

**R12b 棒渦巻銀河 M83 における、CO(3-2)/CO(1-0) 比と星形成効率の相関 II**

村岡和幸、河野孝太郎、小麦真也、廿日出文洋、遠藤光、亀谷和久、田中邦彦（東大天文センター）、瀧崎智佳、久野成夫、中西康一郎（NRO）、徂徠和夫（北大）

ここ最近の CO 輝線の多遷移観測によって、系外銀河における分子ガスの物理状態と星形成活動の関係について理解が進んでいる。特に我々は、近傍の棒渦巻銀河 M83 において CO(3-2)/CO(1-0) 比と星形成効率（単位ガス質量あたりの星形成率）の動径変化がよく一致することから、（分子ガスの総量ではなく）分子ガス中における高密度ガス（ $n_{\text{H}_2} > 1 \times 10^4 \text{cm}^{-3}$ ）の存在割合こそが星形成効率を支配している可能性を見出した（2006 年秋季年会 R13b 村岡他, Muraoka et al. 2007, PASJ, 59, 43）。今回、M83 の CO 輝線データに詳細な解析を加えたことで得られた、新たな知見を報告する。

M83 のスターバースト中心核、バー、バーエンド、渦巻腕といった主要な構造に対して、CO 輝線の各観測点ごとの CO(3-2)/CO(1-0) 比と星形成効率を、空間分解能  $22''$ （500pc に相当）で定量化し、両者の相関を調べた。その結果、CO(3-2)/CO(1-0) 比  $\sim 0.8$  を境に、星形成効率の振る舞いが劇的に変化することがわかった。

CO(3-2)/CO(1-0) 比が 0.8 よりも低いところでは、星形成効率は  $10^{-10} \text{yr}^{-1}$  から  $10^{-8} \text{yr}^{-1}$  まで広く分布し、CO(3-2)/CO(1-0) 比と星形成効率の間に明快な相関は見られなかった。しかし CO(3-2)/CO(1-0) 比が 0.8 を超えると、星形成効率が一桁上昇し、更に CO(3-2)/CO(1-0) 比と星形成効率の間に強い正の相関が見られるようになった。LVG 計算によれば、CO(3-2)/CO(1-0) 比が 0.8 のとき、その分子ガスは数密度が  $10^4 \text{cm}^{-3}$  程度の高密度ガスに対応する。即ちこの結果は、星形成が強く促進される分子ガスの臨界密度が  $10^4 \text{cm}^{-3}$  程度であること、そして臨界密度を超えた分子雲では星形成が活発に発生するために星形成効率が大きく上昇することを示唆する。