

T10a XRISM/Resolveによる銀河団ガスの精密X線分光観測で明らかになった鉄K殻輝線の強度比異常の解明に向けたプラズマ診断

平田 玲央 (東京大, ISAS/JAXA), 福島 光太郎, 山口 弘悦 (ISAS/JAXA), 松下 恭子, 相原 樹 (東京理科大), 佐藤 浩介 (京都産業大), 近藤 麻里恵 (埼玉大), Irina Zhuravleva, Hannah McCall, Congyao Zhang, Annie Heinrich, Daniele Rogantini (U. of Chicago), William Forman, Christine Jones (CfA), Ildar Khabibullin (LMU München), Eugene Churazov (MPIA)

XRISM 衛星では、銀河団中心部でのガスの熱力学的構造の解明などを目的に多数の銀河団が観測されている。搭載検出器 Resolve の非常に高い分光性能 ($E/\Delta E > 1200$) により従来は困難だった鉄K殻輝線などの微細構造が分離され、これらを利用したガスの運動速度・温度・金属量の精密測定が可能になった (e.g., XRISM Collab. 2025b)。銀河団ガスのX線放射は一般に衝突電離平衡モデルで説明されるが、A2029 や Coma 銀河団では、鉄の $\text{He}\alpha_{x,y}$ や $\text{Ly}\alpha_{1,2}$ 輝線にモデルとの不一致が報告されており (XRISM Collab. 2025a,c)、原因は未解明である。

クールコアを持たない A3571 では、中心部まで高いガス温度 (~ 7 keV) が維持されていて高階電離した鉄からのK殻輝線が顕著であり、温度構造が複雑なクールコア銀河団と異なり単純なスペクトル形が予想される。我々はXRISMによるA3571中心領域の観測で、上述したA2029などで報告されていると同様の鉄K殻輝線の強度比異常を発見した。複数領域に分割したスペクトル解析では、多くの領域で $\text{Ly}\alpha_2/\alpha_1$ 比が統計重率の単純な比にあたる1/2より大きくなる傾向が見られ、ズレの程度が領域ごとに異なっていた。このような線比異常の解明には原子過程の正しい理解が重要になる。本講演では、銀河団ガスの鉄K殻輝線強度比に注目したプラズマ診断の結果を報告し、線比異常が見られる領域間の共通点の有無や、温度・金属量測定に与える影響について議論する。