

P212a 始原的微惑星衝突のための SPH 衝突シミュレーション法の開発

山田理央奈、小林浩 (名古屋大学)

微惑星の衝突・破壊は、惑星の成長を決める非常に重要な過程である。そのため、多くの衝突シミュレーションにより調査されてきた。これまでの研究では微惑星を一枚岩の弾性体と摩擦が効く細かい破片の集合として表現して、現在の小惑星の形状などを再現するなど大きな成果を上げてきた。しかし、成長過程の微惑星は、小惑星のように熱変性を受けておらず、一枚岩の岩石の近似はよくないだろう。本研究では、惑星形成を起こした始原的な微惑星の衝突について調べるための新しい手法を開発する。始原的な微惑星は、ダスト微粒子の集合体によって構成される。しかし、微惑星サイズの衝突計算において、構成ダスト微粒子の相互作用を直接計算するには膨大な計算コストがかかるため不可能である。一方、ダスト微粒子の集合体が全体でどのような圧力を生み出すかは、ダスト微粒子の接触相互作用を考慮した N 体計算によって調べられ、その結果が解析的に表現されている (Tatsuuma+2019,2024)。我々は、物体素片を一粒子として扱う計算法である Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法を用いて始原的微惑星の衝突計算を行う。1つの SPH 粒子はダスト微粒子よりもずっと大きく、ダスト集合体を模している。SPH 粒子の相互作用に、上記先行研究で得られた圧力を、ダスト充填率の関数として新たに取り入れた。このようにして、ダスト粒子の相互作用の合計をマクロな物体素片間の相互作用として扱った。この結果、非常にシンプルな流体近似を基にした SPH 法により、始原的な微惑星衝突を取り扱えるようになった。