

## 有珠火山地域における空中物理探査

## Aerogeophysical surveys over Usu volcano, Hokkaido, Japan

# 大熊 茂雄[1], 中塚 正[2], 森尻 理恵[3], 牧野 雅彦[2], 内田 利弘[2], 小川 康雄[4], 高倉 伸一[2], 松島 喜雄[5]

# Shigeo Okuma[1], Tadashi Nakatsuka[2], Rie Morijiri[3], Masahiko Makino[4], Toshihiro Uchida[4], Yasuo Ogawa[5], Shinichi Takakura[4], Nobuo Matsushima[6]

[1] 産総研・地球科学情報, [2] 地質調査所, [3] 地調・地物, [4] 東工大火山流体, [5] 地調

[1] AIST, [2] Geol. Surv. Japan, [3] Geophys.Dept., G.S.J., [4] Geological Survey of Japan, [5] TITECH, VFRC, [6] G.S.J

<http://www.gsj.go.jp/~okuma/amag/>

2000年有珠噴火に対応して、空中物理探査により噴火活動の推移を調査するため、有珠火山地域において2000年6月と同年10月に高分解能空中磁気探査と空中電磁・磁気探査を各々実施した。

高分解能空中磁気探査の結果、当該地域に数多くの短波長・高振幅な磁気異常が分布し、その多くは従来の火山活動による噴出物等に対応することが明らかとなった。西山西火口群の周辺に分布する低磁気異常の原因として、マグマ活動に加え逆帯磁と推定される新第三紀火山岩類の分布が考えられる。

空中電磁・磁気探査の結果、西山西火口群付近で顕著な低見掛け比抵抗域が分布することが明らかとなった。

2000年有珠噴火に対応して、空中物理探査により噴火活動の推移を調査するため、有珠火山地域において2000年6月と同年10月に高分解能空中磁気探査と空中電磁・磁気探査をそれぞれ実施した。

1回目の空中物理探査として、2000年6月下旬に有珠山を含む10km四方の範囲で高分解能空中磁気探査を実施した。調査は、磁力計センサーを収納するスティンガーを装備した探査ヘリコプターにより、南北の主測線（間隔200m）と東西の交差測線（間隔1,000m）上を対地高度150m一定で、探査飛行した。セシウム磁力計により、地磁気全磁力を0.1秒間隔で測定したが、飛行速度が秒速20~30mであったため、測点間隔は測線上で2~3mとなった。位置標定は、50cmの位置精度を持つディファレンシャルGPS（DGPS）を用いた。

なお、調査時において、活動中の金比羅山および西山西火口群を中心として半径3km・高度3kmの飛行規制が実施されており、また安全確保上噴煙中の飛行を避けたため、特別に許可を得た飛行とはいえ金比羅山火口群を中心として半径約0.5km以内の飛行は行っていない。

観測データを処理し、観測面の下方に等価磁気異常を仮定する手法により、平滑化した観測面上でのIGRF残差磁気異常分布を求めた。さらに全磁力異常から極磁力異常分布を計算した。極磁力異常分布の特徴について以下に要約する。

#### （1）2000年噴火活動域での磁気異常

有珠山の北西方を中心として、長波長の低磁気異常域となっている。今回の噴火との関連も示唆されるが、付近に分布する新第三紀火山岩類と対応する可能性が高い。

西山の南西斜面付近では、地表地質（外輪山溶岩や火砕岩が分布）にもかかわらず低磁気異常域となっている。

西山西火口群から東方の金比羅山火口群方向に向けて低磁気異常が分布する。当該の低磁気異常とマグマ活動との関連が示唆されるが、付近の地質構造や火山活動による地形変化等も含めたより詳細な検討が必要である。

#### （2）従来の火山活動域での磁気異常

局所的な高磁気異常が大有珠、小有珠、有珠新山および昭和新山に分布する。溶岩および潜在ドーム中のマグマが冷却し既に磁化を獲得した部分に対応するものと考えられる。

有珠山頂火口内は溶岩および潜在ドームを除き低磁気異常が分布する。火口を埋設する火砕物や地下の高温部に対応するものと考えられる。

有珠山北斜面の1910年明治噴火の火口列に対応して低磁気異常が分布し、当該地域に推定されている構造線との関連が示唆される。

#### （3）地形の起伏に対応した磁気異常

有珠外輪山の輪郭に伴って高磁気異常が分布し、特に南西斜面において振幅が大きく、3,000nTを超える。一部露出する外輪山溶岩の伏在に対応するものと考えられる。

高磁気異常が西山に分布する。その周囲は大凡低磁気異常となるが、山頂東側谷筋下流側では北屏風山北斜面の高磁気異常と連続し、構造上の連続性が示唆される。

一方、低磁気異常が東丸山において分布する。表層に分布する有珠外輪山溶岩の下位には、磁氣的に異質な地質あるいは構造が考えられる。

#### （4）岩屑なだれ堆積物に対応した磁気異常

善光寺岩屑なだれ堆積物に対応して高磁気異常が分布する。有珠山南斜面の複数の大きなブロックに対応して大振幅の異常が分布する。有珠湾付近にも善光寺岩屑なだれ堆積物に対応して高磁気異常が分布し、さらに海域にも連続している。

2回目の空中物理探査として、2000年10月下旬に有珠山を含む8km(東西)×7km(南北)の範囲で空中電磁・磁気探査を実施した。調査は、電磁法送受信コイルや磁力計センサーを収納するバードを探査ヘリコプターより曳航し、南北の主測線(間隔100m)と東西の交差測線(間隔1,000m)上を対地高度70~100mで、探査飛行した。

5周波数(220Hz, 1,100Hz, 5,500Hz, 27,500Hz, および137,500Hz)の見掛け比抵抗と地磁気全磁力を0.2秒間隔で測定したが、飛行速度が秒速約17mであったため、測点間隔は測線上で約3.5mとなった。位置標定は、ディファレンシャルGPS(DGPS)を用いた。

なお、調査時において、金比羅山火口群は依然活動中であったため、飛行の安全を確保するために、これら火口群付近での飛行は行っていない。

現在、データ処理を実施中であるが、暫定的な見掛け比抵抗図によれば、西山西火口群付近で2000年の火山活動及び地熱活動に起因すると思われる低比抵抗域が観測されている。西山や有珠山南西-南麓の外輪山溶岩分布推定域において1000 $\cdot$ m以上の顕著な高比抵抗域となっている。地磁気異常については、前回の調査時の飛行高度に比べさらに低高度な調査のため、より短波長の異常が検出されている。