

## MOSES 法による上部地殻構造の推定：瀬戸内海での測定結果

## Crustal resistivity structure in the Inland Sea by MOSES method

# 多田 訓子[1], 島 伸和[2], 下泉 政志[3], 岩本 久則[4]

# Noriko Tada[1], Nobukazu Seama[2], Masashi Shimoizumi[3], Hisanori Iwamoto[4]

[1] 神大・自然・地惑, [2] 神戸大・内海域センター, [3] 九州能開大, [4] 神戸大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci, Kobe Univ, [2] RESEARCH CTR INLAND SEAS, KOBE UNIV., [3] Kyushu Polytechnic College, [4] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ

地球の内部構造を知るための手段の一つとして、電気伝導度（比抵抗の逆数）構造を推定することが挙げられる。電気伝導度は、海底の地殻では地殻内の海水量や温度、塩分濃度による影響が大きく、そのため、地殻内部の熱水活動のパターンを知るのにも用いることができる。地殻上部の電気伝導度構造を調べるためには、人工の電磁気信号の送受信を海底でおこなう必要がある。電離層起源の電磁場変動を利用する Magnetotelluric 法は、高周波数の電磁場変動が電気伝導度の高い海水によって減衰するために、地殻の細かい電気伝導度構造を推定するには適さないからである。人工信号を用いる電磁気探査の中でも、今回用いた Magnetometric Off-Shore Electrical Sounding (MOSES) 法では、送信側では船と海底面の電極の間に電流を流して鉛直な電流双極子をつくり、受信側は海底に設置した海底磁力計 (Ocean Bottom Magnetometer: OBM) でおこなう。送信側の海底面の電極と受信側の OBM との距離を  $R$  とすると、送信側の双極子によってつくられる磁場は、およそ  $R$  の 2 乗に反比例して減衰する。流した電流量がわかっている場合は、測定した磁場の大きさからその海底下の平均的な電気伝導度を求めることができる。なお、MOSES 法の探査深度は、経験的に  $R/3$  である。

2001年5月に神戸大学の調査実習船「おのころ」(8.5t)を利用してMOSES法による測定をおこなった。測定地域は瀬戸内海で、淡路島北部の沿岸である。磁場変動を測定するのに用いた OBM は1台で、船上から海底へと投入し、この1箇所の地点のみで、磁場3成分を1秒ごとに測定した。OBMで測定している間、16秒周期で40Aの矩形波の電流を、船と海底面の電極の間に約30分間、連続して流した。船が海流によって流されたため、送信側の双極子と OBM 間の距離は変化していった。電流を流しているときの船の位置は、船に設置した GPS により決定した。また、OBM と船との間の距離は、音波によって測定した。

電気伝導度構造を推定するためには、送信側の海底面の電極と OBM との距離  $R$ 、変動磁場の振幅が必要である。OBM の緯度・経度は約 25 箇所測定された OBM と船との間の距離から三点キャリブレーションによって求めた。そして、距離  $R$  は、GPS による船の緯度・経度と OBM の緯度・経度から求めた。電流を流していた間、距離  $R$  の値は約 50-300m であった。変動磁場の振幅の解析には、磁場水平 2 成分のデータを用いた。人工的な送信源の電流を鉛直に流したために、理想的な 1 次元構造である場合、電流は鉛直  $z$  成分には影響を及ぼさないからである。解析手順は次の通りである。1) 磁場データの成分ごとに平均値を求め、測定したデータの平均からの変動値を求めた。2) 流した電流が 16 秒周期であったため、Fourier 変換を用いてパワースペクトルを求めた。このとき、16 秒の倍数である 64 秒の window を用い、window を 16 秒ずつずらしていくことで、パワースペクトルの時間変化を求めた。3) 水平 2 成分のパワースペクトルを合成し、パワースペクトルから振幅へ変換した。このとき、振幅とパワースペクトルの対応をみるために、振幅が 1 で 16 秒周期の矩形波を参考にした。4) 時系列で表されている振幅と距離  $R$  を、同時刻のもの同士対応させた。5) 磁場変動の振幅と距離の関係を使って、電気伝導度が滑らかに変化するという条件で 1 次元 inversion [Constable et al., 1987] を用い、電気伝導度モデルを導出した。

距離  $R$  に対する振幅のグラフは、約 50-330m まで得られ、50-80m の部分では、2 つの傾向に分かれている。この全てのデータを用いて地殻上部の 1 次元電気伝導度構造を推定すると、初期的には比抵抗は約  $5.2 \text{ohm} \cdot \text{m}$  で、比抵抗はほとんど変化しないようである。

本講演では、以上のことをふまえて、今後の解析結果も含めて発表する。将来的には、OBM の台数や設置地点、さらに、電流を流す地点を増やし、より詳しい海底地殻内部の電気伝導度構造が得られるように工夫をする。また、1 次元のみならず、2 次元、3 次元の構造が推定できるプログラムの開発にも取り組んでいく。これらを応用すると、水曜海山の熱水活動パターンが立体的に推定できると考えている。