

## 霧島山の火山活動解説資料（平成 28 年 12 月）

福岡管区气象台

地域火山監視・警報センター

鹿児島地方气象台

### えびの高原（硫黄山）周辺

12日にえびの高原（硫黄山）周辺の浅いところを震源とする火山性地震が増加し、日回数が70回発生しました。また、火山性微動や山体の隆起を示す傾斜変動が観測されました。えびの高原（硫黄山）周辺では火山活動が高まっており、小規模な噴火が発生するおそれがあると判断したことから、同日11時40分に火口周辺警報を発表し、噴火警戒レベルを1（活火山であることに留意）から2（火口周辺規制）に引き上げました。

えびの高原の硫黄山から概ね1kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石<sup>1)</sup>に警戒してください。風下側では降灰及び風の影響を受ける小さな噴石<sup>1)</sup>（火山れき<sup>2)</sup>）に注意してください。

なお、えびの高原（硫黄山）周辺では噴火警戒レベルの運用を12月6日14時から開始しました。

### ○ 12月の活動概況

#### ・地震や微動の発生状況（図2、図3、図6-②③⑤⑥、図7）

12日にえびの高原（硫黄山）周辺の浅いところを震源とする火山性地震が増加し、日回数が70回発生しました。火山性微動及び山体の隆起を示す傾斜変動も観測されました。この周辺で火山性微動が発生したのは2016年2月10日以来です。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ません。

火山性地震の月回数は99回（11月：24回）で、震源は主に硫黄山付近の海拔下0～2kmに分布しました。

#### ・地殻変動の状況（図3、図4、図8、図9）

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ました。その後、硫黄山南西観測点の傾斜計<sup>3)</sup>でみられた山体の隆起を示す傾斜変動は、沈降に転じていましたが、15日20時頃の火山性地震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ました。16日以降、火山活動によると考えられる特段の変化は観測されていません。

GNSS<sup>4)</sup>連続観測によると、えびの高原（硫黄山）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認められていましたが、2015年10月頃から停滞しています。

---

この火山活動解説資料は福岡管区气象台ホームページ（<http://www.jma-net.go.jp/fukuoka/>）や気象庁ホームページ（<http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/volcano.html>）でも閲覧することができます。次回の火山活動解説資料（平成29年1月分）は平成29年2月8日に発表する予定です。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、九州大学、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も利用して作成しています。

資料中の地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用しています（承認番号：平26情使、第578号）。

・噴煙など表面現象の状況（図 1、図 6-①④、図 10、図 11）

硫黄山では、時々噴気が観測されており、24 日には最高で稜線上 200m まで上がるなど、噴気活動は活発な状態が続いています。

12 日に実施した現地調査では、硫黄山周辺の状況に特段の変化は認められませんでした。25 日に実施した現地調査では、これまで確認されていた硫黄山の火口周辺で噴気の量がやや多くなっていることを確認しました。赤外熱映像装置<sup>5)</sup>による観測では、噴気が上がっていた周辺で引き続き熱異常域が観測されました。

- 1) 噴石については、その大きさによる風の影響の程度の違いによって到達範囲が大きく異なります。本文中「大きな噴石」とは「風の影響を受けず弾道を描いて飛散する大きな噴石」のことであり、「小さな噴石」とはそれより小さく「風に流されて降る小さな噴石」のことです。
- 2) 霧島山・桜島では「火山れき」の用語が地元で定着していると考えられることから、付加表現しています。
- 3) 火山活動による山体の傾きを精密に観測する機器です。火山体直下へのマグマの貫入等により変化が観測されることがあります。1  $\mu$  radian（マイクロラジアン）は 1 km 先が 1 mm 上下するような変化です。
- 4) GNSS（Global Navigation Satellite Systems）とは、GPSをはじめとする衛星測位システム全般を示す呼称です。
- 5) 赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を検知して温度分布を測定する測器です。熱源から離れた場所から測定することができる利点がありますが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合があります。



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

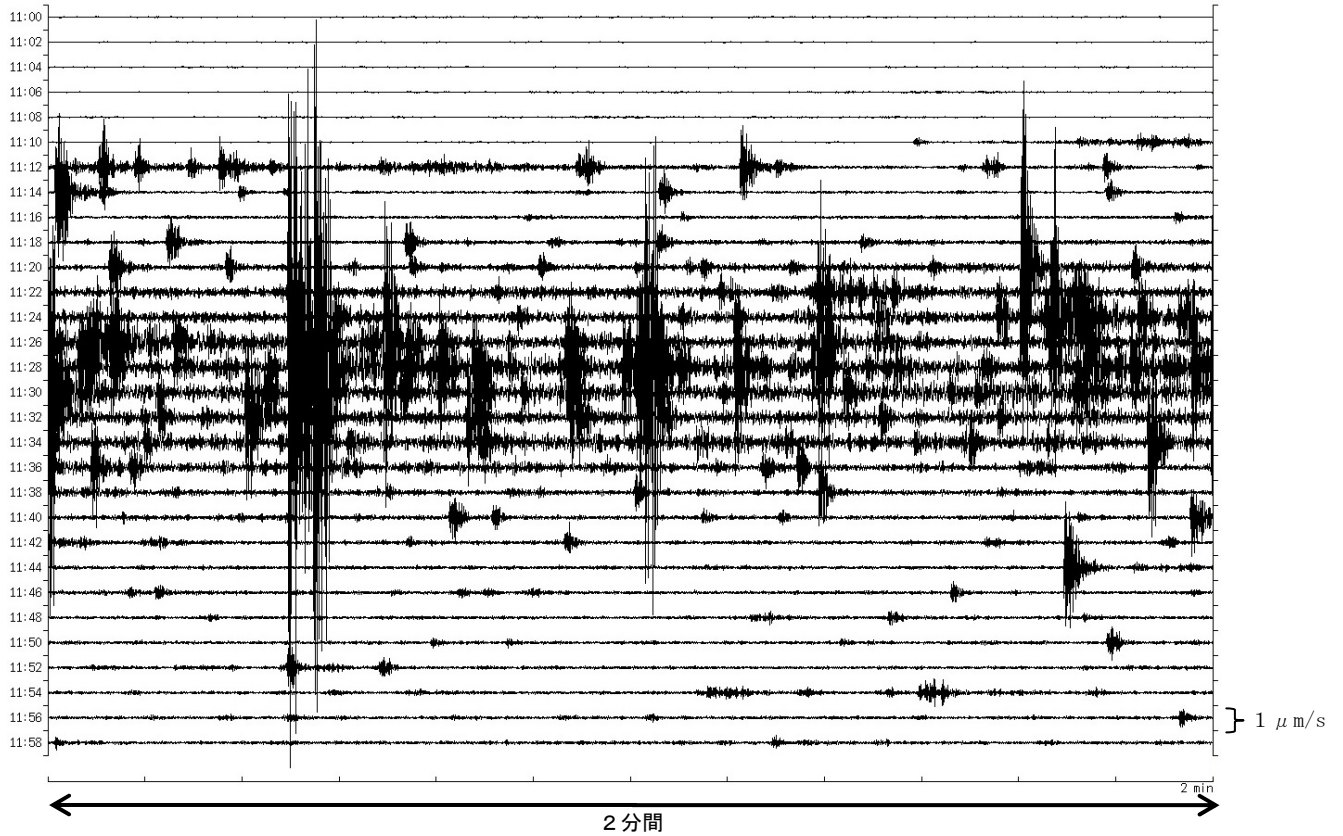


図2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火山性地震の波形  
 （12日11時00分～12時00分：霧島硫黄山2観測点上下成分）  
 12日にえびの高原（硫黄山）周辺の浅いところを震源とする火山性地震が増加し、日回数が70回発生しました。

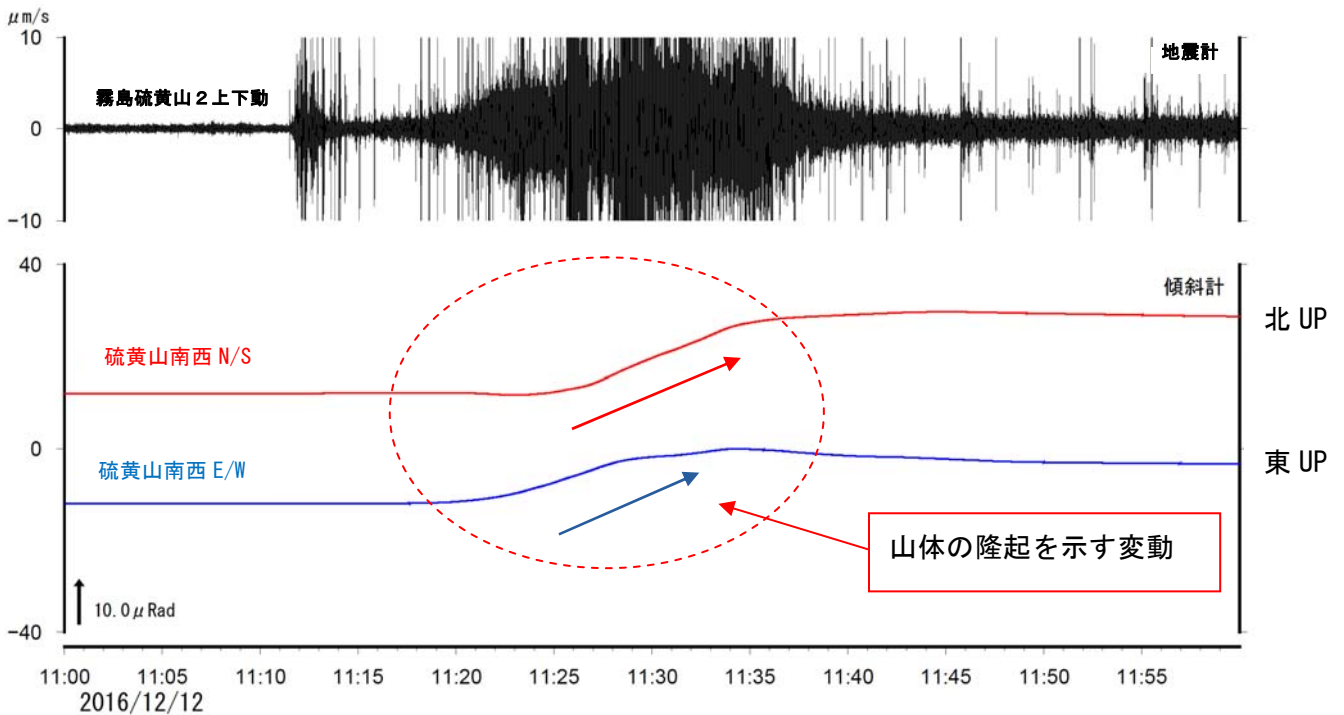


図3 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火山性微動の震動記録と傾斜記録  
 （12日11時00分～12時00分：霧島硫黄山2観測点及び硫黄山南西観測点）  
 硫黄山南西観測点で北東方向上がり（山体の隆起）を示す傾斜変動が観測されました。

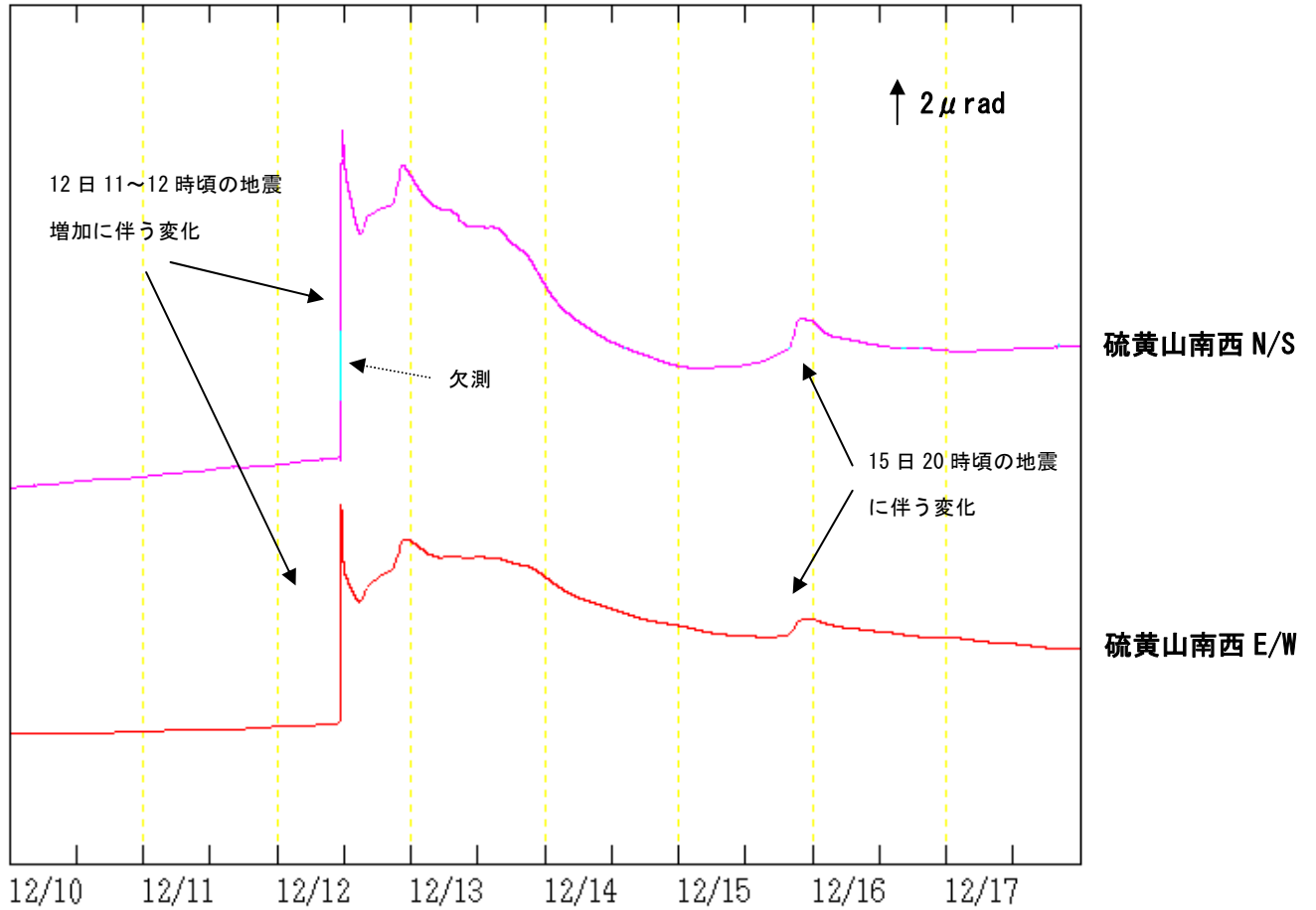


図4 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山南西観測点で観測された傾斜変化（10日～18日）

