

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26350476

研究課題名(和文) 桜島火山における火砕流発生メカニズムの解明

研究課題名(英文) Mechanism of pyroclastic flow at Sakurajima volcano

研究代表者

為栗 健 (Tameguri, Takeshi)

京都大学・防災研究所・助教

研究者番号：70335222

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)： 桜島火山で発生する火砕流の発生メカニズムを解明するため、噴火前に発生する前駆地震や微動、山体膨張、爆発的噴火に伴う爆発地震、火口底のガス溜まりにおける圧力蓄積状況などのデータから火砕流発生に関わる物理パラメータを明らかにし、発生予測について考察した。
火砕流が発生する要因として、噴火直前に火道内にマグマが滞在している時間が長く脱ガスなどで密度が高い状態になったマグマが放出される際に火砕流が発生していると考えられる。また噴出物の多い噴火の場合に火砕流が発生しやすい。火砕流発生予測としては、マグマ放出が進んでいる時期に前駆地震と膨張停滞が見られる際には火砕流を伴う噴火が発生する可能性が高い。

研究成果の概要(英文)： Eruptions at the Sakurajima volcano's Showa crater become active and are sometimes accompanied with small pyroclastic flows. It is important to understand the mechanism of generation of the pyroclastic flow for volcanic disaster prevention. We research patterns of inflation/deflation, precursory earthquakes, and air-shock of the eruptions accompanied with the pyroclastic flow.

In the case of occurrence of pyroclastic flow, ascent magma is longer stay in conduit and too much volcanic ejecta than normal eruption. The possibility of occurrence of the pyroclastic flow is high when observed swarm of precursory earthquakes and suspension of inflation during eruptive stage in long term.

研究分野：火山物理学

キーワード：桜島火山 火砕流

砕流を伴う噴火では47例のうち27例で顕著な前駆地震活動を伴っていた。

爆発前には山体膨張を示す地盤変動が観測される。膨張は噴火の30分～3時間ほど前から開始するものが多いが、火砕流を伴う噴火の膨張は其中でも比較的長い時間をかけているものが多い。前駆地震の発生、膨張停滞時間があることから、火道内に長時間マグマが滞在した後の噴火の際に火砕流が発生しやすいと考えられる。

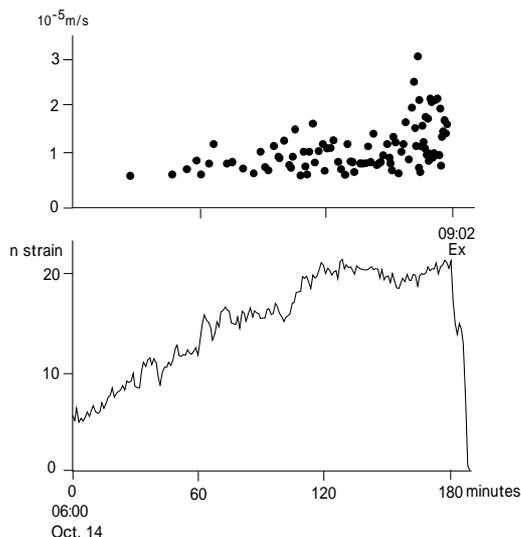


Fig. 2 Temporal change of amplitudes of precursory earthquakes at HIK (top) and tangential strain change at AVOT (bottom).

噴火に伴う空気振動振幅

噴火による噴出物の放出の際に空気振動が観測される。空気振動振幅が大きいほど爆発力が強い噴火と言える。研究対象期間では数 Pa から 350 Pa ほどの空気振動振幅を発する噴火が発生しているが、火砕流を伴う噴火の空気振動振幅も数 Pa から 280 Pa の幅を持ち、爆発・非爆発を問わず火砕流が発生している (Fig. 3)。

噴火後の収縮量

噴火開始後は噴出物の放出により山体収縮が発生する。ひずみ計による観測では噴火による歪変化は70%近くが20 nanostrain 以下であるが、火砕流を伴う噴火の歪変化は約80%が20 nanostrain 以上である。火砕流を伴う噴火は収縮量が大きく、噴出物が多い噴火の際に火砕流が発生していると言える (Fig. 4)。

