

桜島の火山活動解説資料（平成 28 年 9 月）

福岡管区気象台

地域火山監視・警報センター

鹿児島地方気象台

昭和火口では、7月26日に爆発的噴火¹⁾が発生しましたが、その後はごく小規模な噴火²⁾も観測されていません。南岳山頂火口では、8月まではごく小規模な噴火が時々観測されていましたが、9月以降は観測されていません。火山性地震は概ね少ない状態で経過し、火山性微動は観測されていません。火山ガス（二酸化硫黄）の放出量³⁾は、少ない状態でした。

昭和火口及び南岳山頂火口の噴火活動は8月以降低下していますが、地殻変動観測では、始良カルデラの地下のマグマだまりの膨張が続いていることから、火山活動が再活発化する可能性があります。2015年1月頃から地殻変動の膨張速度がやや増大しており、引き続き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⁴⁾及び火砕流⁵⁾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⁶⁾）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。

○ 9月の活動概況

・ 噴煙など表面現象の状況（図1、図3-①②、図5-①②、図11、表1）

昭和火口では、7月26日に爆発的噴火が発生しましたが、その後はごく小規模な噴火も観測されていません。南岳山頂火口では、8月まではごく小規模な噴火が時々観測されていましたが、9月以降は観測されていません。

・ 地震や微動の発生状況（図3-③～⑤、図4、図6、表2）

火山性地震の月回数は104回で、前月（8月：154回）と同様に少ない状態で経過しました。震源は主に、南岳の海拔下2km～3km付近と、桜島南西部の海拔下7km～9kmに分布しました。火山性微動は観測されませんでした（8月：22分）。

・ 火山ガスの状況（図3-⑥、図5-④）

5日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は1日あたり20トン（8月：40トン～200トン）と少ない状態でした。

この火山活動解説資料は福岡管区気象台ホームページ（<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10月分）は平成28年11月9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、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⁷⁾、伸縮計⁸⁾による観測では、山体の膨張を示す変化は認められませんでした。7日から8日にかけては、わずかな収縮が観測されました。

GNSS⁹⁾連続観測では、始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の地下のマグマだまりの膨張が続いており、2015年1月頃から地殻変動の膨張速度がやや増大しています。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 5-③、図 12、表 3）

鹿児島地方気象台では、降灰は観測¹⁰⁾されませんでした。

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8月の総噴出量¹¹⁾は、約5万トン（7月：約3万トン）と少ない状況でした。

- 1) 桜島では、火道内の爆発による地震を伴い、爆発音、体に感じる空気の振動、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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 火砕流とは、火山灰や岩塊、空気や水蒸気为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から時速百km以上、温度は数百℃にも達することがあります。
- 6) 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。
- 7) 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1km先が1mm上下するような変化量です。
- 8) 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1kmの長さのものが1mm伸び縮みするような変化量です。
- 9) 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。
- 10) 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。
- 11) 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 桜島の状況（9月23日、東郡元カメラによる）

