

## 桜島の火山活動解説資料（平成 28 年 6 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<sup>1)</sup>が4回発生し、このうち爆発的噴火<sup>2)</sup>は1回でした。南岳山頂火口では、噴火が1回発生しました。

桜島では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2km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<sup>3)</sup>及び火砕流<sup>4)</sup>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<sup>5)</sup>）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。

### ○ 6 月の活動概況

#### ・噴煙など表面現象の状況（図 1、図 2-①②、図 4-①②、図 11、表 1）

昭和火口では、噴火活動が継続しました。噴火回数は4回（5月：22回）で、このうち爆発的噴火は1回（5月：2回）でした。噴煙は最高で火口縁上2,000mまで上がりました。3日00時21分の爆発的噴火では、ごく小規模な火砕流が発生し、南東方向へ400m流下し、弾道を描いて飛散する大きな噴石が5合目（昭和火口より500～800m）まで達しました。

南岳山頂火口では、3日23時53分に噴火が発生し、噴煙が火口縁上1,500mまで上がりました。

#### ・地震や微動の発生状況（図 2-③～⑤、図 3、図 5、図 6、表 2）

火山性地震の月回数は126回で、前月（5月：164回）と同様に少ない状態でした。

火山性微動の継続時間は月合計1時間45分で、前月（5月：4時間15分）と同様に少ない状態でした。

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 7 月分）は平成 28 年 8 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）。

## ・地殻変動の状況（図 7～10）

桜島島内での傾斜計<sup>6)</sup>、伸縮計<sup>7)</sup>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。

GNSS<sup>8)</sup>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。

## ・降灰の状況（図 4-③、図 12、表 3）

鹿児島地方気象台では、月合計 22g/m<sup>2</sup>（降灰日数 2 日）の降灰を観測<sup>9)</sup>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5月の総噴出量<sup>10)</sup>は、約 10 万トン（4月:約 20 万トン）と少ない状況でした。

- 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℃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) 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  $\mu$  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。
- 7) 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  $\mu$  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。
- 8) 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。
- 9) 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 m<sup>2</sup>あたりの降灰量です。
- 10) 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。

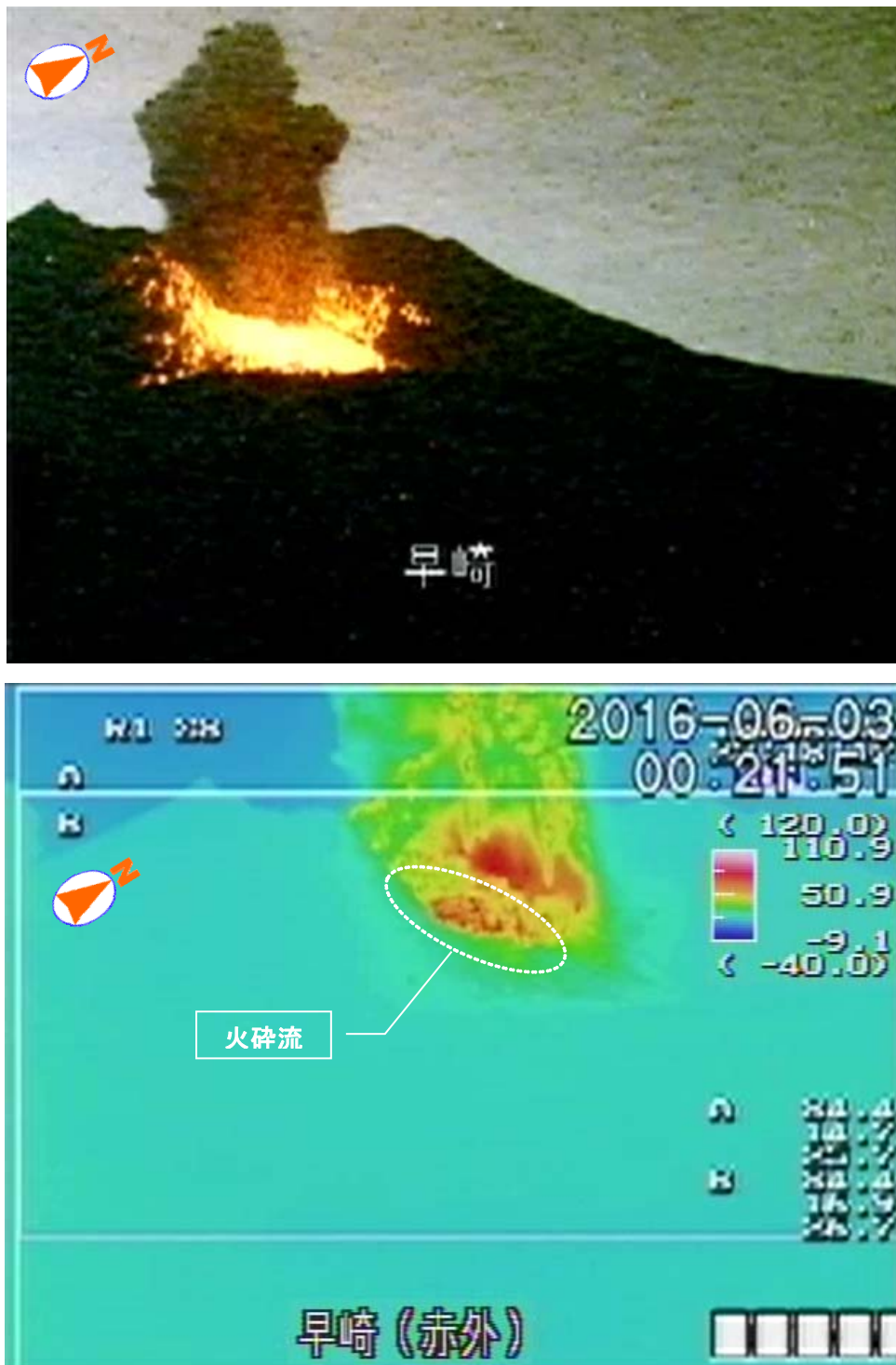


図1 桜島 3日00時21分の昭和火口の爆発的噴火の状況  
 （早崎可視カメラ（上図）および早崎赤外カメラ<sup>11)</sup>（下図）：大隅河川国道事務所設置）

