

## 有珠火山の空中磁気探査計画ー地上観測から期待される磁場変化ー Aeromagnetic survey over Usu volcano -planning and feasibility-

橋本 武志<sup>1\*</sup>, 宇津木 充<sup>2</sup>, 大熊 茂雄<sup>3</sup>, 中塚 正<sup>3</sup>

Takeshi Hashimoto<sup>1\*</sup>, Mitsuru Utsugi<sup>2</sup>, Shigeo Okuma<sup>3</sup>, Tadashi Nakatsuka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北大・理・地震火山センター, <sup>2</sup>京大・理・地熱研, <sup>3</sup>産業技術総合研究所地質情報研究部門

<sup>1</sup>Inst. Seismol. Volcanol., Hokkaido Univ., <sup>2</sup>Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ., <sup>3</sup>Geological Survey of Japan, AIST

### 1. はじめに

有珠山では、地震・火山噴火予知研究計画の一環として、2010年度に空中磁気探査が計画されている。北海道大学では、これに先立ち、有珠山で地上観測による全磁力変化のモニタリングを続けている。これまでに、2000年噴火域、山頂火口原、昭和新山の3つの領域で繰り返し磁気測量を実施した。いずれの領域でも明瞭な磁場変化が捉えられている。本稿では、これらの結果をふまえ、空中磁気探査で期待される成果と計画の概要を示す。

### 2. 地上観測で得られた磁場変化

2000年噴火域では、2003年以降の観測により、隆起中心付近の深さ数100 mでの冷却を示唆する帯磁傾向が観測されていて、2010年現在もその速度を弱めつつ磁場変化が継続している。これに加えて、隆起中心の北西側に発達した地熱地帯のごく浅部を中心として、やはり帯磁傾向が認められる。こちらは逆帯磁岩体内での着磁現象である可能性があり、Hashimoto et al. (2008)では、これを熱粘性残留磁化(TVRM)の獲得として解釈している。

山頂火口原では、2008年から繰り返し磁気測量を行っている。銀沼火口およびI火口の地下浅部での冷却帯磁を示唆する変化パターンが得られた。1977-78年の噴火に伴い、地下浅部に残されたマグマの冷却に関連するものと考えられる。

昭和新山では、2007年から繰り返し測量を始めており、やはり冷却帯磁を示唆する変化パターンが観測された。推定された帯磁源は極めて浅く、溶岩ドームそのものの冷却を反映している可能性が高い。このように、噴火から60年以上を経た現在でも、冷却現象が磁場変化として検知可能ならば、噴気や地熱活動・温泉活動による放熱率の見積もりと並んで、貫入マグマの熱収支問題における重要な情報を、磁場観測から提供できる可能性がある。

### 3. 空中磁気探査の利点

空中磁気測量の繰り返しによる時間変化の検出技術は、解析手法も含めて現在発展途上にあるが、ヘリコプターとGPSの利用により、概ね10 nT以上の変化が期待できる場では実用レベルに近づいている。空中磁気測量の繰り返しによれば、地上観測ではアクセスが難しい領域の磁場変化も把握することができ、かつ、広い領域をカバーできるという利点がある。地表付近の磁化不均質に起因する局所的な磁気異常は、地上観測では避けられないが、空中に逃げることで、再測位置の再現精度に関する制約は大幅に軽減される。また一般に、数10年以上を隔てた磁場変化を地上観測によって求めることは、観測点の維持の観点から困難だが、空中測量にはそのような問題がなく、原理的に100年先の測量とも比較可能なデータが得られるという強みがある。

### 4. 2010年度探査の概要とねらい

有珠山では、2000年噴火の直後に産総研による空中磁気探査が実施されている(大熊・他, 2001)。今回の調査は、当時との比較による時間変化検出を念頭において計画したものである。対

地高度100 mで飛行した場合、地上観測の実績から想定される磁場変化量は、上記3つの噴火域のいずれでも検出可能なレベルに達している。それぞれの噴火域での磁場変化を比較することで、冷却率や貫入量の違いを議論することができるかもしれない。今回の調査では、拡張交点コントロール手法（中塚・大熊, 2006）を最大限に活かすべく、2000年時の調査とは直交方向に主測線を設定する。面的な情報が得られるという利点を活かして、地上観測では把握しきれなかった磁場変動の広がりや、未知の変動源が検出されることを期待している。

謝辞：本研究は文部科学省による「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」の支援を受けました。

キーワード:有珠山,火山,空中磁気測量,地磁気,ヘリコプター

Keywords: Usu, volcano, aeromagnetic survey, geomagnetism, helicopter