

第 143 回

火山噴火予知連絡会資料

(参考資料その2)

口永良部島、諏訪之瀬島、阿蘇山

平成 31 年 2 月 27 日

火山噴火予知連絡会資料（参考資料その2）

目次

口永良部島.....	3
気象庁 3-29	
諏訪之瀬島.....	30
気象庁 30-37	
阿蘇山.....	38
気象庁 38-59	

口 永 良 部 島 (2019 年 2 月 18 日現在)

口永良部島では、新岳火口付近の火山性地震の回数が増減を繰り返し、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量がやや多い状態で経過している中で、2018 年 8 月に入り、火山性地震の回数及び火山ガス（二酸化硫黄）の放出量が増加し、8 月 15 日には、新たなマグマの貫入の可能性を示唆する新岳西側山麓深部を震源とする火山性地震が発生するなど、火山活動の活発化が認められている状況で、10 月 21 日に新岳火口でごく小規模な噴火が発生した。同程度の火山灰の噴出は、断続的に 12 月 13 日まで続いた。

小休止を経て、12 月 18 日に火砕流及び大きな噴石を伴う噴火が発生し、その後も火砕流や大きな噴石を伴う噴火が時々発生した。2019 年 1 月 17 日に発生した噴火は、2018 年 10 月以降の噴火活動で最も規模の大きなものとなった。

口永良部島では、やや規模の大きな噴火を繰り返しており、今後も 1 月 17 日のような火砕流を伴い新岳火口から概ね 2 km に影響を及ぼす噴火の可能性はある。

新岳火口から概ね 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。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 10 月～2019 年 2 月 18 日)

・噴煙など表面現象の状況 (表 1～2、図 1-①、図 2-①、図 3-①、図 4～8、図 12～18)

口永良部島では、2018 年 8 月 15 日に新たなマグマの貫入の可能性を示唆する火山性地震が発生するなど、火山活動の活発化が認められている状況で、10 月 21 日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、同程度の噴火は断続的に 12 月 13 日まで継続した。この一連の噴火では、噴煙が最高で火口縁上 2,100m まで上がったが、火砕流や噴石は観測されなかった。

10 月 22 日に九州地方整備局の協力により実施した上空からの観測及び 23 日以降に山麓から実施した現地調査では、新岳火口から火山灰を含む噴煙が上がっていることを確認した。また、新岳火口西側割れ目付近では、白色の噴煙が上がっていることを確認した。噴火の状況や新岳火口周辺の地形等に特段の変化は認められなかった。

12 月 14 日以降はしばらく噴火が停止した後、12 月 18 日 16 時 37 分に再び噴火が発生し、新岳火口から火砕流が西側へ約 1,000m 流下するとともに、大きな噴石が 700m まで飛散したことを確認した。また、気象衛星や京都大学のレーダーの観測により、噴煙が海拔高度およそ 5,000 m に達したことが確認された。同日 20 時 55 分には、火柱が火口縁上 200m まで上がった。噴火は、ごく小規模な状態で 20 日 17 時 30 分頃まで継続した。

第十管区海上保安本部の協力により 12 月 19 日に実施した上空からの赤外熱映像装置による観測では、新岳火口の西側約 1,000m 及び東側約 500m 付近まで火砕流の痕跡を確認した。

12 月 19 日に実施した現地調査及び聞き取り調査では、12 月 18 日の噴火により、鹿児島県屋久島町永田の一部で路面が見えにくくなる程のやや多量の降灰を確認するなど、鹿児島県屋久島町及び南種子町の一部で降灰が確認された。

12 月 28 日 22 時 09 分、2019 年 1 月 2 日 01 時 53 分に噴火が発生し、噴煙が最高で新岳火口縁上 1,000m まで上がり、大きな噴石が新岳火口から最大 500m まで飛散した。12 月 28 日の噴火に伴いわずかな降灰が屋久島の一部で確認された。

1 月 17 日 09 時 19 分に発生した噴火（爆発的噴火）では、噴煙が新岳火口縁上 500m まで上がり雲に入った。09 時 40 分の気象衛星画像では、火口縁上約 6,000m の噴煙を観測した。この噴火に伴い、新岳火口から大きな噴石が飛散するとともに、火砕流が南西側及び北西側へ流下したのを確認した。その後、噴火は同日 15 時 27 分頃まで続いた。

1 月 17 日に実施した現地調査及び鹿児島県の協力により実施した上空からの赤外熱映像装置による観測では、噴火に伴う火砕流の痕跡が新岳火口から北西側に約 1,900m、南西側に約 1,600m、東側に約 1,000m まで達していることを確認した。大きな噴石は、新岳火口から概ね 1,000m 飛散し、南西側では最大で約 1,800m 飛散していることを確認した。この噴火は、2018 年 10 月以降の噴火活動で最も規模の大きなものとなったが、火砕流は集落に達しなかった。

1 月 17 日に実施した現地調査及び聞き取り調査では、鹿児島県屋久島町小瀬田の一部で路面が見えにくくなる程のやや多量の降灰を確認するなど、鹿児島県屋久島町及び南種子町の一部でも降灰が確認された。

1 月 20 日にごく小規模な噴火が発生したが、大きな噴石の飛散や火砕流は認められなかった。

1 月 29 日 17 時 13 分に噴火が発生し、噴煙が新岳火口縁上 4,000m まで上がった。この噴火に伴い、新岳火口から火砕流が南西側へ約 600m 流下したが、大きな噴石は観測されなかった。

1 月 30 日に実施した現地調査及び聞き取り調査では、29 日の噴火に伴うわずかな降灰が屋久島の一部（永田など）で確認された。

10 月以降の噴火に伴う火山灰を産業技術総合研究所が分析した結果、火山灰にはマグマに由来すると考えられる本質物粒子が含まれていることが確認された。

12 月 18 日の噴火以前に山麓から実施した赤外熱映像装置による観測では、新岳火口、新岳火口西側割れ目付近及び古岳火口東側外壁の熱異常域の温度分布に特段の変化は認められなかった。12 月 18 日以降では、噴火に伴う火砕流及び大きな噴石の飛散による熱異常域を確認した。

高感度の監視カメラでは、火映が 10～11 月の夜間に時々観測された。

・地震、微動の発生状況

（表 1～2、図 1-③④⑤、図 2-③④⑤、図 3-③④⑤⑥、図 8～11、図 19～20）

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、2018 年 8 月上旬に一時的に増加した後、1 日あたり概ね 10 回以下に減少した状態が 10 月中旬頃まで続いた。その後、噴火直前の 10 月 19 日から再度増加し、10 月 21 日以降は断続的に発生する噴火に伴って火山性地震が多発した。12 月 13 日以降は、18 日、28 日、2019 年 1 月 17 日及び 29 日の噴火前後に増加した。

8 月 16 日以降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は観測されていない。

期間中、震源が決まった火山性地震は 31 回で、主に新岳火口付近の深さ 0～1 km 付近に分布した。深部低周波地震は 2019 年 1 月に 2 回発生した。

火山性微動は、主に 10 月以降の噴火に伴って多く発生した。

12 月 18 日、28 日及び 2019 年 1 月 17 日の噴火では、本村東観測点（新岳の北西約 2.8km）に設置している空振計で、それぞれ 29.0Pa、16.1Pa 及び 201Pa の空振を観測した。

・火山ガスの状況（表 2、図 1-②、図 2-②、図 3-②）

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、8 月以降増加し、1 日あたり 1,000 トン以上が時々観測されており、2019 年 1 月 17 日の噴火後には 2,200 トンを観測した。

・地殻変動の状況（表 1～2、図 2-⑥、図 8、図 11、図 21～23）

GNSS 連続観測では、島内の長い基線において、2016 年 1 月頃から緩やかな縮みの傾向が続いていたが、2018 年 7 月頃から停滞しているとみられる。

傾斜計では、一部の噴火に伴い、新岳方向がわずかに沈降する傾斜変動が観測された。

表 1 口永良部島 主な噴火リスト（2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日）

噴火発現時刻 (年月日時分)	表面現象				震動		地殻変動
	噴煙高 (火口縁上最高) [m]	火砕流 (最長距離) [m]	大きな噴石 (最長距離) [m]	噴火継続時間 ※ (噴煙量 2 以上) [時間分]	地震振幅 (古岳南山麓UD) [μm/s]	空振振幅 (本村東) [Pa]	山下りの傾斜変化 (新岳北東山麓) [μrad]
2018/12/18 16:37	4,500	1,000	700	2時間02分	183	29	0.028
2018/12/28 22:09	1,000	—	500	0時間30分	57	16	0.025
2019/01/02 01:53	200	—	200	—	8	—	—
2019/01/17 09:19	6,000	1,900	1,800	1時間41分	553	201	0.069
2019/01/20 20:51	200	—	—	—	128	—	0.011
2019/01/29 17:13	4,000	600	—	2時間02分	208	4	0.028
2019/02/02 11:41	400	—	—	1時間19分	3	—	—

※ 噴火発現時から噴煙量 2 以上（新岳火口縁上噴煙高概ね 400m 程度以上）が継続する時間を噴火継続時間とした。

表2 火山活動経過の比較 (① 2015年6月噴火まで) (② 2019年1月まで)

項目	現象	14.08	14.09	14.10	14.11	14.12	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06
		18.03	18.04	18.05	18.06	18.07	18.08	18.09	18.10	18.11	18.12	19.01
表面現象	噴煙の状況	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）									5/29 爆発（火砕流）	6/18 爆発
									10/21～12/13 断続的灰噴火	12/18他 爆発（火砕流）	1/17他 爆発（火砕流）	
	火映								3/24～本村カメラ 新岳西側割れ目付近の火映を観測			
									11/7～17本村カメラ 新岳火口内の火映			
熱異常域			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			10月からSO2増加 10～11月500～700ト	12月からSO2が更に増加 最大値は2014年12月1900ト、2015年1月3100ト、2月2700ト、3月3700ト、4月2600ト					下旬300～700ト減		
						2018年8月以降SO2増加 数百ト～最大1700ト					100～1000トと増減大きく不安定	
震動	火口直下地震増加								3月よりBL型がやや増加※2			
		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	10/21～12/13 噴火に伴う地震・微動発生		噴火前にBH型増加する傾向		
	新岳西側山麓地震						1/24 D=5km M2.2				5/23,D=0km,M2.3	
							8/15 D=5km M1.9					
地殻変動	傾斜変化										噴火に伴う傾斜	
		噴火に伴う傾斜										
	GNS					12月～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						
		【SVO】新岳を挟む短い基線で伸び（8/15前後） 【JMA】島内の長い基線：7月縮み停滞→10月緩やか伸び→11月鈍化もしくは停滞										
水準測量		2014年08月～2015年03月で2.5mmの隆起（茂木:D=7.5km,dV=3.7*10 ⁶ m ³ ）										
		2017年09月～2018年08月で2.4mmの隆起（2015年と同等）										

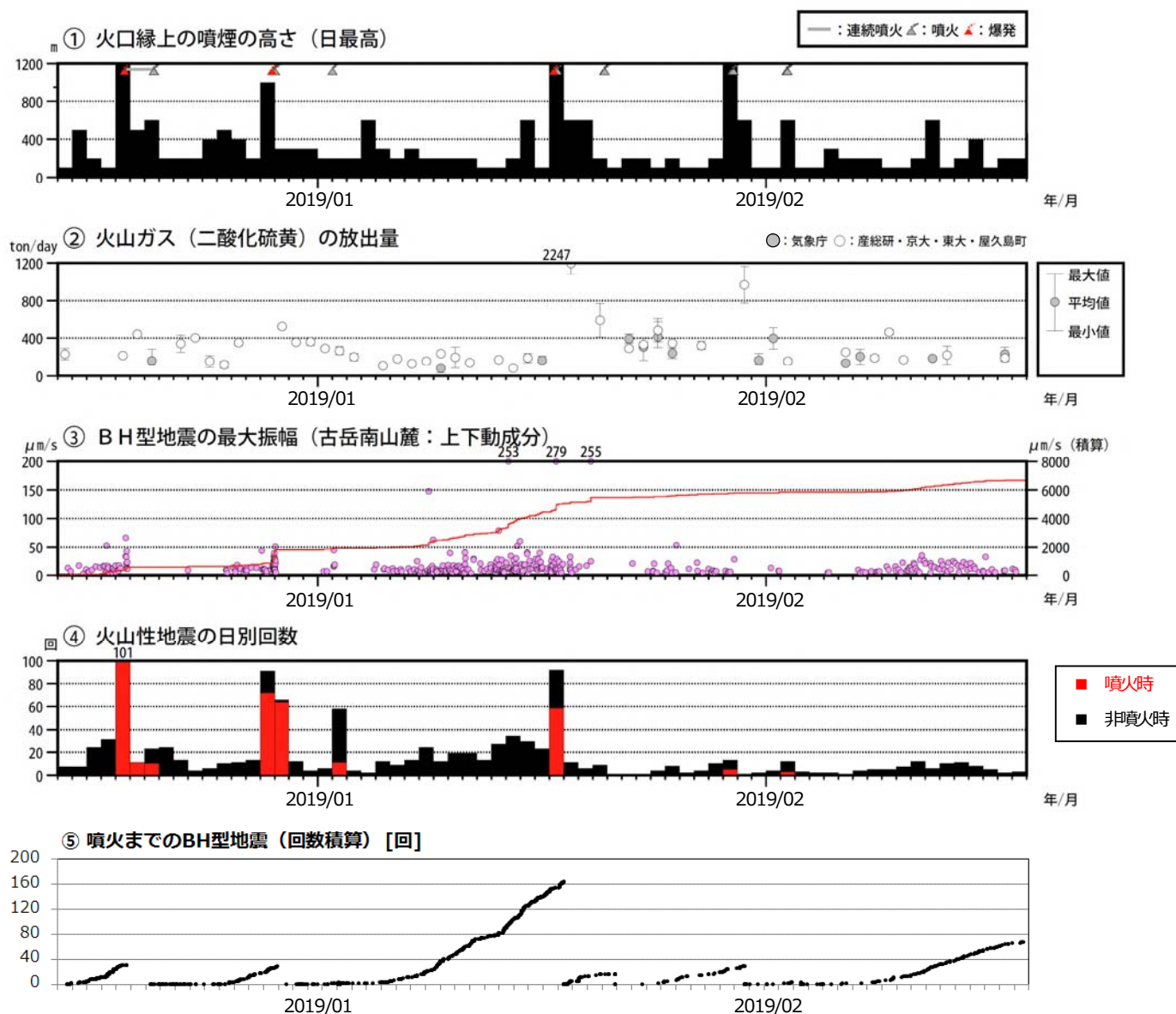


図1 口永良部島 ごく短期の火山活動経過図（2018年12月14日～2019年2月18日）

＜2018年12月14日から2019年2月18日までの火山活動の状況＞

- ・2018年12月中旬以降、火砕流や大きな噴石を伴う噴火が時々発生。
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、噴火前には100～500トン程度で推移し、噴火後に増加。
- ・噴火前に火山性地震（BH型地震）の回数が増加する傾向。

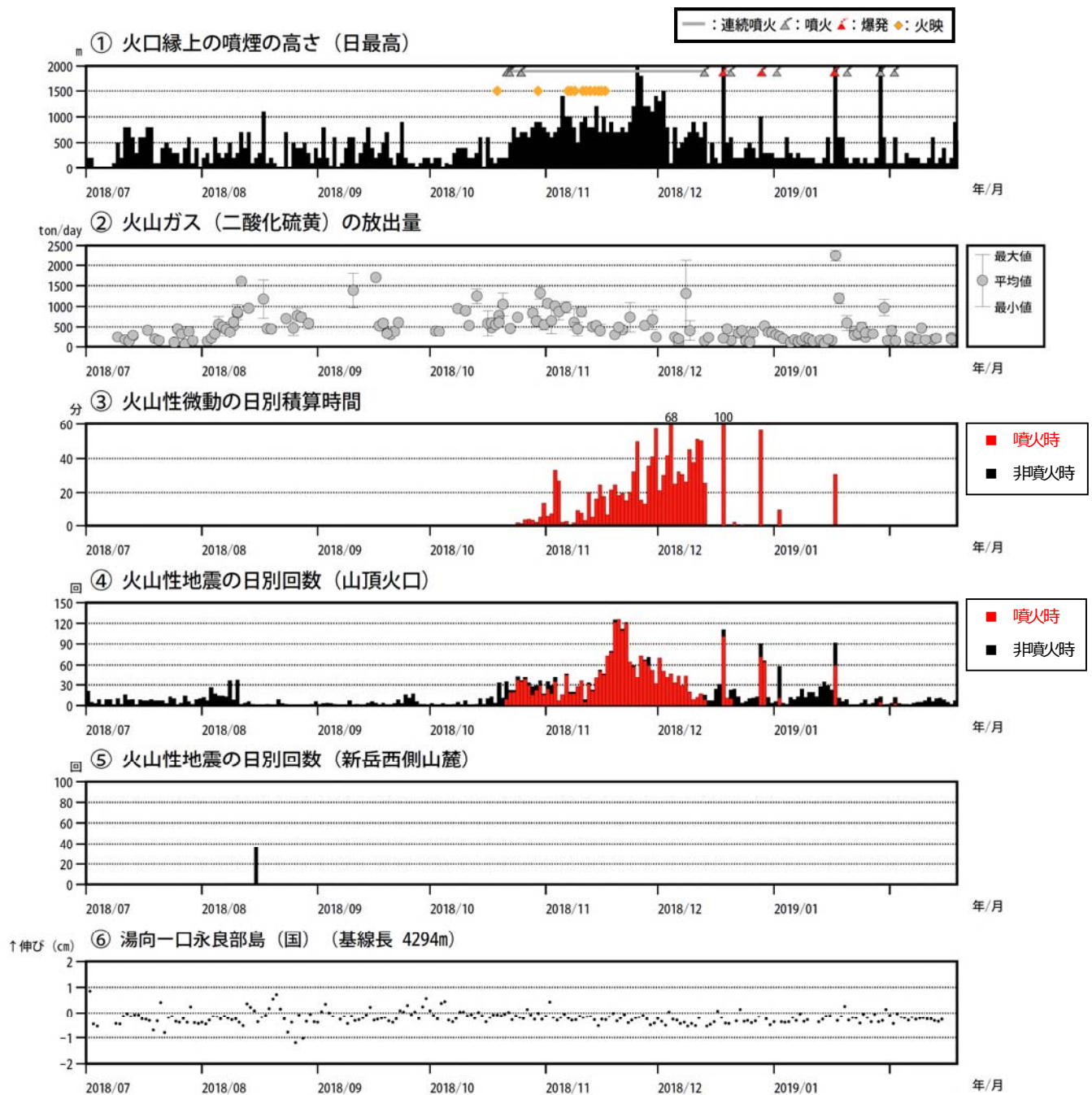


図2 口永良部島 短期の火山活動経過図（2018年7月～2019年2月18日）

<2018年10月から2019年2月18日までの火山活動の状況>

- ・2018年10月21日から12月13日にかけて、新岳火口で断続的に火山灰を噴出する活動が継続。
- ・2018年12月中旬以降は、火砕流や大きな噴石を伴う噴火が時々発生。
- ・2018年10月から11月の夜間に時々観測された火映は、12月以降はみられない
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1日あたり100～2,200トンと増減が大きい状態で経過。
- ・2018年10月から12月にかけての噴火時、火山性地震及び微動は主に噴火に伴って発生、12月中旬以降は噴火前にも地震回数が増加。
- ・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は、2018年8月15日に発生して以降観測されていない。
- ・GNSS 連続観測では、島内の長い基線において、2016年1月頃から緩やかな縮みの傾向が続いていたが、2018年7月頃から停滞しているとみられる。

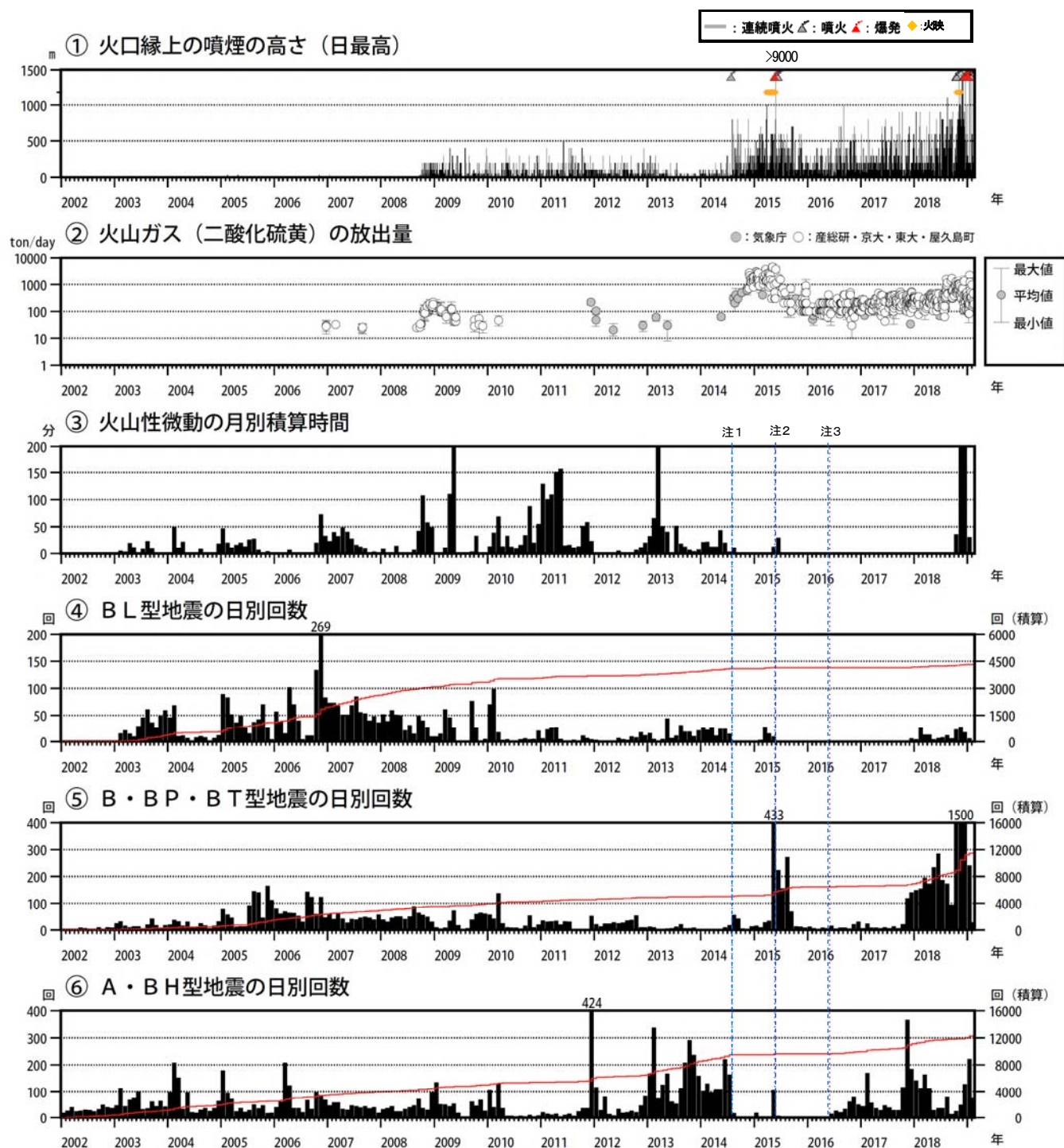


図3 口永良部島 長期の火山活動経過図（2002年1月～2019年2月18日）

- 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4 口永良部島 噴煙の状況（本村西監視カメラによる）

（左図：2018年10月21日の噴煙、右上図：11月25日の噴煙、右下図：11月11日の火映）

- ・2018年10月21日21時10分に新岳火口でごく小規模な噴火が発生し、有色の噴煙が最高で火口縁上200mまで上がった（左図）。この噴火は12月13日まで断続的に継続した。
- ・新岳火口で10月21日に発生した噴火が断続的に発生している中で、灰色の噴煙が時々1,000mを超えるようになり、11月25日には最高で火口縁上2,100mまで上がった（右上図）。
- ・10月19日から11月17日にかけての夜間には、高感度の監視カメラで火映を時々観測した（右下図）。

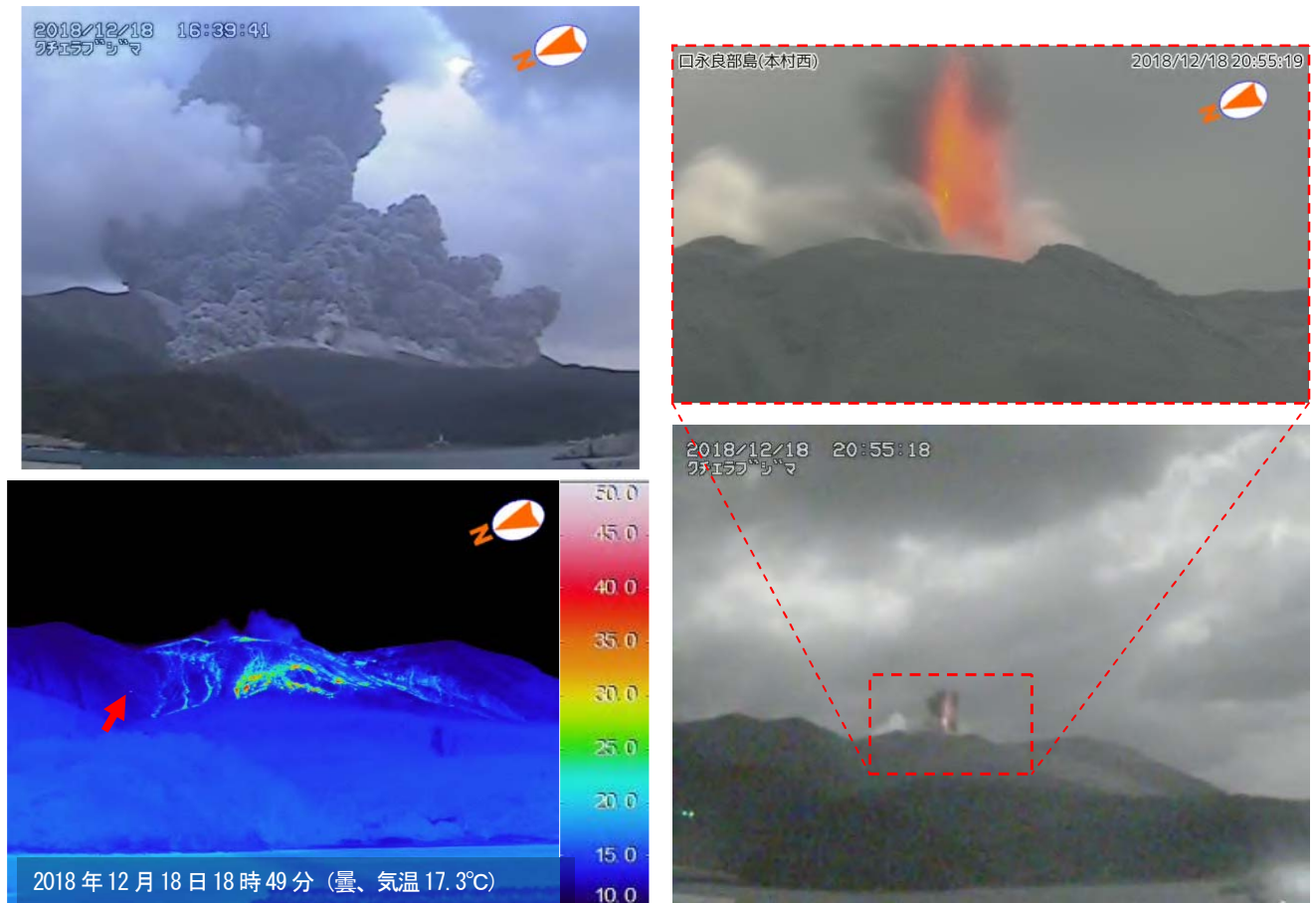


図 5-1 口永良部島 12 月 18 日に発生した噴火の状況

(本村西監視カメラによる、左下図のみ本村西での赤外熱映像装置による観測)

