

Q28a **すざくによる混合形態型超新星残骸 W44 の過電離プラズマ構造の研究**

内田 裕之, 小山 勝二, 澤田 真理 (京都大学), 山口 弘悦 (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)

従来の標準的な超新星残骸 (SNR) 進化モデルでは、衝撃波で急加熱された電子がイオンを徐々に電離して電離平衡に至るプロセスを考える。この場合、電子温度 (T_e) は常に電離温度 (T_z) より高く ($T_e > T_z$)、およそ 10^4 yr の時間をかけて緩やかに電離平衡 ($T_e = T_z$) に到達する。したがって SNR 進化のどの段階においても過電離状態 ($T_e < T_z$) は起こりえない。ところがこの標準的なシナリオを打ち破るように、我々はすざくの系統的な SNR 観測から過電離プラズマを続々と発見している。いずれの SNR も X 線で中心集中、電波でシェル状と形態が混在しており混合形態型 (Mixed-morphology; MMSNR) に分類される。我々はいくつかの仮説を立てて、MMSNR が過電離に至るシナリオを模索している。本発表では、視直径の比較的大きく明るい MMSNR、W44 のすざくによる観測結果を報告する。W44 (年齢 $\sim 2 \times 10^4$ yr) は典型的な MMSNR で、東部の窪んだ構造は周辺分子雲との衝突によってできたと考えられる。近年 Fermi 等の観測で γ 線も受かっており、これも分子雲との相互作用を示している。我々は XIS を用いた W44 のスペクトル解析から過電離プラズマを発見し、その空間構造を初めて明らかにした。この結果、東部領域で特に過電離度 T_z/T_e が高い傾向にあることを突き止めた。これは分子雲との接触によって電子温度 T_e が急冷却し、結果として T_z/T_e が高くなった可能性を示唆する。また我々は W44 の一部領域で硬 X 線放射を発見した。放射領域は電波フィラメントに沿う形で円弧状に分布し、CO 分子雲や OH メーザー領域との反相関も見られる。つまり硬 X 線成分は衝撃波加速によるシンクロトロン放射で説明でき、分子雲衝突領域では加速効率が急激に落ちて暗くなっているというシナリオが考えられる。