

第 142 回  
火山噴火予知連絡会資料

( その 2 )

桜島、口永良部島、諏訪之瀬島

平成 30 年 10 月 31 日

# 火山噴火予知連絡会資料（その2）

## 目次

桜島	3
気象庁	3-34
京大桜島	35-44
地理院	45-52
砂防部	53-61
海保	62
口永良部島	63
気象庁	63-83
京大桜島	84-88
地理院	89-93
海保	94-96
諏訪之瀬島	97
気象庁	97-104
京大桜島	105-106
地理院	107-110
海保	111

## 桜 島 (2018年10月23日現在)

南岳山頂火口では2018年3月以降噴火が増加し、9月中旬まで活発な噴火活動が続いた。6月16日の爆発的噴火では、噴煙は最高で4,700mまで上がり、火砕流が1,300mまで達した。また、7月16日の爆発的噴火では、噴煙は最高で4,600mまで上がり、弾道を描いて飛散する大きな噴石が最大で4合目（南岳山頂火口より1,300～1,700m）まで達した。夜間に高感度の監視カメラで火映を時々観測した。

昭和火口では、噴火は観測されていない。

1日あたりの火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、概ね多い状態で経過している。

2017年11月頃から桜島の噴火活動は南岳山頂火口へ移行し、3月以降、活発化の傾向が認められるものの、現状の火山灰の噴出量は1985年頃の活動期に比べ十分の一以下である。

広域のGNSS連続観測でみられていた始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の地下深部の膨張を示す基線の伸びは、2018年3月頃から停滞しているが、長期にわたり供給されたマグマが蓄積した状態である。島内の地殻変動観測には特段の変化は認められていない。

桜島の南岳山頂火口では活発な噴火活動が継続していたが、9月下旬から活動がやや低下している。火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は概ね多い状態が続いていることなどから、再び活発化するおそれがある。

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。なお、今後の降灰状況次第では、降雨時に土石流が発生する可能性があるため留意が必要である。

### ○ 概況（2018年6月～2018年10月23日）

- ・噴煙、噴火活動、降灰の状況（図1～3、図4-①～③⑤⑩、図5-1-①～③⑤、図5-2-⑨、図6、図7、図8-①～③、図11、図16、表1、表3～5）

南岳山頂火口では、2018年3月下旬以降噴火が増加した。この期間の噴煙の最高は、6月16日07時19分の爆発的噴火による火口縁上4,700mであった。この日に実施した現地調査及び電話による聞き取り調査では、鹿児島市、日置市、南さつま市、南九州市及び枕崎市で降灰を確認した。7月16日15時38分の爆発的噴火では、噴煙は最高で4,600mまで上がり、大きな噴石が4合目（南岳山頂火口より1,300～1,700m）まで達した。噴火は6月35回、7月29回、8月64回、9月44回、10月4回（23日現在）発生した。このうち爆発的噴火は6月13回、7月16回、8月37回、9月22回発生した。爆発的噴火は9月23日以降発生しておらず、9月25日から10月22日までは、ごく小規模な噴火の発生に留まった。

噴火回数に占める爆発的噴火回数の割合は、6月から9月で約50%であり、前期間（2018年2月～2018年5月、約65%）に引き続いてやや多い状態である（南岳山頂火口が活発であった1982年から1985年頃は約75%、昭和火口が活発化した2009年から2013年頃は約80%）。爆発的噴火に伴う空振は、概ね50Pa以下で経過している。

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。

同火口では、夜間に高感度の監視カメラで火映を時々観測したが、9月21日以降は観測されていない。

昭和火口の活動は極めて低調に経過した。4月4日以降、ごく小規模な噴火も観測されておらず、この期間の噴煙は白色で概ね火口縁上200m以下で推移した。

鹿児島地方気象台で観測した降灰は、6月803g/m<sup>2</sup>（降灰日数17日）、7月62g/m<sup>2</sup>（降灰日数17日）、8月79g/m<sup>2</sup>（降灰日数23日）、9月19g/m<sup>2</sup>（降灰日数10日）であった。

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桜島の火山灰月別噴出量は、5月約38万トン、6月約26万トン、7月約12万トン、8月約11万トンであった。南岳山頂火口の噴火活動が活発であった1980、1990年代と比べると十分の一以下で、かなり少ない（1985年9月：約350万トン、1991年8月：約320万トン）状態で推移している。

・地震や微動の発生状況（図4-⑥～⑧、図5-2-⑥～⑧、図8-④⑤、図9、図10、表2）

B型地震は6月には1日あたり50回を超えるなど一時的に増加したが、その後は少ない状態で経過した。B型地震の月回数は6月：324回、7月：269回、8月：270回、9月：185回、10月：191回（23日現在）であった。

A型地震は8月：2回、9月：4回、10月：8回（23日現在）と少ない状態で経過した。震源は南岳直下の浅いところから深さ3km付近と桜島の南西側の深さ7～9km付近に分布した。

火山性微動は、時々発生し概ね多い状態で経過したが、8月中旬から9月中旬までは減少した。

・地殻変動の状況（図4-⑨、図11～15、図17～20）

今期間は、顕著な山体膨張を示す変動は認められていないが、一部の噴火時には、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観測された。

GNSS連続観測では、始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の地下深部の膨張を示す基線の伸びは2018年3月頃から停滞しているが、長期的にわたり供給されたマグマが蓄積した状態である。桜島島内では、2017年11月頃からわずかな山体の収縮がみられていたが、12月頃から停滞している。

・火山ガス（二酸化硫黄）の状況（図4-④、図5-1-④）

火山ガス（二酸化硫黄）の1日あたりの放出量は、1,300～3,400トンと多い状態で推移したが、10月1日は400トンと一時的に減少した。

表1 桜島 最近1年間の月別噴火回数(2017年10月~2018年9月)

2017~2018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	噴火回数	1	5	0	12	7	44	66	96	35	29	64	44	403
火口	爆発的噴火	0	4	0	4	3	17	50	48	13	16	37	22	214
昭和	噴火回数	37	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	43
火口	爆発的噴火	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

表2 桜島 最近1年間の月別地震回数・微動時間(2017年10月~2018年9月)

2017~2018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		737	142	545	209	328	463	271	434	338	285	309	213	4,274
微動継続時間の合計(時)		19	4	1	3	0	74	132	266	57	100	28	25	709

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  
(2017年10月~2018年9月)

2017~2018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 <sup>2</sup> )		55	2	0	3	0	20	39	173	803	62	79	19	1,255
降灰日数		19	8	1	3	3	8	17	15	17	17	23	10	141

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す。

表4 桜島 最近1年間の月別の火山灰の噴出量(2017年9月~2018年8月)

2017~2018年		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	合計
降灰量(万吨)		24	7	7	4	22	4	17	24	38	26	12	11	196

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、桜島で噴火がない時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。

表5 桜島 主な噴火リスト(2018年6月~9月)

現象	火口	噴火発生時刻 (年月日時分)	色	量	火口縁上 の高さ(m)	流向	噴石 (合目)	火砕流 (m)	桜島島内最大空振(Pa)
噴火	山頂	6/10 11:35	灰白	やや多量	3500	直上	×	-	2.5(横山)
爆発	山頂	6/16 7:19	灰白	多量	4700	西	6	1300	24.0(横山)
爆発	山頂	7/16 15:38	灰白	多量	4600	西	4	-	29.3(横山)

火口縁上の噴煙の高さ3,000m以上、噴石4合目以上、火砕流のいずれかを観測した噴火リスト



図 1-1 桜島 6月16日07時19分の南岳山頂火口の爆発的噴火の状況(牛根監視カメラ)  
噴煙が火口縁上4,700mまで上がった。



図 1-2 桜島 6月16日07時19分の南岳山頂火口の爆発的噴火の状況  
(海潟監視カメラ(大隅河川国道事務所設置))

- ・火砕流(黄破線)が南西側へ1,300m流下した。
- ・弾道を描いて飛散する大きな噴石は、6合目(南岳山頂火口より800mから1,100m)まで達した。

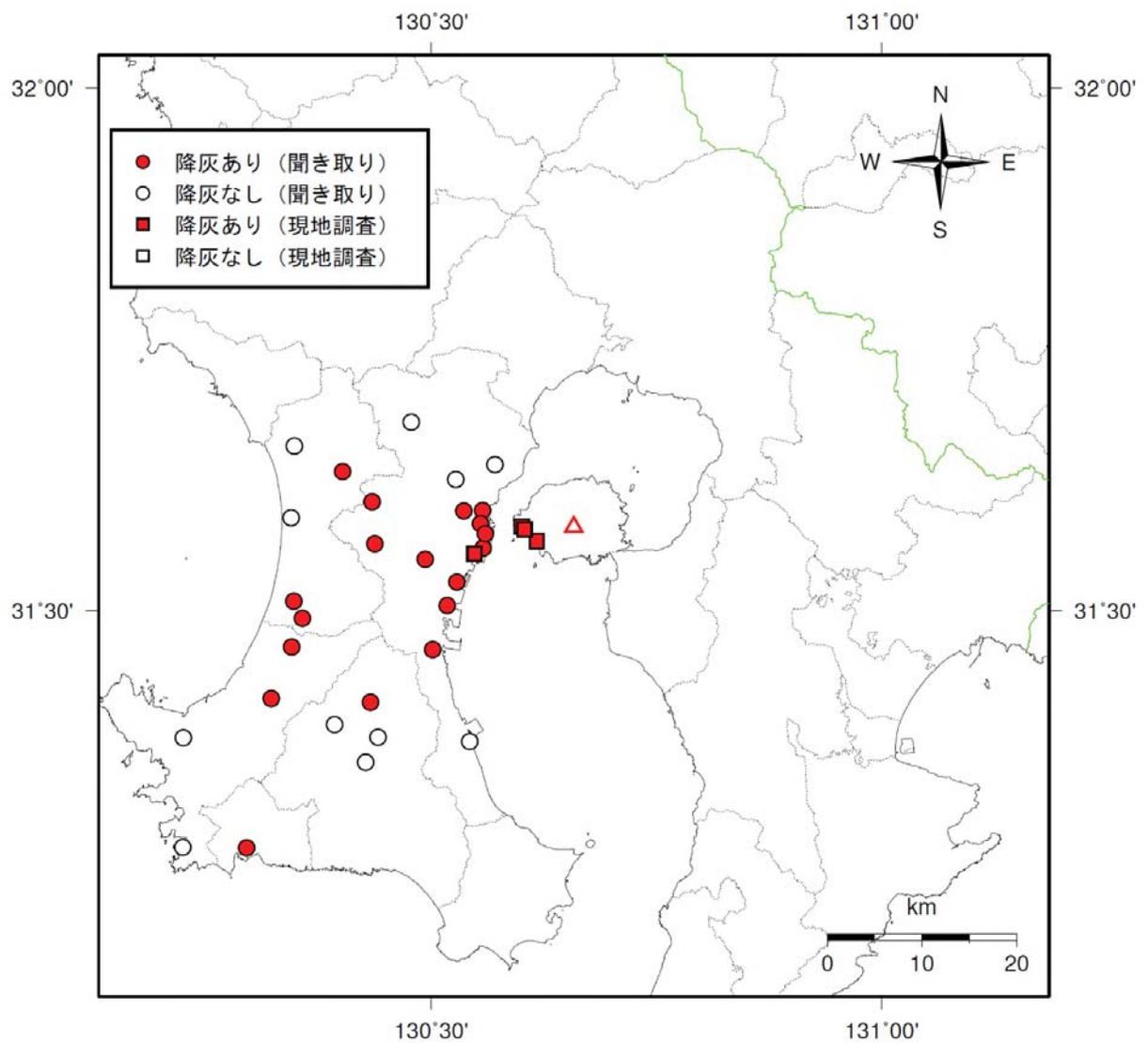


図 1-3 桜島 6月16日の降灰の状況

現地調査及び電話による聞き取り調査では、鹿児島市、日置市、南さつま市、南九州市及び枕崎市で降灰を確認した。



図 1-4 桜島 6月16日の降灰の状況

- ・鹿児島第2地方合同庁舎（鹿児島地方気象台）駐車場の状況（16日12時40分頃、左図）  
路面の白線が見えにくくなる程度のやや多量の降灰を確認した。
- ・現地調査の状況（16日12時30分頃、右図）  
桜島島内の桜島赤水町で採取した降灰は約  $1 \text{ kg/m}^2$  であった。



図 1-5 桜島 7月16日15時38分の南岳山頂火口の爆発的噴火の状況

(左：東郡元監視カメラ 右：海潟監視カメラ (大隅河川国道事務所設置))

噴煙が火口縁上 4,600mまで上がった。弾道を描いて飛散する大きな噴石は、4合目(南岳山頂火口より 1,300mから 1,700m)まで達した(赤破線)。



図 1-6 桜島 7月16日の鹿児島市街地の降灰の状況

- ・路面の白線が見えにくくなる程度のやや多量の降灰を確認した(16日16時40分頃、左図)。
- ・ボンネットを薄く覆う程度の降灰を確認した(16日16時43分頃、右図)。

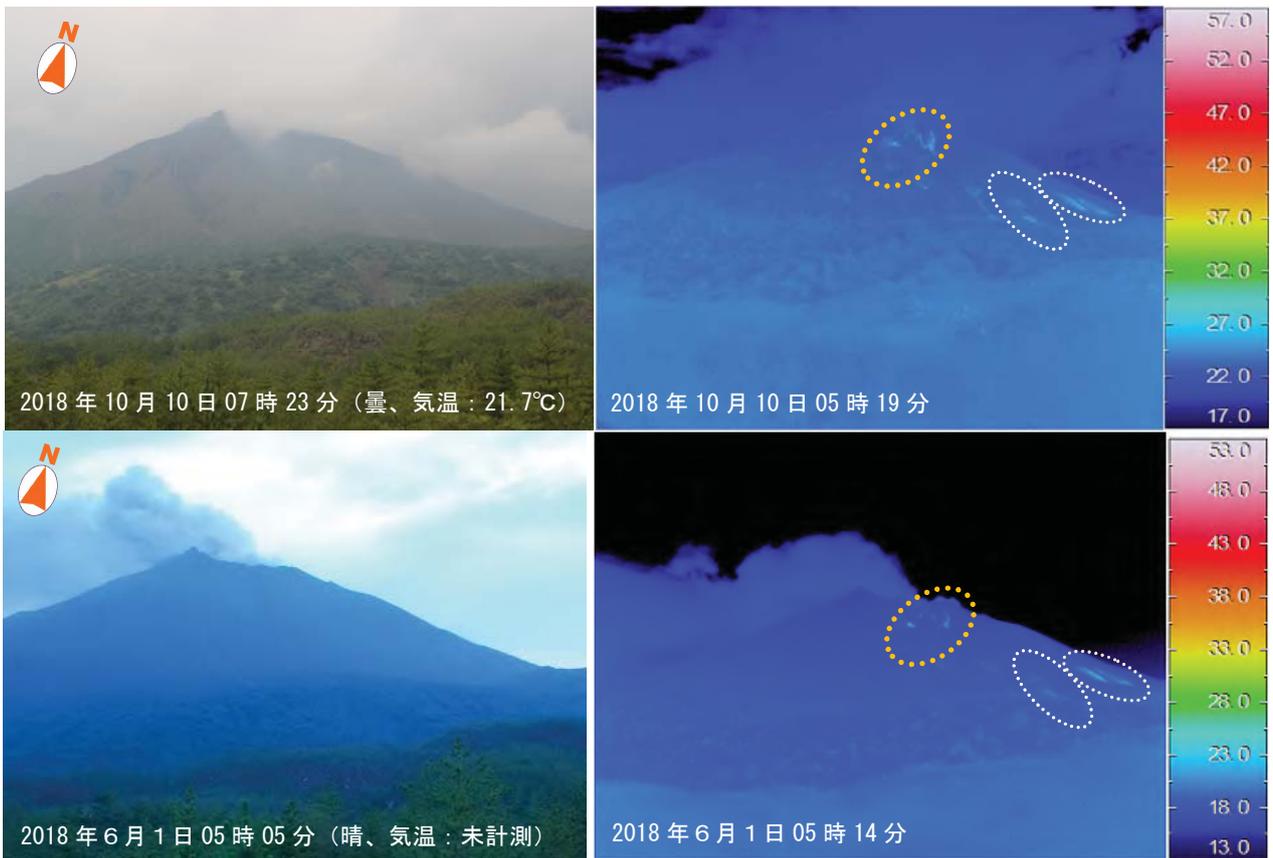


図 2-1 桜島 昭和火口近傍及び南岳南東側山腹の状況（鹿児島市有村町から観測）

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。

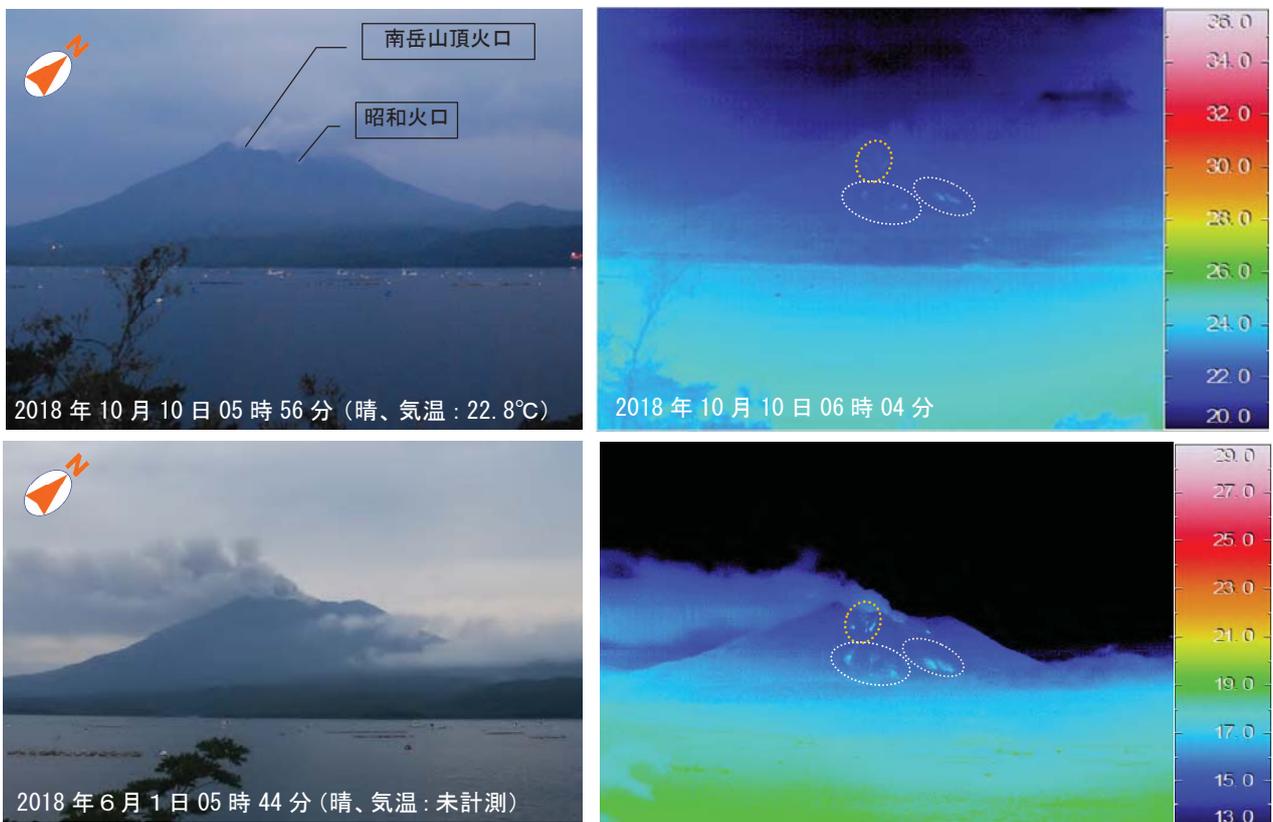


図 2-2 桜島 南岳南東側山腹の状況（海淵トンネル脇道から観測）

赤外熱映像装置による観測では、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。



図 2-3 桜島 図 2-1 及び図 2-2 の観測位置及び撮影方向  
 橙丸は観測位置を、矢印は撮影方向を示す。



図 3-1 桜島 南岳山頂火口内の様子 (2018 年 10 月 22 日)

- ・ A 火口からは火口内に留まる程度の灰褐色の噴煙を確認した (黄破線内)。
- ・ B 火口からは青白色の噴煙が火口上 400mの高さまで上がっているのを確認した。

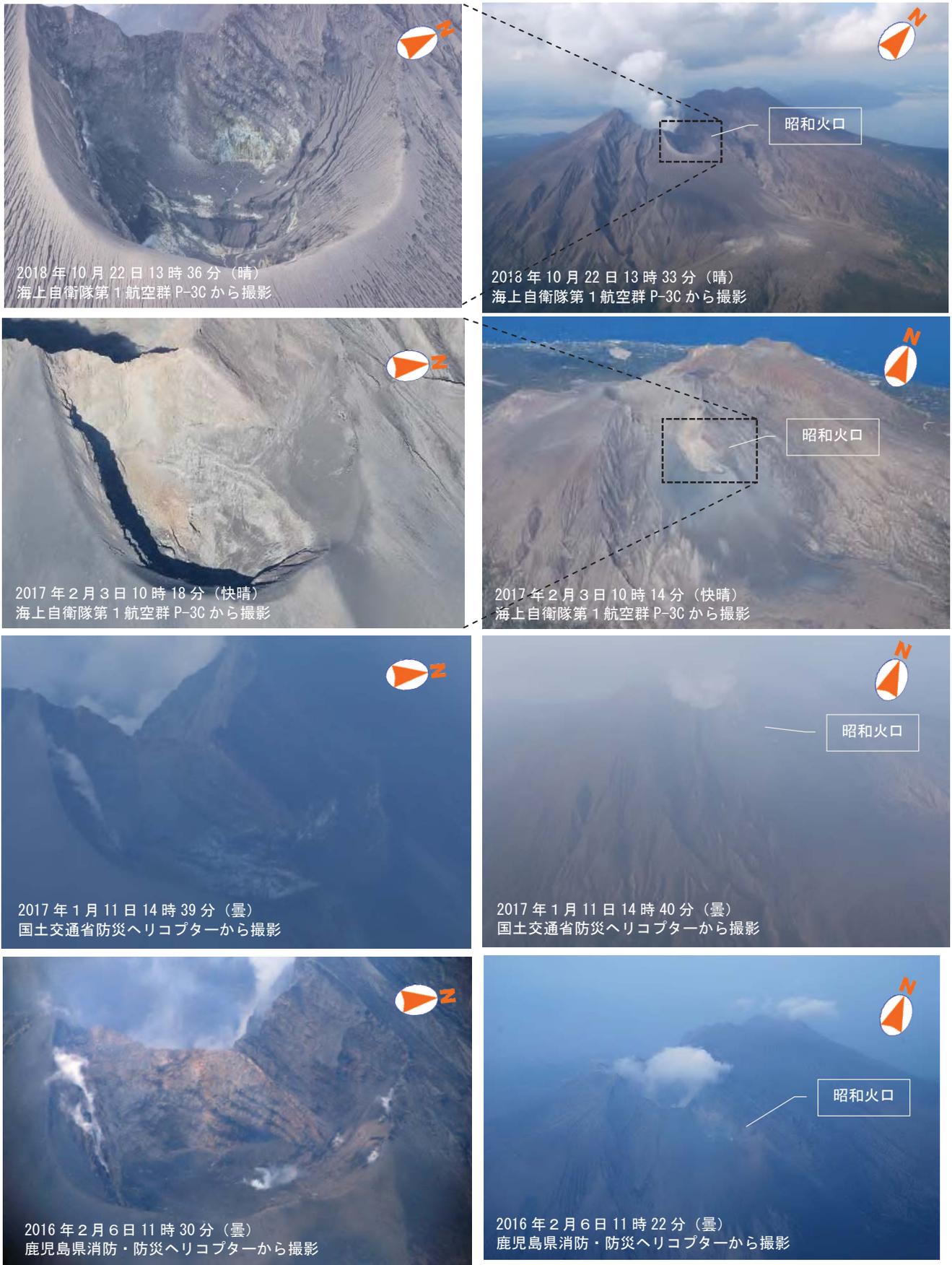


図 3-2 桜島 昭和火口内の様子

- ・昭和火口では、白色の噴煙が火口底からわずかに上がっているのを確認した。
- ・火口底は火山灰や噴石が堆積し、閉塞していた。

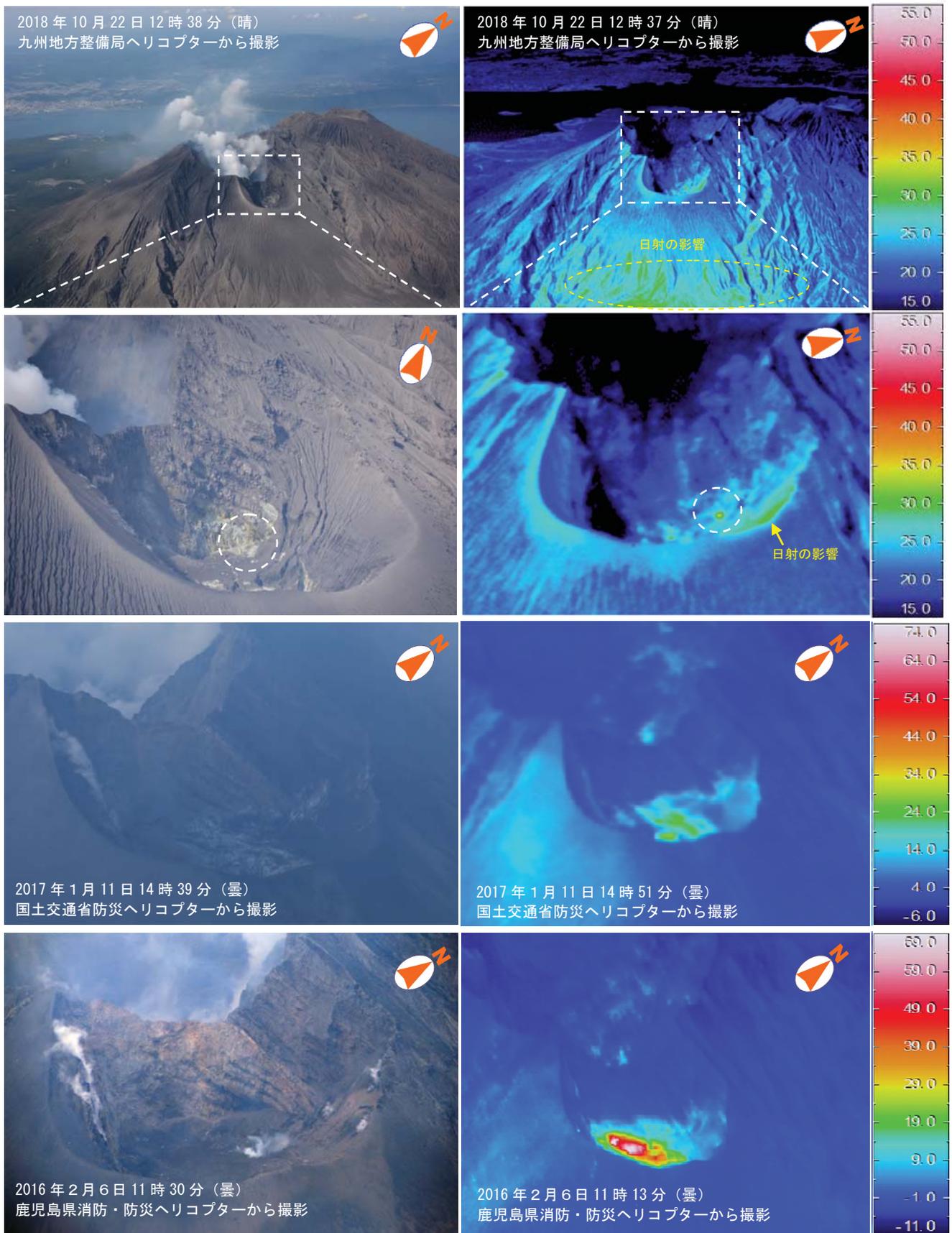


図 3-3 桜島 昭和火口の状況

可視画像：左図 地表面温度分布図：右図

- ・昭和火口内の火口底と北西壁の境界付近で前回観測に引き続き高温領域を確認した（白破線内）。
- ・火口内では、白色の噴煙が火口底からわずかに上がっているのを確認した。

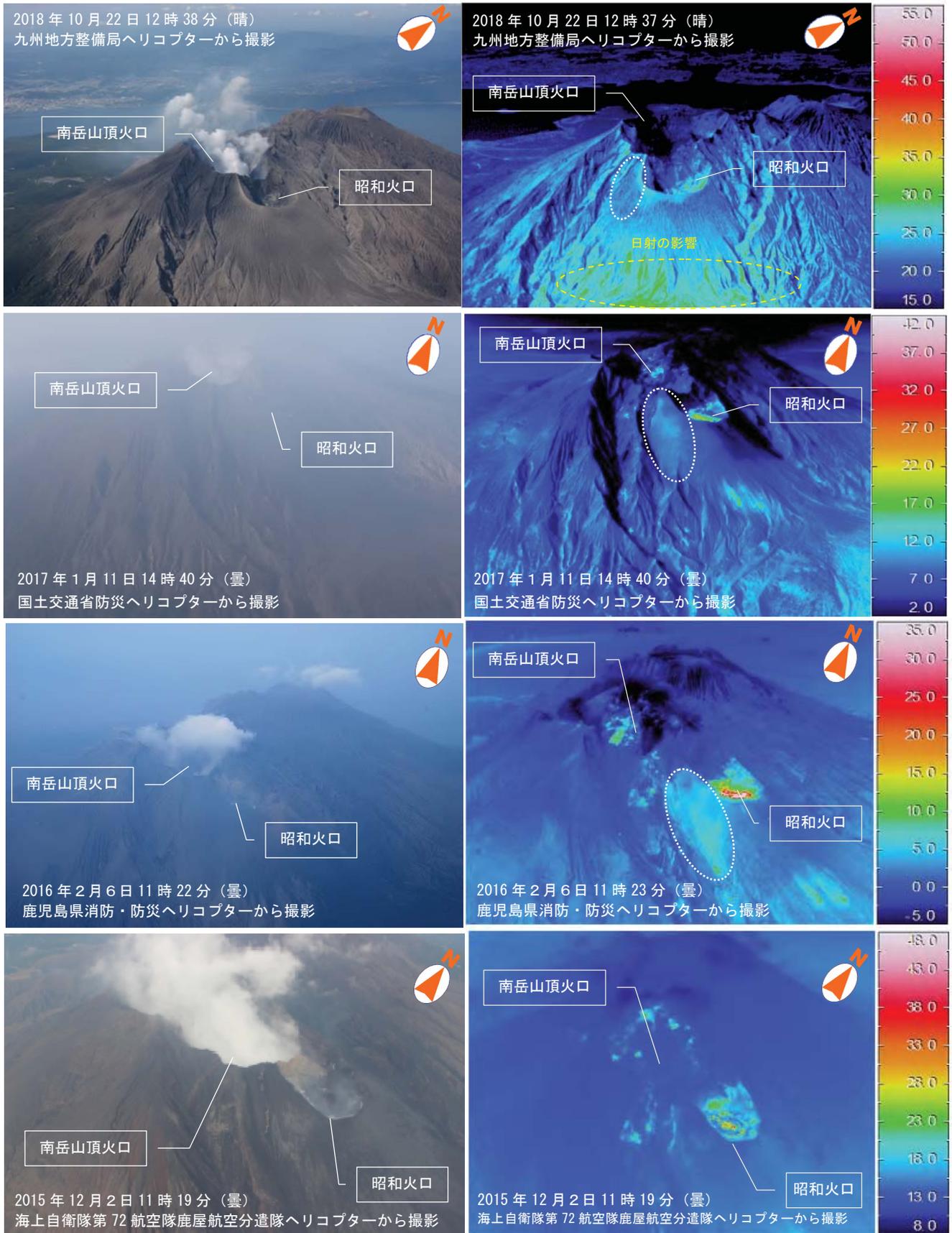


図 3-4 桜島 南岳山頂火口及び昭和火口の状況

可視画像：左図 地表面温度分布図：右図

- ・南岳山頂火口からは白色の噴煙が火口縁上 400m 上がっているのを確認した。火口内は噴煙が充満しており、火口内の高温領域は確認できなかった。
- ・前回観測でみられた昭和火口南側の高温領域（白破線内）は認められなかった。

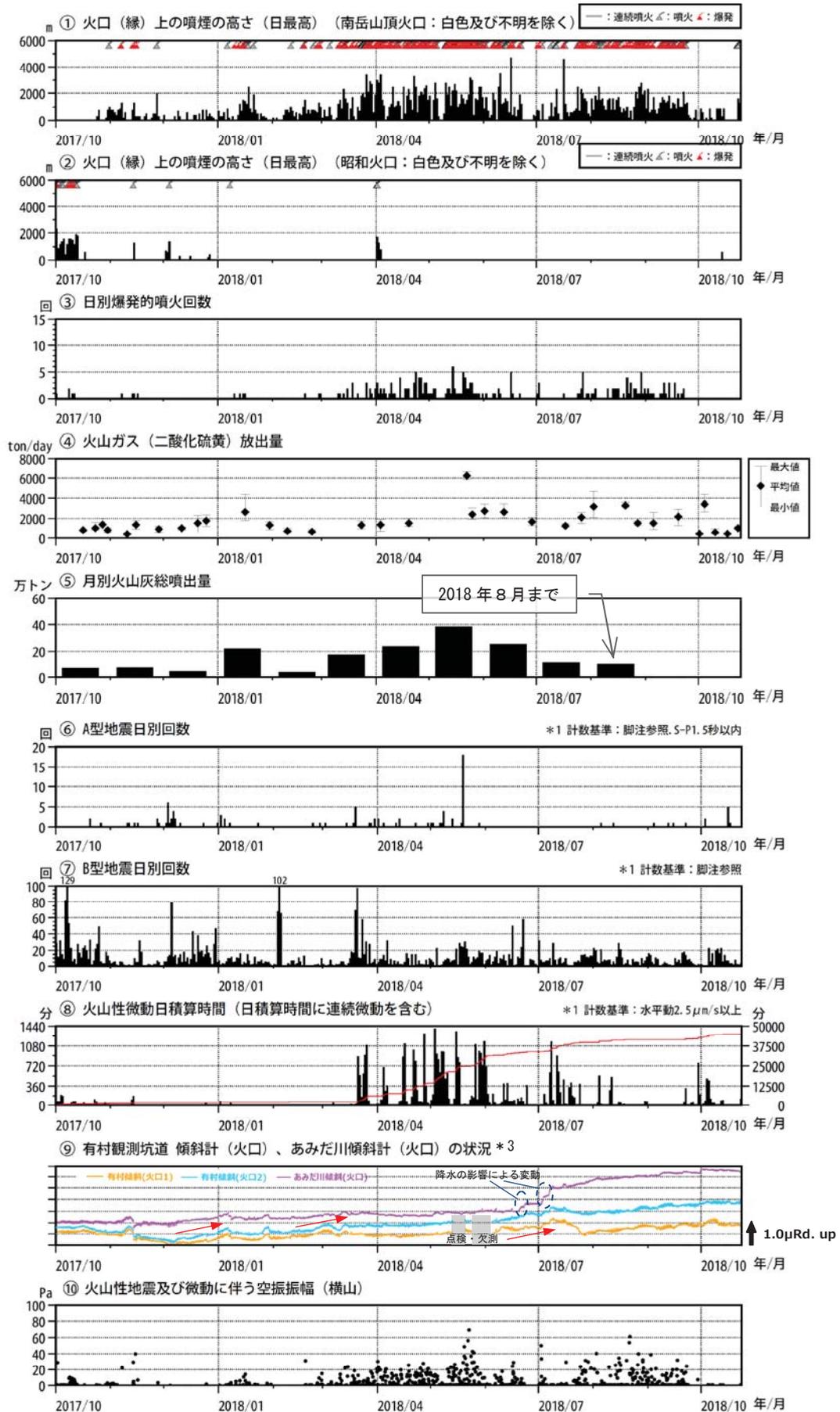


図 4 桜島 最近 1 年間の活動状況（2017 年 10 月～2018 年 10 月 23 日）

※ 図の説明は次ページに掲載している。

## 図 4 の説明

<2017 年 10 月～2018 年 10 月 23 日の状況>

- ・ 南岳山頂火口では、2018 年 3 月に噴火が増加して以降、9 月中旬まで活発な噴火活動が続いた。
- ・ 火山ガス（二酸化硫黄）の 1 日あたりの放出量は、1,300～3,400 トンと多い状態で推移したが、10 月 1 日は 400 トンと一時的に減少した。
- ・ 火山灰の月別噴出量は少ない状態で推移した。
- ・ B 型地震は少ない状態で経過した。B 型地震の月回数は 6 月：324 回、7 月：269 回、8 月：270 回、9 月：185 回、10 月（23 日まで）：191 回であった。A 型地震は 8 月：2 回、9 月：4 回、10 月（23 日まで）：8 回と少ない状態で経過した。
- ・ 火山性微動は、7 月下旬までやや多い状態で経過した。
- ・ 桜島島内の傾斜計では、今期間は顕著な山体膨張を示す変動は認められておらず、数日～十日程度のわずかな隆起沈降が何度か認められる。また、より長期の一ヶ月程度のわずかな変動も認められ、概観としては南岳山頂火口の噴火活動が比較的低調な期間にわずかな隆起が認められ、比較的活発な時期に横ばい及び沈降が認められている。

\*1 2014 年 5 月 23 日までは「赤生原（計数基準 水平動： $0.5 \mu\text{m/s}$ ）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。

\*2 図 4-⑤、図 5-1-⑤、図 8-③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 2018 年 8 月までである。

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。また、3 月から 6 月は新燃岳の降灰が含まれている可能性がある。

\*3 図 4-⑨の傾斜変動は、火口直下の浅い領域の地殻変動に着目するため、有村観測坑道火口方向 1： $-1.3 \times 10^{-8} \text{rad/day}$ 、火口方向 2： $-1.0 \times 10^{-8} \text{rad/day}$ 、あみだ川火口方向  $1.0 \times 10^{-8} \text{rad/day}$  のトレンド補正を行っている。

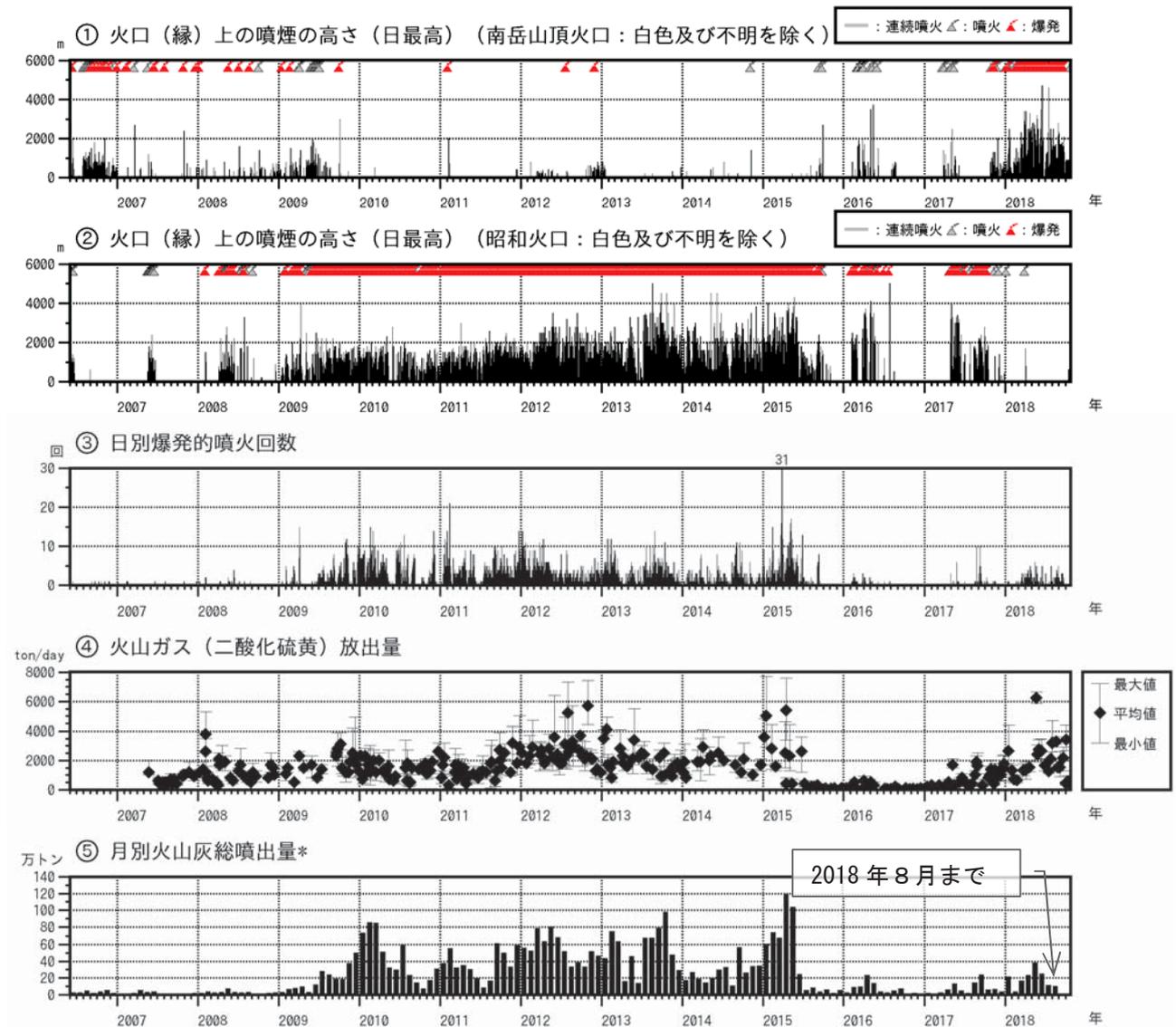


図 5-1 桜島 昭和火口噴火活動再開（2006 年 6 月）以降の噴煙、火山灰、火山ガスの状況（2006 年 6 月～2018 年 10 月 23 日）

⑤の 2018 年 5 月から 8 月の火山灰の総噴出量は、約 87 万トン（前期間：約 67 万トン）と少ない状態で経過した。

\* 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。また、2018 年 3 月から 6 月は新燃岳の降灰が含まれている可能性がある。火山灰の噴出量の算出は、中村（2002）による。

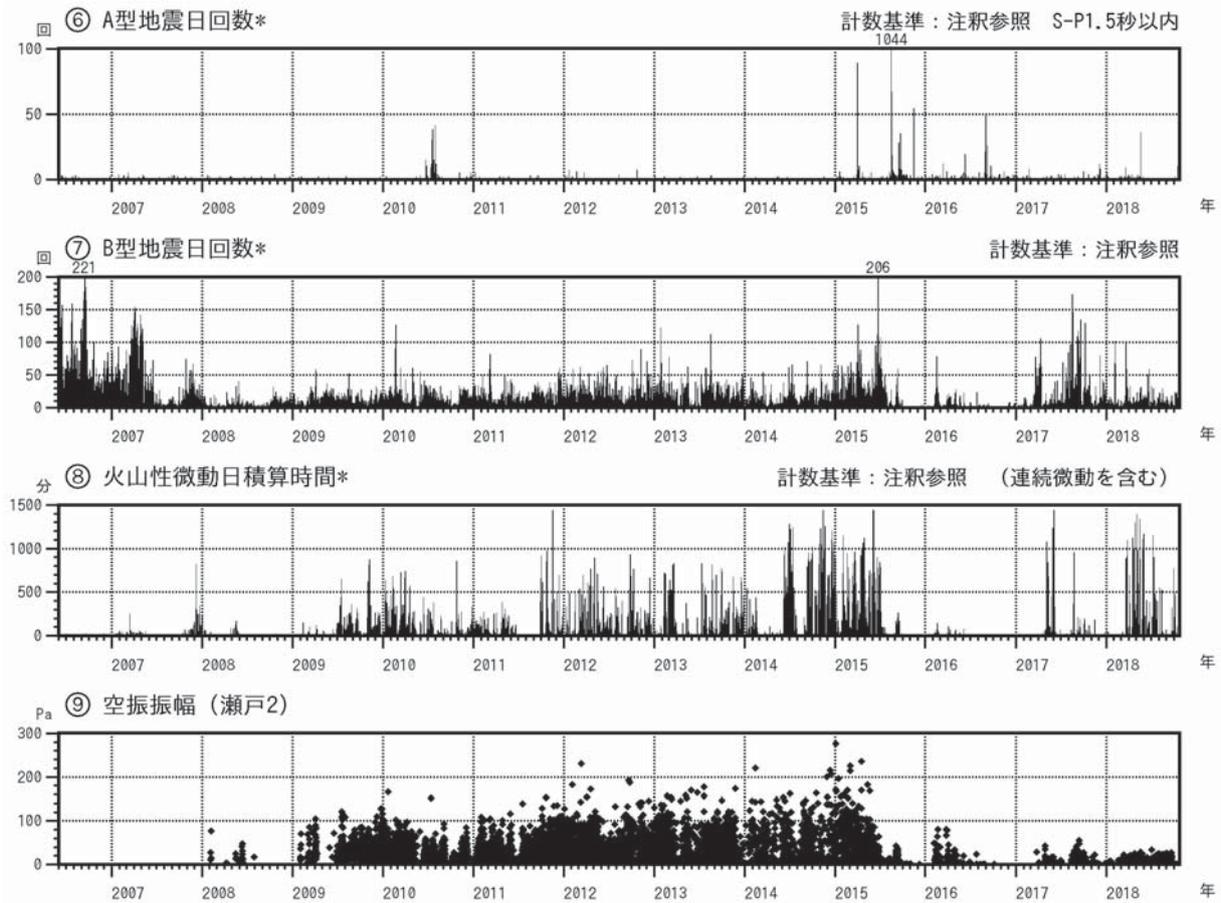


図 5-2 桜島 昭和火口噴火活動再開（2006 年 6 月）以降の地震、微動、空振の状況（2006 年 6 月～2018 年 10 月 23 日）

⑨爆発的噴火に伴う空振は、概ね 50Pa 以下で経過している。昭和火口の活発時には 200Pa 以上の空振を時々観測していたことから、この活動期と比べれば現在の空振は未だ小さい。

\*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。

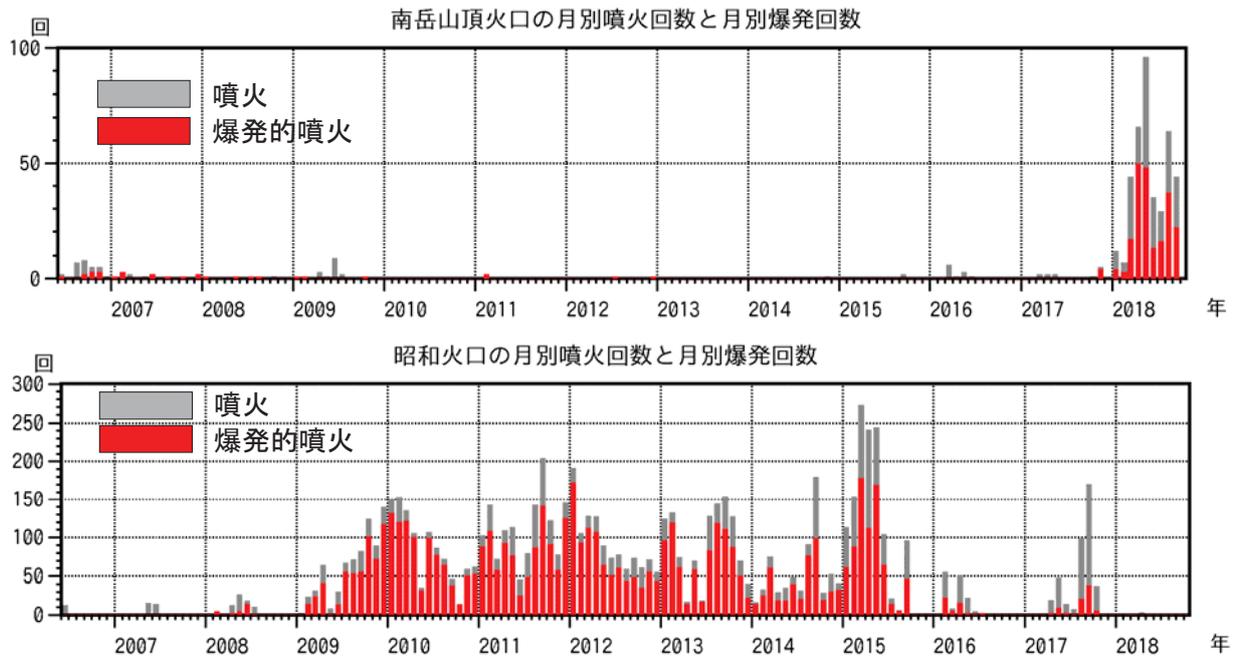


図 6 桜島 南岳山頂火口と昭和火口の月別爆発的噴火回数  
(2006 年 6 月～2018 年 10 月 23 日)

- ・南岳山頂火口での噴火は、6 月 35 回、7 月 29 回、8 月 64 回、9 月 44 回発生した。このうち爆発的噴火は 6 月 13 回、7 月 16 回、8 月 37 回、9 月 22 回発生した。
- ・昭和火口での噴火は観測されなかった。

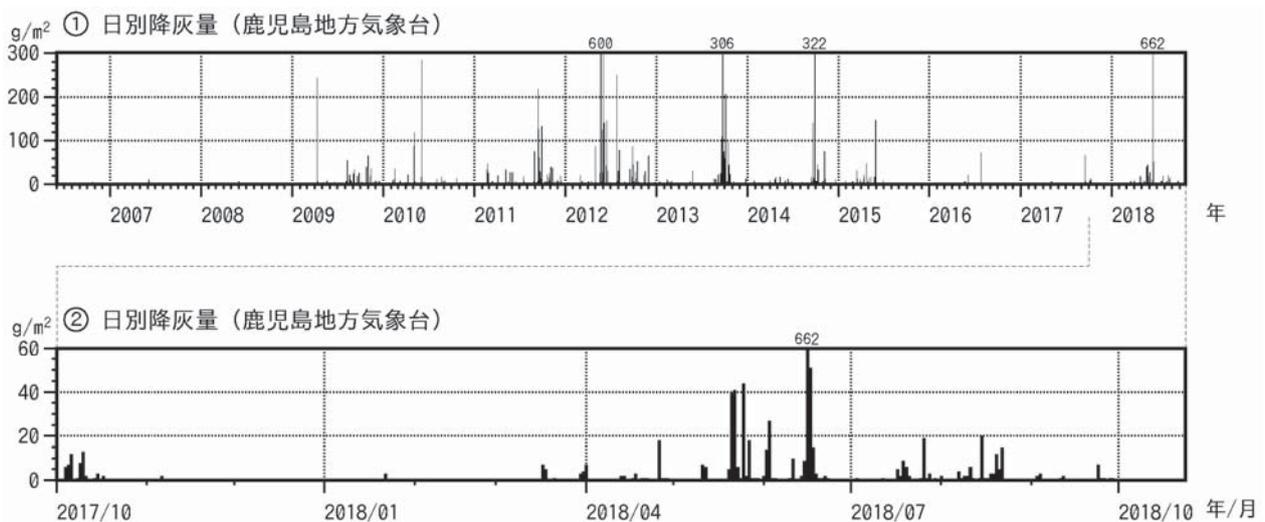


図 7 桜島 鹿児島地方気象台での降灰量 (2006 年 6 月～2018 年 10 月 23 日)  
2018 年 6 月に 803g/m<sup>2</sup>、7 月 62g/m<sup>2</sup>、8 月 79g/m<sup>2</sup>、9 月 19g/m<sup>2</sup>の降灰を観測した。