(左上図：12 月 18 日 16 時 37 分に発生した噴火、左下図：火砕流の流下跡、右図：同日の火柱)

- ・噴煙は新岳の火口縁上 2,000m で雲に入った（左上図）が、気象衛星や京都大学のレーダーの観測により、海拔高度およそ 5,000m に達したことが確認された。
- ・本村西での赤外熱映像装置による観測では、火砕流及び大きな噴石による熱異常域を確認した（左下図赤矢印は新岳火口から 700m に落下した噴石）。
- ・12 月 18 日 20 時 55 分に火柱が火口縁上 200m まで上がった（右図）。

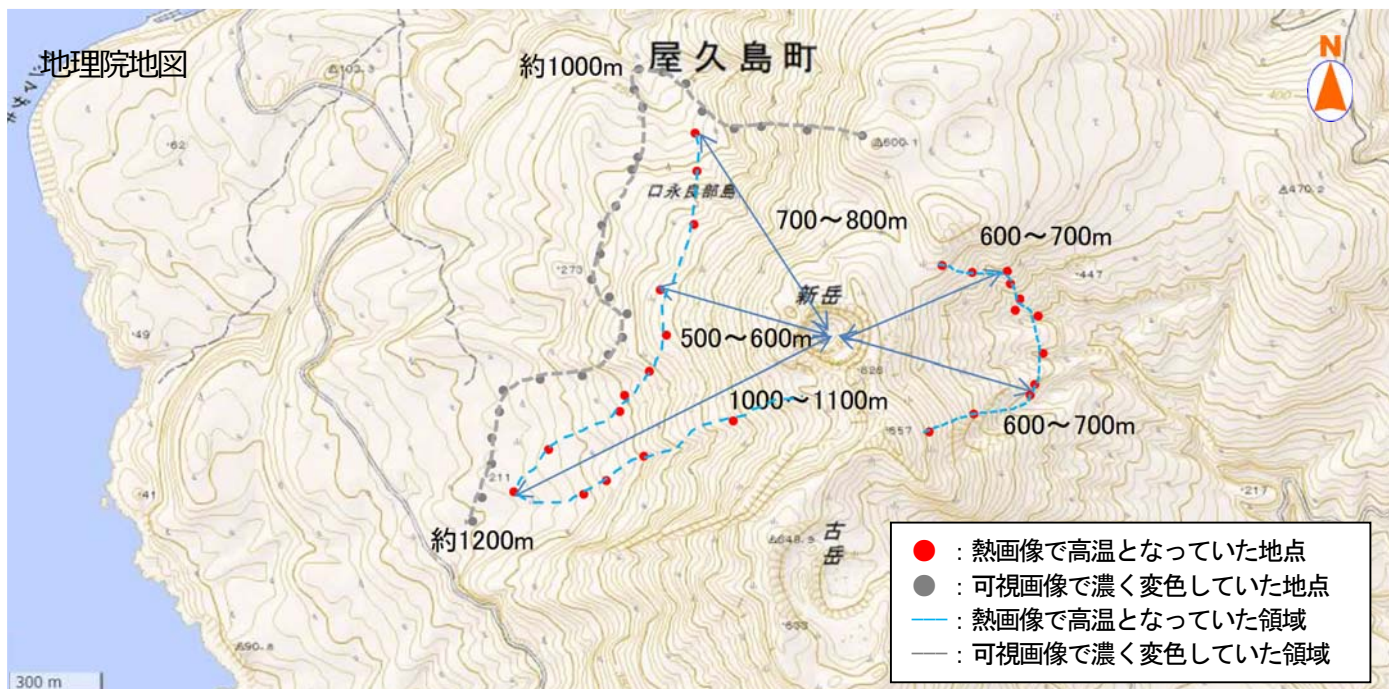


図 5-2 口永良部島 12 月 18 日噴火に伴う火砕流の流下状況

- ・12 月 18 日及び 19 日に、第十管区海上保安本部の協力により実施した上空からの赤外熱映像装置による観測では、新岳火口の西側約 1 km 及び東側数百 m 付近まで火砕流の痕跡を確認した。

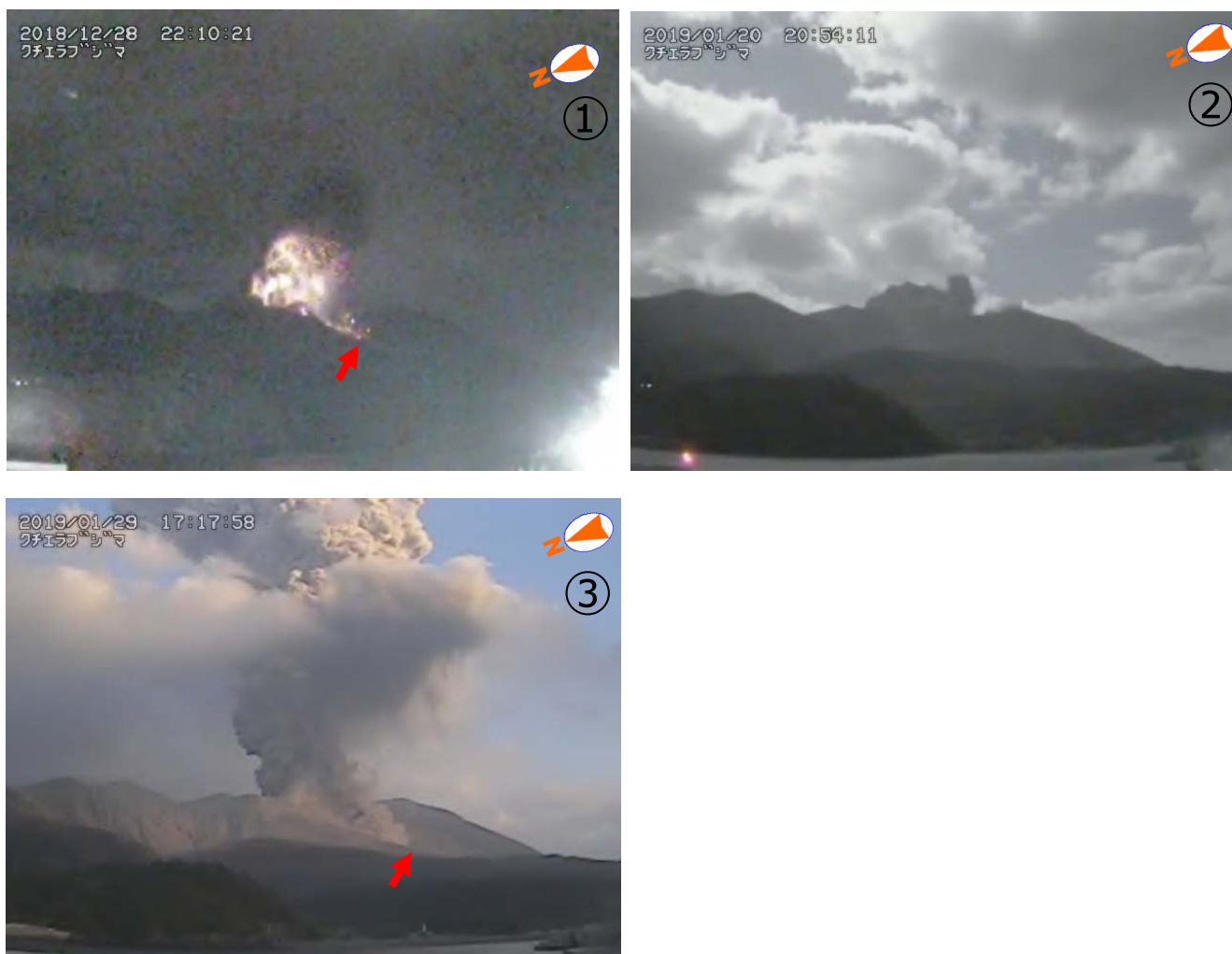


図6 口永良部島 2018年12月28日、2019年1月20日及び29日に発生した噴火の状況
(本村西監視カメラによる)

- ・2018年12月28日22時09分に新岳火口で噴火が発生、有色の噴煙が最高で火口縁上1,000mまで上がり、火口から500mまで噴石が飛散した(①赤矢印)。
- ・2019年1月20日20時51分に新岳火口でごく小規模な噴火が発生、有色の噴煙が最高で火口縁上200mまで上がった(②)が、大きな噴石の飛散や火砕流は認められなかった。
- ・1月29日17時13分に新岳火口で噴火が発生、有色の噴煙が火口縁上4,000mまで上がり、この噴火に伴い、火口から火砕流が南西側へ約600m流下した(③赤矢印)が、大きな噴石は観測されなかった。

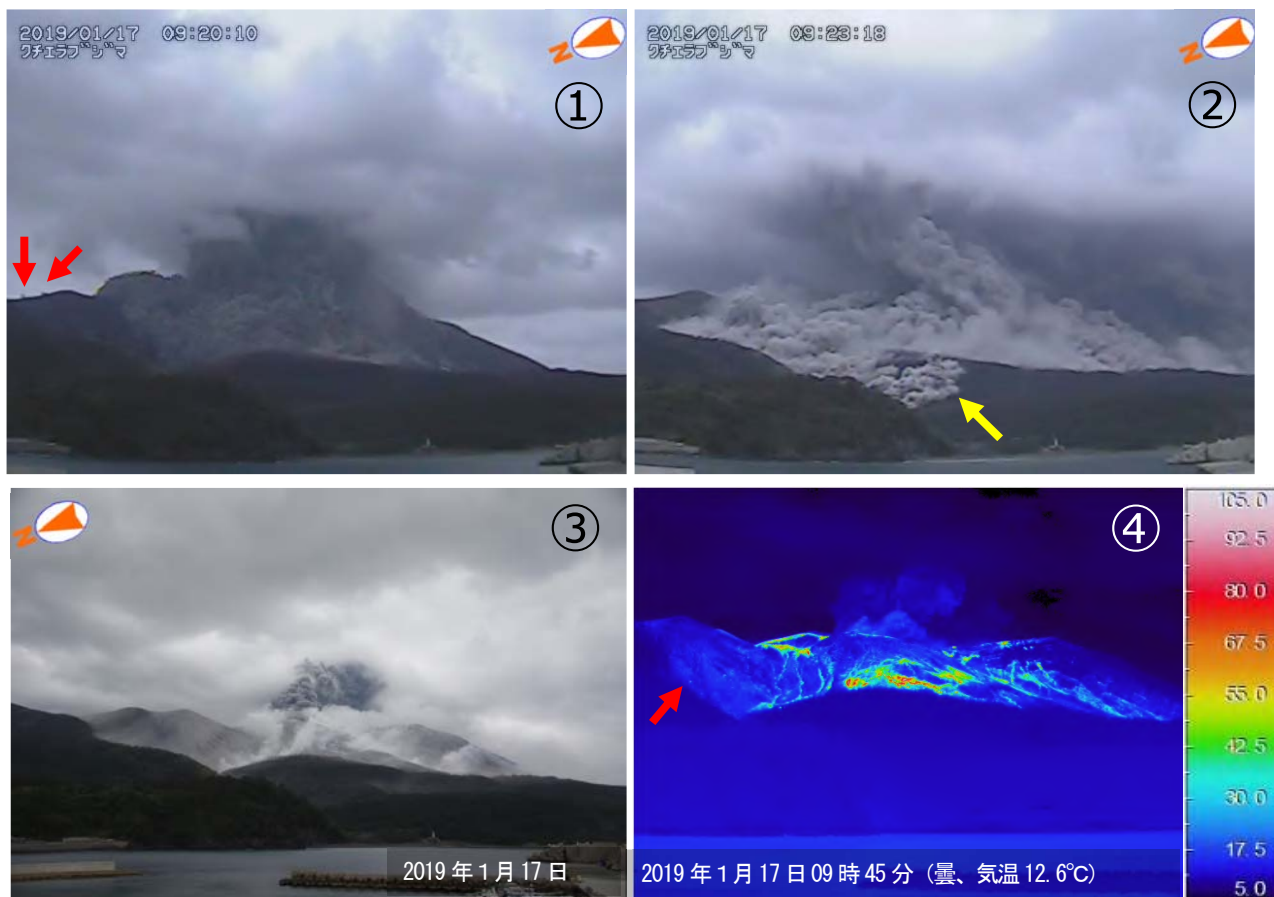


図 7-1 口永良部島 2019 年 1 月 17 日 09 時 19 分に発生した噴火の様子

(①②：本村西監視カメラによる観測、③④：本村西から観測)

- ・ 1 月 17 日 09 時 19 分に新岳火口で噴火が発生した。本村西監視カメラによる観測では、噴煙が火口縁上 500m まで上がり雲に入った。
- ・ 噴火に伴い、大きな噴石 (①赤矢印) が新岳火口から飛散するとともに、火砕流が火口から南西側及び北西側へ流下したのを確認した (②黄矢印)。
- ・ 赤外熱映像装置による観測では、火砕流及び大きな噴石 (④赤矢印) の飛散による熱異常域を確認した。

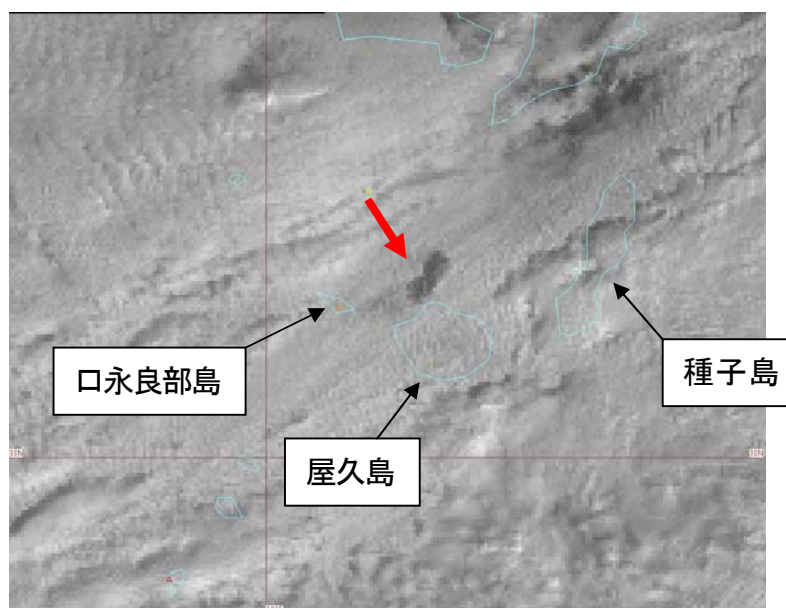


図 7-2 口永良部島 2019 年 1 月 17 日 09 時 19 分に発生した噴火の様子

(17 日 09 時 40 分の気象衛星ひまわり 8 号画像 (可視))

1 月 17 日 09 時 40 分の気象衛星ひまわり 8 号画像で、海拔高度 21,000FT (新岳火口縁上に換算すると約 6,000m) の噴煙を観測した (赤矢印)。

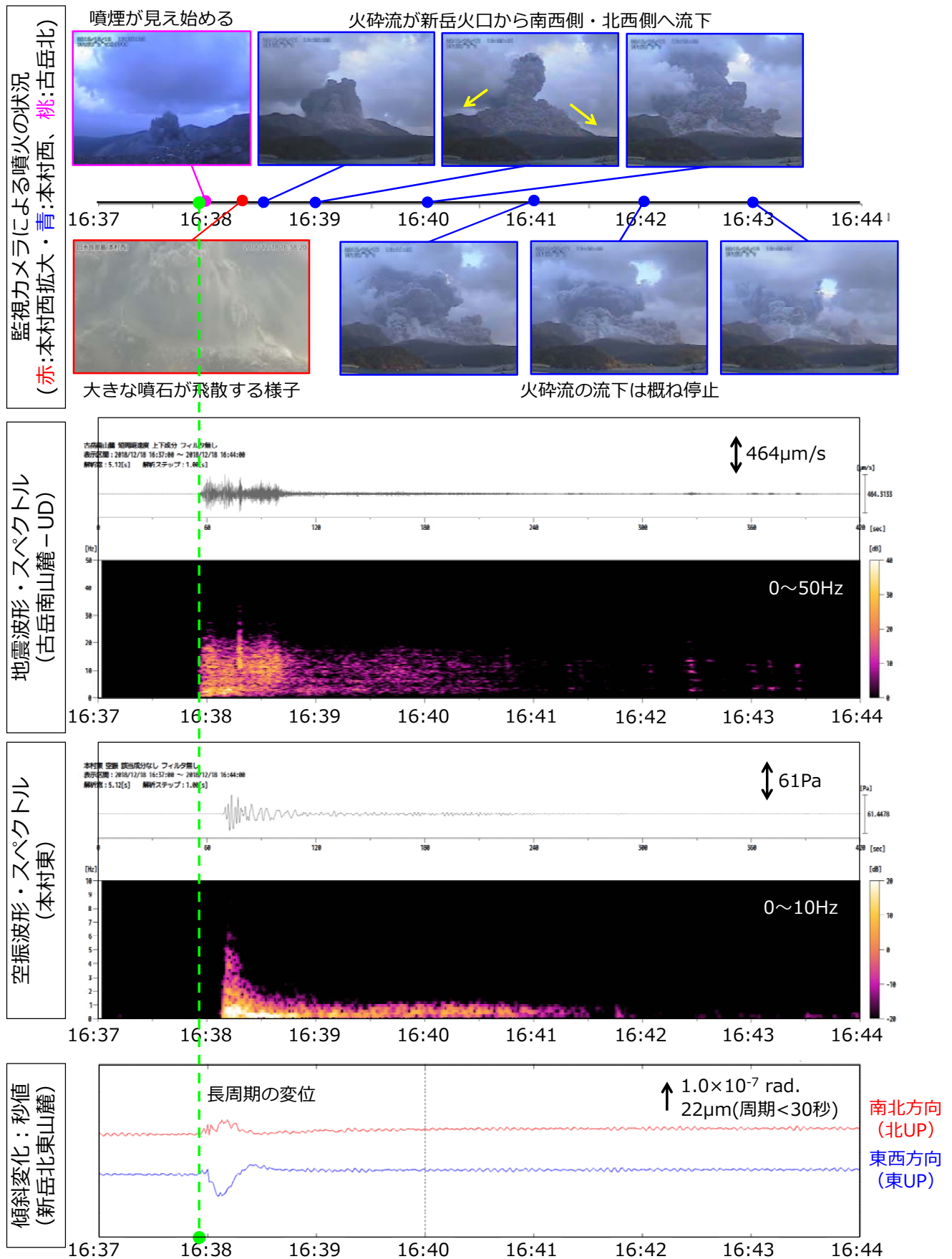


図8-1 口永良部島 噴火発生時の状況 (2018 年 12 月 18 日 16 時 38 分)

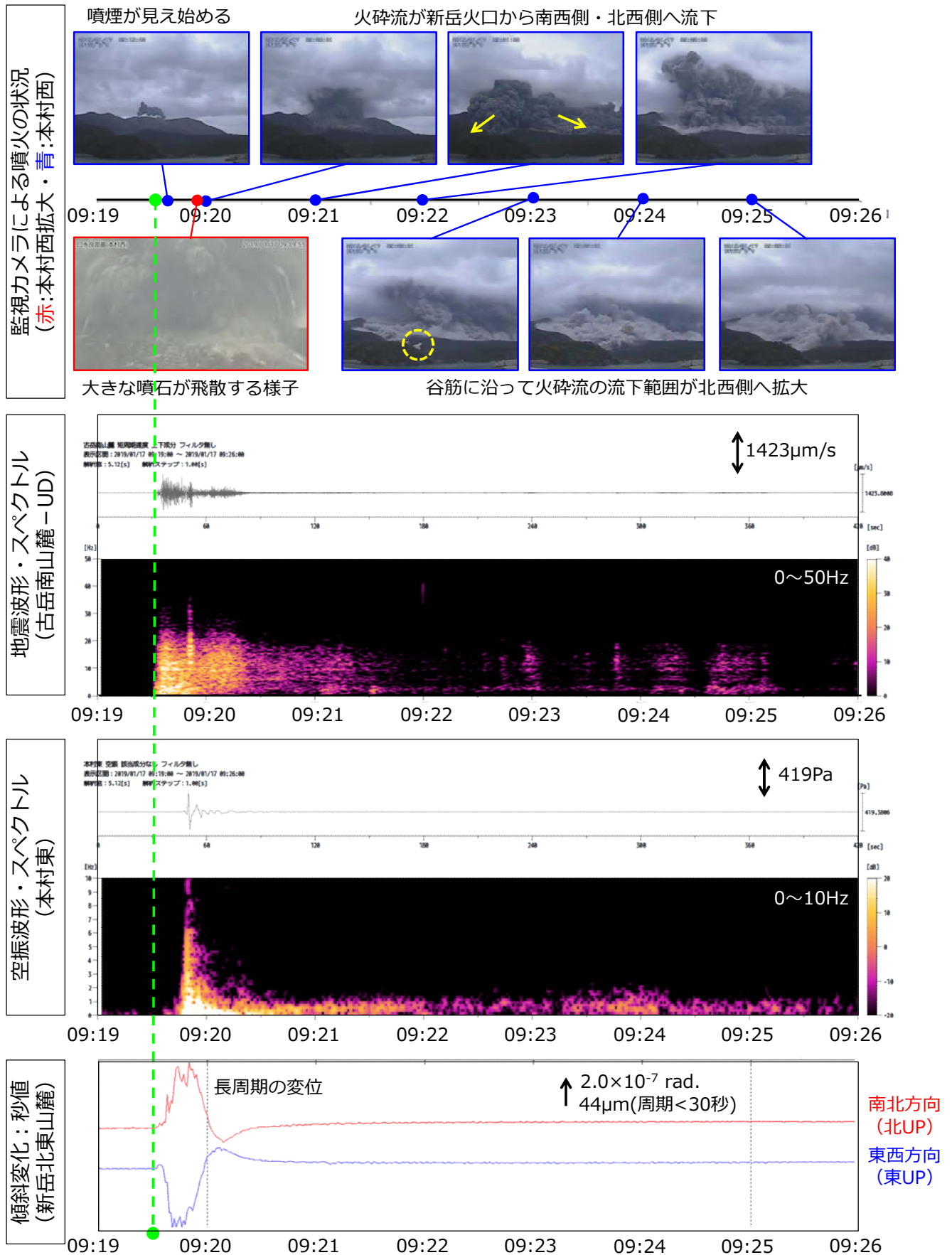


図8-2 口永良部島 噴火発生時の状況 (2019年1月17日09時19分)

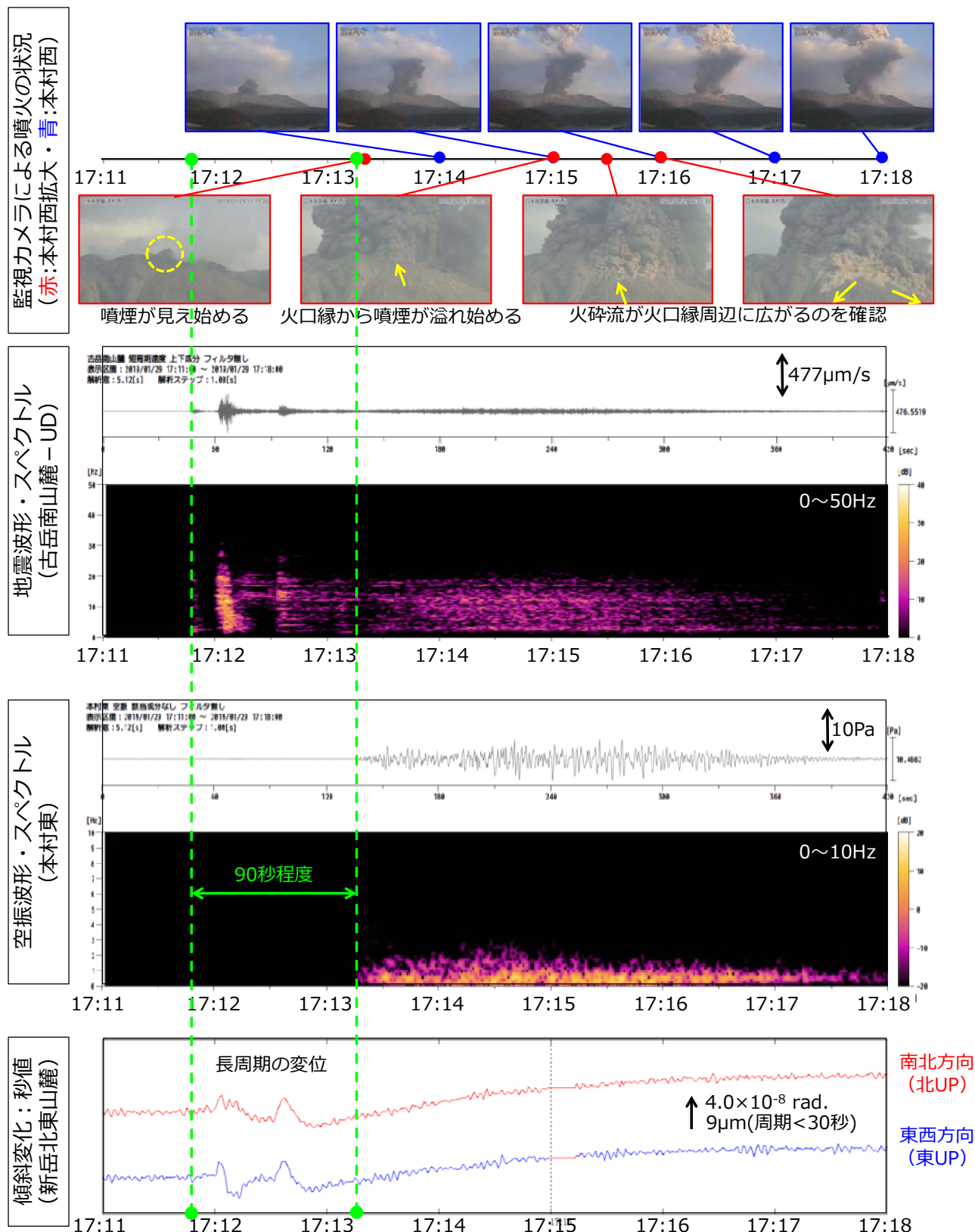


図 8-3 口永良部島 噴火発生時の状況 (2019 年 1 月 29 日 17 時 13 分)

＜2018 年 12 月以降の火砕流を伴う噴火の発生時の状況＞

- ・いずれの噴火も、はじめに数 Hz 程度の低周波成分を含む火山性地震が発生し、続いて噴煙放出に伴うと思われる 10Hz 程度の高周波成分が卓越する震動が数分間継続。また、噴火時に発生した火山性地震による長周期の変位と、噴火に伴う山下がりの傾斜変化を観測。
- ・12 月 18 日及び 1 月 17 日の噴火は地震発生後まもなく噴煙が見え始めるが、1 月 29 日の噴火は最初の地震波形到達から噴煙が見え始めるまで 90 秒程度かかっている。また空振についても、前者の噴火では立ち上がりが明瞭な空振を伴うのに対し、後者の噴火では立ち上がりが不明瞭な噴煙放出に伴うと思われる空振しかみられない。この違いは前者の噴火が後者に比べてより爆発的であることを示唆している。