爆発的噴火に伴い、火砕流が昭和火口の南東側に約400m流下し、弾道を描いて飛散する大きな噴石が5合目（昭和火口より500～800m）まで達しました。

11) 赤外カメラは物体が放射する赤外線を感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。

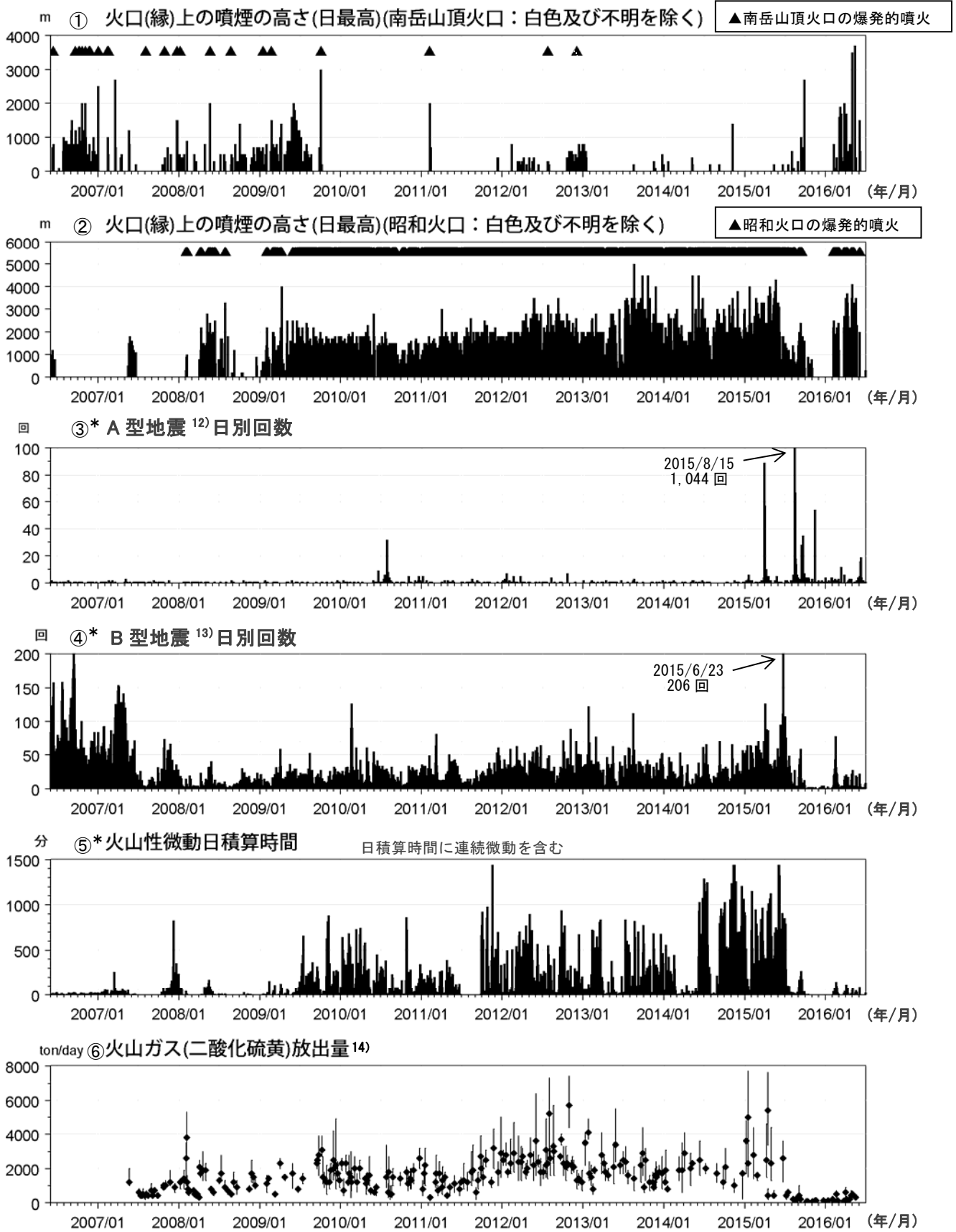


図2 桜島 昭和火口噴火活動再開（2006年6月）以降の活動経過図（2006年6月～2016年6月）

\*2014年5月23日までは「赤生原（計数基準 水平動：0.5 $\mu$ 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 $\mu$ m/s 横山：水平動1.0 $\mu$ m/s）しています。

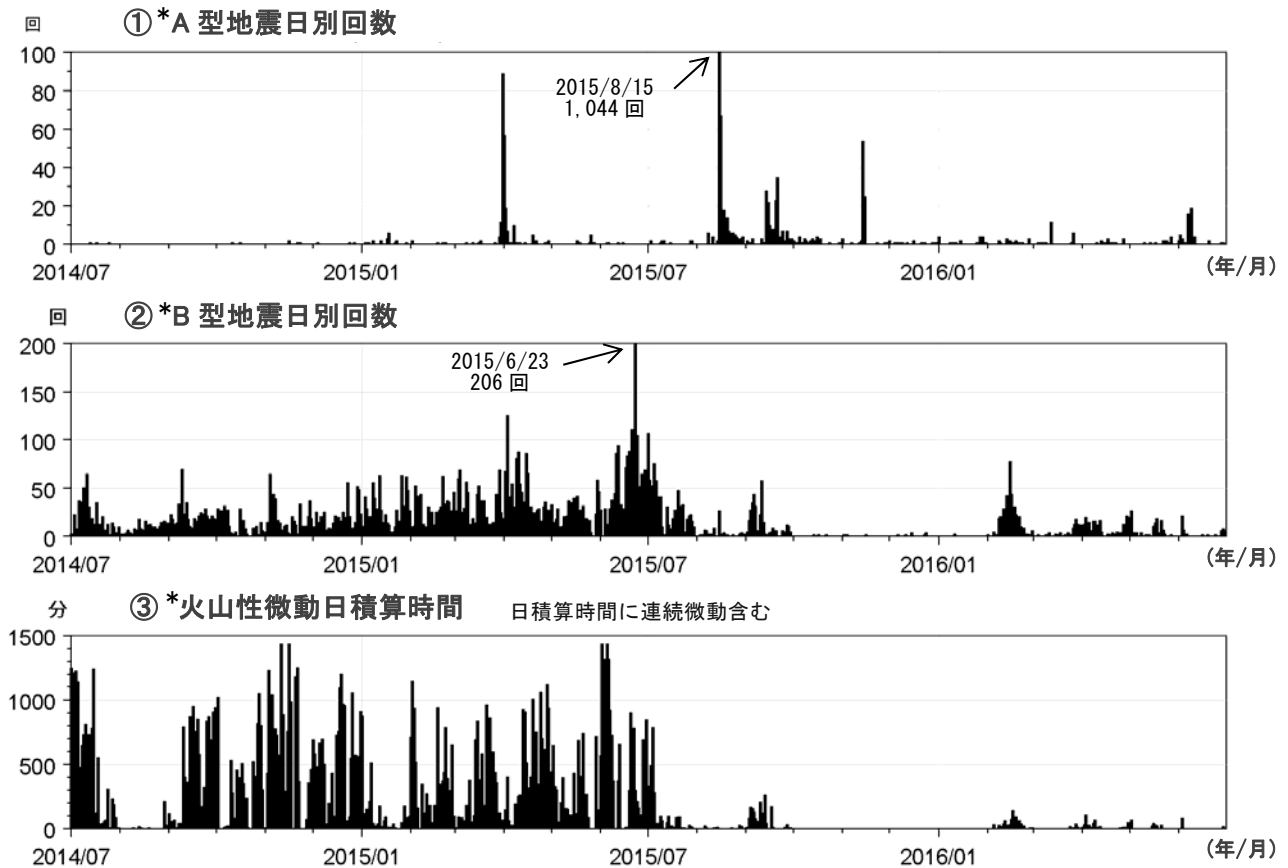


図3 桜島 最近2年間の活動経過図（2014年7月～2016年6月）

< 6月の状況 >

- ・火山性地震の月回数は126回で、前月（5月：164回）と同様に少ない状態でした。
- ・火山性微動の継続時間は月合計1時間45分で、前月（5月：4時間15分）と同様に少ない状態で経過しました。

