

# 有珠火山地域における高分解能空中磁気探査\*

## High-Resolution Aeromagnetic Survey over Usu Volcano, Hokkaido, Japan

産業技術総合研究所地質調査総合センター\*\*

Geological Survey of Japan, AIST

### 1. はじめに

有珠火山2000年噴火に対応して、有珠火山地域において高分解能空中磁気探査を実施した。本調査の目的は、有珠火山を含む概ね10km四方の範囲（第1図）の詳細な地磁気異常（以降磁気異常）分布を求め、データの解析から地下構造を推定し、火山活動と関連する地質構造や熱構造等を明らかにすることにある。

### 2. 探査仕様とデータ処理

調査飛行の仕様について、第1表に詳しく示す。

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（第1図）。セシウム磁力計により、地磁気を0.1秒間隔で測定したが、飛行速度が秒速20~30m（時速70~80km）であったため、測点間隔は測線上で2~3mと高密度である。位置標定は、ディファレンシャルGPS（DGPS）により行った。

なお、調査時において、活動中の金比羅山および西山両火口を中心として半径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、金比羅山火口を中心として半径約0.5km以内の飛行は行っていない。また、飛行規制区域内の探査ヘリコプターの飛行の際、監視ヘリコプターを飛ばし、火山活動の監視や無線の中継に利用した。

観測データを処理し、観測面の下方の等価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（全磁力）磁気異常分布を求めた。

次に、全磁力異常から極磁力異常分布（第2図）を計算し、次節にその分布の概要と特徴を記す。

### 3. 磁気異常分布の概要と特徴

極磁力異常図（第2図）を見ると、コンター間隔が50nTにもかかわらず、数多くの短波長・高振幅の磁気異常が分布するのが分かる。その多くは、従来からの有珠火山の火山活動に伴う噴出物等に対応する。極磁力異常分布の概要と特徴とについて、以下の4項目に分類して要約する。

#### (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<sup>1)</sup>との関連も示唆される。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。

西山火口付近は、火口の東西に分布する低磁気異常の鞍部に相当し、地盤の隆起域に対応する顕著な磁気異常は分布しない。これは、2000年噴火が北西の第三紀火山岩と南東の有珠外輪山溶岩に覆われた潜在円頂域との境界域（磁気的な静穏域）で発生し、かつ浅部に貫入したマグマが磁化を獲得するほど冷却していない可能性を示唆している。

#### (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山に分布する。溶岩および潜在ドーム中のマグ

\* Received 4 Sep., 2001

\*\* 大熊茂雄・中塚 正・森尻理恵・牧野雅彦  
Shigeo Okuma, Tadashi Nakatsuka, Rie Morijiri and Masahiko Makino

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。その周囲はおおよそ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。

## 4. おわりに

今回、当該地域の火山活動を評価するためのレファレンスデータとして、詳細な空中磁気異常図が作成できた。今後、より詳細なデータ解析を進めるとともに、当該地域で2回目の空中物理探査として実施した「空中電磁・磁気探査」の結果との比較等によって、地下の熱構造の推移を検討する予定である。

