

原始惑星成長における微惑星破壊と惑星大気の影響 Planetary Embryo Growth with Atmosphere and Collisional Fragmentation

小林 浩¹, クリフォフ アレキサンダー¹, 田中 秀和^{2*}
Hiroshi Kobayashi¹, Alexander Krivov¹, Hidekazu Tanaka^{2*}

¹ フリードリッヒ・シラー大学, ² 北海道大学低温科学研究所
¹Friedrich Schiller University, ²Inst. of Low Temp. Sci., Hokkaido Univ.

微惑星から原始惑星へのステージにおいて、原始惑星が火星程度のサイズに成長すると、原始惑星の強い重力で周りの微惑星を振り回し、微惑星間の衝突速度が非常に大きくなる。その結果、微惑星同士の衝突で微惑星は破壊される。その結果大量に放出される破片は、破片同士の頻繁な衝突によりどんどん小さくなっていく(衝突カスケード)。破片は1-10m程度のサイズになるとガス抵抗により衝突速度が下げられ、衝突カスケードが止まる。最終的にはガス抵抗により中心星に落下し、原始惑星の周りから取り除かれる。この結果、原始惑星の周りの天体の面密度が減少する。原始惑星はこれらの天体を食べて成長していたため、成長が止まってしまう。このように破壊を考慮すると原始惑星が成長できる限界質量が決まる。我々は、シミュレーションと解析的に原始惑星の限界質量を求めた。この限界質量は木星をコア集積により作るために必要な臨界質量に到達しない。だが、惑星の大気を考慮すると初期の微惑星が大きく、質量が重い原始惑星円盤ならば、このようなコア形成が可能であることを示す。

キーワード: 惑星形成, 天体衝突破壊, 惑星大気

Keywords: Planetary formation, collisional fragmentation, planetary atmosphere