第 152 回
火山噴火予知連絡会
火山活動資料

伊豆・小笠原諸島

令和5年7月 12 日

目次

伊豆・小笠原地方

伊豆大島……3
気象庁 3-5、気象研 6-10、地磁気他 11-14、防災科研 15-17、地理院 18-26、海保 27-28

新島……29
気象庁 29-31、海保 32-33

神津島……34
気象庁 34-37、海保 36

三宅島……37
気象庁 37-40、防災科研 41-48、地理院 49-52、海保 53-54

八丈島……55
気象庁 55-56、海保 57

青ヶ島……58
気象庁 58-59、海保 60-62

ベヨネース列岩・明神礁……63
海保 63-64、JAXA 65-67

寿美寿島……57
海保（八丈島の資料参照） 57

伊豆鳥島……68
海保 68

孀婦岩……69
海保 69

西之島……70
気象庁 70-73、気象研 74-80、地理院 81-84、海保 85-88、JAXA 89-92、JAMSTEC 93-94

海徳海山……95
気象庁 95-97、海保（孀婦岩の資料参照） 69、JAXA 98-100

噴火浅根・北硫黄島……101
海保 101-102

硫黄島……103
気象庁 103-107、防災科研 108-114、地理院 115-120、海保 121-125、JAXA 126-128

福徳岡ノ場・南硫黄島……129
海保 129-131、JAXA 132-134、JAMSTEC 135-136

気象庁資料に関する補足事項……137

伊　豆　大　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

熱活動、地震活動は低調に経過し、火山性微動も発生しておらず、ただちに噴火が発生する兆候は認められない。

地下深部へのマグマ供給によると考えられる長期的な島全体の膨張は 2018 年頃からほぼ停滞しているが、これまでに供給されたマグマは地下深部に蓄積されていると考えられ、今後火山活動が活発化する可能性がある。

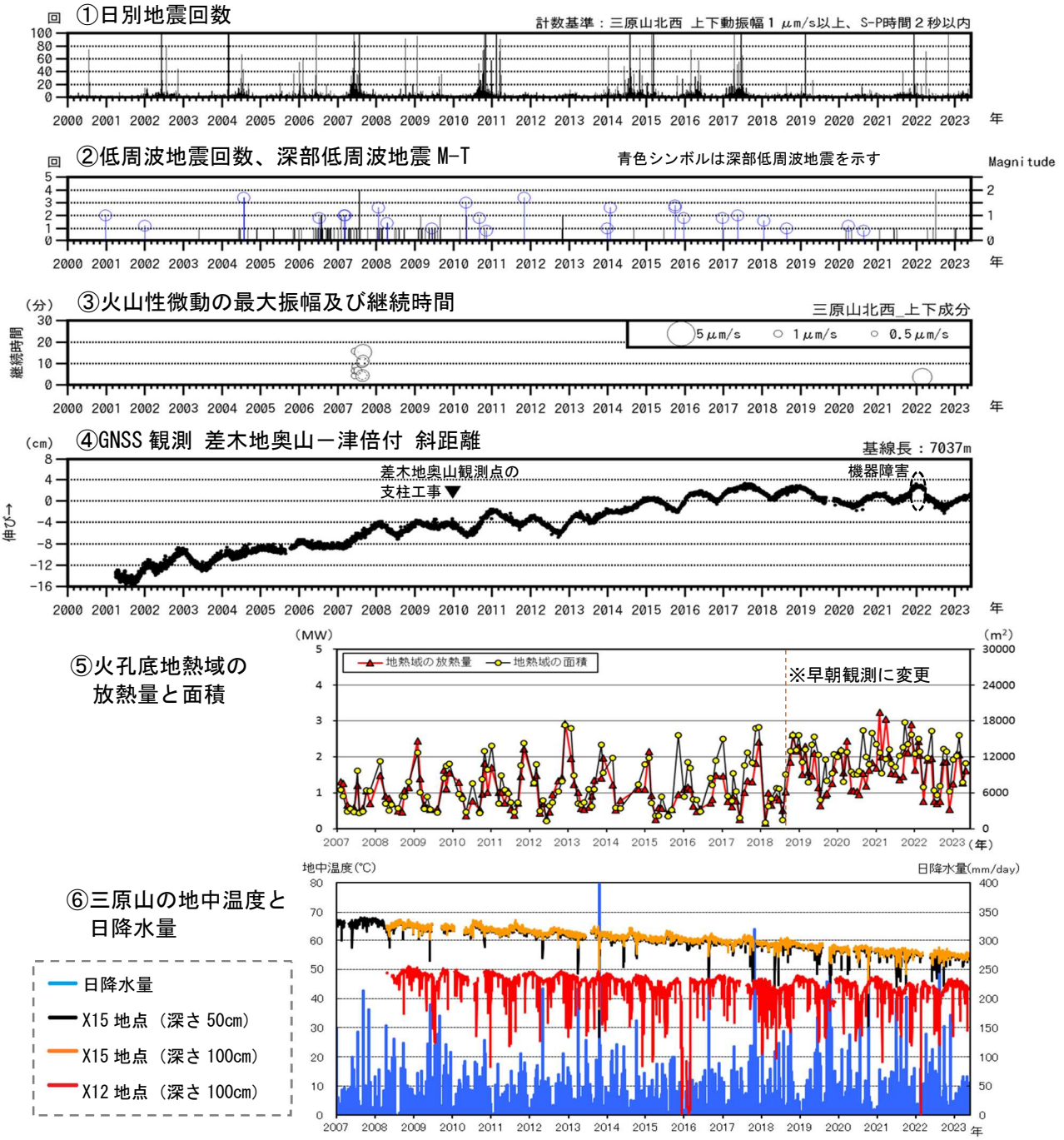


図１　火山活動経過（2000 年１月～2023 年５月）

説明は次ページ上部に記載。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、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を利用して作成した。

・火山性地震は低調に経過した。低周波地震は 12 月下旬から１月上旬にかけて４回発生した。火山性微動は発生していない（図１－①②③）。

・地下深部へのマグマの供給によると考えられる長期的な島全体の膨張傾向は、2018 年頃からほぼ停滞している一方、約１～３年周期で膨張/収縮を繰り返す短期的な地殻変動は、2022 年 10 月頃から膨張に転じている（図１－④）。

・地熱域の放熱量及び面積に、特段の変化は認められない（図１－⑤）。
※ 柳澤他(2016)、Sekioka and Yuhara(1974)の方法により定量化した地熱域の放熱量及び面積。
※ 2018 年９月より日射の影響がない早朝に観測しており、放熱量と面積の変動幅が小さくなっている。

・三原新山および剣ガ峰付近での地中温度の連続観測では、風や降水の影響による一時的な変動のほかは、長期的な低下傾向を示している（図１－⑥）。
※ 図１－⑥の日降水量は大島特別地域気象観測所での観測値

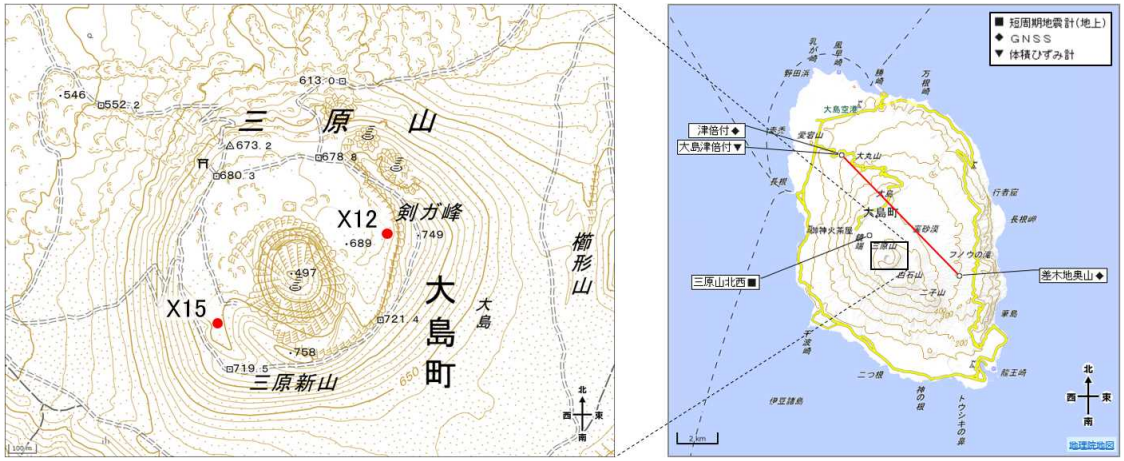
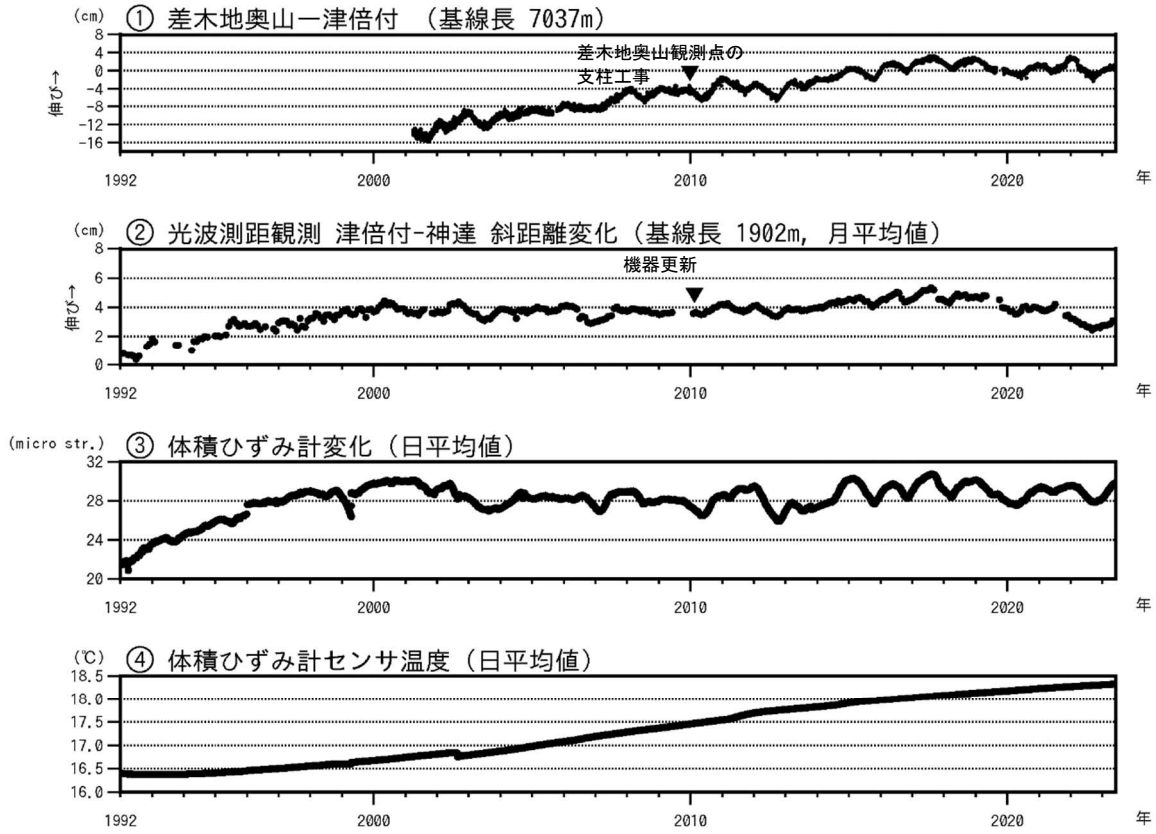


図２　観測点配置図

この図の作成にあたっては、国土地理院の電子地形図（タイル）を使用し、観測点を追記した。赤点は地中温度の観測場所、赤線は図１－④の GNSS 基線に対応している。



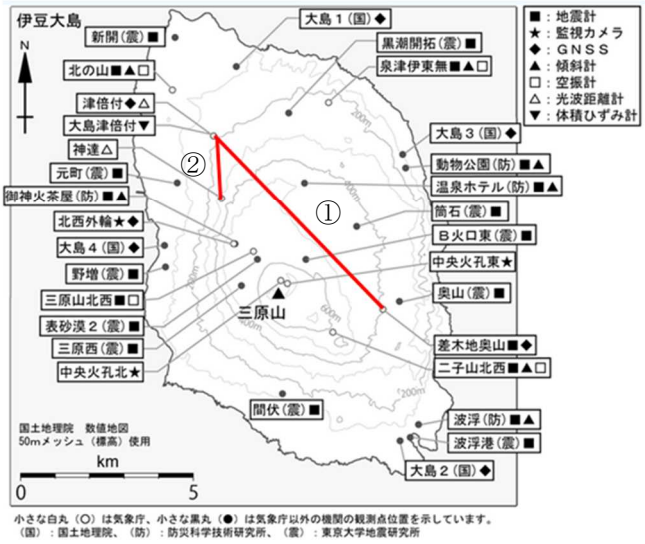


図３　地殻変動観測結果及び地中温度変化（1992 年１月～2023 年５月）

グラフ①及び②の基線は左下図の①及び②にそれぞれ対応する。ひずみ計のセンサ設置深度：地上から-291m（海面下-106m）（温度計も同じ所に設置）。体積ひずみ計データについては、センサ温度変化によるみかけの変化及びトレンドの除去を行っている。

・GNSS、光波測距及び体積ひずみ計によるいずれの観測でも、約１～３年周期で膨張/収縮を繰り返す短期的な地殻変動が認められ、2022 年 10 月頃から膨張傾向がみられる（①②③）。

・長期的にひずみ計センサの温度はほぼ単調に上昇している。この温度上昇と火山活動との間の関連性は不明である（④）。

伊豆大島の地殻変動

（2022 年 11 月～2023 年５月）

全島的な地殻変動は、長期的には膨張傾向が 2018 年頃から停滞している。短期的には、2022 年９月頃からの膨張傾向が継続している。
三原山山頂部では、局所的な基線長の短縮及び沈降が継続している。

概要

気象研究所では、伊豆大島において GNSS、光波測距、多成分ひずみ計により地殻変動の連続観測を実施している。また、伊豆大島火山防災連絡事務所と協力して、GNSS 繰り返し観測を実施している。本資料では主に GNSS 観測データの解析から得られた伊豆大島の地殻変動について報告する。

○全島的な地殻変動

長期的な島全体の膨張傾向に約１～２年程度の周期で膨張・収縮を繰り返す短期的なの変化が重なっている（図２）。長期的な膨張傾向は 2018 年頃から停滞している（図２、６、７）。短期的な変動は、2022 年９月頃からの膨張傾向が継続している（図２、６）。茂木モデルを仮定した圧力変動源は、解析期間に依らず、三原山から北方向約 1.5 km、海抜-6～-2 km の位置に推定された（図５）。

○三原山山頂部の局所的な地殻変動

三原山山頂部では、山頂を囲む観測点で観測点間の基線長の短縮（図３左、４）及びカルデラ縁に対する沈降（図３右、４）が、概ね一定の速度で継続しており、三原山浅部の局所的な変動源の収縮が続いていると考えられる。

観測点

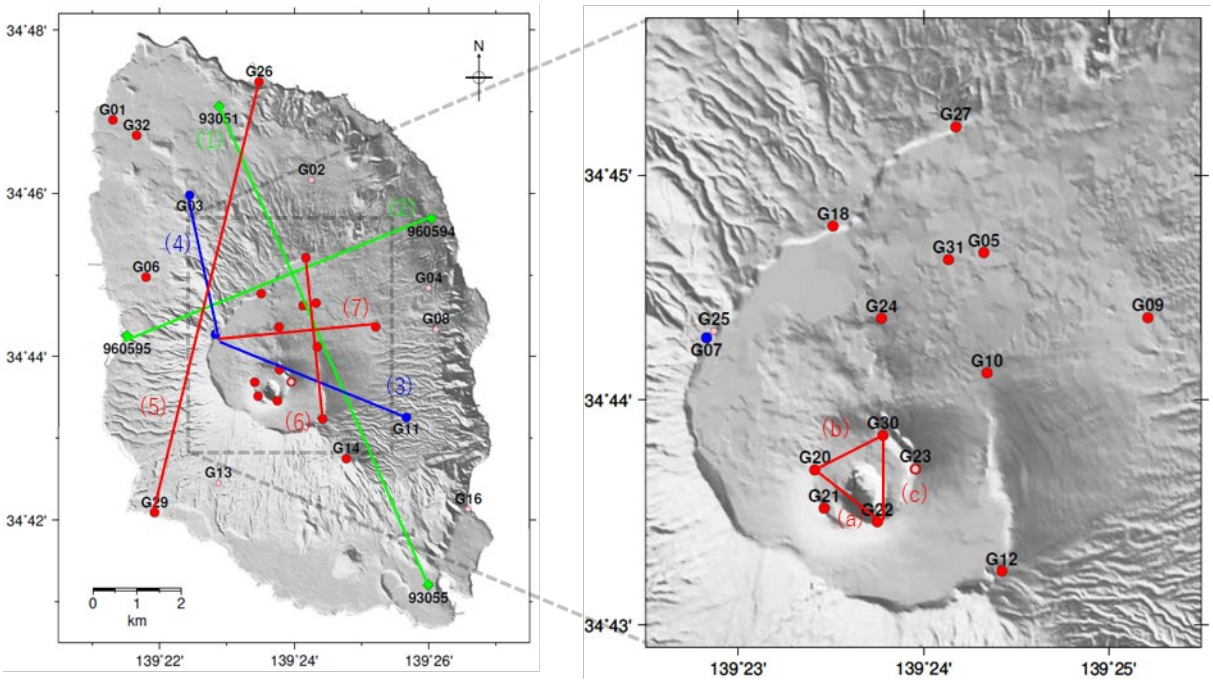


図１　GNSS 観測点配置図.
赤丸：気象研究所連続観測点．桃丸：気象研究所繰り返し観測点．青丸：気象庁連続観測点．緑丸：国土地理院連続観測点.

本資料の作成に当たっては、気象研究所のほか、気象庁及び国土地理院のデータを利用した。資料中の地図の作成に当たっては、国土地理院の承認を得て、同院発行の『数値地図 10ｍメッシュ(火山標高)』を使用している。

全島的な地殻変動

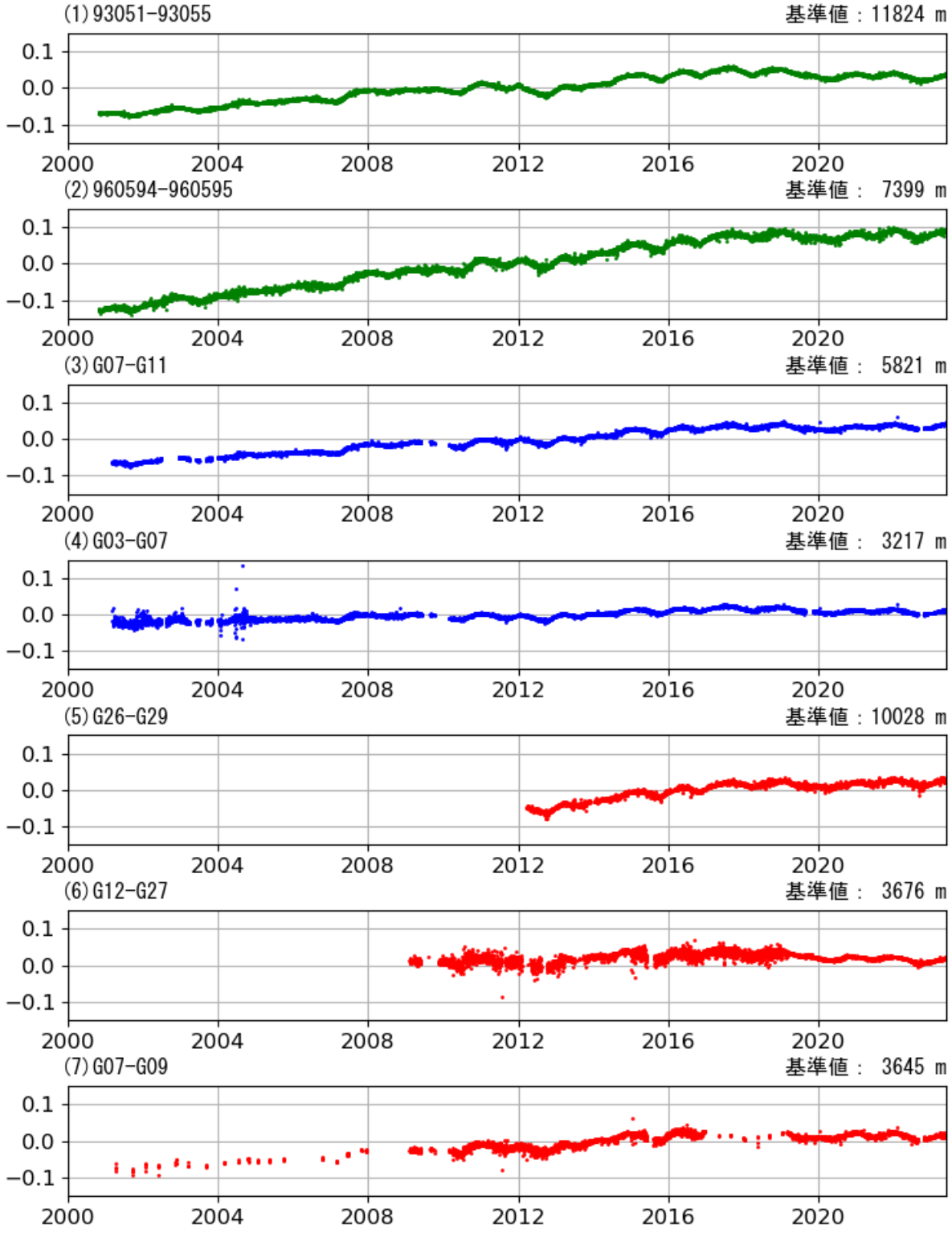


図２　GNSS 観測による基線長変化（2000 年１月～2023 年５月）.
(1)～(7)は図１左の GNSS 基線(1)～(7)に対応.

三原山山頂周辺の地殻変動

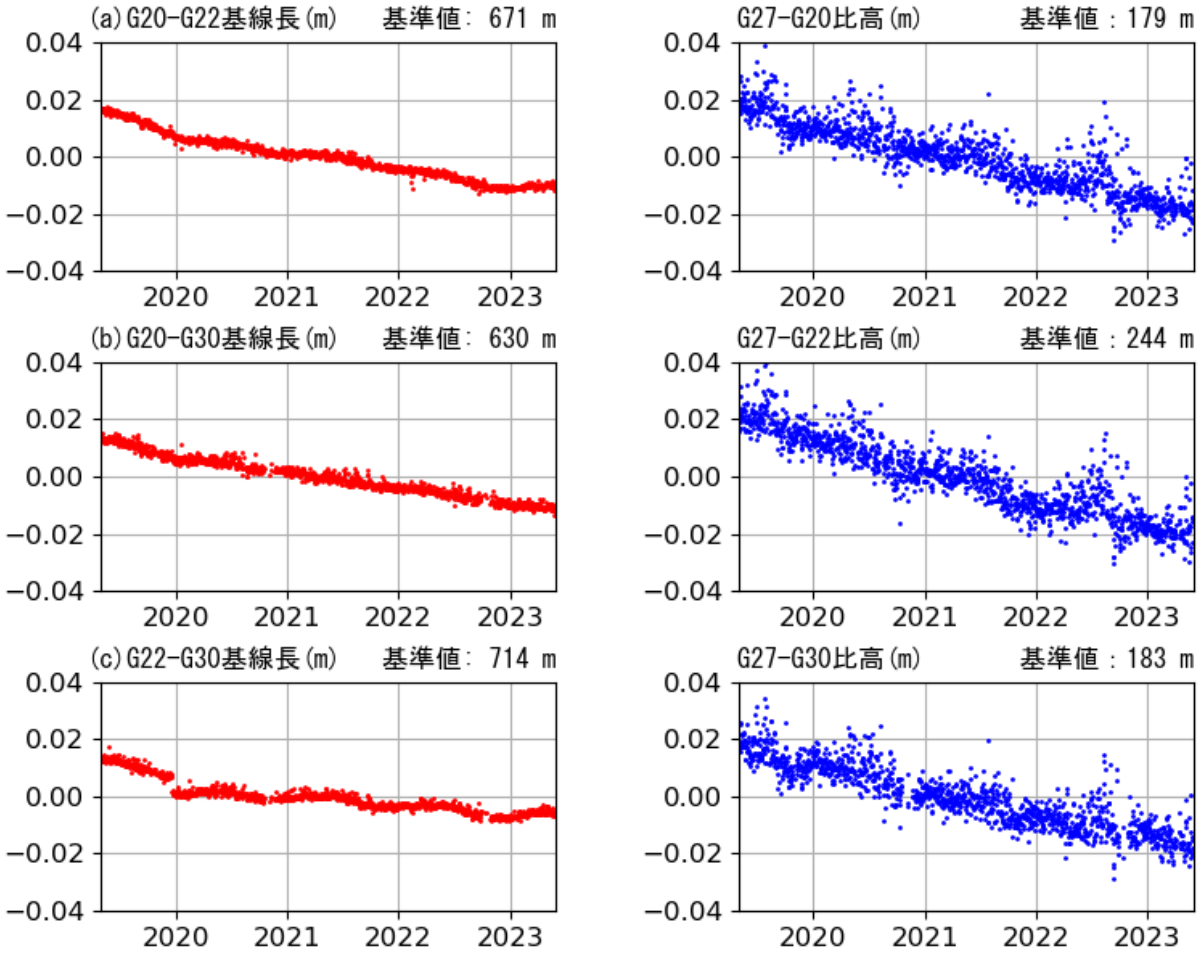


図３　三原山山頂部の地殻変動（2019 年 5 月～2023 年 5 月）.
左図，三原山山頂部を囲む観測点間の基線長変化．(a)～(c)は図 1 右の GNSS 基線(a)～(c)に対応．右図，カルデラ縁（G27）に対する三原山山頂部の観測点の上下変位．山頂部では一定レートでの収縮・沈降が継続している.

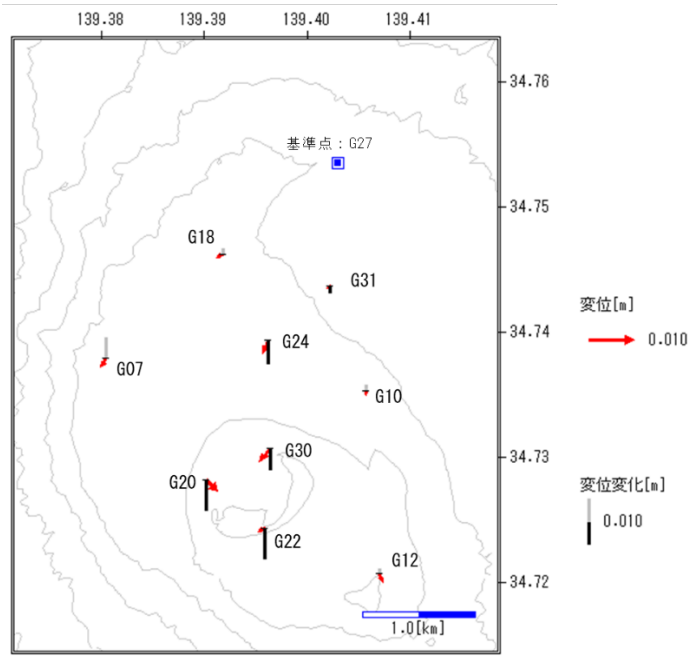


図４　G27 を基準とした三原山周辺の観測点の水平変位ベクトルと上下変位（2022 年５月～2023 年５月）．三原山山頂部の観測点（G20, G22, G30）では，水平変位ベクトルの方位が概ね火口方向となっている.

