

第 142 回
火山噴火予知連絡会資料

(その6の5)

九州地方、南西諸島

平成 30 年 10 月 31 日

火山噴火予知連絡会資料（その6の5）

目次

九州地方

鶴見岳・伽藍岳	3
気象庁	3-10
九重山	11
気象庁	11-30
阿蘇山	31
気象庁（地磁気含む）	31-55、京大阿蘇 56-57、
防災科研	58-63、地理院 64-68
雲仙岳	69
気象庁	69-76、九大 77、防災科研 78-82、地理院 83
開聞岳	84
京大桜島	84

南西諸島

薩摩硫黄島	85
気象庁	85-92、京大桜島 93、地理院 94-96、海保 97-99
中之島	100
京大桜島	100
口之島	101
海保	101-102
上ノ根島	103
海保	103
横当島	104
海保	104
硫黄島	105
海保	105-106
開聞岳、中之島、悪石島、西表島北北東海底火山	107
海保	107-108
その他	109
地理院	109-111

鶴見岳・伽藍岳 (2018 年 9 月 30 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、噴火の兆候は認められない。

概況 (2018 年 6 月 ~ 2018 年 9 月 30 日)

- ・噴気など表面現象の状況 (図 1、図 2 -)
大分県監視カメラによる観測では、2018 年 4 月以降、噴気は認められない。
- ・地震、微動活動 (図 2 - 、図 3、図 4)
期間中、鶴見岳・伽藍岳付近で発生した A 型地震は 15 回と少なく、地震活動の状況に大きな変化は認められなかった。このうち震源が求まった地震は 7 回で、鶴見岳から伽藍岳にかけての深さ 1 ~ 5 km 付近に分布した。
火山性微動は、2010 年 11 月の観測開始以降、観測されていない。
- ・地殻変動の状況 (図 5 ~ 7)
傾斜計及び GNSS 連続観測では、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。



図 1 鶴見岳・伽藍岳 噴気の状況 (9 月 5 日、大分県監視カメラによる)

この資料は気象庁のほか、国土地理院、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所及び大分県のデータを利用して作成した。

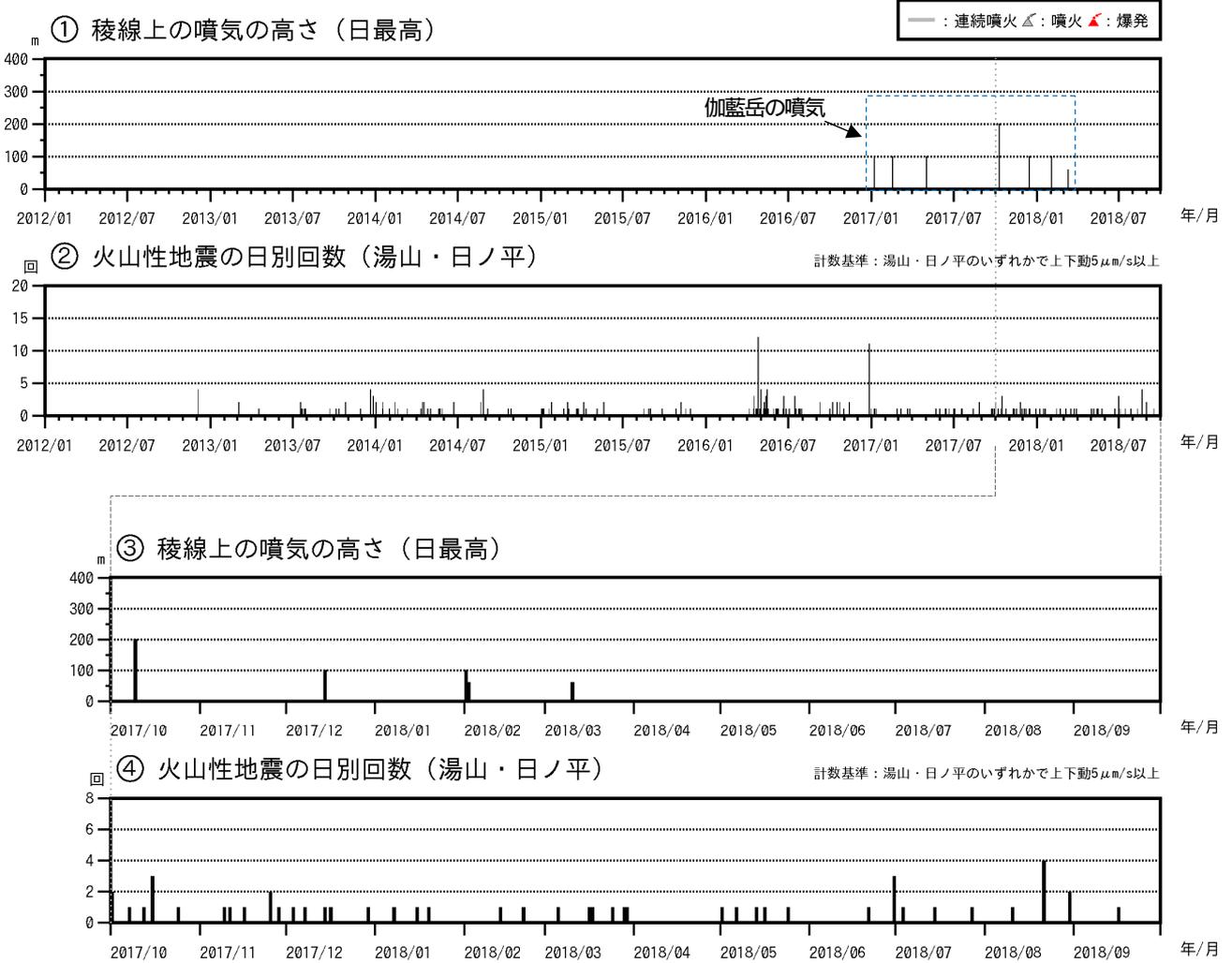


図2 鶴見岳・伽藍岳 火山活動経過図（2012年1月～2018年9月30日）

<2018年6月～2018年9月30日の状況>

- ・大分県監視カメラによる観測では、4月以降、噴気は認められない。
- ・鶴見岳・伽藍岳付近で発生したA型地震は15回と少なく、地震活動の状況に大きな変化は認められなかった。
- ・火山性微動は、2010年11月の観測開始以降、観測されていない。

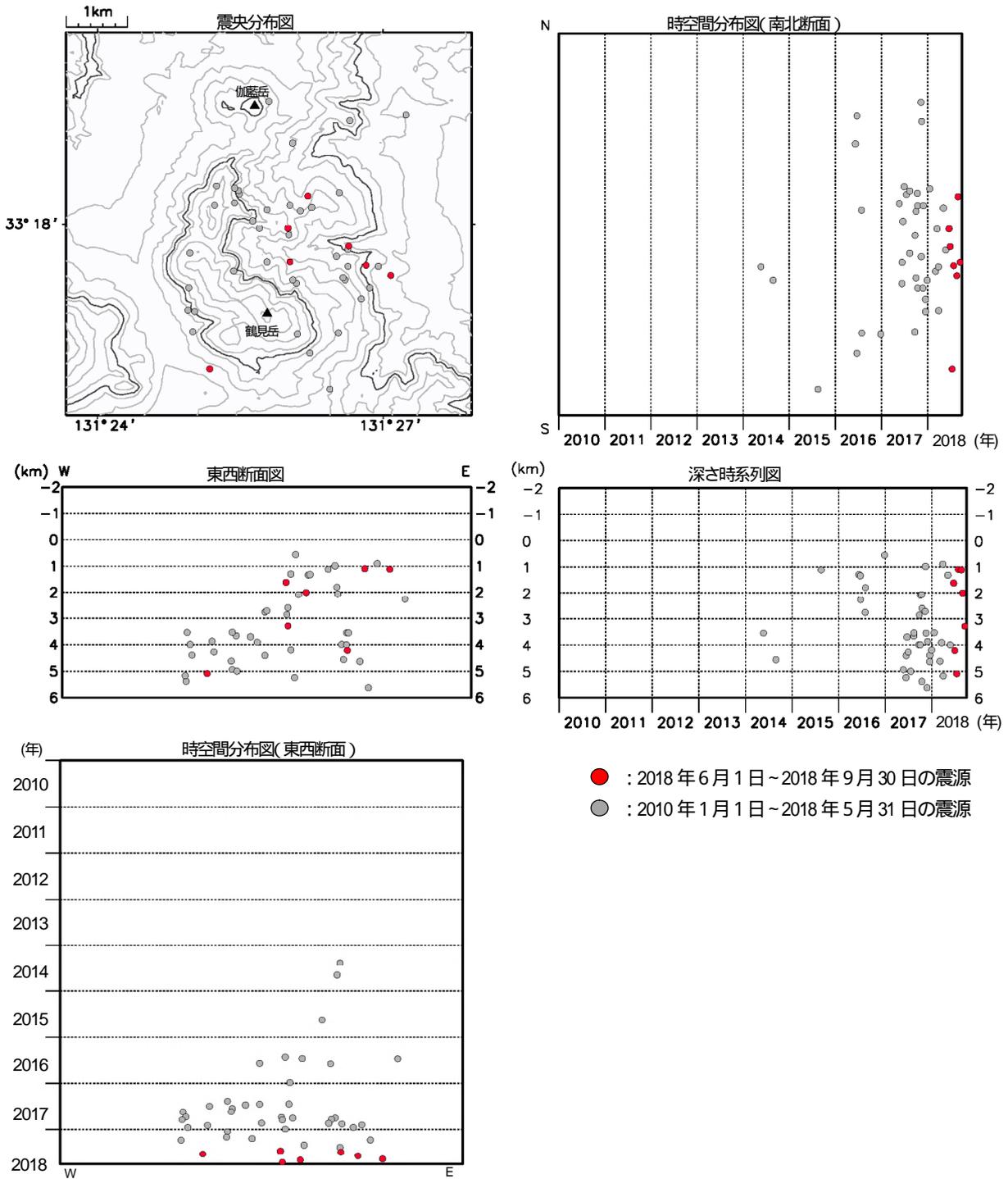


図 3-1 鶴見岳・伽藍岳周辺 震源分布図 (鶴見岳・伽藍岳付近の地震)
(2010年1月～2018年9月30日)

<2018年6月～2018年9月30日の状況>

震源は、鶴見岳から伽藍岳にかけての深さ1～5km付近に分布した。

鶴見岳と伽藍岳の山体直下で、震源の深さが6km以浅の地震を表示している。

近傍の観測点(湯山、日ノ平、内山北尾根、鶴見岳西山麓)において、P波とS波の到達時間差が概ね1秒以内の地震を掲載している。

2017年3月24日の鶴見岳西山麓観測点の整備により震源決定の精度が向上した。

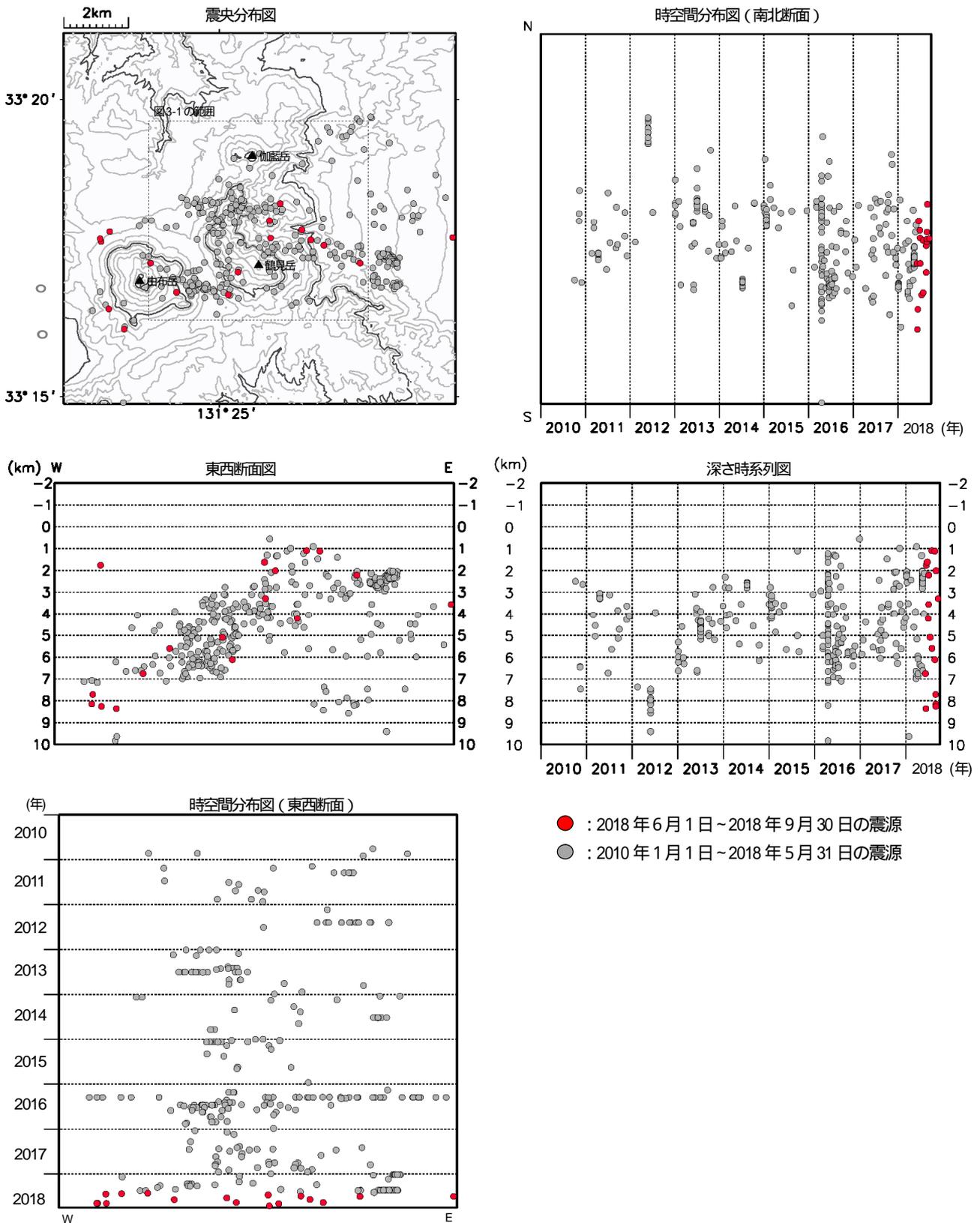


図 3-2 鶴見岳・伽藍岳 震源分布図 (広域) (2010 年 1 月 ~ 2018 年 9 月 30 日)

< 2018 年 6 月 ~ 2018 年 9 月 30 日の状況 >

震源は鶴見岳・伽藍岳付近のほか、由布岳付近に分布した。

図 3-1 に加えて、山体周辺及び山体下の深さ 10km までの地震を表示している。

近傍の観測点 (湯山、日ノ平、内山北尾根、鶴見岳西山麓) において、P波とS波の到達時間差が概ね 1 秒以内の地震を掲載している。

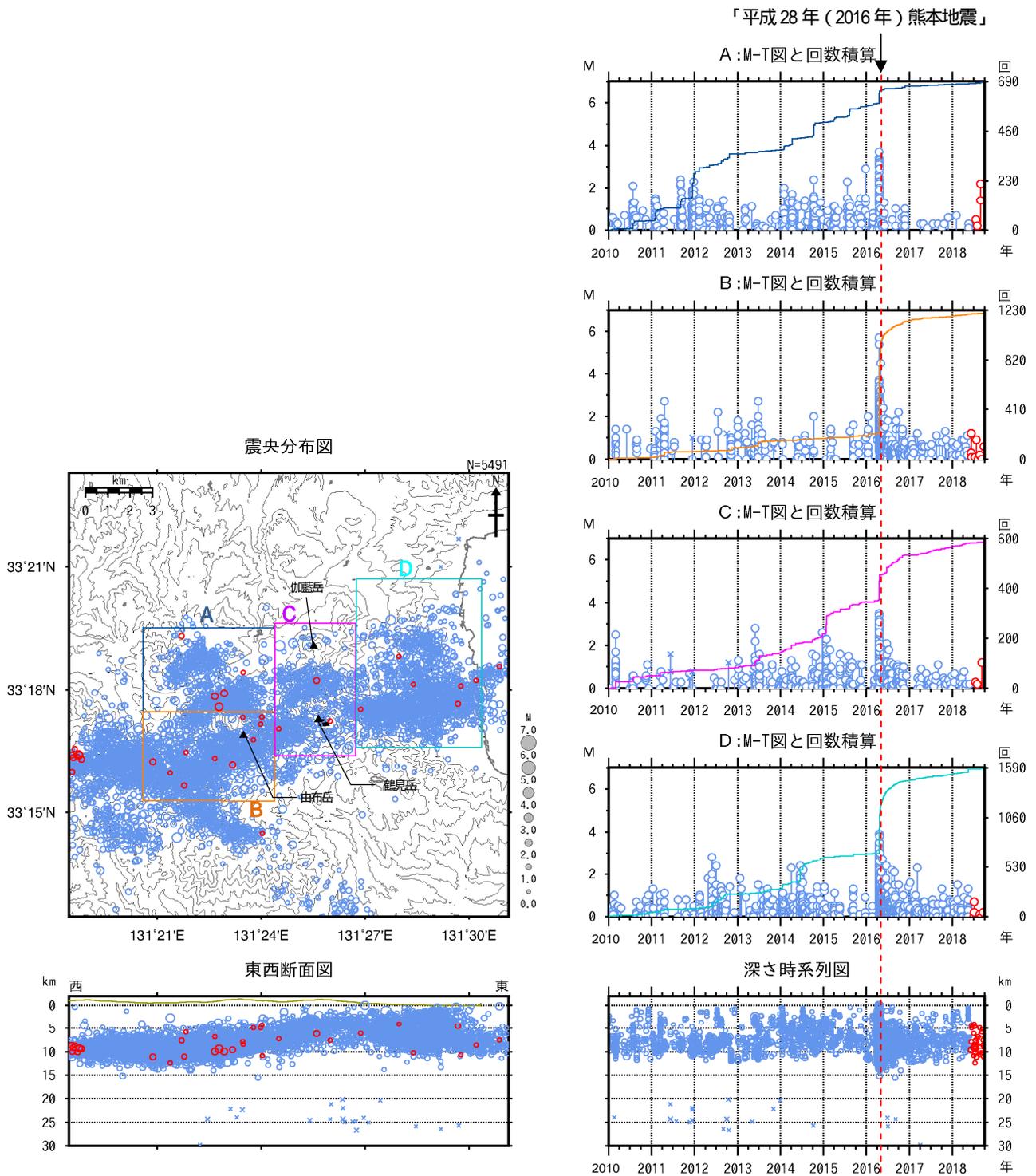


図 4 鶴見岳・加藍岳 一元化震源による震源分布図 (2010 年 1 月 ~ 2018 年 9 月 30 日)

<2018 年 6 月 ~ 2018 年 9 月 30 日の状況>

- ・一元化震源で、火山の周辺領域でも地震活動の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響で地震が増加したが、いずれの領域でもこの地震の発生以前の状態に戻りつつある。

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。

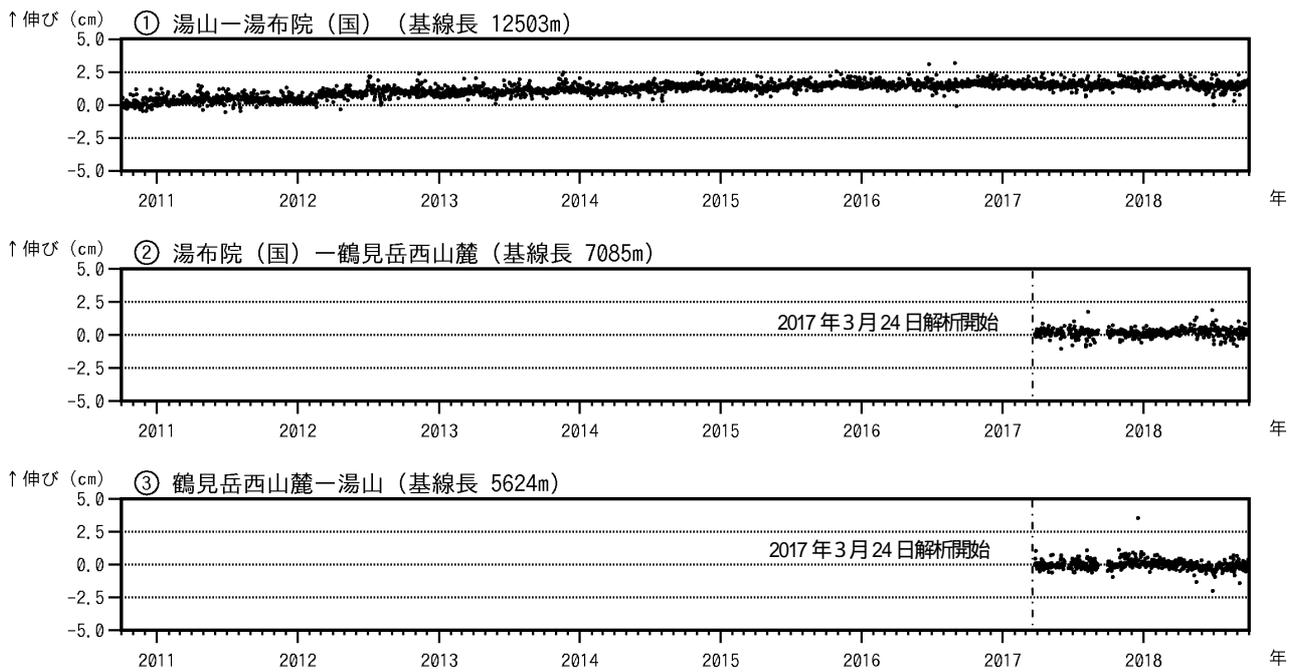


図5 鶴見岳・伽藍岳 GNSS連続観測による基線長変化 (2010年10月~2018年9月30日)
GNSS連続観測では、火山活動によって考えられる特段の変化は認められなかった。

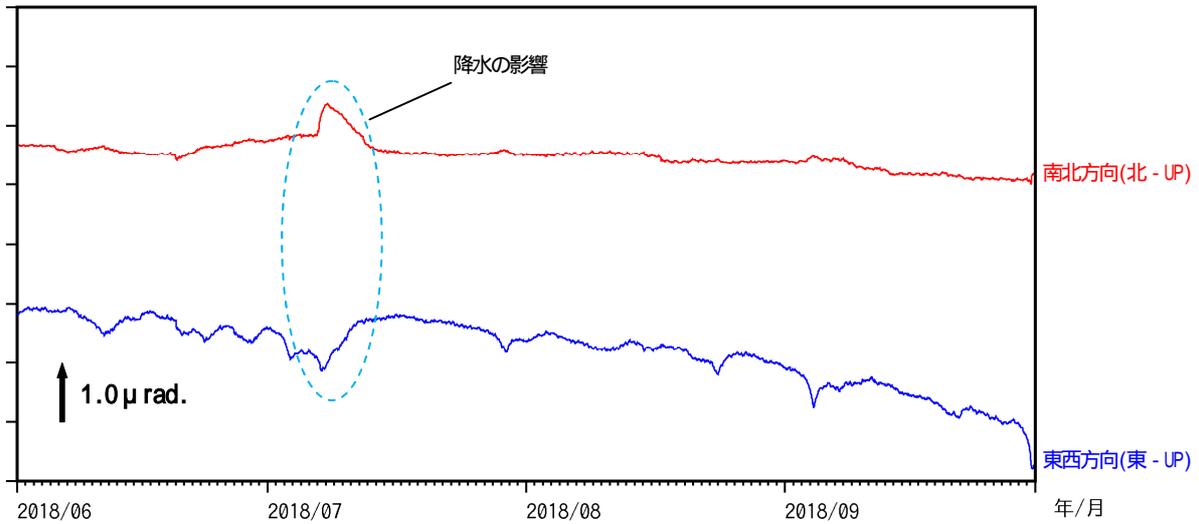
この基線は図7の ~ に対応している。

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

① 鶴見岳・伽藍岳 日の平観測点の傾斜変動



② 湯布院日降水量

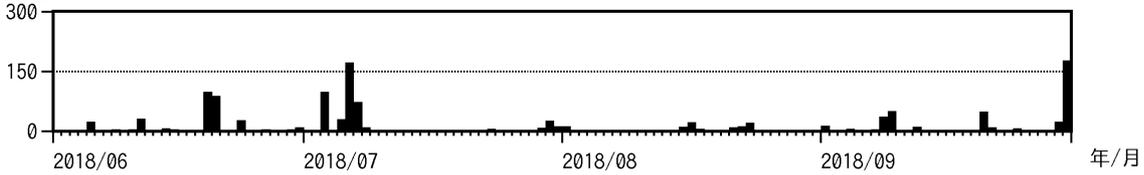


図 6 鶴見岳・伽藍岳 傾斜変動 (2018 年 6 月 ~ 2018 年 9 月 30 日、時間値)

< 2018 年 6 月 ~ 2018 年 9 月 30 日の状況 >

傾斜計では、火山活動によると思われる特段の変化は認められなかった。

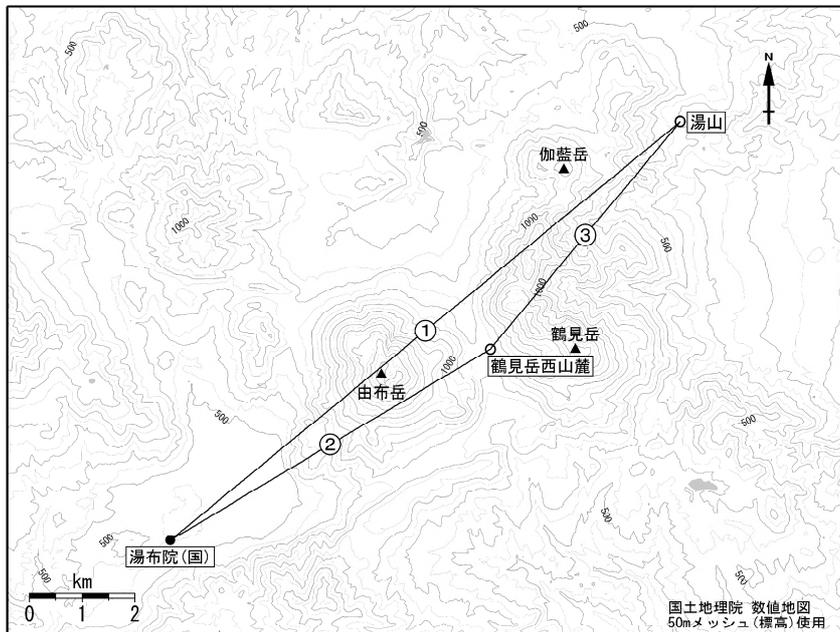


図 7 鶴見岳・伽藍岳 GNSS 連続観測点と基線番号

小さな白丸 () は気象庁、小さな黒丸 () は気象庁以外の機関の観測点位置を示している。

(国): 国土地理院

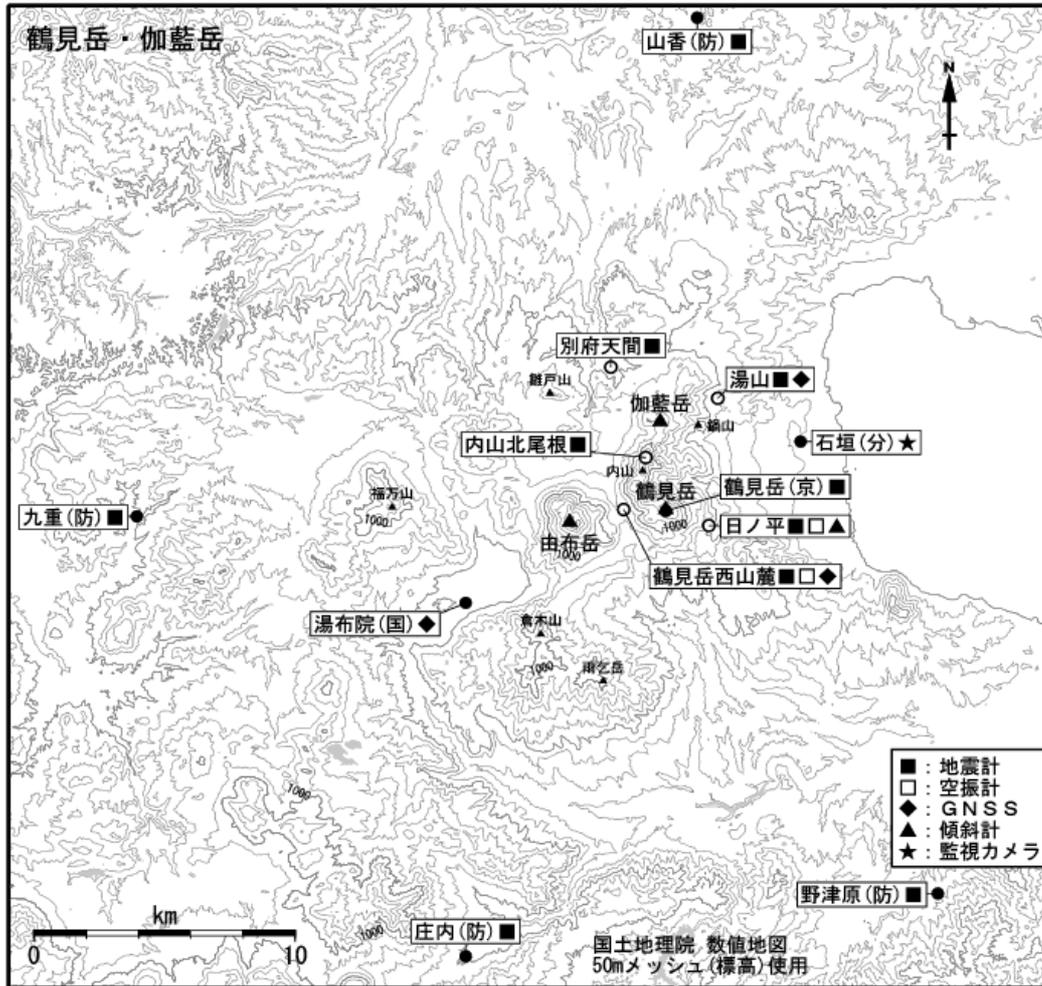


図 8 鶴見岳・伽藍岳 観測点配置図

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。
 (国): 国土地理院、(京): 京都大学、(防): 防災科学技術研究所、(分): 大分県
 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。

九重山 (2018年9月30日現在)

火山性地震は少ない状態で経過したが、2017年6月頃からB型地震が時折発生している。赤外熱映像装置による観測では、硫黄山の熱異常域で温度の高い状態が続いている。全磁力観測では、2014年以降、硫黄山付近の噴気孔群地下の温度上昇を示す変化がみられている。

GNSS連続観測では、一部の基線で伸びまたは縮みの傾向が認められていたが、2015年頃から停滞している。

○ 概況 (2018年6月～9月30日)

・噴煙などの表面現象の状況 (図1～4、図5-①③)

硫黄山付近では、噴煙活動に特段の変化はなく、白色の噴煙が噴気孔上 300m以下で経過した。星生山北尾根に設置している赤外熱映像装置による観測では、引き続き熱異常域で温度の高い状態が続いている。

7月26日及び9月25日に実施した現地調査では、噴気地帯C領域でやや活発な噴気活動が継続していた。赤外熱映像装置による観測では、噴気地帯A領域及びC領域の熱異常域の分布に特段の変化は認められなかった。噴気地帯B領域及びD領域では顕著な熱異常域は確認できなかった。

・地震、微動活動 (図5-②④⑤、図6～7)

火山性地震は少ない状態で経過したが、2017年6月頃からB型地震が時折発生している (A型地震23回、B型地震1回)。震源が求まった火山性地震は11回で、主に星生山・硫黄山付近及び三俣山北西の深さ約0～2kmに分布した。

火山性微動は2006年10月以降、観測されていない。

・全磁力変化の状況 (図8～9、表1)

9月26日から28日にかけて実施した繰り返し観測では、前回の観測 (2016年7月26日から27日) に比べて全磁力値が噴気孔群北側の観測点 (MN1) で増加、噴気孔群南側の観測点 (MN2) で減少した。

連続観測では、噴気孔群北側の観測点 (硫黄山北) で2017年10月頃より全磁力値が増加傾向、噴気孔群南側の観測点 (硫黄山南及び星生山東) で2017年5月頃より減少傾向がみられる。

以上の全磁力繰り返し観測や連続観測における変化の傾向は、2014年以降、硫黄山付近の噴気孔群地下で温度上昇が起こっていることを示唆している。

・地殻変動 (図10～12)

GNSS連続観測では、2012年頃から、坊ガツルー牧ノ戸峠、星生山北山腹一坊ガツル及び星生山北山腹一直入Aの基線では伸びの傾向が、星生山北山腹一上野の基線では縮みの傾向が認められるが、いずれの基線も2015年頃から停滞している。

傾斜計では、火山活動に起因すると考えられる特段の変化は認められなかった。



図 1 九重山 噴煙の状況
(9月2日、上野監視カメラによる)

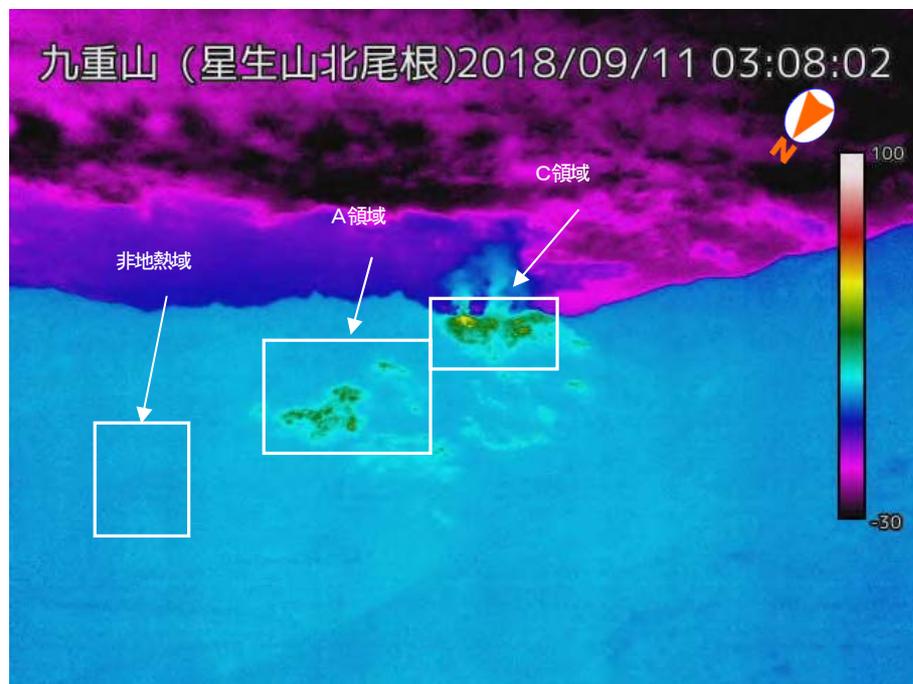


図 2-1 九重山 地熱域の状況
(9月11日、星生山北尾根赤外熱映像装置による)

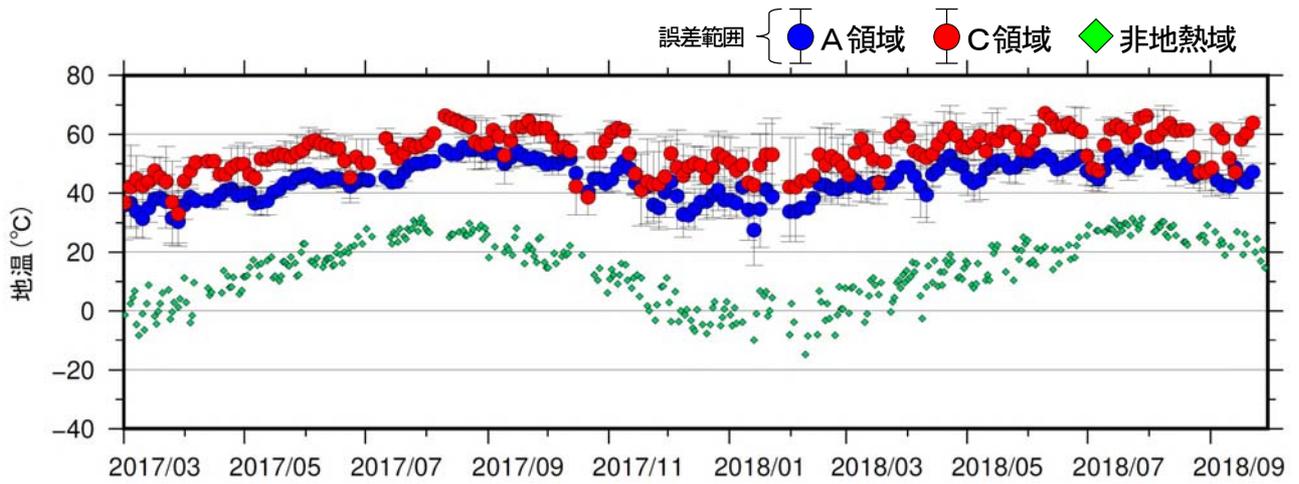


図 2-2 九重山 星生山北尾根赤外熱映像装置による日別最高温度の 7 日間移動平均値 (2017 年 3 月～2018 年 9 月)

※天候不良時は観測精度が低下する。特に観測精度が低いデータは図から取り除いている。

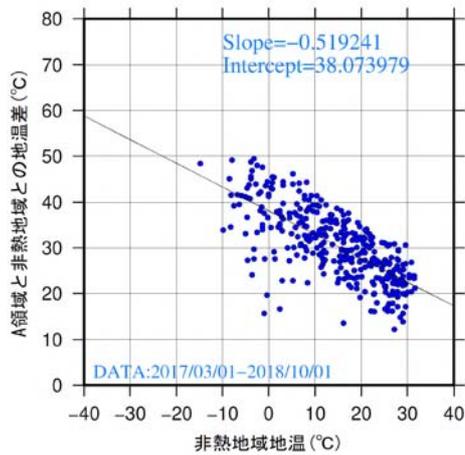


図 2-3 地熱域と非熱域の相関 (A 領域)

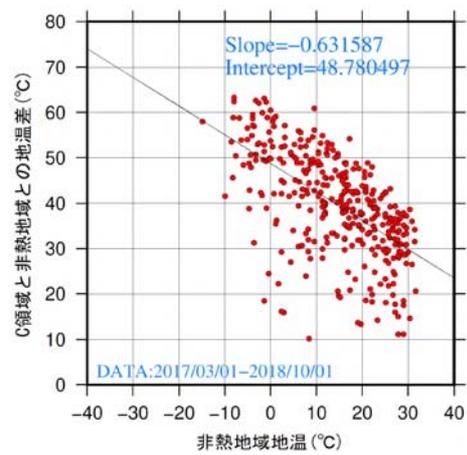


図 2-4 地熱域と非熱域の相関 (C 領域)

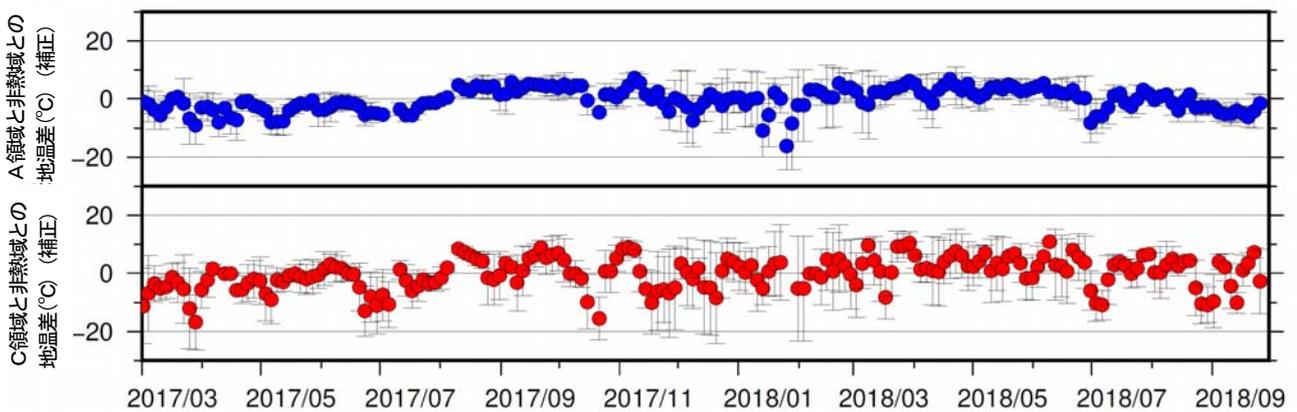


図 2-5 九重山 日別最高温度と非地熱域の差分温度 (補正) の 7 日間移動平均値の推移 (2017 年 3 月～2018 年 9 月)

A 領域、C 領域ともに地熱のない領域と比べて温度の高い状態が続いている。

※地熱域と非熱域の差分温度については、図 2-3、図 2-4 の相関係数にて補正を行っている。

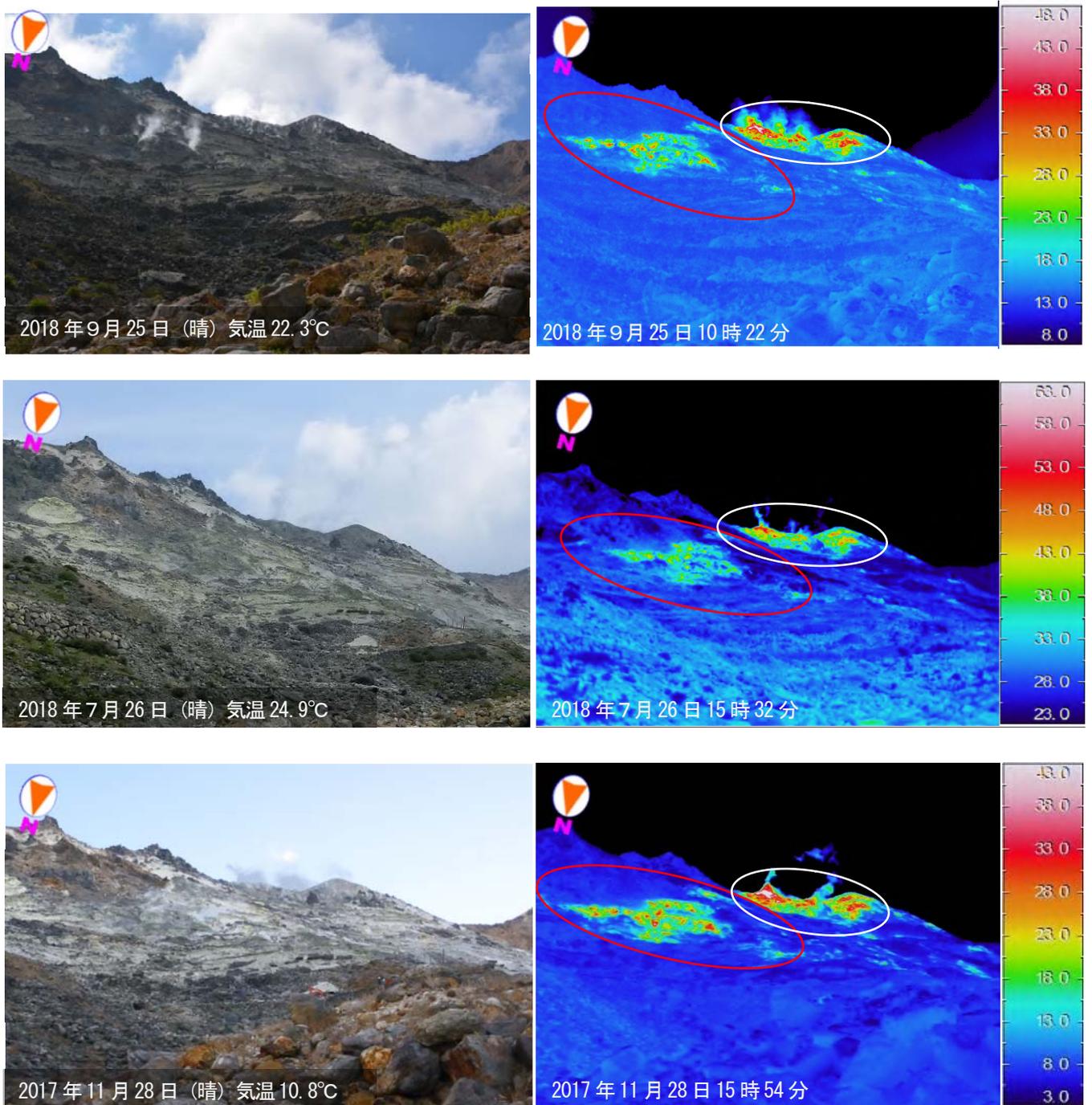


図3-1 九重山 噴気地帯A領域、C領域の状況 (定点1)

A領域 (赤丸) では、噴気と熱異常域に特段の変化は認められなかった。C領域 (白丸) では、やや活発な噴気活動が継続していて、熱異常域に特段の変化は認められなかった。

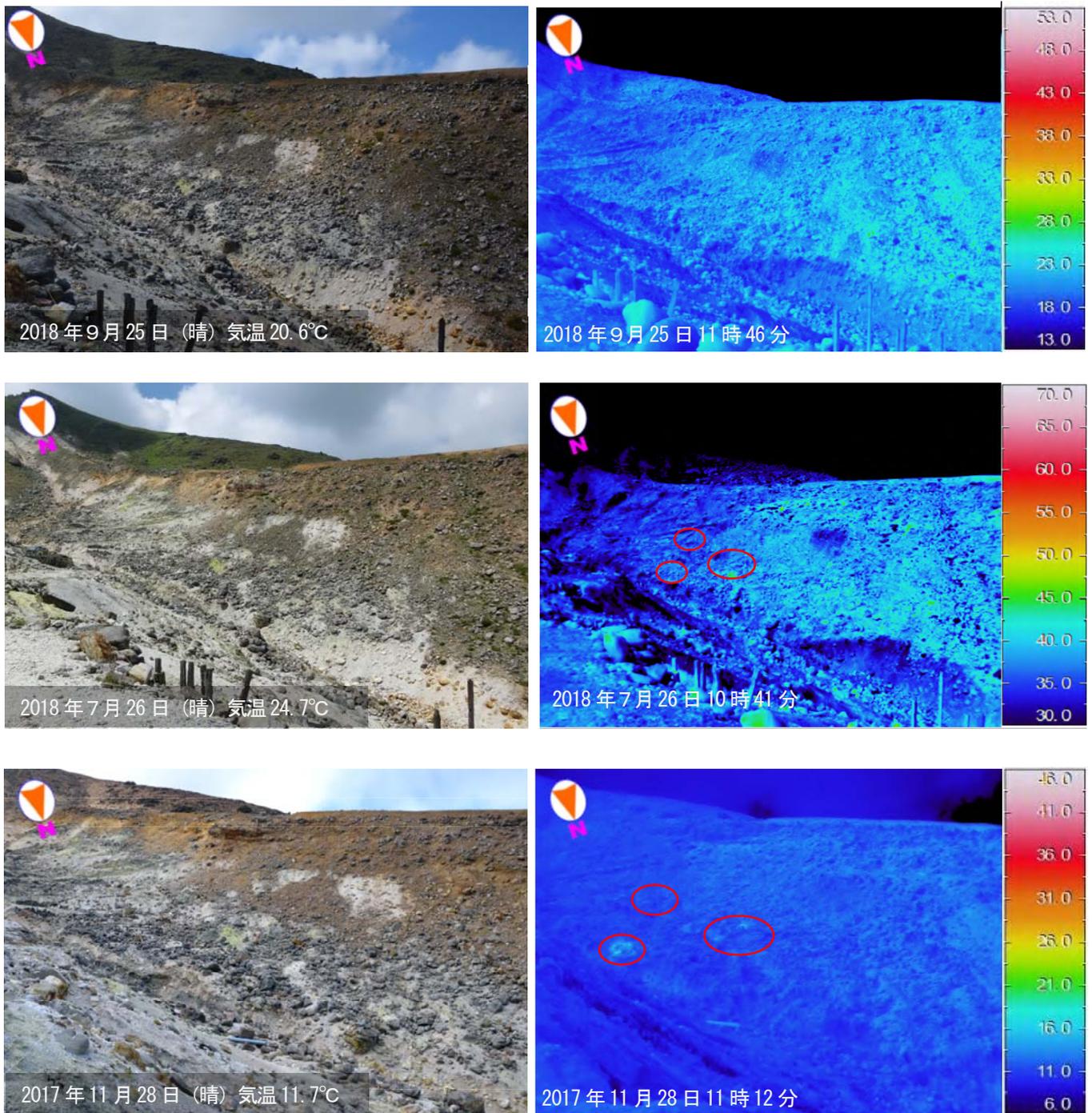


図 3-2 九重山 噴気地帯B領域の状況 (定点2)
 B領域では顕著な熱異常域は確認できなかった。
 ※2018年9月25日は、日射の影響により温度の高い部分がみられる。

