

P233b 原始惑星系円盤内の局所的なダスト高密度領域におけるストリーミング不安定性の成長について

瀧哲朗, 藤本正樹 (ISAS/JAXA, ELSI/Titech), 井田茂 (ELSI/Titech)

微惑星の形成問題は惑星系形成論における重要な未解決問題のひとつであり, 現在でも様々な切り口から研究が続けられている. 微惑星形成を困難にしている要因は大きく分けて2つある. 1つは衝突破壊による合体成長の阻害であり, もう1つは成長したダストの中心星落下である.

これらの困難に対して, ダスト・ガスの2流体系が起こすストリーミング不安定性 (SI; Youdin&Goodman, 2005) は, 中心星落下に比べて短いタイムスケールで成長し, 高密度のダスト集団を形成することで自己重力不安定性を誘発するので, 衝突破壊と中心星落下の両方を同時に解決するメカニズムの候補として近年注目されている. SIの成長にはダストのサイズ・空間密度が大きいことが必要である. したがって今後は, 原始惑星系円盤内のどのような場所で実際にSIが成長しうるのか議論していくことが必要である.

一方で, 落下するダストを捕獲し局所的なダスト高密度領域を作るメカニズムとして, 原始惑星系円盤内の非一様なガス密度構造 (圧力パンプ) によるダスト捕獲が提案されている (Haghighipour&Boss, 2003; Kato et al., 2012). このようにして作られたダスト高密度領域では, SIが成長しダスト密度をさらに上昇させることが考えられる.

本研究では, まずガス密度の定常な非一様構造がダスト密度を局所的にダスト-ガス比 ~ 1 程度まで上昇させることを示す. 次にそのような局所的な領域におけるSIの性質を明らかにし, 実現しうるダスト密度分布を示す. またこれらの結果から, 定常で非一様なガス密度構造に由来する微惑星形成の可能性について議論する.