

紀伊半島西部低周波微動発生域と符合する高電気伝導度領域について

Highly conductive zone corresponding to an epicentral region of deep long-period tremors in the Kii Peninsula, SW Japan

山口 覚[1]; 上嶋 誠[2]; 谷川 大致[3]; 小河 勉[4]; 村上 英記[5]; 大志万 直人[6]; 塩崎 一郎[7]

Satoru Yamaguchi[1]; Makoto Uyeshima[2]; Daichi Tanigawa[3]; Tsutomu Ogawa[4]; Hideki Murakami[5]; Naoto Oshiman[6]; Ichiro Shiozaki[7]

[1] 神戸大・理・地球惑星; [2] 東大・地震研; [3] 神大・自・地球惑星; [4] 東大地震研; [5] 高知大・理・自然環境; [6] 京大・防災研; [7] 鳥取大・工・土木

[1] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.; [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [3] Earth and Planetary Sci. and Tech., Kobe Univ.; [4] Eri, Univ. Tokyo; [5] Natural Environmental Sci., Kochi Univ.; [6] DPRI, Kyoto Univ.; [7] Dept. of Civil Eng., Tottori Univ

1. はじめに

日本列島スケールの上部マントルに至る深部電気伝導度構造を明らかにするため、NTT 通信回線を用いるネットワークMT観測を全国規模で進めてきた (e.g. Uyeshima et al., 2002). 西日本においては、九州地方や中国・四国地方東部を中心とする観測が終了し、四国地方東部 (Yamaguchi et al., 1999), 鳥取県東部 (塩崎他, 1999) の2次元比抵抗断面や、中国四国両地方を横断する2次元断面 (首藤, 2003) が求められた。

近畿から中部地方にかけて大きな観測空白域が残っていた。そのうち紀伊半島はObara(2002)によって発見された非火山性低周波微動が分布し、それがスラブからの脱水を示唆するとされる地域であり、水の存在に敏感な電気伝導度構造を決定し四国やその他の地域の結果と比較することは、水の移動を伴ったスラブ沈み込みに伴うダイナミクスを構造から考察する上で重要な地域である。そこで2002年1月より尾鷲地域から順次観測を実施し、2004年3月で紀伊半島中南部のほぼ全域にわたる観測を終了する予定である。

本講演では、紀伊半島西部に位置する和歌山県下のデータを基に行った、2次元電気伝導度構造モデルの解析結果について報告する。特に、深部低周波微動発生域と符合する高電気伝導領域に焦点をあてる。

2. 観測について

MT法とは地表において磁場の時間変動及びそれによって地中に誘導される電流の両方を測定し、両者の振幅比及び位相差から、地下の電気伝導度分布を推定する方法である。本観測に用いたネットワークMT法とは、MT法の一つで、電場観測にNTTの専用回線を用いることが最大の特徴である。これによって、研究対象地域が広範囲であっても、隙間がなく・効率的な観測が可能となった。

1つの中継局がカバーするエリア内の2 - 4地点に電極を埋設した。これら地点は中継局エリア全体をカバーするように選定した。これら電極と中継局アースとの間の地電位差を、中継局内に設置したデータ収録装置で記録した。和歌山県で17、奈良県で23、三重県で14中継局で観測を行い、和歌山県美山町から三重県伊勢奥津に至るラインの南側ほぼ全域での観測を終えつつある。

3. 解析と結果

3.1 解析

3 (or 4) つの中継局又は端点で構成される三角地域 (or 四角地域) の平均的なMT応答関数を求めた。解析した周期は128秒から13653秒である。MT応答関数の算出には、rrrmt ver8 (Chave and Thomson, 1989) を使用した。更に、Groom-Bailey decomposition 解析 (Groom and Bailey, 1989) を行った。MT応答関数の偏りをなくすために、入力磁場は柿岡観測所と鹿屋出張所の両方の地磁気水平2成分値を用いた。

GB decomposition 解析から、本研究対象地域の電気伝導度構造の走向はN56°E - S56°Wと求まった。この方向の磁場とそれと直交する方向の電場との間の応答関数(TMモード)のMT応答関数を基に、2次元電気伝導度構造モデルを決定した。モデル解析には、平滑化拘束付きの2次元電気伝導度インバージョン (Uchida and Ogawa, 1993) を用いた。

3.2 結果

この地域の電気伝導度構造は北・中・南部の3つの領域に大別される。北部は浅部の薄い高電気伝導度層 (0.1 ~ 0.01S/m) の下に低電気伝導度領域 (0.01 ~ 0.001S/m) が存在する。中部は地表から深さ数十kmまで高電気伝導度領域 (0.1 ~ 0.01S/m) が存在する。南部は深さ10 ~ 20km付近まで電気伝導度が顕著に低い領域 (< 0.001S/m) が存在し、その下に高電気伝導度領域 (0.1 ~ 0.01S/m) が存在する。

3. 考察

中部の高電気伝導度領域は、Obara(2002)によって発見された非火山性低周波微動が分布する地域と符合している点が最も興味深い。また、2001, 2002年頃に和歌山県竜神村付近で発生した群発地震の震源域は、この高電気伝導度領域の北端付近に位置する事も注目に値する。

紀伊半島は、その南側を、高電気伝導度の海に突きだした電磁気構造的にも3次元的な分布をなしている。紀伊半島・熊野灘地域の地形によるMT応答関数の影響を見積もった結果 (馬場, 2004; 私信) では、半島の内側で

海岸に近づくにつれて系統的な影響はあるものの、本研究地域の中部に、特異な高電気伝導度領域は生じない。従って、この地域に高電気伝導度領域が存在することが確かと思われる。

非火山性低周波微動の原因として流体の存在と移動が指摘されている。もしこの様な流体が存在すれば、一般に電気伝導度も高くなるので、本研究地域中部の高電気伝導度領域の原因として有力な候補であろう。