\* 「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。

- 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。
- 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。
- 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。

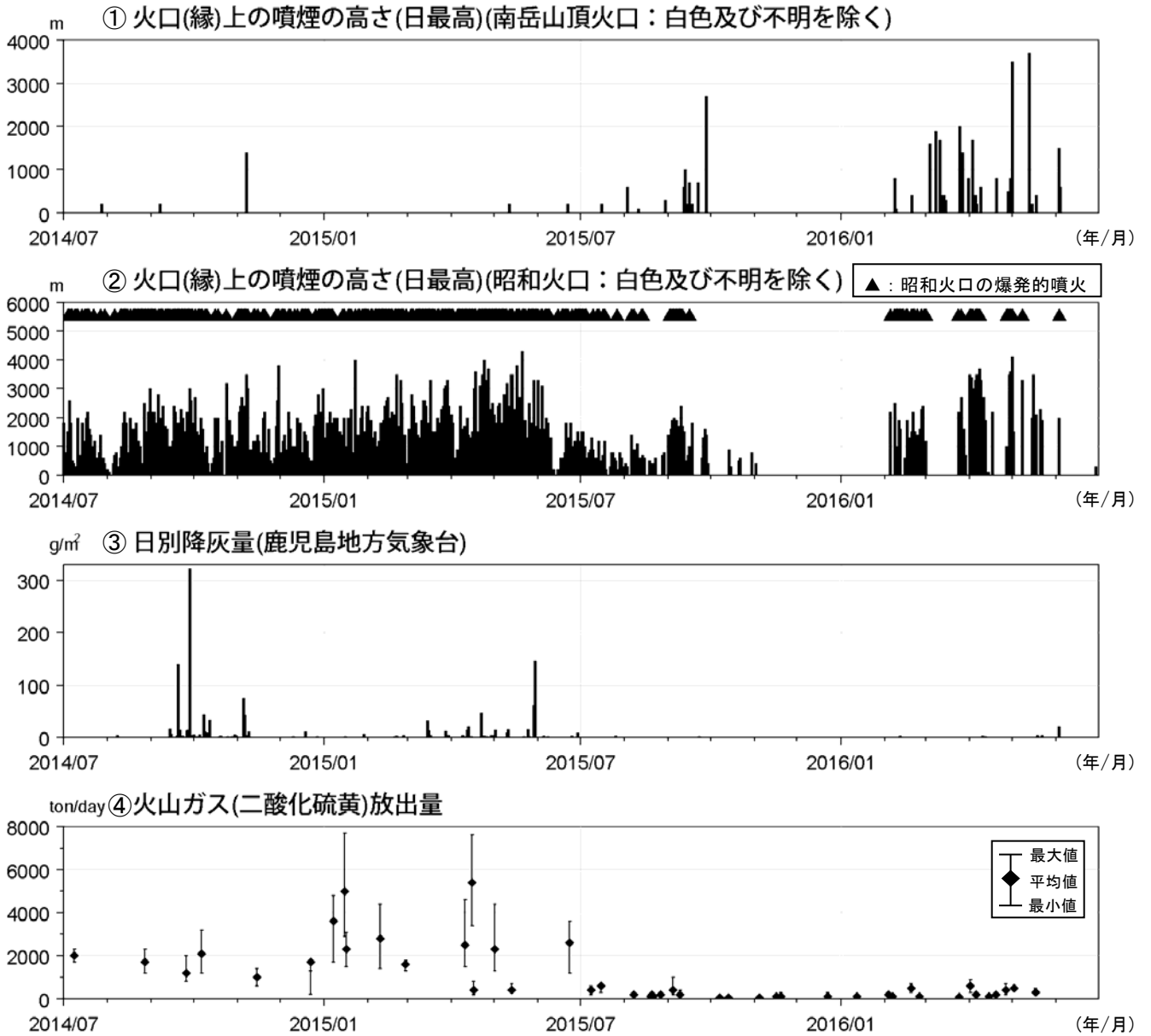


図 4 桜島 最近 2 年間の活動経過図（2014 年 7 月～2016 年 6 月）

< 6 月の状況 >

- ・ 昭和火口では、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  $22\text{g}/\text{m}^2$ （降灰日数 2 日）の降灰を観測しました。

