

## 自然電位と比抵抗構造から推測する火山体内部の熱水系モデル

## Hydrothermal System within Volcanic Edifices Delineated by Electric Self-Potential and Magnetotellurics

# 相澤 広記 [1]; 小川 康雄 [2]; 長岡 信太郎 [3]; 志藤 あずさ [4]; 石戸 経士 [5]

# Koki Aizawa[1]; Yasuo Ogawa[2]; Shintaro Nagaoka[3]; Azusa Shito[4]; Tsuneo Ishido[5]

[1] 京大・火山活動センタ; [2] 東工大火山流体; [3] 東工大・地惑; [4] 東大・地震研; [5] 産総研

[1] Sakurajima Volcano Research Center, Kyoto University; [2] TITECH, VFRC; [3] Earth and Planetary Sci., TITECH; [4] ERI, Univ. of Tokyo; [5] GSJ/AIST

火山体内部の熱水系を解明することは、火山活動の解釈や、将来の斜面崩壊のリスクの見積もりにとって重要である。熱水系の存在の直接的証拠である、温泉や噴気などの地熱兆候の分布からは、大まか熱水系の広がりを推定することができる。しかしながらそれらは地表の情報に限られるため、例えば地熱兆候の無い火山には熱水系が存在していないとは言えない。

火山の地表で観測される自然電位は、火山体内部を流体（水・熱水）が実際に動くことによって発生している（流動電位）と考えられる。そのため、自然電位分布は、火山体内部の水の運動を推定するのに重要な情報を与える。しかしながら流動電位は、流量、比抵抗、浸透率、ゼータ電位など多くのパラメータに依存するため、自然電位分布だけから流体の運動を一意に決定することはできない。例えば、電位のプラス異常域は熱水上昇域であるという一般的な解釈は一つのモデルに過ぎないことが近年指摘されている (Hase et al. 2003, GRL; Ishido 2004, GRL; Aizawa et al., 2008, JGR)。

比抵抗 (ohm-m) は流体や粘土鉱物の存在により減少する物理量である。そのため比抵抗構造を求めることで火山体内部の水理構造に拘束条件を与えることができる。しかしながら観測で得られた低抵抗体が流体の存在を示すのか粘土鉱物の存在を示すのかを判別することは難しい。

我々は地熱兆候、自然電位、比抵抗構造の関係を調べることが、火山体内部の水の流れを推定するためには重要であると考えている。一つの火山で集中的な観測によって水理構造を明らかにしようという試みは近年行われているが (e.g., L&egrave;nat et al., 2002, Bul. Volcanol.; Aizawa et al., 2005, EPSL; Finizola et al., 2006, GRL), 比抵抗構造の解像度が粗すぎたり、対象とする深さが浅すぎたりする問題点がある。我々は2004年から2007年にかけて、那須山、岩手山、岩木山、男体山、浅間山、日光白根山で深さ1.5kmまでの詳細な比抵抗構造と自然電位分布を得た。その結果、自然電位異常がある斜面においては、電位が極小となる付近の深さ数100mに比抵抗構造のギャップがあることが分かった。それに対して自然電位異常が無い斜面の地下は、表層は高抵抗であるが、その下に低抵抗体が広がっている。地表の地熱兆候は自然電位異常がない斜面に存在する。また多くの火山において、山頂部と山麓部はほぼ等電位となっている。

本発表では、以上の経験的に得られた関係を説明する火山体内部の熱水系モデルを提案したい。低抵抗体を熱水領域と解釈し、その上面が不透水層でSealされていることを仮定すると、数値シミュレーション (Ishido and Pritchett, 1999, JGR) により観測事実をうまく説明できることが分かった。