

P118a ALMA 分子輝線観測で迫る低質量 Class 0 原始星天体 IRAS15398-3359 の円盤
H₂O, CO₂ スノーライン

野津翔太, 大小田結貴, 坂井南美 (理化学研究所), 大和義英, 相川祐理 (東京大), 野村英子 (国立天文台)

近年の実験研究 (Musiolik et al. 2016a,b) により、H₂O 氷に比べ CO₂ 氷が低い付着力を持つ事が示唆されている。この為、円盤内の CO₂ 組成やスノーライン位置の制約は、円盤内の化学組成分布に加えダストサイズ分布を理解する上でも重要である。CO₂ は双極子モーメントが 0 の無極性分子である為、ALMA では直接観測できない。一方で CO₂ と H₃⁺ の反応で生成される HCO₂⁺ の放射が H₂O と CO₂ スノーラインの間にリング上の分布を持つ事が化学反応ネットワーク計算から分かった。そこで HCO₂⁺ 輝線放射が原始星円盤の CO₂ スノーライン位置の良い指標になると期待される。しかし原始星天体の HCO₂⁺ 輝線は電波単一鏡でのみ観測が行われており (e.g., Sakai et al. 2008, 2009)、CO₂ スノーライン指標としての有効性は確認されていなかった。

本講演では ALMA Cycle 8 で我々が実施した、Lupus 1 分子雲 (距離 $d \sim 155$ pc) に位置する低質量 Class 0 原始星天体 IRAS 15398-3359 の輝線放射観測 (Bands 3&6, 空間分解能 0.4") の結果を報告する。原始星近傍に集中して位置する HDO 輝線放射 ($2_{1,1}-2_{1,2}$, $E_u = 95$ K) の外縁に沿って H¹³CO⁺, HC¹⁸O⁺ 輝線放射がピークを持つ事を確認した。先行研究 (Jørgensen et al. 2013, Bjerkeli et al. 2016) で報告された、H¹³CO⁺ 輝線及びより低温領域をトレースする HDO 輝線 ($1_{0,1}-0_{0,0}$, $E_u = 22$ K) 放射分布 (Band 7, 空間分解能 0.5") との比較も行ったので、H₂O スノーラインの位置や円盤内の温度分布について議論する。HCO₂⁺ 輝線放射は検出されたものの非常に弱かった。そこで過去の電波単一鏡での観測結果 (Sakai et al. 2009) と比較し、円盤内の HCO₂⁺ 輝線放射分布や CO₂ スノーライン指標としての有効性について議論を行う。