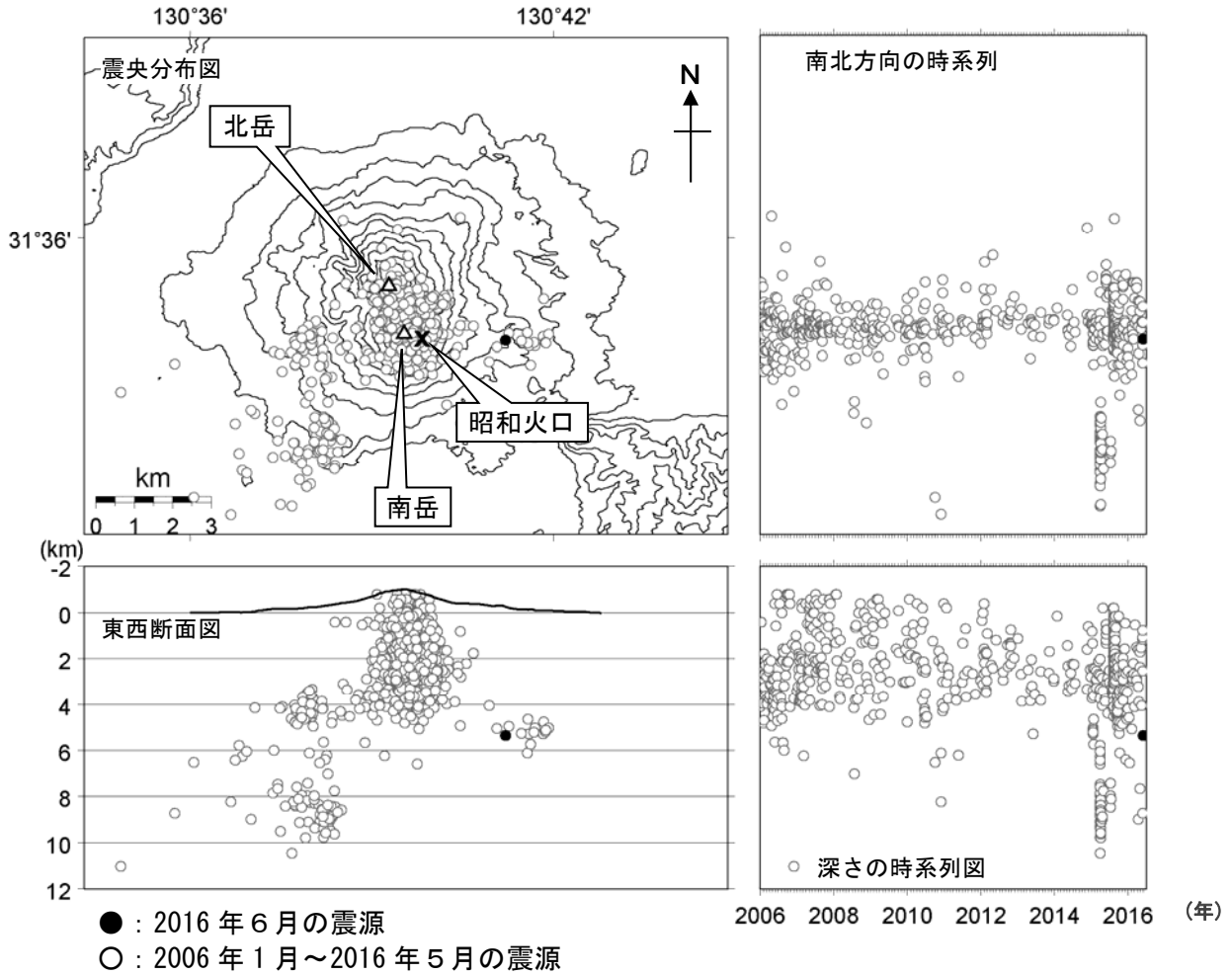


図 5 桜島 震源分布図（2006 年 1 月～2016 年 6 月）  
< 6 月の状況 >

震源は南岳の東側山腹の海拔下 5 km 付近でした。

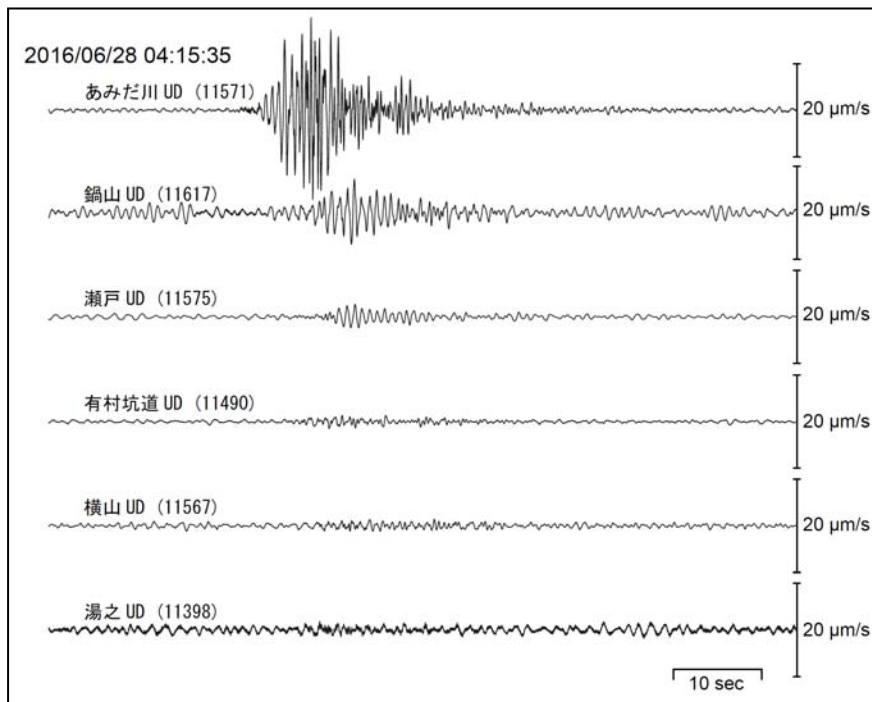


図 6 桜島 火山性地震の波形例（6 月 28 日 04 時 15 分の B 型地震）

詳細な震源は不明ですが、振幅比や到達時間から北岳付近と考えられる地震が、6 月に入ってから時々発生しています。



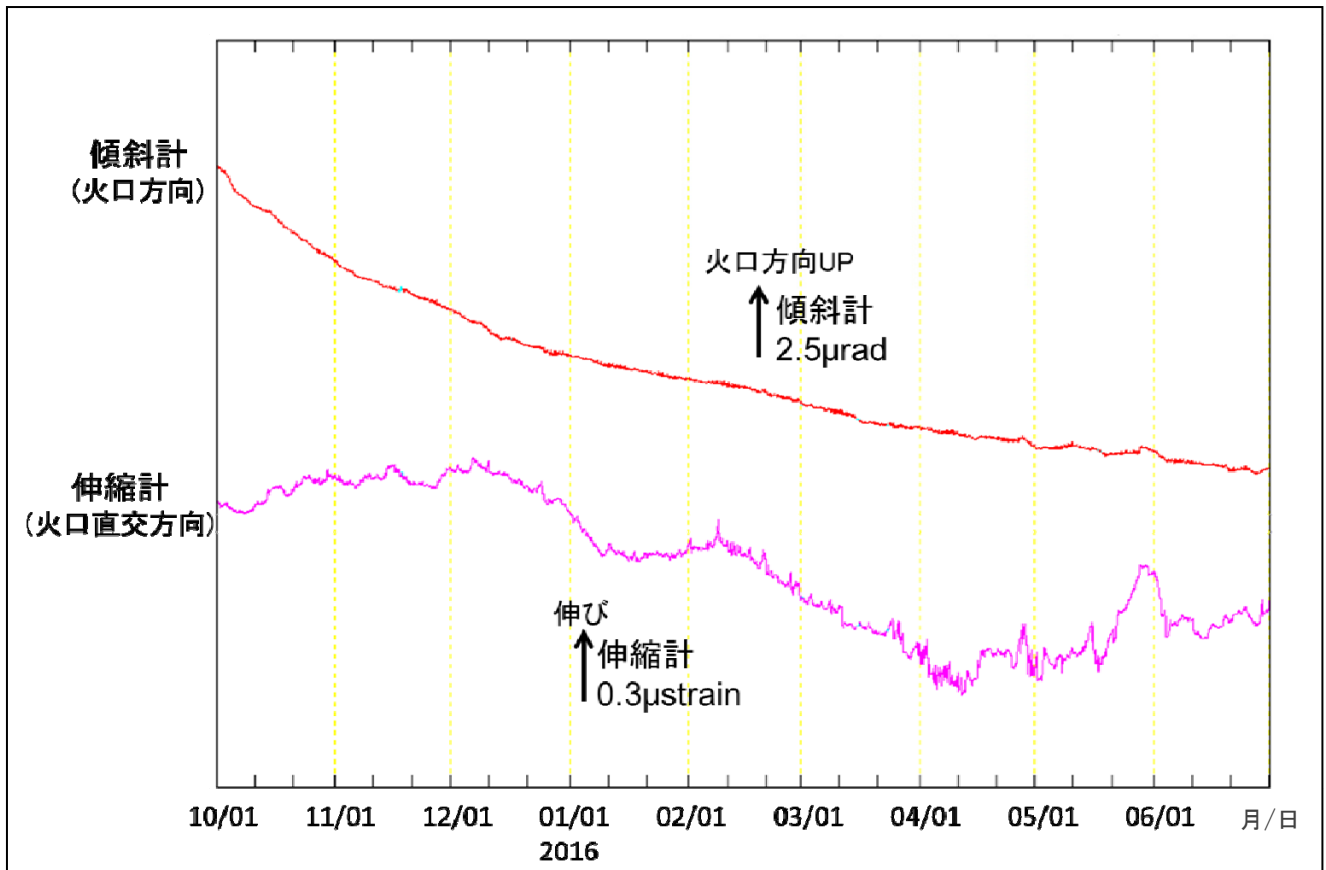


図7 桜島 有村観測坑道の傾斜計及び伸縮計の変化（2015年10月1日～2016年6月30日）

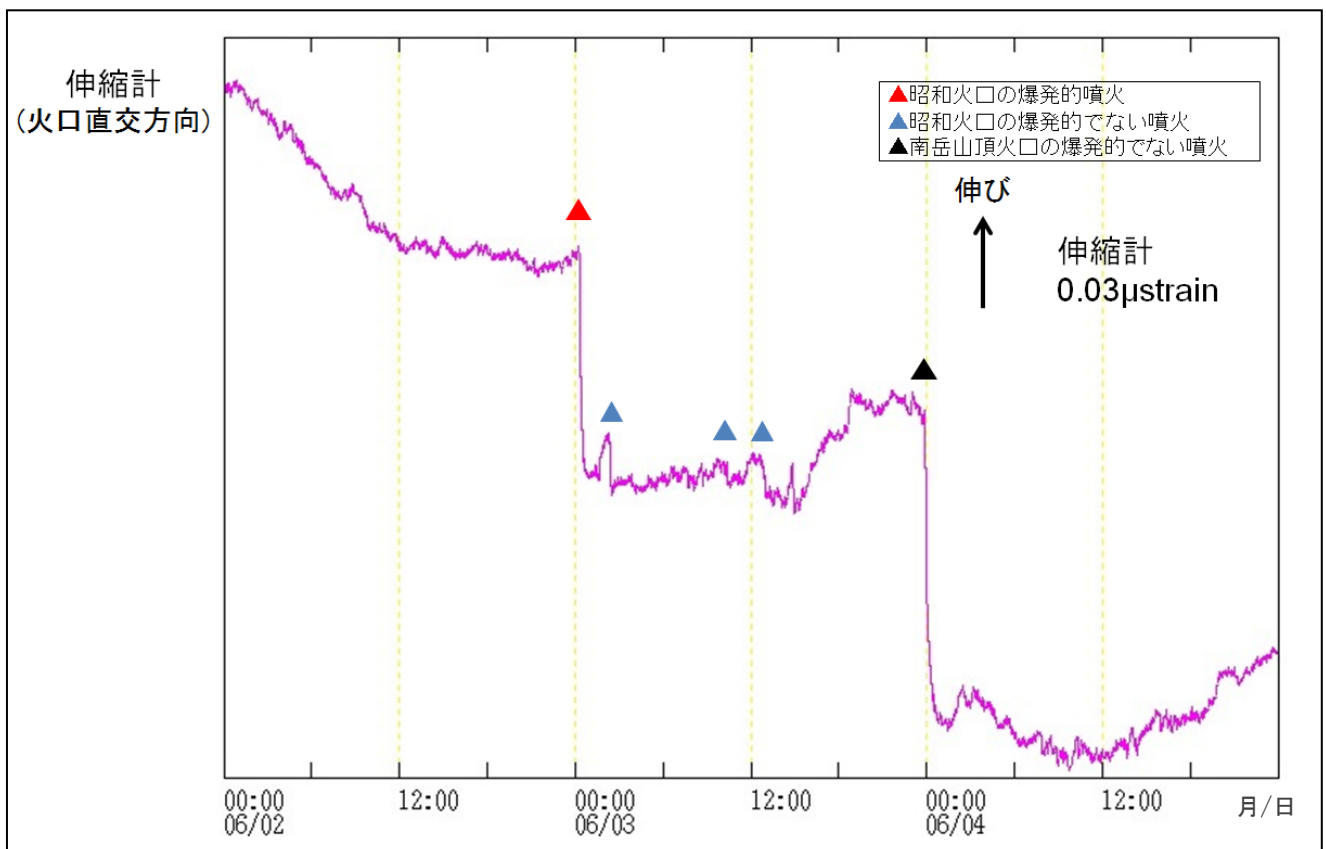


図8 桜島 爆発的噴火に伴う有村観測坑道伸縮計（火口直交成分）の変動の例（2016年6月2日～6月4日）

