

Q29a 「すざく」による GeV ガンマ線超新星残骸 HB 21 の X 線観測

鈴木寛大, 馬場彩, 中澤知洋 (東大理), 澤田真理 (青学大)

宇宙には超高エネルギー粒子 (宇宙線) が満ちており、その起源は大きな謎となっている。宇宙線をつくり出す粒子加速機構の候補として、超新星残骸 (Supernova Remnant: SNR) の衝撃波面における Fermi 機構が考えられるが、その過程は十分には解明されていない。加速現場としての SNR の理解のためには、付随するプラズマが発する熱的 X 線放射から、加速環境の温度や密度などを調べるのが重要である。興味深いことに、GeV ガンマ線が検出された古い SNR のほとんどから、電子温度よりも電離温度が高い過電離プラズマが報告されており、しかも分子雲と相互作用している場合が多い。このような事実から、衝撃波と分子雲の相互作用・過電離・粒子加速には関連があると考えられ、これを調べることは SNR における粒子加速を理解する鍵となりうる。

そこで我々は HB 21 に着目した。この SNR からは GeV ガンマ線放射が確認されており (Pivato et al. 2013)、その南方は比較的薄い、もしくは小さい分子雲と相互作用していることが分かっている (Koo et al. 2001)。そのため HB 21 は、分子雲と強く相互作用する SNR と分子雲の付随しない SNR の中間に位置すると言え、過電離・粒子加速・分子雲衝突の関係を知るのに最適な天体である。

我々は「すざく」衛星で HB 21 南部を 156 ksec 観測し、視野全体に広がった X 線放射を確認した。スペクトルには熱制動放射と、H-like, He-like の Mg, Si, S や He-like の Ar の輝線が見られた。熱的な電離平衡プラズマモデルで評価すると、電子温度が約 0.7 keV と見積もられたが、Si の輝線などはうまく再現できていない。本講演では、プラズマの電離状態とガンマ線放射強度の関係を、他の GeV ガンマ線 SNR と比較しながら議論する。