- ・ 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ました。
- ・ 15日 20時頃の火山性地震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ました。

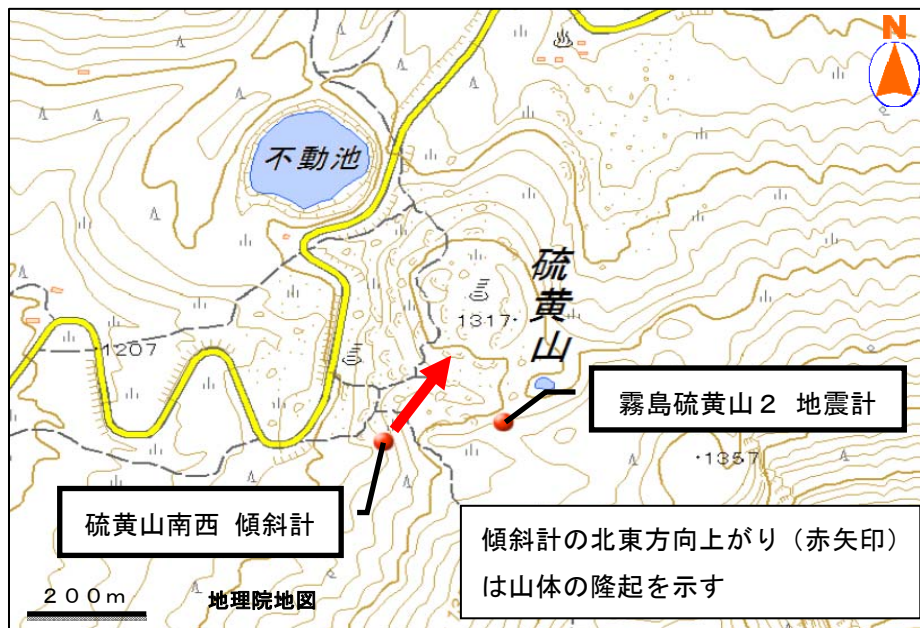


図5 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 図3及び図4の観測点



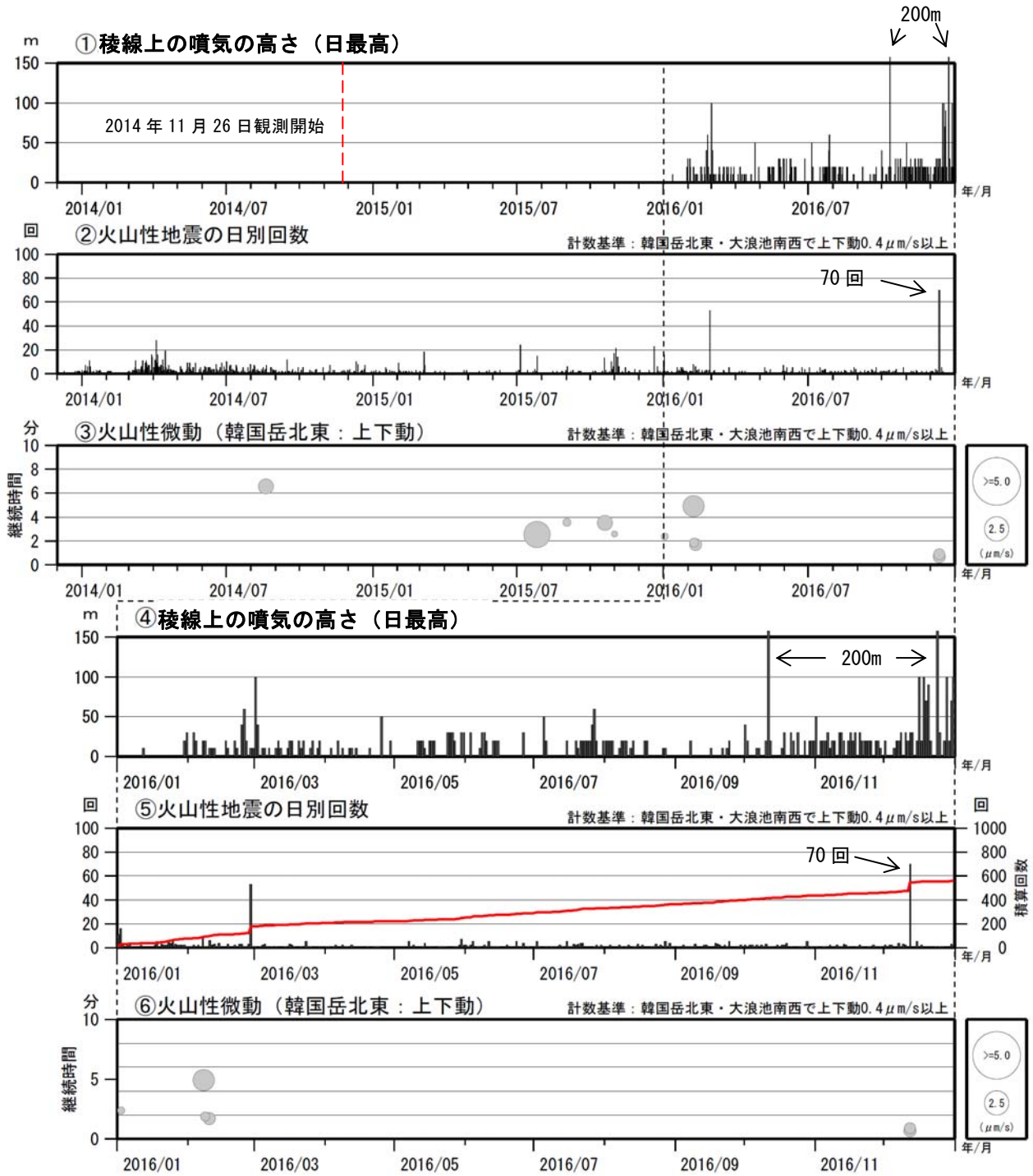


図6 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火山活動経過図（2014年1月～2016年12月）

<12月の状況>

- ・硫黄山では、時々噴気が観測されており、最高で稜線上 200mまで上がりました。
- ・12日にえびの高原（硫黄山）周辺の浅いところを震源とする火山性地震が増加し、日回数で70回発生しました。火山性微動及び山体の隆起を示す傾斜変動も観測されました。
- ・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ません。

⑤の赤線は地震の回数の積算を示しています。

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ません。

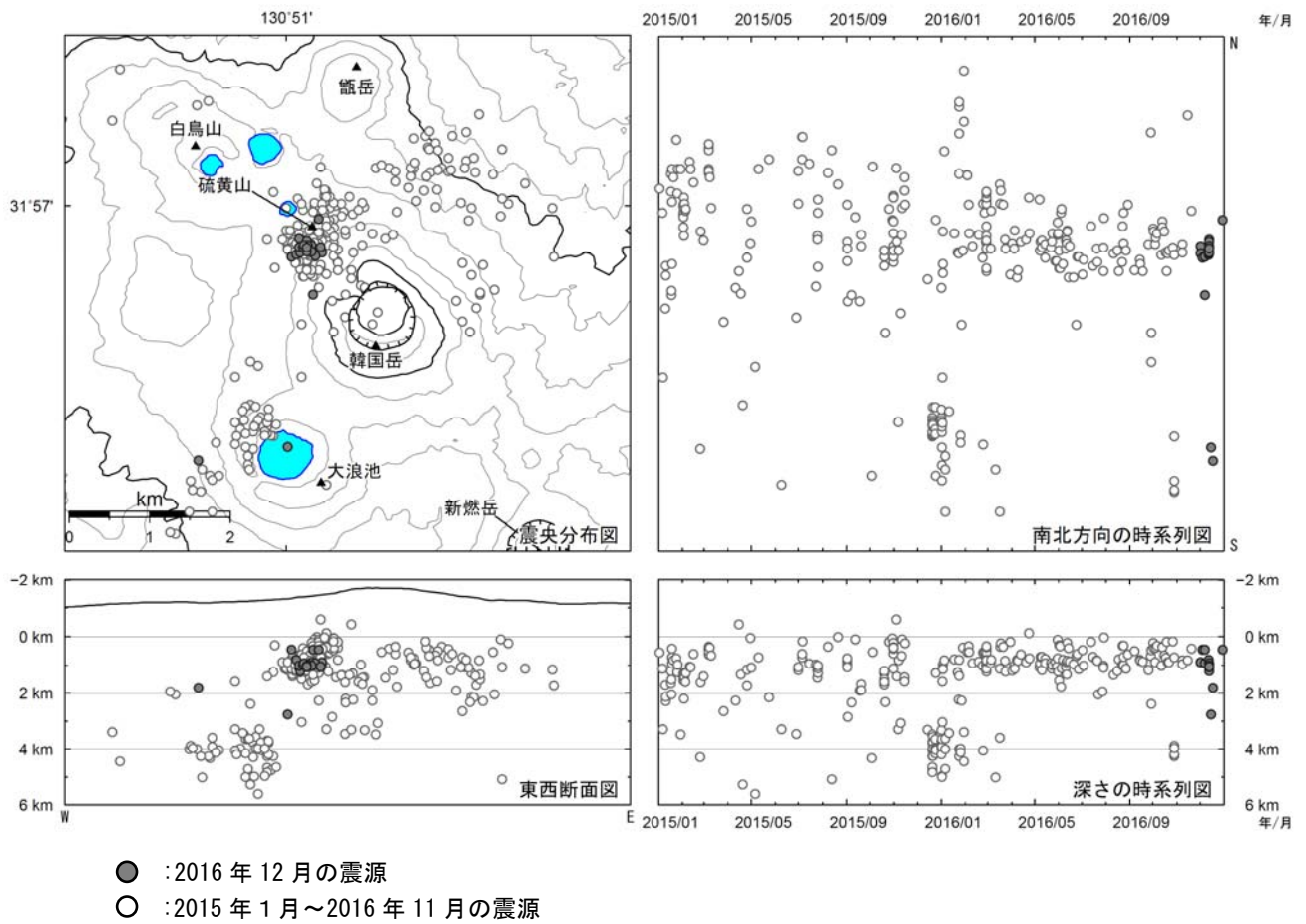


図7 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 震源分布図（2015 年 1 月～2016 年 12 月）

<12 月の状況>

震源は、主に硫黄山付近の海拔下 0～2 km に分布しました。

※えびの高原（硫黄山）周辺の震源のみ図示しています。

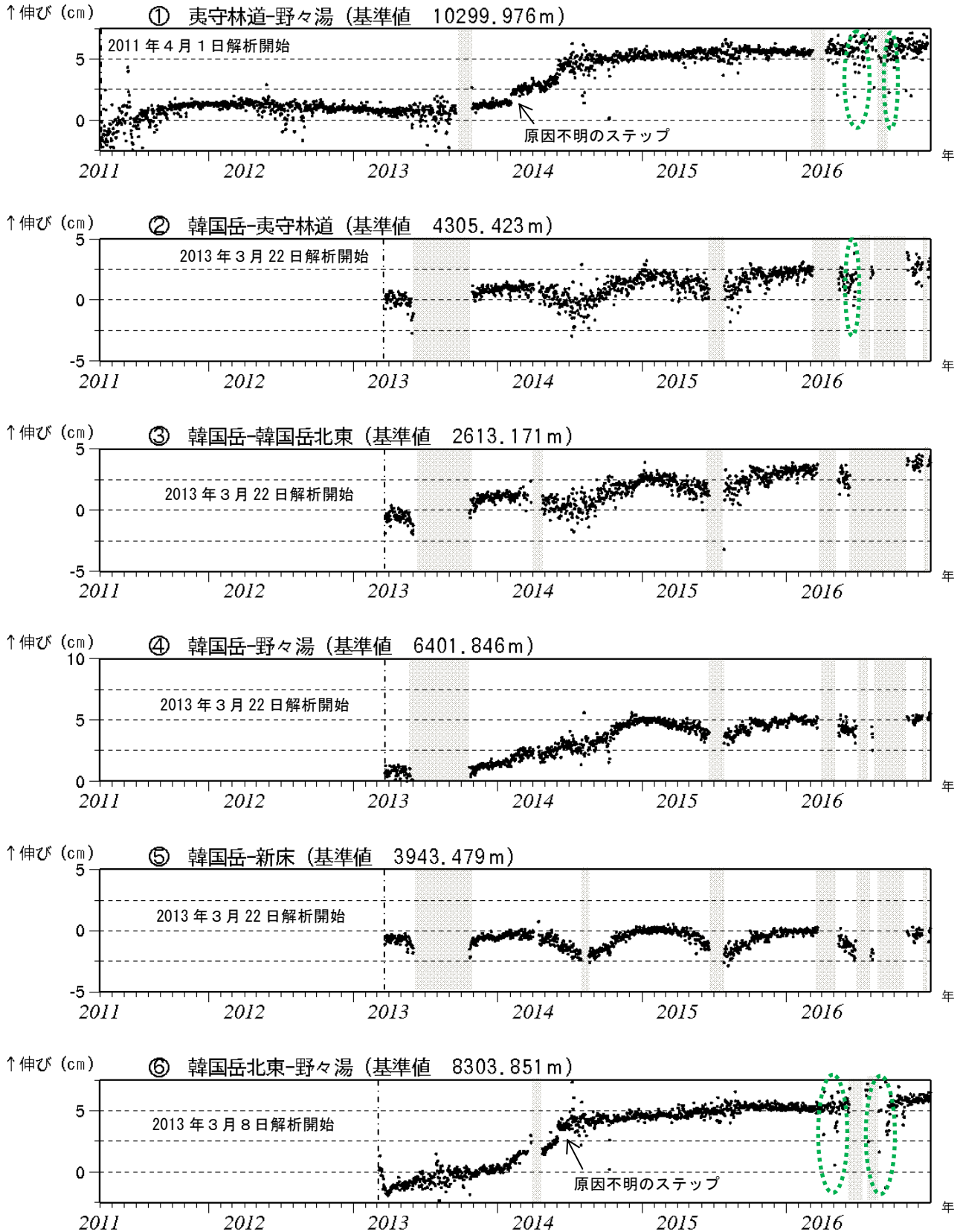


図 8-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化  
 （2011年4月～2016年12月）

えびの高原周辺の一部の基線（図中の①、⑥）では、2015年5月頃からわずかに伸びの傾向が認められていましたが、2015年10月頃から停滞しています。

これらの基線は図9の①～⑥に対応しています。  
 緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられます。  
 灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。