2010年以降、昭和火口の噴火活動が活発化しているが、其中でも噴火が繰り返されマグマ放出が進んでいる時期に火砕流が多く発生している。

以上のことから火砕流が発生する要因として、噴火直前に火道内にマグマが滞在している時間が長く脱ガスなどで密度が高い

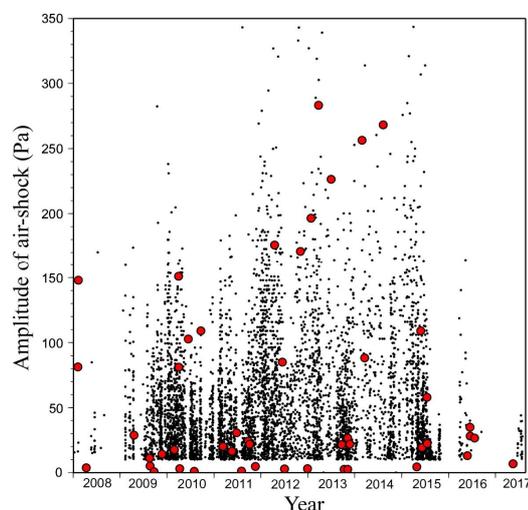


Fig. 3 Amplitudes of air-shocks accompanied with explosive eruptions (solid dot) and pyroclastic flows (red circle), respectively.

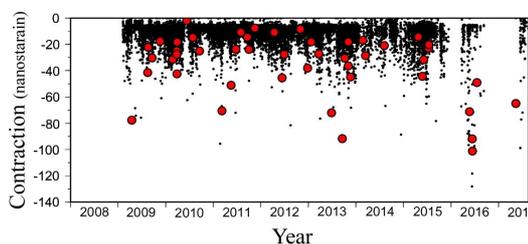


Fig. 4 Strain changes after eruptions (solid dot) and pyroclastic flows (red circle), respectively.

状態になったマグマが放出される際に火砕流が発生していると考えられる。これは長期の活動を見てもマグマ貫入期ではなく、マグマ放出が進んでいる時期に火砕流が多く発生することから、脱ガスが進んでいるマグマが放出される際に火砕流が発生しやすいと言える。また噴出物の多い噴火の場合に火砕流が発生しやすい。

火砕流発生予測としては、マグマ放出が進んでいる時期にひずみ計で20 nanostrain 以上の膨張が観測され、前駆地震と膨張停滞が見られる際には火砕流を伴う噴火が発生する可能性が高いと言える。

参考文献:

- 岩田直樹・荒木義則・井口正人・宮本邦明・下村 誠 (2018): 2015年8月の桜島の地殻変動に伴い噴火が発生した場合の火砕流シミュレーション, 第67回平成30年度砂防学会研究発表会概要集
- 加茂幸介・石原和弘 (1986): 最近桜島火山で発生した小型火砕流, 文部省科学研究費自然災害特別研究, 計画研究「火山噴火に伴う乾燥粉体流(火砕流等)の特質と災害」(代表者 荒牧重雄) 報告書, pp.

129-135.

為栗 健・井口正人 (2013) : 桜島火山昭和火口の噴火に伴う前駆地震の特徴, 京都大学防災研究所年報, 第56号B, pp. 181-185.

R. A. F. Cas and J. V. Wright (1987): Volcanic Successions: Modern and Ancient, Allen & Urwin, London, 527 pp.

Hotta, K., Iguchi, M. and Taneguri, T. (2016): Rapid dike intrusion into Sakurajima volcano on August 15, 2015, as detected by multi-parameter ground deformation observations, Earth, Planets and Space, 68:68.

Iguchi, M., Tameguri, T., Ohta, Y., Ueki, S. and Nakao S. (2013): Characteristics of volcanic activity at Sakurajima volcano's Showa crater during the period 2006 to 2011, Bull. Volcanol. Soc. Japan, Vol. 58, pp. 115-135.

Ishihara, K. (1990): Pressure sources and induced ground deformation associated with explosive eruptions at an andesitic volcano: Sakurajima volcano, Japan, In Magma transport and storage (Ed. M. P. Ryan), John Wiley and Sons, pp. 335-356.

Tameguri, T., Masato, I. and Ishihara, K. (2002): Mechanism of explosive eruptions from moment tensor analyses of explosion earthquakes at Sakurajima volcano, Japan, Bull. Volcanol. Soc. Japan, 47, pp. 197-215.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1件)

為栗 健、井口正人、京都大学防災研究所年報、査読無、61B、2018、印刷中

〔学会発表〕(計 3件)

Takeshi Tameguri and Masato Iguchi、Characteristics of eruptions accompanied with pyroclastic flow at Sakurajima volcano's Showa crater、JpGU、2015

為栗 健・堀田耕平・井口正人、2015年8月15日桜島火山で発生した群発地震活動、日本地球惑星科学連合大会、2016

為栗 健・井口正人、桜島火山で発生する火砕流を伴う噴火のメカニズム、日本地球惑星科学連合大会、2018

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

為栗 健 (TAMEGURI, Takeshi)
京都大学・防災研究所・助教
研究者番号: 70335222

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者

(4) 研究協力者

()