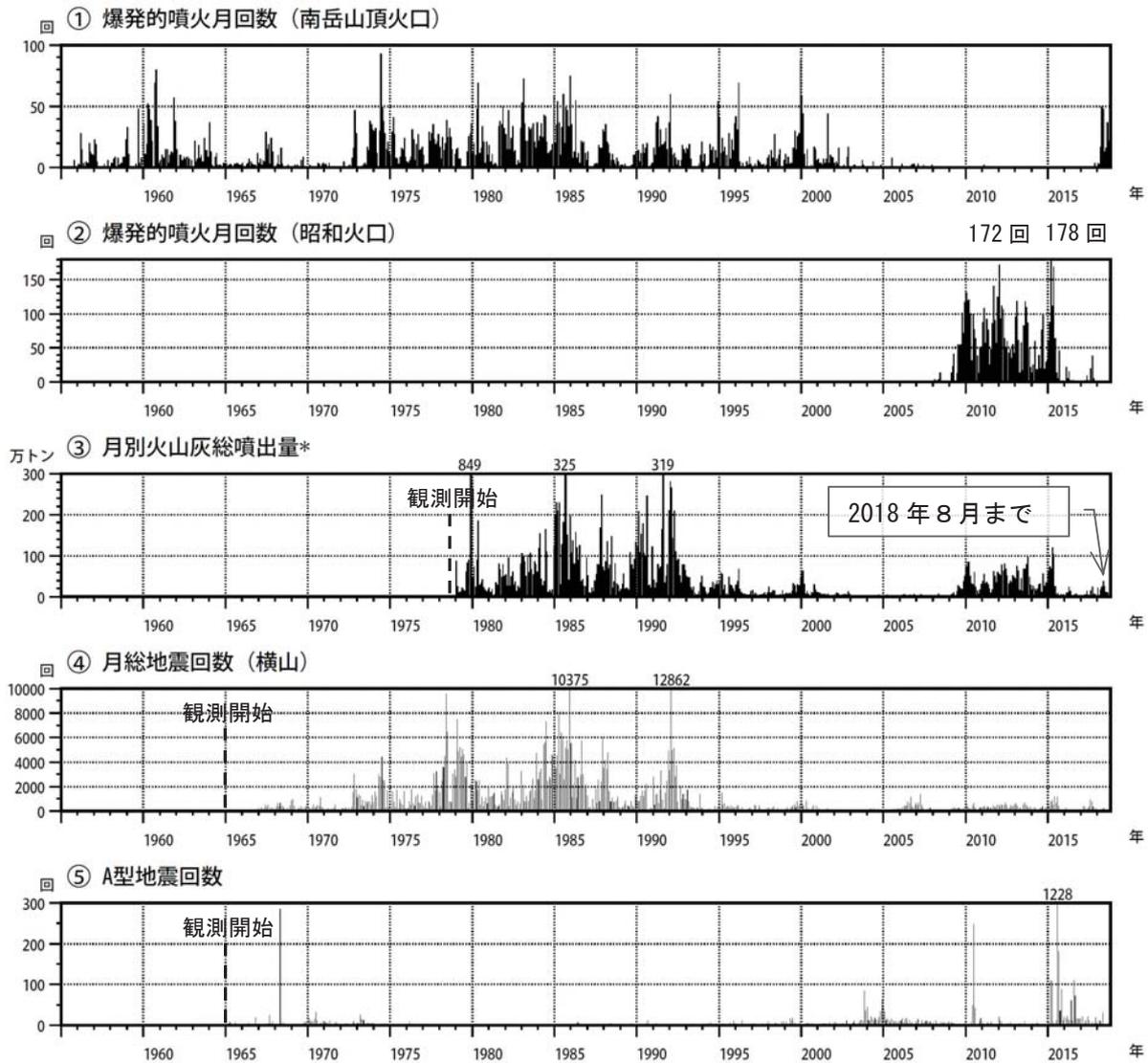


図 8 桜島 長期の活動状況 (1955 年 1 月～2018 年 10 月 23 日)

\* 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。また、2018 年 3 月から 6 月は新燃岳の降灰が含まれている可能性がある。火山灰の噴出量の算出は、中村 (2002) による。

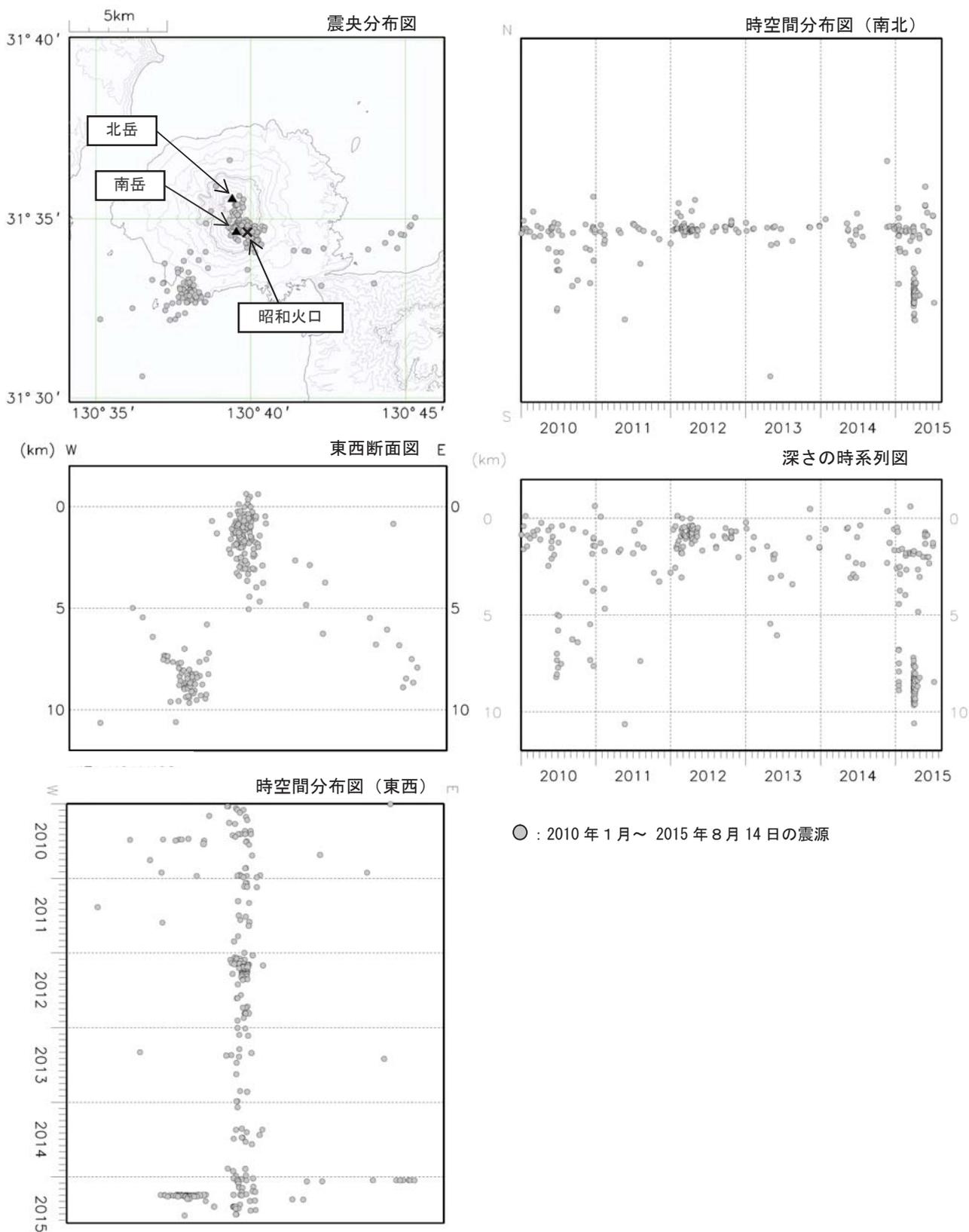


図 9-1 桜島 2015 年 8 月 15 日（桜島浅部へのマグマ貫入イベント）以前の震源分布図  
（2010 年 1 月～2015 年 8 月 14 日）

\* 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。

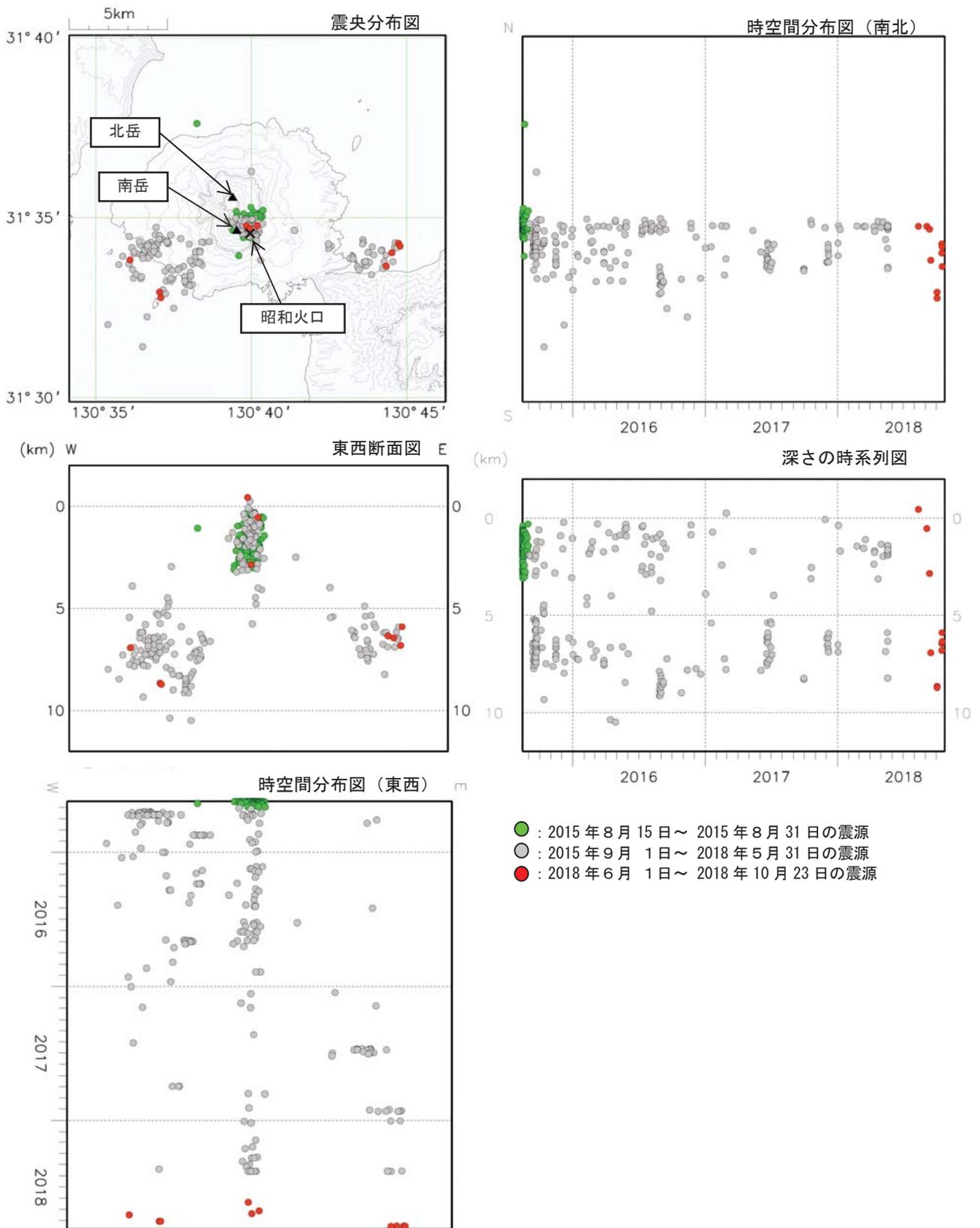


図 9-2 桜島 2015 年 8 月 15 日（桜島浅部へのマグマ貫入イベント）以降の震源分布図  
（2015 年 8 月 15 日～2018 年 10 月 23 日）

\*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。

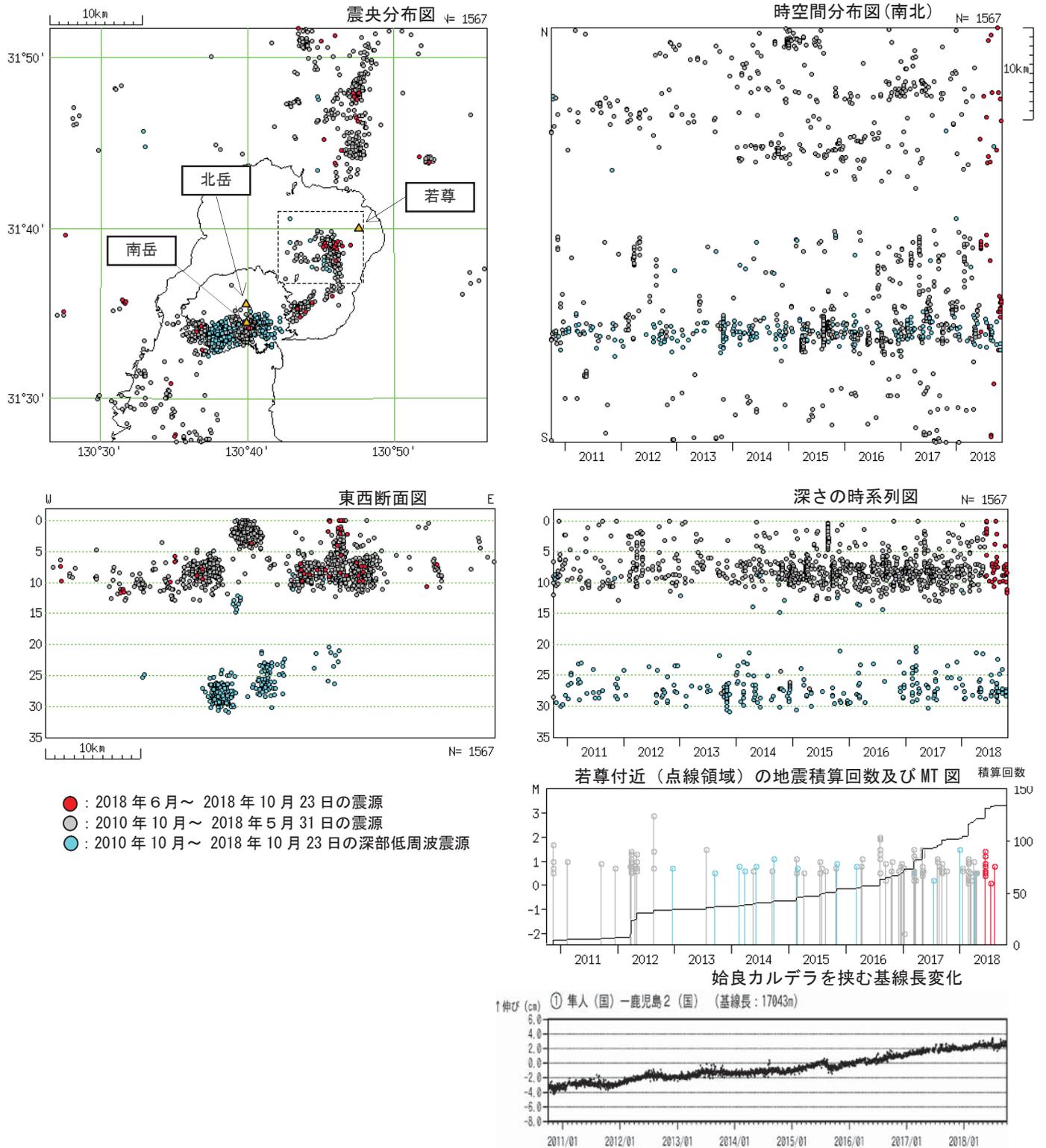


図 10 桜島 一元化震源による広域の震源分布図 (2010年10月～2018年10月23日)

\*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。

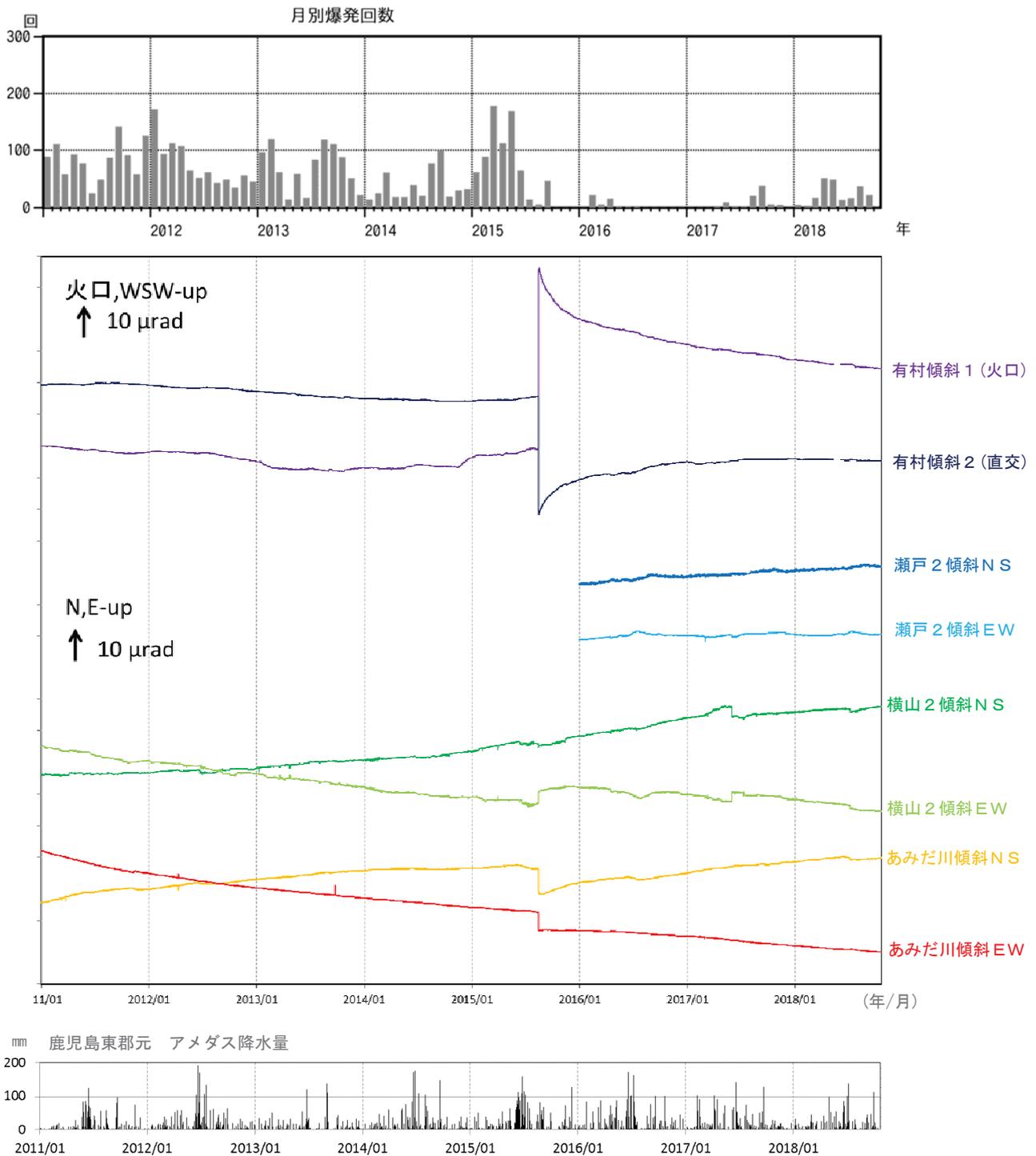


図 11 桜島 傾斜変動の状況 (2011 年 1 月～2018 年 10 月 23 日)

\*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。

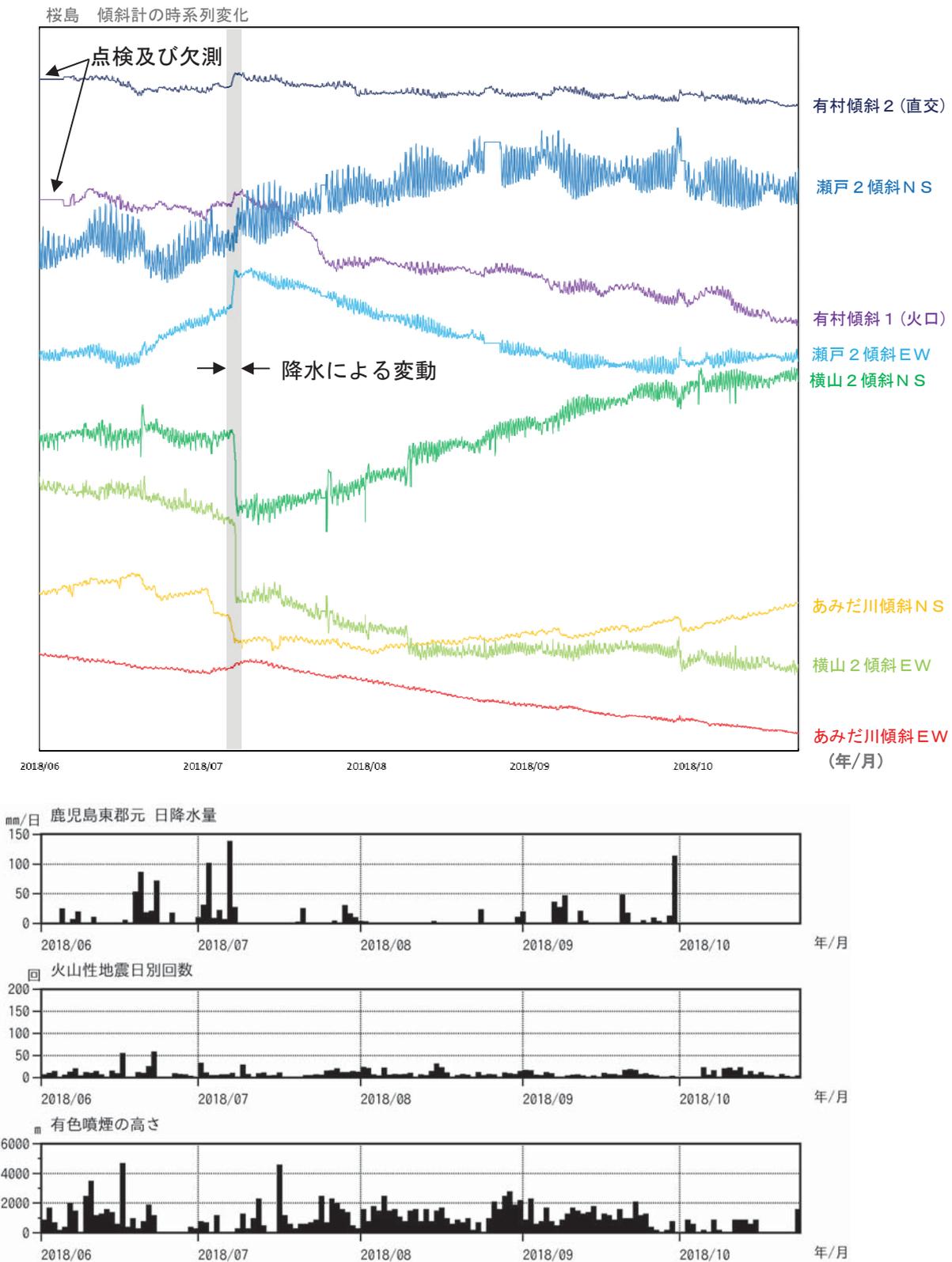


図 12 桜島 傾斜変動の状況 (2018 年 6 月～2018 年 10 月 23 日)

\* 傾斜計のデータは時間値を使用し、潮汐補正済み。

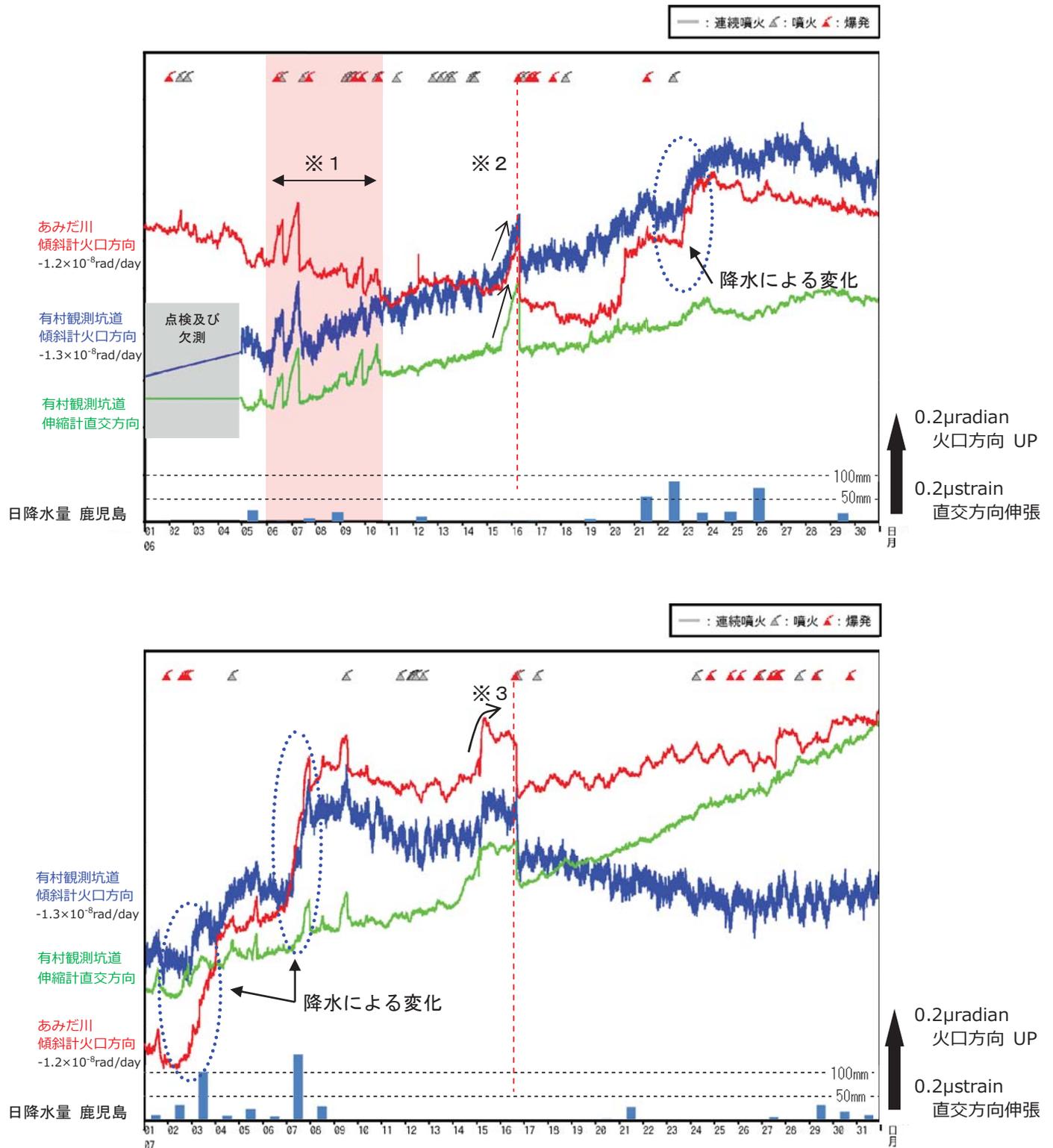


図 13 桜島 傾斜計による地殻変動の状況 (上図：2018年6月 下図：2018年7月)

※ 1：ごく小規模な噴火が連続して発生し、わずかな山体の伸び（隆起）と噴火後のわずかな縮み（沈降）が観測された。

※ 2：6月15日から山体のわずかな伸び（隆起）が認められ、6月16日07時19分に発生した火砕流を伴う爆発的噴火とその後に続いたごく小規模な噴火により山体は収縮（沈降）した。

※ 3：7月14日から山体のわずかな伸び（隆起）が認められ、7月16日15時38分に発生した爆発的噴火により山体は収縮（沈降）した。

※青色の破線内は降水の影響による変動と考えられる。

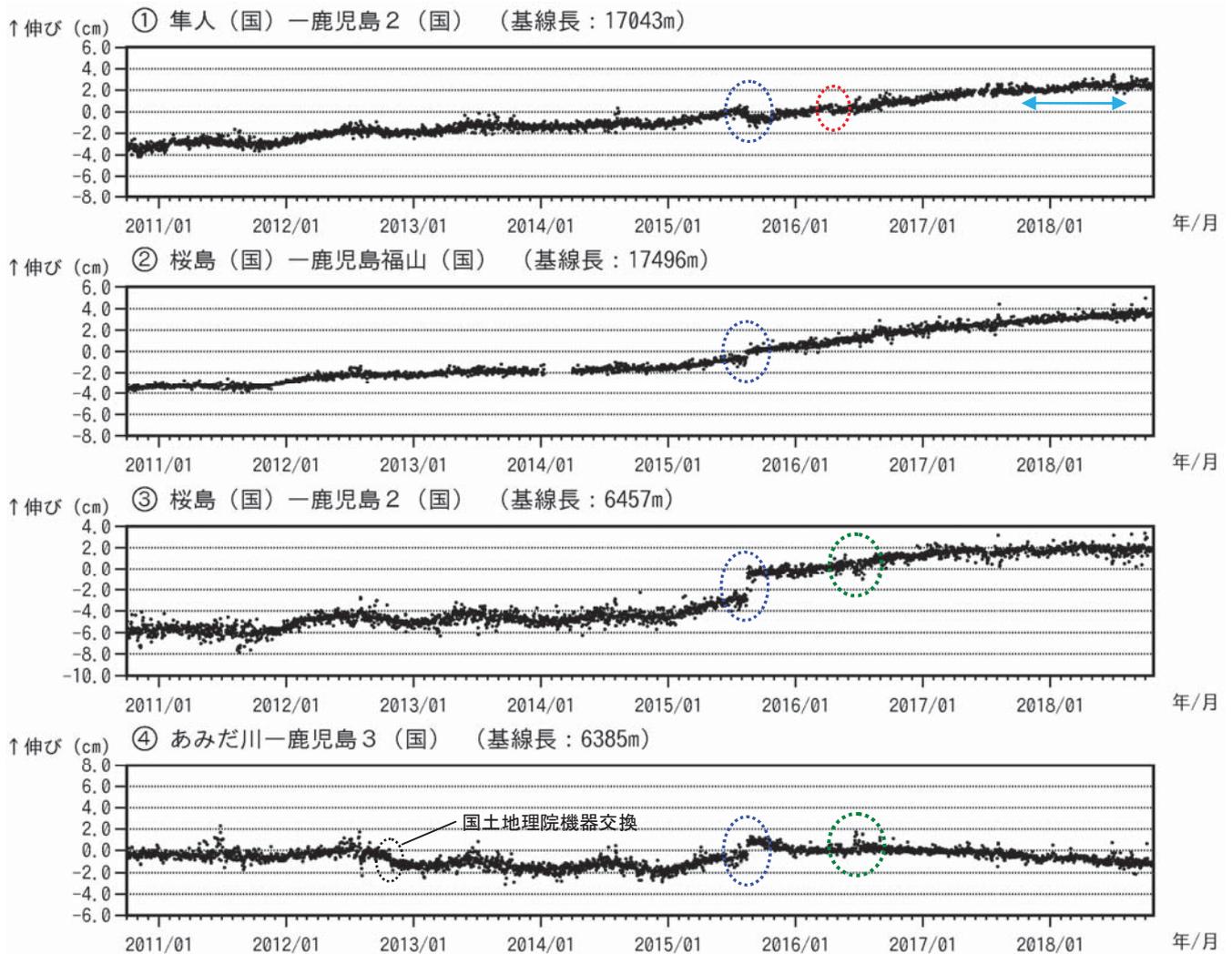


図 14-1 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2018 年 10 月 23 日)

始良カルデラ (鹿児島湾奥部) の地下深部の膨張を示す基線の伸びは 2018 年 3 月頃から停滞している。

これらの基線は図 15 の①～④に対応している。

基線の空白部分は欠測を示している。

解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。

2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。

基線①は霧島山の深い場所での膨張によるとみられる変動の影響を受けている可能性がある (水色矢印)。

基線②については、国土地理院の解析結果 (F3 解及び R3 解) を使用した。

青色の破線内は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動を示す。

赤色の破線内は平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響による変動である。

緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられる。

(国) : 国土地理院

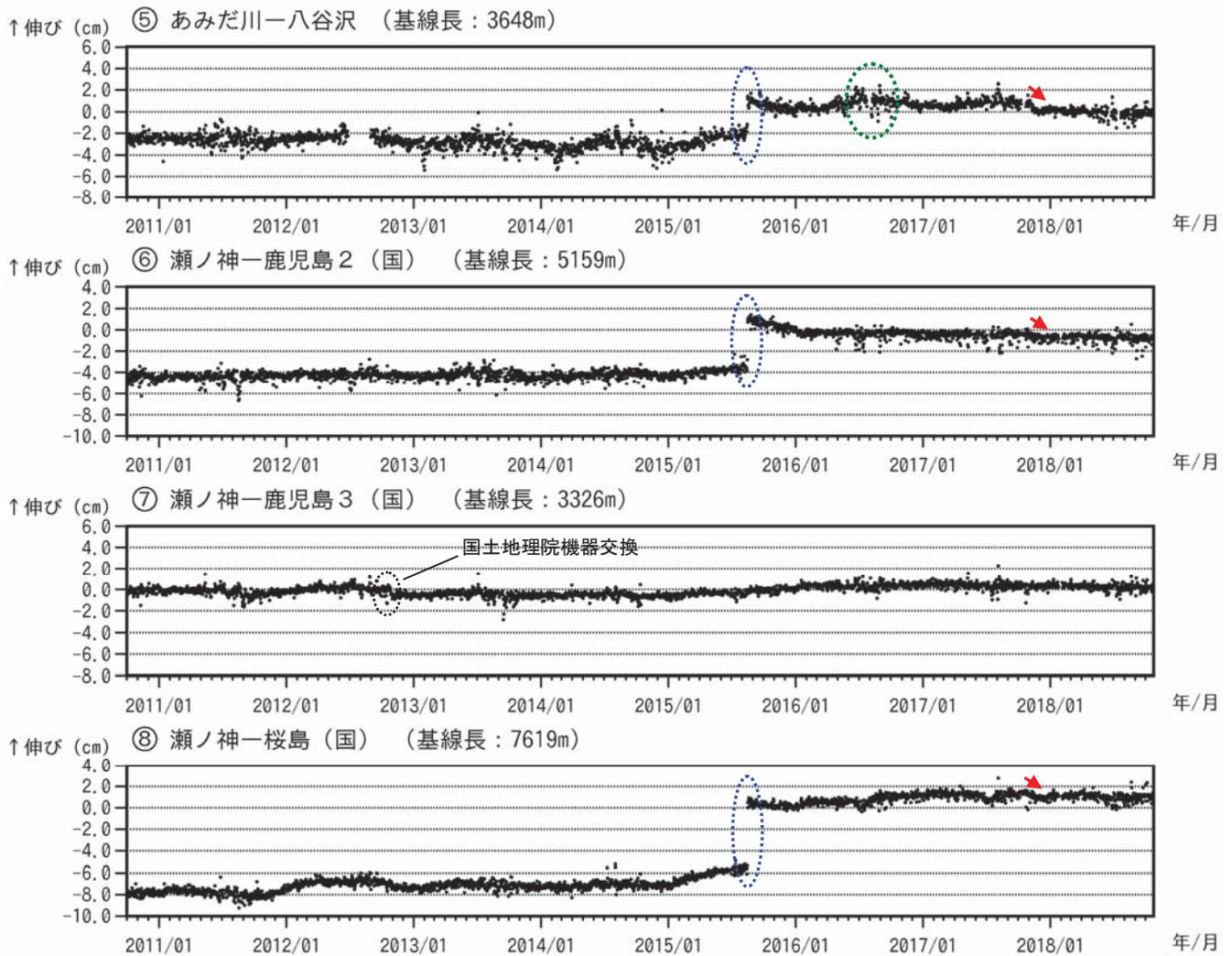


図 14-2 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2018 年 10 月 23 日)

桜島島内では、2017 年 11 月頃にわずかな山体の収縮 (赤矢印) がみられていたが、12 月頃から停滞している。

これらの基線は図 15 の⑤～⑧に対応している。  
 基線の空白部分は欠測を示している。  
 解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。  
 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。  
 青色の破線内は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動を示す。  
 緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられる。  
 (国) : 国土地理院

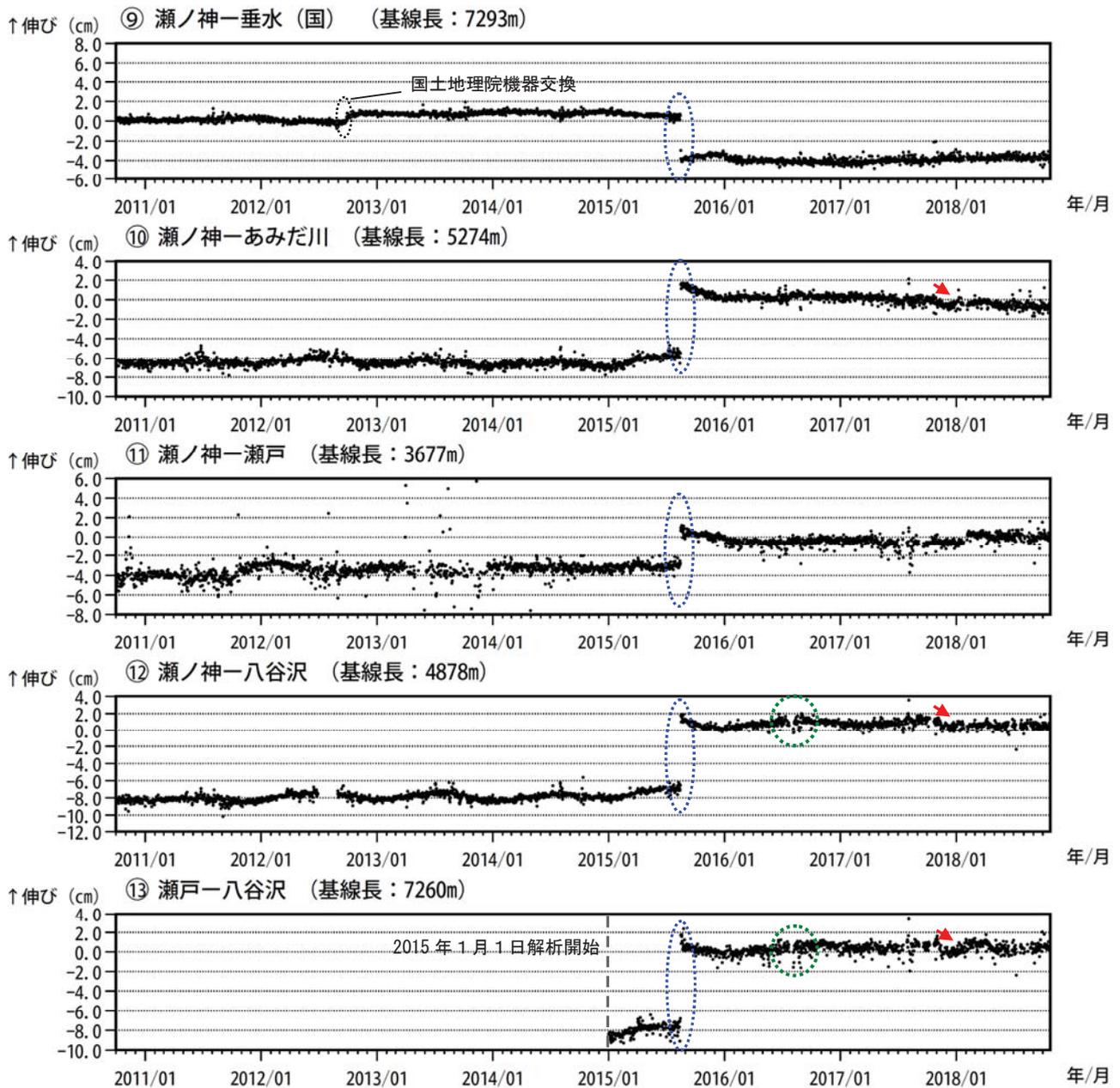


図 14-3 桜島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2018 年 10 月 23 日)

桜島島内では、2017 年 11 月頃にわずかな山体の収縮 (赤矢印) がみられていたが、12 月頃から停滞している。

これらの基線は図 15 の⑨～⑬に対応している。  
 基線の空白部分は欠測を示している。  
 解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。  
 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。  
 青色の破線内は 2015 年 8 月のマグマ貫入による変動を示す。  
 緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられる。  
 (国)：国土地理院

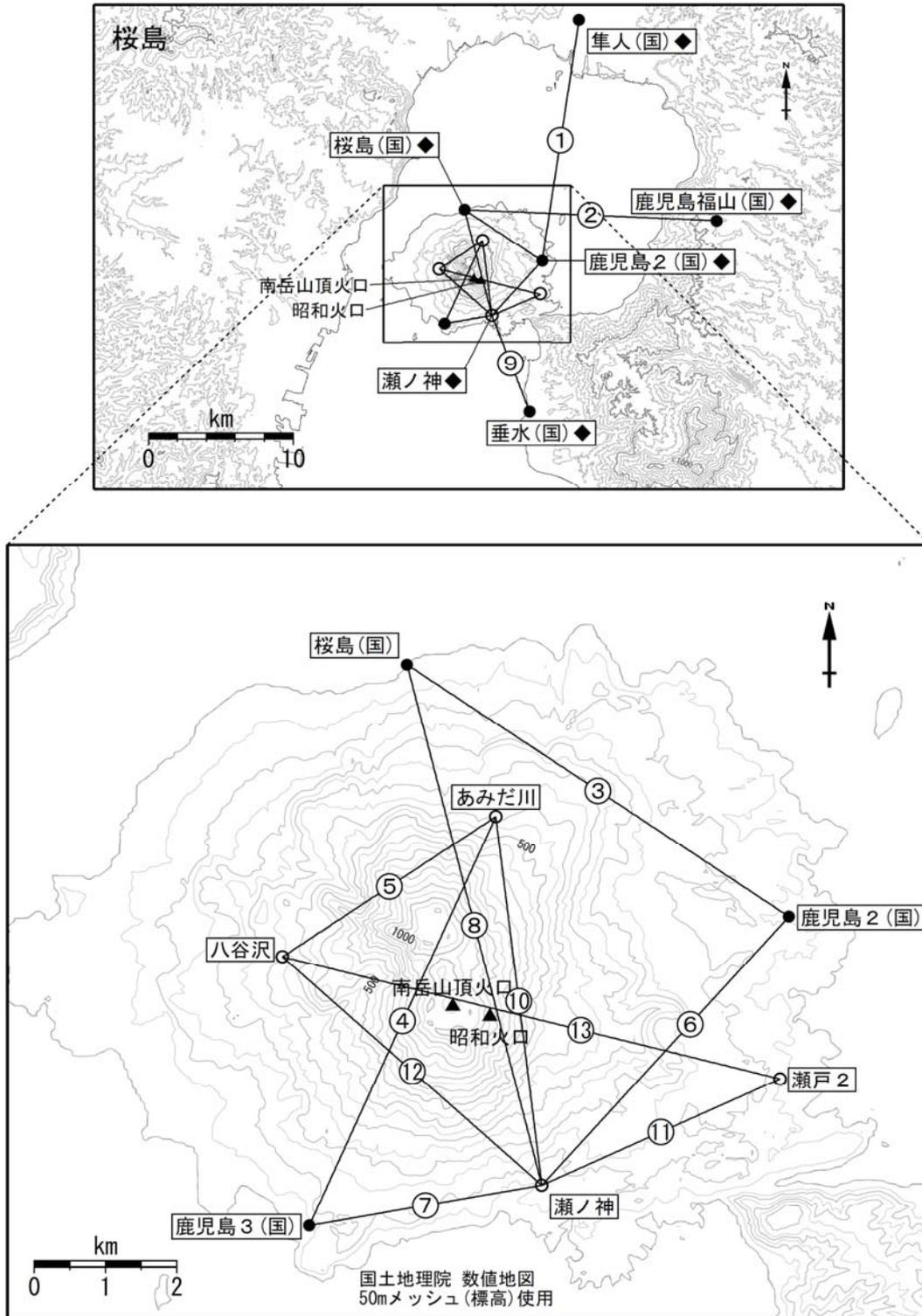


図 15 桜島 GNSS 連続観測基線図

桜島島内及び始良カルデラ周辺の気象庁・国土地理院の10観測点の基線による観測を行っている。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

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。

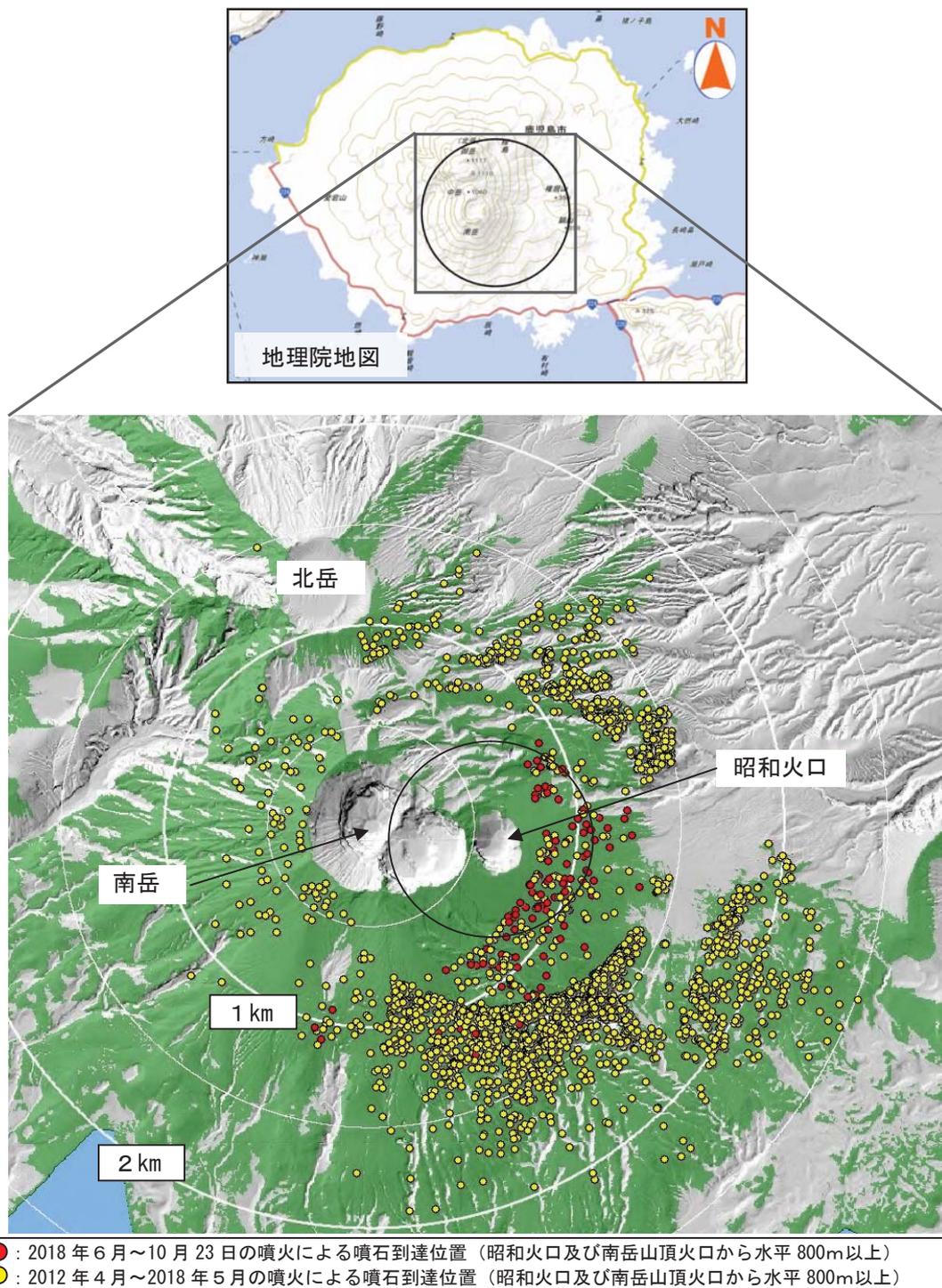


図 16 桜島 南岳山頂火口及び昭和火口から放出された大きな噴石の落下地点  
 (2018年6月～10月23日)

2018年6月から10月23日までに発生した噴火の内、噴石が水平距離で800m以上(南岳山頂火口及び昭和火口からの距離)飛散した事例(計27例)について、監視カメラ映像から噴石の落下地点を計測しプロットした(図中赤点)。1回の噴火に対し複数の噴石の落下位置を算出している。同心円は南岳山頂火口中心からの距離を示す。

\* 緑色の領域は、早崎監視カメラ(大隅河川国道事務所設置)、海淵監視カメラ(大隅河川国道事務所設置)及び東郡元監視カメラのいずれかで噴石の落下が確認可能な範囲を示す。領域はカシミール3Dで算出した。噴石の計測は海淵及び東郡元監視カメラで行った。

