーを用いた大気シンチレーション測定, 日本天文学会秋季年会.
- 荻原正博, 堀 安範：2018, 短周期スーパーアース形成：円盤層降着流による大気獲得への制限, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 大橋聡史, 坂井南美, 立松健一, Sanhueza, P., 廣田朋也, 西合一矢, 泉 奈都子, 徳田一起, 大西利和：2018, ALMA observations toward the TUKH122 prectellar core in the Orion A cloud, 日本天文学会秋季年会.
- 岡 光夫, 深沢泰司, 成影典之：2019, PhoENiXの目指すサイエンス, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 沖田博文：2018, すばる望遠鏡主鏡の反射率変化モデル, 日本天文学会秋季年会.
- 大久保 章, 中村圭祐, マルテ・シュラム, 洪 鋒雷, 柏木 謙, 美濃島 薫, 筒井寛典, 神戸栄治, 泉浦秀行, 稲場 肇：2019, Erフェムト秒レーザーによる可視天文COMの開発, レーザー学会学術講演会第39回年次大会.
- 奥村真一郎, 柳沢俊史, 酒向重行, 吉川 真, 浦川聖太郎, 大澤 亮, 小島悠人：2018, 木曾広視野カメラ Tomo-e Gozen と重ね合わせ法による高速移動NEOサーベイ計画, 第11回スペースガード研究会.

- 奥富弘基, 高橋竜太郎, 佐藤直久, 石崎秀晴, 正田亜八香, 藤井善範, 宮本昂拓, 牛場崇文, 三代浩世希, 新井友也, 神津稜平, 谷岡 諭, 和泉 究, 山本尚弘, Trozzo, L., Barton, M., 関口貴令, 阿久津智忠, 麻生洋一, 都丸隆行: 2018, KAGRA 腕共振器鏡のための13.5 m防振懸架系の開発 (II), 日本物理学会2018年秋季大会.
- 大野良人, 秋山正幸, 満田和真, 櫻井大樹, 大金 原, 大本 薫, 大屋 真, 美濃和陽典, 三枝悦子: 2019, ULTIMATE-START: 解析的PSF推定手法を用いたレーザーモグラフィ補償 光学の性能評価, 日本天文学会春季年会.
- Ooi, C. P., Miyazaki, Y., Takano, S., Shimoda, T., Michimura, Y., Shoda, A., Aso, Y., Takahashi, R., Yamamoto, K., Ando, M.: 2019, Development of Phase-III TOBA (Torsion Bar Antenna) for Gravitational Wave Observation (16): Reducing Suspension Losses via Crystal Fibres, 日本物理学会第74回年次大会.
- 大嶋晃敏: 2018, GRAPES-3実験における新ミューオン検出器の建設の現状について, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 大嶋晃敏: 2019, GRAPES-3空気シャワーアレイ拡張の現状について, 日本物理学会第74回年次大会.
- 大坪俊通, 山本圭香, 松本晃治: 2018, はやぶさ2 LIDAR 初期データの解析 (2) c5++の機能拡張, 日本測地学会第130回講演会.
- 小山友明, 河野祐介, 鈴木駿策, 宇賀裕哉, 山内 彩, 永山 匠, 寺家孝明, VERA プロジェクトチーム: 2018, VERA-upgrade 計画の進捗III, 日本天文学会秋季年会.
- 小山友明: 2018, VERA upgrade for EAVN, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 小山友明: 2018, VERA upgrade for KaVA and EAVN, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 尾崎忍夫, 服部 亮, Lee, C.-H., 福嶋美津広, 三ツ井健司, 岩下 光, 田中陽子, 都築俊宏, 岡田則夫, 宮崎 聡, 山下卓也, 大淵喜之: 2018, FOCAS用イメージスライサー型面分光ユニット ファーストライト報告, 日本天文学会秋季年会.
- 小澤友彦: 2019, 全天モニタ画像用投影法変換ツールの開発, 日本天文学会春季年会.
- Quintero Noda, C., 勝川行雄, 清水敏文, 久保雅仁, 飯島陽久, 大場崇義, 川畑佑典, 阿南 徹, 一本 潔, 末松芳法: 2019, SUNRISE-3大気球太陽観測実験: 科学課題と太陽大気の診断能力, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 三枝峻也, 山口明啓, 竹内雅耶, 内海裕一, 成影典之: 2019, X線微細加工によるX線コリメーターの研究開発, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 齋藤正雄, 杉本正宏, 寺田 宏, 楠本 弘, 稲谷順司, 田澤誠一, 林 左絵子, 中本崇志, 小杉城治, 臼田知史: 2019, TMT計画-超大型望遠鏡本体の製造その1, 日本天文学会春季年会.
- 酒井大裕: 2018, KaVA astrometric test observations for W3(OH) water maser source, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 酒井大裕: 2018, VERA を用いた Sgr B2 領域に付随する水メーザー源モニター観測, 2018年度 VLBI 懇談会シンポジウム「SKA時代のVLBI」.
