

Q12a 大マゼラン雲の超新星残骸 N49 に付随する分子雲の Non-LTE 解析

佐野栄俊, 柘植紀節, 村瀬建 (岐阜大), 山根悠望子, 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大), 古家健次, 馬場彩 (東京大), 榎谷玲依 (九州産業大), 徳田一起 (NAOJ/九州大), 水野範和, 河村晶子 (NAOJ), 鈴木寛大 (JAXA/ISAS), 井上剛志 (甲南大), 大西利和 (大阪公立大), van Loon, J. (キール大), Alsaberi, R., Filipović, M. (WSU), Rowell, G. (アデレード大), Plucinsky, P. (CfA) ほか ALMA N49 チーム

超新星残骸 (SNR) は, 衝撃波層の形成, 重元素や宇宙線の供給をともなって, 星間空間に多大な影響を与える. 特に, 衝撃波による星間雲の加熱や圧縮は, 星形成や銀河の構造形成に寄与すると考えられている. 今回我々は, 大マゼラン雲の SNR N49 について, ALMA を用いた $^{12}\text{CO}(J=2-1, 3-2)$ および $^{13}\text{CO}(J=2-1)$ 輝線の高角度分解能観測 $\Delta\theta\sim 1.1''\text{--}3.5''$ ($\sim 0.3\text{--}0.8$ pc) を実施し, non-LTE 解析により付随分子雲の運動温度 T_{kin} と水素分子数密度 $n(\text{H}_2)$ を定量したので報告する (Sano et al. 2023, ApJ, 958, 53). 具体的には, Yamane et al. (2018) で検出された付随分子雲 21 個のうち, ^{13}CO でも検出できた 8 個について LVG 解析を実施した. これらの物理的性質は 2 つに大別できる. 衝撃波面付近に位置する分子雲 3 個は, $T_{\text{kin}}\sim 50$ K, $n(\text{H}_2)\sim 500\text{--}700$ cm^{-3} を示すのに対し, SNR シェルから数 pc 離れた残りの分子雲 5 個は, 中程度の温度 $T_{\text{kin}}\sim 20$ K, $n(\text{H}_2)\sim 800\text{--}1300$ cm^{-3} を持つ. 前者は SNR 衝撃波による加熱が本質的であり, 衝撃波に晒されながらも, その短い相互作用時間 (N49 の年齢 $\sim 4,800$ 年) のため生き残ったと見られる. これはまた, 低温分子雲とプラズマ間の熱伝導により, N49 で再結合 X 線プラズマが効率よく生成されたという解釈とも一致する (Uchida et al. 2015). 後者は, PDR モデルを用いた理論計算との比較から, 宇宙線加熱が効いていることがわかった. このときの宇宙線電離率 ζ は, 太陽系のそれと比べて 200 倍程度大きい. 以上の結果を踏まえ本講演では, SNR が周辺星間雲に与える影響について議論する.