

霧島山の火山活動－2017 年 9 月 1 日～2018 年 9 月 30 日－*
Volcanic Activity of Kirishimayama Volcano
－September 1, 2017 – September 30, 2018－

鹿児島地方気象台
Kagoshima Local Meteorological Office, JMA
福岡管区気象台地域火山監視・警報センター
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 3 km）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 102 回発生し 2 月 28 日にさらに増加、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。

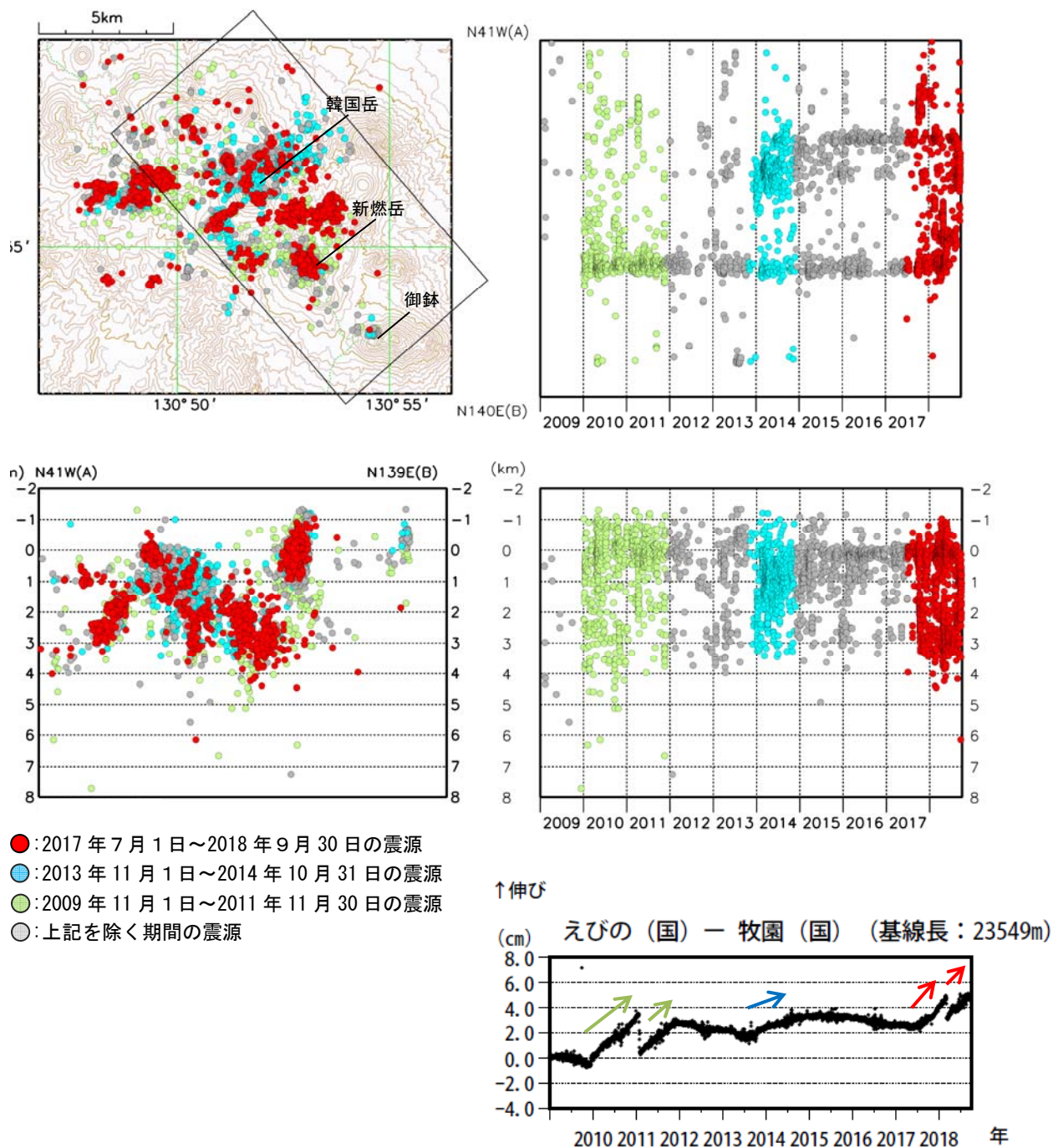
GNSS 連続観測では、霧島山を挟む基線で 3 月 6 日から 7 日にかけて溶岩の噴出による急激な収縮が観測されたが、その後、再び伸びに転じた。

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 月下旬頃からは再び増加し 9 月にかけてやや多い状況で経過した。

4 月中旬以降に新燃岳の北東側 2.5km 付近を震源とする地震が時々発生した。5 月 2 日から 3 日にかけては新燃岳の北側 2 km 付近を震源とする地震が増加した。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し、浅いところを震源とする低周波地震も発生した。8 月 29 日には大浪池の南西約 3 km 付近を震源とする地震が発生し、霧島市横川町で震度 1 を観測した。

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。

* 2018 年 12 月 3 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～2018 年 9 月 30 日)

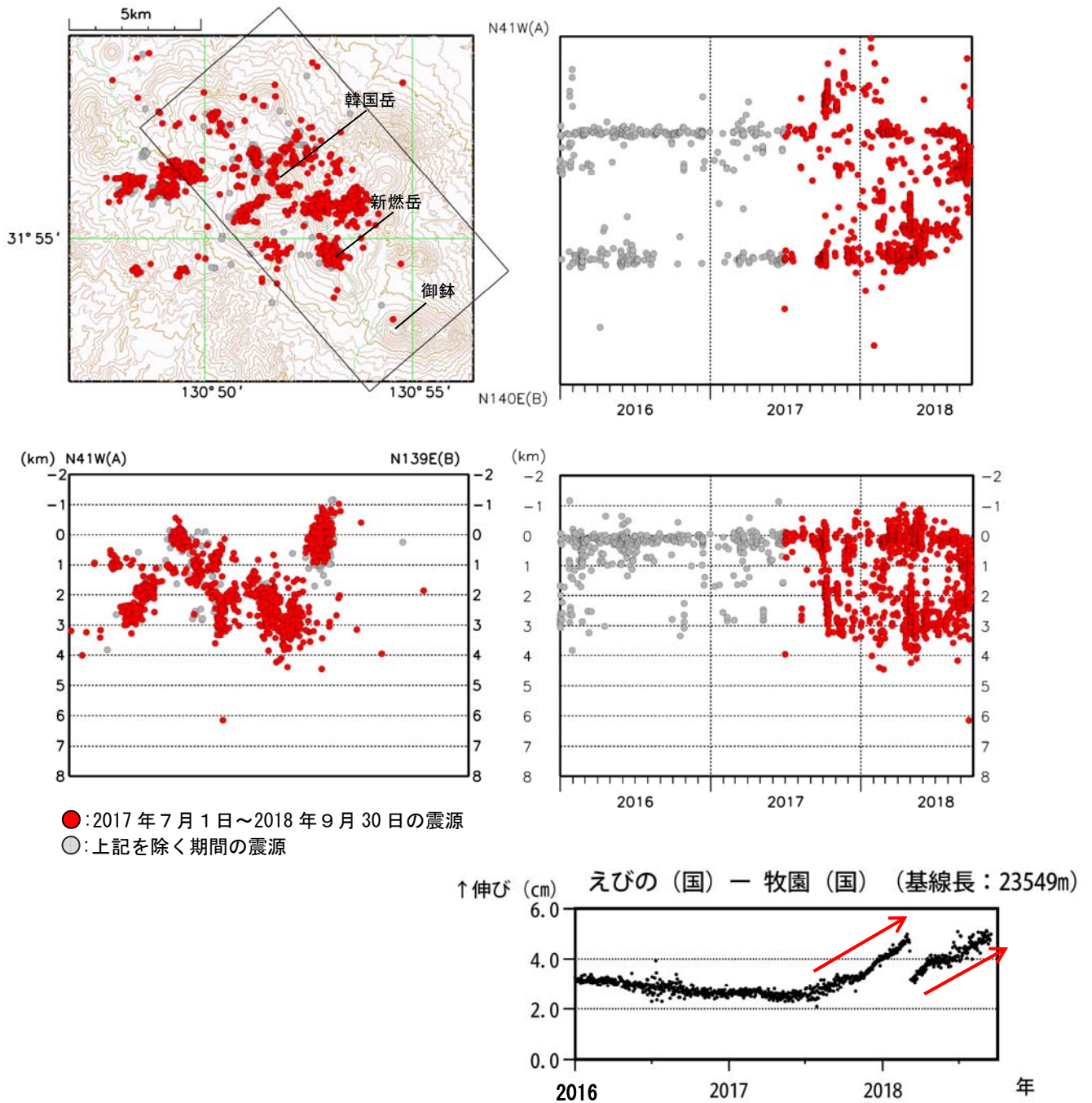
<2009 年 1 月～2018 年 9 月 30 日の状況>

- ・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 baseline length change by continuous GNSS analysis in Kirishimayama (January 1, 2009 – September 30, 2018).



第2図 霧島山 広域の地震活動とGNSS基線長変化(2016年1月～2018年9月30日)

<2016年1月～2018年9月30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6～7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 baseline length change by continuous GNSS analysis in Kirishimayama (January 1, 2016 – September 30, 2018).

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図、第6図、第7図、第9-1図-①②、第9-2図-①、第9-3図-①）**

硫黄山では4月27日以降、噴火は観測されていない。

硫黄山の南西側の火孔では、4月7日から噴気や活発な泥水の噴出がみられていたが、4月19日に硫黄山の南側で噴火が発生した。それ以降、白色の噴煙が概ね100～300m程度で経過し、8月には最高で700mまで上がるなど、活発な噴気活動が続いている。硫黄山の西側500m付近では、4月20日に新たな噴気孔が出現し、活発な噴気・熱泥噴出活動となり4月26日の噴火に至った。それ以降は、5月下旬から8月にかけて噴気活動は弱まったが、9月以降は噴煙が時々100mまで上がるなど、やや活発化している。

硫黄山南監視カメラでは、4月の噴火以降、引き続き硫黄山の南側で湯だまりを確認した。湯だまりの大きさは6月中旬、7月中旬及び8月下旬に一時的に縮小がみられた。その後も湯だまりの大きさは拡大、縮小を繰り返している。6月29日14時27分頃には、硫黄山の南側の噴気地帯からわずかに土砂が噴出するのを確認した。

硫黄山の噴火以降、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。硫黄山の西側500m付近からの噴気は、5月下旬から8月まではやや弱まった状態であったが、9月以降次第に高まった状態であることを確認した。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。

8月6日に実施した現地調査では、硫黄山北西斜面及び硫黄山の西側で新たな熱異常域と噴気を確認した。これらは、過去に噴気活動がみられていた領域で、噴気活動が再開したと考えられる。同領域では8月28日に実施した現地調査でも、引き続き熱異常域と噴気を確認した。

硫黄山周辺の沢では、4月の噴火以降、白濁した泥水が確認されていたが、6月の観測では、えびの市が整備した沈殿池の上流の沢の水も白濁しておらず、透明であった。7月10日以降は、沢の水が再び白濁していることを確認した。

硫黄山南赤外監視カメラによる解析では、4月の噴火以降、硫黄山南側の火孔の噴煙及び湯だまりの温度に、顕著な変化は認められない。

・地震や微動の発生状況（第3-1図、第4図、第8図、第9-1図-③④⑥⑦、第9-2図-②③、第9-3図-②～⑥）

硫黄山付近では、4月19日の噴火発生以降火山性地震は少ない状態で経過していたが、5月下旬頃から次第に増加した。その後9月下旬には一時的に減少したがやや多い状態が続いている。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」観測点の振幅は消長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。この振幅の消長は、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、6月19日に継続時間の短い振幅の小さな火山性微動が発生した。

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、一時的に地震の発生がみられた。

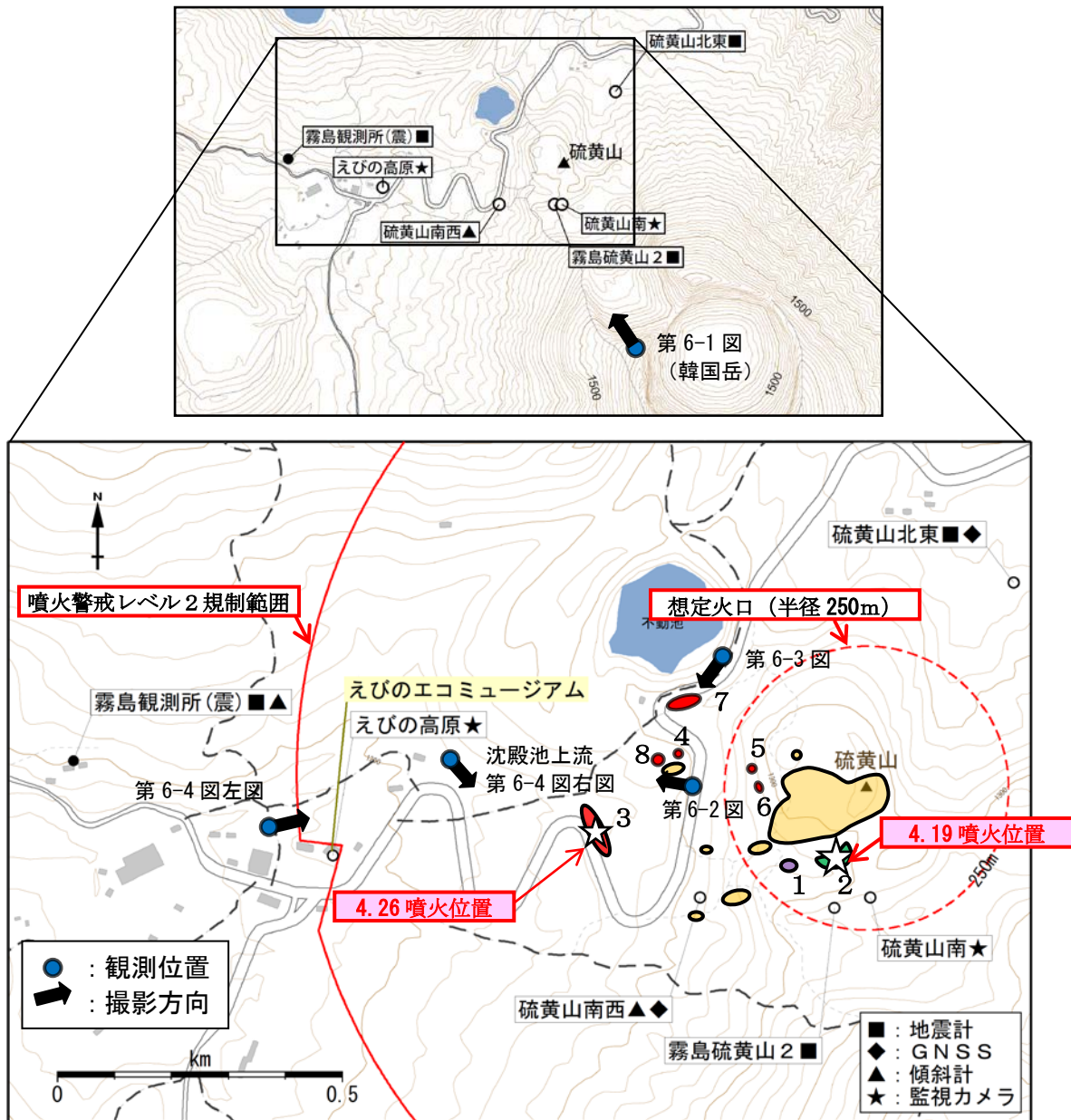
・地殻変動の状況（第8図、第9-1図-⑤、第9-2図-⑤⑥、第10～15図）

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みられている。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継続しており、火山活動の長期化やさらなる活発化の可能性もある。

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。その後は硫黄山方向が沈降する変動が続いている。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。

・火山ガスの状況（第9-2図-④、第9-3図-⑦）

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

- ・ 橙色は主な熱異常域及び噴気地帯を示す。
- ・ 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を番号で示す。以下は噴気地帯を観測し始めた日付である。

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. 火口内の南西側 | 2018年4月9日～ |
| 2. 火口内の南側 | 2018年4月19日～ |
| 3. 硫黄山の西側約500m | 2018年4月20日～ |
| 4. 硫黄山の西北西側約350m | 2018年4月22日～ |
| 5. 火口内の西北西側 | 2018年4月22日～ |
| 6. 火口内の西側 | 2018年4月26日～ |
| 7. 硫黄山北西斜面 | 2018年8月6日～ |
| 8. 硫黄山の西側 | 2018年8月6日～ |

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）』を使用した。

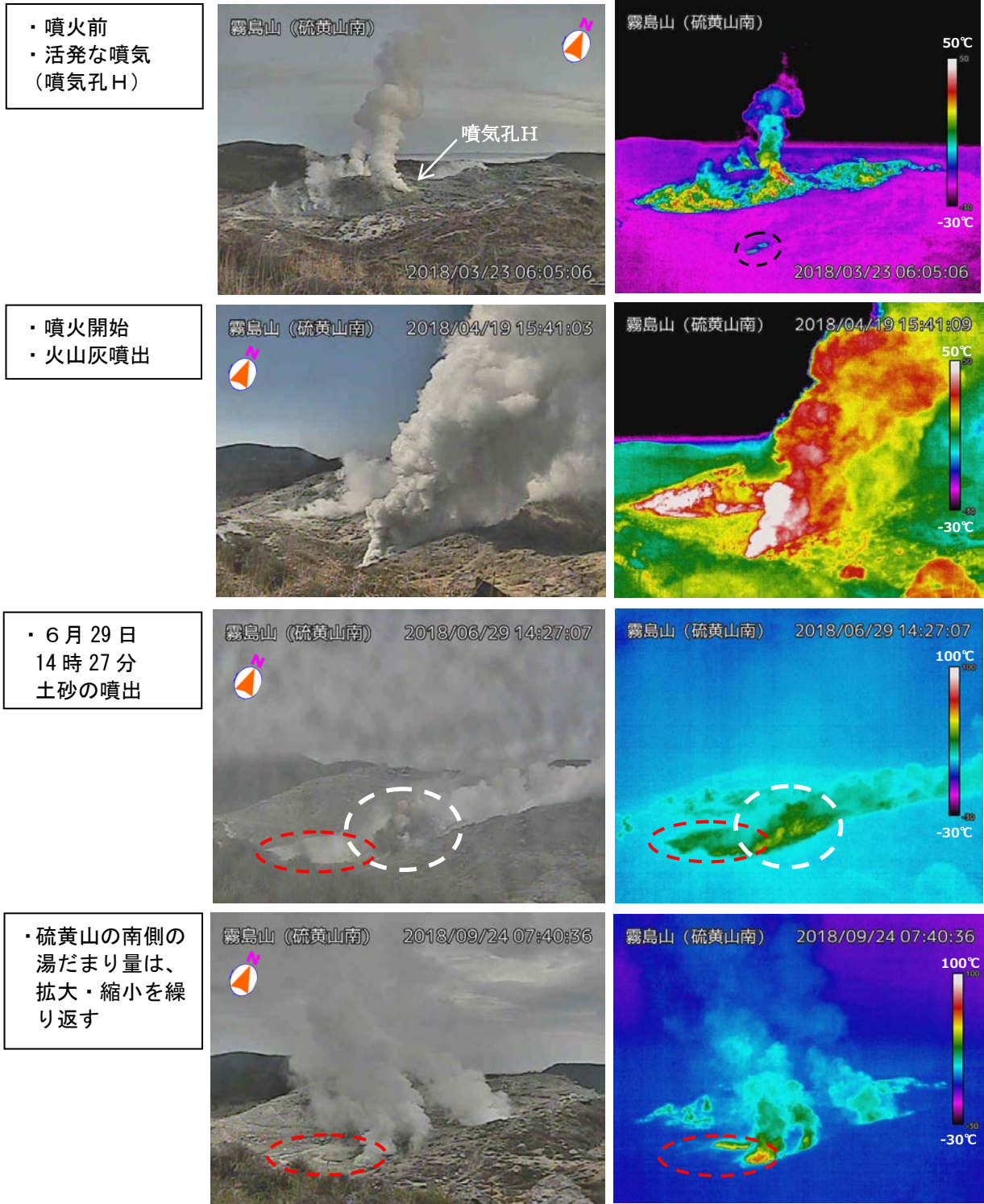


第2-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 表面現象の状況

（えびの高原監視カメラ：4月19日～10月3日）

- ・ 4月19日に硫黄山の南側で、26日には硫黄山の西側500m付近でごく小規模な噴火が発生した。
- ・ その後噴火は発生していないが、硫黄山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。
- ・ 硫黄山の西側の噴気活動は、5月下旬から8月にかけて弱まったが、9月以降はやや活発化している。

Fig. 2-1. Visible images of Ioyama from April 19, 2018 to October 3, 2018.

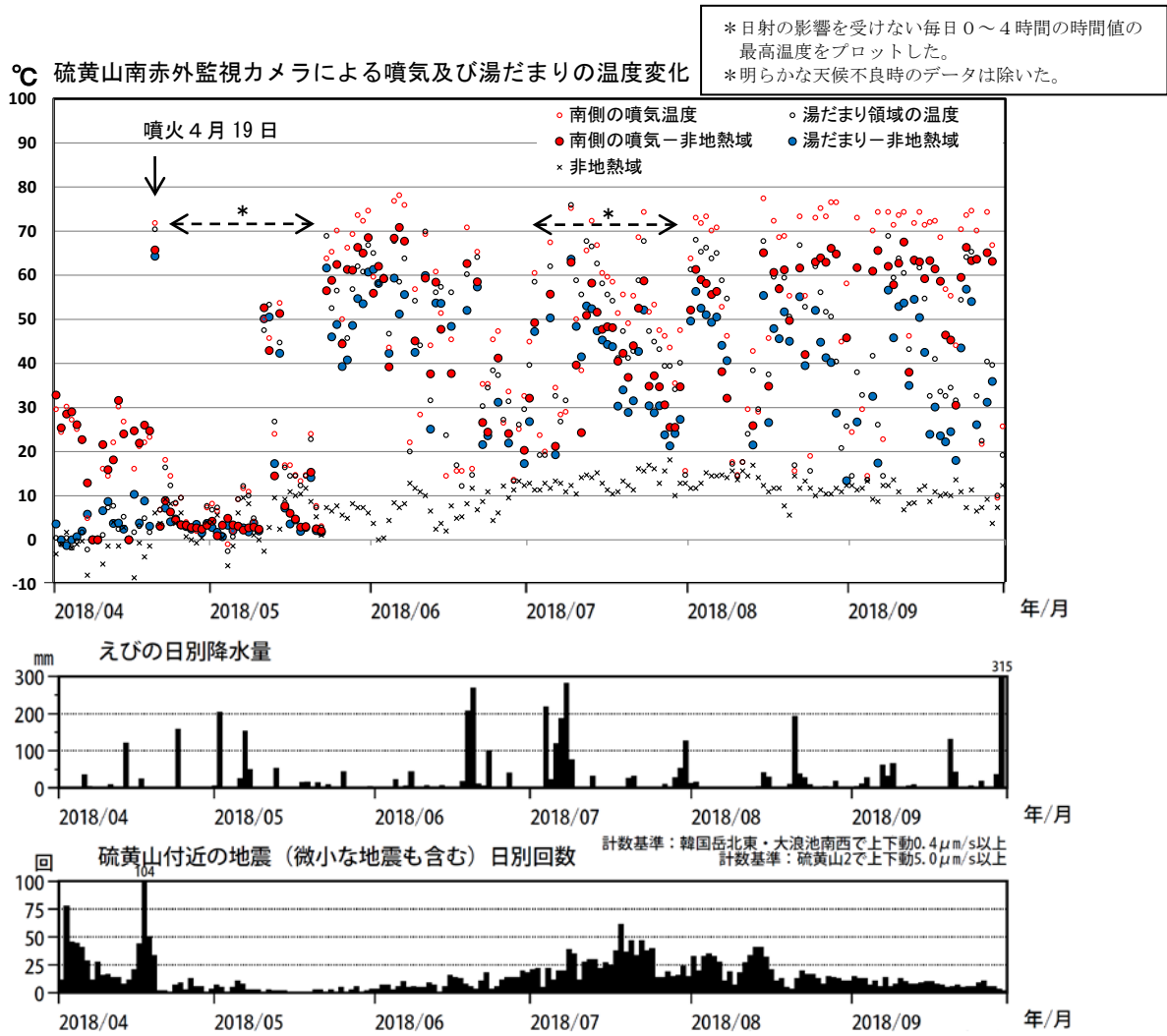


第2-2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 表面現象の状況
(硫黄山南監視カメラ：3月23日～9月24日)

- ・硫黄山の南側（黒破線内）では、2017年5～6月及び11月頃から熱異常域が認められていた。
- ・4月19日15時39分頃に硫黄山の南側で噴火が発生した。
- ・噴火以降、硫黄山の南側の噴気地帯に湯だまり（赤破線）を確認している。
- ・6月29日14時27分頃に、硫黄山の南側の噴気地帯からわずかに土砂が噴出（白破線）するのを確認した。

※4月20日以降の図は噴気の高温化に伴い熱映像装置のレンジを変更した。

Fig. 2-2. Visible and thermal images of Ioyama from March 23, 2018 to September 24, 2018.

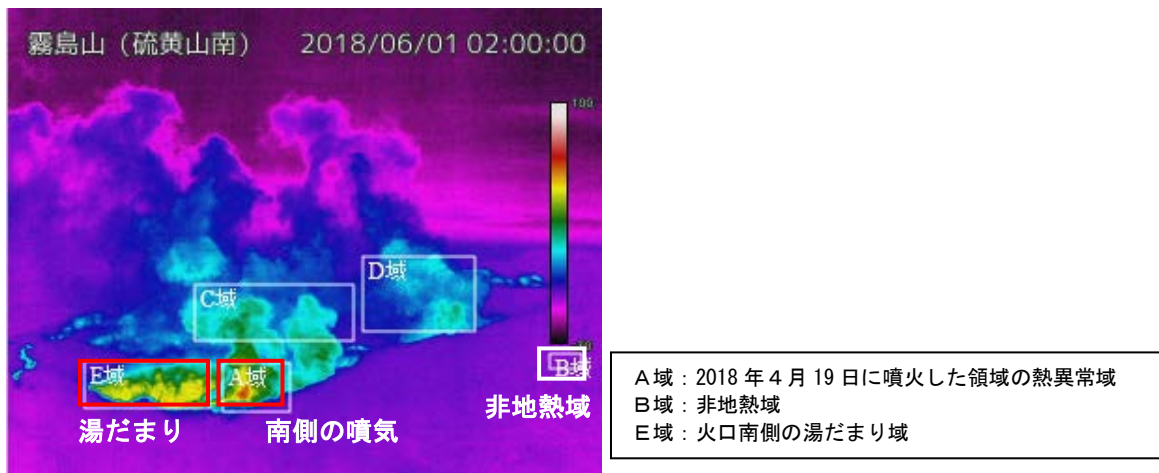


第3-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）硫黄山南監視カメラによる噴気及び湯だまりの温度変化（2018年4月1日～9月30日）

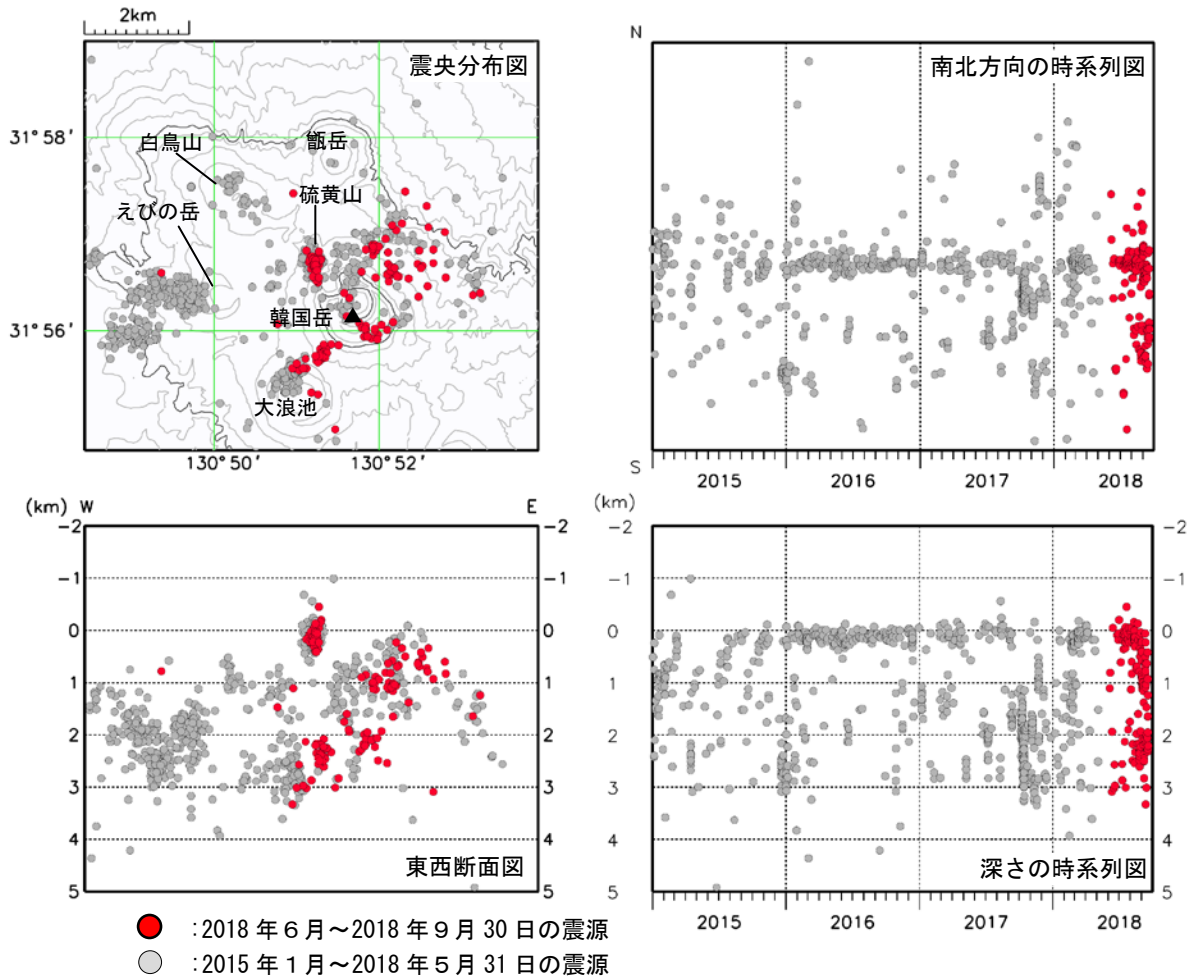
- ・南側の噴気温度は期間を通して70°C程度で経過した。
- ・湯だまりの温度は、量の増減によると考えられる温度変化がみられるものの60°C程度で経過した。

*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 – September 30, 2018).



第3-2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）第3-1図に示す硫黄山南監視カメラの領域
Fig. 3-2. Analysis domains (A, B and E) of temperature in Fig. 3-1.