- 坂井伸行: 2018, VERA による観測空白領域の構造探査: Perseus Arm Gap project, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 坂尾太郎, 松山智至, 山田純平, 井上陽登, 萩原 拓, 山内和人, 香村芳樹, 末松芳法, 成影典之, 石川真之介: 2019, 太陽X線観測に向けた高精度斜入射ミラー開発研究の状況 (2), 日本天文学会春季年会.
- 坂尾太郎, 松山智至, 山田純平, 井上陽登, 萩原 拓, 山内和人, 香村芳樹, 末松芳法, 成影典之, 石川真之介: 2019, 将来太陽観測に向けた高精度 Wolter ミラーの研究, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 逆井啓佑, ほか, 藤井泰範: 2019, Robot Operating System を用いた NASCO 受信機システムの開発, 日本天文学会春季年会.
- 佐野栄俊, 山根悠望子, 長屋拓郎, 吉池智史, 柘植紀節, 立原研悟, 福井康雄, 藤井浩介, 水野範和, 河村晶子, 徳田一起, 大西利和: 2018, 大マゼラン雲の Ia 型超新星残骸 N103B に付随する分子雲の発見, 日本天文学会秋季年会.
- 笹田真人, 川端弘治, 長嶋大樹, 植村 誠, 内海洋輔, Wei, L., Yao, Y.-Q., 吉田道利: 2019, チベットロボット三色撮像カメラ (HinOTORI): システムコミッショニングとファーストライト, 日本天文学会春季年会.
- 笹田真人, 川端弘治, 内海洋輔, 伊藤亮介, 吉田道利, J-GEM Collaboration チーム: 2019, J-GEM による重力波電磁波対応天体フォローアップ観測体制の構築, 日本天文学会春季年会.
- 佐々木 晶, ほか, 並木則行: 2018, 162173 リュウグウ表面の明るさと色の変化: 宇宙風化、熱疲労、物質移動, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- Shan, W.: 2018, Simulation of SIS Mixers with Series-Connected Distributed Junction Arrays, 第79回応用物理学会秋季学術講演会.
- Shan, W., 江崎翔平, 宮地晃平, 小嶋崇文, 鶴澤佳徳, Gonzalez, A.: 2019, Development of a D-band Dual-polarization Balanced Integrated SIS Mixer for Multi-beam Receiver Application, 日本天文学会春季年会.
- 柴田克典: 2018, VERA 観測運用実績, 第16回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング in 2018.
- 嶋川里澄: 2018, すばるパノラマ分光探査で初めて解き明かす、重元素の宇宙大移動, 第2回若手銀河研究会.
- 清水敏文, ほか, 一本 潔, 原 弘久, 渡邊鉄哉, 末松芳法, 勝川行雄, 久保雅仁, 鳥海 森, Lee, K.-S., Solar-C WG: 2019, Solar-C EUVST (高感度 EUV/UV 分光望遠鏡衛星): 最新状況, 日本天文学会春季年会.
- 清水敏文, ほか, 渡邊鉄哉, 一本 潔, 原 弘久, 末松芳法, 勝川行雄, 久保雅仁, 鳥海 森, Lee, K.-S.: 2019, Solar-C EUVST (高感度 EUV/UV 分光望遠鏡) 衛星: 計画概要と最新検討状況, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 下田智文, 高野 哲, Ooi, C. P., 有富尚紀, 道村唯太, 正田亜八香, 麻生洋一, 高橋竜太郎, 山元一広, 安東正樹: 2018, ねじれ振り子型重力波検出器 TOBA (Phase-III) の開発 (12): 光学系開発, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 白崎正人, Erwin, L., Daiuke, N.: 2018, パリオン効果まで加味した銀河団ハローの物質分布のモデル化, 日本天文学会春季年会.
- 白崎正人: 2018, Impact of radio sources and cosmic infrared background on thermal Sunyaev-Zel'dovich - gravitational lensing cross correlation, 第7回観測的宇宙論ワークショップ.
- 白崎裕治, ザパート クリストファー, 大石雅寿, 水本好彦: 2018, JVO ポータル開発の進捗, 日本天文学会秋季年会.
- 宋 東郁, 石川遼子, 鹿野良平, 吉田正樹, 原 弘久, 久保雅仁, 成影典之, 浦口史寛, 都築俊宏, 岡本文典, McKenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Auchere, F., Trujillo Bueno, J.: 2019, Optical Alignment and Pre-flight Polarization Calibration of the High-Precision UV Spectro-Polarimeter (CLASP2), 第19回宇宙科学シンポジウム.

- 空華智子, 中島 紀, 松岡良樹: 2019, HSC-SSP DR1を用いたL型矮星の銀河系円盤鉛直方向のスケールハイトの導出, 日本天文学会春季年会.
- 末松芳法: 2018, 太陽白斑領域の「ひので」CNバンド高分解能観測, 日本天文学会秋季年会.
- 末松芳法: 2018, フレアのリコネクション観測, 宇宙プラズマにおける粒子加速ワークショップ.