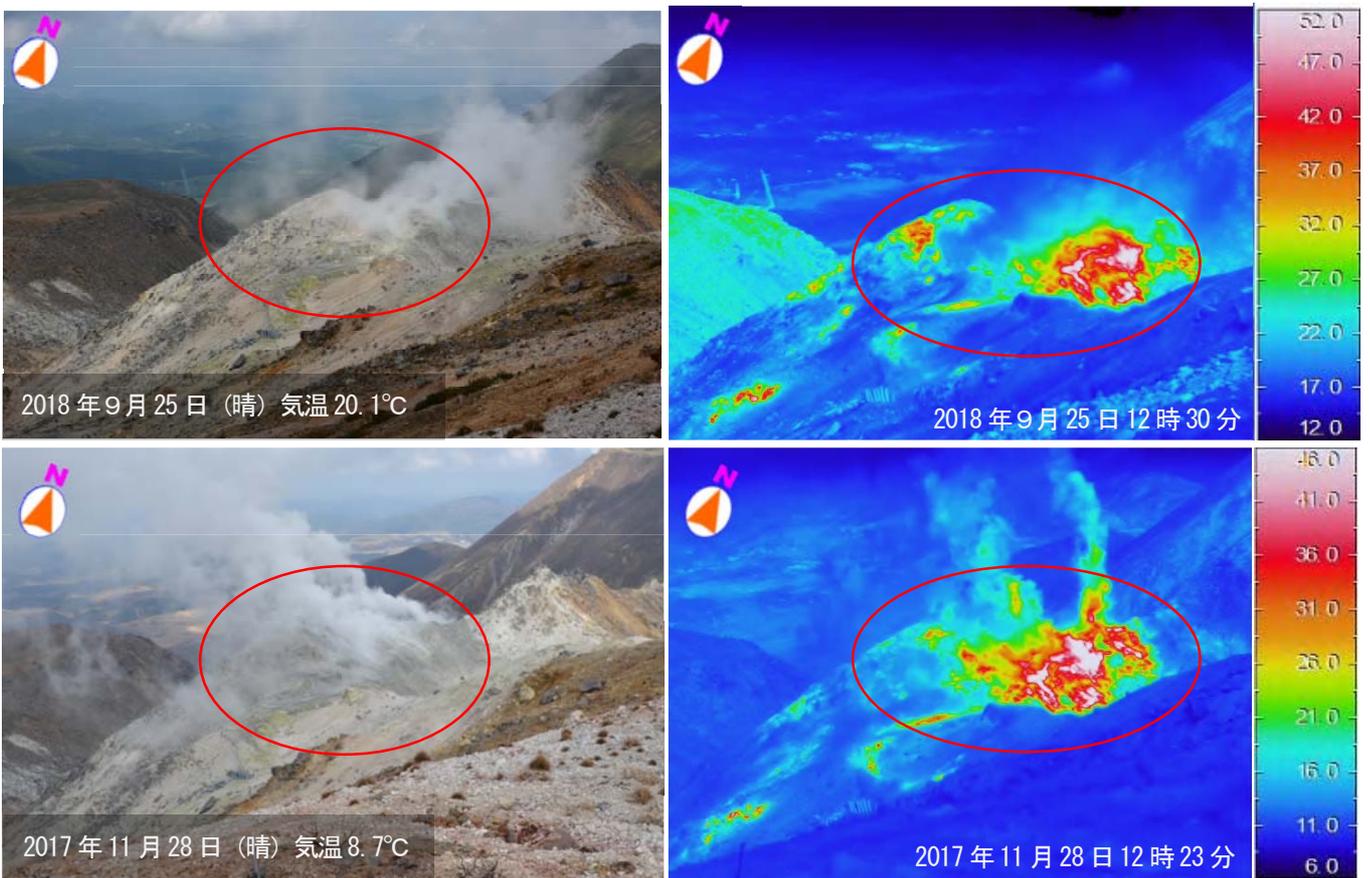


図 3-3 九重山 噴気地帯C領域（赤丸内）の状況（定点 3）

C領域では、やや活発な噴気活動が継続していて、熱異常域の分布に特段の変化は認められなかった。

※2018年9月25日は噴気の影響で熱異常域の一部を撮影できていないが、熱異常域の領域に特段の変化はなかった。

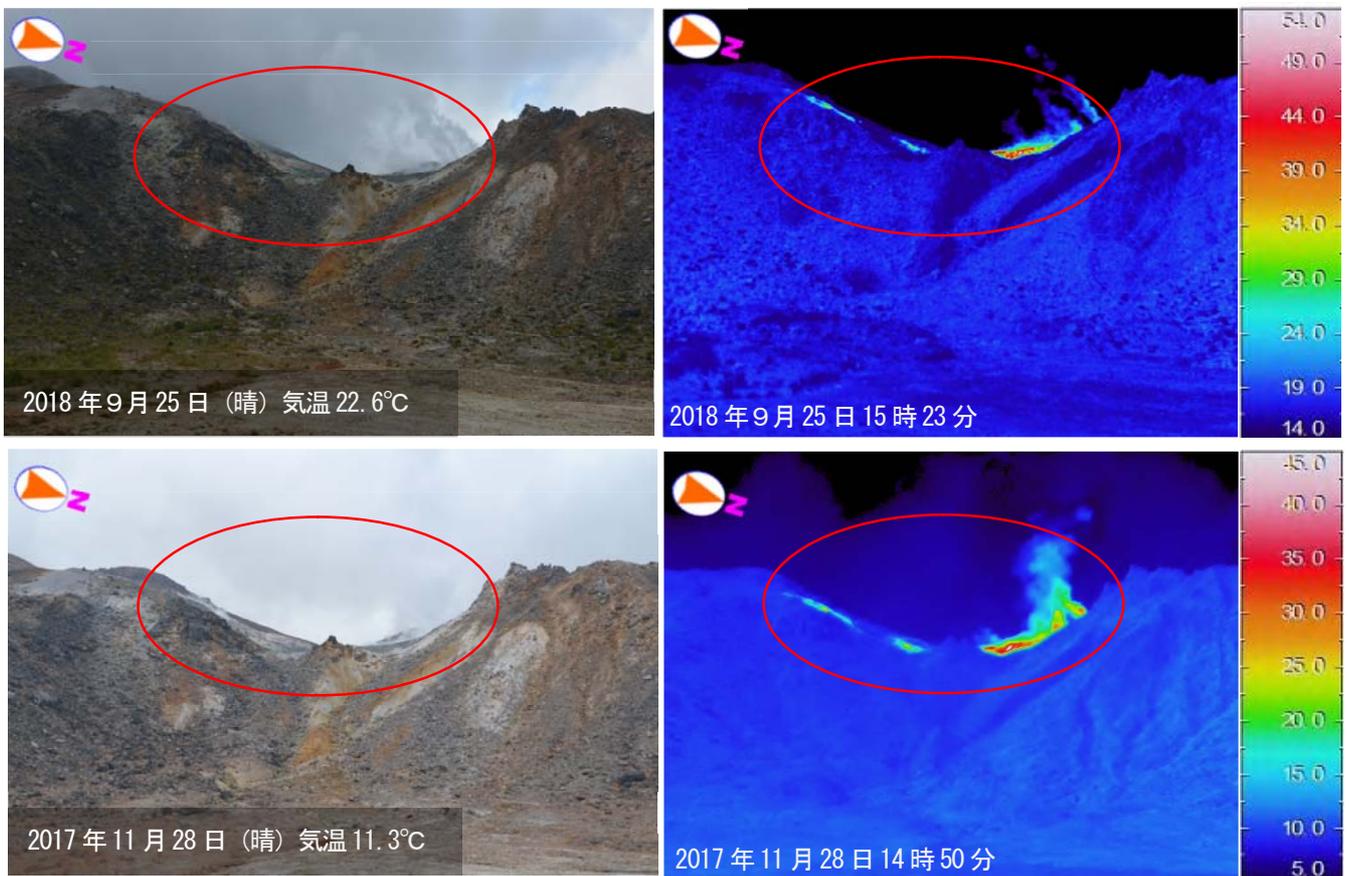


図 3-4 九重山 噴気地帯C領域（赤丸内）の状況（定点 4）

C領域では、やや活発な噴気活動が継続していて、熱異常域の分布に特段の変化は認められなかった。

九重山

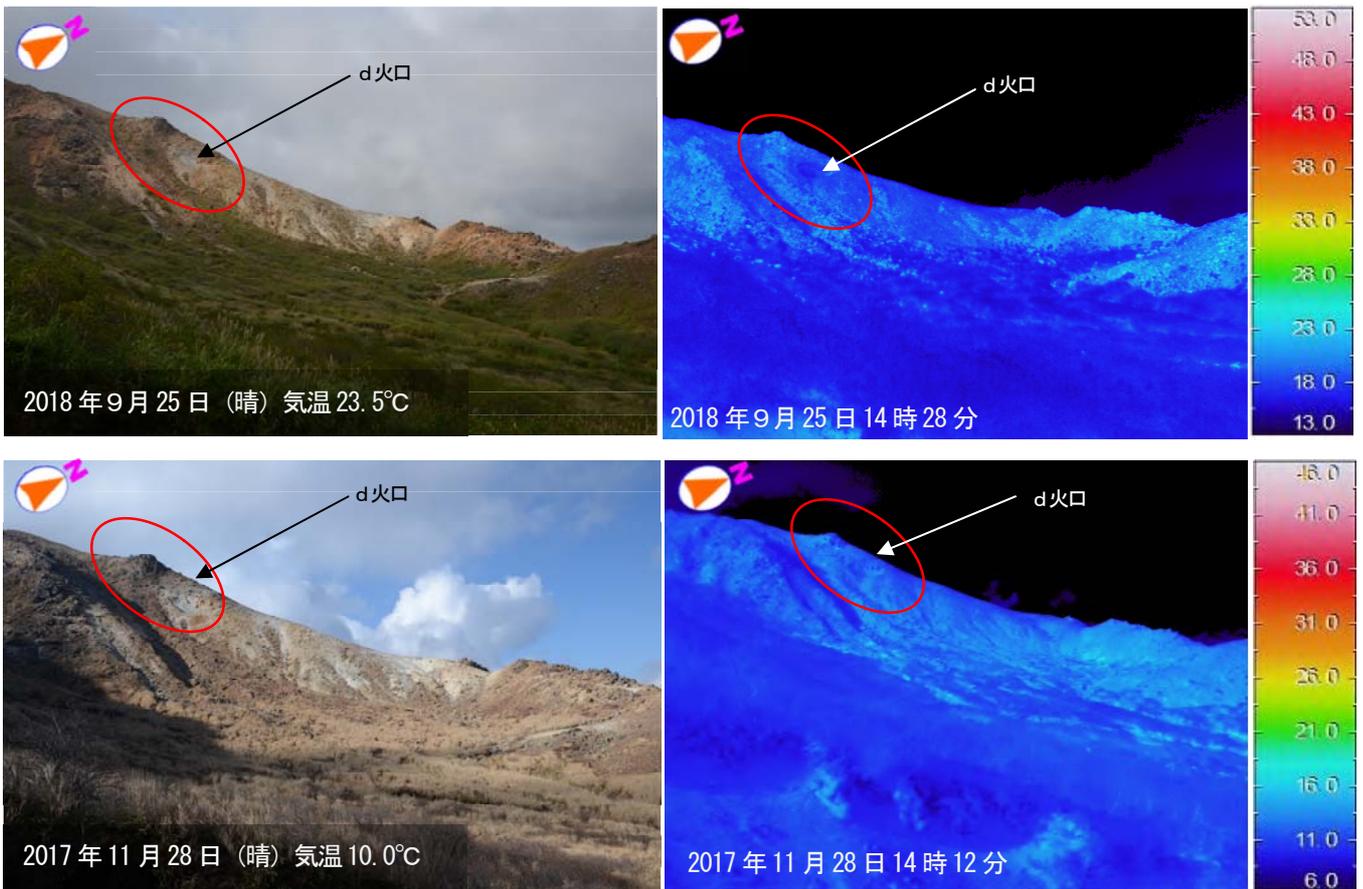


図 3-5 九重山 噴気地帯D領域（赤丸内）の状況（定点5）
D領域では顕著な熱異常域は確認できなかった。

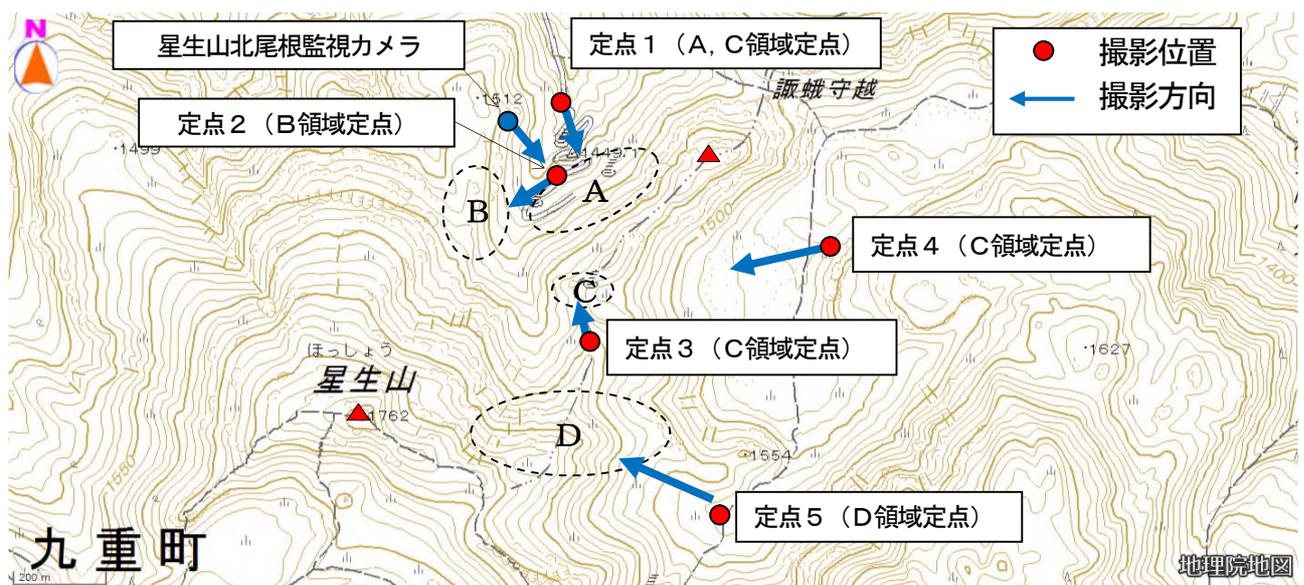


図 4 九重山 噴気地帯の位置（A領域、B領域、C領域及びD領域）、星生山北尾根監視カメラの位置、図 3 の撮影位置及び撮影方向

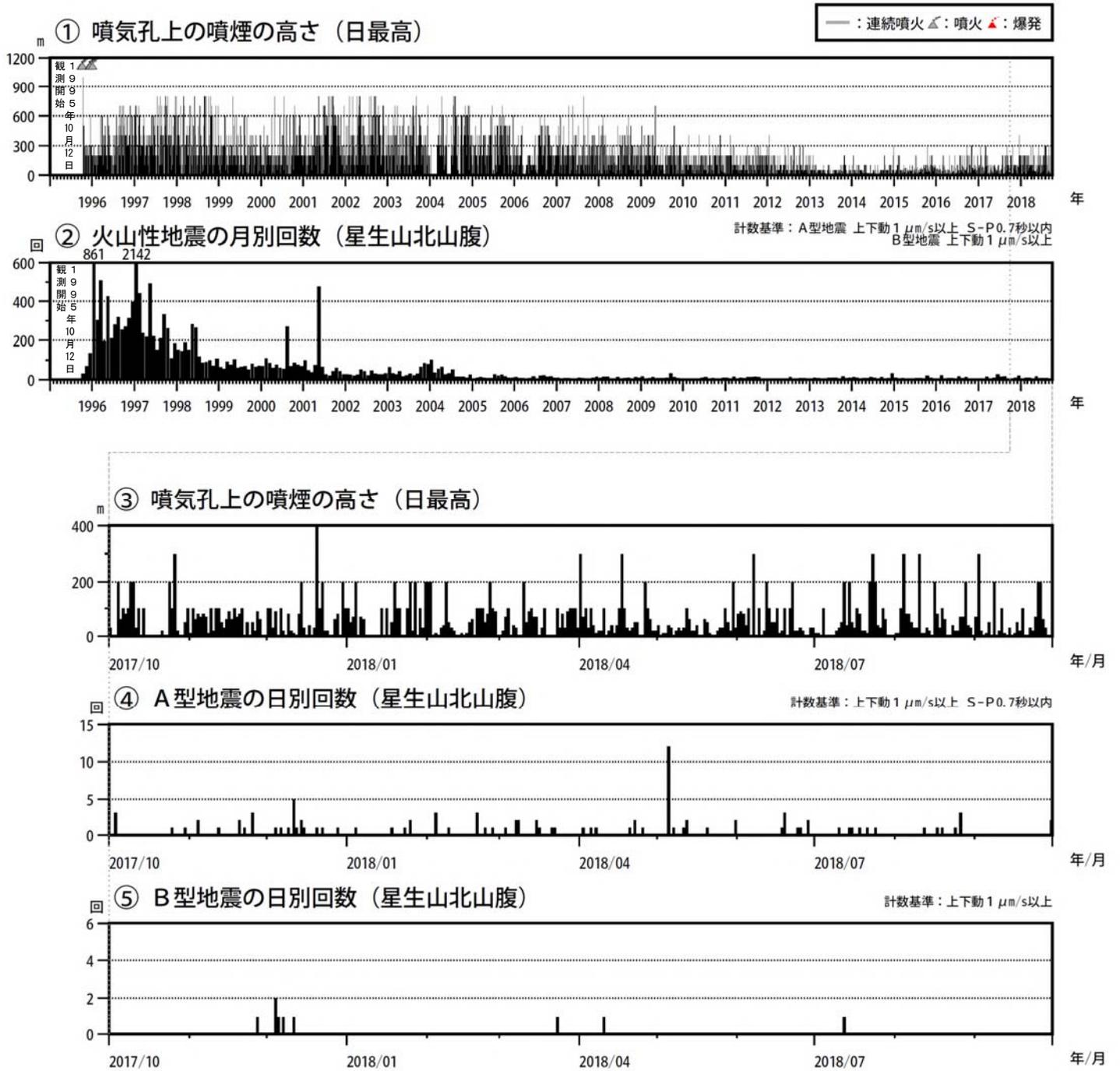


図5 九重山 火山活動経過図 (1995年10月～2018年9月30日)

<2018年6月～9月30日の状況>

- ・噴煙活動に特段の変化はなく、白色の噴煙が噴気孔上 300m以下で経過した。
- ・火山性地震は少ない状態で経過した (A型地震：23回、B型地震：1回)。
- ・火山性微動は観測されなかった。

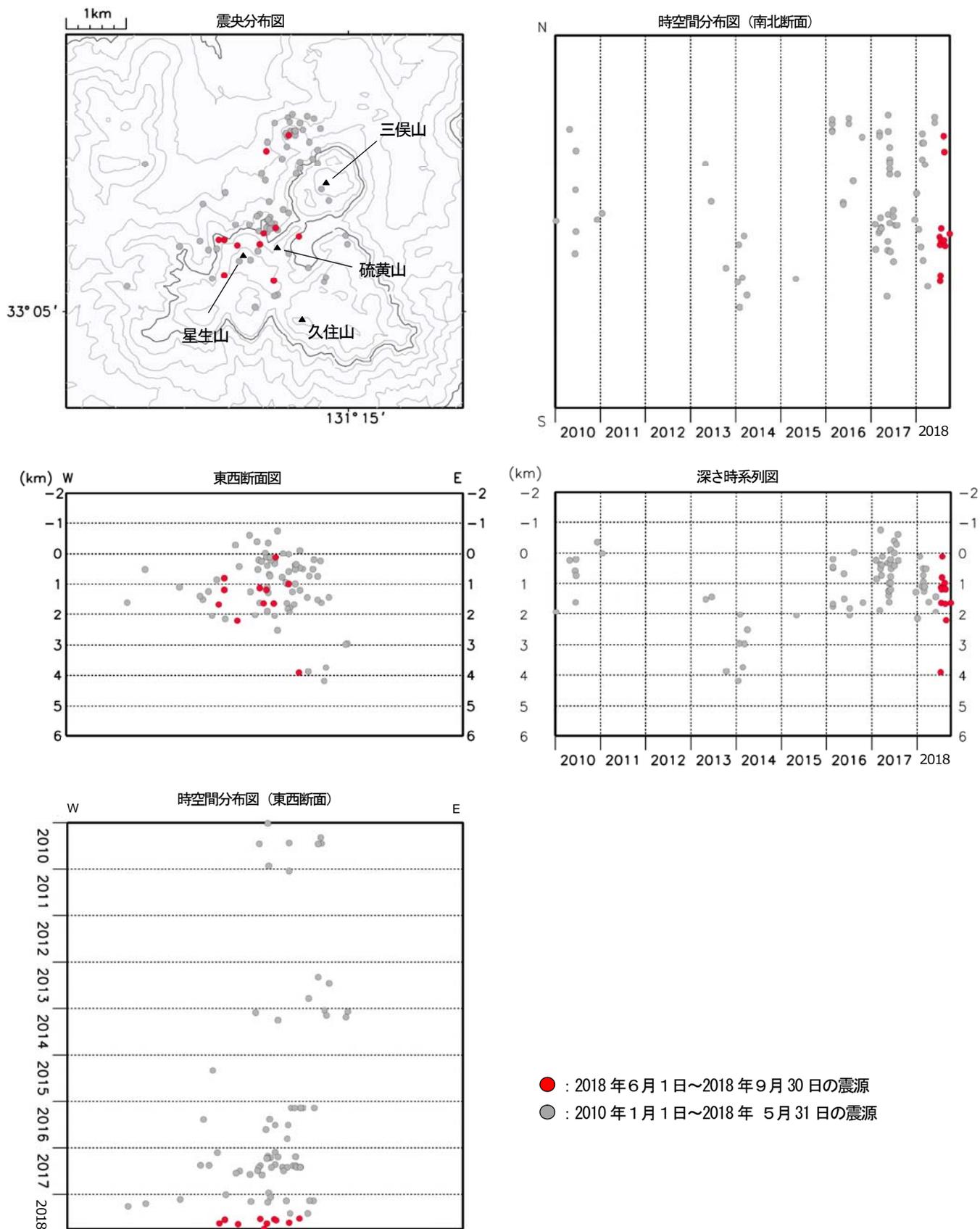


図 6-1 九重山 震源分布図（硫黄山・三俣山付近）（2010 年 1 月～2018 年 9 月 30 日）

<2018 年 6 月～9 月 30 日の状況>

震源が求まった火山性地震は 11 回で、主に星生山・硫黄山付近及び三俣山北西の深さ約 0～2 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。

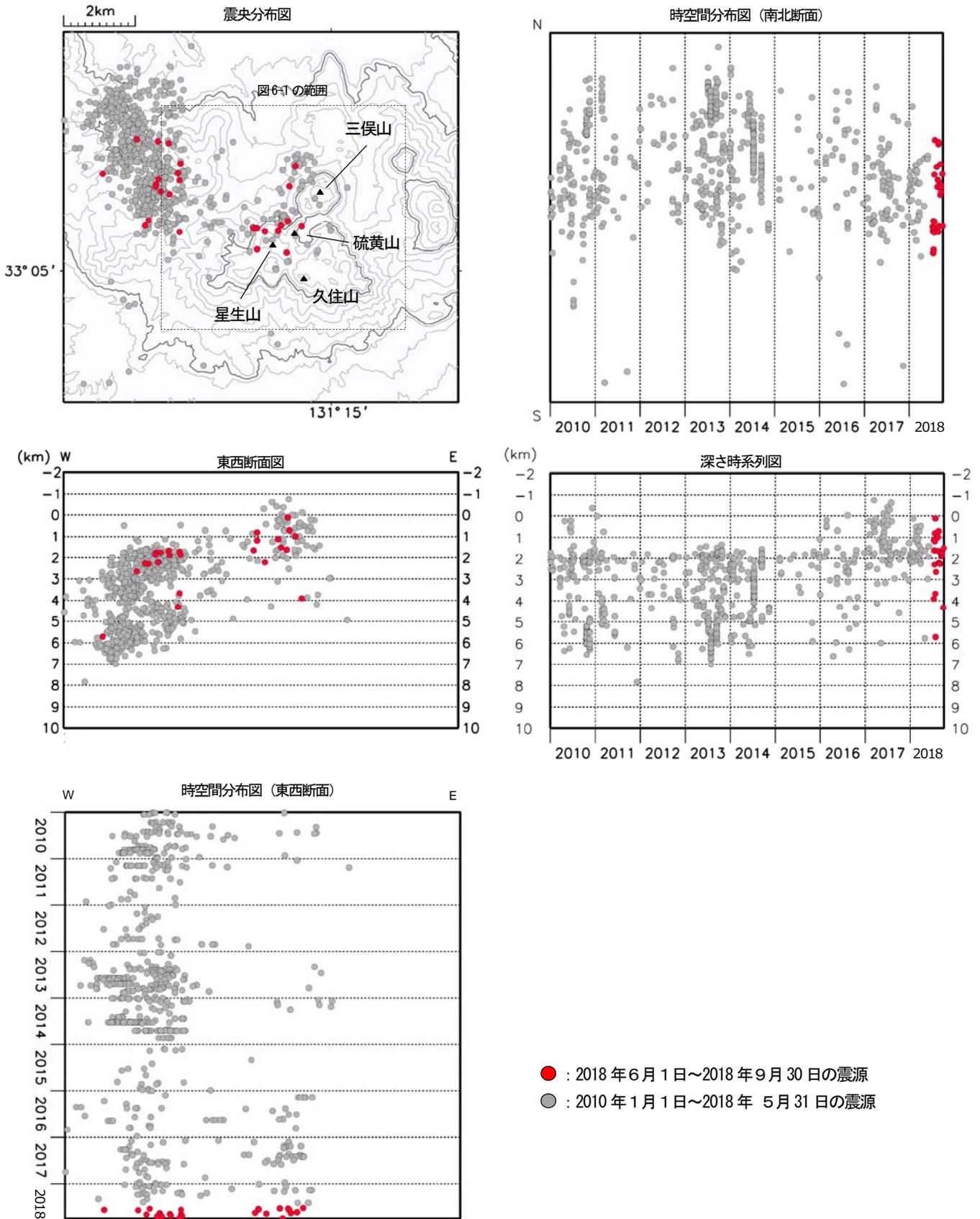


図 6-2 九重山 震源分布図 (広域) (2010 年 1 月～2018 年 9 月 30 日)

<2018 年 6 月～9 月 30 日の状況>

震源が求まった地震は 27 回で、硫黄山・三俣山付近のほか、主に硫黄山の西約 4 km の深さ 2～4 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。

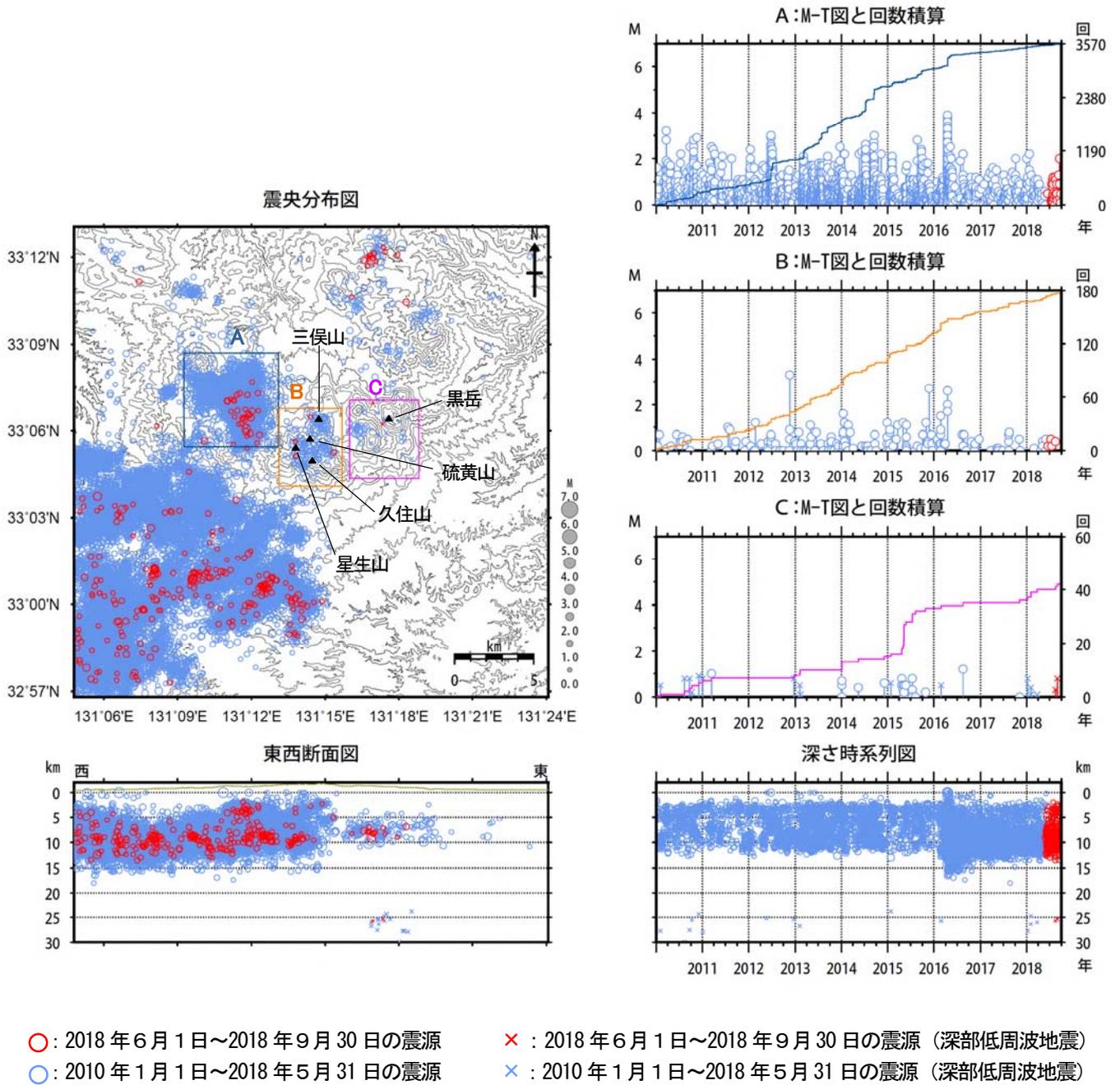


図7 九重山 一元化震源による震源分布図 (2010年1月1日~2018年9月30日)

<2018年6月~2018年9月30日の状況>

一元化震源では、火山周辺の地震活動に特段の変化は認められなかった。

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。

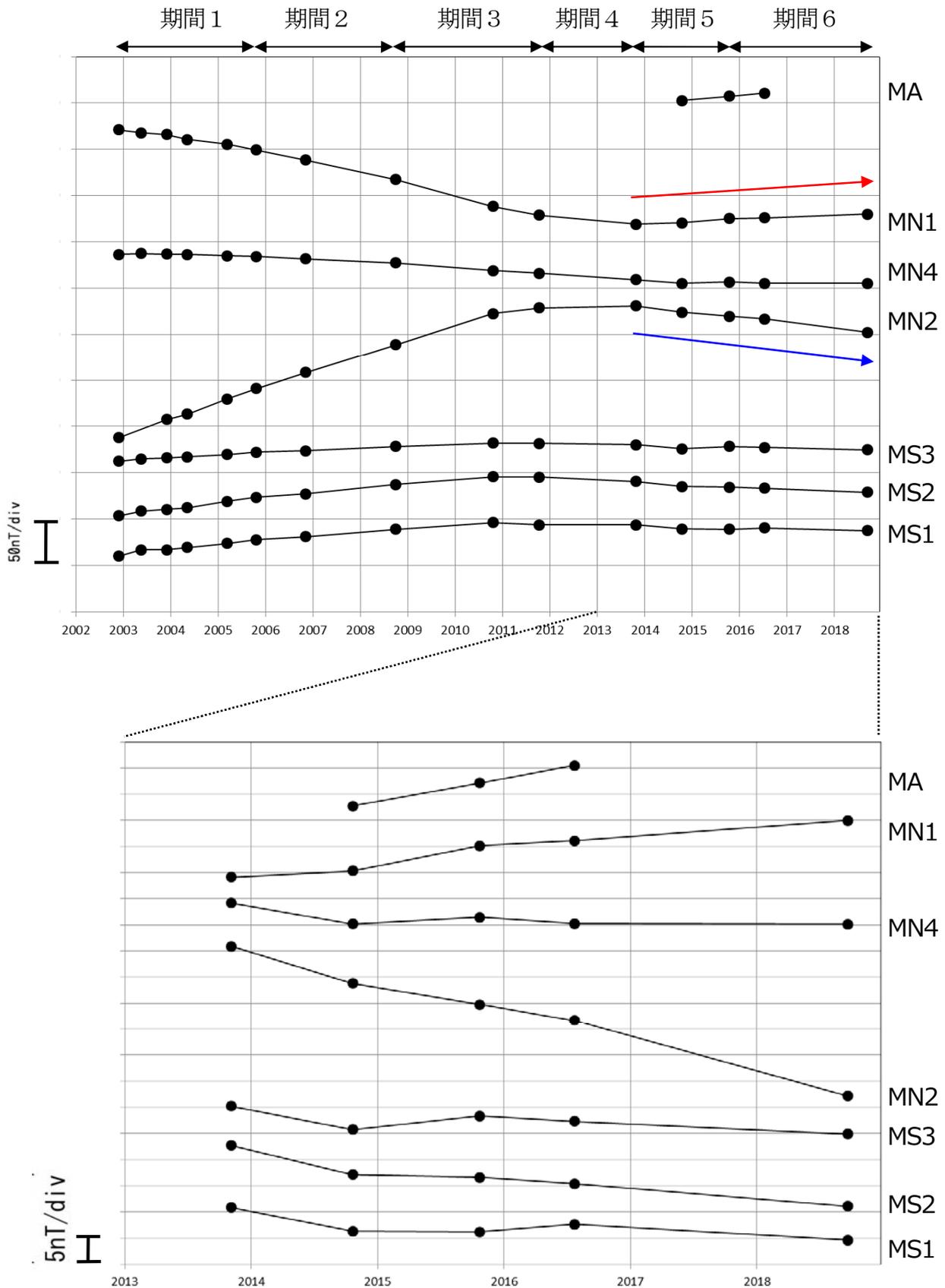


図 8-1 九重山 全磁力繰り返し観測による値の変化 (2002 年~2018 年)

9月26日から28日にかけて実施した繰り返し観測では、前回の観測(2016年7月26日から27日)に比べて噴気孔群北側の観測点(MN1)で全磁力値が増加、噴気孔群南側の観測点(MN2)で減少した。

繰り返し観測：星生山南西約20kmの全磁力値を基準とした場合の各観測点における全磁力変動

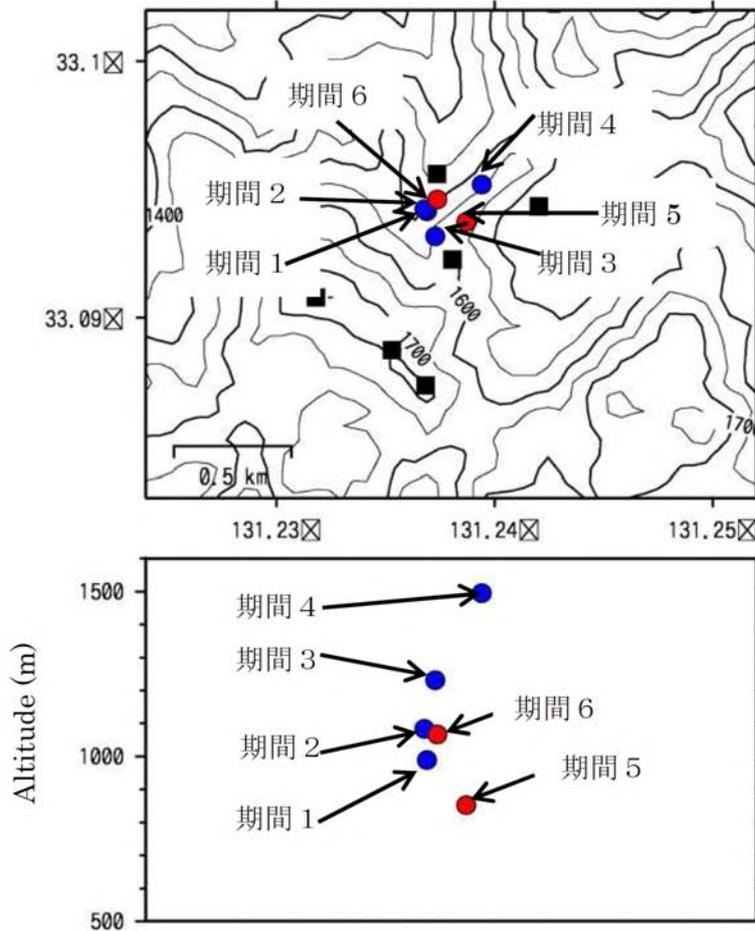


図 8-2 九重山 熱消磁/冷却再帯磁を表す等価磁気双極子の位置 (2002 年～2018 年)

2002 年から 2013 年の全磁力繰り返し観測による値の変化から推定した冷却再帯磁領域の高度は、2013 年頃まで単調に大きくなった。2013 年以降の全磁力繰り返し観測による値の変化から推定した熱消磁現象が進行している領域の高度は、徐々に大きくなっている可能性がある。

繰り返し観測：星生山南西約 20km の全磁力値を基準とした場合の各観測点における全磁力変動

	消磁/帯磁	X m	Y m	Z m	M × 10 ⁷ Am ²	R m	Misfit nT
期間 1 (2002 年 11 月～2005 年 10 月)	帯磁	333.3	622.2	989.2	9.8696	167.7	1.70
期間 2 (2005 年 10 月～2008 年 10 月)	帯磁	341.2	612.3	1083.0	5.5241	138.2	1.94
期間 3 (2008 年 10 月～2011 年 10 月)	帯磁	222.6	659.3	1231.2	1.7394	94.0	2.67
期間 4 (2011 年 10 月～2013 年 11 月)	帯磁	447.6	860.0	1494.4	0.13282	40.0	5.04
期間 5 (2013 年 11 月～2015 年 10 月)	消磁	285.6	793.1	852.6	4.4083	128.2	1.10
期間 6 (2015 年 10 月～2018 年 9 月)	消磁	383.4	666.3	1066.6	2.1511	100.9	2.79

表 1 九重山 図 8-1 及び 8-2 の各期間 1～6 における各パラメータ

期間 1～6 について、等価磁気双極子モデルの熱消磁/冷却再帯磁、双極子の位置 (連続観測点である星生山西の海拔 0m を原点、X、Y はそれぞれ北向き、東向きを正)、モーメント M、球状領域の岩石磁化が熱消磁/冷却再帯磁により 5A/m 変化すると仮定した場合の熱源領域の半径 R 及び misfit ($\sqrt{\sum (\text{観測値} - \text{計算値})^2}$) を示す。なお、岩石磁化の変化を 5A/m と仮定した理由は、江原(1993)によりこの地域の岩石の平均的磁化が約 5-7A/m と推定されていることによる。

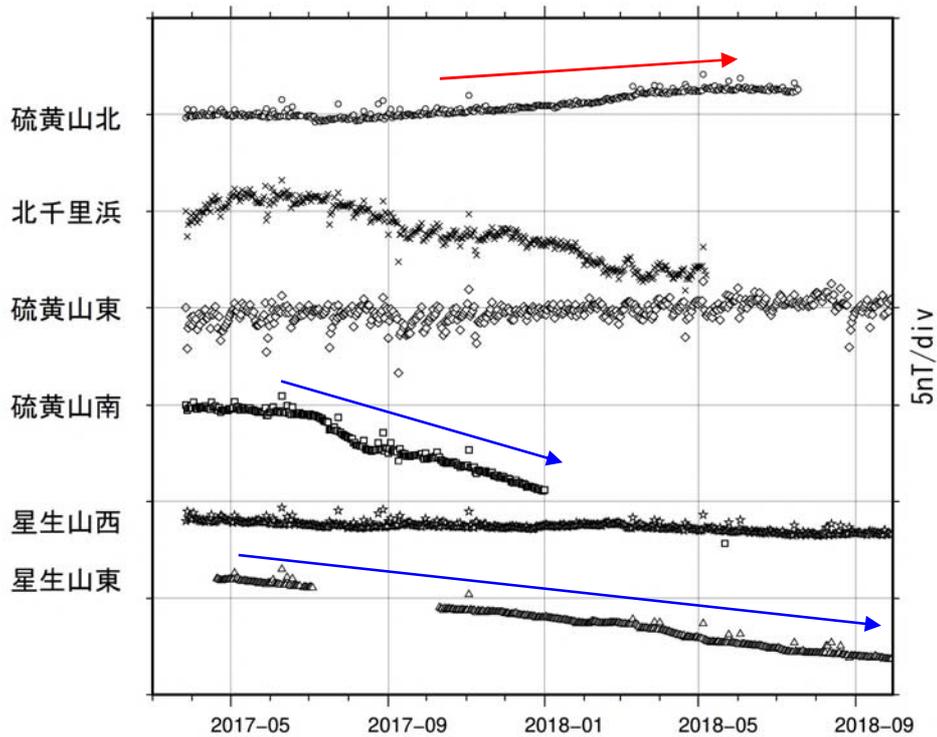


図 8-3 九重山 全磁力連続観測による値の変化 (2017 年 3 月～2018 年 9 月)

- ・連続観測では、噴気孔群北側の観測点 (硫黄山北) で 2017 年 10 月頃より全磁力値が増加傾向 (赤矢印)、噴気孔群南側の観測点 (硫黄山南及び星生山東) で 2017 年 5 月頃より減少傾向 (青矢印) がみられる。
- ・図 8-1 の全磁力繰り返し観測や図 8-3 の連続観測における変化の傾向は、2014 年以降、硫黄山付近の噴気孔群地下で温度上昇が起こっている (熱消磁) ことを示唆している。

連続観測：星生山南東約 4km の全磁力値を基準とした場合の各観測点における全磁力日平均値
 連続観測の各観測点における空白部分は欠測を示している。

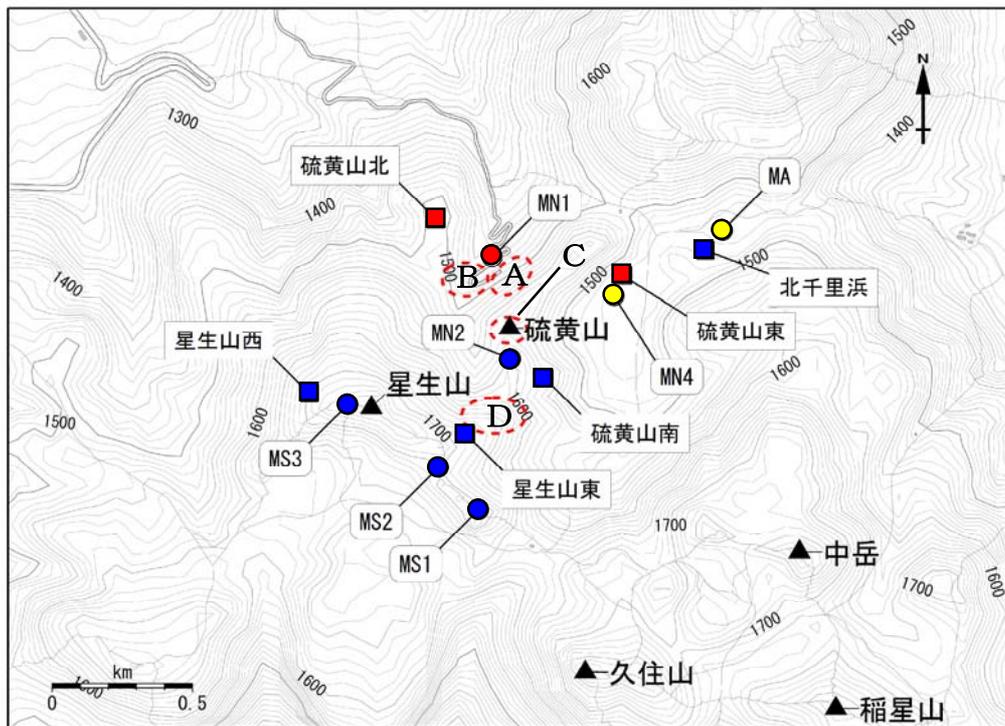
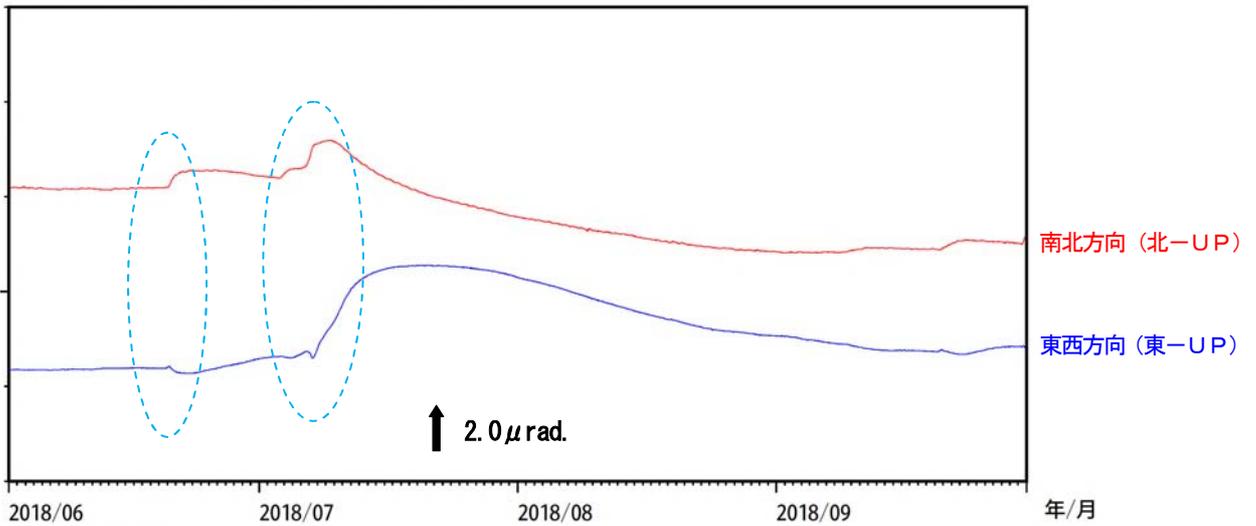


図 9 九重山 全磁力観測点配置図及び噴気地帯の位置 (A 領域、B 領域、C 領域及び D 領域)

● (増加傾向)、● (減少傾向)、● (傾向なし or 傾向不明) は繰り返し観測点、■ (増加傾向)、■ (減少傾向) は連続観測点を示す。

赤破線で囲まれる領域は硫黄山付近の噴気孔群の位置を示す。

① 九重山 星生山北山腹観測点の傾斜変動



② 玖珠日降水量

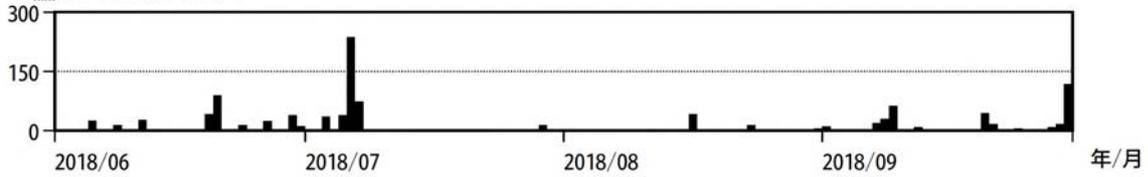


図 10 九重山 傾斜変動 (2018 年 6 月～2018 年 9 月 30 日、時間値、潮汐補正済み)

