

P145a 3次元磁気流体計算に基づくダスト粒子の軌道計算と統計的性質の解明

古賀駿大, 町田正博 (九州大学)

現在の惑星形成論では、まず原始惑星系円盤においてダスト同士が衝突し、付着成長していくと考えられている。円盤におけるダスト成長の議論は、従来主に Class II を想定して行われてきた。一方、近年の観測 (e.g., Tychoniec et al. 2020) は class 0 段階での惑星形成の開始を示唆しており、より早い段階、つまり円盤形成過程におけるダスト成長モデルの構築の重要性が増してきている。円盤形成過程のガスの進化については、3次元磁気流体シミュレーションを始めとした理論研究と ALMA などによる観測によって、アウトフローによる質量放出などを伴った複雑な進化過程が明らかになりつつある。ダストの成長過程の解明の前段階として、まずは複雑なガス進化過程に伴うダストのダイナミクスを明らかにすることは必要不可欠である。

本研究では、3次元非理想磁気流体数値シミュレーションコードに新たにダスト粒子を導入した。今回はダスト粒子からガスへの back reaction は考慮していないが、流体計算から局所的なガスの物理量を抽出することで、ガス進化と同時に軌道計算を行った。その際、ガスは分子雲コアを初期条件とし、ダストをサイズをパラメータとしてコア全域にばら撒いて軌道を追跡することで、円盤形成に伴うダストの統計的な性質を明らかにした。計算した結果、 $10\mu\text{m}$ 以下のダストは、ガスと couple して運動することがわかった。また、円盤に侵入して回転運動するダストとアウトフローによって巻き上がるダストの初期位置も明らかにした。

本講演では、以上の結果とともに、ダストのラグランジュ的な情報からダスト成長の定量的な議論も行う。