

XRISM および Hitomi によるペルセウス座銀河団中心部の重元素組成比測定

○ 洪 千宇¹ 松下 恭子¹ 福島 光太郎¹ 須田 一功¹ (1.東京理科大学)

銀河団に広がる高温銀河団ガス (ICM) に含まれる重元素は、主に重力崩壊型超新星および Ia 型超新星によって生成・放出されてきたと考えられており、その元素存在量比は銀河団の化学進化史を制約する重要な手がかりである。特に Fe に対する元素組成比 (X/Fe) は、超新星元素合成モデルを検証するための直接的な観測量として広く用いられてきた。ペルセウス座銀河団 ($z \simeq 0.0179$) は X 線で非常に明るい近傍銀河団であり、Hitomi/SXS による先行研究では、中心部の鉄族元素組成比が太陽組成に近いことが高精度に示された (Hitomi Collaboration et al. 2017)。また、ペルセウス座銀河団中心部の元素組成比は概ね太陽組成に近い一方、その組成比を既存の超新星元素合成モデルで再現する際には、前駆天体や爆発機構に由来するモデル依存性が残されている (Simionescu et al. 2019)。

本研究では、Hitomi/SXS に加え XRISM/Resolve によるペルセウス座銀河団中心部の観測データを解析し、ICM の重元素組成比を測定した。XRISM については中心部を指向した 8 観測を用い、総露光時間は約 371 ks である。スペクトル解析では、多温度構造を考慮した熱的プラズマモデルに加え、中心活動銀河核の寄与を考慮し、Si、S、Ar、Ca、Cr、Mn、Ni の Fe に対する元素組成比を導出した。図に示すように、Hitomi/SXS の再解析結果および XRISM/Resolve の解析結果から得られた X/Fe 比は、Lodders et al. (2009) の proto-solar abundance を基準として約 20% 以内で太陽組成と一致し、ペルセウス座銀河団中心部の ICM が太陽組成に近い元素組成比を持つことを改めて確認した。また、これらの結果は Hitomi/SXS による先行研究と矛盾せず、XRISM/Resolve では各元素の X/Fe 比を統計誤差で約 5–14% の精度で測定し、同天体中心部の重元素組成比についてこれまでで最も高精度な測定結果を与える。講演では、両衛星の結果を統計誤差で重み付けして平均した X/Fe 比を用い、超新星元素合成モデルフィットから、ペルセウス座銀河団 ICM に含まれる重元素の起源について議論する。

