

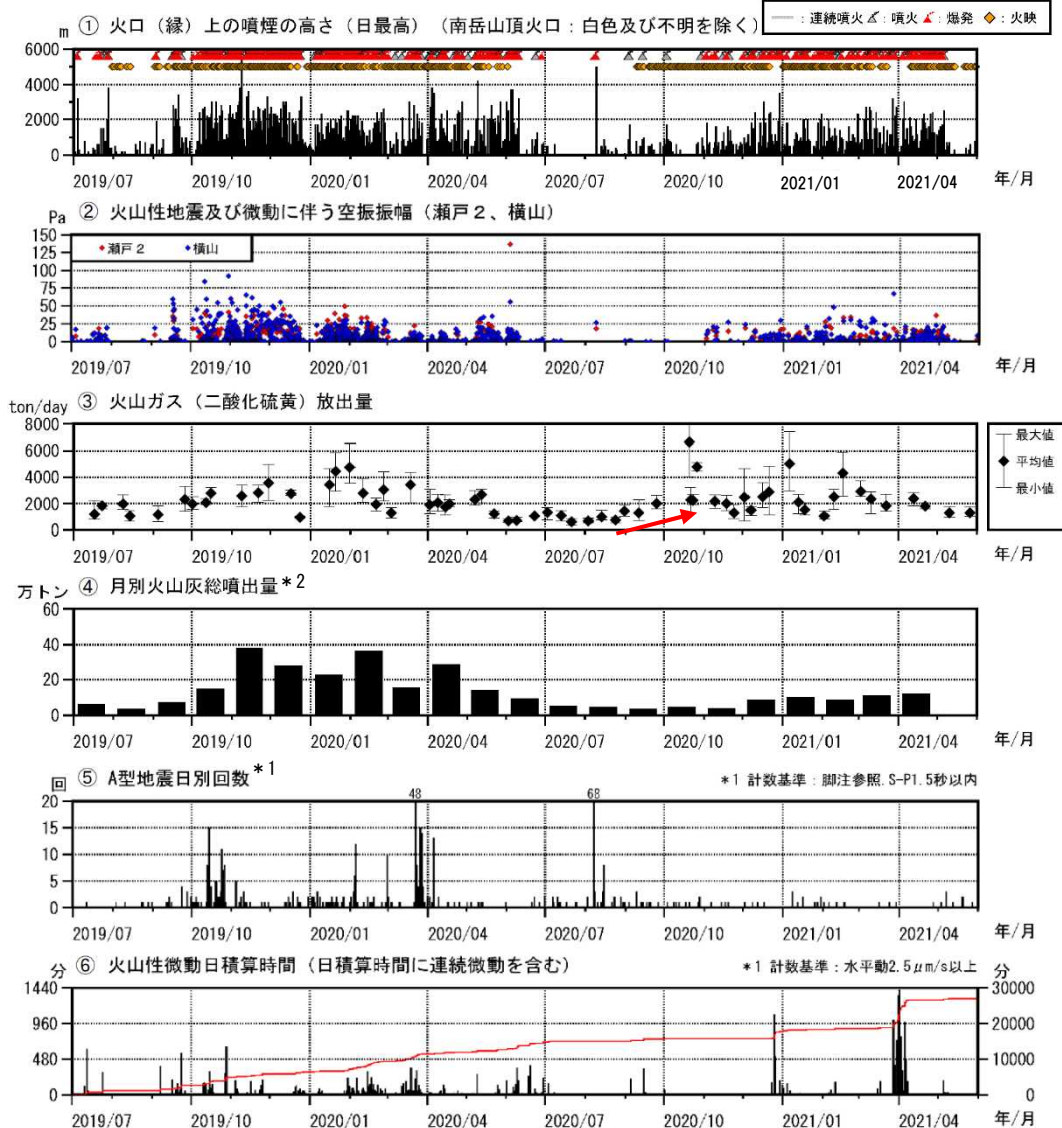


図4 桜島 活動経過図（2019年7月～2021年5月）

## &lt;2020年12月～2021年5月の状況&gt;

- ・南岳山頂火口の噴火活動は続いているが、爆発回数は2020年12月18回、2021年1月18回、2月11回、3月14回、4月34回、5月6回と5月に減少した。
- ・南岳山頂火口における火映は2020年9月9日以降、高感度の監視カメラによりほぼ連日観測された。
- ・爆発に伴う空振について、桜島島内の観測点（横山）で70Pa近くまで達するなど、2021年2月から3月にかけてやや振幅が増大した。
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の1日あたりの放出量は、2020年8月以降増加傾向がみられ（赤矢印）、9月下旬以降は概ね多い状態で推移しており、特に2020年10月（2,200～6,600トン）や2021年1月（1,500～5,000トン）は、時々非常に多い状態となったが、4月下旬以降は2,000トンを下回るなどやや減少した。
- ・火山灰の月別噴出量は、2020年7月以降は数万トン程度と少ない状態であったが、12月以降は概ね10万トン前後で推移した。
- ・A型地震については、桜島南西側の地震も含め少ない状態で経過した。
- ・火山性微動は時々発生したが、ほとんどが噴火の発生に伴うものであった。

\*1 2014年5月23日までは「赤生原（計数基準 水平動：0.5 μm/s）及び横山観測点」で計数していたが、24日以降は赤生原周辺の工事ノイズ混入のため「あみだ川及び横山観測点」で計数（計数基準 あみだ川：水平動 2.5 μm/s 横山：水平動 1.0 μm/s）している。

\*2 図4④の火山灰の噴出量の算出は、中村（2002）による。

鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成。

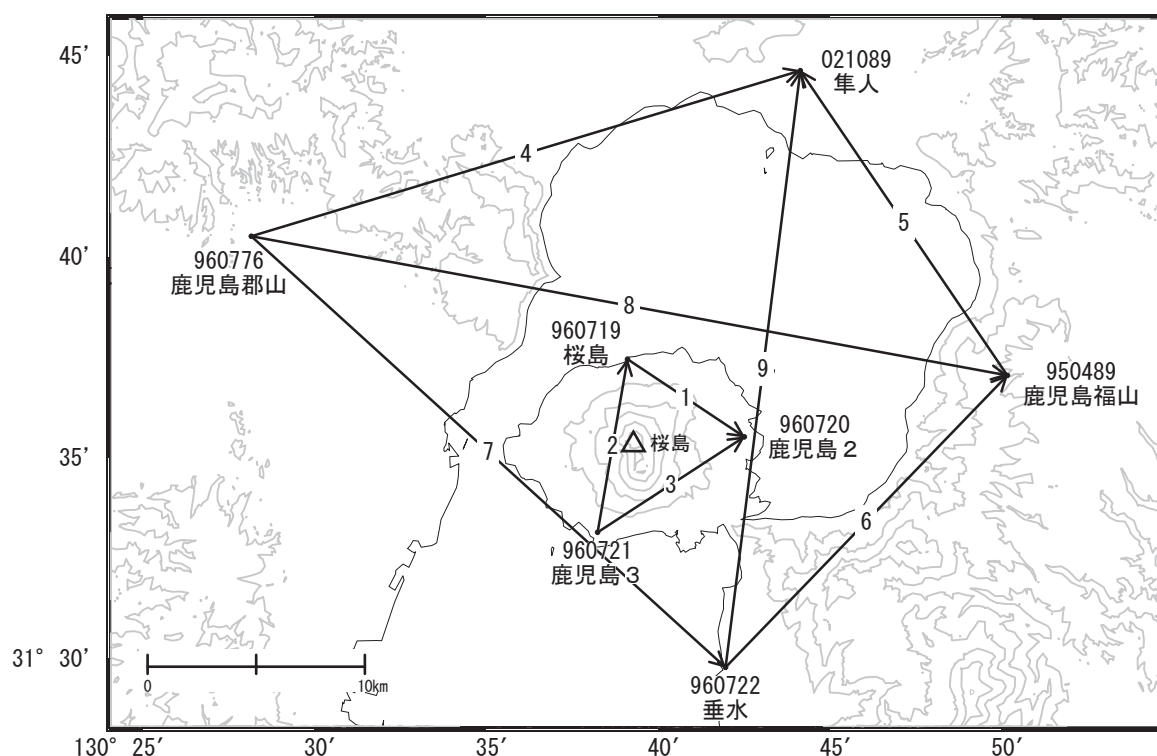
鹿児島県の降灰観測データの解析は2021年4月までである。

降灰の観測データには、桜島で噴火がない場合でも風により巻き上げられた火山灰が含まれている可能性がある。また、2018年3月から6月は新燃岳の降灰が含まれている可能性がある。

## 桜島

鹿児島（錦江）湾を挟む「垂水」-「隼人」で2021年1月上旬からわずかな伸びが見られます。「鹿児島郡山」-「鹿児島福山」で2021年1月上旬から見られたわずかな伸びは、2021年3月頃から停滞しています。桜島島内の基線は2020年4月頃から停滞しています。

桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図(1)



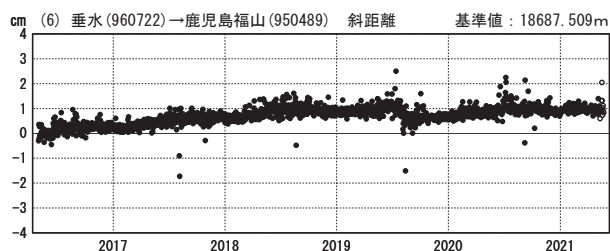
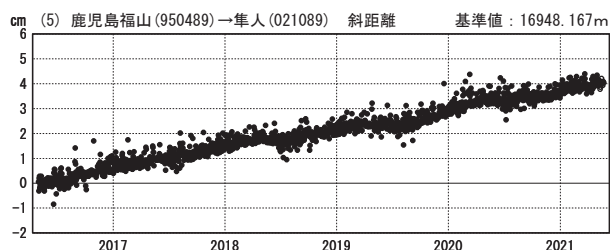
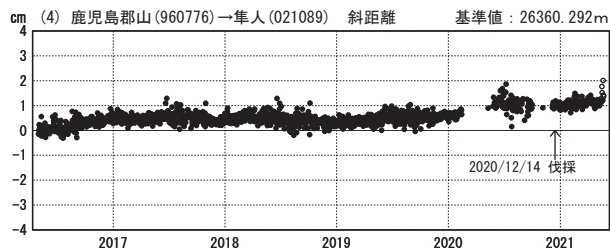
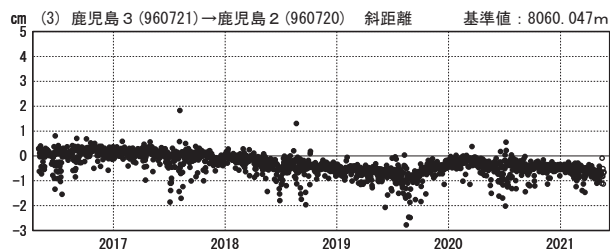
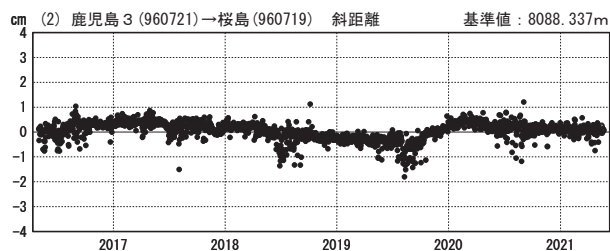
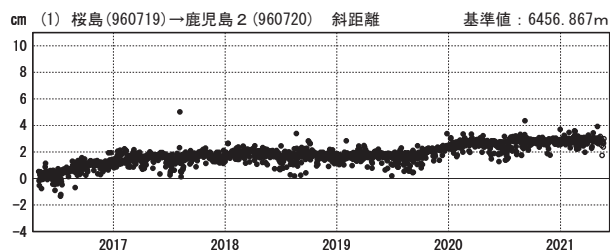
桜島周辺の各観測局情報

| 点番号    | 点名    | 日付       | 保守内容          |
|--------|-------|----------|---------------|
| 960719 | 桜島    | 20170118 | 受信機交換         |
|        |       | 20210112 | アンテナ交換・レドーム交換 |
| 960720 | 鹿児島2  | 20170118 | 受信機交換         |
| 960721 | 鹿児島3  | 20170118 | 受信機交換         |
| 960776 | 鹿児島郡山 | 20201214 | 伐採            |
|        |       | 20210419 | アンテナ交換        |
| 021089 | 隼人    | 20170131 | アンテナ交換        |
|        |       | 20190930 | 受信機交換         |

第1図 桜島のGNSS連続解析基線図（上段）、観測局の保守履歴（下段）

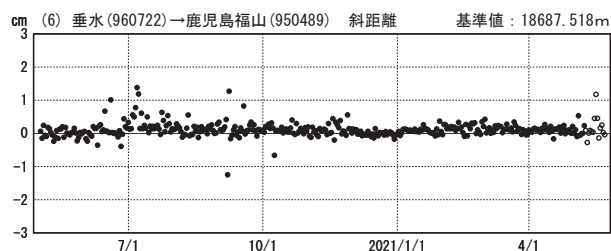
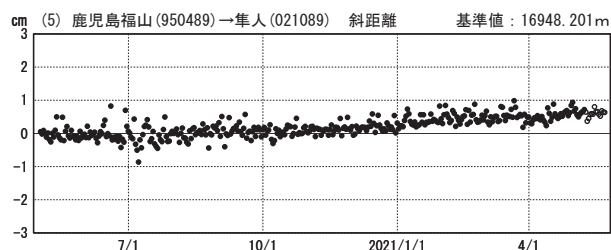
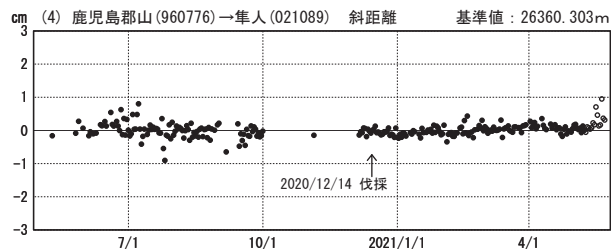
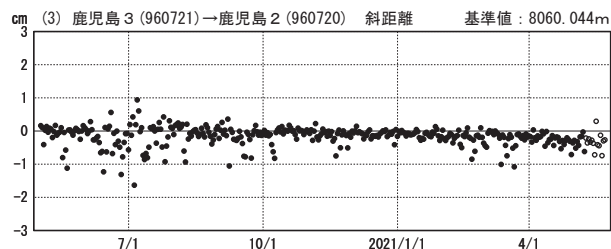
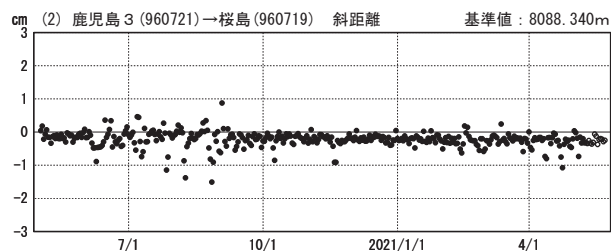
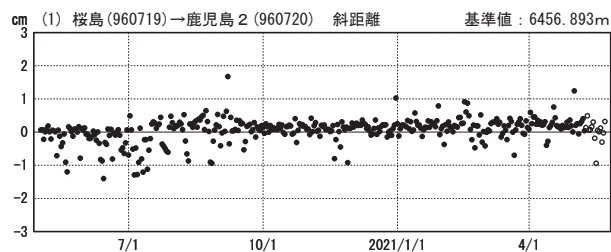
## 基線変化グラフ（長期）

