

破壊・摩擦の効果を取り入れた衝突シミュレーションに基づいた微惑星サイズでの衝突現象についての理論的研究

○塩谷 大成¹ 小林 浩¹ (1.名古屋大学大学院理学研究科)

惑星は微惑星の衝突・合体により形成されるため、衝突によって天体が成長するのか、あるいは破壊されて小さくなるのかを把握することは、惑星形成論において極めて重要である。火星以上の巨大な天体では重力が支配的である場合は、さまざまな衝突結果（低速での「衝突合体」、高速での「衝突破壊」、および中間速度で生じる「すれ違い衝突：Hit and Run」）を包括的に理解する衝突結果モデルが完成しつつある（Kobayashi et al. 2026）。しかし、微惑星スケールの天体では重力だけでなく、天体内部の破壊や固体間の摩擦によるエネルギー散逸が重要となる（Sugiura et al. 2018）。これらの効果を取り入れた微惑星の包括的な衝突モデルは未だ構築されていない。

そこで本研究では、破壊や摩擦の効果を組み込んだシミュレーションコードを用い、多様な初期条件（衝突速度、角度、質量比）の下で半径50km微惑星を標的とした衝突シミュレーションを実施した。シミュレーションの結果は、やはり「衝突合体」、「すれ違い衝突」、「衝突破壊」に分解して理解できる。また、火星やそれ以上大きな惑星では自己重力が支配しているため、天体の脱出速度で規格化すると衝突結果の切り替わりが質量によらず理解されていた。しかし、今回のような小さな天体では脱出速度で規格化するだけでは、これらの衝突結果の切り替わる速度が理解できないことがわかった。この結果をもとに、衝突初期条件と衝突結果の依存関係を議論する。