

令和3年（2021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

山頂付近の微小な地震活動が継続しており、GNSS 連続観測では山頂付近で緩やかな膨張が続いているとみられます。中長期的に焼岳の火山活動は高まってきています。

2020年4月22日以降、山頂の東～北東側のやや深いところを震源とする周辺の地震活動が活発化しており、2021年9月19日以降再び活発化し、その後も、小さい規模の地震活動は継続しています。この地震活動に伴う噴気活動や浅部の地震活動に変化は認められていません。

○噴火警報・予報及び噴火警戒レベルの状況、2021年の発表履歴

2021年中変更なし	噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)
------------	----------------------------

○2021年の活動概況

・地震活動（図1、図2、図3、図6-④⑤）

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）は、少ないながらも継続して発生しています。

2021年は、2019年7月から10月にかけて観測された空振を伴う火山性地震は観測されませんでした。

焼岳周辺では、2020年4月22日以降、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が活発化しており、2021年9月19日以降再び活発化しその後も、小さい規模の地震活動は継続しています。この地震活動に伴う噴気活動や浅部の地震活動に変化は認められていません。

・噴気など表面現象の状況（図4、図5、図6-①～③、図10～14）

9月27日から9月30日にかけて実施した現地調査では、北峰南斜面、北峰東斜面および黒谷火口の噴気温度、地熱域の広がりには大きな変化は認められませんでした。

北陸地方整備局が設置している焼岳北監視カメラ（焼岳の北北西約4km）、及び焼岳東監視カメラ（焼岳の東南東約2.5km）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。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。また、同局設置の焼岳南西斜面監視カメラ（焼岳の西南西約2.5km）による観測では、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。

・地殻変動の状況（図7～9）

GNSS 連続観測では、山頂付近の観測点で基線の伸びが継続しており、山頂付近で緩やかな膨張が続いているとみられます。

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。

この資料は気象庁ホームページ (https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php) でも閲覧することができます。

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/kaisetsu/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。

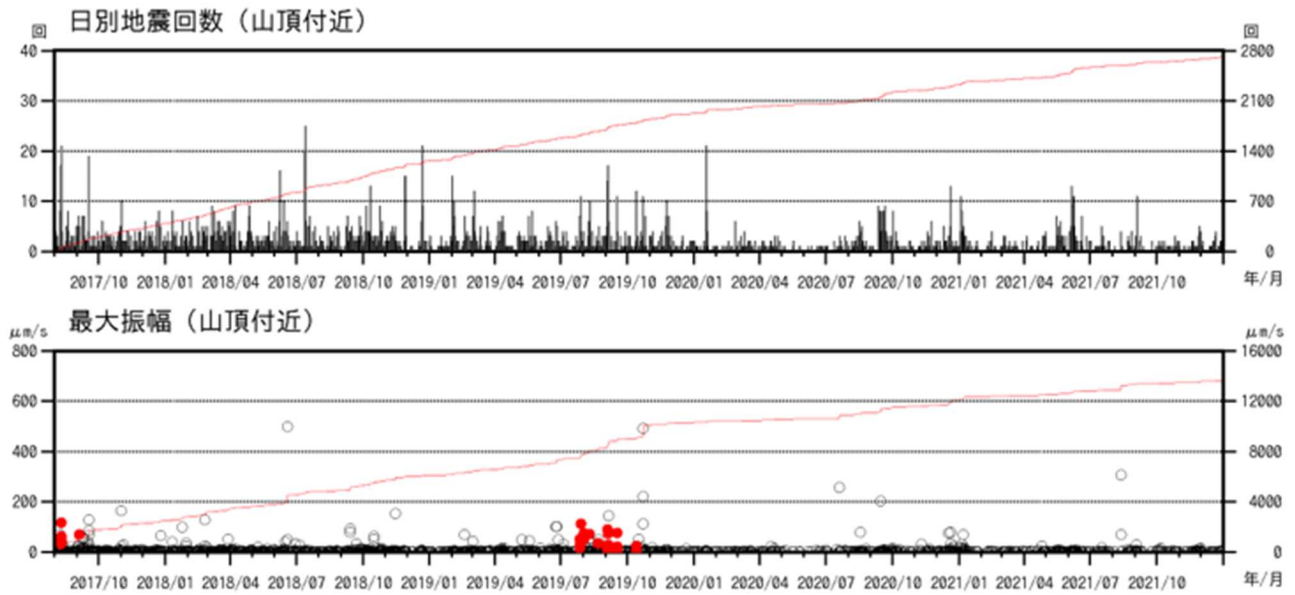


図1 焼岳 山頂付近の地震回数、および南峰南東観測点上下動最大振幅
(2017年8月1日～2021年12月31日)

山頂付近の地震とは、南峰南東観測点の上下動成分で $1.0 \mu\text{m/s}$ 以上の振幅を記録し、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。概ねの発生領域は図2を参照下さい。

赤色線は日別地震回数の積算（上図）および最大振幅の積算（下図）を示しています。

●：空振を伴う火山性地震

- ・ 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。
- ・ 2021年は、空振を伴う火山性地震は観測されませんでした。

