

第 137 回
火山噴火予知連絡会資料

(その 1 の 1)

桜島

平成 29 年 2 月 14 日

火山噴火予知連絡会資料（その１）

目次

桜島.....	3
気象庁（気象研含む）	3-44
東大震研	45-46
京大桜島	47-57
地理院	58-68
砂防部	69-78
海保	79

桜 島

(2017 年 1 月 31 日現在)

昭和火口では、7 月 27 日以降はごく小規模な噴火も観測されていない。

南岳山頂火口では、8 月 23 日以降はごく小規模な噴火も観測されていない。

1 日あたりの火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、9 月以降は 20～200 トンと少ない状態であった。

地殻変動観測では、2015 年 8 月の急激な山体膨張が停止した後に続いていた山体の収縮傾向が 2016 年 1 月頃から停滞している。

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及び火砕流に警戒が必要である。風下側では火山灰だけでなく小さな噴石（火山れき）が遠方まで風に流されて降るため注意が必要である。

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が必要である。また、降雨時には土石流に注意が必要である。

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）を発表した。その後、警報事項に変更はない。

○ 概況（2016 年 9 月～2017 年 1 月 31 日）

- ・ 噴煙、噴火活動、降灰の状況（表 1、表 3、表 4、図 1、図 9 ①～③⑤、図 10、図 12 ①～③⑤、図 14 ①②、図 15、図 16、図 19、図 25 ①②、図 26、図 30 ⑤）

昭和火口では、7 月 27 日以降、ごく小規模な噴火も観測されていない。

南岳山頂火口では、8 月 23 日以降、ごく小規模な噴火も観測されていない。

白色の噴煙が最高で火口縁上 700 m（南岳山頂火口）まで上がった。

火映は観測されていない。

鹿児島地方気象台では、降灰は観測されなかった。

- ・ 昭和火口、南岳山頂火口及び桜島山体の状況（図 2～8）

1 月 11 日に九州地方整備局の協力を得て実施した上空からの観測では、昭和火口周辺の熱異常域の分布に特段の変化はなく、火口底に顕著な高温部は認められなかった。

1 月 17 日に現地調査を実施した。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が観測されたが、特段の変化は認められなかった。それ以外の火口周辺や山腹では、熱異常域は認められなかった。

- ・ 地震や微動の発生状況（表 2、図 11、図 13、図 14 ③④、図 17、図 18、図 24、図 25 ③④、図 26～29、図 30 ①～④、図 31）

B 型地震は少ない状態で経過した。A 型地震の 9 月の月回数は 73 回と一時的に増加したが、10 月以降は月回数 15 から 17 回で経過した。

震源は、南岳直下の海拔下 0～5 km 付近、桜島南西部の海拔下 7～10 km 付近、桜島西部の海拔下 4 km 付近、及び桜島東部の 5 km 付近に A 型地震が分布した。

火山性微動は観測されていない。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、九州地方整備局大熊河川国道事務所、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及び鹿児島県のデータを利用して作成した。

・ **地殻変動の状況（図19～23、図32～35）**

桜島島内の傾斜計では、2015年8月15日の急激な変動以降、顕著な山体膨張を示す変動はみられない。9月7日から8日にかけて、わずかな収縮を示す地殻変動を観測した。伸縮計では9月から11月頃までは概ね横ばい、12月頃から収縮がみられている。

地殻変動観測では、2015年8月15日の急激な変動以降、顕著な山体膨張を示す急激な変動はみられていない。島内の山体の収縮傾向は2016年1月頃から停滞し、始良カルデラの膨張を示す基線の伸びの傾向は、2016年11月頃から一部の基線では鈍化が認められるものの、継続している。

・ **火山ガス（二酸化硫黄）の状況（図9④、図12④）**

1日あたりの火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、9月以降も少ない状態が続いており、9月20トン、10月40～100トン、11月40～80トン、12月100トン、2017年1月200トンであった。

表 1 桜島 最近 1 年間の月別噴火回数 (2016 年 2 月～2017 年 1 月)

2016～2017年		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
南岳山頂	噴火回数	—	6	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	11
	火口													
昭和	爆発的噴火	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	噴火回数	55	8	51	22	4	2	—	—	—	—	—	—	142
火口	爆発的噴火	22	5	15	2	1	2	—	—	—	—	—	—	47
	噴火回数													

表 2 桜島 最近 1 年間の月別地震回数・微動時間 (2016 年 2 月～2017 年 1 月)

2016～2017年		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
地震回数		485	129	256	164	126	62	154	104	26	24	93	67	1,690
微動継続時間の合計(時)		14	1	8	4	1	0	0	—	—	—	—	—	28

2014 年 5 月 24 日以降は赤生原周辺工事のため、あみだ川で計測。微動時間は分単位切捨て。

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
(2016 年 2 月～2017 年 1 月)

2016～2017年		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
降灰量 (g/m ²)		4	0	5	10	22	74	0	—	—	—	—	—	115
降灰日数		2	1	6	6	2	2	2	0	0	0	0	0	21

表 4 桜島 最近 1 年間の月別の火山灰の噴出量 (2016 年 1 月～2016 年 12 月)

2016年		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
降灰量 (万トン)		3	10	10	20	10	4	3	5	8	2	3	2	80

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。

周辺に堆積した火山灰が風により観測容器に舞い込んだ可能性がある。

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る。



図 1 桜島 2016 年 12 月 18 日 14 時 13 分の南岳山頂火口の状況
(東郡元監視カメラ)
白色の噴煙が最高で火口縁上 700m まで上がった。



図 2 桜島 観測点位置図 (橙丸は撮影位置を、矢印は撮影方向を示す)

各地点では、赤外熱映像装置による地表面温度分布の撮影と併せ、目視観測、デジタルカメラにより火口及びその周辺の状況の観測を行った。

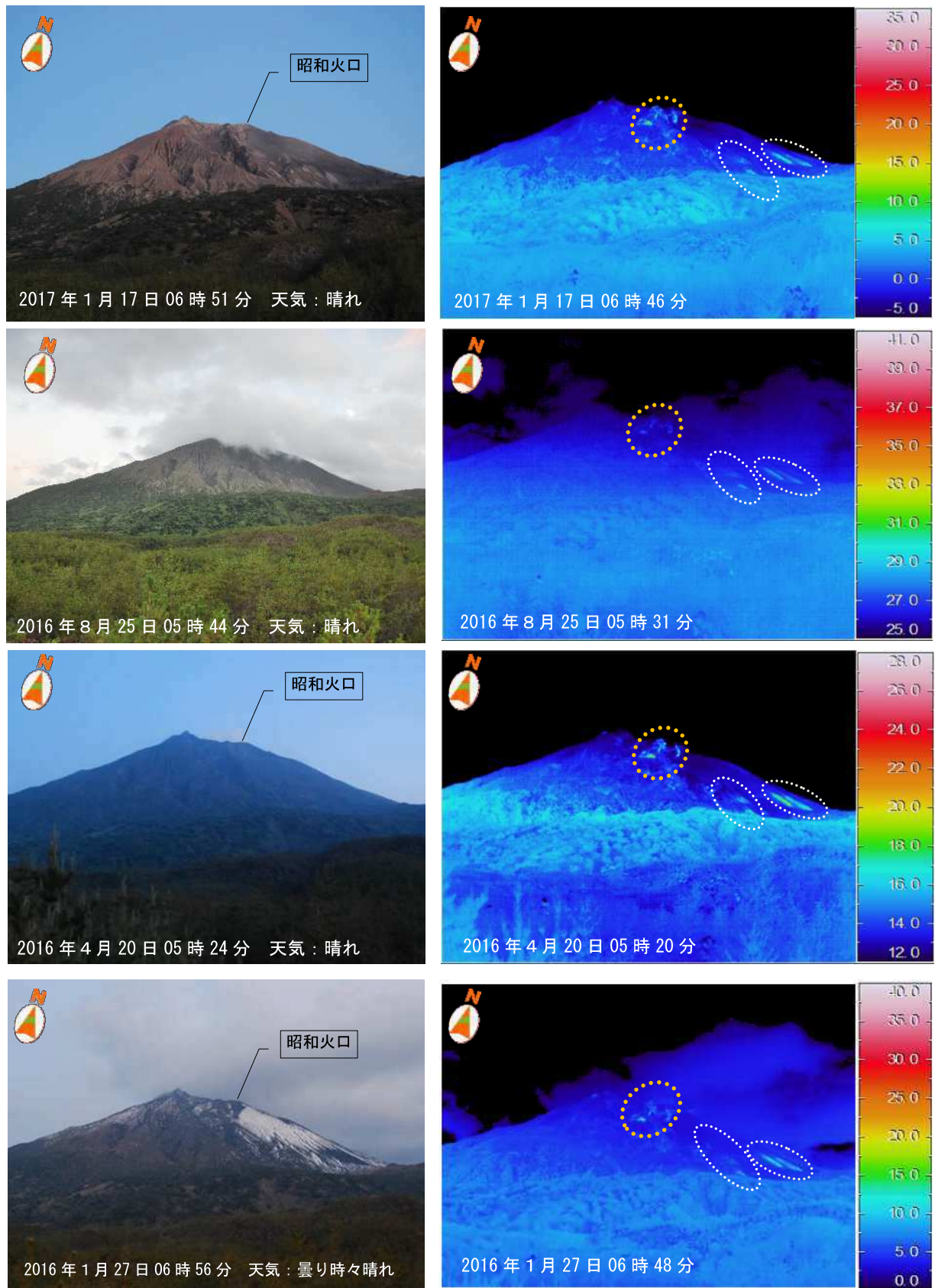


図3 桜島 可視画像および地表面温度分布（有村展望所から撮影）

昭和火口近傍（橙破線内）及び南岳南東側山腹（白破線内）で、これまでと同様に熱異常域が観測された。これまでの観測と比べ大きな変化は認められなかった。

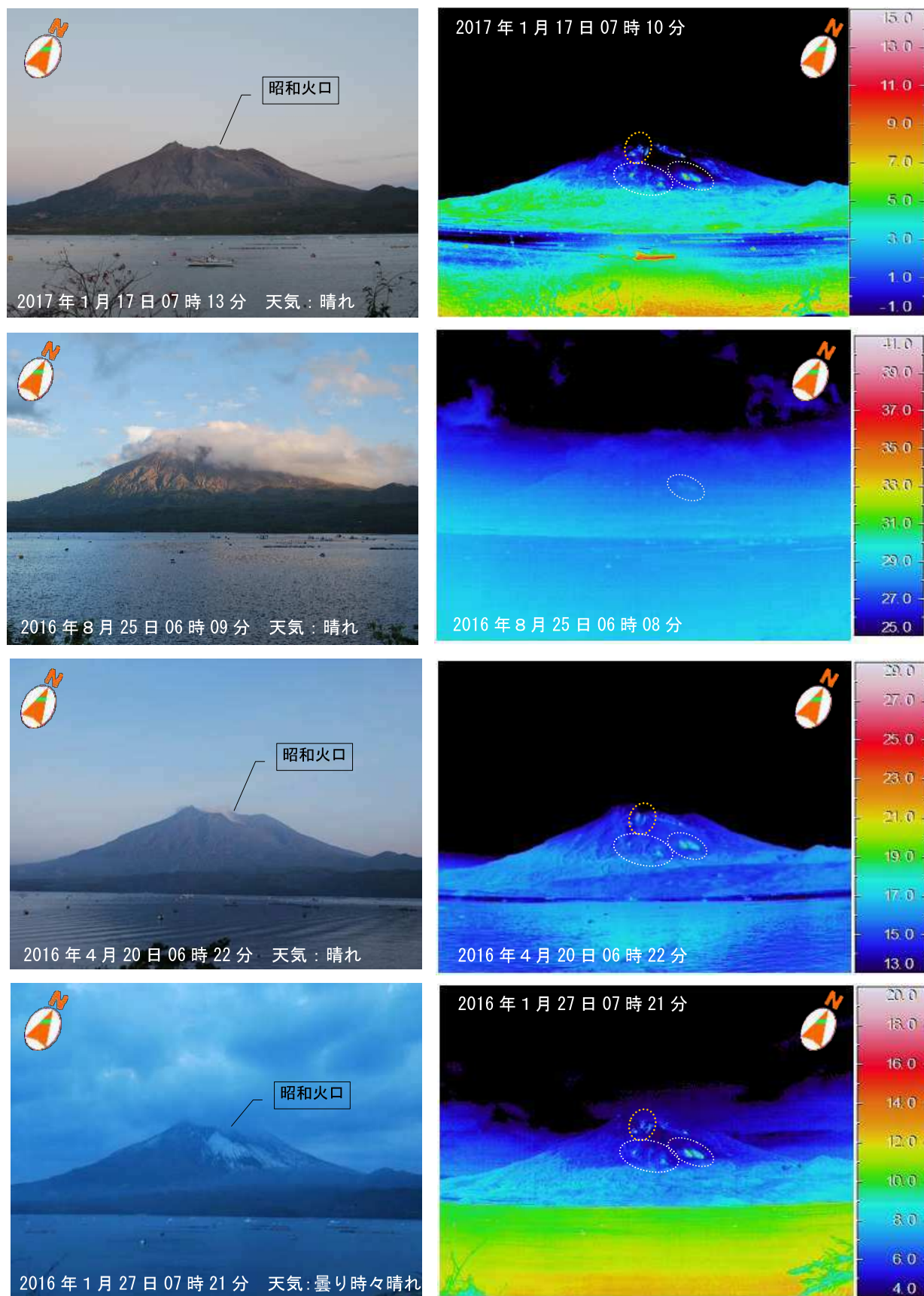


図 4 桜島 可視画像および地表面温度分布（垂水市海潟トンネル脇道から撮影）

昭和火口近傍（橙破線内）及び南岳南東側山腹（白破線内）で、これまでと同様に熱異常域が観測された。これまでの観測と比べ大きな変化は認められなかった。

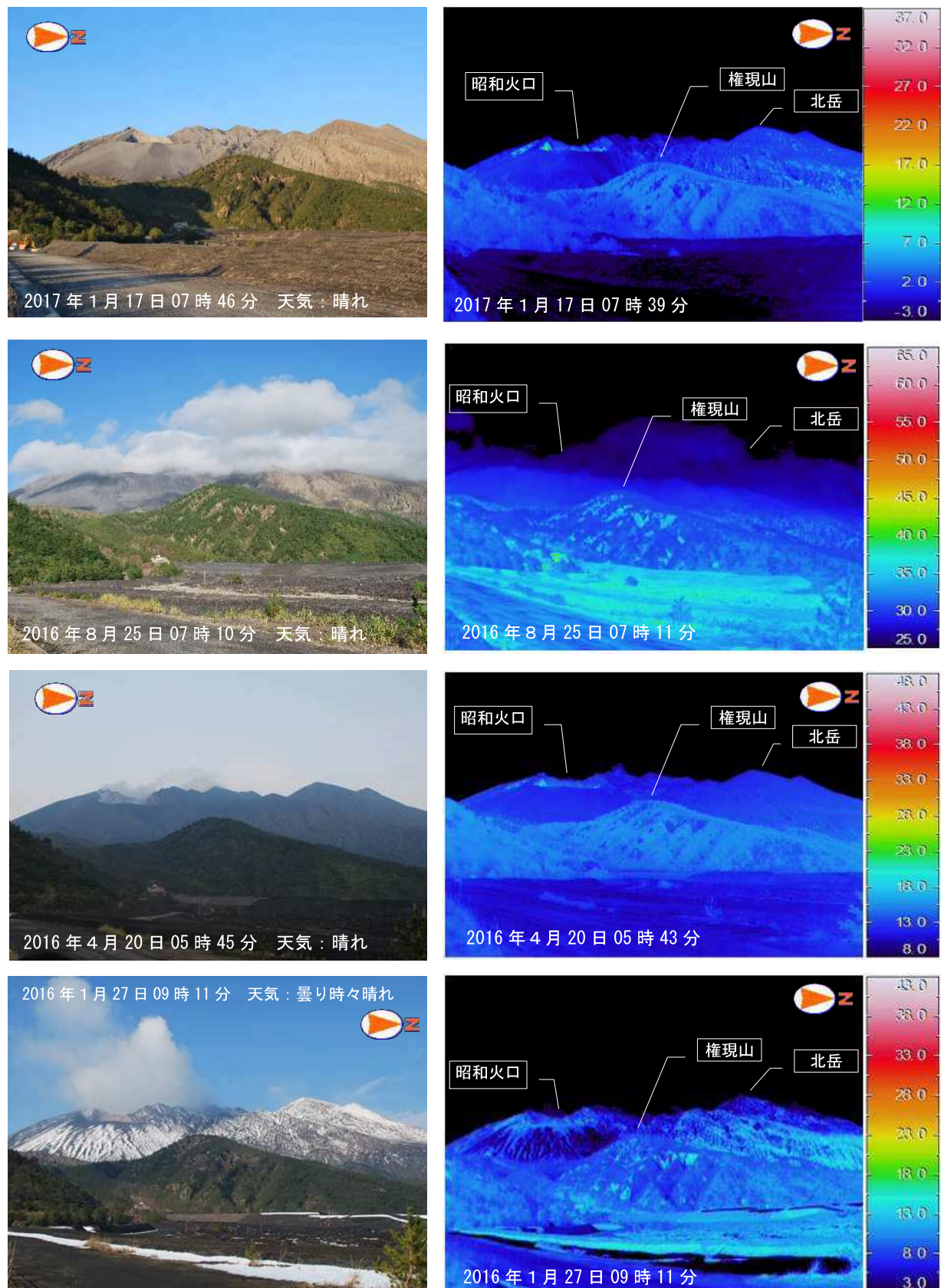


図5 桜島 可視画像および地表面温度分布（黒神河原から北岳とその周辺を撮影）
権現山などの周辺には、これまでの観測と同様に、熱異常域は認められなかった。

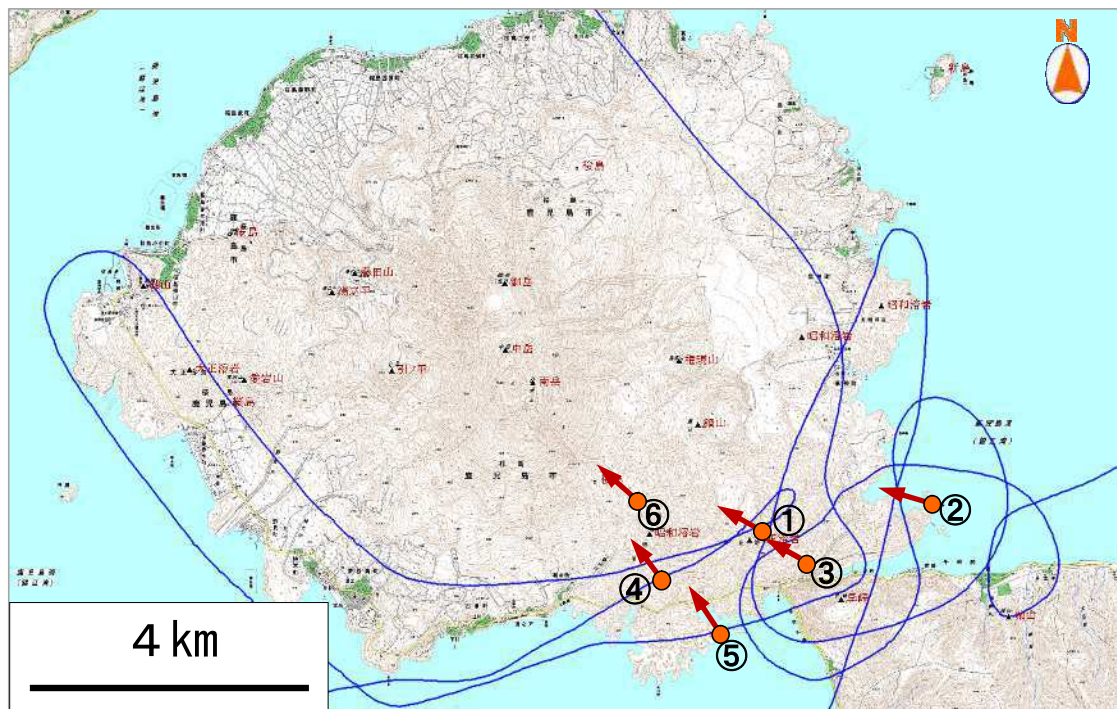


図 6 桜島 2017 年 1 月 11 日の上空からの観測 飛行ルート及び図 7、8 の撮影位置図（橙丸は撮影位置を、矢印は撮影方向を示す）
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図画像』を使用した。

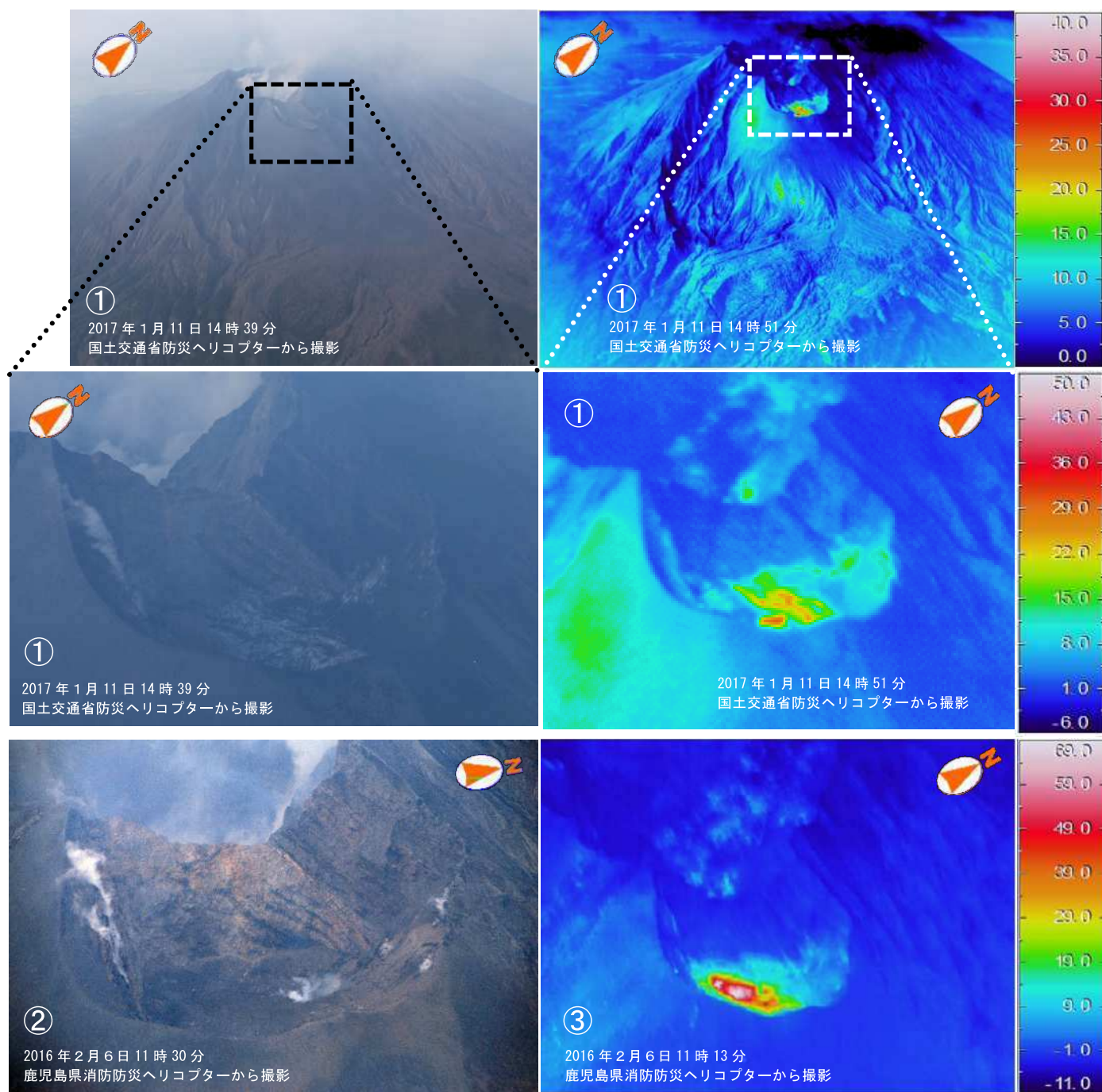


図 7 桜島 昭和火口の可視画像（左図）と地表面温度分布図（右図）

赤外熱映像装置による地表面温度分布では、昭和火口の火口底に顕著な高温部は認められなかった。

各画像中の○番号は、図 6 に示した撮影位置に対応する。

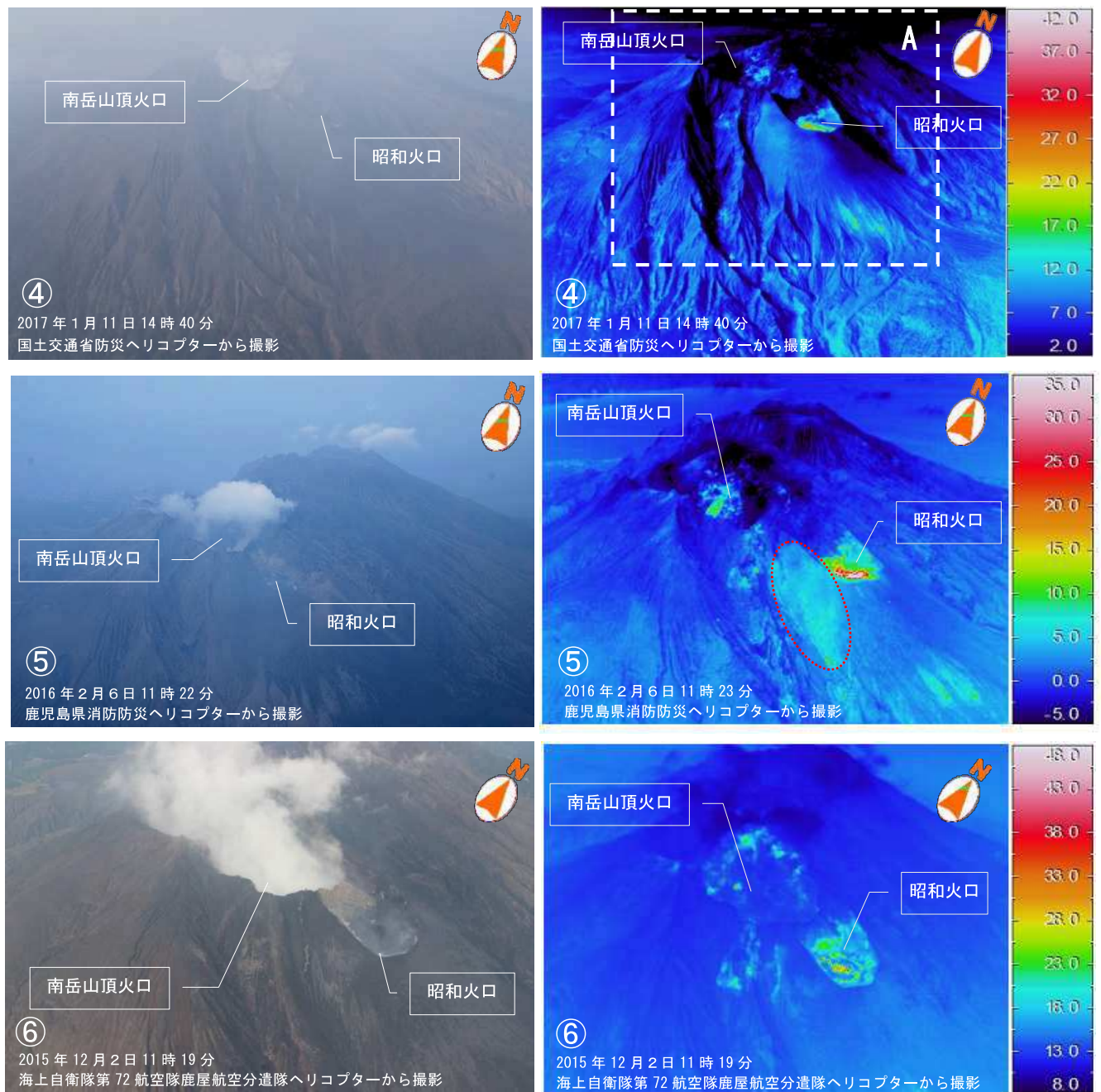


図 8 桜島 南岳山頂火口及び昭和火口の可視画像（左図）と地表面温度分布図（右図）

昭和火口周辺の熱異常域の分布に特段の変化はなく、火口底に顕著な高温部は認められなかった。

各画像中の○番号は、図 6 に示した撮影位置に対応する。

比較に用いた過去の赤外熱映像の観測領域は、およそ領域 A 内に対応する。

赤破線内は、2016 年 2 月 5 日 18 時 56 分の爆発的噴火で放出された噴石による高温域である。

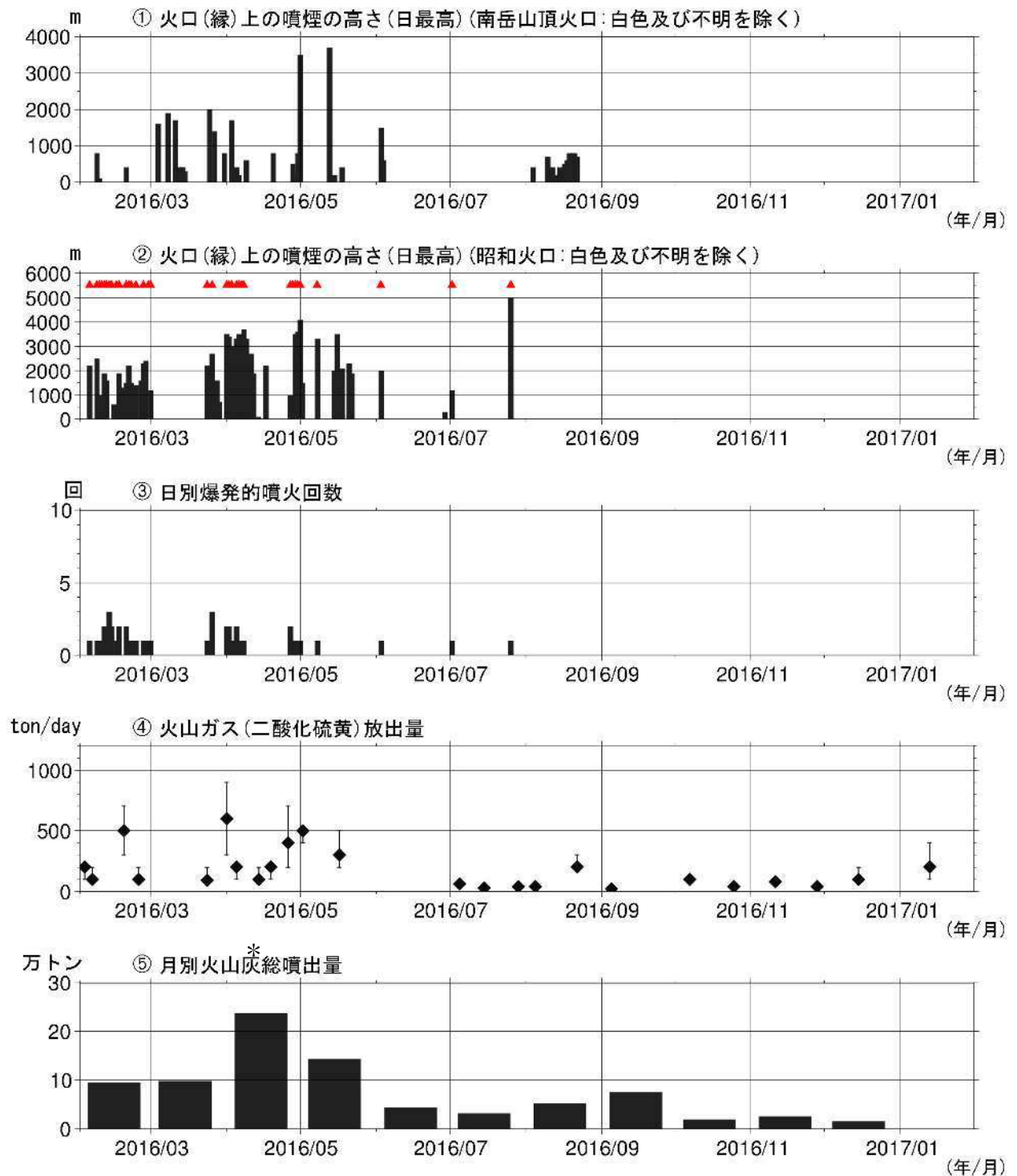


図9 桜島 最近1年間の活動状況(2016年2月~2017年1月31日)

<2016年9月~2017年1月31日の状況>

- ・昭和火口では、7月27日以降、ごく小規模な噴火も観測されていない。
- ・南岳山頂火口では、8月22日以降、ごく小規模な噴火も観測されていない。
- ・火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、9月以降も少ない状態が続いており、20~200トンであった。
- ・火山灰の月別噴出量は少ない状況で推移した。

