

広帯域MT法による千屋断層深部比抵抗構造調査（序報）

Preliminary report of wide-band MT soundings around the Senya fault system, the Tohoku district, Japan

1998年電磁気共同観測MTデータ整理委員会 三品 正明

Masaaki Mishina Working Group for MT Data Analysis around the Senya Fault in 1998

東北日本脊梁山地を横断する電磁気共同観測を実施した。ほとんどの測点で良好な電磁場記録が得られ、これを用いてMagnetotelluric法を適用し、周期0.01秒から1000秒について電磁場応答関数を求めた。さらに南北走向の構造を仮定して、2次元地下比抵抗構造モデルを作成した。注目すべきことは、千屋断層など活断層の深部延長が、地表から深度7-8kmまでの低比抵抗異常に相当することである。この原因は断層破碎帯であるとおもわれる。また10km以深の地殻深部には下部地殻に相当すると思われる低比抵抗層がみられる。この低比抵抗層は測線中央部で盛り上がっているように見え、そこは千屋断層の下方延長部にもあたる。

第7次地震予知計画の一環として、1998年9月21日から10月5日にわたり、東北日本脊梁山地を横断する電磁気共同観測を実施した。本地域では大学グループにより、自然地震観測、屈折法地震探査、反射法地震探査などが精力的に行われており、千屋断層の深部構造、脊梁両翼部の逆断層による造構運動と脊梁部の隆起との関係が明らかにされつつある。広帯域MT(周期0.01-1000秒)法から得られる地下比抵抗構造は、地震学的に得られる地下構造とは独立な情報であり、かつ地殻内の流体の分布を反映するので、造構運動を理解する上で大変に有益である。

調査測線は、横手盆地から花巻にいたる45kmの東西測線で、脊梁山地を横断する。測点はほぼ均等に15測点配置し、GPSクロックにより同期された10台の測定器をもちいた。これら10台のうち5台は、磁場3成分電場2成分を測定するユニットであるが、残りは電場2成分のみ測定するコンパクトなシステムである。

ほとんどの測点で良好な電磁場記録が得られ、これを用いて周期0.01秒から1000秒について電磁場応答関数を求めた。次に、地下構造の2次元性を検討するために、インダクションベクトルやMTインピーダンスの主軸の分布を検討した。その結果、周期10秒以上の長周期では、広域的にはほぼ南北方向の構造が卓越するものと推定された。そこで、南北走向の構造を仮定して、2次元地下比抵抗構造モデルを作成した。本研究では、電場方向が地下構造の走向に直行するTMモードについて、見掛け比抵抗と位相とを観測データとしてインバージョンを行った。インバージョンでは、 $100\Omega\text{m}$ の一樣大地を初期モデルとし、構造が最も単純になるような制約条件を付けているが、それ以外の仮定はない。

地下比抵抗モデルの5km以浅の比抵抗分布は、屈折法地震探査の結果と調和的で、横手盆地や北上低地の堆積層が低比抵抗として現れている。また注目すべきことは、反射法地震探査により推定される千屋断層の深部延長が、地表から深度7-8kmまでの低比抵抗異常に相当することである。また、北上低地西縁断層についても深度5-6kmまで傾斜する低比抵抗異常がみられ、これも反射法地震探査の結果と調和的である。活断層に沿った低比抵抗帯は以前から報告されており、その原因は断層破碎帯であると考えられているが、深さ方向には地表から数kmの範囲で確認されていたに過ぎない。本研究によって、活断層の深部に至る低比抵抗異常が、少なくとも日本では初めて見いだされた。より深部についてはプレリミナリーな結果ではあるが、10km以深の地殻深部には低比抵抗層がみられ、これは下部地殻に相当すると思われる。さらにこの低比抵抗層は、測線中央部で盛り上がっているように見え、そこは千屋断層の下方延長部にもあたる。今後の比抵抗構造の詳細な解析と、地震波探査の結果との対比によって、地殻浅部～深部の構造と、活断層や地震活動との関連について理解が深まるものと期待される。