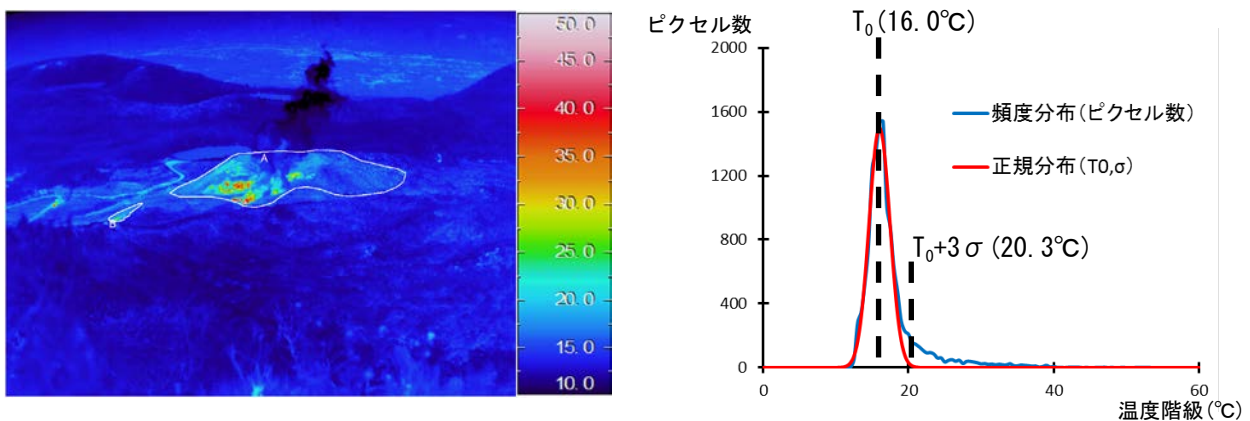


第4図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 震源分布図（2015年1月～2018年9月30日）

震源は、主に硫黄山近傍のごく浅いところから深さ1 km 付近、大浪池近傍の深さ2～4 km 付近、韓国岳の北東側の深さ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。

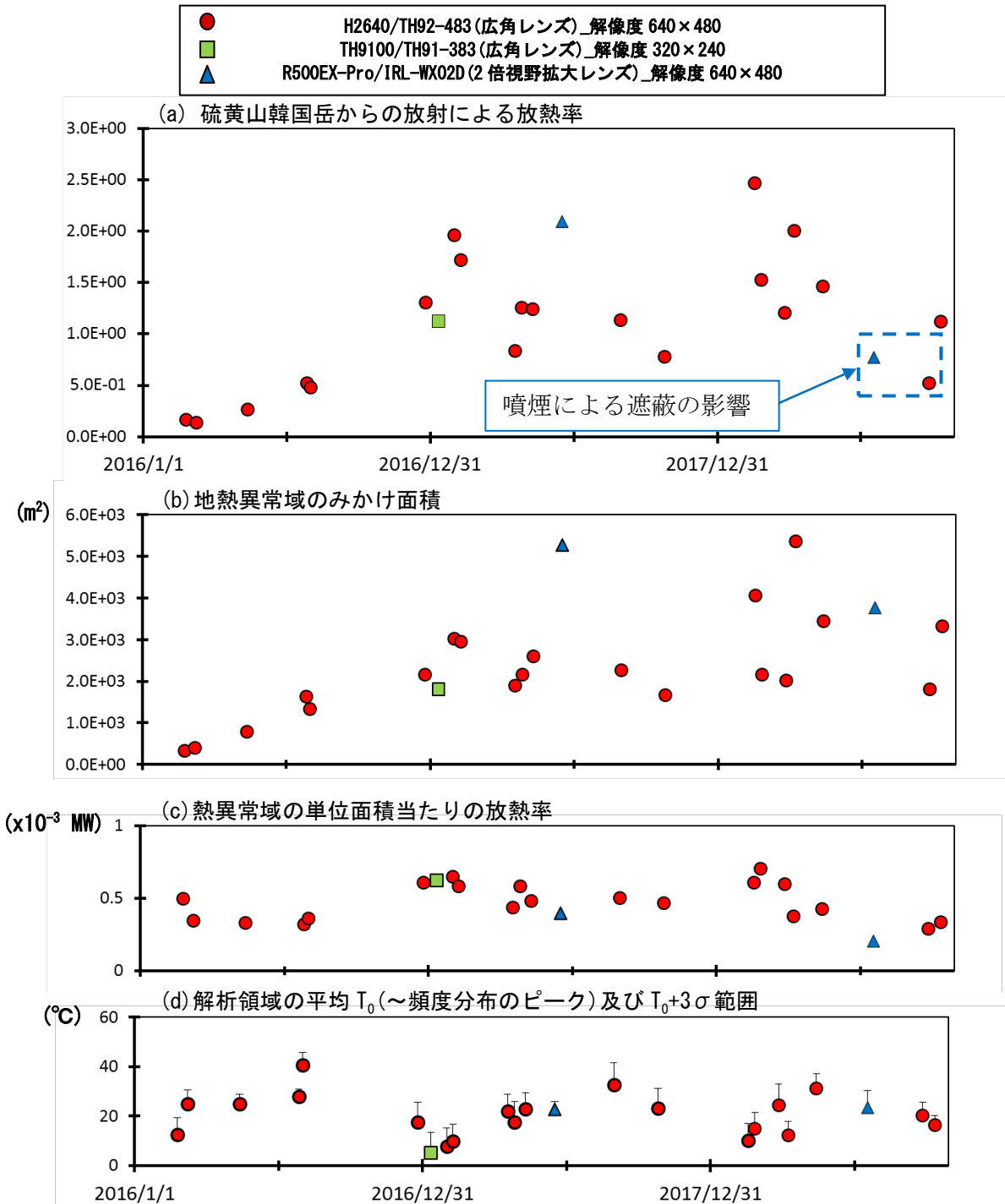
Fig. 4. Hypocenter distribution in around Ioyama (January 1, 2015 – September 30, 2018).



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

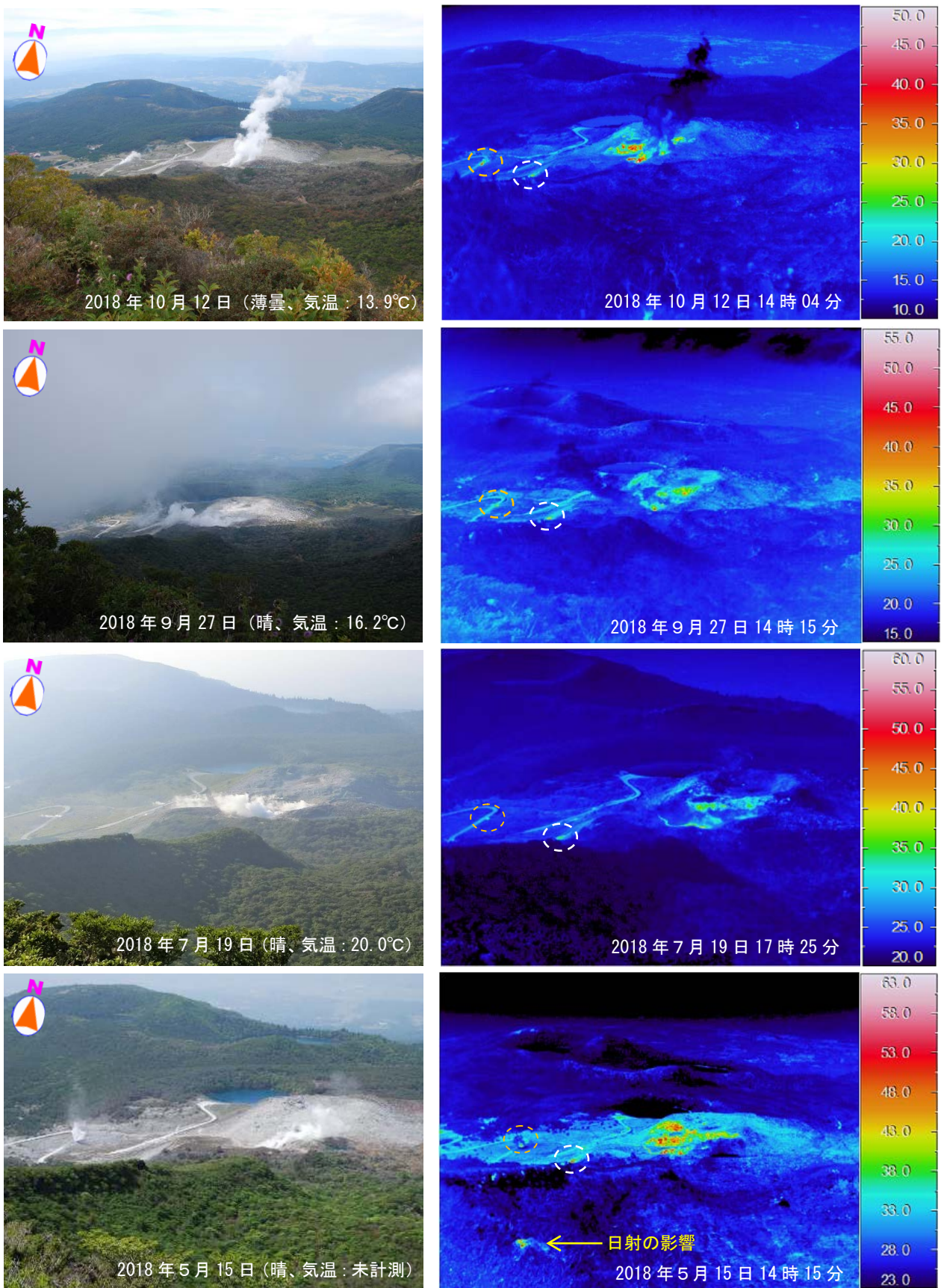
第6-1図の観測データを用い、Sekioka and Yuhara (1978) の手法により放射による放熱率を算出し、値を観測日ごとに平均した。第5-1図に示した領域A、Bを解析範囲とし、領域内の温度頻度分布の平均値 T_0 と偏差 σ から、 $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱異常域とみなした。積雪のある観測日のデータは、以上の仮定を満たさないので除去している。

- ・ 噴火後（5月）からの放熱率の減少傾向は概ね停滞している。
- ・ 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 – October, 2018).

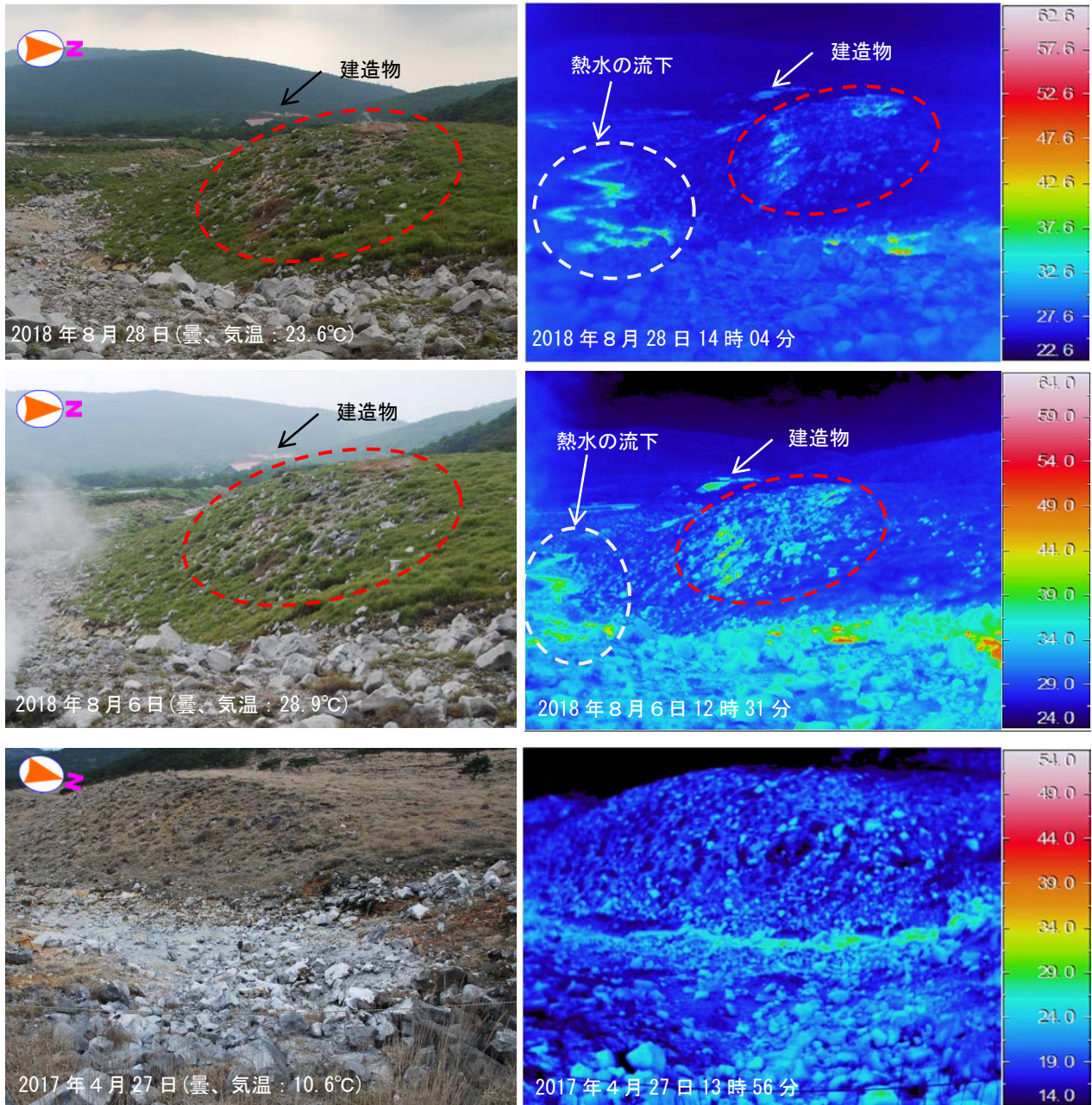
- (a) Heat discharge rate (b) Heat discharge area (c) Heat discharge rate per one square meter (d) Threshold temperature, discharge area or non-discharge area



第 6-1 図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 硫黄山の状況 (韓国岳から観測)

硫黄山火口周辺、南西側 (旧韓国岳登山道脇: 白破線) 及び西側 500m 付近 (橙破線) 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特段の変化は認められなかった。

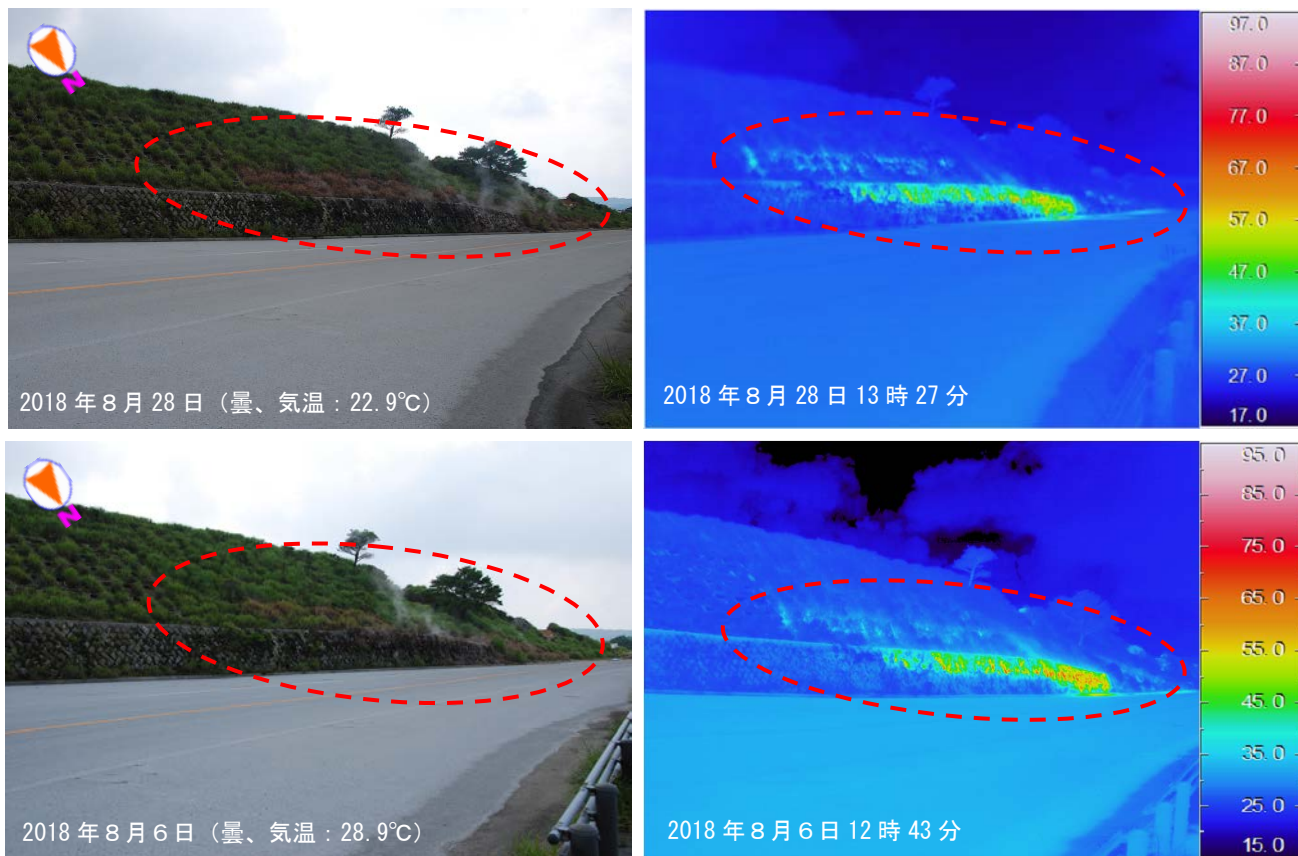
Fig. 6-1. Visible and thermal images on western of Ioyama.



第6-2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)

- ・硫黄山の西側で、新たな熱異常域及び噴気を確認した(赤破線)。
- ・かすかに感じる程度の火山ガスの臭気を確認した。

Fig. 6-2. Visible and thermal images on western of Ioyama.



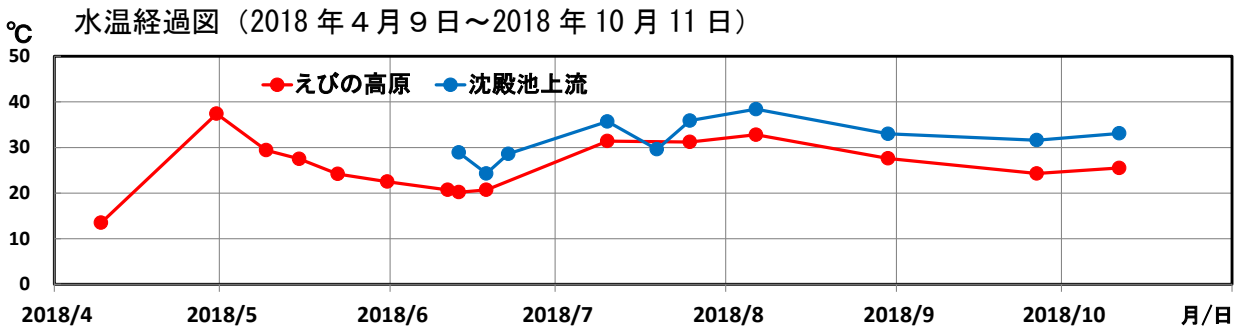
第6-3図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山北西斜面の状況（えびの高原から観測）

- ・硫黄山北西斜面で新たな熱異常域及び噴気を確認した（赤破線）。
- ・この領域は、過去に噴気活動がみられていた領域である。

Fig. 6-3. 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	27.5℃	
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	透明	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℃



えびの高原周辺の河川及び沈殿池上流の状況 (2018年9月26日)



第6-4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～10月11日)

- ・硫黄山周辺の沢では、4月以降白濁した泥水が観測され、6月22日以降の観測では透明となり、水温も次第に低下傾向であった。
- ・7月10日以降は、再び白濁した泥水が観測されている。

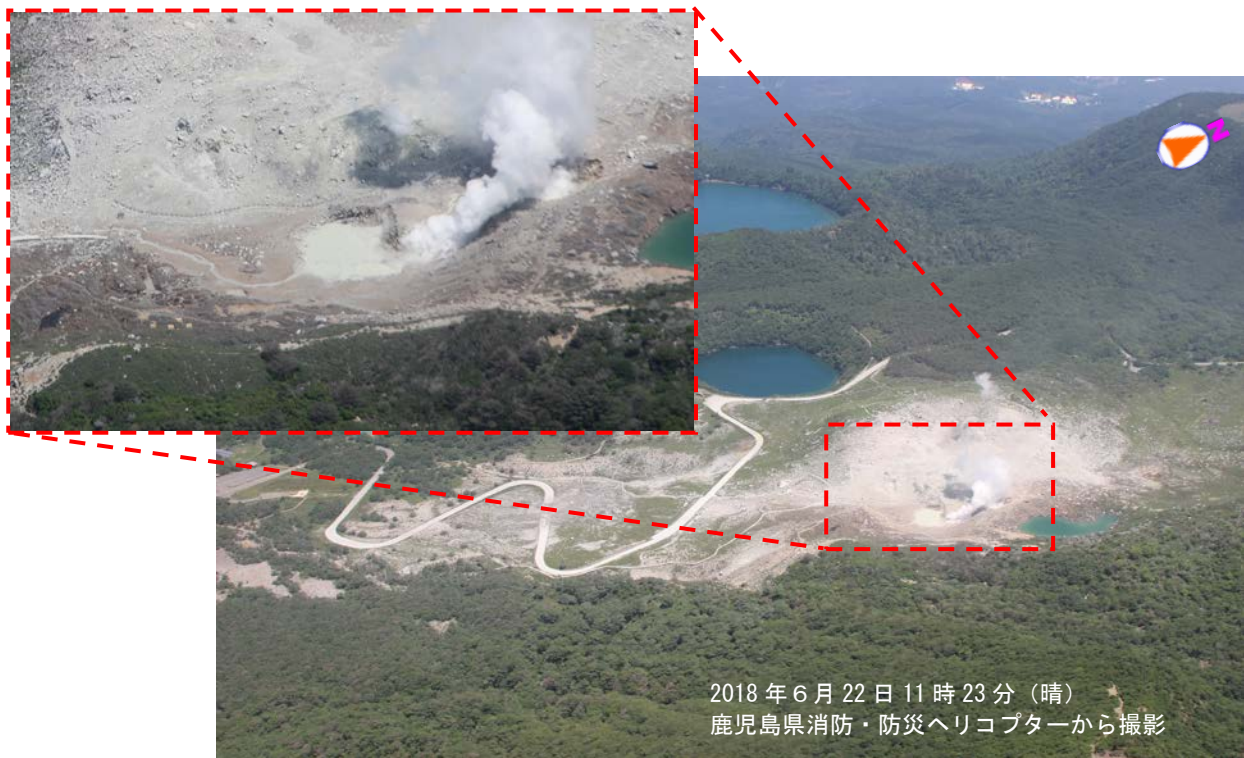
Fig. 6-4. Water temperature changes and visible images of streams around Ioyama (April 9, 2018 – October 11, 2018).



第7-1図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 硫黄山及び西側500m付近の状況
(上段:10月22日、中段:10月22日、下段左:6月22日、下段右:4月21日)

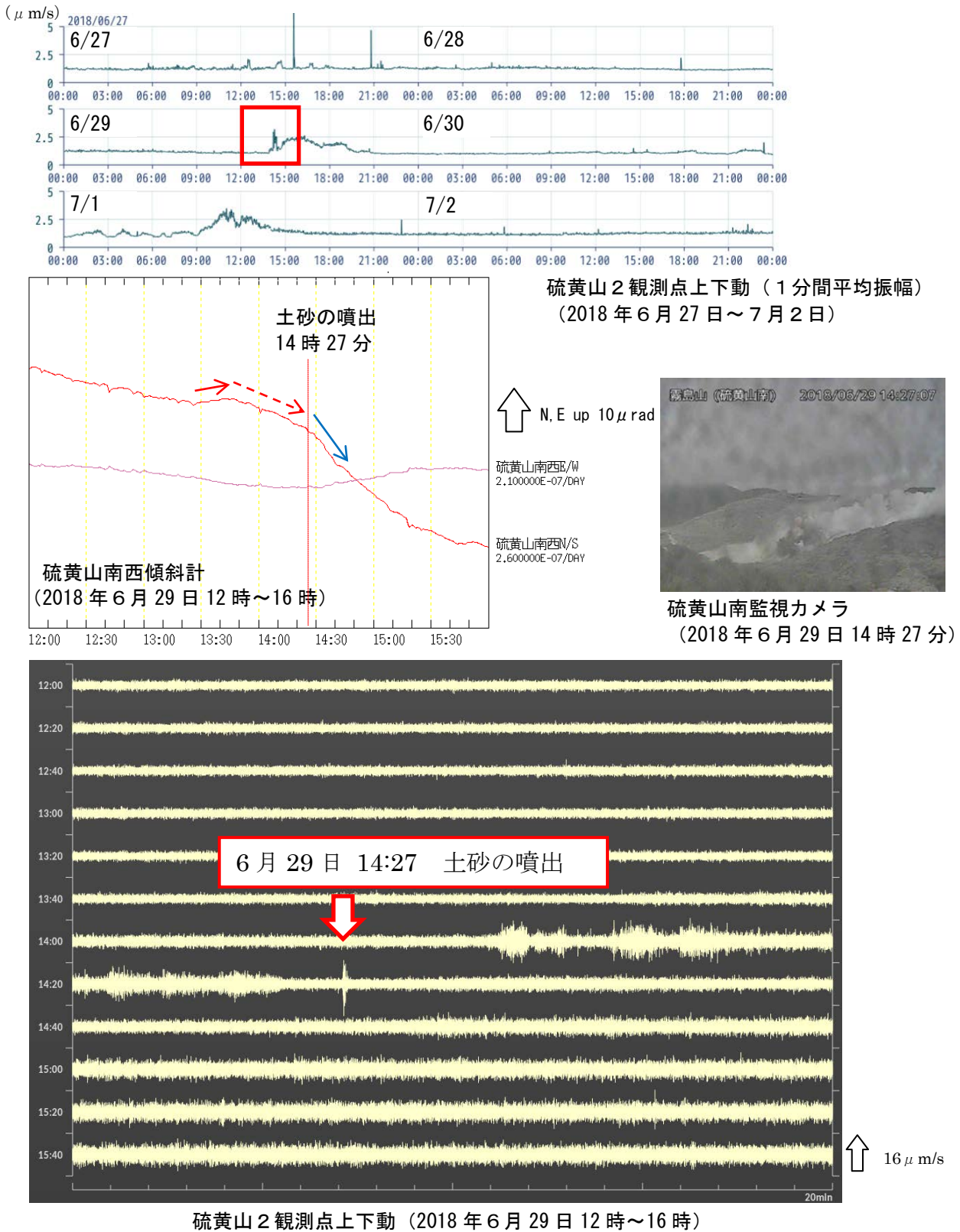
- ・硫黄山南側の噴気地帯で引き続き白色噴煙を確認した。
- ・10月22日の観測では前回(6月22日)観測で噴気が確認できなかった硫黄山の西側500m付近(青破線)でも白色噴煙を確認し、この付近から泥水の流下痕(黄破線)を確認した。

Fig. 7-1. Visible images around Ioyama.



第7-2図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 硫黄山の南側の状況
(上段:10月22日、下段:6月22日)

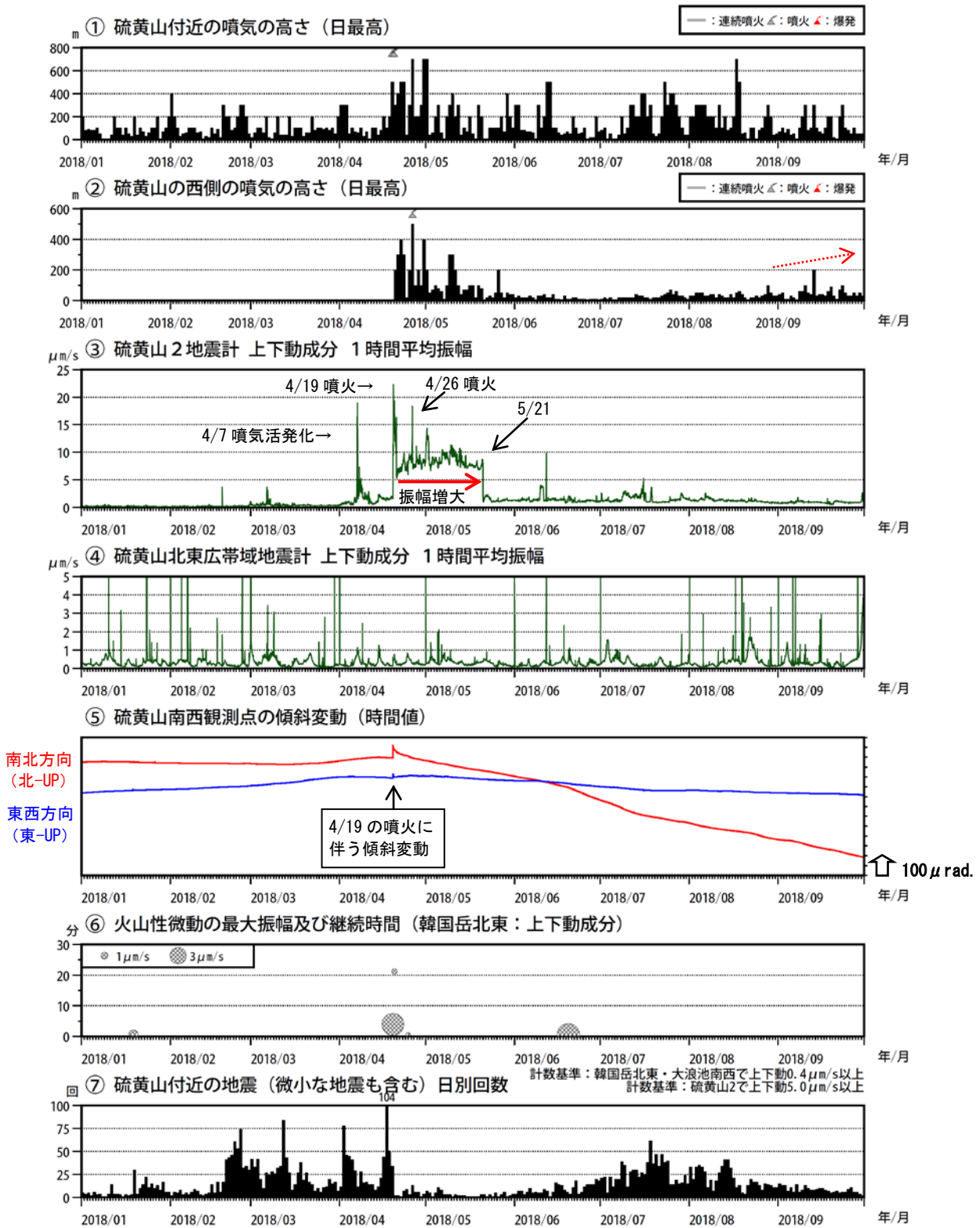
10月22日の観測では、硫黄山南側の噴気地帯の湯だまりは、噴気のため確認できなかった。
Fig. 7-2. Visible images on southern of Ioyama.



第8図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 6月29日に発生した土砂の噴出時の状況

- ・硫黄山近傍の硫黄山南西傾斜計では、13時30分頃から土砂の噴出に先行して、わずかに硫黄山方向が隆起する傾斜変動がみられた (赤矢印)。
- ・土砂の噴出後、硫黄山方向が沈降 (青矢印) する変動が継続した。
- ・硫黄山近傍の地震計の振幅は、14時頃から増大し、土砂の噴出以降21時頃まで、振幅がやや大きな状態が続いた。

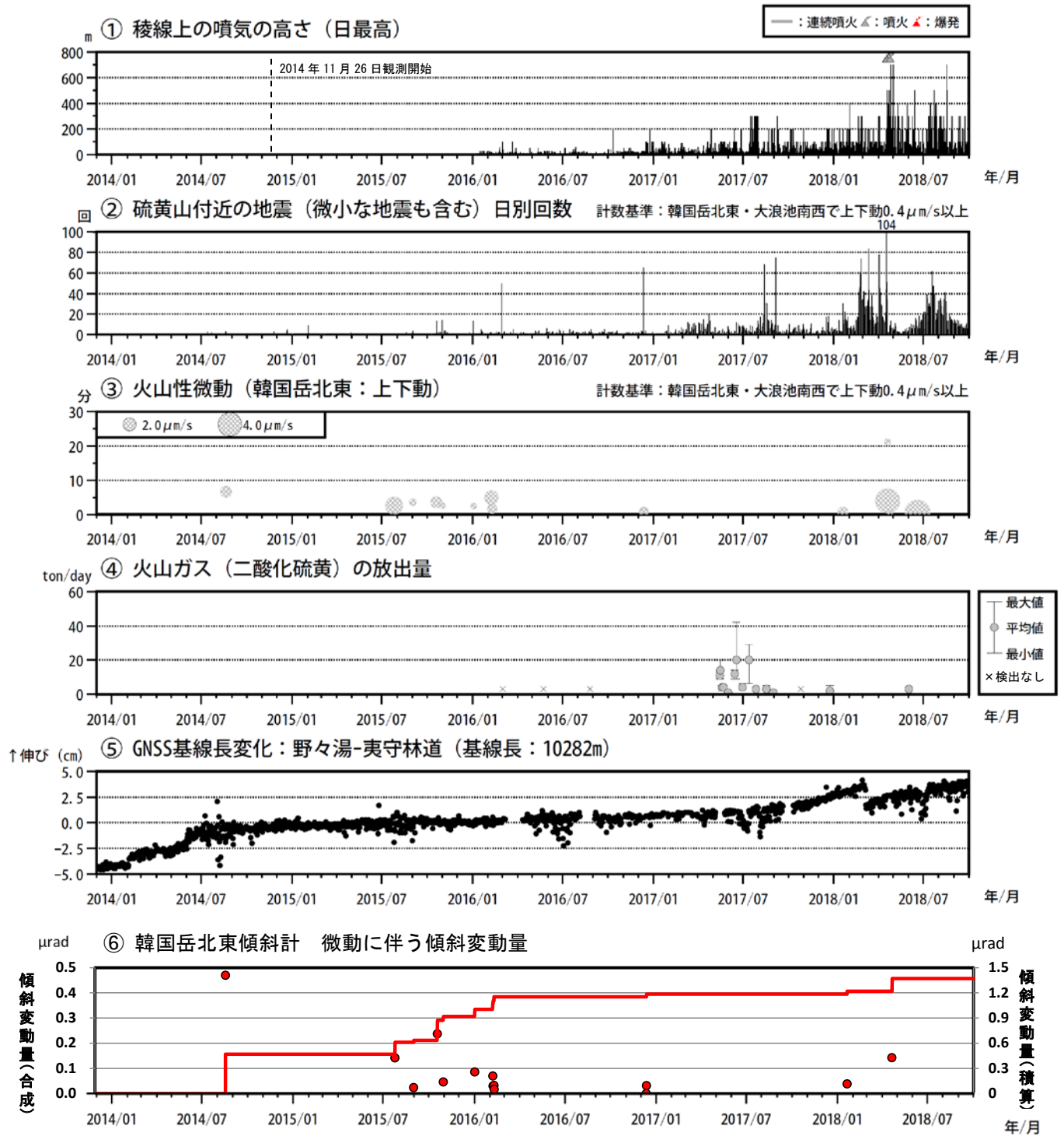
Fig. 8. The situation of the gas jet from mud waterpool on June 29, 2018.



