日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2025年6月10日採択

申請者氏名	野崎信吾 (会員番号 8411)
連絡先住所	〒 819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地
所属機関	九州大学
職あるいは学年	D2
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Influence of Gas Inflow from the Surroundings of Star-forming Cores on Protostellar Mass Growth
渡航先 (期間)	ベトナム クイニョン (2025年8月10日~8月17日)

本渡航では、2025年8月11日から15日にかけてベトナム・クイニョンの国際学術拠点 ICISE で開催された国際会議 Star Formation in Different Environments に参加し、”Influence of Gas Inflow from the Surroundings of Star-Forming Cores on Protostellar Mass Growth” というタイトルで口頭発表を行った。本会議は2016年から継続して開催されており、今回で第4回を迎える。会期5日間のあいだに54件の口頭発表と35件のポスター発表が行われ、星形成分野の観測および理論の研究者が世界各地から集まる大規模な国際会議であった。私は、自身の研究成果を広く発信するとともに、星間分子雲(数パーセク)から原始星(数 au)に至る多様なスケールでの星形成の理論・観測研究者と議論を深めることができた。さらに、今後の研究の方向性を再認識する上でも非常に有意義で貴重な経験となった。

私は本会議において、星形成過程では分子雲コアそのものの自己重力収縮だけでなく、外部からの質量供給も重要な役割を果たす可能性があることを示唆する研究成果を発表した。星は、分子雲内の高密度領域(分子雲コア)で誕生する。そのため、これまでの多くの数値シミュレーションでは、孤立した分子雲コアを初期条件として、その後の星形成過程を追う研究が行われてきた。しかし、近年の観測では、コア外部からの質量流入が数多く報告されており、星形成を理解するには外部環境の影響を考慮する必要があることが明らかになりつつある。そこで、まず本発表の導入では、Nozaki et al. (2025) の成果に基づき、トレーサー粒子を用いたシミュレーションによって、星のもととなるガスが3次的にどこまで広がり、どのように星へ降着していくかを示した。この成果は、観測で指摘される分子雲コア外部からの質量供給を理論的に裏付ける点で重要であり、発表後には私のコア同定手法や乱流駆動の妥当性について質問をいただき、活発な議論につながった。さらに本題として、異なる外部密度をもつ分子雲コアを初期条件とした3次元非理想磁気流体数値シミュレーションの結果を報告した。具体的には、比較的高密度な外部環境をもつ分子雲コアでは、星への質量降着率が高いまま維持され、その時間進化が自己相似解に基づく自己重力的な降着から Bondi 降着への移行として説明できる可能性があることを示した。また、分子雲コア単位で見た局所的な星形成効率が100%を超えることも明らかにした。これらの成果は、分子雲スケールではアウトフローのサブグリッドモデルの改

良に、また円盤スケールでは星周円盤進化の理解に、大きな示唆を与えるものである。質疑応答や発表後の交流では、特に Bondi 降着の見積もり方法に関して多くの関心が寄せられ、研究をさらに発展させる貴重な機会となった。

口頭発表以外にも、会場でのセッション間の休憩時間(コーヒブレイク)やランチ、ディナーでは、多くの研究者と密に議論する機会があった。自身の口頭発表は最終日の午後であったが、それまでの時間を通して、多様な研究者と交流できたことは非常に有意義であり、研究上も大きな収穫となった。特に、オーストラリア国立大学の Christoph Federrath 氏とは、初対面であったにもかかわらず、偶然にもフライトが重なったことから、最寄り空港から会場近くのホテルまでの移動を共にし、その後も会議期間中のブレイクタイムや食事の場で数多くの議論を重ねることができた。議論の内容は今回の発表テーマにとどまらず、私の研究 (Nozaki et al. 2025) で扱ったパーセクスケールの集団的星形成シミュレーションにおける初期条件の妥当性や乱流駆動の設定、さらに今後の研究方向性にまで及んだ。

また、同世代の博士課程の学生やポスドクの方々とも積極的に交流する機会を得た。MPIA の博士課程学生 Alexander Mayer 氏とは、同様のスケールの数値シミュレーションを行っていることもあり、計算の詳細設定について議論するとともに、今後の星形成シミュレーションでどのような理論研究を行うべきかについて意見交換することができた。さらに、オーストラリア国立大学のポスドク Chong-Chong He 氏からは、GPU ベースの銀河スケールの超高解像度星形成シミュレーションコードの開発に関する知見を得ることで、現状の星形成シミュレーションの限界と今後の展望に関して理解を深めることができた。このように、本会議では国際的な研究者との議論を通じて、自らの研究を広く発信するとともに、今後の研究の方向性を国際的な視点から再確認する貴重な機会となった。

以上のように、今回の渡航を通じて、星形成分野における国際的な最前線に直接触れることができ、自分の研究が世界の中でどのような位置づけにあるのかを改めて実感することができた。また、多くの研究者との議論を通じて、今後の研究課題や進むべき方向性を明確にする非常に良い機会となった。得られた国際的なつながりや知見は、今後の研究活動を大きく発展させる原動力となるものであり、これらを生かして国際的な枠組みの中で研究をさらに推進していきたい。これらの貴重な経験は、ひとえに今回の渡航をご支援いただいた早川幸男基金ならびに関係者の皆様のお力添えによるものです。ご支援に対し、ここに深く感謝を申し上げます。