

P215a 原始惑星系円盤のストリーミング不安定性が駆動する乱流中のダスト成長

富永遼佑（東京工業大学），田中秀和（東北大学）

原始惑星系円盤におけるダスト成長過程を明らかにすることは、惑星の前駆体である「微惑星」の起源解明に重要である。ダストの衝突成長には動径移動（落下）や衝突破壊などの問題があり、微惑星まで成長するのは困難だと考えられてきた（e.g., Weidenschilling 1977; Blum & Wurm 2008）。その中で、成長が頭打ちになったダストが流体力学的に集積される過程が微惑星形成機構の有力候補として注目されている（e.g., Johansen et al. 2014）。そのような集積を起こす現象としてストリーミング不安定性が広く調べられてきた（e.g., Youdin & Goodman 2005; Johansen et al. 2007）。先行研究によれば、ダストが小さくストークス数が $10^{-3} - 10^{-2}$ 程度であっても、ダスト面密度が十分に高ければ局所的にロッシュ密度を超える程の強力な集積が起こることがわかっている（e.g., Carrera et al. 2015; Yang et al. 2017）。しかし、ダストが小さい場合には集積効率が非常に低いため（e.g., Bai & Stone 2010; Carrera & Simon 2022）、十分な量の微惑星が形成されるには、やはり何らかの過程でダストが大きく成長しなければならない。そこで我々はストリーミング不安定性による乱流中にダストが成長する可能性に注目した。本研究では、多次元流体計算コード Athena (Stone et al. 2008) を用いて数値シミュレーションを行い、ダストの軌跡を考慮して衝突率を測定した。その結果、密度が数倍から10倍上昇するような中規模の集積が起これば、ケプラー周期の10倍程度の時間でダストが成長し得ることがわかった。これは、重力崩壊を起こすほど重いダストクランプが形成される前にダストが成長すること示唆している。また典型的な衝突速度は高々ガス音速の0.1%のオーダーであり、衝突破壊を回避してダストが成長し得ることがわかった。