

ドローンを用いた空中磁気観測システムの開発

宇津木 充 [1]; 橋本 武志 [2]

[1] 京大・理・火山研究センター; [2] 北大・理・地震火山セ

Development of the aeromagnetic survey system using drone multicopter

Mitsuru Utsugi[1]; Takeshi Hashimoto[2]

[1] Aso Vol. Lab., Kyoto Univ.; [2] ISV, Hokkaido Univ.

Aso Volcanological Laboratory and Neoscience Inc. has developed an aeromagnetic survey system using drone and multicopter to use near the active area of the volcanic region. This system consists DJI S1000 multicopter and Bartington Mag566 fluxgate magnetic sensor and it can be measured magnetic 3-component data at very high sampling in the specified area fully automatically. Using this system, it is expected that we can acquire the magnetic field data on the active volcano even while eruption is occurring.

To test our survey system, we conducted an aeromagnetic survey on Komezuka volcano, located in the northwestern part of the post-caldera central cones of Aso volcano, central Kyushu Island, Japan, on Aug. 2016. Komezuka is a basaltic monogenetic volcano comprising a scoria cone. On this volcano, Hashimoto et al. (2009) measured dense magnetic total field anomaly by ground-based observation. Applying procedure of the magnetic upward continuation to this data, we can estimate the magnetic anomaly on the arbitrary point above the Komezuka volcano. Comparing this estimated anomaly and observed data acquired by our test survey, we will verify the accuracy of our survey system.

京都大学火山研究センターでは、有限会社ネオサイエンス社（大阪府泉南市男里5丁目11-22）への委託事業として小型無人機（ドローン）を用いた火山活動域近傍における磁場観測システムの開発を行い、実フィールドでのテストフライトとして阿蘇米塚火山での空中磁気観測を行った。尚、本事業は文部科学省「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」の一環として行った。

平成26年11月に、御嶽火山において水蒸気噴火が発生し多くの犠牲者を出した。この事態を受け、文部科学省「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」の事業の一環として、水蒸気噴火後の地下浅部の熱的状态把握を目的とした空中磁気観測、即ち有人ヘリコプターを用いた空中からの地磁気観測を行う事を計画した。しかし現在も当該地域が飛行規制領域に設定されているため調査を実施することが出来ない状況である。地磁気観測は地下浅部の温度が空間的にどのような分布を持つかを知るうえで非常に効率の良い方法であることが知られている。さらに測定デバイスの安定性から、航空機を用い地磁気観測を空中から高密度で行う事が可能であるという利点も併せ持つ。こうした手法を用い火山の活動域地下の熱的状态を高分解能で把握することは、噴火のメカニズム解明、今後の噴火予測を行う上で非常に重要な情報となる。しかしこれまで、こうした調査の実施には有人の飛行機やヘリコプターを用いてきた。従って今回の御嶽火山の場合のように噴火直後には、そのタイミングこそメカニズム解明、噴火予測を行う上で最も重要であるにも拘わらず、安全性の観点から調査が不可能な状況が殆どである。こうした事から、今回の御嶽火山の事例を教訓として、近年様々な用途で盛んに用いられるようになった小型無人機（ドローン）による空中磁気観測システムの開発を行う事とした。

観測システムの開発は（有）ネオサイエンス社に委託した。このシステムで使用するマルチコプターは DJI S1000、磁力計センサは Bartington Mag566 フラックスゲート3成分センサである。磁気サーベイでは全磁力を計測する事が一般的だが、既存の全磁力型磁力計は S1000 のペイロードをわずかに超えてしまう事から今回は軽量、省電力の3成分センサを用いた。観測から得られる3成分データを元に全磁力値を求め、対象地域の全磁力異常分布を求める。この観測システムの実証試験として、2016年8月に阿蘇米塚火山周辺で空中磁気観測を行った。米塚火山では橋本他(2009)により詳細な全磁力異常の地上観測が実施されている。このデータに上方接続を施したものととの比較から本観測システムの精度の検証を行う。本発表では米塚での観測のデータ及びその精度検証の結果について報告する。