

K12a すざく衛星による再結合優勢な超新星残骸の探査 I — W44 と W28

澤田真理、大西隆雄、小山勝二 (京都大)、山口弘悦 (理研)、政井邦昭 (首都大)

超新星の衝撃波は星周・星間ガスを加熱し、その高温電子により原子の電離が進む。若い超新星残骸 (SNR) はこの過渡状態、つまり電離温度 (kT_z) が電子温度 (kT_e) よりも低い、電離優勢プラズマであると考えられてきた。実際、ほぼ全ての shell 型 SNR の観測結果では $kT_z < kT_e$ であった。

最近、Yamaguchi et al. (2009) と Ozawa et al. (2009) は、すざく衛星で得た IC443 および W49B の X 線スペクトルから、高階電離イオンの強い放射性再結合連続線を検出した。続いて、銀河系中心領域の G359.1-0.5 からも強い再結合連続線を検出した (大西他 2010 年春季年会)。これらは $kT_z > kT_e$ の再結合優勢プラズマに特有の現象である。

再結合優勢プラズマは、ある種の SNR に普遍的なものかもしれない。これまでの 3 例はいずれも、電波シェルの中で X 線が明るい mixed-morphology SNR (MM SNR) で、近傍に分子雲や星形成領域が付随する。このような SNR では、shell 型 SNR とは異なる爆発/進化機構が存在するかもしれない。我々は再結合優勢プラズマが MM SNR に普遍的であるか否か、どのような爆発機構、進化過程が再結合優勢プラズマを形成するのかを解明するため、先例に類似の特徴を備える SNR の観測を中心とした、すざく衛星による探査プロジェクトを開始した。すでに観測された W44 (~ 61 ks) および W28 中心部 (~ 73 ks) の X 線スペクトルを解析したところ、いずれも電離平衡モデルでは連続成分の形状と各元素の輝線強度比を無矛盾に説明できなかった。一方、電離温度と電子温度を独立なパラメータとした電離非平衡モデルで検定したところ、それぞれ $kT_z/kT_e = 1.5$ および $kT_z/kT_e = 2.2$ の再結合優勢プラズマとして再現できた。本講演ではさらに詳細な解析結果を報告する。