<2018 年 6 月～2018 年 9 月 30 日の状況>

火山活動に起因すると考えられる特段の変化は認められなかった

図中の水色破線は、降水の影響を示す。

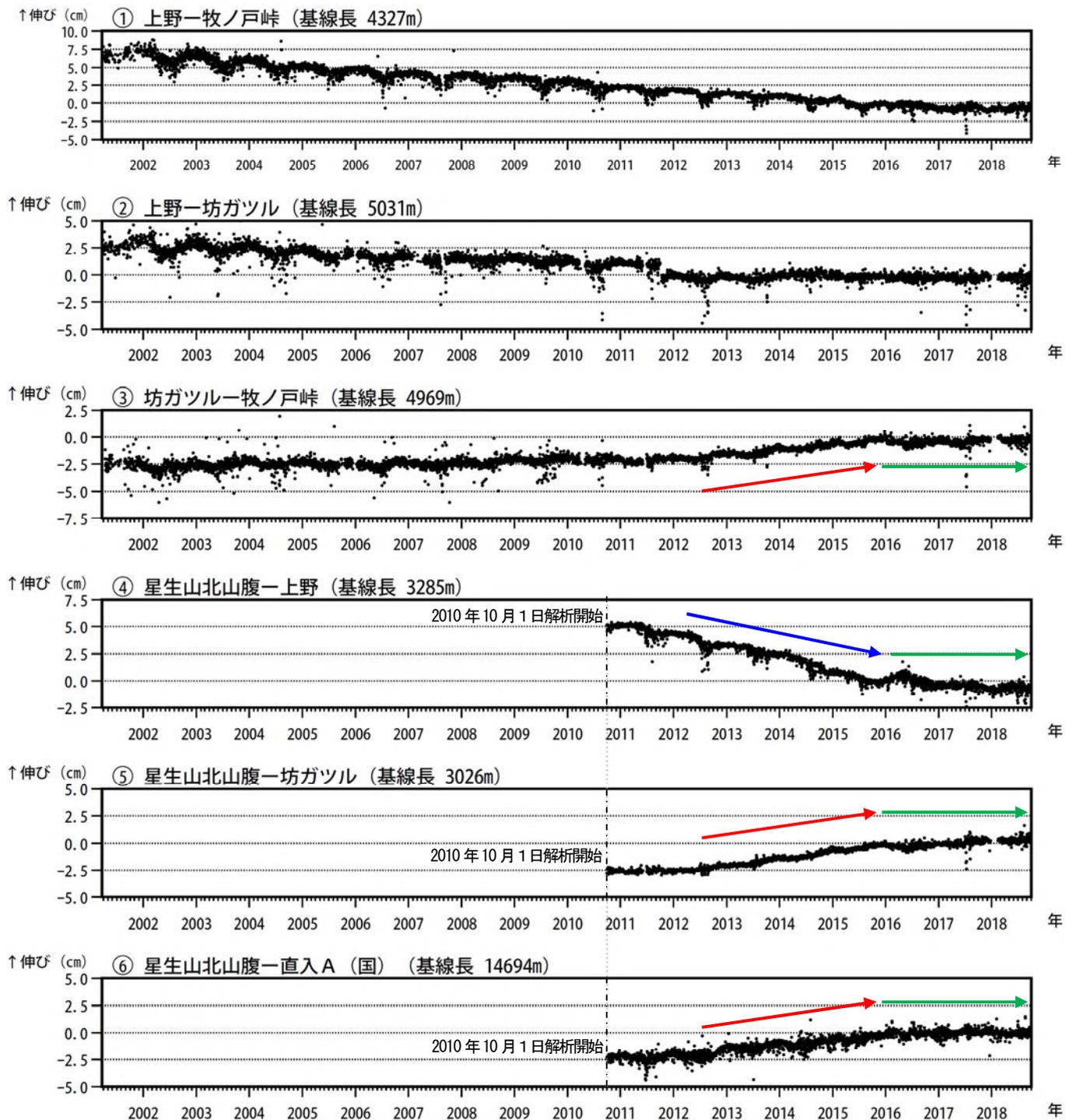


図 11-1 九重山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2001 年 3 月 22 日～2018 年 9 月 30 日)

2012 年頃から、③坊ガツルー牧ノ戸峠、⑤星生山北山腹一坊ガツル及び⑥星生山北山腹一直入 A の基線では伸びの傾向 (赤矢印) が、④星生山北山腹一上野の基線では縮みの傾向 (青矢印) が認められるが、いずれの基線も 2015 年頃から停滞している (緑矢印)。

これらの基線は図 12 の①～⑥に対応している。

基線の空白部分は欠測を示している。

2010 年 10 月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良している。

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。

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

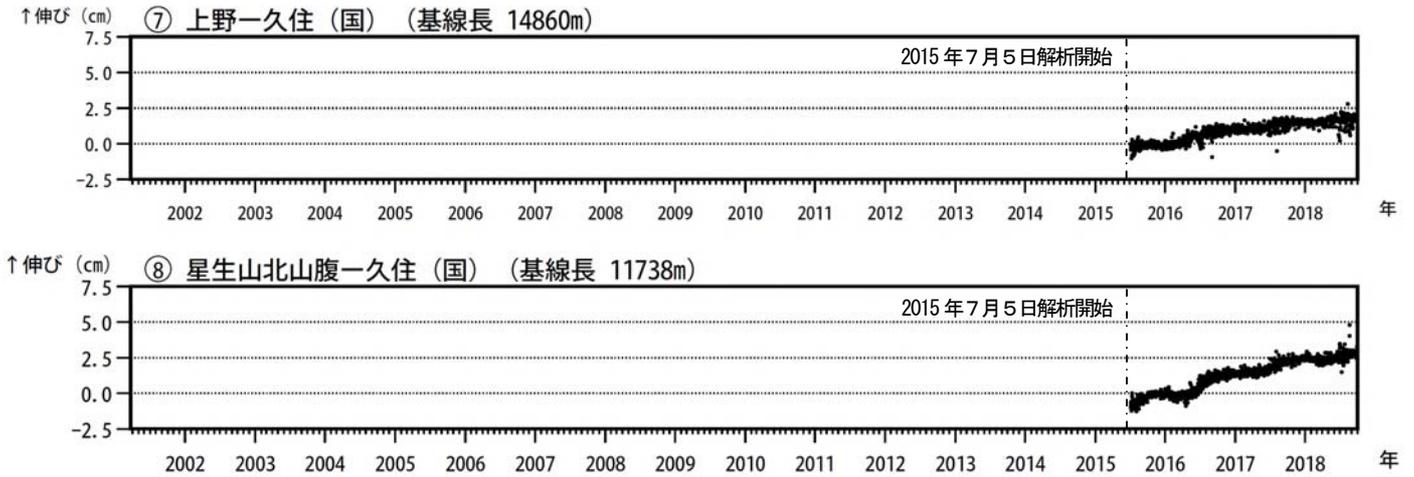


図 11-2 九重山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2001 年 3 月 22 日～2018 年 9 月 30 日)

これらの基線は図 12 の⑦⑧に対応している。

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。

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

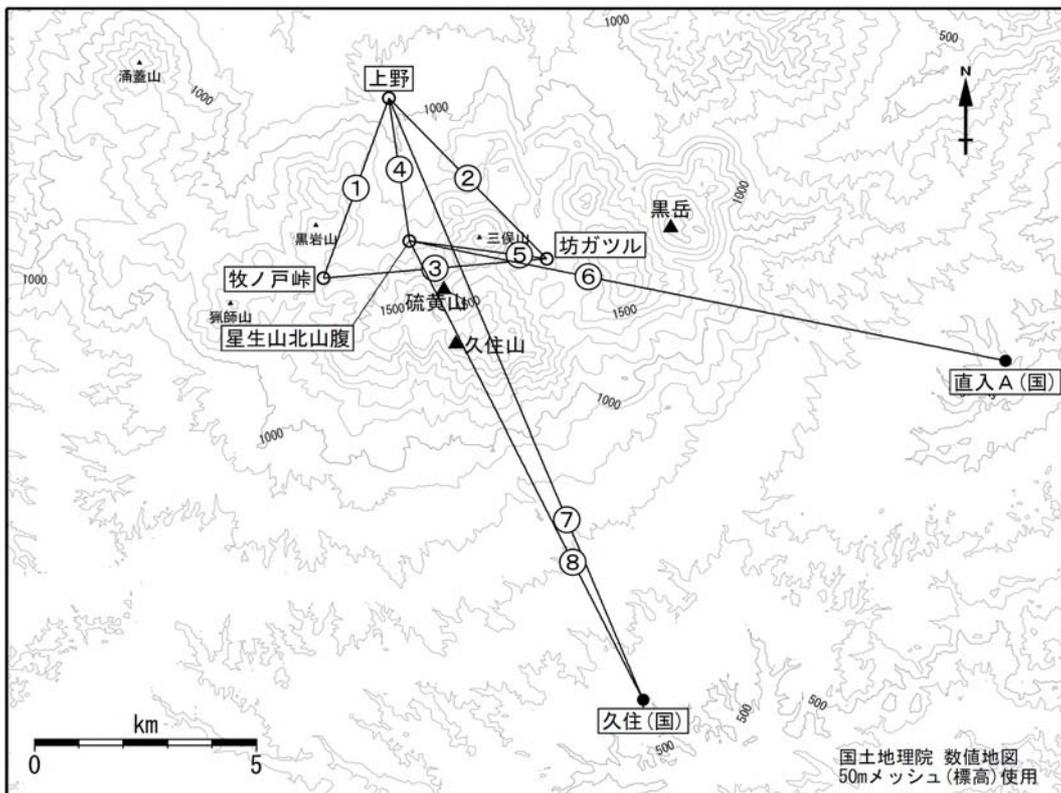


図 12 九重山 GNSS 観測点基線図

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

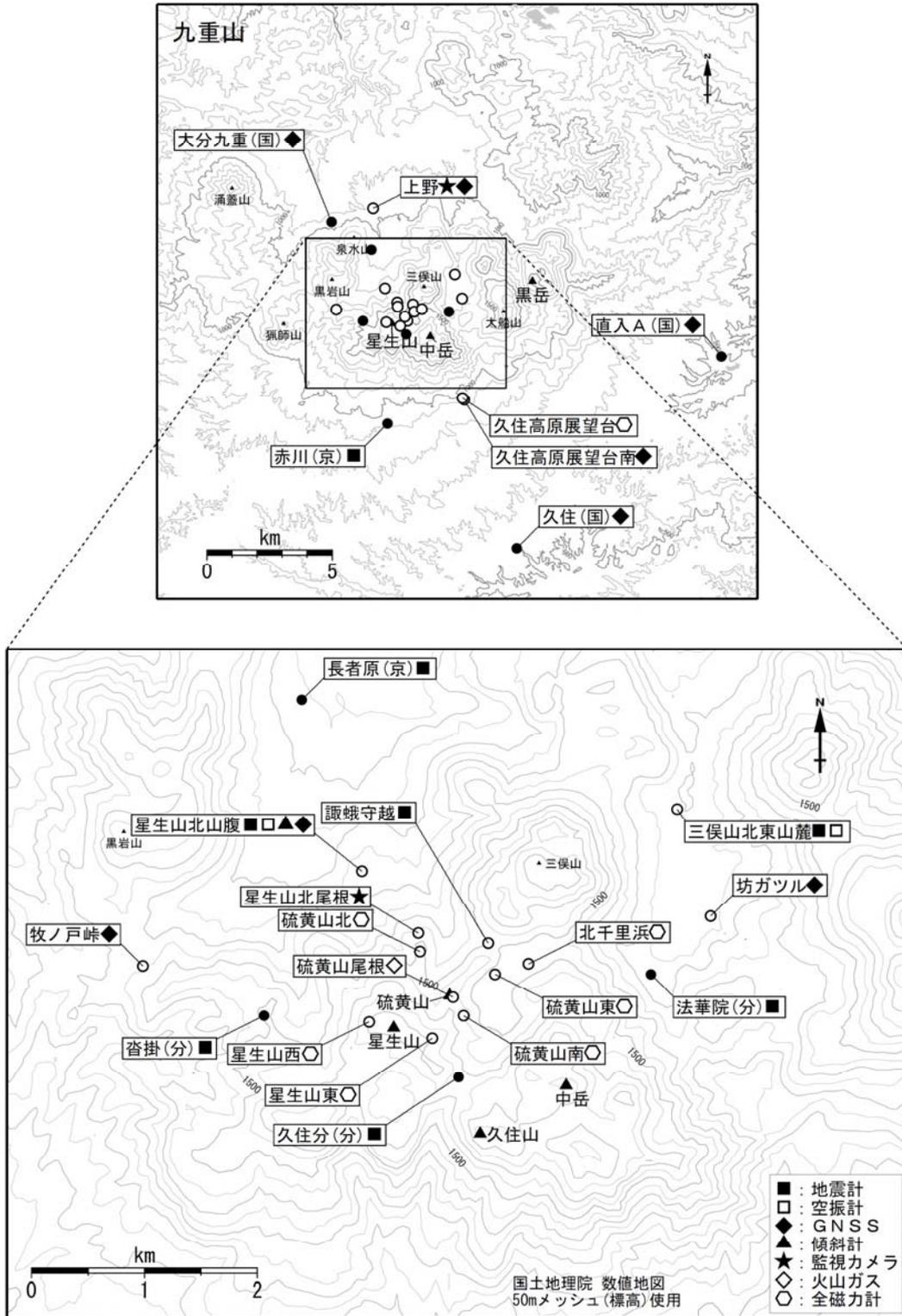


図 13 九重山 観測点配置図

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。(分) : 大分県
 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。

九重山 火山ガス観測装置による観測結果(2016. 11. 1～2018. 9. 30)

火山ガス観測装置によるガス観測データでは、期間中目立った変化はみられなかった。
また、H₂ガスおよびSO₂ガスは検出されなかった。

観測結果

期間中 CO₂/H₂S 比の変動には目立った変化は認められず、ばらつきは大きいもののほぼ横ばいとなっている。H₂ガスおよびSO₂ガスは検出されなかった。



図 1. 火山ガス観測装置設置位置図

測定の様様

- ・ 毎日 13 時から 1 時間の観測を行う (1 秒サンプリング)。また H₂S が濃度 2ppm 以上を検出した場合にも随時の観測を行う。1 日の観測回数は合わせて最大 4 回。

データ処理

- ・ 1 秒サンプリングの生データに対し、電圧変動の影響の除去とセンサーのゼロ点ドリフトの補正が必要なため、利用可能なデータを選別して最大値と最小値の差をとり、1 回の観測における濃度としている。これにより CO₂ の大気バックグラウンドも除去されている。
- ・ CO₂/H₂S は 1 回の観測ごとに、1 秒サンプリングの CO₂ と H₂S の相関係数が 0.6 以上かつ H₂S 濃度差が 1ppm 以上のデータについて、回帰直線の傾きから算出している。

*データ処理方法、品質管理方法について検討中のため、値は暫定値である。今後、その検討結果により値が変更される可能性がある。

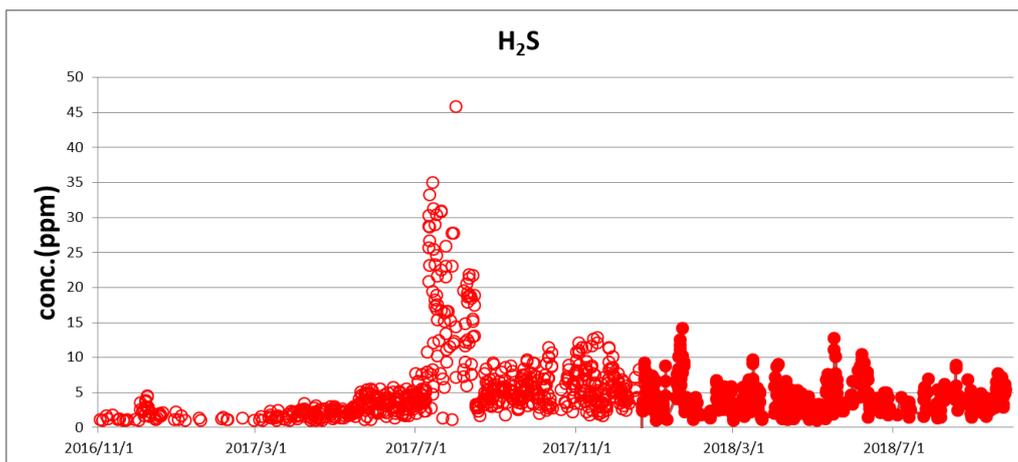


図 1. H₂S 濃度 (1 観測における最大濃度と最小濃度の差分)
センサーのゼロ点ドリフトが除去されている。

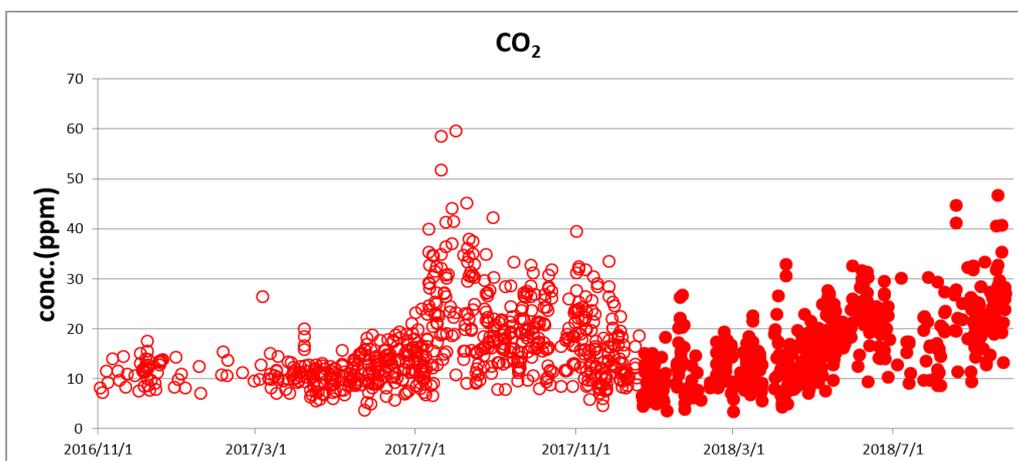


図 2. CO₂ 濃度 (1 観測における最大濃度と最小濃度の差分)
センサーのゼロ点ドリフトと、大気のバックグラウンドが除去されている。

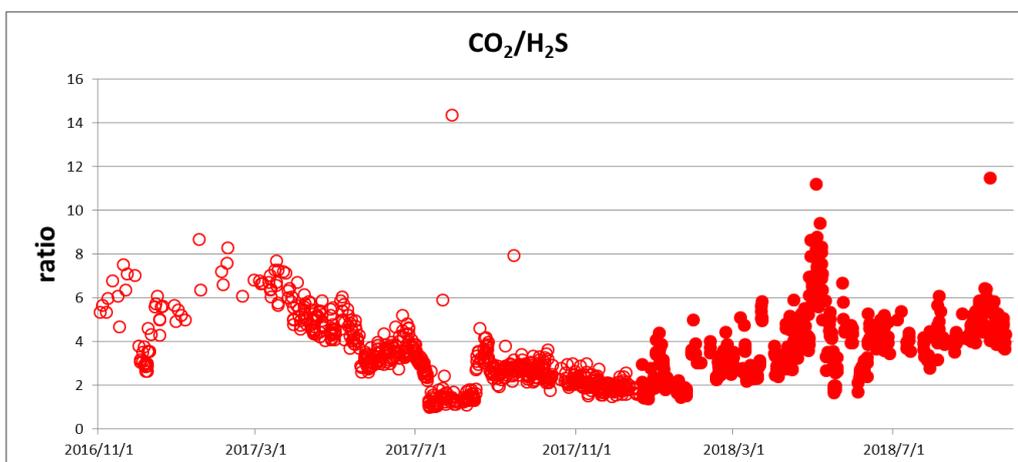


図 3. CO₂/H₂S 比 (連続データの回帰直線から算出したもの)
* 図中の塗りつぶしについては感度補正がされていない

阿蘇山 (2018年9月30日現在)

阿蘇山では、噴火は発生していない。

GNSS 連続観測では特段の変化は認められていないが、火山性地震及び孤立型微動は多い状態で経過している。

火山性微動の振幅は、6月25日と7月5日に一時的に増大したが、概ね小さい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～1,400トンと増減を繰り返しながらやや増加傾向で経過した。

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64～75℃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738℃、南西側火口壁約433℃）を確認した。また、概ね期間を通して、夜間に高感度の監視カメラで火映を観測した。

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。

概況 (2018年6月～2018年9月30日)

・噴煙など表面現象の状況 (図1～7、図8-①⑤⑥、図9-①⑥⑦)

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1,300mまで上がった。

中岳第一火口では概ね期間を通して、夜間に高感度の監視カメラで火映を観測した。

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、6月は70～72℃、7月は66～73℃、8月は64～71℃、9月は69～75℃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、6月は約738℃、7月は約660℃、8月は約657℃、9月は約638℃(2018年5月：最高温度約715℃)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、6月は約421℃、7月は約387℃、8月は約433℃、9月は約392℃であった。

・地震や微動の発生状況 (図8-②③、図9-②～④、図10～図12)

火山性地震は、5月中旬以降増加し、6月8日、18日、20日には1日あたり400回を超えた。7月以降は減少したものの、1日あたり100回以上の多い状態で経過している。

震源が求まった火山性地震は125回で、中岳第一火口のごく浅いところから深さ0km付近に分布した。

孤立型微動は、6月7日以降1日あたり概ね200回以上発生し、多い状態で経過している。

火山性微動の振幅は、6月25日と7月5日に一時的に増大したが、概ね小さい状態で経過している。

・火山ガスの状況（図8-④、図9-⑤）

火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、6月は500トン～600トン、7月は500トン～1,300トン、8月は700トン～1,400トン、9月は900トン～1,400トンと増減を繰り返しながらやや増加傾向で経過した。

・地殻変動の状況（図13～15）

傾斜計及びGNSS連続観測では、火山活動に伴う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16～18）

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。

また、7月25日～27日にかけて、南阿蘇村吉岡噴気地帯付近の道路沿いに地震計を設置して震動調査を行った。期間を通して、中岳第一火口付近で発生する火山性地震及び孤立型微動については吉岡に設置した地震計でも観測されていたが、吉岡噴気地帯の火山活動に伴うと思われる震動等は観測されなかった。



図1-1 阿蘇山 噴煙の状況（7月22日 草千里監視カメラによる）
<2018年6月～9月30日の状況>
白色の噴煙が最高で火口縁上1,300mまで上がった。



図 1-2 阿蘇山 火映の状況（6月13日 草千里監視カメラによる）
<2018年6月～9月30日の状況>
草千里監視カメラでは、6月12日、13日、15日と8月7日に火映を観測した。



図 1-3 阿蘇山 火映の状況（9月12日 火口監視カメラによる）
<2018年6月～9月30日の状況>
火口監視カメラでは、概ね期間を通して火映を観測した。

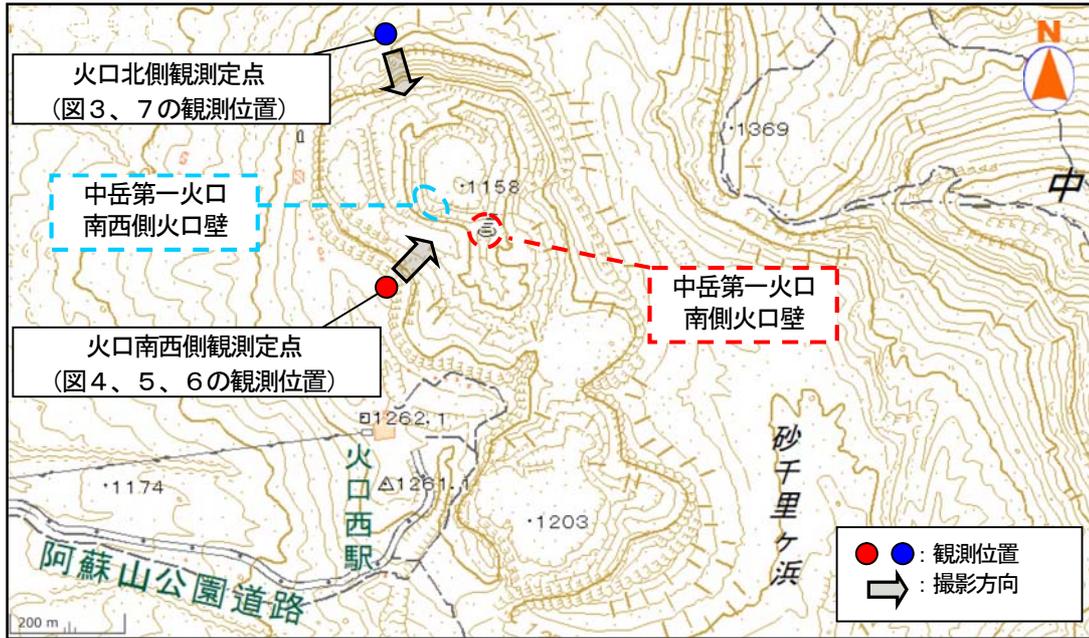


図2 阿蘇山 中岳第一火口の現地調査観測位置



図3 阿蘇山 中岳第一火口北側観測定点からの火口全景



図4 阿蘇山 中岳第一火口南西側観測定点からの火口全景

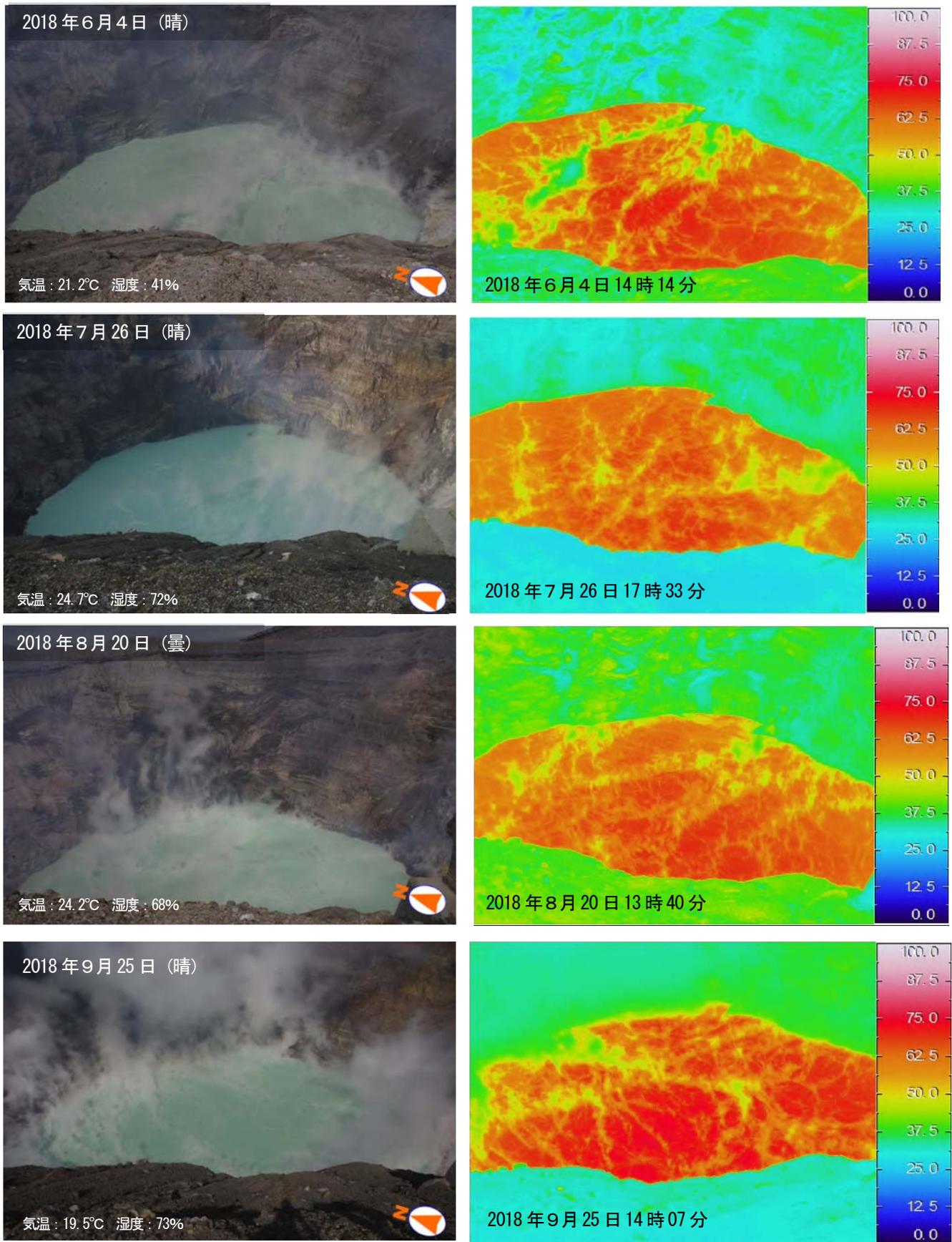
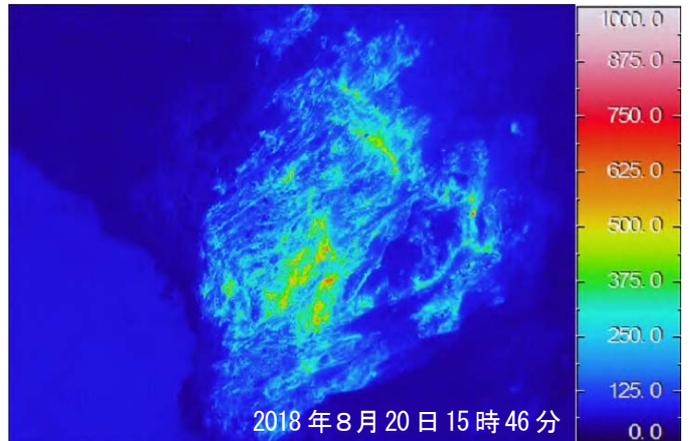
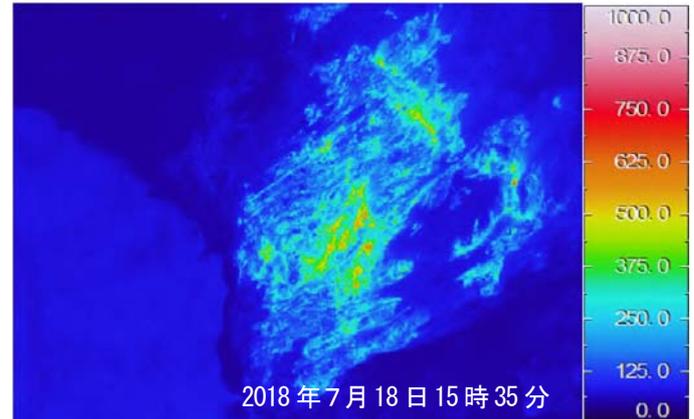
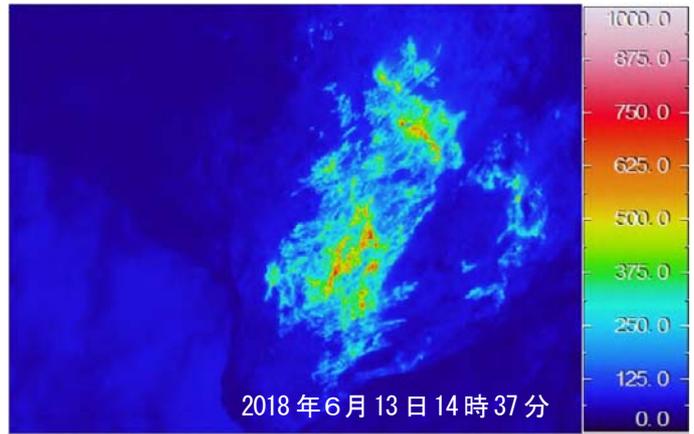
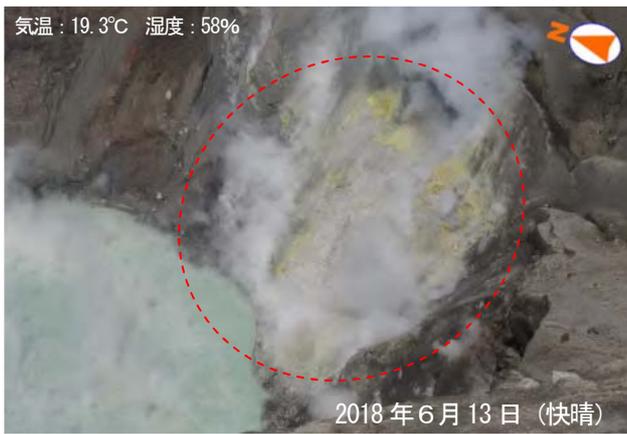


図5 阿蘇山 中岳第一火口内の湯だまりの状況と赤外熱映像装置による表面温度分布
 (中岳第一火口南西側から観測)

- ・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、6月は70~72°C、7月は66~73°C、8月は64~71°C、9月は69~75°Cであった。
- ・土砂噴出は観測されていない。



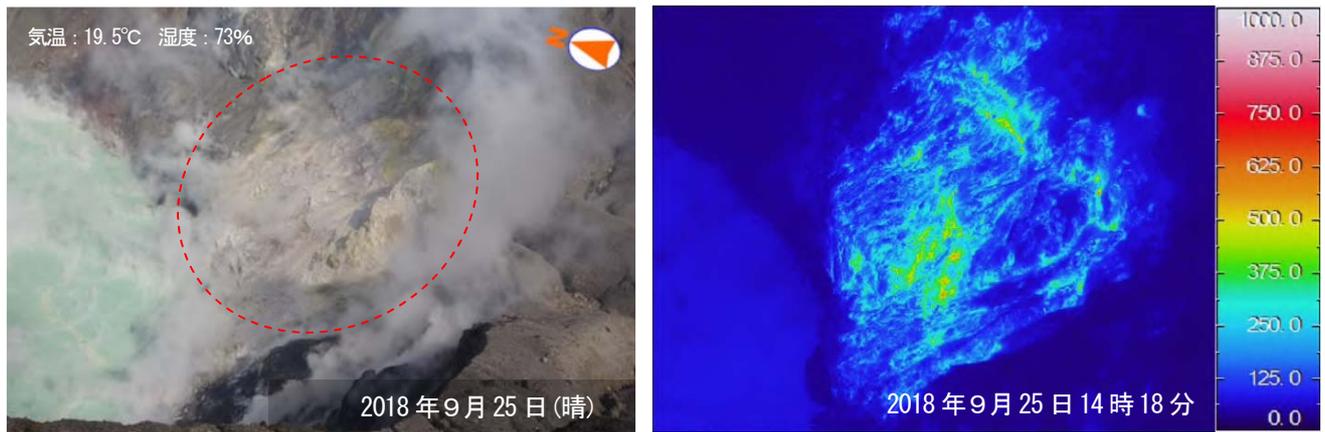


図6 阿蘇山 中岳第一火口南側の火口壁の状況と赤外熱映像装置による表面温度分布
(中岳第一火口南西側から観測)

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)。7月18日には赤熱を観測した(図中の白破線)。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、6月は約738℃、7月は約660℃、8月は約657℃、9月は約638℃(2018年5月:最高温度約715℃)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。

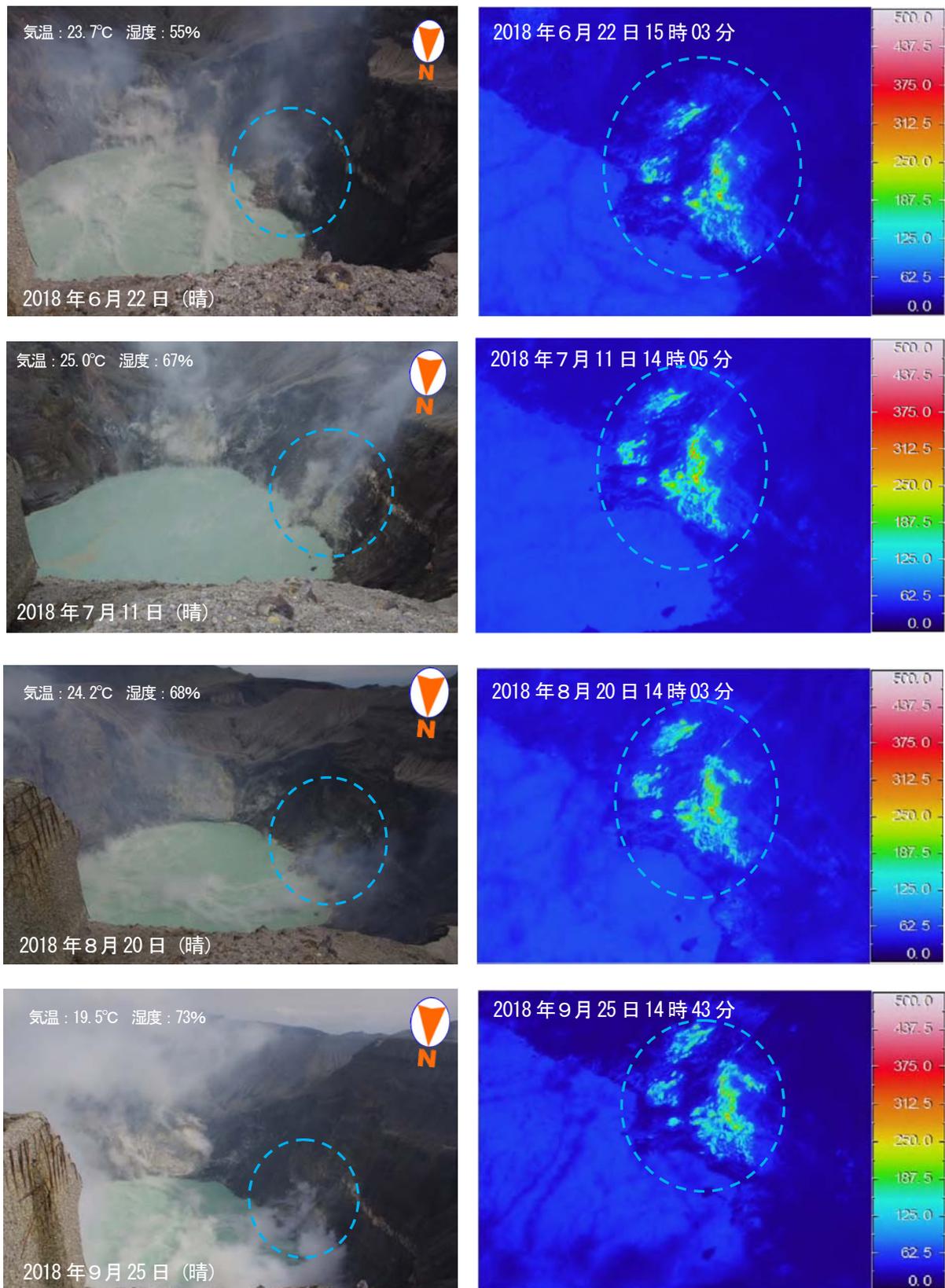


図7 阿蘇山 中岳第一火口南西側の火口壁の状況と赤外熱映像装置による表面温度分布
(中岳第一火口北側から観測)

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、6月は約 421°C、7月は約 387°C、8月は約 433°C、9月は約 392°Cであった。

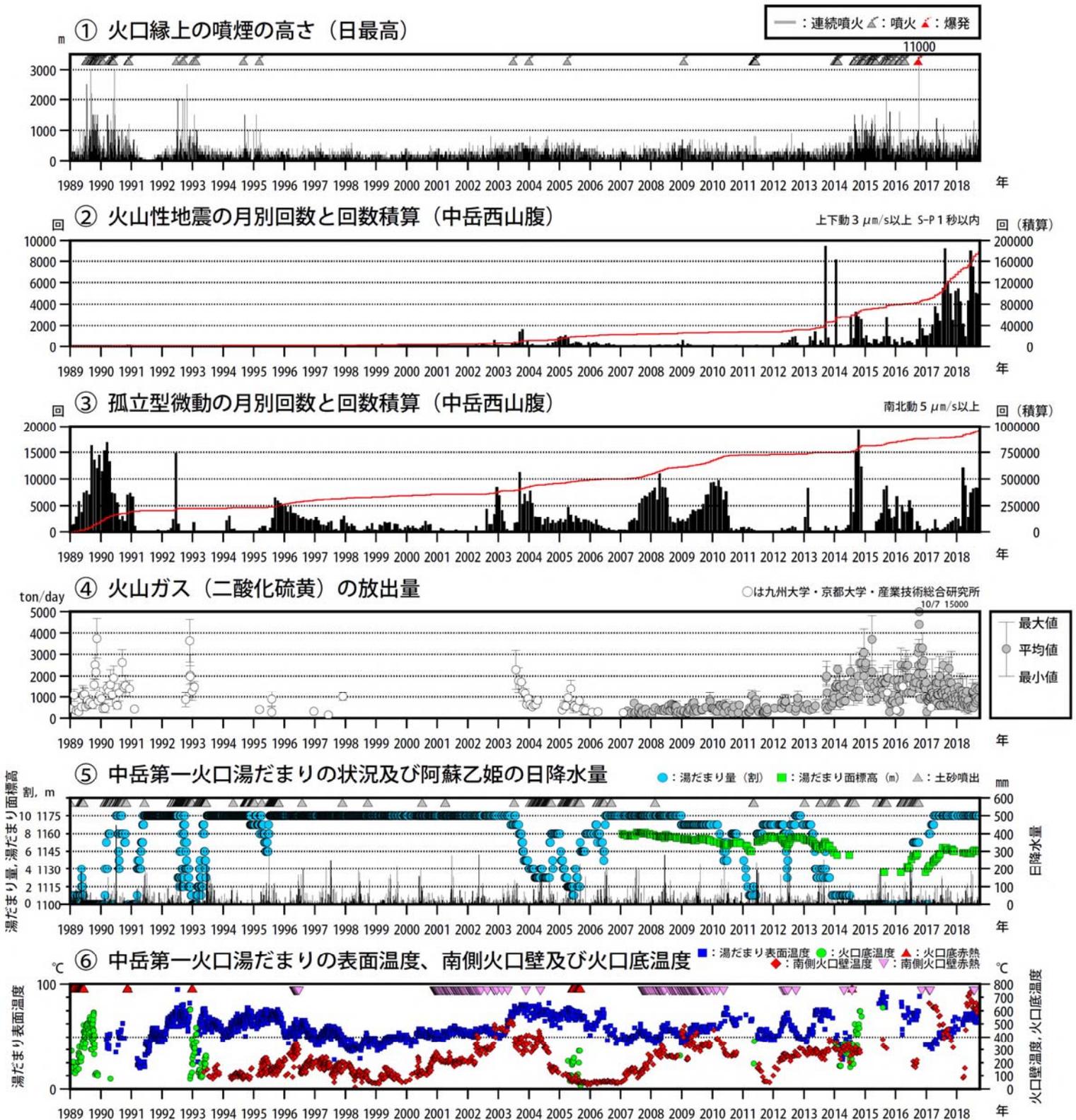


図8 阿蘇山 火山活動経過図 (1989年1月～2018年9月30日)

2002年3月1日から検測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。

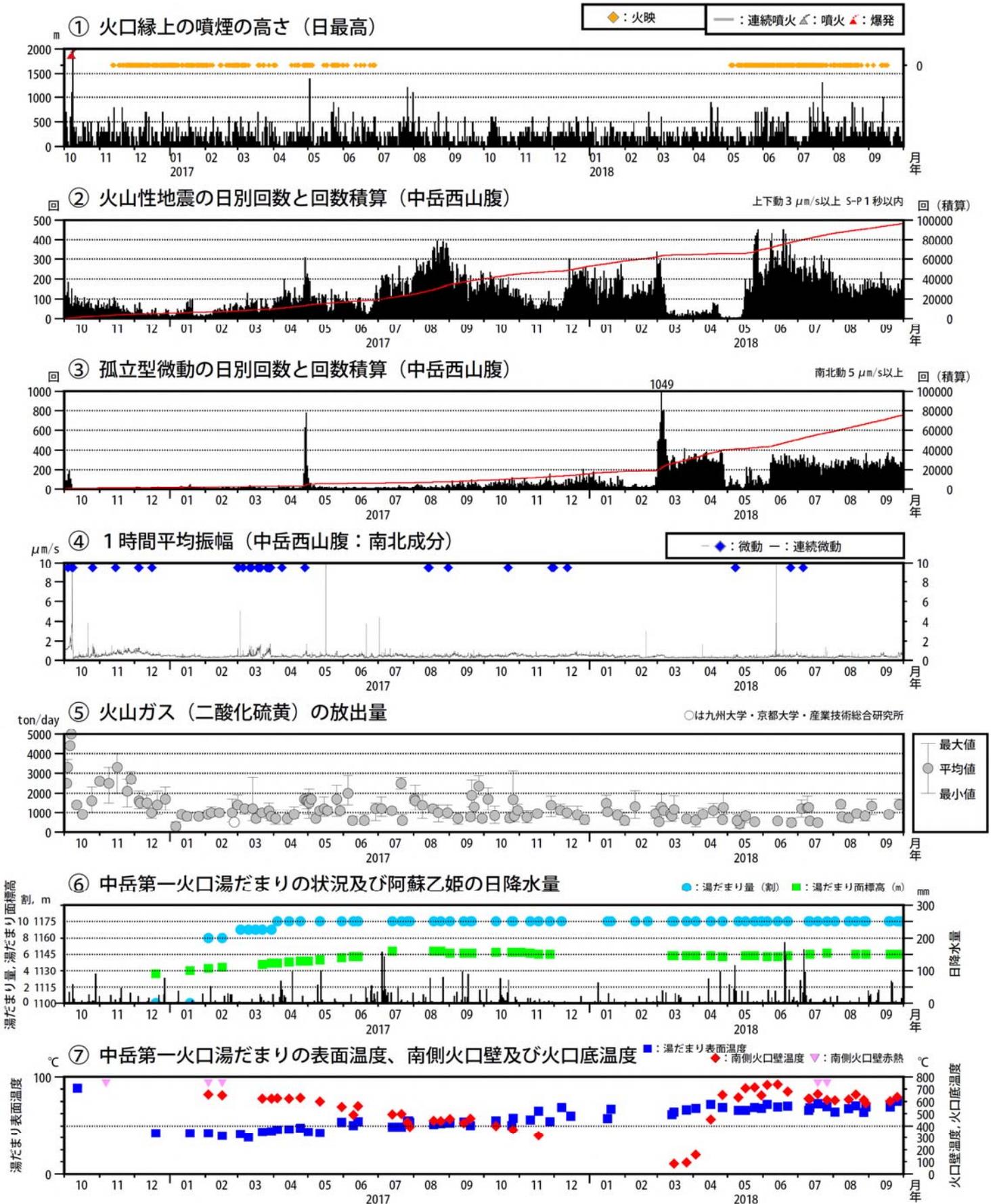


図9 阿蘇山 火山活動経過図 (2016年10月～2018年9月30日)

<2018年6月～9月30日の状況>

- ・噴火は発生していない。白色の噴煙が最高で火口縁上1,300mまで上がった。
- ・火山性微動の振幅は、6月25日と7月5日に一時的に増大したが、概ね小さい状態で経過している。
- ・火山性地震は、5月中旬以降増加し、6月8日、18日、20日には1日あたり400回を超えた。7月以降は減少したものの、1日あたり100回以上の多い状態で経過している。
- ・孤立型微動は、6月7日以降1日あたり概ね400回以上発生し、多い状態で経過している。

・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、6月は500~600トン、7月は500~1,300トン、8月は700~1,400トン、9月は900~1,400トンと増減を繰り返しながらやや増加傾向で経過した。