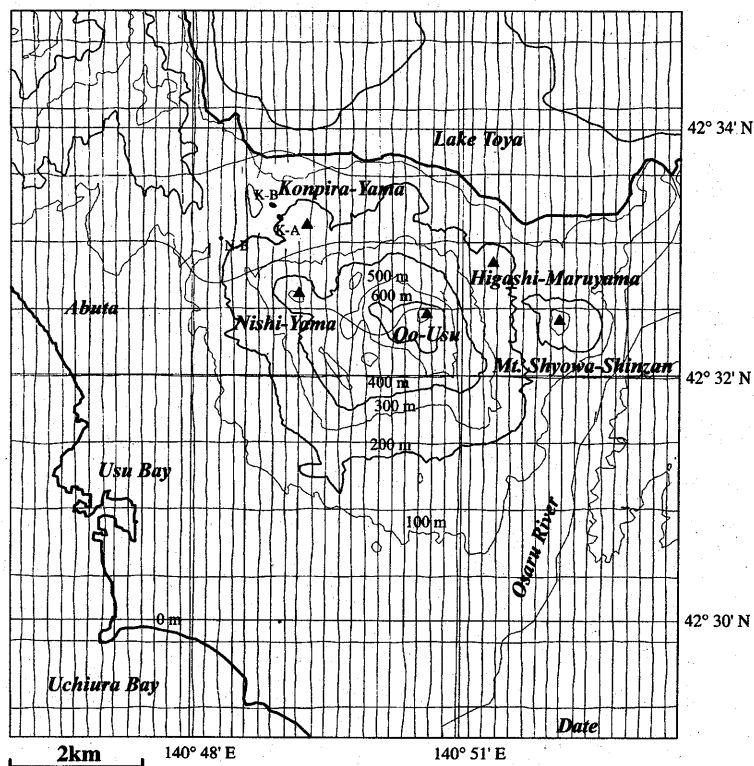
## 参 考 文 献

- 1) 曾屋龍典・勝井義雄・新井田清信・堺幾久子(1981)：有珠火山地質図。火山地質図，2。地質調査所。

第1表 有珠火山地域における高分解能空中磁気探査の概要

Table.1 Outline of the high-resolution aeromagnetic survey over Usu Volcano, Hokkaido, Japan.

調査期間／探査区域	2000年6月18日～6月21日／第1図参照
使用航空機／作業飛行時間	AS350B型機(JA9318)／14時間18分
飛行高度／測線延長	対地高度150m一定／約620km
主測線方向／交差測線方向	南北(間隔:200m)／東西(間隔:1,000m)
航法／航跡標定	GPS航法に援助された有視界飛行／DGPS
飛行基地	有珠郡壮瞥町壮瞥温泉臨時ヘリポート
日変化観測定点	有珠郡壮瞥町壮瞥温泉, 42°33'03.7979"N, 140°52'03.4535"E, 122.4mASL
使用機材	機上測定装置 空中磁力計: Scintrex CS-2 センサ磁力計 磁力計プロセッサボード: Picodas Mag Processor 測定間隔 0.001秒 3軸フラックスゲート磁力計: Bartington MAG-03M データ収録装置: Picodas PDAS1000 DGPS: Novatel GPS Receiver, その他: 気圧高度計, レーザ高度計, ビデオカメラ 地上測定装置 地上定点磁力計: Geometrics G856 プロトン磁力計 地上GPS受信機: Ashtech Ranger XII
請負機関	中日本航空(株)(with Fuguro Airborne Surveys)

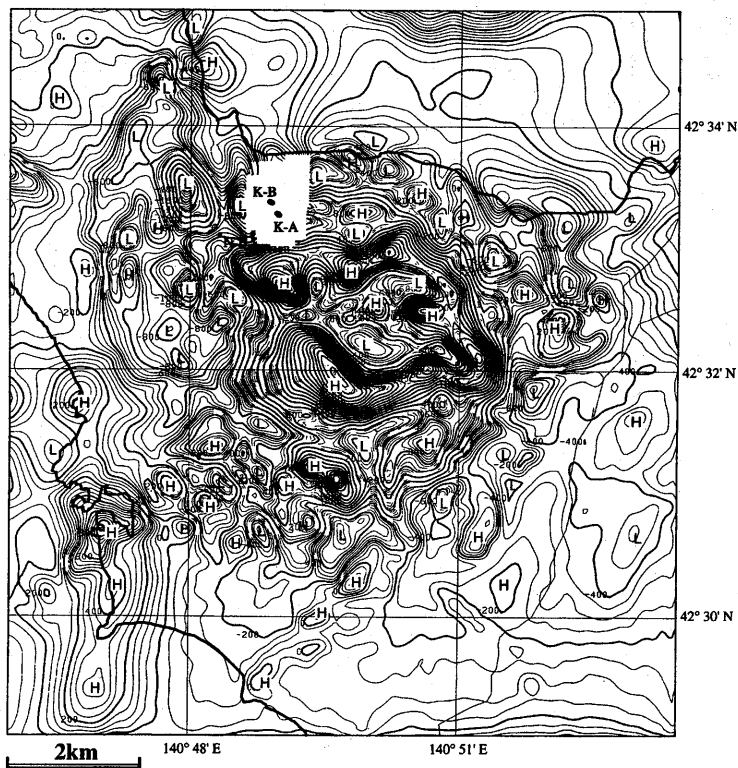


第1図 探査測線図

実線が探査測線を示す。K-A、K-B、N-Bは調査期間中に活動していた火山口を示す。▲は山頂部を示す。

Fig. 1 Flight line paths of the high-resolution aeromagnetic survey over Usu Volcano.

Solid lines show flight lines. K-A, K-B, and N-B were active vents during the survey. Solid triangles indicate summits of mountains.



第2図 極磁力異常図

コンター間隔：50nT、HとLは各々高磁気異常と低磁気異常を示す。第1図参照。

Fig. 2 Reduction to the pole magnetic anomaly map of Usu Volcano. Contour interval is 50nT. H and L indicate a magnetic high and magnetic low, respectively. See also Fig. 1.