

ALMA ACAによる大マゼラン雲における静穏な巨大分子雲GMC225の高分解能観測

○加藤 正博¹ 立原 研悟¹ 山田 麟^{2,3} 徳田 一起⁴ 柘植 紀節^{1,2,3} 大西 利和⁵ 難波 直矢⁵ 福井 康雄^{1,3} (1.名古屋大学 2.国立天文台 3.岐阜大学 4.香川大学 5.大阪公立大学)

大質量星の母体である巨大分子雲(GMC)の進化過程を明らかにすることは、銀河進化の理解のために重要である。大マゼラン雲(LMC)は銀河系に最も近い銀河の一つであり(~50 kpc)、銀河円盤成分とは異なる青方偏移したH_Iガス成分(L成分)が確認されており、小マゼラン雲(SMC)からのH_Iガス流入が示唆されている(Fukui+2017)。そのため、銀河間相互作用の影響を調べるのに適している。ガス同士の衝突が分子雲進化・大質量星形成に及ぼす影響は、LMC内の活発な星形成領域の観測的研究(Fukui+2019)や、理論的研究(Inoue+2018)で指摘されているが、LMC内で星形成活動が静穏な分子雲との高分解能(~1-2 pc)での直接的な比較は不十分である。

本研究では、大質量星の付随が確認されていないGMC(質量 ~ $5 \times 10^5 M_{\odot}$)であるGMC225に着目した。このGMCはL成分に付随し、H_Iガス衝突の兆候が見られない。Atacama Compact Array(ACA)による¹²CO(2-1)、¹³CO(2-1)観測を用いて、その内部構造と運動状態を調べた。¹²CO分布から、GMC225は複数のhead-tail構造を示し、¹³COでトレースされる高密度構造はhead部分に局在していることが分かった。また、headの一つにはmassive YSO点源が付随しており、head部分で局所的に星形成が開始している可能性がある。Astrodendroで階層構造解析を行なった結果、¹²COから同定したleaf構造は90個で、質量範囲は $1.1 \times 10^2 M_{\odot}$ - $5.8 \times 10^3 M_{\odot}$ であった。そのうちビームサイズ(~1.7 pc)よりも大きな47個の構造について、サイズ-線幅関係は銀河系($\sigma_v = 0.72 R^{0.5}$; Solomon+1987)とほぼ同じ冪乗則($\sigma_v = (0.70 \pm 0.05) R^{0.41 \pm 0.11}$)で表されることが分かった。また、ビリアル質量を求め、CO積分強度から求めた質量との比であるビリアルパラメータ α_{vir} を推定した結果、約8割の構造(37個)が $\alpha_{\text{vir}} < 2$ を示した。GMC225内部には、活発な星形成を行っていないものの、重力的に束縛された構造が存在する可能性がある。

活発な星形成領域であるMolecular Ridge北部領域(2022年春期年会、徳田他)と¹³COで同定したleaf構造を比較した結果、ピーク柱密度が 10^{22} cm^{-2} を超える構造がGMC225で~12 %、Molecular Ridge北部領域で~51 %見られた。特にpeak柱密度が $10^{22.5} \text{ cm}^{-2}$ を超える高柱密度leafの~80 %が、MCELSでカタログ化されたH_{II} region(Pellegrini+2012)の20 pc以内に分布しており、H_Iガス衝突による局所的な高柱密度構造の形成と星形成活動との関連性が示唆される。