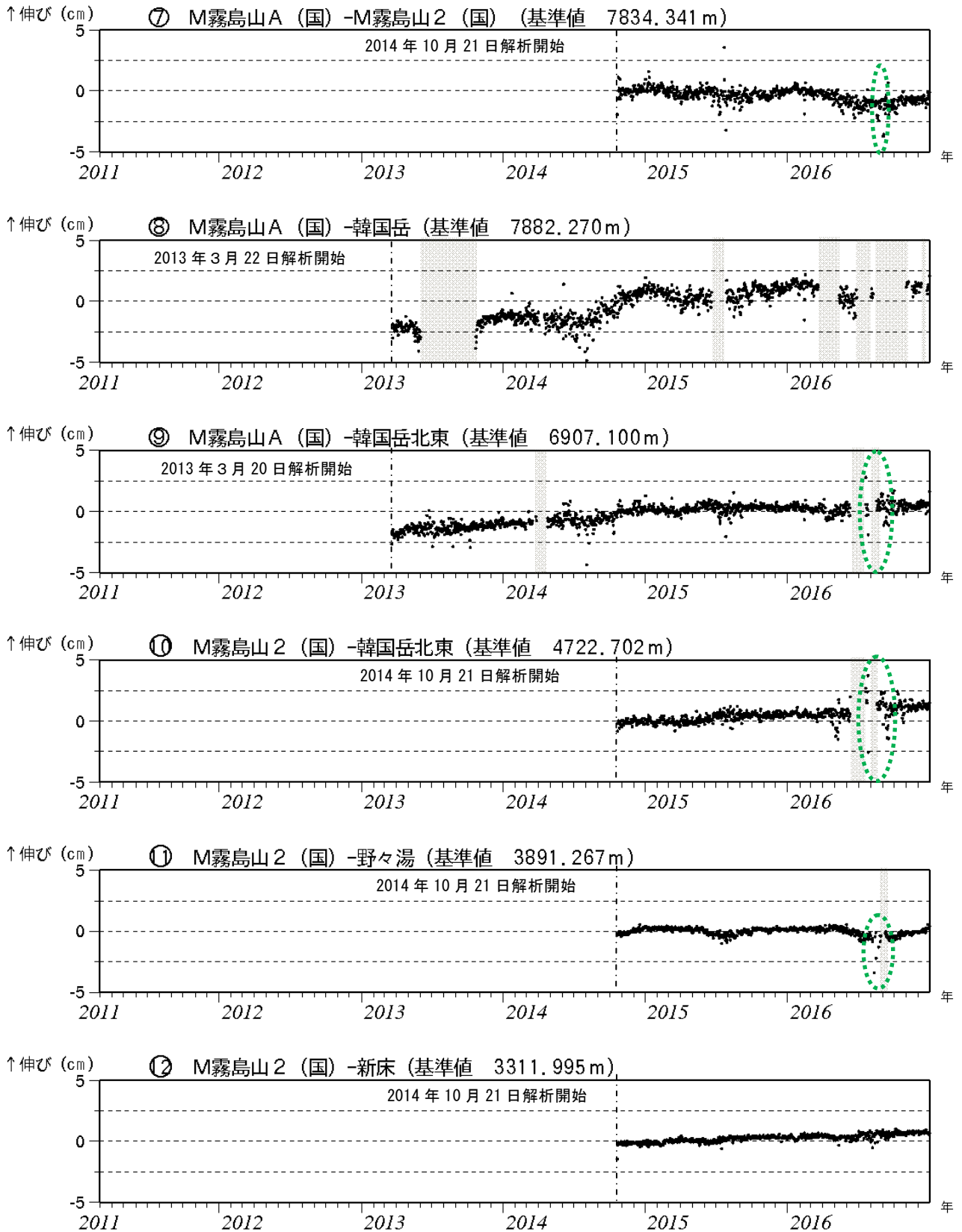


図 8-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化

（2011 年 4 月～2016 年 12 月）

えびの高原周辺の一部の基線（図中の⑩）では、2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていましたが、2015 年 10 月頃から停滞しています。

これらの基線は図 9 の⑦～⑫に対応しています。  
 緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられます。  
 灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。  
 (国)：国土地理院



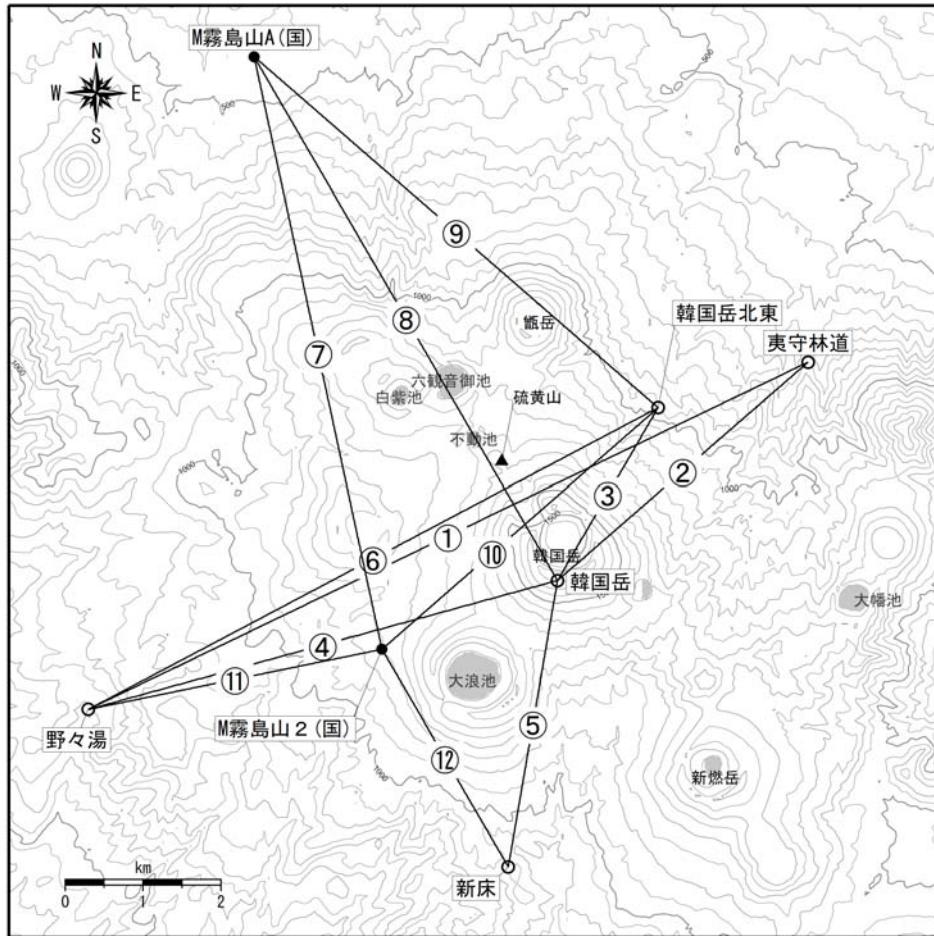


図9 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測点と基線番号

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



図10 霧島山（えびの高原（硫黄山）） 図11の撮影位置と撮影方向



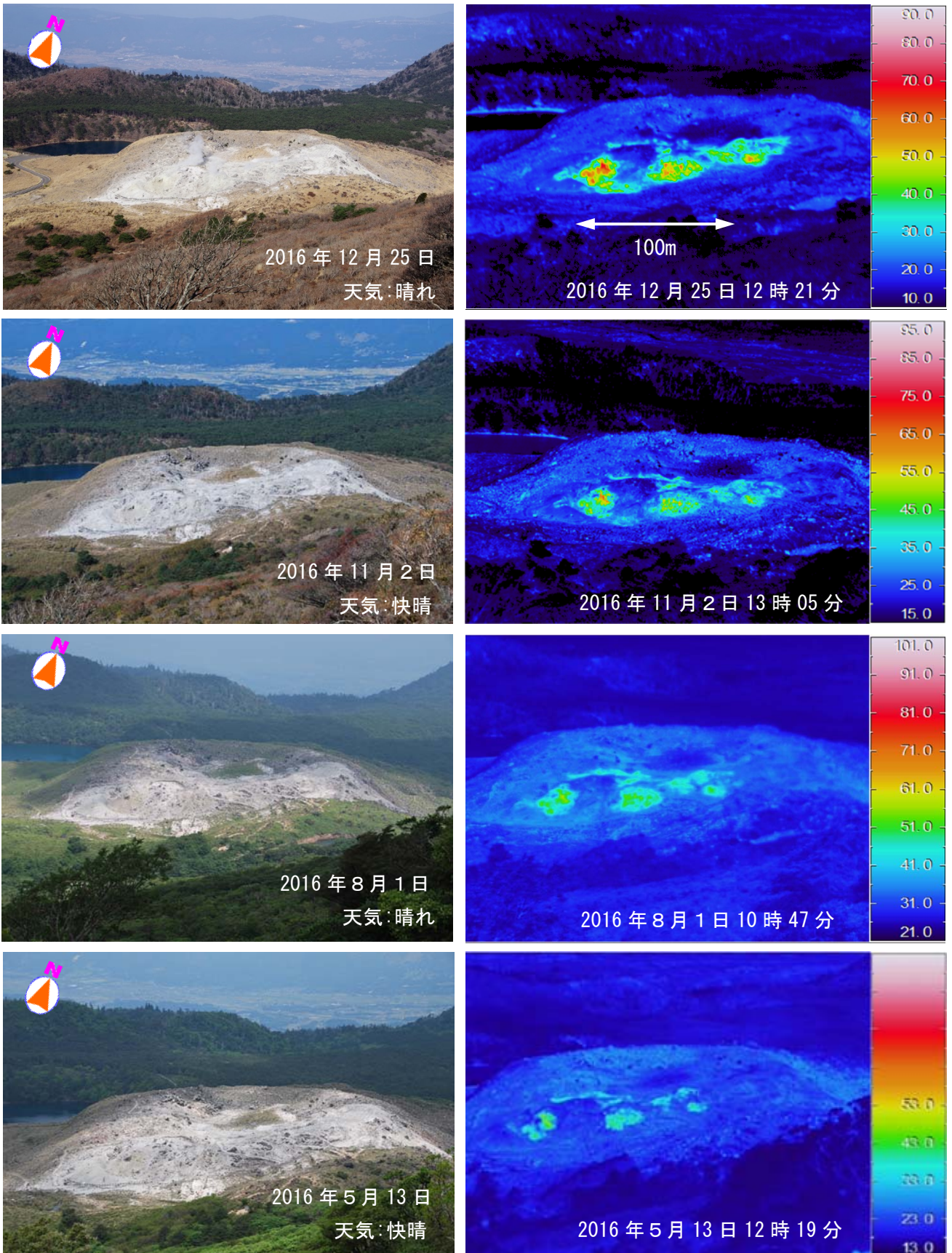


図 11 霧島山（えびの高原(硫黄山)周辺) 韓国岳4合目観測点（図10）から観測した可視画像及び地表面温度分布

- ・これまで確認されていた硫黄山の火口周辺で噴気の量がやや多くなっていることを確認しました。
  - ・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引き続き熱異常域が観測されました。
- ※ 5月13日の観測は、0～60℃レンジで撮影しました。



