

XRISMのX線精密分光で探るOphiuchus clusterの化学進化

○福島 光太郎¹ 藤田 裕² 佐藤 浩介³ 深澤 泰司⁴ (1.東京理科大学 2.東京都立大学 3.京都産業大学 4.広島大学)

銀河団の重力ポテンシャルに囚われた高温ガスは多数の超新星爆発により供給された物質を大量に含んでおり、その元素組成比の測定は宇宙の化学進化史を調査する上で重要なアプローチである。とくにHitomi衛星では、ペルセウス座銀河団のX/Fe比がSiからNiに至るまで太陽組成比に一致することが20%程度の精度で確認され、精密X線分光の威力が示された (Hitomi Collab.+17; Simionescu+19)。一方で、2023年に運用を開始したXRISMは、現在までに20を超える銀河団を観測しているが、元素組成比の測定に注目した報告は依然として限られている (Sarkar+25; Fukushima+26; Martin+26; Mernier+26)。

我々は2025年4月にXRISMによるOphiuchus clusterの217 ks観測を行なった。25年秋季年会では、中心領域のガス運動測定の結果と理論的解釈について報告した (藤田講演T04a)。本講演では、精密分光データを用いた重元素組成比の測定結果について報告する。まず電離平衡を仮定したモデルにより、1.8 keV以上のResolveスペクトルからSi/Fe、S/Fe、Ar/Fe、Ca/Fe、Cr/Fe、Mn/Fe、Ni/Feを測定した。Cr (3.3 σ) と Mn (1.7 σ) の組成比制限は、この天体では初めてである。得られたX/Fe比は原始太陽組成 (Lodders+09) に近かった。放射モデルやプラズマコードの違いによる組成比測定値の不確かさは10–20%であった。次に超新星元素合成モデルの足し合わせによる組成比の予測と観測値を比較すると、もっともよく観測を再現する組み合わせは2割程度のIa型超新星がFeの7割が供給するシナリオに集中していた。これは、Hitomi衛星による制限 (Simionescu+19) と無矛盾である。一方で、検討した126通りの組み合わせでは観測されたCa/Feをよく再現できなかった。講演では、Ia型超新星のサブクラスとして注目されているCa-rich gap transient (e.g., Mulchaey+14) が、銀河団の化学進化に果たす役割についても議論する。