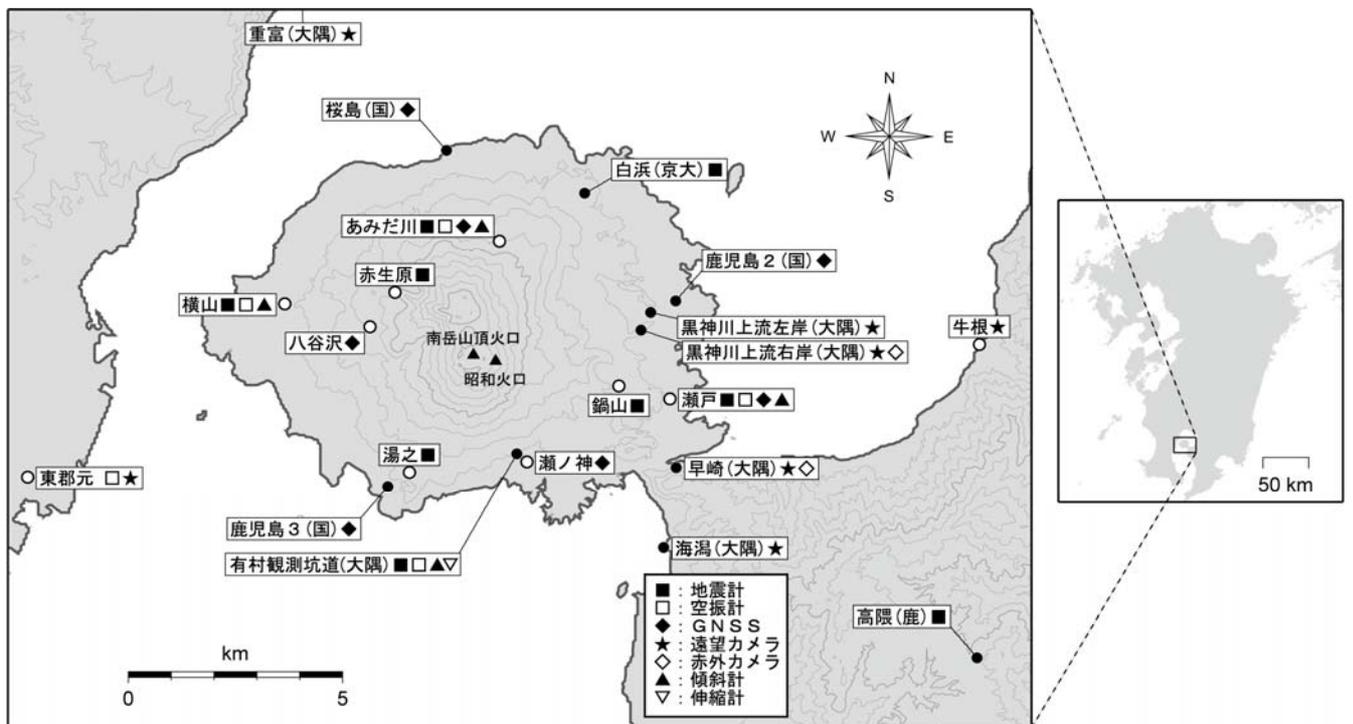


図 2 桜島 観測点配置図

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

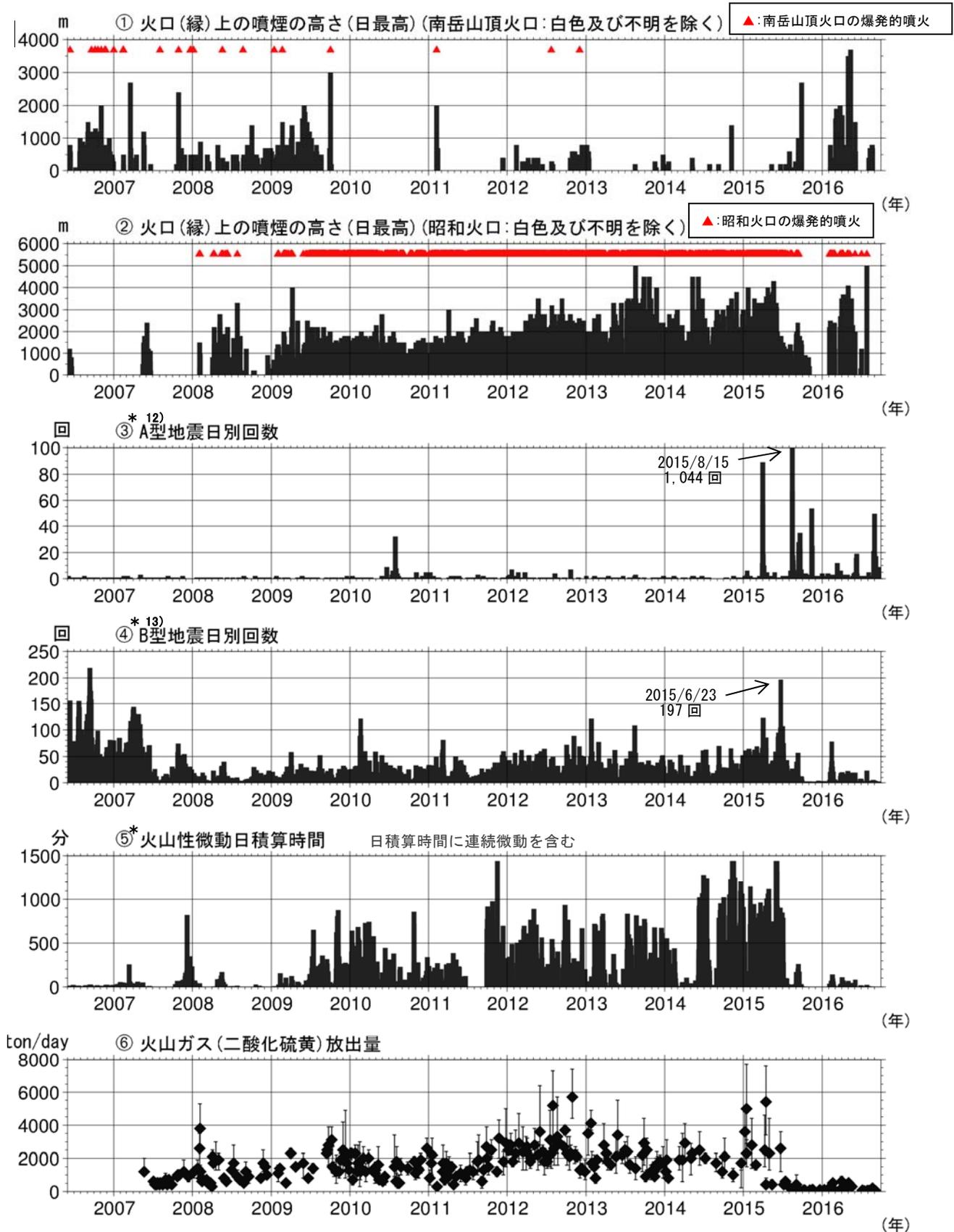


図3 桜島 昭和火口噴火活動再開（2006年6月）以降の活動経過図（2006年6月～2016年9月）

*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。

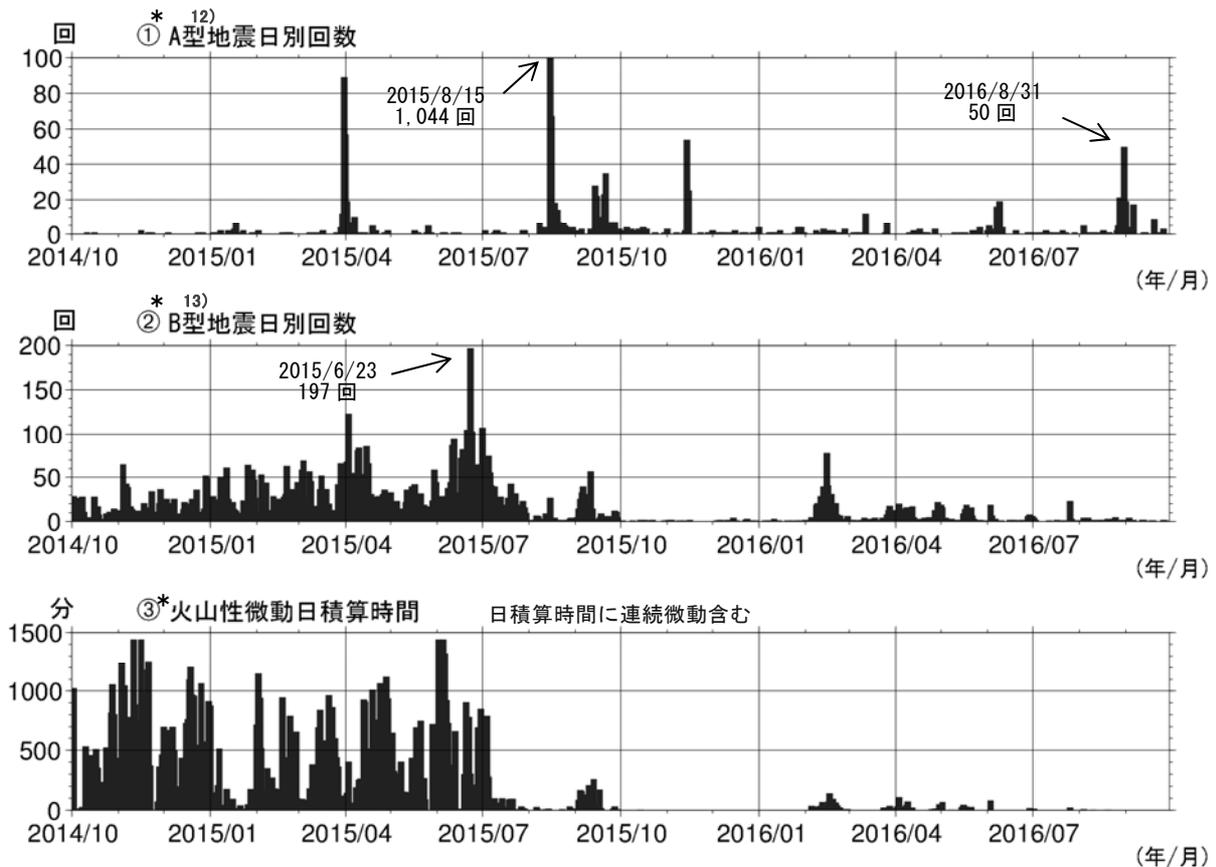


図4 桜島 最近2年間の活動経過図（2014年10月～2016年9月）

<9月の状況>

- ・火山性地震の月回数は104回で、前月（8月：154回）と同様に少ない状態で経過しました。
- ・火山性微動は観測されませんでした（8月：22分）。

*「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波や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。

