

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2014年6月10日採択

申請者氏名	加藤裕太 (会員番号 5986)
連絡先住所	〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台内
所属機関	東京大学大学院理学系研究科天文学専攻/国立天文台三鷹
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	Protocluster Survey at $z = 2$: From Herschel to SPICA
渡航先 (期間)	オランダ (2014年5月20日～5月25日)

今回の渡航の目的は、SPICAのサイエンスワークショップ (21st - 23rd May, Leiden, The Netherlands) に出席し、Protocluster Survey at $z = 2$: From Herschel to SPICA という題目で口頭発表をすることであった。SPICAは2025年に打ち上げが予定されている次世代赤外線天文衛星である。申請者は、国立天文台/松田有一 助教の指導の下、申請者が現在中心となって進めているハーシェル宇宙望遠鏡を用いた原始銀河団で見つかる爆発的星形成銀河の研究の初期結果と、それに基づいたSPICAのサイエンスケースを議論する口頭発表を行った (2014年5月21日 - 5月23日)。

銀河の形成を理解する上での重要な観点に、銀河のより大きなスケールでの環境に注目するという方法がある。赤方偏移 $z = 2$ 以上 (宇宙年齢 100 億年以上前) の時代に多く見つかる爆発的星形成銀河は楕円銀河の祖先であり、その一生の中で最も激しい星形成期を迎えていると考えられている。その1つの起源は銀河の衝突合体であると考えられており、従って赤方偏移 2 以上の銀河高密度領域とされる原始銀河団領域では爆発的星形成銀河とその後出現するであろう楕円銀河と銀河団の形成環境として有力視される。一方で観測からは、爆発的星形成銀河が原始銀河団にどれくらい出現するか分かっていない。そこで申請者は、まずは原始銀河団において爆発的星形成銀河がどれくらい出現するのかを調べるため、SSA22, HS1700, 2QZ Cluster (赤方偏移 $z = 3.1, 2.3, 2.2$) という3つの原始銀河団をハーシェル宇宙望遠鏡を用いて観測した。ハーシェル宇宙望遠鏡には遠赤外線3バンドの同時測光観測が可能なカメラ (SPIRE) が搭載されている。爆発的星形成銀河で生まれた大質量星の紫外光は一旦ダストに吸収された後、赤外線で再放射されるため、遠赤外線からサブミリ波での観測を行えば、これまでの紫外・可視光線を用いた観測からは議論の難しかった、宇宙初期の爆発的星形成銀河の”ダストに隠された星形成”を捉えることができる。

申請者はこの観測で得られた原始銀河団領域の爆発的星形成銀河の個数、空間分布、赤外線光度を、銀河数密度の一般的な探査領域 (COSMOS) の結果と比較した。一般領域には原始銀河団と同じ天体選択手法を適用した。その結果特に HS1700 において、静止系紫外光で見ついている原始銀河団銀河の数密度ピークの非常に近傍に、爆発的星形成銀河の高密度領域を発見した。これは静止系紫外光の観測で見ついている銀河の数密度の高い

領域で、“ダストに隠された星形成(またはAGN活動)”がより活発に行なわれていることを示唆している。しかし、今回捉えた爆発的星形成銀河はSPIREバンド(250/350/500 μm)の色が $z \sim 2$ と合うように選択されたものであり、そのすべてがHS1700の星形成銀河の密度超過を示す赤方偏移 $z = 2.300 \pm 0.015$ に付随しているかどうかは分からない。そこで34-210 μm の撮像分光ができるSPICA/SAFARIが威力を発揮する。この波長帯では $z = 2.3$ において[OIII]52 μm を初めとした微細構造線を複数観測可能であり、赤方偏移を決定できる。さらに[OIII]52 μm と[NIII]57 μm の輝線強度比から金属量診断が、[NeII]13 μm 、[OIV]25.9 μm 、[FeII]26 μm からは熱源診断(星形成かAGN)が可能で、これらは $2' \times 2'$ の視野に入る天体については一度の観測で行なえる。そのためSPICA/SAFARIによる観測は、原始銀河団のような広がりを持つ構造に対して非常に効率的といえる。申請者はこれらの内容に基づいて、HS1700を例としたSPICAによる原始銀河団探査をした場合のサイエンスケースを議論する口頭発表を行った。

自身初の海外で行なわれる国際会議での口頭講演となったが、しっかりと準備をすることができた。準備段階では申請者が所属している国立天文台三鷹、チリ観測所内で口頭発表練習会を3度行ない、それを踏まえてスライドの改訂を行なった。共同研究者にもスライドを回覧することができ、発表当日は頂いたコメントを反映させたスライドを用いて口頭発表をすることができた。座長からの質問にも予備スライド2枚を使ってしっかりと対応をすることができ、帰国後は今回の国際会議の報告とレビューを行うことでさらに議論を深めることができた。予算を持たない修士学生にとって、このような大型計画のサイエンスワークショップに、将来的に「このようなサイエンスをやりたい」という主張を国際会議の場において行なうことは容易ではない。そのような状況で、「日本天文学会早川幸男基金」からの支援を受け渡航できたことは非常に幸運であった。ここに「日本天文学会早川幸男基金」への感謝を申し上げる。