

R08b 近傍渦巻銀河 M 83 の渦巻腕における巨大分子雲の進化

杉内拓, 村岡和幸, 原田遼平, 小西諒太郎, 後藤健太, 大西利和 (大阪府立大学), 徳田一起 (大阪府立大学/NAOJ), 濤崎智佳 (上越教育大学), 馬場淳一, 廣田晶彦, 江草英実, 中西康一郎 (NAOJ), 河野孝太郎 (東大天文センター), 久野成夫 (筑波大学)

銀河進化を理解するためには, その素過程である分子雲の進化や星形成を理解することが重要である. 渦巻銀河の円盤内の分子雲は, 渦巻腕を横切る際に衝撃波を受けて圧縮されることで高密度化および星形成が進むと言われている. 最近の研究において, さまざまな渦巻銀河に対する $^{12}\text{CO}(1-0)$ の観測により, 巨大分子雲 (~ 40 pc) が渦巻腕を横切る際に質量が増大し, 下流ほどより大質量になっていくことが分かってきた (Egusa et al. 2011, ApJ, 726, 85, Hirota et al. 2011, ApJ, 737, 40). また, 渦巻銀河 NGC 1068 に対する $^{13}\text{CO}(1-0)$, $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$, $\text{CS}(2-1)$, $\text{CH}_3\text{OH}(2-1)$ の 4 輝線の ALMA 観測により各分子輝線の空間変化が 100 pc スケールで明らかになった (Tosaki et al. 2017, PASJ, 69, 18). 特に, $^{13}\text{CO}(1-0)$ と $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$ の輝線強度がよい相関があることがわかり, $\text{CS}(2-1)/^{13}\text{CO}(1-0)$ 強度比とガス質量の関係からガス質量が大きいほど高密度分子ガスを作ることが示唆された.

本研究では, 渦巻腕を横切る際の分子雲の物理的・化学的特性の変化を追うことを目的とした. ALMA 望遠鏡で渦巻銀河 M 83 の東側の渦巻腕の $107'' \times 70''$ ($2.4 \text{ kpc} \times 1.5 \text{ kpc}$) にわたって, 角度分解能 $2''$ (~ 40 pc) で $^{13}\text{CO}(1-0)$, $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$, $\text{CS}(2-1)$, $\text{CH}_3\text{OH}(2-1)$ を観測し, 各分子輝線の空間分布を調べた. その結果, 高密度領域をトレースする $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$, $\text{CS}(2-1)$ は銀河中の分子ガス全体をトレースする $^{13}\text{CO}(1-0)$ に比べて下流側に集中し, 大質量星形成領域をトレースする $\text{H}\alpha$ はさらに下流側に集中することが分かった. これにより, 分子雲が渦巻腕を横切る際に高密度化, そして星形成へと進化している様子を ~ 40 pc のスケールで初めて明らかにすることができた.