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。

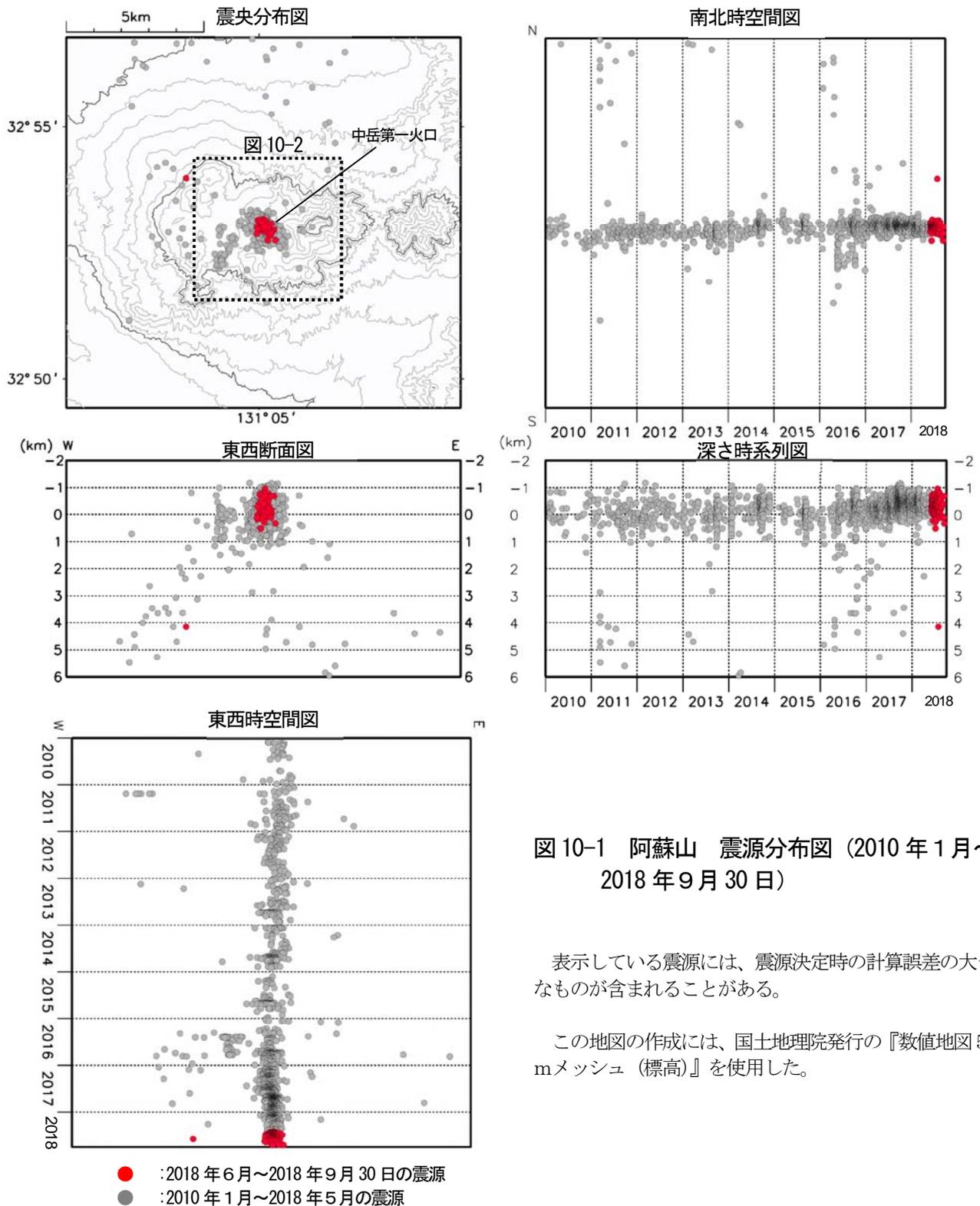


図10-1 阿蘇山 震源分布図 (2010年1月～2018年9月30日)

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。

- : 2018年6月～2018年9月30日の震源
- : 2010年1月～2018年5月の震源

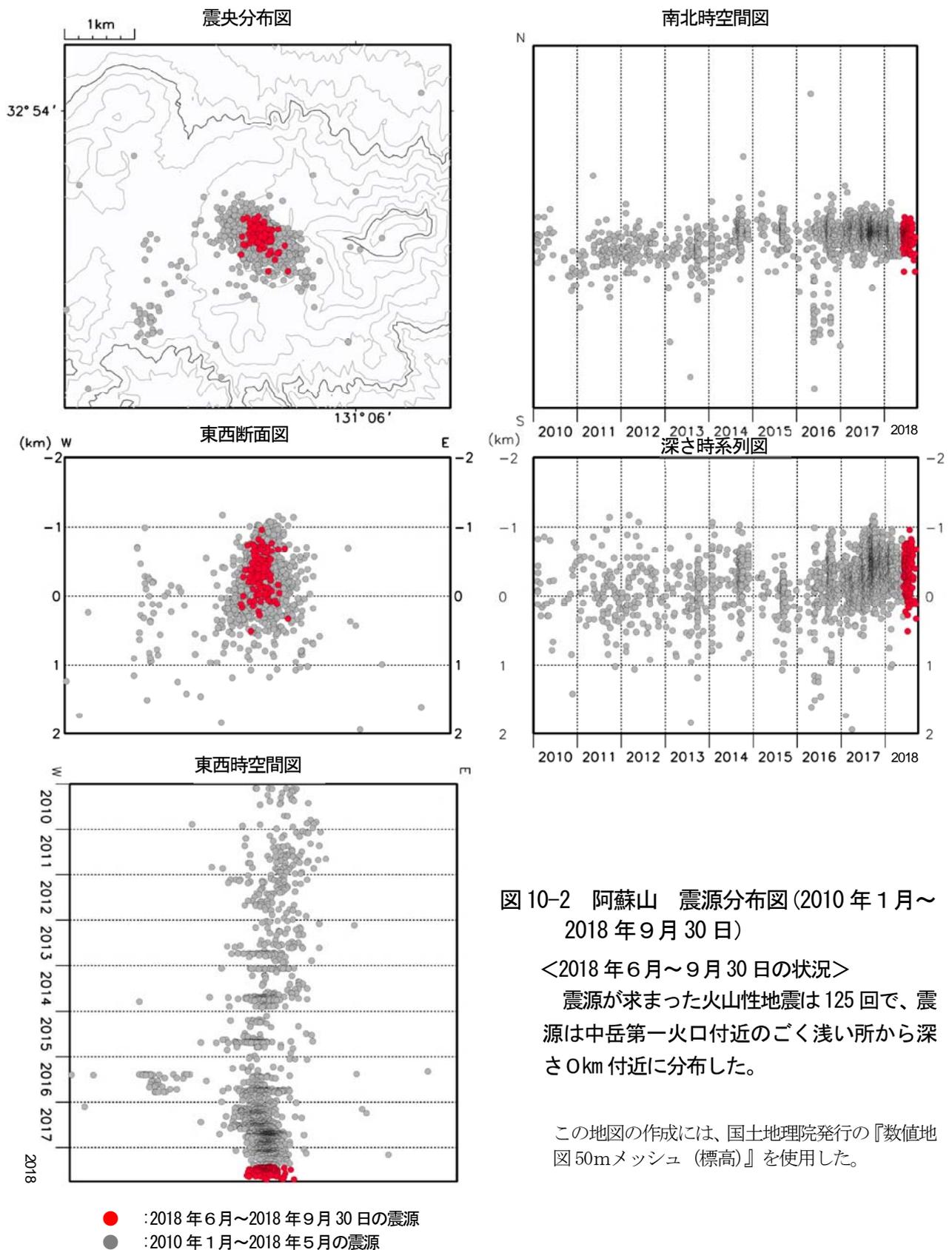


図 10-2 阿蘇山 震源分布図(2010年1月～2018年9月30日)

<2018年6月～9月30日の状況>

震源が求まった火山性地震は125回で、震源は中岳第一火口付近のごく浅い所から深さ0km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。

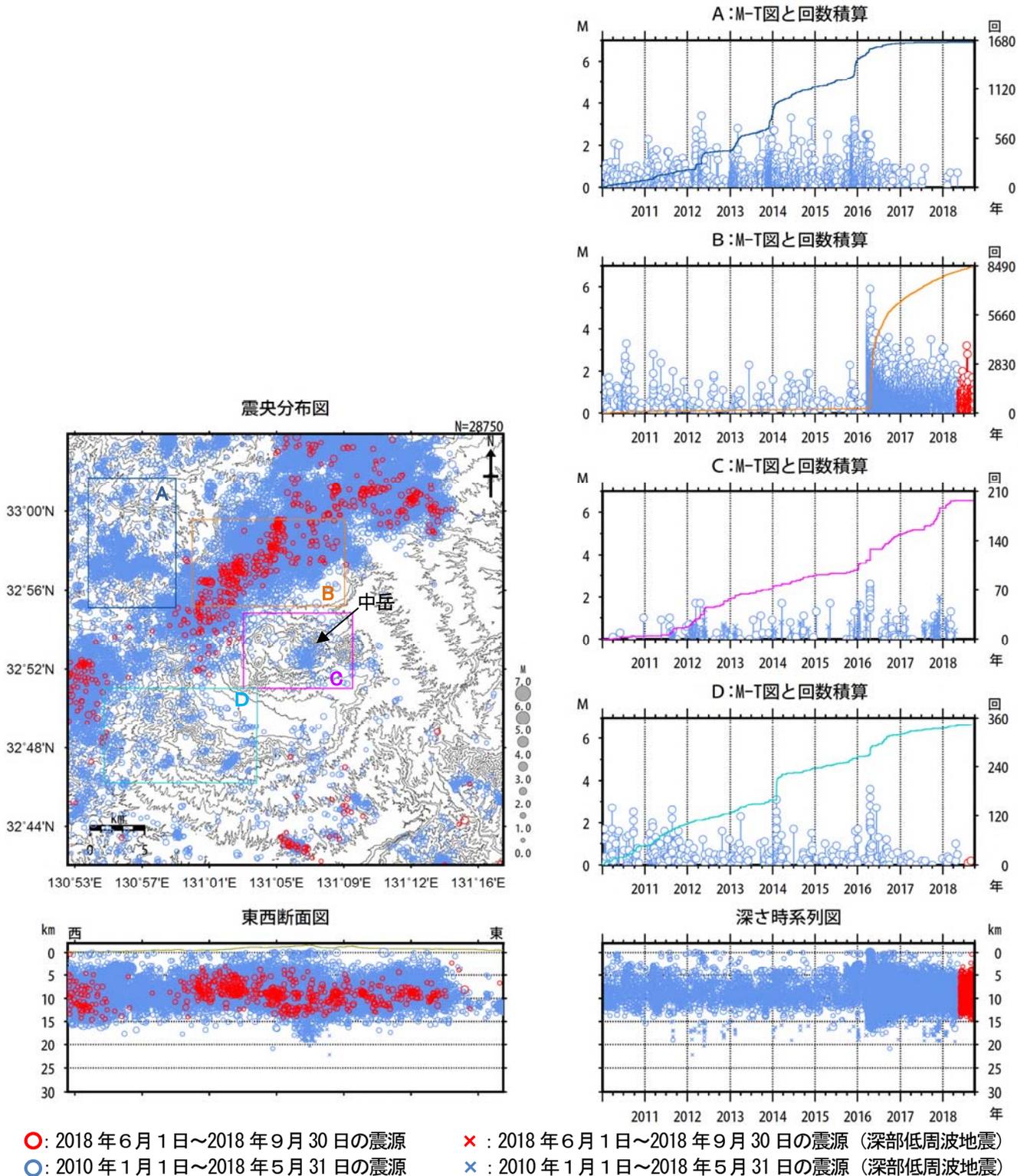


図 11 阿蘇山 一元化震源による震源分布図 (2010年1月～2018年9月30日)

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。

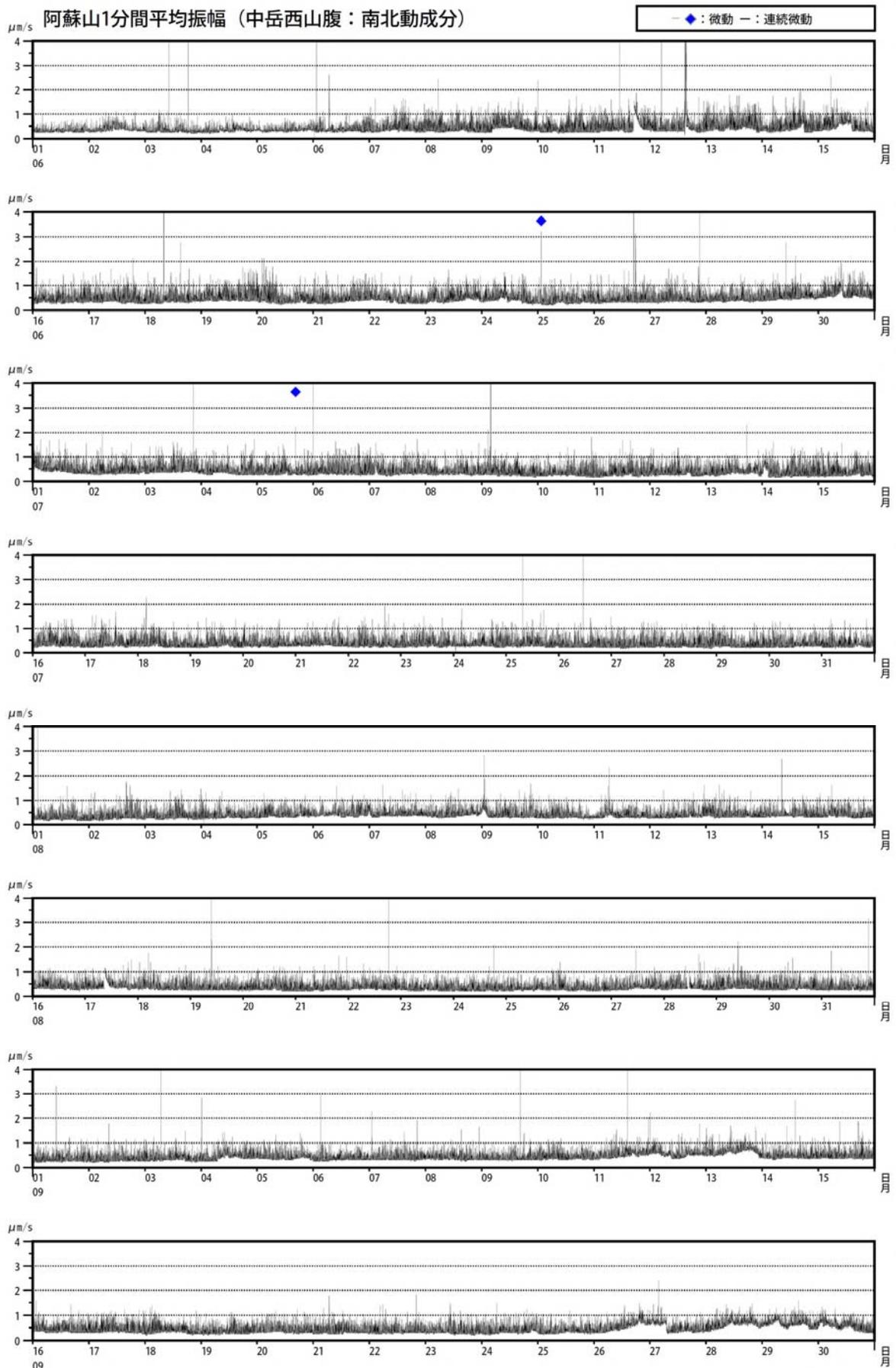


図 12 阿蘇山 1 分間平均振幅の時間変化 (中岳西山腹観測点南北動成分、2018 年 6 月～9 月 30 日)
 <2018 年 6 月～9 月 30 日の状況>

火山性微動の振幅は、6 月 25 日と 7 月 5 日に計数基準を超える程度の火山性微動を観測したが、概ね小さい状態で経過している。

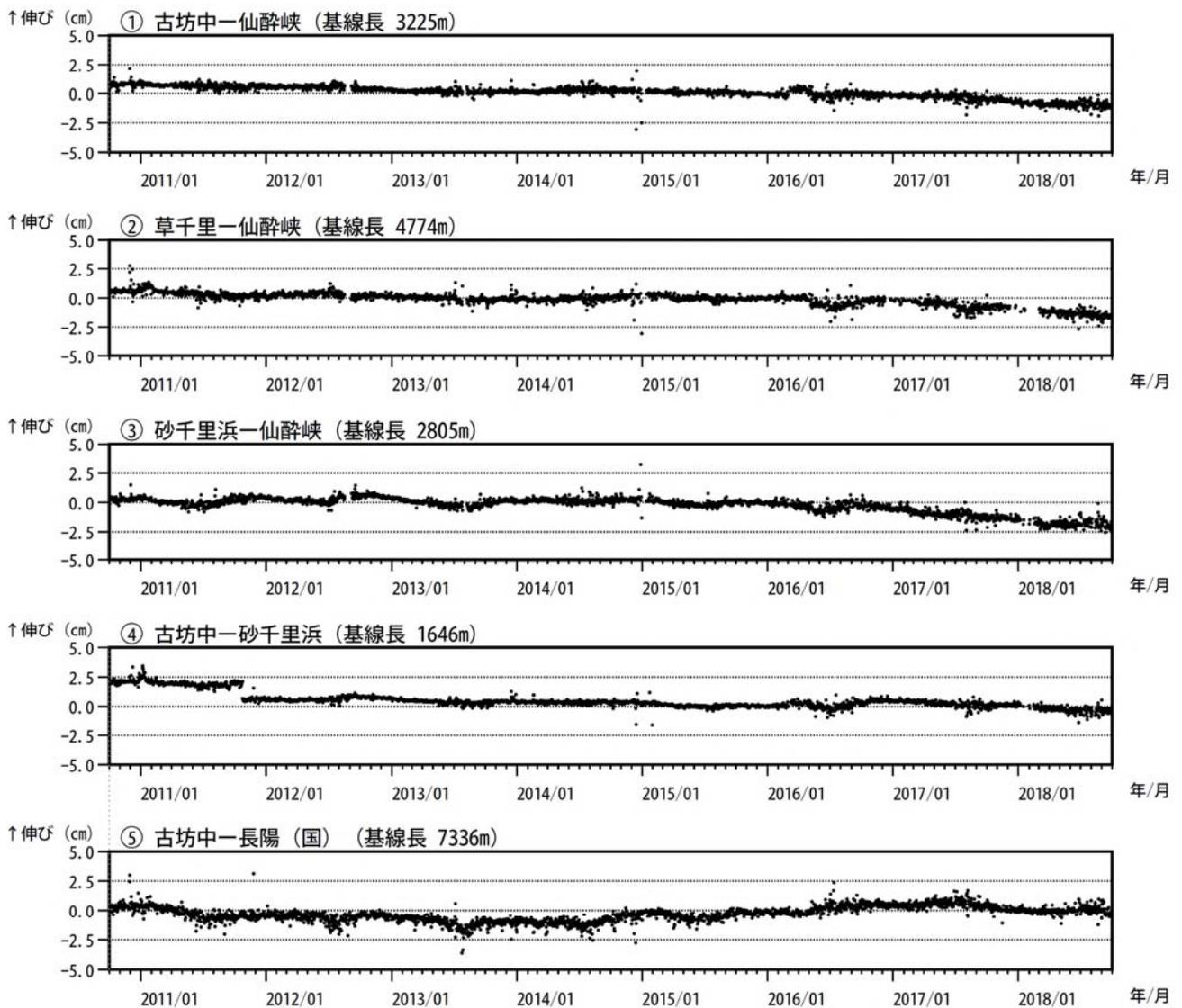


図 13-1 阿蘇山 GNSS 観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2018 年 9 月 30 日)

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。
 2010 年 10 月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良している。
 仙酔峡観測点と草千里観測点は 2014 年 2 月の機器更新により受信機の位置を変更したが、以前の基準値に合うように調整している。
 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

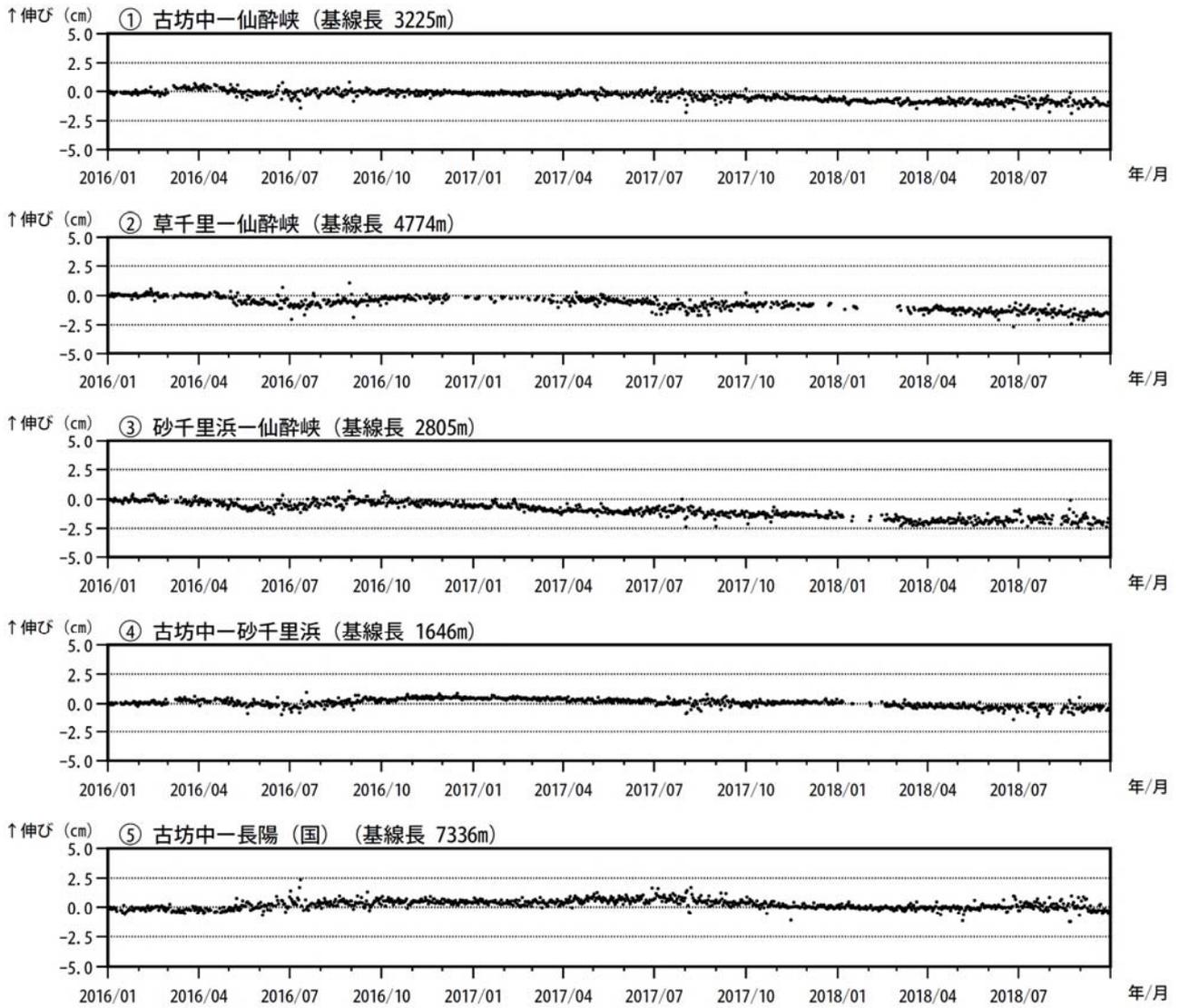


図 13-2 阿蘇山 GNSS 観測による基線長変化 (2016 年 1 月～2018 年 9 月 30 日)

GNSS 連続観測では、火山活動に伴う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。

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

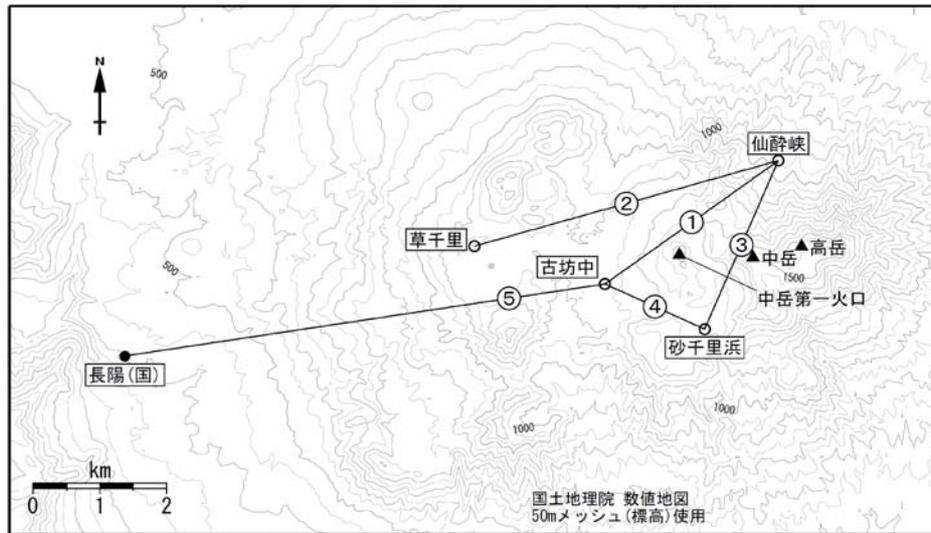


図 14 阿蘇山 GNSS 連続観測点と基線番号

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。

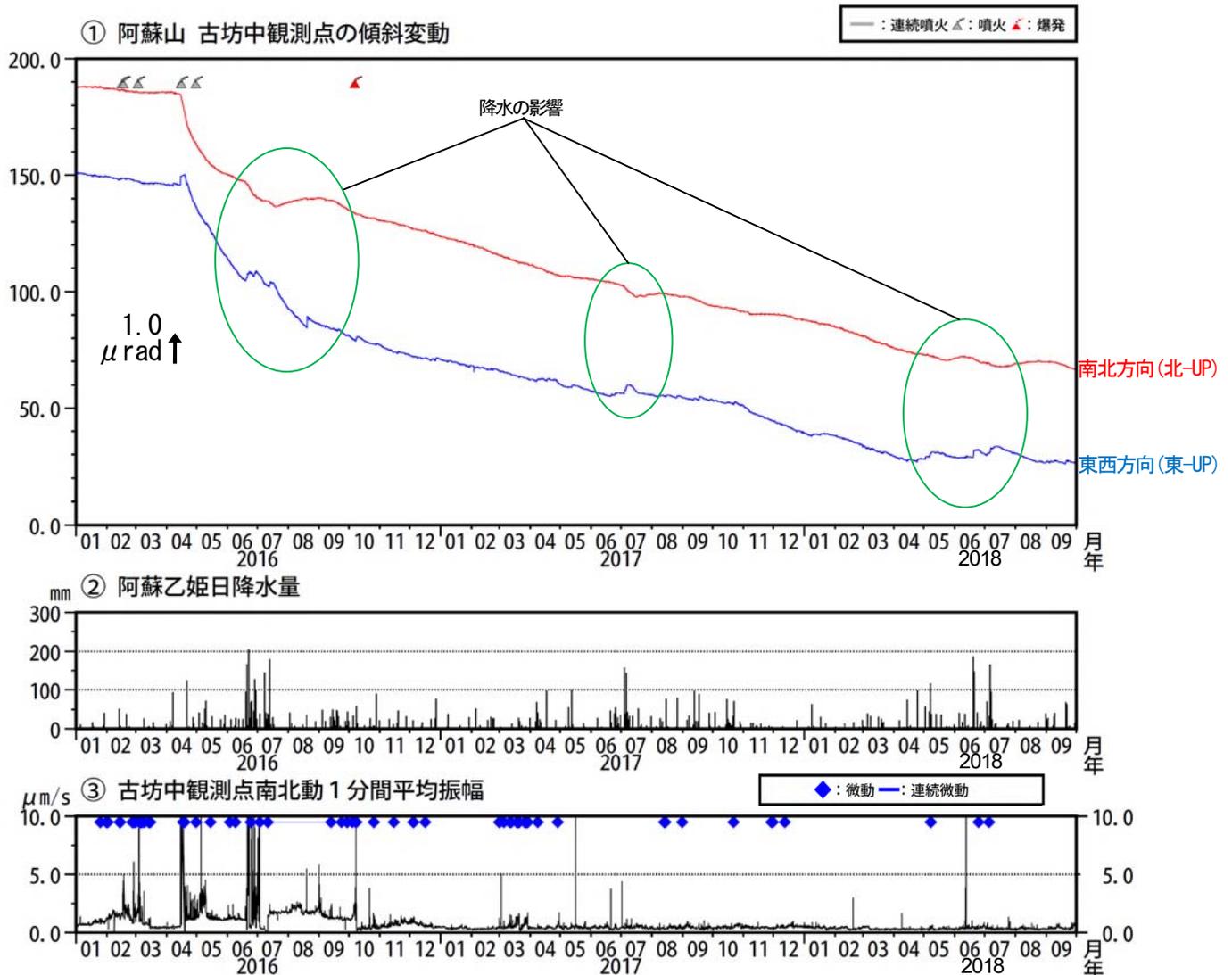
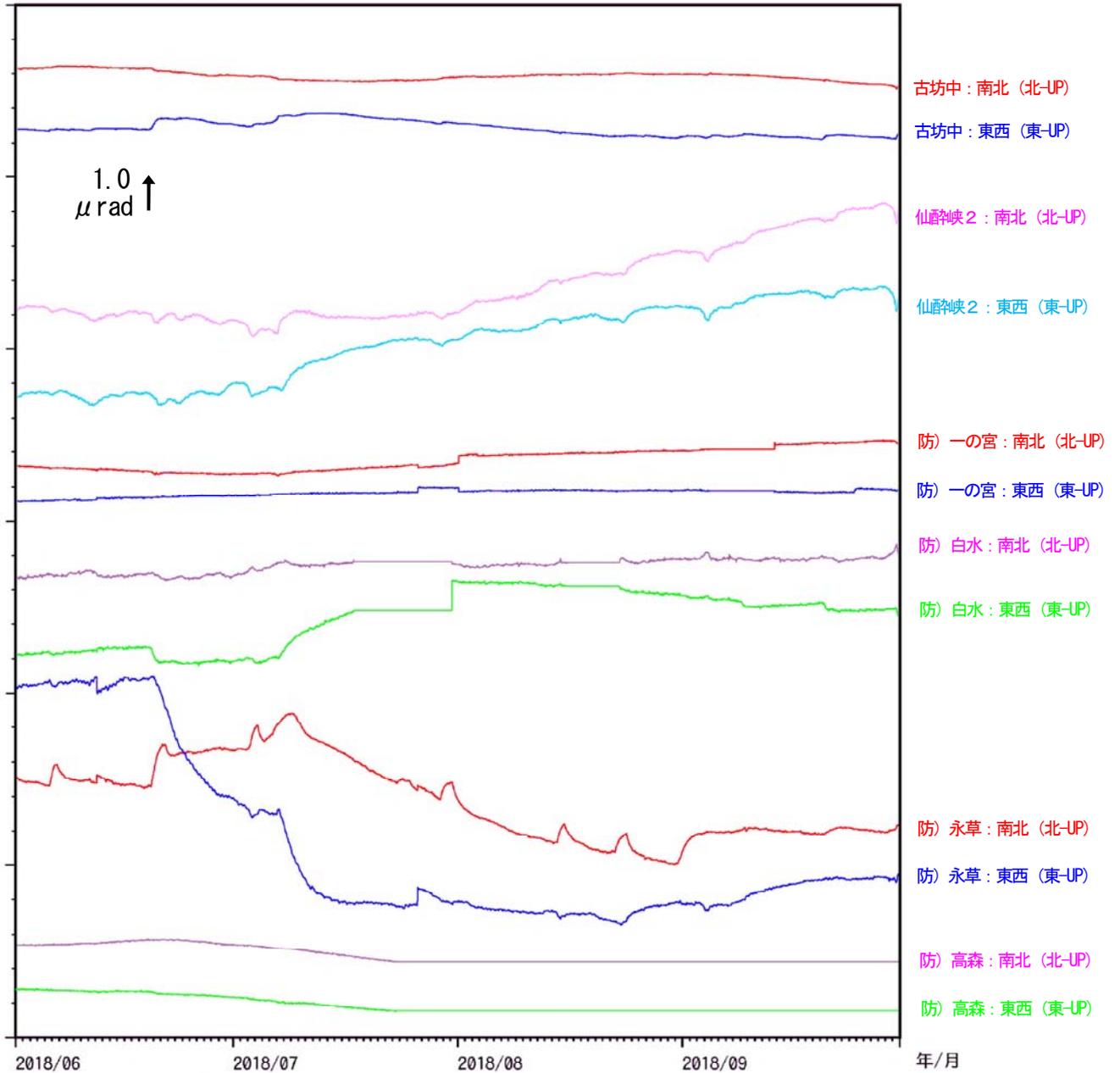


図 15-1 阿蘇山 傾斜変動 (2016 年 1 月～2018 年 9 月 30 日、時間値、潮汐補正済み)

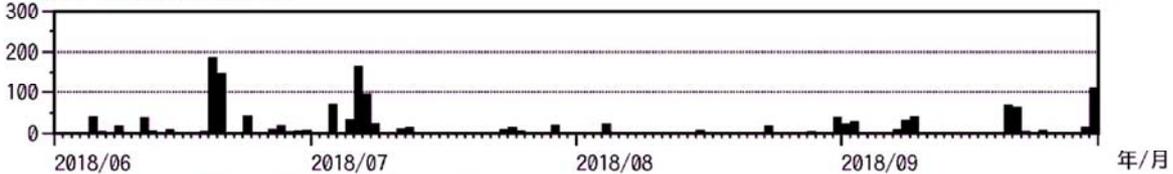
<2018 年 6 月～9 月 30 日の状況>

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。

① 阿蘇山 各観測点の傾斜変動



② 阿蘇乙姫日降水量



③ 古坊中観測点南北動 1 分間平均振幅

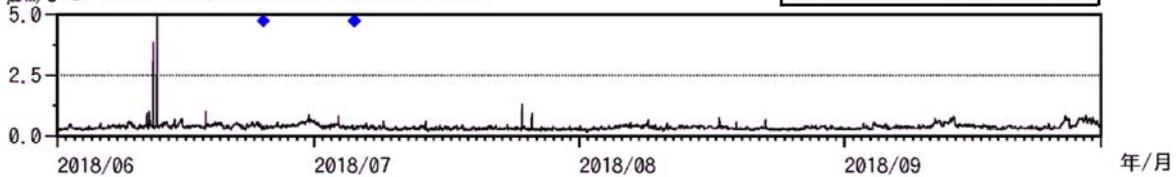


図 15-2 阿蘇山 傾斜変動 (2018 年 6 月～2018 年 9 月 30 日、時間値、潮汐補正済み)
<2018 年 6 月～9 月 30 日の状況>

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。

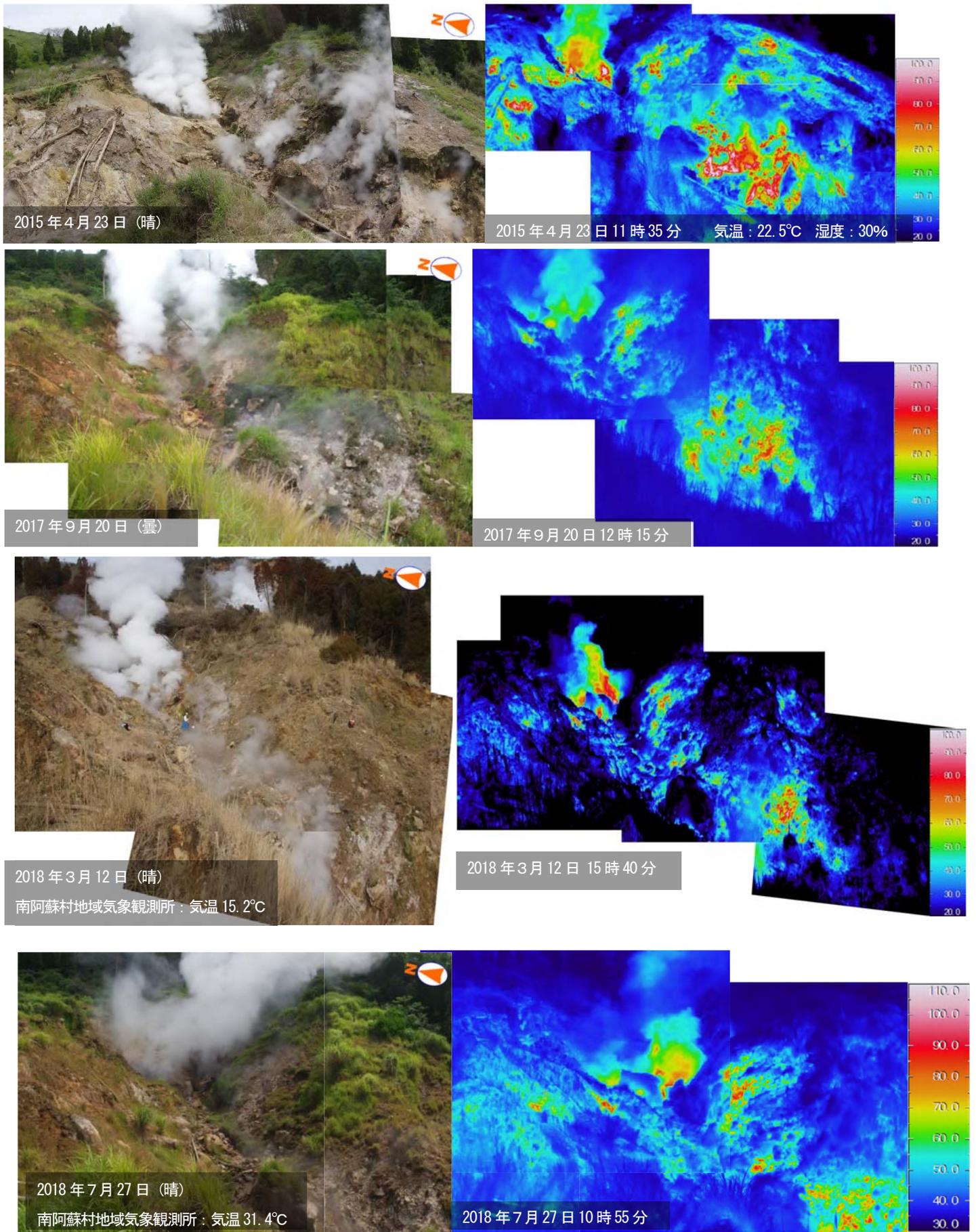


図 16-1 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯Bを西側から撮影）
 噴気地帯Bでは、やや活発な噴気活動や地熱活動が続いていることを確認した。

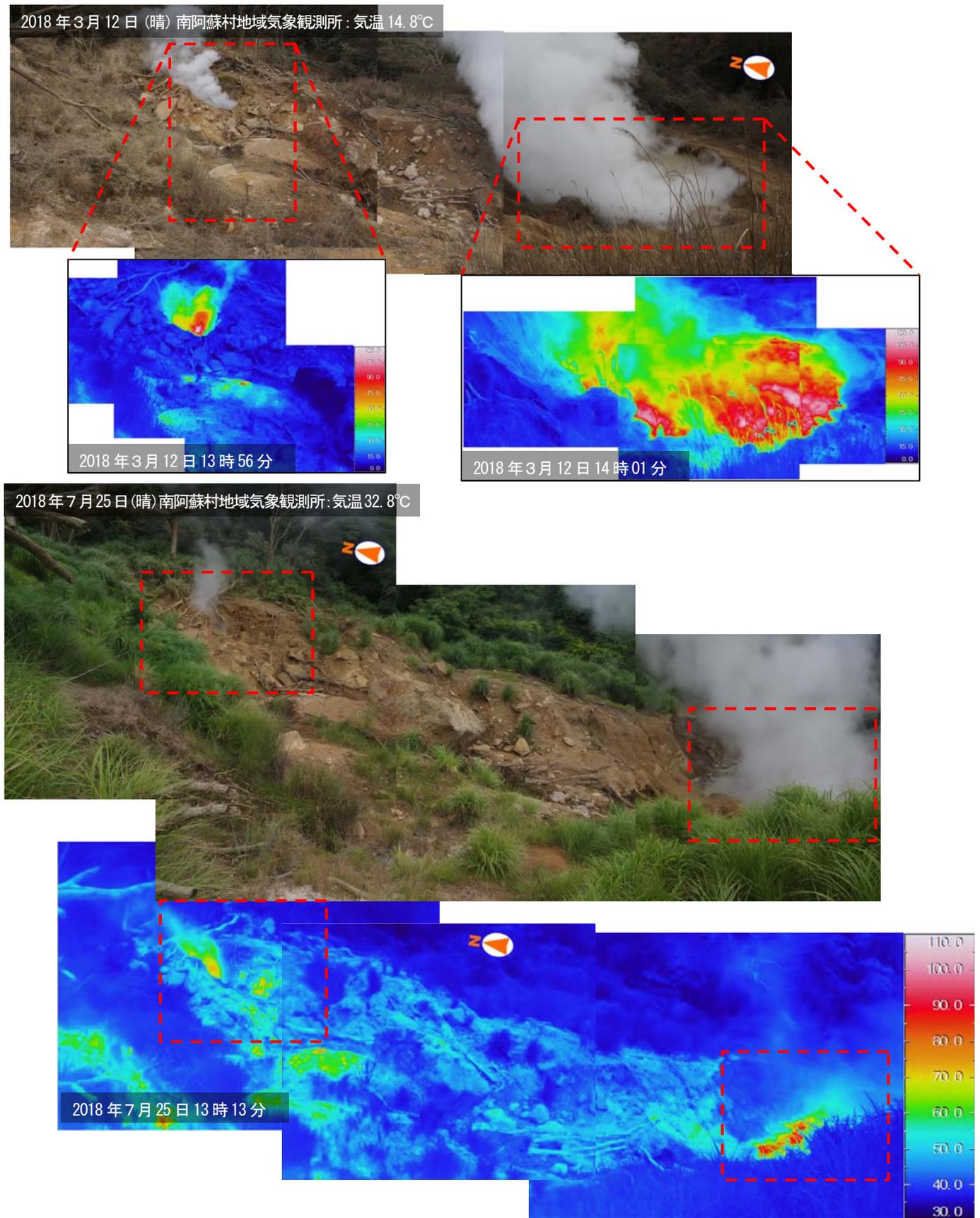
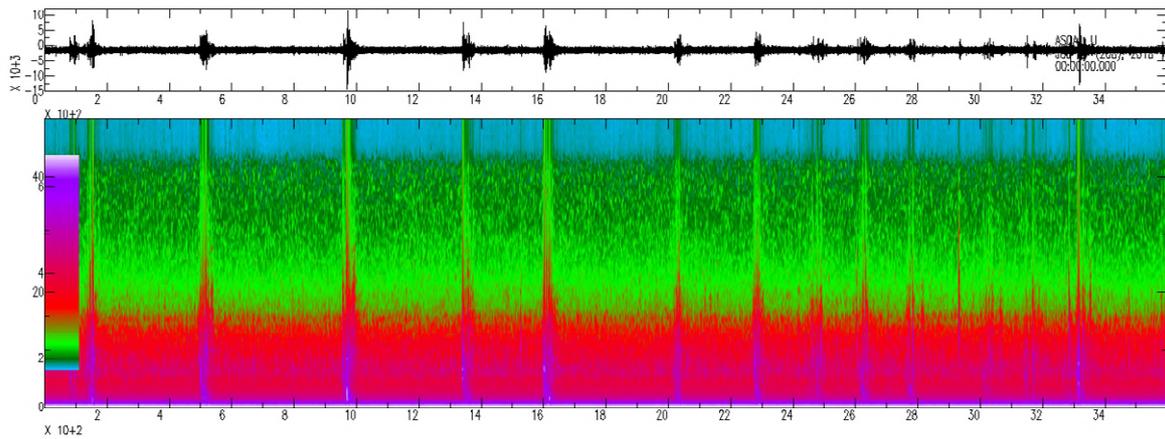


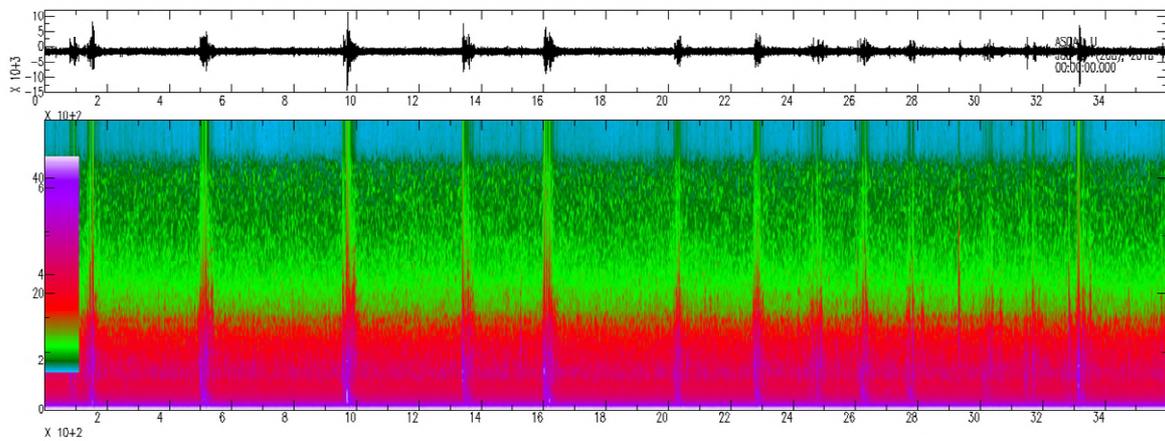
図 16-2 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯Cを西側から撮影）

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。

①吉岡 (BPF : 0. 2Hz-5. 0Hz)



②古坊中



③中岳西山腹

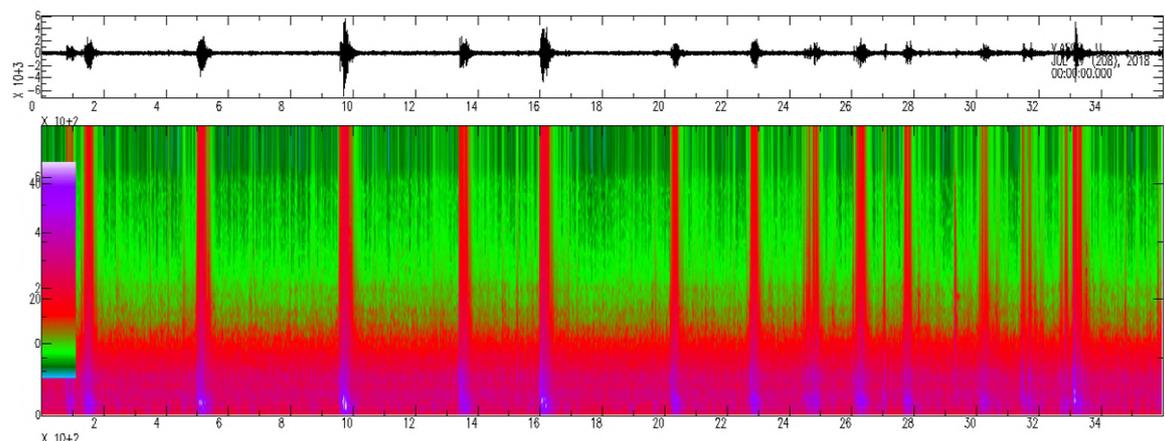
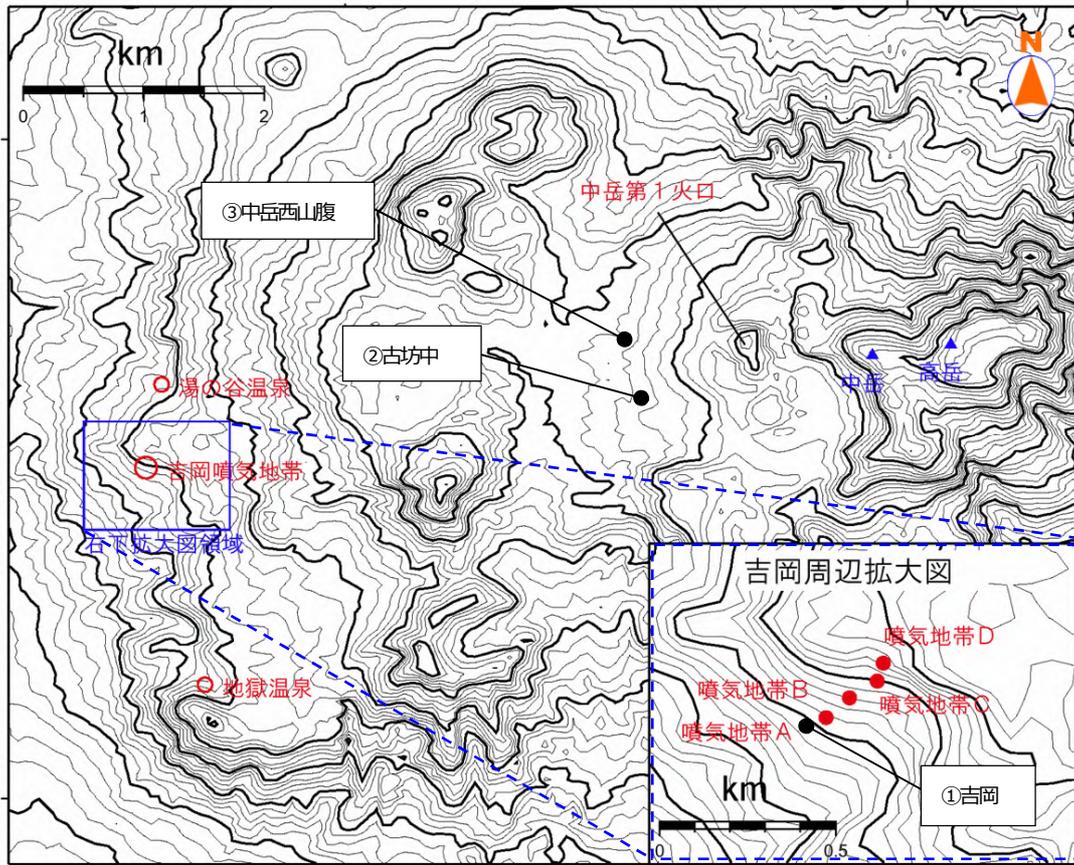