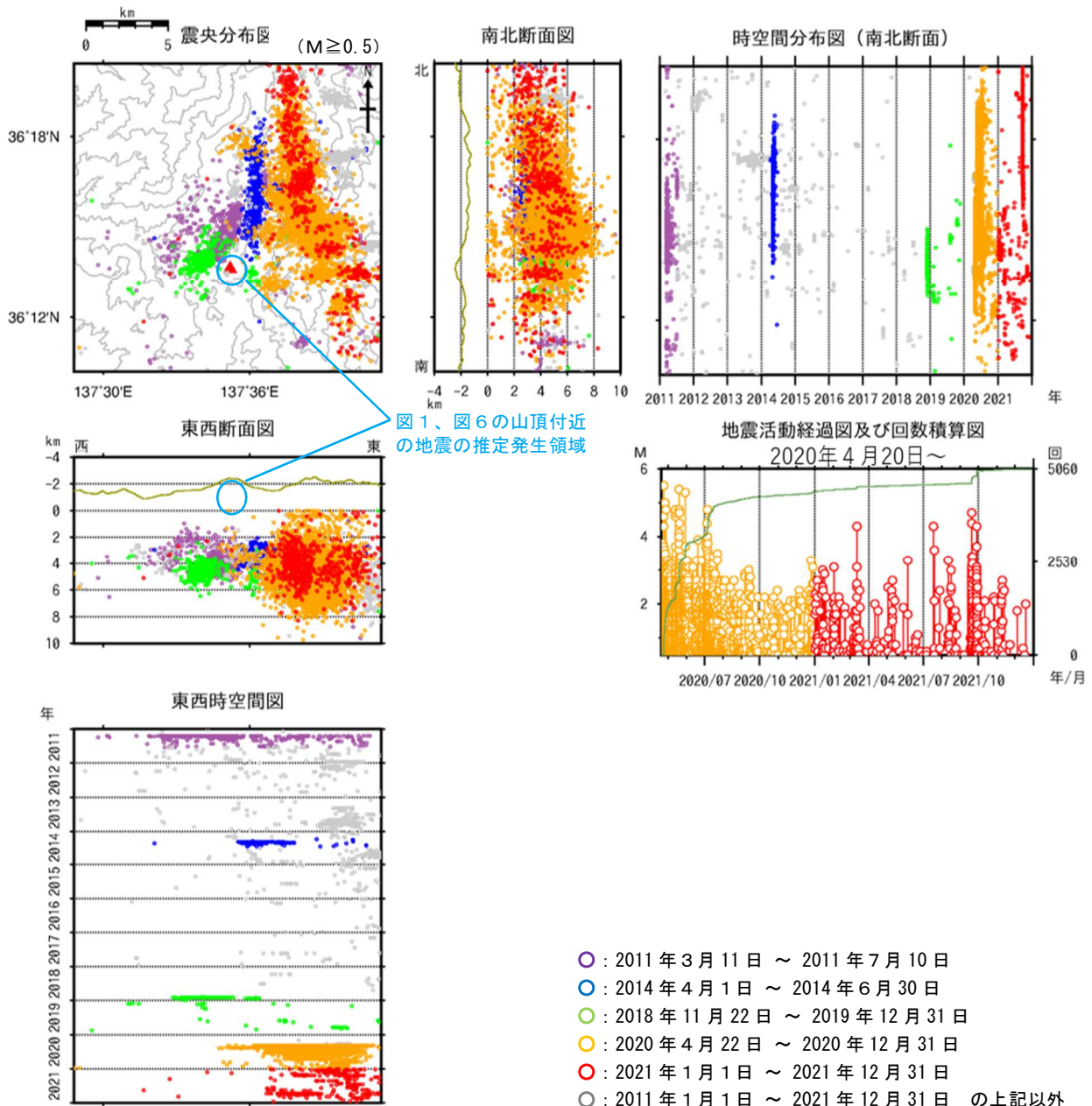


図2 焼岳 広域地震観測網による山体及び周辺の地震活動(2011年1月1日～2021年12月31日)

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。

2022年1月25日現在、次の期間の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、その前後の期間と比較して微小な地震での震源決定数の変化(増減)が見られます。

(1)2020年9月1日から10月23日まで、(2)2021年1月9日から3月7日まで、(3)2021年4月19日から12月5日まで

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。

- ・焼岳周辺では、2020年4月22日以降、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が活発化しており、2021年9月19日以降再び活発化し、その後も、小さい規模の地震活動は継続しています。
- ・焼岳周辺では、2011年(紫丸)、2014年(青丸)、2018年から2019年にかけて(緑丸)、地震活動の活発化がみられました。