地殻変動源の推定結果

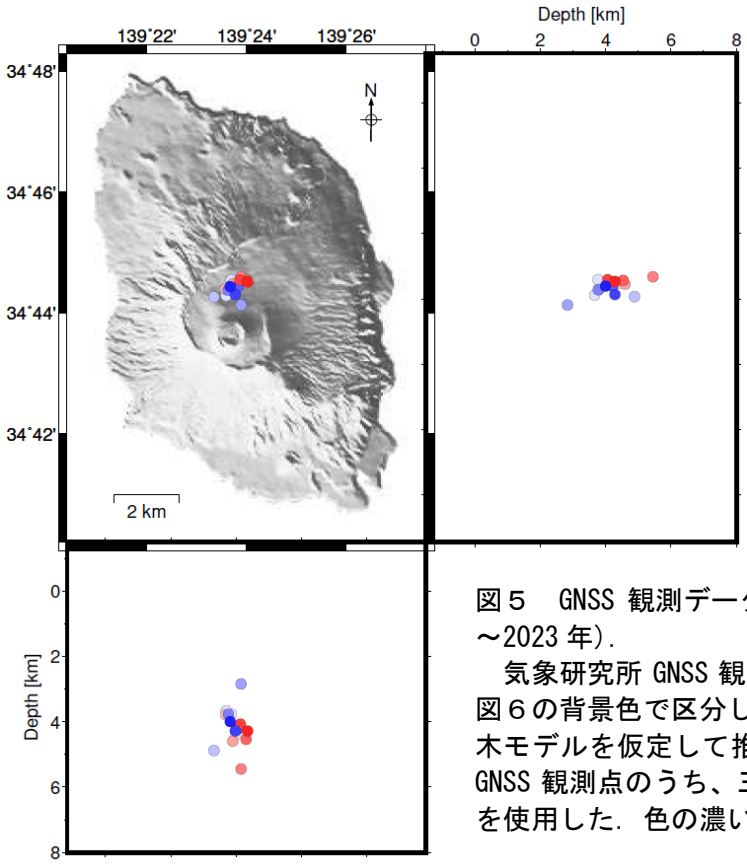


図５　GNSS 観測データから推定した地殻変動源の位置（2009 年～2023 年）．
　気象研究所 GNSS 観測点の連続点化が進んだ 2009 年以降で，図６の背景色で区分した膨張期（●）と収縮期（●）ごとに，茂木モデルを仮定して推定した．地殻変動源の推定には，図１の GNSS 観測点のうち、三原山山頂部を除いた連続観測点のデータを使用した．色の濃い丸印ほど最近の変動源を示している．

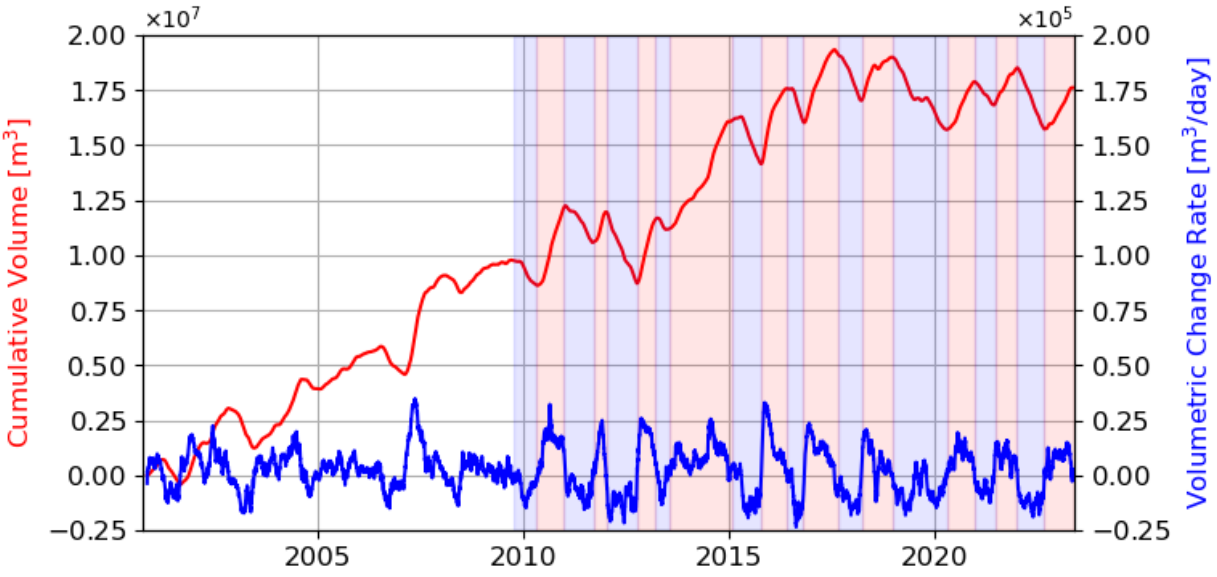
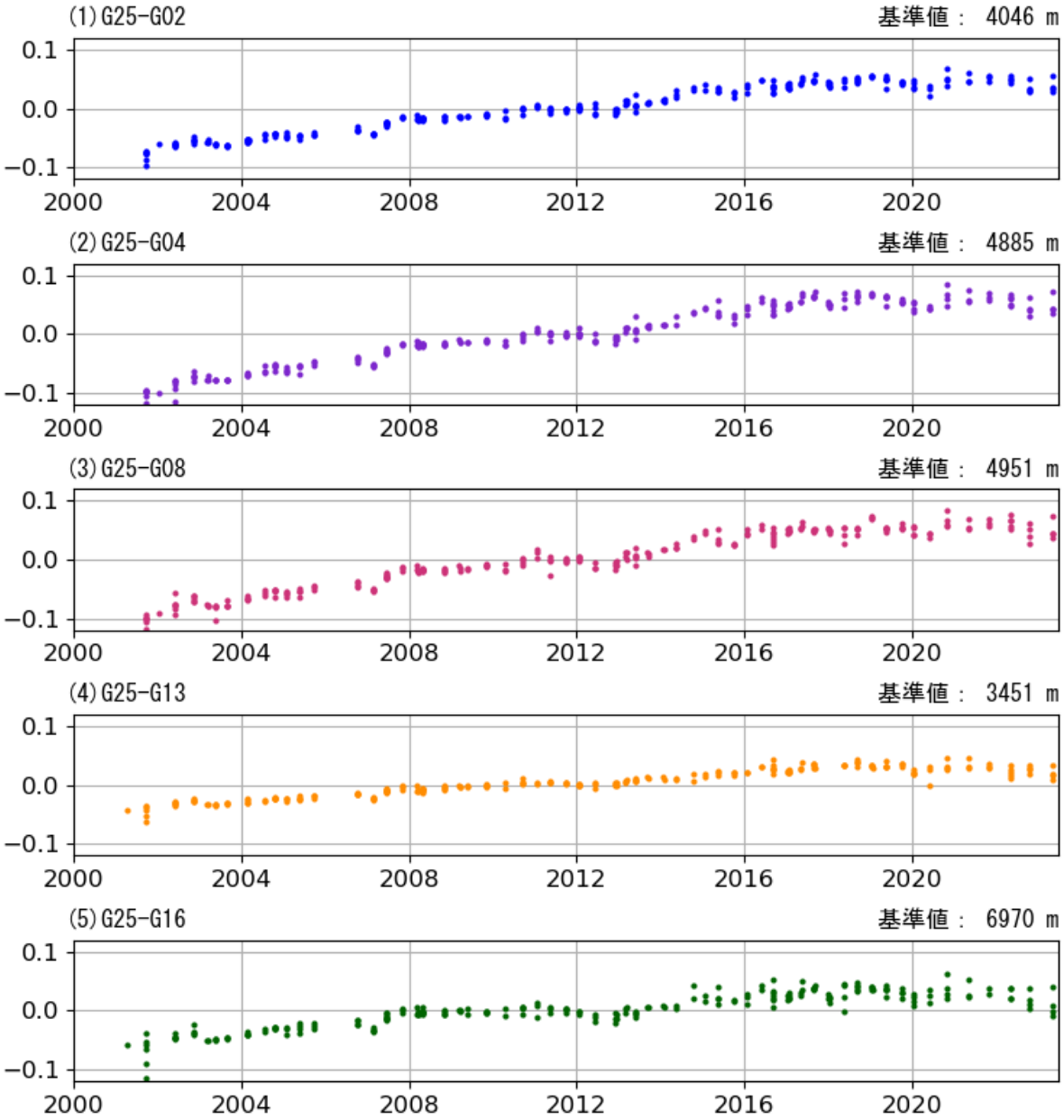


図６　推定した地殻変動源の積算体積変化量及び体積変化率（2000 年 11 月～2023 年５月）．地殻変動源の位置を図５の推定された地殻変動源の平均的な位置（深さは海面下 4.4 km）に固定して、国土地理院の GNSS 連続観測点４点のデータから茂木モデルによる積算体積変化量と変化率を算出した．背景の赤色、青色は図５の地殻変動源を推定した膨張期・収縮期をそれぞれ示す．

GNSS 繰り返し観測



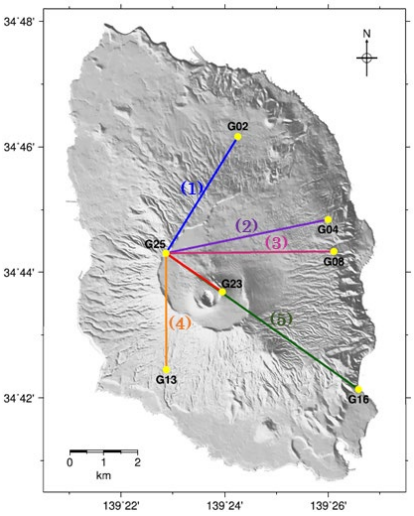


図７　GNSS 繰り返し観測による基線長変化（2001 年１月～2023 年５月）.
(1)～(5)は左図の GNSS 基線(1)～(5)に対応.

気象庁地磁気観測所，気象庁地震火山部，東京大学地震研究所

伊豆大島における地磁気全磁力変化

三原山火口周辺の全磁力観測点では火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。

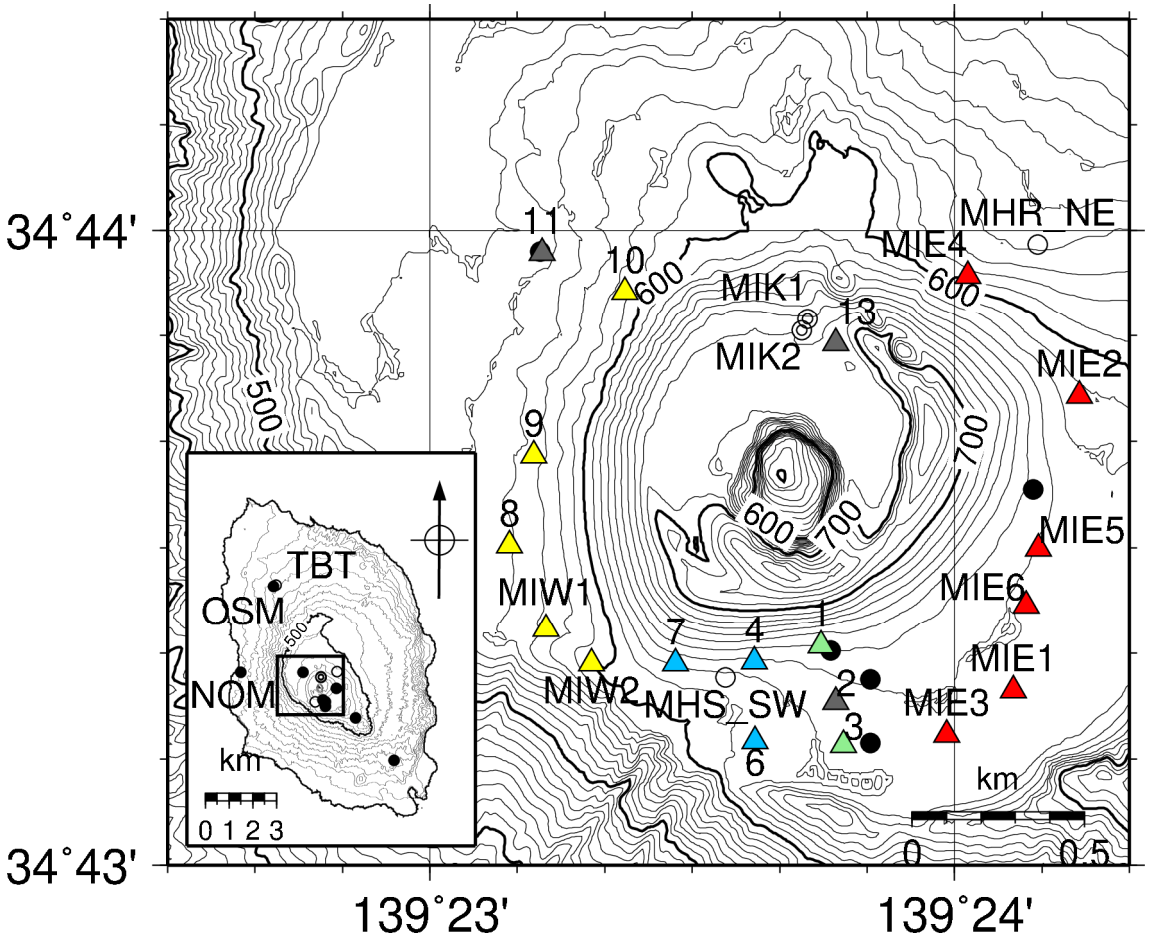
○観測の結果

気象庁地磁気観測所では、2007 年 3 月末から伊豆大島三原山火口北側の約 40m 離れた 2 点（MIK1、MIK2）において、また気象庁地震火山部では、2013 年 3 月末から元町津倍付(TBT)、三原山北東(MHR_NE)、三原新山南西(MHS_SW)において地磁気全磁力連続観測を実施している。全磁力繰り返し観測については 2003 年より観測を開始し、数回の休止期間を挟んだ後、2015 年から観測を再開している（各観測地点ついては第 1 図を参照)。

2007 年 3 月から 2023 年 5 月までの期間について、連続観測点 MIK1、MIK2、MHR_NE、MHS_SW で得られた全磁力日平均値と、参照点として利用した OSM（東京大学地震研究所:火口の北西約 4.8 km、TBT 観測点のごく近傍）の全磁力日平均値との差を第 2 図に、年周変化および DI 効果除去後の変化を第 3 図に示す。2023 年 6 月までの各繰り返し点における全磁力繰り返し観測の結果を第 4 図に示す。

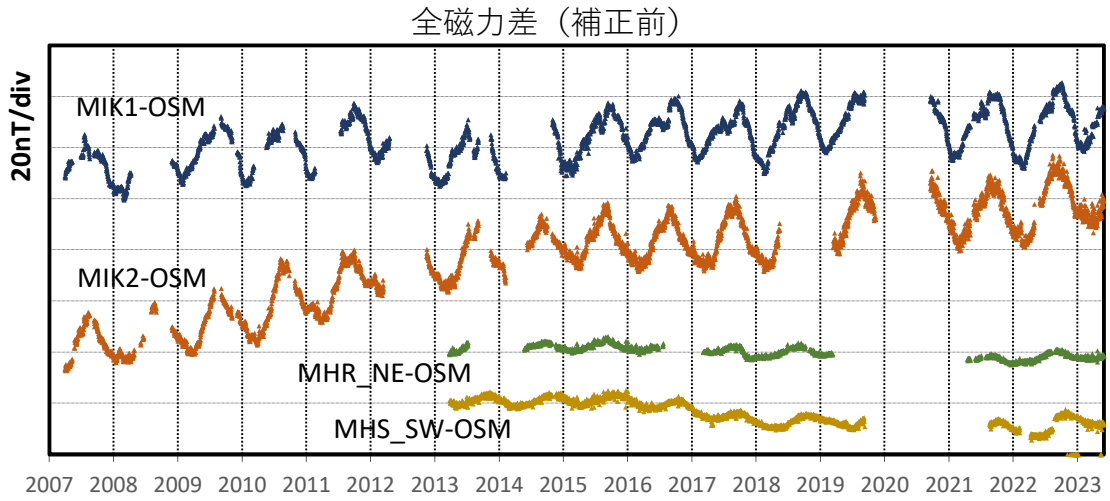
年周変化除去後の全磁力差は、MIK1 では 2015 年頃まで約 2.4nT/年の増加傾向であったが、2016 年以降は横ばいとなっている。MIK2 では 2012 年頃まで約 4.2nT/年の増加傾向であったが、2013 年頃から増加傾向が鈍化し、2015 年からは約 2.1nT/年の減少傾向、2019 年以降は約 1.8nT/年の増加傾向となっている。MHR_NE では 2017 年に若干の減少傾向が見られたが、2018 年以降は横ばいとなっている。MHS_SW では 2016 年ごろまで約 1nT/年の増加傾向、2018 年ごろまで約 2.8nT/年の減少傾向、2019 年ごろまで約 3.2nT/年の増加傾向、その後はほぼ横ばいとなっている。なお、2022 年 8/13-24 の期間の欠測後、約 4nT の変化がみられる。これは 8/13-14 に接近した台風により、観測点周辺に何らかの環境変化が生じた結果と考えられるが、詳細は不明である。連続観測に火山活動によると思われる特段の全磁力変化は認められない。繰り返し観測においては、山体東の観測点（図 1、図 4 の赤マーカー）のうち北側の観測点（MIE4、MIE5）で全磁力の増加傾向、南側の観測点で（MIE1、MIE3）で減少傾向がみられる。しかし、山体西の観測点（図 1、図 4 の黄色マーカー）においては北側南側の区別なく減少傾向を示す点が多い（No9、No10、MIW1)。山体南の観測点（図 1、図 4 の青、緑マーカー）でも一貫した傾向がないことから、これらの変化が火山活動に起因するものであるかは不明である。なお No.7 については、前回（昨年）の観測に比べて 26nT 増加している。測定高を変えても同程度の増加量がみられることから、観測点近傍の局所的な環境変化によるものと推定される。

気象庁地磁気観測所，気象庁地震火山部，東京大学地震研究所

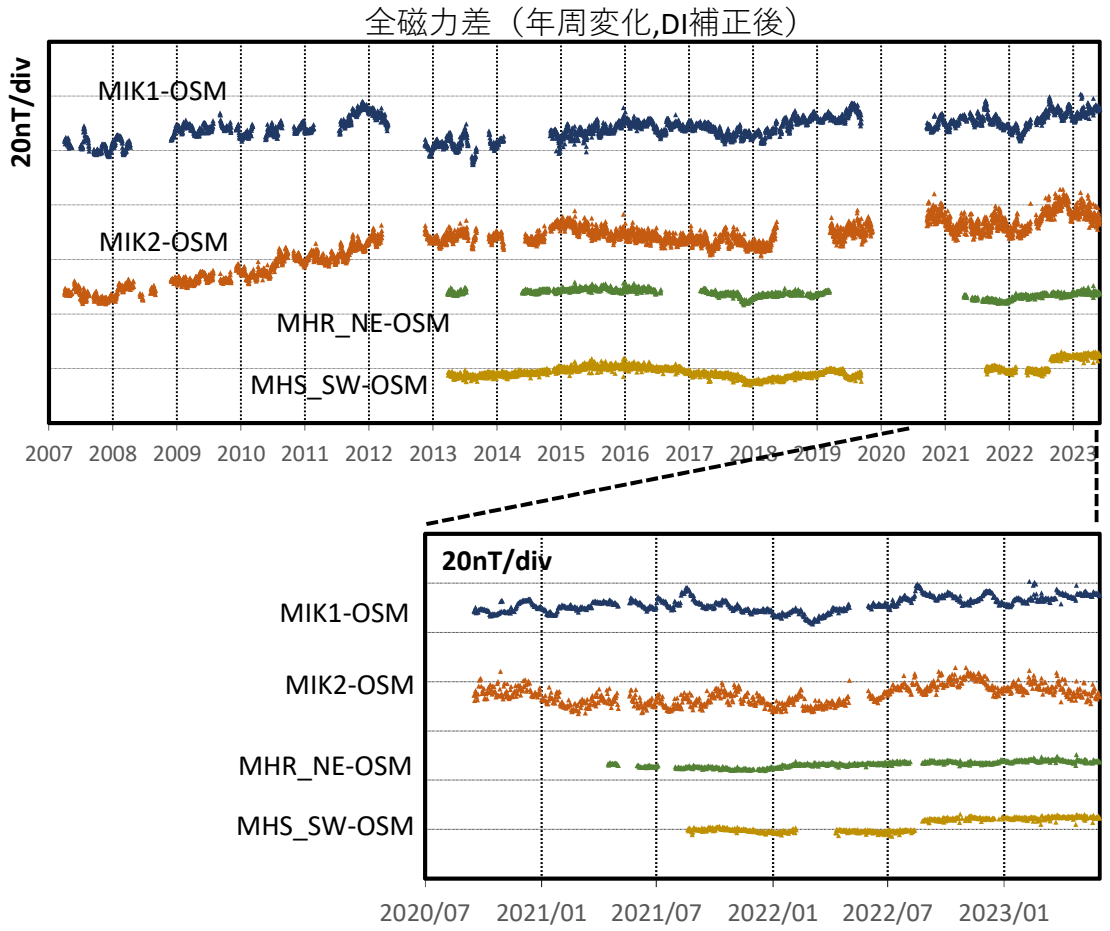


第 1 図 地磁気全磁力観測点配置図（◎: 地磁気観測所連続観測点　○: 気象庁地震火山部連続観測点
●: 東京大学地震研究所連続観測点　△ : 地磁気観測所繰り返し観測点）
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の「数値地図 50m メッシュ（標高）」を使用した

気象庁地磁気観測所，気象庁地震火山部，東京大学地震研究所



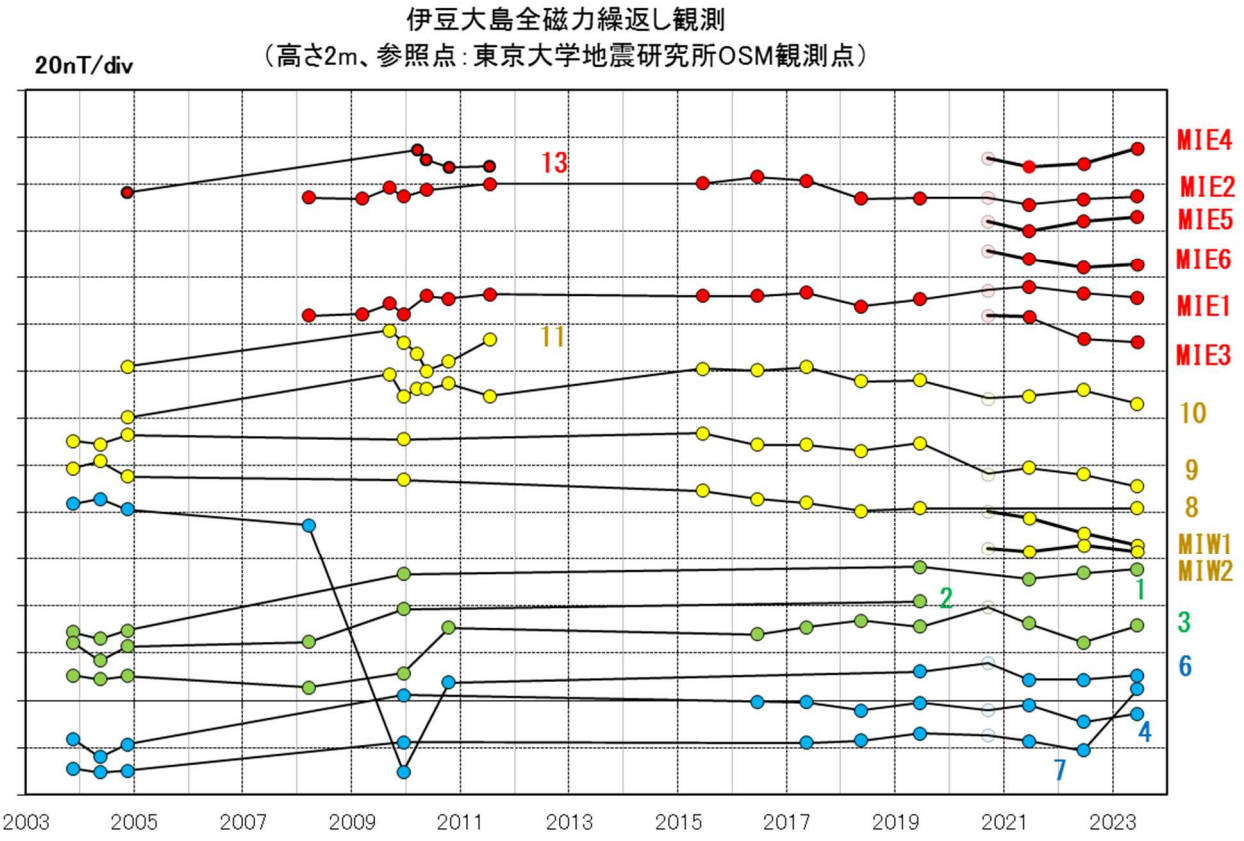
第 2 図 連続観測点 MIK1、MIK2、MHR_NE、MHS_SW と参照点 OSM の全磁力日平均値差
（2007 年 3 月～2023 年 5 月）



第 3 図　年周変化および DI 効果の補正を施した場合の全磁力日平均値差
（上図：期間 2007 年 3 月～2023 年 5 月、下図：期間 2020 年 7 月～2023 年 5 月）
年周成分は基本周期 365.25 日のフーリエ級数モデル（MIK1 は 6 次、MIK2 は 5 次、MHR_NE および MHS_SW は 1 次まで）から、DI 効果は各観測点および参照点の偏角・伏角の実測値と地磁気永年変化の全球モデル(http://www.spacecenter.dk/files/magnetic-models/CHAOS-7/)から推定した。

伊豆大島

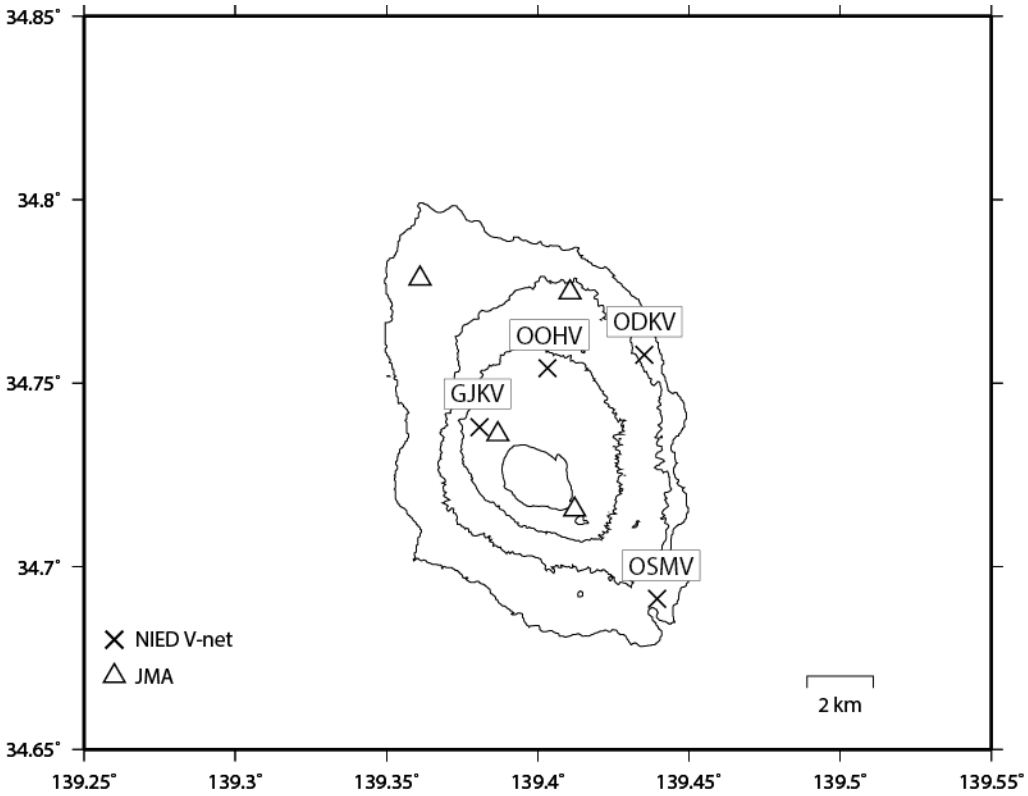
気象庁地磁気観測所，気象庁地震火山部，東京大学地震研究所



第 4 図　2003 年から 2023 年までの繰り返し観測における全磁力変化(OSM 基準)

