

令和4年（2022年）の焼岳の火山活動

気象庁地震火山部
火山監視・警報センター

焼岳では、山頂付近で緩やかな膨張を示すと考えられる変化が観測されている中、5月23日から6月上旬にかけて山頂付近の微小な火山性地震が一時的に増加し、水蒸気噴火発生の可能性が高まりました。

山頂付近の噴気の状態や地殻変動は、この地震活動に伴う変化は認められず、また、地震活動はその後低調となったことから、6月中旬以降の火山活動は地震増加前の状況に戻ったと考えられます。

しかし、山頂付近の緩やかな膨張を示すと考えられる変化は継続しています。また、焼岳周辺では数年おきに震度1以上を観測する活発な地震活動がみられることから、中長期的には焼岳の火山活動は高まっている可能性があります。

○噴火警報・予報及び噴火警戒レベルの状況、2022年の発表履歴

5月24日09時30分	噴火警報を発表し、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）に引上げ。
7月12日14時00分	噴火予報を発表し、噴火警戒レベルを2（火口周辺規制）から1（活火山であることに留意）に引下げ。

○2022年の活動概況

・地震の発生状況（図1、図2-②③、図3、図10-④⑤、図14~15）

5月23日から6月上旬にかけて山頂付近の微小な地震（焼岳山頂付近の概ね海拔0km以浅が震源と推定される地震）が増加しました。6月中旬以降は地震増加前の発生状況に戻り、その後も少ないながらも継続して発生しています。

2022年1月頃からは、地震回数に増加傾向がみられますが、2017年8月から2019年末の期間にみられた地震活動とほぼ同程度です。

【焼岳周辺の地震活動】

2020年4月以降活発化した山頂の東～北東側のやや深いところを震源とする地震活動は、規模は小さいながらも継続しています。2022年は、7月5日に焼岳周辺で最大震度1を観測する地震が発生するなど、5日から11日にかけて地震活動の一時的な活発化がみられました。この地震活動に伴う噴気活動や山頂付近の地震活動に変化は認められていません。

焼岳の北西側の深い所を震源とする低周波地震の発生状況に特段の変化はみられません。

この火山活動解説資料は気象庁ホームページでも閲覧することができます。

https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php

本資料で用いる用語の解説については、「気象庁が噴火警報等で用いる用語集」を御覧ください。

<https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/kaietsu/kazanyougo/mokuji.html>

この資料は気象庁のほか、北陸地方整備局、国土地理院、京都大学、名古屋大学、東京大学及び国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータ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、国土地理院発行の『電子地形図（タイル）』『2万5千分1地形図』『数値地図25000（行政界・海岸線）』『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用しています。また、同院発行の『2万5千分1地形図』を複製しています。

・噴気など表面現象の状況（図2-①、図4～9、図10-①～③）

噴気などの表面現象に特段の変化はみられません。なお、5月の地震活動に伴う変化は観測されませんでした。

北陸地方整備局設置の監視カメラによる観測では、北峰付近の噴気孔及び黒谷火口からの噴気の高さは200m以下で経過しました。また、岩坪谷上部の噴気孔からの噴気の高さは200m以下で経過しました。2017年8月上旬に噴気を観測した黒谷火口では、噴気の高さに変化はみられないものの、2019年夏頃から噴気が観測される日が増えています。

中尾峠赤外線カメラによる観測では、焼岳北側斜面の地表面温度分布に特段の変化はありませんでした。

5月の地震増加を受けて実施した現地調査（24日：現地観測。25日：上空からの観測（長野県警察の協力により実施））では、山頂付近の噴気活動や地熱域の広がり、2019年の観測と比較して大きな変化は認められませんでした。

8月8日から11日にかけて実施した現地調査では、北方南斜面や北方東斜面、醇ヶ池北側の噴気温度や地熱域の広がり、昨年9月の観測と比較して大きな変化は認められませんでした。

・地殻変動の状況（図2-④⑤、図11～13）

山頂付近での緩やかな膨張を示すと考えられる変化が継続しており、焼岳山頂（京）観測点を含む基線では2022年1月頃から伸びの変化が大きくなっています。傾斜計による観測では、火山活動によるとみられる変動は認められません。

