

R08a 高密度分子ガス観測から考察する銀河円盤内の分子ガスと星形成活動

柴田修吾, 俣和夫 (北海道大学), 金子紘之 (国立天文台), 村岡和幸 (大阪府立大学), COMING チーム

星形成効率は銀河の星形成活動の重要な指標であり、単位分子ガス質量あたりの星形成率で定義される。野辺山 45 m 電波望遠鏡を用いた近傍銀河の分子ガス撮像プロジェクト COMING (Sorai et al. 2019) は、多数の銀河内の kpc スケールでの星形成効率的分布を示した。その結果、星形成効率は銀河の円盤内で最大で 1 桁程度変化していることが明らかになった。つまり、銀河円盤内部で星の生まれやすさが一様ではない。

そこで我々は、銀河円盤内部の星形成活動の変化の要因を探るため、野辺山 45 m 電波望遠鏡を用いて高密度分子ガスの観測を行った。観測点は COMING で観測された銀河のうち、銀河円盤内で顕著な星形成効率の変化を示す 4 つの銀河の円盤領域、計 14 点である。観測輝線は $\text{HCN}(J=1-0)$ と $\text{HCO}^+(J=1-0)$ であり、これらは $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ に比べ 2 桁ほど臨界密度が高い。観測の結果、COMING で得られた ^{12}CO の積分強度と、高密度分子ガストレーサーの積分強度の間の相関係数はそれぞれ 0.83(HCN)、0.79(HCO^+) となり、どちらも強い相関が得られた。一方、高密度分子ガス比 ($\text{HCN}/^{12}\text{CO}$ または $\text{HCO}^+/^{12}\text{CO}$) と比星形成率 (単位星質量あたりの星形成率) の関係を調べたところ、相関係数は 0.39(HCN)、0.85(HCO^+) となり、 HCO^+ の場合にのみ強い相関が得られた。比星形成率が低い領域では HCN の積分強度が HCO^+ に比べて大きくなる傾向を示しており、このことが HCN での相関を悪くする原因と考えられる。また、星形成が活発な領域では分子ガスの質量比 (分子ガス質量/分子ガス質量+星質量) が小さくなる傾向を発見した。これは、生まれた星による影響を受けて ^{12}CO でトレースされるような比較的密度の低い分子ガスが減少している可能性を示唆する。