

音

[対談]

WHAT IS A GOOD SOUND?

心地よい音ってなんだろう？

長岡亮介

(音楽家・ギタリスト)

×

中 右介

(JAXA航空技術部門
静岡超音速機統合設計技術実証チーム
研究領域主幹)

[特集]

SOUND AND AIRCRAFTS

音と航空機

快適なサウンドスケープを描く

[インタビュー]

デザインサイエンス

人の美的・身体感覚が

宇宙開発に働きかけること

深澤直人(プロダクトデザイナー)

[連載]

JAXA TIMES

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
機関紙 [ジャクサス]

宇宙と私たちをつなぐコミュニティメディア

WHAT IS A GOOD SOUND?

心地よい音ってなんだろう？

＼ 音楽家・ギタリスト ＼

長岡亮介

NAGAOKA RYOSUKE



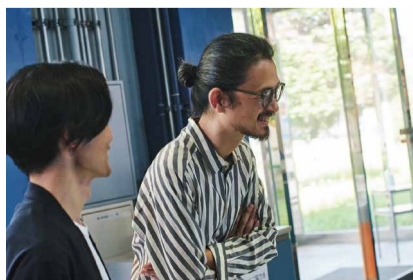
JAXA航空技術部門
静粛超音速機統合設計技術実証チーム
＼ 研究領域主幹 ＼

中 右介

NAKA YUSUKE

バンド「ベトロールズ」の歌とギターを担いながら、様々なミュージシャンのサポートも行う音楽家の長岡亮介さんと、音響学を学び超音速機の爆音(ソニックブーム)を抑制するための研究を行うJAXAの中 右介。まったく異なる領域で「音」に関わるふたりが考える、心地よい音、心地よくない音とは？ 物理と心理のあいだで考える、余白と滲み、人の感性の宿る世界。

写真：山本恭平 文：宮本裕人 編集：水島七恵



調布航空宇宙センターにて。長岡亮介さん(左)と中 右介(右)の後ろにあるのは、小型超音速実験機「NEXST-1」。

心地よい音が絶対とは限らない

中 今回長岡さんに伺いたいテーマとして、「心地よい音、心地よくない音」を挙げさせていただきました。長岡さんがずっと音楽をやられているなかで、音や音楽に対してどう感じられているかを訊きつつ、こちらも音響の観点からソニックブーム(超音速で飛行した際に生じる落雷のような爆音)を抑制する研究者としてこんなことをしていますよ、というお話ができたと思います。

長岡 よろしくお願ひします。

中 訊きたいことはたくさんありますが、直球で行きましょう。長岡さんにとって心地よい音とはどんな音ですか？

長岡 考えたんですけど、音源とか気分によるのかなって。人間も動物だから、例えば生理的に波の音は心地よいですね。でもたぶん、波の音さえも気分による。人の声でも、好きな人の声だったら心地よいけれど、嫌いな人の声だったら嫌とか(笑)。そうやって考えると、一概に答えるのはすごく難しいなって思います。

中 では逆に、不快な音とはどんな音でしょう？

長岡 不快な音も一緒に、好みだと思うんです。例えば、騒音を撒き散らして走るバイクとかあるじゃないですか。でも乗っている本人はよい音だと思っいたりします。そうすると、必ずしも不快な音ってないかと。

中 いい音が絶対とは限らないと？

長岡 つまり、何をもって「いい音」とするかは難しい。今の録音技術でハイクオリティに録って、いちばん新しい機材で聴いたら、それがいい音なのかというところでもない。ちょっと前に蓄音機を聴いたんですけど、それがものすごくよくて。でもそれは、物理的にいい音かといったら、たぶんそうではないんですね。

中 なるほど、興味深いです。

長岡 今日はテーマに合わせて2本ギターを持ってきました。アコースティックギターは1951年のアメリカのもので、以前レコーディングに持参したときにプロデューサーから「ちょっと音がよすぎるから別のギターにしてもらえないですか」って言われたんですよ。今回のテーマと近くないですか？ 音がよいこ

とがダメなんだ、みたいな(笑)。まあ、いい悪いというよりは、キャラクターなんだと思うんですけどね。その曲にはこのギターが合わなかった。でも誰か聴いても、明るくて、力強くて軽やかで、向日葵のような音がするギターです。

もう1本はエレキギターですけど、こちらは逆に音がよくなくて、弾いているとイライラするんです。だけど、レコーディングですごくハマるときがあるんですよ。そうやって悪くてもいいときもあるし、いいから悪いときもある。だから、音って面白いんですよね。中さんは心地よい音、不快な音をどう考えていますか？

中 おっしゃる通り、聴くときによって感じ方は変わるので、ぼくも自分で質問しておきながら答えが出ません(笑)。ただ、聴覚は五感のひとつで、外界を感じるとか生存のために必要な機能でもあると思うので、自分に危害を与えるような音は不快な音と言えようと思います。たとえすごく好きな音楽でも、音量をどんどん上げて、普段のライブの10倍の音で流したら、誰でも耳を塞ぐと思うんです。音の質や音楽的な要素以外にも、そうした観点もあるんじゃないかと思います。



ソニックブームの模擬音を体験できるシミュレータ。



シミュレータのなかで、ソニックブームを体験する長岡さん。



超音速旅客機「コンコルド」のソニックブーム(左)と、JAXAが研究中の機体が発するソニックブーム(右)を可視化したグラフ。グラフが小さく、先端が尖っていないことから、音が小さく、柔らかくなっていることが分かる。

物理と心理の両面から見つめて

長岡 中さんは物理的に音を研究するだけでなく、音響心理学も学んでいますよね。どうしてその勉強をしようと思ったんですか？

中 音楽が好きだったので、音楽を聴いて、楽器も買ってみたいものの素質はなく諦めた口なんです(笑)。でも、ミュージシャンではないかたちで音とか音響、音楽に関わりたいなと思って音の研究を始めたんです。「音楽が好き」という気持ちからこの道に入っているの、単に物理的に音を見るだけじゃなく、自分が聴いている音がどういふふうにいるんだ、ということは常に気にしていたいなと思っています。

長岡 物理面、心理面から音を見ることのそれぞれのメリットは、どんなことでしょうか？

中 物理的に音を見るメリットは、数字などの目に見えるかたちでできることだと思います。さっき聞いていただいたソニックブームも、音の大きさが何デシベルなのかは計算すればわかるので、「それを下げましょう」と数字的・物理的なものさしで研究



PO3で長岡さんが語っているエレキギターは1970年代のMicro-Frets社製 Spacetone。



くったものなんだからリンクしたとか。

中 「美しい」という感想は、技術者からはあまり出てこないものかもしれません。ただよく自身はそのあたりにも興味があって、「state of the art」という表現を思い出しました。「最先端」を意味するフリーズで、技術に対して使われることもありますが、直訳すれば「アートの領域」。だから、最先端の技術と、美しさやアートというものは、もともと関係するのかなと思っているんです。

長岡 そうですね。昔のクルマのエンジンとかも、すごい綺麗だったりする。超音速機や飛行機は、理論的にあの形になったのでしょうか？

中 そうい側面もありますが、設計者の思想にもよります。実際にものづくりをしている飛行機メーカーには、哲学をしっかり持っている方もいるんです。こういうデザインはどうかと話をしたときに、「それは醜いから嫌だ」と言われたりするんですね。

長岡 素敵ですね。

中 数字や性能だけでなく、そうしたアーティスティックな感性を持って飛行機をつくる姿勢には刺激を受けました。

を進めることができます。しかし「どこまで音量を下げたいか」という問いに対しては、物理的な側面からの答えはないと思うんですよ。それはやっぱり、私たちが音を下げたいのは、人が聞いたときの不快感を軽減することが目的だからです。そうした研究の目標設定を行うためには、人の心理的なところを見る必要があるんです。

長岡 研究においても人の心理は切っても切れない、ということなんですね。今日JAXAの施設を見せていただき、どれも人の仕事なんだなと思いました。例えば「NEXST-1」の翼の美しさ。空を飛んでいるものって、普段は遠くからしか見えないじゃないですか。でも近くで見たら、つなぎ目があり、削った跡があり、穴を埋めた跡があって、これも人がつ

エレキギター同様に、PO3で長岡さんが語っているアコースティックギター Martin社製 D-18は1951年製。



WHAT IS A GOOD SOUND?
NAGAOKA RYUSUKE
×
NAKA YUSUKE

超音速機と人間味のある世界

中 長岡さんは音が時速何キロメートル(km/h)で伝わるか気にされることはありますか？

長岡 いえ、ないですね。

中 気温などにもよりますが、音速は1,225 km/hになります。

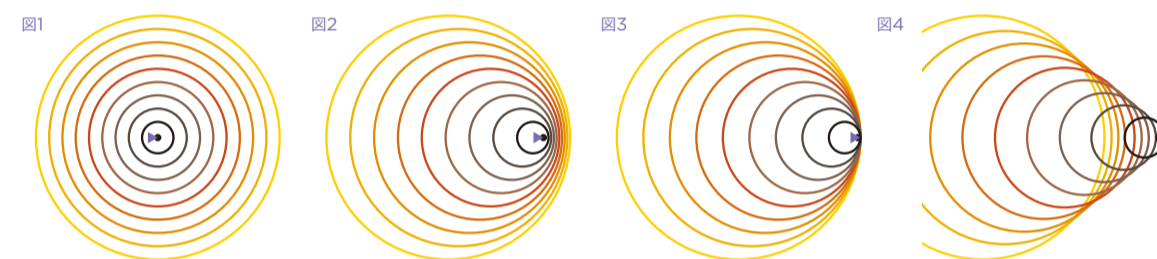
長岡 ということは、1,224km/hは音速ではない？

中 そうですね、この定義で言うとうなります。音速と同じ速さのことを、マッハ1と呼びます。新幹線が300km/hでマッハ0.24。車はマッハ0.08。いま運航している旅客機が1,000km/hくらいなので、マッハ0.8~0.85くらいになりますね。音より速いのが「超音速」です。見ていただいたかったのが、それぞれの速度による音の伝わり方です。図の中心にある三角形が飛行機のイメージなんですけど、飛行機が止まっている状態で音が出ると同心円状に広がっていきます(図1)。色が黒から黄色になるほど音が弱くなることを表し、離れば離れるほど弱くなっていくことがわかります。これが飛行機が飛んでいる時だとどうなるか。音の速度よりは遅いので(マッハ0.8)、広がっていく音のほうの方が飛行機よりも先にいきます(図2)。いわゆる「ドップラー効果」というもので、右側では音が詰まることで周波数が高くなって、左側では周波数が低くなる。

