

霧島山の火山活動－2016年9月～2017年1月－*
Volcanic Activity of Kirishimayama Volcano
－September 2016 – January 2017－

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

えびの高原（硫黄山）周辺

- ・噴煙など表面現象の状況（第1～11図、第20図-①、第21図-①）

硫黄山では噴煙が時々観測されており、9月から11月にかけて噴煙の高さは概ね30mで経過した。12月16日から12月31日にかけては、噴煙の量がやや多くなり一時的に噴煙の高さが稜線上200mまで上がるなど、噴煙活動の活発化がみられた。2017年1月1日以降、噴煙の高さは概ね稜線上30mで経過した。

2016年9月から2017年1月にかけて実施した現地調査で、噴煙と熱異常域は長期的に拡大が続いていることを確認した。2017年1月11日に実施した、九州地方整備局の協力による上空からの観測でも、熱異常域の全体的な広がりを確認した。

2016年10月14日、24日及び2017年1月31日に水温観測を実施した。ビジターセンター足湯源泉では2016年5月に温度の低下が認められたが、7月以降、水温の回復傾向が引き続き認められた。旧市営露天風呂では、これまでの観測の変動範囲で変化し、特段の変化は認められない。

- ・火山性地震や火山性微動の状況（第12～14図、第16図、第18図、第19図、第20図-②③、第21図-②～⑥、第22図）

火山性地震は、2016年9月から11月まで月回数40回未満と少ない状態で経過していたが、12月12日に増加し日回数で70回発生した。また、地震が多発する中で、継続時間が40秒から50秒で振幅の小さな火山性微動が2回発生した。12日に発生した火山性地震の最大振幅は、霧島硫黄山2観測点（硫黄山の南200m）の上下動で $318\mu\text{m/s}$ であった。震源は主に、硫黄山付近の海拔下0～2kmに分布した。

12月13日以降、火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されていない。

- ・地殻変動の状況（第12～15図、第17図、第20図-④、第21図-⑦、第22～26図）

2016年12月12日11時頃から12時頃にかけて火山性地震がに増加し、継続時間が1分未満の振幅の小さな火山性微動を2回観測した。これらとともに硫黄山方向が隆起する傾斜変動を観測した。

また、12月12日21時頃及び15日20時頃に火山性地震の発生に伴って一時的に山体が隆起する傾斜変動が観測されたが、その後は特段の傾斜変動は観測されていない。

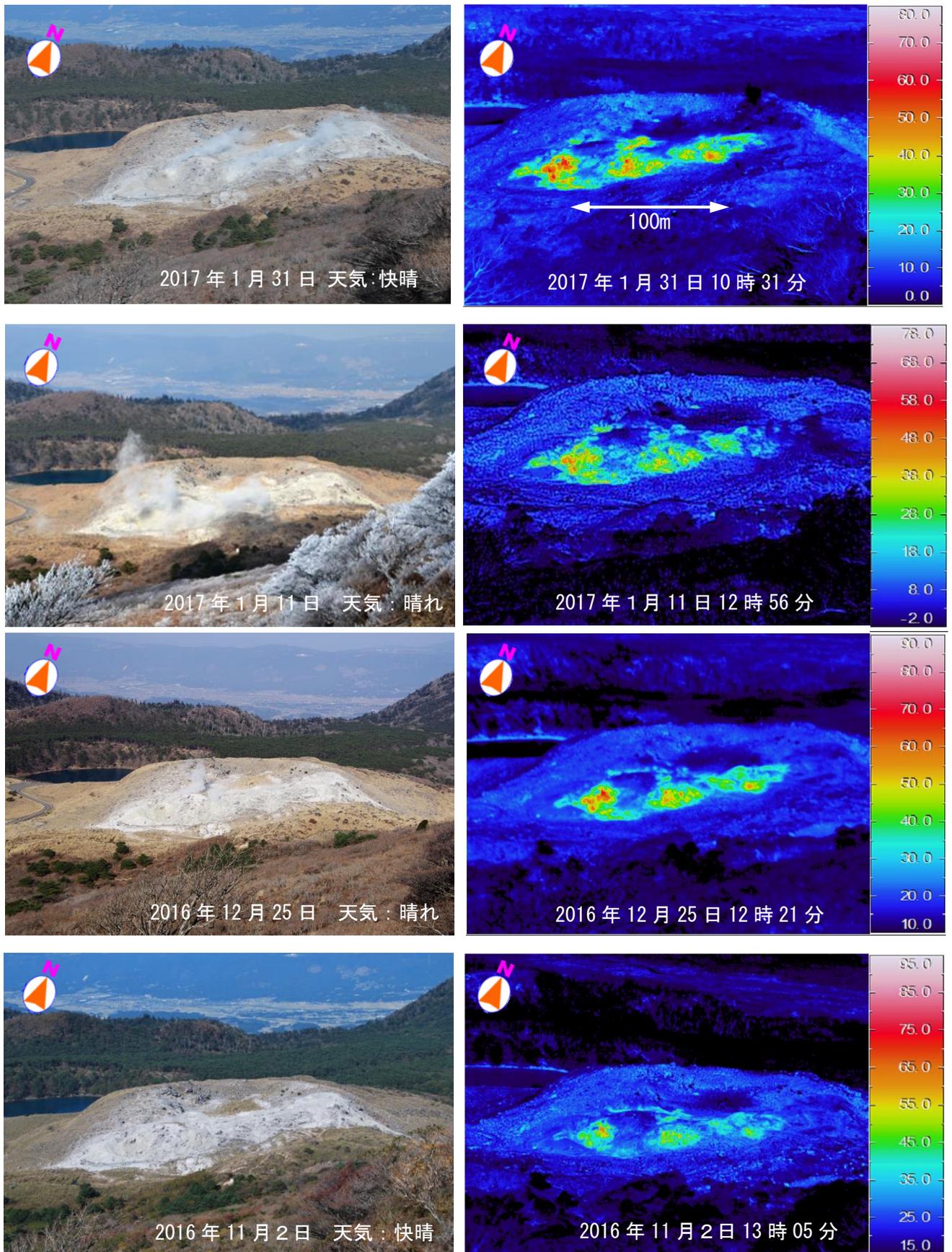
GNSS連続観測では、えびの高原（硫黄山）周辺の一部の基線で、2016年10月頃からわずかに伸びの傾向がみられる。

* 2017年12月18日受付



第1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山付近の状況
（2016年12月24日、えびの高原監視カメラによる）
噴気が稜線上200mまで上がった。

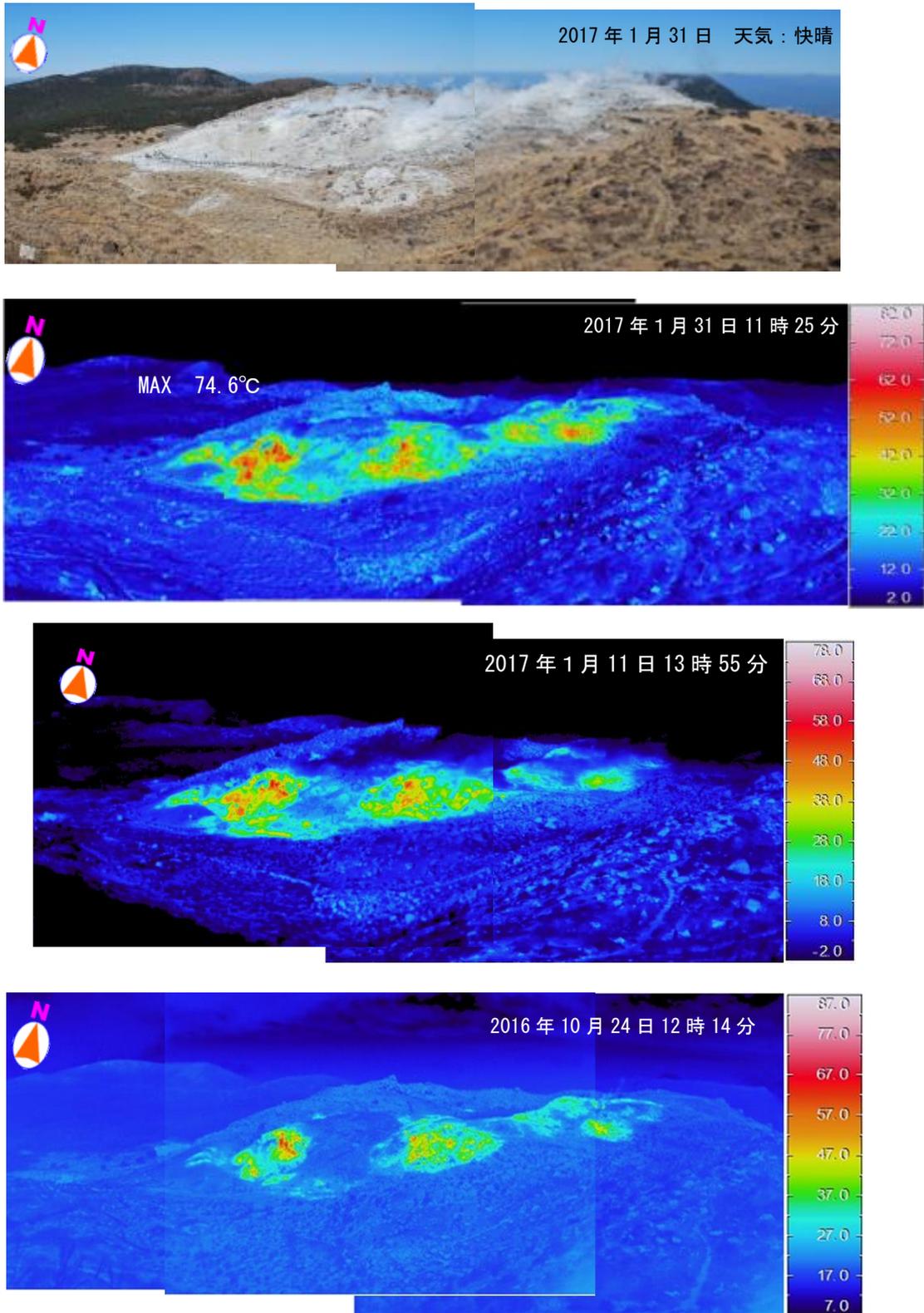
Fig.1. Visible image of Ioyama on December 24, 2016.



第2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 可視画像及び地表面温度分布（韓国岳4合目から撮影）

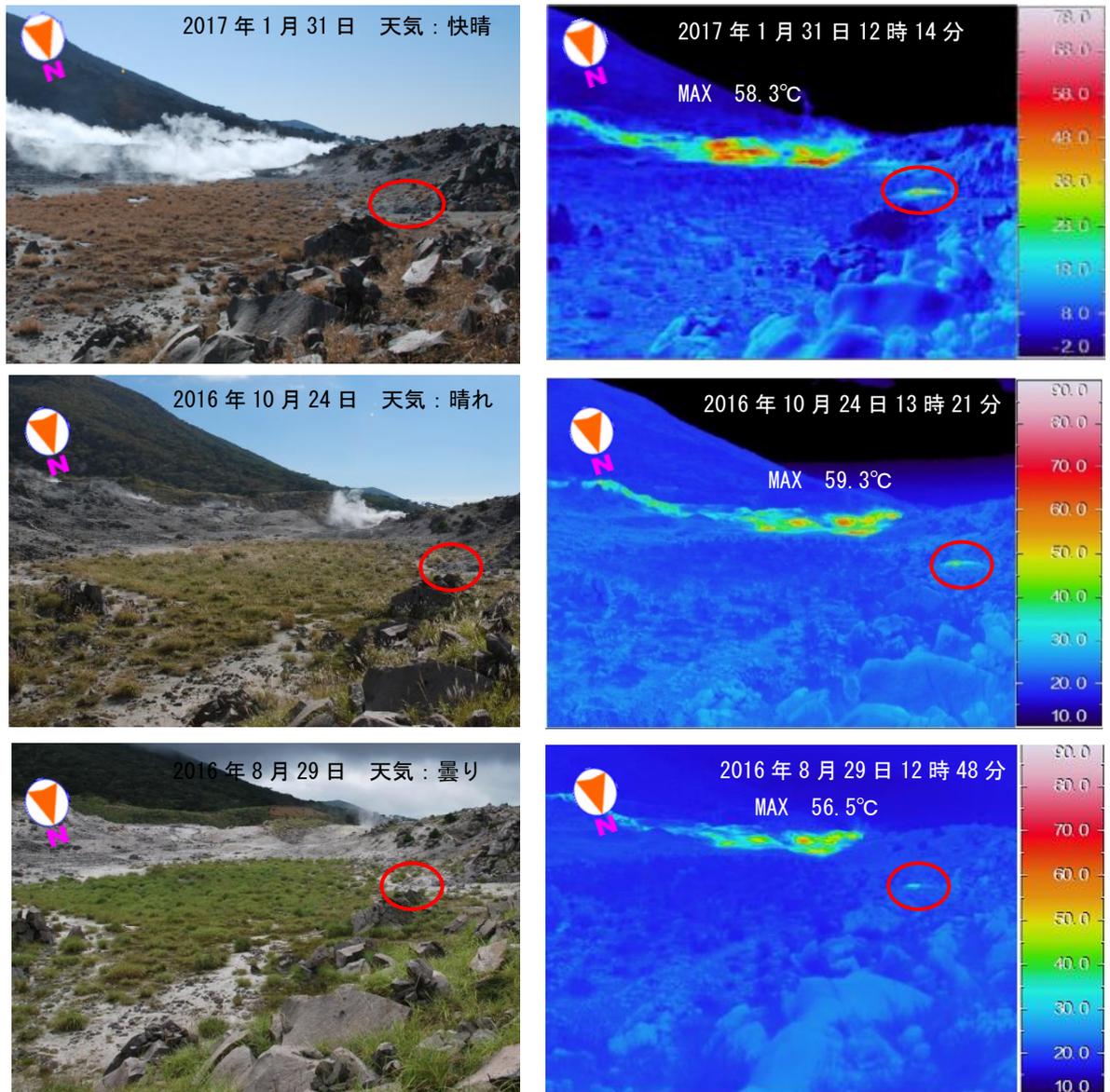
- ・噴気と熱異常域は長期的に拡大が続いている。
- ・最高温度の上昇は認められない。
- ・2017年1月11日は複数の地表面温度分布を重ね合わせたものを表示。

Fig.2. Visible and thermal image of Iwoyama.



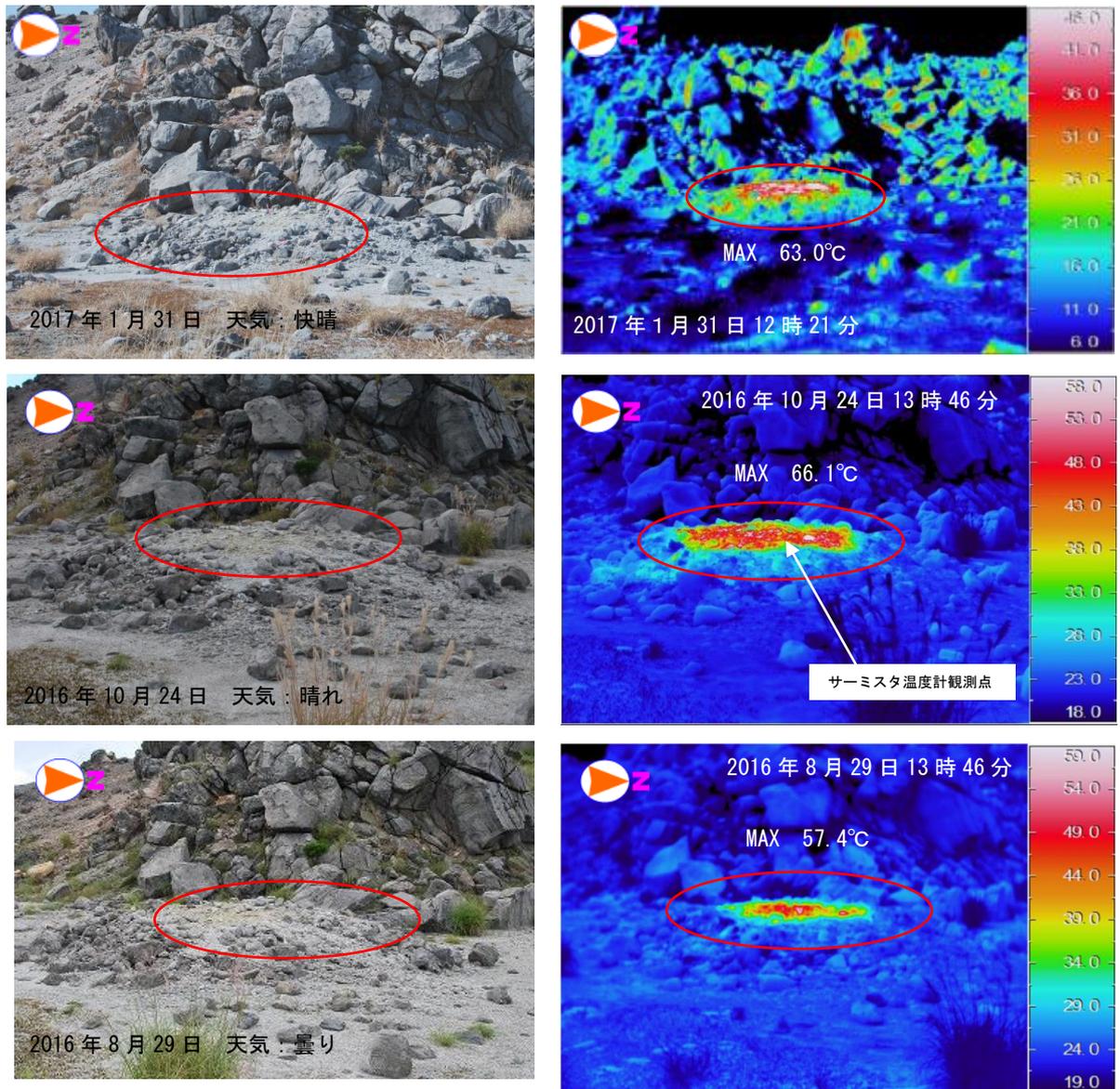
第3図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火口南西側及び南側斜面の可視画像及び地表面温度分布
・噴気と熱異常域は長期的に拡大が続いている。
・最高温度の上昇は認められない。

Fig.3. Visible and thermal images on southwestern flank and southern of Ioyama.



第4図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火口内の可視画像及び地表面温度分布
 ・火口内西側（赤線）の熱異常域が長期的にみてわずかに拡大しているのを確認した。
 ・MAX は地表面温度分布の最高温度を示す。

Fig.4. Visible and thermal images of Ioyama.

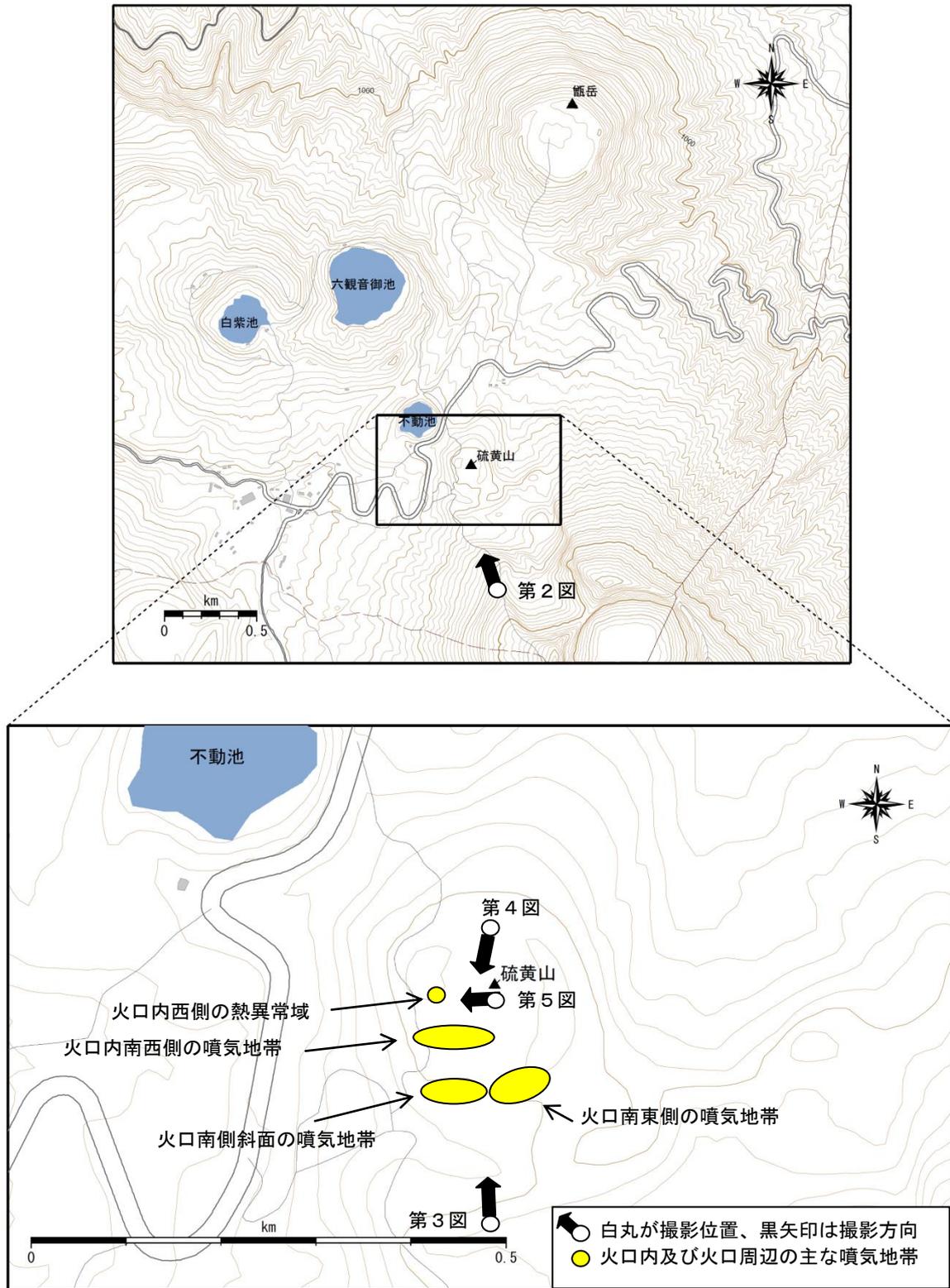


第5図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）

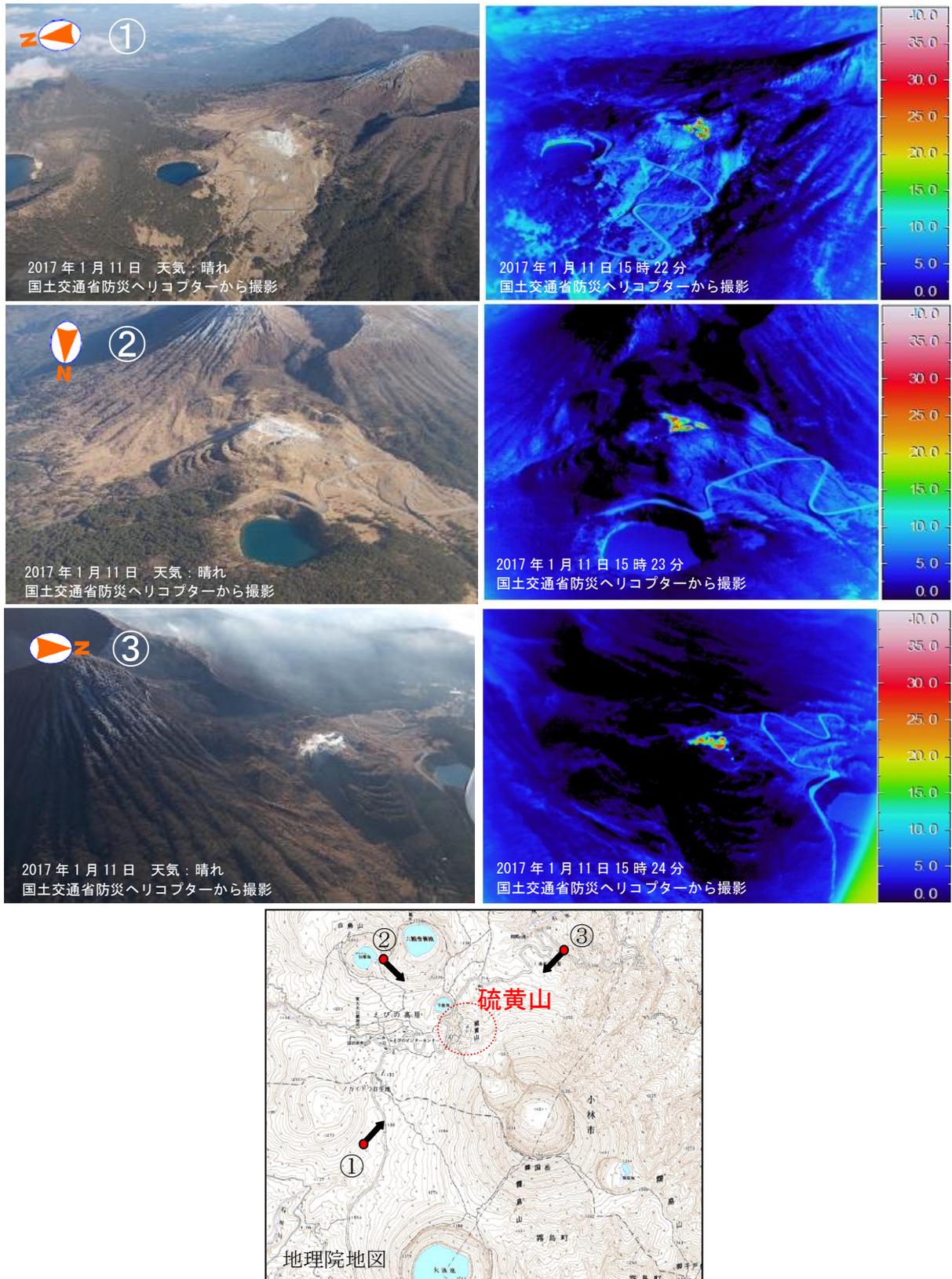
図4の火口内西側の熱異常域の可視画像及び地表面温度分布

- ・火口内西側（赤線）の熱異常域がわずかに拡大しているのを確認した。
- ・10月24日に実施した、サーミスタ温度計による地表面温度の測定は94.7°Cで、8月29日の測定温度（93.2°C）と比べ大きな変化はなかった。
- ・MAXは地表面温度分布の最高温度を示す。

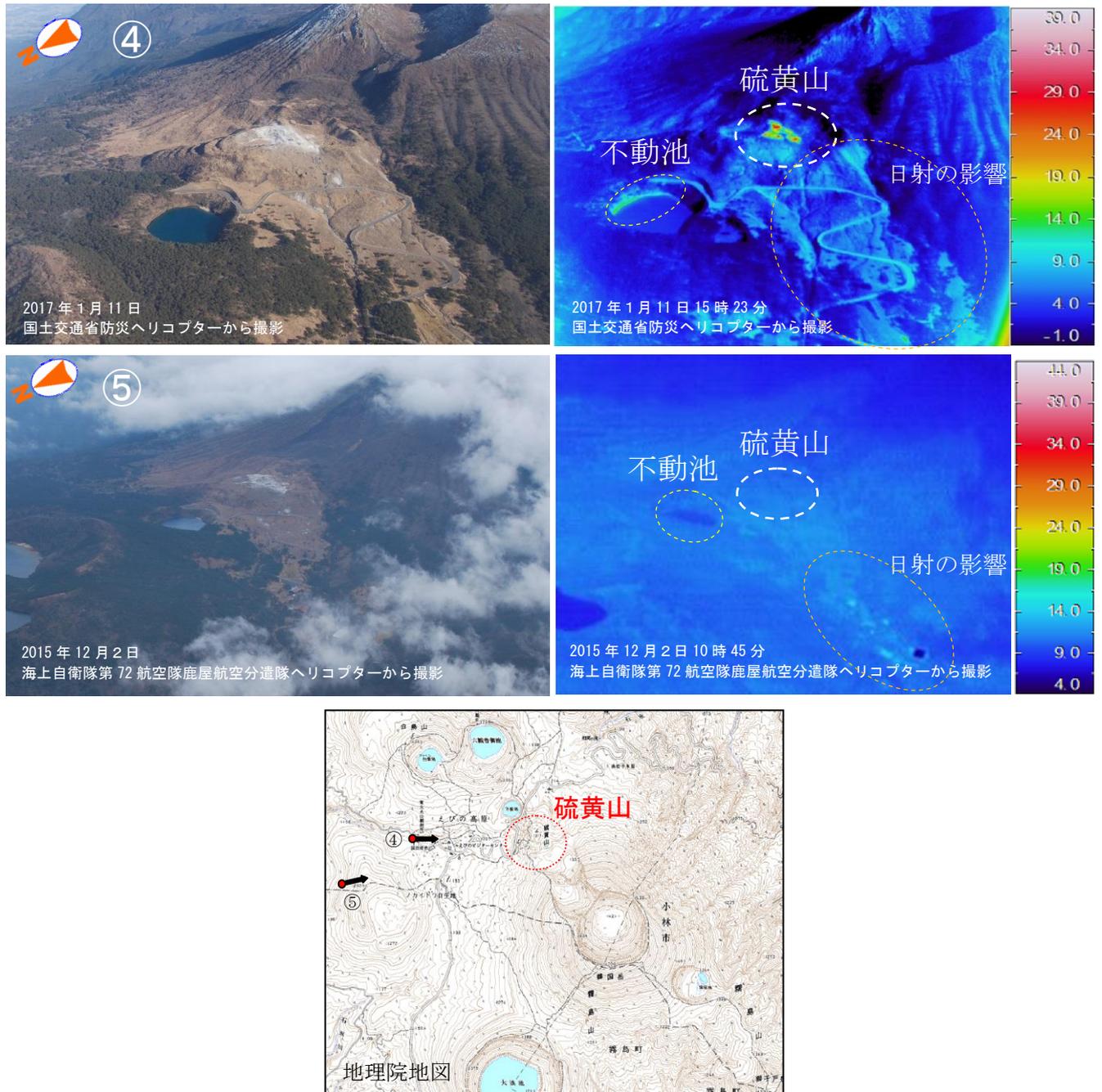
Fig.5. Visible and thermal images on western of Ioyama.



