

Q15a LMC SNR N63A に付随する分子雲の高角度分解能 CO 多輝線解析

浅野裕也, 井上陽登, Bhuvana, G, R., Alsaber, R., 村瀬建, 栢植紀節, 佐野栄俊 (岐阜大学), 山田麟, 泉奈都子 (NAOJ/岐阜大学), 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大学)

超新星残骸 (SNR) は衝撃波層の形成・伝播を通して、星間空間に多大な影響を与える。特に、衝撃波は分子雲の加熱や電離に本質的であると考えられているが、その具体的なメカニズムの解明には至っていない。そこで、我々は大マゼラン雲 (LMC) SNR N63A に着目した。N63A は X 線シェル内部に ~ 6 pc の光学輝線星雲を持ち、付随する分子雲が ALMA CO 観測によって検出されている (Sano et al. 2019)。つまり、衝撃波に飲み込まれつつも分子雲が残存する稀な例であり、分子雲の加熱過程の探究に最適である。2024 年秋季年会では、Sano et al. (2019) で用いた $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ 輝線 ($\Delta\theta \sim 1.93'' \times 1.71''$) に加え、ALMA ACA で取得した $^{12}\text{CO}(J=3-2)$ および $^{13}\text{CO}(J=3-2)$ 輝線を用いて LVG 解析 ($\Delta\theta \sim 4.23'' \times 3.57''$) を行い、電離ガスに富む領域の分子雲が ~ 90 K と高温で、衝撃波による加熱を受けていることを示した。今回、ALMA 12 m による $^{12}\text{CO}(J=2-1)$ ($\Delta\theta \sim 1.16'' \times 0.92''$) および $^{13}\text{CO}(J=2-1)$ 輝線 ($\Delta\theta \sim 1.20'' \times 0.95''$) を新規取得し、従来の約 2 倍の角度分解能で分子雲の空間分布と物理状態を解析したので報告する (#2024.1.01135.S, PI: Y. Asano)。まず、N63A の西部と北東部に付随する分子雲を計 15 個の clump にまで解像した。一部の clump は高い強度比 $R_{2-1/1-0} \sim 2.3$ を示し、視線速度 $\sim 15 \text{ km s}^{-1}$ にわたる wing 成分を持つ。さらに、各 clump について LVG 解析を実施し、温度 $\sim 10-65$ K、数密度 $\sim 1900-9000 \text{ cm}^{-3}$ と求めた。これらの結果は、分子雲が衝撃波によって加熱されたことを示唆する。また、北東部の分子雲で SNR 動径方向の速度勾配が確認され、恒星風由来のガス加速を捉えている可能性がある。以上を踏まえ、本講演では SNR に付随する分子雲の物理状態とその要因について議論する。