期間：2016/05/01～2021/05/22 JST



## 基線変化グラフ（短期）

期間：2020/05/01～2021/05/22 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

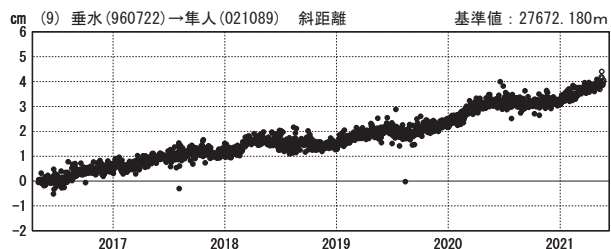
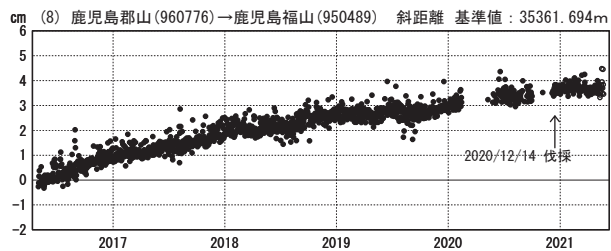
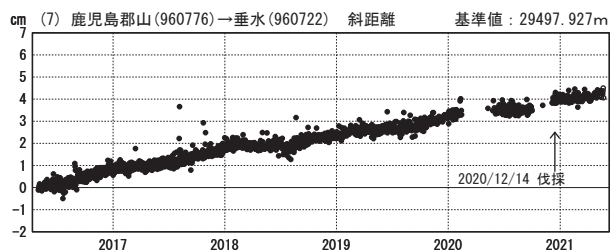
第2-1図 桜島周辺のGNSS連続解析基線図による基線変化グラフ

(左列：2016年5月～2021年5月、右列：2020年5月～2021年5月)

桜島

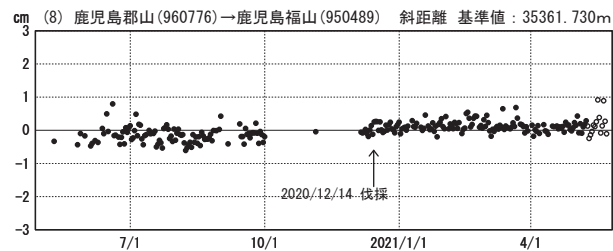
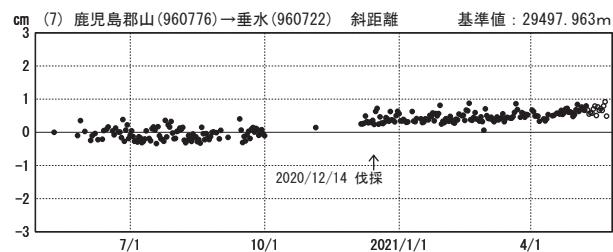
## 基線変化グラフ（長期）

期間：2016/05/01～2021/05/22 JST



## 基線変化グラフ（短期）

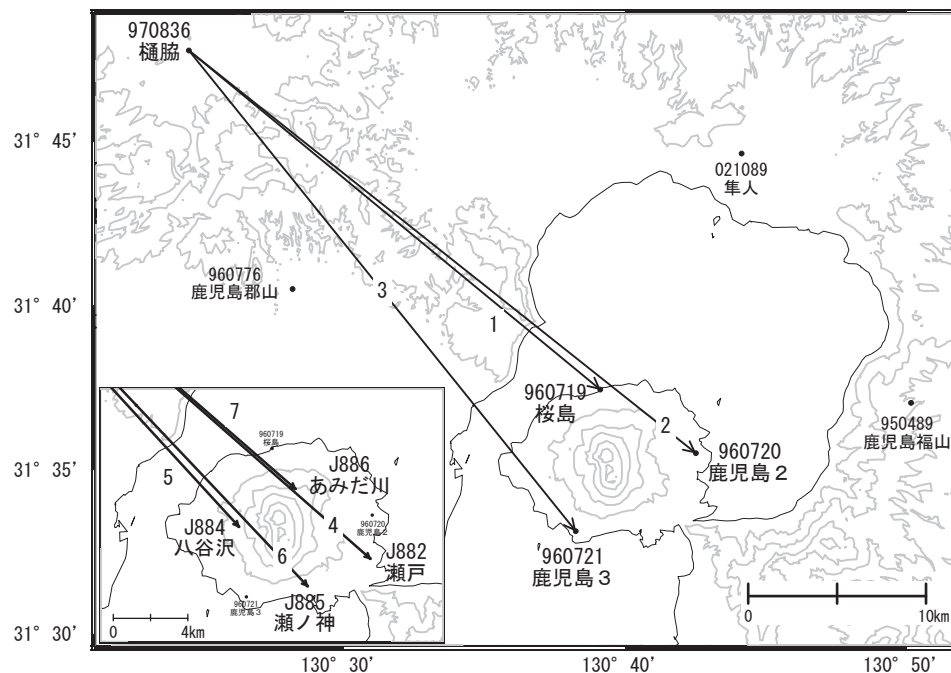
期間：2020/05/01～2021/05/22 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院

## 桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図（2）



## 桜島周辺の各観測局情報

| 点番号    | 点名 | 日付       | 保守内容  |
|--------|----|----------|-------|
| 970836 | 樋脇 | 20180123 | 受信機交換 |

※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第2-2図 （上段）桜島のGNSS連続観測による基線変化グラフ

（上左列：2016年5月～2021年5月、上右列：2020年5月～2021年5月）

桜島周辺のGNSS連続観測結果（中段）と観測局の保守履歴（下段）

桜島



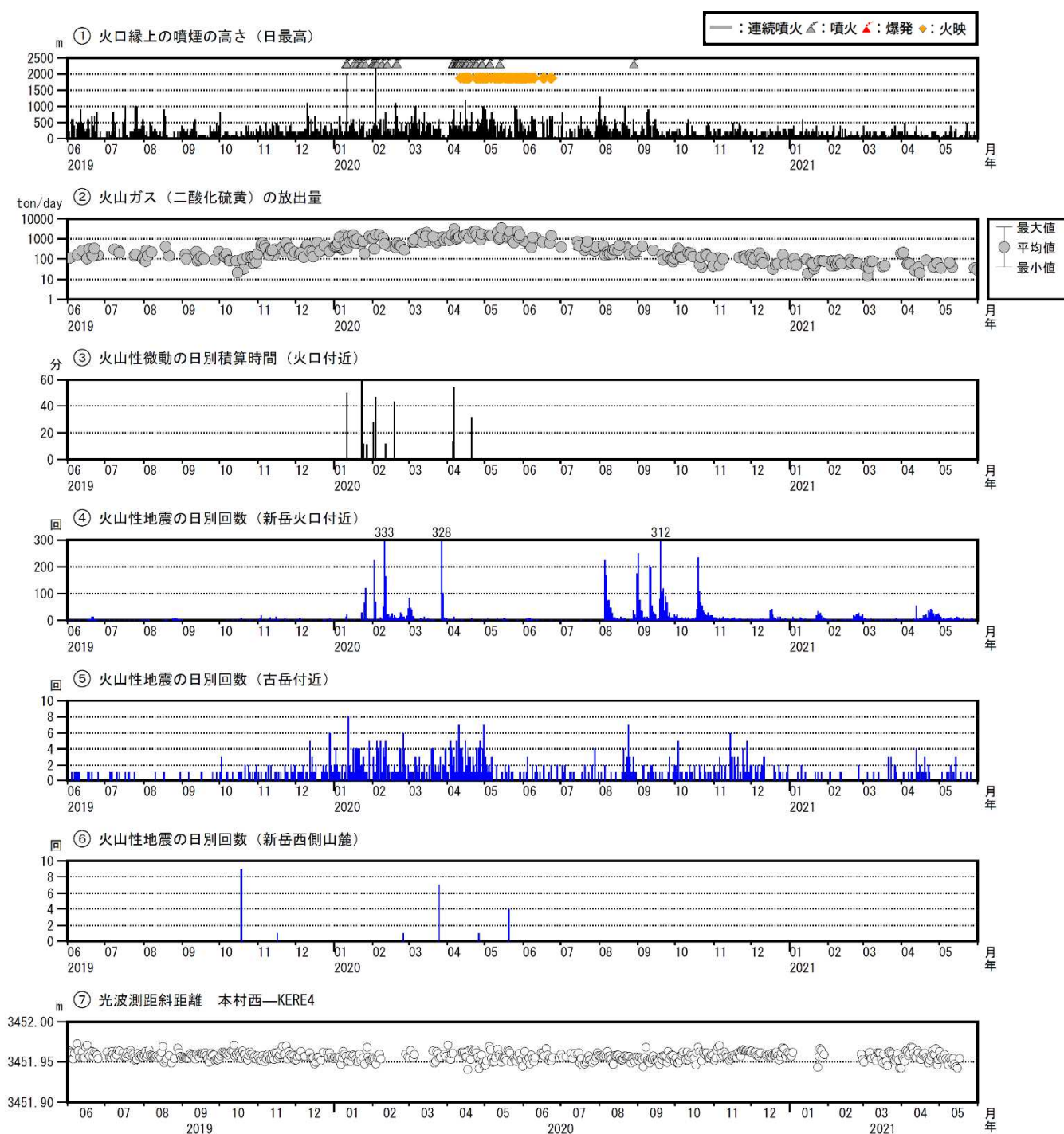


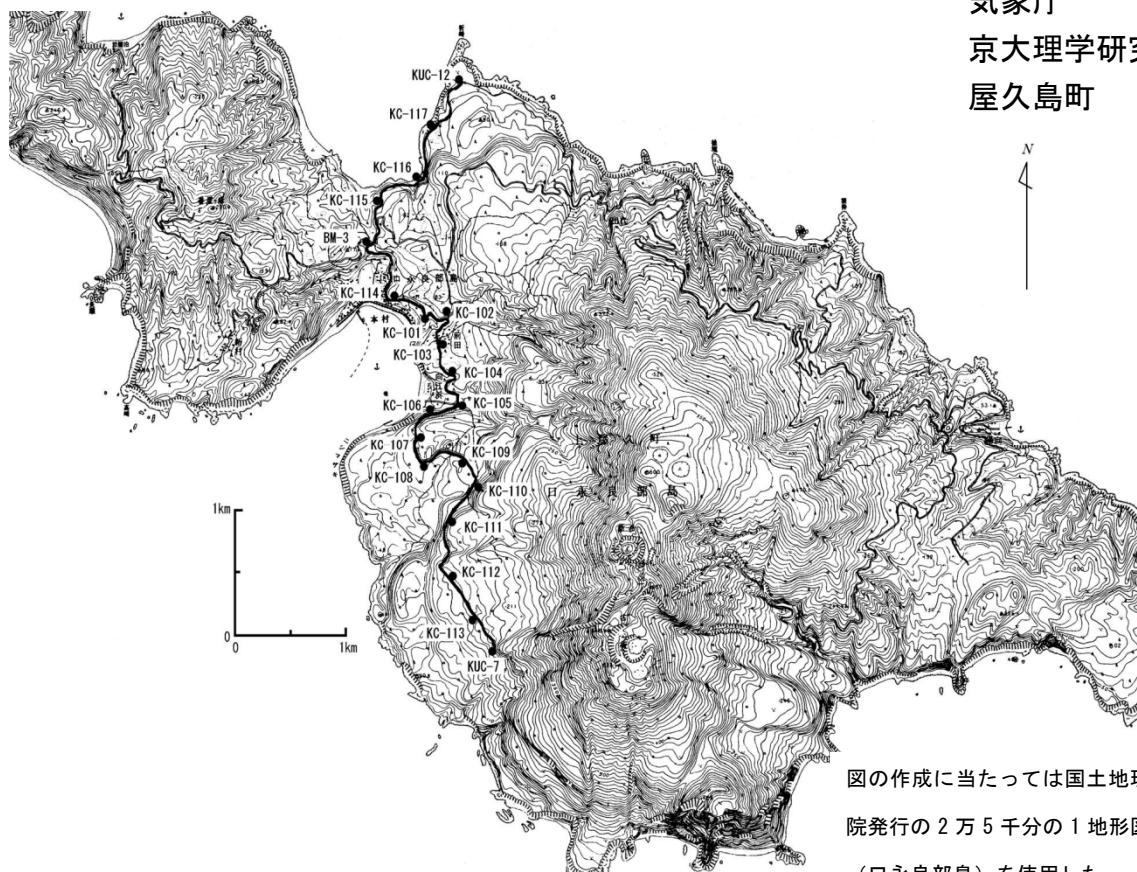
図2 口永良部島 最近の火山活動経過図（2019年6月～2021年5月31日）

＜2020年12月～2021年5月31日の状況＞

- ・新岳火口では、2020年8月29日のごく小規模な噴火以降、噴火は発生していない。噴煙の高さは低い状態で経過している。
- ・東京大学大学院理学系研究科、京都大学防災研究所、屋久島町及び気象庁が実施した観測では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、2020年5月頃から減少傾向となり、2021年1月以降は概ね100トン/日以下の少ない状態となっている。
- ・新岳火口直下のごく浅い場所を震源とする火山性地震は2020年8月頃から増減を繰り返しており、2021年4月末にも増加がみられた。2020年12月以降は増加しても1日あたり数十回程度と次第に減少している。新岳西側山麓を震源とする地震は2020年6月以降、観測されていない。
- ・火山性微動は観測されていない。
- ・光波測距観測では特段の変化は認められない。

