

断層比抵抗分布と断層岩微細組織との比較 - 跡津川断層における事例研究 - Comparison between the resistivity profile and fault rock microstructure in fault zones -Case study at Atotsugawa fault-

小村 健太郎^{1*}Kentaro Omura^{1*}¹ 防災科学技術研究所¹Nat'l Res Inst Earth Sci Disaster Prev

地震を引き起こす活断層では、断層面の構造や摩擦特性は一樣ではなく、不均質になり、それがアスペリティとして観測される場合がある。しかし、その断層面の不均質性の本体については、まだわからないことが多い。地震探査や電磁気探査など地球物理的な観測と断層を構成する断層岩の微細組織や鉱物組成との比較から不均質の本体を考察することが有効だと考えられる。本発表では、走向方向の不均質の明瞭な跡津川断層について（断層走向に沿って微小地震が線状に分布するなかで、中央部の浅部地震活動の不活発な領域とその両脇の活発な領域に明瞭に区分される）、微小地震多発域と非地震域それぞれの断層帯を横断する電磁気探査の結果と、両測線内の断層帯のなかをボーリングによって得られた断層岩の観察を比較した結果を報告する。

電磁気探査はリモートリファレンス方式によるAMT探査を断層を横断して3側線で実施した（小村他地震学会2005）。そのうち岐阜県飛騨市宮川町の宮川側線が微小地震多発地域にあたり、同神岡町跡津川近傍大多和地区の大多和測線が非地震域にあたる。それぞれ測線長（測点数）は1.8km（9点）、0.9km（8点）である。インピーダンス・ストライキは周波数によらずほぼ一樣で、宮川測線ではNE-SW(or NW-SE)走向で跡津川断層の主要な走向に比べて南北方向による一方、大多和測線では跡津川断層に沿うNNW-SSE(or ENE-WSW)走向が卓越した。2次元解析では、低比抵抗領域が断層下地下深さ200m以深の、数100mの幅に分布し、断層の運動に伴う破碎や剪断の進んだ断層帯に相当すると考えられた。また、宮川測線では低比抵抗領域の抵抗値が、大多和測線に比べて高く、幅も狭く、地下の断層帯の破碎度が跡津川測線に比べて低く、間隙率が低くなっていることが示唆された。

一方、それぞれの測線の断層帯に対応すると見なされる地点で、深さ200mの宮川井（廣川他連合大会2007）、350mの跡津川井（小村他合同大会2005）が断層帯のなかを掘削され、連続した断層岩コアが採取された。どちらも、弱破碎変質岩や断層角礫が多く分布し、そのなかに薄いすべり面や厚いガウジ層が多数観察された。両断層岩の微細組織観察や鉱物組成から以下のような特徴が見いだされた（廣川他連合大会2007）。弱破碎変質岩中の薄いすべり面においては、宮川井では粉碎帯内の基質は炭酸塩鉱物（2次鉱物）を多量に含み、長石の双晶にキックバンドが見られない、一方跡津川井では粉碎帯内の基質は層状ケイ酸塩鉱物（2次鉱物）を多量に含んで面構造が発達し、長石の双晶にキックバンドが見られた。また、断層角礫に挟まれた厚いガウジにおいては、宮川井では断層角礫、破碎帯内の粒間は主に炭酸塩で満たされ、クラスト内のみ石英が析出した、一方、跡津川井では断層角礫、破碎帯内の粒間は主に層状ケイ酸塩で満たされ、破碎帯中に石英脈ができた。

両測線で、比抵抗分布に違いが見られ、対応する断層岩にも、組織、面構造の発達、粒間を埋める鉱物などに違いが見られた。例えば、跡津川井の断層岩に特徴的に見られる層状ケイ酸塩鉱物（粘土鉱物）の面状分布が、両測線で比較して、断層帯内の低比抵抗値や、インピーダンス・ストライキの走向の違いに相関しているようである。比抵抗分布と断層岩微細組織との定量的な相関関係は、断層岩自体の比抵抗測定などの結果と併せて、考察する必要があるが、断層帯の組織、構成、面構造の発達の違いが、比抵抗分布の差になって表れ、さらに、地震活動の違い地震活動/非活動領域の違いの要因になることが想像される。

キーワード: 比抵抗, 電磁気探査, 断層岩, 微細組織, 鉱物組成, 地震発生

Keywords: resistivity, electromagnetic survey, fault rock, microstructure, mineral composition, earthquake generation