

P16b 原始惑星系円盤ダスト層におけるダストの多流体数値シミュレーション

石津 尚喜、犬塚 修一郎 (京都大学)、関谷 実 (九州大学)

原始惑星系円盤に初期にはダストが一様に分布している。ダストが中心星の重力によって沈殿するとダストが形成される。ガスは圧力傾度力をうけるためケプラー速度より遅く公転する。一方、ダストは圧力傾度力を受けないのでケプラー速度で公転する。ダストとガスの混合流体はお互いに抵抗を及ぼし合うので、ダストとガスの密度比に依存した速度で公転する。ダストとガス実際には速度が異なるため、ダストはガスの向かい風を受けるため、ガスからトルクを受け、角運動量を失って中心星に向かって落下する。ガスはその角運動量を受け取り外側に移動する。よってダストとガスは動径方向に対して反対向きの運動することになる。このような状況ではストリーミング不安定が生じる可能性がある。また、ダストサイズが小さいときは、ダストとガスのカップリングが良くなるため、1流体として振舞う。このとき、ガスの圧力勾配とダストとガスの混合流体の密度勾配の方向は傾く。よって、傾圧不安定性が生じる。これらの不安定性は、ダストの成長の大きき関わってくる事が予想される。

本研究では原始惑星系円盤のダスト層における円盤動径方向及び鉛直方向の2次元数値シミュレーションを行った。これまでの計算ではダストは単一サイズのみを扱っていたが、今回は複数サイズのダストのガスへの反作用を考慮するため、ダストを多流体として取り扱った。不安定性の成長率などはダストサイズとダストの質量比に依存することがわかった。