

Network-MT 法観測による長基線電位差データの2次元および3次元解析:九州地方の広域比抵抗構造

2D and 3D Resistivity Structure beneath Kyushu in Consideration of the Dipole Length of the Electric Field in the NetworkMT Survey

畑 真紀 [1]; 大志万 直人 [2]; 吉村 令慧 [2]; 田中 良和 [3]; 上嶋 誠 [4]; 市來 雅啓 [5]

Maki Hata[1]; Naoto Oshiman[2]; Ryokei Yoshimura[2]; Yoshikazu Tanaka[3]; Makoto Uyeshima[4]; Masahiro Ichiki[5]

[1] 京大・理・地球惑星; [2] 京大・防災研; [3] 京大・理・地球熱学研究施設; [4] 東大・地震研; [5] 東工大院・理工・地球惑星
[1] Graduate School of Science, Kyoto Univ.; [2] DPRI, Kyoto Univ.; [3] Aso Volcanological Laboratory Kyoto Univ.; [4] ERI, Univ. Tokyo; [5] Dept. Earth & Planet. Sci., Tokyo Tech.

九州地方の地形を区分し特徴付けるものは、九州中央部をほぼ東西に走る中央構造線と南北方向に存在する火山フロントである。また、九州の火山列は、この火山フロントに沿って存在している。さらに、九州中央部には、ほぼ東西に3つの構造線が走っており、平行して九重・阿蘇・雲仙といった活動的な火山と顕著な低重力を示す地域が並んでいる。また、九州南部は、霧島火山帯や桜島などの活動的な火山が存在し、高角沈み込み帯のひとつでもある。このようなことから、九州地方の地下構造の解明は、火山形成やその要因の理解にとり重要であると考えられているものの、上部地殻のことを除き地表下の構造についてほとんど分かっていない。したがって、より多くの調査が、総合的な特徴を構築するために必要とされている。

本研究のデータ取得に用いた測定方法の Network-MT 法は、Magnetotelluric (MT) 法を応用したもので、地磁気脈動や雷放電等を信号源に持つ自然電磁場変動を用いて地下の構造を捉えるものである。Network-MT 法の観測では、電極に NTT の通信局舎アースや我々独自に設置した電極を用い、さらに、電極をつなぐケーブルとして NTT の通信回線 (メタル線) 網を利用し数 km ~ 数 10km という長基線で電位差変動の測定を行い、観測網を構成する三角要素ごとに観測域の平均的なインピーダンスを推定する。また、Network-MT 観測は扱う周期がおよそ 1 ~ 10000 秒であるため、その探査深度は、上部マントルに至る広い範囲をカバーする。よって、プレートの沈み込みに伴った周辺の大規模構造を知るのに最適の観測方法といえる。

日本における代表的な高角沈み込み帯である九州地域では、広域的な地下の構造を推定する目的の観測が 1997 ~ 1998 年の期間に実施されている。また、火山や断層といった局所的な構造の時間変化の検出を目指した高密度観測も、雲仙・阿蘇・霧島地域で 1993 ~ 1995 年の期間に行われている。そして、これらの観測により、一部の地域を除いて S/N 比の良好なデータが得られている。しかしながら、データを最大限に利用するためには、データ解析に改良を要する部分が残っていた。また一方で、NTT の通信回線網の光ファイバー化によって、観測域の全域を覆う面的観測網の構築が不可能になっているという現状もある。そこで、九州で行われた Network-MT 観測のデータを最大限に利用した見直し再解析を行った。

その中で、広域かつ面的な構造情報をもつ Network-MT データの利点を活かした 3次元比抵抗モデリングを目指して、先ず、2次元比抵抗モデル断面による広域比抵抗構造の特徴を捉えることを行った。しかしながら、現状の 2次元解析の過程では、数 km ~ 数 10km の長基線電位差観測で得られた Network-MT 観測の電場変動データを、通常の MT 観測 (電位差観測は数 10m のスパンで行う) の場合のように、ある 1点におしつけてインバージョン処理を行うため長基線電位差データの情報を上手く反映させることが出来ていないという課題が挙がってきた。そこで、インバージョン処理の際は、水平および垂直方向のスムージングのかけ方を観測点間距離などに配慮しながら変更していき、最も観測データの情報を反映していると考えられるモデルを最終モデルに決定した。

上記のようにして得た 2次元比抵抗モデル断面には、2次元でインバージョン処理をしているために断面方向の海水の影響が考慮されていない。また、本解析で求める比抵抗断面の測線長は 100 を超えるので、地下の 3次元構造を考慮する方がよいはずである。そこで、断面方向にある海水がもたらす比抵抗構造への影響や地下の 3次元性を考慮した 3次元でのインバージョン処理も行った。ここでは、両インバージョンによって得られた比抵抗モデルについて、九州の特徴的な地形やテクトニクスと比較し検討した結果を報告する。