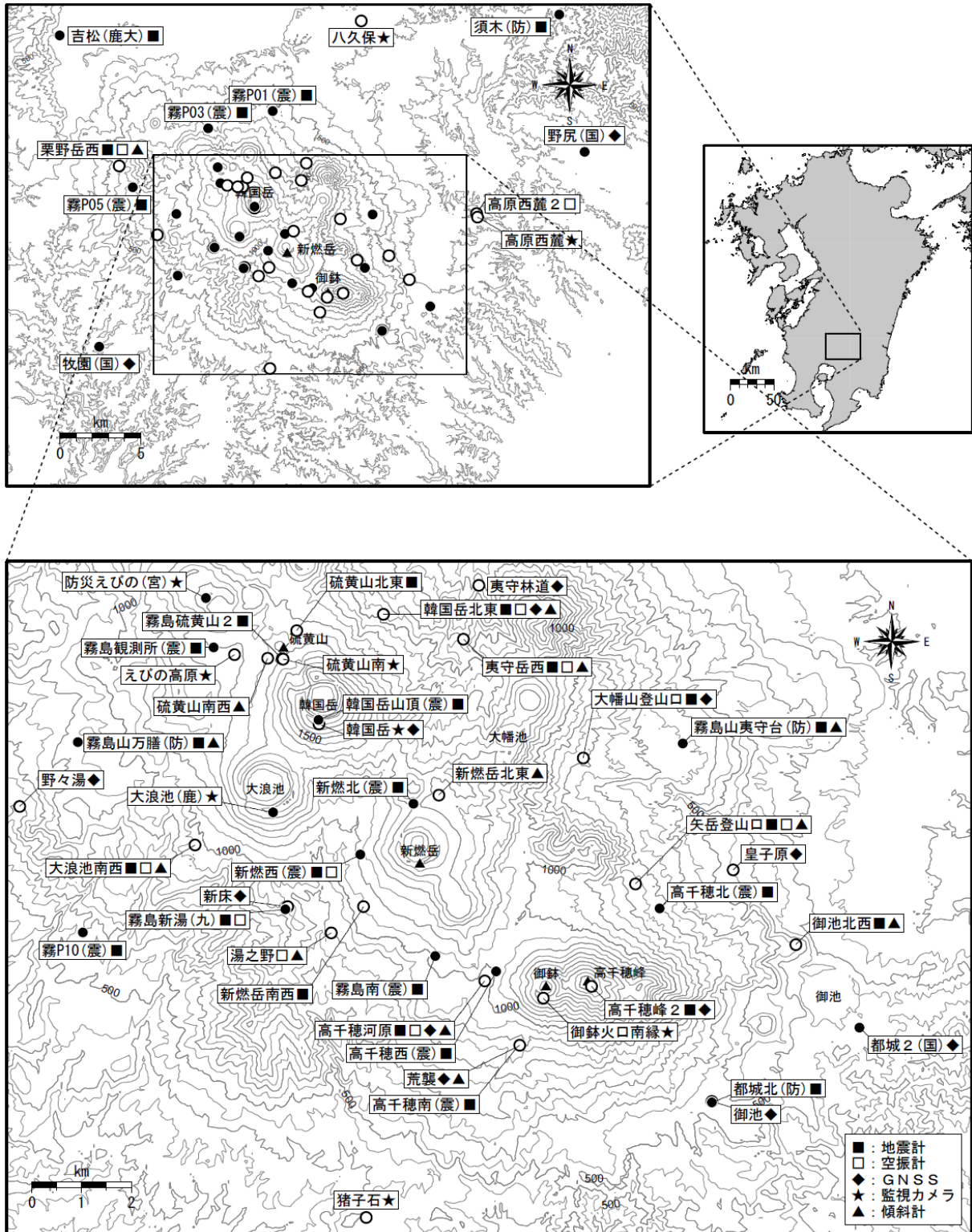


図 12 霧島山 観測点配置図

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

平成 28 年 12 月 1 日から硫黄山南観測点の監視カメラ、硫黄山北東観測点の地震計及び硫黄山南西観測点の傾斜計を運用を開始しました。

## 新燃岳

新燃岳では火山性地震が時々発生しました。

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ます。また、新燃岳周辺の一部の基線で、2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていましたが、2015 年 10 月頃から停滞しています。

新燃岳ではこれまでも火山性地震が時々発生しており、火口内及び西側斜面では弱い噴気や熱異常域が確認されていることから、今後の火山活動の推移に注意してください。

新燃岳では火口周辺に影響を及ぼす小規模な噴火が発生する可能性がありますので、新燃岳火口から概ね 1 km の範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石に警戒してください。

風下側では火山灰だけでなく小さな噴石（火山れき）が風に流されて降るおそれがあるため注意してください。

平成 25 年 10 月 22 日に火口周辺警報（噴火警戒レベル 2、火口周辺規制）を発表しました。その後、警報事項に変更はありません。

## ○ 12 月の活動概況

### ・噴煙など表面現象の状況（図 13、図 15-①⑤、図 19～22）

噴煙は火口縁を越えるものは認められず、火口内で消散しました。

1 日及び 24 日に新湯温泉付近から実施した現地調査では、西側斜面の割れ目付近で引き続き弱い噴気が認められました。赤外熱映像装置による観測でも、引き続き弱い熱異常域を確認しました。

2 日及び 24 日に新燃岳火口縁から実施した現地調査では、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ました。また、赤外熱映像装置による観測では、火口内に蓄積された溶岩及び火口壁に熱異常域を確認しました。

### ・地震や微動の発生状況（図 14、図 15-②③⑥⑦）

火山性地震の月回数は 5 回（11 月：3 回）と少ない状態で経過しています。

火山性微動は 9 月 18 日以降、観測されていません。

### ・地殻変動の状況（図 14、図 16～18）

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ませんでした。

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ます。また、新燃岳周辺の一部の基線で、2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていましたが、2015 年 10 月頃から停滞しています。





図 13 霧島山（新燃岳） 噴煙の状況（12月30日、韓国岳監視カメラによる）  
噴煙は火口縁を越えるものは認められず、火口内で消散しました。

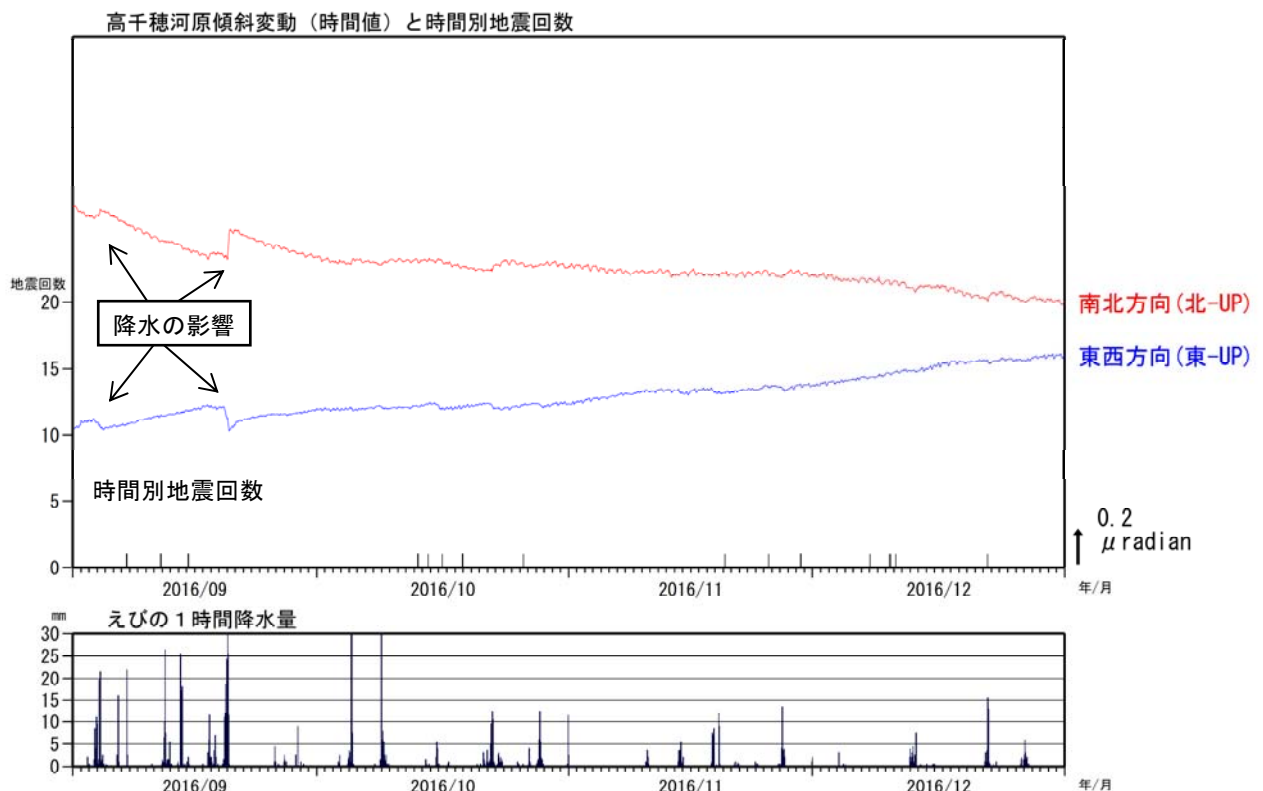


図 14 霧島山（新燃岳） 高千穂河原傾斜計の傾斜変動と火山性地震の時間別回数  
（2016年9月～2016年12月）

<12月の状況>

火山活動によると考えられる特段の変化は認められませんでした。

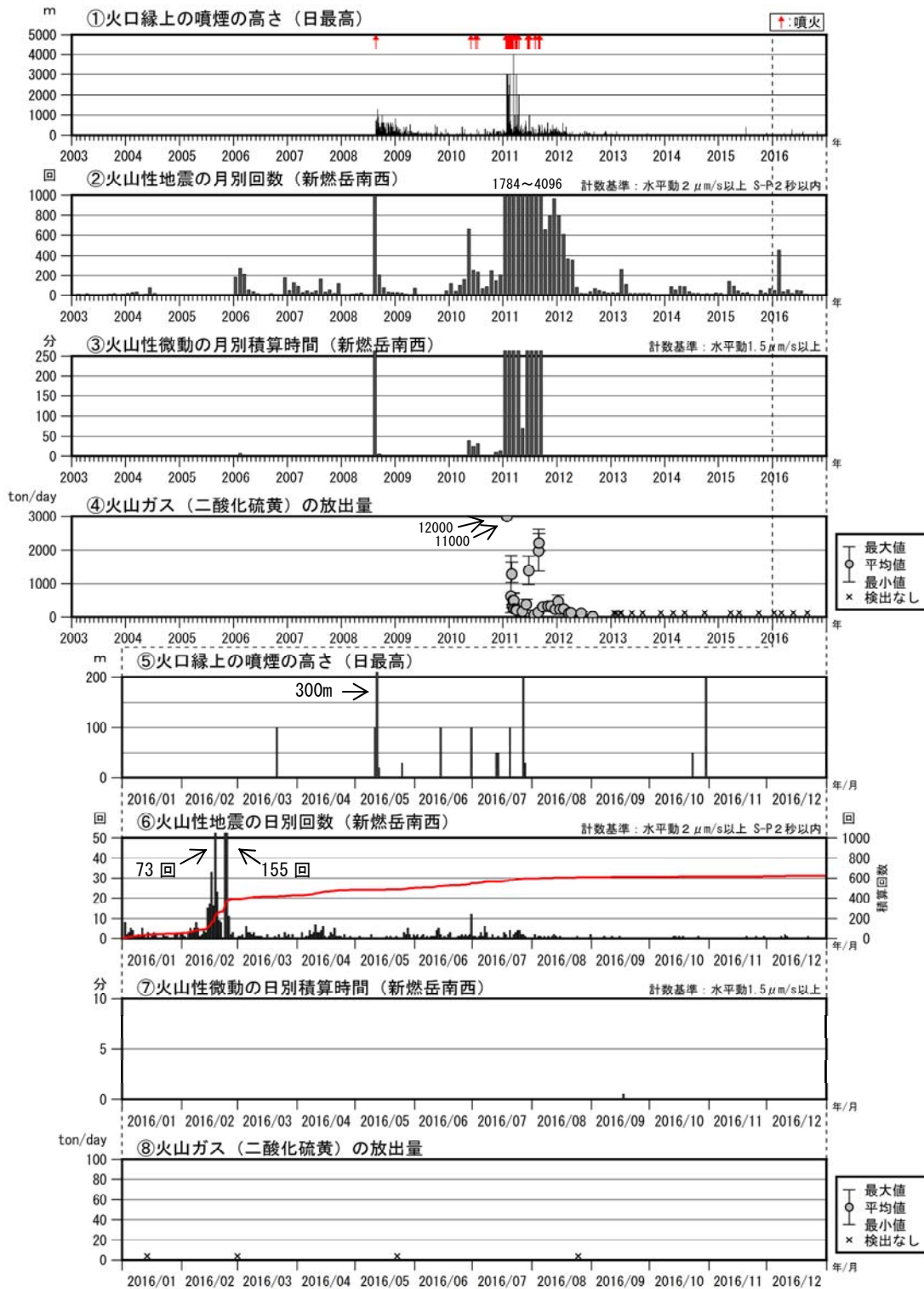


図 15 霧島山（新燃岳） 火山活動経過図（2003 年 1 月～2016 年 12 月）

<12 月の状況>

- ・ 噴煙は火口縁を越えるものは認められず、火口内で消散しました。
- ・ 火山性地震の月回数は 5 回（11 月：3 回）と少ない状態で経過しています。
- ・ 火山性微動は 9 月 18 日以降、観測されていません。

⑥の赤線は地震の回数の積算を示しています。

④、⑧の×印は、二酸化硫黄が検出されなかったことを示しています。

2011 年 6 月 16 日～2012 年 2 月 17 日の期間は、新燃岳南西観測点の障害のため、新燃西(震)観測点及び霧島南(震)観測点で計数しています。（震）：東京大学地震研究所