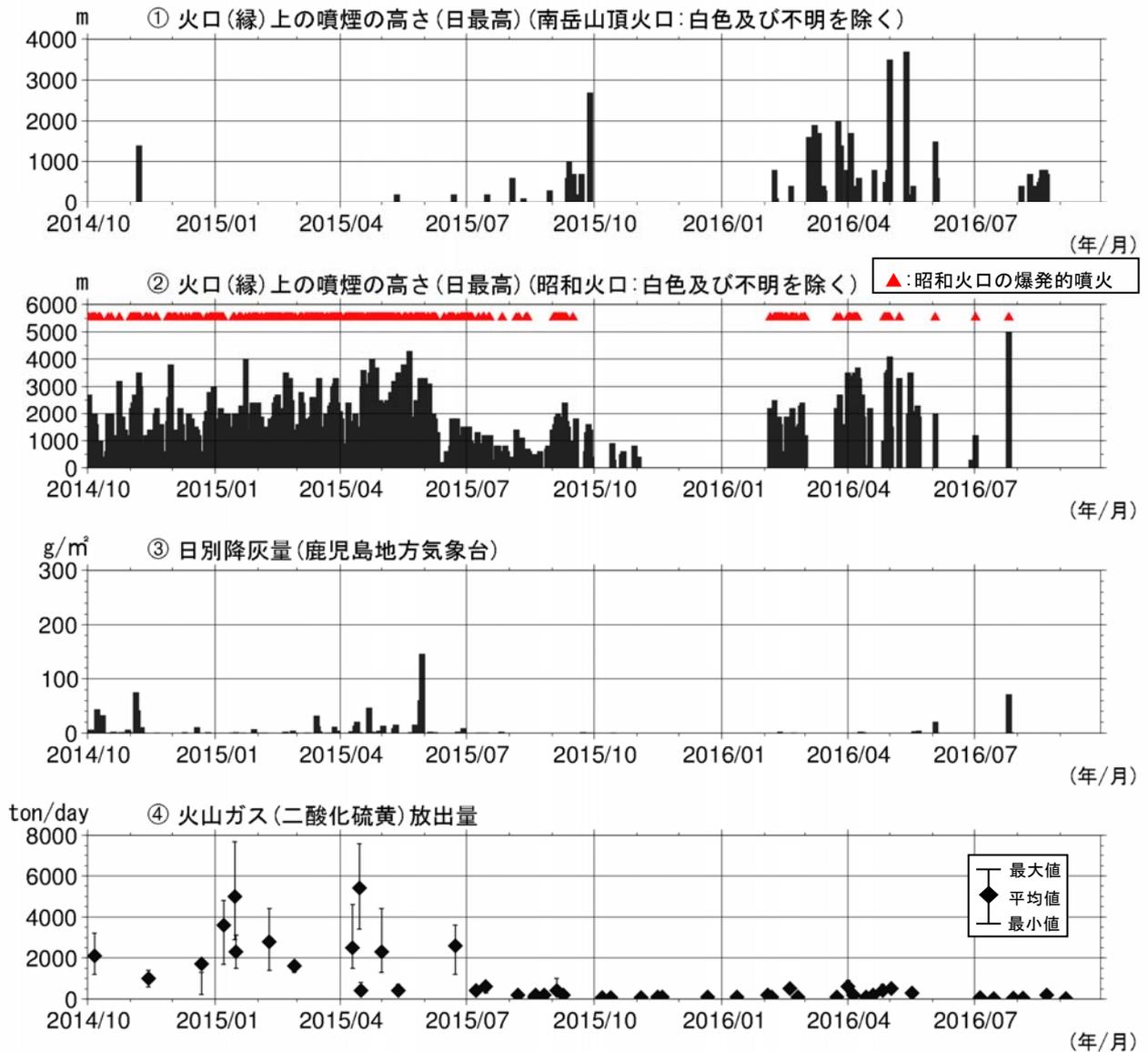
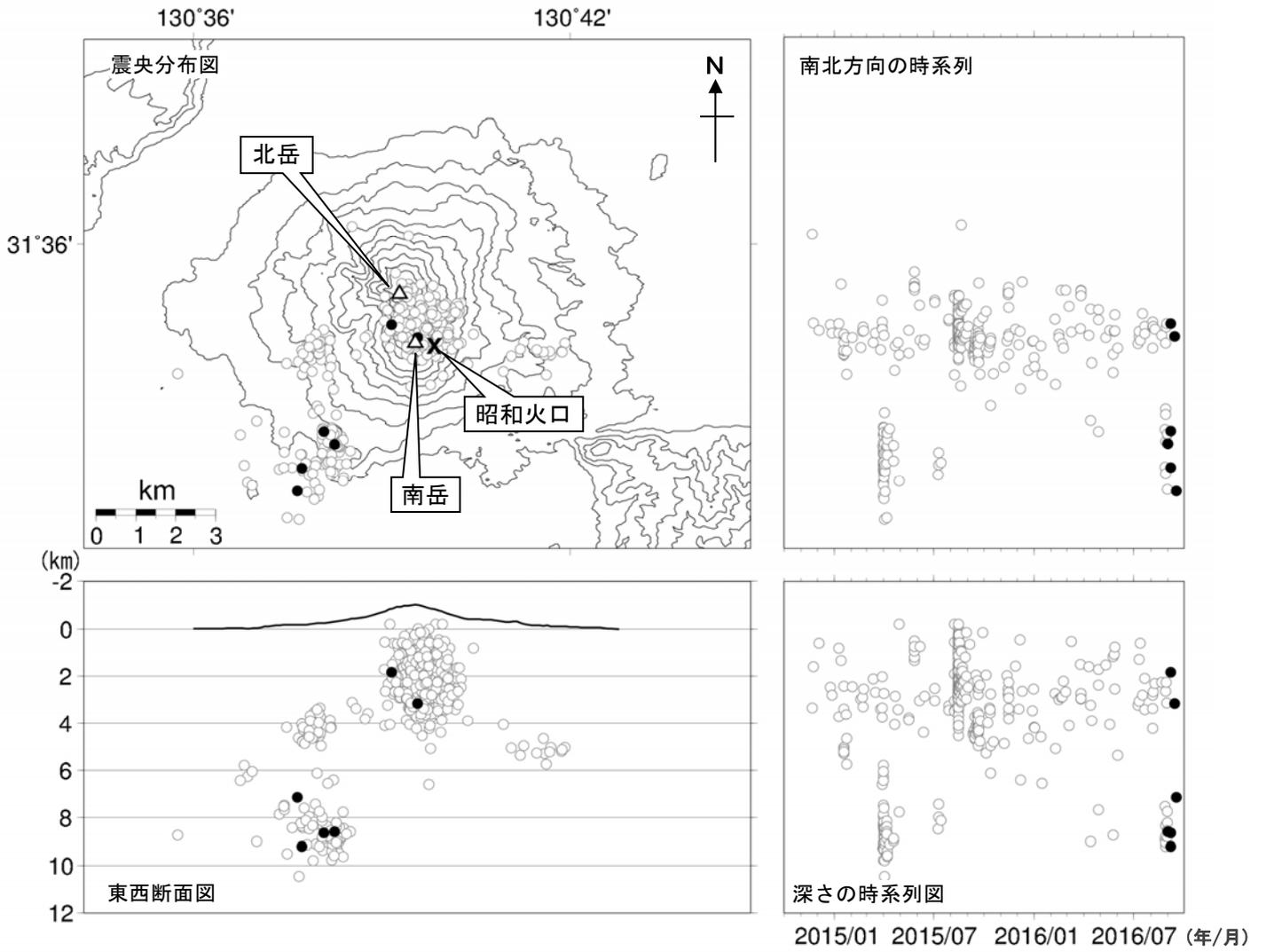


