

数値衝突実験と重力場計算による小惑星内部構造の研究

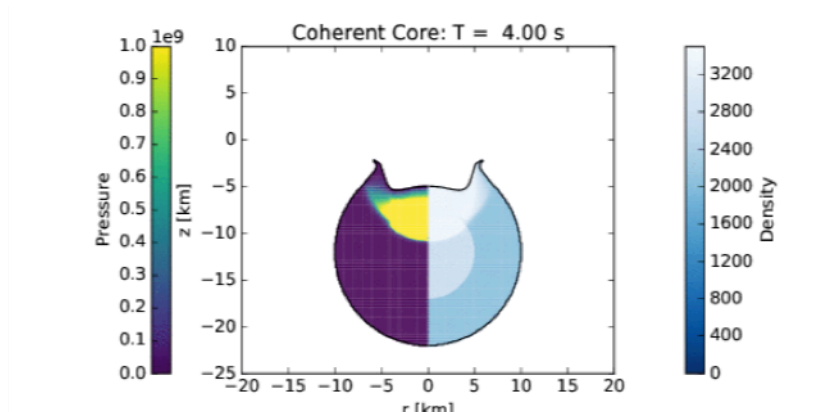
金丸 仁明 (大阪大学)

利用カテゴリ 計算サーバ

小惑星は微惑星どうしの衝突により、破壊・再集積過程を経て形成された天体である。小惑星の形状や内部構造は、そうした形成過程に起因する不均質な密度分布構造をもつものと考えられる。以下の二つの手法を用いて、小惑星内部の密度分布構造に関する研究を行った。

【iSALEを用いた数値衝突実験】

弾性体・塑性体のふるまいを表現できる数値流体計算コード、iSALEを用いて微惑星の衝突現象を再現した。小惑星の内部構造が、衝突により生じた衝撃波の伝搬に与える影響を調べた。特に、直径20 km程度の大きさの小惑星が持ちうる空隙率のちがいによる密度分布構造を仮定した。下図は、直径20 kmの小惑星に直径6 kmの小惑星を衝突させたスナップショットを示している。今回の数値実験では、標的天体が完全に壊れてしまうような衝突速度で計算を行った。今後は、より低速の衝突によるクレータ形成と衝撃波の伝搬について検証し、実際の小惑星上に見られる地形との比較を行っていききたい。



【3次元形状モデルを用いた小惑星の重力場計算】

不規則な形状を持つ小惑星の重力場を精密に計算するには、3次元形状モデルを用いて多面体の重力場を計算する手法が効果的である(Werner & Scheeres, 1997)。しかし、この手法は多面体の内部が一様な密度で占められているとする仮定にもとづく。任意の密度分布を取り扱えるようにするため、形状モデルの内部に要素分割を施し、重力場の計算を行った。3次元Delaunay分割の手法にもとづいて、形状モデル内部に四面体状の体積要素を生成した。各要素に異なる密度を与えることで任意の密度分布を表現することが可能になった。今後は、計算した重力場と観測された小惑星表層で見られる地質との比較を行っていききたい。