桜島の火山活動－2019年２月～2023年11月－*

Volcanic Activity of Sakurajima Volcano －February , 2019 – November , 2023－

鹿児島地方気象台
福岡管区気象台地域火山監視・警報センター
Kagoshima Local Meteorological Office, JMA
Regional Volcanic Observation and Warning Center, Fukuoka Regional Headquarters, JMA

・噴煙、噴火活動、降灰の状況（第１図、第２図、第３図-①～④）

南岳山頂火口では、期間を通じて噴火活動が継続した。特に、2019年３月、同年10月から2020年５月、2021年１月から同年４月、及び2023年10月には月別の火山灰噴出量が概ね10万トンを超える活発な活動がみられた。2020年６月４日02時59分に発生した爆発では、瀬戸観測点で137Paの空振を観測した。瀬戸観測点で100Paを超える空振を観測したのは、2015年５月21日（昭和火口の爆発）以来であった。この爆発から４日後の2020年６月８日に鹿児島市東桜島町で実施した現地調査では、大きな噴石が火口より南南西約３kmの地点まで飛散しているのを確認した。噴石による落下痕は直径約６m、深さ約２mであった。大きな噴石が火口から３kmを超えて確認されたのは、1986年11月23日以来である。さらに2022年７月24日20時05分に発生した爆発では、監視カメラによると、弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口から東方向へ概ね2.4kmまで飛散した。

昭和火口では、2023年２月８日から噴火活動が時々みられた。昭和火口において噴火を観測したのは2018年４月２日以来である。主な噴火活動は2023年８月上旬まで継続し、2023年８月４日21時50分の噴火では噴石が火口から最大で800mまで飛散した。

・地震や微動の発生状況（第３図-⑥～⑧、第４図）

桜島南西部の深さ５～10kmを震源とするA型地震が、2019年９月～2020年４月、2023年７月下旬～８月にかけて増加した。2020年３月22日には一元化震源で最大M2.0の地震が発生した。また、2023年７月26日10時54分には、やや規模の大きな火山性地震（M3.1）が発生し、最大震度２を観測した。

また、2023年１月中旬頃から連続的な火山性微動が発生し、昭和火口において噴火が発生した2023年２月８日に停止した。このほか、南岳山頂火口や昭和火口の噴火に伴う火山性微動が時々発生した。

山頂火口域の直下を震源とするとみられるB型地震が期間を通して発生した。

・地殻変動の状況（第３図-⑨、第５図、第６図）

GNSS連続観測では、桜島島内の基線で、2019年９月頃から2020年４月頃、2021年11月頃から2022年２月頃、及び2023年１月頃から同年３月頃に山体の隆起・膨張に伴うと考えられるわずかな伸びが認められた。また、姶良カルデラ（鹿児島湾奥部）を挟む基線では長期にわたり姶良カルデラの地下深部の膨張を示す緩やかな伸びがみられている。

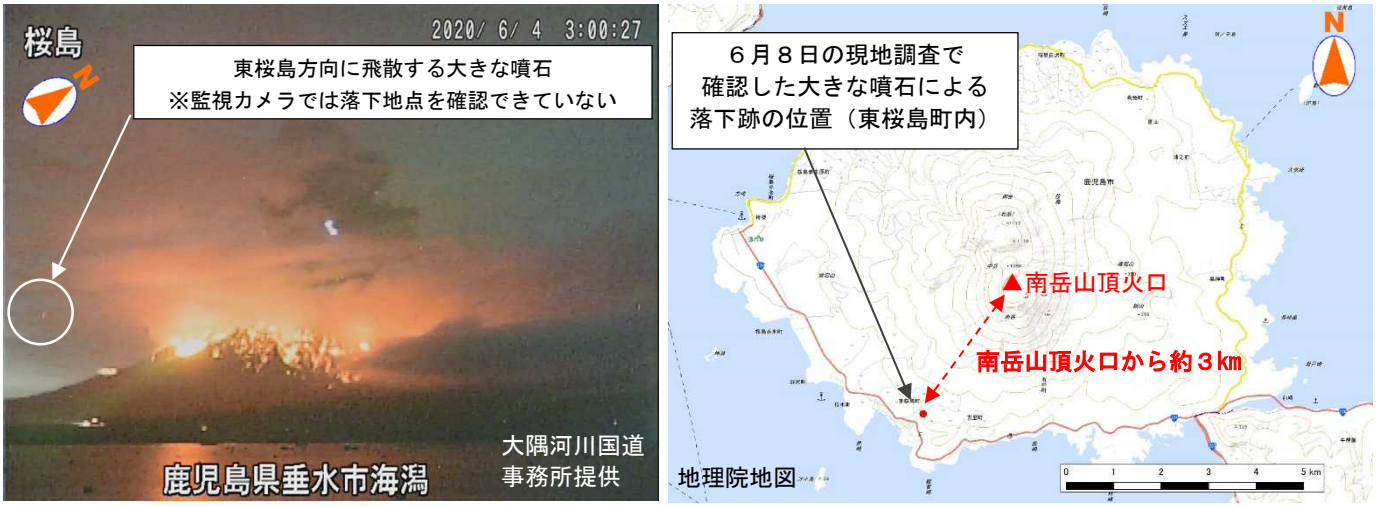
桜島島内の伸縮計及び傾斜計では、噴火前のわずかな山体の隆起と噴火後のわずかな沈降がたびたび観測された。特に2020年６月４日の南岳山頂火口の爆発前には、約２日かけて山体の膨張・隆起が認められ、噴火後に有村伸縮計直交方向で約110nstrainの収縮を観測し、それまでの山体の膨張・隆起が一気に解消された。

