

桜島火山周辺における精密水準測量 (2016年11月)
 Precise Leveling Survey in and around Sakurajima Volcano (November, 2016)

- 山本圭吾・松島健・吉川慎・内田和也・井上寛之・大倉敬宏・園田忠臣・竹中悠亮・中本幹大・荒上夏奈・手操佳子・森田花織・末次秀規・満永大輔・長山泰淳
- Keigo YAMAMOTO, Takeshi MATSUSHIMA, Shin YOSHIKAWA, Kazunari UCHIDA, Hiroyuki INOUE, Takahiro OHKURA, Tadaomi SONODA, Yuusuke TAKENAKA, Mikihiko NAKAMOTO, Kana ARAUE, Yoshiko TEGURI, Kaori MORITA, Hideki SUENAMI, Daisuke MITSUNAGA, Hiroaki NAGAYAMA

We conducted the precise leveling survey in and around Sakurajima volcano in November 2016. The main purpose of the survey is to reveal the vertical ground deformation after the dike intrusion event occurred on August 15, 2015. The survey data measured in Sakurajima are compared with those of the previous survey, resulting in the relative vertical displacements during the period from August-September 2015 to November 2016. The resultant displacements indicate the remarkable ground uplift (about 20 mm at maximum) at bench marks around the northern part of Sakurajima. On the other hand, the ground subsidence is detected around Arimura (southern part of Sakurajima). From the preliminary analysis based on Mogi's model, the inflation and deflation sources are located beneath the northern part of Sakurajima and beneath the east of Showa crater, respectively. The inflation source represents the magma accumulation around the location, while the deflation source is supposed to reflect the pressure decrease related to the intruded dike.

1. はじめに

平成26年度より開始された「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」における課題「桜島火山におけるマグマ活動発展過程の研究」の一環として、2016年11月に桜島火山周辺において一等水準測量を実施した。本講演では、この測量の概要および結果について報告する。前回の水準測量は、2015年8月15日に生じたダイク貫入イベント直後の緊急観測であり、このイベント以降の桜島火山の地盤上下変動について議論する。

2. 水準測量の概要

水準測量を実施した路線は、海岸線に沿って桜島を一周する桜島一周道路路線 (BM. S. 17~BM. S. 26~BM. S. 36~BM. S. 4~BM. S. 17)、桜島西部山腹のハルタ山登山路線 (BM. S. 101~BM. S. 108~BM. S. 209)、北部山腹の北岳路線 (BM. S. 401~BM. S. 423) および桜島外の鹿児島湾西岸路線の一部 (BM. 2469~KTGS) であり、総延長は約 57 km である (Fig. 1)。これらの路線を、2016年11月1日~24日の期間において測量に当たった。なお、

測量を行った路線のうち、鹿児島湾西岸路線の一部については、他機関が行った水準測量路線網と

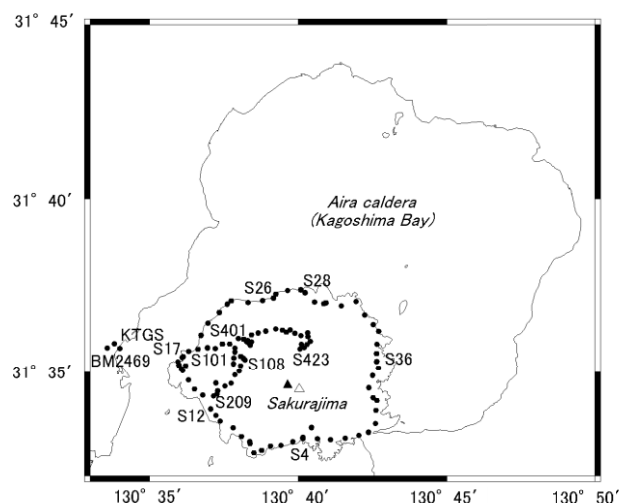


Fig. 1 Leveling bench marks measured in the 2016 survey (solid circles). Solid and open triangles indicate the locations of Minamidake and Showa craters of Sakurajima volcano, respectively.

