

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2013年06月10日採択

申請者氏名	橋本 拓也 (会員番号 5558)
連絡先住所	〒114-0014 東京都北区田端 1-7-1
所属機関	日本天文学会, 東京大学理学系研究科天文学専攻嶋作研
職あるいは学年	D2
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	Ly α Radiation Mechanism of Ly α Emitters and Its Implications for Reionization
渡航先 (期間)	スウェーデン (2013年9月1日~9月29日)

1. 研究会の趣旨:

私は2013年9月1日から9月29日の間、Nordic Institute for Theoretical Physics(Nordita)で開催された研究集会“Lyman-alpha as an astrophysical tool”に参加し、口頭発表しました。タイトルにもある水素のLy α 輝線(静止系1216Å)は、星形成活動・AGN活動など様々な天体現象により放射され、遠方銀河探査・銀河進化史の若い段階にある天体の研究・宇宙再電離研究など幅広い用途で利用される、非常に重要な輝線です。本研究会の趣旨は、Ly α 輝線を利用した、あるいはLy α 輝線の輻射そのものについて理論的・観測的に研究する研究者が約70名集まり、研究発表および議論しました。これによって、お互いの理解度を深め将来的な研究へ繋げました。

2. 研究会で発表した内容:

私は本研究会で、“Ly α Radiation Mechanism of Ly α Emitters and Its Implication for Reionization Studies”というタイトルで口頭発表しました。主に私たちの論文、Hashimoto et al. (2013)の中から特に面白い部分をピックアップしたもので、詳細は以下の通りです。

Ly α 光子は、共鳴散乱を受けてしまうため、わずかでもダストがあると吸収されてしまい銀河外に出てくるのが困難です。しかし、Ly α を強く放射している銀河(等価幅にしてEW(Ly α) \gtrsim 20Å; 以下LAE)が存在します。LAEがどのようなメカニズムで強いLy α を放射しているのかについて、三つの代表的な仮説を検証したので報告しました。

代表的な三つの仮説とは、LAEは(i) 銀河内のダスト量が少なく、Ly α 光子が吸収されにくい、(ii) 銀河内ガスが止まっておらず、星形成活動によって、速くアウトフローしている。アウトフローしているガス中の中性水素から見てLy α 光子がドップラーシフトするので散乱されにくい、(iii) 銀河内ガスの中性水素中密度 N_{H} が小さく、Ly α が散乱されにくい、というものです。(i)については、過去の研究で調べられていますが、Ly α 強度とダスト量の間には、弱い相関があるものの決定的ではありません。一方で、(ii) (iii)といった性質を調べるためにはH α 輝線や金属吸収線などの分光データが必要ですが、LAEは非常に暗く取得が困難で、これらの研究は行われていませんでした。

そこで私たちは、私たちが有するすばる望遠鏡/主焦点カメラで取得された世界最大の

赤方偏移2 LAE サンプルの中から、これらの分光検出に適した天体を選び出し、Keck 望遠鏡や Magellan 望遠鏡による分光追観測を行いました。この結果、LAE の金属吸収線が $H\alpha$ 輝線に比べて青方偏移しており、アウトフローがあることを初めて確実に示しました。興味深いことに、LAE のアウトフロー速度は $Ly\alpha$ の弱い他の銀河種族と比べて同程度であることから、LAE が強く $Ly\alpha$ 輝線を放射するの原因はアウトフローではないことを示しました。さらに、理論研究の予想に基づいて間接的に N_H へ制限を付けることで、LAE の N_H は他の銀河種族に比べて小さいことを示しました。

3. 得られた成果:

3.1. $Ly\alpha$ に対する知識の整理および人との交流

約1ヶ月という長期間の滞在の中で、非常に多くの理論・観測研究発表が行われました。これまで私の知識は自身の研究に関するもので偏っていましたが、今回の研究会を通して $Ly\alpha$ に対する幅広い知識を身につける事ができました。また、途中の2週間はアメリカ人大学院生とルームシェアしましたが、分野の近い同年代の研究者と親密になることが出来ました。彼以外にも多くの方と議論・交流ができたことは貴重な体験です。

3.2. 理論研究者との共同研究

幸いなことに、私たちの研究結果の認知度は非常に高く、他の方の研究発表で多数引用して頂いており、研究結果の多くは全員に納得してもらえました。しかし、LAE で N_H が小さいという結果については、まだ疑問を持っている方もいました。これについて、より強力な証拠を提示するため、現在行っている理論研究者 (D. Schaerer, A. Verhamme) との共同研究を深めることが決まりました。

3.3. 今後の観測研究-プロポーザルの提案など

今後の観測研究のために VLT へ出すことを考えていたプロポーザル案に関わる発表をしている方がいました。彼らとの議論を通じて、より良いプロポーザルを執筆できました。さらに、今後の観測研究に密接に関わるデータを取得するために、M. Rauch 氏と共同で Magellan 望遠鏡を用いた観測を行うことが決まりました。

このように、今回の渡航はこれまでの研究を宣伝し、多くの研究者と親密になる上で有意義であったばかりでなく、今後行う研究の指針を決め実際に共同研究を進めて行く上でも、非常に有意義なものとなりました。最後になりますが、このような機会を与えて下さった早川幸男基金に心より感謝いたします。