・火山ガス（二酸化硫黄）の状況（第３図-⑤）

火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は、期間を通じて概ね多い状態で経過した。特に2020年１月～２月、及び2020年９月下旬～2021年４月上旬、2022年７月下旬以降では、たびたび3,000トンを超えて非常に多い状態となった。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、九州地方整備局大隅河川国道事務所、京都大学、鹿児島大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所及び鹿児島県のデータを利用して作成した。

＊　2024年10月31日受付



第 1-1 図　桜島　2020 年６月４日 02 時 59 分の南岳山頂火口の爆発の状況

６月８日に実施した現地調査で、６月４日 02 時 59 分に発生した爆発に伴うと考えられる大きな噴石を火口より南南西約３km の地点（鹿児島市東桜島町）で確認した。大きな噴石が火口から３km を超えて確認されたのは、1986 年 11 月 23 日以来である。

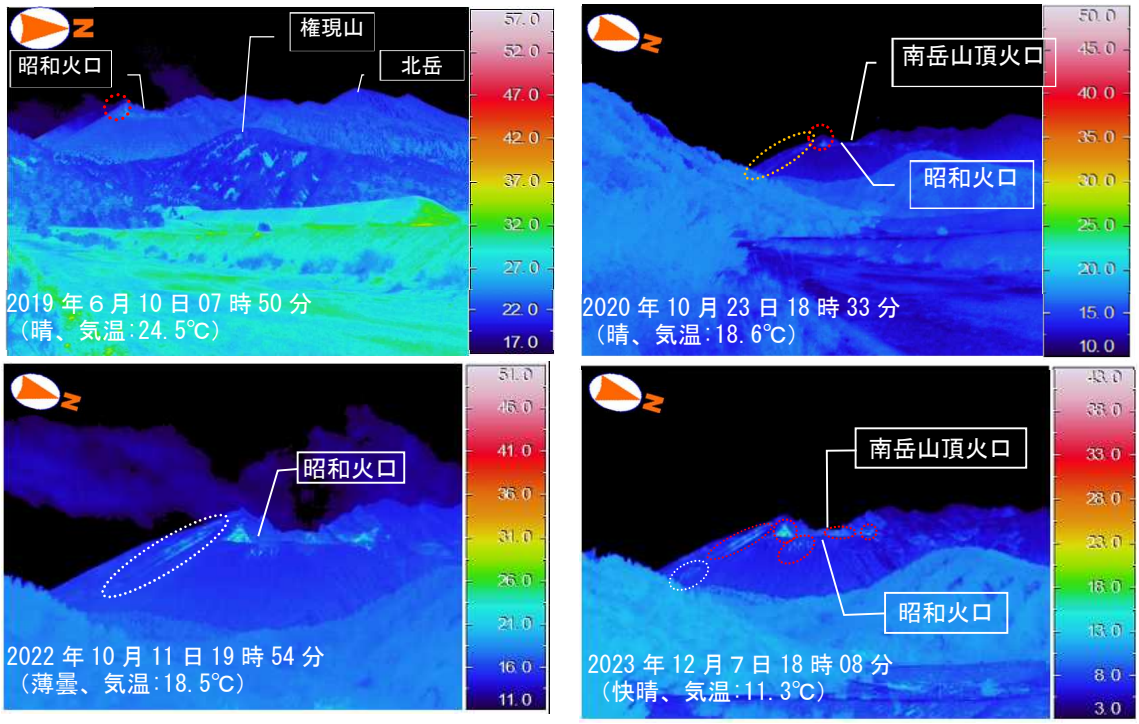
Fig. 1-1. Visible image of the explosive eruptions from Minamidake summit crater on June 4, 2020.



第 1-2 図　桜島　2023 年２月８日に発生した昭和火口の噴火前に見られた白色噴煙の増加
（１月 12 日～２月８日、黒神川上流左岸監視カメラ（大隅河川国道事務所設置））

昭和火口において、2023 年２月８日の噴火に先行し、同年１月中旬以降白色噴煙の量が次第に増加する状況が観測された。

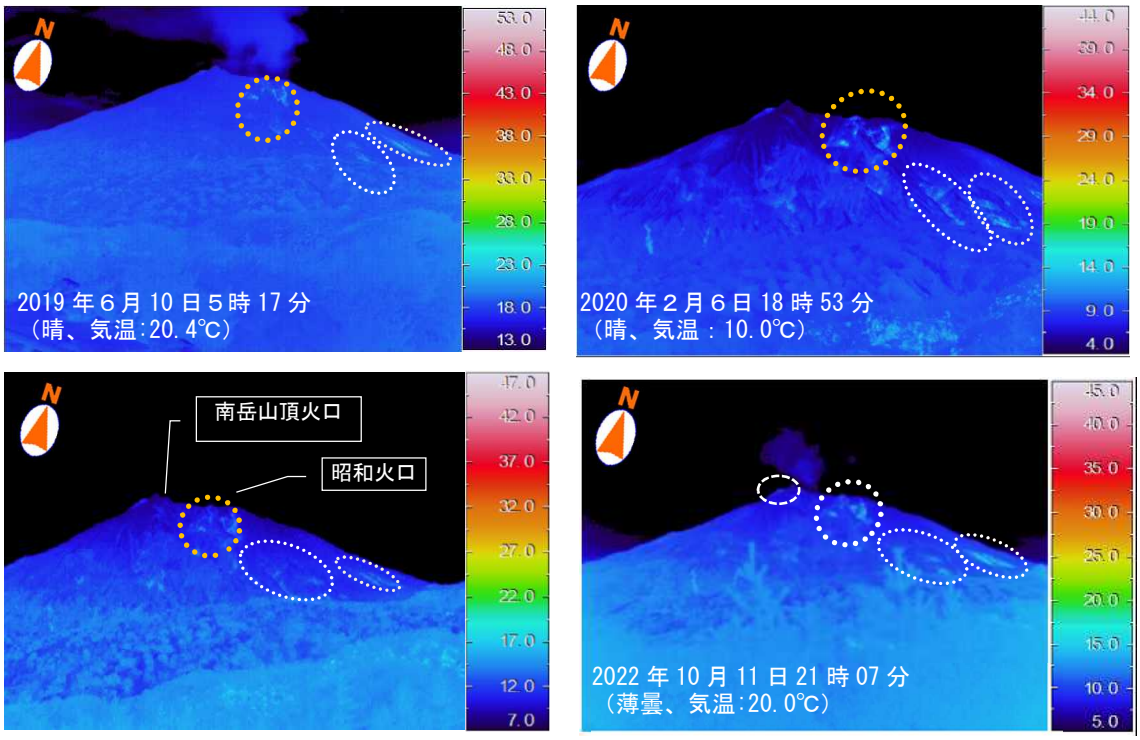
Fig. 1-2. Increase in white smoke observed before the eruptions from Showa crater on February 8, 2023.



