

桜島の火山活動解説資料（平成 28 年 4 月）

福岡管区气象台

地域火山監視・警報センター

鹿児島地方气象台

昭和火口では噴火¹⁾を 51 回観測し、そのうち 15 回が爆発的噴火²⁾でした。南岳山頂火口では噴火を 1 回観測しました。

桜島では活発な噴火活動が継続しており、地殻変動観測では始良カルデラの膨張が続いていることから、火山活動のさらなる活発化の可能性もあり、火山活動の推移に注意が必要です。

昭和火口及び南岳山頂火口から概ね 2 km の範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石³⁾及び火砕流⁴⁾に警戒してください。

風下側では火山灰だけでなく小さな噴石（火山れき⁵⁾）が遠方まで風に流されて降るため注意してください。爆発的噴火に伴う大きな空振によって窓ガラスが割れるなどのおそれがあるため注意してください。また、降雨時には土石流に注意してください。

平成 28 年 2 月 5 日に火口周辺警報（噴火警戒レベル 3、入山規制）を発表しました。その後、警戒事項に変更はありません。

4 月の活動概況

- ・噴煙など表面現象の状況（図 1～6、図 7- 、図 9- 、図 15、表 1）

昭和火口では、活発な噴火活動が継続しました。噴火回数は 51 回（3 月：8 回）で、このうち爆発的噴火は 15 回（3 月：5 回）でした。8 日 19 時 22 分の爆発的噴火で、多量の噴煙が火口縁上 3,700m まで上がりました。この噴火に伴いごく小規模な火砕流が発生し、昭和火口の東側へ約 400m 流下しました。また、29 日 17 時 17 分と 30 日 09 時 25 分の爆発的噴火でも、ごく小規模な火砕流が発生し、それぞれ昭和火口の南東側と東側に約 500m 流下しました。弾道を描いて飛散する大きな噴石は 4 合目（昭和火口より 800 から 1,300m）まで達しました。

南岳山頂火口では、噴火が 1 回観測（3 月：6 回）され、16 日 06 時 08 分の噴火で噴煙が火口縁上 1,700m まで上がりました。

2 日に実施した現地調査では、2 日 03 時 11 分の爆発的噴火に伴い、桜島島内の鹿児島市有村町から古里町（昭和火口から南側約 3 km）にかけて降ったと推定される最大約 2 cm の小さな噴石（火山れき）を確認しました。また、20 日に実施した赤外熱映像装置⁶⁾による現地調査では、昭和火口近傍及び南岳南東側山腹でこれまでと同様に熱異常域を観測しましたが、特段の変化は認められませんでした。

この火山活動解説資料は福岡管区气象台ホームページ（<http://www.jma-net.go.jp/fukuoka/>）や気象庁ホームページ（<http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/volcano.html>）でも閲覧することができます。次回の火山活動解説資料（平成 28 年 5 月分）は平成 28 年 6 月 8 日に発表する予定です。

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、鹿児島大学、京都大学、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、鹿児島県のデータを利用して作成しました。

資料中の地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用しています（承認番号：平 26 情使、第 578 号）。

・地震や微動の発生状況（図 7 - ~、図 8、図 10、表 2）

火山性地震の月回数は 256 回と、前月（3 月：129 回）に比べ増加しました。震源は南岳の海拔下 1 ~ 4 km 付近と、桜島南西部の海拔下 7 ~ 9 km 付近に分布しました。火山性微動の継続時間は月合計 8 時間 29 分と、前月（3 月：1 時間 39 分）に比べ増加しました。火山性微動の多くは噴火に伴って発生しました。

・火山ガスの状況（図 7 -、図 9 -）

1 日、5 日、14 日、19 日、26 日に実施した現地調査では、火山ガス(二酸化硫黄)の放出量⁷⁾ は 1 日あたり 100 ~ 600 トン（3 月:100 トン）と概ね少ない状態でした。

・地殻変動の状況（図 11 ~ 14）

桜島島内での傾斜計⁸⁾、伸縮計⁹⁾による観測では、2015 年 8 月の急激な変動以降、顕著な山体膨張を示す地殻変動はみられていません。一方で、桜島島内の伸縮計では爆発的噴火の発生前にはわずかな伸張が、発生直後にはわずかな収縮が観測されています。

GNSS¹⁰⁾による観測では、始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の膨張を示す伸びの傾向が引き続きみられます。島内では、2015 年 8 月の急激な山体膨張の変動以降、山体の収縮傾向がみられていましたが、2016 年 1 月頃から停滞しています。始良カルデラを挟む隼人（国） - 桜島（国）、隼人（国） - 鹿児島 2（国）の基線に平成 28 年（2016 年）熊本地震の影響によると考えられる変動が認められます。

・降灰の状況（図 9 -、図 16、表 3）

鹿児島地方気象台では、月合計 5 g/m²（降灰日数 6 日）の降灰を観測¹¹⁾しました。

鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した火山灰の 3 月の総噴出量¹²⁾は、約 10 万トン（2 月:約 10 万トン）でした。

- 1) 桜島では噴火活動が活発なため、噴火のうち、爆発的な噴火もしくは噴煙量が中量以上（概ね噴煙の高さが火口縁上 1,000m 以上）の噴火の回数を計数しています。資料の噴火回数はこの回数を示します。また、基準に達しない噴火は、ごく小規模な噴火として噴火回数に含めていません。
- 2) 桜島では、火道内の爆発による地震を伴い、爆発音、体を感じる空気の振動、噴石の火口外への飛散、または、気象台や島内の観測点で一定基準以上の空気の振動のいずれかを観測した場合に爆発的噴火としています。
- 3) 噴石については、その大きさによる風の影響の程度の違いによって到達範囲が大きく異なります。本文中「大きな噴石」とは「風の影響を受けず弾道を描いて飛散する大きな噴石」のことであり、「小さな噴石」とはそれより小さく「風に流されて降る小さな噴石」のことです。
- 4) 火砕流とは、火山灰や岩塊、空気や水蒸気が一体となって急速に山体を流下する現象です。火砕流の速度は時速数十 km から数百 km、温度は数百 °C にも達することがあります。
- 5) 霧島山・桜島では「火山れき」の用語が地元で定着していると考えられることから、付加表現しています。
- 6) 赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を検知して温度分布を測定する測器です。熱源から離れた場所から測定することができる利点がありますが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合があります。
- 7) 火口から放出される火山ガスには、マグマに溶けていた水蒸気や二酸化硫黄、硫化水素など様々な成分が含まれており、これらのうち、二酸化硫黄はマグマが浅部へ上昇するとその放出量が増加します。気象庁では、二酸化硫黄の放出量を観測し、火山活動の評価に活用しています。
- 8) 火山活動による山体の傾きを精密に観測する機器。火山体直下へのマグマの貫入等により変化が観測されることがあります。1 μ rad（マイクロラジアン）は 1 km 先が 1 mm 上下するような変化量です。
- 9) 火山活動による地殻の伸び縮みを観測する機器。マグマ溜まりや火道内の圧力増加によって生じる火口周辺の変化が観測されることがあります。1 μ strain（マイクロストレイン）は 1 km の長さのものが 1 mm 伸び縮みするような変化量です。
- 10) GNSS（Global Navigation Satellite Systems）とは、GPS をはじめとする衛星測位システム全般を示す呼称です。
- 11) 鹿児島地方気象台（南岳の西南西、約 11km）における前日 09 時 ~ 当日 09 時に降った 1 m²あたりの降灰量です。
- 12) 集計が翌月の中旬頃になるため、前月分までの値となります。また、降灰の観測データには、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ります。



