

Z202a ngVLAで探る、原始星エンベロープと円盤の分子組成に対するX線放射の影響

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

近年の理論・観測研究によると、低質量 Class 0 原始星においても比較的強い (最大光度 $10^{31} - 10^{32} \text{ erg s}^{-1}$ 程度) X 線の放射が示唆され始めている。しかし、これらの強い中心星 X 線放射が周囲のエンベロープ及び円盤のガス組成に与える影響については、詳細な議論がなされてこなかった。発表者らはこれまでに、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、 H_2O や関連分子組成の中心星 X 線放射に対する依存性等を調べてきた。日本天文学会 2020 年秋季年会発表 (P123a) では、原始星の X 線放射が比較的強い ($> 10^{30} \text{ erg s}^{-1}$) 場合、 H_2O スノーライン (昇華領域) の内側で X 線由来の光解離反応やイオン・分子反応により H_2O ガス分子組成が減少する ($< 10^{-6}$) 事、及び H_2O スノーラインの外側で X 線由来の光脱離反応により H_2O ガス分子の組成が増加する事が示された。また H_2O ガス分子の破壊に伴い、O 及び O_2 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。その後計算を進めた結果、ngVLA にて H_2O スノーラインの指標として空間分布の観測が期待されている NH_3 や CH_3OH についても、強い X 線放射の元で H_2O スノーライン内側付近でのガス組成が大きく減少するなど、X 線放射に対する大きな依存性を示すことが分かってきた。本発表ではこれらの計算結果の詳細を報告すると共に、ngVLA の観測を通じて、原始星エンベロープと円盤の分子組成に対する X 線放射の影響を評価する可能性についても議論を行う。