

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2010年06月9日採択

申請者氏名	田村陽一 (会員番号 4523)
連絡先住所	〒384-1306 長野県南佐久郡南牧村野辺山 462-2
所属機関	国立天文台野辺山宇宙電波観測所
職あるいは学年	研究員
任期 (再任昇格条件)	3年
渡航目的	研究集会でのポスター発表
講演・観測・研究題目	Submillimeter Array Identification of the Millimeter-selected Galaxy SSA22-AzTEC1: A Proto-quasar in a Proto-cluster?
渡航先 (期間)	スイス (2010年9月18日~9月25日)

私は、国際シンポジウム “The 5th Zermatt ISM Symposium—Conditions and impact of star formation: New results with Herschel and beyond” (ツェルマット, スイス; 2010年9月19日-24日) において、“Submillimeter Array Identification of the Millimeter-selected Galaxy SSA22-AzTEC1: A Proto-quasar in a Proto-cluster?” という講演タイトルでポスター発表を行いました。本シンポジウムは、5-7年程度に1度というペースで継続的に開催されている国際研究集会で、遠赤外線-(サブ)ミリ波の波長帯で観測される、星間物質を介した天体現象 (銀河形成、星形成、星間化学) がテーマでした。総勢150名を超える各方面の研究者が一堂に会し、*Herschel* 宇宙望遠鏡によって得られた最新の観測成果や、部分運用の開始目前のALMAの動向などの報告がさかんに行われ、きわめて有意義な研究集会となりました。

今回私が報告した研究は、私の先行研究で発見されたサブミリ波銀河 SSA22-AzTEC1 の多波長フォローアップでした。私たちは、先行研究として、我が国で初となる (そして世界でも抜きん出た) ミリ波深宇宙探査 (AzTEC/ASTE 深宇宙探査) を行ってきました。その過程で、SSA22 と呼ばれる赤方偏移 $z = 3.1$ に位置する原始銀河団の中心にサブミリ波源 SSA22-AzTEC1 を発見していました。サブミリ波干渉計 (SMA) による精確な位置決定と、X線からセンチ波にいたる多波長データを用いた重点的な解析を行った結果、本天体は、原始銀河団という銀河の数密度が高い環境において発現する原始クェーサーとよぶべき希少な特徴を持つことがわかりました。本研究の意義として挙げたいのが、観測的にきわめて希少と期待される原始銀河団中の原始クェーサー候補天体を同定した点です。原始クェーサーの希少性は、(1) その期間 (寿命) が銀河の年齢に比べていちじるしく短いはずであるという、本来の性質に起因する理由、(2) ダストに覆われているためそもそも発見がむずかしいという、観測技術的な理由の一方/両方によると考えられます。今回の発見は、大規模構造-大質量銀河-大質量ブラックホールの形成の相互関係を観測的・理論的に理解するための、ひとつの“実験場”を提供すると期待しています。

今回のシンポジウムでは、ポスターセッションが実質的に2時間にも渡り実施されました。そのため、多数の方々とじっくりとした議論を展開することができました。とくに HerMES プロジェクト (後述) の講演を行った Perez-Fournon 博士と、本天体の特異性、お

よび原始クエーサー探査の重要性について意見を交わしました。さらに、私たちのサブミリ波銀河サンプルの分光追跡観測を進展させる共同研究の可能性についても議論することができました。また、*Herschel* 衛星の3装置のひとつ、SPIREの研究開発責任者のGriffin博士からは、さらなる原始クエーサー候補天体の探査の進展、とくに今後の追跡観測の戦略に関する具体的な助言をいただきました。また、分野の垣根を越えて様々な方と議論することができました。当初に希望していた口頭発表の機会を頂くことはできませんでしたが、かえって有意義な意見交換の場を得られたことはたいへん大きな収穫でした。

今回のシンポジウム全体を通して強く印象に残ったことは、圧倒的な*Herschel*の成果でした。なかでもHerMES (*Herschel* Multi-tiered Extra-galactic Survey) プロジェクトの成果が印象的で、赤方偏移 $z \sim 2$ 付近までの遠方宇宙を網羅的に調べ上げ、これまでにならぬ高い統計的精度でサブミリ波銀河の相関関数や光度関数の決定に成功したことを知りました。さらに、地上からは観測ができない遠赤外線における輝線観測の成果(こちらは銀河系内星形成領域)も華々しく、低温の星間物質の理解がいつそう進展することが期待されます。また、これらの成果を生み出す欧州の方々の研究実行体制も見習うべきだと痛感させられました。その一方で、*Herschel*では届かない赤方偏移 $z = 3$ を超える宇宙の観測が可能な私たち自身のASTEミリ波深宇宙探査が、遠赤外線-ミリ波サブミリ波でしか見えないダストに“隠された”宇宙星形成史を包括的に理解するうえで、ちょうど相補的な位置づけにいるという点を再確認しました。

このシンポジウムへの参加の目的は、(1) 本研究から得られた知見を国際舞台で鍛え上げ、今後の発展を促すこと、(2) *Herschel*-ALMA時代の当該分野(サブミリ波での遠方銀河研究)の動向をさぐること、(3) (銀河に限らず) 様々な分野間を横断することで新しい展開を探ること、の3点でしたが、いずれもお釣りが来るほどに達成されたと感じています。本シンポジウムでは、私がかかえる多くの科学的課題が具現化しました。その甲斐あって、前ALMA時代とも言えるいま、私自身がなにをすべきかという方向性を見据えることができました。この意味で、本シンポジウムは、ALMA時代を迎えるにあたっての大切なイニシエーションになったと考えています。

最後になりましたが、今回の渡航に際し多大な援助をいただいた、日本天文学会早川幸男基金および関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。