

普通の海洋マンツルの電気伝導度構造イメージング (序報) First report on electrical conductivity imaging of "Normal Oceanic Mantle"

馬場 聖至^{1*}, 歌田 久司¹, 多田 訓子², 清水 久芳¹
Kiyoshi Baba^{1*}, Hisashi Utada¹, Noriko Tada², Hisayoshi Shimizu¹

¹ 東京大学地震研究所, ² 独立行政法人海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域

¹ Earthquake Research Institute, University of Tokyo, ² Institute for Research on Earth Evolution, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

マンツル対流のわき出しと沈み込みの間の水平流の区間、表面積としては海洋底の大半を占める部分は、プレート境界のテクトニックな活動からはなれた「普通」のマンツルを代表すると考えられる。東大・地震研究所とIFREE/JAMSTECの研究者で構成する Normal Oceanic Mantle Project 研究グループは、「普通」の海洋マンツルを地震学的・電磁気学的に観測することで、1) アセノスフェアの流動性の原因は何か? 2) マンツル遷移層は地球の巨大な貯水槽か? という二つの謎の解明へ迫ろうとしている。我々は、観測対象海域を北西太平洋シャツキー海台の北西 (A 海域) および南東 (B 海域) に設定し、2010 年より段階的に観測機器を設置して、現在も観測を継続している。本発表では、2010 年 6 月 ~ 2012 年 8 月にかけて A 海域の 5 観測点で行われたパイロット観測の電磁気データを解析し、上部マンツル電気伝導度構造を推定した結果を紹介する。

5 観測点中データが得られた 4 観測点について、時系列データをマグネトテルリック (MT) 法に基づき解析し、電磁場応答関数 (MT レスポンス) を求めた。得られた MT レスポンスを元に海底地形効果を考慮しつつ、深さ方向のみに構造が変化する 1 次元電気伝導度構造モデルを推定した。得られたモデルは深さ 150 km 程度までは電気伝導が低く、冷たいリソスフェアを表していると考えられる。その下の電気伝導度は 0.03 ~ 0.1 S/m 程度の高電気伝導度領域でアセノスフェアに相当すると考えられる。このような特徴は海洋上部マンツルにおいて一般的にみられる傾向であるが、小笠原沖太平洋 (以下 C 海域と呼ぶ) 下のマンツル電気伝導度構造の推定値 (Baba et al., 2010) と比較すると、低電気伝導度層の厚さは薄く、高電気伝導度層の電気伝導度値はやや高い (C 海域では低電気伝導度の厚さは約 200 km、高電気伝導度層の電気伝導度値は 0.01 ~ 0.03 S/m)。海洋底年代は本研究の A 海域が約 130 Ma, C 海域は 140 ~ 155 Ma であるが、この程度の差は両海域の電気伝導度の差をつくる決定的要因とは考えにくい。また表層不均質 (海陸分布や海底地形) を 1 次元構造モデルに重ねた 3 次元構造モデルから計算される MT レスポンスは、観測された MT レスポンスに完全には一致しない。特に観測された MT レスポンスに見られる xy 成分と yx 成分の差が十分に作り出せない。このことは実際のマンツルが横方向にも不均質であるかまたは異方性があることを示唆する。これらの問題は今後の更なる解析によって解明したい。また本年 7 月以降に回収される予定の本観測データを加えて、より詳細な解析と定量的な解釈を行うことで、所期の目的を達成したい。

キーワード: 普通の海洋マンツル, 北西太平洋, 電気伝導度, 海底電位磁力計, マグネトテルリック法

Keywords: Normal Oceanic Mantle, northwestern Pacific, electrical conductivity, ocean bottom electromagnetometer, magnetotellurics