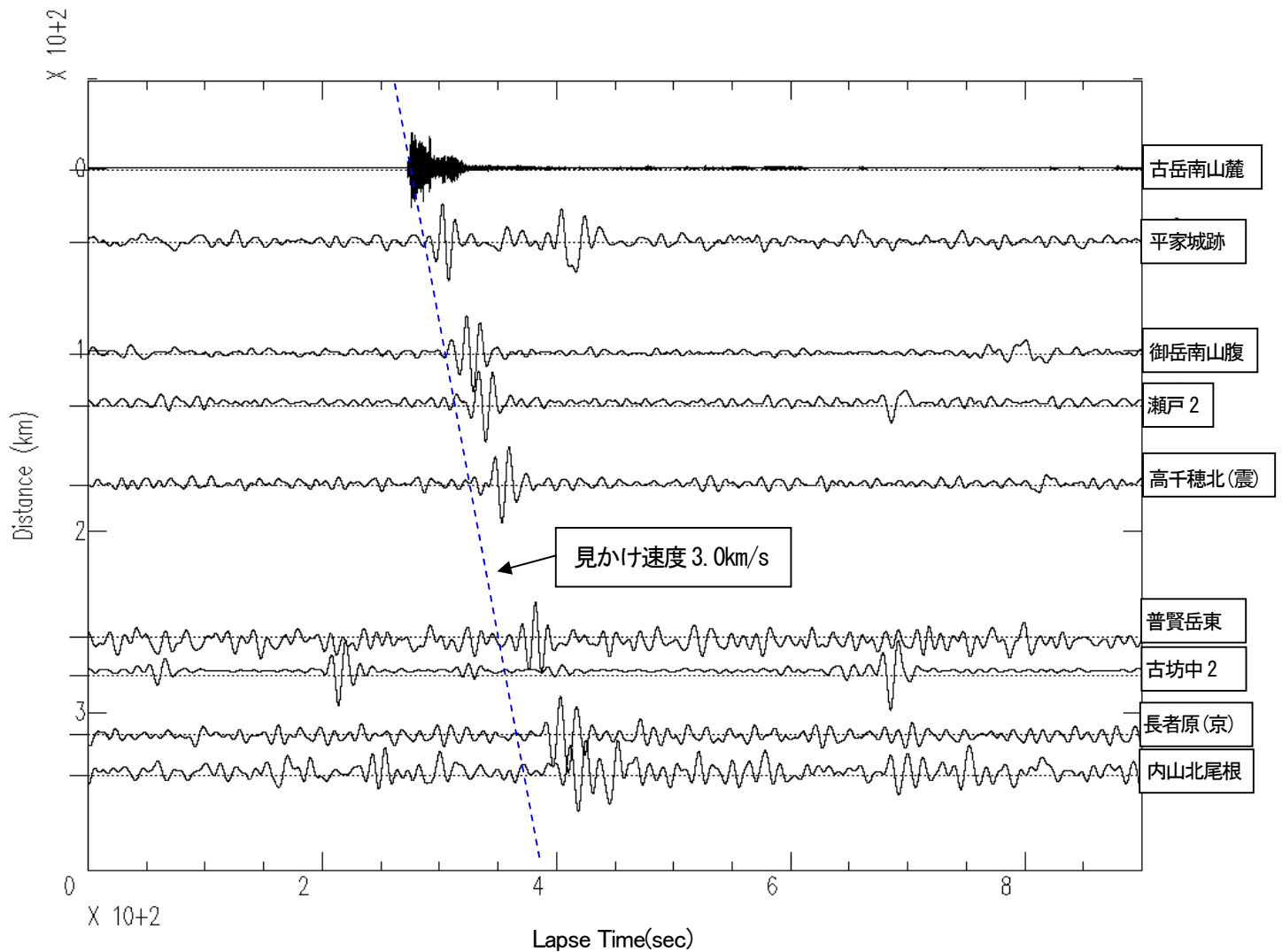


図9 口永良部島 2019 年 1 月 17 日 09 時 19 分に発生した噴火で観測された震動波形のペーストアップ
 (縦軸：新岳火口からの距離 横軸：1 月 17 日 09 時 15 分 00 秒からの経過時間)

波形 1 段目：島内短周期地震計上下動

波形 2 段目以降：島外広帯域地震計上下動の BPF 0.01–0.1Hz)

- ・ 2019 年 1 月 17 日 09 時 19 分に発生した噴火に伴い、口永良部島の周辺 300km 程度に設置している広帯域地震計で、周期約 10 秒の震動を観測した。
- ・ 他に比べて何倍も震動の大きな噴火であったことから、九州全域で観測されるような長周期地震動を励起したと推定される。

【509】 噴火に伴う傾斜変化とBH型地震回数の関係

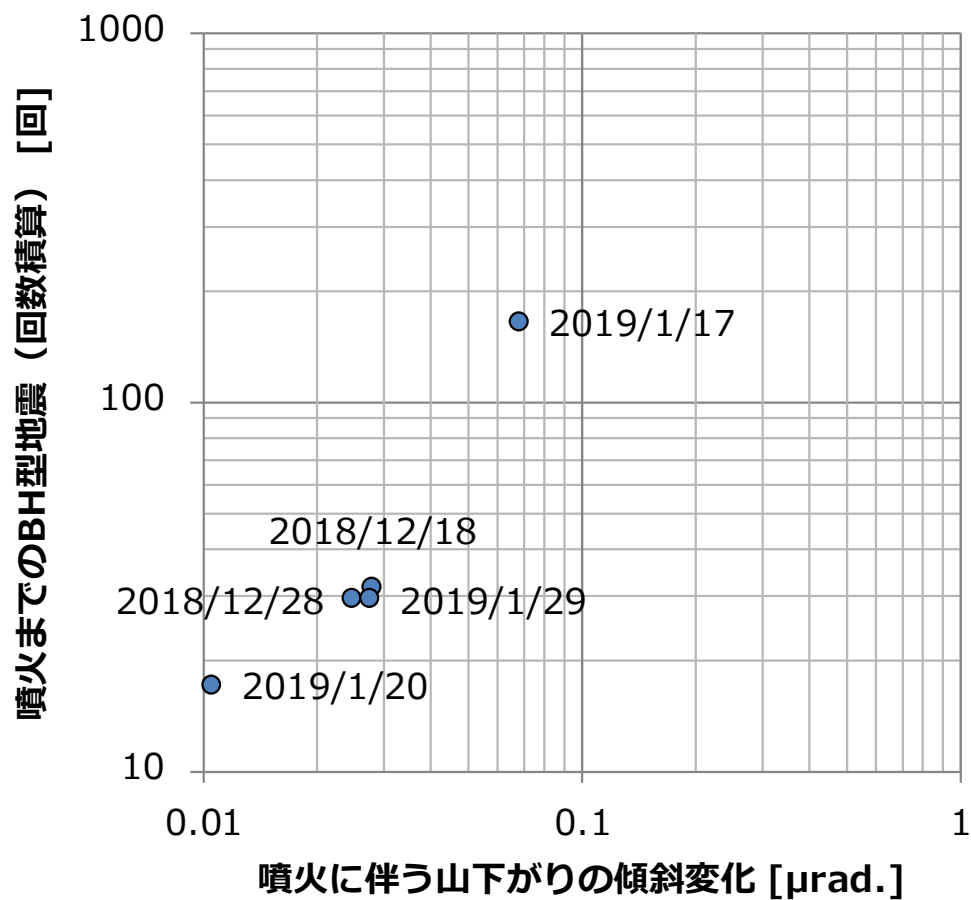


図 11 口永良部島 噴火に伴う傾斜変化と BH 型地震回数の関係 (2018 年 12 月～2019 年 1 月)
 ・口永良部島の 2018 年 12 月から発生する噴火について、噴火が停止してから次の噴火までに発生する BH 型地震の回数と、噴火に伴う傾斜変化量 (新岳北東観測点) には正相関がみられる。

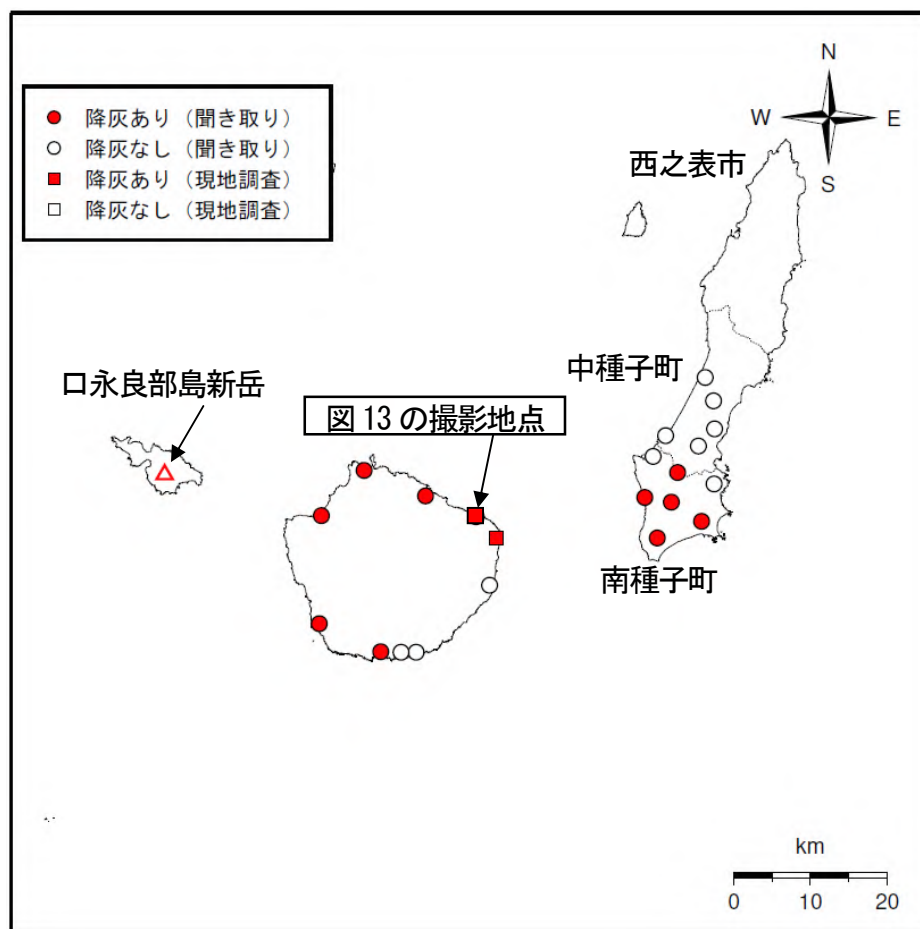


図 12 口永良部島 降灰分布図 (2019 年 1 月 17 日)

現地調査及び聞き取り調査では、鹿児島県屋久島町及び南種子町の一部で降灰が確認された。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』を使用した。



2019 年 1 月 17 日 13 時 34 分 屋久島町小瀬田

図 13 口永良部島の噴火に伴う降灰の状況 (2019 年 1 月 17 日：屋久島町小瀬田)

屋久島町小瀬田で、路面が見えにくくなる程のやや多量の降灰を確認した。

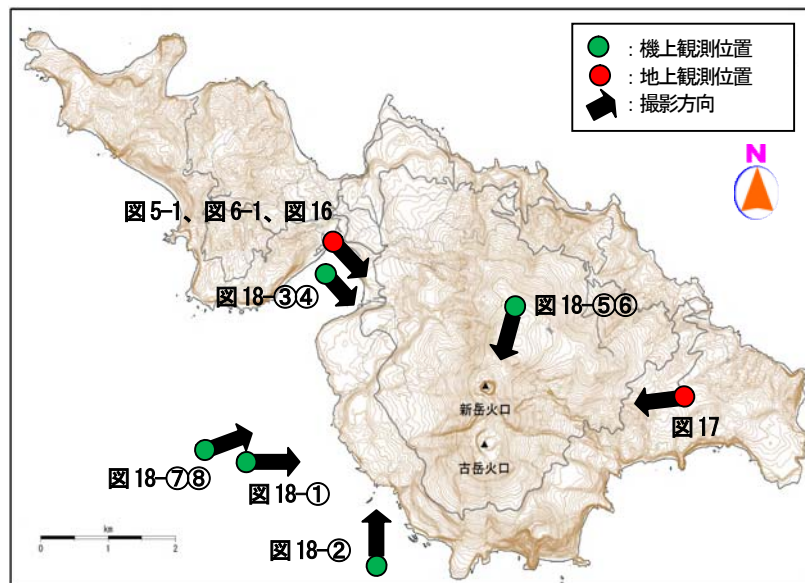


図14 口永良部島 観測位置及び撮影方向

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。

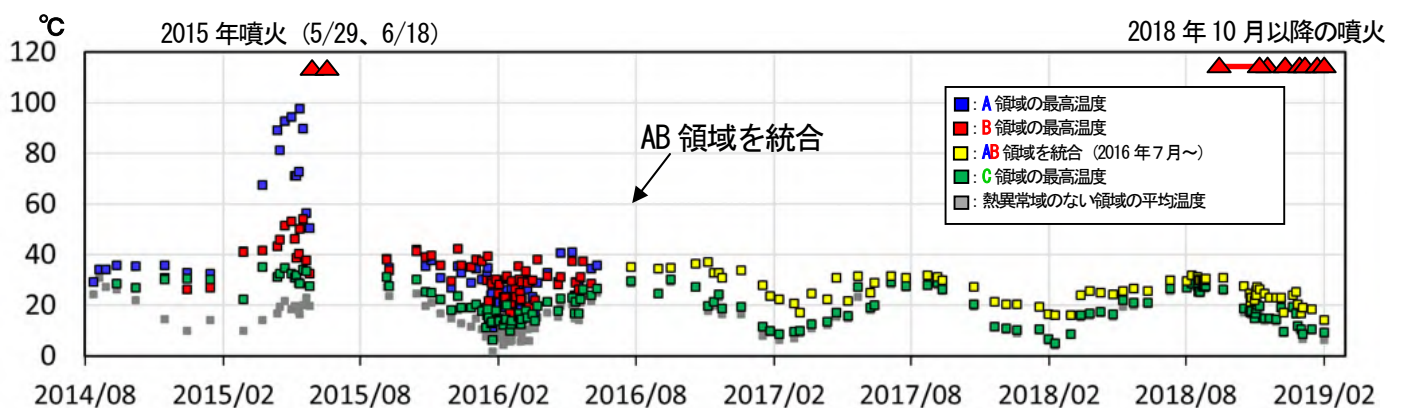
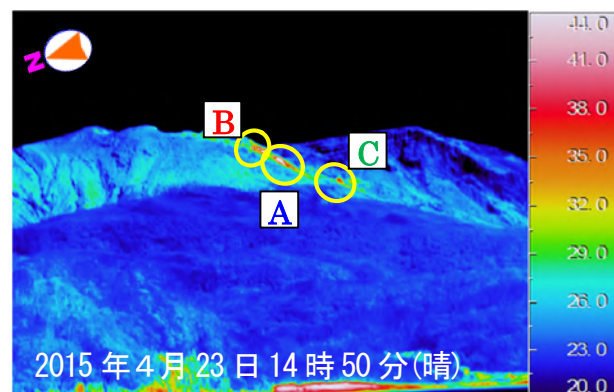


図 15 口永良部島 新岳西斜面の熱異常域の温度時系列

(2014 年 8 月 12 日～2019 年 2 月 1 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、2018 年 10 月の噴火前後でも特段の変化は認められない。

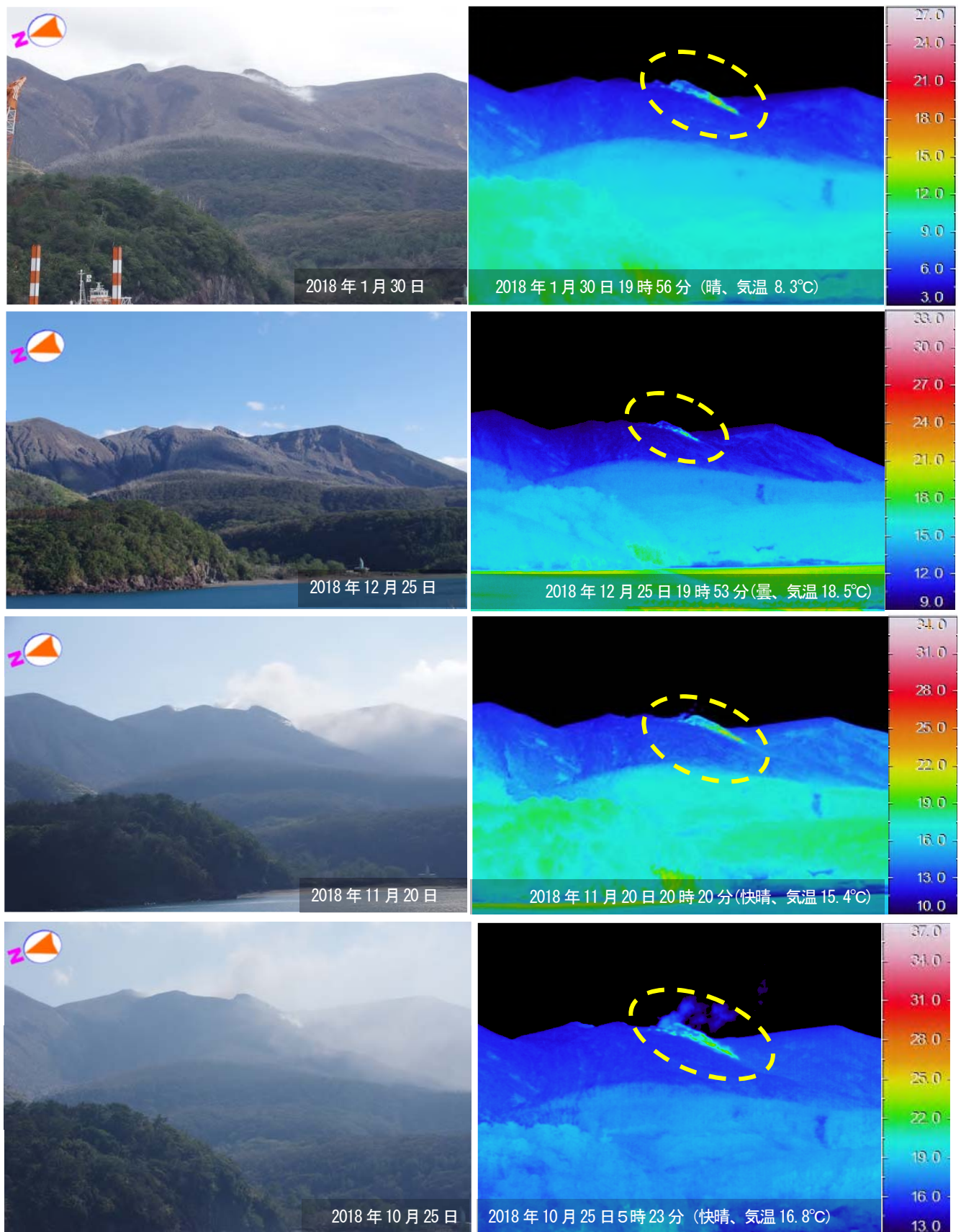


図 16 口永良部島 本村から撮影した新岳火口及び新岳火口西側割れ目付近の可視画像と地表面温度分布
 これまでの観測と比較して、噴気及び熱異常域（黄破線）に特段の変化は認められない。

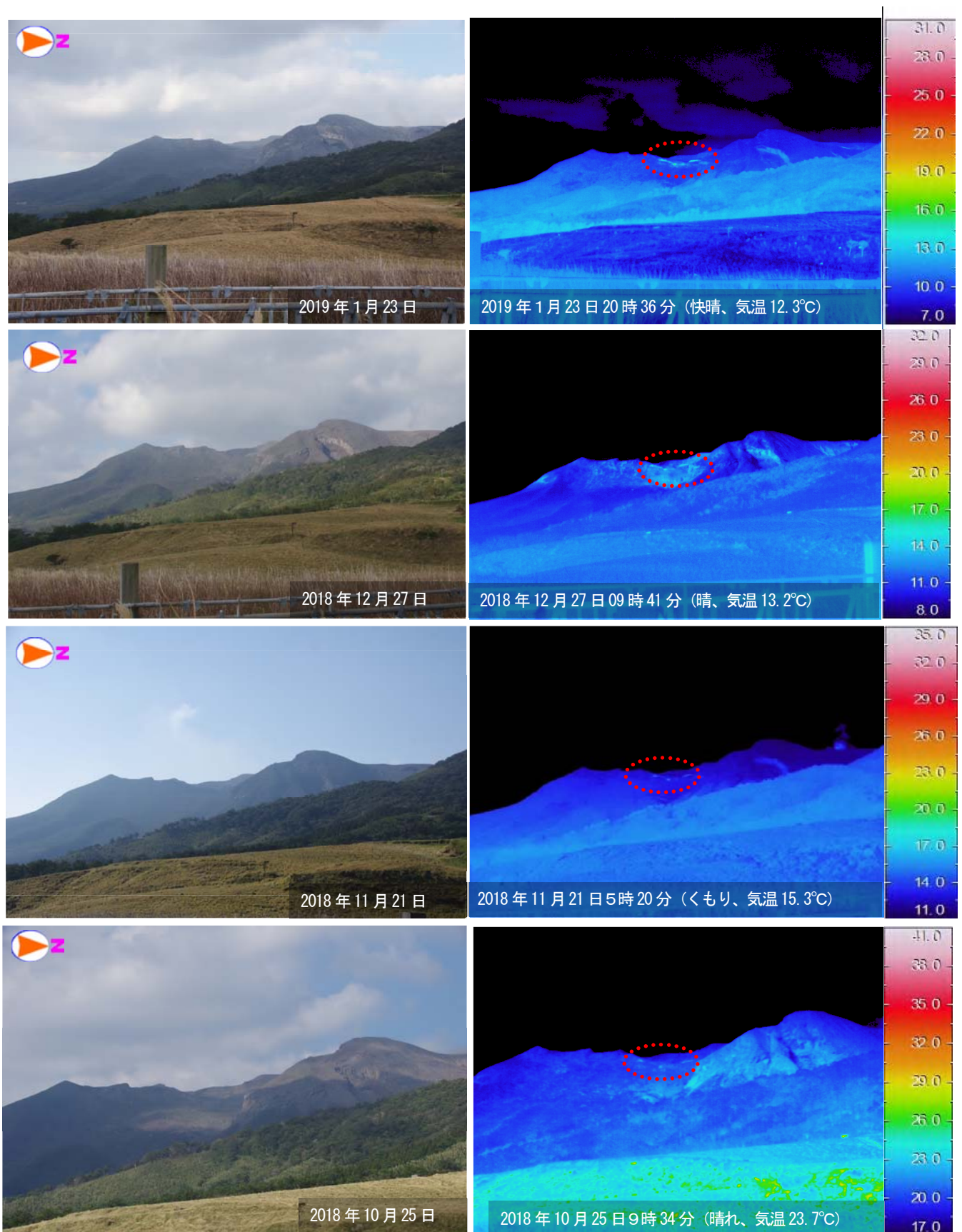


図 17 口永良部島 湯向から撮影した古岳東側の可視画像と地表面温度分布
 これまでの観測と比較して、古岳火口東側外壁の熱異常域（赤破線）に特段の変化は認められない。

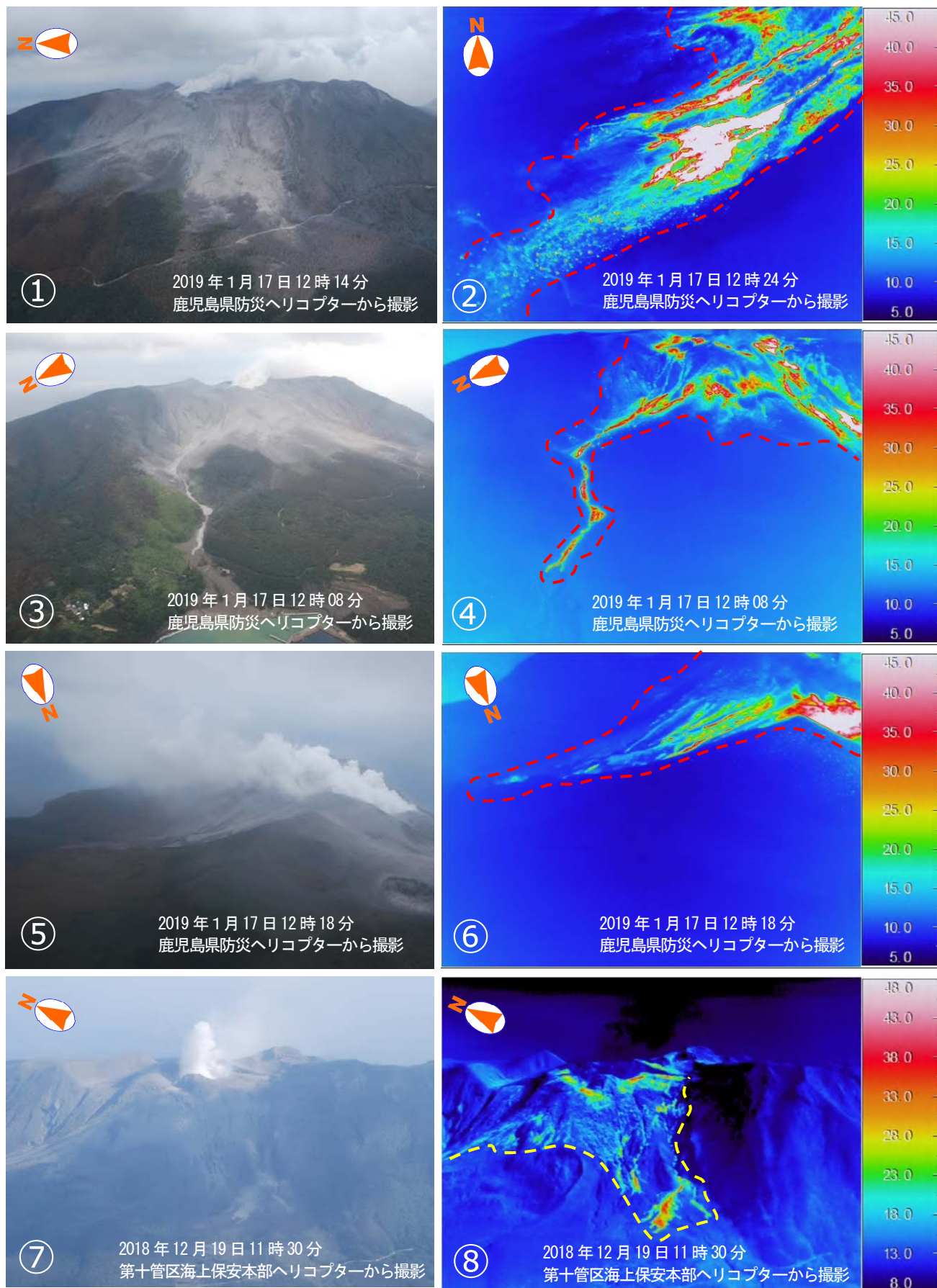


図 18 口永良部島 上空から観測した新岳火口及び西側斜面の状況

- ・ 2019 年 1 月 17 日に実施した上空からの観測では、同日発生した噴火に伴う火砕流の痕跡が、新岳火口から北西側に約 1,900m (④)、南西側に約 1,600m (②)、東側に約 1,000m (⑥) まで達していることを確認した (赤破線)。
- ・ 2018 年 12 月 19 日に実施した上空からの観測では、12 月 18 日の噴火に伴う火砕流の痕跡が、最長で新岳火口から西側に約 1,000m (⑧) まで達していることを確認した (黄破線)。