第 2-1 図　桜島　昭和火口近傍及び南岳南東側山腹の状況（鹿児島市黒神町から観測）

昭和火口近傍（橙破線内）及び南岳南東側山腹（白破線内）では、これまでと同様に熱異常域が観測されたが、特段の変化は認められなかった。

Fig. 2-1. Visible and thermal images of Showa crater and Minamidake summit crater.



第 2-2 図　桜島　昭和火口近傍及び南岳南東側山腹の状況（鹿児島市有村町から観測）

昭和火口近傍（橙破線内）及び南岳南東側山腹（白破線内）では、これまでと同様に熱異常域が観測されたが、特段の変化は認められなかった。

Fig. 2-2. Visible and thermal images of Showa crater and Minamidake summit crater.



第 2-3 図　桜島　南岳山頂火口の状況

上空からの観測では、南岳山頂火口とその周辺では、形状等に特段の変化は認められなかった。

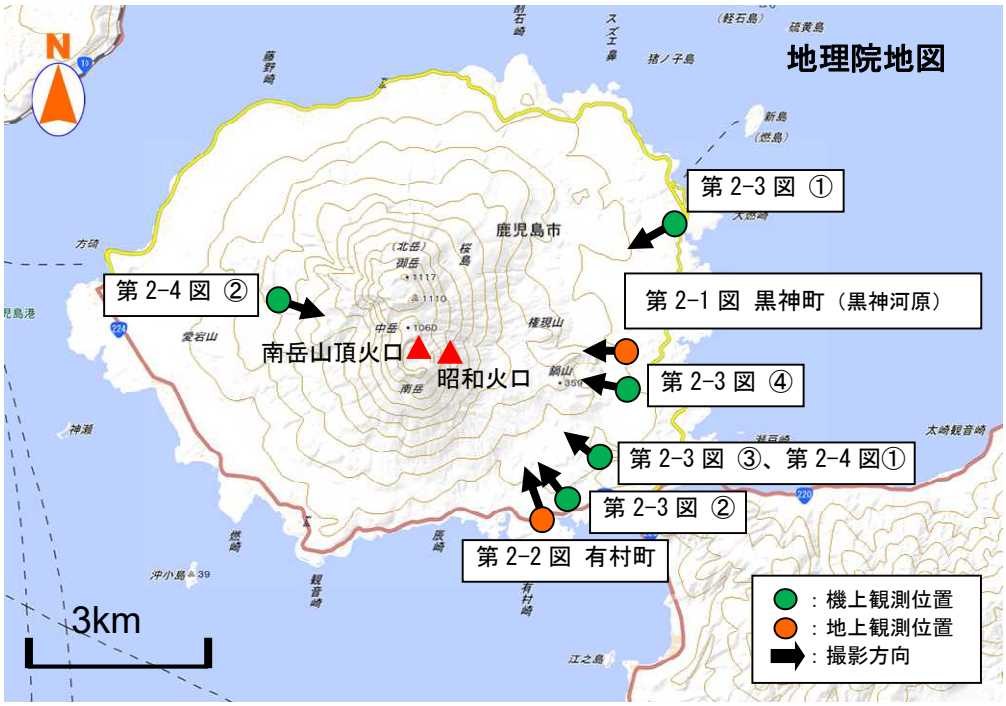
Fig. 2-3. Visible images of Minamidake summit crater.



