

R01a 統計平衡計算による NGC 3627 の bar-end における星形成活動性の起源の探求

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

近傍銀河において、星形成が活発な領域と不活発な領域が存在する詳しい理由を明らかにすることは、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ことが重要である。NGC 3627 は、arm と比較して bar-end で星形成が活発であることが知られており、我々は南側の 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。ALMA で得られた CO(1-0)、CO(2-1)、 $^{13}\text{CO}(1-0)$ の輝線データから算出した強度比と、RADEX (Van der Tak et al.2007) を用いた統計平衡モデルを比較することで、最も星形成が活発と考えられる領域での運動温度と数密度が $T_K \simeq 30 \text{ K}$ 、 $n_{\text{H}_2} \simeq 8.5 \times 10^4 \text{ cm}^{-3}$ と周囲より高いことが示された。先行研究では、異なる速度をもつ分子雲が arm と bar の境界で衝突していると考えられており (Beuther et al.2017)、この結果は衝突によって高密度となった分子ガスが自己重力によって収縮したことが、南側の bar-end における星形成活動の起源であることを示唆している (2019 年度秋季天文学会 R14b)。

今回我々は CO(1-0)、CO(2-1)、 $^{13}\text{CO}(1-0)$ の位置・速度図において、bar-end 付近の複数箇所でも 2 つの異なる速度成分を確認し、LVG 解析によって速度成分ごとの温度・密度を推定した。arm などの速度分散が小さい ($\sim 5 \text{ km/s}$) 位置では 10K 、 $1 \times 10^2 \text{ cm}^{-3}$ 程度であるのに対し、速度分散が大きい ($\sim 30 \text{ km/s}$) 場所では、arm と比較して数倍高い値が見積もられた。速度分散が大きい位置の前後での値はそれより若干低いことから、衝突によって一時的に温度・密度が上昇している可能性が考えられる。この結果は、bar-end の複数箇所でも速度成分の異なる分子雲同士が衝突を繰り返すことにより、星形成活動が活発になっていることを示唆している。