*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る。

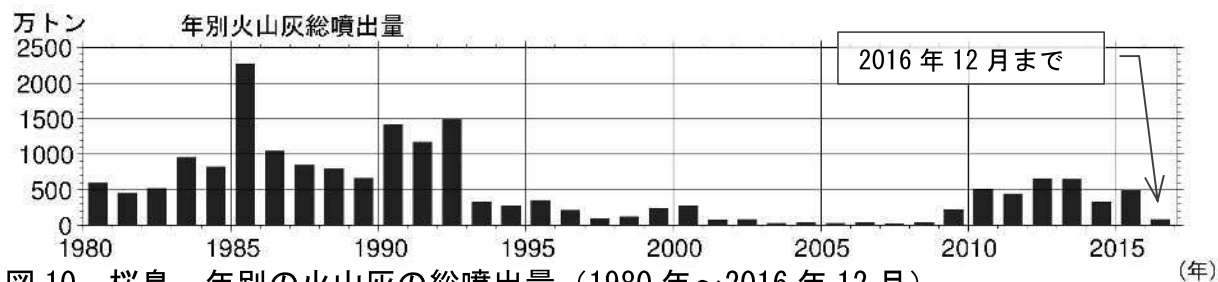


図 10 桜島 年別の火山灰の総噴出量（1980 年～2016 年 12 月）

2016 年の総噴出量は、約 87 万トンと前年（2016 年：約 488 万トン）と比べ少ない状況で経過した。

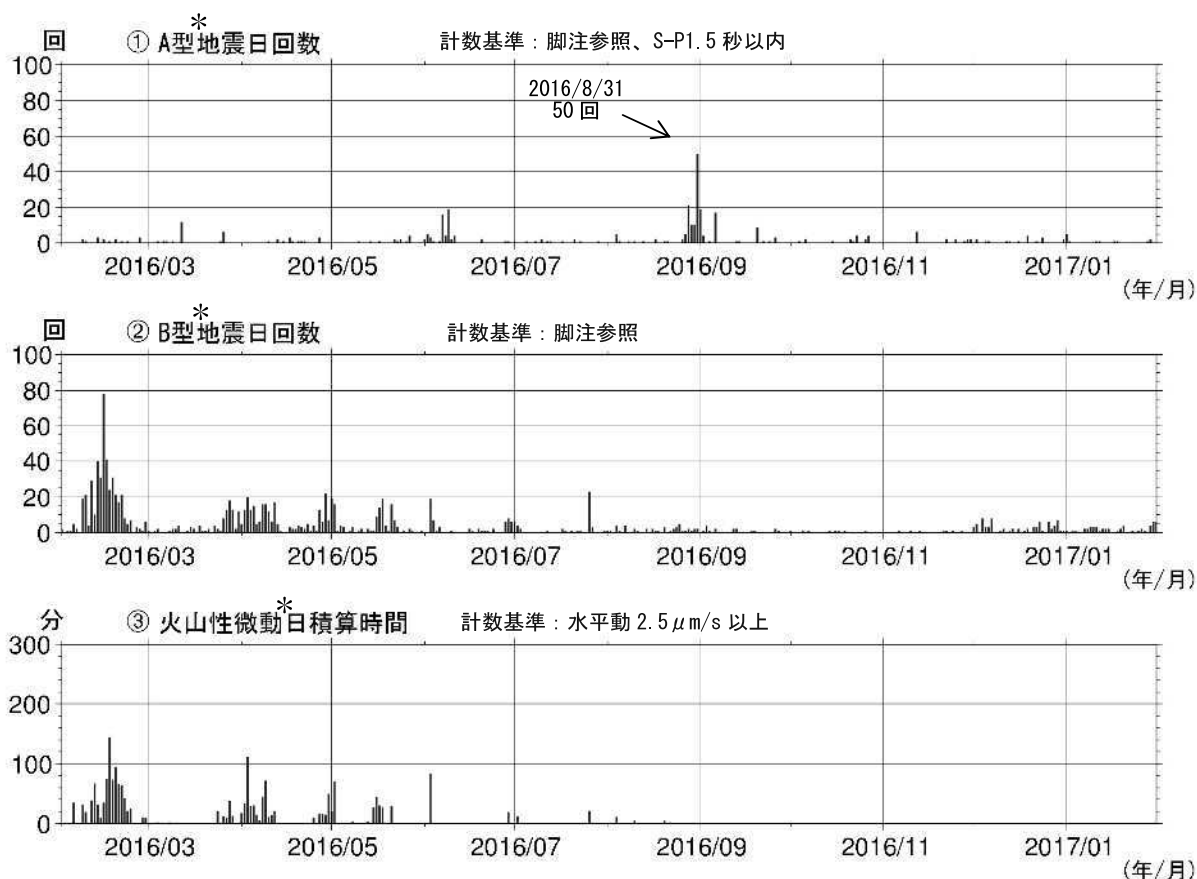


図 11 桜島 最近 1 年間の地震・微動の状況（2016 年 2 月～2017 年 1 月 31 日）

<2016 年 9 月～2017 年 1 月 31 日の状況>

- ・ B 型地震は少ない状態で経過した。A 型地震の 9 月の月回数は 73 回と一時的に増加したが、10 月以降は月回数 15 から 17 回で経過した。
- ・ 火山性微動は観測されていない。

* 2014 年 5 月 23 日までは「赤生原（計数基準 水平動： $0.5 \mu\text{m}$ ）及び横山観測点」で計数していたが、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 $1.0 \mu\text{m/s}$ ）している。

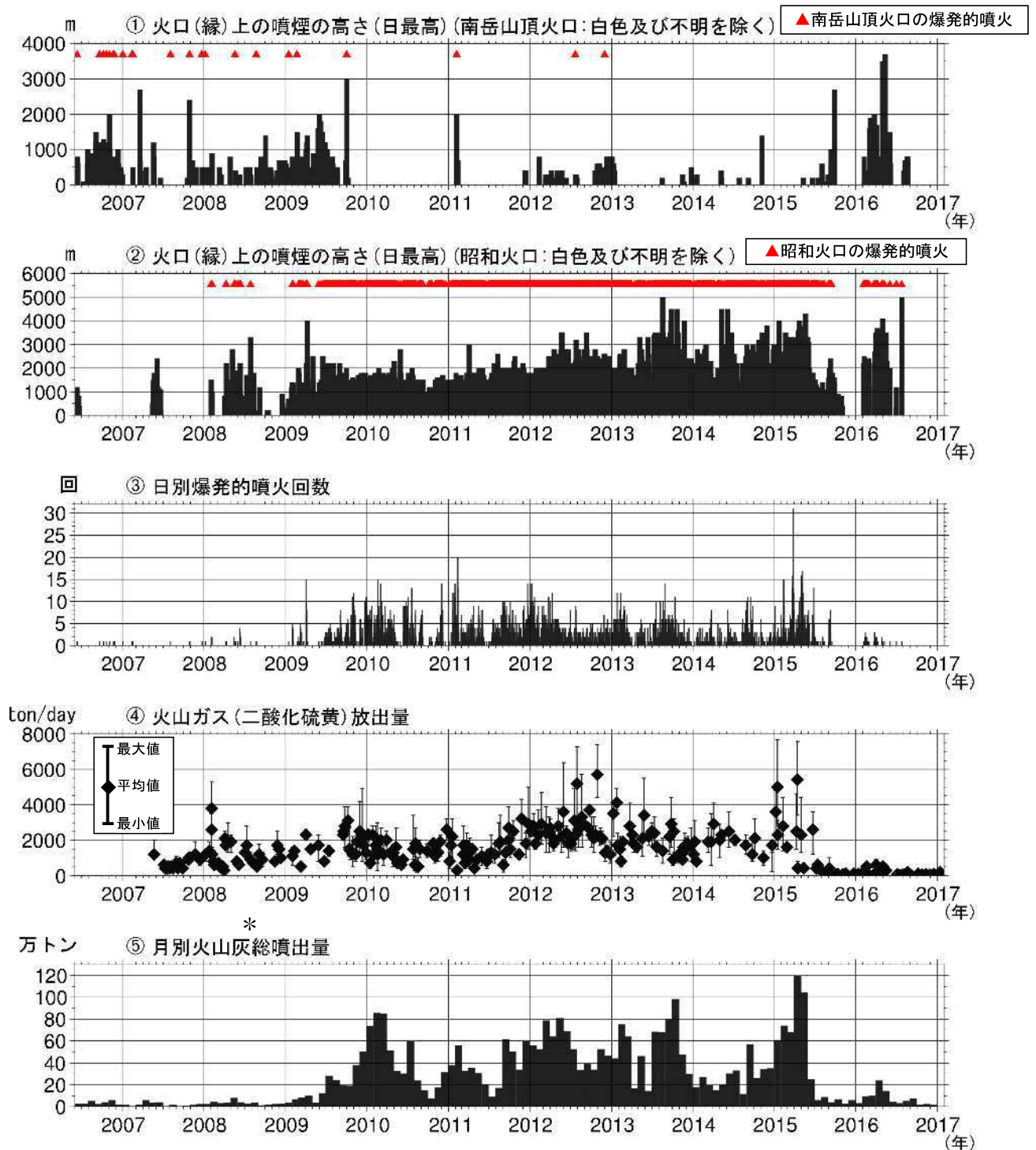


図 12 桜島 昭和火口噴火活動再開(2006 年 6 月)以降の噴煙、火山灰、火山ガスの状況(2006 年 6 月～2017 年 1 月 31 日)

* 図 10、図 12⑤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。
 鹿児島県の降灰観測データの解析は 2016 年 12 月までである。
 周辺に堆積した火山灰が風により観測容器に舞い込んだ可能性がある。

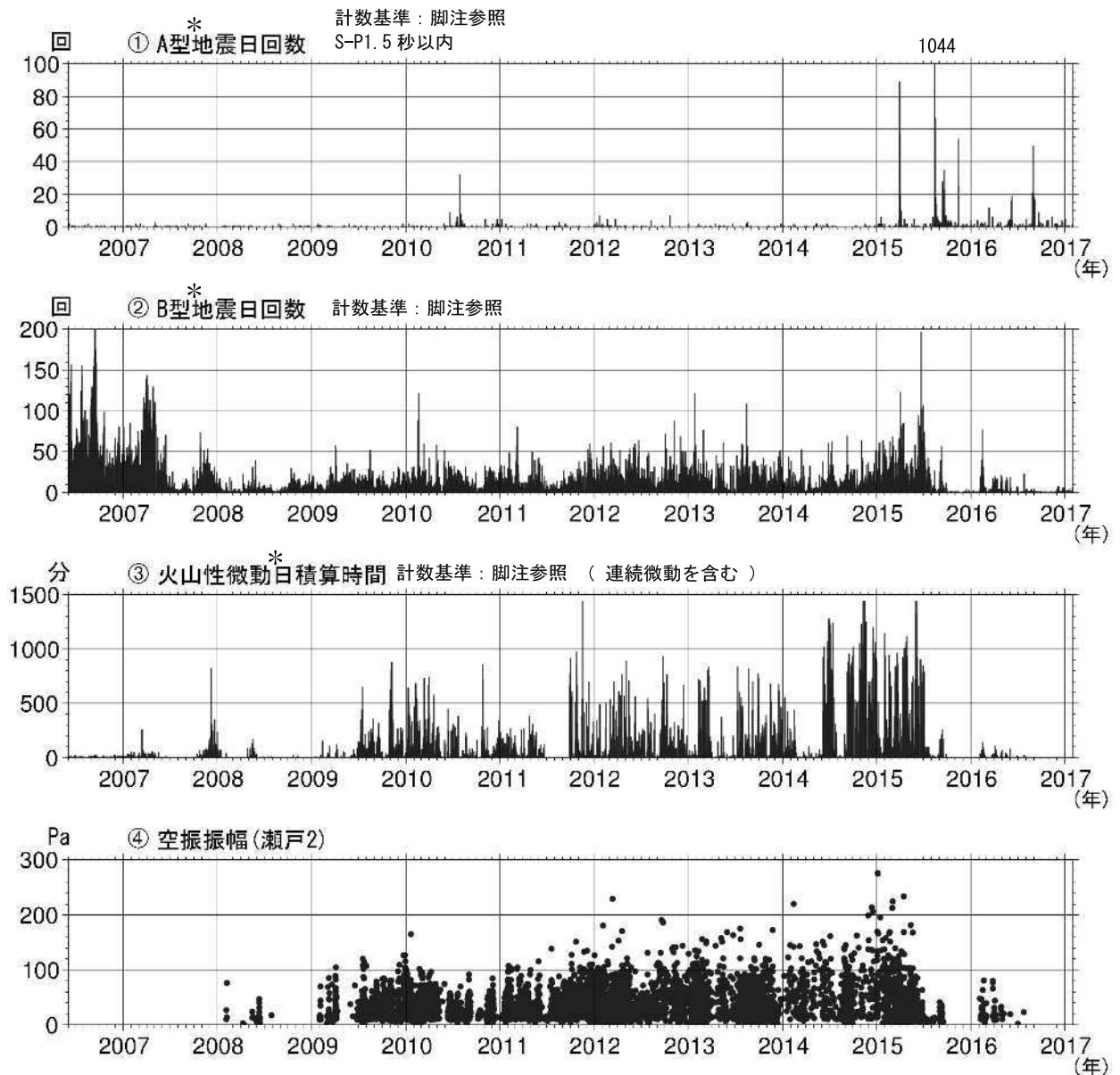


図 13 桜島 昭和火口噴火活動再開（2006 年 6 月）以降の地震、微動、空振の状況
（2006 年 6 月～2017 年 1 月 31 日）

*2014 年 5 月 23 日までは「赤生原及び横山観測点」で計数（計数基準 赤生原：水平動 $0.5 \mu\text{m/s}$ 横山：水平動 $1.0 \mu\text{m/s}$ ）していたが、2012 年 7 月 19～26 日、11 月 18～22 日は赤生原障害のため、2014 年 5 月 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 $1.0 \mu\text{m/s}$ ）している。

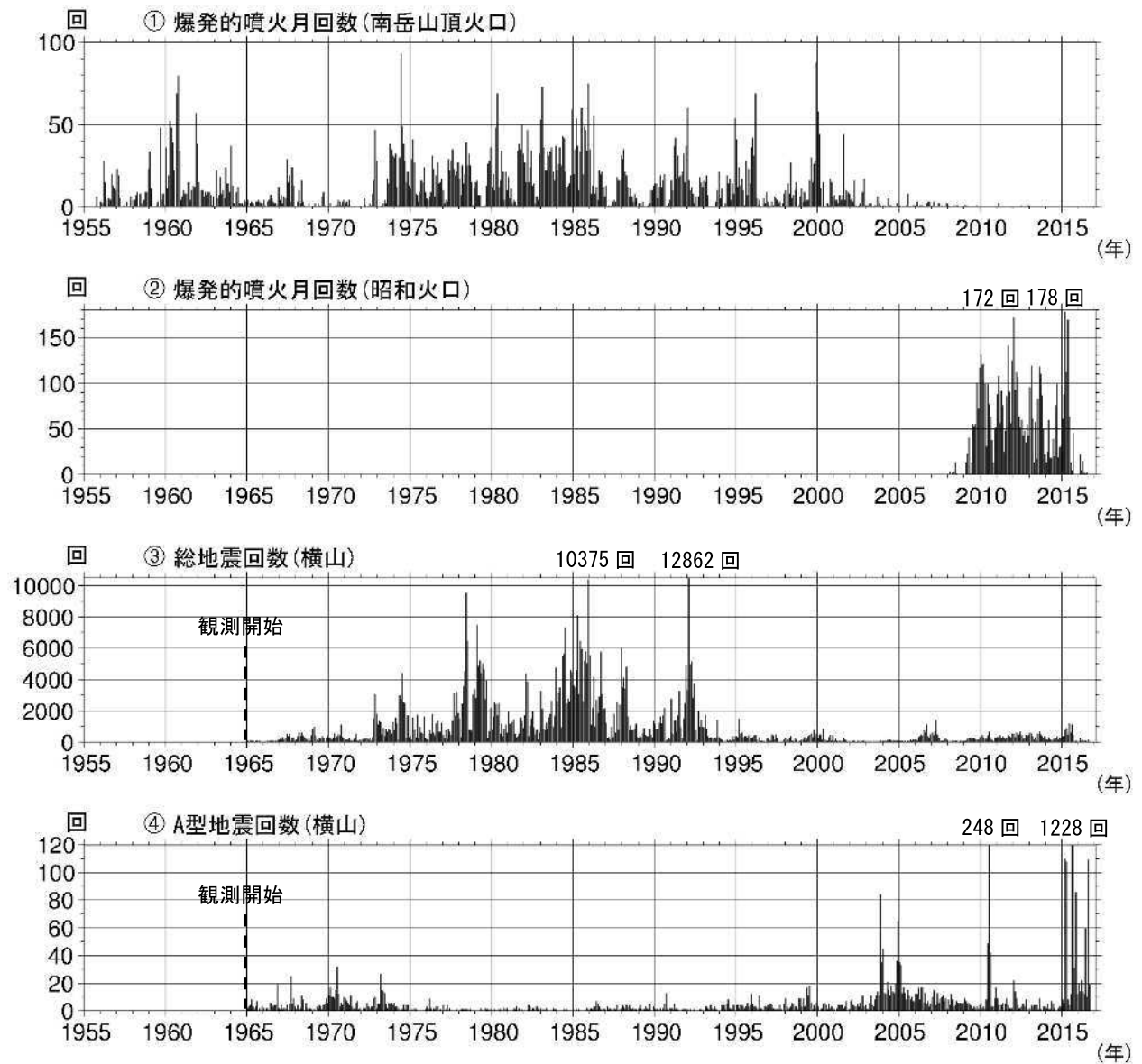


図 14 桜島 長期の活動状況 (1955 年 1 月～2017 年 1 月 31 日)

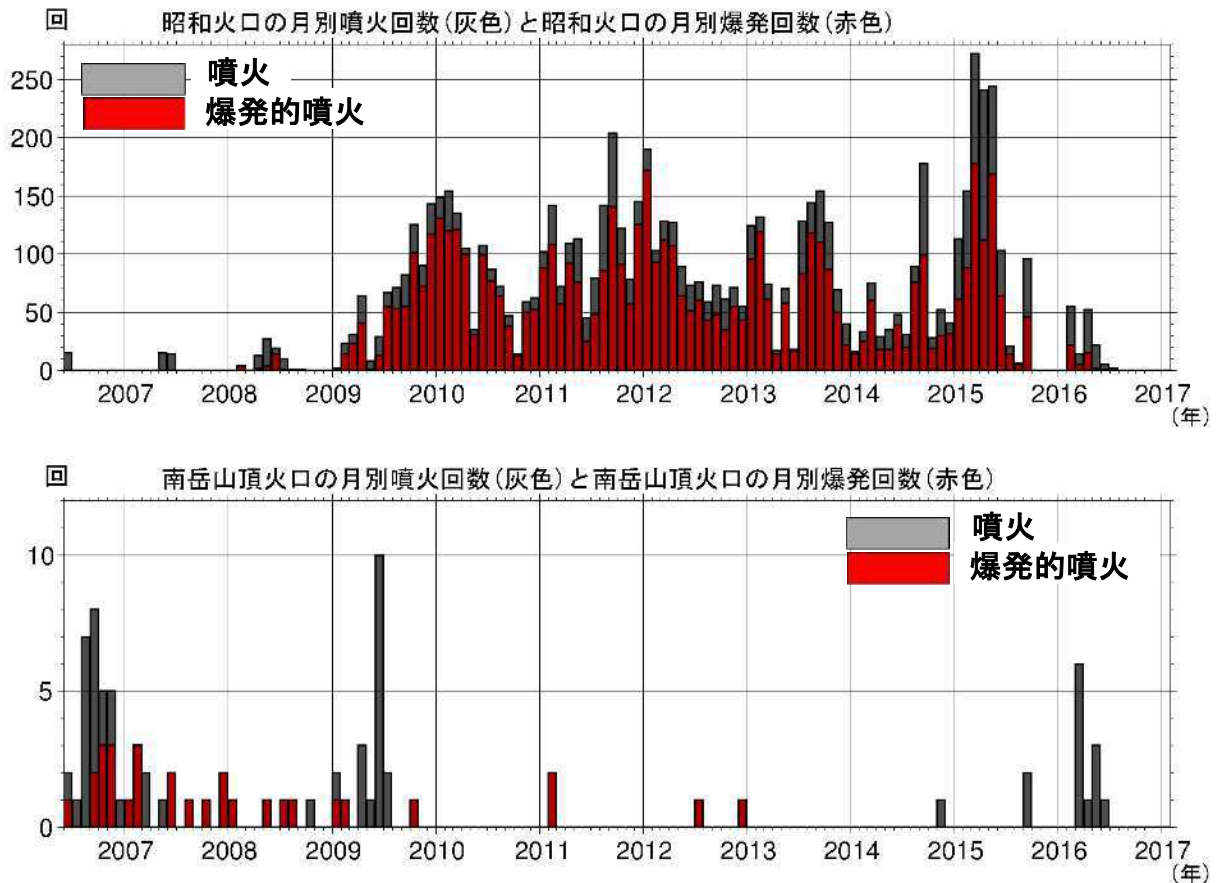


図 15 桜島 昭和火口と南岳山頂火口の月別爆発的噴火回数
(2006 年 6 月～2017 年 1 月 31 日)

- ・ 昭和火口では、噴火は観測されていない。
- ・ 南岳山頂火口では、噴火は観測されていない。

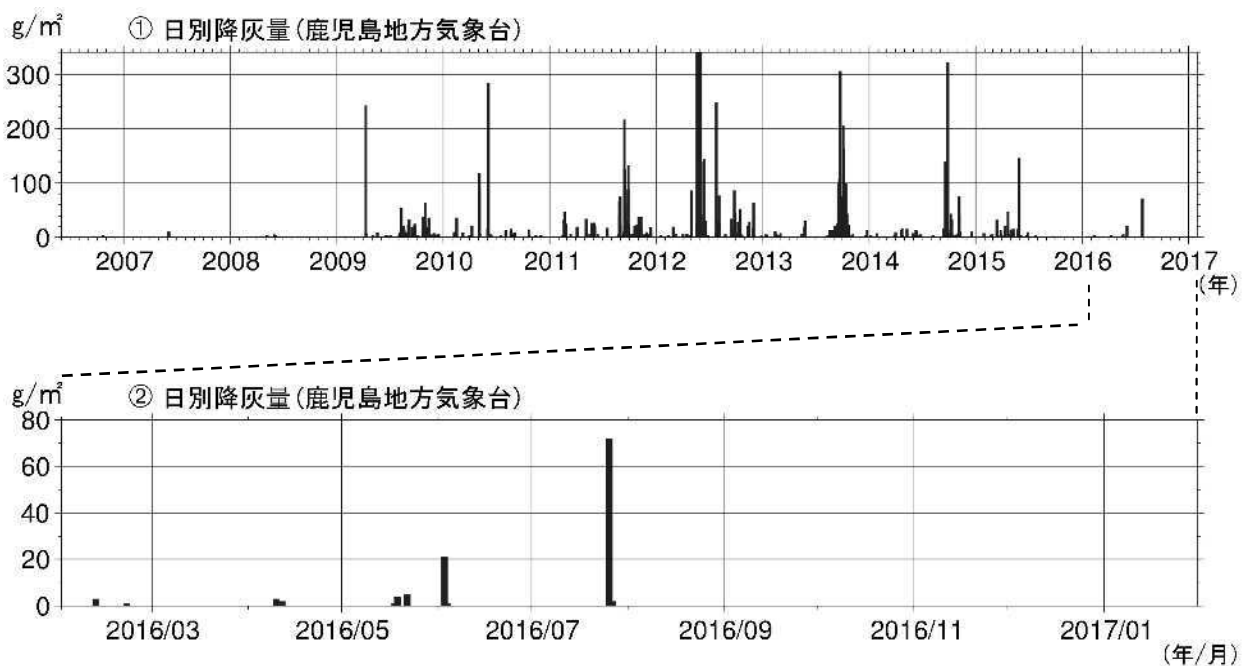


図 16 桜島 鹿児島地方気象台での降灰量 (2006 年 6 月～2017 年 1 月)
2016 年 9 月以降、降灰は観測されていない。

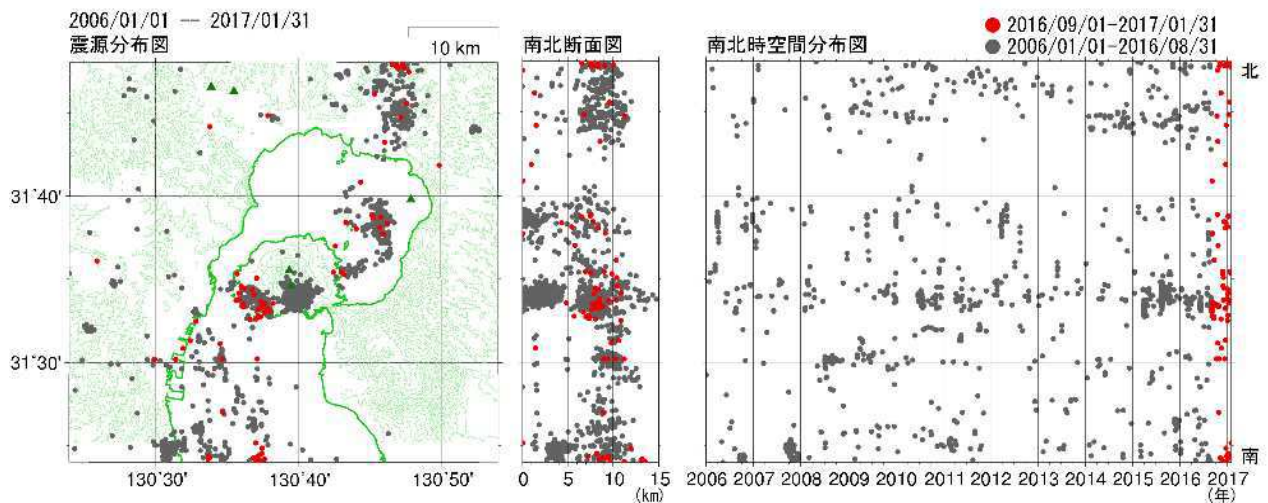


図 17 桜島 一元化震源による桜島周辺の震源分布図

<2016 年 9 月～2017 年 1 月 31 日の状況>

震源は、桜島の南西から北東方向の湾内にも分布した。

*この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。

*表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

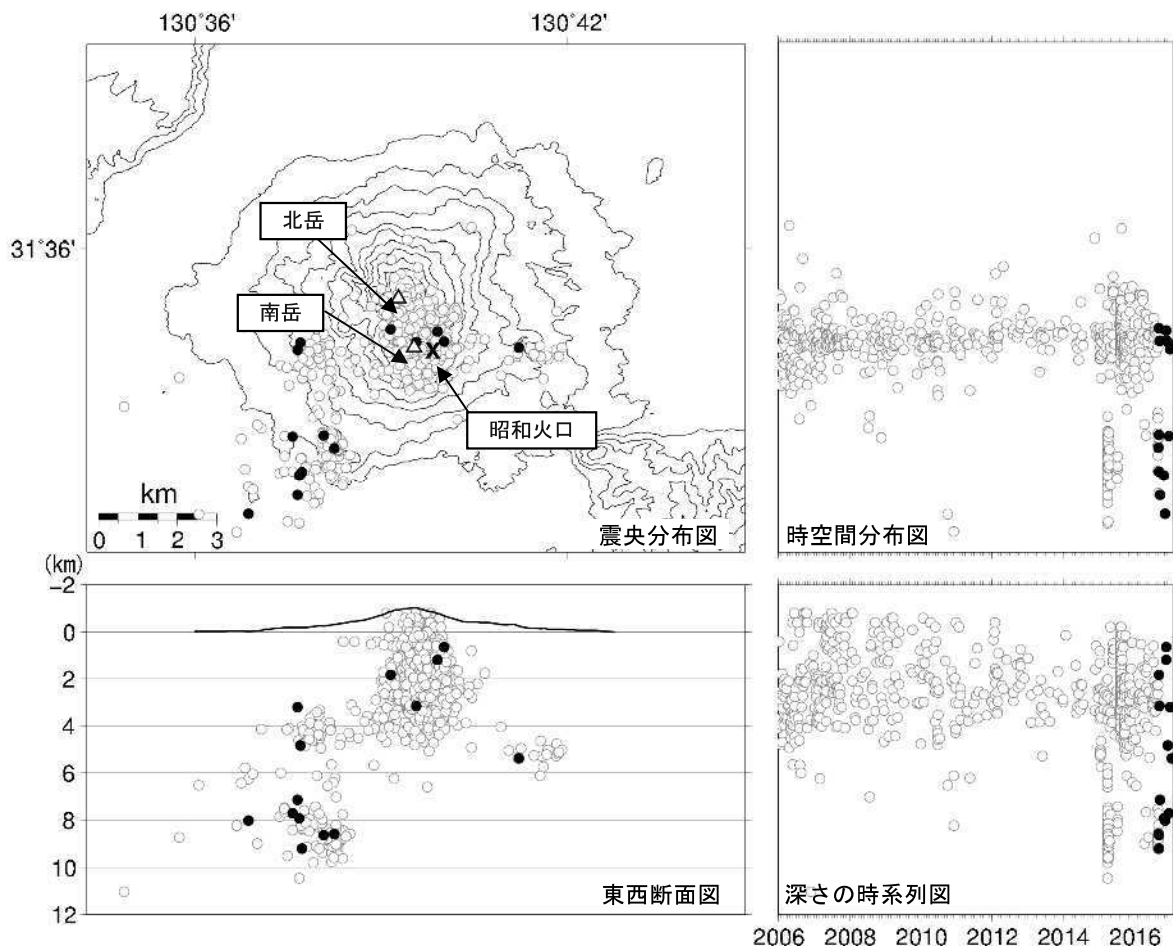


図 18 桜島 震源分布図(2006 年 1 月～2017 年 1 月 31 日) ● : 2016 年 9 月～ 2017 年 1 月 31 日の震源
○ : 2006 年 1 月～ 2016 年 8 月 31 日の震源

<2016 年 9 月～2017 年 1 月 31 日の状況>

震源は、南岳直下の海拔下 0～5 km 付近、桜島南西部の海拔下 7～10 km 付近、桜島西部の海拔下 4 km 付近、及び桜島東部の 5 km 付近に分布した。

*速度構造：半無限構造 ($V_p=2.5\text{km/s}$, $V_p/V_s=1.73$)

決定された地震は全て A 型地震である。この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。

回 昭和火口の月別爆発的噴火回数

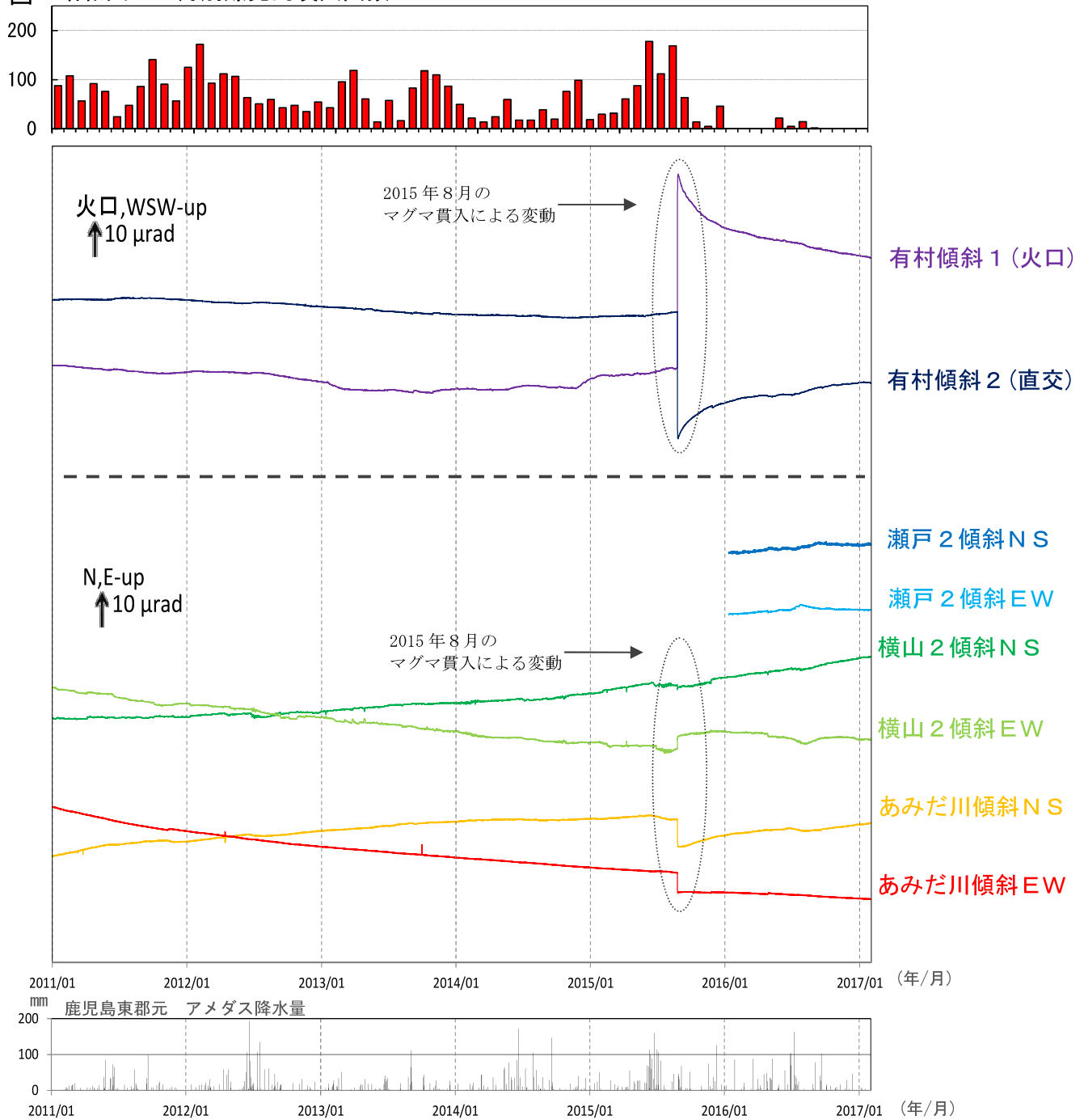


図 19 桜島 昭和火口の月別爆発回数及び傾斜変動(2011 年 1 月～2017 年 1 月 31 日)

2015 年 8 月 15 日の変動の後には有村観測坑道のデータに山下がりの傾向が顕著にみられる。

* 瀬戸 2 は 2015 年 3 月 26 日にセンサー交換を行ったため、データが安定した 2016 年 1 月 1 日以降のデータを使用した。

* グラフは時間値を使用し潮汐補正済み。

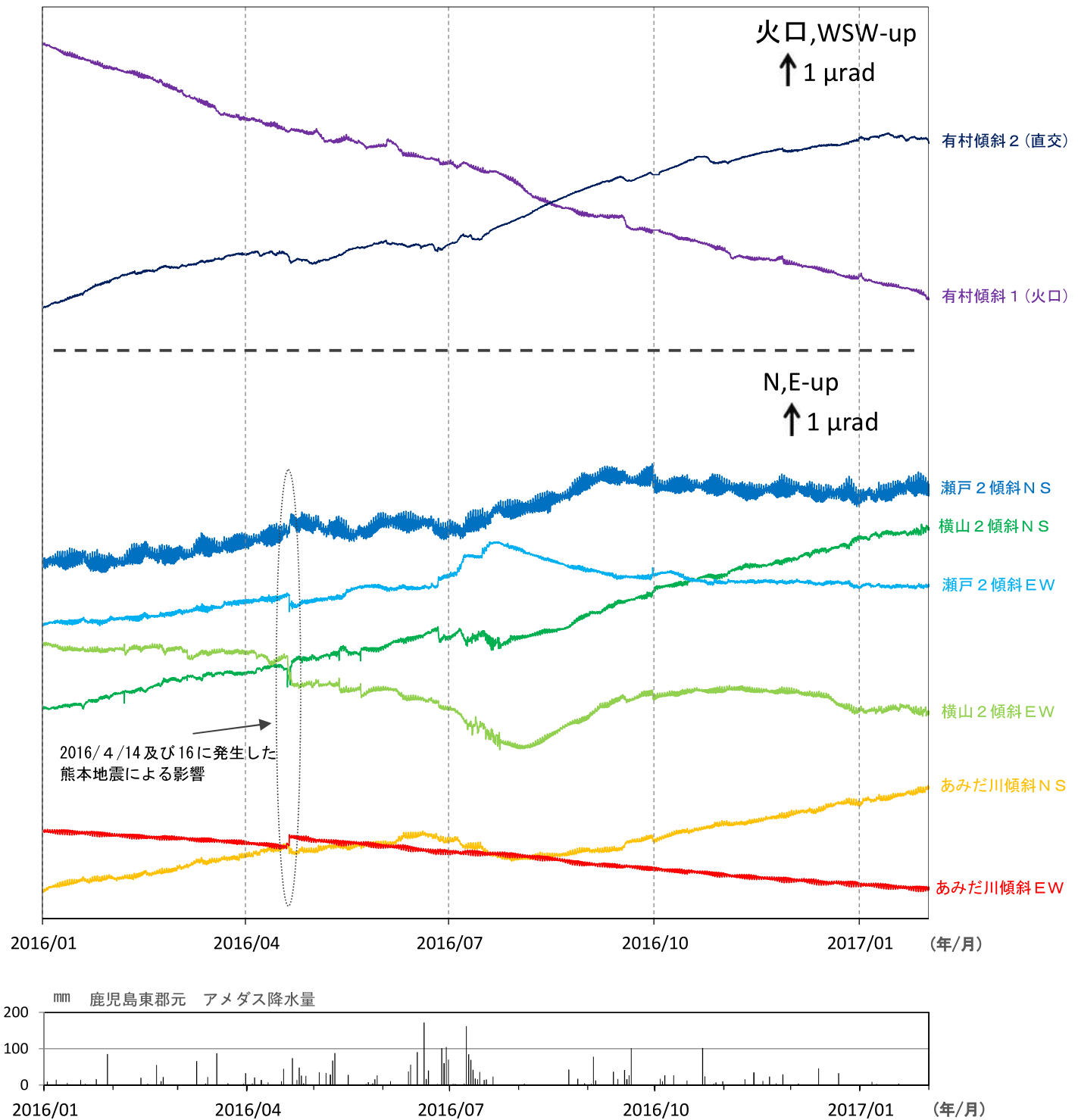


図 20 桜島 傾斜変動(2016 年 1 月～2017 年 1 月 31 日 前図の期間後半部の拡大)

