

Audio-Frequency Magnetotelluric (AMT) 法による山崎断層系大原断層の地下比抵抗構造探査

上田 哲士 [1]; 山口 寛 [2]; 小川 康雄 [3]; 村上 英記 [4]; 加藤 茂弘 [5]

[1] 神大・理・地惑; [2] 神戸大院・理・地球惑星; [3] 東工大火山流体; [4] 高知大・理・応用理学; [5] 人と自然博

Audio-Frequency Magnetotelluric Survey of the Ohara Fault, Yamasaki Fault System, southwest Japan

Satoshi Ueda[1]; Satoru Yamaguchi[2]; Yasuo Ogawa[3]; Hideki Murakami[4]; Shigehiro Katoh[5]

[1] Earth & Planetary science, Kobe Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.; [3] TITECH, VFRC; [4] Dept. Applied Sci., Kochi Univ.; [5] Hyogo Museum

The Yamasaki Fault System (YFS) is large (~80 km) and typical sinistral strike-slip fault system in southwest Japan. An audio-frequency magnetotelluric (AMT) survey was undertaken at 10 sites along a transect across the Ohara fault which is a major segment of the YFS and is located at northwestern end of the YFS. After dimensionality analysis, 2-D inversions were carried for TE and TM modes. The obtained model is characterized by two conductive zones and four resistive zones. One of two conductive zones is located at a depth of ~1km beneath the surface trace of the fault. This conductor is a common feature as Hijima fault; which is a large segment of the YFS and is adjacent to the Ohara fault. On the other hand, near surface conductive zone which is found at other segments of the YFS is not recognized at the Ohara fault.

[はじめに]

山崎断層系は兵庫県三木市から岡山県美作市にかけて北西-南東方向に伸びる延長 80km 以上に達する西南日本を代表する活断層系である。北西から大原断層、土万断層、安富断層、暮坂峠断層、琵琶甲断層、三木断層の各断層から構成されているこれらは活動時期の違いから北西部(大原断層、土万断層、安富断層、暮坂峠断層)と南東部(琵琶甲断層、三木断層)に区分される。山崎断層北西部ではマグニチュード 7.7 程度、南東部ではマグニチュード 7.3 程度の地震が発生する可能性があり、今後 30 年間に地震が発生する確率は北西部で 0.06 ~ 0.8 %、南東部では 0.03 ~ 5 % である。山崎断層北西部と南東部はそれぞれ、今後 30 年の間に発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループと高いグループに属する(地震調査研究推進本部, 2003)。本研究をおこなった大原断層は山崎断層系の北西の端のセグメントにあたり、兵庫県佐用町から岡山県美作市までの約 15km にわたる左横ずれの活断層である。

[観測概要]

岡山県美作市古町付近で大原断層に直交するような長さ 10km の測線を設定し、この測線上の 10 点 AMT 観測を行った。観測には、カナダの Phoenix Geophysics 社製の MTU-5A システムを 3 台使用し、各観測点で磁場 3 成分と電場 2 成分を測定した。測定時間は観測点によって異なり 2 時間から 18 時間である。測定にあたって、データ解析時に Remote reference 法 (Gamble et al., 1978) を用いることに備えて、測線の北端から約 3 km 離れた日名倉山の山中に磁場参照点を設けた。

[データ解析]

MT 応答関数は、Phoenix Geophysics 社から提供されている SSMT2000 を用い、Remote Reference 法 (Gamble et al., 1978) に基づいて算出した。解析した周波数は 10,400Hz から 0.35Hz である。このうち自然界での電磁場信号が弱い 3000Hz ~ 900Hz、西日本の商用電源周波数である 60Hz 周辺、その高調波である 120Hz 周辺、低調波である 30Hz 周辺の周波数は以降の解析から除外した。また 5Hz 以下の低周波数帯域では位相差が 0deg に近づき、それに伴い見掛け比抵抗が指数関数的に増加していた。これは電場ノイズとそれにより誘導された磁場を測定した可能性がある。よって 5Hz 以下の周波数帯域も以降の解析から除外した。観測地域の比抵抗構造の次元および走向を求めるために Phase tensor 法 (Caldwell et al., 2004) を用いた。観測点の多くは 2 次元を示した。しかし、電磁気的な走向の観測地域全体での共通した卓越方向は見られなかった。そこで本研究では観測地域の地下の比抵抗構造の走向を大原断層の大局的な走向と等しい N60W と仮定した。

[モデル解析]

比抵抗構造の走向 (N60W) に直交する方向 (N30E) にプロファイルを設定した。モデル計算には、Ogawa and Uchida (1996) にもとづくプログラムを用いた。これはスタティックシフトを考慮した平滑化拘束つき 2 次元インバージョンを行うプログラムである。このプログラムにより求めた abic が最も小さいモデルを最適モデルとした。

[モデルの特徴]

最適モデルは 2 つの低比抵抗領域と 4 つの高比抵抗領域により特徴づけられる。2 つの低比抵抗領域のうち大原断層の地表トレースの地下 2km 以深で認められた低比抵抗領域は、隣接する山崎断層系土万断層と共通する特徴である。しかし、土万断層において断層トレースの地表近傍で認められた低比抵抗領域は大原断層では認められなかった。