長岡 救急車が通り過ぎるときのものでしょ。



JAXAが研究開発を進める静粛超音速旅客機のコンセプト模型。実現すればマッハ1.6で飛び、50人を乗せることができる。



中 はい。では飛行機が音速ぴったりになると何が起きるかという、まったく同じスピードで進んでいくので、円の右端にずっと飛行機がいて、その先端に圧力が高い場所ができるんですね(図3)。これがソニックブーム、つまり「ドン!」と一気に音が強くなる現象の元になっています。さらに速くなって超音速になると何が起きるかという、自分が過去に出した音よりも先に行ってしまう(図4)。そしてこれがどンドン続くと、違う時刻から出た音が円錐状に溜まっていくことになります。

長岡 地上にいる人からすると、その円錐の辺が通り過ぎるときに「ドン!」という音が聞こえる？

中 そういことになります。この「ドン!」という騒音=ソニックブームを抑制する研究に自分は従事しているんです。

長岡 そうした超音速機を実用化するための研究を行うなかで、中さんはどんな未来を描いているんですか？

中 超音速機があれば移動時間が短くなるので、ビジネスやレジャーでの移動も楽になるし、医療関係で言えば、1分1秒を争う臓器移植のような状況で使われたりも考えられます。このようにメリットは大きいんですけど、従来の超音速機のソニックブームは社会生活に影響を与える音ということで、現在は陸地の上を超音速で飛べないルールになっています。ただ、ソニックブームを抑える技術が発展していることも受けて、新たなルールを作るための議論が国連の専門機関で行われていて、ほくもこの活動に参加しています。

飛行機はインフラだと思うので、皆さんにも「超音速機ができて、いまの2倍の速さで移動できたら何を

するか?」を考えていただけると嬉しいです。

長岡 なるほど。

中 インターネットにしてもスマートフォンにしても、インフラとしての技術が出てきたあとにいろいろなアプリが開発されて、予想もしなかった使われ方が生まれることで普及していったところがあります。超音速機もそうした基幹的なインフラのひとつだと思うので、この技術がどう使われていくかはほく自身も楽しみですね。

長岡 いまはみんなスマホで済んでしまうし、何かこの画面の中だけで速く場所に行ったような気になったり、感じたような気になっているけど、もっと移動が身軽になれば、体験はフィジカルに寄ってくる。それによって画面からちょっと離れることができるようになれば、それによってより人間味がある世界になったらいいなというふうに思いました。

中 そうですね。おっしゃる通り、今ではパッチャル旅行なんてものもあったりしますが、やっぱり実際に行ったら感じるものは違いますし、そこそ聞こえる音も、肌で感じるものも違います。超音速機が実用化することで、そうした身体で感じられるものが、もっと活性化するかもしれないですね。

長岡 そうなったらいいですね。

中 一般論としては移動時間が短くなるのが超音速機のメリットなんですけど、でも最終的にその人がこの技術によってどういう経験をするか、どういう価値を見出すかというところは、技術者がコントロールできるものではないと思っています。それはきっと、音楽でも同じかもしれないですね。演奏したら、受け手がどうとるかは任せられないですね。



「静かな超音速旅客機」の実現のために、2015年にスウェーデンで行われた飛行実験(D-SEND)の展示を説明中。



音楽家・ギタリスト
長岡亮介 NAGAOKA Ryusuke

神出鬼没の音楽家。ベートルズの歌とギター。サポートギタリストも務めるほか、プロデュースや楽曲提供など多数。ソロ作品には「LOUNGE LOVER」[MIXED MESSAGE]がある。毎週土曜22時~、J-WAVE「CITROËN FOURGONNETTE」ナビゲーター。自動車好き。

JAXA航空技術部門
静粛超音速機統合設計技術実証チーム
研究領域主幹

中 右介 NAKA Yusuke

アメリカの大学院で、音の物理的側面を学ぶとともに、音響心理学の研究室にも所属。帰国後、航空技術部門で超音速機のソニックブームに関する研究に従事。趣味は音楽鑑賞・演奏。

記事の拡大版はこちら

SOUND AND AIRCRAFTS

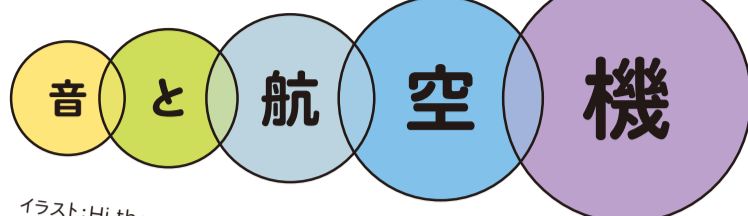


イラスト:Hi there 文:熊谷麻那

快適なサウンドスケープを描く

音とは波である。
音源から発せられ、空気が振動することで、私たちの耳に届く。
今日も頭上を飛び交う航空機。
生活にも深く関わるその音を、JAXA航空技術部門は低減しようと研究を続ける。

音の捉え方と向き合う

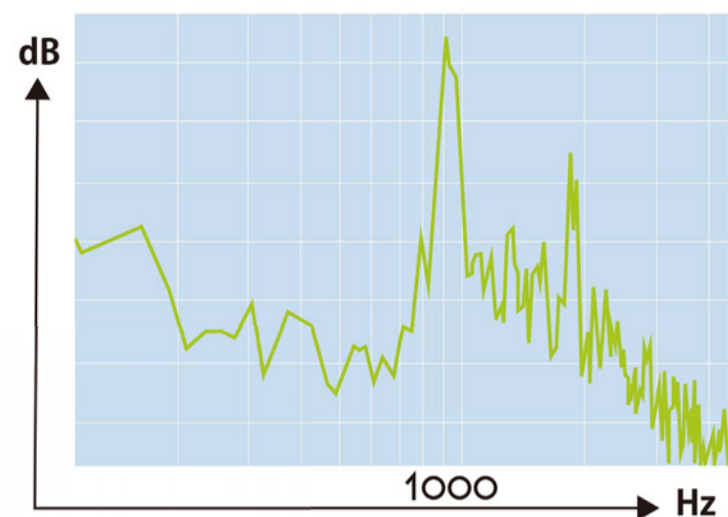
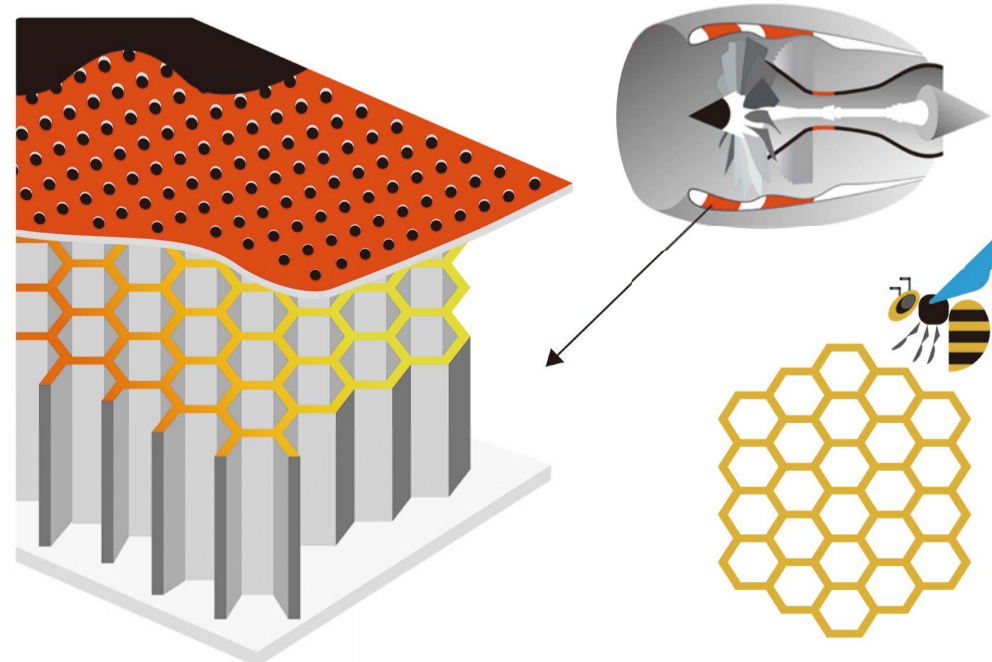
騒 音と呼ばれる不快な音は航空機にとどまらず、私たちの生活に溢れている。そもそも私たちには、なぜ不快に感じる音があるのだろうか。音に関する科学技術の進歩と騒音との歴史的関わりを追究する『騒音の歴史』(マイク・ゴールドスミス著/東京書籍)には、何百万年も遥か昔、不意をつく大きな音は危険を意味していた、とある。火山の爆発や地震、あるいは飢えた動物の息づかい。音に敏感に反応することは、私たち人間の生き抜く術の一つ。その本能が今も脈々と受け継がれているのかもしれない。
サウンドスケープ(音環境)が時代とともに複雑に変化するなか、JAXA航空技術部門では航空機が生み出す騒音を低減する研究に取り組んでいる。国内の隅々まで空港が整備され、必要不可欠な移動手段となった旅客機、救急搬送や救助活動を行うヘリコプターや農業散布を行うドローンなど、あらゆる航空機が日々私たちの頭上を飛び交う。なかでも、より身近な旅客機の音を低減する取り組みには、エンジン音の低減を目指す「吸音ライナ」と、飛行中に機体が風を切ることで発生する音(風切音)低減を目指す「FQUROH(フクロウ)プロジェクト」がある。

※ FQUROH = Flight Demonstration of Quiet Technology to Reduce Noise from High-lift Configurations