- ・ 2015 年 8 月 15 日の変動の後には有村観測坑道のデータで山下がりの傾向が顕著にみられる。
- ・ 横山 2 は 2016 年 7 月下旬頃からわずかな山上がりの傾向がみられたが、10 月頃から停滞している。

* 瀬戸 2 は 2015 年 3 月 26 日にセンサー交換を行ったため、データが安定した 2016 年 1 月 1 日以降のデータを使用した。

* グラフは時間値を使用し潮汐補正済み。

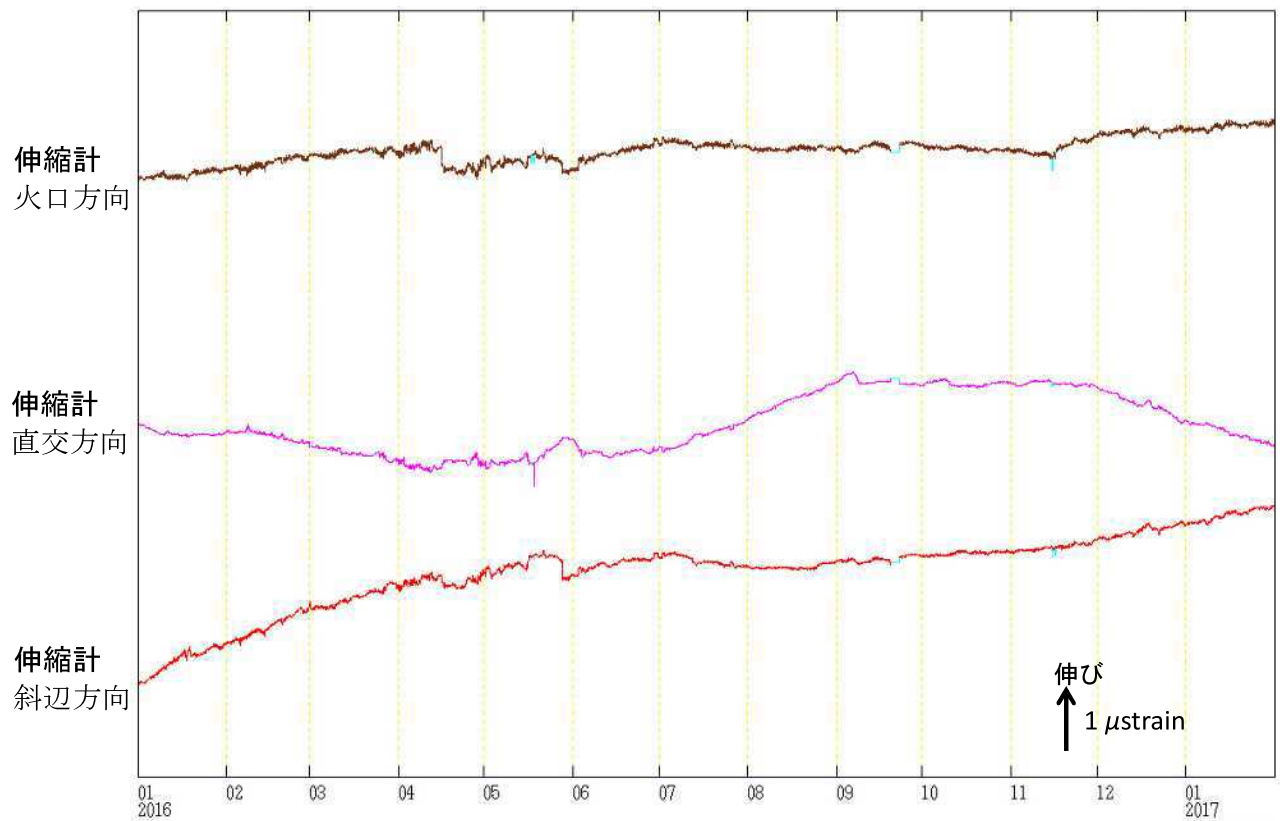


図 21 桜島 有村観測坑道の伸縮計の変化（2016 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 31 日）

伸縮計では、山体の膨張を示す変化は認められませんでした。

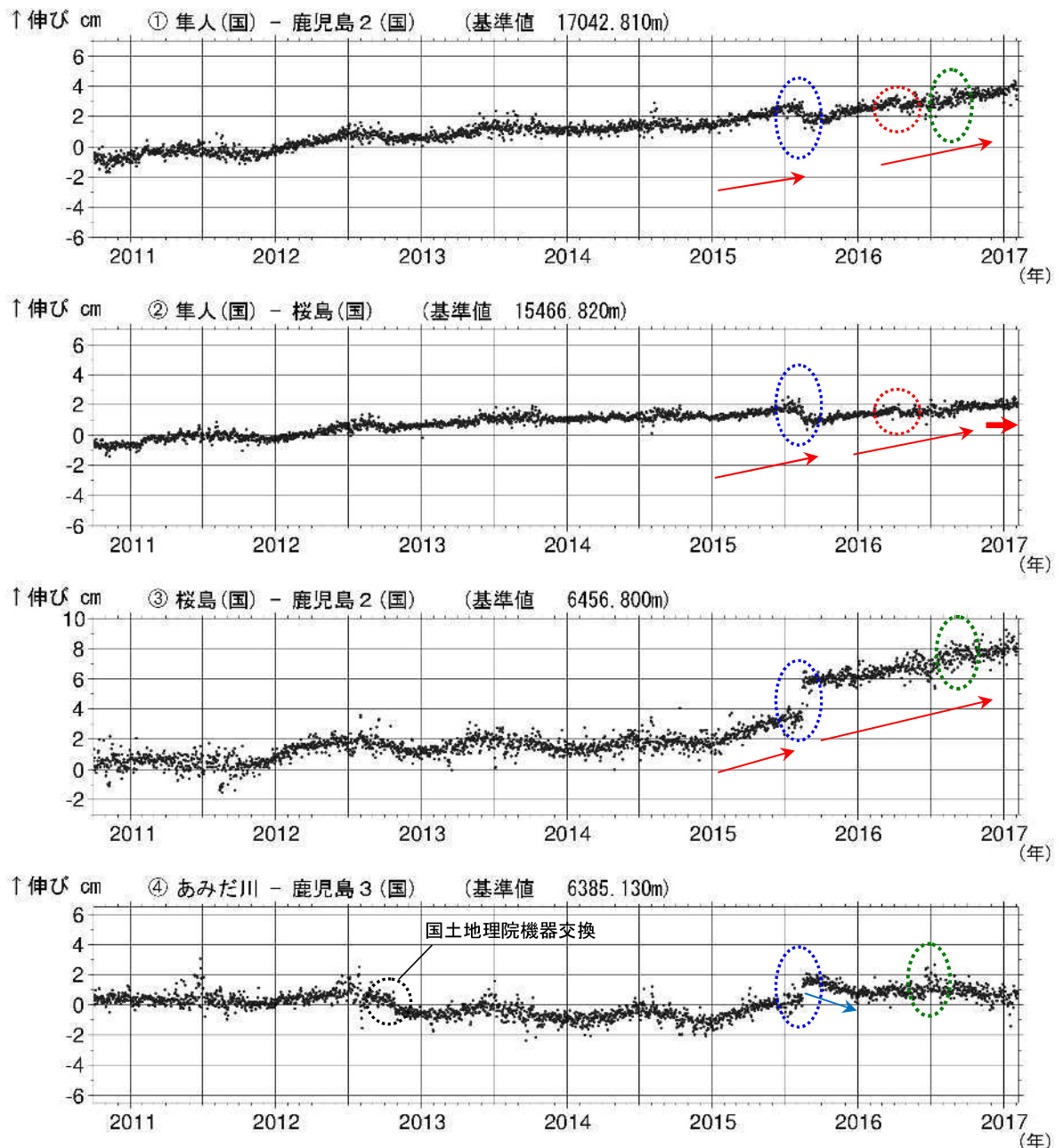


図 22-1 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2017 年 2 月 7 日)

GNSS 連続観測では、始良カルデラの膨張を示す基線の伸びの傾向 (図中の赤矢印) は、2016 年 11 月頃から一部の基線では鈍化 (図②の赤太矢印) が認められるものの、継続している。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) がみられていたが、2016 年 1 月頃から停滞している。

解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。

(国)：国土地理院の観測点を示す。

緑色の破線は気象の影響による乱れとみられる。青色の破線は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動を示す。赤色の破線は平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響による変動である。この基線は図 23 の①～④に対応している。灰色の部分は機器障害による欠測を示す。

④の基線は 2012 年 10 月 26 日に鹿児島 3 (国) のアンテナ交換を行っている。

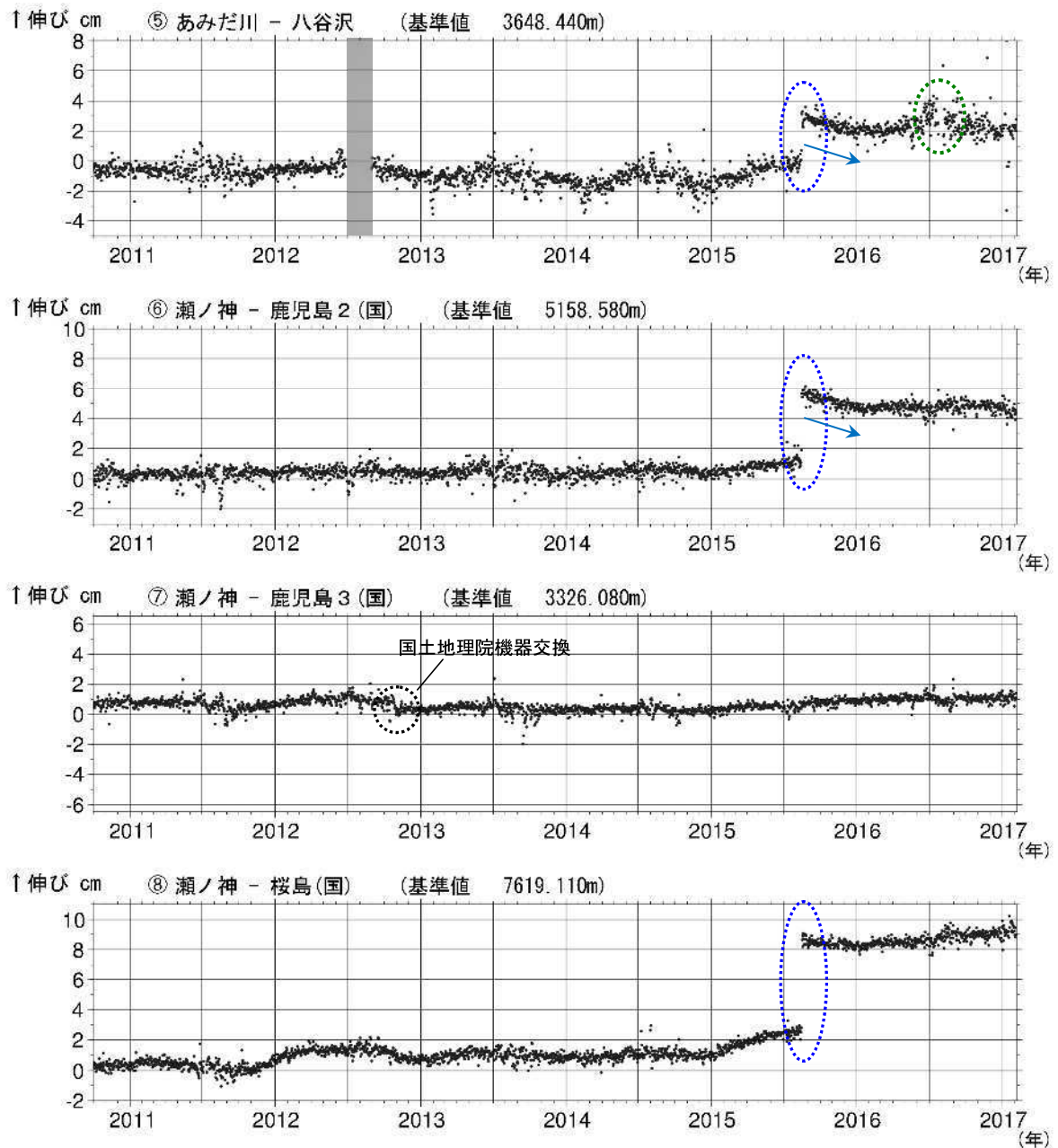


図 22-2 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2017 年 2 月 7 日)

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）がみられていたが、2016 年 1 月頃から停滞している。

解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。

（国）：国土地理院の観測点を示す。

緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられる。青色の破線内は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動である。灰色の部分は機器障害による欠測を示す。

この基線は図 23 の⑤～⑧に対応している。灰色の部分は機器障害による欠測を示す。

⑦の基線は 2012 年 10 月 26 日に鹿児島 3（国）のアンテナ交換を行っている。

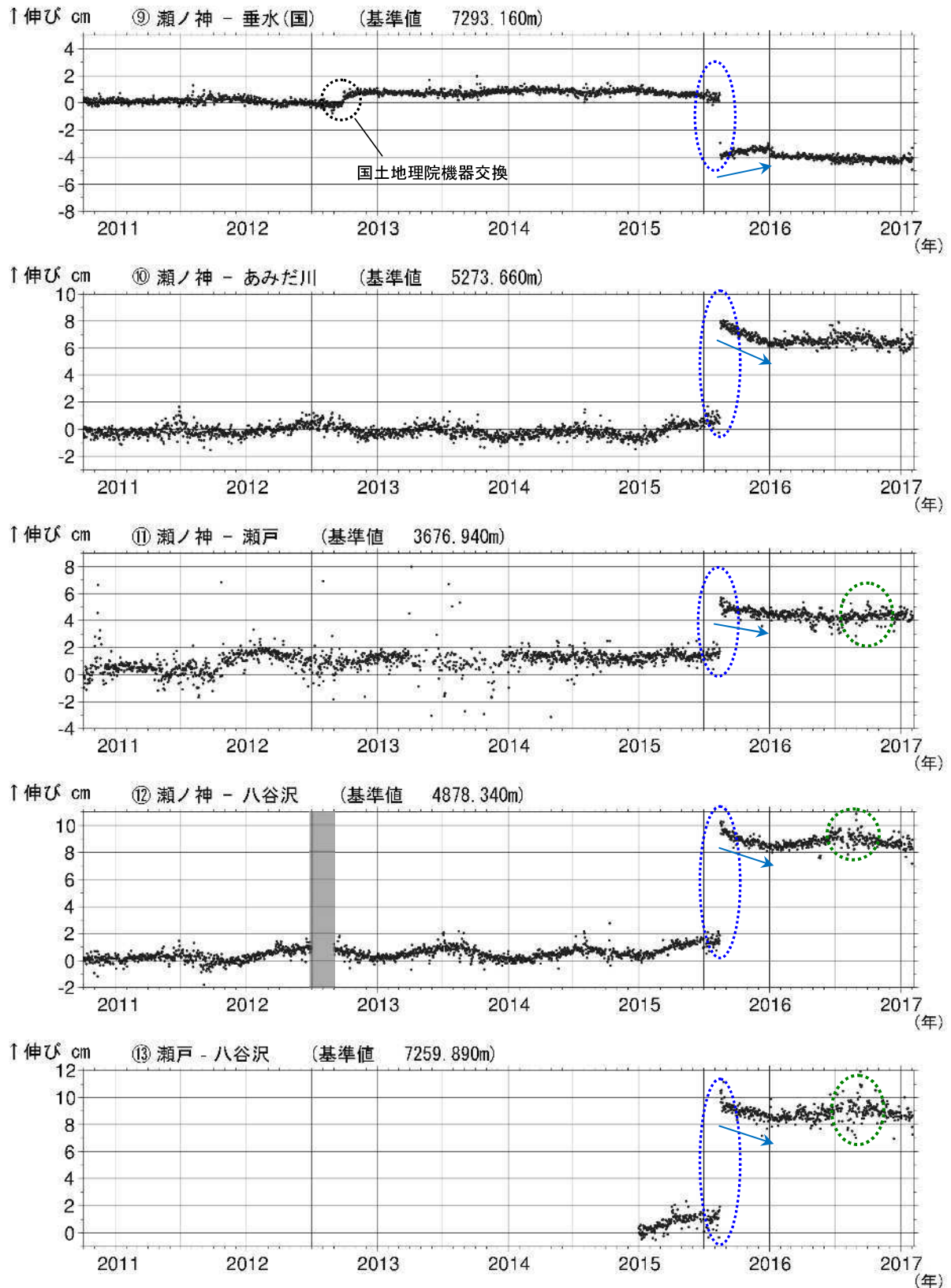


図 22-3 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2017 年 2 月 7 日)
 島内では、2015 年 8 月の急激な山体膨張の変動以降、山体の収縮傾向 (図中の青矢印) がみられていたが、2016 年 1 月頃から停滞している。

解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。

(国) : 国土地理院の観測点を示す。

緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられる。青色の破線内は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動である。灰色の部分は機器障害による欠測を示している。

この基線は図 23 の⑨～⑫に対応している。灰色の部分は機器障害による欠測を示す。

⑨の基線は 2012 年 9 月 27 日に垂水(国)のアンテナの交換を行っている。

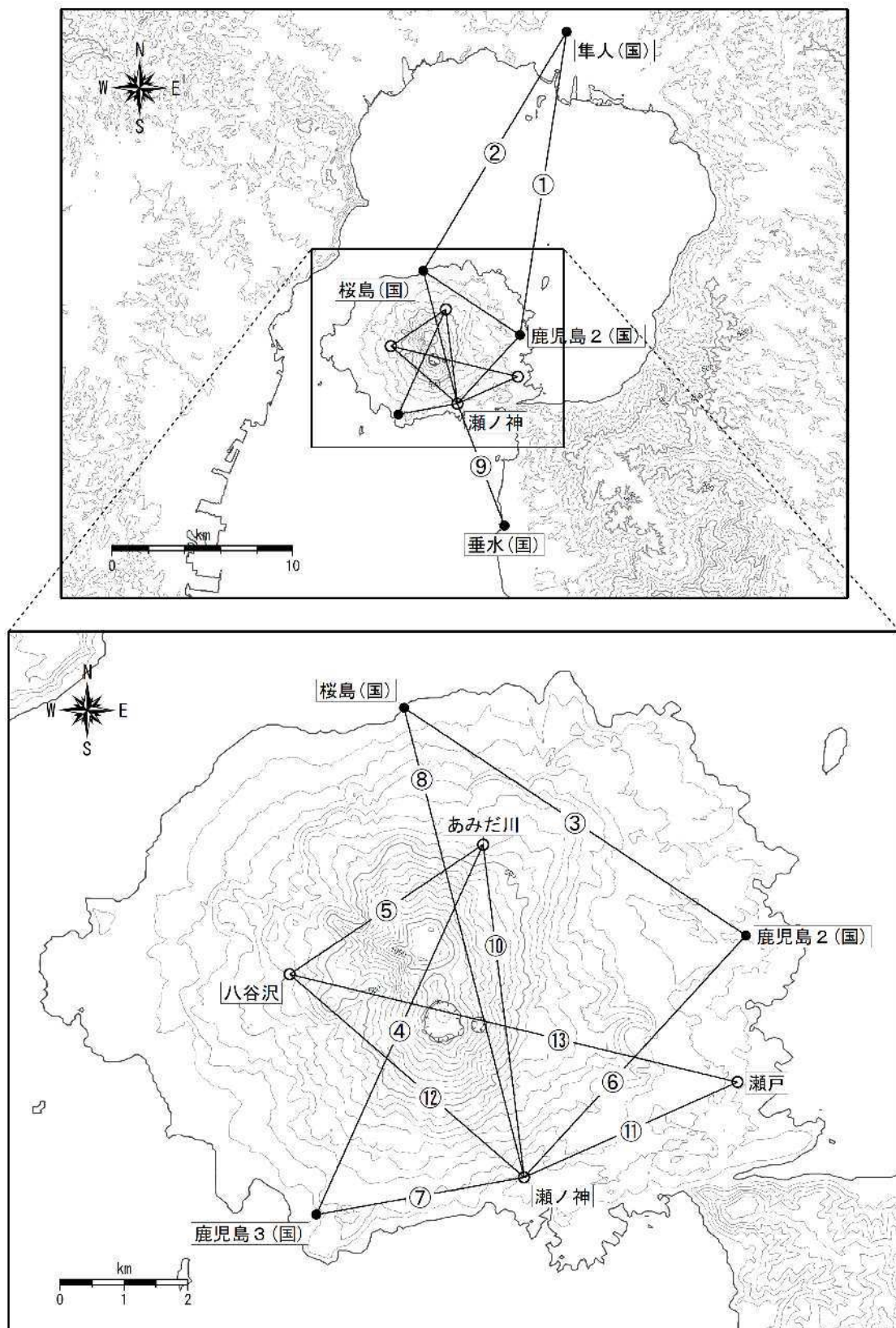


図 23 桜島 GNSS 連続観測基線図

小さな白丸は気象庁、小さな黒丸は国土地理院の観測点位置を示している。
 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。
 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る。

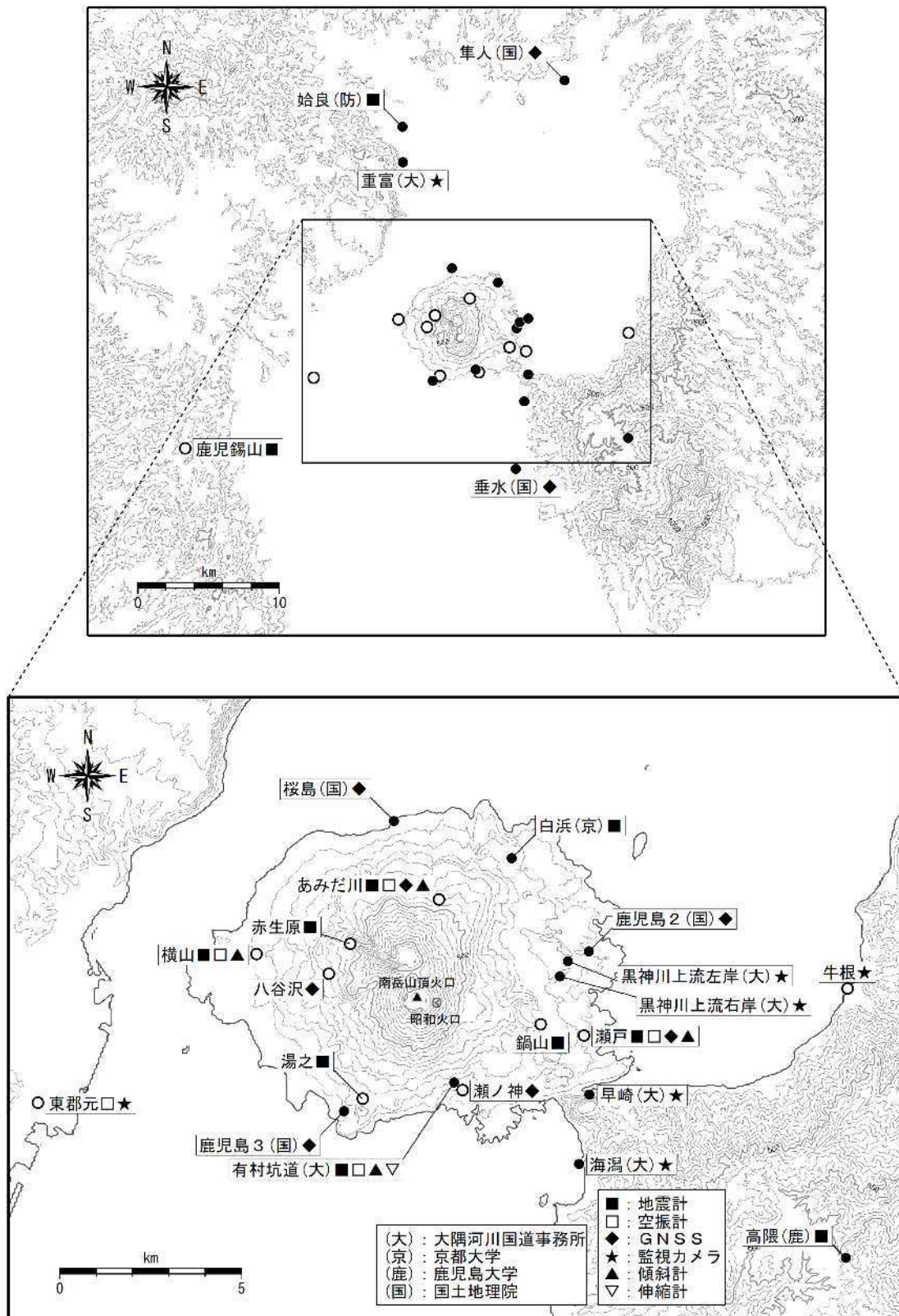


図 24 桜島 観測点配置図

小さな白丸は気象庁、小さな黒丸は気象庁以外の観測点位置を示している。
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。

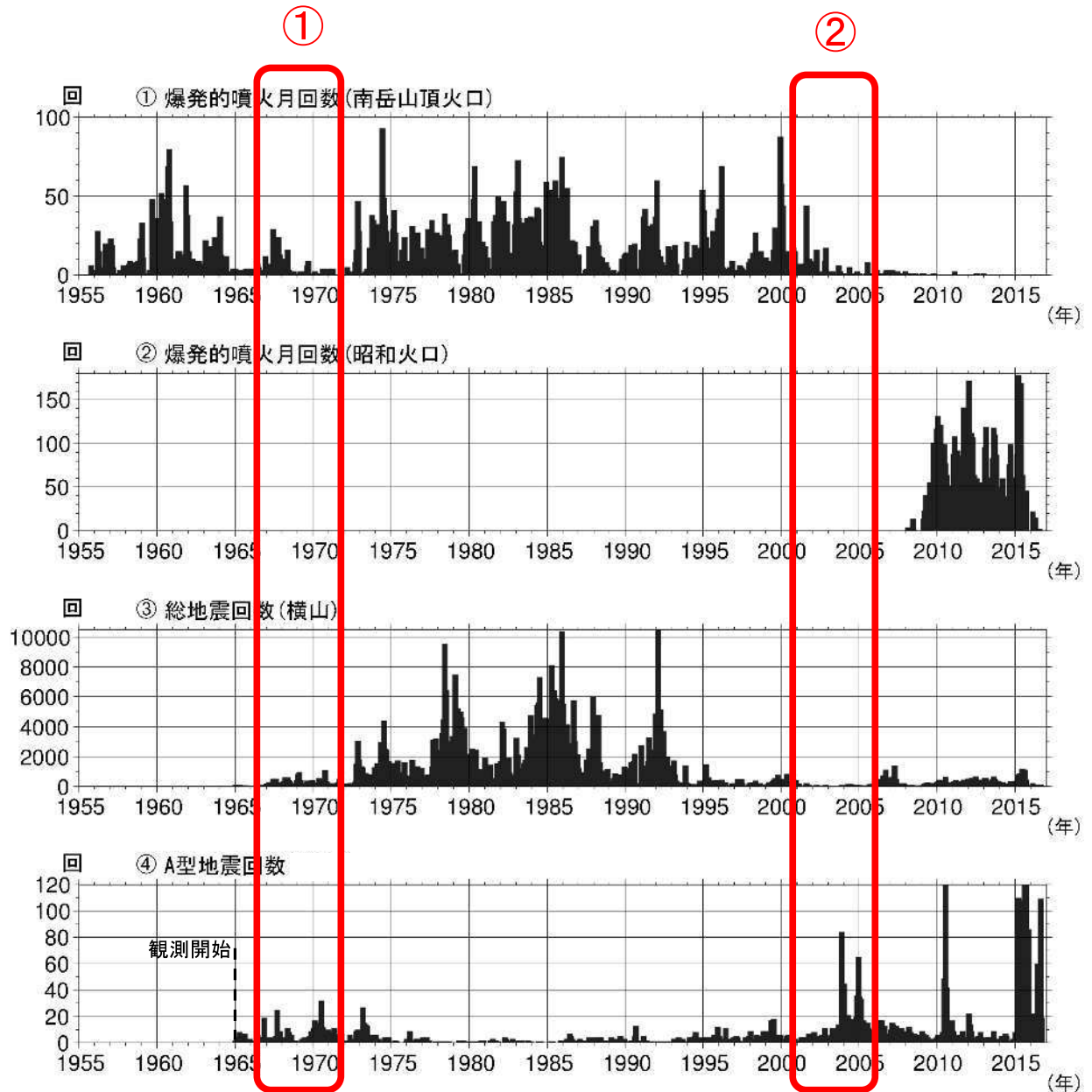


図 25 桜島 長期の活動状況 (1955 年 1 月～2016 年 12 月)

①の期間の活動を図 26～29 に示す。

②の期間の活動を図 30～31 に示す。

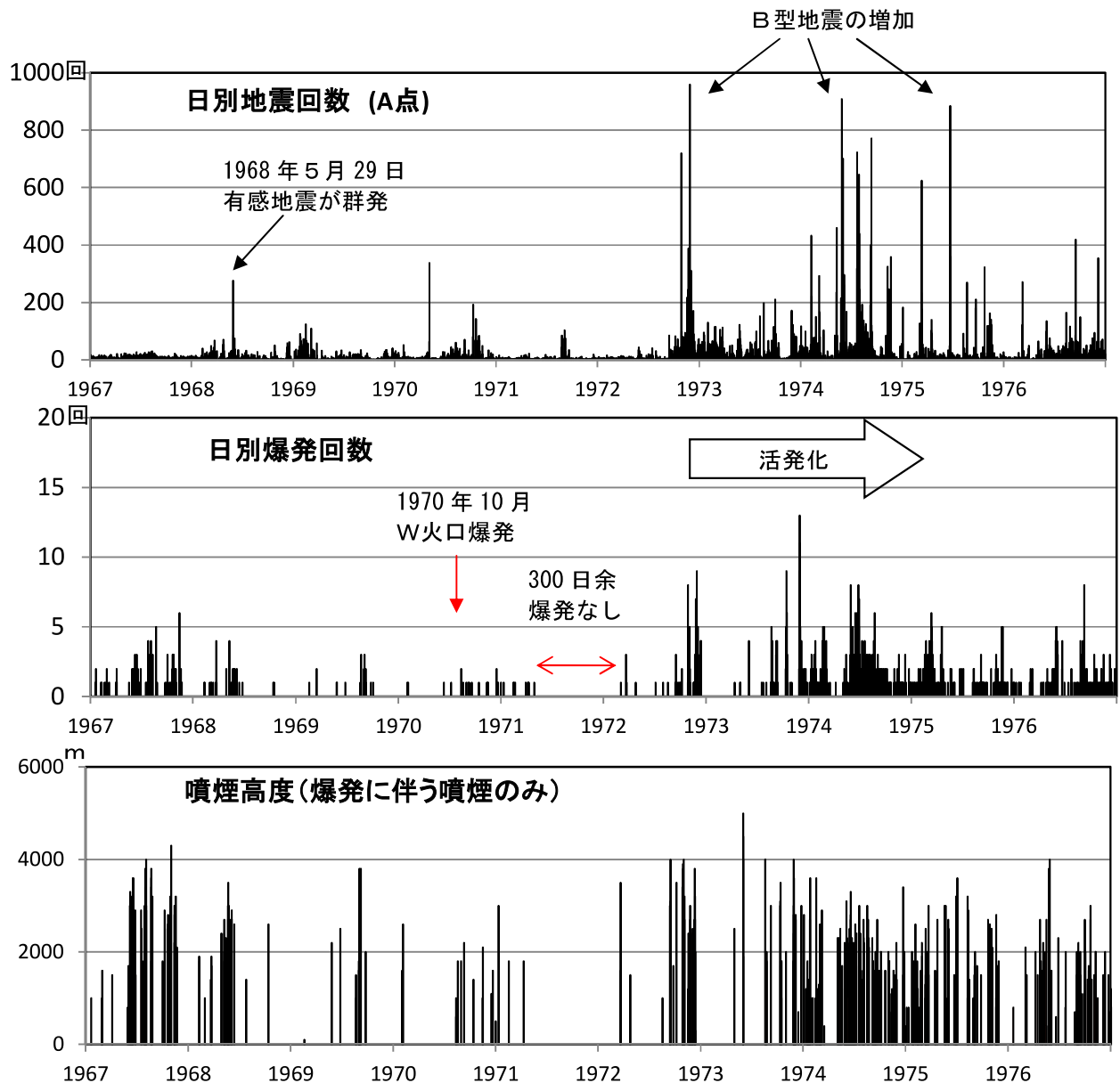


図 26 桜島 1967 年～1976 年の活動

- ・地震回数はタイプ分けしていない。
- ・1968 年 5 月 29 日は有感地震（A 型地震）が群発し、6 月頃まで続く。
(気象庁機動観測実施報告 1968)
- ・その他の期間はほとんどが B 型地震と推測される。
- ・1970 年 10 月には W 火口（B 火口南東外壁）で小さな爆発的噴火が発生した。
- ・1971 年 4 月 30 日から 1972 年 3 月 1 日まで爆発的噴火は発生しなかったが、ごく小規模な噴火は断続的に続いていた。
- ・1967 年頃から火山活動は低下したが、1972 年頃から活発となった。

月 日	時 刻	震度	月 日	時 刻	震度
5 29	03時09分	I	5 29	19時30分	I
	47	III		20 47	I
	51	III	6 1	07 53	I
	04 25	I	2	23 44	I
	06 36	I	15	13 21	III

