

R31a NRO レガシープロジェクト COMING (8) : 棒渦巻銀河 NGC 2903 における分子ガス密度と星形成効率の関係

村岡和幸, 武田美保, 柳谷和希 (大阪府立大学), 岸田望美, 徂徠和夫 (北海道大学), 畠山拓也, 田中隆広, 富安悠人, 久野成夫, 中井直正 (筑波大学), 齊田智恵, 上野紗英子, 中西裕之 (鹿児島大学), 金子紘之, 宮本祐介, 諸隈佳菜 (国立天文台), 松本尚子 (山口大学/国立天文台), Dragan SALAK (関西学院大学), 他 COMING メンバー

2015年秋季年会において、我々は、COMING で取得した棒渦巻銀河 NGC 2903 の $^{12}\text{CO}(1-0)$ および $^{13}\text{CO}(1-0)$ マップを示し (柳谷ほか) さらに IRAM/HERACLES による $^{12}\text{CO}(2-1)$ マップを組み合わせて導出した、分子ガスの物理状態についての報告を行った (武田ほか)。今回、視線速度のずれを考慮した CO スペクトルのスタッキング解析を行うことで、CO 輝線強度比と分子ガスの物理状態を高い精度で導出できたので、それを報告する。

まず、NGC 2903 を 9 つの領域 (中心、南北それぞれのバー、バーエンド、渦巻腕、および腕間領域と円盤外縁部) に分け、各領域において CO スペクトルのスタッキングを行った。これにより、各 CO スペクトル (特に ^{13}CO) の S/N を劇的に改善し、2 つの輝線強度比: $^{12}\text{CO}(1-0)/^{12}\text{CO}(2-1)$ ($R_{2-1/1-0}$) および $^{13}\text{CO}(1-0)/^{12}\text{CO}(1-0)$ ($R_{13/12}$) を高い精度で得た。Large Velocity Gradient 近似に基づき、 $R_{2-1/1-0}$ と $R_{13/12}$ から分子ガスの密度 (n_{H_2}) を計算すると、NGC 2903 の中心では $n_{\text{H}_2} = 3700 \text{ cm}^{-3}$ という高い値を得たが、それ以外の領域では $n_{\text{H}_2} = 1000 - 2000 \text{ cm}^{-3}$ 程度であった。さらに我々は、各領域での星形成効率 (単位ガス質量あたりの星形成率) を計算し、 n_{H_2} が星形成効率とよく相関することを見出した。これは、分子ガス密度 (もしくは高密度ガス存在比) が星形成効率を支配するという、従来の HCN や high- J CO の観測から得られた結果を支持する。