

P216a 原始惑星の衝突に伴う離心率進化

松本侑士 (国立天文台), 長沢真樹子, 井田茂 (東京工業大学)

惑星の離心率は巨大衝突段階を通して形成した場合、散乱と衝突で決まる。惑星の離心率進化は微惑星の段階について良く調べられている。微惑星同士の衝突はあらゆる角度で起きると考えられるので、Hill 近似下での Lenz ベクトルの保存から、衝突後の微惑星の離心率は衝突前に比べて大きく変化はしない (e.g., Ohtsuki 1992)。これをそのまま巨大衝突段階に適用すると、惑星の離心率は原始惑星同士の散乱で決まる値程度になることが予想される。観測された、0.1AU 以遠にあるスーパーアースサイズ以下の惑星の多くは散乱による離心率よりも低い。また N 体計算 (e.g., Kokubo et al., 2006) の結果を見ても離心率は散乱による値よりも低く、なんらかの離心率減衰が影響している可能性が考えられる。そこで本研究では原始惑星の衝突に着目し、巨大衝突段階の N 体計算を行い、衝突前後の離心率変化を調べた。計算の結果、原始惑星は衝突時の近点経度関係がランダムではなく、衝突する 2 天体の近点経度が逆の関係で多くの衝突が起きていた。天体のランダム速度は近点からの角度に依存する。近点経度が 180 度ずれて衝突が起きると互いのランダム速度を打ち消しあうので、衝突後の惑星の離心率は減少する。また中心星と 3 体の原始惑星を置いた計算を行い、衝突時に近点経度差が 180 度に集中し、離心率が減衰する条件を求めた。結果、原始惑星半径、軌道半径や、惑星の初期離心率といったパラメータに近点経度差の集中度が依存していることがわかった。