

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2016年06月10日採択

申請者氏名	小倉和幸 (会員番号 5676)
連絡先住所	〒790-8577 愛媛県松山市文京町 2-5 愛媛大学 宇宙進化研究センター
所属機関	愛媛大学
職あるいは学年	D3：学振
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	A survey for over-density regions through high- z DLAs
渡航先 (期間)	カナダ (2016年6月18日～6月24日)

私は、早川幸男基金の援助を受けて、2016年6月19-22日にカナダのハミルトンにあるマックマスター大学で開催された研究会、Great Lakes Cosmology and Galaxies 2016に参加し、口頭講演を行いました。この研究会は、宇宙論と銀河をテーマとして大学院生やポスドクなど若手研究者に発表の機会を与え、繋がり合う機会を与えることに重点を置かれたものでした。五大湖周辺の大学をはじめとし、世界の多くの国や地域から総勢90名もの参加者がありました。

私の講演は、“A survey for over-density regions through high- z DLAs” というタイトルで、銀河と宇宙の構造形成を解き明かすために、DLA (Damped Ly α Absorption system) に着目した研究に関するものです。銀河の密度超過領域は、CDM (Cold Dark Matter) 宇宙論におけるダークマター密度のピークに対応するため、初期に構造形成が進んだ領域として興味深く、注目されています。これまでも、クェーサーや電波銀河など、星質量の大きな天体をトレーサーとして多くの密度超過領域が発見されています。しかし、高赤方偏移の宇宙では、銀河に含まれるバリオンの大部分はまだ星に転化されておらず、ガスの状態で存在すると考えられます。そのため、現在知られている密度超過領域は星形成が非常に進んだものに偏っている可能性があります。そこで私たちが注目しているのがDLAです。DLAは、中性水素の柱密度が最も大きい ($N_{\text{H I}} \geq 2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-2}$) クェーサー吸収線系で、将来星形成を引き起こす大量のガスの貯蔵庫として重要な種族です。背景にクェーサーなどの明るい光源が必要ですが、星からの放射に頼らずに天体を検出できる点がDLAに着目した研究の強みです。私たちは、SDSSの分光データに基づくDLAカタログ (Noterdaeme et al. 2012, A&A, 547, L1) を使用し、DLAの空間分布と赤方偏移分布を調査しました。その結果、同じ赤方偏移のDLAが狭い範囲に集中している領域を数カ所発見しました。このような領域は、まだ星形成が進んでおらず、ガスを多く含んだ非常に若い銀河からなる密度超過領域の可能性がります。この領域が本当に密度超過領域なのかどうか確かめるためにすばる望遠鏡 Suprime-Cam による狭帯域フィルターを用いた撮像観測で、ガスを多く含み星質量が小さい種族である LAE (Ly α emitter) の探査を行いました。観測結果は私たちの予想に反するもので、同じ赤方偏移における一般領域の研究と比較して、LAEの有意な密度超過は見られませんでした。この結果の解釈としては、(1)

DLA 集中領域における銀河の多くは LBG (Lyman Break Galaxy) に進化しており、LAE は多くない、(2) DLA 集中領域における銀河は、非常に若くまだ星形成を開始していないものが多いため、LAE として観測される銀河は少ない、という 2通りのシナリオを考えています。(1) について検証するためには、現在のデータでは不十分なので今後の課題です。(2) の場合は、検出された LAE は若いと考えられます。私たちは LAE の年齢を見積もるために Ly α 輝線の等価幅の分布を調べました。Ly α 輝線の等価幅は、若い銀河ほど大きい傾向があることが知られています。一般領域における先行研究と比較してみると、DLA 集中領域の LAE は Ly α 輝線の等価幅が大きいことが分かりました。つまり、DLA 集中領域における LAE は若く、(2) の解釈を支持しています。この研究成果については、現在論文を執筆しているところで、研究会での発表とそれに基づく議論や、発表の聴講を論文執筆に活かすことが渡航目的でした。また、多くの研究者とつながりを持ち、将来の共同研究に繋がる出会いにも期待していました。発表の際には、DLA 集中領域の密度評価や DLA 対応天体についての質問やコメントを受けました。数人の研究者から論文が出版された際には是非教えてほしいと声をかけられ、私たちの研究についてしっかりとアピールできたと思います。研究の課題点に DLA の集中度をどのように評価するか、という点があります。そこで、原始銀河団の探査について “The Candidate Cluster and Protocluster Catalog (CCPC): Spectroscopically Identified Structures Spanning $2 < z < 6.6$ ” というタイトルでポスター発表をされた Jay Franck 氏と話し、ご自身の最新の論文を紹介して頂きました。DLA の研究ではその集中度を評価するためには背景クエーサーの空間分布も考慮する必要があるため、原始銀河団の密度超過を見積もる方法がそのまま適用できるわけではありませんが、大変有用な情報が得られました。また、Marcel S. Pawlowski 氏とは DLA の起源についての議論を行い、今回発表した研究とは別に計画している DLA の正体を探る研究についても紹介しました。私たちの研究に非常に関心を持って下さり、帰国後も連絡を取り合っています。今後も議論を重ね、共同研究に繋がりたいと考えています。事前に議論したいと考えていたすべての研究者と議論できたわけではありませんが、多くの若手研究者と関わることができ、非常に有意義な研究発表でした。

今回の研究会では、約 90 名の参加者の中で日本からの参加者は私 1 人でした。これまでに参加した国際会議では日本人の参加者も多い研究会ばかりで、英語が不得意な私にとって今回は少し不安もある渡航でした。また、開催地のカナダ・ハミルトンも日本人が多い地域ではなく、実際に滞在中に日本人と会うことはありませんでした。そのような中で、多くの研究者と知り合えたことは私にとって非常に貴重な機会でした。全ての参加者が英語を母国語としているという訳ではなく、研究会中にも議論や会話がスムーズには進まない場面もありました。しかし、誰もが相手を受け入れる姿勢をもっており、私の拙い英語でも一生懸命に聞き取ろうとしてくれました。ある研究者に「上手く発音できなくて申し訳ない」と私が言ったとき、その方は「英語が母国語である私たちは、他の言語を習得しなくてもあまり問題はない。私は英語しか話せないから、母国語の他に英語を話している人たちはすごいと思うし、うらやましくも思う」と言ってくれました。この言葉はとても印象に残っています。国際研究会に参加する際には、言葉が課題だと考えていましたが、上手く話そうとすることよりも、伝えようとする姿勢や受け入れようとする姿勢がより大切だと改めて感じました。今回は早川幸男基金の援助を頂いたことで、研究についてだけでなく、人との繋がりについても実りの多い渡航ができました。このような素晴らしい機会を与えて頂いた関係者の皆様に感謝申し上げます。