

SEM037-01

会場:301B

時間:5月26日 10:45-11:00

海域・陸域データを用いた西南日本背弧域の地下比抵抗構造

On the electrical conductivity structure beneath the back arc region of SW Japan based on both land and seafloor data

南 拓人^{1*}, 藤 浩明¹, 笠谷 貴史², 下泉 政志³, 大志万 直人⁴

Takuto Minami^{1*}, Hiroaki TOH¹, Takafumi Kasaya², Masashi Shimoizumi³, Naoto Oshiman⁴

¹ 京都大学理学研究科, ² 海洋研究開発機構, ³ 九州職能大学校, ⁴ 京都大学防災研究所

¹ Graduate School of Science, Kyoto Univ., ² JAMSTEC, ³ Kyushu Polytechnic College, ⁴ Disaster Prevention Research Institute

西南日本背弧域は地震学的にも火山学的にも活動が活発な地域である。2000年に起こった鳥取県西部地震などはまだ記憶に新しい。この地域では地震/火山活動が活発であるのに加え、その様相は非常に複雑である。この地域における30km以浅の震央分布をみると、震央は大山火山の西側では面的、また東側では海岸線に平行に線的分布をしており、大山火山の東西で分布が明瞭に異なる(塩崎他, 2003)。また火山学的には、第三紀のアルカリ質マグマによる隠岐の島や瀬戸内の火山の間に、第四紀のアダカイト質マグマを産する大山火山や三瓶山が存在しており、第三紀火山の中に第四期火山が割って入った形の分布となっていることも特徴的である。

これら地震学的・火山学的特徴を理解するために、地震学、地球電磁気学などの分野では、数多くの研究が行われてきた。西南日本下の地震波構造を示す地震波トモグラフィ(Nakajima and Hasegawa, 2007) や、地下電気伝導度構造(塩崎他, 2003)などが得られており、その結果、西南日本背弧域においては、下部地殻に見られる低速度体や高電気伝導度体が、地震発生メカニズムに強く関連していることがわかってきた。しかし、これまでの研究では、陸上観測データのみを用いている場合が多く、海陸沿岸部地下に存在する低速度体や高電気伝導度体の成因を突き止めるには、沿岸付近の推定精度が不足している。鳥取大学と京都大学をはじめとする共同研究グループはこのことを考慮し、2006年に山陰沖における海底電磁気観測を開始した。この海域観測により、現在では山陰沖計10点における海底電磁場データが得られており、既存の陸域データと併用することで、海陸沿岸域の地下電気伝導度構造が詳細に推定できると期待される。

本研究では、これら海陸共同観測データを用いて、西南日本背弧域における二次元解析を行った。地磁気地電流(MT)法解析において、地下の電気伝導度構造は一般にインバージョンにより推定される。しかし、海陸境界域で任意の実地形を精度良く表現できる二次元、三次元のインバージョンコードは、現段階では存在しない。例えば、よく用いられる Ogawa and Uchida (1996) の二次元有限要素法(FEM)コードでは、海陸データを同時に扱う場合には、海岸線付近の地形を長方形要素で表現しなくてはならないという制約が発生する。そのため本研究では、海陸データの併用と海岸線付近の滑らかな地形表現を目的に、二次元FEM順計算コードの改良と精度の評価を行った。本研究では任意の地形線を表現しやすい三角形要素を用いる Utada (1987) の順計算コードを採用し、改良を施した。本研究で行った改良点を以下に挙げる。

(1) Li et al. (2008) の微分法を採用し、応答関数の計算精度を向上させた。

(2) 電場と磁場の座標を別々に与えることを可能にし、電場のみの観測点においても、実際の観測応答に対応する理論応答の計算が可能になった。

(3) Utada (1987) コードに適用できる三角メッシュ生成コードを新たに開発し、海陸境界域における滑らかな地形表現を実現した。

本研究では次に、半円筒を用いた海陸境界における解析解(Ward and Hohmann, 1988)を用いて改良したコードの計算精度を評価した。その結果、計算結果は海陸境界域において解析解と非常によく一致することを確認できた。

本研究ではさらに、改良したコードを用いた二次元モデリングを行い、鳥取県と兵庫県の間境から北に伸びる海陸測線における観測データの解釈を試みた。その結果、RMSが3.3の構造断面が得られ、海岸線付近の地下10-25kmに存在する高電気伝導度体が陸側から沖合約100km 辺りまで伸びていること、また沖合200kmの地下50km以深には広く高電気伝導度体が分布することを示唆する結果が得られた。

本発表では、以上で述べた Utada (1987) コードの改良と西南日本背弧域で行った二次元モデリングの結果について報告する。

キーワード: MT法, 電気伝導度構造, 海陸測線, 有限要素法

Keywords: magnetotellurics, electrical conductivity structure, land-sea array, finite element method