

## 令和3年（2021年）の硫黄島の火山活動

気象庁地震火山部  
火山監視・警報センター

GNSS 連続観測では、長期的に島全体の隆起を示す地殻変動がみられています。また、硫黄島の島内は全体的に地温が高く、多くの噴気地帯や噴気孔があり、過去には各所で小規模な噴火が発生しています。7月12日に為八海岸沖で変色水域が確認されました。8月と9月には翁浜沖で海水噴出が発生しました。11月24日には漂流木海岸付近（井戸ヶ浜の北東約2km）で噴火が発生しました。

### ○ 噴火警報・予報の状況、2021年の発表履歴

2021年中変更なし	火口周辺警報（火口周辺危険） 火山現象に関する海上警報（周辺海域警戒）
------------	--

### ○ 2021年の活動概況（図1）

#### ・ 7月12日の変色水域の状況（図7）

7月12日に海上自衛隊が実施した上空からの観測によると、<sup>ためはちかいがん</sup>為八海岸沖で変色水域が認められました。

#### ・ 8月と9月の海水噴出の状況（図12、図13）

海上自衛隊硫黄島航空基地隊によると、8月12日、8月23～26日、9月2～3日、9月17日<sup>おきなほま</sup>に翁浜沖で海水が海面から数m～数十m程度の高さまで噴出しているのが確認されました。これらの海水噴出の前で単色型の火山性微動の増加がみられました。

#### ・ 11月24日の噴火の状況（図12、図13）

海上自衛隊硫黄島航空基地隊によると、11月24日05時40分頃<sup>いどがはま</sup>から井戸ヶ浜の方向で白色噴煙が約60mの高さまで上っているのが確認されました。同隊が同日に現地調査を実施したところ、<sup>ひょうりゅうぼうかいがん</sup>漂流木海岸付近（井戸ヶ浜の北東約2km）で白色噴煙が上がっており、時折灰色の噴出物が20～30mの高さまで噴出していました。

この噴火に伴い、23日から24日にかけて火山性地震の増加がみられました。また、24日02時50分頃から26日22時16分頃まで連続的な火山性微動が観測されました。GNSS連続観測では、23日から25日頃にかけて島中心部での沈降がみられました。

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](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。

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/kaisetsu/kazanyougo/mokuji.html>

この資料は気象庁のほか、国土地理院、海上保安庁、海上自衛隊および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『数値地図50mメッシュ（標高）』『数値地図25000（行政界・海岸線）』を使用しています。

## ・噴気、地熱、噴出物等表面現象の状況

### 【監視カメラによる状況】(図2)

阿蘇台東監視カメラ(阿蘇台陥没孔の東北東約900m)による観測では、島西部の阿蘇台陥没孔からの噴気の高さは概ね200m以下で経過しました。2月1日09時05分頃には、灰色の噴煙が高さ20m程度まで上がるのを確認しました。阿蘇台陥没孔では、これまでも泥噴出が度々確認されており、同様の現象が発生したとみられます。噴出は短時間で、火山性地震の増加や地殻変動は認められませんでした。島北西部の井戸ヶ浜からは噴気は観測されておらず、特段の変化はありませんでした。

### 【現地調査結果】

海上自衛隊の協力により、3月4日から3月10日、7月28日から8月5日に現地調査を実施しました。

#### 『井戸ヶ浜』(図3)

2001年や2015年に噴火が確認された付近から南東に約400mの地点で、2020年10月調査時に確認できなかった新たな噴出孔が2021年3月調査時に確認されました。噴気や地熱は確認されませんでした。

#### 『馬背岩付近』(図4)

各噴出孔では引き続き白色の噴気や地熱域を確認しました。また、噴出孔Fでは新たに南南東方向に噴出孔列が形成されているのを、2021年3月調査時に確認しました。

#### 『翁浜』(図5)

海岸付近の海域には黄みがかかった変色水域が認められましたが、海岸付近の地表面の様子に大きな変化はなく、噴気も認められませんでした。

### 【関係機関の調査結果】(図6～10)

海上自衛隊からの情報提供によると、4月5日のヘリコプター飛行の際にミリオンダラーホール(旧噴火口)内に泥の噴出跡を確認しました。7月12日に海上自衛隊が実施した上空からの観測では、為八海岸沖で変色水域が認められました。また、8月26日及び9月12日に海上保安庁が実施した上空からの観測によると、翁浜沖の海水噴出報告位置付近において、青白色の変色水域と灰色の物質及び気泡の湧出が確認されました。

## ・地震活動の状況(図11、図12、図13-①～④)

11月24日の噴火に伴い、23日から24日にかけて火山性地震の増加がみられました。それ以外の期間は、火山性地震は概ねやや少ない状態で経過しました。

8月と9月の海水噴出の前後で単色型の火山性微動の増加がみられました。11月24日から26日にかけては連続的な火山性微動が観測されました。それ以外の期間にも火山性微動が発生しましたが、これらの微動が観測された時間帯に、その他の観測データに変化は認められませんでした。

## ・地殻変動の状況(図13-⑤⑥、図14、図15)

GNSS連続観測では、11月23日から25日頃にかけて島中心部での沈降がみられました。それ以外の期間では、長期的に島全体の隆起が継続しています。

○ これまでの火山活動

硫黄島ではこれまでも1981年から1984年（防災科学技術研究所等の水準測量と三角測量による）や2001年から2002年に最大1mを超える隆起など顕著な地殻変動が観測されており、隆起が見られていた期間中の1982年と2001年には小規模な噴火が発生しています。

一方、噴火前に必ずしも地震活動が活発化するとは限らず、地震観測が開始された1976年以降で見ても、1982年11月の阿蘇台陥没孔や2001年9月の翁浜沖で発生した噴火、2012年4月29日から30日、及び2018年9月の噴火と推定される事象以外は、ほとんどの噴火で事前に地震活動の活発化が認められませんでした。2015年8月7日に北の鼻の海岸付近で発生したごく小規模な噴火も、事前に活動の変化は特段認められませんでした。