エンジン音を吸収するスポンジとハチの巣構造

「吸 音ライナとは、騒音を低減するために使用される壁面のようなものです」と、この研究に関わってきた石井達哉は説明する。吸音という言葉は聞き慣れないかもしれないが、例えば冬、雪の積もる朝に広がる静かな景色を思い浮かべてほしい。あの凍とした静寂は雪による吸音で、雪の結晶のギザギザとした形によって生まれている。「JAXAが開発する吸音ライナには2種類あります。1つは雪の結晶と同じような仕組みを活用した、スポンジのような多孔質材のもの。雪の結晶のギザギザの役割を小さな無数の穴や細かい繊維が担っています。もう1つは、小さな穴が開いた表面板とハチの巣状(ハニカム構造)のような複数の空洞で構成されたもので、共鳴によって吸音します。共鳴というと音が増幅して大きくなるイメージを持ちやすいですが、ハニカム構造の内部で空気が共鳴することによって表面板の小さな穴の中で空気が往復運動して、摩擦や干渉によって音の反射や通過を妨げられます。この2種類の吸音ライナが旅客機のエンジン内部に組み込まれ、音が吸収されるんです」

エンジンにおける吸音ライナの開発では、音と性能や強度とのバランスも重視される。「吸音ライナの表面には、エンジンに吸い込まれた、あるいはエンジンから排出される空気の流れがあります。その流れが吸音ライナの小さな穴のある表面との間で摩擦を起こすと、エンジンの燃費、さらには旅客機全体の燃費に影響するんです。また旅客機の飛行中、吸音ライナは高速の気流にさらされますから、それに耐えられる強度も必要となります。開発には騒音低減のみならず燃費やコストやメンテナンスも関わるため、複合的な観点を考慮しながら吸音ライナを開発することが求められています」



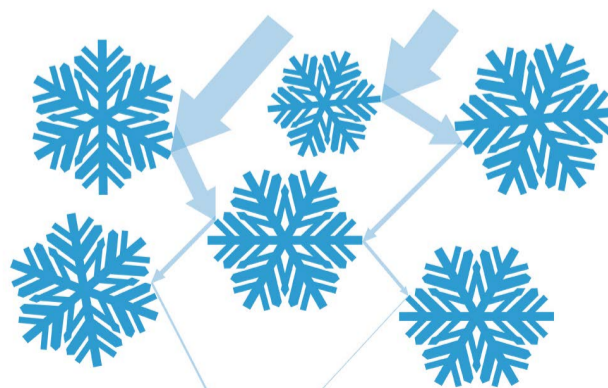
音圧(音の大きさ/縦軸)と周波数(音の高さ/横軸)を示すグラフ。たとえば口笛は図の通り、1000Hz付近の音が大きくなる。
※個人差あり



フクロウの羽にある小さなトゲのような構造を旅客機にも応用する研究が進んでいる。



音は、ものの振動が密に集まったり疎になったりを繰り返して伝わるため、疎密波(縦波)とも呼ばれている。



エンジン騒音の主な原因は、内部にある大きなファン。吸音ライナはそれを覆う構造(ナセル)に組み込まれる(左図・赤)。雪の結晶のような粒子状の層に音が進入して、振動が吸収されて音が小さくなる構造もある。

静音のヒントは、フクロウの飛行に

航 空機による騒音は機体による「風切音」も大きな要因の一つである。FQUROHプロジェクトではその風切音に特化し、夜の忍者とも呼ばれるフクロウの飛行にヒントを得た技術開発が進んでいる。その開発に携わるのが高石武久だ。
「フクロウの多くは夜行性で、羽音をたてずに滑空し獲物を捕らえています。本来、鳥の飛行では風を切ることで羽のまわりに空気の渦が発生し音が生まれているんですが、フクロウは羽にある細かく並んだトゲのような構造が空気の渦を抑え、風切音をなくしています。プロジェクトではこの原理をヒントに、旅客機の風切音の低減技術を開発しているんです。旅客機における風切音の主な発生源は、主翼の前後にあるスラット・フラップと呼ばれる高揚力装置と前脚・主脚です。これらのまわりの空気の流れから、大小さまざまな渦が発生し風切音が生じます。音の発生方法はそれぞれ異なるため、低減策もそれに応じてコンピュータシミュレーションなどで検討しています。また、プロジェクトでは空気の渦だけではなく、人間の耳にとって聞こえる範囲、可聴域にも着目しています。人間は低い音のほう聞き取りにくく、音圧が大きかったとしても音が低ければ気にならないんです。ですから音圧を測定した上で、さらに人間の耳にはどうか?というのを考慮(聴感補正)し、騒音対策を行っています」。こうして人間の性質にも寄り添いながら、旅客機の静音化に取り組んでいる。

旅客機で移動する人々は、約20年後には現在の2倍になるとの予想もある。私たちは旅客機を使い、ますます便利に移動をし、自由な生活を送っているだろう。一方でその数に比例して騒音が増えることにもなりかねない。そんななか航空技術部門が取り組む騒音低減は、私たちを不快感から解放し、心理的な自由をもたらす営みであるとも言えるのかもしれない。より快適なサウンドスケープを想像し、今日も研究が進められている。

航空環境適合イノベーションハブ
ハブ長
石井達哉
ISHII Tatsuya

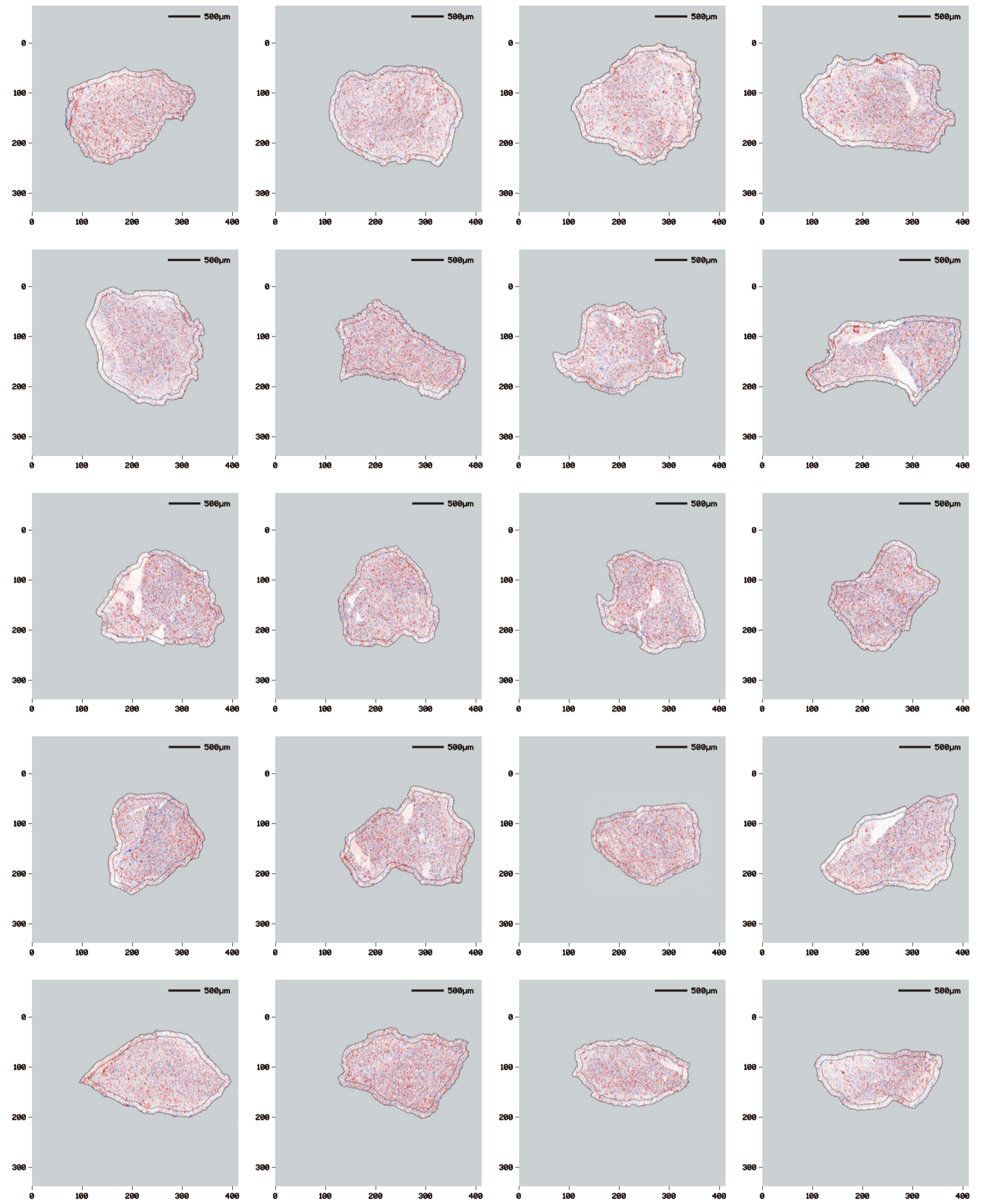
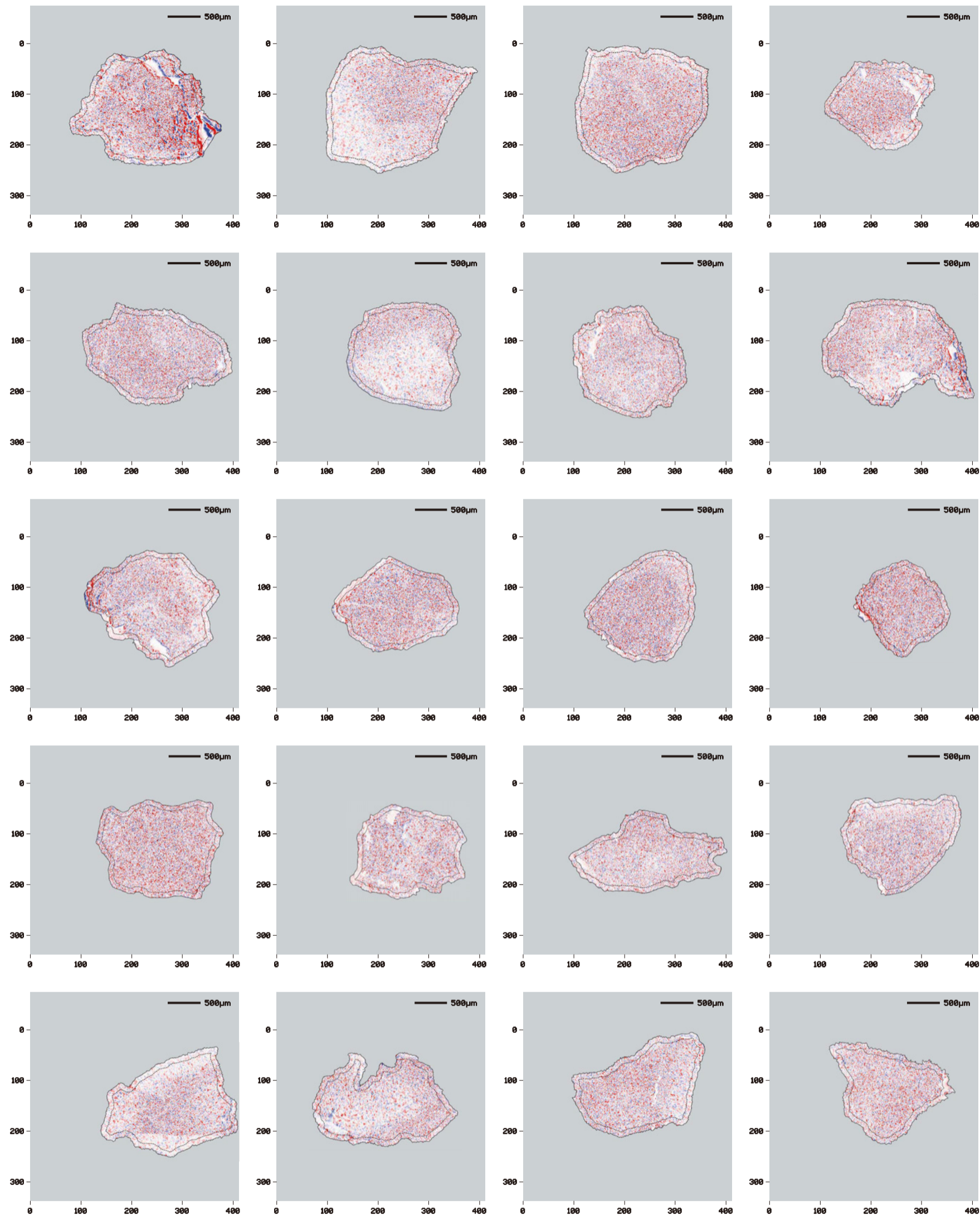
愛知県出身。調布航空宇宙センター勤務。エンジン部門にて長く騒音研究に従事。音響試験設備と同じ棟のオフィスにいて、マネジメント主体で体を動かしていない。最近、旅行先でギックリ腰、インフルエンザなど経験して健康生活を目指している。

