

P308a 巨大衝突後における惑星内部構造の推定と残留大気の長期安定性の検討

黒崎健二, 犬塚修一郎 (名古屋大学)

原始惑星系円盤内で形成された惑星は円盤ガスを獲得し、水素を主体とした一次大気を持つことが期待される。その後天体同士が衝突合体による成長を経験すると、惑星大気を失うだけでなく衝突によって惑星に大量の熱が供給される。天体衝突直後において、惑星大気には衝突エネルギーによって膨張することが期待され、そのような天体が主星から 0.01-0.1 AU のような近傍にあるとき、主星からの X 線や紫外線照射による光蒸発による大気を失うと考えられる。しかし、惑星大気が長期間安定して維持されるかを正しく評価するためには、巨大衝突後における惑星内部構造や大気構造の推定をする必要がある。

本講演では巨大衝突後の惑星大気の安定性について議論するために、巨大衝突直後の惑星内部構造がどのようになるかを検討した。水素大気を 10-30 % 保持し、岩石コアを持つ天体に対して巨大衝突の数値流体シミュレーションから解析し、衝突後に形成される惑星の内部構造を推定する。衝突後に惑星は振動するが、およそ 30 free fall time 程度で惑星の構造は安定することがわかり、その時の数値シミュレーション結果を一次元球対称構造に変換し、内部の密度構造・内部エネルギー・組成分布を決定した。計算の結果、大気が大規模に流出した場合には惑星大気部分にまで蒸発した岩石成分が巻きあがり混合することが示唆された。その一方で、惑星大気流出量が少ない場合は大気と岩石コアは混合せず層構造が維持されることもわかった。このようにして得られた惑星の内部構造プロファイルを初期条件とし、惑星の長期進化計算をおこなって、惑星大気の主星からの XUV 照射に対する長期間安定性を検討する。