

地表から深さ10キロメートルの流体の存在を探る

電磁探査による地震域構造の解明

地震が起きる度に、我々は足下の目に見えない地下深部に存在する自然の力の巨大さに驚かされる。医療技術で用いられるX線や超音波画像の様に地下を画像化(可視化)する方法が物理探査技術であり、これまで石油・鉱物資源あるいは地熱エネルギー探査などの資源探査に、最近ではダム・トンネルの建設、活断層・地滑りなどの防災、地下水汚染などの環境問題に適用されている。我々はさらに、地震が発生する地下を描き出すために物理探査、特に電磁探査法を適用している。

1962年に発生したマグニチュード(M) 6.5の宮城県北部地震の震源地地域での地下の様子を解明するために、自然の電磁場変動を利用したMT (magneto-telluric, 地磁気地電流) 法による調査を実施した。この地域では現在も1962年の地震の余震活動が続いている。図1は極磁気異常図¹⁾の上に最近の地震活動を重ねた図である。中心に存在する高磁気異常体は、地表に露出していない花崗岩体であると

推定され、地震は主にその中で発生している。その上に配置した17観測点において、周波数320から0.01HzのMT法調査を実施した。

MT法では、大地の電気の通しにくさの指標である電気抵抗率(比抵抗)の見掛けの値が、地表において各周波数毎に観測される。そしてその観測値を再現できるように、地下の比抵抗構造モデルを自動的に修正して行き、最終モデルが決定される(図2)。一般に岩石はほとんど電気を通さないが、その間に塩分濃度の高い水や粘土を含むと電気が流れ易くなり、比抵抗は下がる²⁾。地震は、地下10kmより深いところに存在する低比抵抗体(赤色の領域)を覆う様に発生していることが明瞭に把握できる。低比抵抗体には高塩濃度の流体が存在し、それが上昇し、高比抵抗を示す花崗岩体に既存の割れ目を通して侵入し地震を誘発しているのではないかと推測している³⁾。

現在さらに3次元的に地下構造を画像化できるよう研究開発を進めているところである⁴⁾。

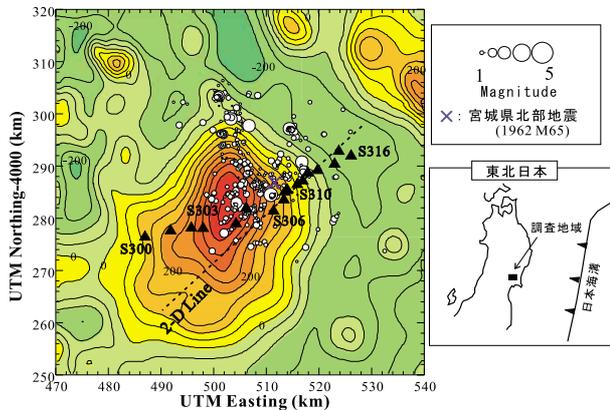


図1 極磁気異常図(コンター間隔は50nT)上のMT法観測点(▲)と微小地震分布(○)

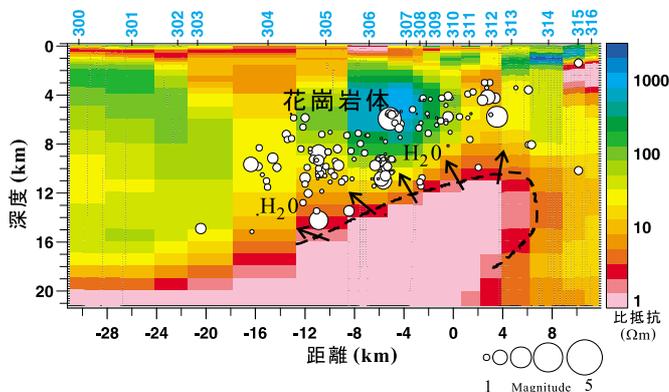


図2 最終的な比抵抗構造モデル(図1の破線に沿った断面図)



みつはたゆうじ
光畑裕司
y.mitsuhata@aist.go.jp
地圏資源環境研究部門

関連情報

- 1) 大熊茂雄: 地質調査所月報, 44巻, 193-217 (1993).
- 2) 小川康雄: 科学, 72巻, 2号, 204-208 (2002).
- 3) Y. Mitsuhata, Y. Ogawa, M. Mishina, T. Kono, T. Yokokura and T. Uchida: Geophys. Res. Lett. 28, 23, 4371-4374 (2001).
- 4) <http://unit.aist.go.jp/georesenv/index.html>