Q27a HI輝線データの相分離から探る CNM の乱流構造

松月大和, 山本宏昭, 立原研悟 (名古屋大学)

分子雲内部の運動は乱流に支配されており (Hennebelle&Falgarone 2012)、この起源は明らかになっていない。形成直後の低密度分子雲においても、その線幅はすでに熱的線幅より大きく、分子雲の形成母体である中性水素原子 (HI) 雲に乱流の起源がある可能性がある。HI 雲には、温度・密度の異なる複数の相が存在し、水素分子は低温・高密度の Cold Neutral Medium (CNM) 相の内部で形成されると考えられている。これまで、高銀緯雲 HLCG92-35 領域の Arecibo 望遠鏡による HI 輝線データに対し、マルチガウシアン分解アルゴリズム ROHSA (Marchal et al. 2019) を適用し、HI の相分離・CNM の性質の調査を行ってきた (松月他 2024 年秋季年会)。

今回、分離された CNM のスペクトル線幅の解析をした結果、吸収線観測や理論研究から予想される CNM の温度に基づいて導出される熱的線幅よりも有意に大きく、CNM 内部に乱流が存在する可能性が示唆された。また、なんてん望遠鏡による $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ 輝線データを用いて、CNM と分子雲との対応関係を調査した結果、約半数の視線方向において、CNM と CO の中心速度差が 0.5 km s^{-1} 以上あることが確認された。この速度差は、今回分離された CNM 構造の内部にスケールが約 0.1 pc 未満の未分解の微小 CNM 構造が存在し、分子雲がこうした構造内で形成される可能性を示唆する。微小構造の存在は、衝撃波によって圧縮された HI 雲による分子雲形成のシミュレーション (例: Koyama & Inutsuka 2002) の結果と整合的である。このモデルでは、熱的不安定性による WNM から CNM への相転移の過程で、多数の小さな CNM および分子雲が形成されると予想されている。このような微小な CNM や分子雲は異なる視線速度を持つが、視線方向で重なると個別の成分として区別されず、線幅の拡大として観測されると考えられる。