

P54a 光蒸発する原始惑星系円盤中のダスト進化

野村 英子 (神戸大自然)、相川 祐理 (神戸大理)、犬塚 修一郎 (京大理)、中川 義次 (神戸大理)

原始惑星系円盤の光蒸発過程は、円盤内ガス散逸機構候補の一つとして知られている。実際、中心星からの強い紫外線に照射された円盤表層部のガスは、ダスト上の光電加熱等により高温となり、音速が脱出速度を超える。ここで光蒸発流は、ガス・ダスト間の摩擦力による小さなダストの沈殿の抑制等、ダスト進化へも影響を及ぼす。

本研究ではまず、中心星からの強い紫外線照射の影響下にある、光蒸発する原始惑星系円盤の構造を調べた。具体的には、円盤鉛直方向一次元定常流の仮定の下、臨界Dタイプの電離波面を境界条件として連続の式及び運動方程式を解き、円盤中の光蒸発流を求めた。ダスト・ガス温度は、それぞれ輻射平衡、加熱・冷却間の釣り合いの式より求めた。その結果、円盤鉛直方向に 10^{-2} - 10^4 cm/s に変化するガスの速度構造が求まった。さらに求めたガス速度を元に、ガス・ダスト間の摩擦力と円盤鉛直方向の重力との釣り合いの式よりダスト速度を導いたところ、円盤半径 1-30AU において、 0.01 - $0.1\mu\text{m}$ サイズのダストは蒸発流と共に上昇することがわかった。

次に円盤半径 1AU において、赤道面へと沈殿するダスト粒子の合体成長過程を、光蒸発流によるダスト粒子の上昇を考慮して計算した。その結果、円盤表面におけるダスト粒子降下量に依っては、円盤表面付近の単位体積当たりの全ダスト表面積は大きく変化した。即ち、光蒸発流によるダスト粒子の上昇が観測量へ影響を及ぼす可能性が示唆された。本講演ではさらに、速度分布、蒸発流と共に上昇するダストサイズに影響を及ぼす可能性のある、遠方での流線の幾何構造の変化を考慮した蒸発流についても議論する。また、原始惑星系円盤の観測により示唆されている、円盤上層部における微小なダストの存在との関連についても議論する予定である。