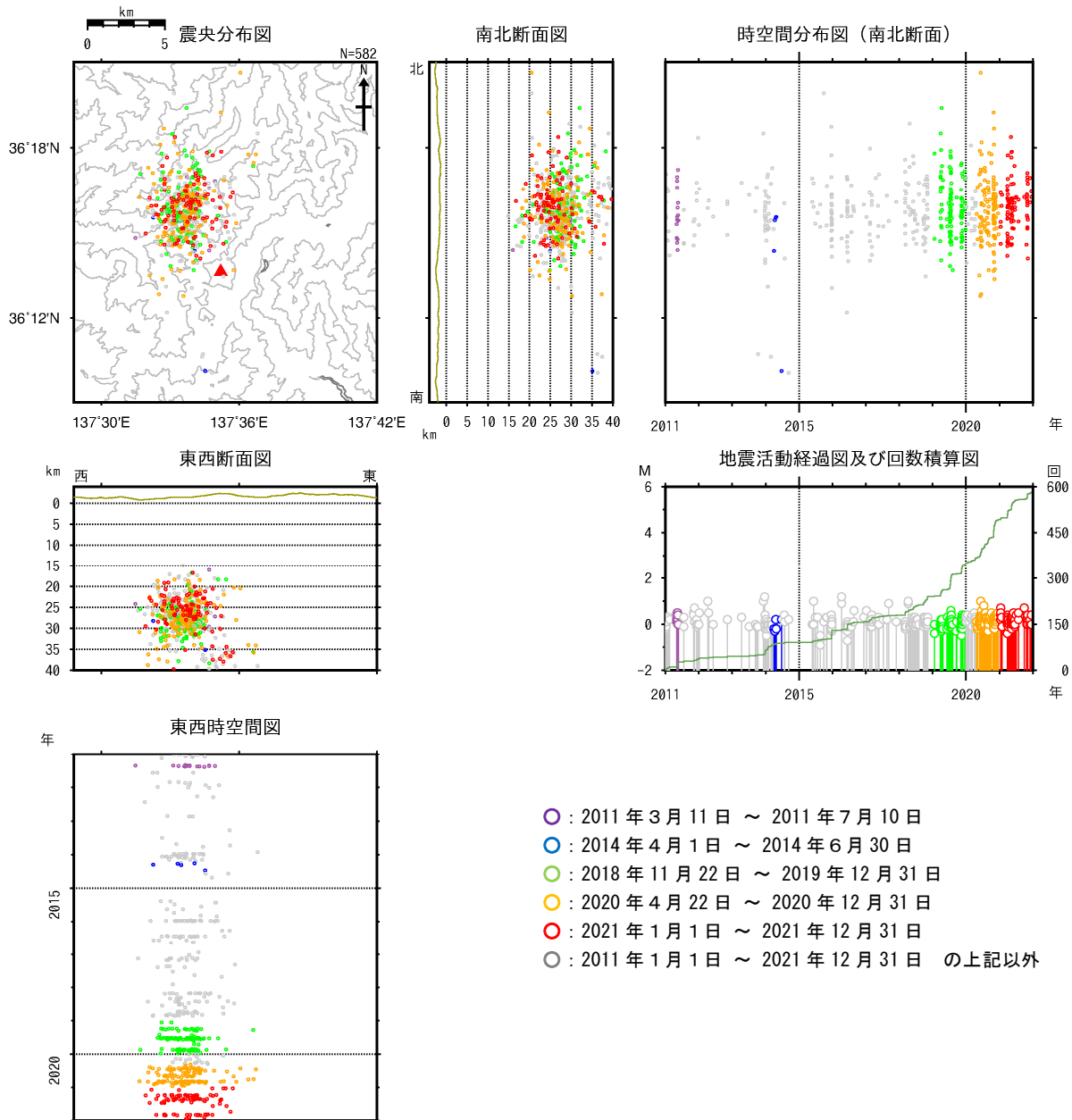


図3 焼岳 深部低周波地震の震源分布図（広域地震観測網による）

(2011年1月1日～2021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。

2022年1月25日現在、次の期間の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、その前後の期間と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）が見られます。

(1)2020年9月1日から10月23日まで、(2)2021年1月9日から3月7日まで、(3)2021年4月19日以降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。

- ・ 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いますが、この活動に伴う火山活動の活発化はみられません。
- ・ 過去にも、図2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、深部低周波地震の発生が増加したことがあります。



図4 焼岳 山頂部及び南西斜面の状況
(上左図：12月23日 焼岳北監視カメラ、上右図：12月3日 焼岳東監視カメラ、
下図：12月2日 焼岳南西斜面監視カメラ)

- ・噴気活動に特段の変化はありません。

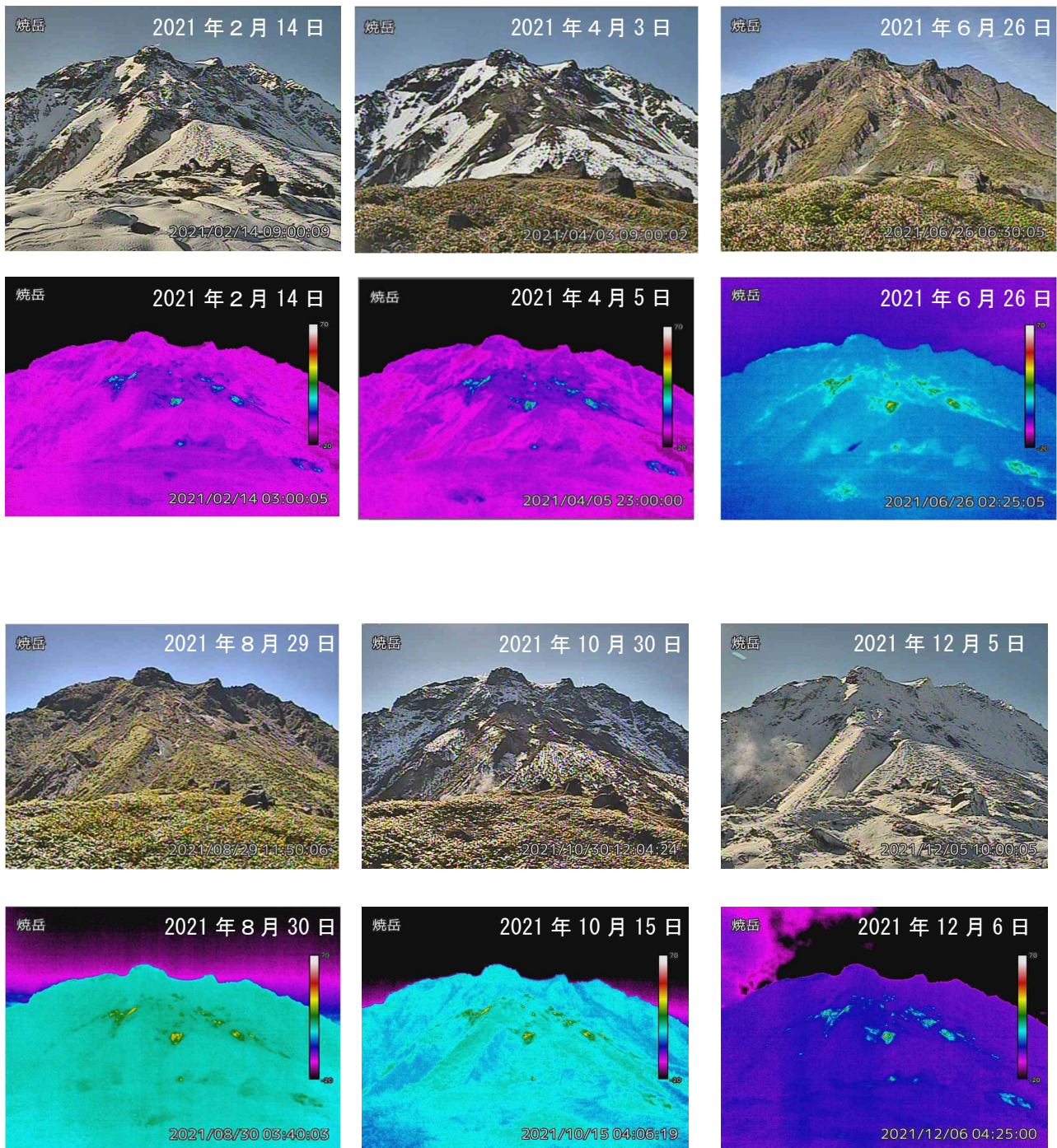
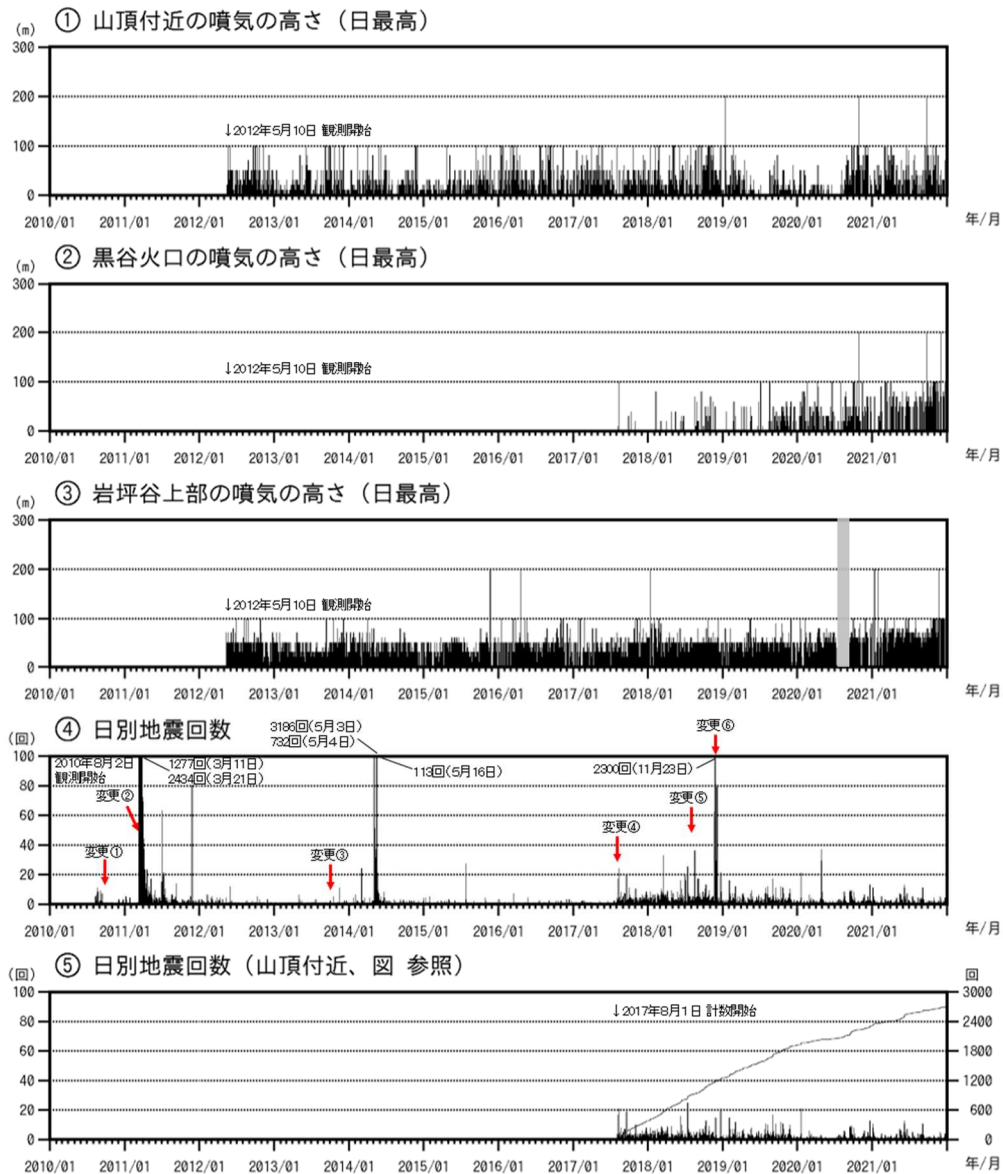