図5 桜島 最近2年間の活動経過図(2014年10月~2016年9月)

<9月の状況>

- ・南岳山頂火口及び昭和火口では、噴火は観測されませんでした。
- ・鹿児島地方気象台では、降灰は観測されませんでした。
- ・火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は1日あたり20トン(8月:40トン~200トン)と少ない状態でした。



- : 2016 年 9 月の震源
- : 2014 年 10 月～2016 年 8 月の震源

図 6 桜島 震源分布図（2014 年 10 月～2016 年 9 月）

< 9 月の状況 >

震源は南岳の海拔下 2 km～3 km 付近と、桜島南西部の海拔下 7 km～9 km 付近に分布しました。

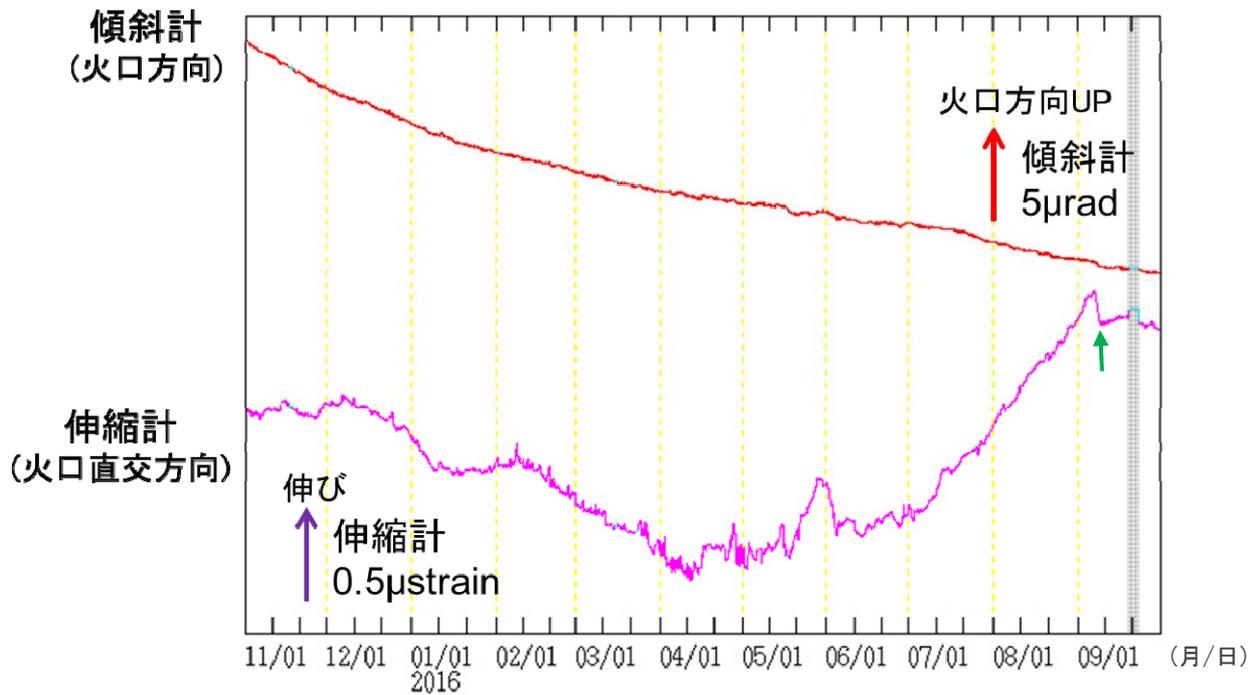


図 7-1 桜島 有村観測坑道の傾斜計及び伸縮計の変化（2015 年 11 月 1 日～2016 年 9 月 30 日）

- ・ 傾斜計では山体膨張を示す変化は認められませんでした。
 - ・ 伸縮計では 9 月 7 日から 8 日にかけて、わずかな収縮（緑矢印）が観測されました。
- * 灰色の部分はデータの欠測を示しています。

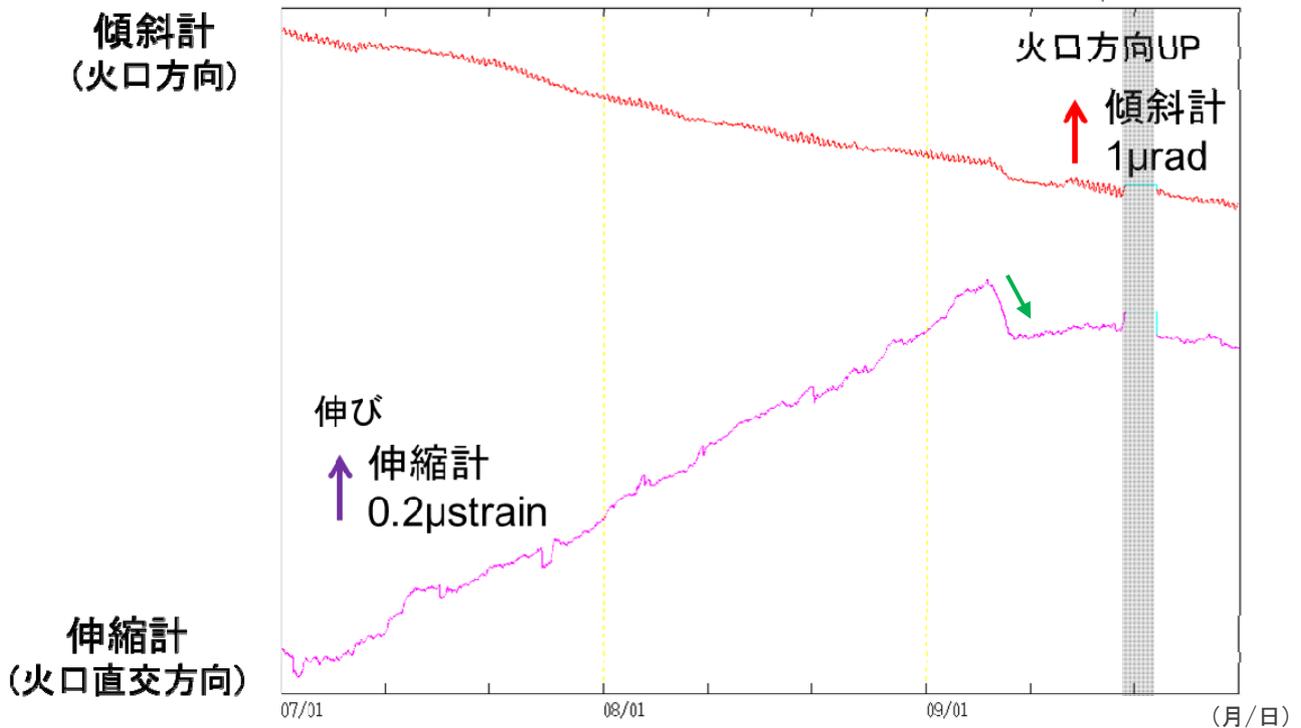


図 7-2 桜島 有村観測坑道の傾斜計及び伸縮計の変化（2016 年 7 月 1 日～9 月 30 日）

- ・ 傾斜計では山体膨張を示す変化は認められませんでした。
 - ・ 伸縮計では 9 月 7 日から 8 日にかけて、わずかな収縮（緑矢印）が観測されました。
- * 灰色の部分はデータの欠測を示しています。

