

稠密 TDEM 探査によって推定された跡津川断層クリーブ域の浅部比抵抗構造

Resistivity structure of shallower part of creep region in the Atotsugawa fault inferred from dense TDEM survey

山下 太[1]; 久保 篤規[1]; 小村 健太郎[1]
Futoshi Yamashita[1]; Atsuki Kubo[1]; Kentaro Omura[1]

[1] 防災科研
[1] NIED

跡津川断層のクリーブ域と解釈されている地域において、断層の浅部構造を調べるために TDEM (Time-Domain Electromagnetic) 探査をおこなった。探査の結果、推定されている跡津川断層の走向とは異なる走向を持つ構造の存在が示唆された。

1. はじめに

跡津川断層には、光波測量や地震活動の観測結果より、クリーブしていると考えられている地域がある (例えば、国土地理院, 1997; 三雲・和田, 1979)。防災科研はこの地域において、2003 年に深度 350 m までのボーリング掘削をおこない (小村他, 2004)、翌 2004 年には防災科研と富山大学との合同でボーリング孔周辺で VLF-MT 法による比抵抗構造探査をおこなった (山下他, 2004)。掘削点は、活断層詳細デジタルマップで示されているトレースから 50 m ほど南に離れているが、掘削したボーリングコアは、ほぼ全深度で破碎していた。掘削点近くの川岸で観察される断層露頭 (ハスパートル他, 2001) や VLF-MT 探査の結果から、本断層に斜交する雁行状の破碎帯の存在が示唆されており、ボーリングはそのような破碎帯を貫いたと考えられている。今回われわれは、そのような雁行状の構造をより詳細に調べるための面的に稠密な TDEM 探査をおこなった。さらに、今回は本断層を含めたより広域の構造を把握するため、無線操縦のヘリコプターを使用した空中 TDEM 探査もおこなった。

2. 探査概要

掘削点は、高原川との交差点から跡津川に沿って 1.8 km ほど上流に位置している。この掘削点を中心として、南北方向に約 500 m、東西方向に約 1 km の範囲を探査した。TDEM とは、電磁場を急激に変化させた後の過渡的な応答が、地下の比抵抗構造に応じて異なることを利用した探査手法である (例えば、Nabighian, 1991)。具体的には、地表に設置した二本の電極間あるいはループに流す電流を急激に遮断した後の磁場の変化を測定する。今回は、地表に直線的に設置した二電極間に電流を流して送信源とした。前回 VLF-MT 探査をおこなった地域においては、人力により磁力センサーを運搬・探査をおこない、より細かい構造をとらえた。一方、跡津川断層の主断層をターゲットとした広範囲の探査においては、無線操縦のヘリコプターに磁力センサーをつり下げて探査をおこなった。

各測定点で得られた磁場応答時系列データをインバージョン解析し、1次元の比抵抗深度分布を求めた。もとの時系列データには長周期のノイズが重畳しており、その影響を受けない、約 0.1 ms 長の時系列を解析に用いた。1次元解析結果ではあるが、測定点が面的に数多く分布していることから、地下比抵抗の3次元分布の定性的な傾向を再現できていると考えられる。

3. 探査結果および解釈

探査によって得られた見かけ比抵抗値は、およそ数 10~1000 ohm m までの広範囲にわたった。ボーリングの孔内測定の結果は 100~600 ohm m であり、ボーリングデータが一点の比抵抗値であることを考えると調和的な結果である。VLF-MT 探査の結果とは絶対値に差があるものの、VLF-MT 探査で示唆された、主断層の走向 (~N60°E) と異なる走向を持つ高/低比抵抗の構造 (~N30-40°E) が今回の TDEM 探査でも検出できた。今後は、広域の比抵抗構造も考慮に入れ、雁行状の破碎帯の成因について考察していく予定である。