

霧島山の火山活動－2017年9月～2019年1月31日－

Volcanic Activity of Kirishimayama Volcano

－September 1, 2017 – January 31, 2019－

鹿児島地方気象台
福岡管区気象台地域火山監視・警報センター
Kagoshima Local Meteorological Office, JMA
Regional Volcanic Observation and Warning Center,
Fukuoka Regional Headquarters, JMA

・霧島山周辺の噴火と地震の発生状況

国土地理院によるGNSS連続観測では、2017年7月頃から霧島山を挟む基線で伸びの傾向がみられていた中で、2017年9月23日頃から新燃岳の火口直下付近を震源とする火山性地震が増加した。10月6日から14日にかけてはえびの岳付近（硫黄山から南西約3km）で地震が増加した。10月11日05時34分頃には新燃岳火口内東側から小規模な噴火が発生し、13日16時頃まで継続した。また、新燃岳方向が隆起し、えびの岳方向が収縮する変動が継続した。

2018年1月頃から韓国岳とその周辺で地震が時々発生した。2018年2月19日から硫黄山付近で地震が増加し4月まで多い状態は続いた。2月25日には新燃岳で地震が103回発生し2月28日以降さらに増加、3月1日には新燃岳で噴火が発生した。噴火は6月まで断続的に発生した。3月6日には火口内の東側は新たな溶岩で覆われ、3月9日から新燃岳火口の北西側への流下が確認されたが、4月中旬以降は停滞した。

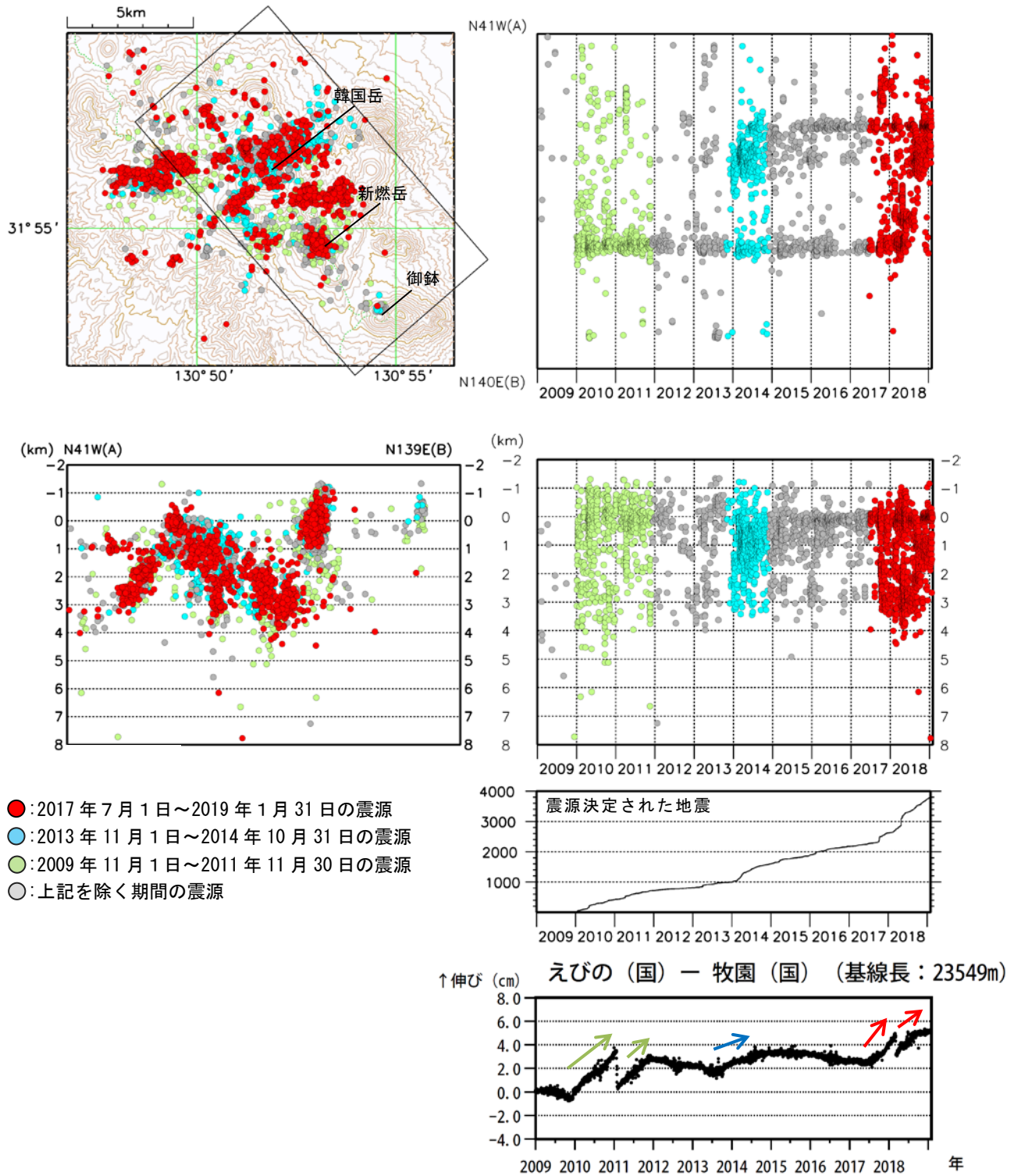
GNSS連続観測では、霧島山を挟む基線で3月6日から7日にかけて溶岩の噴出による急激な収縮が観測されたが、3月中旬以降、再び伸びに転じ、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸びは鈍化しているものの継続している。

硫黄山近傍のGNSSの基線で、3月頃から山体の膨張を示す変動がみられているなか4月19日には硫黄山の火口南側で噴火が発生し、4月26日には硫黄山の西側500m付近で火山灰を噴出する程度のごく小規模な噴火が発生した。硫黄山付近の地震は噴火後少なくなったが、5月下旬からは再び増加し概ねやや多い状態で経過している。

新燃岳の北東側2.5km付近（大幡山付近）を震源とする地震は2018年4月から8月にかけて増加したが、9月以降は減少している。2018年5月2日から3日にかけては新燃岳の北側2km付近（獅子戸岳付近）を震源とする地震が急増したが、6月12日以降は観測されていない。2018年8月頃から韓国岳とその周辺で地震が増加し、韓国岳付近では8月下旬頃からさらに増加、浅い所を震源とする低周波地震も発生した。10月以降、地震は次第に減少しつつも依然として多い状態が継続している。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、鹿児島大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、宮崎県及び鹿児島県のデータを利用して作成した。

* 2019年3月27日受付



第1図 霧島山 広域の地震活動と GNSS 基線長変化 (2009年1月～2019年1月31日)

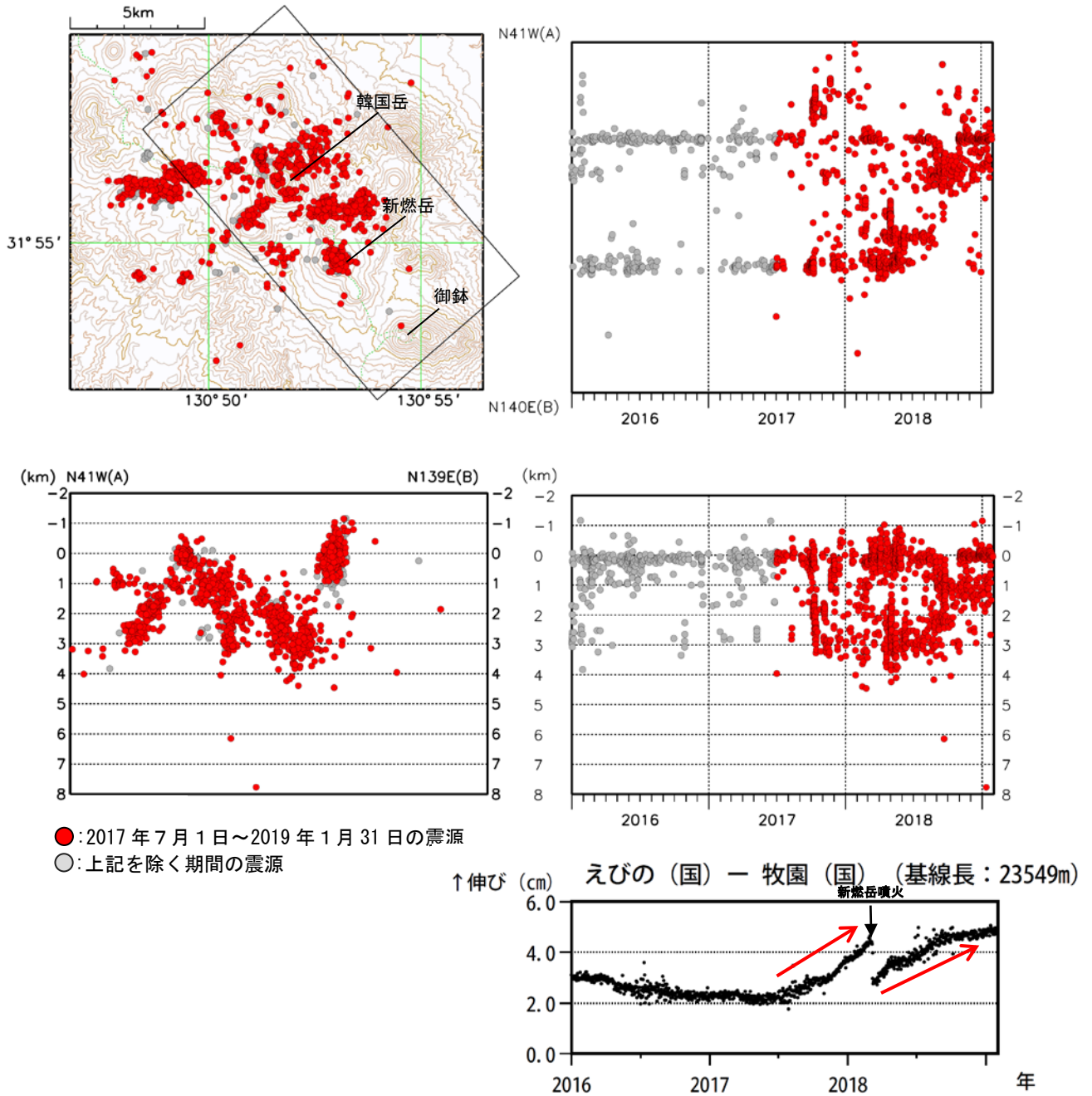
<2009年1月～2019年1月31日の状況>

- ・2017年7月頃からの GNSS の伸び (赤矢印) が継続している期間には、えびの岳付近や大浪池付近など、霧島山の広域で地震の発生がみられる。
- ・2014年の GNSS の伸び (青矢印) が認められた期間や2011年2月の新燃岳における準プリニー式噴火の前後の GNSS の伸び (緑矢印) が継続している期間でも、大浪池付近、韓国岳の周辺及び北東側など、霧島山の広域で地震の増加が認められた。

(国) : 国土地理院、国土地理院の解析結果 (F3 解及び R3 解) を使用した。

※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。

Fig. 1. Hypocenter distribution and temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation in Kirishimayama (January 1, 2009 – January 31, 2019).



第2図 霧島山 広域の地震活動と GNSS 基線長変化 (2016年1月～2019年1月31日)

<2016年1月～2019年1月31日の状況>

- ・2017年7月頃から基線の伸びがみられ、9月23日頃から新燃岳直下で地震が増加し、その後、10月にはえびの岳付近で地震が増加するなど霧島山の広い範囲で地震活動が認められた。
- ・2018年3月6日から7日にかけて溶岩の噴出による急激な収縮が観測されたが、その後、再び伸びに転じ、4月以降、大幡山や獅子戸岳で地震が増加するなど活発な地震活動が認められた。

(国)：国土地理院、国土地理院の解析結果 (F3 解及び R3 解) を使用した。

※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。

Fig. 2. Hypocenter distribution and temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation in Kirishimayama (January 1, 2016 – January 31, 2019).

えびの高原（硫黄山）周辺

・噴煙など表面現象の状況（第1～3図、第5～7図、第8-1図-①②、第8-2図-①、第8-3図-①）

硫黄山では2018年4月27日以降、噴火は観測されていない。

硫黄山の南側の噴気地帯では、活発な噴気・熱泥噴出活動が続いている。噴気の高さは100～400m程度で経過した。えびの高原監視カメラによる観測では、11月13日11時01分頃に熱泥噴出を確認した。監視カメラで熱泥噴出を確認したのは6月29日以来である。硫黄山の西側500m付近では、噴気が最高200mまで上がるなど、9月以降やや活発な状態となっている。

硫黄山南監視カメラでは、引き続き硫黄山の南側で湯だまりを確認し、その大きさは拡大、縮小を繰り返している。

繰り返し実施した現地調査では、硫黄山の南側では活発な噴気・熱泥噴出活動を確認した。赤外熱映像装置による観測では、硫黄山周辺の噴気地帯でこれまでと同様に熱異常域を確認した。

12月13日に韓国岳から実施した現地調査では、赤外熱映像装置による観測で、硫黄山の西南西側に新たな熱異常域を確認した。2019年1月9日に韓国岳から実施した現地調査では、赤外熱映像装置による観測で、硫黄山の南西側の県道の法面で新たな熱異常域を確認した。

硫黄山周辺の沢では、河川水が白濁した状態が続いている。

10月22日に海上自衛隊第1航空群の協力により実施した上空からの観測では、地上からの現地調査と同様、活発な噴気を確認した。また、硫黄山の西側500m付近から泥水の流下痕を確認した。2019年1月18日に九州地方整備局及び近畿地方整備局の協力により実施した上空からの観測では、赤外熱映像装置による観測で、地上からの現地調査と同様、硫黄山周辺の噴気地帯で熱異常域を確認した。また、硫黄山の南側の噴気地帯の湯だまりを確認した。

・地震や微動の発生状況（第3-1図、第4図、第8-1図-③⑤⑥⑦、第8-2図-②③、第8-3図-②～⑥）

硫黄山付近では、火山性地震が11月3日に103回発生するなど概ねやや多い状態で経過した。浅い所を震源とする低周波地震は、引き続き発生している。

硫黄山近傍に設置している「霧島硫黄山2」観測点の振幅は増減を繰り返しながらも噴火開始前よりも大きな状態で経過している。この振幅の大きさの増減は、噴気活動や熱水の流出に伴うものと考えられる。

火山性微動は、2018年6月20日以降、観測されていない。

えびの高原周辺のやや広い範囲（韓国岳や大浪池など）でも、活発な地震活動が続いている。

・地殻変動の状況（第8-1図-④、第8-2図-⑤⑥、第9～12図、第14～16図）

GNSS連続観測では、硫黄山近傍の基線で、2018年3月頃から山体の膨張を示す変動がみられていたが、4月19日の噴火に伴い、山体の収縮を示す変動がみられた。その後、6月上旬から再び伸びの傾向が続いている。霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸びは鈍化しているものの継続しており、火山活動の長期化も考えられる。

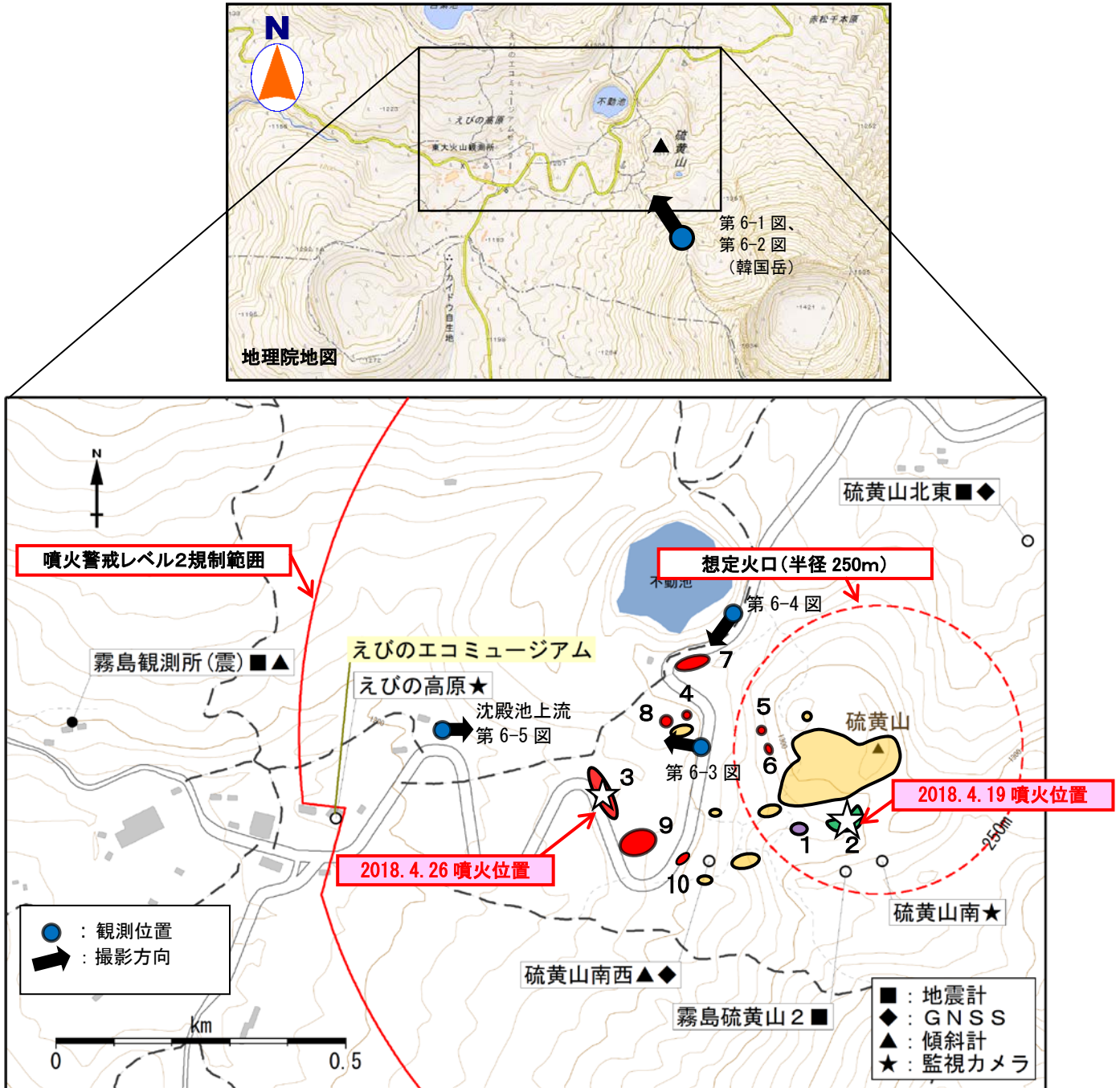
硫黄山南西観測点の傾斜計では、4月19日の噴火に伴う傾斜変動が観測されたが、4月26日の噴火に伴う傾斜変動は観測されていない。その後、硫黄山周辺の傾斜計では、特段の変化は認められていない。

・全磁力変化の状況（第13図）

観測を開始した2016年2月以降、硫黄山の北側の観測点では全磁力の増加が、南側の観測点では全磁力の減少が継続しており、硫黄山周辺の地下で熱消磁領域の拡大が現在も進行していると考えられる。

・火山ガスの状況（第8-2図-④、第8-3図-⑦）

2018年6月1日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1日あたり10トン未満（前回2017年12月25日、10トン未満）と少ない状態であった。



第1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 噴火位置、主な熱異常域及び観測位置

- ・ ☆は噴火位置を示す。○は気象庁、●は東京大学地震研究所の観測点を示す。
- ・ 主な熱異常域及び噴気地帯を●で示す。
- ・ 4月9日に確認した噴気地帯及び熱異常域を●で示す（一時期、活発な泥水の噴出がみられた）。
- ・ 噴火以降に拡大した噴気地帯を●及び●で示す。
- ・ ●の領域内で湯だまり及び活発な熱水の噴出がみられている。
- ・ 第6図の観測位置及び撮影方向を●で示す。

2018年4月以降に出現した噴気地帯及び熱異常域を番号で示す。以下は噴気地帯及び熱異常域が観測され始めた日付である。

- | | | | |
|------------------|-------------|---------------|----------------------|
| 1. 火口内の南西側 | 2018年4月9日～ | 6. 火口内の西側 | 2018年4月26日～ |
| 2. 火口内の南側 | 2018年4月19日～ | 7. 硫黄山北西斜面 | 2018年8月6日～ |
| 3. 硫黄山の西側約500m | 2018年4月20日～ | 8. 硫黄山の西側 | 2018年8月6日～ |
| 4. 硫黄山の西北西側約350m | 2018年4月22日～ | 9. 硫黄山の西南西側 | 2018年12月13日～（熱異常域のみ） |
| 5. 火口内の西北西側 | 2018年4月22日～ | 10. 硫黄山の南西側法面 | 2019年1月9日～（熱異常域のみ） |

Fig. 1. Location of eruption, geothermal area and site and direction of observation.

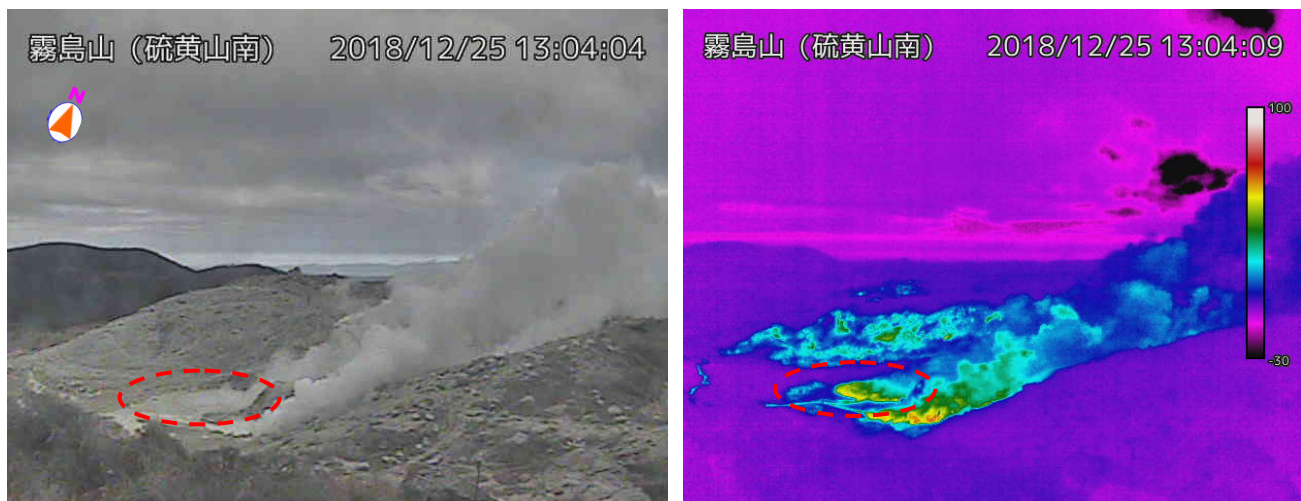
この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報（数値標高モデル）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。



第 2-1 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山付近の状況
(12月22日、えびの高原監視カメラによる)

- ・硫黄山の南側の噴気地帯では、活発な噴気・熱泥噴出活動が続いている。
- ・硫黄山の西側 500m 付近の噴気活動は、2018 年 9 月以降やや活発な状態となっている。

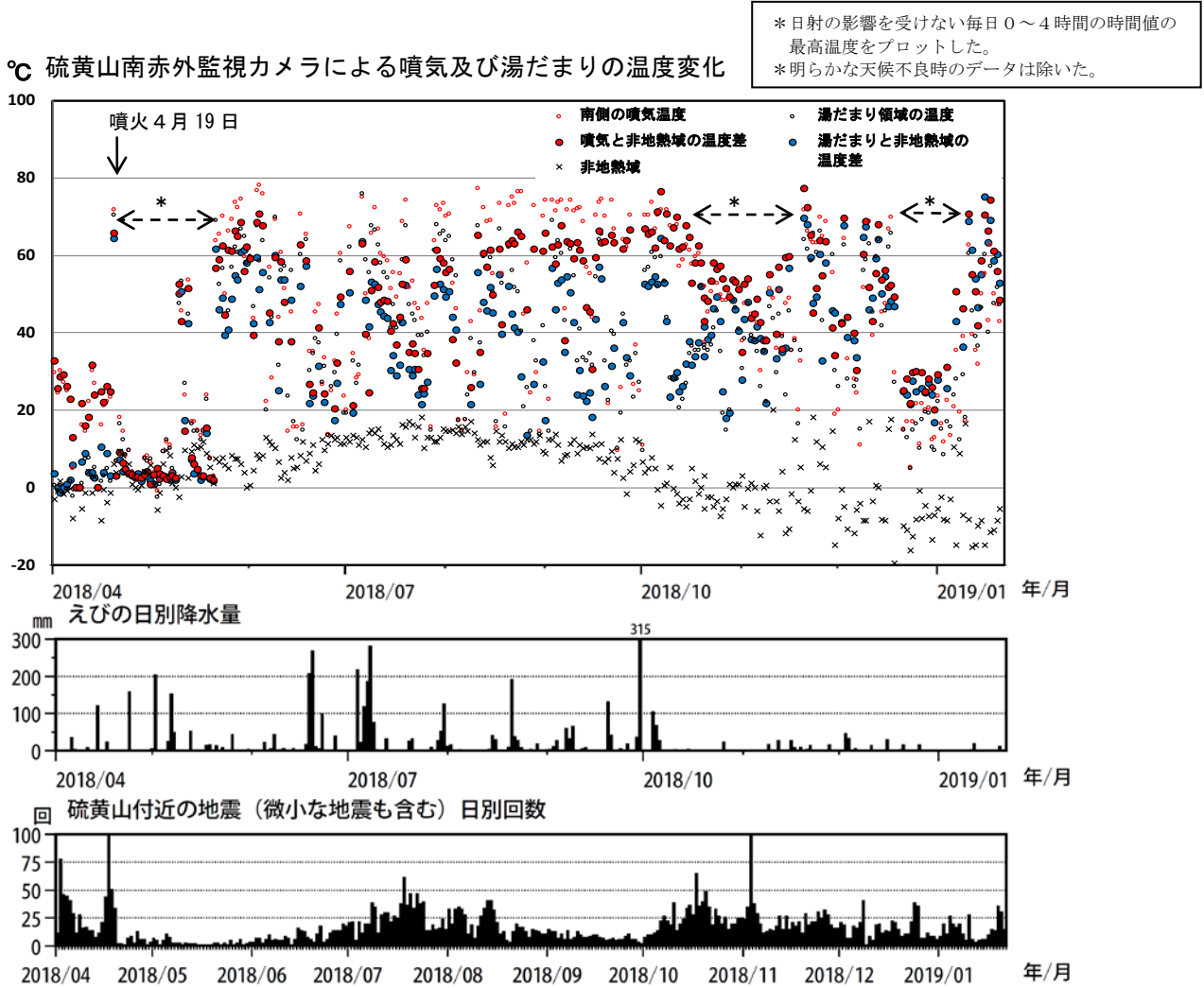
Fig. 2-1. Visible image of Ioyama on December 22, 2018.



第 2-2 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山南側の状況
(12月25日、硫黄山南監視カメラによる)

引き続き硫黄山の南側で湯だまり（赤破線）を確認しており、その大きさは拡大、縮小を繰り返している。

Fig. 2-2. Visible and thermal images of Ioyama on December 25, 2018.

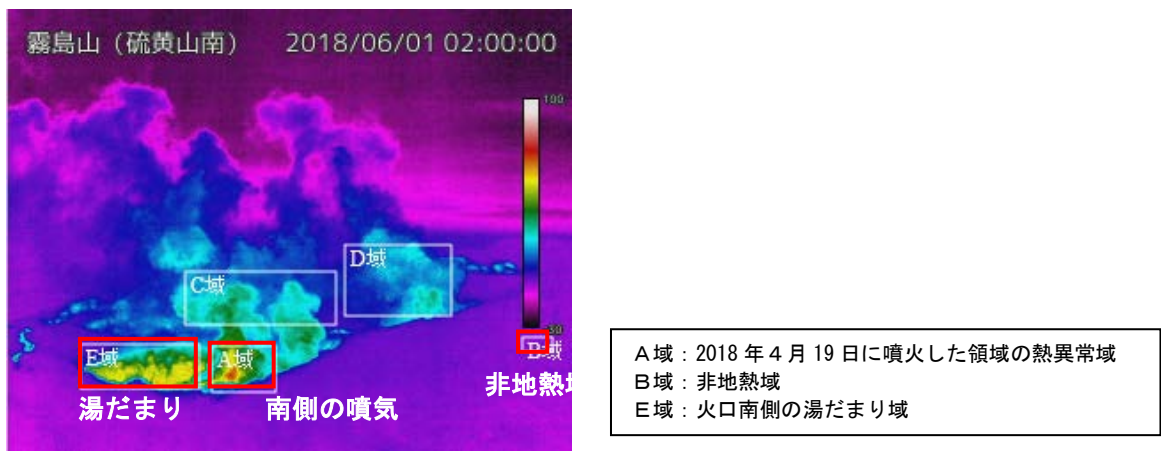


第3-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）硫黄山南監視カメラによる噴気及び湯だまりの温度変化（2018年4月1日～2019年1月31日）

- ・南側の噴気温度は、天候不良やカメラに熱泥の飛沫が付着した時期などを除いた信頼性の高いデータでみると60～70℃程度で経過した。
- ・湯だまりの温度は、量の増減によると考えられる温度変化がみられるものの60～70℃程度で経過した。

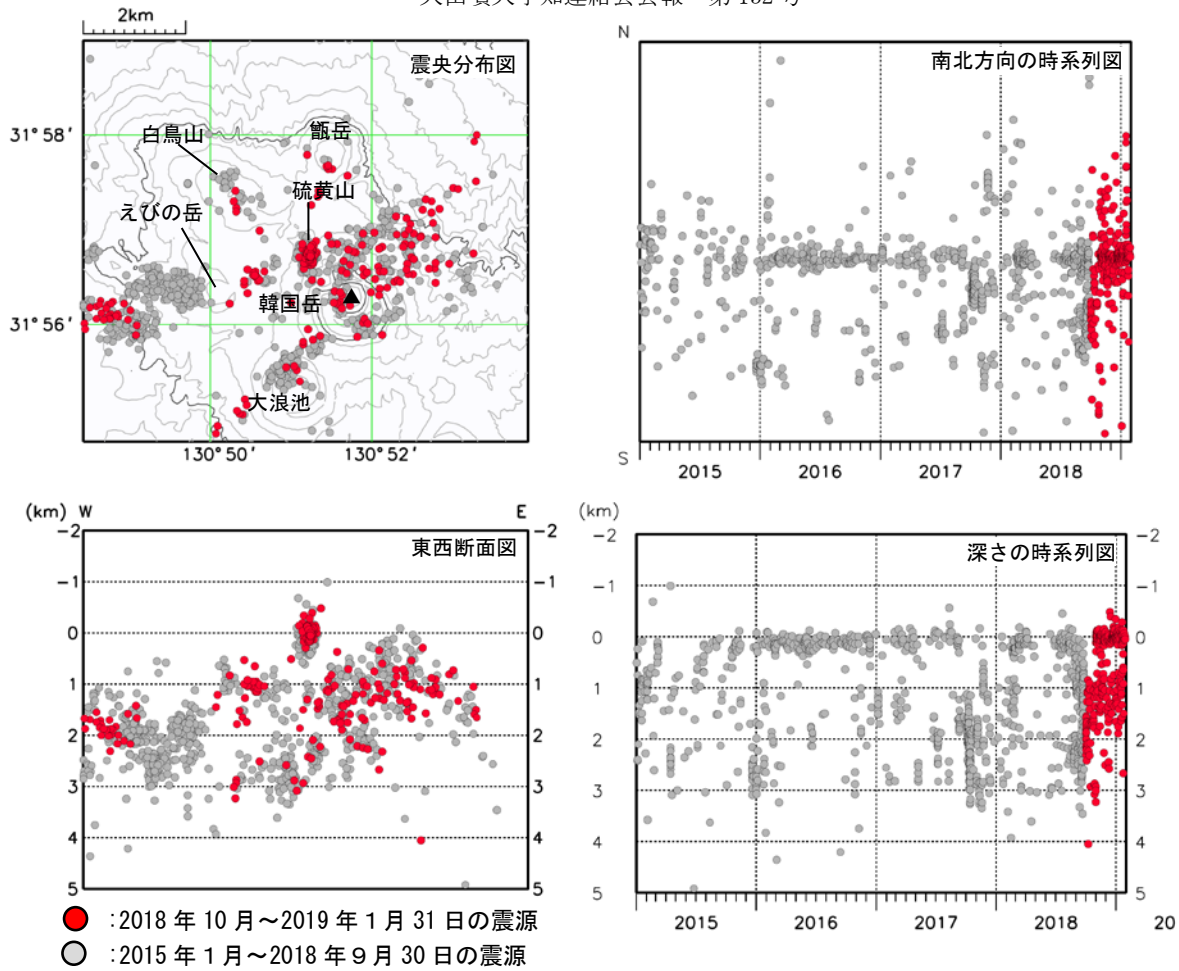
*で示す期間は、監視カメラの汚れ（付着物）等の影響により、実際の温度より低い値となっている。

Fig. 3-1. Temperature changes of fumarole and mud waterpool around Ioyama (April 1, 2018 – January 31, 2019).



第3-2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）第3-1図に示す硫黄山南赤外監視カメラで温度計算に用いた領域

Fig. 3-2. Analysis domains (A, B and E) of temperature in Fig. 3-1.

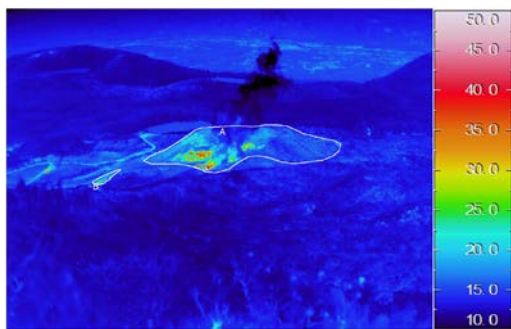


第4図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）震源分布図（2015年1月～2019年1月31日）

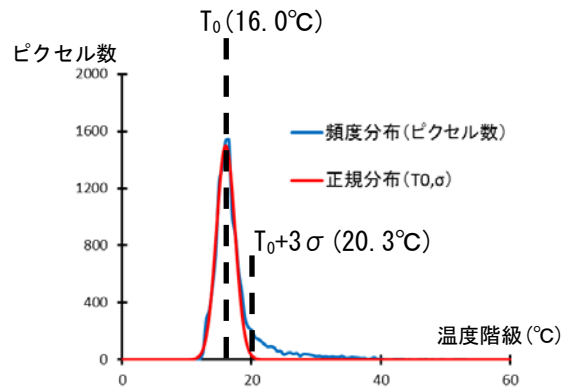
震源は、主に硫黄山近傍のごく浅いところから深さ1km付近、韓国岳近傍とその周辺の深さ0～3km付近及び大浪池近傍の深さ2～4km付近に分布した。

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。

Fig. 4. Hypocenter distribution in and around Ioyama (January 1, 2015 – January 31, 2019).



