

日本天文学会早川幸男基金による渡航報告書

Asia-Pacific Regional IAU Meeting (APRIM 2026)

氏 名：宇野友理（国立成功大学理学院 物理学系 博士研究員（渡航当時））

渡航先：香港

期 間：2026年5月3日～10日

2026年アジア太平洋地域国際天文学会議（APRIM 2026）への参加および研究発表について報告する。

本学会は3年に一度開催されるアジア太平洋地域で最大規模のIAU ミーティングの一つであり、40ヵ国以上から総勢600名を超える研究者が集結した。基調講演にはノーベル賞受賞者やショウ賞受賞者など、国際的に権威のある科学者が名を連ね、極めて水準の高い学術交流の場となった。

今回、特に有意義であったのは、自身の研究テーマである高速電波バースト（FRB）分野の世界的権威である Matthew Bailes 教授（2007年に初のFRBを発見）、Victoria Kaspi 教授（これまでに世界最多のFRBを検出してきたCHIMEプロジェクトの研究責任者）、およびDi Li教授（FAST首席科学者として数々の功績を残してきた）の基調講演を聴講し、直接議論できたことである。本学会ではFRBに関する口頭発表が約10講演行われ、最新の知見に触れるとともに、今後電波天文学の中核を担う Square Kilometre Array（SKA）計画の最新状況についても詳細な情報を得ることができた。また、大規模学会の利点を活かし、重力波研究やアストロバイオロジー、スペースデブリに関するミッションなど、自身の専門領域を超えた講演も聴講することができた。研究者として歩き始めた今、このような多角的な知見に触れたことは、大きな刺激となった。

自身の口頭発表は「Do they repeat? Monitoring 36 non-repeating FRBs with FAST」と題し、

FRBセッションにて行った。本研究では、感度や観測時間の制約により単発（non-repeating）と分類されているFRBの中に、リピーターが混在している可能性を検証した。機械学習等の手法を用いて選定した36天体に対し、世界最大の電波望遠鏡FASTを用いた高感度な追跡観測を実施し、統計的モデルを用いてリピーター率に過去最大規模かつ極めて厳格な上限値を設けた成果を報告した。

聴講者には先述のBailes教授やKaspi教授がおり、非常に緊張感のある中での発表となった。発表後にはKaspi教授から直接質問を受けたほか、同教授のチームのポスドクであるKaitlyn Shin氏が関連研究に従事しているとのことで、自身の研究手法をより発展させるための具体的な議論を交わすことができた。世界的権威の前で自身の成果を示し、直接フィードバックを得られたことは、今後の研究活動における大きな自信となった。

Di Li教授の基調講演では、FRBの起源に関する革新的な仮説が提示された。同教授は「すべてのFRBは超新星爆発に由来し、時間と共に進化する」と述べ、もしFRBの正体が超新星爆発で形成された天体であれば、観測される分散量は時間経過とともに減少するはずであると指摘した。最終的にFRBと超新星残骸が同一地点で同定されれば完璧な証明になるというこの視点は、今後の観測戦略を考えるうえで非常に示唆に富むものであった。Di Li教授の講演に続き、Mohit Bhardwaj教授による近傍宇宙の高速電波バースト（FRB）環境に関する講演が行われた。Bhardwaj教授は、調査した近傍宇宙のFRBホスト銀河がいずれも渦巻銀河（後期型銀河）であったことを報告し、Di Li教授の仮説を後押しする結果を示した。これを受けてDi Li教授が自説を裏づけ

る結果だと応じるなど、両氏の間で活発な議論が交わされ、FRB環境の理解を深めるうえで非常に興味深いセッションとなった。

末筆ながら、本渡航の機会を与えてくださった

早川幸男基金、およびご尽力いただいた関係者の皆さまに深く感謝の意を表します。本会議で得られた多くの刺激を今後の研究活動に還元し、さらなる成果へと繋げられるよう精進してまいります。