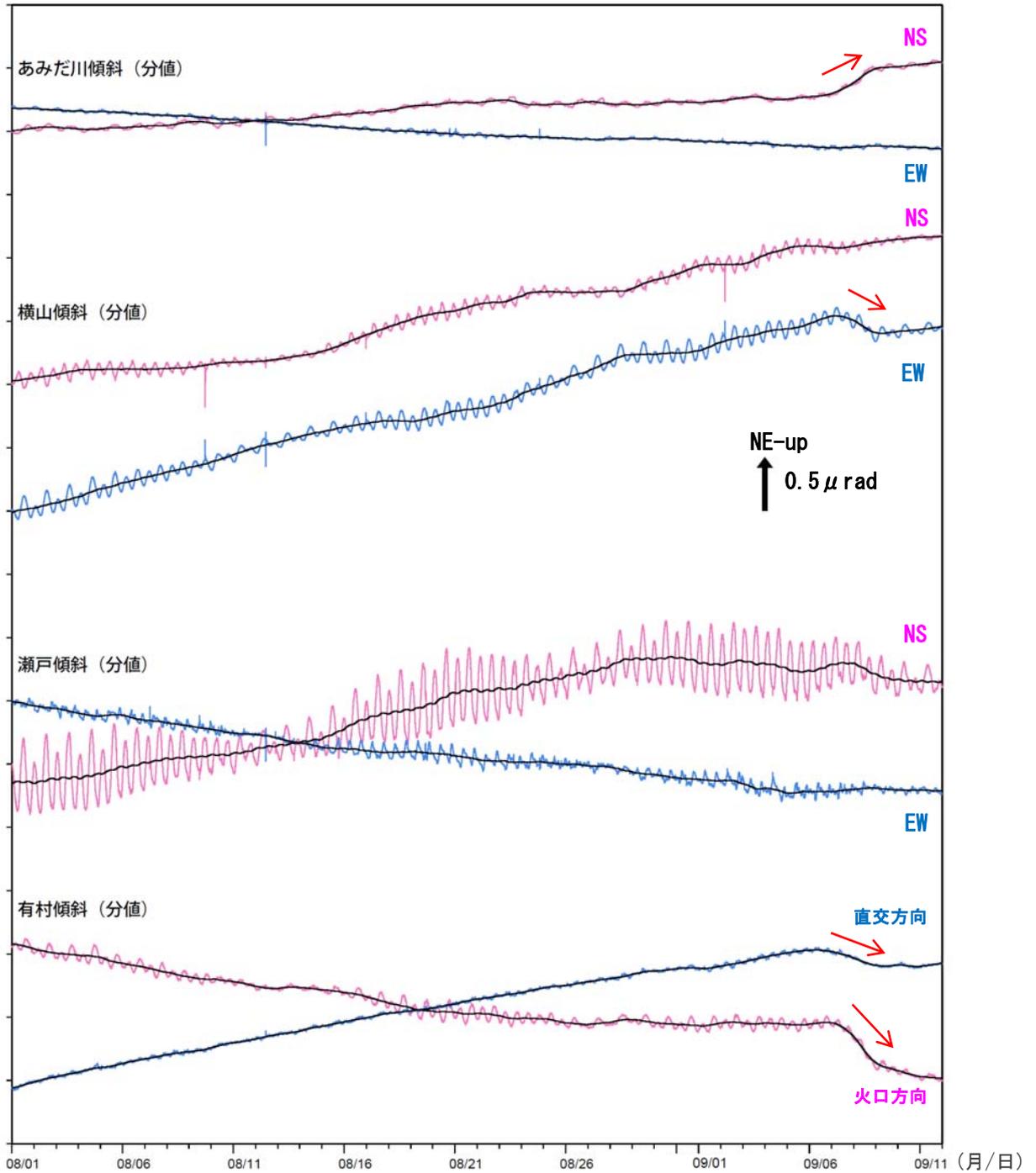


図 8 桜島 桜島島内の傾斜計の変化（2016 年 8 月 1 日～9 月 11 日）

9 月 7 日から 8 日にかけて、わずかな収縮（赤矢印）を示す地殻変動を観測しました。
 ＊潮汐の影響が大きいため、24 時間移動平均を黒線で示しています。

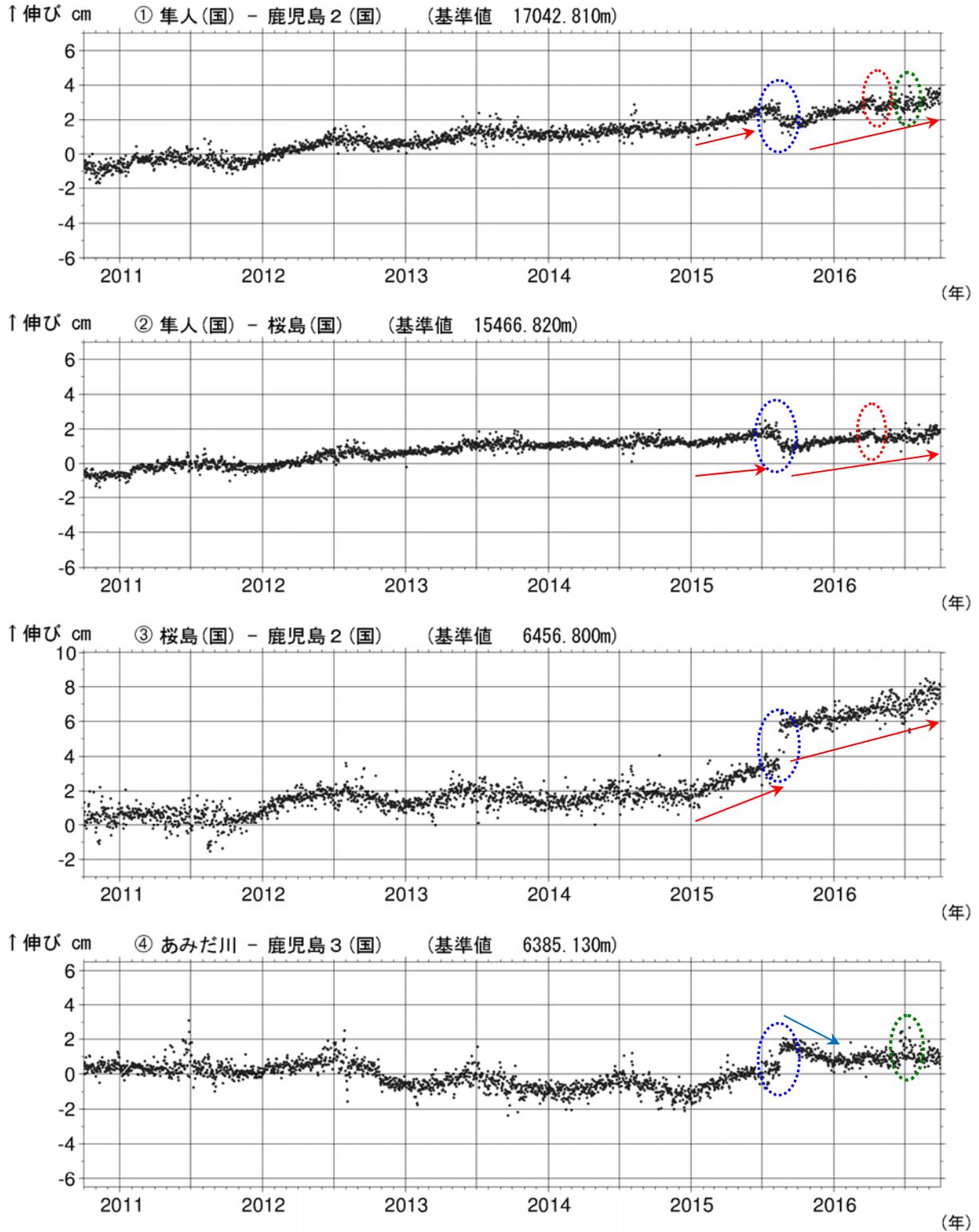


図 9-1 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 10 月～2016 年 9 月）

- ・ 始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の地下のマグマだまりの膨張が続いており、2015 年 1 月頃から地殻変動の膨張速度がやや増大しています（図中の①、②及び③の赤矢印）。
- ・ 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（図中の④の青矢印）がみられていましたが、2016 年 1 月頃から停滞しています。