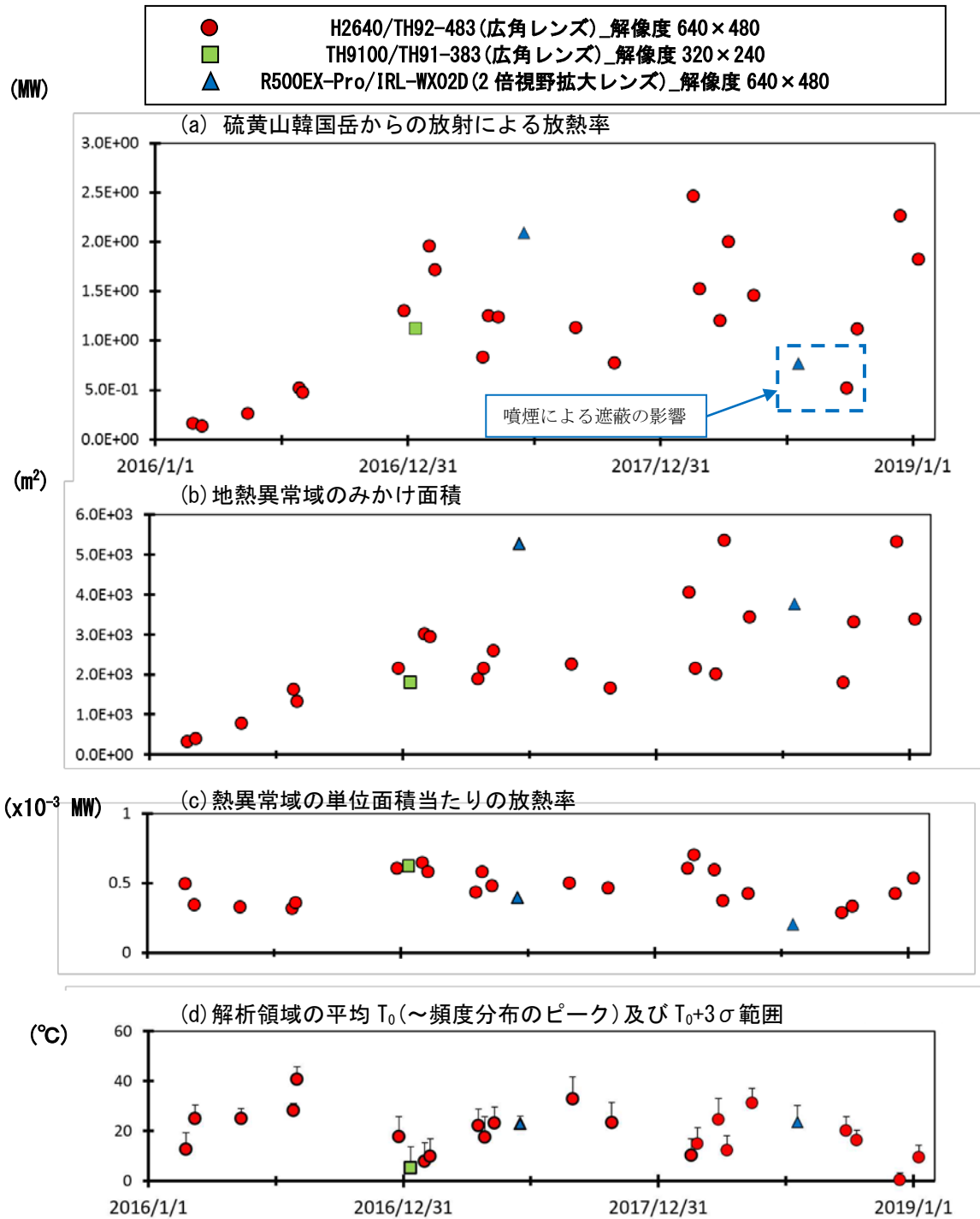
第5-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）の例（2018年10月12日14時04分）



第5-2図に示した硫黄山の放熱率算出の解析領域と温度分布の例

- ・左図の領域A及びB内を解析領域とした。
- ・右図は領域内の温度ピクセルの頻度分布と正規分布の比較であり、概ね平均値 T_0 と頻度のモードが一致しているため非地熱域を正規分布で近似した。
- ・ $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱異常域とみなし、熱異常域の面積及び放熱率を算出した。

Fig. 5-1. Sample of analysis domains (A and B) and temperature distribution around Ioyama (October 12, 2018 at 14:04)



第5-2図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 地表面温度分布より算出した硫黄山の放熱率の推移(値を観測日ごとに平均)(2016年1月~2019年1月)

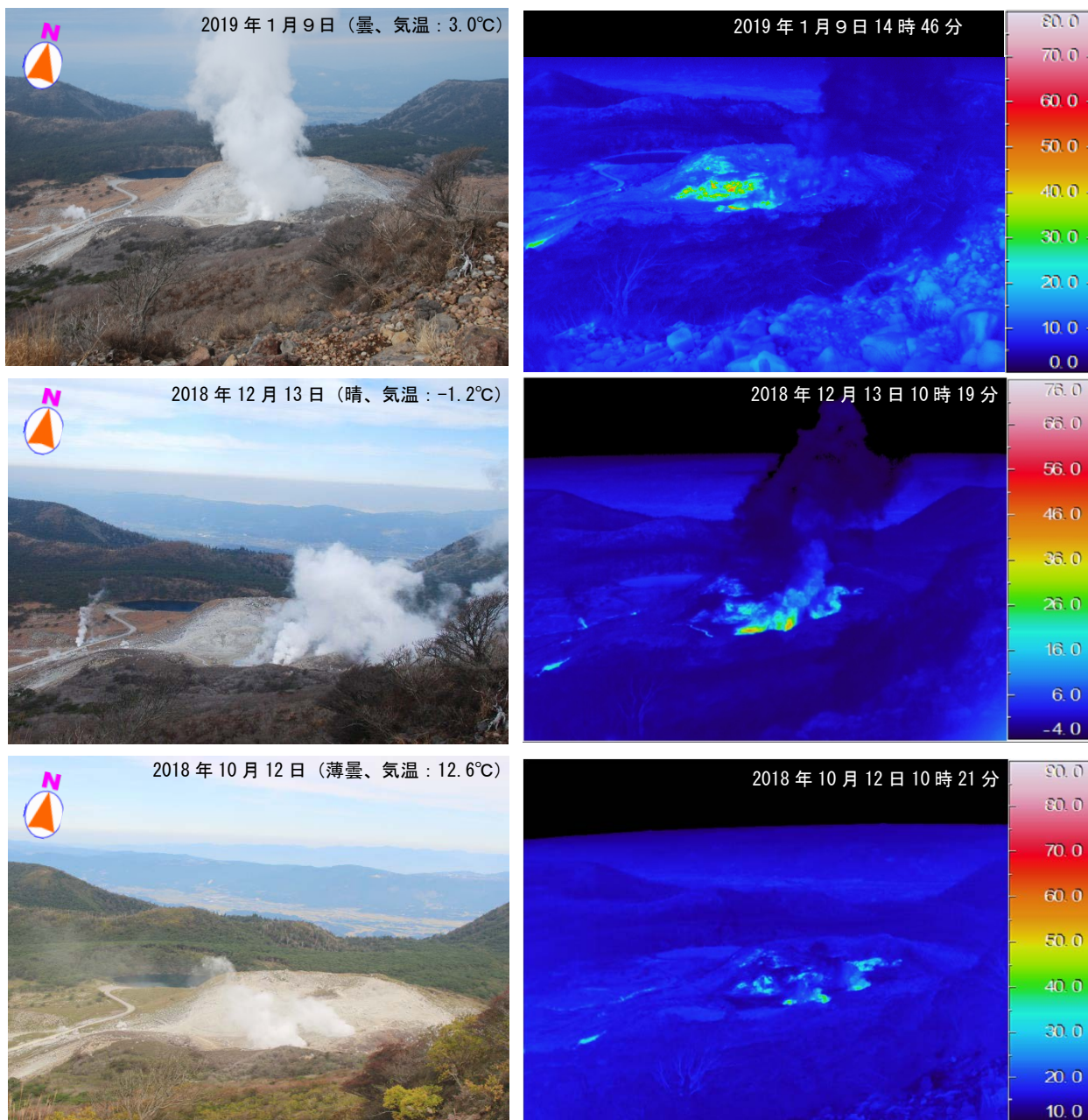
第6-1図の観測データを用い、Sekioka and Yuhara(1978)の手法により放熱率を算出し、値を観測日ごとに平均した。第5-1図に示した領域A、Bを解析範囲とし、領域内の温度頻度分布の平均値 T_0 と偏差 σ から、 $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱異常域とみなした。積雪のある観測日のデータは、以上の仮定を満たさないので除去している。

- ・噴火後(5月)は放熱率は減少傾向であったが10月頃から増加した。だが、この変化は季節変動の可能性もある。
- ・2018年7月19日及び9月27日のデータでは、噴煙により熱異常域が遮蔽され見かけ上放熱率が低くなっている(図中青破線域内)。

※2018年2月26日以降は規制区域の変更に伴い、観測位置を変更した。

Fig. 5-2. Temporal changes of heat discharge rate around Ioyama (January, 2016 – January, 2019).

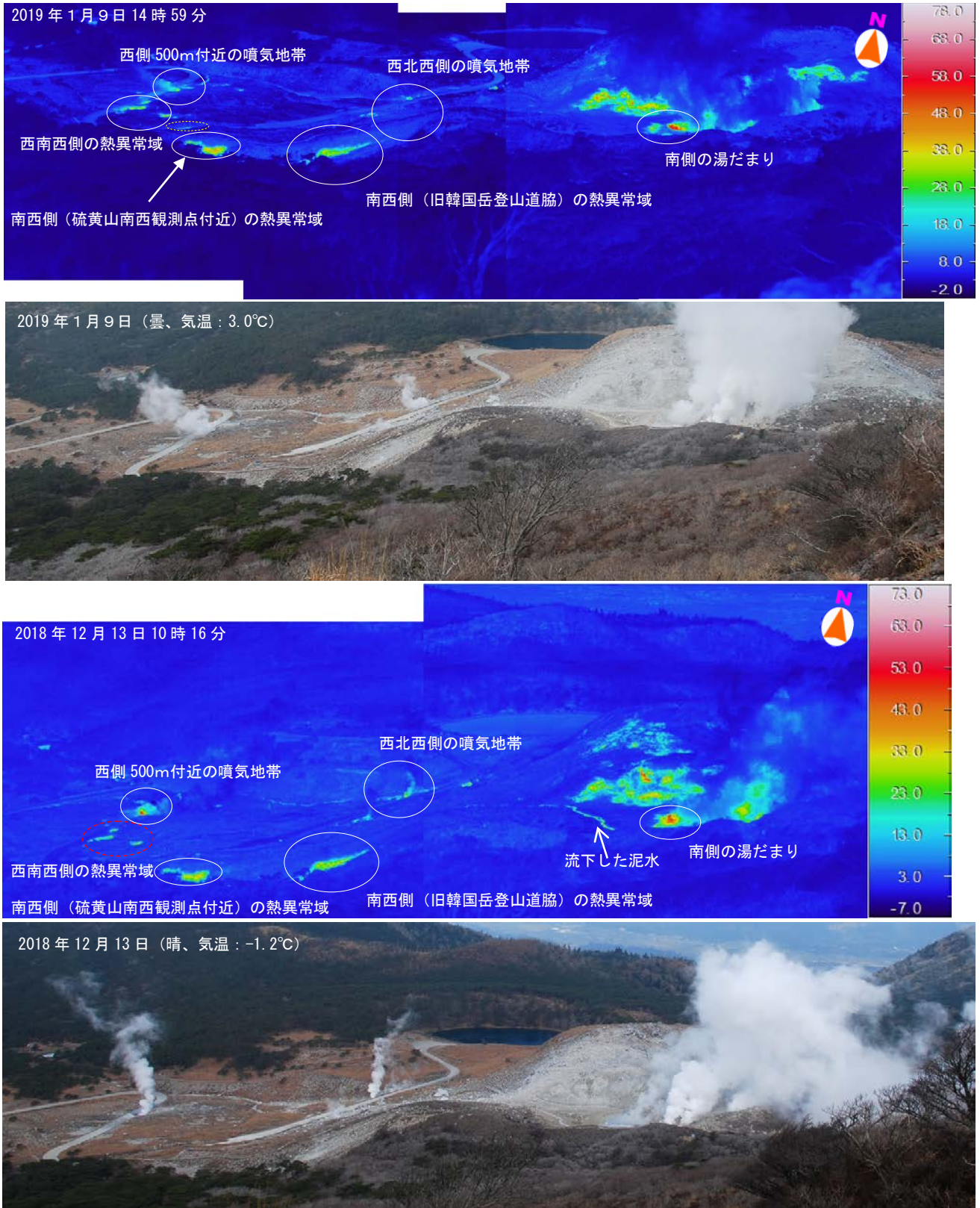
- (a) Heat discharge rate (b) Heat discharge area (c) Heat discharge rate per one square meter (d) Threshold temperature, discharge area or non-discharge area



第6-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山の南側の状況（韓国岳4合目から観測）

硫黄山火口周辺及び南西側で引き続き噴気と熱異常域を確認したが、これまでの観測と比べて特段の変化はなかった。

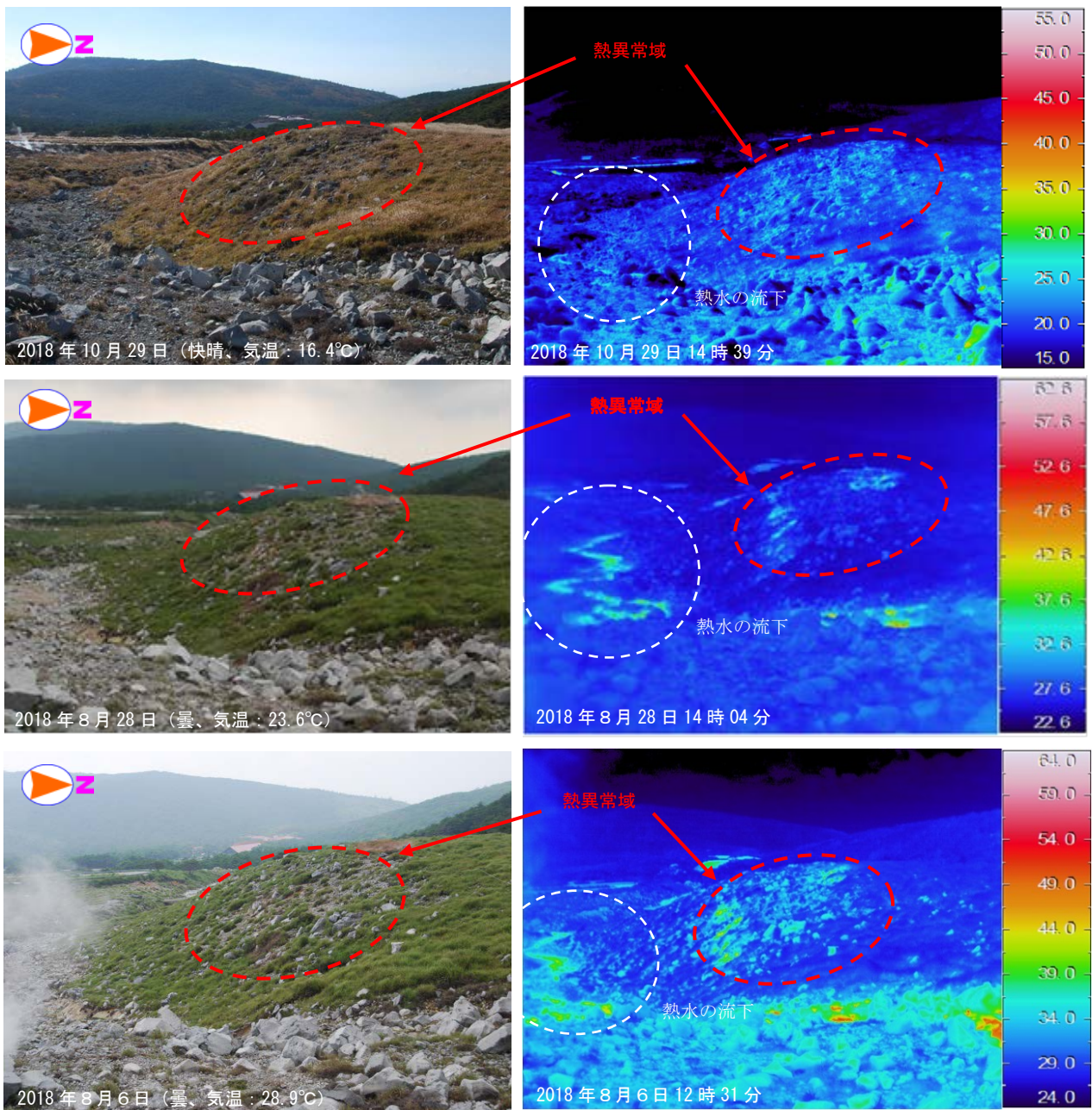
Fig. 6-1. Visible and thermal images on southern of Ioyama.



第6-2図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 硫黄山周辺の状況 (韓国岳4合目から観測)

- ・ 12月13日に硫黄山の西南西側で新たな熱異常域を確認した (図中の赤破線)。
- ・ 1月9日に硫黄山の南西側で新たな熱異常域を確認した (図中の黄破線)。
- ・ 硫黄山南側で引き続き湯だまりを確認した。
- ・ 硫黄山西側 500m付近の噴気地帯から泥水が道路に流出しているのを確認した。
- ・ 1月9日の南側の湯だまり付近は噴気により地熱域が遮蔽されている。

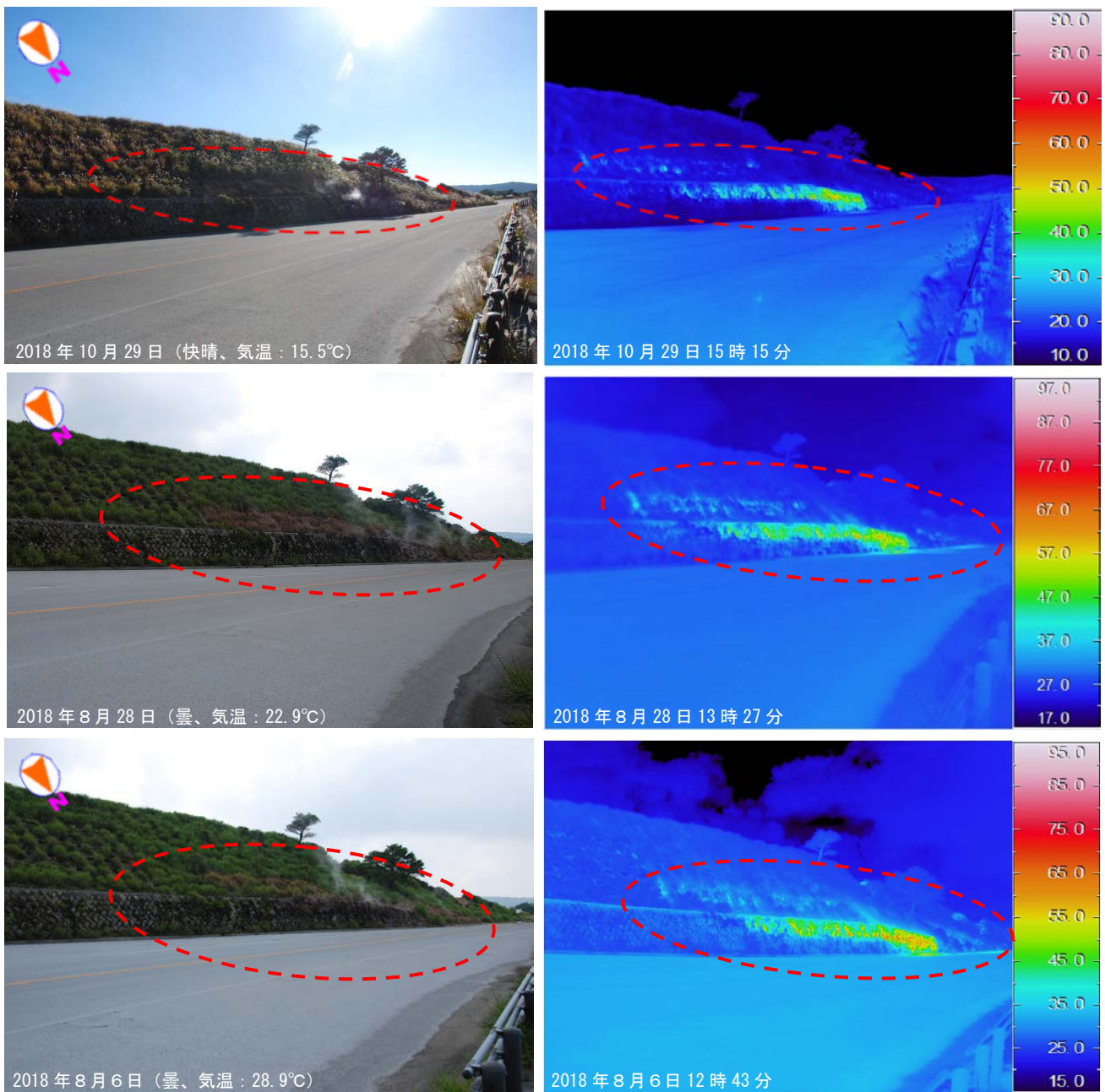
Fig. 6-2. Visible and thermal images around Ioyama.



第 6-3 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山の西側の状況（えびの高原から観測）

- ・ 10 月 29 日に実施した現地調査では、前回（8 月 28 日）の観測で確認された硫黄山の西側の熱異常域は日射の影響で確認できなかった（赤破線）。また、熱水の流下に対応する熱異常域が認められた（白破線）。
- ・ かすかに感じる程度の火山ガスの臭気を確認した。

Fig. 6-3. Visible and thermal images on western of Ioyama.



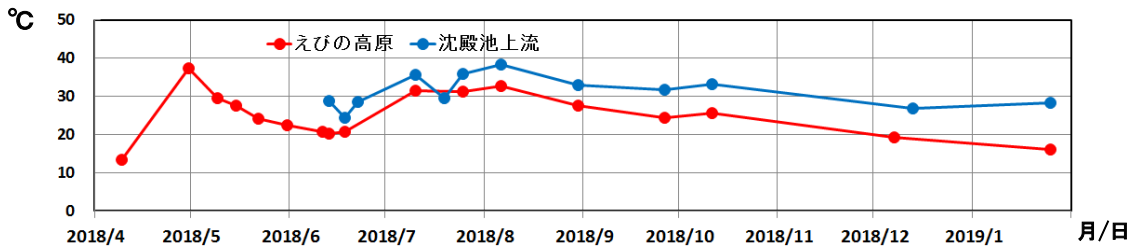
第6-4図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山北西斜面の状況（えびの高原から観測）
硫黄山北西斜面で引き続き熱異常域及び噴気を確認した（赤破線）。

Fig. 6-4. Visible and thermal images on northwestern flank of Ioyama.

○河川水採取及び水温測定

観測日	水の状況	水温	
		えびの高原	沈殿池上流
2018年4月9日	白濁	13.5℃	6月5日に 沈殿池が完成
2018年4月30日	白濁	37.4℃	
2018年5月9日	白濁	29.4℃	
2018年5月15日	白濁	17.5℃	
2018年5月22日	白濁	24.2℃	
2018年5月31日	白濁	22.5℃	
2018年6月11日	白濁	20.7℃	
2018年6月13日	透明	20.2℃	28.9℃
2018年6月18日	透明	20.7℃	24.3℃
2018年6月22日	透明	未測定	28.6℃
2018年7月10日	白濁	31.4℃	35.7℃
2018年7月19日	やや白濁	未測定	29.6℃
2018年7月25日	白濁	31.2℃	35.9℃
2018年8月6日	白濁	32.8℃	38.4℃
2018年8月30日	やや白濁	27.6℃	33.0℃
2018年9月26日	やや白濁	24.3℃	31.6℃
2018年10月11日	やや白濁	25.5℃	33.1℃
2018年12月7日	未確認	19.3℃	未測定
2018年12月13日	白濁	未測定	26.8℃
2019年1月25日	やや白濁	16.1℃	28.4℃

水温経過図 (2018年4月9日～2019年1月25日)

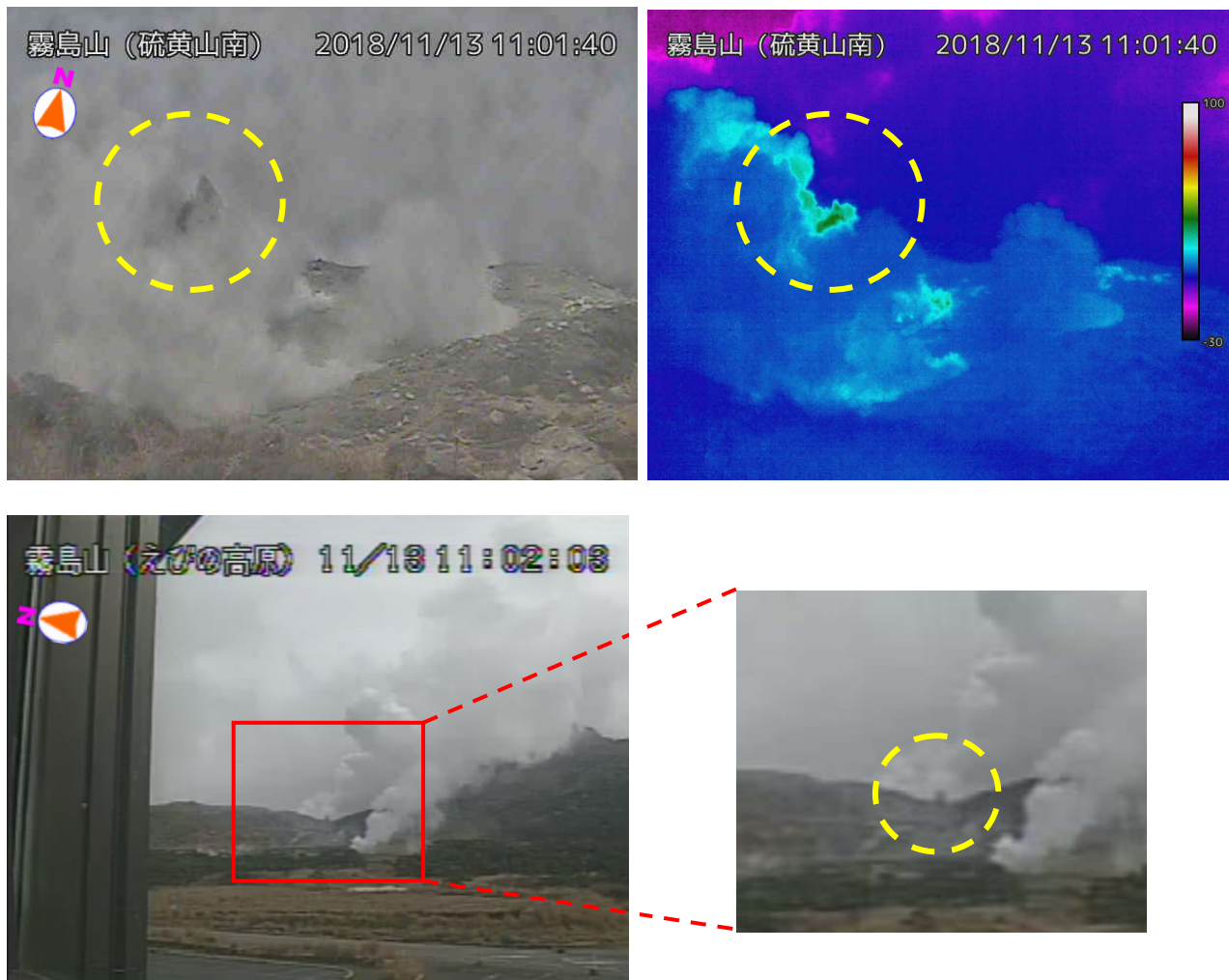


えびの高原の沈殿池上流の状況 (左：2019年1月25日、右：2018年12月13日)



第6-5図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 硫黄山周辺の沢の状況(2018年4月～2019年1月25日)
 沢の水は引き続き白濁していたが、2019年1月25日の観測では前回(2018年12月13日)と比べて濁りが少なくなっており透明度が上がっていた。

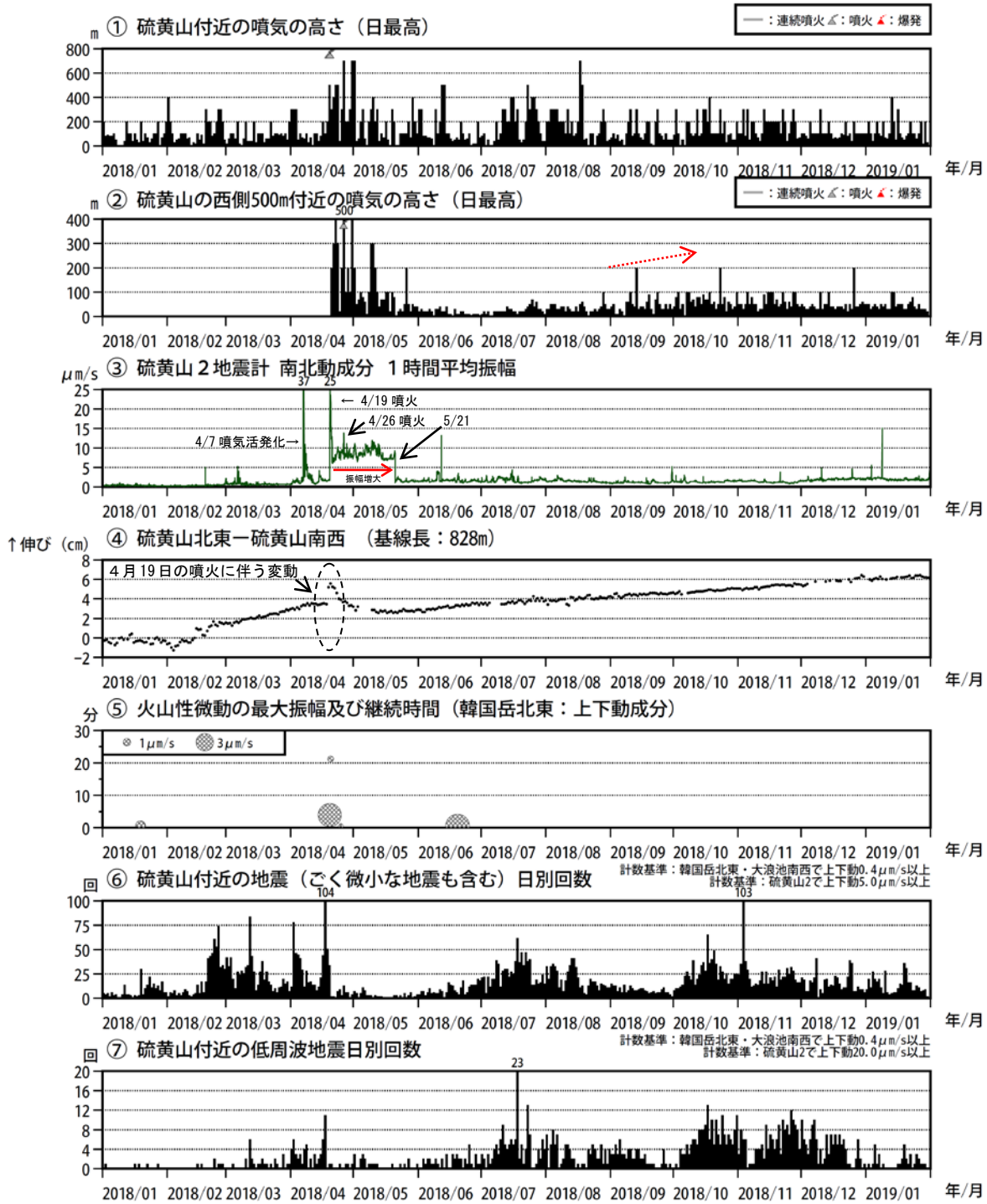
Fig. 6-5. Water temperature changes and visible images of streams around Ioyama (April 9, 2018 – January 25, 2019).



第7図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山の状況
 （11月13日、硫黄山南及びえびの高原監視カメラによる）

- ・11月13日11時01分頃、硫黄山南及びえびの高原監視カメラにより硫黄山の南側の噴気地帯で高さ30m程度の熱泥噴出を確認した（黄破線）。
- ・同日実施した現地調査では、硫黄山付近で引き続き熱異常域を確認したが、これまでの観測と比べ特段の変化は認められなかった。

Fig. 7. Visible and thermal images of Ioyama on November 13, 2018.

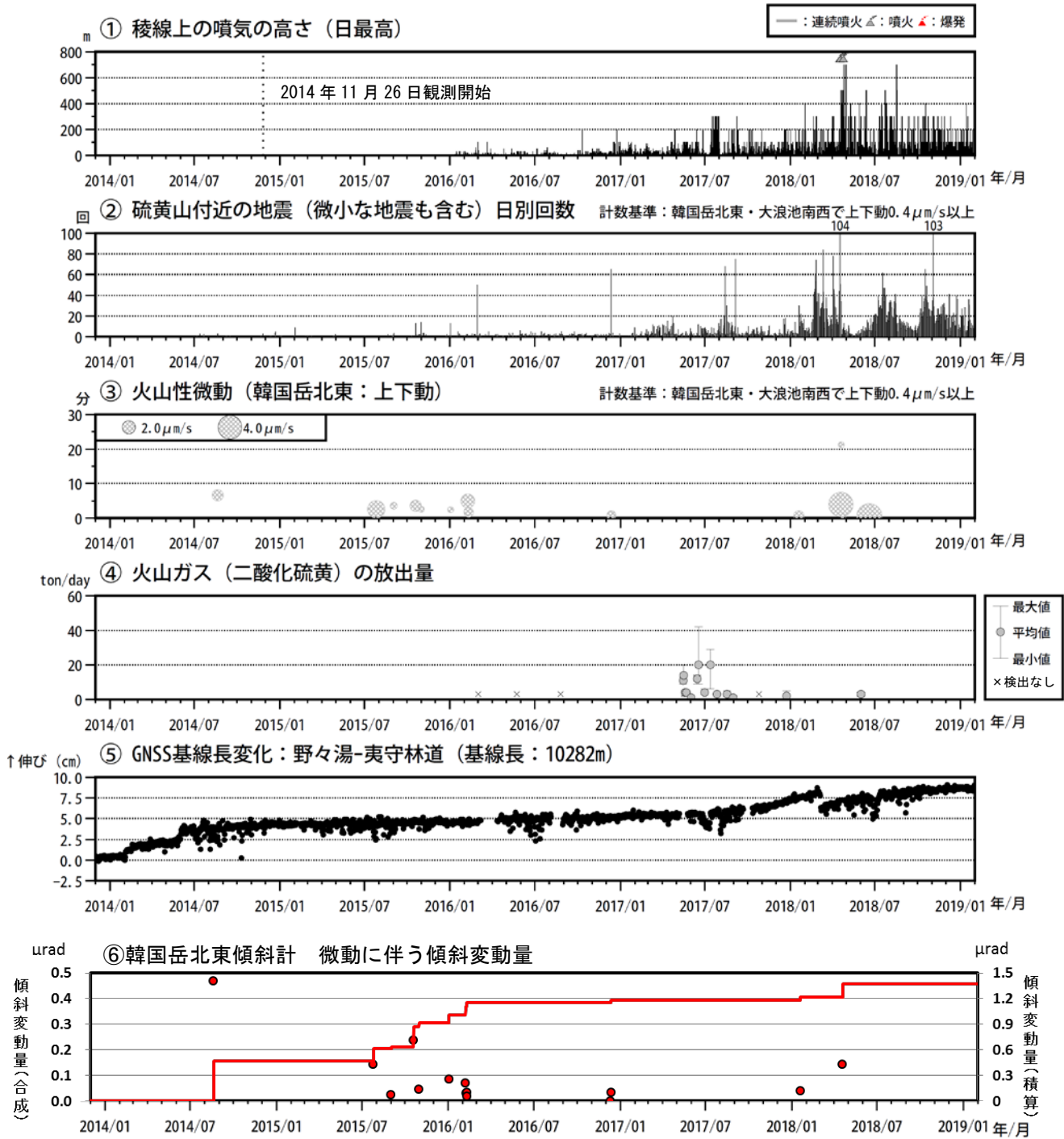


第8-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）火山活動経過図（2018年1月～2019年1月31日）

- ・硫黄山の南側の噴気地帯では、引き続き活発な噴気活動が続いている。硫黄山の西側500m付近の噴気活動は、2018年9月以降やや活発な状態となっている（赤破線）。
- ・硫黄山近傍に設置している地震計の振幅は、5月22日から小さくなったが、噴火開始前より大きな状態が続いている。
- ・火山性微動は2018年6月20日以降、観測されていない。
- ・ごく微小な地震を含む火山性地震は、増減を繰り返しながら概ねやや多い状態で経過している。

※④の2018年1月頃にみられる変化は、地面の凍上の影響と考えられる。

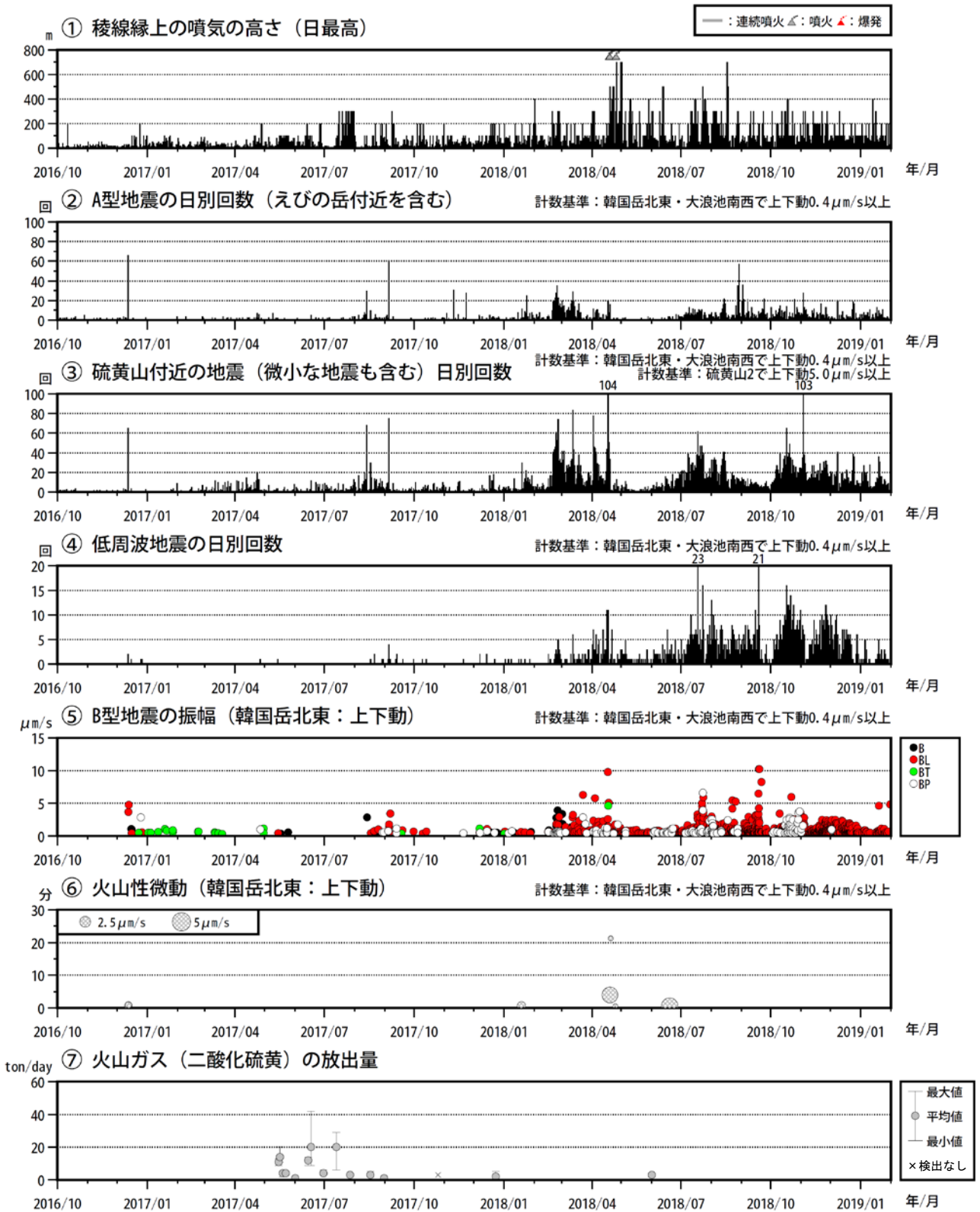
Fig. 8-1. Volcanic activity in and around Ioyama (January 1, 2018 – January 31, 2019).