図5 焼岳 中尾峠赤外熱映像カメラによる焼岳の北側斜面の地表面温度分布と可視画像
撮影場所と撮影方向は図15を参照下さい。

・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。



【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 $0.5\mu\text{m/s}$ 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 $0.5\mu\text{m/s}$ 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 $3.0\mu\text{m/s}$ 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 $2.0\mu\text{m/s}$ 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 $2.0\mu\text{m/s}$ 以上及び南峰南東上下動振幅 $1.0\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1.0秒以内	中尾上下動振幅 $2.0\mu\text{m/s}$ 以上及び南峰南東上下動振幅 $1.0\mu\text{m/s}$ 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 $1.0\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1.0秒以内	南峰南東上下動振幅 $1.0\mu\text{m/s}$ 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 $30\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1.0秒以内	南峰南東上下動振幅 $30\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1.0秒以内

図6 焼岳 噴気の高さと地震回数の推移(2010年8月2日～2021年12月31日)

③岩坪谷上部の噴気の高さは、7月7日から9月10日かけて、障害のため欠測です(灰色の期間は欠測を示しています)。
 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、噴気の高さに変化はみられないものの、2019年夏頃から2018年と比較して、噴気が観測される日が増えています。その他の噴気活動に特段の変化はありません。
- ・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。

