

P204a 低密度ダストの重力不安定による岩石微惑星形成

辰馬未沙子（東京大学/国立天文台），道越秀吾（筑波大学），小久保英一郎（国立天文台/東京大学）

原始惑星系円盤中でのダストの合体成長の結果、ダストはコンパクトな構造ではなく多孔質で低密度な構造になると考えられている。Kataoka et al. (2013) では、低密度な氷ダストが付着成長しガス圧や自己重力によって圧縮されることで、中心星へと落下することなく氷微惑星が形成できることを示した。また、Michikoshi & Kokubo (2016) ではこの自己重力圧縮過程で重力不安定が起こる円盤の条件を求め、標準的な円盤モデルでは乱流強度が強すぎなければ ($\alpha \lesssim 7 \times 10^{-3}$) 重力不安定が起こることがわかった。最近になって、Arakawa & Nakamoto (2016) はシリケート粒子がナノメートルサイズであれば、氷ダストの場合と同じように、多孔質で低密度な岩石ダストから付着成長とガス圧や自己重力による圧縮によって、岩石微惑星が形成できることを示した。

本研究では、多孔質で低密度な岩石ダストからなるダスト層が自己重力圧縮の過程で重力不安定を起こすかどうかを調べた。モデルではダストのナノ粒子半径を 2.5 nm 、物質密度を 3 g cm^{-3} とし、様々なダスト質量やダスト平均内部密度に関して、ダストの平衡ランダム速度を重力散乱、衝突、ガスによる抵抗、乱流との相互作用を考慮して求め、Toomre の Q を計算した。その結果、最小質量円盤モデルでは、中心星からの距離が 1 au で、乱流強度が弱ければ ($\alpha \lesssim 10^{-4}$)、ダスト進化が重力不安定を起こす $Q < 2$ となる領域を通過することがわかった。本講演では、重力不安定を起こすことのできる乱流強度の上限の見積もりを詳細に説明し、その物理的意味に関して議論する。