図 17 阿蘇山 各観測点における震動波形（上下動）とランニングスペクトル例

(7月27日00時~01時)

7月25日~27日にかけて、南阿蘇村吉岡噴気地帯付近の道路沿いに地震計を設置して震動調査を行った。期間を通して、中岳第一火口付近で発生する火山性地震及び孤立型微動については吉岡に設置した地震計でも観測されていたが、吉岡噴気地帯の火山活動に伴うと思われる震動等は観測されなかった。

各観測点の位置関係は図18の①~③のとおり



①～③ 7月25日～27日にかけて設置した地震計
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 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯位置および図16-1～2の観測位置

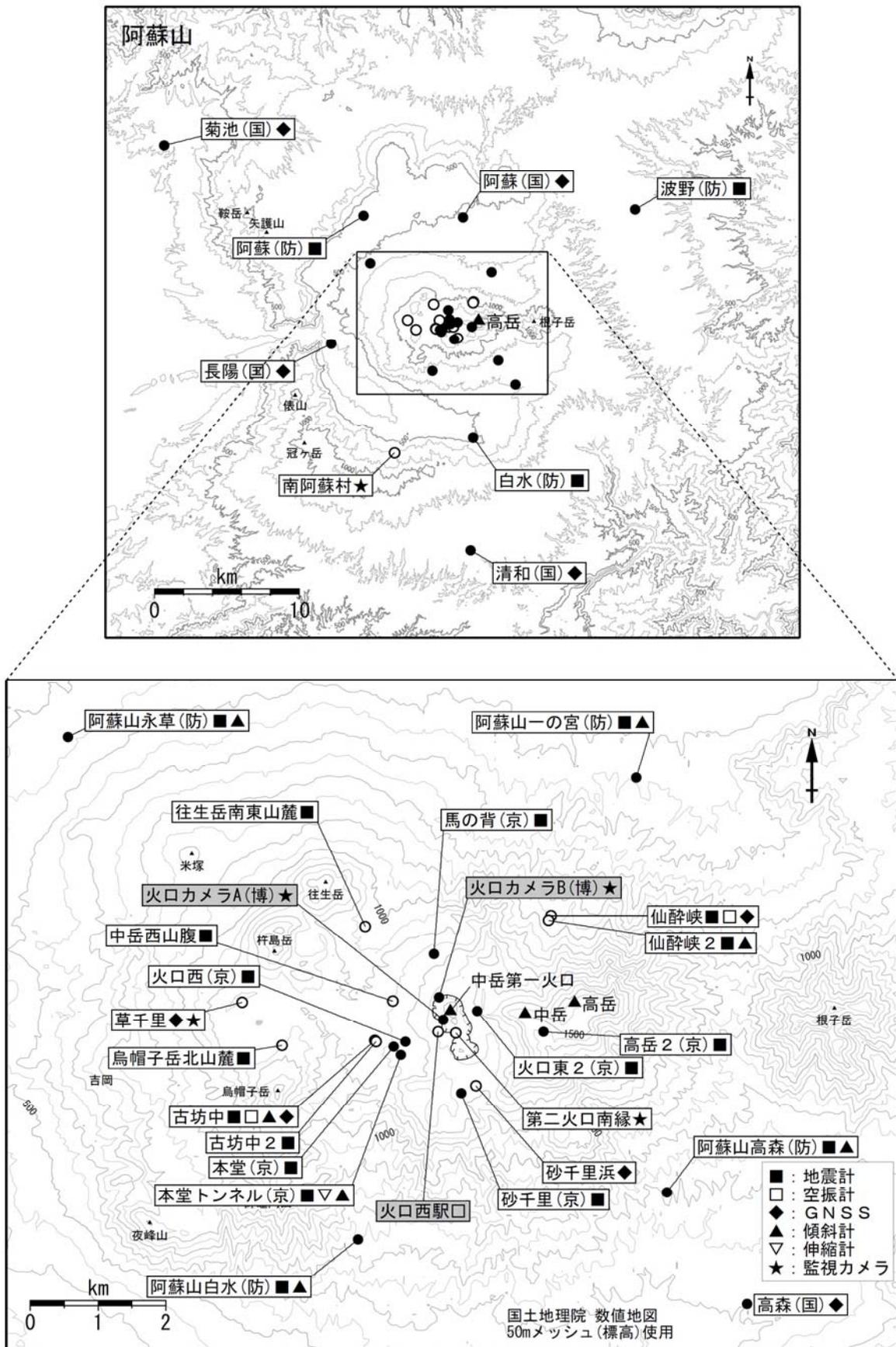


図 19 阿蘇山 観測点配置図

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
 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。

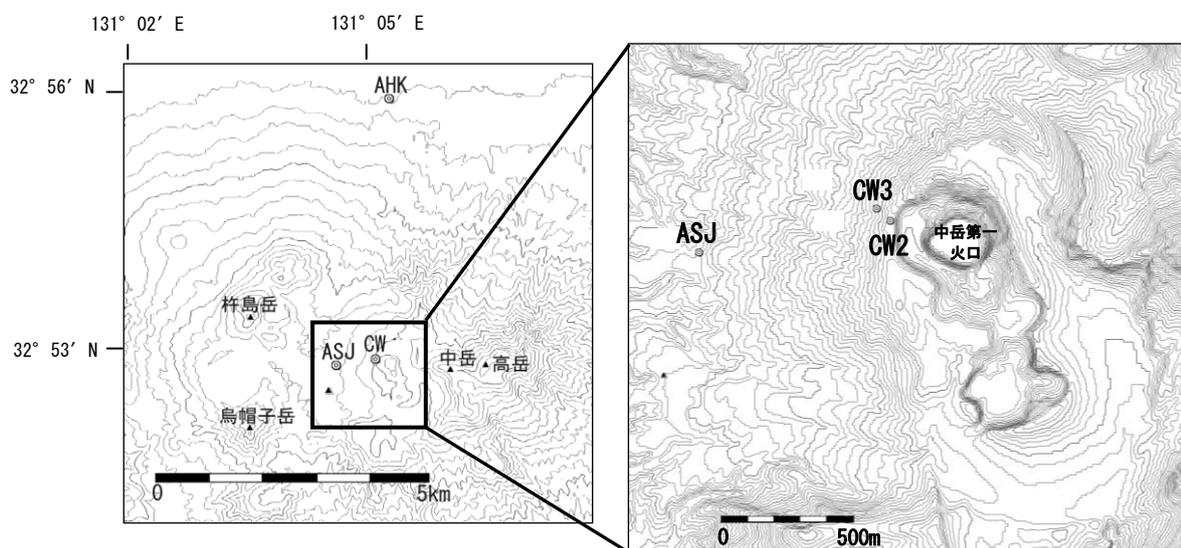
阿蘇山における地磁気全磁力変化

中岳第一火口の西約 1 km における全磁力観測点では火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。

○観測の結果

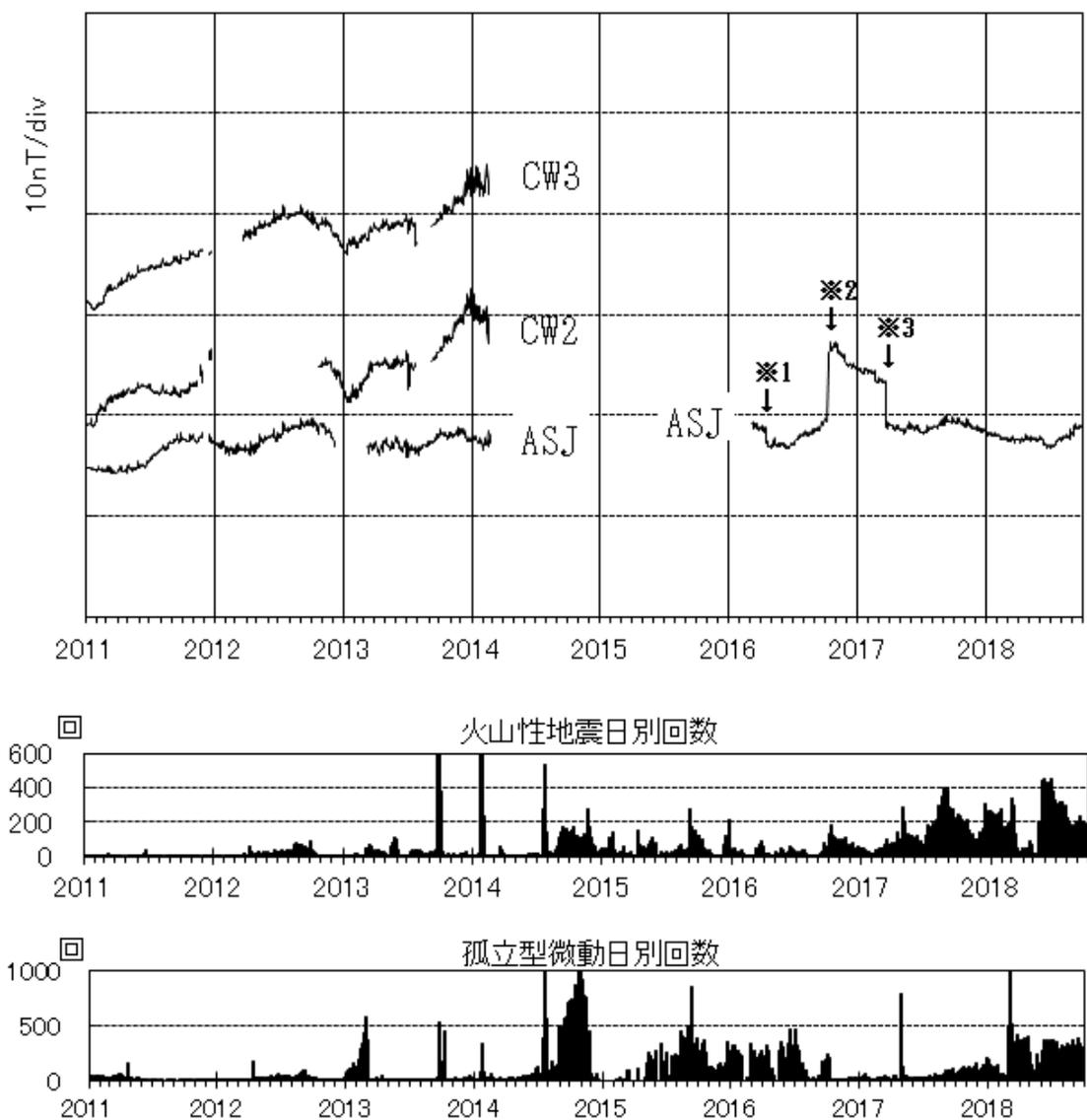
第 1 図に阿蘇山における全磁力観測点の位置を示す。第 2 図に参照点 AHK を基準とした 2011 年 1 月から 2018 年 9 月までの連続観測点 CW2、CW3、ASJ の全磁力日平均値を示す。

火口西側の ASJ では 3 nT 程度の年周変化で推移しており、火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。



第 1 図 阿蘇山の全磁力観測点配置図(◎：連続観測点)

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)」と「数値地図 10m メッシュ(火山標高)」を使用した(承認番号 平 29 情使、第 798 号)。



第 2 図 AHK を基準とした連続観測点 CW2、CW3、ASJ における全磁力日平均値、火山性地震発生回数、孤立型微動発生回数 (2011 年 1 月～2018 年 9 月)

CW2、CW3 は 2014 年 2 月に観測を終了した。

※1：2016 年 4 月 15 日 熊本地震に伴う AHK の観測環境変化による変動

※2：2016 年 10 月 7 日 爆発的噴火に伴う降灰による ASJ の変動

※3：2017 年 3 月 22 日 ASJ の検出器庫内火山灰除去に伴う変動

阿蘇山・中岳の活動概況

マグマたまりをまたぐ測線の基線長変化（図1、最上段）は停滞から収縮に転じている。長周期地震の振幅は、2016年10月の噴火以降小さい状態であったが、2018年5月以降に微増している。一方、短周期の微動振幅は小さい状態が継続している。

第一火口南壁の放熱率は2018年4月以降に上昇して2014年噴火前のレベルに達したのち、現在もその状態が継続している。

一方、第一火口南西における磁場変化（図1、最下段）は2017年10月以降僅かに上昇（年あたり1nT程度）する傾向に変化が見られ、現在もこのトレンドが継続している。このトレンドは地下岩石の帯磁を表しており、地下で緩やかな冷却が進行していることを示唆している。

GPSによる基線長変化（広域）は若干の短縮の状態が続いている（図2）。

図1. 阿蘇火山・中岳の活動に関する各種データ

期間は2013年9月1日から2018年10月17日。

なお、基線長変化図には国土地理院のGPSデータを使用している。

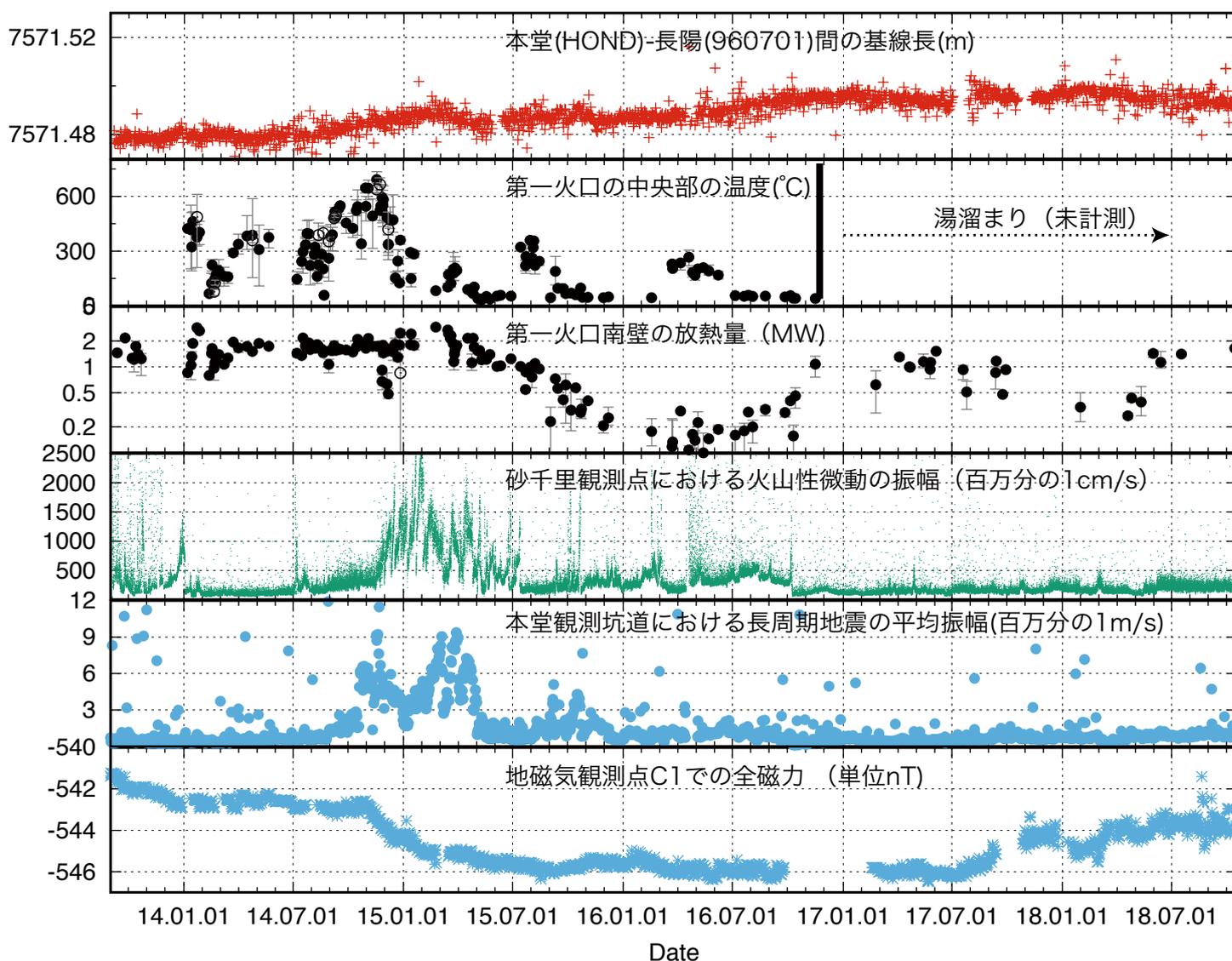
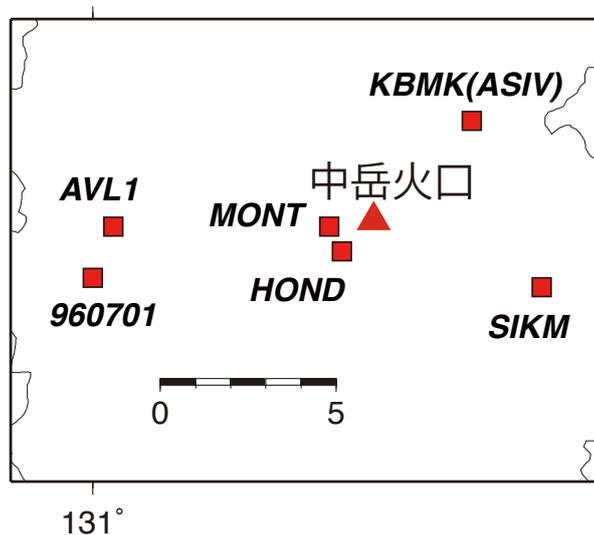
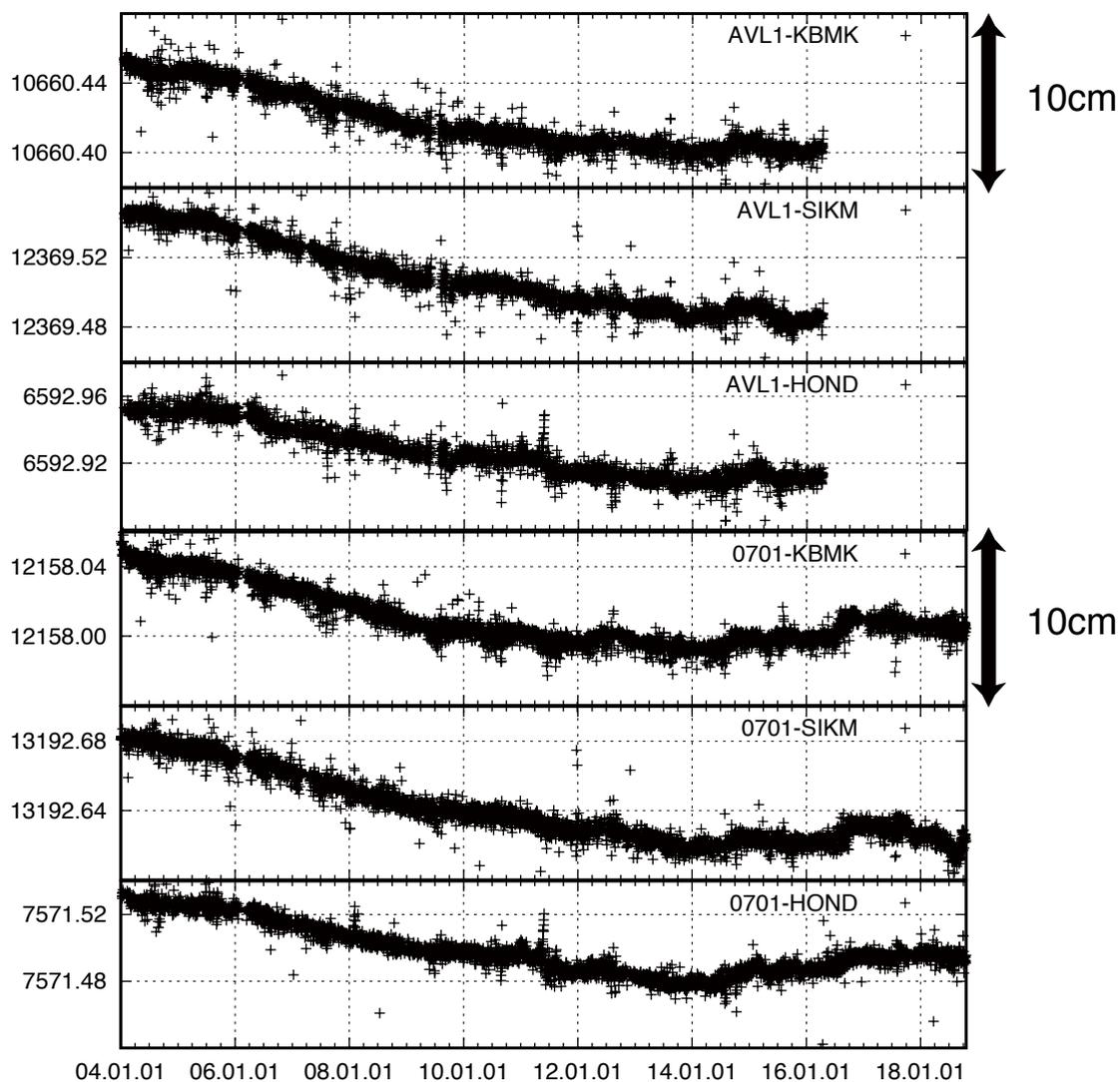
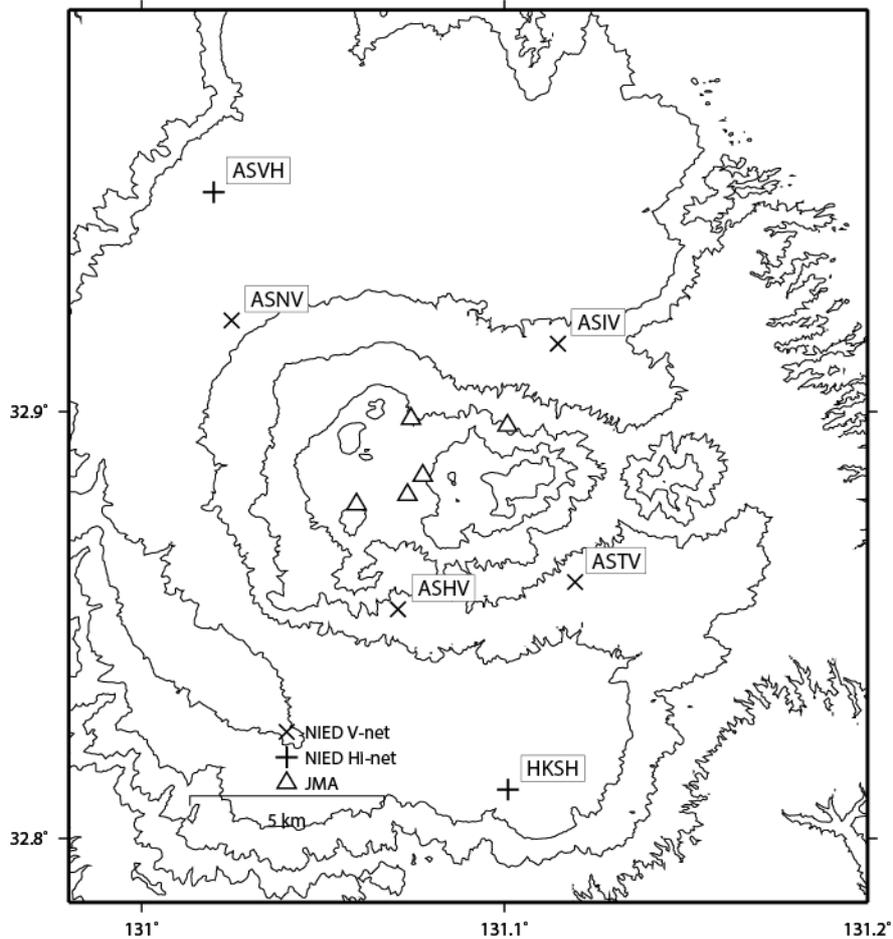


図2. GPS観測による基線長変化

(2004年1月1日から2018年10月17日。地震時オフセット補正済。ただし、AVL1を含む基線は2016年4月15日まで。0701-SIKMの期間末の伸びは、植生伐採の影響による見かけのものである。なお、国土地理院、防災科学技術研究所のデータも使用した。記して感謝する。)



阿蘇山の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

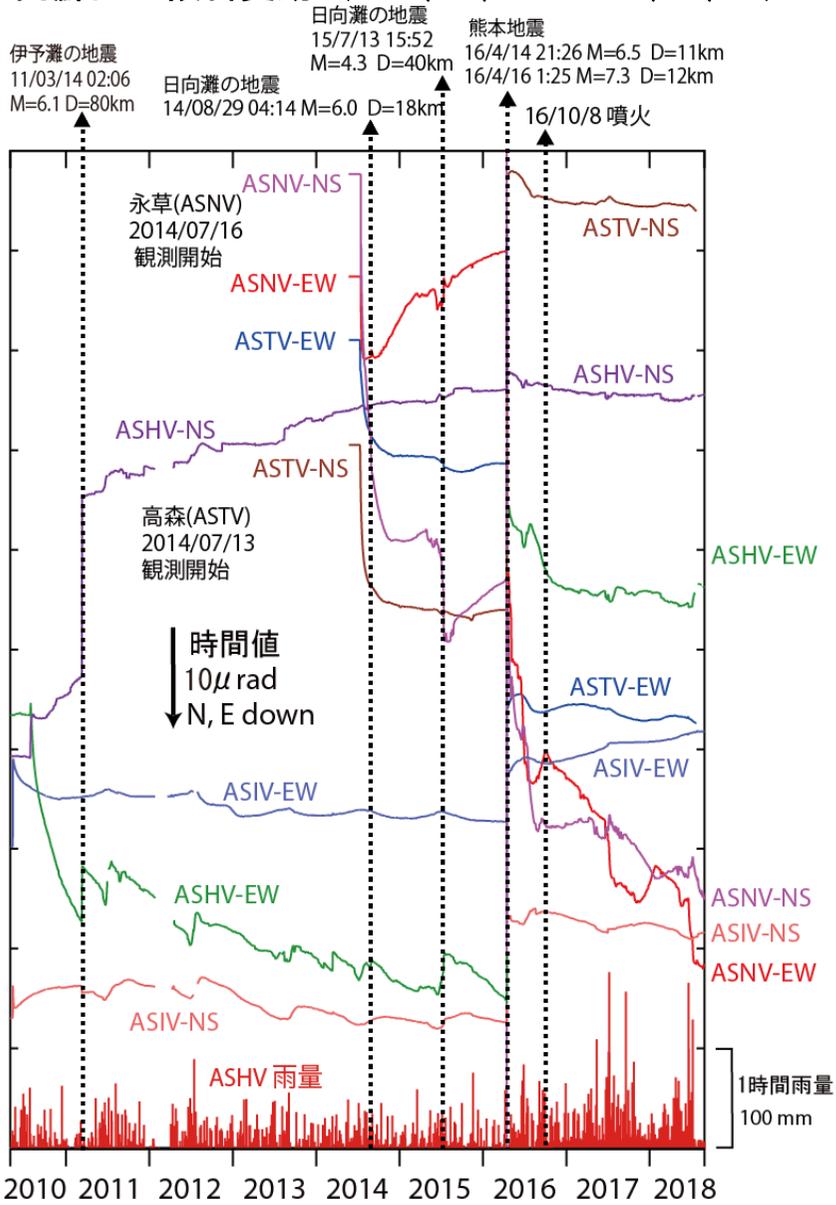
ASIV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 ASHV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 ASNV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
 ASTV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地震活動と地殻変動

2018年5～9月期間中、傾斜計記録（図1、図3）において、降雨の影響と考えられる変化以外の火山活動に伴う明瞭な変動は認められない。

阿蘇山の傾斜変動 (2010/05/01~2018/08/24)



阿蘇山の傾斜変動 (2018/01/01~2018/08/25)

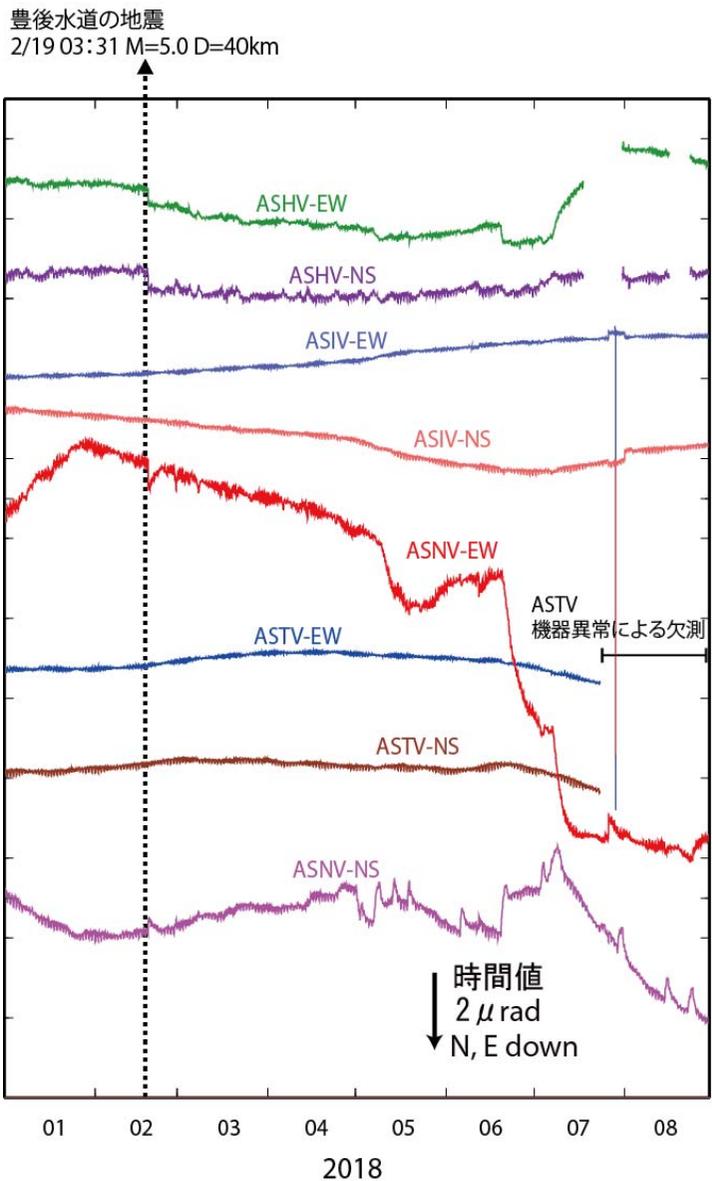


図1 阿蘇山の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、

阿蘇山

2018 年 04 月 30 日-2018 年 09 月 19 日の地殻変動【熊本(950465)固定】

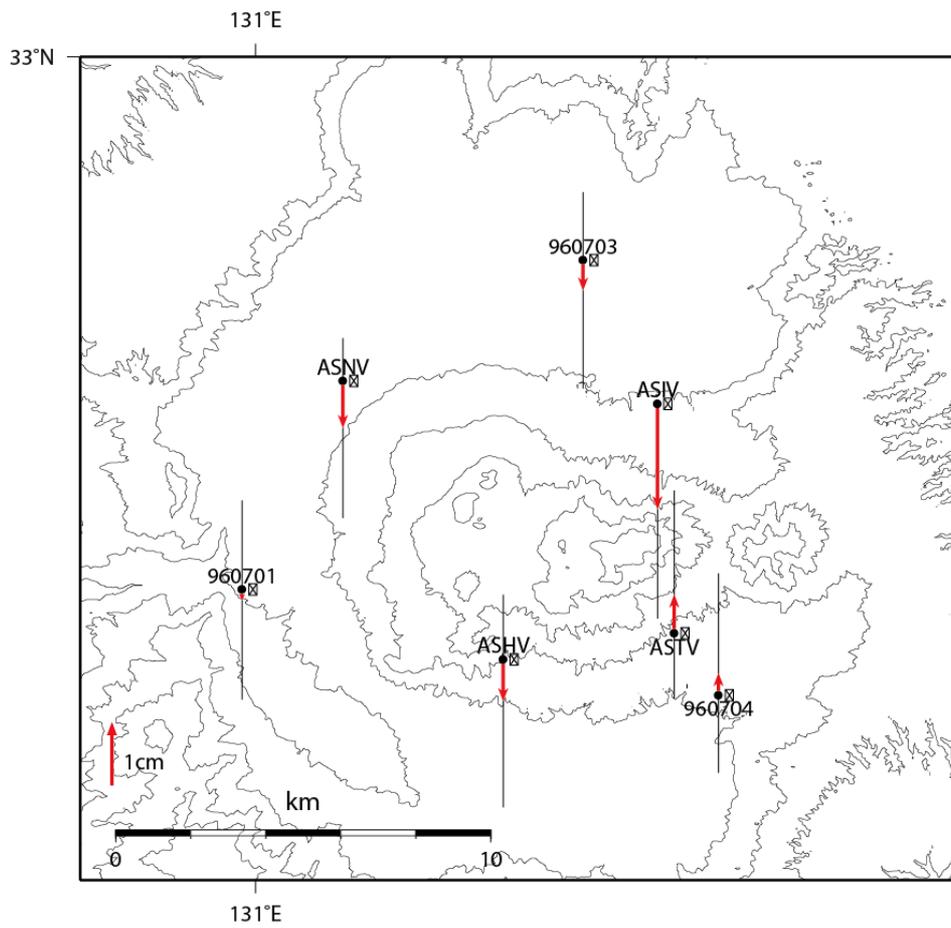
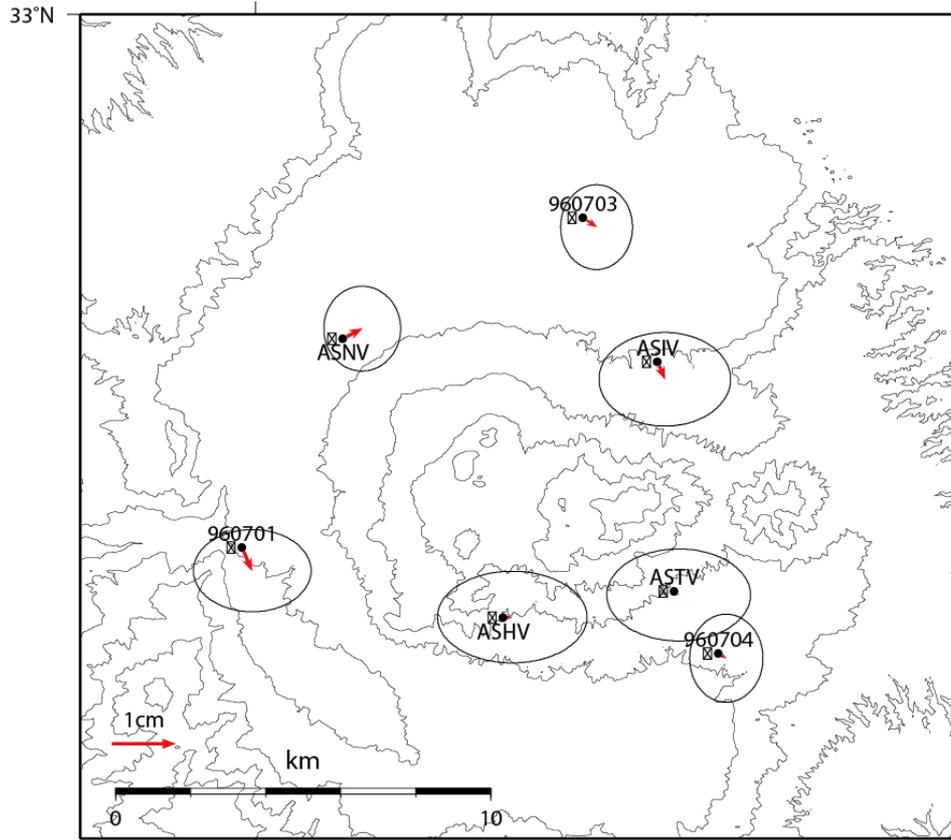


図 2 阿蘇山の GNSS 解析結果.

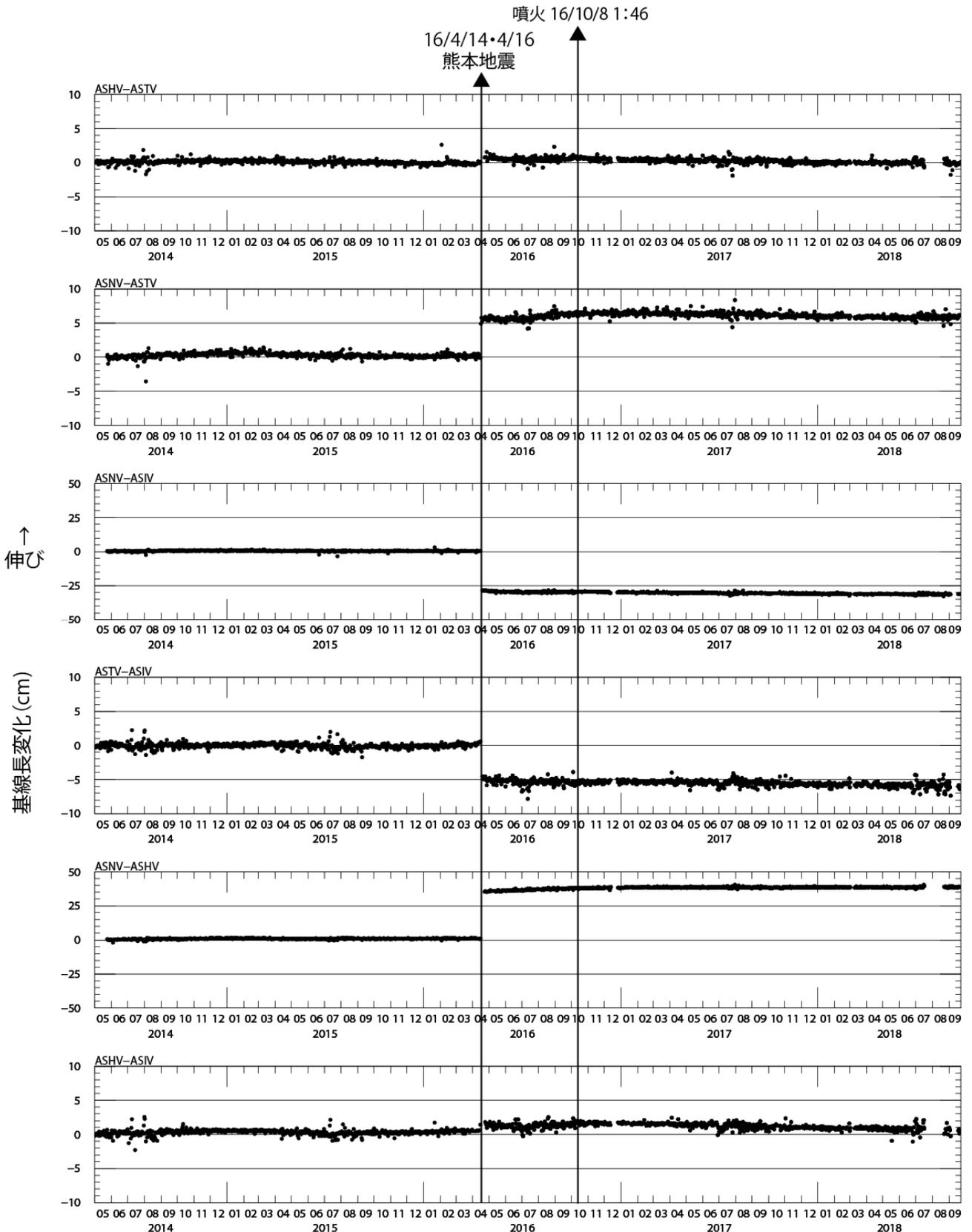


図 3 防災科研観測点 4 点 (白水, 一の宮, 永草, 高森) 間の基線長変化. 2016 年 4 月 14 日と 16 日に発生した熊本地震の影響で一部基線長に大きなステップが見られる.

噴火 16/10/8 1:46

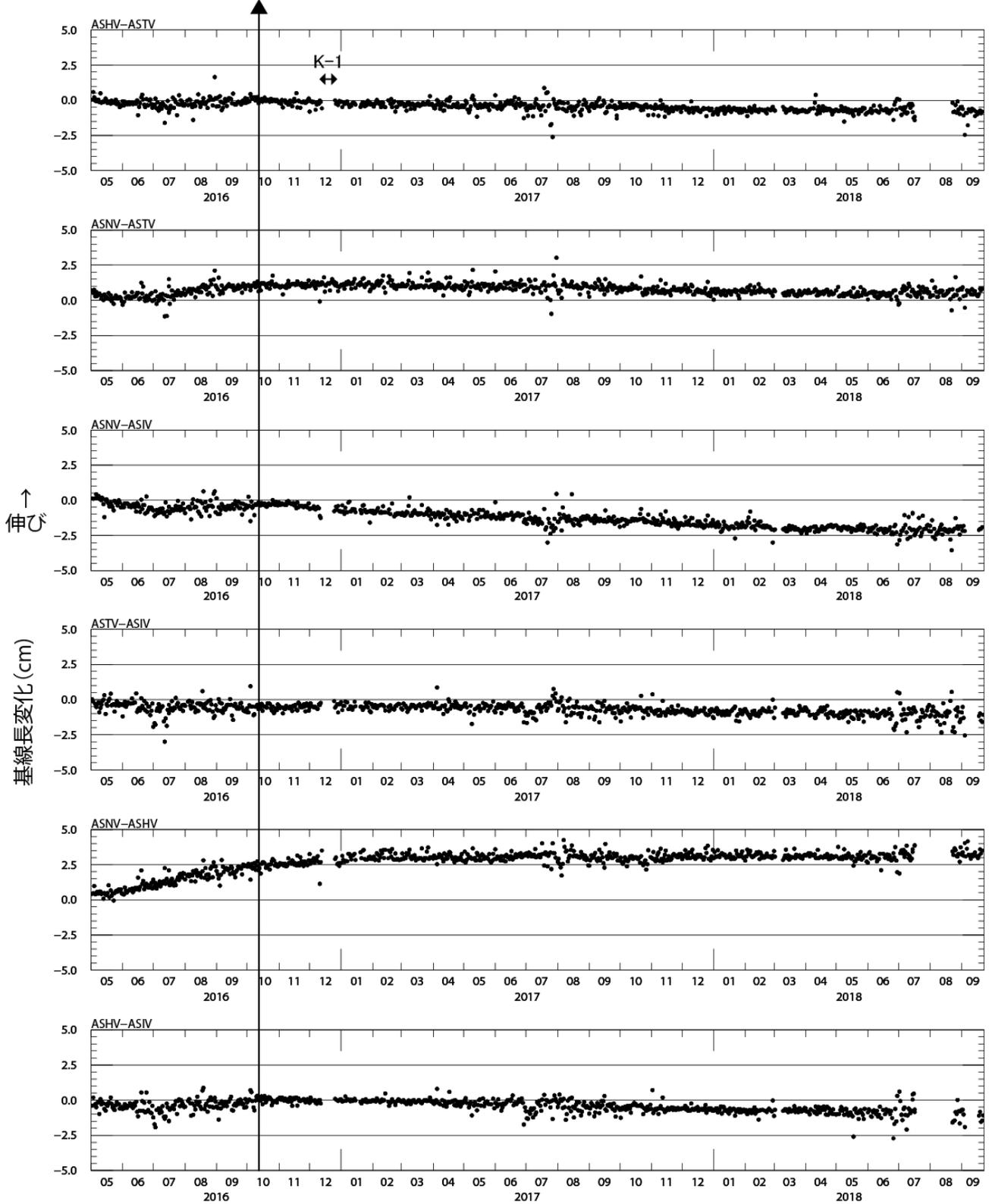


図 4 熊本地震発生後（2016 年 5 月 1 日以降）の基線長変化.