第 2-4 図　桜島　昭和火口の状況

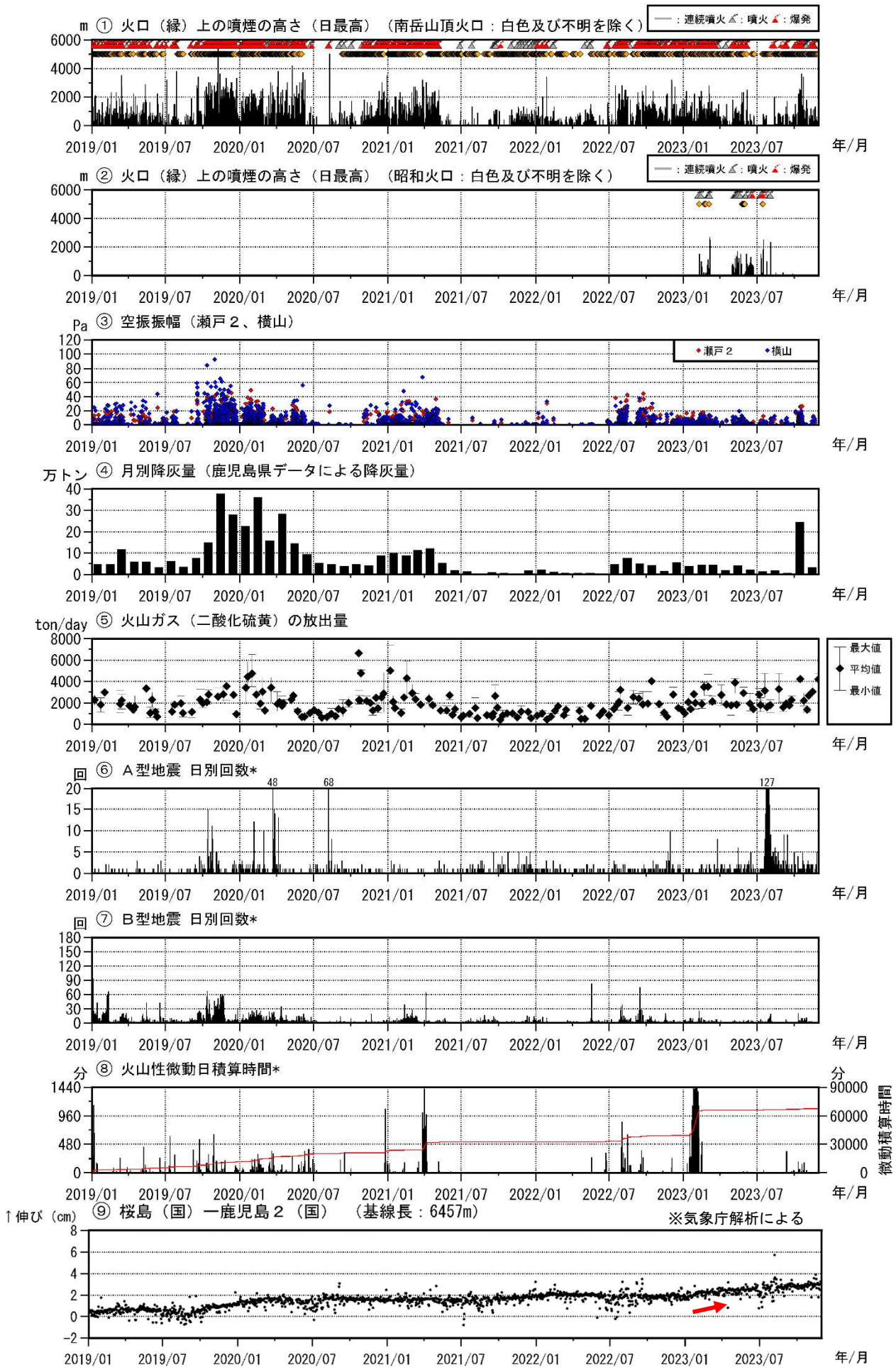
昭和火口の火口内において、2023 年 2 月 8 日から有色噴煙を上げていると考えられる新たな火孔を確認した（赤破線内）。

Fig. 2-4. Visible images of Showa summit crater.



第 2-5 図　桜島　第 2-1 図、第 2-2 図、第 2-3 図及び第 2-4 図の観測位置及び撮影方向

Fig. 2-5. Observation points in Sakurajima. The green circles and the orange circles indicate the position of the observation points. The black arrows indicate the shooting direction.