なお、5月の地震活動に伴う地殻変動は観測されませんでした。

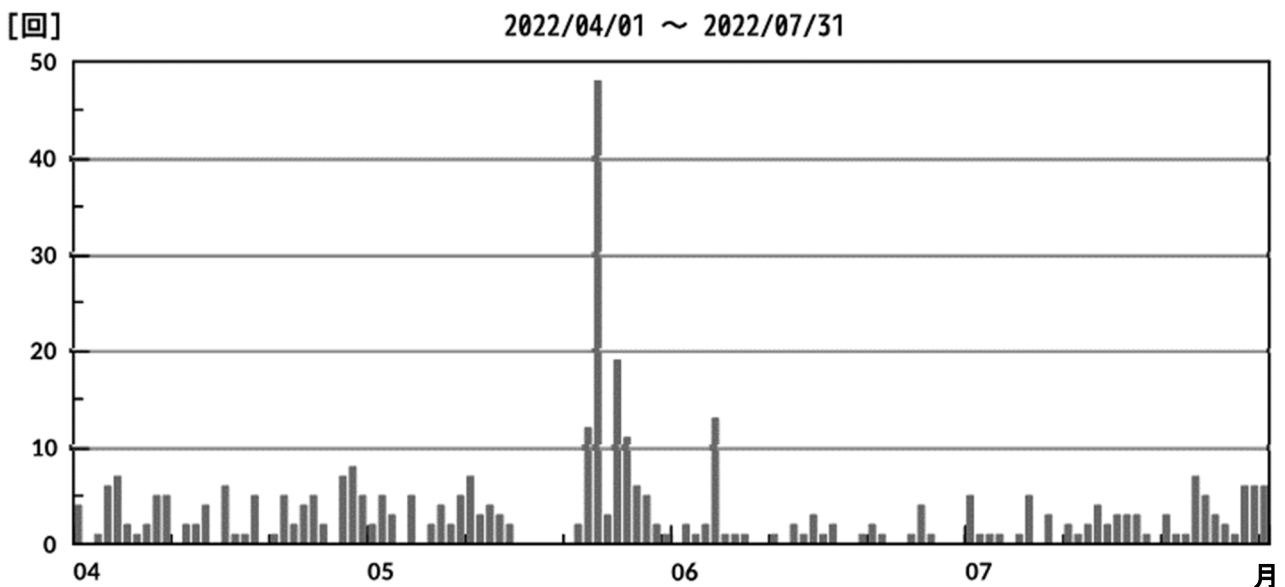


図1 焼岳 山頂付近の日別地震回数（2022年4月1日～7月31日）

- ・5月23日から6月上旬にかけて山頂付近を震源とする微小な火山性地震が増加しましたが、6月中旬以降、火山性地震は少ない状態で推移しています。

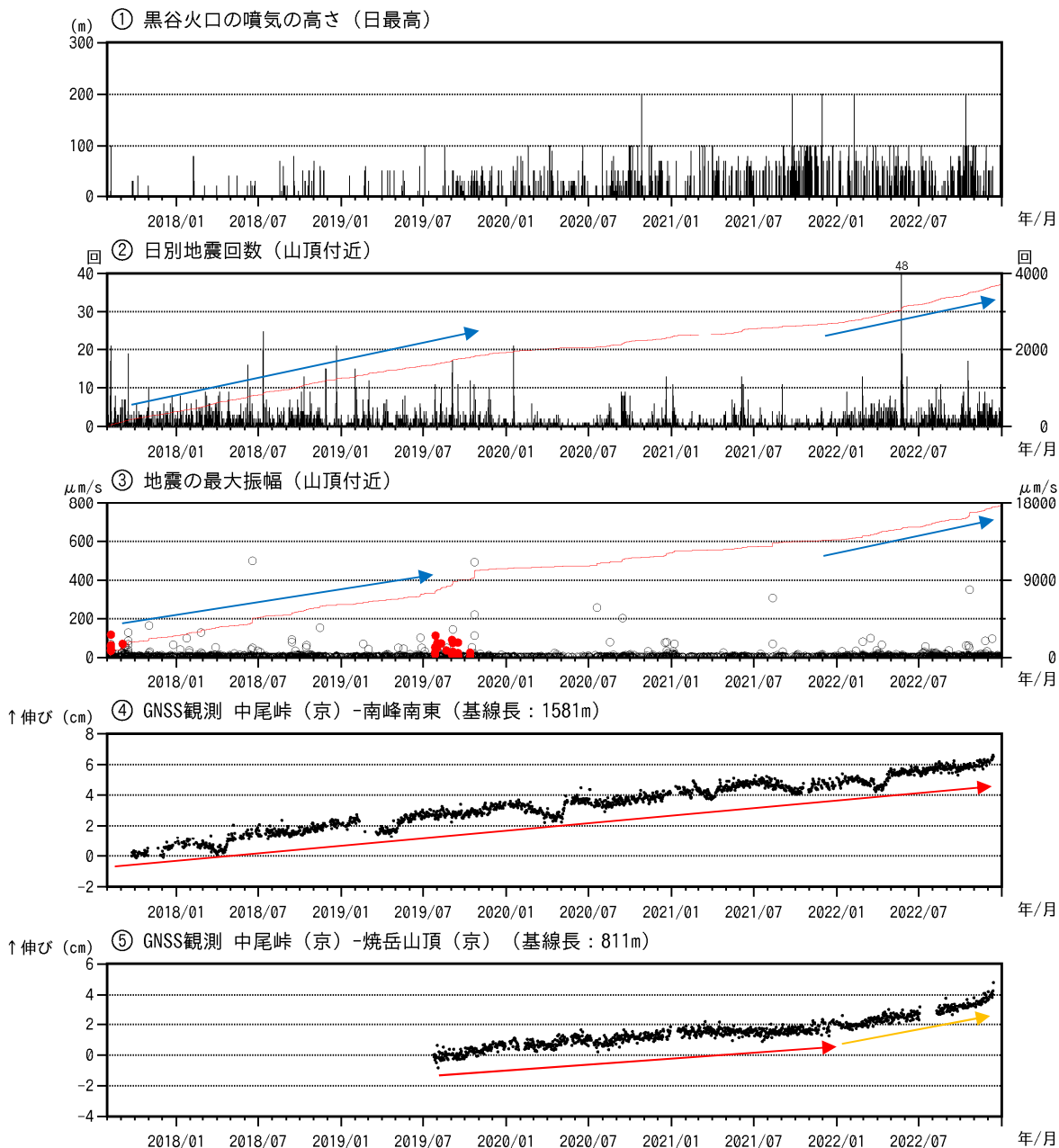


図2 焼岳 火山活動経過図 (2017年8月1日～2022年12月31日)

山頂付近の地震とは、南峰南東観測点の上下動振幅 $1.0 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 1.0 秒以内で、焼岳山頂付近の概ね海拔 0 km 以浅が震源と推定される地震のことです。山頂付近の地震については、図3も参照下さい。

②の赤色線は日別地震回数の積算、③の赤破線は最大振幅の積算をそれぞれ示しています。

● : 空振を伴う火山性地震

④⑤は図12の基線⑥⑧に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示します。(京)は京都大学の観測点です。

- ・黒谷火口では、2017年夏頃から噴気が時々観測されるようになり、2019年夏頃から噴気を観測する日が増えていきます。
- ・山頂付近の微小な地震(焼岳山頂付近の概ね海拔 0 km 以浅が震源と推定される地震)は、少ないながらも継続して発生しています。2022年1月頃からは、地震回数に増加傾向がみられますが、2017年8月から2019年末の期間にみられた地震活動(積算曲線との勾配)とほぼ同程度です(②③青矢印)。
- ・今期間、空振を伴う火山性地震は観測されませんでした。
- ・山頂付近の緩やかな膨張を示すと考えられる変化が継続しています(④⑤赤矢印、青矢印)。
- ・⑤の基線では、1月頃から焼岳山頂(京)観測点の南東進と隆起による伸びの変化がみられています(橙矢印)。

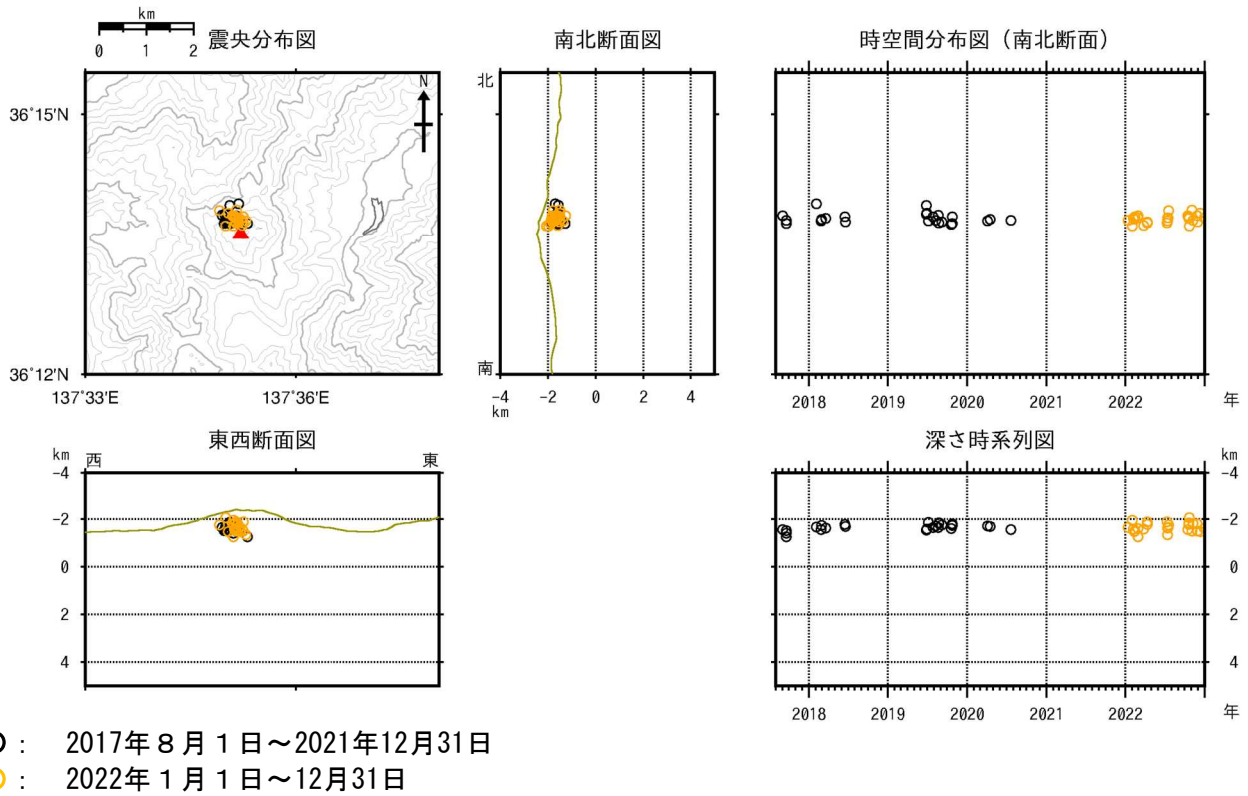


図3 焼岳 山頂付近の地震の震源分布図 (2017年8月1日～2022年12月31日)

山頂付近の地震とは、南峰南東観測点の上下動振幅 $1.0\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間1.0秒以内で、焼岳山頂付近の概ね海拔0 km以浅が震源と推定される地震のことです。

- ・震源は、山頂付近の深さ0 km以浅に分布しています。



図4 焼岳 山頂部及び南西斜面の状況

(上左図：5月8日 焼岳北監視カメラ(焼岳の北北西約4km)、
 上右図：5月23日 焼岳東監視カメラ(〃東南東約2.5km)、
 下図：5月26日 焼岳南西斜面監視カメラ(〃西南西約2.5km))
 撮影場所は図16を参照下さい。