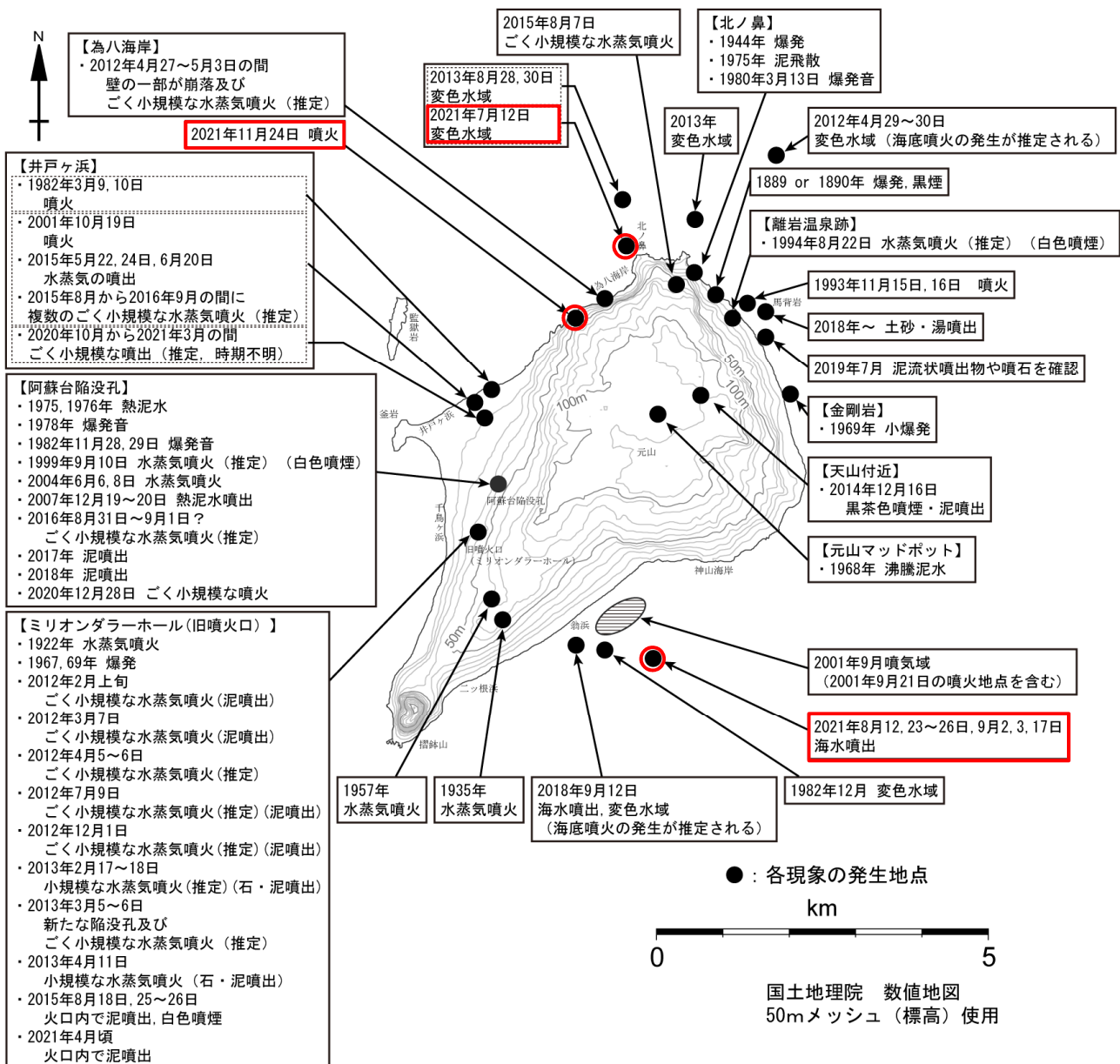


図1 硫黄島 過去に噴火等が確認された地点及びその後の状況

「鶴川元雄・藤田英輔・小林哲夫, 2002, 硫黄島の最近の火山活動と2001年噴火, 月刊地球, 号外39号, 157-164.」を基に作成し、2004年以降の事象について追記



硫黄島 観測対象地点  
地理院地図を使用



阿蘇台陥没孔の噴気の状態（1月6日撮影）



井戸ヶ浜の状況（12月14日撮影）



阿蘇台陥没孔の噴気の状態（2月1日撮影）

図2 硫黄島 海岸付近の噴気の状態（阿蘇台東監視カメラによる）

- ・ 阿蘇台陥没孔からの噴気の高さは概ね 200m以下で経過しました。
- ・ 2月1日 09時05分頃、灰色の噴煙が高さ 20m程度まで上がるのを確認しました。
- ・ 井戸ヶ浜からは噴気は観測されておらず、特段の変化はありませんでした。