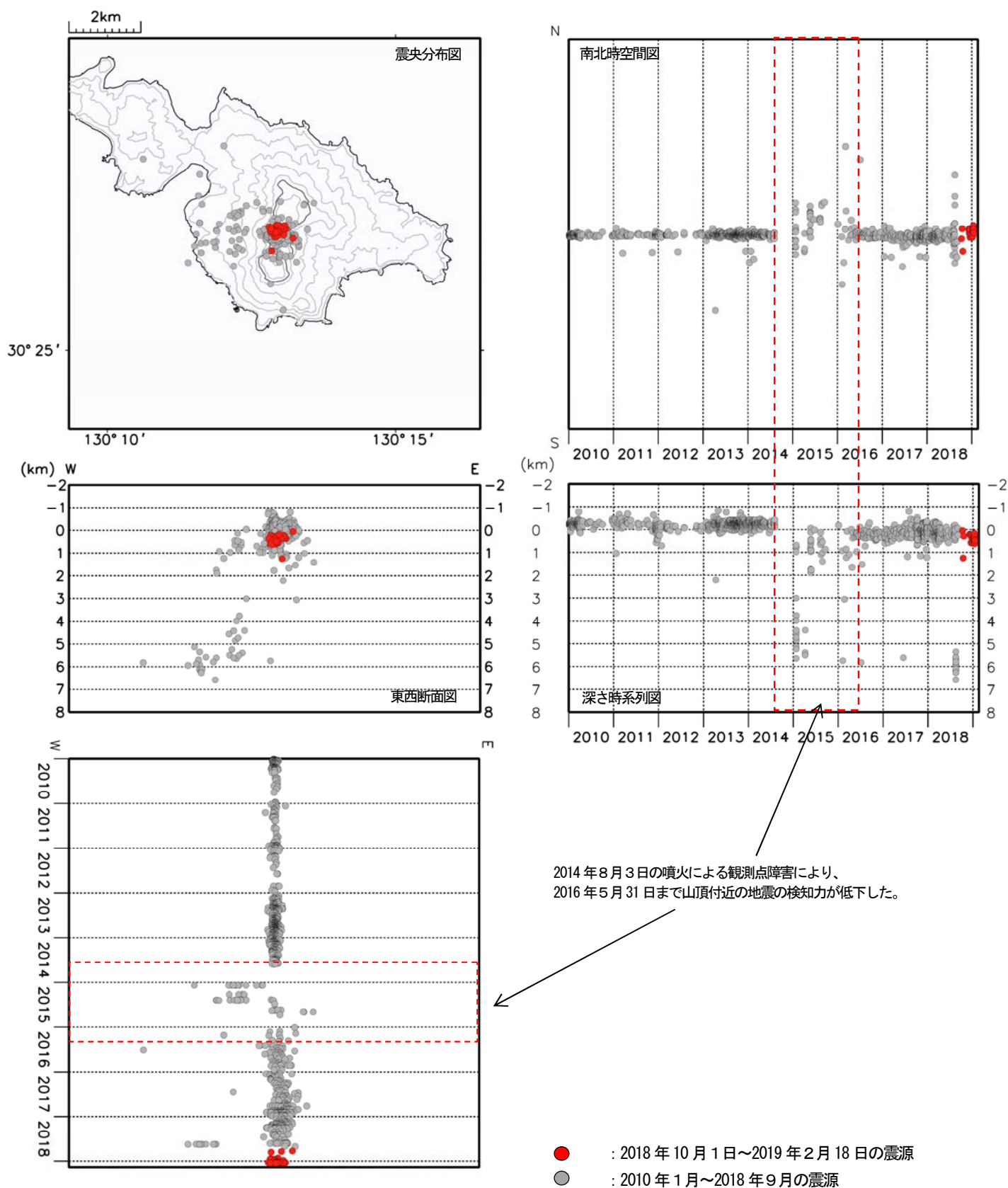


図 19 口永良部島 震源分布図 (2010 年 1 月～2019 年 2 月 18 日)

<2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日の状況>

- ・震源が求まった火山性地震は 31 回で新岳火口付近の深さ 0～1 km 付近に分布した。
- ・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。

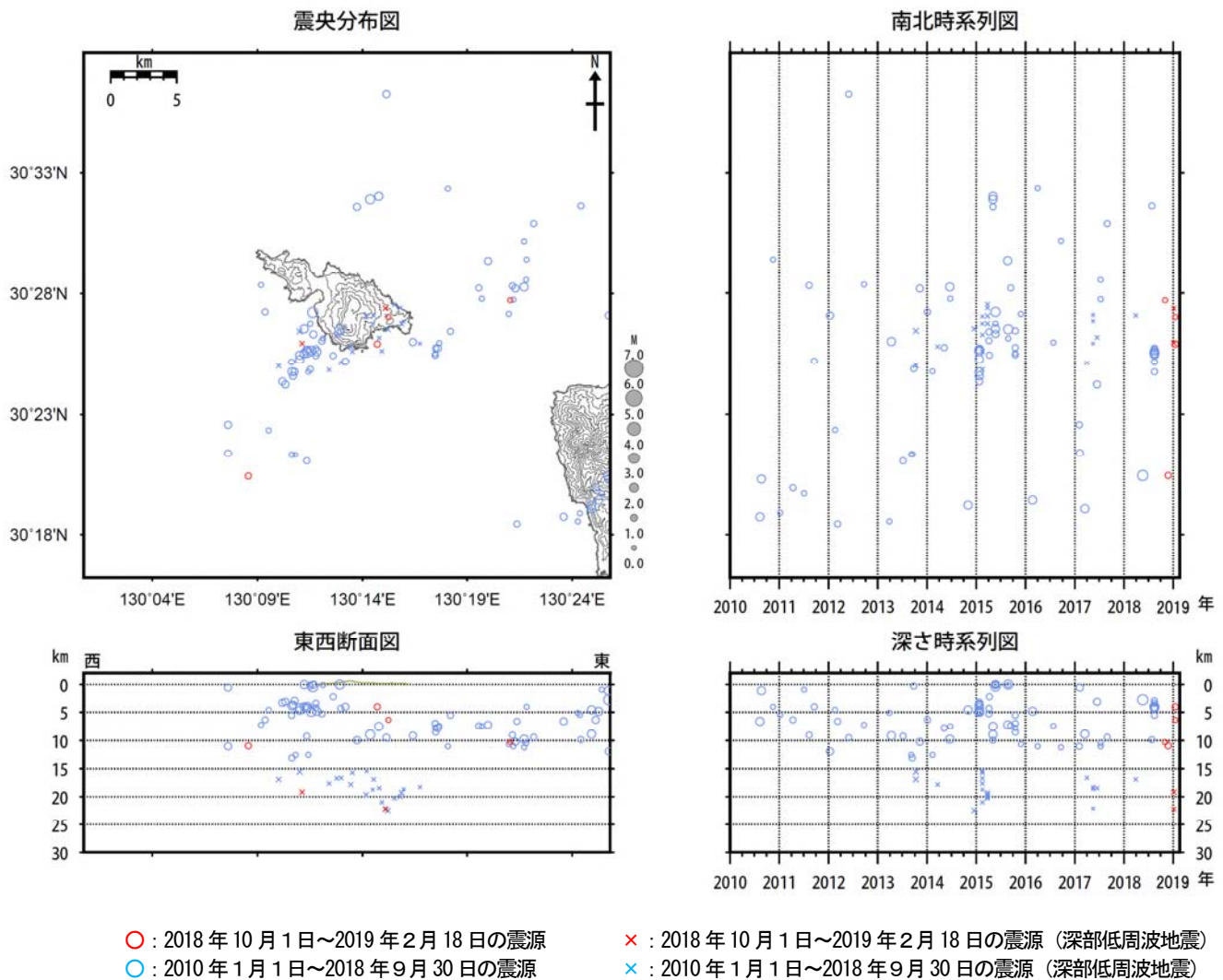


図 20 口永良部島 一元化震源による震源分布 (2010 年 1 月～2019 年 2 月 18 日)

<2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日の状況>

- ・ 震源は口永良部島の東側海域の深さ 10km 付近、島内と南側海域のそれぞれ深さ 5km 及び 10km 付近であった。
- ・ 深部低周波地震は口永良部島の深さ 20km 付近に 2 回発生した。

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。

① 口永良部島 新岳北東山麓観測点の傾斜変動（降水補正）

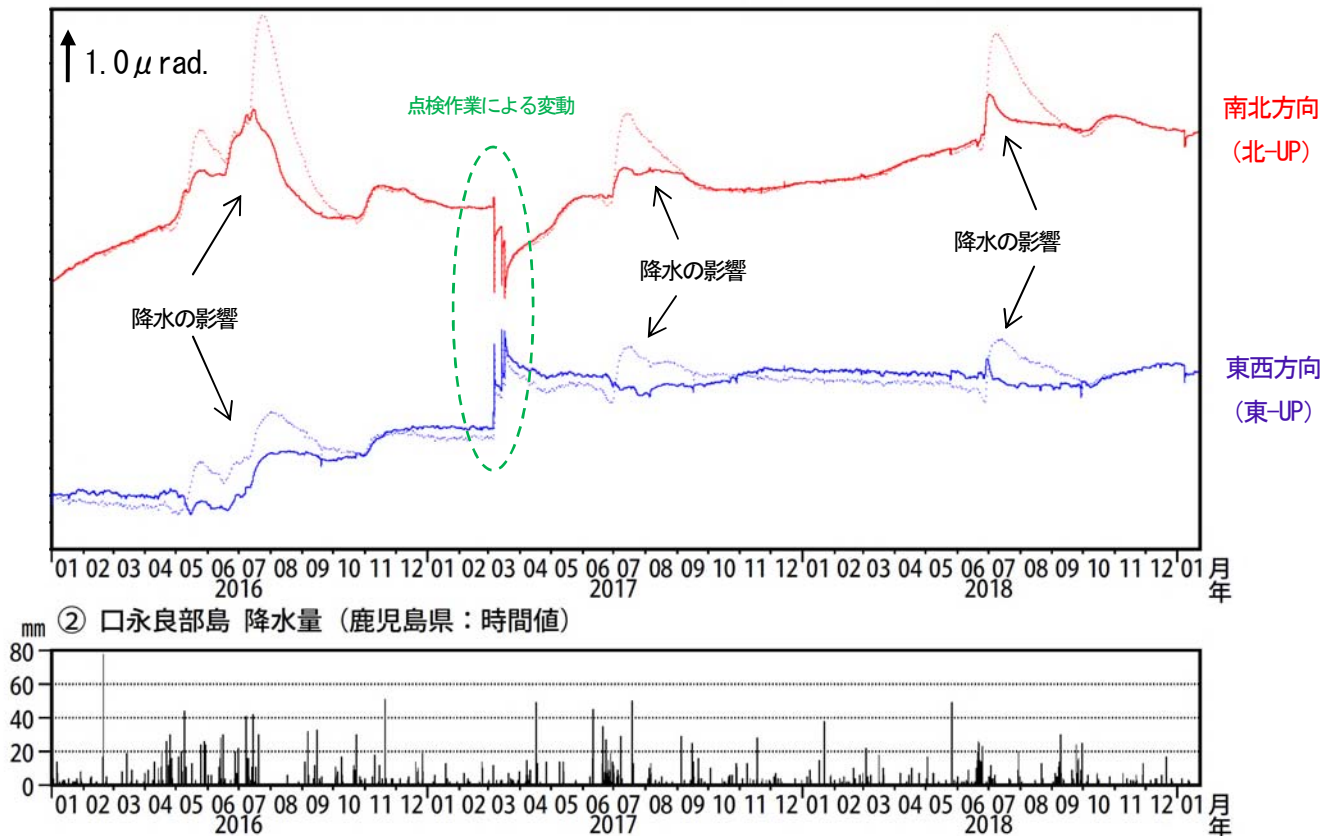


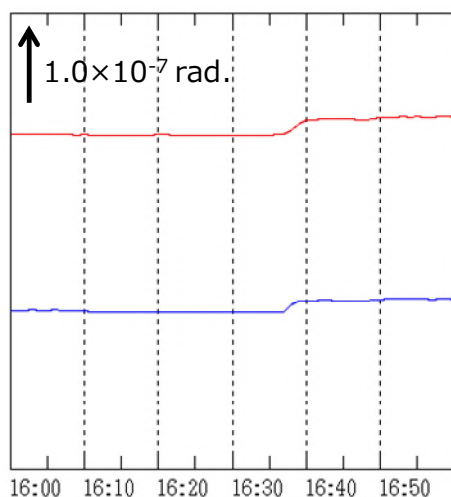
図 21-1 口永良部島 新岳北東山麓観測点の傾斜変動（破線：降水補正前、実線：降水補正後）
(2016 年 1 月～2018 年 1 月 31 日)

<2018 年 10 月～2019 年 1 月 31 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）。

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。

2018/12/18 16:37 噴火に伴う傾斜変化



2019/01/17 09:19 噴火に伴う傾斜変化

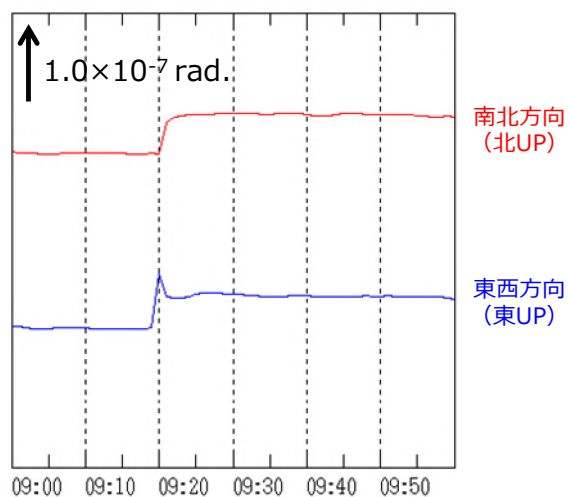


図 21-2 口永良部島 噴火に伴う新岳北東山麓観測点の傾斜変化例（分値）

（左：2018 年 12 月 18 日 16 時、右：2019 年 1 月 17 日 09 時）

一部の噴火では、噴火に伴い新岳方向がわずかに沈降する傾斜変化が観測された。

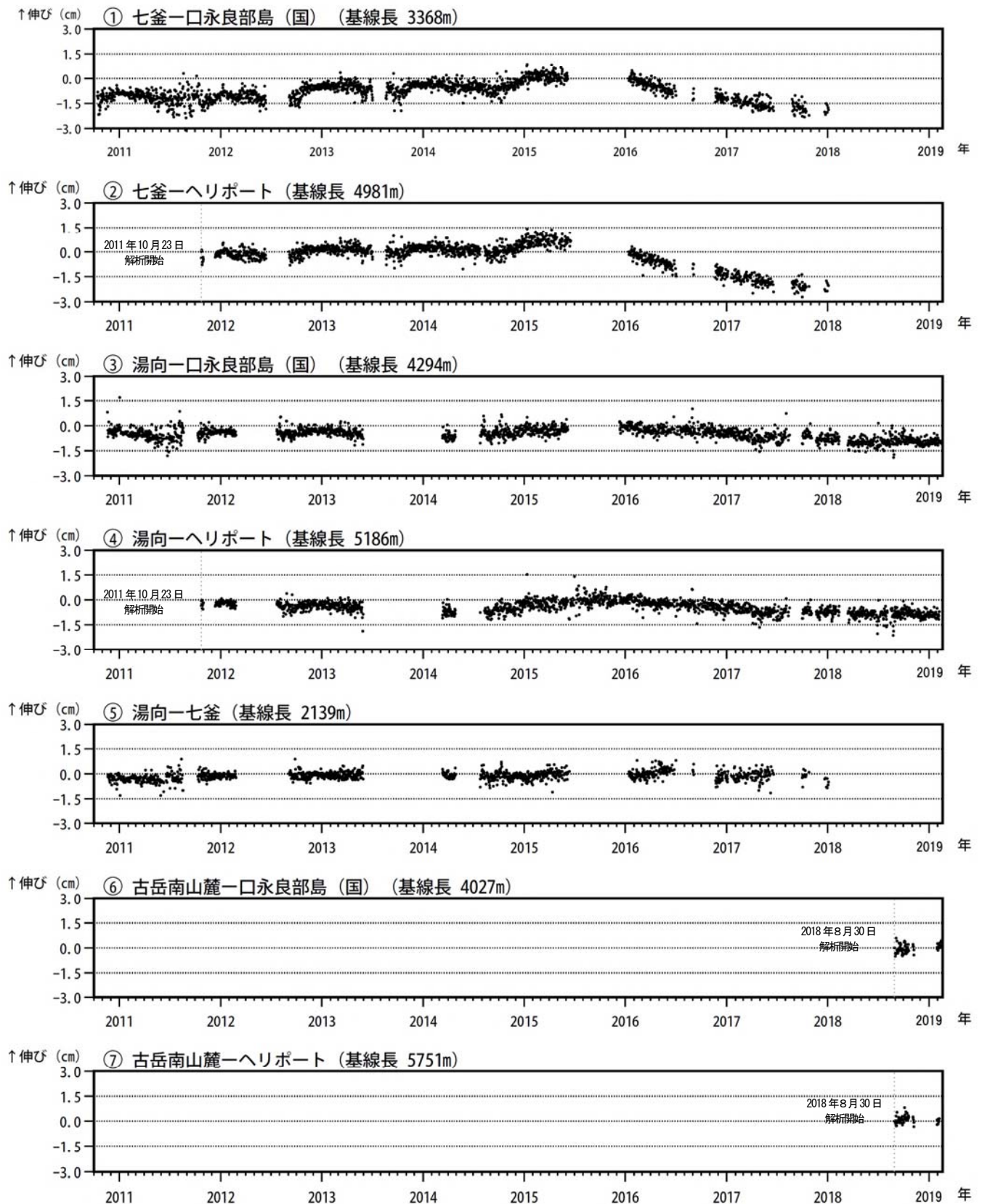


図 22 口永良部島 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2019 年 2 月 18 日)

GNSS 連続観測では、島内の長い基線において、2016 年 1 月頃から緩やかな縮みの傾向が続いていたが、2018 年 7 月頃から停滞しているとみられる。

これらの基線は図 23 の①～⑦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

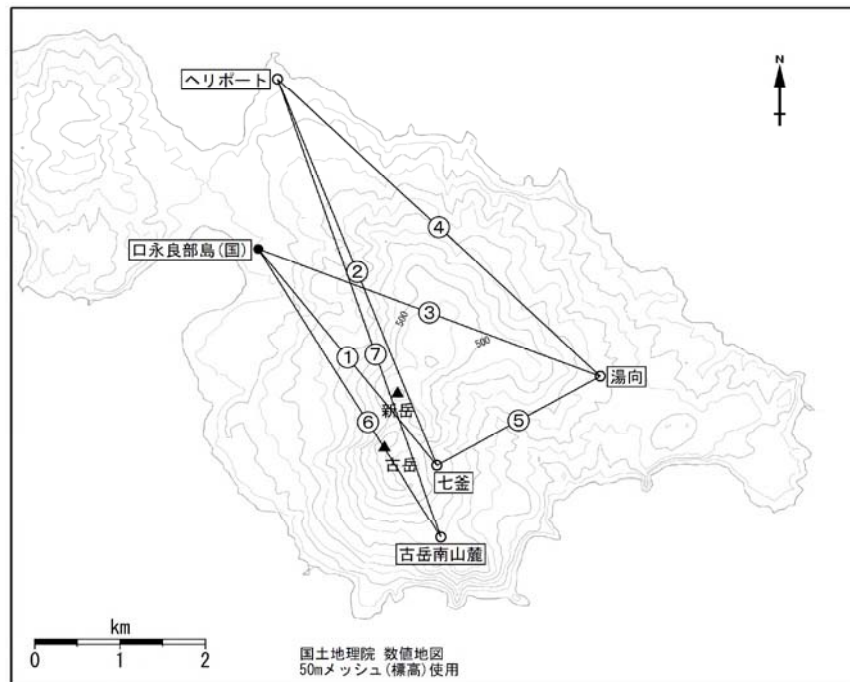


図 23 口永良部島 GNSS 連続観測基線図

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。

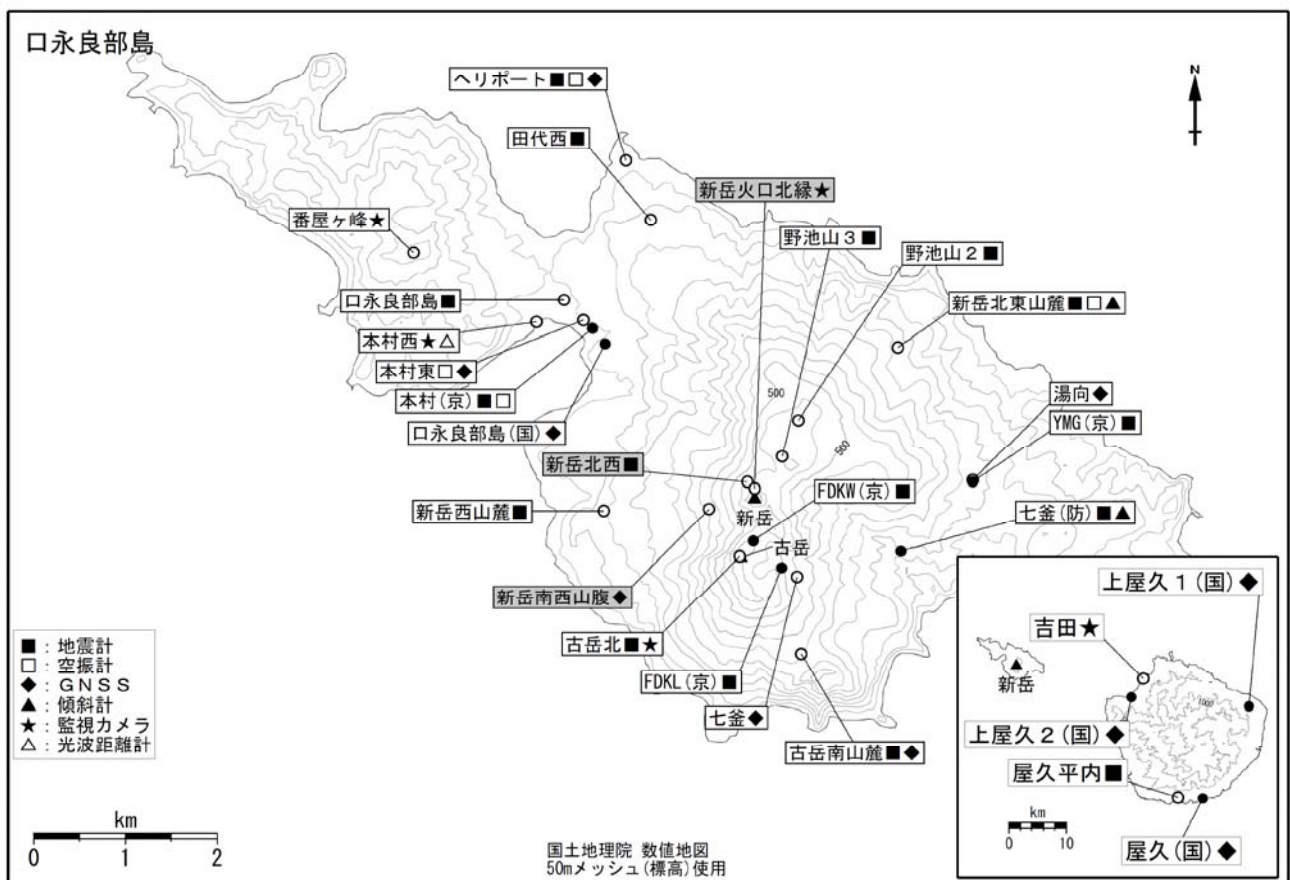


図 24 口永良部島 観測点配置図

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。

諏訪之瀬島 (2019年1月31日現在)

御岳火口では、爆発的噴火が繰り返し発生した。

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10月～2019年1月31日)

・噴煙などの表面現象の状況 (図1、図3-①、図4-①)

御岳^{おたけ}火口では、爆発的噴火が2018年11月に21回、2019年1月に1回発生した。噴火による噴煙の高さ¹⁾の最高は、2018年11月16日06時20分及び2018年11月23日13時51分の火口縁上2,000mであった。また、同火口では夜間に高感度の監視カメラで概ね期間を通して火映を観測した。

十島^{としま}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、2018年11月14日、17日及び23日に降灰が確認され、2018年11月20日には鳴動が確認された。

・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型地震は月回数で5～13回、B型地震は月回数で4～106回と、ともに少ない状態であった。

2018年10月、12月及び2019年1月は火山性微動の発生がなく、2018年11月は火山性微動の継続時間の月合計が18分と少ない状態であった。

・地殻変動 (図2、図3-⑥、図8)

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

(2018年11月23日、2018年11月9日、キャンプ場監視カメラによる)

爆発的噴火が2018年11月に21回、2019年1月に1回発生した。

2018年11月16日06時20分及び2018年11月23日13時51分の噴火では、灰色の噴煙が火口縁上2,000mまで上がった。

2018年11月9日04時28分及び2018年11月14日22時48分の爆発的噴火では、高感度の監視カメラで、大きな噴石が御岳火口から700mまで飛散しているのを確認した（白丸）。

