

## R16a 分子の存在比を考慮したモデルによる様々な分子輝線と星形成率の関係

西村優里 (東京大学), 原田ななせ (国立天文台)

銀河の星形成率と含まれているガスとの間には、冪乗則で表される関係が成り立つ ( $SFR \propto \rho_{\text{gas}}^N$ ; Schmidt 1959)。星形成率の指標として赤外線光度、ガスの指標として分子輝線の光度を用いると、冪の指数  $N$  は CO  $J = 1-0$  輝線ではおよそ 1.4 (Kennicutt 1998)、HCN  $J = 1-0$  輝線ではおよそ 1.0 (Gao & Solomon 2004) となることがこれまでの観測的研究で知られている。近年、観測の感度向上によってさらに多数の分子種の輝線でこの関係が調べられるようになりつつある中で、銀河系内にある分子雲の 10–100 pc スケールのマッピング観測によって、密度や紫外線輻射などの物理状態と各々の分子輝線の空間分布との関係をより詳しく調べる研究も盛んになっている。

そこで本研究では、銀河中のガス密度の確率分布の関数形を対数正規分布 (高密度側に冪分布を加える場合もある) とするモデルに、銀河系内分子雲の観測で得られた分子の存在量の知見を組み合わせ、より多数の分子種の様々な遷移について、予測される輝線の光度を非局所熱平衡の輻射輸送計算コード RADEX を用いて計算した。分子の存在量については、低密度領域での光解離と高密度領域での星間塵への吸着の効果を考慮し、簡便な計算で扱える範囲でより実際に近い密度依存性を持たせるようにした。CO や HCN に加えて、光解離領域で増加する分子種 (CN, CCH) や高密度領域で増加する分子種 ( $N_2H^+$ ) など、系外銀河観測で一般によく検出される分子輝線で、赤外線光度との関係を調べた。結果として、分子種ごと、遷移ごとに予測される冪の指数  $N$  や分散の大きさには異なる傾向が見られた。例えば、HCN  $J = 4-3$  などの高励起遷移ではガスの温度の影響が最も顕著に現れる一方、高密度ガスの含まれる割合には  $N_2H^+$   $J = 1-0$  が最も敏感に振る舞うことが示唆された。この結果は、今後より一層増えていくだろう近傍銀河の様々な分子輝線の観測データの解釈に資すると期待できる。