

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2014年03月10日採択

申請者氏名	川俣良太 (会員番号 6035)
連絡先住所	〒113-8654 東京都文京区本郷7-3-1
所属機関	東京大学大学院 理学系研究科 天文学専攻
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	Size-luminosity relation for $z \sim 7-8$ lensed galaxies from the Hubble Frontier Fields Data
渡航先 (期間)	オーストリア (2014年4月25日～5月3日)

今回私は、オーストリアで開催された国際会議 The Formation and Growth of Galaxies in the Young Universe において、“Size-Luminosity Relation for  $z \sim 7-8$  lensed galaxies from the Hubble Frontier Fields Data” というタイトルで口頭発表するために渡航した。この研究会は、宇宙再電離とその時期の形成初期の銀河と、 $z > 2$ における銀河進化に焦点をおいているもので、この分野の研究者が一堂に会する機会となっている。前回の会議は2009年に開かれており、今回はそれ以降の Hubble や Herschel, ALMA, Planck などの研究の進展の報告を期待したものである。

我々の研究は、形成初期 ( $z \sim 7-10$ ) の銀河のサイズを測定し、その結果から形成初期の銀河の性質を探るというものである。形成初期の銀河の性質や、現在の銀河に至るまでの銀河進化の過程を追うためには、銀河の明るさや色に加えて、力学的情報を含んだ銀河のサイズや形態を知ることが重要である。これまでの研究では、過去ほどサイズが小さい傾向が見られているが、 $z > 6$  の銀河に対しては、十分に深いデータを用いて個別に精度良くサイズを測ったサンプルの数は乏しく、サイズと明るさの関係や、銀河の星形成の効率を表す星形成率面密度を議論するには十分ではない。 $z > 6$  の精度良いサンプルを増やすためには、銀河団の重力レンズ効果を利用し、その背後にあるレンズ効果を受けた形成初期の銀河を研究することが効果的である。重力レンズの増光効果により、より真の明るさが暗い銀河まで観測でき、拡大効果により、より良い精度で半径を測ることができるからである。

我々は、重力レンズ効果を受けた銀河の撮像データから、その銀河の真の明るさとサイズを求めるコードを構築した。レンズされた銀河の画像に最もよく合う真の等級と有効半径を、暗い銀河の測光において避けて通れない系統誤差も考慮して推定するというものである。Hubble Frontier Fields (HFF; J. Lotz et al.) の6つの銀河団のうち、現時点で観測が完了している Abell 2744 の近赤外撮像データに作成したコードを適用した結果、サイズが測定された銀河の数を先行研究 (Ono et al. 2013) から倍増させることに成功した。そのサンプルから、(1) サイズと明るさには相関があるが、先行研究が示唆するよりも弱いこと、(2) サイズが銀河の進化段階のよい指標となっていること、(3)  $z \sim 7-8$  の銀河

の星形成の様子は、中心核付近で爆発的に星形成している現在の特殊な銀河の中心領域でのそれと似ていること、(4) 銀河のサイズとハローのサイズの比は、 $z \sim 4-8$ で約 3.5%で一定であることを明らかにした。今回の講演では、これらの結果を報告し、それに基づいた議論を行った。

講演終了後にはいくつか質問を受け、さらに特に近い研究を行っている方々から評価して頂けた。また、より良い研究としていくための議論の方針について、非常に貴重なアドバイスを受けることもできた。重力レンズ効果を考慮する際には、銀河団の質量分布を仮定する必要がある。この質量分布は、それぞれの研究グループごとに多少異なるものである。頂いたアドバイスは、その差異が結果に及ぼす影響を効果的に見積もる方法に關してであった。今回の会議に出席する目的は、(1) 研究を始めて最初の国際会議ということもあり、この分野の研究者に自分の研究を紹介し認知してもらうこと、(2) 他の研究者の発表と、彼らとの議論により誘起されたアイデアを取り入れることで、自らの研究のさらなる発展を目指すことの2つであったので、それらを大まかに達成できたのではないかと考えている。他の参加者の講演についても、それぞれの最先端の研究内容に触れることができ、勉強になったのはもちろんのこと、革新的な研究を期待する知的好奇心に満ちた参加者の中に身を置くという価値ある経験ができた。特に ALMA 関連の研究には先駆的なものが多かった。今回の会議で得られた経験、アドバイス、そして反省点は貴重なものであり、それらを今後の研究生活に上手く生かしつつ、さらなる努力していかなければと感じた。

最後に、今回の渡航を援助して下さった日本天文学会早川幸男基金の関係者の皆様に深くお礼申し上げます。