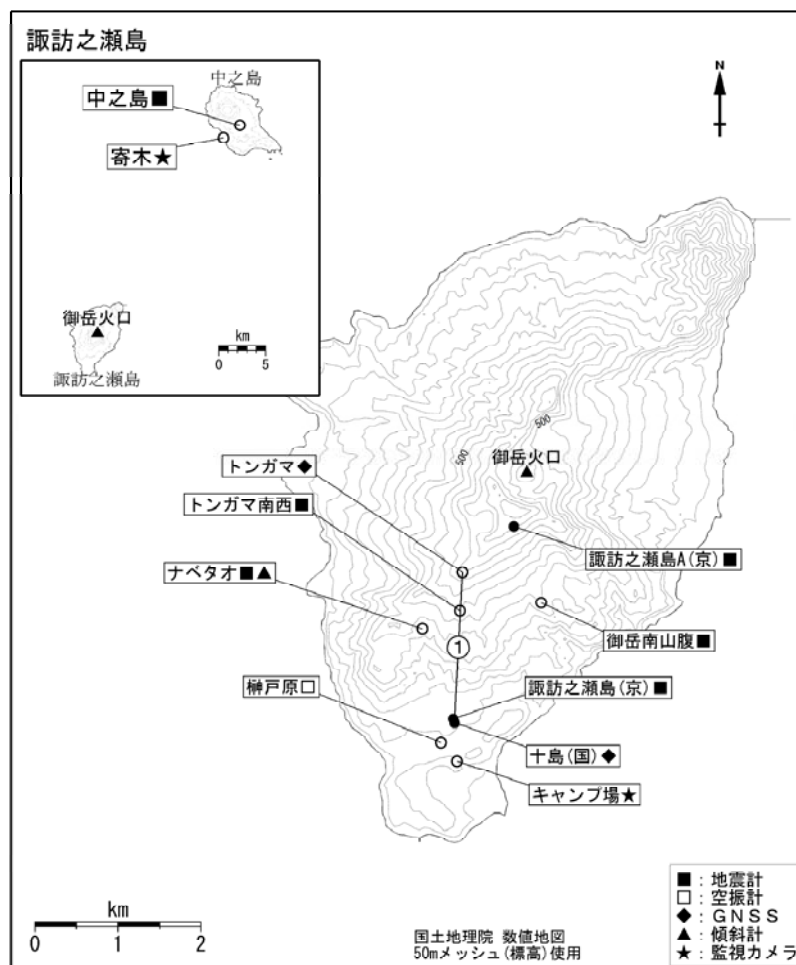


図2 諏訪之瀬島 観測点配置図とGNSS連続観測による基線番号

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

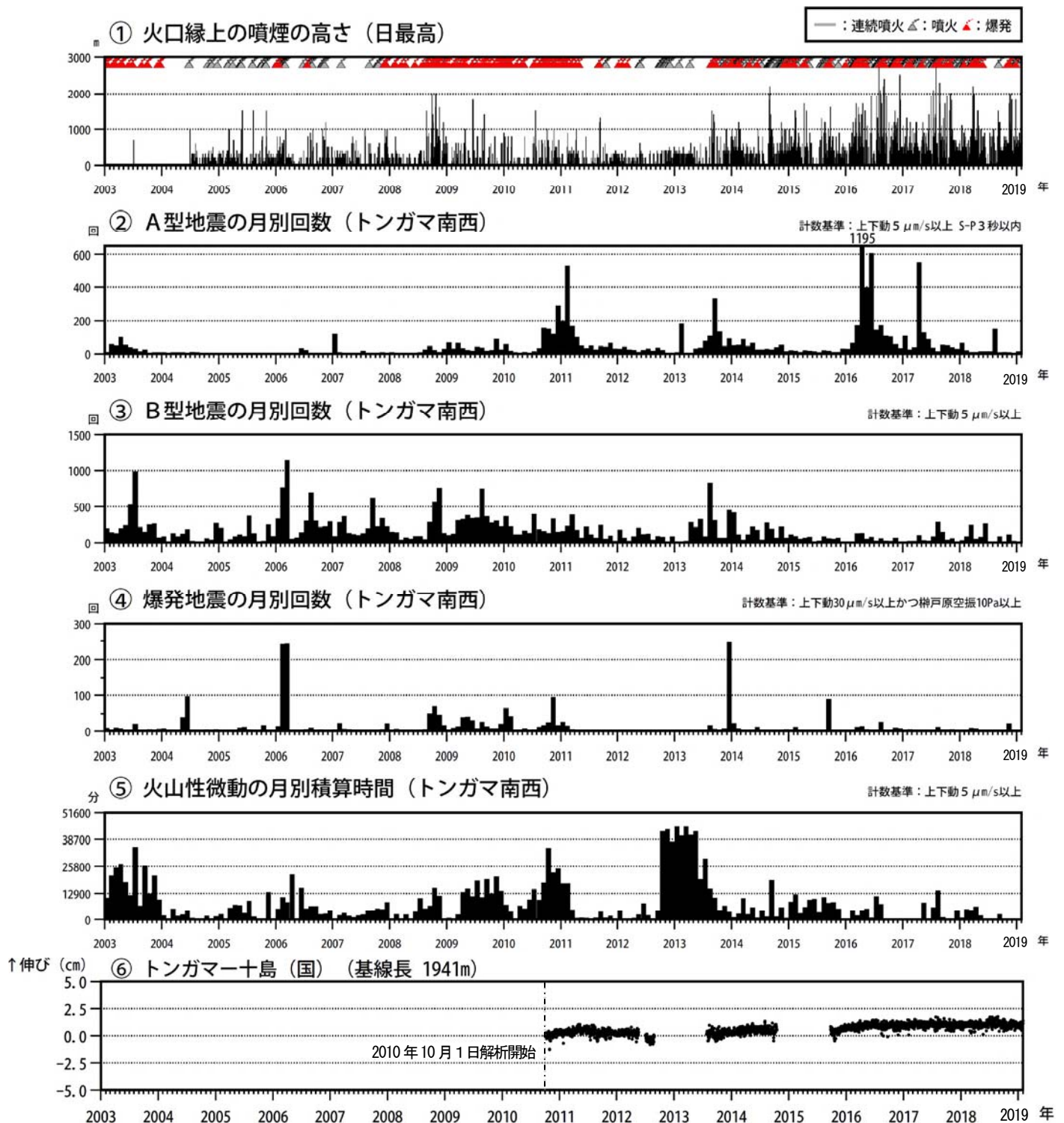


図3 諏訪之瀬島 長期の火山活動経過図（2003年1月～2019年1月）

- ・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型地震は月回数で5～13回、B型地震は月回数で4～106回と、ともに少ない状態であった。
- ・GNSS連続観測では、火山活動によって考えられる変化は認められなかった。

トンガマ南西観測点の地震計の機器障害により、ナベタオ観測点（計数基準：上下動 $0.5 \mu\text{m/s}$ 、爆発地震計数基準：上下動 $3 \mu\text{m/s}$ ）で計数している期間がある。

⑥の基線は図2の①に対応している。⑥の基線の空白部分は欠測を示している。

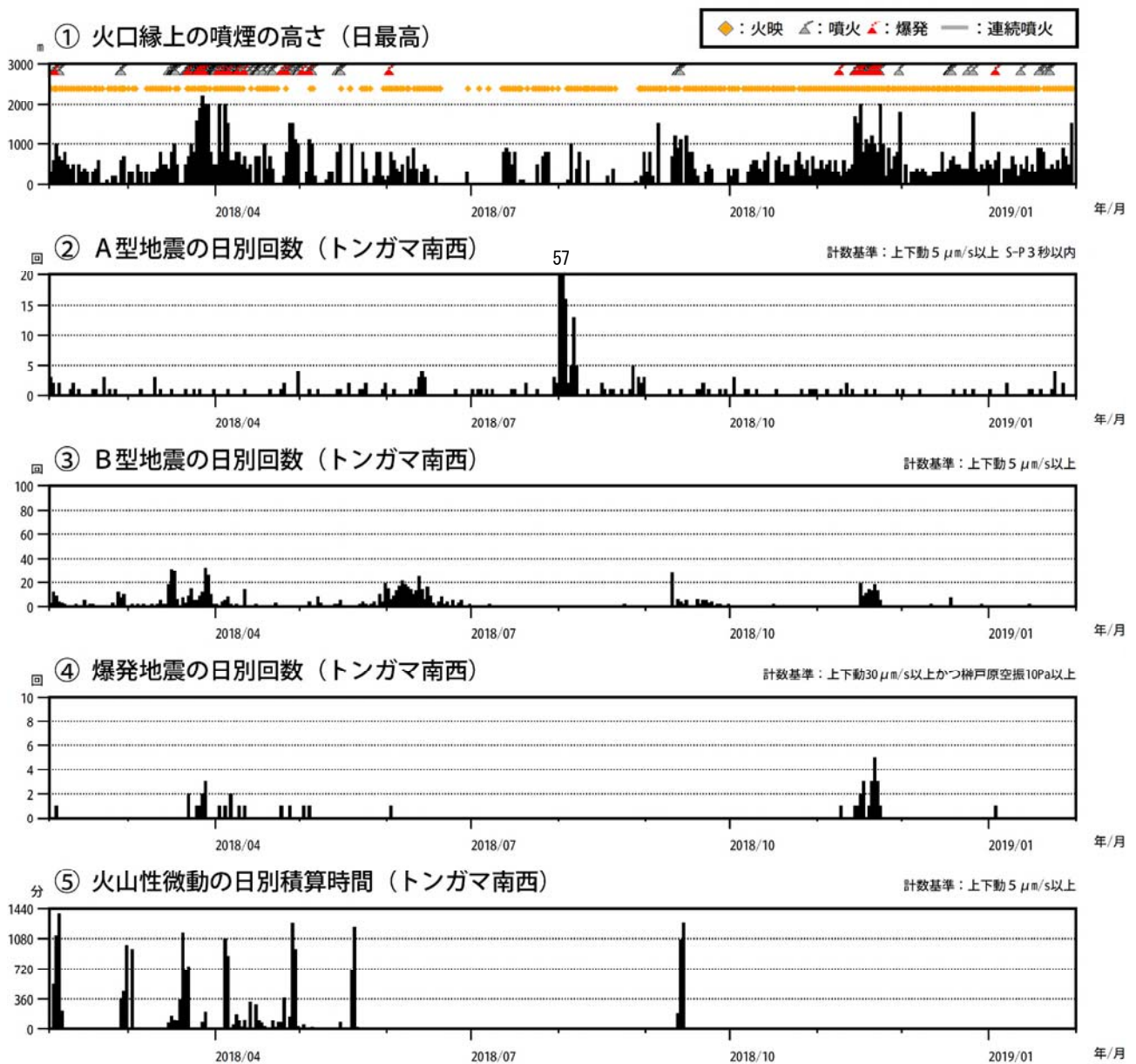


図4 諏訪之瀬島 短期の火山活動経過図（2018年2月～2019年1月）

＜2018年10月～2019年1月の状況＞

- ・爆発的噴火が2018年11月に21回、2019年1月に1回発生した。
- ・噴火による噴煙の高さの最高は、2018年11月16日06時20分及び2018年11月23日13時51分の噴火に伴う火口縁上2,000m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、2019年1月24日の4回であった。
- ・B型地震の発生が最も多かったのは、2018年11月16日の19回であった。
- ・2018年10月、12月及び2019年1月は火山性微動の発生がなく、2018年11月は火山性微動の継続時間の月合計が18分と少ない状態であった。

トンガマ南西観測点の地震計の機器障害により、ナベタオ観測点（計数基準：上下動 $0.5\mu\text{m/s}$ 、爆発地震計数基準：上下動 $3\mu\text{m/s}$ ）で計数している期間がある。

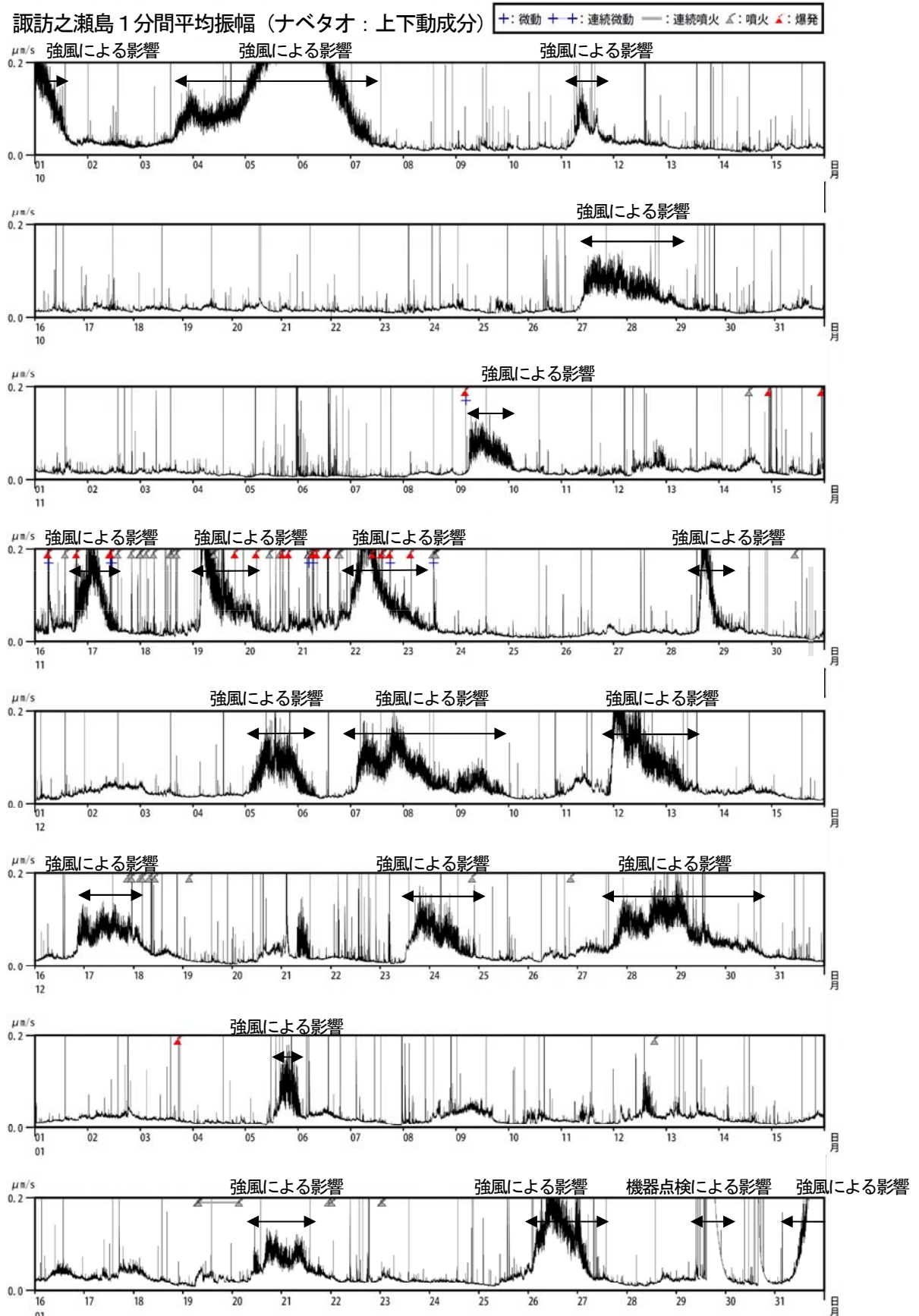


図 5 諏訪之瀬島 1 分間平均振幅の時間変化

(ナベタオ上下成分、2018 年 10 月～2019 年 1 月)

2018 年 10 月、12 月及び 2019 年 1 月は火山性微動の発生がなく、2018 年 11 月は火山性微動の継続時間の月合計が 18 分と少ない状態であった。

平均振幅は気象などの火山活動以外の要因で大きくなることもある。

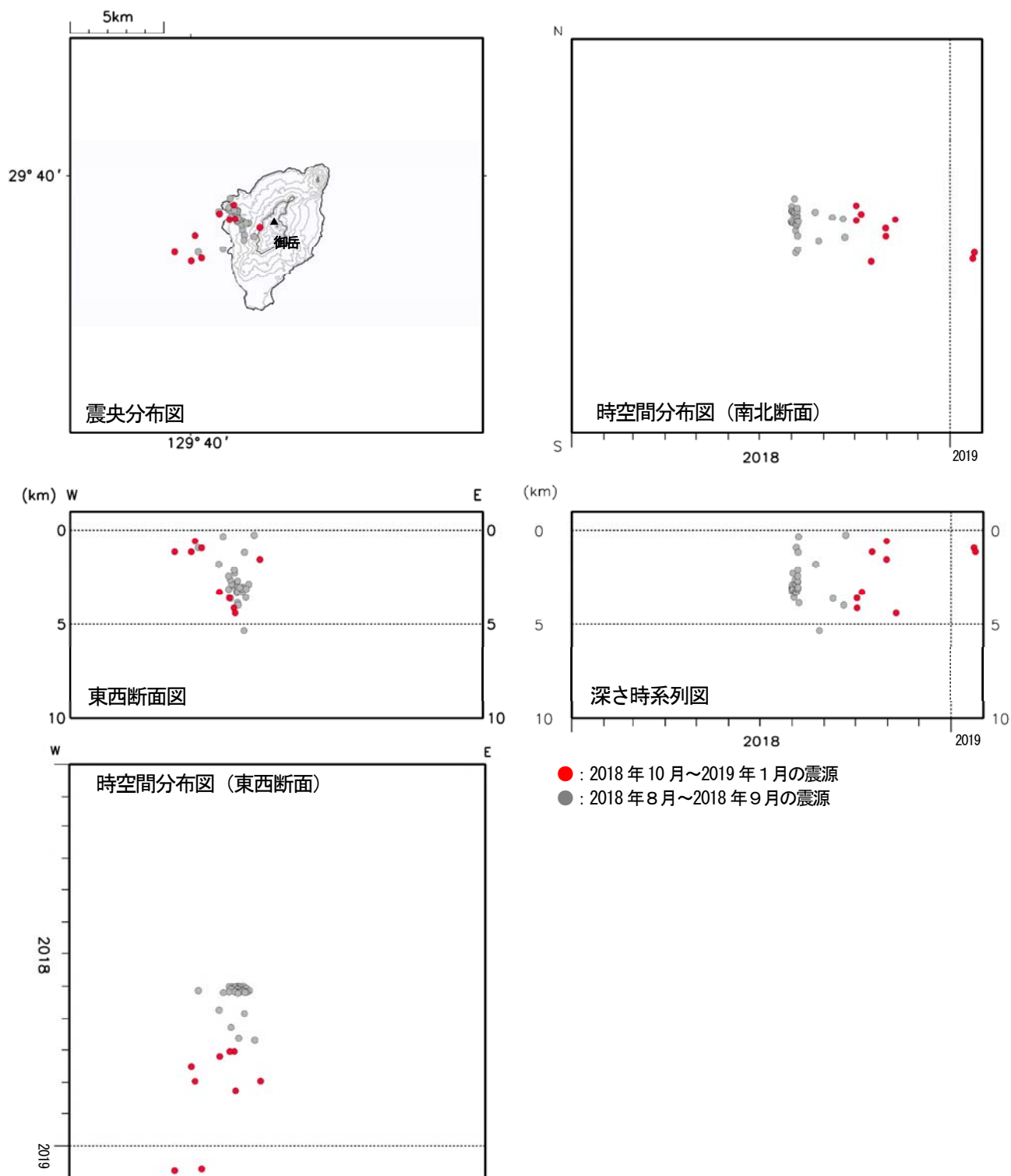


図6 諏訪之瀬島 震源分布図 (2018 年 8 月～2019 年 1 月)

<2018 年 10 月～2019 年 1 月の状況>

震源が求まった火山性地震は9回で、震源は御岳西側の深さ2～5km付近及び諏訪之瀬島西方の深さ0～1km付近に分布した。

2018 年 8 月より諏訪之瀬島の震源決定をしている。

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。

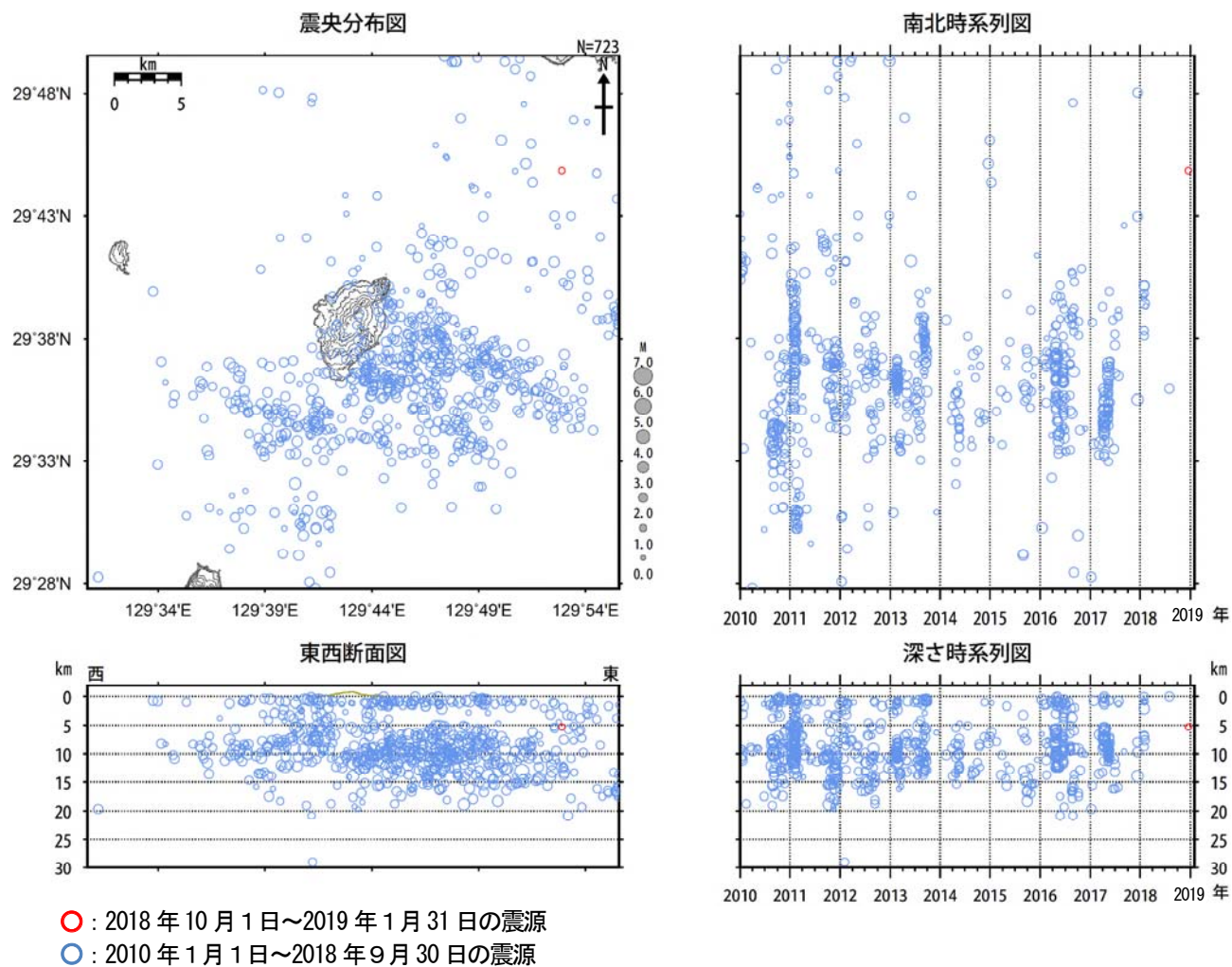


図7 諏訪之瀬島 一元化震源による震源分布図 (2010 年 1 月～2019 年 1 月)

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。

① 諏訪之瀬島 ナベタオ観測点の傾斜変動

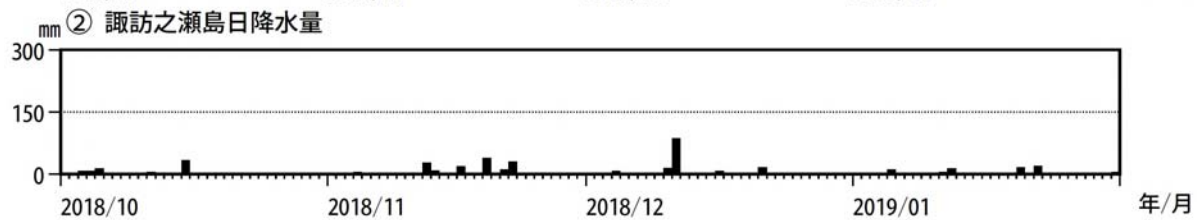
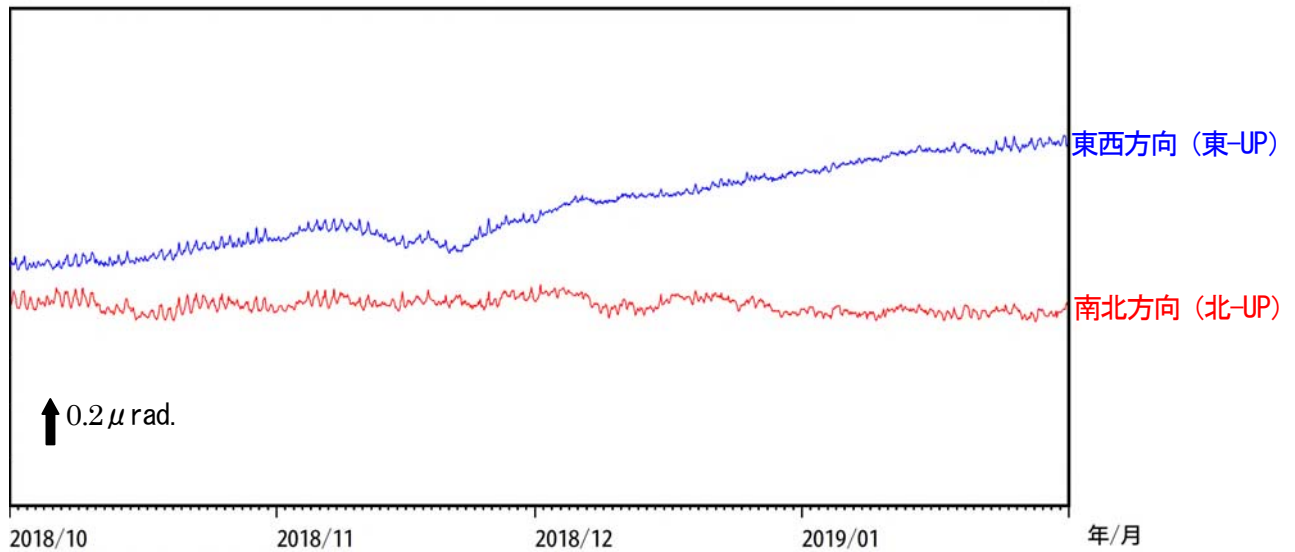


図8 諏訪之瀬島 ナベタオ傾斜計の変化（2018年10月～2019年1月）（時間値、潮汐補正済）
期間中、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。

阿 蘇 山 (2019 年 2 月 18 日現在)

阿蘇山では、噴火は発生していない。

2 月に入り、火山活動がやや高まった状態で経過している。

火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、500 トン～1,800 トンと増減を繰り返しながら概ねやや多い状態で経過していたが、2 月 1 日には 2,200 トンと増加し、その後も 1,500～1,700 トンとやや多い状態で推移している。また、火山性微動の振幅は、概ね小さい状態で経過していたが、2 月 4 日にやや増大し、5 日以降は停滞した状態が続いている。

GNSS 連続観測では、マグマ溜りを挟む基線に特段の変化は認められていないが、火山性地震は多く、孤立型微動は増減があるが概ね多い状態で経過している。

中岳第一火口内では、引き続き緑色の湯だまりが火口底の 10 割溜まっていた。湯だまりの表面温度は 65～74℃で、噴湯を確認した。南側火口壁及び南西側火口壁の一部では、熱異常域（最高温度：南側火口壁約 630℃、南西側火口壁約 390℃）を確認した。

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。

火口内では土砂や火山灰が噴出する可能性がある。また、火口付近では火山ガスに注意が必要である。

概況（2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日）

・噴煙など表面現象の状況（図 1～5、図 6-①⑤⑥、図 7-①⑥⑦）

阿蘇山では、噴火は発生していない。

白色の噴煙が最高で火口縁上 1,000m まで上がった。

中岳第一火口では、2018 年 5 月 3 日以降、夜間に高感度の監視カメラで火映を時々観測していたが、10 月 2 日以降は認められなくなった。

期間内に実施した現地調査では、中岳第一火口内で緑色の湯だまりを確認した。湯だまり量は、中岳第一火口底の 10 割であり、湯だまり内では噴湯を確認した。赤外熱映像装置による観測では、湯だまりの表面温度は、10 月は 67～74℃、11 月は 65～71℃、12 月は 66～67℃、1 月は 67℃であった。また、中岳第一火口の南側及び南西側の火口壁では、白色の噴煙が噴出しているのを確認した。南側火口壁及び南西側火口壁の一部では熱異常域を確認し、南側火口壁の最高温度は、10 月は約 600℃、11 月は約 630℃、12 月は約 580℃、1 月は約 560℃（2018 年 6 月：最高温度約 740℃）で、7 月以降やや低くなったが、引き続き高い状態が続いている。南西側火口壁の最高温度は、10 月は約 340℃、11 月は約 390℃、12 月は約 320℃、1 月は火口内の噴気が多く不明であった。

・地震や微動の発生状況（図 6-②③、図 7-②～④、図 8～図 11）

火山性地震は、増減があるが引き続き多い状態で経過し、1 月下旬には 1 日あたり 600 回を越えた。また、孤立型微動も、増減があるが引き続き 1 日あたり 200 回前後発生し、概ね多い状態で経過している。

火山性微動の振幅は、概ね小さい状態で経過していたが、2 月 4 日に緩やかながらやや増大し、5 日以降は停滞した状態が続いている。

1 月 17 日 17 時 30 分頃、長周期地震が発生したが、空振や土砂噴出等表面現象に特段の変化はなかった。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、九州大学、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阿蘇火山博物館のデータを利用して作成した。

震源が求まった火山性地震は 228 回で、主に中岳第一火口のごく浅いところから深さ 1 km 付近に分布した。

・火山ガスの状況（図 6-④、図 7-⑤）

火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、10 月は 500 トン～1,700 トン、11 月は 700 トン～1,800 トン、12 月は 800 トン～1,600 トン、1 月は 700 トン～1,300 トンと増減を繰り返しながら概ねやや多い状態で経過していたが、2 月 1 日には 2,200 トンと増加し、その後も 1,500～1,700 トンとやや多い状態で推移している。