図1 桜島 8日19時22分の昭和火口の爆発的噴火の状況(牛根カメラ)
多量の噴煙が火口縁上3,700mまで上がりました。

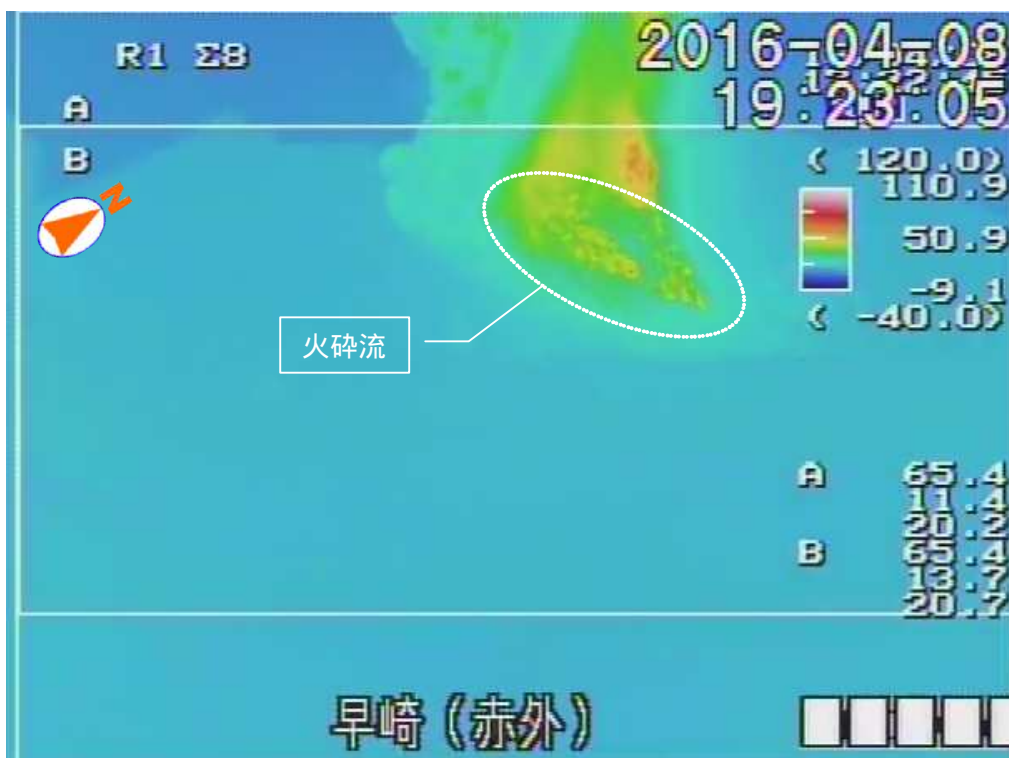


図2 桜島 8日19時22分の昭和火口の爆発的噴火の状況
(早崎赤外カメラ:大隅河川国道事務所設置)
爆発的噴火に伴い、火砕流が昭和火口の東側に約400m流下しました。



図3 桜島 2日 03時 11分の昭和火口の爆発的噴火の状況
(海潟可視カメラ:大隅河川国道事務所設置)



図4 桜島 2日 03時 11分の昭和火口の爆発的噴火に伴って降ったと推定される小さな噴石
桜島島内の鹿児島市有村町から古里町(昭和火口から南側約3km)にかけて、最大約2cmの小さな噴石(火山れき)を確認しました。



図5 桜島 赤外熱映像装置による現地調査の実施地点
（橙色の丸は図6の撮影位置を、矢印は撮影方向を示します）

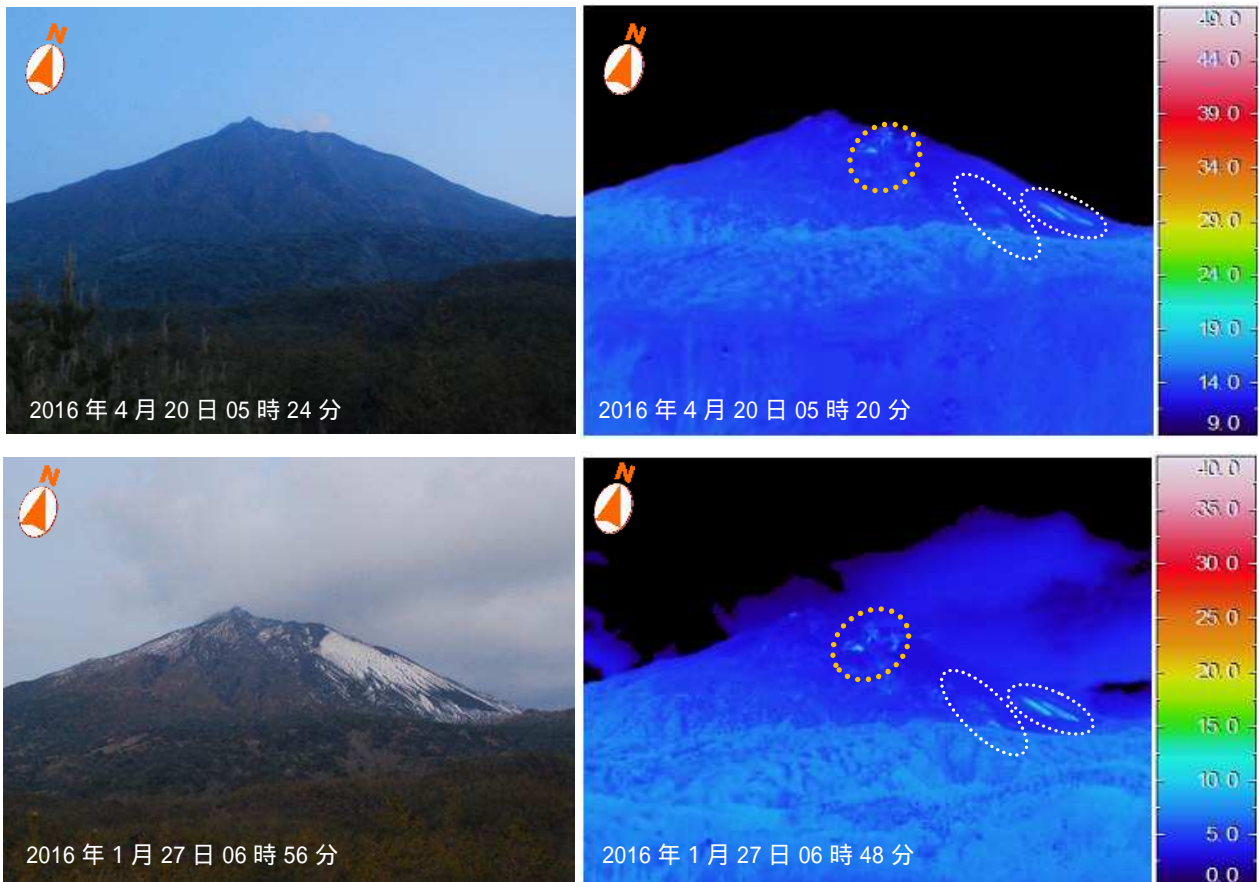


図6 桜島 有村町からの可視画像及び赤外熱映像装置による地表面温度分布
昭和火口近傍（橙破線内）及び南岳南東側山腹（白破線内）では、これまでと同様に熱異常域が観測されましたが、特段の変化は認められませんでした。

