

R01a NRO レガシープロジェクト COMING (31): 近傍銀河における星形成活動に対する渦巻腕の影響に関する観測的研究

保田敦司¹, 久野成夫¹, 徂徠和夫^{2,1}, 宮本祐介³, Dragan Salak², 竹内努^{4,5}, 諸隈佳菜⁶, 矢島義之², 他
COMING (1:筑波大学, 2:北海道大学, 3:国立天文台, 4:名古屋大学, 5:統計数理研究所, 6:東京大学)

渦巻腕は渦巻銀河の星形成活動を促進させる機構であるのかという問いに答えるため、渦巻腕を特徴付ける物理量の一つで、渦巻腕の重力ポテンシャルの指標である arm strength と渦巻銀河の星形成活動との関連性が調べられており、global scale では arm strength と gas depletion time 等に相関があることが報告されている (e.g., Yu et al. 2021)。一方、渦巻腕領域 (arm)・渦巻腕間領域 (inter-arm) を空間分解する sub-kpc~kpc scale の観測では、arm・inter-arm 間では分子 (H_2) ガスに関する星形成効率 (SFE) の差は小さいことが報告されているが (e.g., Foyle et al. 2010; Querejeta et al. 2021)、arm strength との関連性は十分に議論されていない。本研究では、sub-kpc~kpc scale でも arm strength が渦巻銀河の星形成促進の要因となり得るのかを明らかにするために、 $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ 輝線サーベイの COMING (Sorai et al. 2019)、CO Atlas (Kuno et al. 2007)、PAWS (Schinnerer et al. 2013) で観測された 11 個の近傍渦巻銀河を対象に、 $3.4\ \mu\text{m}$ image から測定された arm strength と星形成に関わる物理量 (H_2 ・HI ガス質量面密度 Σ_{H_2} ・ Σ_{HI} 、 $f_{\text{mol}} (= \Sigma_{\text{H}_2} / (\Sigma_{\text{H}_2} + \Sigma_{\text{HI}}))$ 、星形成率面密度 Σ_{SFR} 、 $\text{SFE}(\text{H}_2) (= \Sigma_{\text{SFR}} / \Sigma_{\text{H}_2})$) の相関を調べた。Arm・inter-arm における各物理量の中央値の比 (arm/inter-arm 比) と arm strength それぞれの動径分布を比較したところ、 $\text{SFE}(\text{H}_2)$ と arm strength には相関が見られなかった一方、それ以外では正の相関が見られた。これは、inter-arm と比した arm におけるガス質量面密度、 f_{mol} 、 Σ_{SFR} の増加に arm strength は影響を与える一方、星形成効率の促進への影響は小さいことを示唆する。本講演では各相関の要因も議論する。