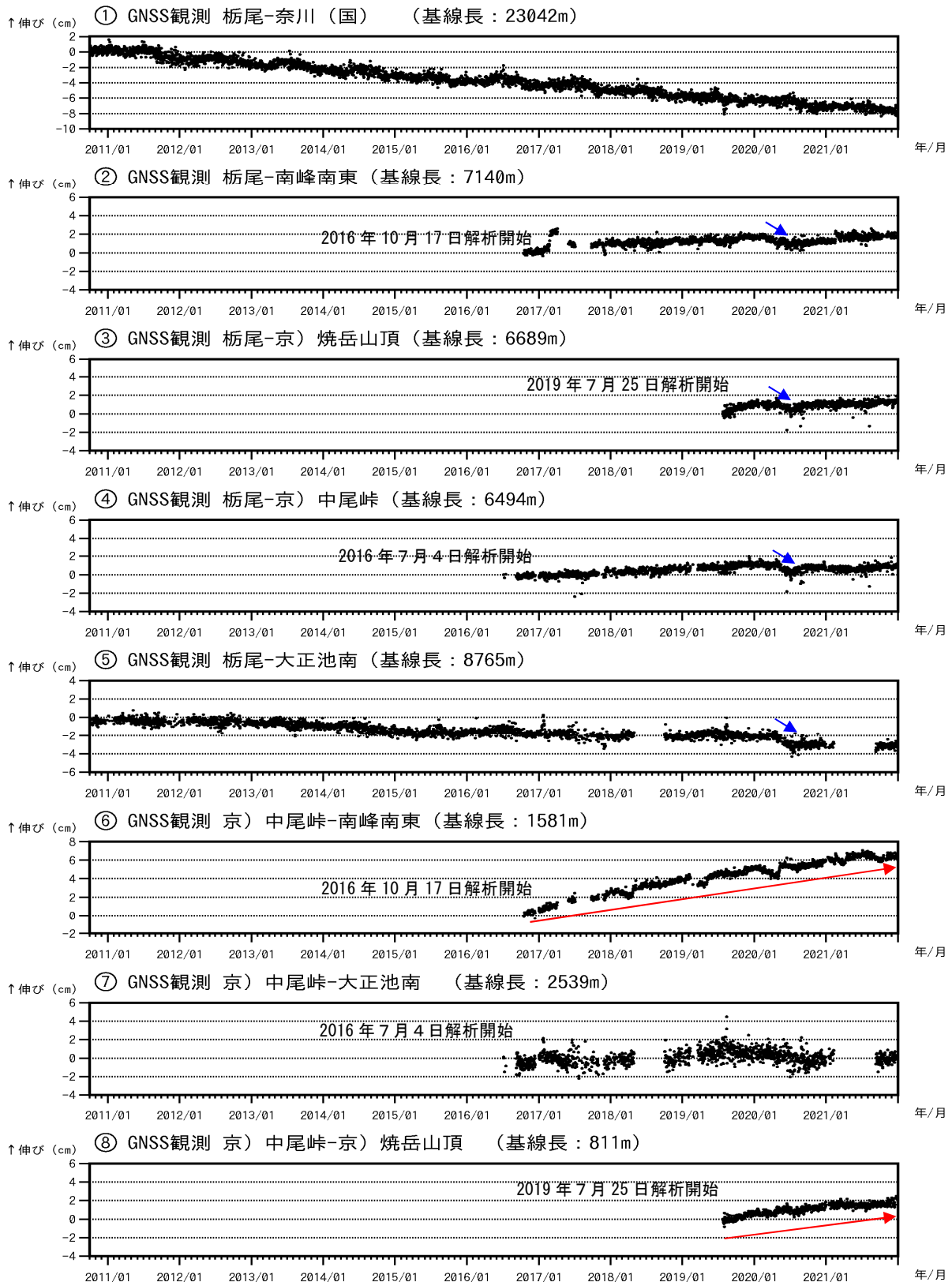
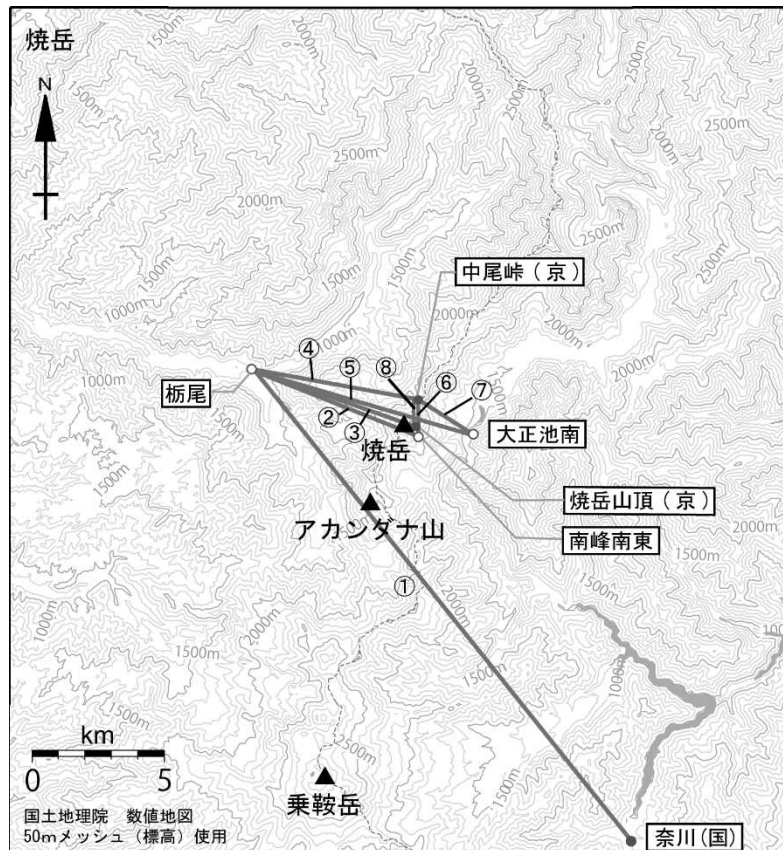


図7 焼岳 GNSS連続観測による基線長変化 (2010年10月1日~2021年12月31日)
図8のGNSS基線①~⑧に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示しています。(国)は国土地理院、京)は京都大学の観測点です。

- ・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)。
- ・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)。