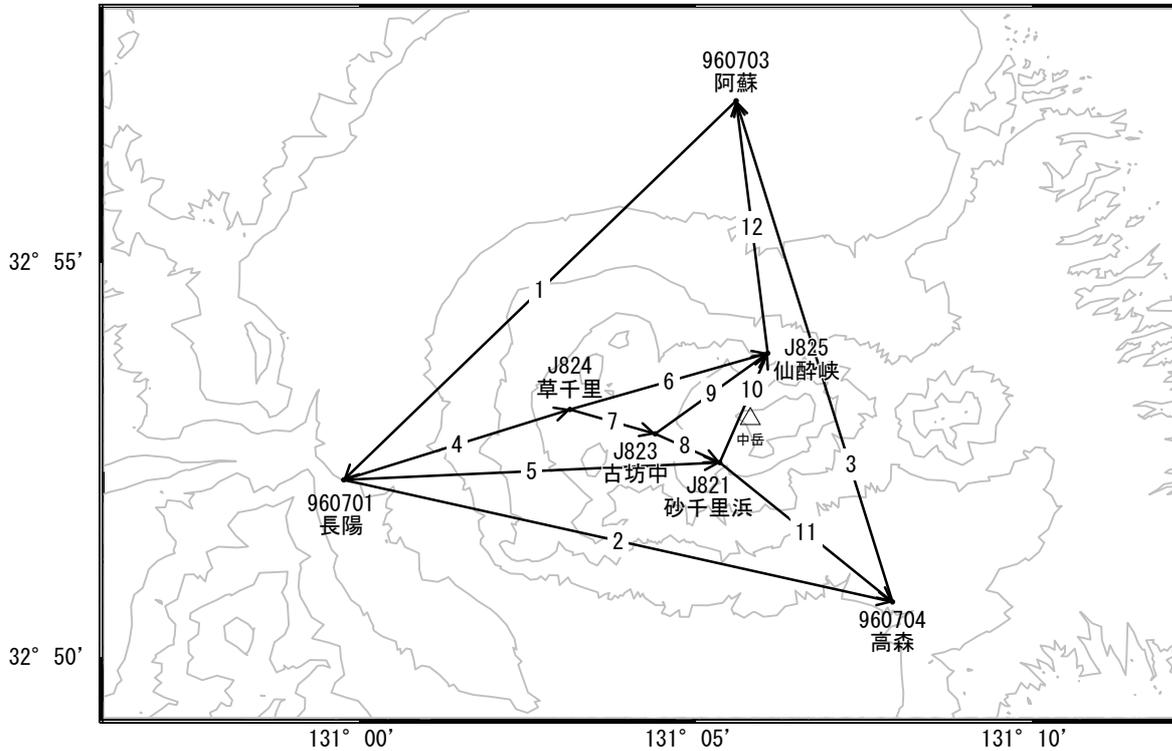
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	阿蘇山白水 (ASHV)		2010/4/7	2周波観測開始
			2012/7/16	アンテナ故障
			2012/10/18	新アンテナ設置(GrAnt-G3T)
			2013/2/13	修理済みアンテナに交換、アンテナ台交換作業
			2013/8/1	アンテナ故障
			2013/8/28	新アンテナ設置(RingAnt-DM→GrAnt-G3)
			2013/8/28	アンテナ交換
			K-1	2016/12/13~12/25
	阿蘇山一の宮 (ASIV)		2010/4/6	2周波観測開始
			2013/2/13	アンテナ台交換作業
		K-1	2016/12/12~12/24	通信断
	阿蘇山永草 (ASNV)		2014/5/23	2周波観測開始
	阿蘇山高森 (ASTV)		2014/4/25	2周波観測開始

阿蘇山

顕著な地殻変動は観測されていません。

阿蘇山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(1)

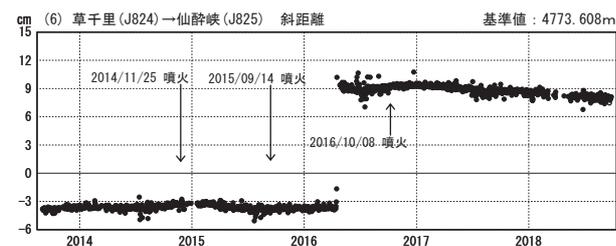
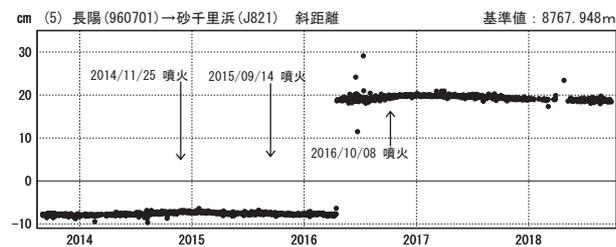
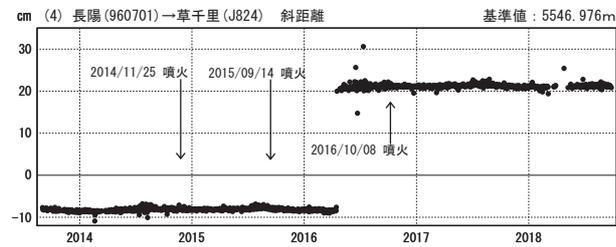
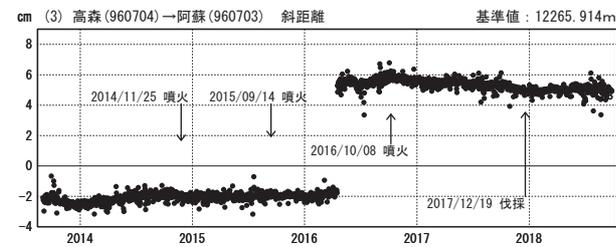
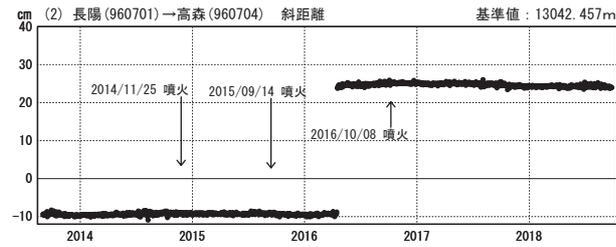
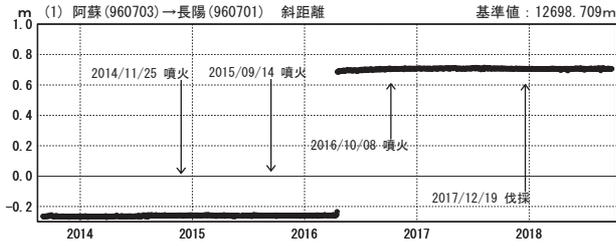


阿蘇山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
960701	長陽	20150609	アンテナ交換
		20171219	伐採
960703	阿蘇	20140626	伐採
		20171219	伐採
960704	高森	20170115	受信機交換

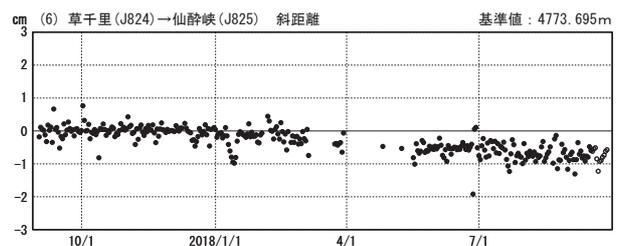
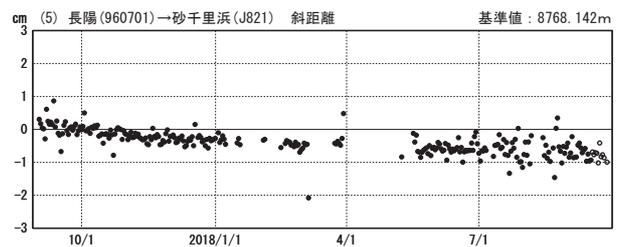
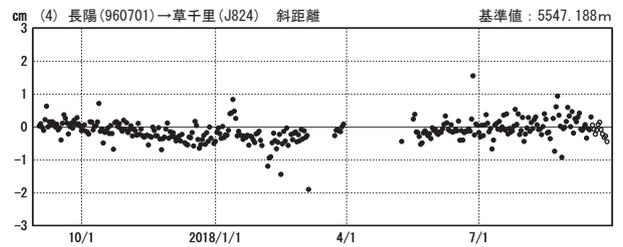
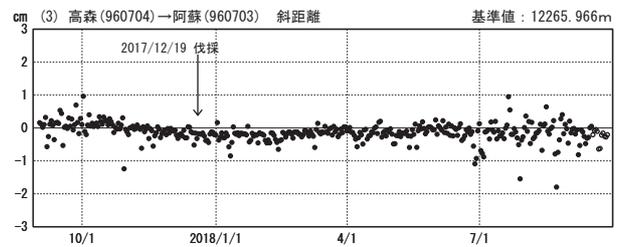
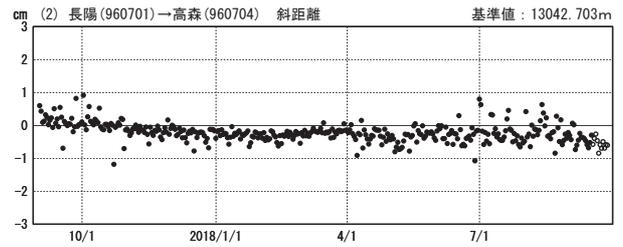
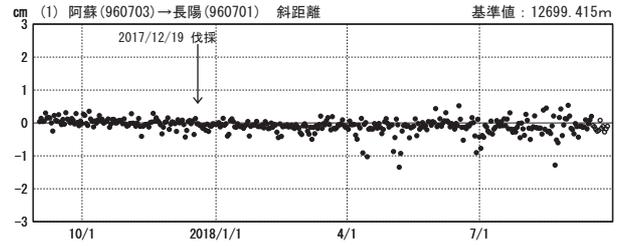
基線変化グラフ（長期）

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・気象庁

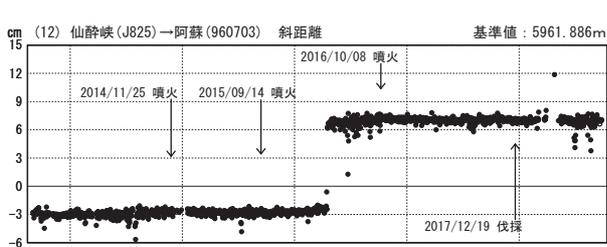
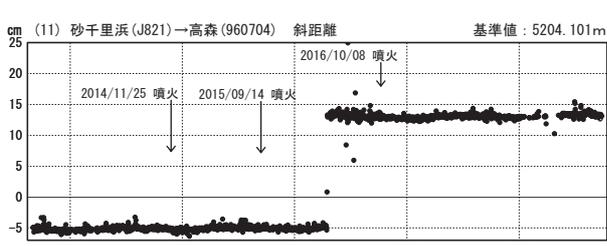
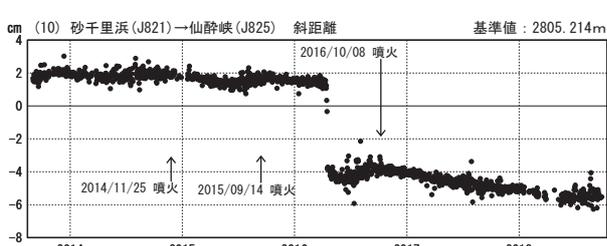
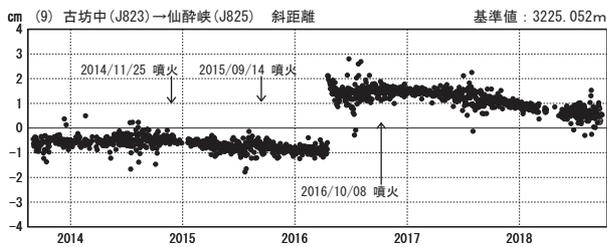
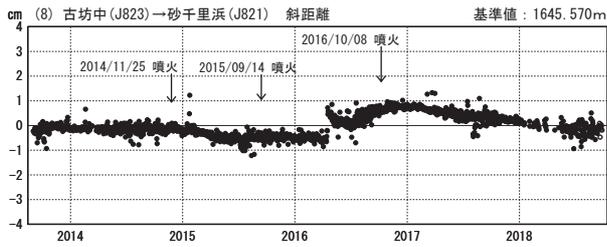
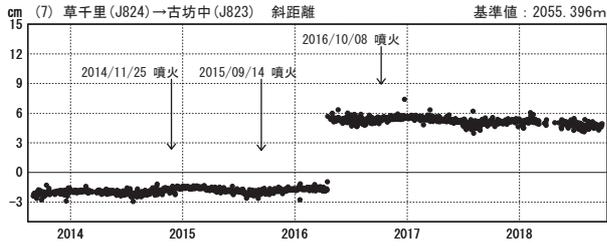
(注) 平成28年熊本地震の影響を受けています。

※[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

阿蘇山

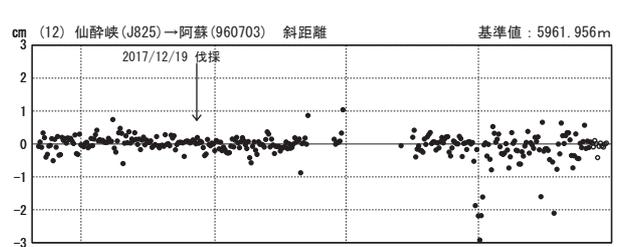
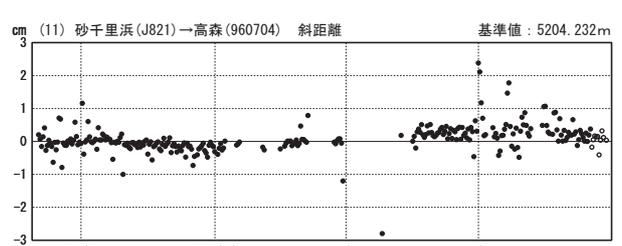
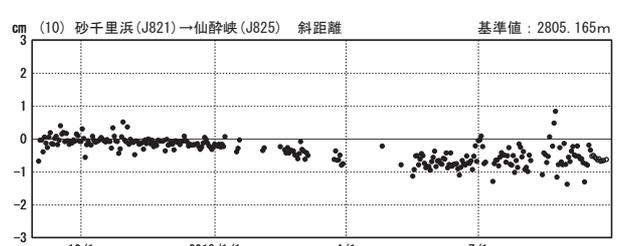
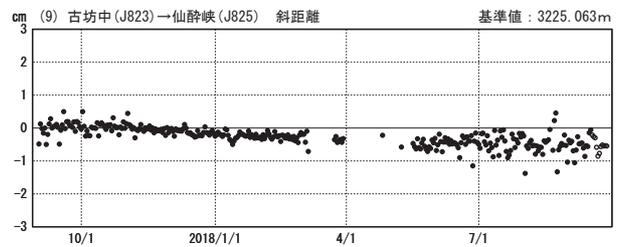
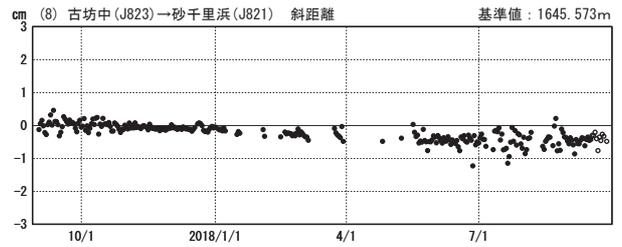
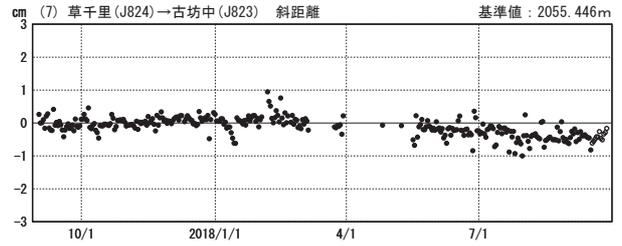
基線変化グラフ（長期）

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・気象庁

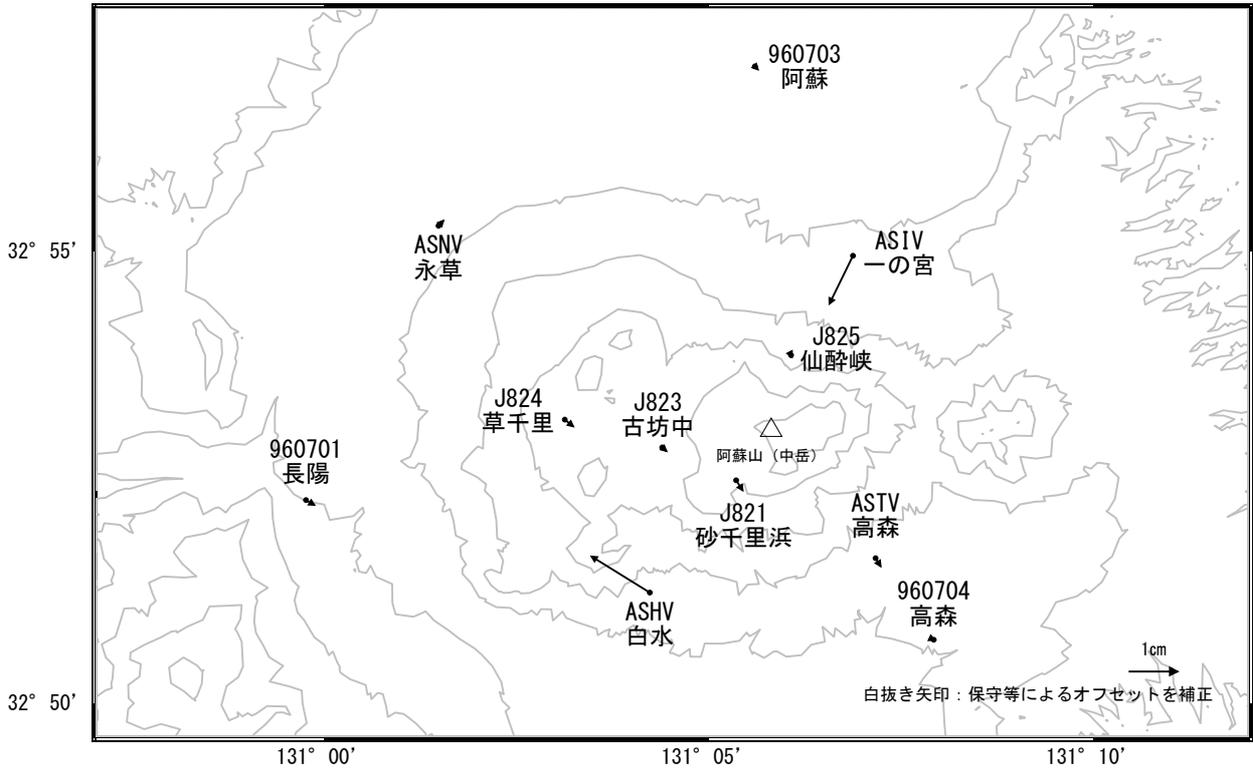
(注) 平成28年熊本地震の影響を受けています。

※ [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

阿蘇山

阿蘇山周辺の地殻変動(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]

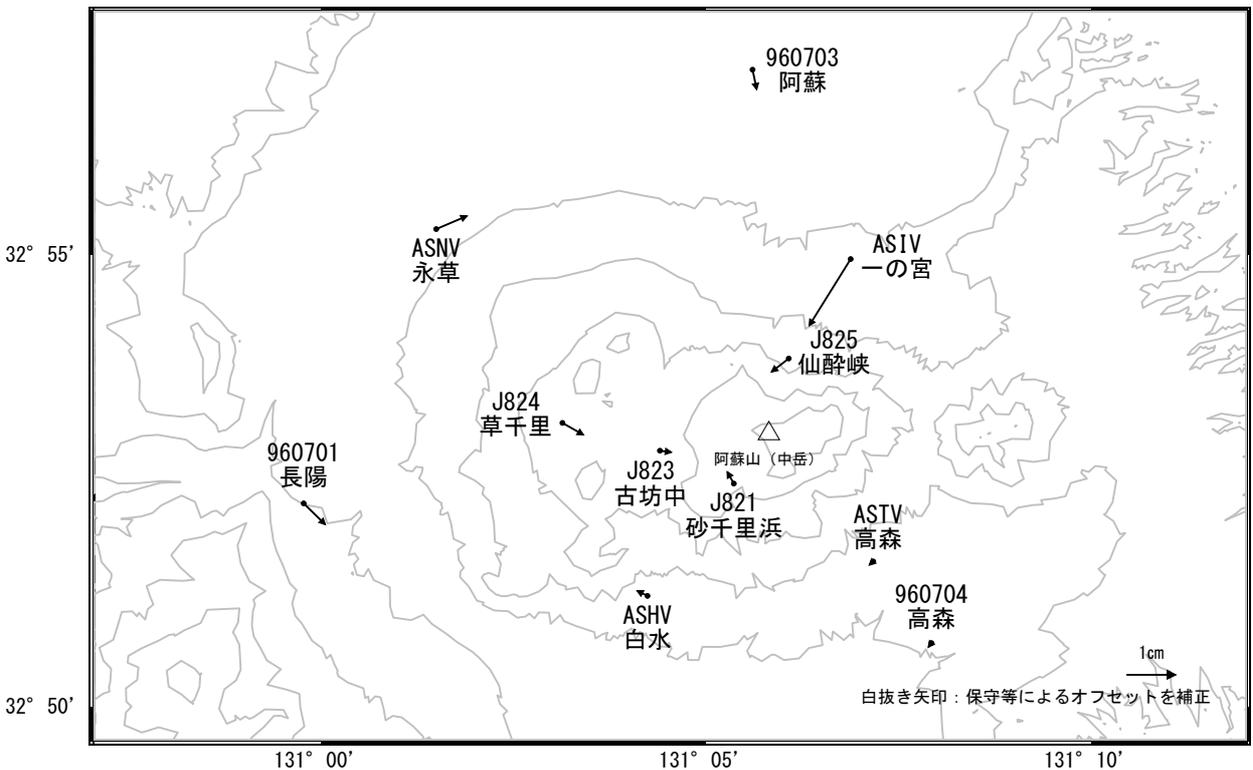


☆ 固定局:北方(960711)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

阿蘇山周辺の地殻変動(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]



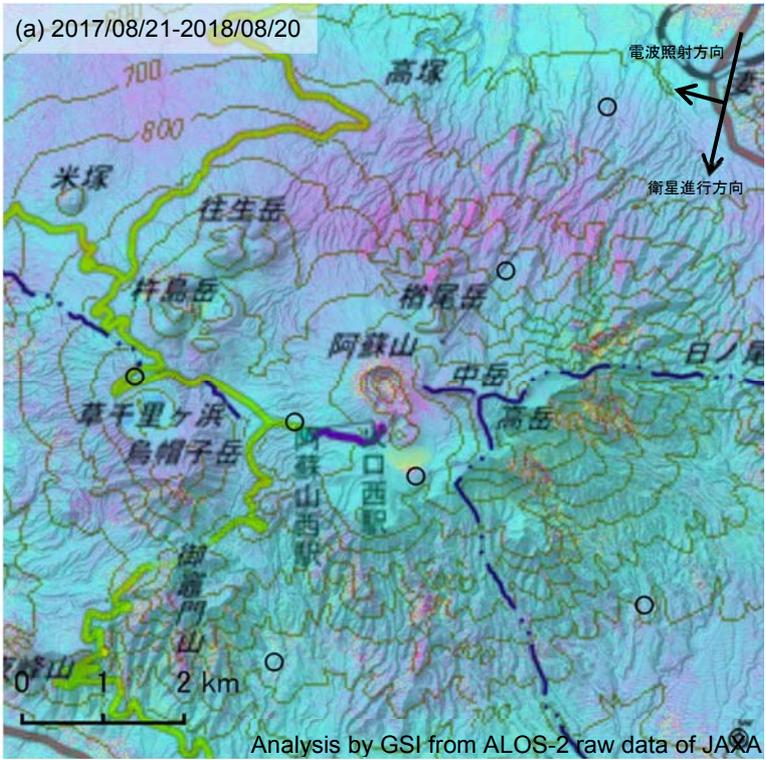
☆ 固定局:北方(960711)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

阿蘇山

阿蘇山の SAR 干渉解析結果について

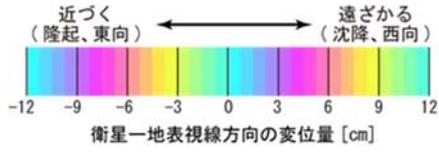
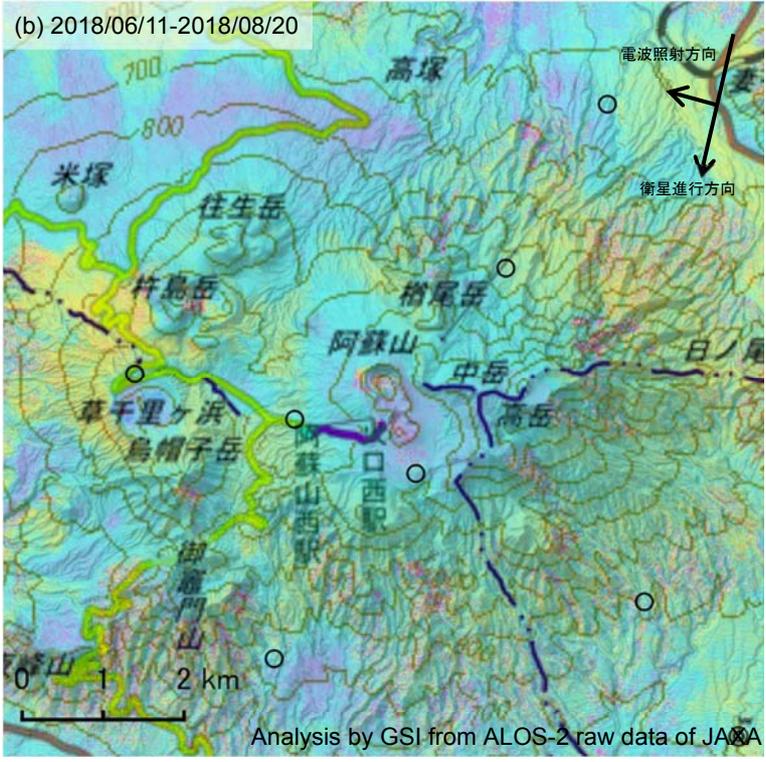
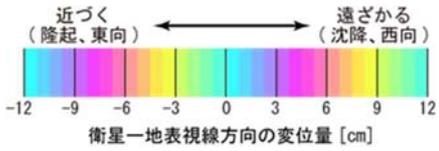
判読) 中岳第一火口周辺で火砕物の堆積とみられる非干渉領域が見られます。



	(a)	(b)
衛星名	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)
衛星進行方向	南行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	35.3°	35.3°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 135 m	- 194 m

*U: 高分解能(3m)モード

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



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

阿蘇山

雲 仙 岳 （2018 年 9 月 30 日現在）

火山活動に特段の変化はなく、噴火の兆候は認められない。
2010 年頃から普賢岳から平成新山付近の深さ概ね 1 ~ 2 km を震源とする火山性地震が時々発生しているため、今後の火山活動の推移に注意が必要である。

概況（2018 年 6 月 ~ 9 月 30 日）

- ・噴煙など表面現象の状況（図 1、図 2 - ）
白色の噴気が時々観測され、最高で噴気孔上 100m まで上がった。
- ・地震、微動の発生状況（図 2 - 、図 3、図 4）
火山性地震は時々発生した。震源は主に、普賢岳から平成新山付近の浅いところ ~ 深さ約 2 km 付近に分布した。
2010 年頃から普賢岳から平成新山付近の深さ概ね 1 ~ 2 km を震源とする火山性地震が時々発生している。
火山性微動は 2006 年 11 月以降、観測されていない。
- ・地殻変動の状況（図 5 ~ 7）
傾斜計及び GNSS 連続観測では、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。



図 1 雲仙岳 噴気の状況（8 月 6 日、野岳監視カメラによる）

この資料は気象庁のほか、国土地理院、九州地方整備局（長崎県経由）、九州大学及び国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

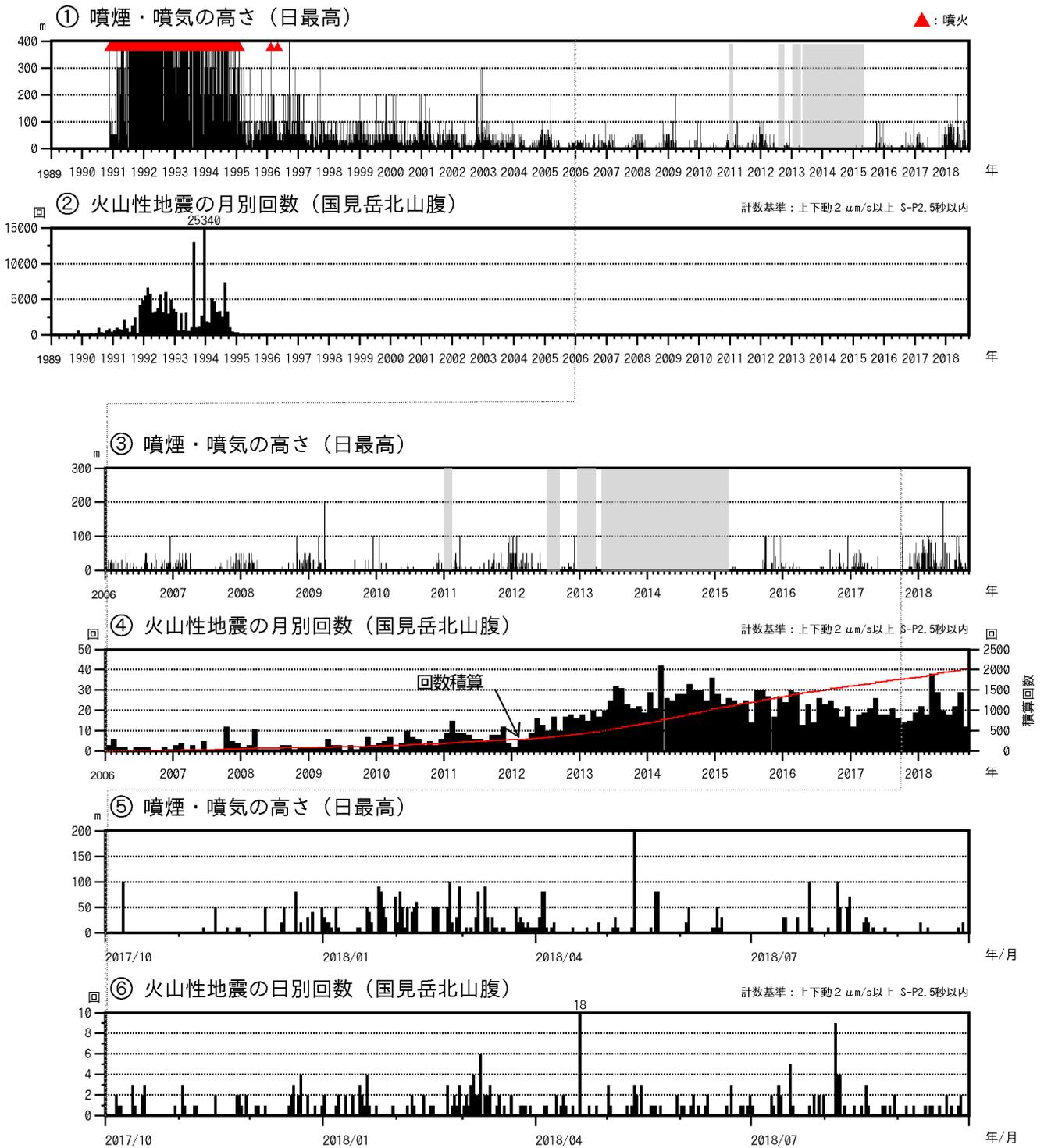


図2 雲仙岳 火山活動経過図（1989年1月～2018年9月30日）

<2018年6月～9月30日の状況>

- ・白色の噴気が時々観測され、最高で噴気孔上100mまで上がった。
- ・火山性地震は時々発生した。
- ・火山性微動は2006年11月以降、観測されていない。
- ・2010年頃から普賢岳から平成新山付近の深さ概ね1～2kmを震源とする火山性地震が時々発生している。

火山性地震の回数については、2012年8月31日までは矢岳南西山腹の計数基準（上下動5 $\mu\text{m/s}$ 以上）で計数している。灰色部分は監視カメラ障害による欠測を示している。

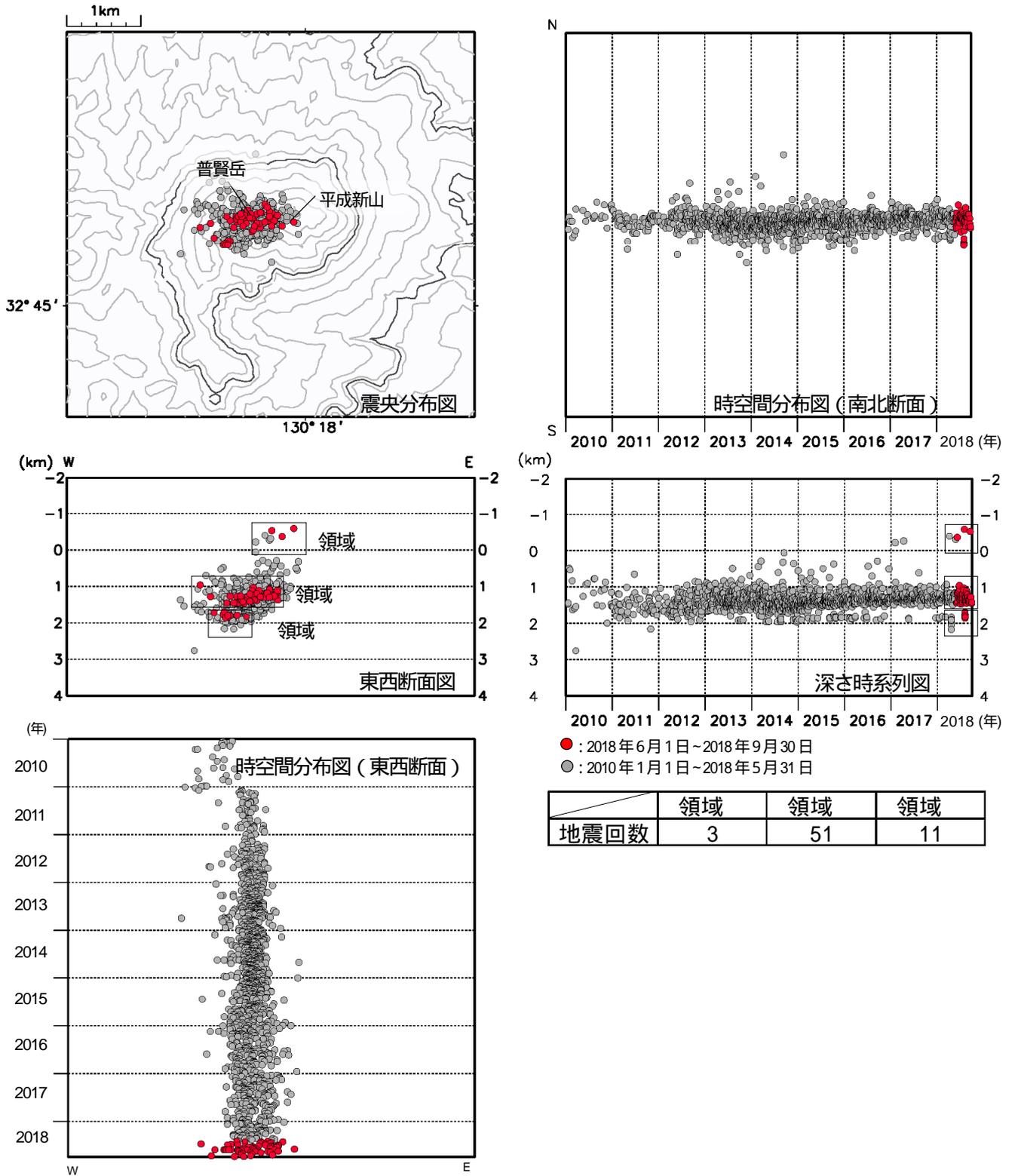


図 3-1 雲仙岳 震源分布図 (普賢岳・平成新山付近の震源) (2010年1月~2018年9月30日)

<2018年6月~9月30日の状況>

普賢岳から平成新山付近を震央とする地震は、浅いところ、深さ約1km付近、深さ約2km付近を震源にして発生した。その発生頻度は深さ約1km付近(領域)のものが最も多かった。

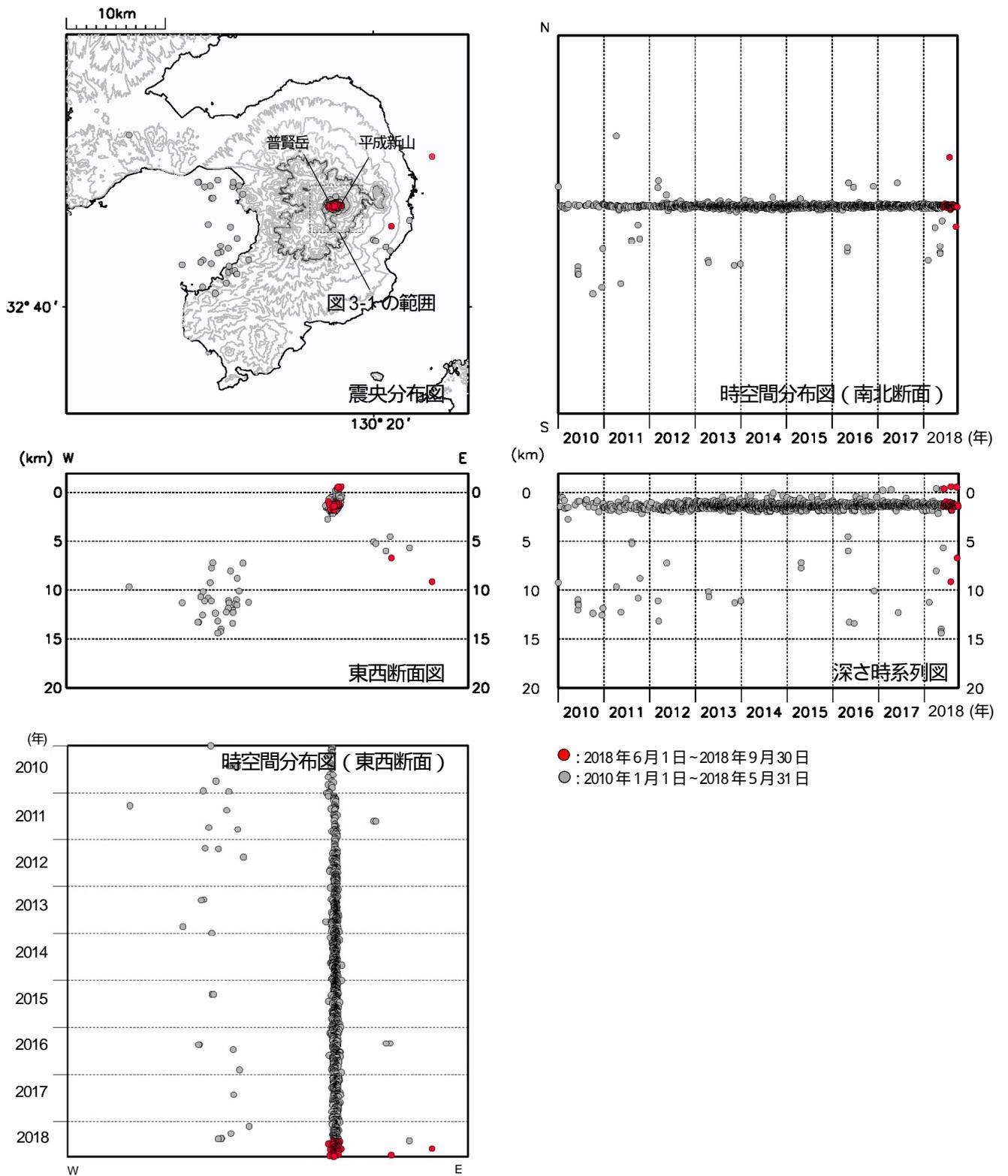


図3-2 雲仙岳 震源分布図(広域)(2010年1月~2018年9月30日)

<2018年6月~9月30日の状況>

震源は主に、普賢岳から平成新山付近の浅いところ~深さ約2km付近に分布した。

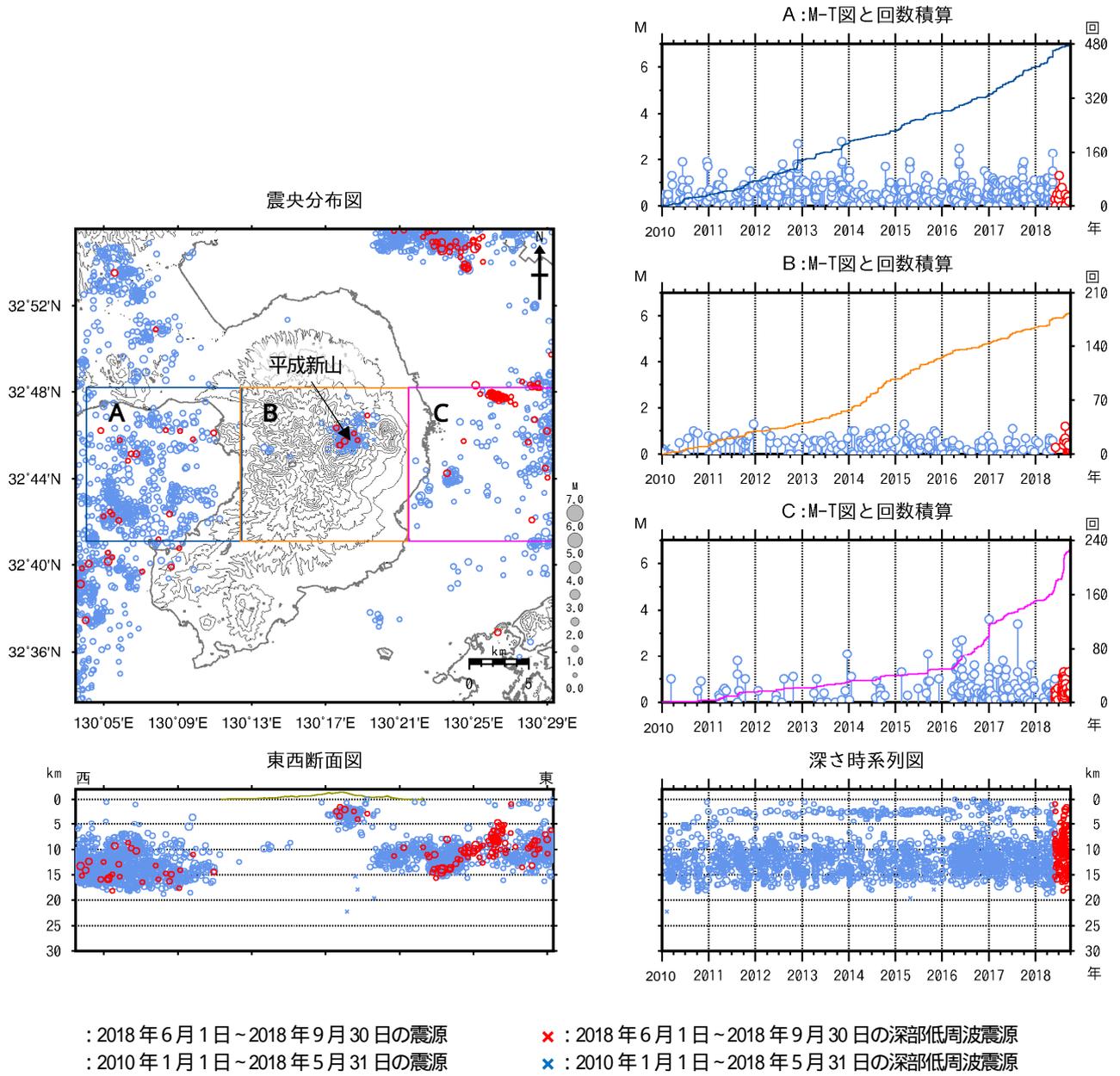


図4 雲仙岳 一元化震源による震源分布図 (2010年1月~2018年9月30日)

<2018年6月~2018年9月30日の状況>

- ・ B領域中の普賢岳から平成新山の浅部では、2009年頃までは地震の発生は少なかったが、2010年以降は定常的に発生している。
- ・ C領域は平成28年(2016年)熊本地震の影響で2016年以降地震が増加している。

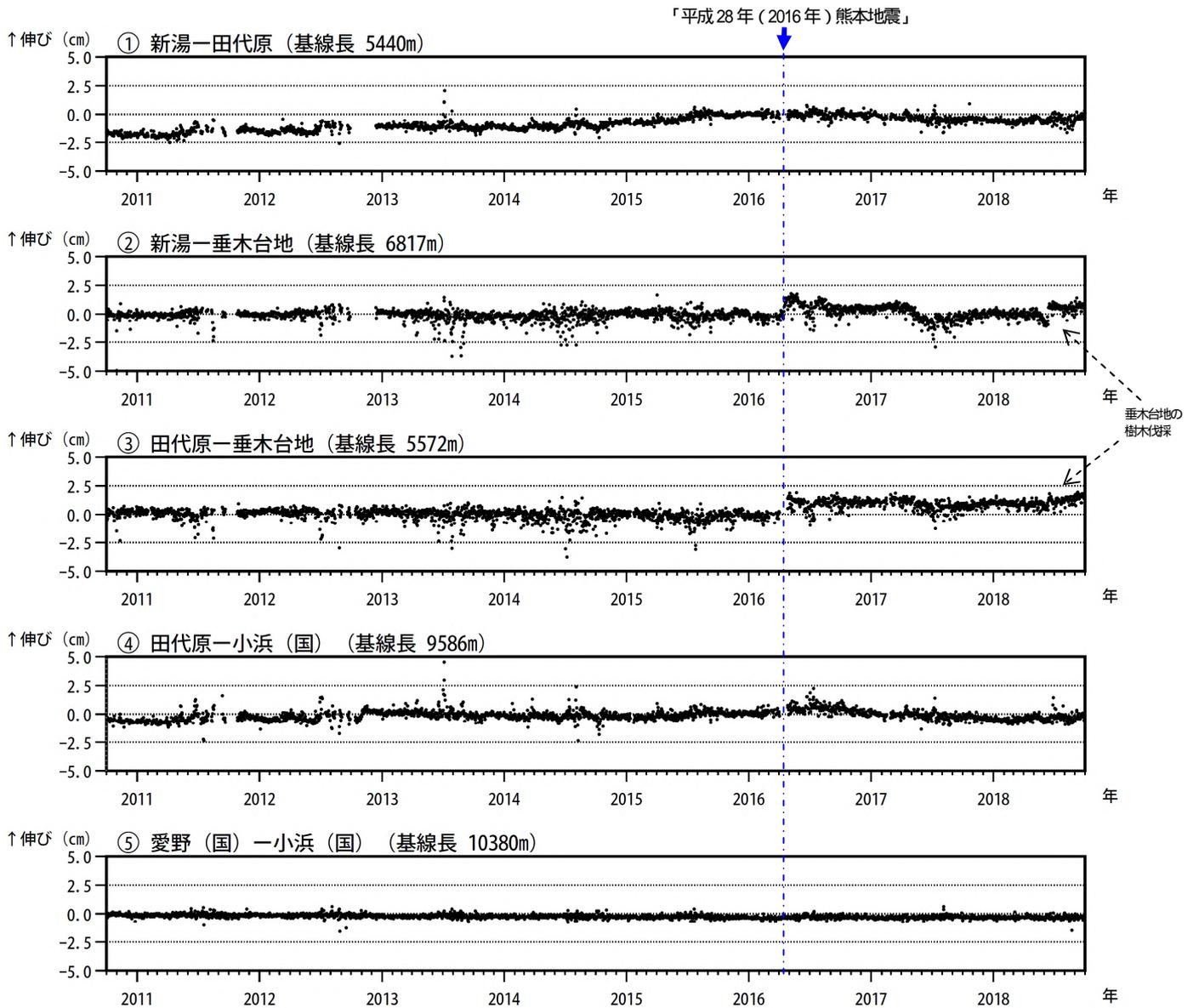


図 5 雲仙岳 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月 ~ 2018 年 9 月 30 日)

GNSS 連続観測では、火山活動によると思われる特段の変化は認められなかった。

この基線は図 7 の ~ に対応している。

基線については、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。

基線の空白部分は欠測を示している。

(国): 国土地理院の観測点を示している。

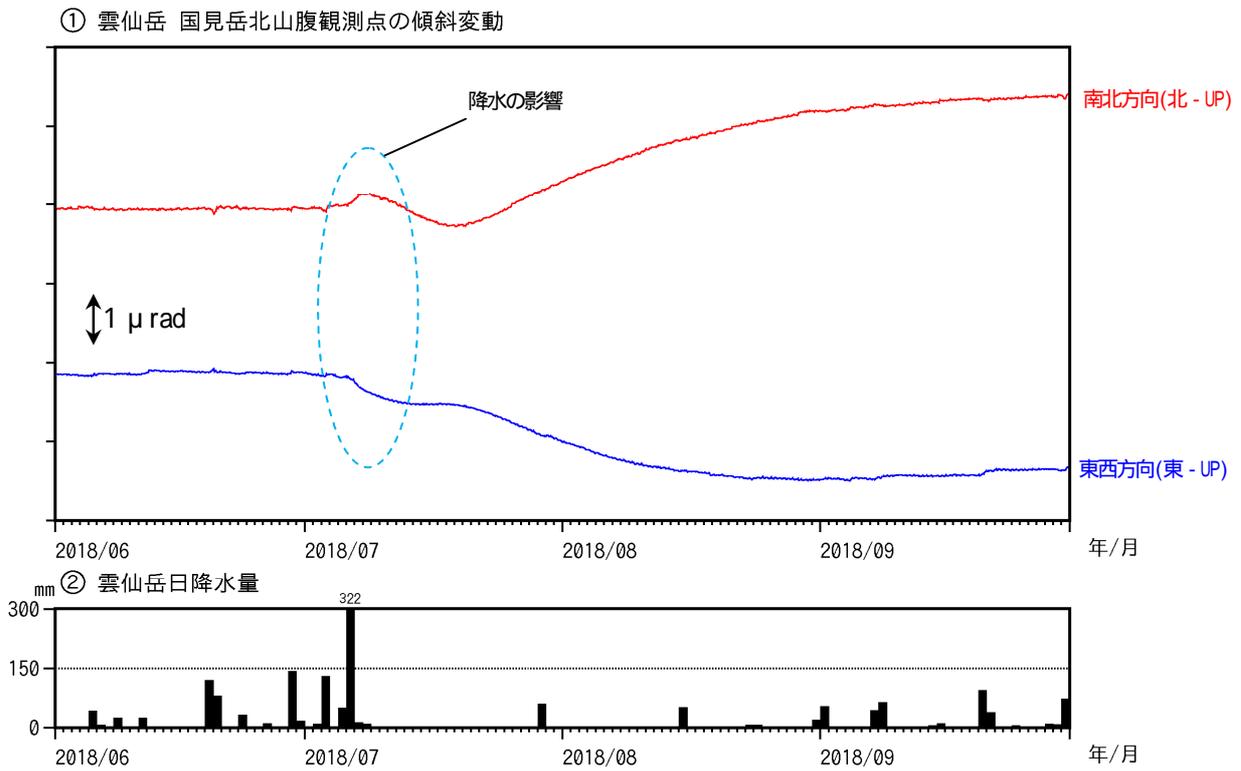


図 6 雲仙岳 傾斜変動 (2018年6月~2018年9月30日、時間値、潮汐補正済み)