第9-1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～2018年9月30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、9月に入り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。含む火山性地震は概ね多い状態だったが、4月20日以降は概ね少ない状態で経過している。

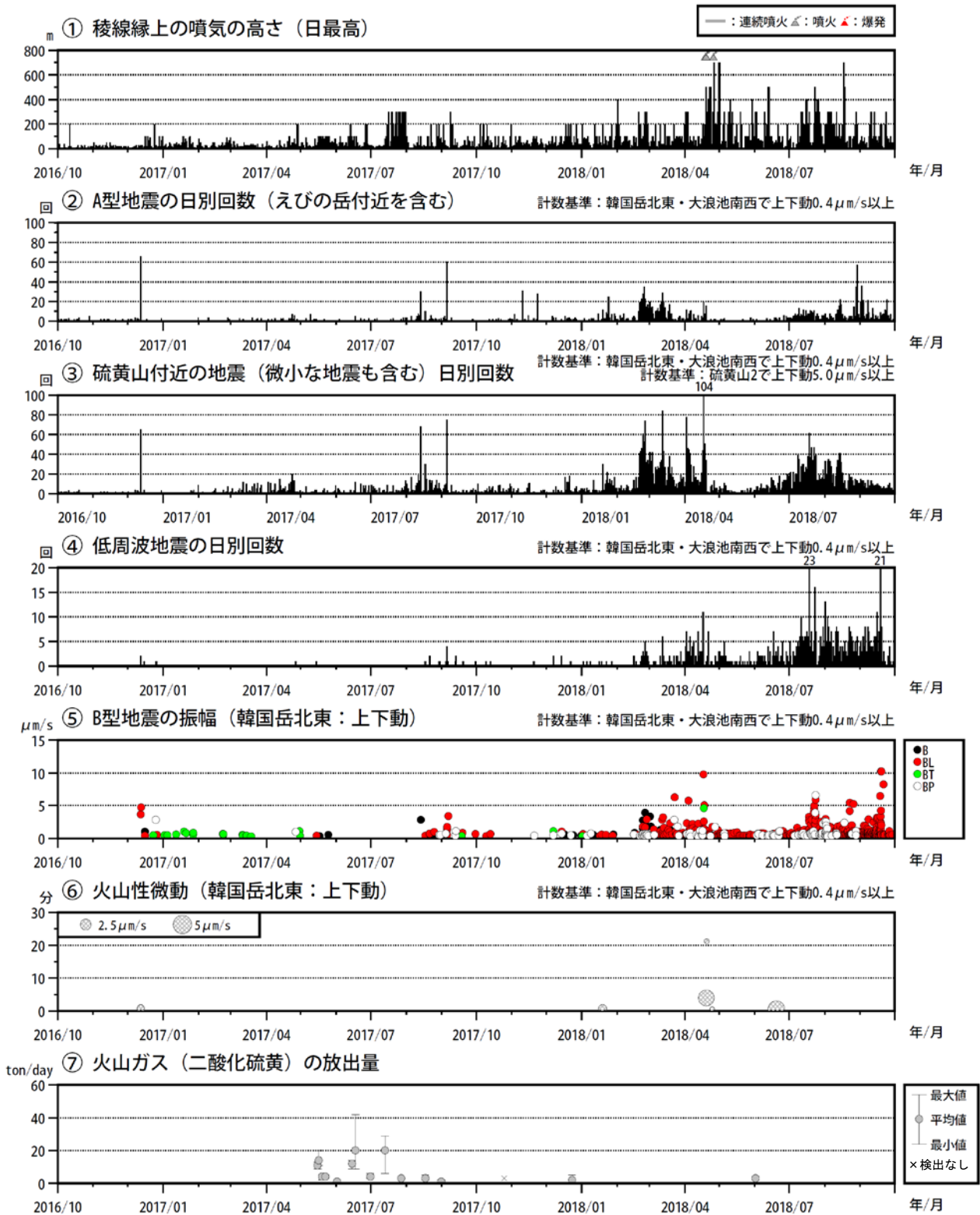
Fig. 9-1. Volcanic activity in around Ioyama (January 1, 2018 – September 30, 2018).



第9-2図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 火山活動経過図 (2013年12月~2018年9月30日)

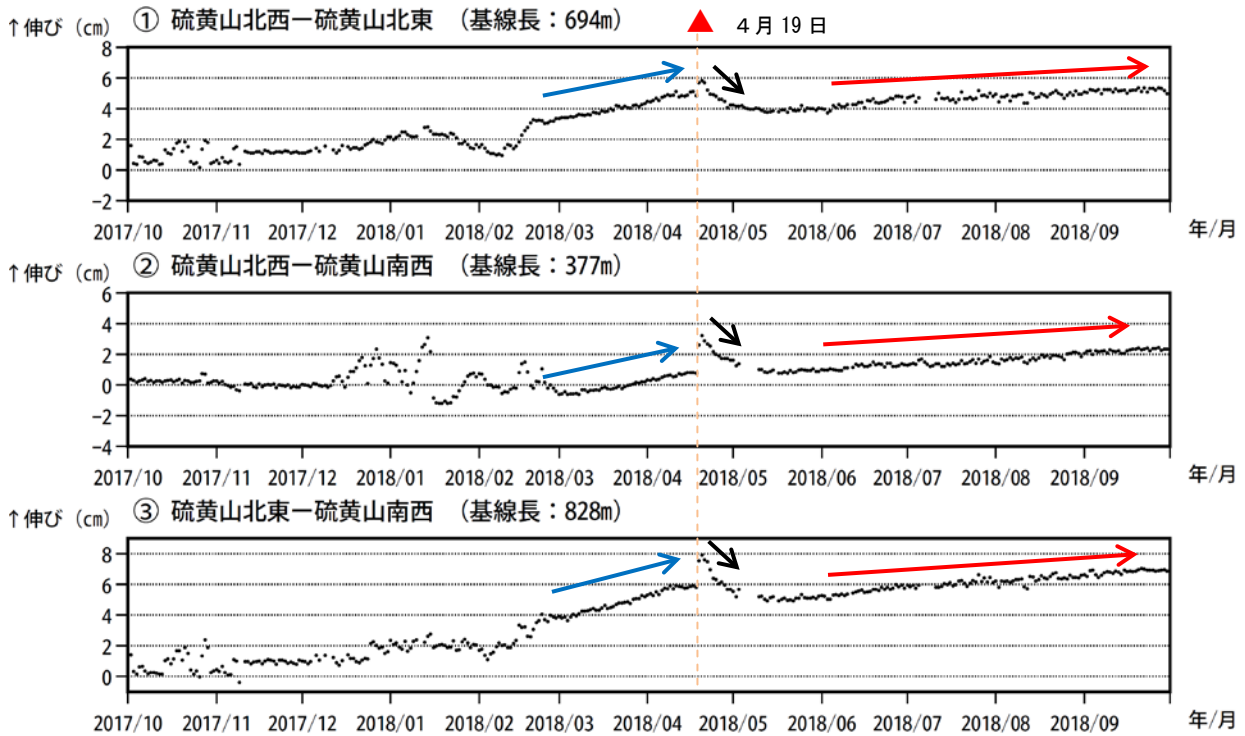
*2016年2月10日14時43分頃に発生した火山性微動は、韓国岳北東観測点が欠測中だったため⑥のグラフには掲載していない。

Fig. 9-2. Volcanic activity in around Ioyama (December 1, 2013 – September 30, 2018).



第9-3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～2018年9月30日)

Fig. 9-3. Volcanic activity in around Ioyama (October 1, 2016 – September 30, 2018).

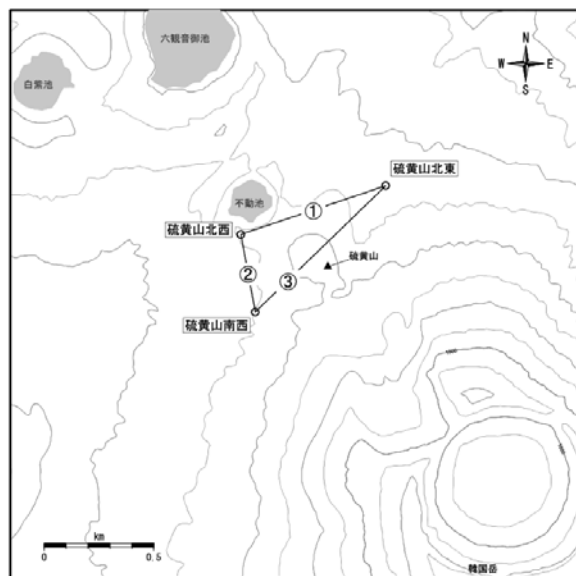


第 10 図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) GNSS 連続観測による基線長変化 (2017 年 10 月～2018 年 9 月 30 日)

硫黄山近傍に設置した GNSS の基線では、硫黄山で 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。

- ・これらの基線は第 11 図の①～③に対応している。
- ・基線の空白部分は欠測を示している。
- ・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。

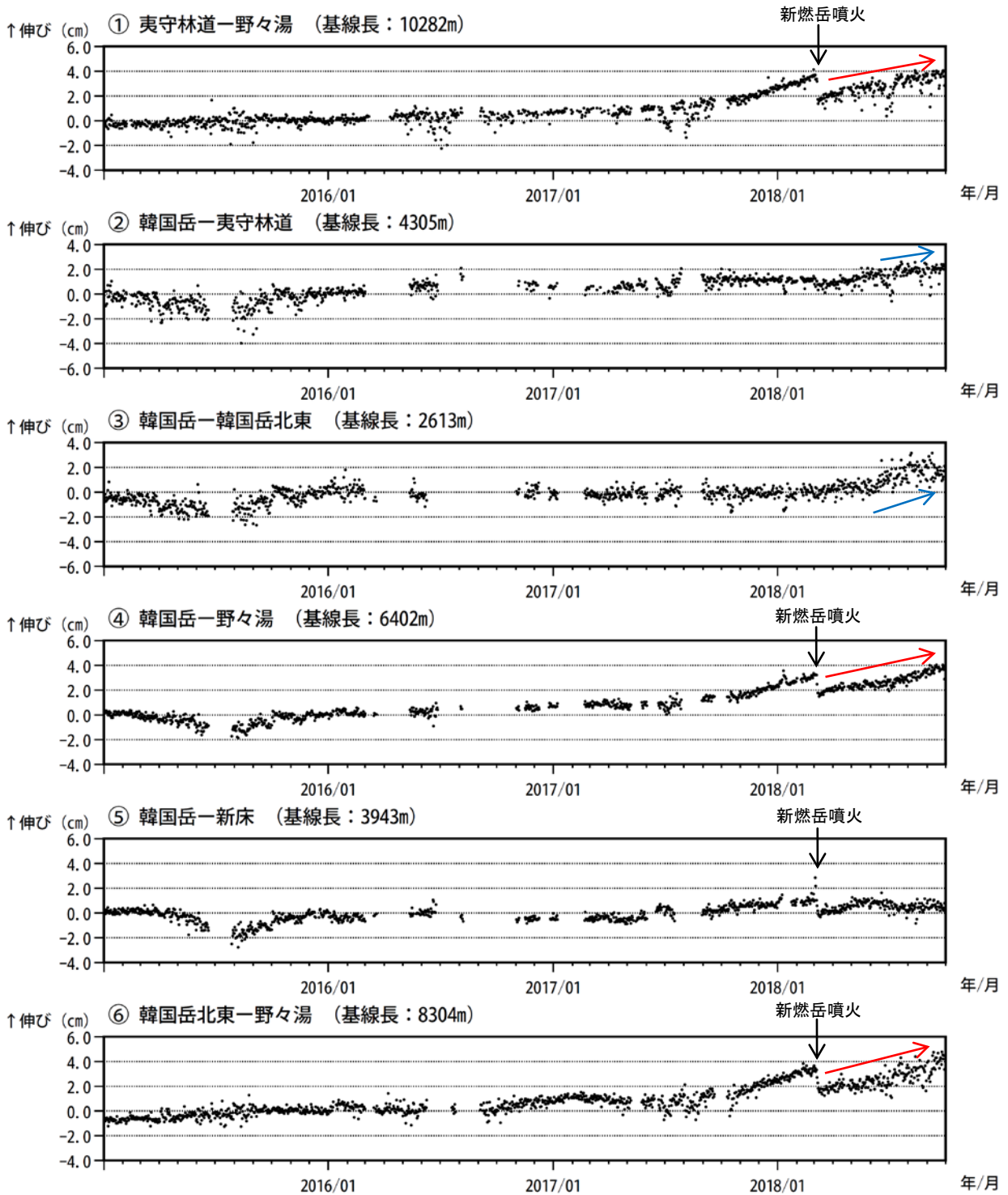
Fig. 10. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (October 1, 2017 – September 30, 2018).



第 11 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. 11. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第 12-1 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～2018 年 9 月 30 日)

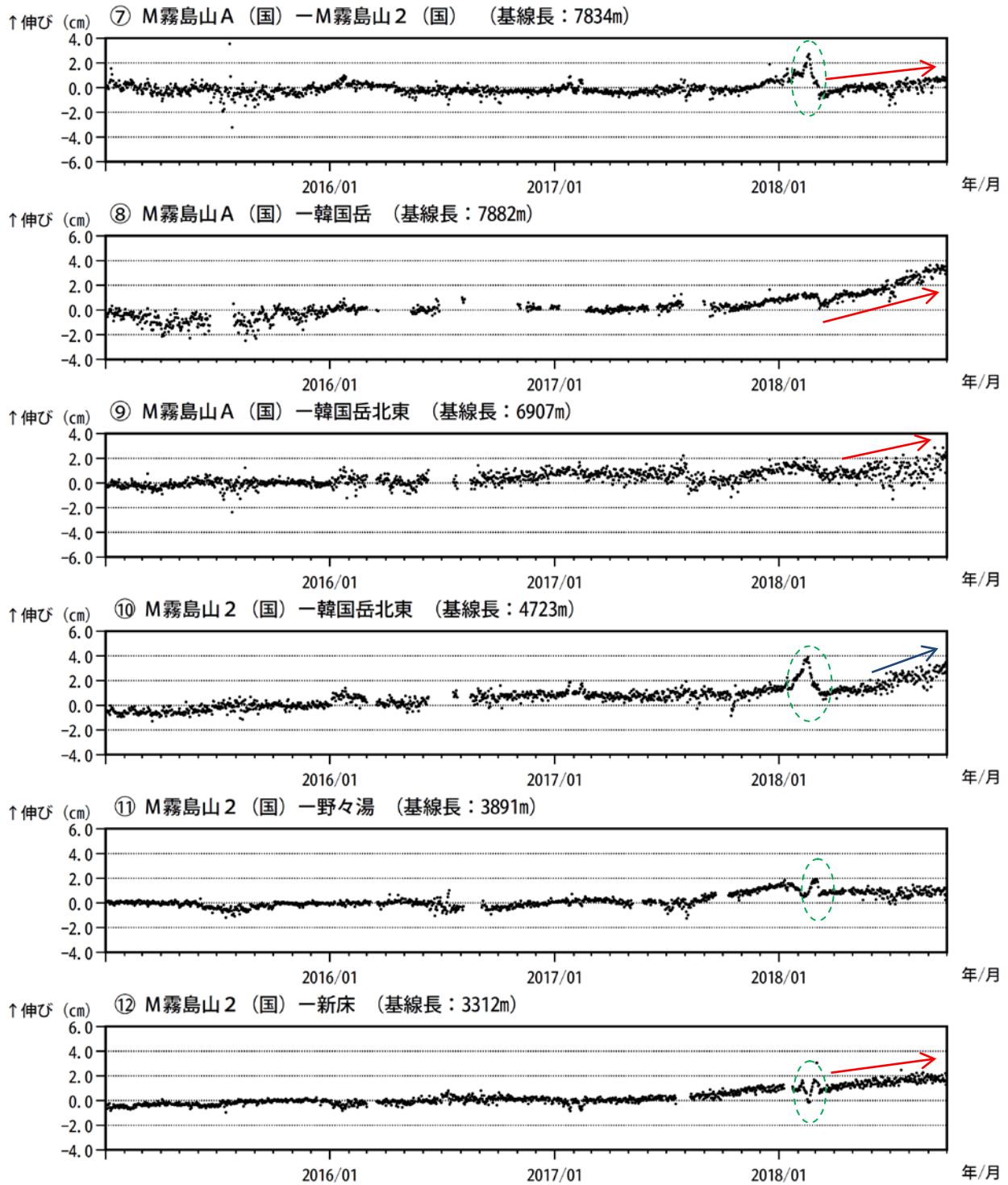
GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）が継続している。一方、硫黄山周辺の基線（②③）では、6 月頃から硫黄山付近の膨張を示すと考えられる基線の伸び（青矢印）が続いている。

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。

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。

Fig. 12-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2015 – September 30, 2018).



第 12-2 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～2018 年 9 月 30 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）が継続している。一方、硫黄山周辺の基線（⑩）では、6 月頃から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）が続いている。

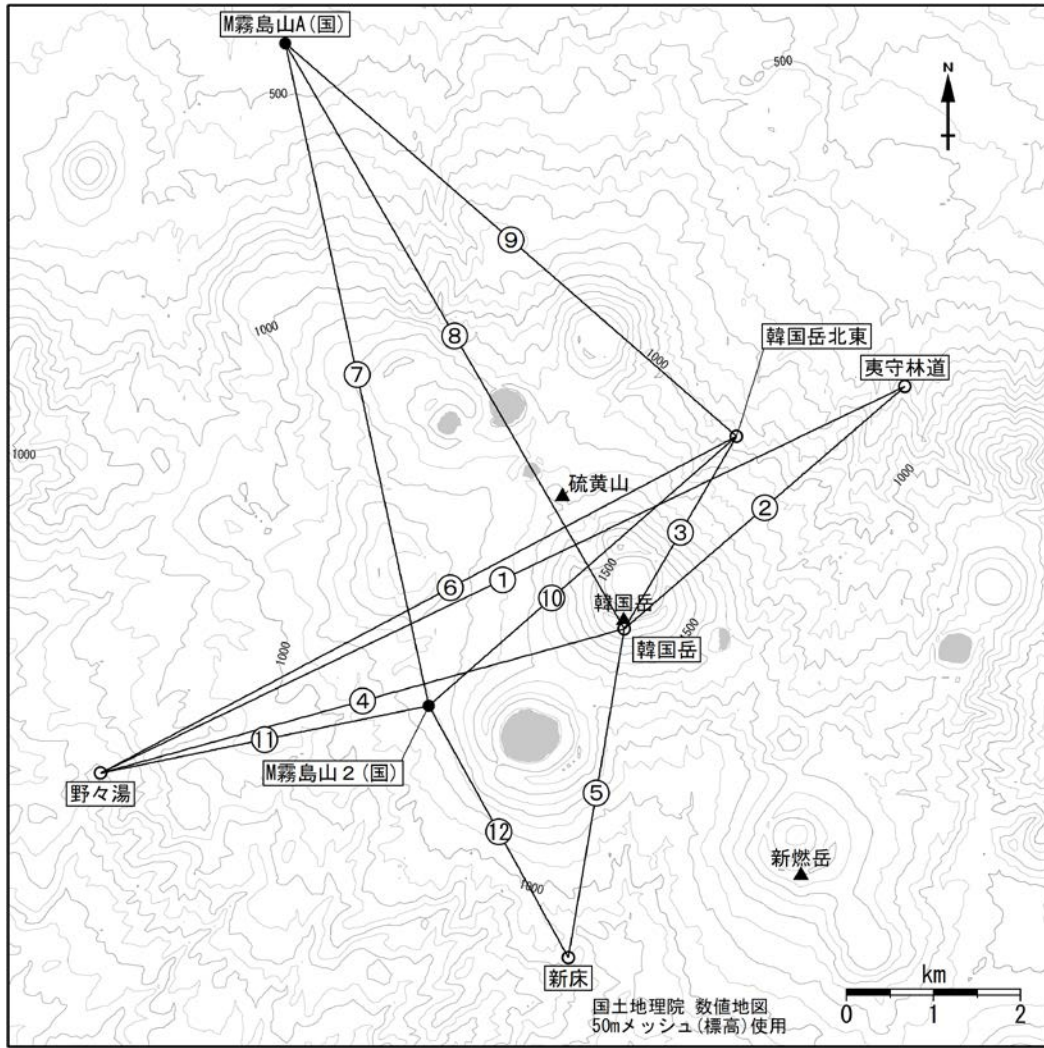
これらの基線は第 13 図の⑦～⑫に対応している。

基線の空白部分は欠測を示している。

2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。

（国）：国土地理院

Fig. 12-2. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2015 – September 30, 2018).

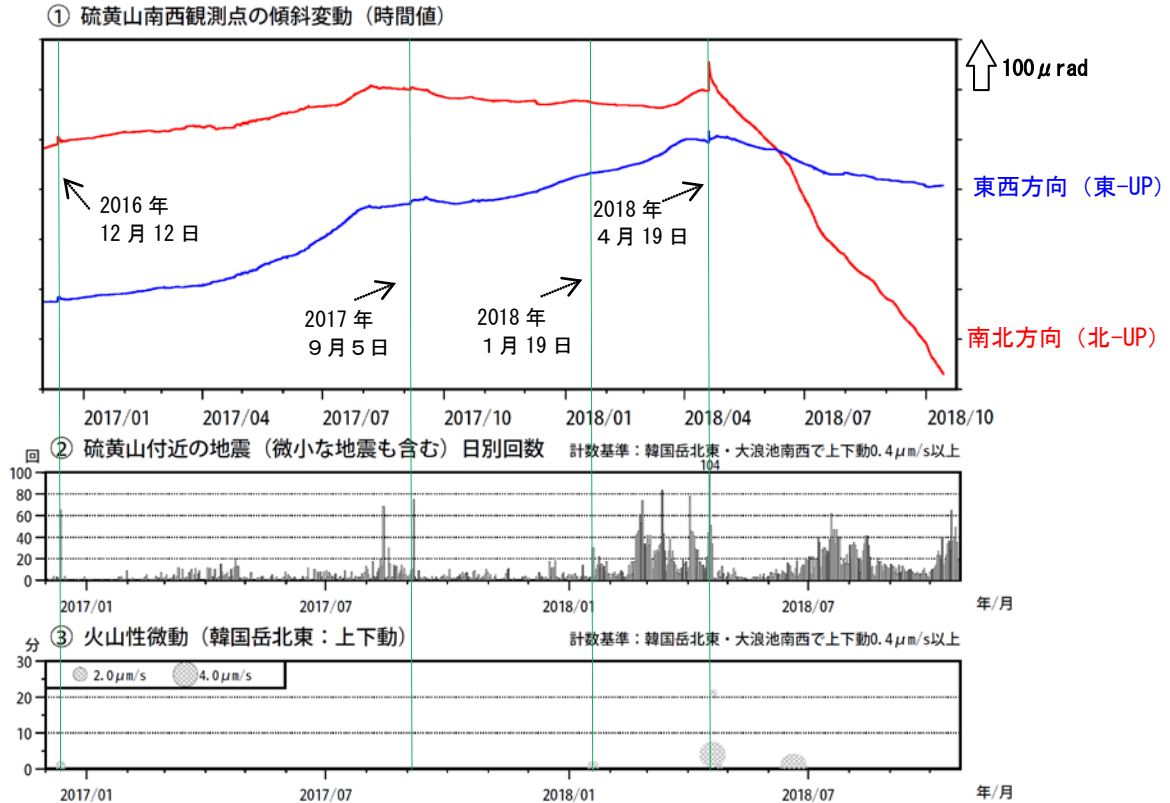


第13図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS観測点基線図

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

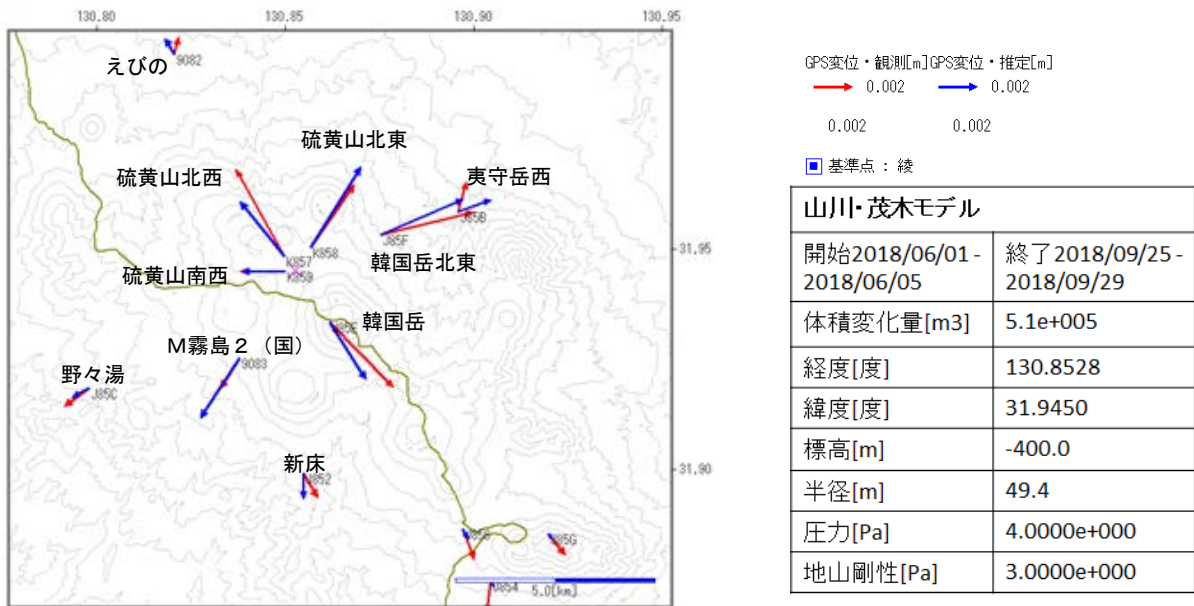
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

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



<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
2018/9	-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 30	8.8 × 10 ² 2.7 × 10 ³	増圧 減圧	山川・茂木 岡田断層	傾斜計 傾斜計	微動発生に伴う傾斜変動前後
2017/9/5	550 70	1.7 × 10 ⁴ 2.9 × 10 ³	増圧 減圧	山川・茂木 岡田断層	傾斜計 傾斜計	有感地震・地震増加に伴う傾斜変動前後
2016/12/12	520 40	1.2 × 10 ⁴ 3.3 × 10 ³	増圧 減圧	山川・茂木 岡田断層	傾斜計 傾斜計	地震増加・微動発生に伴う傾斜変動前後

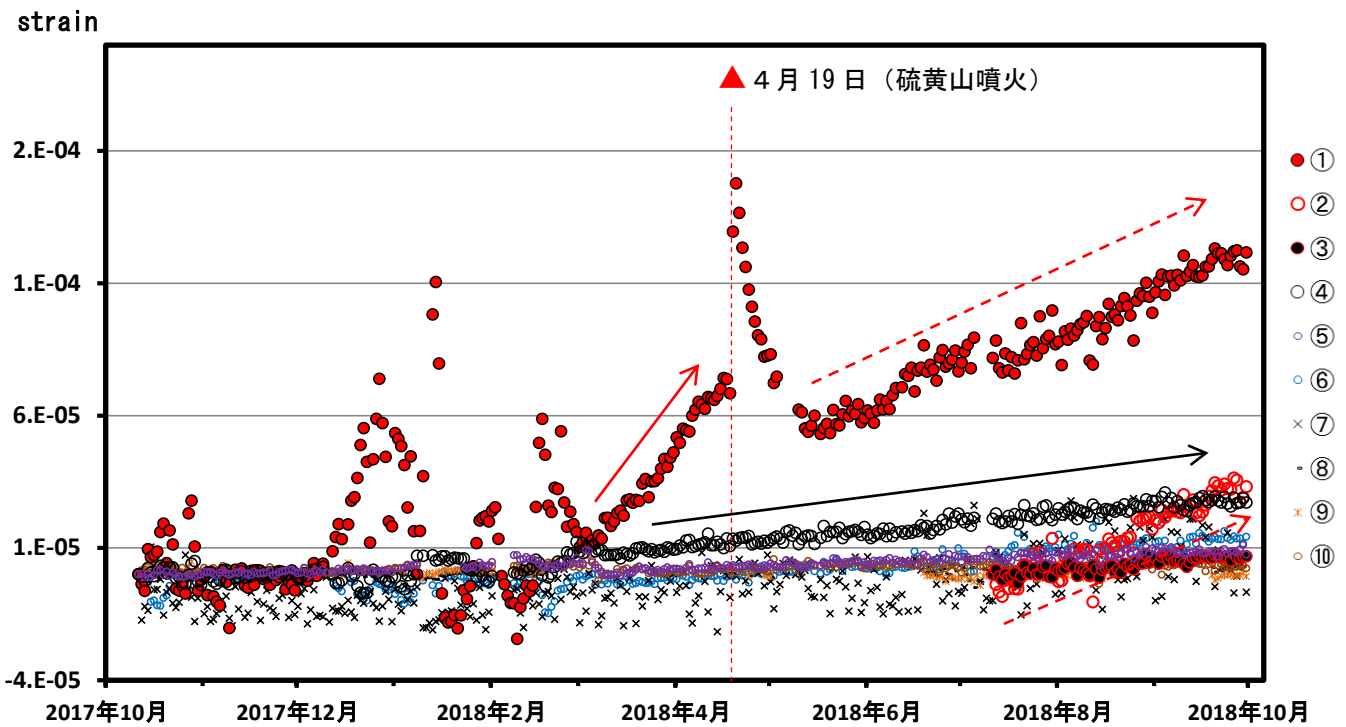
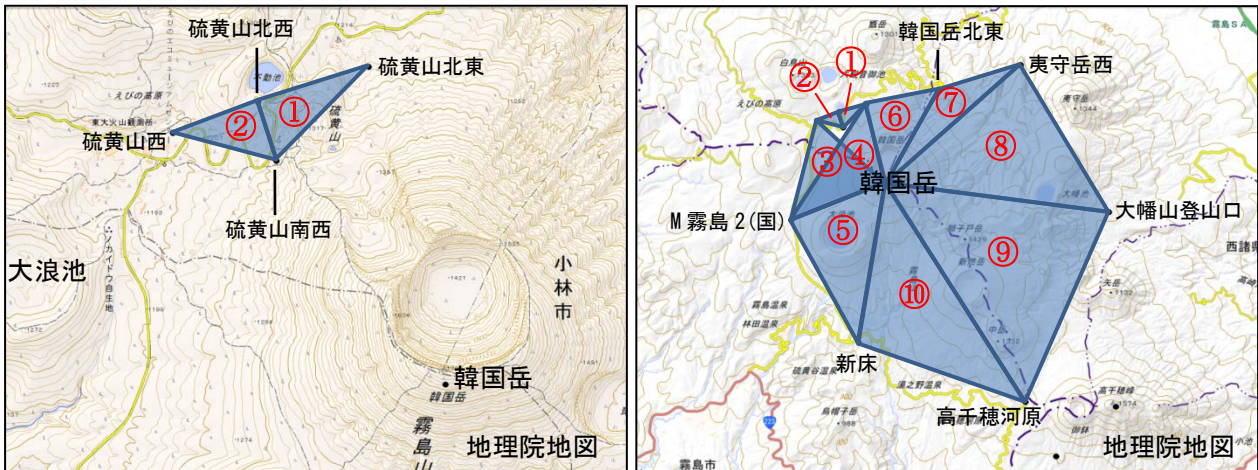


第14図 霧島山 硫黄山周辺の圧力源 (2018年6月~9月)

硫黄山周辺のGNSS連続観測の基線長の変化から、噴火後の圧力源の推定を行った。

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 (June, 2018 – September, 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9月)

- ・硫黄山噴火前の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(①②)。
- ・硫黄山周辺(④⑥)では、噴火前の3月以降も面積ひずみの増大は続いている。
- ・2017年12月から2018年2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. 15. Changes in area strain around Karakunidake (October, 2017 – September, 2018).

