

P105a ASTE 望遠鏡による小質量星形成領域の高密度分子雲コア探査

徳田一起, 有馬宣明, 原田遼平, 村岡和幸, 大西利和 (大阪府立大学), 西合一矢, 河村晶子 (国立天文台), 松本倫明 (法政大学), 宮本洋輔, 立原研悟, 福井康雄 (名古屋大学)

最近の ALMA 観測や理論シミュレーションにより、小質量星形成の初期段階における動的な描像が明らかになりつつある (Tokuda et al. 2014, 2016, Matsumoto et al. 2015) が、この一般性/多様性を含めた星形成の初期条件を追求するには、原始星形成の直前もしくは直後に相当する天体の統計的な研究が必要である。しかし、そのような段階に相当する高密度な分子雲コアの数は絶対数が極めて少なく、かつその密度の高まりを確認するためのサブミリ波帯高密度ガストレーサーの高励起線の観測が必ずしも十分ではなかった。

我々は、内部に $\sim 10^7 \text{ cm}^{-3}$ の高密度領域がある MC27/L1521F の ALMA による観測結果に基づいて、 H^{13}CO^+ (4-3) 輝線が分子雲コア中心部に潜む高密度天体を探るために有用であるという道筋を得た。そこで、原始星形成直前の段階にあると思われる高密度分子雲コアの同定を目的とし、IRAM 30m により得られた 1.2 mm 帯ダスト連続波のピークが $120\text{--}330 \text{ mJy } 20''\text{beam}^{-1}$ 程度と比較的強い (上記の MC27/L1521F の 0.5–1.4 倍に相当)、おうし座領域の 7 つの分子雲コアの中心 1 点に対して ASTE 望遠鏡を用いた H^{13}CO^+ (4-3) 輝線等による高感度観測を行った。このうち、5 つが星なし分子雲コア、及び 2 つが VeLLO (Very Low-Luminosity Object) を内部に含むコア (比較のための MC27/L1521F と IRAM04191) である。1 点あたりの感度は、 T_A^* スケールで $T_{\text{rms}} \sim 10 \text{ mK}$ ($dv = 0.2 \text{ km s}^{-1}$) を達成した。ダスト連続波が比較的弱いもの ($120\text{--}170 \text{ mJy beam}^{-1}$ で全て星なしコア) は 2/4 天体、強いもの ($120\text{--}330 \text{ mJy beam}^{-1}$) は全ての天体で、 H^{13}CO^+ (4-3) の 50–100 mK のエミッションを検出し、コア内部に潜む星形成直前的高密度 ($\sim 10^6 \text{ cm}^{-3}$) ガスの有無を判別するための有力な情報を得ることができた。