・噴気活動に特段の変化はありません。

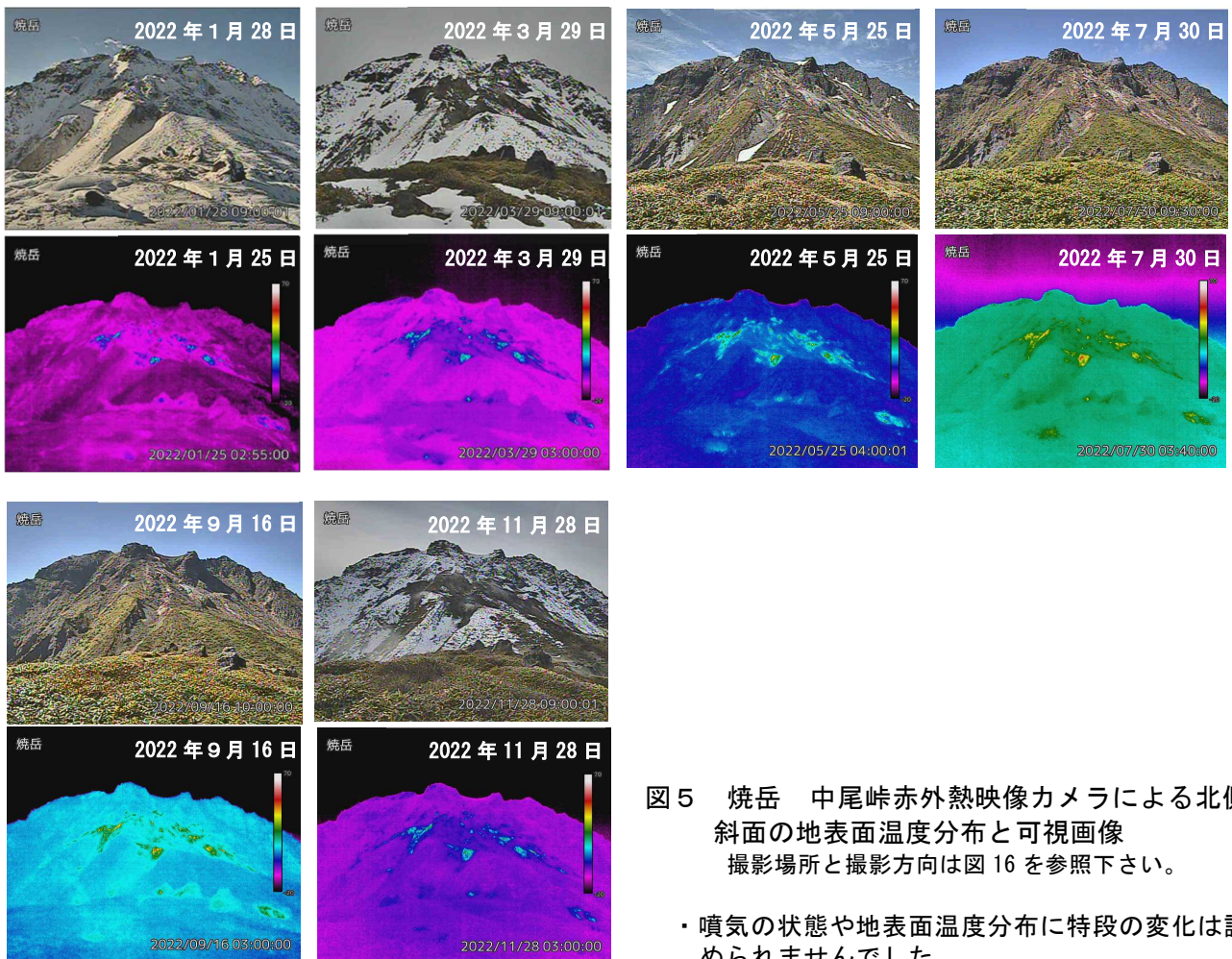


図5 焼岳 中尾峠赤外熱映像カメラによる北側斜面の地表面温度分布と可視画像
 撮影場所と撮影方向は図16を参照下さい。

・噴気の状態や地表面温度分布に特段の変化は認められませんでした。

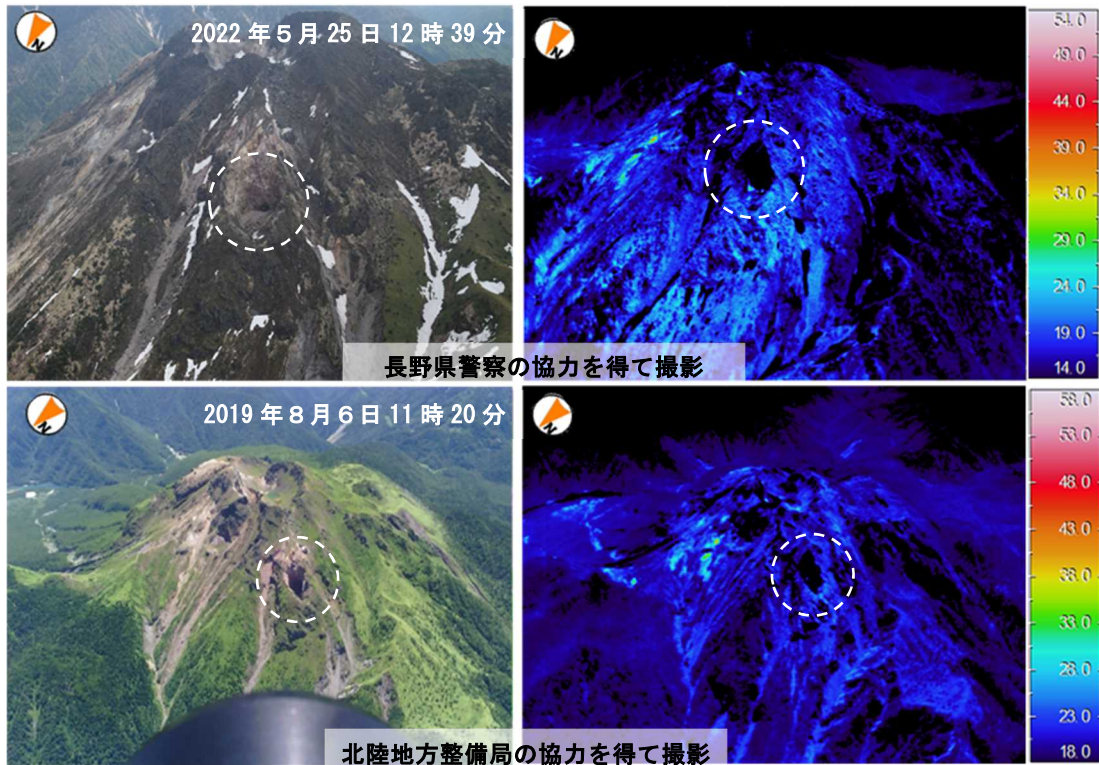


図6 焼岳 焼岳 黒谷火口周辺の状況

- ・ 5月25日に長野県警察の協力により実施した上空からの観測では、黒谷火口周辺（白破線）では噴気の状態や地表面温度分布に特段の変化は認められませんでした。



図7 焼岳 北方東斜面（上図）、醇ヶ池北側（下図）の状況

- ・ 8月9、10日に実施した現地観測では、天候により明瞭に確認できない領域もありましたが、見える範囲では、昨年との観測と比較して大きな変化は認められませんでした。

