

山崎断層系大原断層・土万断層併走部のAMT探査(1)

山口 覚 [1]; 上田 哲士 [2]; 村上 英記 [3]; 三島 稔明 [4]; 比名 祥子 [5]; 西上 欽也 [6]; 儘田 豊 [7]; 鎌滝 孝信 [8]
 [1] 大阪市大・理・地球; [2] 神戸大院・理・地球惑星; [3] 高知大・自然科学系・理学部門; [4] 地磁気観測所; [5] 東大・院・理・地球惑星; [6] 京大・防災研; [7] 原子力安全基盤機構; [8] 応用地質

Audio-frequency Magnetotelluric survey around a joint part of the Ohara and Hijima faults, Yamasaki fault system, Japan (1)

Satoru Yamaguchi[1]; Satoshi Ueda[2]; Hideki Murakami[3]; Toshiaki Mishima[4]; Shoko Hina[5]; Kin'ya Nishigami[6]; Yutaka Mamada[7]; Takanoobu Kamataki[8]

[1] Geosciences, Osaka City Univ; [2] Earth and Planetary Sciences, Kobe Univ; [3] Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi Univ.; [4] Kakioka Magnetic Observatory; [5] EPS, Univ. Tokyo; [6] DPRI, Kyoto Univ.; [7] JNES; [8] none

The Yamasaki Fault System (YFS) of southwest Japan is a typical left-lateral strike-slip fault system that extends for over 80 km along a general strike of N60W-S60E. Many micro-earthquakes have been recorded along this fault system (Shibutani, 2004), in addition to large historical earthquakes such as the magnitude 7.1 Harima Earthquake of 868 AD (Okada et al., 1987).

Electromagnetic Research Group for Active Fault (1982) found a clear conductive zone along the Yasutomi Fault which is one of major segment of the YFS and subsurface structure of the conductive zone was investigated by Handa and Sumitomo (1985) using an ELF-MT (Extremely Low Frequency Magnetotelluric) method. It is worth noticing that an electrically conductive zone was found along an active fault for the first time in the world and such a conductive zone can be recognized as a good indicator of present fault activity. However only a few studies has followed their studies and the precise nature of the resistivity structure beneath the YFS has yet to be established. Recently, Yamaguchi et al. (2010) reported a detailed two-dimensional geoelectrical model across the Hijima Fault, which is a major segment of the YFS and is located next to the Yasutomi Fault.

In this presentation, we showed the preliminary result of an audio-frequency Magnetotelluric (AMT) survey along the profile across the joint part of the Ohara and Hijima faults. An AMT surveys were undertaken at fifteen sites along the profile and MT responses with frequencies between 10,400-0.35 Hz were obtained at each site. Prior to the two-dimensional analysis, we examined dimensionality and regional strike of the resistivity structure beneath the study area using the phase tensor analysis (Caldwell et al., 2004). The apparent resistivity and phase data for both TM and TE modes were inverted simultaneously using the code of Ogawa and Uchida (1996). Preliminary resistivity model is characterized by two highly conductive zones and one highly resistive zone.

We will show the resistivity model in advance and its interpretation in addition to a detailed introduction of the AMT survey.

地殻比抵抗研究グループ (ERGAF) は、山崎断層系安富断層において、活断層に沿って顕著な低比抵抗帯が存在することを発見した (ERGAF, 1982)。また、Handa and Sumitomo (1985) は、シューマン共振周波数帯 (8-40Hz) の自然電磁気信号を用いた地磁気地電流 (Magnetotelluric: MT) 探査を行い、この低比抵抗帯の構造 (3重構造であり、幅約 6km の低比抵抗領域の中に、顕著に抵抗が低い狭いゾーンが存在する) を明らかにした。これらの発見は、世界に先駆けた発見であり、断層の活動度の判定に新しい指標を与えたものであった。しかし、その後継する研究はごく少なく、山崎断層系の地下比抵抗構造の解明も進んでいなかった。

最近になって、神戸大学を中心とするグループが、山崎断層系の地下比抵抗構造探査を精力的に進めている (e.g. Yamaguchi et al., 2010; Ueda et al. 2010)。その結果、安富断層の西に位置する土万断層において、断層地表位置に符合する顕著な低比抵抗帯の存在、および、断層の南側に断層面に接するように存在する顕著な低比抵抗領域 (深さ 1-2km) を見いだした (Yamaguchi et al., 2010)。

本発表では、山崎断層系北西部の2つの断層 (大原断層と土万断層) が併走する部分の地下比抵抗構造を解明するために行った可聴周波数帯の自然電磁場変動を信号源とする地磁気地電流探査 (Audio-frequency MT: AMT) の観測概要および2次元比抵抗構造モデル解析の予察的な結果を報告する。

観測は2010年3月10日から16日までの7日間にわたって行った。Phoenix Geophysics社 (カナダ) 製のMTU-5Aシステムを4台使用し、15地点で磁場3成分 (Hx, Hy, Hz) と電場2成分 (Ex, Ey) を測定した。その際、1台は固定点である磁場参照点で稼働し、他の3台を移動して測定を行った。電場・磁場の測定は人工的電磁気ノイズが少ない夜間に行った。高精度のMT応答関数の算出を可能にするため、測定バンドによって異なる測定時間設定を行った。すなわち最も低い周波数バンド (サンプリング周波数 150Hz) では、18時から翌朝8時の14時間にわたって連続的にデータを取得した。一方、2つの高い周波数バンド (2,400Hz と 24,000Hz) に対しては、午前1時から午前4時の3時間に集中的にデータを取得した。

予察的なMT応答関数の算出には、Phoenix Geophysics社 (カナダ) から提供されている解析ソフトウェアパッケージ (SSMT2000) を用いた。算出したMT応答関数の周波数帯域は 10,400Hz ~ 0.35Hz である。続いて、Phase Tensor法 (Caldwell et al., 2004) を用いた地下比抵抗構造の次元と Regional Strike の判定を行った。次元の判定には「」に注目した。1000Hz以上と10Hz以下の周波数帯域および60Hz, 120Hz, 30Hz周辺では大きな値を示す場合があった。しかし、上記を除く1000Hz~10Hzではほとんどの観測点、周波数で3度以下の小さな値を示す事から、特に、この帯域では比抵抗構造の2次元性が卓越すると判断した。2次元性が強いと判定した1000Hz~10Hzの周波数帯の結果を基に、「」

の分布に注目して Regional Strike の判定を試みた．N60W-S60E と N20W-S20E の 2 カ所にピークが見られた。両者のうち，山崎断層系の地質学的な走向と調和的な N60W-S60E を Regional Strike と仮定した．

TE, TM 両モードの見かけ比抵抗値と位相差を元に，Ogawa et al. (1996) のコードを用いて予察的な 2 次元地下比抵抗構造モデルを決定した．本発表では，より進んだデータ解析結果およびモデル計算結果の詳細を述べるとともに，地下比抵抗構造の意味するところについても言及する予定である