

P123a 低質量原始星エンベロープの H₂O 関連分子組成に対する X 線放射の影響

野津翔太 (理化学研究所), Ewine van Dishoeck (Leiden University/MPE), Catherine Walsh (University of Leeds), Arthur Bosman (University of Michigan), 野村英子 (国立天文台)

星・惑星形成領域において、H₂O 分子はガスの冷却やダストの合体成長過程で重要な役割を果たすほか、複雑な有機分子へと至る化学反応の鍵となる分子の一つである。近年の観測により、複数の低質量原始星周りのエンベロープ内縁高温部において、分子雲の H₂O 氷組成 ($\sim 10^{-4}$) と比べ著しく低い H₂O ガス分子組成 ($< 10^{-6}$) が報告されている (e.g., Persson et al. 2016)。原始星の強い X 線放射による H₂O 分子の破壊反応が効いている可能性があるが (e.g., Stäuber et al. 2006)、その詳細な反応過程や、代わりに酸素原子を保持する関連分子の組成等は詳しく調べられていなかった。そこで発表者らはガス・ダスト化学反応ネットワーク (e.g., Walsh et al. 2015) に X 線関連の化学反応を加えた上で、低質量 Class 0 原始星周りのエンベロープの詳細な化学構造計算を行い、H₂O や関連分子組成の X 線放射に対する依存性等を調べた。その結果、原始星の X 線放射が比較的強い ($> 10^{30}$ erg s⁻¹) 場合、H₂O スノーライン (昇華領域) の内側で X 線由来の光解離反応により H₂O ガス分子組成が減少する ($< 10^{-6}$) 事、及び H₂O スノーラインの外側で X 線由来の光脱離反応により H₂O ガス分子の組成が増加する事が示された。また H₂O ガス分子の破壊に伴い、O 及び O₂ ガス分子の組成が著しく増加し ($\sim 10^{-4}$)、X 線放射の影響が小さい CO と合わせて、酸素原子のほとんどを保持する事が分かった。そして、原始星エンベロープにおいて HCO⁺ や CH₃OH ガス分子の組成分布は H₂O スノーラインの指標としても用いられるが (e.g., van't Hoff et al. 2018)、これらの分子組成が X 線放射に対する強い依存性を示す事等も分かった。本講演ではこれらの計算結果の詳細を報告すると共に、ALMA 等を用いた観測可能性についても議論を行う。