第8-2図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 火山活動経過図 (2018年1月～2019年1月31日)

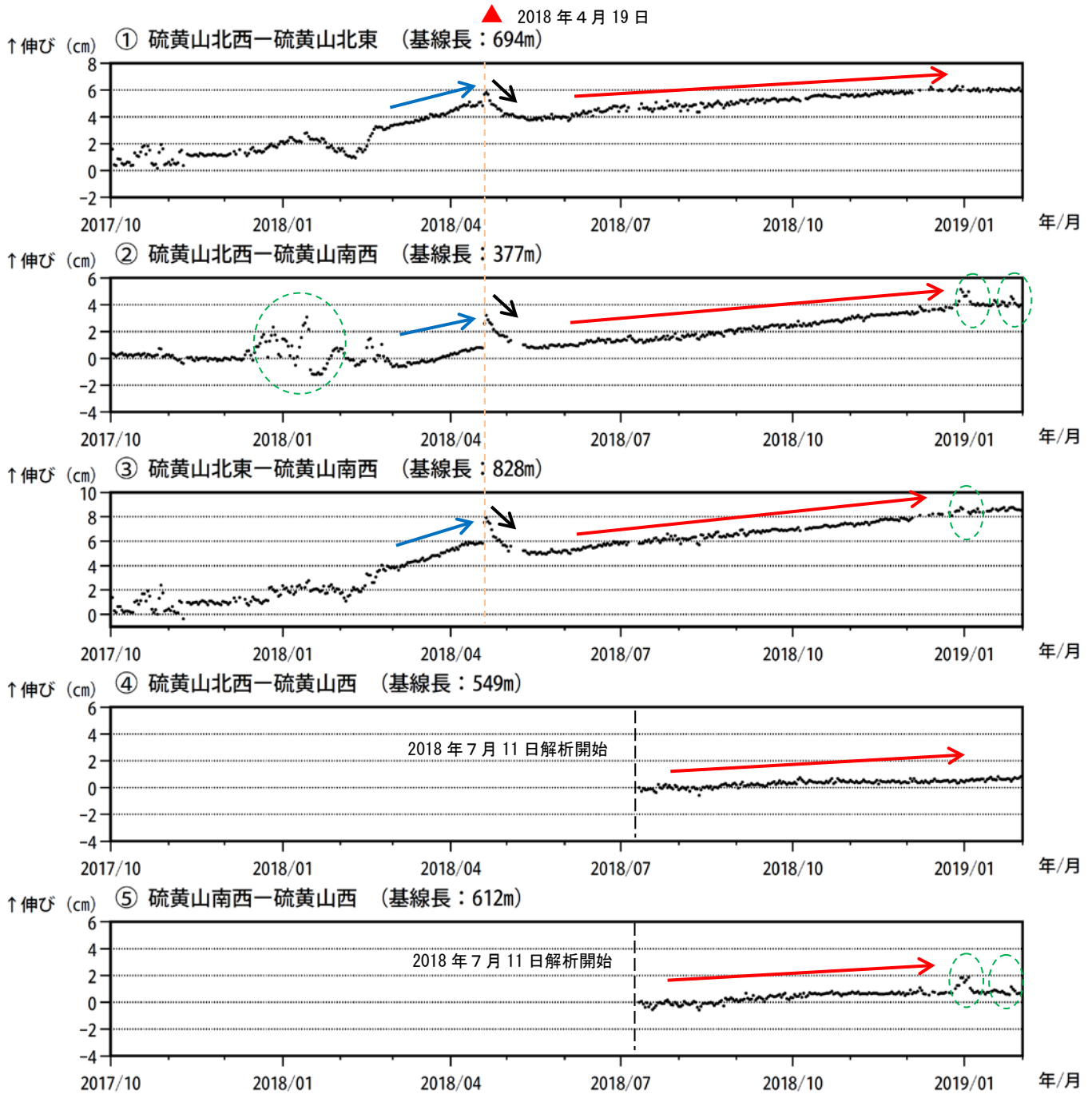
※2016年2月10日14時43分頃に発生した火山性微動は、韓国岳北東観測点が欠測中だったため③⑥のグラフには掲載していない。

Fig. 8-2. Volcanic activity in and around Ioyama (January 1, 2018 – January 31, 2019).



第 8-3 図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 火山活動経過図 (2016年10月～2019年1月31日)

Fig. 8-3. Volcanic activity in and around Ioyama (January 1, 2018 – January 31, 2019).

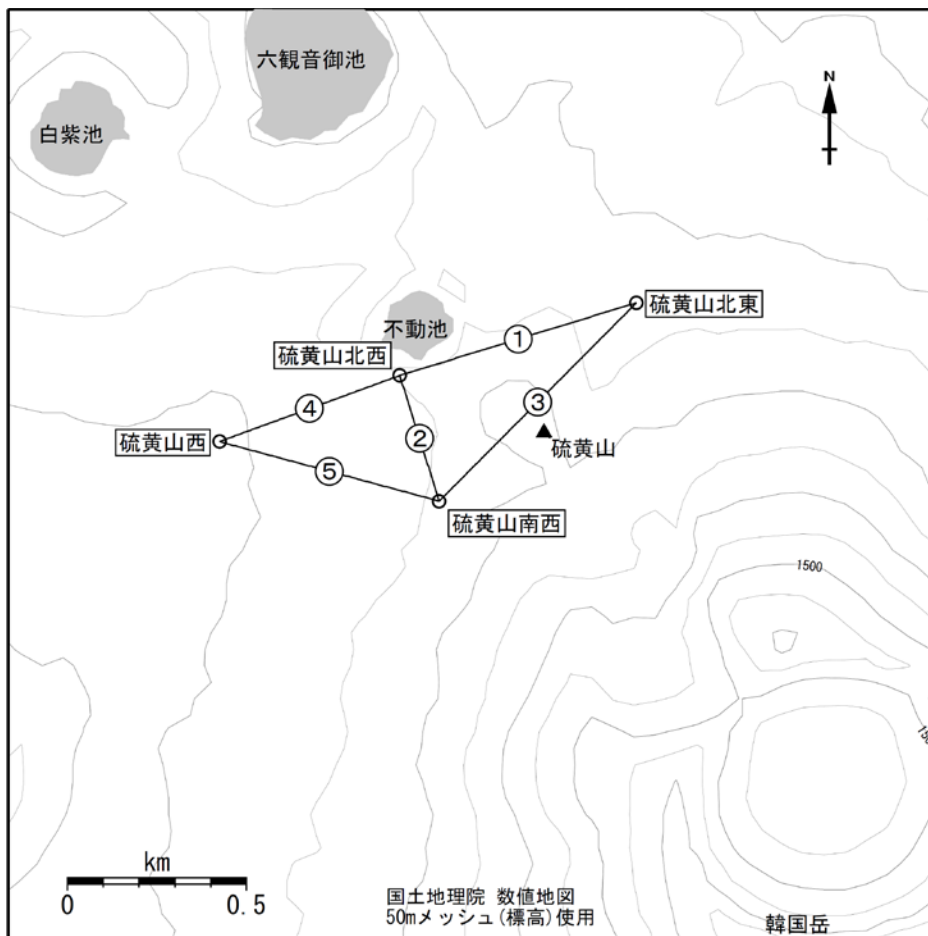


第9図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS連続観測による基線長変化
(2017年10月～2019年1月31日)

GNSS連続観測では、硫黄山近傍の基線で、2018年3月頃から山体の膨張を示す変動（青矢印）がみられていたが、4月19日の噴火（▲）後に山体の収縮を示す変動（黒矢印）がみられた。その後、6月上旬から再び伸びの傾向（赤矢印）が続いているが、①②⑤などの基線は2019年1月は停滞している。

これらの基線は第10図の①～⑤に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 基線の空白部分は欠測を示している。

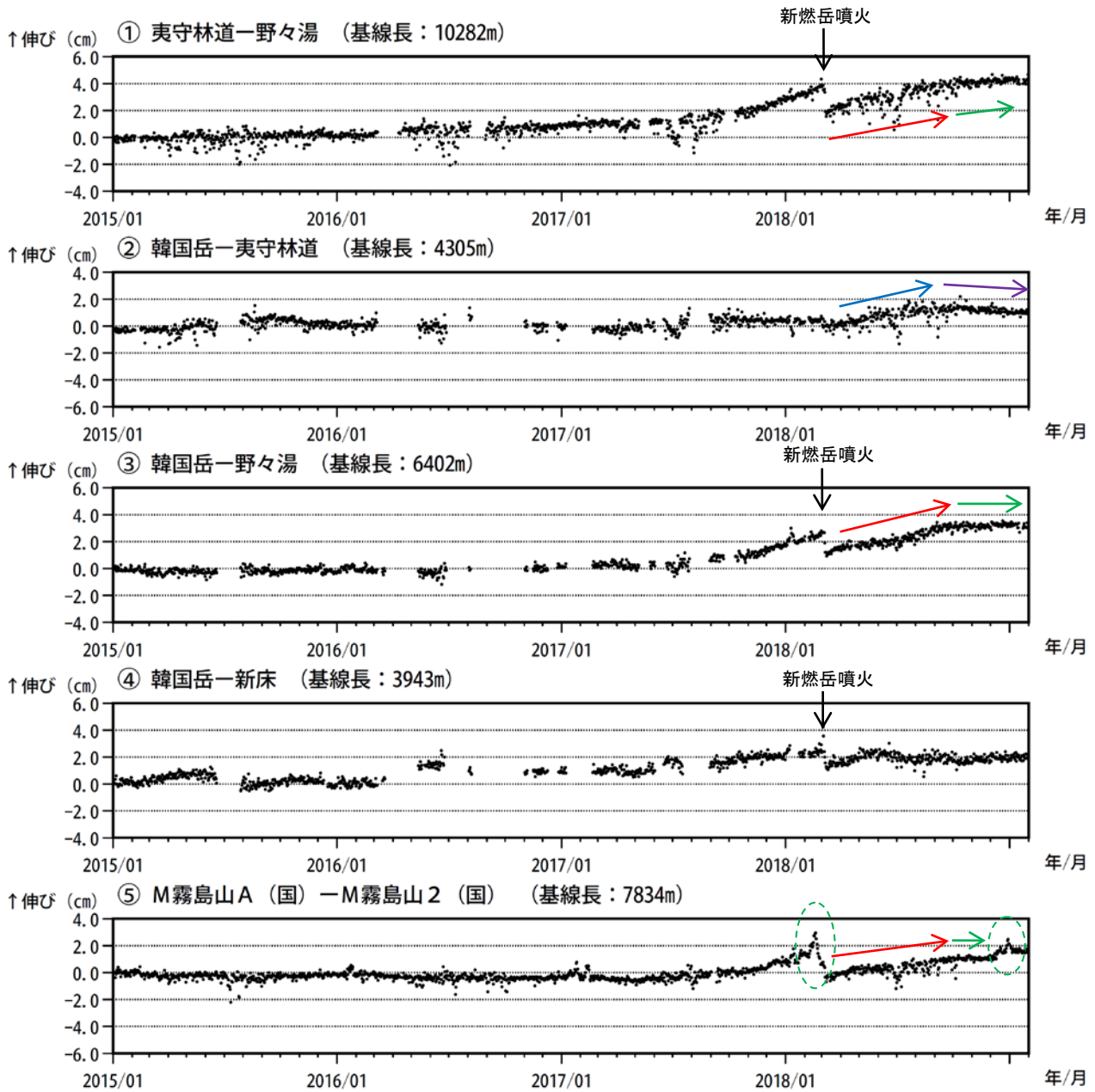
Fig. 9. Temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation (October 1, 2017 – January 31, 2019).



第10図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山周辺のGNSS観測点基線図

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）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

Fig. 10. Continuous GNSS observation sites and baseline number.

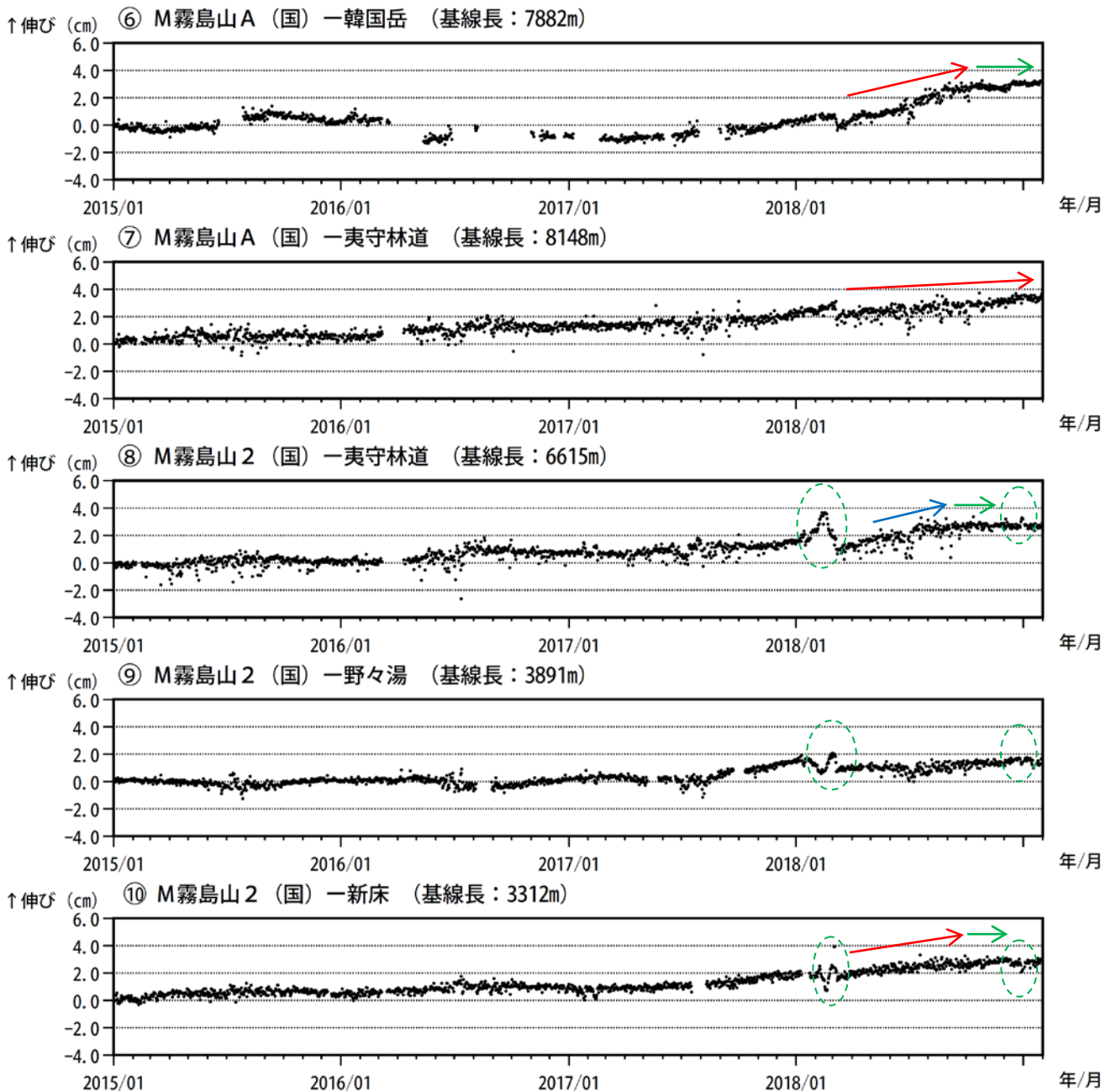


第 11-1 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化
(2015 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）は鈍化しているものの継続（緑矢印）している。えびの高原周辺の基線（②）での硫黄山付近の膨張を示すと考えられる基線の伸び（青矢印）は継続していたが 2018 年 10 月頃から縮んでいる（紫矢印）。

これらの基線は第 12 図の①～⑤に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 基線の空白部分は欠測を示している。

Fig. 11-1. Temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation (January 1, 2015 – January 31, 2019).



第11-2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS連続観測による基線長変化
(2015年1月～2019年1月31日)

GNSS連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）及び、えびの高原周辺の基線（⑧）での硫黄山付近の膨張を示すと考えられる基線の伸び（青矢印）は鈍化しているものの継続（緑矢印）している。

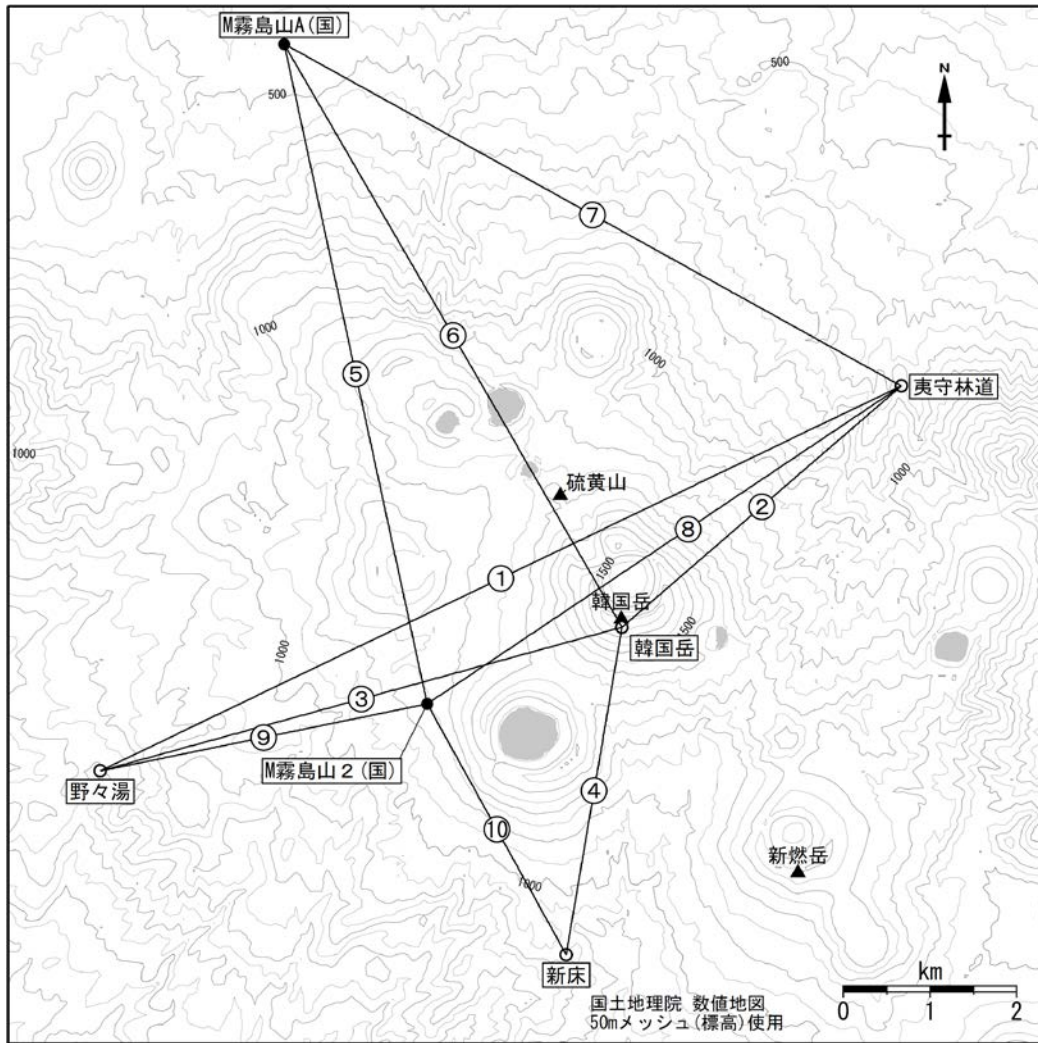
これらの基線は第12図の⑥～⑩に対応している。

緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。

基線の空白部分は欠測を示している。

(国)：国土地理院

Fig. 11-2. Temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation (January 1, 2015 – January 31, 2019).



第12図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 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

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）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

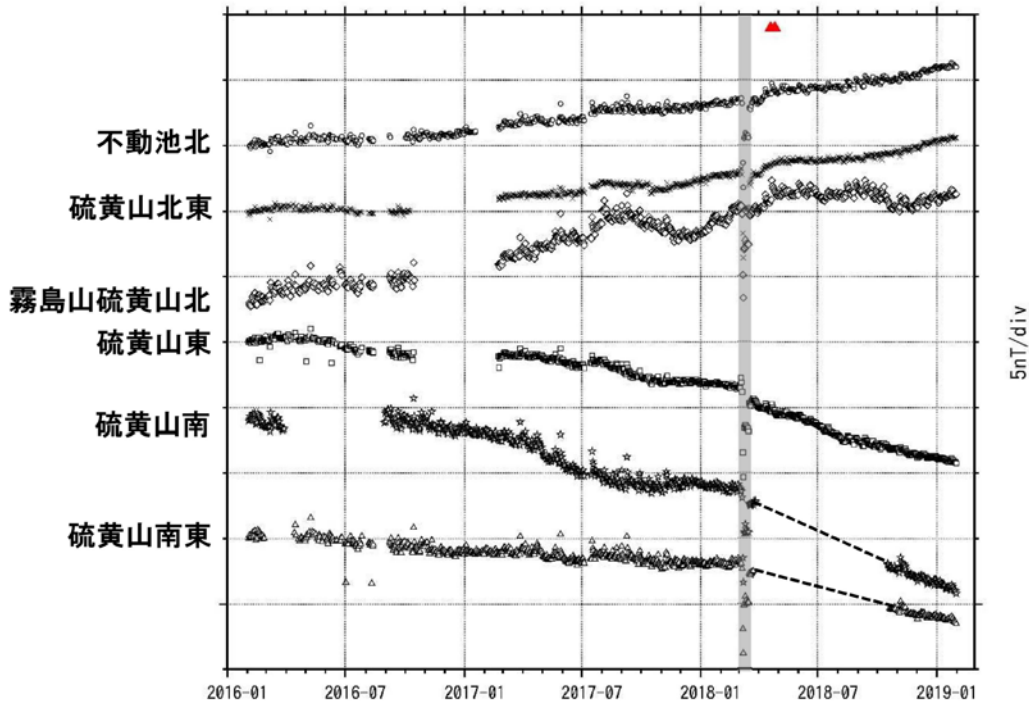
Fig. 12. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第13-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 全磁力連続観測点配置図

この地図の作成には、国土地理院の地理院地図（電子国土Web）を使用した。

Fig. 13-1. Location of continuous geomagnetic measurement sites at Kirishima volcano (red circles).



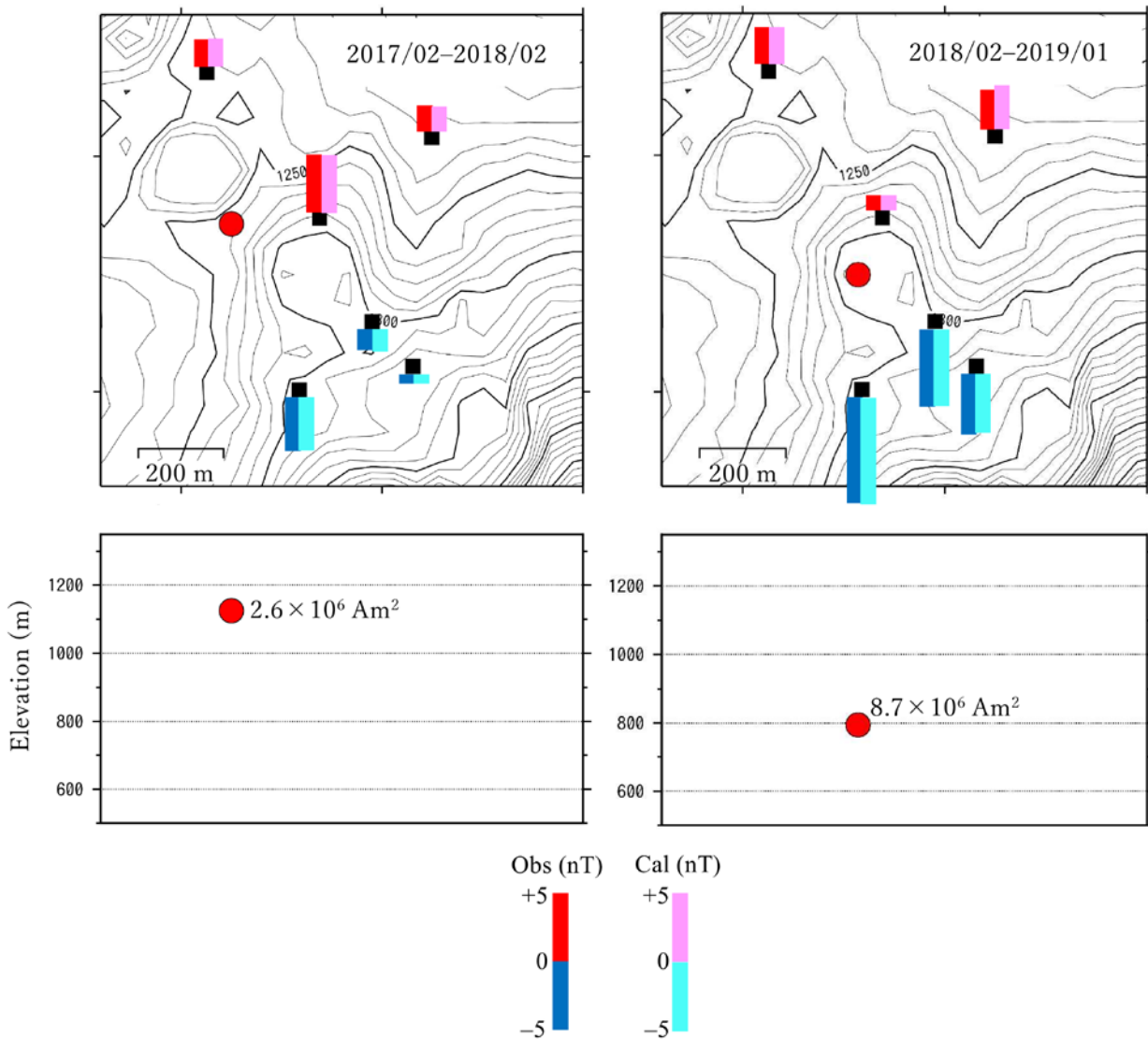
第13-2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 全磁力連続観測点で観測された全磁力変動
(2016年2月～2019年1月31日)

- ・硫黄山の南東約10kmにある参照点で観測された全磁力値を基準とした場合の00:00から02:59（JST）での日平均値を示す。
- ・灰色で示す部分は、参照点で異常な全磁力変動が観測された期間を示す。
- ・図上部の三角は2018年4月19日および4月26日の噴火の発生を示す。

○概況（2018年10月～2019年1月31日）

観測を開始した2016年2月以降、硫黄山山頂部の噴気帯北側の観測点では全磁力の増加が、南側の観測点では全磁力の減少が継続しており、硫黄山周辺の地下で熱消磁領域の拡大が現在も進行していると考えられる。

Fig. 13-2. Night-time (00:00-02:59 JST) means of the difference between the total magnetic intensity recorded at six measurement sites from February 2016 to January 2019 and that recorded at the reference site.



第13-3図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）

2017年2月～2018年2月（左）および2018年2月～2019年1月（右）の2つの期間に観測された全磁力変化を説明するために推定された等価磁気双極子モデル

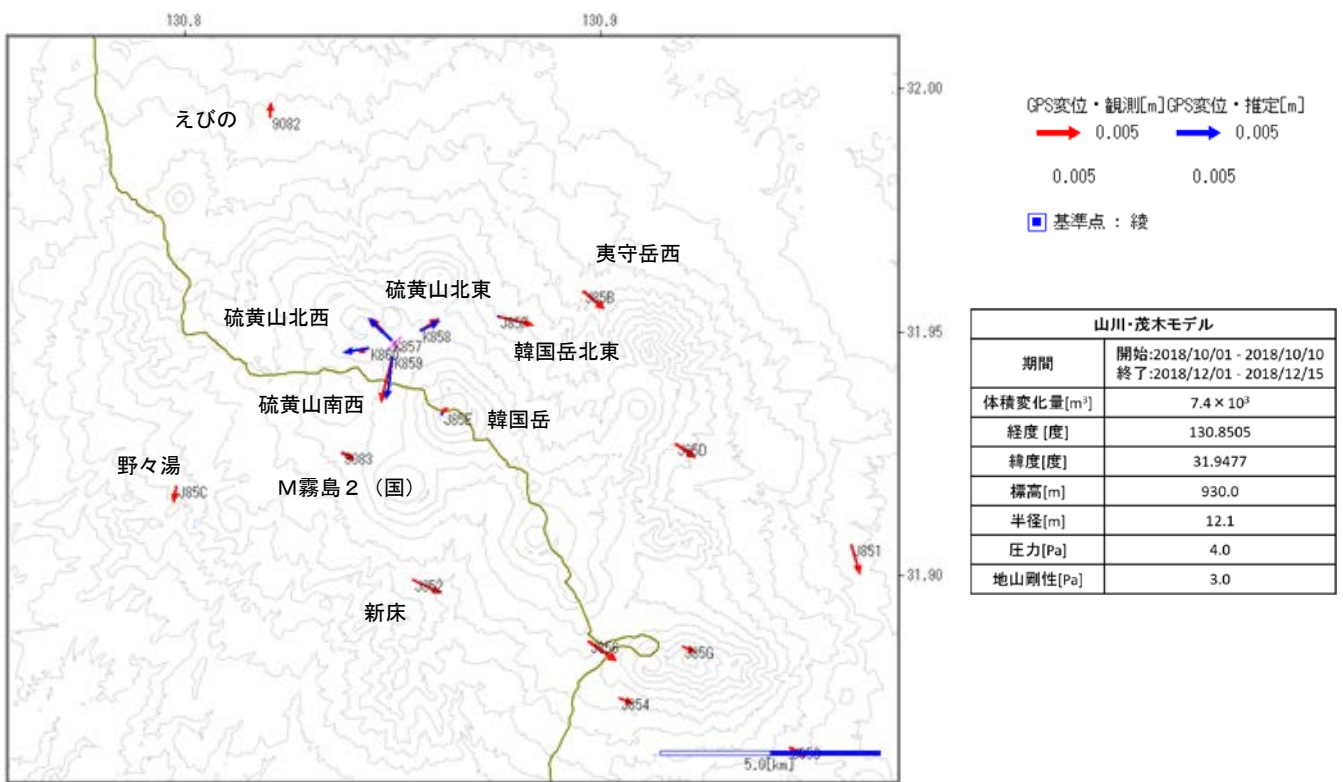
- 2017年2月～2018年2月の期間については、熱消磁を表す強度 $2.6 \times 10^6 \text{ Am}^2$ のモーメントを持つ磁気双極子が、硫黄山西側の地下約150mの位置に推定された。
- 2018年2月～2019年1月の期間については、熱消磁を表す強度 $8.7 \times 10^6 \text{ Am}^2$ のモーメントを持つ磁気双極子が、硫黄山火口の地下約500mの位置に推定された。

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。

Fig. 13-3. Estimated equivalent magnetic dipole models (The left : February 1, 2017 – February 28, 2018 ; The right : February 1, 2018 – January 31, 2019).