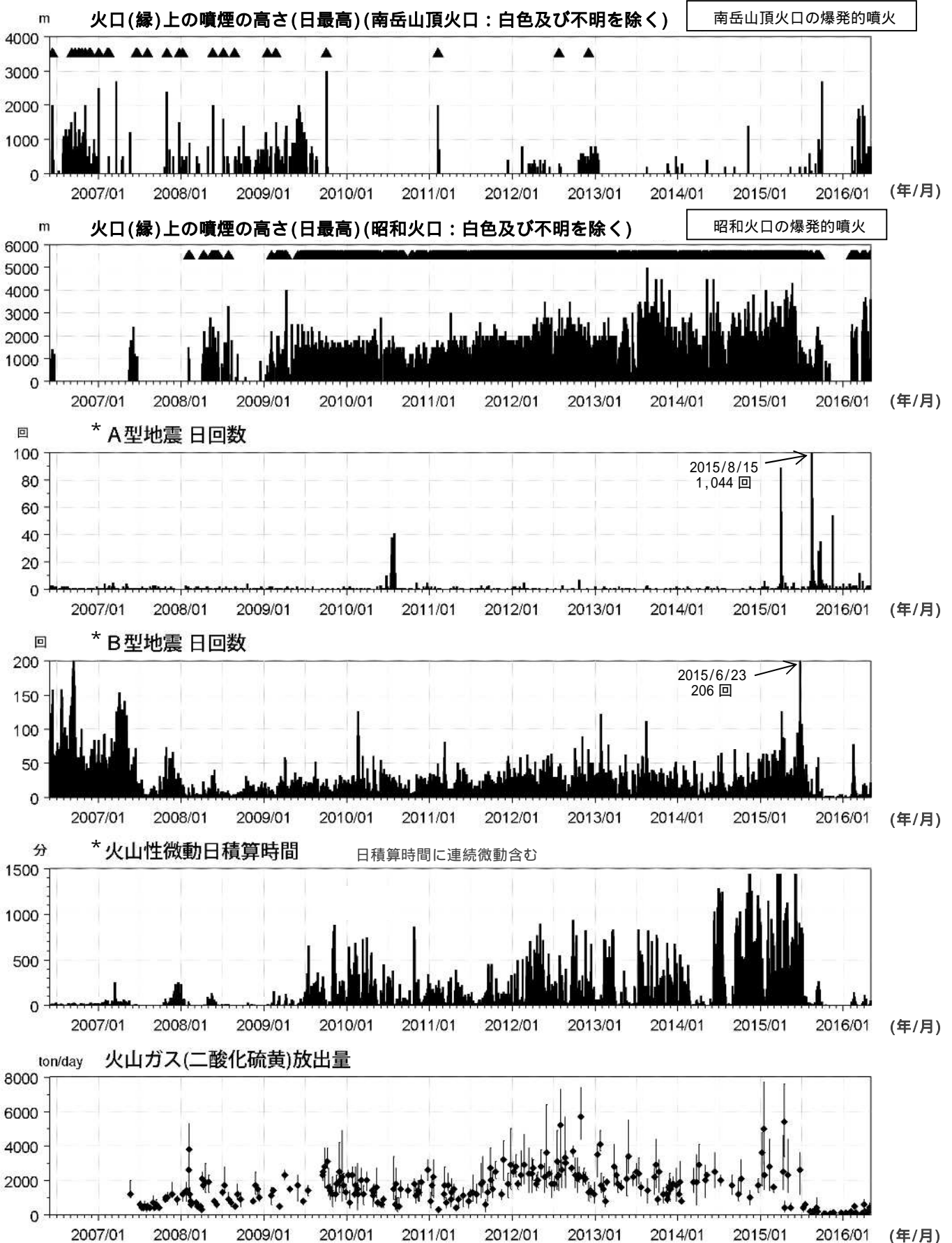


図7 桜島 昭和火口噴火活動再開(2006年6月)以降の活動経過図(2006年6月~2016年4月)

*2014年5月23日までは「赤生原(計数基準 水平動:0.5 μ m)及び横山観測点」で計数していましたが、24日以降は赤生原周辺の工事ノイズ混入のため「あみだ川及び横山観測点」で計数(計数基準 あみだ川:水平動2.5 μ m/s 横山:水平動1.0 μ m/s)しています。

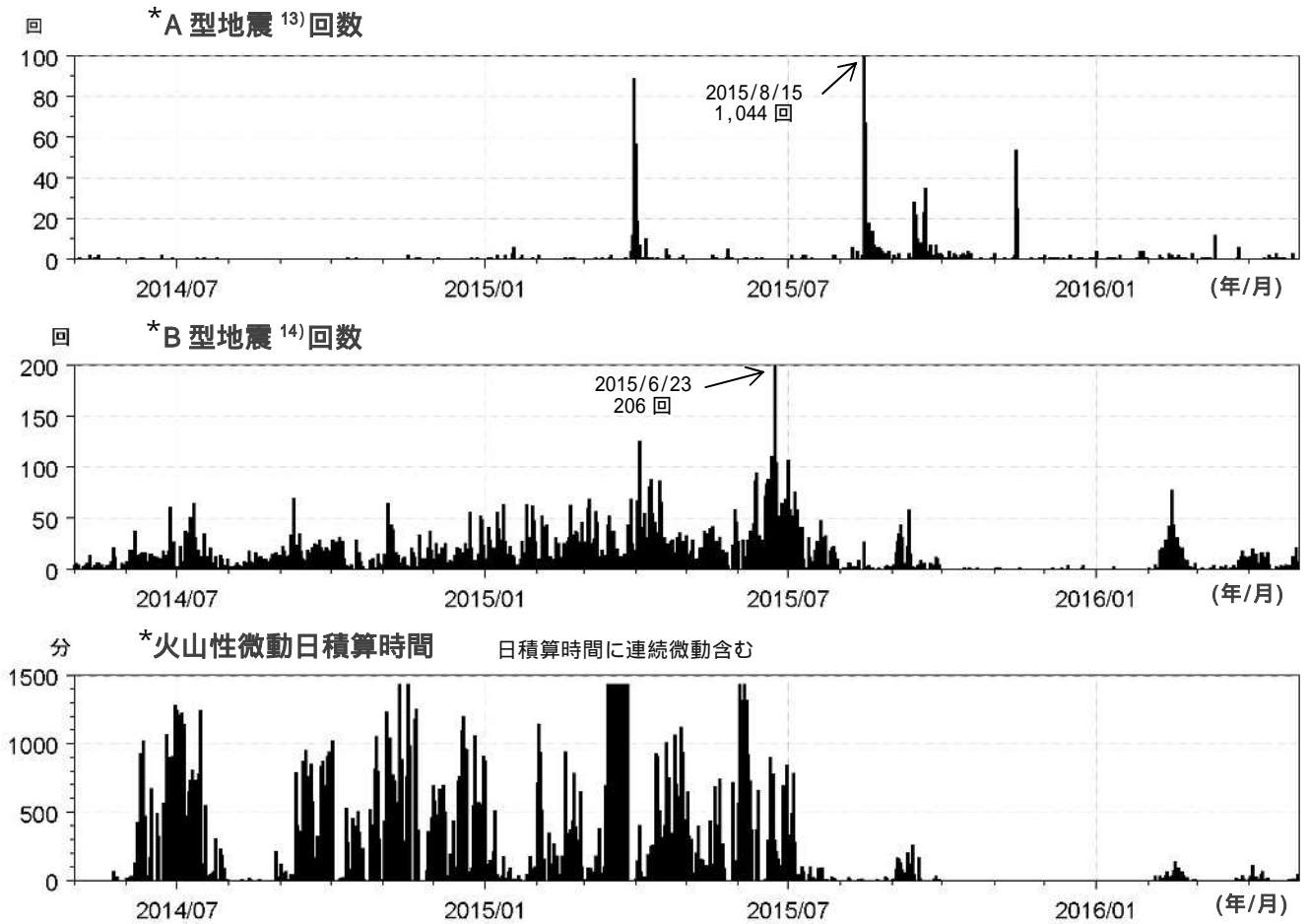


図 8 桜島 最近 2 年間の活動経過図 (2014 年 5 月 ~ 2016 年 4 月)

< 4 月の状況 >

- ・火山性地震の月回数は 256 回と、前月 (3 月:129 回) に比べ増加しました。
- ・火山性微動の継続時間は月合計 8 時間と、前月 (3 月: 1 時間) に比べ増加しました。

* 2014 年 5 月 23 日までは「赤生原 (計数基準 水平動: 0.5 μm) 及び横山観測点」で計数していましたが、24 日以降は赤生原周辺の工事ノイズ混入のため「あみだ川及び横山観測点」で計数 (計数基準 あみだ川: 水平動 2.5 $\mu\text{m/s}$ 横山: 水平動 1.0 $\mu\text{m/s}$) しています。

