

P24a 重力不安定性による微惑星形成過程のN体シミュレーション

道越秀吾 (京都大学)、犬塚修一郎 (京都大学)、小久保英一郎 (国立天文台)

微惑星の形成メカニズムの有力なシナリオの一つとして、重力不安定性に基づく説がある。まず、中心星の重力によって原始惑星系円盤内の塵粒子が沈殿し、赤道面上に高密度塵粒子層が形成される。塵粒子密度が十分に大きくなると、自己重力不安定によりキロメートル程度の微惑星が形成される。この重力不安定性の時間発展はケプラー時間程度で起こるため、ガスとの摩擦による中心星への落下の時間尺度よりも非常に速い。従って、中心星に塵粒子は落下せず、微惑星が形成されうる。

これまでのところ、重力不安定による微惑星形成の非線形段階については十分な研究が行われていない。我々はその研究の第一歩として、ガスが無いダストだけの円盤についてN体シミュレーションを行った。その際、Wisdom and Tremaine(1988)によって導入されたスライドする箱による局所N体問題を扱った。

前回の発表では、粒子の衝突のモデルとして Hard sphere model と Soft sphere model を用いた。今回は、合体モデルを用いた。これは、2つの粒子が接触して束縛条件が満たされる場合1つの粒子に結合するモデルである。これまでの研究よりも計算時間を短くできるため、大規模な計算を行うことが可能になった。重力不安定により微惑星が形成された後、微惑星は線形解析の見積りよりも大きなサイズまで急速に成長することが分かった。また、半径方向の計算領域を十分に大きいとき、最終的に寡占的成長過程と同様の複数の微惑星が安定して存在できる状態になることが分かった。計算結果の様々なパラメータに対する依存性についても報告する。