

Q17a 超新星残骸 N132D の高分解能 X 線分光解析によるプラズマ診断

鈴木 瞳 (都立大), 山口弘悦, 石田 學, 前田良知 (宇宙研), 内田裕之 (京都大)

我々は X 線天文衛星 XMM-Newton 搭載の反射型回折分光器 RGS を用いて、大マゼラン雲 (LMC) にある超新星残骸 N132D (Behar et al. 2001) の高分解能スペクトル解析を行った。この超新星残骸は LMC で最も明るく、星間物質由来の熱的 X 線が強いため、星間空間を走る衝撃波によるプラズマ加熱や放射プロセスを探るのに適している。2019 年秋季年会発表 (Q18a) では、観測時間 29 ksec のデータ解析を行い、主に 2 次光を使用したモデルフィッティングから 0.3–2.0 keV のスペクトルは電離非平衡で説明できると報告した。本講演ではこれを含めた 9 観測分のデータ計 193 ksec の解析を行い、O と Ne についてこれらの平均輝線強度を求め、より詳細なプラズマ診断をした結果を報告する。求めた輝線強度比から、電子温度に対して電離温度が低く、電離非平衡であることが確認できた。また、分解能が高い 2 次光スペクトルを用いることで Ne IX の共鳴線と禁制線を分離することができた。この解析の結果、O VII に加えて Ne IX でも、共鳴線に対する禁制線の強度比が理論値よりわずかに大きいことがわかった。この天体の南側に分子雲が存在すること (Dopita et al. 2018)、天体の形が球非対称でありかつ高密度の shell を持つことから、高禁制線/共鳴線の原因として多温度であることの他に電荷交換反応や共鳴散乱も考えられる。モデルフィッティングから電荷交換反応モデルはこのスペクトルを矛盾なく説明できることがわかった。一方、共鳴線の減少分から共鳴散乱断面積を取得して理論値と比較したところ、共鳴散乱の可能性も除外できない。将来ミッションの空間分離による高分解能スペクトル解析によって詳細な理解が得られると期待できる。