- 13) 火山性地震のうち、A 型地震は P 波、S 波の相が明瞭で比較的周期の短い地震で一般的に起こる地震と同様、地殻の破壊によって発生していると考えられ、マグマの貫入に伴う岩石破壊によって発生していることが知られています。
- 14) 火山性地震のうち、B 型地震は相が不明瞭で、比較的周期が長く、火口周辺の比較的浅い場所で発生する地震で、火道内のガスの移動やマグマの発泡などにより発生すると考えられています。

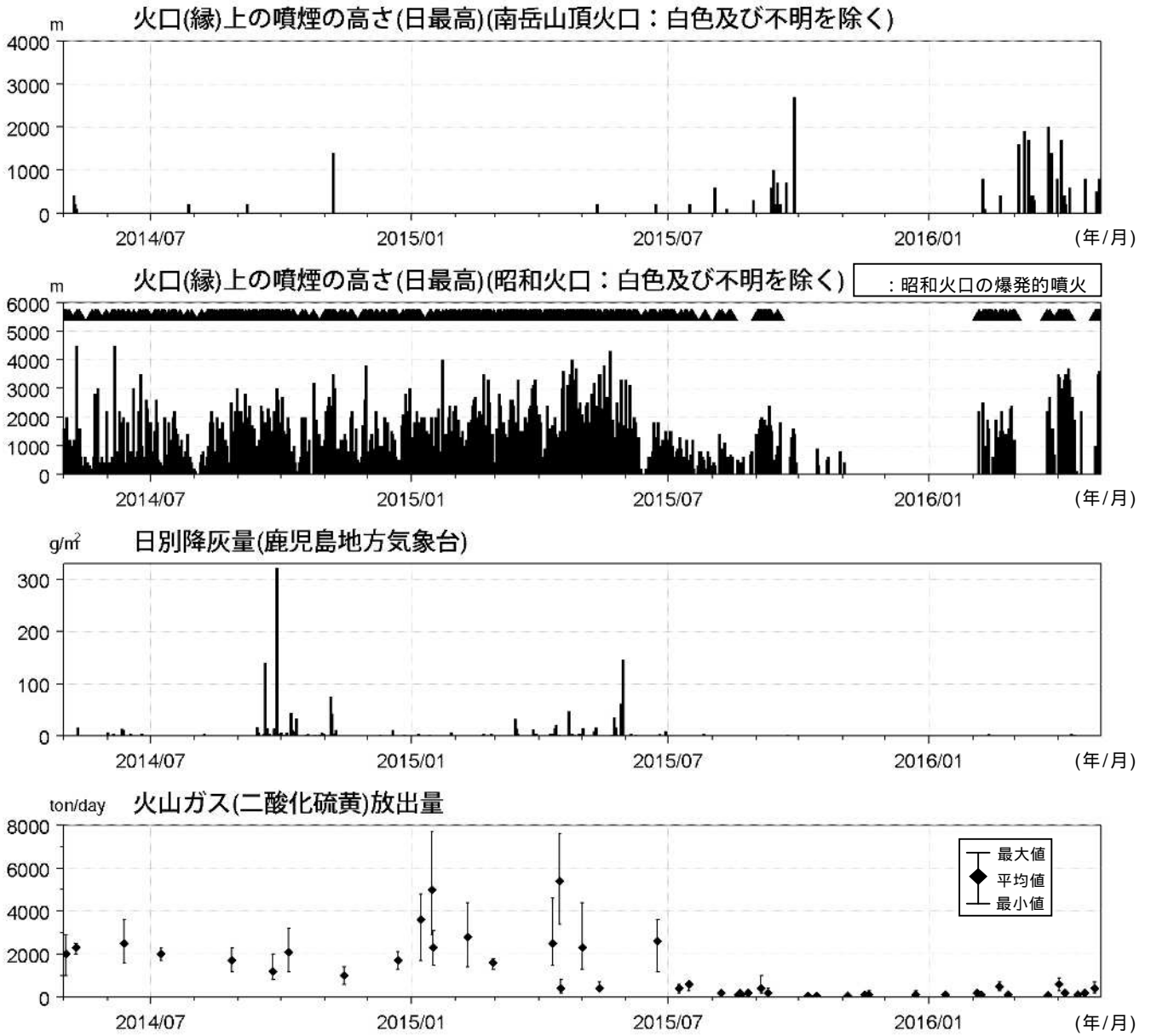
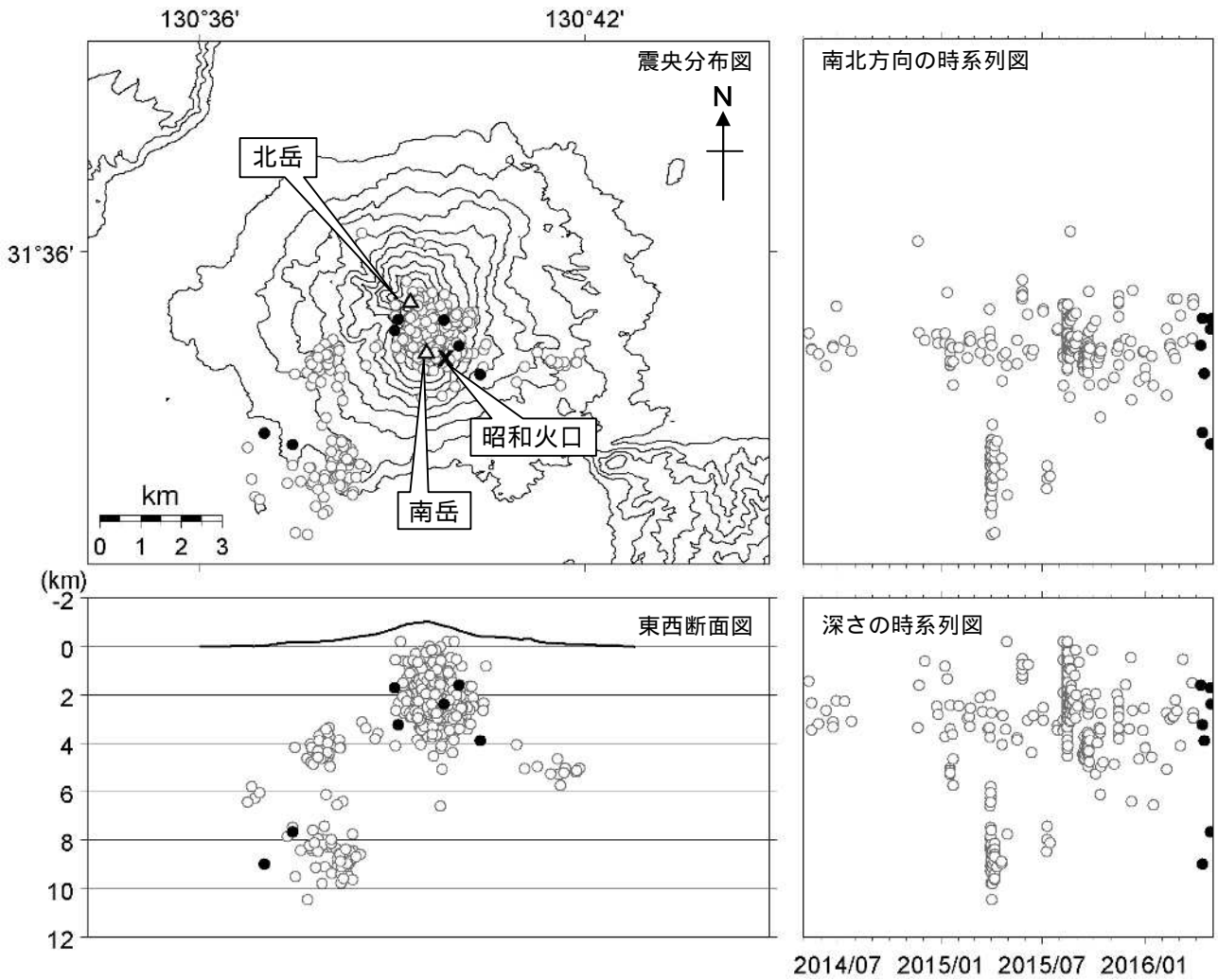