## 水準測量結果

京大防災研究所  
気象庁  
京大理学研究科  
屋久島町



図の作成に当たっては国土地理  
院発行の2万5千分の1地形図  
(口永良部島)を使用した

図 6. 口永良部島火山の水準測量路線

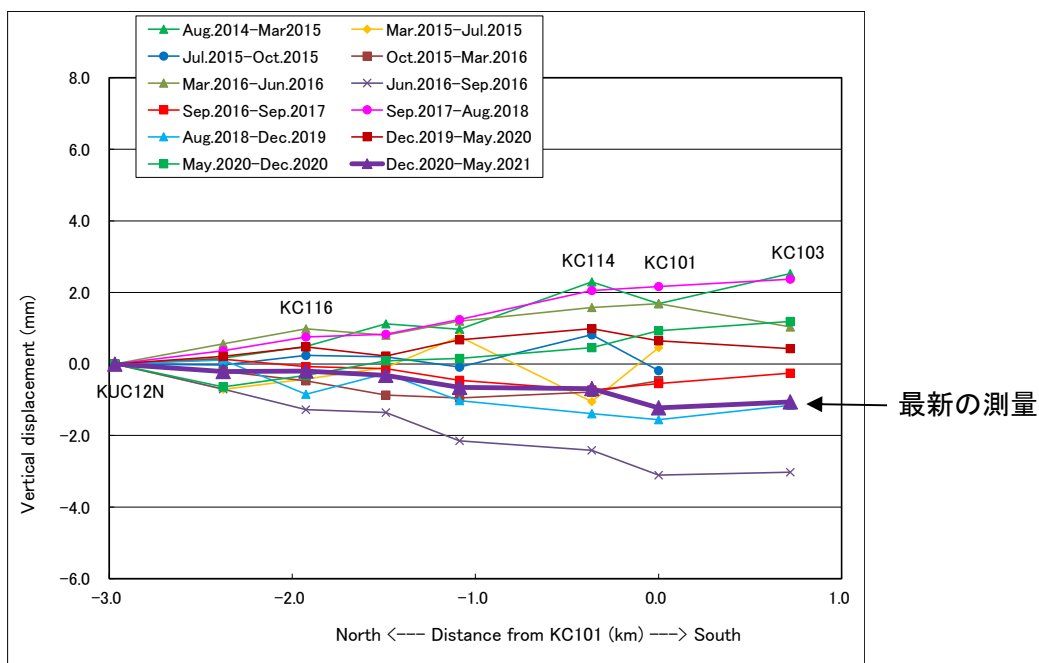
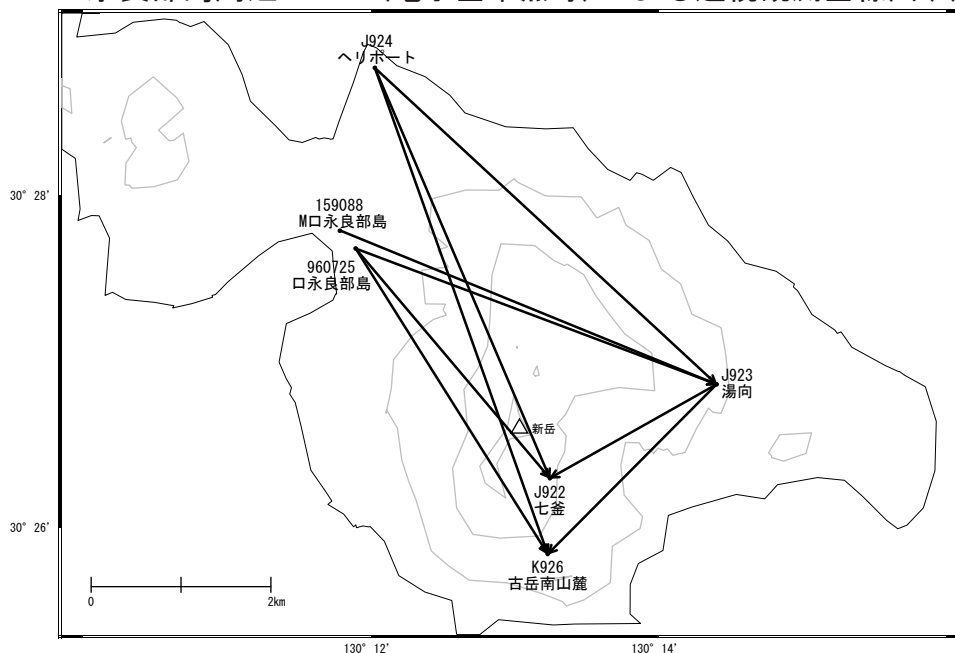


図 7. 水準測量結果。最新の測量は、2021 年 5 月 9 日-11 日に実施（測量区間：KUC12N～KC103）。路線最北部の KUC12N を基準。2020 年 12 月 13 日-15 日（前回測量）～2021 年 5 月 9 日-11 日の期間（図中の紫色太線）、路線南部に向かって地盤沈降を示した（最大 KC101 で-1.2 mm）。

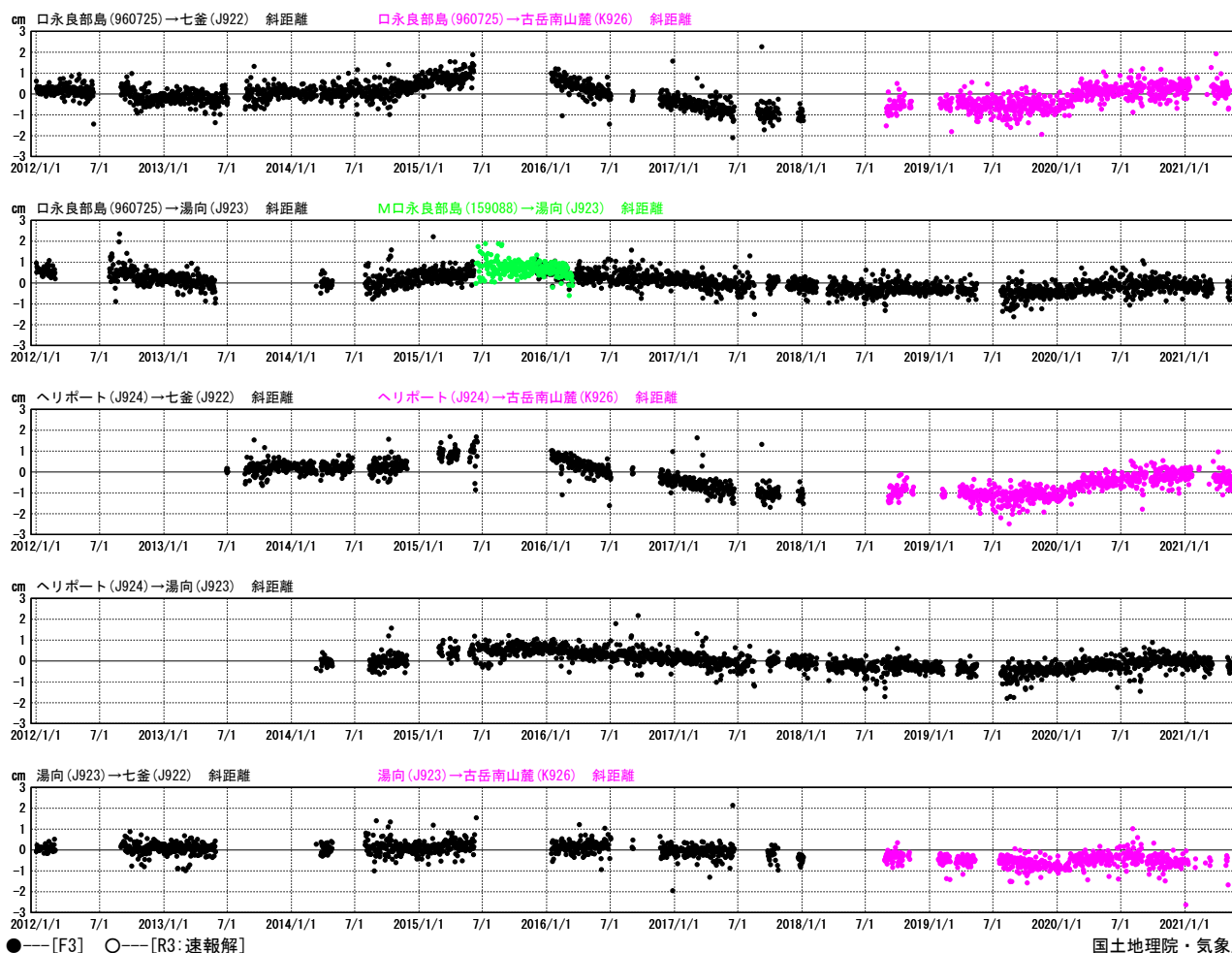
口永良部島

口永良部島周辺GEONET (電子基準点等) による連続観測基線図 (2)



基線変化グラフ

期間: 2012/01/01~2021/5/22 JST



国土地理院・気象庁

(注) 口永良部島 (960725) は2015/6から2015/12まで欠測のためM口永良部島 (159088) のデータを代用し、平行観測期間のデータがほぼ重なるように接続してプロットした。

(注) 七釜は2018/1観測終了のため、2018/8以降は古岳南山麓 (K926) を代用し、データのトレンドに沿う延長が七釜の値にほぼつながらるように接続してプロットした。

※[R3: 速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

口永良部島

第3図 口永良部島周辺の電子基準点・気象庁GNSS観測点の統合解析結果 (斜距離)

(上段: 基線図、下段: 基線変化グラフ 2012年1月~2021年5月)



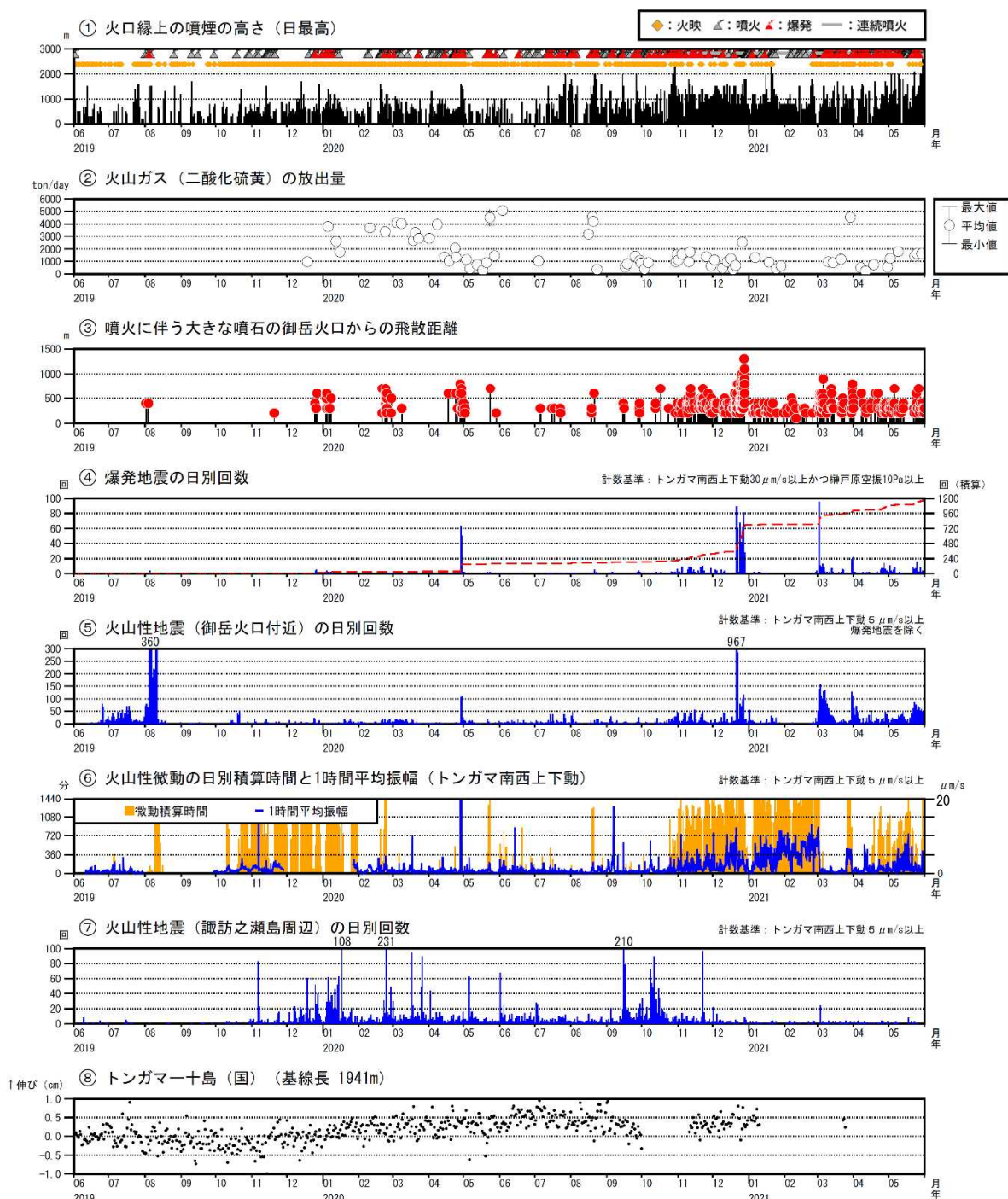
## 諏訪之瀬島

(2020 年 12 月～2021 年 5 月 31 日)

御岳火口では、2020 年 10 月下旬以降、噴火活動が活発化している。

2020 年 12 月及び 2021 年 3 月には、短期的な噴火活動のさらなる活発化がみられた。

諏訪之瀬島では、引き続き地震活動、熱活動が認められ、長期的に噴火を繰り返しており、今後も火口周辺に影響を及ぼす程度の噴火が発生すると予想される。



この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、京都大学及び十島村のデータを利用し作成した。



図 1 (前ページ) 諏訪之瀬島 短期の火山活動経過図 (2019 年 6 月～2021 年 5 月 31 日)

