

P206a iSALE を用いた重力支配域での衝突計算

末次竜 (産業医科大学), 田中秀和 (東北大学), 小林浩 (名古屋大学), 玄田英典 (東京工業大・ELSI)

太陽の周りの公転している惑星や小天体は天体同士の衝突による合体、及び破壊で形成された。そのため衝突現象は太陽系形成において非常に重要な過程といえる。これまでに衝突現象は、数多くの先行研究で室内実験や数値計算などの手法で調べられてきた。特に天体がどの程度破壊されるかは初期の衝突エネルギー QD (初期のインパクトの運動エネルギーを標的天体の質量で割った単位質量あたりのエネルギー) に依存するため、大規模衝突への境界となる標的天体の質量が元の半分となる時のエネルギー QD^* の値は精力的に調べられてきた (e.g., Benz & Asphaug 1999)。しかしながら、近年の高解像度の SPH 法による数値計算結果から QD^* の値が計算解像度に依存することが明らかとなった (Genda et al. 2015)。高解像度の SPH 計算の場合、 QD^* の値が従来の約 $1/10$ となり、これは天体が従来よりも破壊されやすいことを示唆しており、天体形成に大きな影響を与える可能性がある。一方でこの結果が SPH 法という計算手法に依存している可能性もあるため、本研究では異なる計算手法 (メッシュ法) によって QD^* の解像度依存性を調べ、高解像度の SPH 法で求められた QD^* の値と比較する。

本研究では、多くの研究者に利用されている iSALE を使って調べる。計算の結果、計算条件が同じ場合でも解像度の違いだけで最大破片の質量が異なることが明らかとなった。また、最大破片の質量も解像度が高くなるにつれて収束していくことがわかった。さらに QD^* を見積もった結果、Genda et al. (2015) の結果とほぼ同じような値となり、メッシュ法においても天体は従来よりも壊れやすいという結果となった。今後、物質強度などを考慮して QD^* がどのように変化するのか調べていく予定である。