

根尾谷断層水鳥地区における CSAMT 探査による断層帯浅部比抵抗構造

Resistivity structure of underground shallow part of fault zone by CSAMT method-A case in MIDORI district of NEODANI fault zone-

松田 達生 [1]; 小村 健太郎 [1]; 山田 隆二 [1]; 池田 隆司 [2]
Tatsuo Matsuda[1]; Kentaro Omura[1]; Ryuji Yamada[1]; Ryuji Ikeda[2]

[1] 防災科研; [2] 北大・理
[1] NIED; [2] Faculty of Science, HOKUDAI

近年、活断層の調査が地震予測の観点から活発になってきているが、これまでは主として地形学的な観点からのものが多く、活断層の実体により迫るような研究はあまりされてこなかった。本研究では、活断層である根尾谷断層（1891年濃尾地震の地震断層）周辺の地下比抵抗構造を人工電磁探査法（Controlled Source Audiofrequency Magnetotelluric: CSAMT法）を用いて明らかにし、同時に行われた深層ボーリングの岩石コアや検層データと比較することにより、断層帯の連続性や物性をより詳細に評価することを目的として行った。調査場所は岐阜県本巣郡根尾村（現在は本巣市）水鳥地区で、約1km四方に調査測線は8測線、測点は70点である。

電磁探査は、一般の電気探査と同様に地下比抵抗構造を推定する。電気探査では直流を用いるのに対し、電磁探査では時間変動する電磁場を信号源とするところに違いがある。電磁探査のMagnetotelluric (MT)法は、自然の変動電磁場を信号源とする方法で広域かつ深部（地下数km以深）の探査に有効である。今回の調査に用いたCSAMT法はMT法と同様の原理による電磁探査法であり、人工信号源を用いることに特徴を有する。測定対象とする電磁場の周波数は可聴周波数帯域（1Hz-4kHz程度）であり、MT法に比べると高い周波数帯域を扱うため探査深度は浅くなるが、信号が安定しており測定データの信頼性、測定能率は高い。今回の探査では2-1024Hzのうちの10周波数を人工信号源として適用し、各測線に対して2次元解析を行い比抵抗断面図を求めた。

上記の調査により、下記の結果を得た。

- (1) 比抵抗値は、浅部で高く深部で低い傾向を示すなか、比抵抗分布と断層の位置関係を明らかにした。比抵抗分布と断層の位置関係から、浅部の比抵抗分布との関係として以下の2点が確認できた。1. 水鳥断層は、高比抵抗部と低比抵抗部の境界に位置する。2. 根尾谷断層と根尾谷（副）断層は、高比抵抗部中の低比抵抗部として捉えることができる。なお水鳥、根尾谷（副）断層とも、根尾谷断層から分岐した副断層である。深部の比抵抗分布との関係としては、以下の2点が確認できた。1. 水鳥断層は、南西側の高比抵抗部と北東側の低比抵抗部との境界に位置する。2. 根尾谷断層と根尾谷（副）断層は、低比抵抗帯中に捉えることができる。
- (2) 調査地域内の深層ボーリングの孔内電気検層データ及び岩石コアとの比較から、比抵抗分布の低比抵抗帯の要因を推定した。CSAMT解析結果では、特に浅部で低比抵抗帯と既知の断層の位置の一致が認められた。それに対し深層ボーリングの電気検層データでは、地表から標高85mまでが200 \cdot m以上、標高85mから、標高20m間が100 \cdot m前後、標高20m以深では50 \cdot m以下の低比抵抗が確認され、また岩石コアでも、標高20mから-70m付近で、断層の影響範囲として破碎及び断層粘土帯が確認されている。この対比により、破碎及び断層粘土帯がCSAMT解析結果に見られる低比抵抗帯をもたらしていることが分かる。ボーリング孔に近い測線において、2次元解析結果に見られる低比抵抗帯の存在と、破碎および断層粘土帯の存在の対応が整合的であることが確認できた。しかし、ボーリング孔深部では、比抵抗の解析値と電気検層データは有意に異なった。その原因として、以下の2点が考えられる。1. 2次元解析の標高-500m以深では、今回用いた周波数帯域（1Hz-4kHz程度）ではいわゆる表皮深度（skin depth）と呼ばれる探査可能深度を超えており、解析分解能が無い可能性がある。2. 調査範囲の東側及び西側延長部の急峻な地形には測点を配置していないため、2次元解析に必要な測線両端の外側延長部の比抵抗情報が十分でないため深部における解析精度が足りない。
- (3) 比抵抗分布と既知断層の位置関係及び破碎との関係から、調査域周辺に存在すると考えられている断層の状況を確認できた。断層位置の特定されていない根尾川河床の根尾谷断層南側の延長部を補足し、これと水鳥断層の分岐部をほぼ確認することができた。また、根尾川東側に捕足された低比抵抗部が、根尾谷断層と分岐した根尾谷（副）断層に起因した低比抵抗部であることを確認することができた。