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。



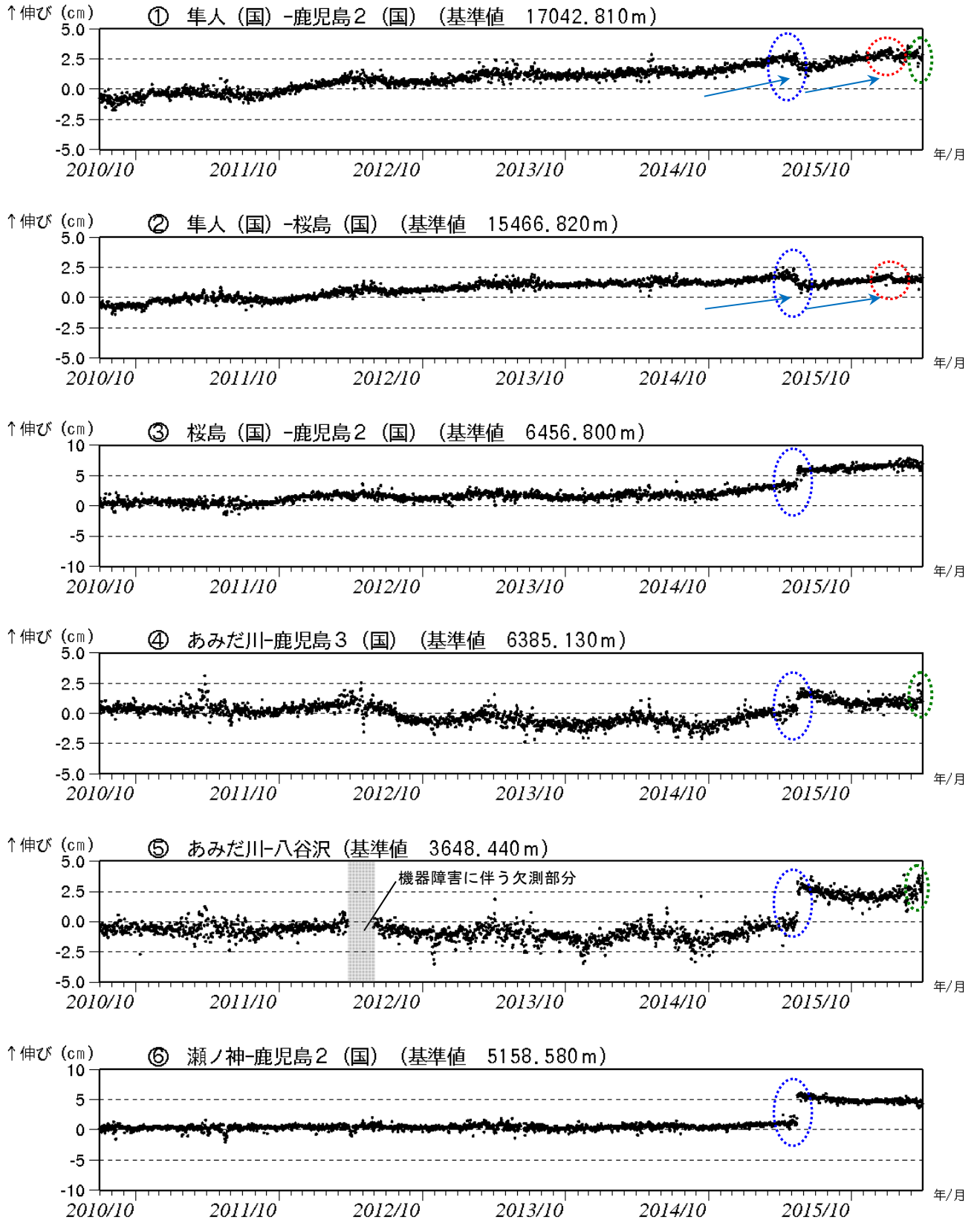


図 9-1 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2016 年 6 月)

- ・ 始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の膨張を示す伸びの傾向（①、②）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（④、⑤、⑨、⑩、⑫）がみられていましたが、2016 年 1 月頃から停滞しています。

青色の破線は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動です。

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

