

山崎断層帯主部のセグメントギャップにおける地下電気比抵抗構造 (2) Conductivity structure beneath the fault segment gap in the Yamasaki fault zone, south-west Japan (2)

小田 佑介^{1*}; 山口 覚¹; 村上 英記²; 加藤 茂弘³; 上嶋 誠⁴; 三島 稔明¹; 大内 悠平⁵
ODA, Yusuke^{1*}; YAMAGUCHI, Satoru¹; MURAKAMI, Hideki²; KATO, Shigehiro³; UYESHIMA, Makoto⁴; MISHIMA, Toshiaki¹; OUCHI, Yuhei⁵

¹ 大阪市立大院・理・地球, ² 高知大・自然科学系・理学部門, ³ 兵庫県立人と自然の博物館自然・環境評価研究部, ⁴ 東京大学地震研究所, ⁵ 大阪市大・理・地球

¹Department of Geosciences, Graduate school of Science, Osaka City Univ., ²Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi Univ., ³Division of Natural History, Hyogo Museum of Nature and Human Activities, ⁴Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, ⁵Faculty of Science, Osaka City University

—はじめに—

断層運動に伴い断層周辺に生じた破碎域に水が浸入することによって、周囲に比べて電気比抵抗値が低い領域が形成されることが報告されている (e.g. Unsworth et al., 1997; Yamaguchi et al., 2010). このプロセスに注目し、断層周辺の比抵抗分布を知ることから、断層およびその周辺の地下構造を推定することが可能である。

地下の電気比抵抗分布を描き出す方法の1つとして、地磁気地電流法 (Magnetotelluric 法) がある。このうち、可聴周波数帯域の自然電磁場変動を用いた Audio-frequency Magnetotelluric (AMT) 法は断層の地下構造、特に、地表から数 km の比較的浅部の構造探査に適している。

岡山県東部から兵庫県南東部にかけて位置する山崎断層帯は、那岐山断層、山崎断層帯主部および草谷断層からなる。山崎断層帯主部は全長約 79km の左横ずれ断層帯であり、最新活動時期の違いから、大原断層、土万断層、安富断層および暮坂峠断層からなる北西部活断層群と、琵琶甲断層と三木断層からなる南東部活断層群に区分されている。この断層帯で発生する地震の最大マグニチュードは、前者では 7.7 程度、後者では 7.3 程度と想定されている。さらに、山崎断層帯主部全体が連動して活動することも考えられており、その場合には、マグニチュード 8.0 程度の地震が発生する可能性があるとして指摘されている (地震調査委員会, 2013)。

山崎断層帯主部北西部と主部南東部の地震活動の連動性について議論するうえで、両部が完全に独立しているのか、地下深部では繋がっているのかは重要である。例えば、地表での断層トレースが不連続であっても地下で断層面が繋がっていれば、その領域を破壊が伝播し、両断層群が連動して活動する事が考えられる。そのため、2つの活断層群の間の断層トレースが途切れている領域 (セグメントギャップ) の地下構造を明らかにする事は重要である。

—観測—

山崎断層帯北西部安富断層と南東部琵琶甲断層との間のセグメントギャップおよびその南方に位置する北西部暮坂峠断層の東方延長部を南北方向に横切る長さ約 16km の測線を設定し、測線上の 11 点で AMT 探査を行った。また、Remote reference 処理を行うため、測線の中央から北西に約 30km 離れた地点に磁場参照点を設けた。各観測点では昼間に観測装置を設置し、夜間に電場水平 2 成分と磁場 3 成分の測定を行った。

—解析—

これまででは、電場と磁場のそれぞれの水平 2 成分から、Remote reference 法 (Gamble et al., 1978) に基づき、MT 応答関数を算出した。次に、Phase Tensor 法 (Caldwell et al., 2004) を用いて、Distortion 解析を行った後、Ogawa and Uchida (1996) の平滑化拘束付き 2 次元比抵抗法インバージョンコードを用いて、地下 4km までの 2 次元比抵抗モデルを求めた。

得られた比抵抗モデルでは、3つの低比抵抗領域で特徴づけられる。これらは、それぞれ、安富断層、暮坂峠断層、琵琶甲断層の地表トレースの延長線が測線と交わる領域の地下に認められた事から、地表では断層トレースが確認されていないが、観測測線の地下にはそれぞれの断層が存在していると結論づけた。

今回は、MT 応答関数に加えて、Induction vector の分布も考慮したインバージョン解析を行うことでより良い二次元比抵抗モデルを求め、その結果について報告する。

キーワード: 電気比抵抗構造, 活断層, 山崎断層帯, 地磁気地電流法

Keywords: conductivity structure, active fault, Yamasaki fault system, Magnetotellurics