

Q08a はくちょう座ループ南西部におけるヘリウム様酸素からの強い禁制線の発見

内田裕之 (京都大), 勝田哲 (ISAS/JAXA), 常深博 (大阪大), 森浩二 (宮崎大), 小山勝二 (京都大, 大阪大), 田中孝明 (京都大), 中嶋大, 上司文善 (大阪大)

はくちょう座ループは年齢1万年程度の重力崩壊型超新星の残骸である。親星が形成した恒星風バブルに衝撃波が衝突しつつあり、直径約20 pcの巨大なシェルを形成している。距離約540 pcと近傍に位置するため、衝撃波と周辺環境の相互作用を研究するには格好の対象である。今回我々はコンパクトでもっとも明るい南西のノット状の領域に着目し、X線天文衛星XMM-Newtonの分光観測装置RGSによる観測を行った。その結果、1 keV以下のバンドでこの領域の輝線の微細構造の分光に初めて成功した。特に本研究ではヘリウム様酸素からの輝線(OVII triplet; 0.56–0.57 keV)に注目する。我々はヘリウム様酸素のtripletにおいて、禁制線が共鳴線に対して 1.75 ± 0.13 と通常の熱的プラズマでは説明できない高い強度比を示すことを発見した。

近年の我々の研究で、はくちょう座ループの一部シェルから電荷交換反応を示唆する間接的な証拠が見つかりつつある(Katsuda et al. 2011)。電荷交換反応は禁制線の放射効率を上げるため、今回の観測事実を説明する有力な仮説のひとつである。仮にこれが正しければ、超新星残骸の衝撃波下流で、高階電離したイオンと中性物質との相互作用を示す初めての直接的な証拠となる。一方、観測された禁制線/共鳴線強度比を説明する別のシナリオとして、再結合優勢なプラズマからのカスケード放射や共鳴散乱の効果なども有力である。いずれも、ASTRO-H時代を見越して超新星残骸研究に新しい知見をもたらす発見と考えられる。本発表では精密分光スペクトルの詳細とその解釈について議論する。