[注]例年と季節が異なる 2020 年 9 月の測定値（薄いマーカー）は年周変化の影響から活動評価では考慮しない

伊豆大島の火山活動について



こ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。

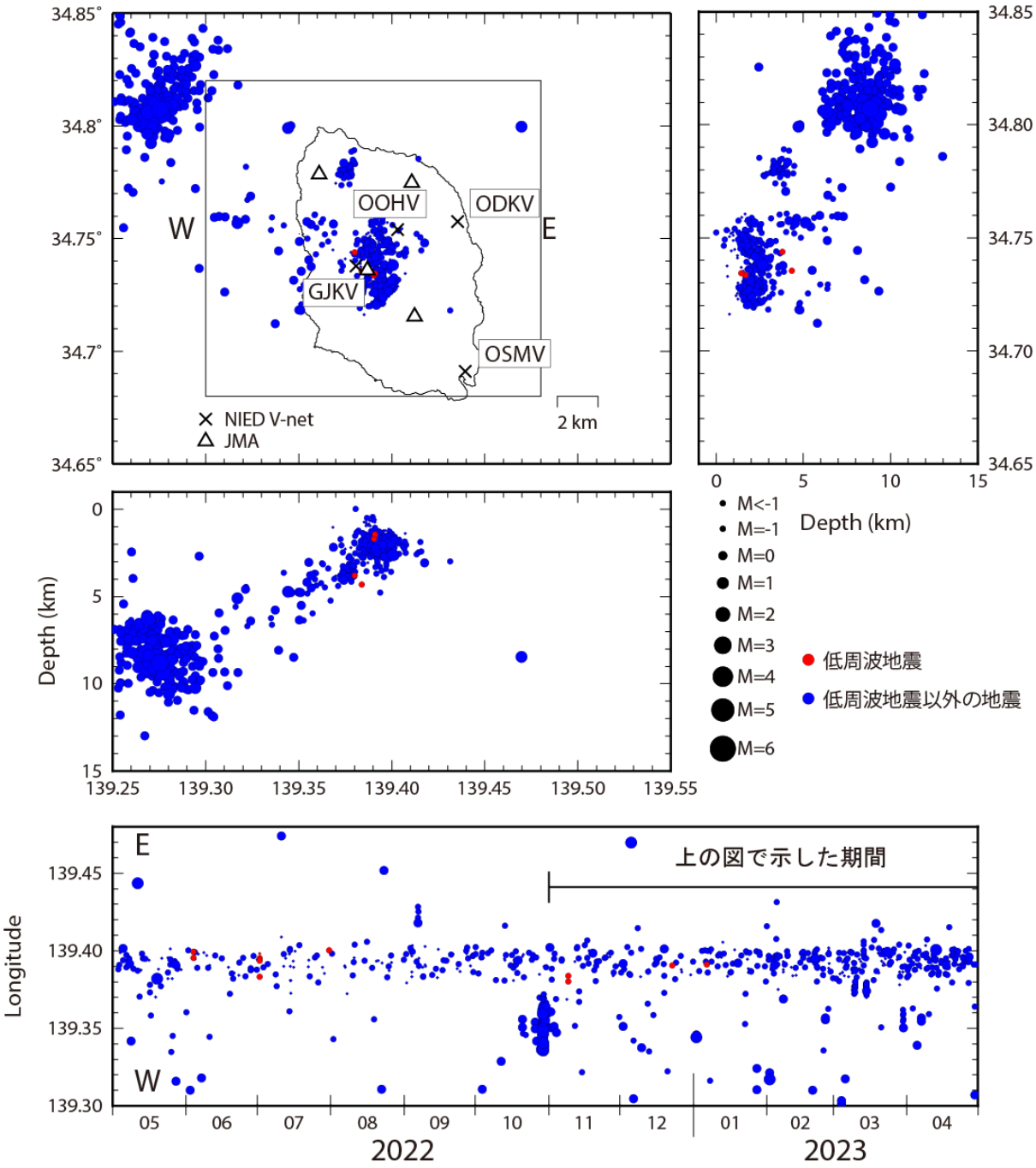
GJKV=地震計（短周期）、傾斜計、磁力計、温度計、雨量計
OOHV=地震計（短周期、広帯域）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、歪計
ODKV=地震計（短周期、広帯域）、傾斜計、磁力計、雨量計
OSMV=地震計（短周期）、傾斜計、温度計、雨量計

資料概要

○ 地震活動と地殻変動

地震活動は比較的低調である（図１）。傾斜計には顕著な変動は認められない（図２）。

伊豆大島の地震活動（2022/11/1～2023/4/30，15km 以浅）



震源決定には，気象庁の観測点（位置は図中）も使用した。

図 1　伊豆大島の地震活動（2022/11/1～2023/4/30　15km 以浅）

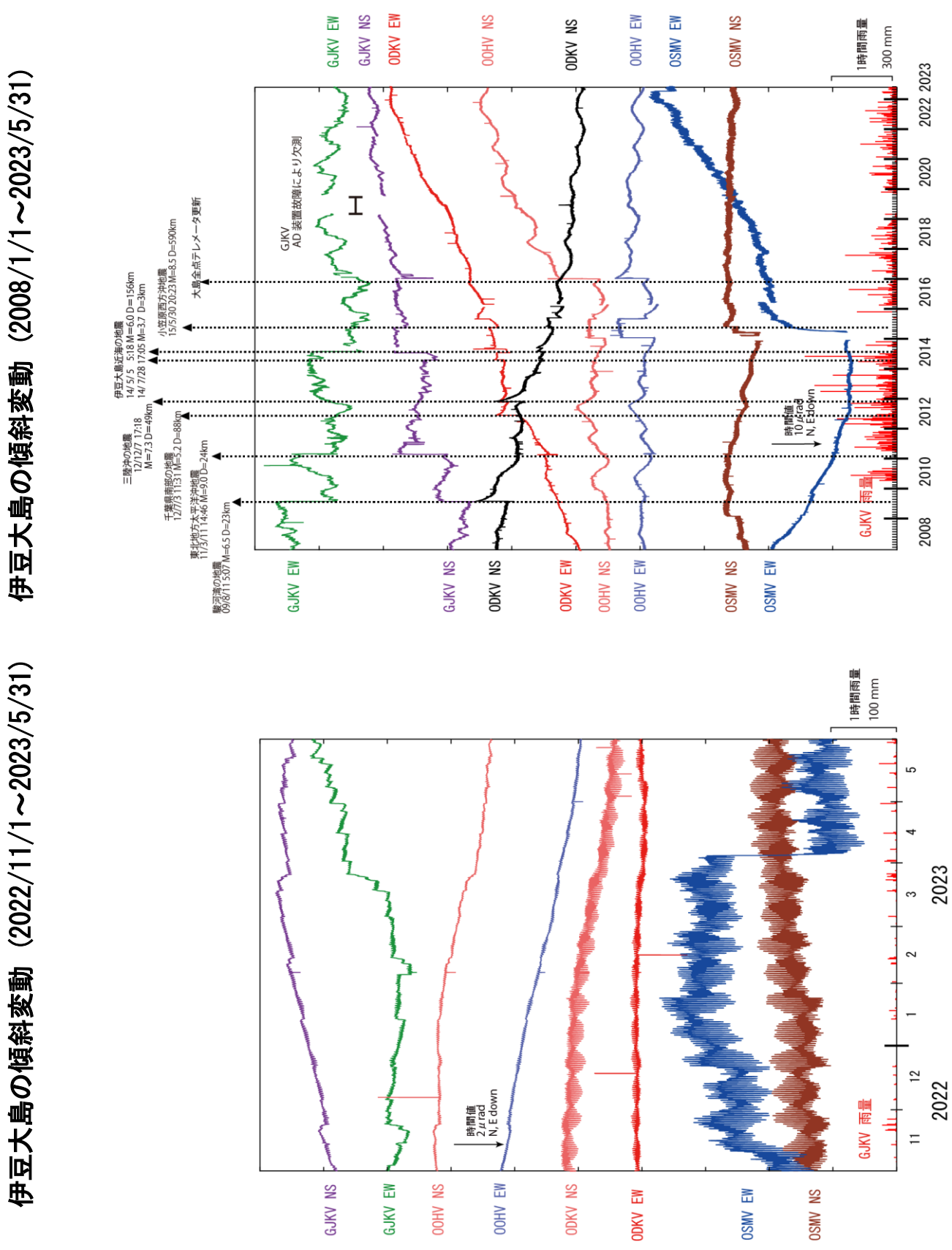
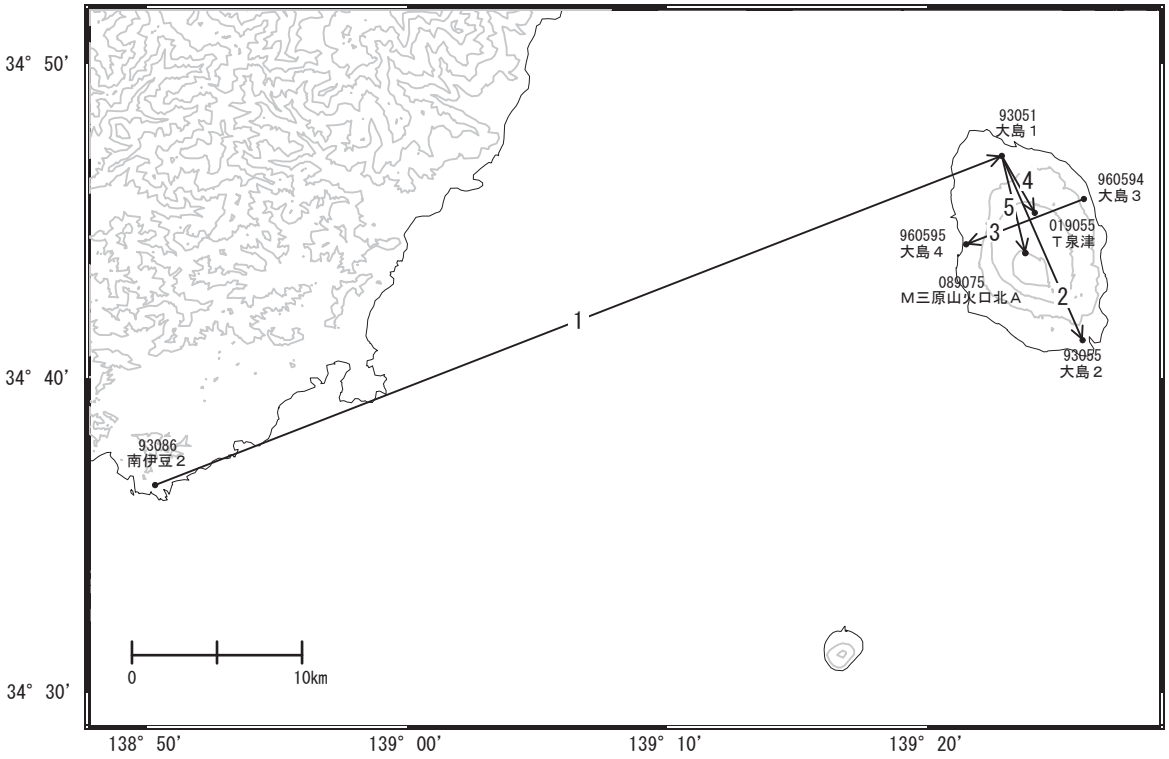


図 2　伊豆大島の傾斜変動

伊豆大島

伊豆大島島内の基線は周期的に伸び縮みを繰り返しています。三原山を挟む基線で見られていた縮みは、2022年10月頃から伸びに転じています。

伊豆大島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

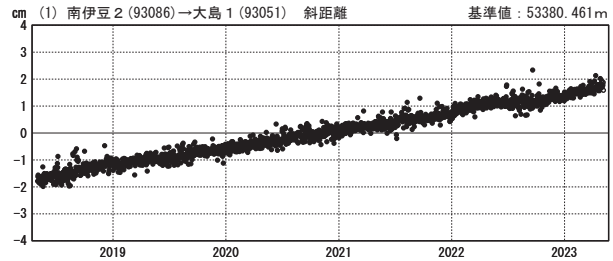


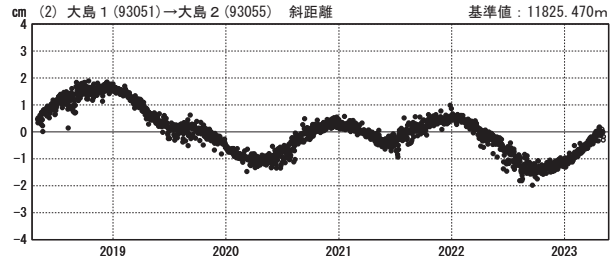
伊豆大島周辺の各観測局情報

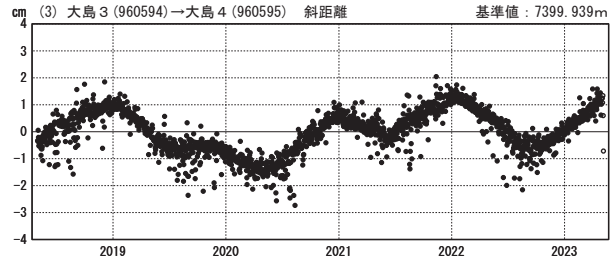
点番号	点名	日付	保守内容
93051	大島1	2020-11-16	受信機交換
93055	大島2	2020-11-16	受信機交換
019055	T泉津	2019-01-25	伐採
		2021-07-05	伐採
93086	南伊豆2	2019-11-22	受信機交換

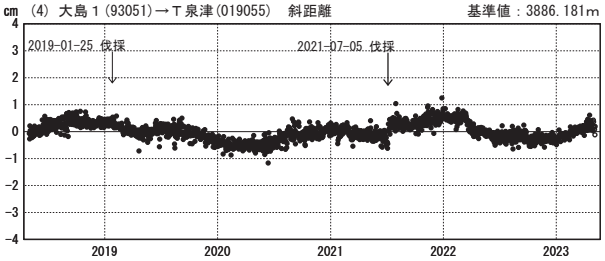
基線変化グラフ（長期）

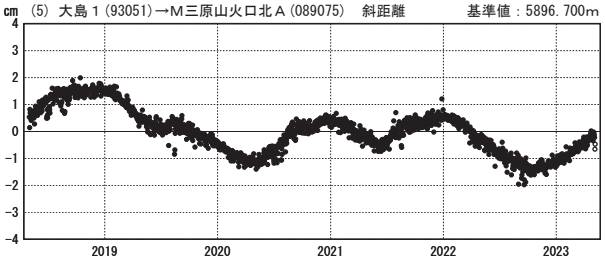
期間: 2018-05-01～2023-05-06 JST





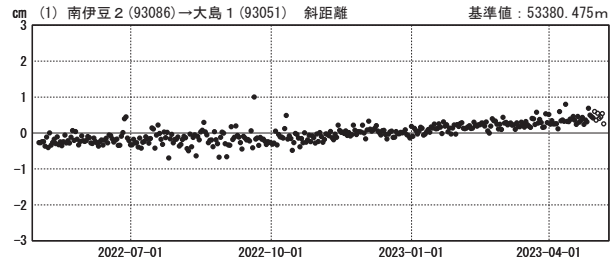


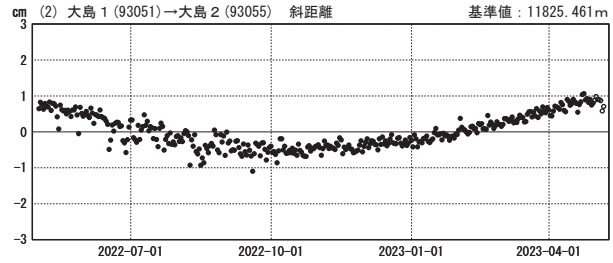


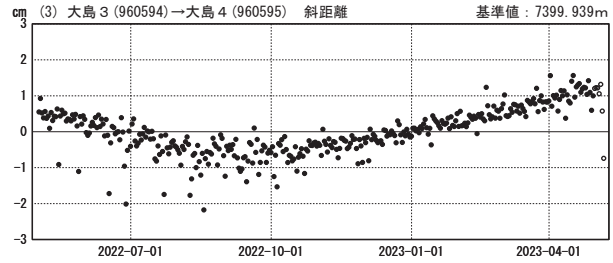


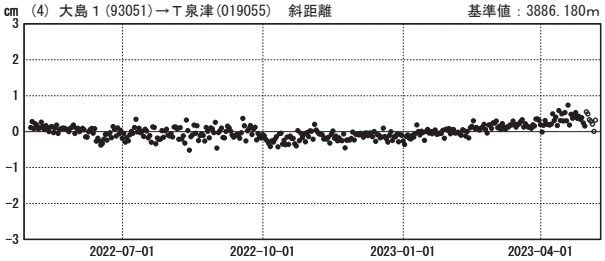
基線変化グラフ（短期）

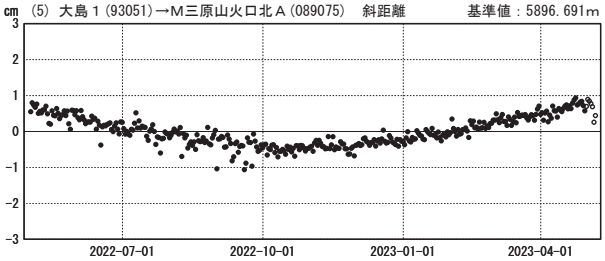
期間: 2022-05-01～2023-05-06 JST











●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

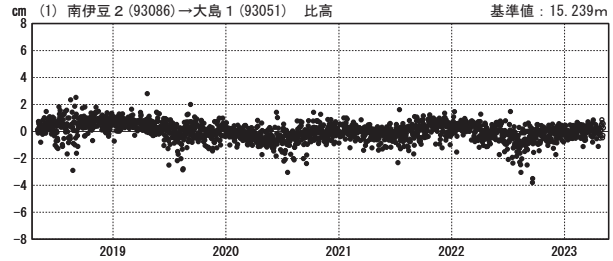
国土地理院

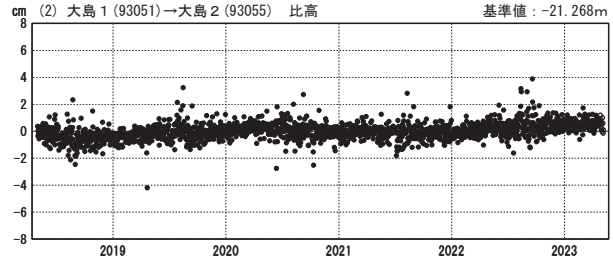
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

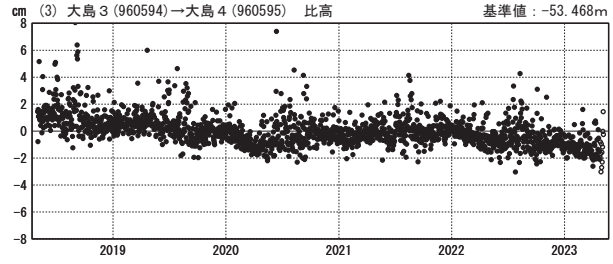
伊豆大島

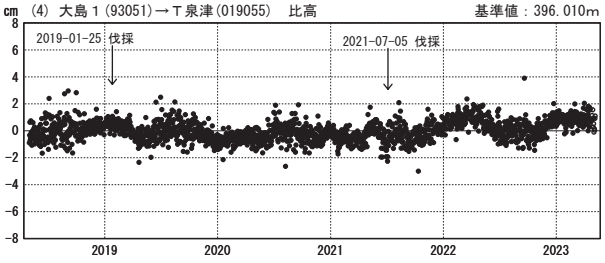
比高変化グラフ（長期）

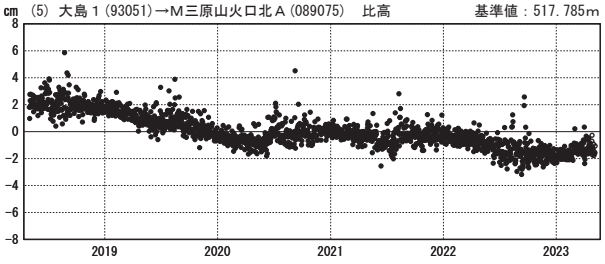
期間: 2018-05-01～2023-05-06 JST





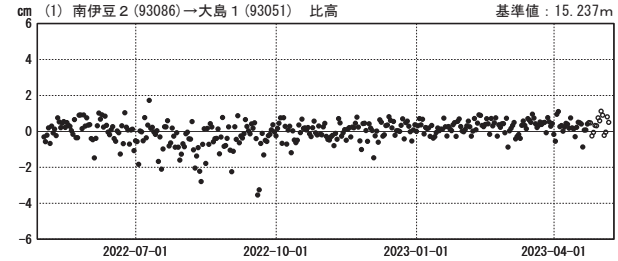


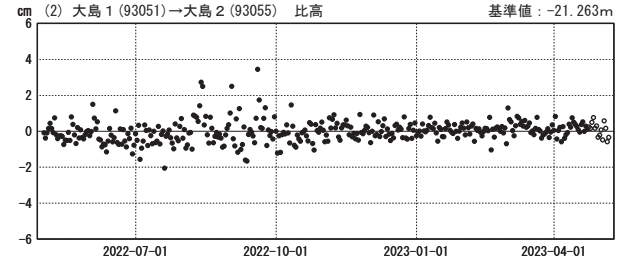


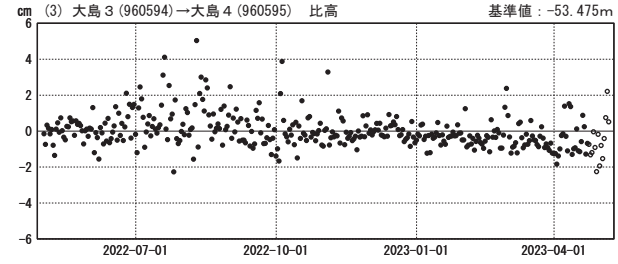


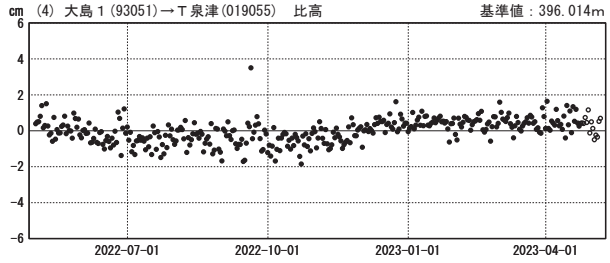
比高変化グラフ（短期）

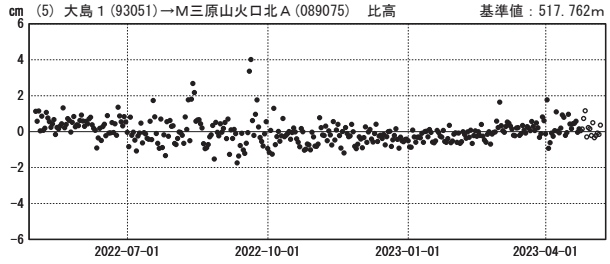
期間: 2022-05-01～2023-05-06 JST











●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

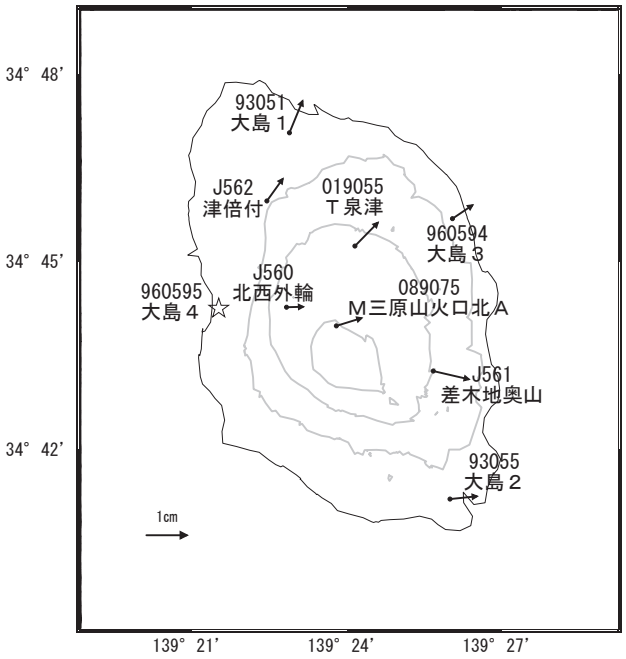
国土地理院

※[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

伊豆大島

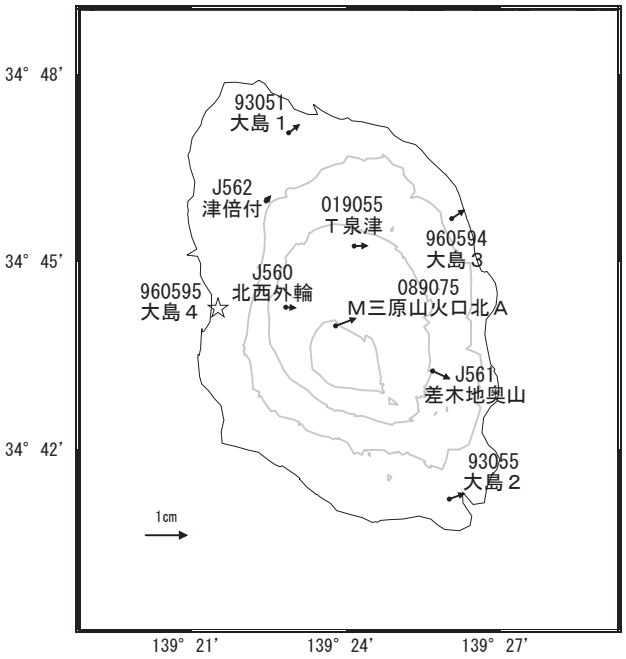
伊豆大島の地殻変動(水平:左３か月,右１年)

基準期間:2023-01-28～2023-02-06[F5:最終解]
比較期間:2023-04-27～2023-05-06[R5:速報解]



☆ 固定局:大島４(960595)　　国土地理院・気象庁

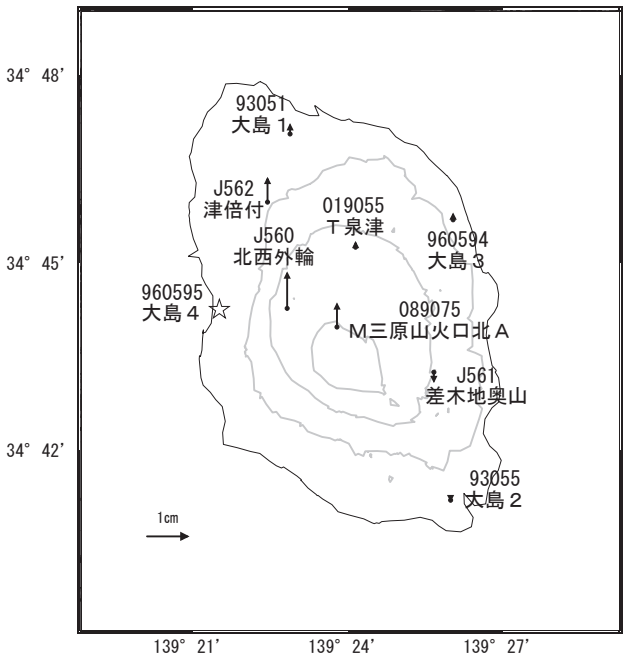
基準期間:2022-04-27～2022-05-06[F5:最終解]
比較期間:2023-04-27～2023-05-06[R5:速報解]



☆ 固定局:大島４(960595)　　国土地理院・気象庁

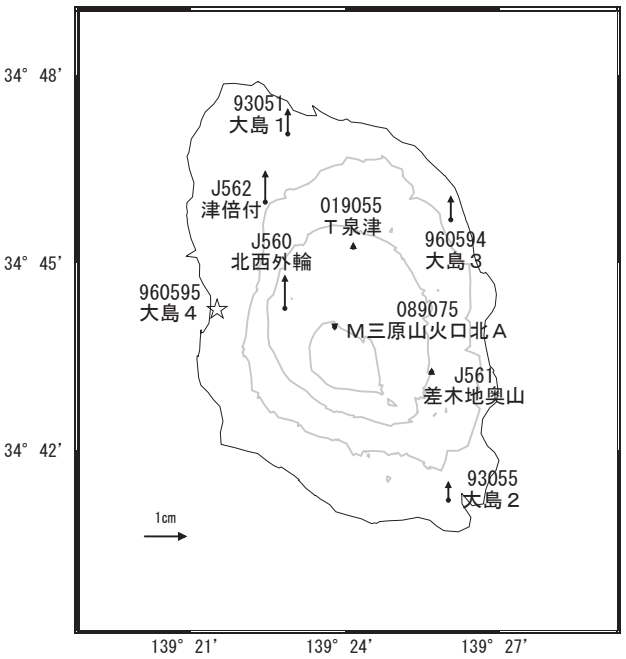
伊豆大島の地殻変動(上下:左３か月,右１年)

基準期間:2023/01/28～2023/02/06[F5:最終解]
比較期間:2023/04/27～2023/05/06[R5:速報解]



☆ 固定局:大島４(960595)　　国土地理院・気象庁

基準期間:2022-04-27～2022-05-06[F5:最終解]
比較期間:2023-04-27～2023-05-06[R5:速報解]



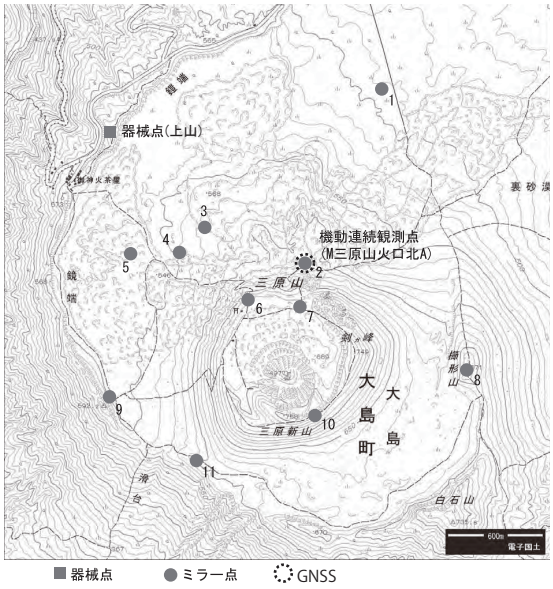
☆ 固定局:大島４(960595)　　国土地理院・気象庁

※ベクトル図の白抜き矢印は保守等によるオフセットの補正を意味する
※[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

