

P139b 原始惑星系円盤の光蒸発

仲谷峻平, 細川隆史, 吉田直紀

原始惑星系円盤は有限の時間で消失することが観測的に知られる。この時間を円盤の寿命という。円盤寿命は近傍星団の観測から、およそ数百万年であるといわれている (e.g., Haisch et al. 2001)。一方、近年の銀河外縁部星団の観測から、低金属量環境下にある円盤の寿命がおよそ百万年以下と、太陽近傍に比べ短いことが示唆された (e.g., Yasui et al. 2010)。寿命を含めた円盤消失に関する観測事実を、整合的に再現できるものの一つとして光蒸発がある。光蒸発とは、中心星や近傍星からの高エネルギー光子 (遠紫外線; FUV、超紫外線; EUV、X 線) により円盤物質が加熱され、それが円盤系の重力を振り切って円盤上空に流れ出す現象のことを指す。本研究では、金属量を変えて光蒸発のシミュレーションを遂行することで、円盤寿命の金属量依存性を明らかにする。

本研究過程で、磁気流体コード PLUTO4.1 に輻射輸送・ガス加熱/冷却を実装し、輻射流体コードを開発した。本コードで円盤系の熱化学平衡構造を解き、 ρc_s 近似 (e.g., Ercolano et al. 2008) から FUV/EUV による光蒸発率を見積もったところ、低金属量ほど光蒸発率が大きいという結果を得た。ここで得た金属量依存性は、先行研究で熱化学構造に加え円盤系の静力学構造も同時に解いて得られた X 線による光蒸発率の金属量依存性 (Ercolano et al. 2009) と比較して小さい。このことから金属量依存性に関して支配的な要素は X 線であることが示唆されるため、X 線も導入し蒸発率を明らかにすることが必要である。また、流体シミュレーションを実行すると、蒸発流が誘起されることで円盤系の光学的厚さや密度分布が変わり、冷却/加熱率が変わることが予想されるため、動力学的に光蒸発率の金属量依存性を明らかにすることも必要である。よって、今後は X 線の輻射輸送を実装し流体シミュレーションを行うことで本研究を進める。