

P32a 原始惑星系円盤内における分子平均自由行程よりも大きい球のまわりの固体微粒子の運動

関谷 実 (九大理)、武田 英徳 (京大工)

原始惑星系円盤内で dust(固体微粒子) は互いに衝突合体しながら、中心星の重力の鉛直成分のために円盤の中心面に沈殿し、dust 層を形成する。この密度が重力不安定性の臨界密度を越えると、dust 層は分裂して微惑星が形成される。これがかつての考え方であった。しかし、dust 層の内部には公転速度の shear が生じて乱流状態になる。この乱流による拡散のために、dust 層は臨界密度に達することができない。この考え方が最近は主流になっている。そうすると、微惑星は重力以外の物質間力による dust 相互の衝突合体が積み重なって形成されたはずである。本当に dust は物質間力による相互付着合体により km 程度の大きさ (衝突の際に相互重力による合体が起こる大きさ) まで成長できるのだろうか？

Wurm and Blum (2001) は、gas 中で大きい dust の塊が小さい dust を非常に効率よく集積することを実験的に示した。この実験は gas 分子の平均自由行程程度またはそれ以下の大きさの dust について行われている。大きいほうの dust の塊が平均自由行程よりもずっと大きい場合は、その周りの流れは流体力学的になる。ここでは中程度の Reynolds 数を持つ球の周りの流れを数値計算で求めて、さらにその流れの影響を受けながら小さい dust がどのように運動するかを求めた。その結果、dust の集積は、Wurm and Blum (2001) の実験のように効率的には起こらずに、gas 流により妨げられることが分かった。