伊豆大島

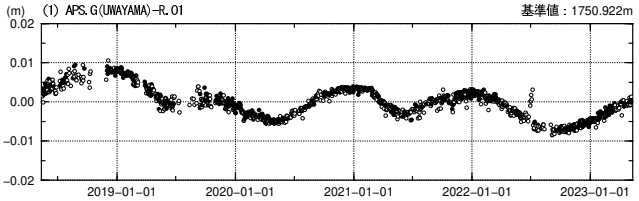
三原山 測距観測点 設置位置図

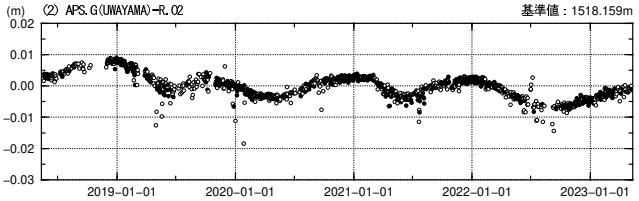
点情報	日付	保守内容	点番号	日付	保守内容
器械点	2020-03-03～06	機器移動(数mm)	ミラー	2018-08-15	No.8機器交換
	2021-10-29	気象装置交換		2019-05-24	No.8機器交換
	2022-09-02	気象装置交換		2020-03-25	No.4機器交換
				2020-03-25	No.5機器交換
				2020-09-11	No.2機器交換
ミラー	2017-06-22	No.8機器交換		2022-07-04	No.11機器交換
	2017-06-22	No.11機器交換			
	2018-02-08	No.3機器交換			
	2018-02-08	No.7機器交換			
	2018-06-18	No.11機器交換			
	2018-06-19	No.4機器交換			
	2018-06-19	No.5機器交換			

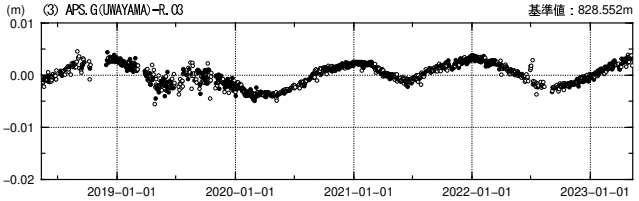


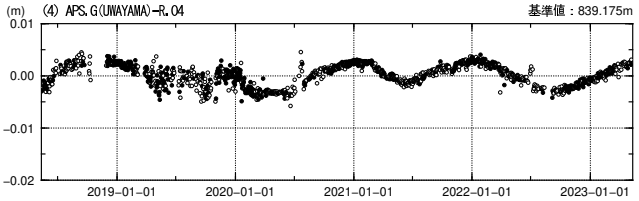
測距連続観測結果

期間：2018-05-11 ~ 2023-05-07 JST







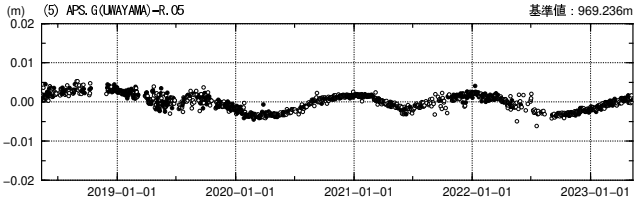


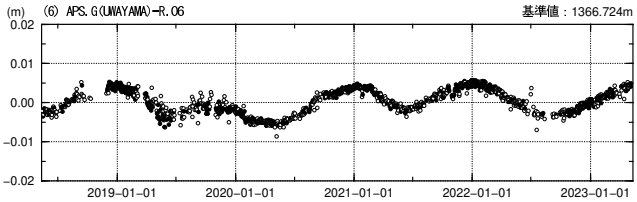
夜間の5回観測(20,22,0,2,4時)の中で3個以上の観測値の平均----●
2個以下の観測値の平均----○

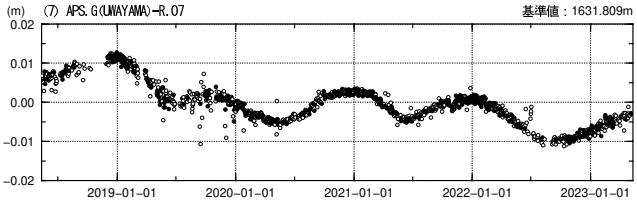
国土地理院

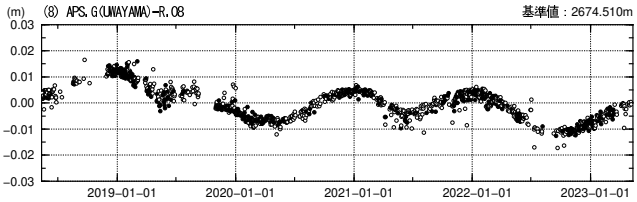
測距連続観測結果

期間：2018-05-11 ~ 2023-05-07 JST







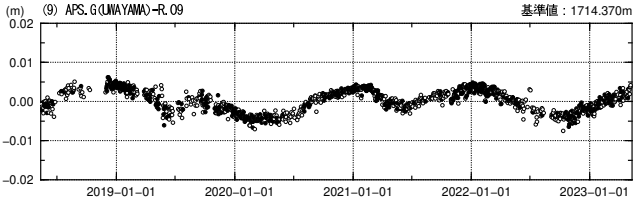


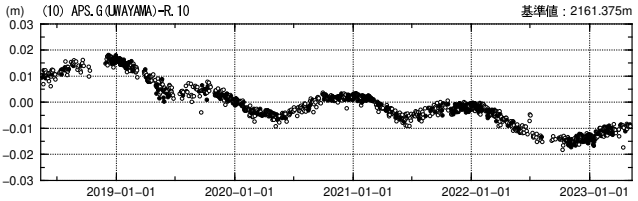
夜間の5回観測(20,22,0,2,4時)の中で3個以上の観測値の平均----●
2個以下の観測値の平均----○

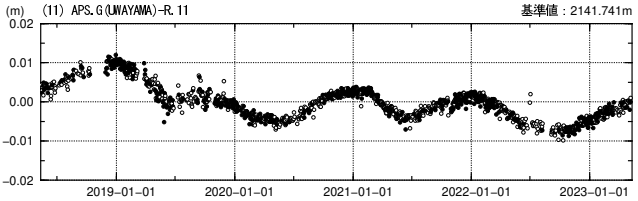
国土地理院

測距連続観測結果

期間：2018-05-11 ~ 2023-05-07 JST





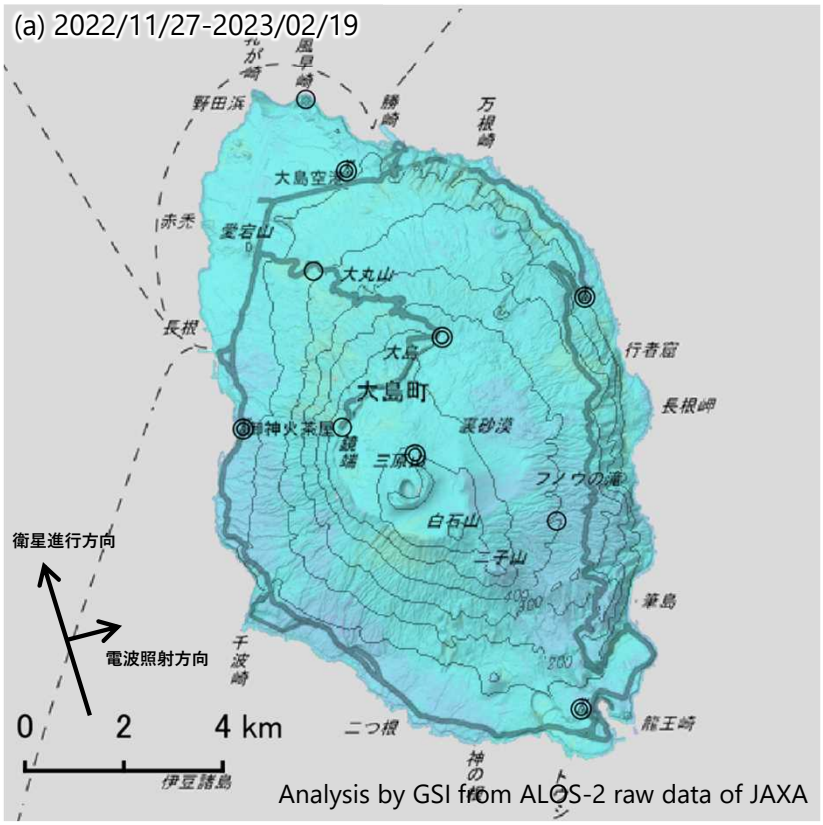


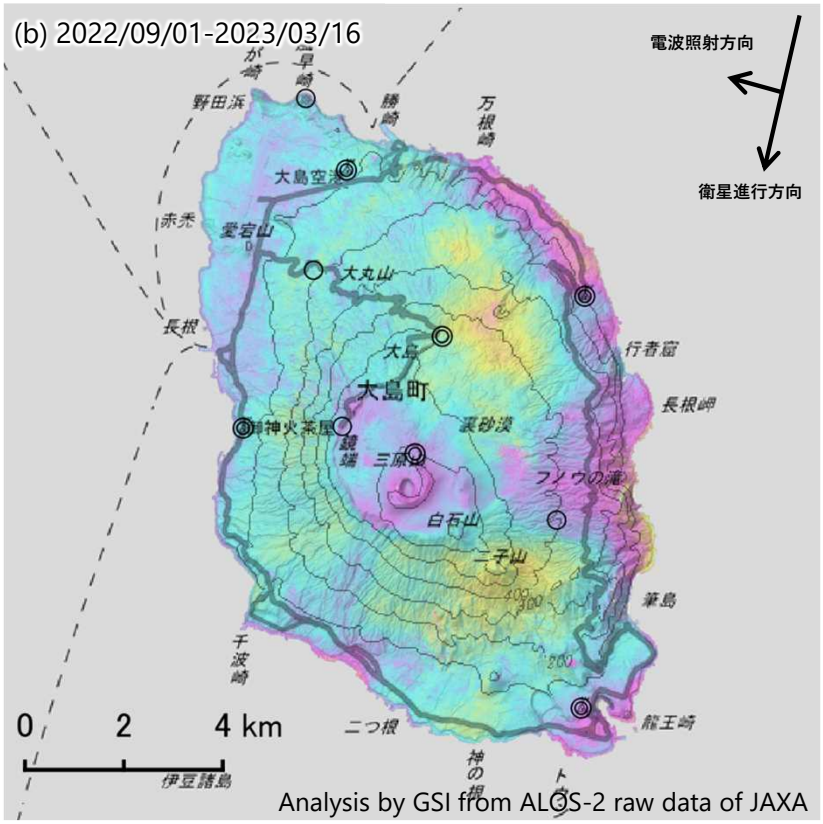
夜間の5回観測(20,22,0,2,4時)の中で3個以上の観測値の平均----●
2個以下の観測値の平均----○

国土地理院

伊豆大島のSAR干渉解析結果について

ノイズレベルを超える変動は見られません。

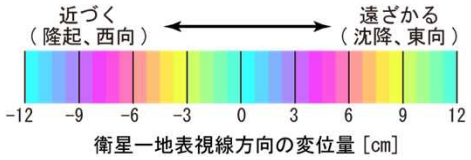


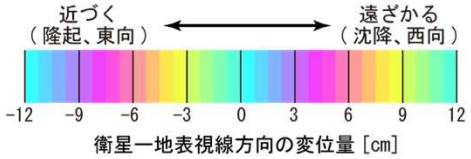


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022/11/27 2023/02/19 23:38頃 (84日間)	2022/09/01 2023/03/16 11:43頃 (196日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	35.0°	40.1°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 4m	+ 78m

*　U：高分解能(3m)モード

◎　国土地理院GNSS観測点
○　国土地理院以外のGNSS観測点



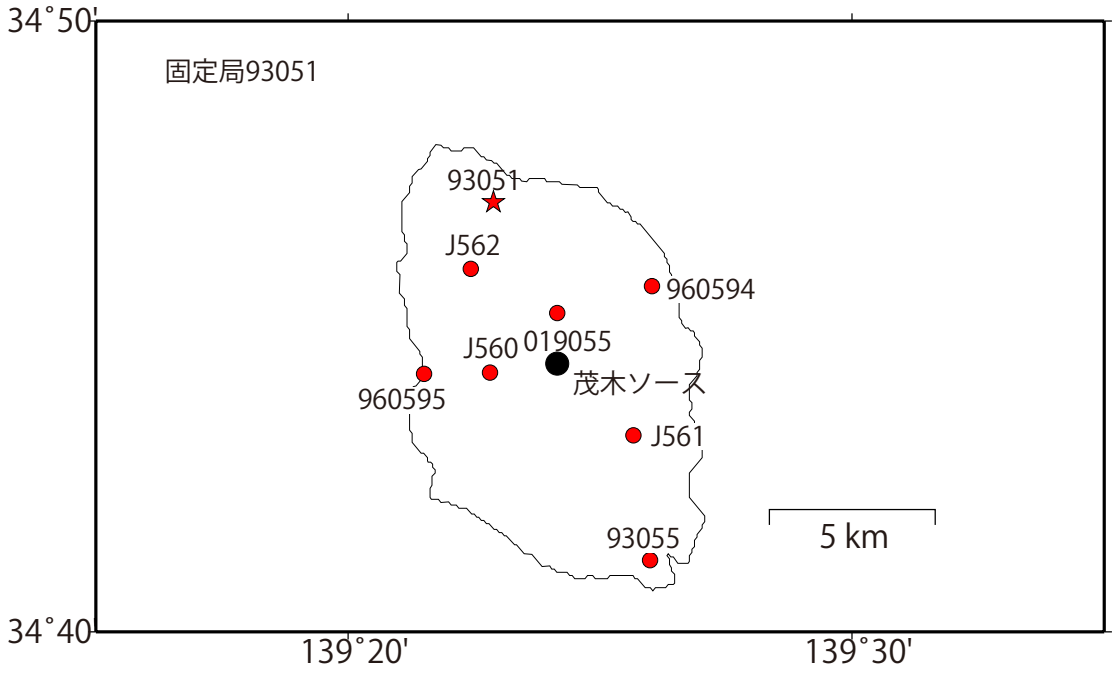


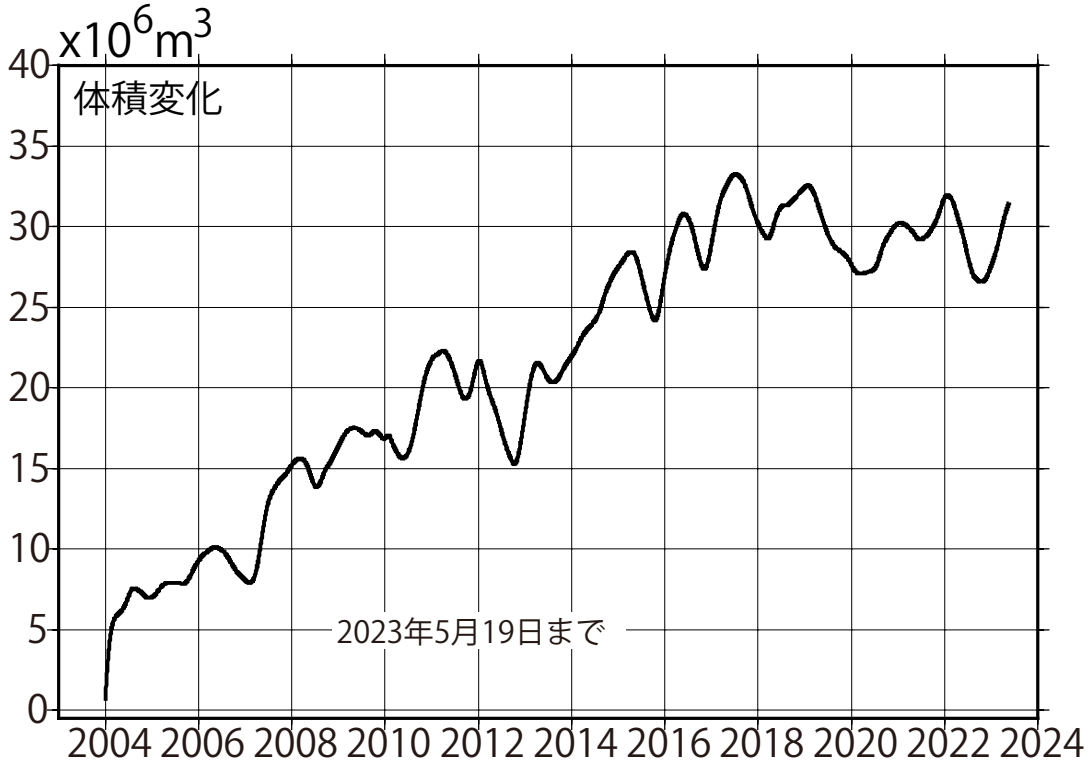
背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

伊豆大島

伊豆大島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



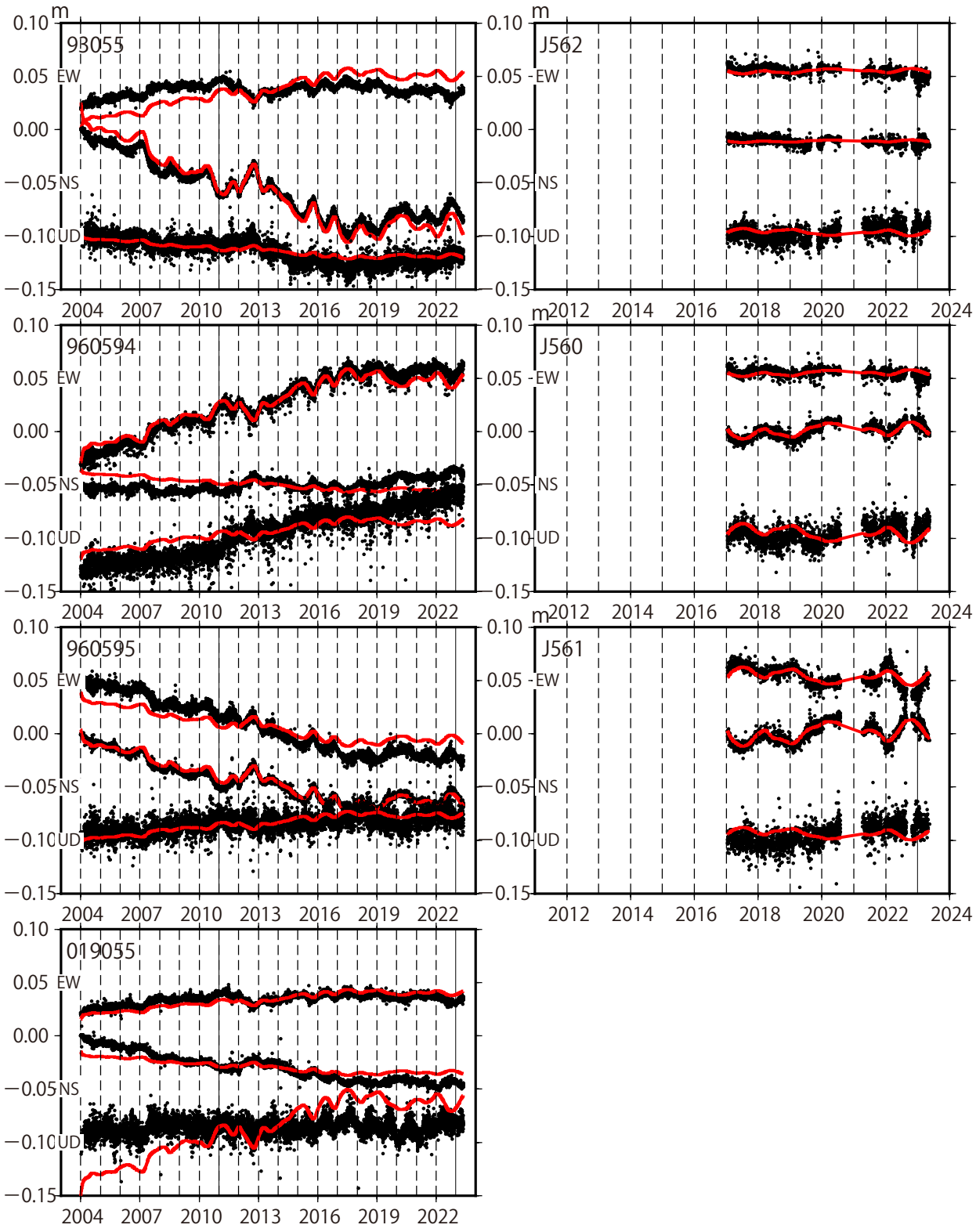


茂木ソース: 緯度 34.74 経度 139.4 深さ 6km
*電子基準点の保守等による変動は補正済

伊豆大島

伊豆大島観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線)

時間依存のインバージョン

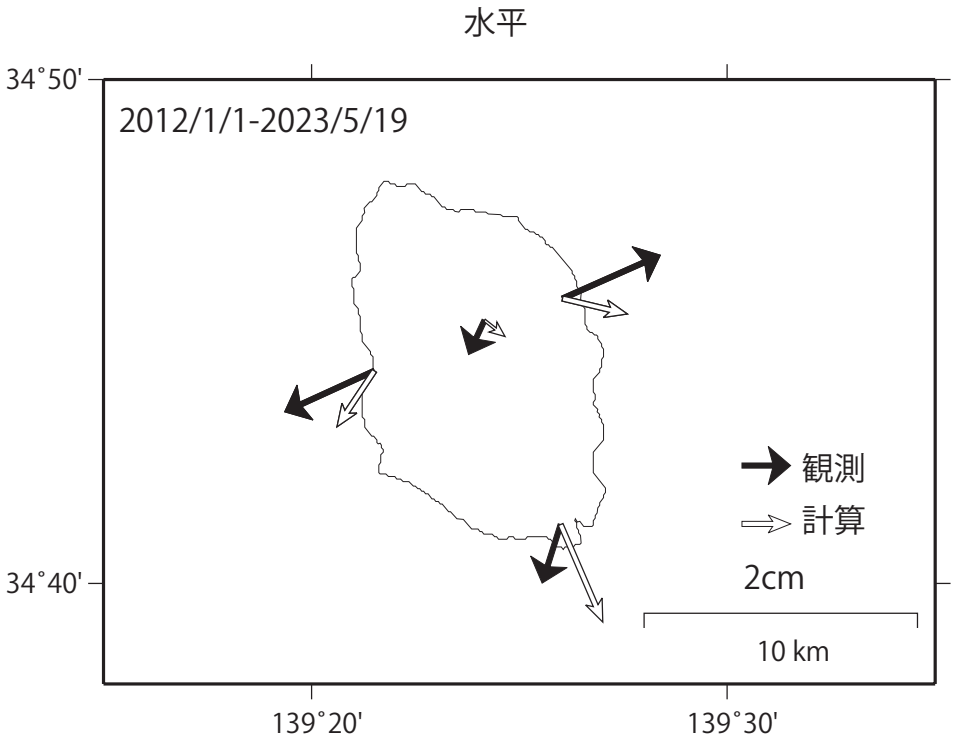


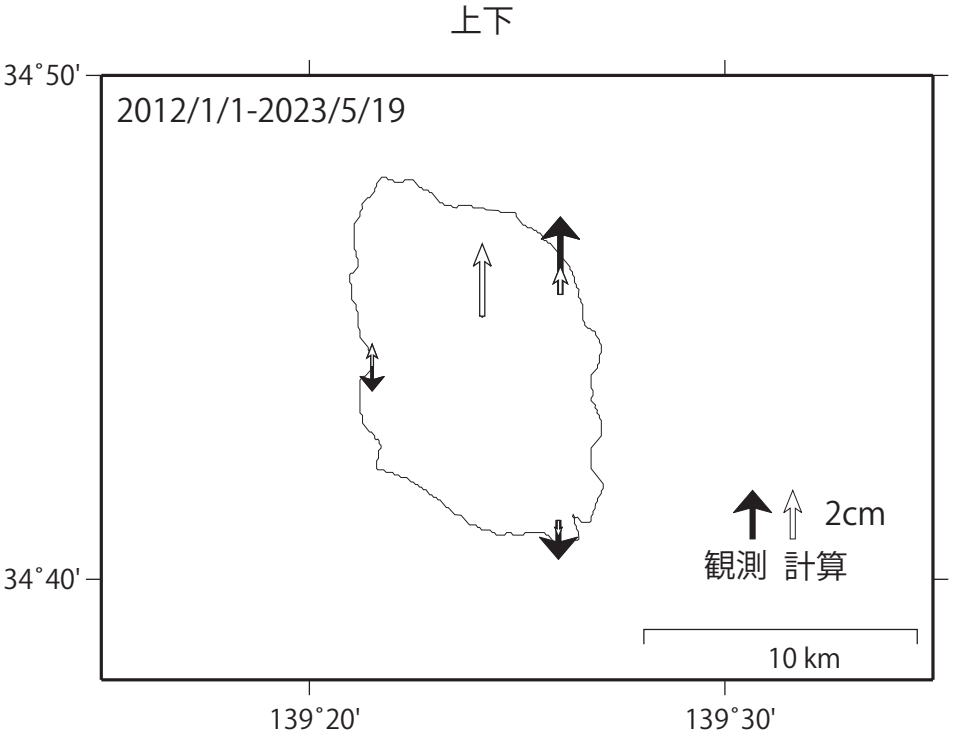
固定局93051.EW,NS,UDは東西、南北、上下変動.周期成分は除いている.

