

L02a 原始惑星の寡占的成長と原始惑星系の多様性

小久保英一郎 (国立天文台)、井田茂 (東工大理)

惑星系形成の標準モデルでは、地球型惑星や木星型惑星のコアは微惑星と呼ばれる小天体が衝突合体 (集積) して形成されたと考えられている。微惑星の成長モードは暴走的成長 (runaway growth) と呼ばれ、質量の大きなものほど成長率が高い。微惑星の暴走的成長により形成される天体は原始惑星と呼ばれる。原始惑星の成長モードは寡占的成長 (oligarchic growth) と呼ばれる。寡占的成長モードでは、原始惑星間では質量比が大きくなりなないように、原始惑星-微惑星間では質量比が大きくなるように集積が進む。すなわち、系は少数の大きな原始惑星と多数の小さな微惑星の2成分系に進化する。このとき原始惑星間の軌道間隔は原始惑星間の軌道反発により原始惑星のヒル半径 (ロッシュ半径) の約10倍に保たれる。

この原始惑星の寡占的成長は幅の狭い微惑星リングの N 体シミュレーションによって発見されたものであった。今回我々は地球型惑星領域全体を含む大規模な微惑星ディスクの N 体シミュレーションを行い、原始惑星の寡占的成長を確認した。さらに微惑星分布の初期条件を原始太陽系星雲の標準モデルだけではなくより一般的に拡張し、初期条件の違いによりどのような原始惑星系が形成されるかを調べた。

本講演では地球型惑星領域全体の大規模な惑星集積の N 体シミュレーションの結果を紹介し、原始惑星の寡占的成長がどのように進むのかを明らかにする。そして初期微惑星分布がどのような原始惑星系の多様性 (原始惑星の個数、質量分布、軌道間隔など) を生み出すのかについて議論する。最後に原始惑星系の多様性が惑星系の多様性にどうつながるかを考える。