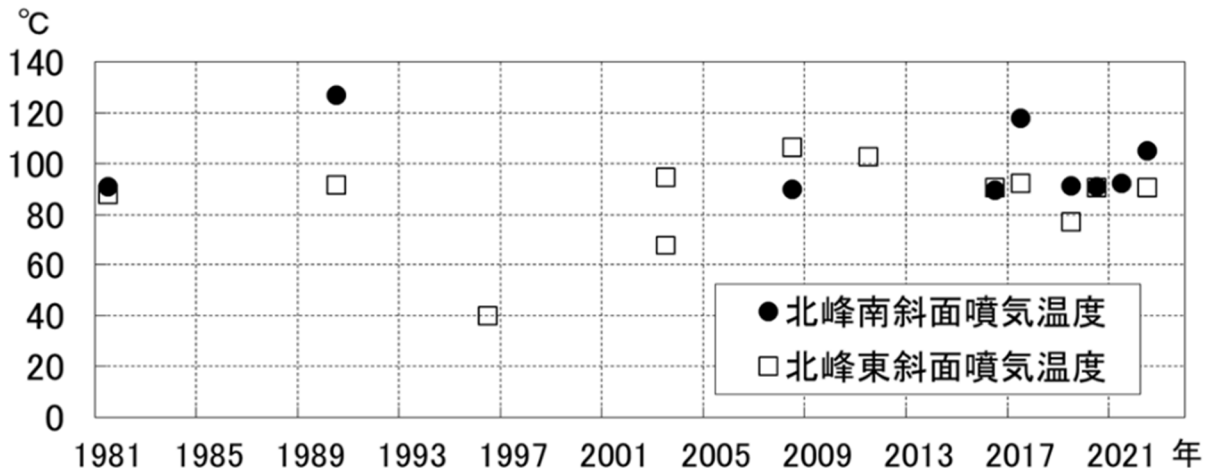


図8 焼岳 北峰の噴気温度

・北峰南斜面の噴気温度がやや上昇していましたが、大きな変化は認められませんでした。

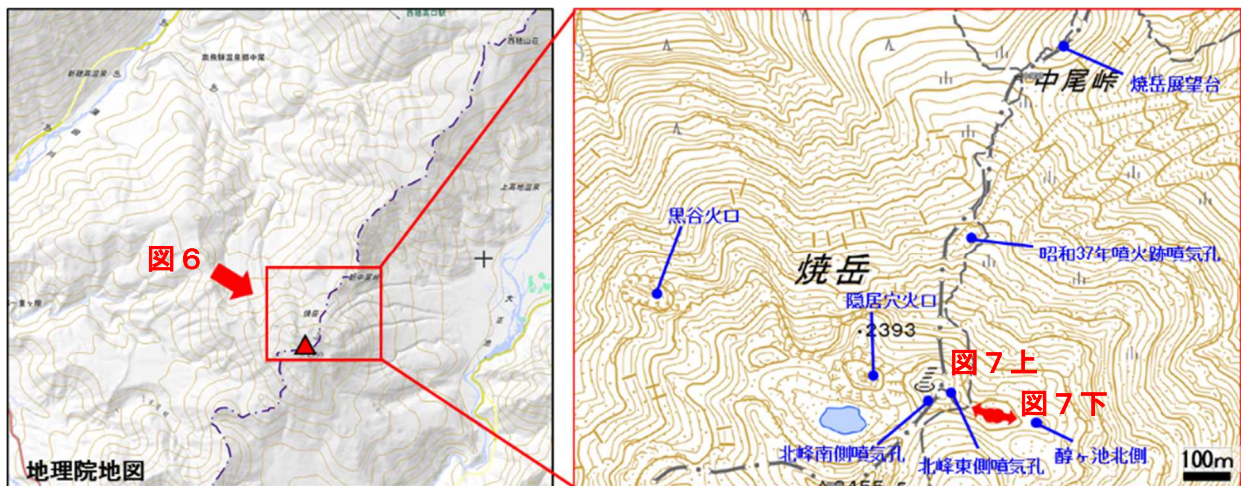


図9 焼岳 図6、7の撮影方向

【地震の計数基準の変遷】

開始	2010年8月2日～2010年9月21日	中尾上下動振幅0.5 μ m/s以上、S-P時間2.0秒以内
変更①	2010年9月22日～2011年3月10日	中尾上下動振幅0.5 μ m/s以上、S-P時間1.0秒以内
変更②	2011年3月11日～2013年9月30日	中尾上下動振幅3.0 μ m/s以上、S-P時間1.0秒以内
変更③	2013年10月1日～2017年7月31日	中尾上下動振幅2.0 μ m/s以上、S-P時間1.0秒以内
		山頂付近の地震 (山頂付近が震源と推定される地震のうち、以下の基準を満たす地震)
		山頂付近以外の地震 (山頂付近以外が震源と推定される地震のうち、以下の基準を満たす地震)
変更④	2017年8月1日～2018年7月31日	中尾上下動振幅2.0 μ m/s以上及び南峰南東上下動振幅1.0 μ m/s以上、S-P1.0秒以内
変更⑤	2018年8月1日～2018年11月23日	南峰南東上下動振幅1.0 μ m/s以上、S-P1.0秒以内
変更⑥	2018年11月24日～	南峰南東上下動振幅30 μ m/s以上、S-P1.0秒以内

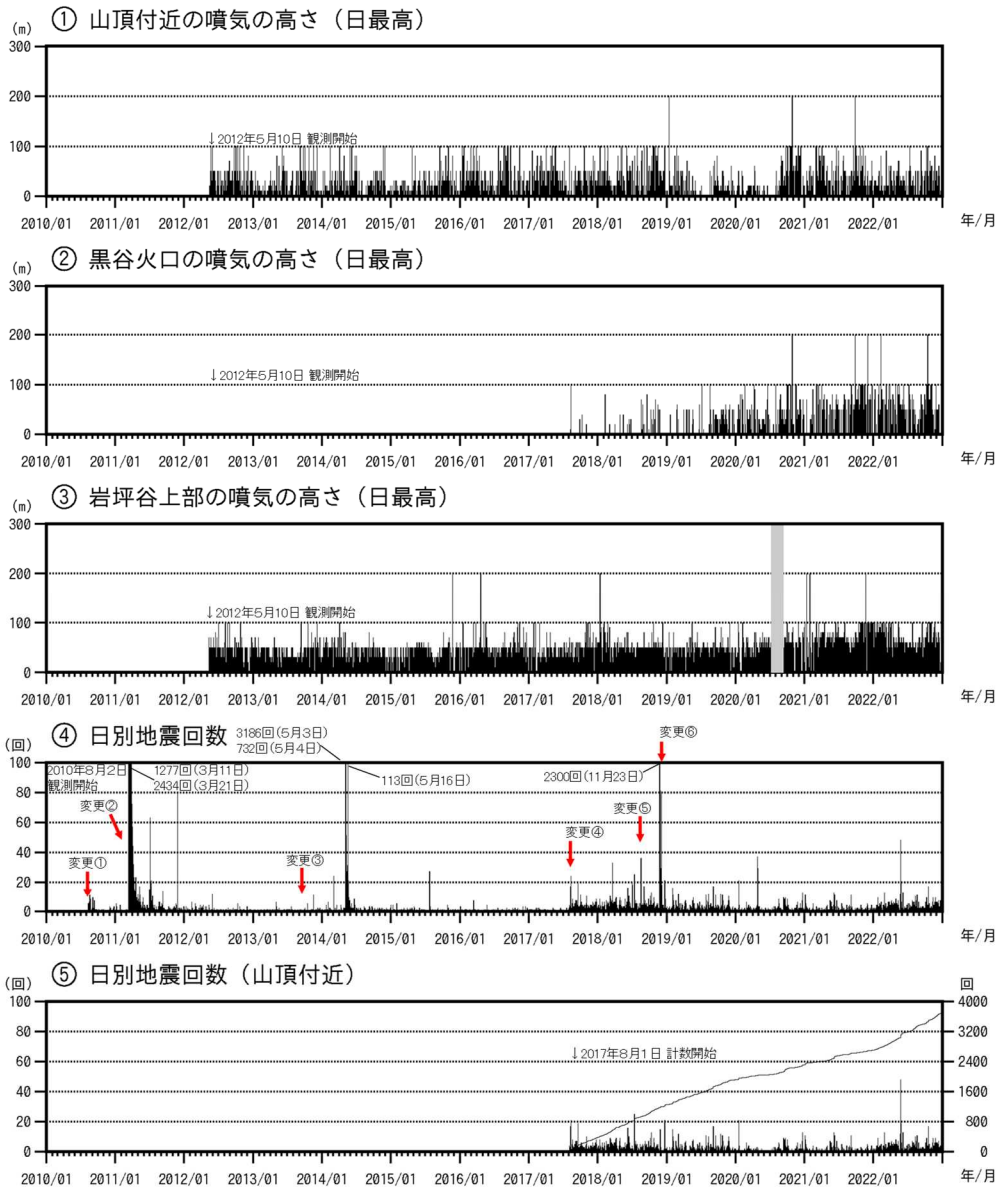


図10 焼岳 噴気の高さと地震回数の推移(2010年8月2日～2022年12月31日)

- ③岩坪谷上部の噴気の高さは、2020年7月7日から9月10日にかけて、障害のため欠測（灰色の期間）。
- ④2017年8月1日以降、山頂付近の地震と山頂付近以外の地震を分けて計数していますが、④ではこれらを合計した回数を示しています。図中の赤矢印は計数基準の変更を示しています。
- ⑤山頂付近の日別地震回数（左軸）と日別地震回数の積算（右軸）を示しています。
- ・黒谷火口では、2017年夏頃から噴気が時々観測されるようになり、2019年夏頃から噴気を観測する日が増えています（②）。
- ・山頂付近の微小な地震は、少ないながらも継続して発生しています（⑤）。