第 3-1 図　桜島　活動状況（2019 年～2023 年 11 月）

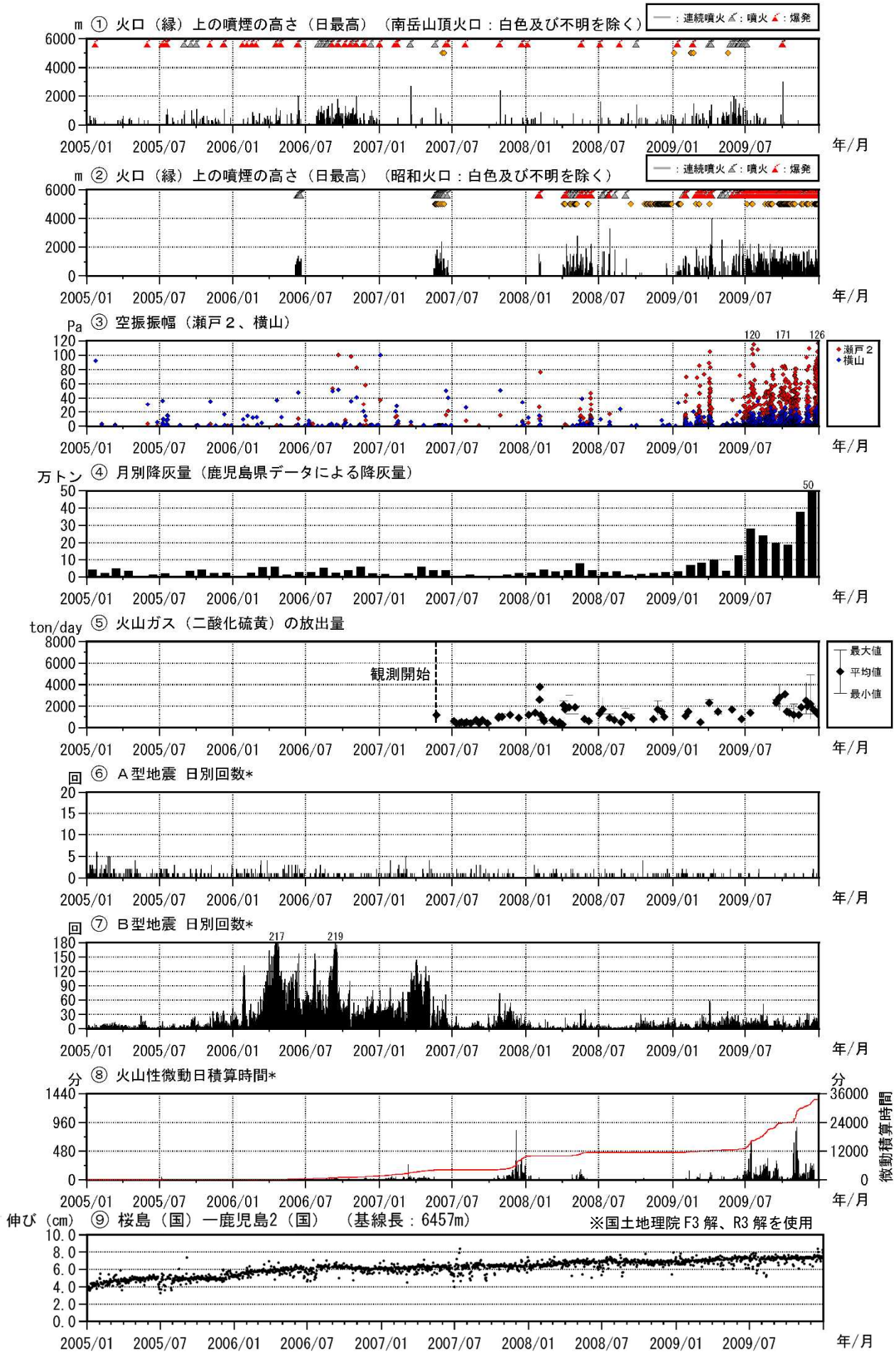
※ 図の説明は次ページに掲載している。

第 3-1 図の説明

＜2019 年２月～2023 年 11 月の状況＞
・南岳山頂火口では、期間を通じて噴火活動が継続した。
・昭和火口では、2023 年２月上旬から噴火活動が時々みられた。
・南岳山頂火口では、火映はほぼ連日観測されている。昭和火口では、2023 年７月中旬以降火映は観測されていない。
・火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は、期間を通じて概ね多い状態で経過した。特に 2020 年１月～２月、及び 2020 年９月下旬～2021 年４月上旬、2022 年７月下旬以降では、たびたび 3,000 トンを超えて非常に多い状態となった。
・火山灰の月別噴出量は 2019 年 10 月から 2020 年 5 月、2021 年 1 月から同年 4 月、及び 2023 年 10 月には概ね 10 万トンを超える状態であった。
・火山性地震は概ね少ない状態で経過したが、2019 年 10 月から 2020 年４月、2023 年７月下旬から８月にかけて桜島の南西側を震源とするＡ型地震が増加した。
・火山性微動は主に噴火に伴って発生していた。また、2023 年１月中旬頃から連続的な火山性微動が発生し、昭和火口において噴火が発生した 2023 年２月８日に停止した。
・GNSS 連続観測では、桜島の島内の一部の基線で 2019 年９月頃から 2020 年４月頃、2021 年 11 月頃から 2022 年２月下旬頃、及び 2023 年１月から同年３月頃に山体の隆起・膨張に伴うと考えられるわずかな伸びがみられている。

＊１　第 3-1 図の期間はあみだ川及び横山観測点で計数（計数基準　あみだ川速度：水平動 2.5μm/s 横山速度：水平動 1.0μm/s）している。
＊２　第 3-1 図-④の火山灰の噴出量の算出は、中村（2002）による。
鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成。
降灰の観測データには、桜島で噴火がない場合でも風により巻き上げられた火山灰が含まれている可能性がある。
＊３　基線の空白部分は欠測を示す。

Fig. 3-1. Temporal changes of volcanic plume height, amplitude of infrasonic waves, emitted gas weight, ejected ash weight, the number of volcanic earthquakes, the duration of tremors and the baseline distances measured by continuous GNSS observation at Sakurajima volcano (February, 2019 – November, 2023).



第 3-2 図　桜島　活動状況（2005 年～2009 年）

※ 図の説明は次ページに掲載している。

桜島

第 3-2 図の説明

＜2005 年～2009 年の状況＞

・2006 年６月４日から、昭和火口付近において噴火活動が開始した。2008 年２月以降は爆発も発生し噴火・爆発回数が増加するなどさらに活発化した。一方、南岳山頂火口の噴火活動は次第に低下し、昭和火口の噴火開始から３年程度かけて噴火活動の中心が南岳山頂火口から昭和火口へ移行した。

・昭和火口の噴火活動の活発化に伴い、総降灰量が 2009 年以降増加傾向となった。

・火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は、2007 年 10 月以降やや多い状態となり、昭和火口で爆発がみられた 2008 年２月には一時的に非常に多い状態となった。

