

局在化アドミッタンスから推定した火星のリソスフェア構造の地域差

Lateral variation in Martian lithosphere estimated from localized admittance

木戸 元之[1], David A. Yuen[1]

Motoyuki Kido[1], David A. Yuen[2]

[1] ミネソタ大

[1] MSI, Univ. Minnesota, [2] Univ. Minnesota

近年の Mars Global Surveyor ミッションのレーザー高度計測定により、火星の非常に詳細な地形データ得られている (Smith et al., 2001)。また、探査機のドップラー観測からは重力場の情報が得られ、適当な仮定のもと、球関数 80 次程度までの波長の重力場のマッピングがなされている (Lemoine et al., 2001)。この波長は予想される火星のリソスフェアと同程度であり、地形との振幅・相関を見ることにより、リソスフェアの構造にある程度の制約を与え得る分解能を持っている。実際にここ 2 年程の間に、いくつかのグループがアドミッタンス(地形/重力振幅比)の解析を行い、複数の地域でのリソスフェアの強度等を見積もっている (McKenzie et al., 2002; Turcotte et al., 2002)。これらは、トラッキングデータを直接扱い、1 次元の重ね合せとして、高精度な解析を行っている。アドミッタンスは波長の関数として計算されるので、通常は場所に関する情報は持たない。しかし、ウェーブレットに代表される局在化した波長解析を重力と地形に対して行うことにより、場所の情報も残すことができる (Simons et al., 1997)。この時、場所の精度は波長のそれと相殺の関係にあるので、両者の精度を適切に選ぶ必要がある。McGovern et al. (2002) と Kido et al. (2003) は、このような解析を行い、各波長について計算したアドミッタンスを火星全球に渡りマッピングした。さらに McGovern et al. (2002) では、代表的な地域を取り上げ、アドミッタンスの値からリソスフェア強度およびその他のパラメータを求めている。本研究では、アドミッタンスからリソスフェア強度を求める過程を Marquardt-Levenberg 法を用いて自動化したことにより、全球に渡るリソスフェア強度のマッピングを可能にした。自動化にあたり、地形と重力の相関が低い地域は、除外するようにした。これは、そのような地域のほとんどは、地形が平坦であり同時に重力のシグナルも小さく、相対的に重力の S/N 非が悪いからである。また、簡単の為、地殻の厚さを一定として与えているが、講演までには、ブーゲー重力異常から、推定されている地殻の厚さ分布を与える予定である。理論的には、非常に高精度な重力データがあれば、地殻の厚さもアドミッタンスから推定可能ではなるが、実際の重力データの精度からは、不可能であると判断した。現段階では、重力の短波長側の精度の限界もあり、安定した計算結果がなかなか得られていない。これは、局在化波長解析の窓関数の大きさを調節して、波長と場所の精度のバランスを最適化することにより、ある程度改善が見込める。また、上記のように、地殻の厚さを別のデータで補うことによっても、結果は安定する方向に向かうと思われる。実際問題として、重力データの精度の良い(振幅の大きい)場所だけをピックアップして解析を行えば、今の段階でも安定した結果が得られる。しかし、精度が落ちるものの、敢えてより全球に近い範囲のマッピングをすることにより、リソスフェア強度の水平方向の変化が見て取れ、構造の境界の検出等が可能になるとと思われる。