図9 桜島 最近2年間の活動経過図(2014年5月~2016年4月)

< 4月の状況 >

- ・昭和火口では、活発な噴火活動が継続しました。
- ・南岳山頂火口では、噴火が1回観測されました。
- ・鹿児島地方気象台では、月合計 5 g/m² (降灰日数 6 日) の降灰を観測しました。
- ・火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は1日あたり 100 ~ 600 トン (3月:100 トン) と概ね少ない状態でした。



: 2016 年 4 月の震源
 : 2014 年 4 月 ~ 2016 年 3 月の震源

図 10 桜島 震源分布図 (2014 年 4 月 ~ 2016 年 4 月)
 < 4 月の状況 >

震源は南岳の海拔下 1 ~ 4 km 付近と、桜島南西部の海拔下 7 ~ 9 km 付近に分布しました。

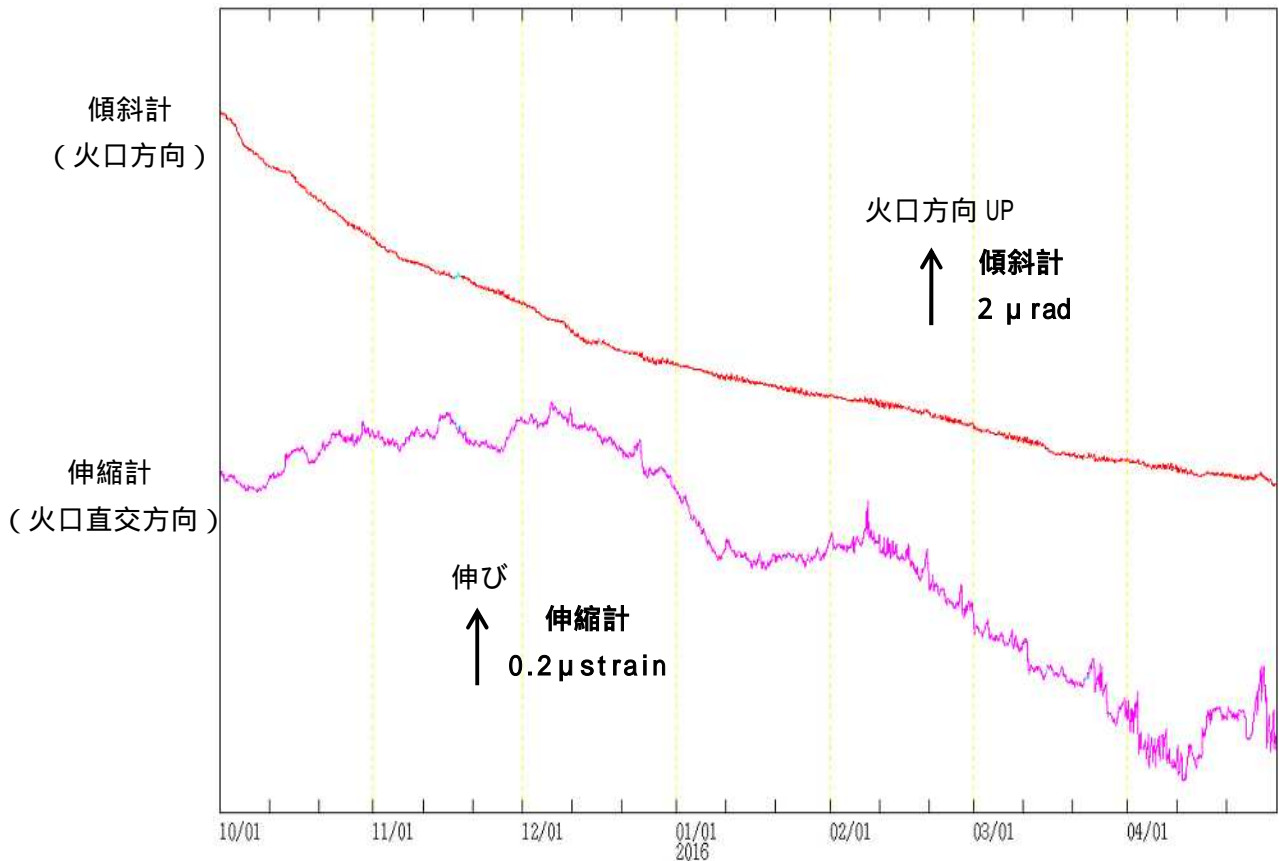


図 11 桜島 有村観測坑道の傾斜計及び伸縮計の変化(2015年10月1日～2016年4月30日)
山体膨張を示す顕著な地殻変動はみられていません。

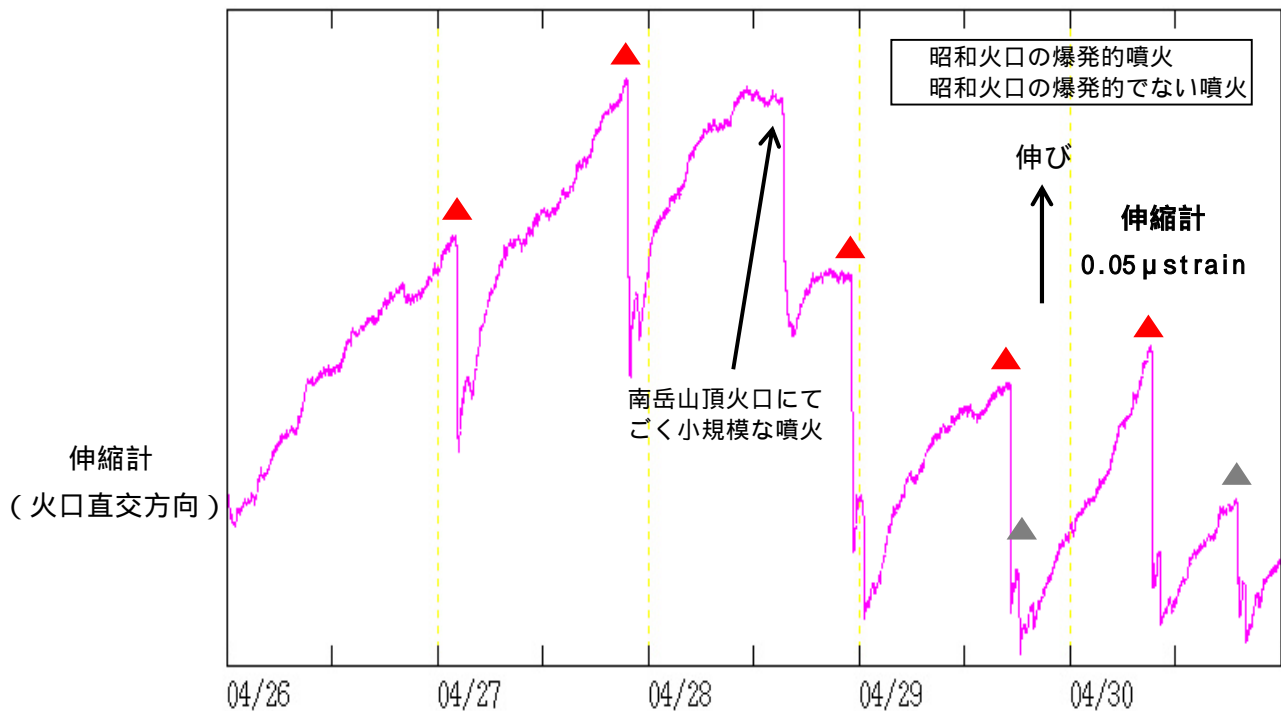


図 12 桜島 爆発的噴火に伴う有村観測坑道伸縮計(火口直交成分)の変動の例
(2016年4月26日～4月30日)

