

P53a 原始惑星系円盤内のダスト沈殿、合体成長と SED の時間進化

姫野 洋平 (東工大理)、井田 茂 (東工大理)、田中 秀和 (東工大理)

原始惑星系円盤内のダストが衝突合体によって成長しながら赤道面付近に沈殿し集積する過程は、惑星形成を考える上で最も重要な過程の一つである。本研究では、ダスト同士の衝突合体と沈殿・移動を同時に数値計算し、ダストのサイズ分布および空間密度分布の時間進化を求めた。さらに求めたダストのサイズ分布、空間密度分布を用いて、円盤のエネルギースペクトル分布 (SED) の時間進化を計算し、観測されている原始惑星系円盤の SED と比較した。

原始惑星系円盤内のダストは乱流の弱い受動的円盤の段階になると、赤道面への沈殿、衝突合体による成長が起こるようになる。ダストのサイズ分布の進化はダストの空間密度に依存し、また空間密度分布の進化はサイズ分布によるので、サイズ分布および空間密度分布の時間進化を考えるには、ダストの沈殿と衝突合体を同時に計算する必要がある。

本研究では層流状態の原始惑星系円盤について、軸対称を仮定し、半径方向とそれに対し垂直な方向のメッシュに切って、各メッシュでのダストのサイズ分布、空間密度分布の時間進化を数値計算した。ダストの衝突合体による成長については、Wetherill (1990) による、coagulation 方程式の Moving Batch を使った数値計算法を用いた。メッシュ間のダストの移流については三次精度風上差分法を用いた。

さらに求めたダストの空間密度分布とサイズ分布の時間進化から原始惑星系円盤の SED を計算し、観測されている円盤の SED と比較した。また、sticking probability が 1 よりもかなり小さい場合のダストの空間密度分布、サイズ分布の時間進化および SED の時間進化への影響も議論する。