<2018年6月~2018年9月30日の状況>

傾斜計では、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。

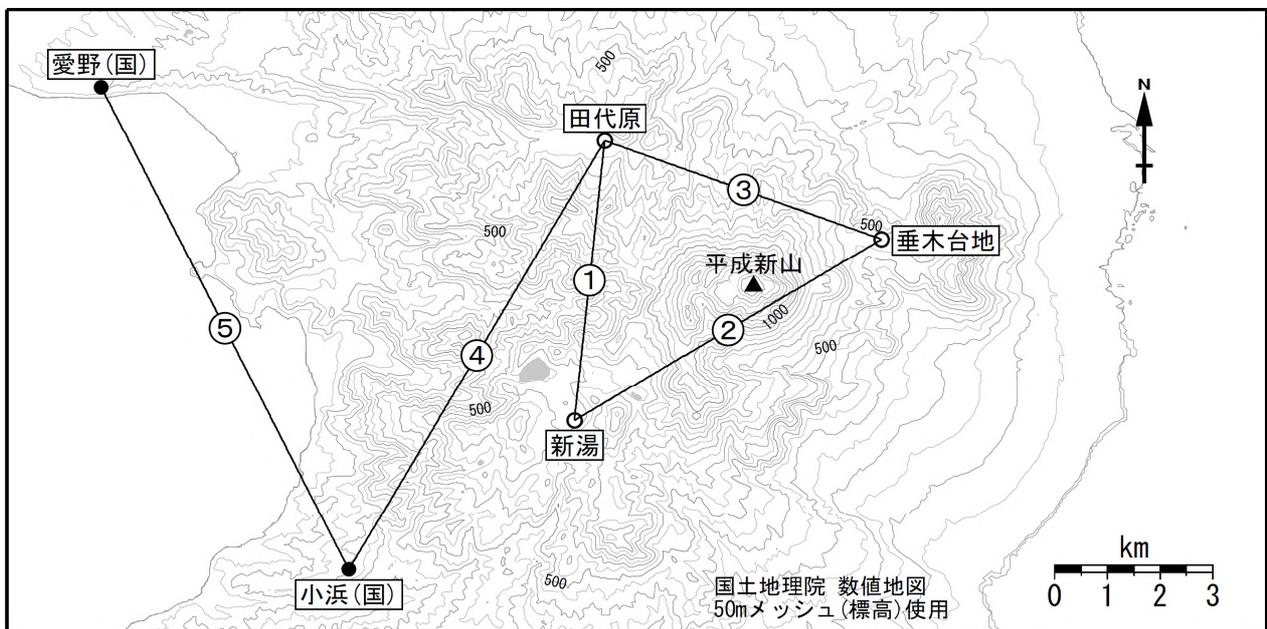


図 7 雲仙岳 GNSS 連続観測点と基線番号

小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示している。
(国): 国土地理院

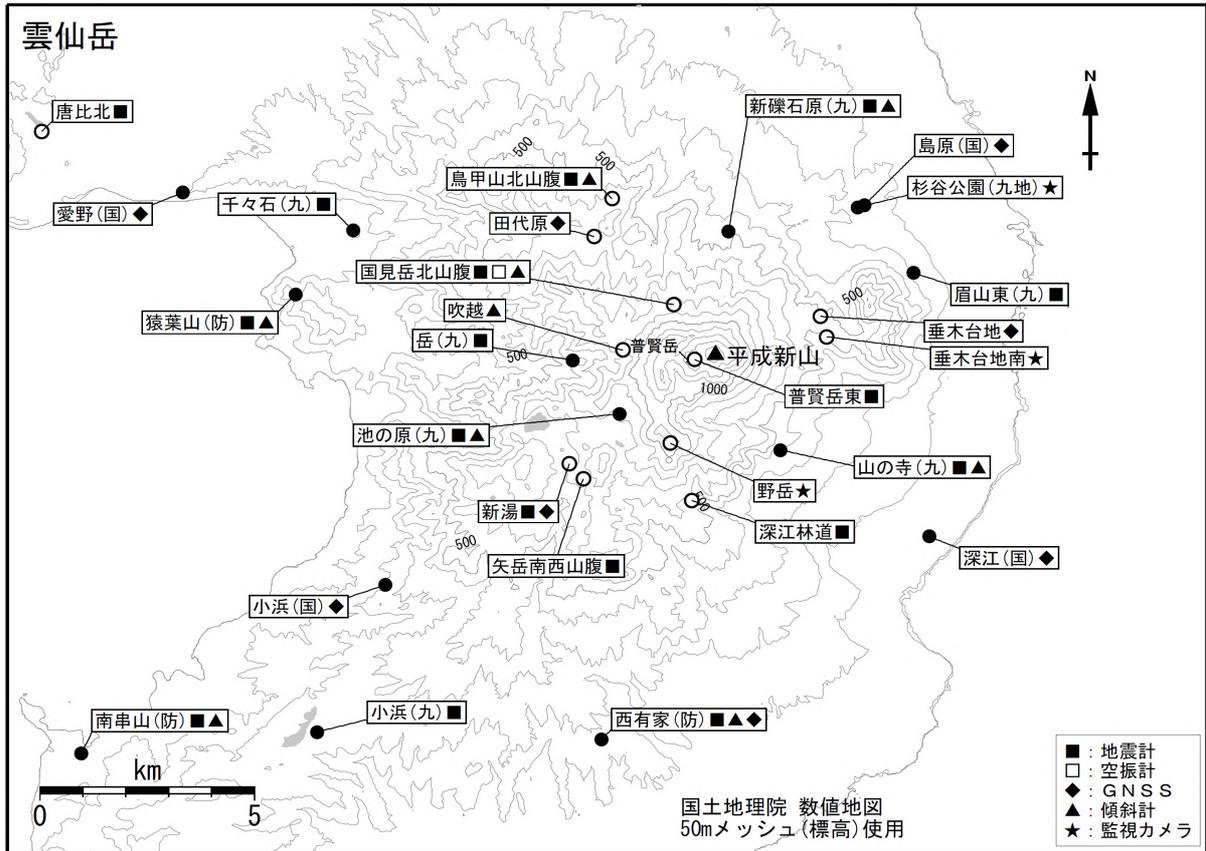
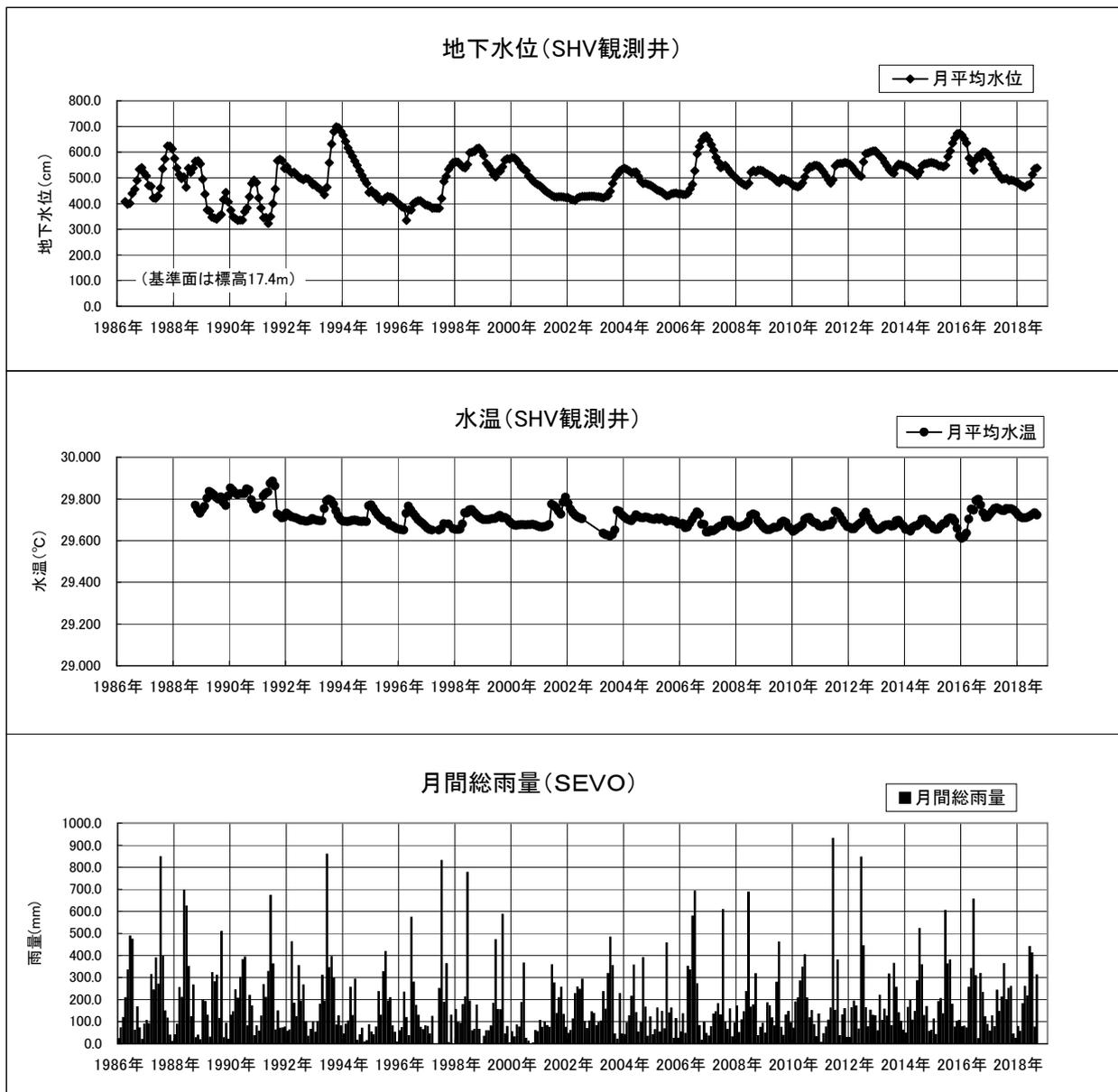


図 8 雲仙岳 観測点配置図

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。
 (国): 国土地理院 (九地): 九州地方整備局、(九): 九州大学、(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。

雲仙火山における地下水観測

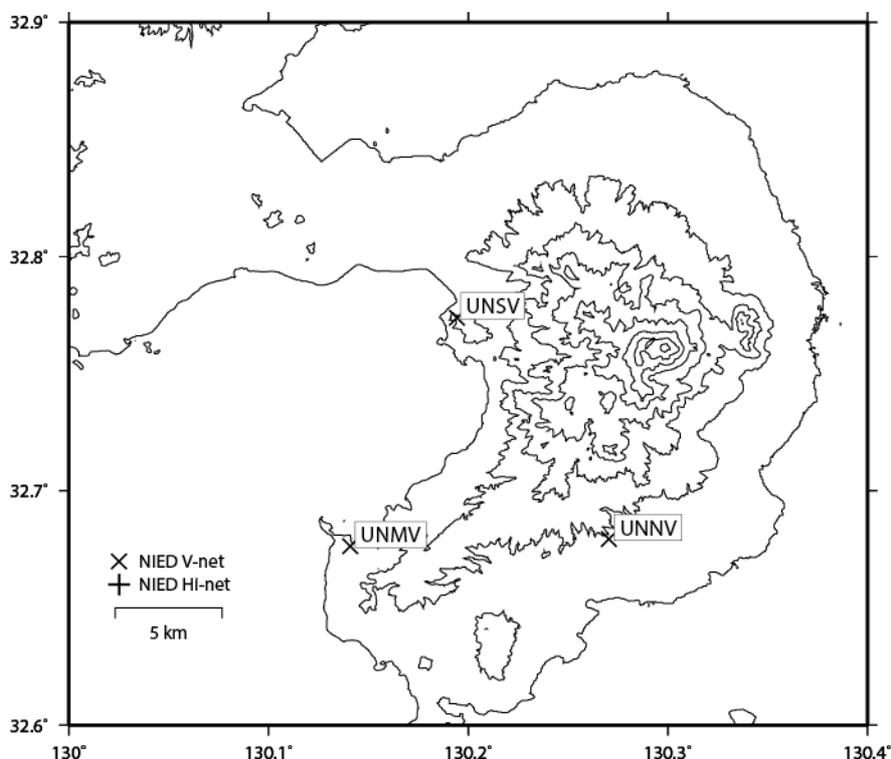


地震火山観測研究センター・島原観測所温泉観測井(SHV観測井)における月平均水位・月平均水温・月間総雨量の観測結果
(2005年5月以降の月間総雨量は気象庁アメダス島原を使用)

地震火山観測研究センター・島原観測所温泉観測井(SHV観測井)は、構内の標高47.9mの場所に設置された深さ365mの坑井である。全長にわたり、ケーシングパイプが挿入されており、255～355m間にはストレーナーが配置されている。水圧式水位計を地表から30.5m、水晶温度計を329mの深さに設置している。

当観測井の地下水水位は、時差2ヶ月・半減期12ヶ月の実効雨量(雲仙岳)と正の相関が強いことがわかっている(回帰期間:1998年1月～1999年12月)。

雲仙岳の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

UNNV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

UNSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

UNMV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

2018年5月～9月期間中、火山活動に伴うような地殻変動は認められなかった。

なお、GNSS解析（図3）によると、UNMV-UNSV間の基線長が、2016年中頃から伸張傾向である。

雲仙岳の傾斜変動 (2014/07/15~2018/08/24)

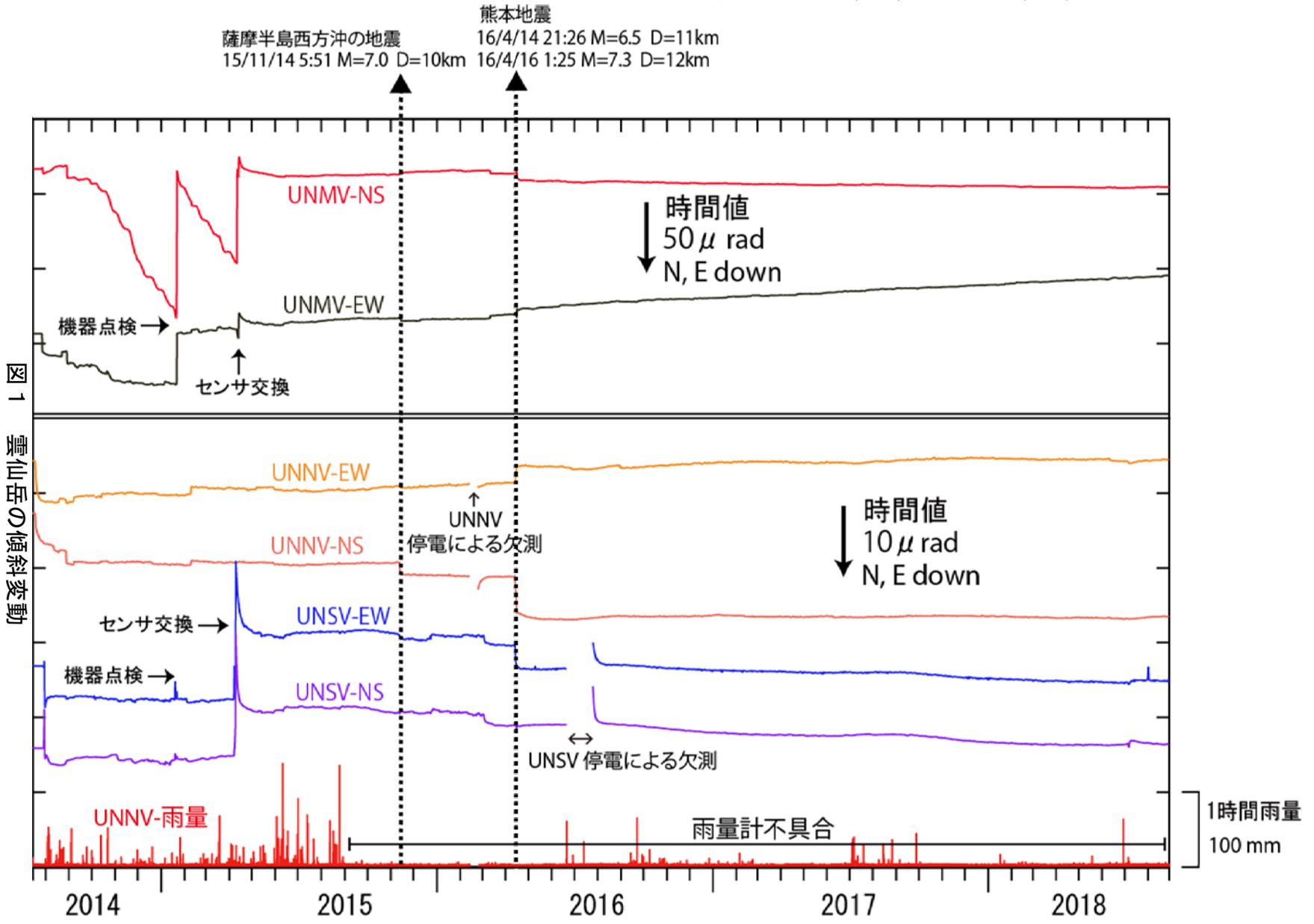


図1 雲仙岳の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2018 年 04 月 30 日 - 2018 年 09 月 19 日の地殻変動【愛野 (0693) 固定】

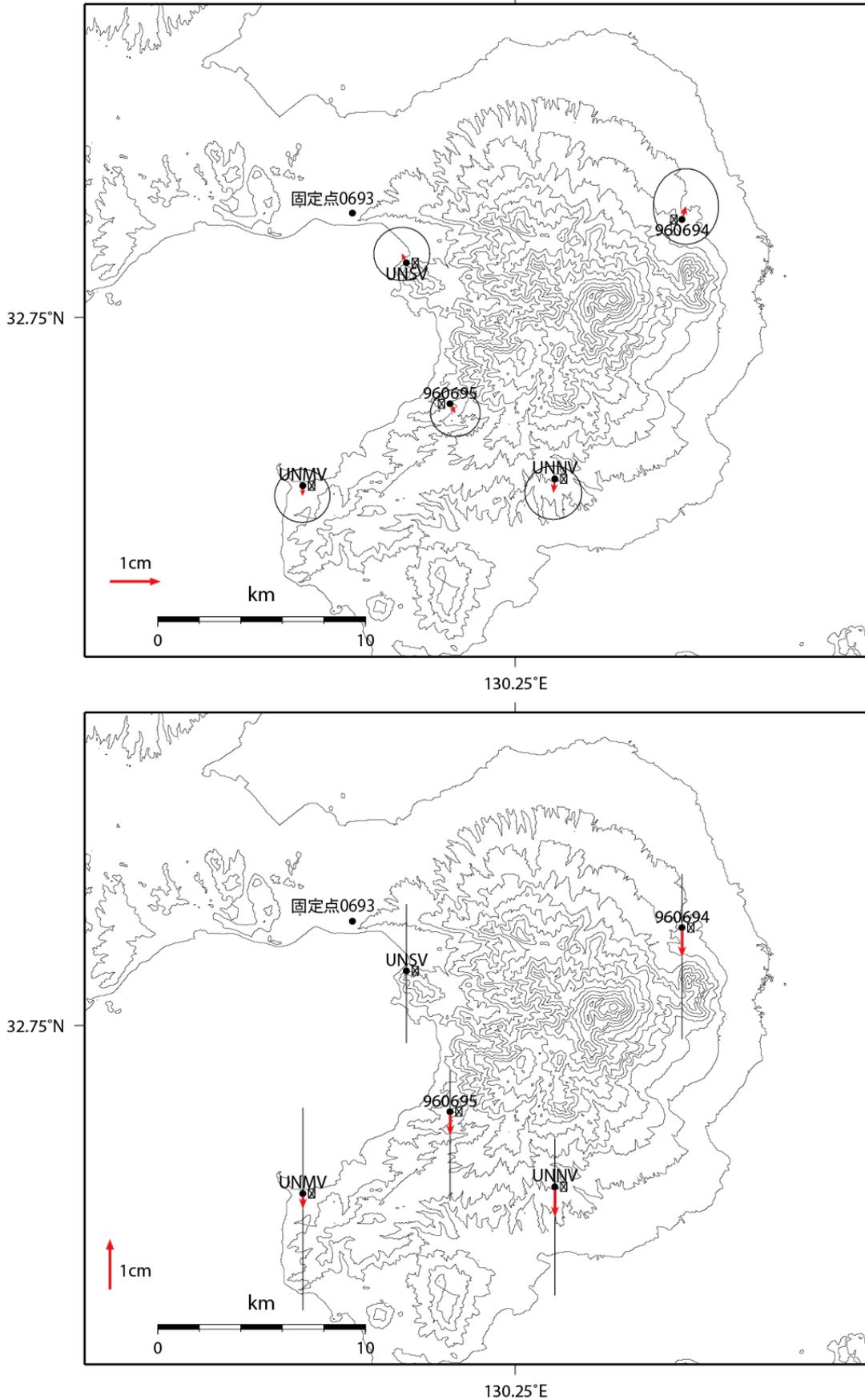


図 2 雲仙岳の GNSS 解析結果ベクトル図. ※速報暦使用

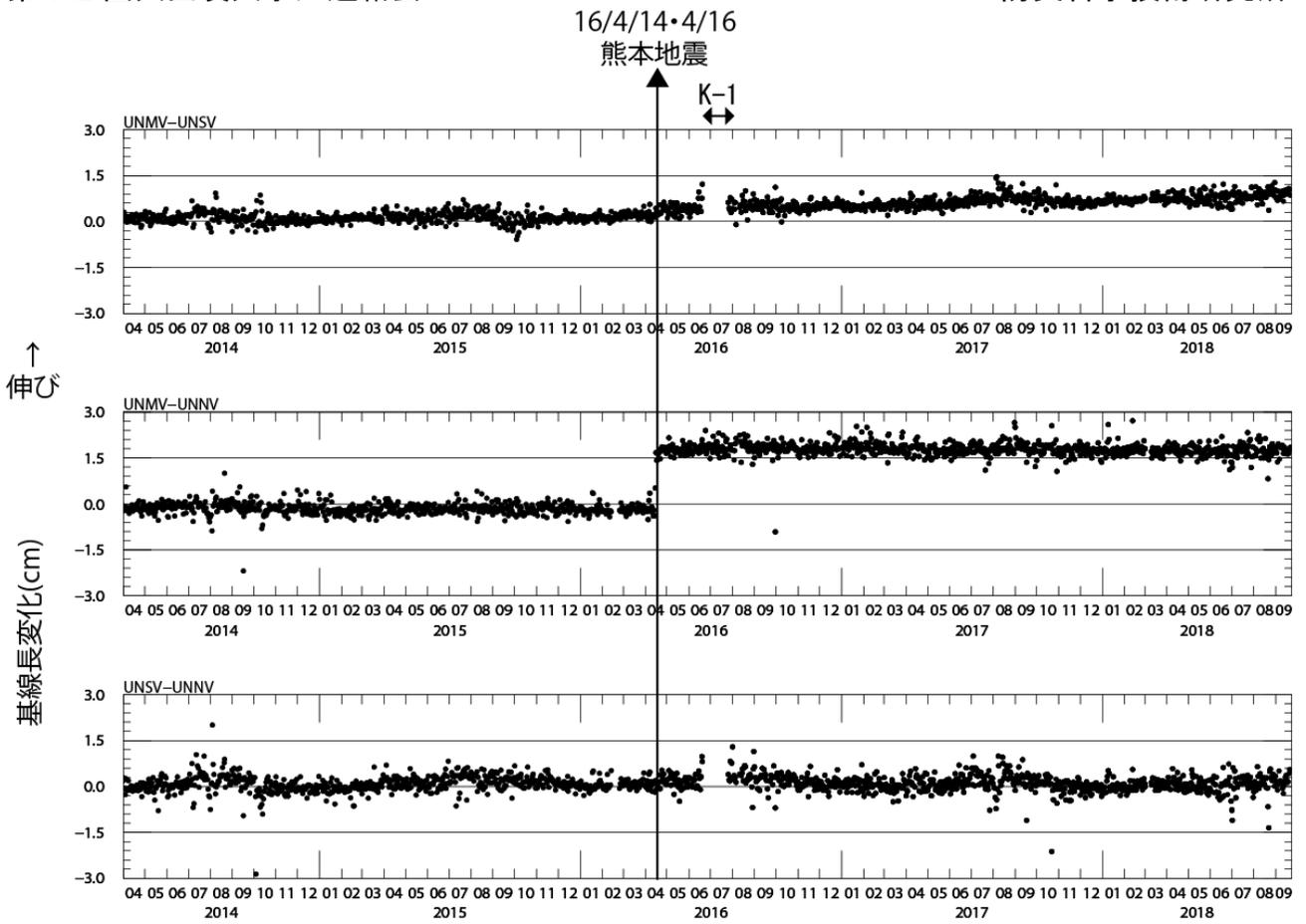


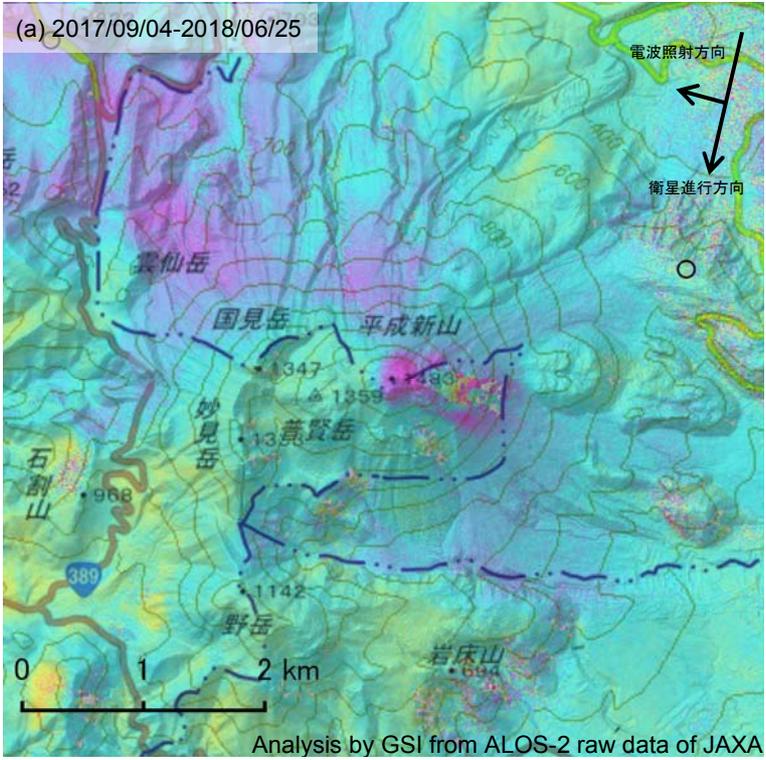
図3 防災科研3観測点(西有家, 猿葉山, 南串山)間の基線長変化.
2014/4/1~2018/09/19

表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	雲仙岳猿葉山 (UNSV)		2014/2/27	2周波観測開始
		K-1	2016/6/21~ 2016/7/26	停電欠測
	雲仙岳西有家 (UNNV)		2014/2/26	2周波観測開始
	雲仙岳南串山 (UNMV)		2014/2/26	2周波観測開始

雲仙岳の SAR 干渉解析結果について

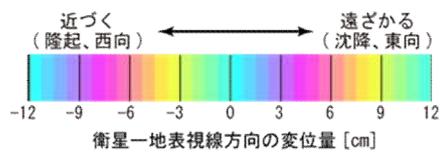
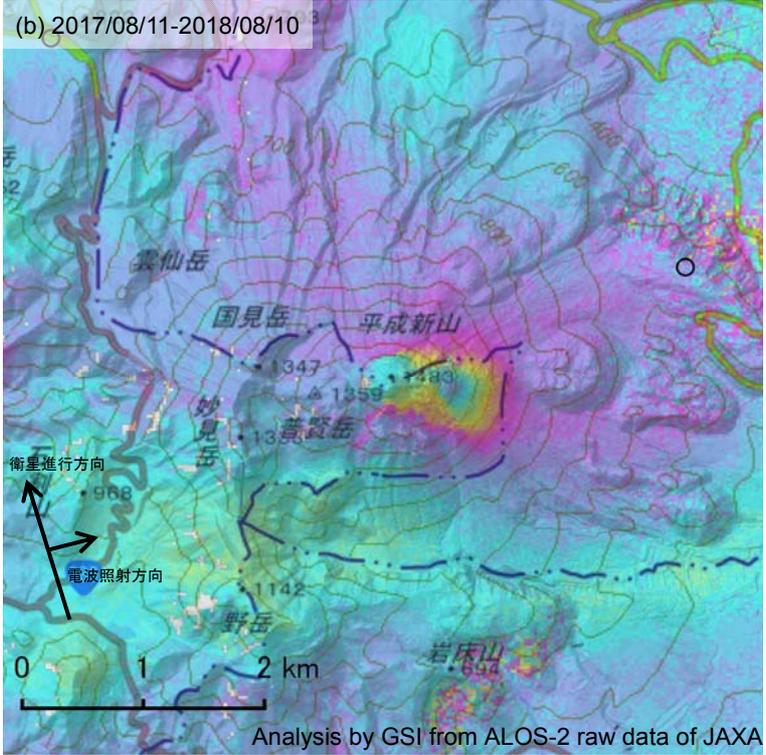
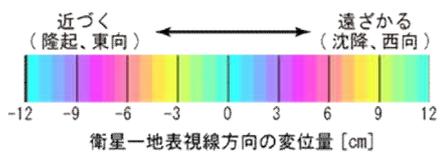
判読) 平成新山周辺で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/04 2018/06/25 12:19 頃 (294 日間)	2017/08/11 2018/08/10 0:12 頃 (364 日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	H-H
入射角	40.1°	29.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 240 m	- 141 m

*U: 高分解能(3m)モード
*H: 高分解能(6m)モード

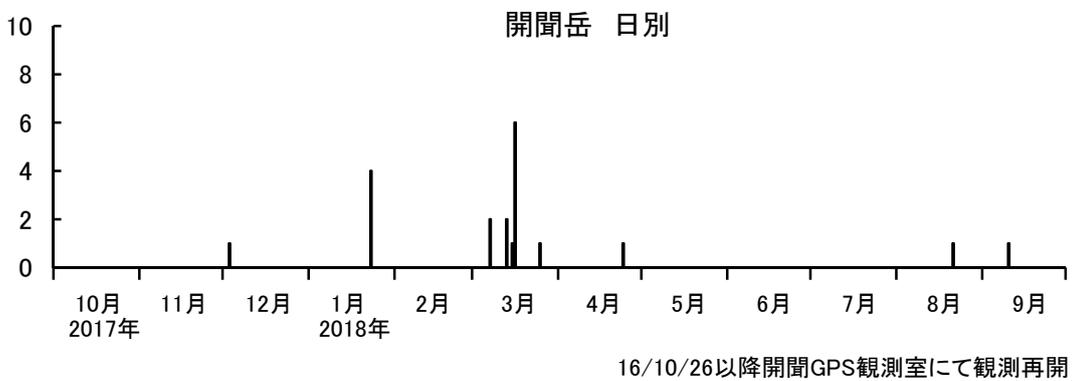
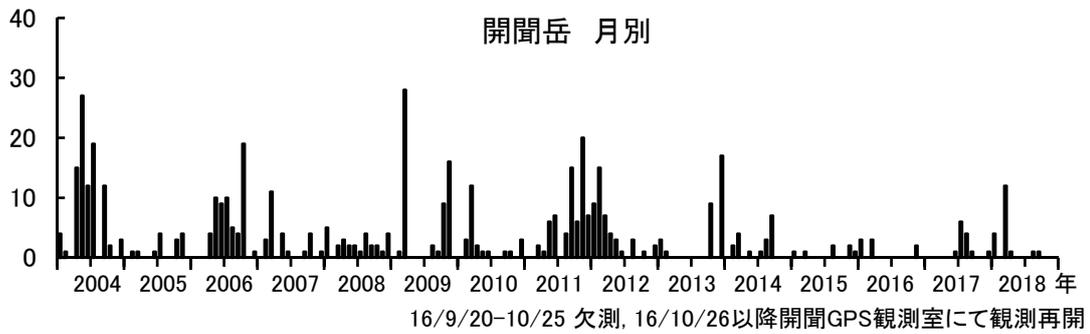
○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

雲仙岳

開聞岳における地震活動の推移



開聞岳における火山性地震の発生回数
(2018年9月30日まで)

開聞岳

薩摩硫黄島 (2018年9月30日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。
硫黄岳火口では、噴煙活動が続いており、火口内付近では火山灰等の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6月～9月30日)

- ・噴煙など表面現象の状況 (図1～3、図4-)
硫黄岳火口では、白色の噴煙が最高で火口縁上1,000mまで上がった。
高感度の監視カメラでは、夜間に火映が時々観測された。
8月17日に九州地方整備局の協力により上空からの観測を実施した。硫黄岳火口付近は雲に覆われており、火口内の状況は確認できなかった。山腹からは噴気が上がっているのを確認した。赤外熱映像装置による観測では、火口周辺及び山腹で熱異常域を観測したが、熱異常域の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・地震、微動活動の状況 (図4- 、図5～6)
火山性地震は少ない状態で経過した。
火山性微動は2018年3月16日以降、観測されていない。
- ・地殻変動の状況 (図7～9)
傾斜計及びGNSS連続観測では、火山活動に伴う特段の変化は認められなかった。
- ・火山ガスの状況 (図4-)
火山ガス(二酸化硫黄)放出量の現地調査は、今期間実施していない(直近の観測:2018年5月27日 1,500トン/日)。



図1 薩摩硫黄島 噴煙及び火映の状況
(2018年9月23日、岩ノ上監視カメラによる)



図 2 薩摩硫黄島 図 3-1~3 のおおよその撮影位置と方向



図 3-1 薩摩硫黄島 硫黄岳の北側山腹の状況

- ・硫黄岳の北側山腹（赤丸内）では、噴気が上がっているのを観測した。
- ・赤外熱映像装置による観測では、噴気地帯やその周辺で熱異常域が確認されたが、特段の変化は認められなかった。

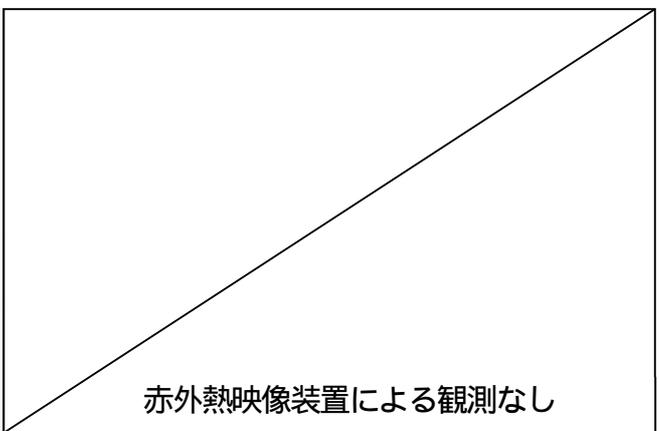
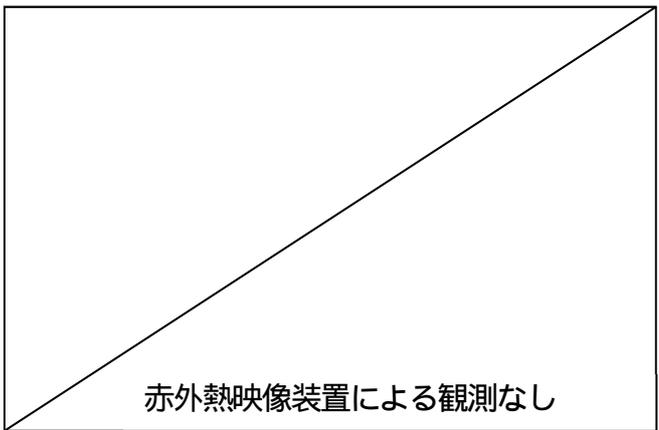


図 3-2 薩摩硫黄島 硫黄岳の南西側山腹の状況

硫黄岳の南西側山腹（赤丸内）では、噴気が上がっているのを観測した。

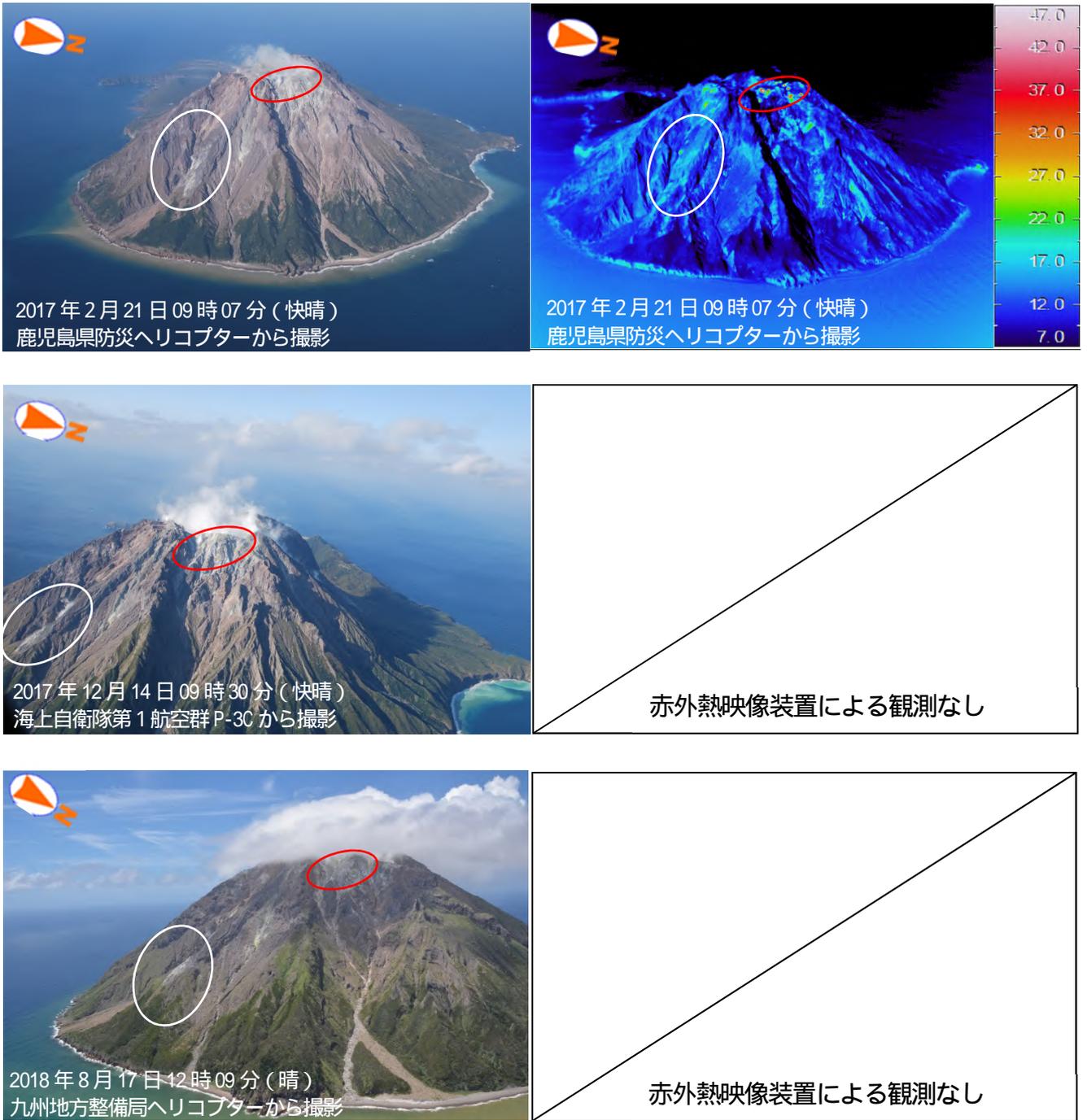


図 3-3 薩摩硫黄島 硫黄岳の東側山腹の状況

硫黄岳の火口縁東側(赤丸内)及び東側山腹(白丸内)では、噴気が上がっているのを観測した。

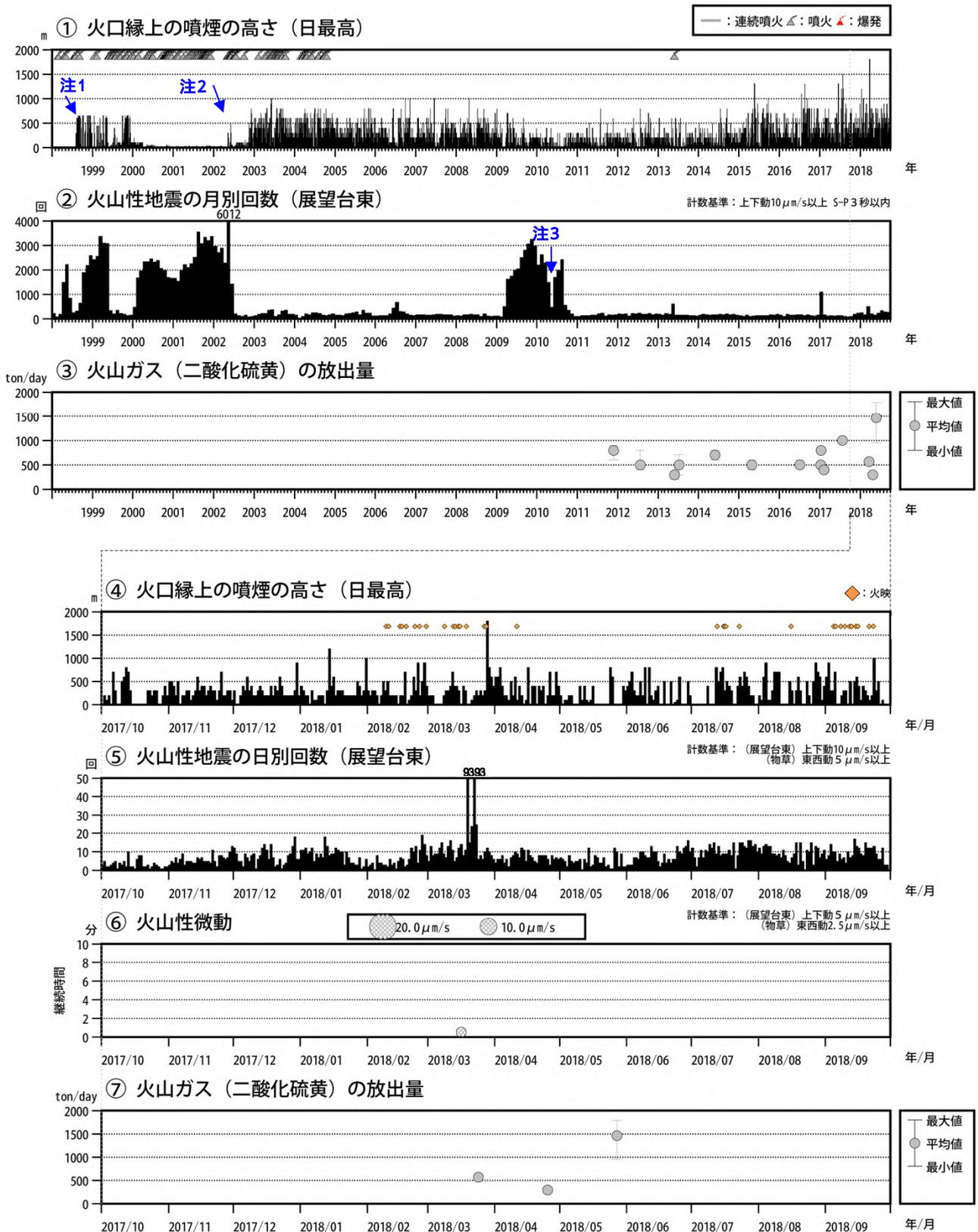


図 4 薩摩硫黄島 火山活動経過図 (1998 年 1 月 ~ 2018 年 9 月 30 日)

<2018 年 6 月 ~ 9 月 30 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。
- ・ 火山性地震は少ない状態で経過した。
- ・ 火山性微動は 2018 年 3 月 16 日以降、観測されていない。

注 1 三島村役場硫黄島出張所から気象庁へ通報開始。
 注 2 気象庁が設置した監視カメラによる観測開始。
 注 3 地震計障害のため火山性地震及び火山性微動の回数が不明。

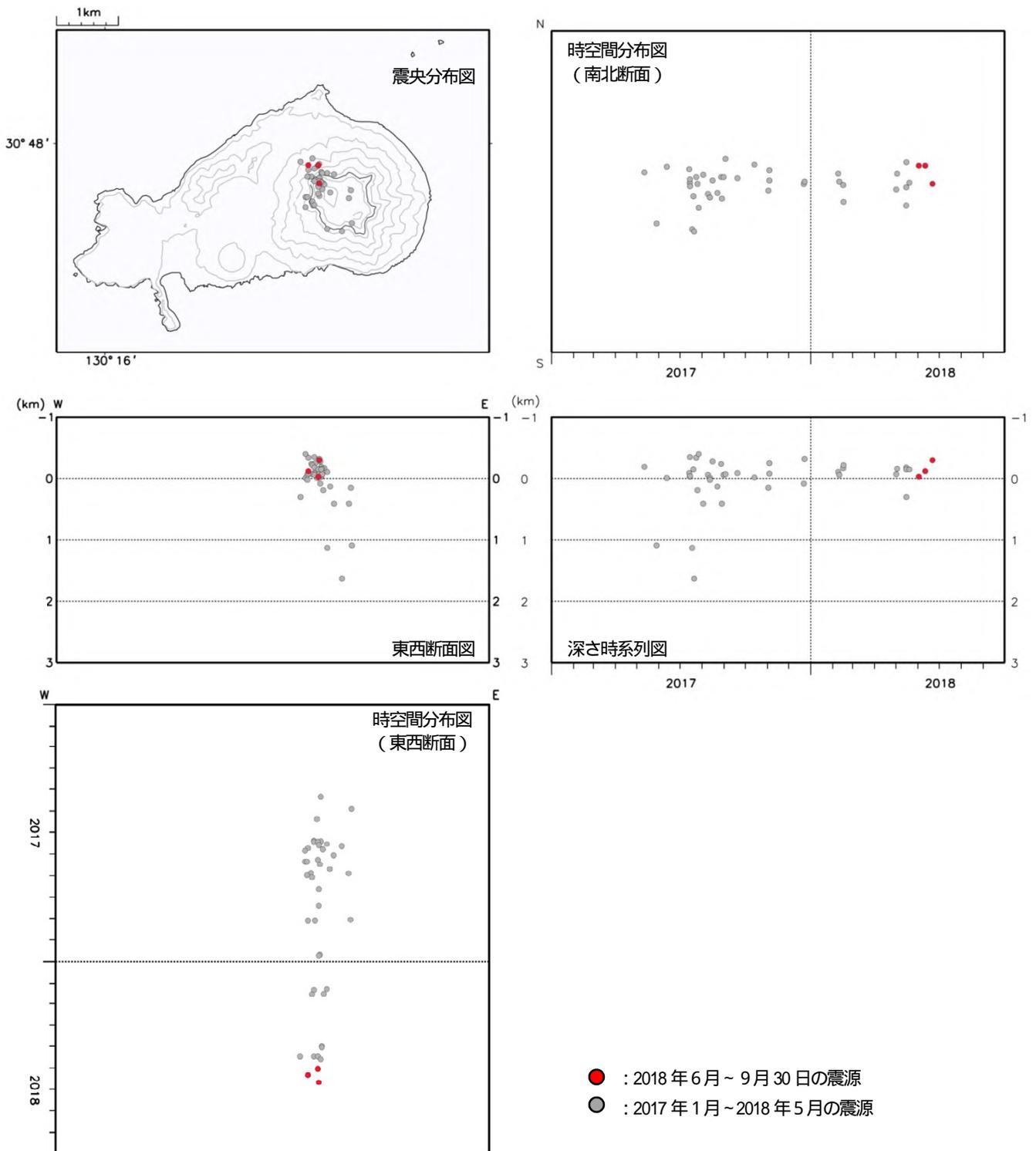


図 5 薩摩硫黄島 火山性地震の震源分布図 (2017 年 1 月 ~ 2018 年 9 月 30 日)

< 2018 年 6 月 ~ 9 月 30 日の状況 >

震源は、硫黄岳付近の深さ 0 km 付近に分布した。

震源計算プログラムは “hypomh(Hirata and Matsu ’ura, 1987)” を用いている。
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。