日本天文学会早川幸男基金による渡航報告書 *The X-ray Universe 2026*

氏 名：藤原寛太（京都大学大学院理学研究科物
理学・宇宙物理学専攻 D1（渡航当時））

渡航先：スペイン エルチェ

期 間：2026年6月8日～11日

本渡航では、2026年6月8-11日にスペイン・エルチェにて開催された、国際研究会“The X-ray Universe 2026”に参加し、“Session: Active Galactic Nuclei, TDEs and QPEs”において、“Complex Nuclear Structure in Seyfert 2 Galaxy NGC 4388 Revealed by XRISM Observation”のタイトルで口頭発表を行いました。本研究会は3年に1度ヨーロッパにて開催されており、自身が専門とする活動銀河核（AGN: Active Galactic Nuclei）だけではなく、X線連星や銀河進化、超新星爆発、超新星残骸、ULX、恒星、太陽系など様々な分野で活躍するX線天文学者が一堂に会する研究会です。私が参加した2026年度も、約300人のX線天文学者が集まる非常に大規模な研究会となりました。

当講演では、X線分光撮像衛星XRISMを用いた近傍のセイファート2型銀河NGC 4388の観測の解析結果（Fujiwara et al. 2026b）に関する発表を行いました。AGNの中心核構造の調査は、超大質量ブラックホール（Super-Massive Black Hole; SMBH）への質量降着やAGN周囲の物質循環の謎を解明するのに非常に重要です。しかし視線方向が厚いトーラスで隠されている2型AGNでは広輝線領域（Broad Line Region; BLR）

などのトーラスの内側の構造は未だ解明されていません。

本研究ではX線に対して光学的に薄い2型AGNであるNGC 4388をXRISM衛星で観測し、過去最高精度のX線スペクトルを解析しました。その結果、Fe K α 輝線は3成分の速度分布で近似できることが明らかになりました。各成分のFWHMは300 km/s, 1500 km/s, 11000 km/sであり、ケプラー回転を仮定することでSMBHからの距離に直すと、それぞれ典型的なトーラス、トーラスの内側領域、BLRの領域にあることが分かりました。2型AGNにおけるX線BLRの検出はCentaurus A（Nakatani et al. in prep.）に続いて2例目であり、非常に貴重な観測例です。加えて、このBLR由来の輝線の幅が可視偏光観測で得られたH α 線の幅より広いことから、BLRは赤道方向により大きな速度場を持っていることが示唆されました。また、得られたジオメトリをダスト昇華半径と比較すると、トーラスの内側領域のガスの一部はダストを伴わないガスであることが示唆されました。このようにトーラスとBLRを繋ぐダストを伴わないガスの直接検出は世界で初めて実現したものであり、非常にインパクトが大きいものです。さらに、電離パラメータが大きく速度の小さい電離ガスが過去最高精度で検出されました。この電離ガスは、ダスト輻射圧によって加速されたガスがダスト昇華半径の内側へ入り込み、ダストの昇華に伴って輻射圧による加速を失った結果、脱出速度に達せず中心核に残存した

風であると推測されました。このことはSMBH近傍において、トーラスは静寂な構造ではなく動的な形成機構が働いているということを示しています。

本講演に関連して、会議に参加していたDavid Bogensberger氏および深沢泰司教授とX線スペクトルにおけるコンプトンショルダー（電子散乱により蛍光輝線の低エネルギー側にできるテール構造）に関する議論を行いました。Circinus Galaxy (XRISM Collaboration et al. 2026)を除くほとんどすべてのAGNではFe蛍光輝線にコンプトンショルダーが明確には検出されていません。このようにXRISMによるX線分光観測時代の幕開けとともに、新たな謎が生まれてきたことを共有できました。さらに、吸収線の構造については低光度AGNにおける高速降着流の解析を行っているFangzheng Shi氏とも議論をしました。特に、私が学部生の頃から興味を持って解析をしているMrk 3についての意見を聞くことができました。

また、私が解析に用いた3次元輻射輸送計算コードSKIRTのX線モジュールの開発者であるBert Vander Meulen氏とも議論を行いました。Vander Meulen氏とはNGC 4388の結果だけでなく、お互いが独立に進めているNGC 1068の解析結果についても意見を交わすことができ、非常に有意義な時間となりました。

今回は、初めて海外開催の国際研究会で口頭発表をさせていただき大変貴重な体験となりました。自身の研究内容を発信するだけでなく、Claudio Ricci氏をはじめとする海外の研究者との繋がりを築くこともでき、非常に濃密な時間を過ごしました。また、スペイン・エルチェの落ち着いた街並みや温かな雰囲気の中で、国内の研究会とは異なる国際的な交流の場を経験できたことも、大きな刺激となりました。

最後になりましたが、今回の渡航に際して、多大な援助をしてくださった日本天文学会早川基金の関係者の皆さまには心からお礼申し上げます。