井戸ヶ浜周辺の観測地点

井戸ヶ浜 2001 年火口、井戸ヶ浜東噴出孔及び井戸ヶ浜南噴出孔の位置関係。赤矢印は撮影方向を示しています。

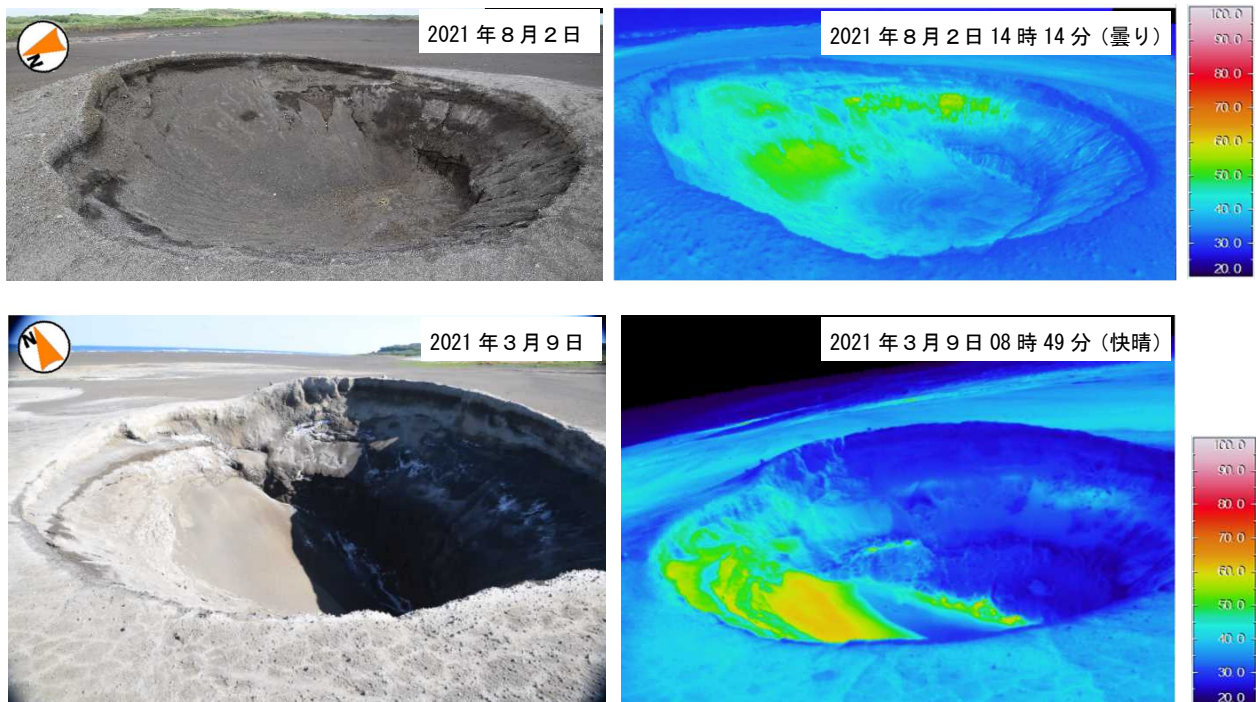


図3-1 硫黄島 井戸ヶ浜南火口の状況 (2021年3月に新たに確認された噴出孔)

- ・ 2001年や2015年に噴火が確認された付近から南東に約400mの地点で、2020年10月調査時に確認できなかった直径8m程度の円形の噴出孔が2021年3月調査時に確認され、その周辺には小さな噴石や粘性の高い泥が堆積していました。時期は不明ですが、ごく小規模な噴出があった可能性があります。孔内や孔周辺に目立った地熱域及び噴気は認められませんでした。2021年8月調査時には、内部に砂が堆積し浅くなっていたものの、2021年3月調査時と比較して地熱域や形状等に特段の変化はありませんでした。

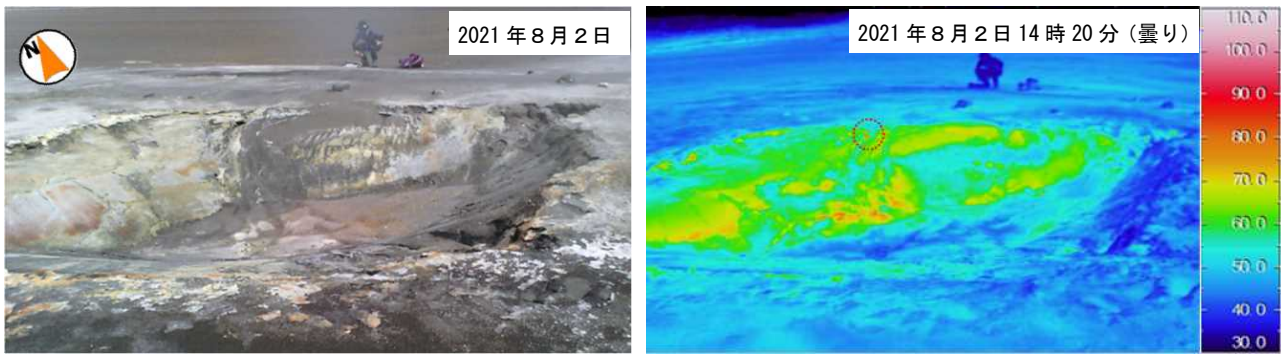


図3-2 硫黄島 井戸ヶ浜南火口の状況（2021年6月に新たに確認された噴出孔）

- ・ 図3-1で示す噴出孔の北側には、2021年6月の防災科学技術研究所による調査で新たな噴出孔が確認されました。噴出孔の内部には明瞭な地熱域が存在しており、右図中の赤破線箇所にて地中温度を測定したところ95.5°Cでした。

