

広帯域 MT 法による岩手山付近の地殻深部低周波地震発生域の比抵抗探査（序報）

Preliminary results of wide-band MT survey over the source region of low-frequency earthquakes near Mt. Iwate

高橋 幸祐[1], 三品 正明[2], 浜口 博之[3], 茂木 透[4]

Kousuke Takahashi[1], Masaaki Mishina[2], Hiroyuki Hamaguchi[3], Toru Mogi[4]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・予知センター, [3] 東北大・理・地震噴火予知センター, [4] 北大・理・地震火山センター

[1] Division of geophysics, Tohoku Univ, [2] Research Center Prediction Earthquakes and Volcanic Eruptions, Tohoku Univ., [3] Res. Centr. Pred. Earthq. Volc. Erupt., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ., [4] ISV, Hokkaido Univ.

1. はじめに

東北日本弧の火山フロント付近の活火山周辺では、モホ面近傍で低周波地震が発生していることが報告されている（例えば、Hasegawa and Yamamoto, 1994）。岩手火山においても南山麓および北東山麓において、卓越周波数が 1~4Hz の地殻深部低周波地震が発生している。この低周波地震は火山活動が静穏な時期には年間数個の発生であったが、火山活動が活発になった 1998 年以降には発生数も異常に増加し、1998 年 1 年間で 194 個も観測された（Nakamichi, 2000）。深部低周波地震は地下深部のマグマ活動と関連していると考えられていて、この地震発生域の浅部及び深部構造を知ることは、火山フロント下の地殻活動やマグマ活動を理解する上で必要不可欠である。今回、我々は岩手山南山麓の深部低周波地震発生域を標的として、広帯域 MT 法探査によりこの震源域の比抵抗構造を明らかにすることを試みた。比抵抗は岩盤の温度、含水率、溶融度により大きく変化するので地殻深部での火山流体の分布を知るためには、有用な情報である。

観測はまだ途上にあるが、ここではこれまでに行われた予備的解析の結果を報告する。

2. 観測概要

測線は岩手山麓の地殻深部低周波地震発生域を横切るようにほぼ東西方向に選んだ。これまでに秋田・岩手県境（雫石町）から玉山村岩洞までの約 50km の部分が終了した。観測は 2001 年夏と秋の 2 回に分けて行われ、のべ 17 測点のうち 16 点で解析に耐えられるデータが得られた。北海道大学所有の 2 台の広帯域 MT 観測機器（Phoenix 社製 MTU-5）を使用し、すべての観測点で電場 2 成分と磁場 3 成分を同時測定した。周波数帯は 320Hz - 1820sec である。

3. データ解析

得られたデータに含まれる人工的電磁気ノイズの影響を軽減するため、すべての測点のデータに対しリモートリファレンス処理を行った。参照データは 2 点の同時測定データを使用し、10Hz 以下の低周波部分では国土地理院水沢測地観測所の江刺もしくは水沢における磁場観測データも使わせていただいた。これによりおおむね良好な探査曲線を得ることができたが、一部の観測点では高圧線等のノイズにより、1Hz 以下の低周波域で、インピーダンスが決まらず、エラーが大きくなっている。

秋田駒ヶ岳付近や北上川以東の花崗岩分布域の測点では、深部構造が 3 次元的であることを示唆するような長周期部で見かけ比抵抗、位相の大きな変化が見られる。しかしほとんどの観測点では周期 100 秒までは Skew が 0.3 以下であり、2 次元的な構造解析でも良いことを示している。インダクションベクトルは、周期 10 秒以下では振幅も小さく、方向も地域によって違っている。周期 10 秒より低周波側では、ほとんどの測点で北北西から北北東方向を向いた大きなベクトルが得られた。これは Ogawa (1987) にも指摘されているように、津軽海峡の効果と考えられる。予備的に行った 2 次元インバージョンでは、観測されたインピーダンスを座標回転し対角成分が最小になる方位を地質構造の 2 次元走向方向と仮定した。

4. 結果

測線西部の観測データが不十分なので、ここでは詳細な議論はしないが、以下にあげるような特徴が見られる。

(1) 地殻深部低周波地震の震源域は、低比抵抗、高比抵抗の境界部の高比抵抗側にあるように見えるが、これまでの測点ではまだ十分な解像度がない。さらに西方の測点が多かった段階で、より詳細な議論が可能となるだろう。

(2) 雫石盆地西部の深さ 10~15km 付近に顕著な低比抵抗域がある。この低比抵抗域の上部では浅発地震の活発な活動があり、1998 年 9 月の地震 (M6.1) の断層面に近い位置でもある。この特徴は Mitsuhashi et al. (2001) が宮城県北部地震震源域の比抵抗構造について述べている特徴とよく似ている。ここでは下部地殻から供給される火山性流体が断層面での地震活動を活性化したと考えることもできる。