- 末松芳法: 2019, 太陽観測科学プロジェクト活動報告, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 末松芳法: 2019, 飛騨天文台共同利用・太陽2次元面分光観測装置による活動領域の分光観測, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 末松芳法, 清水敏文, 原 弘久, 勝川行雄, 川手朋子, 一本 潔, 今田晋亮: 2019, Solar-C/EUVST望遠鏡構造設計進捗報告, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 杉江祐介, 伊藤洋一, 本田敏志, 大島誠人, 中屋秀彦, 鎌田有紀子, 新井 彰: 2018, 「なゆた望遠鏡」の可視光分光器MALLSに取り付ける新CCDカメラの開発, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 杉内 拓, 村岡和幸, 原田遼平, 小西諒太郎, 後藤健太, 大西利和, 徳田一起, 壽崎智佳, 馬場淳一, 廣田晶彦, 江草実美, 中西康一郎, 河野孝太郎, 久野成夫: 2018, 近傍渦巻銀河M 83の渦巻腕における巨大分子雲の進化, 日本天文学会秋季年会.
- 杉山孝一郎: 2018, 大質量原始星における周期-光度関係の確立を目指した年周視差計測プロジェクト, 第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティングin 2018.
- 須永夏帆, 田村陽一, 李 民主, 馬渡 健, 井上昭雄, 橋本拓也, 松尾 宏: 2018, ALMAによる $z=6.11$ ライマンブレイク銀河における[OIII]  $88\mu\text{m}$ 輝線の検出, 日本天文学会秋季年会.
- 鈴木昭宏, 前田啓一, 茂山俊和: 2018, 低光度ガンマ線バーストGRB171205Aの多波長放射モデル, 日本天文学会秋季年会.
- 鈴木昭宏, 前田啓一: 2019, 中心エンジン駆動超新星エジェクタの3次元流体シミュレーションと明るい超新星の多様性, 日本天文学会春季年会.
- 鈴木昭宏: 2019, Central engine scenario for extreme supernovae, 中性子星の理論と観測, 研究活性化ワークショップ2019.
- 鈴木智子, 児玉忠恭, 林 将央, 但木謙一, 嶋川里澄, 小山佑世, 田中 壱: 2018,  $z\sim 2.5$ の原始銀河団領域におけるクランピー銀河の割合とその環境依存性, 日本天文学会秋季年会.
- 鈴木智子, 美濃和陽典, 小山佑世, 児玉忠恭, 林 将央, 嶋川里澄, 田中 壱, 但木謙一: 2019,  $z = 2.53$ の原始銀河団コアにおける星形成銀河の内部構造とその進化, 日本天文学会春季年会.
- 但木謙一, 伊王野大介, 泉 拓磨, 川邊良平, 松田有一, 中西康一郎, 植田準子, 道山知成, 安藤未彩希, Yun, M. S., Wilson, G. W., Kamienski, P., Aretxaga, I., Hughes, D., 廿日出文洋, 河野孝太郎, 五十嵐 創, 李 民主, 田村陽一, 齊藤俊貴, 梅畑豪紀: 2018, High-resolution ALMA observations of the brightest unlensed SMGs II: Finding a gravitationally unstable gas disk in an extreme star-forming galaxy at  $z = 4.3$ , 日本天文学会秋季年会.
- 高木光司郎, 常川省三, 小林かおり, 廣田朋也, 松島房和: 2019, メタノール分子のマイクロ波ゼーマン効果III, 第19回分子分光研究会.
- 高木一成, 宮地晃平, Shan, W., 江崎翔平, 酒井 剛: 2019, Nb/A/AIOx-Al/Nb接合におけるリーク電流抑制への取り組み, 第67回応用物理学会春季学術講演会.
- 高橋 賢: 2019, VERAの計算機システムおよびサーバーの運用保守管理の現状と今後, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- 高橋竜太郎, KAGRA collaboration: 2019, KAGRA用防振装置の開発発XXII, 日本物理学会第74回年次大会.
- 高橋実道, 武藤恭之: 2018, 若い原始惑星系円盤での円盤風による多様な構造形成, 日本地球惑星科学連合2018年大会.
- 高橋実道: 2018, 星・惑星形成の命運を握る原始惑星系円盤の研究の現状, 2018年度 第48回 天文・天体物理若手夏の学校.
- 高橋実道: 2018, 星・円盤形成過程における磁場の寄与のモデル化, 原始星と原始惑星系円盤の形成進化過程についてのワークショップ.
- 高橋実道, 武藤恭之: 2018, 円盤風による円盤構造形成の観測的特徴, 日本天文学会秋季年会.
- 高橋実道, 武藤恭之: 2018, 輻射輸送計算によるV1094Scoの原始惑星系円盤構造の理解, 第31回理論懇話会シンポジウム.
- 高橋実道, 武藤恭之, 塚越 崇, 橋本 淳: 2018, 輻射輸送計算によるV1094Scoの原始惑星系円盤構造の理解に向けて, 原始惑星系円盤と太陽系に関するALMA Workshop.
- 高橋実道, 武藤恭之, 塚越 崇, 橋本 淳: 2019, 輻射輸送計算によるV1094Scoの原始惑星系円盤構造の理解, 日本天文学会春季年会.
- 高橋実道: 2019, 円盤のガス・ダスト・磁場の共進化計算に基づく多様な円盤構造形成と微惑星形成, 新学術領域A02/B02合同キックオフミーティング.