<地殻変動から推定した硫黄山直下の圧力源>

日付	標高 (m)	体積変化量 (m ³)	減圧・増圧	モデル	機器	解析を行った期間
2018/12/15	930	7.4×10^3	増圧	山川・茂木	GNSS	2018.10~2018.12.15の地殻変動
2018/9/29	-400	5.8×10^5	増圧	山川・茂木	GNSS	2018.6~2018.9の地殻変動
2018/4/19	950	1.2×10^4	増圧	山川・茂木	GNSS	4月19日噴火前の地殻変動
2018/1/19	940	8.8×10^2	増圧	山川・茂木	傾斜計	微動発生に伴う傾斜変動前後
	30	2.7×10^3	減圧	岡田断層	傾斜計	
2017/9/5	550	1.7×10^4	増圧	山川・茂木	傾斜計	有感地震・地震増加に伴う傾斜変動前後
	70	2.9×10^3	減圧	岡田断層	傾斜計	
2016/12/12	520	1.2×10^4	増圧	山川・茂木	傾斜計	地震増加・微動発生に伴う傾斜変動前後
	70	2.9×10^3	減圧	岡田断層	傾斜計	

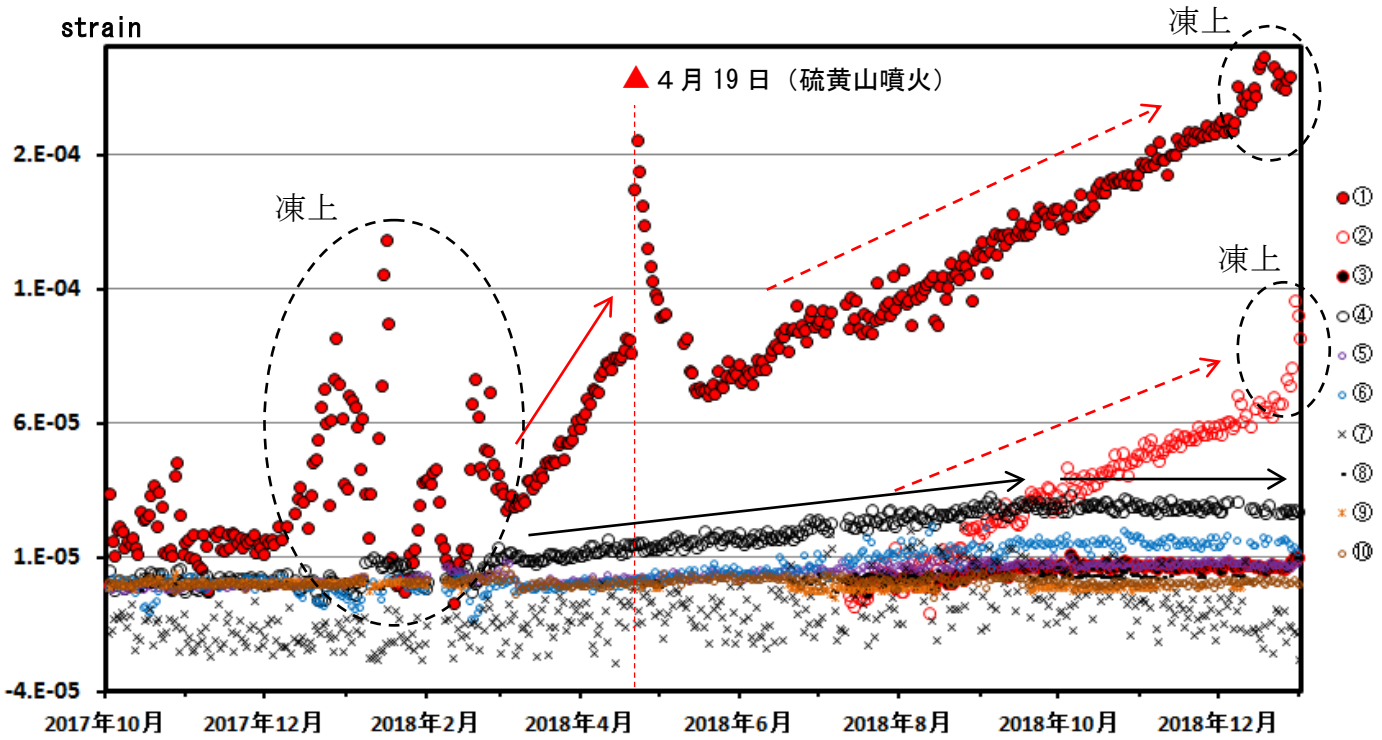
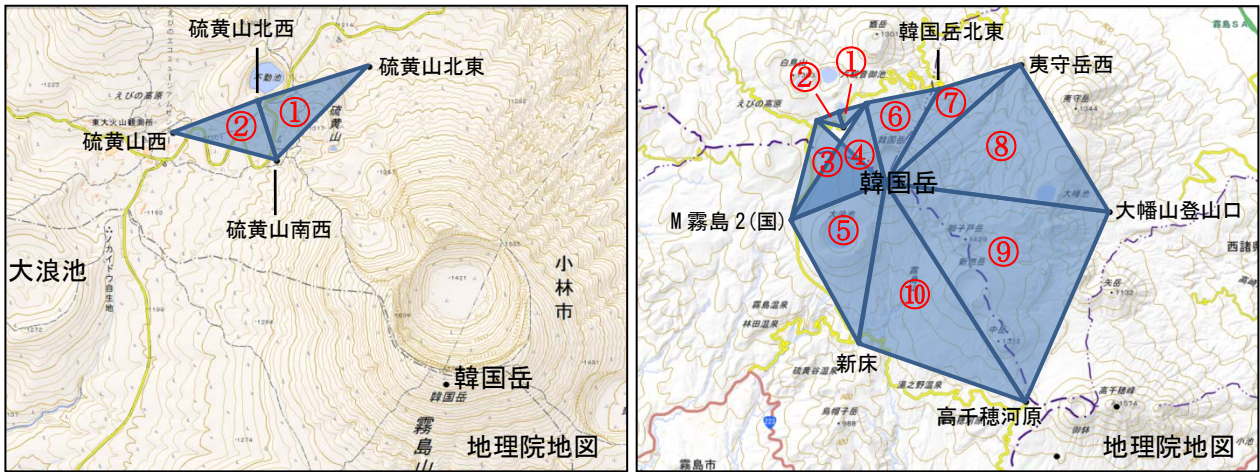


第14図 霧島山 硫黄山周辺の圧力源 (2018年10月~12月)

- ・硫黄山周辺のGNSS連続観測の基線長の変化から、圧力源の推定を行った。
- ・周辺観測点のみで緯度経度を決定し、全観測点を含めて深さと体積を求めた。昨年の硫黄山の噴火前後の圧力源の深さと同程度となった。

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。

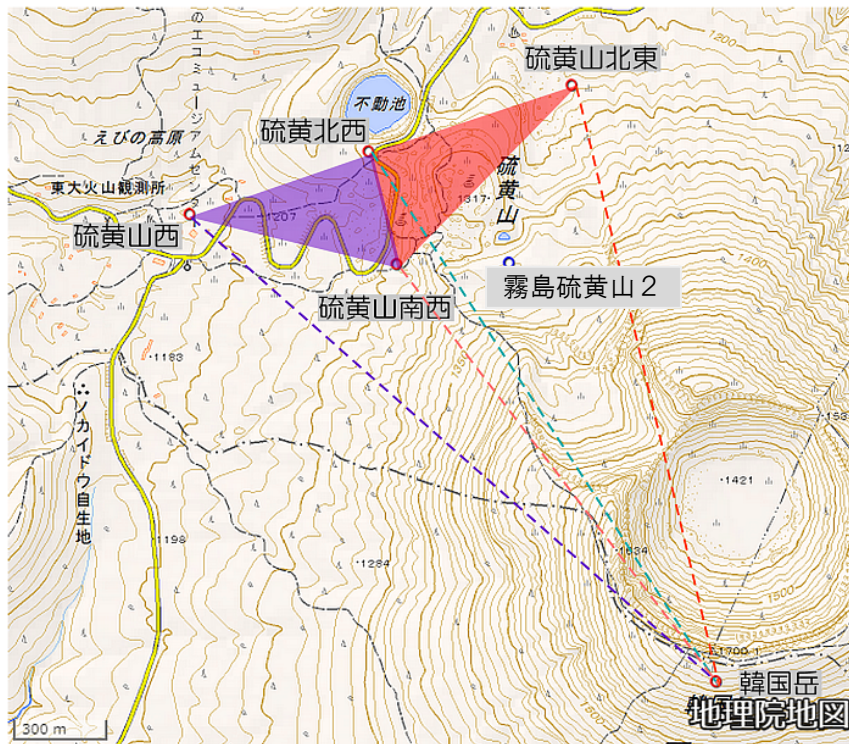
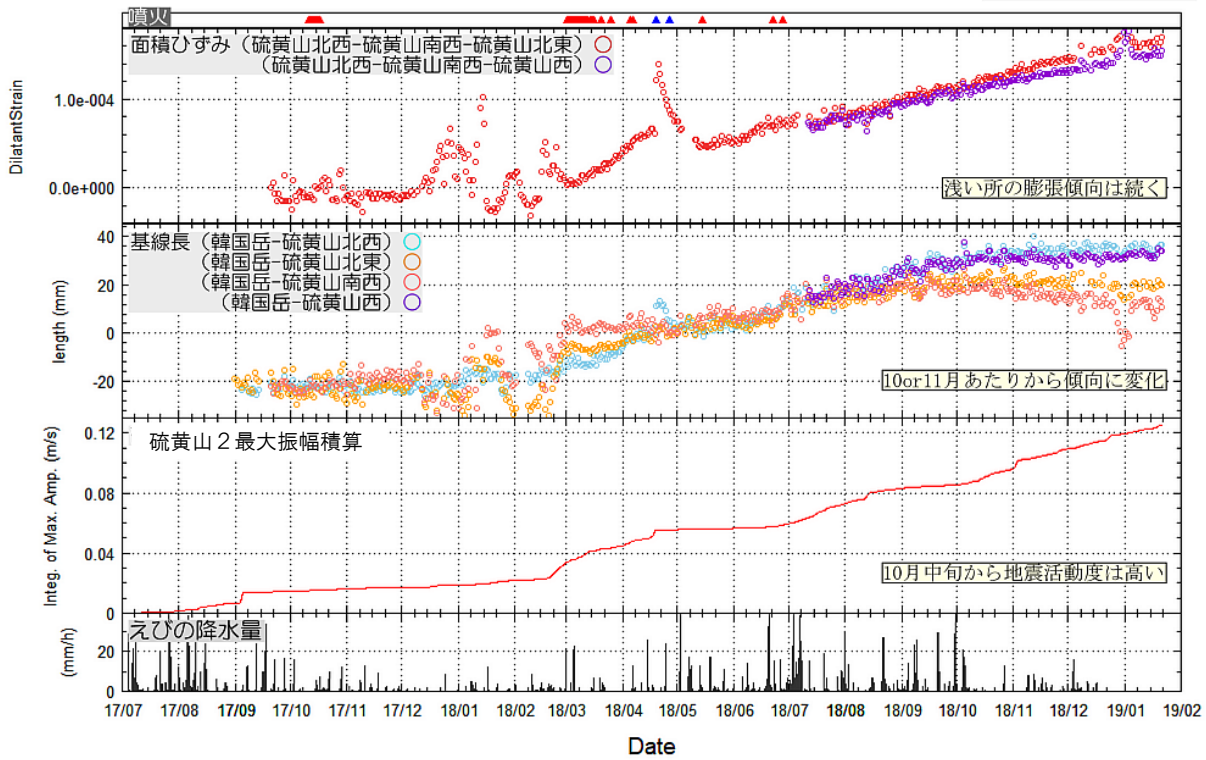
Fig. 14. Pressure source around Ioyama (October, 2018 – December, 2018).



第15図 霧島山 韓国岳周辺の領域毎の面積ひずみの変化 (2017年10月～2018年12月)

- ・硫黄山噴火前の2018年3月から4月頃には、硫黄山近傍(①)で急なひずみの増加がみられた(赤矢印)。噴火後の6月以降も面積ひずみの増大は続いているものの、噴火前の変化に比べれば緩やかである(赤破線矢印)(①②)。
- ・硫黄山周辺(④⑥)では、噴火前の3月から面積ひずみは増大し続けていたが10月頃から鈍化している。
- ・2017年12月から2018年2月頃と12月頃にみられる変化は、地面の凍上の影響と考えられる(黒破線内)。

Fig. 15. Changes in area strain around Karakunidake (October, 2017 – December, 2018).



第16図 霧島山 硫黄山周辺の面積ひずみ、基線長の変化、霧島硫黄山2の振幅積算
(2017年7月～2019年1月21日)

- 硫黄山付近と硫黄山の西側の領域のひずみは、引き続き増大している。
- 最大振幅積算は2018年7月頃から増加している。

Fig. 16. Changes in area strain around Ioyama (July, 2017 – January 21, 2019).

新燃岳

・噴煙など表面現象の状況（第1～6図、第9-1図-①⑤、第9-2図-①、第15図-①⑤）

新燃岳では2018年6月28日以降、噴火は観測されていない。

白色の噴煙の高さは火口縁上概ね200m以下で経過した。火口西側斜面の割れ目付近の噴気は、2018年8月以降認められていなかったが、2019年に入り、再び監視カメラで確認できるようになっている。

新湯温泉付近及び韓国岳からの現地調査では、引き続き火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴煙が上がっているのを確認し、これに対応する熱異常域が認められた。これまでの観測と比べ特段の変化は認められなかった。また、流下した溶岩の上部、火口西側斜面の割れ目付近及び割れ目下方でも熱異常域が認められた。

10月22日に海上自衛隊第1航空群、1月18日に九州地方整備局及び近畿地方整備局の協力により実施した上空からの観測では、新燃岳の火口内は引き続き溶岩で覆われており、火口内の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴煙が上がっているのを確認した。

・地震や微動の発生状況（第7図、第8図、第9-1図-②③⑥⑦、第9-2図-③～⑤、第9-3図、第10図-⑤⑥、第14図、第15図-②③⑥⑦）

新燃岳火口直下を震源とする火山性地震は、BH型地震を中心に増減を繰り返しながら概ね多い状態で推移していたが、11月中旬頃からは概ね少ない状態で経過した。その後、2月25日から増加し、26日には58回発生した。BL型地震は10月頃まで時々発生していたが、11月以降は減少している。

2018年4月から8月にかけて増加した新燃岳火口の北東側2.5km付近の地震は、9月以降は減少している。

2018年5月2日から3日にかけて急増した新燃岳火口の北側2km付近を震源とする火山性地震は、6月12日以降観測されていない。

地震回数は10月702回、11月190回、12月73回、1月62回、2月180回で、震源は新燃岳のごく浅いところから深さ2km付近及び新燃岳火口の北東側2.5km付近の深さ3km付近に分布した。

振幅が小さく継続時間の短い火山性微動が10月に時々発生した。10月24日以降、火山性微動は観測されていない。

・火山ガスの状況（第9-1図-④⑧、第9-2図-②、第15図-④⑧）

9月26日及び10月13日の現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1日あたりそれぞれ60トン、50トンと少ない状態であった。2019年1月11日に実施した現地調査では、検出限界未満であった。

・地殻変動の状況（第7図、第9-2図-⑥、第10図-①～③、第11～13図）

新燃岳近傍の傾斜計では、山体膨張を示す顕著な変化は観測されていない。

GNSS連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸びは鈍化しているものの継続している。

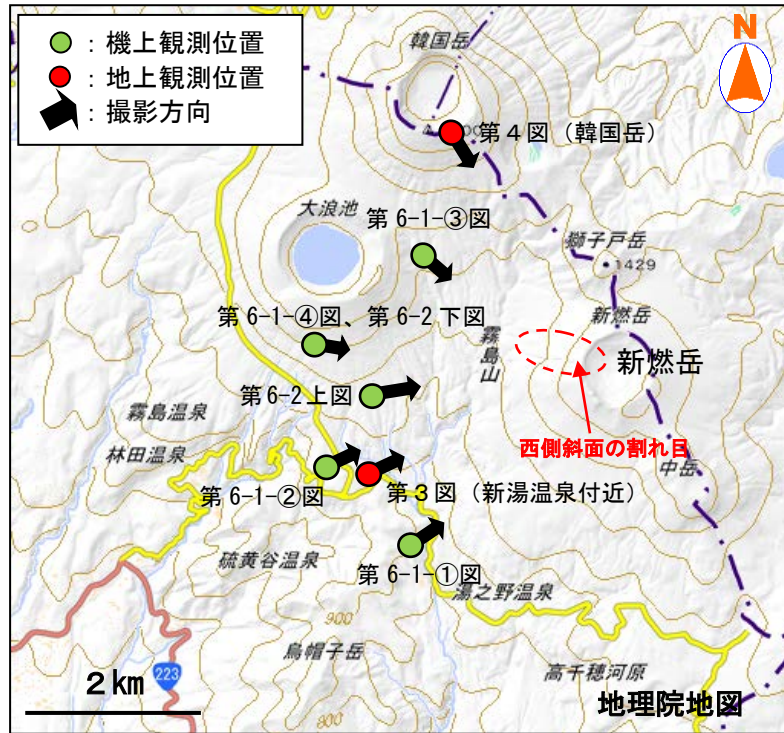


第1図 霧島山（新燃岳） 噴煙の状況

（上図：12月20日、下図：1月24日、韓国岳監視カメラによる）

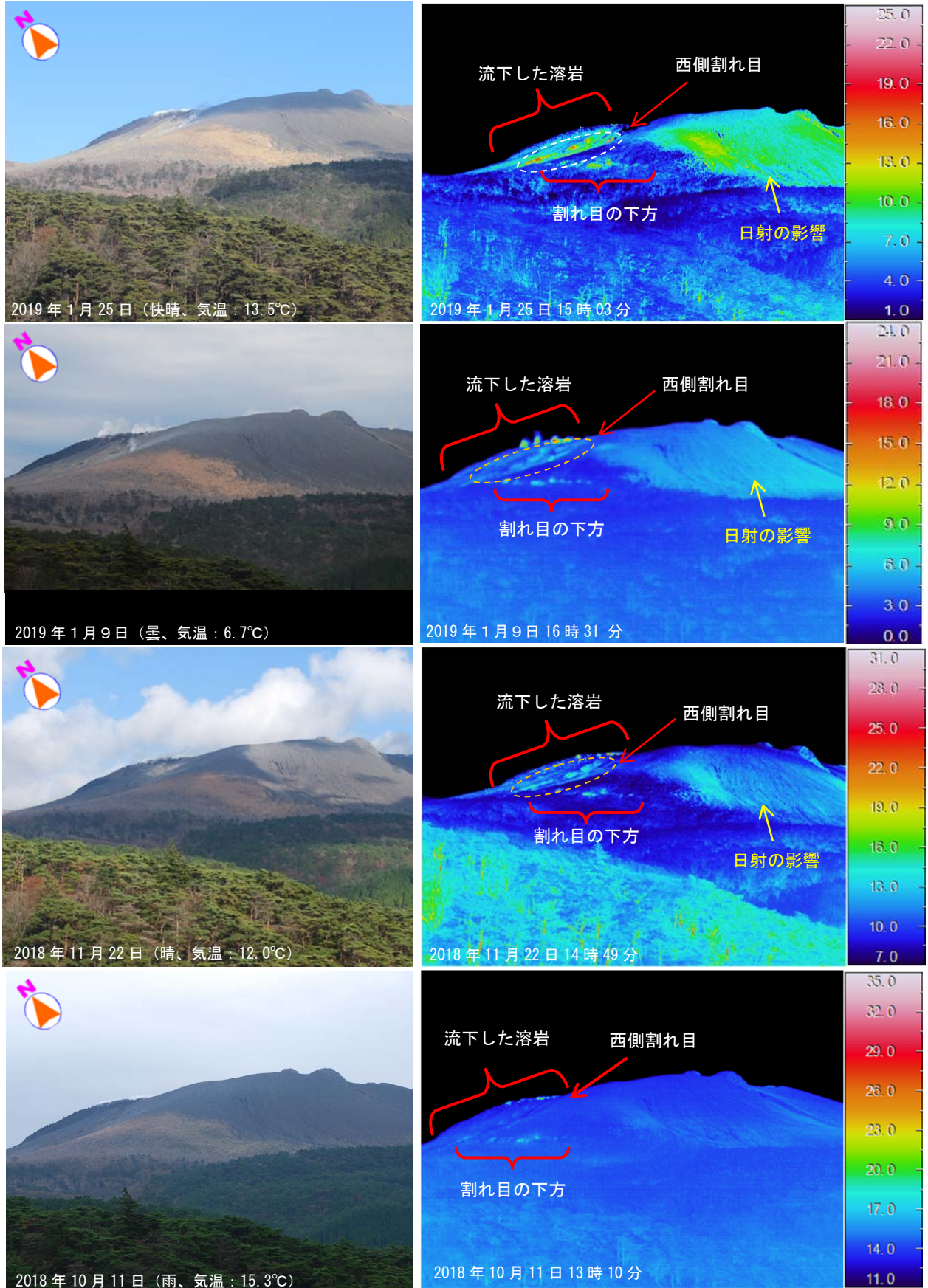
- ・ 白色の噴煙の高さは火口縁上概ね200m以下で経過した。
- ・ 火口西側斜面の割れ目付近の噴気は、2018年8月以降認められていなかったが、2019年に入り、再び監視カメラで確認できるようになっている（黄破線）。

Fig. 1. Visible images of Shinmoedake on December 22, 2018 and January 24, 2019.



第 2 図 霧島山（新燃岳） 観測位置及び撮影方向

Fig. 2. Observation points in figure 3,4,6 Shinmoedake.



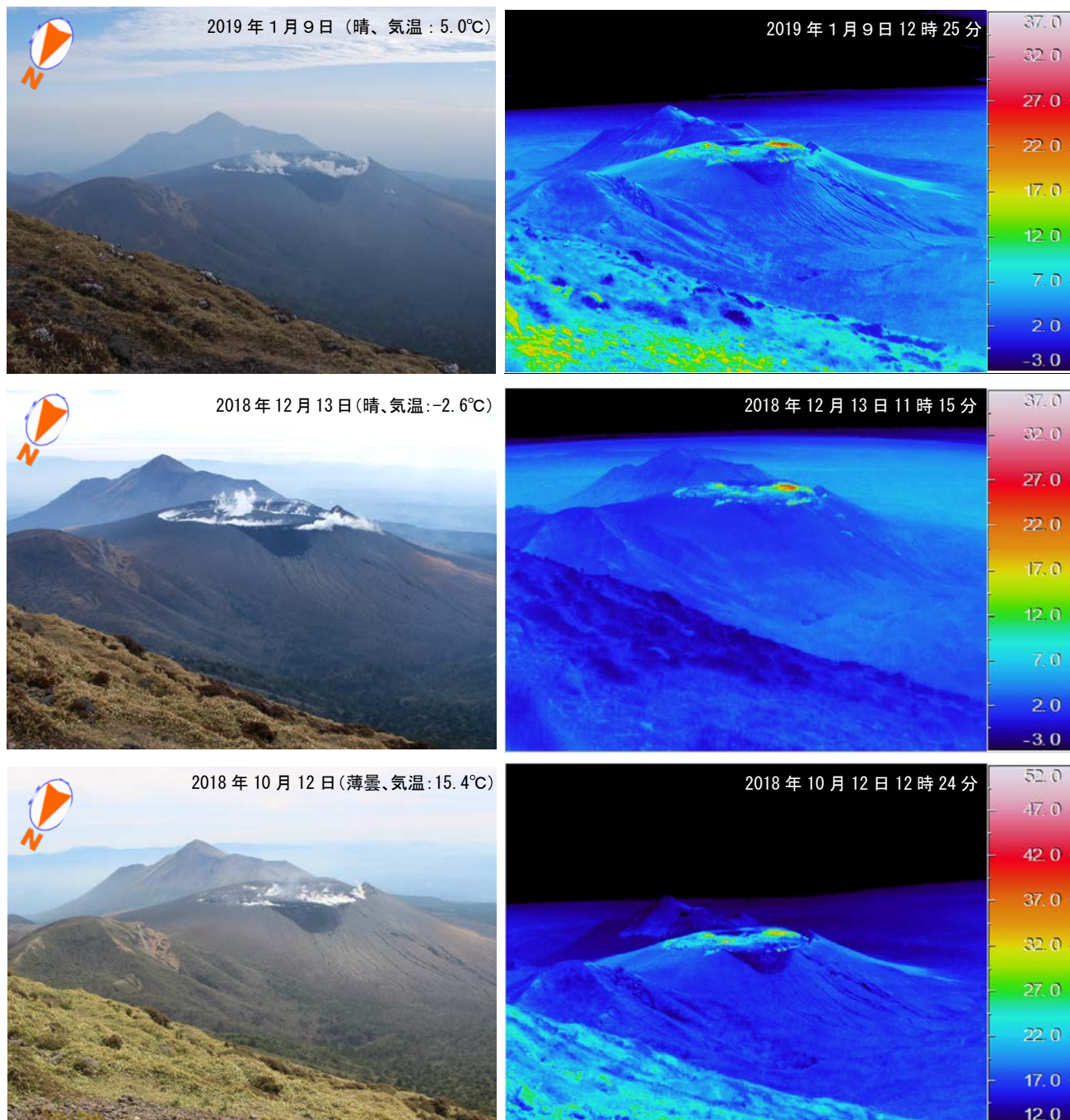
第3図 霧島山(新燃岳) 新燃岳南西側の状況(新湯温泉付近から観測)

- ・ 流下した溶岩の上部、火口西側斜面の割れ目下方で引き続き熱異常域を確認した。
- ・ 11月22日以降の現地調査では、火口西側斜面の割れ目付近で熱異常域が認められた。新湯温泉付近からの観測において、西側斜面の割れ目付近で熱異常域を観測したのは、2018年6月13日以来である。

※2015年11月以降、西側斜面の割れ目の下方で弱い熱異常域を観測している。

Fig. 3. Visible and thermal images of Shinmoedake.

霧島山

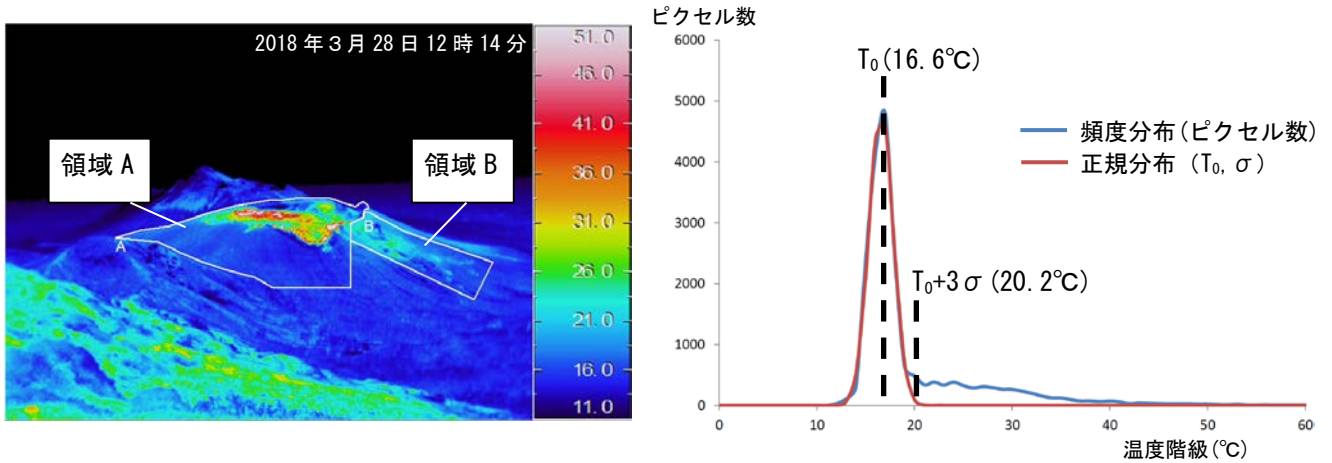


第4図 霧島山（新燃岳） 火口内及び西側斜面の状況

(2018年10月12日～2019年1月9日：韓国岳から観測)

- ・火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴気が上がっているのを確認し、これに対応する熱異常域が認められたが、これまでの観測と比べ特段の変化は認められなかった。
- ・12月13日以降の現地調査では、火口西側斜面の割れ目付近で熱異常域を確認した。韓国岳からの観測において、西側斜面の割れ目付近の熱異常域を観測したのは、2018年5月15日以来である。なお、2018年11月22日に新湯温泉付近で実施した現地調査でも、この熱異常域を確認している。

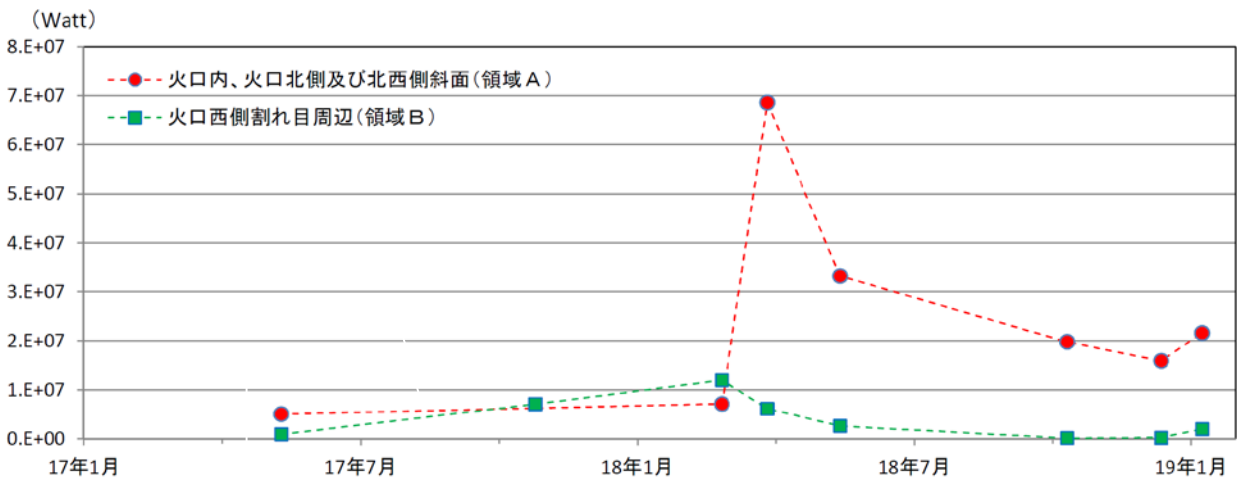
Fig. 4. Visible and thermal images of Shinmoedake.



第 5-1 図 霧島山（新燃岳） 第 5-2 図に示した新燃岳の放熱率算出の解析領域と温度分布の例
(2018 年 3 月 28 日 12 時 14 分)

- 左図の領域 A 及び B 内を解析領域とした。
- 右図は領域内の温度ピクセルの頻度分布と正規分布の比較であり、概ね平均値 T_0 と頻度のモードが一致しているため非地熱域を正規分布で近似した。
- $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱異常域とみなし、熱異常域の面積及び放熱率を算出した。

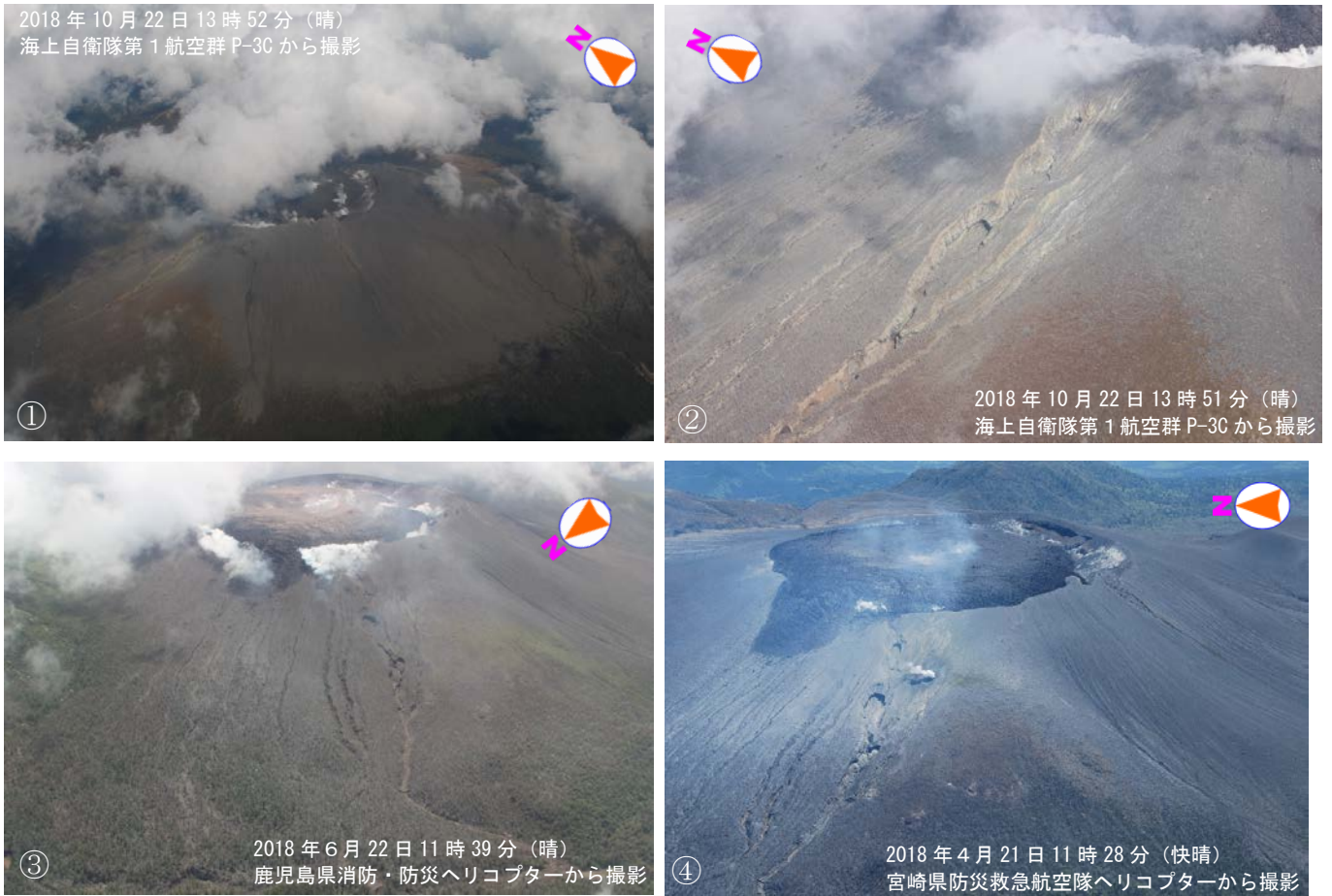
Fig. 5-1. Sample of analysis domains (A and B) and temperature distribution in Shinmoedake (March 28, 2018 at 12:14)



第 5-2 図 霧島山（新燃岳） 地表面温度分布より算出した新燃岳の放熱率の推移
(値を観測日ごとに平均) (2017 年 5 月 11 日～2019 年 1 月 9 日)

第 4 図の観測データを用い、Sekioka and Yuhara (1978) の手法により放熱率を算出し、値を観測日ごとに平均した。第 5-1 図に示した領域 A、B を解析範囲とし、領域内の温度頻度分布の平均値 T_0 と偏差 σ から、 $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱異常域とみなした。

Fig. 5-2. Temporal changes of heat discharge rate in Shinmoedake (May 11, 2017 – January 9, 2019).