\* 地図の作成にあたっては、大隅河川国道事務所提供の数値地図(5mメッシュ)を使用した。

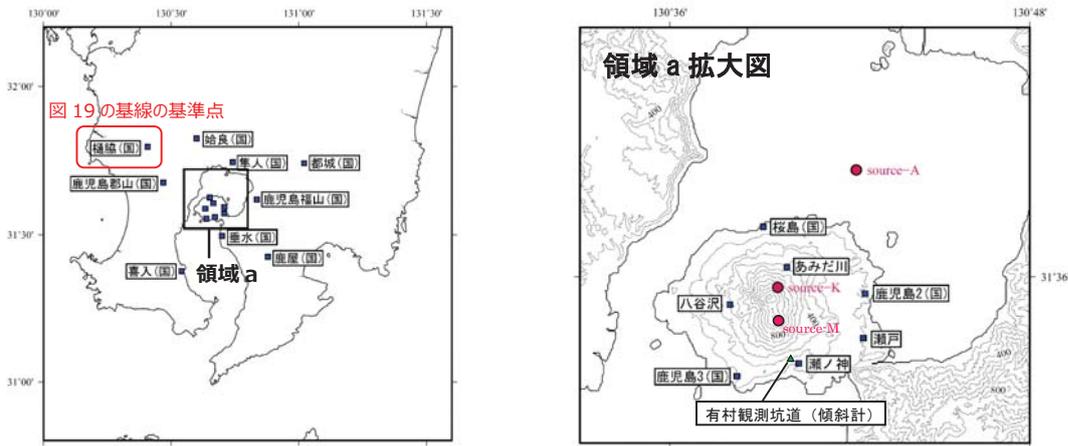


図 17 桜島 図 18~20 の解析に用いた GNSS 観測点、傾斜計の位置及び固定した変動源の位置図

- ・変動源はいずれも茂木モデル（ポアソン比：0.25）を仮定した。また、モデルの中心位置は以下の場所に固定し、体積変化量のみを算出した。

（膨張源の位置） ソース A の位置：N31° 39′ 05.40″ E130° 42′ 13.00″ 深さ海拔下 11.0km  
 ソース K の位置：N31° 35′ 42.00″ E130° 39′ 36.00″ 深さ海拔下 4.9km  
 ソース M の位置：N31° 34′ 41.80″ E130° 39′ 36.00″ 深さ海拔下 1.5km

\*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。

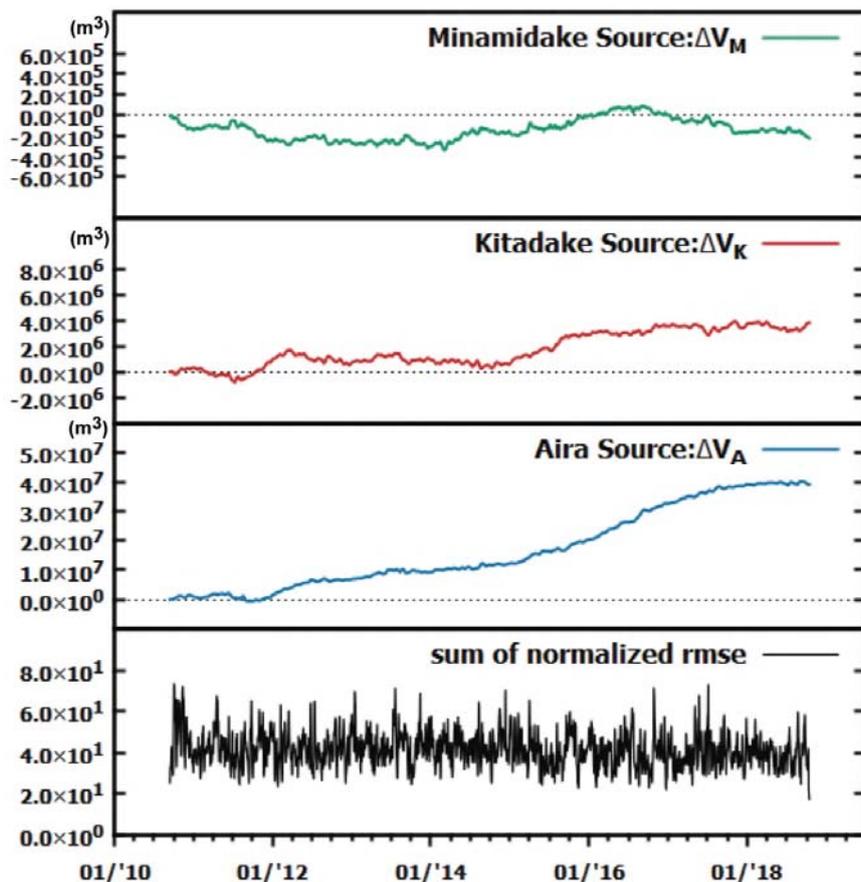


図 18 桜島 インバージョン解析により推定した膨張源の体積増加量  
 （2010年9月～2018年10月15日）

- ・始良カルデラの膨張（Source-A）は、2018年初め頃からほぼ停滞している。
- ・島内の膨張（Source-K）は、2015年1月に膨張レートが増加した後、2016年10月頃からほぼ横ばいとなっており、その中でごく小規模な数度の膨張・収縮が認められる。
- ・火口付近（Source-M）は、2017年終わりころから特段の変化は認められない。

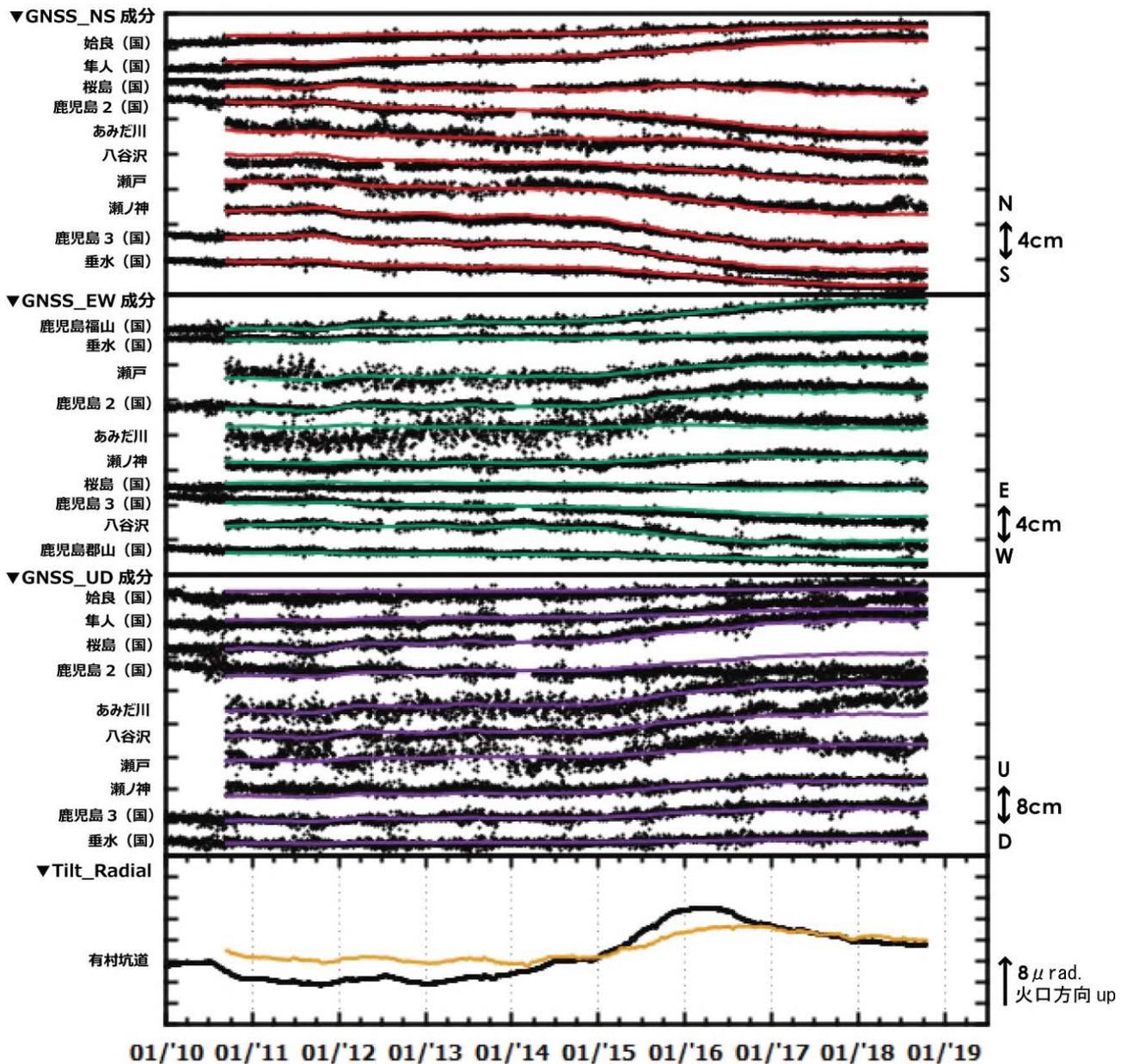


図 19 桜島 地殻変動の時間推移推定に用いた GNSS 観測点の観測値とインバージョン推定値 (○：観測値、赤線、緑線、紫線、橙線：インバージョンによる推定値) (2010年9月～2018年10月15日)

\*テクトニックな広域変動の効果、2015年8月の島内へのマグマ貫入、2015年11月14日の薩摩半島西方沖の地震、2016年4月の熊本地震の非静的変動・余効変動、及び霧島山北西の深さ約10kmをソースとする火山性地殻変動の効果は補正量を推定し、除去している。

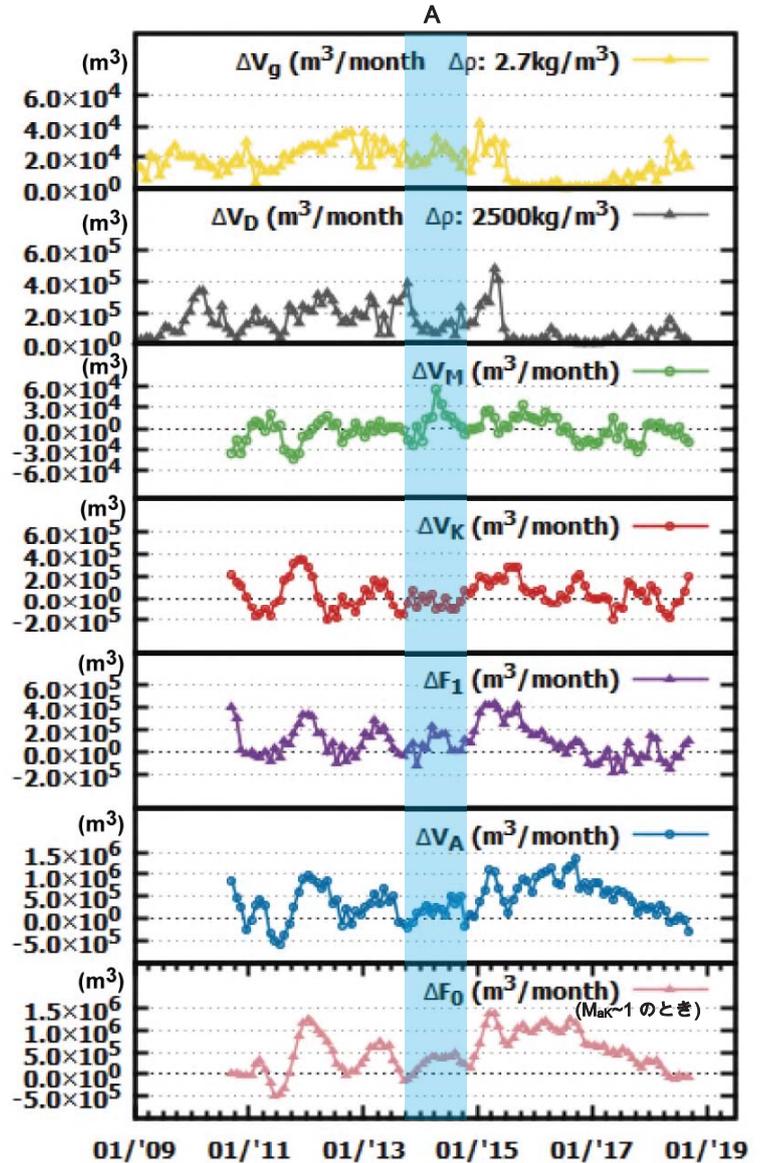
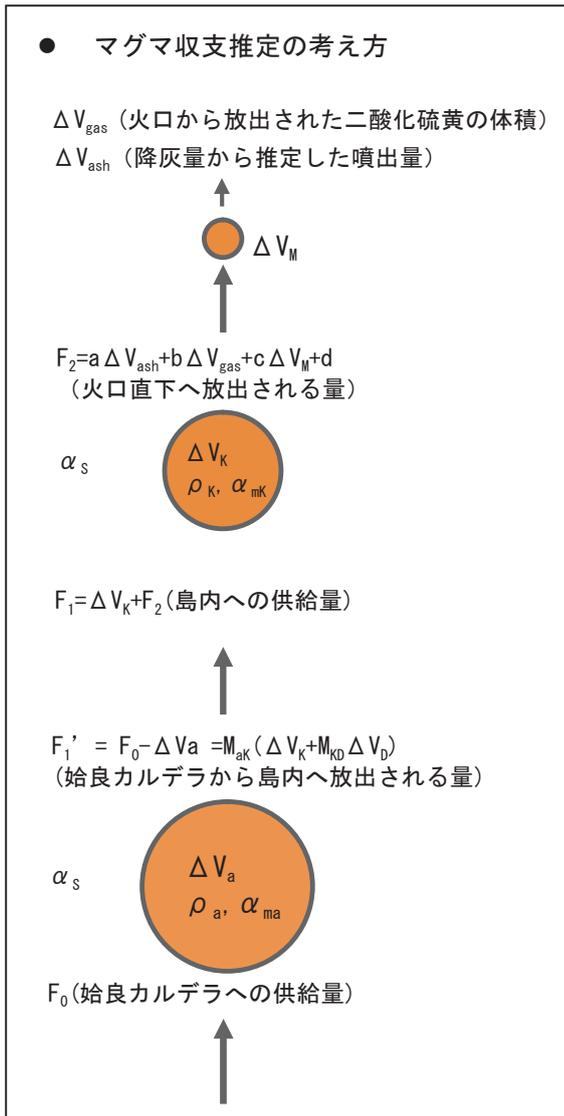


図 20 桜島 地殻変動推移によるマグマ収支の時間変化の推定 (2010年9月～2018年10月15日)

\* 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。  
 \* 月別総降灰量(重量)から、放出したマグマ(密度 2500kg/m<sup>3</sup> 仮定)の体積を推定した。  
 \* 降灰、SO<sub>2</sub>放出量、ソース M の体積変化から、ソース K から供給されるマグマ量: F<sub>2</sub> を推定した。なお、マグマのガス等の混合比は時間変化が見込まれるため、F<sub>2</sub> を推定する係数も時間変化することが考えられるが、本資料では始良カルデラの地殻変動が安定している図中の期間 A を用いて係数を求め、それを利用した。  
 \* 始良カルデラソースからある質量のマグマが上昇して北岳ソースに共有された際、それぞれのソースの周囲での岩石の体積変動比 M<sub>aK</sub> は、マグマの密度 ρ<sub>a</sub>, ρ<sub>K</sub>、マグマの圧縮率 α<sub>ma</sub>, α<sub>mK</sub>、周囲の岩石の圧縮率 α<sub>s</sub> (共通と仮定)を用い、 $M_{aK} = \Delta V_a / \Delta V_D = (\rho_a / \rho_K) (1 + \gamma_a / 1 + \gamma_K)$  (ここで  $\gamma_a = \alpha_{ma} / \alpha_s$ ,  $\gamma_K = \alpha_{mK} / \alpha_s$ ) と考えられる。これは、発泡度、揮発性分量、圧力などによって変化するが、浅部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、 $M_{aK} \sim 1$  を仮定することで始良カルデラにおける換算体積 F<sub>1</sub>' 及び始良カルデラへのマグマ供給量 F<sub>0</sub> を推定した。

- ・ 始良カルデラへのマグマ供給量 (F<sub>0</sub>) は、2017 年以降減少し、2018 年 3 月頃からの数ヶ月はほぼなくなったと推定される。
- ・ 桜島島内へのマグマ供給量 (F<sub>1</sub>) は 2016 年頃から減少し、2017 年以降はわずかな量となったと考えられ、その後は小規模な供給量の変化にとどまっている。
- ・ 2017 年 11 月頃からの南岳山頂火口の噴火活動は、マグマ供給量が乏しい状況下での供給と放出を何度か繰り返した過程を反映していると思われる。

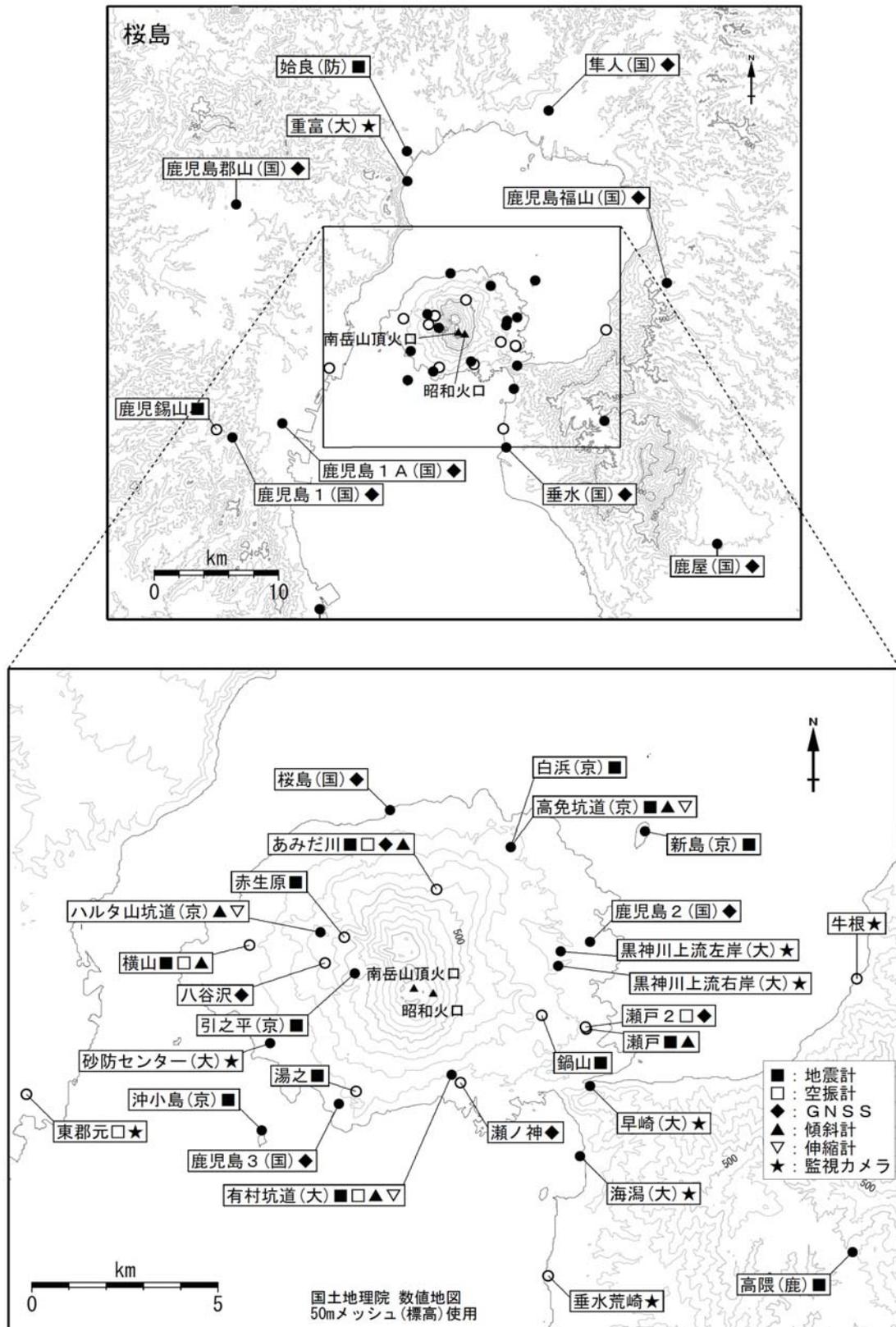
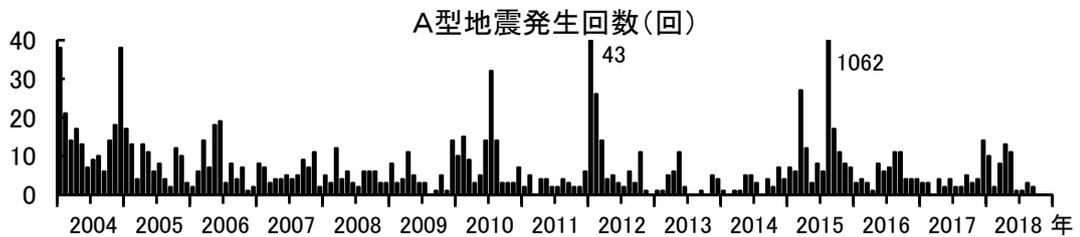
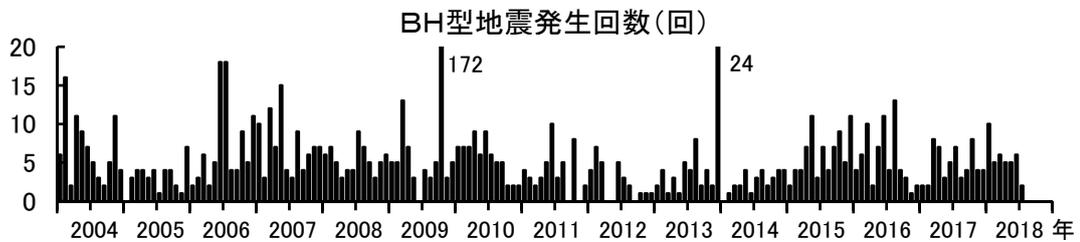
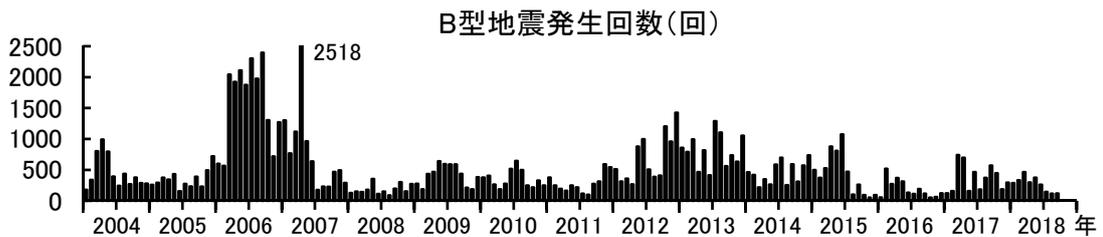
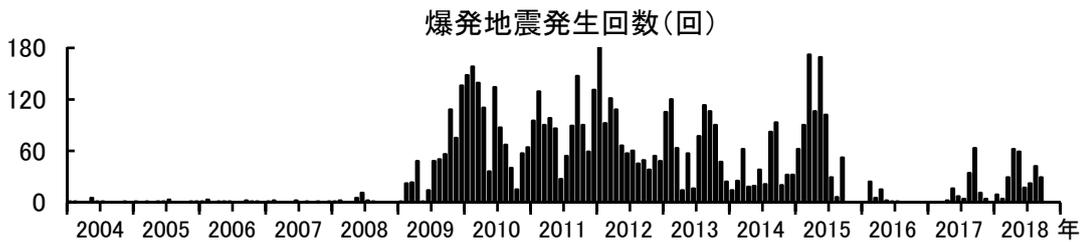
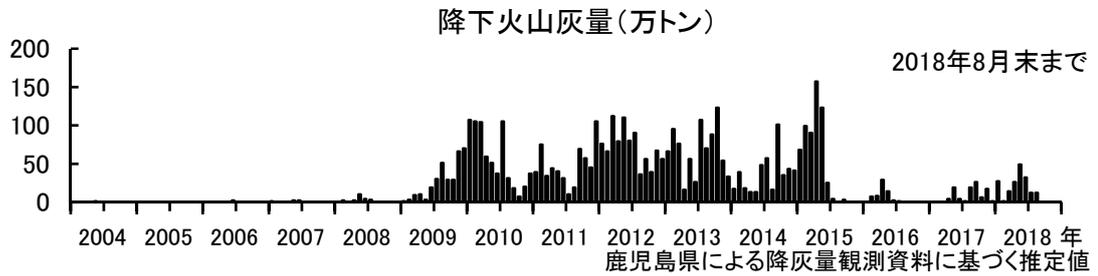


図 21 桜島 観測点配置図

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る。  
 (大)：大隅河川国道事務所、(国)：国土地理院、(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。

桜島の長期的噴火活動・地震活動の推移



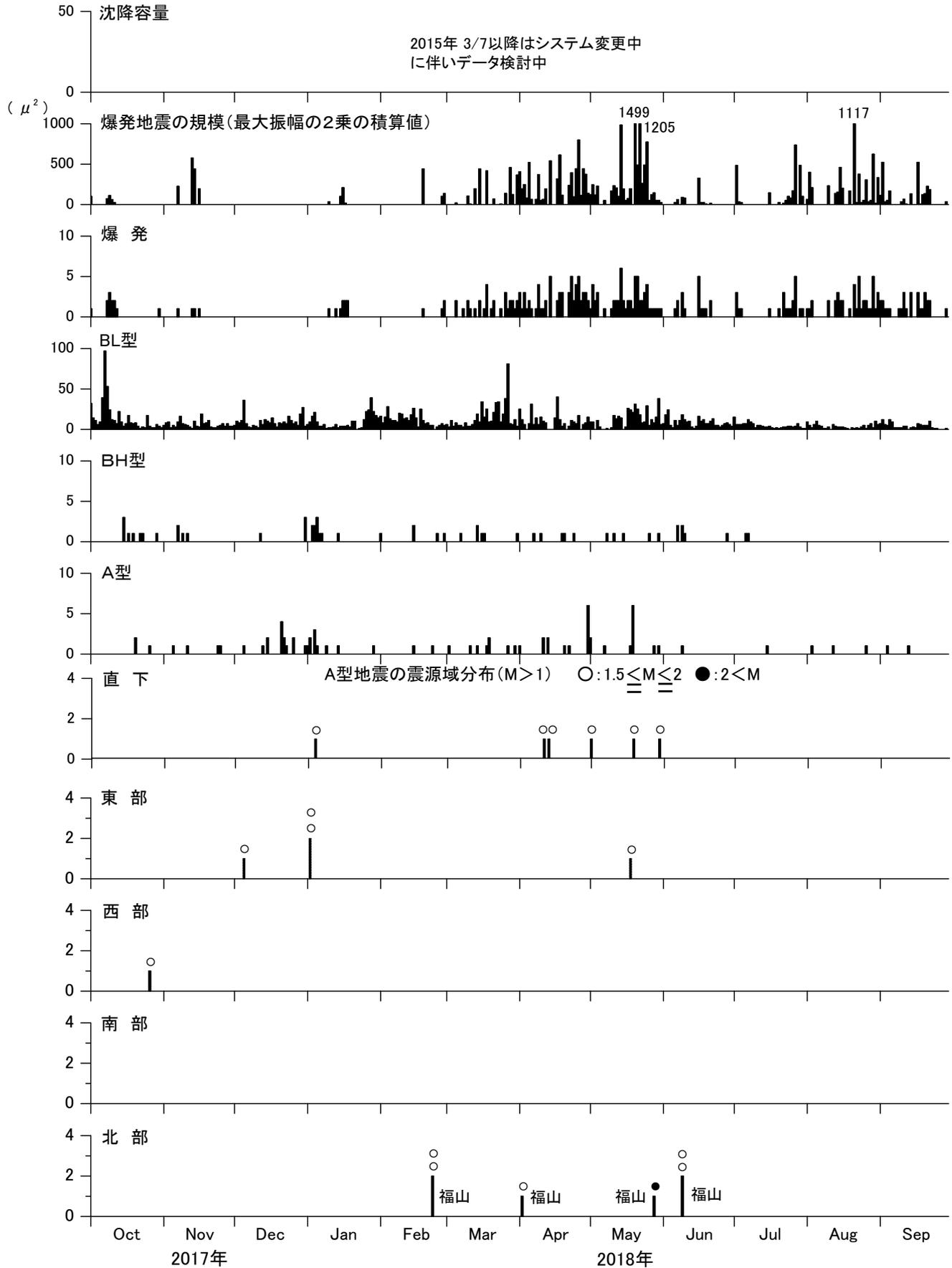
桜島における火山性地震の月別発生回数と降下火山灰量  
(2018年9月30日まで)

桜島

第142回火山噴火予知連絡会  
桜島の最近の噴火活動・地震活動の推移

京大防災研究所

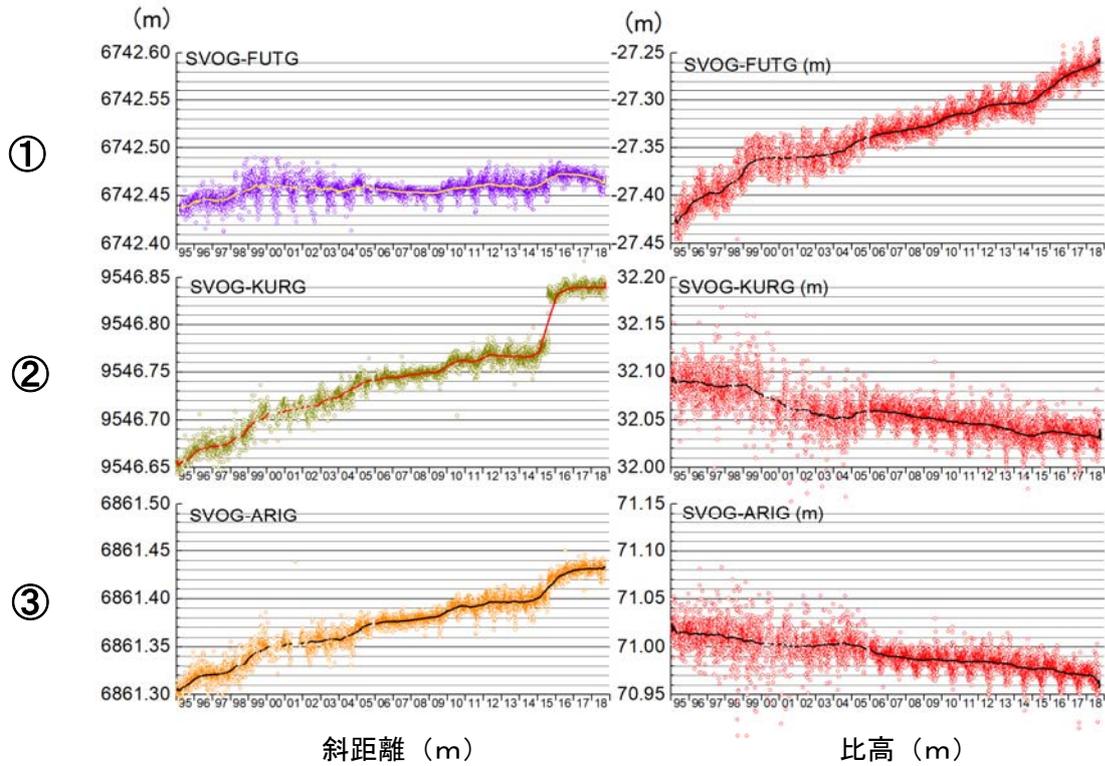
( $\times 1000\text{m}^3$ )



火山性地震の日別発生回数(2018.9.30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

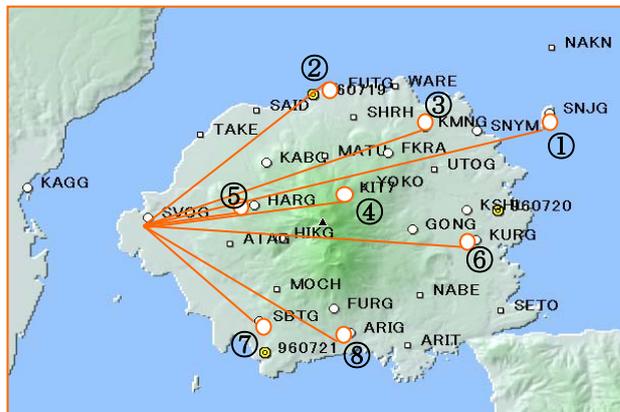
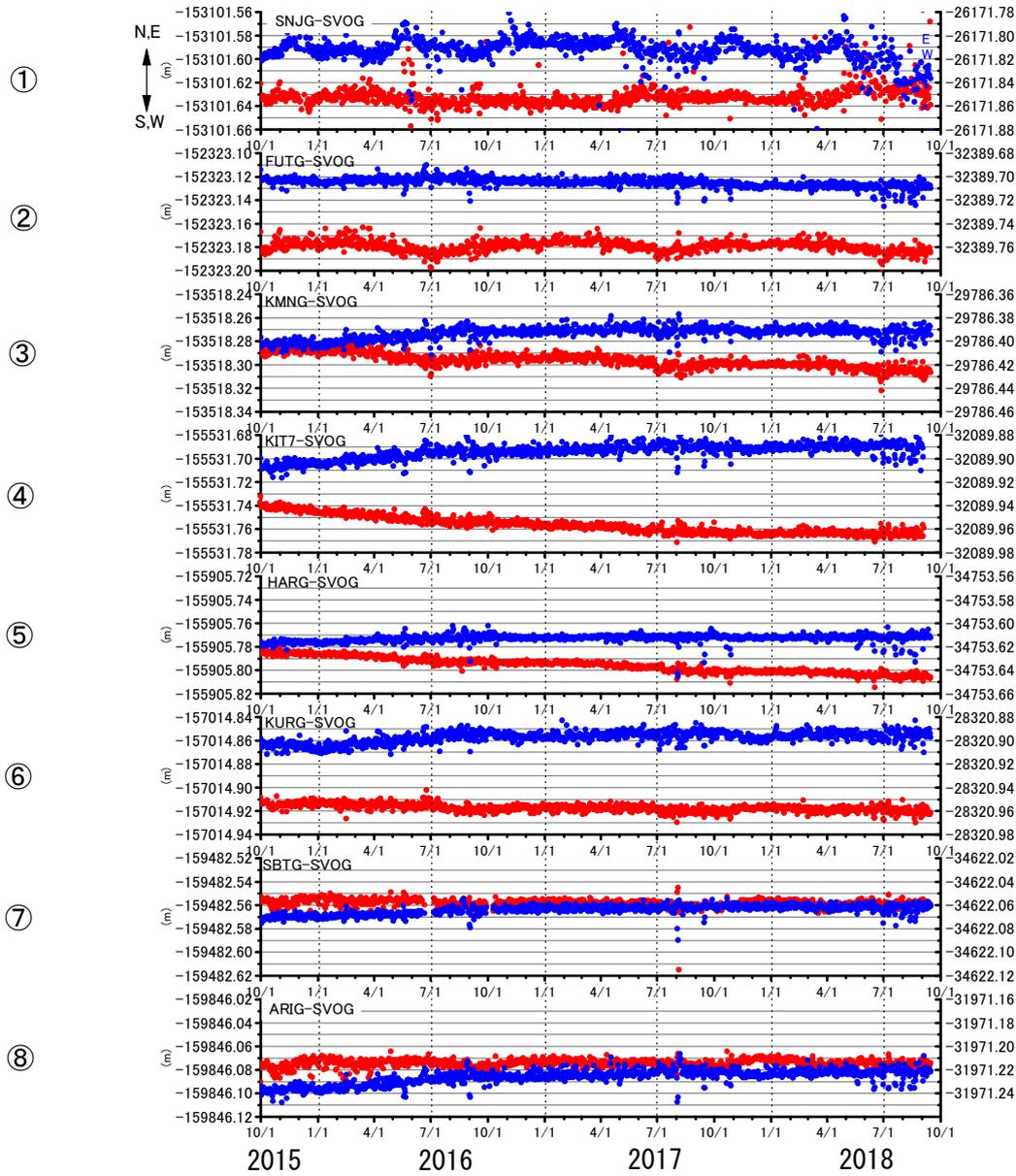
GPS 連続観測 1/3(2018年9月30日まで)

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)

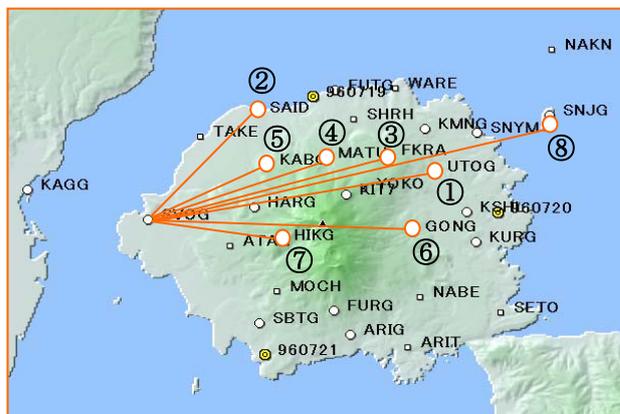
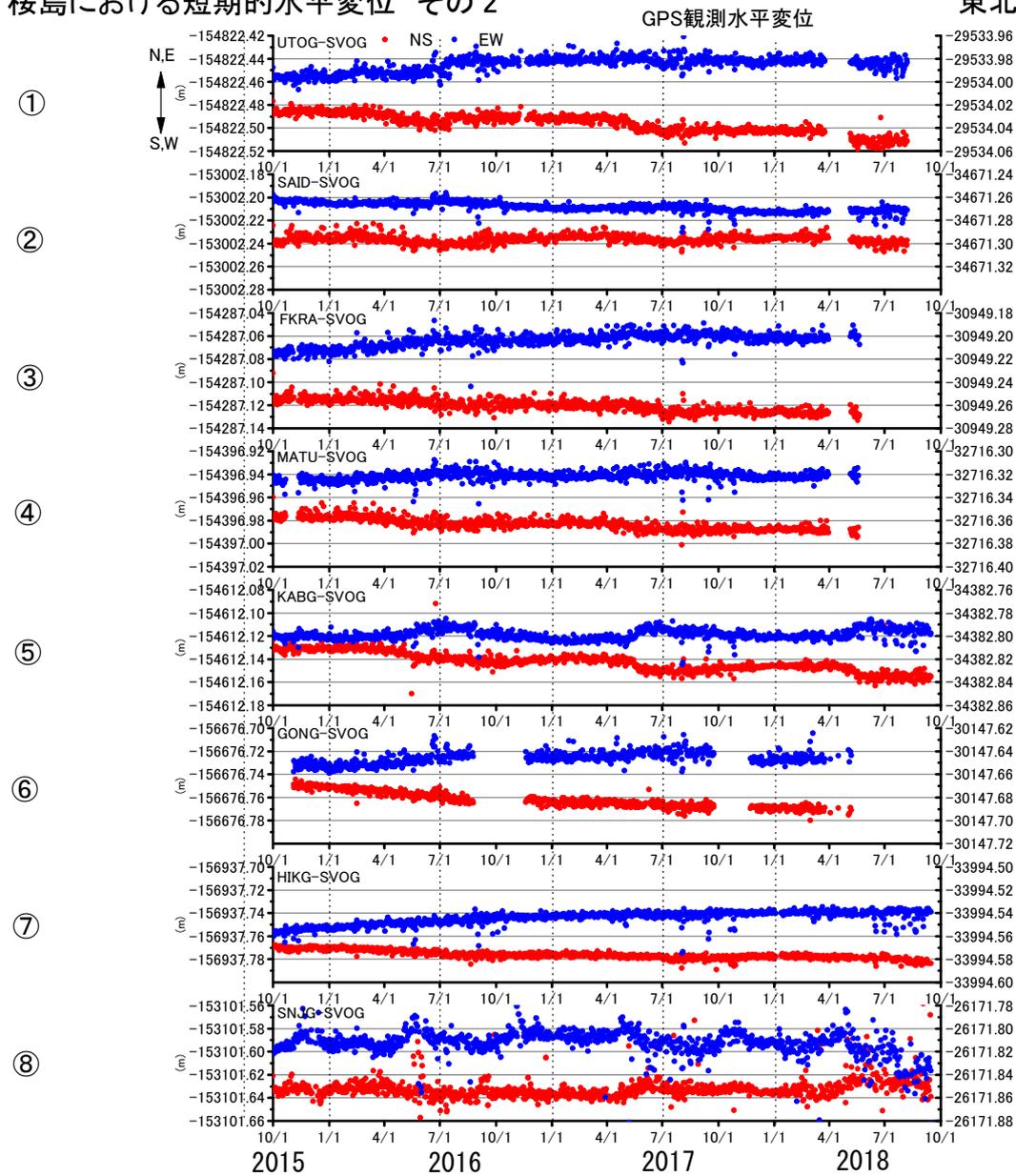
桜島



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(2018年9月30日まで)

桜島



国土地理院発行の数値地図 50m  
メッシュ(標高)から作成

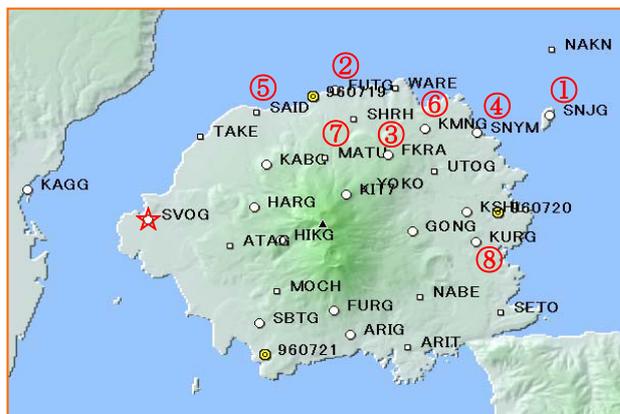
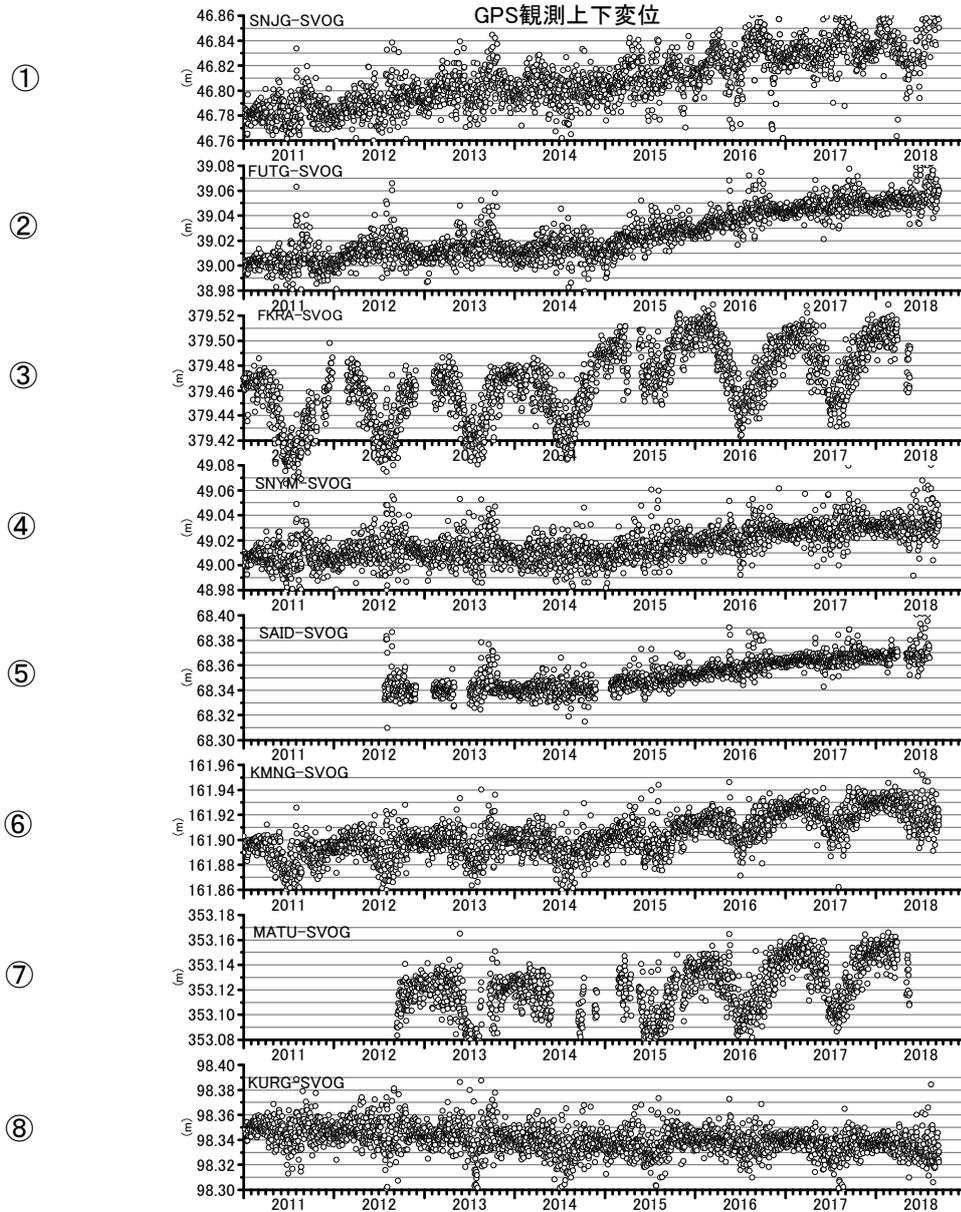
GPS 連続観測 3/3(2018年9月30日まで)

桜島

第 142 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

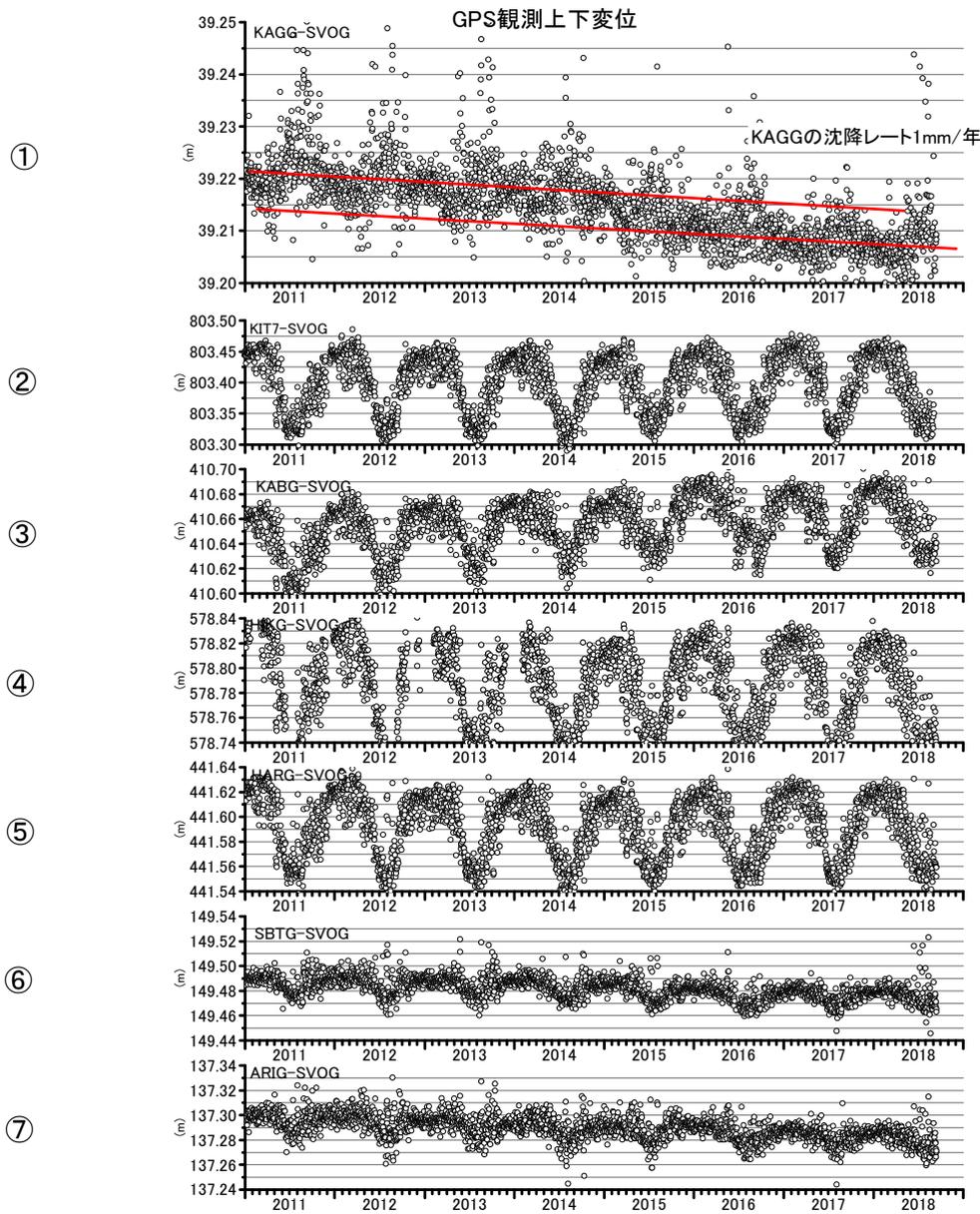
GPS 連続観測 1/2(2018年9月30日まで)

