

P128a 分子雲形成モードが切り替わる金属量閾値

小林将人 (ケルン大学/国立天文台), 井上剛志 (甲南大学), 岩崎一成 (国立天文台), 大向一行, 富田賢吾 (東北大学), 徳田一起 (九州大学/国立天文台), 田中圭 (東京工業大学)

分子雲は星の母天体であり, その形成・進化が銀河の星形成活動を決定する. 実際に近年の ALMA 望遠鏡・JWST 望遠鏡の観測で, 近傍銀河の分子雲が空間解像され, 遠方の爆発的星形成銀河でも分子雲が星形成をホストする様子が同定され始めた. 分子雲形成・進化にはガス相金属量が重要パラメタである. 過去のシミュレーション研究から, 1 太陽金属量 (Z_{\odot}) から $0.2 Z_{\odot}$ の範囲において, 乱流強度が同じ分子雲が大局磁場に沿う星間媒質圧縮から形成できると示された (小林ほか (2022 年秋季年会 P139a)). しかし圧縮は超新星残骸の膨張や銀河衝突などが起源のため, 大局磁場に沿わない圧縮が一般的であり, その場合の進化は未解明のままであった.

そこで大局磁場をさまざまな角度で与えた H I ガスを, 40pc スケールで圧縮する圧縮流三次元磁気流体シミュレーションを実施した. 天の川銀河の大半の星形成年代 (10 億年程度過去まで) を網羅する, Z_{\odot} , $0.5 Z_{\odot}$, $0.2 Z_{\odot}$ のパラメタで調査した. 温かい H I ガス (WNI) から, 分子雲材料となる冷たい H I ガス (CNI) の形成を, 0.02pc の高解像度で計算した. その結果, CNI 形成効率は低金属量環境ほど低下するが, 大局磁場に対して角度のある圧縮では低下がより顕著で, 形成された CNI も低密度化・高温化した. これは圧縮時の衝撃波後面で, 磁場に沿う速度シアが生じ熱不安定性の成長を抑制するためであり, この機構が $\lesssim 0.2 Z_{\odot}$ で働くことがわかった. 本結果は大小マゼラン雲で分子雲の典型質量が小さい傾向を自然と説明する. また低金属量環境で爆発的星形成を誘発するには, 衝撃波後面全域を自己重力不安定にする大規模な質量集積が必要だと示唆しており, 過去の天の川銀河や遠方の爆発的星形成銀河に, 銀河衝突・宇宙論的銀河間ガス降着が伴うこととも整合的である.