

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2024年6月10日採択

申請者氏名	中根美七海 (会員番号 8715)
連絡先住所	〒 277-8582 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	M2
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表/セミナートーク
講演・観測・研究題目	Clear Redshift Evolution of Ly α Equivalent Width at $z = 7 - 13$ Indicating Late Cosmic Reionization History
渡航先 (期間)	ドイツ/デンマーク/イタリア (2024年9月24日~10月10日)

本渡航では、ドイツでの国際研究会「Kochel Cosmic Lyman Alpha Workshop」で口頭発表をして議論に参加し、また、デンマークのコペンハーゲンにある Comic Dawn Center (DAWN) とイタリアのピサにあるピサ高等師範学校 (Scuola Normale Superiore; SNS) を訪問してセミナートークをするとともに私の研究について議論させていただいた。研究会には、ライマンアルファに関する銀河周辺物質からの放射機構や輻射輸送、宇宙再電離や宇宙論への示唆など多岐に渡る分野での観測・理論の研究者が集まり、議論や交流が行われた。

まず、9月26、27日に DAWN を訪問し、セミナートークを行った。トークでは、私が行った、JWST で観測された高赤方偏移 $z \sim 7 - 13$ の星形成銀河のスペクトルに基づいた宇宙再電離と化学進化についての研究発表をした。宇宙再電離研究では、JWST 打ち上げ以前はほとんど観測されていなかった $z > 9$ の銀河を含めた $z = 7 - 13$ の星形成銀河のライマンアルファ輝線に基づき、銀河間物質の中性水素割合の制限を行った。 $z > 9$ における高い中性水素割合から、遅い時代から始まる再電離史という重要な示唆を得た (Nakane+24a)。化学進化研究では、 $z = 10.6$ にある UV で明るい銀河、GN-z11 の O/Fe の組成比を測定した。得られた低い O/Fe の組成比から、 $z \sim 10$ という遠方宇宙において、極超新星/対不安定型超新星または遅延時間の短い Ia 型超新星が起きている可能性を示した (Nakane+24b)。発表後には、特に宇宙再電離研究に関して中性水素割合の推定方法やモデル依存性など多くの質問をいただいた。2日間の間に、DAWN への訪問を快く受け入れてくださった Charlotte Mason 氏とは直接話をさせていただき、JWST によるライマンアルファ輝線観測の再電離史制限への影響や高赤方偏移の星形成について議論を行った。対面で話をさせていただいた Koki Kakiichi 氏には化学進化研究について興味を持っていただき、多くの質問をいただき、高赤方偏移銀河の Fe の組成比測定についての議論も行った。また、DAWN の中でも主に宇宙再電離に関係して研究を行っている Charlotte Mason 氏のグループの定例ミーティングにも参加させていただき、Ting-Yi Lu 氏の発表の中で宇宙再電離の進行過程を探る上で重要な電離バブルについての議論を深めた。

9月30日～10月4日には、ドイツ・コッフェルに滞在し、Aspenstein Castleで行われた国際研究会で上記の宇宙再電離研究についての口頭発表を行った。発表後は、中性水素割合の測定方法や結果について多く質問をいただいた。また、私が主に研究行った宇宙再電離以外でのライマンアルファ輝線の輻射輸送など、最新の研究結果から新たな知見を得ることができた。本研究会は参加者全員が集まって食事をする形式になっており、議論や交流の場を多く持った。特に、Mengatao Tang氏や Gareth Jones氏とは中性水素割合の推定について深く議論を行うことができた。

10月7、8日にはSNSを訪問し、宇宙再電離と化学進化の研究についてセミナートークを行った。発表中には測定方法や結果に対して様々な質問をいただいた。発表後は今回のSNSへの訪問を快諾して歓迎してくださった Andrea Ferrara氏と話をさせていただいた。Ferrara氏の高赤方偏移銀河におけるアウトフローとガスの研究から推察されるライマンアルファ輝線の visibility や、O/Feの組成比を説明するモデルについて有意義な議論を交わすことができた。

国際研究会での口頭発表は今回が初めてであった。実際に発表を行い、自身の研究に関連する多くの研究と議論を交わす中で自身の研究の立ち位置を理解し、分野の動向についての知見を深めることができた。また、DAWNやSNSでのセミナートークでは、宇宙再電離研究だけでなく、化学進化研究についても知ってもらう良い機会となった。本渡航での貴重な経験を通して得られた多くの学びを今後の研究に活かし、精進していきたい。最後に、非常に有意義であった本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方々に深く感謝を申し上げます。