*電子基準点の保守等による変動は補正済み

伊豆大島

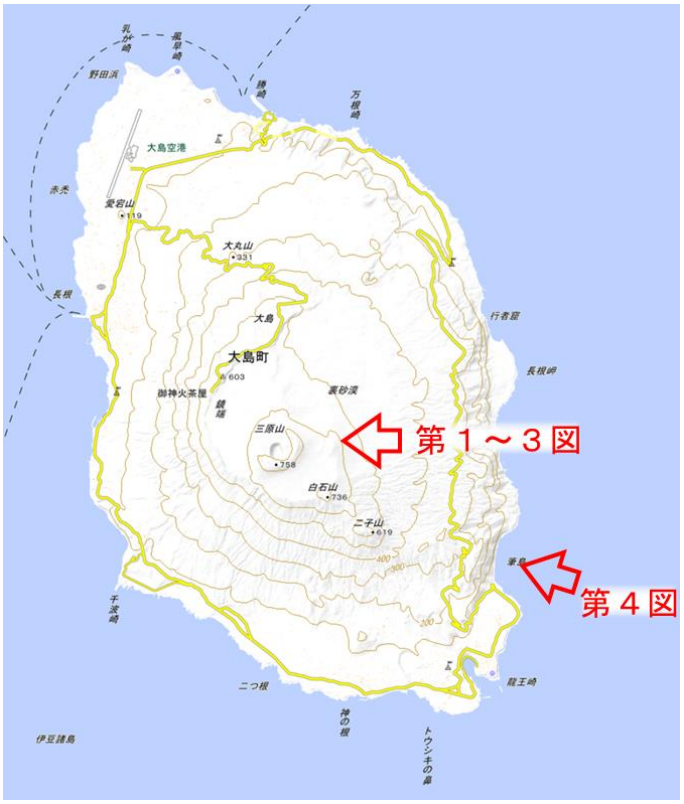
伊豆大島の周辺の地殻変動（観測値：黒と計算値：白の比較）





伊豆大島

伊豆大島

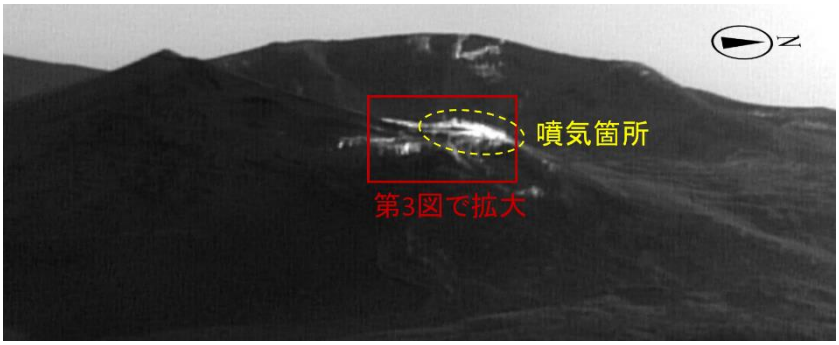


地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

○　最近の活動について

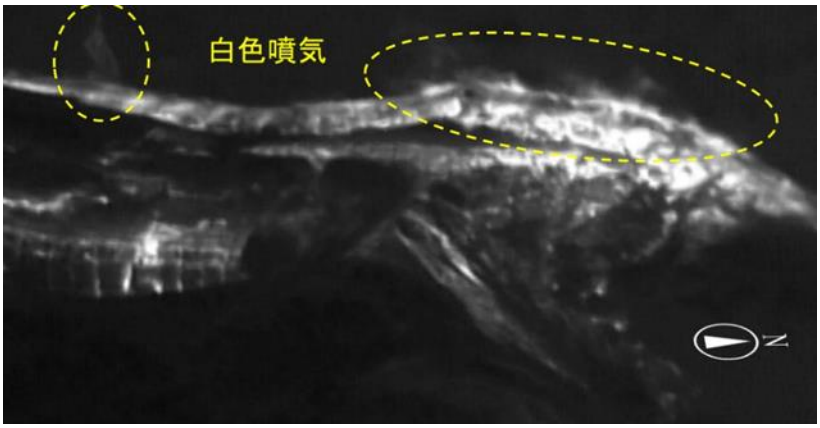
年月日	活　　動　　状　　況
2023/1/26	・三原山北東側の火口縁に高温域及び白色噴気を認めた。（第 1～3 図）。 ・島の南東部の筆島火山付近に黄緑色の変色水域を認めた（第 4 図）。

第 1 図　伊豆大島　三原山
2023 年 1 月 26 日　15:37 撮影

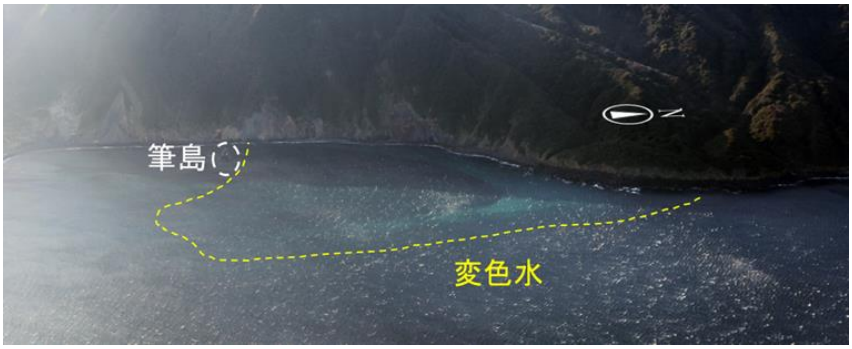


第 2 図
伊豆大島　三原山
（赤外線画像）
2023 年 1 月 26 日　15:37 撮影

伊豆大島



第 3 図
伊豆大島　三原山
（赤外線画像の拡大）
2023 年 1 月 26 日 15:37 撮影



第 4 図
伊豆大島　南東岸
筆島火山付近
2023 年 1 月 26 日 15:30 撮影

新　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

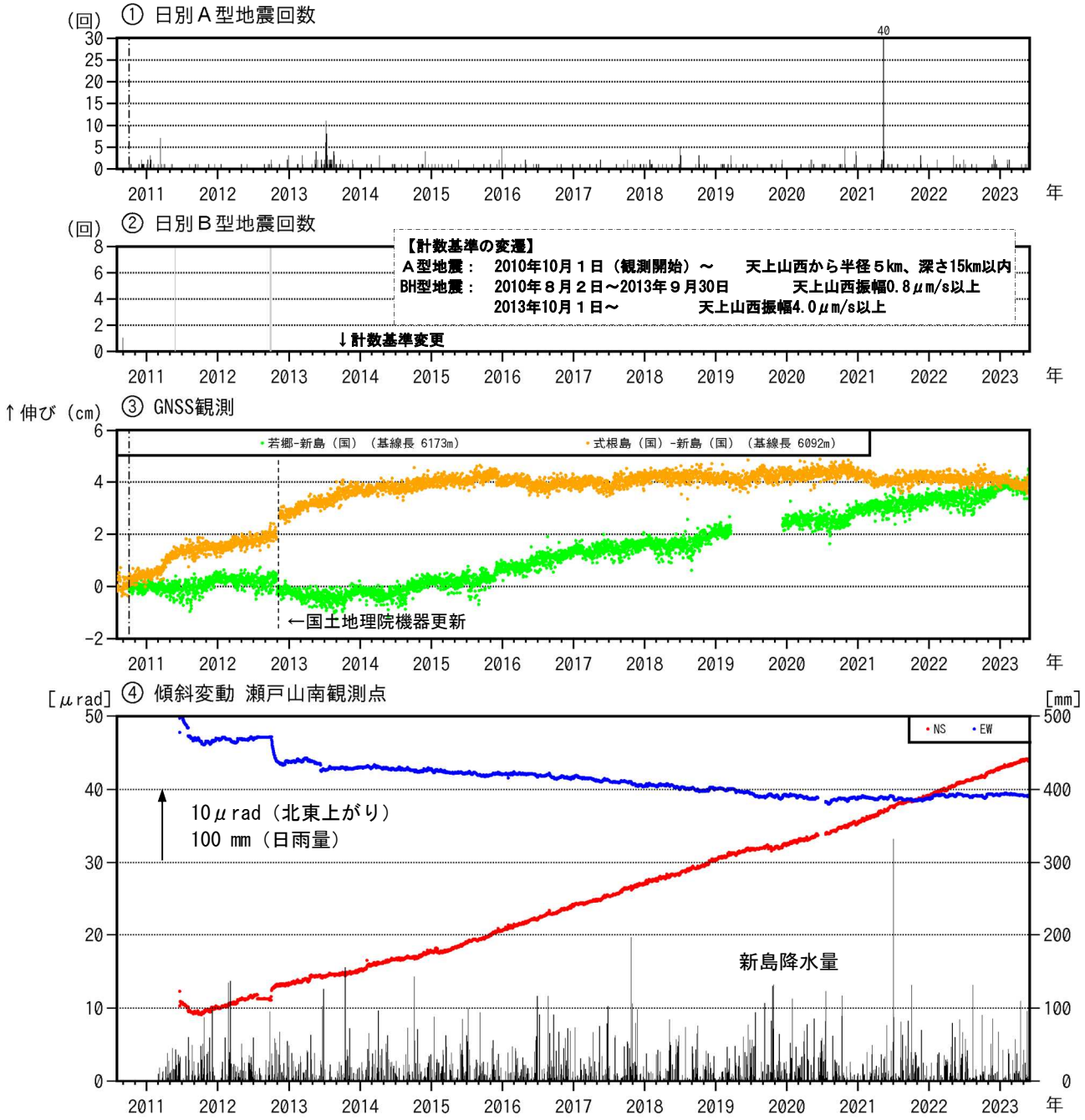
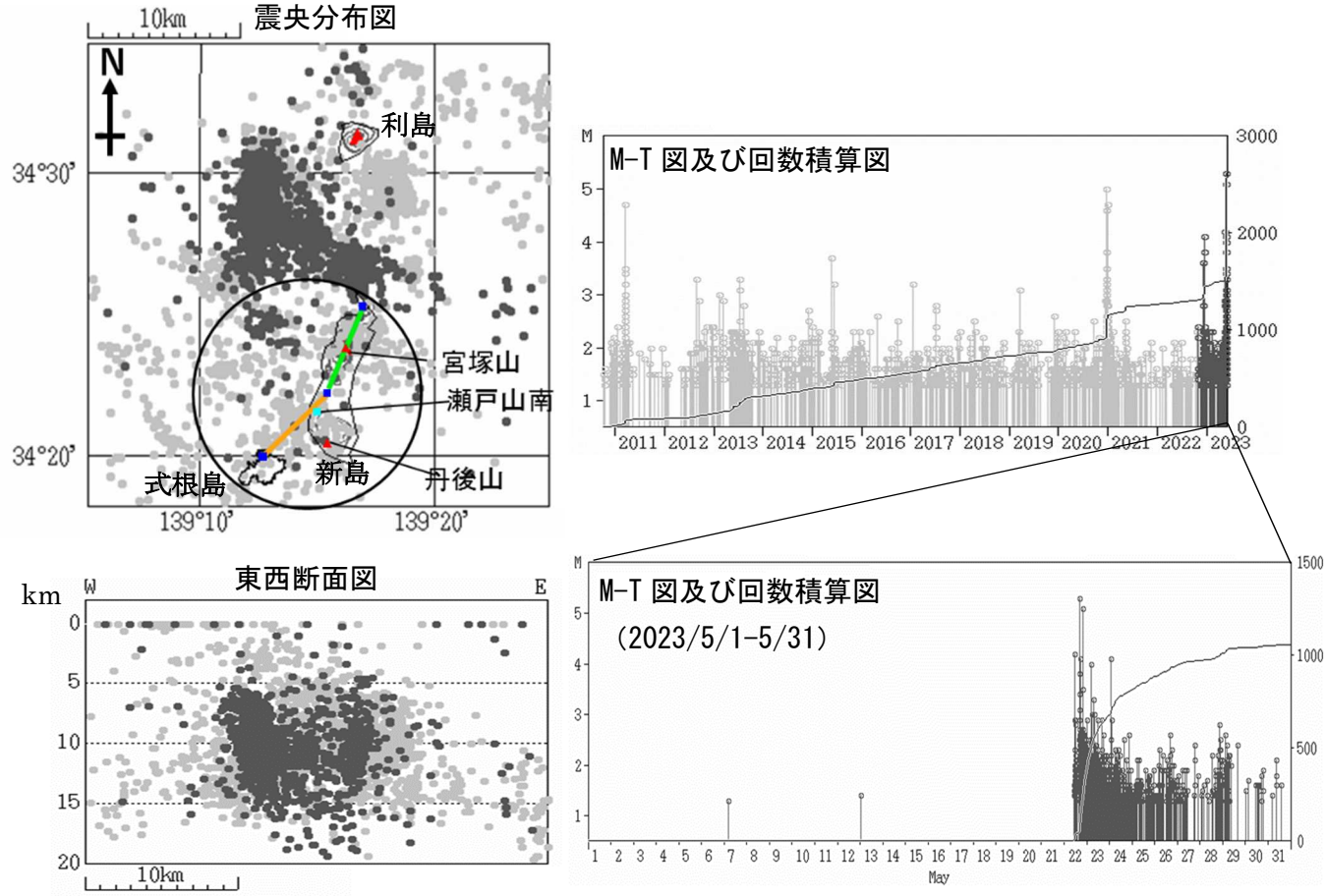


図１　新島　活動経過図（2010 年 10 月１日～2023 年５月 31 日）

①、②：新島周辺の日別地震回数　②：灰色部分は機器障害のため欠測を示す。
③：GNSS 連続観測による基線長変化。図２の GNSS 基線（橙色、緑色）に対応している。グラフの空白期間は欠測を示す。（国）：国土地理院
④：瀬戸山南観測点の傾斜変動。グラフの空白期間は欠測を示す。

・2023 年５月 22 日から、新島近海を震源とする地震の増加が見られたが、この地震活動に伴う、火山活動の特段の変化は認められない。
・火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。



●：2010 年 10 月 1 日～2022 年 10 月 31 日　●：2022 年 11 月 1 日～2023 年 5 月 31 日
■：瀬戸山南観測点　■：GNSS 連続観測点

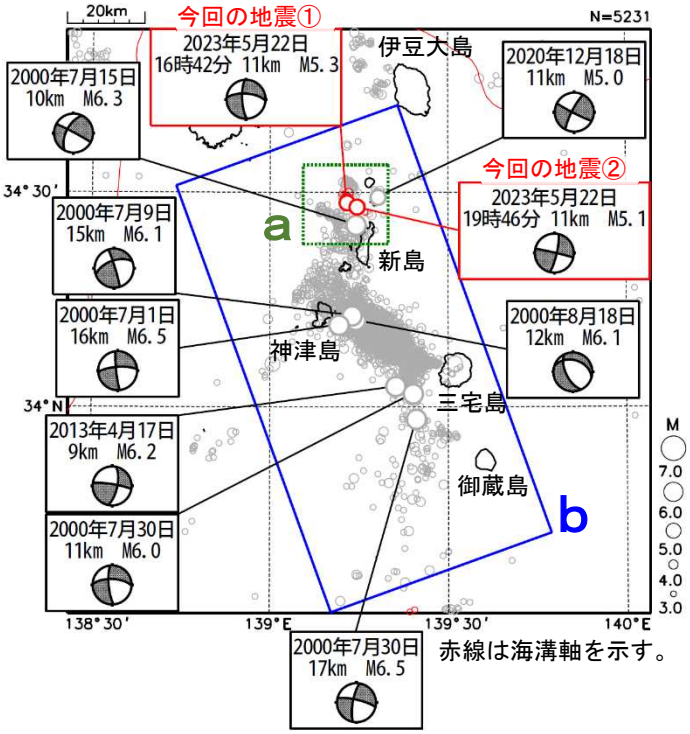
図２　新島　一元化震源による山体・周辺の地震活動（M1.3 以上）
（2010 年 10 月 1 日～2023 年 5 月 31 日）

震央分布図中の円は図 1―①の火山性地震の回数の計測対象（瀬戸山南から半径８km、深さ 20km 以内）の範囲を示している。
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）。
GNSS 基線（橙色、緑色）は図１③に対応する。

・５月 22 日以降、新島近海を震源とする地震の増加が見られたが、地震活動は低下しつつある。

新島・神津島近海の地震活動

震央分布図
（1997 年 10 月 1 日～2023 年 5 月 31 日、
深さ 0～30km、M≧3.0）
2023 年 5 月の地震を赤色で表示



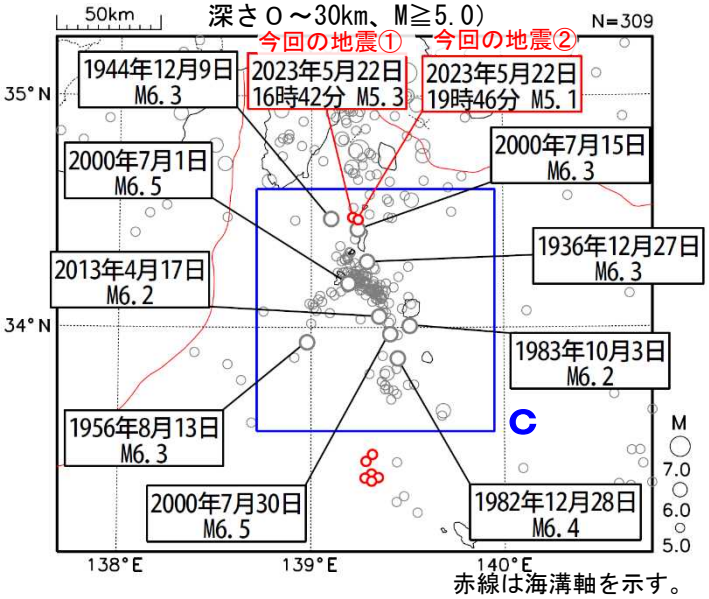
赤線は海溝軸を示す。

新島・神津島近海の領域 a では、2023 年 5 月 22 日から地震活動が活発となっており、31 日までに震度 1 以上を観測した地震が 61 回（震度 5 弱：1 回、震度 4：1 回、震度 3：4 回、震度 2：13 回、震度 1：42 回）発生している。5 月 22 日 16 時 42 分には深さ 11km で M5.3 の地震（最大震度 5 弱、今回の地震①）が、同日 19 時 46 分には深さ 11km で M5.1 の地震（最大震度 4、今回の地震②）が発生した。これらの地震はフィリピン海プレートの地殻内で発生した。今回の地震①の発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。今回の地震②の発震機構（CMT 解）は北北西－南南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

1997 年 10 月以降の活動をみると、新島・神津島から三宅島にかけての領域 b で、三宅島の火山活動が活発であった 2000 年の 7 月から 8 月にかけて M6.0 以上の地震が 6 回発生した。このうち 7 月 1 日に発生した M6.5 の地震により、死者 1 名などの被害が生じた（総務省消防庁による）。

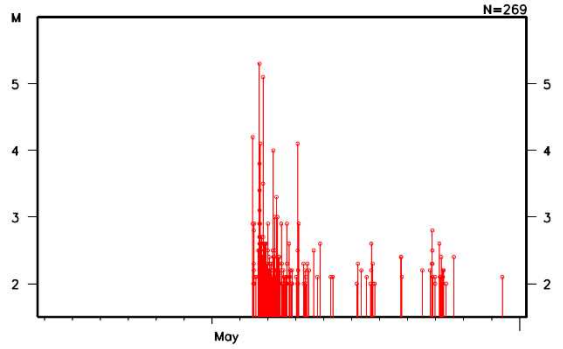
1919 年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域 c）では M6.0 以上の地震が時々発生している。

震央分布図
（1919 年 1 月 1 日～2023 年 5 月 31 日、
深さ 0～30km、M≧5.0）

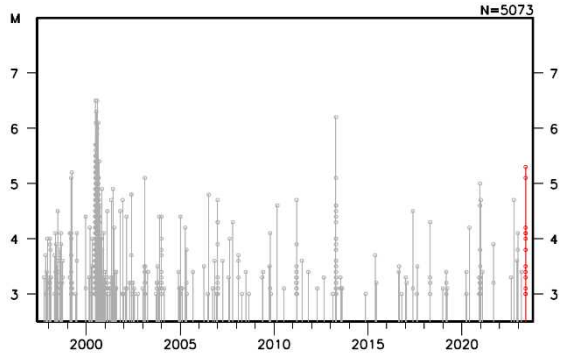


赤線は海溝軸を示す。

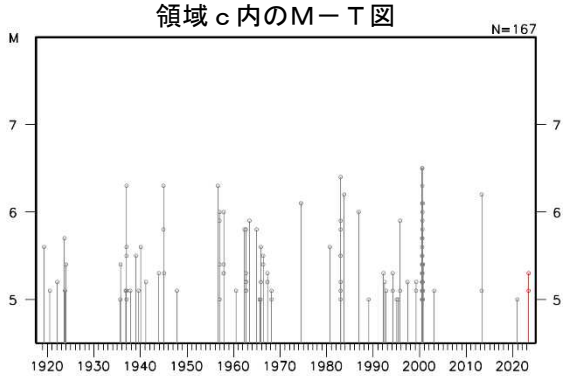
領域 a 内の M－T 図
（2023 年 5 月 15 日～31 日、M≧2.0）



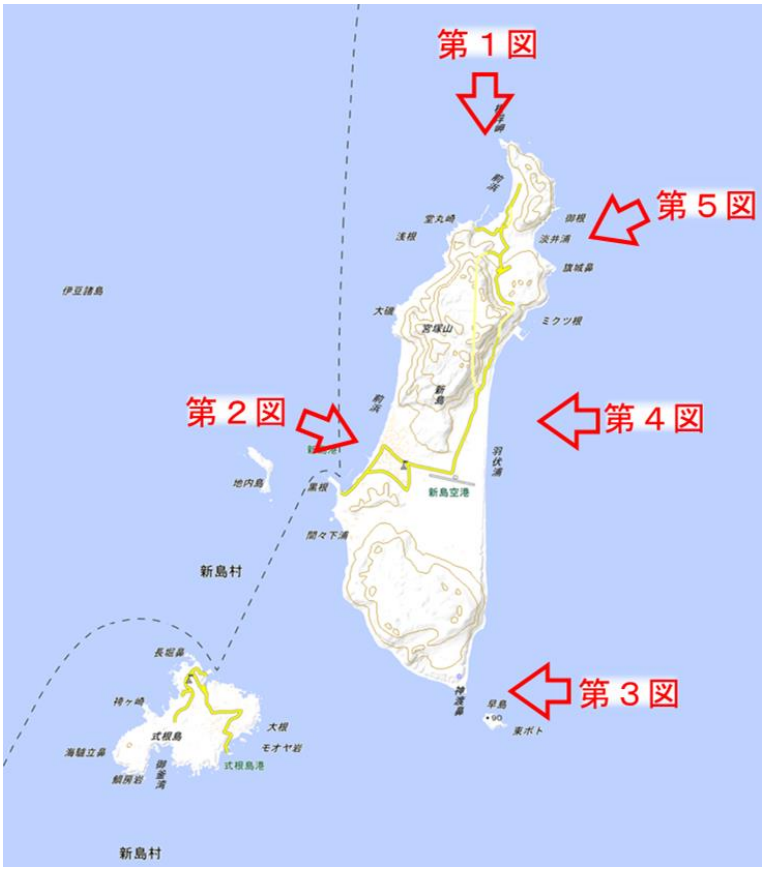
領域 b 内の M－T 図



領域 c 内の M－T 図



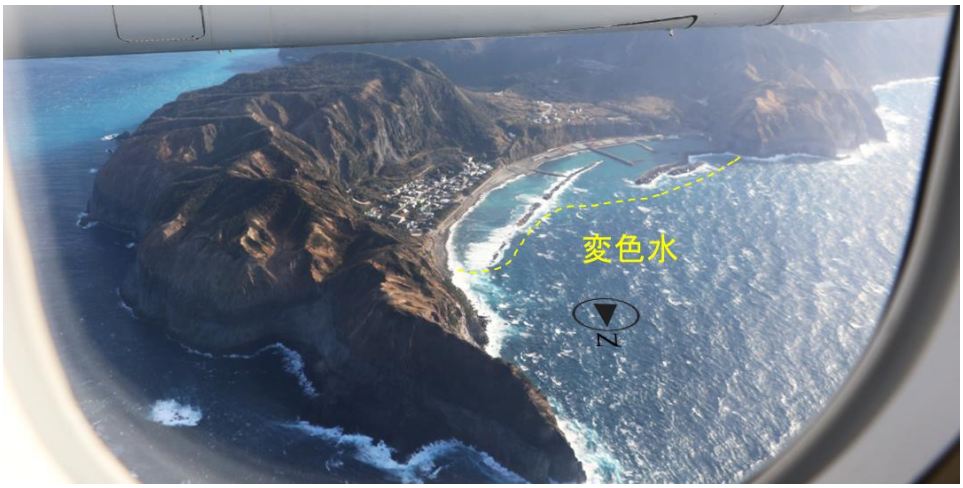
新島



地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

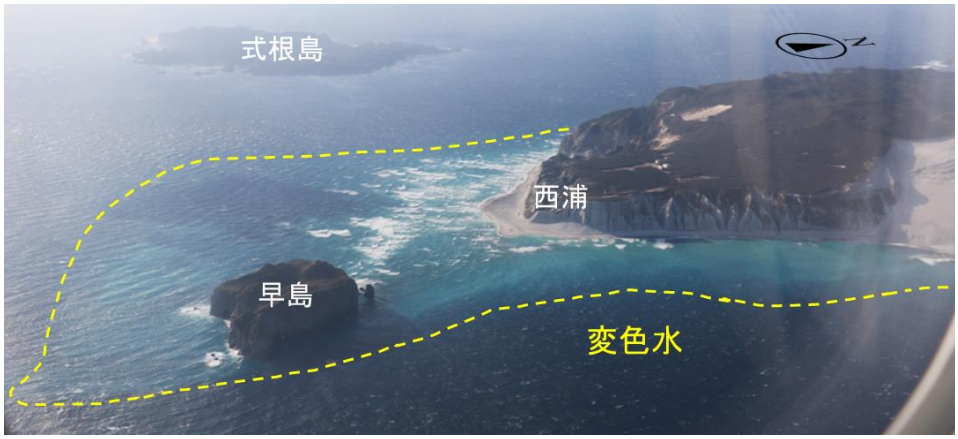
○ 最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2023/1/26	・北北西岸の若郷付近に乳白色～黄緑色の変色水域を認めた（第 1 図）。 ・西岸の新島港内及び前浜の離岸堤内側に黄褐色～黄緑色の変色水域を認めた（第 2 図）。 ・南岸の西浦～東岸の羽伏浦～北東岸の淡井浦に乳白色～黄緑色の変色水域を認めた（第 3～5 図）。

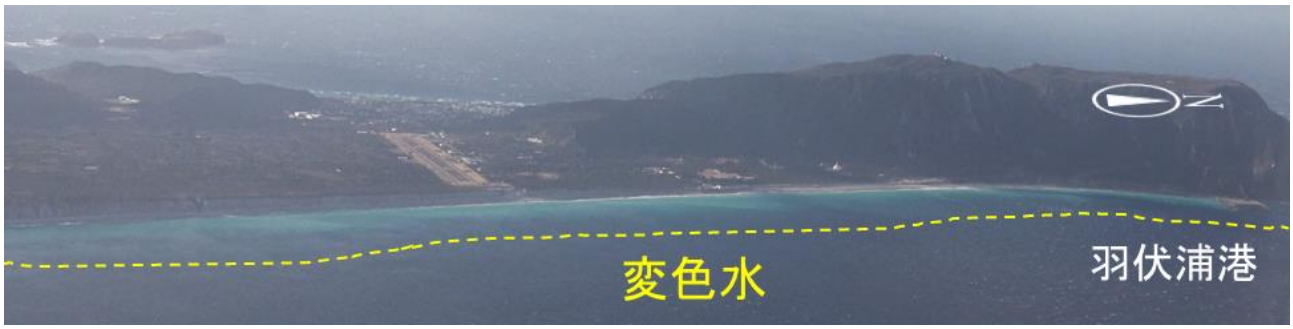


第 1 図　新島　北北西岸
若郷付近
2023 年 1 月 26 日　15:17　撮影

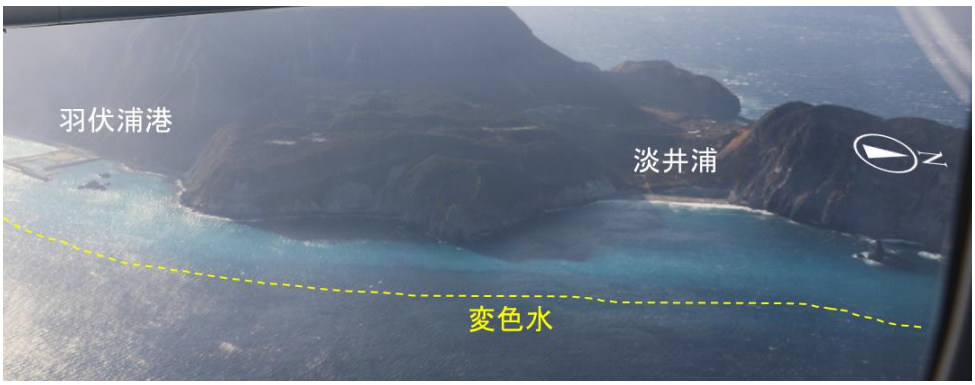
第 2 図　新島　西岸　新島港付近　2023 年 1 月 26 日 15:18 撮影



第 3 図　新島　南岸
西浦付近
2023 年 1 月 26 日 15:14 撮影



第 4 図　新島　東岸　羽伏浦港付近　2023 年 1 月 26 日 15:22 撮影



第 5 図　新島　北東岸
淡井浦付近
2023 年 1 月 26 日 15:16 撮影

神　津　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

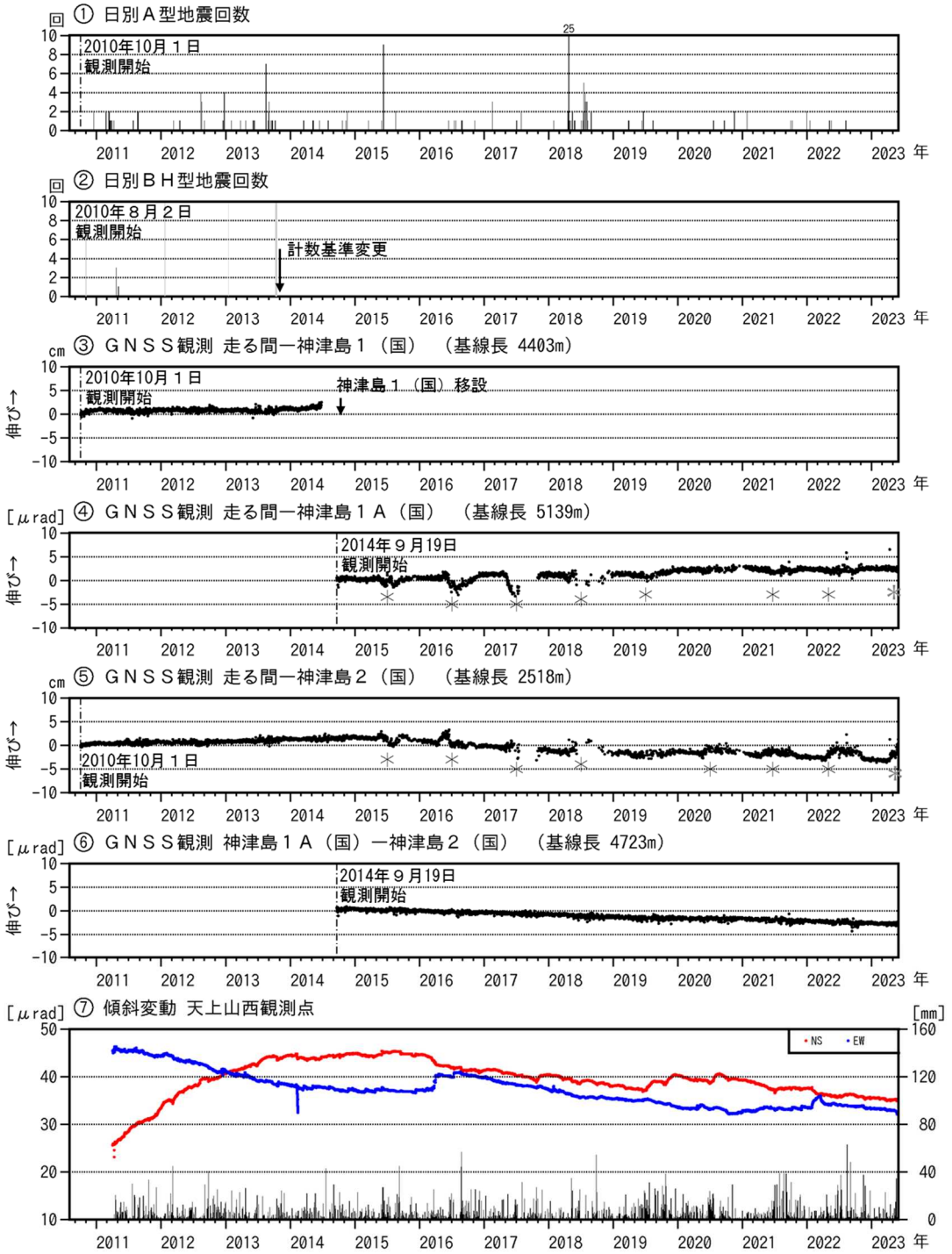


図１（前ページ）　神津島　活動経過図（2010 年８月１日～2023 年５月 31 日）

②：　図の灰色部分は機器障害による欠測を示す。

③：　2014 年９月 19 日に、神津島１を神津島１Ａに移設。＊の部分は、走る間観測点付近の植生による影響。③～⑥は図３の基線③～⑥に対応する。空白部分は欠側を示す。（国）：国土地理院

