

阿蘇火山における空中磁気測量

Aeromagnetic survey in Aso Volcano.

田中 良和[1], 宇津木 充[2], 茂木 透[3], 松島 健[4], 橋本 武志[5], 長谷 英彰[6]

Yoshikazu Tanaka[1], Mitsuru Utsugi[2], Toru Mogi[3], Takeshi Matsushima[4], Takeshi Hashimoto[5], Hideaki Hase[6]

[1] 京大・理・地球熱学研究施設, [2] 京大・理・火山センター, [3] 北大・理・地震火山センター, [4] 九大・地震火山センター, [5] 京大理, [6] 京大・院理・地球惑星

[1] Aso Volcanological Laboratory Kyoto Univ., [2] Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ., [3] ISV, Hokkaido Univ., [4] SEVO, Kyushu Univ., [5] Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ., [6] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.

我々は、火山活動に伴った磁場の時間変化検出のための手法としてヘリボーンによる空中磁気観測を用いることを考え、時間変化検出のための測定方法、解析手法の研究開発に対する試みを始めた。その取り組みの一環として阿蘇火山をテストフィールドとし、昨年11月ヘリボーンによる空中磁気測量を行った。同時に時間変化検出の為に不可欠な、静穏期における磁気構造を把握することを目的としてインバージョンによる阿蘇火山の磁気構造解析を行った。

火山噴火に際しては、ひとたび噴火活動が始まってしまうと立ち入り規制等で活動域の付近には近づけないのが現状である。こうしたことから、地上観測点のみによる地磁気観測では噴火開始後の観測点展開等が大幅に制限され、活動状況の推移を把握するには不十分である場合が多く見られる。この為、噴火活動開始後でも噴火活動域周辺の地磁気の時間変化を検出出来る観測手段が開発出来れば、火山電磁気学に対する新しい知見が得られるのみならず、噴火の活動状況、特に熱的な挙動を捉える為の貴重な情報が得られることが期待される。我々は、そのための手法としてヘリボーンによる空中磁気観測を用いることを考え、時間変化検出のための測定方法、解析手法の研究開発に対する試みを始めた。その取り組みの一環として阿蘇火山をテストフィールドとし、昨年11月ヘリボーンによる空中磁気測量を行った。今回の観測では、これが最初の取り組みであることも有り、どの程度の測定サンプリング、測定間隔でどの程度のもが見えるのかといった空中磁気測量の基本的なノウハウを得ることを目的としているが、同時に時間変化検出の為に不可欠な、静穏期における磁気構造を把握することを目的としてインバージョンによる阿蘇火山の磁気構造解析を行った。

阿蘇火山は、30万年にも及ぶ複雑な活動・成長の歴史を経て形成された火山である。中央火口丘には独立に見られる山体としても17が数えられており、それらの形成過程においては流紋岩質から玄武岩質までの多様なマグマを噴出している。今回の観測ではこの中央火口丘の中心部分、杵島岳から中岳西端までを含む南北約3km、東西約5kmの領域で、東西に約250mの間隔で18測線について測量を行った。総測定距離は約70km、測定時間は1時間である。ヘリの対地高度は目視により約200mを目安とした。磁力計は、オーバーハウザー磁力計(測定精度0.1nT)を用いた。また、ヘリの機体磁場の影響を避けるため、バードをヘリから30m吊り下げて測定を行った。測定サンプリングは0.5秒で地上に設置したリファレンス点との単純差から磁気異常を求めた。また、バード内にGPSを搭載し、基地局とのディファレンシャル解析からバードの航跡を求めた。

得られた磁気異常図について地形補正した結果から、主なものとして杵島岳、往生岳の南側の正異常と、中岳東側を中心とした正異常、中央火口丘北東斜面の負異常が見られる。これらの領域の表層地質は玄武岩質の溶岩流であり、この領域の磁化が高いことが考えられる。この結果をもとにインバージョンによる3次元の磁気構造解析を行った。

インバージョンに際しては、地殻を $L=250\text{m}$, $W=50\text{m}$, $H=250\text{m}$ の3層の角柱の重ねあわせとし、観測結果を最も良く説明するようそれぞれの角柱の磁化の大きさを求めた。また、磁化方向は全ての領域で一様と仮定した。この結果からは、杵島、往生の山体部に5~10A/m、中岳から檜尾岳にかけての領域に5~8A/mの高い磁化、また中岳火口周辺に0~0.5A/mの低い磁化領域を置くことで観測結果を最も良く説明することが出来る事が明らかになった。

しかし時間変化検出を目的とした場合には、今回得られた磁気構造よりさらに細かい構造を対象にしなければならない。このことから、今後測線間隔をどの程度に設定すべきか、また効率よく観測データ数を稼ぐためにはどのような飛行の仕方をするべきかを考える必要がある。また、構造解析においても、地表の岩石のサンプリングから表層の磁化分布を求めて拘束条件を与えるといった事が必要であると考えられる。