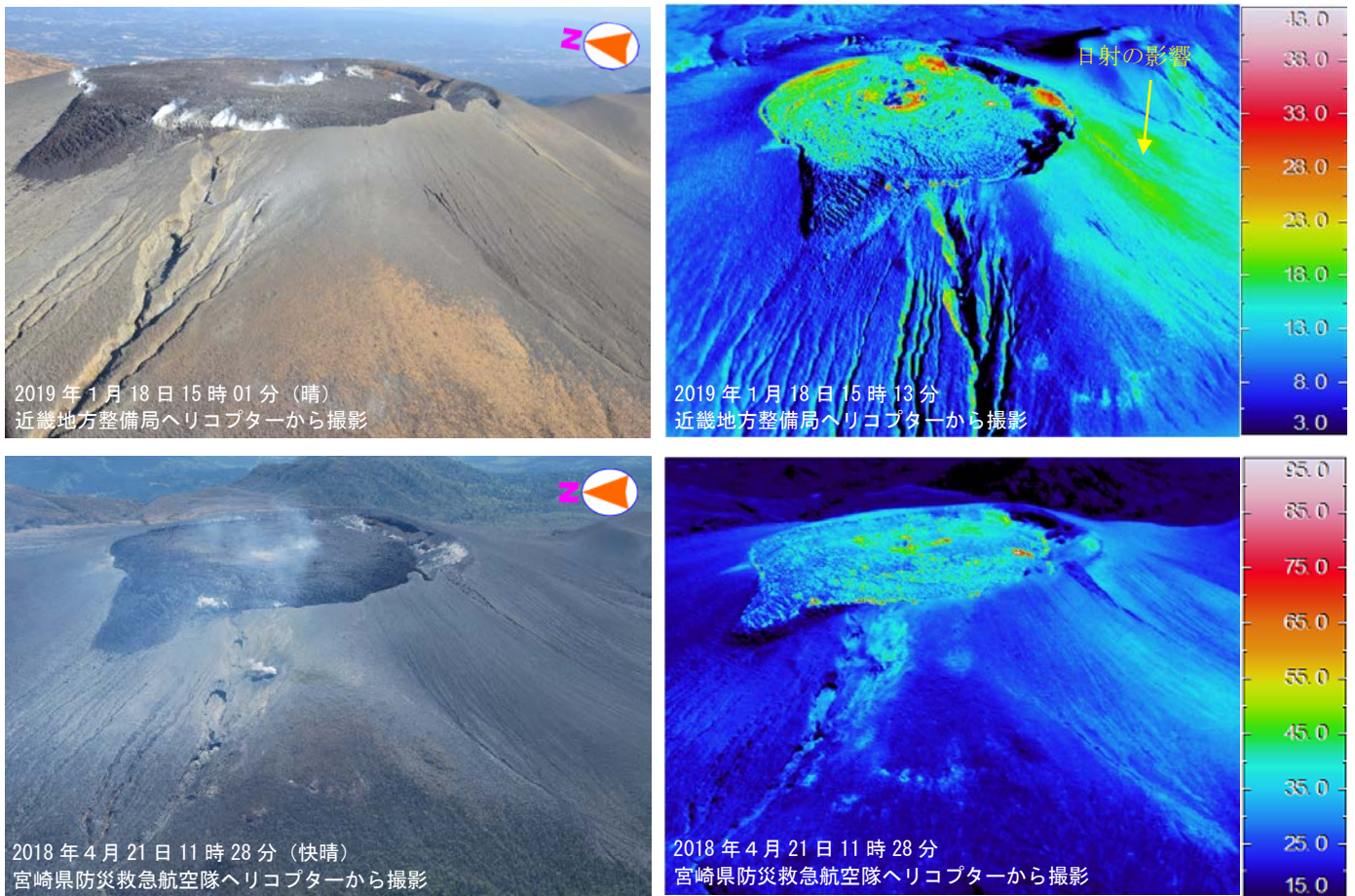


第6-1図 霧島山(新燃岳) 新燃岳火口周辺および西側斜面の状況

(①、②：10月22日、③：6月22日、④：4月21日)

- ・10月22日に実施した観測では、火口内は引き続き溶岩で覆われていたが、火口の北西側から流下した溶岩は雲のため確認できなかった。
- ・火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴気が上がっているのを確認した。
- ・火口西側斜面では噴気は認められなかった。

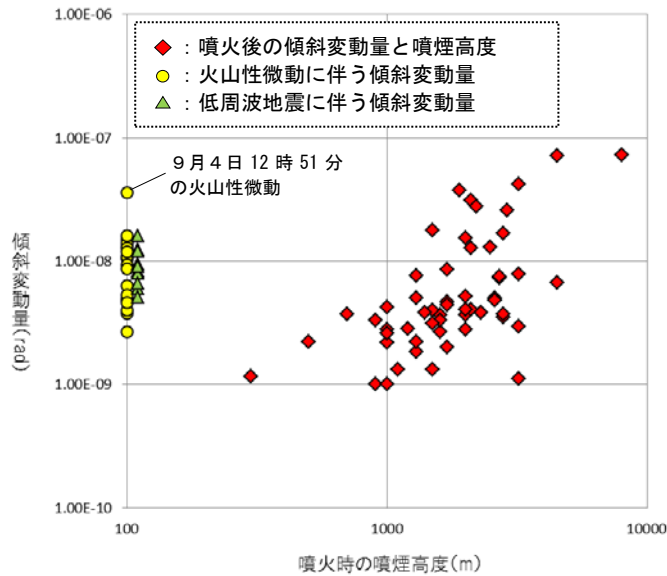
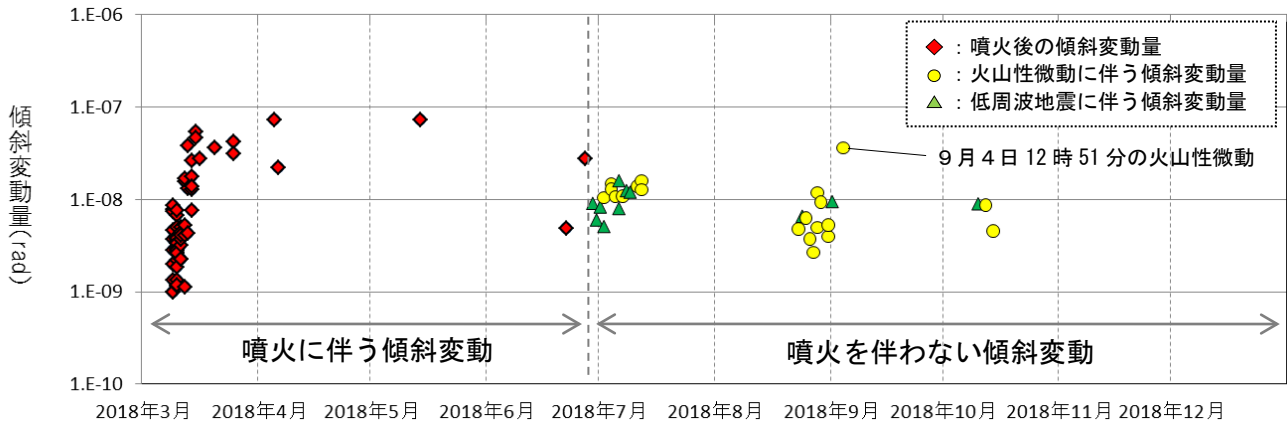
Fig. 6-1. Visible images of Shinmoedake.



第6-2図 霧島山(新燃岳) 新燃岳火口周辺及び西側斜面の状況

- ・1月18日に実施した観測では、火口内は引き続き溶岩で覆われていることを確認した。
- ・火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴気が上がっているのを確認し、これに対応する熱異常域が認められた。
- ・火口西側斜面の割れ目付近では噴気は認められなかった。

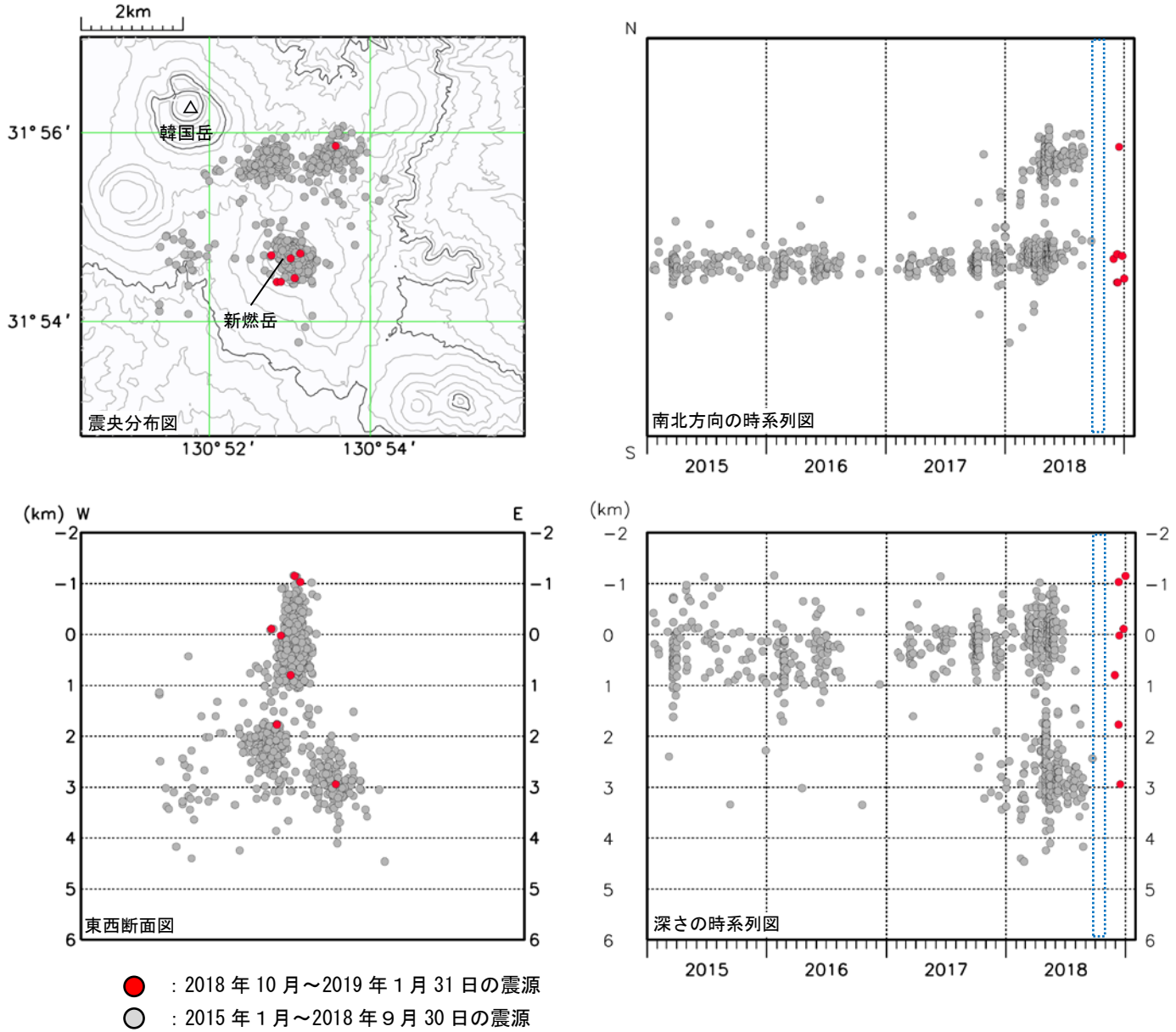
Fig. 6-2. Visible and thermal images of Shinmoedake.



第 7 図 霧島山（新燃岳） 噴火後の傾斜変動量と低周波地震及び火山性微動に伴う傾斜変動量
 (傾斜変動量：高千穂河原観測点南北成分、期間：2018年3月1日～12月31日)

- ・ 傾斜変動を伴う低周波地震及び火山性微動は6月27日の噴火以降に発生したもので、噴火発生に伴うものではない。
- ・ いくつかの規模の大きな噴火の前後では、新燃岳方向が隆起沈降する傾斜変動が認められた。噴火時の噴煙高度は、傾斜変動の沈降量と相関がみられる。
- ・ 噴火を伴わない低周波地震や火山性微動に対応する傾斜変動は、新燃岳方向が沈降するわずかな変化である。10月10日を除き、低周波地震や微動の発生前には、新燃岳方向は隆起する変動は認められない。

Fig. 7. Tilt changes by eruptions and low frequency earthquakes or volcanic tremors in Shinmoedake (March 1, 2018 – December 31, 2018).



第8図 霧島山（新燃岳）震源分布図（2015年1月～2019年1月31日）

<2018年10月～2019年1月31日の状況>

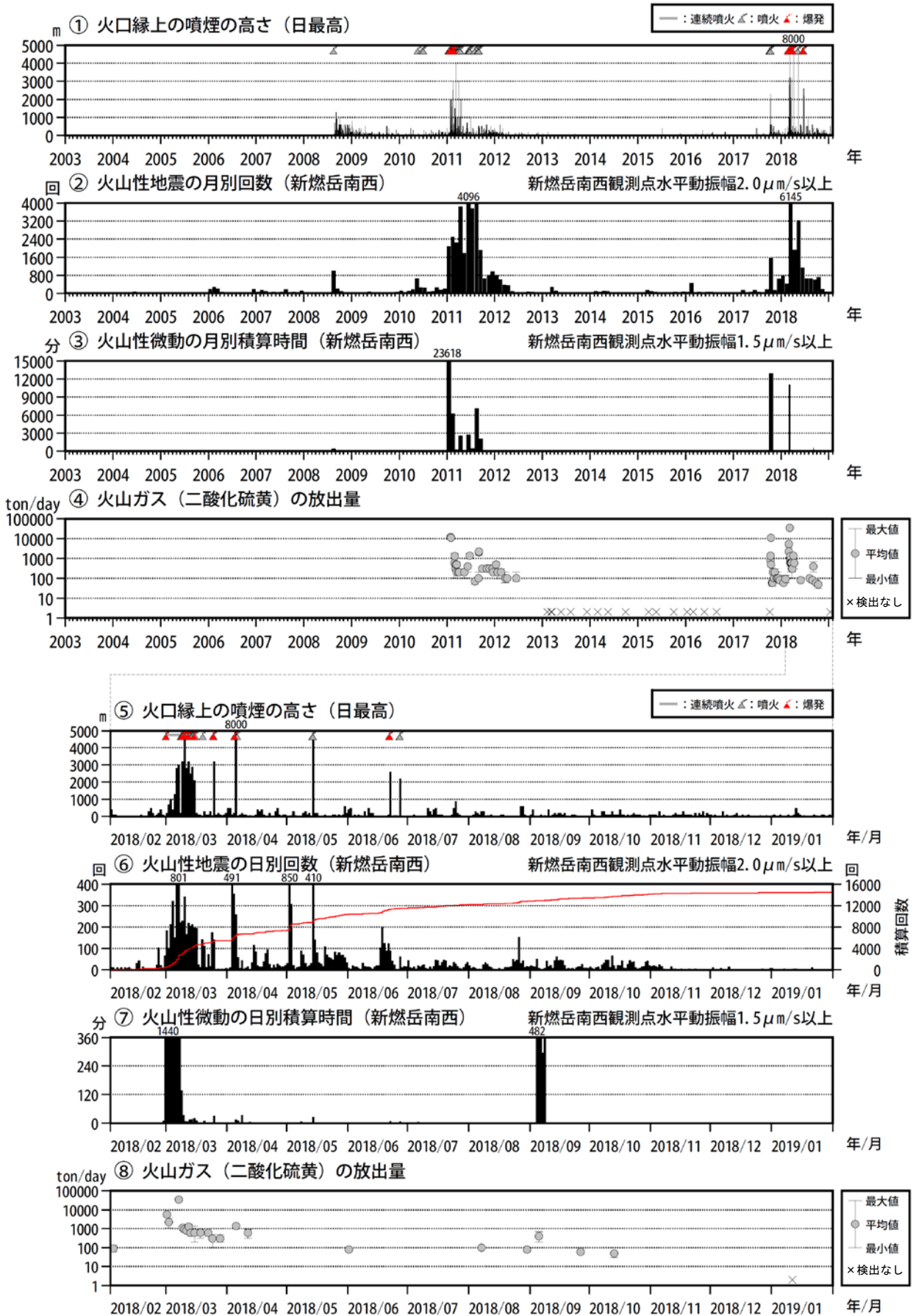
震源は、新燃岳のごく浅いところから深さ2km付近及び新燃岳火口の北東側2.5km付近の深さ3km付近に分布した。

※新燃岳周辺の震源のみ図示している。

※観測点の障害により、震源が求まらなかった期間がある（青破線枠）。

※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。

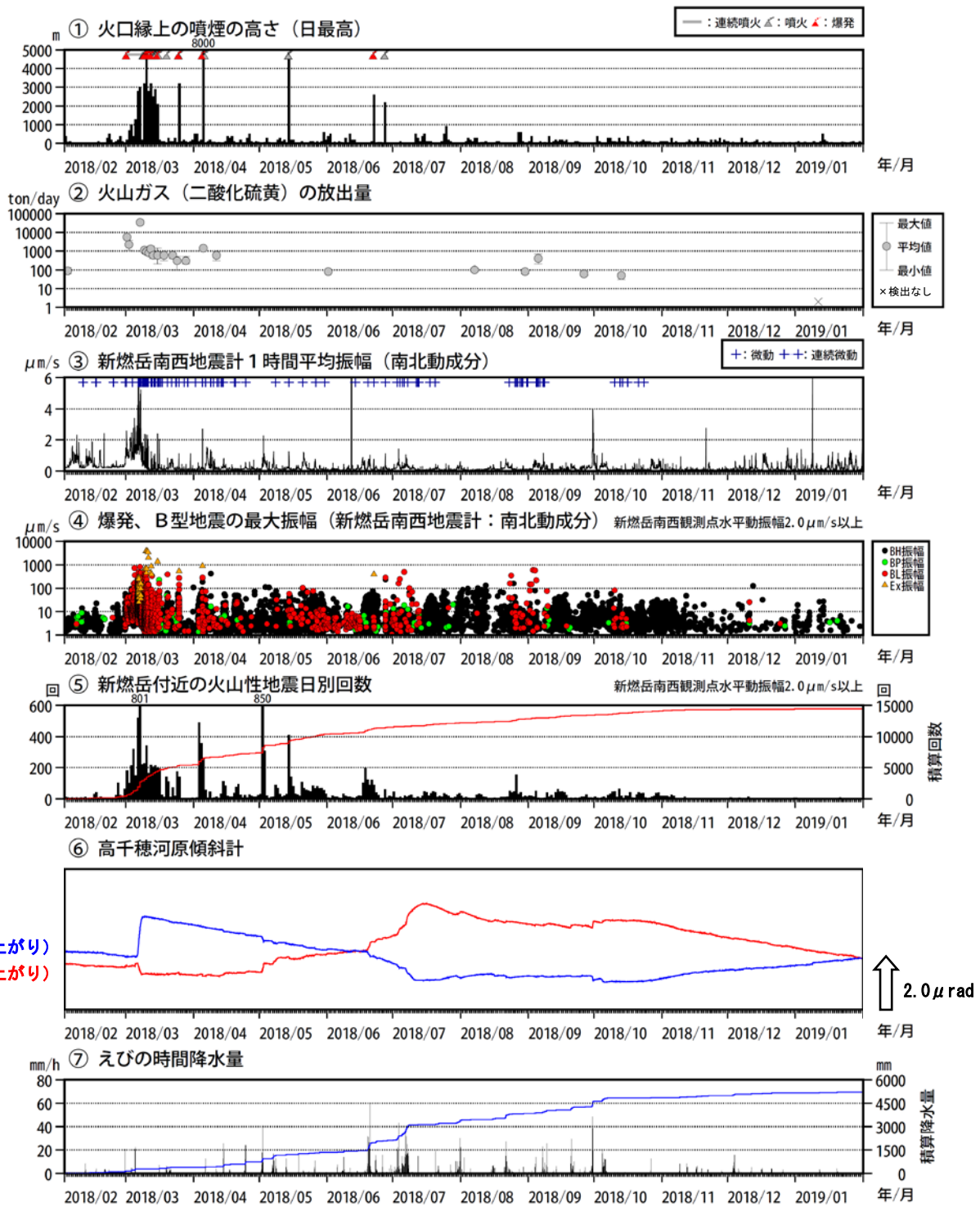
Fig. 8. Hypocenter distribution in Shinmoedake (January 1, 2015 – January 31, 2019).



第9-1図 霧島山（新燃岳）火山活動経過図（2003年1月～2019年1月31日）

⑥の赤線は、地震の回数の積算を示す。

Fig. 9-1. Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2003 – January 31, 2019).



第9-2図 霧島山 (新燃岳) 火山活動経過図 (2018年2月～2019年1月31日)

<2018年10月～2019年1月31日の状況>

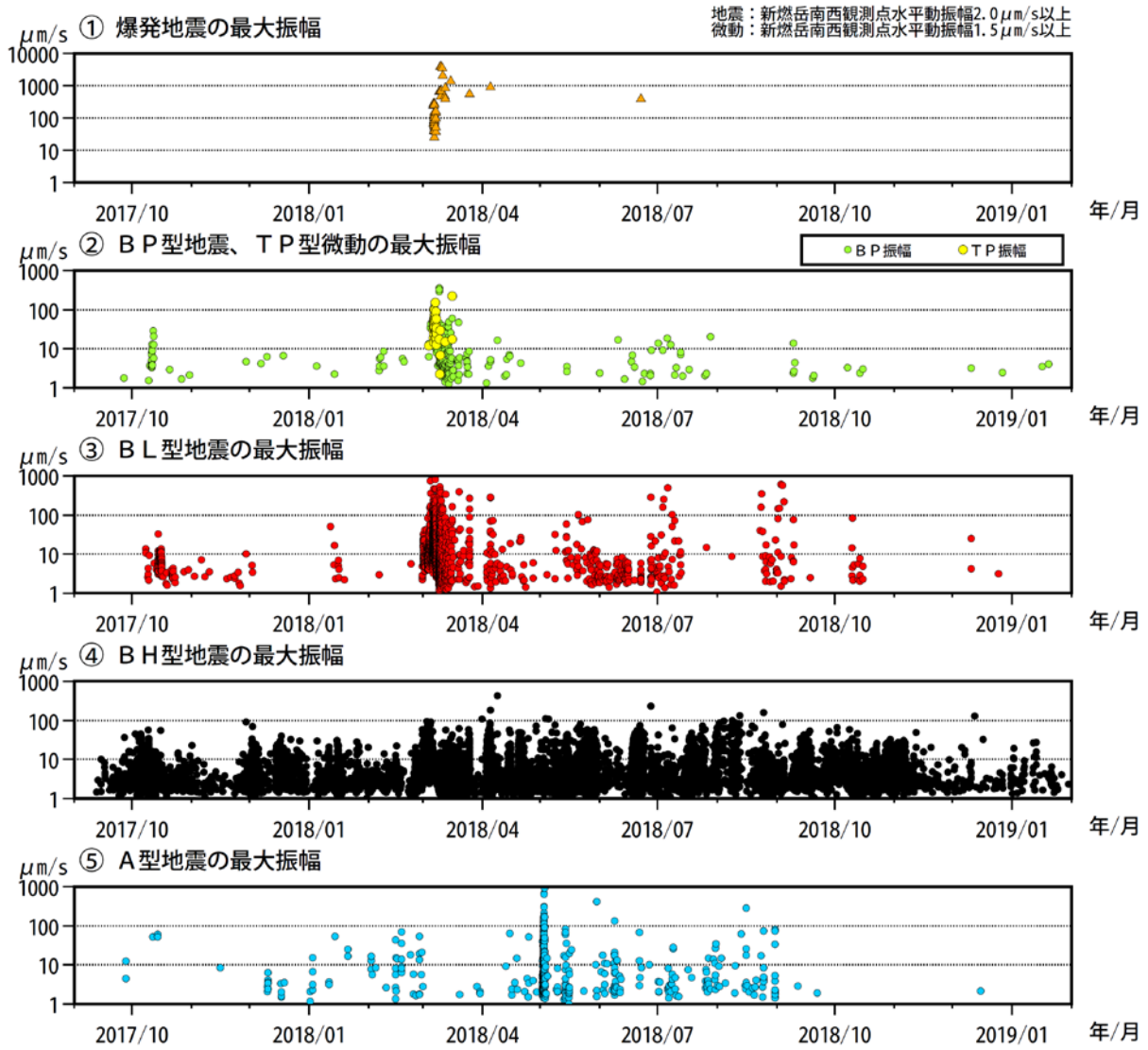
- ・ 白色の噴煙の高さは火口縁上概ね200m以下で経過した。
- ・ 火山ガス (二酸化硫黄) の放出量は、9月下旬以降少ない状態で経過している。
- ・ 火山性地震は、11月中旬頃からは概ね少ない状態で経過した。BL型地震は10月頃まで時々発生していたが、11月以降は減少している。
- ・ 火山性微動は、2018年10月24日以降観測されていない。

④火山性微動の振幅が大きい状態では、振幅の小さな火山性地震の回数は計数できていない。

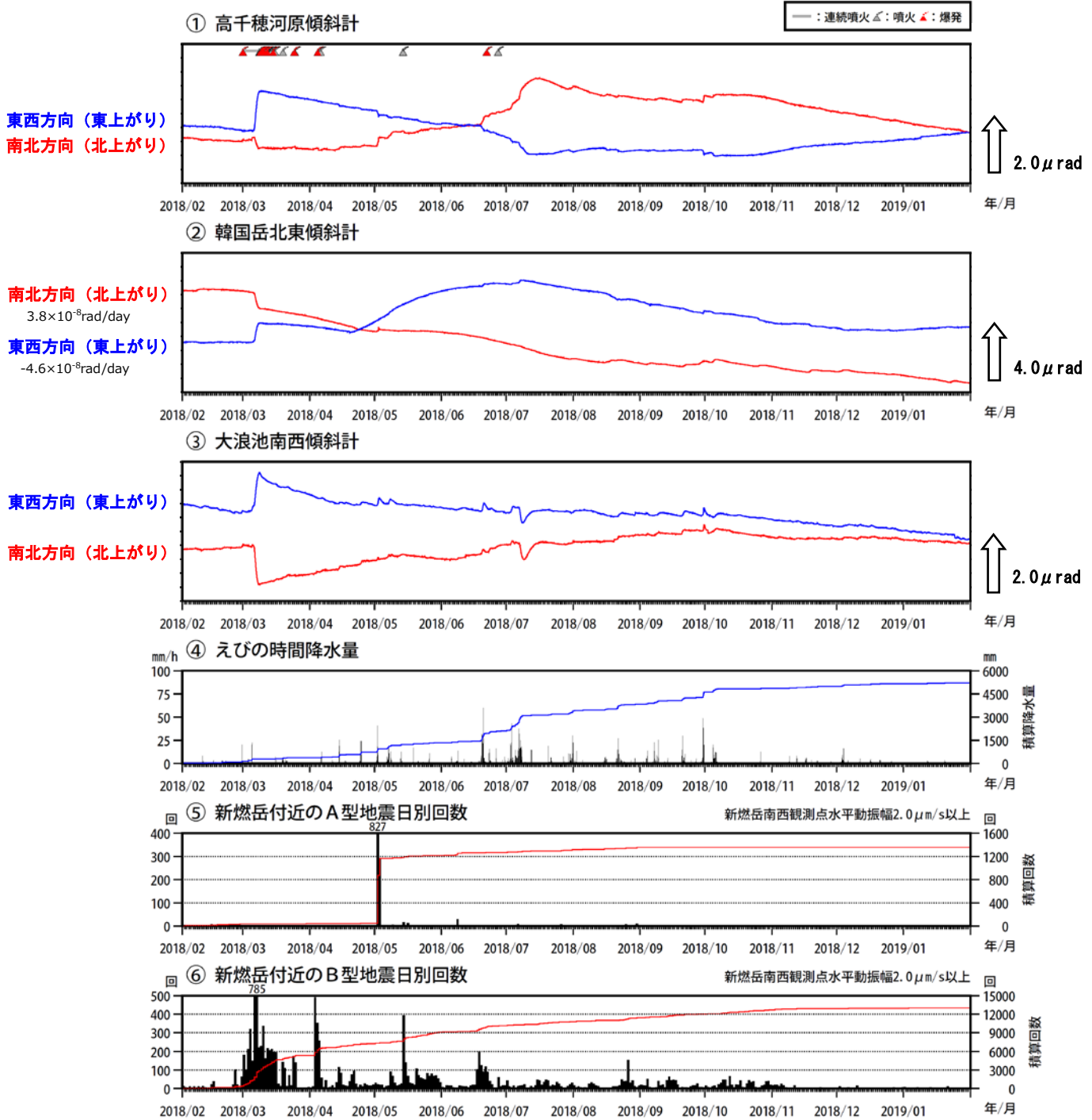
⑤の赤線は、地震の回数の積算を示す。

⑥2018年6月下旬から7月下旬にかけてまとまった降水があったため、高千穂河原観測点の傾斜計では、同期間にその影響と考えられる変動がみられている。

Fig. 9-2. Volcanic activity in Shinmoedake (February 1, 2018 – January 31, 2019).



第 9-3 図 霧島山（新燃岳） 火山活動経過図（2017 年 9 月～2019 年 1 月 31 日）
Fig. 9-3. Volcanic activity in Shinmoedake (September 1, 2017 – January 31, 2019).



第10図 霧島山（新燃岳） 傾斜変動と火山性地震の日別回数（2018年2月～2019年1月31日）

<2018年10月～2019年1月31日の状況>

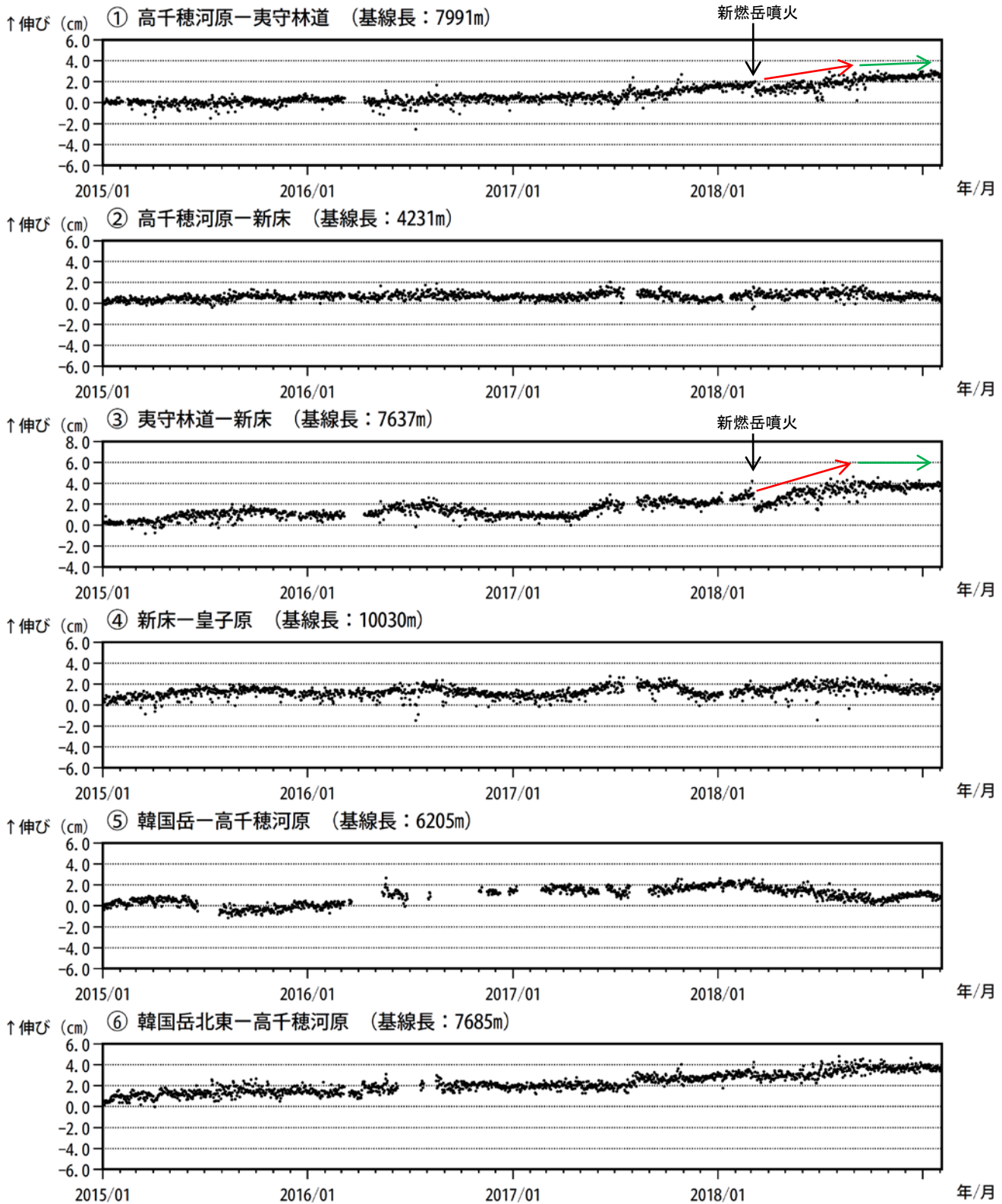
新燃岳近傍の傾斜計では、山体膨張を示す顕著な変化は観測されていない。

※①2018年6月下旬から7月下旬にかけてまとまった降水があったため、高千穂河原観測点の傾斜計では、同期間にその影響と考えられる変動がみられている。

※②の韓国岳北東観測点の傾斜変動は、南北方向 3.8×10^{-8} rad/day、東西方向 -4.6×10^{-8} rad/dayのトレンドの補正を行っている。

※⑤⑥の赤線は、地震の回数の積算を示す。

Fig. 10. Tilt records and numbers of earthquakes in Shinmoedake (February 1, 2018 – January 31, 2019).



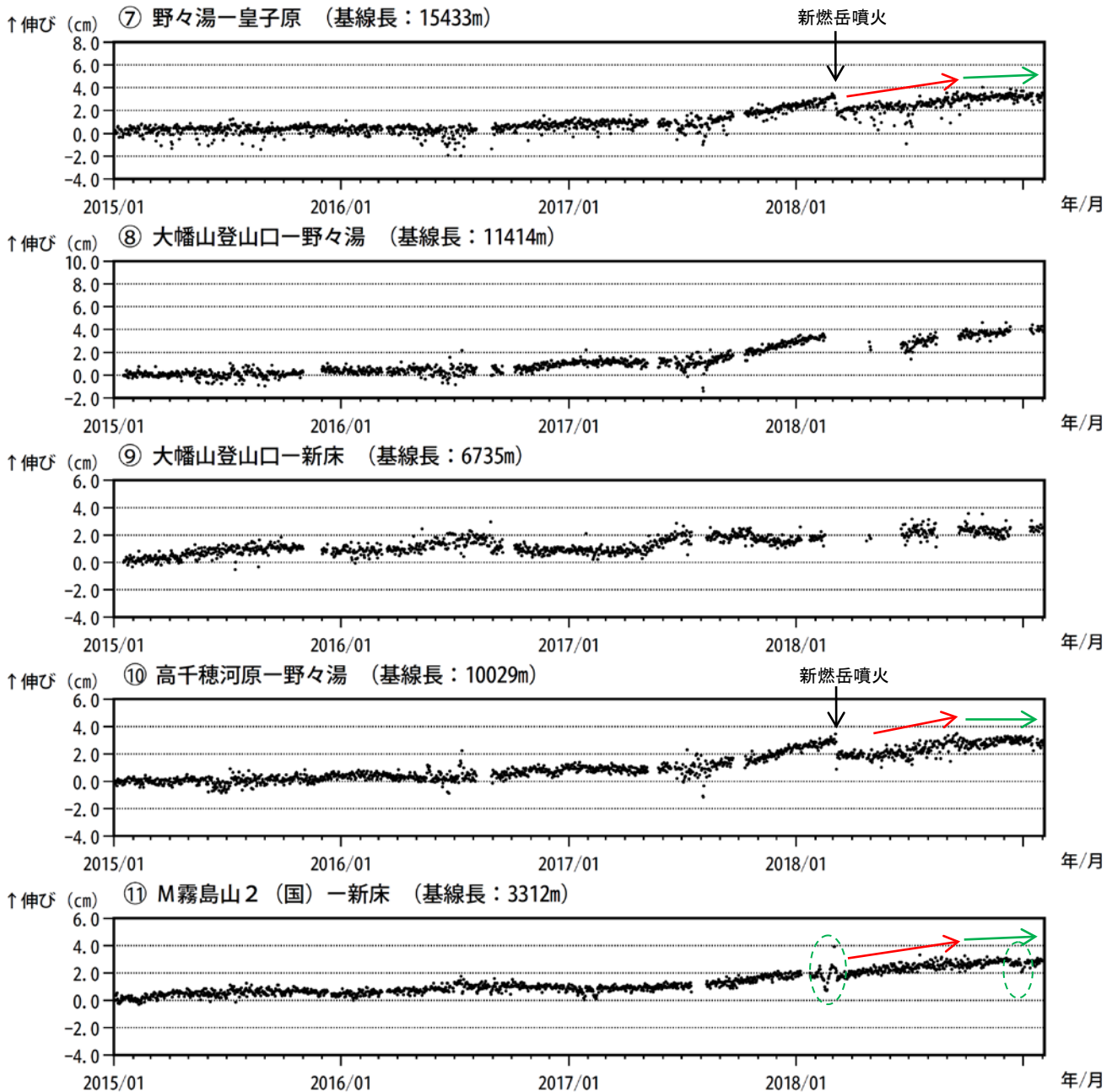
第11-1図 霧島山(新燃岳) GNSS連続観測による基線長変化(2015年1月~2019年1月31日)

GNSS連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び(赤矢印)は鈍化しているものの継続(緑矢印)している。

これらの基線は第13図の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。

Fig. 11-1. Temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation (January 1, 2015 – January 31, 2019).