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。
 (国) : 国土地理院、(京) : 京都大学

図8 焼岳 GNSS 連続観測点配置

①～⑧は図7のGNSS基線①～⑧に対応しています。

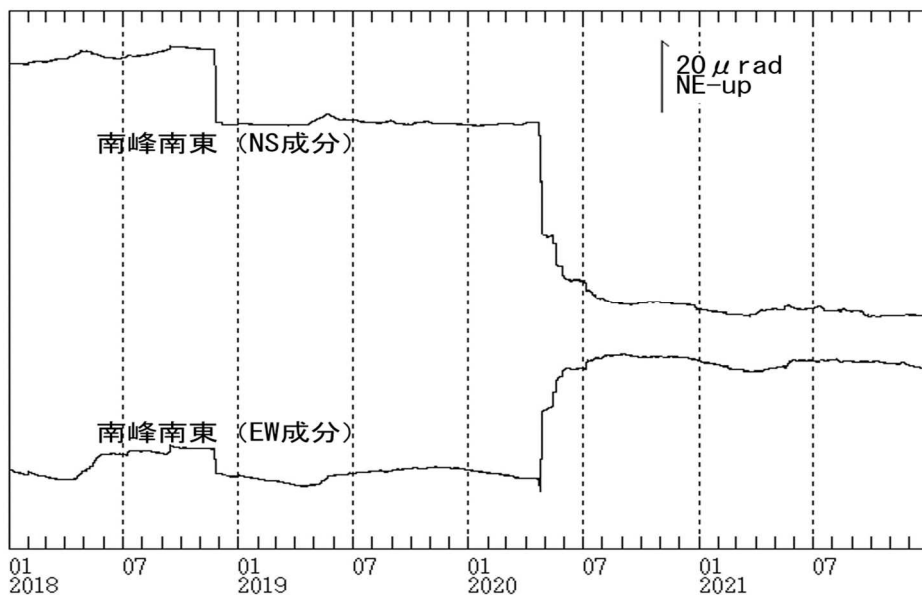
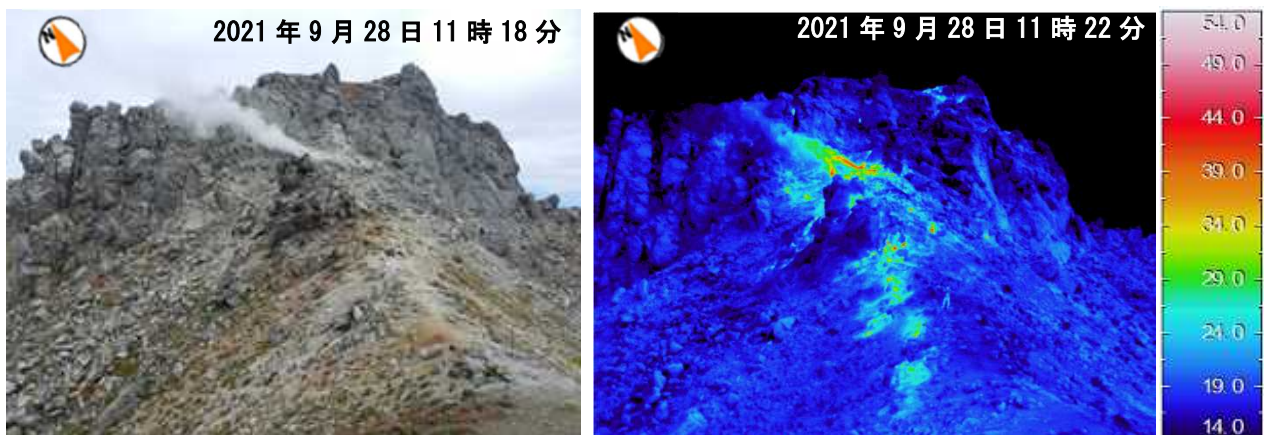


図9 焼岳 南峰南東観測点における傾斜データ (2018年1月1日～2021年12月31日)

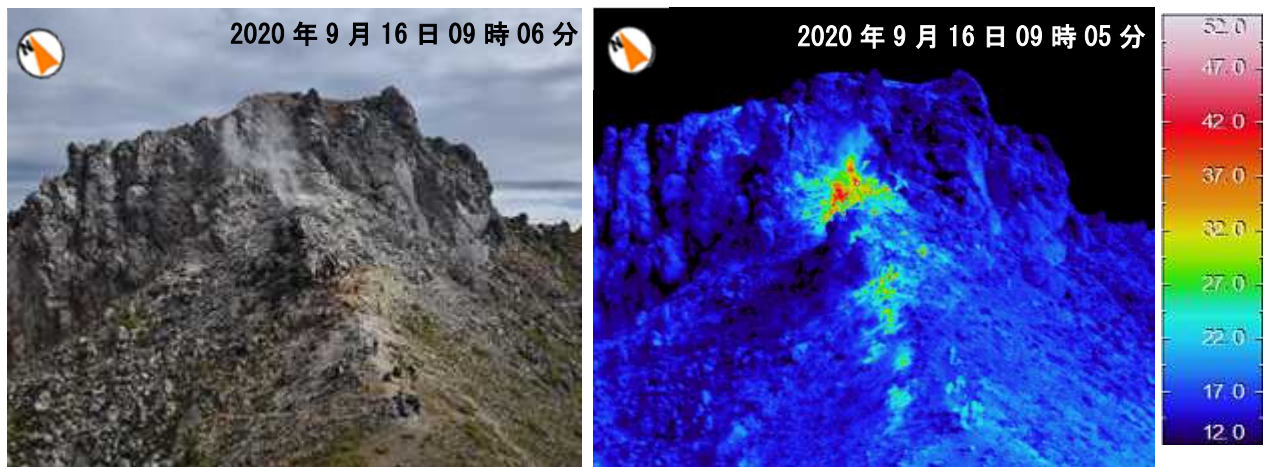
- ・ 傾斜計による観測では、火山活動によるとみられる変動は認められません。
- ・ 2018年11月、2020年4月、5月の変動は、焼岳周辺の地震に伴うステップ状の変化です。



図10 焼岳 噴気孔位置および撮影位置(矢印は撮影方向を示しています)