* 緑色の破線は気象の影響による乱れとみられます。

* 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。

* これらの基線は図 10 の①～④に対応しています。

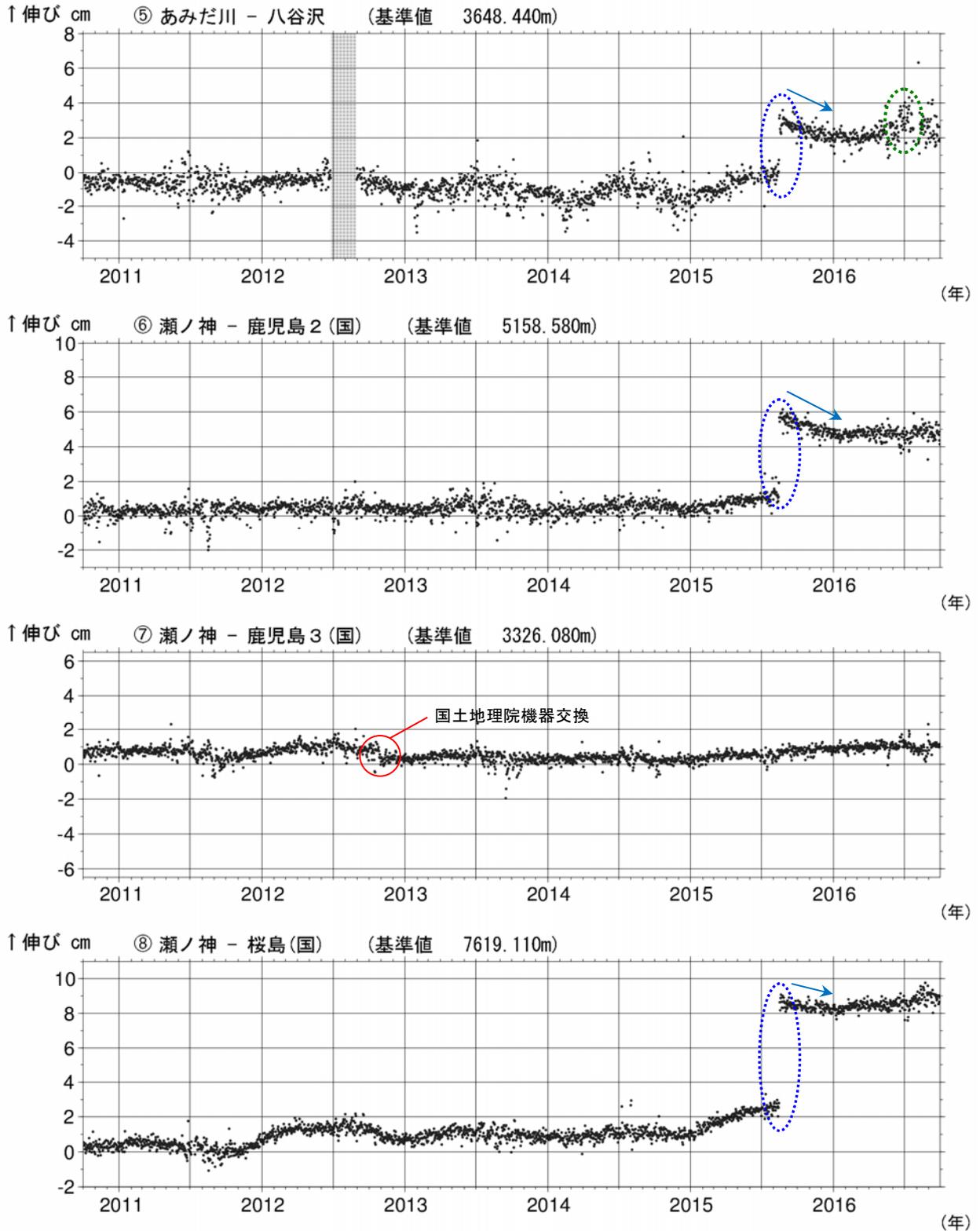


図 9-2 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 10 月～2016 年 9 月）

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（図中の青矢印）がみられていましたが、2016 年 1 月頃から停滞しています。

- * 緑色の破線は気象の影響による乱れとみられます。
- * 青色の破線は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動です。
- * これらの基線は図 10 の⑤～⑧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。