・地殻変動の状況（図 12～ 15）

GNSS連続観測では、火口を挟む基線に緩やかな縮みの傾向がみられている。マグマ溜りを挟む基線に特段の変化は認められない。

・南阿蘇村吉岡の噴気地帯の状況（図 16～17）

現地調査では、やや活発な噴気活動や地熱活動が続いていることを確認した。

噴気地帯 C では、2013 年頃から北東側でやや活発な噴気活動があり、その活動領域は年々南側に移動している。2017 年 9 月以降は、平成 28 年（2016 年）熊本地震の後に土砂崩れが発生した影響で、南側に高温の水が溜まっている。



図 1 阿蘇山 噴煙の状況（10 月 3 日 草千里監視カメラによる）
＜2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日の状況＞
白色の噴煙が最高で火口縁上 1,000m まで上がった。

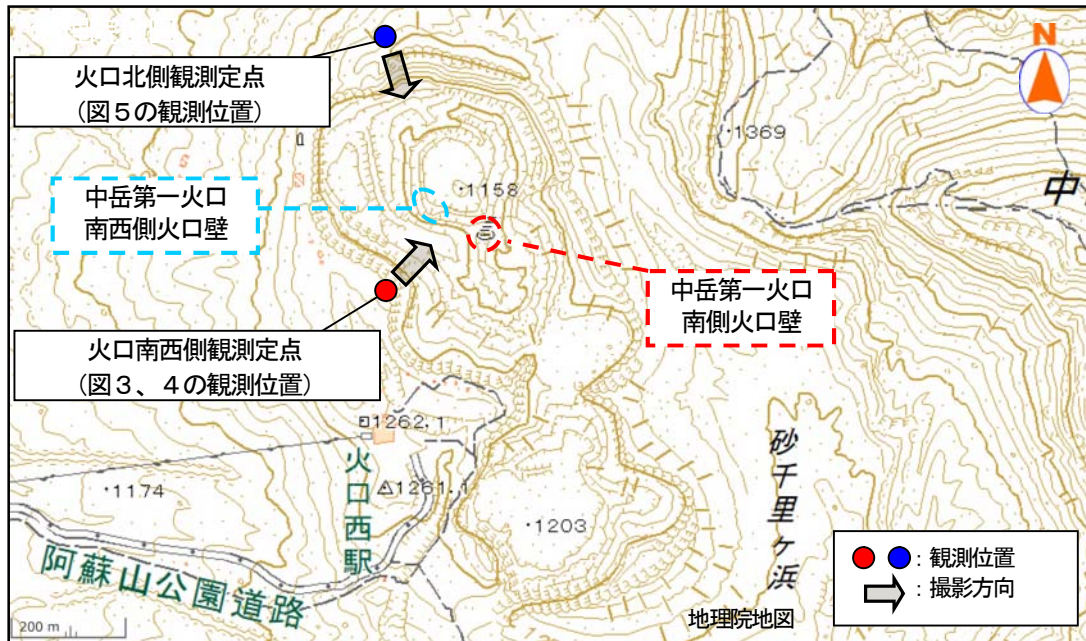


図2 阿蘇山 中岳第一火口の現地調査観測位置図

(上段：観測位置及び撮影方向)
(中段：北側観測定点からの火口全景)
(下段：南西側観測定点からの火口全景)

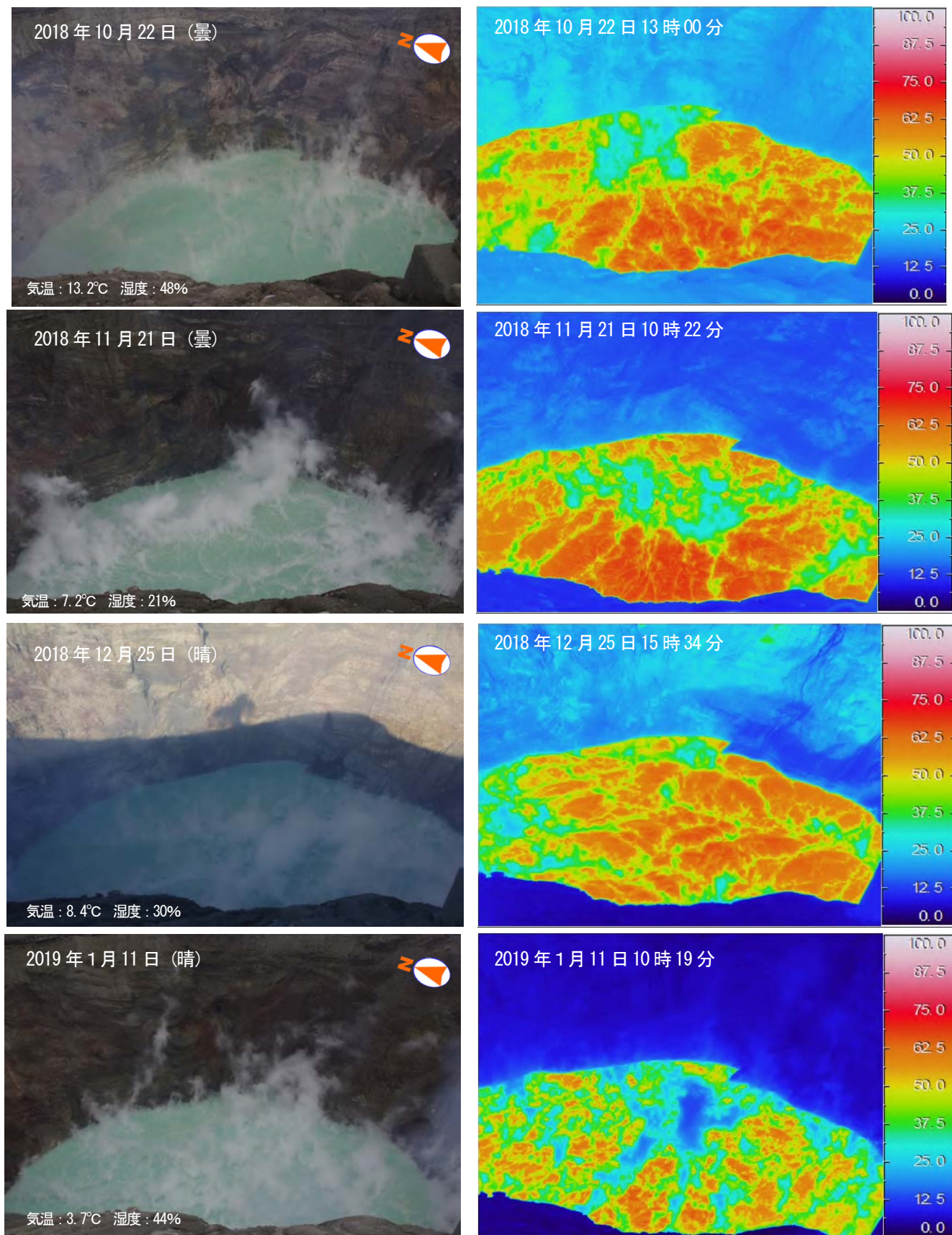


図3 阿蘇山 中岳第一火口内の湯だまりの状況と赤外熱映像装置による表面温度分布
(中岳第一火口南西側から観測)

- ・湯だまり量は、中岳第一火口底の10割であった。
- ・湯だまりの表面温度は、10月は67～74°C、11月は65～71°C、12月は66～67°C、1月は67°Cであった。
- ・土砂噴出は観測されていない。

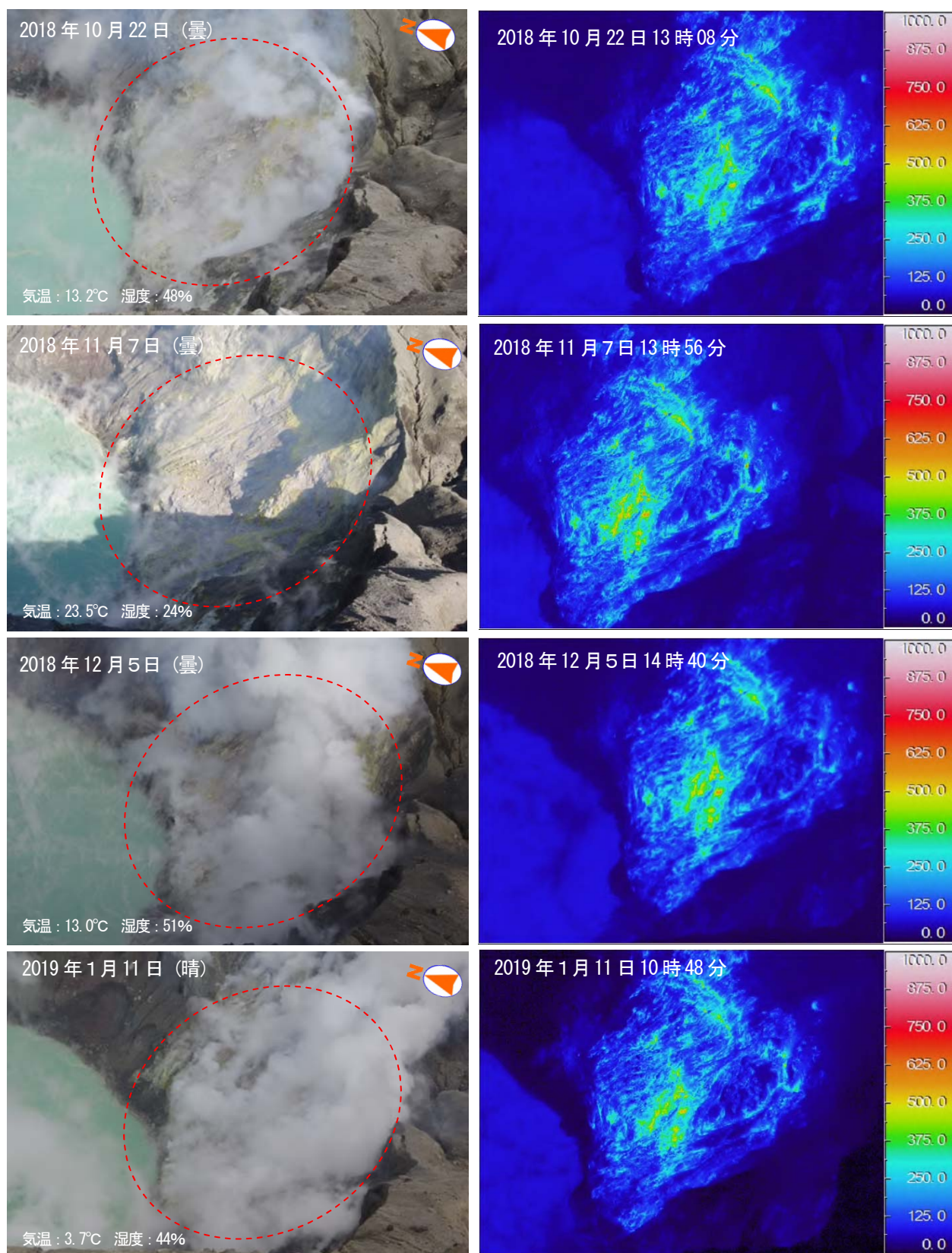


図 4 阿蘇山 中岳第一火口南側の火口壁の状況と赤外熱映像装置による表面温度分布
(中岳第一火口南西側から観測)

中岳第一火口南側火口壁では、白色の噴気が噴出しているのを確認した(図中の赤破線)。南側火口壁の一部で引き続き熱異常域を確認し、南側火口壁の最高温度は、10 月は約 600°C、11 月は約 630°C、12 月は約 580°C、1 月は約 560°C (2018 年 6 月：最高温度約 740°C) で、7 月以降やや低くなったが、熱分布に大きな変化はなく、引き続き高い状態が続いている。

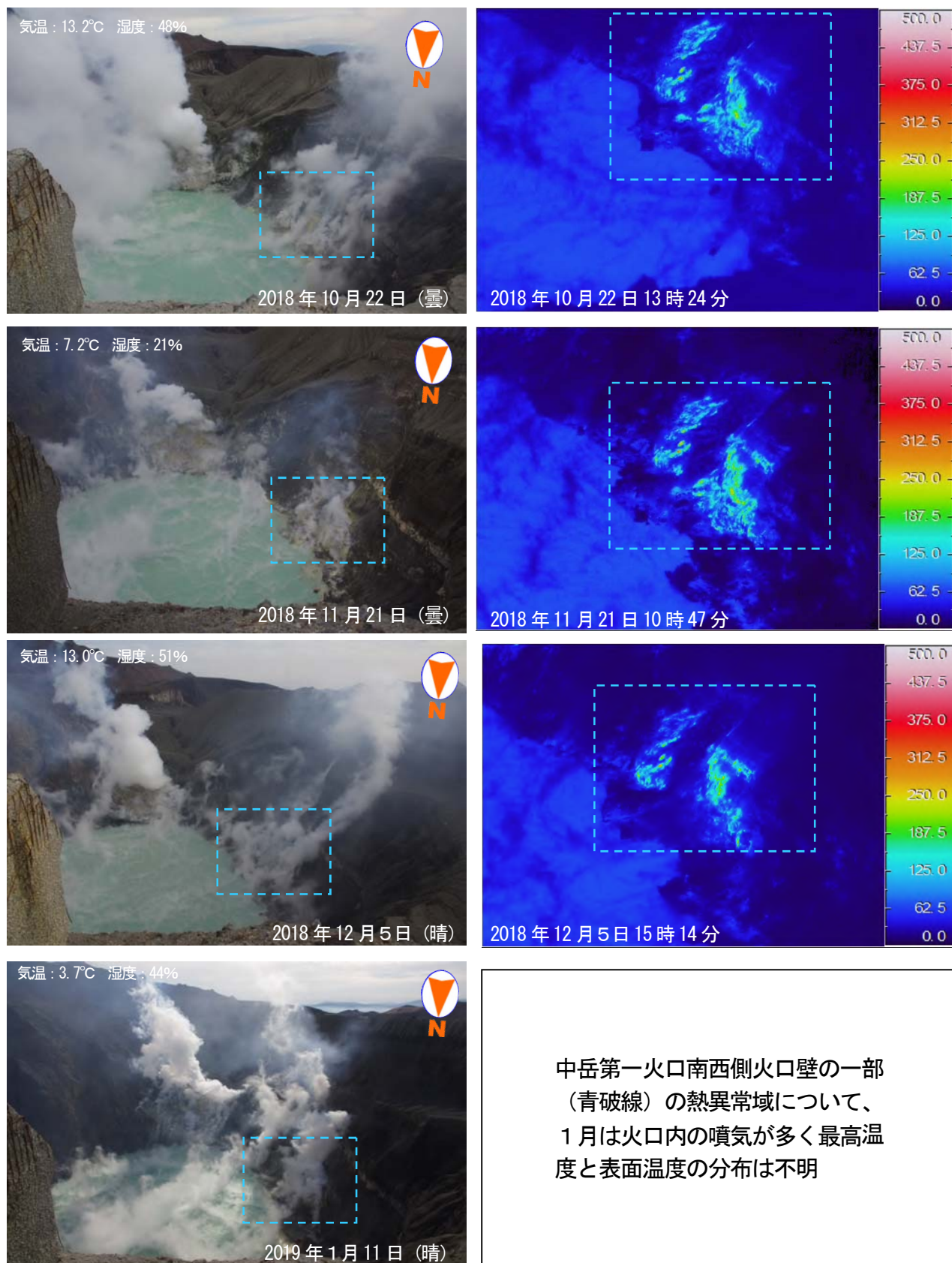


図5 阿蘇山 中岳第一火口南西側の火口壁の状況と赤外熱映像装置による表面温度分布
(中岳第一火口北側から観測)

中岳第一火口南西側火口壁では、白色の噴気が噴出しているのを確認した(図中の青破線)。南西側火口壁の一部で熱異常域を確認し、南西側火口壁の最高温度は、10月は約340°C、11月は約390°C、12月は約320°C、1月は火口内の噴気が多く不明であった。

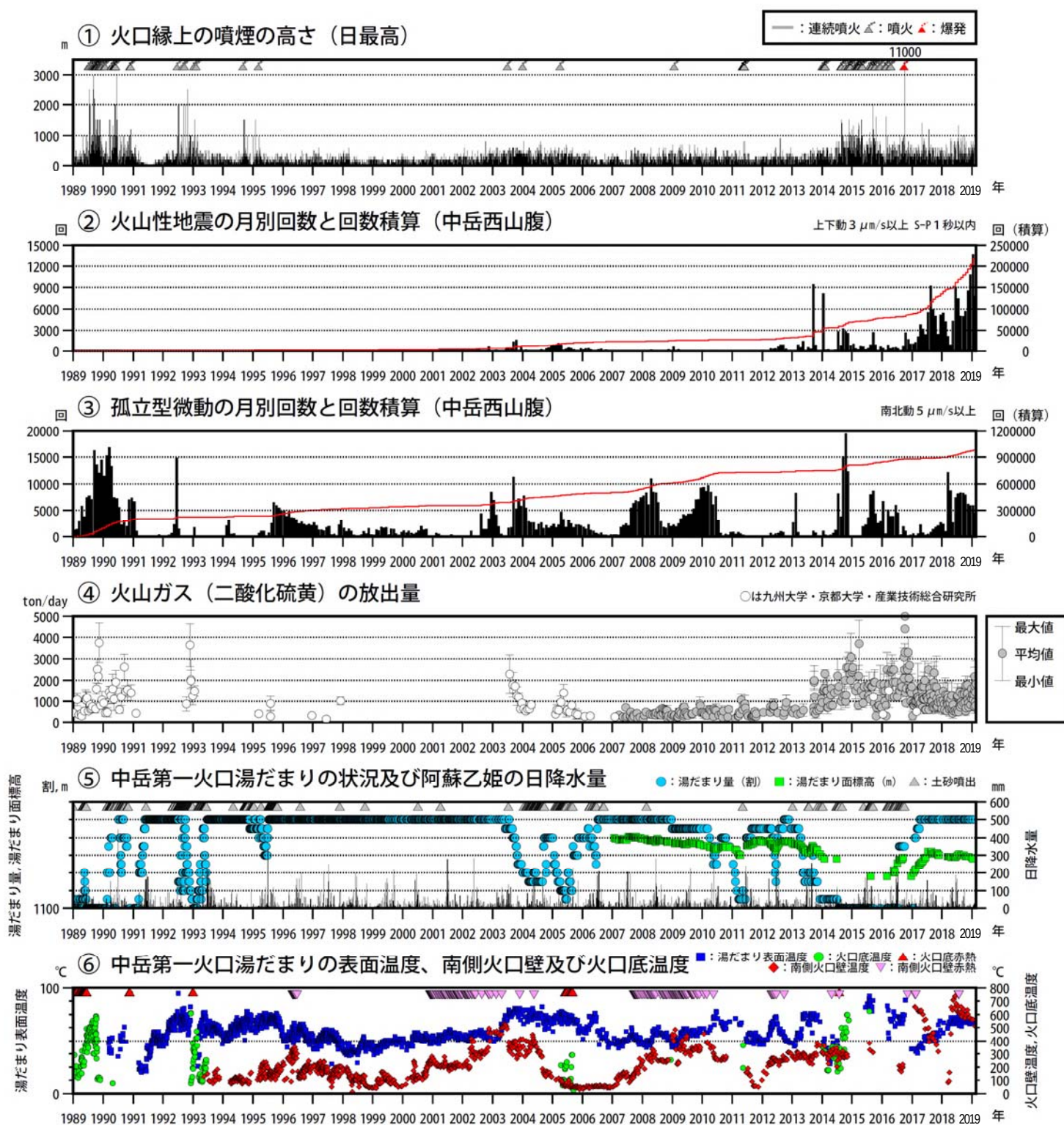


図6 阿蘇山 火山活動経過図（1989年1月～2019年2月18日）

<1989年1月～2019年2月18日の状況>

- ・火山性地震は、2017年3月以降概ね多い状態で経過している。

2002年3月1日から検出対象を変位波形から速度波形に変更した。

②と③の赤線は回数の積算を示している。

⑥の湯だまり温度等は赤外放射温度計で計測していたが、2015年6月から赤外熱映像装置により計測している。

湯だまり量は、量を確認できた場合のみ表示し、1割に満たない場合は0割としている。

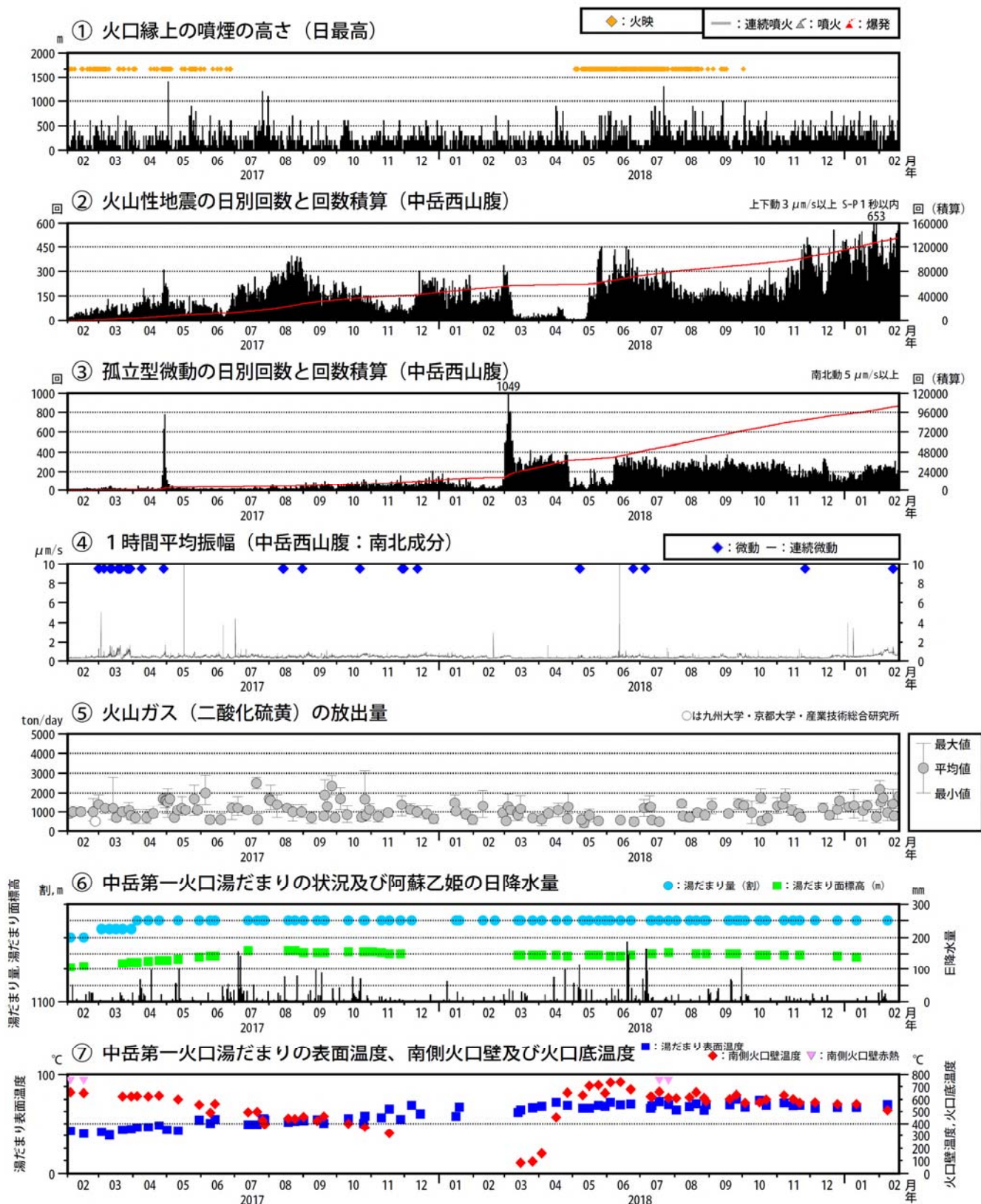


図 7 阿蘇山 火山活動経過図（2017 年 2 月～2019 年 2 月 18 日）

<2018 年 10 月～2 月 18 日の状況>

- ・火山性地震は、増減があるが引き続き多い状態で経過し、1 月下旬には 1 日あたり 600 回を越えた。
- ・孤立型微動も、増減があるが引き続き 1 日あたり 200 回前後発生し、概ね多い状態で経過している。
- ・火山性微動の振幅は、概ね小さい状態で経過していたが、2 月 4 日に緩やかながらやや増大し、5 日以降は停滞した状態が続いている。
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の 1 日あたりの放出量は、500～1,800 トンと、増減を繰り返しながら概ねやや多い状態で経過していたが、2 月 1 日には 2,200 トンと増加し、その後も 1,500～1,700 トンとやや多い状態で推移している。

- ・湯だまりの表面温度は、10 月は 67～74℃、11 月は 65～71℃、12 月は 66～67℃、1 月は 67℃であった。
- ・南側火口壁の最高温度は、10 月は約 600℃、11 月は約 630℃、12 月は約 580℃、1 月は約 560℃（2018 年 6 月：最高温度約 738℃）で、7 月以降やや低くなったが、引き続き高い状態が続いている。