旅客機機体騒音低減技術飛行実証
(FQUROH-2)部門内プリプロジェクトチーム
チーム長
高石武久
TAKAISHI Takehisa

長崎県出身。調布飛行場の横にある職場にて、研究者として、マネージャとして、静かな旅客機の実現を目指してチームの仲間とともに奔走中。趣味は家族と旅行にでかけることで、自分がたずさわった静かな飛行機に乗って世界一周することが夢。

記事の拡大版はこちら

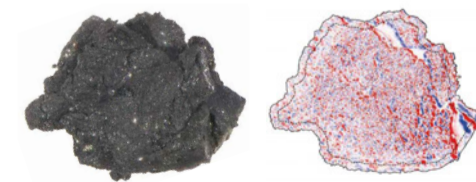




A PARTICLE OF RYUGU :
SEARCH FOR THE ORIGIN OF LIFE

生命誕生の秘密に迫る、
小惑星リュウグウの粒子

これらは、小惑星探査機「はやぶさ2」が小惑星リュウグウから採取した試料(粒子)を特殊な顕微鏡で測定し得られた画像だ。波長の異なる光を粒子に当て吸収の割合を測ると、その違いが赤や青のドットで示され、そこから表面の構造や含まれる成分を推測できる。粒子の詳細な分析からは生命に欠かせない水やアミノ酸が発見されており、これらのデータは生命誕生の秘密に迫る手がかりのひとつなのだ。



同じ粒子を、光学顕微鏡で測定した場合(左)と、特殊な顕微鏡で測定した場合(右)の比較画像。

——— 粒子の縁
 スペクトルの対象領域(解析から除外する領域)
 縦軸・横軸は、取得エリアのピクセル数

0.00 0.25 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50 1.75 2.00

550nm(v)と480nm(b)の波長の吸収の割合 ※vとbは波長を分けるフィルターの名称

※リュウグウ試料カタログにある「color ratio」画像を、切り抜くなど一部加工し掲載。
 ※この装置(特殊顕微鏡)は、リュウグウ試料の計測のためにJAXAと東京大学が共同で開発。

リュウグウ試料カタログ
(Ryugu sample database)
はこちら。

JAXA TIMES

宇宙と航空に関わる基礎研究から
開発・利用に至るまで、
JAXAの最新情報をお届け。

取材・文：笠井美春 編集：武藤晶子

故郷地球への手紙

宇宙を想うとき、
地球に生きる
わたしが見えてくる

vol.15



「手紙の送り主」
宮崎玲奈
MIYAZAKI Rena

劇作家・演出家・演劇カンパニームニ主宰。高知県出身。第11回せんがわ劇場演劇コンクールにて『真昼森を抜ける』で演出家賞。今年11月にレズビアンアイデンティティを巡る新作「とほにない」後編(上演時間4時間半予定)を上演予定。

「こ、こきユウして、メーをあけると、ポし。と、とつとつ、口は、ことばカラはなれ。ば／なれニウチらき、キョウカイ、ばしよ、あいまい、なみウチらキワ、せいイキ曖昧さによってコトば！はノコサレなかつたヨクボー、かくざれていた景色、オトになることをノゾんでいた。 イヌが最後に残した声だった。イヌにはおそろく残すという意思はなかったの、残したという言い方が正しいかはわからないが、声は(地球に)届いた。言葉によって不死になる、わたしでなくなっていく感覚がある、だから言葉が好きなのだ、と言う人に納得されなかった。言葉を使用することに忘我的な側面があるのもわかるが、その考えが好きではなかったのだ。イヌにとって、言葉は宇宙ではなかった。ただ、こ、こきユウ、と声が出て、それが届いた。錯乱した声の雨はしばらく降りつづいた。イヌは言葉からも形式からも逃れ、ただの声として存在することができた。それをイヌは宇宙と呼んでいた。

言葉を残したのね、けどサア、、、、事物を見る
ことが、写生が、客観であるはずがなくて、
カラ！見ることはいつだって主観的な行為で
シヨ！触覚だって嗅覚も聴覚も視覚と相互的に
影響し合うでしょ、主体がないみたいな言い方ど
うしてできちゃうの？ 錯乱しなくちゃ、取り乱
さなくちゃ！
イヌはいない。耳をすまして、風に撫でられ、
草の匂いを感じながら、帰り道、ひとり、空
を見つめる／た／ている。見ることは主観的な
こと。今、このおまじない、イヌとわたしは今、
まさに、ここであるという、消えては立ち替わ
り現れ出てくる今、この現象を目指していた。
人間であることをつける。今、今、今、
まさにここ、つてこと。社会、言葉、建前、正
しさの暴力に触れられた傷。痛みから、今、
この、わたし、としてつながっていく。
声って現在形で消えないけど、キえる。だから、
言葉よりも声の方がしつくり来るのか、わたし
でありながら、透明にもなる。光の速さで、いつ
か過去になる未来まで、現在形でおしゃべりを
続けよう／ている。そんなわたしとあなた、
言葉になりきれないかコトでつながった関係
を、今、ポし、と名付けよう。
これはわたしが最後に残した声だった。手紙
という形式、演劇じみた形式を取った声が地球
に届いた。言葉を声として書きたい、出来事
あることを目指して書きたい。シニフィアンとシニ
フィエが一致しない、なんてわかってる。とわたし
は言っていた／いる。あなたもまた、冷静な
ままでは、わたしの声を解釈しきれない。そ
のうちに、あーと、声を出しはじめるのもよいの
かもしれない。

ポし

誰もが安全に、安心して乗ることができるように

JAXAと企業で取り組む、飛行機のバリアフリー化

航空技術部門



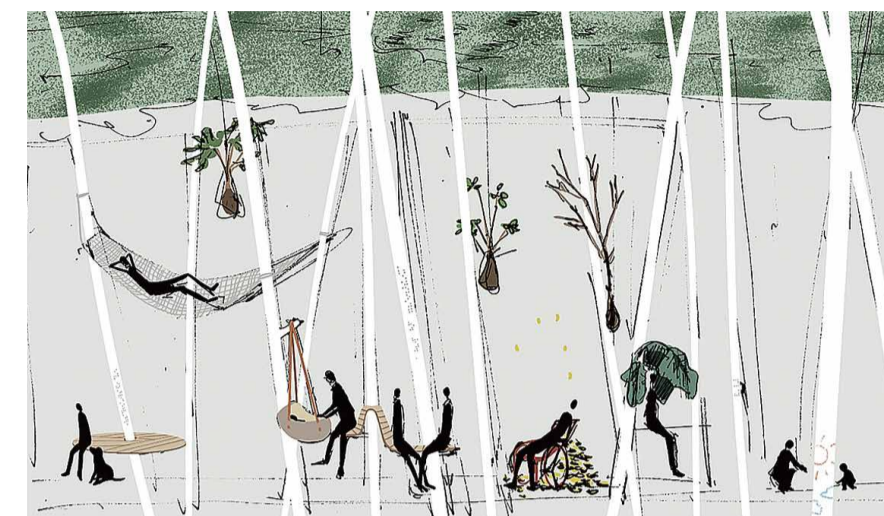
基盤技術研究ユニット
主任研究開発員
安岡哲夫
YASUOKA Tetsuo

在、航空技術部門では飛行機のバリアフリー化に取り組んでいる。その内容について安岡哲夫に聞いた。「公共交通機関・施設のバリアフリー化は以前より積極的に進められてきています。例えば、バリアフリートイレ(多目的トイレ)や駅構内のエレベーター数の増加など。また、新幹線には車椅子のまま利用できるスペースも誕生しています。しかし、飛行機のバリアフリー化は地上よりも遅れていました」

そこでJAXAは「飛行機を障がいのある方や高齢の方も利用しやすい乗り物に」と、障がい当事者へのヒアリングを実施。ここで出た座席やトイレなどの幅広いニーズについて、現在、50以上の解決策を検討している。

「例えば“機内にプライベートスペースが欲しい”という要望ひとつとっても、実現方法および技術・安全・運用・費用面など多面的な検討が必要です。そのため外部の専門家もチームに加えて議論を重ね、最適な解決策を考えています。さらにここから項目を絞り込んで技術開発を実施。社会実装をめざします」