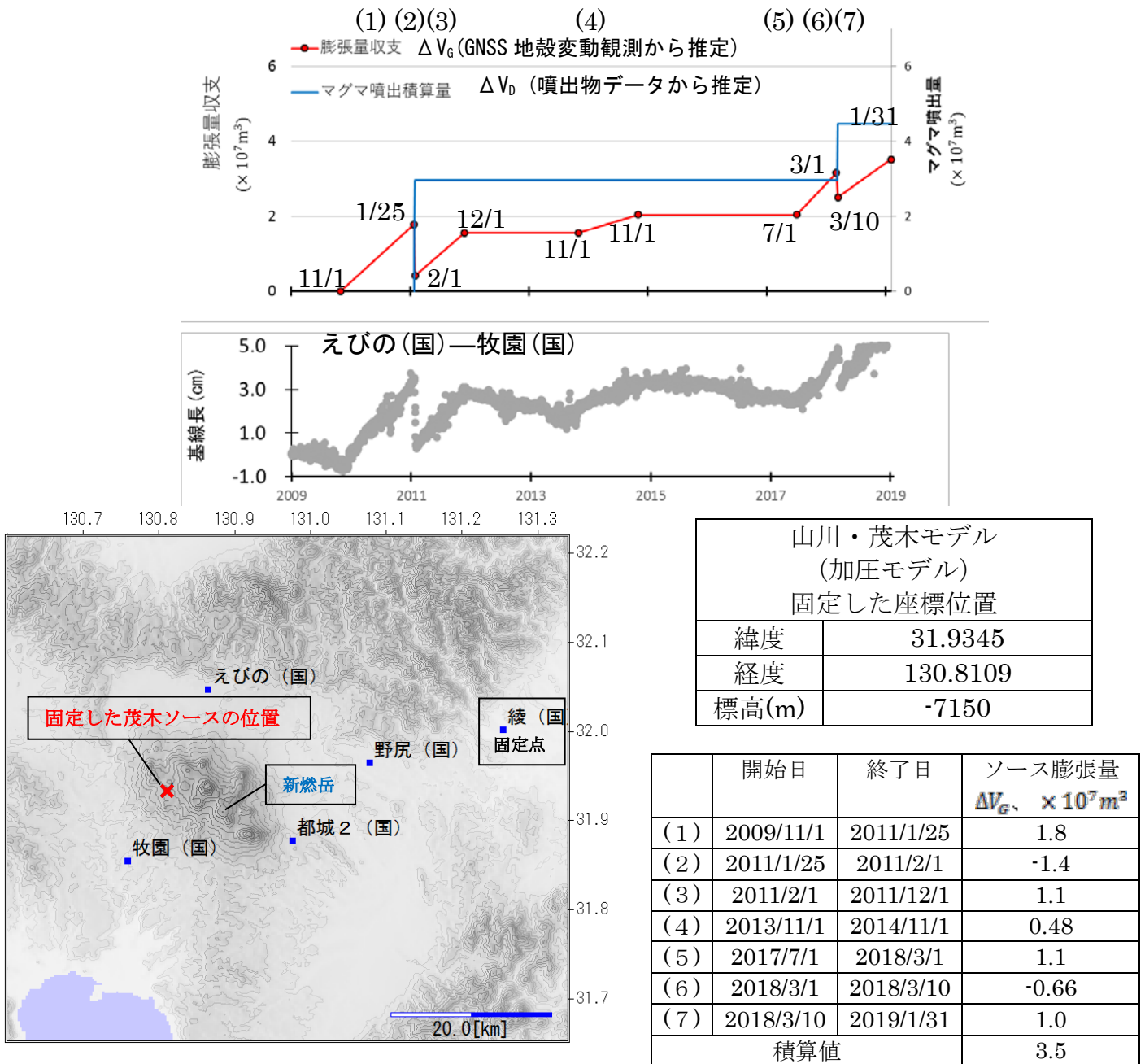
第11-2図 霧島山（新燃岳） GNSS連続観測による基線長変化（2015年1月～2019年1月31日）

GNSS連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）は鈍化しているものの継続（緑矢印）している。

これらの基線は第13図の⑦～⑪に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 基線の空白部分は欠測を示している。

（国）：国土地理院

Fig. 11-2. Temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation (January 1, 2015 – January 31, 2019).



第12-1図 霧島山 噴出物データ及び地殻変動推移によるマグマ収支の時間変化の推定 (2009年1月～2019年1月)

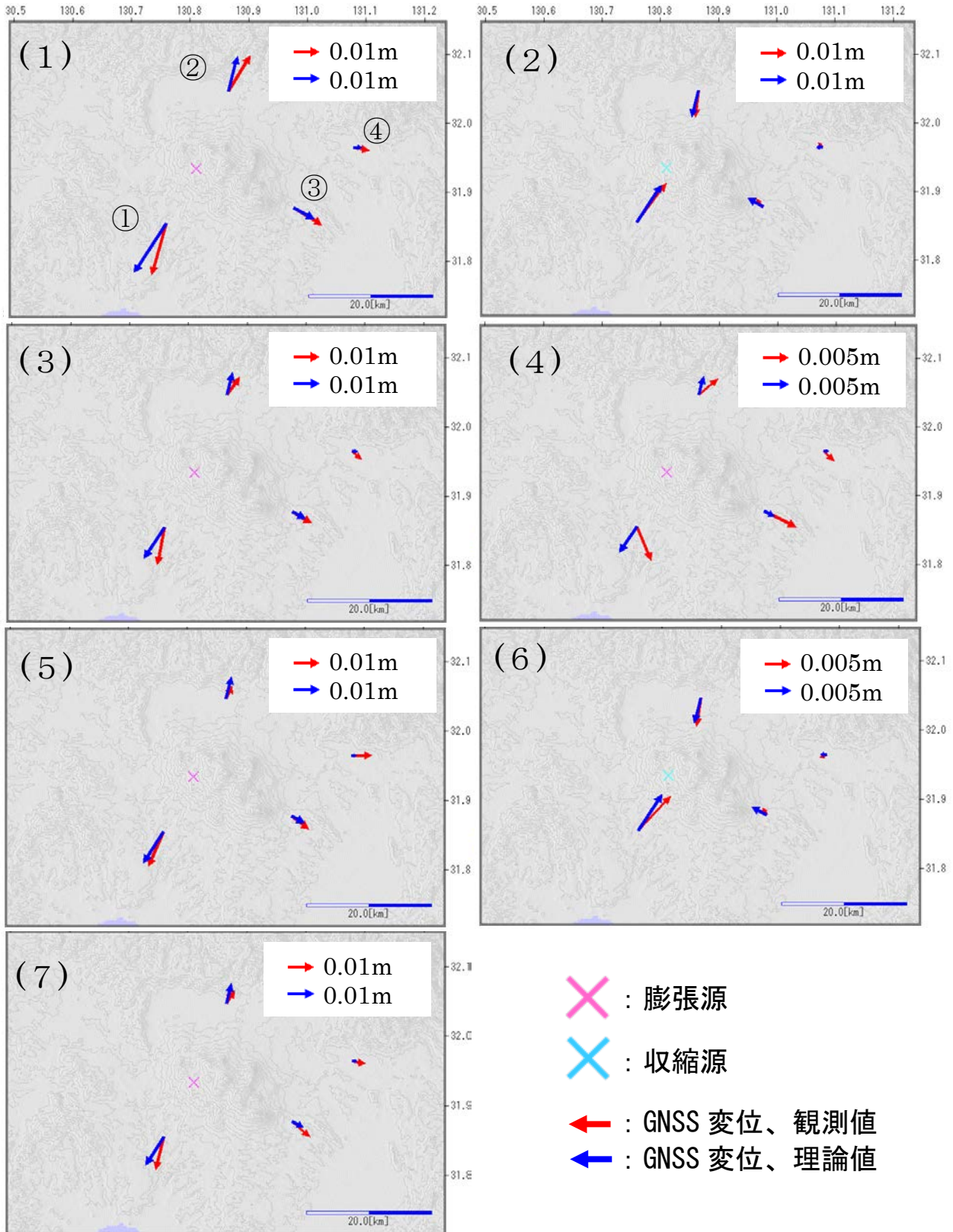
膨張量収支については、GNSS 地殻変動観測からえびの岳地下付近をソースとする球状モデル(山川・茂木モデル)の膨張量を期間ごとに計算(第12-2図)し、積算したものから時間変化を推定している。マグマ噴出積算量については、2011年、2018年の噴火における噴出物データから見積もられたマグマ噴出量を積算したものから時間変化を推定しており、ソース位置は2017年7月から2018年3月初頭までのGNSS地殻変動観測から推定し、2009年からソース位置は変わらないと仮定している(第141回火山噴火予知連絡会、気象庁資料)。また、その座標を図中に示す。

期間(1)～(7)について、期間の日時及びGNSS地殻変動観測から見積もったソース膨張量を図中に示す。2009年11月1日からの膨張量収支としては、 $3.5 \times 10^7 m^3$ の膨張と推定される。

※(国)：国土地理院 えびの(国)―牧園(国)の基線長については、国土地理院の解析結果(F3解及びR3解)を使用した。

※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。

Fig. 12-1. Expansion and ejection amount of magma (January 1, 2009 – January 1, 2019).

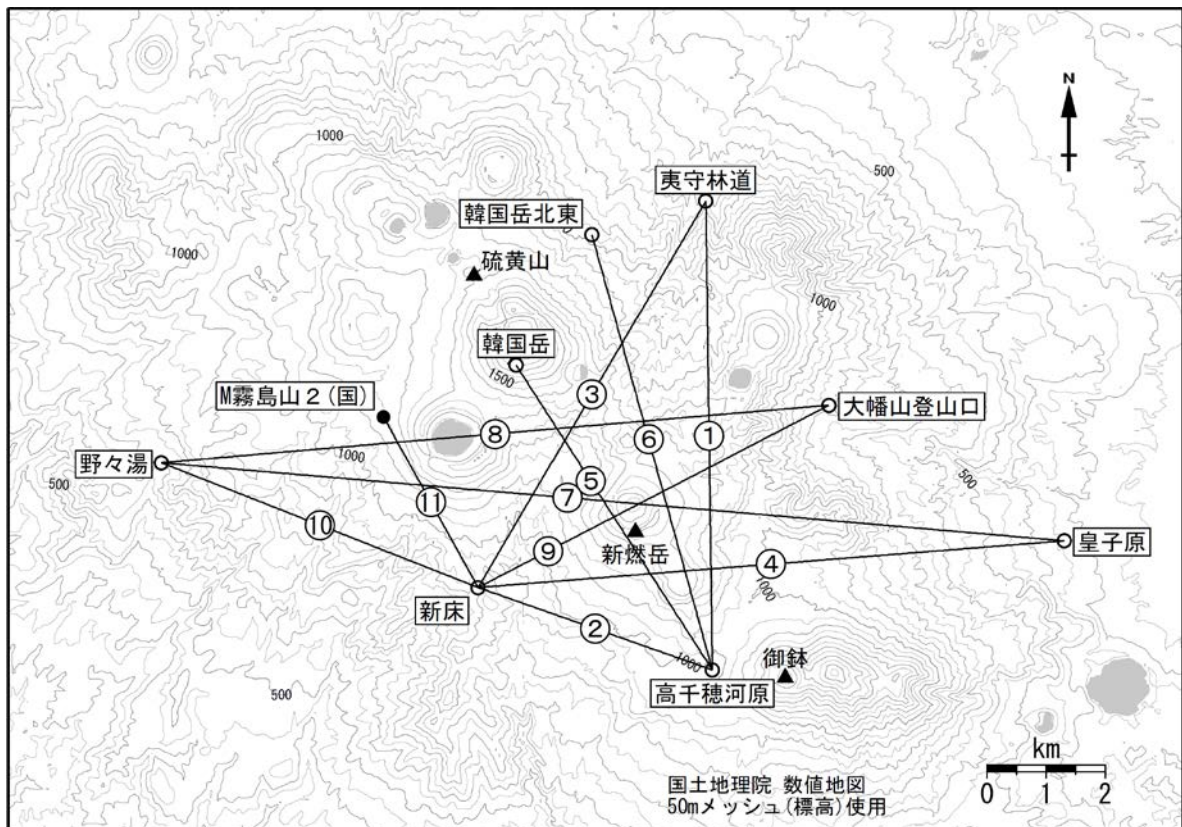


第12-2図 霧島山（新燃岳） 霧島山周辺のGNSS変動源推定

第12-1図で示した変動源位置を固定し、GNSSの水平変位量から球状モデルの膨張量を第12-1図中の期間(1)～(7)で推定した。

使用観測点は、①牧園(国)、②えびの(国)、③都城2(国)、④野尻(国)、綾(国)の5点である。基準点は、綾(国)である。(国)：国土地理院 国土地理院の解析結果(F3解及びR3解)を使用した。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。図中では、各観測点でのGNSS変動の観測結果を→、求めた球状モデルでのGNSS変動の理論値を→で示している。また、推定された膨張源を×、収縮源を×で示している。

Fig. 12-2. Source obtained from change of GNSS.

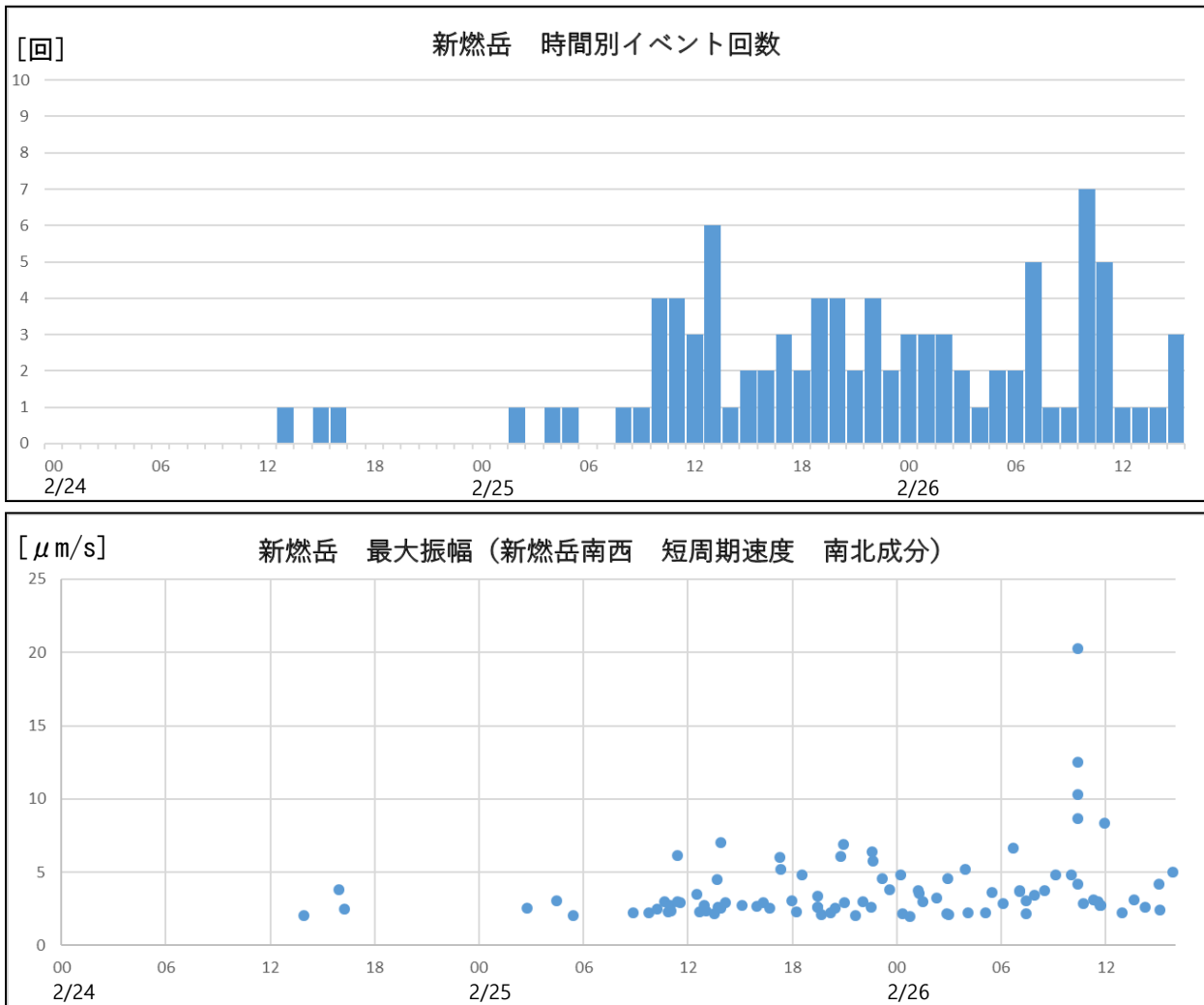


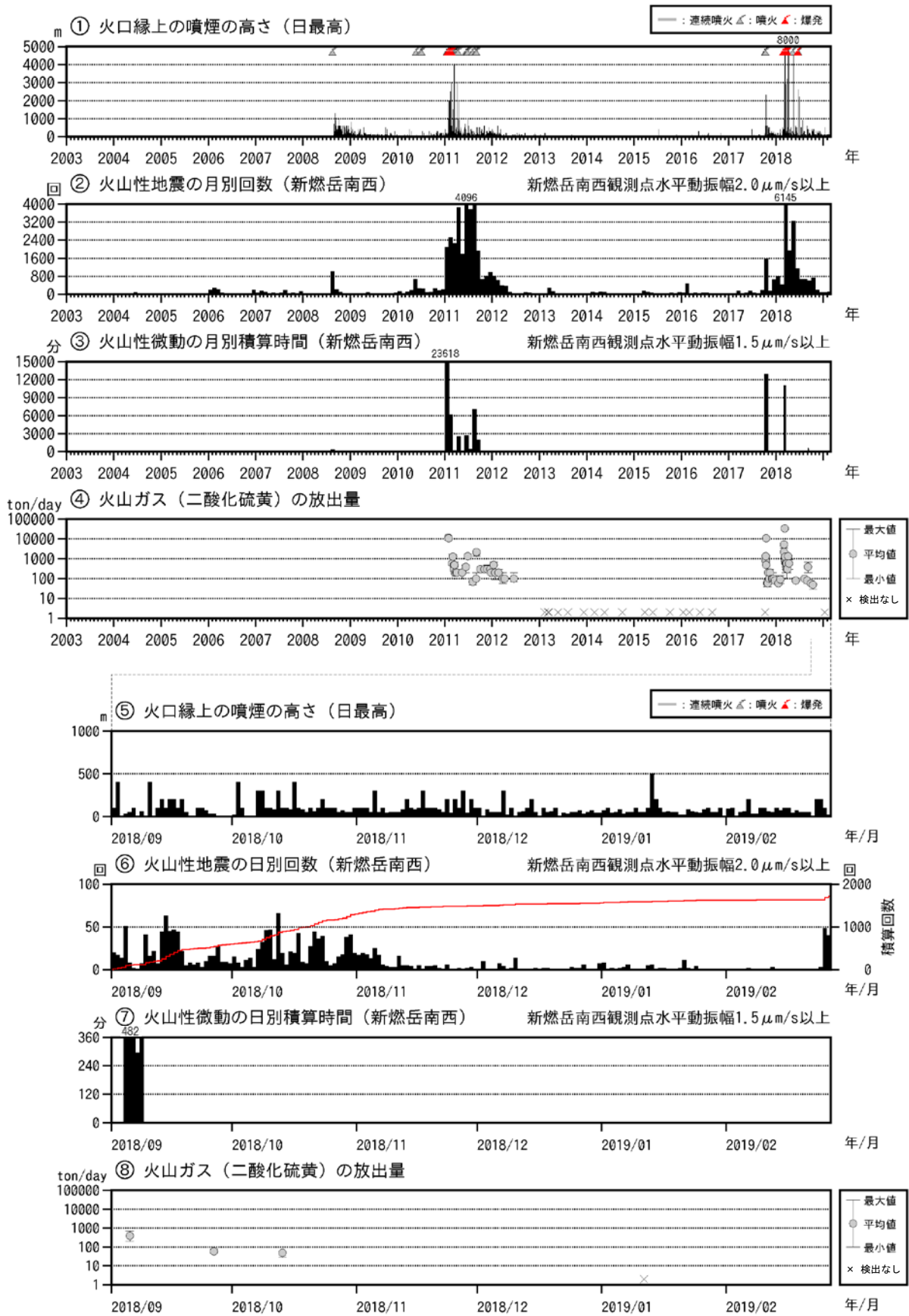
第13図 霧島山（新燃岳） GNSS 観測点基線図

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

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）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

Fig. 13. Continuous GNSS observation sites and baseline number.





第15図 霧島山(新燃岳) 火山活動経過図(2003年1月~2019年2月26日16時00分)

⑥の赤線は、地震の回数の積算を示している。

Fig. 15. Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2003 – February 26, 2019 at 16:00).

御鉢

・噴煙など表面現象の状況（第1～6図、第7図-①）

火口縁を越える噴煙は観測されなかった。

11月29日に実施した現地調査では、特段の変化は認められず、これまでと同様に火口底付近、火口壁南側及び火口壁西側で熱異常域を確認した。また、火口内で弱い噴気が認められた。

10月22日に海上自衛隊第1航空群の協力により実施した上空からの観測では、火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められなかった。

・地震や微動の発生状況（第7図-②～⑤、第8図）

火山性地震は、少ない状態で経過した。

火山性微動は観測されていない。

・地殻変動の状況（第9～11図）

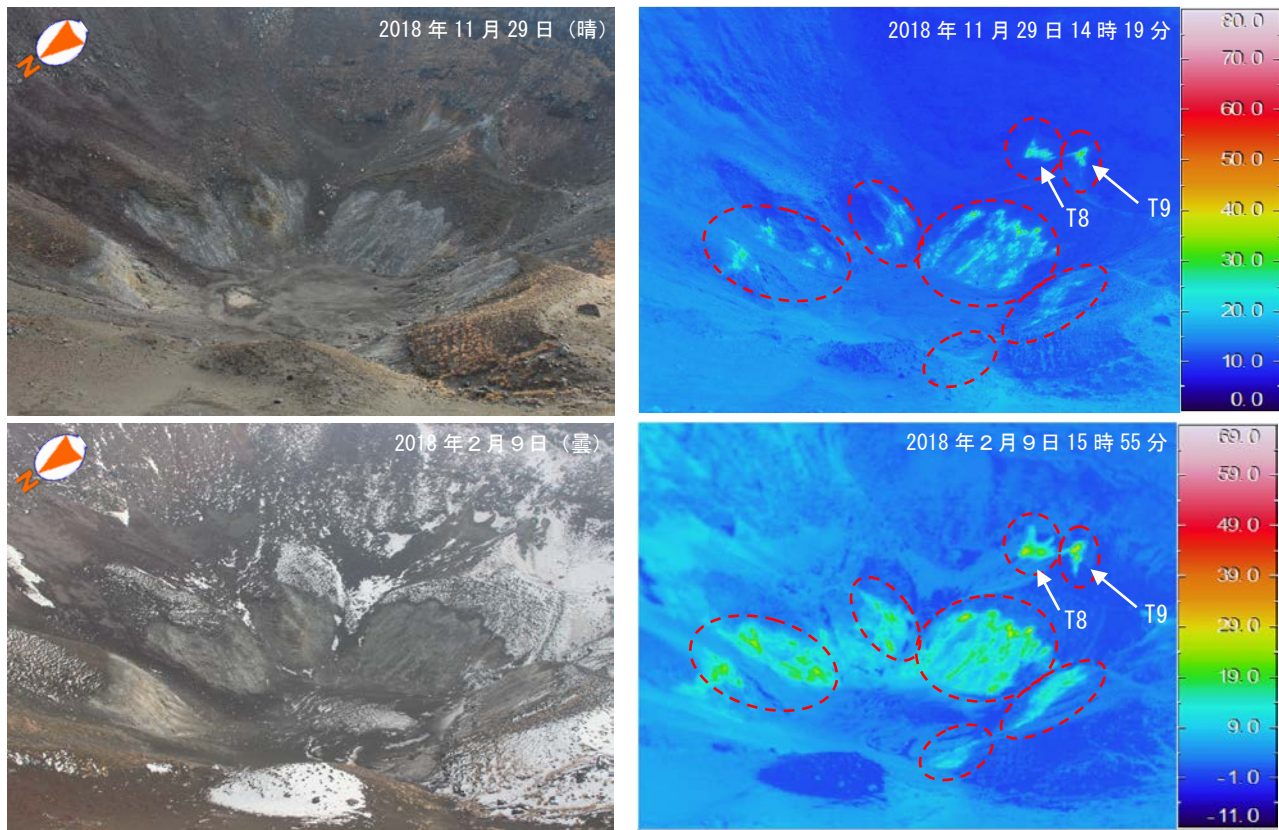
GNSS連続観測や傾斜計では、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。



第1図 霧島山（御鉢） 御鉢の状況（2018年12月25日、猪子石監視カメラ）

火口縁を越える噴煙は観測されなかった。

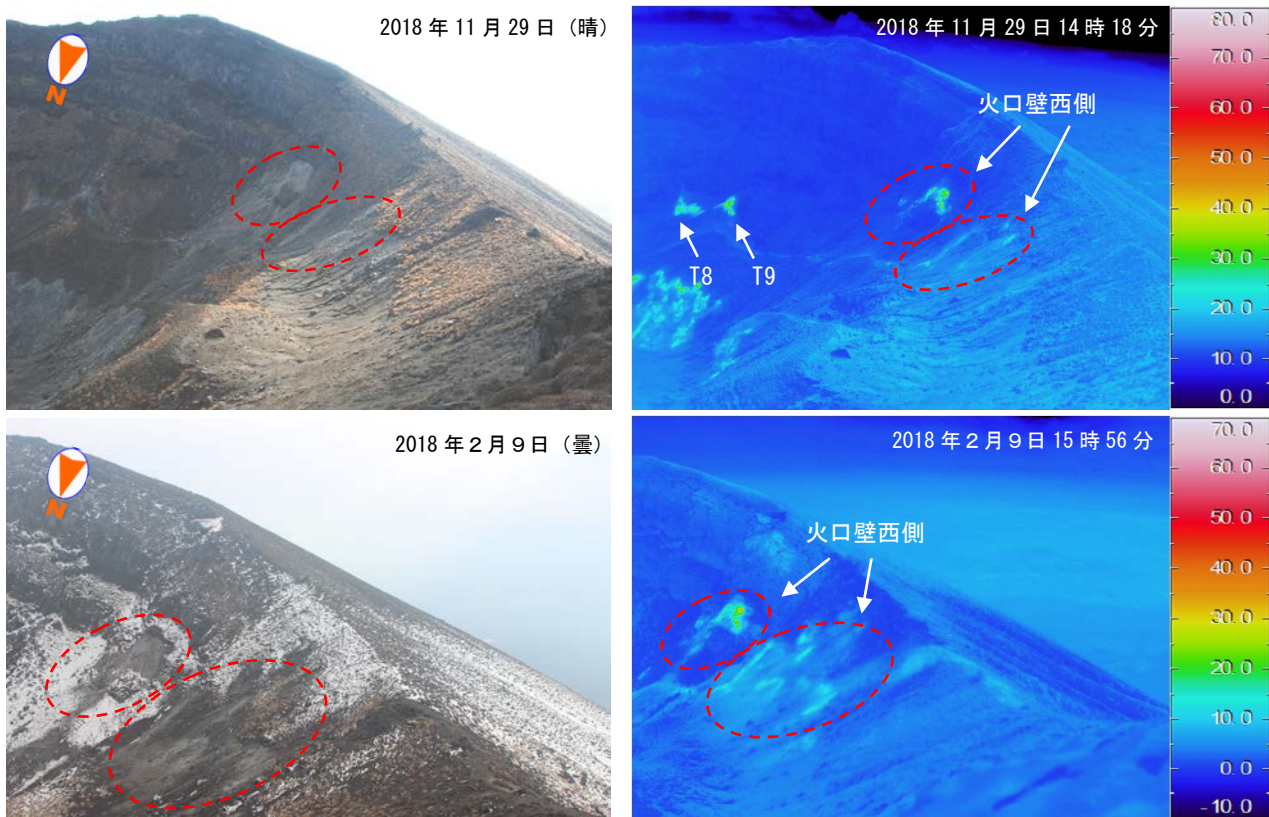
Fig. 1. Visible image of Ohachi on December 25, 2018.



第2図 霧島山（御鉢） 火口内の状況（火口縁北西側から観測）

火口底付近及び火口壁南側（T8、T9）で、これまでと同様に熱異常域（赤破線）が認められた。また、火口内で弱い噴気が認められた。

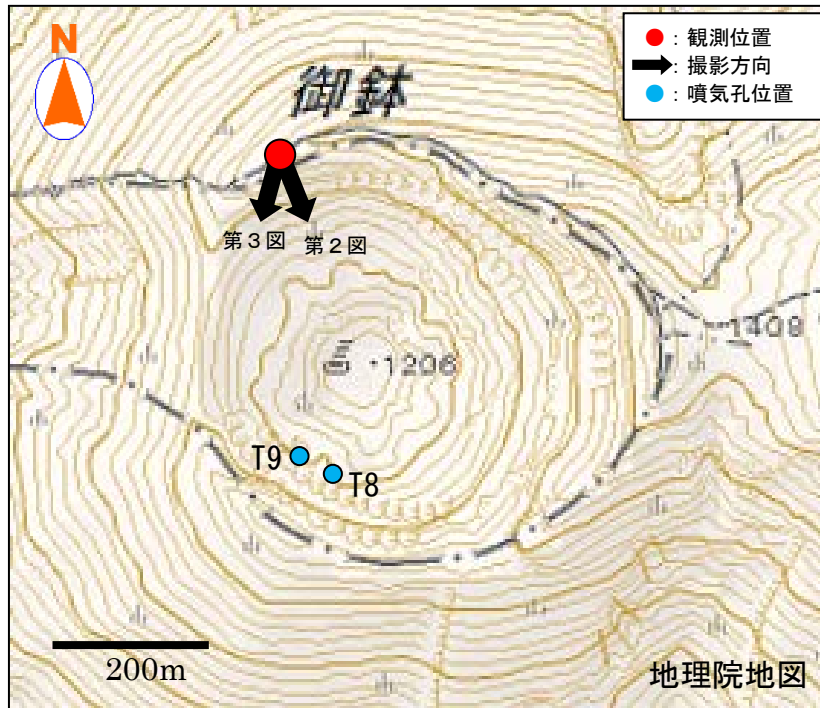
Fig. 2. Visible and thermal images of Ohachi.



第3図 霧島山（御鉢） 火口内の状況（火口縁北西側から観測）

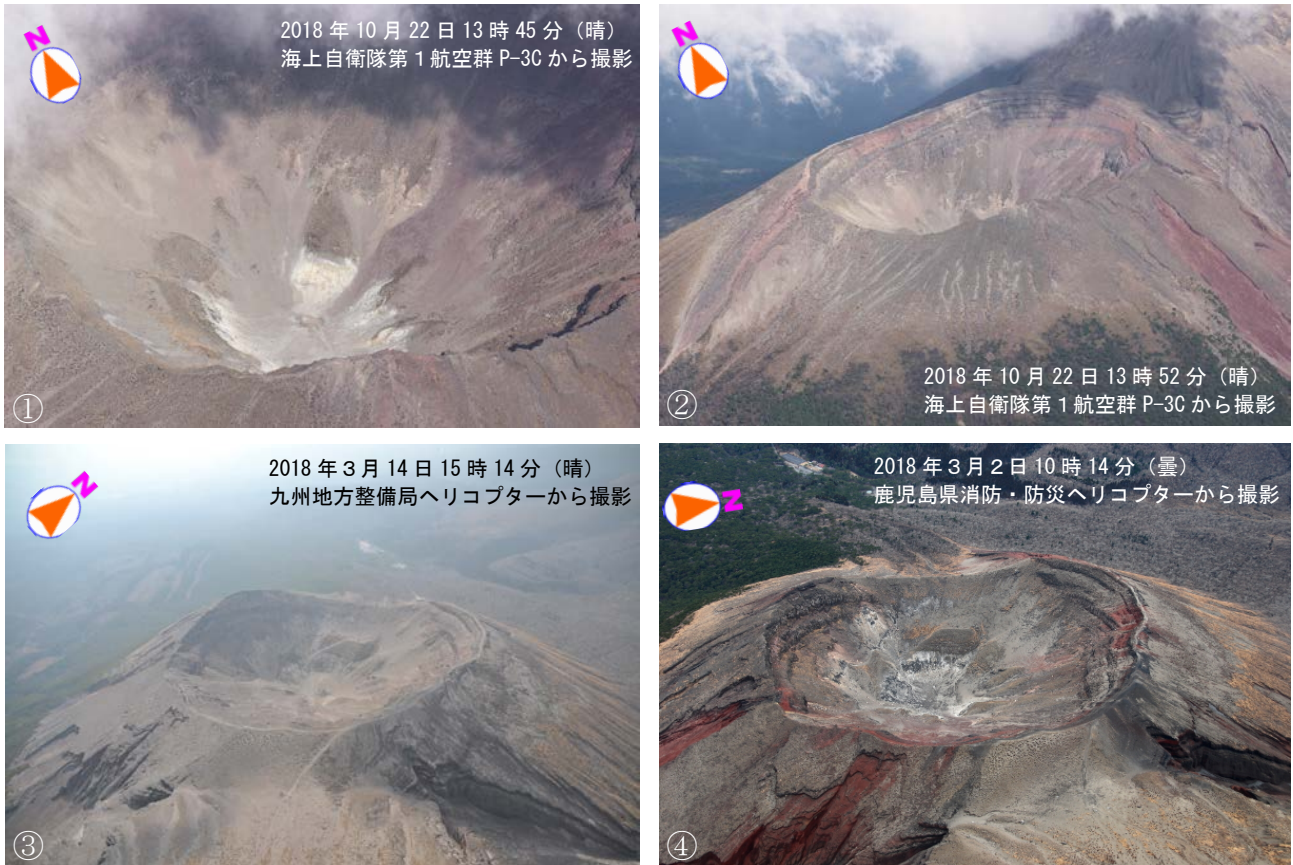
火口壁西側で、これまでと同様に熱異常域（赤破線）が認められた。

Fig. 3. Visible and thermal images of Ohachi.



第 4 図 霧島山（御鉢） 観測位置、撮影方向及び噴気孔位置

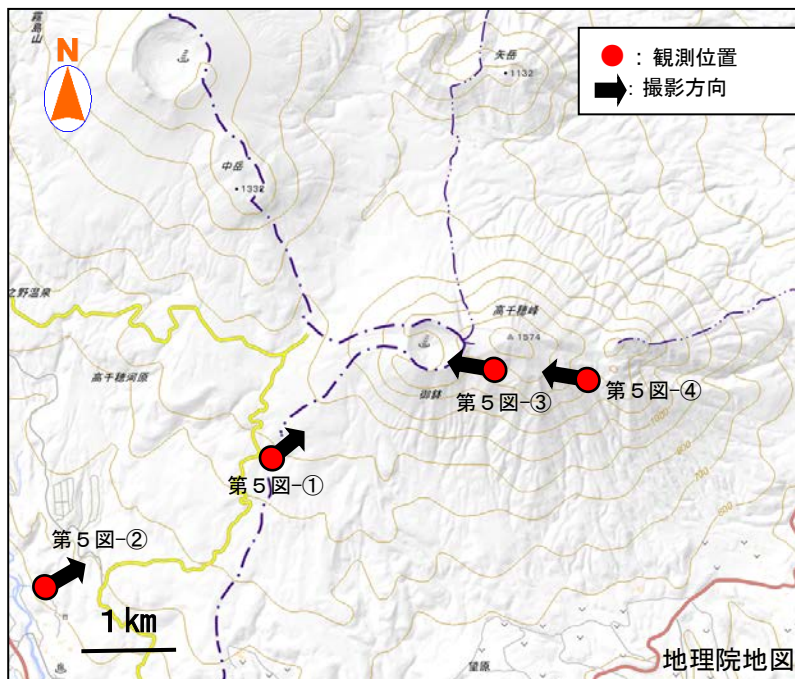
Fig. 4. Location of geothermal area and site and direction of observation.



