

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2024 年 12 月 10 日採択

申請者氏名	影浦優太 (会員番号 9052)
連絡先住所	〒 277-0882 千葉県柏市柏の葉 5-1-5
所属機関	東京大学宇宙線研究所
職あるいは学年	M1
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での招待発表
講演・観測・研究題目	Unveiling a Late and Rapid Cosmic Reionization History through Lyman-alpha Emission from ~ 600 Galaxies Observed by JWST
渡航先 (期間)	イタリア (2025 年 1 月 11 日～1 月 19 日)

本渡航では、イタリア北東部のセストで行われた国際研究会”Understanding the Epoch of Cosmic Reionization II”に参加し、”Unveiling a Late and Rapid Cosmic Reionization History through Lyman-alpha Emission from ~ 600 Galaxies Observed by JWST”という題目で口頭発表を行った。研究会では、クエーサーや銀河、21cm 線など様々な手法を用いた宇宙再電離の研究や、宇宙再電離期の銀河の性質に関わる観測・理論の第一人者が集まり、活発な議論が行われた。

私はジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) で観測された赤方偏移 $z \sim 5 - 14$ の銀河のライマンアルファ ($\text{Ly}\alpha$) 輝線測定に基づき、宇宙再電離史を調べる研究を行っている。再電離が進行していない遠方宇宙では、 $\text{Ly}\alpha$ 輝線は銀河間物質中の中性水素に吸収されるため、遠方銀河の $\text{Ly}\alpha$ 輝線強度の統計的調査を行うことで宇宙再電離の進行史を推定することができる。私は JWST で観測された最大規模の銀河サンプルを用いて再電離史を調べ、 $z \sim 7 - 14$ における高い中性水素割合から、再電離が遅い時代から急激に始まるという結果を得た。また、理論モデルとの比較により、近傍と遠方で電離光子脱出率に大きな進化がなければ観測された再電離史の説明が難しいという問題を明らかにした。本渡航の直前に研究結果をまとめて論文投稿し (Kageura+25 in press)、研究会ではこの論文に基づいて発表を行った。発表後には、 $\text{Ly}\alpha$ 輝線銀河の赤方偏移進化や理論モデルとの比較について、多くのご質問をいただいた。また、私が研究する $\text{Ly}\alpha$ 輝線銀河以外にも、クエーサーや 21cm 線など、様々な手法を用いた宇宙再電離史の推定について、最新の研究結果から多くの知見を得ることができた。

研究会はアルプスの山中にあるオーストリアとの国境付近の小さな村で開催され、スキーリフトに近いホテルが会場だった。研究会中は私を含め多くの参加者が会場のホテルに宿泊しており、ホテルのレストラン内の一角が研究会参加者に割り当てられていたため、朝夜の食事の際にも幅広い参加者と議論や交流の場を持つことができた。

研究会には宇宙再電離の第一人者が多く集まり、私の研究に直接関係する多くの研究者と議論をすることができた。Charlotte Mason 氏とは、 $\text{Ly}\alpha$ 輝線観測からベイズ推定によ

り宇宙再電離史を推定する手法や、 $\text{Ly}\alpha$ 輝線観測を用いた再電離研究の将来計画について議論を行った。研究会の主催者である Andrei Mesinger 氏とは、私が再電離史の推定に用いているシミュレーションコード 21cmFAST の最近の開発状況について教えていただき、観測結果と理論モデルの比較について議論を行った。Andrea Ferrara 氏や Pratika Dayal 氏とは遅く急激な再電離の理論的な起源について議論を行い、本研究会の後に別の研究会でもお会いしてさらに議論を深めることができた。このほかにも多くの参加者と議論を行った。

国際研究会での口頭発表はこれが初めてであった。本研究会には私の他に学生の参加者がおらず心細さはあったものの、多くの経験豊富な研究者と交流をすることができた。また、ありがたいことに自身の発表の後には良い発表だったと多くの人に声をかけていただいた。一方で、最前線の研究者の議論にはついていけない部分もあり、 $\text{Ly}\alpha$ 以外の幅広い手法やシミュレーションなど、自分自身の研究内容以外の幅広い知見の重要性を痛感した。本研究会は私自身の研究内容と密接に関わるもので、これほど多くの関連分野の第一人者と議論できる機会は滅多にないと思われる。本渡航で得られた学びを今後の研究に活かし、宇宙再電離の理解をさらに深めていきたい。最後に、本渡航をご支援いただいた早川幸男基金、関係者の皆様に深く感謝申し上げます。大変ありがとうございました。