霧島山周辺 地殻変動連続観測基線図

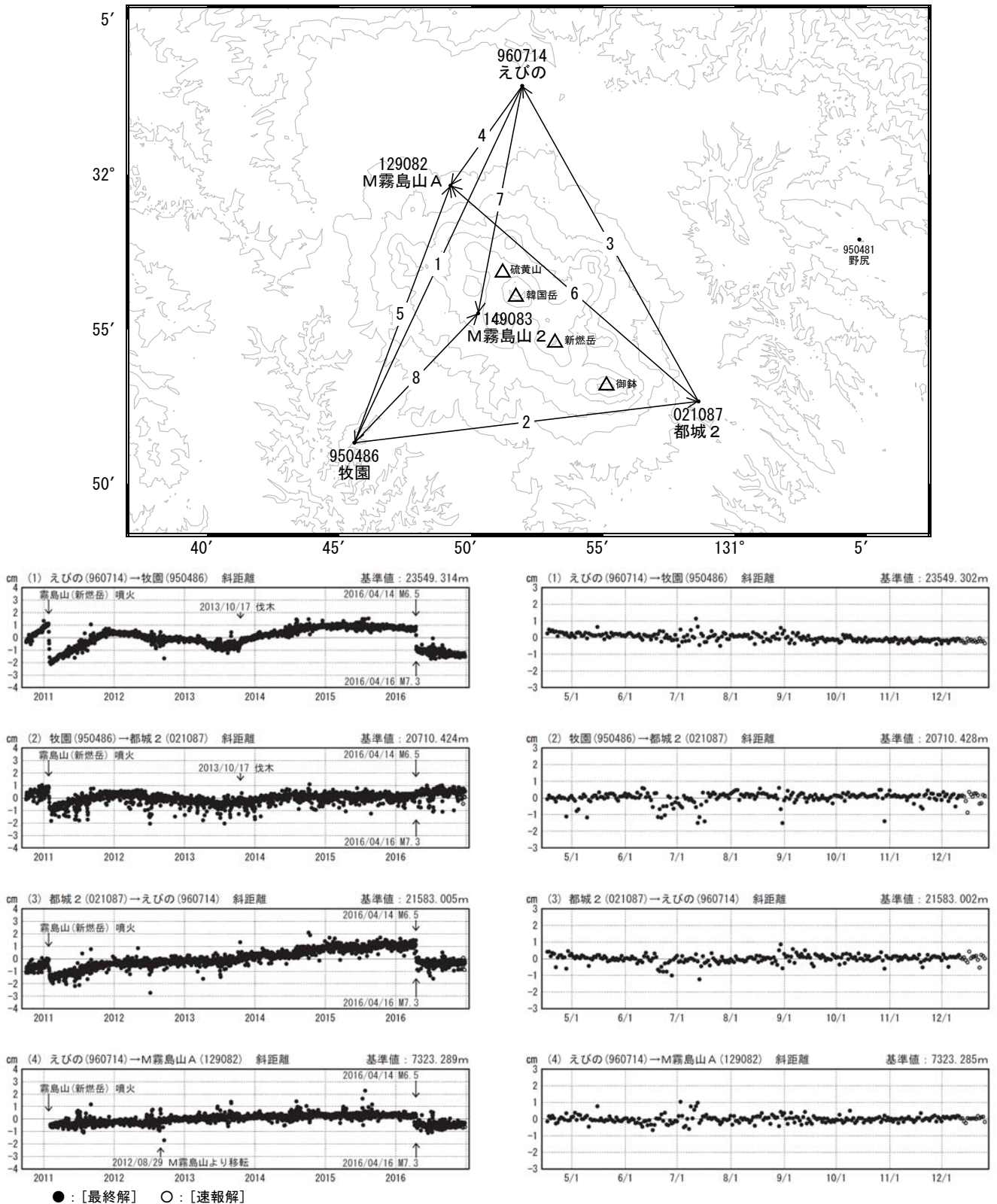


図 16 霧島山 国土地理院による広域的な地殻変動観測結果\*  
(2010 年 10 月 1 日～2016 年 12 月 25 日)

「平成 28 年（2016 年）熊本地震」の影響を受け、全体的に南北方向に短縮が見られましたが、その後目立った変動はありません。

\* 最終解（グラフ中黒丸）は国際的な GNSS 観測機関（IGS）が計算した GNSS 衛星の最終の軌道情報（精密暦）で解析した結果で、最も精度の高いものです。速報解（グラフ中白丸）は速報的な軌道情報による解析結果で、最終解に比べ精度は若干下回りますが、早期に解を得ることができます。

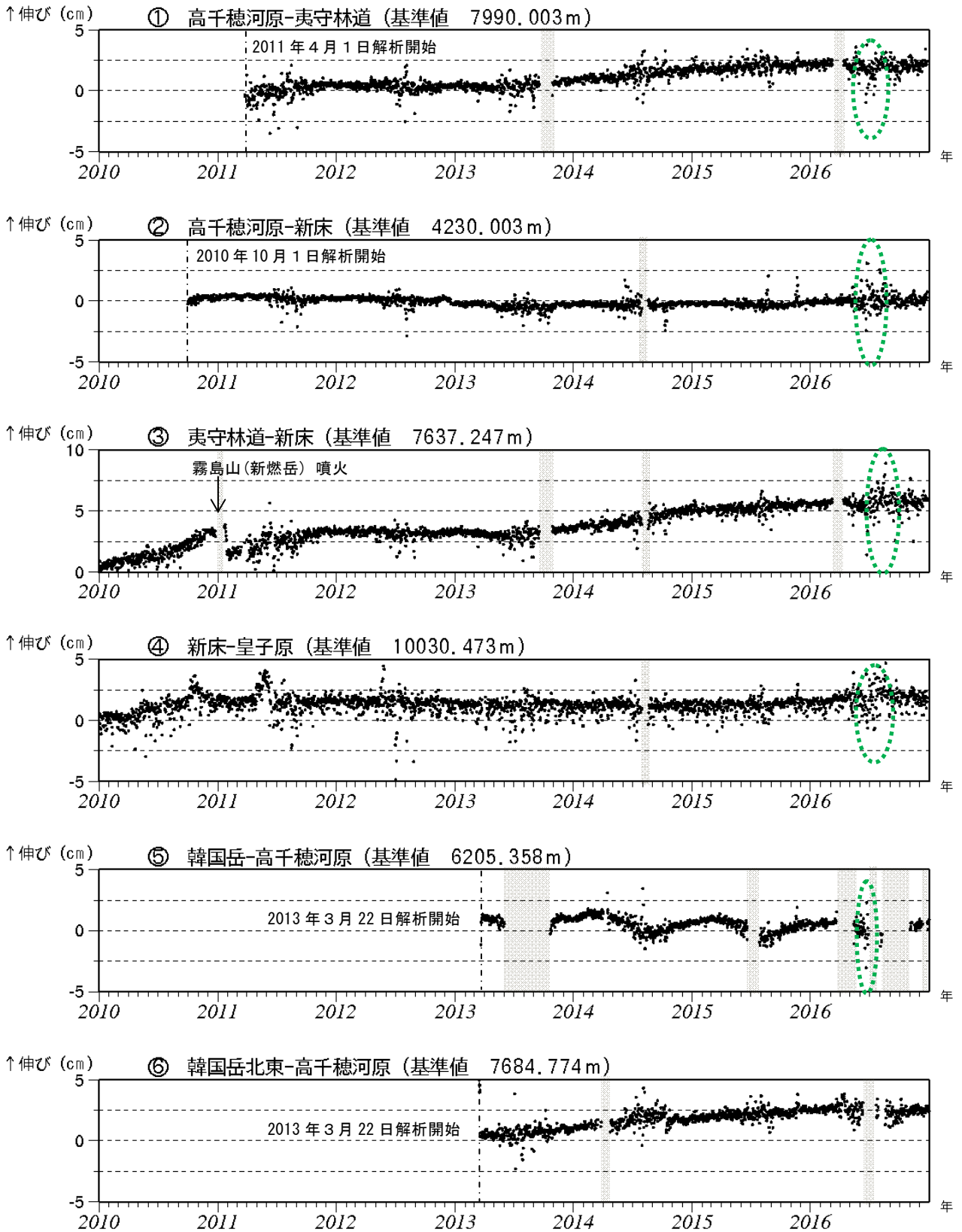


図 17-1 霧島山（新燃岳） GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 1 月～2016 年 12 月）

新燃岳周辺の一部の基線（図中の①、③）では、2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていましたが、2015 年 10 月頃から停滞しています。

これらの基線は図 18 の①～⑥に対応しています。

緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられます。

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

灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。



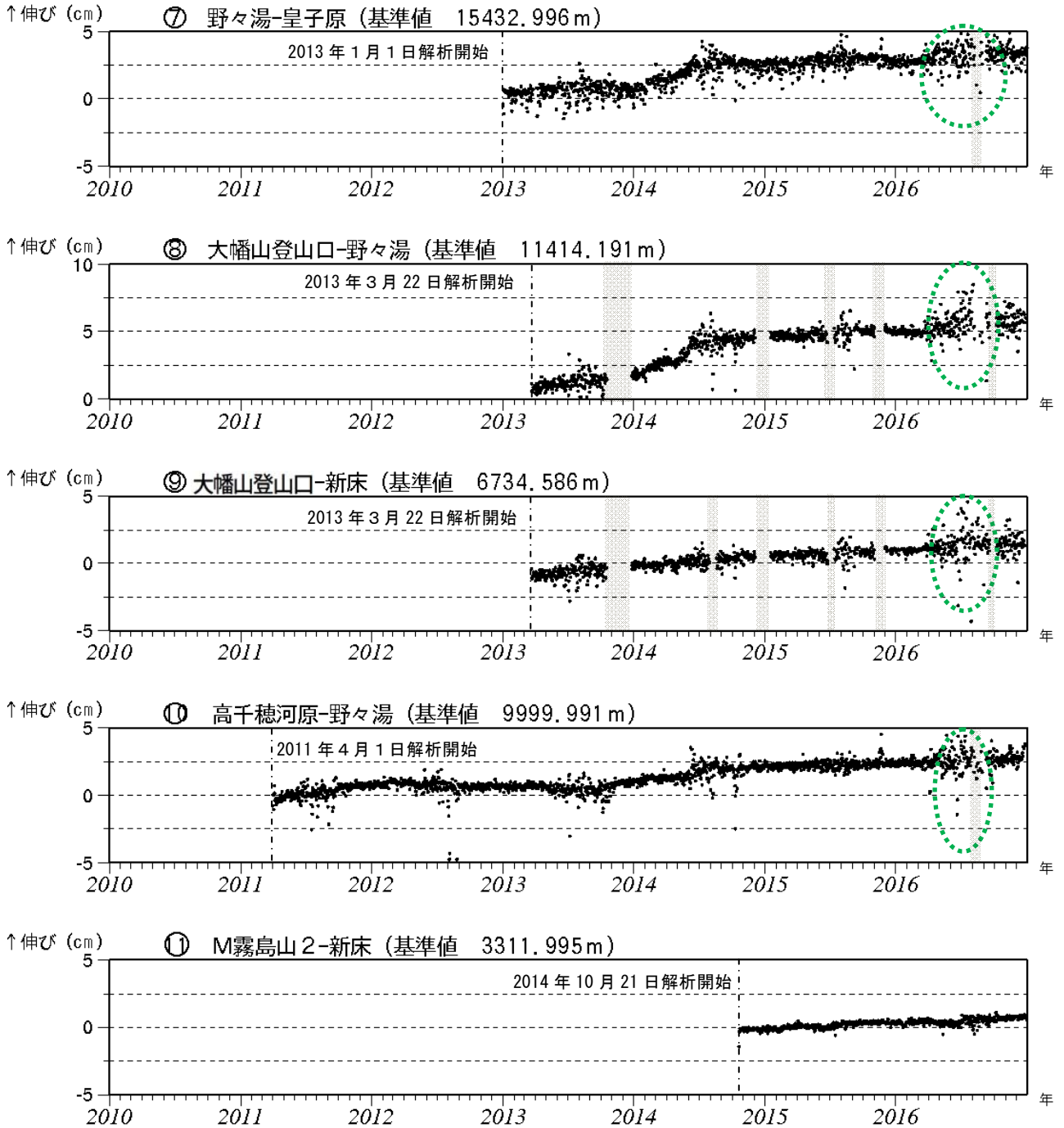


図 17-2 霧島山（新燃岳） GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 1 月～2016 年 12 月）

新燃岳周辺の一部の基線（図中の⑧、⑨）では、2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていましたが、2015 年 10 月頃から停滞しています。

これらの基線は図 18 の⑦～⑪に対応しています。  
 緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられます。  
 2010 年 10 月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良しています。  
 灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。

