

2017年の桜島南岳爆発に前後する傾斜ひずみ変化
Tilt and strain change before and after the explosion at Minami-dake, Sakurajima, in 2017

○堀田耕平・井口正人

○Kohei HOTTA, Masato IGUCHI

Deformation source associated with each eruption at Sakurajima have been estimated beneath Minami-dake for each eruption. Deformation sources for mid-long term magma intrusion event was estimated beneath Aira caldera, Kita-dake and Minami-dake. A new observation tunnel was installed at Komen in August 2016. On November 13, 2017, an explosion with an infrasound occurred at Minami-dake at 22:07. Ground deflation was accompanied and kept for approximately five hours. Tilt vectors at Arimura and Harutayama showed deflation at Minami-dake, whereas that at Komen showed deflation at northern part of Sakurajima. We modeled the deflation based on the Mogi model. Deflation sources were located beneath Minami-dake and northern part of Sakurajima. Magma may migrates wider area than it have been considered during each eruption at Sakurajima. (123 words)

桜島火山の個々の噴火に伴う変動源は、これまで南岳下に想定されてきた。南岳噴火では南岳下深さ 2~6 km bsl に (Ishihara, 1990, John Wiley & Sons), 昭和火口噴火では南岳下深さ 0~1.5 km bsl に (Iguchi et al., 2013, BVSJ) それぞれ推定された。また、南岳噴火の収縮量は 10^3 – 10^5 m³, 昭和火口噴火では 10^2 – 10^4 m³ とそれぞれ推定された (Iguchi et al., 2013, BVSJ)。一方, Hotta et al. (2016, JVGR) は, 6 ヶ月に及ぶ 2011 年秋~2012 年春のマグマ貫入・放出過程の地盤変動源を南岳・北岳・始良カルデラ下に推定し, 中長期的な噴火活動における北岳下の変動源の重要性を示した。

2016 年 8 月, 桜島北東部の高免に観測坑道 (KMT) が新設され, 北東部における傾斜ひずみ観測が強化された (Fig. 1)。2017 年 11 月 13 日 22:07, 南岳において空震を伴う爆発が発生した。爆発の 6 日前 (11 月 7 日) から, 傾斜ひずみデータで地盤膨張が検出され始めた。この膨張は爆発の 2 日前 (11 月 11 日) から収縮に転じた。爆発に伴って急激な収縮が検出され, 約 5 時間にわたって継続した。このように, 地盤収縮の継続時間が 3 日近くと, 従来の噴火に比べて長いという特徴がある (Fig. 2)。

Fig. 3 に 13 日 22:07~14 日 3:00 の傾斜ベクトルを示す。有村・ハルタ山各観測坑道の傾斜が南岳沈降を示す一方で, 高免観測坑道では桜島北部沈降を示している。このことから, この爆発に伴う収縮の変動源はこれまでの個々の噴火で想定され

てきた南岳下の変動源だけでは説明することが出来ず, 桜島北部まで収縮が伝播していることが示唆される。

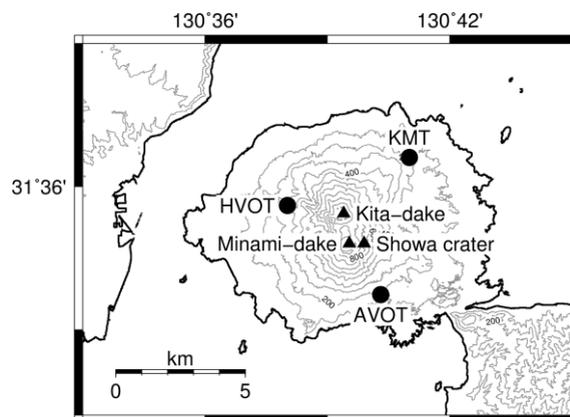


Fig. 1 Distribution of observation tunnels in Sakurajima (solid circles). Solid triangles represent Kita-dake, Minami-dake and Showa crater.

Mogi モデル (Mogi, 1958, BERI) に基づきこの収縮をモデル化した。グリッドサーチ法を用いて重みつき二乗誤差が最小になる最適な変動源の位置・深さ・体積変化を探索した。南岳下深さ 3.6 km bsl のほか, 桜島北部深さ 5.3 km bsl にも収縮源が得られた。収縮量はそれぞれ 11 万 m³, 20 万 m³ であった。この 2 つの収縮源によって, 観測された傾斜ひずみとも概ね再現することが出来た (Fig. 4)。南岳下の変動源の収縮量はこれまでの南岳噴火で推定された収縮量の範囲 10^3 – 10^5 m³ の最大値

