

銀河と銀河団プラズマの相互作用の研究

牧島 一夫 (東京大学・大学院理学系研究科・教授)

【研究の概要等】

宇宙の暗黒物質は自らの重力で巨大な塊を形成し、そこに数十から数百個の銀河が捕捉されて、「銀河団」が作られている。銀河団には、X線を放射する高温プラズマも閉じ込められており、暗黒物質とプラズマと銀河の質量の比は、90:7:3程度である。個々の銀河は重力場の中を、プラズマの音速程度の速さでランダムに運動している。

本研究の目的は、「銀河団のメンバー銀河は、重力場の中を運動するさい、電磁流体効果によりプラズマと強く相互作用し、持っている力学的エネルギーをプラズマへ受け渡す。このエネルギーは、プラズマ加熱や粒子加速を引き起こす一方で、銀河は力学的エネルギーを失い、徐々にポテンシャル中心へと落下する。」という仮説を観測的に検証することである。これは我々が「あすか」衛星などのX線観測を通じて到達した、世界的にも類を見ない独創的な仮説であり、銀河団に関する多くの謎を解決する力を秘めている。本研究では、2005年7月に誕生した「すざく」衛星による銀河団のX線観測と、ハワイの「すばる」望遠鏡を用いた銀河団の光学観測を組み合わせ、この仮説の検証に挑戦するとともに、将来に向けた装置開発に取り組む。

【当該研究から期待される成果】

本研究を通じ、以下の4つの結果が期待される。

1. 「すざく」衛星のX線CCDカメラを用い、銀河団プラズマの出す鉄輝線のドップラー地図を作り、銀河の運動に伴いプラズマ中に乱流や引きずりが起きていることを明らかにする。
2. 「すざく」硬X線検出器を用い、多くの銀河団から、非熱的な硬X線の検出を図り、銀河団で激しい粒子加速が起きていることを立証する。
3. 「すばる」望遠鏡で観測した銀河団の姿を、X線で見えたプラズマの広がりと比較することより、遠方(すなわち昔)の銀河団ほど、銀河がプラズマに比べて銀河団の周辺部まで分布していることを検証する。
4. さらに進んだX線に向けて、撮像型の硬X線装置を開発する。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ K. Makishima, H.Ezawa, Y. Fukazawa 他10名、"X-ray Probing of the Central Regions of Clusters of Galaxies, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, vol.53, no. 3, p.401-420
- ・ 牧島一夫、池辺靖：「クーリングフロー学説の終焉」、天文月報(日本天文学会) 2004年1月号、p.6-18

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 13,900,000 円

【ホームページアドレス】

<http://www-utheal.phys.s.u-tokyo.ac.jp/>