桜島

第 142 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

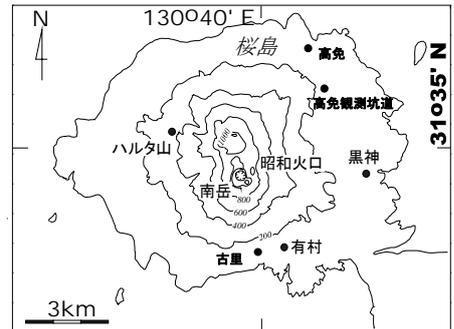
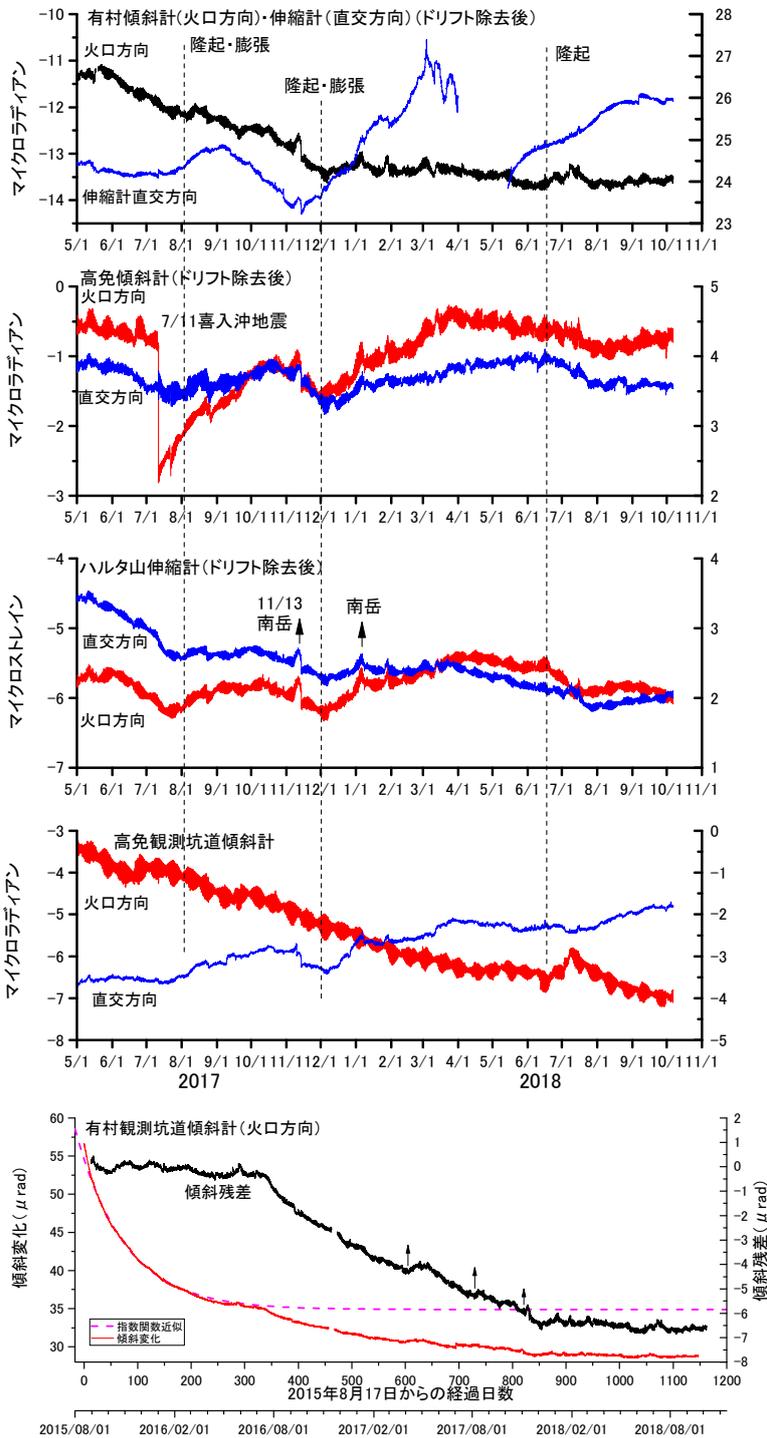


国土地理院発行の数値地図  
50mメッシュ(標高)から作成

GPS 連続観測 2/2(2018年9月30日まで)

桜島

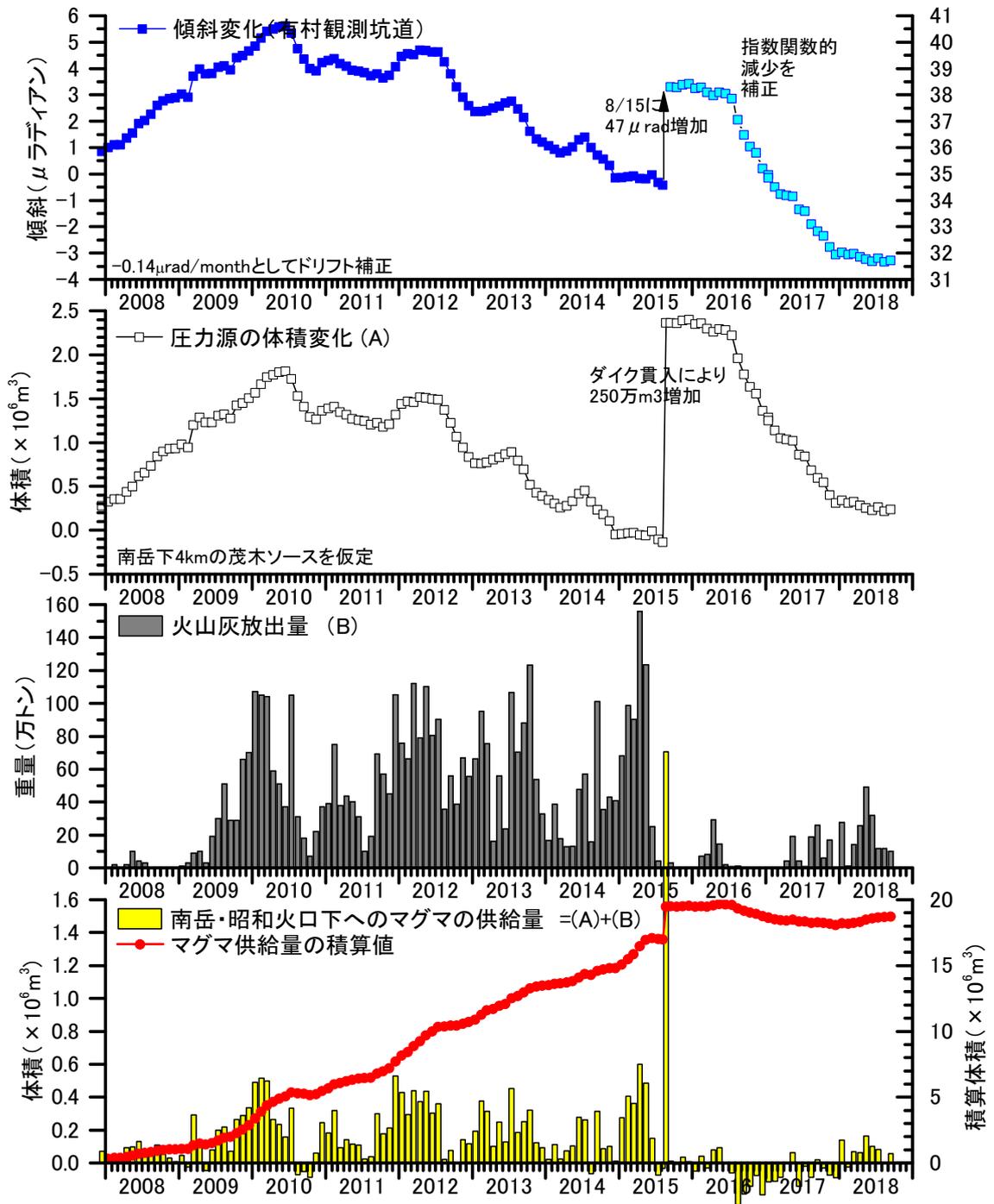
傾斜およびひずみ変化



傾斜およびひずみ変化 (2018年9月30日まで)

桜島

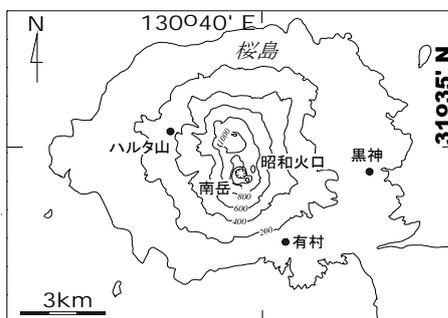
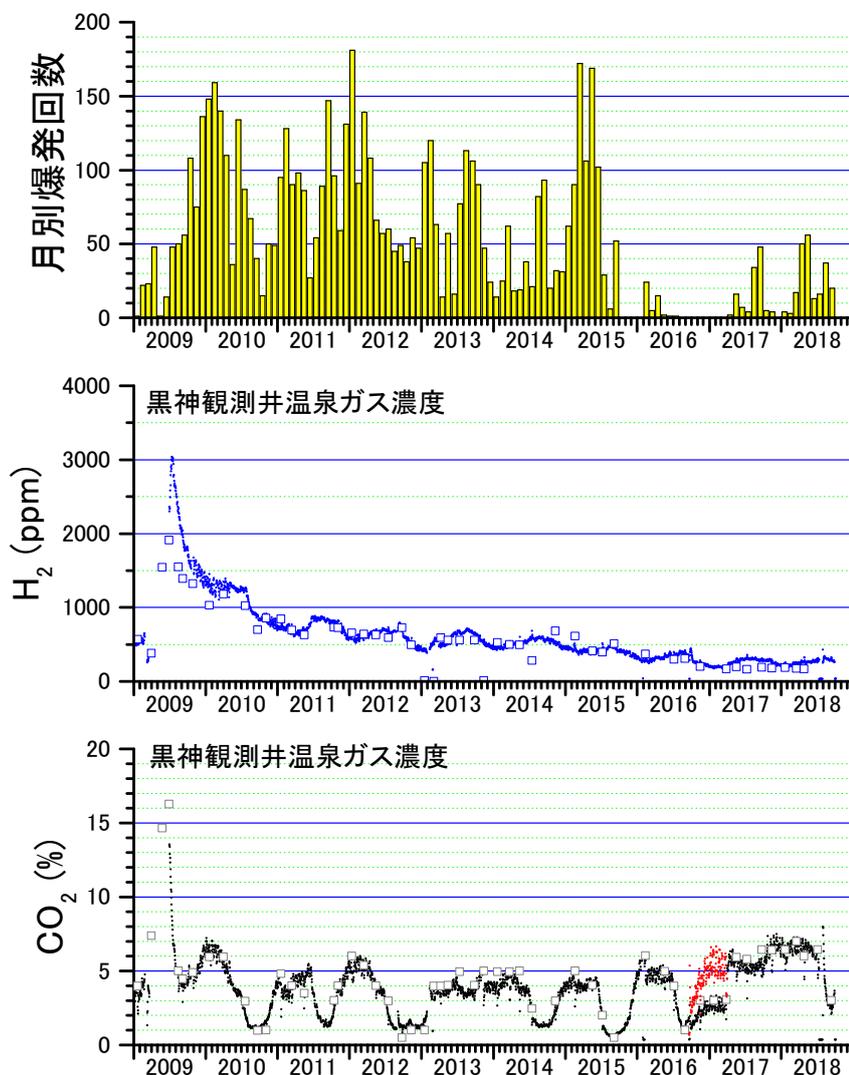
南岳山頂下へのマグマ供給量の見積もり



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2018年1月以降わずかに増加した。

桜島



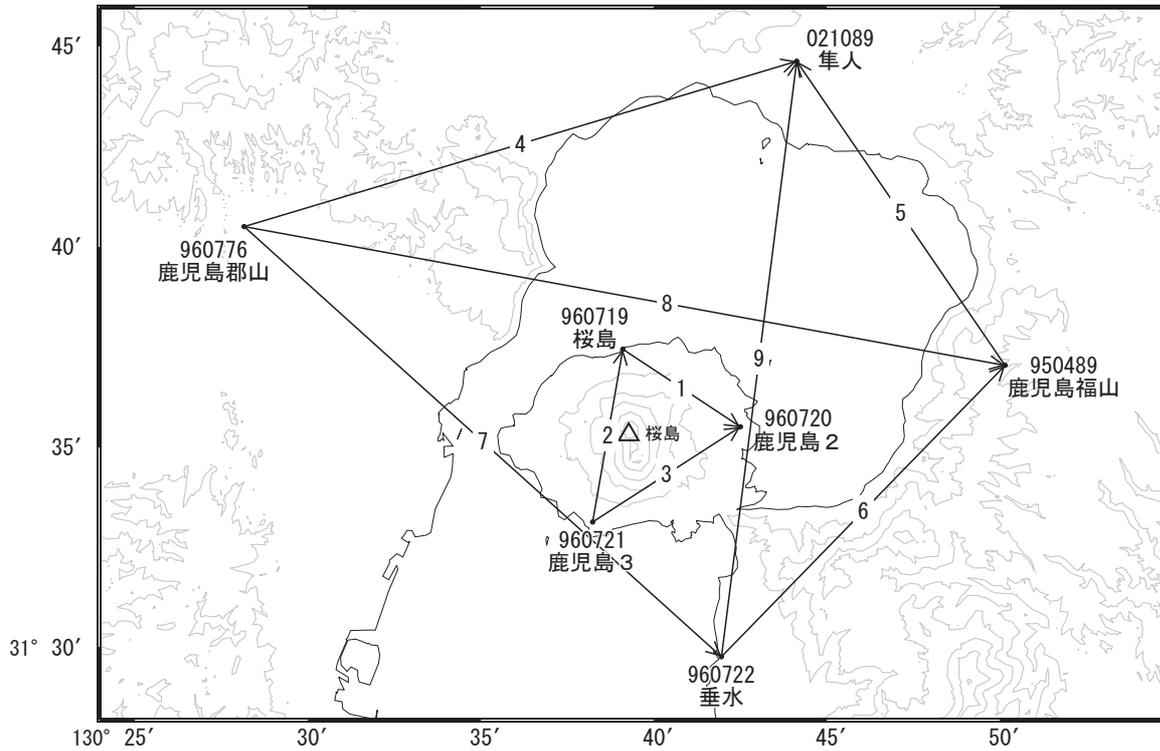
黒神温泉ガス

2016年9月21日～2017年3月27日はサンプリングが1日3回であったので、CO<sub>2</sub>濃度が低く観測されているので補正した(赤点) CO<sub>2</sub>濃度は、2017年以降、高いレベルにあったが、2018年8月に減少した。H<sub>2</sub>濃度は、減少傾向が続いている。

## 桜島

鹿児島（錦江）湾を挟む基線での伸びは停滞しています。桜島島内の基線は3月頃から伸びの傾向が鈍化し、5月頃から停滞しています。

桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図(1)



桜島周辺の各観測局情報

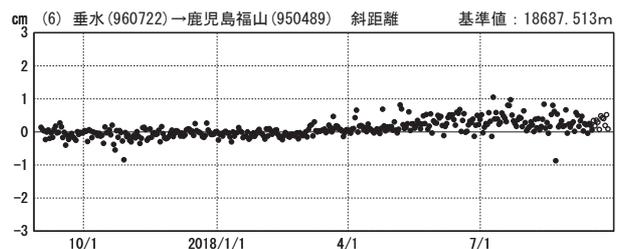
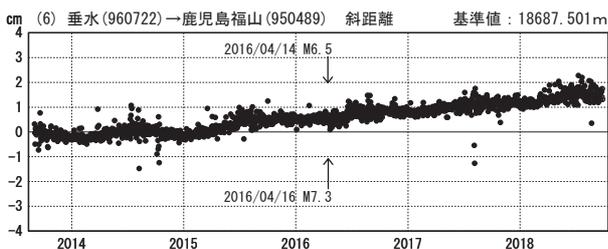
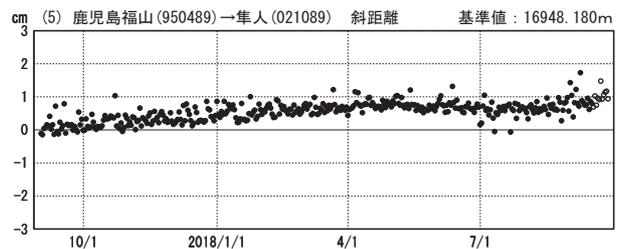
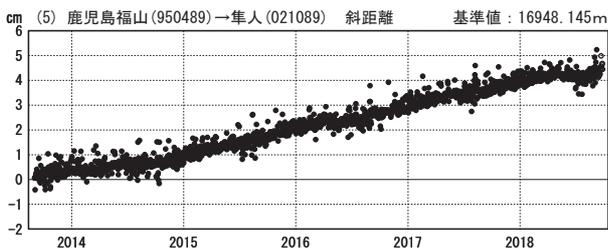
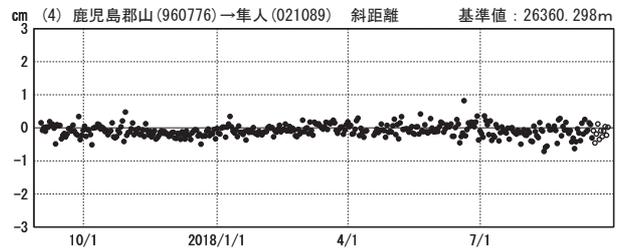
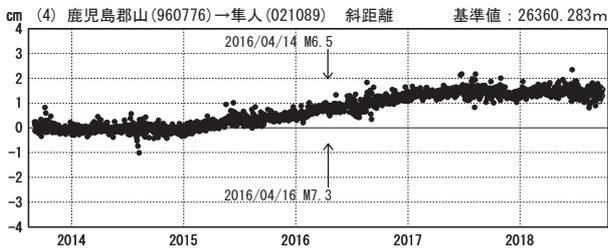
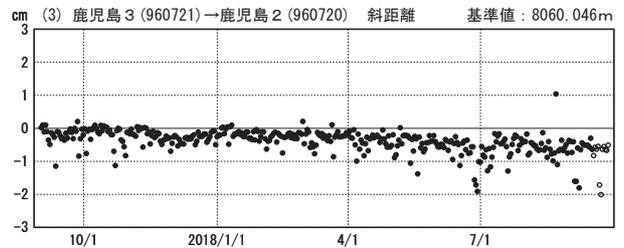
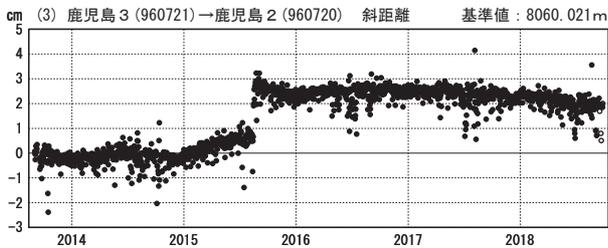
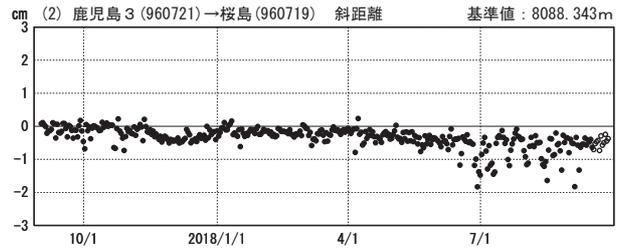
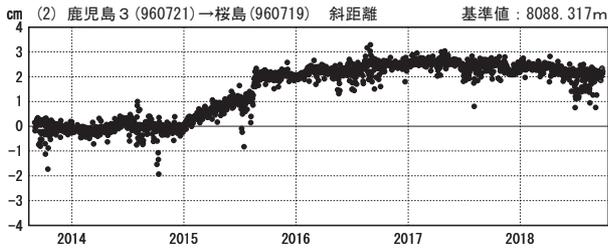
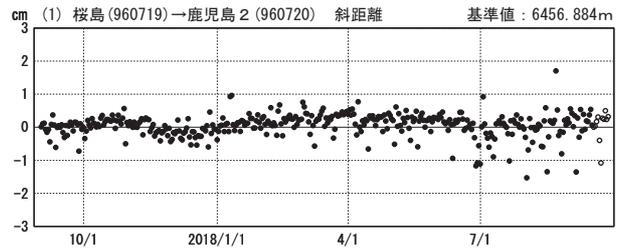
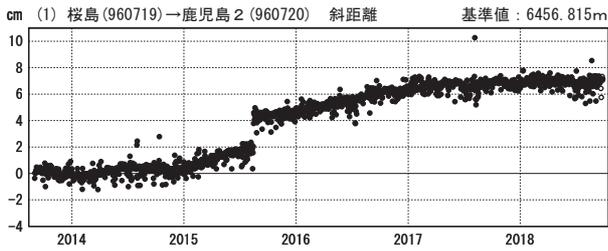
点番号	点名	日付	保守内容
960719	桜島	20170118	受信機交換
960720	鹿児島2	20170118	受信機交換
960721	鹿児島3	20170118	受信機交換
960722	垂水	20160104	アンテナ交換
021089	隼人	20170131	アンテナ交換

基線変化グラフ（長期）

期間：2013/09/01～2018/09/26 JST

基線変化グラフ（短期）

期間：2017/09/01～2018/09/26 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

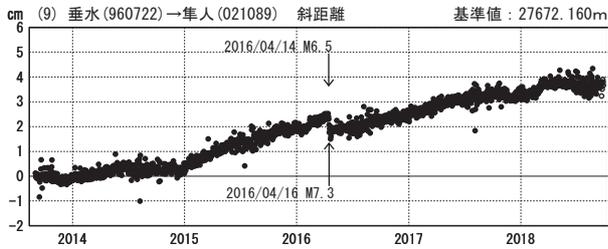
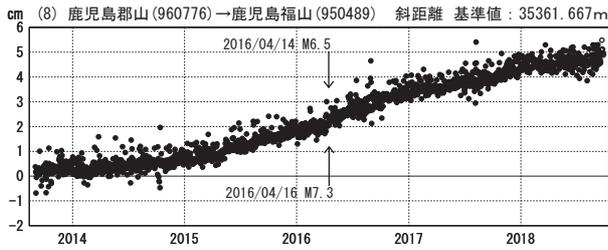
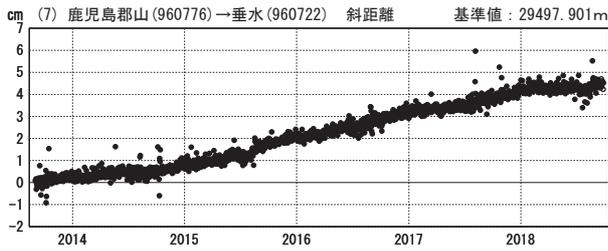
国土地理院

※[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

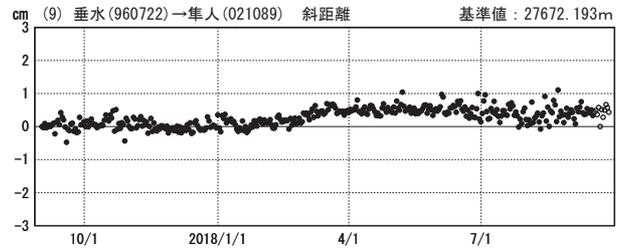
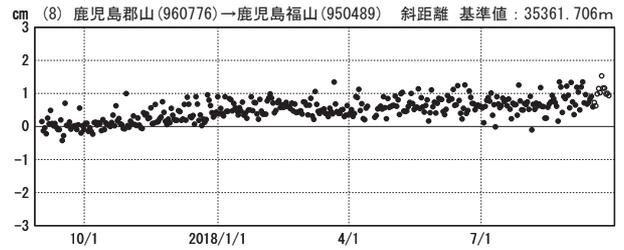
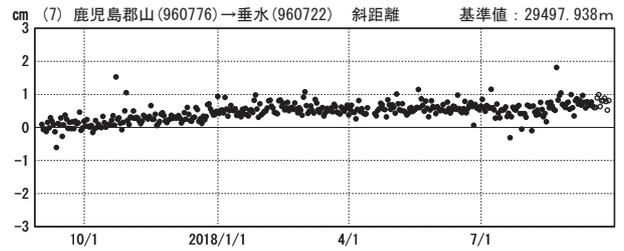
基線変化グラフ（長期）

期間：2013/09/01～2018/09/26 JST



基線変化グラフ（短期）

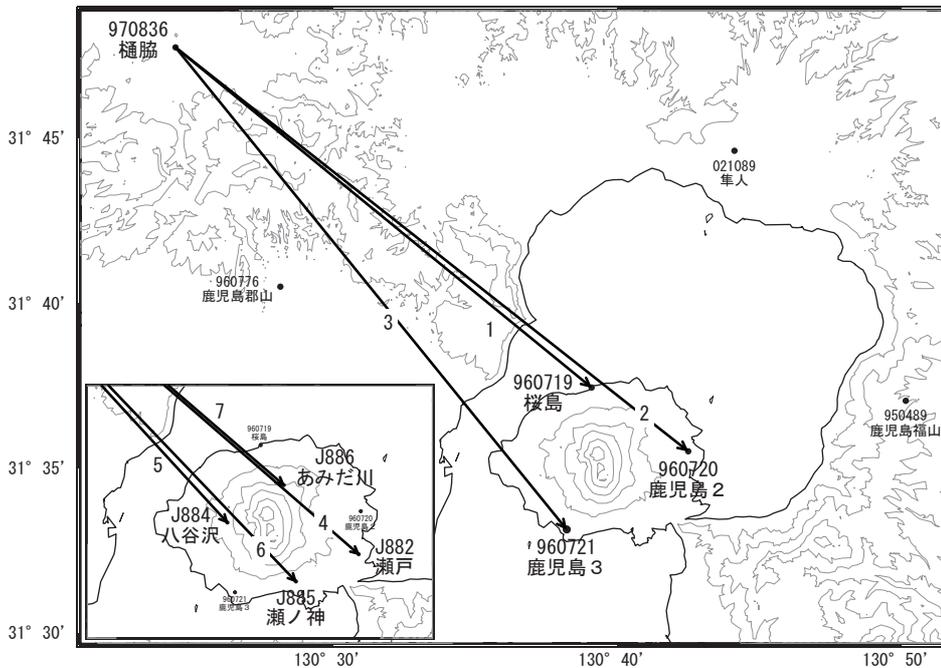
期間：2017/09/01～2018/09/26 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図(2)



桜島周辺の各観測局情報

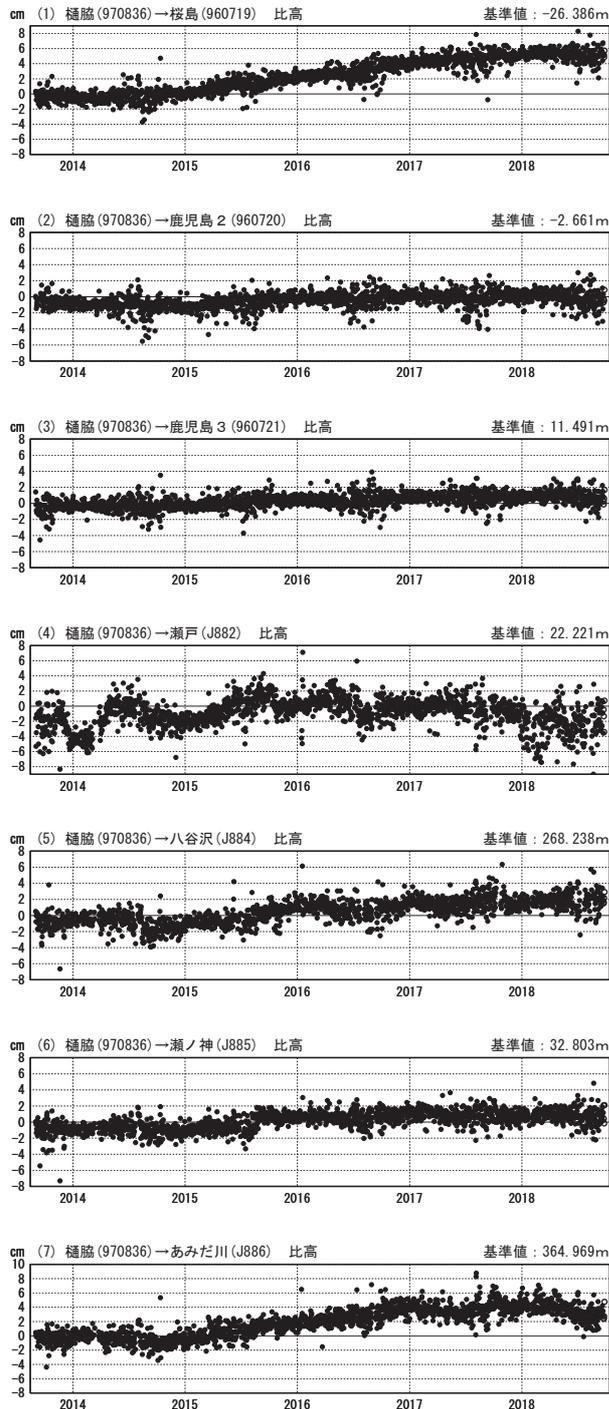
点番号	点名	日付	保守内容
970836	樋脇	20180123	受信機交換

※[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

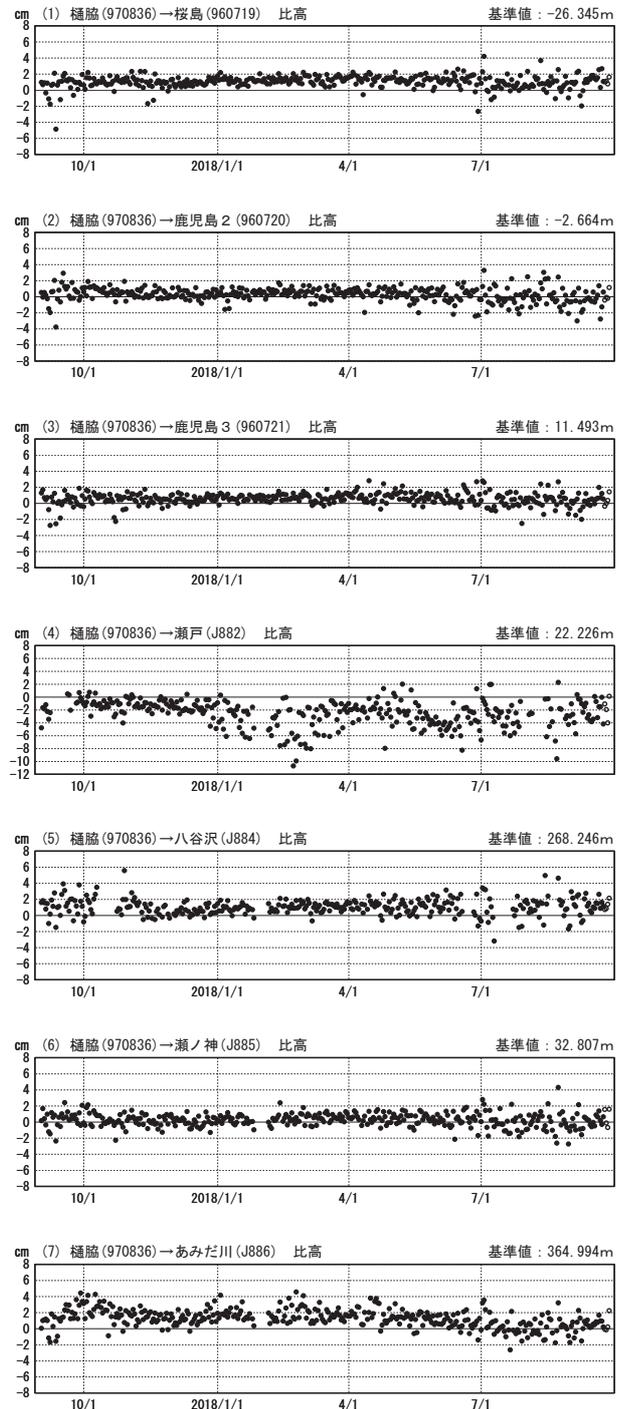
比高変化グラフ（長期）

期間：2013/09/01~2018/09/26 JST



比高変化グラフ（短期）

期間：2017/09/01~2018/09/26 JST



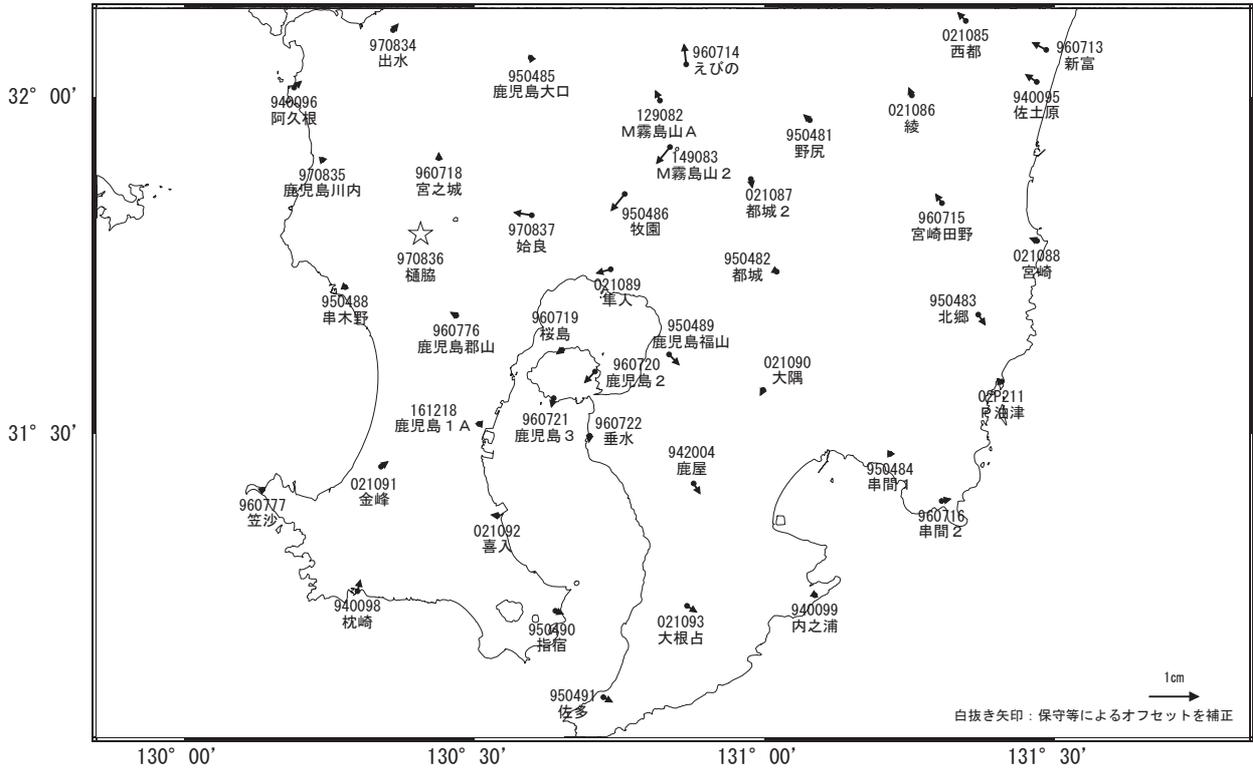
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

国土地理院・気象庁

※[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

南九州地方の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2018/06/17~2018/06/26[F3:最終解]  
比較期間:2018/09/17~2018/09/26[R3:速報解]

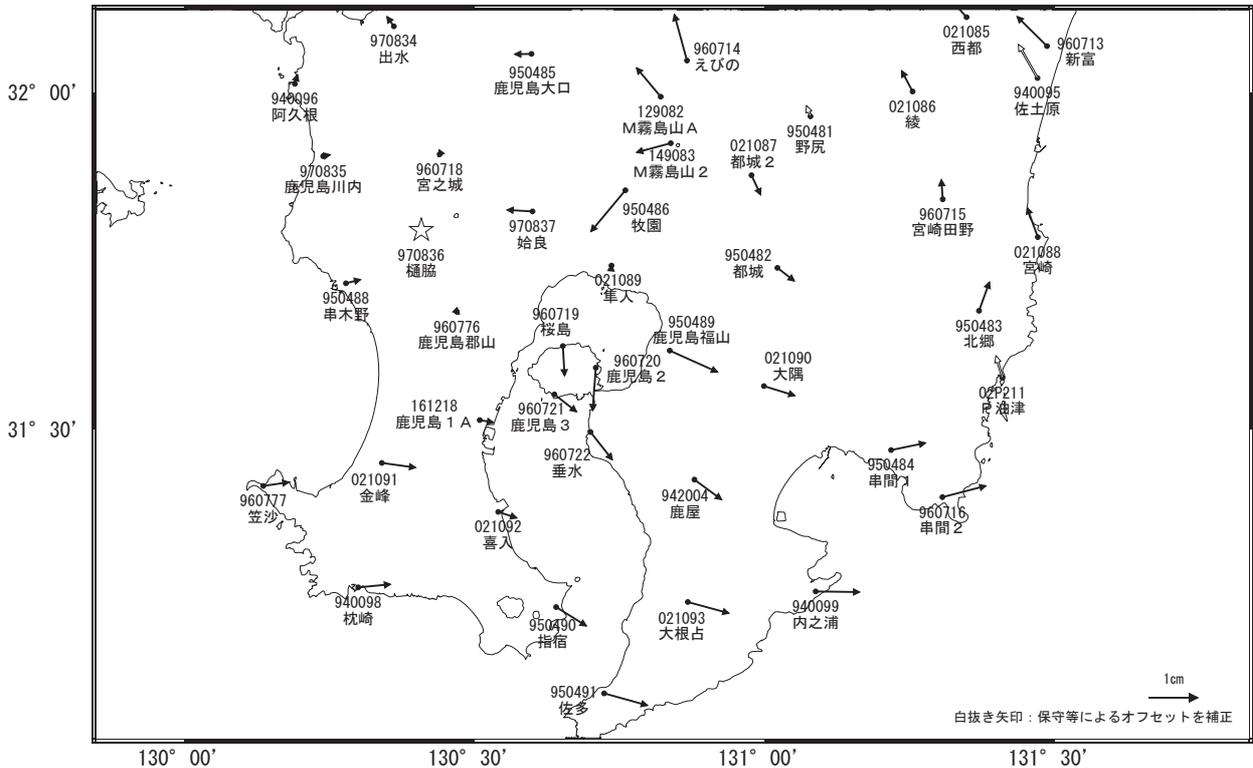


☆ 固定局:樋脇(970836)

国土地理院

南九州地方の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2017/09/17~2017/09/26[F3:最終解]  
比較期間:2018/09/17~2018/09/26[R3:速報解]



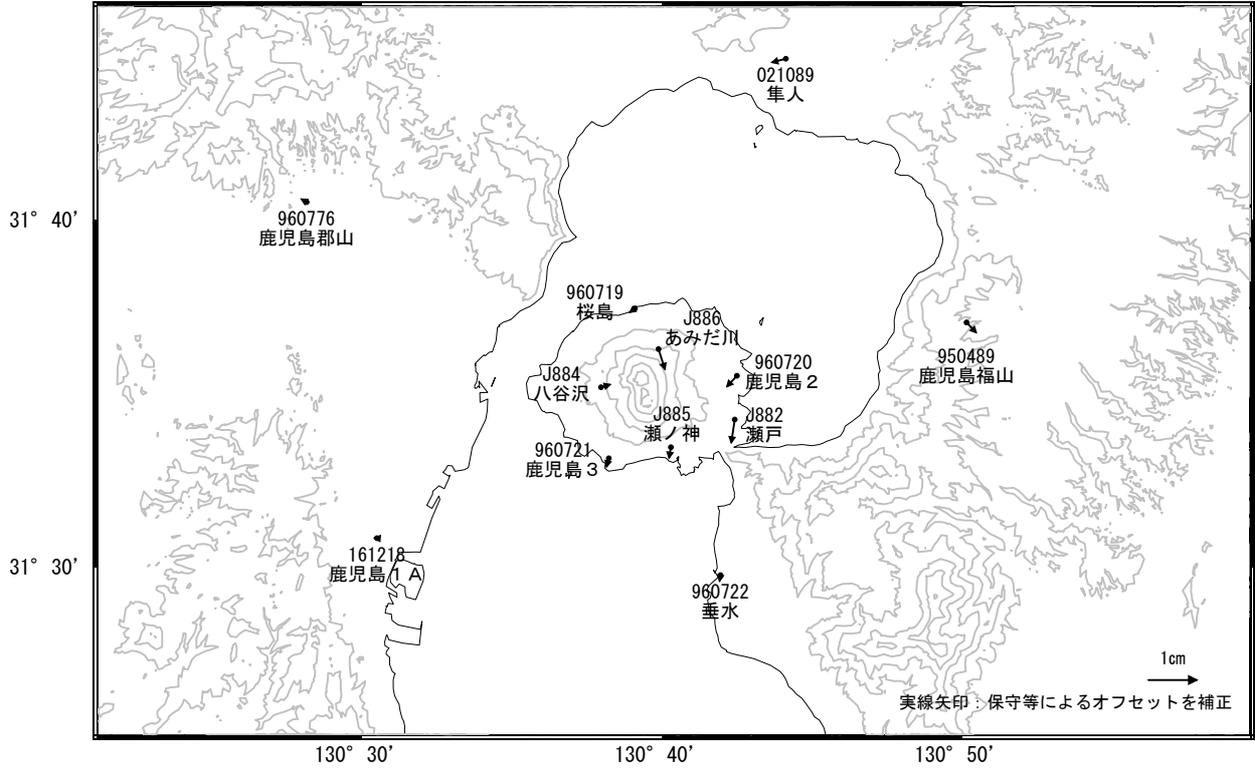
☆ 固定局:樋脇(970836)

国土地理院

桜島

桜島周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2018/06/17~2018/06/26[F3:最終解]  
 比較期間:2018/09/17~2018/09/26[R3:速報解]

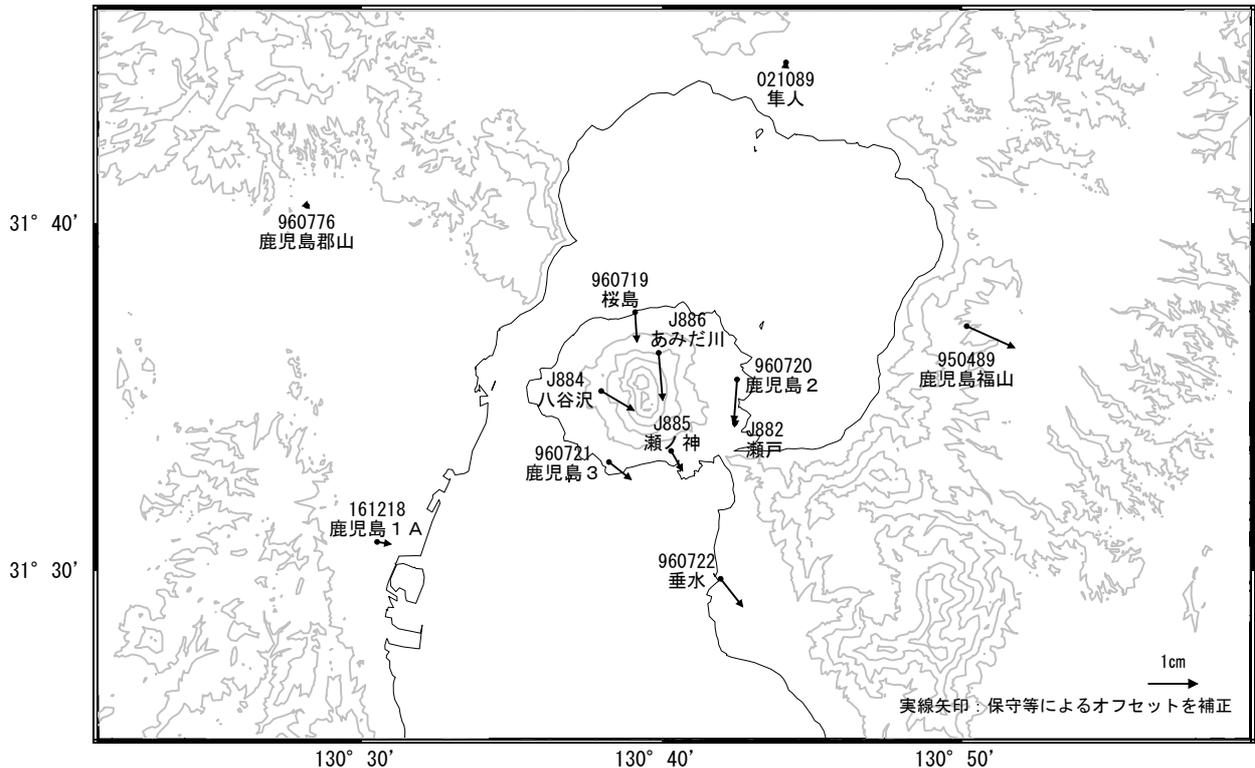


☆ 固定局:樋脇(970836)

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:2017/09/17~2017/09/26[F3:最終解]  
 比較期間:2018/09/17~2018/09/26[R3:速報解]



☆ 固定局:樋脇(970836)

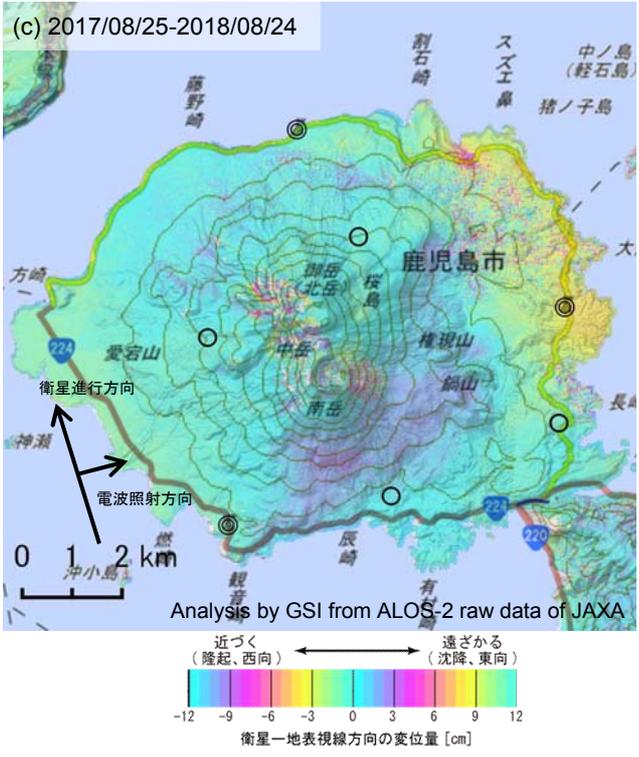
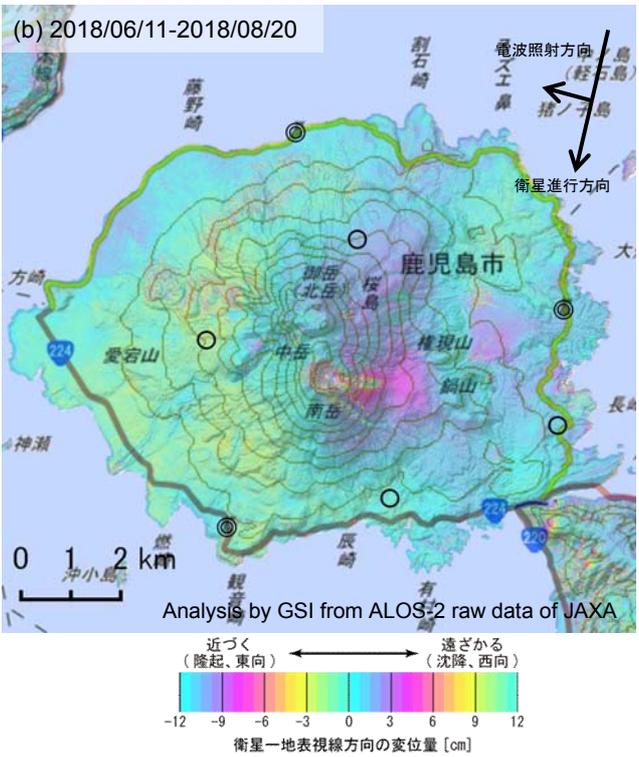
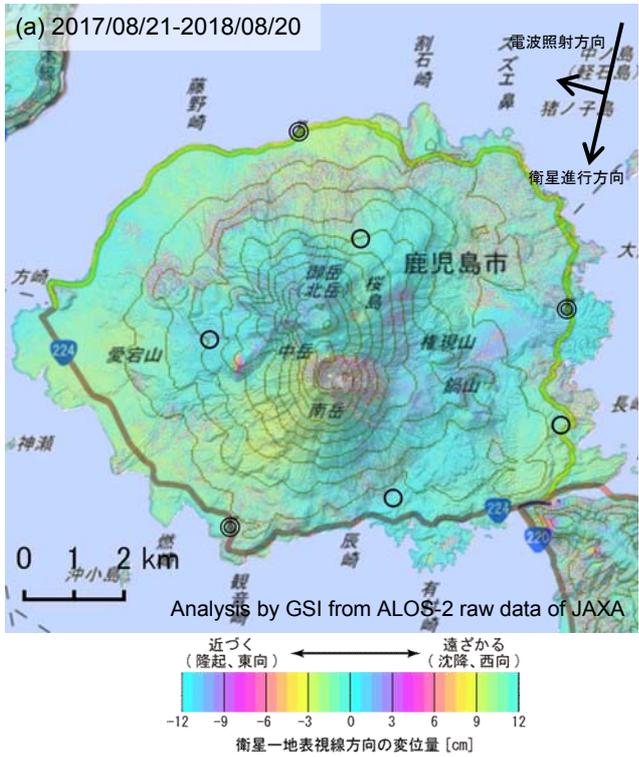
国土地理院・気象庁

桜島



桜島の SAR 干渉解析結果について

判読) (a)、(c)では、南岳山頂火口付近で火砕物の堆積とみられる非干渉領域が見られます。(b)では、南岳で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。



- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/08/21 2018/08/20 12:19 頃 (364 日間)	2018/06/11 2018/08/20 12:19 頃 (70 日間)	2017/08/25 2018/08/24 0:11 頃 (364 日間)
衛星進行方向	南行	南行	北行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	H-H
入射角(中心)	36.4°	36.4°	30.1°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 135 m	- 194 m	- 72 m

\*U: 高分解能(3m)モード  
\*H: 高分解能(6m)モード

背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

桜島

桜島における土石流発生状況

・ 土石流発生状況（表 1～2、図 1～2）

- ・ 2017(平成 29)年 1 月～12 月の土石流発生回数は 17 回<sup>表 1</sup>（2016(平成 28)年 1 月～12 月は 25 回<sup>表 3</sup>）
- ・ 2018(平成 30)年 1 月～9 月の土石流発生回数は 43 回<sup>表 2</sup>（2017(平成 29)年 1 月～9 月は 17 回<sup>表 1</sup>）
- ・ 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。
- ・ 2017 年の野尻川では、土石流発生計 7 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 1 回、2 段目切断規模が 5 回、3 段目切断規模が 1 回発生。有村川では、土石流発生計 8 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 8 回発生。黒神川では、土石流発生計 2 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 2 回発生。
- ・ 2018 年の野尻川では、土石流発生計 20 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 5 回、2 段目切断規模が 8 回、3 段目切断規模が 7 回発生。有村川では、土石流発生計 16 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 13 回、2 段目切断規模が 3 回発生。黒神川では、土石流発生計 5 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 4 回、2 段目切断規模が 1 回発生。持木川では、土石流発生計 1 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 1 回発生。第一古里川では、土石流発生計 1 回のうち、ワイヤーセンサー 1 段目切断規模が 1 回発生。

表 1 各溪流における土石流発生状況<sup>\*1, 2, 3</sup>  
(2017 年 1 月～2017 年 12 月)

発生回数	発生月日	溪流名	発生時雨量(mm)			ワイヤーセンサー切断段数	ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)
			20分雨量	時間雨量	連続雨量		
1	4/16	有村川	28	39	39	1(60cm)	-
2	5/12	野尻川	12	18	43	3(180cm)	-
3	5/13	有村川	14	22	66	1(60cm)	102.9
4	6/7	有村川	5	7	35	1(60cm)	66.0
5	6/7	野尻川	14	24	53	2(120cm)	51.0
6	6/20	野尻川	4	16	40	2(120cm)	28.4
7	6/24	野尻川	19	32	57	2(120cm)	111.8
8	6/24	有村川	16	25	48	1(60cm)	66.5
9	7/4	有村川	10	12	21	1(60cm)	106.1
10	7/19	野尻川	26	26	26	2(120cm)	-
11	7/19	黒神川	17	70	70	1(60cm)	-
12	8/15	有村川	5	5	5	1(60cm)	44.0
13	9/7	有村川	18	20	33	1(60cm)	41.4
14	9/12	野尻川	4	10	10	1(60cm)	10.9
15	9/22	野尻川	11	23	29	2(120cm)	36.8
16	9/22	有村川	3	20	37	1(60cm)	-
17	9/22	黒神川	21	45	127	1(60cm)	-