新燃岳

・噴煙など表面現象の状況（第1～10図、第14-1図-①⑤、第14-2図-①、第1表）

新燃岳では6月以降、噴火が2回発生し、このうち1回は爆発的噴火であった。6月22日09時09分に4月5日以来の爆発的噴火が発生し、多量の噴煙が火口縁上2,600mまで上がり、弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口の中心から1,100mまで達した。同日に鹿児島県の協力により実施した上空からの観測では、引き続き火口内は溶岩で覆われており、火口内の縁辺部の一部や中央部で白色の噴気が上がっているのを確認した。また、火口周辺で大きな噴石が飛散した痕跡を確認した。

6月27日15時34分には、噴煙が火口縁上2,200mまで上がる噴火が発生したが、これ以降、噴火は発生していない。

繰り返し実施した韓国岳からの現地調査では、これまでの観測で認められていた新燃岳の西側斜面の割れ目付近の噴気及び熱異常域は、7月19日以降は認められなかった。新湯温泉付近からの現地調査では、新燃岳の西側斜面の割れ目下方で引き続き噴気と熱異常域を確認した。熱異常域の分布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11～13図、第14-1図-②③⑥⑦、第14-2図-③～⑤、第15図-⑤⑥、第16図）

火山性地震は、BH型地震を中心に概ねやや多い状態で経過した。BH型地震は6月17日から噴火が発生した6月22日にかけての噴火前後と8月26日に一時的に増加した。

3月1日以降から急増したBL型地震は6月以降も時々発生した。特に6月から7月中旬、8月下旬から9月上旬にかけて発生した。

4月中旬から発生していた新燃岳火口の北東側2.5km付近（深さ2～4km）の地震は6月以降も時々発生した。

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日以降発生していない。

地震回数は6月1,128回、7月666回、8月656回、9月594回で、震源は主に新燃岳のごく浅いところから深さ1km付近及び新燃岳火口の北東側2.5km付近の深さ1～4km付近に分布した。

火山性微動は時々発生し、6月22日及び6月27日には噴火に伴う微動が発生した。9月4日12時51分頃に発生した火山性微動は約16分間継続し、高千穂河原傾斜計で山体が沈降する変動が観測された。

・火山ガスの状況（第14-1図-④⑧、第14-2図-②）

6月から8月にかけて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80トン～100トン（前回4月11日、600トン）と少ない状態であった。9月5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400トンと増加したが、9月26日及び10月13日の現地調査ではそれぞれ60トン、50トンと減少した。

・地殻変動の状況（第11図、第12図、第14-2図-⑥、第15図-①～③、第16～19図）

高千穂河原観測点の傾斜計では、噴火に伴い新燃岳方向が沈降するわずかな変動が観測されるものの、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継続しており、火山活動の長期化やさらなる活発化の可能性がある。

第1表 霧島山（新燃岳） 主な噴火（2018年3月～9月）

Table 1. Major eruptions of Shinmoedake (March 2018 – September 2018).

現象	噴火発生時刻 (年月日時分)	噴煙				振動 新燃岳 南西 [μm/s]	空振(Pa)		大きな 噴石 [m]	火砕流 [m]
		色	量	火口縁上の 高さ(m)	流向		湯之野	高千穂 河原		
爆発	2018/3/9 15:58	灰白	多量	3200	南	656.9	206.6	161.2	800	-
噴火	2018/3/9 20:21	灰白	中量	1600	南東	68.7	2.7	2.5	1300	-
爆発	2018/3/10 1:54	灰白	多量	4500	南東	753.2	272.4	110.1	1800	-
爆発	2018/3/10 4:27	灰白	やや多量	2800	南東	3905.7	169.9	80.9	1800	-
爆発	2018/3/10 10:15	灰白	やや多量	2300	南	459.2	140.4	72.1	1500	-
爆発	2018/3/10 13:32	灰白	やや多量	3200	南	758.2	20.0	7.1	1300	-
爆発	2018/3/10 18:11	灰	やや多量	2700	南東	3916.7	207.0	94.5	1600	-
爆発	2018/3/11 4:05	灰白	やや多量	2600	東	3433.8	91.3	24.9	1300	-
爆発	2018/3/11 7:46	灰白	やや多量	2800	東	2505.1	99.3	40.0	1400	-
爆発	2018/3/12 12:45	灰白	やや多量	2000	直上	456.2	85.4	48.2	1200	-
噴火	2018/3/12 12:55	灰白	やや多量	3200	北東	103.8	2.7	2.2	600	-
爆発	2018/3/15 14:13	灰白	やや多量以上	2100以上	直上	1620.8	29.5	12.1	1000	-
爆発	2018/3/25 7:35	灰白	多量	3200	南東	540.6	29.4	13.9	800	-
噴火	2018/3/25 8:45	灰白	やや多量	2100	南東	270.1	1.9	0.9	-	800
爆発	2018/4/5 3:31	灰白	多量	5000	東	1056.3	22.5	7.9	1100	800
噴火	2018/4/5 3:45	灰白	多量	8000	直上	283.6	11.2	5.7	800	-
噴火	2018/4/6 10:38	不明	不明	不明	不明	284.6	不明	不明	不明	不明
噴火	2018/5/14 14:44	灰白	やや多量	3300	南東	214.9	3.3	3.6	-	-
爆発	2018/6/22 9:09	灰白	やや多量	2600	東	390.9	122.5	117.7	1100	-
噴火	2018/6/27 15:34	灰白	中量	2200	北東	286.0	4.9	3.1	不明	-

火口縁上の噴煙の高さ 3,000m以上、噴石 1,000m以上飛散、火砕流のいずれかを観測



第1図 霧島山（新燃岳）火山活動経過図（2018年3月～9月）

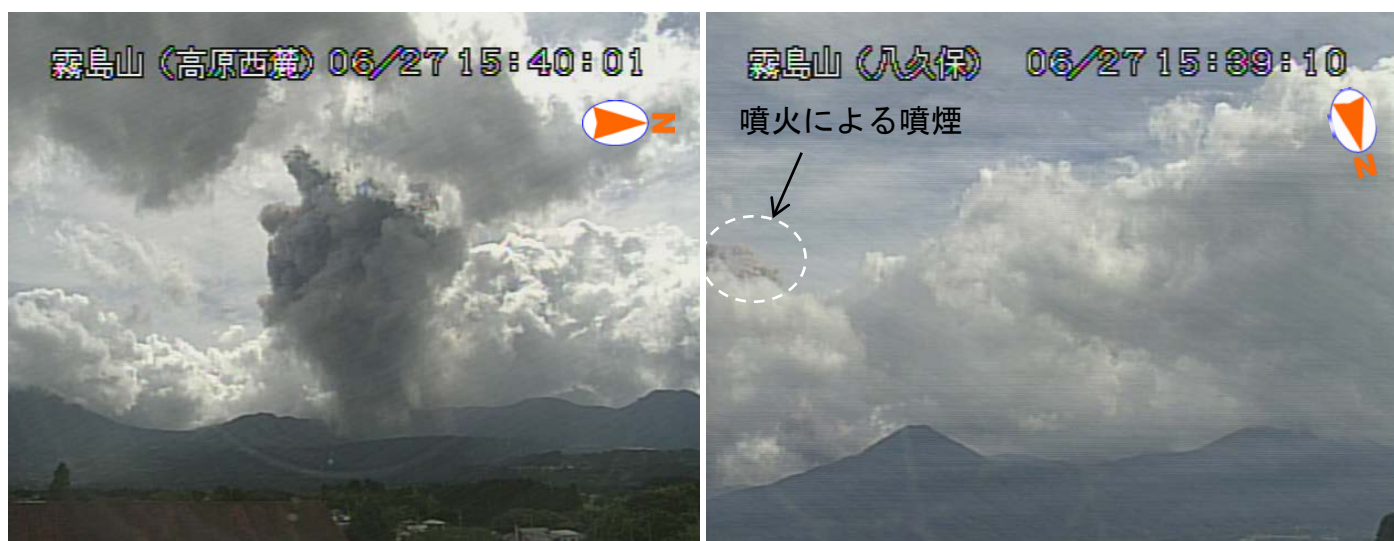
3月1日以降、噴火活動が活発化したが、3月中旬以降は噴火の間隔は次第に長くなった。
Fig. 1. Volcanic activity (March 2018 – September 2018).



第2図 霧島山（新燃岳） 6月22日09時09分に発生した爆発的噴火の状況
(左：韓国岳監視カメラ、右：八久保監視カメラ)

- ・噴煙は火口縁上2,600mまで上がり、東方向に流れた。
- ・弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口の中心から1,100mまで達した（赤破線）。

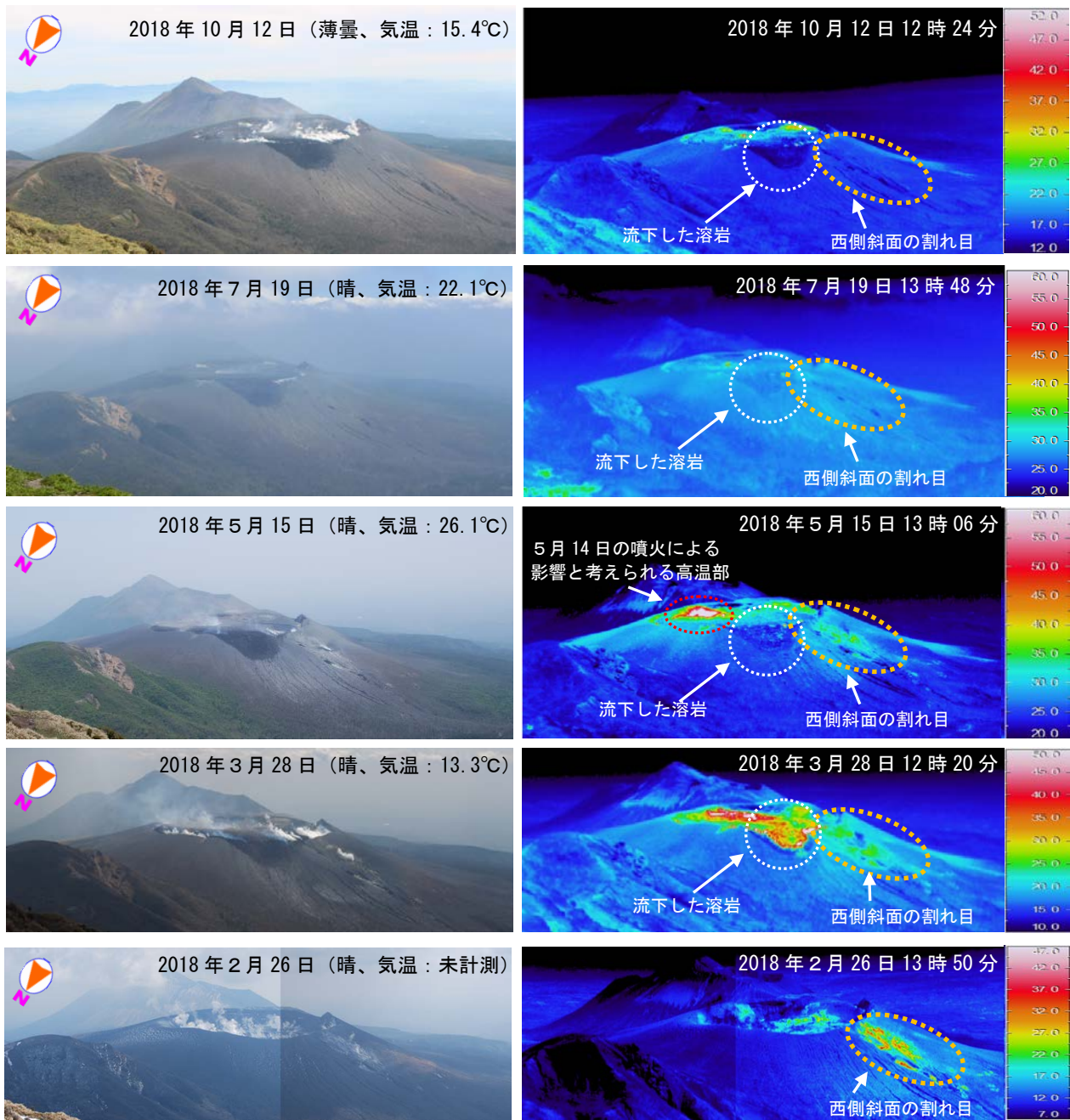
Fig. 2. Eruption of Shinmoedake on June 22, 2018.



第3図 霧島山（新燃岳） 6月27日15時34分に発生した噴火の状況
(左：高原西麓監視カメラ、右：八久保監視カメラ)

- ・噴煙は火口縁上2,200mまで上がり、北東方向に流れた。
- ・弾道を描いて飛散する大きな噴石は、火口付近が雲に覆われていたため確認できなかった。

Fig. 3. Eruption of Shinmoedake on June 27, 2018.



第4図 霧島山（新燃岳） 火口内及び西側斜面の状況

(2018年2月26日～2018年10月12日：韓国岳から観測)

- ・2018年3月9日以降に確認された火口の北西側へ流下した溶岩（白破線内）は、3月28日には高温部が明瞭に認められたが、5月15日には温度の低下がみられた。
- ・7月19日及び10月12日に実施した現地調査では、5月15日の観測に引き続き、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た。一方、5月15日以前の観測で認められていた西側斜面の割れ目付近（橙破線内）の噴気及び熱異常域は、7月19日以降は認められなかった。

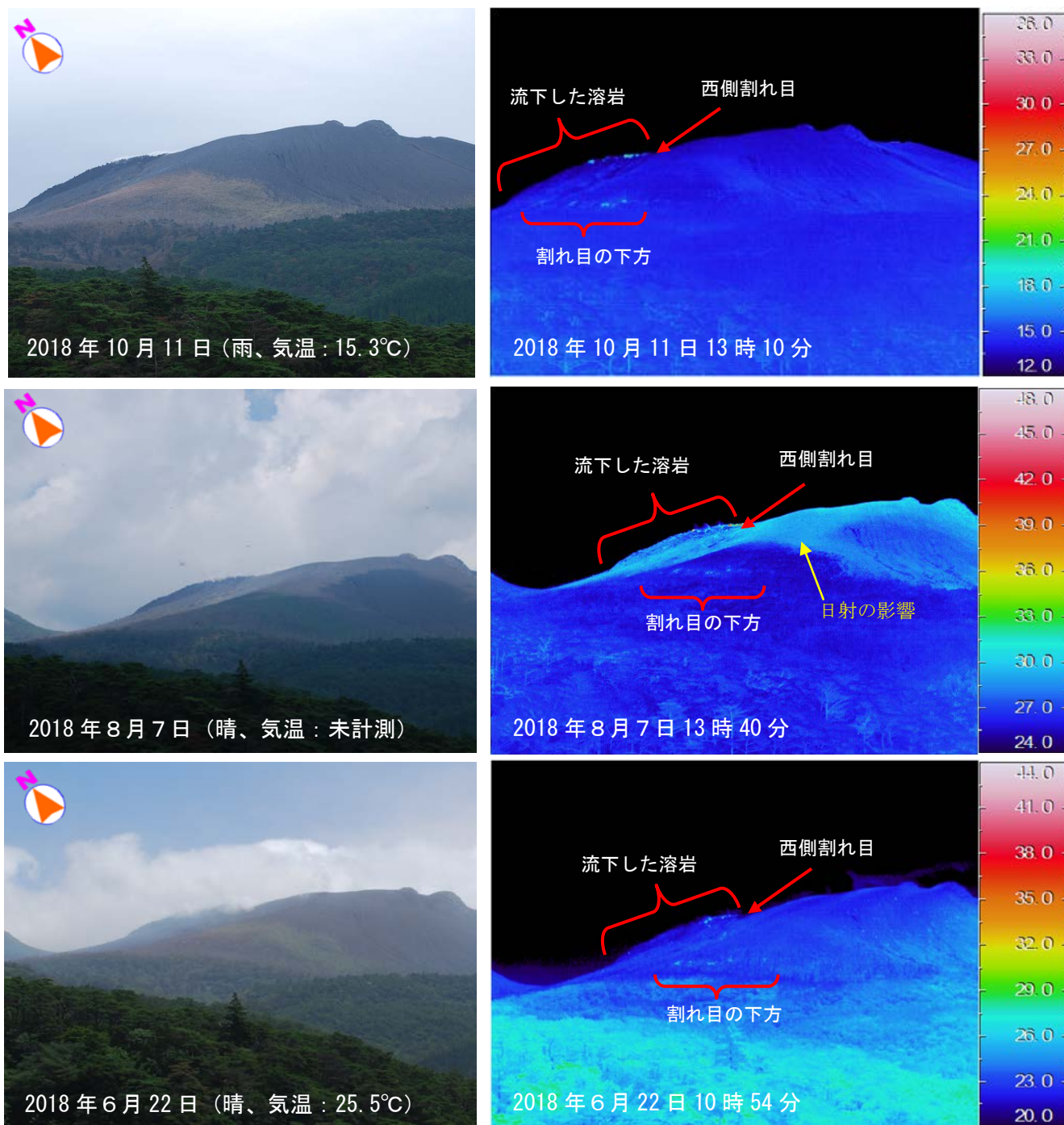
Fig. 4. Visible and thermal images on Shinmoedake.



第5図 霧島山（新燃岳） 第4図、第6図の観測位置及び撮影方向

* 赤破線内は西側斜面の割れ目付近とその下方で噴気が確認されている場所を示している。

Fig. 5. Observation points in figure 4,6 Shinmoedake.

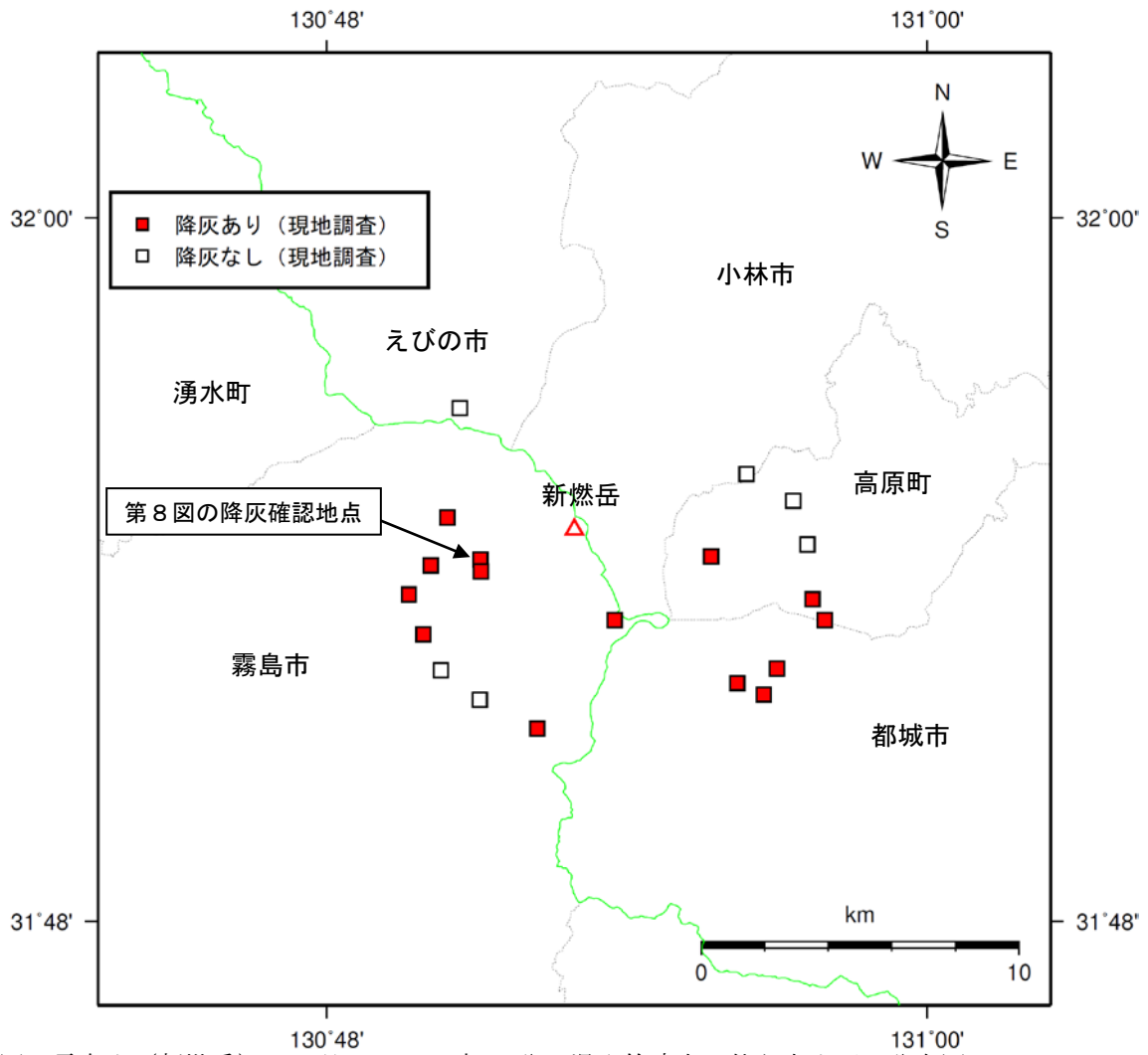


第 6 図 霧島山 (新燃岳) 新燃岳南西側の状況 (新湯温泉付近から観測)

10月11日に実施した現地調査では、溶岩上部、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。火口西側斜面の割れ目付近では、熱異常域は認められなかった。

*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. 6. Visible and thermal images on Shinmoedake.



第7図 霧島山（新燃岳） 6月22日09時09分の爆発的噴火に伴う火山灰の分布図

6月22日に実施した福岡管区気象台及び鹿児島地方気象台による降灰調査では、宮崎県高原町、都城市、鹿児島県霧島市の新燃岳山麓の一部で微量の火山灰を確認した。

※図中の緑線は県境を表している。

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

Fig. 7. Distribution of the volcanic ash emitted by the eruption on June 22.

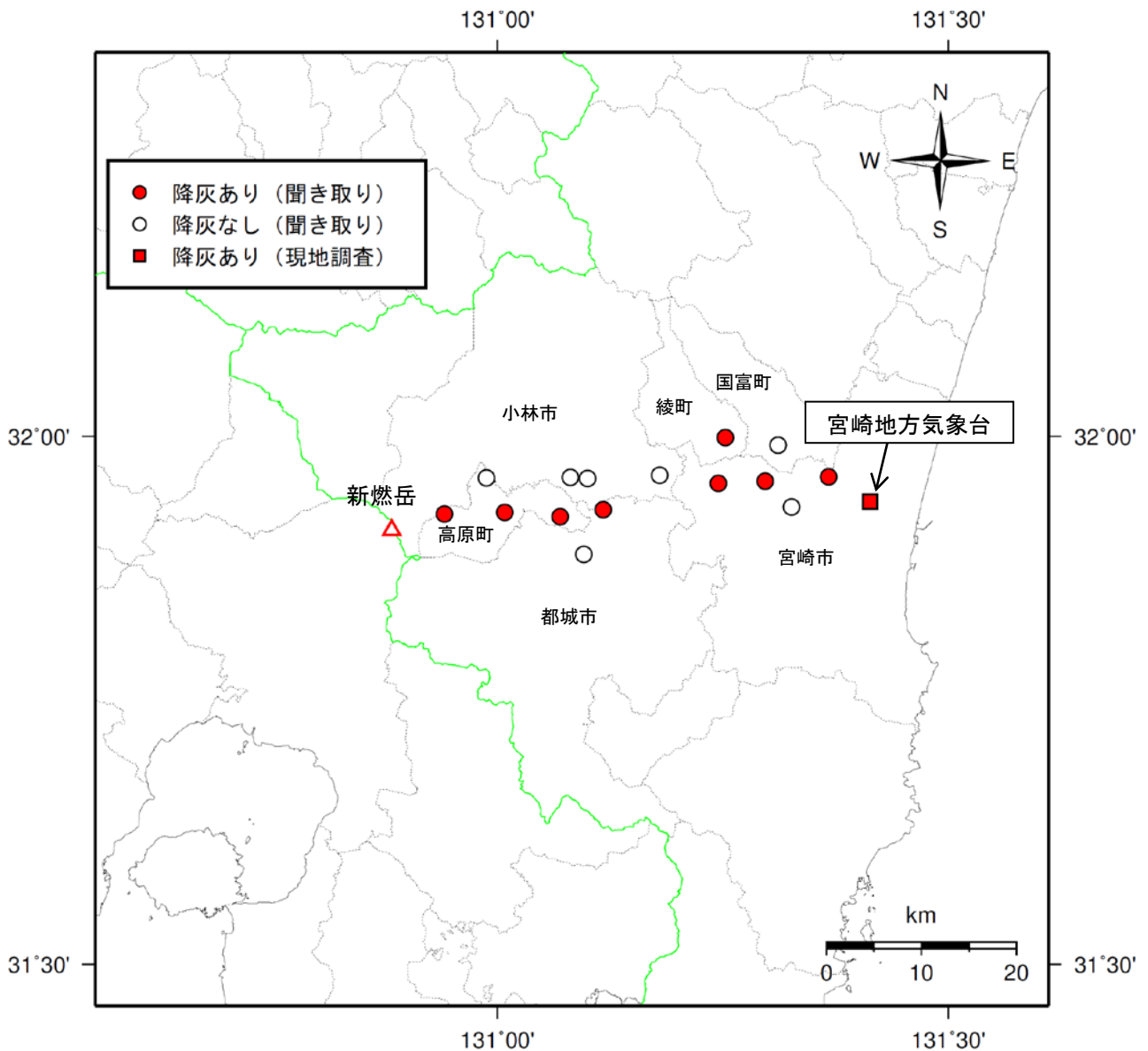


第8図 霧島山（新燃岳） 降灰の状況（6月22日09時47分：鹿児島県霧島市牧園町）

鹿児島県霧島市の一部で、わずかな降灰（車のフロントガラスでようやく確認できる程度）を確認した。

Fig.8. Ash fall accompanied by the eruption at Shinmoedake occurred on June 22, 2018.

霧島山



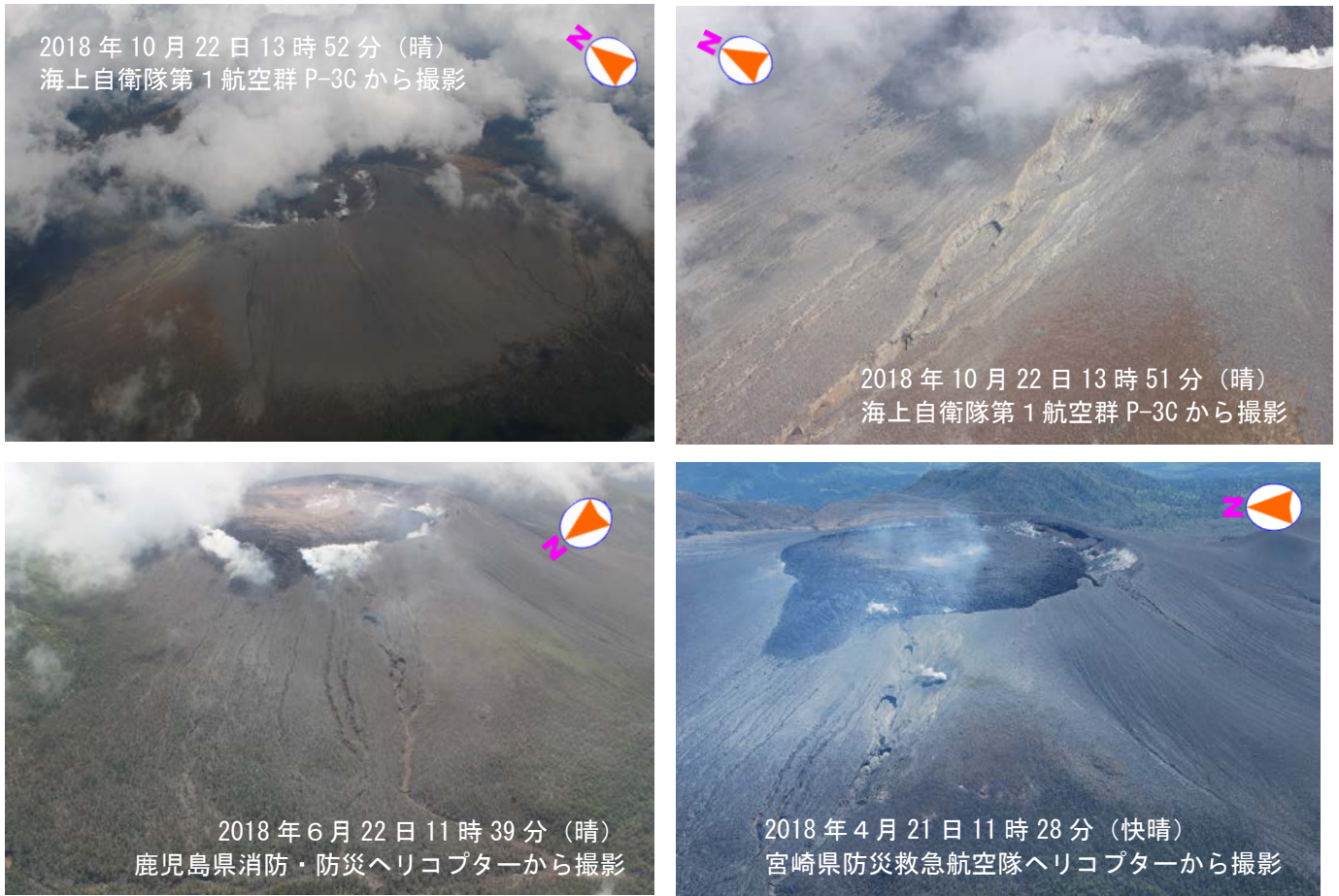
第9図 霧島山（新燃岳） 6月27日15時34分の噴火に伴う火山灰の分布図

6月27日に実施した降灰調査では、宮崎県小林市、高原町、都城市、綾町、宮崎市の新燃岳の東北東方向で微量の火山灰を確認し、遠くは新燃岳から東へ約50km離れた宮崎地方気象台（宮崎市）でも確認した。

※図中の緑線は県境を表している。

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

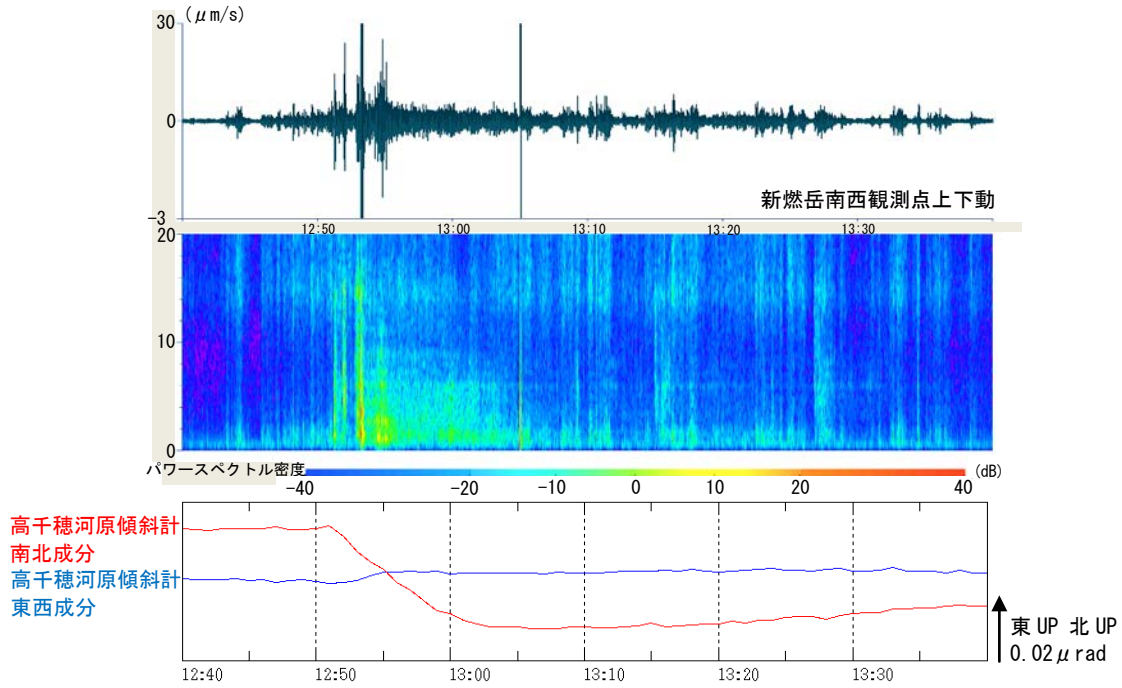
Fig. 9. Distribution of the volcanic ash emitted by the eruption on June 27.



