

SVM法を用いた火星表面の磁気異常マッピング Magnetic anomaly mapping on the Martian surface with the SVM method

山口 雅央^{1*}; 綱川 秀夫¹; 高橋 太²

YAMAGUCHI, Masao^{1*}; TSUNAKAWA, Hideo¹; TAKAHASHI, Futoshi²

¹ 東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻, ² 九州大学大学院理学院理学研究院

¹Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, ²Faculty of Sciences, Kyushu University

火星にはグローバルなダイナモ起源の磁場は存在していないが、磁気異常として地殻起源の強い磁気異常が人工衛星の観測において検出されてきた (Acuña et al., 1998)。現在までの火星磁気異常マップは全て比較的高い高度に規格化されていて、例えば磁力計データを用いた Acuña et al. (2001) や Connerney et al. (2005) では高度 400km、電子反射率計を用いた Lillis et al. (2008) では高度 185km に規格化されている。これらの磁気異常からは、磁気縞模様のような系統的なパターンが見られることがある。Connerney et al. (2005) は Meridiani 地域で約 25° の波長を持つ線形磁気異常が見られることを報告し、ここから火星初期にはプレートテクトニクスが存在していた可能性を示唆した。このように磁気異常は、磁化獲得に関連した過去の火星の地質活動の情報を持っている可能性が考えられる。それゆえ火星磁気異常と、地形・地質等の表面の特徴を比較することは火星進化の理解において重要である。このような比較する目的においては、高い高度に規格化された先行研究での磁気異常マップは空間分解能が低いために適さない。高度 400km にて観測される磁気異常は、實際上直径約 800km(火星の約 13° に相当) の地域の地殻起源の磁場の畳み込みである。加えて、高度に依存して短波長成分は急激に減衰するので、高い高度では地殻磁気異常の細かい構造を見ることは難しい。この問題に対処するために、我々は Tsunakawa et al. (2014) において月磁気異常の表面マッピングのために開発された surface vector mapping (SVM) 法を、火星の磁気異常に適応した。火星磁気異常の観測に対する適用可能性を確認するために、火星南半球にある Terra Sirenum 地域にて SVM 法をテストした。本研究では SVM 法から推定された表面磁場半径成分に基づき、先行研究 (Purucker et al., 2000) との一致を確認するために、高度 200km での磁場を再現した。SVM マップの半径方向成分は幅の大きさが約 3° の磁気縞模様を見せ、これは先行研究 (Connerney et al., 2005) のマップに比べて非常に小さい。我々は、Connerney et al. (2005) においてプレートテクトニクスの証拠があると示唆された赤道近くの Meridiani Planum 地域にも SVM 法を適応した。SVM マップの半径方向成分においてもいくつかの細長い磁気異常は見られたが、全体的な磁気異常の構造は非常に複雑であり、プレートテクトニクスを支持する構造を確認することは難しいと考えられる。

キーワード: 火星, 磁気異常, 火星表面

Keywords: Mars, magnetic anomaly, Martian surface