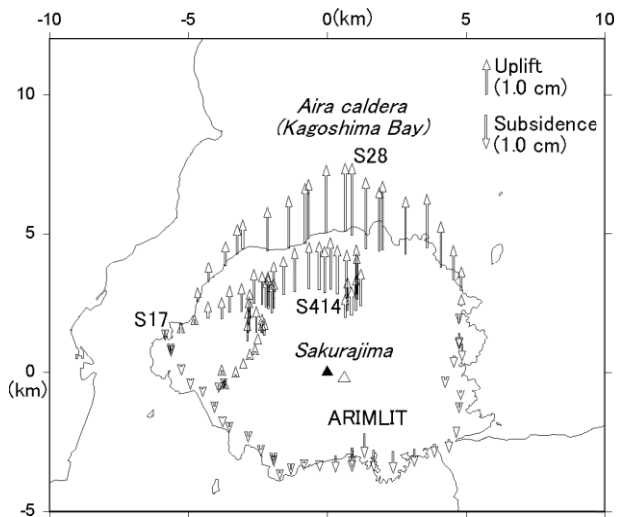


Fig. 2 Distributions of the vertical displacements of the bench marks in Sakurajima volcano referred to BM.S.17 which is located at the western coast of Sakurajima during the period from August-September 2015 to November 2016. Solid and open triangles indicate the locations of Minamidake and Showa craters of Sakurajima volcano, respectively.

京都大学の GPS 観測点間を接続するために測量を実施したものであり、その結果については今後別の機会に報告する予定である。

測量方法は、各水準点間の往復測量で、その往復差は一等水準測量の許容誤差を満たすようにした。実際の測量における誤差は、1 km 当りの平均自乗誤差が桜島一周道路路線、ハルタ山登山路線、北岳路線においてそれぞれ ± 0.26 、 ± 0.16 、 ± 0.14 mm/km、水準環閉塞誤差は桜島一周道路路線およびハルタ山登山路線において時計回りにそれぞれ 1.1 mm (許容誤差 12.1 mm)、2.4 mm (許容誤差 7.6 mm) であり高精度の一等水準測量であった。

3. 測量結果

桜島西岸の水準点 BM. S. 17 を不動点 (基準) とし、各水準点における比高値を前回の 2015 年 8 月・9 月に行われた測量結果と比較することで、

2015 年 8 月・9 月から 2016 年 11 月の期間における地盤上下変動量を計算した。Fig. 2 に、その結果求められた地盤上下変動量の分布を示した。

Fig. 2 から、桜島北部付近および北岳路線の水準点において、顕著な地盤隆起 (最大で BM. S. 28 における 20.5 mm) が生じていることが確認される。1 年あたりの上下変動量に換算しても 17.6 mm/yr と、1991 年以降の始良カルデラ膨張期間において最も大きい部類に属する。一方で、桜島南部の有村付近においては地盤沈降 (最大で ARIMLIT における -6.8 mm) が認められる。有村付近は、経年的な局所沈降が生じている領域であるが、平均的な局所沈降量 (山本・他, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会: 2007 年~2014 年の水準測量期間ごとに測定値から茂木モデルによる理論値を差し引き、それらから 1 年あたりの平均上下変動量を求めた) を考慮してなお最大で 5 mm 程度の地盤沈降が生じていると考えられる。

4. 圧力源解析

茂木モデルに基づき、上下変動量データから圧力源の位置を求めたところ、桜島北部の地下に増圧源が、また昭和火口の東側地下に減圧源が推定された。桜島北部地下の増圧源については、2015 年 8 月 15 日のダイク貫入イベント以降、表面的な噴火活動が低調なことを反映し、地下においてマグマの貯留が進行していることを示していると考えられる。一方で、昭和火口の東側地下の減圧源については、貫入したダイクに関係したなんらかの減圧状態を反映しているのではないかと考えられる。講演では、これらの圧力源解析結果の詳細についても議論する。