- 高橋智子, 森井嘉穂, 吉田有宏, 町田正博, 富阪幸治, Ho, P. T. P., Fomalont, E. B., Girart, J.-M., 中西康一郎: 2019, ALMA Dust Polarization Study toward Prestellar and Protostellar Sources in Orion, 日本天文学会春季年会.
- 高野 哲, 下田智文, Ooi, C. P., 有富尚紀, 道村唯太, 正田亜八香, 麻生洋一, 高橋竜太郎, 山元一広, 安東正樹: 2018, ねじれ振り子型重力波検出器 TOBA (Phase-III) の開発 (11): 防振系開発, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 高野 哲, 下田智文, Ooi, C. P., 宮崎祐樹, 有富尚紀, 道村唯太, 正田亜八香, 麻生洋一, 高橋竜太郎, 山元一広, 安東正樹: 2019, ねじれ振り子型重力波検出器 TOBA (Phase-III) の開発 (13): 能動防振系の開発, 日本物理学会第74回年次大会.
- 堀内貴史: 2018, 突発的な光度変動を示すキューサーの多色測光モニター観測, 日本天文学会秋季年会.
- 堀内貴史: 2018, 可視光赤外線観測の現状～アウトフローの観測～, Cosmic Shadow 2018.
- 堀内貴史: 2018, 多色同時モニターとCRTSデータで探るキューサーの特異な光度変動の性質, 第2回若手銀河研究会.
- 堀内貴史: 2018, 石垣島天文台の観測報告9, 第9回光赤外大学間連携ワークショップ.
- 堀内貴史: 2019, キューサー, Gamma-Ray Burst Follow-Up from Ishigaki.
- 武田紘樹, 西澤篤志, 道村唯太, 長野晃士, 小森健太郎, 安東正樹, 端山和大: 2018, コンパクト連星合体からの重力波偏極モード検証, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 武田紘樹, 西澤篤志, 道村唯太, 長野晃士, 小森健太郎, 安東正樹, 端山和大: 2019, 第三世代重力波望遠鏡によるコンパクト連星合体からの重力波偏極モード検証, 日本物理学会第74回年次大会.
- 竹田洋一: 2019, 金属欠乏星のリチウム線形成における彩層照射の影響, 日本天文学会春季年会.
- 竹川俊也, 岡 朋治, 岩田悠平, 辻本志保, 野村真理子: 2018, ALMAによる高速度コンパクト雲の詳細観測, 日本天文学会秋季年会.

- 竹腰達哉, 河野孝太郎, 南谷哲宏, 川邊良平, 徳田一起, 村岡和幸, 大西利和: 2018, 小マゼラン雲中の高密度ダスト雲におけるコンパクトCOクランプの検出, 日本天文学会秋季年会.
- Takekoshi, T., Terasaki, T., Chin, K., Yoshioka, K., **Oshima, T., Matsuo, H.**: 2018, FTS Measurement System for Multi-chroic mm/submm Camera, 宇宙電波懇談会シンポジウム2018「電波天文学の将来サイエンス」.
- Takekoshi, T., et al. including **Oshima, T., Ishii, S., Maekawa, J., Kawabe, R., Asayama, S., Tsukagoshi, T., Fujii, Y., Ohtawara, K.**: 2019, DESHIMA: Calibration of the on-sky MKIDs response, 日本天文学会春季年会.
- 竹尾英俊, 稲吉恒平, 大須賀 健, 高橋博之, 嶺重 慎: 2018, 円盤スペクトルが超臨界降着に与える影響, 日本天文学会秋季年会.
- 瀧野日出雄, 相原寛樹, 齋藤裕祐, 荒木博志, 野田寛大, 花田英夫, 鹿島伸悟, 谷口 淳, 宇都宮 真: 2019, 月レーザー測距用コーナークューブミラーの精密創成, 日本機械学会関東支部第25期総会・講演会.
- 瀧田 怜, 古澤久徳, 田中賢幸, 高田唯史, 山田善彦, 小池美知太郎, 峯尾聡吾, 大倉悠貴, 池田浩之, 宮崎 聡, 岩田 生, HSCデータ解析ソフトウェアチーム: 2019, HSC-SSP データベースの高速化検討, 日本天文学会春季年会.
- 滝脇知也: 2018, Chiral Magnetic Effect in Proto-Neutron Stars, Spintronics: from electrons to quarks.
- 滝脇知也: 2018, 行き先は中性子星一超新星の爆発機構と天体核物理への招待, 2018年度 第48回 天文・天体物理若手夏の学校.
- 滝脇知也: 2019, 超新星爆発の長時間計算と元素合成に向けて, 素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム.
- 滝脇知也: 2019, ニュートリノ振動を考慮したニュートリノスペクトルの系統的な研究, 新学術地下素核研究会.
- 田村良明: 2018, 江刺地球潮汐観測施設の現状と将来, 日本測地学会第130回講演会.
- 田村陽一, ほか, 松田有一, 松尾 宏: 2019, Early dust enrichment in a Y-dropout galaxy at  $z = 8.312$  revealed by ALMA observations of the far-infrared [OIII] and dust emission, 日本天文学会春季年会.