第6図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 熱異常域と撮影位置
 Fig.6. Location of higher heat discharging area and site and direction of observation showed in Fig.2-5.

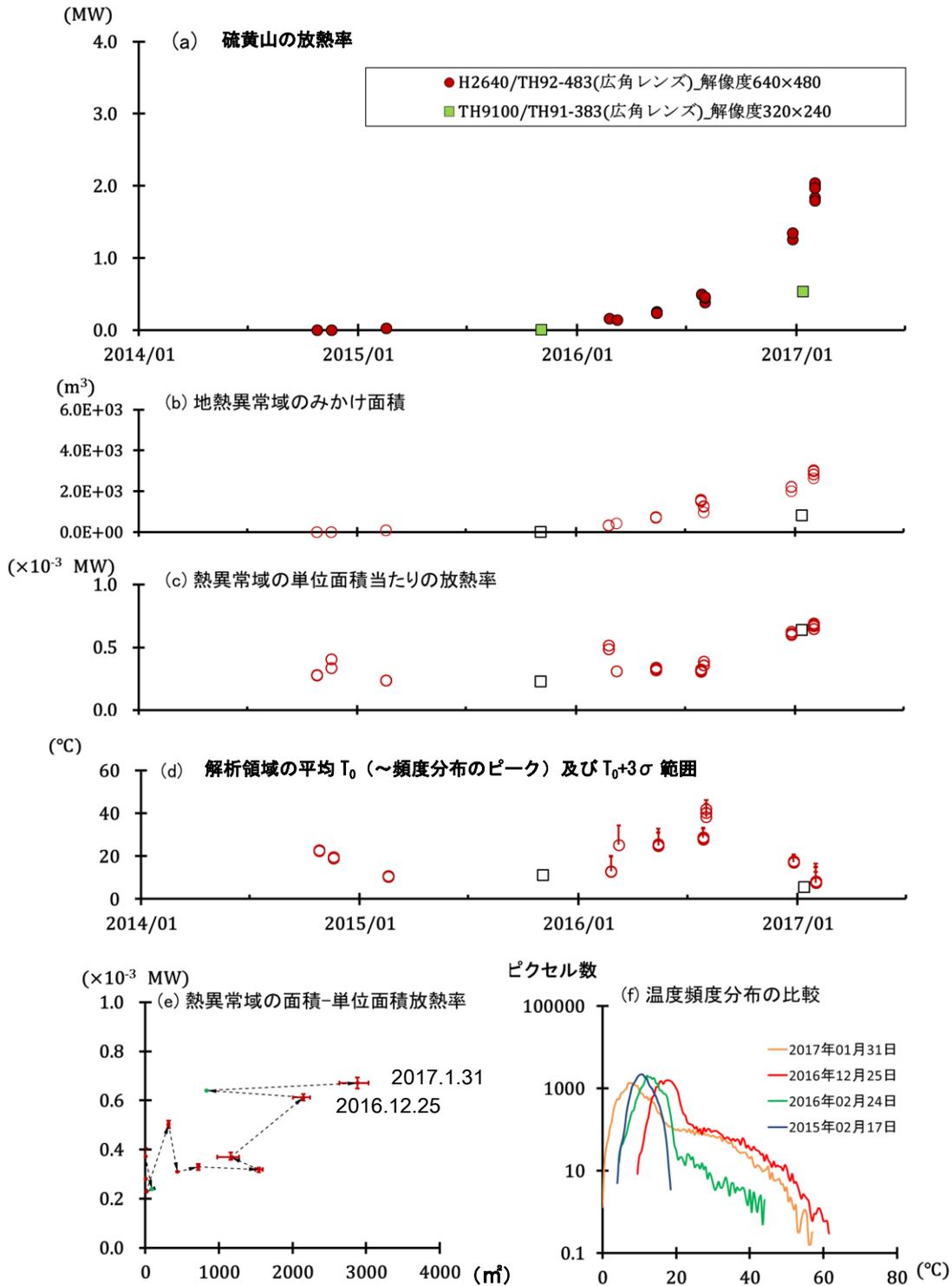


第7図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）上空からの硫黄山付近の状況の比較
 可視画像（左図）と地表面温度分布図（右図）及び撮影位置図（下図）
 これまでの現地調査で確認されていた噴気及び熱異常域を上空からも確認した。
 Fig.7 Visible and thermal images in and around Ebino-kogen.



第8図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 上空からの硫黄山付近の状況の比較
 可視画像（左図）と地表面温度分布図（右図）及び撮影位置図（下図）
 上段：今回（2017年1月11日）、下段：前回（2015年12月2日）
 ・これまでの現地調査で確認されていた噴気及び熱異常域を上空からも確認した。
 ・前ははまだ噴気が確認されていない状況であり、熱異常域も認められない。

Fig.8 Visible and thermal images in and around Ebino-kogen.

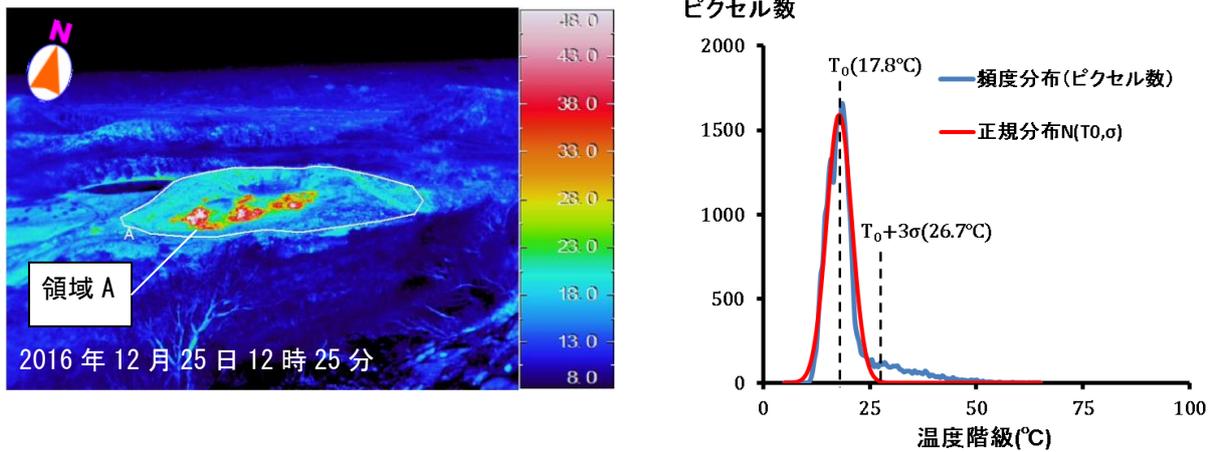


第9図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 地表面温度分布より算出した硫黄山の放熱率の推移（2014年10月～2017年1月）

- ・ 2016年始め頃から硫黄山の南側で放熱率の増加が認められる。
- ・ 少なくとも2016年11月頃までは、主に熱異常域の面積増加により放熱率が増加している。
- ・ 2016年12月25日と比べ2017年1月31日の放熱率は増加している。これは気象条件の違いと算出方法に起因する差であると考えられる。(f)に示したとおり、気象条件に大きな影響を受けないと考えられる高温域の面積は、やや減少している。
- * 第2図に示した観測データを用い、Sekioka and Yuhara (1978) の手法により、放射による放熱率を算出した。
- * 第10図の領域Aを解析領域とし、第10図に示した領域内の温度頻度分布の平均値 T₀ と偏差 σ から、T₀+3σ 以上を明らかな地熱異常域と見なした。

Fig.9 Temporal change of heat discharge rate around Ioyama.

- (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
- (e) Heat discharge area- Heat discharge rate per one square meter
- (f) The number of the pixels by temperature, histogram, at analysis domain



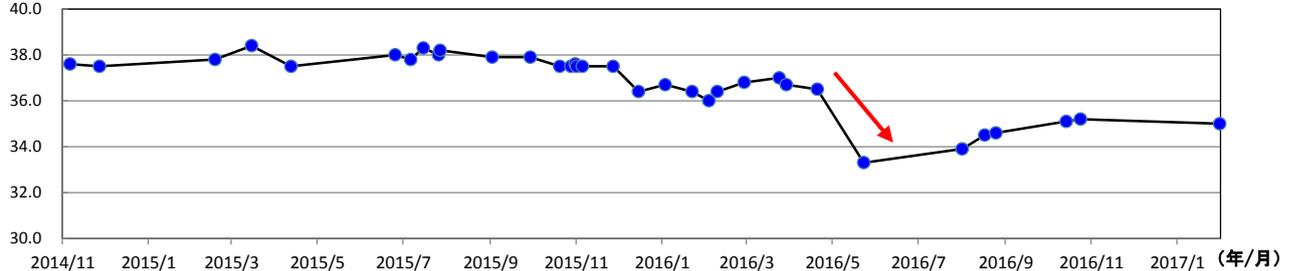
第10図 霧島山えびの高原（硫黄山）周辺 第9図に示した硫黄山の放熱率算出の解析領域と温度分布の例（2016年12月25日12時25分）

*左図の領域A内を解析領域とした。

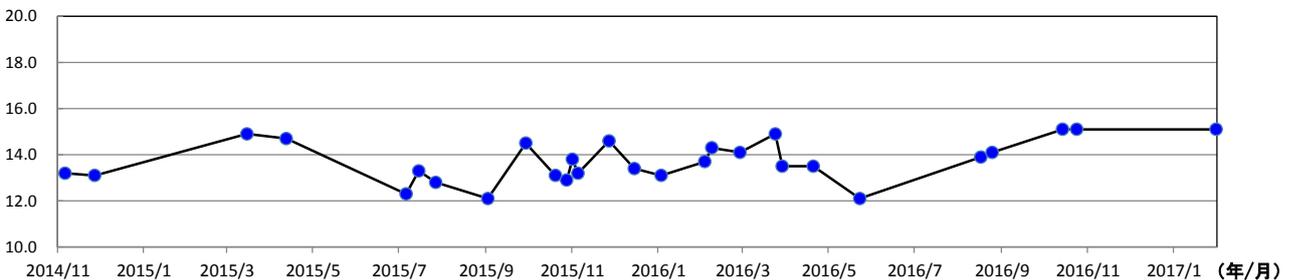
*右図は領域内の温度ピクセルの頻度分布と正規分布の比較であり、概ね平均値 T_0 と頻度のモードが一致しているため非地熱域を正規分布で近似した。 $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱異常域と見なし、熱異常域の面積及び放熱率を算出した。

Fig.10 A sample of analysis domain and threshold temperature (December 25, 2016 12:25).

(°C) ビジターセンター足湯源泉



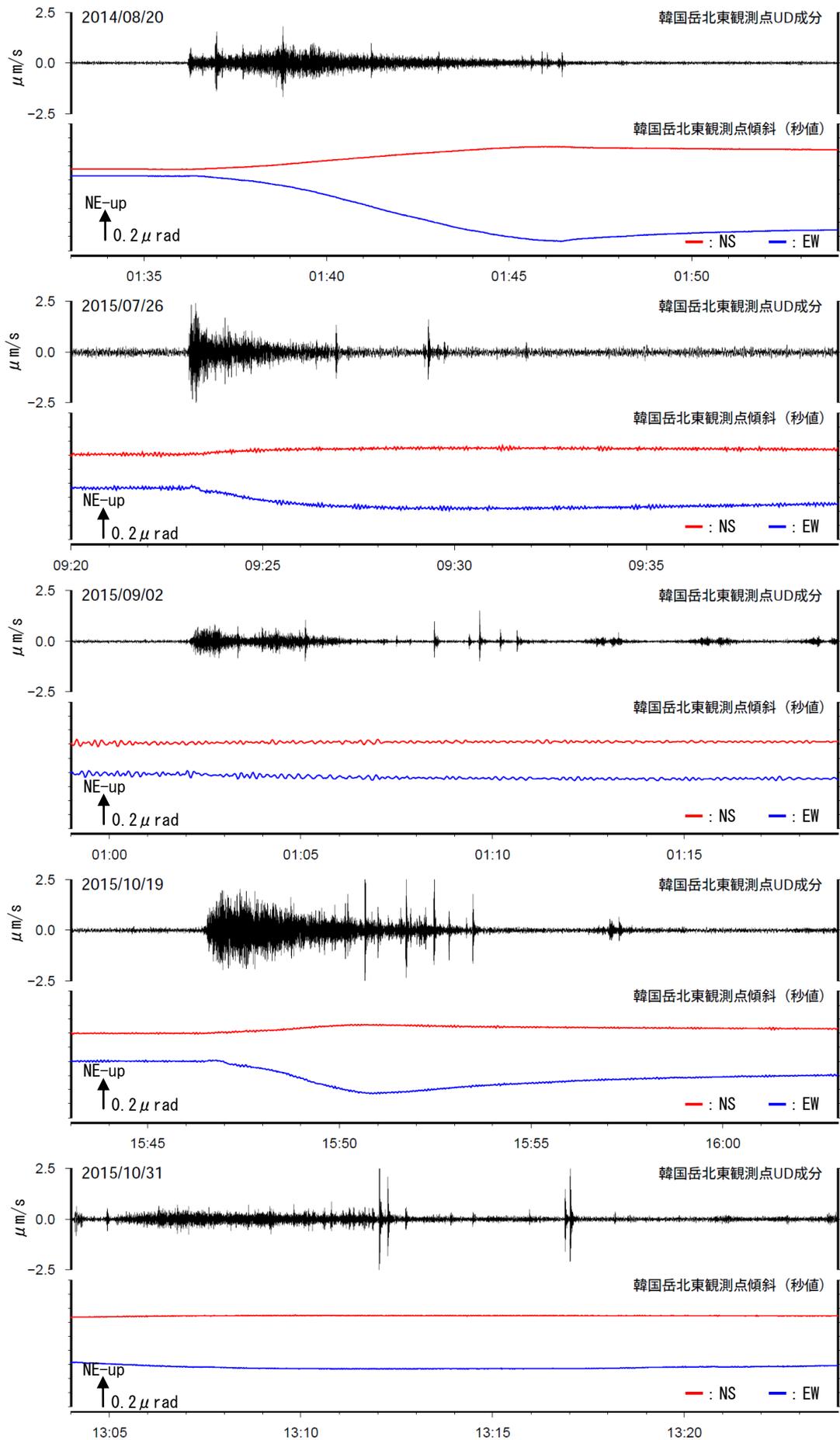
(°C) 旧市営露天風呂



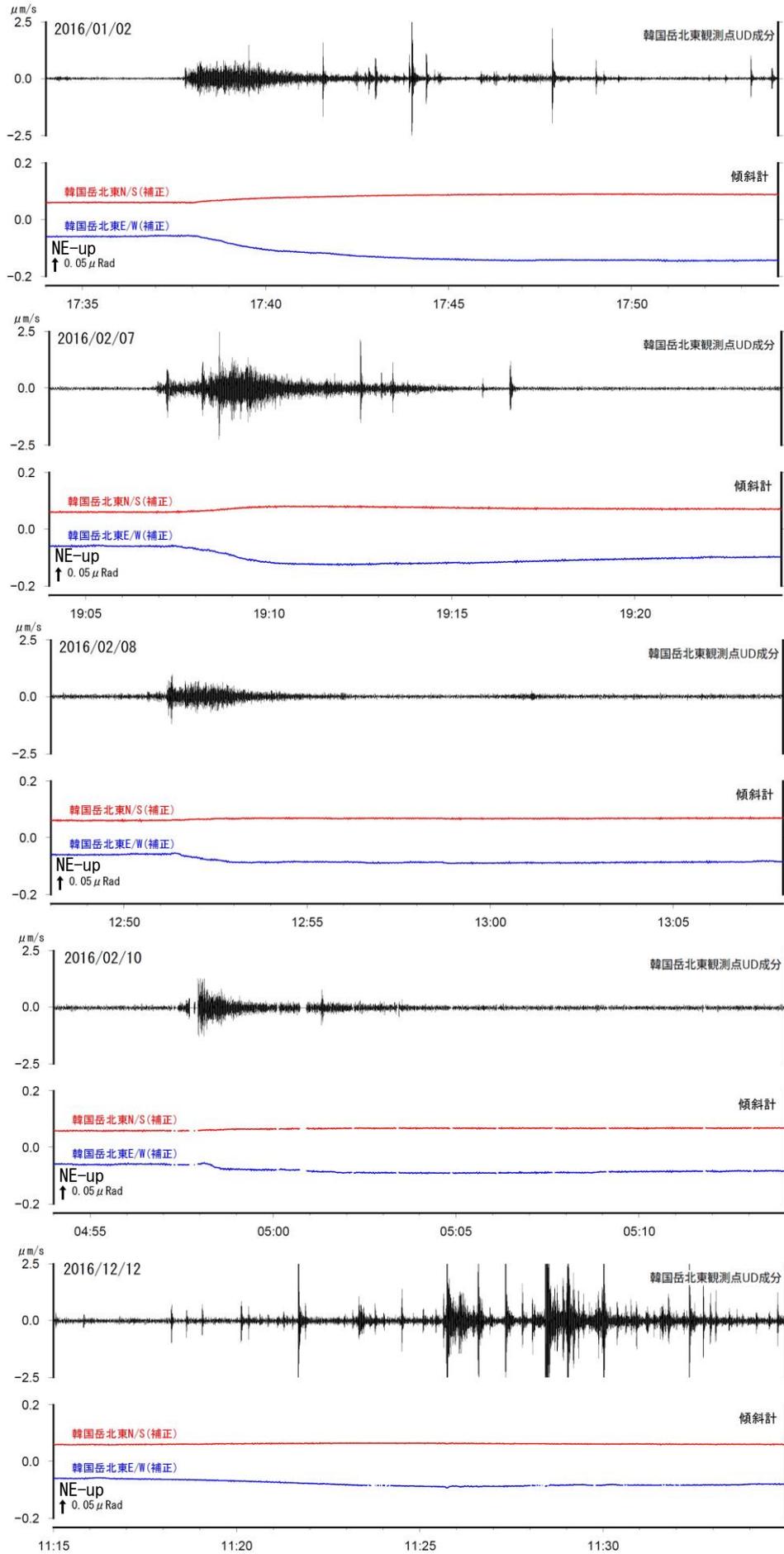
第11図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 水温の時系列変化

- ・2016年10月14日、24日及び2017年1月31日に水温観測を実施した。
- ・ビジターセンター足湯源泉の水温は、2016年5月に温度の低下が認められたが、7月以降は回復傾向が認められる。
- ・旧市営露天風呂の水温は、これまでの観測の変動範囲で変化し、特段の変化は認められない。

Fig.11 Water temperature changes of springs.



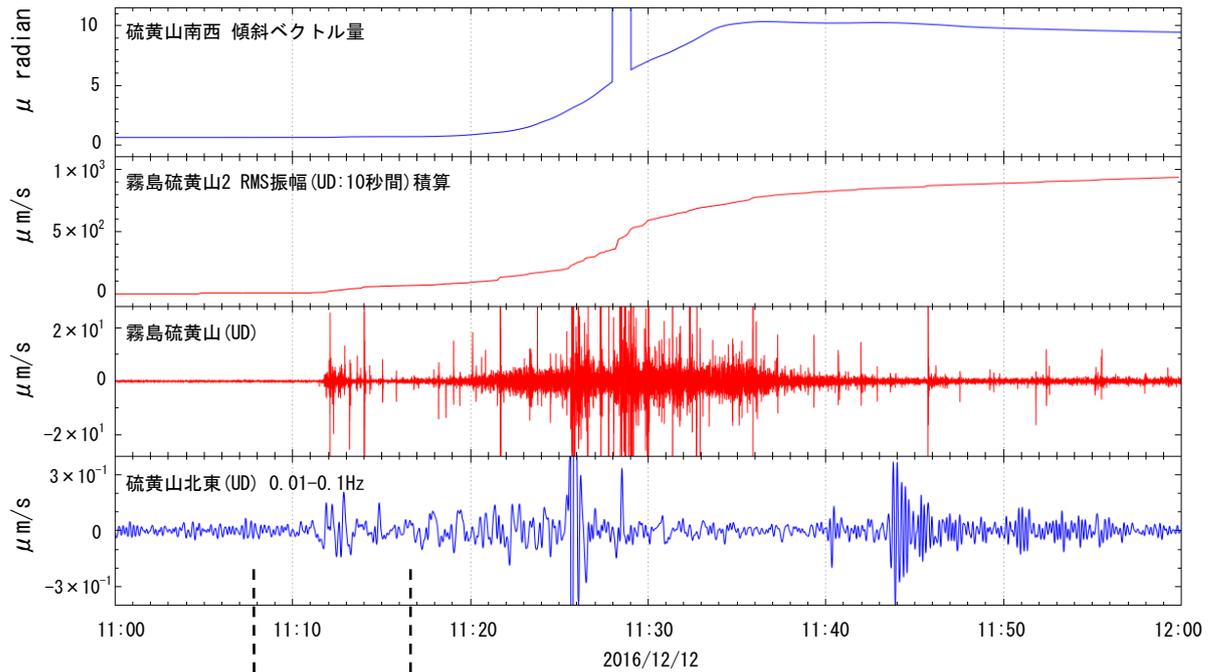
第12-1 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）火山性微動の震動記録と傾斜記録
 Fig.12-1 Seismic records of volcanic tremor and tilt changes
 (August 20, 2014, July 26, 2015, September 2, 2015, October 19, 2015 and October 31, 2015).



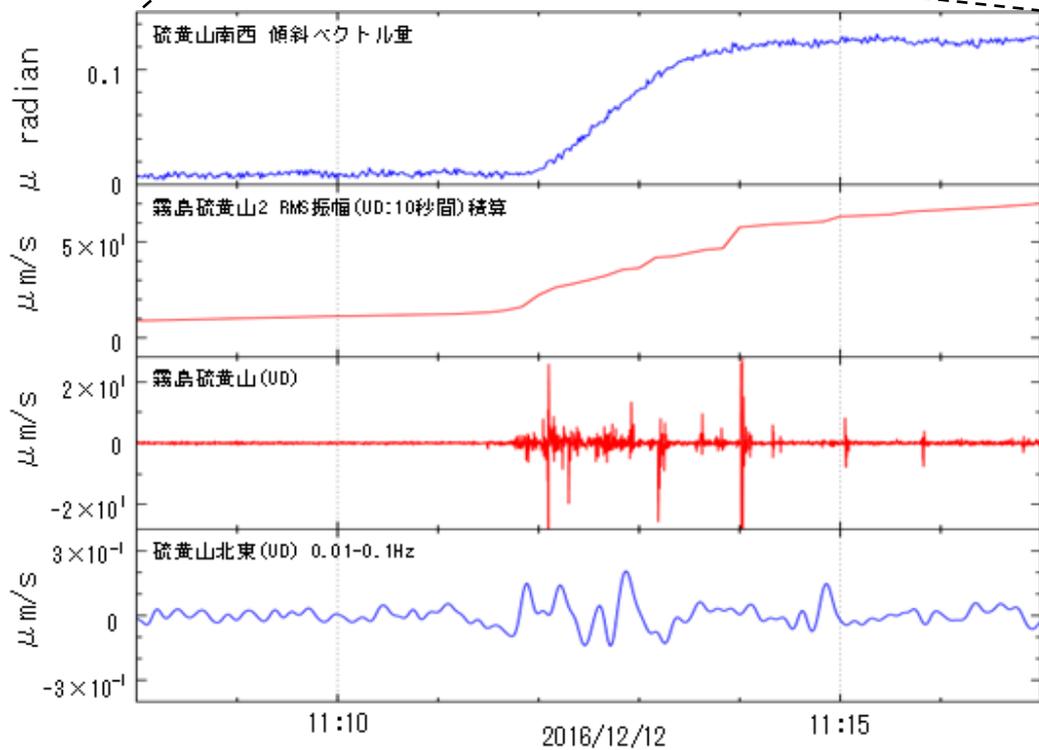
第12-2図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺)火山性微動の震動記録と傾斜記録
 Fig.12-2 Seismic records of volcanic tremor and tilt changes
 (January 2, 2015, February 7, 2016, February 8, 2016, February 10, 2016 and December 12, 2016).

