

P201a 原始惑星系円盤における  $\text{HCO}^+$  輝線の高空間分解能観測

相川祐理 (東大天文), Gianni Cataldi (国立天文台/東大天文), 大和義英 (東大天文), MAPS team

原始惑星系円盤において電離率は、ガスと磁場のカップリングおよびイオン-分子反応による分子組成進化を左右する重要な物理パラメタである。電離源としては中心星からの X 線, 宇宙線などの高エネルギー粒子, 短寿命放射性核種 (SLR) の壊変が挙げられるが, 高エネルギー粒子は星風や円盤の磁場に妨げられる可能性があり, SLR の存在量は星形成領域によって異なると考えられる。よって円盤電離度を推定するため, イオン分子の観測が行われてきた。しかし, 高空間分解観測でイオン分子の分布を調べた例は非常に少ない。

我々は, ALMA Large Program MAPS (Molecules with ALMA in Planet-forming Scales) で, 5つの原始惑星系円盤 (IM Lup, GM Aur, AS 209, HD 163296, MWC 480) において,  $\text{HCO}^+$  および  $\text{H}^{13}\text{CO}^+$  の  $J=1-0$  輝線を 0.3 秒角で観測した。  $\text{HCO}^+$  輝線はすべての円盤で検出され,  $\text{H}^{13}\text{CO}^+$  輝線は円盤全体を積分すると IM Lup, GM Aur, HD 163296 で検出された。円盤を半径方向に区切り, ケプラー回転を補正して輝線スペクトルを求め, 輻射輸送計算でフィットすることで,  $\text{HCO}^+$  柱密度の半径分布を得た。  $\text{HCO}^+$  は, 50~100 au 以遠において, MAPS で得られた CO の柱密度分布とよい相関を示した。さらに  $\text{HCO}^+$  柱密度, CO 柱密度および CO depletion factor から分子層における  $\text{HCO}^+$  の存在度を推定したところ, どの円盤でも 50~100 au 以遠では  $n(\text{HCO}^+)/n(\text{H}_2) \sim 10^{-10}$  となった。より内側の半径では,  $\text{HCO}^+$  存在度は低下しており, CO と  $\text{HCO}^+$  が中心面付近の高密度 (低電離度) 層に存在することが示唆される。本研究で得られた  $\text{HCO}^+$  柱密度および大和らにより得られた  $\text{N}_2\text{H}^+$  柱密度 (R2 年度秋季年会) を Aikawa et al. (2018) の円盤モデルと比較すると, SLR (電離率  $1 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}$ ) および X-ray による電離を考慮したモデルと整合的である。