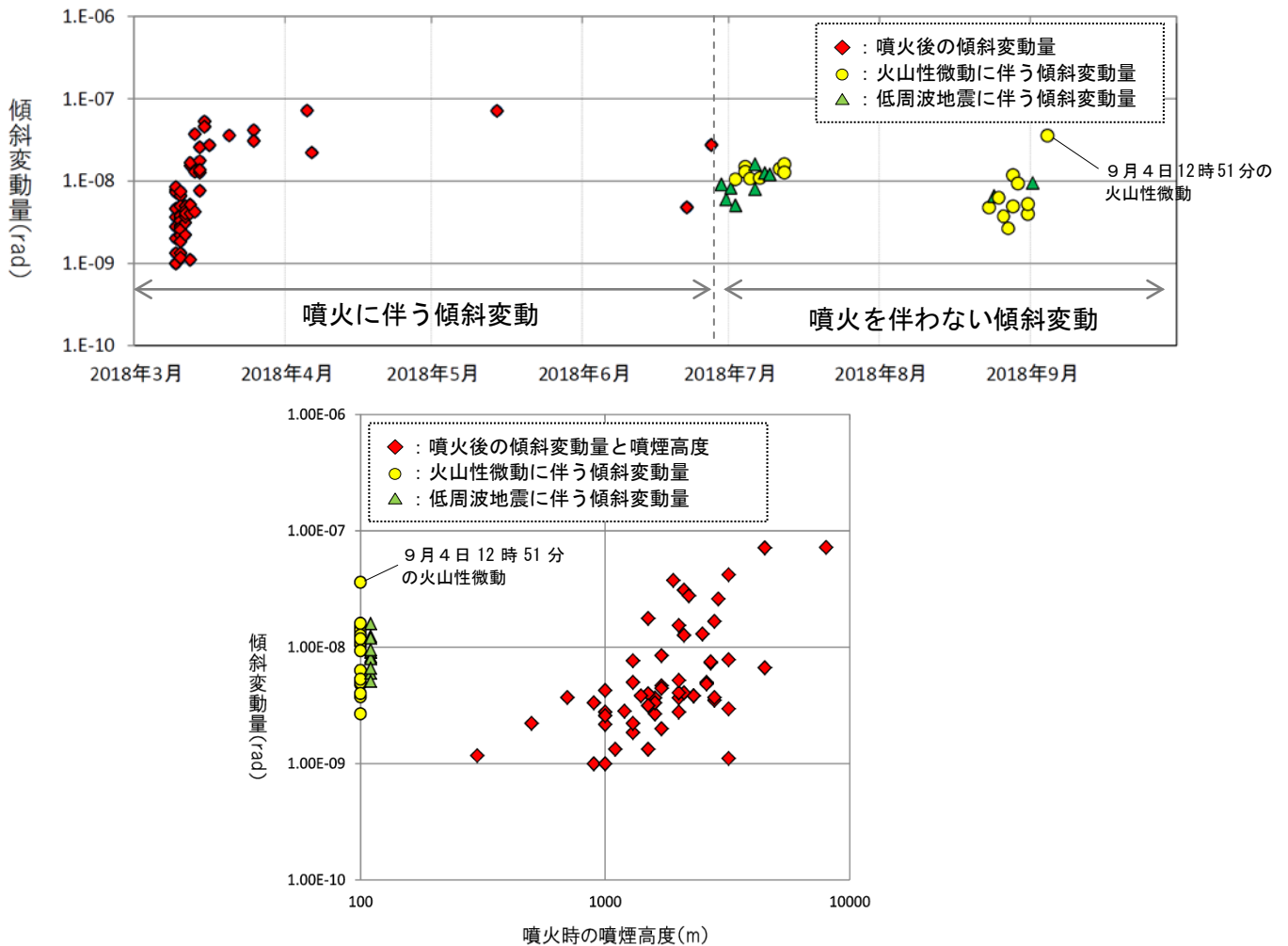
第10図 霧島山(新燃岳) 新燃岳火口周辺および西側斜面の状況
(上段:10月22日、下段左:6月22日、下段右:4月21日)

- ・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。
- ・火口縁に沿うように白色噴煙がリング状に上がっていた。
- ・火口西側斜面では噴気はみられなかった。

Fig. 10. Visible images on Shinmoedake.



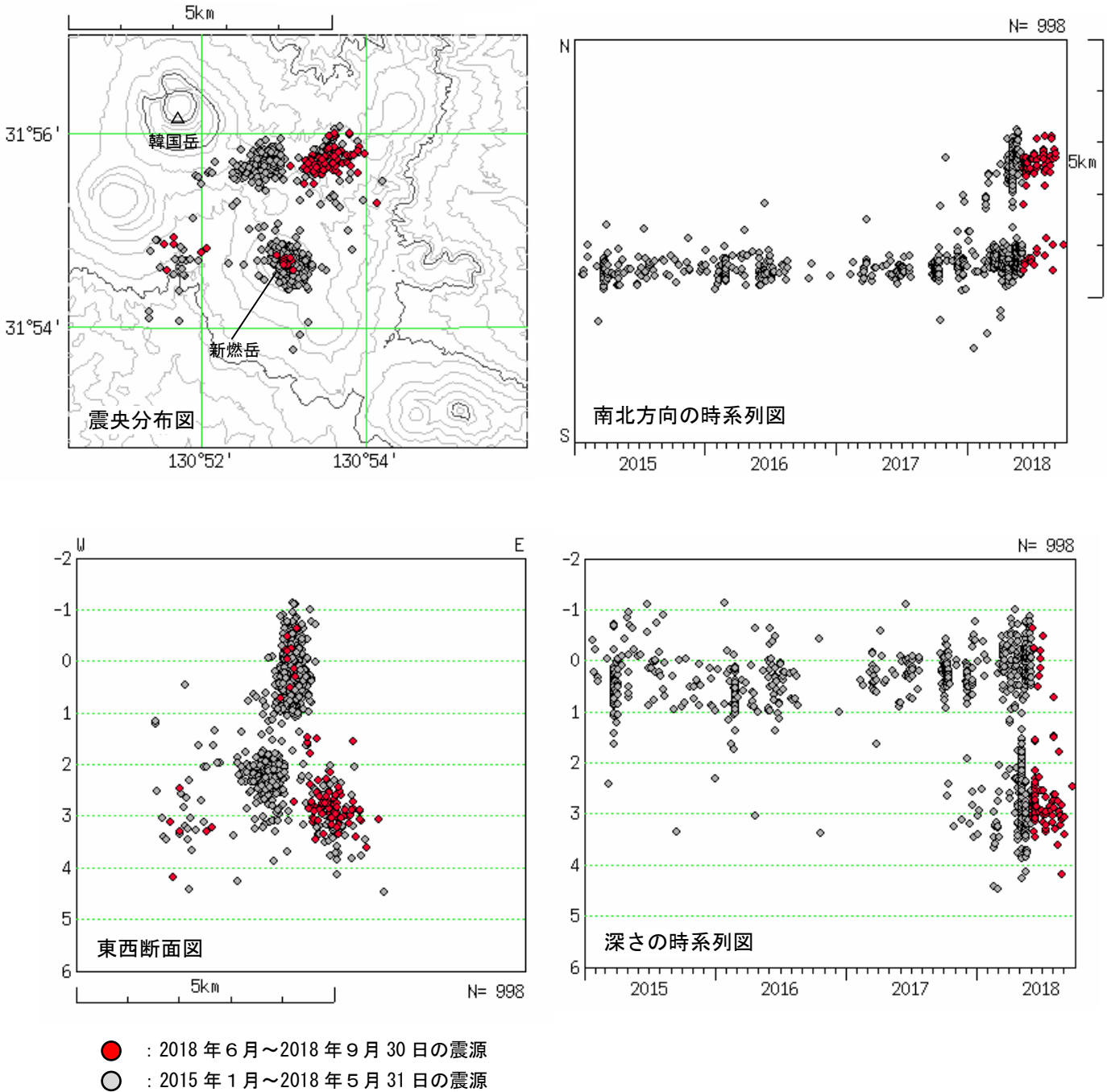
第 11 図 霧島山（新燃岳） 9 月 4 日 12 時 51 分頃の火山性微動の震動記録とそれに伴う傾斜変化
 Fig. 11. Volcanic tremor accompanied by tilt change on September 4, 2018.



第 12 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～9 月 30 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

Fig. 12. Tilt changes by eruptions and low frequency earthquakes or volcanic tremors in Shinmoedake (March 1, 2018 – September 30, 2018).



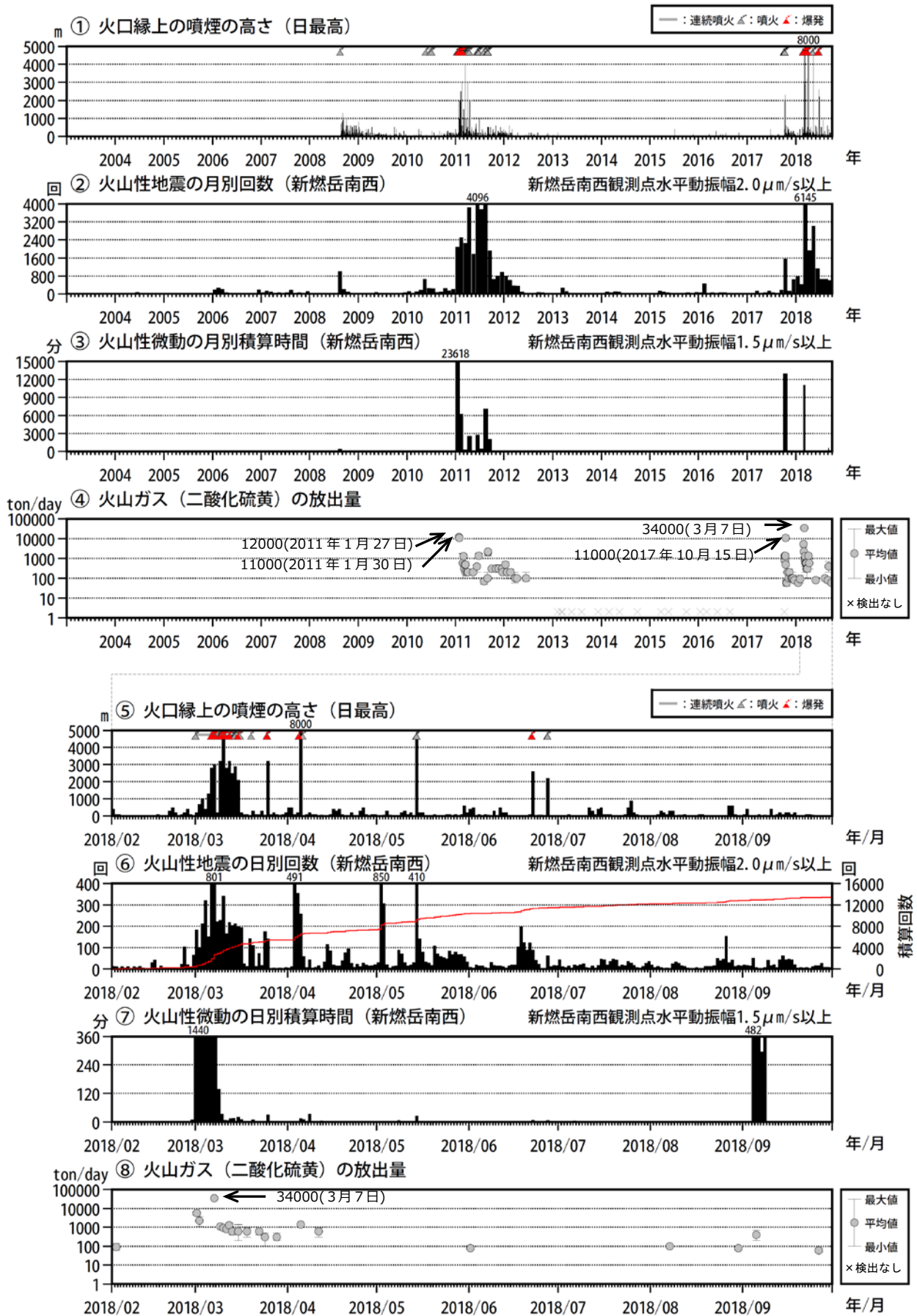
第13図 霧島山（新燃岳）震源分布図（2015年1月～2018年9月30日）

<2018年6月～2018年9月30日の状況>

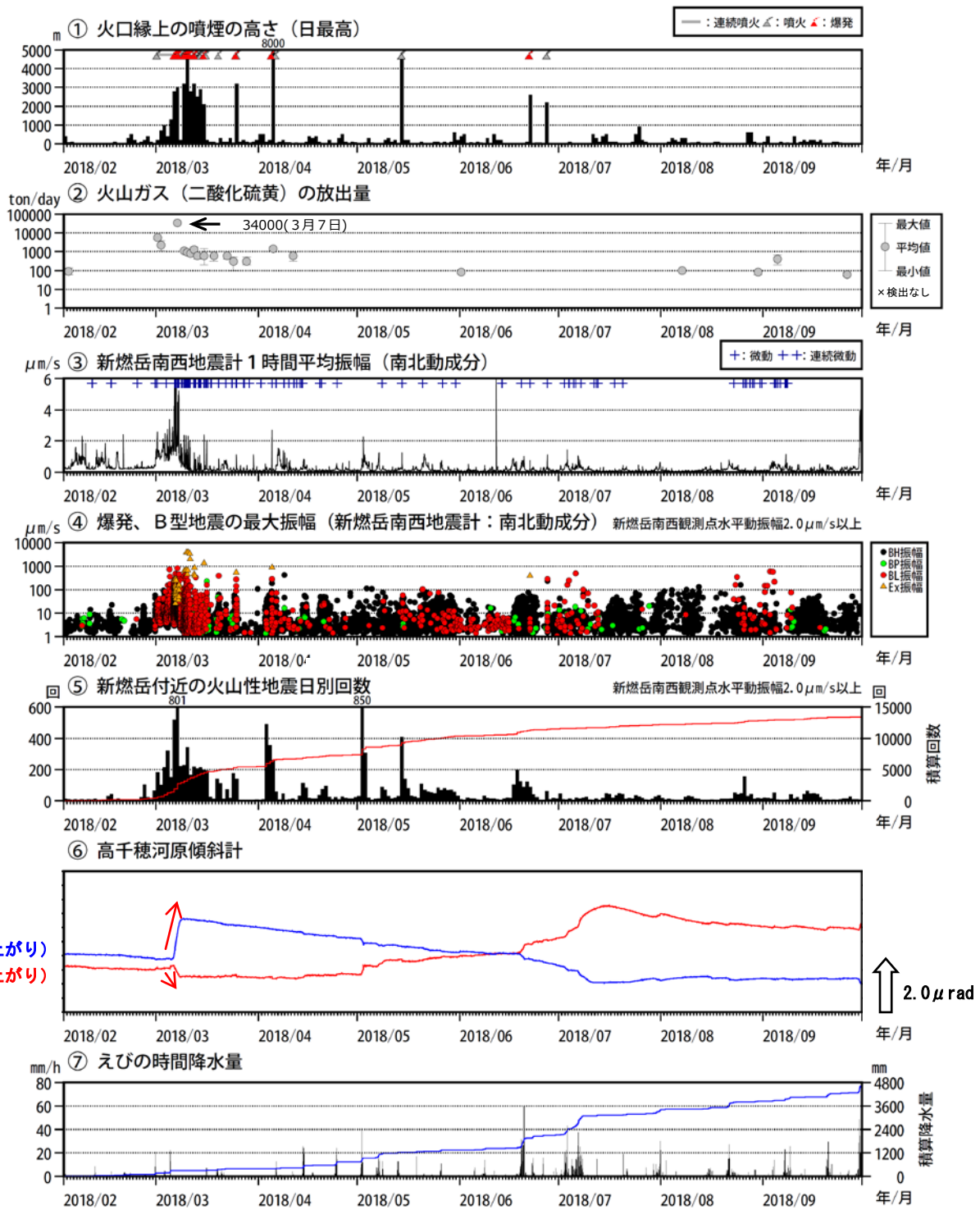
震源は、主に新燃岳のごく浅いところから深さ1km付近及び新燃岳火口の北東側2.5km付近の深さ1～4km付近に分布した。

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. 13. Hypocenter distribution in Shinmoedake (January 1, 2015 – September 30, 2018).



第14-1図 霧島山 (新燃岳) 火山活動経過図 (2003年1月~2018年9月30日)
 Fig. 14-1. Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2003 – September 30, 2018).



第 14-2 図 霧島山 (新燃岳) 火山活動経過図 (2018 年 2 月 ~ 9 月 30 日)

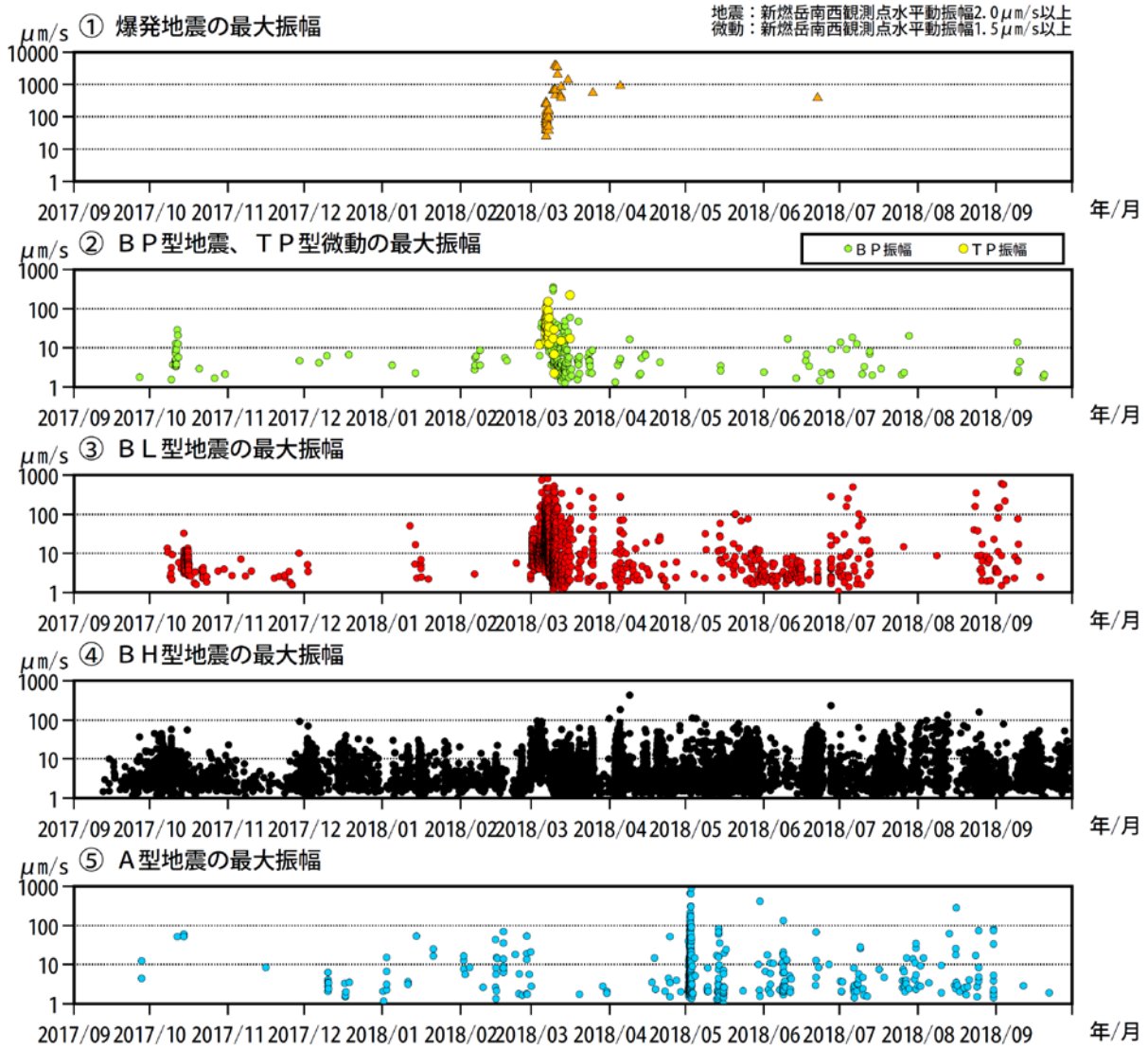
- ・ 6 月 22 日 09 時 09 分に 4 月 5 日以来の爆発的噴火が発生し、噴煙は火口縁上 2,600m まで上がり、弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口の中心から 1,100m まで達した。27 日 15 時 34 分に発生した噴火では、噴煙は火口縁上 2,200m まで上がった。
- ・ BL 型地震は引き続き発生したが、9 月中旬以降は減少した。
- ・ 火山ガス (二酸化硫黄) の放出量は、9 月 5 日は 1 日あたり 400 トンと増加したが、その後は概ね 1 日あたり 50 トン ~ 100 トン (前回 4 月 11 日、600 トン) と少ない状態で経過した。

② の × 印は、二酸化硫黄が検出されなかったことを示す。

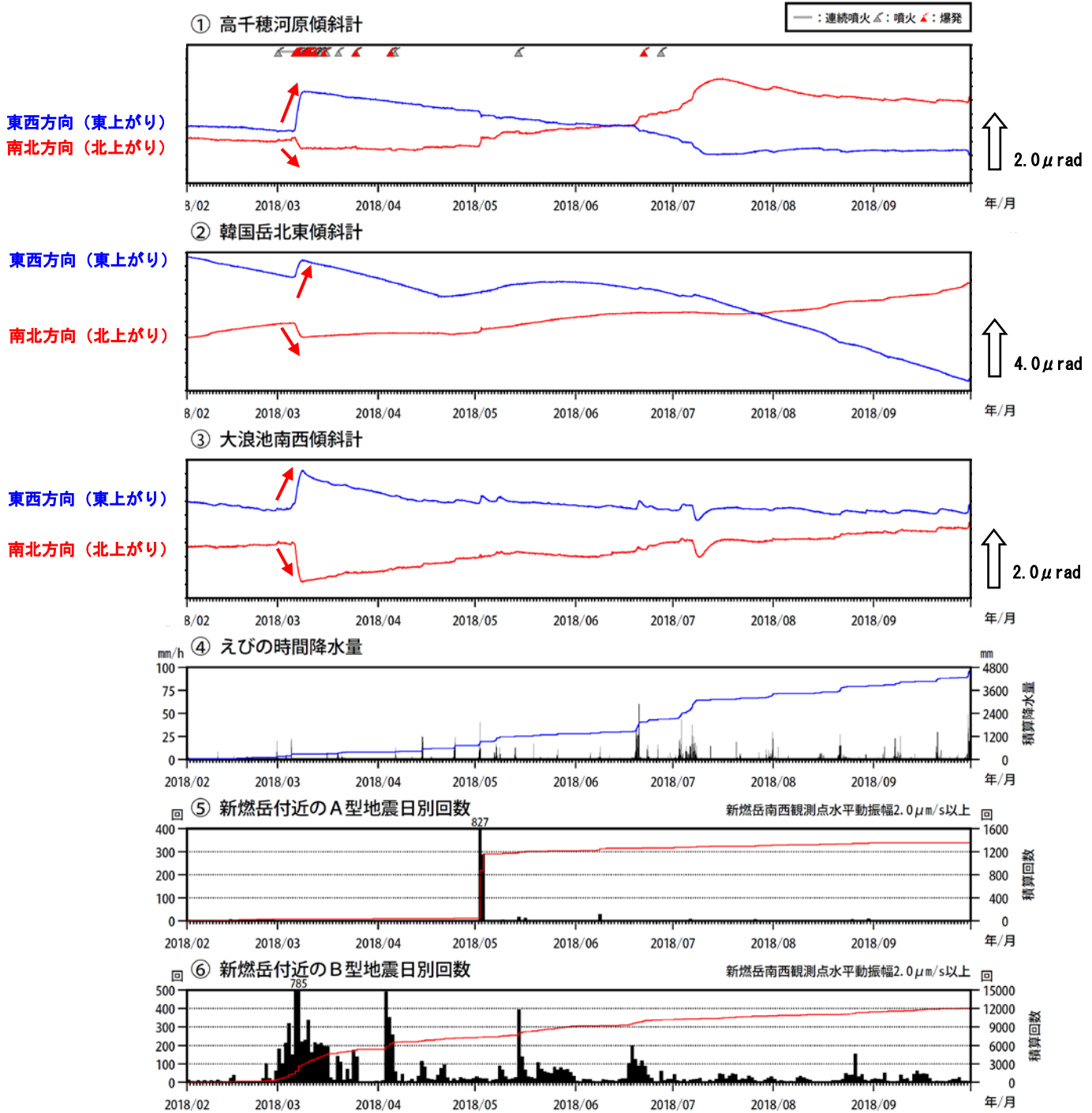
④ 火山性微動の振幅が大きい状態では、振幅の小さな火山性地震の回数は計数できていない。

⑤ の赤線は、地震の回数の積算を示す。

Fig. 14-2. Volcanic activity in Shinmoedake (February 1, 2018 – September 30, 2018).



第 14-3 図 霧島山（新燃岳） 火山活動経過図（2017 年 9 月～2018 年 9 月）
Fig. 14-3. Volcanic activity in Shinmoedake (September 1, 2017 – September 30, 2018).

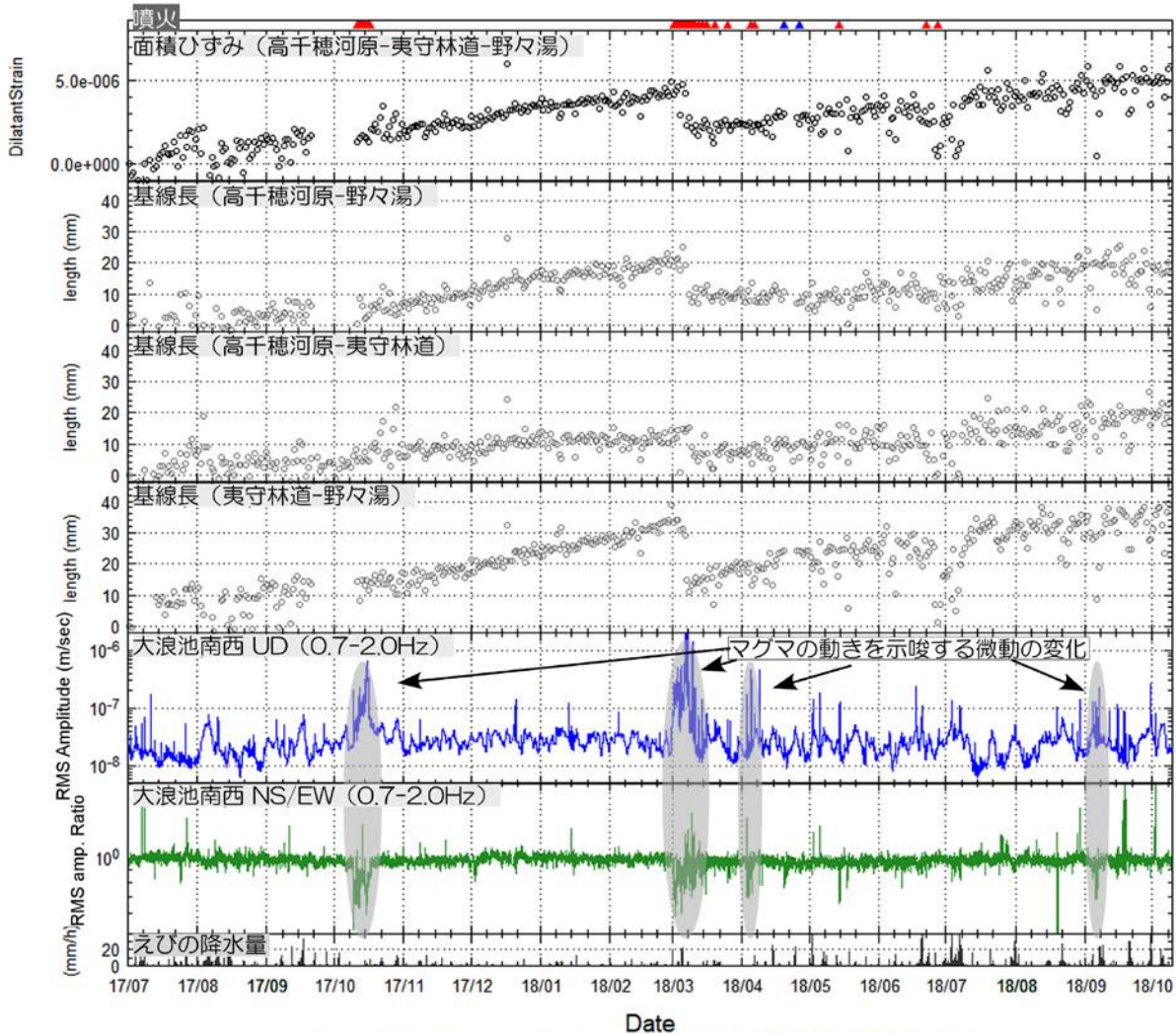


第 15 図 霧島山（新燃岳） 傾斜変動と火山性地震の日別回数（2018 年 2 月～9 月 30 日）

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。

⑤⑥の赤線は、地震の回数の積算を示す。

Fig. 15. Tilt records and numbers of earthquakes at Shinmoedake (February 1, 2018 – September 30, 2018).

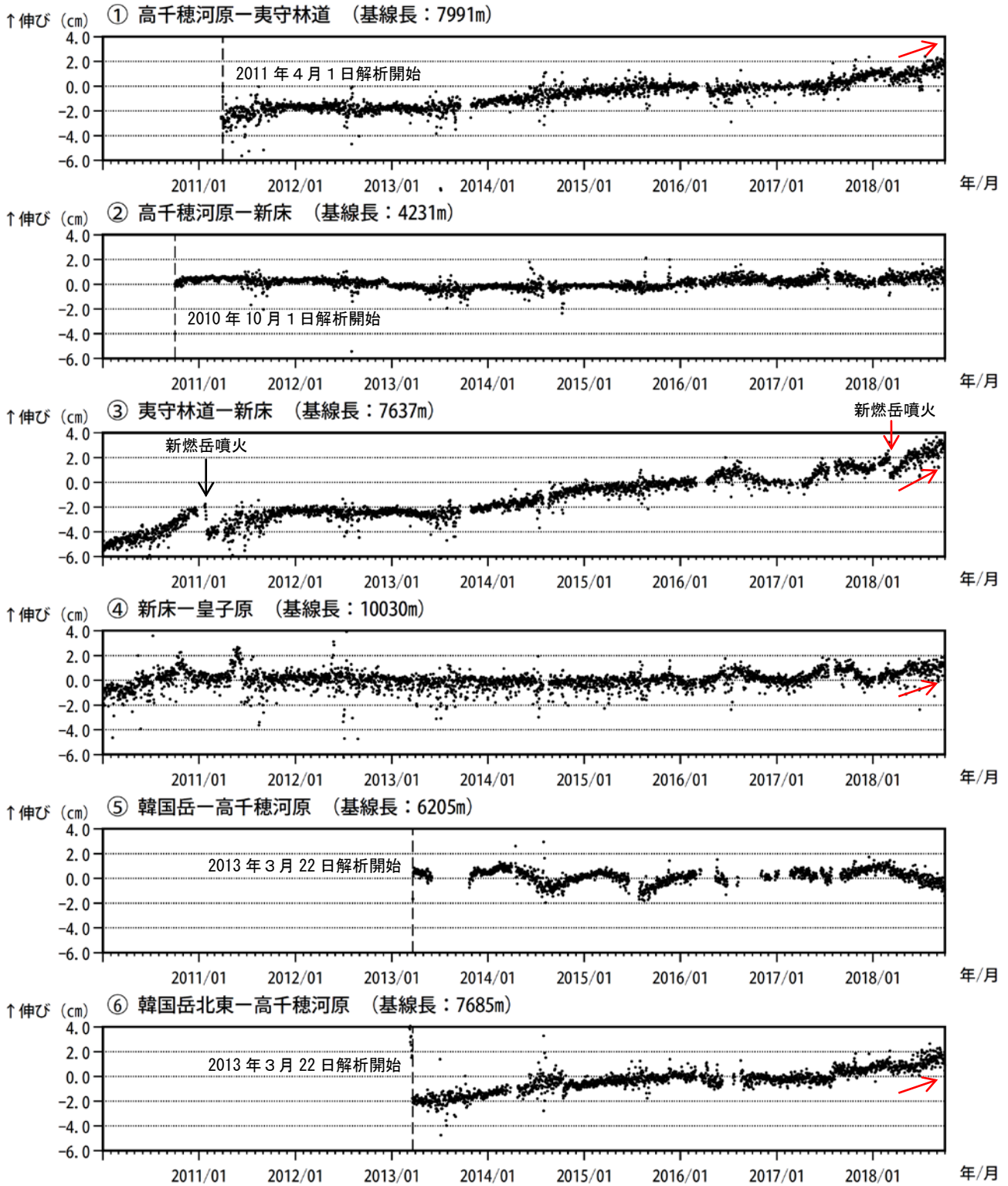


第 16 図 霧島山 大浪池南西観測点で噴火時及び微動発生時にみられた
マグマの動きを示唆する低周波の振幅変化と GNSS 基線長変化 (2017 年 7 月～2018 年 10 月)

大浪池南西をはじめ霧島山の広い観測点では、新燃岳の噴火時に低周波 (2Hz 付近) 成分の微動振幅が大きくなる様子がみられた。また、振幅が大きくなる際にはEW成分が大きくなる特徴がみられた。この特徴を元に、噴火外の期間をみてみると、9月の微動の際には同様の変化がみられている。

この帯域の微動は噴火時に起こっていることから、マグマの動きに関連していると推定できる。このことから、9月の微動の際にもマグマが関与した可能性が高いと考えられる。

Fig. 16. Amplitude changes of the low frequency, suggesting magma movement, observed with eruptions and volcanic tremors and baseline length changes by continuous GNSS analysis (July, 2017 – October, 2018).