②と③の赤線は回数の積算を示している。

火山性微動の振幅が大きい状態では、火山性地震、孤立型微動の回数は計数できなくなっている。

⑦の湯だまり温度等は赤外放射温度計で計測していたが、2015 年 6 月から赤外熱映像装置により計測している。

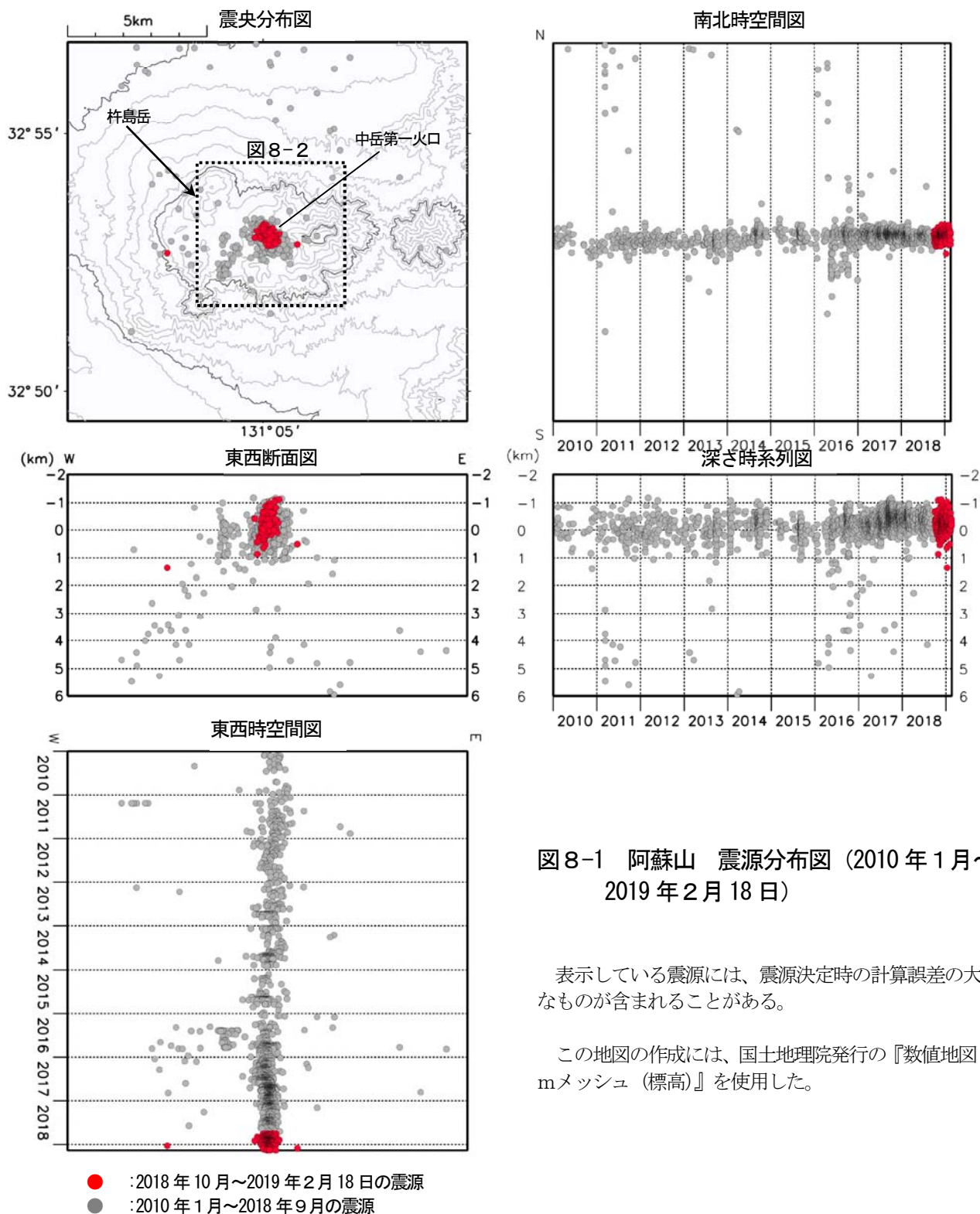


図 8-1 阿蘇山 震源分布図（2010 年 1 月～2019 年 2 月 18 日）

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 50 mメッシュ（標高）』を使用した。

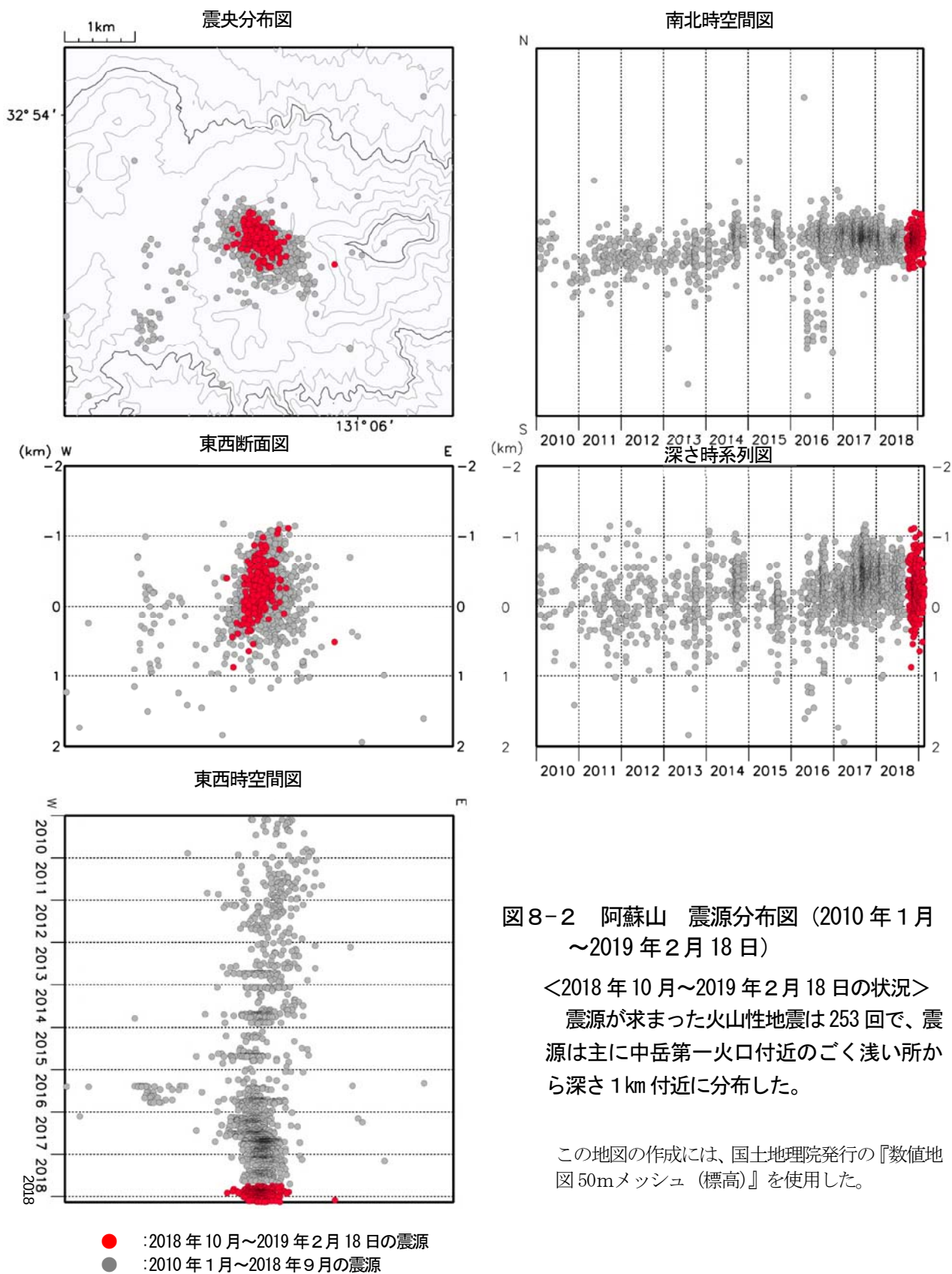


図 8-2 阿蘇山 震源分布図 (2010 年 1 月～2019 年 2 月 18 日)

<2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日の状況>

震源が求まった火山性地震は 253 回で、震源は主に中岳第一火口付近のごく浅い所から深さ 1 km 付近に分布した。

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。

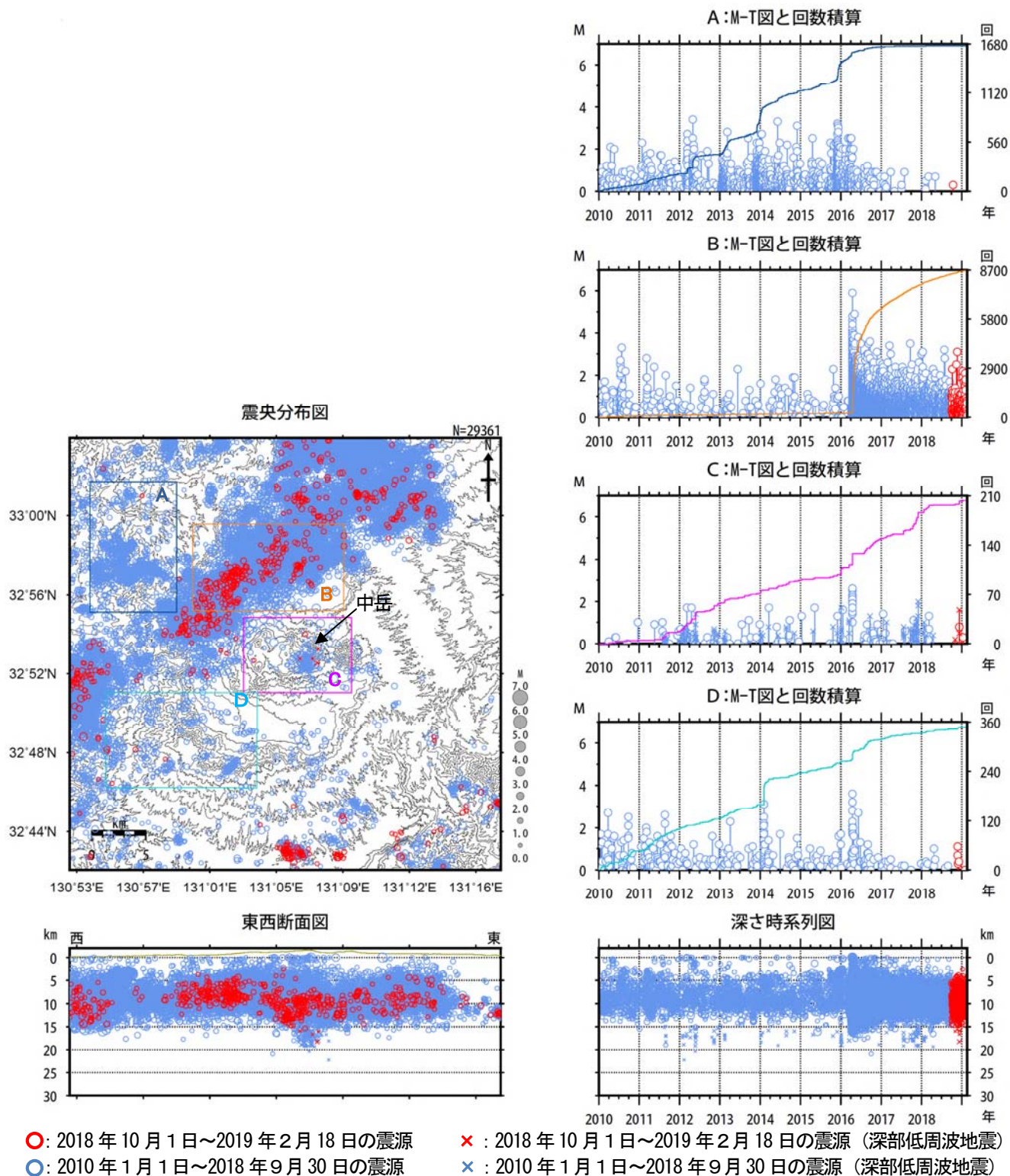


図 9 阿蘇山 一元化震源による震源分布図 (2010 年 1 月 ~ 2019 年 2 月 18 日)

中岳周辺領域では、「平成 28 年 (2016 年) 熊本地震」の一連の地震が継続した。

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あることがある。
 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。

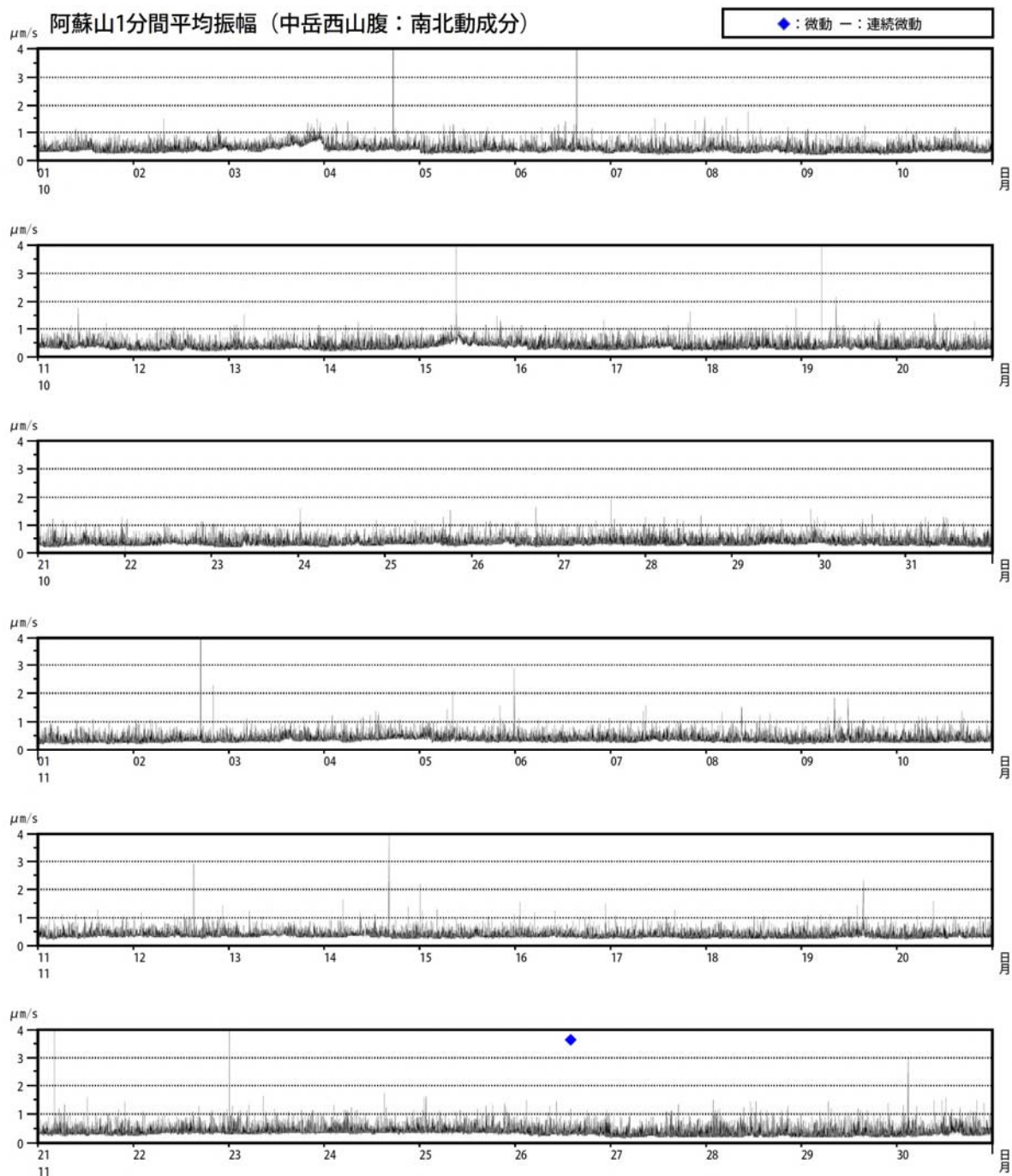


図 10-1 阿蘇山 1 分間平均振幅の時間変化
 （中岳西山腹観測点南北動成分、2018 年 10 月～2018 年 11 月）

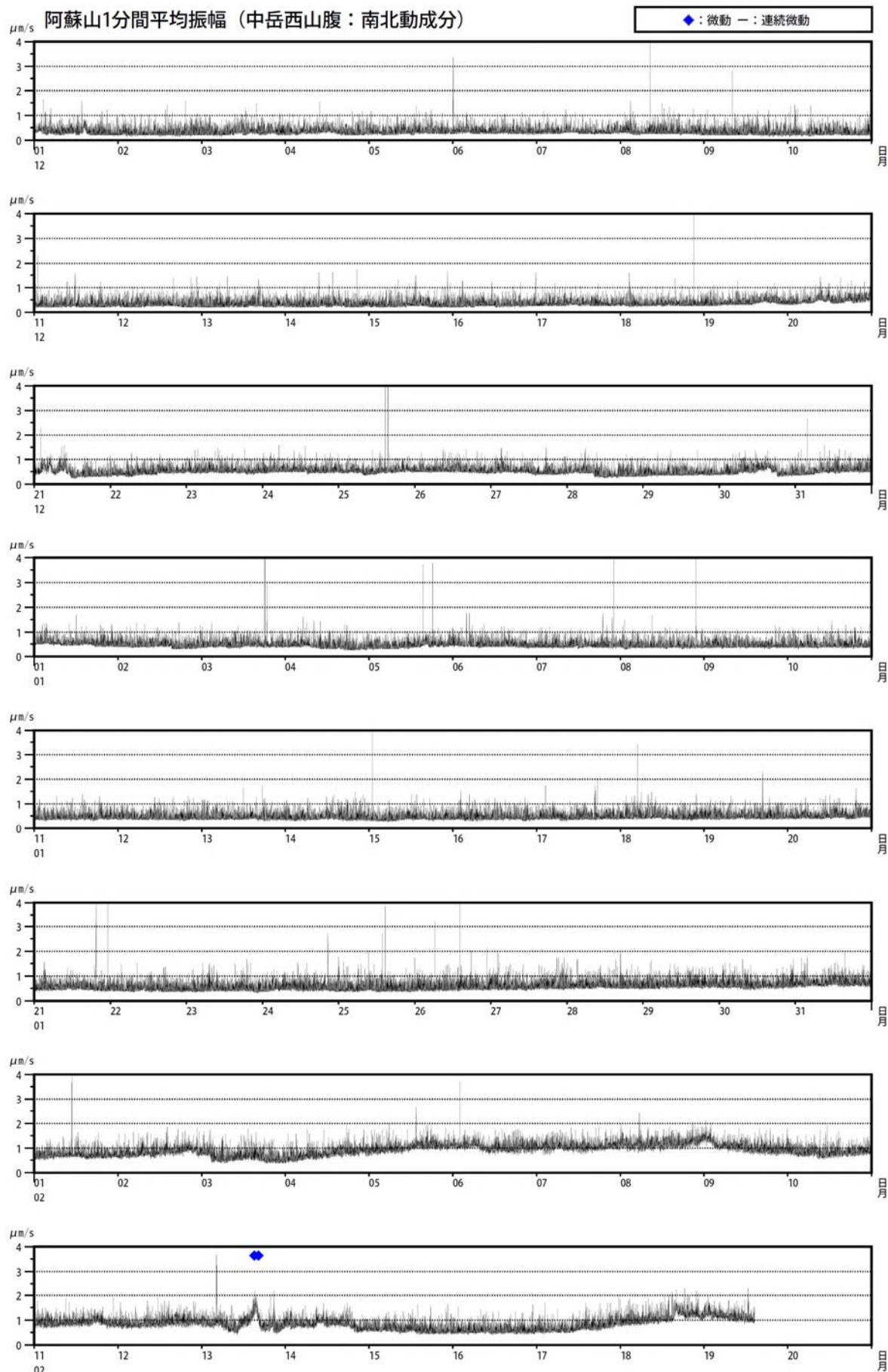
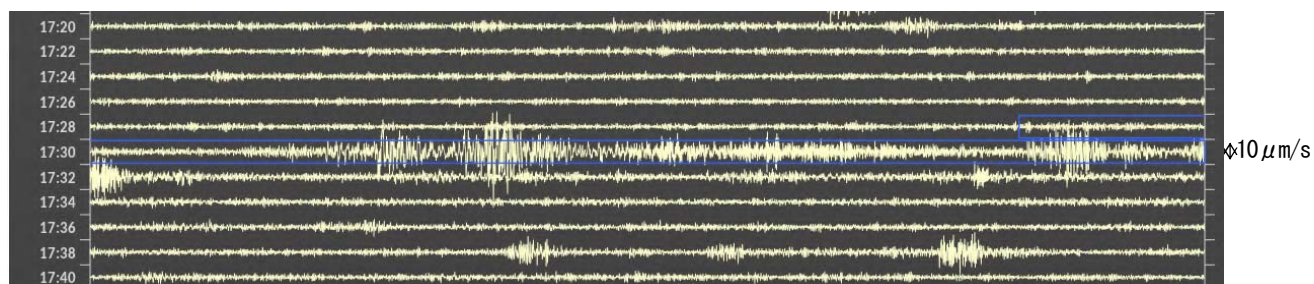


図 10-2 阿蘇山 1 分間平均振幅の時間変化

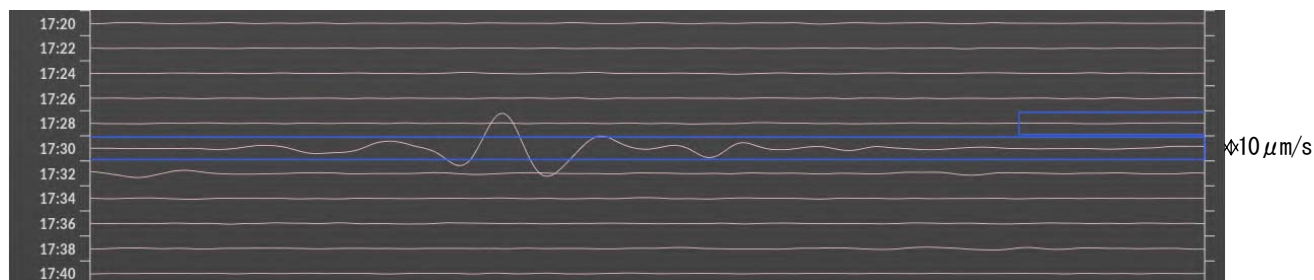
(中岳西山腹観測点南北動成分、2018 年 12 月～2019 年 2 月 18 日)

<2018 年 12 月～2019 年 2 月 18 日の状況>

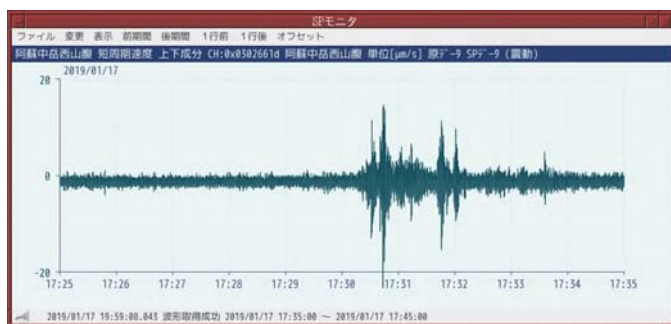
火山性微動の振幅は概ね小さい状態で経過していたが、2 月 4 日から 5 日にかけて増大し、その後も概ね $1.0 \mu\text{m/s}$ で経過している。



中岳西山腹観測点（短周期地震計 上下成分）2019 年 1 月 17 日



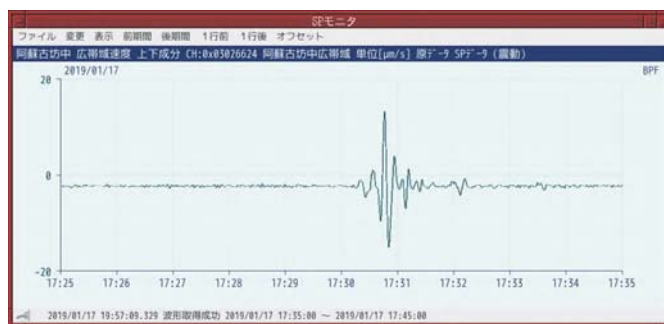
古坊中観測点（広帯域地震計 上下成分 BPF (10s-100s)) 2019 年 1 月 17 日



中岳西山腹観測点

(短周期地震計 上下成分)

2019 年 1 月 17 日 17 時 25 分～17 時 35 分



古坊中観測点

(広帯域地震計 上下成分 BPF (10s-100s))

2019 年 1 月 17 日 17 時 25 分～35 分

図 11 阿蘇山 1 月 17 日 17 時 30 分頃の長周期地震の波形
(中岳西山腹観測点上下動成分、古坊中観測点上下成分 (BPF))

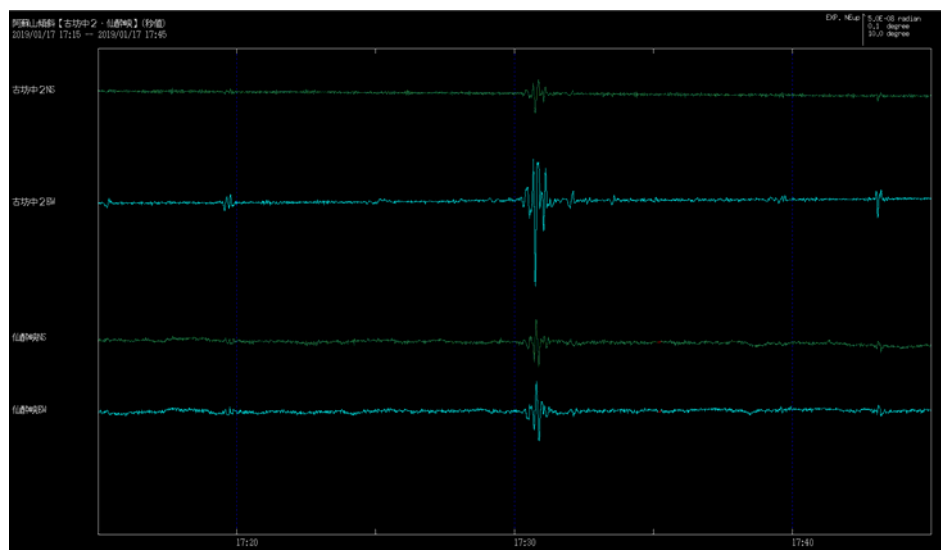


図 12 阿蘇山 1 月 17 日 17 時 30 分頃の傾斜計の秒値記録 (古坊中観測点、仙酔峡観測点)

- ・傾斜計でも長周期地震に伴う変位波形が記録された。振幅は図中のスケールが約 11 μm 、極性は記録の上が北・東方向。
- ・ステップ状の傾斜変動は見られなかった。

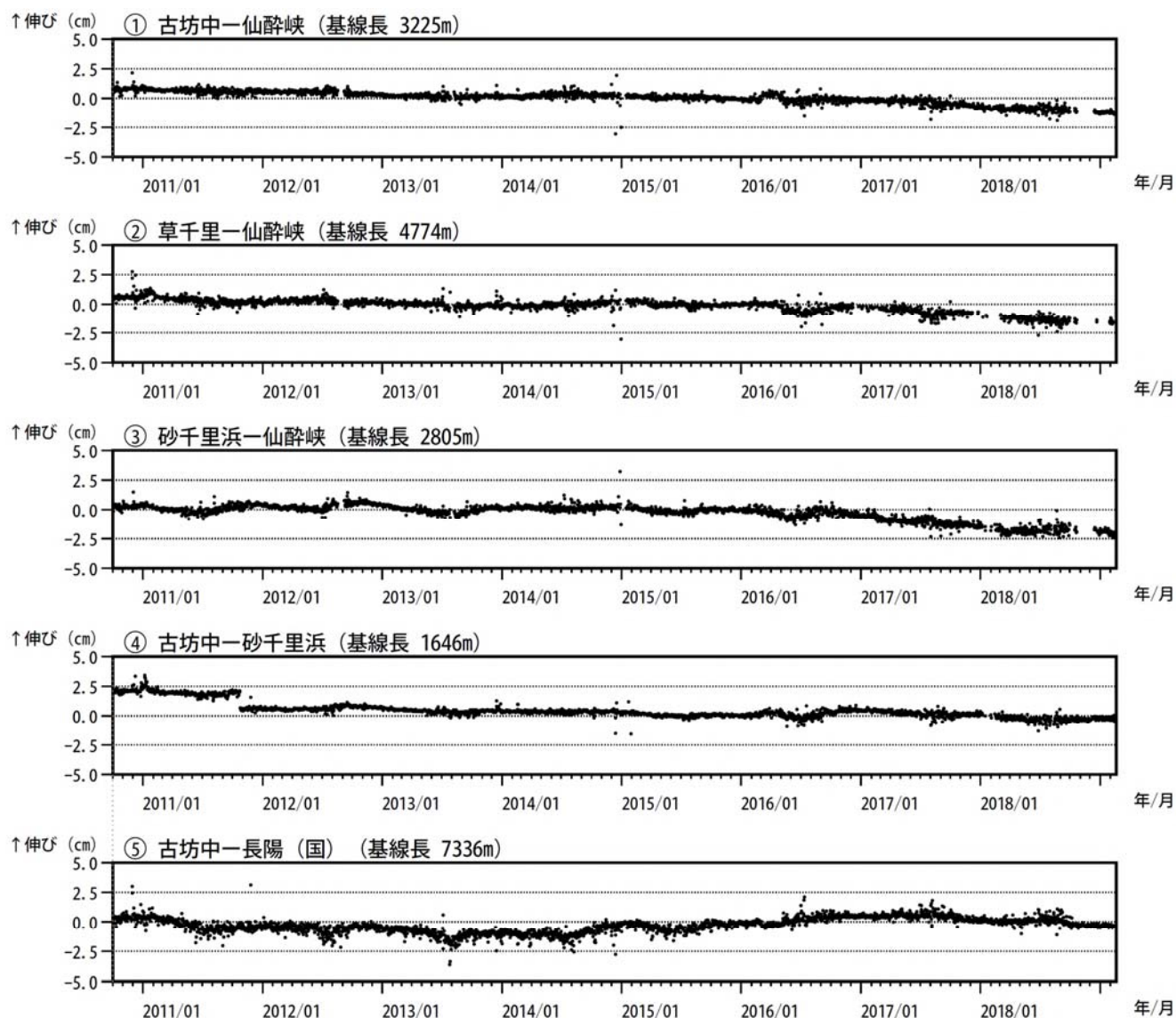


図 13-1 阿蘇山 GNSS 観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2019 年 2 月 18 日)