## &lt;2020 年 12 月～2021 年 5 月 31 日の状況&gt;

- ・ 噴火による噴煙の高さの最高は火口縁上 2,600mであった。御岳火口では概ね期間を通して夜間に高感度の監視カメラで火映を観測したが、2 月にはほとんど観測されなかった。
- ・ 十島村役場諏訪之瀬島出張所によると、集落（御岳の南南西約 4 km）では、時々降灰や鳴動が確認された
- ・ 活発な噴火活動が継続しており、爆発は期間を通して観測された。1 月と 2 月には爆発は減少したが、噴火は継続した。
- ・ 12 月 21 日から 29 日にかけて爆発が増加し、28 日 02 時 48 分に発生した爆発では、弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口から南東方向に約 1.3km まで達した。3 月 2 日から 7 日及び 30 日から 31 日にかけても爆発が増加し、火口から 1 km 付近まで飛散する大きな噴石を観測した。これらの活動の噴火による噴煙の高さは最高で火口縁上 1,800m であった。
- ・ 御岳火口付近の地震は、ほとんどが B 型地震で爆発の増加に対応して多い状態となった。諏訪之瀬島周辺の火山性地震は主に島の西側が震源と推定され、少ない状態で経過した。
- ・ 火山性微動は主に噴火に伴って発生した。
- ・ 東京大学大学院理学系研究科、京都大学防災研究所、十島村及び気象庁が実施した観測では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1 日あたり 1,000 トン前後で経過したが、一時的な増加が時々観測された。

トンガマ南西観測点の地震計が機器障害等により欠測の場合は、ナベタオ観測点（計数基準：上下動  $0.5 \mu\text{m/s}$ 、爆発地震計数基準：上下動  $3 \mu\text{m/s}$ ）で計数している。

⑧の基線（黒）の空白部分は欠測を示している。トンガマ観測点は 2021 年 1 月 14 日から障害中。

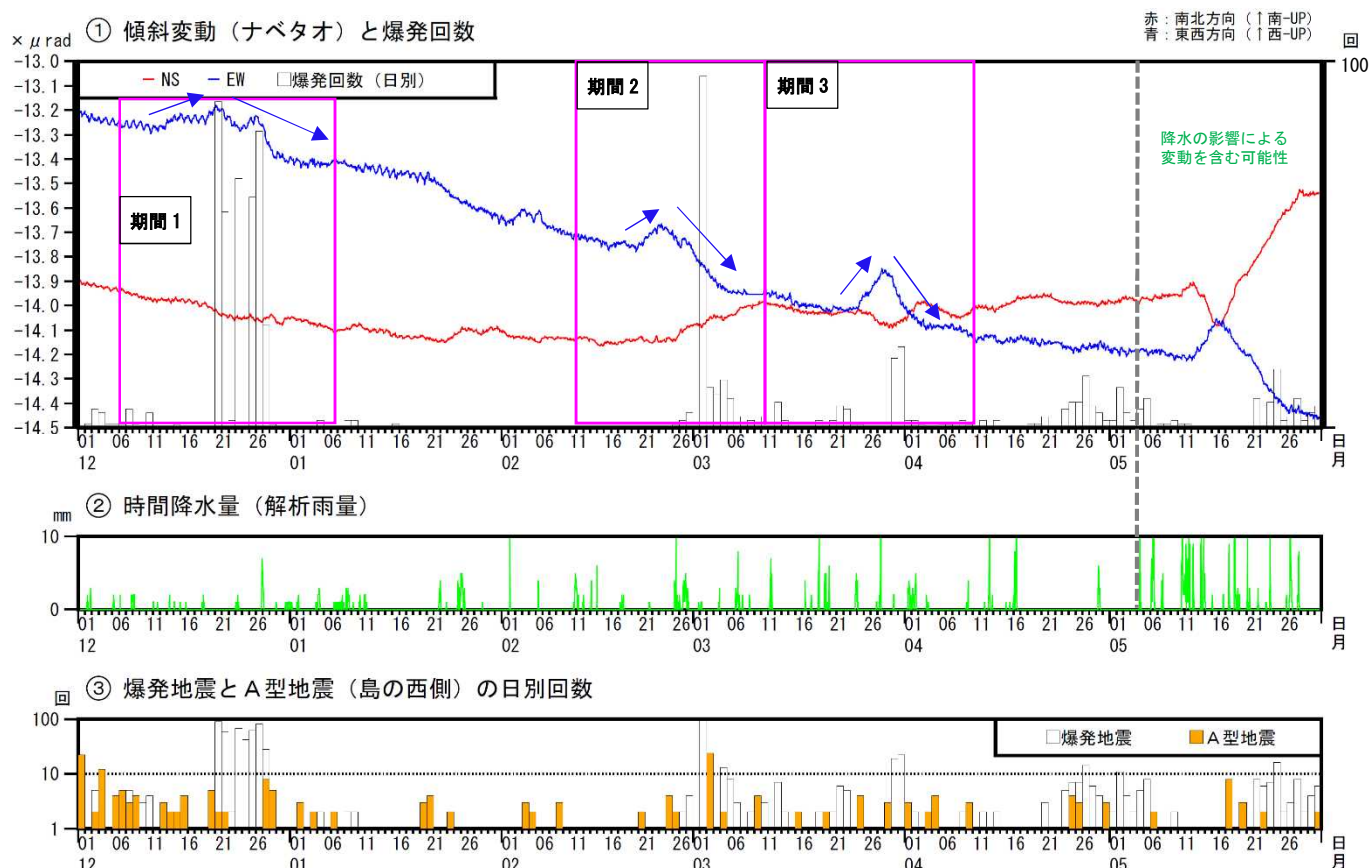
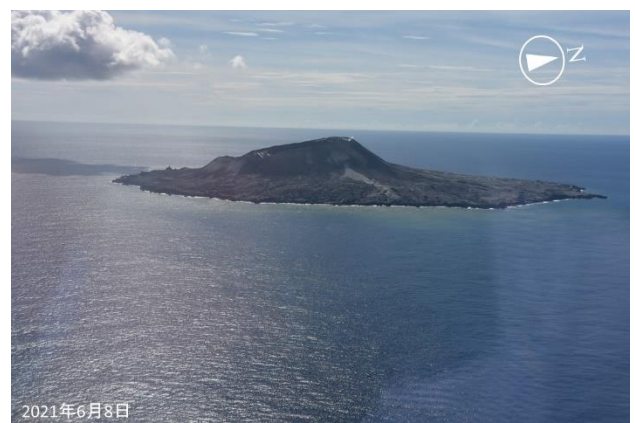


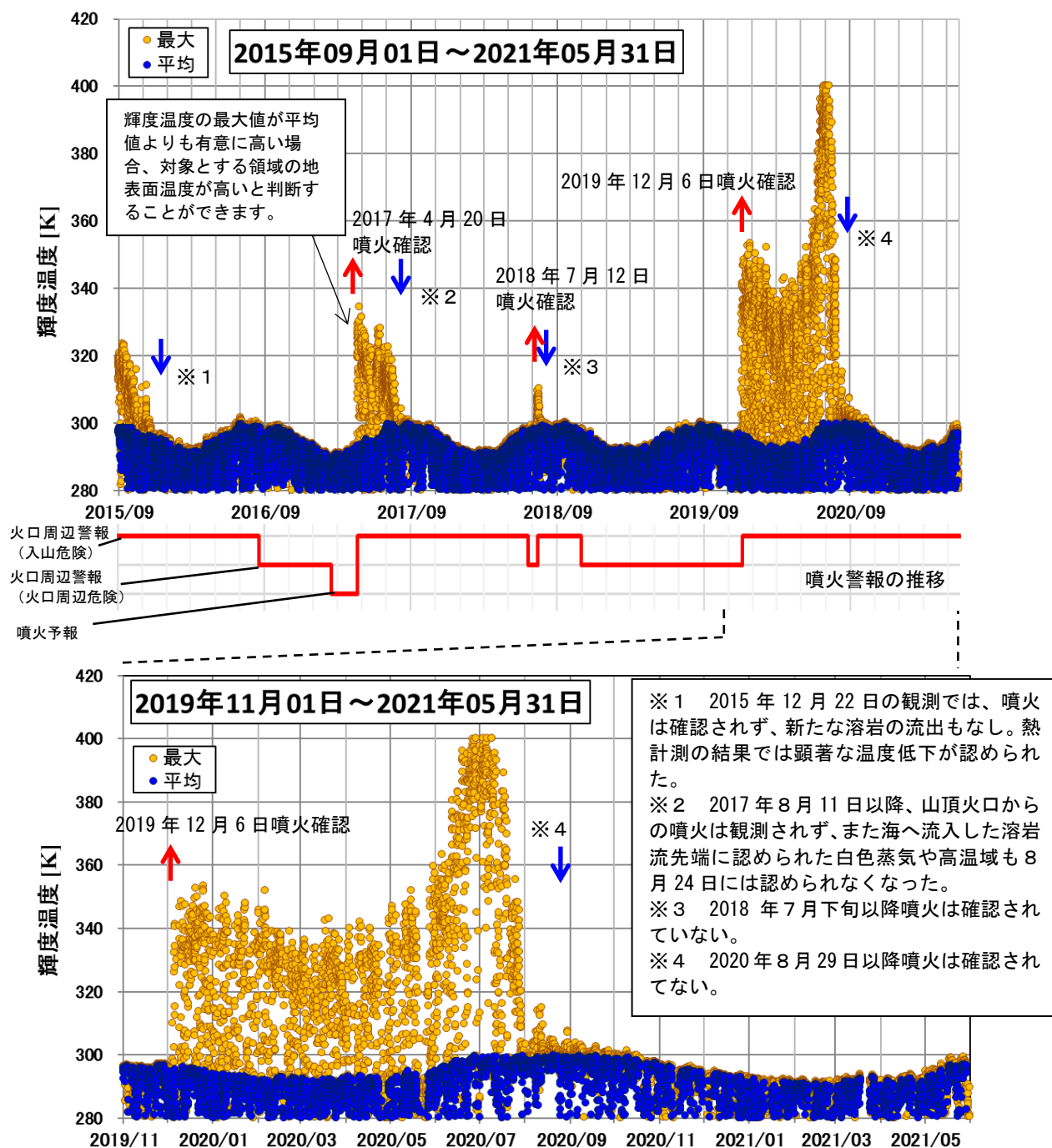
図 2-1 諏訪之瀬島 傾斜変動と噴火活動 (2020 年 12 月～2021 年 5 月 31 日)

## &lt;2020 年 12 月～2021 年 5 月 31 日の状況&gt;

- ・ 傾斜計では爆発の増加に前駆して西上がりの変動が観測され、その動きが解消される西下がりの過程で噴石を比較的遠くまで飛散させる爆発が増加した。
- ・ 爆発の増加前後で、島の西側で発生する A 型地震の発生状況に明瞭な変化はみられなかった。



第 2 2 図 西之島 噴火状況比較（第 147 回会議以降）



夜間の1時間ごとの輝度温度(中心波長  $3.9\mu\text{m}$  帯、HIMAWARI-8/AHI)をプロット<アルゴリズム>西之島( $27.247^{\circ}\text{N}$ ,  $140.874^{\circ}\text{E}$ )を中心に $0.28^{\circ}\times 0.28^{\circ}$ の範囲( $15\times 15=225$ 格子点)を抽出。島を含む画素とその周辺224格子点の輝度温度について平均値を算出。島の周辺の平均値はバックグラウンドとみなしている。

図2 西之島 気象衛星ひまわり8号及び9号の観測による西之島付近の輝度温度の変化(2015年9月～2021年5月31日)

- ・2020年5月下旬から輝度温度が更に上昇し、6月下旬以降は約400K前後の値で推移していたが、7月中旬頃から急激に低下し、8月には周囲に比べて輝度温度の高い領域がほぼ認められなくなった。その後も西之島付近の輝度温度は周囲とほとんど変わらない状態となっており、溶岩流出は停止していると考えられる。



## 浅間山

(2020 年 12 月～2021 年 6 月 3 日)

2020 年 6 月以降、火山活動に高まりが見られていたが、1 月頃には火山ガス放出量（二酸化硫黄）や火口直下を震源とする地震は減少し、火山活動は低下した。3 月中旬頃から火山ガス（二酸化硫黄）や火口直下を震源とする火山性地震が増加し、浅間山西側での膨張を示すと考えられる地殻変動がみられ、再び火山活動が高まった。その後、火山性地震や火山ガス（二酸化硫黄）放出量は減少傾向、地殻変動は概ね鈍化傾向にあるが、火山活動が高まる前の 3 月上旬以前の状態には戻っていない。

