

ALMA science verification data を用いた Orion KL でのギ酸メチルの空間分布

Q09b

酒井 祐輔, 小林 かわり (富山大学), 廣田 朋也, 高野秀路 (国立天文台・総研大)

ギ酸メチルは星形成領域で見つかる、スペクトル線が非常に多い分子である。ギ酸メチルはエネルギーが低い振動モードであるねじれ振動モードを有している。最近、我々の実験室においてねじれ振動第2励起状態の帰属と解析に成功した。そのデータに基づいて、ギ酸メチルのねじれ振動第2励起状態のスペクトル線を Orion KL について初めて検出し、ギ酸メチルの振動励起状態の未同定線への寄与を示してきた。基底状態、およびねじれ振動第1、第2励起状態の回転ダイヤグラムを用いた解析によって、振動温度と回転温度が大きく異なり振動温度のほうが約2倍大きいことがわかった。この理由として衝突励起や原始星からの遠赤外線による励起が考えられた。量子化学計算によりアインシュタインの A 係数が、ねじれ振動と回転の場合では振動のほうが小さいことがわかり、どちらの励起過程が主であるかは結論できなかった。そこで本研究では振動状態の違うギ酸メチルの空間分布を調べることによって、その物理的・化学的環境および励起過程を調べることにした。

Orion KL の観測データには ALMA の science verification data (band 6, 215-245 GHz) を用いた。アンテナは16台、空間分解能 $1.''7 \times 1.''4$ であり、速度分解能 $0.60\text{-}0.65 \text{ km s}^{-1}$ 、ノイズレベルは $0.01\text{-}0.03 \text{ Jy beam}^{-1}$ である。ギ酸メチルの振動基底状態、ねじれ振動第1、および第2励起状態のスペクトル線を確認し、空間分布を調べた。全体としては振動状態によらず分布は似ており、compact ridge と呼ばれる領域において最も強くなっている。もう一つのピークは hot core と一致している。講演ではこれらの結果を用いて、振動温度、回転温度の空間的構造について詳しく議論をする。