- 田中 壺, 服部 堯, 田中陽子, **Wung, M.**: 2019, MOIRCS のCold Stop 及びMOS Mask の改良とその効果, 日本天文学会春季年会.
- 田中健太, 阿久津智忠, 長野晃士, 道村唯太, 長谷川邦彦, 正田 亜八香, 谷岡 諭, 藤井善範, 大淵喜之, 浦口史寛, 池之上文吾, 都築俊宏, 福嶋美津広, 宮川 治, 上泉眞裕, the KAGRA collaboration: 2019, KAGRAにおける透過光モニター用防振台の全自由度制御, 日本物理学会第74回年次大会.
- 田中 圭, Tan, J. C., Staff, J. E., Zhang, Y.: 2018, 大質量原始星周りでOutflow-Confined HII領域の時間変動・進化とその観測的特徴, 日本天文学会秋季年会.
- 田中 圭, Tan, J. C., Zhang, Y., 細川隆史: 2018, 大質量星形成における複合的フィードバック, 新学術領域「星惑星形成」キックオフミーティング.
- 田中 圭, Tan, J. C., Zhang, Y., 細川隆史: 2018, Metallicity Dependence of Multiple Feedback in Massive Star Formation, 初代星・初代銀河研究会2018.
- 田中 圭, Tan, J. C., Zhang, Y., 細川隆史: 2018, 大質量星形成: 複合フィードバックとその金属量依存性, 第31回理論懇談会シンポジウム.
- 田中 圭, Zhang, Y., Rosero, V., 下西 隆, Tan, J. C., 廣田朋也, 杉山孝一郎, 元木業人, 野村秀子, 富田賢吾: 2019, Jets and Outflows in Massive Star Formation, Star formation with ALMA: Evolution from molecular clouds to protostars.
- 田中賢幸: 2018, Near-IR Spectroscopic Observations of Massive Quiescent Galaxies at  $z \sim 4$ , 日本天文学会秋季年会.
- 田中賢幸: 2018, 天文学と機械学習, 第14回自然科学研究機構機構長プレス懇談会.
- 谷口暁星, ほか, 塚越 崇, 陳家偉, 石井 峻, 大島 泰, 前川 淳, 川邊良平, DESHIMA チーム: 2018, DESHIMA: 搭載試験の全観測データを対象とした詳細性能評価, 日本天文学会秋季年会.
- Taniguchi, A., et al. including **Oshima, T., Ishii, S., Maekawa, J., Kawabe, R., Asayama, S., Tsukagoshi, T., Fujii, Y., Ohtawara, K.**: 2019, DESHIMA: Summary of the First-light Prototype DESHIMA on ASTE, 日本天文学会春季年会.
- Taniguchi, A., Tamura, Y., Suzuki, K., Takekoshi, T., Endo, A., Ikarashi, S., **Tsukagoshi, T.**, the DESHIMA collaboration: 2019, DESHIMA: A New Baseline Subtraction Method for Ultra-wideband Spectra, 日本天文学会春季年会.
- 谷口大輔, 松永典之, 小林尚人, 福江 慧, 濱野哲史, 池田優二, 河北秀世, 近藤 莊平, 鮫島寛明, 安井千香子, 辻本拓司: 2018, 近赤外線高分散分光器WINEREDを用いた分子雲複合体G23.3-0.4近傍にある赤色超巨星の組成解析, 日本天文学会秋季年会.
- Tapia, E., KAGRA Collaboration: 2018, Status of the signal recycling suspensions for the KAGRA gravitational wave detector, 日本物理学会2018年秋季大会.
- 田崎文得: 2018, 疎性モデリングによるEAVNデータの画像復元, 第16回水沢VLBI観測所ユーザーズミーティングin 2018.
- 寺居 剛, 吉田二美, P9/RRLサーベイプロジェクト: 2018, Planet Nineサーベイの進行状況とデータ解析, 日本天文学会秋季年会.
- 寺澤敏夫: 2018, 水沢VLBIgroupによるパルサー・マグネター電波観測の現状, 「SKA時代のVLBIサイエンス」検討会.
- 瀧 哲朗, 脇田 茂: 2018, コンドリュールが生存可能な原始太陽系星雲の条件について, 日本天文学会秋季年会.
- 瀧 哲朗, 脇田 茂: 2018, コンドリュールの生存に適した原始太陽系星雲の条件について, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 徳田一起, 大西利和, 西合一矢, 河村晶子, 井上剛志, 犬塚修一郎, 福井康雄, 立原研悟, 松本倫明, 町田正博, 細川隆史, 富田賢吾: 2018, 星形成初期段階分子雲コアの乱流ショックにより生じた暖かいCOガス, 日本天文学会秋季年会.
- 徳田一起: 2018, 南極30m望遠鏡による近傍星形成領域の乱流起源高温ガス+マゼラン雲の観測, 南極30m級テラヘルツ望遠鏡によるサイエンス (星惑星系形成).
- 徳田一起: 2018, Science cases of star formation with NOEMA/IRAM 30 m, NOEMA/30 m Workshop.
