

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2026 年 3 月 25 日採択

申請者氏名	池田遼太 (会員番号 7470)
連絡先住所	〒 980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3
所属機関	総合研究大学院大学 (現在: 東北大学)
職あるいは学年	D3 : 学振 (現在: 特任研究員)
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	国際研究会での口頭発表/共同研究
講演・観測・研究題目	The Olympian Symposium 2026: The Evolution of Interstellar Medium Across Cosmic Times / Leiden University
渡航先 (期間)	ギリシャ・オランダ (2026 年 5 月 16 日-5 月 29 日)

本渡航では一週目 (5 月 16 日-23 日) にギリシャ・カテリニにて開催された国際研究会 “The Olympian Symposium 2026: The Evolution of Interstellar Medium Across Cosmic Times” に参加し口頭発表を行った。また、二週目 (5 月 24 日-29 日) はオランダのライデン大学に滞在し、セミナートークを行うとともに共同研究者と研究内容に関する議論を行った。

ギリシャでの国際研究会は天の川銀河内での星形成領域から、宇宙再電離期 (赤方偏移 $z \gtrsim 6$) の遠方銀河までの観測・理論双方の専門家が一堂に会する、まさに星間物質の理解を宇宙史を通して深めることを目的とした研究会であった。申請者は “A census of distant dusty star-forming galaxies from kpc to sub-kpc scales using ALMA and JWST” という題目で口頭発表を行った。口頭発表を研究会の初日に行ったためか、参加者から認知され易く、その後の議論がスムーズになったように感じられた。口頭発表では特に、赤方偏移 $z = 1.5$ の銀河団銀河のガスの回転曲線から求められる力学的質量が一酸化炭素 (CO) 輝線から求まるガス質量と整合しないという問題に言及し、Frank Bigiel 氏、Dominik A. Riechers 氏、Linda Tacconi 氏らと議論を行った。遠方銀河のガス質量を求めるにあたって、星形成の主系列銀河には近傍の渦巻銀河と同様の変換係数 (α_{CO}) が広く使用されているが、近傍銀河でも実際は分散があり、変換係数の仮定には注意を要するという。したがって、今後は ALMA を用いた高分解能かつ深い CO 輝線と他のガス質量の指標、例えば中性炭素輝線 ([CI]) や一階電離炭素輝線 ([CII]) と組み合わせて、ガス質量の精密な測定が遠方宇宙での冷たい星間物質と星形成活動の理解に肝要になると考えている。

また、天の川銀河内の星形成領域や近傍銀河の星形成活動に関する発表の多くは、より複雑な構造を持つ分子からの輝線、例えば高密度ガスのトレーサーである HCN や HCO^+ 輝線、さらには spectral scan で検出されうる数多もの分子輝線の同定手法に着目しており、近傍宇宙と遠方宇宙で観測可能なトレーサーにギャップがあると感じた。遠方銀河でより複雑な分子構造を持つ輝線を観測するには既存の望遠鏡では感度が足らず、観測例は重力レンズ効果によって強く増光された銀河数例に限られており、例えば next generation Very Large Array (ngVLA) や ALMA2040 といった将来計画の重要性を改めて認識した。

本渡航二週目のライデン大学の滞在目的は、申請者が2026年8月よりポスドクとして雇用される予定である Jacqueline A. Hodge 准教授のグループのもとを訪問し、自身のこれまでの研究内容をセミナートークを通じて紹介するとともに、今後どのような研究に取り組むかを議論するためである。セミナートークは5月26日12時半より行われ、グループ外からの出席者も多く比較的盛況であった。セミナートークでは博士課程を通じて取り組んできた赤方偏移 $z = 4 - 6$ における典型的な星形成銀河の広がった [CII] 輝線の空間的拡がりに関する研究 (Ikeda et al. 2025, A&A, 693, A237) と、ALMA と JWST の高分解能観測データを用いた爆発的星形成銀河の起源に関する研究 (Ikeda et al. 2026, ApJ, 996, 121; Ikeda et al. in prep) を発表した。

その他の滞在日には Hodge 准教授と同グループ研究フェロー Leindert Boogaard 氏の観測データと研究内容について紹介してもらい、8月からの研究内容の方向性について議論を行った。特に Boogaard 氏の最新の研究では、赤方偏移 $z = 4.0$ の爆発的星形成銀河 GN20 において恒星の棒状構造 (stellar bar) の検出を報告しており、遠方宇宙で活発な星形成活動を誘起させる要因として、棒状構造によるガス流入 (bar-induced inflow) が考えられると主張している。Northern Extended Millimeter Array (NOEMA) により観測された GN20 のダスト連続光は棒状構造の先端でピークを持っており、これは申請者の論文で報告した赤方偏移 $z = 4.2$ の銀河 AzTEC-4 のダスト連続光の形態と似通っている。このシナリオをより強固なものとするにはガス動力学を高分解能データで調べ、インフローの兆候を突き止める必要がある。NOEMA で 1kpc 以下の分解能を達成することは難しいため、ALMA で観測可能な AzTEC-4 は棒状構造を検出するための高分解能フォローアップとして最適なターゲットなのではないかと考えた。また、滞在最終日には研究グループの週例ミーティングに参加し、修士学生の研究内容 (ビジビリティ空間における Sérsic 関数のフィッティング解析) の進捗報告を聞いた。

ライデン滞在時はちょうど西ヨーロッパに熱波 (ヒートドーム) が到来していたためか、異例の快晴・夏日が続いた。滞在を通じて快適な気候であり、夜は研究グループでディナーに出かけるなどした。5月中旬のオランダでは日没が午後9時半頃と遅く、運河沿いのレストランで明るい夕景を眺めながら夜遅くまで過ごすことができた。

最後に、この有意義な渡航を支援してくださった早川幸男基金ならびに関係者の皆様に深く感謝する。