緑色の破線は気象の影響による乱れとみられます。

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 10 の①～⑥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。

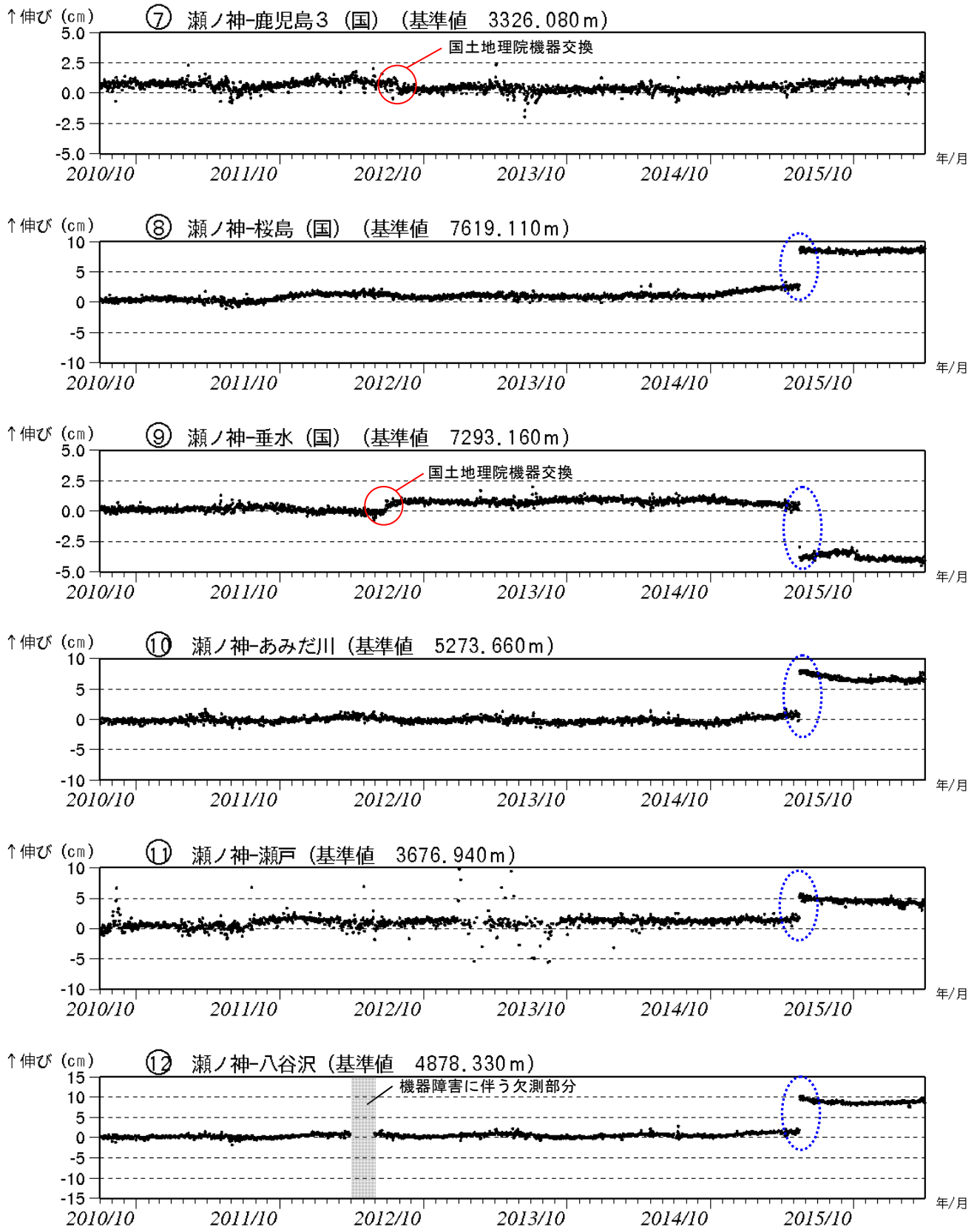


図 9-2 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2016 年 6 月)

青色の破線は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動です。  
 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 10 の⑦～⑫に対応しています。  
 灰色の部分には機器障害による欠測を示しています。