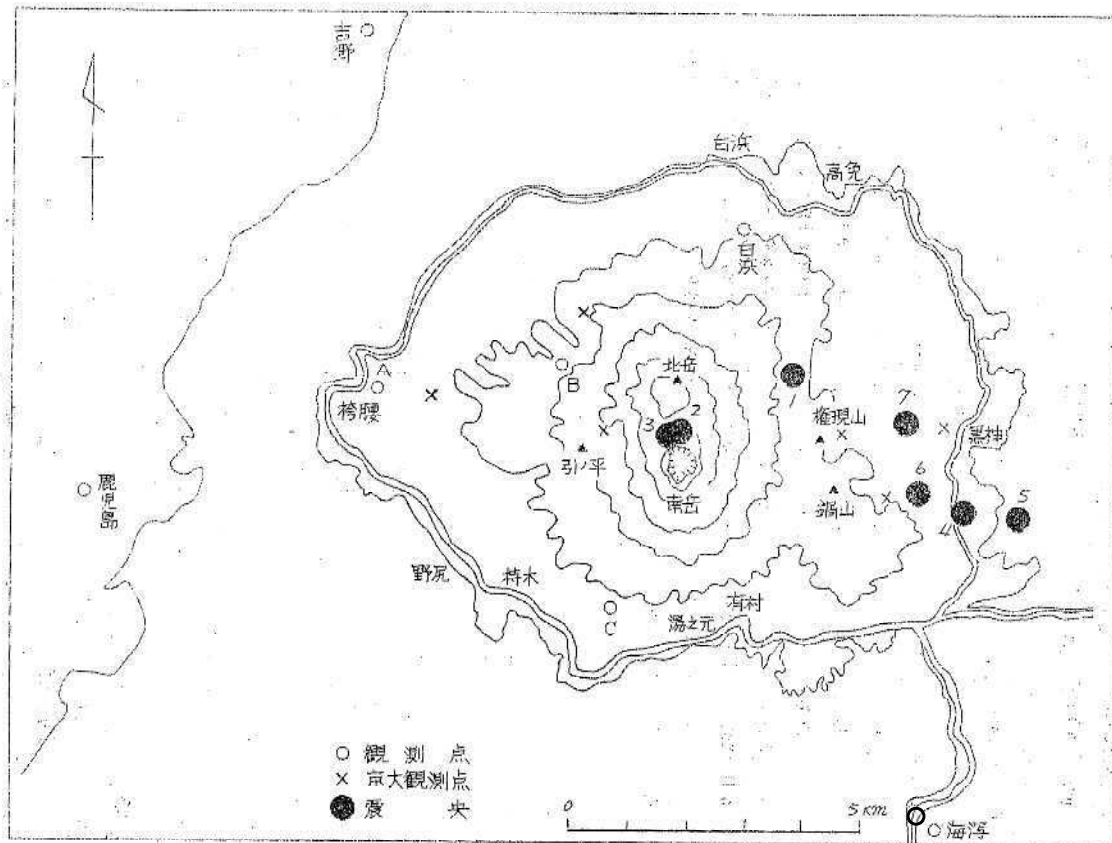
震度 \ 地名	03時47分の地震	03時51分の地震
III	桜島	桜島、(加世田)
II		鹿児島、宮之城、(谷山)
		(垂水)、(指宿)、(志布志)
		(牛根)、(吉野)、(加治木)
I	宮之城、(枕崎)	(大浦)、(枕崎)

() は気象官署以外の観測で、県警の調査による。

図 27 桜島 1968 年 5 月 29 日有感地震の発生状況 (気象庁機動観測実施報告 1968)

- ・ 1968 年 5 月 29 日に有感地震を含む A 型地震が群発し、袴越の火山観測所で有感地震 7 回を観測した。
- ・ 最大震度は 3、震央は桜島直下、03 時 51 分の地震の規模は、マグニチュード 4.0 程度と推定された。
- ・ 京都大学黒神観測所では 47 回の有感地震を観測した。
- ・ 有感地震は、桜島の東側の黒神方面で最も多く、次いで高免、白浜付近で、西及び南海岸よりが少なかった。
- ・ B 型地震の発生状況に大きな変化はなく、少ない状態が続いた。

気象庁機動観測実施報告 1968 に加筆



	日付	時刻	位置	h	$\div V_p$	k
	月 日	時 分		km	km	
1	6 15	13 21	北岳の東	4	3.5	
2	20	04 44	南岳付近	1.8 ± 1.2		2.6 ± 0.8
3	20	05 41	南岳付近	2.8 ± 2.2		2.6 ± 1.2
4	23	21 59	長崎鼻付近 (循環道路より)	5.7	3.8	4.6
5	25	17 42	長崎鼻付近 (海)	5.2	3.4	5.6
6	7 2	15 30	鍋山の東	6.4		(5.0)
7	6	12 20	黒神(溶岩上)	4.3		3.8

観測点	位置	地震計	成分	倍率	隔測距離	備考
白浜	火口の北々東 4.0 km	62 B	3 (H, Z)	2,000	1,200 m	海拔 150m の果樹園内
吉野	" 北西 9.0 km	62 D	1 (Z)	5,000	200	高層観測分室
海瀉	" 南東 7.4 km	62 P	1 (Z)	5,000	500	海拔 95m の小丘上

図 28 桜島 1968 年の震央分布 (気象庁機動観測実施報告 1968)

上段: 観測点及び震央分布、中段: 主な震源表、下段: 機動観測点

気象庁機動観測班は、1968 年 6 月 6 日から 7 月 20 日まで桜島及びその周辺で地震観測を行った。

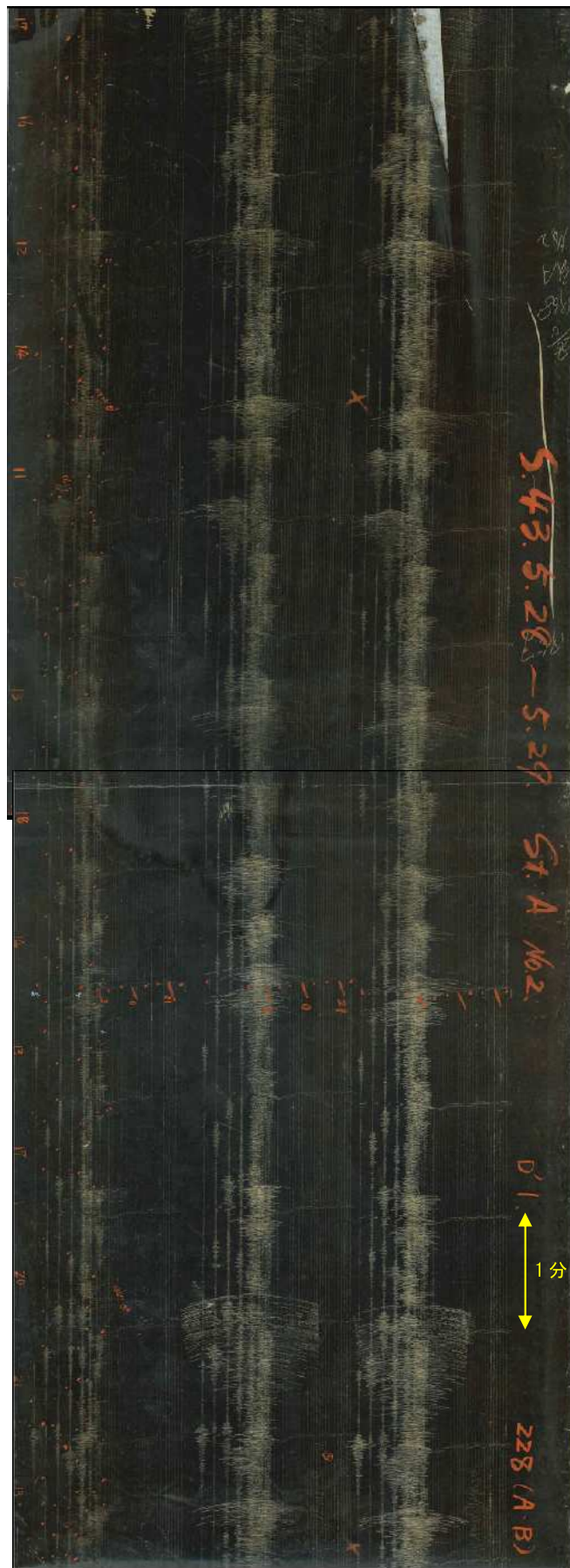


図 29 桜島 波形例 (A点: 62A 直視式 1968 年 5 月 28 日 20 時～5 月 29 日 05 時)

1968 年 5 月 29 日未明から有感地震を含む地震が群発した。A 型地震、B 型地震の多発とは認識されていたが、タイプ別の験測は行われなかった。

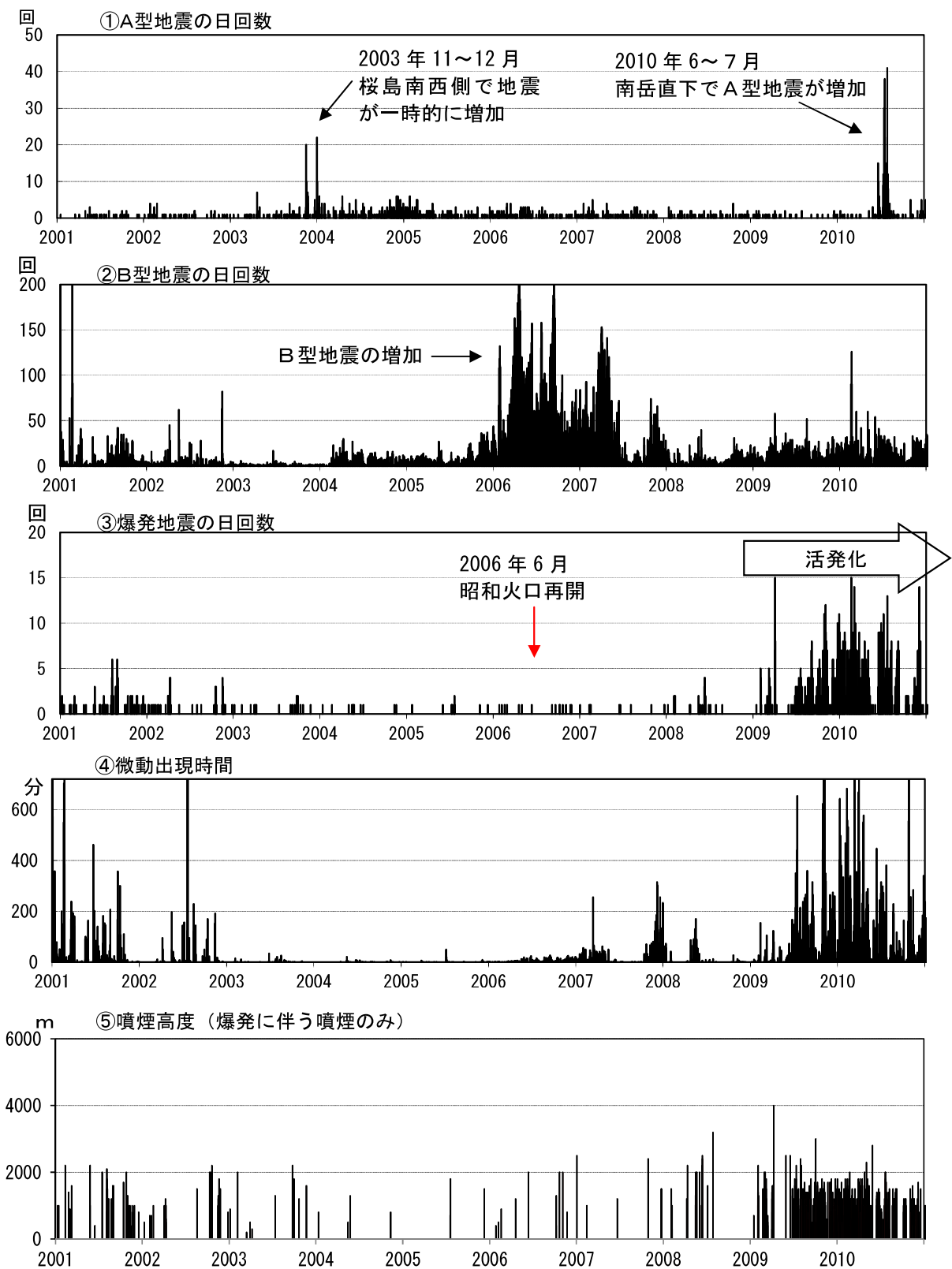


図 30 桜島 2001 年～2010 年の活動

- ・ 2003 年頃から桜島の活動が低下した。
- ・ 2003 年 11 月から 12 月にかけて、桜島の南西側を震源とする地震が増加した。
- ・ 2006 年 6 月から昭和火口の活動が再開した。
- ・ 2008 年昭和火口で爆発的噴火、その後山頂火口から昭和火口へ活動主体が移行し活動が活発化した。
- ・ 2010 年 6 月から 7 月にかけて、南岳直下を震源とする地震が増加した。

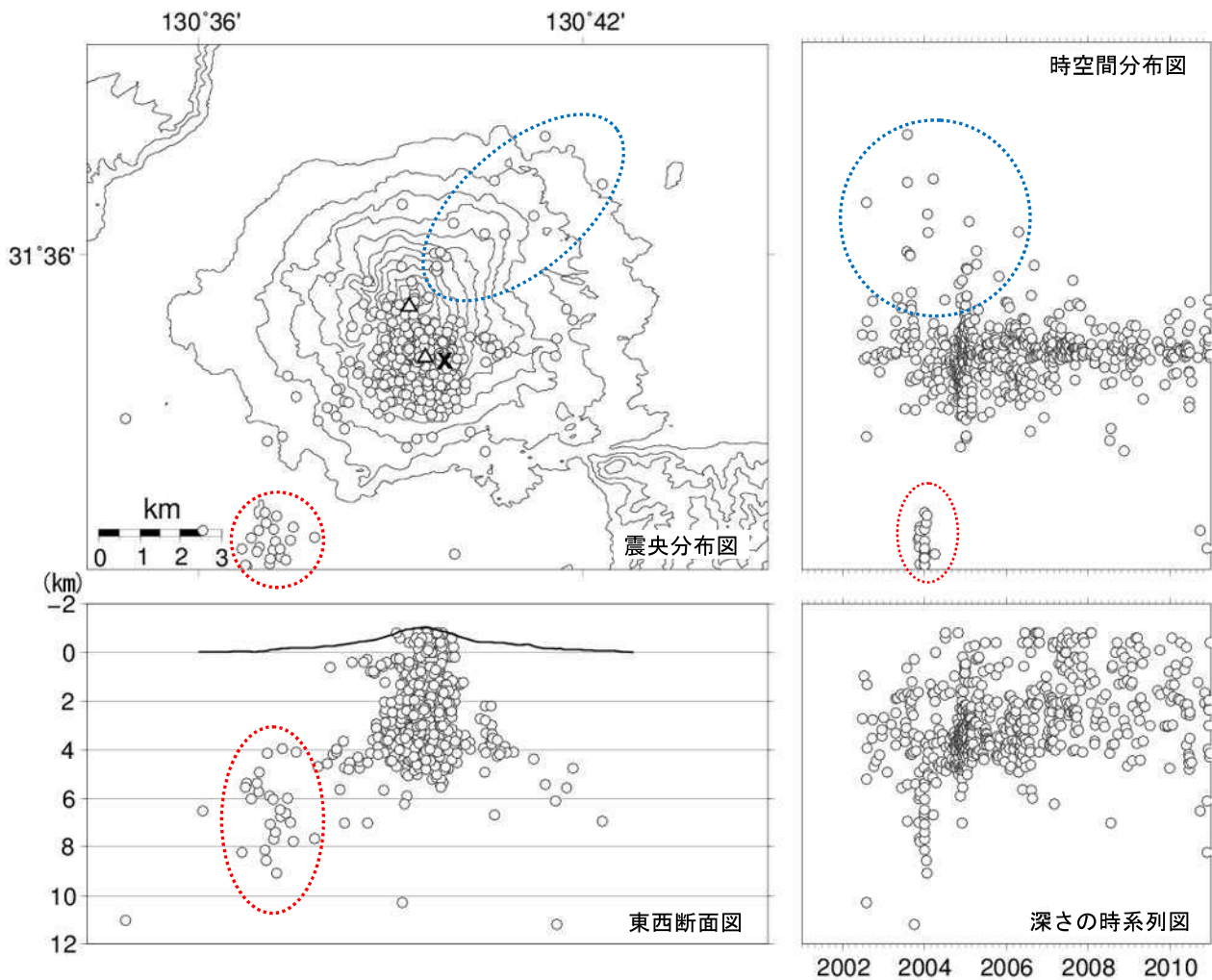


図 31 桜島 震源分布図(2002 年～2010 年)

- ・ 震源は 2002～2006 年にかけて、南岳直下だけでなく桜島島内の北東側にも分布した。(青破線内)
- ・ 2003 年 11 月から 12 月にかけて、桜島の南西側を震源とする地震が増加した。(赤破線内)

桜島 マグマ収支の時間変化の推定

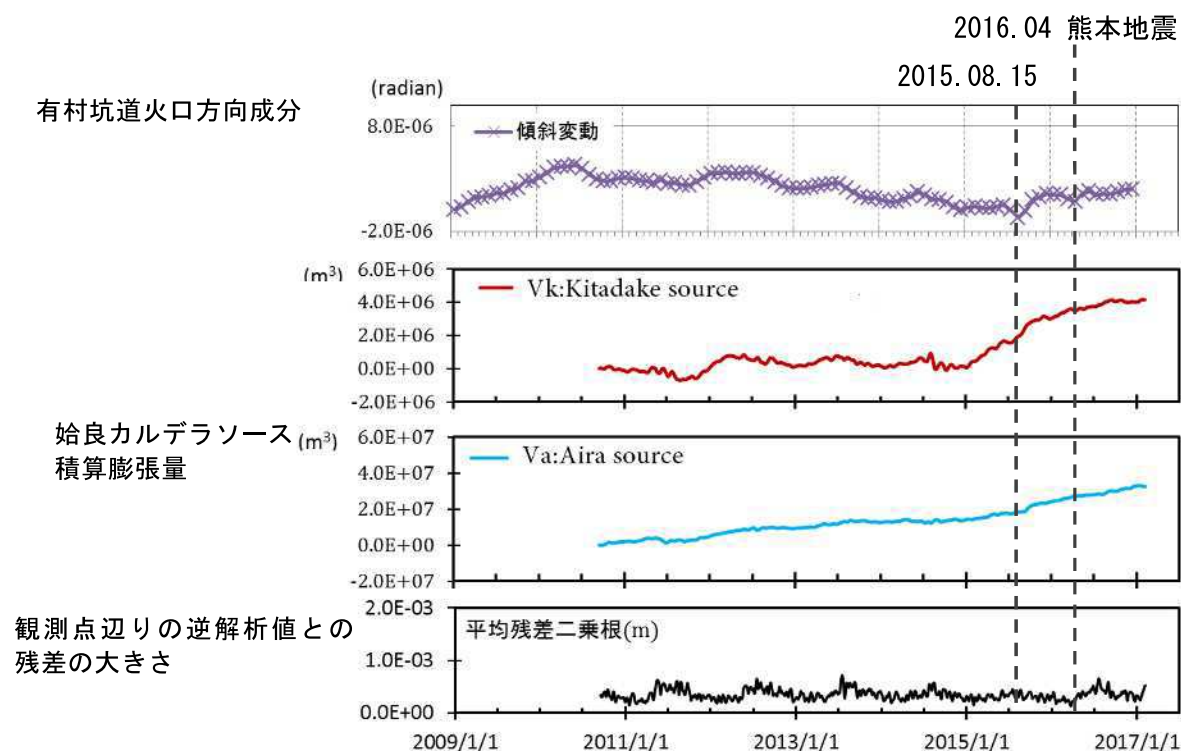


図 32 桜島 有村観測坑道傾斜計と GNSS による時間依存インバージョンによる
体積変化量の時間推移 (2009 年 1 月～2017 年 1 月)

- ・ 始良カルデラの膨張は、2016 年 11 月頃から鈍化（図 22-1②の赤太矢印）が認められるものの継続している。
- ・ 島内では、2016 年 1 月頃から膨張が鈍化し、2016 年 9 月頃から停滞している。
- ・ 傾斜変動は長期トレンドがのっているものの、島内の膨張と類似した変動を記録している

※膨張量解析は、図 33 に示した位置に茂木ソースを固定し、同じく図 33 に示した国土地理院及び気象庁の GNSS 観測点のデータを用いて行った。

※広域変動の効果、2015 年 8 月の島内へのマグマ貫入及び 2016 年 4 月の熊本地震の非静的・余効変動の効果は補正し、除去している。

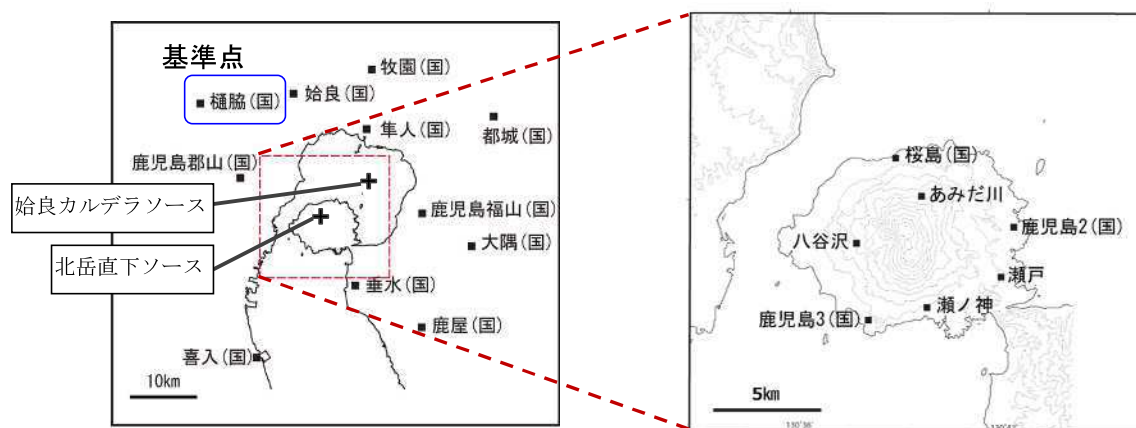


図 33 桜島 地殻変動の時間推移推定に用いた GNSS 観測点とソースの位置
十：膨張源の位置 (国)：国土地理院の GEONET 観測点

北岳直下ソース ΔV_k : N31° 35′ 33.20″ E130° 39′ 03.80″ 深さ海拔下 4.9km

始良カルデラソース ΔV_a : N31° 39′ 48.72″ E130° 44′ 18.30″ 深さ海拔下 11.0km

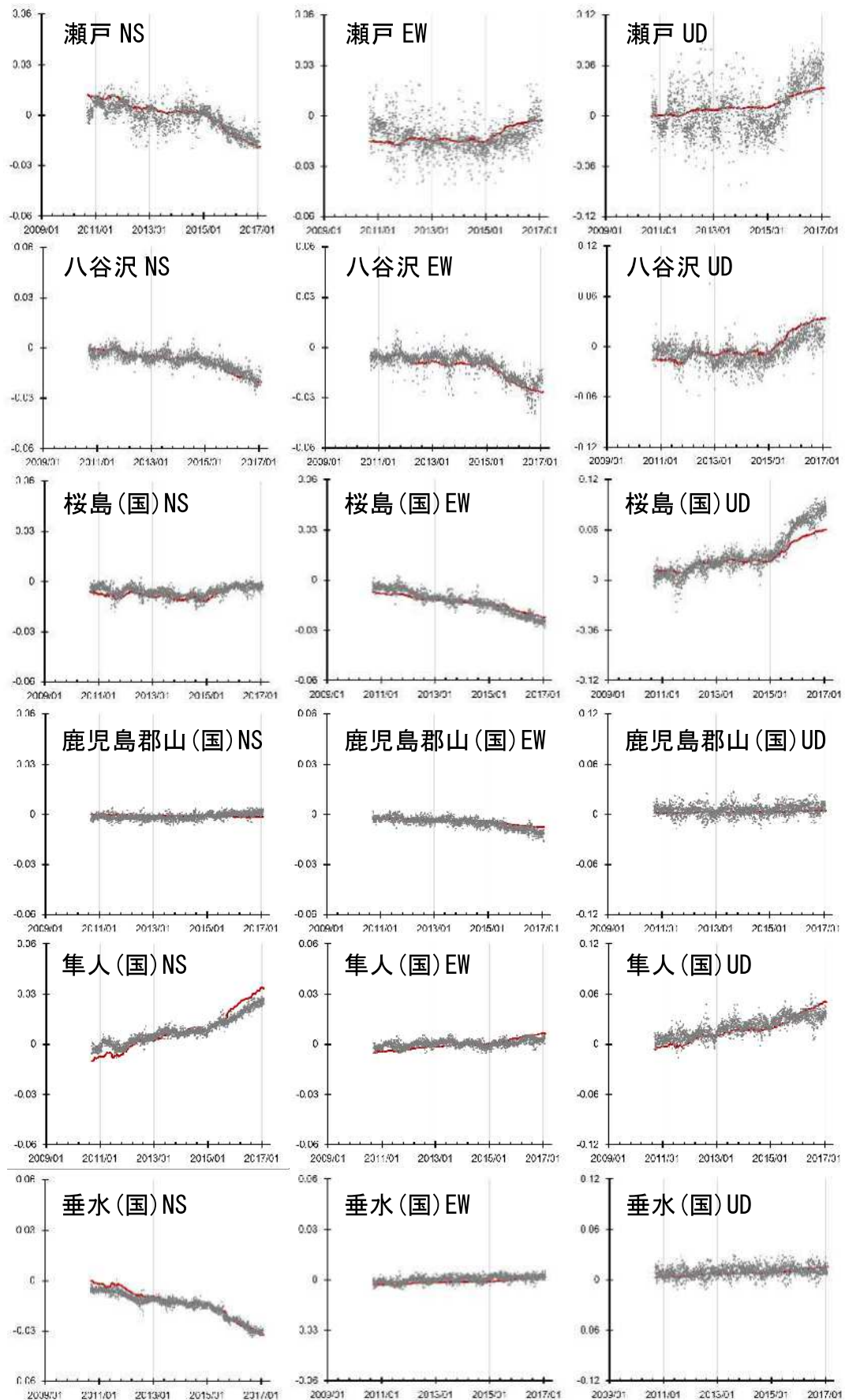


図 34 桜島 地殻変動の時間推移推定に用いた GNSS 観測点の観測値とインバージョン推定値

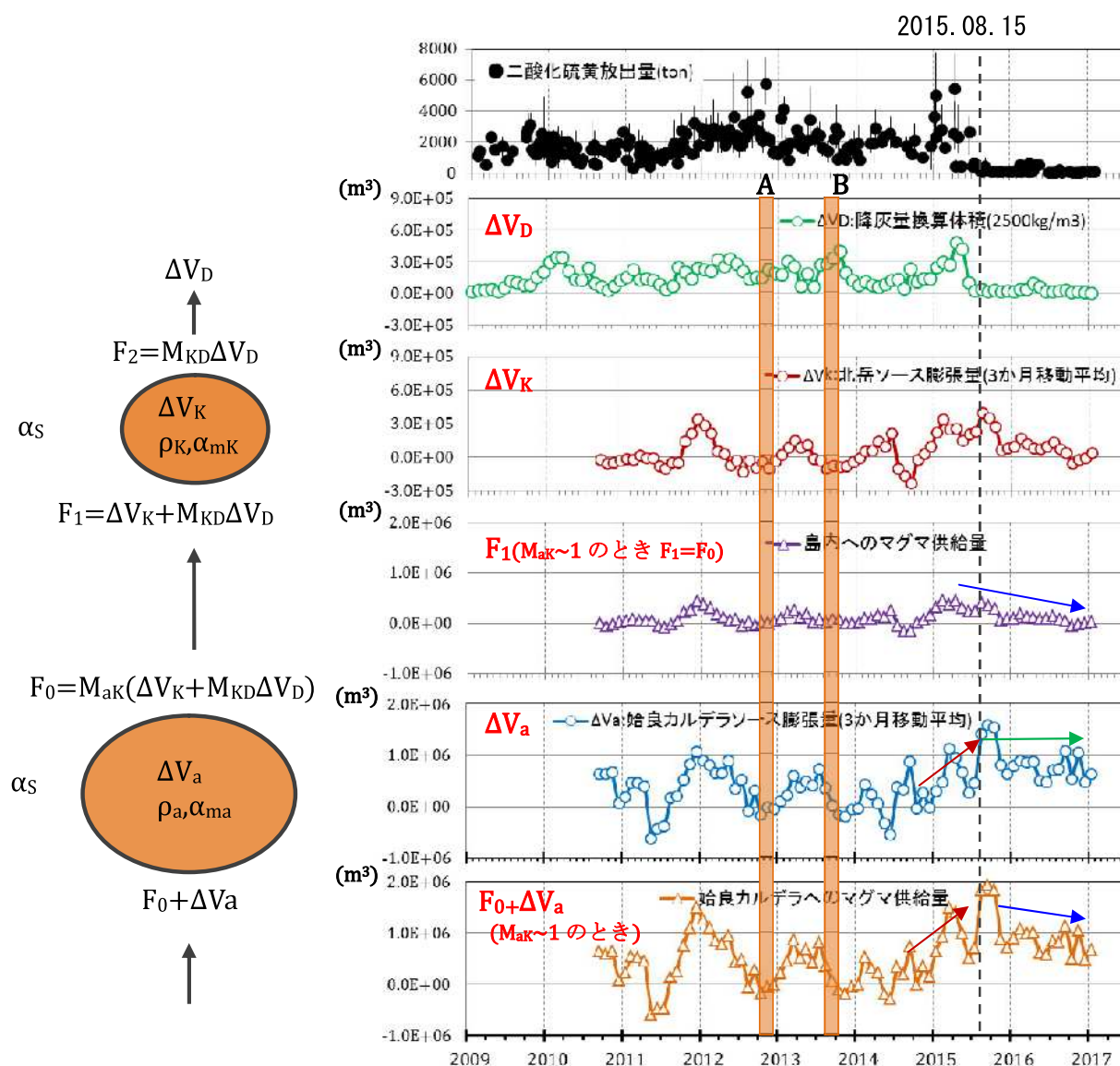


図 35 桜島 地殻変動推移によるマグマ収支の時間変化の推定

※2015 年 8 月のマグマ貫入に関わる体積変化は議論に含まれていない。

※図 12⑤に示した月別総降灰量(重量)から、元のマグマ(密度 2500kg/m³ 仮定)の体積を推定した。

※放出体積 ΔV_D を北岳ソースの位置での体積変化量に換算するため、始良カルデラソースの体積の変化が乏しい時期(図中の A, B)を利用して $M_{KD} \sim 0.4$ と推定した。これにより島内へのマグマ供給量 F_1 を推定した。

※始良カルデラソースからある質量のマグマが上昇し、北岳ソースに共有された際のソース周囲の岩石の体積変動比 M_{aK} は、マグマの密度 ρ_a 、 ρ_K 、マグマの圧縮率 α_{ma} 、 α_{mK} 、周囲の岩石の圧縮率 α_s を用い、 $M_{aK} = \Delta V_a / \Delta V_D = (\rho_a / \rho_K) (1 + \gamma_a / 1 + \gamma_K)$ (ここで $\gamma_a = \alpha_{ma} / \alpha_s$, $\gamma_K = \alpha_{mK} / \alpha_s$) であり、上方へのマグマ供給系では $(\rho_a / \rho_K) > 1$ 、 $(1 + \gamma_a / 1 + \gamma_K) < 1$ が予想されるため、発泡度、揮発性分量、圧力などによって変化するが、 $M_{aK} = 1$ と仮定し、島内へ供給されたマグマの始良カルデラにおける換算体積 F_0 及び始良カルデラへのマグマ供給量 $F_0 + \Delta V_a$ を推定した。

- ・桜島島内へのマグマ供給量は 2015 年後半から次第に減少している。
- ・始良カルデラソースの蓄積量とマグマ供給量は概ね等しく、一部が島内に供給されていることが推測される。
- ・2015 年に始良カルデラへのマグマ供給量はやや増加し、その後は緩やかに減少している。この減少トレンドは概ね島内へのマグマ供給量の減少トレンドに等しい。

追加

桜島の火口の状況



図 36 桜島 昭和火口周辺の可視画像（右図）と拡大図（左図）

- ・ 2017 年 2 月 3 日、海上自衛隊鹿屋第 1 航空群の協力により上空からの観測を実施した。
- ・ 昭和火口では火口内に留まる程度の噴気を観測した。火口は閉塞していた。



図 37 桜島 南岳山頂火口周辺の可視画像（上図）

- 左図：山頂火口の拡大図（2017 年 2 月 3 日）、右図：2015 年 1 月 5 日
- ・ 2015 年 1 月 5 日以来、南岳山頂火口の様子を確認した。弱い噴気が上がっていた。
 - ・ 火口には水たまりなく、閉塞していた。

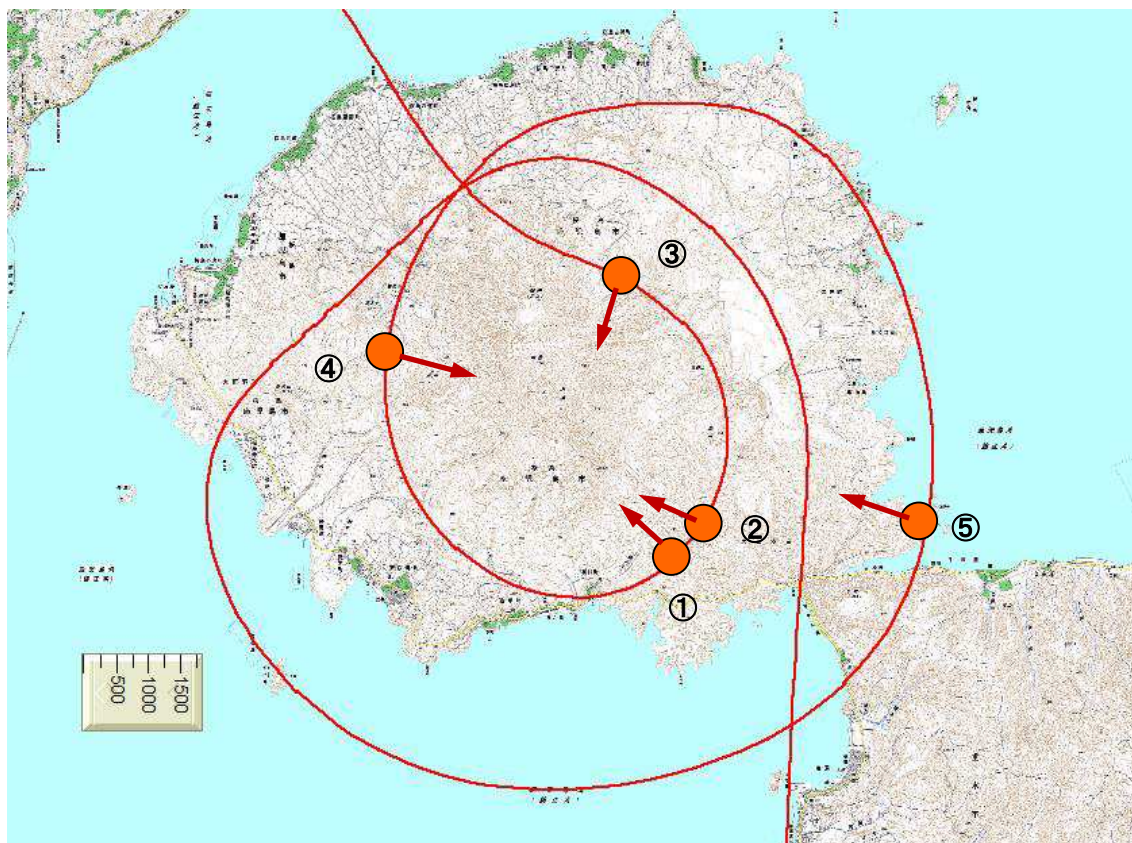


図 38 桜島 飛行ルート及び撮影位置図

(橙丸は撮影位置を、矢印は撮影方向を示す)

