



Ms. Seina Terado

Master student (M2)

Geodynamics Research Center

2024.10.25 (Fri.) 16:30 ~

Venue: Meeting Room #486

Science Research Bldg. 1, 4th floor.

Ehime Univ.

Keywords:

1. 月
2. レオロジー
3. 熱史

Numerical Simulations of viscoelastic deformation and heat conduction in rocky planetary bodies: Implications for the fossil bulge of the Moon

岩石天体内部の粘弾性変形と熱伝導の数値シミュレーションに基づく月の化石バルジの検討

「化石バルジ」とは、現在の月の赤道域が静水圧理論の予測と比べて過剰に膨らんでいることを指す。これは、月の公転軌道半径が現在よりも小さかった過去に生じた赤道域の大きな膨らみ (バルジ) が、現在まで維持されたものと解釈されている。本研究では、月に見立てた球体が外力を受けて粘弾性変形する過程に加えて、その内部の熱構造、さらにはレオロジー構造が時間変化する過程を追跡するプログラムの開発を行い、バルジの時間変化の追跡を試みている。

本研究では、核とマントルの2層から構成された岩石天体の粘弾性変形と熱伝導を考える。前者では、天体の内部および境界面 (地表、CMB) が、自転による遠心力と潮汐力および自らの重力を受けて変形する様子を数値的に解く。いっぽう後者では、月の内部で対流が生じていないものと仮定し、放射性元素の加熱と熱伝導による冷却で生じる温度変化を求め、それによって見積られるレオロジー構造とその時間変化を前者のモデルに還元している。

予備的なシミュレーションの結果、高粘性で弾性変形優位な領域 (リソスフェア) が天体表層の低温部分に形成され、かつその厚さが時間とともに増加する過程を自然に再現することができた。さらに放射性元素による内部発熱の分布が内部の熱構造に大きく影響し、例えば放射性元素が表層近くに濃集しているモデルでは、内部の冷却が効率的に進み、高粘性領域が早期に厚く発達するようになる。本発表では、熱進化と粘弾性変形を同時にモデル化した化石バルジのシミュレーション結果について議論する。