霧島山

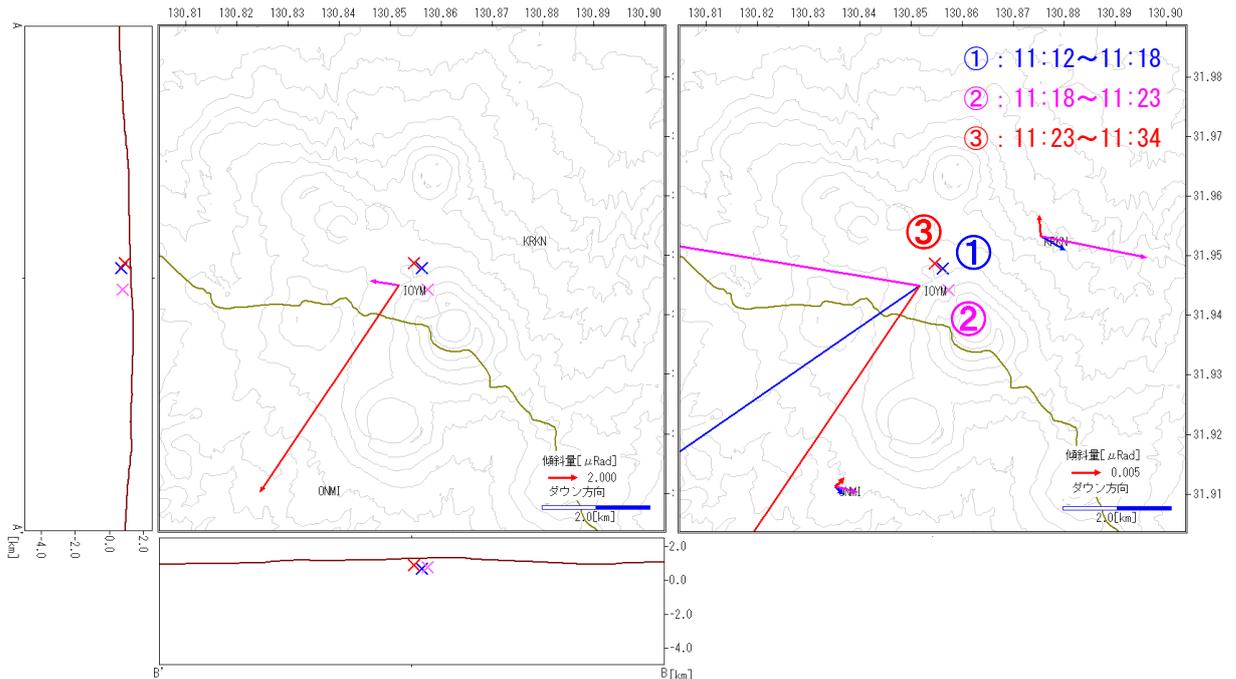
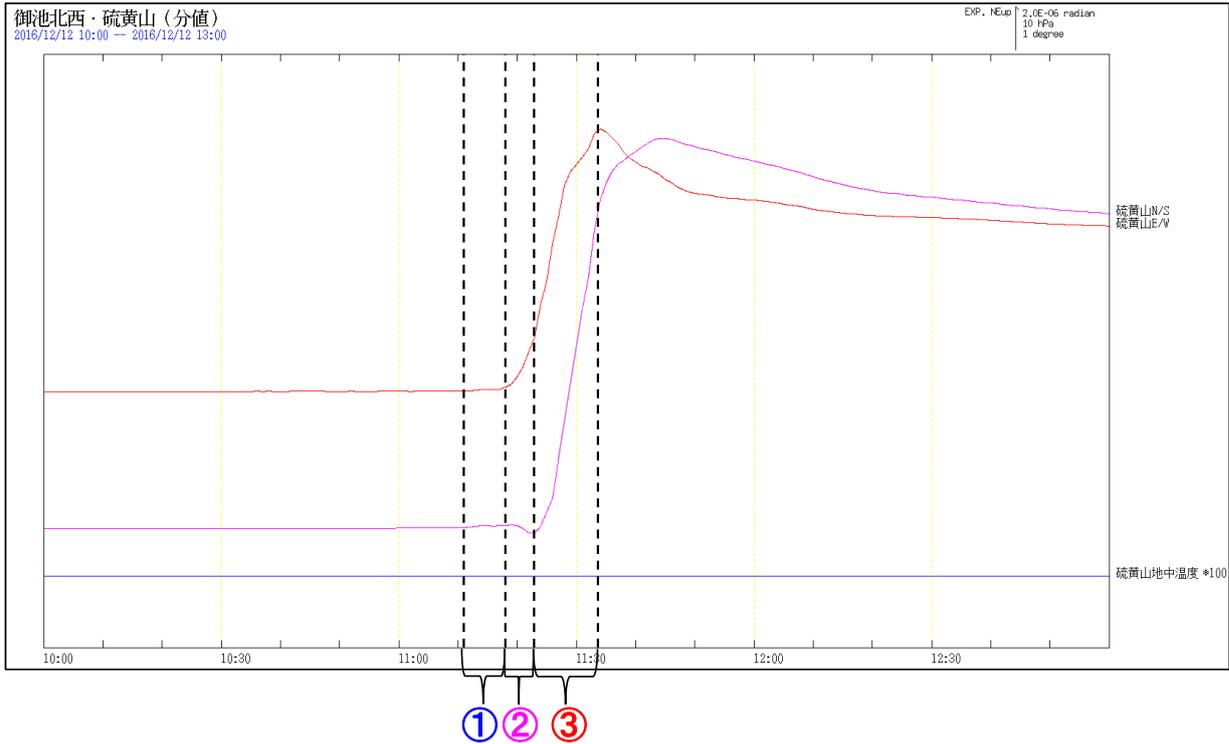
霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）12月12日の傾斜変化と震動記録



第13図 全体図（11時00分～12時00分）
Fig.13 Seismic records of volcanic tremor and tilt changes
(December 12, 2016).



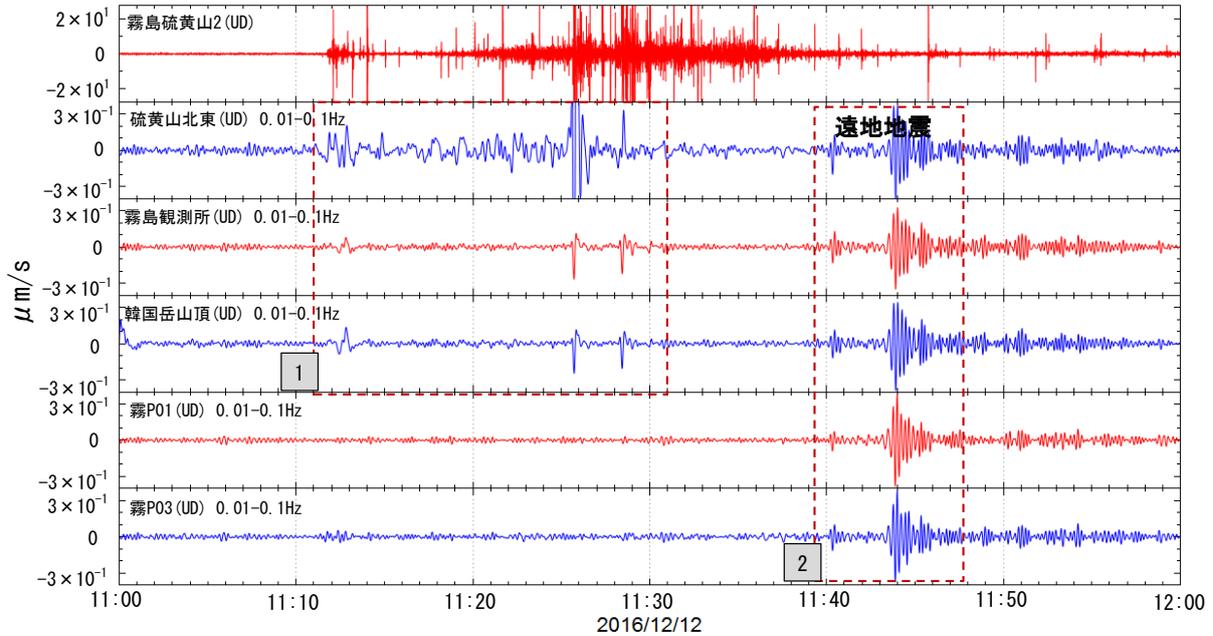
第14図 拡大図（11時08分～11時17分）
地震及び長周期パルスにやや遅れて明瞭な傾斜変化が始まっているように見える。
Fig.14 Seismic records of volcanic tremor and tilt changes (December 12, 2016).



- × : ①～③それぞれの傾斜変化について推定した茂木モデルの位置 (対応した色の矢印は観測値の傾斜ベクトル)
- ① : 標高 700m $\Delta V 2.0 \times 10^2 \text{m}^3$
- ② : 標高 800m $\Delta V 2.0 \times 10^3 \text{m}^3$
- ③ : 標高 900m $\Delta V 1.2 \times 10^4 \text{m}^3$

第15図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 12月12日11時10分からの傾斜変動における圧力源の時空間変化図(12月12日10時～13時)
 硫黄山南西傾斜計から見て、圧力源が反時計回りに移動したように推察される。

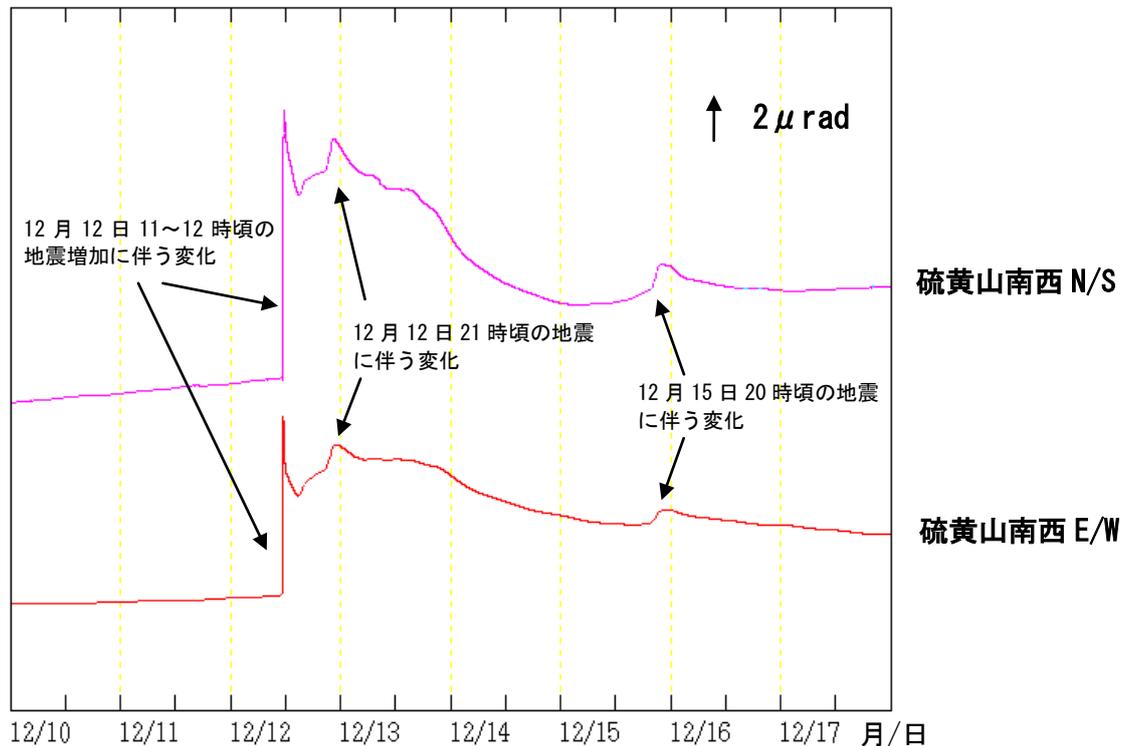
Fig.15 Tilt change vectors associated with volcanic tremor.



第16図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 12月12日に発生した長周期地震波形（12月12日11時00分～12時00分）

- ・パルス状の長周期地震波形 **1** は硫黄山近傍で振幅が大きい。また、硫黄山北東の振幅が最も大きいことから、硫黄山の火山口直下浅部付近で発生したと考えられる。
- ・長周期地震波形 **2** は遠地地震。
- ・過去の傾斜変動を伴う微動が発生した際にもパルス状の長周期地震波形と似た震動が発生したことを確認した。

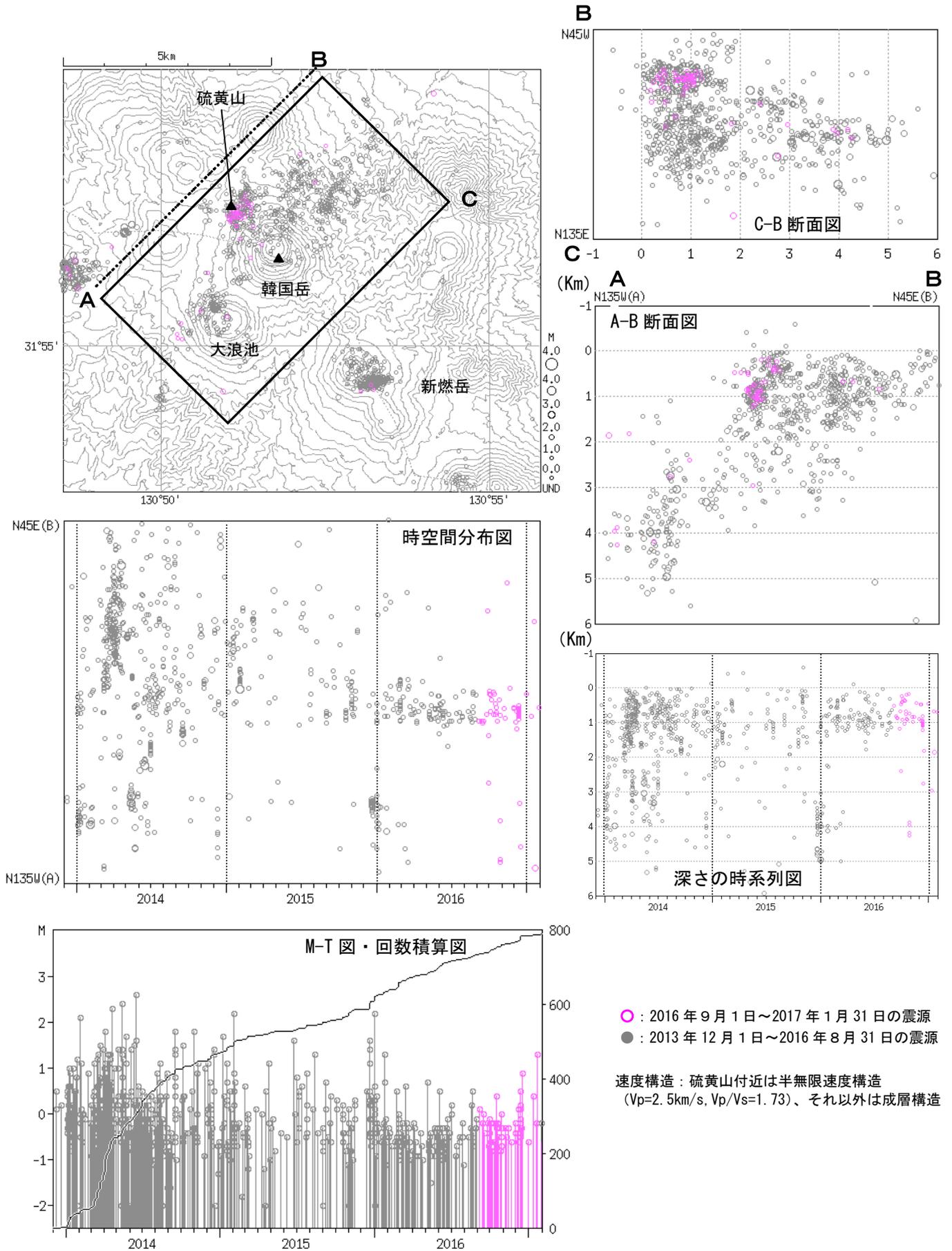
Fig. 16. Broadband seismograms (December 12, 2016).



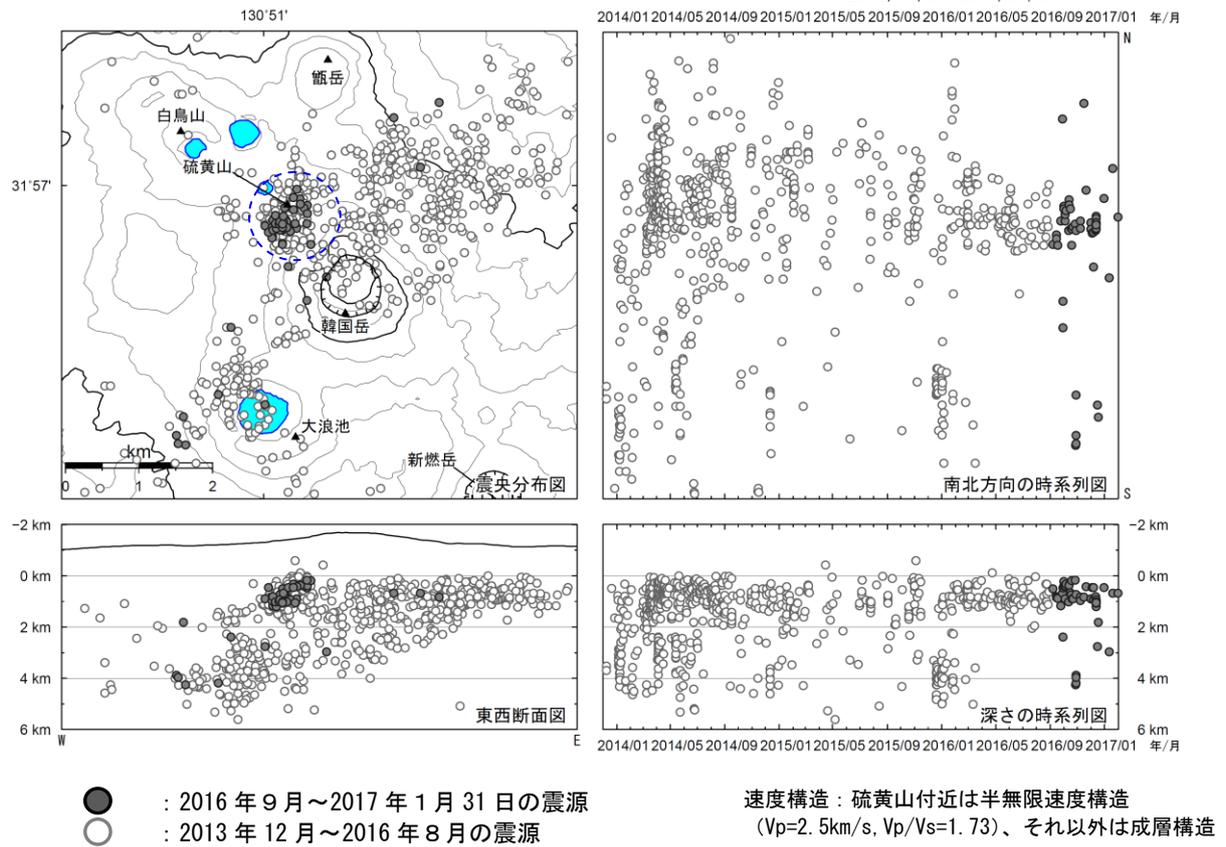
第17図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山南西観測点で観測された傾斜変化（2016年12月10日～12月17日）

- ・12月12日の火山性地震の増加に伴い、山体の隆起を示す傾斜変動が観測された。
- ・12月12日21時頃の火山性地震（BL型）の発生に伴い一時的に山体の隆起を示すわずかな傾斜変動が観測された。
- ・12月15日20時頃の火山性地震（BL型）の発生に伴い一時的に山体の隆起を示すわずかな傾斜変動が観測された。

Fig. 17. Tilt records observed at Ioyama-nansei station (December 10, 2016 - December 17).



第 18 図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 火山性地震の震源分布
(2013 年 12 月～2017 年 1 月 31 日)
Fig.18. Hypocenter distribution in and around Ebino-Kogen (December 1, 2013 – January 31, 2017).



第19図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）震源分布図

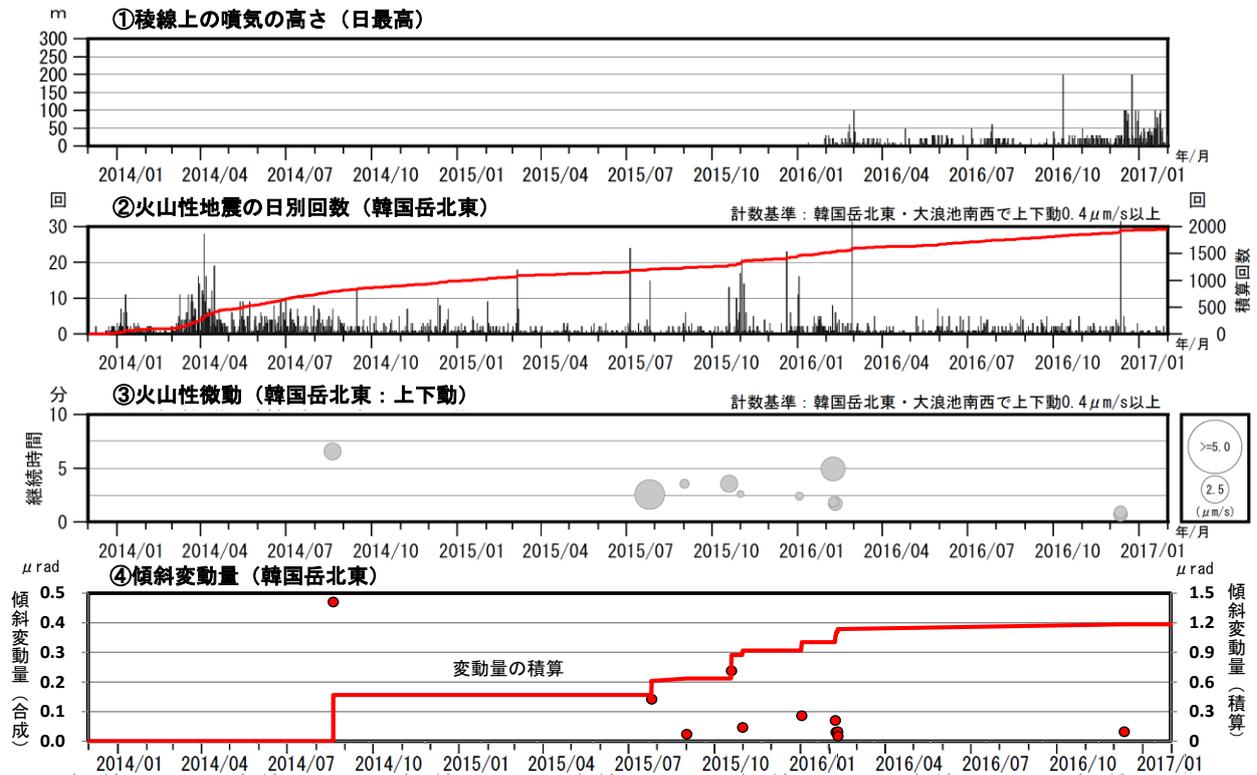
(2013年12月～2017年1月31日)

<2016年9月～2017年1月31日の状況>

震源は、主に硫黄山付近（図の青破線円）の海拔下0～2 km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。

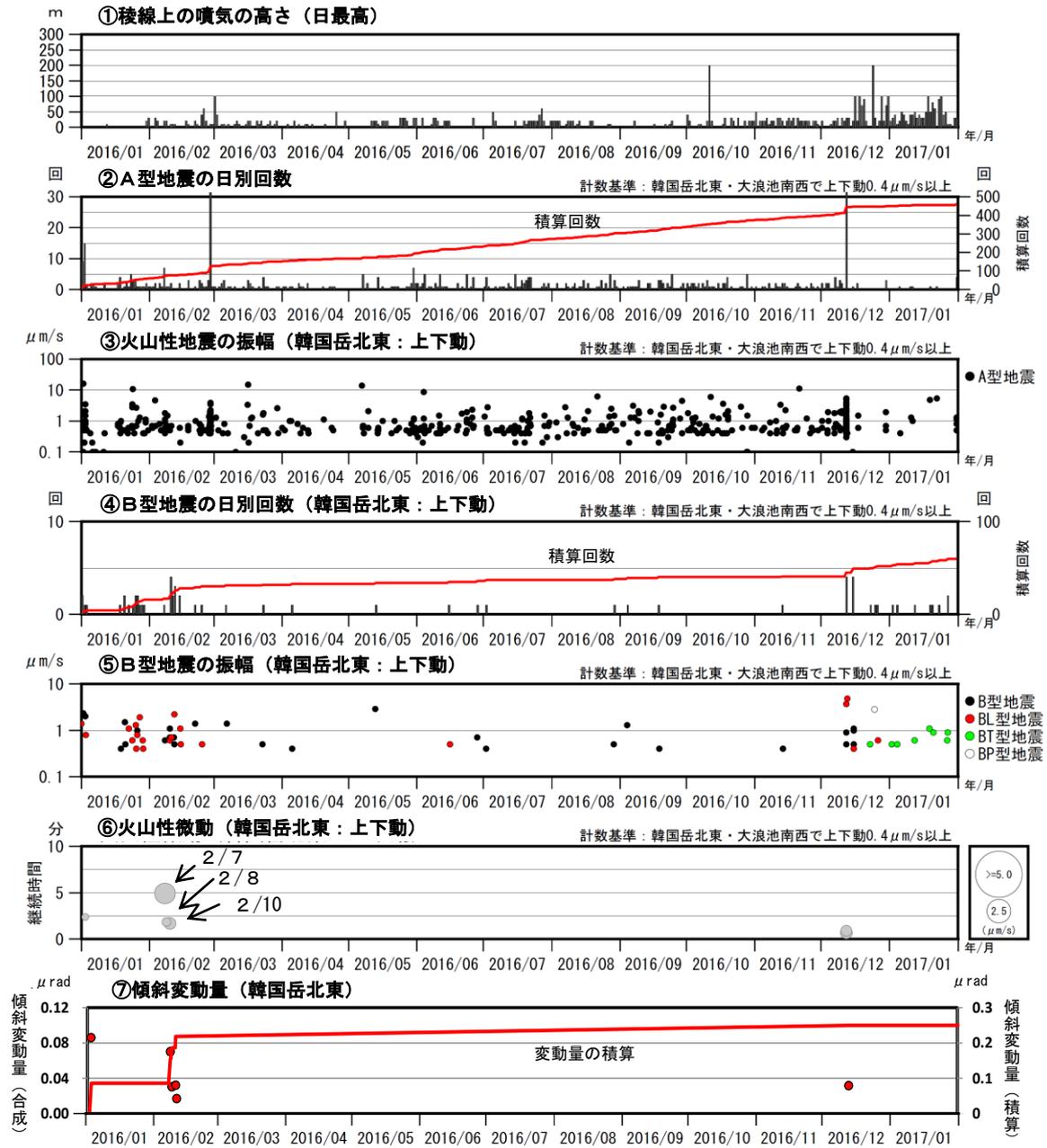
Fig. 19. Hypocenter distribution in and around Ebino-Kogen (December 1, 2013 - January 31, 2017).



第20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～2017年1月31日)

Fig.20. Volcanic activity in and around Ebino-Kogen (December 1, 2013 - January 31, 2017).

