

P210b 大質量原始星円盤における NaCl 輝線の輻射輸送モデリング

西川雄大, 田中圭, 山室良太, Suinan Zhang, 奥住聡 (東京科学大学), 古家建次 (理化学研究所)

近年、ALMA 高分解能観測により、大質量原始星の円盤スケール (~ 100 au) で NaCl や SiS, AlO など難揮発性分子のガス輝線検出が報告されている (Ginsburg et al. 2019, 2023; Tachibana et al. 2019; Tanaka et al. 2020)。これら高温 (数百 K) の“ホットディスク”は、岩石成分の昇華・凝縮過程を直接追跡できる場として、宇宙化学と宇宙鉱物学をつなぐ重要な研究対象である。しかし、難揮発性分子の気相存在量は円盤温度・密度構造や連続放射の影響と縮退しており、定量的制約が十分ではない。

本研究では大質量原始星の物理・化学特性の制約を目的として、平行平板の NaCl 輝線の輻射輸送モデルを構築した。内側円盤は高密度 ($> 10^{11} \text{ cm}^{-3}$) であるため準位分布は LTE を仮定できる。一方、合体成長したダストによる連続放射と散乱が輝線形成に重要となるため、これらの効果を輻射輸送計算に取り入れた。今回は IRAS 16547-4247 など検出されている NaCl $J = 18-17$ ($v = 0, 1$) に着目し、輝線強度および振動励起強度比 ($v = 0/1$) と円盤温度, 面密度, NaCl 存在度との関係を調べた。本講演では、ALMA 観測との比較を通じて、連続放射の影響を含めた NaCl 輝線の解釈と円盤物理量への示唆についても議論する。