第17-1図 霧島山（新燃岳）GNSS連続観測による基線長変化 (2010年1月～2018年9月30日)

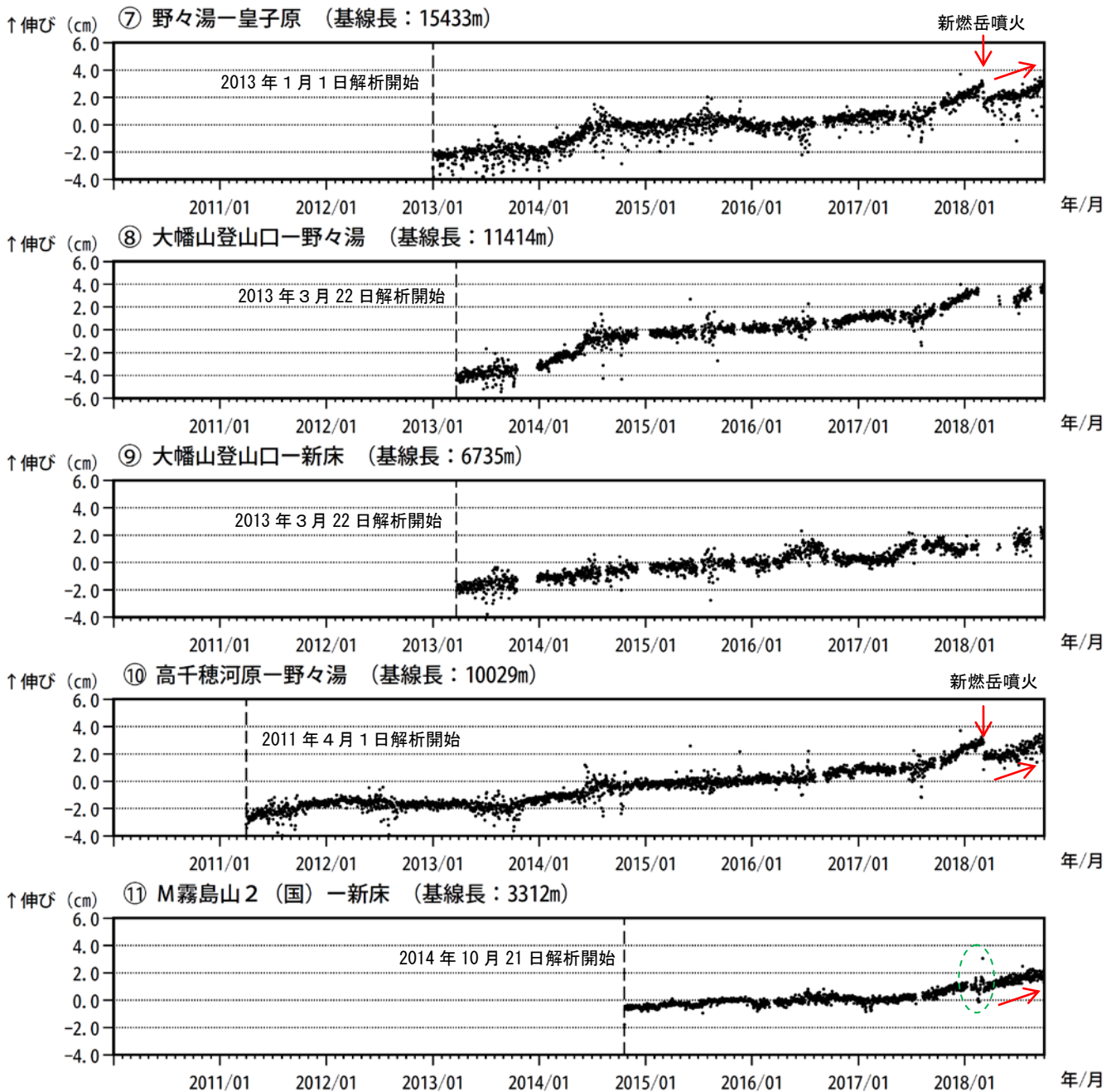
GNSS連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸びは継続している（赤矢印）。

これらの基線は第19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. 17-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – September 30, 2018).



第17-2図 霧島山(新燃岳) GNSS連続観測による基線長変化(2010年1月~2018年9月30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は継続している(赤矢印)。

これらの基線は第19図の⑦~⑪に対応している。

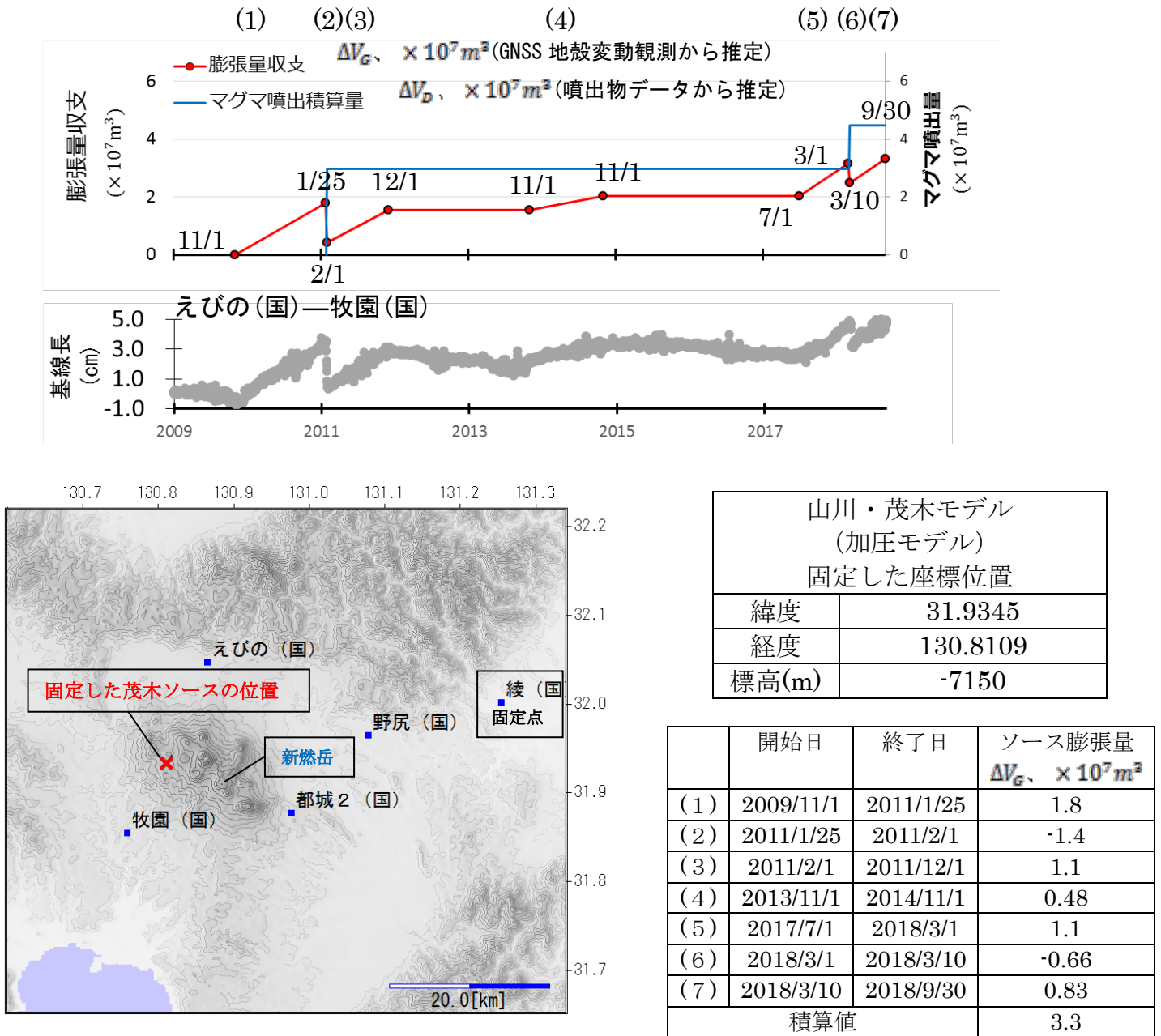
緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。

基線の空白部分は欠測を示している。

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

Fig. 17-2. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – September 30, 2018).



第 18-1 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～2018年9月)

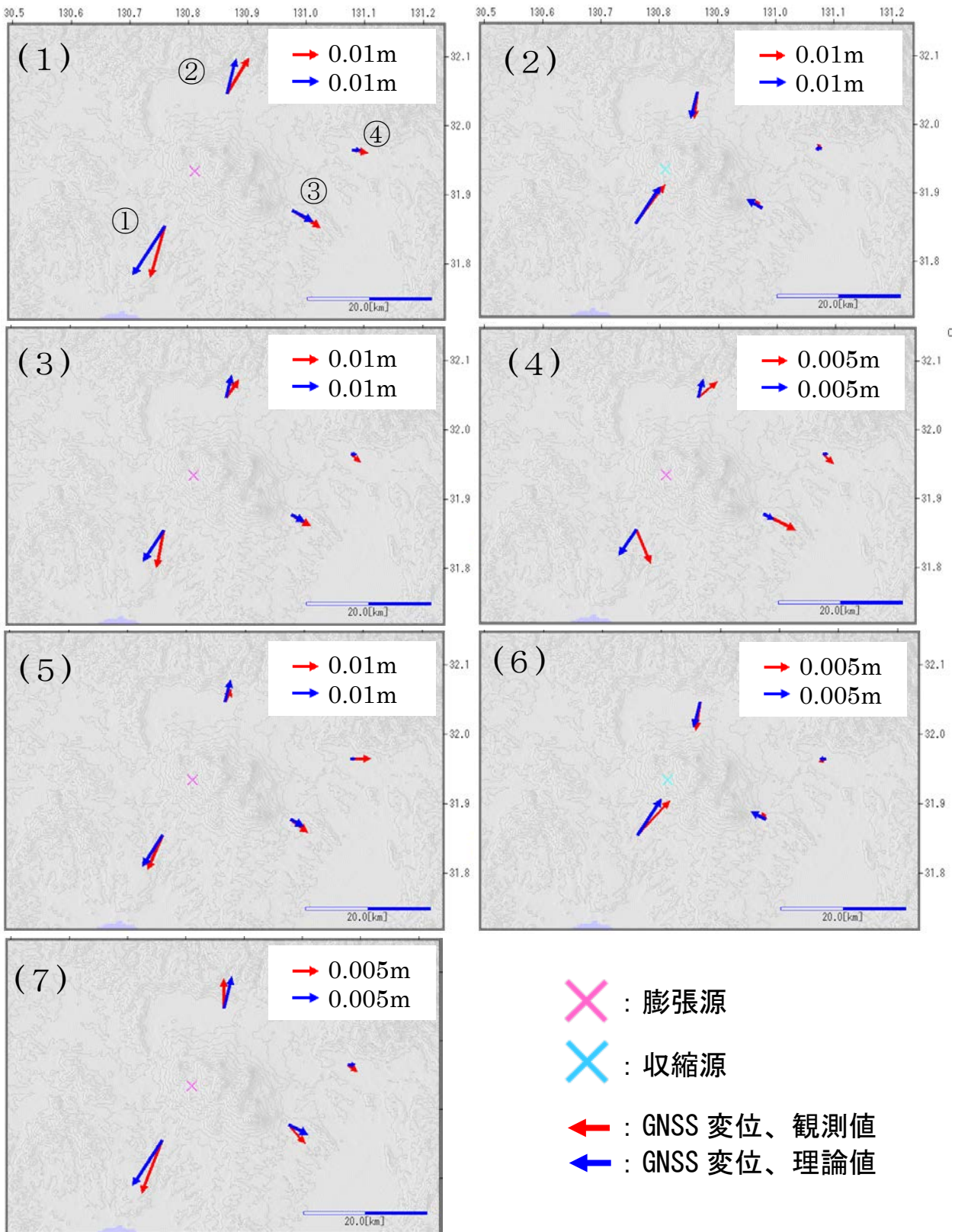
膨張量収支については、GNSS 地殻変動観測からえびの岳地下付近をソースとする球状モデル(山川・茂木モデル)の膨張量を期間ごとに計算(第 18-2 図)し、積算したものから時間変化を推定している。マグマ噴出積算量については、2011 年、2018 年の噴火における噴出物データから見積もられたマグマ噴出量を積算したものから時間変化を推定しており、ソース位置は 2017 年 7 月から 2018 年 3 月初頭までの GNSS 地殻変動観測から推定し、2009 年からソース位置は変わらないと仮定している(第 141 回火山噴火予知連絡会、気象庁資料)。また、その座標を図中に示す。

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、 $3.3 \times 10^7 m^3$ 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. 18-1. Expansion and ejection amount of magma (January 1, 2009 – September 30, 2018).

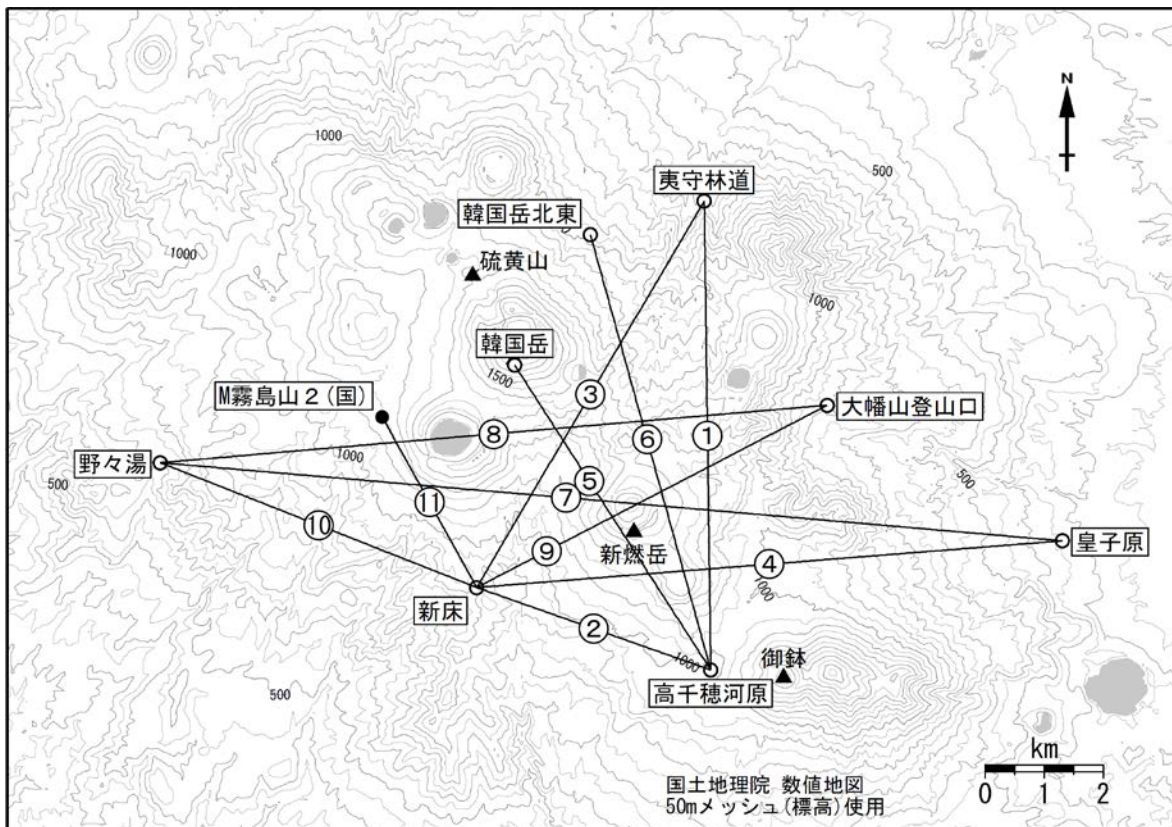


第 18-2 図 霧島山（新燃岳） 霧島山周辺の GNSS 変動源推定

第 18-1 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 18-1 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. 18-2. Source obtained from change of GNSS.



第19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. 19. Continuous GNSS observation sites and baseline number.

御鉢

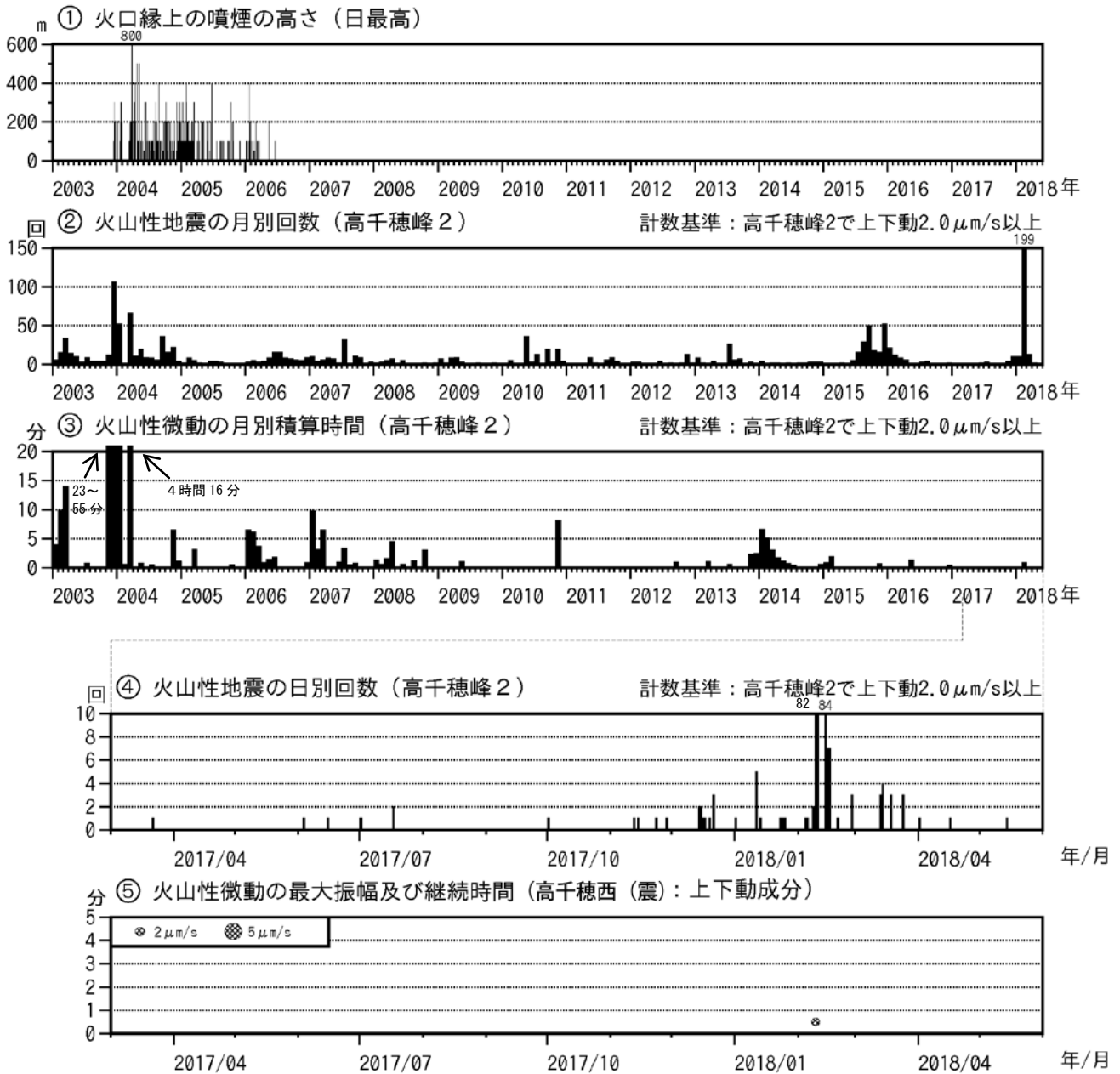
- ・ 噴煙など表面現象の状況（第1図、第2図-①）
火口縁を越える噴煙は観測されなかった。
- ・ 地震や微動の発生状況（第2図-②～⑤、第3図）
火山性地震は、少ない状態で経過した。
火山性微動は観測されていない。
- ・ 地殻変動の状況（第4～6図）
GNSS 連続観測や傾斜計では、火山活動によると考えられる変動はみられなかった。



第1図 霧島山（御鉢） 御鉢の状況（2018年9月18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 September 18, 2018.

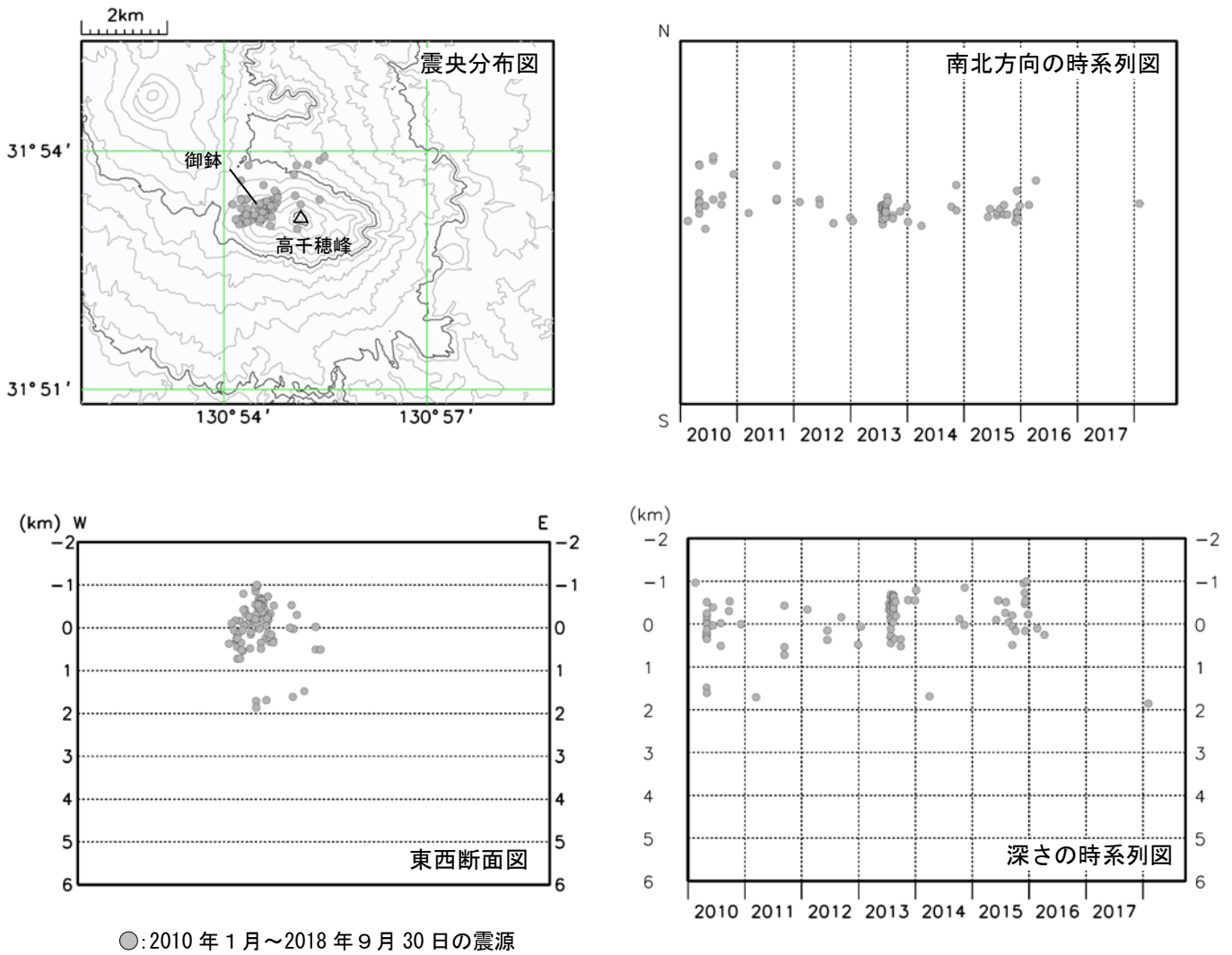


第2図 霧島山 (御鉢) 火山活動経過図 (2003年1月～2018年9月30日)

<2018年2月～2018年9月30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。
- ・2018年2月9日に火山性微動を観測して以降、火山性微動は観測されていない。

Fig. 2. Volcanic activity in Ohachi (January 1, 2003 – September 30, 2018).



第3図 霧島山（御鉢） 震源分布図（2010年1月～2018年9月30日）

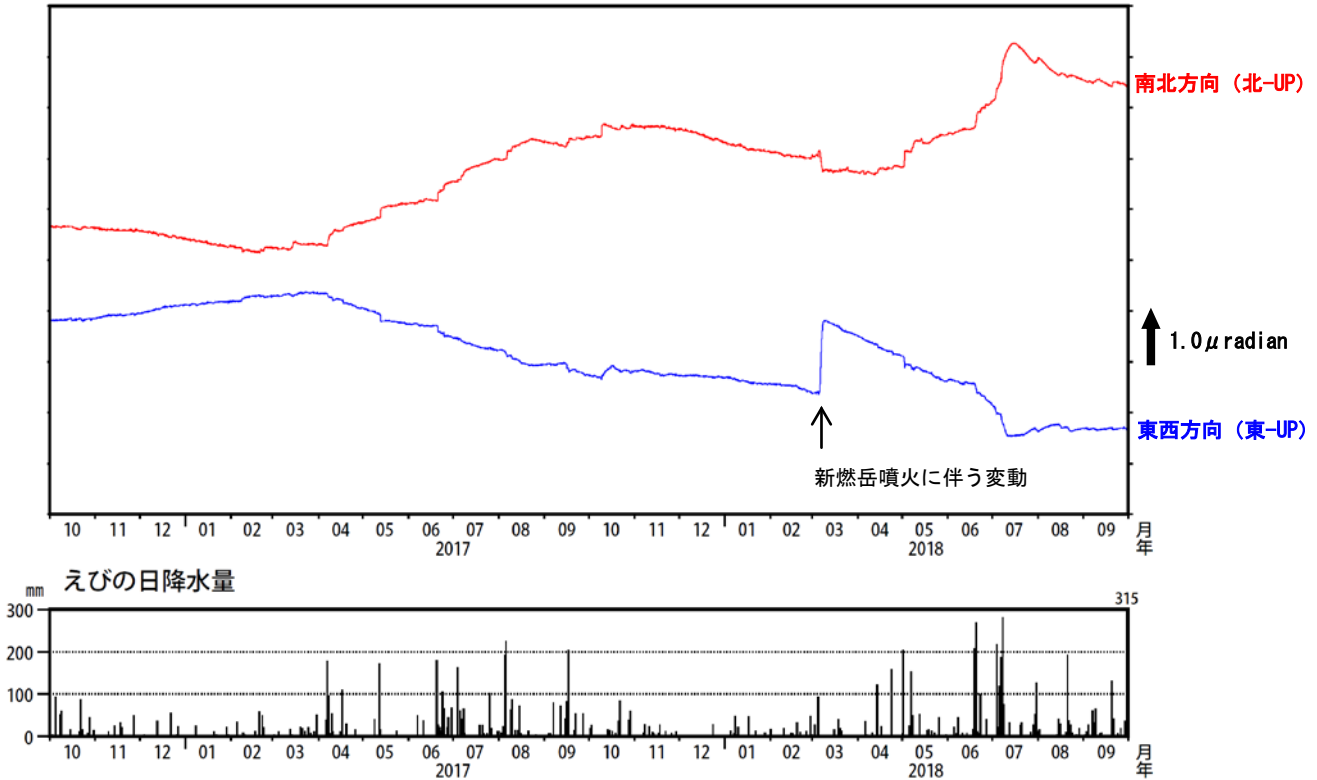
<2018年6月～2018年9月30日の活動状況>

火山性地震は観測されていない。

* 御鉢周辺の震源のみ図示している。

Fig. 3. Hypocenter distribution in Ohachi (January 1, 2010 – September 30, 2018).

高千穂河原観測点の傾斜変動

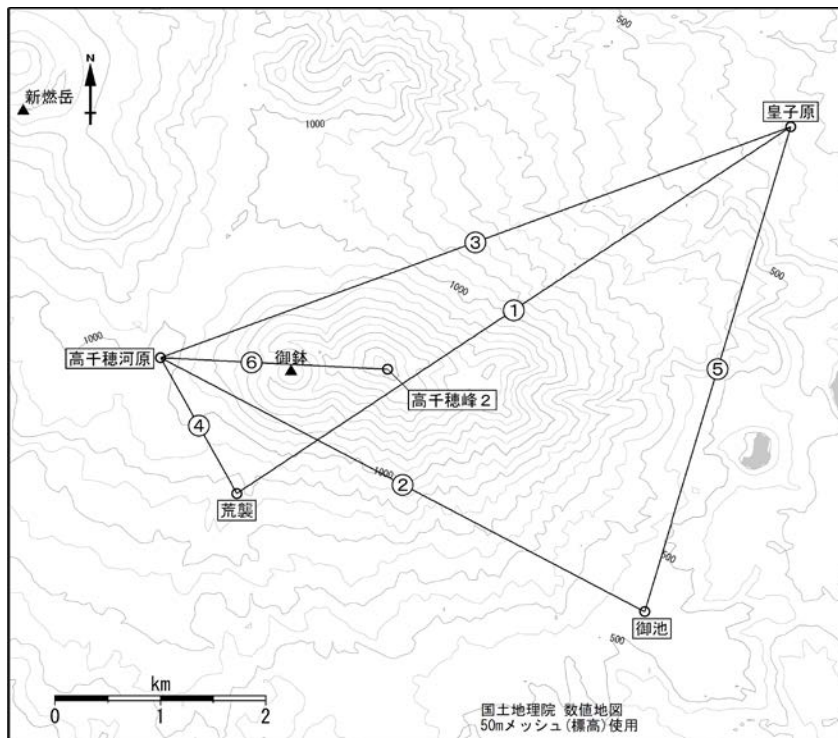


第4図 霧島山（御鉢） 高千穂河原傾斜計の変化（2016年10月～2018年9月30日）

<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変動はみられなかった。

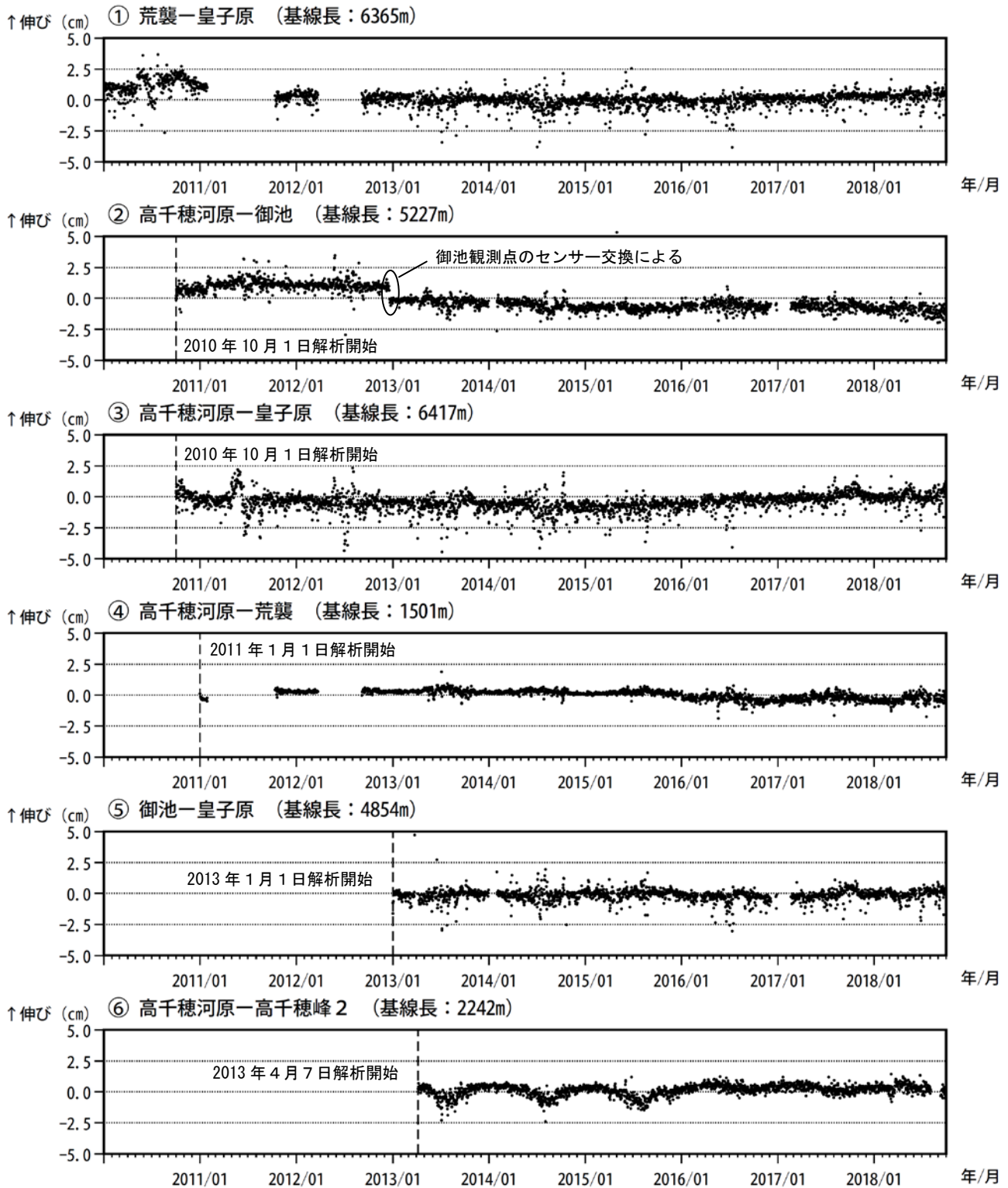
Fig. 4. Tilt change in Takachihogawara station (October, 2016 – September 30, 2018)



第5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. 5. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第6図 霧島山(御鉢) GNSS連続観測による基線長変化(2010年1月~2018年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い。

この基線は第5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. 6. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – September 30, 2018).