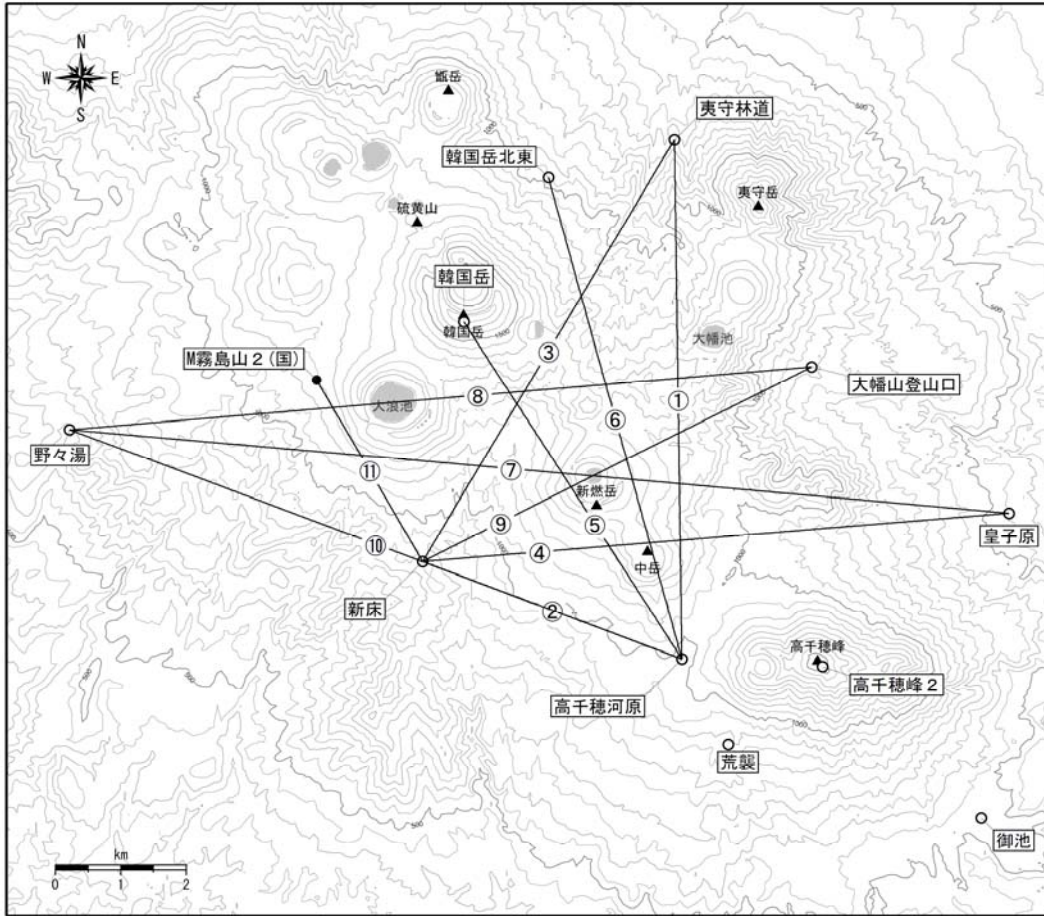


図 18 霧島山（新燃岳） GNSS 連続観測点と基線番号

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

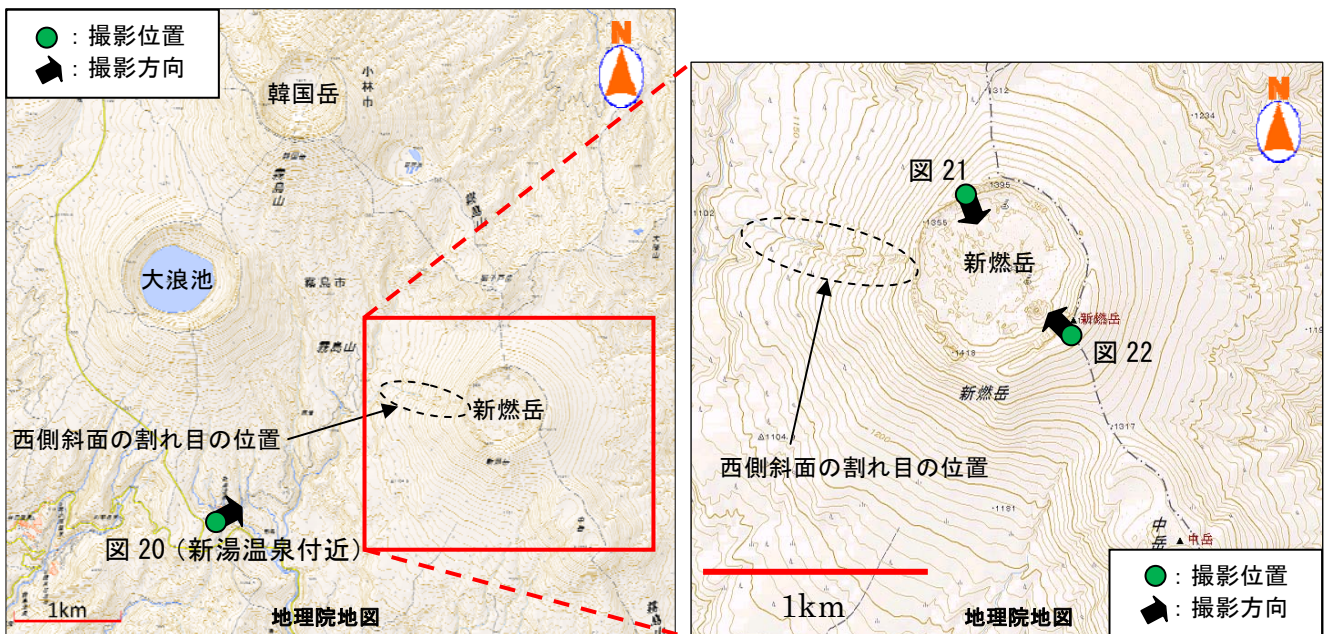


図 19 霧島山（新燃岳） 図 20～22 の撮影位置と撮影方向



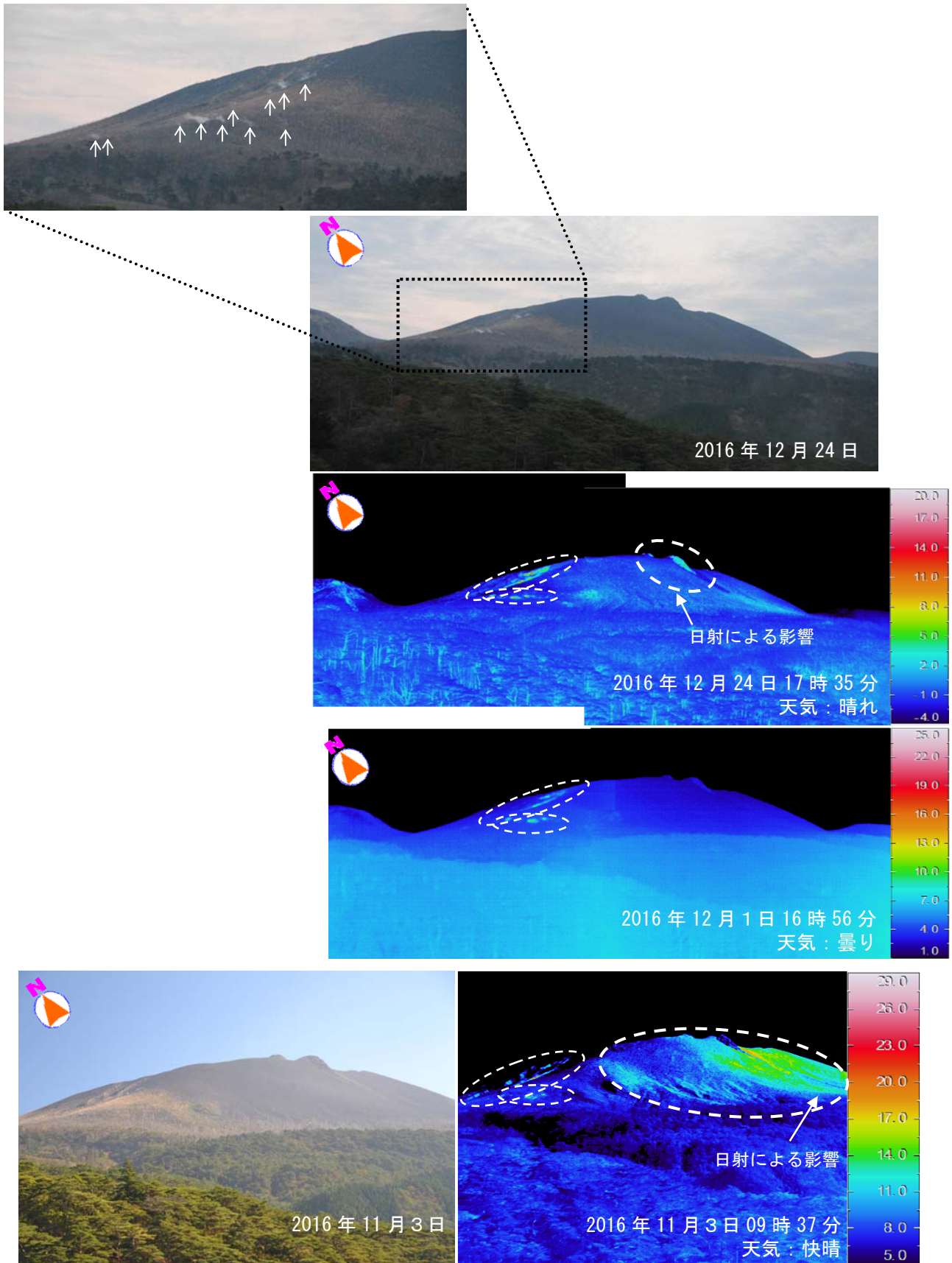


図 20 霧島山（新燃岳） 可視画像及び地表面温度分布（新湯温泉付近から撮影）  
西側斜面の割れ目付近（白破線内）で引き続き弱い噴気（図の白矢印）と弱い熱異常域を確認しました。



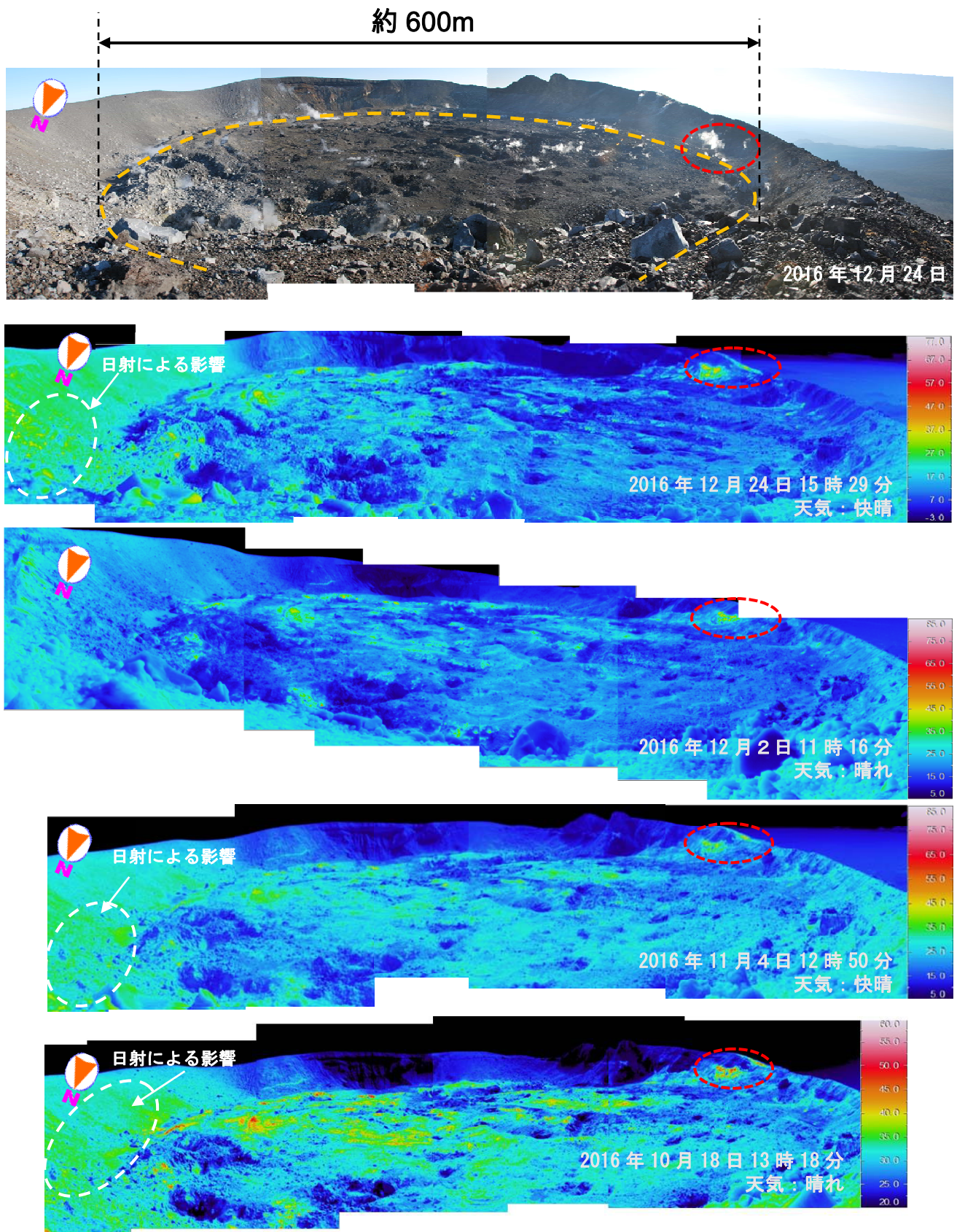


図 21 霧島山（新燃岳） 火口内の可視画像及び地表面温度分布（火口縁北北西側から撮影）

- ・ 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ました。
  - ・ 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ました。
  - ・ 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℃でした。
- 火口内に蓄積された溶岩の範囲を橙破線内に示しています。