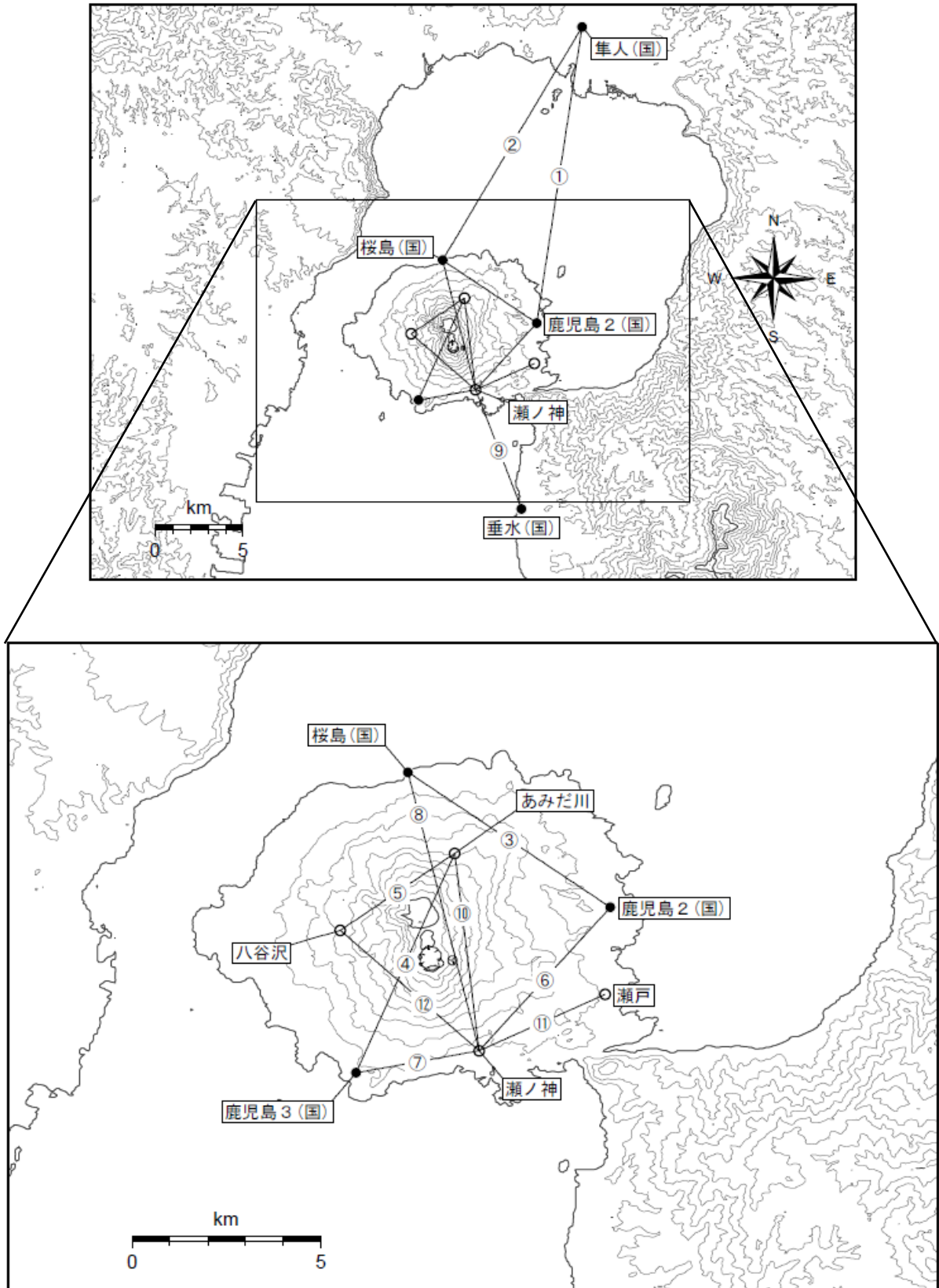


図 10 桜島 GNSS 連続観測点と基線番号

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

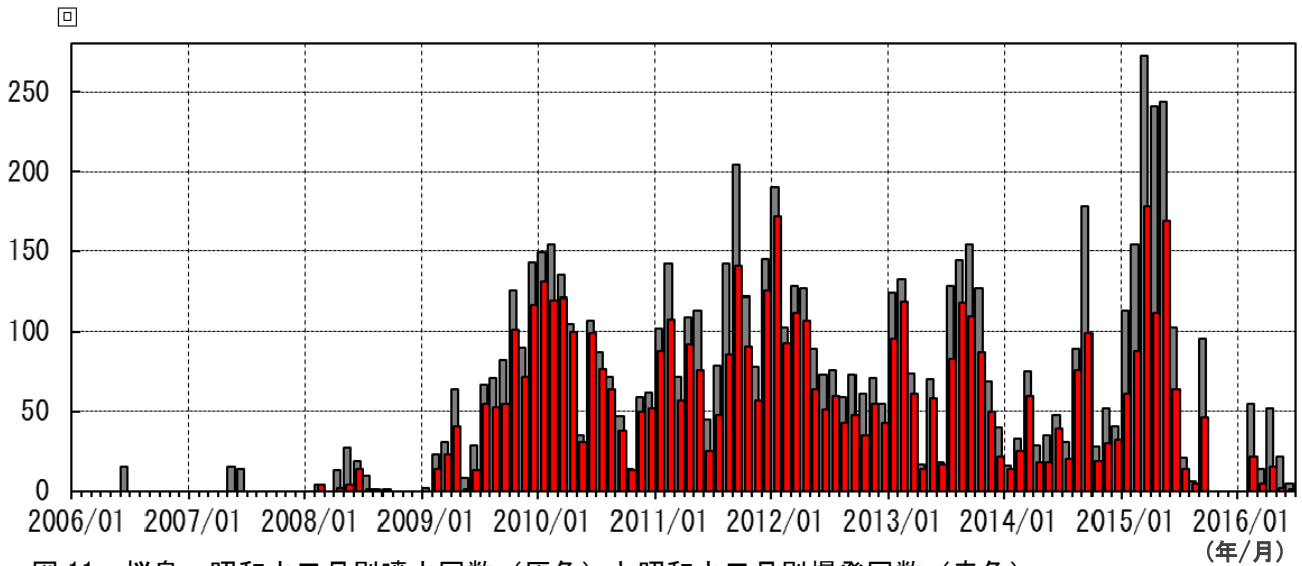


図 11 桜島 昭和火口月別噴火回数（灰色）と昭和火口月別爆発回数（赤色）  
（2006 年 1 月～2016 年 6 月）

< 6 月の状況 >

昭和火口では、噴火活動が継続しました。噴火回数は 4 回（5 月：22 回）で、このうち爆発的噴火は 1 回（5 月：2 回）でした。

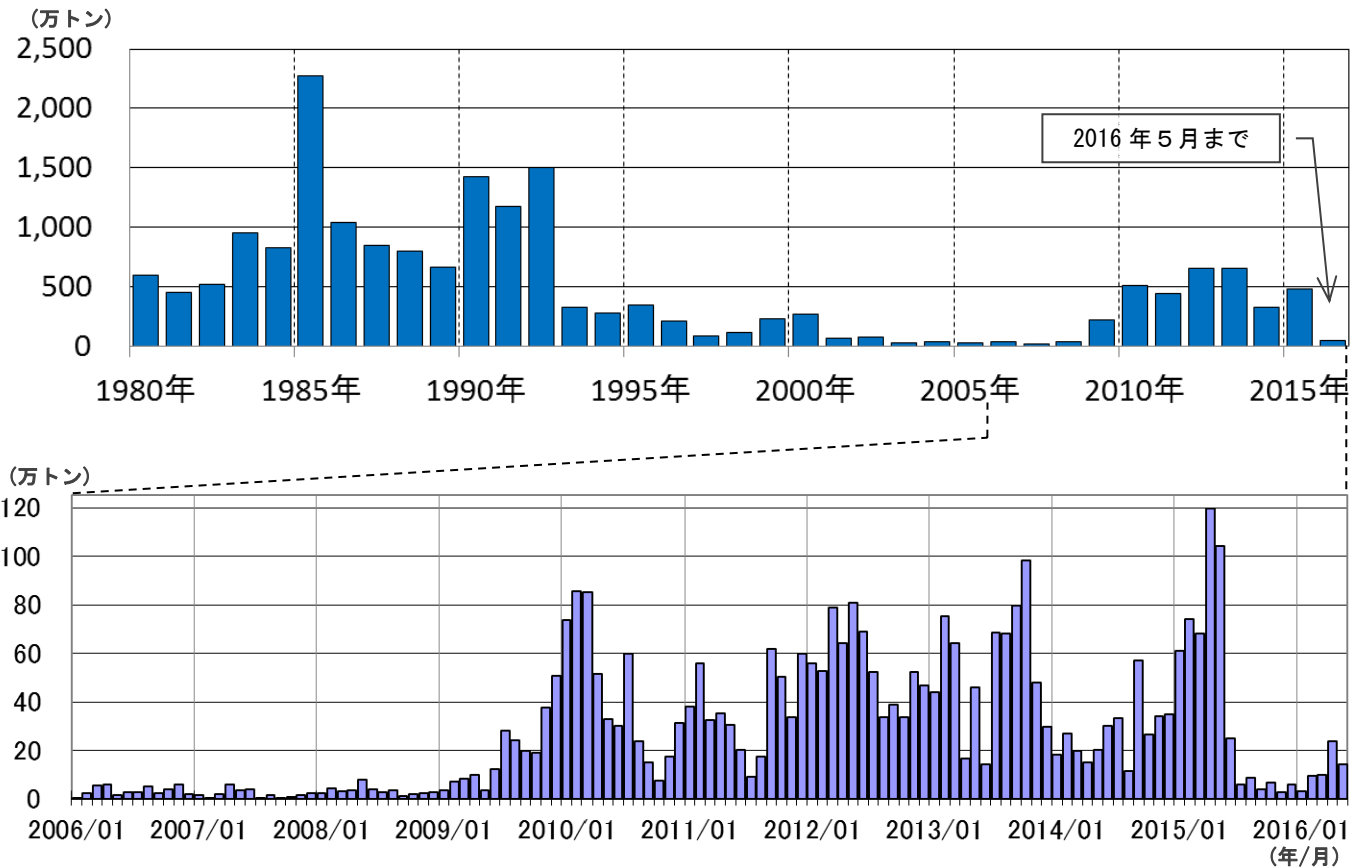


図 12 桜島 鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した火山灰の総噴出量  
（1980 年 1 月～2016 年 5 月、上段：年別値 下段：月別値）

5 月の総噴出量は約 10 万トン（4 月：約 20 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 7 月～2016 年 6 月）

2015～2016年		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
南岳山頂	噴火回数	—	—	2	—	—	—	—	—	6	1	3	1	13
火口	爆発的噴火	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
昭和	噴火回数	21	6	96	—	—	—	—	55	8	51	22	4	263
