

Q26a Ia型超新星残骸 SN 1006 に付随する膨張 H_I シェルの発見

佐野栄俊 (岐阜大学), 山口弘悦 (JAXA/東京大学), 有賀麻貴, 福井康雄, 立原研悟 (名古屋大学),
Miroslav D. Filipović (Western Sydney University), Gavin Rowell (The University of Adelaide)

Ia型超新星は、最大光度時の絶対等級が天体間で一様と考えられているため、宇宙の標準光源として広く利用されてきた (例えば宇宙の加速膨張の観測的証明, Perlmutter et al. 1999)。一方、その爆発に至るメカニズムは良くわかっておらず議論が続いている。現時点で有力な説は、白色矮星 (主星) に伴星からのガス流入が起きて爆発に至る single degenerate (SD) 説と、白色矮星同士の合体による double degenerate (DD) 説である。前者は、高密度星周物質や質量降着風、爆発から生き残った伴星の検出が期待できるが、後者はそれらが見られない。SN 1006 は西暦 1006 年に爆発した Ia 型超新星残骸であり、爆発から生き残った伴星候補が存在しないため、その爆発機構として DD 説が支持されている (e.g., Kerzendorf et al. 2018)。また、ガンマ線や非熱的 X 線の検出から、粒子加速の観点でも注目されている (e.g., Koyama et al. 1995; Acero et al. 2010)。今回我々は、SN 1006 における ATCA 干渉計を用いた H_I 観測を行ったので報告する (Sano et al. 2022a, ApJ, accepted, arXiv: 2205.13712)。かつてない角度分解能 $4.5' \times 1.4'$ (距離 2.2 kpc で ~ 2 pc に対応) の観測により、膨張速度 ~ 4 km s⁻¹、質量 $1,000 M_{\odot}$ の H_I 膨張シェルを発見した。膨張シェルの空間的広がり、SN 1006 の X 線シェル直径とほぼ等しい。我々は SN 1006 が質量降着風によって形成された希薄なバブル内で爆発し、衝撃波が H_I シェル内壁に既に到達しているという描像を提案する。また、SN 1006 のガンマ線光度と (Xing et al. 2019) と、特定した付随ガス密度 ~ 25 cm⁻³ を用いて、SN 1006 における被加速宇宙線陽子のエネルギー W_p を ~ 1.2 – 2.0×10^{47} erg と推定した。本講演では、SN 1006 の爆発機構が SD 説として理解できる可能性と、 W_p の時間発展について議論する。