

TMC-1FNにおけるCCH観測および重水素濃縮

○大村 充輝¹ 徳田 一起³ 坂井 南美⁴ 小道 雄斗² 相川 祐理² 大西 利和⁵ 立松 健一⁶ (1.九州大学 2.東京大学 3.香川大学 4.理化学研究所 5.大阪公立大学 6.国立天文台)

炭素鎖分子は、中性炭素原子を介した反応によって生成され、分子雲の若さを示す有用な指標であることが知られている。なかでもCCH分子は、分子雲形成初期をトレース出来る可能性があることが、化学反応ネットワーク計算から考えられている。そこで我々は、おうし座分子雲Heiles Cloud2(HCL2)の北側にある直線状構造の若いフィラメントにおいて、野辺山45m鏡とFOREST/7BEEE受信機を用いてCCH分子およびその重水素同位体CCDの観測を行った。

観測は2026年1月から4月にかけて行い、直線状構造内のH₂柱密度ピークTMC-1FNにおいて、CCHおよびCCDのN=1-0の超微細構造遷移を検出した。本研究ではその結果をTMC-1CPでの同様の観測結果と比較した。LTEを仮定して導出したCCD柱密度は、TMC-1 CPにおいて $1.42 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ 、TMC-1FNにおいて $1.05 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ 、N(CCD)/N(CCH)比はそれぞれ0.021と0.0076であった。一方で、より進化の進んだ分子雲コアL1544やClass 0原始星HH211・IRAS 16293-2422では0.11, 0.10, 0.18とより高い値が報告されている。

また、それぞれの領域において、線幅のFWHMはそれぞれ $\sim 0.1 \text{ km s}^{-1}$, $\sim 0.2 \text{ km s}^{-1}$ であった。特にTMC-1FNでは、熱運動によるドップラー幅に近いことから、乱流がほぼ散逸した分子雲コアが形成された直後の若い段階にあることがわかった。一方、TMC-1 CPでは複数の速度構造に由来する線幅の広がりが知られており、対応する非熱的な線幅の広がりを確認できた。

講演では、TMC-1FNにおける重水素濃縮の起源についても議論する。