程度であるが、桜島北部の変動源の収縮も合わせるとこの範囲を超えることになる。

高免観測坑道が新設されたことにより、中長期的な噴火活動のみならず、個々の噴火でも桜島北部まで収縮が及んでいることが分かった。個々の噴火活動におけるマグマの移動範囲はこれまで考えられてきたものより広く分布している可能性があり、今後解析例を増やしていくことが重要である。

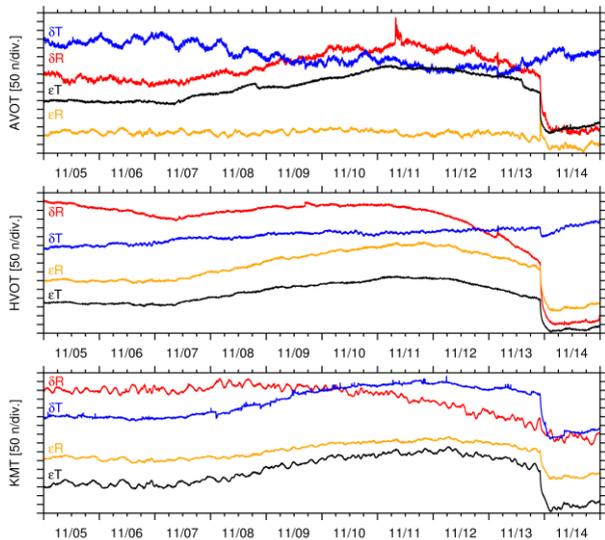


Fig. 2 Tilt (δ) and strain (ϵ) records during the period from November 5 to 14, 2017. R and T are radial and tangential to Minami-dake, respectively.

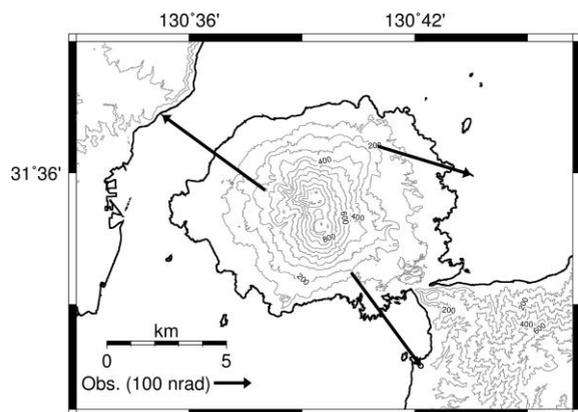


Fig. 3 Observed tilt vectors during the period from 22:07 on November 13, 2017, until 3:00 on the next day. Error ellipses are 1σ .

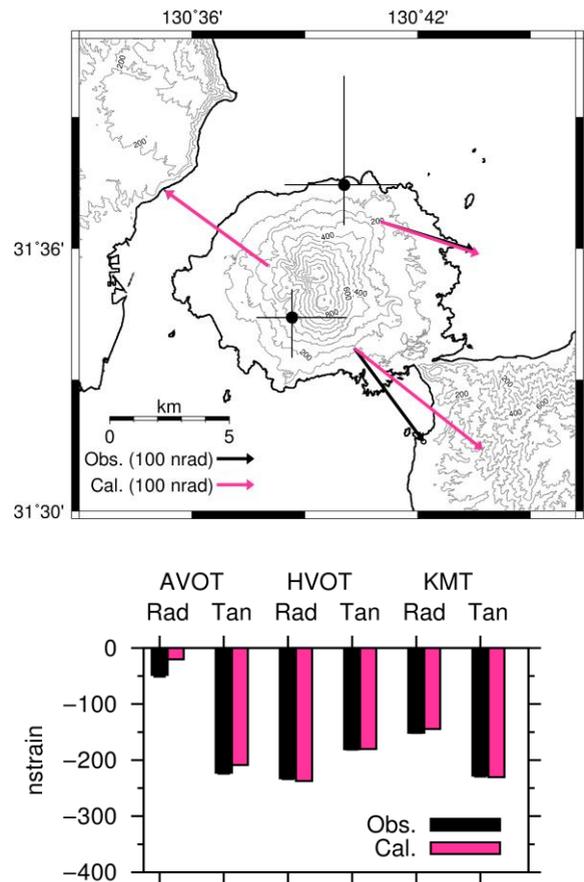


Fig. 4 (Top) Distribution of the obtained deformation sources (black dots) during the period from 22:07 on November 13, 2017, until 3:00 on the next day. Error bars are 95% confidence interval estimated from the F -test (Árnadóttir and Segall, 1994, JGR). Arrows indicate the observed (black) and calculated (magenta) tilts, respectively. Error ellipses are 1σ . (Bottom) Observed (black) and calculated (magenta) strain change during the period from 22:07 on November 13, 2017, until 3:00 on the next day. Error bars are 1σ .