

精密水準測量で検出された霧島・えびの高原の地盤上下変動*

(2015 年 6 月 ~ 2016 年 3 月)

Precise Leveling survey around Ebino-Kogen, Kirishima Volcano,
(June 2015 - March 2016)

九州大学大学院理学研究院 附属地震火山観測研究センター
Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Kyushu University
北海道大学大学院理学研究科 附属地震火山研究観測センター
Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Hokkaido University
日本大学文理学部 地球科学科
Department of Geosystem Sciences, College of Humanities and Sciences,
NIHON University
京都大学大学院理学研究科 附属地球熱学研究施設
Institute for Geothermal Sciences, Graduate School of Science, Kyoto University

霧島火山地域においては、1968 年に水準路線が東京大学地震研究所により設置され、その後何度か測定が行われてきた。

我々は 2015 年 6 月にえびの高原周辺に水準路線を増設した。その後、硫黄山では火山性地震の群発や傾斜変動をともし火山性微動がたびたび発生し、12 月中旬には地表に新たな噴気帯が生じていたため。12 月 19~22 日にえびの高原付近の上下変動の再測量を実施した(第 1 図)。水準路線西縁の水準点 BM1120 を基準とし、各水準点における 2015 年 6 月測定値との差を第 2 図に示す。隆起量は、えびの三叉路(BM3015)から硫黄山に近づくにつれて大きくなり、硫黄山西登山口(BM3050)で最大 10.4 mm の隆起が記録されたあと、峠を越えると隆起量が徐々に小さくなり、路線北東端の BM3130 でほぼ 0 mm に戻っている。

MaGCAP-V(気象研究所)を使用し、標高補正した茂木モデルをグリッドサーチにより求めた(第 2 図)。その結果、 $3.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ の増圧源が硫黄山噴気領域の東 150m、標高 600m(地表から 700m 深)の地点に推定された。

圧力源の深さは、Aizawa *et al.* (2013)が MT 観測から推定している低比抵抗層(不透水層)の下面に一致しており、この不透水層の下面が圧力源となっており、硫黄山およびその周辺が隆起していると考えられる(第 3 図)。

その後 2016 年 2 月および 3 月中旬に水準測量を実施した。第 4 図にその結果を示す。いずれの地点もわずかな隆起が見える。第 5 図に主なベンチマークの積算隆起量の時間変化を示す。2016 年 2 月および 3 月においても、ほぼ一定の割合で隆起が続いていることがわかる。

防災科学技術研究所や国土地理院の干渉 SAR 解析で観測された硫黄山山頂部の隆起は、山頂部の狭い領域に限られること、硫黄山の噴気が復活する 2015 年 12 月の 1 ヶ月前から隆起が始まり、2016 年 1 月以降は隆起が見られないことから、硫黄山山頂部の隆起の圧力源と、我々が水準測量で求めた不透水層下面の隆起の圧力源は異なったものであり、干渉 SAR 解析で得られた隆起源は山頂部の直下のごく浅い部分の膨張であると推定される。

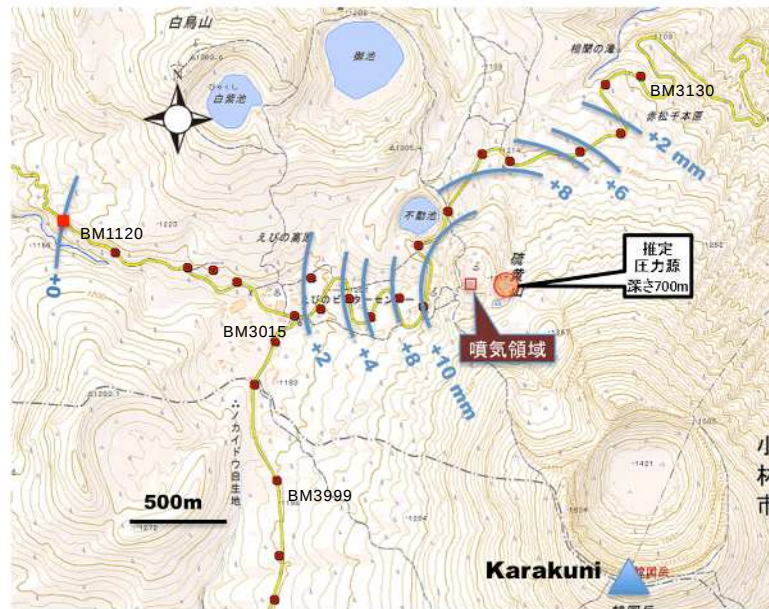
不透水層下面の圧力源の消長を捉えることは、今後の硫黄山の噴火ポテンシャルを推定する点で非常に重要であり、今後も精密水準測量を定期的実施していく必要がある。

