

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2026 年 6 月 10 日採択

申請者氏名	山口快星 (会員番号 9333)
連絡先住所	〒 790-8577 愛媛県松山市文京町 2-5
所属機関	愛媛大学大学院理工学研究科
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	Merger-driven gas and dust structures as a possible origin of Little Red Dot-like features
渡航先 (期間)	大韓民国 (2026 年 8 月 25 日～8 月 29 日)

私は早川幸男基金の援助を受け、2026 年 8 月 24 日から 28 日に韓国のソウル大学校で開催された第 12 回 Galaxy Evolution Workshop に、8 月 26 日から 28 日までの 3 日間参加した。本研究会は、日本・韓国・台湾を中心とする銀河進化研究者が集まり、観測と理論の両面から最新の研究成果を議論する国際研究会であり、若手研究者の発表と交流にも重点が置かれている。私は「Merger-driven gas and dust structures as a possible origin of Little Red Dot-like features」という題目で口頭発表に採択され、8 月 27 日に講演を行った。今回が私にとって初めての国際学会への参加であり、国際学会での発表、海外の研究者と直接研究について議論することも初めての経験であった。

渡航前は、自分の研究を英語で十分に伝えられるのか、質問を理解してその場で答えられるのかという不安が大きかった。発表練習を重ねて準備を進めたものの、特に、あらかじめ内容を用意できない質疑応答には緊張を感じていた。発表後にはソウル大学校や延世大学校など、韓国の大学を拠点とする理論・観測の研究者と、研究内容に踏み込んだ活発な議論を交わすことができた。自分の研究に関心を持っていただき、異なる立場から具体的な問いや提案をいただけたことは、今回の渡航で特に印象に残っている。

私の研究は、ガスに富む銀河同士の衝突が、初期宇宙の銀河と超大質量ブラックホールの進化に果たす役割を調べるものである。特に、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) によって注目されている Little Red Dots (LRDs) に着目している。LRDs はコンパクトな赤い見かけと、静止系紫外域では青く、可視域では赤い V 字型のスペクトルエネルギー分布 (SED) を特徴とする天体群である。発表では、ASURA による銀河衝突シミュレーションと SKIRT による放射輸送計算を組み合わせ、衝突によって形成されるガス・ダスト構造の中で、活動銀河核 (AGN) からの光がどのように観測されるかを調べた結果を紹介した。採用したモデルの一部の時刻や視線方向で、減光と散乱光の寄与によって LRDs に似た V 字型 SED が現れることを示し、その成立条件について議論した。

発表後の議論の中心となったのは、「銀河衝突は銀河進化の中で広く起こる現象であるのに、なぜ LRDs として観測される天体は限られるのか」という問いであった。ある衝突モデルで LRDs に似た特徴を再現することと、観測される天体群の出現頻度を説明するこ

とは、別の検証を要する。この問いを通じて、衝突が起こるだけで十分なのか、それともガスやダストの状態、AGNの活動、観測する方向など、限られた条件が重なる必要があるのかを考える重要性を認識した。また、LRDsに似た特徴が現れる期間も含めて検討することが、銀河衝突による形成シナリオを評価する上で必要だと感じた。

この点に関連して、初期条件と衝突軌道の代表性についても議論を行った。今回仮定したような銀河円盤が初期宇宙でどの程度存在するのか、また、採用した共面順行衝突、すなわち銀河円盤と軌道面がそろい、円盤の回転と公転の向きが一致する衝突が、実際の銀河衝突の中でどれほど一般的なのかという指摘を受けた。こうした条件の下で得られた結果を、銀河衝突全般にそのまま当てはめることはできない。LRDsの形成に結び付く条件を明らかにするには、その条件が実現する頻度も合わせて調べる必要がある。

特に、宇宙論的シミュレーションと観測を用いて銀河衝突や銀河進化を研究する Aman Khalid 氏 (KASI-Yonsei Fellow) からは、宇宙論的シミュレーションに含まれる銀河衝突の統計を利用して、今回のような衝突軌道が生じる頻度を見積もれるのではないかという示唆をいただいた。個別の銀河衝突を詳しく調べる本研究を、より大きな宇宙論的枠組みの中に位置付けるための具体的な手掛かりであり、今後の研究方針を考える上で有益であった。

観測研究者との議論では、今回の疑似観測で検証していなかった赤外線、X線、電波での放射特性を調べることの重要性も指摘された。紫外・可視域でLRDsに似たSEDを示すモデルについて、これらの波長域での観測結果とも整合するかを確かめることで、LRDsを説明し得るモデルや物理条件をさらに絞り込めるのではないか、という提案である。今後は、それぞれの波長域で必要となる放射過程やモデル化を検討し、V字型SEDの再現に加えて、多波長の観測的特徴を同時に説明できるかを調べたい。

今回の経験を通じて、国際学会は研究成果を発表する場であると同時に、自分の研究の前提や解釈を問い直す場でもあることを実感した。理論・観測の研究者との直接の議論を通じて、研究の位置付けを捉え直し、今後取り組むべき課題を具体化することができた。今後は、多波長観測との比較と、初期条件・衝突軌道の代表性の検証を進め、銀河衝突がLRDsの形成にどの程度寄与し得るかを明らかにしていきたい。また、今回得られた研究者とのつながりを大切に、今後も国際的な研究交流を深めていきたい。初めての国際学会でこのような機会を得ることができたのは、早川幸男基金のご支援によるものである。基金ならびに関係者の皆様に、心より感謝申し上げます。