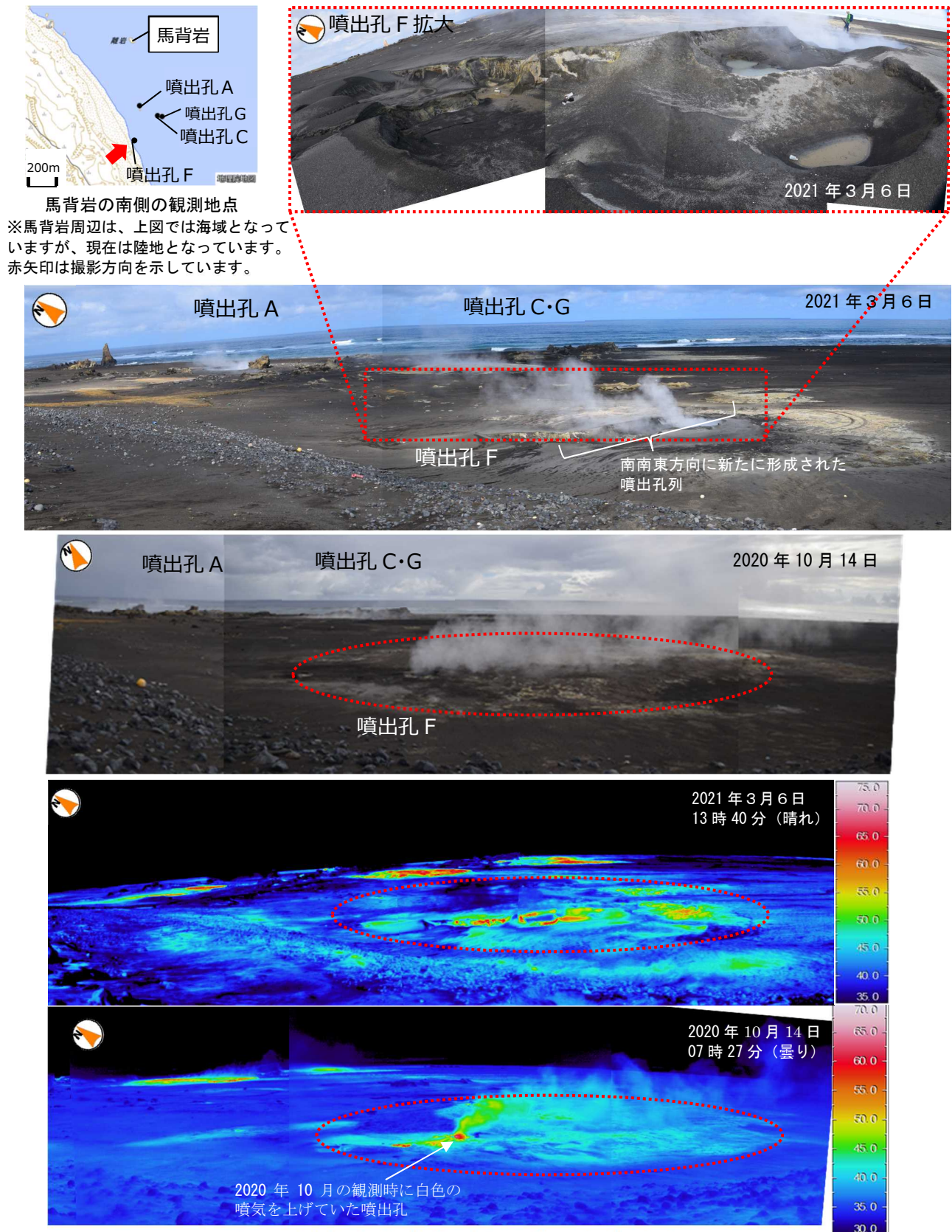
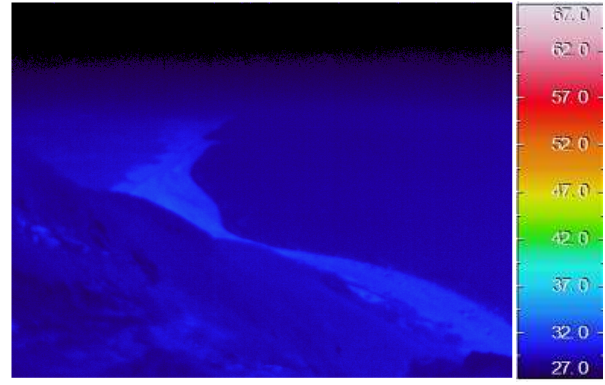


図4 硫黄島 馬背岩の南側の状況（噴出孔F）

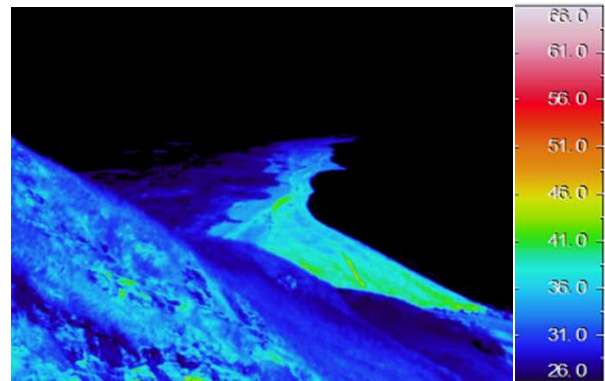
- ・2020年9月に確認された噴出孔F（防災科学技術研究所，2020，小笠原硫黄島・離岩南火口の2020年9月上旬の状況，第147回火山噴火予知連絡会資料）では、2020年10月観測時に白色の噴気を上げていた噴出孔は消失し、新たに南南東方向に噴出孔列が形成されているのを確認しました。各噴出孔では地熱域が認められ、南東端の噴出孔では孔内で熱泥の噴出を確認しました。