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図画像』を使用した。

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 桜島における SAR 干渉解析結果

山頂周辺およびその東部で若干の位相変化が認められるが、気象ノイズによる位相変化である可能性は否定できない。

1. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path Frame	軌道方向	照射方向	データ 1	データ 2	図番号
131-620	北行	右	2014. 09. 30	2016. 12. 06	図 1
			2015. 12. 22	2016. 12. 06	図 2
23-2980	南行	右	2015. 02. 09	2016. 11. 14	図 1
			2015. 11. 02	2016. 11. 14	図 3

2. 解析結果

北行軌道・南行軌道の長期ペアおよび 2015 年 8 月 15 日の貫入イベント後のペアについて解析を行った。貫入イベント後のペアの解析から、北行軌道では南岳東部に視線距離伸長（最大約 4cm）が、南行軌道では北岳周辺での視線距離短縮（最大約 3cm）と南岳・鍋山間での視線距離伸長（最大約 3 cm）が認められるが、気象ノイズによる位相変化の可能性は否定できない。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を使用した。ここに記して御礼申し上げます。

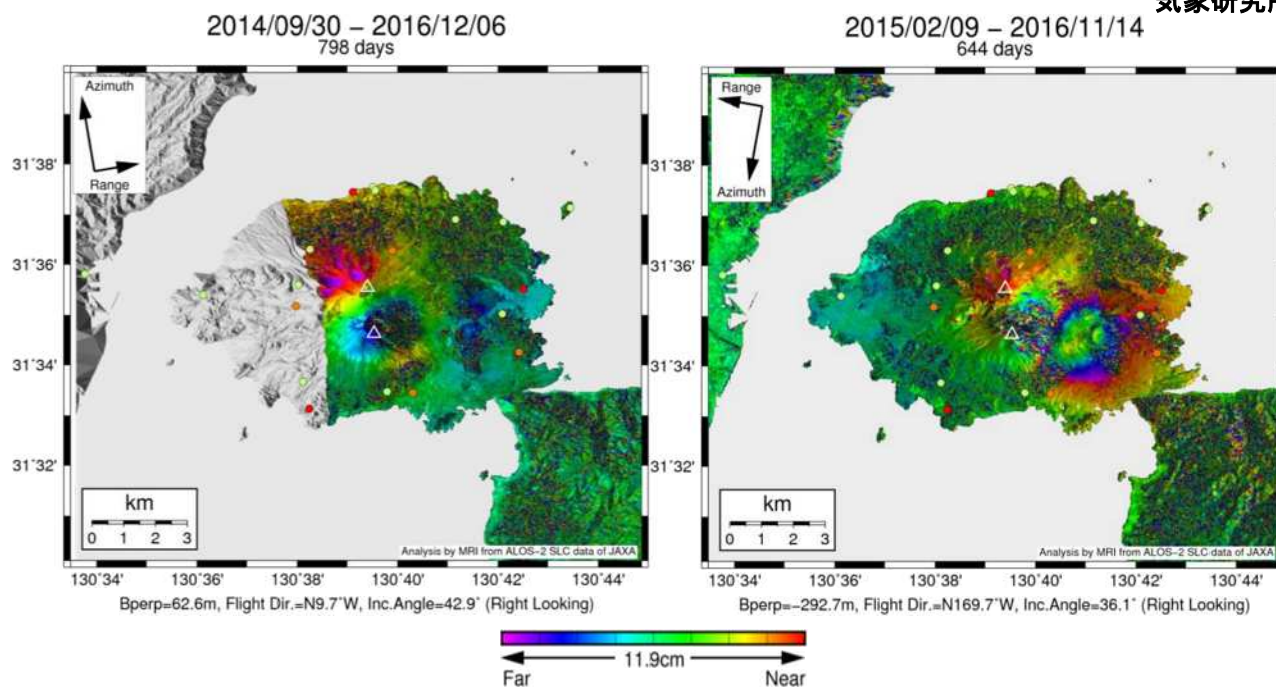


図 1 長期ペアの干渉解析結果（左：パス 131-620，右：パス 23-2980）

図中の丸印は GNSS 連続観測点（橙：気象庁，赤：国土地理院，黄：京都大学防災研究所）を示す。
2015 年 8 月 15 日の貫入イベントに伴う位相変化が認められる。

2015/12/22 – 2016/12/06
350 days

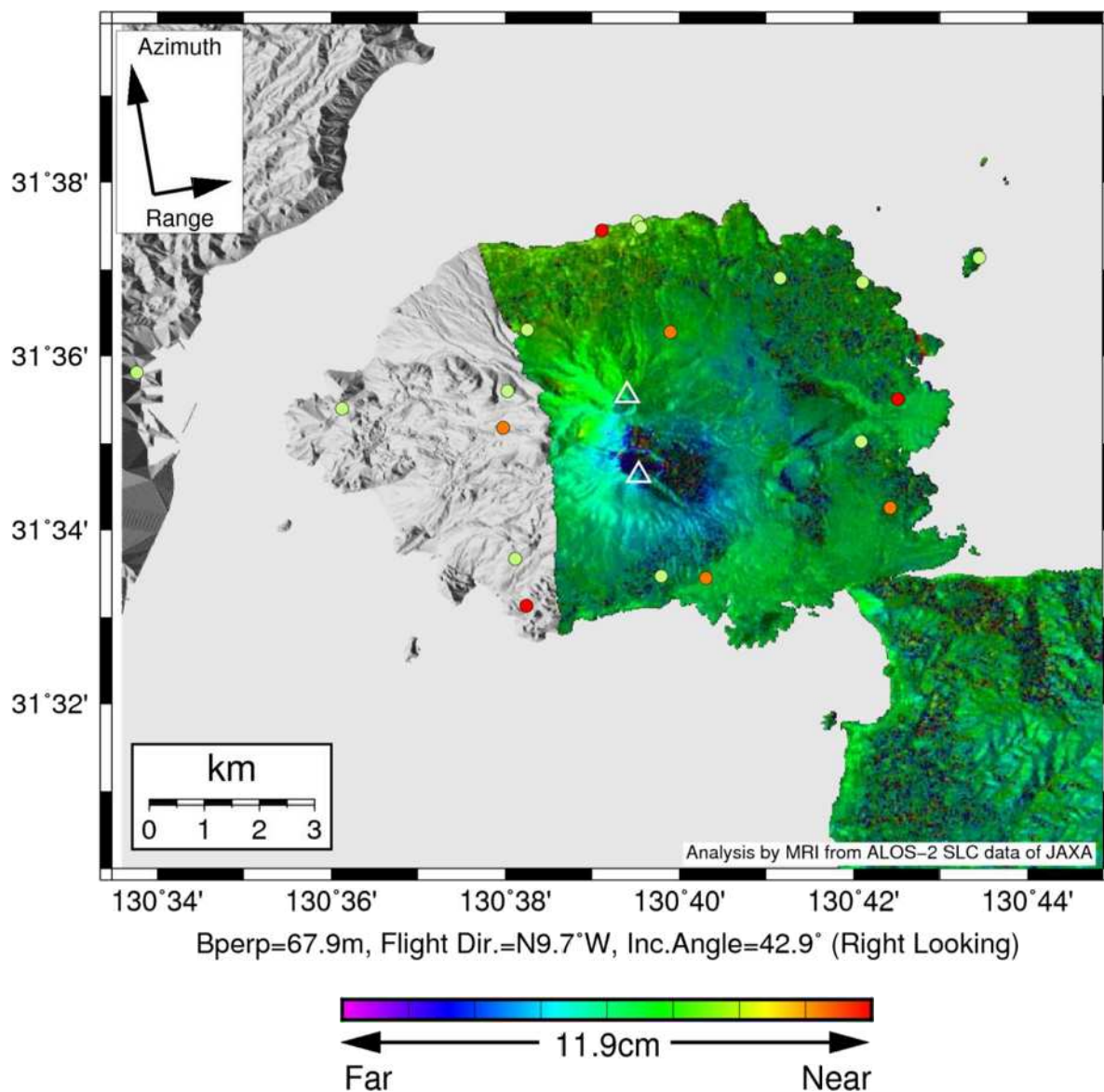


図 2 パス 131-620 の干渉解析結果

凡例は図 1 に同じ。南岳東部で視線距離伸長（最大約 4 cm）の位相変化が認められる。

2015/11/02 – 2016/11/14
378 days

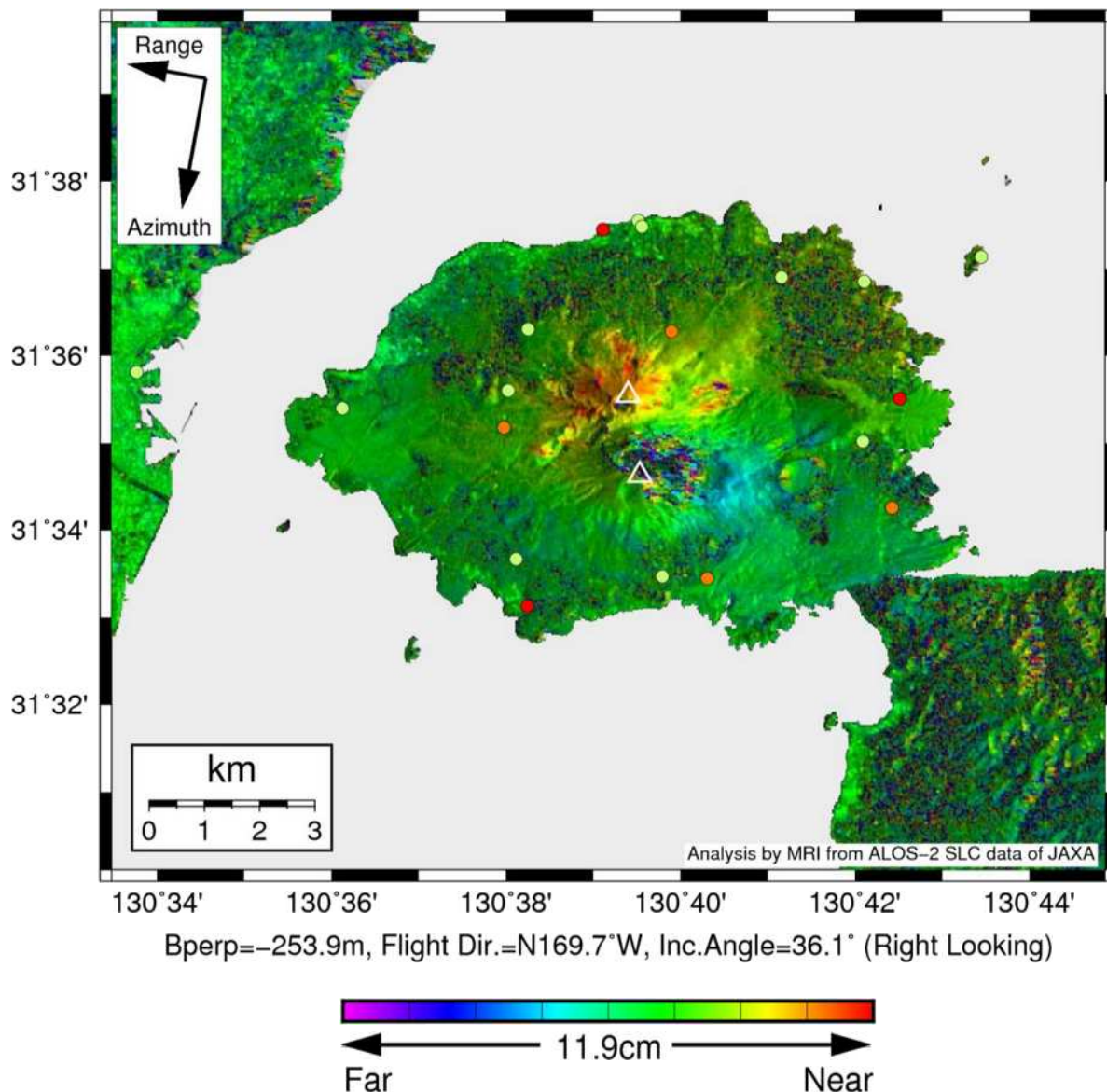


図 2 パス 23-3000 の干渉解析結果

凡例は図 1 に同じ。北岳周辺では視線距離短縮（最大約 3 cm）の位相変化が，南岳―鍋山間では視線距離伸長（最大約 3 cm）の位相変化が認められる。

桜島における GPS 観測（無人ヘリコプターによる投入）

地震研究所では、桜島山頂付近に無人ヘリコプターで GPS 観測機材を投入し、観測を行っている。消費電力の都合上 1 日の駆動時間は 7-8 時間である。得られたデータは IPSY-OASIS II を用いて解析を行い、各観測点の 1 日ごとの座標を求めた。各日の座標の繰り返し誤差は水平成分で 1-2 cm, 鉛直成分が 2-3 cm であった。この値は、ピラーを立てるなどして土台を固定し 24 時間観測を行う場合の繰り返し誤差よりも悪いが、変動が大きいと思われる火口近傍での変動を計測するには十分な精度であると考えられる。2016 年春先以降座標の決定精度が悪化している。原因は不明であるが、アンテナへの降灰が原因の一つとして考えられるかもしれない。また、2017 年 9 月以降は A1-G のみで観測が行われている。

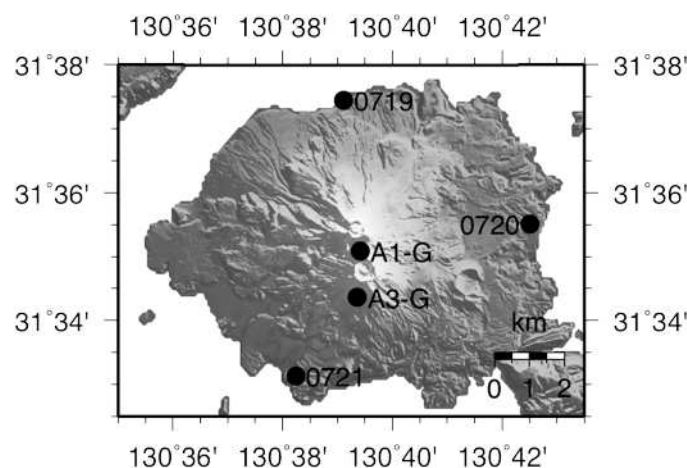


図 1 : GPS 観測点の分布。丸印は無人ヘリにより投入した観測点、四角印は国土地理院の観測点を示す。

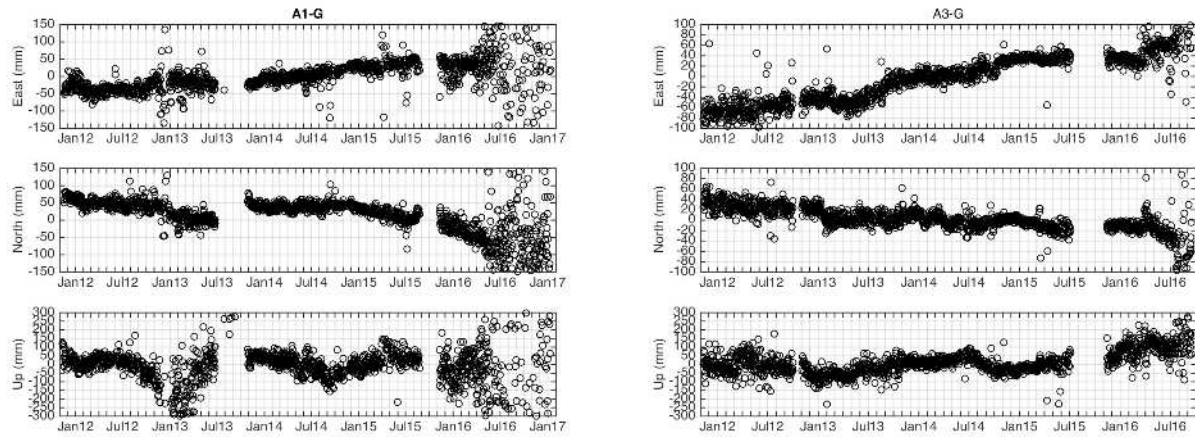
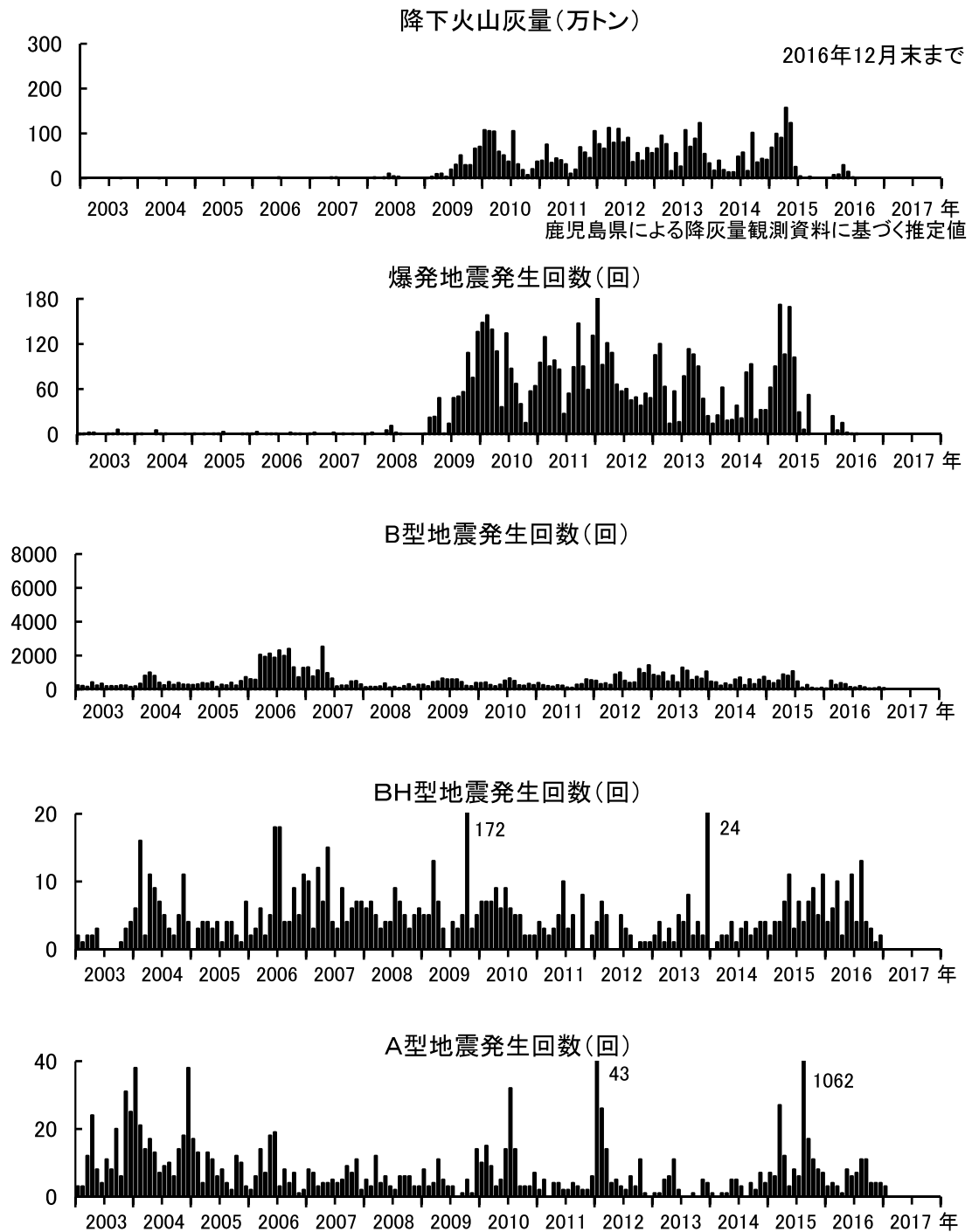


図 2 : 各 GPS 観測点の座標の時系列. 各座標は ITRF2008 を基準としている. A1-G の時系列中 2011 年 11 月下旬に見られるオフセット, 2012 年 11 月・2013 年 11 月・2015 年 11 月の両点の観測システム交換にともなうオフセットは補正してある.

	緯度 (度)	経度 (度)	標高 (m)
A1-G	31.5848	130.6569	1058
A3-G	31.5727	130.6560	740

表 1 : GPS 観測点の座標.

桜島の長期的噴火活動・地震活動の推移

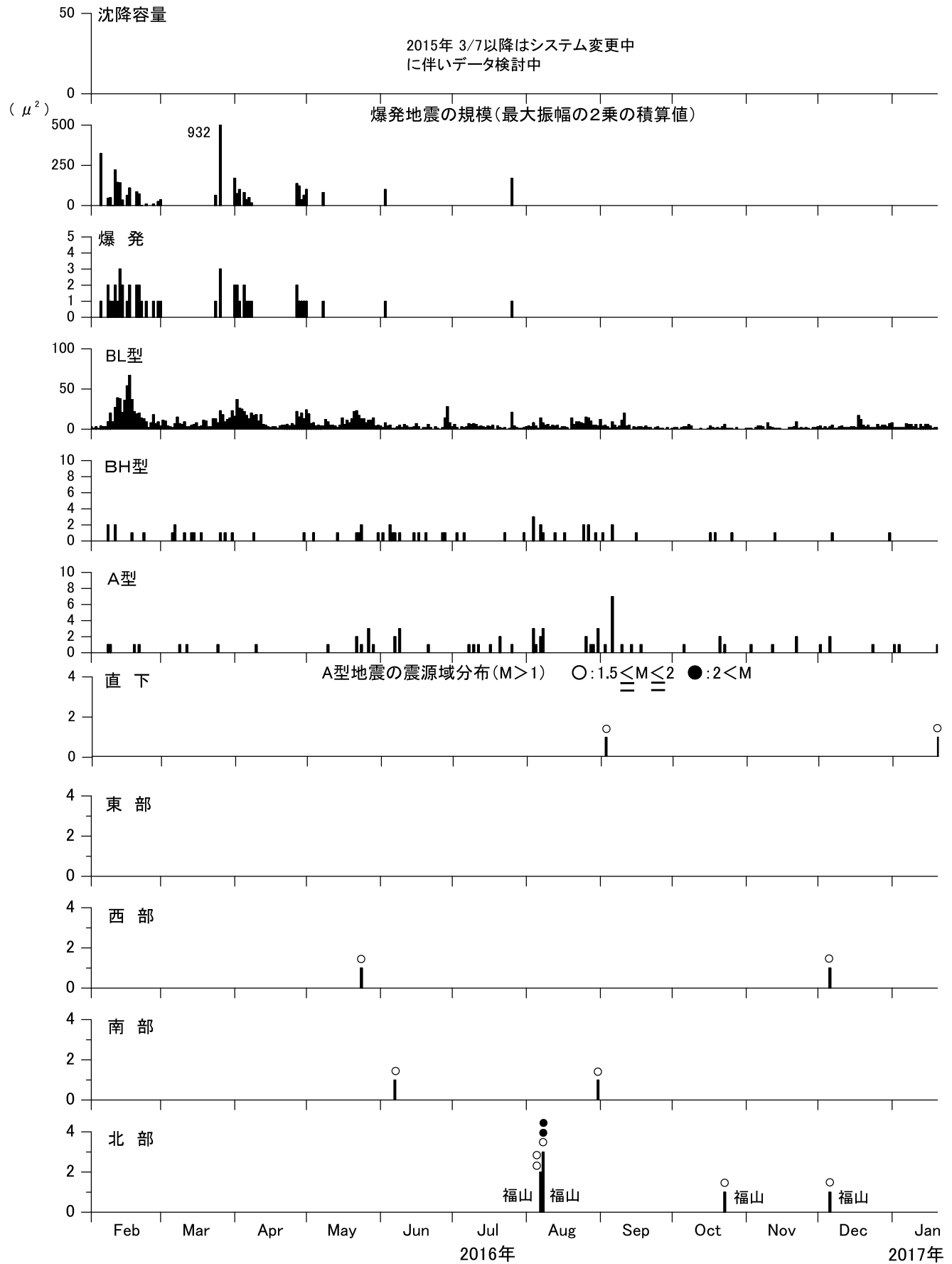


桜島における火山性地震の月別発生回数と降下火山灰量
(2017年1月20日まで)

桜島

桜島の最近の噴火活動・地震活動の推移

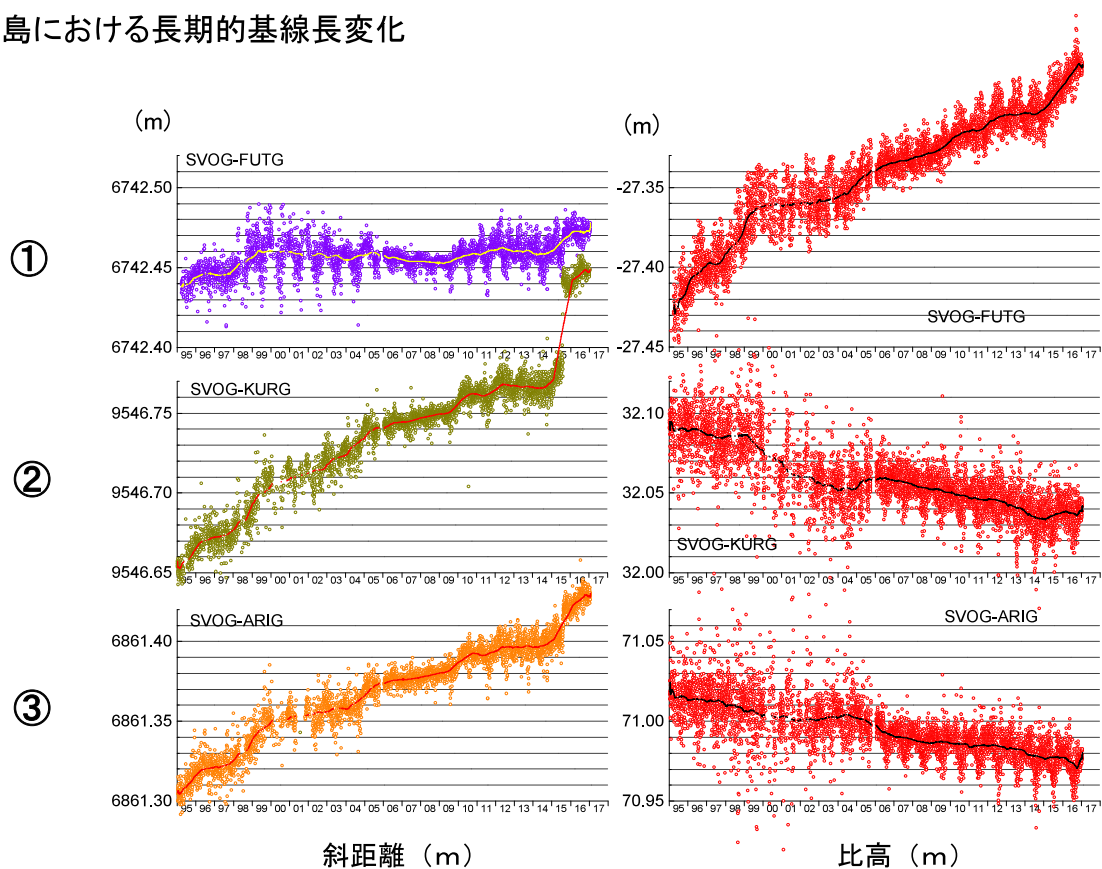
($\times 1000\text{m}^3$)



火山性地震の日別発生回数(2017.1.20まで)

桜島

桜島における長期的基線長変化



国土地理院発行の数
値地図 50mメッシュ
(標高)から作成

GPS 連続観測 1/3(2017 年 1 月 20 日まで)

データ収録 : 24 時間/日

サンプリング間隔 : 15 秒(1995 年 - 2005 年 5 月)

サンプリング間隔 : 1 秒(2005 年 6 月以降)

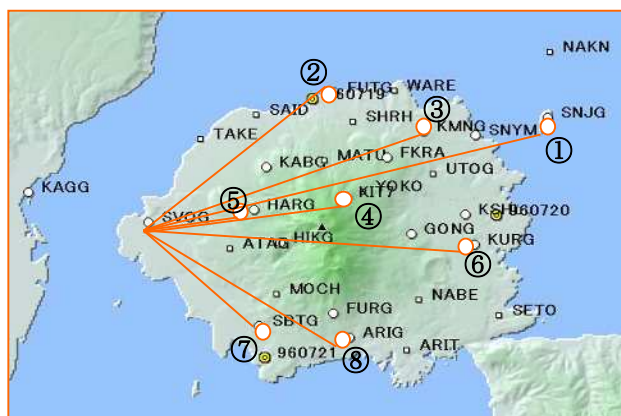
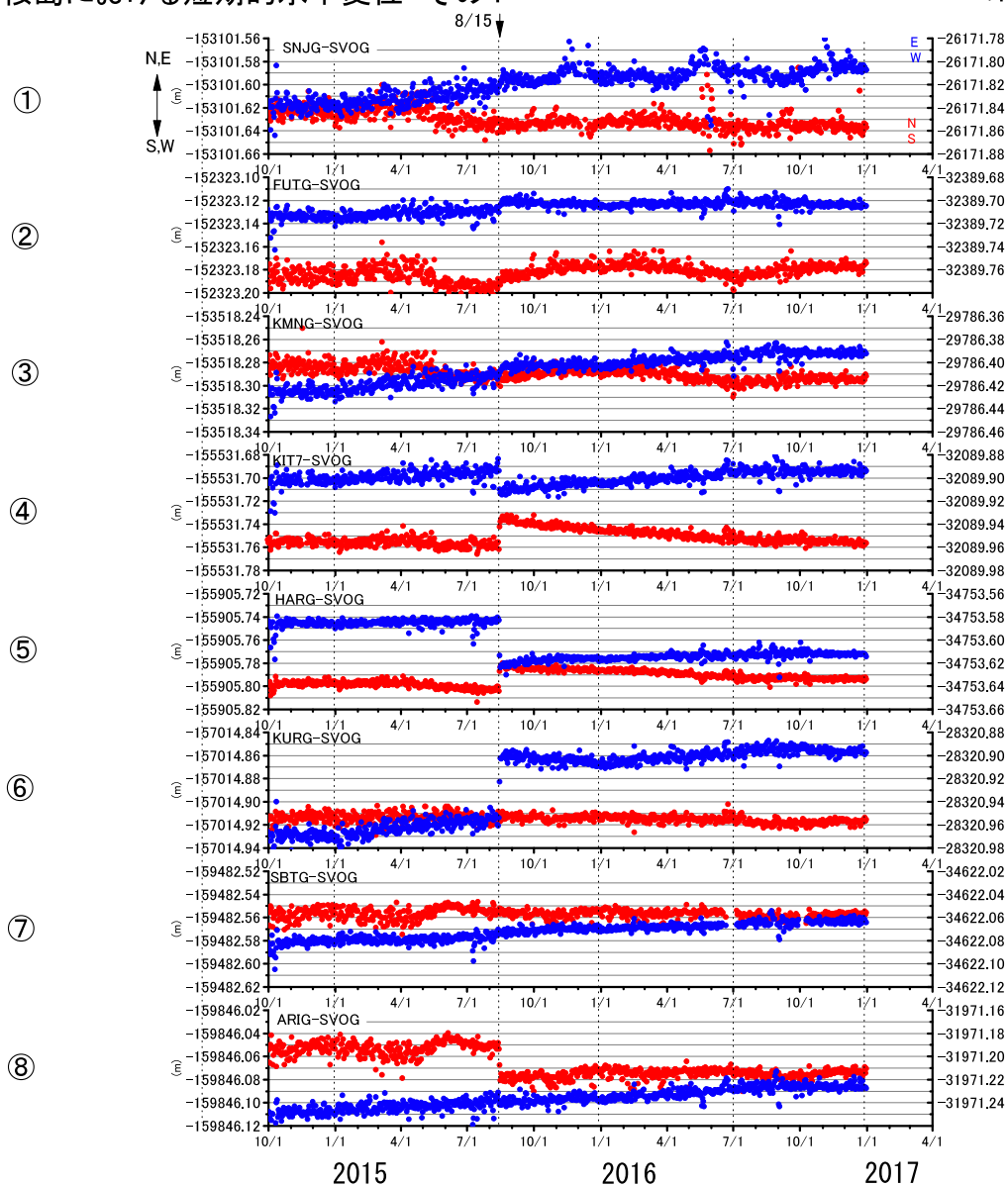
桜 島

第 137 回火山噴火予知連絡会

桜島における短期的水平変位 その1

京大防災研究所

東北大・理学研究科



国土地理院発行の数値地図 50m

メッシュ(標高)から作成

GPS 連続観測 2/3(2017 年 1 月 20 日まで)

