

R14b 統計平衡計算による近傍銀河 NGC 3627 における分子雲の物理状態の推定

柴田和樹 (筑波大学), 渡邊祥正 (日本大学), 久野成夫 (筑波大学), 徂徠和夫 (北海道大学)

近傍銀河では、星形成が活発な領域と不活発な領域が存在するが詳しい理由は明らかになっていない。この星形成の多様性の起源を解明することは、近傍銀河研究における課題の一つである。そのために、星形成の材料となる分子ガスの物理状態を調べるのが重要である。近傍銀河 NGC 3627 は、渦状腕と比較して bar-ends(棒状構造の両端) で星形成が活発であることが知られている。そこで我々は、NGC 3627 の南側の bar-end における分子ガスの物理状態を推定し、星形成活動性と比較した。

本研究では、大型ミリ波・サブミリ波電波干渉計 ALMA で得られた $^{12}\text{CO}(J = 1 - 0)$ $^{12}\text{CO}(J = 2 - 1)$ 、 $^{13}\text{CO}(J = 1 - 0)$ の分子輝線データを用いた。これらの CO の分子輝線のデータと RADEX を用いた統計平衡によるモデルと比較することで、分子雲の密度や温度などの物理状態を推定することができる。 ^{12}CO の分子輝線は光学的に厚いため、分子雲内に大きな速度勾配があると仮定して LVG 近似法を適用し、局所的な統計平衡から分子雲の物理状態を推定した。

解析の結果、NGC 3627 の南側の bar-end において、最も星形成が活発と考えられる領域で運動温度 $T_K \simeq 30$ K、数密度 $n_{\text{H}_2} \simeq 8.5 \times 10^4 \text{ cm}^{-3}$ と見積もられ、星形成活動が活発な bar-end における分子雲の温度や密度が、周囲の渦状腕と比較して 20 K、約 6 倍程度高くなっていることが明らかになった。先行研究においても、それぞれ異なる速度をもつ分子雲同士が銀河の渦状腕と棒状構造の境界で衝突していると考えられている (H.Beuther et al. 2017)。今回の結果は、自己重力により収縮し星形成活動を開始しながら、南側の bar-end において最も星形成活動が活発な領域へ移動していることを示唆している。