

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2026年3月10日採択

申請者氏名	内海秀介 (会員番号 9238)
連絡先住所	〒464-8601 名古屋市千種区不老町
所属機関	名古屋大学
職あるいは学年	M2
任期(再任昇格条件)	
渡航目的	二つの連続した研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	(1), (2) A Theoretical Prediction of Naked First Cores: An Observationally Accessible Pathway to Brown Dwarfs
渡航先(期間)	(1) カザフスタン; (2) ギリシャ (2026年5月12日 - 25日)

本渡航では、(1) 2026年5月12日から15日にかけてカザフスタンで開催された国際会議“Structure and Energy in the Universe: From interstellar clouds to cosmic explosions”，および(2) 2026年5月18日から22日にかけてギリシャで開催された国際会議“The Olympian Symposium 2026”に参加した。

会議(1)では、分子雲、フィラメント、原始星形成、恒星爆発、およびそれらの観測が主な議題であった。本会議は、国際会議“The Universe at All Scales”の一部としてNazarbayev Universityで開催され、星間媒質から星形成、さらに恒星爆発に至るまで、幅広い空間スケールの天体物理現象を結びつけて議論するものであった。また、観測、装置開発、データ駆動型手法に関する近年の進展も扱われ、多様な観点から宇宙の構造とエネルギーについて議論が行われた。本会議は、カザフスタンにおける天文学分野で初めての国際会議であり、今後の同国の天文学の発展にとって重要な節目となるものであった。とくに、現地の学部生が分野を問わず講演を熱心に聴講し、著名な研究者に対して研究者としての志や姿勢について質問する様子が印象的であった。

一方、会議(2)では、“The Evolution of Interstellar Medium Across Cosmic Times”を主題として、さまざまな環境下における星間媒質の進化、数値モデル、星形成、低質量天体形成について包括的な議論が行われた。本会議では、星間媒質を星や惑星系の形成母体としてだけでなく、恒星フィードバックや銀河進化を通じて循環する物質として捉え、宇宙初期から現在に至るまでの星間媒質の役割について議論された。本会議はParalia KateriniのMediterranean Villageで開催され、分野を横断した密な議論や交流が行われた。

どの程度の質量の星がどの程度の頻度で形成されるかを表す星の初期質量関数(initial mass function; IMF)の起源を明らかにすることは、天文学における重要課題の一つである。とくに、褐色矮星のような低質量天体( $< 0.08M_{\odot}$ )の形成過程については、依然として不明な点が多い。そのため、観測から得られるIMFの低質量側を理論的に説明することは、IMFの起源を理解するうえで重要である。しかし、原始星形成の初期段階で一

時的に形成される第一コアは、降着中の分厚い外層に埋もれているため、これまで確実な観測例は得られていない。

両会議における申請者の講演では、第一コアを間接的に観測する新たな方法を提案した。申請者は、若い星団において第一コア同士が遭遇する可能性に着目し、流体力学数値計算を行った。その結果、二つの第一コアの相互作用によって、外層を失った“Naked First Core” (NFC) が形成されうることを見出した。NFC は外層を持たないためその放射を直接的に観測できる可能性があり、第一コアの観測的証拠となりうる。講演では、NFC の形成過程、力学的性質、および観測可能性について、数値計算結果に基づいて報告した。

会議 (1) では、発表後に複数の質問を受け、コア遭遇による NFC の形成頻度や、NFC が連星となる可能性について議論することができた。とくに、招待講演者であった Chalmers University の Jonathan Tan 氏らとの議論を通じて、NFC の形成可能期間を見積もるためには、第一コア形成後の内部構造を詳細に調べる必要があることを確認した。また、会議 (2) では、主にハブ-フィラメント系における NFC の形成可能性について議論を行った。University of St Andrews の Rowan Smith 氏との議論では、ハブ-フィラメント系において中心のハブへ流入するコア間の動的相互作用を考慮することで、遭遇頻度が増加するという示唆を得た。さらに、CEA Paris-Saclay の安部大晟氏との議論により、ハブ-フィラメント系のシミュレーションにおいても同様の動的相互作用が確認されていることが分かった。今後、このような相互作用の発生頻度や遭遇時の物理パラメータを詳細に調査するため、同氏との共同研究を進める予定である。

また、他の参加者の講演からも多くの知見を得ることができた。例えば、会議 (2) で口頭講演を行った Cardiff University の Theotokis Georgatos 氏は、分子雲コア同士の衝突によって、衝突条件に依存してハブ-フィラメント系が形成されることを示した。この結果は、ハブ-フィラメント系における NFC 形成経路とも関連しており、空間スケールの異なるコア遭遇が連鎖的に発生する可能性を考えるうえで有益であった。加えて、同氏が行っているシミュレーションの設定は申請者の研究と近いため、数値計算の手法についても有益な情報交換を行うことができた。

さらに、両会議を通じて、申請者と年齢の近い博士課程学生とも交流することができた。各国における教育制度や研究環境の違いについて学ぶ機会となり、申請者が今後、海外で博士研究員として研究を行う際の参考となった。

以上のように、本渡航を通じて、申請者の研究を国際的な場で発信するとともに、第一線で活躍する研究者との議論を通じて、NFC 形成シナリオの位置づけや今後検討すべき課題を明確にすることができた。本渡航を支援してくださった早川幸男基金の皆様をはじめ、指導教員の犬塚修一郎様、研究室の秘書の勝又恵美子様、ならびに両会議において有益な議論をしてくださった参加者の皆様に深く感謝申し上げます。