

ネットワークMT法から求めた中国・四国地方の地下電気伝導度分布

Conductivity distribution beneath the Chugoku and Shikoku district, Southwest Japan, inferred from the Network-MT method

山口 覚[1], 小濱 裕士[2], 上嶋 誠[3], 村上 英記[4], 塩崎 一郎[5], 大志万 直人[6]

Satoru Yamaguchi[1], Hiroshi Kohama[1], Makoto Uyeshima[2], Hideki Murakami[3], Ichiro Shiozaki[4], Naoto Oshiman[5]

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

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

ネットワークMT法を用いて、中国・四国地方を縦断する測線沿いの地下電気伝導度分布を求めた。その結果、TMモードの位相差が中国地方と四国地方で約10度異なり、見かけ比抵抗値も四国地方が低い値を、中国地方が高い値を示す事がわかった。すなわち、中国地方と四国地方では、地下電気伝導度構造が顕著に異なる様子が明らかになった。解析にあたっては、恒久的な磁場観測点が研究対象地域から遠い所にしかない点を次のように補った。鹿屋観測所の磁場に対するMT応答関数を求めた。次に、地磁気水平成分間の変換関数を用いて、観測対象地域内にある磁場観測点(馬路)の磁場に対する応答に変換した。

ネットワークMT法を用いて、中国・四国地方を縦断する測線沿いの地下電気伝導度分布を求めた。その結果、中国地方と四国地方では、地下電気伝導度構造が顕著に異なる様子が明らかになった。

MT法は地磁気の時間変動とそれによって地球内部に誘導される電流の関係(各変動周期に対する強度比や位相差)から地下の電気伝導度構造を推定する方法である。そのうち、ネットワークMT法は、地球内部に誘導された電流をNTTの電話回線と局舎アースを利用した長基線で測定することを特徴とするMT法の1つである。

1999年春の合同大会では、四国東部地域の解析結果およびここをN15W-S15E方向に横切る測線沿いの電気伝導度断面について報告した(Yamaguchi et al., 1999)。本発表では、先の解析の反省から、次の3つの改善を行った後に、中国・四国地方の全データを同一方法で再解析を行った。

(1)解析対象地域の吟味：人工的電磁気雑音による影響をできるだけ少なくするために、中心局と中継局だけではなく、中継局間の電位差変動記録もすべて吟味し良好なデータセットのみを選び出した。この中から、できるだけ大きく、扁平でない形のそして空間的に連続する三角地域を作るように、約80本の電場基線を選んだ。これらの基線の電場変動と磁場水平2成分間の応答関数を算出し、そのコヒーレンシーや推定誤差の大きさを考慮し、最終的に36個の三角地域を選び出した。

(2)入力磁場の変換：ネットワークMTの解析では、最初に、各電場基線の電位差変動と地磁気水平2成分との間の応答関数を求め、それから2つの電場基線で囲まれた地域のみかけ比抵抗値や位相差を算出する。一般的には磁場変動として近隣の恒久的観測点の記録を用いてきた。しかし、中国・四国地方には、適当な恒久的観測点がない。そこで、まず、最も近い気象庁地磁気観測所鹿屋出張所の磁場に対するMT応答関数を求め、その後、四国東部の南に位置する臨時的磁場観測点(馬路)の磁場に対する応答に変換した。磁場観測点が電場測定点から遠い所にしかない弱点を補った。

(3)解析手法の変更：MT応答関数を求める際にも、また、地磁気水平成分間の変換関数を求める際にも、rrrmt ver.8 (Chave and Thomson, 1989)を用いた。

中国・四国地方の東部を覆う36個の三角地域内の平均的MT応答関数(周期960~10240秒)を求めた。この応答関数の周期に対する、また空間位置に対する特徴をTM、TE両モードに分けて述べる。なお、MT応答関数の主軸(Swift, 1967)の方向と地質学的特徴から、この地域の電気伝導度構造の走向はN75°Eと判断した。

* TMモード

<見かけ比抵抗値> 大局的には、四国地方では周期が長くなるにつれて見かけ比抵抗値が増大する。一方、中国地方では周期3480秒を越えると、見かけ比抵抗値は変化しないか、または減少する。四国地方の南部(中央構造線より南)では1000~2000 mであるのに対して、中央構造線の近傍では見かけ比抵抗値は小さくなり、200~1000 mである。瀬戸内海沿岸地域から中国地方脊梁部にかけては見かけ比抵抗値が再び大きくなり、1000~2000 mの値をしめす。山陰地方での見かけ比抵抗値は概ね2000~10000 mであるが、東側に位置するものには数100 m程度の低い値を示すものもある。

<位相差>

四国地方中南部と瀬戸内沿岸地域では全周期にわたって30度程度の値を示す。

一方、中国地方脊梁部東部は全周期にわたって 40 度程度の値を示す。
中国地方脊梁部西部および山陰地方では、40 度から周期が長くなるにつれて 50 度付近まで増加する。

すなわち、TMモードの位相差は中国地方と四国地方で約 10 度異なり、見かけ比抵抗値も四国地方が低い値を、中国地方が高い値を示している。

* TEモード

<見かけ比抵抗値>

四国地方中南部では 10~50 mと低い値であり、さらに周期が長くなるにつれて値は減少する傾向にある。瀬戸内沿岸から山陰地方にかけては 50 m以上の見かけ比抵抗値を示し、周期が長くなるにつれて値が増加する傾向にある。しかし、山陰地方の東部では周期が長くなるにつれて見かけ比抵抗値が減少する地域も認められる。

<位相差>

四国中南部では周期が長くなるにつれて位相差は大きくなり、75 度を超える地域もある。瀬戸内沿岸部では位相差の値のばらつきが大きい。中国地方脊梁部では全周期にわたって約 45 度である。山陰地方の東部では 45 度から周期が長くなるにつれて値が大きくなる。