・火山性地震は、Ｂ型地震が 2006 年１月から 2007 年６月頃にかけて増加した。Ａ型地震は概ね少ない状態で推移した。

・火山性微動は噴火に伴うものが時々観測された他、2007 年５月、2008 年２月の昭和火口の噴火活動前には調和型の火山性微動の増加がみられた。

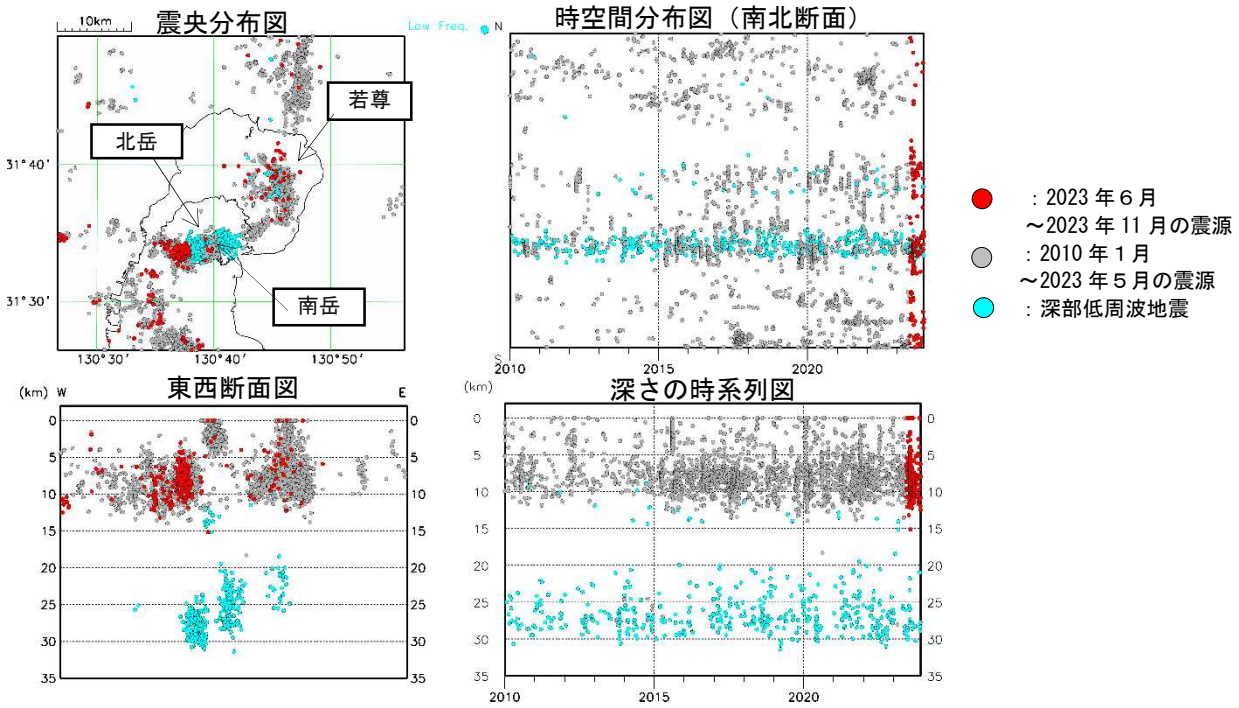
・GNSS 連続観測では、桜島島内の基線で山体膨張に伴うとみられる長期的な伸びが認められていた。

＊１　第 3-2 図の期間は赤生原及び横山観測点で計数（計数基準　赤生原変位：水平動 0.5μm、横山速度：水平動 1.0μm/s）している。

＊２　第 3-2 図-④の火山灰の噴出量の算出は、中村（2002）による。
鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成。
降灰の観測データには、桜島で噴火がない場合でも風により巻き上げられた火山灰が含まれている可能性がある。

＊３　基線の空白部分は欠測を示す。

Fig. 3-2. Temporal changes of volcanic plume height, amplitude of infrasonic waves, emitted gas weight, ejected ash weight, the number of volcanic earthquakes, the duration of tremors and the baseline distances measured by continuous GNSS observation at Sakurajima volcano (2005 – 2009).



第４図　桜島　姶良カルデラ周辺の震源分布図（2010 年１月～2023 年 11 月）

＜2019 年２月～2023 年 11 月の状況＞

若尊付近では、2023 年６月下旬に若尊の北側（橙破線内）で一時的な地震活動がみられたが、その他は特段の変化はみられていない。

Fig. 4. Hypocenter distribution in Sakurajima (January, 2010 – November, 2023).