このように、短期的には火山活動が低下傾向だが、中長期的には浅間山はこれまでも活動の盛衰を繰り返しており、再び火山活動が高まる可能性がある。

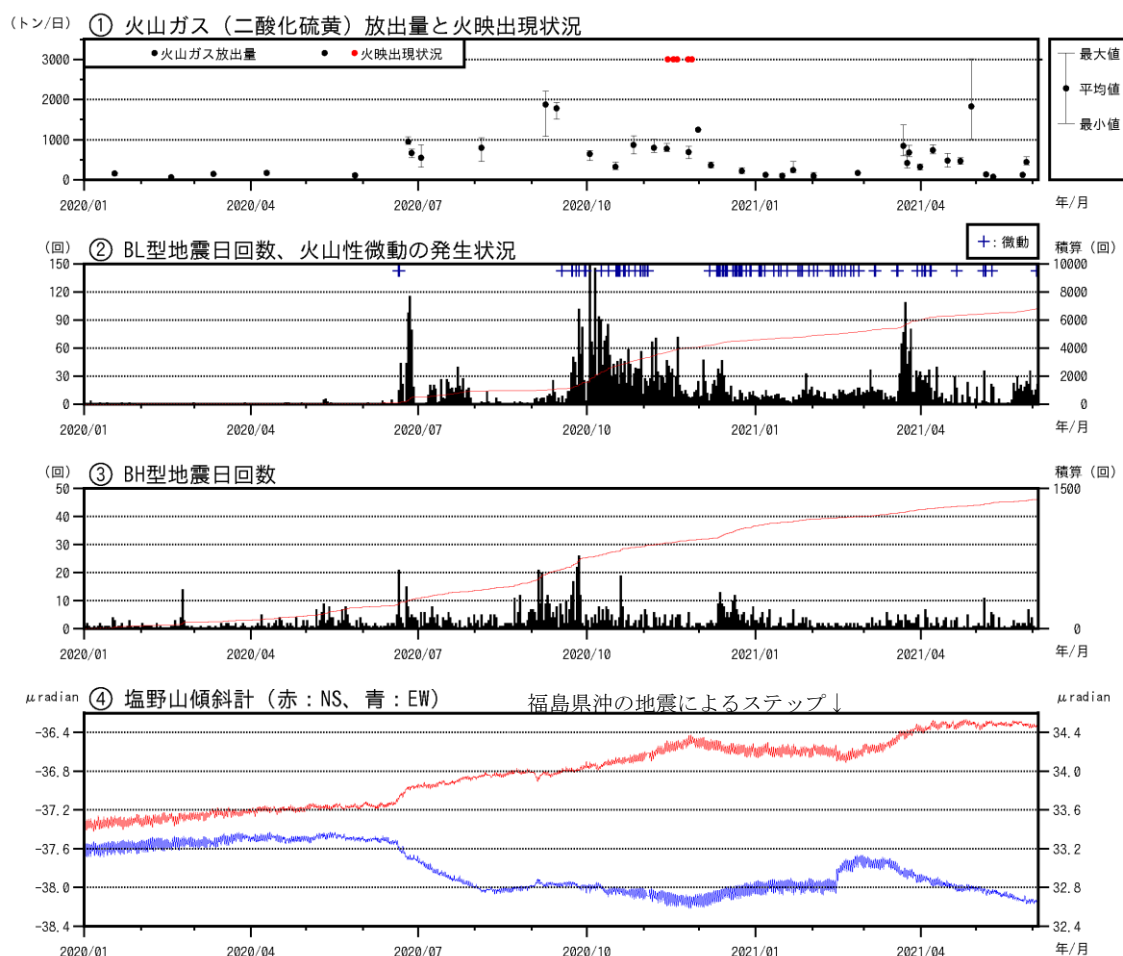


図 1 浅間山 火山活動経過図 (2020 年 1 月 1 日～2021 年 6 月 3 日)

②③赤色線は積算回数を表し、右縦軸で示す。

- ・ 2020 年 6 月以降、火山活動に高まりが見られていたが、1 月には火山ガス放出量や地震活動は低下し、地殻変動も認められなくなり、火山活動は低下した。
- ・ 3 月中旬頃から山頂の南側に設置した傾斜計で、浅間山の西側での膨張を示すと考えられるわずかな傾斜変動が認められ (④)、山体浅部を震源とする火山性地震は 3 月 20 日以降増加した (②)。火山性地震は 3 月 23 日に 114 回とピークを迎えた後は、4 月中旬にかけて減少し、その後は増減を繰り返しながら、引き続き発生した (②)。
- ・ 二酸化硫黄放出量 (①) は、火山性地震増加後の 3 月 22 日には、1 日あたり 800 トンと、1～2 月 (1 日あたり 90～200 トン) と比べ増加し、4 月下旬まで 500 トン以上で推移した。5 月に入ってから、500 トン未満で推移した。
- ・ 傾斜変動 (④) は 3 月下旬ころより鈍化し、4 月下旬にはほぼ停滞したものの、塩野山観測点で 5 月中旬頃から再びわずかな西上がりの変動が見られている。

この資料は気象庁のほか、関東地方整備局、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、長野県のデータを利用して作成した。

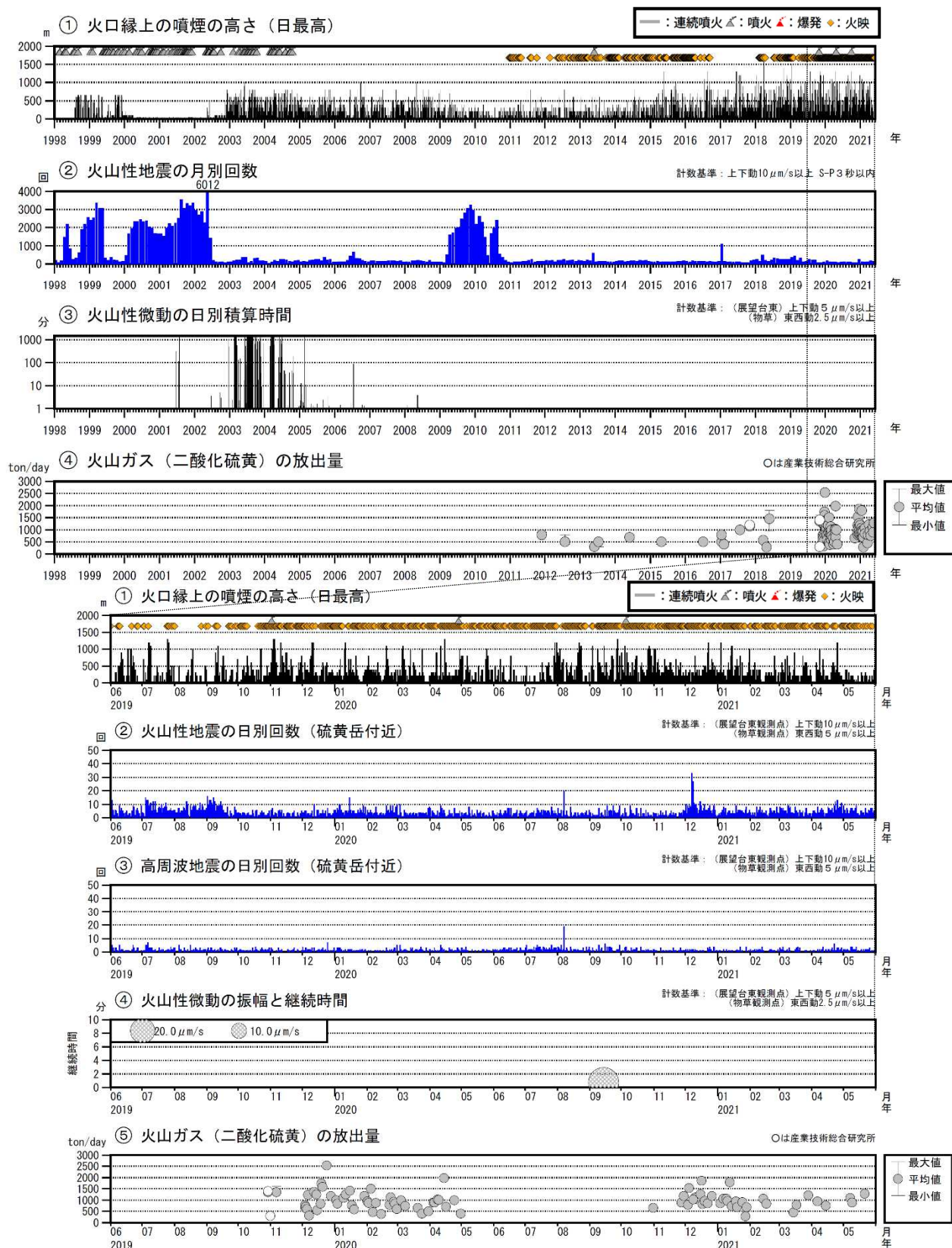


図2 薩摩硫黄島 火山活動経過図（1998年1月～2021年5月31日）

&lt;2020年12月～2021年5月31日の状況&gt;

- ・硫黄岳火口では、2020年10月6日以降、噴火は発生していない。噴煙は概ね500m以下であったが、時折1,000m程度まで上昇した。
- ・高感度の監視カメラで夜間に微弱な火映を時々観測した。
- ・火山性地震は2020年12月に一時的に増加したが、以降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。
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は1日あたり300～1,900トンであった。

## 十 勝 岳

(2020 年 12 月～2021 年 5 月 31 日)

2006 年以降継続していた山体浅部の膨張を示す地殻変動は 2017 年秋頃に停滞し、その後も膨張した状態が現在も維持されている。ここ数年は、地震の一時的な増加、微動や地震増加と同期した傾斜変動、62-2 火口及びその周辺での噴煙・噴気量増加や温度上昇、微弱な火映が観測されるなど、浅部の活動は活発な状態が継続しており、今後の火山活動の推移には注意が必要である。

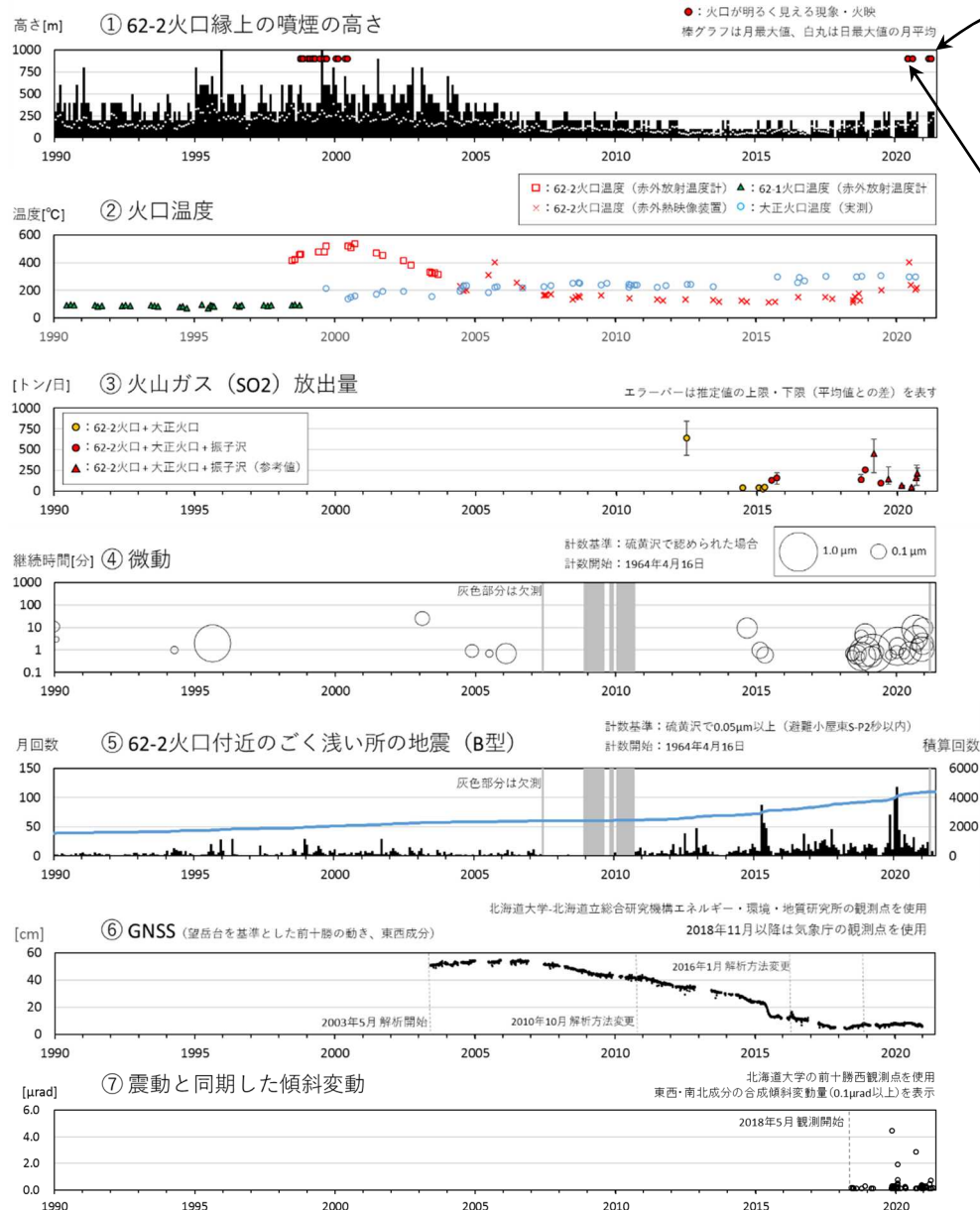


図 1 十勝岳 火山活動経過図（1990 年 1 月～2021 年 5 月 31 日）及び 62-2 火口で観測された火映

- ・ 2006 年以降継続していた山体浅部の膨張は、2017 年秋頃から停滞した状態
- ・ 62-2 火口では噴煙量増加や温度上昇、微弱な火映を確認
- ・ 微動発生や一時的な地震増加が繰り返され、それらの震動と同期した傾斜変動も発生
- ・ 山体浅部の活動は活発な状態が継続

この資料は気象庁のほか、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、北海道、地方独立行政法人北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータを利用して作成した。資料内の地図の作成にあたっては、国土地理院発行の「数値地図 50m メッシュ（標高）」を使用した。



## 有 珠 山

(2020 年 12 月～2021 年 5 月 31 日)

3 月 9 日から 10 日にかけて、山頂火口原のやや深い領域を震源とする地震が一時的に増加した。そのほかの火山活動には特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

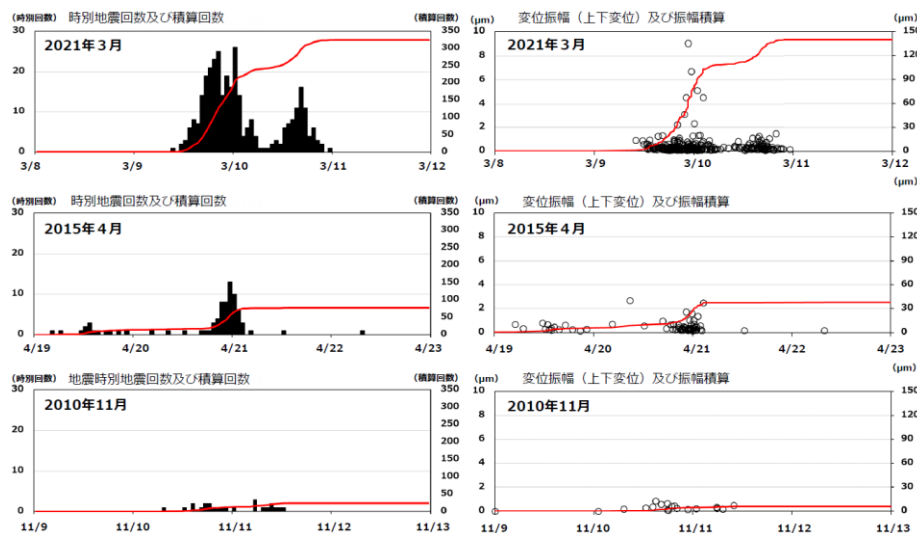


図 1 有珠山 山頂火口原のやや深い領域（深さ 2 km 以深）で 2000 年噴火終了以降にみられた 3 回の地震増加イベント（2010 年、2015 年、2021 年）の比較

