

潮汐加熱と熱源の南北非対称性が生み出すエンセラダス氷殻のダイナミクス

Dynamics of icy crust of Enceladus with tidal heating and asymmetric distribution of heat source in internal ocean

*原田 果穂¹、中川 貴司²、森重 学²

*Kaho Harada¹, Takashi Nakagawa², Manabu Morishige²

1. 慶應義塾大学、2. 海洋研究開発機構

1. Keio University, 2. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

エンセラダスは、氷殻、内部海、岩石コアで構成された土星の衛星である。氷殻では表面地形の多様性が見られることが確認されており、特に南極付近においてはタイガーストライプなどの年代の若い地形も見られる。このような氷殻の表面地形の多様性を生み出す駆動力として、エンセラダスの主な熱源である潮汐加熱が考えられる。またエンセラダスの氷殻には熱対流現象があると考えられており、熱対流現象と潮汐加熱の相互作用を明らかにすることで表面地形の多様性を説明できる可能性があるが、その成因は明らかにされていない。そこで、エンセラダスにおける氷殻の表面地形形成の物理過程を解明するべく、潮汐加熱を考えた氷殻における熱対流シミュレーションを行った。

地球マントル対流シミュレーションモデルを氷殻に適用する。薄い球殻における粘弾性変形を考慮した潮汐変形の解析解を潮汐加熱計算に用いた。内部海における熱源の南北非対称性を考慮することで南半球における活発なテクトニクス運動の再現を試みた。

その結果、氷殻全体で極付近で高い温度、赤道付近で低い温度を示し、エンセラダスにおける潮汐加熱の挙動を表現することができた。また南半球において熱源を集中させることで、活発な熱対流現象を表現することができ、表面地形から想定されるエンセラダスの氷殻における熱の挙動を表現することができた。本研究で行った熱対流シミュレーションを応用することで、南北非対称性のある熱対流現象によるエンセラダスの表面地形の多様性の解明が期待される。

キーワード：エンセラダス

Keywords: Enceladus