

参考 機 2－(10)

令 和 7 年 2 月 17 日 火 山 調 査 研 究 推 進 本 部 火 山 調 査 委 員 会
--

桜島の現状の評価及び調査研究方策

桜島の現状の評価

活動履歴

- 有史以降、山腹における大規模噴火（天平宝字（764年から766年）、文明（1471年から1476年）、安永（1779年から1782年）、大正（1914年から1915年））が4回発生した。これらの噴火は大量の軽石及び火山灰の降下、火砕流の流下や多量の溶岩の流出を伴った。1946年には、南岳山頂近くの山腹に昭和火口が開き、溶岩を流出する噴火が発生した。また、山頂噴火も頻繁に発生する。現在は1955年に始まる長期の山頂噴火期にあり、ブルカノ式噴火が繰り返されている。南岳山頂火口における噴火活動は、1972年から1990年代前半頃に特に活発となった。その後、2006年には昭和火口における噴火活動が再開し、2009年から2015年まで一時的に活発化したが、1990年代以降、噴火活動は低下傾向にある。また、2017年11月以降は南岳山頂火口において小規模な噴火が繰り返されている。

最近の噴火の事後評価

- 2023年、2024年、2025年には、それぞれ89回、46回、31回（2月10日まで）の爆発が発生した。そのほとんどが南岳山頂火口で発生した。これらの爆発は火山岩塊、火山灰の放出と空振を伴い、これまで発生した爆発と同様の噴火特性を持つ。噴煙高度は最高で火口縁上5,000m、火山岩塊の到達距離は最長で4合目と、これまで発生した爆発の規模の範囲であり、特段、注目すべき爆発はない。2023年10月中旬から下旬と2024年12月下旬以降に、爆発回数が増加している。爆発発生頻度の増加は、過去の活動期に比べて特段に活動的ではないが、1990年代以降の噴火活動の低下傾向における、活動低下と活発化の揺らぎと評価できる。

長期間噴火が継続するメカニズム

- 大正（1914年）の大規模噴火後に始良（あいら）カルデラの中央部を中心とする南九州一帯の地盤の沈降が認められたことから、桜島のマグマだまりは始良カルデラの中央部の地下にあることが推定されている（Mogi, 1958）。火山構造性地震の空白域や地震波の低速度異常領域などの存在は、この領域におけるマグマだまりの存在を確認するものである。その後水準測量により始良カルデラ周辺の地盤の隆起がほぼ継続的に捉えられており、1990年代にGNSS連続観測が開始されてからは始良カルデラを挟む基線で緩やかな伸びが継続的に観測されている。このことは継続的な始良カルデラ下へのマグマの供給とマグマだまりにおけるマグマ蓄積を示す。一方、桜島直下にも複数

のマグマだまりが推定されており（Hotta et al., 2016）、その収縮と膨張は始良カルデラ下のマグマだまりの収縮と膨張に連動していることから、始良カルデラ下のマグマだまりから桜島直下のマグマだまりにマグマが移動し、噴火が発生しているとみられる。桜島における1955年以降の南岳山頂域における噴火の継続は、継続的な始良カルデラ下のマグマだまりへのマグマの供給と桜島へのマグマの移動による。1990年代以降の噴火活動の低下は桜島のマグマの貫入量の減少を反映したものである。

- このような噴火活動の低下傾向を反映して、2021年頃からは火山灰の放出量が極端に少ない傾向が続いている。地殻変動の解析によれば、始良カルデラ中央部では、依然として圧力源は膨張を続けているが、桜島直下の圧力源は収縮に転じている。このことは、始良カルデラ下のマグマだまりから桜島直下のマグマだまりへのマグマの移動量は極めて少ないこと、また、火山灰放出量からみて、桜島直下の圧力源の収縮は過剰であることを意味する。火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1日あたり2,000トンから5,000トン近くと概ね多い状態で推移していることから、桜島直下の圧力源の過剰な収縮は、過去に供給されたマグマの脱ガスによると解釈される（Iguchi et al., 2022）。一方で、1日あたり数千トンの火山ガス（二酸化硫黄）の放出を長期にわたり維持するには、新鮮なマグマの継続的な供給が必要である。火山ガス（二酸化硫黄）放出量が安定的に多い状態にあるのは、火道最上部が閉塞しておらず開放状態にあることを示唆する。このことは火映が定常的にみられることから支持される。桜島における爆発は、冷却と脱ガスでマグマが固結することによる火道最上部の一時的な閉塞によって引き起こされる。火道最上部が開放したままの状態で一時的な閉塞が生じにくい場合は、爆発の発生も少なくなる。したがって、開放型火道をもつ火山においては、火山ガスの放出量（二酸化硫黄）の増加は必ずしも火山活動の活発化を意味しない。この点も含めた現象の解釈に課題がある。

想定される火山活動の推移等

- 水準測量では、大正（1914年）の大規模噴火後から始良カルデラ内の隆起が認められ、GNSS連続観測では、1990年代の観測開始以来、始良カルデラの地下深部の膨張を示す基線の緩やかな伸びが認められており、始良カルデラの地下深部ではマグマが蓄積し続けている状態と考えられる。一方で、始良カルデラ直下のマグマだまりから桜島直下へのマグマの貫入量は極めて少ない状態である。この状態が継続する場合においては、1990年代以降の噴火活動の低下傾向において活動低下と活発化の揺らぎを繰り返すものと考えられ、現時点では大規模噴火へと直ちに移行する兆候は認められない。

- 始良カルデラの地下深部では多量のマグマが蓄積した状態と考えられ、過去の活動も踏まえると、将来の噴火活動活発化のシナリオは、①南岳や昭和火口など山頂域における爆発活動の激化、②南岳山頂域からの溶岩の流出、③山腹における大規模噴火、である。どのシナリオに向かうかは、始良カルデラ直下のマグマだまりから桜島直下へのマグマの貫入速度による。①の場合のハザードは火山岩塊の落下を含む、火砕物の降下と火砕流の発生、②の場合は主に溶岩流、③の場合は、多量の火砕物の降下と火砕流及び溶岩流がハザードであり、さらに大地震や海底噴火とそれによる津波も想定される。

引用文献

- Hotta, K., Iguchi, M., Ohkura, T., Yamamoto, K. (2016) Multiple-pressure-source model for ground inflation during the period of high explosivity at Sakurajima volcano, Japan - Combination analysis of continuous GNSS, tilt and strain data -, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **310**, 12-25. <https://doi.org/10.1186/s40623-016-0450-0>
- Iguchi, M., Yamada, T. and Tameguri, T. (2022) Sequence of Volcanic Activity of Sakurajima Volcano, Japan, as Revealed by Non-Eruptive Deflation. *Frontiers in Earth Science*, **10**, 1-14. <https://doi.org/10.3389/feart.2022.727909>
- Mogi, K. (1958) Relations between the eruptions of various volcanoes and the deformations of the ground surface around them, *Bull. Earthq. Res. Inst. Univ. Tokyo*, **36**, 99-134. <https://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/records/33924>

桜島の調査研究方策

桜島の評価のために機動的な調査観測を含めた以下の調査研究が必要である。

- 噴火活動の推移を評価するための、放出される火山ガス（二酸化硫黄）の総量の把握に向けた、準定常的に放出される火山ガスの量に加えて、爆発時に放出される火山ガスの量の調査。
- 火山ガス放出が継続する火道での噴火の発生条件や様式を評価するための、火道内のマグマ物性や脱ガス・結晶過程の把握に向けた、噴火後の火山灰等の収集及び本質物質の組織や化学組成等の調査。