

Q25a 大マゼラン雲の超新星残骸 N63A に付随する分子雲と電離ガス

佐野栄俊, 長屋拓郎, 山根悠望子, 柘植紀節, 井上剛志, 犬塚修一郎, 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大学), 松村英晃, 藤井浩介 (東京大学), 徳田一起 (NAOJ/大阪府立大学), 他 N63A プロジェクトチーム

超新星残骸 (SNR) に付随する星間雲の特定は、衝撃波によるガス層の加熱/電離の理解のみならず、非熱的・熱的 X 線の放射機構や、宇宙線の起源を理解する上で本質的である。これまで我々は、銀河系内外の SNR における星間物質の精査を通して、星間雲の粒状分布や、光学的に厚い原子雲の存在が、これらの理解に欠かせないことを示してきた (e.g., Inoue et al. 2009, 2012; Sano et al. 2010, 2013; Fukui et al. 2012, 2017)。一方、SNR 中の電離ガスについては、中性星間雲 (水素分子・原子) に対する存在量が極めて少ないため取り扱ってこなかった。

N63A は、大マゼラン雲の HII 領域 DEM 243 内に位置するガンマ線 SNR であり、熱的 X 線・電波連続波で明るくという特徴を持つ (e.g., Dickel et al. 1993; Hughes et al. 1998; Campana et al. 2018)。衝撃波電離及び光電離起源の光学星雲が付随していることから、大量の電離ガスの存在が示唆される (e.g., Warren et al. 2003)。

今回我々は、ALMA 12 m アレイによる $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ 観測を行なったので報告する (分解能 ~ 0.4 pc, Sano et al. 2018, arXiv:1809.0248)。分子雲は 0.4–1.5 pc の粒状構造を示し、光学星雲に埋め込まれるように分布している。X 線の吸収柱密度は $\sim 1.5\text{--}5.3 \times 10^{21} \text{ cm}^{-2}$ であり、分子雲方向の平均陽子柱密度よりも一桁以上小さい。これは X 線が分子雲の背面/前面双方から放射されていることを意味し、衝撃波に飲み込まれながらも生き残ったガス塊であることを示唆する。同領域からは非熱的 X 線や高温プラズマも検出されたことから、衝撃波相互作用による磁場増幅やガス加熱が起きていると考えられる。全星間陽子密度は $\sim 190 \pm 90 \text{ cm}^{-3}$ であり、電離ガスが支配的である。以上を踏まえ本講演では、N63A における衝撃波–星間雲相互作用と宇宙線加速について論じる。