※野尻川のワイヤーセンサーは「野尻 7 号堰堤」、ピーク流量は「野尻 1 号堰堤」のもの  
 ※有村川のワイヤーセンサーは「有村 1 号堰堤下流」、ピーク流量は「有村 3 号堰堤」のもの  
 ※ピーク流量は画像から流量を解析してきたものを記載

表 2 各溪流における土石流発生状況<sup>\*1, 2, 3</sup>  
(2018 年 1 月～2018 年 9 月)

発生回数	発生月日	溪流名	発生時雨量(mm)			ワイヤーセンサー切断段数	発生回数	発生月日	溪流名	発生時雨量(mm)			ワイヤーセンサー切断段数
			20分雨量	時間雨量	連続雨量					20分雨量	時間雨量	連続雨量	
1	1/17	野尻川	8	8	8	3(180cm)	22	6/22	有村川	12	26	26	1(60cm)
2	1/17	有村川	10	11	12	2(120cm)	23	6/23	黒神川	9	27	29	1(60cm)
3	2/28	有村川	5	9	10	1(60cm)	24	7/1	野尻川	5	5	5	1(60cm)
4	3/8	有村川	11	15	17	1(60cm)	25	7/3	野尻川	5	13	48	2(120cm)
5	4/6	有村川	5	12	12	1(60cm)	26	7/3	有村川	13	16	87	1(60cm)
6	4/14	野尻川	7	9	27	2(120cm)	27	7/3	黒神川	17	33	47	1(60cm)
7	4/14	有村川	4	6	25	1(60cm)	28	7/7	有村川	25	34	42	1(60cm)
8	4/14	黒神川	7	20	50	1(60cm)	29	7/7	野尻川	9	11	37	2(120cm)
9	4/24	野尻川	4	8	16	1(60cm)	30	7/7	黒神川	25	36	78	2(120cm)
10	5/2	野尻川	3	5	14	3(180cm)	31	7/21	野尻川	5	8	14	3(180cm)
11	5/2	有村川	4	7	19	2(120cm)	32	7/27	野尻川	14	21	21	2(120cm)
12	5/7	有村川	4	8	15	1(60cm)	33	8/22	野尻川	1	4	10	1(60cm)
13	5/19	有村川	11	13	13	2(120cm)	34	8/24	野尻川	5	5	5	3(180cm)
14	5/19	野尻川	13	13	13	2(120cm)	35	8/24	持木川	16	21	21	1(60cm)
15	5/26	野尻川	4	9	19	3(180cm)	36	8/24	有村川	19	26	26	1(60cm)
16	6/5	野尻川	4	11	11	2(120cm)	37	8/24	第一古里川	19	27	27	1(60cm)
17	6/8	有村川	5	6	14	1(60cm)	38	9/7	野尻川	3	3	3	1(60cm)
18	6/20	野尻川	9	9	45	3(180cm)	39	9/7	野尻川	9	10	26	2(120cm)
19	6/20	有村川	3	3	70	1(60cm)	40	9/20	野尻川	11	14	14	1(60cm)
20	6/20	黒神川	2	15	56	1(60cm)	41	9/20	有村川	7	7	7	1(60cm)
21	6/22	野尻川	15	25	25	3(180cm)	42	9/29	野尻川	7	9	12	2(120cm)
							43	9/29	有村川	6	11	13	1(60cm)

いずれの土石流も砂防施設により安全に流下し、被害なし。

- \*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。

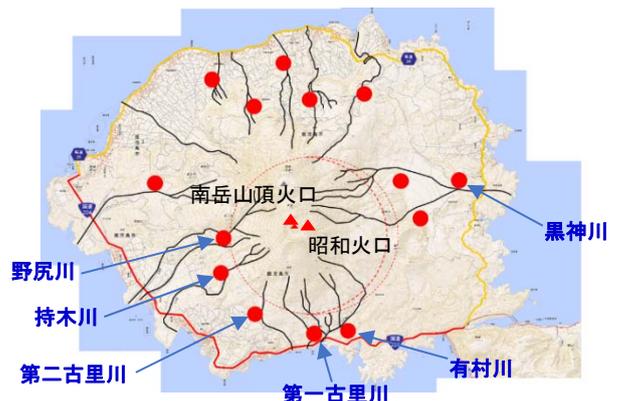


図 1 雨量計設置位置図

土石流の様子



野尻川 (2017/6/5)



野尻川 (2017/6/5)



有村川 (2018/6/8)



有村川 (2018/6/8)



野尻川 (2018/6/20)



有村川 (2018/6/20)



野尻川 (2018/6/22)



野尻川 (2018/6/22)

図2 土石流の発生状況

桜島

土石流の様子



野尻川 (2018/7/1)



野尻川 (2018/7/1)



野尻川 (2018/7/3)



野尻川 (2018/7/3)



黒神川 (2018/7/7)



野尻川 (2018/7/7)



野尻川 (2018/7/7)



有村川 (2018/7/7)

桜島

土石流の様子



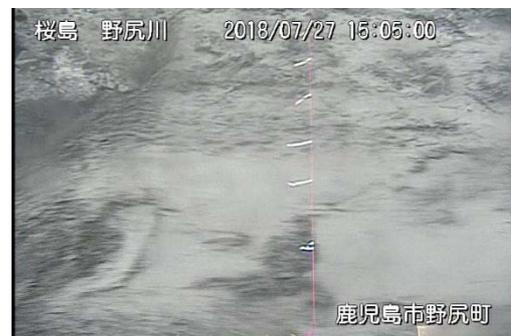
野尻川 (2018/7/21)



野尻川 (2018/7/21)



野尻川 (2018/7/27)



野尻川 (2018/7/27)



野尻川 (2018/7/27)



野尻川 (2018/7/27)



野尻川 (2018/8/22)



有村川 (2018/8/22)

桜島

土石流の様子



持木川 (2018/8/24)



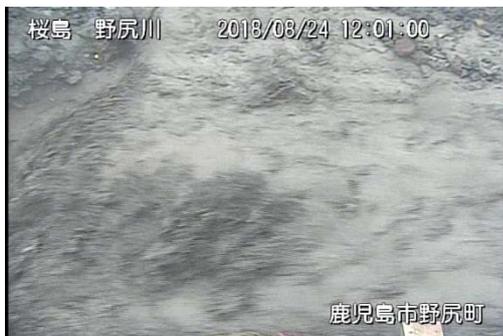
持木川 (2018/8/24)



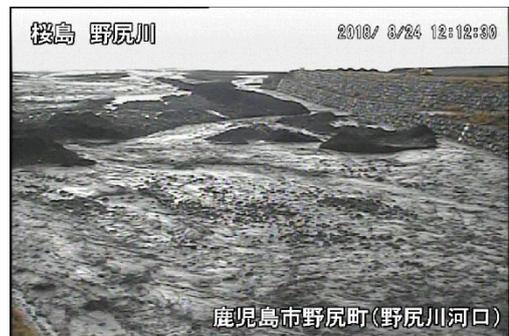
第一古里川 (2018/8/24)



有村川 (2018/8/24)



野尻川 (2018/8/24)



野尻川 (2018/8/24)



野尻川 (2018/9/7)

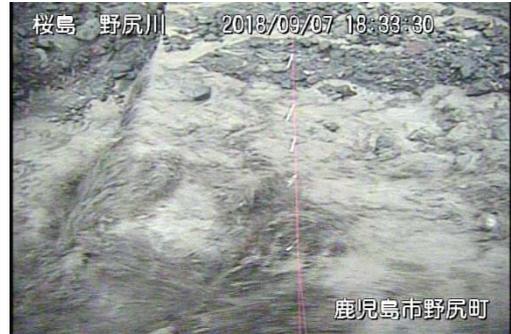


有村川 (2018/9/7)

土石流の様子



野尻川 (2018/9/7)



野尻川 (2018/9/7)



野尻川 (2018/9/7)



野尻川 (2018/9/7)



野尻川 (2018/9/20)



野尻川 (2018/9/20)



野尻川 (2018/9/29)



野尻川 (2018/9/29)

・ 降灰状況 (図3～6)

2018年(平成30年)1月～2018年(平成30年)9月の降灰量(有村1)は約13kg/m<sup>2</sup>であり前年同期間は約10kg/m<sup>2</sup>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。

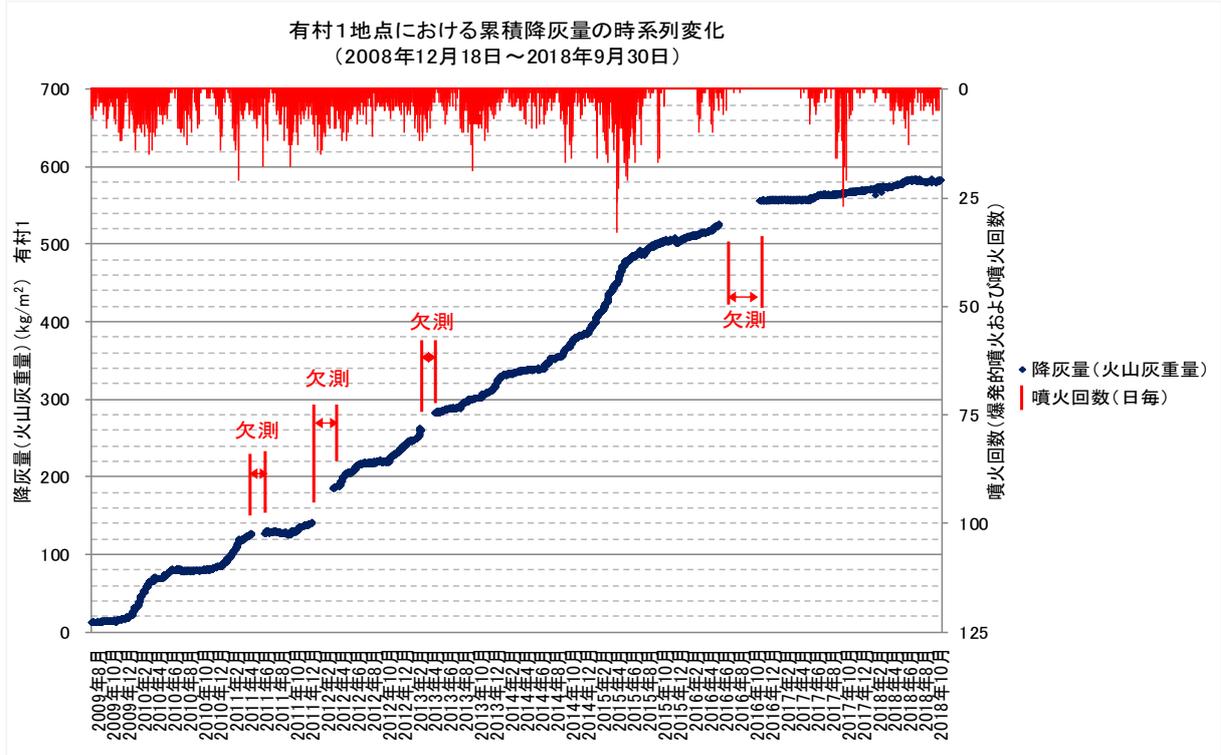


図3 自動降灰量計による降灰量の推移(2008年12月18日～2018年9月30日)

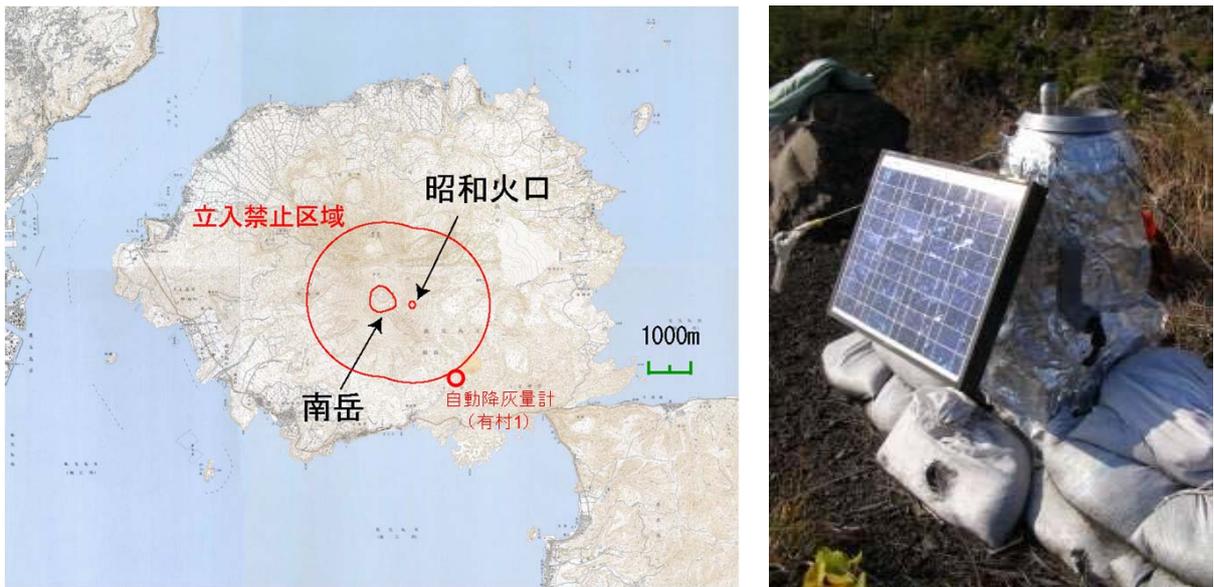


図4 自動降灰量計設置位置図および写真

桜島



図6 桜島島内降灰量の分布 (2017年1月~2017年12月)

データ：九州地方整備局大隅河川国道事務所



図6 桜島島内降灰量の分布 (2018年1月~2018年9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 (2016年1月～2016年12月)

発生回数	発生月日	溪流名	発生時雨量(mm)			ワイヤーセンサー切断段数	ピーク流量(m <sup>3</sup> /s)	備考
			20分雨量	時間雨量	連続雨量			
1	4/21	野尻川	13	14	38	2(120cm)	44.2	
2	5/9	有村川	15	19	44	1(60cm)	10.5	
3	5/9	野尻川	16	22	48	1(60cm)	15.8	
4	5/10	有村川	17	19	19	2(120cm)	—	
5	6/13	野尻川	18	28	37	1(60cm)	5.9	
6	6/16	野尻川	14	24	84	1(60cm)	24.8	
7	6/19	持木川	27	27	27	1(60cm)	15.9	
8	6/19	野尻川	38	48	48	2(120cm)	81.0	
9	6/19	有村川	23	30	30	1(60cm)	96.0	
10	6/19	第二古里川	28	45	45	1(60cm)	—	
11	6/19	黒神川	25	46	46	2(120cm)	—	
12	6/27	野尻川	17	32	74	1(60cm)	43.1	
13	6/27	野尻川	23	42	89	2(120cm)	43.1	
14	6/27	有村川	22	46	93	1(60cm)	113.0	
15	6/27	黒神川	14	44	102	1(60cm)	—	
16	6/28	持木川	34	40	65	1(60cm)	17.2	
17	7/11	有村川	16	28	55	1(60cm)	113.5	
18	7/11	野尻川	25	35	43	1(60cm)	31.9	
19	7/20	野尻川	23	41	54	1(60cm)	22.1	
20	9/17	持木川	27	32	32	1(60cm)	7.3	
21	9/17	野尻川	27	33	34	2(120cm)	—	
22	9/20	有村川	30	49	87	2(120cm)	131.6	
23	9/20	第一古里川	56	117	160	1(60cm)	—	
24	9/20	黒神川	40	85	147	3(180cm)	—	
25	9/20	野尻川	32	91	141	3(180cm)	—	
平	均		24.8	41.5	65.7			

※野尻川のワイヤーセンサーは「野尻7号堰堤」、ピーク流量は「野尻1号堰堤」のもの

※有村川のワイヤーセンサーは「有村1号堰堤下流」、ピーク流量は「有村3号堰堤」のもの

※持木川のワイヤーセンサー、ピーク流量は「持木6号堰堤」のもの

※ピーク流量は画像から流量を解析できたものを記載

- \* 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

# 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
2018/7/9	第十管区 海上保安本部	昭和火口内に白色の噴気が認められた（第1図）。火口底には茶褐色の水溜りが認められた。 南岳A火口及びB火口内は、白色の噴気及び水蒸気に覆われており火口底は視認できなかった。



第1図 桜島

2018年7月9日 13:55 撮影

## 口永良部島 (2018年10月25日現在)

口永良部島では、10月21日に新岳火口でごく小規模な噴火が発生し、その後も噴火活動が続いている。

口永良部島では、8月上旬に火山ガス(二酸化硫黄)の放出量が増加するとともに、新岳火口付近のごく浅い場所を震源とする火山性地震が増加した。また、8月15日に新岳の西側山麓付近のやや深い場所で火山性地震が増加した。地震の規模は最大でマグニチュード1.9(暫定値)とやや大きなものであった。この火山性地震の震源は2015年5月の噴火前に発生した地震と概ね同じ場所であると推定される。

10月19日未明に、新岳火口で微弱な火映を観測した。10月21日18時31分に新岳火口で、ごく小規模な噴火が発生し、その後同程度の噴火が断続的に発生している。今後、地下のマグマに動きがあれば、活動が更に活発化する可能性がある。

口永良部島では、8月以降、新岳火口付近のごく浅い場所を震源とする火山性地震が増減を繰り返し、火山ガス(二酸化硫黄)の放出量が概ね多い状態で経過しているなど、火山活動が高まった状態となっているため、新岳火口から概ね2kmに影響を及ぼす噴火の可能性がある。

新岳火口から概ね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及び火砕流に警戒が必要である。また、向江浜地区から新岳の南西にかけての火口から海岸までの範囲では、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が遠方まで風に流されて降るおそれがあるため注意が必要である。

### 概況(2018年6月~2018年10月25日)

- ・噴煙など表面現象の状況(図2-、図5、図7~12、図13-、図14-)

口永良部島では、10月21日18時31分に新岳火口で、ごく小規模な噴火が発生した。噴火の発生は、2015年6月19日以来である。10月21日の噴火以降、同程度の断続的な噴火が続いている。10月19日未明には、新岳火口付近に設置している高感度の監視カメラで微弱な火映を観測した。火映の観測は2015年5月28日以来である。

噴火発生後に実施した山麓及び上空からの観測では、新岳火口から火山灰を含む噴煙が上がっているのを確認したが、新岳火口周辺の地形等に特段の変化は認められない。また、赤外線熱映像装置による観測では、新岳火口西側割れ目付近には依然として高温の熱異常域が存在するものの、温度は2017年頃から低下した状態が続いており、特段の変化は認められない。

- ・地震、微動の発生状況（図 2- ~ 、図 3 ~ 4、図 6 ~ 7、図 13- ~ 、図 14- ~ ）

新岳火口付近のごく浅い場所を震源とする火山性地震は、2017 年 11 月以降、概ね多い状態で経過していたが、2018 年 8 月上旬に増加し、以降は増減を繰り返している。10 月 21 日の噴火以降は、噴火に伴う火山性地震や火山性微動が発生している。

8 月 15 日には、新岳の西側山麓のやや深い場所を震源とする火山性地震が増加し、地震の規模は最大でマグニチュード 1.9（暫定値）とやや大きなものであったが、8 月 16 日以降は観測されていない。この火山性地震の震源は 2015 年 5 月の噴火前の 2015 年 1 月に発生した地震と概ね同じ場所であると推定される。

期間中、震源が決まった火山性地震は 42 回で、主に新岳火口付近の深さ 0 ~ 1 km 付近、及び新岳西側山麓の深さ 5 ~ 7 km 付近に分布した。深部低周波地震は観測されていない。
- ・火山ガスの状況（図 2- 、図 13- 、図 14- ）

東京大学大学院理学系研究科、京都大学防災研究所、屋久島町及び気象庁が実施した観測では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、6 月から 8 月上旬までは 1 日あたり 60 ~ 400 トンで推移していたが、8 月上旬以降は増加し、8 月 11 日から 17 日にかけては 1 日あたり 1,000 トンを超えた（最高：8 月 11 日 1,600 トン）。8 月 18 日以降は 1 日あたり数百トン程度に減少したが、9 月 10 日から 16 日にかけて 1 日あたり 1,400 ~ 1,700 トンと一時的に増加するなど、増減を繰り返しながら概ね多い状態で経過している。
- ・地殻変動の状況（図 2- 、図 7、図 15 ~ 17）

GNSS 連続観測では、島内における長基線で、7 月頃から縮みの傾向から停滞へと変化し、現在は、伸びの傾向へとさらに変化したと考えられる。

傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められない。

【509】火山活動経過の比較（ 2015年5月噴火まで 2018年8月活動前後）

図1 口永良部島 火山活動経過の比較（ 2015年5月噴火まで 2018年8月活動前後）

項目	前回発生した現象	今回の発生状況	-14.08	14.09	14.10	14.11	14.12	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	
			-18.03	18.04	18.05	18.06	18.07	18.08	18.09	18.10			
表面現象	噴煙の状況	ごく小規模な噴火が発生	2014年8月の噴火以降、噴煙量やや増加（平均噴煙高は数十m程度から数百m程度へシフト）										
	火映の発現	2015年と比較すると微弱									10/21～ごく小規模な噴火が断続的に発生		
	熱異常域の高まり	× 温度低下傾向で逆センス			南西斜面で新たな噴気&熱異常域					2015年2月頃より新岳西側割れ目付近の熱異常域の温度上昇			
			2017年頃から新岳西側割れ目付近の温度低下傾向										
火山ガス	SO2量の増加	最大値まだ小さい			2014年10月からSO2増加 10～11月500～700 <sup>ト</sup>		2014年12月からSO2が更に増加 最大値は2014年12月1900 <sup>ト</sup> 、2015年1月3100 <sup>ト</sup> 、2月2700 <sup>ト</sup> 、3月3700 <sup>ト</sup> 、4月2600 <sup>ト</sup>					5/下旬300～700 <sup>ト</sup> 減	
								2018年8月以降SO2増加 数百 <sup>ト</sup> ～最大1700 <sup>ト</sup>					
震動	新岳火口直下地震の増加	地震検知力は今回が高い	2017年10月頃より高周波のA・BH型が増加 2018年に入り周期の長いB・BL型も時々発生					8/8,10に一時的にB型増加 (35回)その後減少		10/19～B型増加	3月よりBL型がやや増加 <sup>2</sup>		
	新岳西側山麓付近地震の発生	D=5kmのみ発生						1/24,D=5 km,M2.2 8/15,D=5 km,M1.9				5/23,D=0 km,M2.3	
地殻変動 <sup>3</sup>	GNSS基線長変化	基線が異なり変化が不明瞭					2014年12月～2015年2月にかけて新岳火口を挟む基線でわずかな伸びの傾向						
	水準測量 <sup>1</sup> 隆起	前回と同程度隆起	2014年08月～2015年03月で2.5mmの隆起（茂木:D=7.5km,dV=3.7*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ）										
			2017年09月～2018年08月で2.4mmの隆起（2015年と同等）										

1 京都大学防災研究所による  
 2 火口付近観測点障害により検知力が低下している可能性  
 3 いずれの場合も傾斜計による変動はみられていない

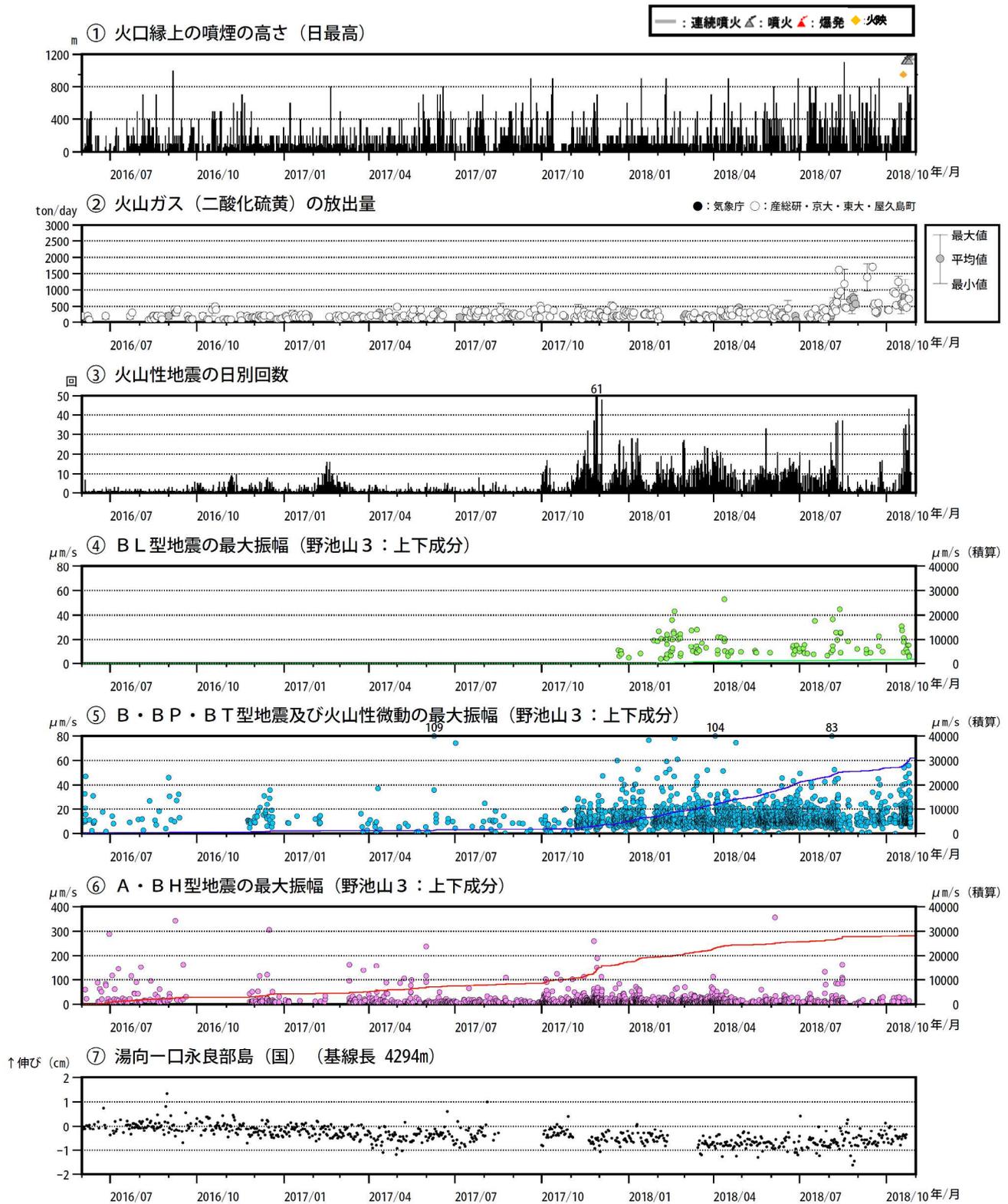


図 2-1 口永良部島 火山活動経過図 (2016 年 6 月～2018 年 10 月 25 日)

<2016 年 6 月から 2018 年 10 月までの火山活動の状況>

- ・2017 年 10 月頃より新岳火口直下を震源とする火山性地震が増加し、周期の長い地震も時々発生している。
- ・2018 年 8 月以降火山ガス (二酸化硫黄) の放出量が増加するも、2015 年噴火前と比較するとまだ少ない。
- ・2018 年 8 月 15 日に新岳西側山麓付近を震源とする A 型地震が発生 (最大 M1.9) 2015 年 1 月と震源が近い。
- ・2018 年 10 月 19 日未明に、新岳火口付近に設置した高感度の監視カメラで微弱な火映を観測。
- ・2018 年 10 月 21 日、新岳火口よりごく小規模な噴火が発生し、断続的に火山灰を噴出する活動が継続中。
- ・GNSS 連続観測では、島内における長基線で、7 月頃から縮みの傾向から停滞へと変化し、現在は、伸びの傾向へとさらに変化したと考えられる。

2016 年 9 月 18 日から 11 月 22 日までは野池山 3 観測点の機器障害により欠測となっている。

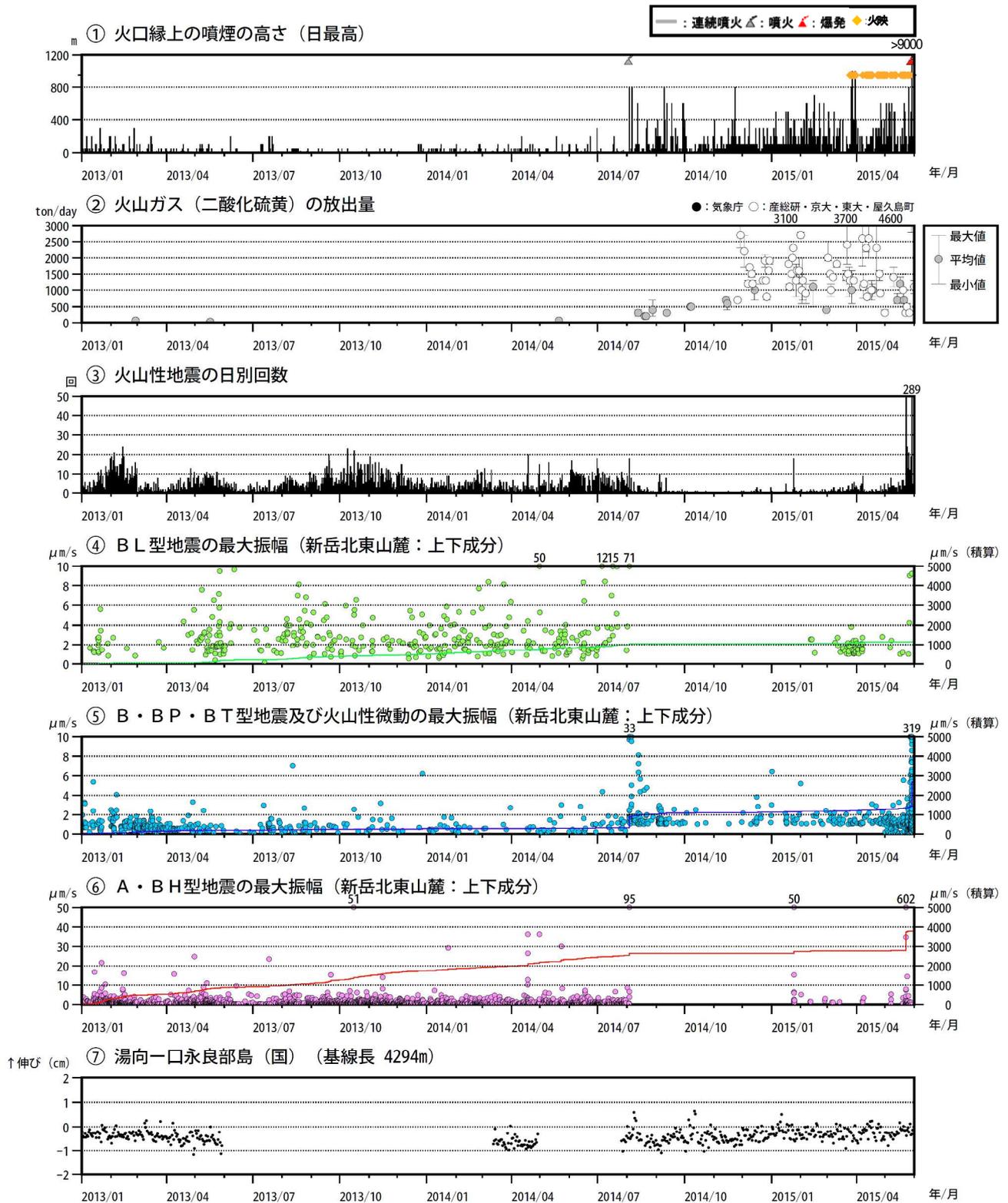


図 2-2 口永良部島 火山活動経過図 (2013 年 1 月 ~ 2015 年 5 月)

<2013 年 1 月から 2015 年 5 月 29 日噴火までの火山活動の状況>

- ・新岳火口直下を震源とする火山性地震は 2014 年 8 月の噴火まで定期的に発生していた。
- ・2014 年 8 月の噴火以降、噴煙量がやや増加し、火山ガス (二酸化硫黄) の放出量も段階的に増加した。
- ・2015 年 1 月及び 5 月に新岳西側山麓付近を震源とする A 型地震が発生した (最大：1 月 M2.2、5 月 M2.3)。
- ・2015 年 3 月には新岳火口直下の BL 型地震がやや増加し、新岳火口では火映が観測されている。
- ・2014 年 12 月頃から 2015 年 2 月頃にかけて、島内の一部の基線でわずかな伸びの傾向が認められた。

2014 年 8 月の噴火で火口近傍の観測点が障害となったため、地震回数の検知力が低下している。

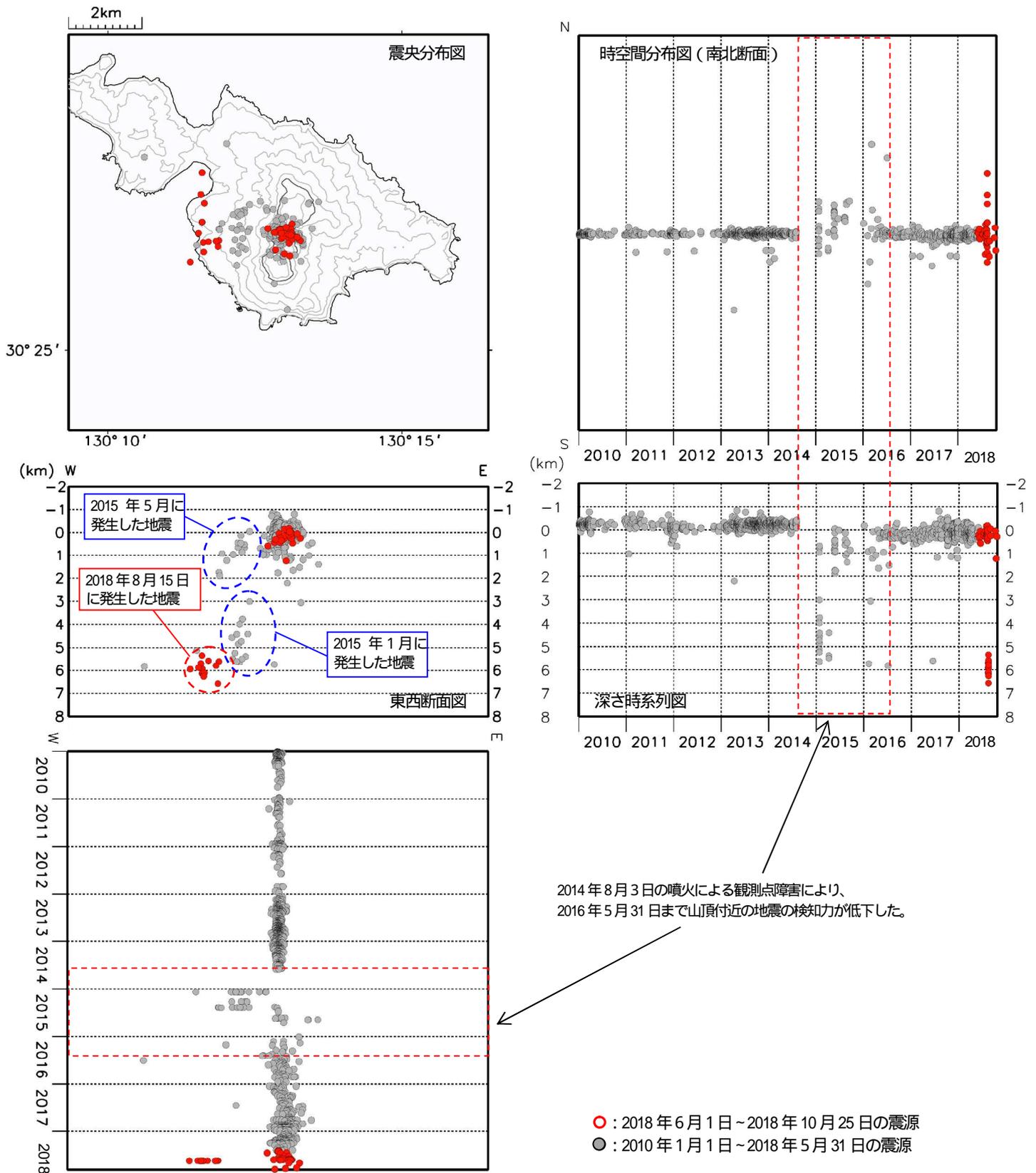


図 3-1 口永良部島 火山性地震の震源分布 (2010年1月~2018年10月25日)

<2018年6月~2018年10月25日の状況>

- ・震源は、主に新岳火口付近の深さ0~1km付近、及び新岳西側山麓の深さ5~7km付近に分布した。
- ・8月15日には、新岳の西側山麓のやや深い場所を震源とする火山性地震が増加し、地震の規模は最大でマグニチュード1.9(暫定値)とやや大きなものであったが、8月16日以降は観測されていない。

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。

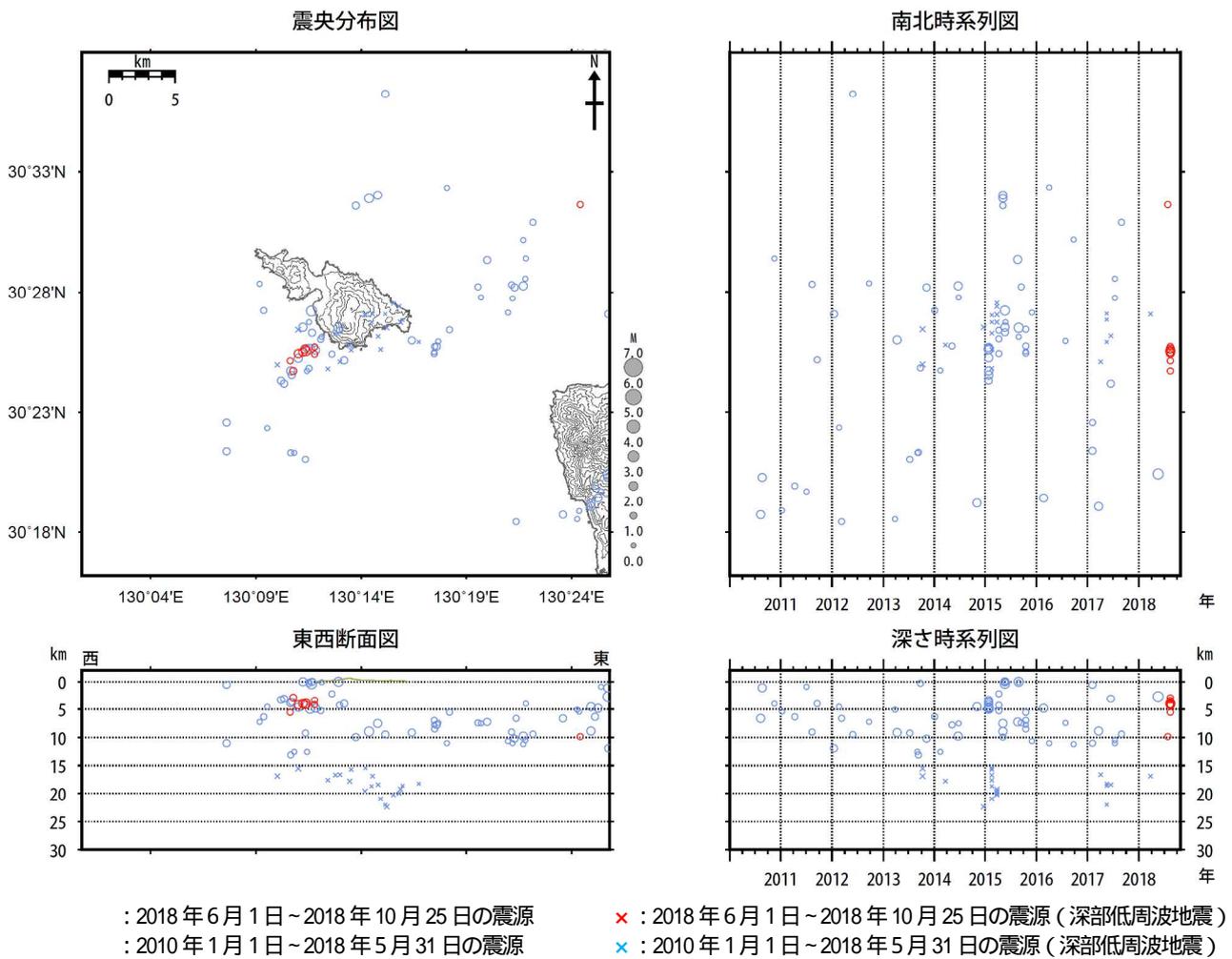


図 3-2 口永良部島 一元化震源による震源分布 (2010年1月~2018年10月25日)

<2018年6月~2018年10月25日の状況>

- ・震源は口永良部島の東側海域の深さ 10km 付近及び南側海域の深さ 4 km 付近であった。
- ・深部低周波地震は発生しなかった。

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含まれることがある。  
 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。

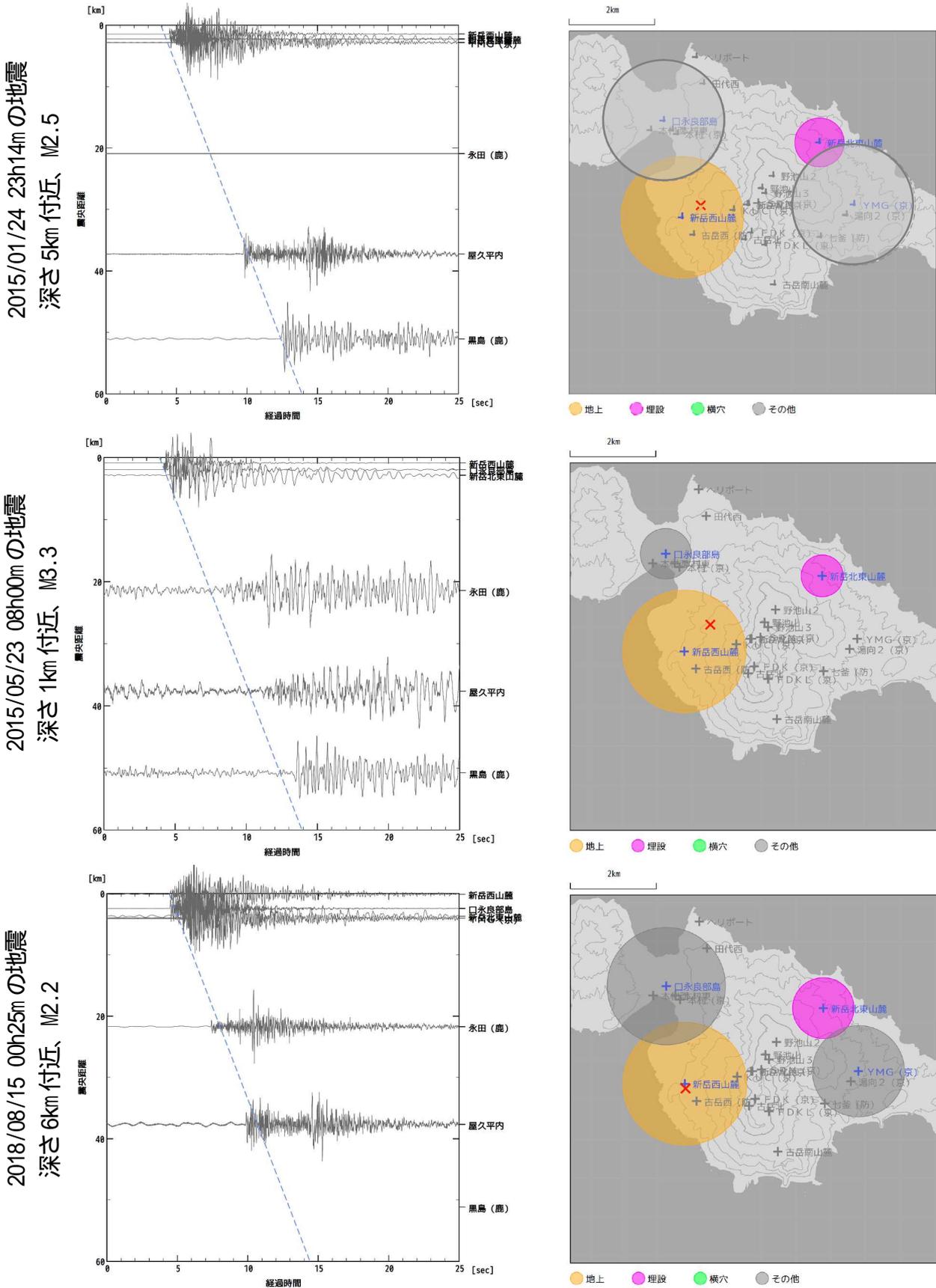


図4 口永良部島 2015年及び2018年に新岳西側山麓で発生したA型地震の比較  
 (左：地震波形の例・ $V_p=6.0\text{km/s}$ 、右：各観測点における振幅比)

2018年8月15日に発生した地震は、新岳西山麓と口永良部島の振幅が同程度で波形位相も類似している地震(2015年1月24日)に近い。この地震(2015年5月23日発生)は新岳西山麓の振幅が最も大きいことから、と比べると浅いイベントと考えられる。

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。

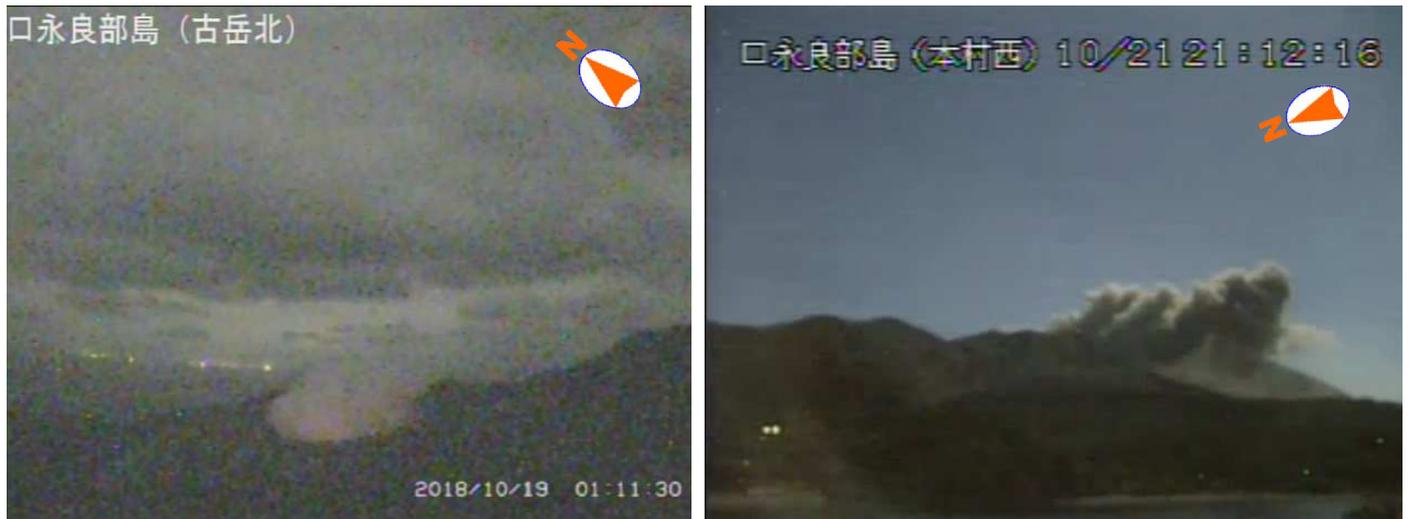


図5 口永良部島 噴煙の状況 (左：古岳北監視カメラ、右：本村西監視カメラ)

- ・ 10月19日未明に新岳火口付近に設置している古岳北の監視カメラで微弱な火映を観測した。
- ・ 10月21日から新岳火口でごく小規模な噴火が断続的に発生している。
- ・ 10月21日21時10分の噴火では、有色の噴煙が最高で火口縁上200mまで上がった。

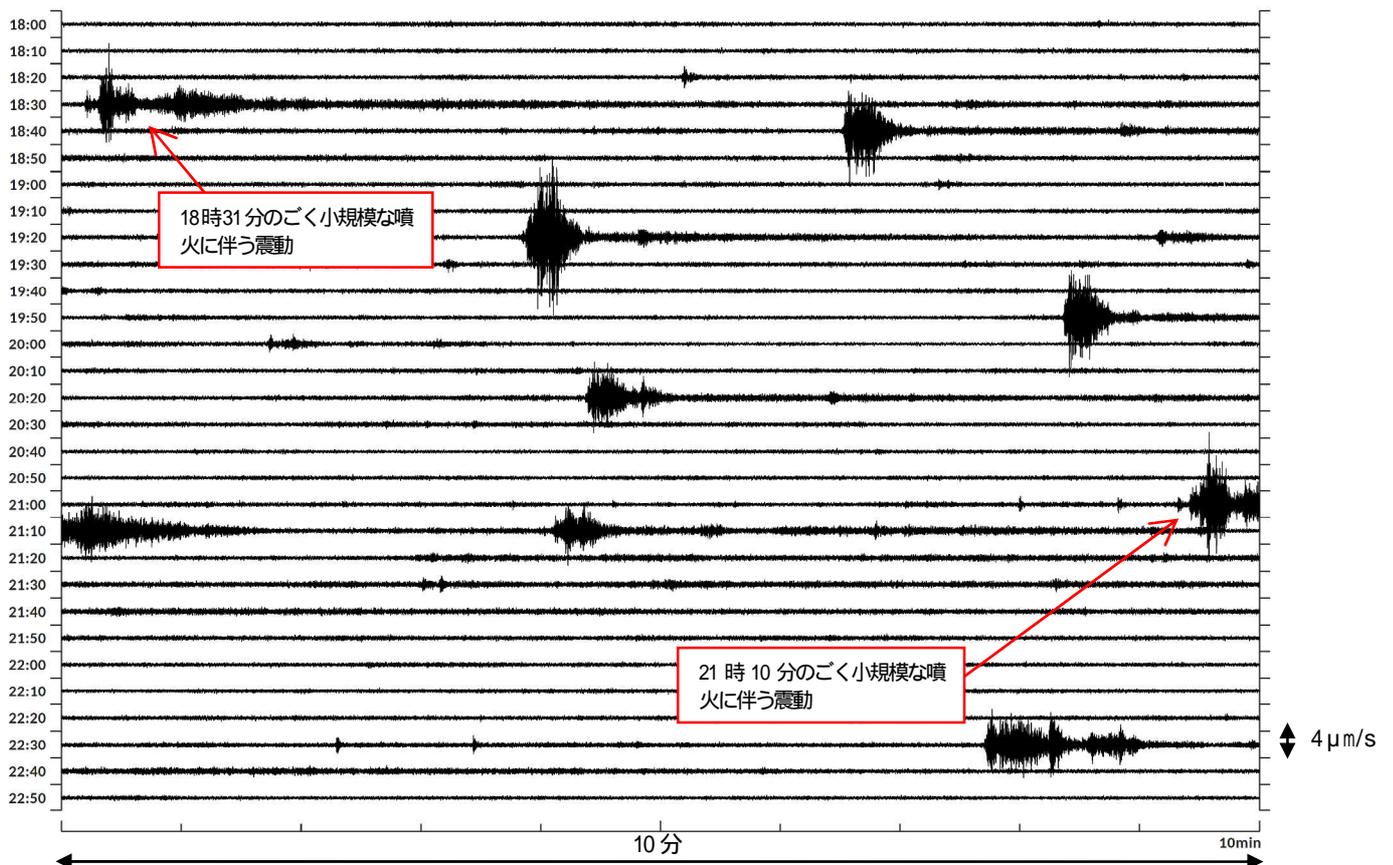


図6 口永良部島 地震波形 (野池山3観測点：上下動 10月21日18時~23時の例)

