

東太平洋海膨下の電気伝導度異方性

Anisotropy of Electrical Conductivity beneath the East Pacific Rise as inferred from the MELT experiment

後藤 忠徳[1], 藤 浩明[2], 本間 佐和子[3], MELT Science Team 藤 浩明

Tada-nori Goto[1], Hiroaki Toh[2], Sawako Homma[3], MELT Science Team Toh Hiroaki

[1] JAMSTEC, [2] 富山大・理, [3] 富大・理工学・地球

[1] JAMSTEC, [2] Dept Earth Sciences, Toyama Univ, [3] Earth Sci., Toyama Univ

<http://www.jamstec.go.jp>

海嶺軸周辺で地震波速度に異方性があることはよく知られている。そこで本研究では、MELT 計画によって得られた EPR 周辺の海底電磁場データを解析し、EPR 下の電気伝導度異方性について議論を行う。MELT データの解析は進められており、海嶺より西の地域では、東の地域より高電気伝導度なマンツルの存在することが報告されている。本研究では、後藤他(2000)で新たに開発された 2 次元解析プログラムに適用し、EPR 周辺の異方性の程度について議論した。最適モデルからは、海嶺軸から 150km 以上東方の地域のマンツルに異方的な領域が存在することが示された。

海嶺軸周辺で地震波速度に異方性があることはよく知られている。たとえば、Wolfe et al.(1998)によれば、東太平洋海膨(EPR)周辺では顕著な S 波偏向異方性が確認されており、これは海洋底拡大や太平洋スーパーブリュームによるマンツル流によるものであろうと解釈されている。

近年、陸上での高密度 MT 観測により、地殻下部～マンツル領域に電気伝導度の異方性があるとの報告がなされている(たとえば Mareshcal et al., 1995)。Senechal et al.(1996)によれば、地震波速度の異方性領域では(分布深度は異なるようだが)電気伝導度の異方性も存在することが指摘されている。したがって、海嶺下マンツルの電気伝導度にも異方性がある可能性は十分考えられる。そこで本研究では、MELT 計画によって得られた EPR 周辺の海底電磁場データを解析し、EPR 下の電気伝導度異方性について議論を行う。

MELT (Mantle ELeCtromagnetic and Tomography) 計画は、1996 年～1997 年にわたって EPR 周辺で行われた海底電磁気観測の一大実験である。すでにデータの解析は進められており、海嶺より西の地域では、東の地域より高電気伝導度なマンツルの存在することが報告されている(Evans et al., 1999.)。また TE モードの応答関数から求められた電気伝導度構造では、海嶺軸直下に幅の狭い高伝導帯が認められる(Chave et al., 2001)。しかしながら、TM モードの応答関数を用いた場合は、この海嶺軸直下の高伝導帯はみとめられない。この原因が電気伝導度の異方性にあるかどうかは議論すべき点である。

そこで本研究では、MELT で得られた海底 MT データに、後藤他(2000)で新たに開発された 2 次元解析プログラムに適用し、EPR 周辺の異方性の程度について議論する。本手法は Uchida and Ogawa (1993)による平滑化制約付きインバージョンプログラムに基づいている。ABIC 最小化法を用いて、異方性の程度、モデルラフネスおよび残差の最適化を計っている。本研究では海底での電磁場フォワード計算には、海底地形の表現が容易な Utada (1987)のプログラムを利用した。本手法の有効性については後藤他(2000)ですでに報告されている。

最適モデルの大まかな特徴は、Evans et al.(1999)のモデルと整合的である。電気伝導度の異方性に関しては、海嶺軸から 150km 以上東方の地域のマンツルに異方的な領域が存在することが示された。海嶺軸に平行方向の電気伝導度は、直交方向よりも約 3 倍高い電気伝導度を示している。この異方的な領域は 150km より深くに分布する。マンツル鉱物の配列などで、この異方性を説明することは難しい。今後、2 次元/3 次元フォワードモデリングを行って、最適モデルに見られる異方的領域の解像度について明らかにしなければならない。また、異方性の原因についても議論を進めたい。一方、深さ 150km より浅い部分には大きな異方的領域は存在しないが、最適モデルは短周期(1000 秒以下)での TE モードの観測値を十分には説明できてはいない。この点については、インバージョンに用いたモデルのメッシュサイズが海底付近で十分に細かくなく、異方性を含む微細な構造を反映できていないためである可能性がある。インバージョンの条件を様々に変えた場合の、マンツル浅部の電気伝導度異方性についても議論する。