

山崎断層系安富断層・暮坂峠断層のAMT探査

Audio-frequency Magnetotelluric Survey of the Yasutomi and Kuresakatouge Faults, Yamasaki Fault System, southwest Japan

山口 覚^{1*}, 上田 哲士¹, 長谷川 浩二², アン ヒョンソン², 村上 英記³, 加藤 茂弘⁴,
西上 欽也⁵, 儘田 豊⁶, 鎌滝 孝信⁷

Satoru Yamaguchi^{1*}, Satoshi Ueda¹, Koji Hasegawa², AHN HYEON-SEON²,
Hideki Murakami³, Shigehiro Katoh⁴, Kin'ya Nishigami⁵, Yutaka Mamada⁶,
Takanobu Kamataki⁷

¹神戸大学大学院・理・地球惑星科学, ²神戸大・理・地球惑星科学, ³高知大学理学部, ⁴兵庫県立人と自然博物館,
⁵京都大学防災研究所, ⁶原子力安全基盤機構, ⁷応用地質株式会社

¹Earth and Planetary Sci., Kobe Univ., ²Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.,

³Research and Education Fac., Kochi Univ., ⁴Museum of Nature and Human Activities, ⁵DPRI, Kyoto Univ.,

⁶Japan Nuclear Energy Safety Organization, ⁷OYO Corporation

山崎断層系は岡山県美作市から兵庫県三木市にかけて北西-南東方向に延長80km以上にわたってのび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(活断層研究会, 1991)。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)に区分されている。本研究をおこなった安富断層・暮坂峠断層は, 両者ともに確実度I, 活動度Bの断層である(岡田, 東郷, 2000)。

山崎断層系では多くの微小地震が発生している(渋谷, 2004), また, 歴史的にも868年に播磨地震(M=7.1)が発生したと報告されている(岡田ほか, 1987)。地震調査研究推進本部(2010)は, 山崎断層北西部ではマグニチュード7.7程度の, 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0.09~18%であり, 我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに, 南東部は確率が0.03~5%で, 確率が高いグループに属すると報告している。

地殻比抵抗研究グループ(ERGAF)は, 世界に先駆けて, 活断層に沿って顕著な低比抵抗帯が存在することを, 山崎断層系安富断層において発見した(ERGAF, 1982)。引き続いて, Handa・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MT探査を行い, 約6kmの幅広い低比抵抗領域が断層に沿って存在することを見いだした。しかし, 詳細な比抵抗構造は未だ不明である。また, Yamaguchi et al. (2010)は, 安富断層の西に隣接する土万断層においてAMT探査を行い, 活断層に沿う顕著な低比抵抗帯に加えて, 断層の南側に断層面に接するような顕著な低比抵抗領域(深さ1-2km)を見いだした。このような低比抵抗領域は土万断層に特有な存在なのか, それとも山崎断層系に共通する構造であるのかは興味深い問題である。

安富・暮坂峠断層の観測は2009年3月8-13日に, MTU-5Aシステム(Phoenix Geophysics, Canada)を使用し, 14地点で磁場3成分と電場2成分を測定した。電場・磁場の測定は人工的電磁気ノイズが少ない夜間(18時から翌朝9時頃)におこなった。Remote reference法(Gamble et al., 1979)を用いて10,400~数Hzの帯域のMT応答関数を求めた。さらに, Phase Tensor法(Caldwell et al., 2004)を用いて, dimensionalityを示す指標(β)が十分小さいことを確認した後, regional strikeをE-Wと求めた。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)のコードを用いて比抵抗構造モデルを決定した。

比抵抗モデルは、2つの顕著な低比抵抗領域(C1,C2)、1つのやや低比抵抗な領域(C3)および1つの顕著な高比抵抗領域 (R1) で特徴づけられる。

領域C1：安富断層の北側に位置する $100\Omega\text{m}$ より低い領域である。この領域は北に傾斜し、断層に近い南側の上面深度は約 1km であるが、断層から 3km 離れたところでは約 2km となる。

領域C2：暮坂峠断層の南側に断層と接するように存在する低比抵抗領域 ($<100\Omega\text{m}$) である。

この領域は深さ $1.2\text{--}1.6\text{km}$ に位置し、約 1.6km の巾を持つ。上、下面ともにほぼ水平である

領域C3：暮坂峠断層の北側から安富断層の北約 2km 付近の表層部～深さ約 1km に広がり、 $100\text{--}320\Omega\text{m}$ の比抵抗値を示す。

領域R1：暮坂峠断層の南側に分布する高比抵抗領域 ($>5000\Omega\text{m}$) であり、深さ $0.4\text{--}1.6\text{km}$ に位置する。

本発表では、AMT探査、比抵抗モデル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

キーワード:山崎断層系,安富断層,暮坂峠断層,マグネトテルリック,電気伝導度構造,活断層

Keywords: Yamasaki Fault System, Yasutomi Fault, Kuresakatouge Fault, Audio-frequency Magnetotelluric, conductivity structure, active fault