爆発的噴火の発生前にはわずかな伸張が、発生直後にはわずかな収縮が観測されています。

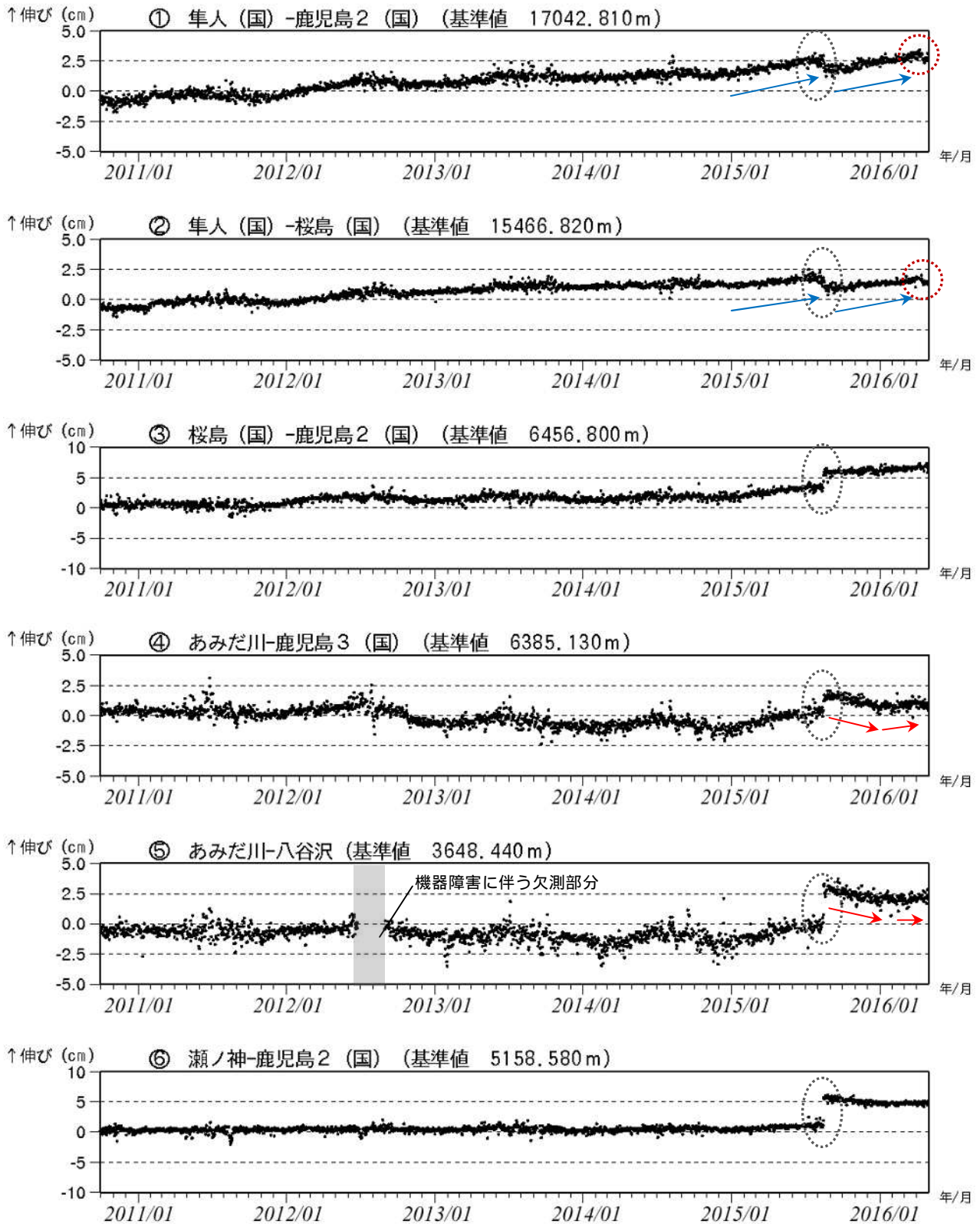


図 13-1 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 10 月～2016 年 4 月）

- ・ 始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の膨張を示す伸びの傾向（ 、 ）は、2015 年 8 月の急激な変動後も引き続きみられます（青矢印）。
- ・ 島内では、同年 8 月の急激な山体膨張の変動以降、山体の収縮傾向（ 、 、 、 ）がみられていましたが、2016 年 1 月頃から停滞しています（赤矢印）。

灰色の破線の楕円は南岳直下へのマグマの貫入による変動です。

茶色の破線は平成 28 年（2016 年）熊本地震の影響による変動と考えられます。

桜島島内及び始良カルデラ周辺の気象庁・国土地理院の 9 観測点の基線による観測を行っています。

この基線は図 14 の ～ に対応しています。灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。

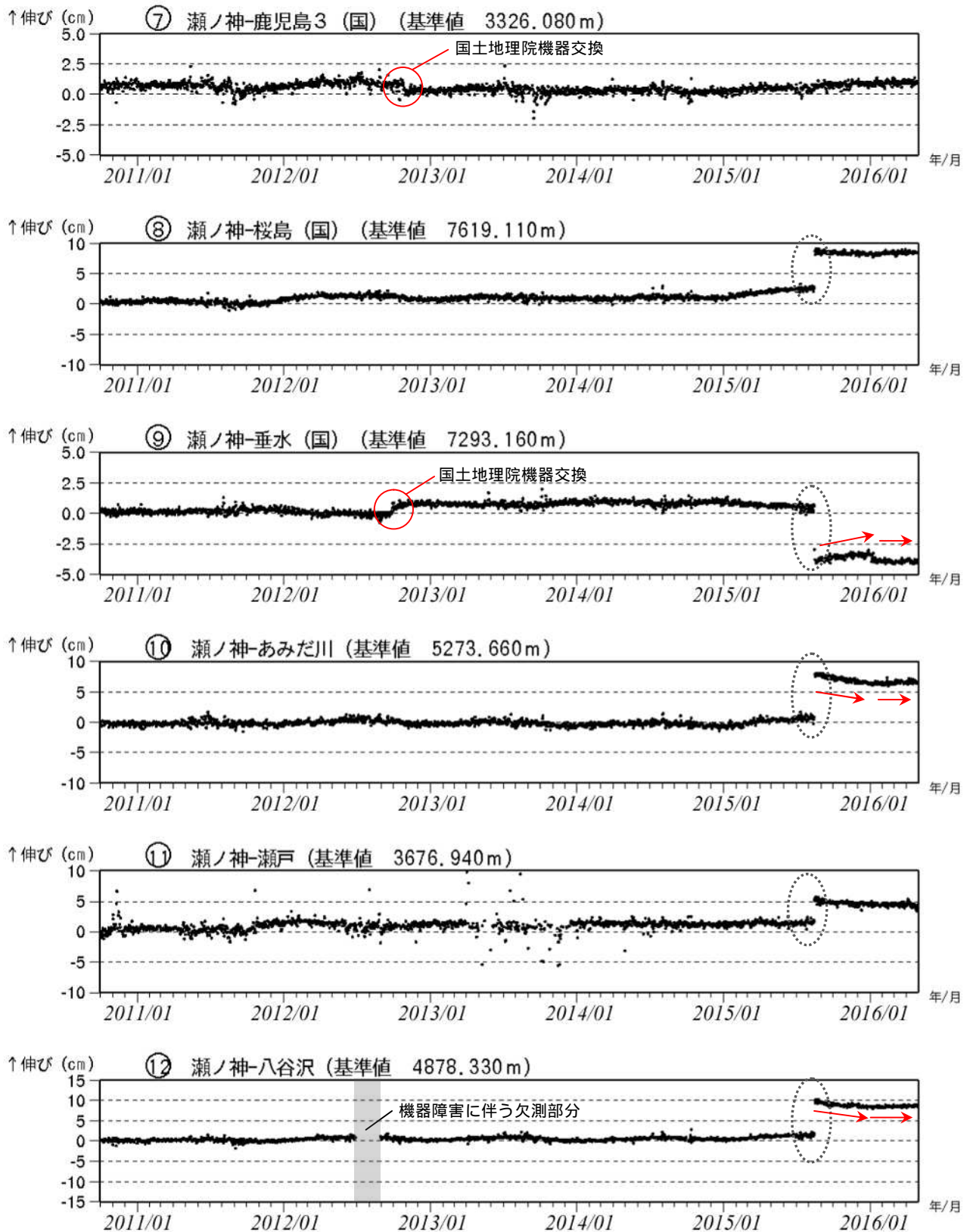


図 13-2 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月 ~ 2016 年 4 月)