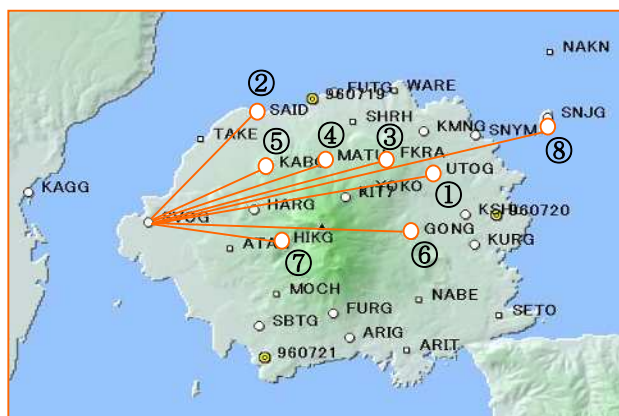
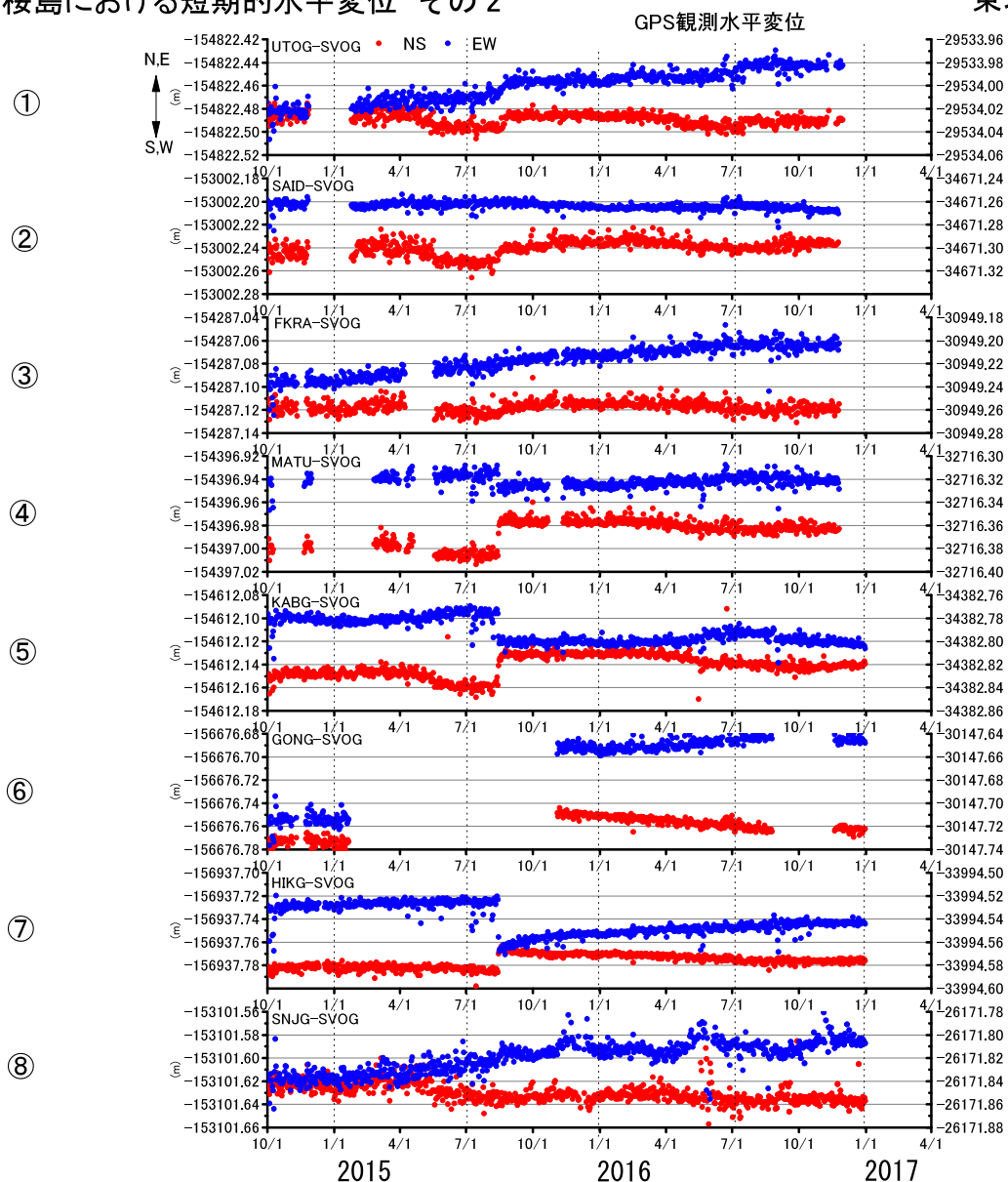
桜 島

第 137 回火山噴火予知連絡会

桜島における短期的水平変位 その 2

京大防災研究所

東北大・理学研究科



国土地理院発行の数値地図 50m

メッシュ(標高)から作成

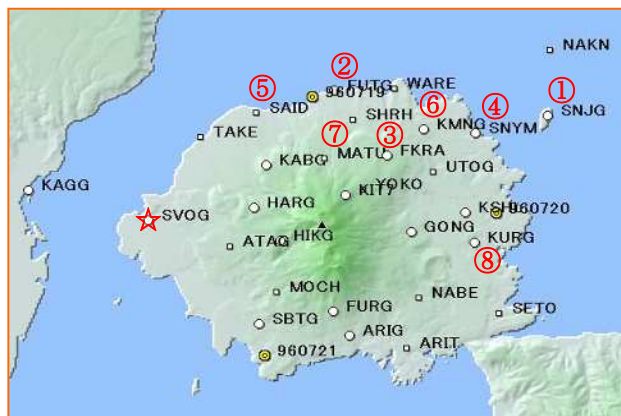
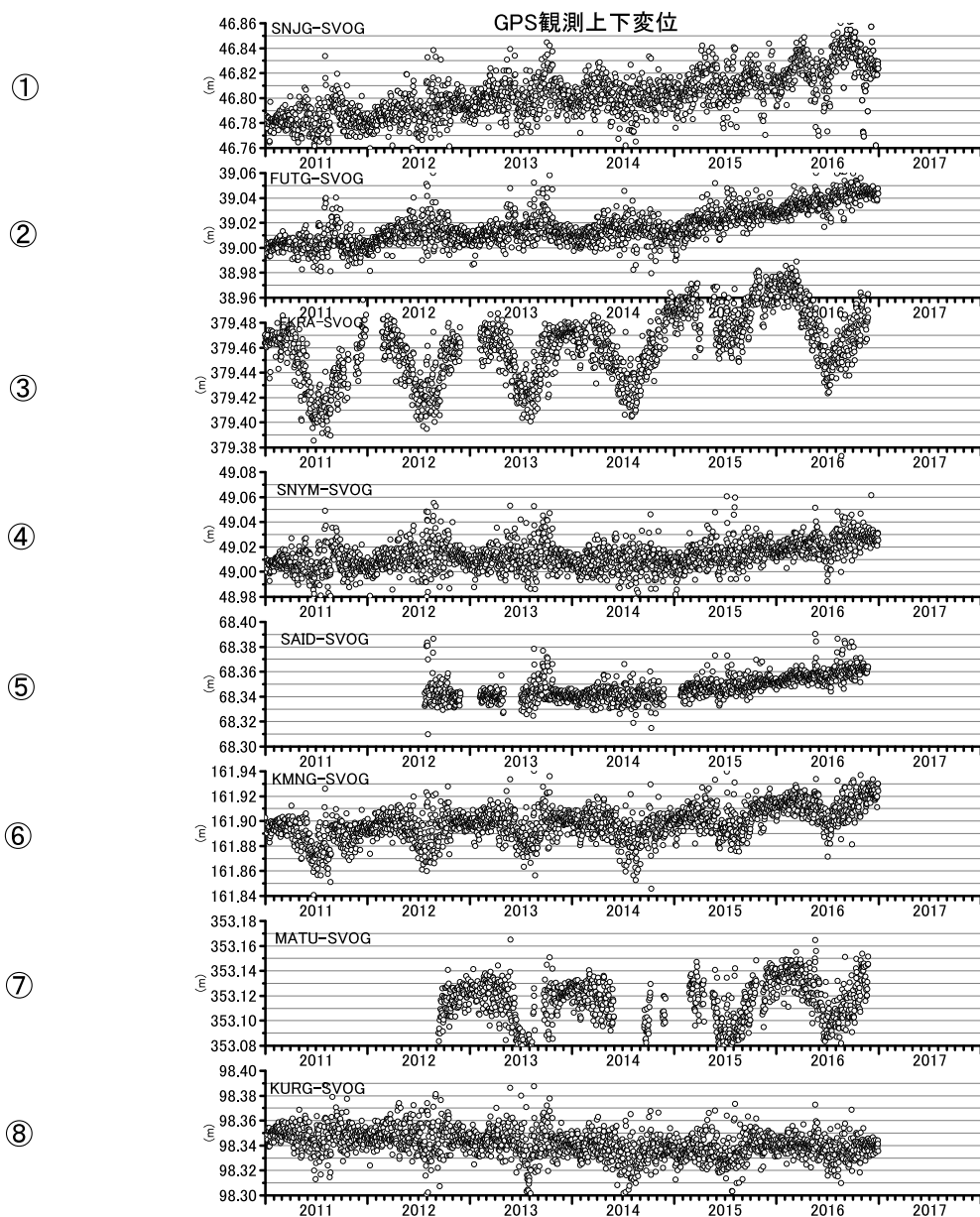
GPS 連続観測 3/3(2017 年 1 月 20 日まで)

桜 島

第 137 回火山噴火予知連絡会

桜島における長期的上下変位 その 1

京大防災研究所
東北大理学研究科



国土地理院発行の数値地図
50mメッシュ(標高)から作成

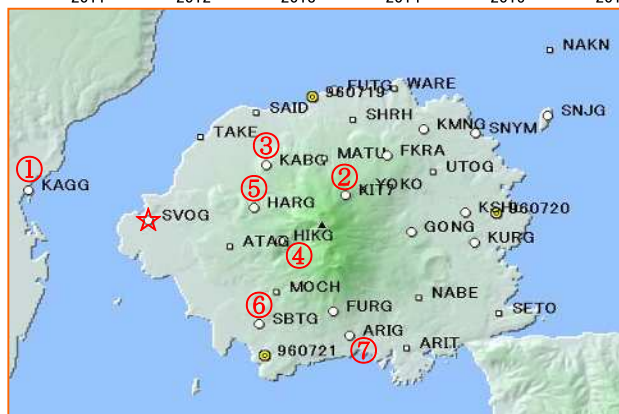
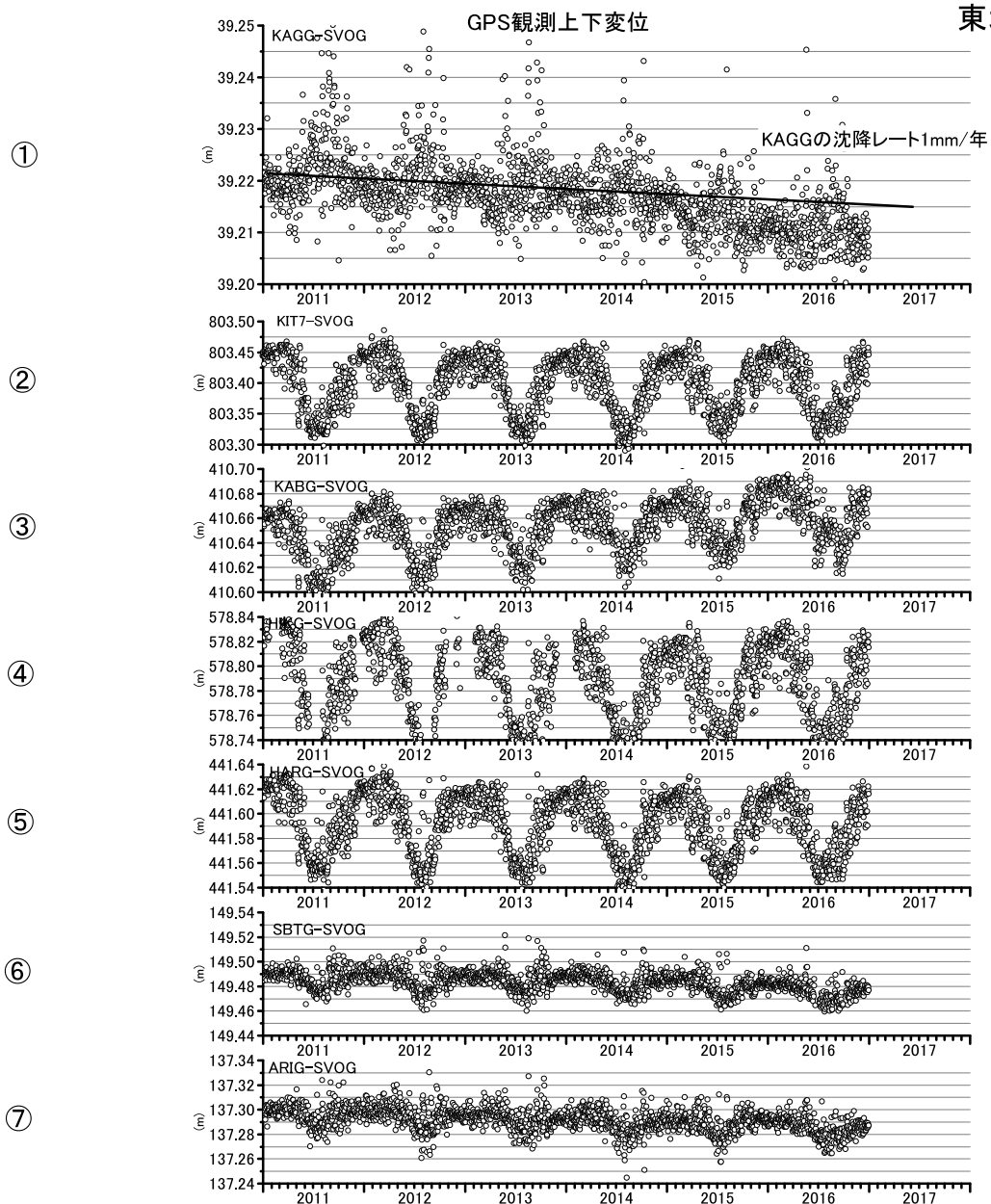
GPS 連続観測 1/2(2017 年 1 月 20 日まで)

桜 島

第 137 回火山噴火予知連絡会

桜島における長期的上下変位 その 2

京大防災研究所
東北大理学研究科



国土地理院発行の数値地図
50mメッシュ(標高)から作成

GPS 連続観測 2/2(2017 年 1 月 20 日まで)

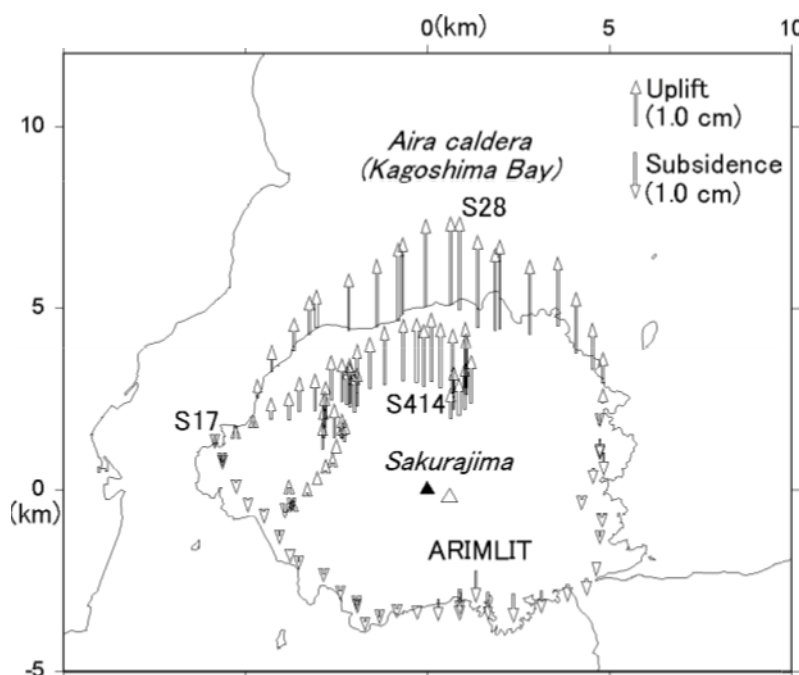
桜 島

第 137 回火山噴火予知連絡会

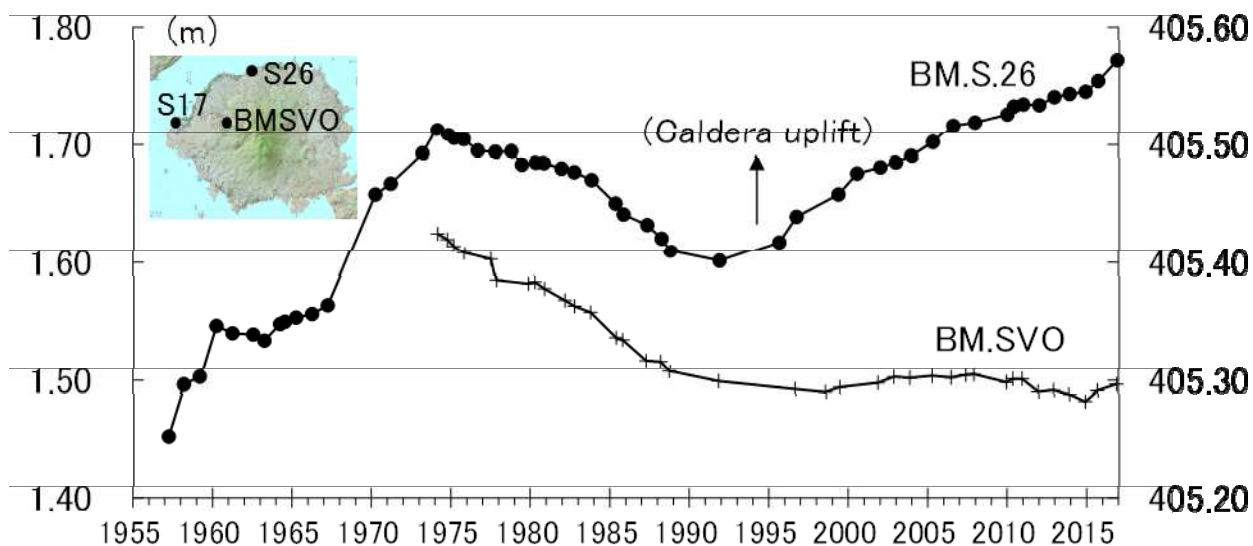
水準測量結果

(最新測量：2016 年 11 月 1 日－24 日)

京大防災研究所
京大理学研究科
九大理学研究院
気象庁



桜島内の地盤上下変動（2015年8月・9月～2016年11月）
S17基準点、▲は南岳、△は昭和火口の位置を表す



BM. S17を基準としたBM. S26およびBM. SVOの比高の経年変化
(最新データ：2016年11月)

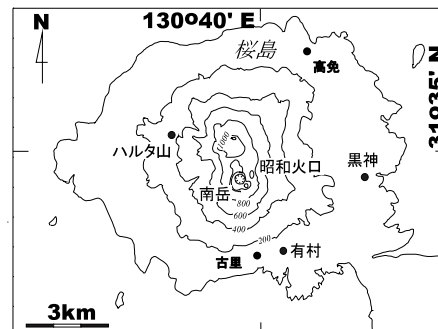
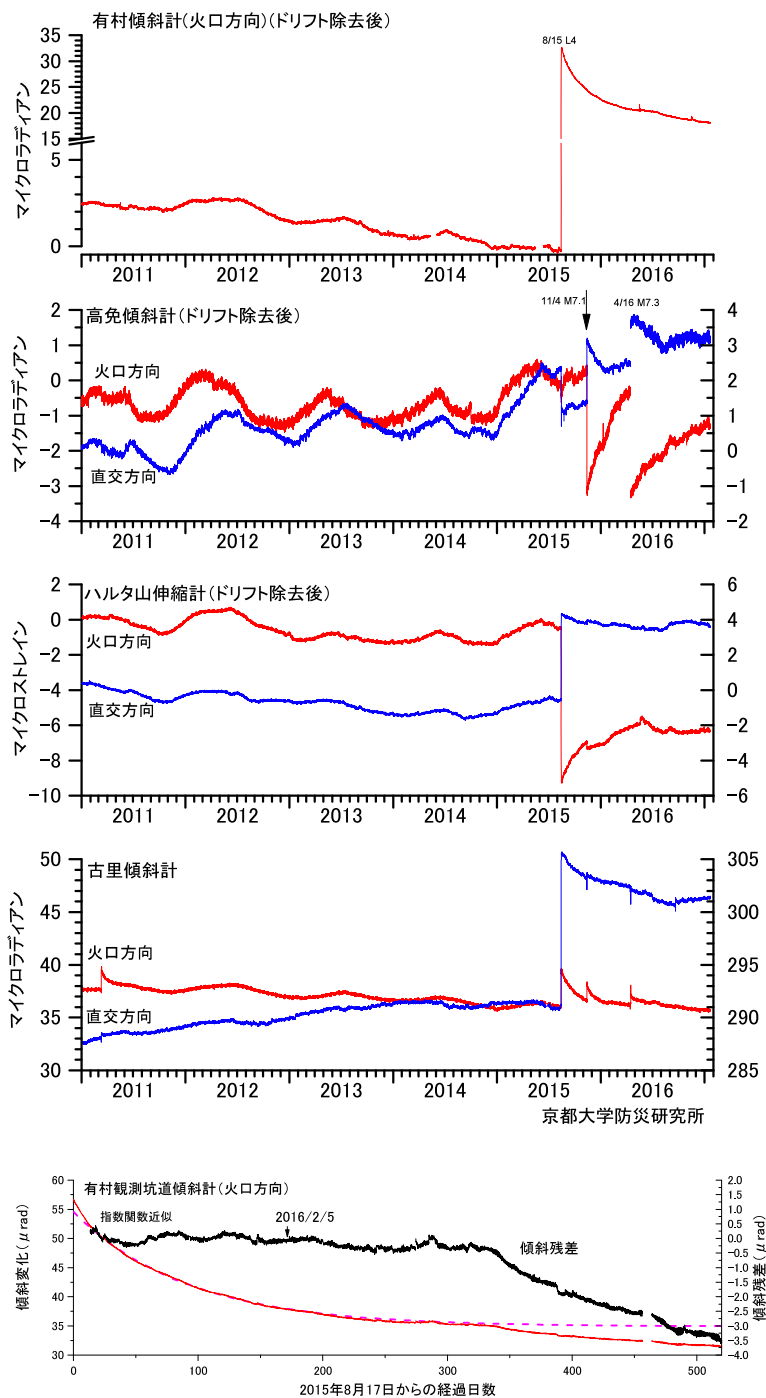
桜 島

第137 回火山噴火予知連絡会

傾斜およびひずみ変化

京大防災研究所

九州地方整備局大隅河川国道事務所

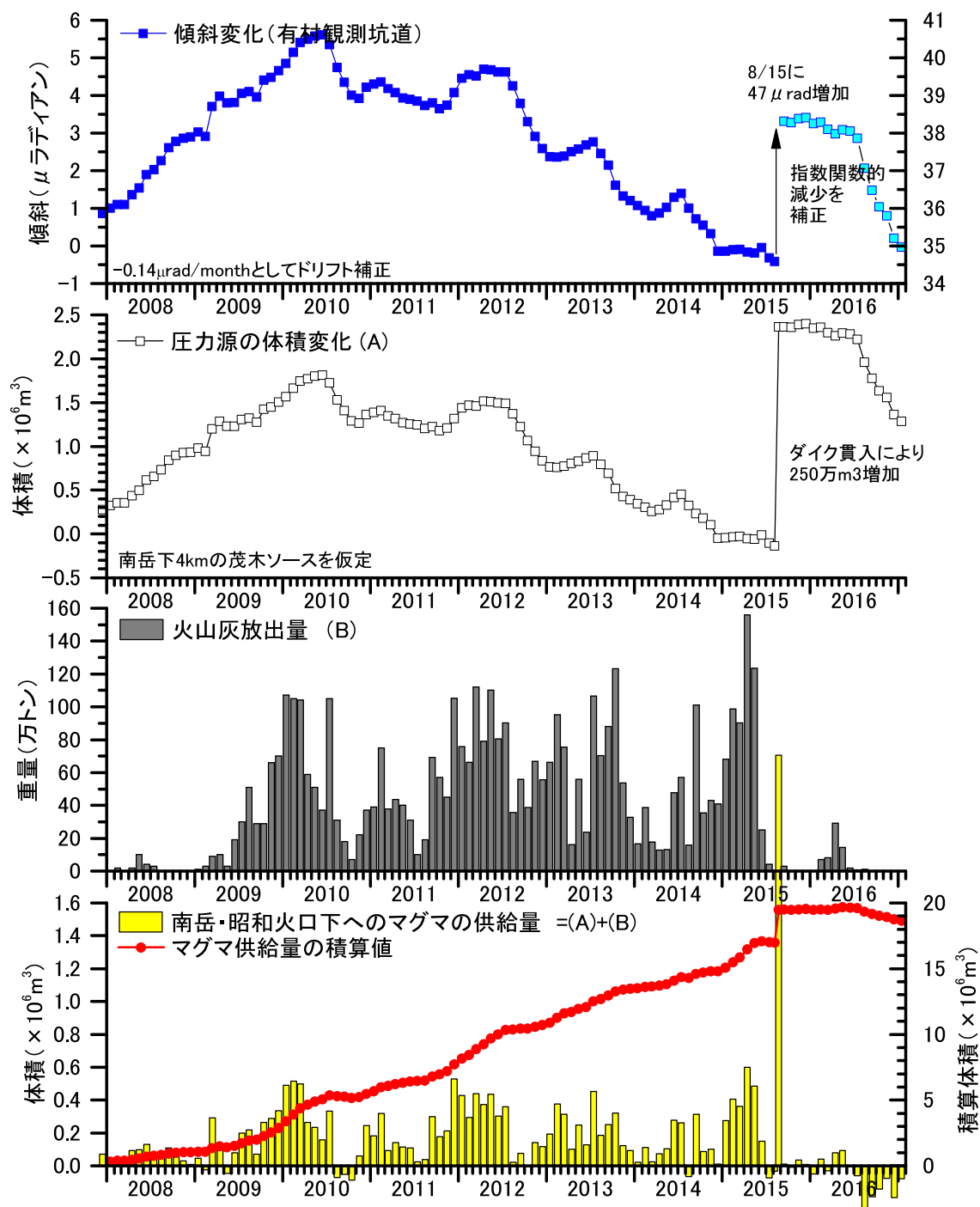


傾斜およびひずみ変化 (2017 年 1 月 20 日まで)

2015 年 8 月 17 日以降沈降収縮

桜 島

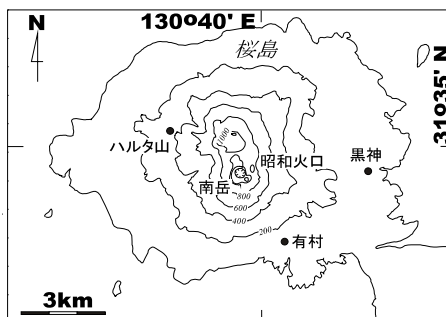
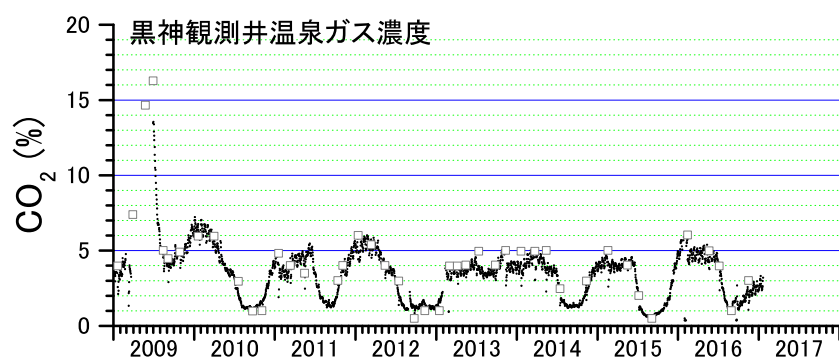
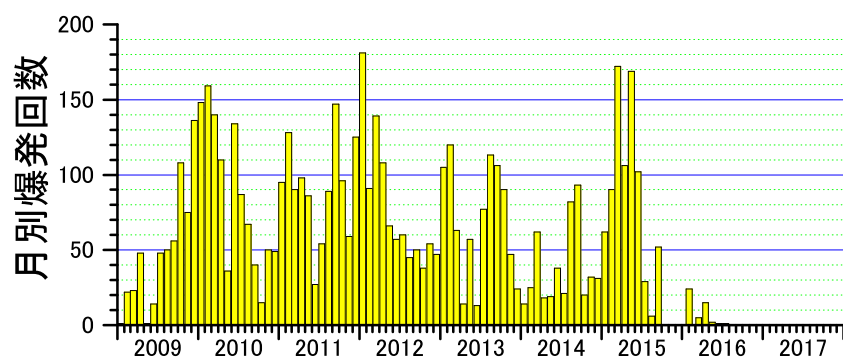
南岳山頂下へのマグマ供給量の見積もり



南岳山頂下へのマグマ供給量の見積もり

マグマ供給量は 2015 年 9 月以降ほぼ停止

桜 島

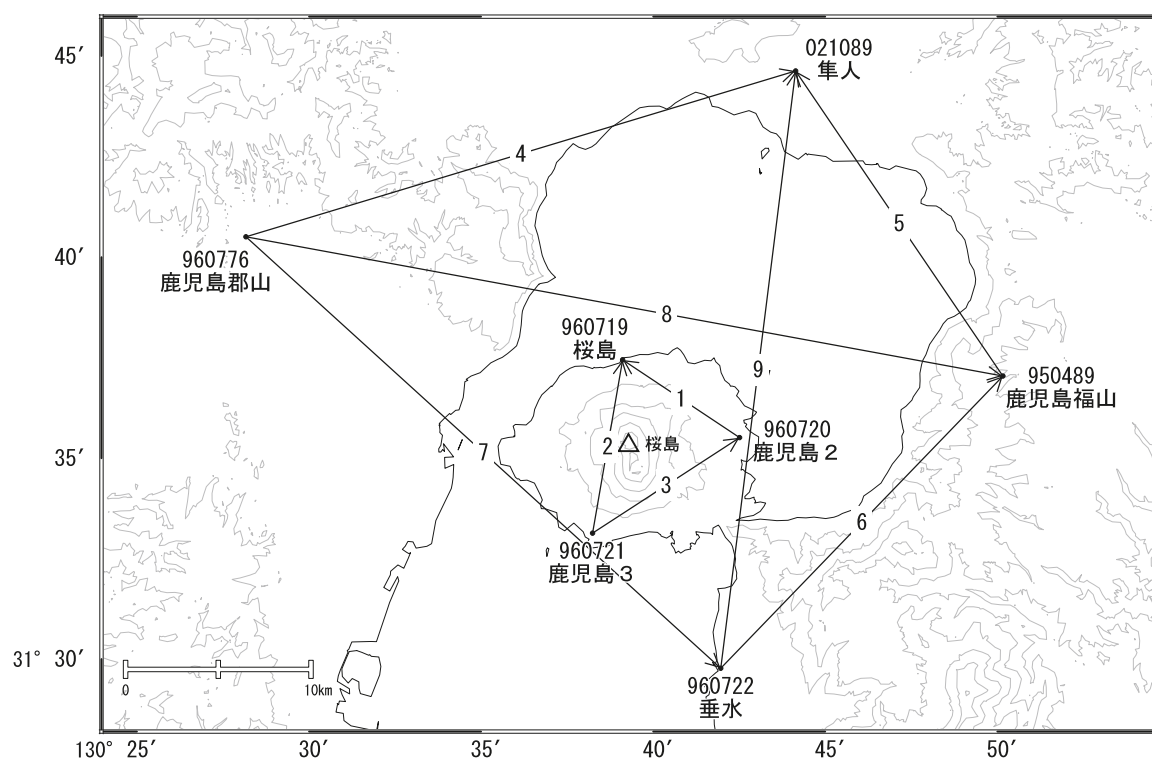


黒 神 温 泉 ガ ス

桜島

桜島島内の基線では、2016年1月頃からの伸びの傾向が10月頃から停滞していますが、島内北部の隆起は2015年から継続しています。
鹿児島（錦江）湾を挟む一部の基線で、2015年1月上旬頃から伸びの傾向が見られます。

桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図

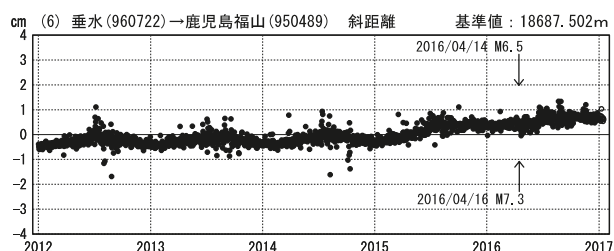
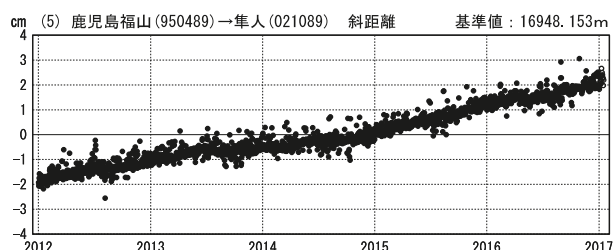
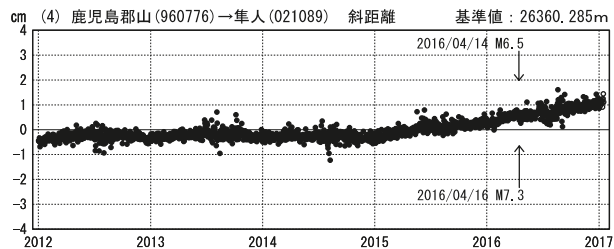
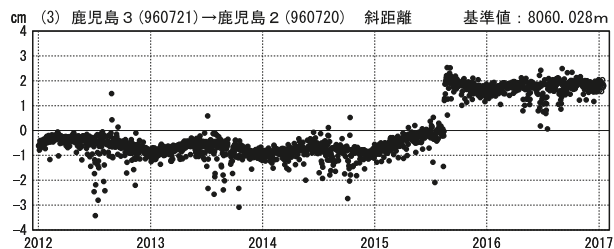
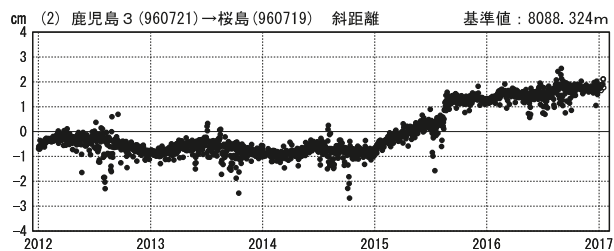
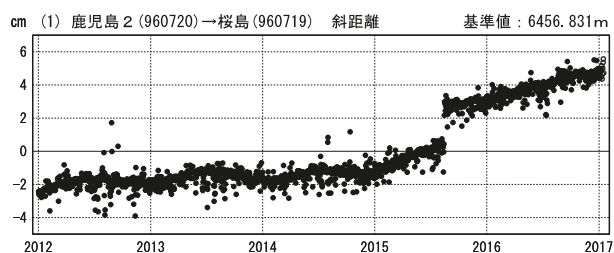


桜島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950489	鹿児島福山	20120912	アンテナ・受信機交換
960719	桜島	20121012	アンテナ交換
960720	鹿児島2	20121012	アンテナ交換
960721	鹿児島3	20121012	アンテナ交換
960722	垂水	20120912	アンテナ・受信機交換
		20160104	アンテナ交換
960776	鹿児島郡山	20120326	伐採
		20120912	アンテナ・受信機交換
021089	隼人	20120912	アンテナ・受信機交換