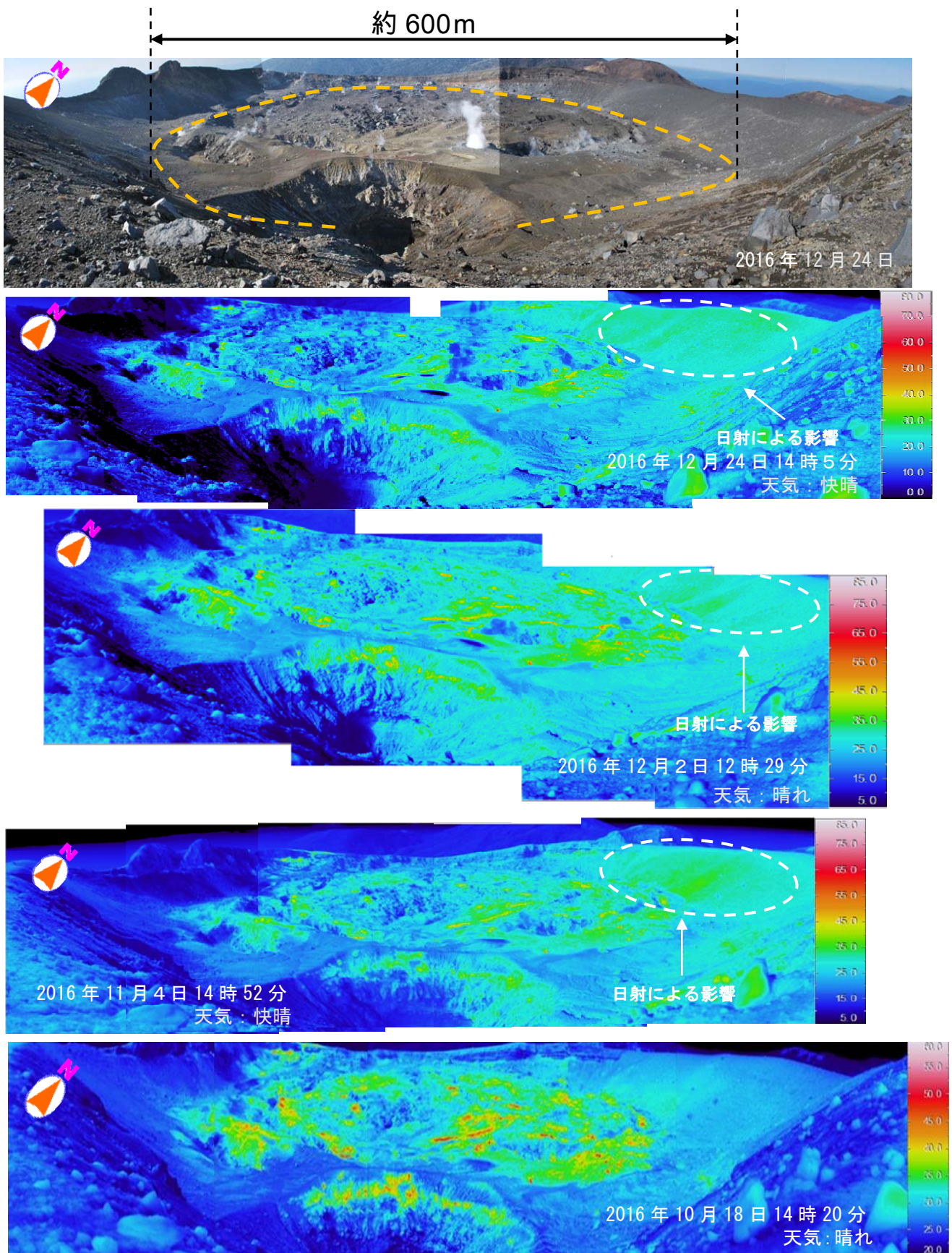


図 22 霧島山（新燃岳） 火口内の可視画像及び地表面温度分布（火口縁南東側から撮影）

- ・ 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ました。
  - ・ 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ました。
- 火口内に蓄積された溶岩の範囲を橙破線内に示しています。

## 御 鉢

火山活動に特段の変化はなく、噴火の兆候は認められません。  
 噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はありません。

### ○ 12 月の活動概況

#### ・地震や微動の発生状況（図 24-②～⑤、図 29）

火山性地震の月回数は 2 回（11 月：1 回）と少ない状態で経過しました。

5 日 18 時 00 分頃に継続時間が約 30 秒の振幅のやや大きな火山性微動が発生しました。火山性微動が発生した前後で火山活動によると考えられる特段の変化は認められませんでした。火山性微動が発生したのは 2016 年 5 月 25 日以来です。

#### ・噴煙など表面現象の状況（図 23、図 24-①、図 27、図 28）

火口縁を越える噴煙は認められませんでした。

火山性微動発生後、6 日に実施した現地調査では、火口内で弱い噴気を確認しましたが、熱異常域に特段の変化は認められませんでした。

#### ・地殻変動の状況（図 25、図 26、図 29）

地殻変動観測では、火山活動によると考えられる特段の変化は認められませんでした。

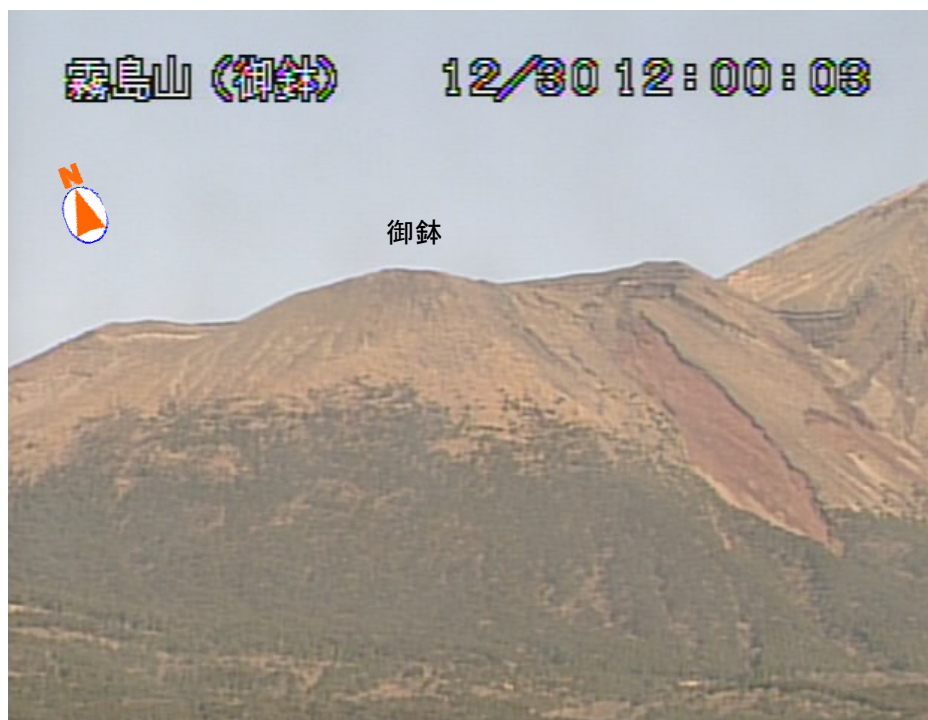


図 23 霧島山（御鉢） 御鉢の状況（12 月 30 日、猪子石監視カメラによる）



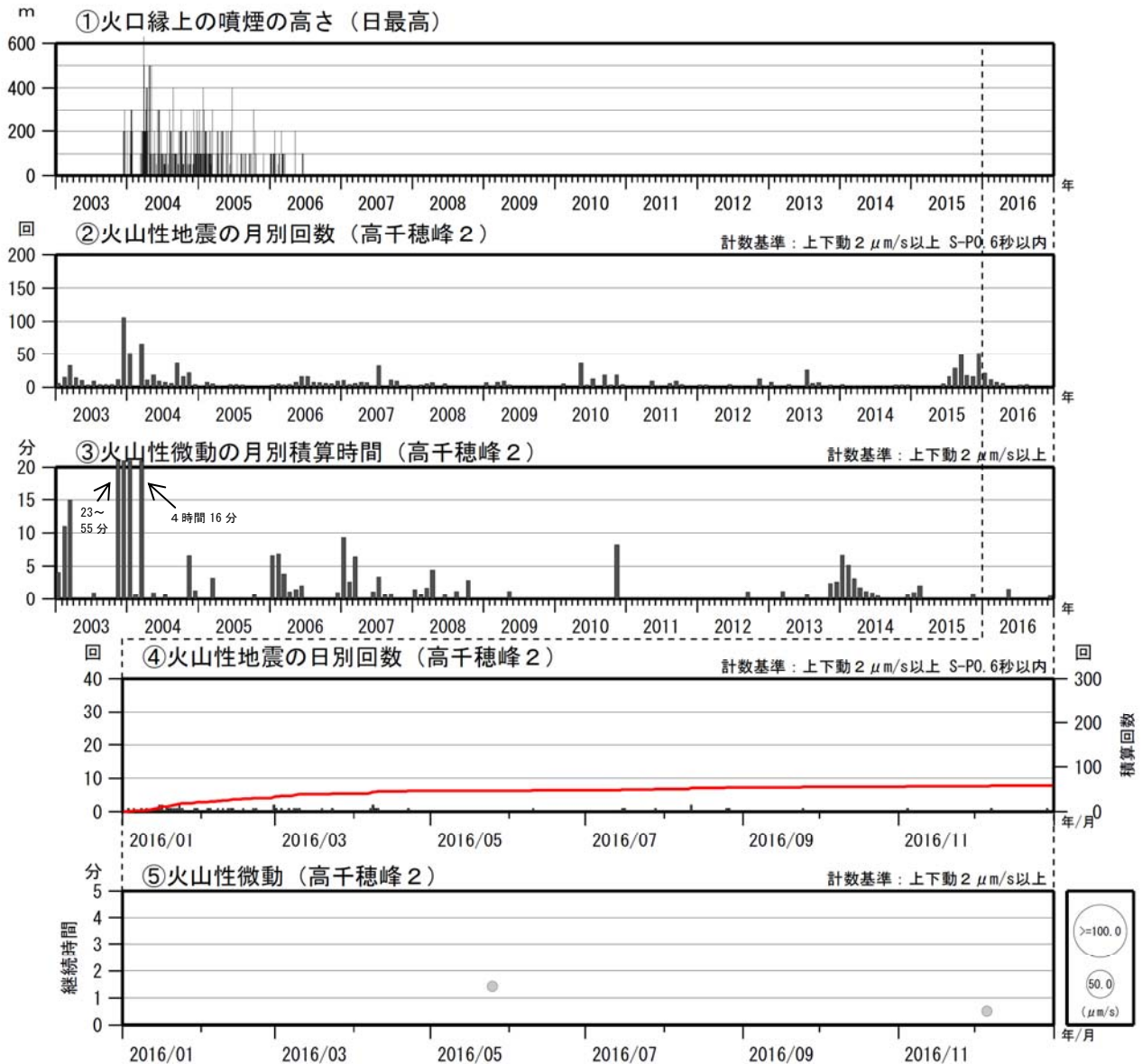


図 24 霧島山（御鉢） 火山活動経過図（2003 年 1 月～2016 年 12 月）

- ・火口縁を越える噴煙は認められませんでした。
- ・火山性地震の月回数は 2 回（11 月：1 回）と少ない状態で経過しました。
- ・5 日 18 時 00 分頃に継続時間が約 30 秒の振幅のやや大きな火山性微動が発生しました。  
2011 年 3 月 1 日～2013 年 8 月 31 日及び 2016 年 1 月 30 日～5 月 14 日までの期間については、高千穂峰 2 の地震計が欠測のため、高千穂西（震）及び高千穂河原で計数しています。  
④の赤線は地震の回数の積算を示しています。

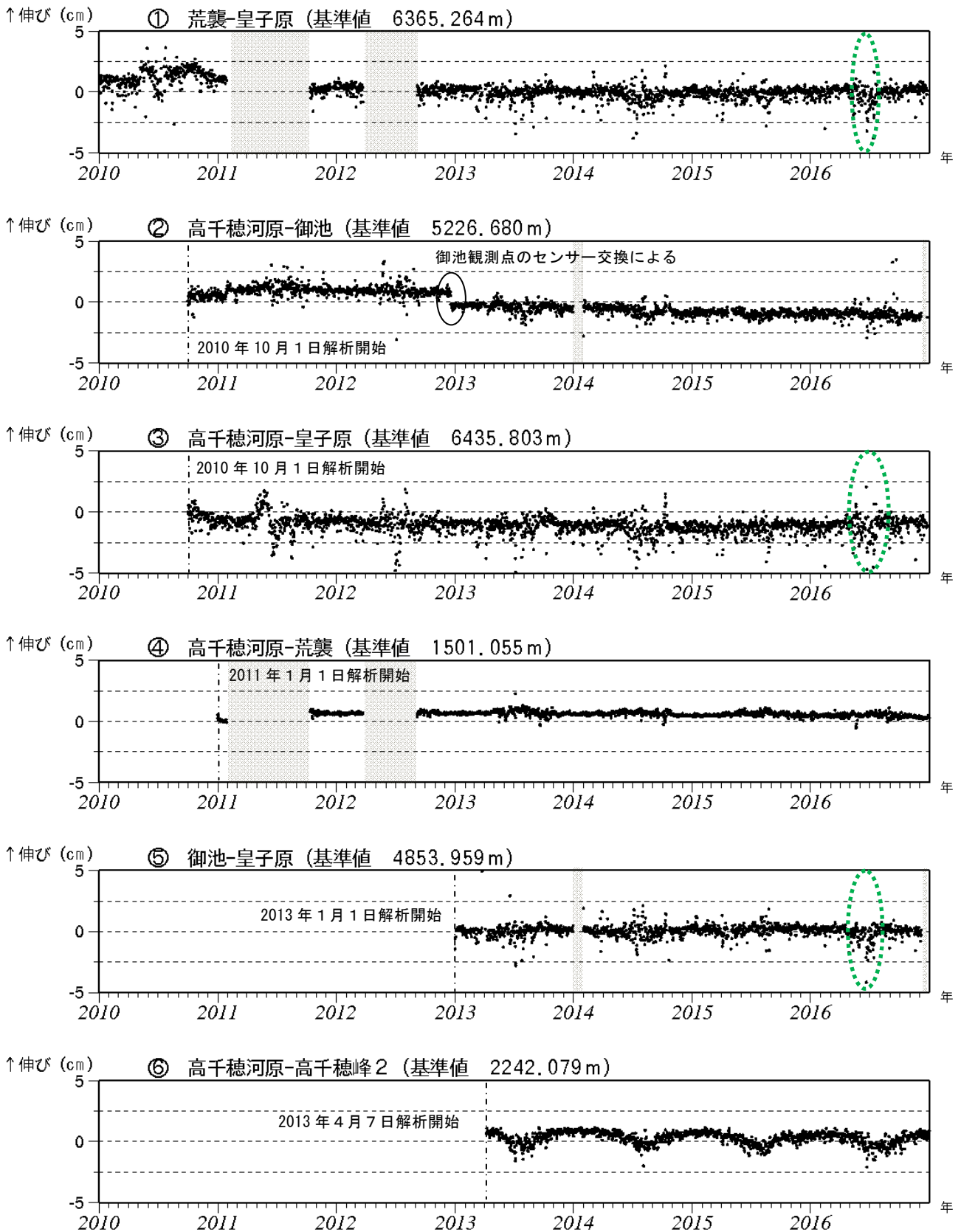


図 25 霧島山（御鉢） GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 1 月～2016 年 12 月）