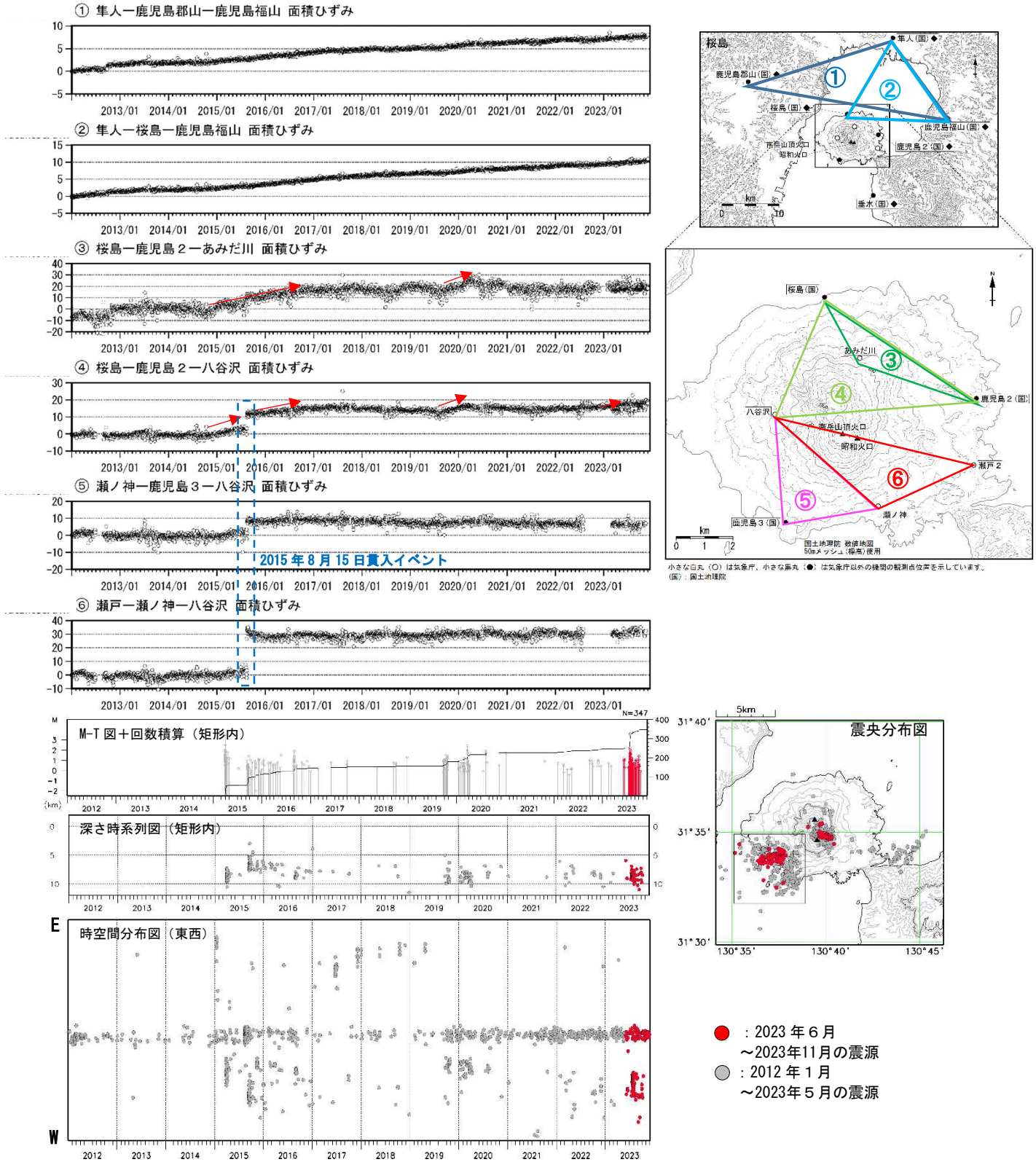


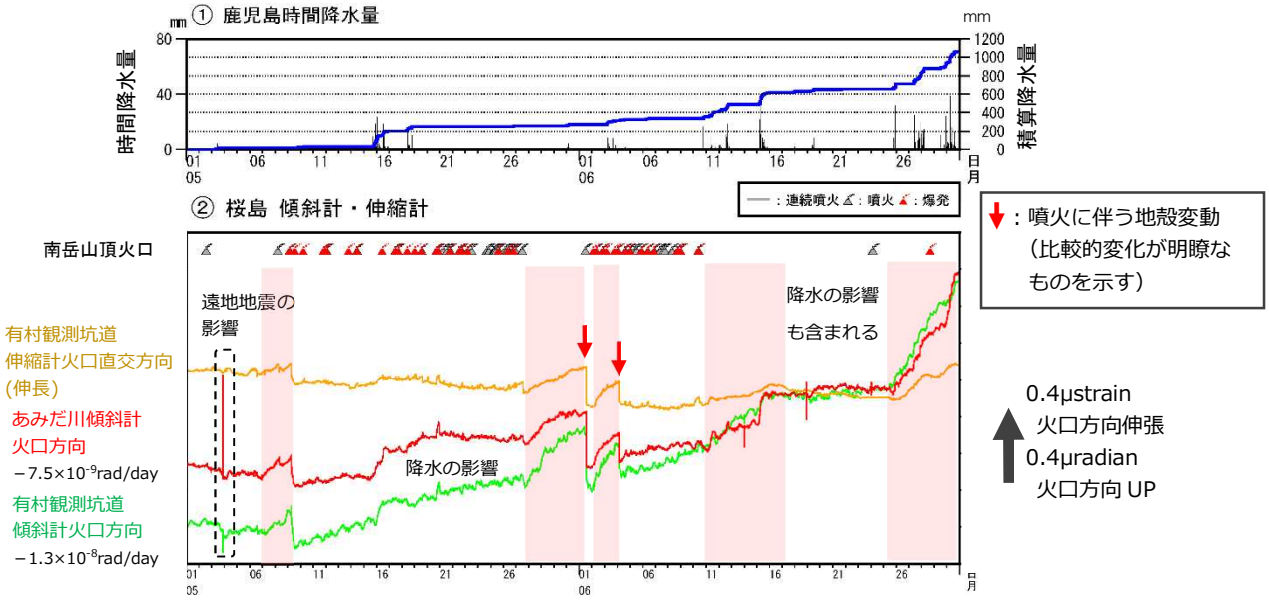
図５　桜島　地盤変動の状況と A 型地震（2012 年１月～2023 年 11 月）

・GNSS 連続観測では、姶良カルデラ（鹿児島湾奥部）を挟む基線（①②）では、長期にわたり姶良カルデラの地下深部の膨張を示す緩やかな伸びがみられている。
・桜島島内の基線（③④）では、山体膨張を示す基線の伸びが繰り返しみられているが（赤矢印）、2023 年４月以降は特段の変化は認められない。
・2019 年 10 月から 2020 年４月、2023 年７月下旬から８月にかけて桜島南西側の深さ８～10km 付近を震源とするＡ型地震が増加したが、地震増加時には地殻変動データに特段の変化は認められなかった。

※GNSS 面積ひずみ時系列変化図の空白部分は、欠測によるデータ抜けを示す。
※図中のマグニチュードは hypomh（Hirata and Matsu'ura, 1987）による。

Fig. 5. Ground deformation and A-type earthquakes (January, 2012 – November, 2023).

