

T04a 衝突銀河団 Cygnus A cluster 中の衝突電離非平衡プラズマの探査

井上翔太, 林田清, 中嶋大, 松本浩典, 常深博 (大阪大学), Maxim Markevitch, Daniel Wik (NASA/GSFC)

銀河団高温プラズマ (Intracluster Medium; ICM) は、衝突電離平衡の状態にあることが仮定されている。これは、銀河団形成のタイムスケールに比べて、非平衡プラズマの電離平衡状態に達するタイムスケールが非常に小さいため、relaxした銀河団では電離平衡状態に達していると考えられるからである。実際、電離非平衡状態にある銀河団 ICM の報告はない。しかし、衝突している銀河団の場合、そのタイムスケールが 10^8 年だとすると、電離非平衡の条件 $n_e t < 10^{13} \text{ s} \cdot \text{cm}^{-3}$ を満たす。事実、数値シミュレーションによって、銀河団の衝突のあるフェイズ、場所によって電離非平衡状態になることが予言されている (e.g. Takizawa 1999, ApJ, 520, 514, Akahori & Yoshikawa 2010, PASJ, 62, 335)。衝突銀河団中の電離非平衡プラズマを検出することで、電離パラメータから銀河団衝突のフェイズを定量的に見積ることができる。実際、このような視点で、我々は衝突銀河団 Abell 754 の観測データを解析し、衝撃波加熱に起因する電離非平衡の兆候をえている (e.g. Inoue et al. 2016, PASJ, 68, S23, 井上他 2015 年春季年会、井上他 2017 年秋季年会)。

本講演では、衝突銀河団 Cygnus A cluster 中の ICM の電離状態について報告する。安定したバックグラウンドで観測ができるすぐく衛星の観測データを使用し、Fe XXV 輝線と Fe XXVI 輝線の強度比を測定した。衝突の方向に沿って、領域別解析を行った結果、main cluster と subcluster の間に高温領域 ($kT = 9.32_{-0.38}^{+0.35}$ keV) を確認した。この高温領域において、電離パラメータが 1sigma の信頼区間で $n_e t = 0.86_{-0.25}^{+1.20} \times 10^{12} \text{ s} \cdot \text{cm}^{-3}$ と制限できることがわかった。本講演では、これらの解析結果の詳細を述べると共に Cygnus A cluster の衝突・進化について議論する。