

日本天文学会早川幸男基金による渡航報告書

IAU symposia375: The Multimessenger Chakra of Blazar Jets

氏 名: 今澤 遼 (広島大学大学院 先進理工系
科学研究科 先進理工系科学専攻 物理学
プログラムD1 (渡航当時))

渡航先: ネパール カトマンズ

期 間: 2022年12月4日~10日

私は、2022年12月5日から9日にかけてネパールのカトマンズで行われた“IAU symposia375: The Multimessenger Chakra of Blazar Jets”に、早川基金の援助を受けて参加した。

これは国際天文学連合 (IAU) が主催する国際会議の一つで、今回は理論・観測や波長帯を問わずブレーザーに着目したテーマが募集された。私は主著論文 (Imazawa et al., 2023, PASJ, psac084) の内容をもとに、“The Microvariability and Wavelength Dependence of Polarization Vector of BL Lacertae in the Outburst 2020 to 2021” というタイトルで12分間の口頭発表を行った。以下にその大まかな内容と会議の様子について記す。

活動銀河核の内、細く絞られた相対論的荷電粒子のアウトフロー (ジェット) が、我々観測者に向かって噴出しているものを「ブレーザー」と呼ぶ。ジェットが如何にして駆動・形成されるかは議論の最中であり、その解決にはジェット中の磁場構造の情報が重要であると考えられている。2020年夏、ブレーザーの一つである「BL Lac」が観測史上最大のフレアを起こした (可視光では約2等級の増光)。各観測所でモニター観測が行われる中、我々は東広島天文台のかなた望遠鏡に取り付けられたカメラ、HONIRを用いて可視光・近赤外線2バンド同時の偏光観測を実施した。高頻度のモニター観測に加えて、一日数時間に及ぶ連続観測を行った。本講演は、特に後者の内容に基づくものである。主な結果として、①可



口頭発表中の今澤 (LOC撮影)

視光と近赤外線の間には偏光度・偏光方位角の有意な差が存在すること、②5分程度の極めて短い光度変動が存在することを発見した。①は両周波数帯での放射が別の磁場構造を持つ領域から来ていること、②はジェットのスケールに対して極めて小さな領域 ($\leq 10^{12}$ m) から放射が生じていることを示唆している。これらの推測から、我々の観測結果は Marscher (2014), ApJ, 780(1), 87で理論的に示された乱流磁場+複数放射領域のモデルで説明できるのではないかと考えた。このモデルについて波長ごとの偏光特性の差分から言及したことは新しく、これは可視光・近赤外領域での同時偏光観測という点と、さらには他観測メンバーの協力もあって長時間観測が実現したことが本研究結果を生んだと考えている。

私にとってこれが初の対面での国際学会発表となる。緊張で滑舌が悪くなることも考慮し、スライドを気持ち少なめにしておくことと話すことを心がけた。発表後に時計を見ると、予定通り全体で12分ちょうどだった。質疑応答では、「可視光・近赤外線の放射が別領域で生まれたと考えると、光度変動にタイムラグが現れるのでは？」との質問をいただいた。今回の観測のみからラグを推定

するのは統計的に厳しいと見込んでいるが、考察を確固たるものにしていくために有意義なアイデアを頂いたと考えている。また、Shablovinskaya Elena氏による発表は我々と近い時期のBL Lacの多バンド同時偏光観測に基づいたもので、質問時間や休憩時間を利用して情報交換を行った。彼女らは我々と同様に偏光度・偏光方位角の波長依存性を見つけたとともに、2022年のフレア後のデータを用いた議論まで行っていた。話を聞くと、まさに論文を投稿したところだということだった。もし私の執筆がもう少し遅れていれば、我々の発見は殆ど既知のものとなっていただろう。さらに偏光観測・多波長観測のシミュレーションを専門とされているHaocheng Zhang氏らの発表を聞くことができたことはよい経験であった。Zhang氏とはランチの際に偶然同じテーブルに座ったこともあり、かなた望遠鏡の観測の現状や、最近の結果について情報共有をすることができた。他にもランチの際に偶然居合わせた参加者と会話をすることがあった。会話の聞き取りに苦労して何度も聞き返してしまったり、返答に困ったりもしたが、自分が持つ限りの語彙で伝えようと奮闘した。この感覚を無駄にしないよう、継続して英語でリアルタイムに対話する機会を持ち続けておこうと思った。

研究会では特にMHDシミュレーションや電波干渉計による観測結果の発表が多く、これらの専門家は身内に少ないため、学ぶことが多かった。特に高角度分解能な電波と可視光イメージング観測による統計的なオフセットポジションの調査など、まだまだ私の知らない、興味深い手法があることを知った。論文を出し終え、そろそろ次の内容を練らなければというタイミングでよい刺激を

受けることができたと考えている。

初めてのネパールということで、研究会の外でも学ぶことが多かった。絶えず鳴り響くクラクション、角を曲がるたびに çıkುವ野良(?)犬、中々に高額なチップの要求…。日本での日常と異なることばかりで戸惑うこともあったが、文化を知るよい機会であった(結局、チップを要求されたのは空港からのpick-upでのただ一度だったが)。それと、ネパールの入国にはビザが必要なのだが、それを知ったのは羽田でのチェックイン後であった。海外経験に乏しく、よほど長期の滞在でなければ必要ないだろうと思込んでいたのである。幸いカトマンズ到着後に代金を支払えば難なく取得できたのだが、自身の調査不足を痛感した。もちろんよいところもたくさんあった。出会う人々はフレンドリーで、気温は日本ほど寒くなく、食べ物は安価で、大抵のものは美味しかった。中でもランチに食べたGulab Jamunの強烈な甘さは忘れられない。エクスカッションではネパール東部の街Bhaktapurを訪れた。赤レンガ造りの美しい建物が並ぶ街並みの中、ヒンドゥー教の神々を祀る像や祠が並んでいた。街を現地の案内人と共に歩きつつ、職人が描いた“マンダラ”を見ながらその教えについて伺うなど、ネパールの人々の暮らしとヒンドゥー教の文化に触れる一日であった。まさに五感でネパールの文化を感じ取った、大変濃い一週間となった。

最後に、この度の学会で発表するとともに、多くのブレイザーの研究者と交流する機会を与えてくださった早川幸男基金に深く御礼申し上げる。この経験は、今後の研究のアイデアを練るうえで大いに活かされるに違いない。