JAXA単独の研究に加え、民間企業との共同研究も実施中だ。トヨタ紡織株式会社とは座席やキャビンについて議論し、誰もが自由にくつろげる“公園のようなキャビン(Park-like Cabin)”を作る案を進めている。また、株式会社ジャムコとは、ニーズが多かったラバトリー(機内トイレ・洗面所)の使い勝手向上をめざし、地上に劣らない設備を機内に作るうとしてい

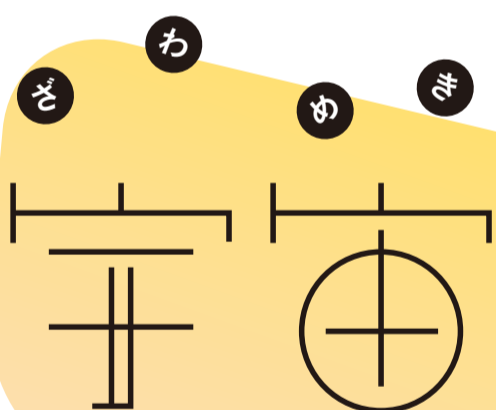


上：Park-like Cabinのイメージ(提供：トヨタ紡織株式会社) 下：ジャムコと開発を進めているラバトリー(提供：株式会社ジャムコ)

る。さらにトヨタ自動車株式会社とは、車椅子ユーザーが自動車だけでなく飛行機でも「自分の車椅子に乗ったまま過ごせる」ようにしようと取り組んでいる。これについて安岡は、「車椅子の固定方法を飛行機と自動車で共通化できれば、同じ車椅子で双方に乗ることができ、利便性は格段に上がる。ぜひこれを実現したい」と意気込んだ。

ヒアリングで心に残ったのは「普段を持ち込めることが最大の安心だ」という当事者の言葉だと安岡は言う。「誰もが安心して飛行機に乗れるよう、技術開発、社会実装を進めたいです。そこから、困っていた方が「世の中進んだね」と笑顔で言えるような社会の実現に貢献できればと考えています」

飛行機のバリアフリー化についてはこちら



心に寄り添うカルチャー案内

vol.15 構成：熊谷麻那

観察し、相手の本来の力を引き出す。 全体の考え方を組織に生かす。

私はJAXA財務部の財務企画課長をしています。財務部には地区ごとの支払いや資産管理を行う課と支払いを専門とする課があり、財務企画課では各課の情報を取りまとめて決算書を作成しています。

大人になってから習ったバレエを通じて身体への興味がわき、11年ほど前から整体を学び始めました。検討していたところで井本邦昭先生の本に出会い、ぜひここで入門。練習を積み、新型コロナウイルス発生前までは、約1年間、昼休みにJAXA職員にも整体をして、様々な不調が改善したと嬉しい報告も頂いていました。

私が学んでいる井本整体では、背骨がしっかりして末端が自由に動く状態が、良い身体だと考えています。たとえば猫背でパソコンに向き合うと、みぞおちや肩あたりに負担がかかりますよね。すると、みぞおちの内側にあ

る臓器まで動きが悪くなったり肩がこったりする。生活のなかで偏ってしまった身体のバランスを戻すというのが、井本整体の人体力学という視点なんです。手軽にできるのは「蒸しタオル」を使った実践で、濡らして絞ったタオルをやけどしない程度に温め、直接腰や後頭部など、痛いと感

じる箇所当ててください。熱いタオルによって血管が一度グッと収縮し、冷めてくると血管が拡張して血液がスムーズに流れだす。そうして動きが悪い箇所の流れを整えることができます。 整体では「観察」が何より大切です。同じ症状でも原因は人によって異なるので、調整する部位や必要な技術も異なります。相手に今必要なことは何かと、まず生活背景も含めて観察するんです。たとえば朝に頭や首が痛いというのは、睡眠の姿勢ではなく、食べ過ぎや前日のパソコン作業が原因であることもあります。消化器や腕、肩まわりの調整が本質的だったりするんです。また「身体をよくしたい」という気持ちは身体に大きく影響するので、いかに自分の身体と向き合っていくか、身体の中の動きが鈍いところに、どう動きを呼び戻すかということまでが全体の技術になります。これは仕事でも同じです。私はチームをまとめる立場でもあるので、滞りのないバランスのよい組織をめざして、まずしっかり観察するという全体の考え方が役立っています。必要なときに必要な対応ができるよう、仕事も整体も力を磨いていきたいと思っています。



財務部財務企画課
嶋智子
SHIMA Tomoko

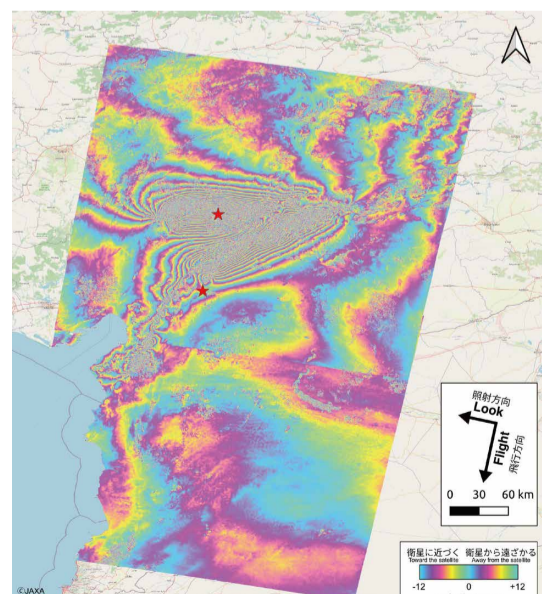
富山県出身。JAXAでは財務業務を中心に担当。お金の動きからJAXAの動きを観察。趣味は整体。入門して11年、ようやく困っている方のお役に立てるようになってきた。8月に入門時から目標にしてきた井本整体の指導者試験があり、それをめざしてラストパート中。

PC作業で負担がかかる 肩甲骨を弛める体操

- 1 脚を軽く開いて立つ
- 2 前から腕を上げて、肘を曲げて下ろす(写真A)
- 3 反対の腕も同じ
- 4 左右の肘を少しずつ交互に下げながら、肩甲骨を内に軽く寄せる(写真B)
- 5 寄った処で、肘を伸ばしながら少し腕を下ろし、一番ぐっとなるところで2、3呼吸キープ(写真C)



2 023年2月6日にトルコ南東部やシリアでマグニチュード7を超える地震(以下、トルコ地震)が発生し、周辺地域は大きな被害を受けた。このときJAXAは、センチネル・アジア(宇宙技術を活用した自然災害の監視と予防に取り組む国際協力プロジェクト)などからの要請を受け、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)での緊急観測を実施した。当時の状況について大木真人と柳谷一輝が語る。



「だいち2号」がとらえた地殻変動図。地震前のデータと後のデータの差分が色で表示されている。

結果が公表されていると続けた。「今回の解析でわかったのは、震源周辺の断層に4m程度、水平方向の動きがあったということ。さらに、これによる地殻変動が300kmを超える広い範囲で起きたということです」トルコ地震でこのような地殻変動が検出できたのは、「だいち2号」が、平時の観測データを蓄積していたことが理由だ。これにより広範囲で地震前後の地殻を見比べて、解析することができた。

「こういった解析結果はトルコの防災対応機関や、日本の地震予知連絡会にも提供されています。今後も国内外の研究機

人工衛星で、災害の観測を トルコ地震の解析に貢献、 「だいち2号」のデータを公開中

第一宇宙技術部門

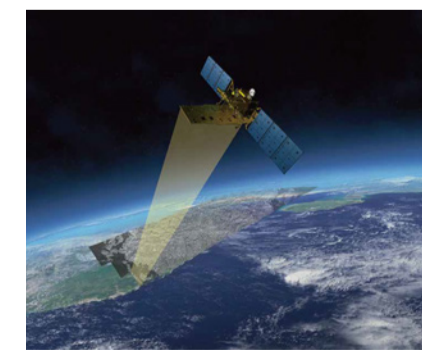


地球観測研究センター
主任研究開発員
大木真人
OHKI Masato



地球観測研究センター
研究開発員
柳谷一輝
YANAGIYA Kazuki

関で分析され、トルコ地震のメカニズムの解明や地震活動の評価へ役立てられることが期待されます」と大木は語る。



「だいち2号」の観測イメージ(地球に向かって電波を照射し、跳ね返ってきた電波を受信することで観測を行う)

こういった、「だいち2号」が観測したトルコ地震時のデータや解析例は、JAXA地球観測衛星データサイト「Earth-graphy」内で公開中だ。

「[「だいち2号」のデータは地震の他にも火山活動や土砂災害、水害などの監視にも利用されています。今後さまざまな場面でデータ活用がされるよう、さらなるデータの蓄積や情報提供を行い、利用の裾野を広げていきたいです」

