

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2024 年 06 月 10 日採択

申請者氏名	山室良太 (会員番号 8253)
連絡先住所	〒 152-8551 東京都目黒区大岡山 2-12-1 I2-9
所属機関	東京科学大学 (東京工業大学)
職あるいは学年	D1：学振
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会でのポスター発表
講演・観測・研究題目	Born in Fire : Eruptive Stars and Planet Formations
渡航先 (期間)	チリ共和国 (2024 年 9 月 22 日～9 月 27 日)

今回の渡航では、チリで開催された国際研究会「Born in Fire: Eruptive Stars and Planet Formation」に参加し、「Massive Protostellar Disks as a Hot Laboratory of Silicate Grain Evolution」というタイトルでポスター発表を行いました。本研究会の主題は、FU Ori 型天体をはじめとした突発的なアウトバースト現象と、それに伴う惑星形成への影響を議論することでした。会全体を通じ、赤外から電波波長帯を活用した観測的、解析的手法や、シミュレーションによる理論的アプローチが、アウトバースト現象の理解を深める上でどのように進展しているか、また今後の展望が主な話題となりました。

私のポスターでは、大質量原始星円盤におけるダスト成長に関する発表を行いました。この研究のモチベーションは、原始惑星系円盤における岩石ダスト成長や岩石微惑星形成に示唆を与えることです。惑星は、若い星を取り巻くガスとダストからなる原始惑星系円盤の中で誕生します。この円盤において、氷や岩石からなるミクロンサイズのダストが衝突・合体により成長し、キロメートルサイズの微惑星が形成される。この微惑星形成過程は、惑星形成の第一段階として非常に重要です。特に地球のような岩石惑星は、原始星近傍で氷が昇華するほど高温の岩石ダスト領域で形成されることが期待されています。そのため、岩石ダストの衝突合体時の付着力など、成長特性を明らかにすることが重要です。この特性を解明するために、多くの理論的・実験的手法による研究が進められてきましたが、未だ明確な結果は得られていません。これには、典型的な原始惑星系円盤における岩石ダスト領域を、現存する電波干渉計で空間分解することが難しいという理由もあります。そこで我々は、大質量原始星周囲の円盤に着目した研究を進めてきました。これらの円盤は、中心星の強い輻射により全体の温度が高く、ALMA 望遠鏡で岩石ダスト領域を十分に解像できるほど広いのが特徴です。私たちは、大質量原始星円盤モデルと ALMA 観測を比較することで、岩石ダストの成長特性を制約し、観測を再現できるモデルを作成しました。この成果を基に、原始惑星系円盤における岩石微惑星形成過程について議論しました。加えて、この成果により強い制約を与えるために計画した、私が PI を務める ALMA 観測と、円盤モデルの輻射輸送計算に使用した新たな解析的手法も紹介しました。後者の解析的手法は FU Ori 型天体周囲の円盤やその他原始惑星系円盤の観測モデリングに応用可能なため、聴衆には積極的にこの式の宣伝を行いました。

研究会では、岩石ダストの成長過程を制約するために FU Ori 天体に着目した研究を行っ

ている Haoyu Baobab Liu 氏と議論を行いました。氏の研究と私の研究は対象天体が異なるものの、岩石ダストの成長過程において比較的近い制約を得ることができています。氏との議論を通じ、大質量原始星円盤に着目する私の研究の強みを再確認することができました。また、形成初期円盤における二次元流体シミュレーションを可能とする FEOSAD コードを開発した Eduard Vorobyov 氏ともコンタクトを取ることができました。私は氏のコードを大質量原始星円盤に応用した研究を行う予定です。氏は遠隔参加でしたが、後日、個別にミーティングをする機会を得ました。さらに、このコードを用いた研究発表も複数見られたため、競合する他者との比較において有意義な視点を得ることができました。私の研究対象である大質量原始星円盤は研究会の主題からはやや外れる内容でしたが、同様の天体を対象とした研究者も複数参加していたため、意義ある発表となりました。大質量原始星円盤におけるダスト成長が起こり得る可能性は、近年、我々の研究によって初めて理論的に示されました。この現象について、大質量原始星円盤を専門とする外部の研究者と共有できたことは大きな成果です。特に、Verrena Wolf 氏が実施していた赤外波長の SED を用いた大質量原始星の中心星光度推定は、今後、私も取り組むべき重要な領域であると認識しました。

このように、今回の渡航では、自身の研究と関連する多くの研究者と有意義な議論を交わすことができました。それだけでなく、自分の研究の立ち位置を再確認し、新たな研究アイデアを複数得ることができました。また、単独での海外渡航と学会参加の経験は、今後の海外出張に対する貴重な経験と自信を得る機会となりました。

今回の非常に有意義な渡航は、早川基金のご支援がなければ成し遂げられなかったものです。深く感謝申し上げます。