- 徳田一起: 2018, Warm CO gas generated by possible turbulent shocks in a low-mass star-forming dense core in Taurus, Workshop: Star Formation Triggered by Cloud-Cloud Collision.
- 徳田一起: 2018, 分子雲コア中心部に埋もれた $\sim 0.2 M_{\odot}$ 原始星に付随する $\sim 10$  AU円盤のALMA長基線観測, ALMAワークショップ: 円盤から太陽系へ.
- 徳田一起, **Zahorec, S.**, 立原研悟, 宮本洋輔, 福井康雄, 犬塚修一郎, Andre, P., 西合一矢, 河村晶子, 立松健一, 松本倫明, 町田正博, 富田賢吾, 谷口琴美, 神鳥 亮, 高嶋辰幸, 大西利和: 2019, L1495領域のフィラメント雲に埋もれた褐色矮星前駆体候補の高密度コア, 日本天文学会春季年会.
- 徳田一起: 2019, Revealing substructures of prestellar/protostellar cores in low-mass star-forming regions with ALMA, Star formation with

- ALMA: Evolution from molecular clouds to protostars.
- 徳田一起, 後藤直, 後藤健太, 原田遼平, 杉内拓, 村岡和幸, 大西利和: 2019, ALMA アーカイブデータを用いた小マゼラン雲 N66 領域の広域分子雲探査, 日本天文学会春季年会.
- 鳥海森, 勝川行雄, Cheung, M. C. M.: 2018, 太陽黒点の乱対流に駆動された間欠的磁気リコネクションと加熱・ジェット噴出, プラズマ・核融合学会.
- Toriumi, S., Takasao, S., Inoue, S., Cheung, M. C. M., Jiang, C.: 2019, Comparison of Coronal Field Models Using a Flux Emergence Simulation as a Ground-truth Data Set, 日本天文学会春季年会.
- 鳥海森: 2019, Solar-C EUVST 科学2: 太陽フレア, 太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」.
- 辻本拓司: 2018, 希土類創生: 2018年宇宙の旅, 日本希土類学会.
- 辻本拓司: 2018, 星と隕石の化学組成に刻まれた r 過程元素の起源と進化, 重力波観測時代の r プロセスと不安定核.
- 辻本拓司: 2019, 宇宙化学進化とニュートリノ天文学, 第5回超新星ニュートリノ研究会.
- Tsakagoshi, T., et al. including Chin, K., Ishii, S., Oshima, T., Maekawa, J., Kawabe, R., the DESHIMA collaboration: 2019, DESHIMA: Recent progress on the commissioning observations, 日本天文学会春季年会.
- 都築俊宏: 2018, 次世代超大型望遠鏡 TMT/第一期観測装置 IRIS の光学設計 - Co-axis double TMA による極低収差, 高スループット光学系の実現 -, 2018年日本光学会年次学術講演会.
- 都築俊宏: 2018, 先端技術センターにおける光学設計, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- 都築俊宏: 2018, 先端技術センターにおける光学設計開発, 第8回可視赤外線観測装置技術ワークショップ.
- 内山久和: 2018, Influence to IGM by quasar UV radiation, 日本天文学会秋季年会.
- 上田暁俊, 宇都宮真, 井上登志夫, 間瀬一郎, 鹿島伸悟, 矢野太平, 郷田直輝, 山田良透, 小型 JASMINE ワーキンググループ: 2018, 小型 JASMINE 衛星の要素技術検証 II, 日本天文学会秋季年会.
- 上田暁俊, 間瀬一郎, 宇都宮真, 鹿島伸悟, 矢野太平, 郷田直輝, 井上登志夫, 辰巳大輔, 三好真, 山田良透, 片坐宏一, 小型 JASMINE ワーキンググループ: 2019, 小型 JASMINE 衛星の要素技術検証 III, 日本天文学会春季年会.
- 浮田信治, 筒井寛典, 神戸栄治, 柳澤顕史, 泉浦秀行, 黒田大介, 松永典之: 2019, 金属鏡望遠鏡の開発, 日本天文学会春季年会.
- 上野祐治: 2019, 「連携」から見えてきたもの~国立天文台の技術系職員が抱える問題点と将来像~, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- Uno, S., Takekoshi, T., Chin, K., Kohno, K., Oshima, T., Yoshioka, K.: 2018, Development of mm/submm Frequency Selective Filters made with FPC Fabrication Technology, 宇宙電波懇談会シンポジウム 2018 「電波天文学の将来サイエンス」.
- 宇野慎介, 竹腰達哉, 陳家偉, 河野孝太郎, 大島泰, 吉岡佳輔: 2019, FPC 製造技術を用いたミリ波サブミリ波帯周波数選択フィルターの開発, 日本天文学会春季年会.
- Uno, S., Takekoshi, T., Chin, K., Kohno, K., Oshima, T., Yoshioka, K.: 2019, Development of mm/submm Frequency Selective Filters made with FPC Fabrication Technology, New Frontiers of Submillimeter Astronomy.
- 浦口史寛: 2018, 先端技術センターにおけるオプトメカ連携設計, 第38回天文学に関する技術シンポジウム.