火山活動によると考えられる変化は認められませんでした。

これらの基線は図 26 の①～⑥に対応しています。

緑色の破線内は気象の影響による乱れとみられます。

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

灰色の部分は機器障害のため欠測を示しています。

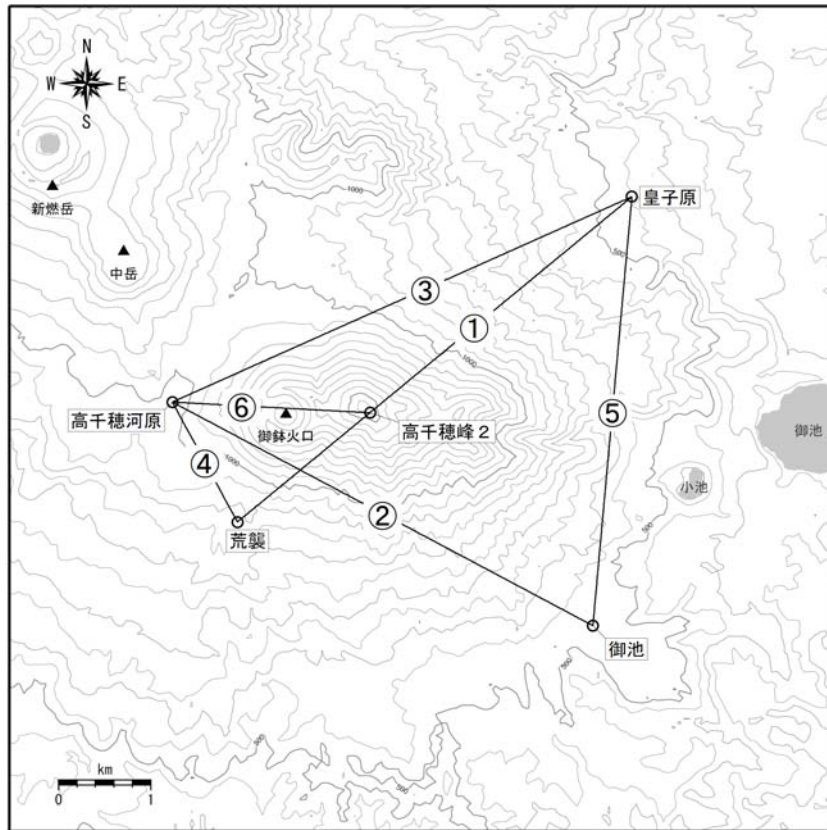


図 26 霧島山（御鉢） GNSS 連続観測点と基線番号

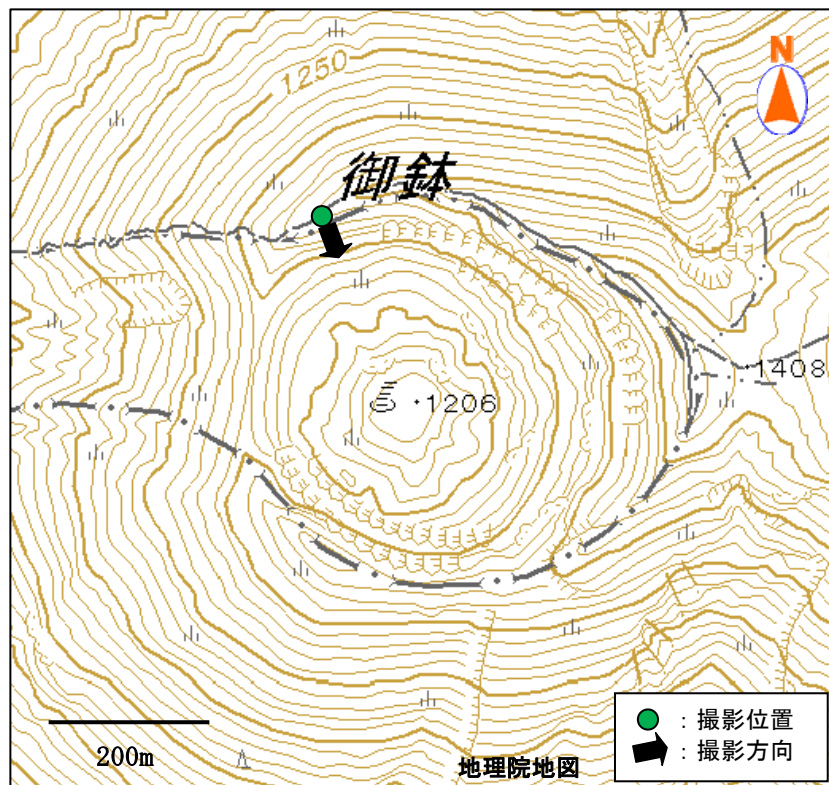


図 27 霧島山（御鉢） 図 28 の撮影位置と撮影方向



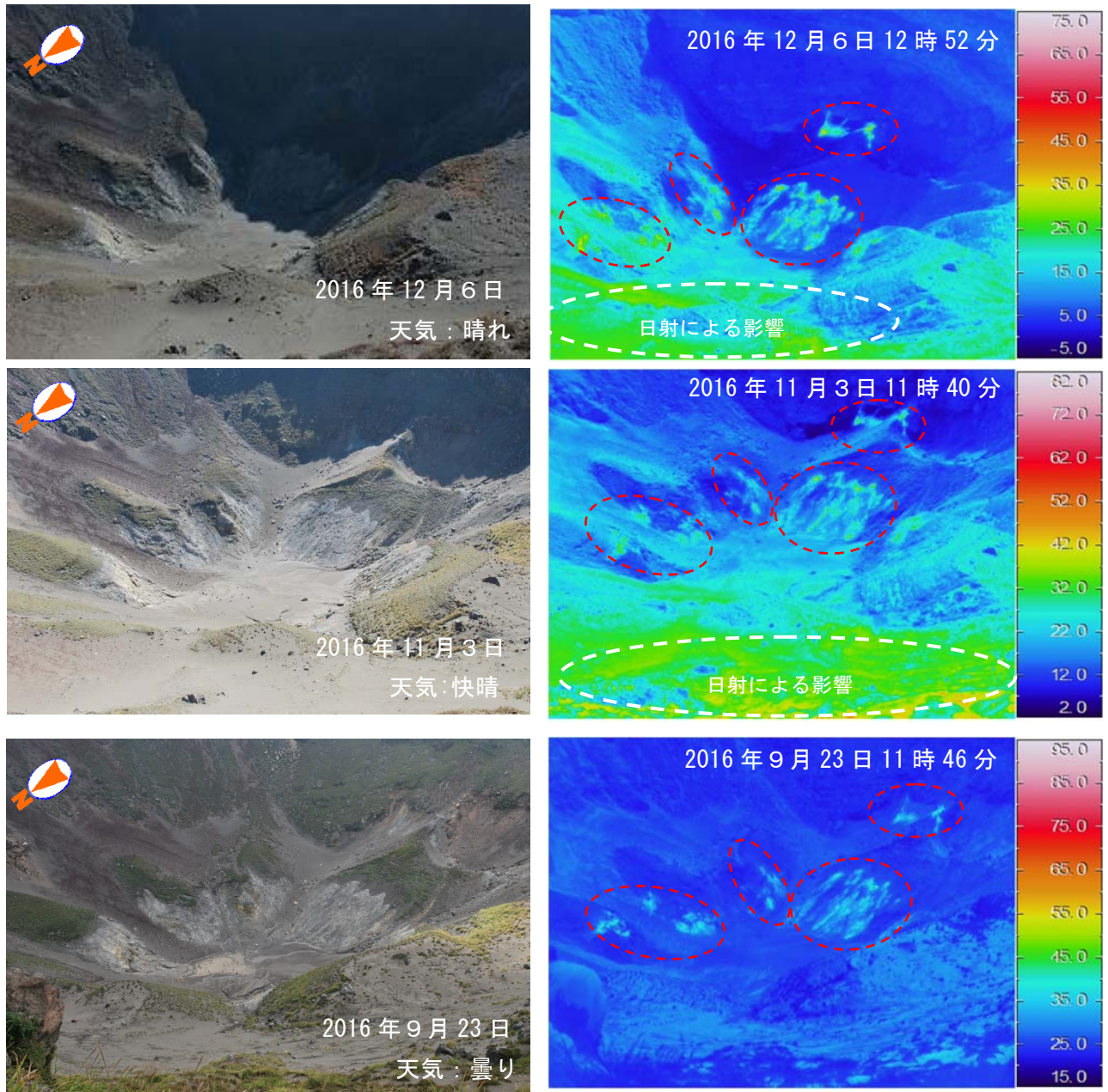


図 28 霧島山（御鉢） 火口底の可視画像及び地表面温度分布（火口縁北西側から撮影）

- ・ 6日の観測では火口内で弱い噴気を確認しました。火口内では、これまでも時々弱い噴気を確認しています。
- ・ 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ませんでした。

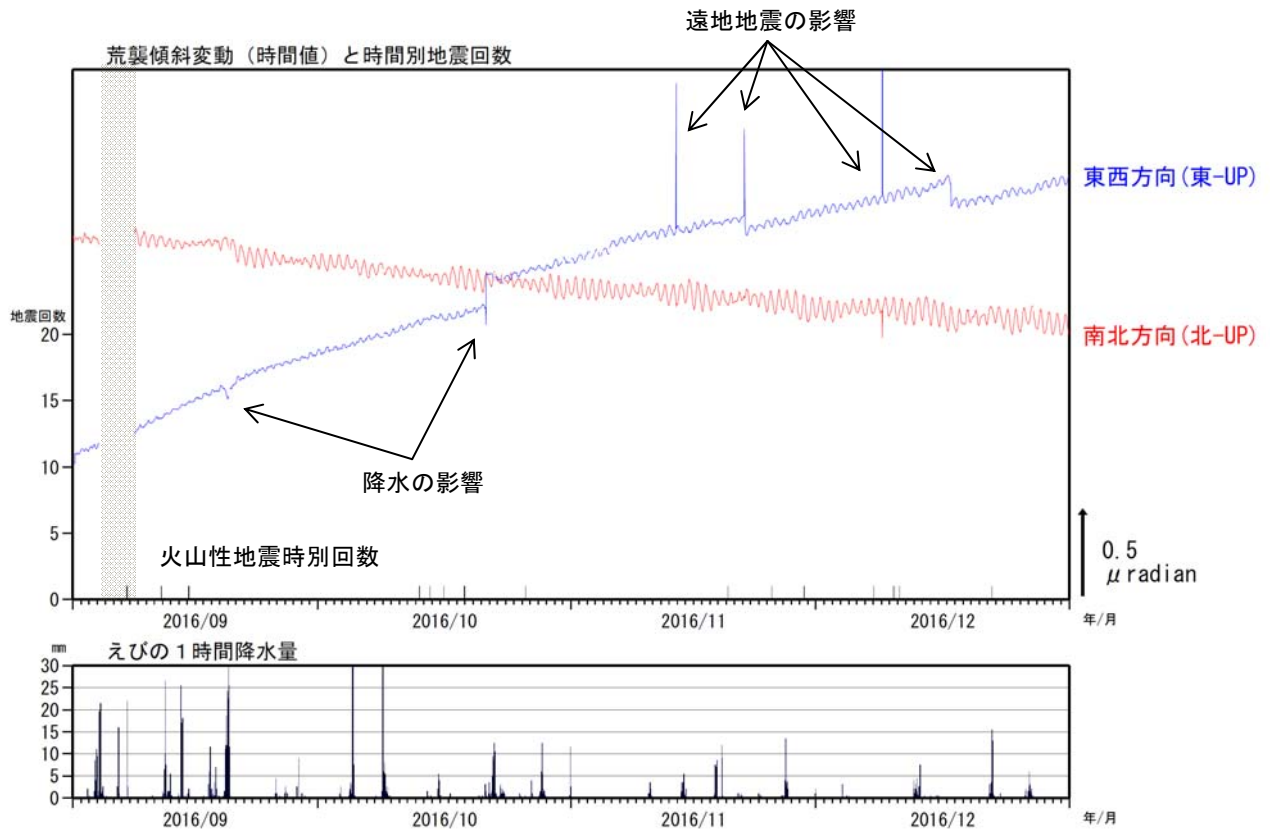


図 29 霧島山（御鉢） 荒襲傾斜計の傾斜変動と火山性地震の時間別回数  
（2016 年 9 月～2016 年 12 月）

<12 月の状況>

火山活動によると考えられる特段の変化は認められませんでした。

灰色の部分は機器障害による欠測を示しています。