

## P207a 円盤鉛直シア乱流下のダストの沈殿と拡散: 平衡状態はあるか?

福原優弥, 奥住聡, 小野智弘 (東京工業大学)

原始惑星系円盤におけるガス乱流は、ダストの成長・輸送や微惑星形成に影響を与える。近年、これらに影響を与える乱流生成機構として、円盤の放射冷却に起因する鉛直シア不安定性 (VSI) が注目されている。VSI が駆動する乱流はダストを鉛直方向に強く拡散する (Flock et al. 2020)。しかし、ダストが拡散すると円盤冷却率の分布が変わり、VSI 乱流の強さが変化しうる (Fukuhara et al. 2021)。この相互作用の結果、どのようなダスト鉛直分布が実現するのかは未解明である。

本研究の目的は、VSI 乱流中でのダストの沈殿と拡散の間に平衡状態が存在しうるのか明らかにすることである。まず初めに、あるダスト鉛直分布を仮定し、円盤冷却率の空間分布を求める。次に、数値流体シミュレーションの結果を用いて、その冷却率分布における VSI 乱流の強さを推定する。最後に、VSI 乱流の強さが、仮定したダスト鉛直分布と整合的な値を示すか比較し、平衡状態の存在可能性を議論する。

その結果、VSI 乱流によってダストが拡散されている場合と、VSI 乱流が弱まりダストが赤道面に沈殿し続ける場合の二つの状態があることがわかった。この二つのどちらの状態になるかはダストサイズに依存する。最大ダストサイズが 1 mm 以下の場合では、VSI 乱流がダストを鉛直方向に強く拡散する平衡状態になる。このときダストの鉛直拡散係数は  $10^{-3}$  に達する。一方で、ダストが 1 mm より大きくなると、VSI 乱流がダスト沈殿を抑制することができず、暴走的に沈殿する。また、中心星から離れると平衡状態を実現できる最大ダストサイズは小さくなることもわかった。円盤観測から示唆されているダストリングの沈殿は、これらの VSI 乱流によるダスト鉛直分布の違いで説明できる可能性がある。