・今期間、地震活動は低調に経過し、火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。

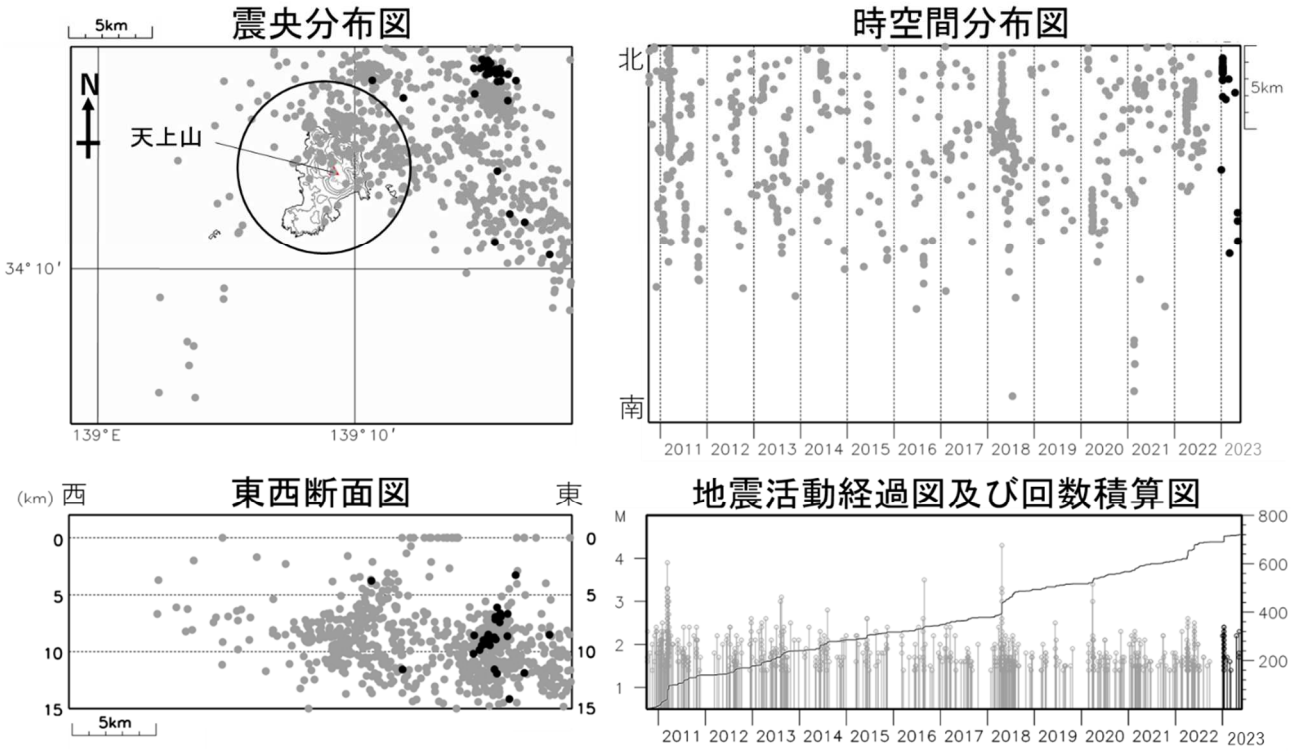


図２　神津島　一元化震源による山体周辺の地震活動（M1.4 以上）
（2010 年 10 月１日～2023 年５月 31 日）

震央分布図中の円は火山性地震の回数の計数対象（天上山西観測点から半径５km、深さ 15km 以内）の範囲を示している。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）。

・今期間、神津島及びその周辺に震源が求まる地震は少なく、地震活動は低調に経過した。

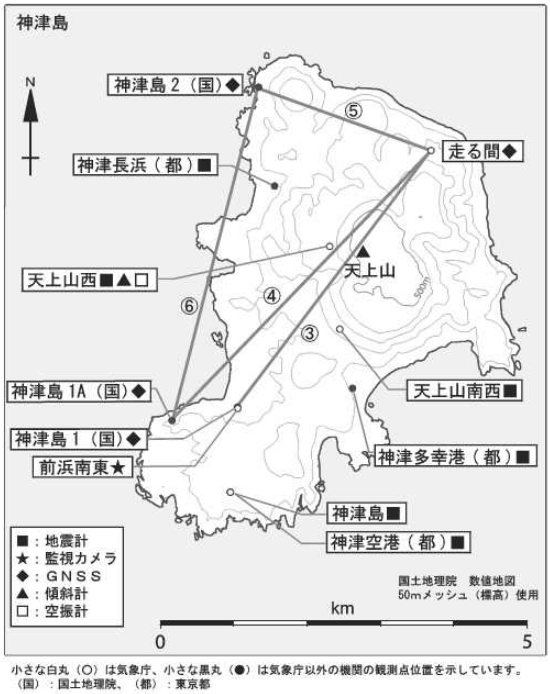


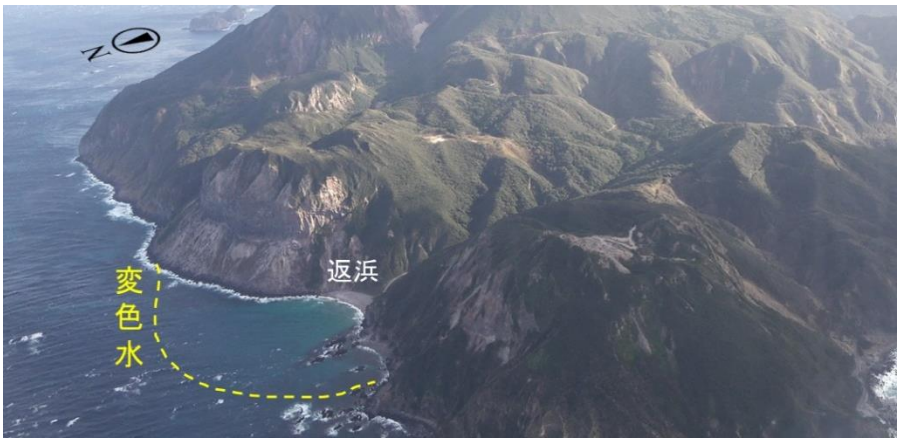
図３　神津島　観測点配置図
GNSS 基線③～⑥は図１の③～⑥に対応。
神津島１から神津島 1A に 2014 年９月 19 日移設。

神津島

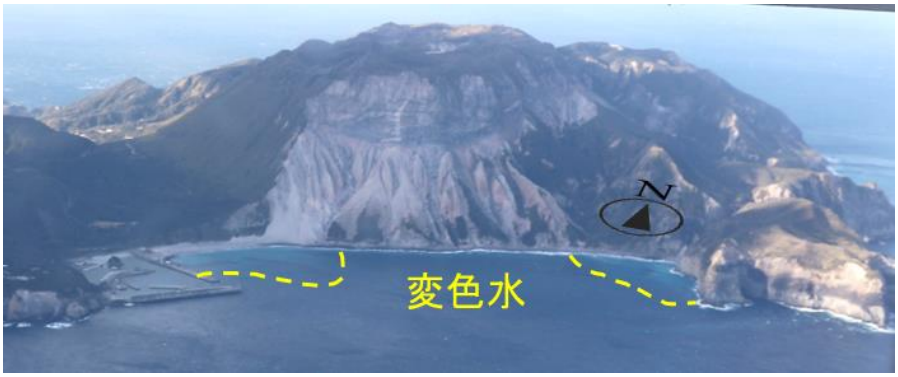
地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

○　最近の活動について

年月日	活　　動　　状　　況
2023/1/26	・北北東岸の返浜に乳白色～薄い茶褐色の変色水域を認めた（第１図）。 ・南東岸の多幸湾に乳白色及び薄い茶褐色の変色水域を認めた（第２図）。



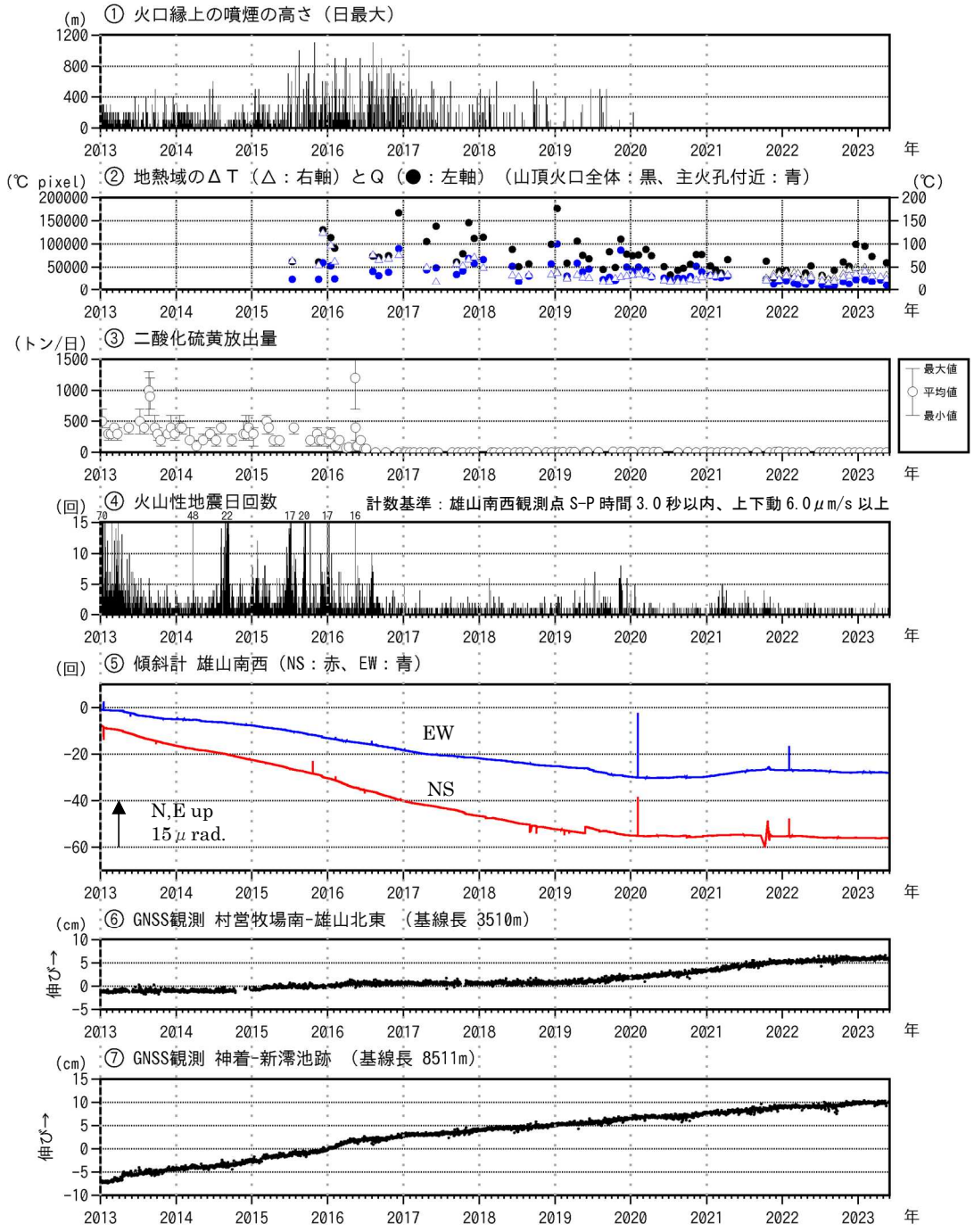
第１図　神津島　北北東岸　返浜付近
2023 年 1 月 26 日　15:07　撮影



第２図　神津島　南東岸　多幸湾
2023 年 1 月 26 日　15:11　撮影

三　宅　島　（2022 年 11 月～2023 年５月 31 日）

地震活動及び噴煙活動は低調で、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量も極めて少ない状態が続いているが、山体深部の膨張を示す地殻変動は続いている。山体浅部の膨張を示すと考えられる村営牧場南―雄山北東間で伸びの傾向は 2023 年に入り停滞しているが、引き続き地下のマグマの蓄積が進んでいると考えられることから、今後火山活動が活発化する可能性がある。また、主火孔の噴煙活動は弱いながらも続いており、火口内での噴出現象が突発的に発生する可能性がある。



この資料は気象庁のほか、国土地理院、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立研究開発法人防災科学技術研究所及び東京都のデータを利用して作成した。

三宅島

図１（前ページ）　三宅島　火山活動経過図（2013 年 1 月 1 日～2022 年 5 月 31 日）

注１）図１②のΔT は最高温度と非地熱域温度の差、Qは高温域の画素毎の温度の積算値。山頂火口全体及び主火孔付近の領域については図２を参照。

注２）図１③は、2016 年 8 月以降は検出限界以下。

注３）図１⑥⑦について、2016 年１月以降のデータについては、解析方法を変更している。

・噴煙活動は低調に推移している（①）。地熱域は主火孔付近に変化は見られないが、山頂火口全体では 2019 年頃の状態に戻りつつある可能性がある（②）。
・山頂火口からの火山ガス（二酸化硫黄）の放出は極めて少ない状態が続いている（③）。
・山頂火口直下を震源とする火山性地震は少ない状態で経過した（④）。
・GNSS 連続観測によると、2019 年頃からみられていた村営牧場南―雄山北東間の伸びの傾向は 2023 年に入り停滞している（⑥）。雄山南西の傾斜計では、2020 年頃より山頂火口方向上がりの傾向にトレンドが変化した（⑤）。
・2006 年頃からみられている山体深部の膨張を示す地殻変動が継続している（⑦）。

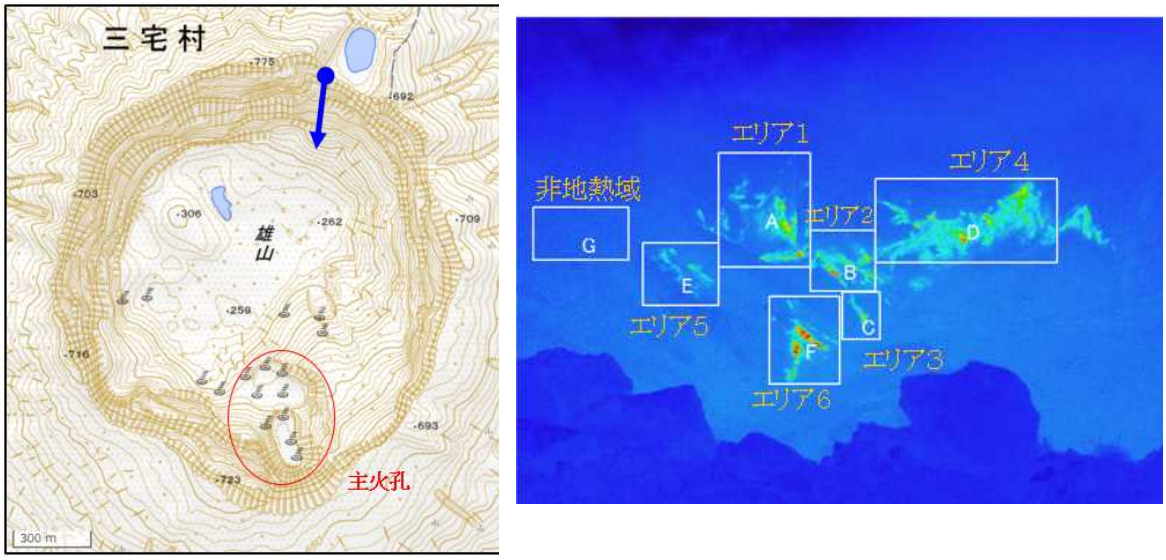


図２　三宅島　機動観測点及び熱赤外映像解析領域

注１）左図は機動観測における赤外熱映像撮影位置（青丸：観測地点（スオウ穴）、青矢印：撮影方向）。

注２）右図は機動観測結果の赤外熱映像解析エリア。図１②の主火孔付近はエリア１、山頂火口全体はエリア１～６全てを対象。

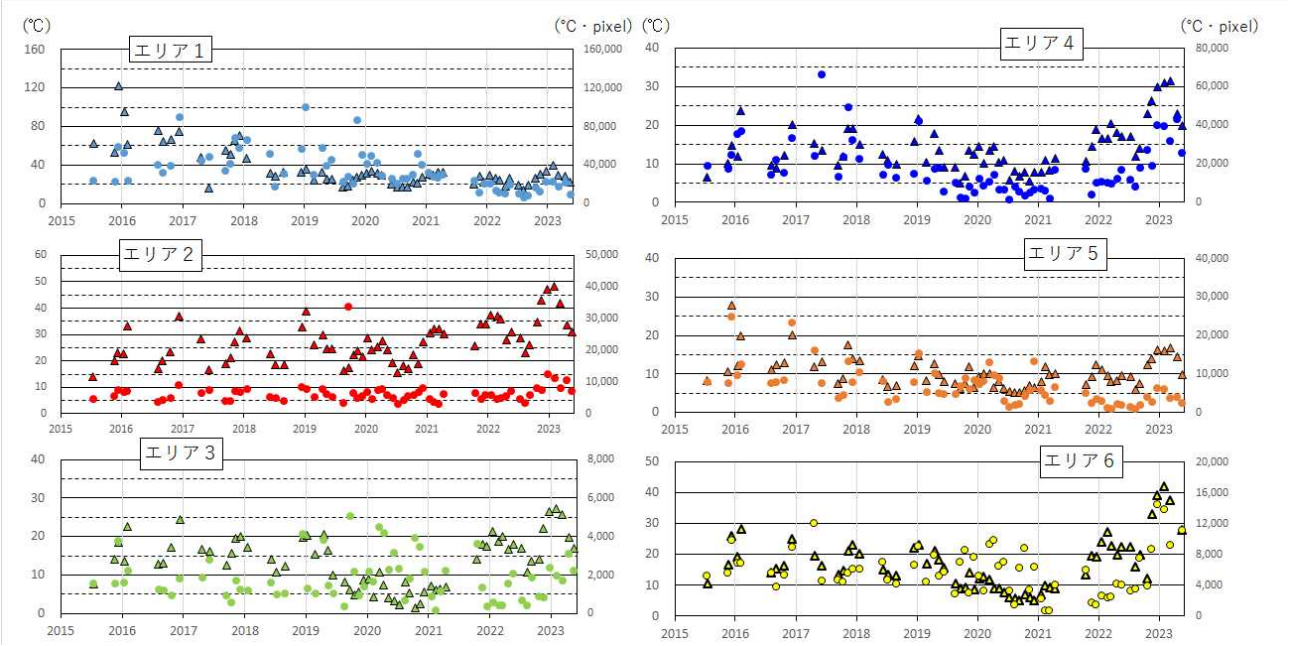


図３　三宅島　赤外熱映像の解析結果（2015 年～2023 年５月）

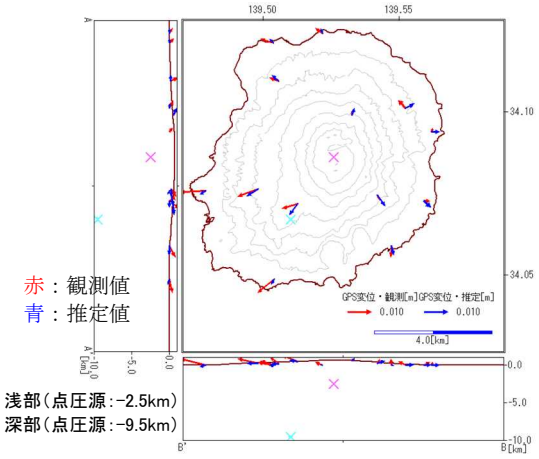
図２に示すエリア１～６の最高温度と非地熱域エリアの平均温度との差 ΔT（三角印）及び地熱域の放熱率に相当する Q（℃・pixel、丸印）の変化を示す。

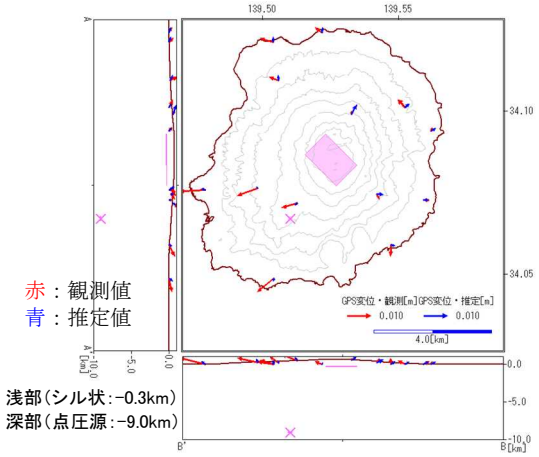
なお、Q の定義は以下の通りである。非地熱域エリアの領域内の平均温度及びその標準偏差をそれぞれT_0（℃）及びσ（℃）、地熱域エリアの各画素の示す温度をT_i（℃）としたとき$Q = \sum_{Ti>T0+3\sigma}(T_i - T_0)N_i$とした。ここで$N_i$は温度$T_i$に対応する pixel 数である。

・主火孔付近（エリア１）では ΔT 及び Q に特段の変化は認められないものの、主火孔周辺（エリア２、３、４及び６）では 2020 年以降、ΔT もしくは Q に増加傾向が認められる。

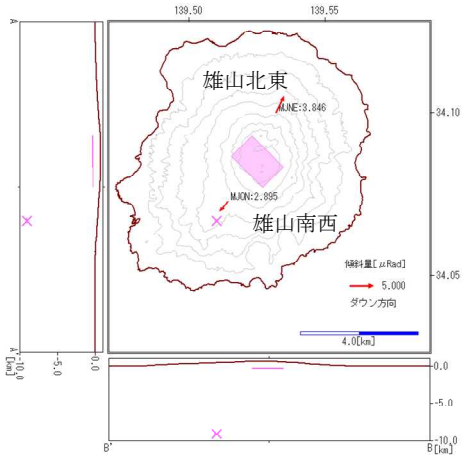
① 観測値と推定値の比較
（2022 年４月～2023 年４月、モデルＡ）

②観測値と推定値の比較
（2022 年４月～2023 年４月、モデルＢ）





③　②で推定される傾斜変化



④雄山南西観測点における傾斜変化及びモデルＢによる傾斜変化推定

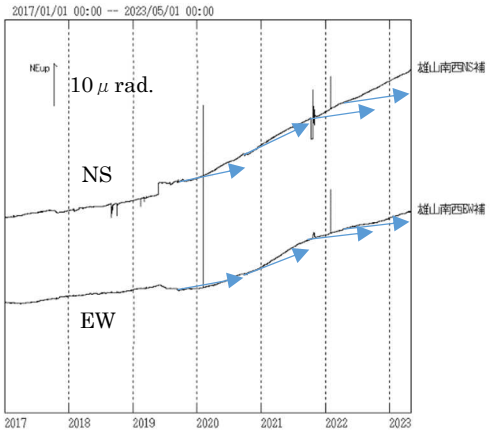


図４　三宅島　地殻変動源解析

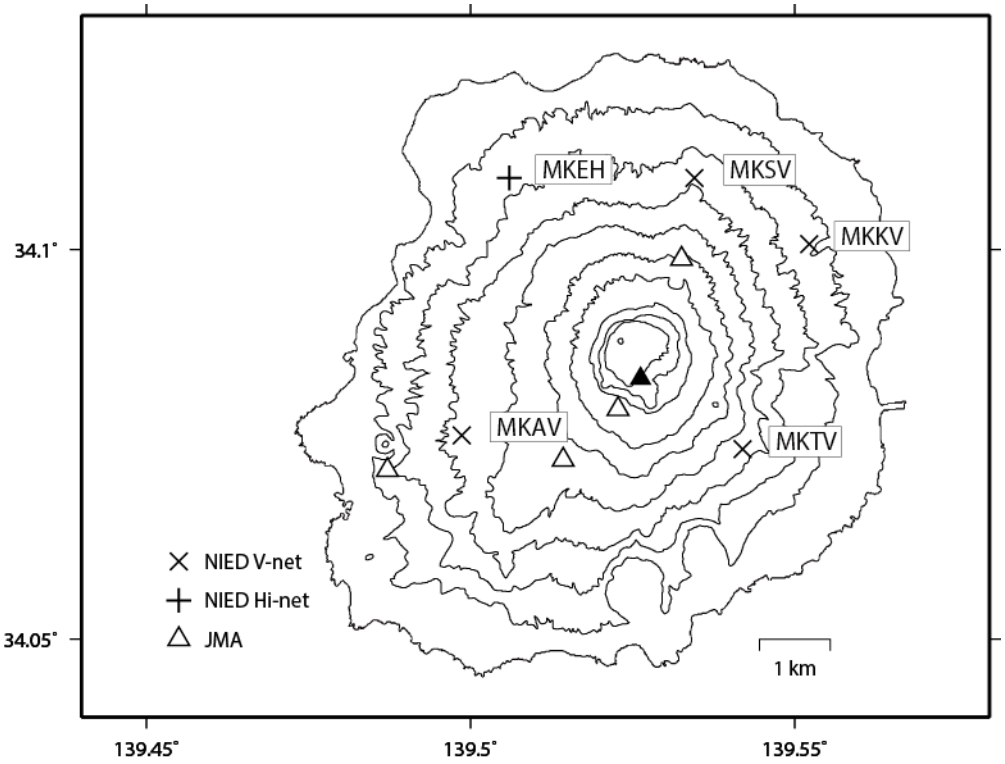
①モデルＡは、火山噴火予知連絡会会報 103 号（国土地理院）による。
②モデルＢは、モデルＡをベースに、浅い圧力源は渡部、松島ほか（2020，火山学会）を参考にした。
④傾斜変化は 2015 年～2018 年を基にトレンド補正した。矢印は表１のモデルＢの解析結果（2019 年以降）を基に推定した雄山南西各成分の変化。
・GNSS 連続観測データによる変位量は、浅部と深部に膨張/収縮源を仮定すると説明できる（①②）。
・GNSS の解析から得られた地殻変動源を仮定すると、雄山南西の 2019 年頃からのトレンド変化傾向を説明できる（③④）。

表１．三宅島　地殻変動源解析　期間ごとの圧力源の体積変化量

		2016～2017	2017～2018	2018～2019	2019～2020	2020～2021	2021～2022	2022.4～2023.4
モデルＡ	浅部圧力源（$10^6 \times m^3$）	−0.01	0.06	0.14	0.57	0.85	−0.02	0.55
	深部圧力源（$10^6 \times m^3$）	10.4	4.8	5.0	2.2	2.6	8.2	−2.4
モデルＢ	浅部圧力源（開口量：m）	−0.10	0.00	0.10	0.13	0.27	0.09	0.08
	（体積換算：$10^6 \times m^3$）	−0.15	0.00	0.15	0.20	0.41	0.14	0.12
	深部圧力源（$10^6 \times m^3$）	9.5	4.7	5.3	6.4	8.4	6.7	2.2

注）2022 までの期間は前年 10 月～当年 10 月の解析結果。
・モデル A、B ともに 2017 年から 2021 年にかけて推定された浅部圧力源の膨張傾向が示唆されていたが、モデル B については 2021 年以降、膨張量が減少している。

三宅島の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院基盤地図情報
数値地図10ｍメッシュ（標高）を使用した。

