

Q31c 特異な構造を持つ超新星残骸 G166.0+4.3 からの過電離プラズマの発見
松村英晃, 内田裕之, 田中孝明, 鶴剛, 伊藤真音 (京都大学), 信川正順 (奈良教育大学), 信川久実子 (奈良女子大学)

G166.0+4.3 は東部は典型的な球状、西部は大きく広がった形状の特異な電波シェルを持つ超新星残骸である。一方で X 線放射は中心集中しており、Mixed-Morphology 型に分類される。ASCA、XMM-Newton による観測から、X 線は電子温度 0.6–0.8 keV の熱的プラズマからの放射であることが分かった (Guo & Burrows, 1997, ApJ, 480, L51; Bocchino et al., 2009, A&A, 498, 139)。しかし、それぞれの有効観測時間は、わずか 20 ks および 5 ks であったため、プラズマ電離状態と元素組成量の空間分布について有意な制限は得られていなかった。

我々はすざく衛星を用いて G166.0+4.3 の計 230 ks におよぶ観測を行った。西部のプラズマは電子温度が 0.85 keV の電離進行プラズマ (IP) で再現できた。我々は東部のプラズマにも西部と同様の IP モデルを採用した結果、Si, S 輝線付近に再結合優勢な過電離プラズマ (RP) の兆候である大きな残差を発見した。詳細な解析の結果、プラズマは Fe, Ni は電子温度 0.85 keV の IP だが、他の元素は電子温度 0.44 keV の RP であった。これは G166.0+4.3 から RP を発見した初めての結果である。東部の RP の起源のひとつは分子雲との熱接触が考えられる。内部に存在する重い元素よりも外部の軽い元素が熱接触によって先に RP になったとすると、観測事実を良く説明する。分子雲との熱接触のタイムスケールは 4.2 万年と求まり、G166.0+4.3 の年齢 2.4 万年 (Burrows & Guo, 1994, ApJ, 421, L19) と桁で一致する。また Fermi 衛星による観測結果 (Araya, 2013, MNRAS, 434, 2202) より、GeV ガンマ線放射は東部のみ明るい。これは東部に分子雲が存在することを示唆し、我々の結果をサポートする。