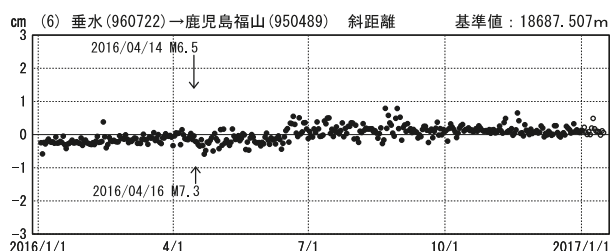
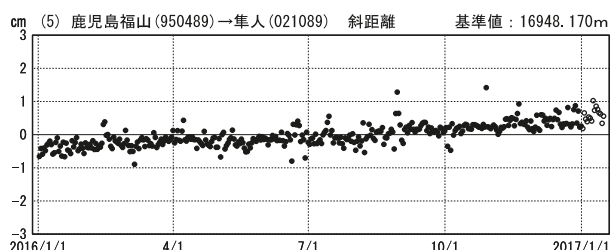
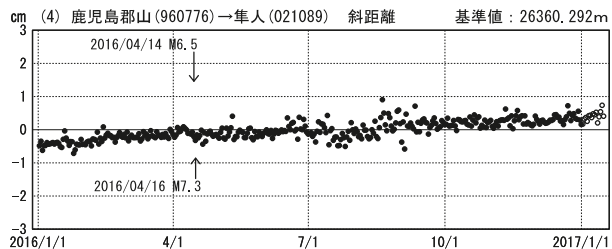
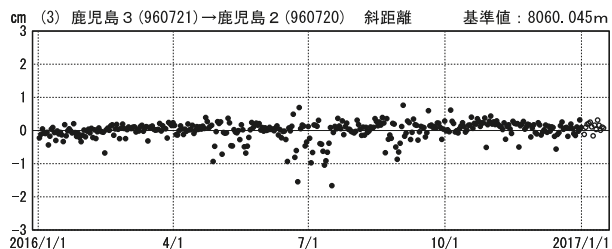
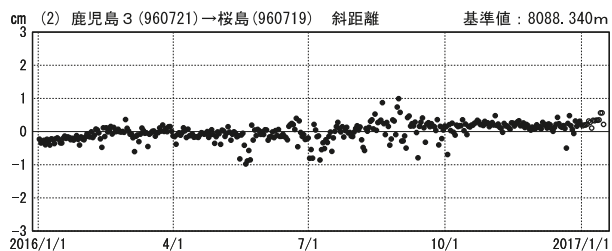
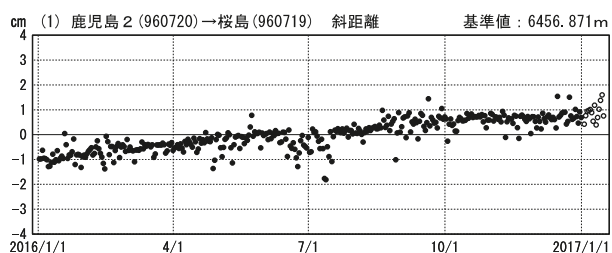
基線変化グラフ

期間：2012/01/01～2017/01/15 JST



基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/15 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

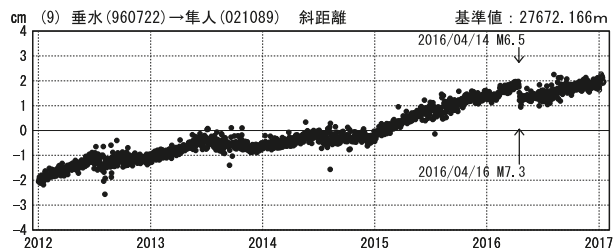
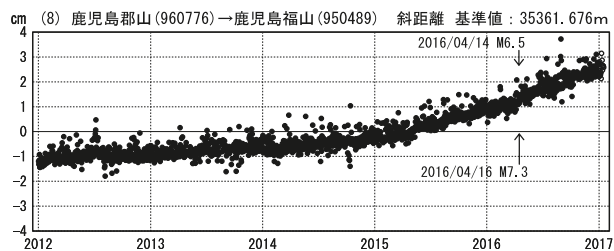
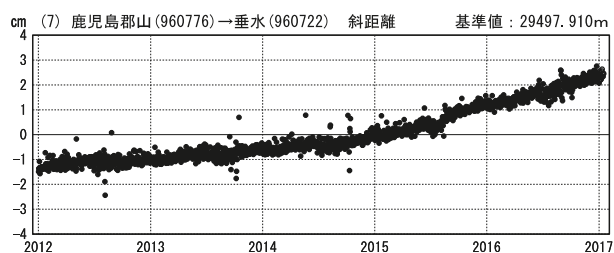
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

桜島

基線変化グラフ

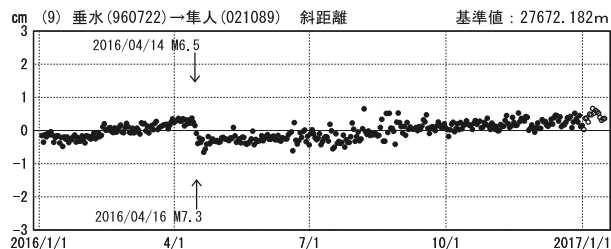
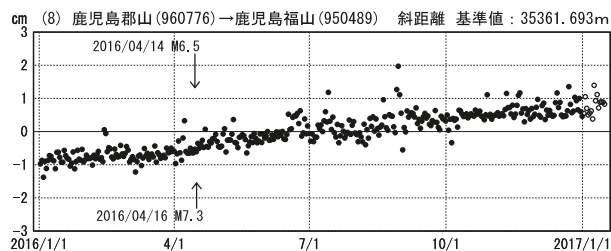
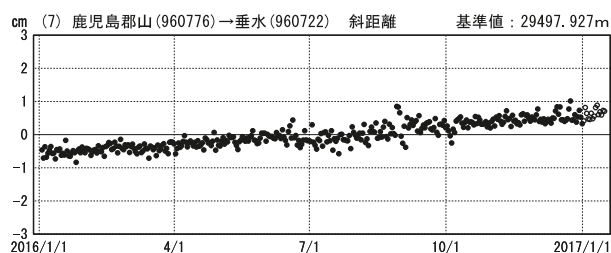
期間：2012/01/01～2017/01/15 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/15 JST



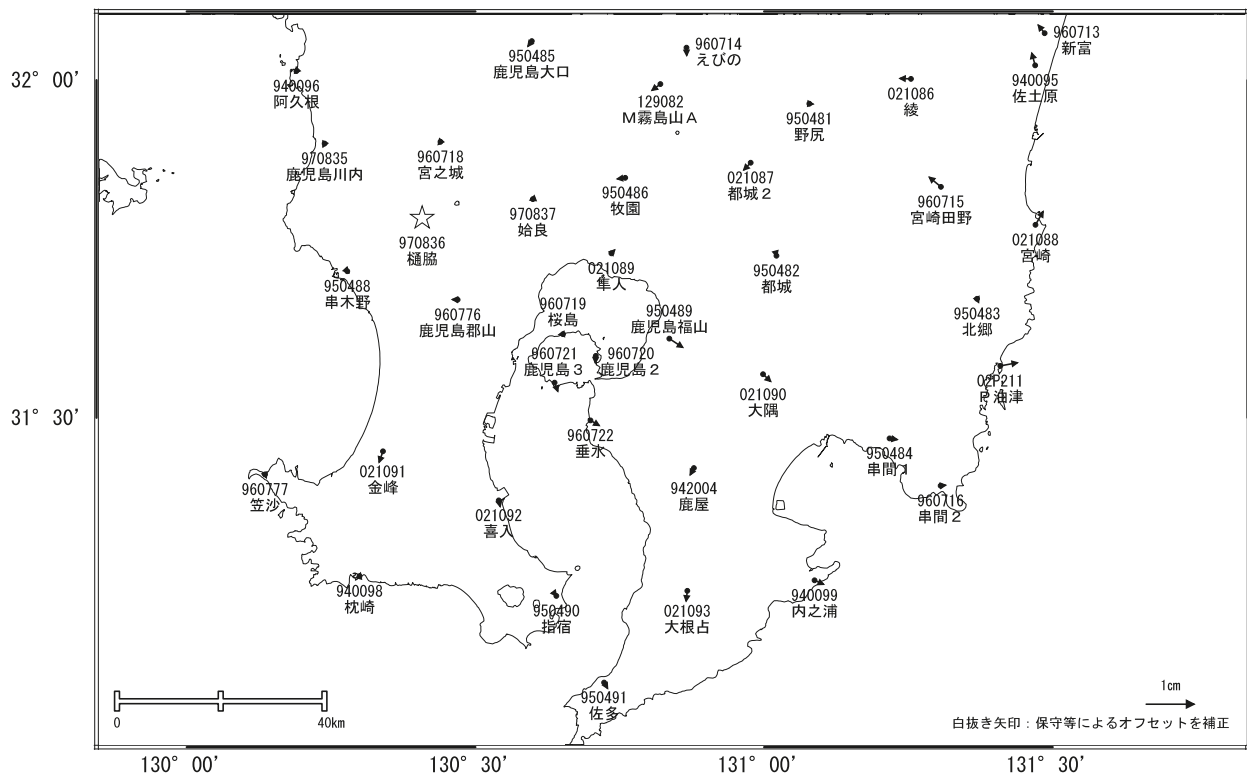
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

桜島

南九州地方の地殻変動(水平:3ヶ月)

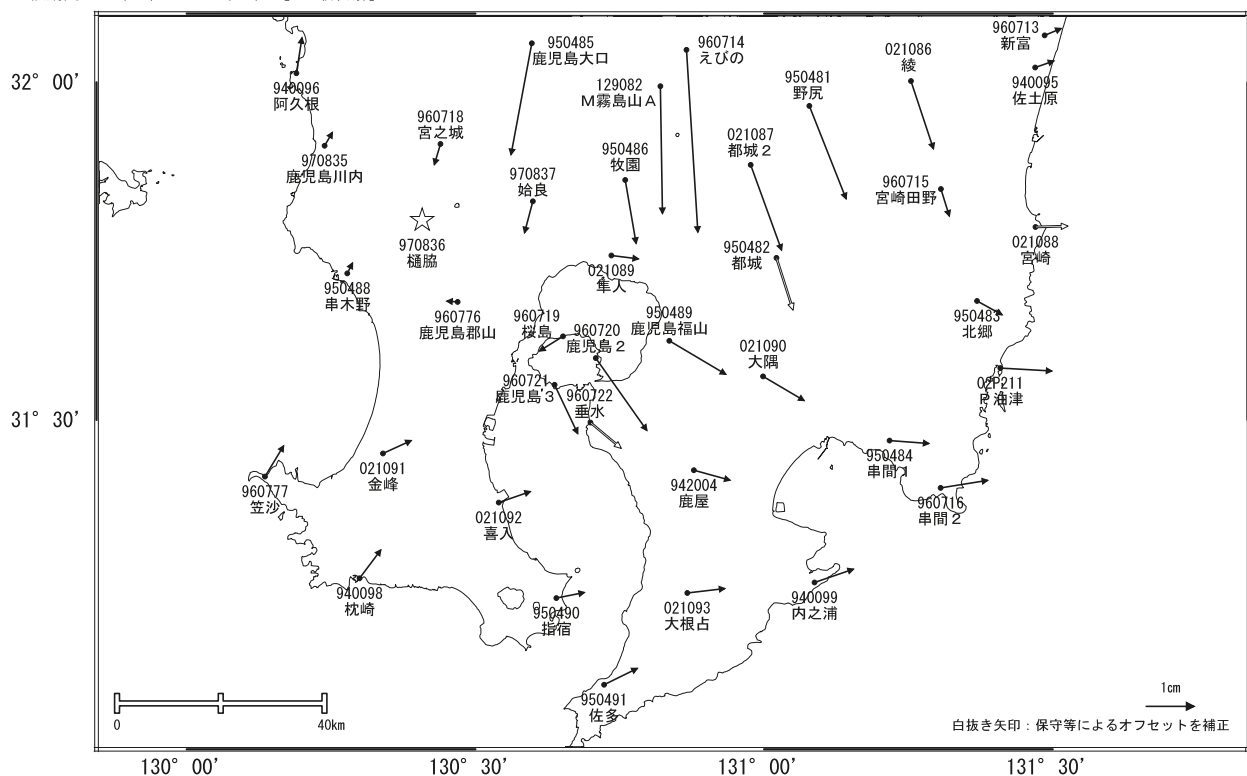
基準期間:2016/09/22~2016/10/01[F3:最終解]
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]



国土地理院

南九州地方の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2015/12/22~2015/12/31[F3:最終解]
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

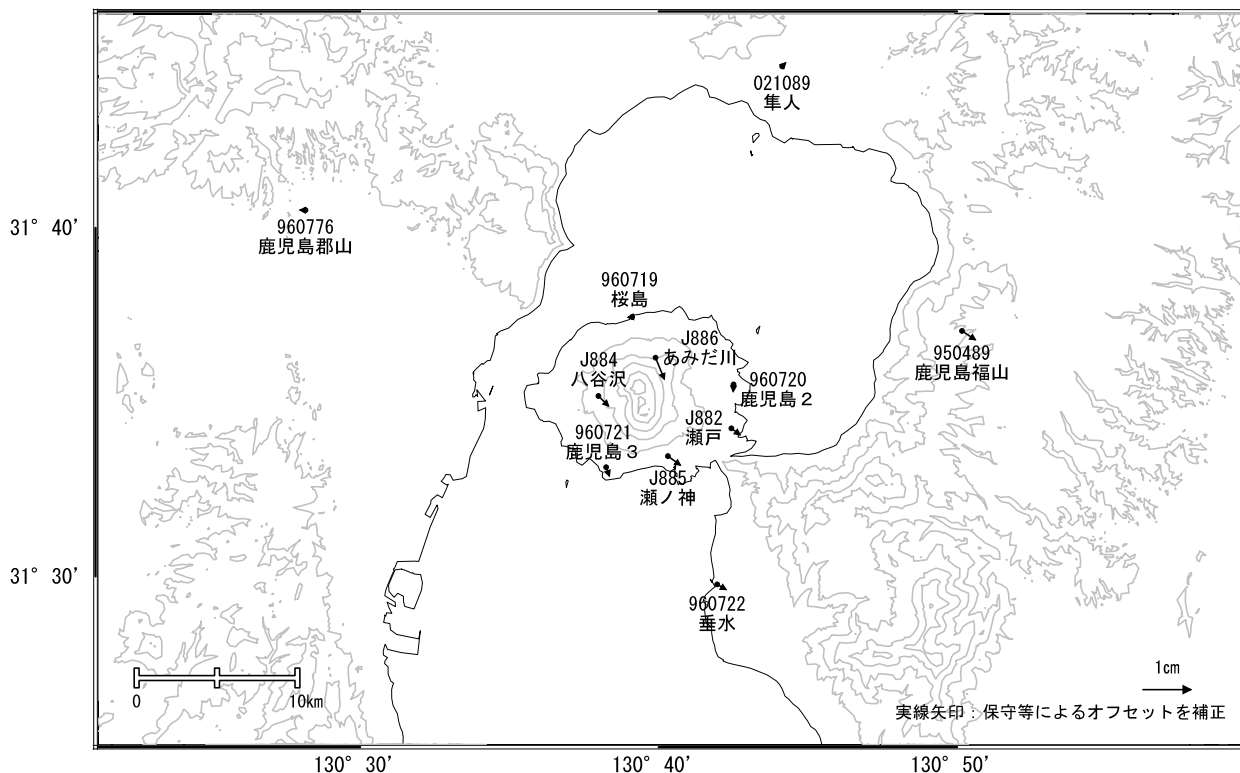


国土地理院

桜島

桜島周辺の地殻変動(水平:3ヶ月)

基準期間:2016/09/22~2016/10/01[F3:最終解]
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

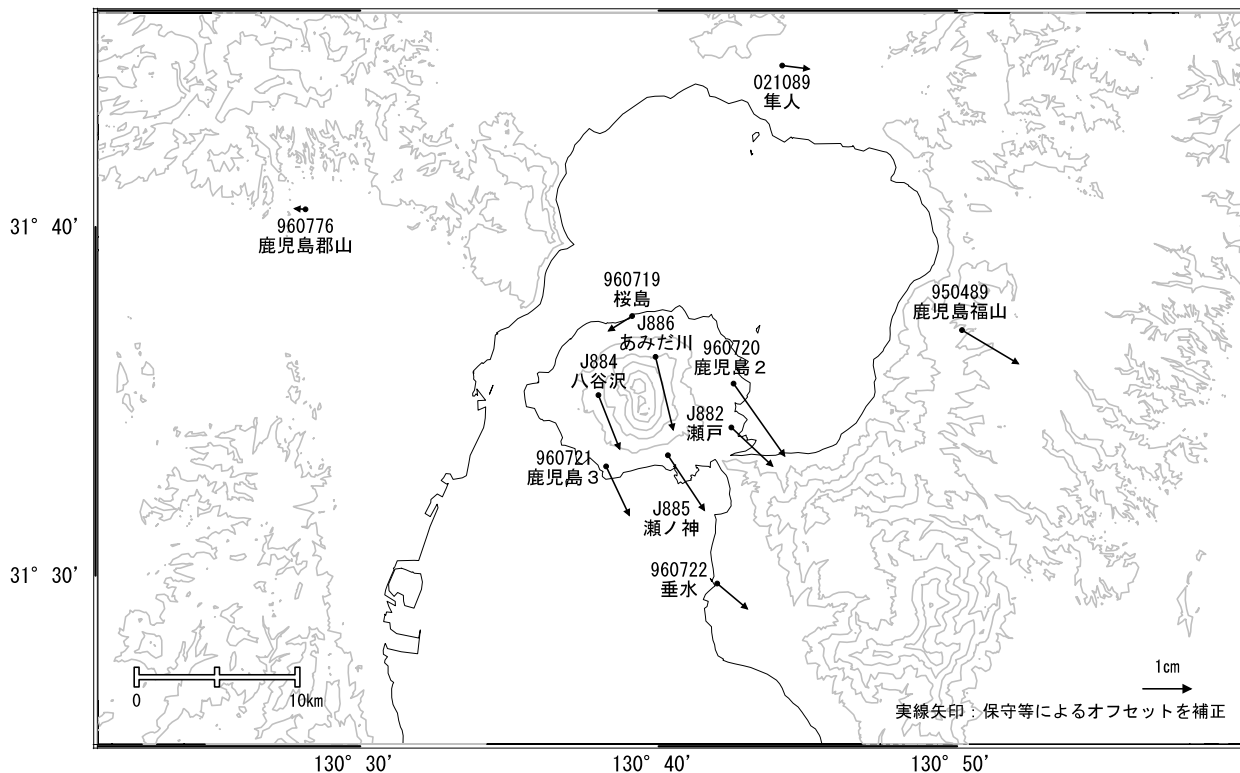


☆ 固定局: 樋脇(970836)

国土地理院・気象庁

桜島周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2015/12/22~2015/12/31[F3:最終解]
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]



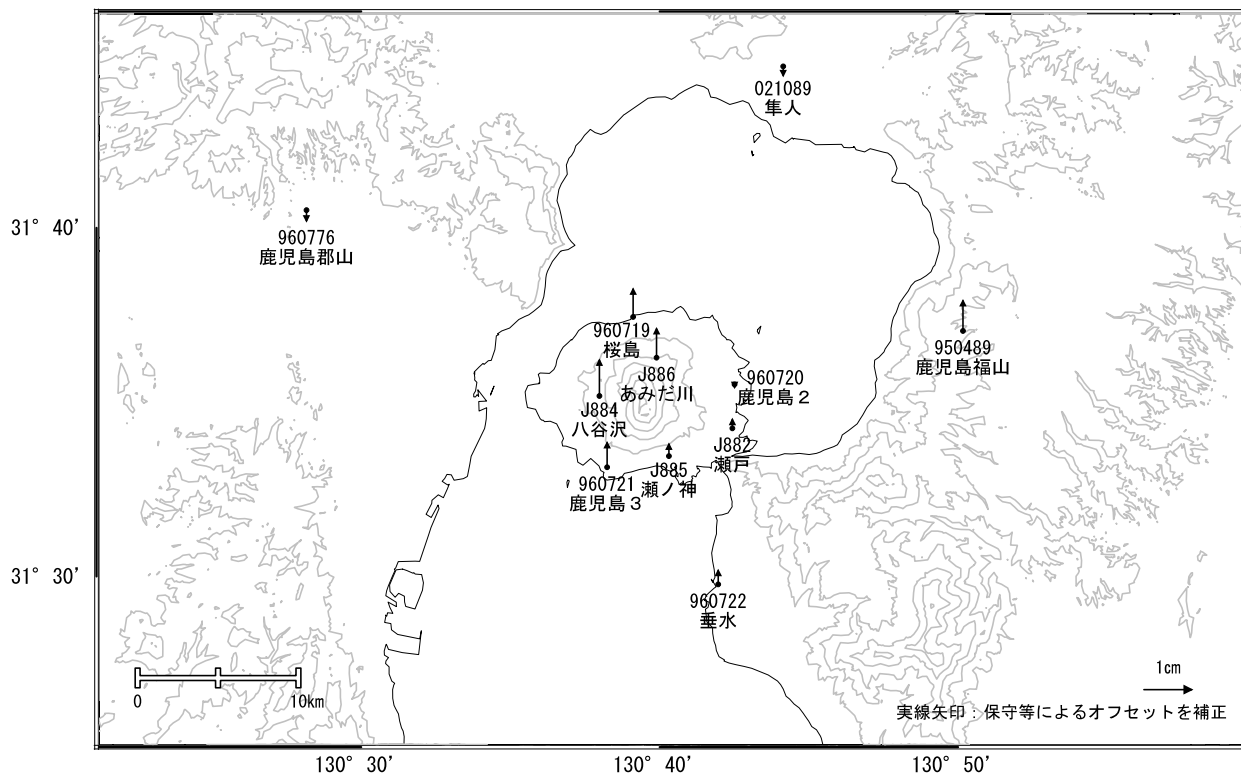
☆ 固定局: 樋脇(970836)

国土地理院・気象庁

桜島

桜島周辺の地殻変動(上下:3ヶ月)

基準期間:2016/09/22~2016/10/01[F3:最終解]
 比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

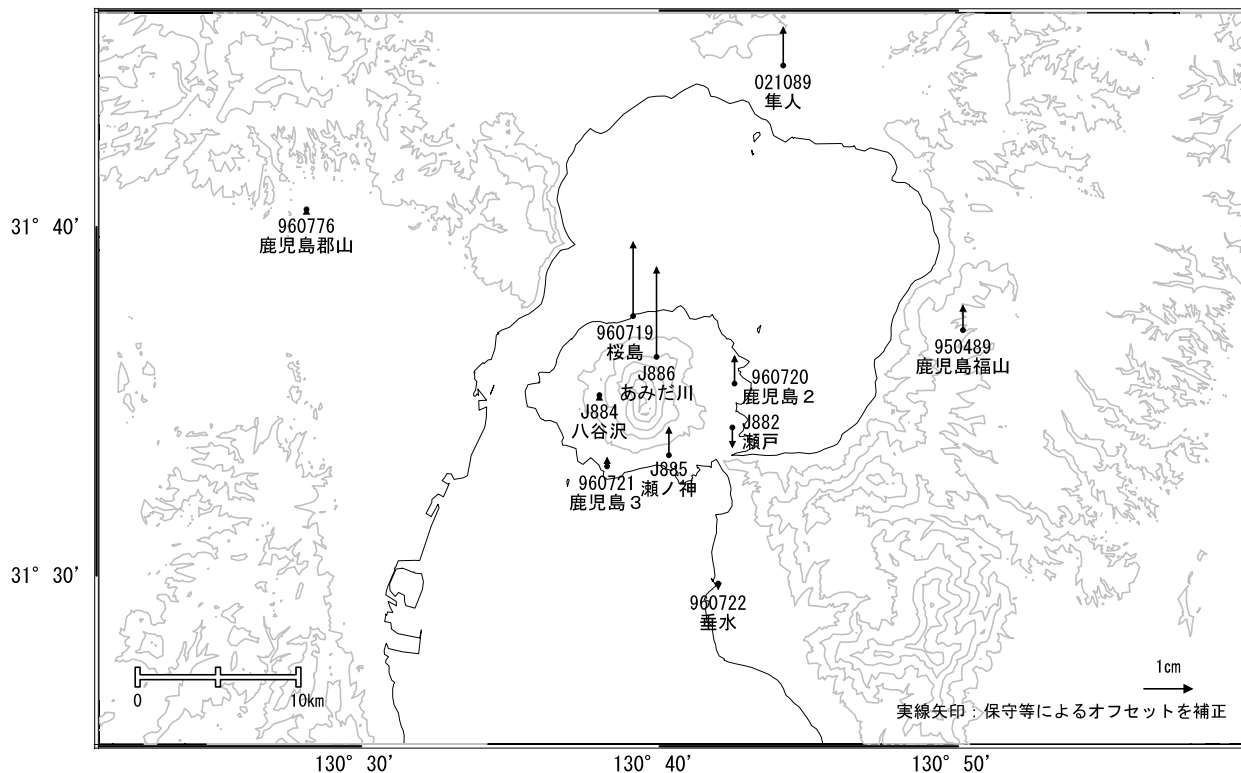


☆ 固定局: 樋脇 (970836)

国土地理院・気象庁

桜島周辺の地殻変動(上下:1年)

基準期間:2015/12/22~2015/12/31[F3:最終解]
 比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]



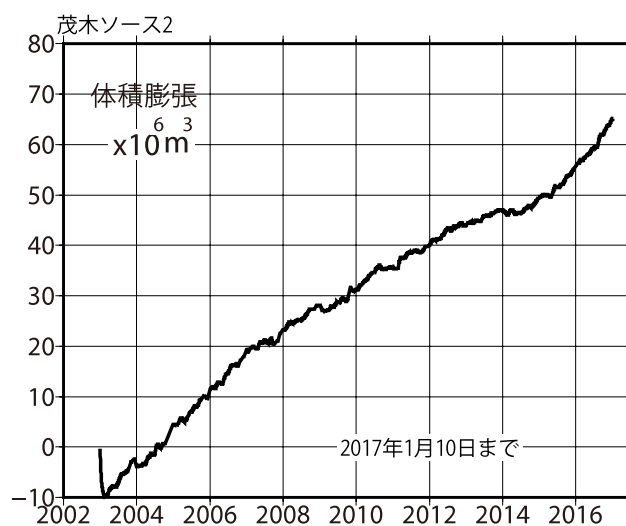
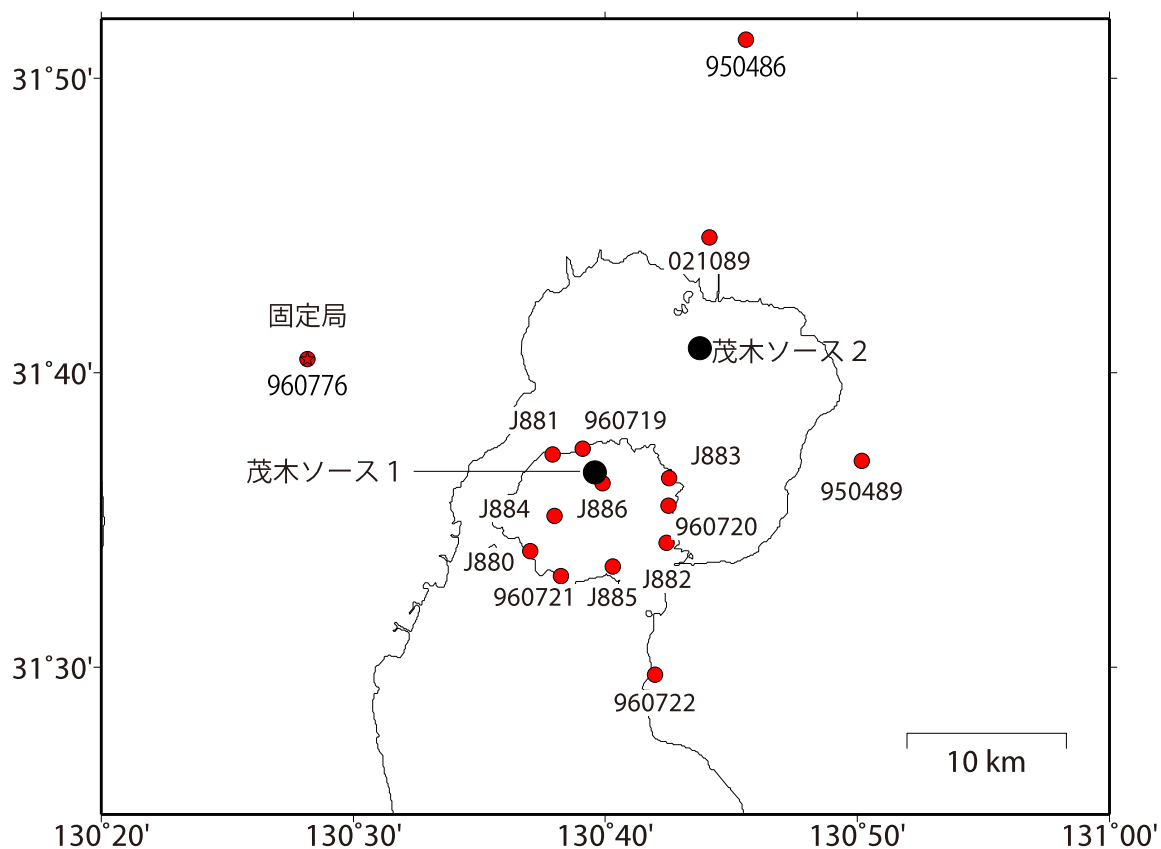
☆ 固定局: 樋脇 (970836)

国土地理院・気象庁

桜島

桜島の茂木ソースの位置と体積変化

時間依存のインバージョン解析



茂木ソース1: 緯度 31.603° 経度 130.656° 深さ 5km

茂木ソース2: 緯度 31.670° 経度 130.709° 深さ 10km

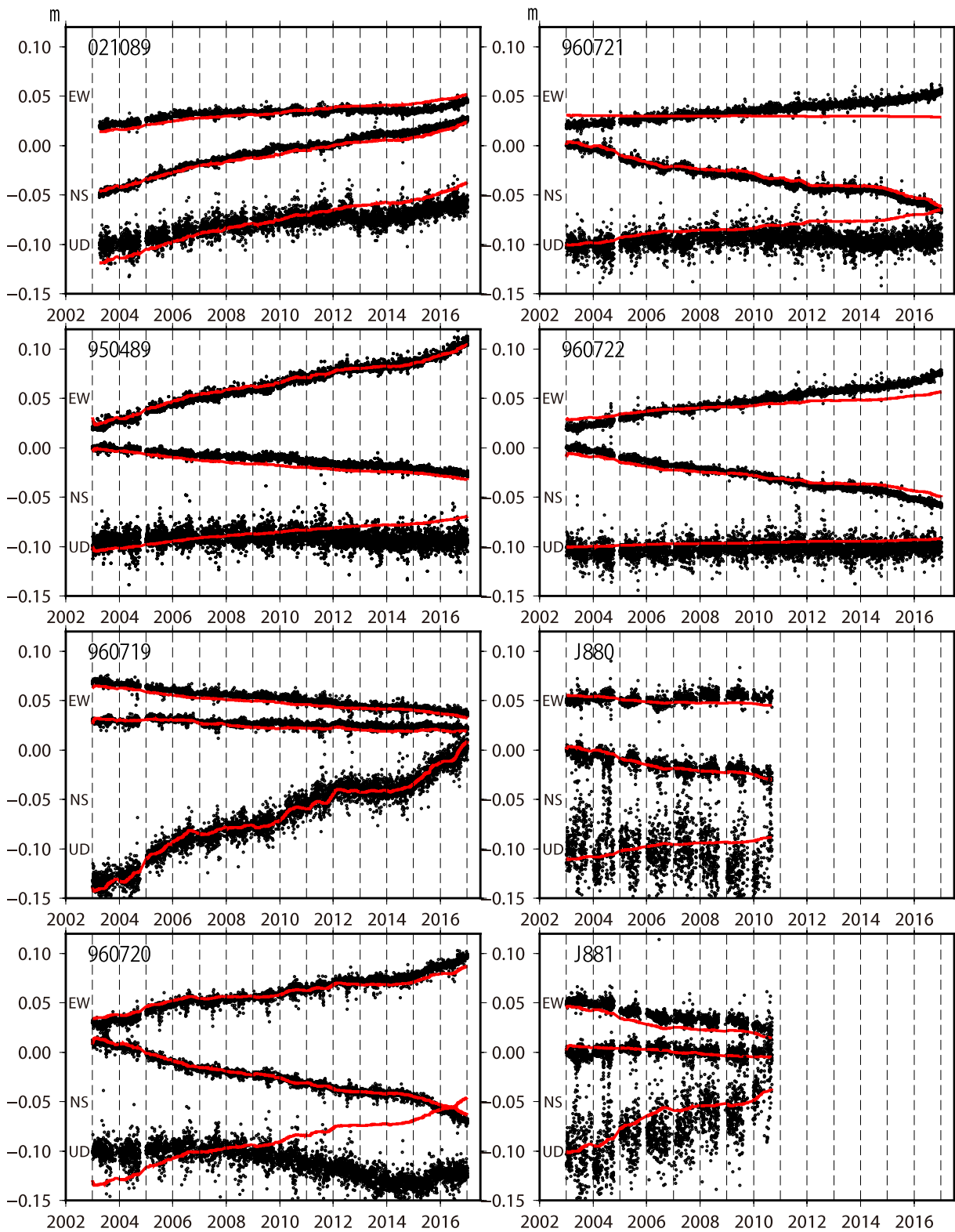
*電子基準点の保守等による変動は補正済

2015/8/15のダイク貫入の変動は除いている

2016年熊本地震の変動は除いている

桜島周辺の観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線)

時間依存のインバージョン

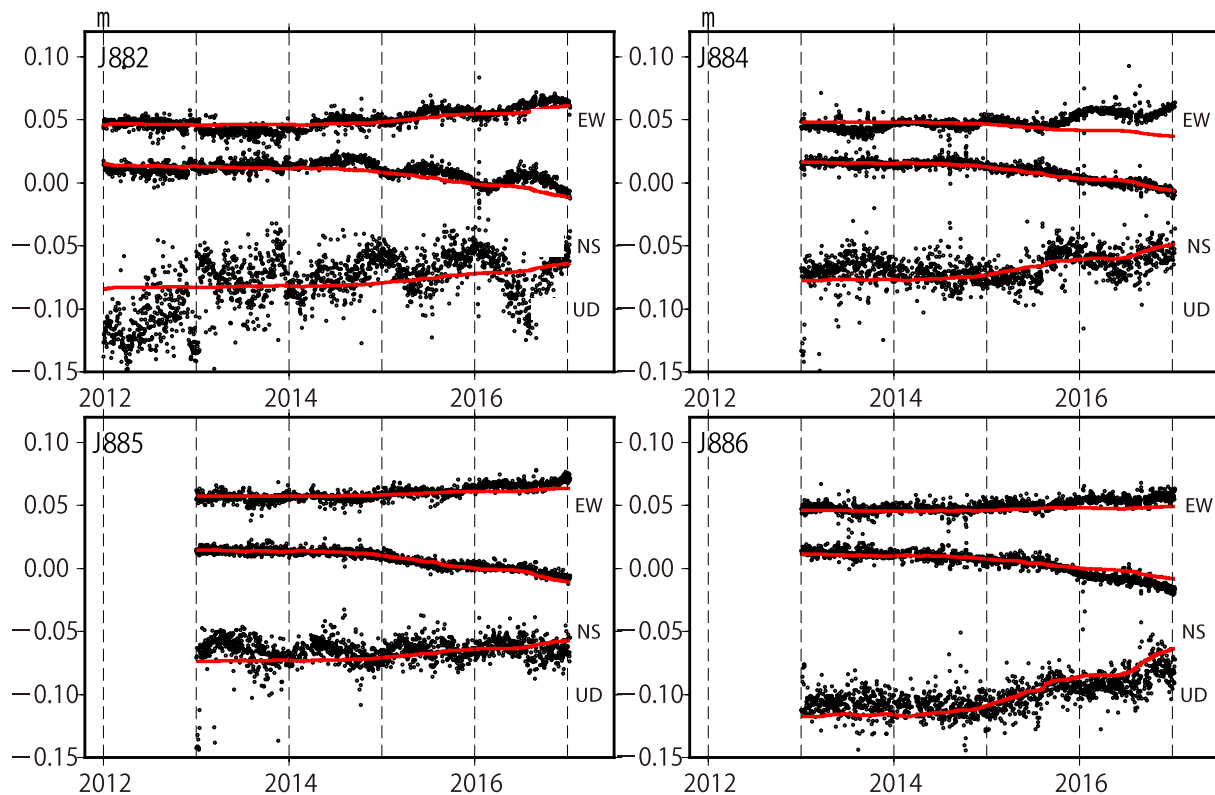


固定局960776. EW, NS, UDは東西、南北、上下変動. 周期成分は除いている.

