

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2015年03月10日採択

申請者氏名	播金優一 (会員番号 6202)
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
講演・観測・研究題目	Connecting Star-Forming Galaxies and Dark Matter Halos at $z=4-7$ by the Clustering Analysis of Subaru/Hyper Suprime-Cam and Hubble Data
渡航先 (期間)	イタリア (2015年5月11日～5月17日)

今回の渡航の目的は、2015年5月12-15日にイタリア・トリエステの国際理論物理学研究所 (International Centre for Theoretical Physics; ICTP) で行われた “Advanced Workshop on Cosmological Structures from Reionization to Galaxies: Combining Efforts from Analytical and Numerical Methods” という研究会に参加し、自身の研究について口頭発表を行い、他の研究者と議論を行うことでした。以下に今回の渡航の主旨と、得られた成果について報告します。

現在我々は遠方宇宙の銀河・ダークハロー関係の観測研究を行っています。銀河を取り囲むダークハローは、ガス冷却による星形成やフィードバックなどを通して、銀河の形成と密接に結びついていると考えられています。この結びつきを表す物理量として、銀河の星質量とダークハロー質量の比である stellar-to-halo mass ratio (SHMR) が近年注目されています。この SHMR は近傍宇宙では弱い重力レンズ効果、クラスタリング解析、abundance matching 法¹などで求められていますが、 $z \sim 2$ を超える遠方宇宙では Behroozi et al. (2013) の abundance matching 法でしか詳しく調べられていませんでした。これは遠方宇宙では銀河のサンプル数が足りず、大統計が必要なクラスタリング解析が適用出来なかったためです²。そこで我々はハッブル望遠鏡でこれまで取られたアーカイブデータ 10 領域と、すばる望遠鏡/Hyper-Suprime-Cam (HSC) 探査で取られた最新の超広領域データを用いて $z \sim 4-7$ の Lyman break galaxy (LBG) を計 7000 個選択し、この大規模サンプルにクラスタリング解析を適用することで SHMR を求めました。得られた SHMR は $z \sim 0$ から $z \sim 4$ で減少し、 $z \sim 4$ から $z \sim 7$ で増加するという赤方偏移進化を示していました。この SHMR の進化は、クラスタリング解析では初めて求められたものです。これは Behroozi et al. (2013) の abundance matching の結果と同じ進化傾向である一方、両者の値には 0.3 dex ほどずれがありました。本渡航ではこの研究結果について口頭発表を行い、他の参加者と議論を行いました。

¹銀河の個数密度 (アバンダンス) とダークハロー質量の間の経験的な関係から、銀河とダークハローを結びつける方法

²弱い重力レンズ効果は $z \sim 2$ を超える遠方では測定が困難

研究会にはダークハローや宇宙再電離などを専門とする多くの理論研究者が参加しており、口頭発表でも3人の理論研究者から質問を貰うなど、普段とは違う視点から自分の研究を考察できる非常に良い機会となりました。特にシミュレーションデータを用いて $z \sim 4$ のLBGの銀河・ダークハロー関係を研究しているメルボルン大の Jaehong Park 氏と知り合いになり、彼らの結果と比較・議論を行うことでシミュレーションと観測における銀河選択の違いについて理解を深めることができました。そして本渡航一番の成果は、Behroozi et al. (2013)の著者である Peter Behroozi 氏と密な議論を行うことができた点です。三日目から来た彼を最初の coffee break で捕まえ、三日目午前・午後の coffee break、四日目の私の口頭発表後などで研究結果について長時間議論を行いました。議論の結果、彼らと我々の SHMR の 0.3 dex ほどの値のずれは、仮定した宇宙論パラメータや星質量の見積もり方法の違いで説明できる可能性が高いことが判明しました。現在は本研究会で得られたコメントを元に、この研究を論文にまとめるべく準備しております。

本渡航は私にとって初めての国際研究会となりましたが、様々な研究者と話をすることができ大変良い機会となりました。最後になりますが、このような非常に価値ある渡航を可能にくださった早川幸男基金に感謝の意を示し、報告を終わりたいと思います。