

日本海東縁の電気伝導度構造

Electrical structure beneath the eastern margin of Japan Sea

馬場 聖至[1]; 藤 浩明[2]; 市來 雅啓[1]; 小川 康雄[3]; 三品 正明[4]; 高橋 一郎[5]; 歌田 久司[6]

Kiyoshi Baba[1]; Hiroaki Toh[2]; Masahiro Ichiki[1]; Yasuo Ogawa[3]; Masaaki Mishina[4]; Ichiro Takahashi[5]; Hisashi Utada[6]

[1] JAMSTEC; [2] 富山大・理・地球科学; [3] 東工大火山流体; [4] 東北大・理・予知センター; [5] 千葉大学大学院; [6] 東大・地震研

[1] JAMSTEC; [2] Dept Earth Sciences, Toyama Univ; [3] TITECH, VFRC; [4] RCPEVE, Tohoku U.; [5] Chiba University; [6] ERI, Univ. of Tokyo

我々は、東北日本弧および日本海東縁部における上部マントルダイナミクスを明らかにすべく、電磁気学的手法によるマントルのイメージングに取り組んでいる。本研究では北緯 39.5 度の緯線に沿って、大和堆の東から秋田沖までの日本海と奥羽山脈を横断する測線上においてマグネトテルリック法による観測を行った。現在取得したデータの解析が進行中である。本講演では、解析の結果得られた当該地域の 2 次元上部マントル電気伝導度構造モデルとその解釈を紹介する。

近年の地球物理学的・地球化学的研究により、東北日本弧に分布する火山へのマグマの供給メカニズムが明らかになりつつある。3 次元地震波トモグラフィーにより火山の直下から背弧側深部マントルへつながる低速度領域があることが示されている（例えば、Nakajima et al., 2001）。Tamura et al., (2001, 2002)は、そのような低速度領域と火山分布や火成岩の化学的性質を関連付け、東北日本弧におけるマントルの融解とマグマの生成のメカニズムとしてとして背弧側の深さ約 150km 付近から火山フロントの直下にのびる「熱い指」モデルを提唱した。ただし陸上観測網に基づくトモグラフィーでは日本海海底下の解像度がないために、熱い指の起源は必ずしもよくイメージできておらず、背弧側マントル全体のダイナミクスの理解には日本海東縁において海底物理観測によるマントルイメージングを行うことが重要である。海底電位磁力計(ocean bottom electromagnetometer, OBEM)を用いた海底 MT 観測は、これを可能にする手段の一つである。マントルを構成する岩石の電気伝導度は温度に強く依存する。また部分溶融やオリビン中に溶解した水も電気伝導度を上げる要因となる。これらは島弧・背弧海盆下マントルの性質を制約する重要なパラメータであり、したがって電気伝導度構造の研究は有用である。

我々は、2002 年 10 月より 10 ヶ月間、6 台の OBEM を用いて海底 MT 観測を行った。6 台中 5 台の OBEM を無事回収し、そのうちの 4 台から良好なデータを取得した。得られたデータについて予備的な解析を行った結果、周期 100 ~ 20,000 秒の範囲で MT レスポンスを計算できた。さらに 2 次元インバージョンを適用したところ、佐渡海嶺(秋田沖約 90km)の下、約 130km より深部に比較的高伝導度な領域が存在し、それが東に向かって浅くなる特徴を有する 2 次元モデルを得た。この高伝導度領域の信頼性については今後検討する必要があるが、海陸境界付近においてトモグラフィーの低速度領域の位置とほぼ一致するのが興味深い。

現在、海底と陸上両方のデータを用いての構造解析が進行中である。陸上データの MT レスポンスは周期 20 ~ 14,000 秒で求められている。より信頼できるモデルの推定のために、海底データの再解析と観測で得られた MT レスポンスに対する地形効果の見積もりと除去も行う。そうして得られた海陸の MT レスポンスのインバージョンにより、東北日本弧下の上部マントルを含めた新たな 2 次元電気伝導度構造モデルを推定する予定である。