2021年7月29日 09時30分（曇り）



2021年3月7日 10時00分（快晴）



2020年10月13日



翁浜の観測地点（撮影方向）

図5 硫黄島 摺鉢山から見た翁浜の状況

- ・海岸付近の海域には黄みがかかった変色水域が認められましたが、海岸付近の地表面の様子に大きな変化はなく、噴気も認められませんでした。





図6 硫黄島 ミリオンダラーホール（旧噴火口）の状況  
（2021年4月5日 海上自衛隊硫黄島航空基地隊撮影）

- ・噴出した泥の跡が乾いてひび割れていることから噴出から日数が経過していると思われます。



図7 硫黄島 為八海岸沖の変色水域の状況（2021年7月12日 海上保安庁撮影）

- ・為八海岸沖の2か所（图中①、②）で変色水域が認められました。



図8 硫黄島 翁浜沖の海水噴出位置付近の状況（2020年8月26日 海上保安庁撮影）  
・青白色の変色水域と灰色の物質及び気泡の湧出が認められました。



図9 硫黄島周辺の変色水域の状況  
（2021年9月12日 海上保安庁撮影）  
・硫黄島周囲に黄緑色の変色水域が、南岸では褐色の変色水域も分布していました。

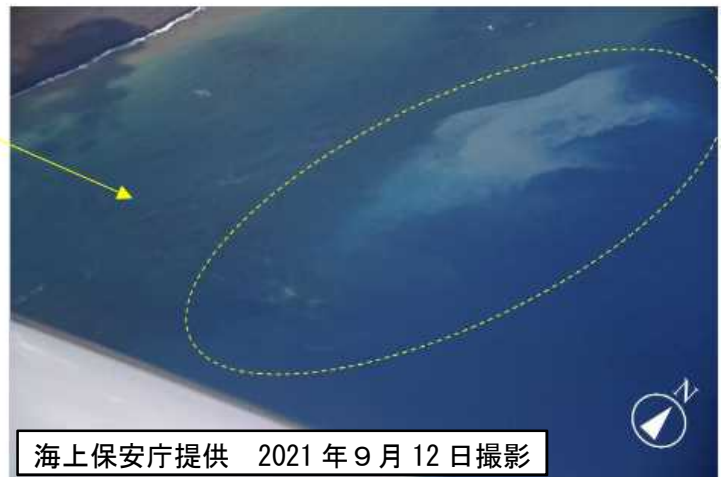


図10 硫黄島 翁浜沖の海水噴出位置付近の状況  
（2021年9月12日 海上保安庁撮影）  
・気泡の湧出と青白色の変色水域が認められました。

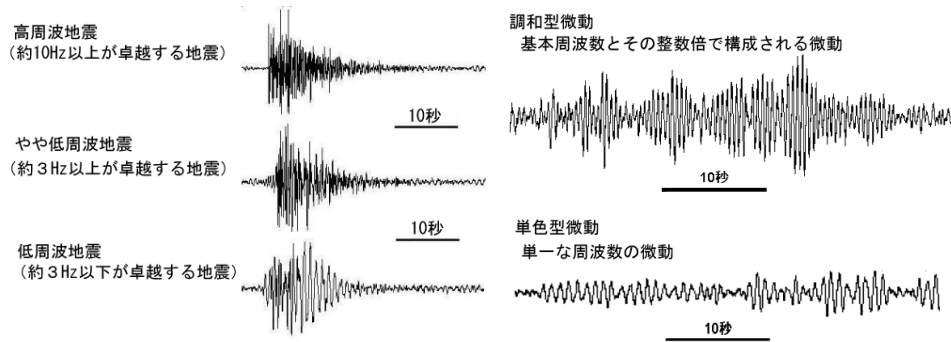


図11 硫黄島 硫黄島でみられる主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例

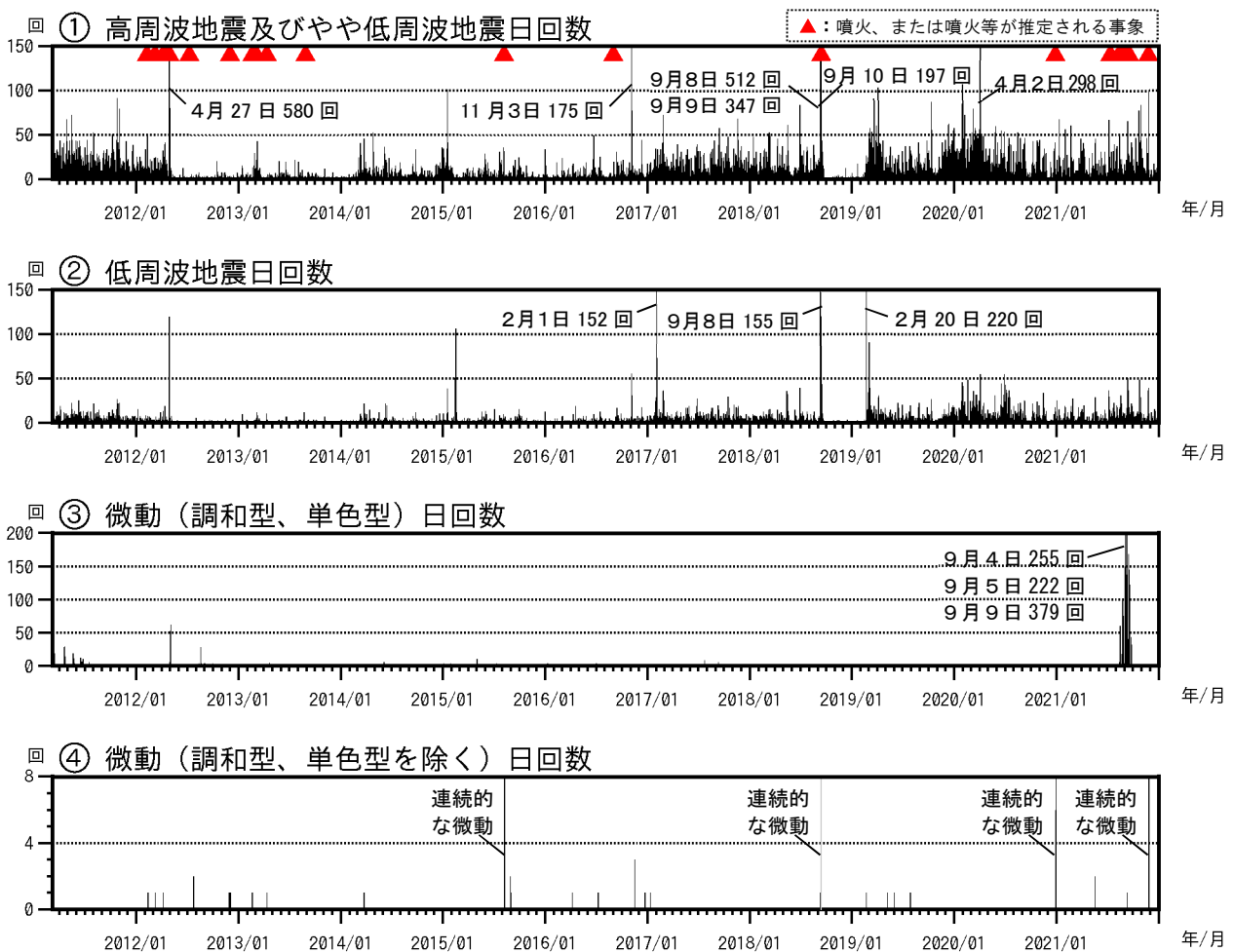


図12 硫黄島 火山活動経過図（2011年3月8日～2021年12月31日）