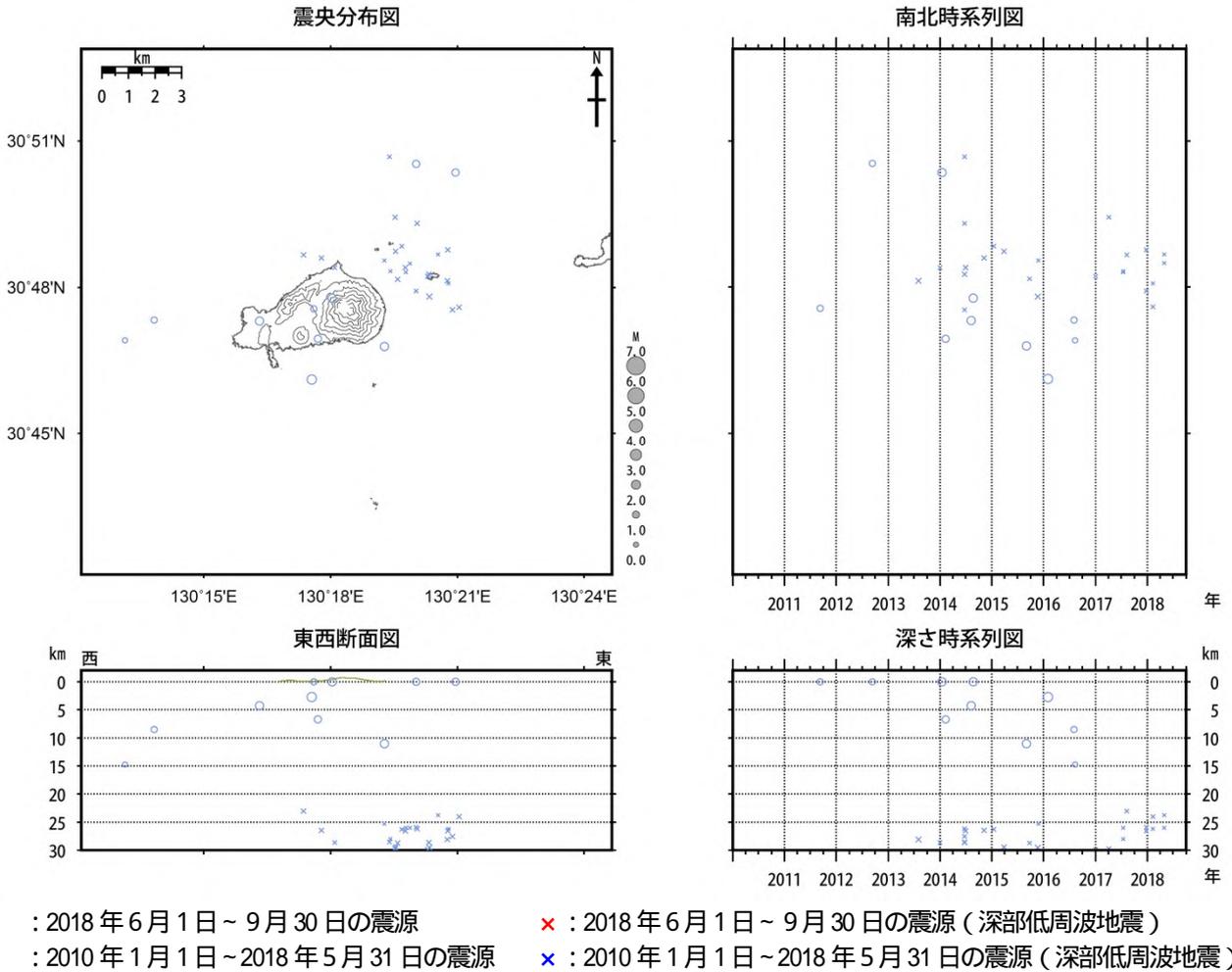


図 6 薩摩硫黄島 一元化震源による震源分布図 (2010年1月～2018年9月30日)

震源が求まる地震の発生はなかった。

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。

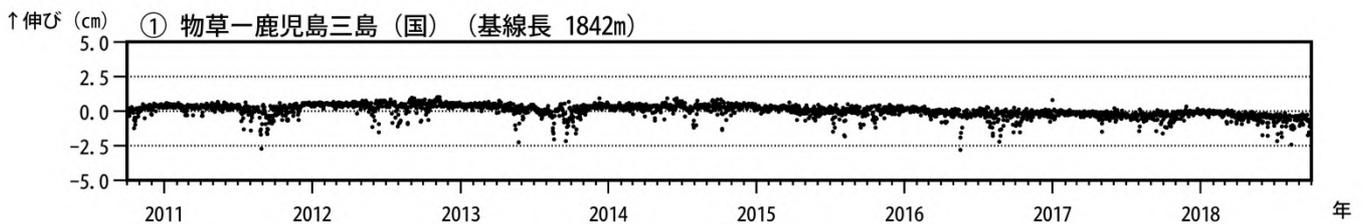


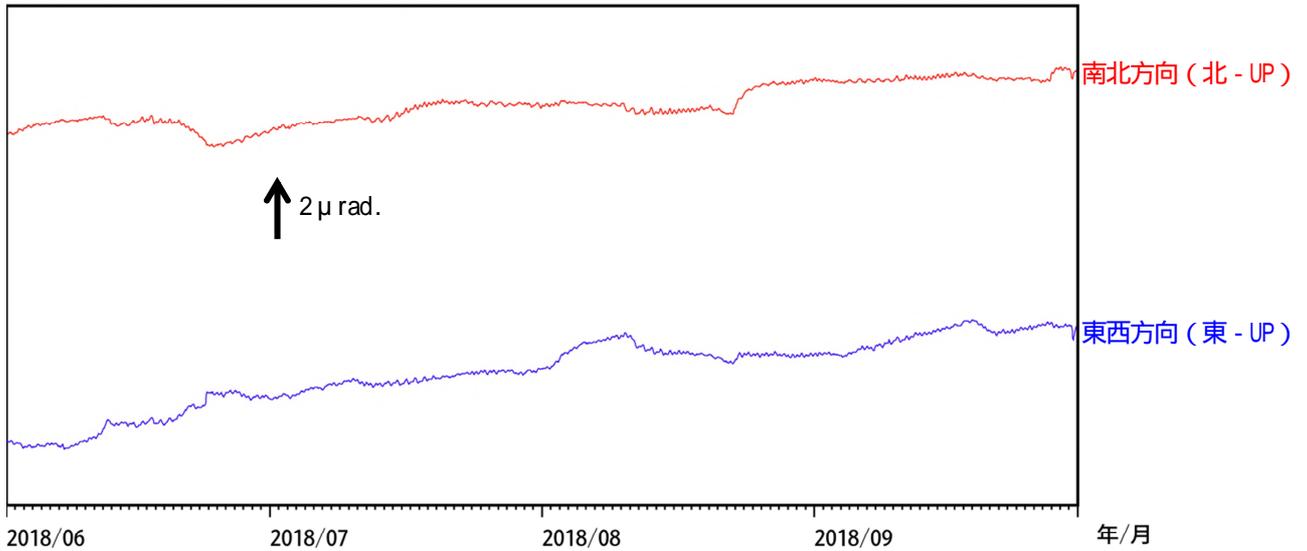
図 7 薩摩硫黄島 GNSS連続観測による基線長変化 (2010年10月～2018年9月30日)

火山活動によって考えられる変化は認められなかった。

この基線は図9の に対応している。

(国) : 国土地理院

① 薩摩硫黄島 展望台観測点の傾斜変動



② 枕崎日降水量

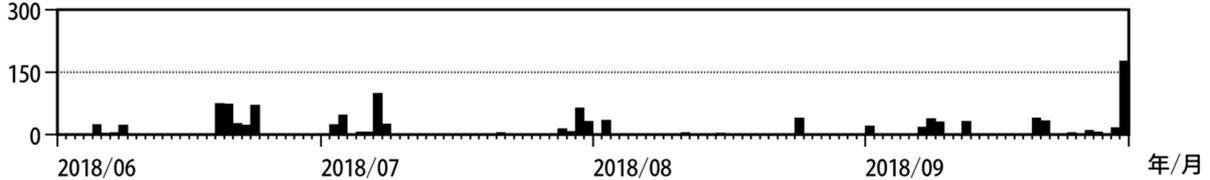


図 8 薩摩硫黄島 展望台傾斜計の傾斜変動 (2018 年 6 月 ~ 9 月 30 日)

火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

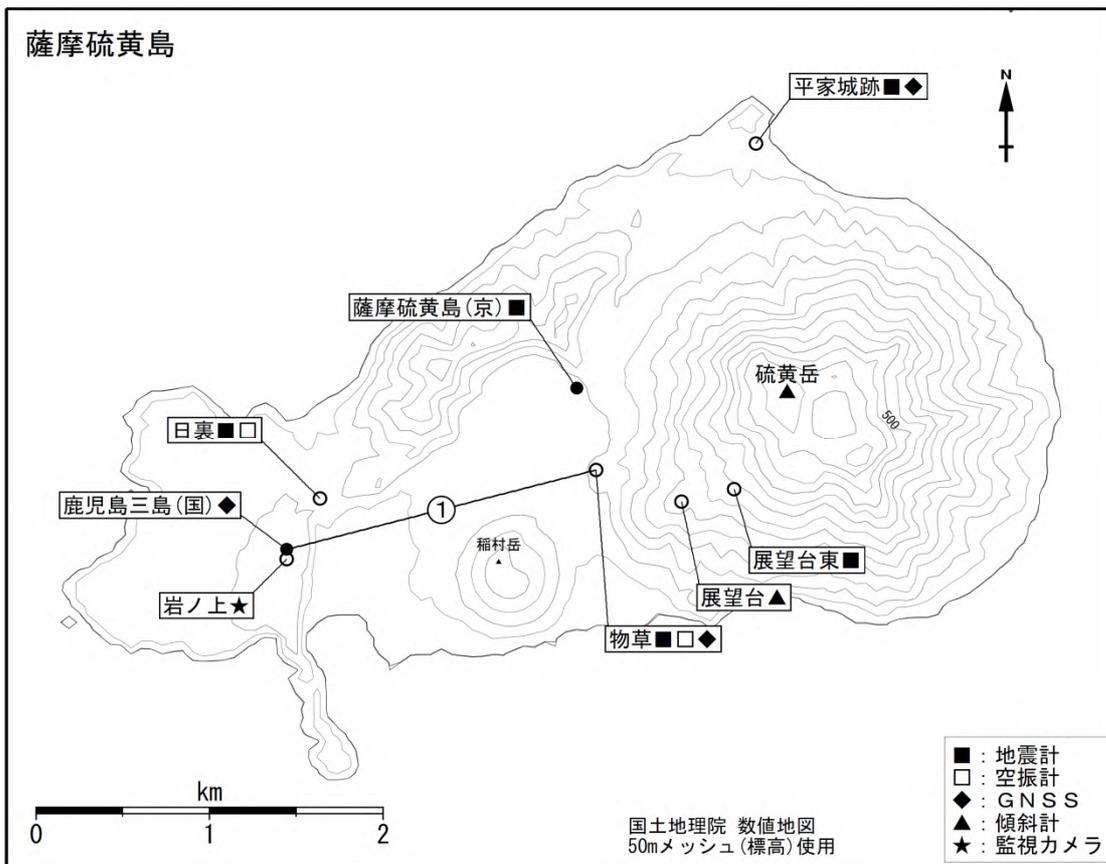


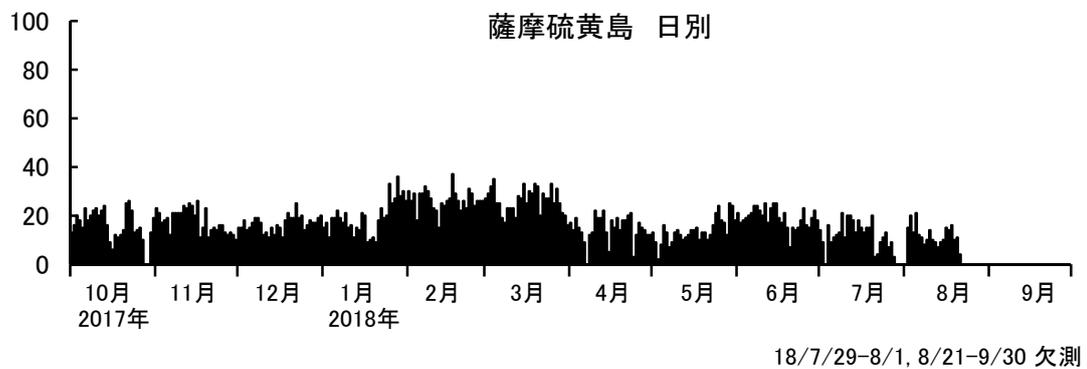
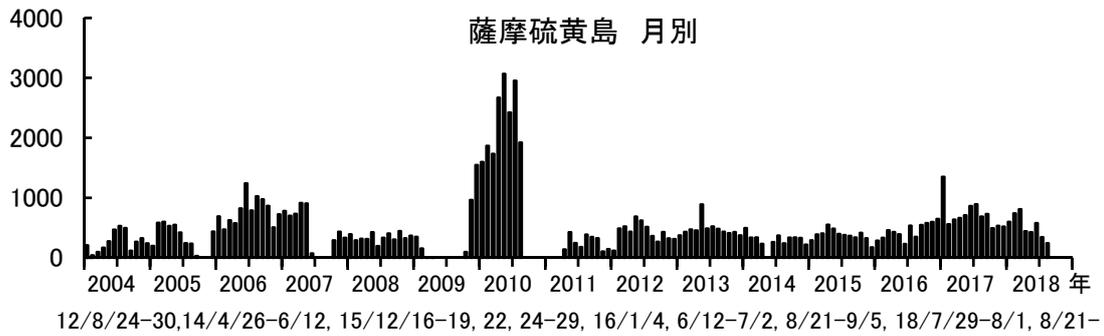
図 9 薩摩硫黄島 観測点配置図

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。

(京) : 京都大学、(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。

薩摩硫黄島における地震活動の推移



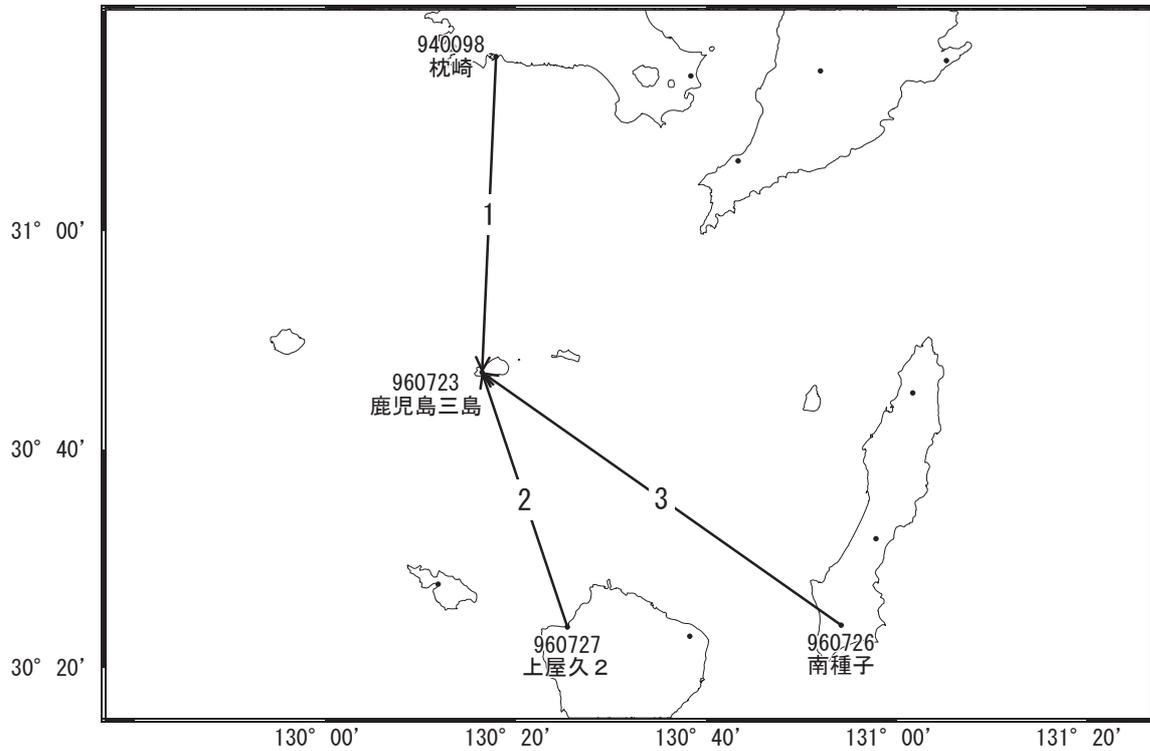
薩摩硫黄島における火山性地震の発生回数
(2018年9月30日まで)

薩摩硫黄島

薩摩硫黄島

G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

薩摩硫黄島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

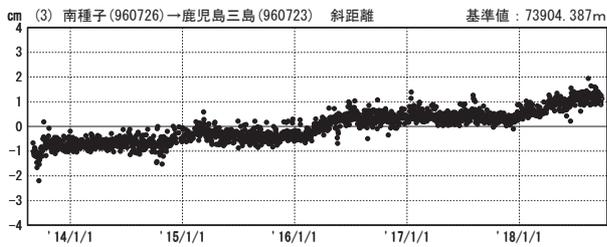
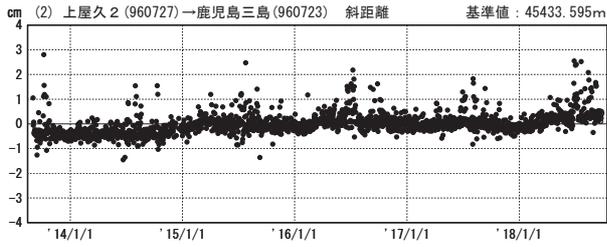
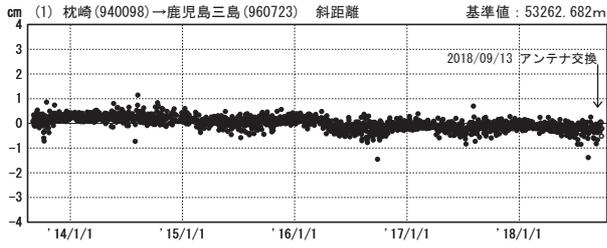


薩摩硫黄島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940098	枕崎	20140115	アンテナ交換
		20180913	アンテナ・受信機交換
960723	鹿児島三島	20170215	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

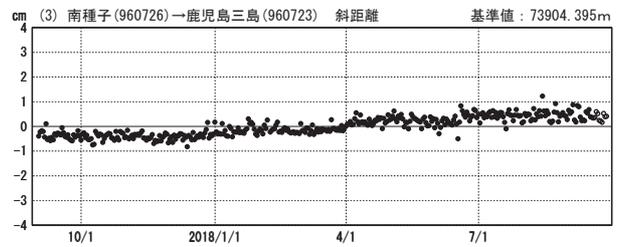
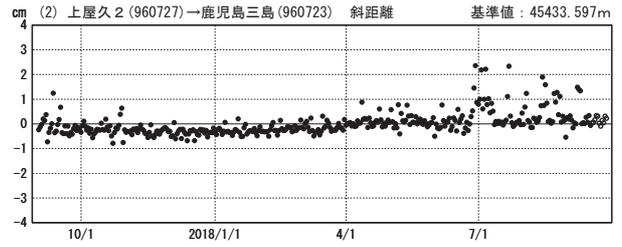
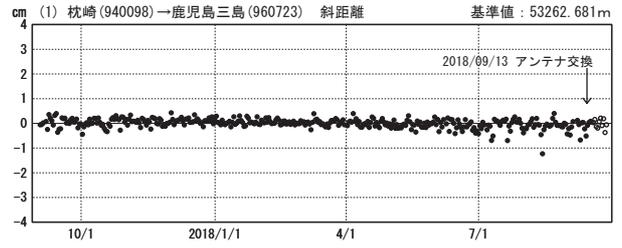
基線変化グラフ (長期)

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



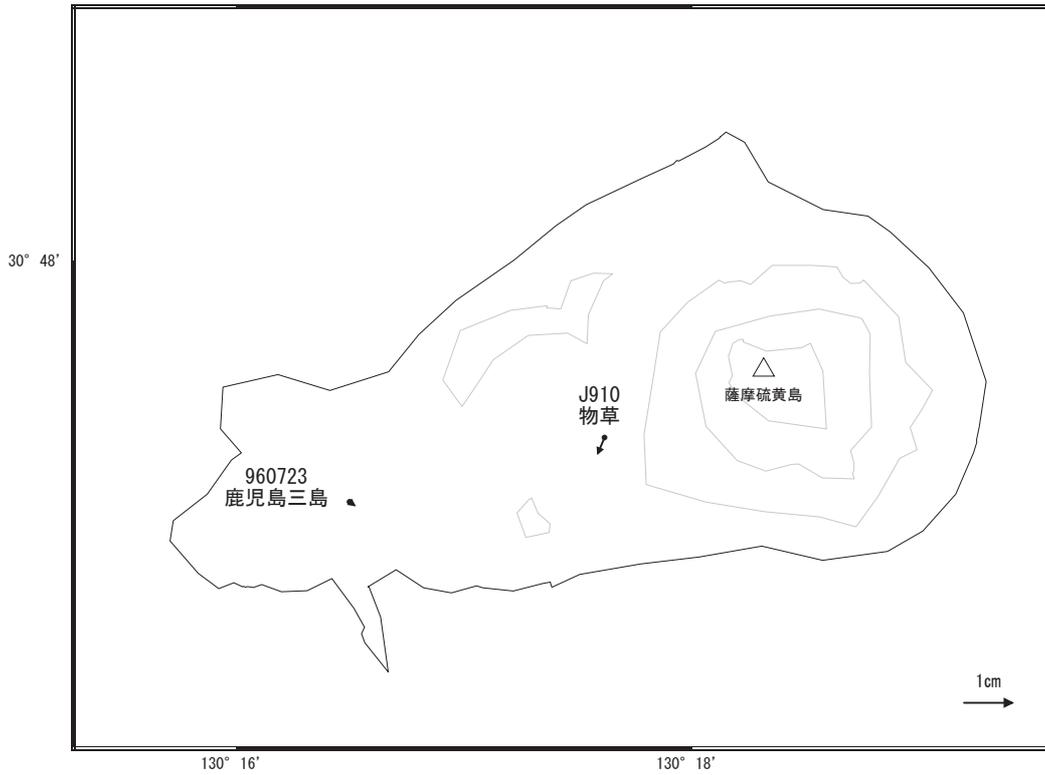
●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

※[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

薩摩硫黄島周辺の地殻変動(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]

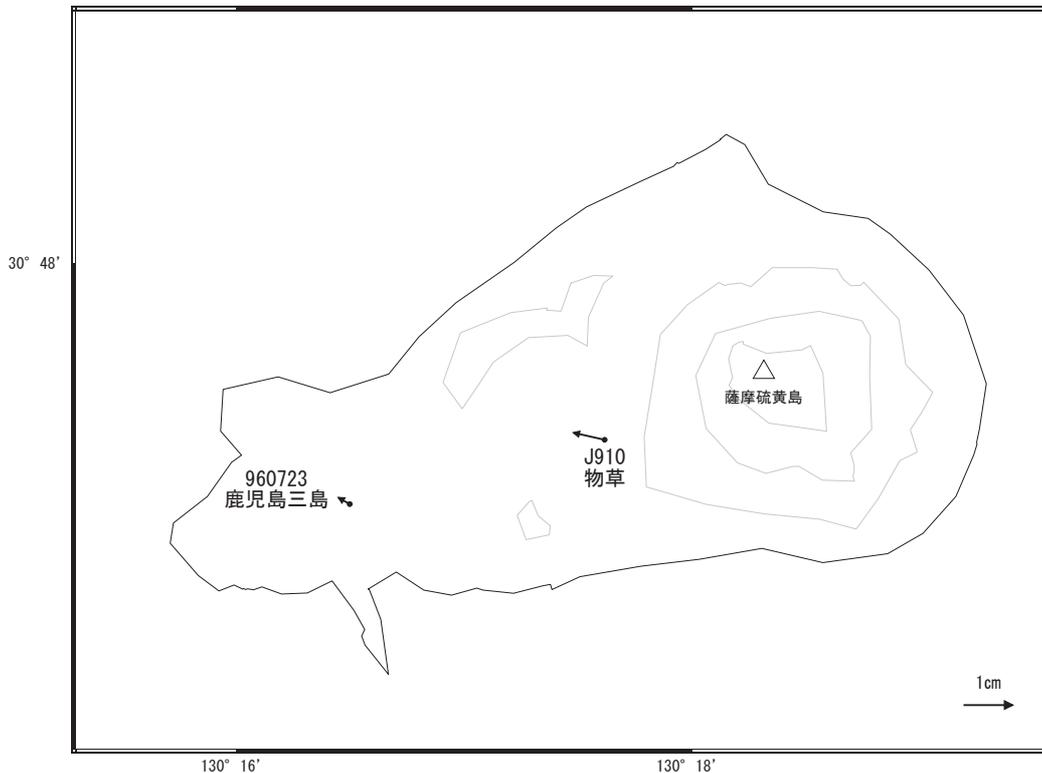


☆ 固定局:枕崎(940098)

国土地理院・気象庁

薩摩硫黄島周辺の地殻変動(水平:1年間)

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]

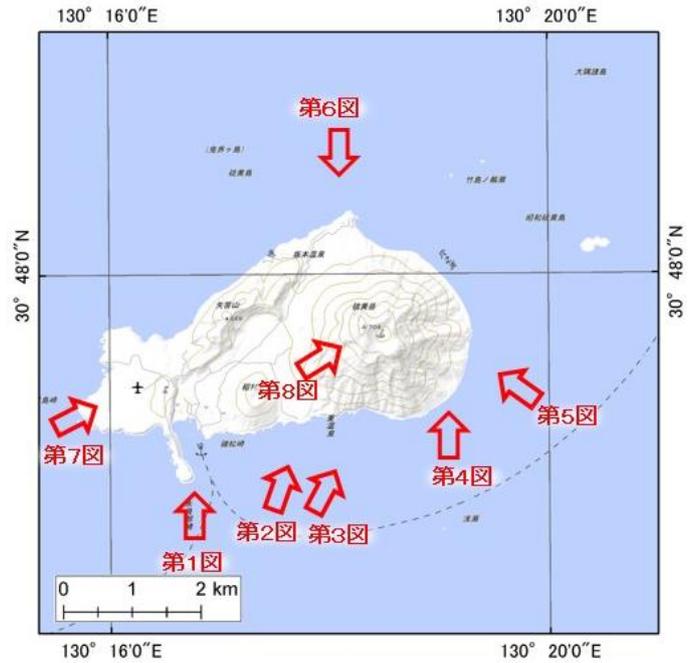


☆ 固定局:枕崎(940098)

国土地理院・気象庁

薩摩硫黄島

薩摩硫黄島



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	<p>硫黄島港内全域に茶褐色の変色水域が分布していた（第1図）。</p> <p>磯松埼東部に茶褐色の変色水域が幅約 50m、長さ約 250m で分布していた（第1図）。</p> <p>稲村岳南東に茶褐色の変色水域が幅約 40m、長さ約 100m で分布していた（第2図）。</p> <p>東温泉に黄緑色の変色水域が幅約 50m、長さ約 100m で分布していた（第3図）。</p> <p>天狗鼻東部に黄緑色の変色水域が幅約 50m、長さ約 200m で分布していた（第3図）。</p> <p>硫黄岳南東山腹から白色の噴気の放出が認められた（第4図）。</p> <p>硫黄岳南東から平家城跡東部の海岸線沿いに黄褐色～茶褐色の変色水域が幅約 100m で分布していた（第5図）。</p> <p>平家城跡付近に白色及び黄褐色の変色水域が幅約 100～200m、長さ約 1400m で分布していた（第6図）。</p> <p>山頂付近は雲のため視認できなかった。</p>
2018/9/19	第十管区 海上保安本部	<p>硫黄島港内全域及び港外周辺にかけて茶褐色の変色水域が分布していた（第7図）。</p> <p>磯松埼東部に茶褐色の変色水域が幅約 200m、長さ約 200m で分布していた（第7図）。</p>

		<p>稲村岳南東に茶褐色の変色水域が幅約 100m、長さ約 200m で分布していた (第 7 図)。</p> <p>東温泉に黄緑色の変色水域が幅約 50m、長さ約 100m で分布していた (第 7 図)。</p> <p>天狗鼻東部に黄緑色の変色水域が幅約 200m、長さ約 200m で分布していた (第 7 図)。</p> <p>坂本温泉東部に黄緑色の変色水域が幅 200m、長さ 400m で分布していた (第 7 図)。</p> <p>硫黄岳南西側山腹からごく弱い白色噴気の放出が認められた (第 7、8 図)。</p> <p>硫黄岳の火口から白色噴煙が火口縁上約 200m まで上がっていた (第 7、8 図)。</p>
--	--	--



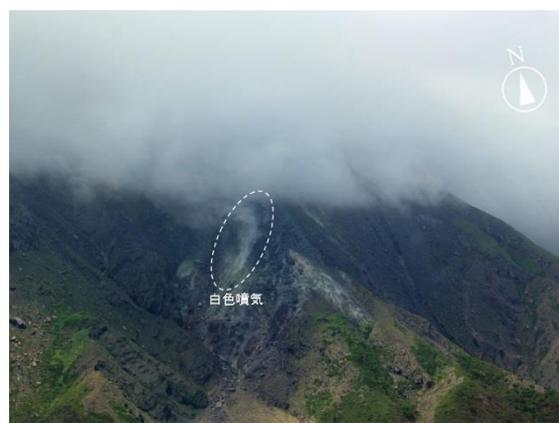
第 1 図 薩摩硫黄島
硫黄島港内及び磯松崎東の変色水域
2018年7月 9 日 13:12撮影



第 2 図 薩摩硫黄島
稲村岳南東の変色水域
2018年7月 9 日 13:12撮影



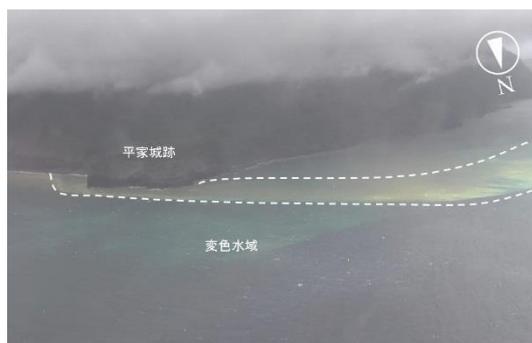
第 3 図 薩摩硫黄島
東温泉及び天狗鼻東の変色水域
2018年7月 9 日 13:13撮影



第 4 図 薩摩硫黄島
硫黄岳南東の白色噴気
2018年7月 9 日 13:21撮影



第 5 図 薩摩硫黄島
硫黄岳南東の変色水域
2018年7月9日 13:14撮影



第 6 図 薩摩硫黄島
平家城跡付近の変色水域
2018年7月9日 13:15撮影

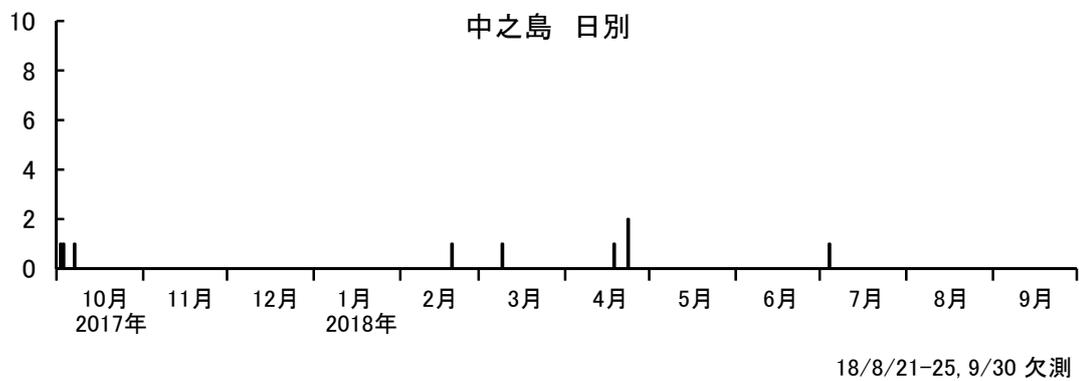
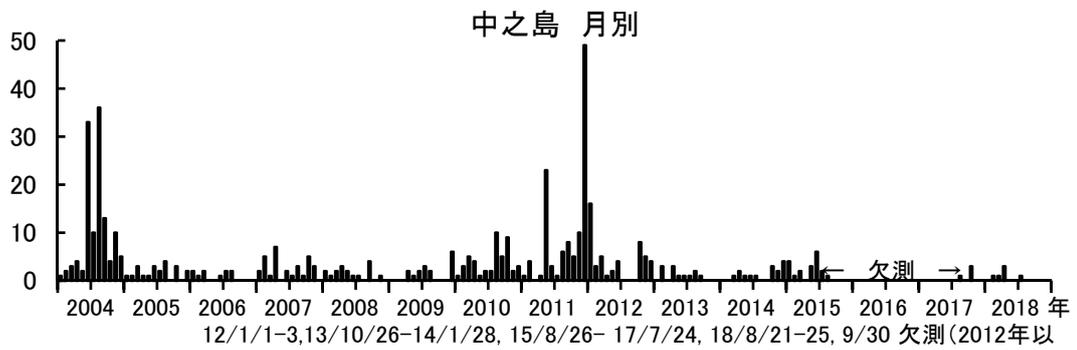


第 7 図 薩摩硫黄島
硫黄島港及び硫黄岳周辺の変色水域
2018年9月19日 13:48撮影



第 8 図 薩摩硫黄島
硫黄岳火口の白色噴気
2018年9月19日 13:49撮影

中之島における地震活動の推移



中之島における火山性地震の発生回数
(2018年9月30日まで)

中之島

口之島



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	<p>タナギ山西部の海岸に黄緑色の変色水域が幅約 50～300m、長さ約 400m で分布していた（第 1 図）。</p> <p>鎌倉埼の南部に黄緑色の変色水域が幅約 100m、長さ約 150m で分布していた（第 2 図）。</p> <p>前岳北北東の海岸に黄緑色の変色水域が幅約 200m、長さ約 200m で分布していた（第 3 図）。</p> <p>山頂付近は雲のため視認できなかった</p>



第 1 図 口之島
タナギ山西の変色水域
2018 年 7 月 9 日 12:43 撮影

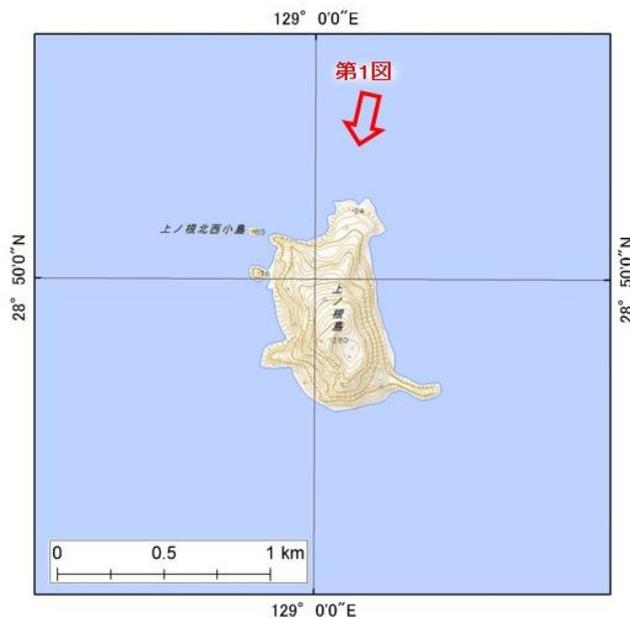


第 2 図 口之島
鎌倉埼付近の変色水域
2018 年 7 月 9 日 12:42 撮影



第 3 図 口之島
前岳北北東の変色水域
2018 年 7 月 9 日 12:42 撮影

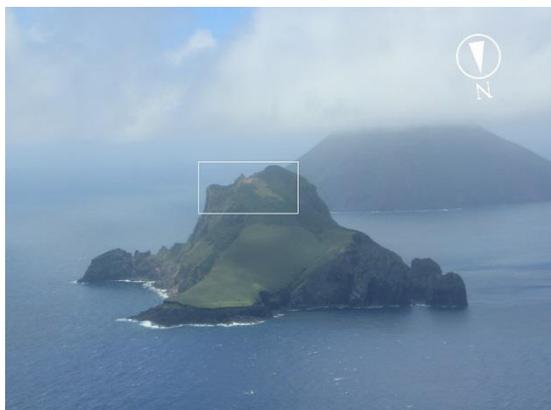
上ノ根島



地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

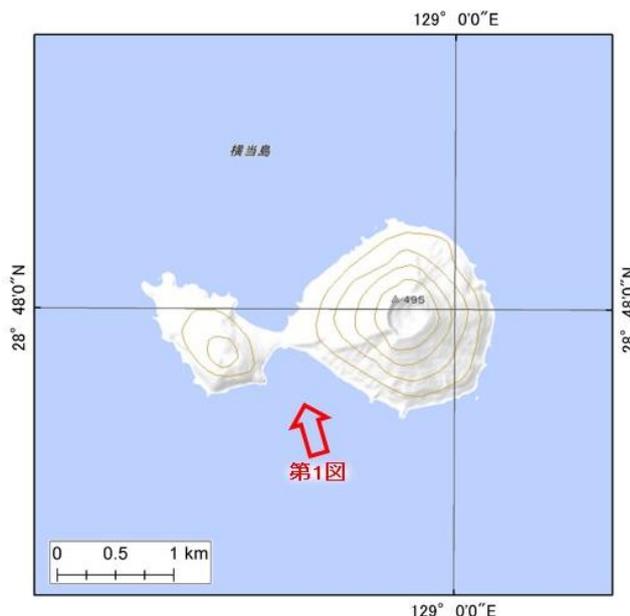
○ 最近の活動について

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	火口北側に 2017 年 7 月と同様の高温域を認めた (第 1 図)。



第 1 図 上ノ根島 高温域 (左) 可視画像 (右) 熱画像
2018 年 7 月 9 日 11:50 撮影

横当島



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	東峰と西峰の接合部の南側付近に緑色の変色水域が幅約 100m、長さ約 100m で分布していた (第 1 図)。山頂付近は雲で視認できなかった。

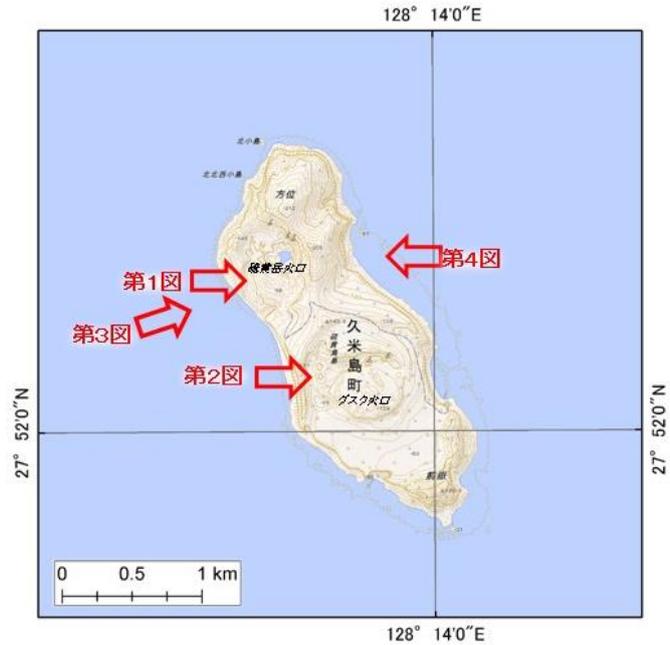


第 1 図 横当島

西峰と東峰の接合部の変色水域

2018 年 7 月 9 日 11:52 撮影

硫黄鳥島



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
2018/7/14	第十一管区 海上保安本部	<p>硫黄岳火口内及びグスク火口北側の火口内壁に白色噴気が認められた（第1図、第2図）。</p> <p>硫黄岳火口西から北西にかけての海岸線に黄緑色の変色水域が幅約 100m で分布していた（第3図）。</p> <p>グスク火口東の海岸線に青白色の変色水域が幅約 50m で分布していた（第4図）。</p>



第 1 図 硫黄岳火口内の白色噴気
2018 年 7 月 14 日 11:15 撮影



第 2 図 グスク火口北側内壁の白色噴気
2018 年 7 月 14 日 11:19 撮影



第 3 図 硫黄岳火口西の変色水域
2018 年 7 月 14 日 11:15 撮影



第 4 図 グスク火口東の変色水域
2018 年 7 月 14 日 11:19 撮影

開聞岳

○ 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	変色水域等の特異事象なし。

中之島

○ 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	変色水域等の特異事象なし。山頂部は雲のため視認できなかった。

悪石島

○ 最近の活動について

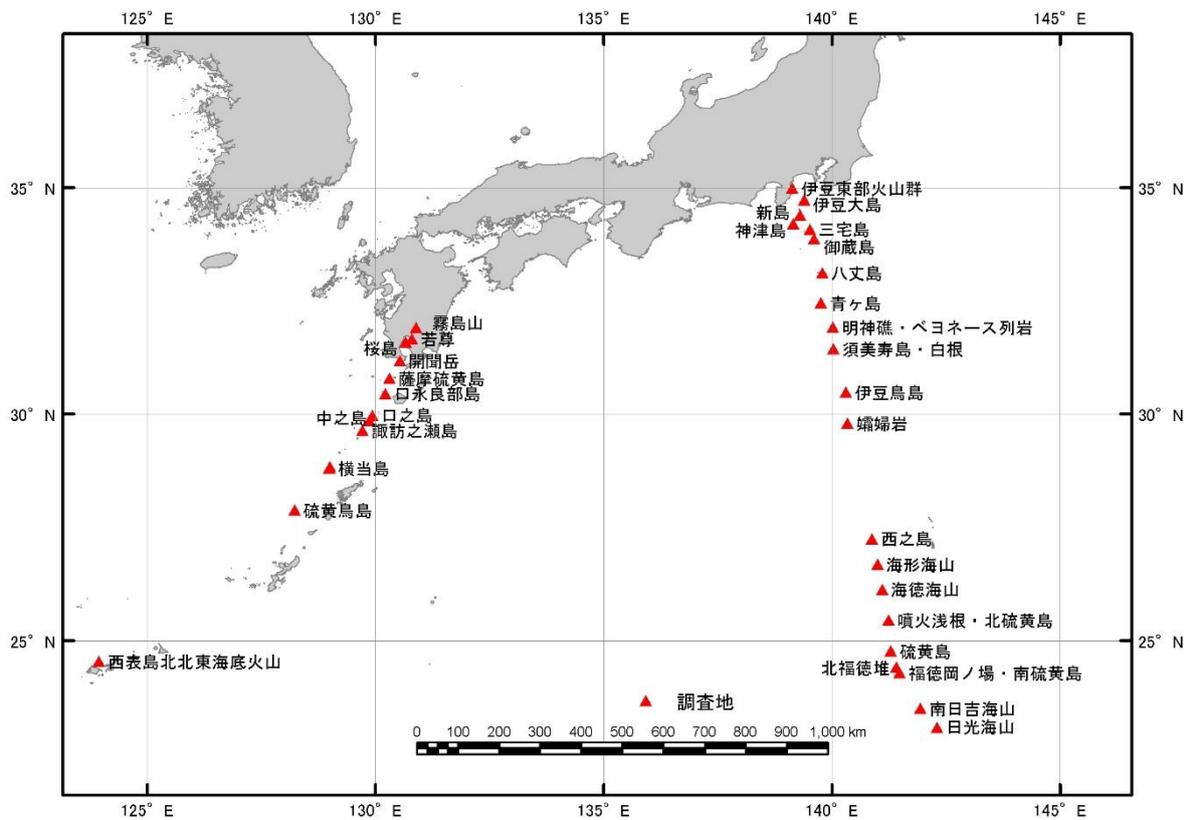
年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/7/9	第十管区 海上保安本部	変色水域等の特異事象なし。

西表島北北東海底火山

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/6/8	第十一管区 海上保安本部	変色水域等の特異事象なし。
2018/8/23	第十一管区 海上保安本部	変色水域等の特異事象なし。
2018/9/14	第十一管区 海上保安本部	変色水域等の特異事象なし。

参 考 火 山 配 置 図



「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（中国・九州地方及び南西諸島）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
中国・九州・南西諸島	三瓶山	2017/11/22	2018/06/20	210	南行	右	変動なし、一部干渉不良	
		2018/01/21	2018/07/22	182	北行	右	変動なし	
		2017/08/30	2018/08/29	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/20	2018/08/29	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/17	2018/09/16	364	北行	右	変動なし	
	阿武火山群	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2017/08/06	2018/08/05	364	北行	右	変動なし	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	
	鶴見岳・伽藍岳・由布岳	2017/08/07	2018/05/28	294	南行	右	変動なし	
		2018/02/19	2018/05/28	98	南行	右	変動なし	
		2018/03/28	2018/07/04	98	南行	右	変動なし	
		2017/09/13	2018/09/12	364	南行	右	変動なし	
		2018/07/04	2018/09/12	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/22	2018/09/21	364	北行	右	変動なし	
	九重山	2017/08/07	2018/05/28	294	南行	右	変動なし	
		2018/02/19	2018/05/28	98	南行	右	変動なし	
		2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/07/09	28	南行	右	変動なし	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/21	2018/09/20	364	北行	右	変動なし	
	阿蘇山	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/07/09	28	南行	右	変動なし	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	中岳第一火口周辺で火砕物の堆積とみられる非干渉領域が見られます。	○
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	○
		2017/09/21	2018/09/20	364	北行	右	変動なし(東側の一部のみ)	
	雲仙岳	2017/09/04	2018/06/25	294	南行	右	平成新山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。	○
		2017/11/27	2018/06/25	210	南行	右	平成新山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。	
		2017/08/11	2018/08/10	364	北行	右	平成新山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。	○
		2017/08/25	2018/08/24	364	北行	右	変動なし(山体東側の一部のみ)	
	福江火山群	2018/03/24	2018/06/30	98	南行	右	変動なし	
2017/08/16		2018/08/15	364	北行	右	変動なし		
2017/09/09		2018/09/08	364	南行	右	変動なし		
2018/06/30		2018/09/08	70	南行	右	変動なし		

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（中国・九州地方及び南西諸島）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
中国・九州・南西諸島	霧島山	2018/04/11	2018/06/06	56	北行	右	新燃岳火口周辺で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。硫黄山の西側で局所的な膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	新燃岳火口周辺で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。硫黄山南部及びその西側で局所的な膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/05/14	2018/06/11	28	南行	右	新燃岳火口内の西側で複雑な変動が、東側で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。	○
		2018/05/21	2018/06/18	28	南行	左	新燃岳火口内で複雑な変動が見られます。	○
		2018/06/06	2018/07/04	28	北行	右	新燃岳火口内の西側で複雑な変動が、東側で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。	
		2018/06/11	2018/07/09	28	南行	右	新燃岳火口内の西側で複雑な変動が、東側で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。	○
		2018/06/18	2018/07/16	28	南行	左	新燃岳火口内の西側で複雑な変動が、東側で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。	○
		2018/07/04	2018/08/01	28	北行	右	新燃岳火口内で複雑な変動が見られます。	
		2018/07/09	2018/08/06	28	南行	右	新燃岳火口内で複雑な変動が見られます。	○
		2018/07/16	2018/08/13	28	南行	左	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	○
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	新燃岳火口周辺で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。硫黄山南部で局所的な膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	新燃岳火口内で複雑な変動が見られます。	
		2018/08/06	2018/08/20	14	南行	右	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2017/08/25	2018/08/24	364	北行	右	新燃岳火口周辺で火砕物等の影響とみられる非干渉領域が見られます。硫黄山南部で局所的な膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/08/01	2018/08/29	28	北行	右	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/08/06	2018/09/03	28	南行	右	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/08/20	2018/09/03	14	南行	右	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/08/06	2018/09/17	42	南行	右	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	○
		2018/09/03	2018/09/17	14	南行	右	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	
		2018/08/13	2018/09/24	42	南行	左	新燃岳火口内で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	○
	米丸・住吉池	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/07/09	28	南行	右	変動なし	
		2017/08/11	2018/08/10	364	北行	右	変動なし	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	
		2017/08/25	2018/08/24	364	北行	右	変動なし	
	桜島	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	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。	
		2018/06/11	2018/07/09	28	南行	右	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。	
2017/08/21		2018/08/20	364	南行	右	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。	○	
2018/06/11		2018/08/20	70	南行	右	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。	○	
2017/08/25		2018/08/24	364	北行	右	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。	○	

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（中国・九州地方及び南西諸島）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
中国・九州・南西諸島	池田・山川・開聞岳	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2017/08/11	2018/08/10	364	北行	右	変動なし	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	
	薩摩硫黄島	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2017/08/11	2018/08/10	364	北行	右	変動なし	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	
	口永良部島	2018/03/05	2018/06/11	98	南行	右	変動なし	
		2015/08/21	2018/08/17	1092	南行	左	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。	
		2017/08/21	2018/08/20	364	南行	右	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。	○
		2018/05/28	2018/08/20	84	北行	右	変動なし	
		2018/06/11	2018/08/20	70	南行	右	変動なし	○
		2017/09/13	2018/09/12	364	北行	右	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。	○
	口之島	2017/11/27	2018/06/25	210	南行	右	変動なし	
		2017/08/30	2018/08/29	364	北行	右	変動なし	
		2017/09/04	2018/09/03	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/25	2018/09/03	70	南行	右	変動なし	
	中之島	2017/11/27	2018/06/25	210	南行	右	変動なし	
		2017/08/30	2018/08/29	364	北行	右	変動なし	
		2017/09/04	2018/09/03	364	南行	右	変動なし	
		2018/06/25	2018/09/03	70	南行	右	変動なし	
	諏訪之瀬島	2017/11/27	2018/06/25	210	南行	右	変動なし	
		2017/08/16	2018/08/15	364	北行	右	変動なし	
		2017/08/30	2018/08/29	364	北行	右	変動なし	○
		2017/09/04	2018/09/03	364	南行	右	変動なし	○
		2018/06/25	2018/09/03	70	南行	右	変動なし	○
	硫黄島	2017/08/26	2018/06/16	294	南行	右	変動なし	
		2018/03/10	2018/06/16	98	南行	右	変動なし	