

P205a 原始惑星系円盤光蒸発の輻射流体計算：円盤ダスト-ガス質量比依存性

駒木彩乃 (東京大学), 仲谷峻平 (理化学研究所), 吉田直紀 (東京大学)

太陽系近傍星形成領域の観測から原始惑星系円盤の寿命は約 3-6 百万年で消失すると見積もられている (Haisch et al.:2001)。円盤消失機構の一つとして光蒸発が挙げられている。光蒸発とは中心星または近傍にある星から放出された Extreme Ultraviolet(EUV; $13.6 \text{ eV} < h\nu < 100 \text{ eV}$), Far Ultraviolet(FUV; $6 \text{ eV} < h\nu < 13.6 \text{ eV}$), X-ray($0.1 \text{ keV} < h\nu < 10 \text{ keV}$) によって円盤物質が加熱され、円盤から流れ出ていく現象である。惑星系は円盤を構成するガス・ダストを材料として形成されるため、円盤寿命は惑星形成の直接的な時間制限となる。星形成領域でのミリ波観測から、年齢と共に円盤中のダスト質量が変化することが示唆されている (Mathews et al.: 2012)。そのため、より詳細な円盤進化を明らかにするためには各進化段階のダスト量における光蒸発過程の違いを考慮する必要がある。観測によって多様な惑星が発見されていることから、様々な性質を持つ円盤の円盤進化を理論的に明らかにするという点においても重要である。

二次元輻射流体計算をダスト-ガス質量比が 10^{-8} - 10^{-1} の円盤に対して遂行し、ダスト量の光蒸発への影響を明らかにした。中心星輻射の輸送、非平衡化学反応、流体 (連続の式、オイラー方程式、エネルギー方程式) を同時に解いた。本研究では EUV による水素原子の光電離に伴う加熱、FUV による光電加熱、 H_2 pumping による加熱、X 線による各種元素の電離に伴う加熱を考慮して熱化学分布を自己整合的に計算した。その結果、ダスト-ガス質量比が 10^{-2} 以上の円盤表面では FUV 光電加熱が主な加熱源となった一方、ダスト-ガス質量比が 10^{-3} 以下の円盤表面では H_2 pumping が主な加熱源となっていた。また、加熱過程の違いにより円盤面密度損失率の分布が異なっていた。これらから円盤進化によってダスト量が変わることで質量損失も変化することを明らかにした。