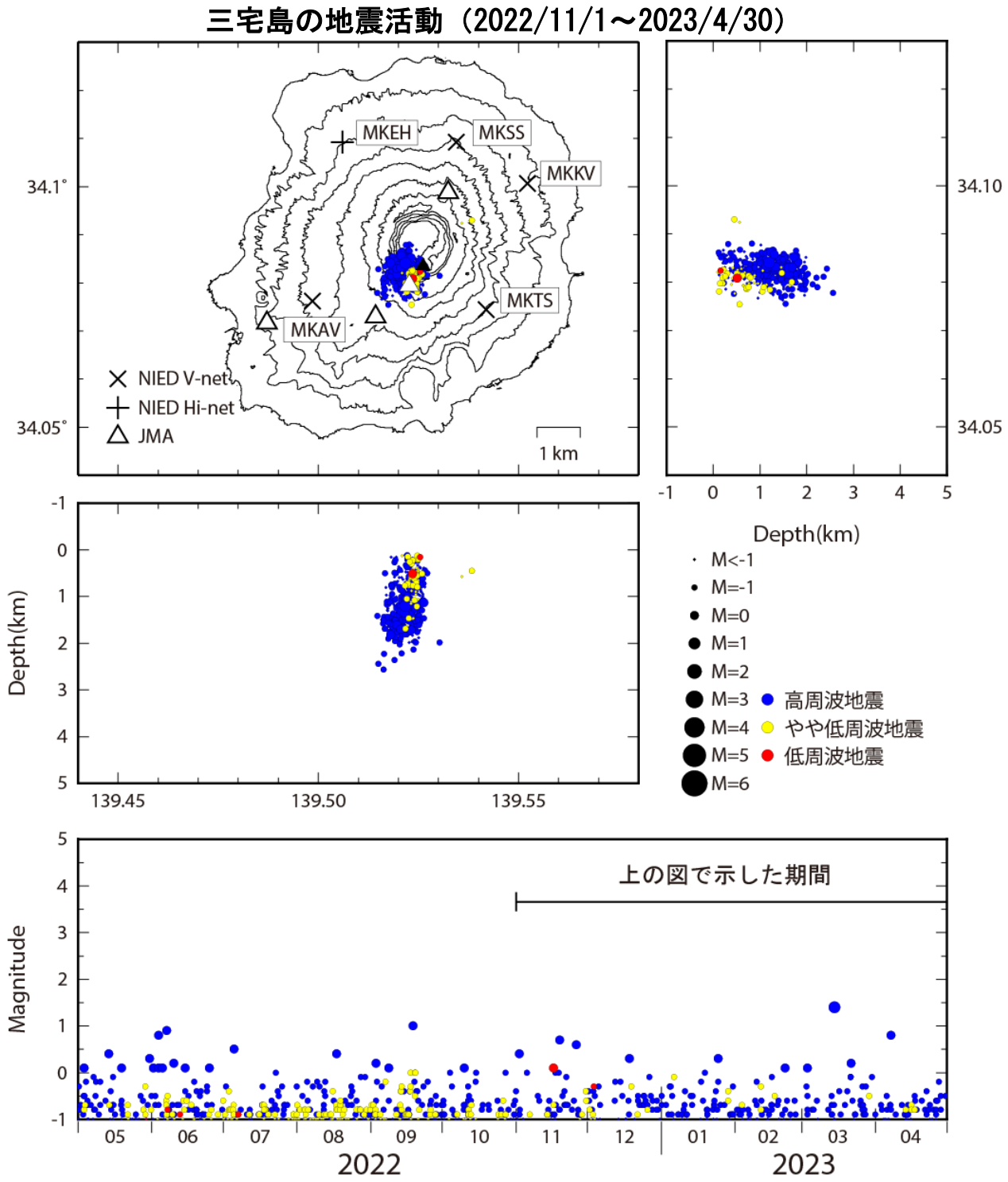
この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の
数値地図 50ｍメッシュ（標高）を使用した。

MKAV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
MKTV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、GNSS
MKKV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
MKSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計
MKEH=地震計（短周期）、傾斜計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動と地震活動

島内の地震活動の減少が、2016 年 9 月から継続している（図１）。島の中腹の 4 か所の GNSS 観測点間では、2015 年末以降、基線長の伸びが観測されていたが、2023 年頃から停滞している。（図３、図４）傾斜計（図２）には、地震活動や GNSS 観測の基線長変化に対応する変動は認められない。



震源決定には，気象庁の観測点（位置は図中）も使用した。
この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 10mメッシュ（火山標高）を使用した。

図 1　三宅島の地震活動（2022/11/1～2023/4/30）

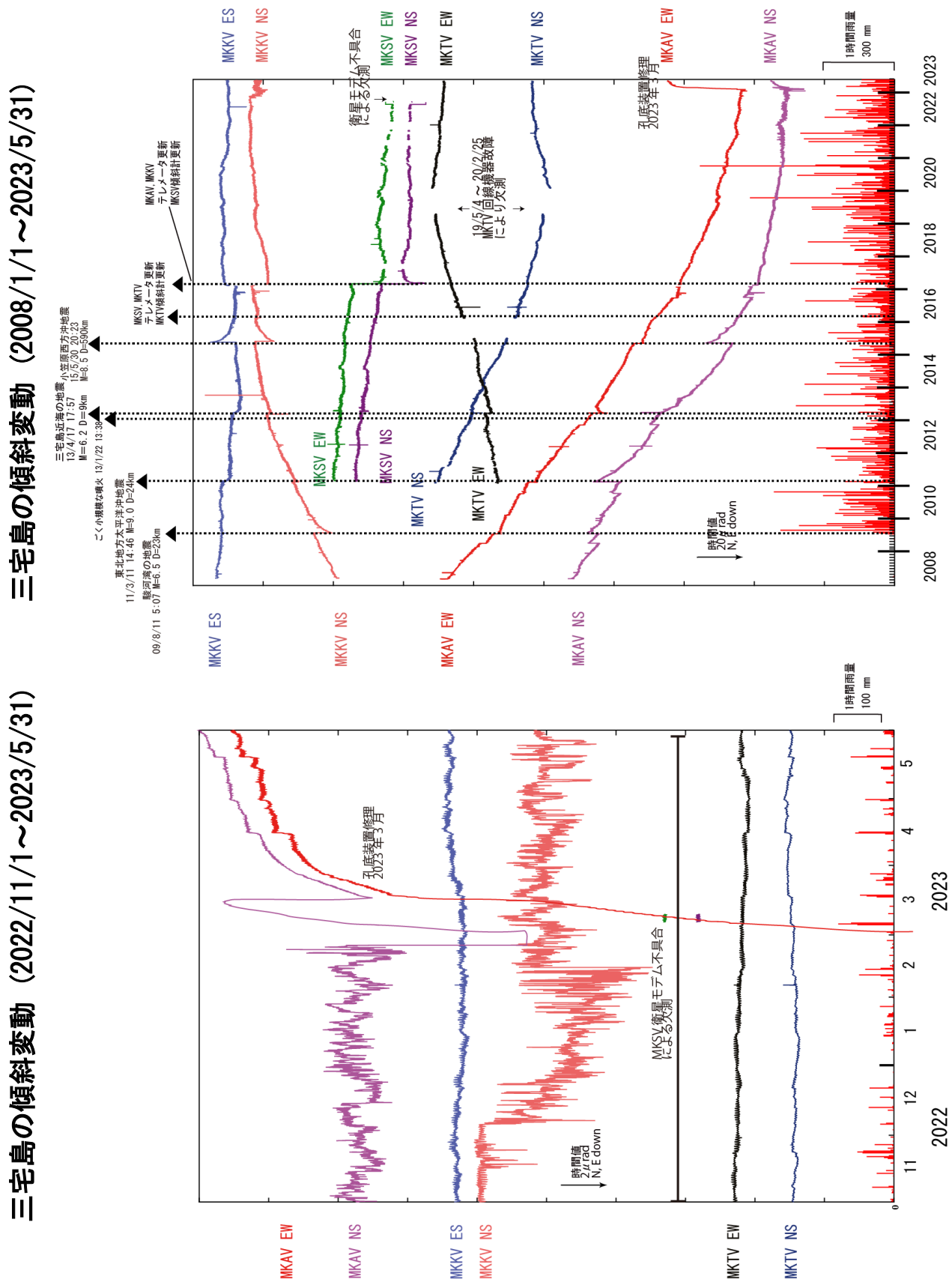
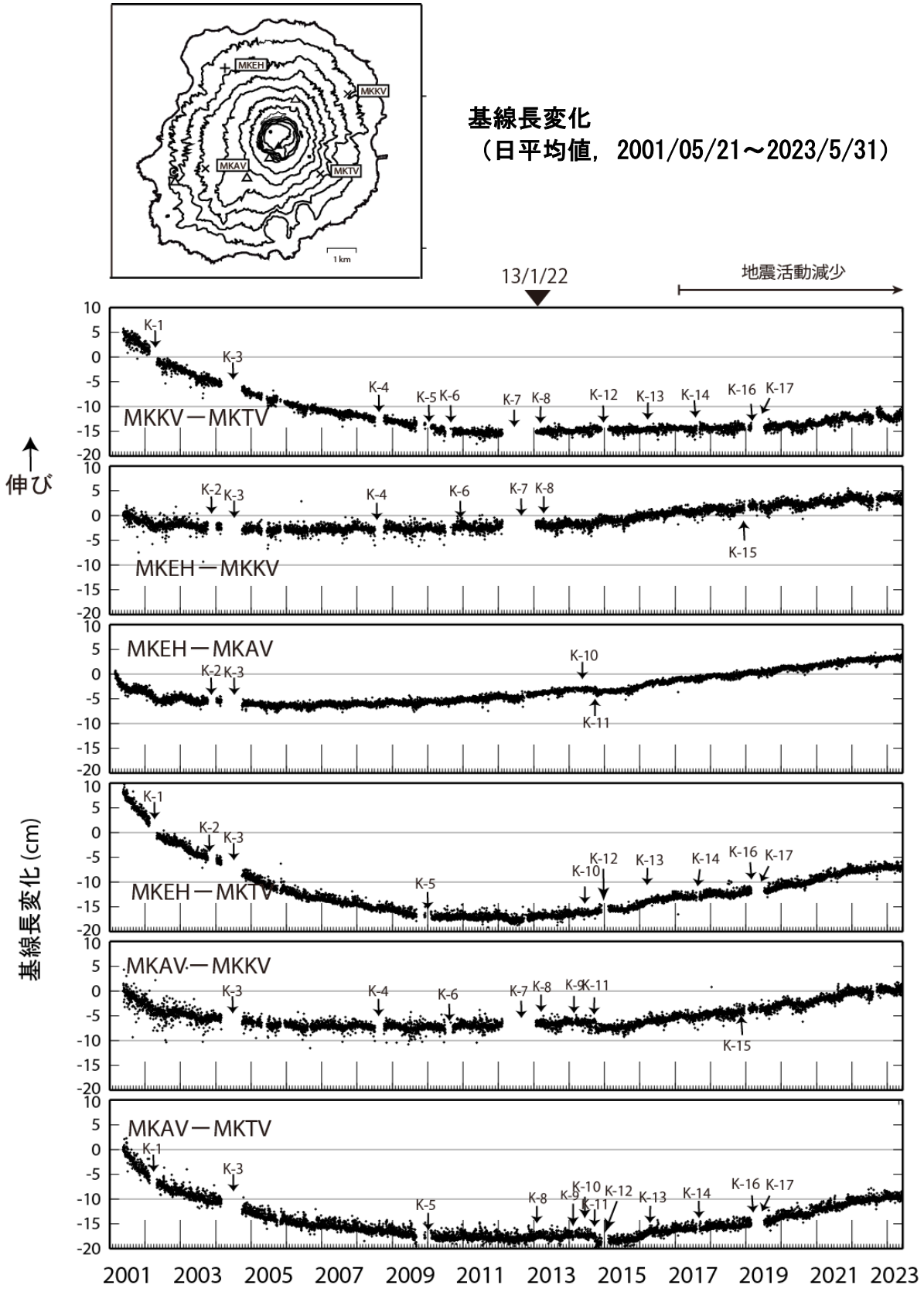


図 2　三宅島の傾斜変動

三宅島

三宅島の GNSS 観測結果



▼13/1/22 ごく小規模な噴火

この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 10mメッシュ（火山標高）を使用

図 3　三宅島の GNSS 観測結果

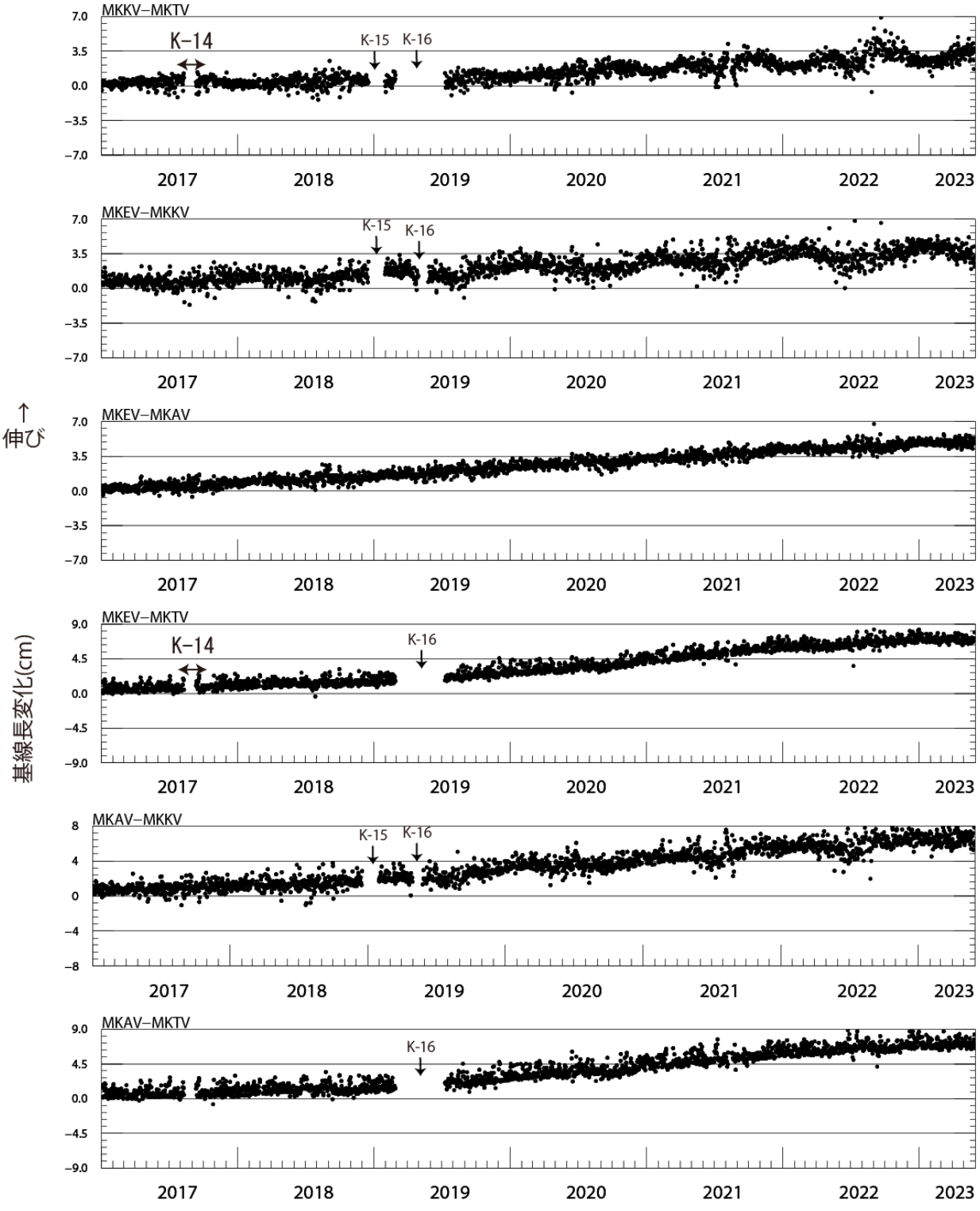


図 4　三宅島の GNSS 観測結果　2017 年 1 月～2023 年 5 月 31 日

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2022 年 5 月 1 日－2023 年 5 月 31 日の地殻変動【御蔵島（0601）固定】

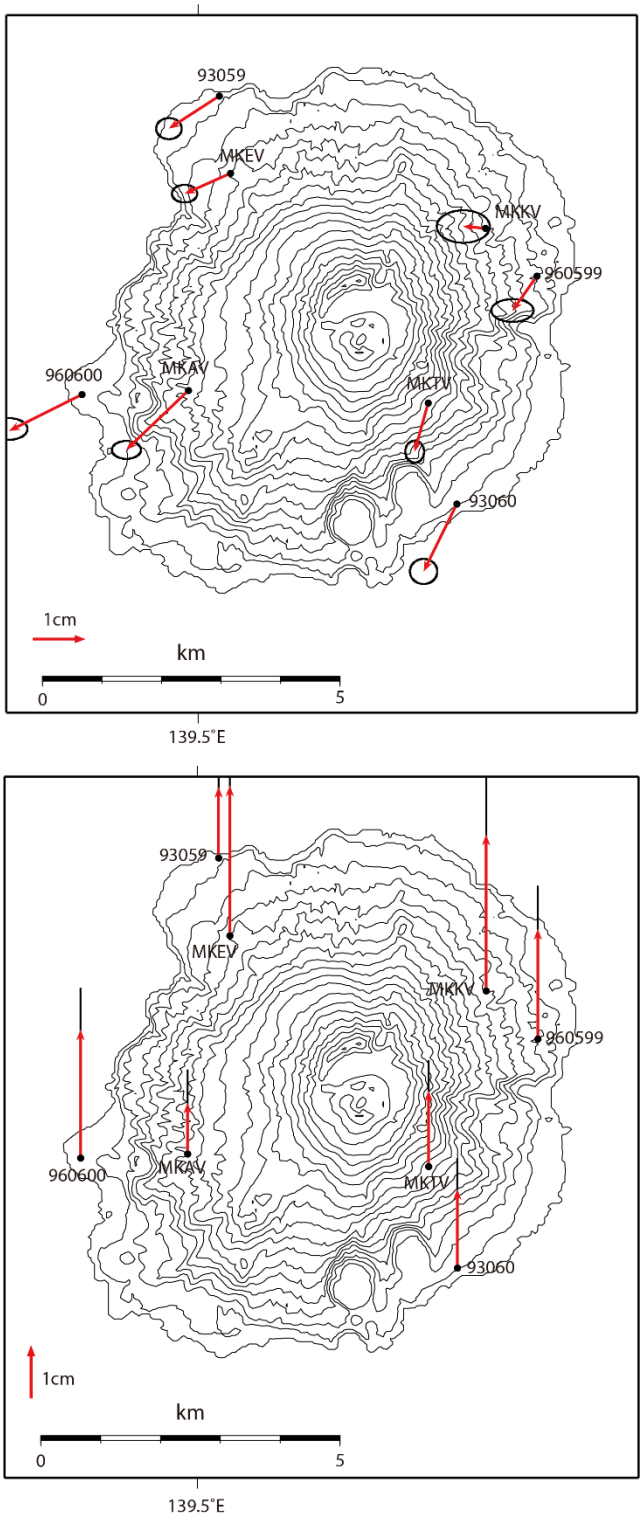
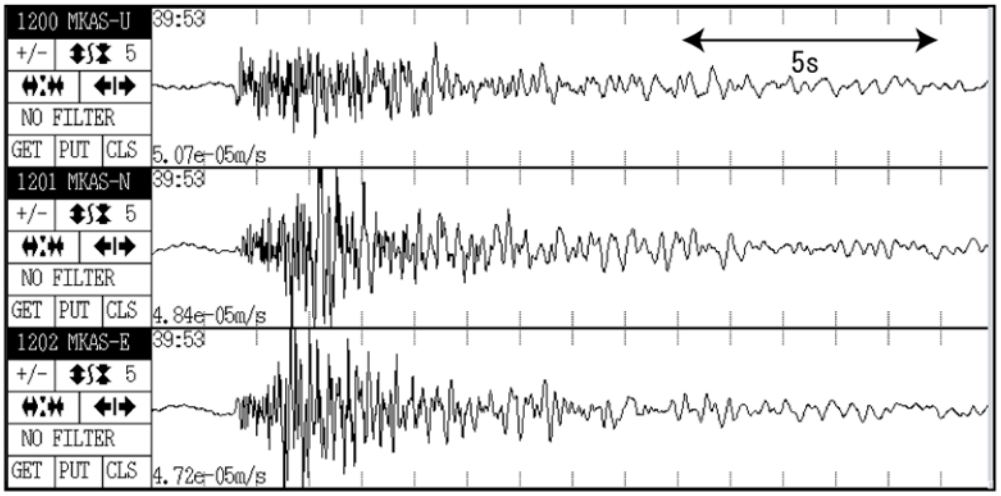


図 5 三宅島の GNSS 解析結果（2022/5/1～2023/5/31）
（上段：水平成分、下段：上下成分）

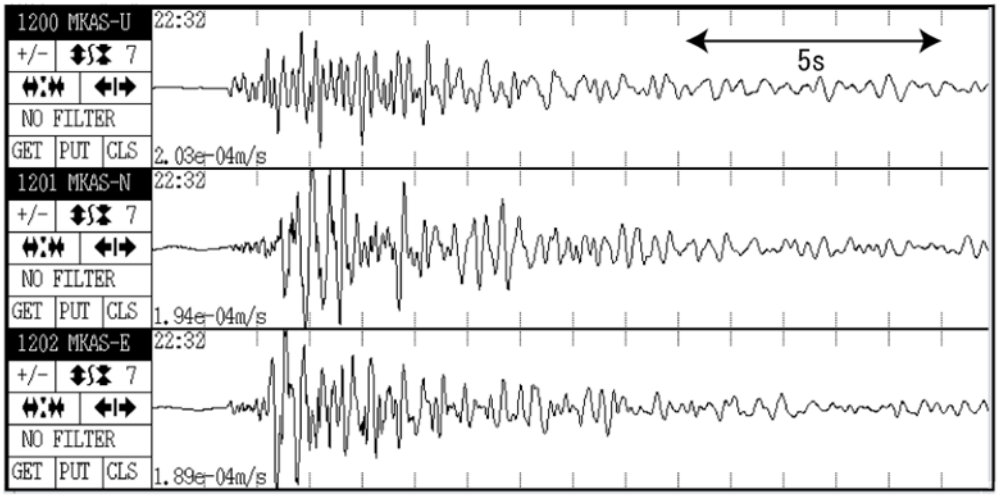
表1　GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
0441	三宅神着（MKKV）		2001/5/21	1周波観測開始
			2005/4/21～2005/6/15	欠測
		K-4	2008/7/4～2008/10/6	アンテナ不良の為、欠測
			2008/10/6	アンテナ交換
		K-6	2010/6/29～2010/8/25	アンテナ・通信制御ユニット不良の為、欠測
			2010/8/25	アンテナ・通信制御ユニット交換
			2010/10/6	アンテナ交換
		K-7	2012/2/2～	アンテナ損傷の為、欠測
			2012/4/9～2012/11/5	臨時観測点観測開始
			2013/1/23	2周波機器更新
		K-8	2013/2/2	2周波観測開始
		K-15	2018/12/21	受信機不良の為、欠測
0442	三宅伊豆（MKEH）		2001/2/26	1周波観測開始
		K-2	2003/10/11～2004/01/11	欠測
		K-3	2004/04/05～2004/06/19	欠測
		K-3	2004/2/1～2004/9/25	欠測及び解析結果無し
			2013/1/23	2周波機器更新
		K-8	2013/2/2	2周波観測開始
0443	三宅阿古（MKAV）		2001/2/27	1周波観測開始
			2013/1/23	2周波機器更新
		K-8	2013/2/2	2周波観測開始
		K-9	2014/2/17～2014/3/4	欠測
		K-10	2014/7/1～2014/9/25	アンテナ異常、9/25予備アンテナ交換により仮復帰
		K-11	2014/10/17	アンテナ交換
0444	三宅坪田（MKTV）		2001/5/21	1周波観測開始
		K-1	2002/2/16～2002/5/3	欠測
		K-3	2004/4/19～2004/6/19	欠測
		K-3	2004/2/1～2004/9/25	欠測及び解析結果無し
			2005/9/28～2005/10/1	欠測
			2009/8/25	アンテナ立直し
		K-5	2009/8/25～2009/8/30	欠測
		K-5	2009/9/7～2010/2/9	欠測
			2010/2/4	アンテナ立直し
			2010/3/18	センサー機器更新
			2010/3/20	アンテナ交換（交換によるズレは補正済み）
			2010/3/24	解析の設定実施
			2013/1/23	2周波機器更新
		K-8	2013/2/2	2周波観測開始
		K-12	2014/12/3～2015/1/25	通信断
		K-13	2016/3/11～2016/5/4	通信断
		K-14	2017/8/11～2017/9/11	通信断
		K-16	2019/3/1～2019/04/18	バッテリ劣化により観測停止
		K-17	2019/5/4～2019/7/26	受信機不具合により欠測

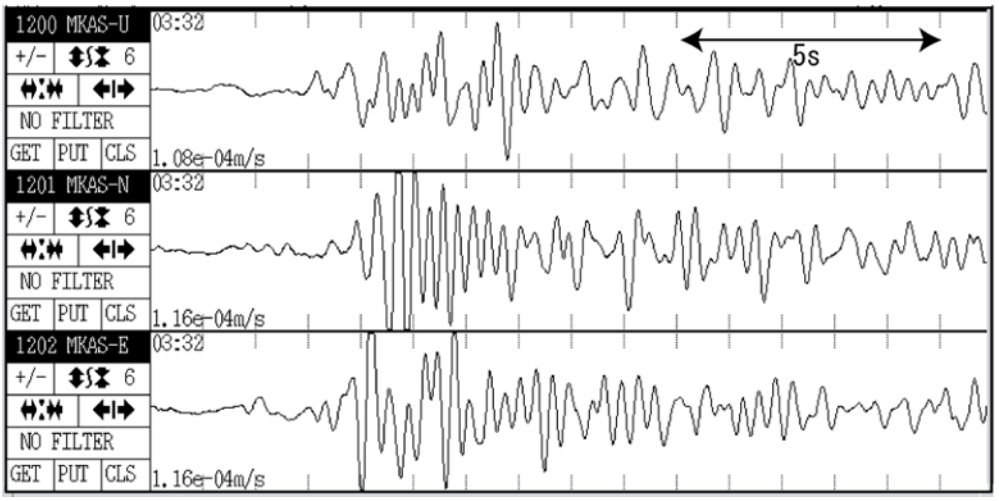
三宅島の地震波形例



高周波地震
2004/06/07
09:39



やや低周波地震
2004/5/29
19:22



低周波地震
2004/3/7
04:03

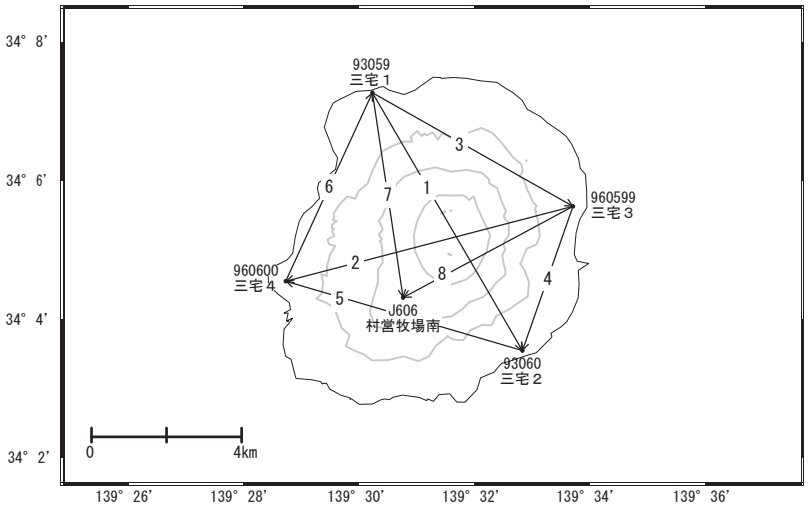
参考図 1　三宅島の地震波形例

三宅島

三宅島

三宅島島内の基線では、山体の膨張を示すわずかな伸びが見られます。

三宅島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

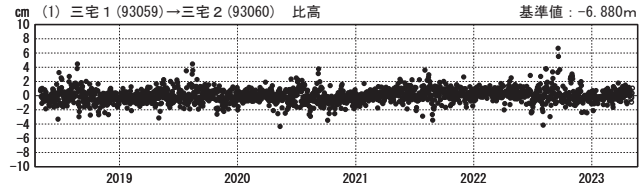


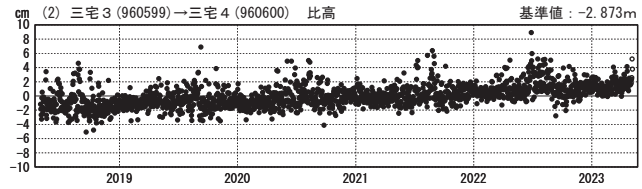
三宅島周辺の各観測局情報

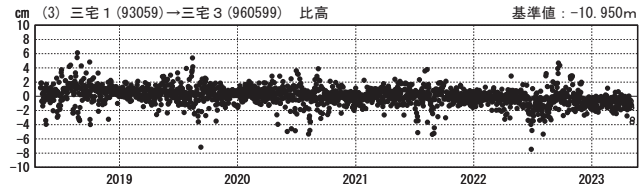
点番号	点名	日付	保守内容
93059	三宅1	2018-08-29	レドーム開閉
		2022-11-03	レドーム交換
960599	三宅3	2018-11-14	受信機交換
960600	三宅4	2018-07-03	受信機交換
		2020-11-19	受信機交換