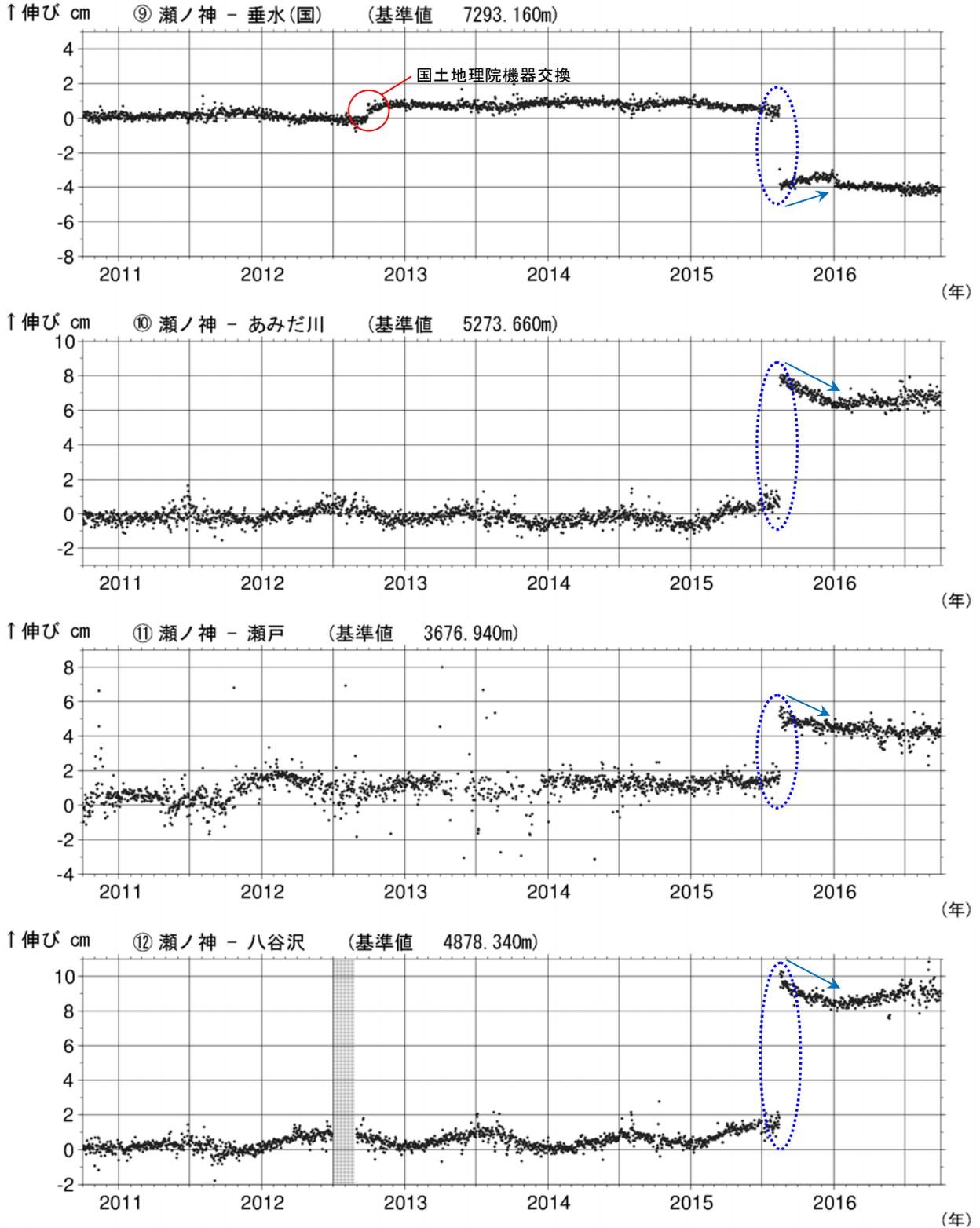


図 9-3 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2016 年 9 月)

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 (図中の青矢印) 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。

*これらの基線は図 10 の⑨～⑫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。

*基線⑨は山体を挟まないため、基線長の伸びは山体の収縮を示しています。

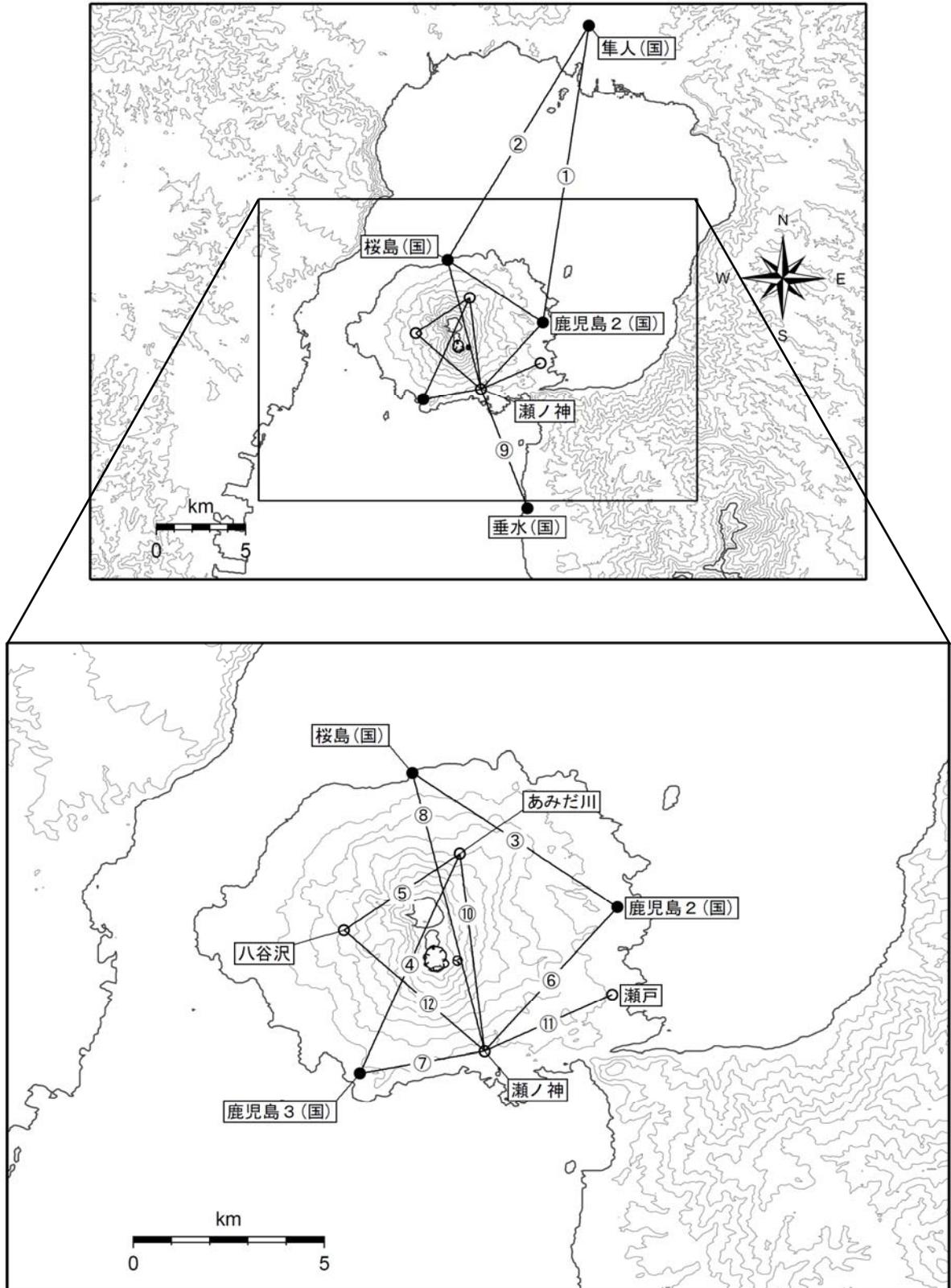


図 10 桜島 GNSS 連続観測点と基線番号

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。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