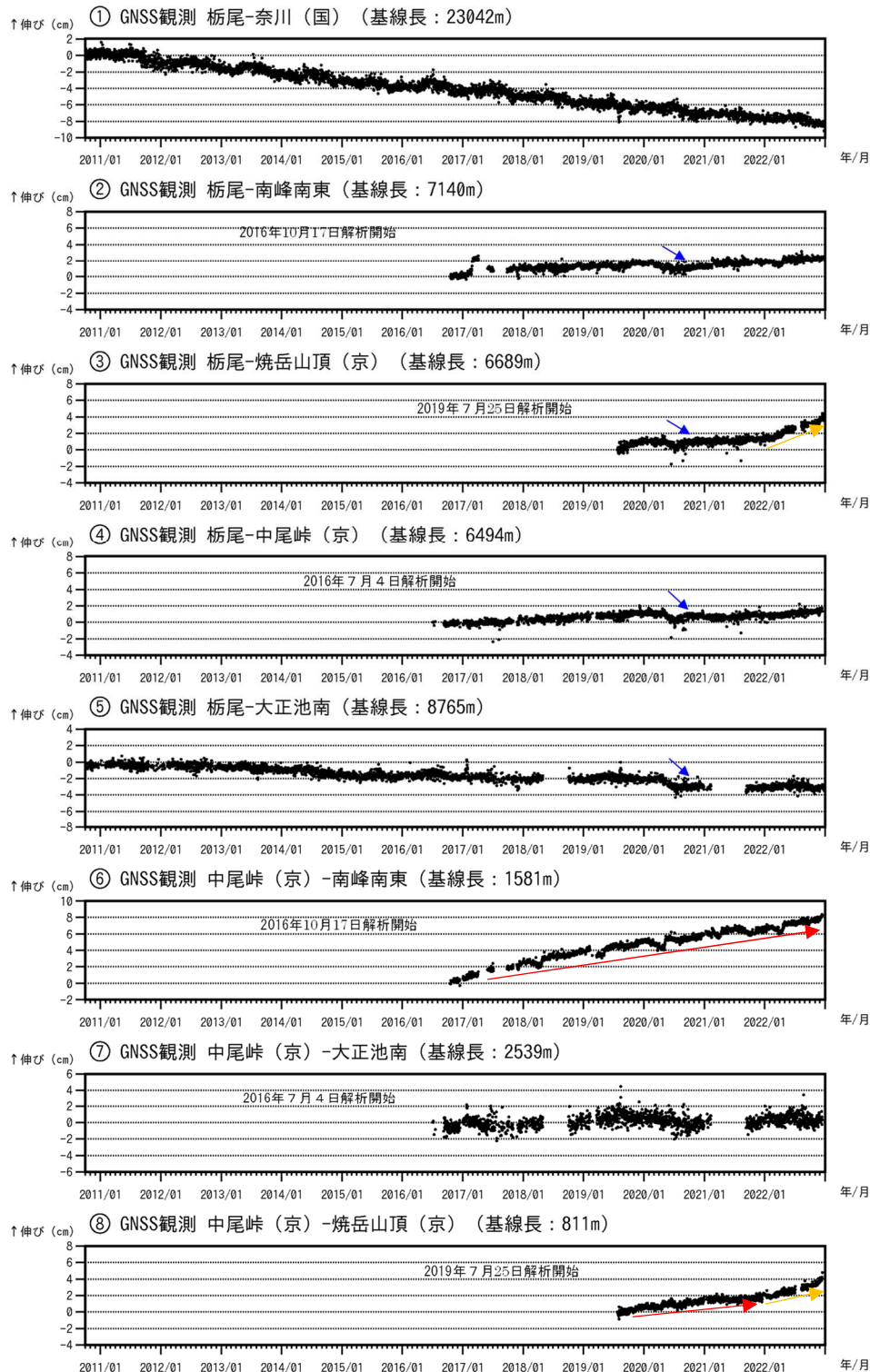


図 11 焼岳 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月 1 日～2022 年 12 月 31 日)

図 12 の GNSS 基線①～⑧に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示します。(国)は国土地理院、(京)は京都大学の観測点です。

- ・⑥と⑧の基線では、山頂付近の緩やかな膨張を示すと考えられる変化が継続しています(赤矢印、橙矢印)。
- ・③と⑧の基線では、1月頃から焼岳山頂(京)観測点の南東進と隆起による伸びの変化がみられています(橙矢印)。
- ・②～⑤の基線では、2020年5月下旬頃から7月頃にかけて、2020年4月22日以降活発化している山頂の東～北東側の地震活動に関連すると考えられる変動がみられました(青矢印)。

