

P50b 層流ガス中の微惑星集積の局所 N 体シミュレーション

道越 秀吾 (同志社大学), 小久保 英一郎 (国立天文台)

微惑星形成の初期の典型サイズは 1 km から 10 km 程度である。微惑星の成長過程はグローバル N 体シミュレーションによって調べられており、微惑星集積の最終段階では、暴走成長および寡占成長によって、原始惑星が形成されると考えられている。しかし、キロメートル程度の微惑星の成長の初期段階については、グローバルシミュレーションには莫大な数の粒子が必要であるため、これまでのところ詳しく調べられていない。

そこで、ローカル近似を用いて微惑星集積の数値シミュレーションを行った。ローカルシミュレーションでは、微惑星円盤全体を計算するのではなく、円盤の一部を取り出し周期境界条件を用いて計算する。そのため、グローバルシミュレーションに比べて少ない粒子数でキロメートル微惑星の成長を調べることができる。微惑星成長が進んでいない初期段階においては、ローカル近似は良い近似となっている。層流ガスからの摩擦と微惑星間の重力を考慮した。

初期段階では微惑星間の viscous stirring によってランダム速度は増加し、主にガスからの摩擦によってランダム速度は減衰し、平衡ランダム速度に漸近しようとする。その平衡ランダム速度は小さく、大きな微惑星の重力フォーカシングは有効である。また、最終的な微惑星の質量分布はベキ分布で表される。そのベキ指数は小さくおよそ -2.37 となった。これは微惑星の成長モードが暴走成長であることを意味している。微惑星衝突時のエネルギーを計算し、衝突破壊エネルギーと比較したところ、衝突エネルギーは十分に低く、衝突破壊は起きないことが分かった。