

海半球ネットワークの電磁気観測とマントル電気伝導度構造

Ocean Hemisphere EM network to study electrical conductivity structure in the mantle

歌田 久司[1]

Hisashi Utada[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo

海半球計画の電磁気観測のうち、マントルの電気伝導度構造の解明を目的とした観測とその解析の結果を報告する。太平洋における海底ケーブル電位差測定は日本と米国の研究グループによって行なわれている。最近、データ交換を行ない、太平洋地域に存在する利用可能なすべての海底ケーブル電位差データをそろえることができた。このデータと地磁気変動のデータを用いて、太平洋の大スケールの構造を求める。一方、日本や中国東北部ではネットワーク MT 観測を実施している。この観測は海底ケーブル観測よりも高い空間分解能を与えるもので、3次元モデル解析により、沈み込み帯に特徴的な上部マントルの電気伝導度構造の解明を目指す。

海半球計画の電磁気観測ネットワークは、太平洋地域において地球磁場および電場の長期観測を行なって、(1) コア内部およびマントル-コア境界のダイナミクスの解明と、(2) マントル電気伝導度構造を解明することを目的としている。特に(2)のマントル構造としては、日本を中心とする大規模なマントル内部の下降流(沈み込み帯)に特徴的な構造に焦点が当てられている。従来太平洋地域には、このような研究を行なうための電磁気観測点がほとんど存在しなかったが、海半球計画によって飛躍的に改善された。また、定常的なネットワーク観測に加えて、機動的な観測も行なわれている。ここでは、海底ケーブルによる電場の長期観測データの解析および電話回線を用いた電場(いわゆるネットワーク MT)観測データの解析により、マントル電気伝導度構造がどこまで明らかになりつつあるかについて概要を述べる。

海底ケーブルを用いた電場観測データについては、最近日米間でデータ交換が実現し、太平洋に存在して利用可能なケーブルのデータをすべてそろえることができた。通常、電場データは長周期成分が磁場変動に比べて小さいので深部マントル構造の決定に用いられることはあまりないが、海底ケーブルデータは長期間安定しており S/N も高いので、周期数十日の応答関数を得ることも可能である。これにより、下部マントルの構造についてもある程度の推定が行なえるものと期待される。

日本列島および中国東北地方においては、ネットワーク MT 観測が行なわれつつある。日本列島の観測からは、大規模な3次元モデリングも行なわれようとしている。一方、中国吉林省においても同様の方法による機動観測を、1998年夏より開始した。地電位差観測は、1測線につき3ヵ月~半年程度の長さの測定をし、次々と測線を周辺地域に移動する予定である。予備的な1次元構造解析からは、地下70km~100kmの深さの上部マントルに高電気伝導度層の存在が示唆された。また、原理的には遷移層に対応する電気伝導度分布を得ることも可能であるが、そのためには海陸分布を含める構造の3次元性の効果を正しく見積もる必要がある。