

3. 1 断層帯の三次元的形状・断層帯周辺の地殻構造解明のための調査観測

d. 神縄断層西方延長の比抵抗構造探査

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 神縄断層西方延長の比抵抗構造探査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
国立大学法人 東京工業大学火山流体研究センター	教授	小川康雄
国立大学法人 東京工業大学火山流体研究センター	准教授	神田 径
国立大学法人 京都大学防災研究所	助教	吉村 令慧
国立大学法人 東京大学地震研究所	准教授	上嶋 誠

(c) 業務の目的

神縄・国府津-松田断層系は現在の伊豆ブロックと本州ブロックの境界にあるが、その西方延長については富士火山もしくは愛鷹火山の噴出物に覆われており、活断層としては認識されていないが、その構造は未だ不明である。そこで MT 法によって神縄断層西方延長の深度 4 km までの比抵抗構造を解明する。

(d) 3 ヶ年の年次実施計画

1) 平成 21 年度

実施しない。

2) 平成 22 年度

箱根カルデラ南東縁から河口湖にいたる測線上で、広帯域 MT 法観測を行い、神縄断層西方延長の深度 4 km までの比抵抗構造を解明した。

3) 平成 23 年度

平成 22 年度に実施した箱根カルデラ南東縁から河口湖にいたる 45km の測線内の 6 点で、それぞれ 1 ヶ月間の補助観測を実施することによって、1 Hz 以下の低周波数データを改善させ、深部構造の高精度化を図る。

(e) 平成 22 年度業務目的

箱根カルデラ南東縁から河口湖にいたる測線上で、広帯域 MT 法観測を行い、神縄断層西方延長の深度 4 km までの比抵抗構造を解明する。

(2) 平成 22 年度の成果

(a) 業務の要約

箱根カルデラ南東縁から河口湖にいたる 45km の測線上で、広帯域 MT 法観測を実施した。データを 2 次元構造解析し、神縄断層西方延長周辺の深度 4 k m までの比抵抗構造を解明した。

(b) 業務の実施方法

図 1 のように箱根カルデラ南東縁から河口湖にいたる 45km の測線上において広帯域 MT 観測を実施した。観測には、カナダ国フェニックス社 MTU5 システムを用いて、周波数 300Hz から 0.5mHz の範囲で自然界の変動する電磁場を計測した。各観測点では 2 日間の連続観測を行い、人工ノイズの影響を低減させるために、国土地理院の江刺観測点の時系列データをレファレンス信号としてインピーダンスを計算した。しかしながら、多くの観測点では周波数 0.2Hz 以下のインピーダンスを求めることが困難であった。