地震回数及び振幅は基準点④（図 3）での検測値による

- ・活動規模は今回（2021 年）が最大だった。

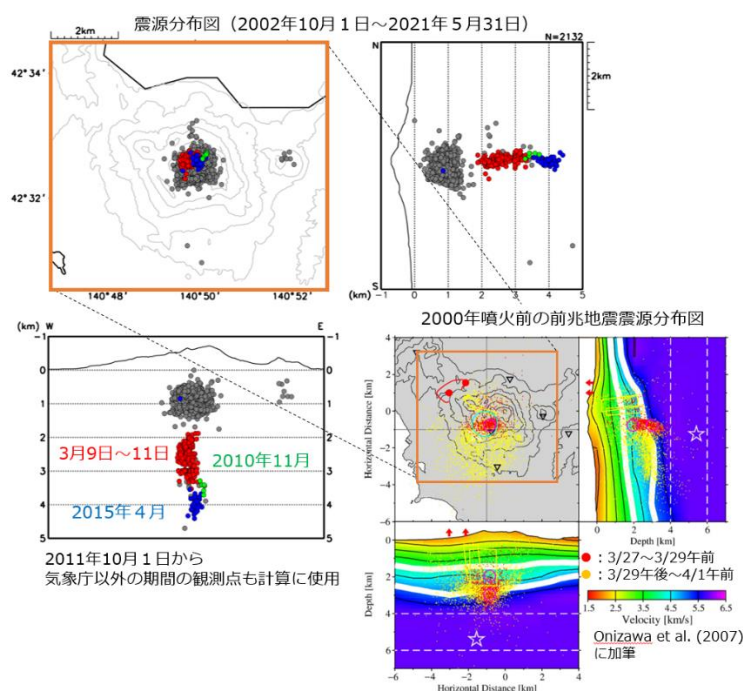


図 2 有珠山 震源分布図

- ・ 2021 年、2015 年、2010 年の地震増加はそれぞれ深さ 2～3.5 km 付近、3.5～4.5 km 付近、3.5 km 付近で発生した。これらの地震の発生領域は Onizawa et al. (2007) が推定した 2000 年噴火の前兆地震（2000 年 3 月 27 日から 3 月 29 日午前中にかけて）と同じ領域であると考えられる。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

資料中の地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『地理院タイル（標高タイル）』及び『色別標高図』を加工して作成した。

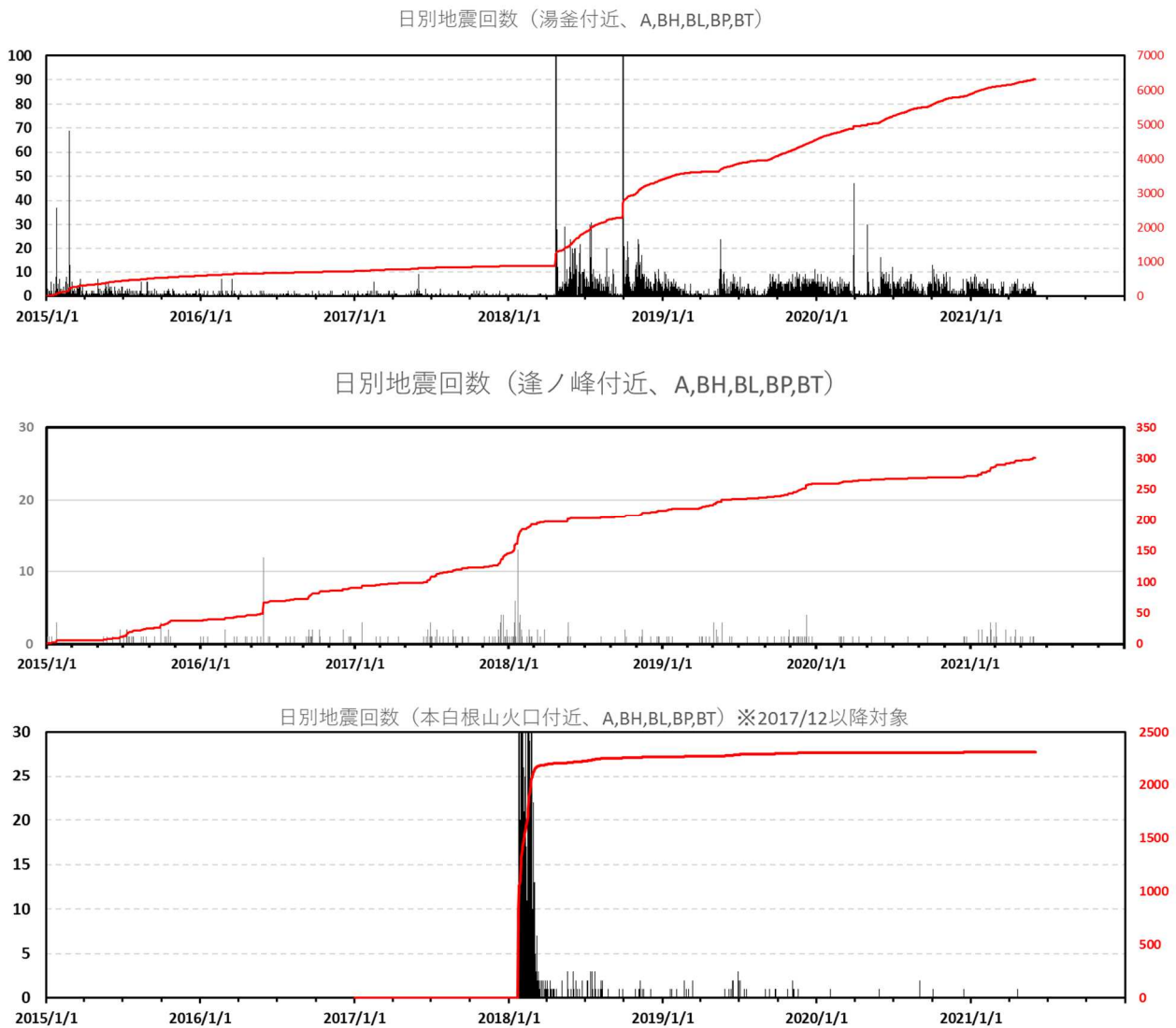


図6 領域別の日別地震回数の推移（2015年1月1日～2021年6月3日）

逢ノ峰付近を震源とする火山性地震は時々発生し、1月下旬から3月上旬にかけて、発生頻度は高まったが、過去にも見られる数か月ごとの高まりから、大きく逸脱したものではない。

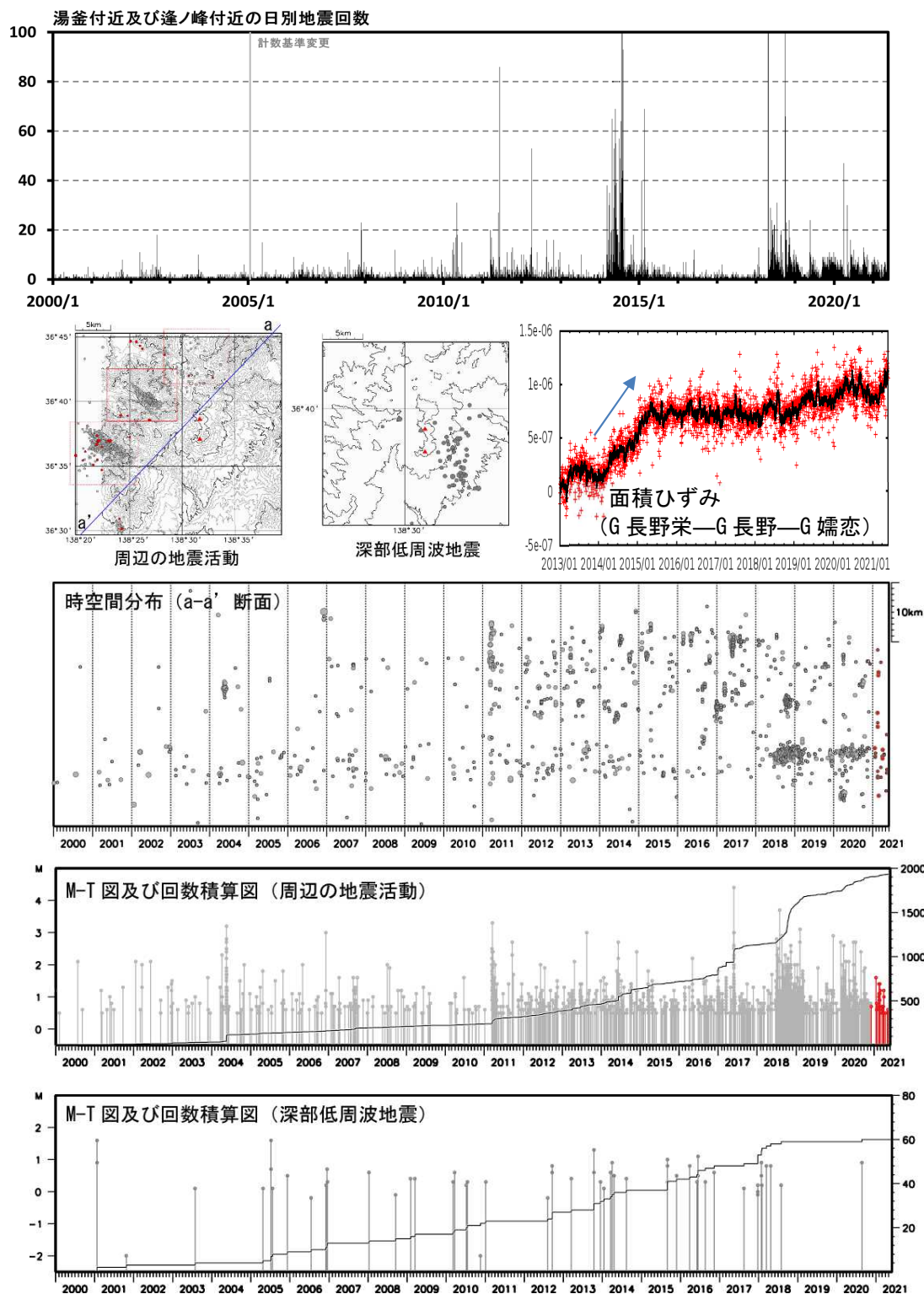


図9 草津白根山 一元化震源による周辺の地震活動 (2000年1月1日～2021年5月26日)

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。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。この図では、関係機関の地震波形を一元的に処理し、地震観測点の標高を考慮する等した新手法で得られた震源を用いています (ただし、2020年8月以前の地震については火山活動評価のための参考震源です)。2021年5月13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4月18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。

- ・平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震後、草津白根山の北西～北側にかけての地震活動が活発化した。
- ・2014年、2017年、2018年に北西側の地震活動の活発化がみられている。
- ・2014～2015年に草津白根山の北西～西側の深部の膨張を示唆する地殻変動 (気象庁、2018、第141回火山噴火予知連絡会資料) が観測された (図中青矢印)。その後、2014～2015年の変動と類似した明瞭な変動は、認められない。



## 湯釜湖水の化学組成 (2021年5月31日観測まで)

2021年5月31日に草津白根山の湯釜火口湖の南西岸のU1地点(図1)で採取した湖水の化学組成を分析した(表1)。

湖水のMg/Cl比は湯釜火口で複数回の噴火が発生した1982-83年、および湯釜火口内での突出が発生した1996年の前後などで顕著に上昇したことが知られている[1](図2)。2021年5月31日に採取した湖水のMg/Cl比は約0.0083であった。



図1. 湖水の採取位置(U1)

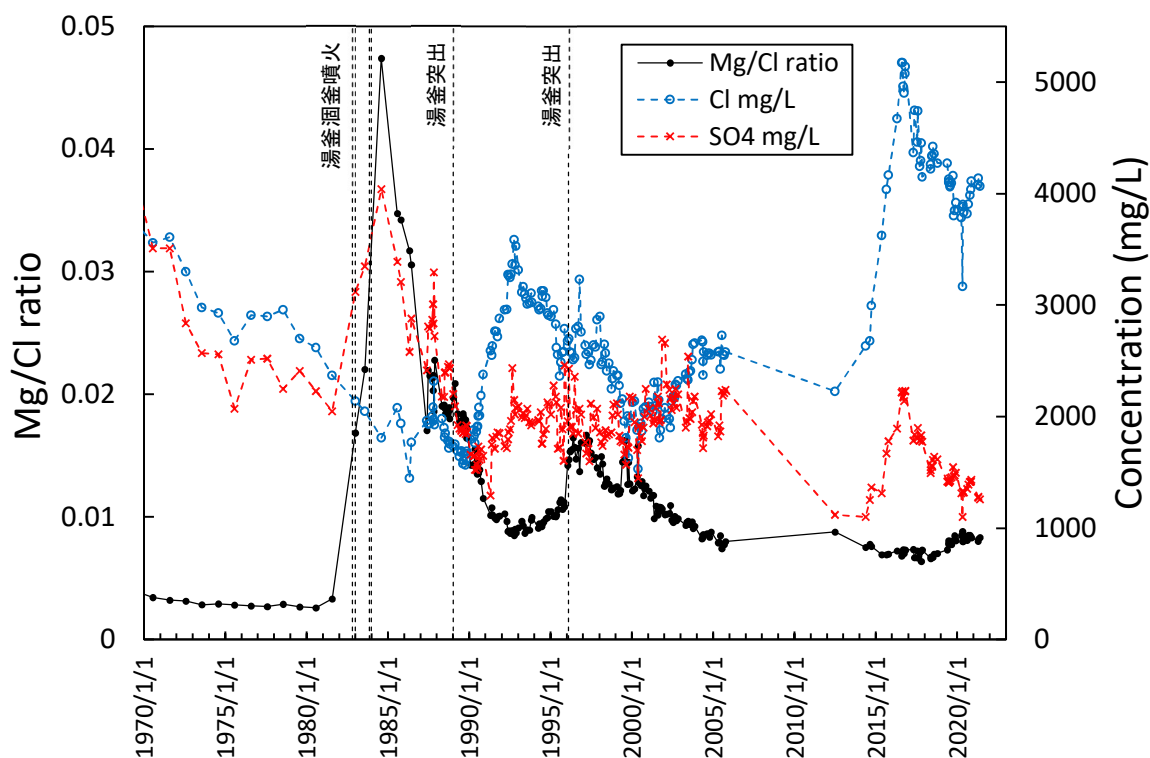
(背景地図に地理院地図を使用した)

