

Q02a 超新星残骸からの電荷交換反応X線放射のXRISMによる検出可能性調査

佐藤愛、勝田哲（埼玉大学）、立石大（東京大学）、近藤麻里恵（埼玉大学）

超新星残骸のプラズマにおいて、電荷交換（CX）反応によるX線が検出される可能性がある。この場合、熱的な成分を適切に解釈することが重要である。実際に、Cygnus Loopの外縁部では、CX由来のX線が検出される可能性が示唆され、CX成分を考慮していない場合に熱的な成分の温度や元素組成比が高くなることが報告された（Katsuda, S., et al. 2011, ApJ, 730, 24）。2023年9月に打ち上げられたXRISM衛星搭載のResolveによる大マゼラン星雲の超新星残骸N132Dの観測から、CX由来の可能性のあるX線が発見されたことを受け、以下の調査を行った。

高輝度超新星残骸 Cygnus Loop、Puppis A、N63A の3天体について、すざく衛星搭載のXISによるX線スペクトルから熱的な成分（非平衡電離衝突プラズマ）とCXを考慮したモデルを構築し、これを基にResolveによる観測シミュレーションを行い、CX由来のX線が検出される可能性について調査した。CX成分については、非平衡電離衝突プラズマのフラックスの3%、6%を仮定した。この結果、Cygnus Loopについては、光子数の不足により観測不可であることが予測された。Puppis Aについては、2.63 keVの輝線構造（H-like Si イオンが基底状態に遷移する際に生じる輝線）が、フラックスが3%の場合、100, 200, 300 ksの観測でそれぞれ 1σ , 2σ , 2σ 、フラックスが6%の場合、100, 200, 300 ksの観測でそれぞれ 2σ , 3σ , 5σ の有意度で検出されることがわかった。N63Aについては、同様の輝線構造が、フラックスが3%の場合、300 ksの観測で 1σ 、フラックスが6%の場合、100, 200, 300 ksの観測でそれぞれ 2σ , 3σ , 4σ の有意度で検出されることがわかった。以上のように、Resolveによる観測でCX由来の有意なX線検出が見込まれるため、講演ではこの結果に基づいて議論を行う。