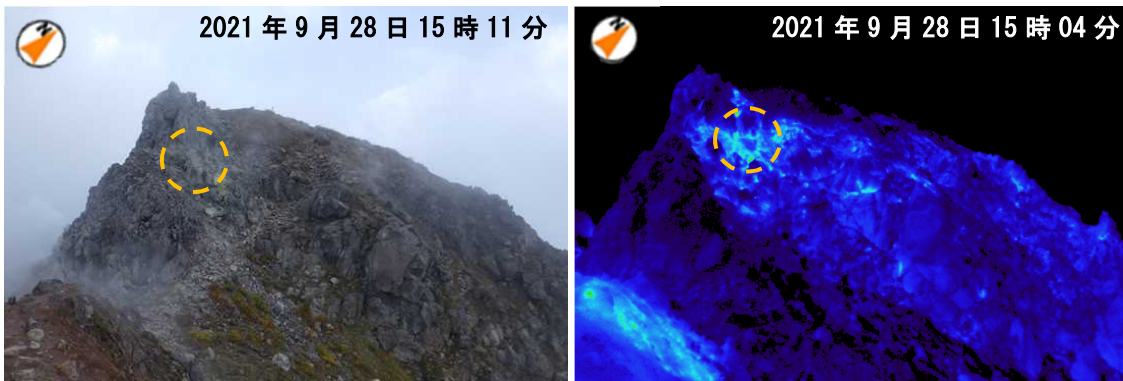
天気：曇り 気温：12.4℃



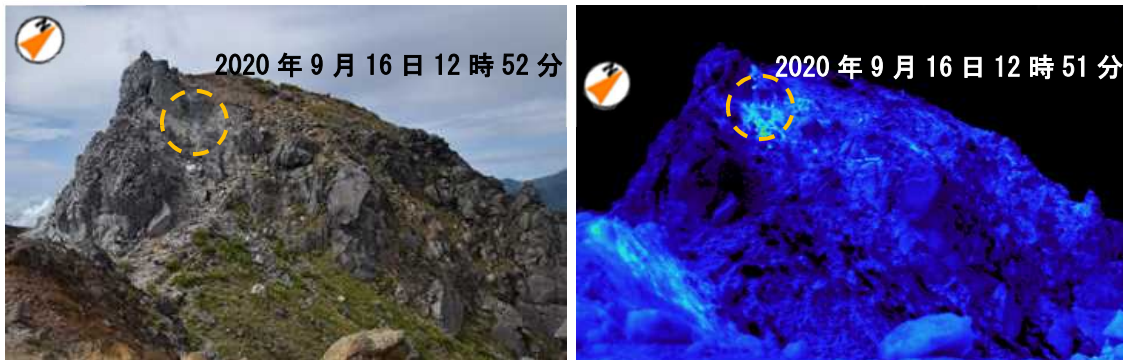
天気：晴れ 気温：15.5℃

図11 焼岳 北峰南斜面の地表面温度分布

・前回(2020年9月)同様に噴気活動がみられ、地熱域の広がりには大きな変化は認められませんでした。



天気：曇り 気温：17.2℃



天気：晴れ 気温：15.8℃

図12 焼岳 北峰東斜面の地表面温度分布

- ・前回（2020年9月）同様に噴気活動がみられ、地熱域の広がりには大きな変化は認められませんでした（橙破線丸）。

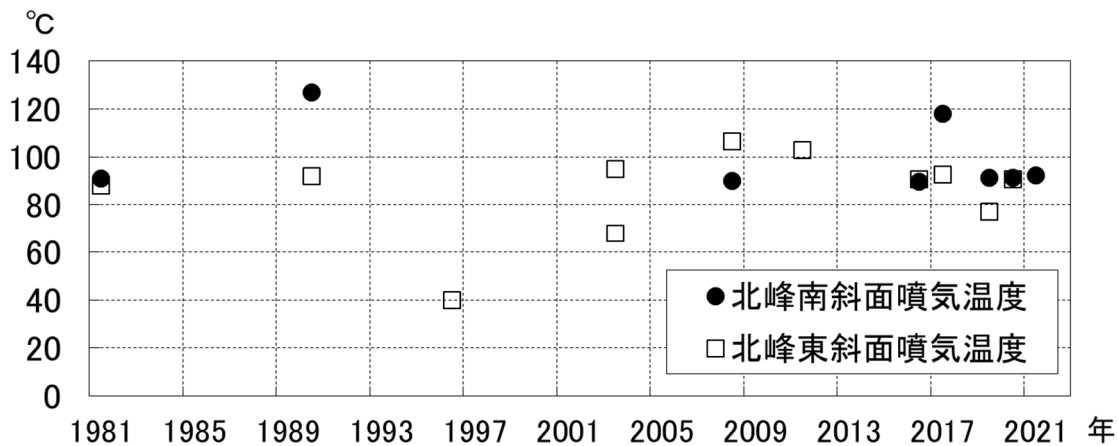


図13 焼岳 北峰の噴気温度

- ・北峰南斜面の噴気温度に大きな変化は認められませんでした。

