

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2013年6月10日採択

| | |
|-------------|--|
| 申請者氏名 | 今野彰 (会員番号 5990) |
| 連絡先住所 | 〒 277-0882 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 宇宙線研究所 |
| 所属機関 | 東京大学 |
| 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 |
| 講演・観測・研究題目 | Cosmic Reionization History Probed with Lyman-Alpha Luminosity Function of LAEs at $z = 7.3$ |
| 渡航先 (期間) | スウェーデン (2013年9月8日～9月14日) |

私は、2013年9月9日から9月13日までスウェーデン・ストックホルムで開催された研究会 “Workshop on Lyman-alpha as an astrophysical tool” に参加しました。この研究会では、タイトルにある通り、水素原子からの $\text{Ly}\alpha$ 輝線に焦点を当て、観測と理論の両方の視点から様々なスケールの天体物理現象について議論がなされました。具体的には、 $\text{Ly}\alpha$ 輝線を強く放射する銀河 (Lyman-Alpha Emitter; LAE) を初めとする星形成銀河や、銀河周辺物質 (Circum-Galactic Medium)、銀河間物質 (Inter-Galactic Medium; IGM) が主要なテーマとなり、それらの物理的・化学的性質を理解することが本研究会の目標でした。

本研究会で、私は “Cosmic Reionization History Probed with Lyman-Alpha Luminosity Function of LAEs at $z = 7.3$ ” というタイトルで口頭講演を行いました。この講演で私は $z = 7.3$ の LAE を用いた宇宙再電離期における IGM の中性度の時間変化について議論しました。宇宙は高温・高密度状態のビッグバンにより誕生し、赤方偏移 $z \sim 1300$ で宇宙を満たす陽子と電子が再結合したと考えられています。一方で、クエーサーを用いた観測によると、現在の宇宙 ($z = 0$) では IGM が電離していることが知られています。このように、かつて中性状態であった宇宙が再び電離したことを宇宙再電離と呼びます。現在のところ、宇宙再電離は $z \sim 6 - 12$ という期間に起こったと考えられています。この間で IGM 中の中性水素割合 x_{HI} が時間と共にどのように変化したかというのが、宇宙再電離の解決すべき課題の一つとなっています。この x_{HI} の時間変化を探る方法として、LAE の $\text{Ly}\alpha$ 光度関数の測定があります。宇宙再電離期に存在する LAE から放射される $\text{Ly}\alpha$ 輝線は、その周囲にある IGM 中の中性水素によって吸収されるため、実際よりも暗く観測されます。 x_{HI} が増加すればそれだけ $\text{Ly}\alpha$ 輝線が暗くなるため、LAE の $\text{Ly}\alpha$ 光度関数が赤方偏移ごとにどれだけ暗い側にシフトしたかを定量的に求めることで、 x_{HI} の値を見積もることができます。そこで我々は、 $z = 7.3$ の LAE を観測することで、その赤方偏移での x_{HI} を見積もりました。これまでの $z > 7$ の LAE の研究では光度関数の明るい側しか観測することができず、光度関数を精度良く求めることができませんでした。本研究で我々は、これまでの研究で使われていた狭帯域フィルターと比べてバンドパスの幅が狭い $z = 7.3$ LAE 探査用の狭帯域フィルターを開発し、それを用いてすばる望遠鏡で合計 100 時間を超える深撮像観測を行いました。その結果、我々は $z = 7.3$ LAE 候補天体を 7

個見つけ、 $z = 7.3$ での $\text{Ly}\alpha$ 光度関数を求めたところ、これまでの研究で調べられている $z = 5.7, 6.6$ の $\text{Ly}\alpha$ 光度関数と比べて暗い側にシフトしていることが分かりました。この $\text{Ly}\alpha$ 光度関数の進化とこれまでの研究から、我々は $z = 5.7, 6.6, 7.3$ と赤方偏移が大きくなるにつれて x_{HI} が大きくなっていくことを示すことができました。

本研究会への参加では、私にとって“初”が3つありました。1つ目が初めてのヨーロッパ滞在、2つ目が初めての国際研究会の全日程参加、3つ目が初めての英語での口頭発表でした。そんな初めてづくしの研究会でやや緊張しましたが、研究会の多くの参加者と議論したりコミュニケーションをとったりすることができ、大変充実したものとなりました。その議論を通して、IGMの中性度の時間変化だけでなく、宇宙再電離がどのような領域から始まりどのように伝播したかという宇宙再電離の空間的な変化を調べることも重要であることを認識することができました。さらに、研究会のsocial dinnerでストックホルムの海をクルージングしたり、また、研究会に参加していた大学院生や若手研究者とパブでbeer partyをしたりすることで、参加者の出身国の文化などについても語り合うことができました。

最後になりますが、本渡航を援助していただいた早川幸男基金とその関係者の方々、そして日本天文学会に感謝の意を表したいと思います。多くの方々の支援があったからこそ、このような素晴らしい研究会に参加し貴重な経験を得ることができました。この研究会を通して得られたことを、自身の今後の研究生活に生かしていきたいと思えます。ありがとうございました。