

MT比抵抗分布による布田川 日奈久断層帯の深部地質構造の考察

Interpretation of Deep Geologic Structures of Futagawa-Hinagu Faults Belt from MT Resistivity Distribution

麻植 久史 [1]; 小池 克明 [2]; 吉永 徹 [3]; 高倉 伸一 [4]

Hisafumi Asaue[1]; Katsuaki Koike[2]; tohru yoshinaga[3]; Shinichi Takakura[4]

[1] 熊大; [2] 熊大・院・自然科学; [3] 熊大・工; [4] 産総研

[1] Department of Civil and Environmental Engineering, Kumamoto Univ.; [2] Graduate School Sci. & Tec., Kumamoto Univ.;

[3] Faculty of Engineering, Kumamoto Univ.; [4] AIST

日本各地では最近、2004年新潟県中越地震、2005年福岡県西方沖地震に代表されるように、過去の活動記録が少ない断層で大規模地震が発生している。ゆえに、活断層の詳細で多角的な構造、すなわち位置や形状、水平・深度方向への連続性、繰り返し活動による破砕形態、力学的な物性、物性の不均一性、および含水状態などについての深い理解がますます重要になっている。これは正確な震度分布予測や地震防災計画の策定に役立つ。

活断層の構造を理解する上で、その周辺の微小地震活動との関係が1つの鍵となる。同一の活断層上でも微小地震の分布に粗密が存在するケースが多いように、断層は不均質構造であると推測できる。よって、微小地震が生じやすい構造と非活動的な構造を明らかにする意義は深い。火山性地震を除けば、一般に活断層を震源とする地震は数km以深で生じるため、このような構造を露頭ベースの地質調査から見出すのは困難であり、物理探査法の適用が不可欠である。しかし、物理探査法でも数km以上の深部まで対象にできるのは、弾性波を利用した地震探査法とMT法(magnetotelluric method)に限られる。地層境界の形状を重視して地質構造の特徴を見出すという目的では地震探査法が有効であるが、上記のように物性の不均質性まで考慮するにはMT法が適している。MT法は自然電磁場を信号源とし、その周波数帯域が0.001~数100Hzと広いために探査深度が大きい。また、測定システムがコンパクトであるため、山岳域を対象とした測定にも適用できる。MT法で求められる比抵抗は、岩質、風化や熱水変質による粘土の含有量、空隙率、含水率などに依存するため、断層ガウジや断層角礫からなる破砕帯の発達程度を検出できる。これが、上記の活断層の構造や微小地震との関連性の解明という本研究の目的のために、MT法を適用する理由である。ケーススタディとして、布田川-日奈久断層帯を選んだ。この断層帯は、九州中央の阿蘇外輪山から熊本平野南端を通り八代平野にかけて分布し、周辺地質とともに走向が異なる2つの断層が地形的には連続するよう見えるという興味深い特徴がある。2つを合わせると延長距離が80km程度と長く、大地震発生確率も高くなる。しかしながら、最近の精密な地震観測ネットワークにより、これらの断層帯の微小地震活動が大きく異なることが明らかになりつつあり、これらの断層が、同一の断層系として捉えられるかは疑問である。それゆえ、両断層の深部構造の相違を明らかにすることは地質学的、地震学的な観点から重要である。

布田川断層については、すでに比抵抗分布に基づいて深部構造の特徴が抽出されているので、本研究では日奈久断層においてMT探査を実施した。その比抵抗構造から、断層周辺の地質分布、断層破砕帯の位置や形状、水平・深度方向の連続性を推定した。また、布田川-日奈久断層帯の比抵抗分布に1995年から2005年の10年間の震源分布を重ね合わせ、分布密度から4つの区域に分割した。比抵抗に加えて九州地方の地熱構造や地殻歪構造を考慮して、断層の破砕形態や成因を分割した区域ごとに検討した。

その結果、布田川-日奈久断層帯は地形的には連続した同一断層系のように見えるが、破砕構造、力学的物性、応力環境は大きく異なることが明らかになった。