

K19a 「すざく」による超新星残骸 G359.1-0.5 からの放射性再結合連続 X 線の発見
大西隆雄、小澤碧、松本浩典、鶴剛、小山勝二(京都大学)、山口弘悦(理化学研究所)、政井邦昭
(首都大学東京)

銀河系中心方向に位置する G359.1-0.5 は、電波で発見され、ROSAT が X 線を検出した超新星残骸 (SNR) である。銀河系中心 (距離 8.5 kpc) にあるとすると、電波では直径 ~ 57 pc のシェル状に広がり、X 線はその内部に中心集中した構造を持っている。「あすか」GIS により、Si、S の非常に強い輝線を出す熱的プラズマであることが明らかになった。一般に高温プラズマ中では原子番号の小さい元素ほど早く電離が進むが、「あすか」の結果では Si の輝線中心値はヘリウム状イオンの $K\alpha$ 輝線に近く、S は水素状イオンの $K\alpha$ 輝線に近かった。この結果は原子番号の大きな S のほうが逆転して電離が進んでいることを示唆している (Bamba et al. 2000)。

我々は 2008 年 9 月に「すざく」を用い、有効観測時間 ~ 50 ks にわたり G359.1-0.5 の観測を行った。2.6-2.8 keV 付近に S の水素状の $K\alpha$ 輝線 (2.62 keV) では説明できない盛り上がった構造があることは、既に報告済みである (2009 年秋季天文学会)。さらに詳細な解析を行い、この盛り上がった構造は Si の水素状イオンが自由電子を再結合する際に放出する X 線 (Radiative Recombination Continuum; RRC) と考えて矛盾のないことがわかった。また、S の水素状イオンに対する RRC も同様に発見した。この結果は、電離過程よりも再結合過程が優勢な過電離プラズマであることを示している。実際に、イオンの電離状態を反映する電離温度は $\sim 0.6-0.7$ keV 程度である一方、電子の運動エネルギーを反映する電子温度は ~ 0.3 keV と有意に低かった。SNR から強い RRC が検出されたのは、IC443 (Yamaguchi et al. 2009)、W49B (Ozawa et al. 2009) に次いで 3 例目であり、最近になって通常の進化では考えにくい、再結合プラズマ状態にあると思われる SNR が発見されつつある。