トルコ地震における緊急観測の詳細はこちら



3 「宇宙のとびら」掲載中の 実験コーナー、書籍化へ

じっくり実験に取り組み、宇宙を身近に感じてほしい

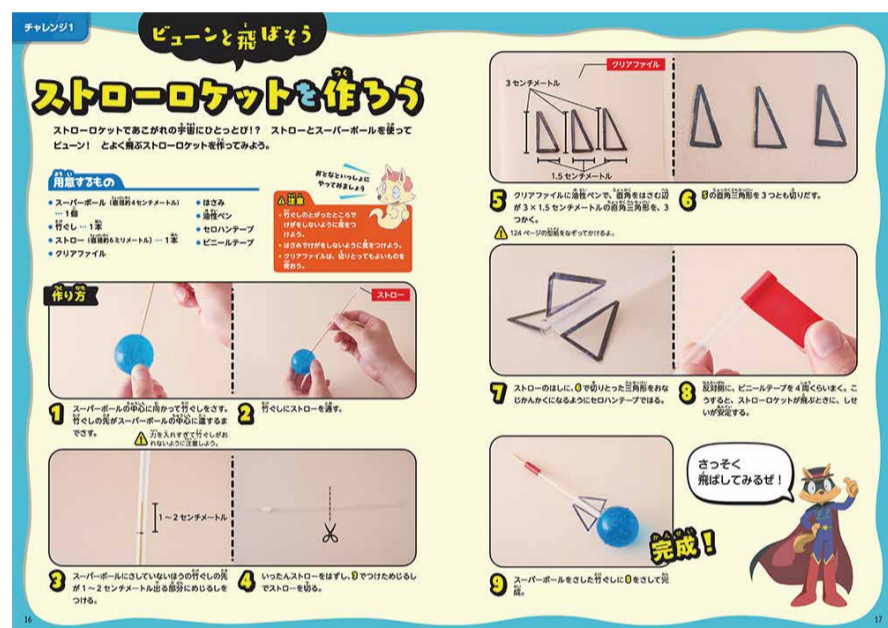
宇宙教育センター



主筆
阿部まみ
ABE Mami

宇宙教育センターでは、小学生を対象に宇宙・航空・天文に関連するトピックをわかりやすく発信する宇宙教

育情報誌「宇宙のとびら(通称:そらとび)」を年4回発行している。その中で連載中の実験コーナーをこの度、書籍化した。



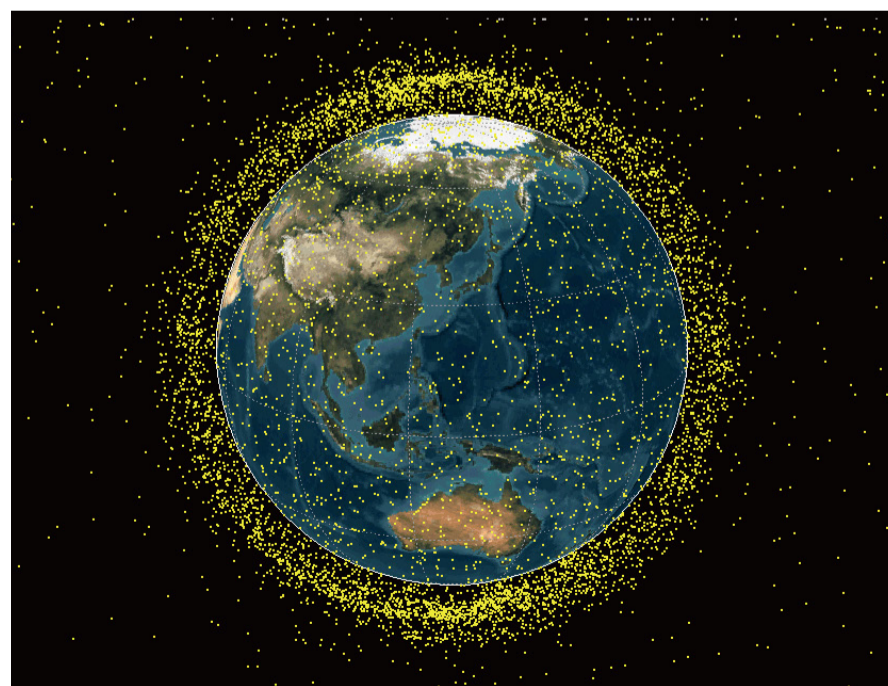
掲載されている実験の一例

追跡ネットワーク技術センターでは、深刻化するスペースデブリ問題への取り組みを強化している。その内容について渡邊優人と植本有海が語った。「スペースデブリ(以下、デブリ)とは、地球のまわりを飛んでいる不要な人工物。運用が終了した人工衛星や、使用済みロケットなどです。宇宙開発の活発化で増え続けるデブリは、人工衛星と衝突する危険もあり、問題視されています」と、渡邊は話す。

さらに植本は「当センターでは、デブリの軌

道予測、接近解析・衝突回避、大気圏への再突入予測等のSSA(Space Situational Awareness宇宙状況把握)に取り組んできました」と、これまでのデブリ対策を振り返った。

2016年から、より小さなデブリを観測できるセンサー(レーダーや望遠鏡)設備のリニューアルと、それを含むシステム全体の司令塔となる新解析システム「SAKURA」の開発も進めてきた同センター。そして2023年3月、SSAシステムの運用を開始した。



スペースデブリを点として表示したイメージ図 (*実際の大きさは異なります)

これを担当した阿部まみに、詳しい内容を聞いた。

「『そらとび』では、創刊の2007年から、子どもたちに宇宙や科学への興味を持ってもらうことを目的に、身近なものを使った実験コーナーを開始しました。その後、2021年冬号から小学生に人気のキャラクター「かいけつゾロリ」とコラボし、『実験&工作 ゾロリといっしょにやってみよう!』という新たな実験コーナーに。子どもたちに親しみやすいキャラクターを通じて、宇宙航空分野への興味関心をより持って読んでもらえるようになりまして」

このコーナーを書籍化した狙いは、子どもたちが家族や友だちと一緒に家でじっくり実験に取り組む機会を増やすためだ。そして「もっと多くの子どもたちに、宇宙に関する実験を体験してもらい、魅力に触れてほしい」という思いがあった。「今回発行した『JAXA×かいけつゾロリ 宇宙をめぐって! 科学実験大図鑑』では、身近にあるものや道具ですぐにできる実験を、『そらとび』のバックナンバーから15件ピックアップしました。どれもおすすめの実験ばかりです。実験方法や解説も書籍化の際にわかりやすくなるよう見直しています」

どのような情報を記載すれば、子どもたちが自分で手を動かし、無理なく実験に取り組めるのか。実験方法や解説を見直す作業には苦労したと阿部は言う。JAXA内や実験・工作に詳しい関係者にもアドバイスをもらい、検討を重ねた。「実験を通じて、身近なもので実証でき



「JAXA×かいけつゾロリ 宇宙をめぐって! 科学実験大図鑑」

るシンプルな技術が、実は宇宙で使われていることを知ってもらい、より宇宙を身近に感じてほしいです。学年によっては難しい実験もあるかもしれませんが「これが宇宙で活躍するの?!」「これくらいで実験できるの?」というように、良い意味で子どもたちの期待を裏切れたらと思います。実験がうまくいかないこともあるかもしれませんが、失敗からの学びや成長がきっとあるはず。これをきっかけに一人ひとりの『挑戦のとびら』を開くことができたらうれしいです」

実験コーナーが掲載されている「宇宙のとびら」はこちら



4 スペースデブリ問題に、観測・解析で取り組む 宇宙の状況を把握するシステム 「SSA」をリニューアル

追跡ネットワーク
技術センター



軌道力学チーム
研究開発員
渡邊優人
WATANABE Masato



軌道力学チーム
研究開発員
植本有海
UEMOTO Arimi

「『SAKURA』は、24時間稼働しつつ、センサーを動かす司令塔として、さまざまな情報の処理・判断を自動で行うことができます。これにより、より早く効果的なデブリ対策が取れるようになります」と渡邊は言う。さらに植本も「接近解析では、JAXAの衛星に対するデブリ接近のリスクを解析して、衛星のプロジェクトに知らせます。その際、衝突を回避する方法も自動的に提案できます。また、再突入解析では、地球に落ちてくる物体の落下時期や位置の解析など、高い情報収集能力と先読みの力が『SAKURA』の強みです」と続けた。

また、渡邊はリニューアルにおいて、国との連携を開始したことにも触れた。「防衛省を中心に国のSSA体制構築が

進められており、JAXAはデブリの観測データを提供するなど、技術面で貢献すべく、連携をスタートしました。これにより以前は米国から取り寄せていたデブリの軌道データなどを、防衛省からも得られるようになり、デブリ接近時の判断スピードが向上することが期待されます」

JAXAの新たなSSAシステムは、現在、調整・改善しながら運用中だ。

「今後も安全な宇宙開発のために、安定的な運用と、さらなる観測・解析技術の向上をめざしたいです」

SSAに取り組んでいる追跡ネットワーク技術センターのサイトはこちら



5 世界でもまだ確立されていない技術に挑戦 スペースデブリ 除去プロジェクトが進行中

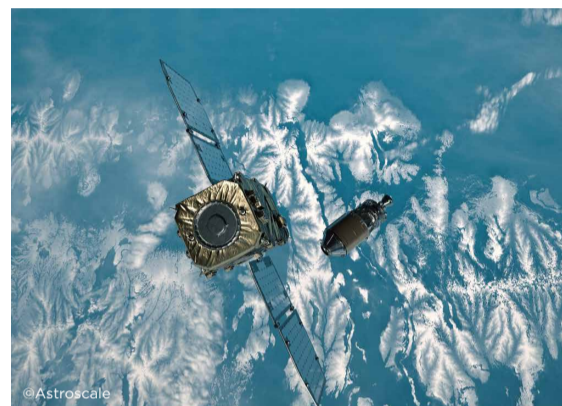
研究開発部門



商業デブリ除去実証(CRD2)チーム
チーム長
山元透
YAMAMOTO Toru

宇宙開発が進むにつれて、地球のまわりにはスペースデブリが増えてい

る。これを解決するべく研究開発部門ではスペースデブリの除去プロジェクトが進行中だ。その内容をチーム長の山元透が語った。



商業デブリ除去実証(CRD2)フェーズIのイメージCG

「スペースデブリが増えると、人工衛星の進行を妨げるなど、将来的に安全な宇宙活動ができなくなる危険性があります。だからこそ対策が必要なのです」

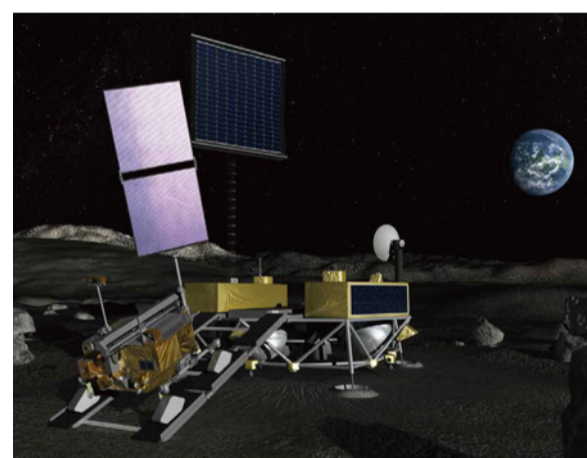
各種試算によると、大きさが1mm以上のスペースデブリは地球のまわりに1億個以上あると推測され、さらに増え続けると予想されている。「現在、私たちが取り組んで

国際的に月探査の動きが活発化する中、JAXAもインド宇宙研究機関(以下、ISRO)と連携し、月極域探査機(LUPEX)プロジェクトを進めている。この内容についてプロジェクトメンバーの井上博夏と藤岡夏に聞いた。

