

R05a NRO レガシープロジェクト COMING(21) : CO 3輝線で探る棒渦巻銀河における分子ガスの物理状態と星形成

矢島義之 (1), 徂徠和夫 (1,2), 久野成夫 (2), 村岡和幸 (3), 竹内努 (4), 宮本祐介 (5), 金子紘之 (5), 渡邊祥正 (2), 小林将人 (6), 田中隆広 (2), 黒田麻友 (3), 保田敦司 (2), 依田萌 (4), 柴田修吾 (1), 他 COMINGメンバー (1:北海道大学, 2:筑波大学, 3:大阪府立大学, 4:名古屋大学, 5:国立天文台, 6:大阪大学)

棒渦巻銀河のバーでは渦状腕と比べ、星形成効率が低いことが報告されており、これは分子ガスの密度などの物理状態が銀河の構造ごとに異なることを示唆している。我々は昨年の秋季年会 R07a において、棒渦巻銀河 NGC 4303 の分子ガス密度と星形成の関係を発表したが、これはビームダイリュージョン効果を考慮せず、加えて分子ガスの温度はダスト温度と等しいという仮定に基づいていた。今回は我々が考案したビームダイリュージョン補正法を適用し、更に COMING プロジェクトで得られた $^{12}\text{CO}(1-0)$, $^{13}\text{CO}(1-0)$ 輝線のデータに、 $^{12}\text{CO}(3-2)$ 輝線のアーカイブデータを加えて分子ガス温度の仮定なしに求めることで、改善をはかった。本研究は近傍の棒渦巻銀河 NGC 3627 と NGC 4303 について、それぞれの銀河の渦状腕、バーエンド、バーごとに 3 輝線の積分強度比を求め、non-LTE 法に基づいて分子ガスの密度と温度を求めた。その結果、NGC 3627 では 39%、NGC 4303 では 25% バーの分子雲は渦状腕よりも密度が低下していることがわかった。分子雲同士の速度分散と分子ガス密度間の関係はビームダイリュージョンの補正がない時では負の相関となる。しかし、今回の結果は速度分散が $\sim 100 \text{ km s}^{-1}$ 以下の範囲では分子ガス密度と正の相関が成立するが、速度分散がそれ以上になると負の相関になる関係性が得られた。これにより、適度な分子雲間の相対速度であれば、分子雲同士が衝突する確率が上昇し、密度が上がる傾向となるが、分子雲間の運動が激しすぎると密度は低下し、星形成が抑制されてしまうことによると考えられる。