* 2016 年 9 月 17 日受付

** 松島 健(九州大学)・森 済(北海道大学)・村瀬雅之(日本大学)
大倉敬宏・井上寛之(京都大学)・内田和也・宮町凜太郎・藤田詩織(九州大学)

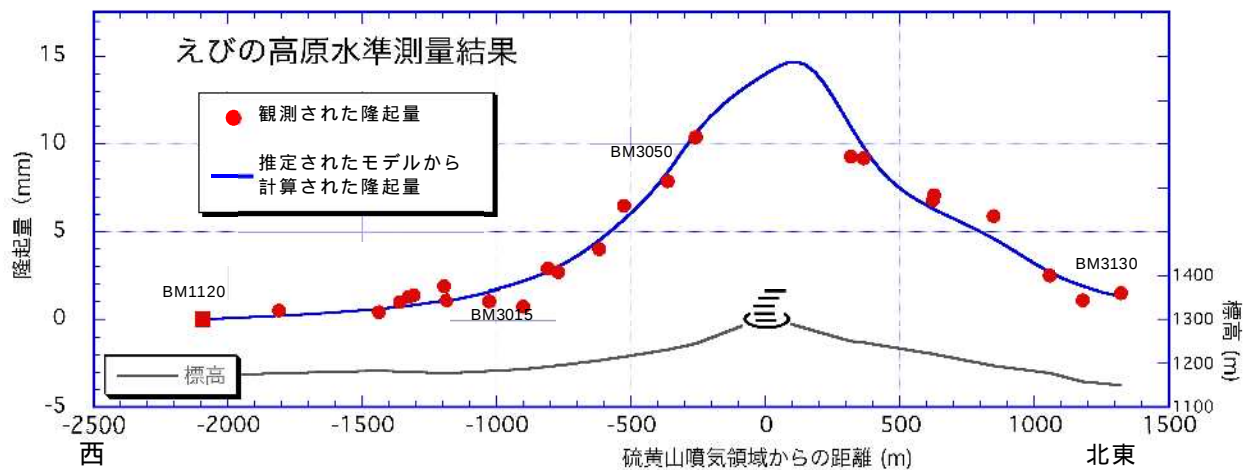
参考文献

Aizawa et al., 2013, Magnetotelluric and temperature monitoring after the 2011 sub-Plinian eruptions of Shinmoe-dake volcano, Earth Planets Space, 65, 6, 539-550



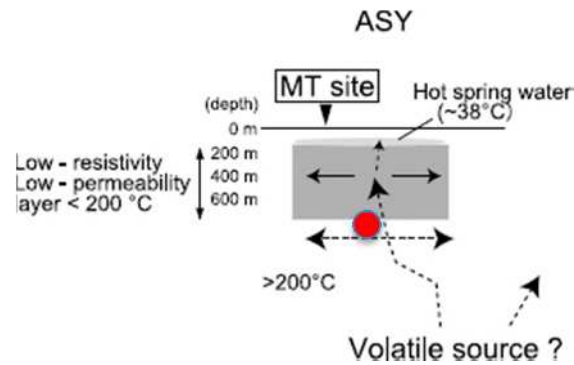
第 1 図 えびの高原周辺の水準測量路線と 2015 年 6 月～2015 年 12 月に観測されたの上下変化 (単位: mm)。

Fig. 1 Route map of leveling survey around Ebino-Kogen, Kirisima volcano, and the observed vertical displacements (unit: mm) between June 2015 and December 2015.

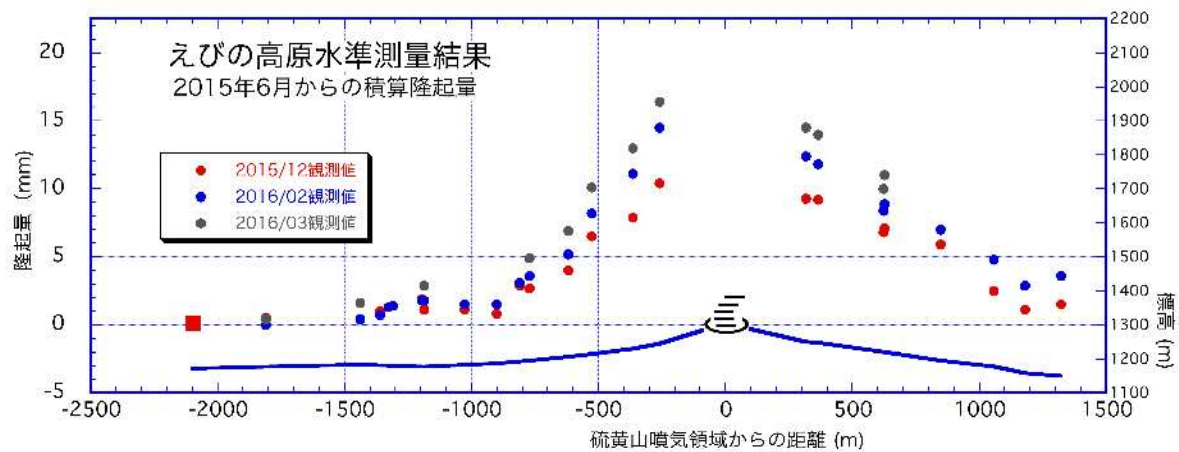


第 2 図 水準測量から得られた路線上の隆起量と推定されたモデルから計算された隆起量

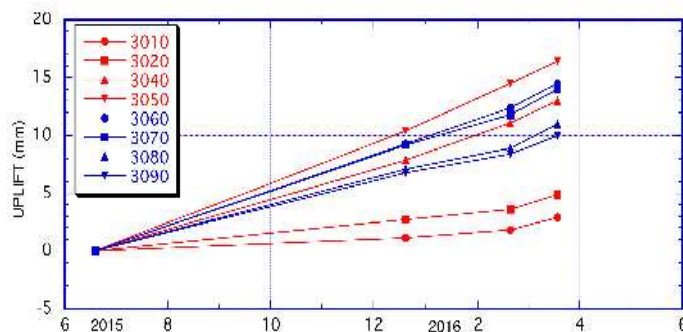
Fig. 2. Observed and estimated vertical displacements along the leveling line.



第 3 図 硫黄山直下の不透水層と圧力源の位置 . Aizawa et. al., 2013 に加筆
Fig. 3. Position of the impermeable layer and the pressure source under Io yama.
Add to Aizawa et. al., 2013.



第 4 図 2015 年 6 月以降の積算隆起量
Fig. 4. Cumulative uplift observed after June 2015



第 5 図 各ベンチマークの積算隆起量の時間変化
Fig. 5. Time variation of the accumulated uplift observed at each benchmark