

Q16a 超新星残骸 RCW 103 に付随する分子雲の観測的研究

井上陽登, 瀨田莉来, 浅野裕也, 山中祐里奈, 泉奈都子, 柘植紀節, 村瀬建, 佐野栄俊, 高羽浩 (岐阜大学), 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大学)

超新星残骸 (SNR) に付随する分子雲の特定は、銀河宇宙線の起源解明や、被加速宇宙線陽子エネルギーの定量に不可欠である。一方で角度分解能の制約から、付随分子雲の特定は視直径の大きな近傍天体に限られており、さまざまな距離や年齢の SNR についてサンプルを増やすことが目下の課題である。RCW 103 は距離 3.3 kpc に位置する熱的 X 線で明るいシェル型 SNR であり、年齢は 2000–4400 年と推定されている (e.g., Reynoso et al. 2004)。GeV および TeV ガンマ線が検出されていることから、宇宙線陽子の加速現場として有望視されている。シェル近傍の数点だけの CO 輝線観測によって分子雲の付随は示唆されているものの、その総量や空間分布は分かっていなかった (Paron et al. 2006)。今回我々は、Mopra 22-m 電波望遠鏡を用いた角度分解能 $\sim 36''$ (~ 0.6 pc) の $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ アーカイブデータを解析した (Braiding et al. 2018)。結果として、 $V_{\text{LSR}} = -58.7 - 43.5 \text{ km s}^{-1}$ にて、X 線シェル西半分を取り囲むように分布する分子雲を特定した。X 線シェルの強度が高い南部および北西部では、付随ガスの強度が周囲のガスと比べて高まっていた。これらの分子雲は $\Delta V \sim 7 \text{ km s}^{-1}$ の膨張運動を示しており、爆発前の恒星風によって形成されたとみられる。一方でシェル内部の密度は $\sim 60 \text{ cm}^{-3}$ と、一般的な恒星風バブル内の密度に比べて高いことが分かった。また、CO 輝線の積分強度から、SNR シェル部分についての平均陽子数密度 n_{H} を $\sim 630 \text{ cm}^{-3}$ と求め、被加速宇宙線陽子のエネルギーを $\sim 1.2 \times 10^{48} \text{ erg}$ と見積もった。以上を踏まえ本講演では、RCW 103 における宇宙線加速と熱的 X 線プラズマの起源について論じる。