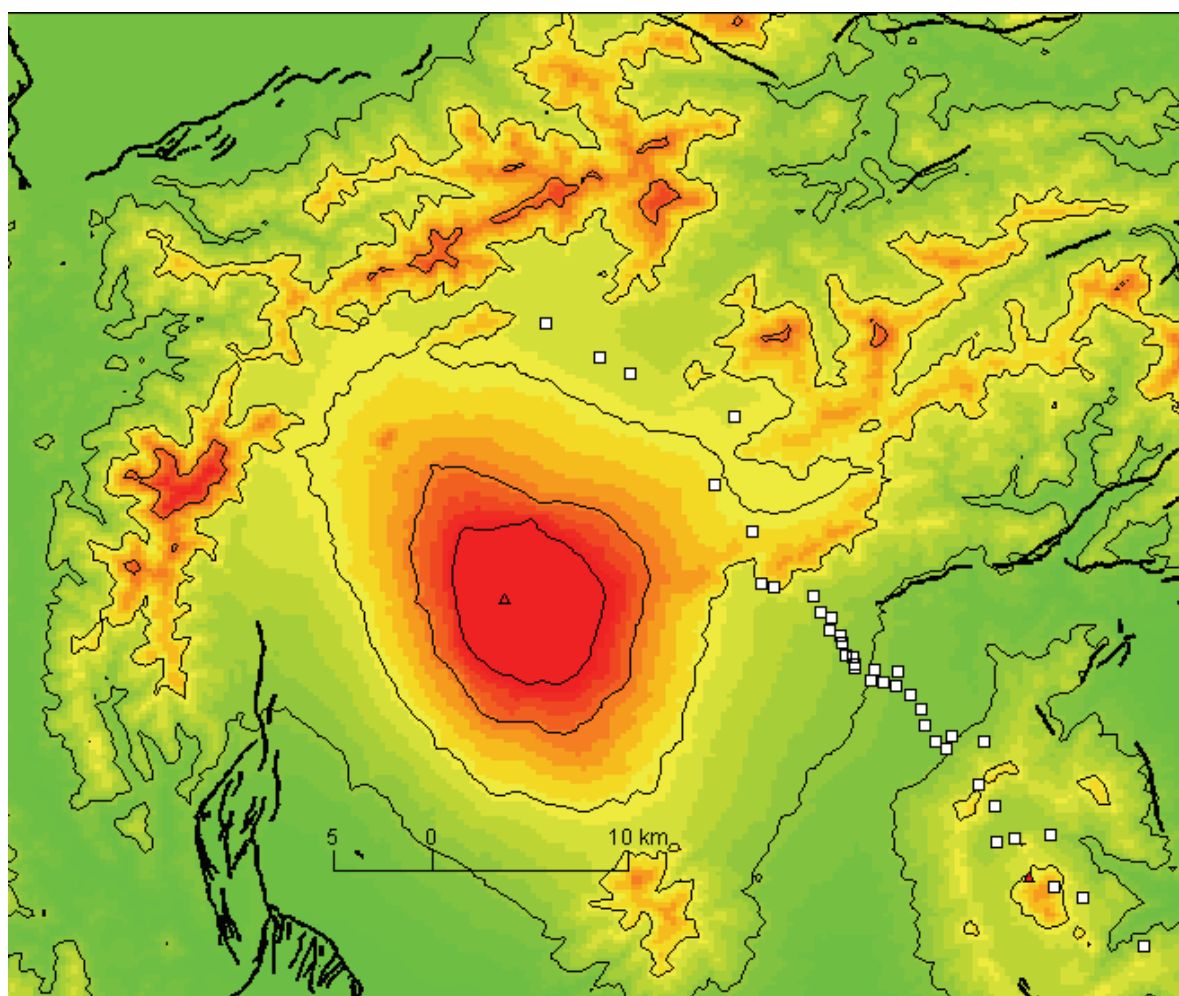


図 1 箱根火山（南西）から河口湖（北東）にいたる広帯域 MT 観測点の分布。図中の黒線は、活断層のトレース（中田・今泉、2002）である。

ついで、周波数・観測点ごとに、インピーダンスから、2 次元走向を推定した（McNeice and

Jones, 2001) が、顕著な走向を見出すことはできなかった。そこで、解析にあたっては、測線方向に直交する方向を 2 次元走向と仮定することとした。ここで南西—北東方向の 2 次元構造を仮定するのであるが、実際には走向は有限長であり、そのことによる影響が出ていく TM モードのデータについてのみ解析することとした。

(c) 業務の成果

2 次元構造解析プログラムは、Ogawa & Uchida(1996)を用い、観測点のごく近傍の影響を static shift パラメータとして除去した。初期モデルは 100ohmm 一様の大地とし、繰り返し計算によって収束し、rms が 1.44 となった。

