Q14a SNR RCW 103 に付随する分子雲における CI/CO 比

井上陽登, 石倉丈裕, 後藤優祈, 浅野裕也, 有賀麻貴, Bhuvana G. R., Alsaberi, R., 柘植紀節, 村瀬建, 佐野栄俊 (岐阜大), 山田麟, 泉奈都子 (NAOJ/岐阜大), 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大), 山岸光義 (東京大), 徳田一起 (香川大), 古家健次 (理研), 原田ななせ (NAOJ)

超新星残骸 (SNR) は、衝撃波や宇宙線加速を通して、周囲の星間物質の化学進化に多大な影響を与える。特に、宇宙線密度が高い環境下では、CO 分子が効率的に破壊され、CI/H₂ 存在比が著しく増加することが指摘されている (e.g., Bisbas et al. 2015, 2017)。RCW 103 は距離 3.3 kpc に位置する、年齢が 2000–4400 yr と比較的若いガンマ線 SNR である (e.g., Reynoso et al. 2004; Braun et al. 2019; H.E.S.S. Collaboration 2015)。非熱的 X 線が存在せず、高密度分子雲・原子ガスが付随していることから、宇宙線陽子加速源として有望視される (井上ほか 2024 年秋季年会)。そのため周囲の星間物質は高い宇宙線密度に曝されているとみられるが、その化学状態を調べた研究は皆無である。今回我々は、RCW 103 南西部に位置する分子雲について、ALMA ACA による ¹²CO および ¹³CO ($J = 1-0$), [CI] ($^3P_1-^3P_0$) 輝線観測 (角度分解能 $\sim 0.04-0.18$ pc) を実施したので報告する (#2022.1.00290.S, PI: H. Sano)。結果として、CI/CO 存在比が、SNR 中心からの動径方向の距離に応じて減少しており、衝撃波面前後での不連続な変化は見られなかった。具体的には、SNR 中心から約 3 pc 離れた衝撃波面近傍では CI/CO 存在比は最大で 0.3 に達したが、約 6 pc 離れた位置では同比率は 0.05 にとどまっていた。この傾向は、CI/CO 存在比は、衝撃波よりも宇宙線密度によって決まっている可能性を示唆する。実際に、100 MeV 程度の低エネルギー宇宙線陽子の拡散長とも矛盾しない。以上を踏まえ本講演では、SNR に付随する分子雲の化学状態と、CI/CO 存在比の宇宙線密度のトレーサーとしての有効性について議論する。