10月21日18時31分、口永良部島の新岳火口でごく小規模な噴火が発生した。21時10分にもごく小規模な噴火が発生し、以降はごく小規模な噴火が連続的に発生している。

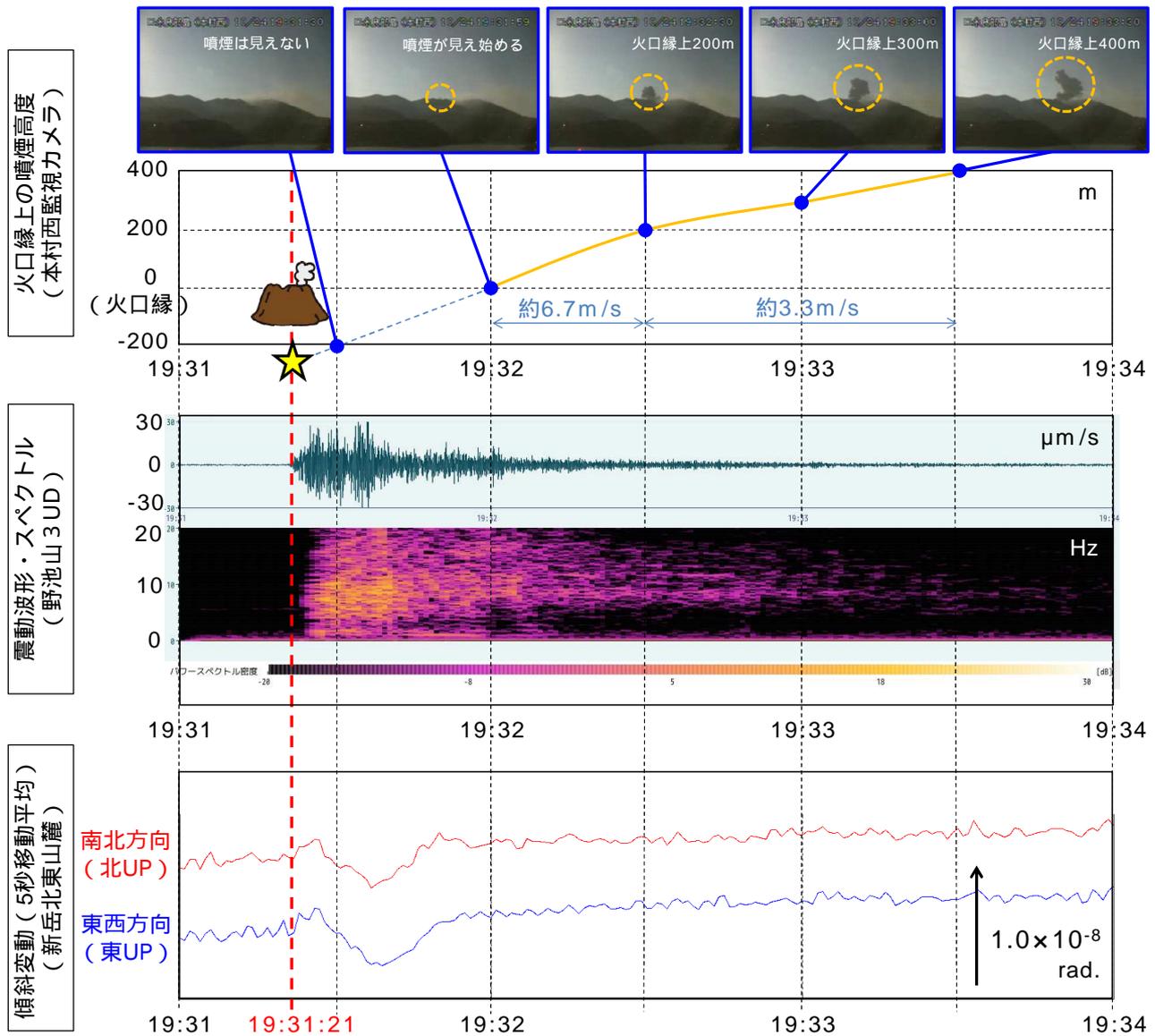


図 7 口永良部島 噴火発生時の状況 (2018 年 10 月 24 日 19 時 31 分の事例)

- ・ 19 時 31 分 21 秒より野池山 3 観測点 (新岳火口の北東約 500m) で震動波形を記録し始める。
- ・ 震動波形の卓越周波数は全体を通して 6 ~ 10Hz で、初動部分では低周波成分も卓越。
- ・ 震動波形の記録とほぼ同時に新岳北東山麓 (新岳の北東約 2.3km) の傾斜計で新岳火口方向が隆起沈降する変動を観測 (秒値: 5 秒移動平均)。
- ・ 噴煙が新岳火口縁から見え始めたのは震動波形到達から約 40 秒後の 19 時 32 分頃で、噴火から 130 秒後には火口縁上 400m に達した。火口縁を超えてから 30 秒間の噴煙上昇速度は約 6.7m/s であった。
- ・ 火口内から約 6.7m/s で噴煙が上昇したと仮定すると、火口縁から約 300m 下 (星印) で噴煙の噴出が開始したことになる。

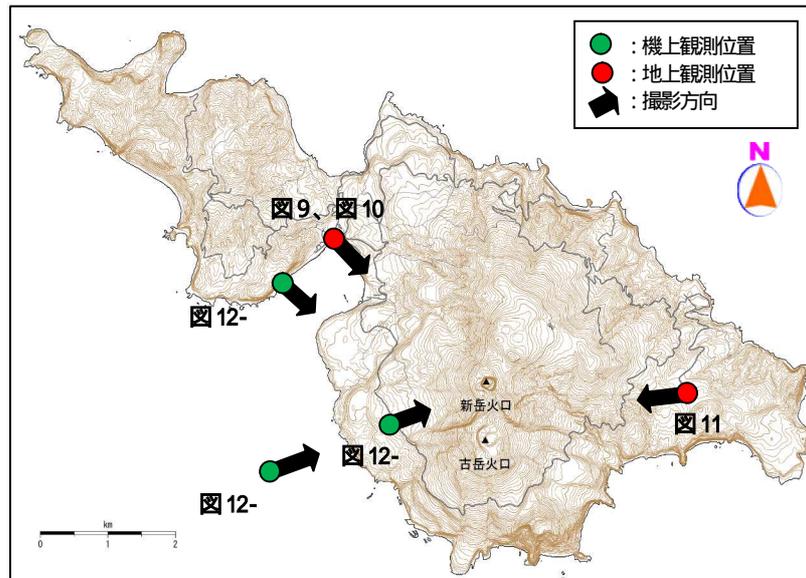


図 8 口永良部島 観測位置及び撮影方向

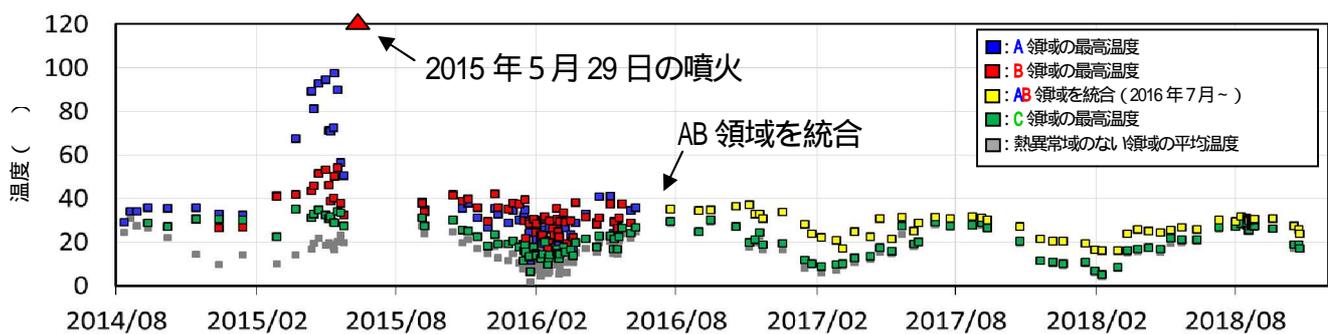
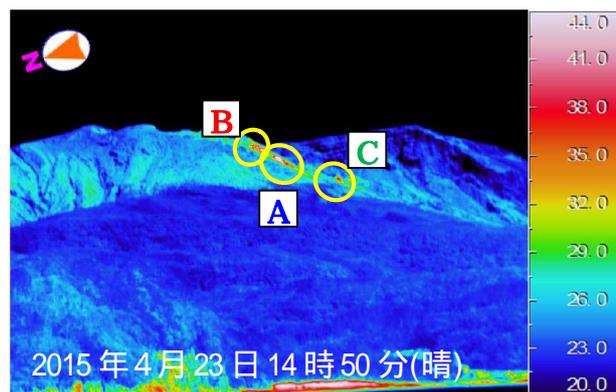


図 9 口永良部島 新岳西斜面の熱異常域の温度時系列  
(2014年8月12日～2018年10月25日：本村から新岳の北西側を撮影)

2015年の3月頃から同年5月29日の噴火前に温度上昇が認められていた新岳火口西側割れ目付近には依然として高温の熱異常域が存在するものの、温度は2017年頃から低下した状態が続いており、特段の変化は認められない。

この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報』『基盤地図標高(数値標高モデル)』を使用した。

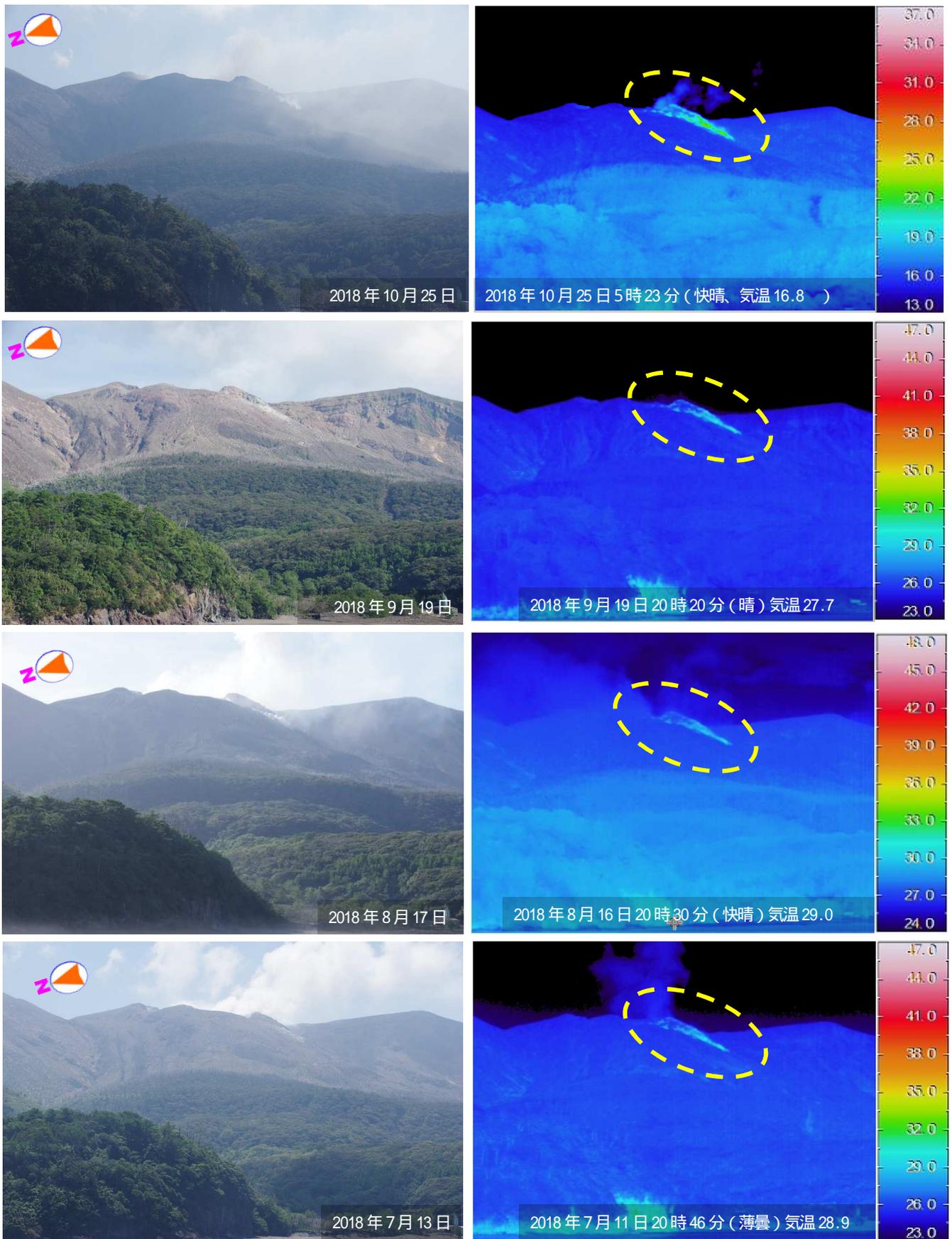


図 10 口永良部島 本村から撮影した新岳火口及び新岳火口西側割れ目付近の可視画像と地表面温度分布  
 これまでの観測と比較して、噴気及び熱異常域（黄破線）に特段の変化は認められない。

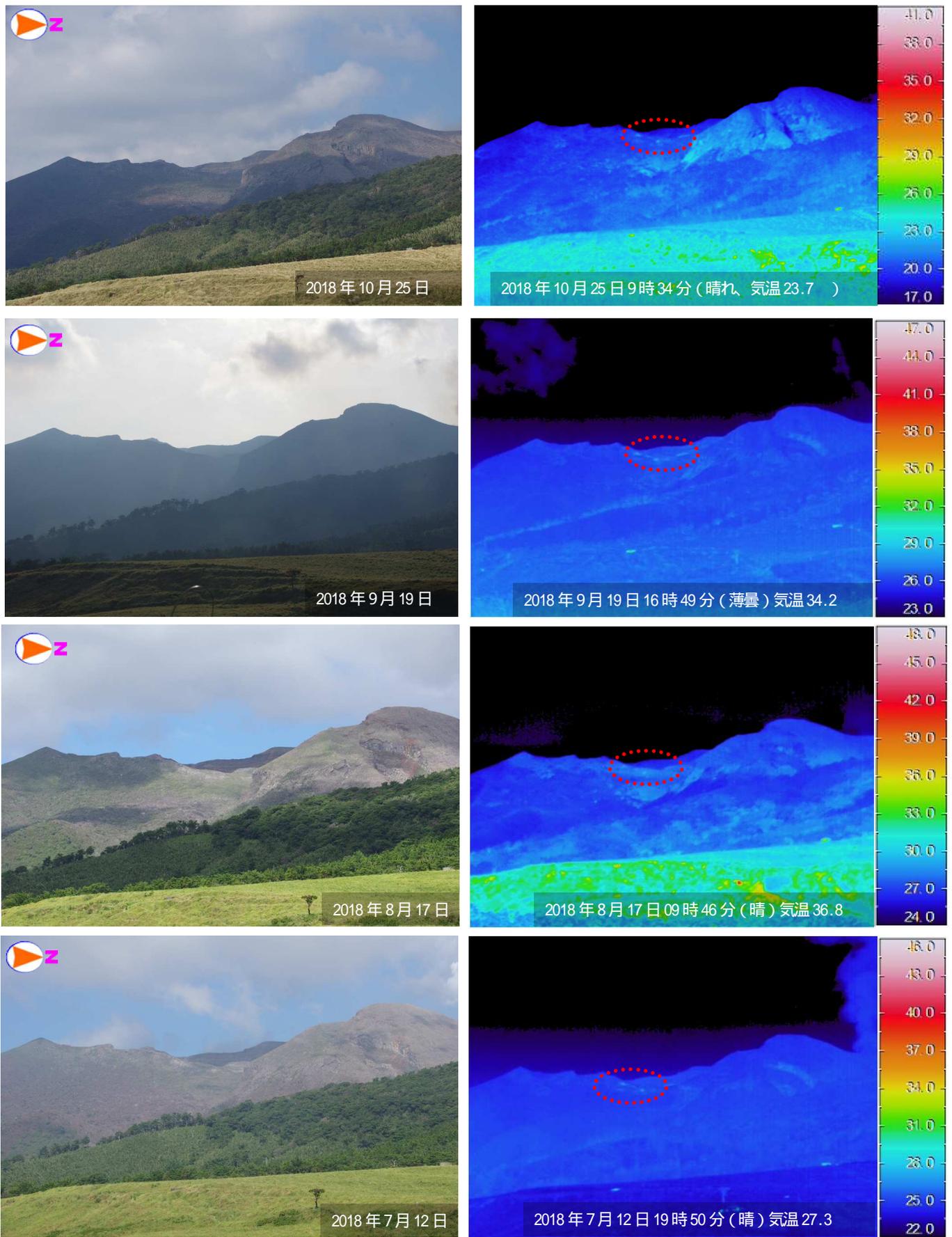


図 11 口永良部島 湯向から撮影した古岳東側の可視画像と地表面温度分布  
 これまでの観測と比較して、古岳火口東側外壁の熱異常域(赤破線)に特段の変化は認められない。

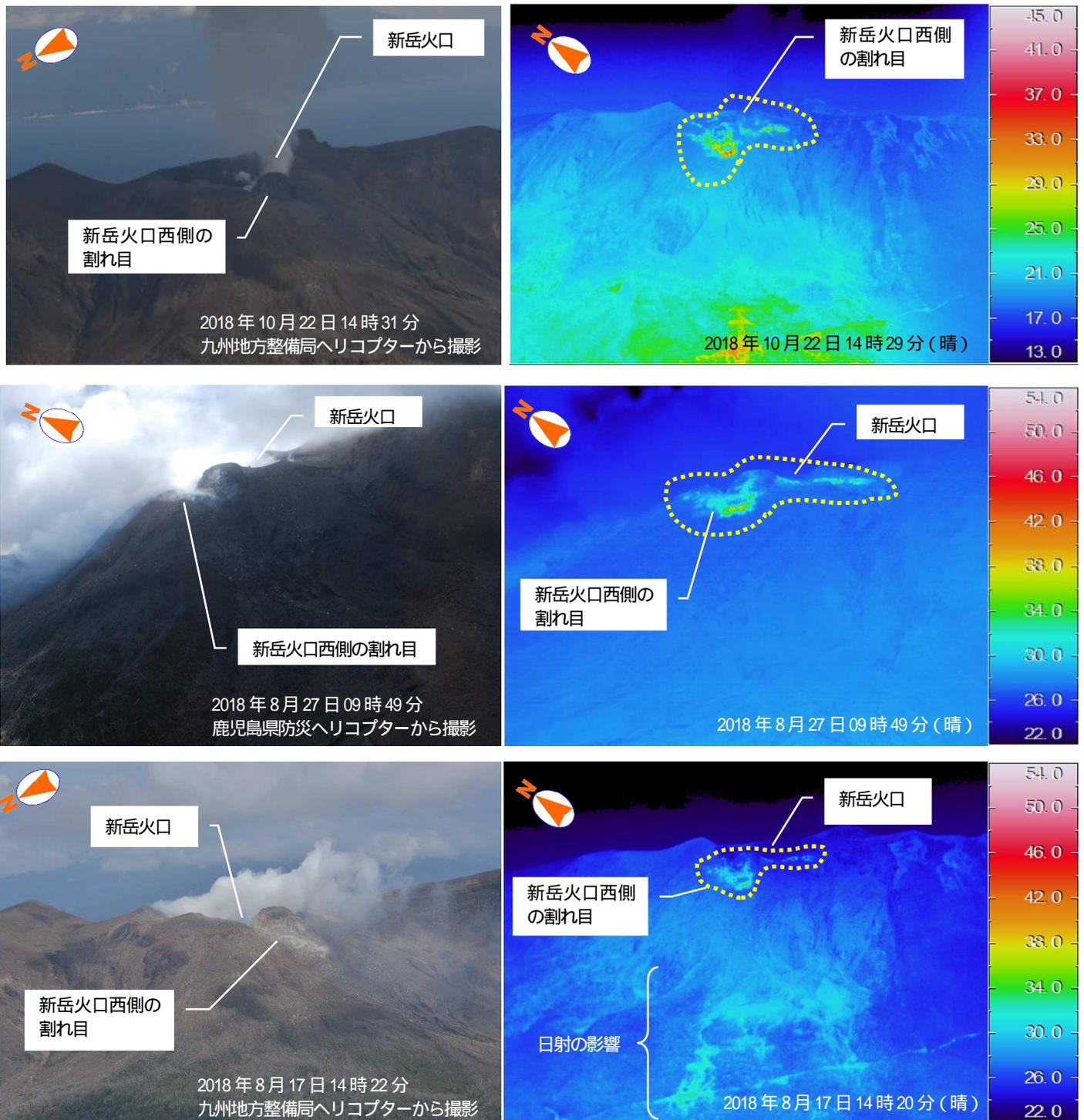


図 12 口永良部島 新岳火口及び西側斜面の状況

- ・ 10月22日の観測では、新岳火口から火山灰を含む噴煙が上がっているのを確認した。
- ・ 8月17日及び27日に実施した観測と比べて、新岳火口周辺の状況に噴火による特段の変化は認められなかった。
- ・ 赤外熱映像装置による観測では、新岳火口及び新岳火口西側割れ目付近で引き続き高温の熱異常域(黄破線)が認められた。
- ・ 観測中は、火山ガスによる弱い臭気が認められた。

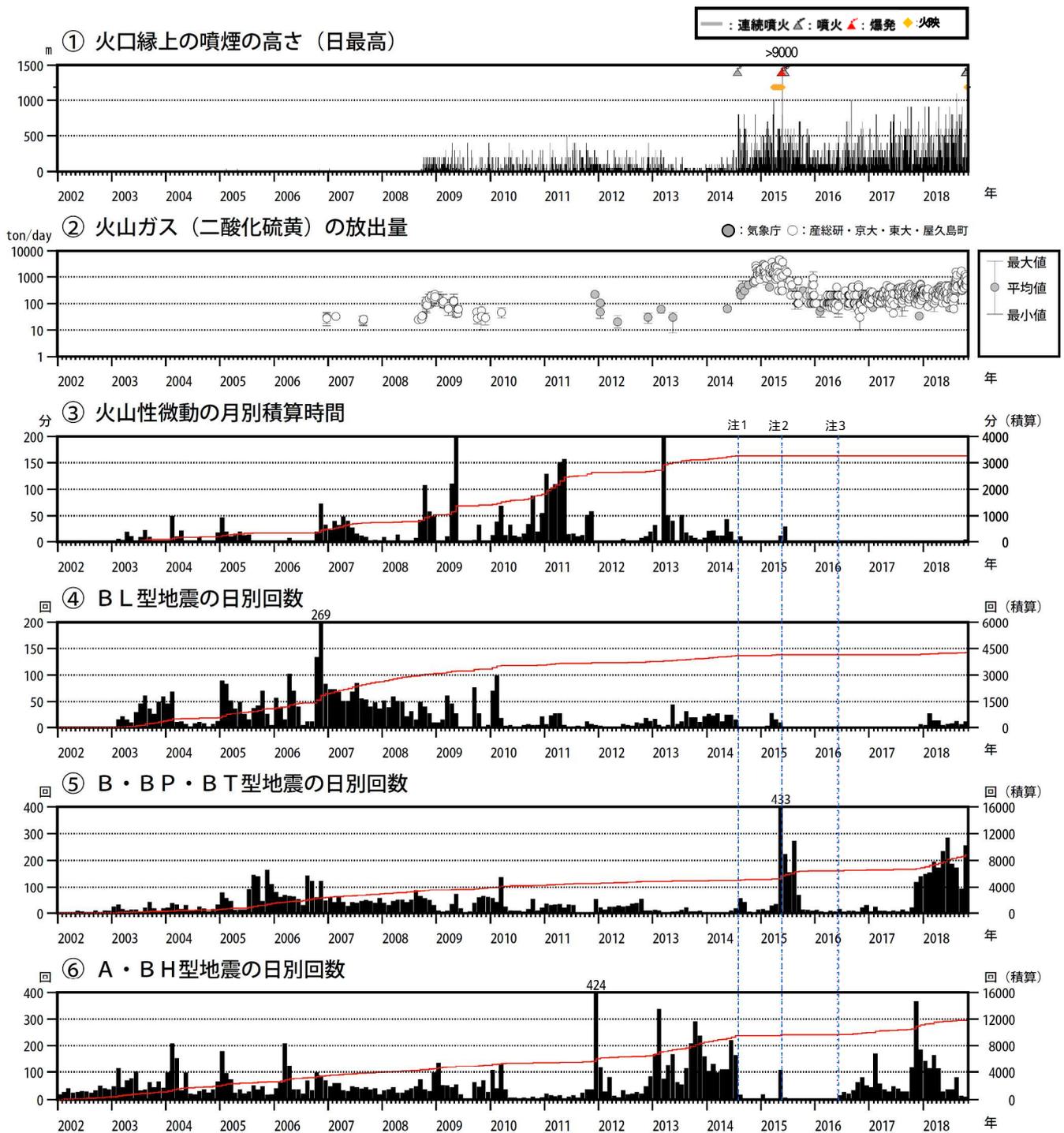


図 13 口永良部島 長期の火山活動経過図 (2002 年 1 月 ~ 2018 年 10 月 25 日)

注 1 : 2014 年 8 月 3 日の噴火により火口周辺の観測点が障害となったため、噴火以降は新岳火口から約 2.3km にある新岳北東山麓観測点の上下動  $1 \mu\text{m/s}$  以上で計数しており、検知力が低下している。  
 注 2 : 2015 年 5 月 23 日に島内のごく浅いところを震源とする地震 (震度 3、 $M2.3$  : 暫定値) が発生したことから、監視を強化するため、5 月 1 日まで遡り計数基準の見直しを行った。計数基準は新岳北東山麓観測点上下動  $1 \mu\text{m/s}$  以上、または新岳西山麓観測点上下動  $3 \mu\text{m/s}$  に変更している。また、2015 年 5 月 29 日の噴火及びその後の停電や通信障害の間は、永迫観測点も使用して計数している。  
 注 3 : 2016 年 6 月 1 日からは火口近傍に野池山 3 観測点を設置しており、検知力が向上している。

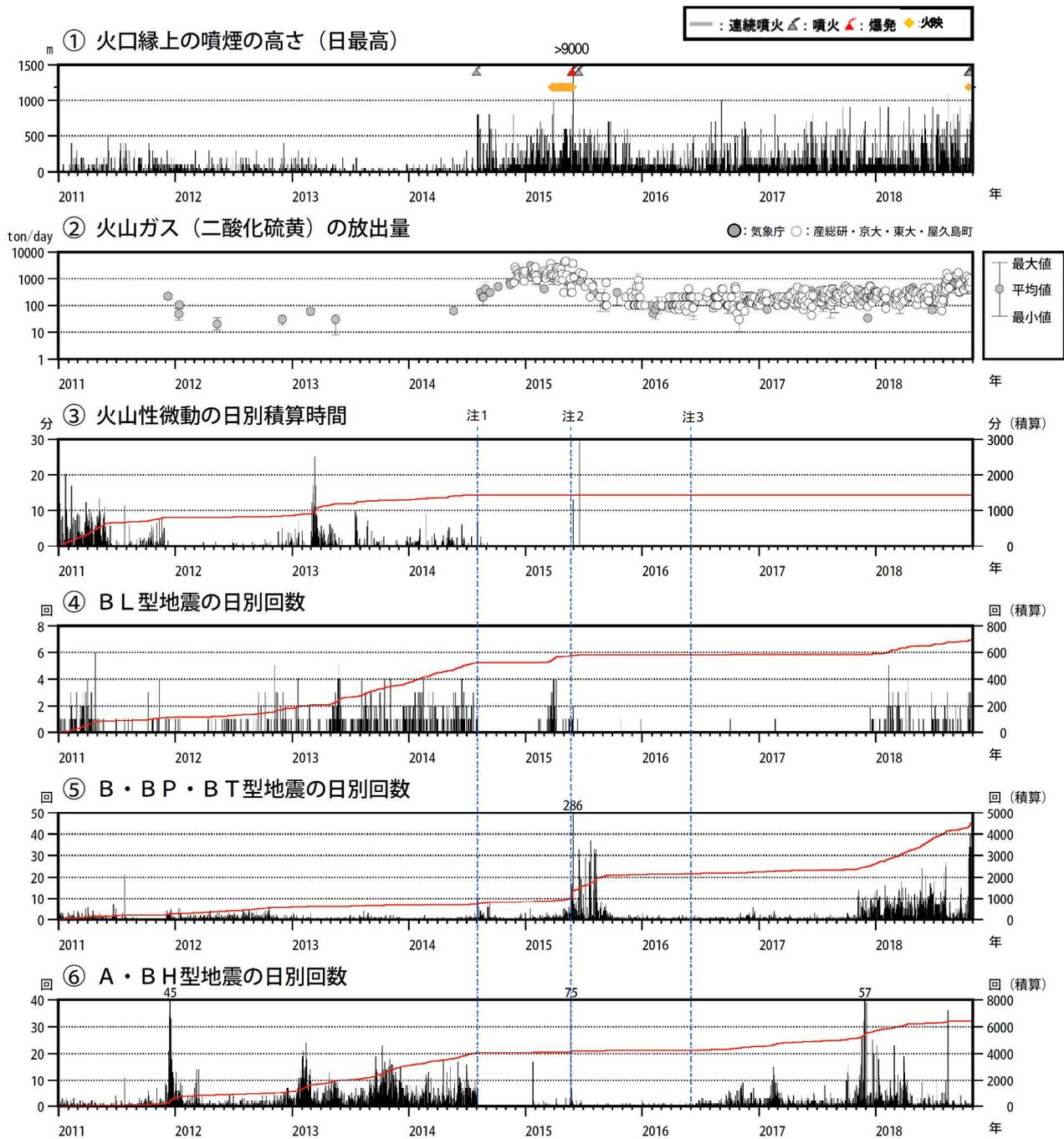
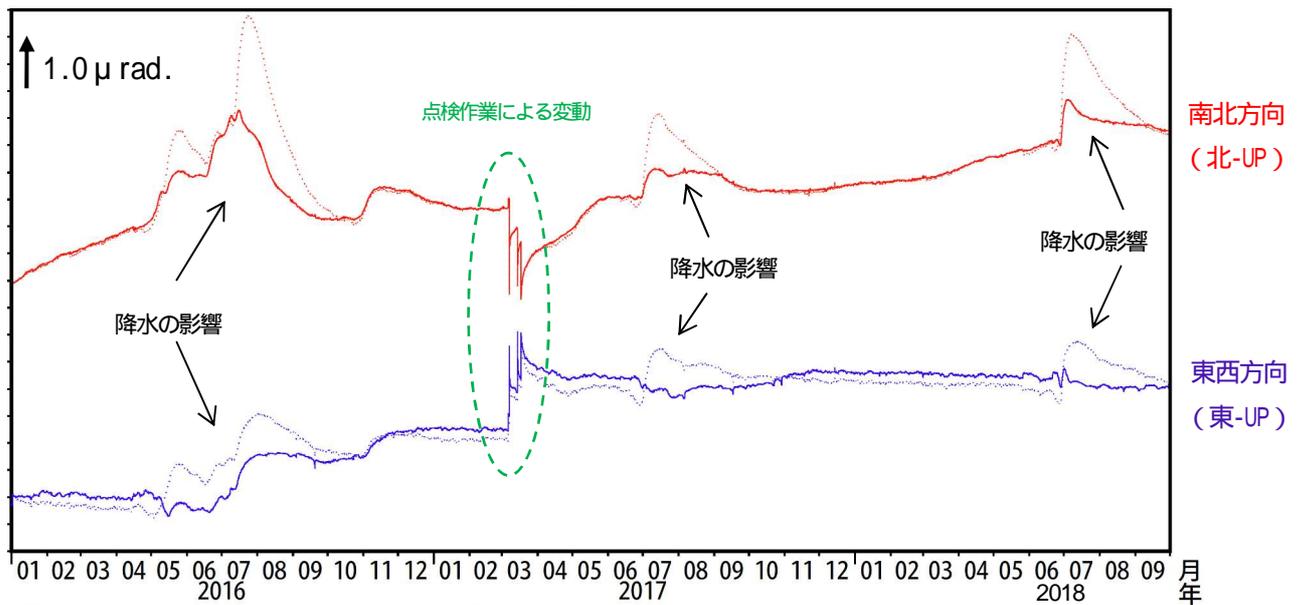


図 14 口永良部島 中期の火山活動経過図 (2011 年 1 月 ~ 2018 年 10 月 19 日)

注 1 ~ 3 については図 13 の脚注を参照

① 口永良部島 新岳北東山麓観測点の傾斜変動（降水補正）



② 口永良部島 降水量（鹿児島県：時間値）

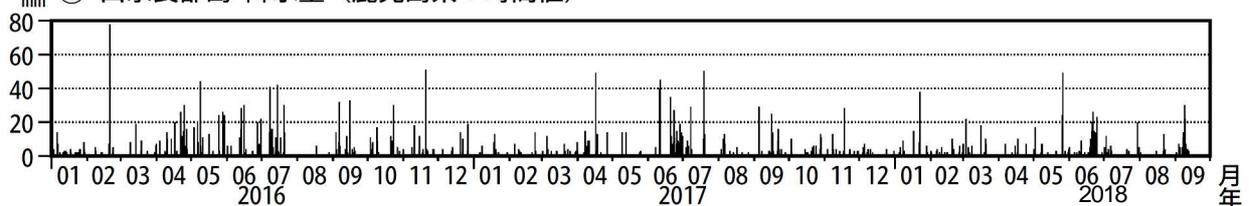


図 15 口永良部島 新岳北東山麓観測点の傾斜変動（破線：降水補正前、実線：降水補正後）  
（2016年1月～2018年9月30日）

<2018年6月～2018年9月30日の状況>

- ・新岳北東山麓観測点の傾斜計では、毎年夏季に降水の影響と考えられる変動がみられている。
- ・鹿児島県が口永良部島で観測している降水量データ及び3段タンクモデルを用いて降水補正を実施した。
- ・補正前（破線）と比較して、夏季の大きな北東上がり（山下がり）の変化が概ね除去できた（実線）。
- ・期間中、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。

謝辞：本資料の解析では、鹿児島県の口永良部島の雨量計データを使用しました。

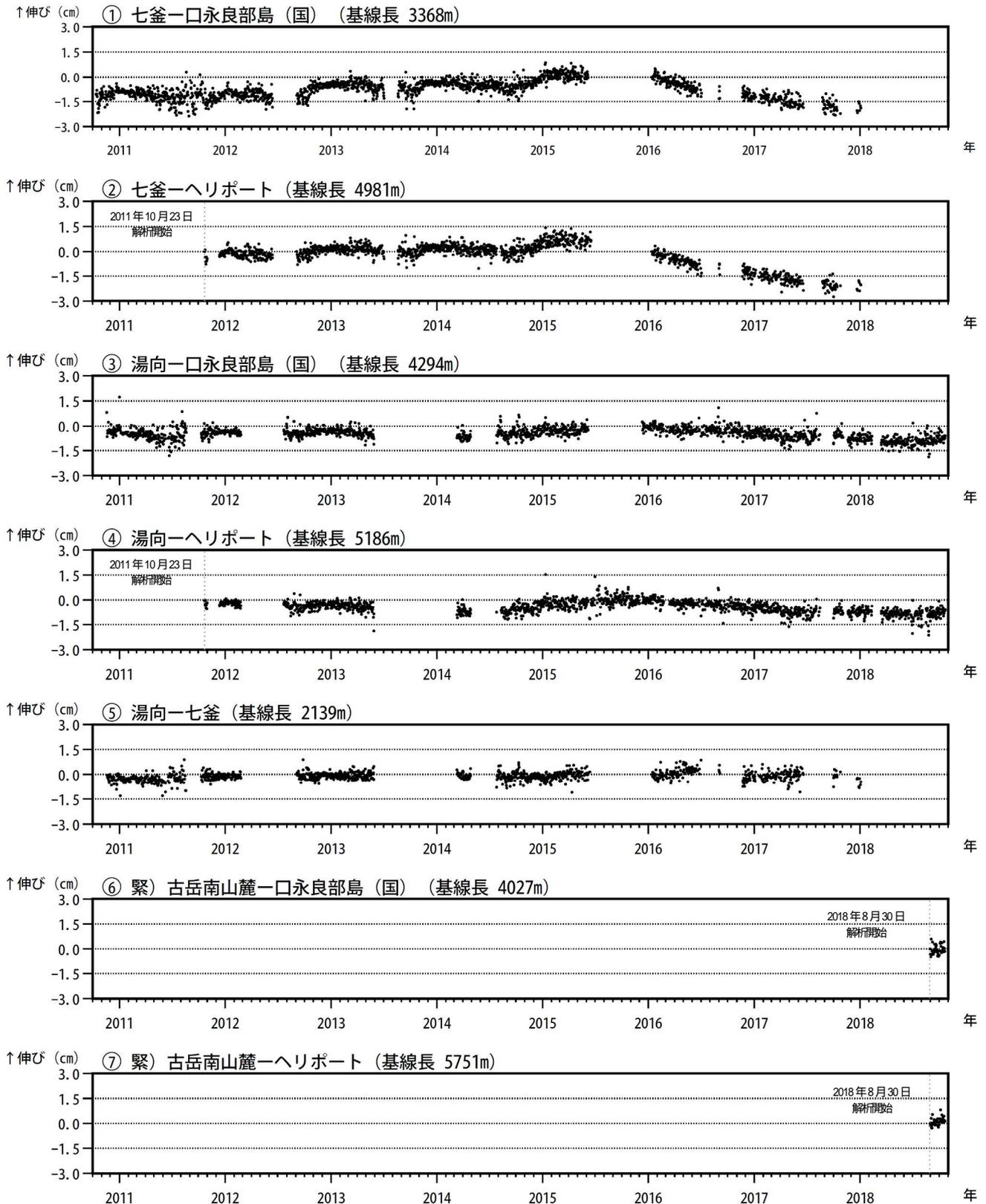


図 16 口永良部島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月 ~ 2018 年 10 月 25 日)

GNSS 連続観測では、島内における長基線で、7 月頃から縮みの傾向から停滞へと変化し、現在は、伸びの傾向へとさらに変化したと考えられる。

これらの基線は図 17 の ~ に対応している。基線の空白部分は欠測を示している。  
2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。

(国): 国土地理院

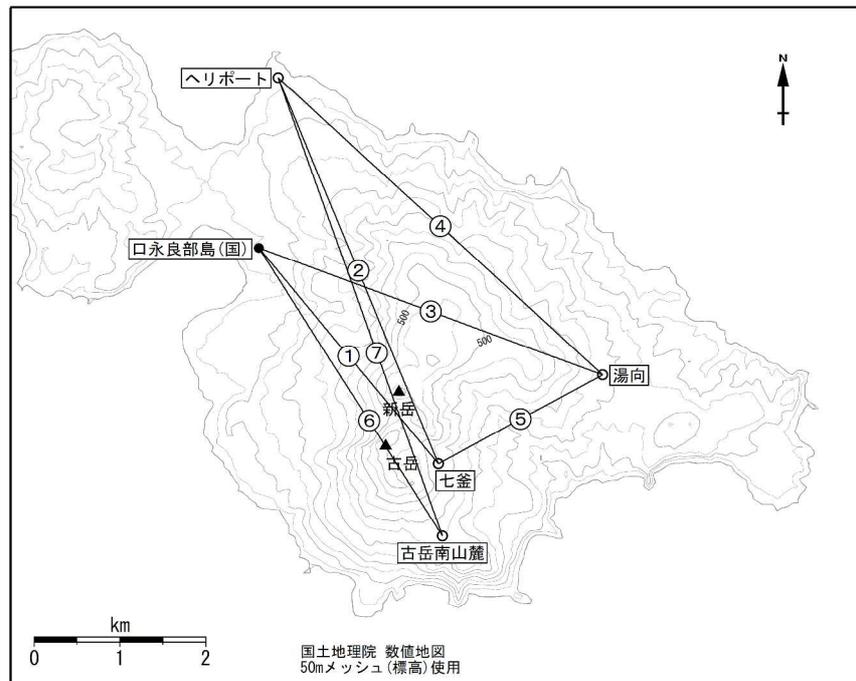


図 17 口永良部島 GNSS 連続観測基線図

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す。  
 (国): 国土地理院  
 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。

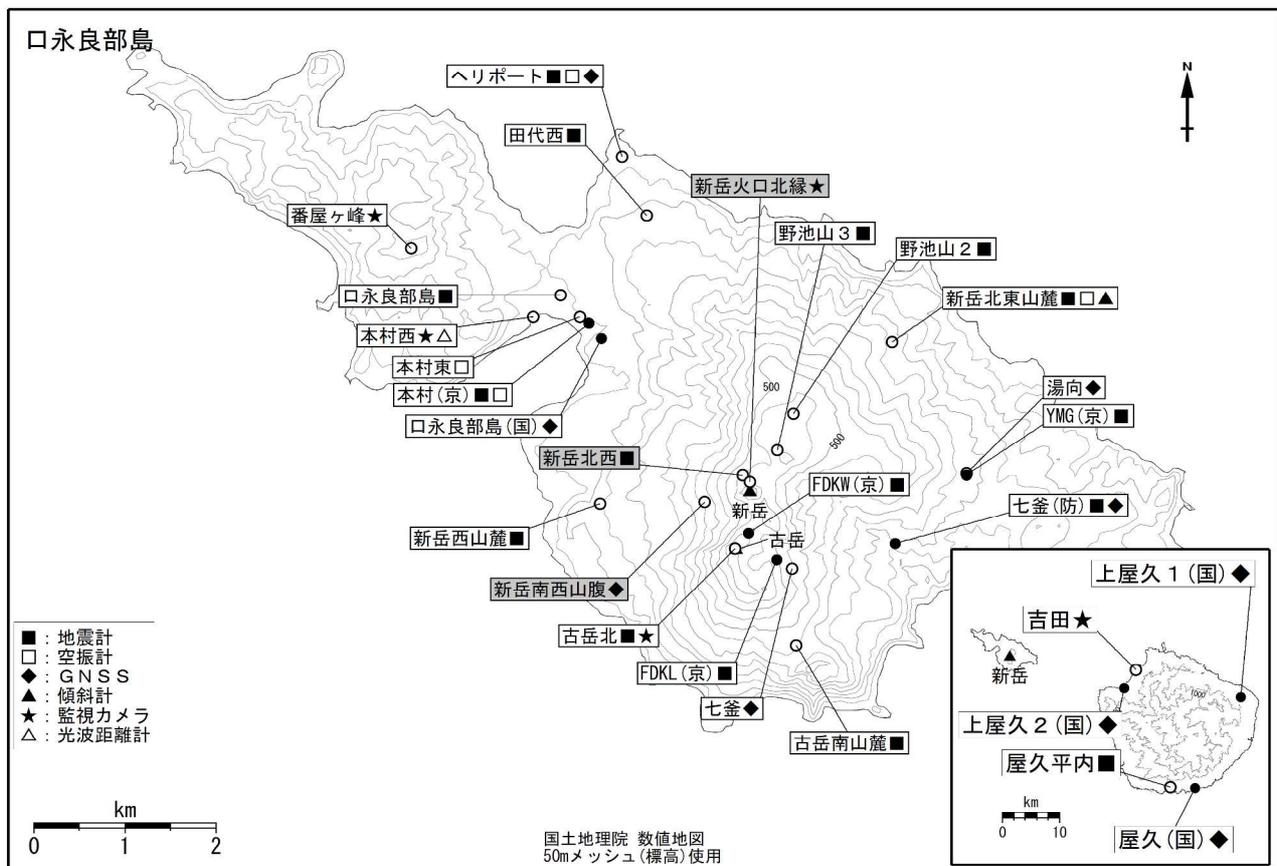


図 18 口永良部島 観測点配置図

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す。  
 (国): 国土地理院、(京): 京都大学、(防): 防災科学技術研究所  
 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。  
 図中の灰色の観測点名は、噴火や停電等により障害となった観測点を示す。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 口永良部島における SAR 干渉解析結果

長期ペアでは山頂付近において衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。短期ペアではノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された口永良部島周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

### 2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
131-600(SM2_FP6_6)	北行	右	36.5°	2017.09.12	2018.09.11	第 1 図
23-3000(SM1_U2_7)	南行	右	36.1°	2018.06.11	2018.08.20	第 2 図

### 3. 解析結果

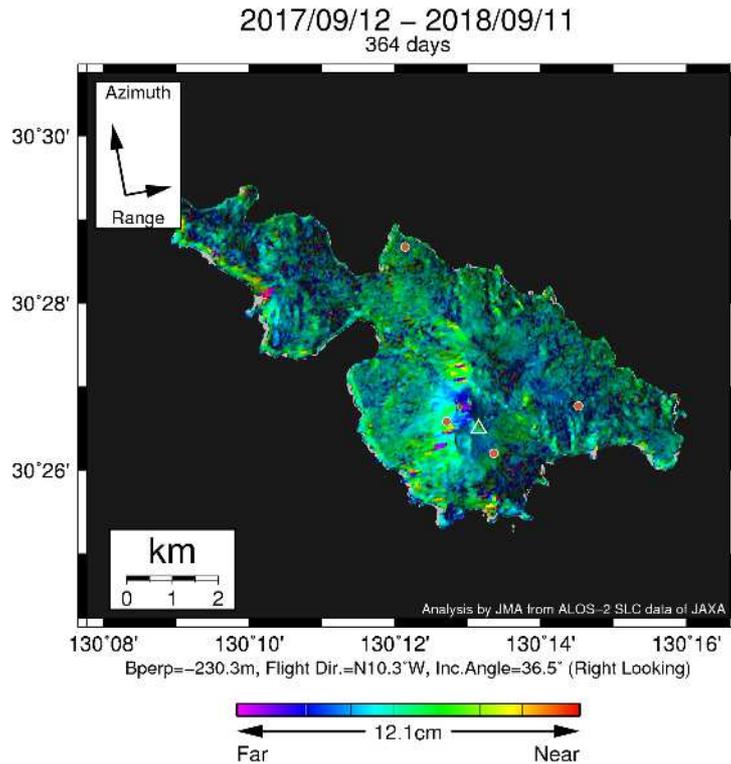
長期ペア（2017 年 7 月 11 日-2018 年 9 月 11 日）では、山頂付近において衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

短期ペア（2018 年 6 月 11 日-2018 年 8 月 20 日）では、ノイズレベルを超えるような位相変化は検出されなかった。

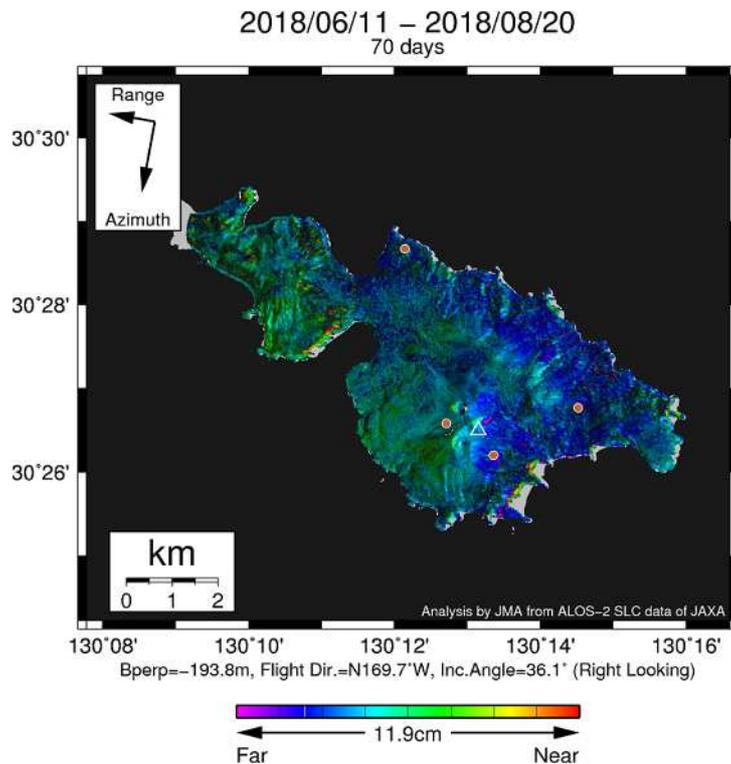
なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

### 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、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは緊急観測されたものである。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。



第 1 図 口永良部島周辺の長期ペアによる干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点を示す。山頂付近において衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

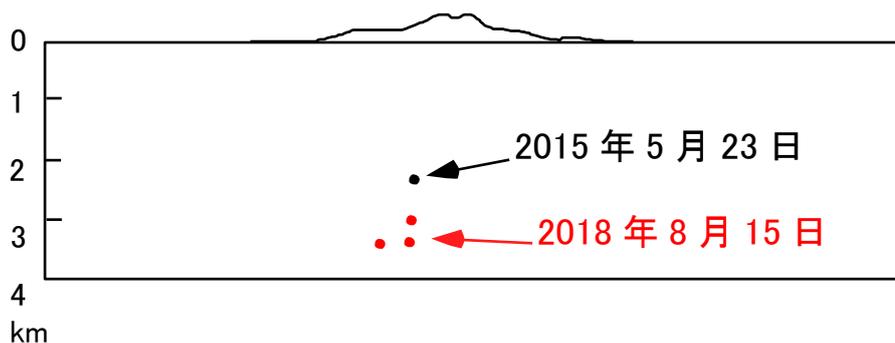


第 2 図 口永良部島周辺の短期ペアによる干渉解析結果  
 凡例は第 1 図と同じ。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