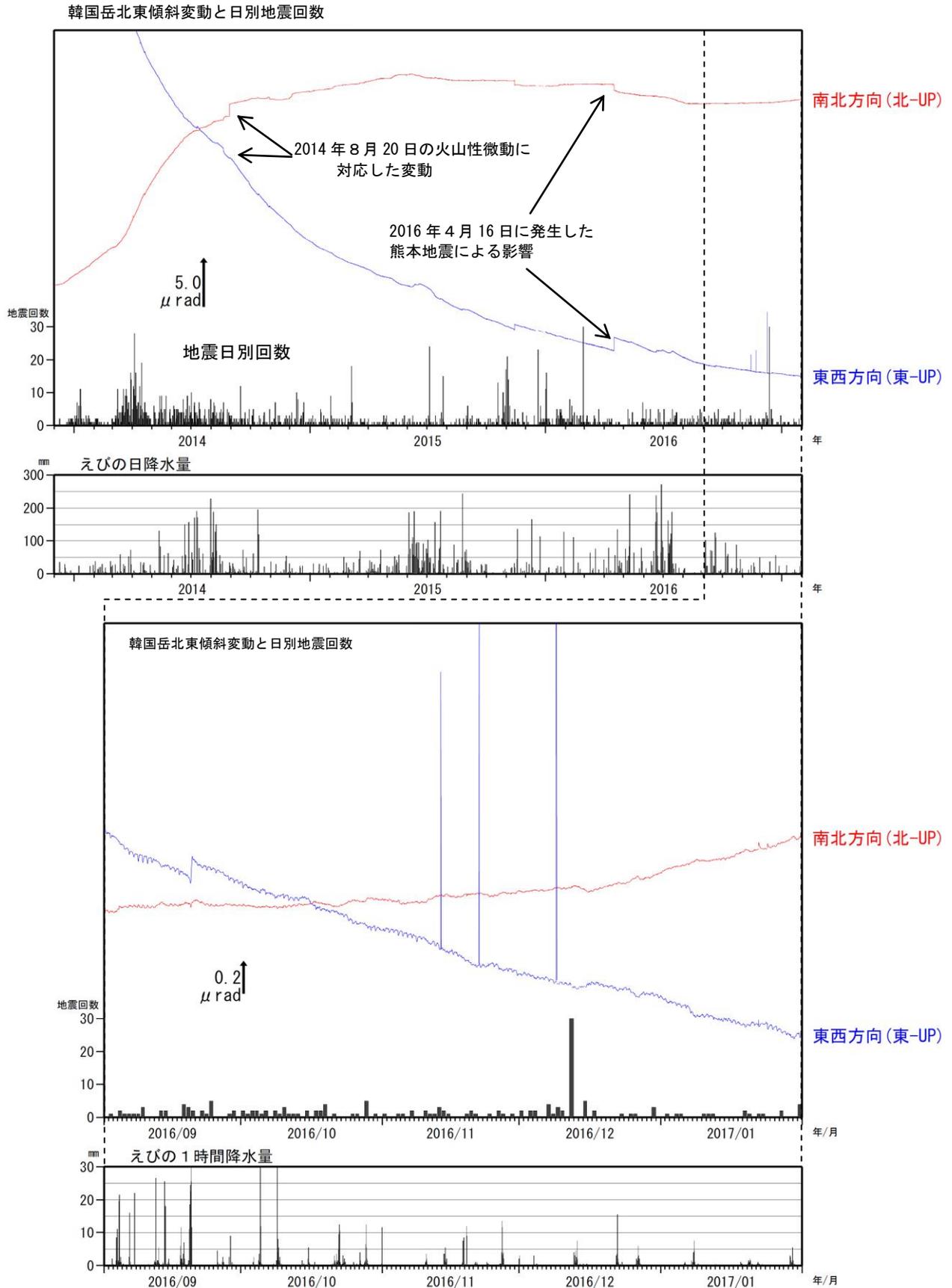


第 21 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）火山活動経過図 (2016 年 1 月～2017 年 1 月 31 日)

<2016 年 9 月～2017 年 1 月 31 日の状況>

- ・噴気が時々観測されており、12 月 16 日から 31 日にかけては噴気の量がやや多くなり一時的に噴気活動の活発化がみられた。2017 年 1 月 1 日以降は、噴気の高さは概ね稜線上 30m で経過した。
 - ・火山性地震は、9 月から 11 月まで月回数 40 回未満と少ない状態で経過していたが、12 月 12 日に増加し日回数で 70 回発生した。12 月 13 日以降、火山性地震は少ない状態で経過した。BT 型地震が 2016 年 12 月下旬頃から発生するようになった。
- *えびの高原（硫黄山）周辺の地震は 2013 年 12 月 1 日から計数を開始した。

Fig.21. Volcanic activity in and around Ebino-Kogen (January 1, 2016 – January 31, 2017).



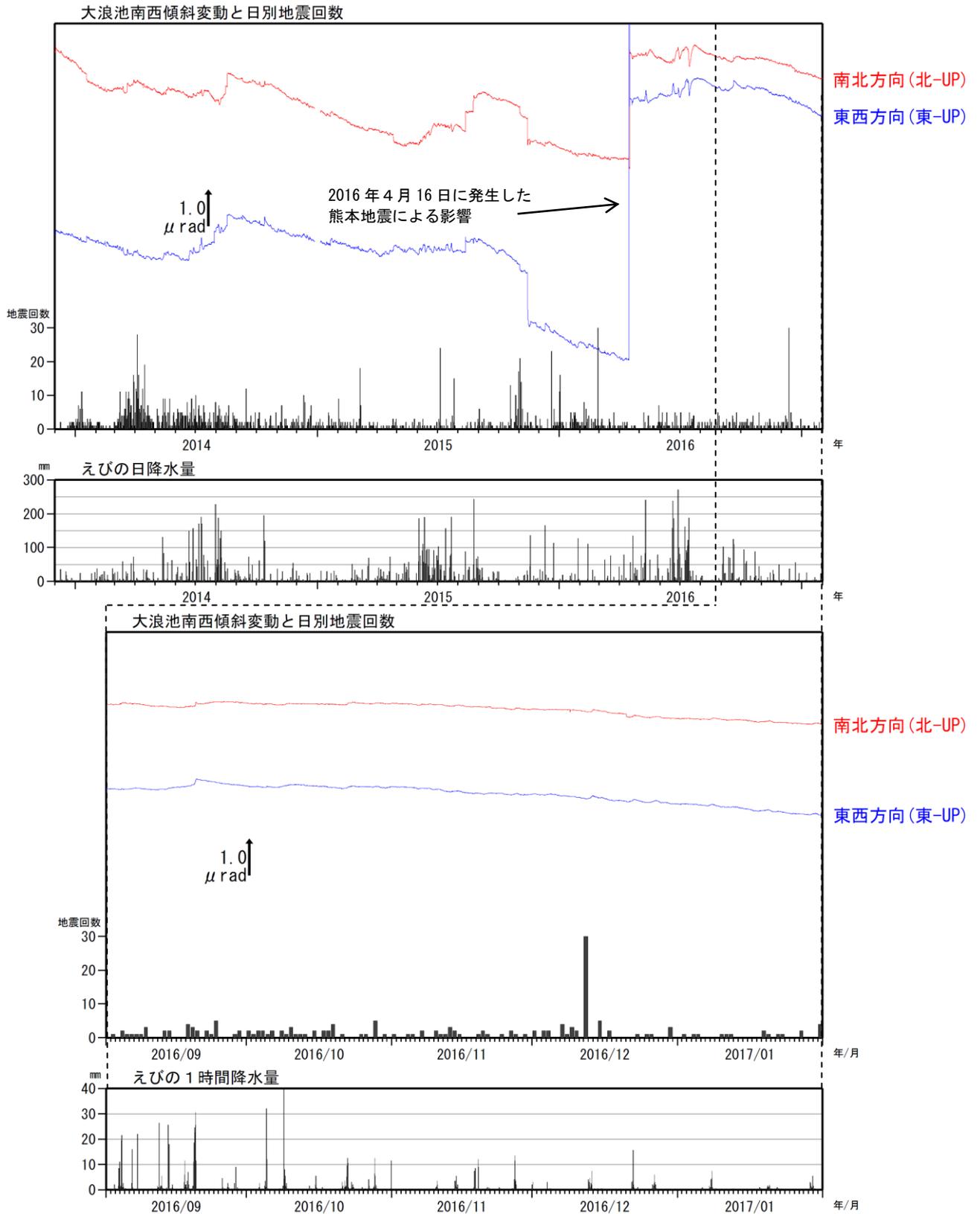
第22-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 韓国岳北東傾斜計の変化
（2013年12月～2017年1月31日）

<2016年9月～2017年1月31日の状況>

長期的には火山活動によると考えられる変動はみられない。

傾斜計の空白部分は障害等による欠測。

Fig.22-1. Tilt changes and daily frequency of earthquakes at Karakunidake-hokutou station
(December 1, 2013 – January 31, 2017).



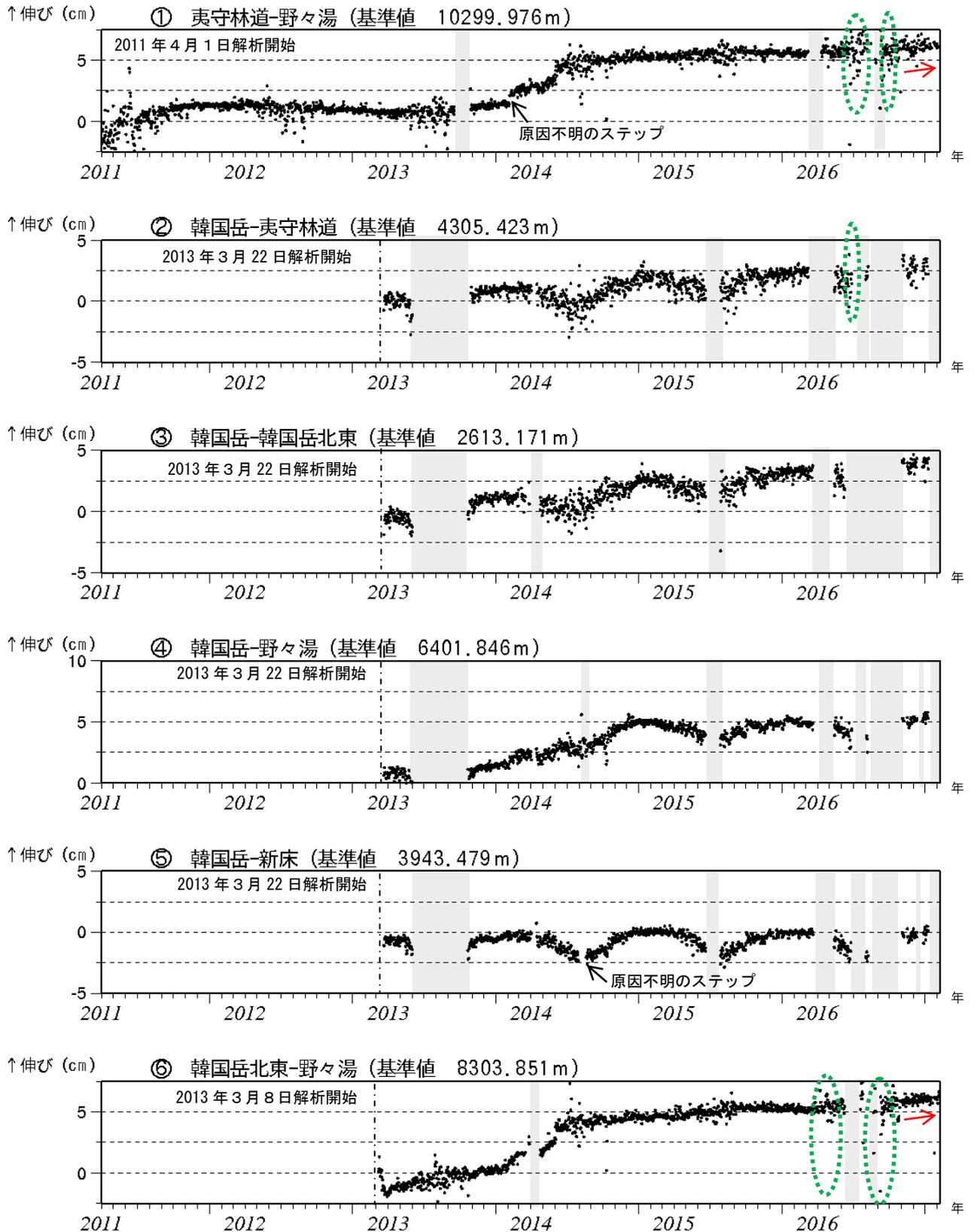
第22-2 図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 大浪池南西傾斜計の変化
 (2013年12月～2017年1月31日)

<2016年9月～2017年1月31日の状況>

傾斜計では、長期的には火山活動によると考えられる変動はみられない。

傾斜計の空白部分は障害等による欠測。

Fig.22-2. Tilt changes and daily frequency of earthquakes at Onaminoike-nansei station
 (December 1, 2013 – January 31, 2017).



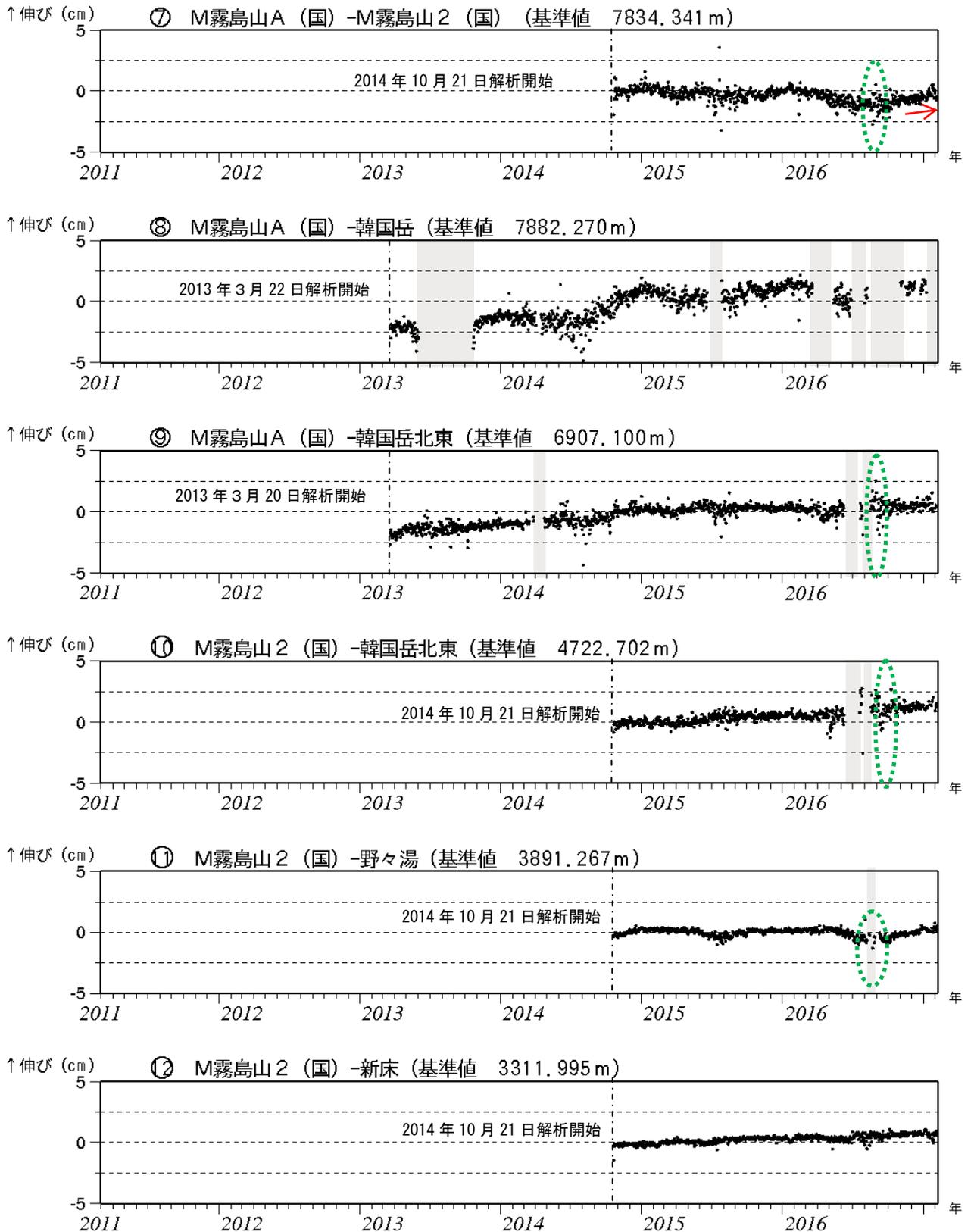
第23-1図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS連続観測による基線長変化
 (2011年4月～2017年2月7日)

GNSS連続観測では、えびの高原（硫黄山）周辺の一部の基線で、2016年10月頃からわずかに伸びの傾向がみられる。

緑色の破線は気象の影響による乱れとみられる。

この基線は第24図の①～⑥に対応している。

Fig.23-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (April 1, 2011 – February 7, 2017).



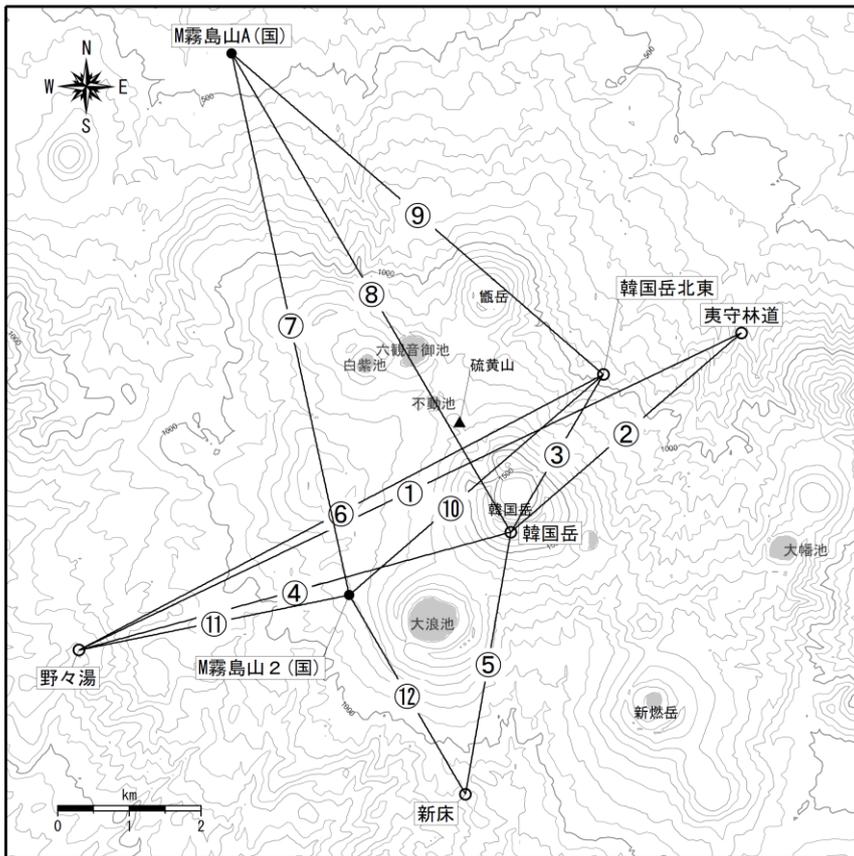
第23-2図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS連続観測による基線長変化
(2011年4月～2017年2月7日)

GNSS連続観測では、えびの高原（硫黄山）周辺の一部の基線で、2016年10月頃からわずかに伸びの傾向がみられる。

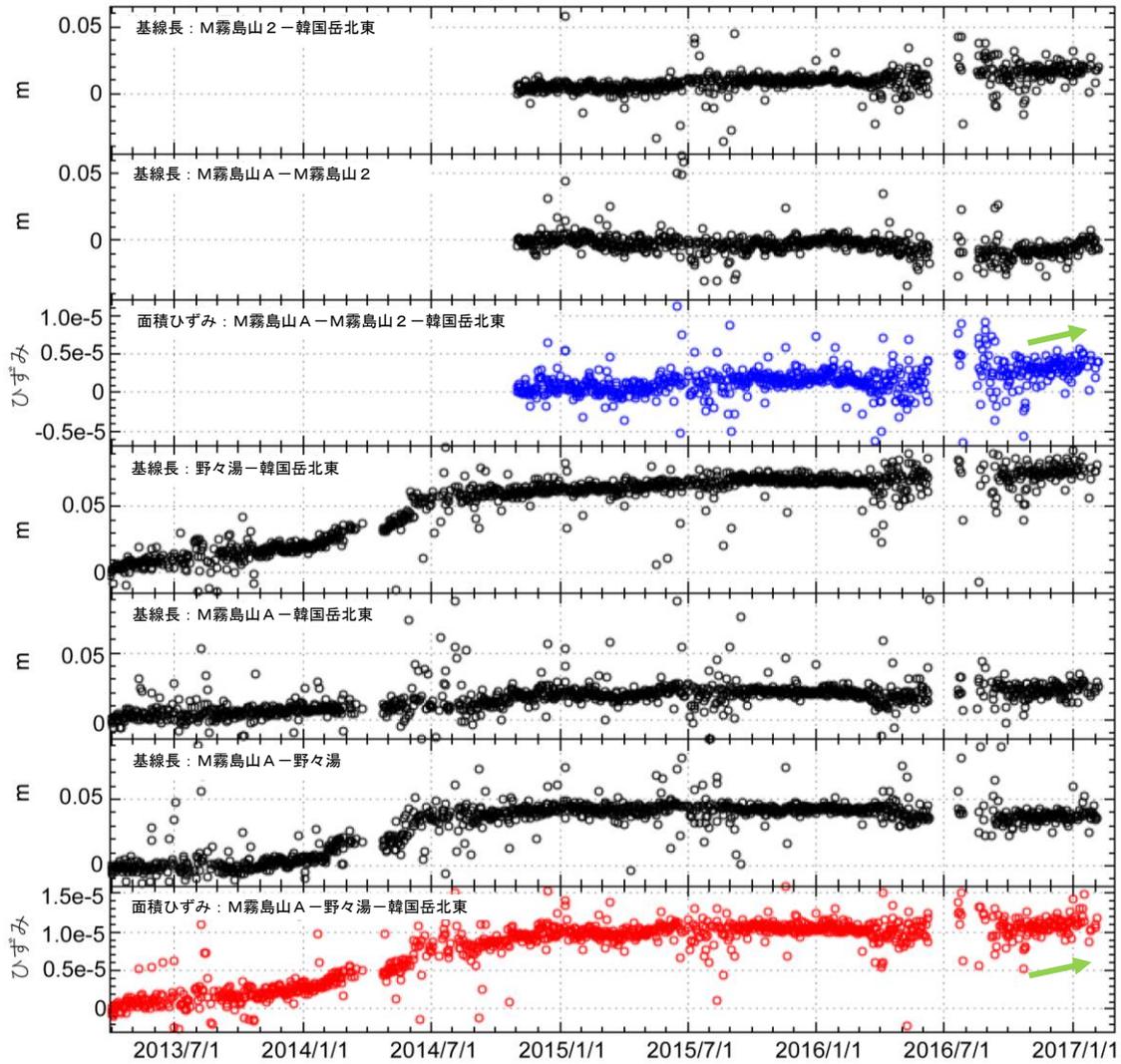
緑色の破線は気象の影響による乱れとみられる。

この基線は第24図の⑦～⑫に対応している。

Fig.23-2. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (April 1, 2011 – February 7, 2017).



第24図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 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.24. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第25図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）

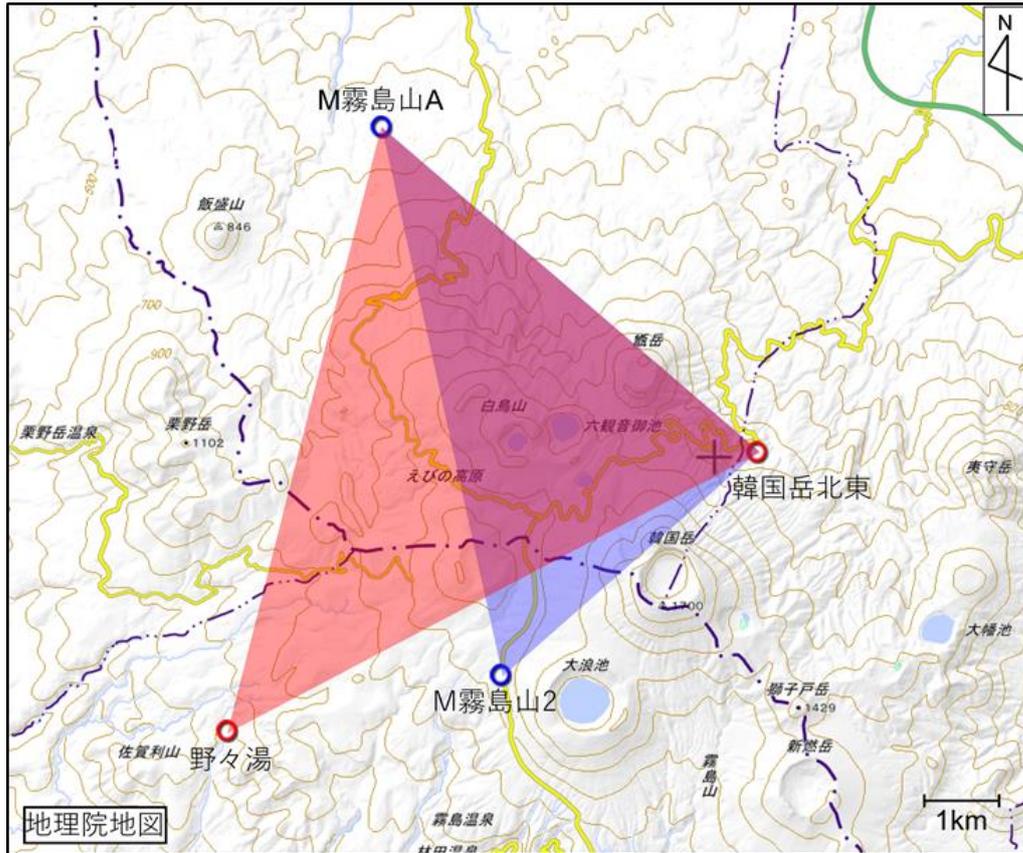
えびの高原（硫黄山）周辺の基線を用いた面積ひずみ変動経過図

（2013年4月～2017年2月6日）

- ・青線は硫黄山を取り囲む狭い領域の面積ひずみの変動経過を示す。浅い変動を捉える可能性がある。
- ・赤線は硫黄山を取り囲む広い領域の面積ひずみの変動経過を示す。青線よりも深い変動を捉える可能性がある。
- ・直近の評価として、青線の面積に僅かながらの膨張がみられる。赤線では2014年の膨張レートよりも低い、ごく僅かな膨張のトレンドがみられる。
- ・青線と赤線の領域には重なる部分もあるため、赤線の膨張トレンドは浅部（青線に現れる）の膨張の影響が考えられる。

（ある日の面積／開始日の面積）-1で計算

Fig.25. Temporal changes of areal strain around Iwoyama analyzed by continuous GNSS data (April 1,2013 - February 6,2017).



第26図 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺）面積ひずみの算出に用いているGNSS観測点図
Fig.26. GNSS observation sites and the area to analyze areal strain.

