

## P204a 原始惑星系円盤の鉛直構造を考慮した永年重力不安定性の線形解析

富永遼佑 (理化学研究所), 犬塚修一郎 (名古屋大学), 高橋実道 (国立天文台/鹿児島大学)

原始惑星系円盤でダストが微惑星へと成長する過程を明らかにすることは、惑星形成過程を理解するための第一歩である。標準的な惑星形成理論では、ダストの落下など様々な過程で微惑星形成が阻害されることがわかっている (e.g., Weidenschilling 1977)。従来の困難を解決する微惑星形成シナリオとして考えられている機構の一つに円盤の不安定性がある。特に streaming instability はその候補として広く調べられてきた (e.g., Youdin & Goodman 2005; Johansen et al. 2007; Li & Youdin 2022)。しかし近年、ALMA 観測が示唆する弱乱流環境であっても乱流拡散によって streaming instability が安定化してしまうことがわかってきた (e.g., Umurhan et al. 2020; Chen & Lin 2020)。そこで本研究では、微惑星形成を説明し得るもう一つの不安定性である永年重力不安定性に注目する (e.g., Ward 2000; Youdin 2011)。永年重力不安定性は streaming instability よりも長波長側で成長するため拡散の影響を受けにくい。実際、観測が示唆する乱流強度であれば成長できることが先行研究からわかっている (e.g., Takahashi & Inutsuka 2014, 2016; Tominaga et al. 2019)。先行研究では鉛直方向に平均化した解析が行われていたが、弱乱流環境下ではダストとガスは2桁も異なる厚みを持ち得るため鉛直構造の考慮は重要である。本研究では鉛直方向の構造と運動を考慮した局所線形解析を行い永年重力不安定性への影響を調べた。その結果、先行研究と比べて成長率は落ちるものの、数十ケプラー周期程度でも成長可能であることがわかった。またガスはダスト層上空にまでおよぶ循環運動をすることがわかった。一方ダストの運動は動径方向に卓越しており、その運動は従来の解析と類似の物理的理解が可能であることがわかった。永年重力不安定性の成長条件も従来の解析のものと同様であり、ダスト円盤質量に対する条件として表せることがわかった。