

Q23a 落下分子雲の広域探査：HI ガスからの CO 雲形成と衝撃波加熱を追跡する

出町史夏¹, 福井康雄¹, 立原研悟¹, 早川貴敬¹, 河野樹人², 山田麟^{3,4}, 佐野栄俊³, 柘植紀節³, 徳田一起⁵, 小林将人⁶ (1: 名古屋大学, 2: 名古屋市科学館, 3: 岐阜大学, 4: 国立天文台, 5: 香川大学, 6: ケルン大学)

巨大分子雲 (GMC) の星形成は 10-20 Myr で進行する。銀河の星形成率を保つためには同等以上の効率で GMC を形成する必要があるが、GMC 形成機構は観測的には検証されていない。Hayakawa & Fukui 2024 は全天の 80% の HI データの解析から、銀河回転に対して $100\text{--}50\text{ km s}^{-1}$ の速度をもつ中間速度雲 (IVC) は金属量が低く、銀河系外から飛来していることを示した。また、Kohno et al. 2025 in prep. は銀経 332 度方向の銀河面にヘッドテイル構造を持つ分子雲 (Kohno Clouds; KCs) を発見し、ヘッド部で $^{13}\text{CO}(2\text{--}1)/(1\text{--}0)$ の強度比 (R^{13}) が高いことを示した。これは落下する IVC が銀河面との衝撃波圧縮を受けて分子雲に変換され、さらに加熱されている可能性を示唆する。以上の成果を受けて、本研究は KCs を含む $l = 300^\circ\text{--}345^\circ$ の範囲において、NANTEN2 と HI4PI の $|b| < 9^\circ$ の $^{12}\text{CO}(J=1\text{--}0)$ および HI と、Mopra と APEX の $|b| < 0.5^\circ$ の $^{13}\text{CO}(J=1\text{--}0)$ と ($J=2\text{--}1$) を用いて、落下雲による分子雲形成過程の観測的検証を進めている。NANTEN2 のデータからは、銀河面に対して垂直な -20 から -50 km s^{-1} の分子雲が $|b| < 3^\circ$ に多数見られ、対応する HI の IVC と共存することを示す。ここで、HI と CO の質量の比 ($M_{\text{CO}}/M_{\text{HI}}$) は $|b| > 3^\circ$ では 0.1 以下である一方で、 $|b| < 3^\circ$ では 1.5 まで急増する。この傾向は、落下雲による GMC 形成・成長の描像と矛盾しない。また、 $|b| < 0.5^\circ$ では、KCs と同様の $^{12}\text{CO}(1\text{--}0)$ のピーク強度が 8 K 以上で $R^{13} > 0.8$ の約 90 個の分子雲が同定され、HI と相補的な分布を示すことがわかった。以上の特徴は、これらの分子雲が銀河面へ落下した IVC から形成された分子雲の有力な候補であることを示唆する。