新燃岳

- ・噴煙など表面現象の状況（第27～37図、第39図-①、第40図-①、第41図-①）

新燃岳では、今期間噴火の発生はない。白色の噴煙を時々観測し、噴煙は最高で火口縁上200m（10月30日）まで上がった。

10月18日に、2011年の新燃岳の噴火以降初めて、新燃岳火口縁からの現地調査を実施した。火口内は所々から白色の噴煙が上がっており、赤外熱映像装置による観測で、噴気の上がっている周辺が弱い熱異常域となっていることを確認した。

新湯温泉付近からの現地調査では、西側斜面の割れ目付近及び割れ目の下方で引き続き弱い噴気が認められた。また、赤外熱映像装置による観測では、噴気が上がっていた周辺が弱い熱異常域となっていることを確認した。

韓国岳山頂付近からの現地調査でも、火口内及び西側斜面の割れ目で、引き続き弱い噴気が認められた。赤外熱映像装置による観測では、火口内及び西側斜面の割れ目付近の熱異常域を引き続き確認したが、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38図、第39図-②③、第40図-③～⑦、第41図-③～⑦）

火山性地震は時々発生し、月回数は5回以下と少ない状態で経過した。震源は、新燃岳付近のごく浅い所から海拔下3km付近に分布した。

9月17日に、継続時間が30秒程度の振幅の小さな火山性微動が発生した。火山性微動が観測されたのは2015年3月1日以来である。
- ・地殻変動の状況（第40図-⑧、第41図-⑧、第42図、第43図）

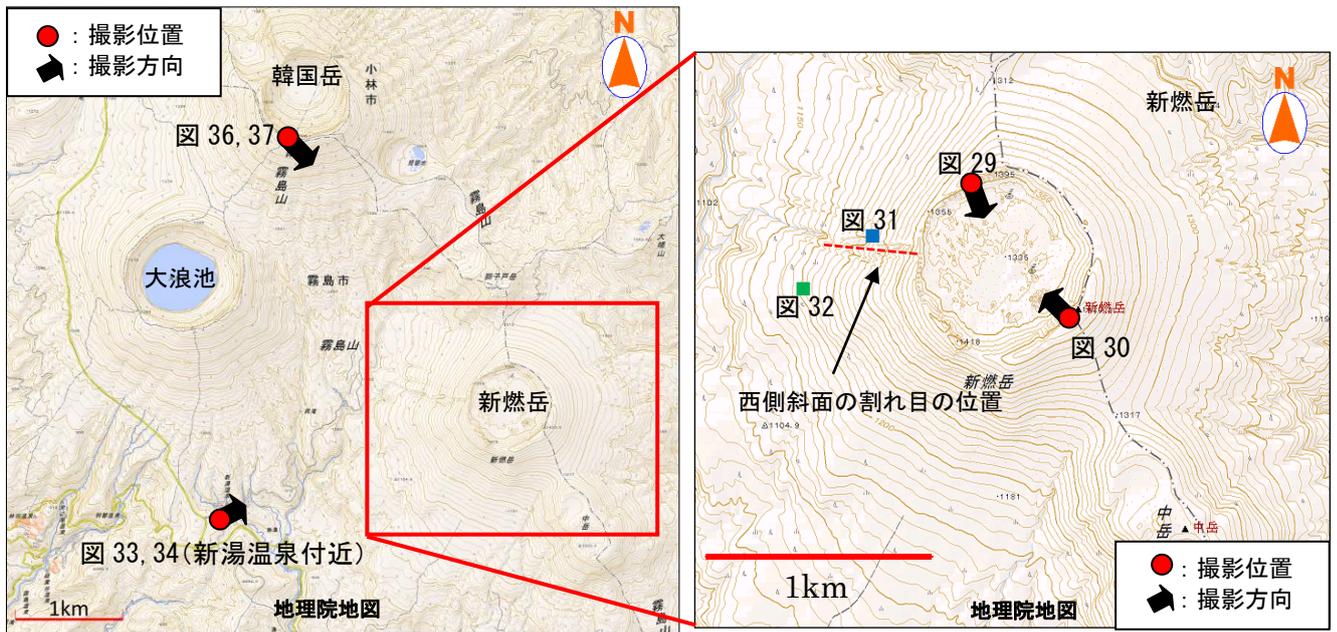
傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

GNSS連続観測によると、新燃岳の北西数kmの地下深くにあると考えられるマグマだまりの膨張を示す地殻変動は、2015年1月頃から停滞している。また、新燃岳周辺の一部の基線では、2015年5月頃からわずかに伸びの傾向がみられていたが、2015年10月頃から停滞している。



第27図 霧島山（新燃岳）噴煙の状況（10月30日、韓国岳監視カメラによる）
10月30日に白色の噴煙が最高で火口縁上200mまで上がった。

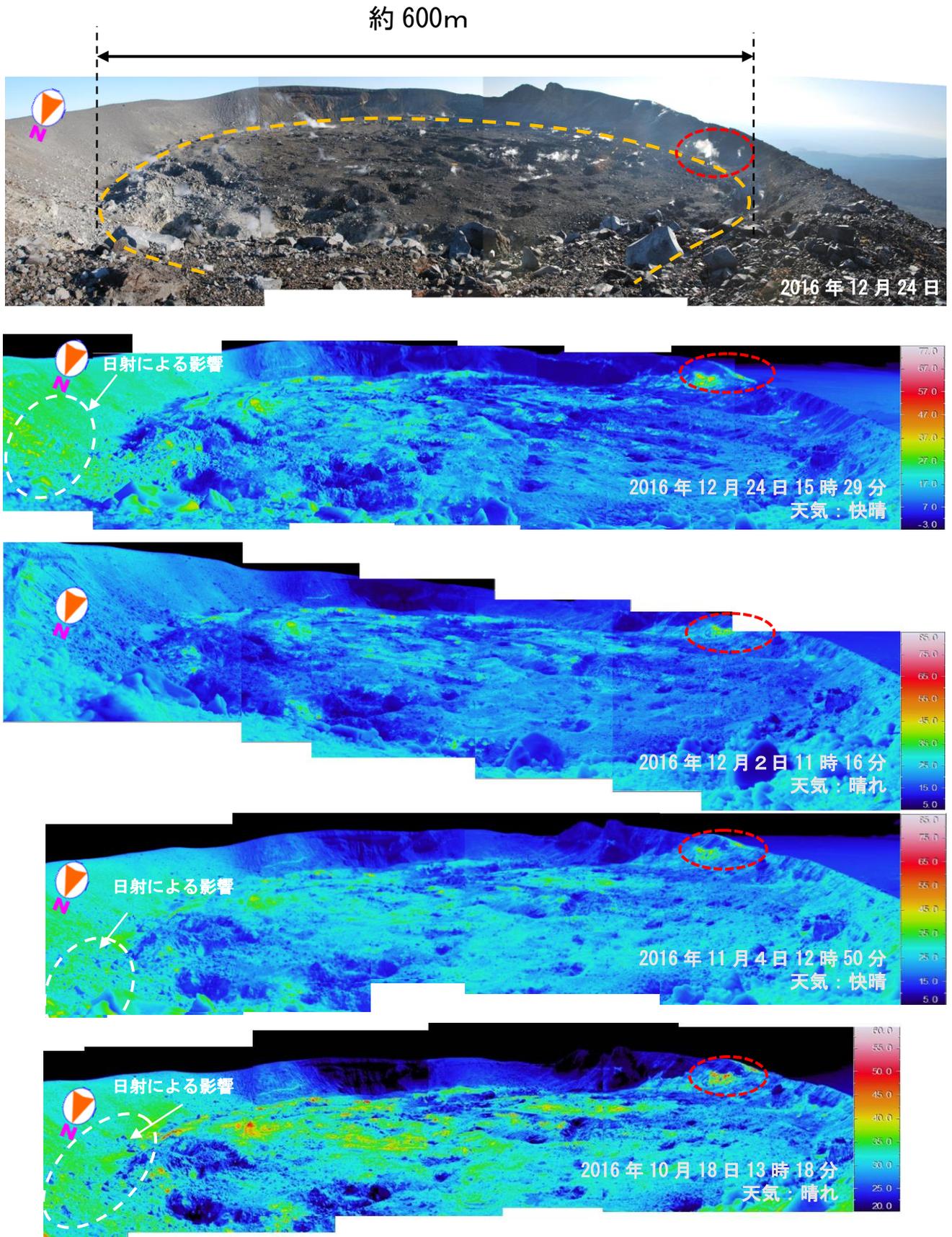
Fig.27. Visible image of Shinmoedake. (Observed from Karakunidake station located NW of Shinmoedake)



第28図 霧島山（新燃岳） 第29～37図の撮影位置

（●は撮影位置）を、■は西側斜面割れ目の下方の噴気を、■は西側斜面割れ目付近での撮影位置を、矢印は撮影方向を、赤破線は西側斜面の割れ目をそれぞれ示す。）

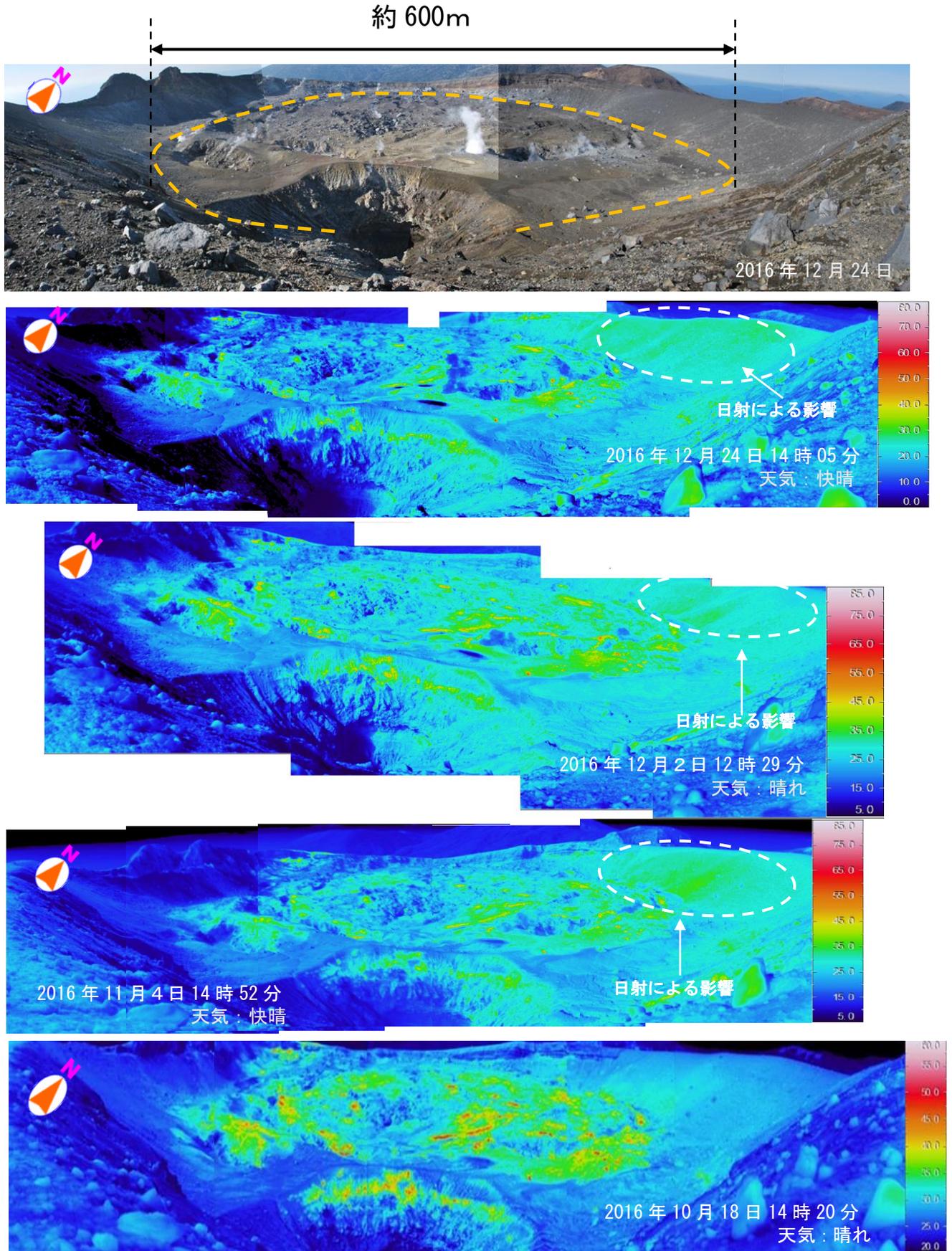
Fig.28. Observation points in figure 29 - 37, Shinmoedake.



第 29 図 霧島山（新燃岳） 火口内の可視画像及び地表面温度分布（火口縁北北西側から撮影）

- ・火口内で消散する程度の噴煙が上がっていることを確認した。
- ・火口内に蓄積された溶岩及び火口壁に熱異常域が認められた。
- ・南西側火口壁にある熱異常域（赤破線内）の最高温度は、約 46℃だった。
火口内に蓄積された溶岩の範囲を橙破線内に示している。

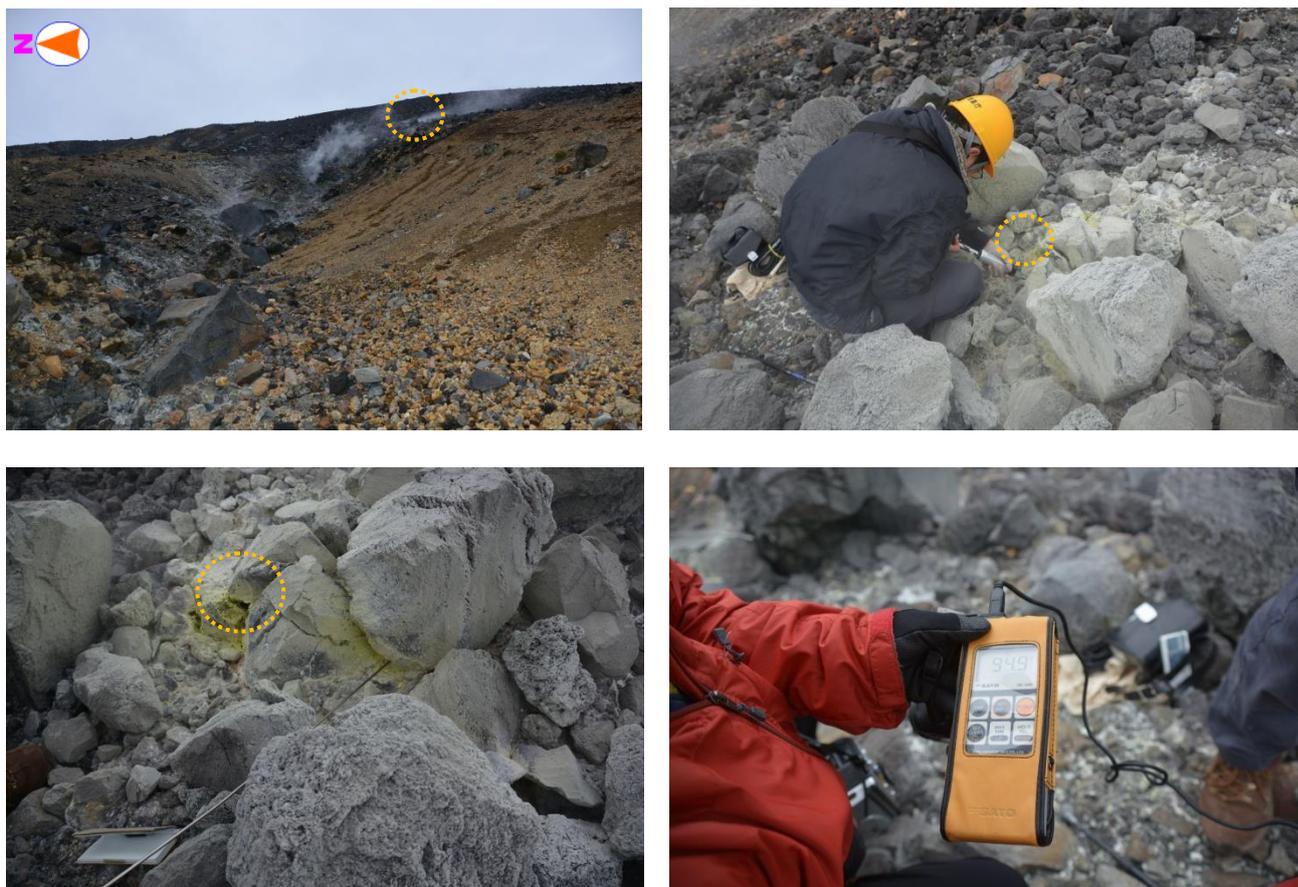
Fig.29. Visible and thermal images in crater of Shinmoedake.



第30図 霧島山（新燃岳）火口内の可視画像及び地表面温度分布（火口縁南東側から撮影）

- ・火口内で消散する程度の噴煙が上がっていることを確認した。
 - ・火口内に蓄積された溶岩及び火口壁に熱異常域が認められた。
- 火口内に蓄積された溶岩の範囲を橙破線内に示している。

Fig.30. Visible and thermal images in crater of Shinmoedake.



第31図 西側斜面割れ目付近における噴気孔の可視画像

(図中の橙破線内は火山ガス成分測定を行った噴気孔の位置を示す)

- ・西側斜面割れ目付近では引き続き弱い噴気を複数個所で確認した。
- ・噴気孔付近の地表面は黄色に変色していた。
- ・噴気孔内の地中約10cmの温度は94.9℃であった。
- ・噴気孔の中にガス検知器を置いたところ、二酸化硫黄は上限値を振り切れた(100ppm上限)。
- ・臭気は硫化水素臭よりも二酸化硫黄臭の方が勝っていた。

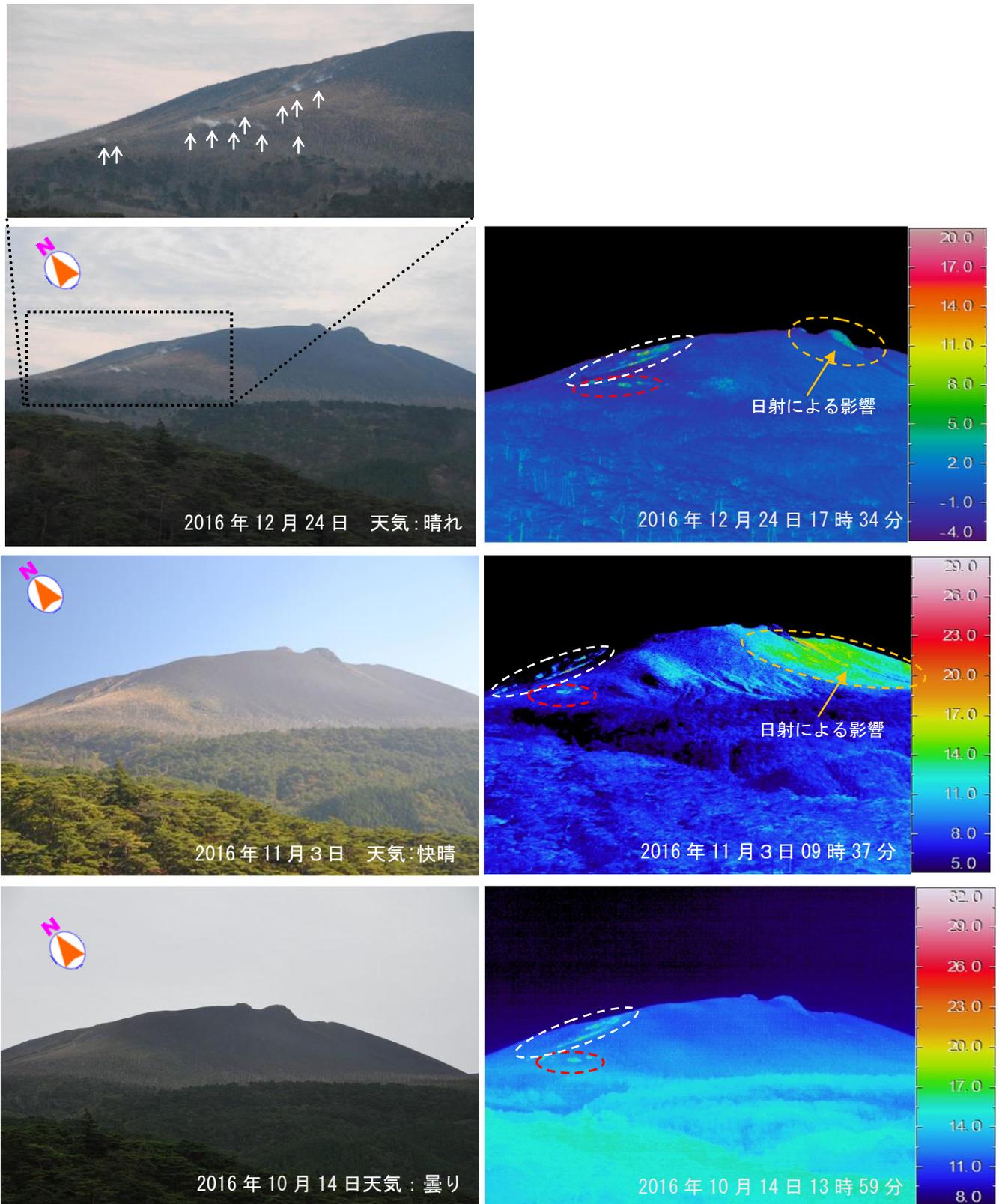
Fig. 31. Images of fumarole on western flank, Shinmoedake.



第 32 図 西側斜面割れ目の下方における噴気孔の可視画像
(図中の橙色破線内は噴気孔の位置を示す)

- 噴気孔の周りでは生温かく感じた。
- 周辺にはいくつかの噴気孔があり噴気が出ていた。
- 噴気の勢いは弱く噴気音は確認できなかった。
- 噴気孔内の地中約 10cm の温度は 92.4℃であった。
- 噴気孔の中にガス検知器を置いたところ、硫化水素、二酸化硫黄ともに検出されなかった。
- 噴気孔からの臭いは土壌成分の臭いがした。

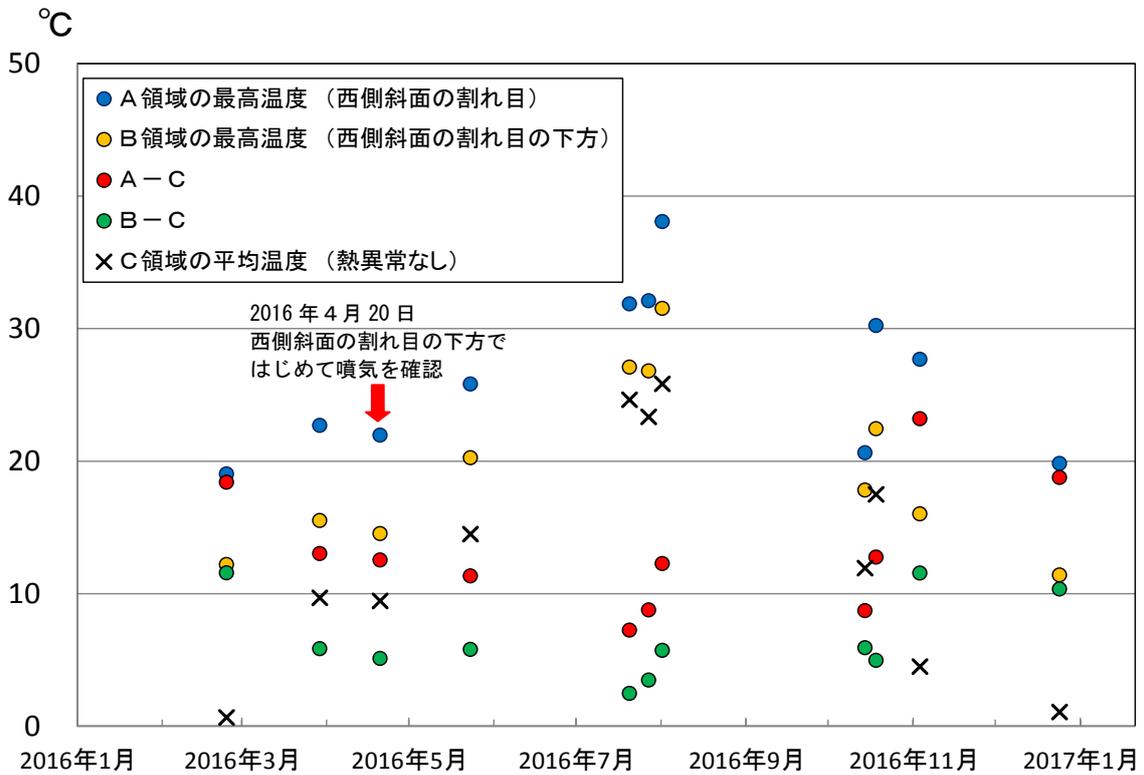
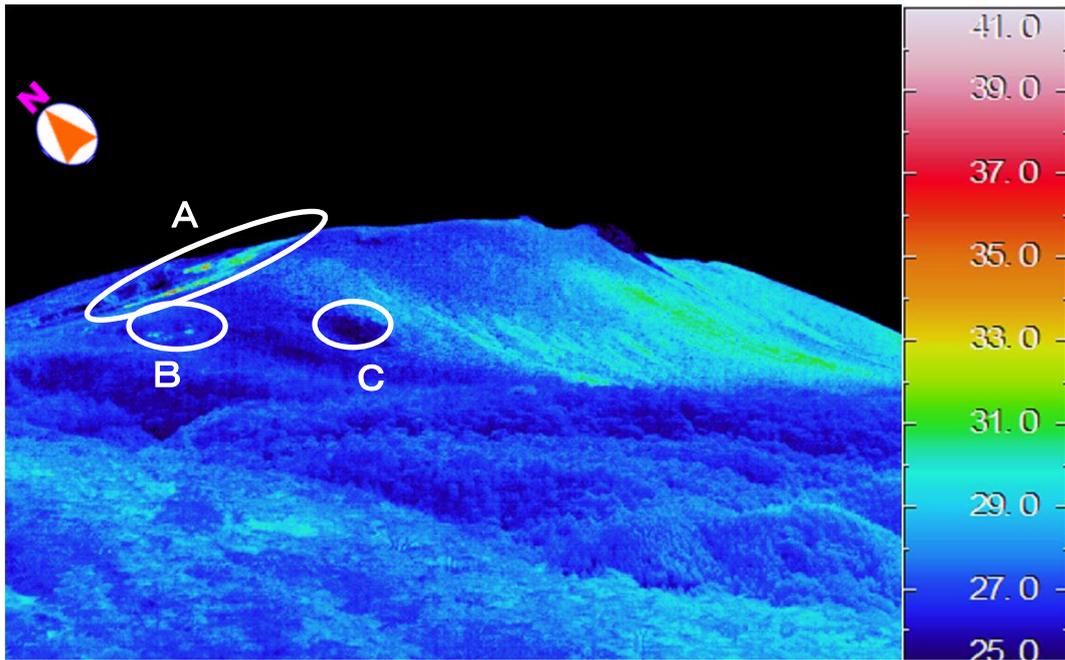
Fig. 32. Images of fumarole under western flank, Shinmoedake.



