

P309a **ダスト集合体状態方程式を用いた始原的微惑星衝突のSPHシミュレーション**

山田理央奈, 小林浩 (名古屋大学)

惑星形成初期において、微惑星の衝突は天体の成長や物理的進化を左右する本質的な過程であり、その物理的理解は惑星形成理論の構築において極めて重要である。これまでの衝突シミュレーション研究では、微惑星を岩石質の弾性体としてモデル化し、その破壊・合体の過程が広く調査されてきた（例：Sugiura+2018 など）。このアプローチは、現在観測されている多くの小惑星の形状や構造をよく再現することに成功しており、一定の成果を上げている。しかしながら、惑星形成初期に存在していたと考えられる始原的微惑星は、現在の小惑星とは異なり、熱変性を受けていないダスト微粒子の集合体で構成されていた可能性が高い。これらの微惑星は、弾性体モデルではその物性が十分に表現できず、衝突に対する応答も大きく異なると予想される。

本研究では、Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法を基盤とし、サブマイクロメートルサイズのダスト粒子集合体の力学的特性を取り入れた新たな衝突計算手法の開発および応用を行った。具体的には、Tatsuuma et al. (2019, 2024) により提案されたダスト集合体の状態方程式 (EOS) を SPH コードに実装し、個々の SPH 粒子をダスト集合体の体積要素とみなして、天体スケールの二体衝突計算を行った。本手法により、ミクロな粒子間相互作用を直接計算することなく、ダスト集合体全体としての応力応答を効率的に再現することが可能となった。その上で、ダスト集合体で構成された始原的微惑星同士の衝突計算を系統的に実施した。衝突破片判定には Friend-of-Friend 法を導入し、破片質量の定量的評価を行った。衝突速度、衝突角度、質量比などのパラメータを変化させ、衝突結果（合体・すれ違い・破壊）と衝突エネルギーの依存性を議論する。