【計数基準】

- 2011年3月8日～12月31日 : 千鳥  $30 \mu\text{m/s}$  以上、S-P時間 2.0秒以内、あるいは天山（防）  $20 \mu\text{m/s}$  以上、S-P時間 2.0秒以内
  - 2012年1月1日～ : 千鳥あるいは天山（防）で  $30 \mu\text{m/s}$  以上、S-P時間 2.0秒以内
- （防）：防災科学技術研究所

千鳥（地震計・空振計）は2018年9月22日から2019年1月28日まで、2020年9月15日から2021年8月1日まで、障害のため地震検知能力に低下がみられます。

また、2020年2月11日以降、障害のため各観測点において一部欠測の時間帯があります。

④連続的な微動とは、継続時間の長い火山性微動が観測されたことを示し、縦軸の回数とは対応していません。

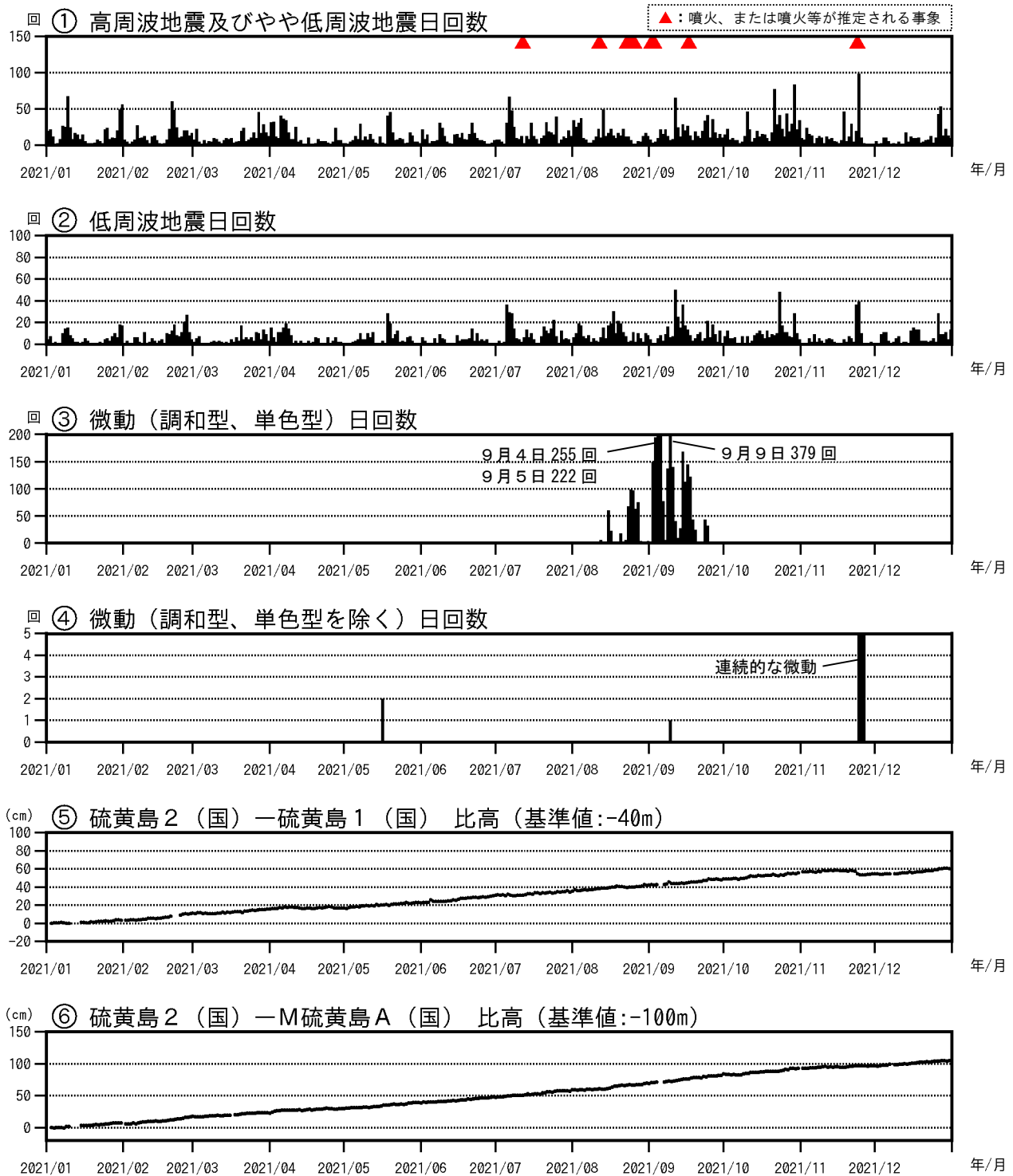


図13 硫黄島 火山活動経過図（2021年1月1日～2021年12月31日）

⑤⑥ 国）：国土地理院、グラフの空白部分は欠測を示します。

⑤ 硫黄島2（島南西部の摺鉢山付近）に対する硫黄島1（島北部の元山地域）の比高の変化（図15のGNSS基線Aに対応）

⑥ 硫黄島2に対するM硫黄島A（島西部の阿蘇台陥没孔付近）の比高の変化（図15のGNSS基線Bに対応）

- ・ 8月と9月の海水噴出の前後で単色型の火山性微動の増加がみられました。
- ・ 11月24日の噴火に伴い、23日から24日にかけて火山性地震の増加がみられました。また、24日から26日にかけて連続的な火山性微動が観測されました。
- ・ GNSS連続観測では、11月23日から25日頃にかけて島中心部での沈降がみられました。それ以外の期間では、長期的に島全体の隆起が継続しています。