第5図 霧島山（御鉢） 御鉢の火口内及び火口周辺の状況
 (①、②：10月22日、③：3月14日、④：3月2日)

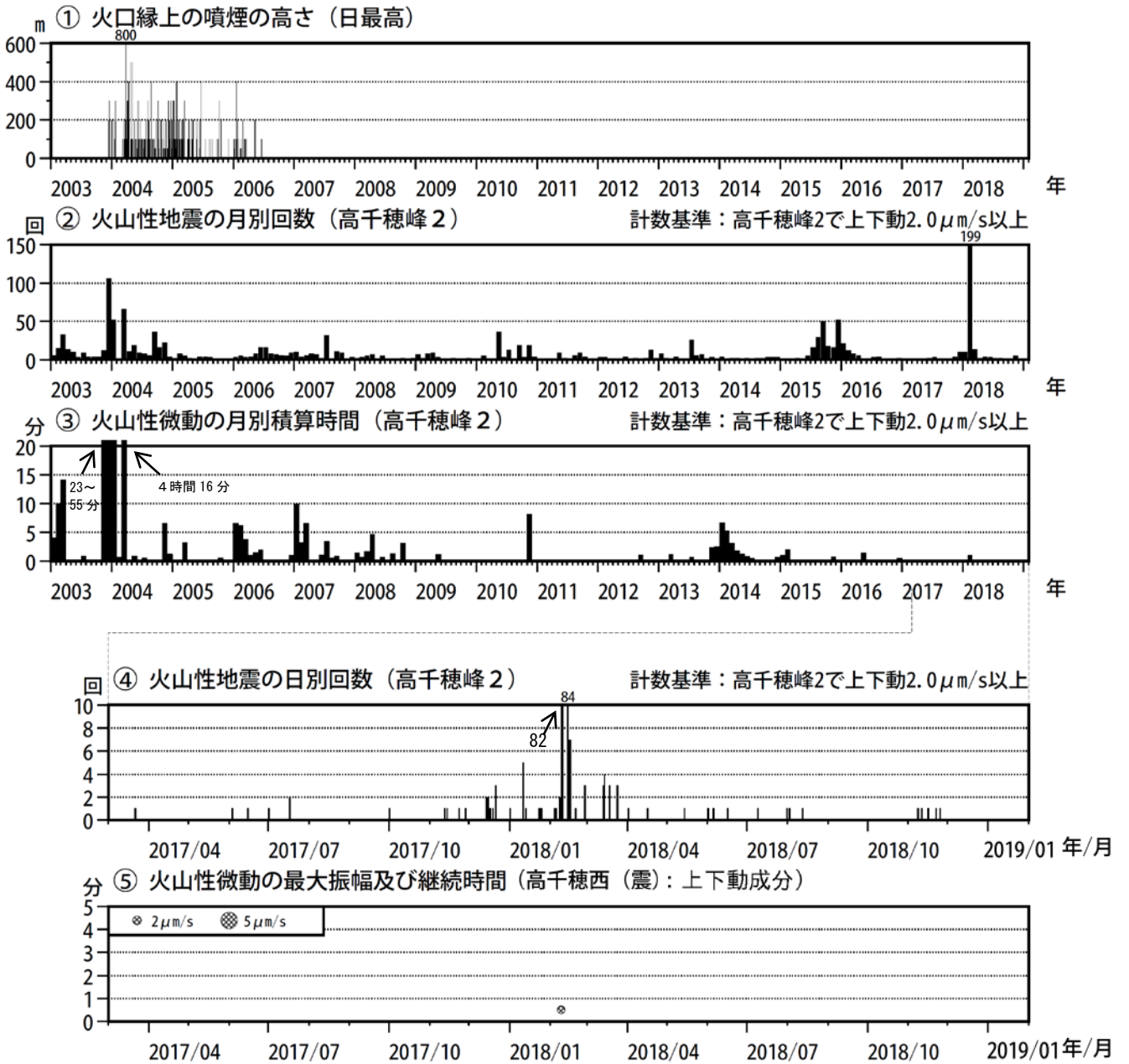
10月22日の観測では、火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められなかった。

Fig. 5. Visible images of Ohachi.



第6図 霧島山（御鉢） 観測位置及び撮影方向

Fig. 6. Location of site and direction of observation.

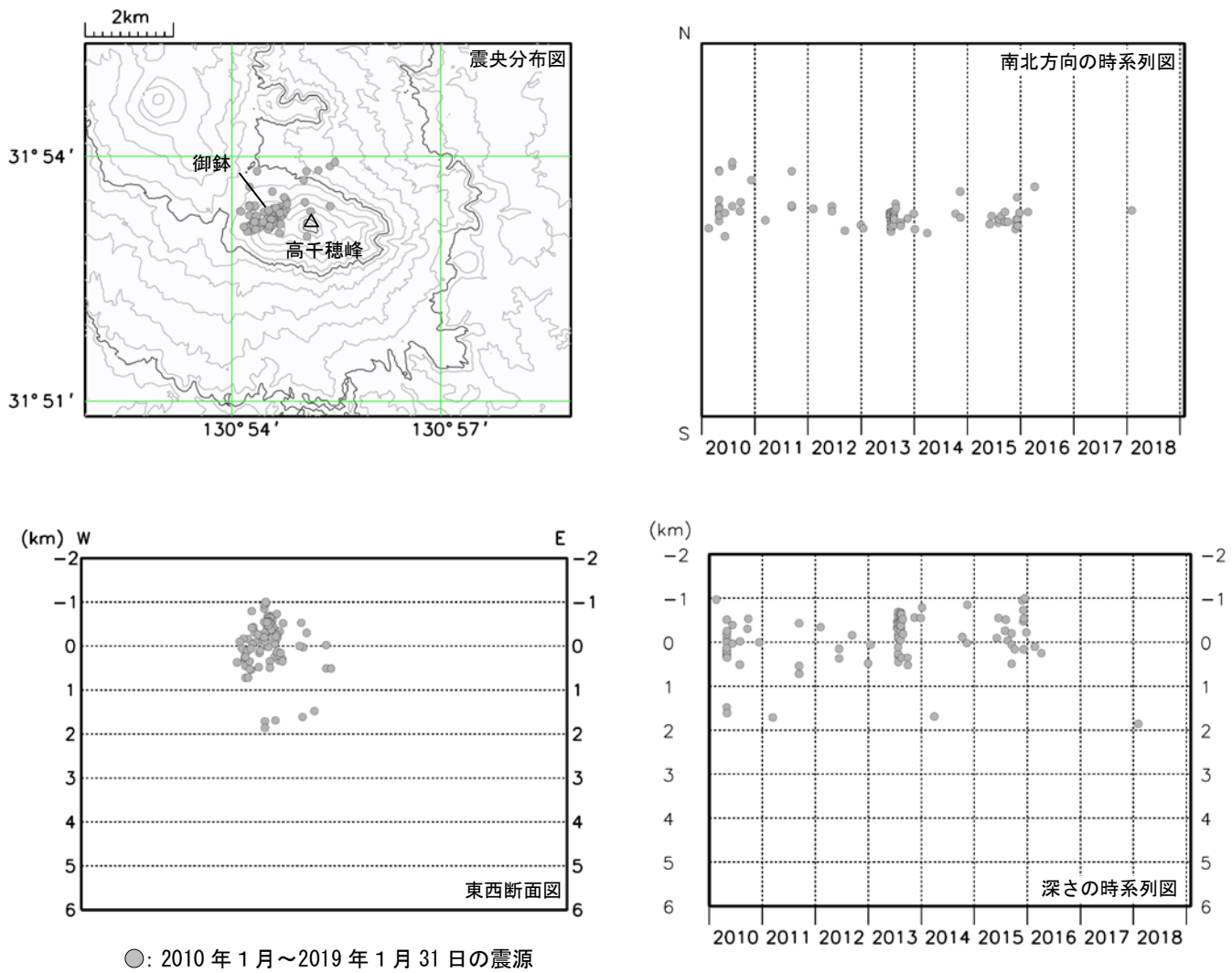


第7図 霧島山 (御鉢) 火山活動経過図 (2003年1月～2019年1月31日)

<2018年10月～2019年1月31日の状況>

- ・火口縁を越える噴煙は観測されなかった。
- ・火山性地震は少ない状態で経過した。
- ・火山性微動は観測されていない。

Fig. 7. Volcanic activity in Ohachi (January 1, 2003 – January 31, 2019).



第8図 霧島山（御鉢） 震源分布図（2010年1月～2019年1月31日）

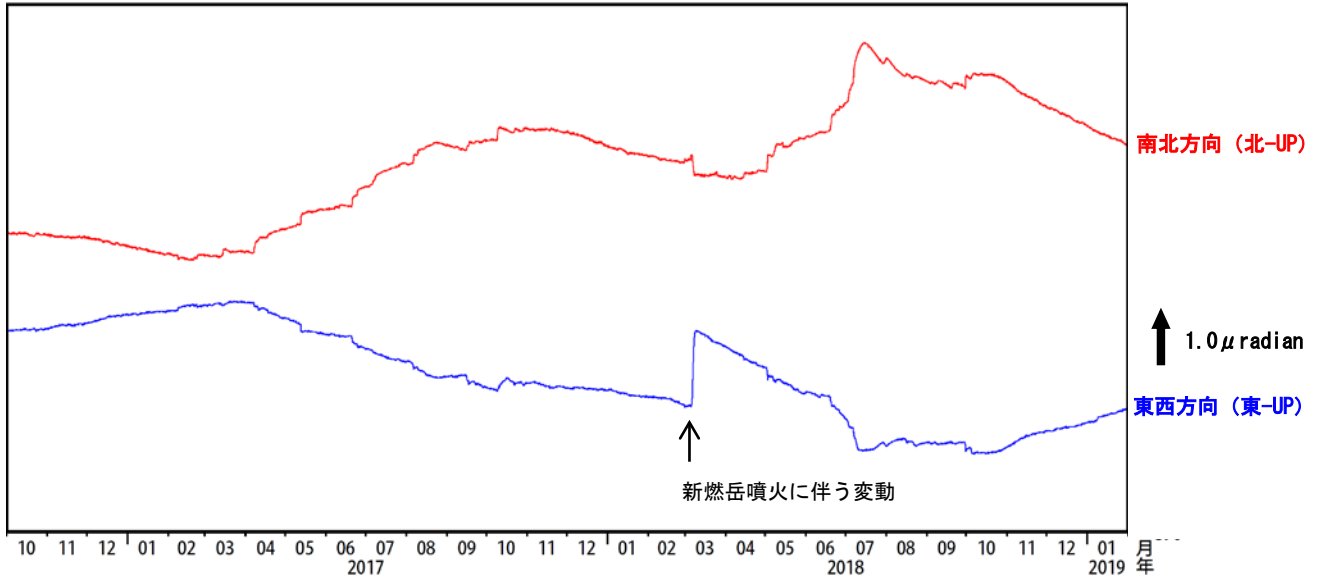
<2018年10月～2019年1月31日の活動状況>
震源が決まる火山性地震の発生はなかった。

※御鉢周辺の震源のみ図示している。

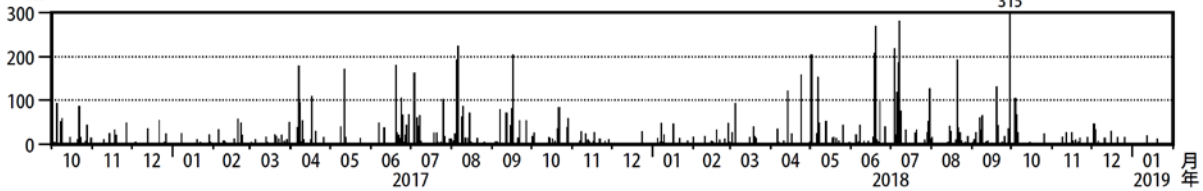
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。

Fig. 8. Hypocenter distribution in Ohachi (January 1, 2010 – January 31, 2019).

高千穂河原観測点の傾斜変動



えびの日降水量

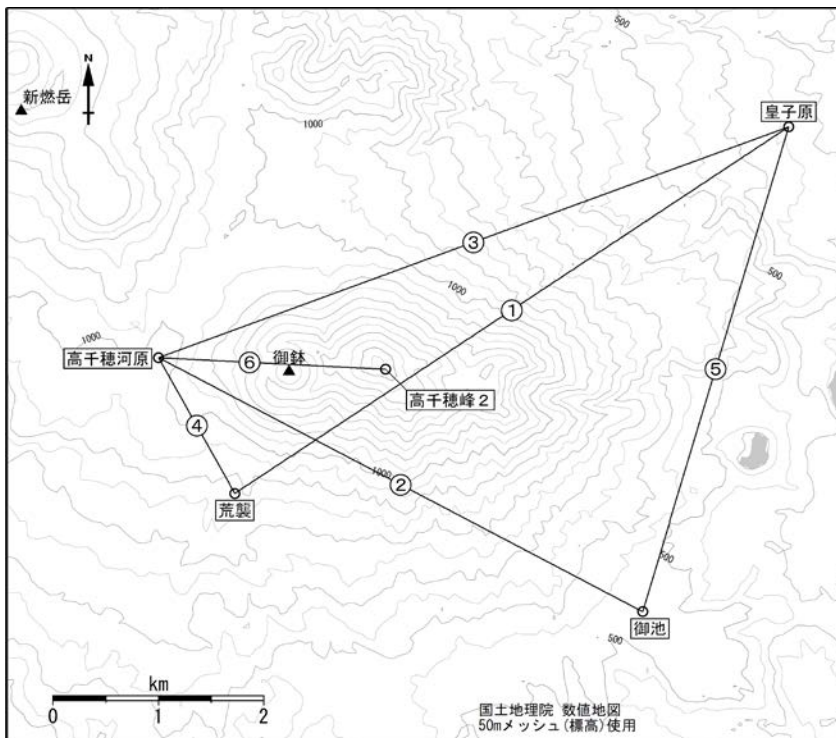


第9図 霧島山（御鉢） 高千穂河原傾斜計の変化（2016年10月～2019年1月31日）

<2018年10月～2019年1月31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。

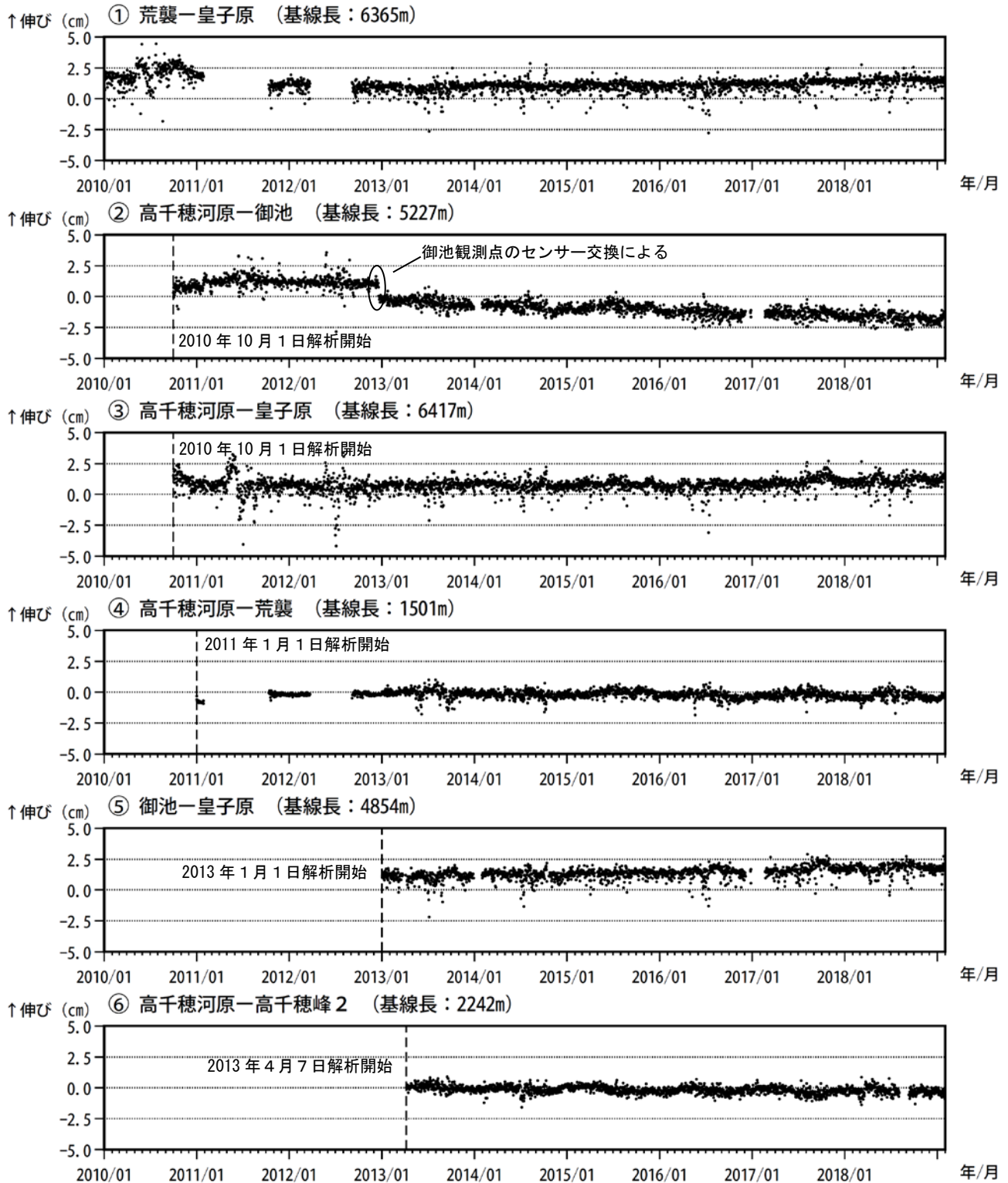
Fig. 9. Tilt change in Takachihogawara station (October 1, 2016 – January 31, 2019)



第10図 霧島山（御鉢） GNSS観測点基線図

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）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

Fig. 10. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第11図 霧島山(御鉢) GNSS連続観測による基線長変化(2010年1月~2019年1月31日)
火山活動によると考えられる変化は認められない。

この基線は第10図の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月及び2016年1月に、解析方法を変更している。

Fig. 11. Temporal change of the baseline distances measured by continuous GNSS observation (January 1, 2010 – January 31, 2019).

霧島山（広域）

・韓国岳付近及び北東側

韓国岳付近及び北東側では、2018年8月下旬頃から9月にかけて地震が急増した。10月以降、地震は次第に減少しつつも依然として多い状態が継続している。また、韓国岳付近では浅い所を震源とする低周波地震もみられていたが、10月以降は減少している。

10月12日及び1月9日に韓国岳から実施した現地調査では、韓国岳火口内に噴気や熱異常域等は確認されなかった。繰り返し実施したえびの高原からの観測でも、韓国岳の西側斜面には、特段の変化は観測されなかった。

・大浪池付近

普段から地震活動がみられる領域で2017年11月に地震がやや増加し、以降も時々発生している。

10月12日、12月13日及び1月9日に韓国岳から実施した現地調査では、大浪池周辺に噴気や熱異常域等は確認されなかった。

・大浪池南西側

2018年8月29日に大浪池の南西約3km付近の深さ1km付近を震源とする地震が一時的に増加し、霧島市横川町中ノで震度1を観測した。この付近を震源とする地震は、8月29日に48回発生したが、その後、8月30日は2回と減少し、8月31日以降は観測されていない。

・新燃岳の北側2km付近（獅子戸岳付近）

2018年5月2日から3日にかけて、新燃岳火口の北側2km付近の深さ2～3km付近を震源とする火山性地震が急増し、これに伴う傾斜変動が観測された。この領域の地震は、6月12日以降、観測されていない。

・新燃岳の北東側2.5km付近（大幡山付近）

大幡山付近では、2017年10月頃から地震が時々発生し、2018年4月から8月にかけて増加した。9月以降は減少している。

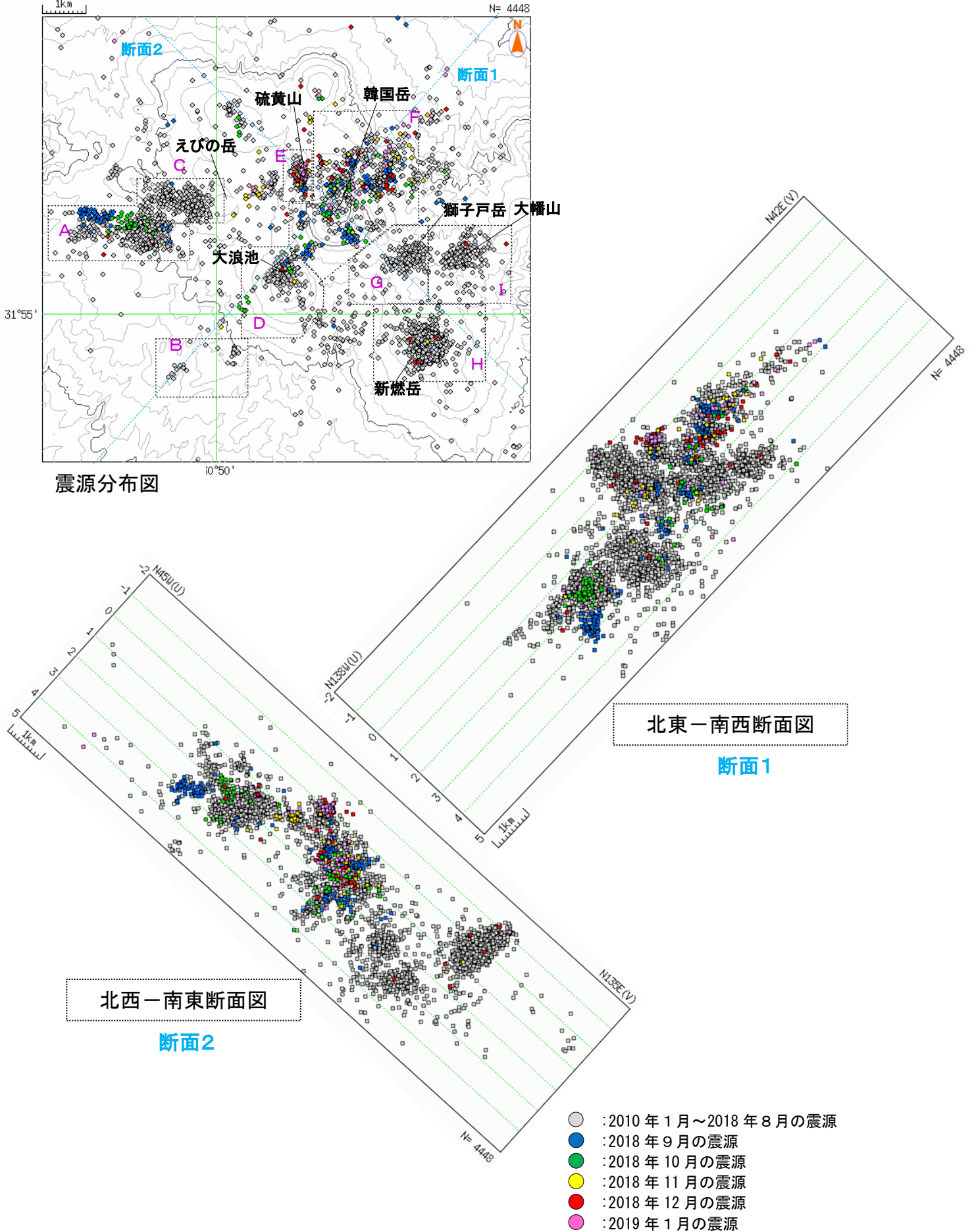
・えびの岳付近

えびの岳付近（硫黄山から南西約3km）では地震が2017年10月6日に33回、9日に105回、13日に140回と増加し、12月まで時々発生した。その後、地震はしばらく発生しなかったが、2018年9月に1回発生し、以降は観測されていない。

・大霧付近

地震活動の活発な領域で時々まとまった地震活動がある。2018年8月頃から10月頃にかけて、やや活動が活発になった。2018年9月18日に発生した地震では震度1を2回観測したほか、10月2日に発生した地震ではえびの高原で揺れを感じている。

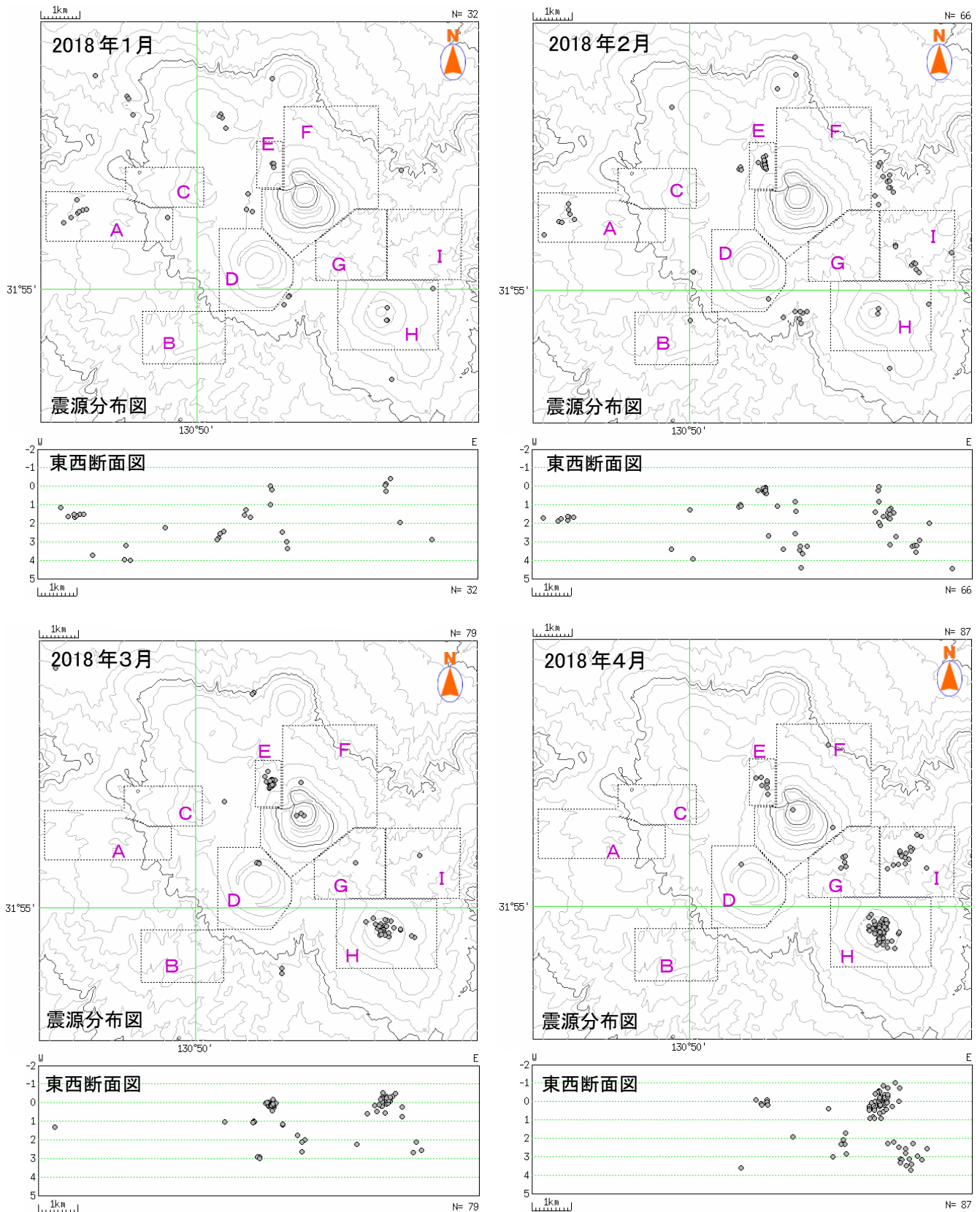
2010 01 01 00:00 -- 2019 01 31 23:59



第1図 霧島山 霧島山の震源分布図 (2010年1月～2019年1月31日)

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。
 Fig. 1. Hypocenter distribution in Kirishimayama (January 1, 2010 – January 31, 2019).

霧島山

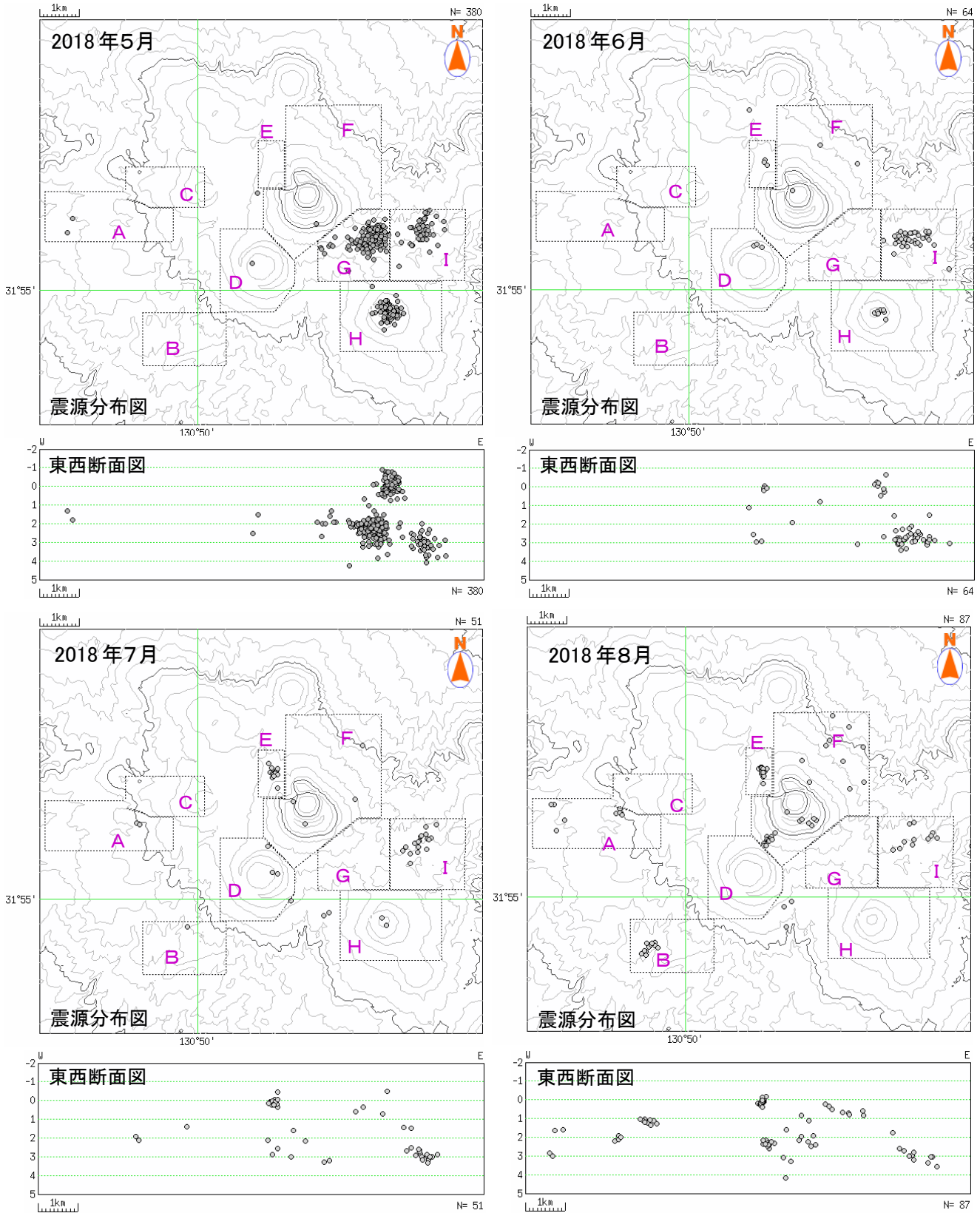


第2-1図 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図

(左上：2018年1月、右上：2018年2月、左下：2018年3月、右下：2018年4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。

Fig. 2-1. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (The upper left: January, 2018; The upper right: February, 2018; The lower left: March, 2018; The lower right: April, 2018).

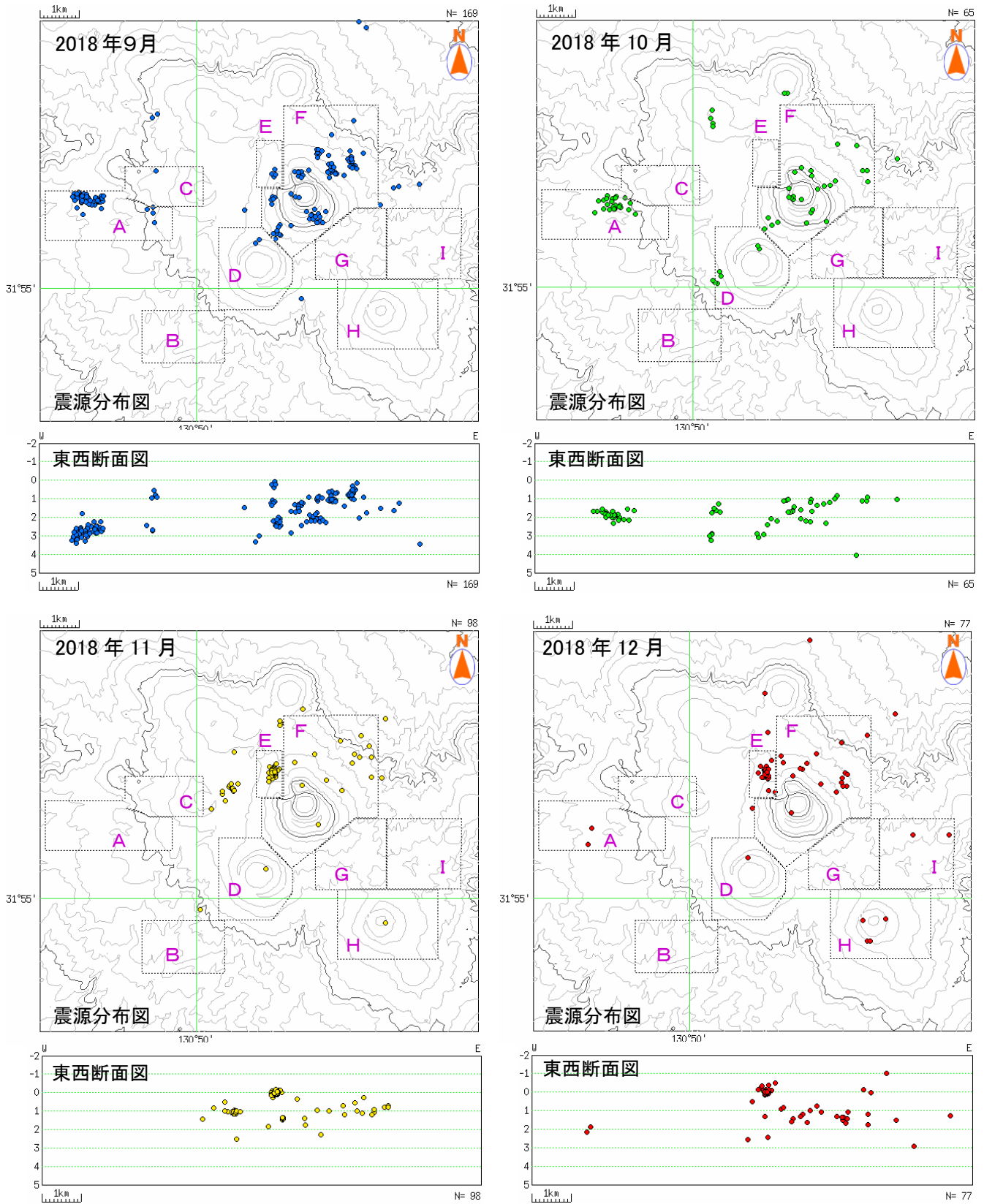


第2-2図 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図

(左上：2018年5月、右上：2018年6月、左下：2018年7月、右下：2018年8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。

Fig. 2-2. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (The upper left: May, 2018; The upper right: June, 2018; The lower left: July, 2018; The lower right: August, 2018).

