

火山フロント前面の地殻中深部にある低比抵抗域

Low resistivity zone at the middle and the lower crust of forearc region of volcanic front

三品 正明 [1]

Masaaki Mishina[1]

[1] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

使用するデータ

3年間にわたって、火山フロント付近に発生する地殻深部低周波地震の震源域の比抵抗分布を調べた。東北地方中央部の焼石岳付近（測線A）、栗駒山付近（測線B）、鳴子付近（測線C）でそれぞれ脊梁山地を横断する3測線にそって、広帯域MT観測を実施し、それぞれの測線について2次元インバージョンを実施して、比抵抗分布の断面を得た。

その結果の詳細は三品(2006)にある。東北日本中部での比抵抗構造研究は、このほかにもいくつか知られている。ここでは、筆者の3測線(A, B, C)のほかに、次のものを参照している。岩手山南山麓を通る測線(高橋, 2002)、横手-花巻測線(Ogawa et al., 2001)、1962年宮城県北部地震震源域横断(Mitsuhashi et al., 2001)、2003年宮城県北部地震震源域横断(佐藤・他, 2005)、長町-利府断層帯周辺(小川, 私信)、ほかに横手-花巻測線の東方延長(花巻-大槌、観測は小川・他)の筆者による暫定的な解析結果も用いる。

比抵抗分布の特徴

測線A, B, Cを中心に比抵抗分布の特徴をみると次のようなことがいえる。

(1) 火山フロントの背弧側

下部地殻あるいは最上部マントルに顕著な低比抵抗域があり、そこからのびる低比抵抗域が浅部の火山活動域へと連なっている。火山の下には地殻中部にも顕著な低比抵抗域がある。これらは地表での火山活動に直結するマグマや熱水の貯留層あるいは供給路と考えられる。比抵抗値は100 Ω m以下で、マグマ単体のみでなく、大部分は地殻水と考えられる。

(2) 火山フロントの前弧側

火山フロント直近と、火山フロントから離れた地域との2種の顕著な低比抵抗域がある。火山フロントに近いものは地殻上部(数~15km)にあり、火山フロントから離れたものは上部地殻から下部地殻に至っている。

上部地殻の低比抵抗域は、火山フロント西にある下部地殻の低比抵抗域と、低比抵抗帯でつながっているように見える。比抵抗値は100 Ω m以下で、火山フロントの西側から低比抵抗帯をとおして供給される地殻水(熱水)が低比抵抗の主因と考えられる。

火山フロントから離れた地殻中・深部低比抵抗域は重力異常急変域(いわゆる盛岡-白河構造線)の近くにある。また、この下部地殻の低比抵抗域は十分な精度は得られていないが、前弧側の最上部マントルへとつながっている可能性がある。背弧からの供給路と違った地殻水通路があるものと推定される。

(1), (2)に述べる低比抵抗域分布の特徴は測線A, B, C以外でもほぼ共通している。火山フロントからはるかに遠い、花巻-大槌測線東部にも地殻中・深部の低比抵抗域がある。

各種データとの比較

東北地方中部には中島らの地震波トモグラフィにより詳細な地震波速度構造が知られている(Nakajima et al., 2001; 2006など)。火山フロントの前弧側でも多くの断面で、S波速度の低速度域が低比抵抗域と一致している。また、堀・他(2004)によって得られている地殻内のS波反射面の分布も、低比抵抗域の上面あるいは下面の位置にあり、比抵抗境界が速度境界と一致することを支持している。Umino et al.(2002)は、長町-利府断層帯付近の深さ約15kmにあるS波反射体について、厚さ100m程度の水を含んだ層である、としている。北上山地東部では、人工地震により深さ15km付近に地震波を反射する層があることが指摘されている(Iwasaki et al., 1993)。また、長谷見・他(1994)は、深さ15kmの反射層は厚さ500mの低速度層としている。暫定的な結果ではあるが、北上山地東部の低比抵抗域は、深さ15kmに顕著な低比抵抗域の上面がある。低比抵抗域が下部地殻まで続いていることは、速度分布と一致していないが、手法の分解能の限界とも思われる。

これらの特徴から、火山フロントから離れた位置にある地殻中・深部の低比抵抗域は、上部マントルから上昇してきた流体が、北上山地などの下の地殻内にトラップされているものを表していると考えられる。