

ヘラス盆地における地形補償の検討

Study of isostatic compensation rate at Hellas

平敷 兼貴[1], 栗田 敬[2]

Kanetaka Heshiki[1], Kei Kurita[2]

[1] 東大・院理・地惑, [2] 東大・地震研

[1] Dep. Earth & Planet. Sci. Tokyo Univ., [2] ERI, Univ. of Tokyo

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/heshiki>

地球型惑星の内部構造は一般的に金属を主とした核と、ケイ酸塩を主とした地殻・マントル部分とに大別できる。これは惑星形成過程で物質分化がおきたことの証拠であり、現在の内部構造を詳細に知ることは逆にその分化過程（惑星進化）を考える際の重要な制約条件を与えてくれる。現在、火星に関して地震波のデータは得られておらず、地形や重力場といった情報が内部構造を推定する上での有効な手掛かりとなっている。

ブーゲー異常を求めたとき、これが全て地殻 - マントル境界の密度差によるものと仮定し、なおかつ地殻とマントルの密度を定めると、モホ面の構造が推定できる。加えて、ある地点での地殻厚さを仮定すると、そこを基準とした全体の地殻厚さが求まる。火星にはヘラスと呼ばれる衝突盆地があり、半径 2000 km にも及ぶ巨大なサイズや、小さな重力異常からアイソスタシーがよく成り立っていると考えられている。そこで、地殻厚さを求める際、ヘラス盆地にエアリーモデルを適用して計算している場合が多い(e.g. Turcotte and Shcherbakov, 2002; Zuber et al., 2000; Sjogren and Wimberley, 1981)。結果として、地殻の厚さは約 100 km であると結論付けている。しかし、実際にはヘラスの重力場をエアリーモデルのみで完全には説明できず、何らかの異常が存在していることは明白である。本研究では地形補償の程度を変化させたときに、推定される地殻の厚さがどれだけ変動するかを見積もり、モデルの妥当性について検討した。

地形データには、MOLA (Mars Orbiter Laser Altimeter) の観測値から作成された 1°間隔のグリッドデータ (IEG100A) を使用した。また重力データは、衛星軌道解析によって求めたフリーエア異常について球面調和関数で 85 次まで展開された係数のうち 60 次までを用いて 1°間隔でグリッド化されたデータ (JGD85F60) を使用した。計算するにあたって、地殻の密度は 2900 kg/m³、マントルの密度は 3500 kg/m³ と仮定した。

JGD85F60 (フリーエア異常) から表面地形の引力による重力異常を差し引くことでブーゲー異常を求める。一方、エアリーモデルを仮定すると、地形に起因する地下のたわみは地形高度から一義的に求まる。地下構造をこのようにして固定した状態で、最小二乗法により最もよくブーゲー異常を説明できる地殻の厚さを求める。この作業を、非アイソスタシーの条件、すなわち地形高度から求まるたわみに一定の値 (1.2~0.8) をかけた場合についても同様に行った。その結果、いずれのモデルでも同程度の精度で説明でき、厚さに関しては 50~130 km ほどの幅を持ちうるということが分かった。

IEG100A

<http://wufs.wustl.edu/missions/mgs/mola/ieodr.html>JGD85F60 http://pds-geophys.wustl.edu/geophysdata/mgs-m-rss-5-sdp-v1/mors_1015/img/