

AMT法において、磁場参照点の違いがMT応答関数に与える影響についてー山崎断層系琵琶甲断層の例ー

How do AMT response functions vary by the different magnetic reference data? - An example of the Biwako Fault -

東川 利恵¹, 山口 覚², 上田 哲士^{2*}, 最上 巴恵², 長谷川 浩二¹, 小河 勉³, 丹保 俊哉⁴,
後藤 優介⁴, 加藤 茂弘⁵

Rie Higashikawa¹, Satoru Yamaguchi², Satoshi Ueda^{2*}, Tomoe Mogami², Koji Hasegawa¹,
Tsutomu Ogawa³, Toshiya Tanbo⁴, Yusuke Goto⁴, Shigehiro Katoh⁵

¹神戸大・理, ²神戸大・院・理, ³東京大・地震研, ⁴立山カルデラ砂防博物館, ⁵兵庫県立人と自然の博物館

¹Earth and Planetary Sci. Kobe Univ., ²Earth and Planetary Sci. Kobe Univ., ³ERI, Univ. Tokyo,

⁴Tateyama Caldera and Sabo Museum, ⁵Museum of Nature and Human Activities

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ー南東方向に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。活動度の違いから北西部(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。従来の山崎断層系における地球物理学的調査は北西部を中心に進められており、南東部の調査はあまり進んでいない。そこで、琵琶甲断層(兵庫県加西市に位置し、約8kmの左横ずれ断層)を対象として地磁気地電流法の一つであるAMT法(Audio-frequency Magnetotelluric法)を用いて地下比抵抗構造探査を行った。

琵琶甲断層は断層の南側には電化されている鉄道(JR山陽線ほか)が走り、また断層周辺には多くの方が住んでいるので、人工的電磁気雑音が多いと予想される地域である。一方、精度良い地下構造を推定するためには、推定誤差が小さく、かつ安定したMT応答関数を決定することが重要である。このように人工的電磁気雑音が多い地域で、高精度のMT応答関数を得るためには、Remote-reference法(Gamble et al., 1987)が有力であるが、効果を上げるためには、適切な参照磁場点が重要である。しかし、AMT法においては、「適切な」参照磁場点に関する考察が十分とは言えない。本研究では、まず、複数の参照磁場点を設け、磁場参照点の違いがMT応答関数に与える影響を調べた。次に、これらの結果を元に山崎断層系琵琶甲断層の地下比抵抗構造の推定を行った。

観測は2009年9月14-18日に実施した。加西市琵琶甲町付近で琵琶甲断層に直交するように長さ約8kmの測線を設定し、この測線上の7点でAMT観測をおこなった。観測にはカナダのPhoenix Geophysics社製のMTU-5Aシステムを使用し、各観測点では磁場3成分と電場2成分を測定した。観測時間は18時から翌朝8時の14時間で、解析には人工的なノイズが少ないと思われる0時から5時のデータを用いた。

参照磁場点として、次の4つを設定した。

- [1]琵琶甲断層周辺観測点の一つ(琵琶甲断層付近)
- [2]琵琶甲断層から約15km離れた地点(兵庫県市川町笠形山)
- [3]琵琶甲断層から約300km離れた地点(富山県南部有峰湖湖畔)
- [4]琵琶甲断層から約700km離れた地点(岩手県南部沢内)

[1]~[3]の地点ではMTU-5Aシステムを用いて琵琶甲断層の観測点と同じサンプリングスケジュールで測定をおこなった。[4]では株式会社新日鉄鉱コンサルタントがMT観測を常時しており、このデータを使用させて頂いた。ただし、サンプリングスケジュールが琵琶甲断層の観測点とは異なっており、データ収録時間の重なりは少ない。

解析およびその結果から5つの事が明らかになった。

(1)[1]ではMT応答関数に大きな改善は認められなかった。

(2)[2]と[3]では、60Hz、120Hz付近（西南日本の商業電源の周波数帯とその高調波に相当）のMT応答関数が隣接する周波数の応答関数と滑らかに連続するようになった。

(3)[2]ではデットバンド(900~3000Hz)とよばれる自然界の電磁場信号が弱い周波数帯およびそれより高い周波数帯のMT応答関数が滑らかに連続するようになった。

(4)[3]では10Hz以下で、MT応答関数の改善が認められた。

(5)[4]では低周波数帯で[3]と同様な効果が得られたが、特に低周波数側でエラーバーが大きくなった。これは、サンプリングスケジュールが異なり使用可能なデータ数が少ないためと思われる。

上記の処理から得られたMT応答関数をもとに推定された琵琶甲断層の地下比抵抗構造についても言及する予定である。

キーワード:山崎断層系,琵琶甲断層, AMT法,地下比抵抗構造, Remote-reference法,活断層

Keywords: Yamasaki Fault System, Biwako Fault, Audio-Frequency Magnetotelluric, resistivity structure, remote-reference method, active fault