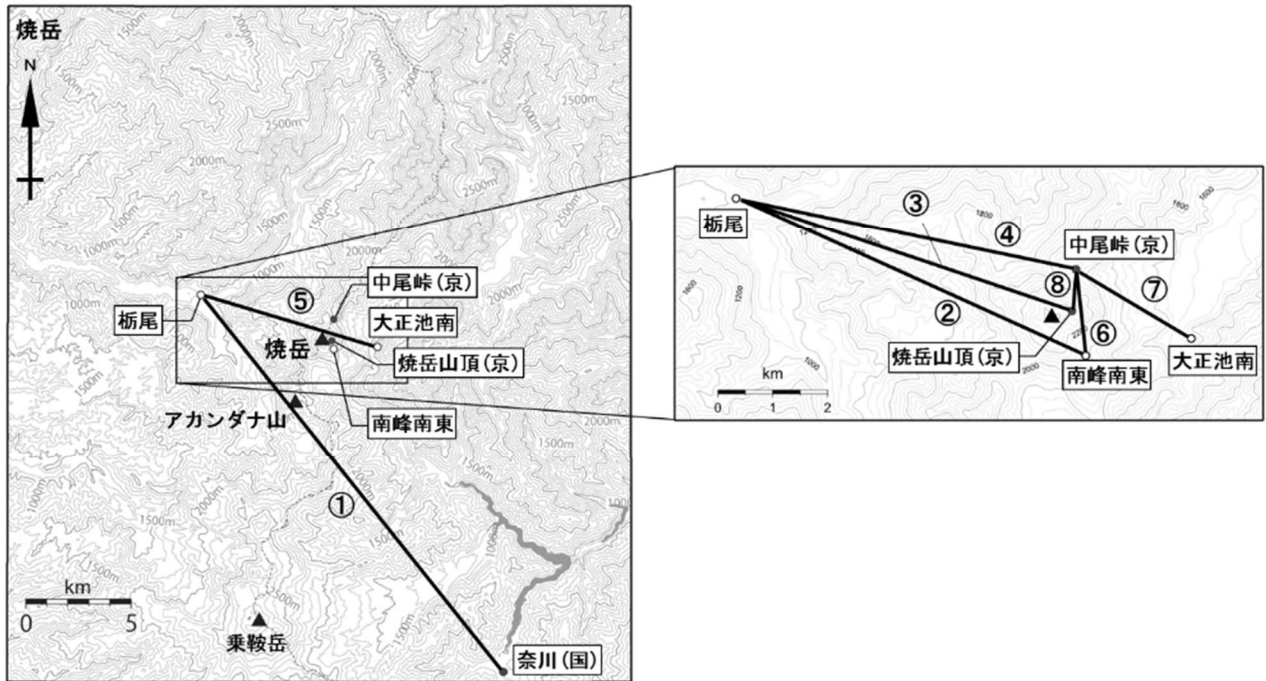


図12 焼岳 GNSS 連続観測点配置

白丸 (○) は気象庁、黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。

①～⑧は図11のGNSS基線①～⑧に対応しています。⑥⑧は図2のGNSS基線④⑤にも対応しています。

(国)：国土地理院、(京)：京都大学

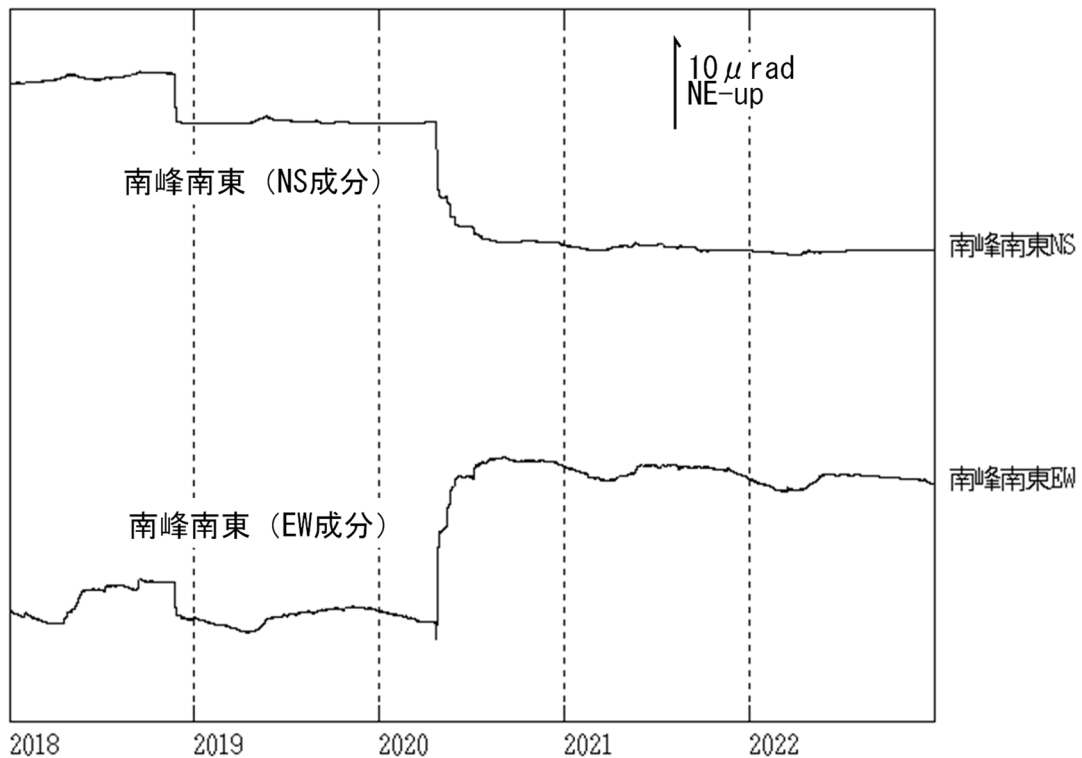


図13 焼岳 南峰南東観測点における傾斜データ (2018年1月1日～2022年12月31日)

・傾斜計による観測では、火山活動によるとみられる変動は認められません。

・2018年11月、2020年4月、5月の変動は、焼岳周辺の地震に伴うステップ状の変化です。

【焼岳周辺の地震活動】

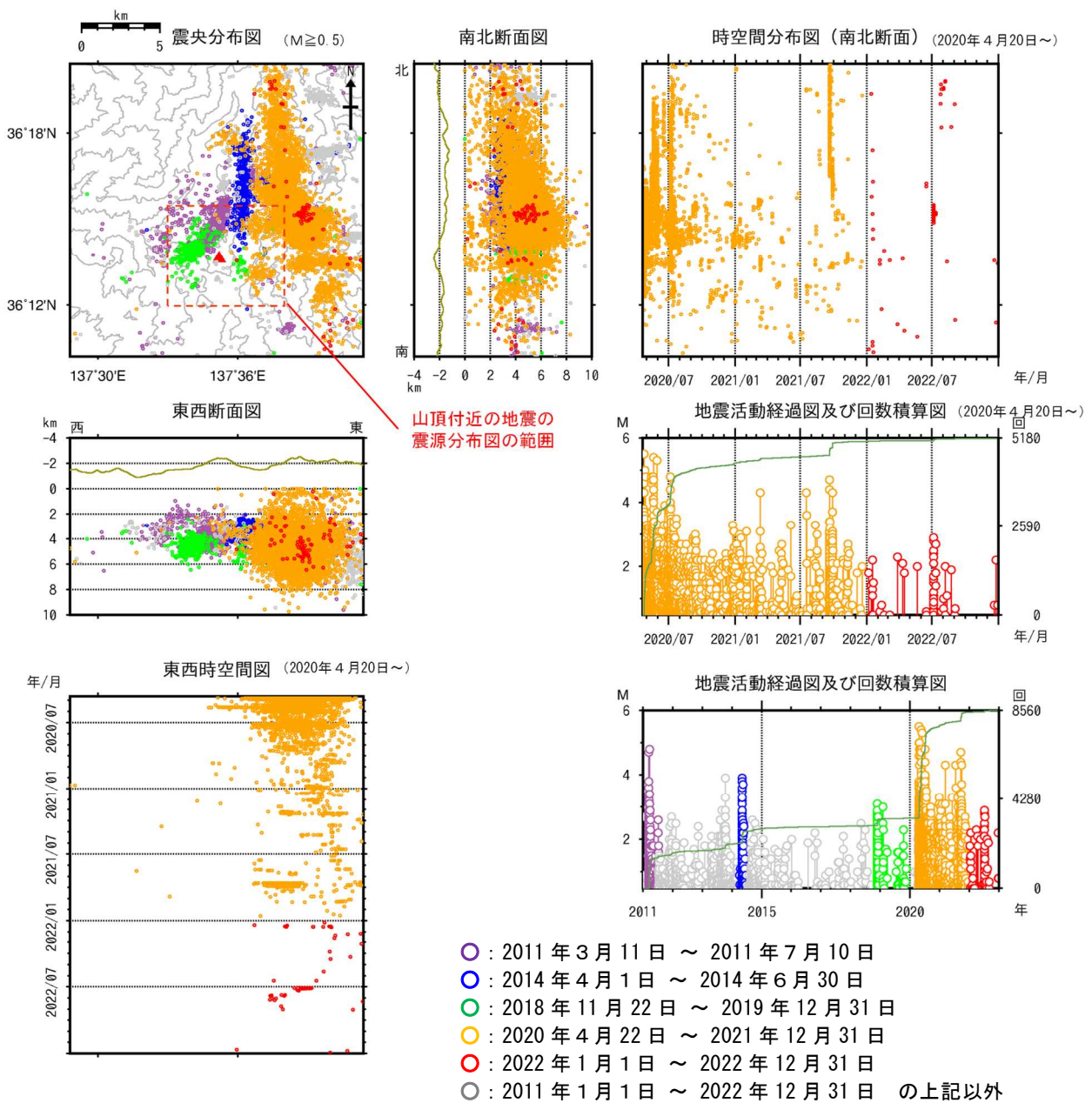


図14 焼岳 広域地震観測網による山体及び周辺の地震活動(2011年1月1日~2022年12月31日)
 広域地震観測網により震源決定したもので、深さは全て海面以下として決定しています。そのため、山頂付近の浅い地震の震源も海面下に決定されています。
 M (マグニチュード) は地震の規模を表します。
 図中の震源要素は一部暫定値が含まれており、後日変更することがあります。
 地震活動経過図及び回数積算図の緑色線は積算回数を示し、右軸で表されます。
 震央分布図中の赤破線領域が、図1で示す領域に対応しています。

- ・ 焼岳周辺では、2011年(紫丸)、2014年(青丸)、2018年から2019年にかけて(緑色)、2020年4月以降(橙色)、地震活動の活発化がみられました。
- ・ 2020年4月以降活発化した山頂の東~北東側のやや深いところを震源とする地震活動は、規模は小さいながらも継続しています。2022年は、7月5日に焼岳周辺で最大震度1を観測する地震が発生するなど、5日から11日にかけて地震活動の一時的な活発化がみられました。