第33図 霧島山（新燃岳） 可視画像および地表面温度分布（新湯温泉付近から撮影）

- ・西側斜面の割れ目付近（白破線内）では、引き続き弱い噴気が認められた。
- ・割れ目の下方（赤破線内）からも、引き続き弱い噴気が上がっていることを確認した。
- ・赤外熱映像装置による観測では、噴気が上がっていた周辺で、弱い熱異常域となっていることを確認した。

Fig.33. Visible and thermal images on southwestern flank of Shinmoedake.(Observed from Shinyu Onsen)

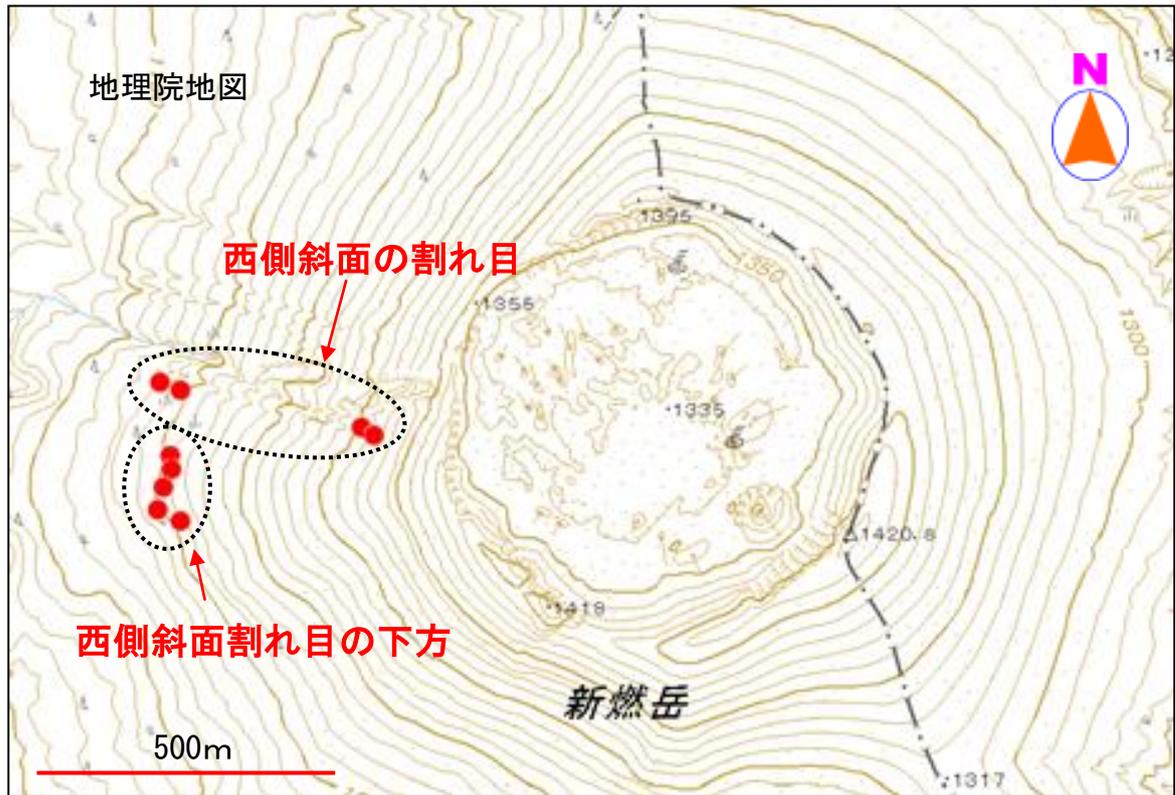


第34図 霧島山（新燃岳） 新燃岳西側斜面の割れ目の熱異常域の温度時系列

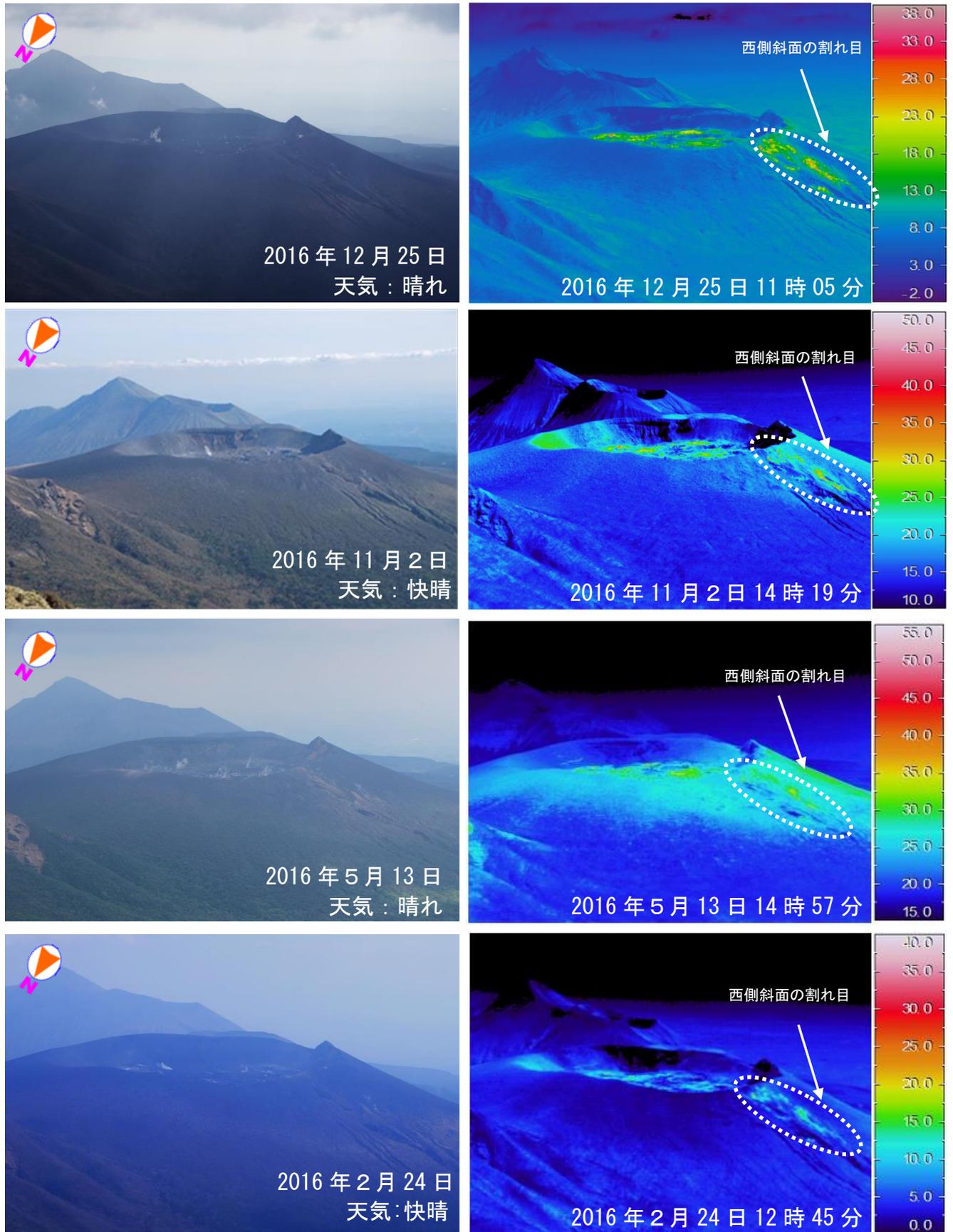
(2016年2月24日～2016年12月24日：新湯温泉付近から撮影)

- ・新燃岳の西側斜面の割れ目及び割れ目の下方の熱異常域の最高温度の推移は、熱異常のない領域の温度と同様な推移をしていることから、季節変化によるものと考えられる。
- ・西側斜面の割れ目及び割れ目の下方の熱異常域の温度の推移に大きな変化は認められない。
- *なお、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が、広角レンズを使用した観測データは温度時系列から除いた。

Fig.34. Time sequence of heat discharging area of fissure on western flank, Shinmoedake. (February 24,2016 - December 24, 2016 : Observed from Shinyu Onsen)



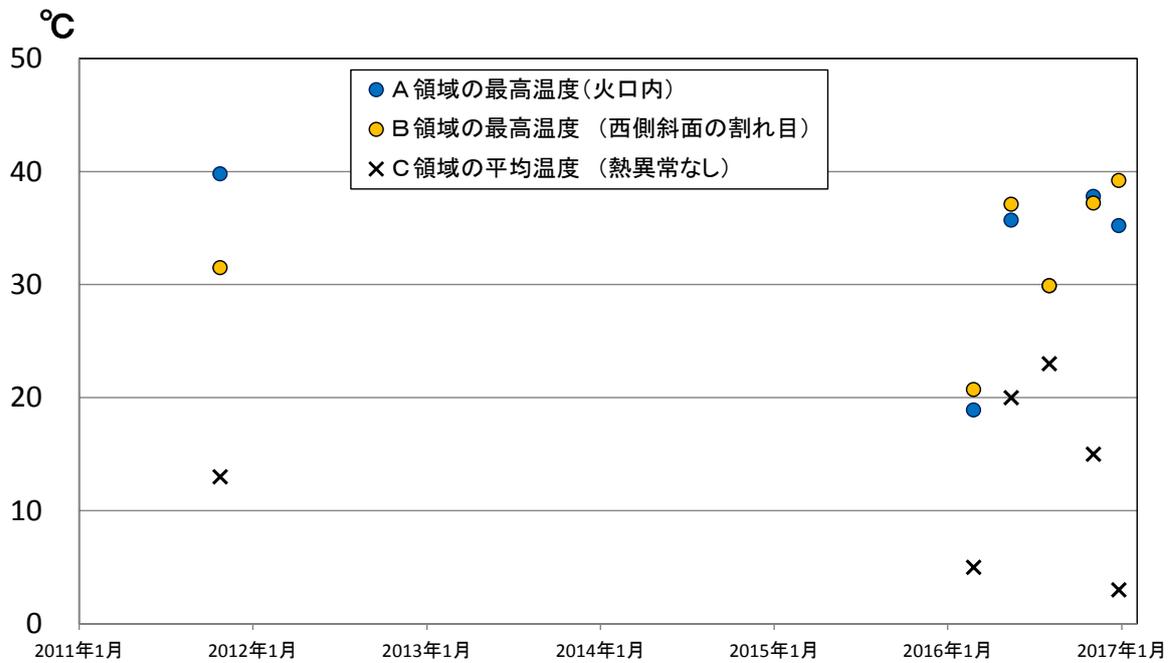
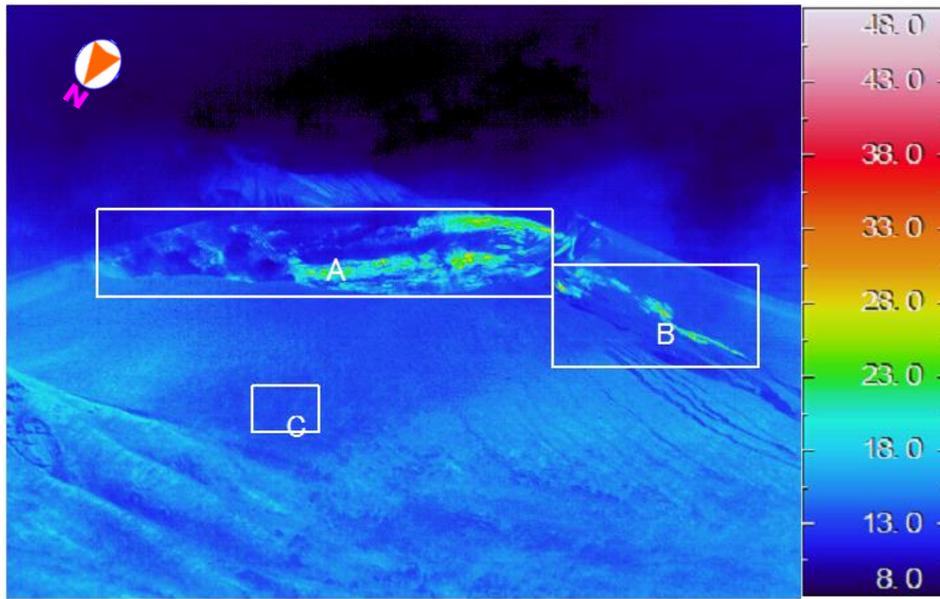
第 35 図 霧島山（新燃岳） 西側斜面割れ目の下方の噴気位置
2016 年 12 月 24 日の現地調査で確認された、西側斜面割れ目の下方の噴気位置（赤丸）。
Fig.35. Points of fumarole under the fissure on southwestern flank (red filled circles).



第36図 霧島山（新燃岳） 可視画像及び地表面温度分布（韓国岳山頂から撮影）

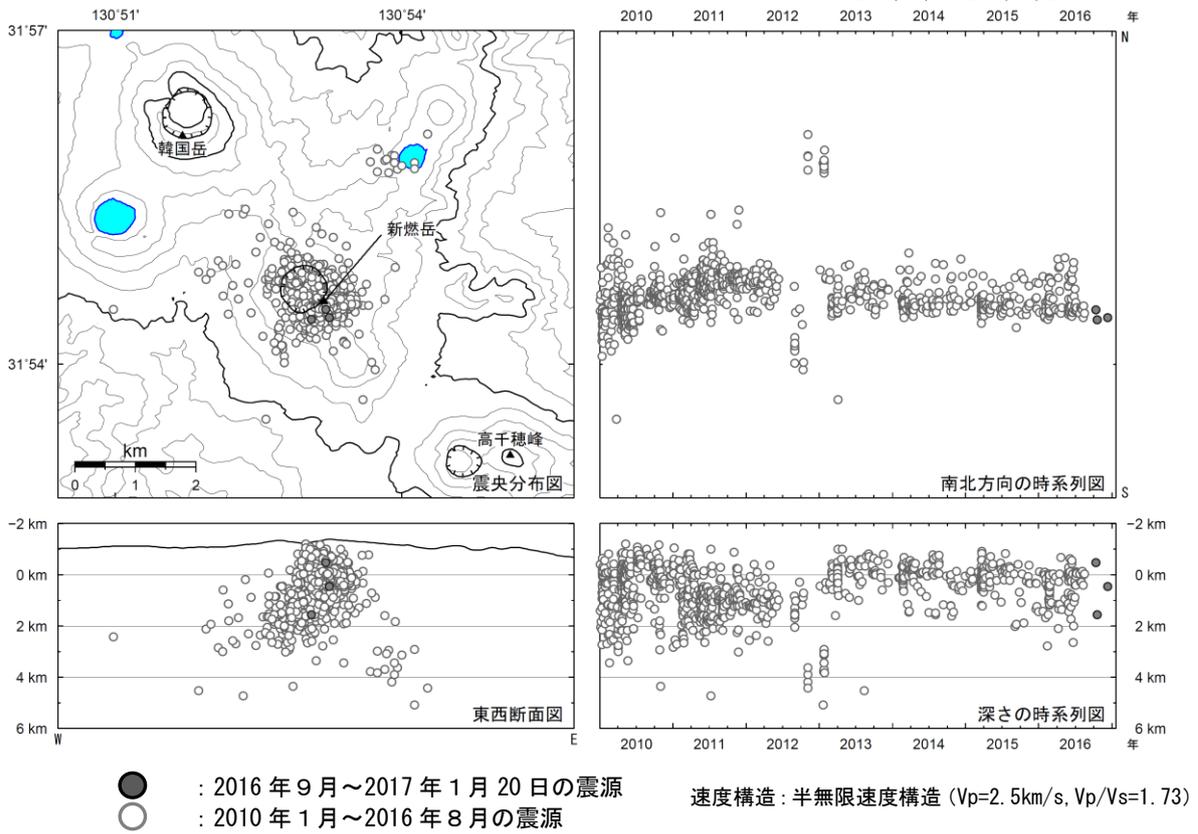
- ・韓国岳山頂からの観測では、火口内及び西側斜面の割れ目で、引き続き弱い噴気が認められた。
- ・赤外熱映像装置による観測では、火口内及び西側斜面の割れ目で、やや温度の高い部分が観測されたが、熱異常域の分布に特段の変化は認められなかった。

Fig.36. Visible and thermal images of Shinmoedake .



第37図 霧島山（新燃岳） 新燃岳火口内及び西側斜面の割れ目の熱異常域の温度時系列
 (2011年10月24日～2016年12月25日：韓国岳山頂付近から撮影)
 新燃岳の火口内（A領域）及び西側斜面の割れ目（B領域）の熱異常域の最高温度に特段の
 変化は認められない。

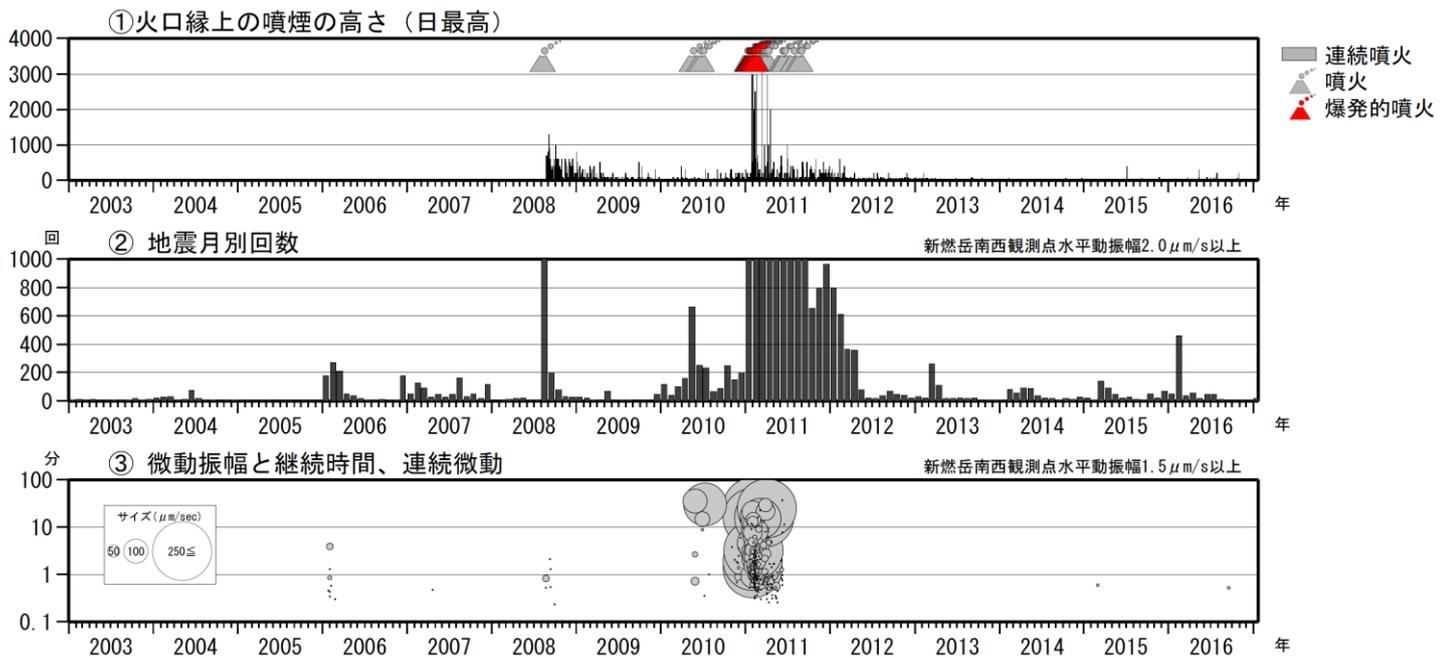
Fig.37. Time sequence of heat discharging area of fissure on western flank and inside the crater of Shinmoedake.
 (February 24,2011 - October 25, 2016 : Observed from Karakunidake)



第38図 霧島山（新燃岳） 火山性地震の震源分布図
(2010年1月～2017年1月20日)

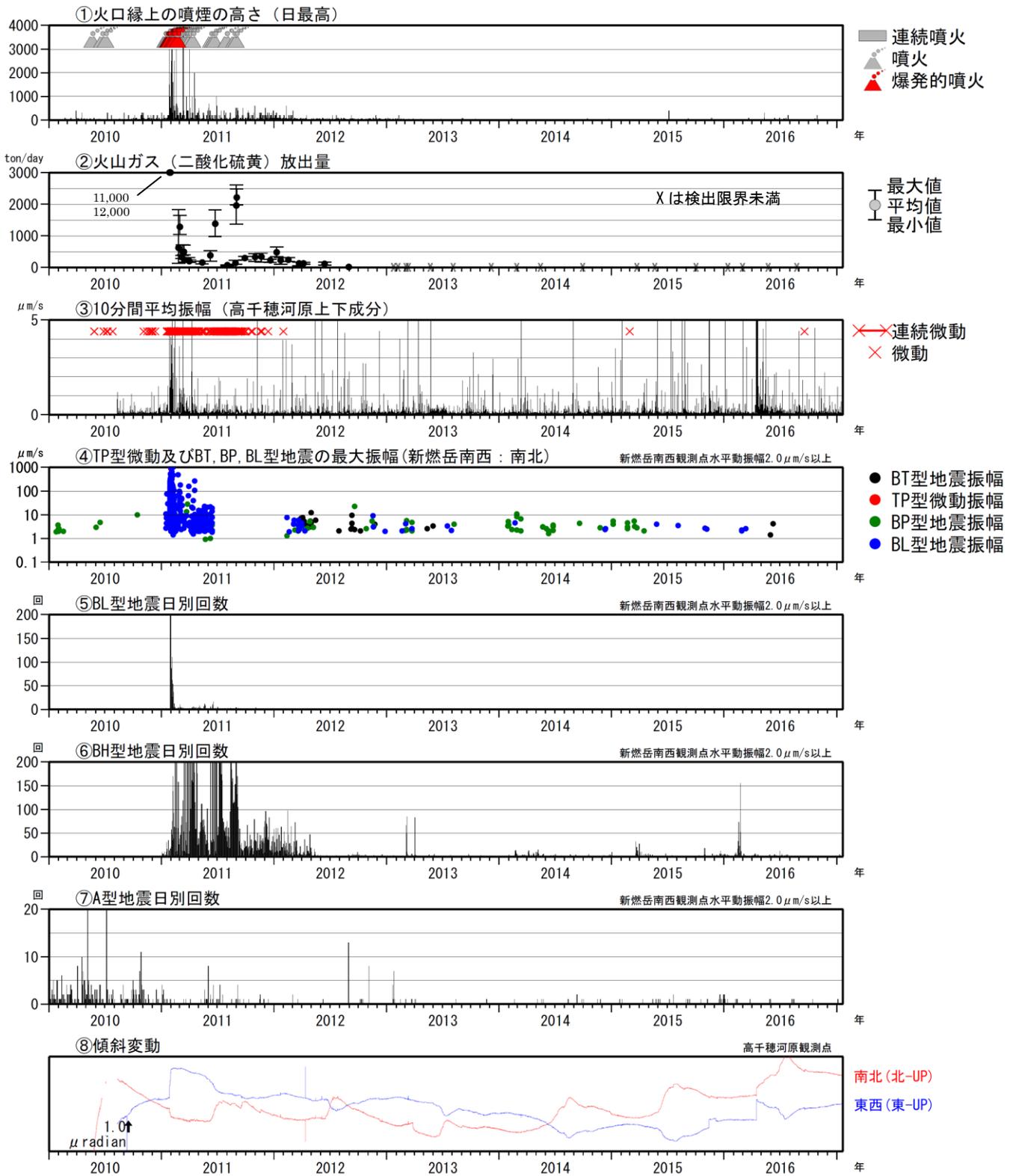
<2016年9月～2017年1月20日の活動状況>
震源は、主に新燃岳付近のごく浅い所～海拔下2km付近に分布した。
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。
※新燃岳付近の震源のみを表示している。

Fig.38. Hypocenter distribution in and around Shinmoedake (January 1, 2010 – January 20, 2017).



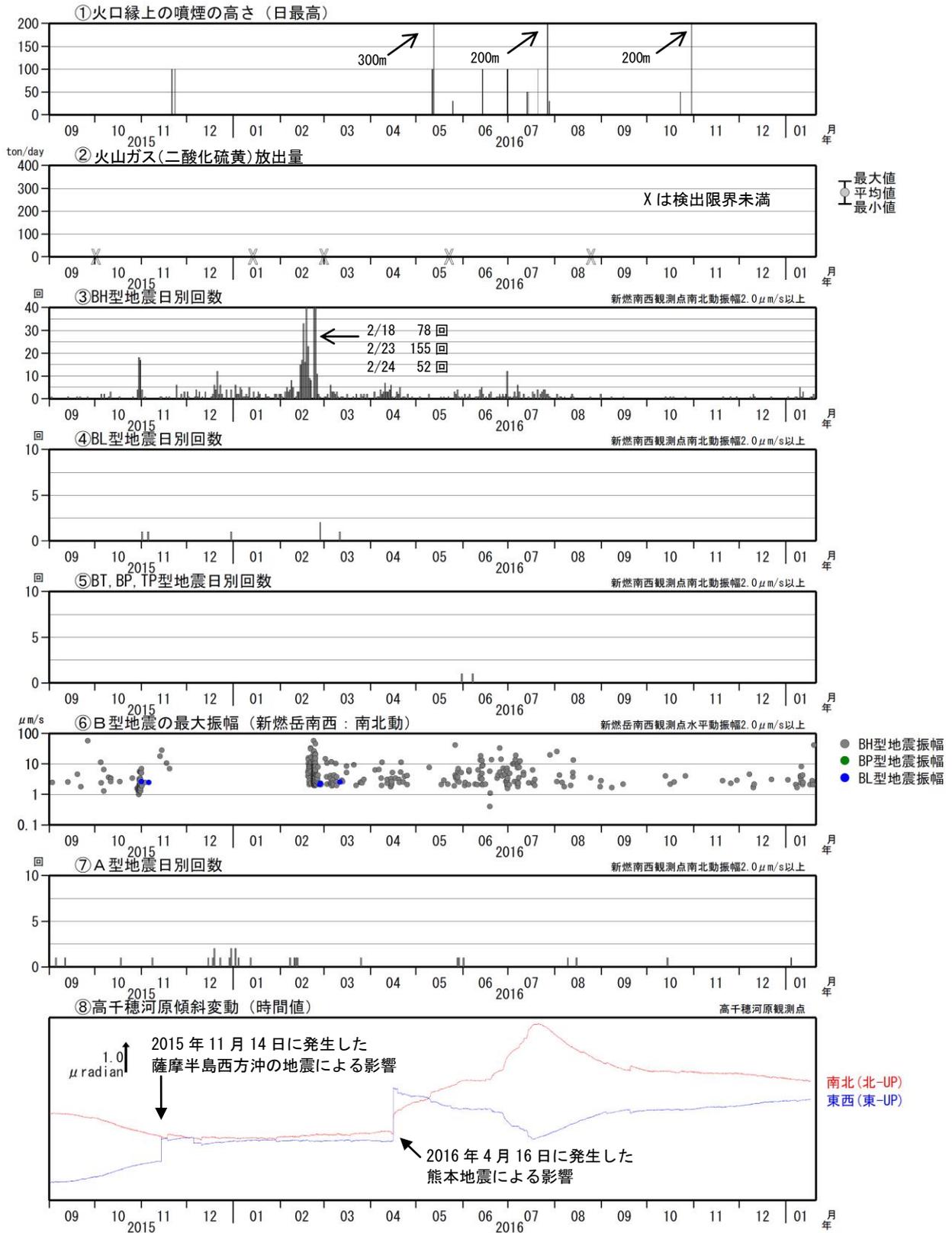
第39図 霧島山（新燃岳） 長期の活動経過（2003年1月～2017年1月20日）

Fig.39. Temporal change of volcanic activity in Shinmoedake for the long term
(January 1, 2003 – January 20, 2017).



第40図 霧島山（新燃岳）火山活動経過図（2010年1月～2017年1月20日）
 二酸化硫黄放出量グラフ中の×印は、二酸化硫黄が検出限界未満であった場合を示す。
 傾斜計の毎年6～9月頃の変動は、降水等の気象条件の影響も含まれる。

Fig.40. Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2010 – January 20, 2017).

