

Magnetotelluric 法を用いたフィリピン海プレートの地下構造の推定

Estimation of conductivity structure beneath the Philippine Sea Plate by Magnetotelluric method

多田 訓子[1], 島 伸和[2], 馬場 聖至[3], 歌田 久司[4], 市來 雅啓[5], 藤 浩明[6]

Noriko Tada[1], Nobukazu Seama[2], Kiyoshi Baba[3], Hisashi Utada[4], Masahiro Ichiki[5], Hiroaki Toh[6]

[1] 神大・理・地惑, [2] 神戸大・内海域センター, [3] 千葉大・自然科学, [4] 東大・地震研, [5] 東大・震研・海半球, [6] 富山大・理

[1] Earth and Planetary Sci, Kobe Univ, [2] RESEARCH CTR INLAND SEAS, KOBE UNIV., [3] Sci. & Tech., Chiba Univ., [4] ERI, Univ. of Tokyo, [5] OHP, ERI, Univ. Tokyo, [6] Dept Earth Sciences, Toyama Univ

Philippine 海プレートの年代の違う場所で地下構造を推定することは、海洋プレートの進化の過程を知るために重要である。OBEM を東西に横切るように 6 つ配置し、電場水平 2 成分と磁場 3 成分の 1 分ごとのデータを約 8 ヶ月間測定した。長周期成分を除き、座標をそろえた後、rrrmt を用いて MT インピーダンスを周期ごとに求めた。そして、電気伝導度構造の推定には Occam's inversion を使用した。初期的な結果では、電気伝導度が最も高いのは、四国 パレスベラ海盆の中央部の地下で、西マリアナ海嶺のすぐ東、西フィリピン海盆と電気伝導度は下がっていき、最も低いのはマリアナトラフ拡大軸直下である。

Philippine 海プレートは西太平洋にあるおもな縁海の 1 つであり、西から西フィリピン海盆、四国 パレスベラ海盆、マリアナトラフの 3 つの主要な海盆からなる。これまでの研究で、これらの海盆は西から東へと連続して開くことにより形成されたということが分かっており、年代は西から東へと若くなっている。西フィリピン海盆と四国-パレスベラ海盆の活動は現在では停止しているが、マリアナトラフは約 6Ma から今なお拡大を続けている。Philippine 海プレートの年代の違う場所で観測を行うことによって、地下構造を推定することは、海洋プレートの生産と消滅といった進化の過程を知るためにも重要である。プレート内の年代の違う場所で観測を行うことによって、進化による地下構造の変化を知ることができるからである。

地下構造を知るために Magnetotelluric 法(MT 法)による観測を行った。観測には海底電位差磁力計(Ocean Bottom ElectroMagnetometer, OBEM)を用いた。年代による地下構造の変化を推定するため Philippine 海プレートを東西に横切るように OBEM を 6 つ配置した。すなわち、西フィリピン海盆で最も古い地殻年代を持つ北部に 2 つ、四国 パレスベラ海盆中央部に 2 つ、マリアナトラフでは西マリアナ海嶺のすぐ東と拡大軸上に 2 つを設置した。OBEM によって、電場の水平 2 成分と磁場の 3 成分のデータが観測され、1999 年 11 月中旬から 2000 年 7 月初めの約 8 ヶ月間にわたって、1 分ごとのデータを取得した。四国 パレスベラ海盆の東側の OBEM では装置が原因で約 1 ヶ月分のデータしか取られていなかったが、その他の装置ではよいデータが記録されていた。

データ解析は以下の手順で行った。1. 観測されたデータは、日変化のような短周期の変動や装置の影響によるものと考えられる長期的変動が重ね合わされている。装置による変動を除くために、約 4 日より長周期の成分を除去した。2. OBEM は海面から自由落下によって海底に設置したため、座標は装置ごとに異なっている。そこで、x 座標が磁北を、y 座標が磁北に対する東を向くように座標を回転して、全観測点の座標を統一した。これによって、磁場の各成分には同じ形をした日変化がみえ、各観測点間の相関が非常によいことがわかった。3. Robust remote reference method (rrrmt) ver. 8 (Chave and Thomson, 1989)を用いて MT インピーダンスを周期ごとに求めた。remote reference として採用したのは、解析点以外の観測点でのデータである。見掛け比抵抗の xx 成分と yy 成分は、xy 成分と比べると 1/10 くらい、yx 成分と比べると 1/100 くらい小さい値をとっている。電場の multiple coherences は、各成分において、全観測点で傾向が似ている。Ex 成分よりも Ey 成分のほうがよい値を示しているが、Ex、Ey 成分ともに、300 秒未満の周期のデータはエラーが大きく、位相の値も 0 から離れた値を示している。4. 電気伝導度構造の推定には Occam's inversion (Constable et al., 1987) を使用した。なおこの解析の際、500 秒以下の周期の MT インピーダンスはエラーバーが大きいため用いなかった。さらに、25000 秒以上の周期のインピーダンスは海洋潮汐の影響を受けているために用いなかった。

初期的な結果では、深さに対する電気伝導度分布から、2 つの大きな傾向が見られた。1 つ目は、深くなるにつれて徐々に電気伝導度が増加する傾向であり、2 つ目は、電気伝導度が深さ 50km 付近まで増加した後減少し、その後また増加している傾向である。1 つ目の傾向は、マリアナトラフの拡大軸直下と、西フィリピン海盆の北部の 2 地点、合計 3 地点で見られた。この 3 地点での増加の傾きはほとんど同じである。2 つ目の傾向は、西マリアナ海嶺のすぐ東と、四国 パレスベラ海盆の中央部で見られた。1 つ目と 2 つ目の増加する時の傾きを比較すると、1 つ目のほうが傾きは大きい。電気伝導度が最も高く、極大値の深さが最も浅いのは、四国 パレスベラ海盆で、西マリアナ海嶺のすぐ東、西フィリピン海盆と電気伝導度は下がり、深度は増していく。そして、電気伝導度が最

も低く、最も深くなるのはマリアナトラフ拡大軸直下である。
今後の解析結果を含めて講演する予定である。