

Q34a 超新星残骸 W49B における電荷交換反応の検証

鈴木那梨, 山内茂雄 (奈良女子大), 信川久実子 (近畿大), 信川正順 (奈良教育大), 勝田哲 (埼玉大)

超新星残骸 (SNR) と分子雲との相互作用により、様々な反応が起こり得る。電荷交換反応もその一つであり、中性粒子と相互作用する可能性のある SNR プラズマにおいて、電荷交換反応由来の X 線が検出される可能性がある。実際、Cygnus Loop の外縁部では、電荷交換反応由来の X 線が X 線スペクトルで検出される可能性が示唆された (Katsuda, S., et al. 2011, ApJ, 730, 24)。

W49B は、電離よりも再結合が優勢な、再結合優勢プラズマを持つ SNR であり、高階電離状態の Fe イオンが多数存在する。ALMA による観測では、分子雲との相互作用が報告された (Sano, H., et al. 2021, ApJ, 919, 123)。我々は、すざく衛星で W49B を調査した結果、8–9 keV 付近にモデルからの超過成分が存在することを発見した。この超過成分は、中心エネルギーが ~ 8.3 keV であり、この輝線の候補として、電子ビームによる衝突実験 (Wargelin, B. J., et al. 2005, ApJ, 634, 687) により報告された、中性粒子と Fe XXVI の電荷交換反応による Fe XXV K-shell ($n \geq 4 \rightarrow 1$) の輝線の可能性があるため、検証を行った。

すざく衛星の W49B の約 500 ks のデータを 9 つの領域に分け、5–12 keV band で各領域のスペクトル解析を行った結果、いくつかの領域で Fe $K\gamma$ 輝線を有意に検出した (有意度 3σ 以上)。空間構造の調査から、この Fe $K\gamma$ 輝線は、分子雲との電荷交換反応由来の X 線で解釈可能である。講演では、解析の詳細を報告し、それに基づいて議論を行う。