

K01a 「すざく」によるマゼラン星雲の古い超新星残骸の系統解析

武内陽子 (理研, 東京理科大), 山口弘悦 (メリーランド大学, NASA/GSFC), 玉川徹 (理研)

超新星残骸 (SNR) は、星内部での元素合成や星間物質の組成に関わる、宇宙の化学史を解明する上で重要な天体である。SNR の観測からは重元素の空間分布やプラズマの温度構造など多様な情報が引き出せるため、従来の研究においては個々の天体を深く掘り下げ、その物理的性質を調べる方法が主流であった。しかし、この手法によって得られる結果には、各天体の個性や複雑なプラズマ状態に起因する不定性が常に伴い、親星の種類 (Ia 型か重力崩壊型か) といった基本的な問題さえも議論が分かれることが多い。一方、近年になって、残骸の形状や重元素の電離度など、特定の物理量を多数の天体に対して系統的に調べることで親星の分類を行い、それぞれの特徴を帰納的に理解する研究手法の有効性が示されている (e.g., Lopez et al. 2011; Yamaguchi et al. 2014)。

今回我々は、大小マゼラン星雲内の古い SNR (年齢 >5000 yr) 9 天体に注目し、X 線天文衛星「すざく」を用いてスペクトルの系統分析を行った。いずれの天体においても親星の種類についての示唆はあるものの、明確な結論は得られていない。一般に古い SNR の X 線スペクトルでは星間物質の寄与が卓越するため、イジェクタ (親星を構成した物質) 起源の重元素量の測定は難しい。一方で、爆発後の経過時間が長いために逆行衝撃波が SNR の中心まで到達しており、イジェクタ全体から X 線を観測できる利点もある。研究の結果、対象の 9 天体は 1 keV 周辺のスペクトル構造が明確に異なる 2 つのグループに分類できた。一方のグループは Fe の L 殻輝線が卓越することから Ia 型、もう一方は Ne の K 殻輝線が卓越することから重力崩壊型の超新星爆発だと考えられる。また、詳細なスペクトル解析によって得られた Fe/Ne 比は、いずれのグループでもマゼラン星雲の平均組成比と有意に異なることが確認された。この事実は、古い SNR においてもイジェクタの寄与が十分にあることを示す。