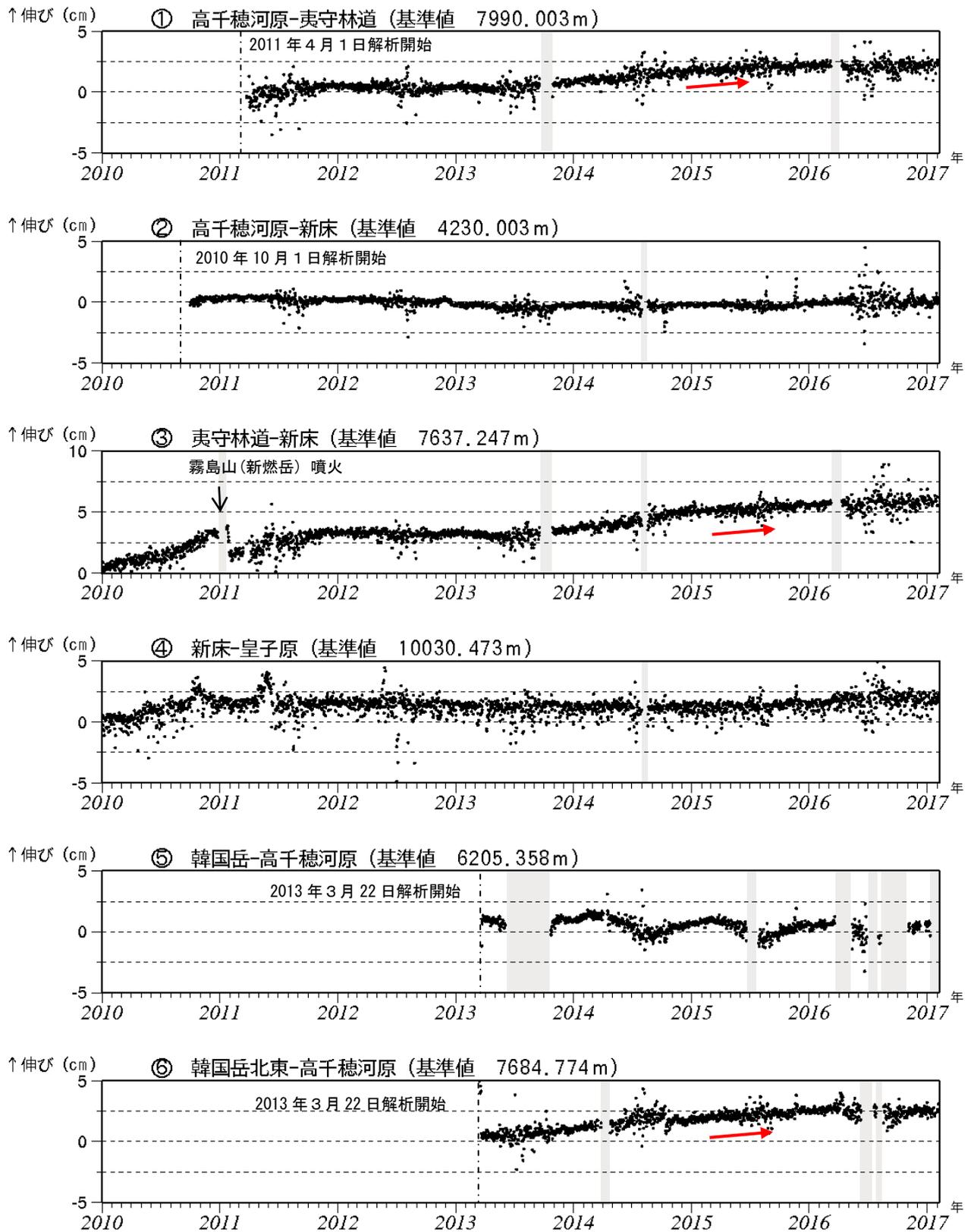


第41図 霧島山(新燃岳) 最近の活動経過(2015年9月~2017年1月20日)

<2016年9月~2017年月1日20日の状況>

- ・白色の噴煙を時々観測し、最高で200m(2016年10月30日)まで上がった。
- ・火山性地震は時々発生し、月回数は5回以下だった。
- ・傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。
二酸化硫黄放出量グラフ中の×印は、二酸化硫黄が検出限界未満だった場合を示す。
傾斜計の毎年6~9月頃の変動は、降水等の気象条件の影響も含まれる。

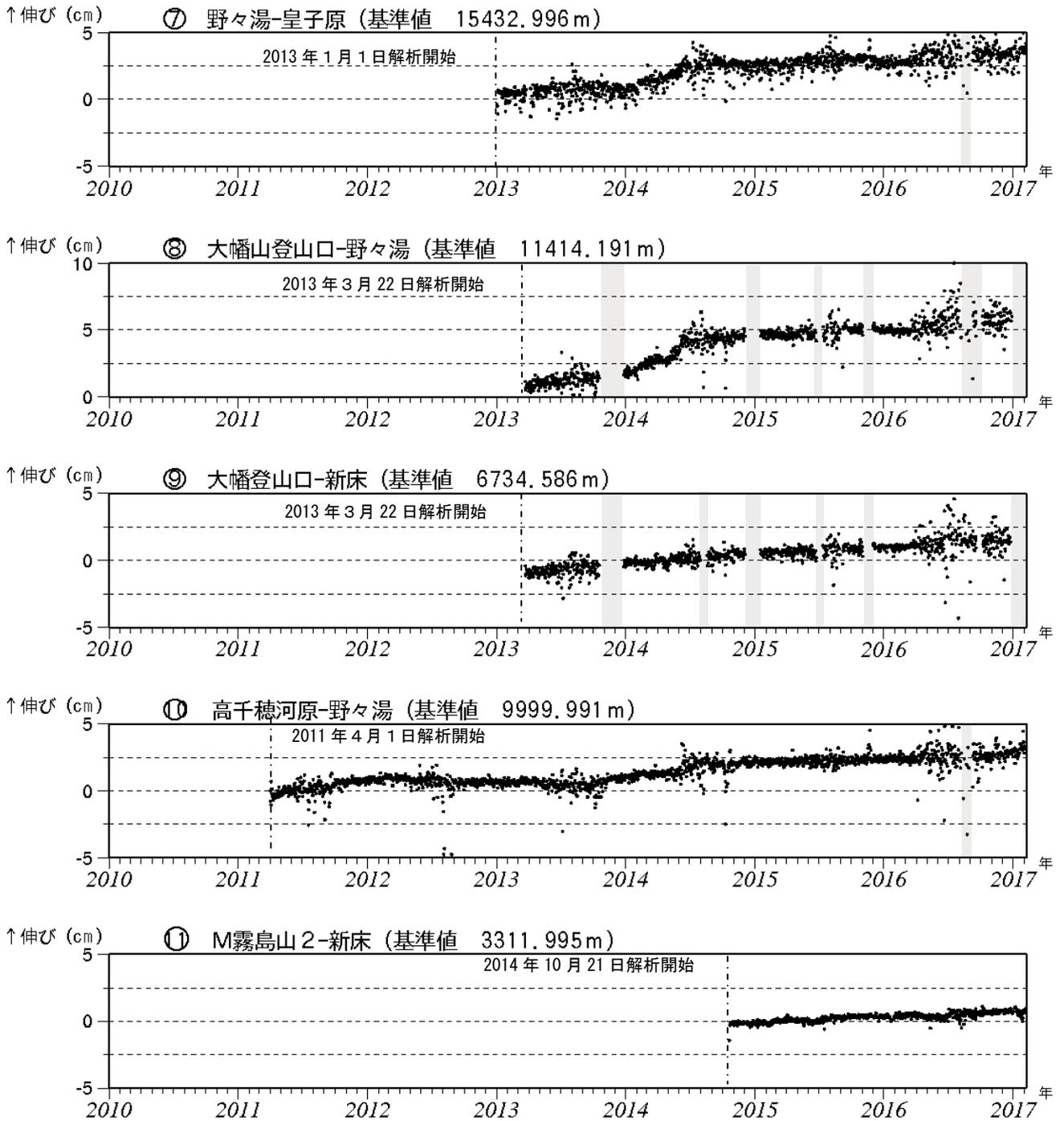
Fig.41. Volcanic activity in Shinmoedake in recent term (September 1, 2015 – January 20, 2017).



第42図-1 霧島山(新燃岳) GNSS連続観測による基線長変化
(2010年1月～2017年1月20日)

新燃岳周辺の一部の基線(図の①、③、⑥)では、2015年5月頃からわずかに伸びの傾向がみられていたが、2015年10月頃から停滞している。
これらの基線は第43図の①～⑥に対応している。
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。
灰色の部分は機器障害のため欠測を示している。

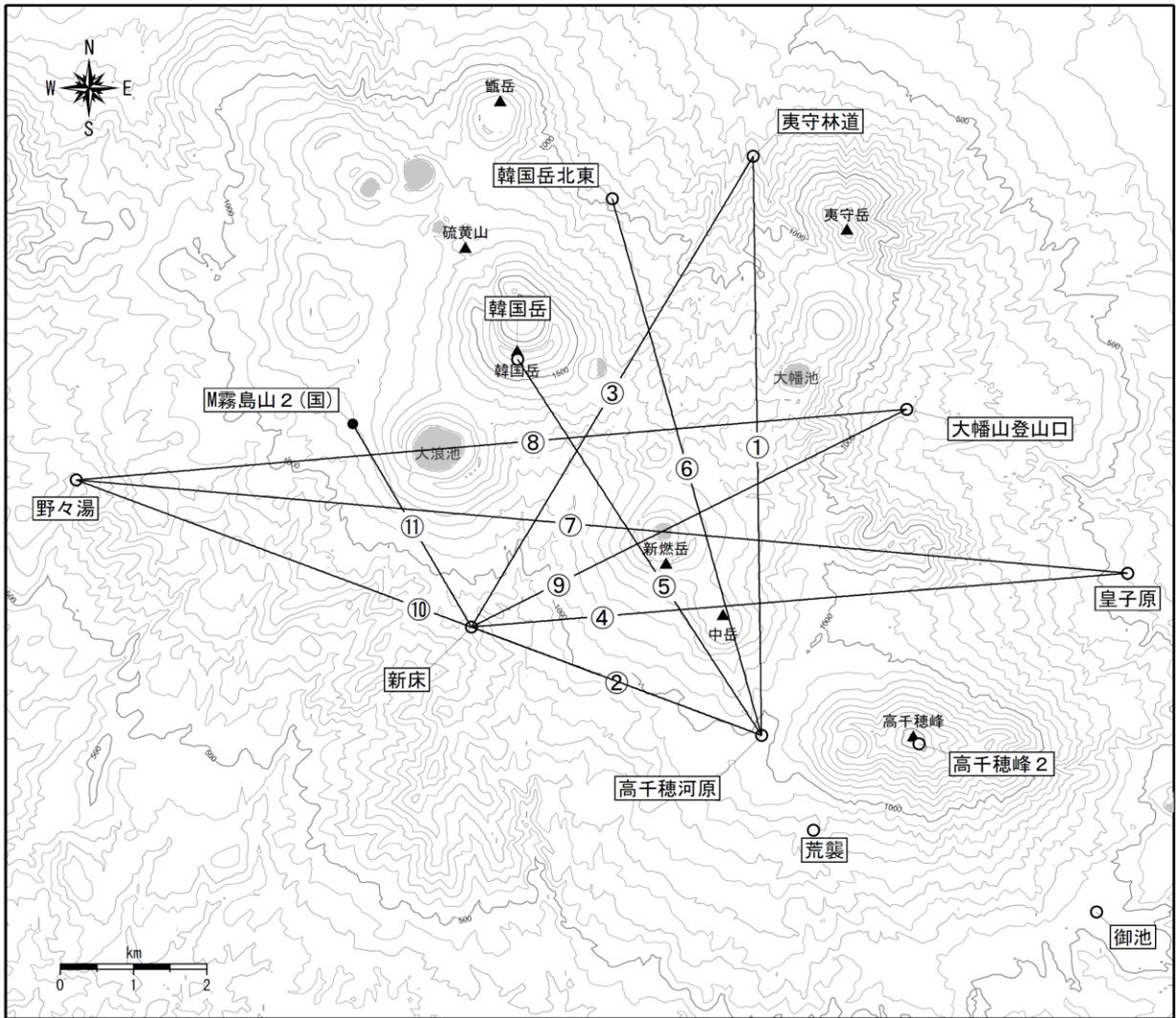
Fig.42-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – January 20, 2017).



第42図-2 霧島山(新燃岳) GNSS連続観測による基線長変化
(2010年1月~2017年1月20日)

これらの基線は第43図の⑦~⑪に対応している。
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。
灰色の部分は機器障害のため欠測を示している。

Fig.42-2. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – January 20, 2017).



第43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。

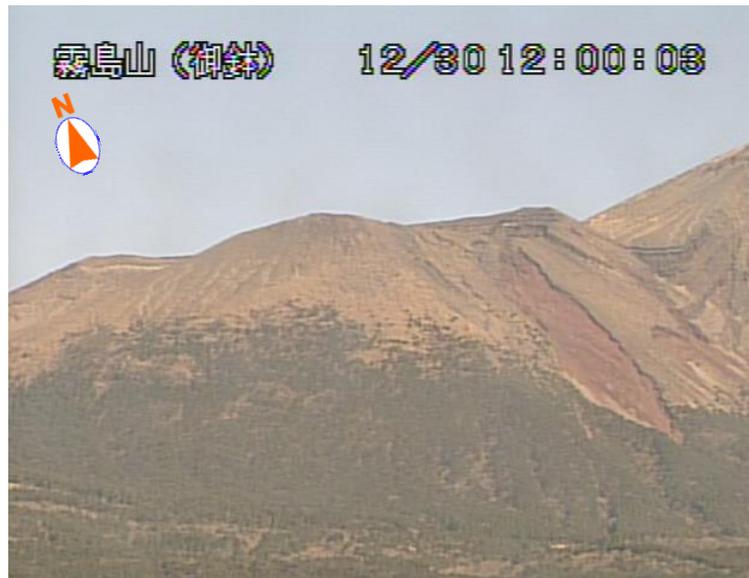
（国）：国土地理院

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

Fig.43. Continuous GNSS observation sites and baseline number.

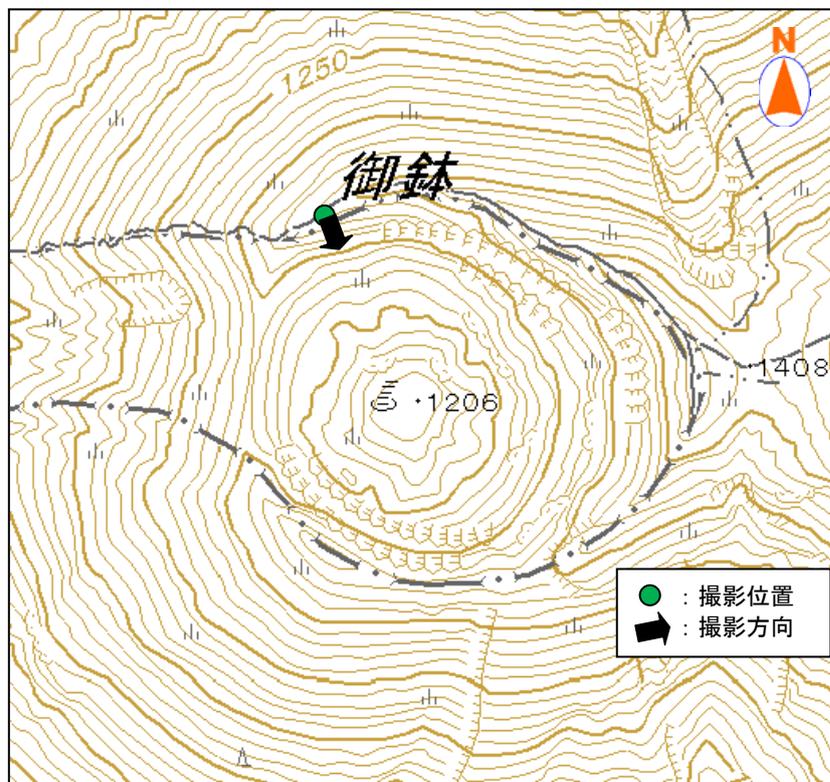
御鉢

- ・噴気など表面現象の状況（第44～46図、第47図-①）
火口縁を越える噴気は観測されなかった。
- ・火山性地震、微動の状況（第47図-②～⑦、第48図）
2015年7月頃から火山性地震が増加し活動がやや活発となっていたが、2016年3月以降は月回数が10回未満と次第に減少し、5月以降は5回未満と少ない状態で経過した。
2016年12月5日に継続時間が約30秒の振幅のやや大きな火山性微動を観測した。御鉢で火山性微動を観測したのは2016年5月25日以来である。12月6日以降、火山性微動は観測されていない。
- ・地殻変動の状況（第48～50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。



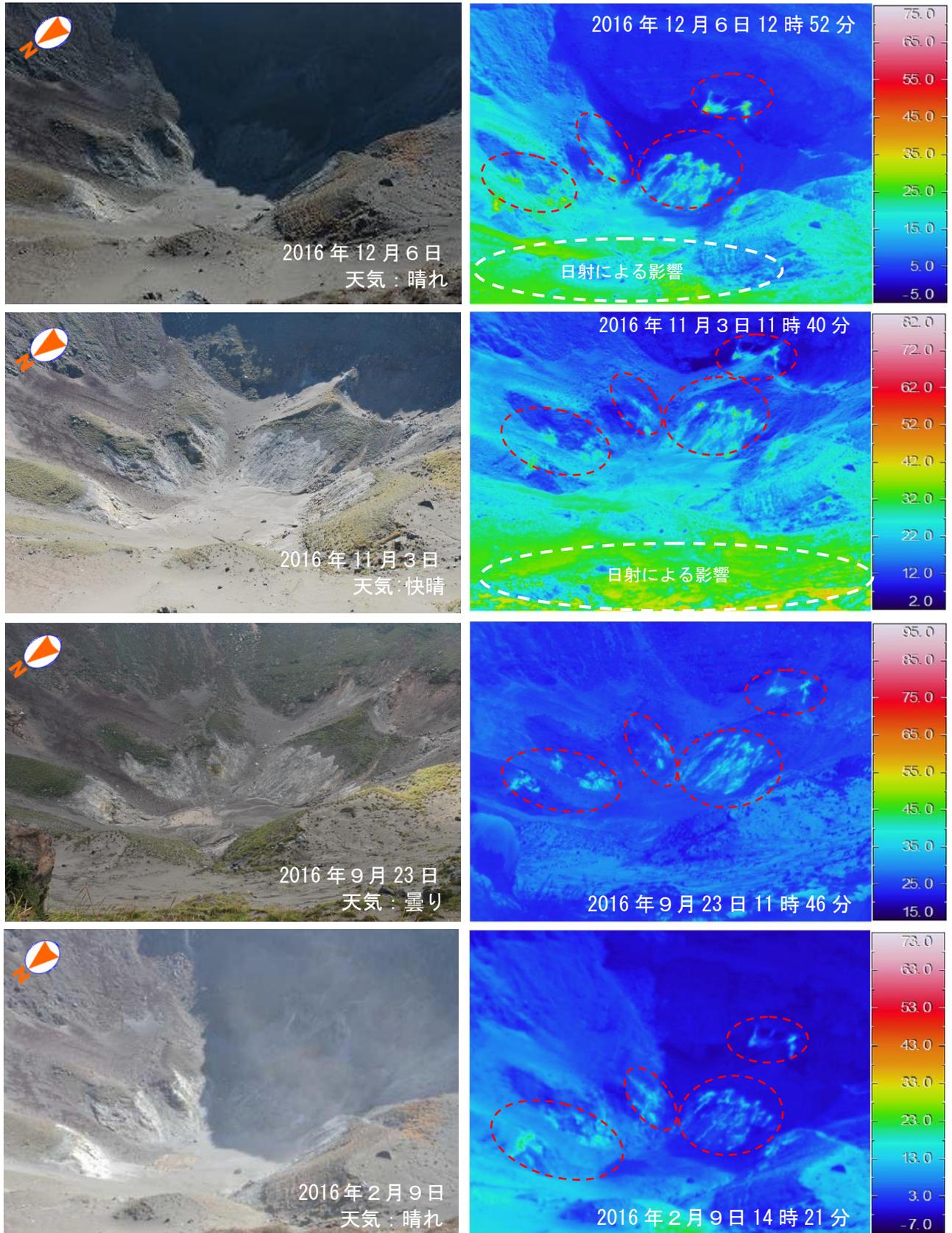
第44図 霧島山（御鉢） 御鉢の状況
(2016年12月30日、猪子石監視カメラによる)
火口縁を越える噴気は観測されなかった。

Fig.44. Visible image of Ohachi on December 30, 2016 (Observed from Inokoishi point).



第45図 霧島山（御鉢） 第46図の撮影方向と撮影位置

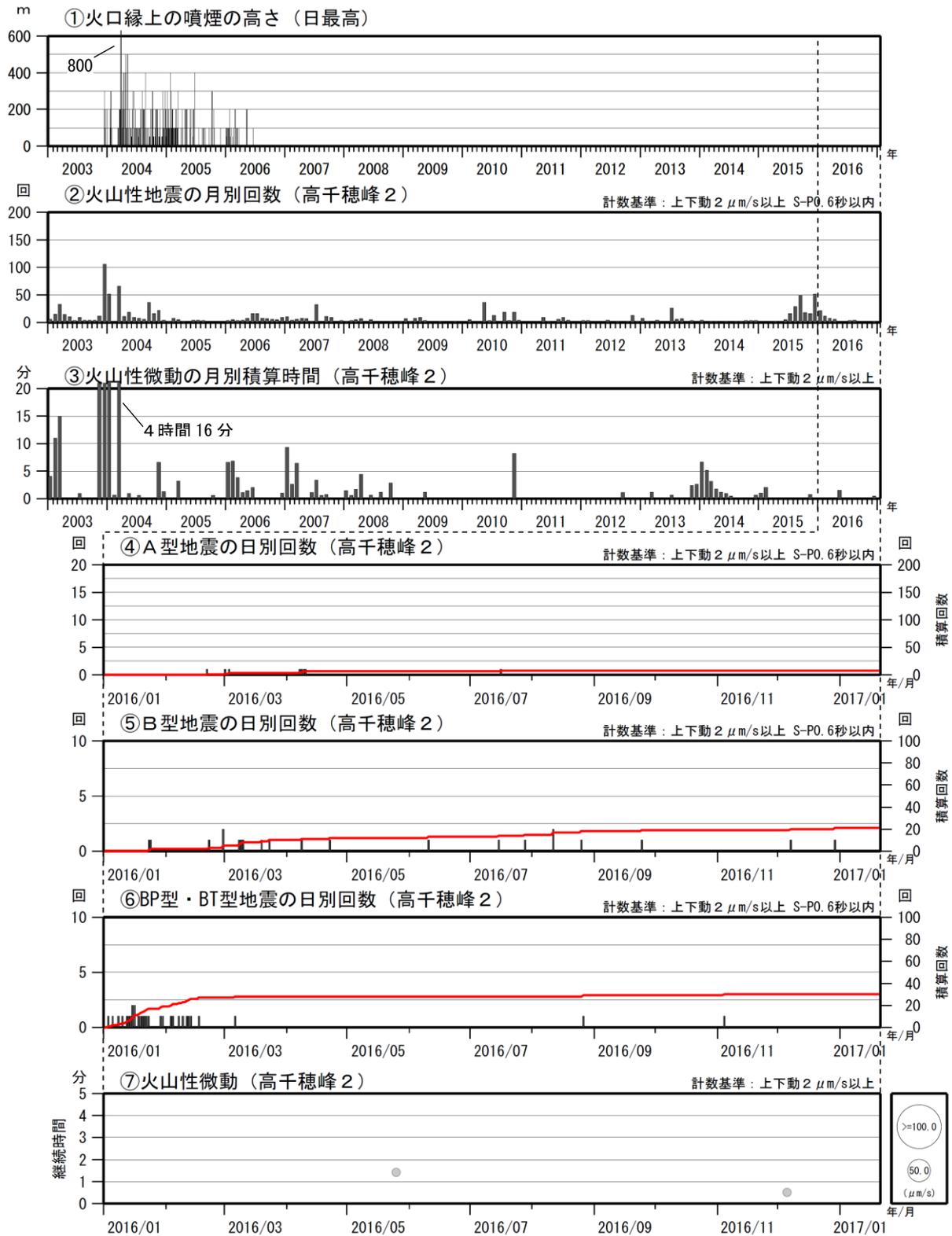
Fig.45. Observation site of Ohachi.



第46図 霧島山（御鉢） 火口底の可視画像及び地表面温度分布（火口縁北西側から撮影）

- ・火口内で引き続き弱い噴気を確認した。火口内では、これまでも時々弱い噴気を確認している。
- ・火口底付近の熱異常域（赤破線内）はこれまでの観測と比較して特段の変化は認められない。

Fig.46. Visible and thermal images of crater bottom of Ohachi.

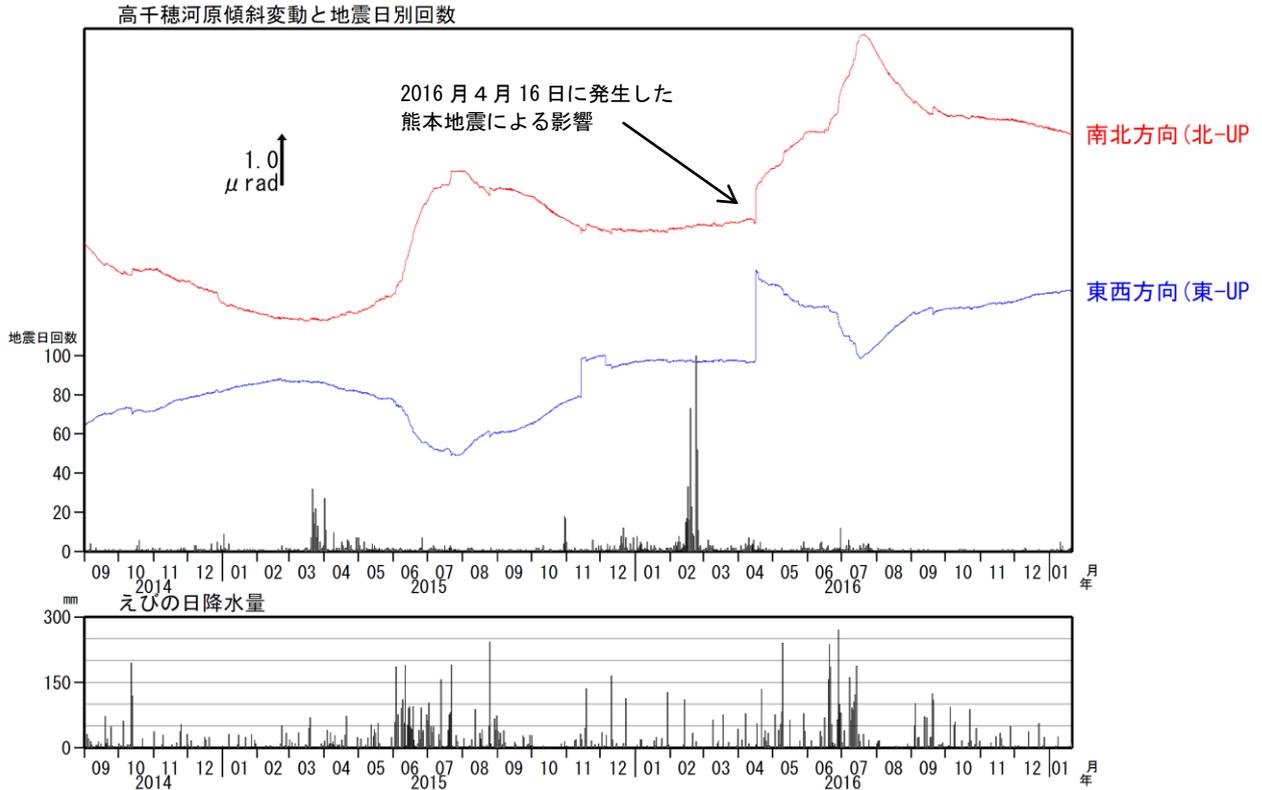


第 47 図 霧島山（御鉢） 火山活動経過図（2003 年 1 月～2017 年 1 月 20 日）

＜2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日の状況＞

- ・火口縁を越える噴気は観測されなかった。
- ・火山性地震は少ない状態で推移した。
- ・2016 年 12 月 5 日に継続時間が約 30 秒の振幅のやや大きな火山性微動を観測した。
12 月 6 日以降、火山性微動は観測されていない。

Fig.47. Volcanic activity in Ohachi (January 1, 2003 – January 20, 2017).