桜島島内及び始良カルデラ周辺の気象庁・国土地理院の9観測点の基線による観測を行っています。
この基線は図14の ~ に対応しています。
灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。

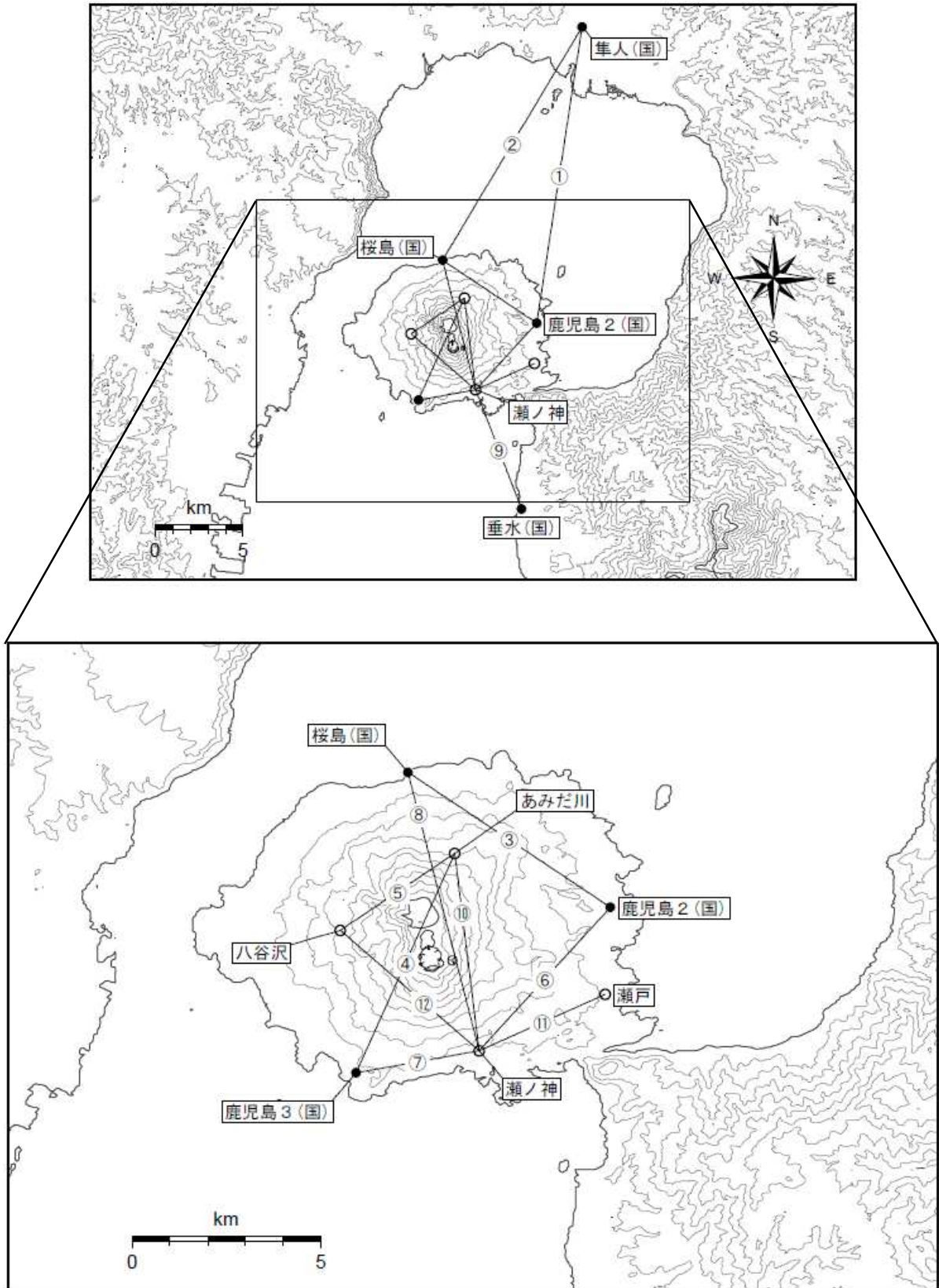


図 14 桜島 GNSS 連続観測点と基線番号

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ます。
 (国) : 国土地理院

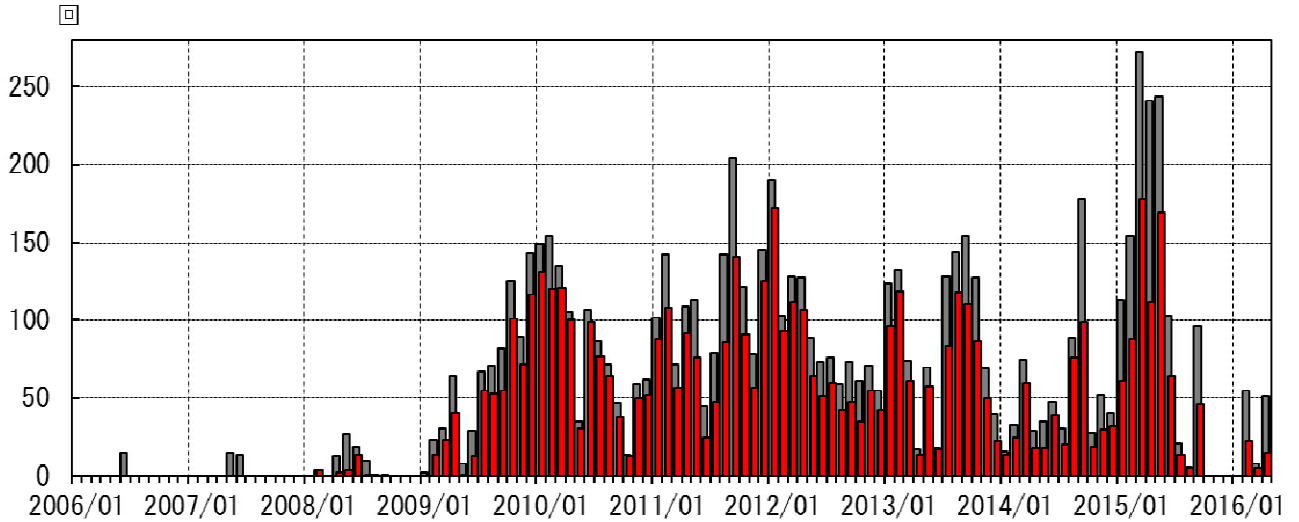
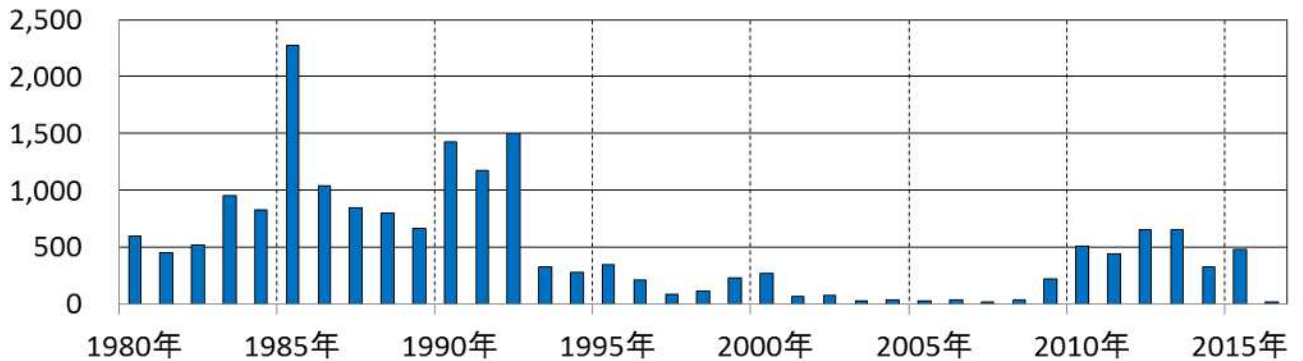


