

インダクションベクトルを用いた阿蘇火山浅部の三次元比抵抗構造の検討

Application of induction vectors to 3-D modeling of the shallow resistivity structure of Aso volcano

神田 径 [1]

Wataru Kanda[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI,Kyoto Univ

現在活動中の火山の電気比抵抗構造は、マグマや流体、あるいは熱の入れ物についての重要な情報をもたらす。阿蘇火山では、1995年以降顕著な火山活動は観測されておらず、最近70年間の阿蘇火山の活動中心である中岳第一火口では、静穏期の特徴である全面湯溜り状態が続いていた。2000年頃からは、地下から火口底への熱供給が進み、湯量の減少・土砂噴出・噴湯現象・赤熱現象など、活動に活発化の傾向が見られるようになった。

中岳火口周辺では1980年代後半より地磁気連続観測が行われており、最近の地磁気変化から火口底浅部で蓄熱過程が進行していることが推定されている。1989-1990年にかけての噴火活動期において、地磁気のソースは中岳第一火口の南西側地下200~300m付近に推定されており、マグマと水との間に形成される蒸気層の伸縮・膨張によって地磁気変化が観測されるというモデルが提出されている(Tanaka, 1993)。また、周期15秒などの長周期微動のソースは、第一火口南西側の深さ1km~1.5kmに推定されており、熱水流体の関与が示唆されている(Kawakatsu et al., 2000)。

我々は、これらのソースと電気的な構造との対応を明らかにすることを主目的として、2004年8月および2005年6月にAMT比抵抗構造調査を行った。中岳火口を横切るいくつかの断面の2次元構造解析を行った結果、第一火口直下の深さ数百メートルに極めて抵抗の低い領域が存在し、地磁気から推定される熱溜りの位置に対応していることが明らかになった。一方、最近70年以上活動していない第四火口直下には低比抵抗体は見つからず、この浅部低比抵抗体が火山活動に関係していることが示唆された(神田・他, 2005)。

本研究では、同時に取得された磁場鉛直成分を用いて、3次元構造モデルの検討を行った。磁場鉛直成分を用いたインダクションベクトル(Parkinson, 1962)は、1000Hz程度より低周波数において第一火口付近を指し、3Hz程度までこの傾向が見られる。第1火口周辺に低比抵抗体の存在を示唆するものであるが、さらに低周波側では、一斉に西側を向くようになる。この傾向は、1999年までに行われたより広範囲のMT調査の結果(橋本・他, 2002)と整合的である。そこで、これらの傾向をラフに説明できるような3次元モデルの構築を試みた。3次元モデルの計算には、Mackey et al. (1993)に基づいたWinGLink(Geosystem Srl.)を用いた。背景の1次元構造の中に3次元的構造を加えて、インダクションベクトルとフェーズテンソルの振る舞いを調べた。背景の1次元構造は、2次元構造モデルの概略を表現した5層構造で、2層目(深さ50m~800m)にあたる100m層の中に低比抵抗体を置いた構造を検討した。まだ解析の最終結果には至っていないが、これまでのところ、第一火口浅部へ向かって次第に比抵抗が低くなっていくようなモデルがデータの大きな傾向を説明できている。