

VTMとOBEMの観測による西之島火山のマグマだまりの推定

多田 訓子 [1]; 馬場 聖至 [2]; 浜野 洋三 [3]; 市原 寛 [4]; 杉岡 裕子 [5]; 小山 崇夫 [6]; 武尾 実 [7]

[1] 海洋研究開発機構・D-EARTH; [2] 東大・地震研; [3] JAMSTEC; [4] 名古屋大学地震火山研究センター; [5] 神戸大学; [6] 東大・地震研; [7] 東大・地震研

Magma chamber beneath Nishinoshima volcano estimated by VTM and OBEMs observation

Noriko Tada[1]; Kiyoshi Baba[2]; Yozo Hamano[3]; Hiroshi Ichihara[4]; Hiroko Sugioka[5]; Takao Koyama[6]; Minoru Takeo[7]

[1] D-EARTH, JAMSTEC; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] JAMSTEC; [4] Nagoya University; [5] Kobe University; [6] ERI, University of Tokyo; [7] ERI, Univ. Tokyo

We conducted electromagnetic observation on the seafloor around the Nishinoshima using 1 VTM (Vector tsunameter) and 4 OBEMs (Ocean bottom electromagnetometers) from October 2016 to May 2017. VTM got the data during the whole of this time, while OBEMs observed for a maximum of two months. The eruption activity of the Nishinoshima Island had not been identified during the first two months, the tilt data of VTM and OBEMs changed from 13th November to 20th November. At the same time, the total magnetic intensity changed a lot at two sites which were settled on the north side (NS03) and east side (NS04) the island.

Tilt data can include both crustal movement and instrumental movement itself, but there is no significant instrumental movement except a OBEM at NS06 according to the record of three-component fluxgate magnetometer. The tilt changes occurred in the middle of November were recorded at four sites, which means that the tilt changes were caused by crustal movement.

The differences of the total magnetic intensity were calculated at each site using N02 (VTM), which is the farthest site from the Nishinoshima, as a reference site. Whereas the total magnetic intensity of the north site (NS03) increased, that of the east site (NS04) decreased. These variations were about 10 nT, and these changes were consistent with thermal demagnetization occurred inside the island.

The large variations of the tilt and total magnetic intensity were related to volcanic activity of the Nishinoshima and might be caused by the movement of magma. Moreover, the large variations were occurred five month before the Nishinoshima restarted eruption activity.

In this presentation, we will introduce the results from analyzing the tilt and total magnetic intensity variations to estimate the position and size of the pressure source and the source of thermal demagnetization, respectively. And we will also discuss the tilt and total magnetic intensity variations recorded by VTM after November 2016 when the large variations occurred.

Acknowledgement: We thank the scientific party, captain, crews of R/V Shinsei Maru (KS-16-16) and Keihu Maru (KS17-04 leg2) to deploy and recover the VTM and OBEMs. We used the observatory data on Chichijima of Japan Meteorological Agency.

我々は、2016年10月から2017年5月にかけて、西之島周辺の海底に1台のベクトル津波計 (Vector tsunameter; VTM) と4台の海底電位磁力計 (Ocean bottom electromagnetometer; OBEM) を設置し、電磁気観測を行った。VTMについては、全期間においてデータを取得することができたが、OBEMについては、設置直後から最大約2ヶ月間データを取得することができた。5台全てのデータが得られている約2ヶ月の間、西之島の噴火活動は確認されていないが、11月13日頃から11月20日頃の約1週間の期間に、VTMとOBEMの傾斜記録に顕著な変動が見られた。また同時期に、西之島の北側 (NS03) と東側 (NS04) の2観測点において、顕著な全磁力の変動が認められた。

VTMおよびOBEMの傾斜計の記録は地殻変動と測器の動きとの両方を含み得るが、磁場3成分記録から推定される測器の回転角から判断する限り、北西側に設置した1台のOBEM(NS06)を除き、有意な測器の動きは認められない。11月中旬の傾斜変動は、複数の点で観測されていることもあり、地殻変動によるものと考えられる。しかしながら、変動量は非常に大きく、北側観測点 (NS03) では1度近くにも及ぶ。

全磁力については、西之島から最も離れたNS02点 (VTM) を参照点として差を求めると、北側観測点 (NS03) で正の変動、東側観測点 (NS04) で負の変動が見られる。変動量はそれぞれ約10nTである。変動のセンスは、山体内部で熱消磁が起こったとの解釈と矛盾しない。

傾斜変動も磁場変動も西之島火山全体の火山活動に関わる大規模な変動であり、マグマの動きがこれらの変動に関係しているようである。しかも、これらの大規模変動は、西之島の再噴火が起こる5ヶ月前に観測された。

本発表では、傾斜変動と全磁力変動のデータから、それぞれ圧力源と熱消磁の位置や大きさを求めることによる、マグマだまりの深さや大きさの推定結果について紹介する。さらに、大規模変動が起こった2016年11月以降の全磁力変動・傾斜変動についても議論する。

謝辞: 本観測における機器の設置・回収には、東京大学大気海洋研究所の共同利用による新青丸航海 (KS-16-16)、気象庁の啓風丸航海 (KS17-04 leg2) を利用した。また、参照点として気象庁地磁気観測所の父島観測点データを利用した。