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2018年8月下旬頃から9月にかけて地震が急増した。この領域は、2014年から2015年にかけても地震が増加して発生している。震源は韓国岳の北東側の領域で深さ1km付近、韓国岳付近では深さ2km付近である。韓国岳付近では浅いところを震源とする低周波地震もみられるようになり、9月18日には20回発生した。

9月27日に韓国岳山頂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た。以降も時々発生している。

7月19日及び9月27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ず、これまでの観測と比べ特段の変化はなかった。

・大浪池南西側

8月29日03時頃から大浪池の南西約3km付近の深さ1km付近を震源とする地震が発生し、同日16時頃から19時頃にかけて一時的に増加した。18時16分頃の地震では、霧島市横川町中ノで震度1を観測したほか、聞き取りによる調査では、霧島市牧園町付近で体を感じる揺れを確認した。この付近を震源とする地震は、29日に48回発生したが、その後、30日は2回と減少し、31日以降は観測されていない。8月30日に硫黄谷周辺の噴気地帯で実施した現地調査では、これまでの調査と比較して噴気等の状況に特段の変化は認められなかった。

新燃岳、御鉢、えびの高原（硫黄山）周辺では、この地震に伴う火山活動の変化は認められなかった。

大浪池の南西側の深さ1km付近を震源とする地震は、2015年11月2日に20回発生し、この時の地震でも霧島市横川町中ノで震度1を観測したほか、霧島市牧園町付近で体を感じる揺れを確認した。

・新燃岳の北側2km付近（獅子戸岳付近）

5月2日03時頃から主に新燃岳火口の北側2km付近を震源とする火山性地震が増加し、3日18時頃まで多い状態で経過した。地震の日回数は、2日は827回、3日は288回であった。この間、火口直下を震源とする地震は2日は23回、3日は19回で発生状況に特段の変化は認められなかった。

2日から3日に発生した新燃岳火口の北側2km付近の地震のうち、震源が求まったものは232回で、深さは2～3km付近に分布した。

また、高千穂河原観測点及び周辺の傾斜計では、2日に増加した新燃岳火口の北側2km付近を震源とする火山性地震に伴う傾斜変動が観測されたが、同日23時頃には停滞した。

・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月以降は減少した。

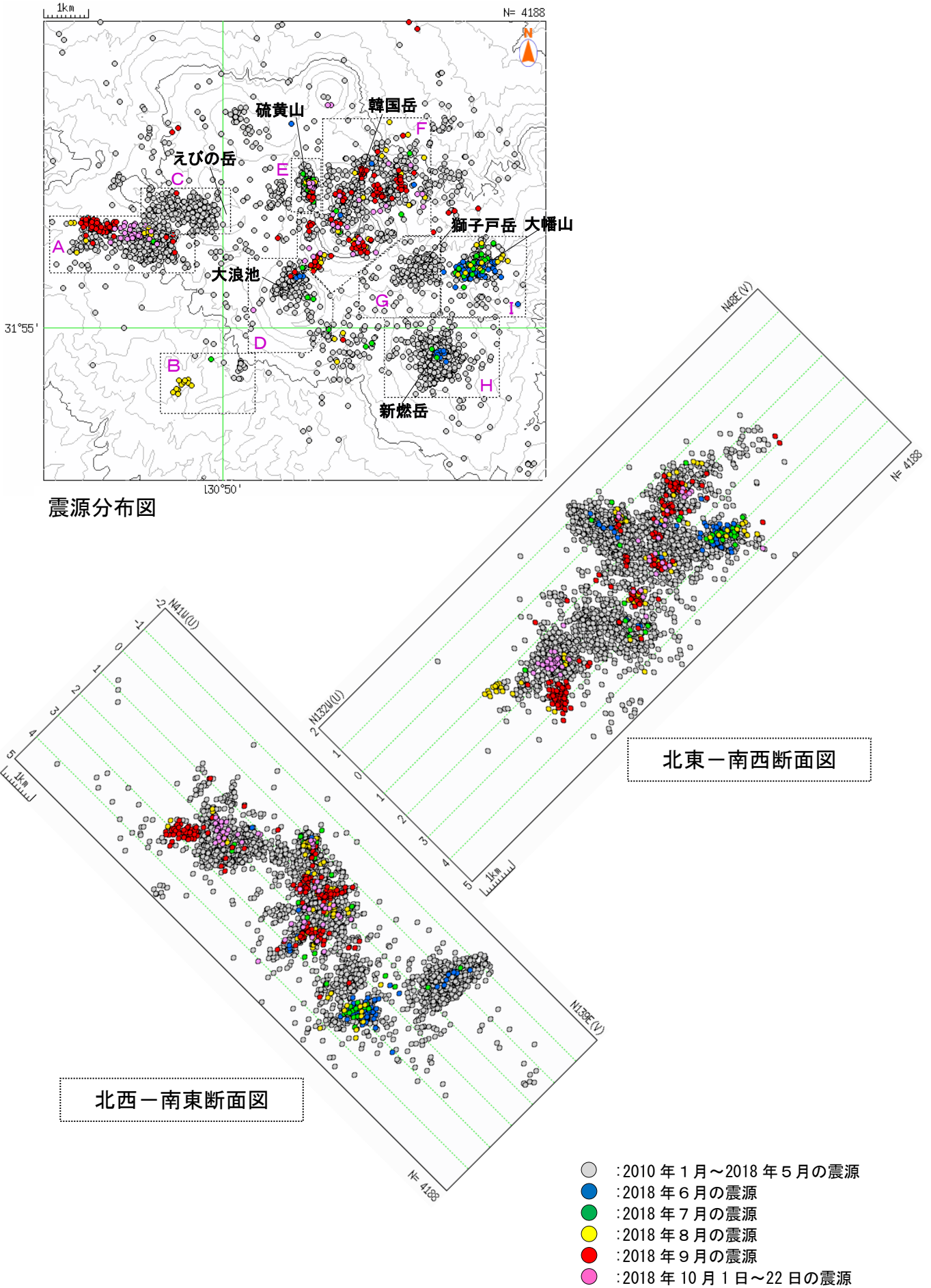
・えびの岳付近

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回発生した。

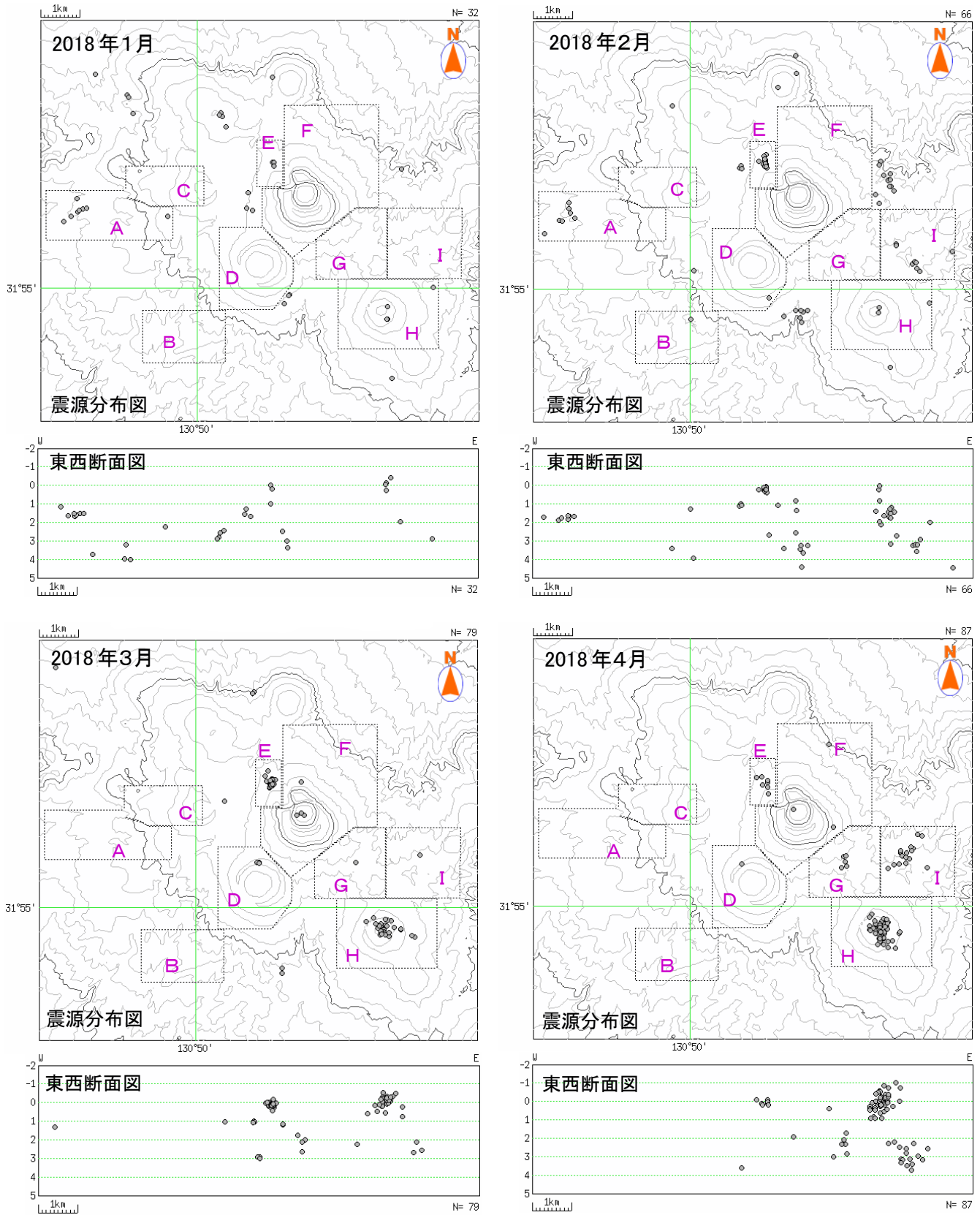
・大霧付近

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。また、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。



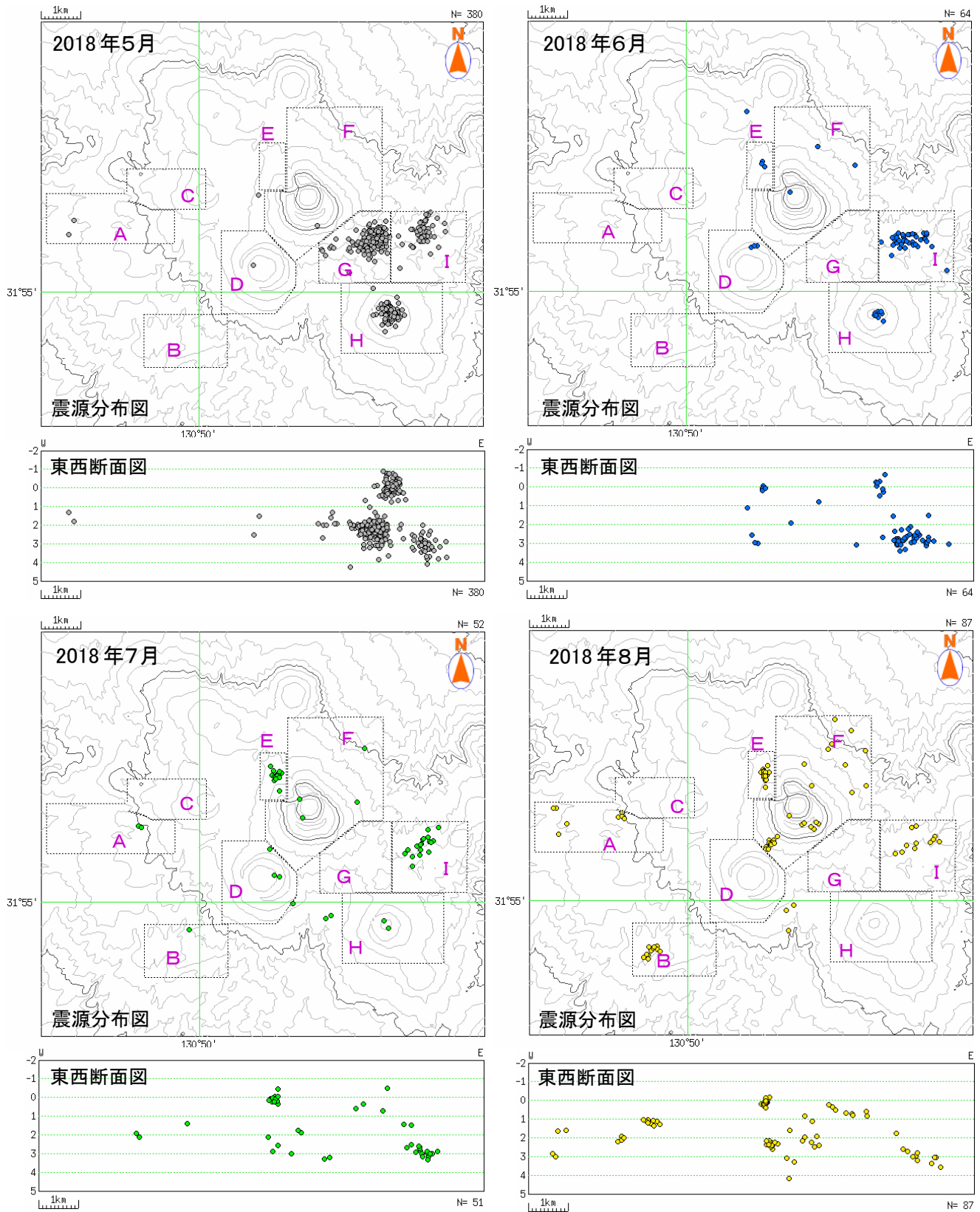
第1図 霧島山 霧島山の震源分布図 (2010年1月～2018年10月22日)
 Fig. 1. Hypocenter distribution in Kirishimayama (January 1, 2010 – October 22, 2018).



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)

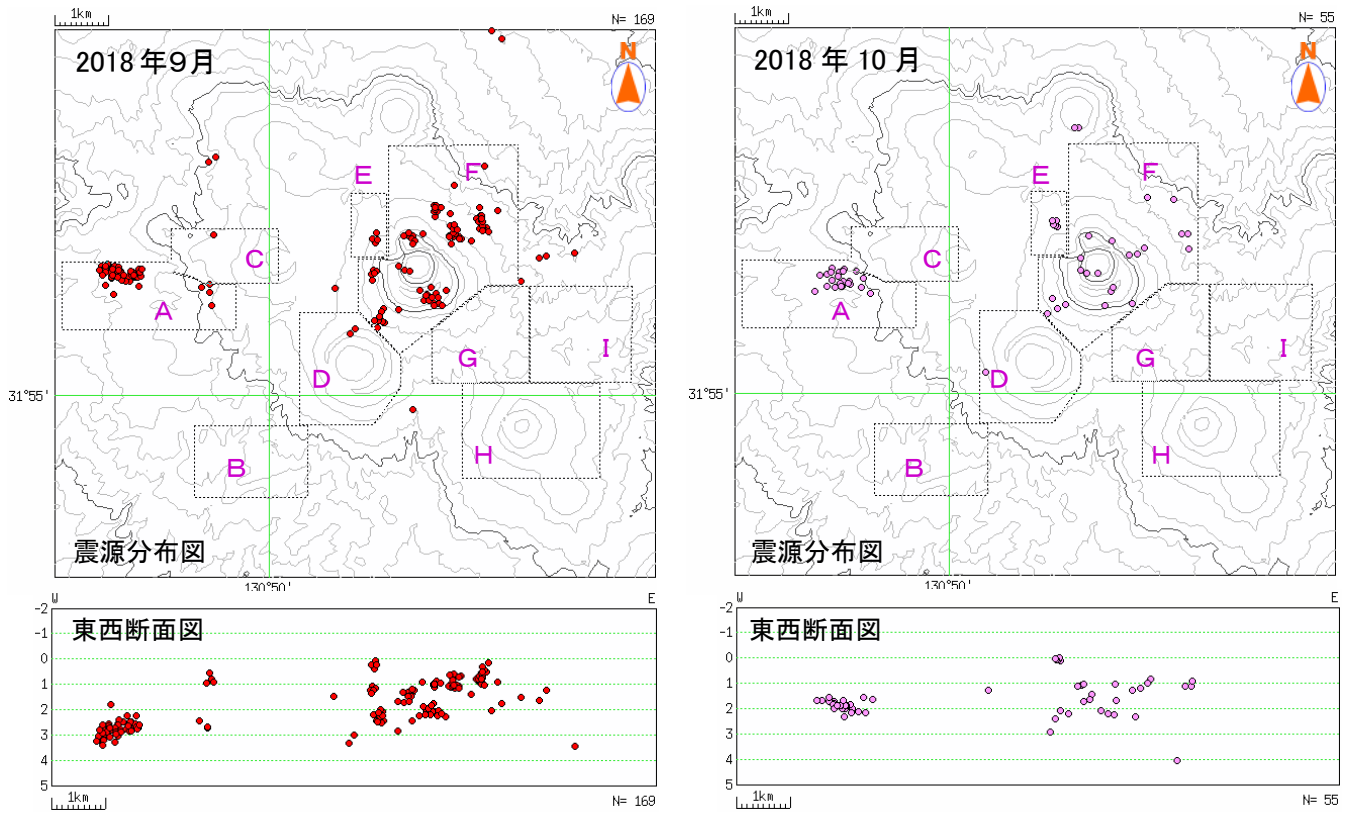
Fig. 2-1. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (The upper left: January, 2018; The upper right: February, 2018; The lower left: March, 2018; The lower right: April, 2018).



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)

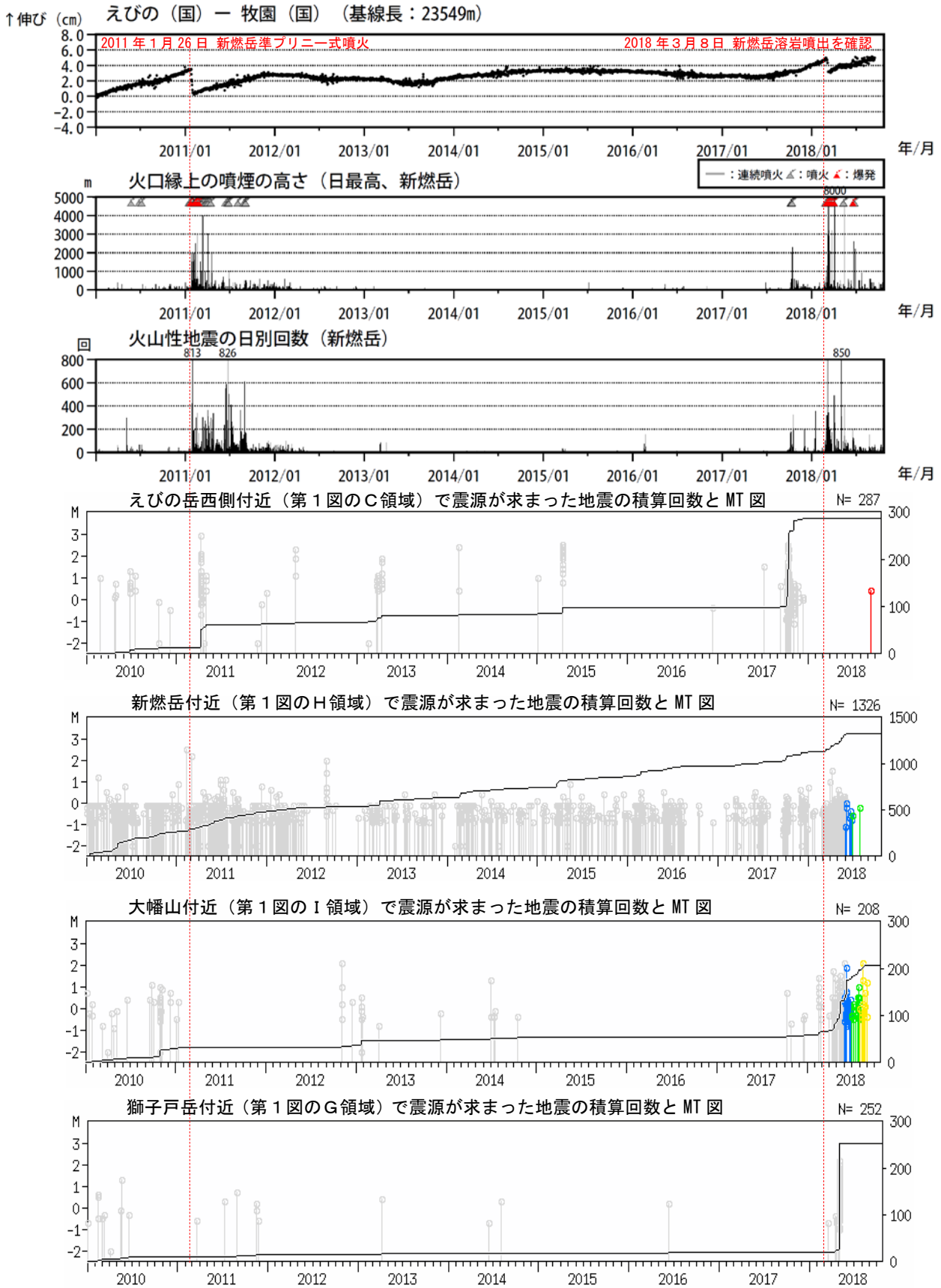
Fig. 2-2. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (The upper left: May, 2018; The upper right: June, 2018; The lower left: July, 2018; The lower right: August, 2018).



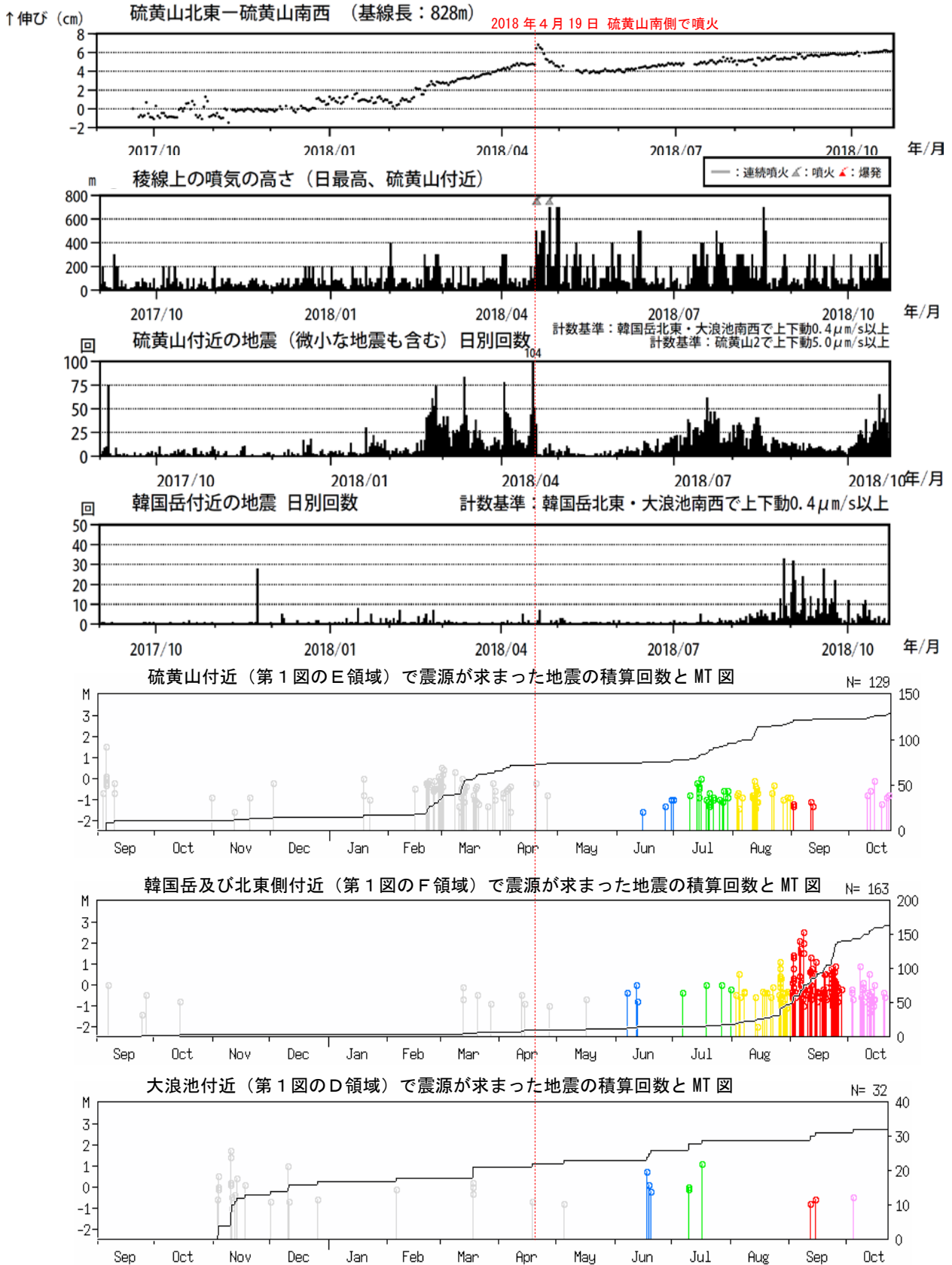
第2-3図 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図

(左：2018年9月、右：2018年10月1日～22日)

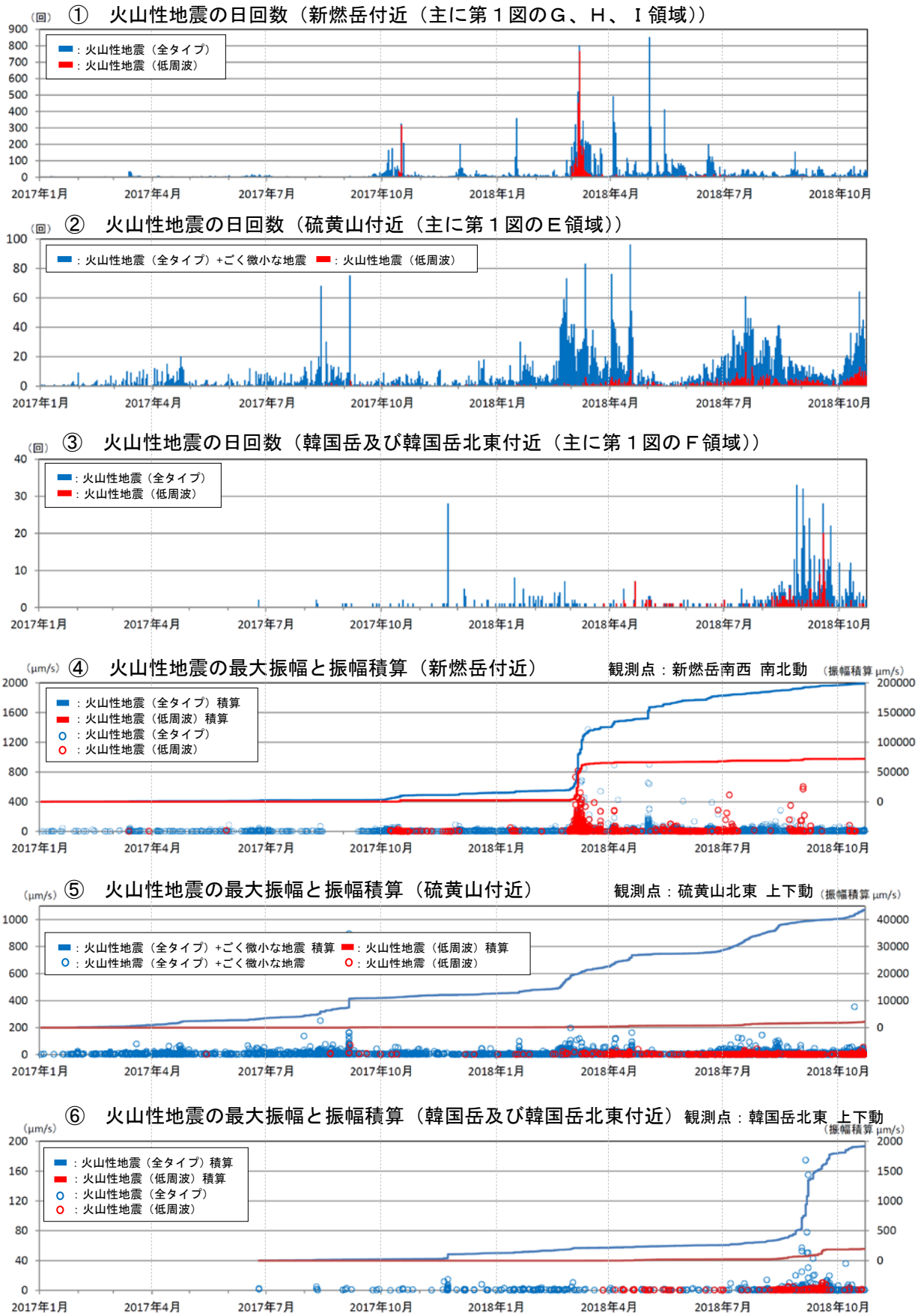
Fig. 2-3. Hypocenter distribution in Kirishimayama per month (The left: September, 2018; The right: October 1, 2018 – October 22, 2018).



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~2018年10月22日)
 Fig. 3-1. Volcanic activities around Shinmoedake (January 1, 2010 – October 22, 2018).