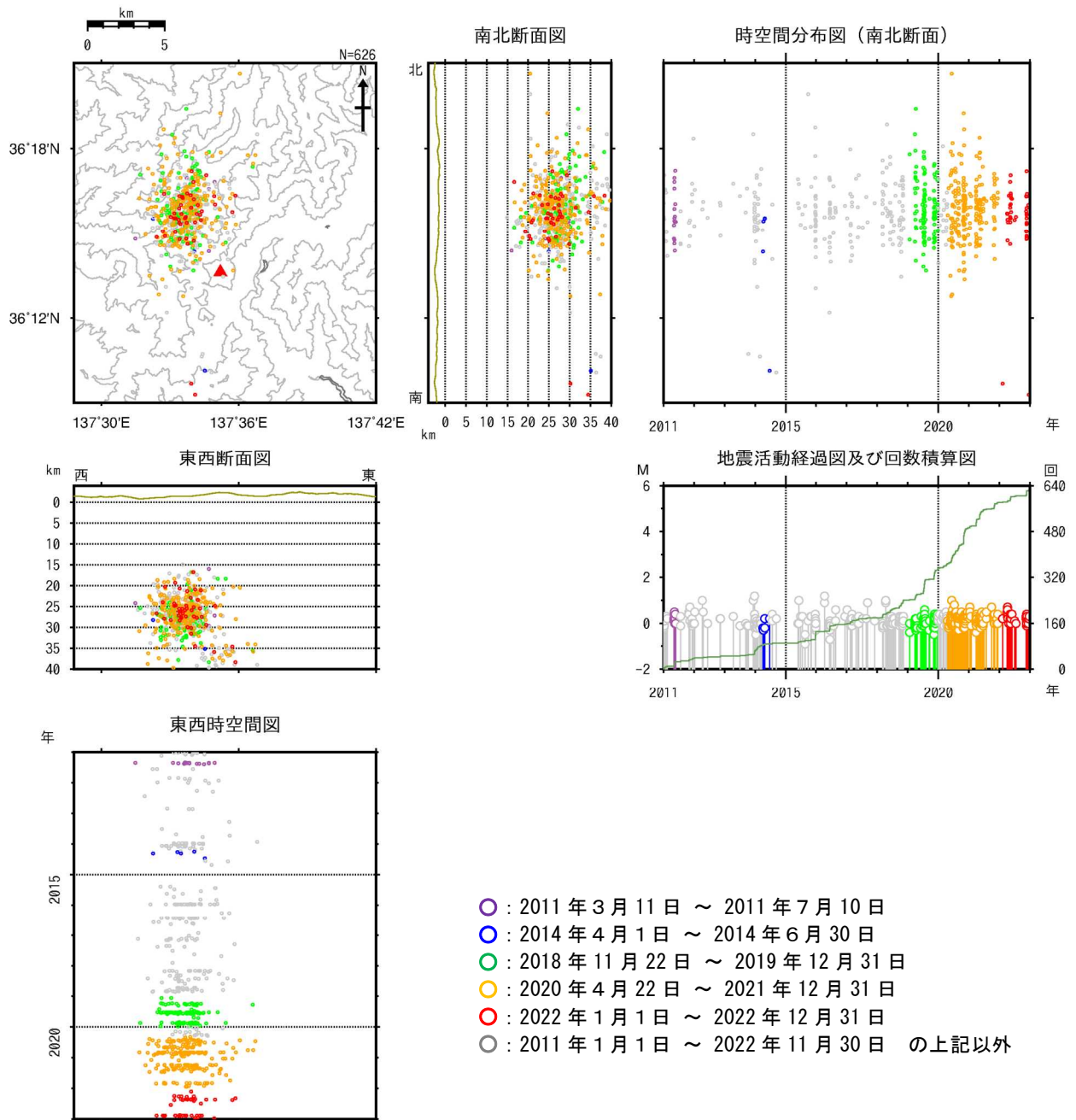


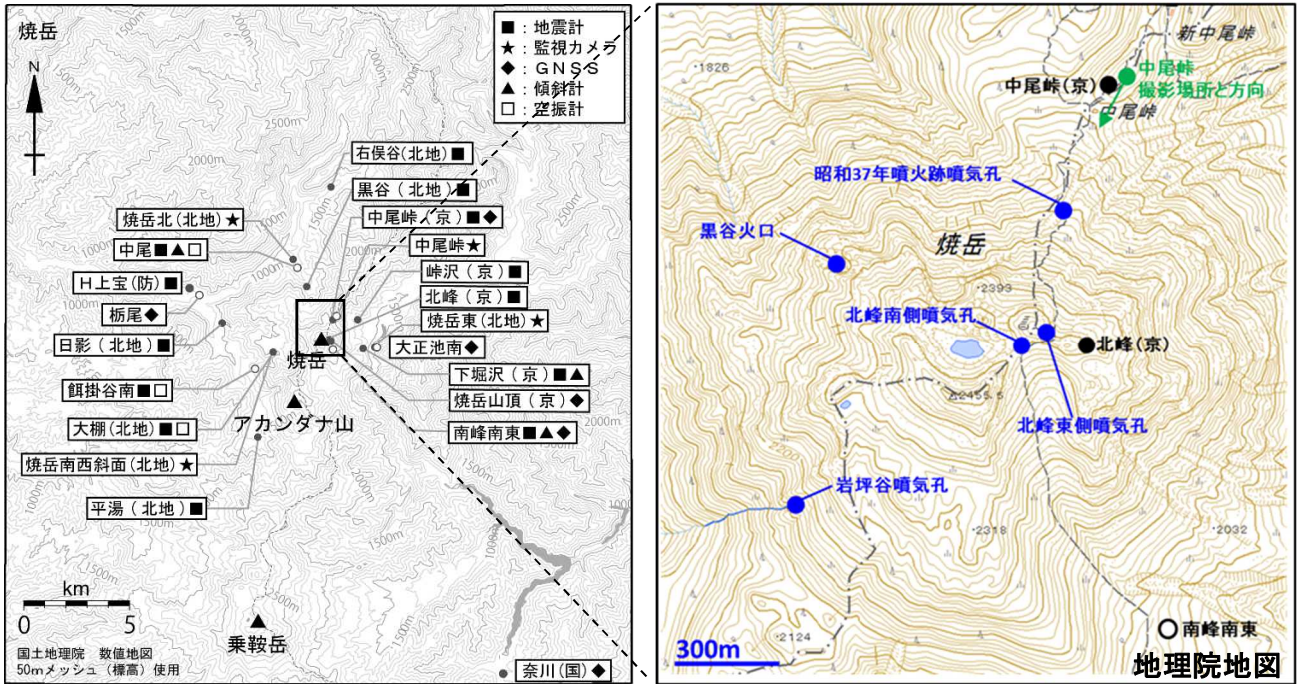
図15 焼岳 広域地震観測網による深部低周波地震の震源分布図（2011年1月1日～2022年12月31日）

広域地震観測網により震源決定したもので、深さは全て海面以下として決定しています。そのため、山頂付近の浅い地震の震源も海面下に決定されています。

M（マグニチュード）は地震の規模を表します。

図中の震源要素は一部暫定値が含まれており、後日変更することがあります。

- ・ 焼岳の北西側の深い所を震源とする低周波地震は引き続き観測されており、その発生状況に特段の変化はみられません。
- ・ 過去には、図14に示したような焼岳周辺の地震活動の活発化がみられた期間付近で、深部低周波地震が増加したことがありますが、今期間は周辺の地震活動に伴った深部低周波地震の増加は認められませんでした。



○は気象庁、●は気象庁以外の機関の観測点を示しています。
 (国)：国土地理院、(防)：防災科学技術研究所、(京)：京都大学、(北地)：北陸地方整備局

図 16 焼岳 観測点配置及び噴気孔位置

右图中的の緑矢印は、図5の撮影位置と方向を示しています。

表 1 焼岳 気象庁の観測点一覧

種類	地点名	位置			設置高 (m)	観測開始日	備考
		緯度	経度	標高(m)			
地震計	中尾	36° 15.47′	137° 34.45′	1151	-74	2010. 8. 2	
	南峰南東	36° 13.24′	137° 35.63′	2024	-2	2016. 12. 1	広帯域地震計
	餌掛谷南	36° 12.90′	137° 33.16′	1314	-1	2017. 3. 24	
傾斜計	中尾	36° 15.47′	137° 34.45′	1151	-74	2011. 4. 1	
	南峰南東	36° 13.24′	137° 35.63′	2024	-15	2016. 12. 1	
空振計	中尾	36° 15.47′	137° 34.45′	1151	2	2010. 8. 2	
	餌掛谷南	36° 12.90′	137° 33.16′	1314	4	2017. 3. 24	
GNSS	大正池南	36° 13.41′	137° 36.92′	1510	4	2010. 10. 1	
	栃尾	36° 14.78′	137° 31.35′	807	2	2010. 10. 1	
	南峰南東	36° 13.24′	137° 35.63′	2024	5	2017. 3. 24	
監視カメラ	中尾峠	36° 14.11′	137° 35.55′	2132	3	2016. 12. 1	可視及び熱映像