震源分布(2018年8月15日)

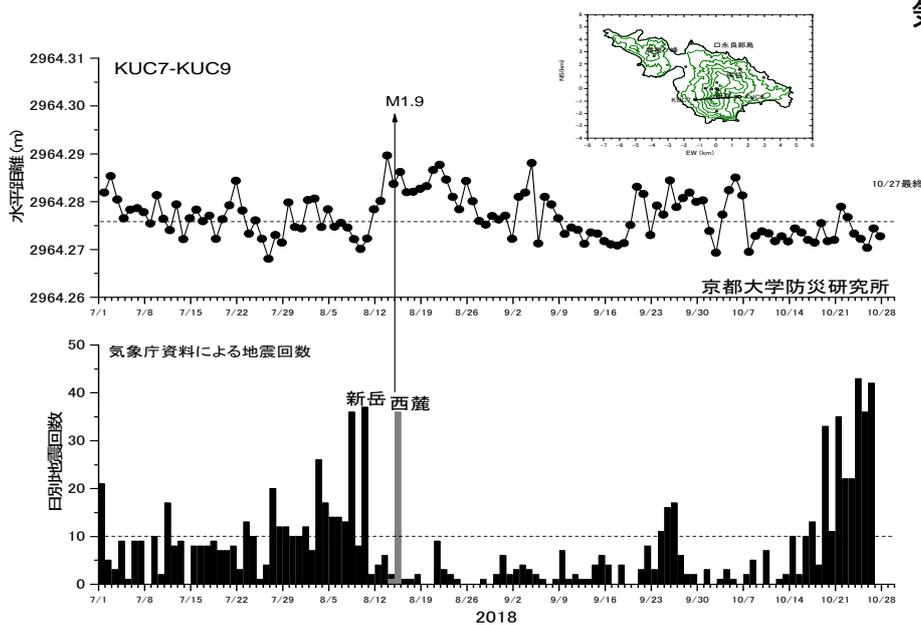


図の作成に当たっては国土地理院発行の電子地図(口永良部島)を使用した



KUC7-KUC9 水平距離変位および地震回数との相関

京大防災研究所  
気象庁

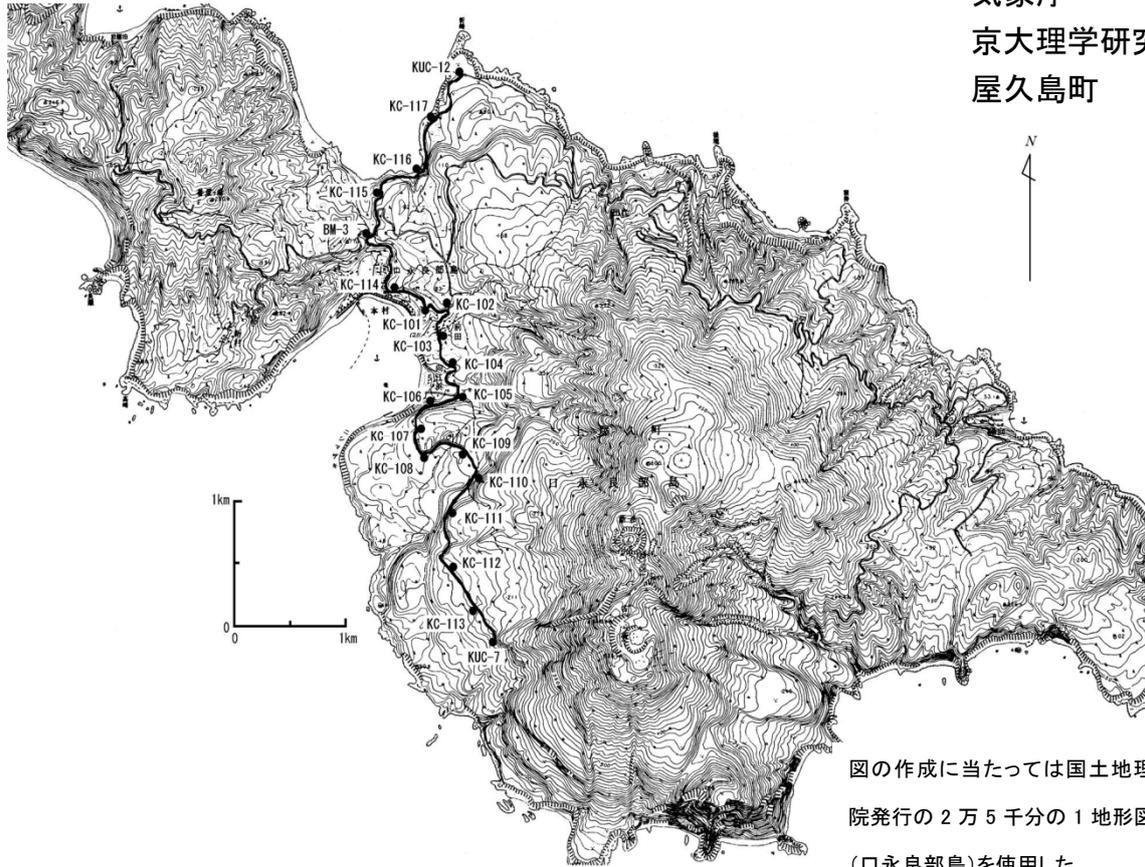


(2018年7月1日~10月27日まで)

口永良部島

第 142 回火山噴火予知連絡会  
水準測量結果

京大防災研究所  
気象庁  
京大理学研究科  
屋久島町



図の作成に当たっては国土地理院発行の 2 万 5 千分の 1 地形図 (口永良部島)を使用した

図 1. 口永良部島火山の水準測量路線

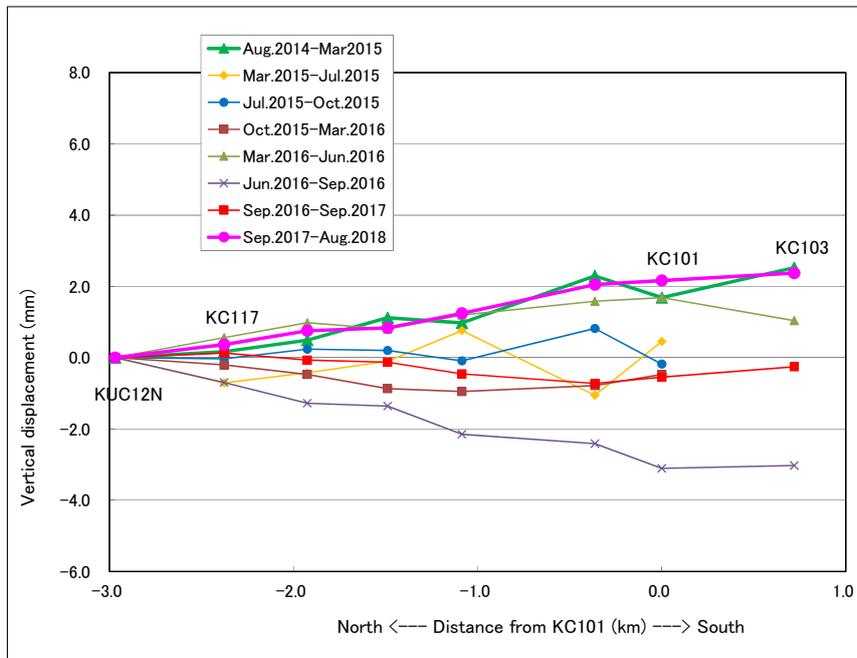


図 2. 水準測量結果。最新の測量は、2018 年 8 月 27 日-28 日に実施(測量区間: KUC12N~KC103)。路線最北部の KUC12N を基準。2017 年 9 月 11 日-12 日(前回測量)~2018 年 8 月 27 日-28 日の期間(図中の桃色太線)、路線南部に向かって明瞭な地盤隆起を示している(KC103 で 2.4 mm)。2015 年噴火前の隆起(図中の緑太線: 2014 年 8 月~2015 年 3 月の期間)に変動量・パターンともに類似。

口永良部島

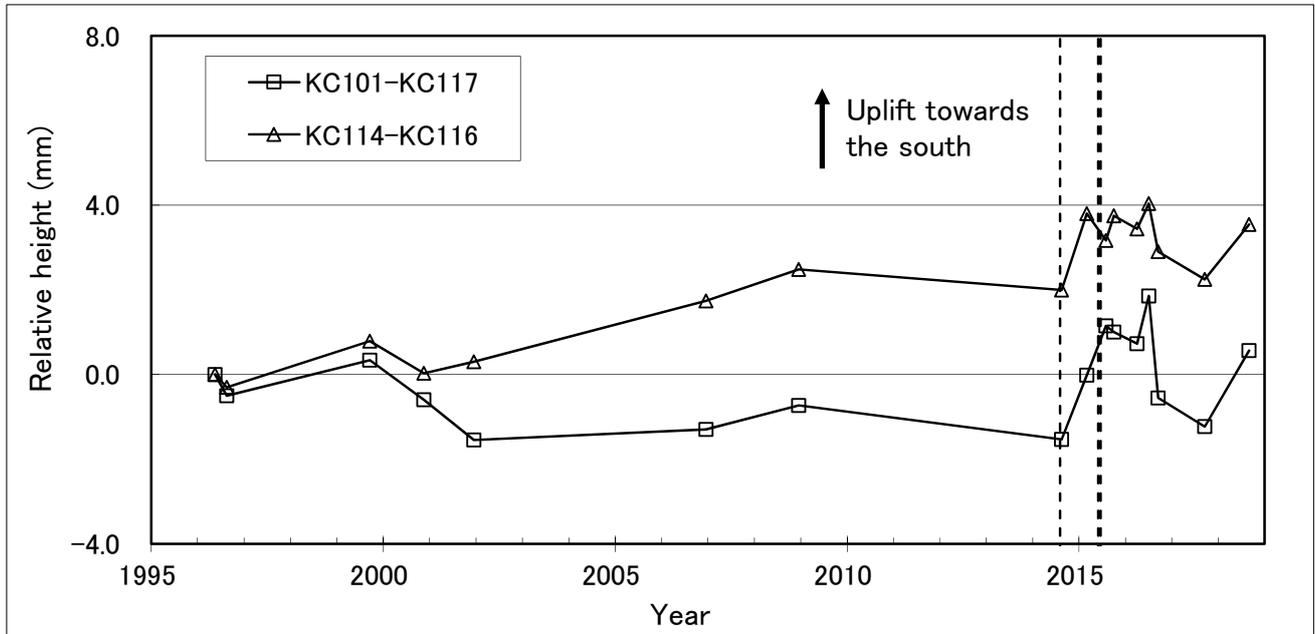
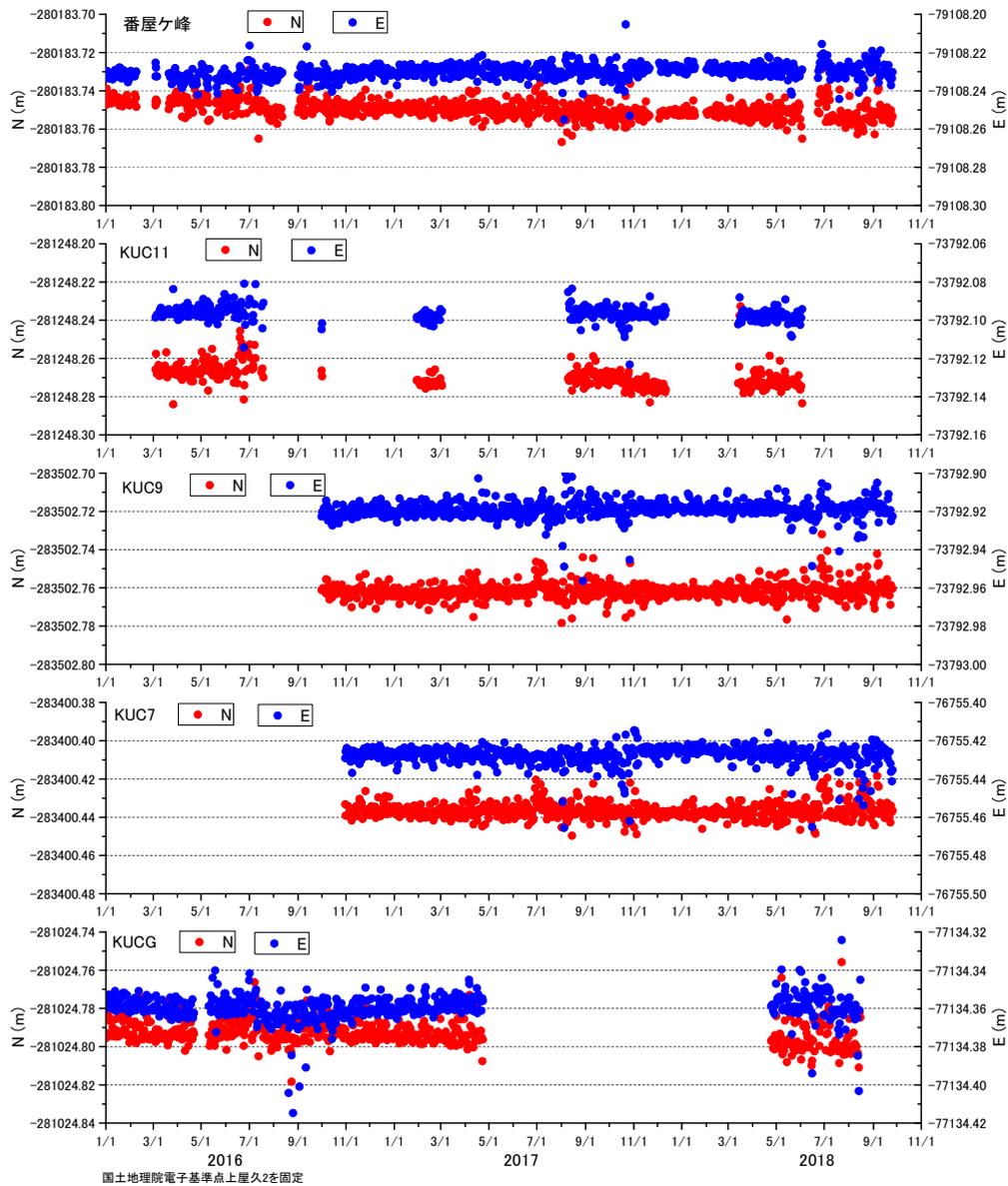
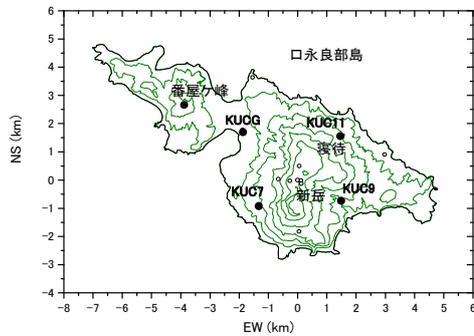


図 3. 1996 年 5 月(水準測量開始)以降の、KC117 を基準とした KC101 の地盤上下変動の経年変化(白四角)および KC116 を基準とした KC114 の地盤上下変動の経年変化(白三角)。破線は、2014 年 8 月 3 日、2015 年 5 月 29 日および 2015 年 6 月 18 日の噴火のタイミングを示す。

口永良部島における水平変位



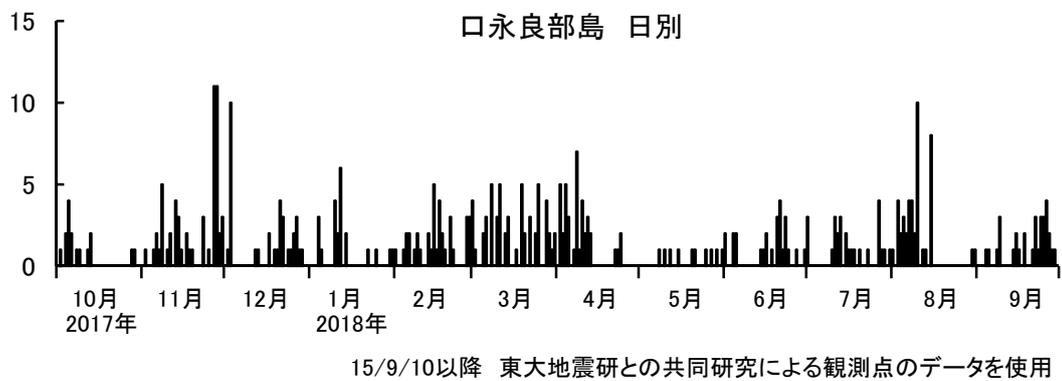
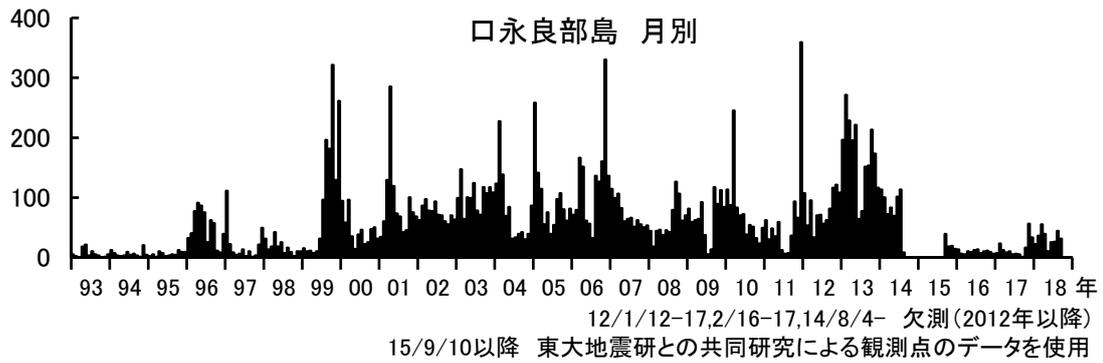
国土地理院電子基準点上屋久2を固定



GPS 連続観測 (2018年9月26日まで)

口永良部島

口永良部島における地震活動の推移



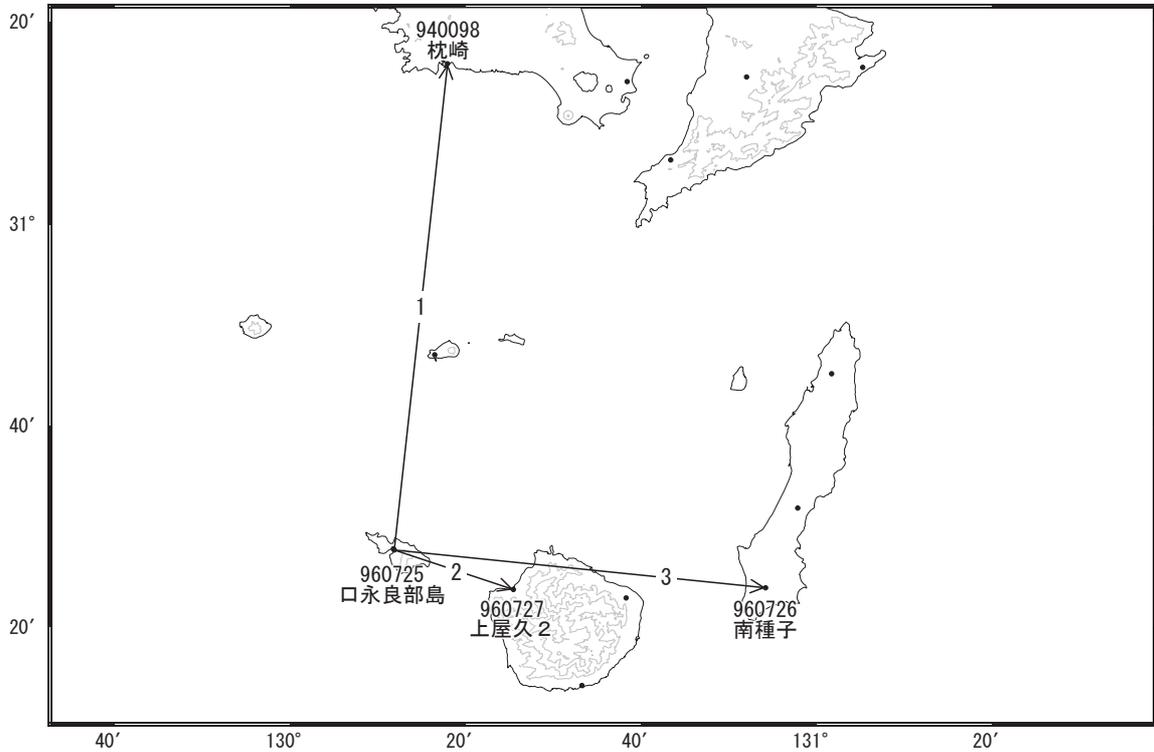
口永良部島における火山性地震の発生回数  
(2018年9月30日まで)

口永良部島

## 口永良部島

顕著な地殻変動は観測されていません。

口永良部島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(1)

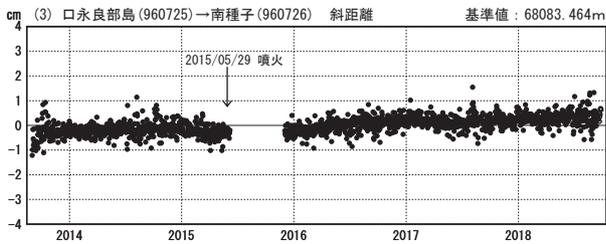
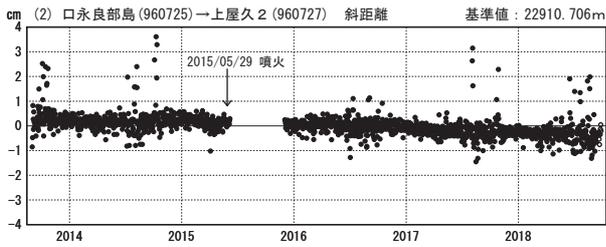
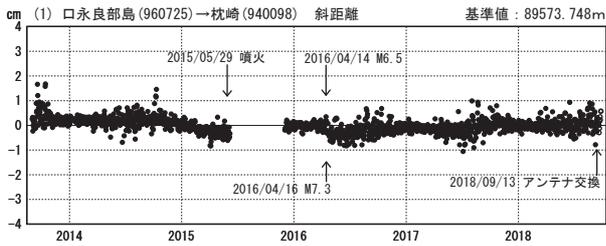


口永良部島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940098	枕崎	20140114	アンテナ交換
		20180913	アンテナ・受信機交換
960725	口永良部島	20180205	受信機交換
960726	南種子	20160712	受信機交換
		20180206	受信機交換
960727	上屋久2	20161206	受信機交換

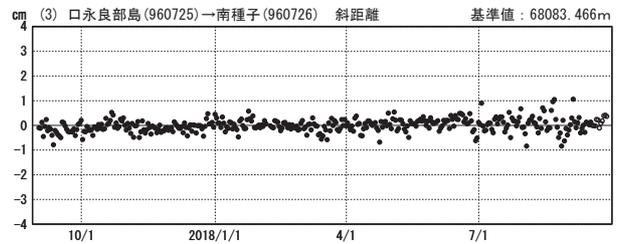
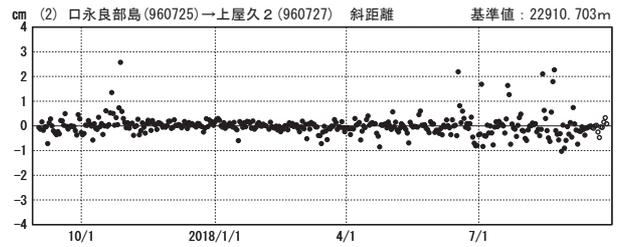
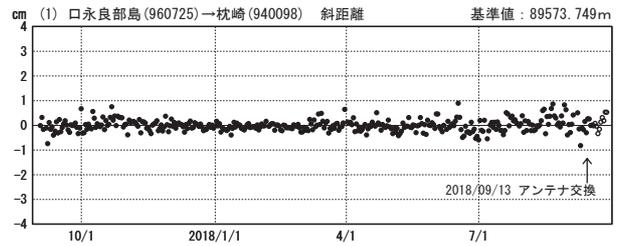
基線変化グラフ（長期）

期間：2013/09/01～2018/09/26 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2017/09/01～2018/09/26 JST

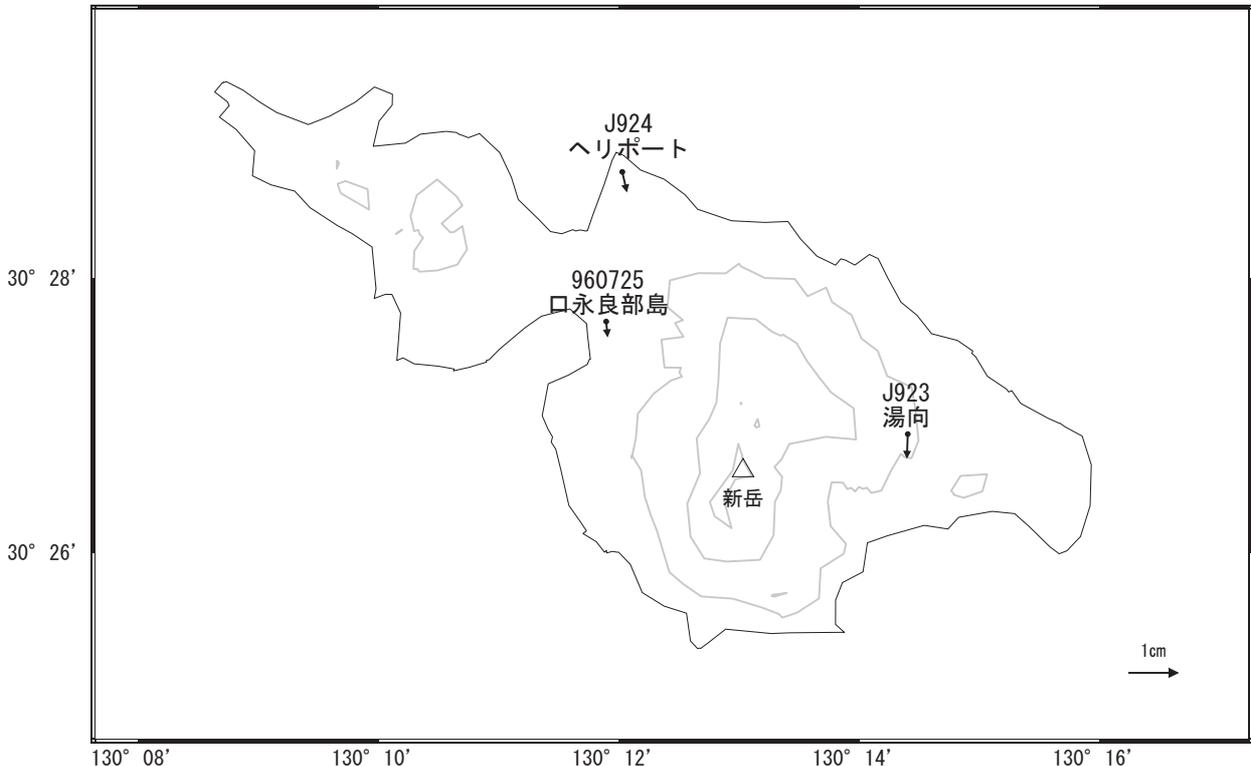


●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

口永良部島周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2018/06/17～2018/06/26[F3:最終解]  
比較期間:2018/09/17～2018/09/26[R3:速報解]



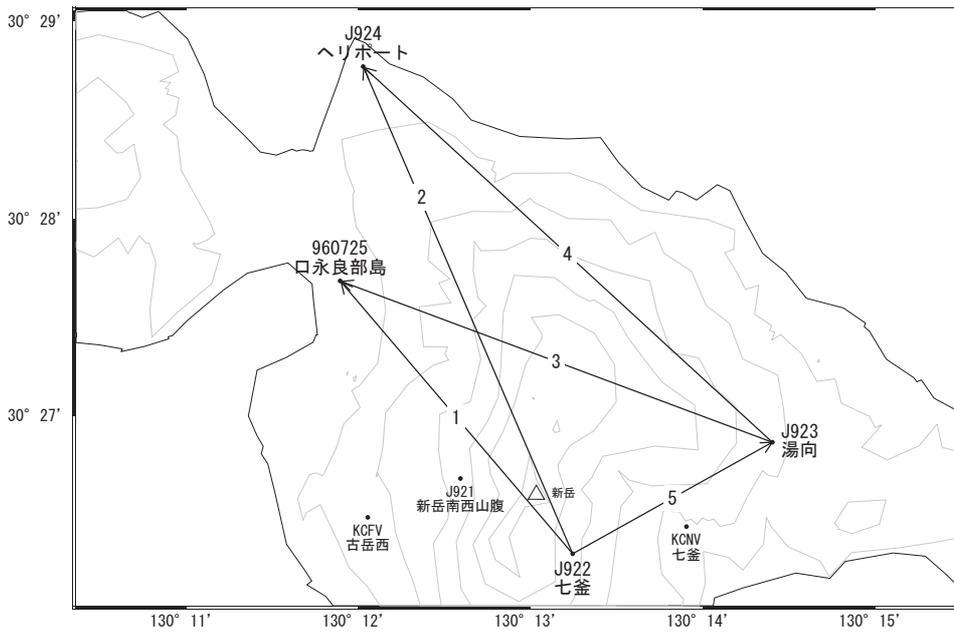
☆ 固定局: 枕崎 (940098)

国土地理院・気象庁

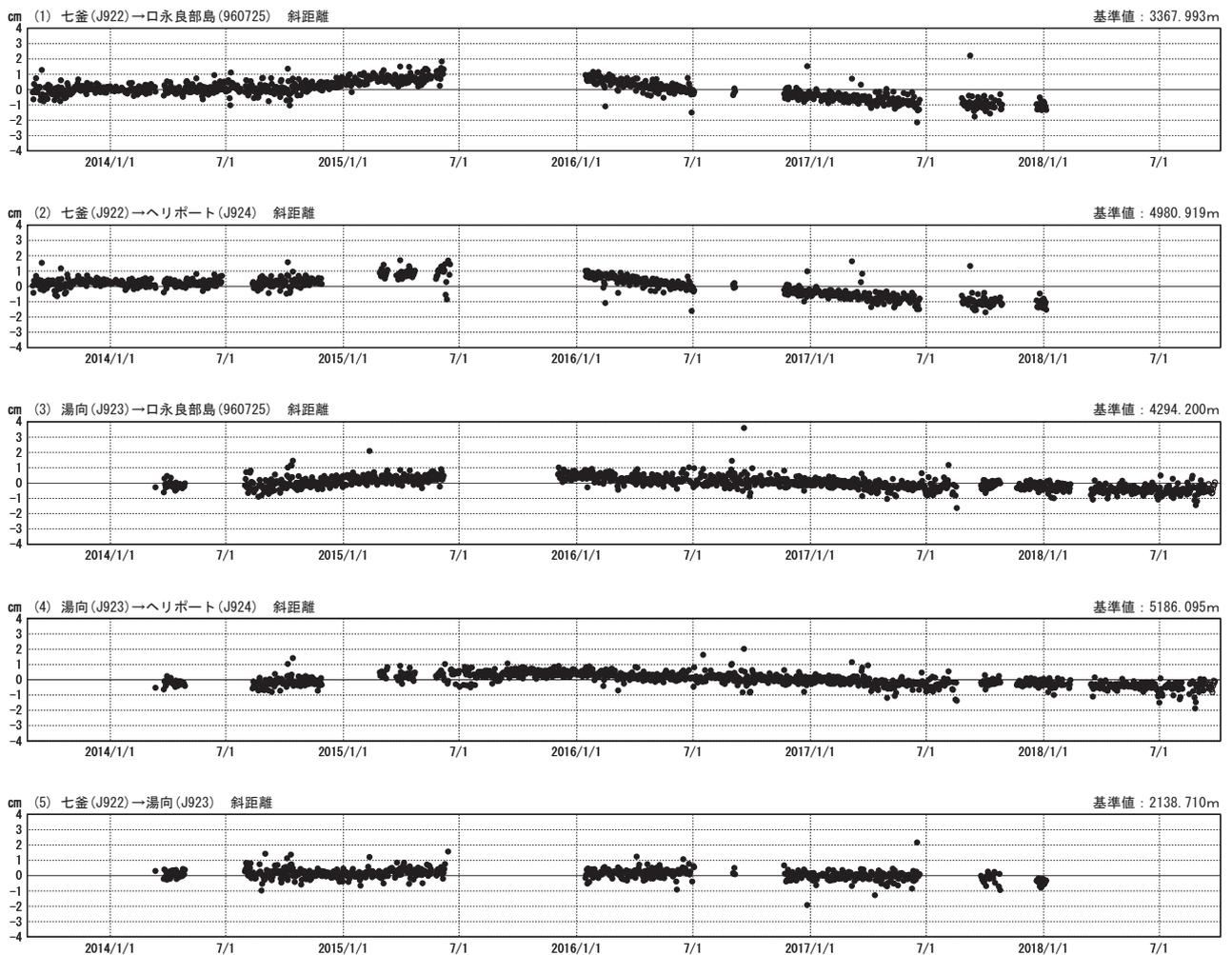
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

口永良部島

口永良部島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)



期間：2013/09/01～2018/09/26 JST



国土地理院・気象庁

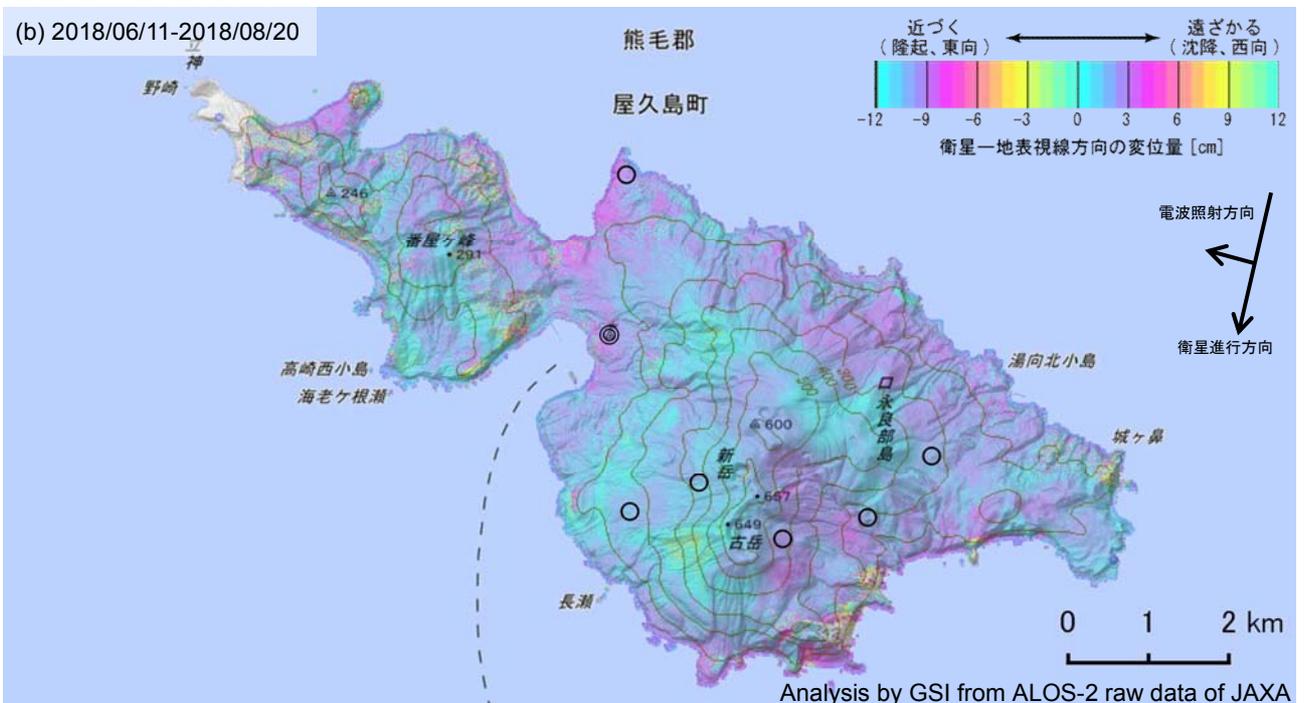
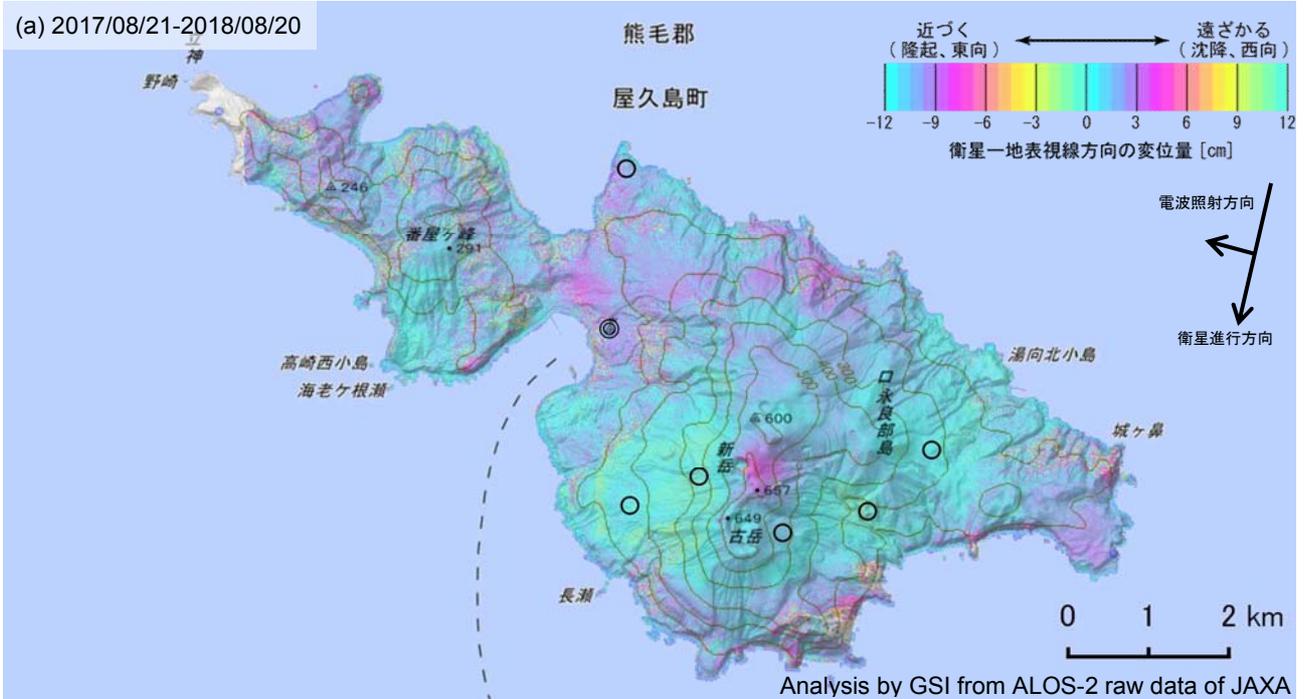
(注) 口永良部島(960725)は停電のため、2015/6/7～12/2が欠測しました。

※[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

口永良部島

口永良部島の SAR 干渉解析結果について

判読) 長期の(a)、(c)では、新岳火口周辺で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。短期の(b)では、ノイズレベルを超える変動は見られません。

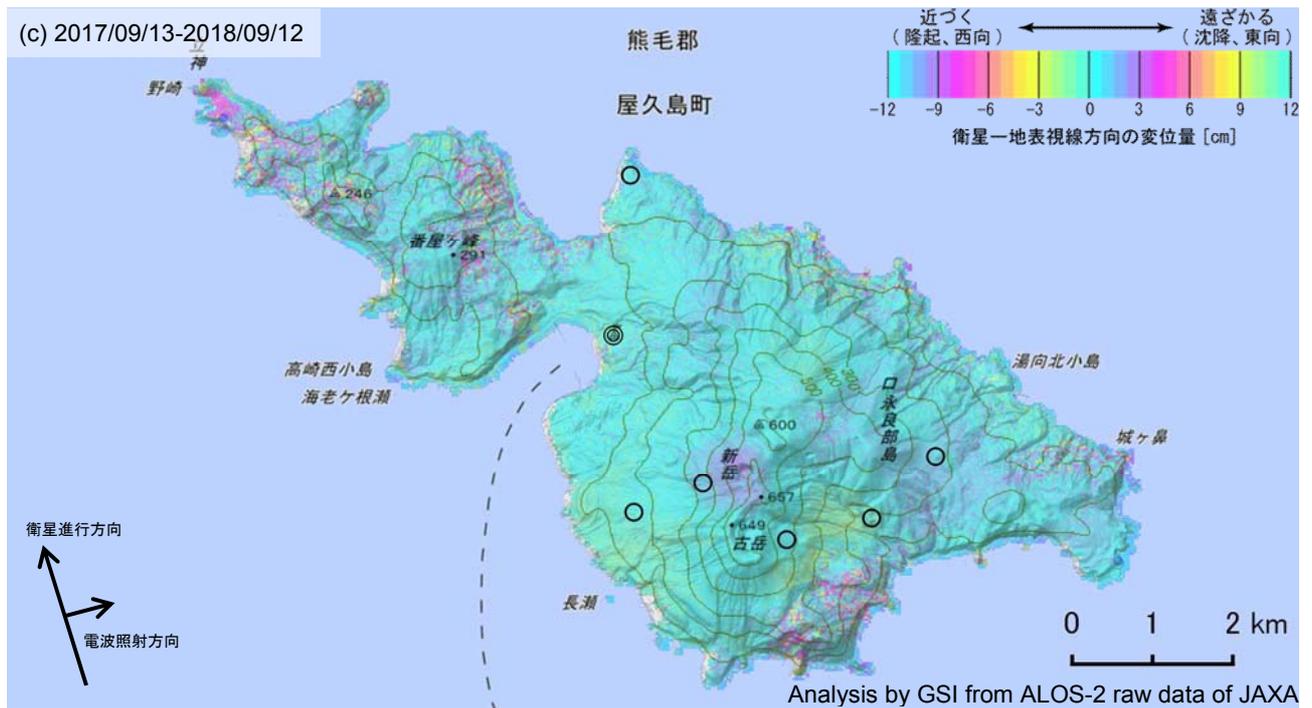


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

◎ 国土地理院 GNSS 観測点

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

口永良部島



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/08/21 2018/08/20 12:19 頃 (364 日間)	2018/06/11 2018/08/20 12:19 頃 (70 日間)	2017/09/13 2018/09/12 0:18 頃 (364 日間)
衛星進行方向	南行	南行	北行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	H-H
入射角	37.6°	37.6°	37.2°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 135m	- 194 m	- 232 m

\*U: 高分解能(3m)モード  
H: 高分解能(6m)モード

# 口永良部島



地形図は国土地理院 HP の地理院地図を使用した

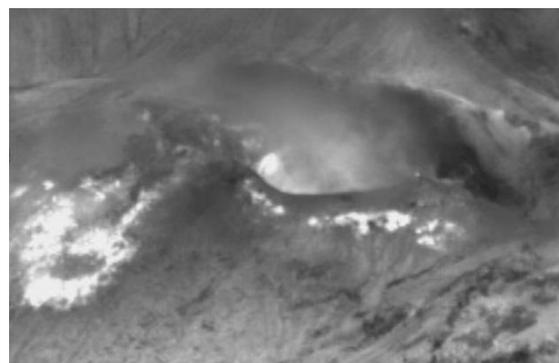
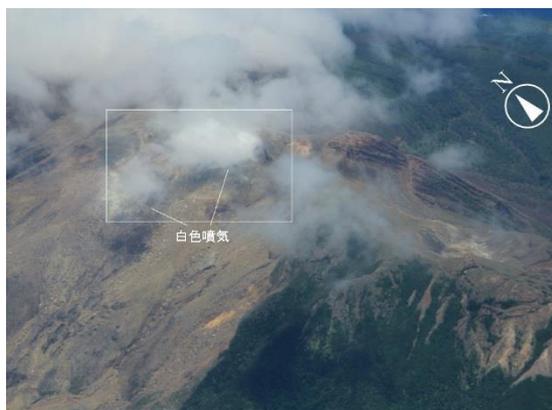
○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活動状況
2018/7/9	第十管区 海上保安本部	口永良部漁港に黄緑色の変色水域が幅約 100m、長さ約 250m で分布していた（第 1 図）。 新岳火口及び新岳火口西側の割れ目から白色の噴気の放出と、高温域が認められた（第 2 図）。
2018/8/15	第十管区 海上保安本部	口永良部漁港内全域及び港外約 100m に黄緑色の変色水域が分布していた（第 3 図）。 御島埼周辺に黄緑色の変色水域が幅約 100m、長さ約 600m で分布していた（第 3 図）。 平床ノ鼻東部に黄緑色の変色水域が幅約 100m、長さ約 300m で分布していた（第 4 図）。 草瀬鼻北東に薄い黄褐色の変色水域が幅約 100m、長さ約 300m で分布していた（第 4 図）。 山頂付近は雲のため視認できなかった。
2018/8/16	第十管区 海上保安本部	15 日と比べて変色水域の分布は同様であったが、口永良部漁港内は黄褐色～黄緑色の変色水に変化していた（第 5, 6 図）。 山頂付近は雲のため視認できなかった。
2018/9/19	第十管区 海上保安本部	口永良部漁港にごく薄い黄緑色の変色水域が幅約 200m、長さ約 300m で分布していた（第 7 図）。 御島埼北側にごく薄い黄緑色の変色水域が幅約 50m、長さ約 100m、御島埼の南側にごく薄い黄緑色の変色水域がそ

		<p>れぞれ幅約 200m、長さ約 200m、幅約 100m、長さ約 300m で分布していた（第 7 図）。</p> <p>新岳火口から白色噴煙が火口縁上約 200m まで上がっていた（第 8 図）。</p>
--	--	---



第 1 図 口永良部島  
口永良部漁港内の変色水域  
2018 年 7 月 9 日 12:58 撮影



第 2 図 口永良部島 新岳火口及び西側割れ目  
(左) 可視画像 (右) 熱画像  
2018 年 7 月 9 日 13:01 撮影



第 3 図 口永良部島  
口永良部漁港及び御島埼周辺の変色水域  
2018 年 8 月 15 日 14:02 撮影



第 4 図 口永良部島  
南東の変色水域  
2018 年 8 月 15 日 14:09 撮影



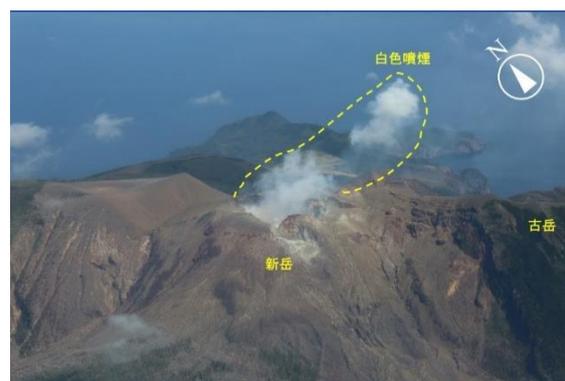
第 5 図 口永良部島  
口永良部漁港の変色水域  
2018 年 8 月 16 日 12:00 頃撮影



第 6 図 口永良部島  
古岳東の変色水域  
2018 年 8 月 16 日 12:00 頃撮影



第 7 図 口永良部島  
口永良部島南西岸の変色水域  
2018 年 9 月 19 日 13:48 撮影



第 8 図 口永良部島  
新岳火口からの白色噴煙  
2018 年 9 月 19 日 13:42 撮影

## 諏訪之瀬島 (2018年9月30日現在)

御岳火口では、6月と9月に噴火が発生し、このうち爆発的噴火が6月に1回発生した。

諏訪之瀬島では長期的に噴火を繰り返しており、今後も火口周辺に影響を及ぼす程度の噴火が発生すると予想されるので、火口から概ね1km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が遠方まで風に流されて降るため注意が必要である。

### ○ 概況 (2018年6月～2018年9月30日)

#### ・噴煙などの表面現象の状況 (図1、図3-①、図4-①)

御岳<sup>おたけ</sup>火口では、6月と9月に噴火が発生し、このうち爆発的噴火が6月に1回発生した。爆発的噴火は6月2日03時28分に発生したが、噴煙の高さは天候不良のため不明であった。噴火による噴煙の高さ<sup>1)</sup>の最高は、9月13日11時00分の火口縁上1,100mであった。また、同火口では夜間に高感度の監視カメラで火映を時々観測した。

十島<sup>としま</sup>村役場諏訪之瀬島出張所によると、集落(御岳の南南西約4km)では、鳴動や降灰は確認されなかった。

#### ・地震、微動の発生状況 (図3-②～⑤、図4-②～⑤、図5～7)

諏訪之瀬島周辺を震源とするA型地震は、6月14回、7月15回、8月149回、9月9回と、少ない状態で経過した。B型地震は月回数で5～261回と少ない状態であった。

火山性微動の継続時間の月合計は、6月、7月及び8月は火山性微動の発生はなく、9月が42時間10分と少ない状態であった。

#### ・地殻変動 (図3-⑥、図8)

6月2日に発生した爆発的噴火と、9月12日から14日にかけて発生した噴火や火山性微動に伴う傾斜変動は認められなかった。

GNSS連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

1) 2003年3月28日以降、噴煙の最高高度は監視カメラによる観測値と十島村役場諏訪之瀬島出張所の報告値のうち高い値を用いている。



図1 諏訪之瀬島 噴火及び火映の状況（9月13日、22日、寄木監視カメラによる）

6月2日03時28分に爆発的噴火が1回発生したが、噴煙の高さは天候不良のため不明だった。  
 9月13日に噴火が発生し、乳白色の噴煙が火口縁上1,100mまで上がった。  
 御岳火口では夜間に高感度の監視カメラで火映を時々観測した。