着陸地点解析などを担当する井上は、「LUPEXプロジェクトは月の水資源探査と、月での表面探査技術獲得を目的とした国際連携プロジェクトです。JAXAが月面を走るローバ(探査車)を、ISROが

ローバを運ぶ着陸機を担当。NASAや欧州宇宙機関(ESA)の観測機器もローバに搭載される予定です」と話し、この活動の背景について「近年、さまざまな観測データの解析結果により、月極域(つきよくいき)に水があるのでは、といわれるようになりました。月極域とは、いわゆる月の北極・南極周辺のこと。ここに水が見つければ、将来、月で人類が活動する際にエネルギー源として利用できるかもしれません。そういった理由から、各国が月探査への取り組みを強化しています」と続けた。

さらにローバの開発を担当する藤岡は、LUPEXプロジェクトに期待される成果について、「月の水の量や質のデータを、将来、月面における人類の持続的な活動の検討材料として役立てること、月面の過酷な環境下でも作動するローバや着陸機の技術の獲得」だと語った。

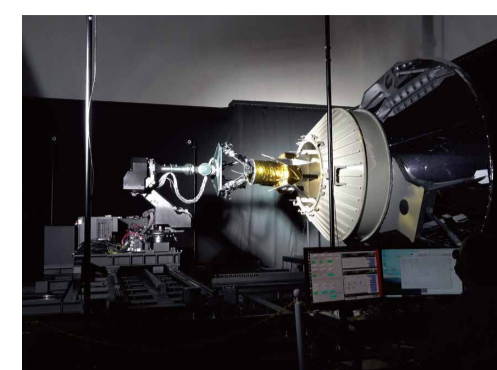


LUPEXプロジェクトのイメージCG

REPORT G7外相会合、G7広島サミットに JAXAブースを出展

月に長野県で行われたG7外相会合と、5月に行われたG7広島サミット。政府広報展示の一環として、JAXAはブースを出展した。展示内容は、小惑星探査機「はやぶさ2」が持ち帰ってきた小惑星リュウグウのサンプル、月極域探査機(LUPEX)プロジェクトや火星衛星探査計画(MMX)、

H3ロケットなどの模型、スペースデブリ除去(商業デブリ除去実証/CRD2)に関するパネルや映像など。主な来場者は国内外のメディアや政府関係者。「『はやぶさ2』の名前は広く知られており、リュウグウのサンプルを見て感激する方もいらっしゃいました」(広報部・矢部あずさ)



スペースデブリ(模擬)を捕獲する試験の様子

いるのは、商業デブリ除去実証(通称CRD2)プロジェクト。民間企業と連携し、軌道上でデブリ除去を行う、世界でまだ確立されていない難しい技術に挑戦しようとしています」

CRD2はフェーズIとフェーズIIに分かれている。フェーズIの目的は「映像撮影」。観測用の衛星を打ち上げてターゲットへ接近、その運動や損傷・劣化がわかる映像を取得する。そしてフェーズIIで「捕獲・除去」を実証する。

「ターゲットとなるスペースデブリは、運用中の人工衛星のように正確な動きや表面の状態、破損具合がわからず、交信もできません。こうしたスペースデブリを捕まえ

るには、高い観測技術はもちろん、シミュレーションや接近捕獲など多くの技術が必要です」

また、CRD2は「スペースデブリの除去をきっかけに日本企業が宇宙事業で活躍できる道筋をつくること」をめざし民間企業と連携している。公募によって選ばれたフェーズIのパートナー企業は株式会社アストロスケール。同社はこれまでJAXAの技術アドバイスを受けてながら、ス

ペースデブリ観測用の人工衛星の開発などを進めてきた。そして現在、衛星はほぼ完成。打ち上げに向けた各種テストが行われている。「2023年度中の打ち上げをめざし、フェーズIはラストスパルトに入りました。これを成功させ、フェーズIIに進みたいですね。そして、世界に先駆けて宇宙でのスペースデブリ除去技術を確立し、日本における、新たな宇宙産業の創出に貢献できればと考えています」

インタビューの
拡大版はこちら



6 インドと協働で「月に水はあるのか」を調査 月極域探査機(LUPEX) プロジェクトが進行中

国際宇宙
探査センター



月極域探査機プロジェクトチーム
研究開発員
井上博夏
INOUE Hiroka



月極域探査機プロジェクトチーム
研究開発員
藤岡夏
FUJIOKA Natsu

計画では、ローバは月面を自走して水を探し、ドリルで地面を掘ってサンプリング。採取したサンプルをローバに搭載した観測機器で分析し、データを取得する。このローバには、世界初または世界最高水準の高度な技術も多く使われる予定だ。

「現在は、月の砂(レゴリス)に似せた砂を実験場に敷き詰め、試作品による走行試験をしています。今後は微調整と検討を繰り返し、ローバを完成させていきます」

一方、ISROとの調整を進める井上は、コロナ禍を経てインドでの現地会議も可能となり、連携に手ごたえを感じている。

「ISROの持つ月周回衛星や着陸機の高い技術と、JAXAのローバや計測・解析技術を合わせて、国際的にインパクトのある内容にしたいですね」

2024年度以降の打ち上げを予定しているLUPEXプロジェクト。月の水についての詳しいデータを、人類の宇宙活動に生かすべく開発は進んでいる。

インタビューの
拡大版はこちら



G7広島サミット(上)とG7外相会合(下)での展示の様子

デザインサイエンス 人の美的・身体感覚が 宇宙開発に働きかけること



生活と創作の場が一体となった深澤さんのアトリエ。空間は自身がデザインしたプロダクトに包まれている。

世界をリードするプロダクトデザイナーである深澤直人さんが、デザインと科学の繋がりを探究する一般財団法人「THE DESIGN SCIENCE FOUNDATION」を設立した。デザインと科学。その視線の先を宇宙開発や科学技術まで伸ばしたら、深澤さんは何を想い、課題とするだろう。アトリエを訪ねて、話を伺った。

撮影：山本康平 取材・文：水島七恵

宇宙はとても深く、多義的で、視線の上だけが宇宙ではない

——深澤さんは自らのデザイン哲学を言葉で表しながら、デザインの具体を通して私たちの生活を美しいほうへと導いてきました。その深澤さんがデザインと科学の

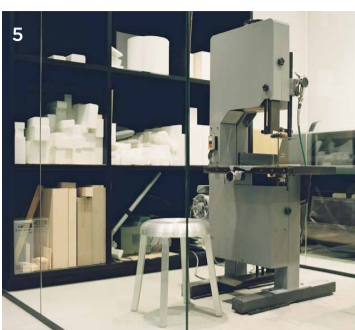
繋がりを探究する財団を創設された。JAXAの取り組みの中心にあるのは科学技術ですが、まさにデザインとの繋がりが可能性について探求したいと思っています。JAXAにどんなイメージを持たれていますか？興味関心を寄せるJAXAの取り組みなどもあれば教えてください。

そもそも宇宙という概念がどういふものなのか。宇宙というものをみなさんどう捉えているのかな？ということがまず頭に浮かびました。僕が宇宙に初めて触れたのはアポロ宇宙船が月面に着陸したときです。当時、小学生だった僕は出先のテレビに釘付けになってニュースを観た記憶が残っています。子供ながらに宇宙とは、月や星。自分の視線の遠く彼方にある存在を宇宙だと捉える自分と、大気圏の外側に存在するという概念もあります。いや我々人間も宇宙に生息する生き物であるという感覚もあり、なかなか定まらないですね。「宇宙に行ってみよう」という夢を抱いたことはないけれど、大人になって感じることは、宇宙の存在を解き明かしたアインシュタインの相対性理論などをもっと深く理解してみたいと思うことはあります。そうし

た自分の宇宙に対する概念がそのままJAXAを見る目に繋がっているかな。広いうならば、JAXAは空想と現実が変わるところを探求する科学と技術の集団という認識ですね。壮大な夢がありますね。

——その夢はワクワクしますか？

もちろん、解き明かされていない謎に迫るわけですから。範囲は広いですね。宇宙だけではなく地球のことも解き明かされていないし、もっとという人間の身体の中にも探求しきれいていませんから。例えるなら「Powers of Ten」*のような世界。人間の身体は細胞からなっているけれど、細胞の最小単位である素粒子まで行きあたろうとしている研究と、宇宙の果てはどこにあるのか？という終わりなき研究は、本質的には同じビジョンであろうことは実感としてあります。その極小から極大までのスケールのなかで、一体自分たちはどの辺りにいるんだろう？と。自分たちが触り切れないスケールを論理的に仮説を立てて、設定図化したり、方程式化したりするのが科学。物理的に実在するものとして触り当てていくことが技術であるとしたら、それは僕のデザインのプロセス



4. アトリエの地下にあるガラス張りのワークショップ。国内外のブランドのデザインやコンサルティングを手がける深澤さんは、ここでデザインの立体モデルをスタッフと共に作っている。「最近3Dプリンターも使いますが、うちは触りながら作る(触知)のが基本です」

5. デザインの立体モデルに使用する白いウレタンフォームが積まれた棚の手前には、アメリカのEMECO社の製造のもと、深澤さんがデザインしたアルミ缶から再生されるアルミニウムからなるスツール「ZA」が置かれていた。

と変わりはないんです。だから宇宙開発に関わる科学や技術は自分にとってワクワクする興味の対象です。しかし我々人間は地球圏という環境と対になって生息する生物だから、宇宙に出ていった人間が宇宙と対になった生物と見なされるかどうかはわかりません。でもその探求に皆興味を持っているのではないかと想像しています。

——もし深澤さんが真空かつ微小重力下の宇宙でデザインをするならば、何に注力されると思いますか？

微小重力下では例えばラーメンをすすりながら食べるときに、どんな感触で人は麺を飲み込むのか。どの身体のセンサーで味わうことになるのか。そういうことが気になります。つまり宇宙では日々湧きおこる欲求の満足度が全然満たされない。だから僕が宇宙空間に行ったら、卵かけご飯はどうやったら宇宙で美味しく食べられるか。またはその代わりになるべく美味しく食べられるメニューを考えることに自分の知恵を使うかな。たとえば水や空気もない微小重力下の宇宙でも、人間は心地よく生きてほしい。宇宙では宇宙なりの幸せや調和が必ずあるはずだから。そこを探し当てながら進化を試みようとする限り、デザイナーは必ず必要になります。つまり「宇宙では何が美味しいの？」ということを含んで体験して、そのエッセンスを抽出していかなければいけない。それが究極の宇宙開発じゃないかな。美味しいものができなければ、人間は宇宙で暮らすことはないと思う。あと、今後ますます人類は宇宙へと視線が向かうと思いますが、そのときに人類が地球で犯した過ちを