2023年2月5日から6日にかけての地震増加について

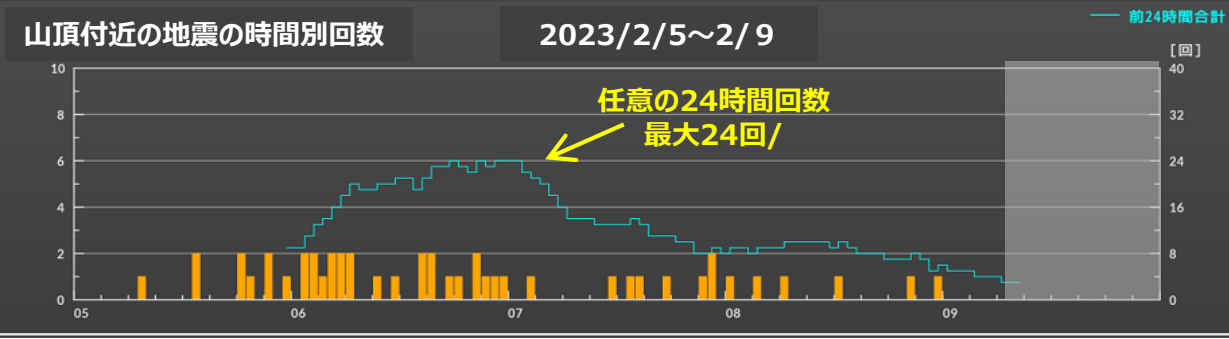
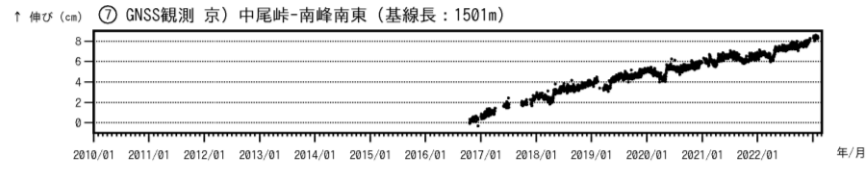
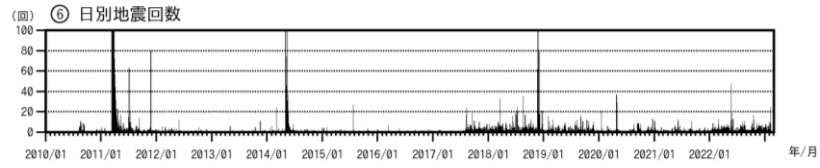
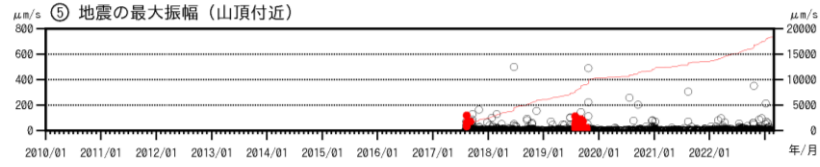
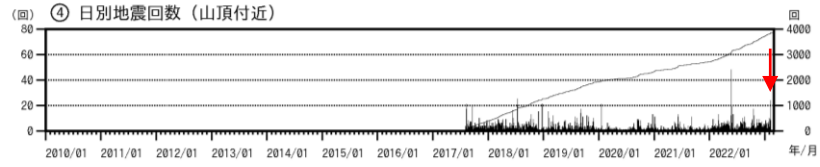
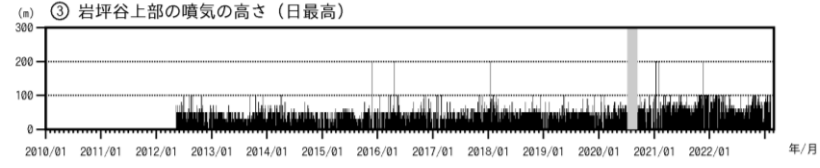
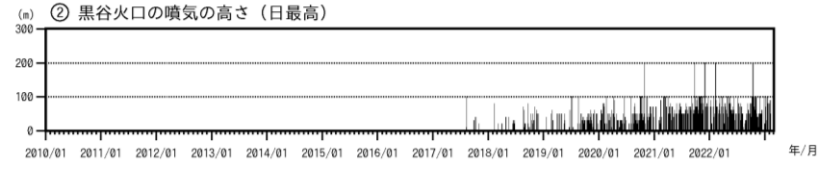
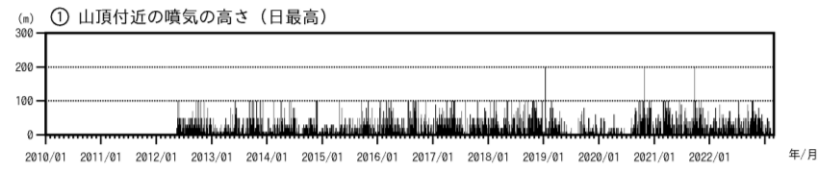
2023年2月5日18時頃から、山頂付近を震源とされる微小な地震が増加しました。地震回数は、7日以降減少し、現在は増加前の状態に戻っています。表面現象や地殻変動には、この地震増加に伴う変化はみられていません。

山頂付近でのゆるやかな膨張を示すと考えられる変化は継続しています。

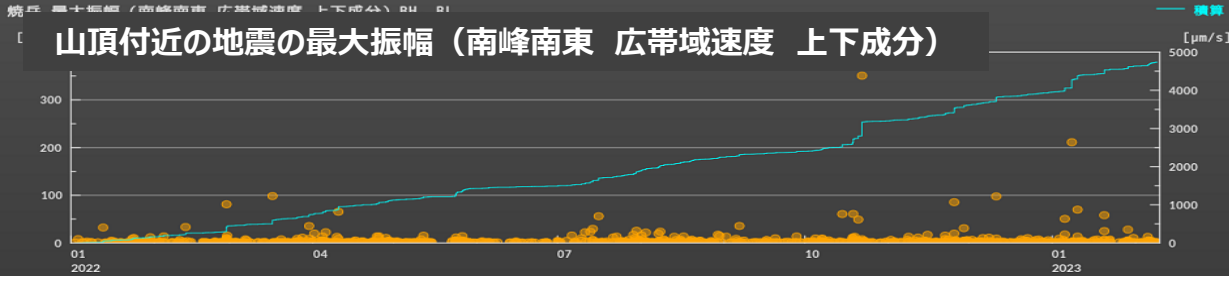
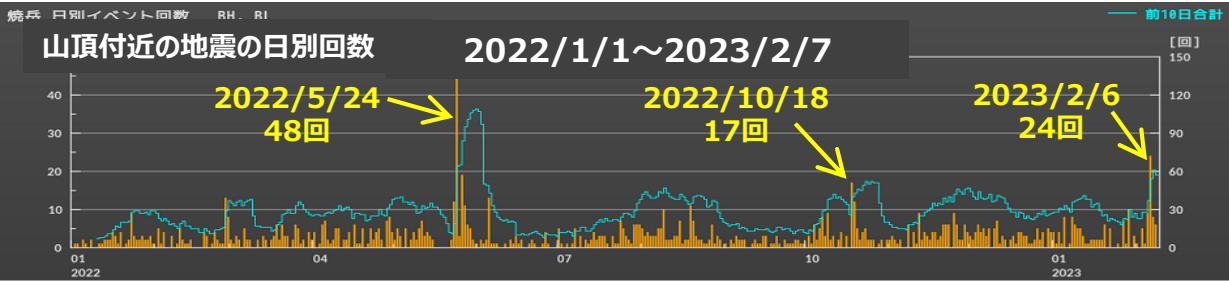
表面現象の状況
噴気の状態に特段の変化はみられていません

地震活動
周辺の地震活動には、特段の変化はみられませんでした。※赤矢印は2月5日からの地震増加を示す

地殻変動
地震増加に伴う変化はみられませんでした。山頂付近での緩やかな膨張を示すと考えられる変化は継続しています。



2023年2月5日18時頃から6日にかけて、散発的に地震が発生しました。



地震の大きさ(振幅)は小さいものでした。前10日間合計は最大で61回に達しました。