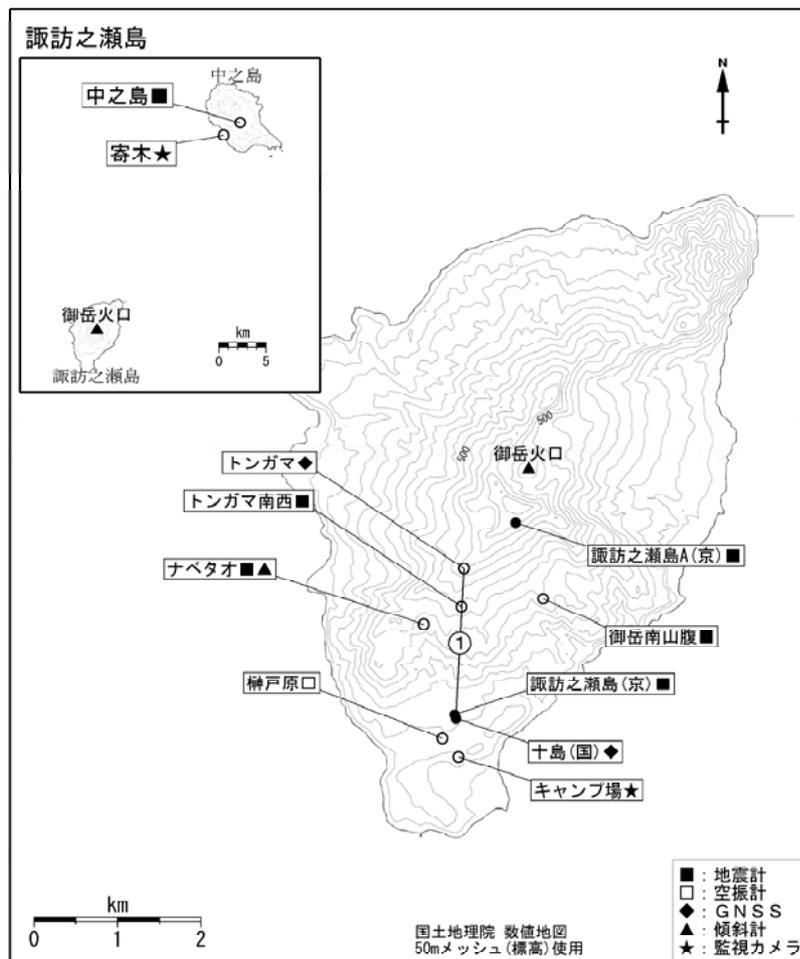


図2 諏訪之瀬島 観測点配置図とGNSS連続観測による基線番号

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す。  
 (国) : 国土地理院 (京) : 京都大学

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。

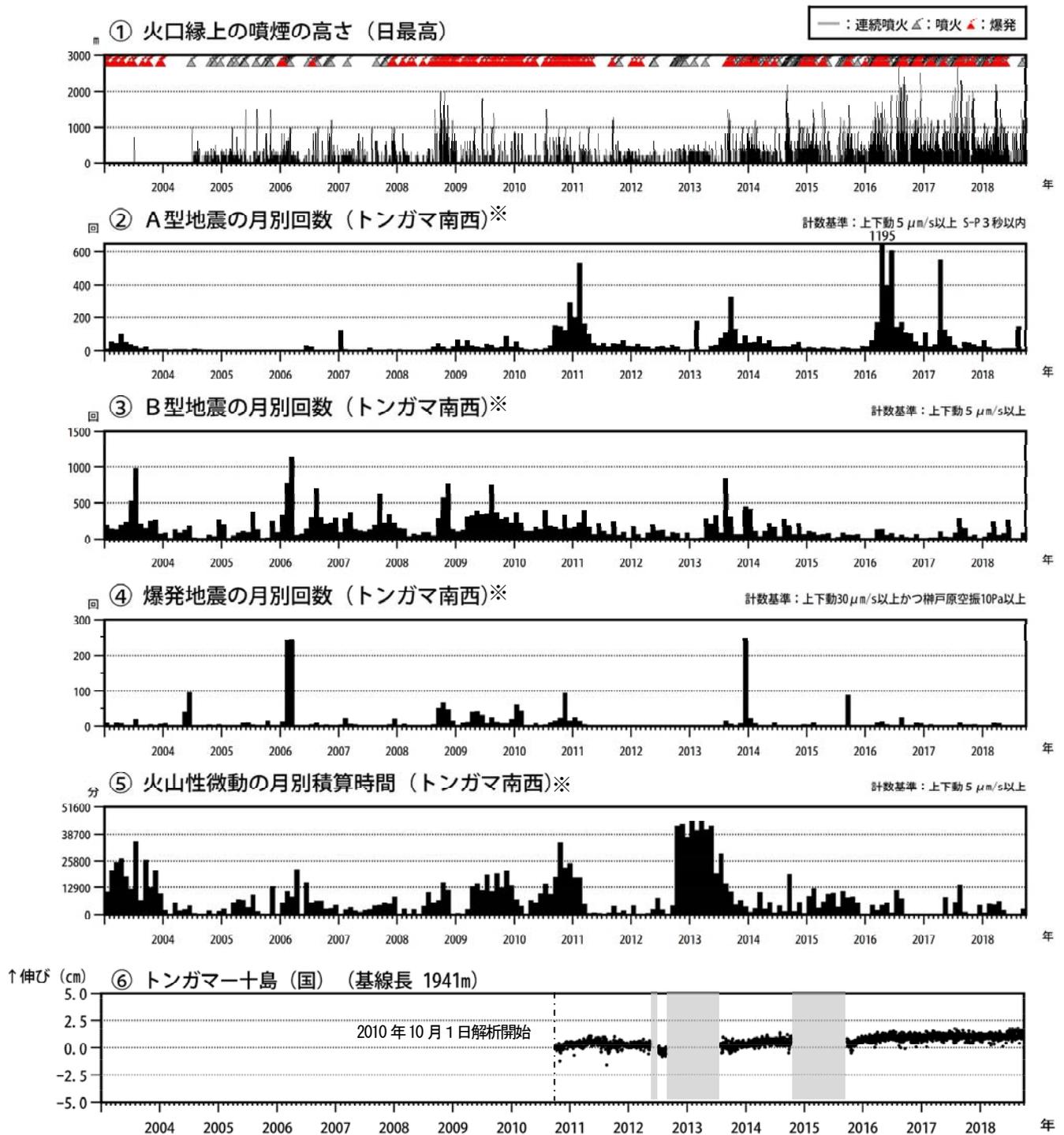


図3 諏訪之瀬島 長期の火山活動経過図（2003年1月～2018年9月）

- ・長期にわたり噴火を繰り返している。
- ・諏訪之瀬島周辺を震源とするA型地震の月回数は2018年6月14回、7月15回、8月149回、9月9回と少ない状態で経過した。
- ・諏訪之瀬島のB型地震は月回数で5～261回と少ない状態であった。
- ・GNSS連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

⑥の基線は図2の①に対応している。

灰色部分はトンガマ GNSS 観測点の機器障害による欠測を示している。

※2017年9月23日から10月19日及び2018年5月5日から5月11日にかけて、トンガマ南西観測点の地震計が機器障害のため、ナベタオ観測点（計数基準：上下動0.5 μm/s、爆発地震計数基準：上下動3 μm/s）で計数している。

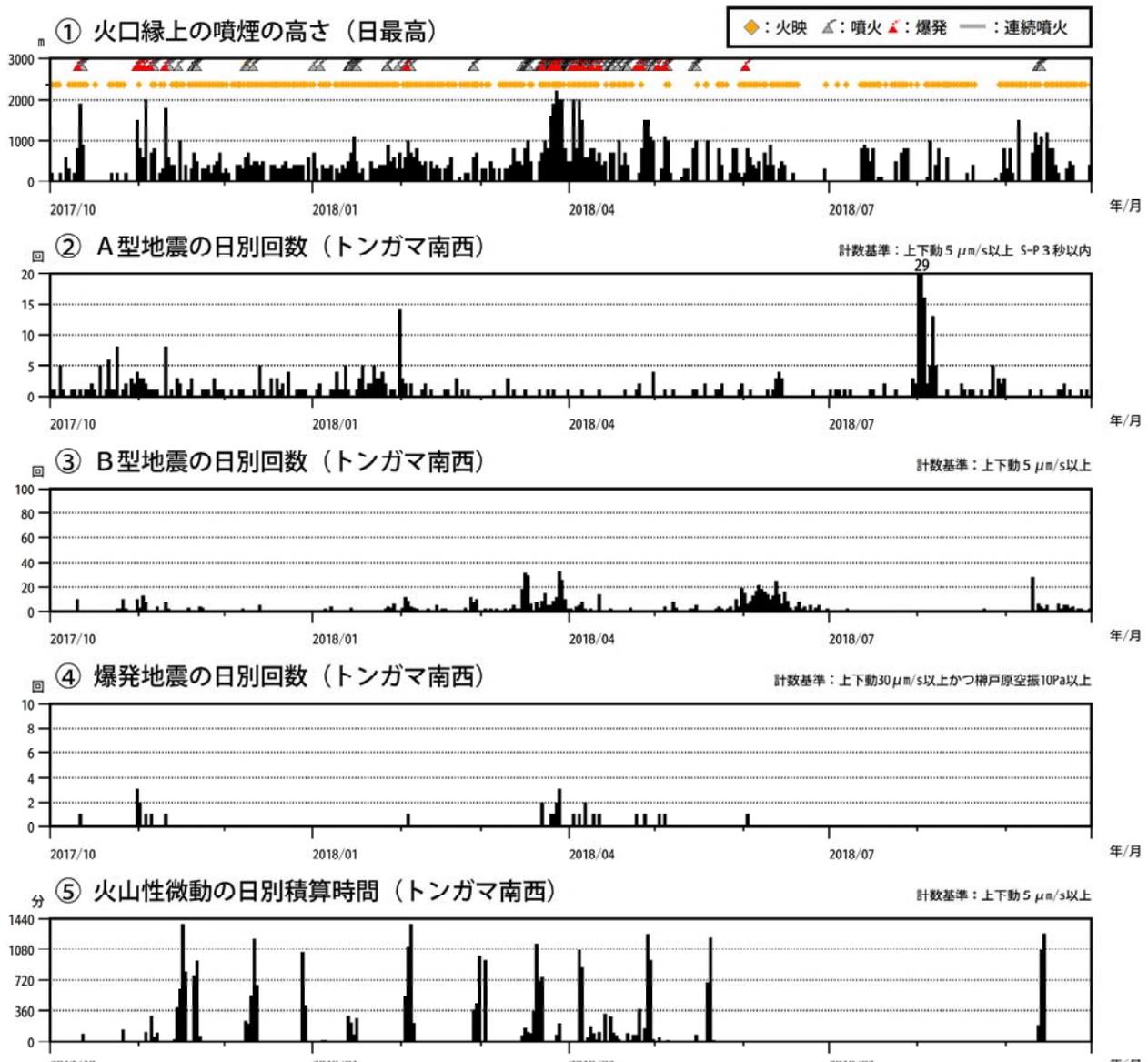


図4 諏訪之瀬島 短期の火山活動経過図 (2017年10月～2018年9月)

<2018年6月～9月の状況>

- ・噴火は時々発生しており、そのうち爆発的噴火が6月に1回発生した。
- ・噴火による噴煙の高さの最高は、9月13日11時00分の噴火に伴う火口縁上1,100mであった。
- ・諏訪之瀬島周辺を震源とするA型地震の発生が最も多かったのは、8月1日の58回であった。
- ・B型地震の発生が最も多かったのは、9月10日の28回であった。
- ・火山性微動は9月12日夕方から14日夜にかけて、概ね連続して発生した。また、21日と23日には継続時間が短い火山性微動が発生した。

※2017年9月23日から10月19日及び2018年5月5日から5月11日にかけて、トンガマ南西観測点の地震計が機器障害のため、ナベタオ観測点(計数基準:上下動0.5 $\mu$ m/s、爆発地震計数基準:上下動3 $\mu$ m/s)で計数している。

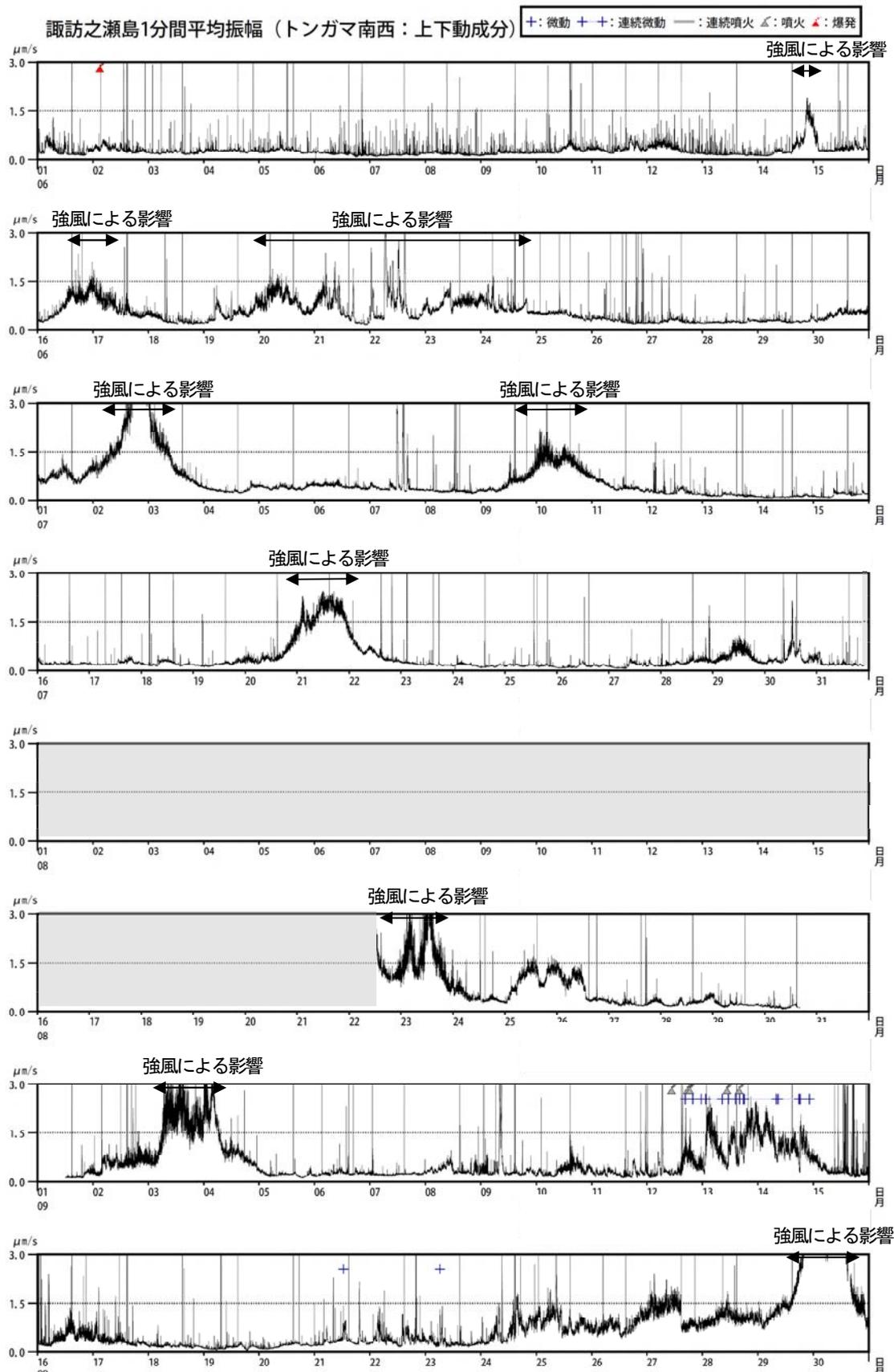


図5 諏訪之瀬島 1分間平均振幅の時間変化

(トンガマ南西上下成分、2018年6月～9月)

火山性微動の継続時間の合計は42時間10分であった。

※灰色部分はトンガマ南西観測点の機器障害による欠測を示している。

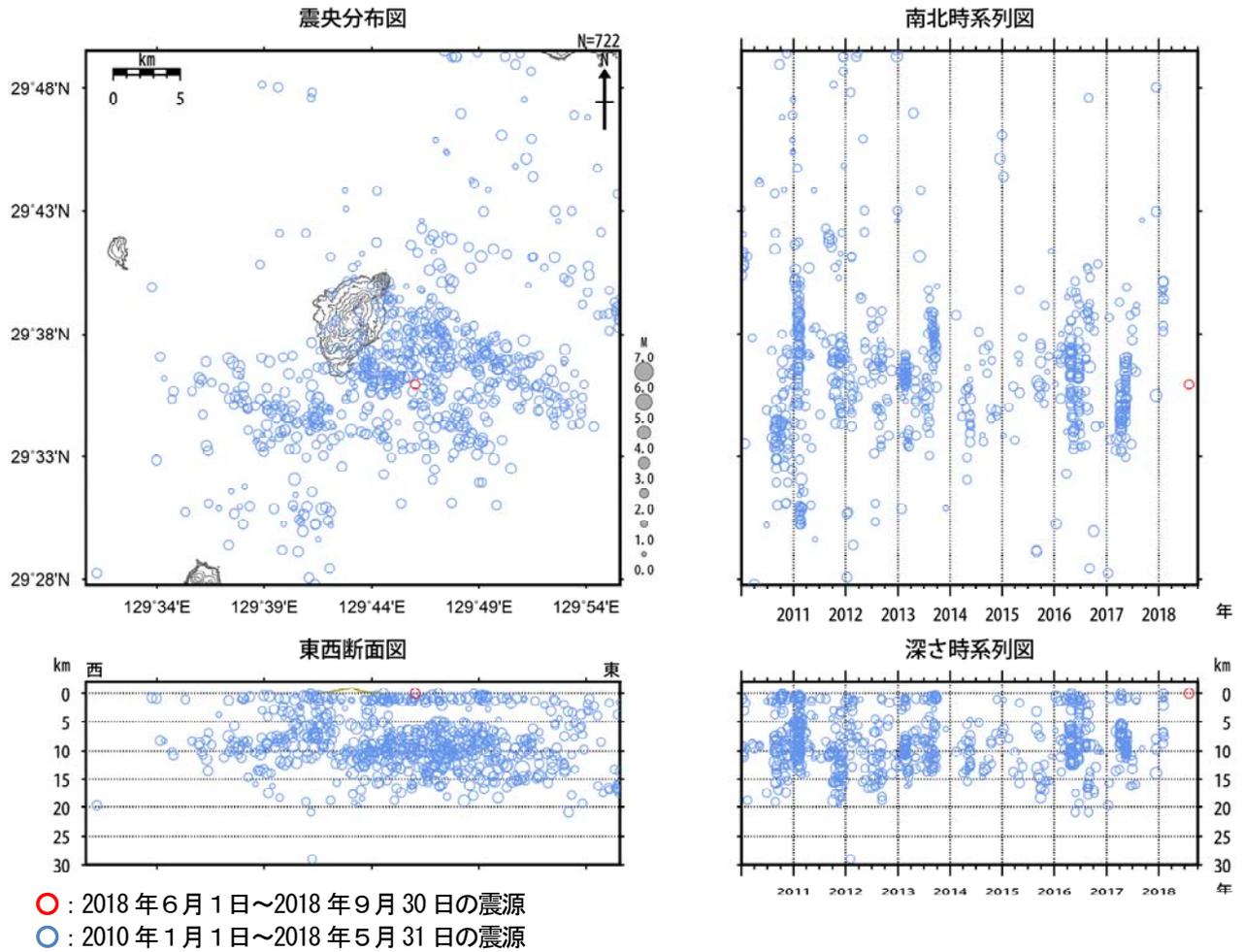


図6 諏訪之瀬島 一元化震源による震源分布図 (2010年1月~2018年9月)

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。

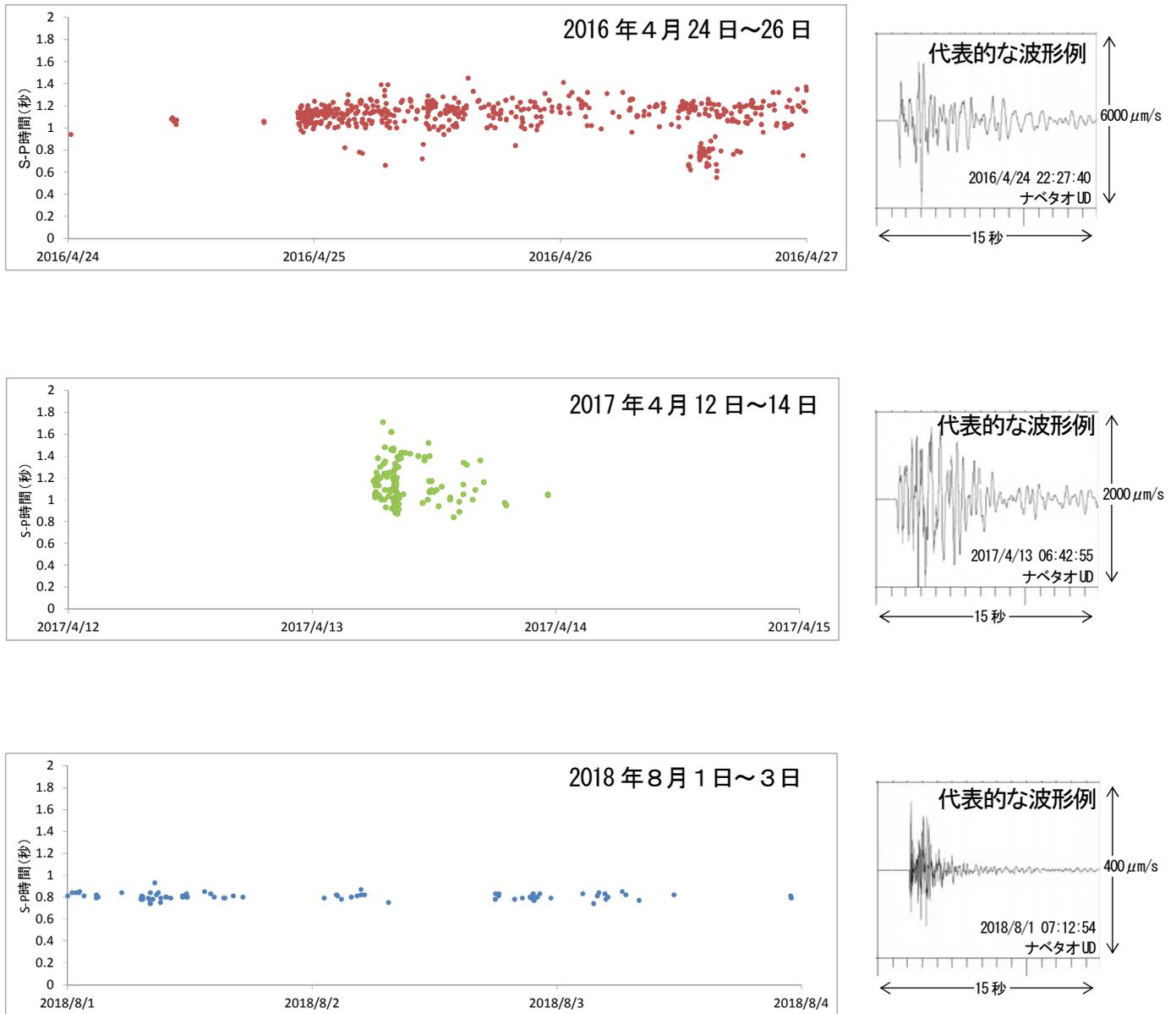


図7 諏訪之瀬島 ナベタオ観測点のS-P時間

2018年8月1日~3日に発生したA型地震について、ナベタオ観測点のS-P時間を用いて、2016年4月24日~26日と2017年4月13日に増加したA型地震と比較した。2018年8月1日~3日に発生したA型地震はS-P時間が0.8秒程度とほぼ一定であった。

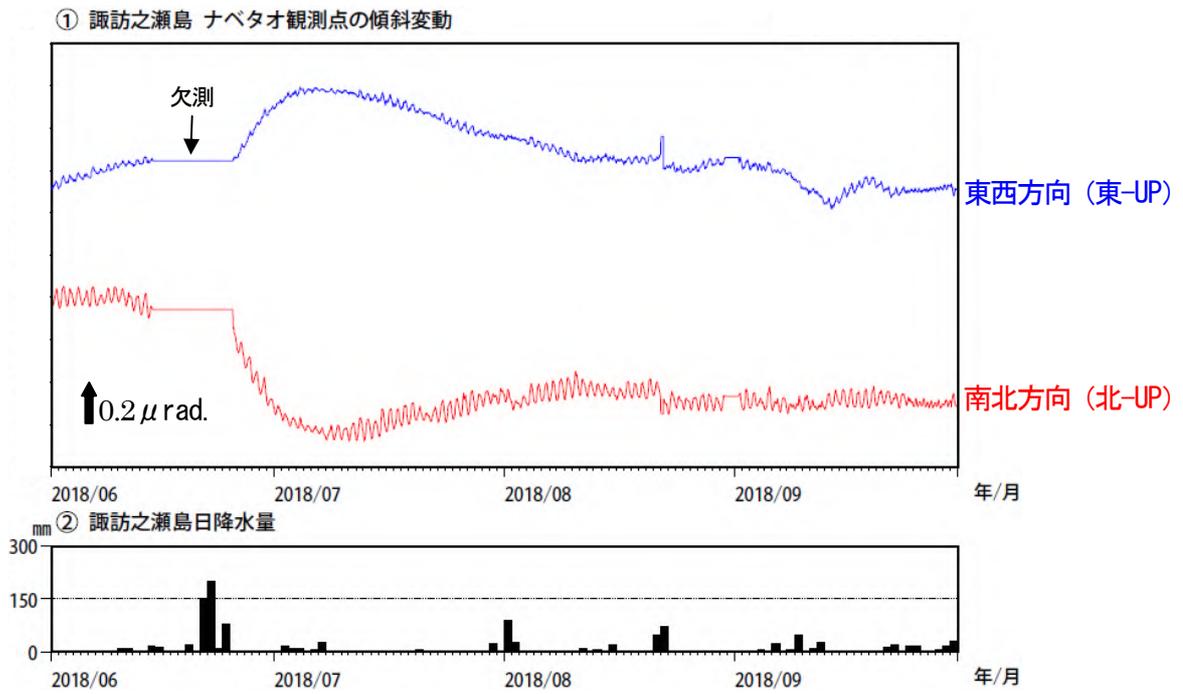
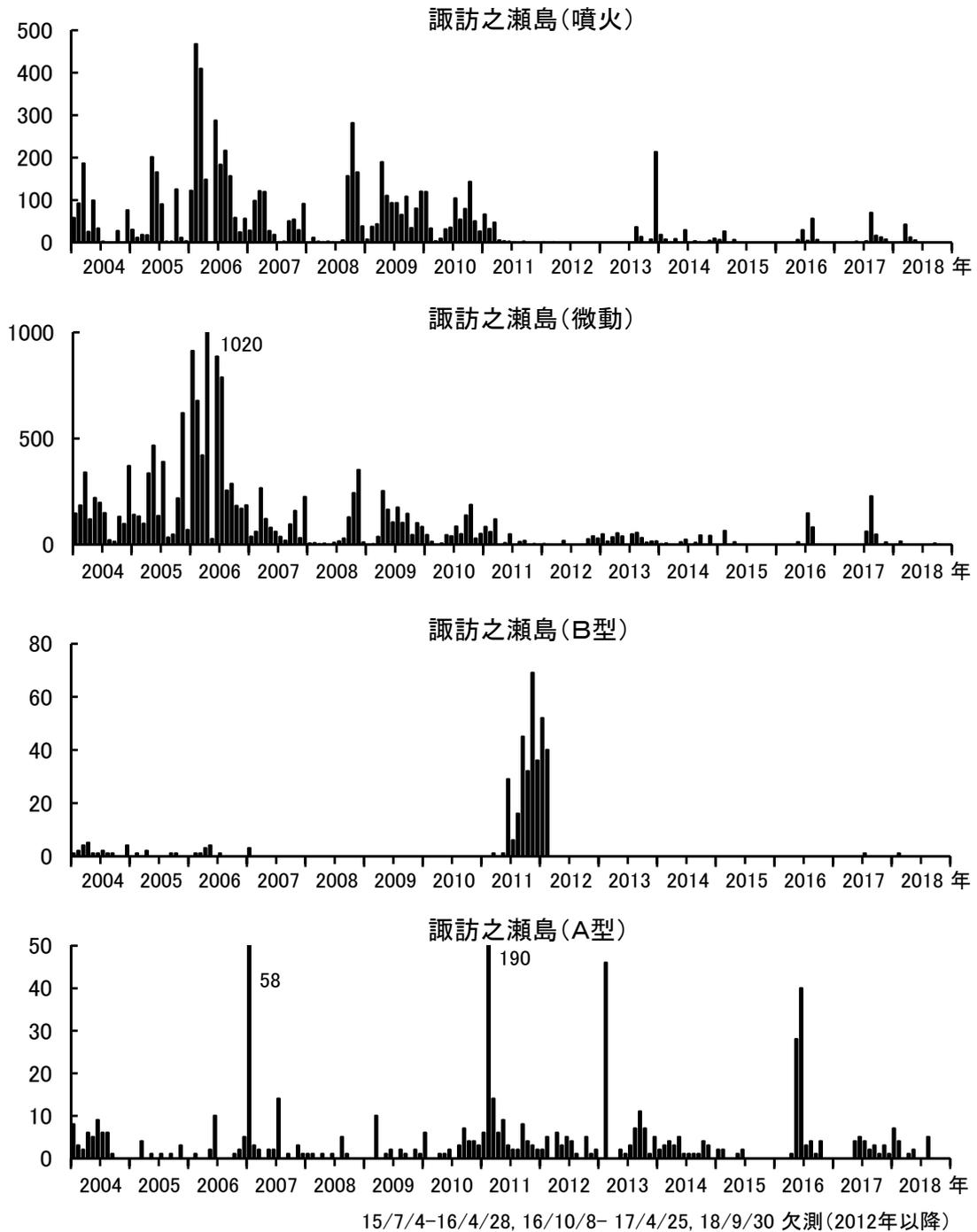


図8 諏訪之瀬島 ナベタオ傾斜計の変化 (2018年6月～9月) (時間値、潮汐補正済)  
 期間中、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。

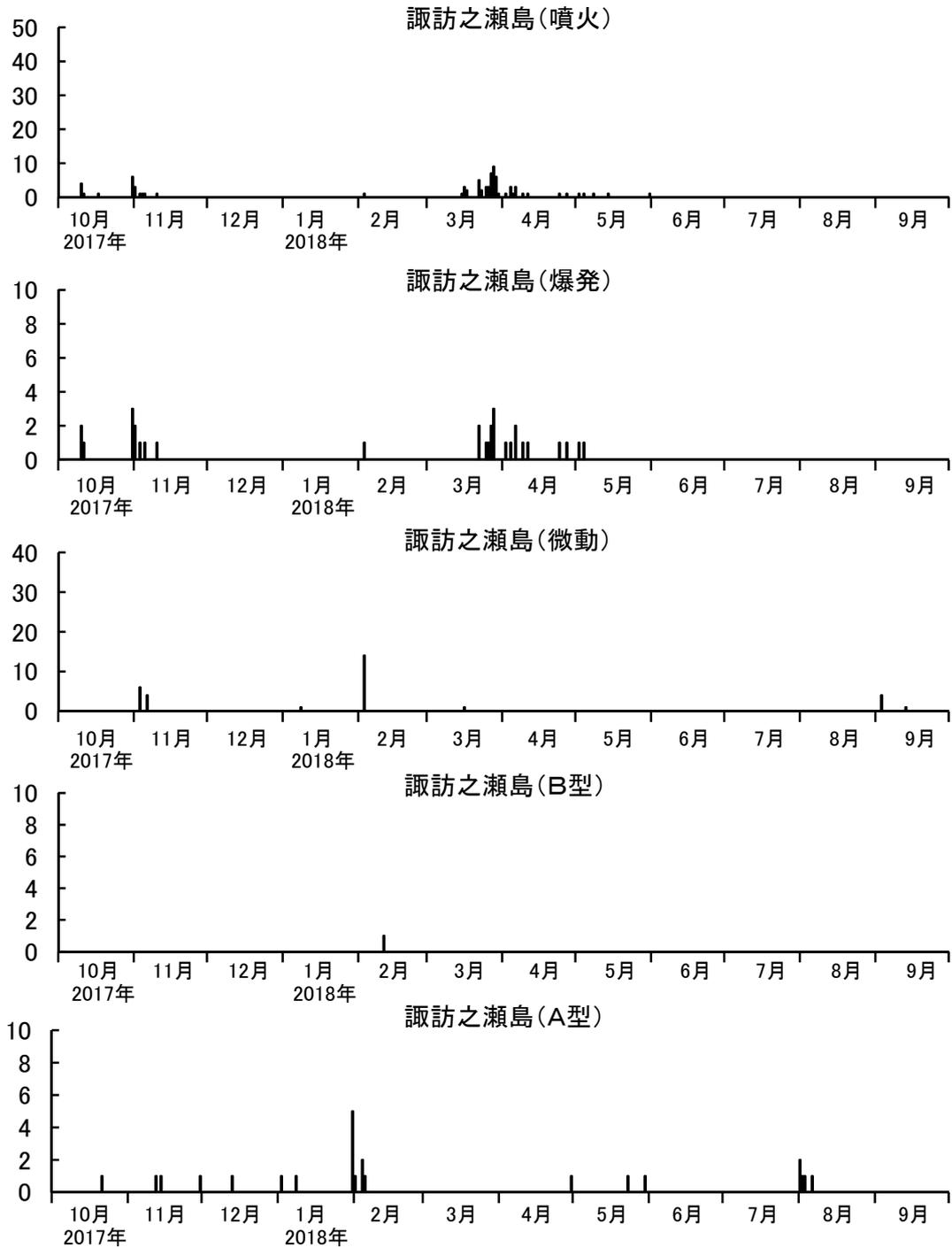
諏訪之瀬島における長期的噴火活動・地震活動の推移



諏訪之瀬島における火山性地震の月別発生回数  
(2018年9月30日まで)

諏訪之瀬島

諏訪之瀬島における短期的噴火活動・地震活動の推移



18/9/30 欠測

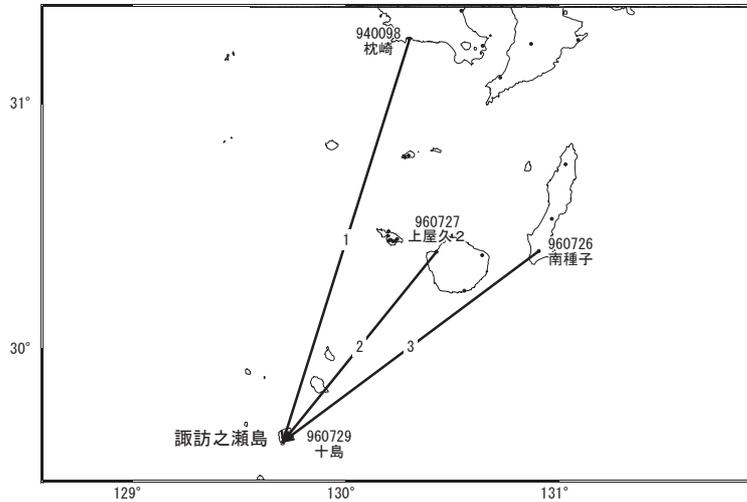
諏訪之瀬島における火山性地震の日別発生回数  
(2018年9月30日まで)

諏訪之瀬島

# 諏訪之瀬島

顕著な地殻変動は観測されていません。

諏訪之瀬島GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



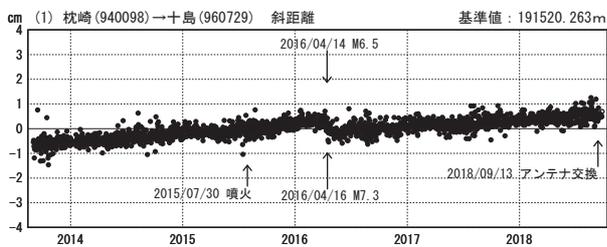
諏訪之瀬島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940098	枕崎	20140114	アンテナ交換
		20180913	アンテナ・受信機交換

点番号	点名	日付	保守内容
960726	南種子	20160712	受信機交換
		20180206	受信機交換
960727	上屋久2	20161206	受信機交換

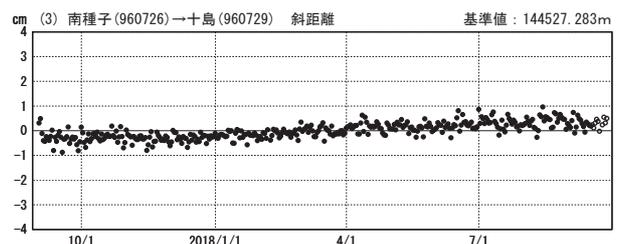
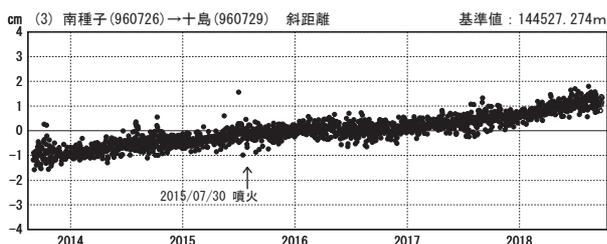
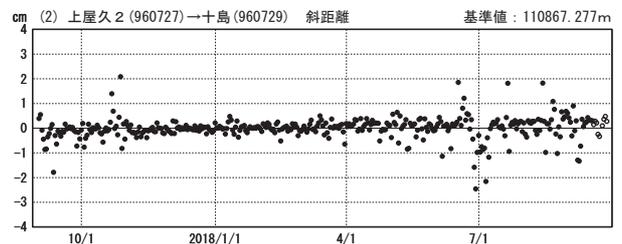
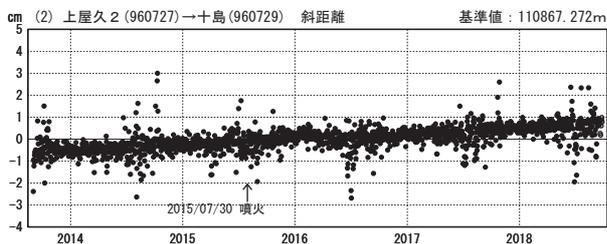
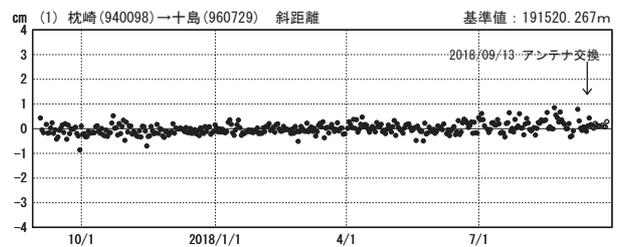
基線変化グラフ(長期)

期間: 2013/09/01~2018/09/26 JST



基線変化グラフ(短期)

期間: 2017/09/01~2018/09/26 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

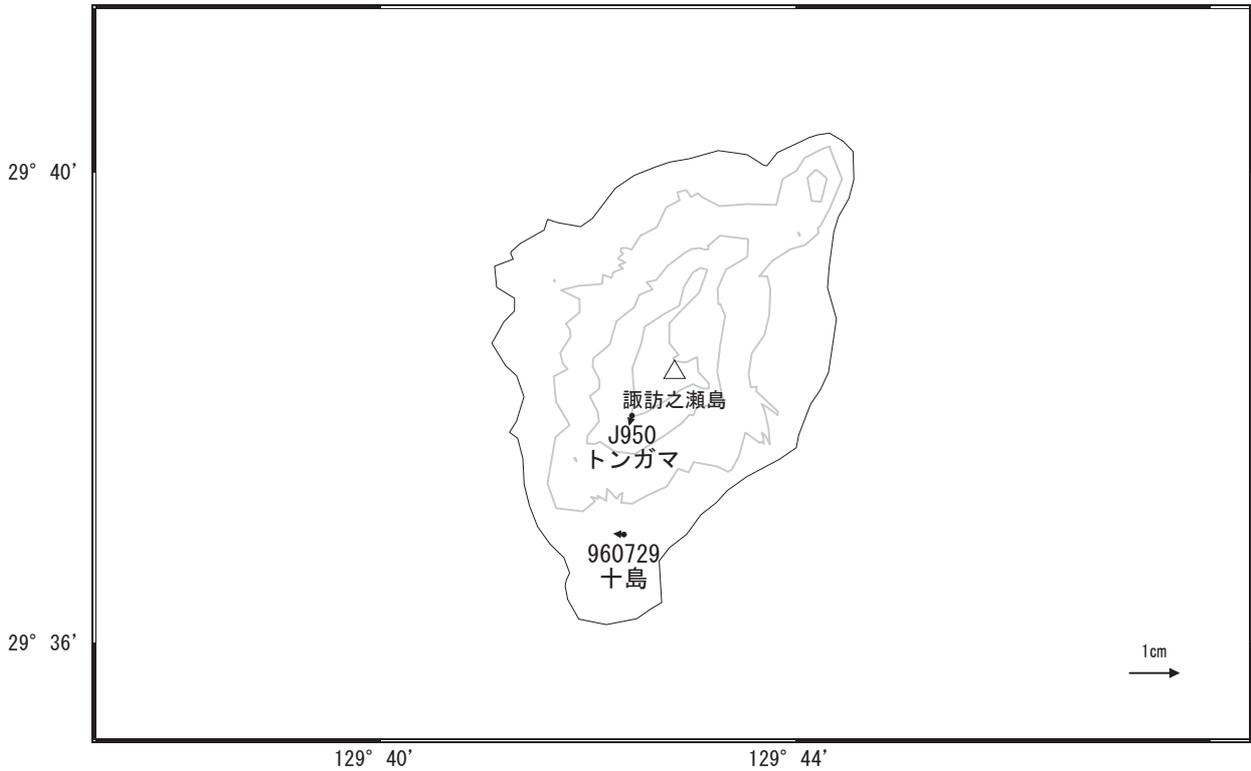
国土地理院

※[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

諏訪之瀬島

諏訪之瀬島周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2018/06/17~2018/06/26[F3:最終解]  
比較期間:2018/09/17~2018/09/26[R3:速報解]

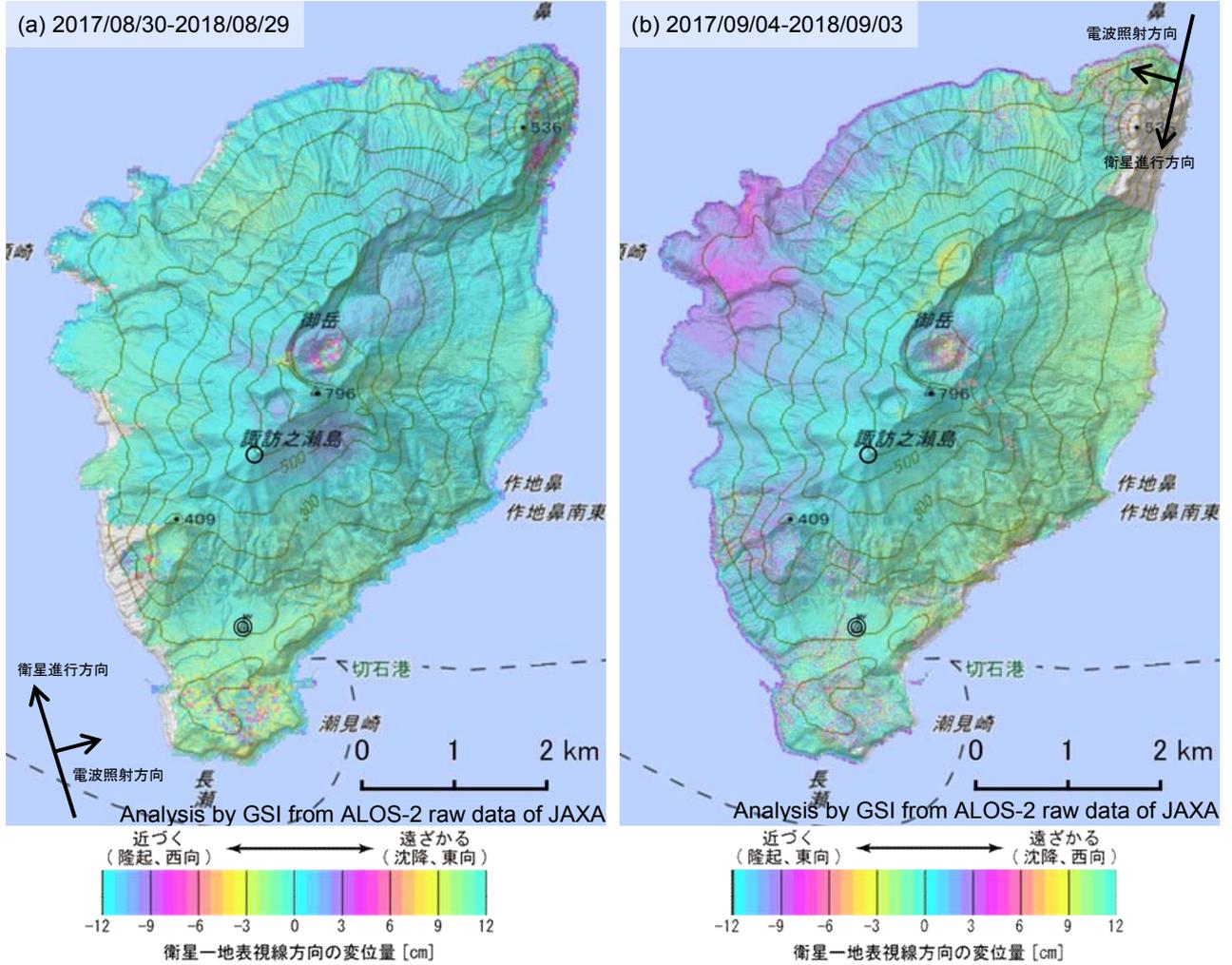


☆ 固定局:枕崎(940098)

国土地理院・気象庁

諏訪之瀬島の SAR 干渉解析結果について

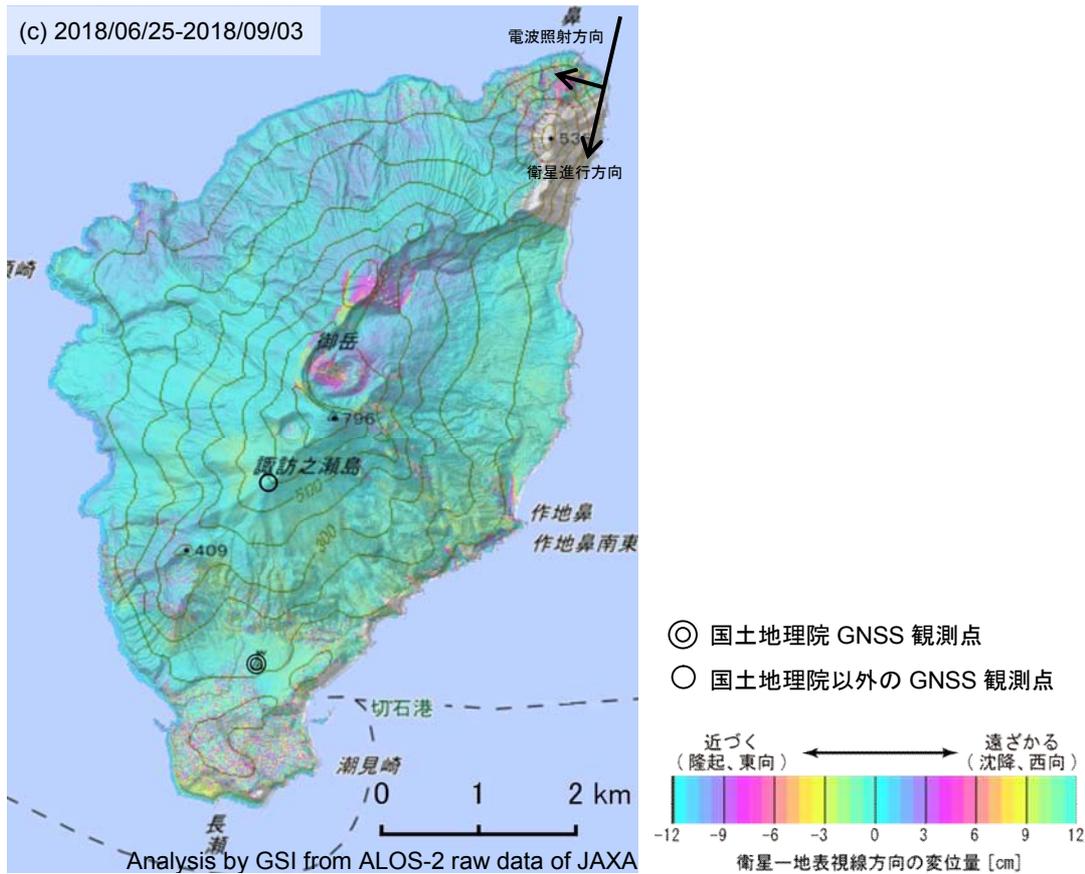
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点

諏訪之瀬島

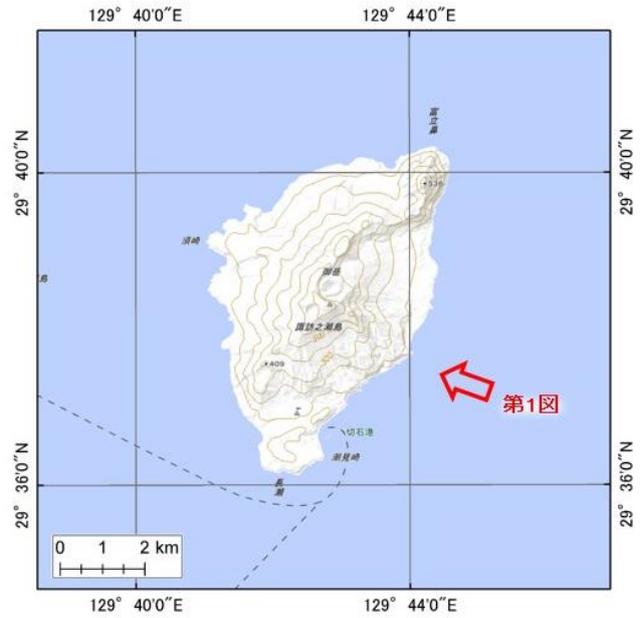


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/08/30 2018/08/29 0:18 頃 (364 日間)	2017/09/04 2018/09/03 12:20 頃 (364 日間)	2018/06/25 2018/09/03 12:20 頃 (70 日間)
衛星進行方向	北行	南行	南行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	H-H	U-U	U-U
入射角	32.7°	39.7°	39.7°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	- 91m	- 63 m	- 300m

\*U: 高分解能(3m)モード  
H: 高分解能(6m)モード

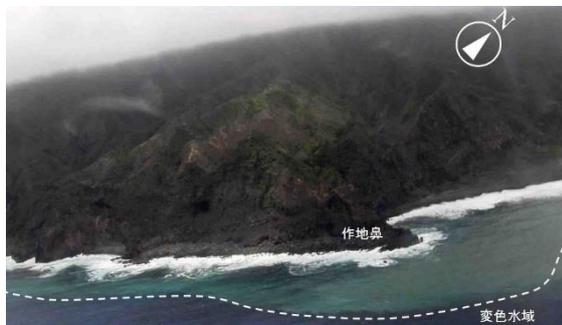
# 諏訪之瀬島



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
2018/7/9	第十管区 海上保安本部	作地鼻周辺に緑色の変色水域が幅約 50m、長さ約 500m で分布していた（第 1 図）。



第 1 図 諏訪之瀬島  
作地鼻付近の変色水域  
2018 年 7 月 9 日 12:26 撮影