

Q01a X線観測による超新星残骸プラズマの電離状態の研究

川崎 正寛、尾崎 正伸、長瀬 文昭 (宇宙研)

超新星残骸 (SNR) プラズマの特徴は、数千万度の高温と約 $1 \text{ 個}/\text{cm}^3$ という超高温低密度環境である。そのため超新星爆発による衝撃波に起因して急激に加熱された電子に対してイオンの電離状態が平衡に達する (電離平衡状態) までに数万年ほど時間がかかる。よって、SNR プラズマの電離状態は SNR の進化の度合を示す強い指標となる。

我々はプラズマの電離状態に注目して SNR を系統的に解析した。中でも我々が注目し詳細な解析を行なったのは、「Mixed-Morphology 型 (MM 型)」と呼ばれる、X 線で熱的プラズマが中心に集中して見える一群である。このタイプの SNR は観測される SNR の X 線像が一般的な SNR の理解 (シェル型) と異なっているために SNR の進化を追った標準的な理論 (セドフ解) の適用が難しい。我々の注目する電離状態から SNR の進化を求める方法は X 線像とは独立に求められるので、MM 型 SNR も含めて全ての SNR に適用可能である。

X 線データは「あすか」衛星のものを用い、MM 型 SNR 6 天体の電離状態を求めシェル型 SNR との比較を行なった。その結果、解析した全ての MM 型 SNR において、電離平衡状態もしくはそれ以上まで電離が進んでいた。このことは電離が進んでいないシェル型 SNR と対照的で、MM 型 SNR がシェル型 SNR より進化が進んだ SNR であることを示唆する。またこれに加えて IC 443 と W49B の 2 天体において、電離平衡状態よりも電離が進んでいる「過電離状態」となっていることを発見した (IC 443 については、2002 年春天文学会年会参照のこと)。

本講演ではこの結果と MM 型 SNR のプラズマ構造の解析結果から、SNR の進化と電離状態、そこに働く物理について議論する。