

P210b ダスト-ガス摩擦と乱流粘性が駆動する原始惑星系円盤の不安定性の非線形発展

富永遼佑（名古屋大学），高橋実道（工学院大学/国立天文台），犬塚修一郎（名古屋大学）

近年 ALMA 望遠鏡を用いた原始惑星系円盤の高解像度観測が盛んに行われており，多くの円盤でダストが多重のリング状に分布していることが明らかになった．このダストの多重リング構造の形成機構は未だ明らかになってはいないが，その候補の1つとして，原始惑星系円盤で起こる様々なダスト-ガス不安定性が考えられている (Takahashi & Inutsuka 2016; Dullemond & Penzlin 2018; Tominaga et al. 2019)．その中でも永年重力不安定性と Two-Component Viscous Gravitational Instability (TVGI) という，散逸が駆動する2つの不安定性は多重リング形成から微惑星形成に発展する可能性が示唆されている．不安定性による多重リング形成から微惑星形成までの一連の時間発展を明らかにするためには，それらの非線形発展を詳細に調べることが不可欠である．

我々は，数値シミュレーションを用いて永年重力不安定性と TVGI の非線形発展を調べた．数値計算手法は Lagrangian Cell 法と Symplectic 法を組み合わせた長時間流体計算法 (Tominaga et al. 2018) を用いた．また最終的なダストの集積具合を決める乱流拡散を，角運動量の保存則を破らないように定式化した方程式に基づき記述し (Tominaga et al. 2019) 数値シミュレーションを行った．シミュレーションの結果，ダストの密度は非摂動状態と比べて 10 倍から 100 倍程度高くなることがわかった．この結果は，ダストリングの重力による収縮時間と拡散時間の釣り合いから見積もられる値とおおよそ整合的であった．一方，ガスの密度は高々 10 パーセント程度上昇するに留まり，永年重力不安定性と TVGI の非線形成長はダストを優先的に集積する過程だとわかった．