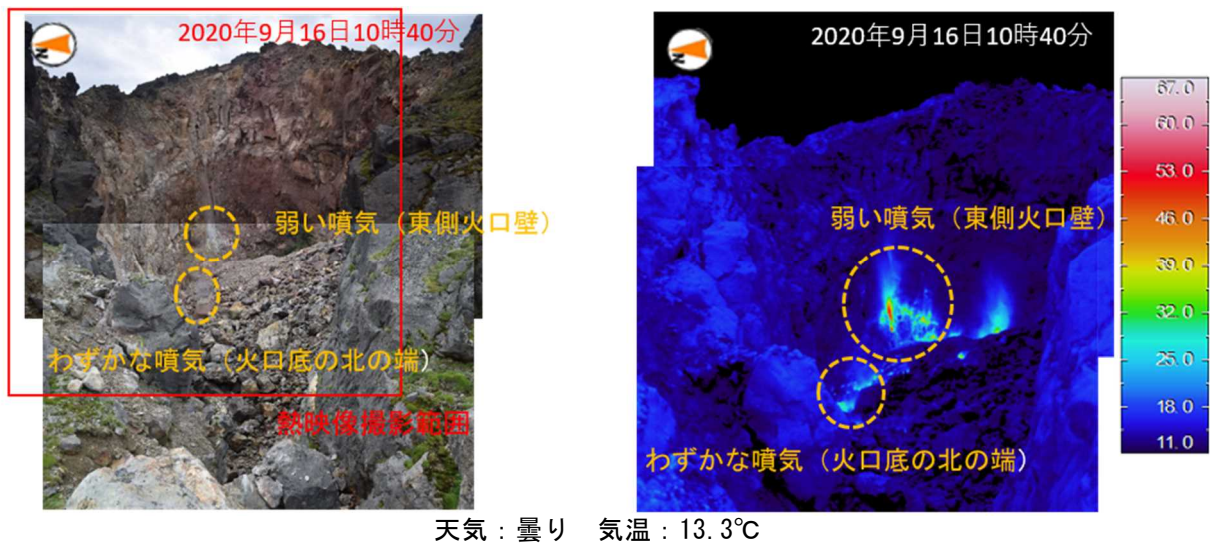
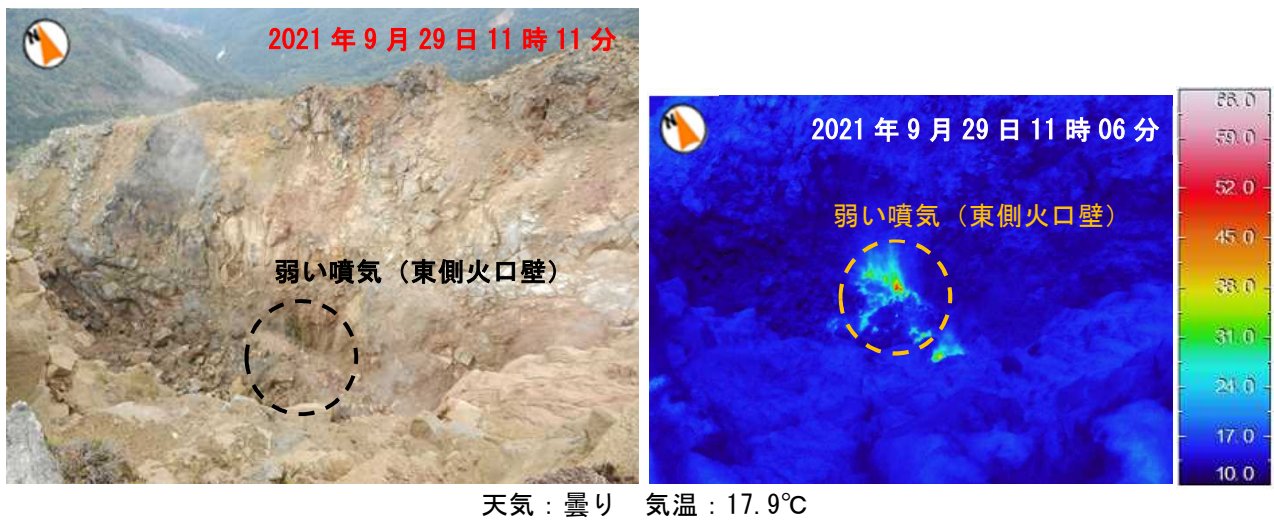
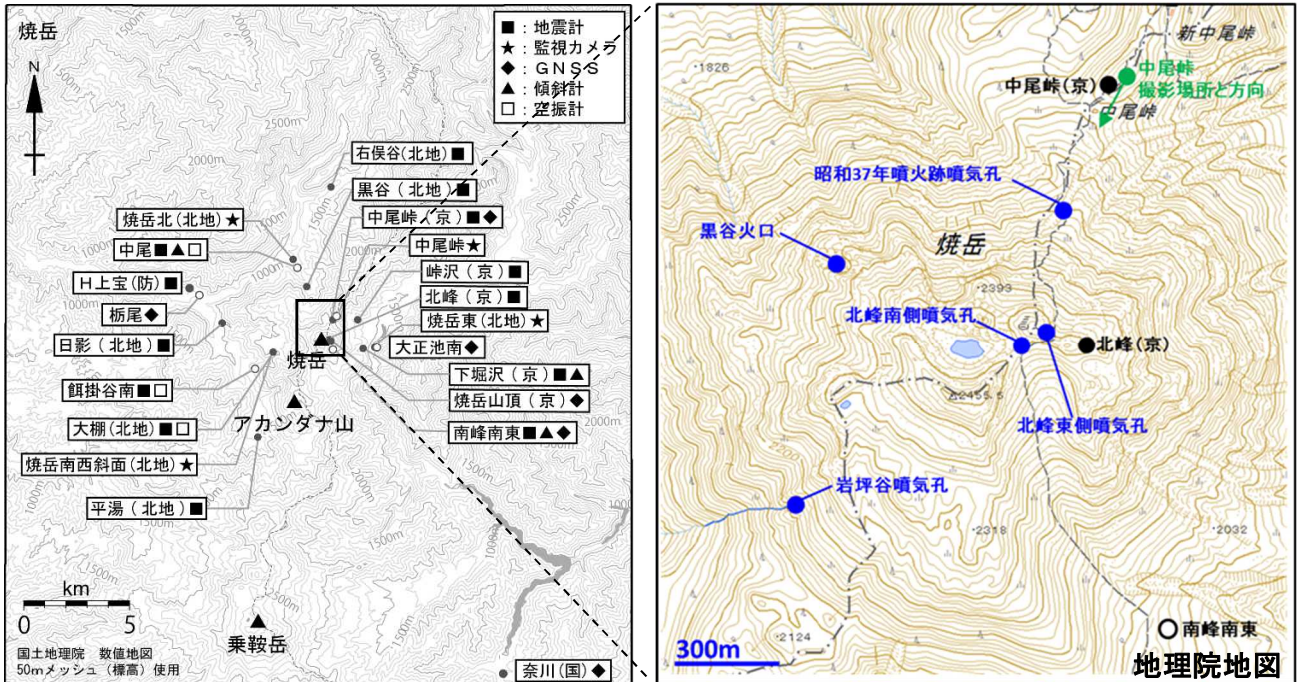


図14 黒谷火口の状況および地表面温度分布

- ・ 前回（2020年9月）の観測時と同様、黒谷火口の火口底に、火口壁の崩落によるものと思われる岩塊が堆積していました。
- ・ 東側火口壁および火口底からは弱い噴気が認められ、引き続き地熱域が認められました。



○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 15 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