図 2 に比抵抗モデルとその標準偏差を示す。

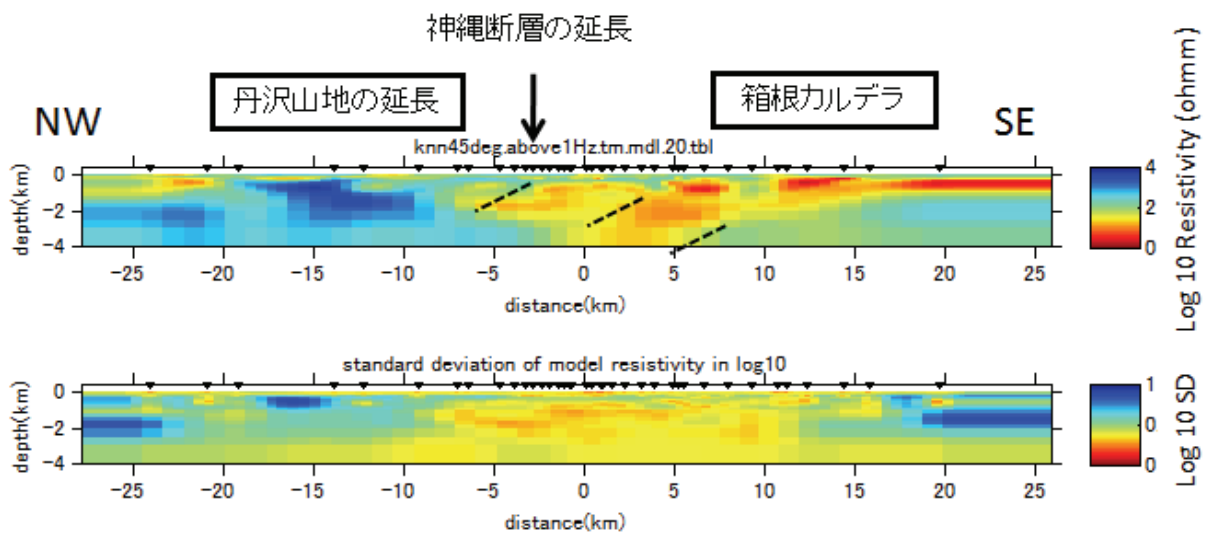


図 2 (上) TM モードの 2 次元解析によって得られた比抵抗断面図。地表の逆三角▼が観測点位置を表す。Rms は 1.44 である。暖色系が低比抵抗、寒色系が高比抵抗で、比抵抗のスケールは対数で図の右端に示してある。 矢印は神縄断層の延長を示す。(下)モデルの標準偏差。インバージョンで得られた各セルの比抵抗値の対数標準偏差。暖色系のセルの比抵抗は標準偏差が小さい。

図 2 (上)の比抵抗モデルでは、丹沢山地の高比抵抗ブロックが顕著である。その東側では低比抵抗層が南東に向かって徐々に厚く分布する。神縄断層の延長部は、この低比抵抗層の北西端付近にあると思われる。またこの低比抵抗層は 4km 程度に厚いと推定される。またこの低比抵抗層の中に、図中の点線で示したような北西方向の不連続が見出せる。この構造は、伊豆ブロックが 0.5 Ma に衝突するまで、トラフが存在し、足柄層が厚く堆積したこと、さらにその後の伊豆の衝突で変形していると解釈できる (Amano, 1991; 松田, 2007)。箱根カルデラでは地表付近 1-2km に顕著な低比抵抗層が存在するが、これは地熱系で変質を受けた粘土鉱物を含む地層をあらわしている。カルデラの外縁ではこの低比抵抗層は失われている。

(d) 結論ならびに今後の課題

広帯域 MT 観測によって、富士山の火山性堆積物に覆われている地域において、神縄断層の延長部の比抵抗構造を、深度 4km まで解析することに成功した。

平成 22 年度のデータセットに関しては、周波数 1 Hz 以下のデータの品質が十分でなかったため、平成 23 年度では、同じ測線上において周波数 0.01Hz 程度まで高品位データが取得できるように、6 観測点において 1 ヶ月程度の長期間観測を行い、深部構造の高精度化を図る。

観測点の立ち入りに関しては、神奈川県温泉地学研究所の協力を得た。時系列解析においては、国土地理院江刺観測場の MT 連続観測データを使用した。

(e) 引用文献

- 1) Amano, K., Multiple collision tectonics of the South Fossa Magna in central Japan, *Modern Geology* 15, 313-329, 1991.
- 2) 松田時彦、富士山の基盤の地質と地史、富士火山、荒巻重雄、藤井敏嗣、中田節也、宮地直道編集、山梨県環境科学研究所、45-47、2007.
- 3) McNeice, G.W. and A.G. Jones, Multi-site, multi-frequency tensor decomposition of magnetotelluric data, *Geophysics*, 66, 158-173, 2001.
- 4) 中田 高・今泉 俊文、活断層詳細デジタルマップ、東京大学出版会、2002
Ogawa, Y. and T. Uchida, A two-dimensional magnetotelluric inversion assuming Gaussian static shift, *Geophys. J. Int.*, 126, 69-76, 1996.

(3) 平成 23 年度業務計画案

平成 22 年度に実施した箱根カルデラ南東縁から河口湖にいたる 45km の測線内の 6 点で、それぞれ 1 ヶ月間の補助観測を実施することによって、1 Hz 以下の低周波数データを改善させ、深部構造の高精度化を図る。