

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2016年03月10日採択

申請者氏名	板花まどか (会員番号 6072)
連絡先住所	〒 990-8560 山形県山形市小白川町 1 丁目 4-12 山形大学理学部
所属機関	山形大学
職あるいは学年	D2
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	Suzaku Observations of the galaxy cluster 1RXS J0603.3+4214
渡航先 (期間)	ギリシャ (2016年6月14日～6月19日)

今回の渡航では、2016年6月15-18日にギリシャ・ミコノス島で行われた研究集会“Hot spots in the XMM sky: cosmology from X-ray to radio”に参加し、口頭発表を行いました。本研究会は、銀河団と活動銀河核 (AGN) に関して X 線から電波に渡る多波長観測から議論することを目的とした研究会です。

本研究会において申請者は、“Suzaku Observations of the galaxy cluster 1RXS J0603.3+4214”というタイトルで口頭講演を行いました。申請者は現在、すざく衛星により観測された電波レリックスを持つ銀河団のデータ解析を行っています。電波レリックスとは銀河団外縁部に細長く広がっている非熱的な電波放射領域であり、銀河団衝突時に発生した衝撃波と強く関連していると考えられています。銀河団 1RXS J0603.3+4214 は衝突銀河団の一つであり、直線に近い形状の電波レリックスを持つことから“Toothbrush”の愛称で知られています。電波観測により電波レリックス外縁での衝撃波のマッハ数は $M_{\text{radio}} \sim 4$ が得られています。このマッハ数が本当に存在する場合、銀河団中の衝撃波としては最強ものとなります。XMM-Newton による観測では表面輝度解析により電波とのマッハ数の食い違いが示唆されていますが、得られたマッハ数は三次元密度分布モデルを仮定しマッハ数を算出しているため、モデルによる不定性が高いという問題点が挙げられます。さらに、XMM-Newton は検出器バックグラウンドの再現性の問題から精度の良い温度測定が行えていませんでした。これらを解決するために検出器バックグラウンドが低く安定している日本の X 線天文衛星「すざく」を用いて観測し、視線方向の構造による影響がより少ない温度分布から衝撃波のマッハ数の決定を行いました。その結果、統計誤差、系統誤差の両方を考慮しても電波観測から算出されたマッハ数と食い違う結果が得られました。これは、電波観測において衝撃波のマッハ数を算出する際に仮定した単純な衝撃波粒子統計加速理論が成り立たないことを示唆するものであり、銀河団中における粒子加速機構が含む問題点を明らかにしました。また、電波レリックスにある高エネルギー電子は宇宙マイクロ波背景放射光子を逆コンプトン散乱で叩き上げることにより非熱的な X 線を放射すると考えられており、シンクロトロン電波との比較により磁場強度を見積もることが原理的には可能です。非熱的な X 線の検出には至りませんでした。得られた上限値から見積もった磁場の下限値

は、熱的放射の温度や電波のべきの不定性を考慮した解析しても、確かに数 μG の磁場が存在することを確認しました。さらに、得られた結果から熱的な粒子のエネルギー密度、磁場のエネルギー密度の下限値を算出し比をとたところ、熱的な粒子に対して磁場のエネルギー密度が数%以上になる可能性を示唆しており、系の形成に磁場が関連していることを示唆しています。

本研究会には、銀河団と AGN に関して X 線から電波まで多波長に渡る観測に携わっている研究者が多く参加していました。その中で口頭発表を行うことで、多くの研究者に研究成果を知ってもらい議論できたため、非常に有意義な研究会となりました。本研究会は、X 線から電波まで幅広い波長帯が対象の研究会であったので、様々な波長帯における最先端の研究に触れることができました。特に、本研究会のメインの一つである XXL survey の最新結果は非常に興味深く、今後の研究の参考になりました。また、Chandra や XMM-Newton 衛星の観測データを扱う研究者が多く解析手法などの話を聞くことで、これまですざく衛星の観測データしか扱っていなかった申請者にとって、得られたものは多く今後の研究の方針を考える良い機会となりました。

本研究会への参加は、今後研究を進める上で非常に貴重な経験となりました。最後になりますが、今回の研究集会参加に多大なる援助をいただきました日本天文学会早川基金関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。