- Usuda, T.: 2018, Direct Detection of Cosmic Acceleration by TMT & High Dispersion Spectrograph B04 Overview & Current Status of TMT, 新学術領域研究シンポジウム.
- 白田知史: 2018, TMT 計画の現状, 宇宙電波懇談会シンポジウム 2018 「電波天文学の将来サイエンス」.
- 白田知史, 家正則, 青木和光, チャップマン純子, 山下卓也, 齋藤正雄, 遠藤立樹, Yang, H., Stone, E., Sanders, G., Xue, S., Reddy, E., Fahlman, G.: 2018, TMT 計画 進捗報告, 日本天文学会秋季年会.
- 白田知史, 家正則, 青木和光, チャップマン純子, 山下卓也, 齋藤正雄, 遠藤立樹, 岩田生, Yang, H., Stone, E., Sanders, G., Xue, S., Reddy, E., Fahlman, G.: 2019, TMT 計画 進捗報告, 日本天文学会春季年会.
- 白田-佐藤功美子: 2018, 「シチズンサイエンス」への期待と課題-国立天文台「市民天文学」の取り組みから, Japan Open Science Summit.
- 白田-佐藤功美子: 2018, 視覚の有無を乗り越える「すばる望遠鏡」模型の製作, 第32回天文教育研究会.
- 白田-佐藤功美子: 2018, 視覚の有無を乗り越える「すばる望遠鏡」模型の製作, 日本天文学会秋季年会.
- 白田-佐藤功美子: 2018, すばる望遠鏡ハイパー・シュプリーム・カム (HSC) のデータを使った「市民天文学」, 日本天文学会秋季年会天文教育フォーラム.
- 白田-佐藤功美子: 2018, 国立天文台における市民天文学プロジェクト, 第2回新天体探索者会議.
- 白田-佐藤功美子, 田中賢幸, 小池美知太郎, 内藤誠一郎, 山岡均, 柴田純子: 2019, すばる望遠鏡 HSC の大規模データを使った市民天文学, 日本天文学会春季年会.
- 鶴澤佳徳: 2019, 巨大望遠鏡 ALMA を支える超電導技術と今後の展望, CRAVITY Symposium.
- 渡邊誠, 寺地慶祐, 石社裕章, 水小瀬ふうか, 山根大昌, 大屋真, 川端弘治: 2019, 惑星観測用補償光学系の開発の進捗状況 (4), 日本天文学会春季年会.
- 渡邊誠一郎, 吉川真, 田中智, 杉田精司, 北里宏平, 竝木則行, 岡田達明, 平田成, 平田直之, 山本幸生, 藪田ひかる, 中村智樹, 石原吉明, 佐伯孝尚, 津田雄一, はやぶさ2サイエンスチーム: 2018, はやぶさ2によるリュウグウ観測の概観, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 山田良透, 片坐宏一, 郷田直輝, 宇都宮真: 2019, 小型 JASMINE の衛星システム最適化の概念検討, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 山田良透, Löffler, W., 郷田直輝, 矢野太平, 吉岡諭, 穂積俊輔: 2019, 小型 JASMINE の解析ソフトウェアの開発, 日本天文学会春季年会.
- 山田善彦, 田中賢幸, 古澤久徳, 小池美知太郎, 峯尾聡吾, 瀧田怜, 高田唯史, 池田浩之, 矢部清人, Thakar, A., Werner, S., Medvedev, D., HSC/PFS パイプライン開発・データ公開ソフトウェアチーム: 2019, HSC+PFS サイエンスデータベース ver.2 の開発, 日本天文学会春季年会.
- 山口倫史, 中島拓, 藤森隆彰, 水野亮, 宮地晃平, 藤井泰範, 江崎翔平, 小嶋崇文, Shan, W., 上月雄人: 2018, 200 GHz 帯直列接合型 SIS 素子の平面型伝送線路によるインピーダンス整合回路の設計, 第79回応用物理学会秋季学術講演会.
- 山本圭香, 大坪俊通, 松本晃治, 野田寛大, 並木則行, 千秋博紀, 尾川順子, 大野剛, 三栞裕也, 吉川健人, 高橋忠輝, 武井悠人, 藤井淳, 照井冬人, 佐伯孝尚, 中澤暁, 吉川真, 津田雄一: 2018, はやぶさ2 LIDAR 初期データの解析 (1) ミッション概

- 要と解析結果, 日本測地学会第130回講演会.
- 山本圭香**, Willner, K., Ziese, R., Oberst, J., **松本晃治**: 2018, 撮像データを用いたDePhine ミッションにおけるPhobosフライバイ軌道の復元のシミュレーション, 日本惑星科学会2018年秋季講演会.
- 山根悠望子, 佐野栄俊, 長屋拓郎, 井上剛志, 犬塚修一郎, 立原研悟, 福井康雄, **水野範和**, **河村晶子**, **徳田一起**, 大西利和: 2019, 大マゼラン雲のスーパーバブル30 Dor C: ALMAで探る付随分子雲, 日本天文学会春季年会.
- 山野井 瞳**, **八木雅文**, **小宮山 裕**, 幸田 仁: 2019, コンパクト銀河群環境下における矮小銀河光度関数の凹み, 日本天文学会春季年会.