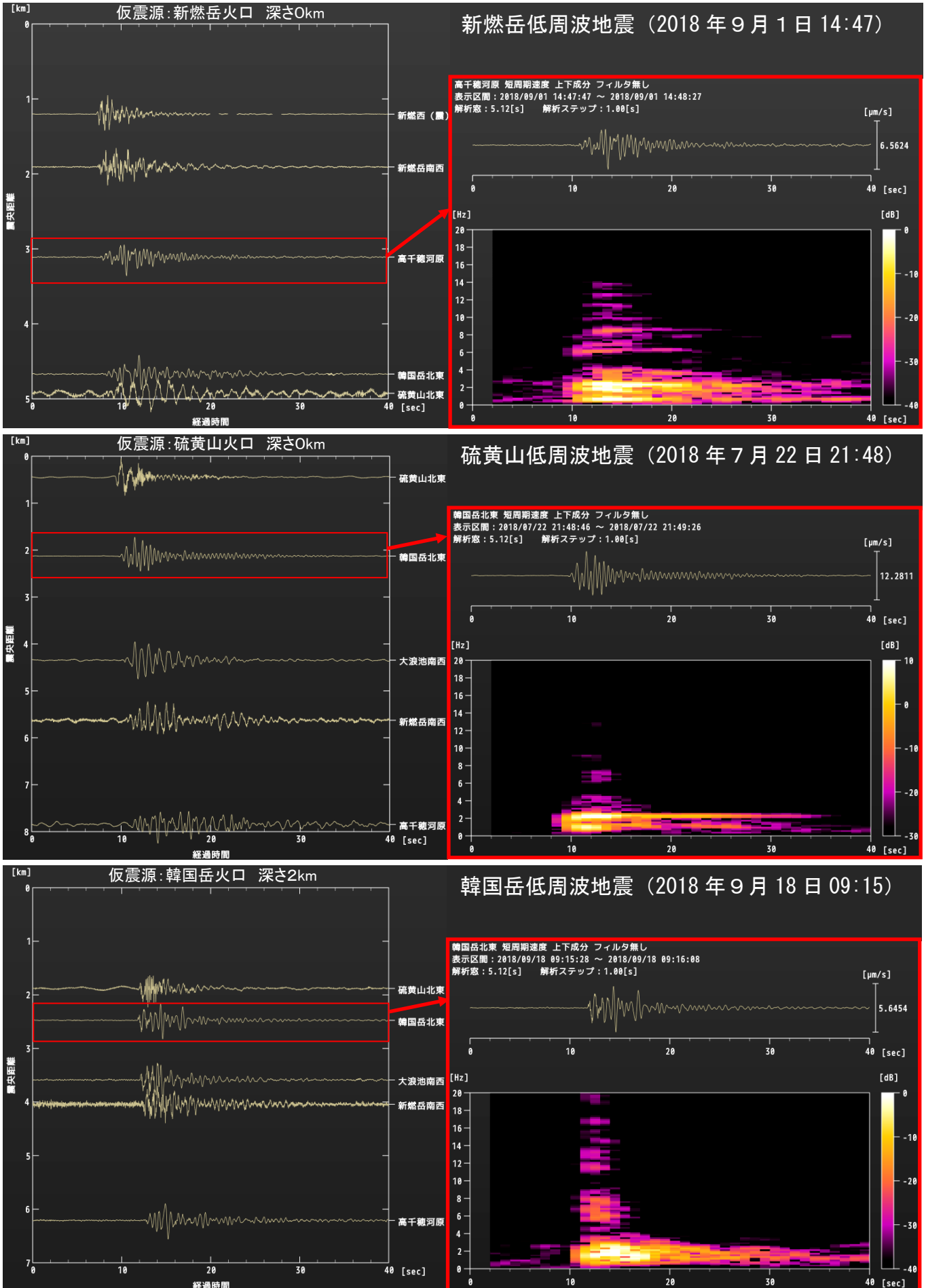


第3-2図 霧島山 えびの高原周辺の火山活動経過図 (2017年9月~2018年10月22日)
 Fig. 3-2. Volcanic activities around Ebino Highland (September 1, 2017 – October 22, 2018).

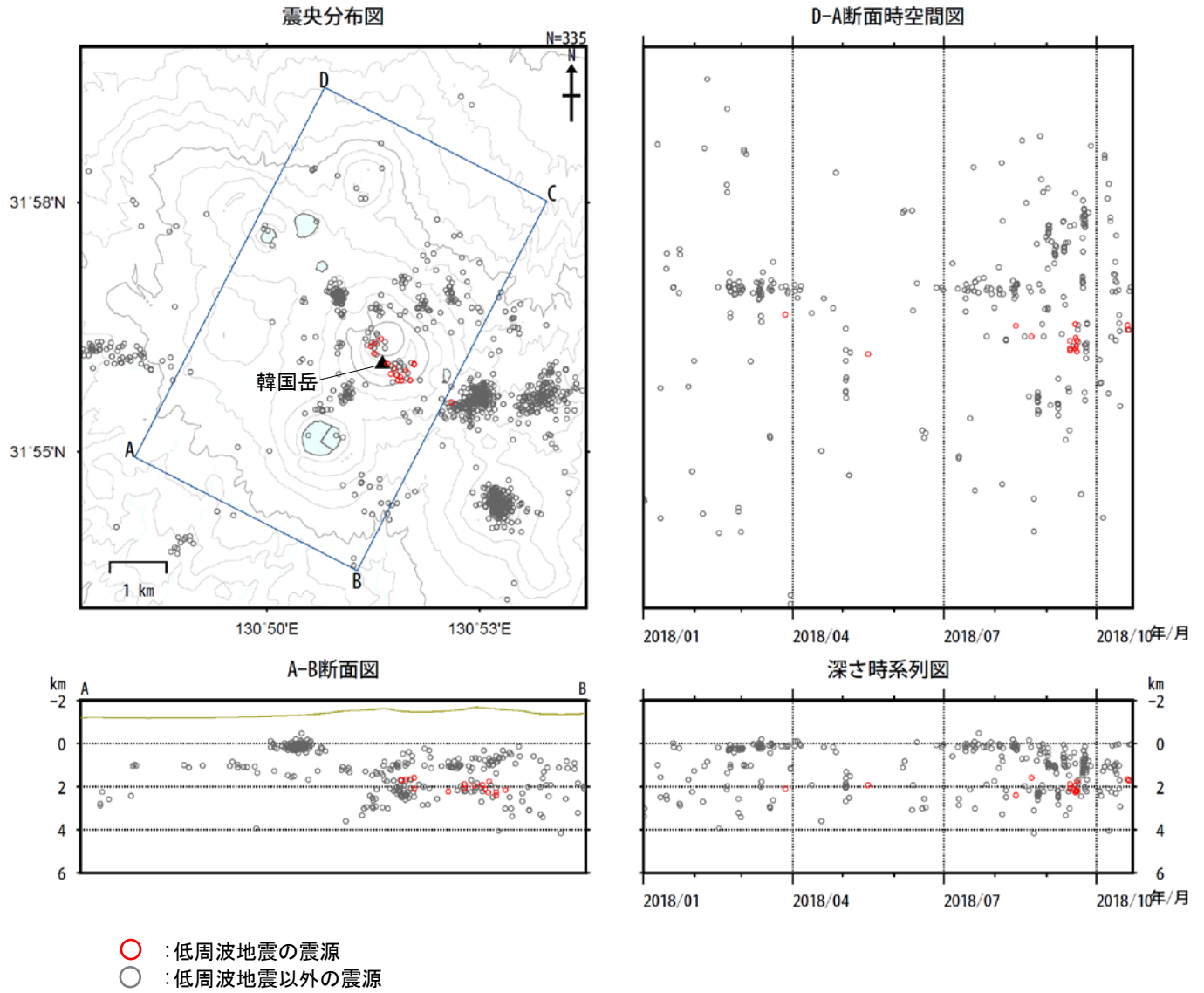


第4図 霧島山 新燃岳、硫黄山、韓国岳及び韓国岳北東付近を震源とする火山性地震の活動経過図（2017年1月～2018年10月22日）

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



第5図 霧島山 新燃岳、硫黄山、韓国岳付近を震源とする低周波地震の波形例とスペクトル解析
 Fig. 5. Low frequency earthquakes around Shinmoedake, Ioyama and Karakunidake, and their spectrums.

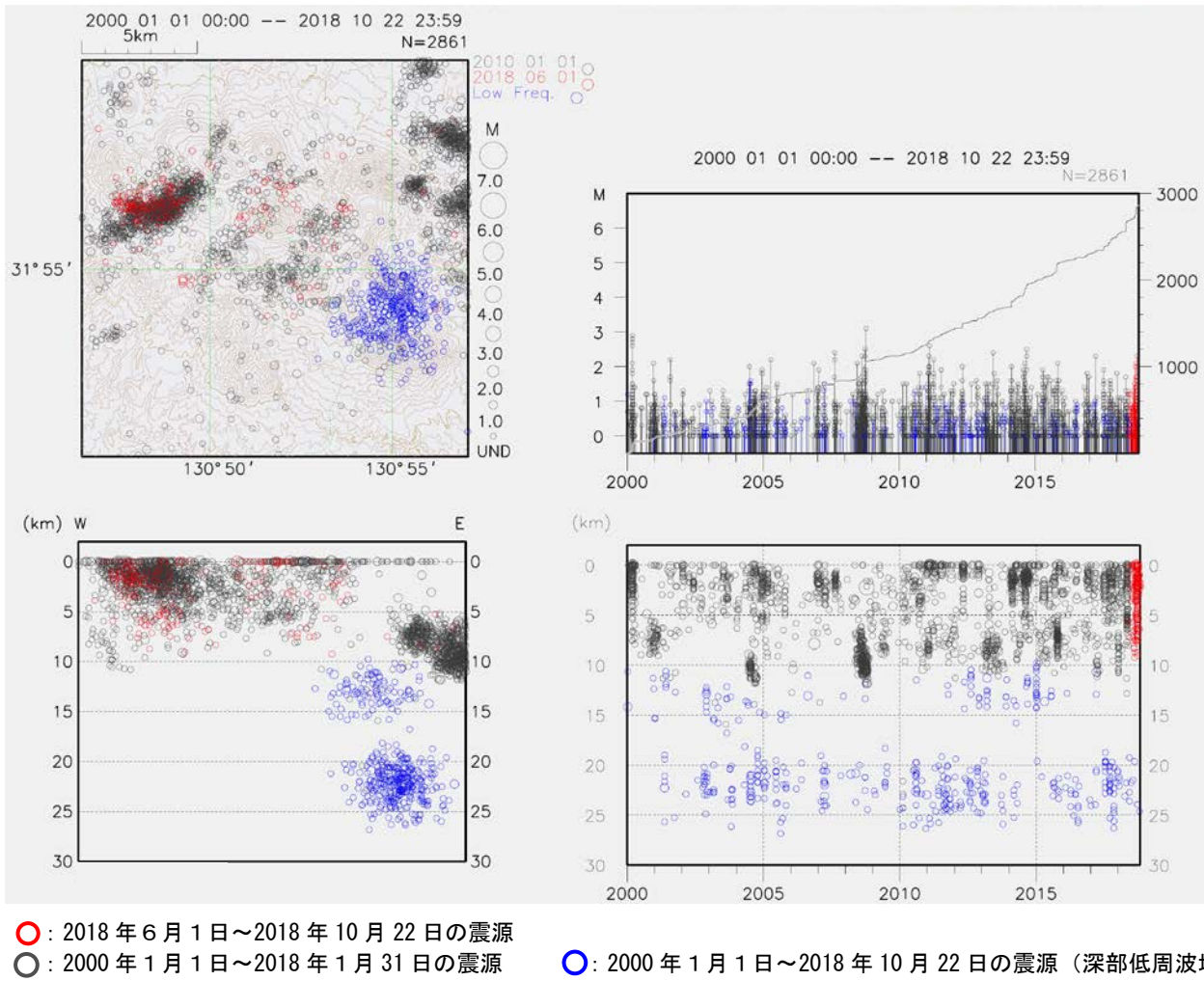


第6図 霧島山 韓国岳付近を震源とする低周波地震の震源分布図

(2018年1月～10月22日)

低周波地震が2018年8月以降増加した。震源は深さは2 km付近に分布しており、海拔0 mより浅い地震は観測されていない。

Fig. 6. Hypocenter distribution of low frequency earthquakes around Karakunidake (January 1, 2018 – October 22, 2018).

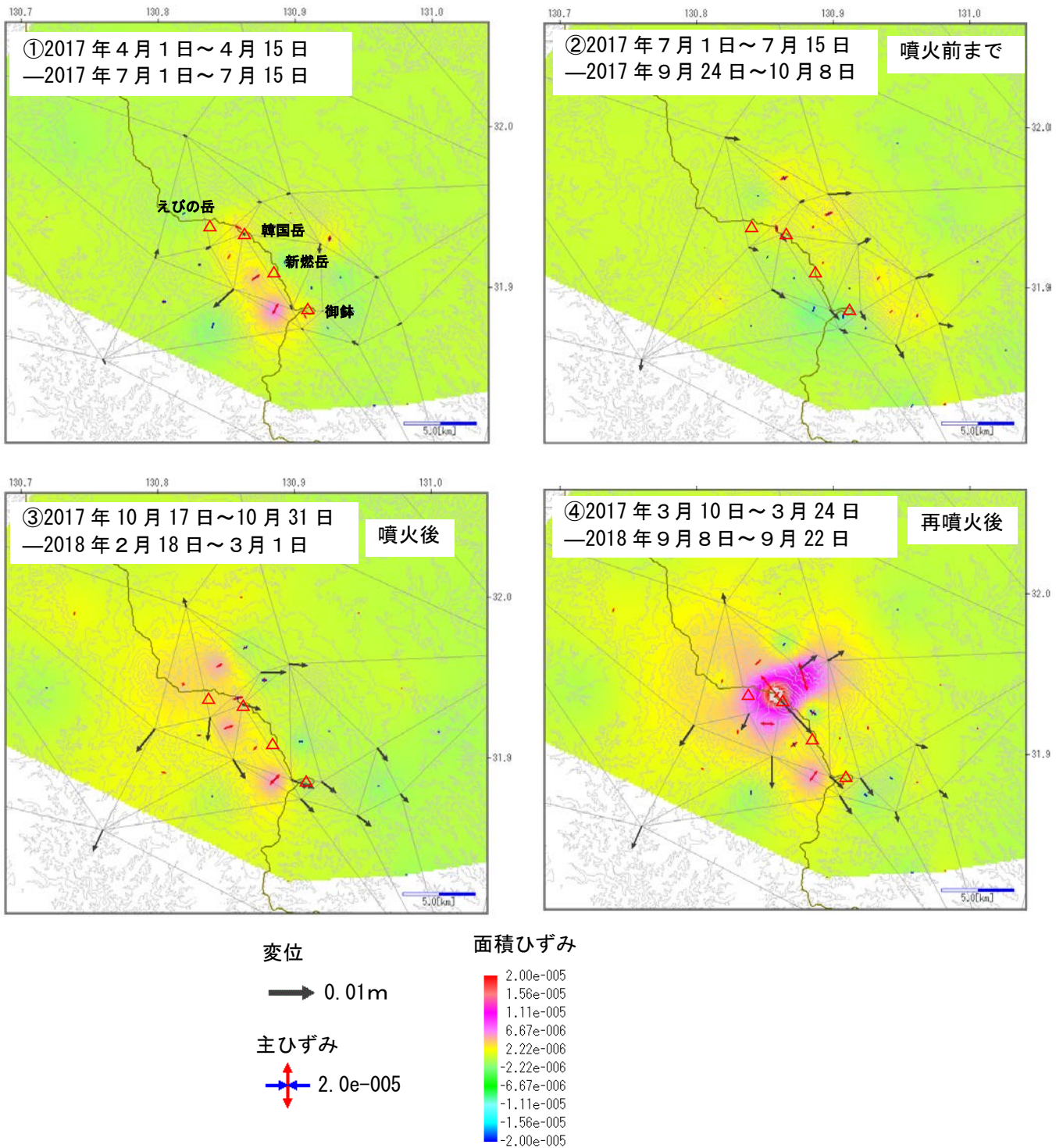


第7図 霧島山 一元化震源による広域の地震活動 (2000年1月~2018年10月22日)

*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. 7. Earthquake activities around Kirishimayama (January 1, 2000 – October 22, 2018)



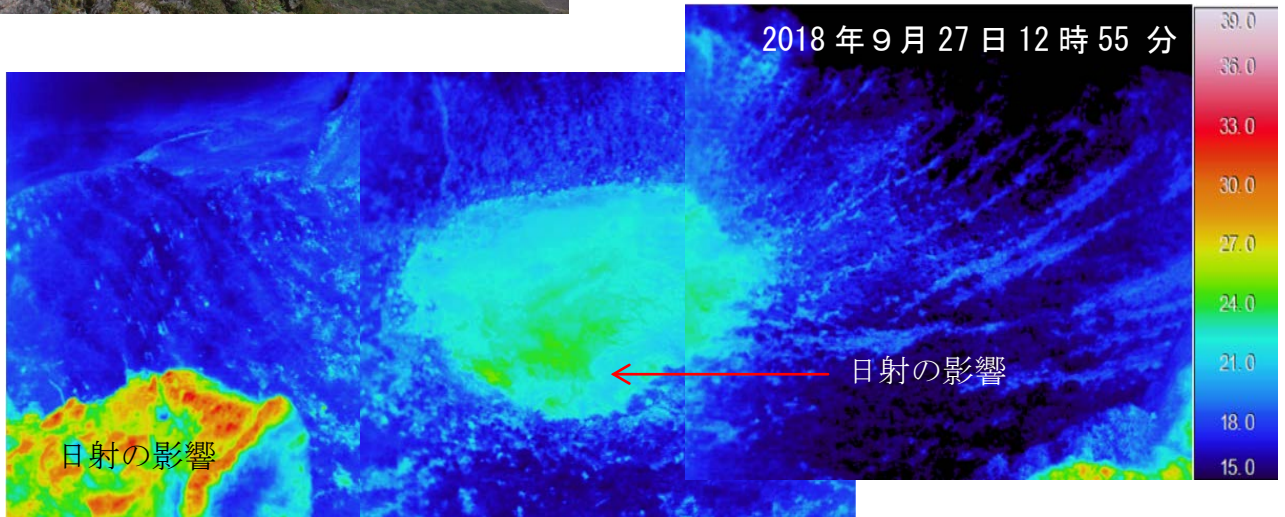
第8図 霧島山 霧島山周辺のGNSSの期間毎の水平変位・主ひずみ・面積ひずみ
(2017年4月1日～2018年9月22日)

期間を通して硫黄山付近のごく浅部の膨張によって考えられる変化がみられ、2018年3月以降顕著である。

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

Fig. 8. Principal and area strain and horizontal displacements for GNSS around Kirishimayama (April 1, 2017 - September 22, 2018).

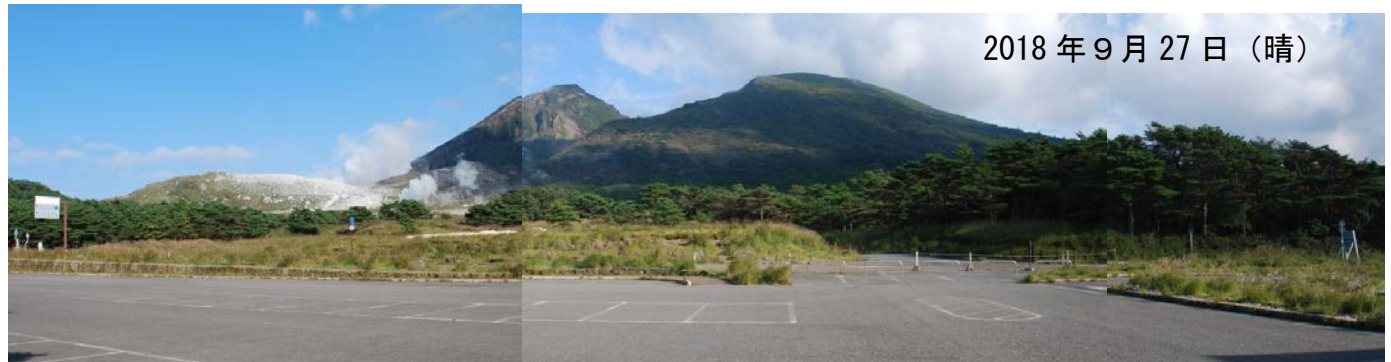
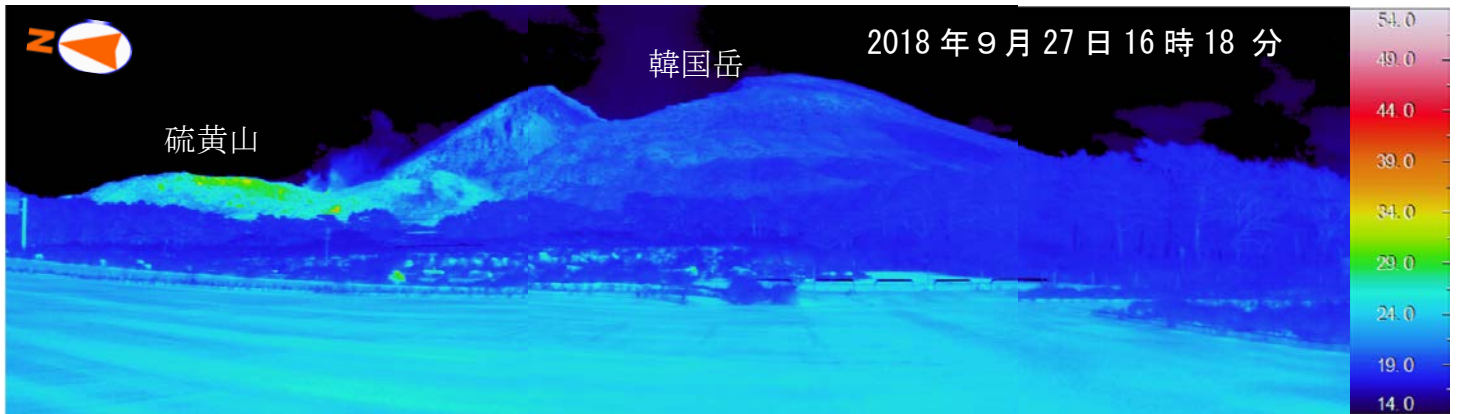
2018年9月27日(晴)



第9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。

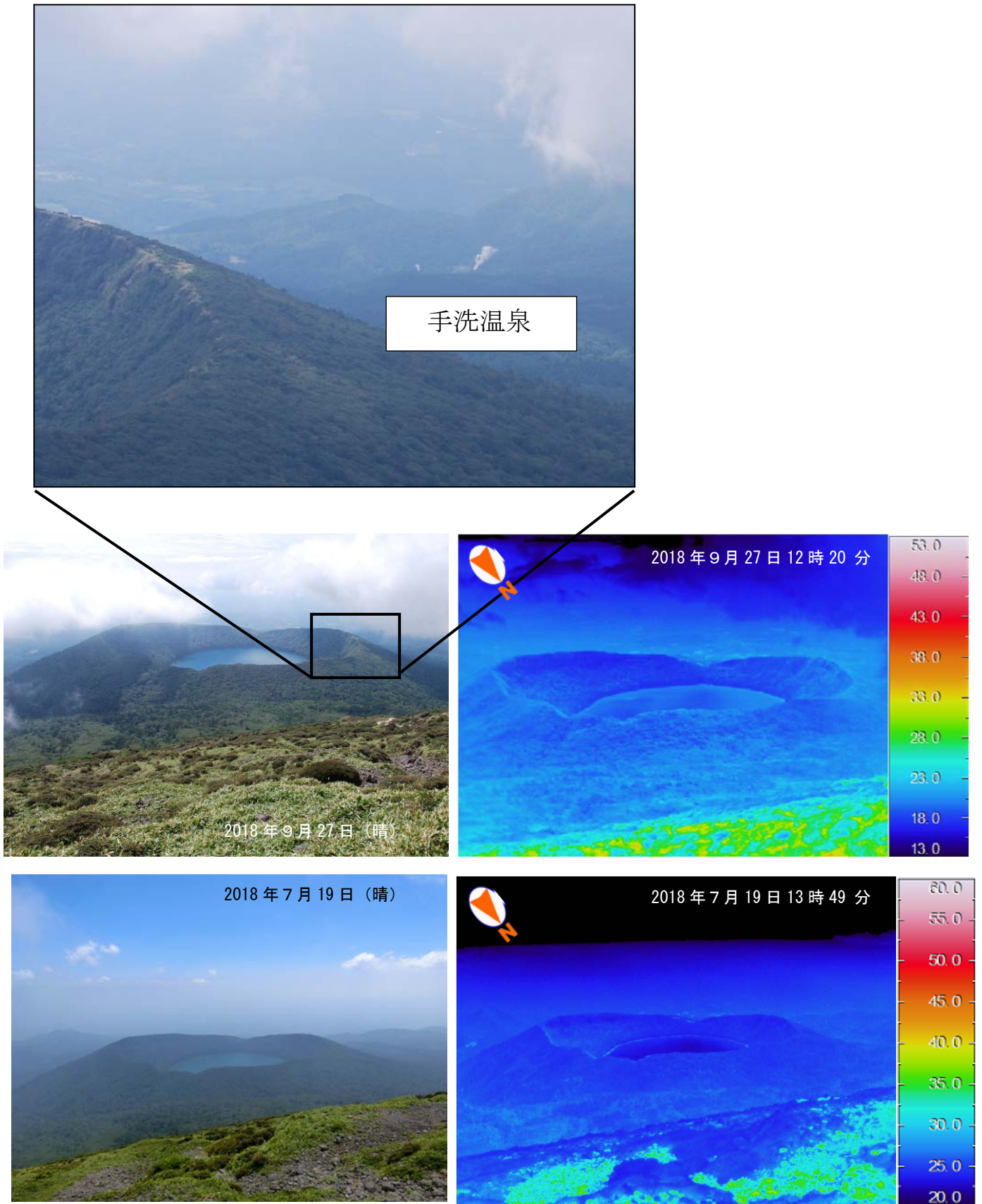
Fig. 9. Visible and thermal images of Karakunidake.



第10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. 10. Visible and thermal images on northwestern of Karakunidake.



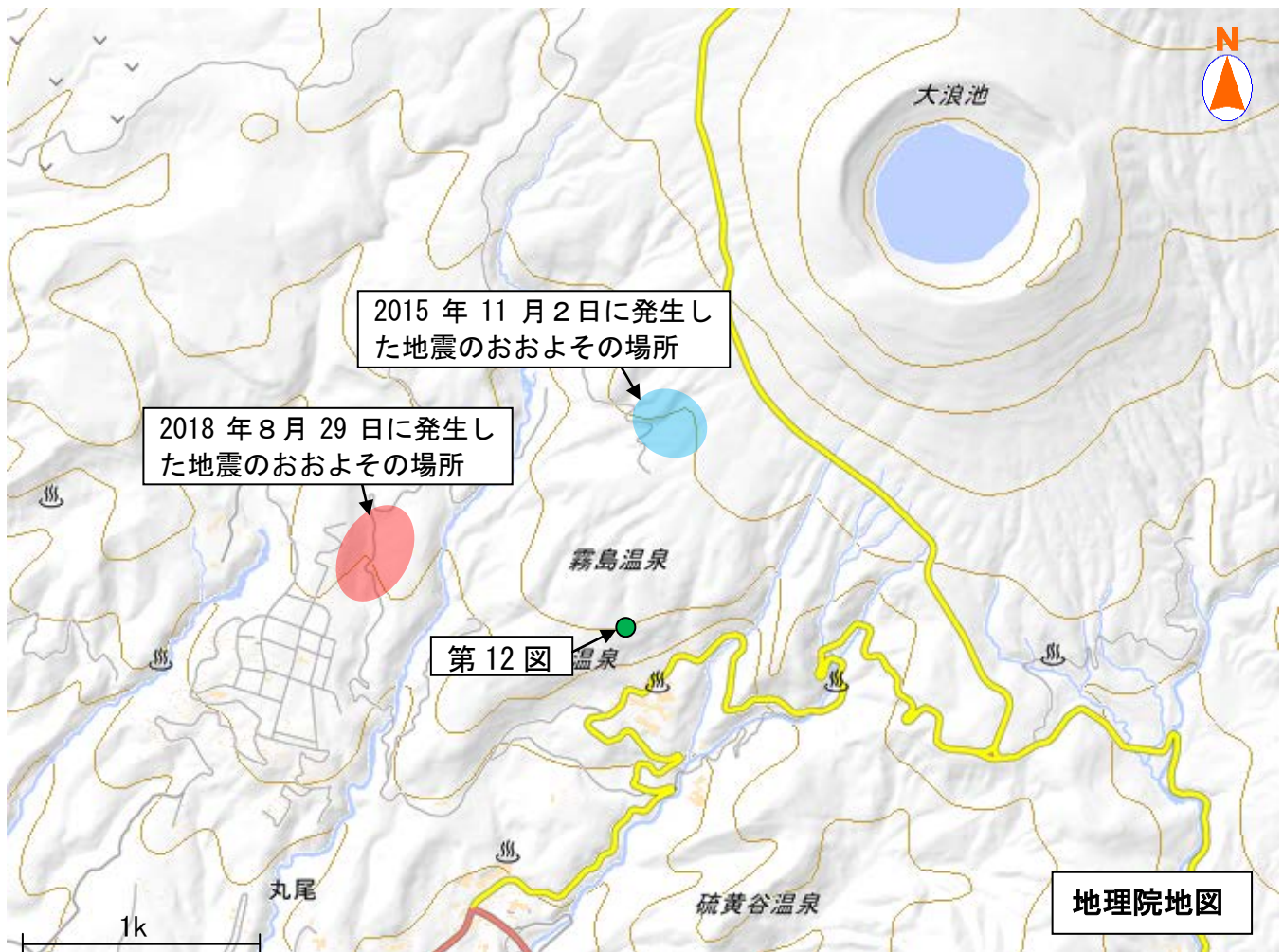
第11図 霧島山 大浪池の状況 (韓国岳から観測)
大浪池周辺に熱異常域等は認められなかった。
Fig. 11. Visible and thermal images of Onamiike.



第12図 霧島山 硫黄谷周辺の噴気地帯の状況 (2018年8月30日)

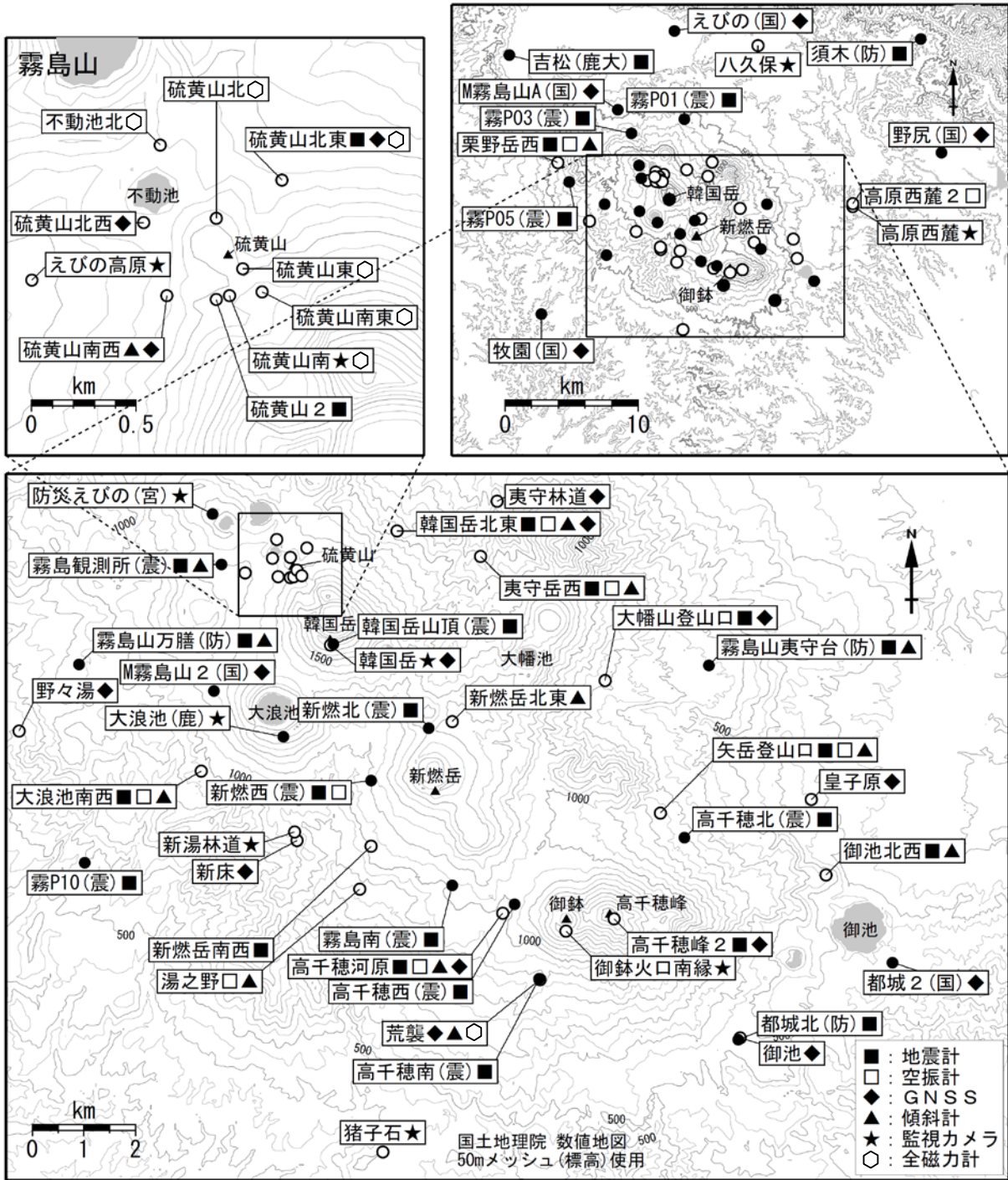
8月30日に硫黄谷付近の噴気地帯で実施した現地調査では、2015年11月2日の調査と比較して、噴気等の状況に特段の変化は認められなかった。

Fig. 12. Visible images of fumarolic fields around Iodani on August 30, 2018.



第13図 霧島山 8月30日に実施した現地調査の地点 (図中の緑丸)

Fig. 13. The observation point in Fig. 12 on August 30, 2018 (A green point).



第14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、(防)：防災科学技術研究所、(震)：東京大学地震研究所
 (鹿大)：鹿児島大学、(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. 14. Location map of permanent observation sites in and around Kirishimayama.