

## 海底ケーブルの電位差から推定するフィリピン海プレートの電気伝導度分布

## Large-scale distribution of the electrical conductivity of the Philippine Sea Plate

# 藤井 郁子[1], 歌田 久司[1]

# Ikuko Fujii[1], Hisashi Utada[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo

フィリピン海は、深い水深や複雑なテクトニクスなどの特徴を持つ縁辺海として注目されている。90年代に入って地震波速度構造の解析が進み、従来のイメージを覆すような厚いプレート像や大きな地域差が示唆されるようになった。一方、電気伝導度では、歌田(1987)や藤(1993)により海底観測が行われ、伊豆・小笠原弧で年代から予測されるよりも薄いリソスフェアを持つことが報告されているが、他地域のモデルはまだ得られていない。

海底観測の困難さを解消する手段の一つとして、引退した海底電信電話ケーブルを用いた電位差観測があげられる。フィリピン海では、92年のグアム-二宮間を皮切りに、93年にグアム-フィリピン間、96年にグアム-沖縄間、99年に沖縄-二宮間の電位差連続観測がそれぞれ開始され、大規模電位差観測網の拡充が続いている。これらの海底ケーブルの両端の電位差はフィリピン海プレートの大規模な構造を反映していると考えられている。藤井(1996)は、最初の3年分の電位差データを使って、柿岡・グアム・ミュンテンルパの磁場データを参照したMT法を行い、得られたレスポンスに対して一次元インバージョン、薄層近似モデリング、二次元モデリングを適用してフィリピン海プレートの平均的な電気伝導度構造を推定した。その結果、深さ約100kmまでの最適モデルとして、海底下80kmに低電気伝導度層を持つ成層モデルに表層の海陸分布を加えたものが得られた。このモデルは、フィリピン海プレートが年代から推定されたものより厚いことを示しており、表面波の解析と調和的である。

本研究では、最近得られたデータを加えて、より信頼できるフィリピン海プレートの3次元モデルを構築することを目的とする。従来の研究では、観測点や観測期間の不足、解析技術の未発達などから、ソースの形状が与える影響や、平面近似の良否を考慮していなかったため、それらが誤差になっていることが懸念されてきた。しかし、近年、大規模電位差観測網に加えて、地球磁場観測点も飛躍的に増加し、また、3次元モデリングコードも急速に開発が進んだことから、フィリピン海地域の大規模な電磁気的な特徴を総合的に調べる環境が整ってきたといえる。本研究では、上記の4本のケーブル電位差データに加えて、フィリピン海周辺の11点の磁場観測点のデータが、海半球プロジェクト、気象庁、国土地理院、World Data Centre C2、210度MMプロジェクトから提供された。これらのデータを用いて、主に、フィリピン海プレートのリソスフェアの厚さ、東西のブロックの違い、を解明することを目指す。

我々が新たに評価したのは、(1)ソースの波長と(2)ふさわしいモデリング手法の選択、の二つである。(1)では、電磁場データに対し主成分分析を行ったところ、磁場変動ソースは、フィリピン海に比べて十分に長い波長(>>3000km)を持っていることがわかった。藤井・シュルツ(1999)の結果も考慮すると、北向き成分に関しては、磁気圏の環電流によるダイポール型のソースである可能性が高い。また、(2)について、球座標の有限差分法コード(Uyeshima and Schultz, 1999)と平面座標の有限差分法コード(Mackie, 1993)を選び、それぞれの長所短所を評価して使用条件を考察した。球座標コードでは、ソースをダイポールとして表現できるのが利点だが、取り扱う範囲が全球であるためメモリの制約がきつく、地球表層の海陸の分布のような短波長の構造を取り入れることができない。一方、平面座標コードでは、計算範囲を狭くして短波長の構造を評価するのは可能だが、大規模な構造を平面近似する誤差が懸念される。さらに、ソースの波長が無限の場合しか取り扱えないため、海底ケーブルのように両端でソースの振幅が違うことが明らかな場合には誤差を生ずる。そこで、一次元の地球に対する電磁誘導をソースの波長と周期の関数として、球座標系と平面座標系でそれぞれ解析解を求め、比較を行った。その結果、周期1日以下でソースの波長がおよそ5000km以上なら、平面近似が成立することが示された。また、海陸の分布によって生ずる電磁場の歪みは、主に周期1日以下に現れることも考え合わせて、周期1日を境に球座標と平面座標を使い分けることにした。平面座標におけるケーブル電位差の場合のソースの波長効果は、主成分分析の結果を補間して地域の標準的な磁場を求め、各観測点とケーブルの中間点の磁場のずれを計算して補正する。講演では、主に、周期1日以下のモデリング結果について議論する予定である。