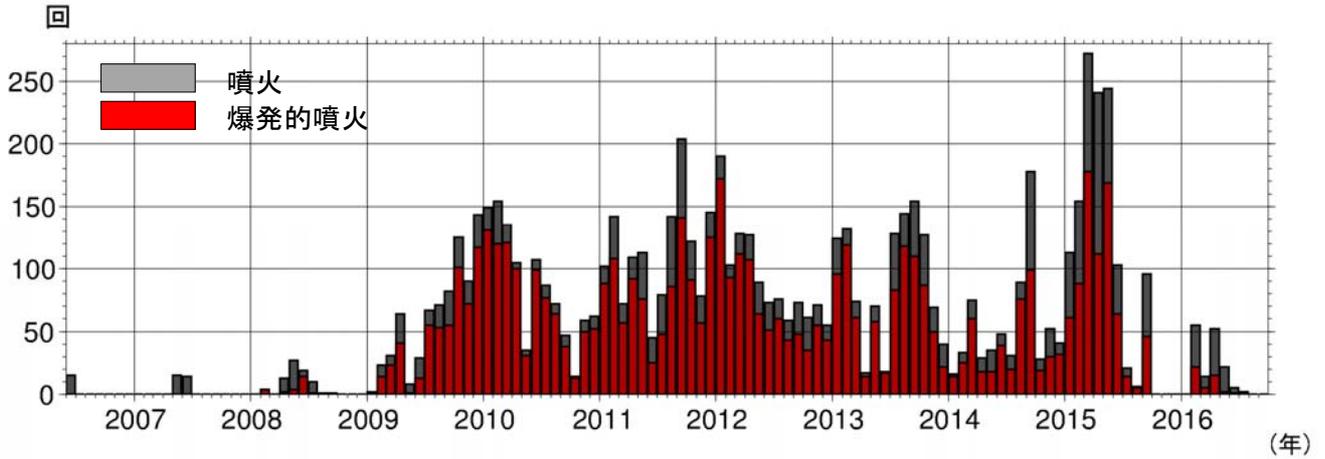


図 11 桜島 昭和火口の月別の噴火回数（灰色）と爆発回数（赤色）
（2006 年 6 月～2016 年 9 月）

< 9 月の状況 >

昭和火口では、噴火は観測されませんでした。

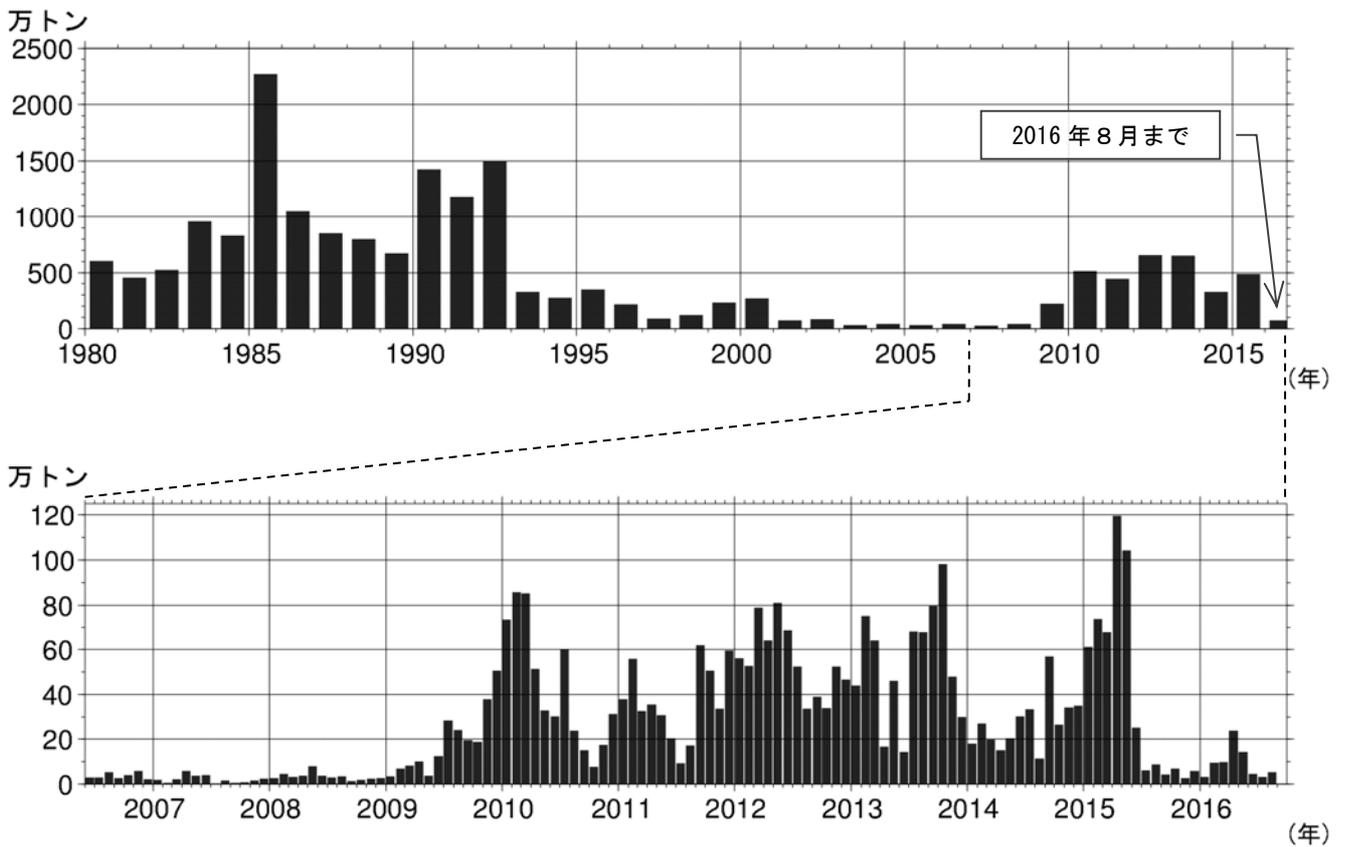


図 12 桜島 鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した火山灰の総噴出量
（1980 年 1 月～2016 年 8 月、上段：年別値 下段：月別値）

8 月の総噴出量は約 5 万トン（7 月：約 3 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 10 月～2016 年 9 月）

2015～2016年		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
南岳山頂 火口	噴火回数	—	—	—	—	—	6	1	3	1	—	—	—	11
	爆発的噴火	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
昭和 火口	噴火回数	—	—	—	—	55	8	51	22	4	2	—	—	142
	爆発的噴火	—	—	—	—	22	5	15	2	1	2	—	—	47

※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 10 月～2016 年 9 月）

2015～2016年		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
地震回数		47	98	37	32	485	129	256	164	126	62	154	104	1,694
微動継続時間の合計(時)		0	—	—	—	14	1	8	4	1	0	0	—	28

※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 10 月～2016 年 9 月）

2015～2016年		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
降灰量 (g/m ²)		1	—	—	—	4	0	5	10	22	74	0	—	116
降灰日数		2	0	0	0	2	1	6	6	2	2	2	0	23

※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。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。