

## Q29a 超新星残骸 N132D における衝撃波加熱とプラズマ熱過程

岡田佳純 (青学大), 鈴木俊輔 (青学大), 山口弘悦 (宇宙研), 大城勇憲 (東大, 宇宙研), 山崎了 (青学大), 田中周太 (青学大)

超新星残骸の衝撃波は周囲の星間物質 (ISM) を加熱して高温のプラズマを形成する。ISM は地上実験では達成できないほどの低密度 ( $\approx 1 \text{ cm}^{-3}$ ) であるため、粒子のクーロン相互作用を介したエネルギー輸送やイオンの電離の進行が観測できるすなわち、超新星残骸はこれらの過渡的な現象を調査できる最適な実験室としての側面を持っている。本研究では、大マゼラン雲の超新星残骸 N132D からこれらの過渡現象を観測し、その結果に基づいて衝撃波速度の時間変化や無衝突電子加熱効率の推定を試みた。N132D は角度分解能に優れた Chandra 衛星により、合計 900 ks もの長時間観測が行われており、本研究に最適なデータが入手できる。まず、N132D の東部において衝撃波面と平行に短冊状に区切った複数の領域からスペクトルを抽出し、衝撃波面からの距離に対するプラズマ状態の変化を調べた。その結果、波面からの距離が遠い、つまり先に加熱を受けた領域ほどケイ素 (Si) のヘリウム状輝線に対する水素状輝線の強度比が大きいことが分かった。N132D においてこのような電離の進行の兆候が得られたのは初めてである。これを定量的に評価するために、各領域から得られたスペクトルを電離非平衡モデルを用いフィッティングを行なった。その結果、波面から離れた領域ほど電子温度と電離度が高くなることを確認した。この電子温度の上昇は、衝撃波速度の減速とクーロン相互作用による陽子から電子へのエネルギー輸送の両方の効果で説明できる。また、N132D の北西部からは、プラズマの電離度が極めて低い領域を発見した。この領域のスペクトル解析から、衝撃波における無衝突電子加熱の効率に制限を与えることに成功した。本講演では以上の成果について報告する。