

有珠山 2000 年新山域の比抵抗構造と貫入マグマ

Resistivity structure around the intrusion of the 2000 eruption at Usu volcano

橋本 武志 [1]; 小川 康雄 [2]; 高倉 伸一 [3]; 山谷 祐介 [4]; 市原 寛 [5]; 茂木 透 [1]

Takeshi Hashimoto[1]; Yasuo Ogawa[2]; Shinichi Takakura[3]; Yusuke Yamaya[4]; Hiroshi Ichihara[5]; Toru Mogi[1]

[1] 北大・理・地震火山センター; [2] 東工大火山流体; [3] 産総研; [4] 北大・院・理; [5] 東大・地震研

[1] Inst. Seismol. Volcanol., Hokkaido Univ.; [2] TITECH, VFRC; [3] AIST; [4] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [5] ERI

1. はじめに

地下のマグマをイメージングすることは、高度な噴火予知を実現するために達成すべきとされる重要課題のひとつである。比抵抗はマグマ探査の指標として有力な物理量であるが、実際に天然の状態でマグマがどのようにイメージされるのかについては、必ずしもよくわかっているとはいえない。MT法による火山体の3次元比抵抗モデリングにも展望が開けつつある現在、室内実験に基づくメルトや部分熔融の電気伝導度測定と、野外の比抵抗探査との整合性を確かめる事例研究が必要と思われる。

有珠山の2000年噴火では、地表近くまでマグマが貫入して新山を隆起させたと考えられている。マグマ探査の検証場として理想的ともいえるこの場所で、噴火予知計画集中総合観測の一環として2006年7月にMT法探査が行われた。2006年秋の序報(橋本・他, 2006, 火山学会)では、探査の概要を示すとともに、予察的な2次元インバージョン断面から新山の貫入に関連すると思われる構造が推定されることを述べた。その後、著者はモデリングの条件を様々に変えて比抵抗断面を再検討した。本稿では、再検討した比抵抗断面に、変質帯の分布などの地質情報を考慮して解釈を加え、貫入マグマに関する考察を行った。

2. 比抵抗構造の概要

今回の解析では、広域構造の影響を避けるため、深さ数[km]までの構造に關与する高周波側の応答だけを用いて2次元でモデリングしている。再検討の末に得られた比抵抗断面は、基本的に序報で述べたものと同じく、表層から深部に向かって高-低-高の3層構造を示している。表層から数100mにかけては、主に下部更新統安山岩類に対応する100m程度の層がある。第2層は0.1~1mと極めて比抵抗が低く、測線の中央部で浅くなっているように見える。この低比抵抗層は、高導電率の粘土鉱物を含む新第三系に温泉水が浸透した領域と考えられる。その下位は相対的に高比抵抗に漸移するが、測線中央部(新山の隆起中心付近)では10m前後の比抵抗値が第2層を突き上げているように見える。この部分が貫入マグマである可能性について検討した。

3. 貫入マグマの比抵抗

まず、Gaillard (2004) の計算式により、流紋岩メルトの比抵抗を検討した。メルトの含水率にも依存するが、800~600の温度範囲で1~10mの比抵抗値となる。次に、Schilling et al. (1997) のMBLモデルにより、部分熔融体の比抵抗を検討した。メルトの比抵抗を1m、固相の比抵抗を10kmとすると、バルクの比抵抗値10mに対応するメルト分率は約15vol%と計算された。メルトの比抵抗値が高い場合には、さらに大きなメルト分率が必要となる。この推定が正しければ、いずれの場合もマグマは、今後の冷却・固結過程に伴って、その比抵抗値を1桁以上増大させることになる。その場合、MT法探査の繰り返しによって変化の検出が可能であろう。

