

山田断層系郷村断層（京都府京丹後市）の電気伝導度構造モデルの再検討

山口 覚 [1]; 大内 悠平 [2]; 小田 佑介 [3]; 三島 稔明 [2]; 村上 英記 [4]; 加藤 茂弘 [5]

[1] 大阪市大院・理・地球; [2] 大阪市大・理・地球; [3] 大阪市大院・理・地球; [4] 高知大・自然科学系・理学部門; [5] 人と自然の博物館

Reexamination of the conductivity structure of the Gomura fault of the Yamada fault system in Kyotango city, Kyoto, JAPAN

Satoru Yamaguchi[1]; Yuhei Ouchi[2]; Yusuke Oda[3]; Toshiaki Mishima[2]; Hideki Murakami[4]; Shigehiro Katoh[5]
[1] Geosciences, Graduate school of Science, Osaka City University; [2] Geosciences, Osaka City Univ; [3] Geosciences, Graduate school of Science, Osaka City University; [4] Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi Univ.; [5] Hyogo Museum of Nature and Human Activities

Clear electrical conductivity variation is expected to be identifiable in the vicinity of an active fault as a result of enriched and interconnected fluid (meteoric waters and/or groundwater) in fractures and/or uneven fluid distribution across the fault because of impeded cross-fault fluid flow (e.g., Ritter et al., 2005). The electrical conductivity distribution can provide a new image of the subsurface structure of an active fault.

A clear surface earthquake fault appeared associated with the 1927 Kita-Tango Earthquake in the Tango Peninsula of the northwestern part of Kinki district, Japan. This fault is named the Gomura fault and is one of the fault segments of the Yamada fault system. Length of the Gomura fault is reported to be ~13 km on land, while it is ~43km or more when including a part on seabed (Headquarters for Earthquake Research Promotion, 2004). A general strike of the Gomura fault is N30W and its dip-angle is high. The mean slip rates are ~0.2-0.3m/1000yrs (horizontal component) and 0.07m/1000yrs (vertical component).

We made an audio-frequency magnetotelluric (AMT) survey at twelve stations along a transect across the Gomura fault. After dimensionality analysis using the Phase Tensor method (Caldwell et al., 2004), a two-dimensional inversions for the TE and TM modes were carried out (Ouchi et al., JpGU2014).

We reexamined the data and obtained the new conductivity model. The modified conductivity model (GMR_1) is characterized by four conductive regions.

- (1) Shallow sub-horizontal conductive layer (C1) between 160m and 300m in depth.
 - (2) Deep sub-horizontal conductive layer (C2) between 750m and 1200m in depth.
- These layers are located to the east of a surface trace of the Gomura fault.
- (3) Sub-vertical conductive zone (C3) beneath a surface trace of the Gomura fault.
 - (4) Weak conductive zone (C4) beneath a surface trace of the Go-seihou fault.

In this presentation, we show the modified model and its interpretation with referring to the 1,300m-long borehole data. Finally, we discuss on parameters which determine special expanse and conductivity of the characteristic conductive zone beneath a surface trace of the active fault.

断層運動にともなって活断層の近傍に破碎が発達する。この破碎域に天水や地下水が浸入することによって、顕著な高電気伝導度領域が形成される場合がある。また、断層面に沿って発達する粘土層によって断層を横切る方向の地下水の流れが妨げられるために、断層の片側に顕著な高電気伝導度領域が形成される場合もある (e.g., Ritter et al., 2005)。これらの特徴を手がかりとして電気伝導度分布から活断層の地下構造を明らかにすることができる (e.g., Yamaguchi et al., 2010; Yoshimura et al., 2009; Goto et al., 1998, 2005)。電気伝導度構造に注目することによって、ほかの手法では探査が難しい条件の活断層についても、その構造を明らかにできることが期待される。また、既存の探査手法が有効な場合でも、新たに電気伝導度という物理量を加えて構造決定を行うことによって、活断層の構造に関して新たな制約を加えることができる。

京都府京丹後市に位置する郷村断層では、1927年北丹後地震 (M=7.3) に伴って地表地震断層が出現した。郷村断層の陸上部の長さは約13kmであるが、海底部まで含めた長さは約43kmもしくはそれ以上と報告されている (地震調査委員会, 2004)。この断層の一般走向はN30Wで、傾斜は南西傾斜 (地表付近) または高角度と報告されている。また、平均変位速度は概ね0.2-0.3m/千年 (左横ずれ成分) と0.07m/千年 (上下成分) であり、C級活断層に分類される (地震調査委員会, 2004, 岡田・東郷, 2000)。

我々は、2013年に郷村断層の地表トレースとほぼ直交する測線 (約4km) を設け、この測線上の12地点で可聴周波数帯の自然磁場変動を信号源とする地磁気地電流法 (Audio-frequency magnetotelluric; AMT) 探査を行った。そのデータを元に、2次元電気伝導度モデルを示した (大内ほか, JpGU2014)。しかし、そのモデルの浅部には、やや不自然な高電気伝導層が認められていた。

本発表では、AMT探査結果を再解析し、郷村断層を含み、深さ約1.5kmまでの新しい電気伝導度構造モデルを示す。この結果を、本測線の近傍で行われたボーリング調査結果と対比させて電気伝導度構造の解釈を行う。さらに、西南日本を代表する横ずれ断層である山崎断層系の電気伝導度構造モデルと比較し、活断層下の特徴的な高電気伝導度領域の成因、空間的広がり、およびこの領域の電気伝導度を定める要因について議論する。