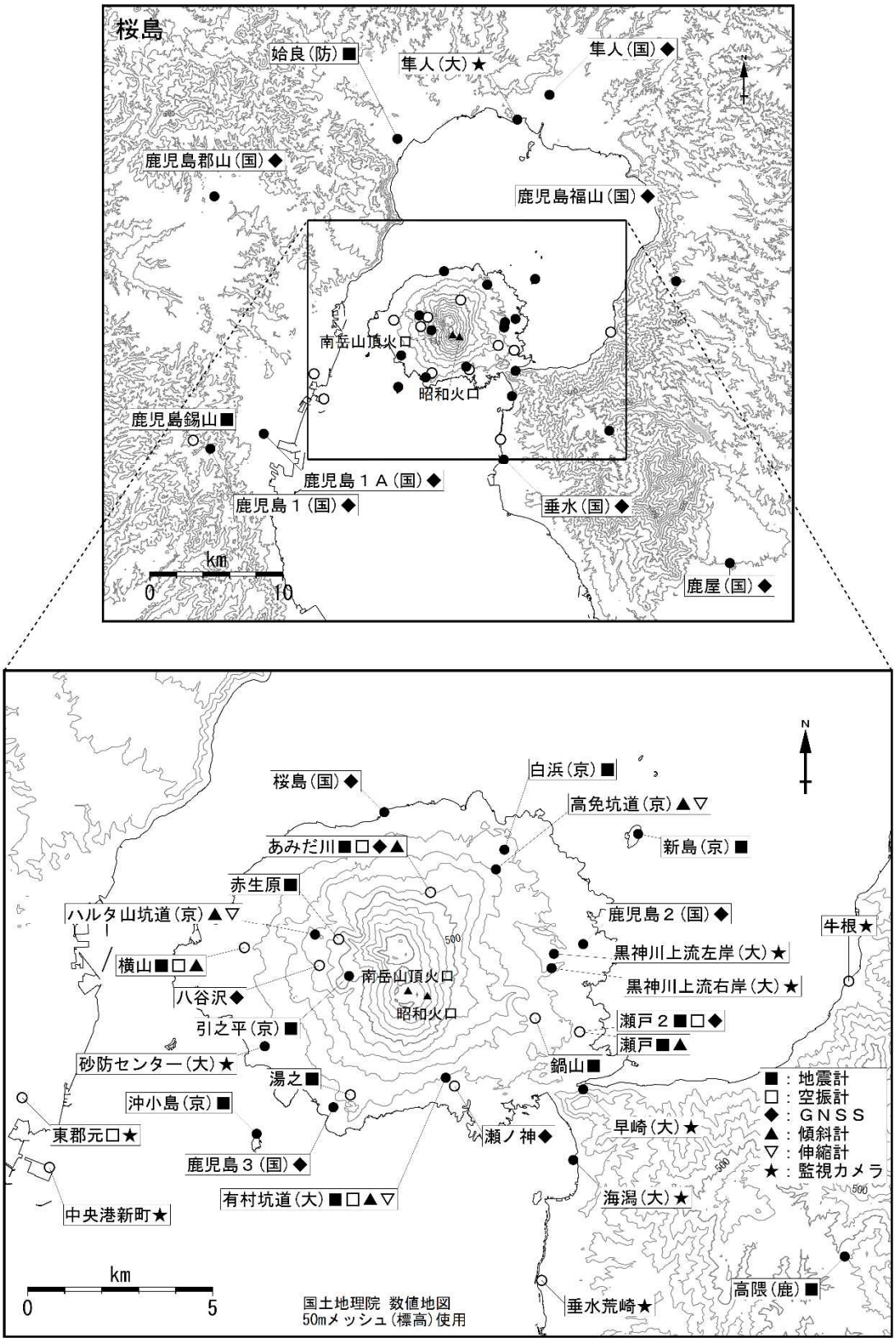
桜島



第６図　桜島　傾斜計及び伸縮計による地殻変動の状況（2020 年５月～６月）

・一部の噴火時及びごく小規模な噴火時に、噴火前のわずかな山体の膨張（隆起）と噴火後のわずかな収縮（沈降）が観測された（赤矢印）。
・2020年５月から比較的大きな山体の膨張・隆起が時々観測され（赤網掛内）、６月１日13時37分の噴火及び４日02時59分の爆発では、発生前後に有村観測坑道の伸縮計火口直交成分で100nstr.を超える変化を観測した。
※各点の傾斜変動は、あみだ川傾斜計火口方向に-7.5×10^{-9}rad/day及び有村観測坑道傾斜計火口方向に
-1.3×10^{-8}rad/dayのトレンドの補正を行っている。
※図の作成には、大隅河川国道事務所の有村観測坑道の観測データを使用している。

Fig. 6. Tilt and strain records (May－June, 2020).



第７図　桜島　観測点配置図（2023 年 11 月時点）

小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示している。
（国）：国土地理院、（大）：大隅河川国道事務所、（京）：京都大学防災研究所
（鹿）：鹿児島大学、（防）防災科学技術研究所
地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図 50ｍメッシュ（標高）』を使用した。

Fig. 7. Location map of permanent observation sites in and around Sakurajima.