

霧島硫黄山におけるドローン空中磁気測量

小山 崇夫 [1]; 金子 隆之 [2]; 大湊 隆雄 [3]; 渡邊 篤志 [3]; 本多 嘉明 [4]
[1] 東大・地震研; [2] 東大地震研; [3] 東大・震研; [4] 千葉大・環境リモセン研究センター

Aeromagnetic survey by drone in Iwoyama, Kirishima volcano

Takao Koyama[1]; Takayuki Kaneko[2]; Takao Ohminato[3]; Atsushi Watanabe[3]; Yoshiaki Honda[4]
[1] ERI, University of Tokyo; [2] ERI, UTokyo; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] CEReS, Chiba Univ.

In Mt. Iwoyama, Kirishima, volcanic tremors have occurred since the end of 2013, and then some fumaroles are observed. A small phreatic eruption has occurred in the south of the edifice on 19th April 2018, in which the last eruption has occurred about 250 years ago. According to geodetic deformation measurements, inflation of the edifice was detected. The pressure source location is inferred at about 1km below the surface. Also, according to MT surveys, a clay layer is detected in the shallow area due to hydrothermal alteration. Therefore, the phreatic explosion may have happened due to vaporization of volcanic fluid through cracks of the clay layer (Tsukamoto et al., 2018). It is important to observe thermal change and gas emission at such a crack prior to explosions in order to understand the process of the phreatic explosion.

We have conducted high-resolution aeromagnetic survey by drone in Iwoyama in order to detect temporal variation of subsurface thermal distribution by repeating measurements in the future. In our survey, the DJI Matrice 600 Pro multicopter is used and Geometrics G-858 cesium optical pumping magnetometer is installed on it. The magnetic sensor is hung down at 5m from the drone. A GNSS receiver with barometric altimeter is also installed in order to correct the time and measure the position. It totally flew more than 15 km by 10 flights in a half of days. The flight courses were programmed prior to flights, and thus they can be reused again in the future surveys, and retrieve geomagnetic data along the same course.

We have carried out flights in 50 m and 100 m above the surface. In the west of survey area, geomagnetic total intensity anomaly by 750 nT at 50 m above and 500 nT at 100 m above were found. In the east, which is just above the Mt. Iwoyama, the anomalies are 400 nT at 50 m above and 100 m above. It indicates that demagnetization is occurred beneath the Mt. Iwoyama as inferred. By conducting repeated surveys, we try to detect the temporal variation of the thermal condition in the future.

霧島硫黄山では、2013年末頃から火山性微動が観測され、その後噴気が復活するなどその活動を活発化させて、2018年4月19日におよそ250年ぶりの噴火となる水蒸気爆発が南側で発生した。地殻変動観測では以前より深さおよそ1kmを圧力源とする膨張が観測されており、また、比抵抗構造探査からは顕著な熱水変質した粘土層の存在が示唆されており、この水蒸気爆発はその圧力膨張源によって熱水が粘土層を割って上昇し、減圧膨張によって引き起こされたと考えられる (Tsukamoto et al., 2018)。今後は弱点となったその割れ目が弁となり、過剰圧により再び熱水を運びあげる役目をする可能性があるため、そのような熱異常を事前に観測することが今後の火山活動の推移を見る上で重要である。

本研究では、地下の熱異常分布の時間変化の検出を目標とし、今後繰り返し面的観測を実施できるように、ドローンを用いて空中磁気測量を試みた。ドローンはDJI社製マルチコプター Matrice600Pro、磁力計は Geometrics 社製セシウム磁力計 G-858を使用した。磁場センサーはドローン機体磁気の影響を軽減させるため、およそ5m下方に吊り下げた。また、時刻校正と測位データ取得のため、気圧高度計付き携帯型 GNSS 受信機も併せて搭載した。総測線長さは15km強で、およそ半日、10フライトをかけて測定した。フライトコースは事前にプログラミングしており、今後そのプログラムコースを再度使用することで、同一測線上の繰り返し観測が可能となる。

本観測では、対地高度50mと100mとでフライト測定を実施した。測定域西側では、対地高度50mの測線上でおよそ750nT pp、対地高度100mの測線でおおよそ500nT ppの全磁力異常が見られたのに対し、硫黄山上空にあたる測定域東側では、それぞれおよそ400nT pp、200nT ppの全磁力異常であった。このことは、予想されるように、硫黄山下では高温による熱消磁が起り、測定される全磁力異常が小さくなっていると考えられ、今後この異常の時間変化を検出することによって、地下の熱活動の変化を捉えることを試みる。