

## P220a 永年重力不安定性の非線形発展 1 : 高精度数値計算法の開発

富永遼佑、犬塚修一郎 (名古屋大学)

惑星形成の古典的標準理論では、原始惑星系円盤中でダストが自己重力によって集積し合体成長することで惑星が形成されると考えられている。原始惑星系円盤は主に水素分子からなるガスと固体微粒子(ダスト)からなり、ダストにはガスとの速度差に起因する摩擦力が働く。この摩擦によって永年重力不安定性 (Secular GI) という不安定性が起こることが指摘されている (e.g., Takahashi & Inutsuka 2014)。Secular GI は自己重力安定な円盤で起こるため、新たな微惑星形成法として提唱された。しかし微惑星形成過程を詳細に解析するためには Secular GI の大局的非線形成長を調べる必要がある。近年の観測によって原始惑星系円盤中に様々なリング構造が発見された。特に 2015 年にアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計 (ALMA) によって観測された HL Tau の多重リング構造は大きな注目を集めている (ALMA Partnership et al. 2015)。Takahashi & Inutsuka (2016) では、HL Tau のリング構造が Secular GI によって説明されうることを線形理論によって示している。したがってこの ALMA で発見されたリング形成のメカニズムを理解するためにも Secular GI の大局的進化を調べることは非常に重要である。

本研究の目的は数値計算によって Secular GI の大局的非線形成長過程を調べることである。Secular GI の成長時間は円盤の回転周期と比べてかなり長いため、数値散逸を生じることなく長時間流体の計算を行える計算法を用いる必要がある。そこで本研究では Symplectic 法を数値流体力学に応用した新しい数値計算法を開発した。開発した計算法では Lagrange 的な定式化を行うことで数値誤差によるエネルギー散逸を回避している。本講演では開発した数値計算法を紹介し、Secular GI の非線形発展について議論する。