表1. 湯釜火口湖水の化学組成 (抜粋)

| Date         | WT<br>°C | pH   | EC<br>S/m | Cl<br>mg/L | SO <sub>4</sub><br>mg/L | Mg<br>mg/L | Mg/Cl  |
|--------------|----------|------|-----------|------------|-------------------------|------------|--------|
| 2020/11/5*   | 16.6     | 1.13 | 3.90      | 4040       | 1420                    | 33.9       | 0.0084 |
| 2020/11/14** | N.D.     | 1.09 | 3.89      | 4110       | 1430                    | 34.2       | 0.0083 |
| 2021/4/20    | 13.1     | 1.11 | 3.90      | 4080       | 1270                    | 32.8       | 0.0080 |
| 2021/4/26    | 13.5     | 1.11 | 3.85      | 4140       | 1280                    | 34.0       | 0.0082 |
| 2021/5/31    | 20.3     | 1.12 | 3.92      | 4070       | 1260                    | 33.9       | 0.0083 |

分析値は今後変更する場合があります。

\*U1地点で採水。 \*\*U1地点の近傍でdroneを使用して採水。 pH, ECの測定にはガラス電極および白金-白金黒電極(HORIBA, D-74), Cl, SO<sub>4</sub>の分析にはイオンクロマトグラフ法(Thermo, Integration), Mg, の分析にはマイクロ波プラズマ原子発光分析装置(Agilent, 4210 MP-AES)を使用した。



参考資料 [1] T. Ohba et al (2008) JVGR, 178, 131-144.

\* 本研究の一部には東京大学地震研究所共同利用(2020-KOBO11)の研究費を使用しました。

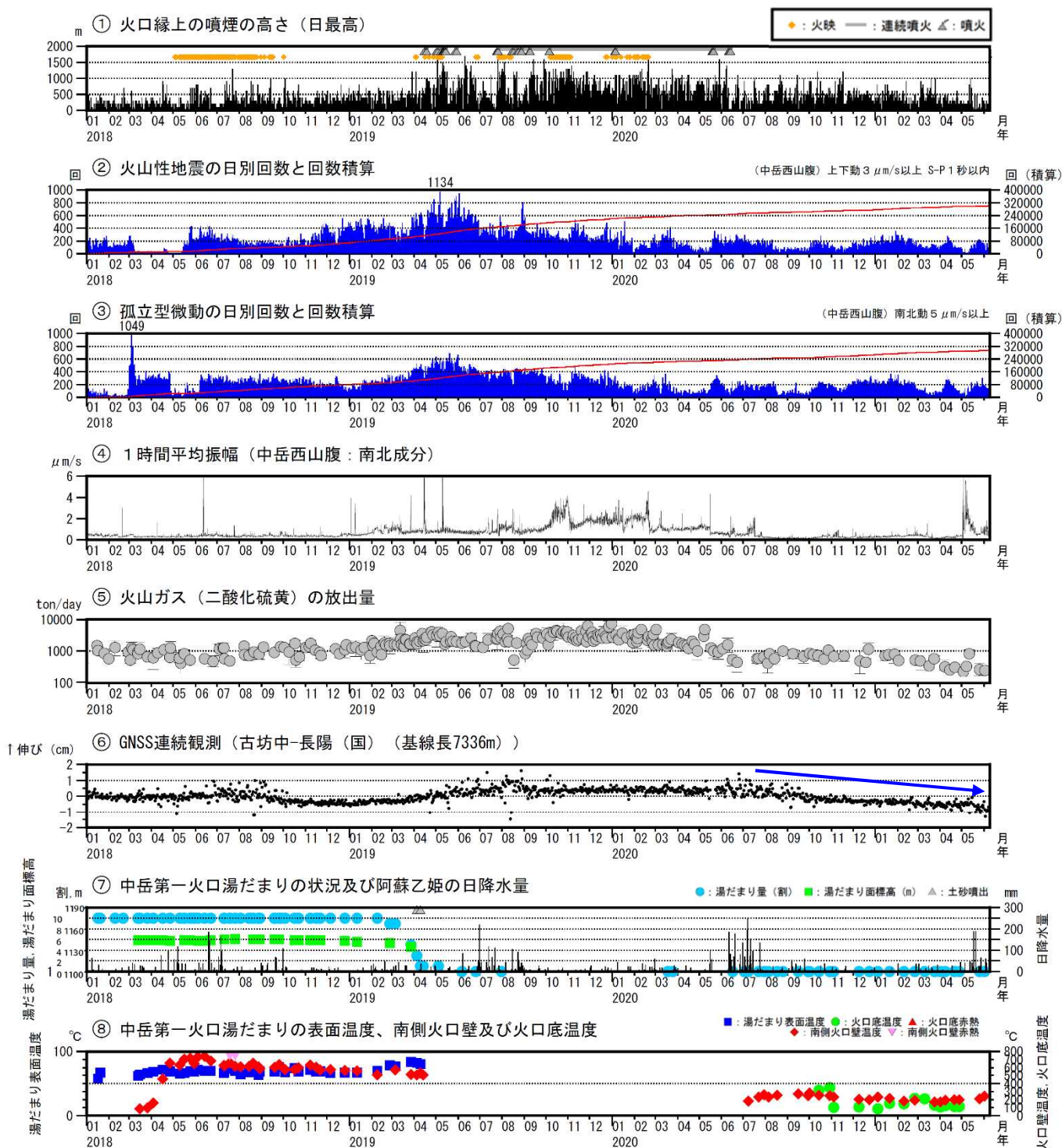


図3 阿蘇山 短期の火山活動経過図 (2018年1月～2021年6月8日)

<2020年12月～2021年6月9日の状況>

- ・2020年6月下旬以降、噴火は観測されていない。期間中の噴煙の最高は火口縁上1,000mであった。
- ・火山性地震及び孤立型微動は概ね多い状態で経過した。
- ・火山性微動の振幅は小さな状態で経過した。5月2日から9日にかけて火山性微動の振幅が一時的に増大したが、10日以降、次第に小さくなり、18日以降小さい状態となった。
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は少ない状態で経過した。微動振幅増大後の観測では一時的な変動がみられた。
- ・GNSS連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む基線において、2020年7月頃から縮みの傾向がみられている。
- ・中岳第一火口内に湯だまりは観測されていない。
- ・中岳第一火口底の最高温度は108℃～230℃で経過した。2月から3月にかけてやや高まる時期があった。2月には火口底の一部で硫黄の燃焼と思われる火炎を観測した。
- ・南側火口壁の最高温度は176℃～229℃と大きな変化はみられなかった。



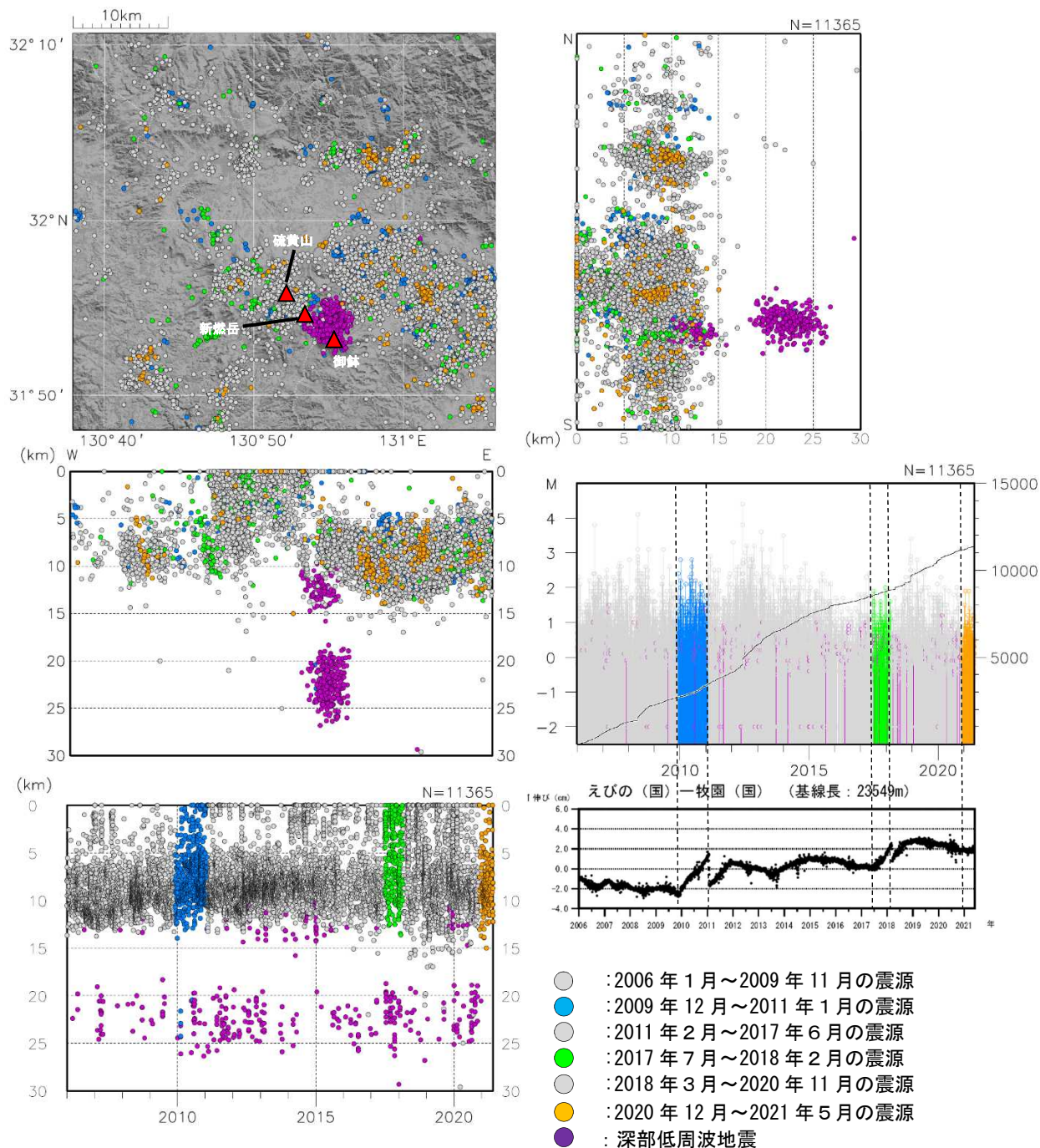


図 2-1 霧島山 一元化震源による広域の地震活動（2006 年 1 月～2021 年 5 月）

※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。

※この図では、関係機関の地震波形を一元的に処理し、地震観測点の標高を考慮する等した新手法で得られた震源を用いている（ただし、2020 年 8 月以前の地震については火山活動評価のための参考震源である）。

※2020 年 4 月 18 日から 10 月 23 日までの地震について、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。

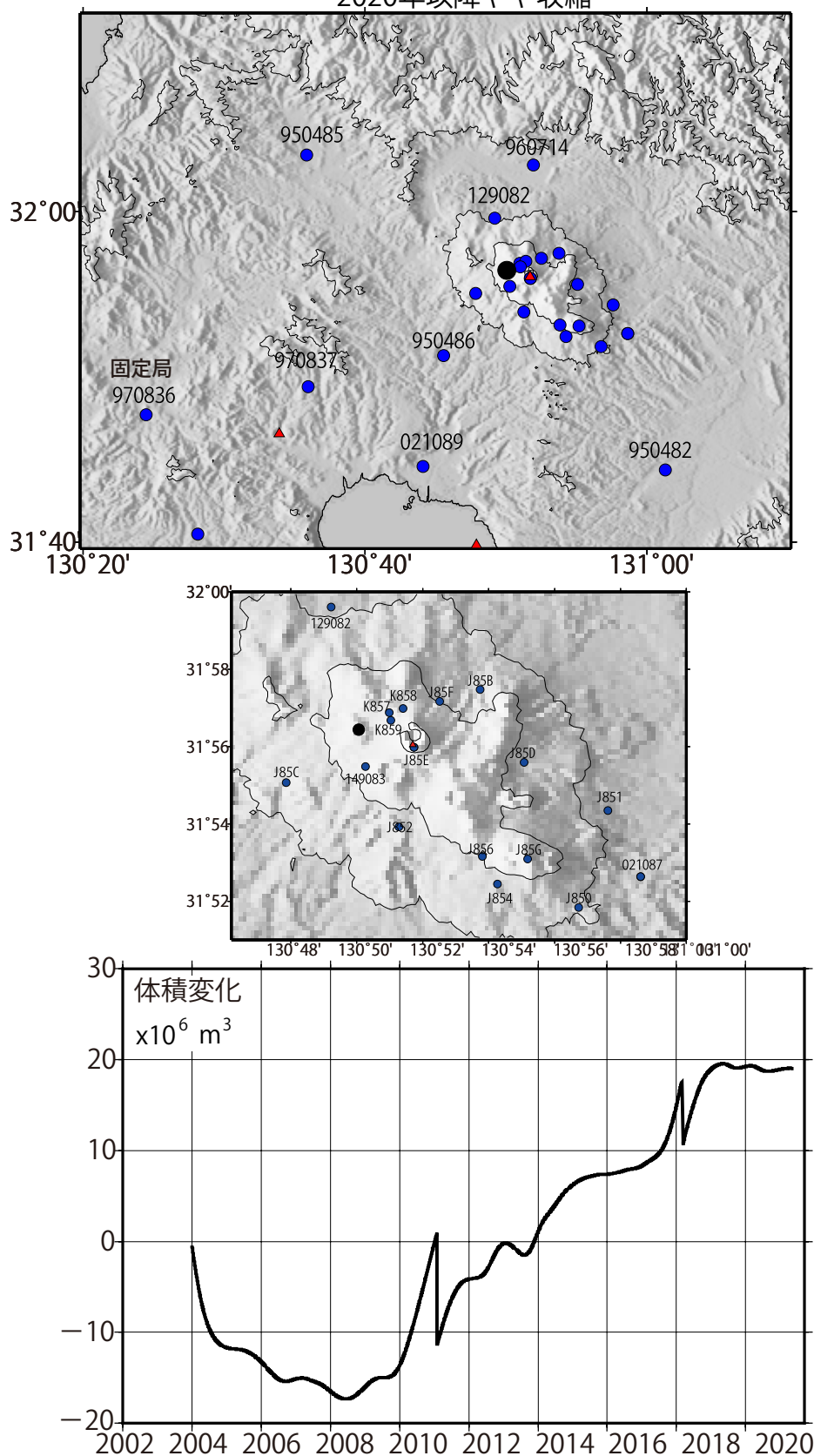
※この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。