*電子基準点の保守等による変動は補正済み
 2015/8/15のダイク貫入の変動は除いている
 2016年熊本地震の変動は除いている

桜島周辺の観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線)

時間依存のインバージョン



固定局960776. EW, NS, UDは東西、南北、上下変動. 周期成分は除いている.

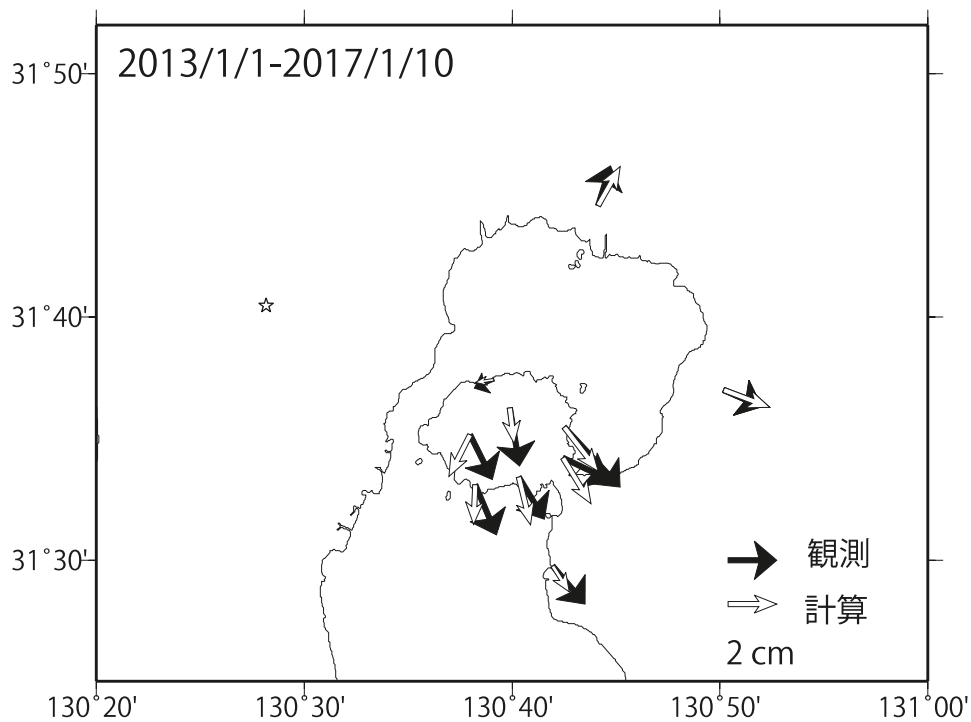
*電子基準点の保守等による変動は補正済み

2015/8/15のダイク貫入の変動は除いている

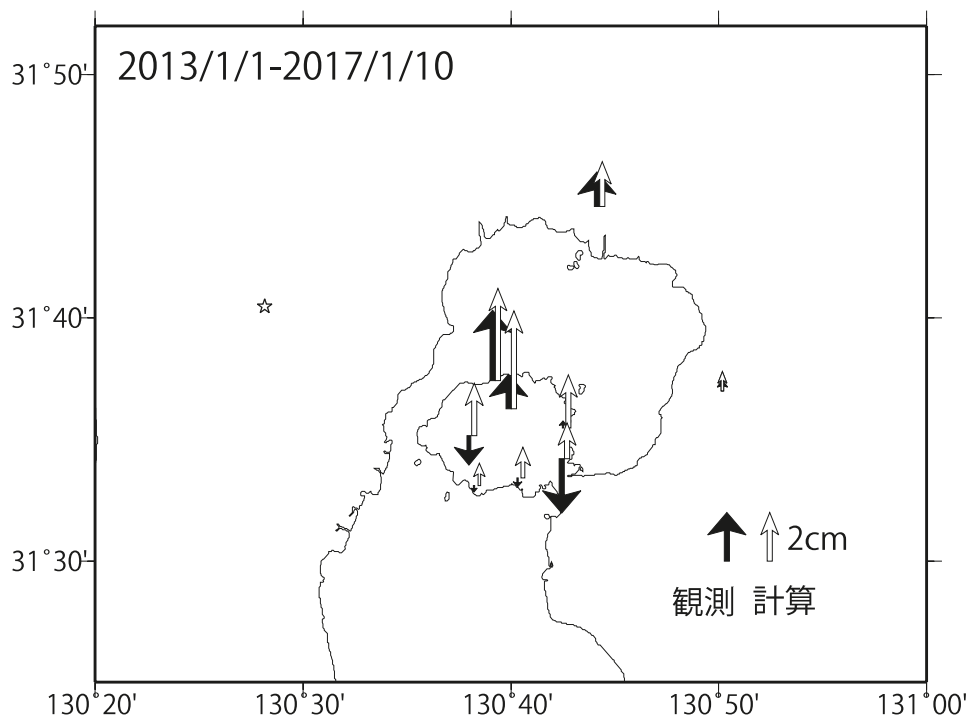
2016年熊本地震の変動は除いている

桜島の周辺の地殻変動(観測値:黒と計算値:白の比較)

水平



上下

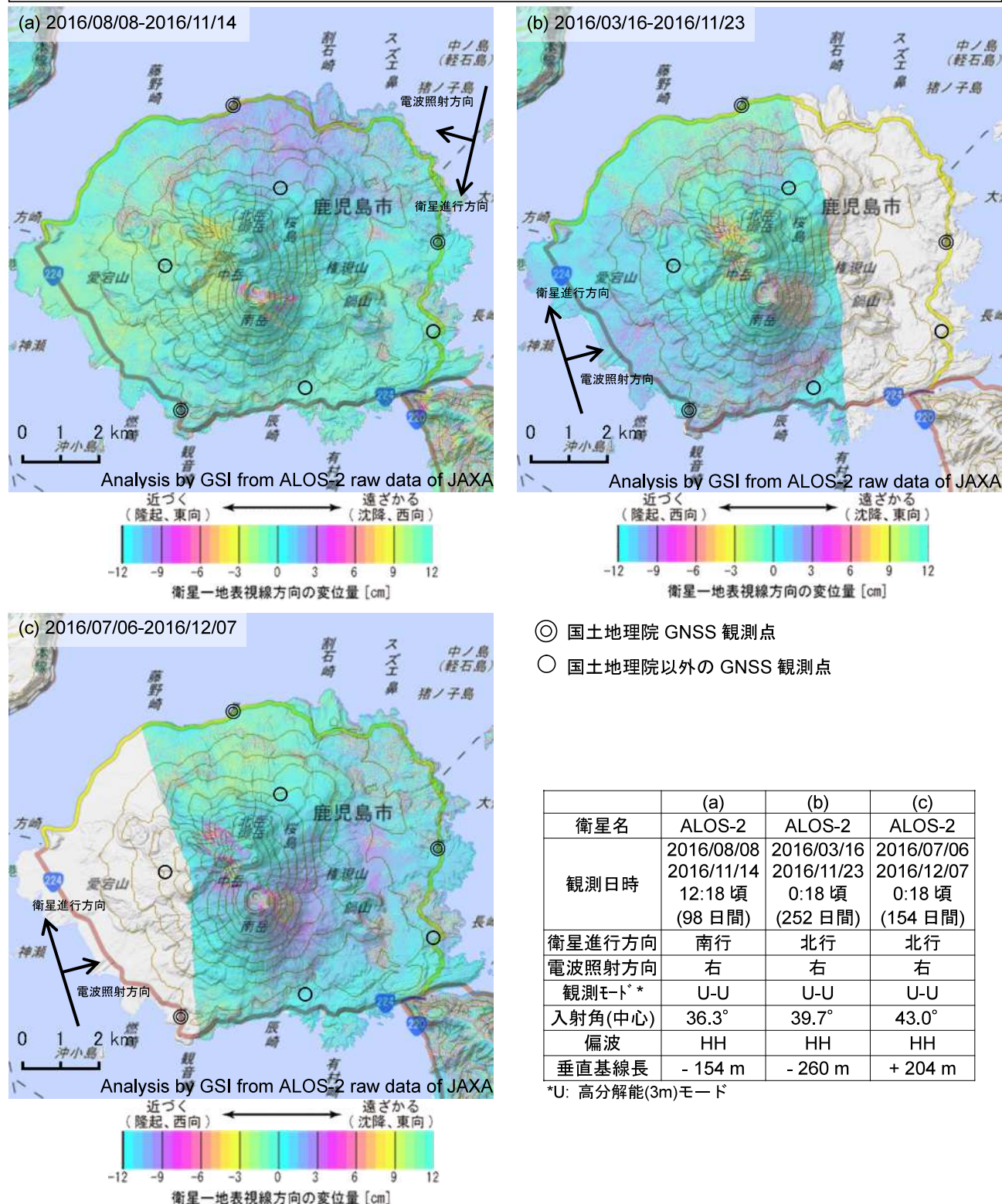


☆ 固定局960776

桜島

桜島の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像(国土地理院作成)

桜島

国土交通省砂防部
九州地方整備局大隅河川国道事務所

・土石流発生状況（表 1・表 2、図 1）

- ・2016(平成28)年1月～12月の土石流発生回数は25回^{表1} (2015(平成27)年1月～12月は45回^{表3})
- ・2017(平成29)年1月の土石流発生回数は0回^{表2} (2016(平成28)年1月は0回^{表1})
- ・2009(平成21)年以降、引き続き、弱い降雨強度(10mm/hr程度)、少ない連続雨量(20mm程度)でも土石流が発生。

表2 各溪流における土石流発生状況^{*1,2,3}
(2017年1月)

[illegible][illegible]

- *1 土石流発生はワイヤーセンサー設置時の切断で検知。ただし、溪流に複数のワイヤーセンサーを設置している場合は、最初に切断を検知した箇所のみ記載。
- *2 黒神川上流のワイヤーセンサーは、2010年6月19日以降、土石流によるワイヤー固定部の埋積および噴火警戒レベルの引き上げによる立入困難のため、未設置。
- *3 発生時雨量は、ワイヤーセンサー切断時の近傍雨量計による。

土石流の様子



野尻川 (2016/6/27)



有村川 (2016/7/11)

2016年10月～2017年1月の4ヶ月間において
土石流の発生はありませんでした。

・ 降灰状況（図2～5）

2016年（平成28年）10月～2017年（平成29年）1月の降灰量（有村1）は、噴火がなかったため微量であった。今後噴火が活発になり降灰量が増加した場合は、土石流の発生頻度が高まる傾向があり注意が必要。

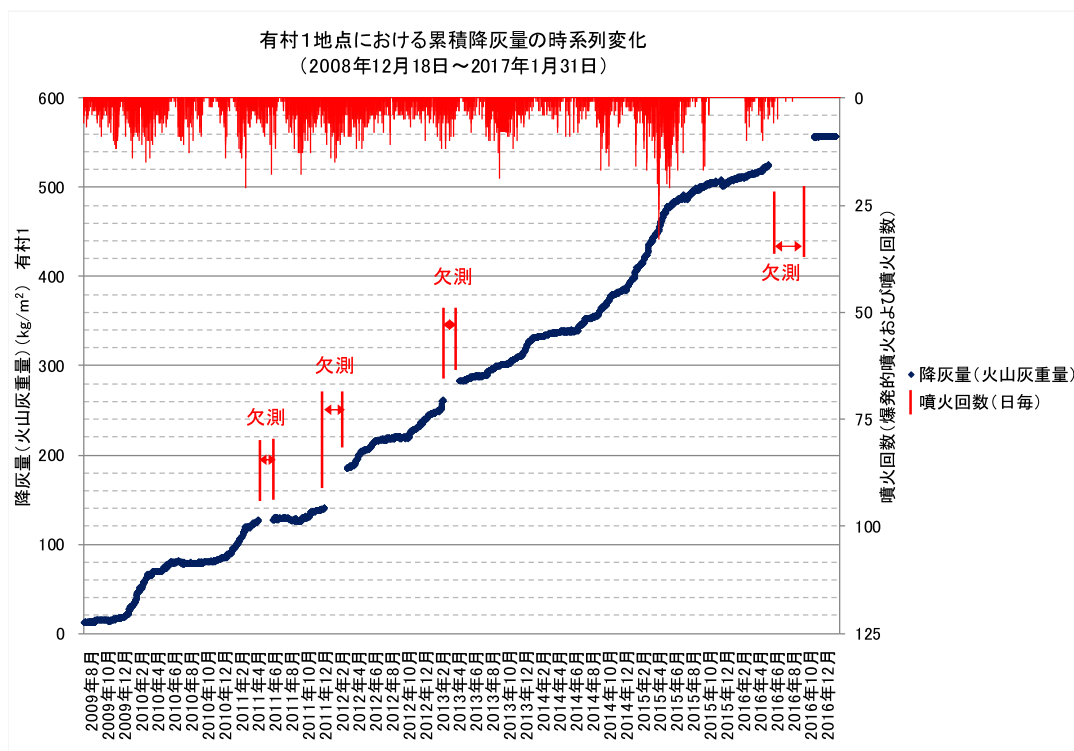


図2 自動降灰量計による降灰量の推移(2008年12月18日～2017年1月31日)



図3 自動降灰量計設置位置図および写真

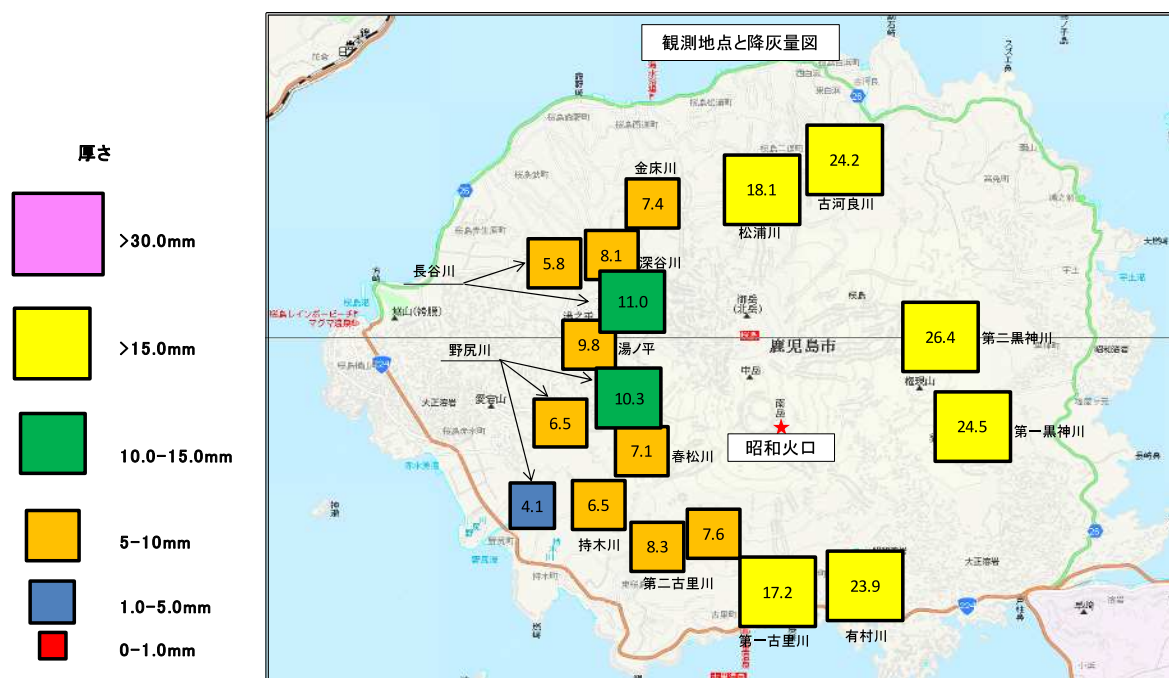


図4 桜島島内降灰量の分布（2015年1月～2015年12月）

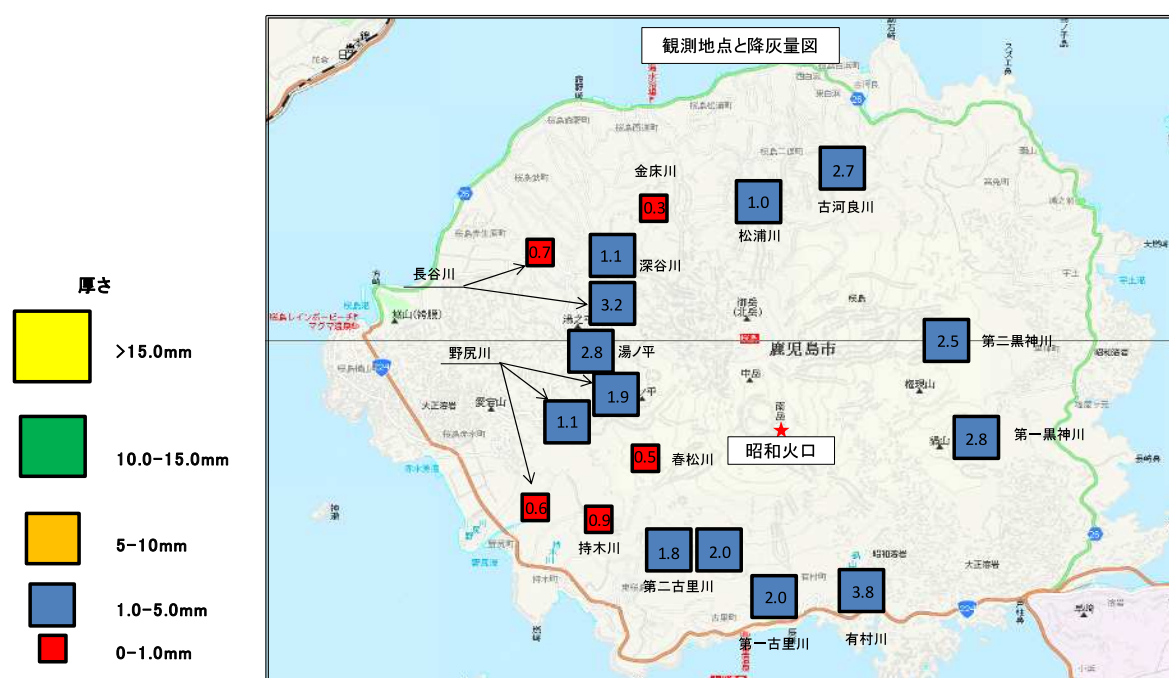


図5 桜島島内降灰量の分布（2016年1月～2016年12月）

データ：九州地方整備局大隅河川国道事務所

桜島

(参考)

表3 各溪流における土石流発生状況 (2015 年 1 月 ～ 2015 年 12 月)

発生回数	発生月日	溪流名	発生時雨量(mm)			備 考
			20分雨量	時間雨量	連続雨量	
1	1/15	野尻川	16	22	30	
2	1/15	有村川	9	18	24	
3	1/15	持木川	15	24	33	
4	2/22	有村川	4	12	40	
5	3/19	野尻川	7	8	16	
6	3/19	持木川	6	6	14	
7	4/6	野尻川	7	7	7	
8	4/6	有村川	10	17	36	
9	4/19	野尻川	11	16	29	
10	4/19	有村川	5	12	21	
11	5/3	野尻川	6	6	6	
12	5/12	野尻川	9	9	9	
13	5/12	持木川	5	6	17	
14	6/2	持木川	9	17	20	
15	6/2	第一古里川	14	28	32	
16	6/2	有村川	17	31	37	
17	6/3	野尻川	10	21	28	
18	6/3	有村川	8	18	53	
19	6/8	野尻川	9	17	24	
20	6/8	持木川	9	17	25	
21	6/8	有村川	15	17	62	
22	6/11	有村川	10	10	10	
23	6/11	黒神川	17	27	64	
24	6/14	野尻川	16	28	102	
25	6/14	有村川	15	22	33	
26	6/14	黒神川	14	25	110	
27	6/24	有村川	12	32	63	
28	6/25	黒神川	10	24	59	
29	7/6	有村川	11	20	40	
30	7/21	黒神川	10	21	34	
31	8/16	有村川	12	24	30	
32	8/16	持木川	20	28	62	
33	8/16	野尻川	22	30	56	
34	8/16	黒神川	13	26	64	
35	8/31	有村川	31	43	46	
36	8/31	第二古里川	20	29	36	(参考値)※1
37	8/31	黒神川	16	25	28	
38	9/6	有村川	16	39	49	
39	9/6	野尻川	8	36	51	
40	9/6	黒神川	0	34	57	
41	10/1	野尻川	14	15	15	
42	12/10	野尻川	26	27	68	
43	12/10	持木川	30	31	74	
44	12/10	有村川	17	18	49	
45	12/10	黒神川	27	36	65	
平 均			13.1	21.8	40.6	

- * 土石流発生はワイヤーセンサー設置時の切断で検知。ただし、溪流に複数のワイヤーセンサーを設置している場合は、最初に切断を検知した箇所のみ記載。
- * 黒神川上流のワイヤーセンサーは、2009 年 4 月 14 日～2010 年 3 月 19 日及び 2010 年 6 月 19 日以降、土石流によるワイヤー固定部の埋積および噴火警戒レベルの引き上げによる立入困難のため、未設置。
- * 発生時雨量は、ワイヤーセンサー切断時の近傍雨量計による
- * 第二古里川雨量計故障のためXバンドレーダによる流域平均雨量を記載。

桜島（昭和火口周辺流域）における地形・侵食堆積量変化

・ 昭和火口の縦横断形状の経年変化（平成 27 年 11 月～平成 28 年 10 月）

- ✓ 平成 18 年 11 月の火口底を原点とし、東西方向に縦断軸、南北方向に横断軸を設けて火口の形状を計測した。
- ✓ 昭和火口の形状は、平成 28 年 10 月現在、縦断軸上の幅が 302m、横断軸上の幅が 388m である。
- ✓ 縦断軸上の幅は、平成 27 年 11 月と平成 28 年 10 月の約 12 ヶ月間で、308m から 302m と 6m 縮小し、横断軸上の幅は 388m から変化はない。
- ✓ 火口底は、平成 27 年 11 月と平成 28 年 10 月の約 12 ヶ月間で、縦断軸上の最深火口底において 44m 下降している。
- ✓ 火口壁については、同期間で縦断軸上の山麓側において 4m 低下している。



図1 昭和火口形状の経年変化位置図

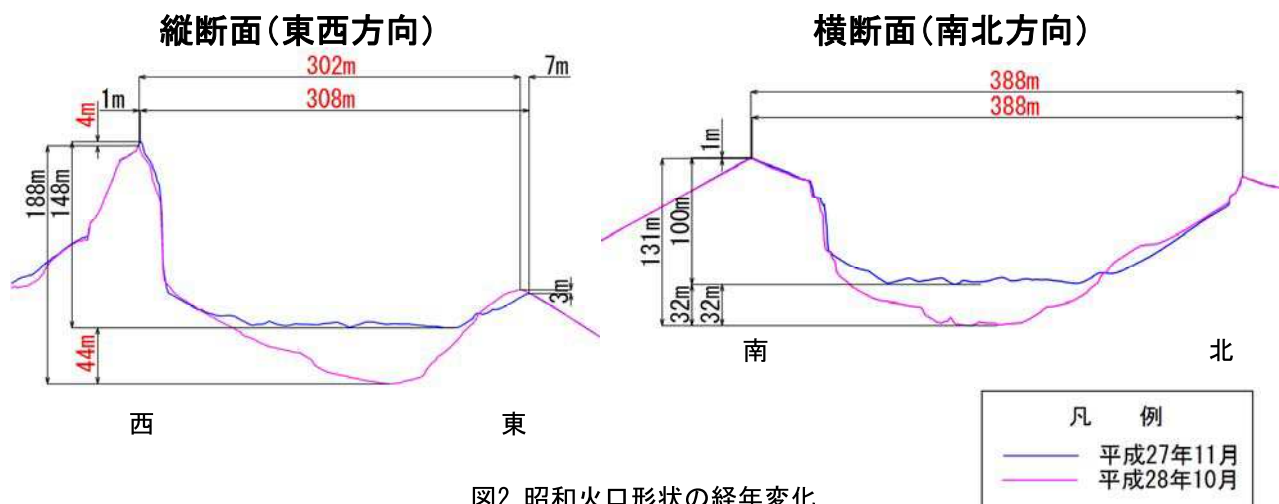


図2 昭和火口形状の経年変化

写真 1 平成 19 年 3 月、平成 22 年 2 月、平成 25 年 10 月、平成 26 年 10 月、
平成 27 年 11 月、平成 28 年 10 月の昭和火口付近の航空斜め 写真の比較

平成18年度



平成21年度



平成25年度



平成26年度



平成27年度

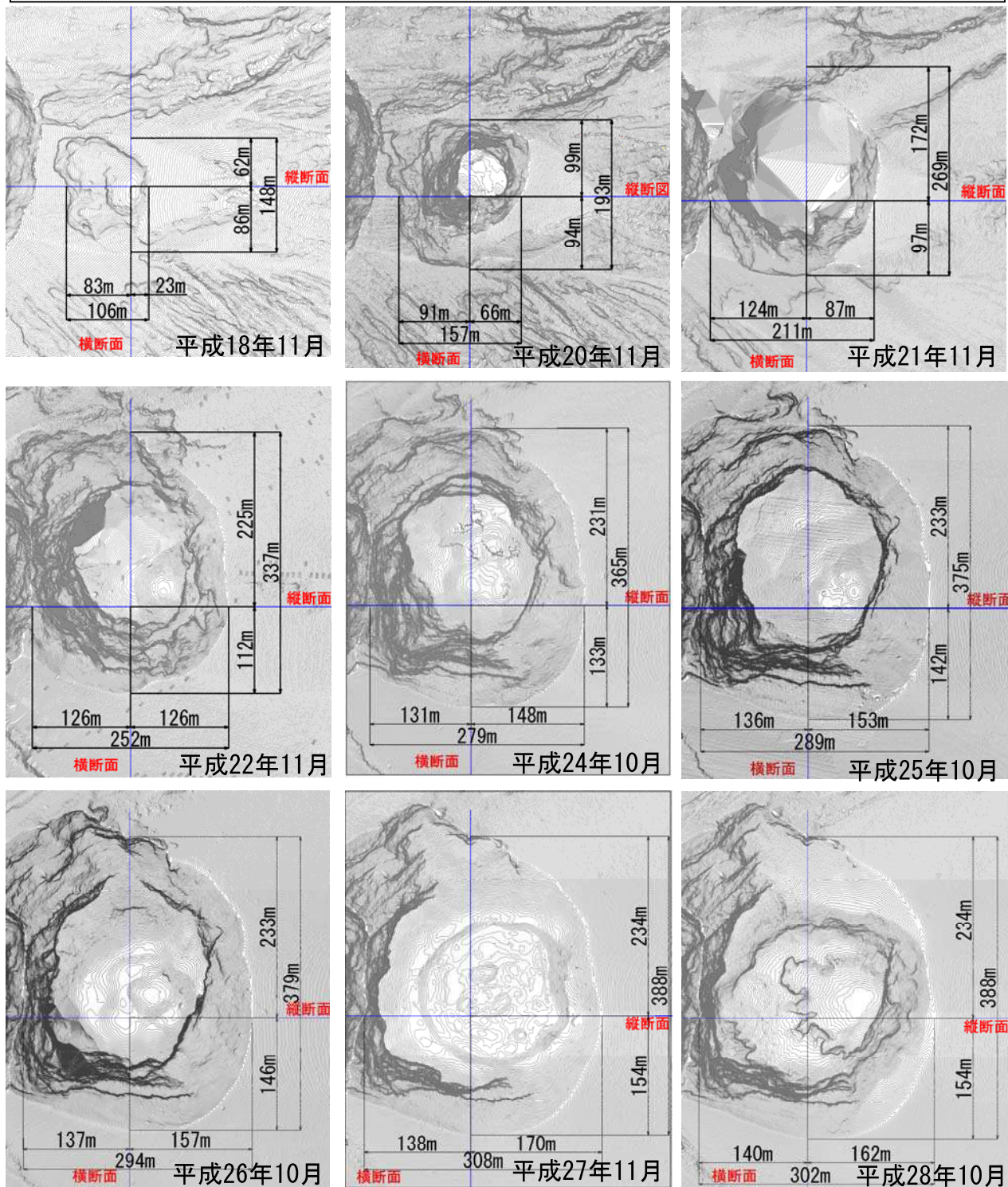


平成28年度



・ 昭和火口周辺流域の地形変化

昭和火口において一連の噴火が始まった平成 18 年以降、毎年概ね 10 月～11 月に、昭和火口周辺流域において航空レーザ測量による地形計測を実施。



※特に H20. 11、H21. 11、H25. 10、H26. 10 の火口底形状は、噴煙等の影響によるノイズが含まれていると考えられる。

図 3 昭和火口周辺平面図

桜島

・ 昭和火口周辺の侵食堆積量（平成 18 年 11 月～平成 28 年 10 月）

- ✓ 昭和火口周辺流域においては、堆積が顕著であり、当該流域（流域記号（以下「流域」という。）①～⑨）における平成 18 年 11 月から平成 28 年 10 月までの約 10 年間の堆積量は、約 739.5 万 m³、侵食量は約 187.8 万 m³となっている。
- ✓ 流域①、②、⑤、⑥、⑦の源頭部は、堆積が著しく進行している。流域②、⑥の谷部は侵食が進行している。
- ✓ 平成 28 年 10 月現在の昭和火口が、平成 18 年 11 月時点に比較し拡大したことから、流域②、⑤、⑥、⑦流域面積が合わせて 0.107km²減少している。

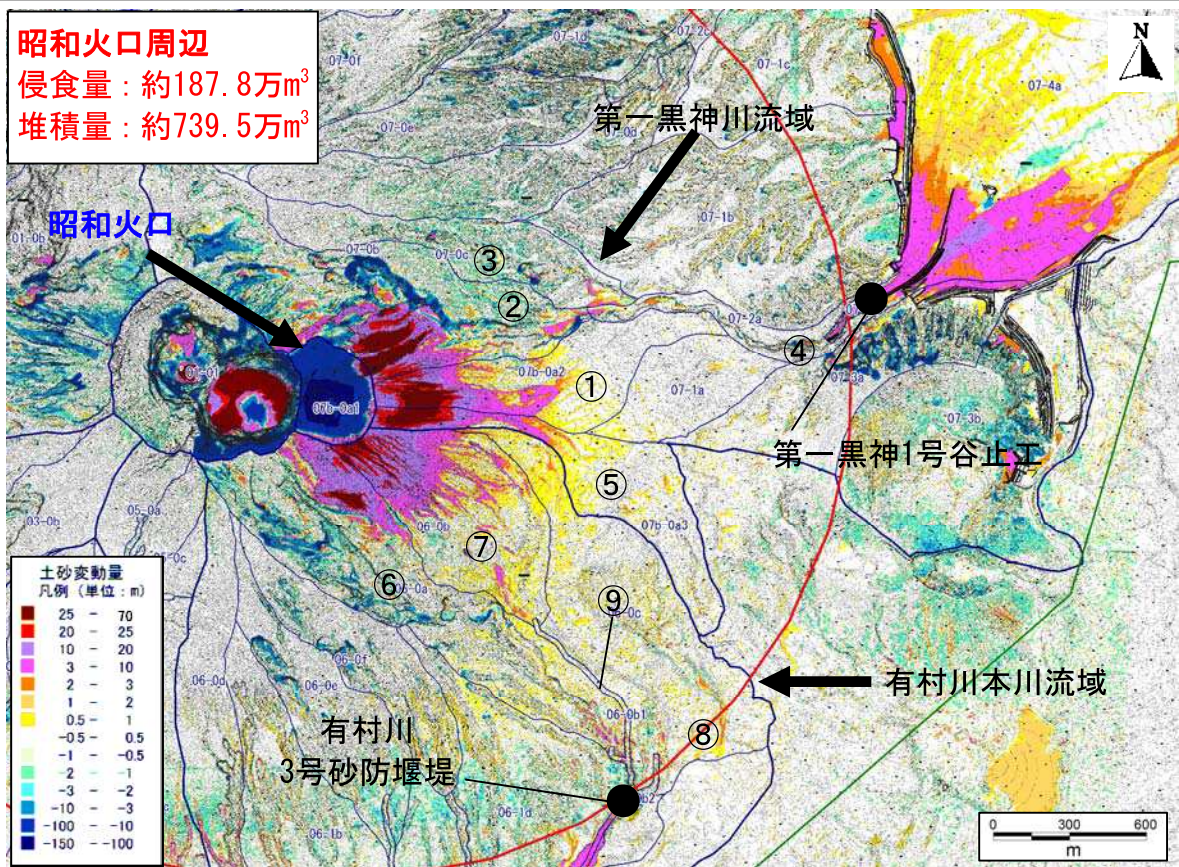


図4 昭和火口周辺侵食堆積図（平成18年11月～平成28年10月）

表1 昭和火口周辺の侵食量・堆積量（平成18年11月～平成28年10月）

流域		流域面積(km ²)			侵食量・堆積量(1,000m ³)		
					平成18年11月 - 平成28年10月		
記号	名称	平成18年	平成28年	増減	侵食量	堆積量	増減
①	第一黒神川右源頭部	0.309	0.296	-0.013	-11	1,329	1,318
②	第一黒神川中源頭部	0.810	0.756	-0.054	-1,092	2,098	1,006
③	第一黒神川左源頭部	0.255	0.255	0.000	-149	42	-107
④	第一黒神川1号谷止工上流河床部	0.102	0.102	0.000	-26	27	1
⑤	昭和火口第二流路	0.293	0.281	-0.012	-7	857	850
⑥	有村川右源頭部	0.639	0.621	-0.018	-512	1,113	601
⑦	有村川中源頭部	0.396	0.386	-0.010	-33	1,694	1,661
⑧	有村川左源頭部	0.581	0.581	0.000	-45	224	179
⑨	有村川3号堰堤上流河床部	0.023	0.023	0.000	-3	11	8
(合計)		3.408	3.301	-0.107	-1,878	7,395	5,517

桜島



地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

○最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2017/ 1 /13	海上保安庁	南岳火口に白色噴気の放出を認めた。
2017/ 1 /14	海上保安庁	南岳火口及び昭和火口に白色噴気の放出を認めた（第 1 図）。



第 1 図 南岳火口及び昭和火口
2017 年 1 月 14 日 09:07 撮影