

Q12a スーパーバブル 30 Doradus C における衝撃波と星間ガスの相互作用

山根悠望子, 佐野栄俊, 吉池智史, 長屋拓郎, 山本宏昭, 立原研悟, 田村陽一, 福井康雄 (名古屋大学), 徳田一起 (大阪府立大学/国立天文台), Omnarayani Nayak, Margaret Meixner (Johns Hopkins 大学)

30 Doradus C は、大マゼラン雲に位置する直径 ~ 90 pc のスーパーバブルである。シェル西部でシンクロトロン X 線が明るいことから、宇宙線加速の現場として注目される (e.g., Bamba et al. 2004)。これまでに我々は、ASTE による分解能 $22''$ (~ 5 pc) の $^{12}\text{CO}(J=3-2)$ 観測を行い、直径 $\sim 6-12$ pc の分子雲を 23 個同定した。これらの分子雲がシェル西側のみに分布することから、超新星残骸 (SNR) 衝撃波と星間ガスの相互作用と、シンクロトロン X 線の増光や宇宙線電子加速との関連性を指摘した (日本天文学会 2016 年秋季年会 山根ほか)。

本研究では、ALMA Cycle 3 Band 3 $^{12}\text{CO}(J=1-0)$, Cycle 5 Band 7 $^{12}\text{CO}(J=3-2)$ データを用い、30 Doradus C 西部の分子雲分布を $\sim 3.4''-4.8''$ ($\sim 0.7-0.9$ pc) の高い分解能で明らかにした。これにより ASTE で同定した分子雲をそれぞれ直径 ~ 2 pc の複数の分子雲クランプに分解した。これらのビリアル質量は $\sim 10^3 M_{\odot}$ であり、水素分子密度は $\sim 10^4 \text{ cm}^{-3}$ である。クランプは X 線シェル外縁部に沿っているものに加え、シェルの内部にも存在している。また、分子雲クランプ周りの sub-pc scale の X 線増光も確認できた。さらに、直径 ~ 2 pc, $\Delta V \sim 10 \text{ km s}^{-1}$ の wing を持つ分子雲が見つかり、その位置に Young Stellar Object (YSO) が分布している (Gruendl et al. 2009)。SED fitting の結果、YSO の質量 $\sim 14.30 M_{\odot}$, 光度 $\sim 2.59 \times 10^4 L_{\odot}$ という値を得た。以上より wing は YSO からのアウトフローと考えて矛盾せず、dynamical age は $\sim 2 \times 10^5 \text{ yr}$ と推定できた。シンクロトロン X 線シェルを形成した SNR の年齢が $\sim 6000 \text{ yr}$ (H.E.S.S. col. et al. 2015) であるため、この YSO は衝撃波の通過以前に形成されたと考えられる。以上を踏まえ、30 Doradus C における衝撃波星間ガス相互作用について論じる。