- Yamashita, T.**, et al., the HSC project #41 members: 2018, Properties of Blue Radio Galaxies found by Subaru HSC-SSP, 日本天文学会秋季年会.
- Yamashita, T.**, et al., the HSC project: 2019, Discovery of a  $z = 4.7$  radio galaxy without an ultra-steep spectrum, 日本天文学会春季年会.
- 山屋陽香, **小嶋崇文**, **Gonzalez, A.**, **金子慶子**, 酒井 剛: 2018, ALMA Band 7+8 (275–500 GHz) 導波管型2SBユニットの2次試作と評価, 日本天文学会秋季年会.
- 柳沢俊史**, 黒崎裕久, 池永敏憲, 杉本洋平, 神谷浩紀, 吉川 真, 黒田信介, **伊藤孝士**, 吉田二美, 奥村真一郎: 2018, 小型望遠鏡と高速画像解析によるNEOの発見, 第11回スペースガード研究会.
- 柳沢俊史**, 黒崎裕久, 池永敏憲, 杉本洋平, 神谷浩紀, 吉川 真, 黒田信介, **伊藤孝士**, 吉田二美, 奥村真一郎: 2018, 小型望遠鏡を利用したNEOサーベイシステムの構築 (現状と将来構想), 第62回宇宙科学連合講演会.
- 柳沢俊史**: 2018, 小型望遠鏡による近地球天体 (NEO) 探索, 第2回新天体探索者会議.
- 柳沢俊史**, 黒崎裕久, 池永敏憲, 神谷浩紀, 吉川 真, 平子敬一, 黒田信介, **伊藤孝士**, 吉田二美, 奥村真一郎: 2018, 重ね合わせ法の原理と成果及び将来構想, 小型望遠鏡による地球接近天体観測についての研究会.
- 矢野太平**, **郷田直輝**, **馬場淳一**, JASMINEワーキンググループ同: 2018, 次期位置天文観測衛星, 小型JASMINEでの銀河系中心核バルジの構造の解明, 日本天文学会秋季年会.
- 矢野太平**, **郷田直輝**, **上田暁俊**, **三好 真**, **辰巳大輔**, **宇都宮 真**, **鹿島伸悟**, **間瀬一郎**, 山田良透, 片坐宏一, JASMINEワーキンググループ同: 2019, 小型JASMINEの高精度星像位置決定の実証実験, 日本天文学会春季年会.
- 吉田道利**: 2018, すばる将来計画 (すばる2), 2018年度光赤天連シンポジウム.
- 吉田正樹**, **宋 東郁**, **石川遼子**, **鹿野良平**, **久保雅仁**, **勝川行雄**, **末松芳法**, **成影典之**, **篠田一也**, **岡本文典**, Mckenzie, D. E., Rachmeler, L. A., Auchere, F., Trujillo Bueno, J.: 2019, CLASP2望遠鏡部のアライメント調整と迷光評価, 第19回宇宙科学シンポジウム.
- 吉岡佳輔**, **大島 泰**, **川邊良平**, 竹腰達哉, 酒井 剛: 2018, テラヘルツ時間領域分光法を用いた光学定数測定の高精度化, 日本天文学会秋季年会.
- Zahorec, S.**, Onishi, T., Jimenez-Serra, I., Cosentino, G., Testi, L., Liu, T., **Saito, M.**, **Tatematsu, K.**, **Sanhueza, P.**: 2018, Formylum and the ionisation fraction in the Galaxy, NOEMA/30 m Workshop.
- Zahorec, S.**, Onishi, T., Jimenez-Serra, I., Cosentino, G., Testi, L., Liu, T., **Saito, M.**, **Tatematsu, K.**, **Sanhueza, P.**: 2018, Measuring the ionisation fraction across the Galaxy using Planck cold clumps, 日本天文学会秋季年会.
- Zahorec, S.**, Jimenez-Serra, I., Testi, L., Immer, K., Fontani, F., Caselli, P., Toth, L. V., Wang, K., Onishi, T.: 2018, Gas versus solid-phase deuterated chemistry: HDCO and D2CO in massive star-forming regions, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2018.
- Zahorec, S.**, Onishi, T., Shimonishi, T., **Tokuda, K.**: 2019, Survey type observations to reveal hot cores in the Magellanic Clouds, Star formation with ALMA: Evolution from molecular clouds to protostars.
- Zpart, C.**, **Shirasaki, Y.**, **Ohishi, M.**, **Mizumoto, Y.**, **Kawasaki, W.**, **Kosugi, G.**, **Kobayashi, T.**, **Morita, E.**, **Yoshino, A.**, **Eguchi, S.**: 2019, FITSWebQL v4: JVO experience with Rust, 日本天文学会春季年会.



国立天文台年次報告 第31冊 2018年度

令和2年2月 発行

編集者 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構  
発行者 国立天文台

〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1  
TEL 0422-34-3600

印刷者 ケーティエス情報株式会社

〒187-0005 東京都三鷹市中原 4-34-17  
TEL 0422-46-2525

# Annual Report of the National Astronomical Observatory of Japan

Volume 31 Fiscal 2018