

P20a 現実的な条件合体のもとでの地球型惑星の自転

小久保英一郎 (国立天文台)、玄田英典、井田茂 (東工大理)

地球型惑星の自転パラメータ (自転角速度・赤道傾斜角) は惑星の居住可能性 (液体の H_2O の存在可能性) を決める重要な要素である。惑星系形成の標準シナリオでは、地球型惑星形成の最終段階は火星サイズくらいの原始惑星どうしの巨大衝突である。地球型惑星の自転パラメータの初期状態はこのときの衝突によってもたらされる角運動量によって決定される。本研究では、原始惑星どうしの巨大衝突による地球型惑星形成を多体シミュレーションを用いて調べ、地球型惑星の自転パラメータがどのように決定されるのかを調べる。

今回は合体条件として、衝突すれば必ず合体するという完全合体ではなく、SPH シミュレーションによる巨大衝突実験の結果を定式化した現実的な条件合体を用いる。この条件は、衝突速度と衝突パラメータが大きい大角運動量の衝突ほど合体しにくいという特徴がある。条件合体を採用した場合でも、標準的な原始惑星系から形成される惑星の個数、質量分布、軌道分布は完全合体の場合の結果と同じになった。自転パラメータは、自転角速度の各成分は正規分布に従い、赤道傾斜角は等方分布に従うこと、角速度分散の大きさは回転不安定の臨界角速度の 0.7-0.8 倍になることがわかった。自転パラメータは完全の合体の場合と比較すると、角速度分散が小さくなっているが、分布の結果は同じである。これらの結果は原始惑星系の軌道分布の初期条件には依存しない。

本発表では、条件合体の場合の地球型惑星の自転パラメータの統計的性質を定量的に示し、角速度分散が合体条件にどのように依存するのかを考察する。