図 15 桜島 昭和火口月別噴火回数（灰色）と昭和火口月別爆発回数（赤色）
（2006 年 1 月～2016 年 4 月）

< 4 月の状況 >

昭和火口では、活発な噴火活動が継続しました。噴火回数は 51 回（3 月：8 回）で、このうち爆発的噴火は 15 回（3 月：5 回）でした。

(万トン)



(万トン)

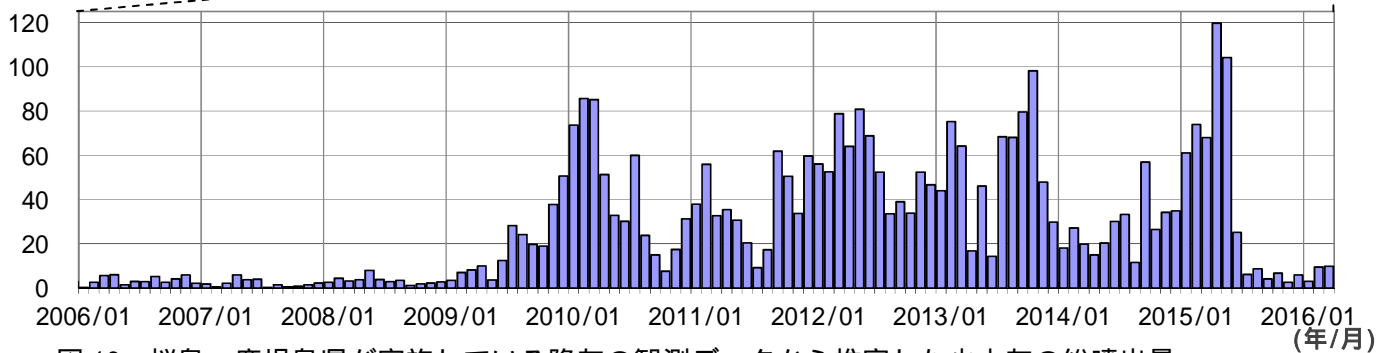


図 16 桜島 鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した火山灰の総噴出量
（1980 年 1 月～2016 年 3 月、上段：年別値 下段：月別値）

3 月の総噴出量は約 10 万トン（2 月：約 10 万トン）と少ない状況で経過しました。

* 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しました。

* 降灰の観測データには、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ります。

表1 桜島 最近1年間の月別噴火回数(2015年5月~2016年4月)

2015~2016年		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合計
南岳山頂	噴火回数	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6	1	9
火口	爆発的噴火	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
昭和	噴火回数	244	103	21	6	96	-	-	-	-	55	8	51	584
火口	爆発的噴火	169	64	14	5	46	-	-	-	-	22	5	15	340

桜島では、火道内の爆発による地震を伴い、爆発音、体を感じる空気の振動、噴石の火口外への飛散、または、気象台や島内の観測点で一定基準以上の空気の振動のいずれかを観測した場合に爆発的噴火としています。

表2 桜島 最近1年間の月別地震回数と月別微動時間(2015年5月~2016年4月)

2015~2016年		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合計
地震回数		868	1,633	862	1,321	569	47	98	37	32	485	129	256	6,337
微動継続時間の合計(時)		119	247	49	2	29	0	-	-	-	14	1	8	469

微動時間は分単位切捨て。「0」は1時間未満の微動を観測したことを、「-」は微動を全く観測しなかったことを表します。

表3 桜島 最近1年間の鹿児島地方気象台での月別降灰量と降灰日数(2015年5月~2016年4月)

2015~2016年		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合計
降灰量(g/m ²)		309	18	6	0	4	1	-	-	-	4	0	5	347
降灰日数		14	7	9	3	6	2	0	0	0	2	1	6	50

鹿児島地方気象台(南岳の西南西、約11km)における前日09時~当日09時に降った1m²あたりの降灰量です。降灰量は0.5g/m²未満切捨て。「0」は0.5g/m²未満のわずかな降灰を観測したことを、「-」は降灰を全く観測しなかったことを表します。

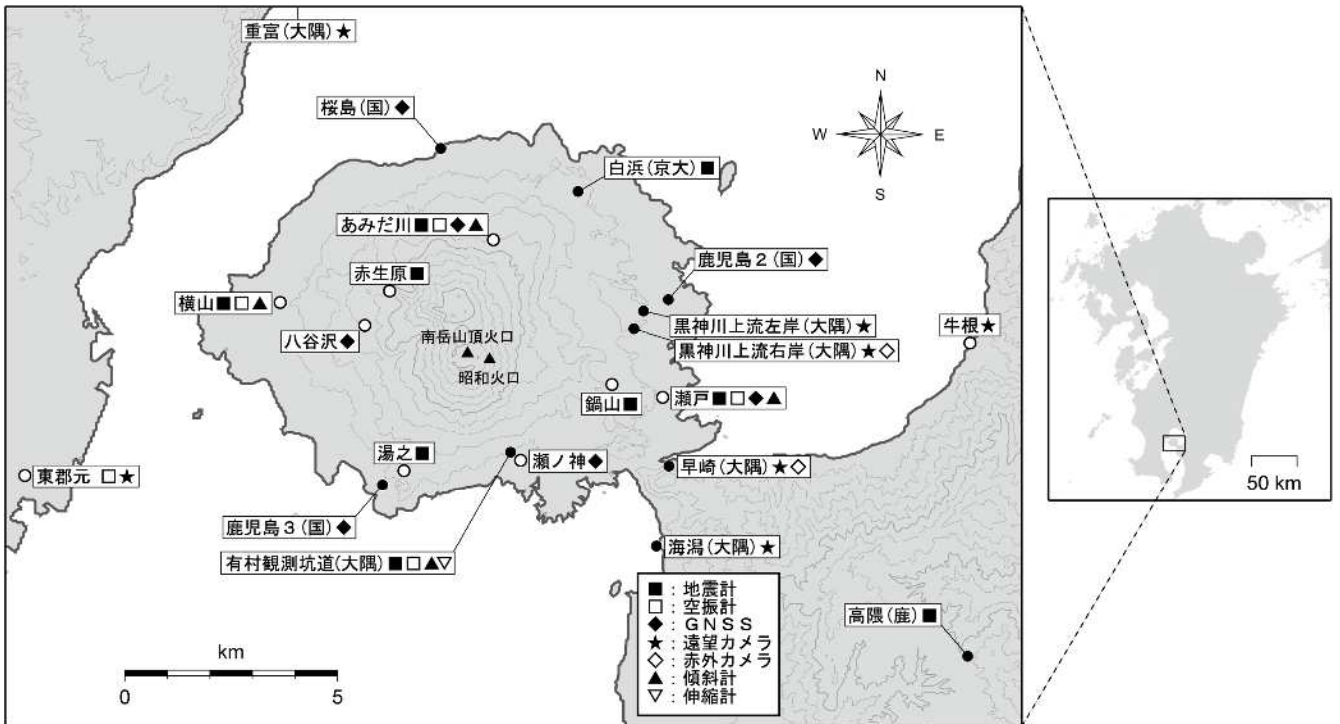


図17 桜島 観測点配置図

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ます。(大隅):大隅河川国道事務所、(国):国土地理院、(京大):京都大学防災研究所(鹿):鹿児島大学