

## P212b 原始惑星系円盤におけるストリーミング不安定性とダスト成長の共発展

富永遼佑 (理化学研究所), 田中秀和 (東北大学)

原始惑星系円盤においてダストが微惑星へ成長する過程を明らかにすることは、惑星形成の解明の第一歩である。標準的な理論では、ダストの落下や破壊などによって微惑星形成が阻害されてしまうことがわかっている (e.g., Weidenschilling 1977)。その困難を回避するひとつの可能性としてストリーミング不安定性が提唱された (e.g., Youdin & Goodman 2005)。ストリーミング不安定性はダストの落下運動で引き起こされる不安定性であり、ガス円盤の厚みより小さいスケールでダスト集積を起こすことがわかっている (e.g., Johansen & Youdin 2007)。これによりダストの密度が十分上昇すれば、その高密度領域が自己重力的に収縮することで微惑星が形成されると期待されている (e.g., Johansen et al. 2007; Gerbig & Li 2023)。近年の高解像度数値シミュレーションによってこの微惑星形成が起こる条件が再検討され、赤道面のダスト-ガス比が0.5程度でも十分なダスト集積が期待できることがわかった (Li & Youdin 2021)。一方、密度上昇にかかる時間はケプラー周期の数十倍程度以上と長く、これはダストの衝突成長の典型的な時間スケールと同程度である。そこで本研究では、ストリーミング不安定性の従来の数値シミュレーション結果に基づき、ダスト集積中に衝突成長が起こるかを調査した。その結果、ダスト密度が数倍から十倍程度上昇すれば集積よりも衝突成長の方が速く進むことがわかった。ダストが大きくなるとストリーミング不安定性によるダスト集積も効率化することから、成長と集積の時間スケールが同程度になるようにダストが進化すると期待される。さらに衝突破壊の臨界速度が3 m/sから10 m/s程度であったとしても、集積と成長の相乗効果でストークス数が1程度のサイズまでダストが成長し得ることがわかった。したがって、ストリーミング不安定性とダスト成長の共発展は岩石微惑星形成と氷微惑星形成の両方に重要である。