

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2024年06月10日採択

申請者氏名	有田淳也 (会員番号 8322)
連絡先住所	〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 理学部1号館11階
所属機関	東京大学
職あるいは学年	D1: 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	Quasars reside in massive dark matter halos at redshift 6
渡航先(期間)	韓国(2024年7月14日~7月18日)

本渡航では、7月13日から21日にかけて韓国で行われた国際研究会“COSPAR 2024 45th Scientific Assembly”のScientific Programのひとつである“Coevolution between High-redshift Quasars and Galaxies in the Era of JWST”に参加し、“Quasars reside in massive dark matter halos at redshift 6”という題目で口頭発表を行いました。本研究会では高赤方偏移クェーサーを対象としており、JWSTを用いた観測的研究を行っている研究者に加えてシミュレーションを用いた理論的研究に取り組んでいる研究者も多く参加していました。特に、JWSTが発見して以来注目を集めているLittle Red Dot (LRD)に関する研究は数多く発表されており、活発な議論が行われました。

当講演では前半でArita et al. (2023)に基づく $z \sim 6$ のクェーサーを用いたクラスタリング解析について発表を行いました。この研究では、すばる望遠鏡のHSCによる大規模サーベイであるHSC-SSPのデータから高赤方偏移クェーサーを検出するプロジェクト(SHELLQs)によって $z \sim 6$ においてクェーサーの表面数密度が飛躍的に上昇したことに着目し、クラスタリング解析から $z \sim 6$ のクェーサーの典型的なダークマターハローの質量を初めて制限しました。得られた結果からは、 $z \sim 6$ のクェーサーは当時の大質量ハロー($\sim 10^{12-13} h^{-1} M_{\odot}$)に存在することが示唆されました。近年では、JWSTのNIRCamのWFSSを用いて検出されたクェーサー周辺の酸素輝線銀河を用いたクラスタリング解析も行われていますが、この研究と矛盾しないダークマターハローの質量が推定されています。また、 $z < 4$ のクェーサーを用いたクラスタリング解析を行った先行研究もクェーサーの存在する典型的なダークマターハローの質量を $\sim 10^{12-13} h^{-1} M_{\odot}$ と報告しており、クェーサーの発現メカニズムにダークマターハローの質量が関わっていることが示唆されました。さらに、後半ではJWSTによって新たに発見された低光度AGNを用いたクラスタリング解析についても紹介をしました。これらの低光度AGNはX線でほとんど受からなかったり、特異的なスペクトルをしているものもあったりと、その性質を理解するために観測・理論の両方から盛んに研究が行われています。特に、光度関数を調べるとクェーサーの外挿よりも2-3桁程度高い数密度を示しており、クェーサーとJWSTで発見された低光度AGNの差異を調べるのが重要な課題となっています。そこで、JWSTで発見された低光度AGNを可能な限り集めクラスタリング解析を行ったところ、その典型的なダークマターハローの質量が同じ赤方偏移のクェーサーよりも1桁程度軽いことがわかり

ました。その結果をもとに JWST で発見された AGN の正体についていくつかの可能性を議論しました。

講演のあとには主に後半の内容について参加者から多くの質問をいただき、議論も活発に行うことができました。特に、近年高赤方偏移クェーサーの環境に注目している Joseph Hennawi 氏 (UC Santa Barbara) からは解析について様々な提案をしてくださり、今後の研究の大きなヒントを得ることができました。また、Hennawi 氏のチームでは理論的アプローチから JWST で発見された低光度 AGN のダークマターハロー質量を推定する試みも行われており、その手法や暫定的な結果についても知ることができ、講演で発表した結果と大きく矛盾していないことを確認することができました。さらに、今後高赤方偏移クェーサーの環境を調べるためのアイデアについても意見を交換しあい、共同研究の可能性も出てくるなど充実した議論ができました。

このように本渡航では JWST を用いた高赤方偏移クェーサーの研究に取り組んでいる研究者と深い議論ができた貴重な機会となりました。加えて、今後の共同研究の可能性も出てくるなど博士課程の間の研究に大きなプラスとなるような実りある渡航となりました。今回のような非常に有意義な渡航の実現に協力してくださった早川基金に深く感謝申し上げます。誠にありがとうございました。