

P215a **ダスト成長が駆動する原始惑星系円盤の不安定性の数値シミュレーション**

富永遼佑 (理化学研究所), 小林浩 (名古屋大学), 犬塚修一郎 (名古屋大学)

原始惑星系円盤内で起こる惑星形成過程の中で、ミクロンサイズのダストからキロメートルサイズの微惑星までの成長過程が困難であることがわかっている。特に円盤の外側ではダストの合体成長率が低く、直接合体成長だけでは微惑星まで成長できないことが示唆されている (e.g., Brauer et al. 2008)。ストリーミング不安定性などによるトップダウン的な微惑星形成シナリオも考えられてきたが (e.g., Youdin & Goodman 2005), ミリメートルからセンチメートルサイズまで成長したダストを再集積する段階が必要なことや (e.g., Yang et al. 2017), 乱流拡散で安定化するといった問題がある (e.g., Umurhan et al. 2021; McNally et al. 2021)。これを受けて我々は、微惑星形成に重要な役割を果たし得る機構としてダスト成長自体が駆動する新しい不安定性 (coagulation instability) を提唱した (Tominaga et al. 2021 submitted; 2021 春季年会)。coagulation instability は、ストリーミング不安定性が安定化される環境であっても成長し、ダストの再集積を引き起こすことが線形解析からわかっている。そこで本研究では数値シミュレーションを行い、coagulation instability の非線形発展に伴うサイズ進化とダスト濃集過程を調べた。その結果、初期擾乱の振幅に依存するものの、乱流強度 α が 5×10^{-4} 程度以下であればゆらぎが計算領域外に流れ出る前に非線形成長段階に達し、10au 以遠でもドリフト速度が最大になるサイズまでダストが成長するとわかった。その時刻までのダスト-ガス比の時間発展を調べたところ、coagulation instability によって 10^{-3} 程度から $10^{-2} - 10^{-1}$ 程度まで上がることをわかった。さらに濃集によるドリフトの減速を考慮すると、単純な渋滞による濃集モードへと遷移することがわかった。十分な濃集が起これば従来の不安定性による微惑星形成モードへも遷移し得る。したがって coagulation instability はダスト成長と微惑星形成において重要である。