

Q11a ALMA ACAによるガンマ線超新星残骸 W28 の観測 (1)

佐野栄俊, 大西悠斗, 國定知明, 井上陽登, 浅野裕也, 柘植紀節, 村瀬建, 高羽浩, 若松謙一 (岐阜大), 山田麟, 泉奈都子 (NAOJ/岐阜大), 須藤広志 (仙台高専), 立原研悟, 犬塚修一郎, 福井康雄 (名古屋大), 井上剛志 (甲南大), 徳田一起 (香川大), S. Einecke, G. Rowell (U. of Adelaide), M. Filipović (WSU)

超新星残骸 (SNR) に付随する分子雲は, 被加速宇宙線陽子の標的陽子として機能し, 陽子起源ガンマ線を放射する. 衝撃波に十分曝された分子雲は数 10 km s^{-1} の輝線幅増加がみられ, しばしば 1720 MHz OH maser を放射する. 一方, 宇宙線の分子雲内部への拡散浸透過程や, maser 放射の物理条件については, 多くの理論研究が展開されながらも, 観測的制約はほぼ皆無である. W28 は年齢 ~ 3 万年, 距離 $\sim 1.9 \text{ kpc}$ の middle-aged SNR である. 数 10 km s^{-1} の輝線幅を持つ分子雲や 1720 MHz OH maser が付随しており, TeV ガンマ線も検出されていることから, 衝撃波相互作用や宇宙線加速を探るうえで最適である. 一方, CO 輝線の角度分解能の制約から, 分子雲を sub-pc scale で空間分解することはできていなかった. 今回我々は, ALMA ACA を用いた CO($J = 2-1$) 輝線の広域・高角度分解能観測 ($\sim 5.7''$ または $\sim 0.05 \text{ pc}$) を実施したので報告する (PI: H. Sano). 本講演では, W28 北東部の Cloud F に注目する. 結果として Cloud F を幅 $\sim 0.1 \text{ pc}$ のフィラメント状構造に空間分解した. この方向に位置する数十個の 1720 MHz OH maser は全て, 空間および速度方向における CO 強度ピークに沿って分布していることがわかった. OH maser は散漫な分子雲から放射されるのではなく, 非常に密度の高い局所的なポイントから放射されたとみられる. さらに, 0.1 pc という細いフィラメント幅は, GeV/TeV 宇宙線陽子がどちらも十分に浸透できる長さであり, ガンマ線放射のスペクトルに鑑みても矛盾しない. 以上を踏まえて本講演では, W28 Cloud F における 1720 MHz OH maser とガンマ線の放射機構について論じる.