火口	爆発的噴火	14	5	46	—	—	—	—	22	5	15	2	1	110

※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 7 月～2016 年 6 月）

2015～2016年		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
地震回数		862	1,321	569	47	98	37	32	485	129	256	164	126	4,126
微動継続時間の合計(時)		49	2	29	0	—	—	—	14	1	8	4	2	109

※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 7 月～2016 年 6 月）

2015～2016年		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
降灰量 (g/m <sup>2</sup> )		6	0	4	1	—	—	—	4	0	5	10	22	52
降灰日数		9	3	6	2	0	0	0	2	1	6	6	2	37

※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 m<sup>2</sup> あたりの降灰量です。降灰量は 0.5g/m<sup>2</sup> 未満切捨て。「0」は 0.5g/m<sup>2</sup> 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。

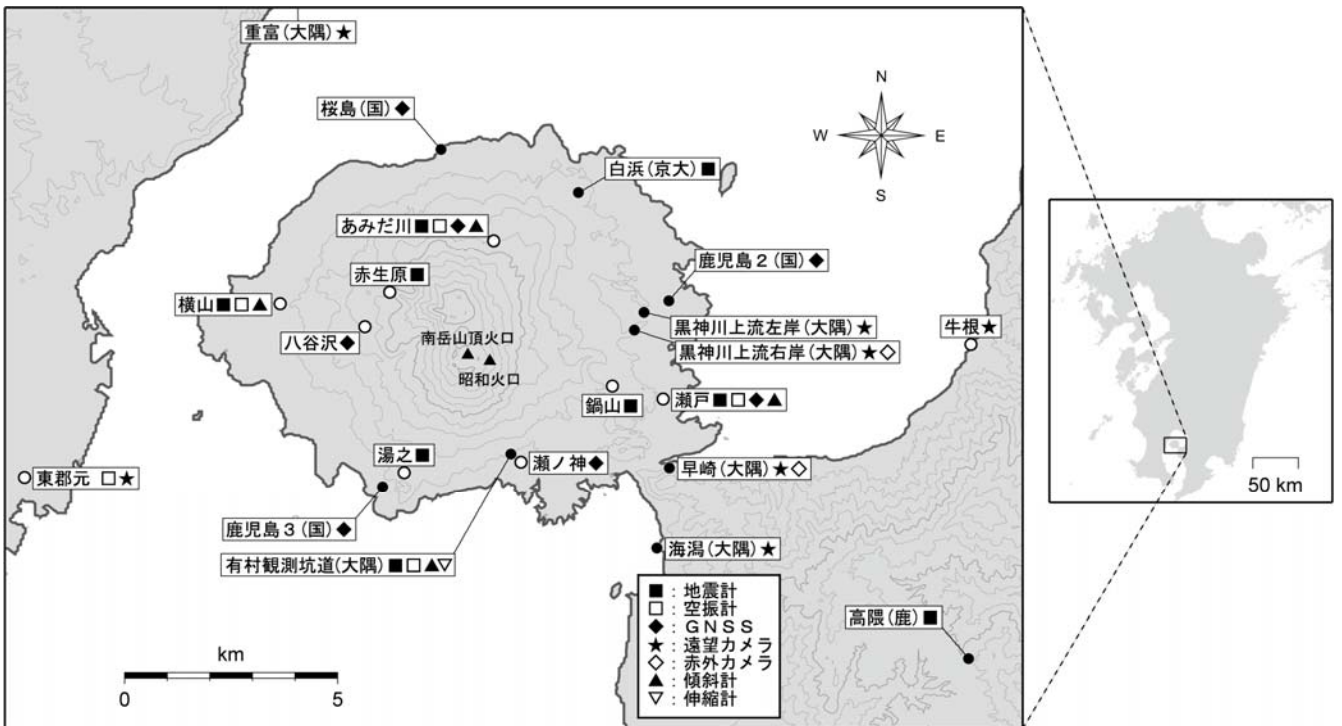


図 13 桜島 観測点配置図

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