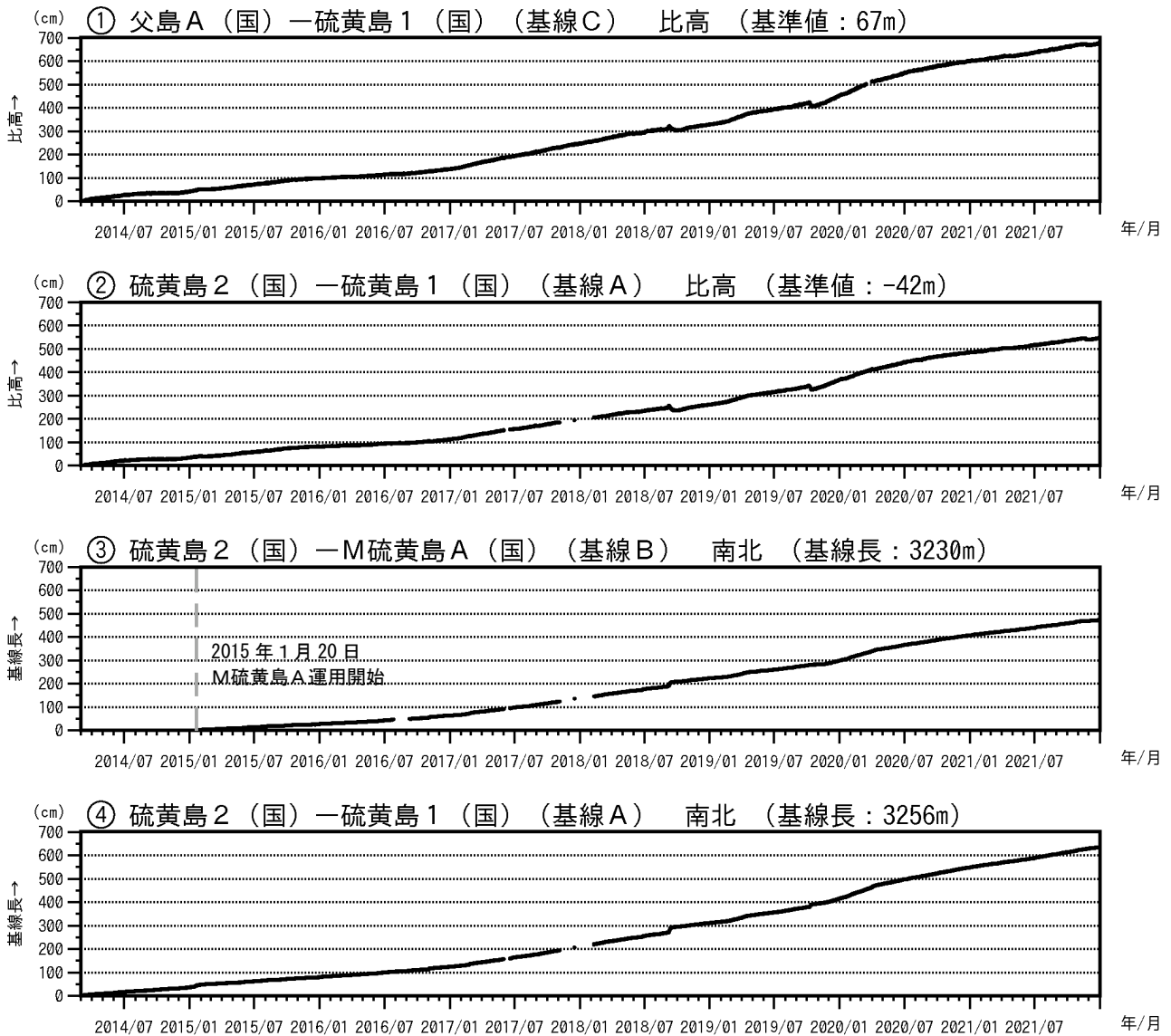


図14 硫黄島 GNSS 連続観測結果 (2014年3月1日~2021年12月31日)