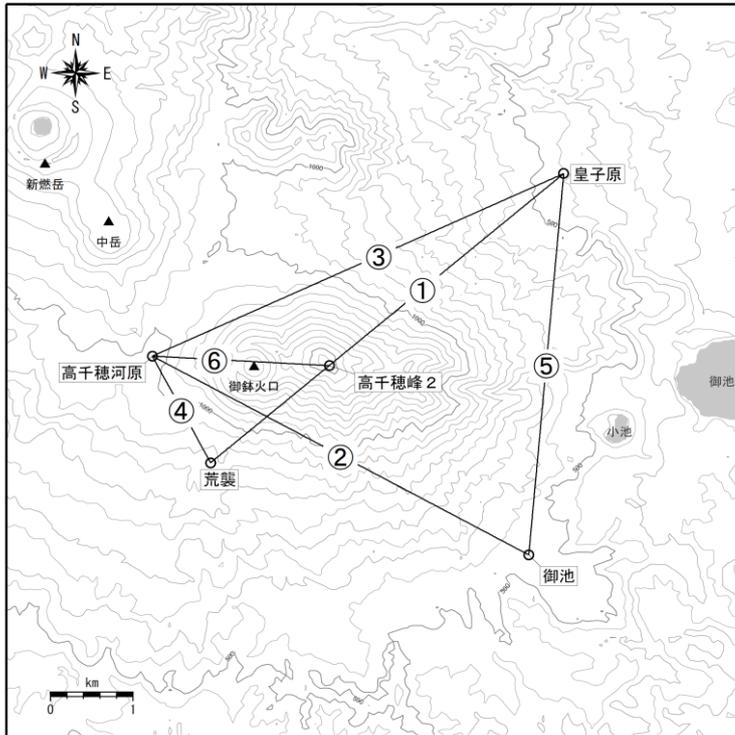
第48図 霧島山（御鉢） 高千穂河原傾斜計の変化、火山性地震の時間別回数
(2014年9月～2017年1月20日)

<2016年9月～2017年1月20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。

毎年6～10月頃の傾斜変化は、降水等の気象条件の影響も含まれる。

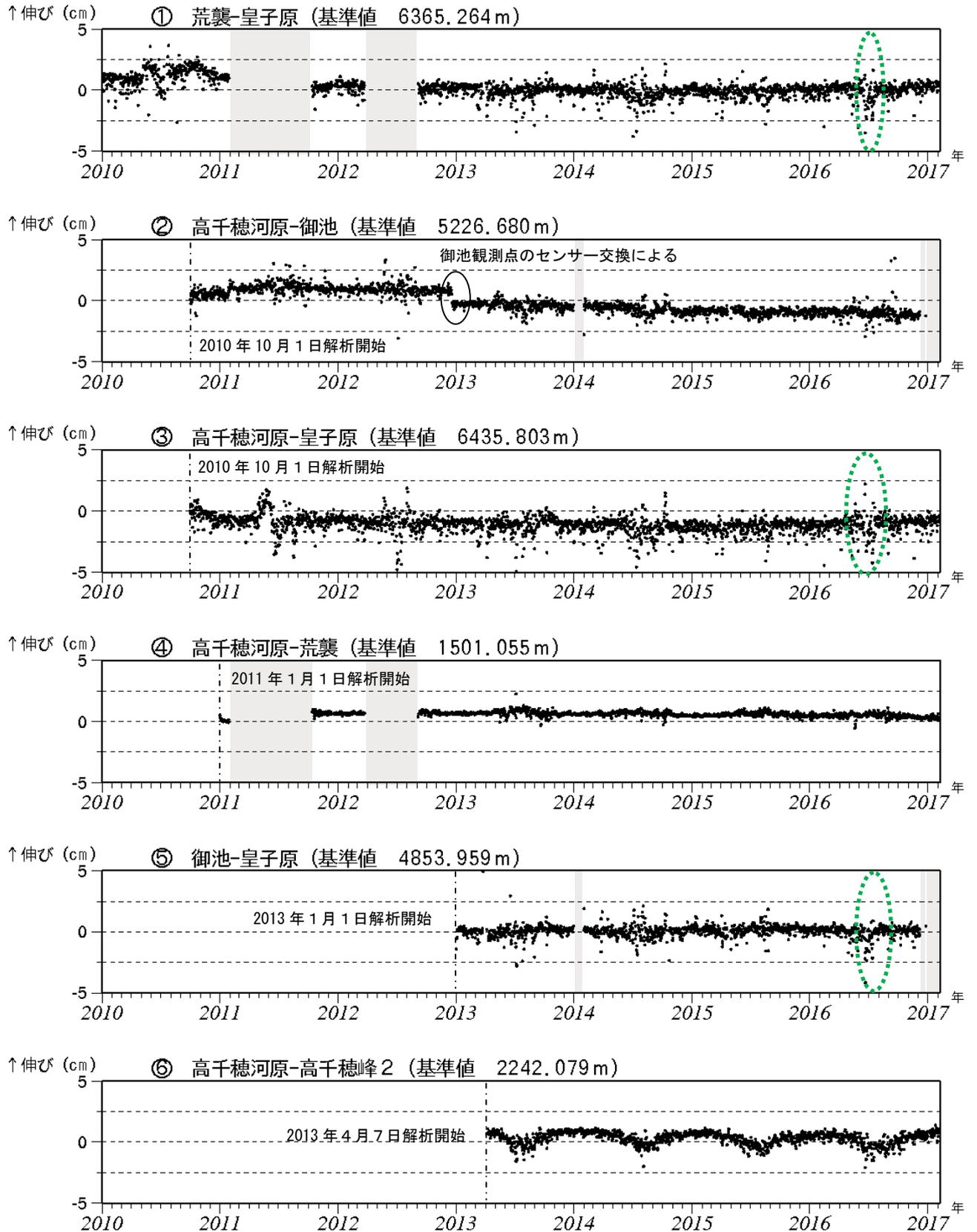
Fig.48. Tilt records observed at takachihogawara station and the daily frequency of volcanic earthquakes (September 1, 2014 – January 20, 2017).



第49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）』を使用した。

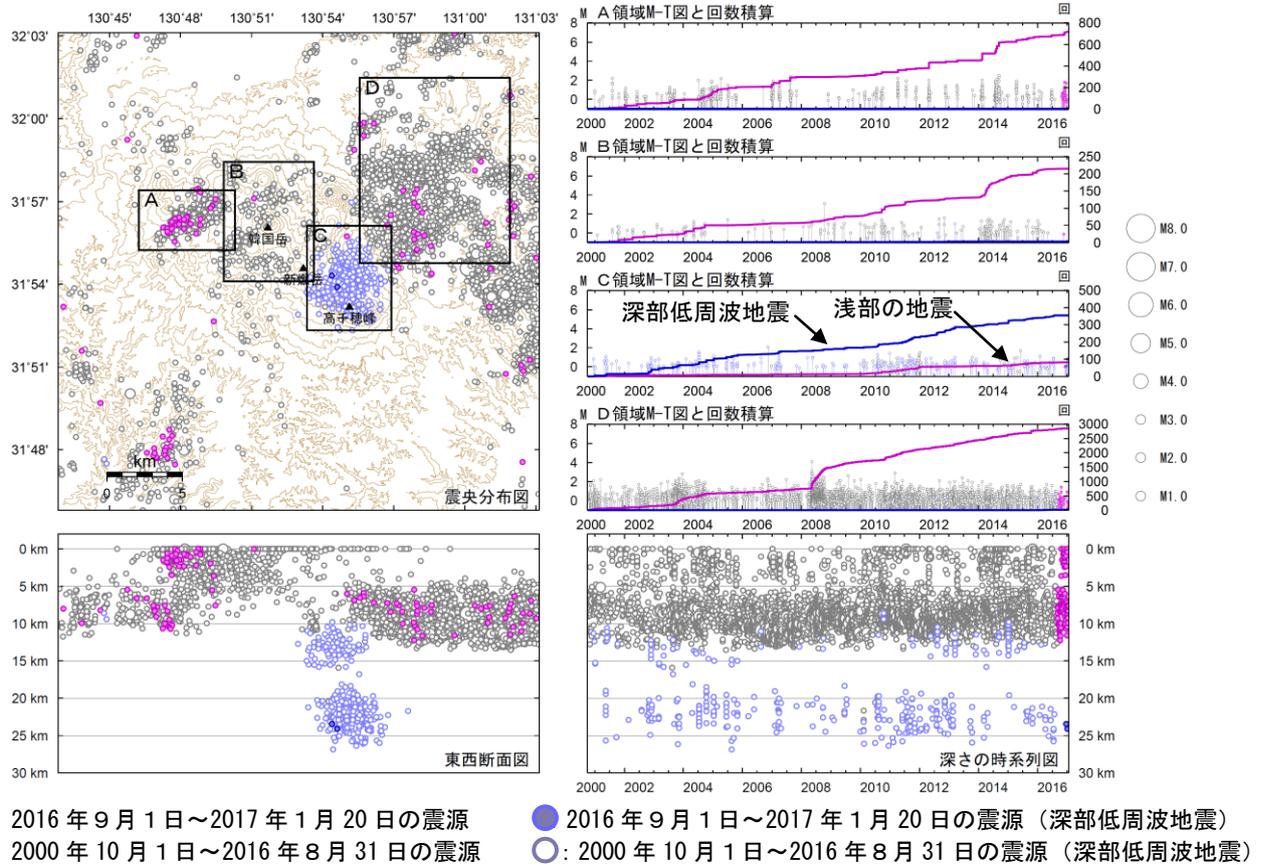
Fig.49. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第50図 霧島山(御鉢) GNSS連続観測による基線長変化(2010年1月~2017年2月7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49図の①~⑥に対応している。
緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられる。

Fig.50. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – January 7, 2017).

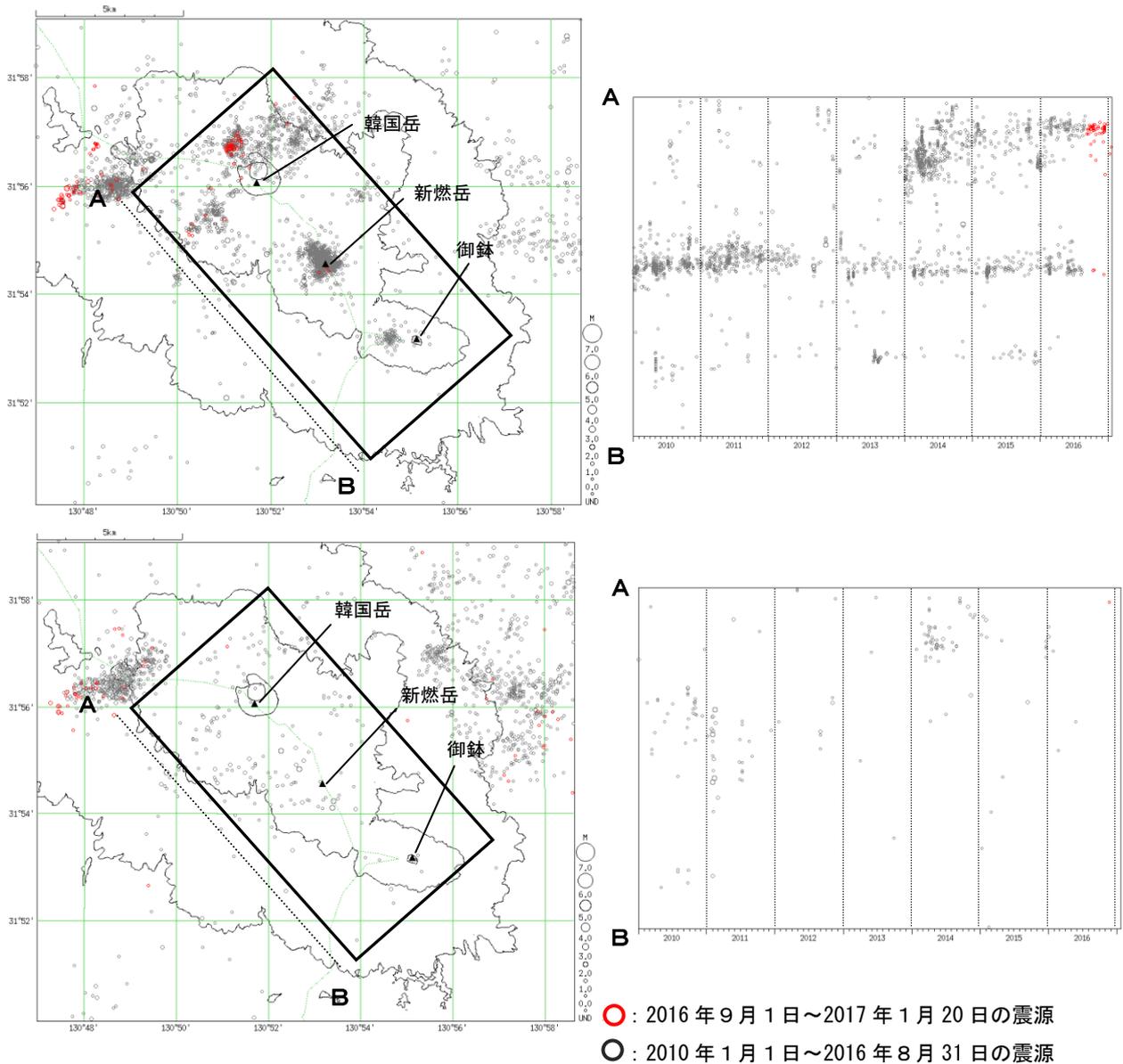
霧島山



第51図 霧島山（新燃岳）一元化震源による広域の震源分布図（2000年10月1日～2017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.51. Hypocenter distribution in Kirishimayama (October 1, 2000 – January 20, 2017).



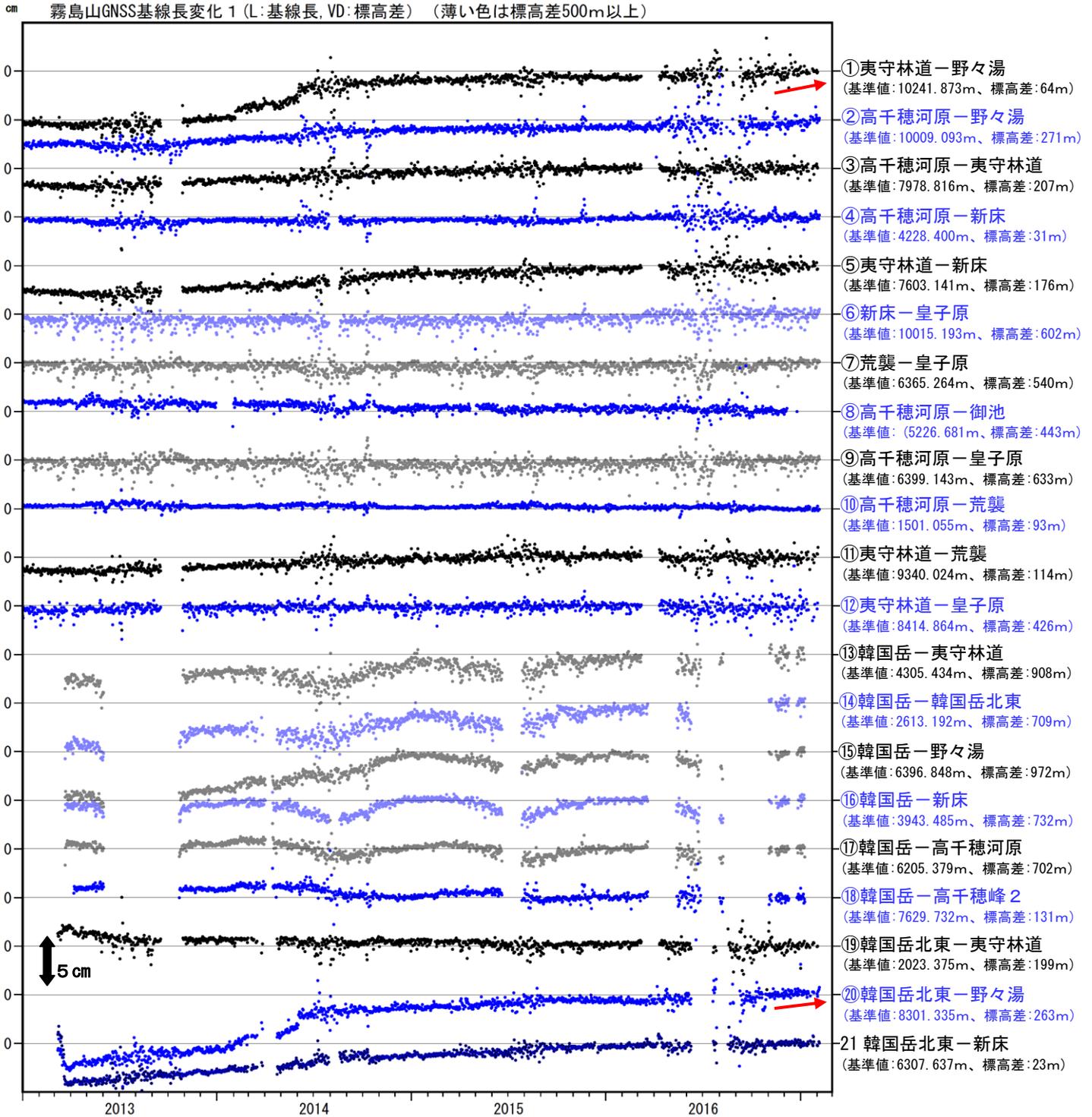
第52図 霧島山 VOIS震源(上段)及び一元化(下段)による広域の震源分布図

(2010年1月～2017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。

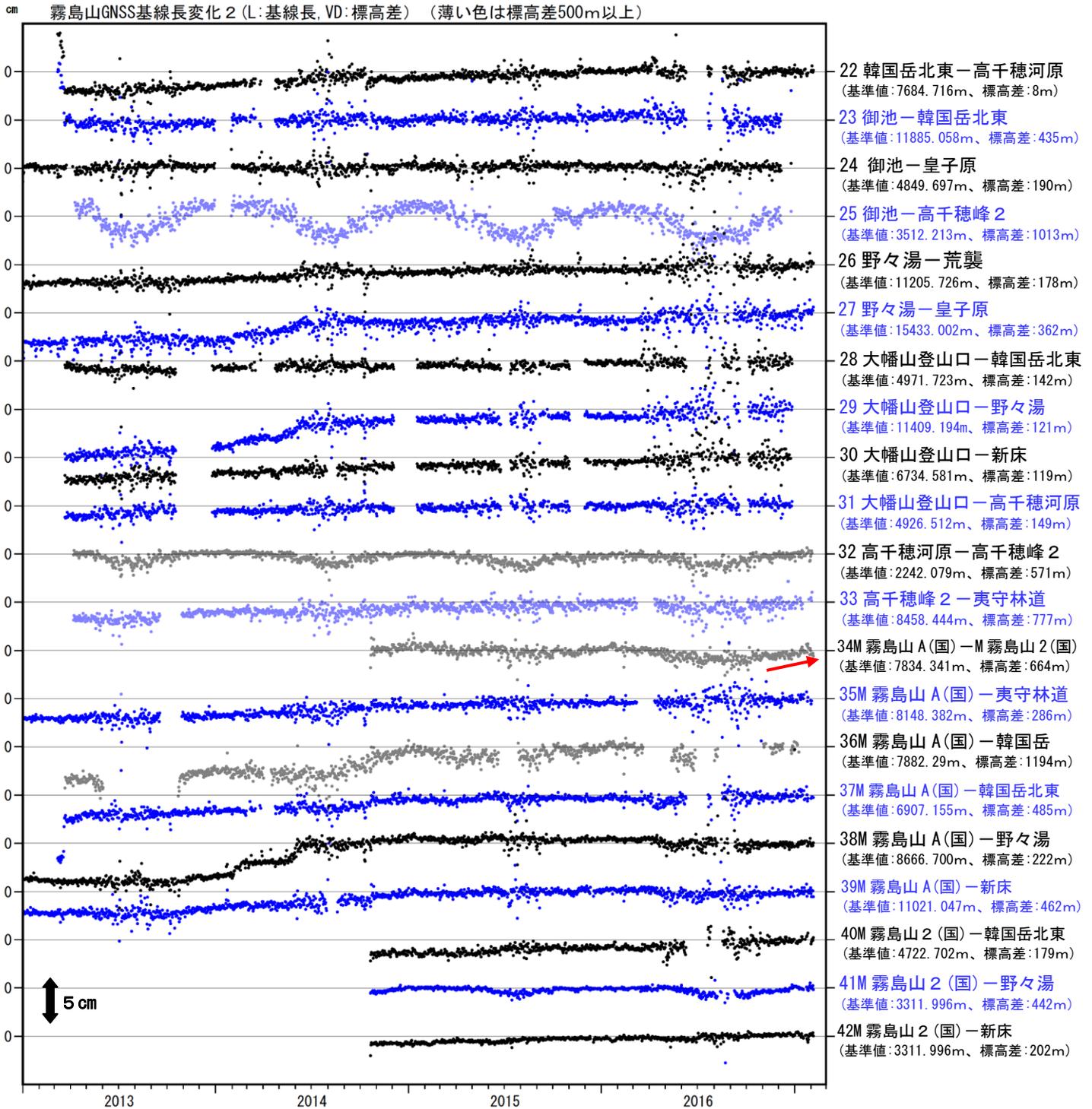
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図25000(行政界・海岸線)』『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用した。

Fig.52. Hypocenter distribution in Kirishimayama (January 1, 2010 – January 20, 2017).



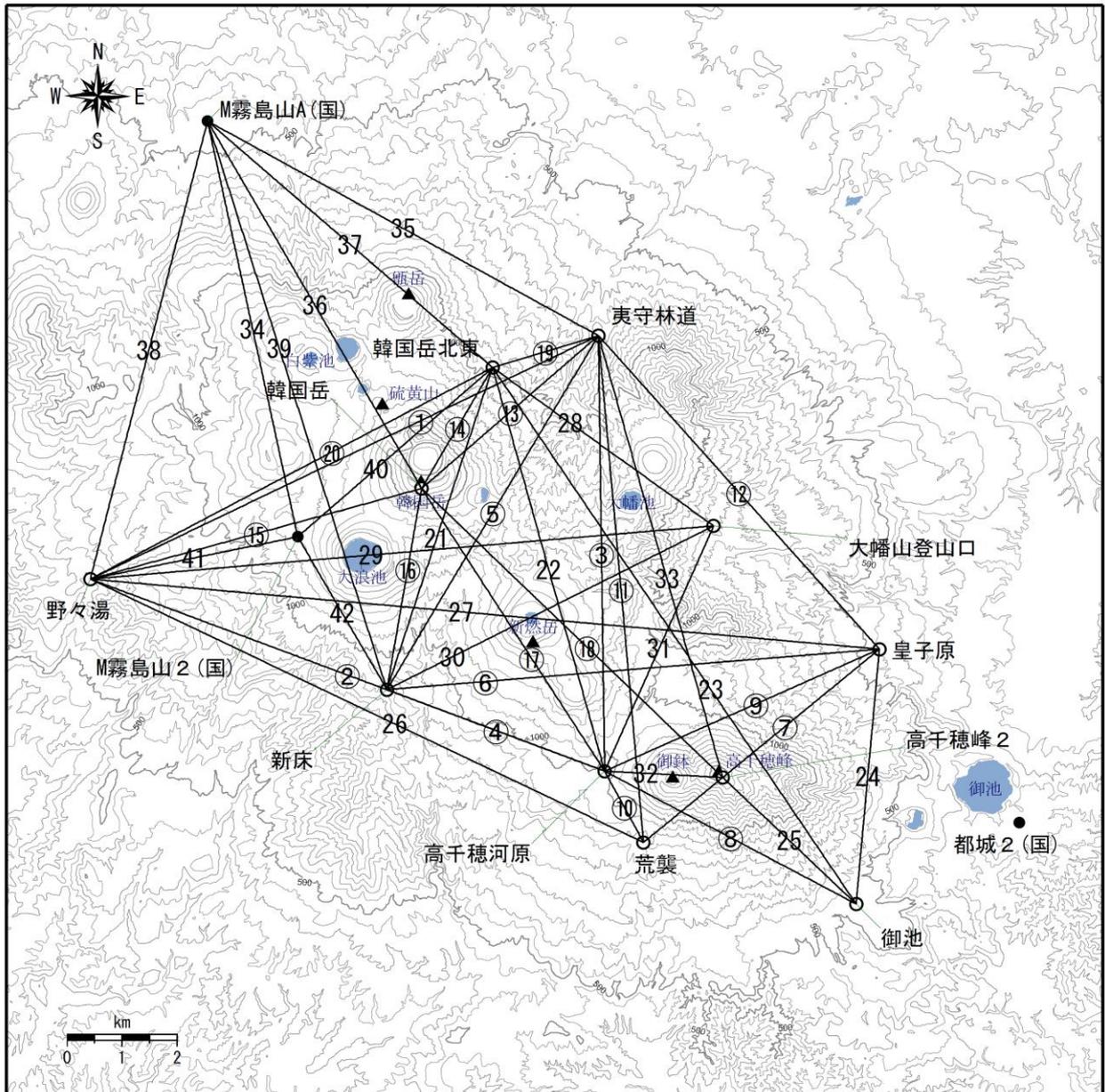
第53図-1 霧島山 GNSS連続観測による地殻変動 (2013年1月～2017年2月7日)
 2016年10月頃から硫黄山周辺の一部の基線でわずかに伸びの傾向が認められている。
 この基線は第54図の①～㉑に対応している。
 空白部分は、データの欠測を表す。

Fig.53-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2013 – February 7, 2017).



第53図-2 霧島山 GNSS連続観測による地殻変動 (2013年1月～2017年2月7日)
 2016年10月頃から硫黄山周辺の一部の基線でわずかに伸びの傾向が認められている。
 この基線は第54図の22～42に対応している。
 空白部分は、データの欠測を表す。

Fig.53-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2013 – February 7, 2017).



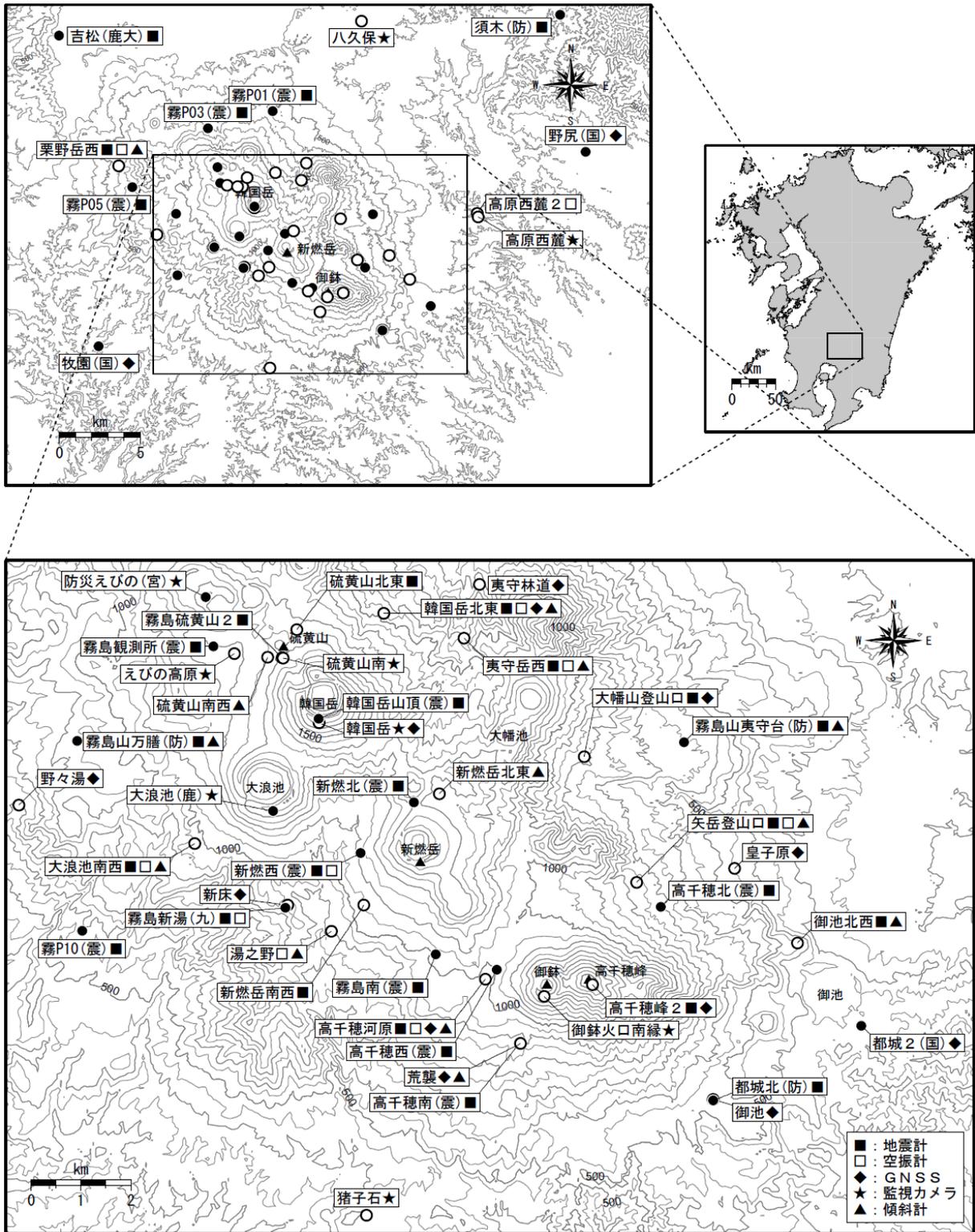
第54図 霧島山 GNSS観測点基線図

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

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)』及び国土交通省の数値地図情報『湖沼』を使用した。

Fig.54. Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第55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ます。
 (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
 (九) : 九州大学、(鹿大) : 鹿児島大学、(宮) : 宮崎県、(鹿) : 鹿児島県

Fig.55. Location map of permanent observation sites in and around Sakurajima.