# 霧島山の茂木ソースの位置と体積変化

時間依存のインバージョン解析

2020年以降やや収縮



茂木ソース: 経度130.837, 緯度31.946, 深さ7.6km

電子基準点の保守などによる変動は補正済み

第12図 時間依存インバージョンの手法による霧島山地域の変動源の体積変化推定  
(上段・中段: 推定に用いた観測点 (青点) 配置と茂木ソース (黒丸) の位置、  
下段: 推定された茂木ソース体積の時間変化)



図2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 図1、図4-1の観測位置及び観測方向

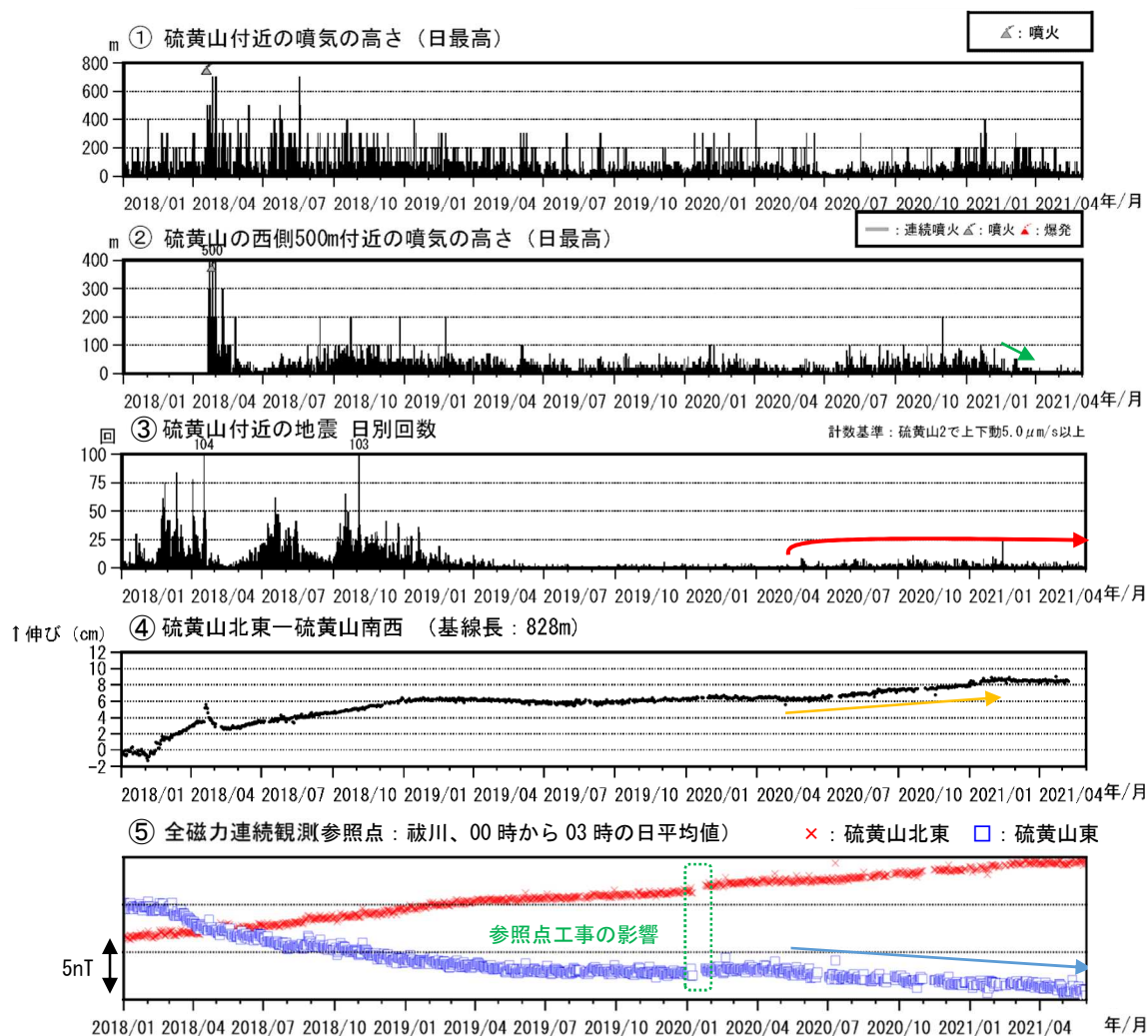
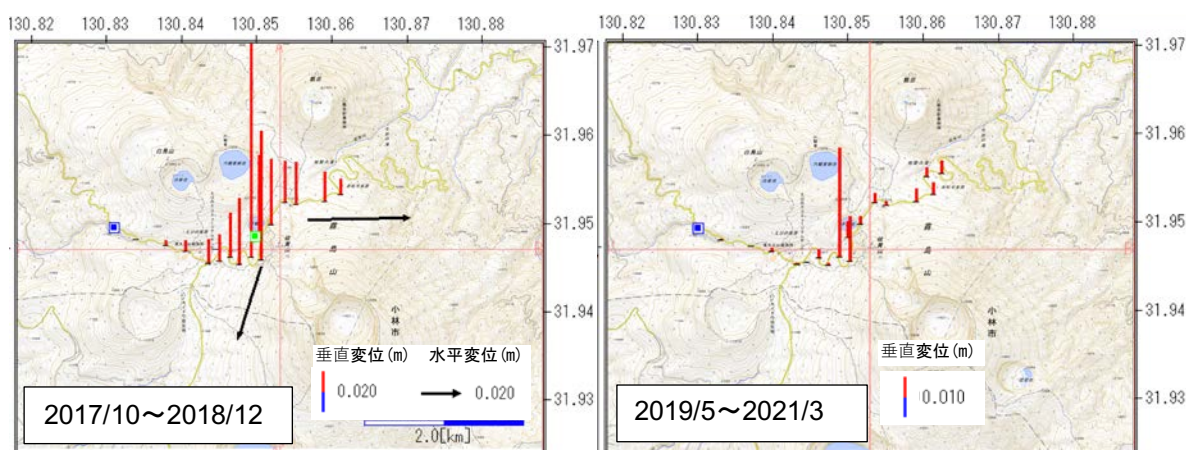


図3 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火山活動経過図

(2018年1月～2021年5月)

- ・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、2020年7月頃から噴気量のわずかに増加した状態が続いていたが、2021年3月に噴気量が減少した（緑矢印）。
- ・火山性地震は2020年5月以降わずかに増加した状態が続いているが、さらなる増加は認められず、概ね少ない状態で経過している（赤矢印）。
- ・GNSS連続観測では、硫黄山近傍の一部の基線において、2020年5月頃から山体浅部の膨張を示すわずかな伸びが認められていたが（橙矢印）、2021年2月以降は停滞している。
- ・全磁力観測では、消磁傾向が継続し、特に硫黄山の南側の観測点で2020年5月頃から明瞭になっている（青矢印）。



第5図 最近の地殻変動の比較。左図は2017年10月から2018年12月まで、右図は2019年5月から2021年3月の水準測量による上下変位を示す。前者の期間は硫黄山全体が大きく隆起傾向にあるが、後者の最近1年間は硫黄山西麓の狭い範囲に隆起がとどまっている。このことから、2019年11月以降は硫黄山西麓のごく浅い部分がわずかに膨張していると考えられる。地形図には国土地理院電子地形図（タイル）を使用した。

## 参考文献

Tsukamoto K., Aizawa K., Chiba K., Kanda W., Uyeshima M., Koyama T., Utsugi M., Seki K., and Kishita T., Three-dimensional resistivity structure of Iwo-yama volcano, Kirishima Volcanic Complex, Japan: Relationship to shallow seismicity, surface uplift, and a small phreatic eruption, *Geophysical Research Letters*, 45, 12821-12828.

## 謝辞

現地調査の際には、安全確保のために気象庁鹿児島地方気象台に火山活動監視を依頼した。また気象庁からは硫黄山周辺のGNSS測量結果の提供を受けた。地下の圧力源の推定には、気象研究所の火山用地殻変動解析ソフトウェアのMaGCAP-Vを使用した。

本調査の一部は、文部科学省による「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト(JPJ005391)」 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」, 東京大学地震研究所共同研究プログラムおよび九州大学「実践的火山専門教育拠点」プログラムの援助を受けた。

2021年3月の測量作業は内田和也・松島 健・清水 洋・村松 弾・唐 懌塵・吉永光樹・田辺暖柊・山下裕亮が行った。また一部区間は次世代火山人材育成コンソーシアムの学生実習の一環として実施された。これまでの測量作業は九州大学のほか、京都大学・北海道大学・日本大学・東京大学・気象庁の協力で実施されている。ここに記して感謝する。



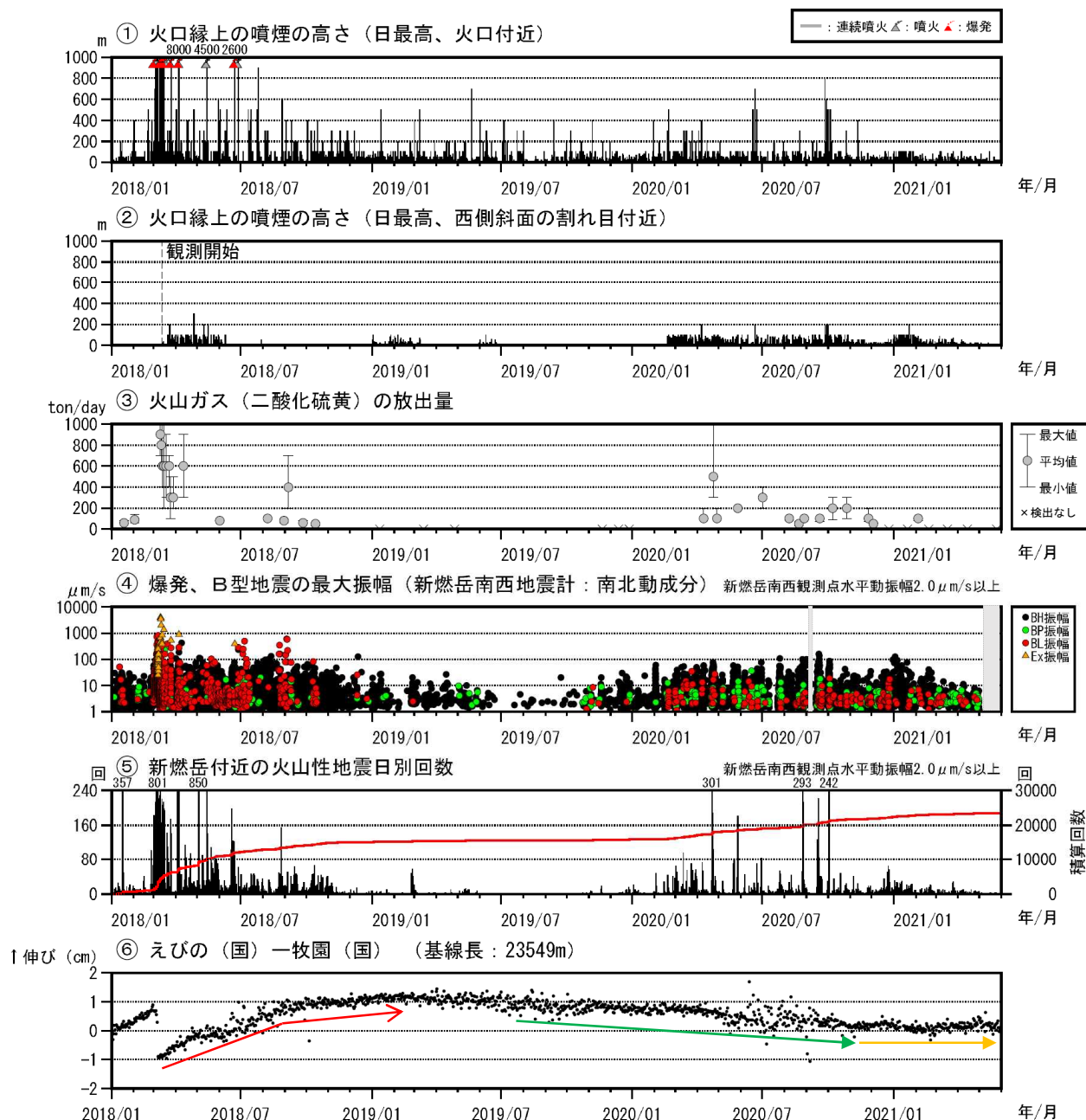


図6 霧島山（新燃岳） 火山活動経過図（2018年1月～2021年5月）

<2020年12月～2021年5月の状況>

- ・ 白色の噴煙の高さは火口縁上100m以下で経過した。
- ・ 火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は2020年12月以降減少し、少ない状態で経過している。
- ・ 新燃岳の火口直下を震源とする火山性地震は、2019年11月以降増減を繰り返しているが、2021年2月以降は少ない状態で経過している。また、BL型及びBP型地震が時々観測された。火山性微動は観測されていない。
- ・ GNSS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）は2019年2月頃から停滞し、同年7月頃から縮み（緑矢印）に転じていたが、2020年11月頃から停滞（橙矢印）している。

④の灰色の領域は、新燃岳南西観測点の障害のためデータが抜けている期間を示す。

⑤の赤線は、地震の回数の積算を示す。