これらの基線は図 14 の①～⑤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 4 月 16 日以降の基線長は、平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響による変動が大きかったため、この地震に伴うステップを補正している。
 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

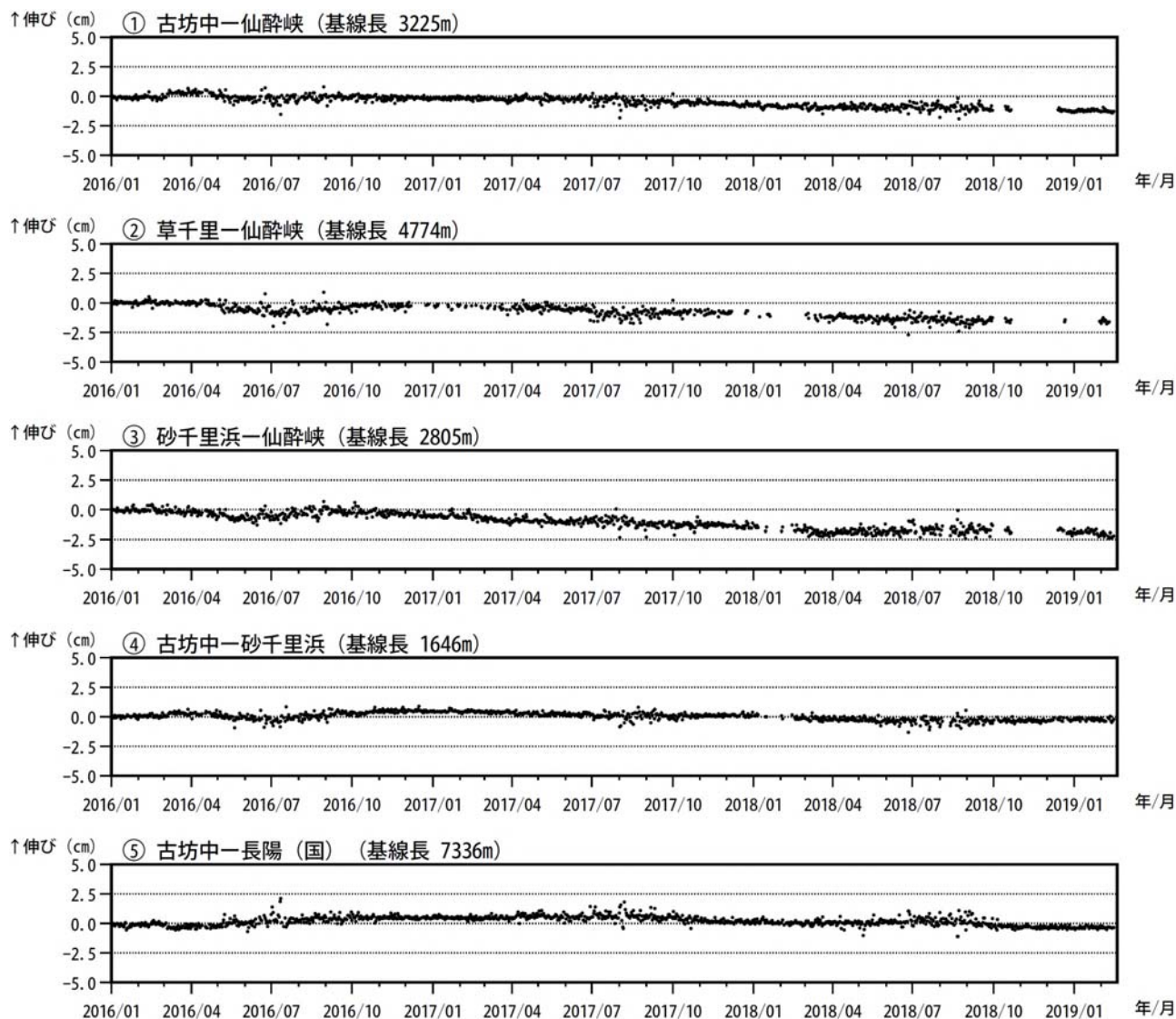


図 13-2 阿蘇山 GNSS 観測による基線長変化 (2016 年 1 月～2019 年 2 月 18 日)

GNSS 連続観測では、火口を挟む基線に緩やかな縮みの傾向がみられている。マグマ溜りを挟む基線に特段の変化は認められない。

これらの基線は図 14 の①～⑤に対応している。図の空白部分は欠測を示す。

2016 年 4 月 16 日以降の基線長は、平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響による変動が大きかったため、この地震に伴うステップを補正している。

(国) : 国土地理院

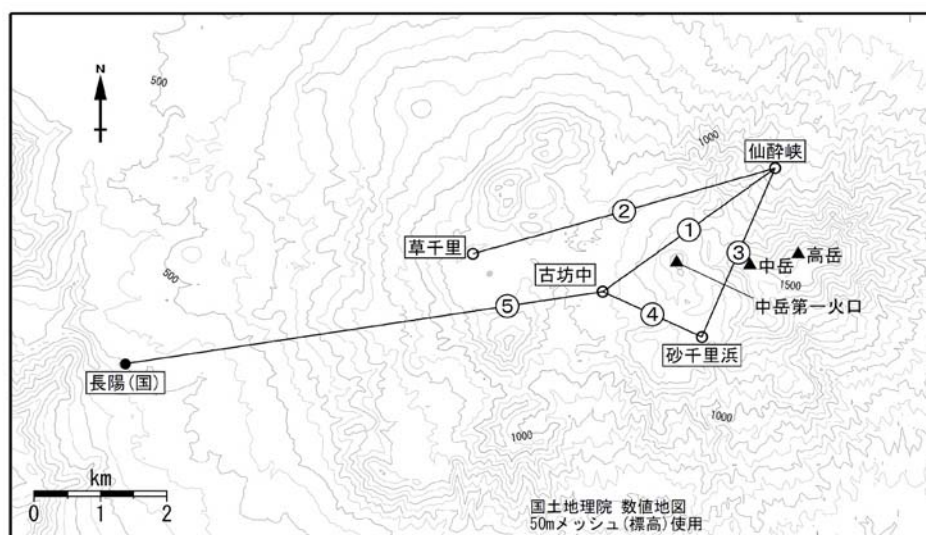


図 14 阿蘇山 GNSS 連続観測点と基線番号

小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(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。

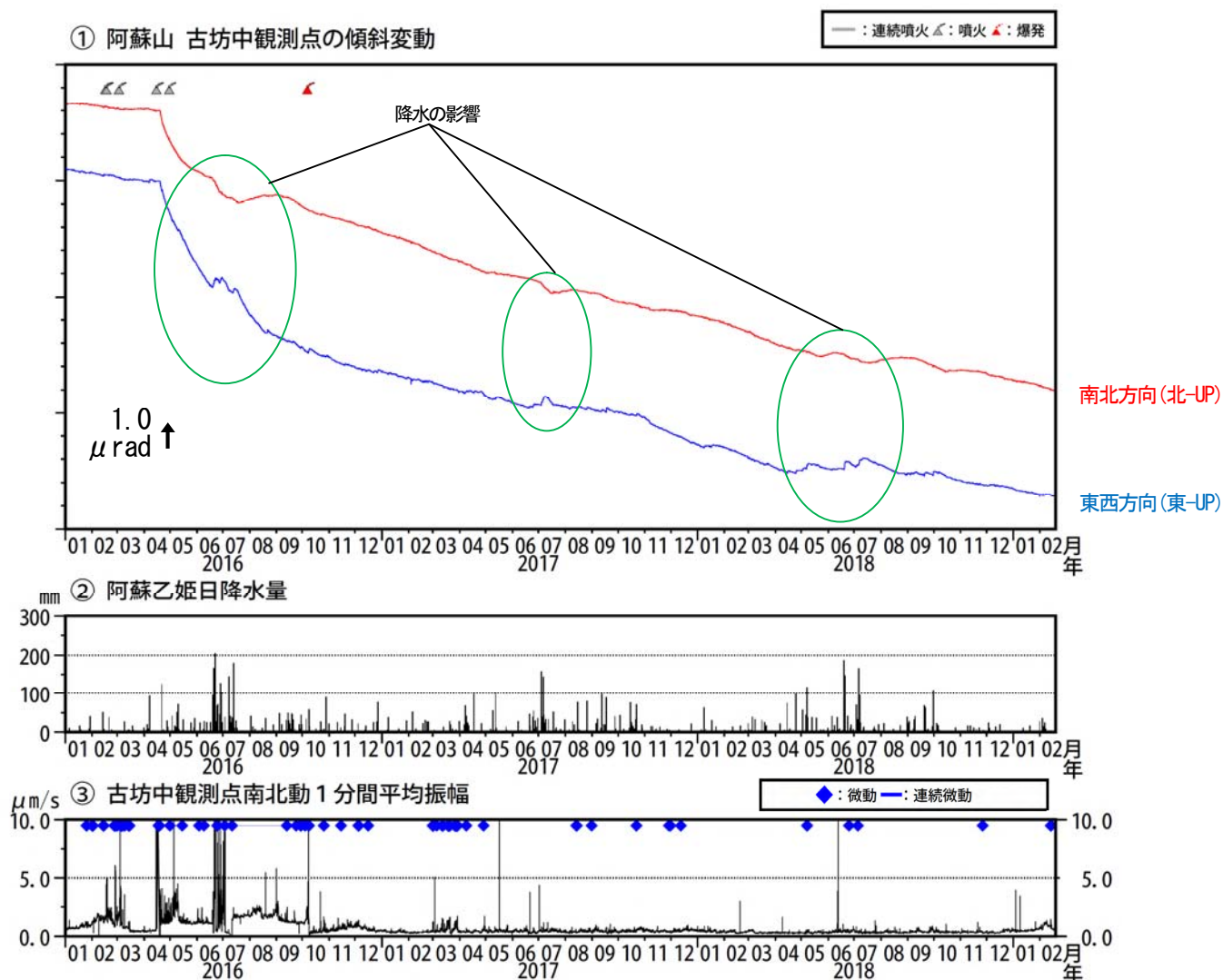


図 15-1 阿蘇山 傾斜変動 (2016 年 1 月～2019 年 2 月 18 日、時間値、潮汐補正済み)

<2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日の状況>

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。

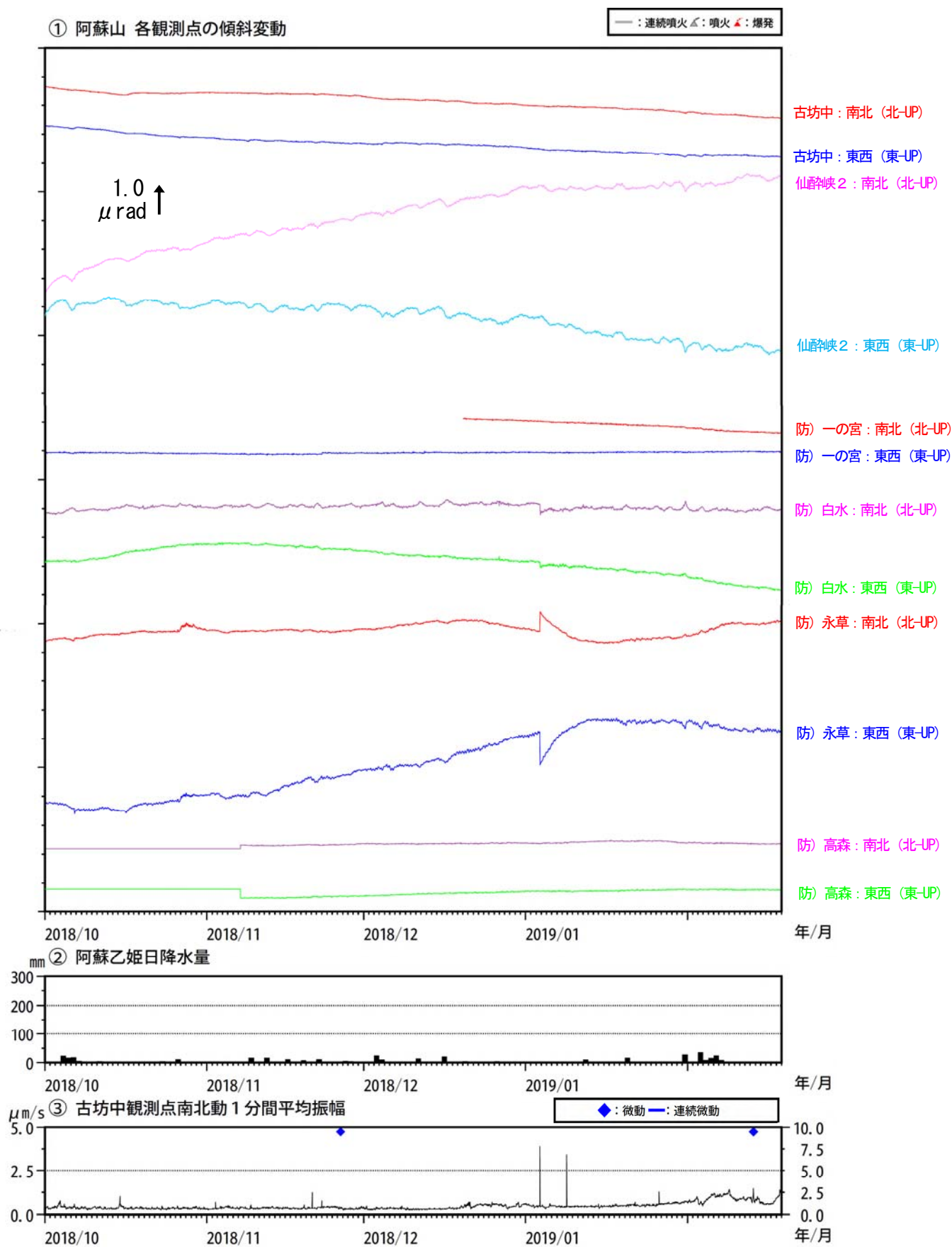


図 15-2 阿蘇山 傾斜変動（2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日、時間値、潮汐補正済み）
 <2018 年 10 月～2019 年 2 月 18 日の状況>

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。



図 16-1 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯 A を南西側から撮影）
噴気地帯 A では、噴気活動（図中の赤破線）が続いていることを確認した。

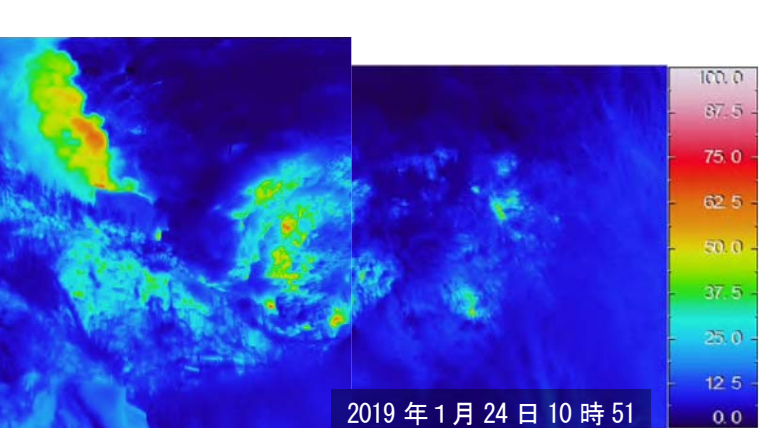
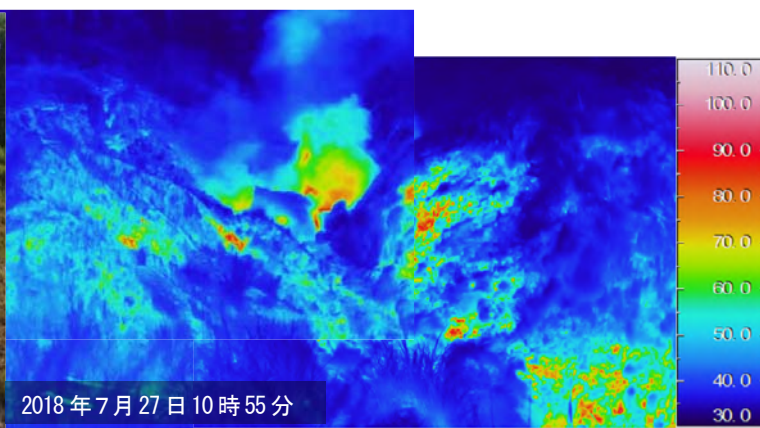


図 16-2 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯 B を西側から撮影）
噴気地帯 B では、やや活発な噴気活動や地熱活動が続いていることを確認した。

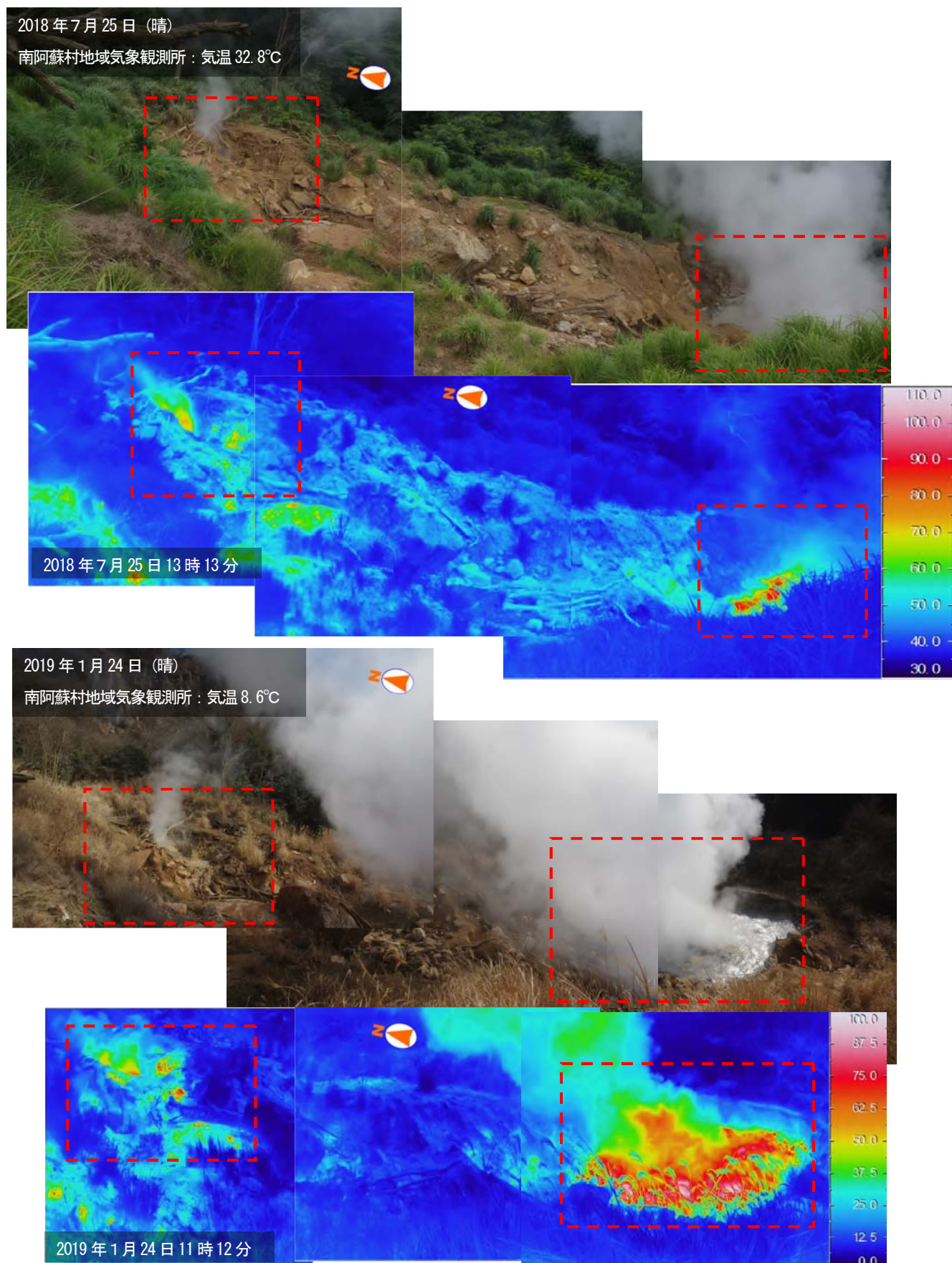
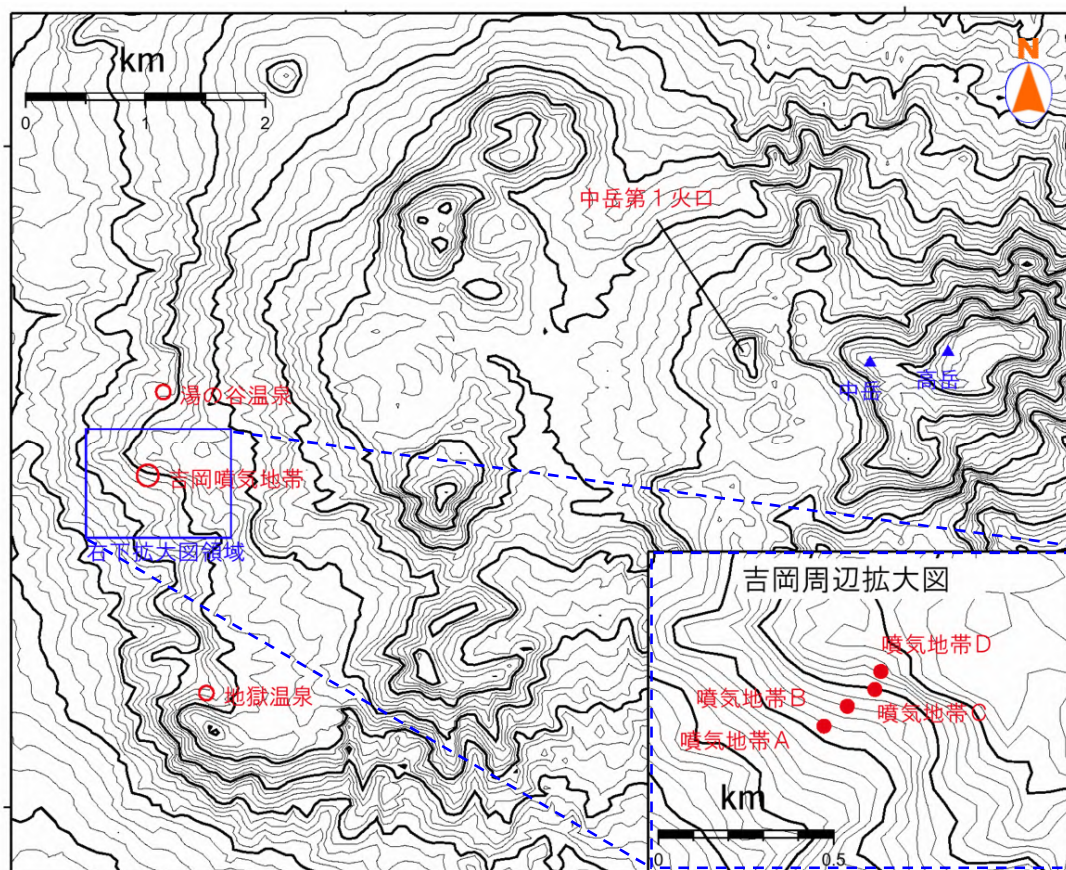


図 16-3 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況 (噴気地帯Cを西側から撮影)

噴気地帯Cでは、やや活発な噴気活動や地熱活動(図中の赤破線)が続いていることを確認した。2013 年頃から北東側の噴気活動がやや活発となった。2017 年 9 月以降は、平成 28 年(2016 年)熊本地震の後に土砂崩れが発生した影響で、南側に高温の水が溜まっている。



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17 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯位置および図16-1～3の観測位置

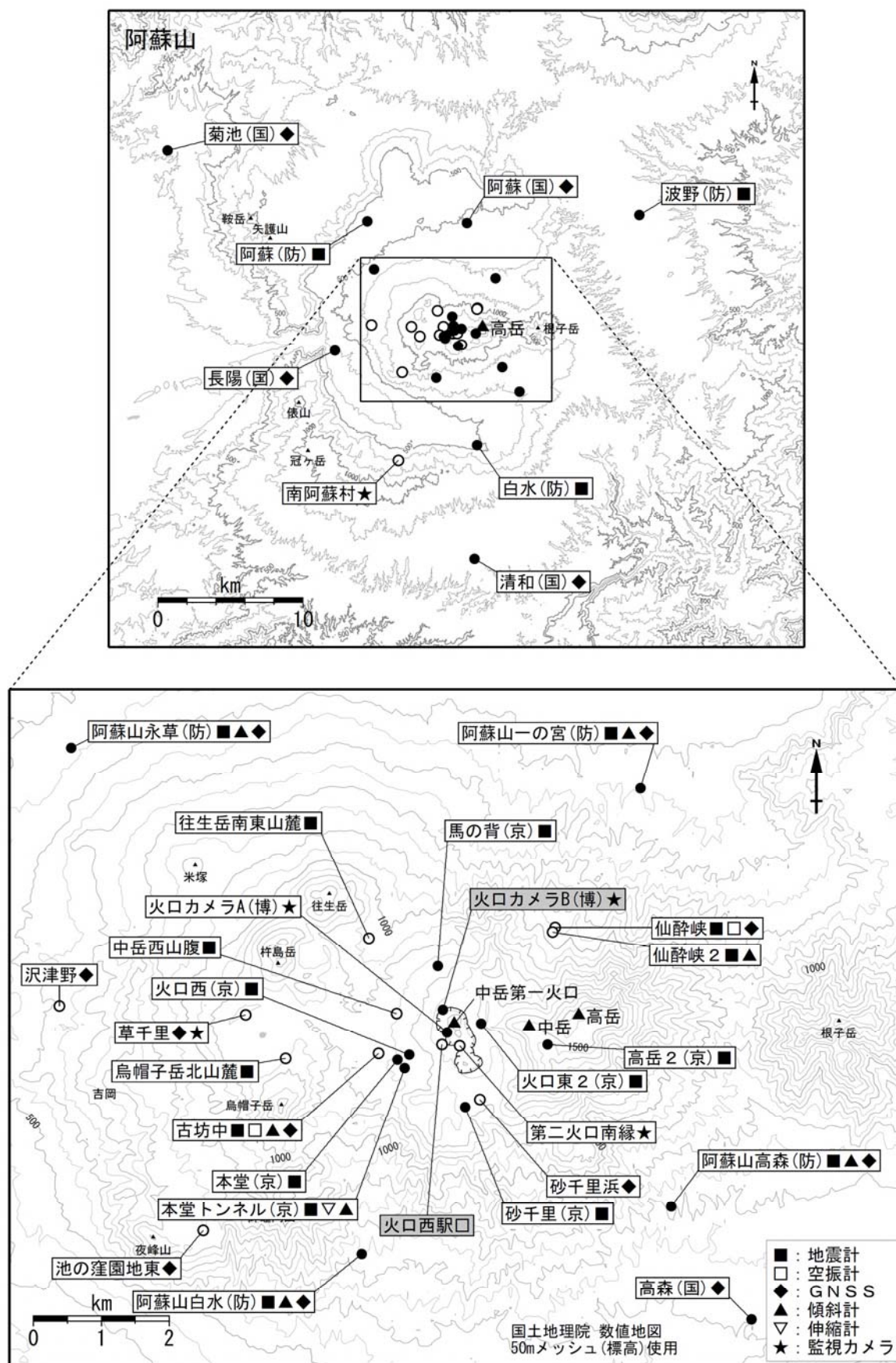


図 18 阿蘇山 観測点配置図

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。
(京) : 京都大学、(博) : 阿蘇火山博物館、(防) : 防災科学技術研究所