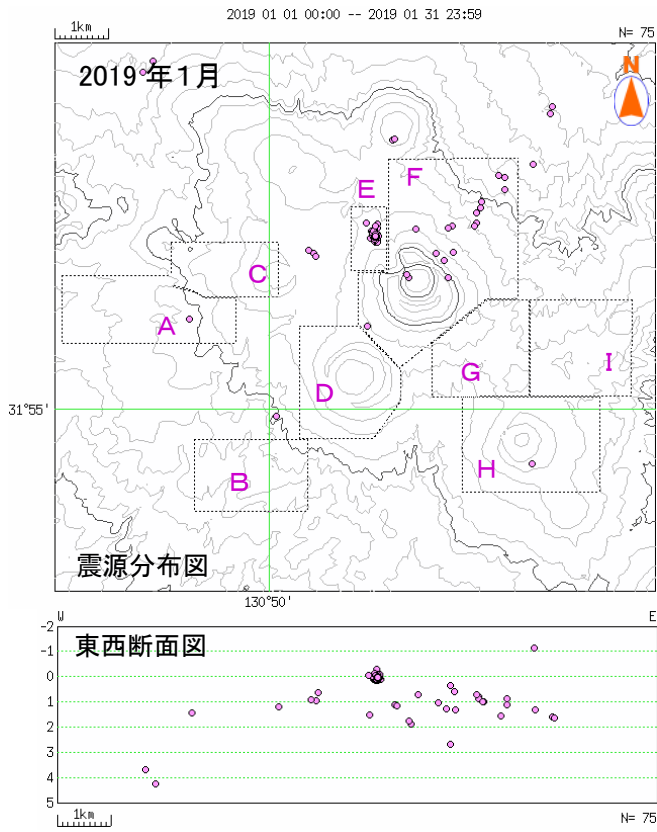


第2-3図 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図

(左上：2018年9月、右上：2018年10月、左下：2018年11月、右下：2018年12月)

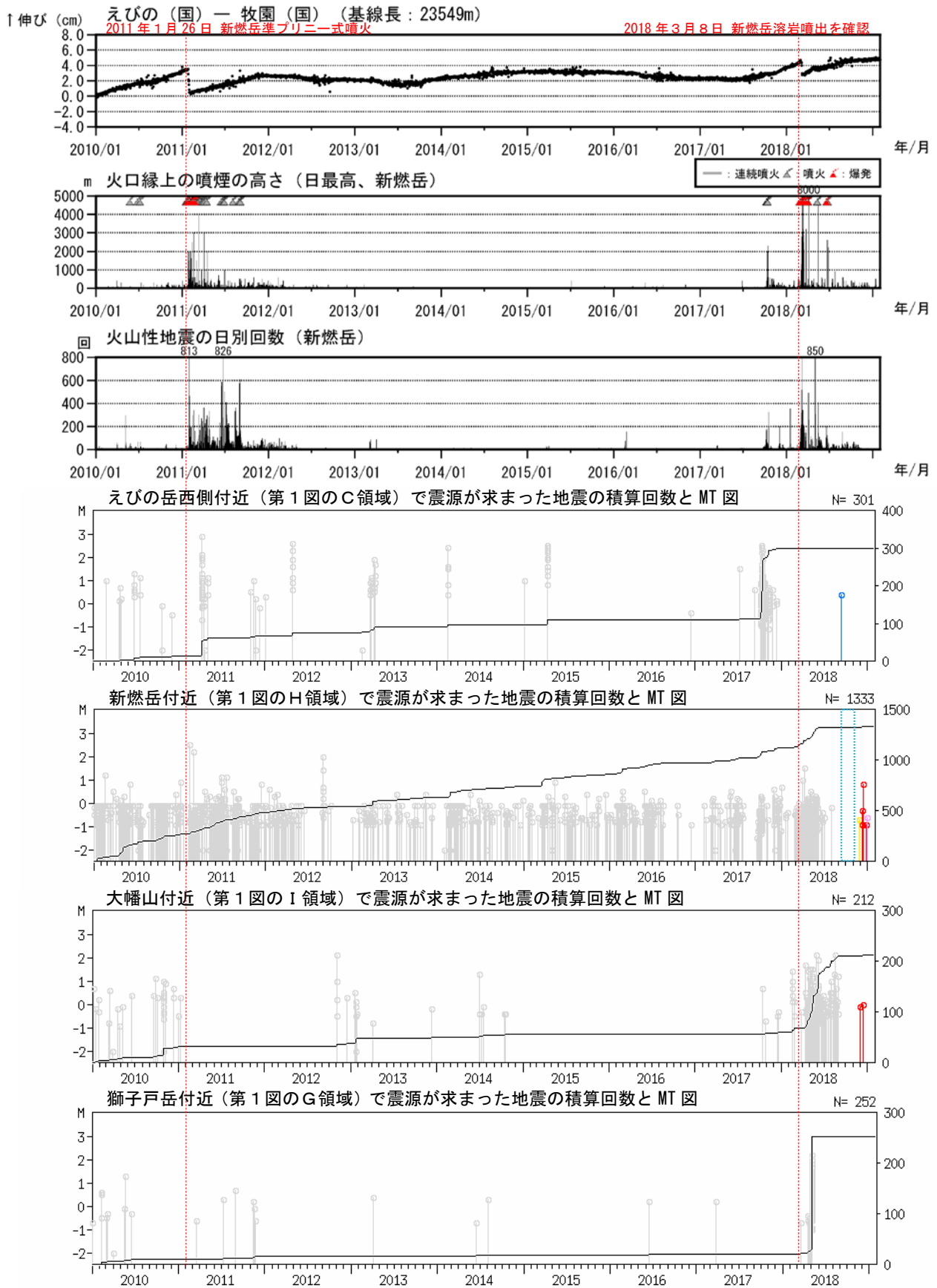
※観測点の障害により、新燃岳及び硫黄山付近では震源が求まらなかった期間（9月及び10月）がある。
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。

Fig. 2-3. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (The upper left: September, 2018; The upper right: October, 2018; The lower left: November, 2018; The lower right: December, 2018).



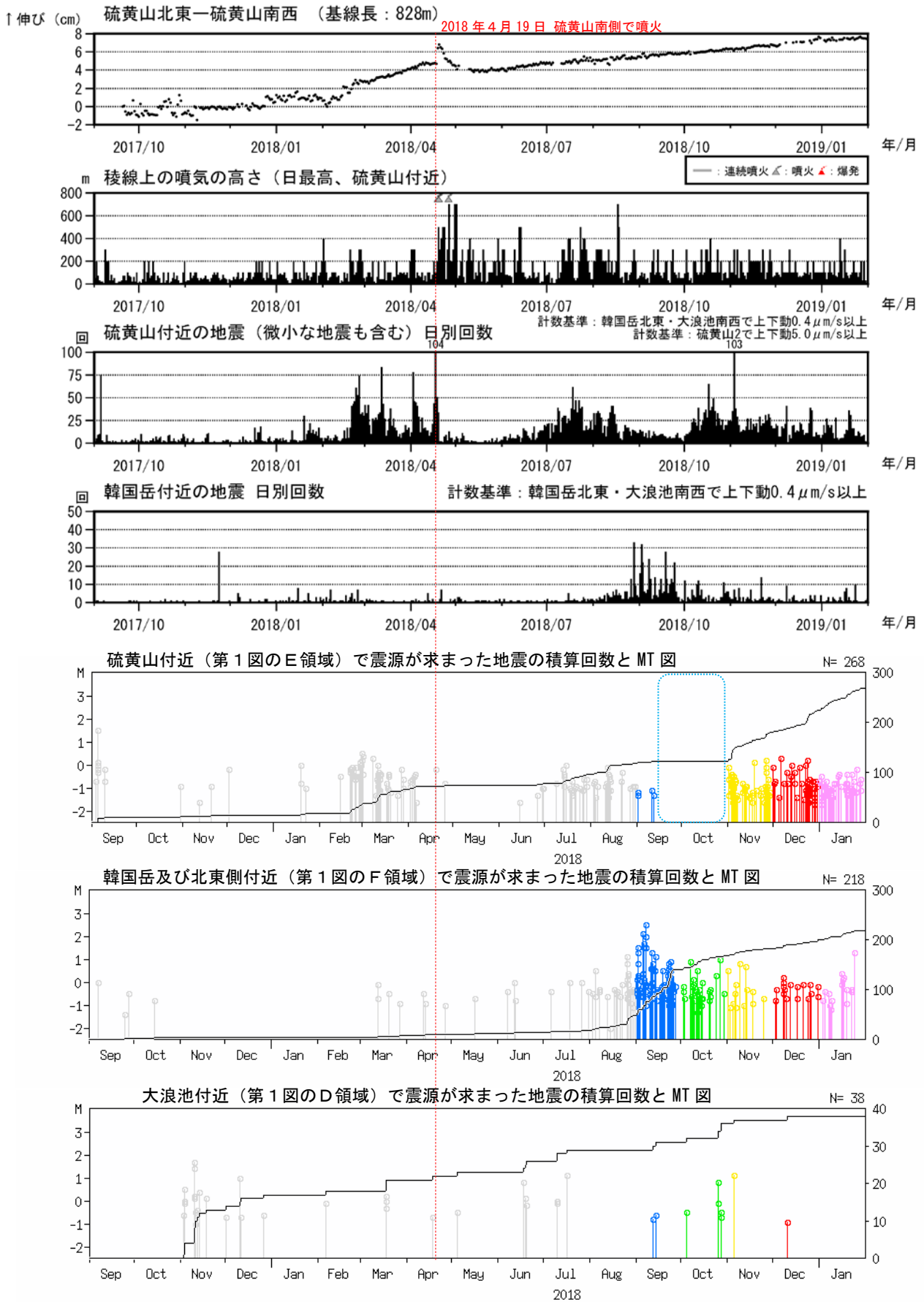
第2-4図 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図（2019年1月）

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。
 Fig. 2-4. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (January, 2019).



第 3-1 図 霧島山 新燃岳及びその周辺の火山活動経過図 (2010 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

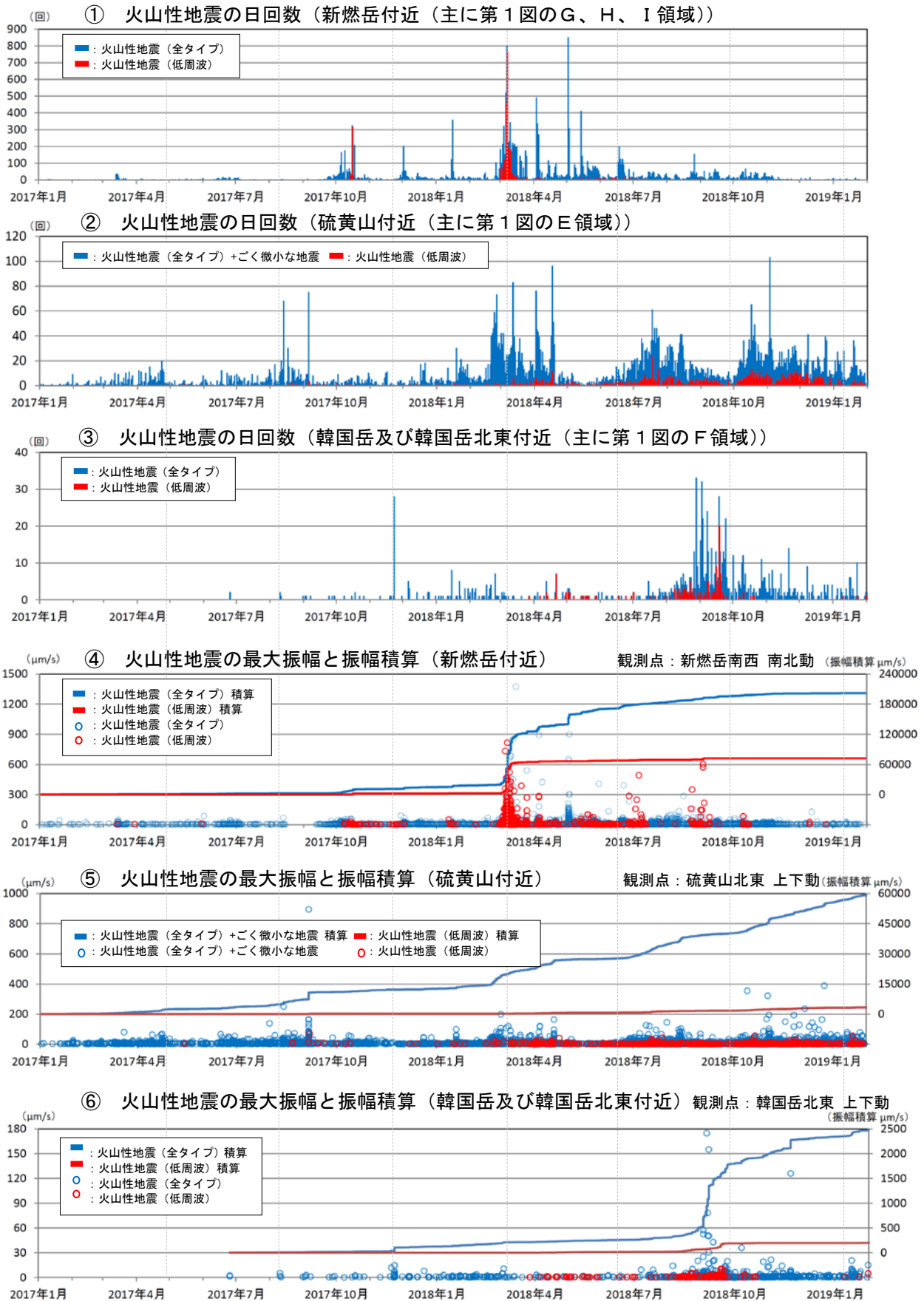
※観測点の障害により、新燃岳付近では震源が求まらなかった期間がある(青破線)。
 Fig. 3-1. Volcanic activities around Shinmoedake (January 1, 2010 – January 31, 2019).



第3-2図 霧島山 えびの高原周辺の火山活動経過図 (2017年9月~2019年1月31日)

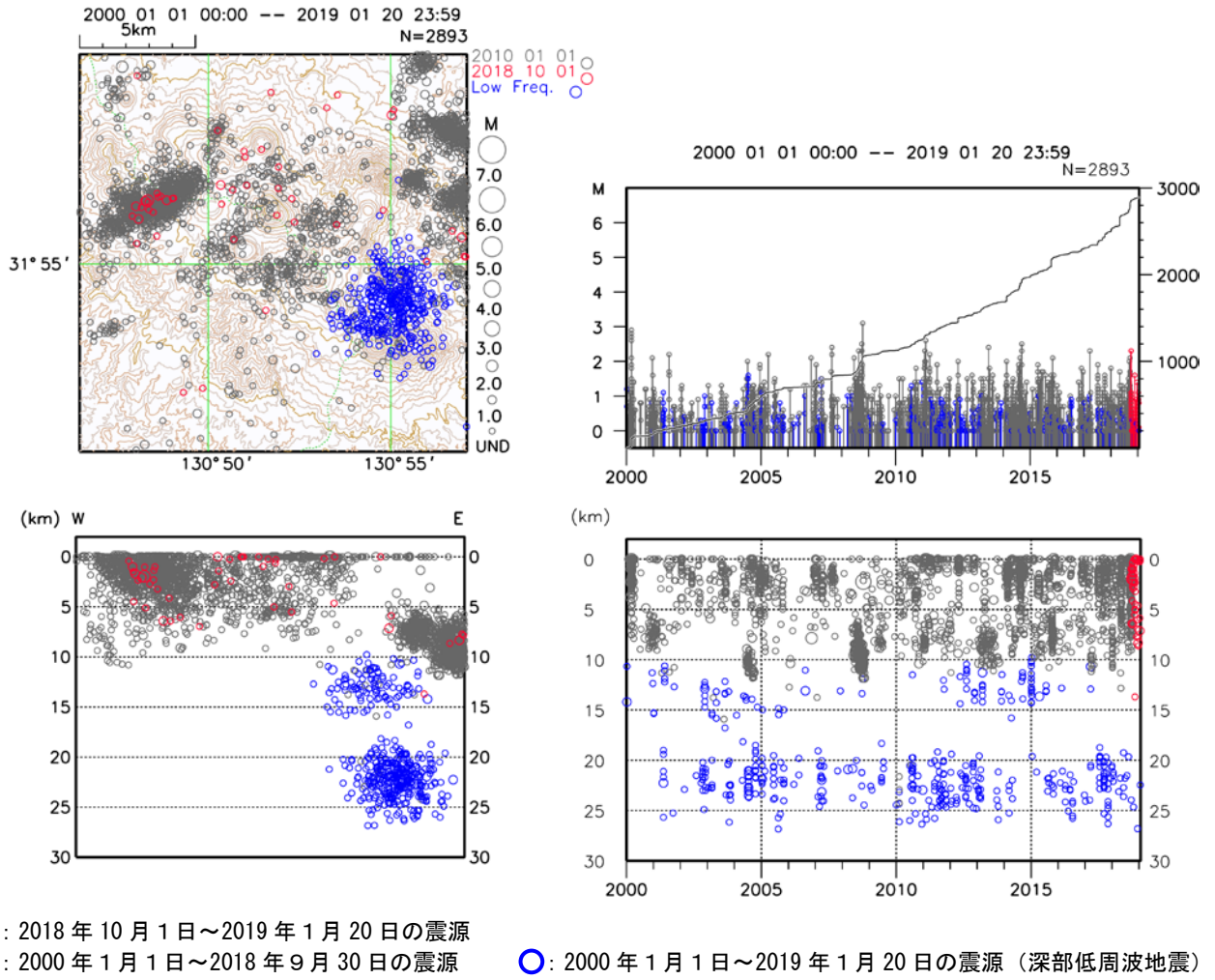
※観測点の障害により、新燃岳付近では震源が求まらなかった期間がある (青破線)。

Fig. 3-2. Volcanic activities around Ebino Highland (September 1, 2017 – January 31, 2019).



第4図 霧島山 新燃岳、硫黄山、韓国岳及び韓国岳北東付近を震源とする火山性地震の活動経過図（2017年1月～2019年1月）

Fig. 4. Volcanic earthquakes around Shinmoedake, Ioyama, Karakunidake and the northeast from Karakunidake.

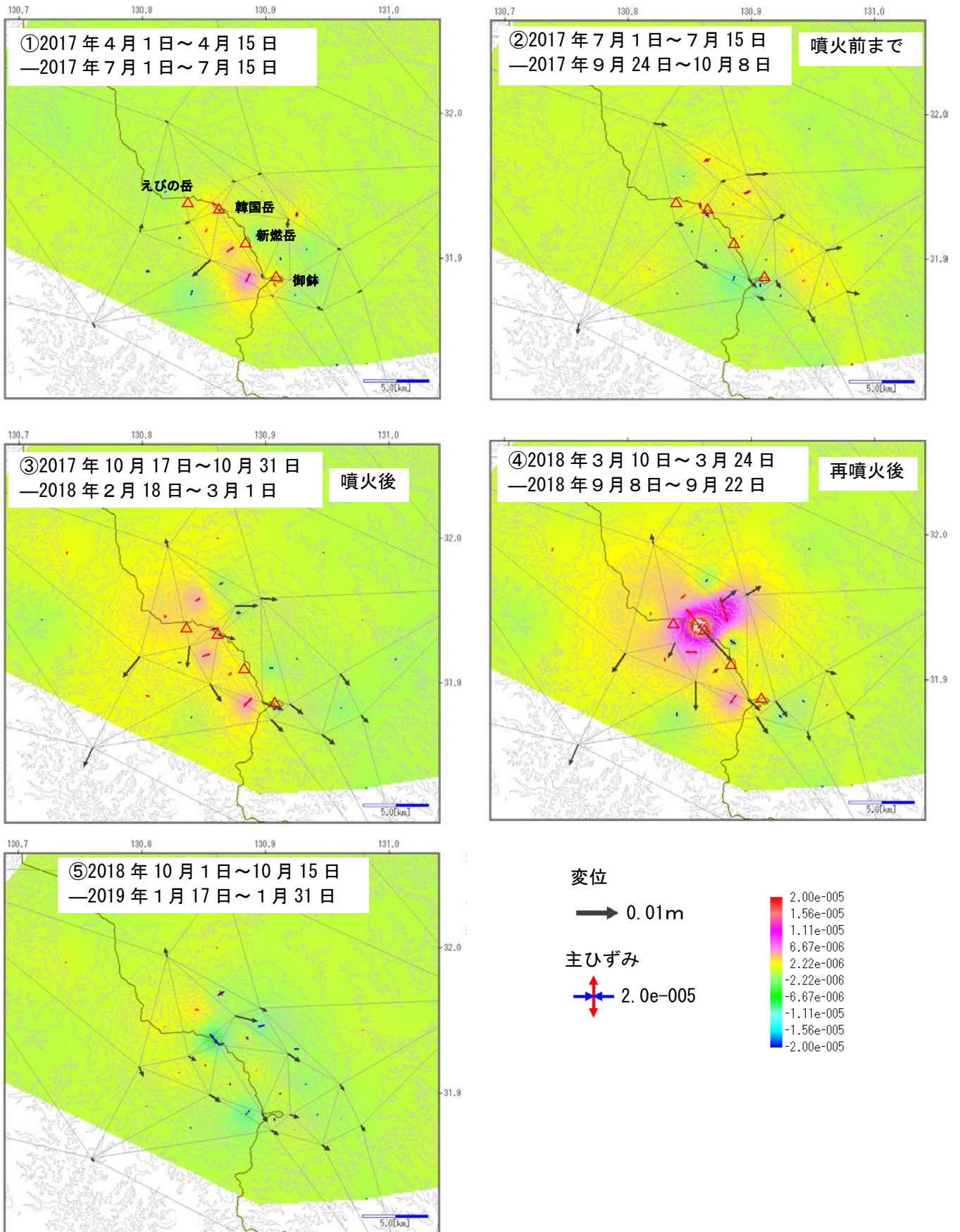


第5図 霧島山 一元化震源による広域の地震活動 (2000年1月~2019年1月20日)

※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表示されることがある。

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

Fig. 5. Earthquake activities around Kirishimayama (January 1, 2000 – January 20, 2019)



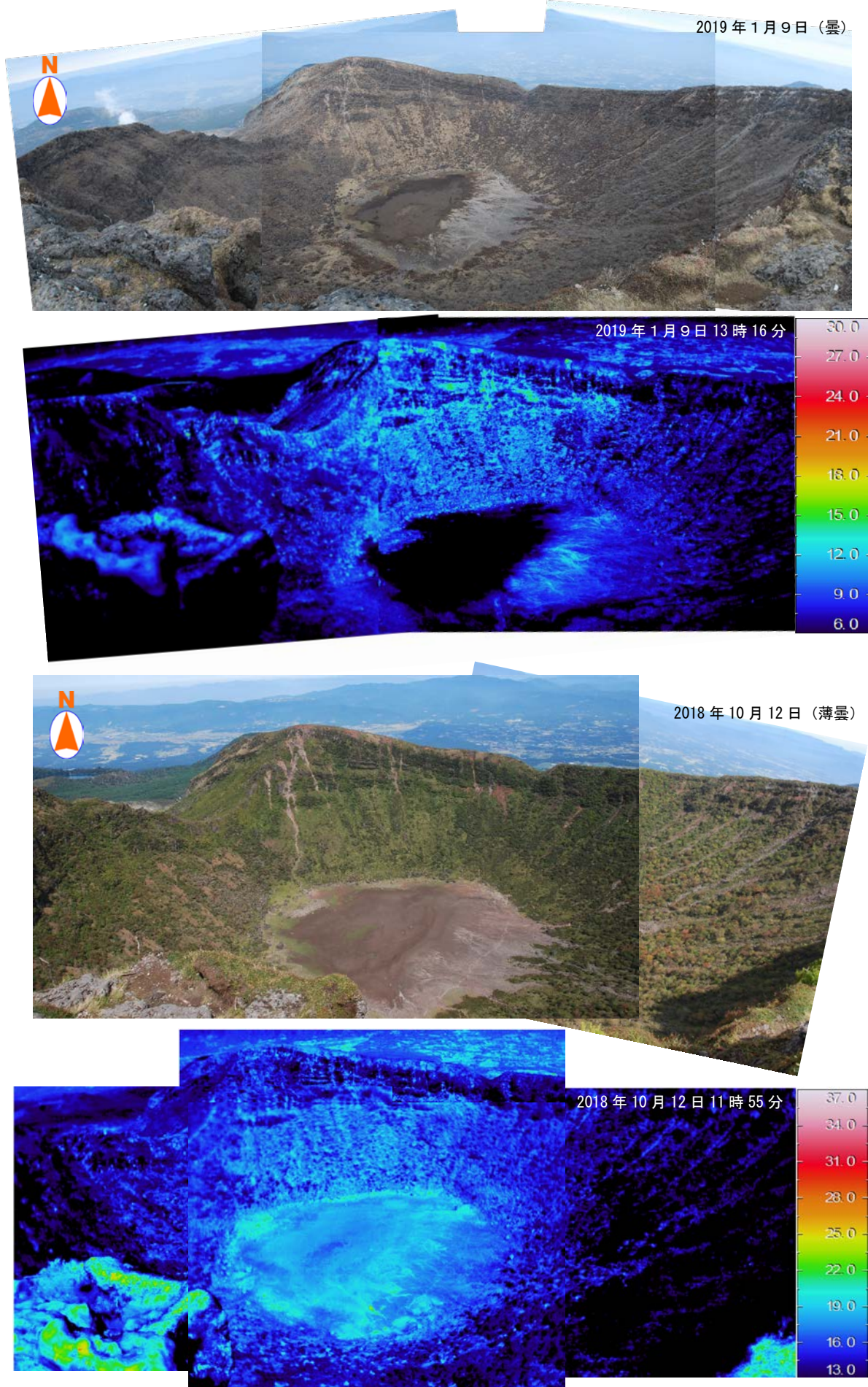
第6図 霧島山 霧島山周辺のGNSSの期間毎の水平変位・主ひずみ・面積ひずみ
(2017年4月1日～2019年1月31日)

前期間(2018年3月～9月)に韓国岳付近でみられた顕著な膨張によると考えられる変化は、今期間はみられない。

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。

Fig. 6. Principal and area strain and horizontal displacements for GNSS around Kirishimayama (April 1, 2017 – January 31, 2019).

霧島山

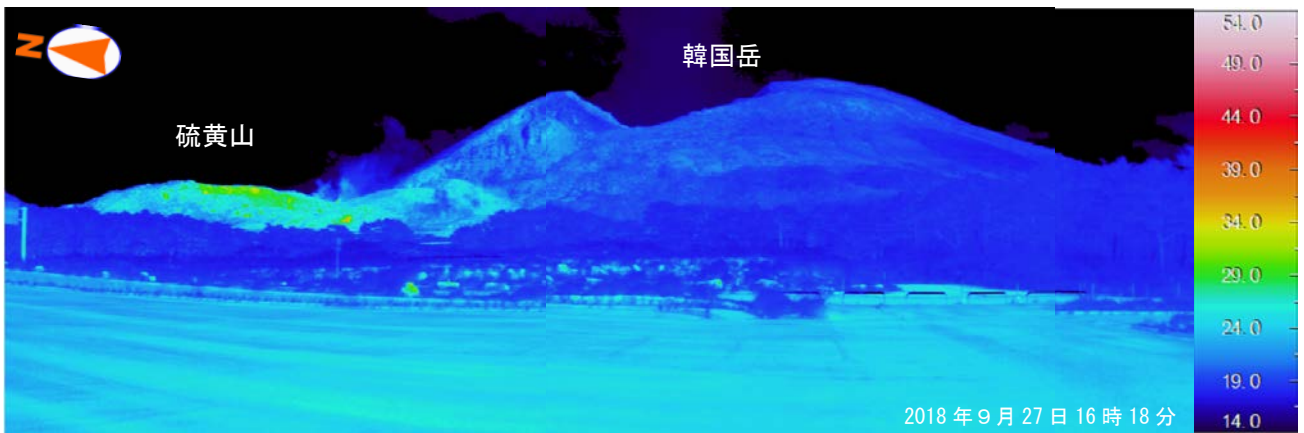
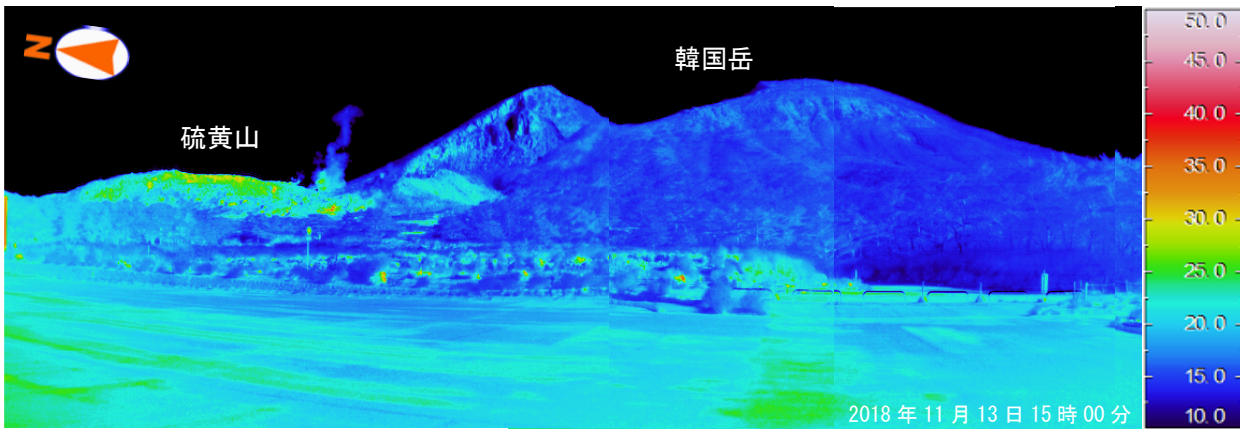


第7図 霧島山 韓国岳火口の状況 (韓国岳から観測)

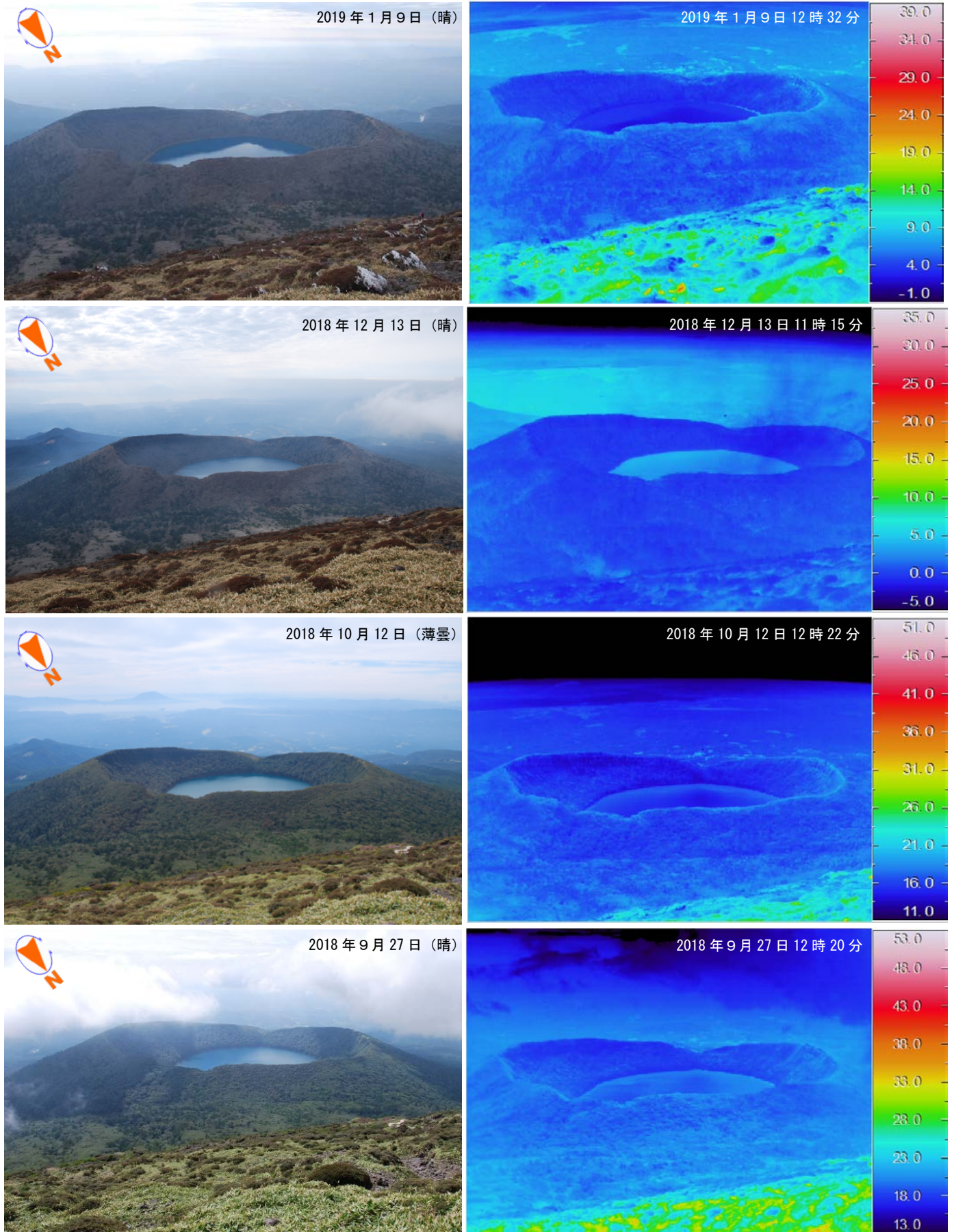
火口内に熱異常域等は認められなかった。

Fig. 7. Visible and thermal images of the crater of Karakunidake.

霧島山



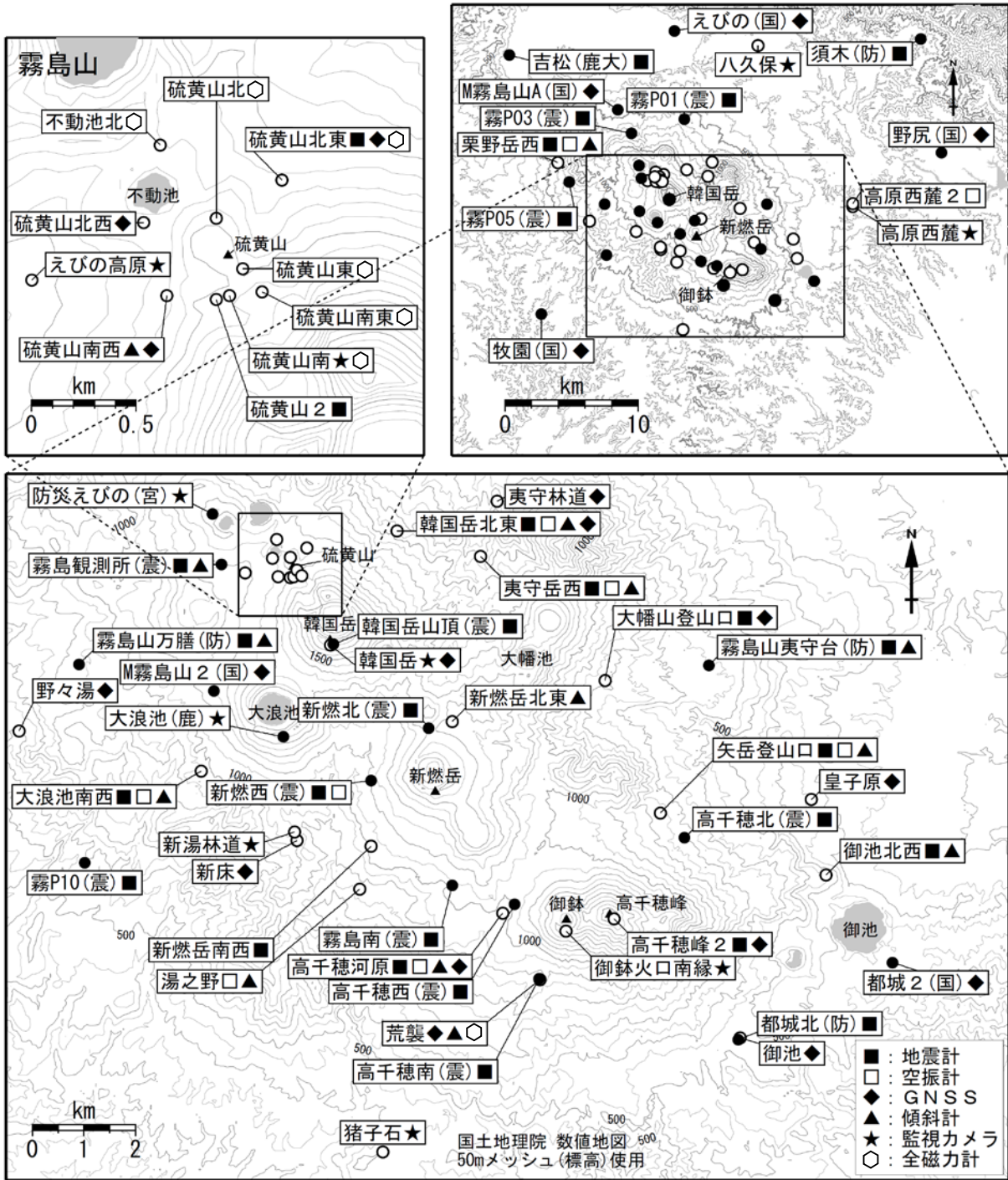
第 8 図 霧島山 韓国岳北西側の状況 (えびの高原から観測)
韓国岳の北西側に熱異常域等は認められなかった。
Fig. 8. Visible and thermal images on northwestern of Karakunidake.



第9図 霧島山 大浪池の状況 (韓国岳から観測)

大浪池周辺に熱異常域等は認められなかった。

Fig. 9. Visible and thermal images of Onamiike.



第10図 霧島山 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している。
 (国)：国土地理院、(震)：東京大学地震研究所、(鹿大)：鹿児島大学
 (防)：防災科学技術研究所、(宮)：宮崎県、(鹿)：鹿児島県

地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

Fig. 10. Location map of permanent observation sites in and around Kirishimayama.