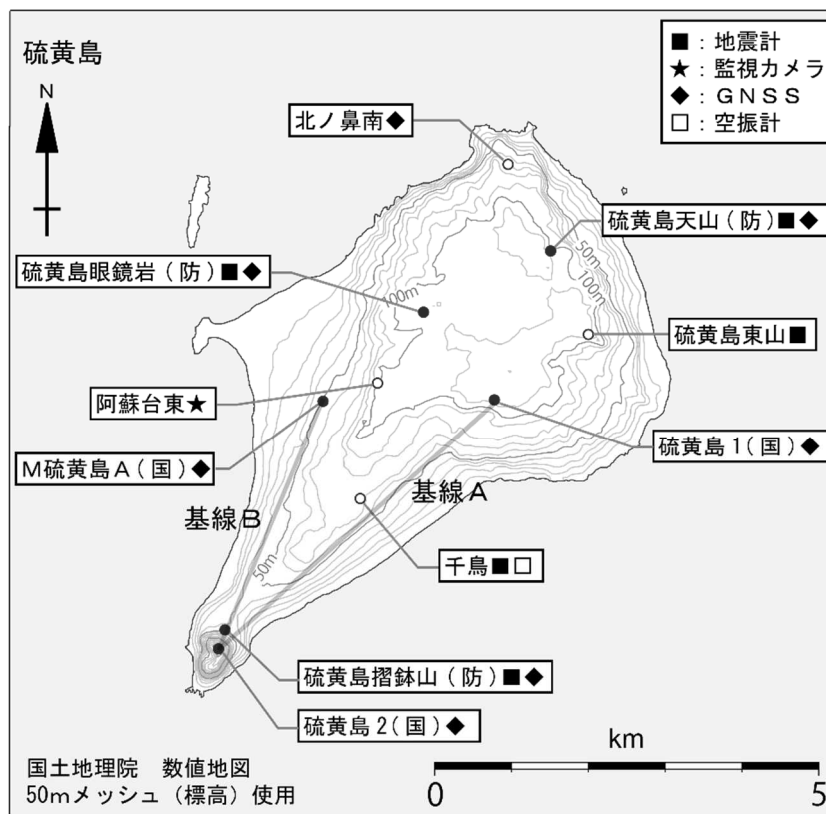
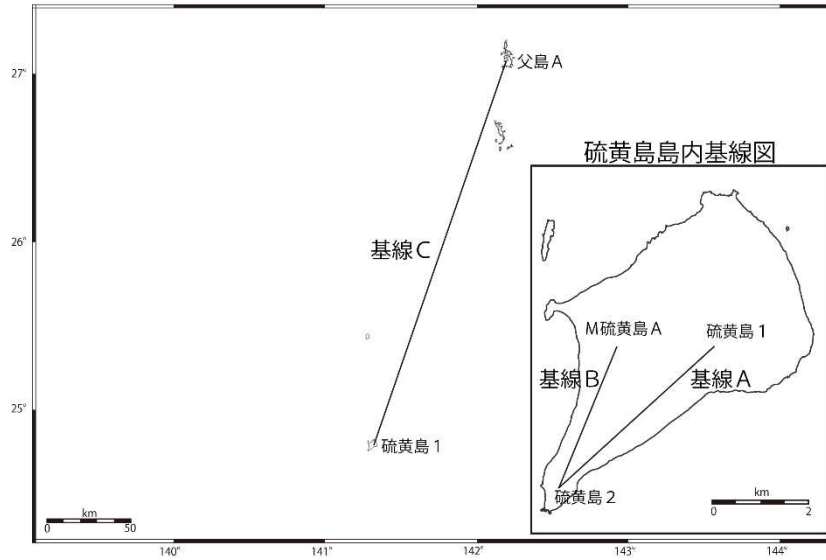
(国): 国土地理院

グラフの空白部分は欠測

- ① 父島Aに対する硫黄島1 (島北部の元山地域) の比高の変化 (図15のGNSS基線Cに対応)
- ② 硫黄島2に対する硫黄島1の比高の変化 (図15のGNSS基線Aに対応)
- ③ 硫黄島2に対するM硫黄島Aの南北の変化 (図15のGNSS基線Bに対応)
- ④ 硫黄島2に対する硫黄島1の南北の変化 (図15のGNSS基線Aに対応)

・ GNSS 連続観測によると、長期的に島全体の隆起が継続しています。

硫黄島周辺 GNSS連続観測基線図



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しています。  
 (国)：国土地理院、(防)：防災科学技術研究所

図15 硫黄島 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。

GNSS 基線図中の基線Aは図13の⑤及び図14の②、④に、基線Bは図13の⑥及び図14の③に、基線Cは図14の①にそれぞれ対応しています。

表1 硫黄島 気象庁の観測点一覧

測器種類	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	千島	24° 46.12′	141° 18.43′	72	0	2011.3.8	
	東山	24° 47.26′	141° 20.25′	110	0	2018.3.1	広帯域地震計
空振計	千島	24° 46.12′	141° 18.43′	72	2	2011.4.1	
GNSS	北ノ鼻南	24° 48.49′	141° 19.57′	78	3	2014.3.13	
監視カメラ	阿蘇台東	24° 46.93′	141° 18.56′	103	2	2011.3.10	

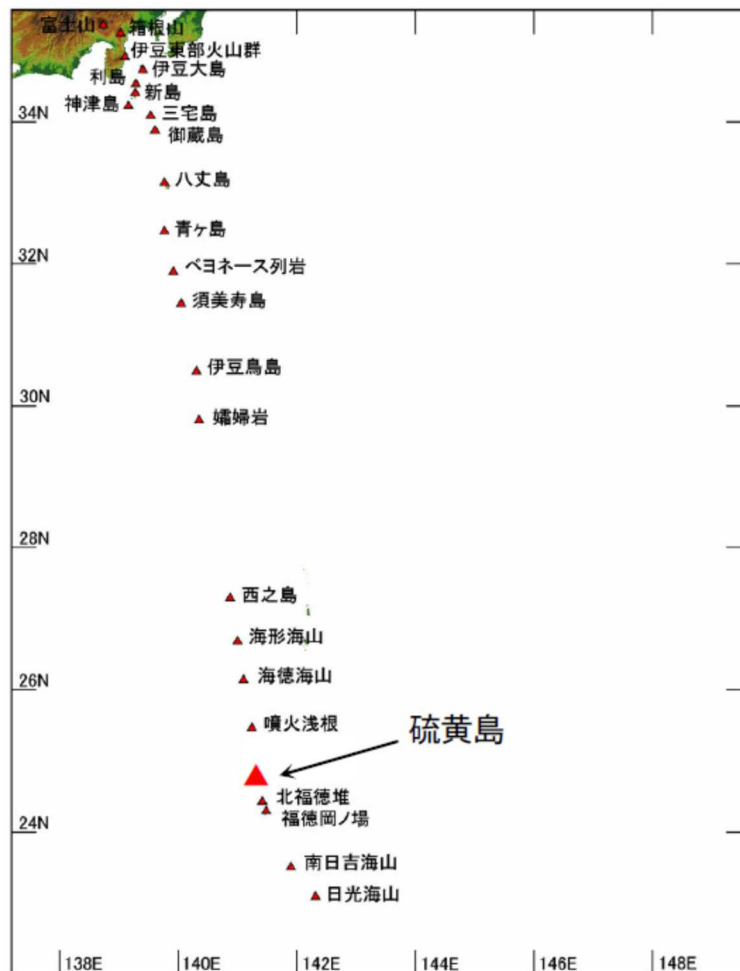


図16 硫黄島 位置図