宇宙では二度と繰り返さないということが大切だと思います。人には意識せずともはや環境と調和しようという機能が備わっているのだから、それを見失わないことです。

調和とは自分が環境に溶けていく感覚

——深澤さんにとっての「調和」の定義はなんでしょう？

自分が反芻して思い起こさなくても、身体がいい状態だと全体で感じていること。その心地よさのことかな。それは言葉や目の動き、波動とか、そういったものともめっちゃ繋がっていると思う。そもそも人間は身体で感じることで感動しません。身体はその実在する輪郭を越えたものまで知覚しているんです。それは空気の流れや音で感じているだけじゃなくて。ダイナミックタッチって知っていますか？棒の先で指先で感じている情報が感じ取れること。身体の延長の先で感じていること。例えば目隠しをして棒を降ることで長さがわかったり。ゴルフクラブがボールに当たった音だけでいいヒットだったかどうかかわかってしまうような。身体から離れたところにも感覚器は届いているといったことでしょうか。つまり振る・揺らすという運動に伴う感触によって、皮膚の表面では直接触れていないはずの物体全体の大きさや向き、重さなどの印象を得ることができると。人通りが多い道を歩いても、互いにぶつからないでしょう。これも歩くという運動を通じて身体が間隔を認知しているわけです。満員電車なんてこれは

と多くの他人同士の身体の凹凸が隙間なく接触する経験は他にないけれど、なぜ、車内は秩序と均衡が保たれているのか。つまり人は接触した身体同士の動きのどこまでが自分の意思の現れない限界か、その微妙な点を知っているわけです。

——絶えず人は運動しながらその状況において最も役立つ調和を探っているんですね。

人の表情は絶えず変化していますよね。常に可変しながら。流動するそのなかでいい表情がある。それと同じように人間と人間、人間とものの関係は一樣ではなく、新たなものの出現によって新たな関係が築かれるもの。それはこれからの宇宙開発を考える上でも大切なことだと思います。

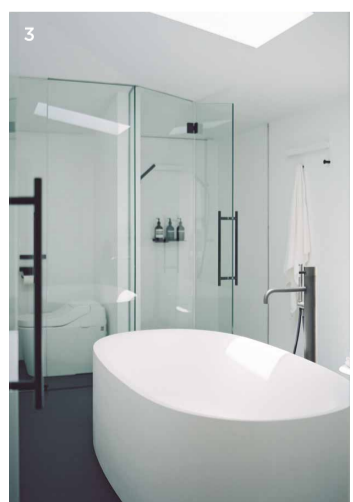
——お話を伺いながらふと、調和とは、「わたし」という主語が消えていく感覚があると思いました。

そう、自分が環境に溶けていく感覚ですね。その自分たちの無自覚・無意識な状況で営まれている調和に強烈にフォーカスすること。それこそがクリエイションだと思います。

記事の続きはこちら



*「Powers of Ten」
チャールズ&レイ・イームズ夫妻が1968年に制作した、極大の宇宙から、人間の細胞内部まで10の2乗ズームイン/アウトしていくサイエンス・フィルム。



1. 書籍「DESIGN SCIENCE_01」。深澤さんや生態心理学者の佐々木正人さんをはじめとする多分野にわたる11人が執筆。2. 1階から地下へ、2階へと支えるアトリエの螺旋階段。「この階段の搬入を見ながら、リチャード・セラの作品を思い出しました」。3. 人造大理石(クリスタルプラント)のバスタブも、深澤さんのデザイン。「宇宙船のようじゃないですか？でも実際の宇宙船はもう少しゴツゴツしているかな。空気がない宇宙では流線形を作る必要がないから」



6. アメリカの家具メーカー、ハーマンミラー社とのコラボレーションで深澤さんがデザインした「アサリチェア」。アサリという名前は貝のアサリを意味する日本語が由来。7. 庭には四角い芝生と一本の大きな榎。子供の頃に描いた家の絵をそのままま直にかたちにしている。



プロダクトデザイナー
深澤直人
FUKASAWA Naoto

大学卒業後にシリコンバレーの産業を中心としたデザインの仕事に7年間従事し、1996年に帰国。2003年NAOTO FUKASAWA DESIGNを設立。世界を代表するブランドや日本国内の企業のデザイン、コンサルティングを多数手がける。多摩美術大学美術学部総合デザイン学科教授。日本民藝館館長。2022年に一般財団法人THE DESIGN SCIENCE FOUNDATIONを創設。

3 MARCH TOPICS

- 12** 若田光一宇宙飛行士、157日間に渡るミッションを終えクルードラゴン宇宙船(Crew-5)で地球に帰還①
- 23** 先進レーダ衛星「だいち4号」(ALOS-4)のミッションマーク、一般投票により決定②
- 28** 国土交通省国土地理院、JAXAが運用する陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)の観測データを用いて作成した、日本全国の大地の動きを可視化した変動分布図を公開



スタッフの出迎えを受ける若田宇宙飛行士



地表をレーダで観測している様子を表現したデザイン

4 APRIL TOPICS

- 1** 株式会社ZIPAIR Tokyo、東京—ホノルル線のカーボンニュートラルフライト(CO2排出量実質ゼロ)の運航を開始。通年を通し路線単位でカーボンニュートラルを実現するのは世界初
- 4** NASAとカナダ宇宙庁(CSA)、アルテミス計画初の有人試験飛行となる「アルテミス2」ミッションに参加するクルー4名を発表③
- 7** 小型実証衛星2号機(RAISE-2)、約1年間の軌道上実証を終え運用を終了④
- 11** 2006年から観測を行い、2011年に運用を終了していた赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)、大気圏に再突入⑤
- 14** 欧州宇宙機関(ESA)、木星と周辺の衛星観測を行う木星氷衛星探査機(JUICE)の打ち上げに成功。JAXAもハードウェア提供やサイエンスに参加
- 17** JAXAとNASA、火星衛星探査計画(MMX)へのNASA協力に関する了解覚書(MOU)を締結
- 23** 調布航空宇宙センター、4年ぶりの一般公開。近隣の研究所(海上技術安全研究所、電子航法研究所、交通安全環境研究所)とも連携して実施⑥
- 26** 株式会社ispace、民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」ミッション1において、ランダー(月着陸船)の月面着陸が達成できないと判断

NEWS HEADLINES

宇宙と航空にまつわる世界のニュース

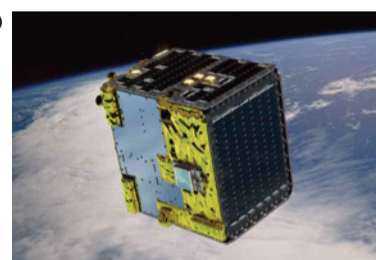
宇宙開発や天文、最新の研究など、宇宙と航空に関する4か月間のトピックスをご紹介します

*海外のニュースは現地の日付

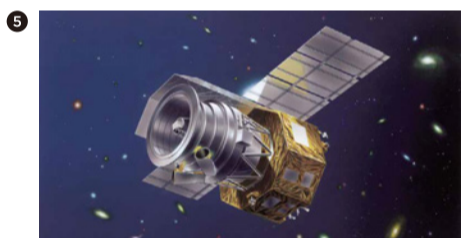
- 🇯🇵 ... 日本
- 🌐 ... 海外
- 🇯🇵 ... JAXA



「アルテミス2」に参加する4名のクルー



RAISE-2の軌道上想像図



ASTRO-Fの軌道上想像図



公開された施設(風洞設備)を見学する来場者

5 MAY TOPICS

- 14** 種子島宇宙センター、4年ぶりの特別公開。射場で降車できるバスツアーの実施や、総合指令棟・発射管制棟などを公開⑦
- 19** NASA、アルテミス計画の月着陸船を開発する2番目の企業に米Blue Origin社を選定
- 19** JAXA、月と火星探査活動を象徴する国際宇宙探査ロゴを発表⑧
- 25** JAXAとフランス国立宇宙研究センター(CNES)、宇宙分野協力に係る機関間協定に署名



特別に開放した、大型ロケット組立棟の大扉



「JAXAの月・火星探査ロゴコンテスト」の最優秀作品(一般部門)をもとに制作されたロゴ

6 JUNE TOPICS

- 7** 国立天文台と中国国家天文台などの国際研究チーム、ビッグバン後の初期宇宙に太陽の140倍以上の巨大質量の星が存在していたと発表。どのように星が生まれるのかを理解する上で、重要な研究成果⑨
- 11** 国土交通省、米・シンガポール・タイと共同で、米ボーイング社の旅客機を用いた次世代航空交通システムに関する試験飛行を実施。グローバルな領空にわたる経路調整で運航効率を高め、カーボンニュートラルにも貢献



クレジット: SDSS/国立天文台

巨大質量星の痕跡を示した天体の画像(中央)



www.jaxa.jp
 @JAXA_jp
 jaxachannel
 facebook.com/jaxa.jp



音楽、騒音、音波、超音速、ソニックブームと、日常生活から物理学、航空工学への橋渡しがテーマの対談と特集、いかがでしたか。音楽の視点から、音のキャラクターという言葉に音の心地よさは人それぞれと認識する一方、工学の視点からは、騒音を下げる技術も、不快感というキャラクターを理解して心地よくすることが目標なのか、と感じました。その他、ビジュアルページやコラムも含め、人の感性に直結した奥が深い世界を垣間見て頂けることを願って、今号をお送りします。(JAXA's編集委員 伊藤健/航空技術部門航空イノベーション統括)

発行責任者:佐々木薫(JAXA広報部長) デレクション:編集:水島七恵 編集:武藤晶子(アドベックス2)、熊谷麻那 アートディレクション・デザイン:groovisions プロジェクトマネジメント:戸高良彦、栗原淳(マガジンハウス CREATIVE STUDIO) 発行日:2023年6月30日 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA) 広報部:〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6 御茶ノ水ソランティ



JAXA'sアンケートはこちら。ご意見・ご感想をお寄せください



WEB版のJAXA'sはこちら