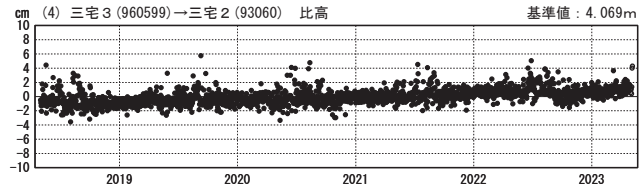
比高変化グラフ（長期）

期間: 2018-05-01～2023-05-06 JST



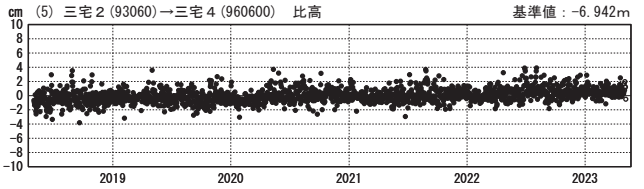


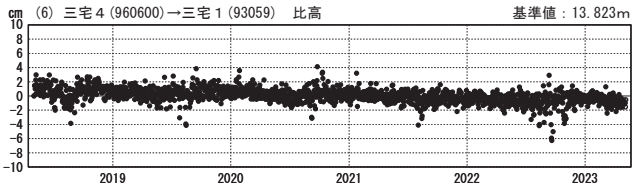


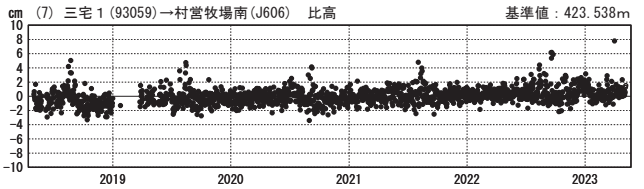


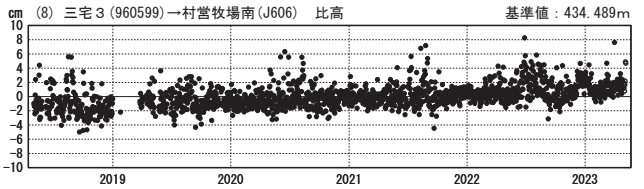
比高変化グラフ（長期）

期間: 2018-05-01～2023-05-06 JST









●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

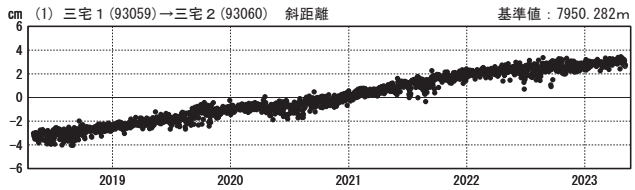
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

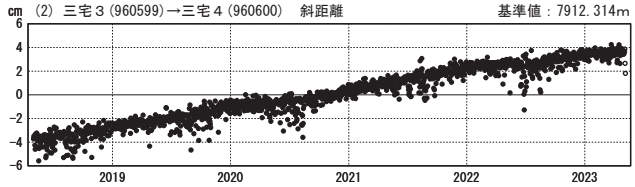
第１５２回火山噴火予知連絡会

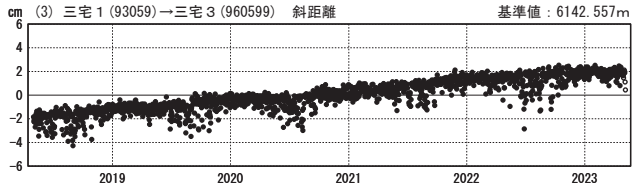
国土地理院・気象庁

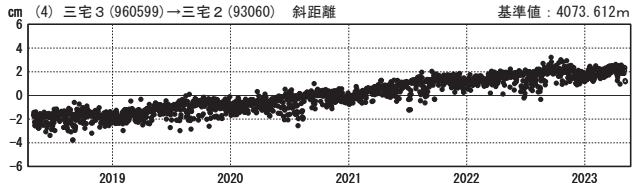
基線変化グラフ（長期）

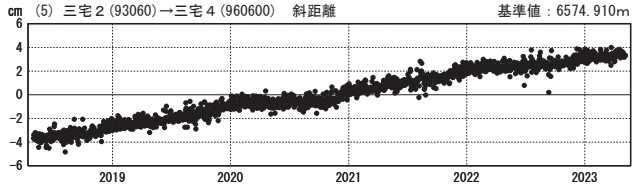
期間: 2018-05-01～2023-05-06 JST

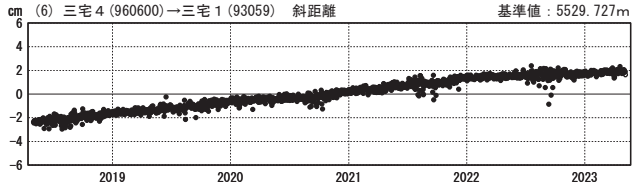


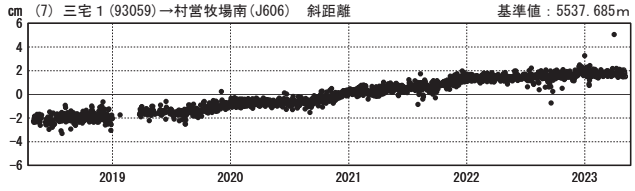


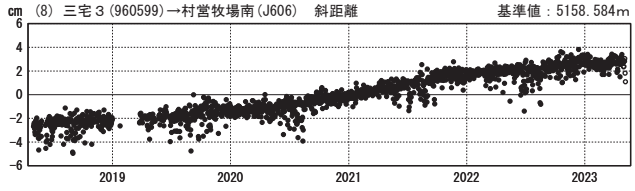






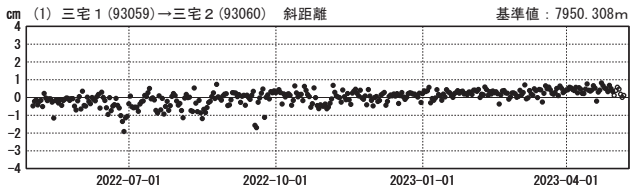


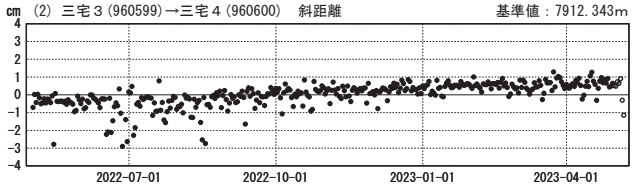


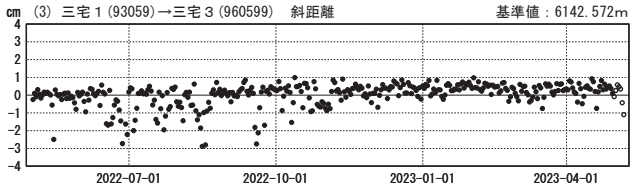


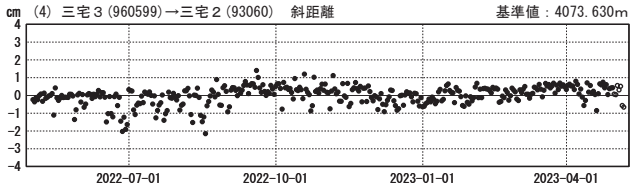
基線変化グラフ（短期）

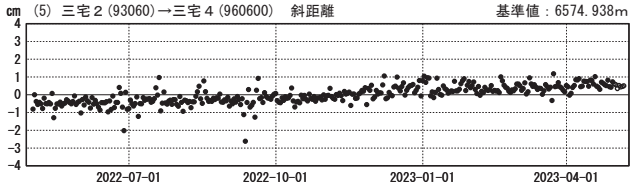
期間: 2022-05-01～2023-05-06 JST

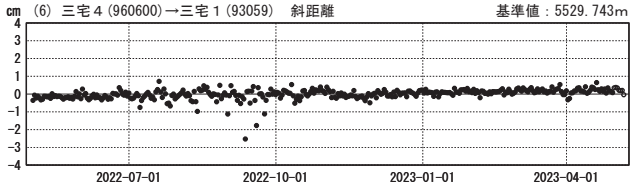


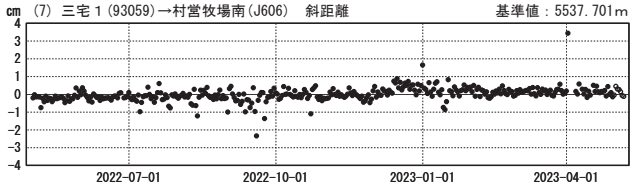


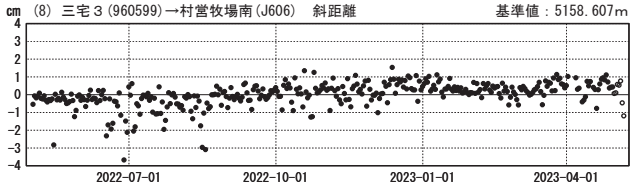












●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

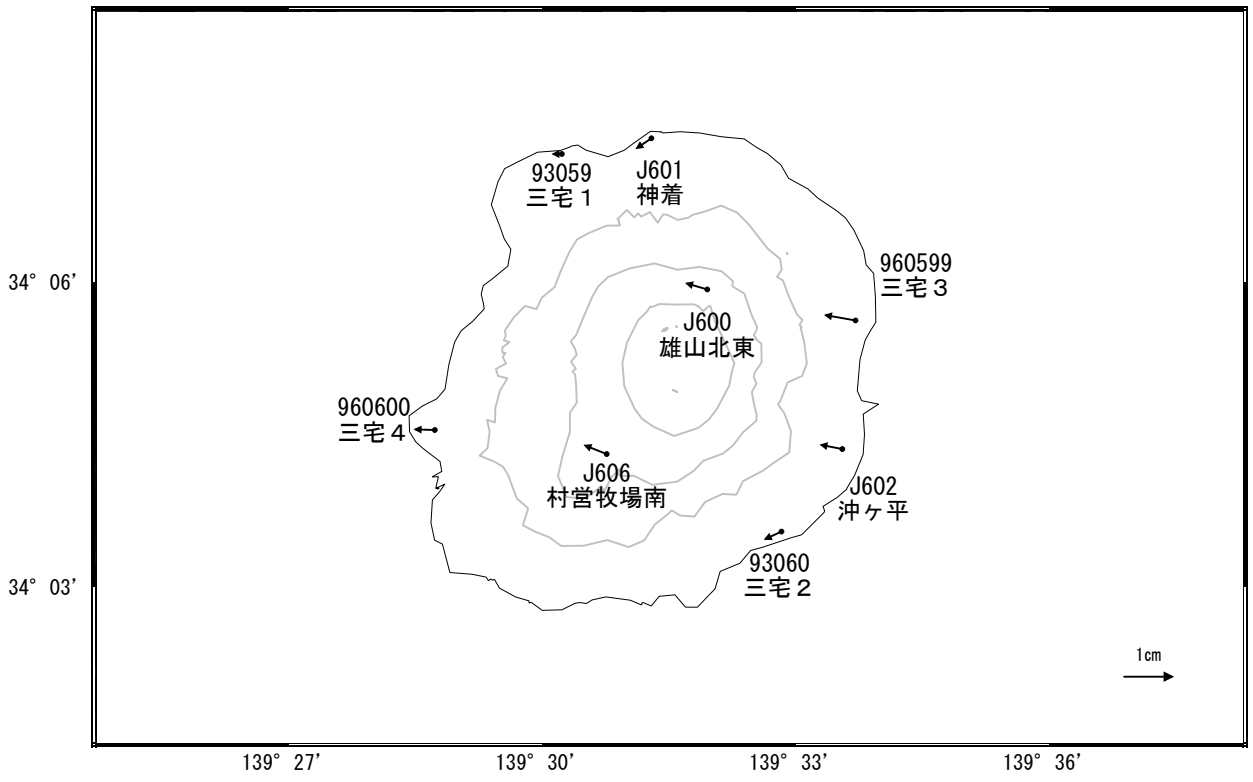
国土地理院・気象庁

※[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

三宅島

三宅島周辺の地殻変動（水平：3か月）

基準期間：2023-01-28～2023-02-06[F5：最終解]
比較期間：2023-04-27～2023-05-06[R5：速報解]

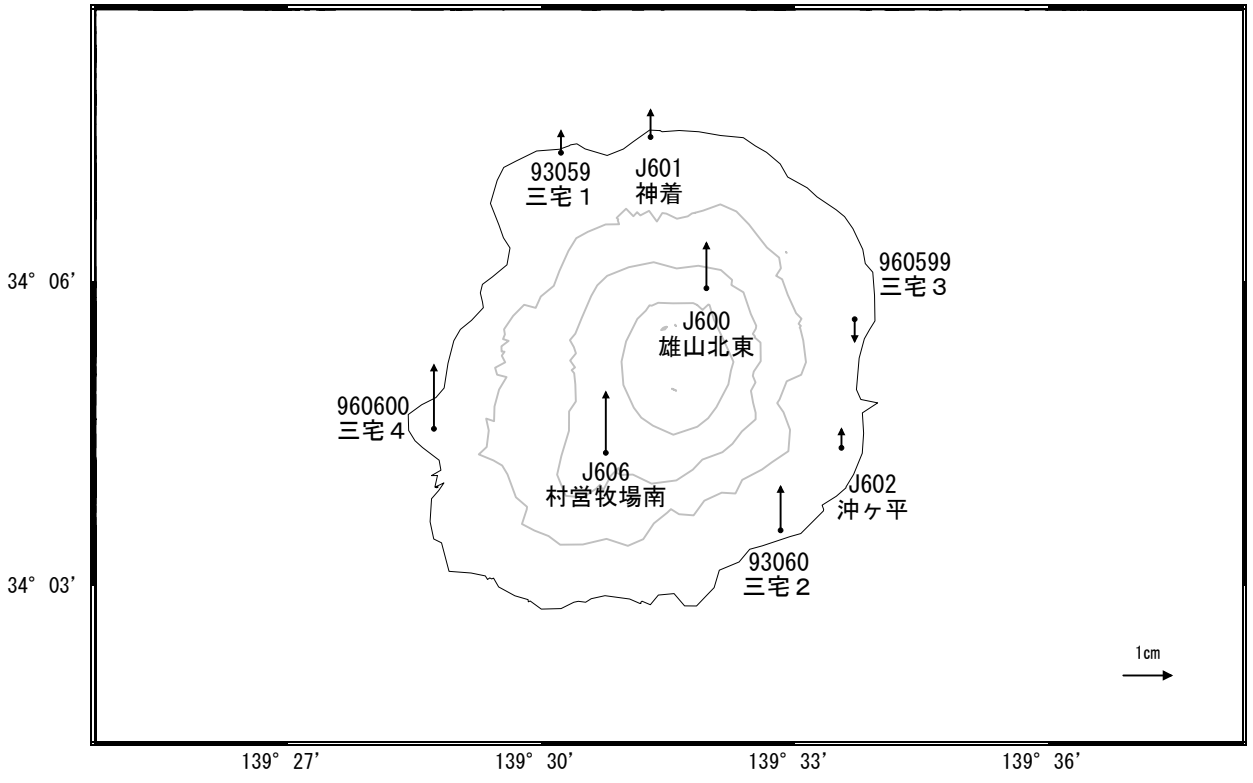


☆ 固定局：八丈(95113)

国土地理院・気象庁

三宅島周辺の地殻変動（上下：3か月）

基準期間：2023-01-28～2023-02-06[F5：最終解]
比較期間：2023-04-27～2023-05-06[R5：速報解]

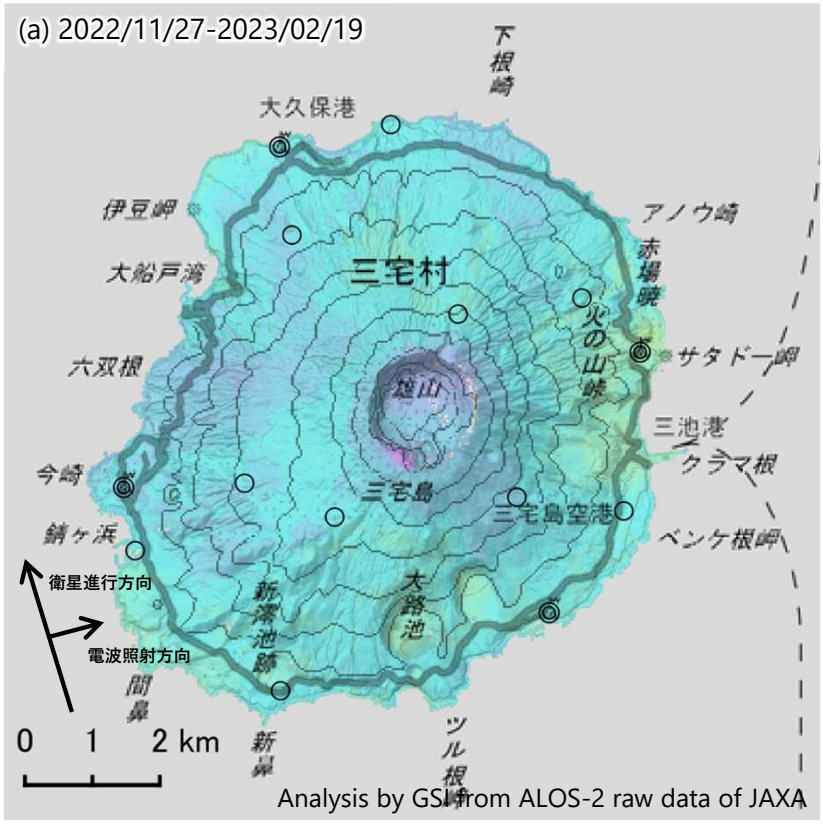


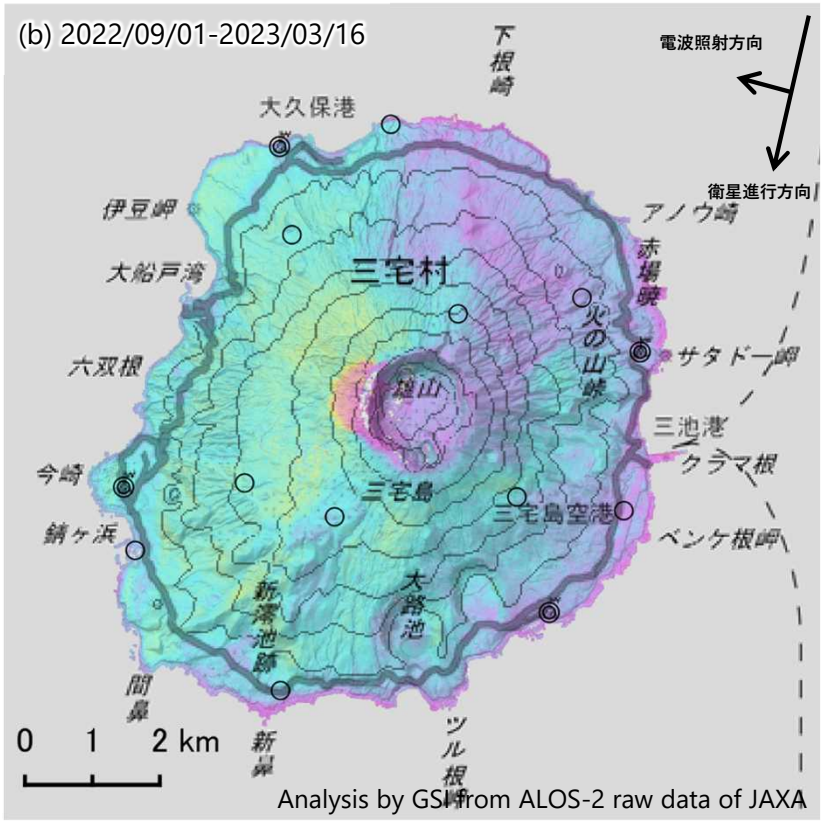
☆ 固定局：八丈(95113)

国土地理院・気象庁

三宅島のSAR干渉解析結果について

(a)では、雄山に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。

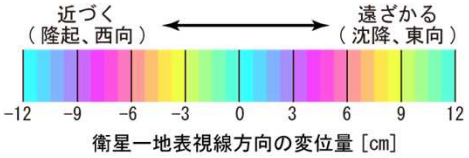


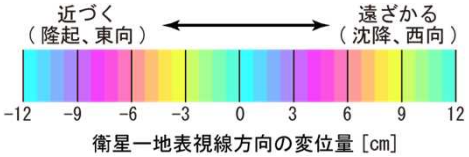


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022/11/27 2023/02/19 23:37頃 (84日間)	2022/09/01 2023/03/16 11:44頃 (196日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	35.0°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 4m	+ 78m

* U：高分解能(3m)モード

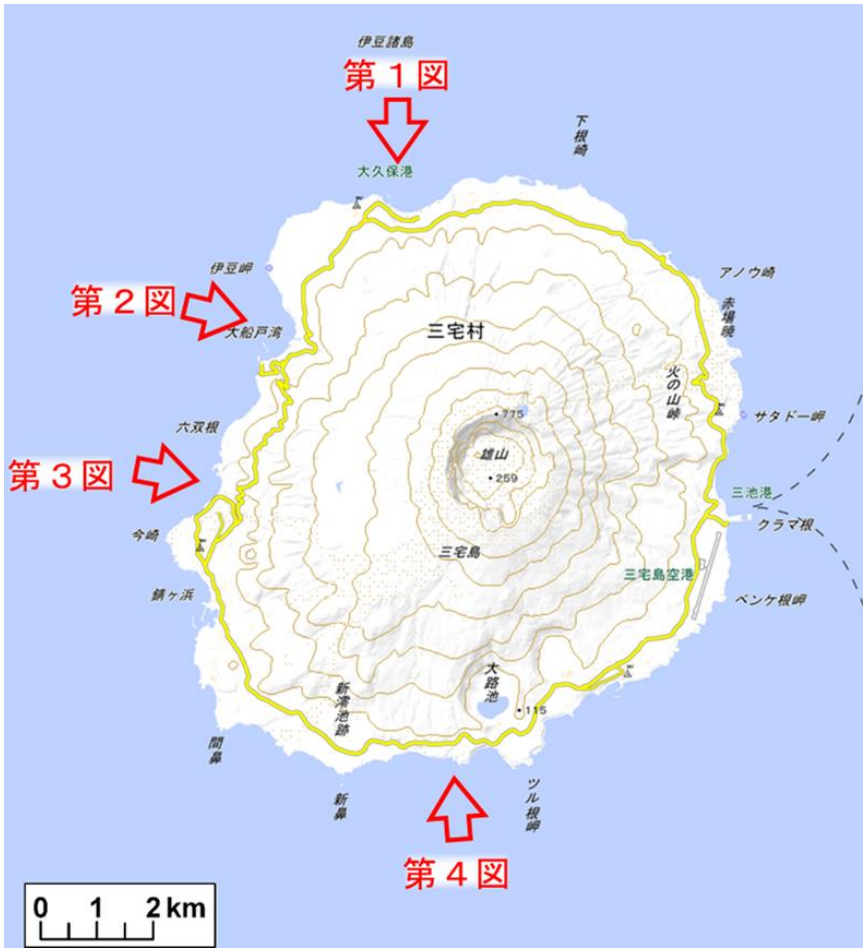
◎ 国土地理院GNSS観測点
○ 国土地理院以外のGNSS観測点





背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

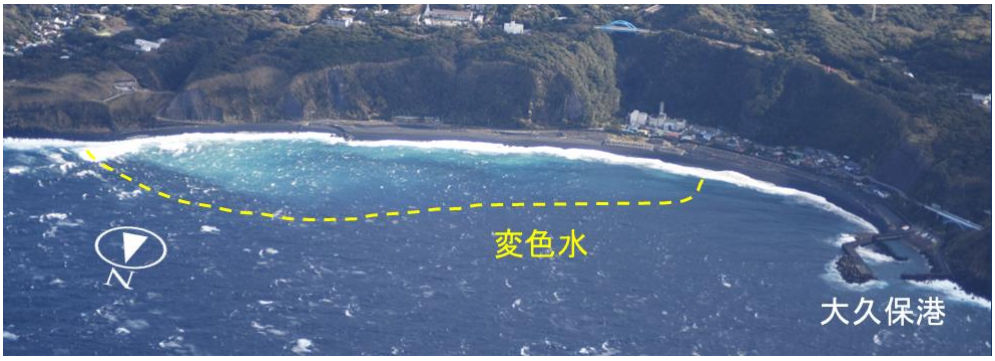
三宅島



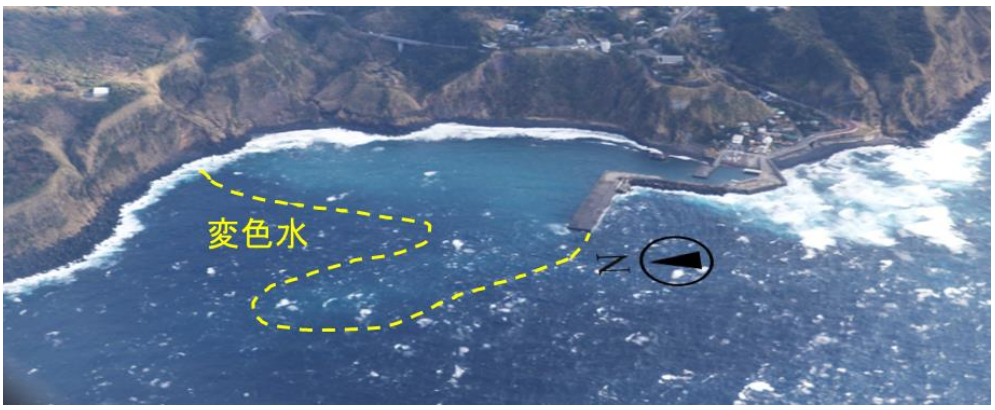
地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

○ 最近の活動について

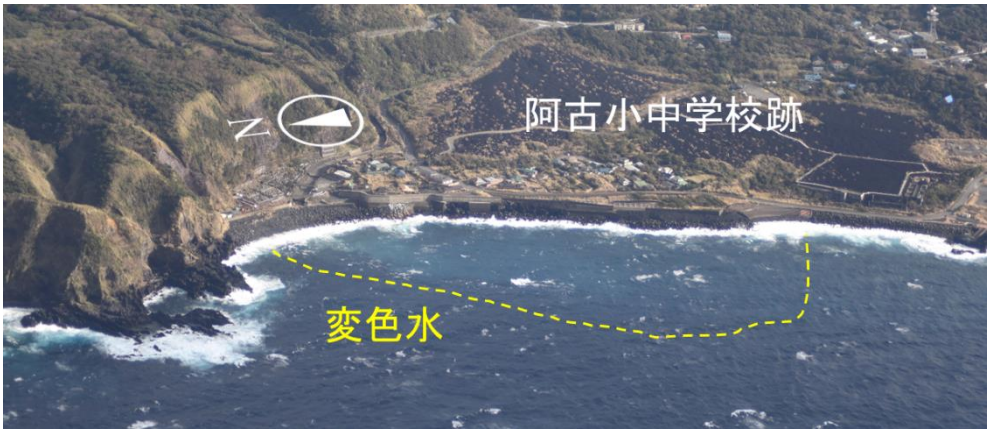
年月日	活　動　状　況
2023/1/26	・北岸の大久保港付近に青白色の変色水域を認めた（第 1 図）。 ・北西岸の大船戸湾に青白色の変色水域を認めた（第 2 図）。 ・西岸の阿古小中学校跡付近の海岸線に青白色の変色水域を認めた（第 3 図）。 ・南岸の新鼻東方の海岸線に青白色の変色水域を認めた（第 4 図）。 ・山頂火口は雲のため観測できなかった。



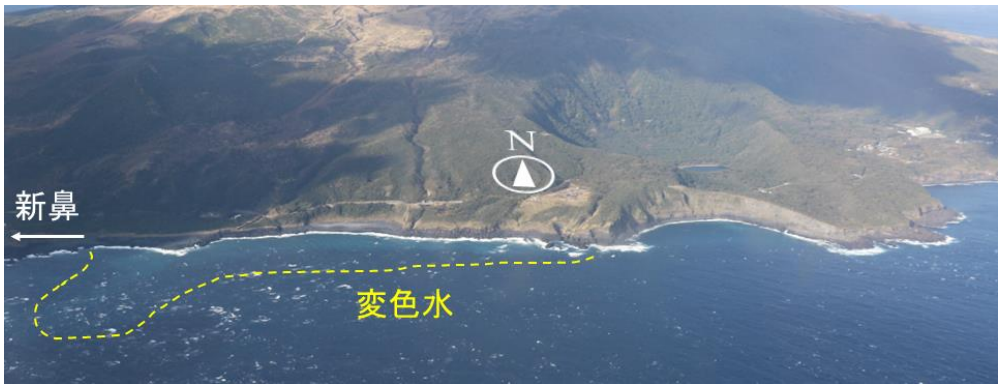
第 1 図　三宅島　北岸
大久保港付近
2023 年 1 月 26 日　14:48　撮影



第 2 図　三宅島　北西岸
大船戸湾
2023 年 1 月 26 日　14:49　撮影



第 3 図　三宅島　西岸
阿古小中学校跡付近
2023 年 1 月 26 日　14:49　撮影

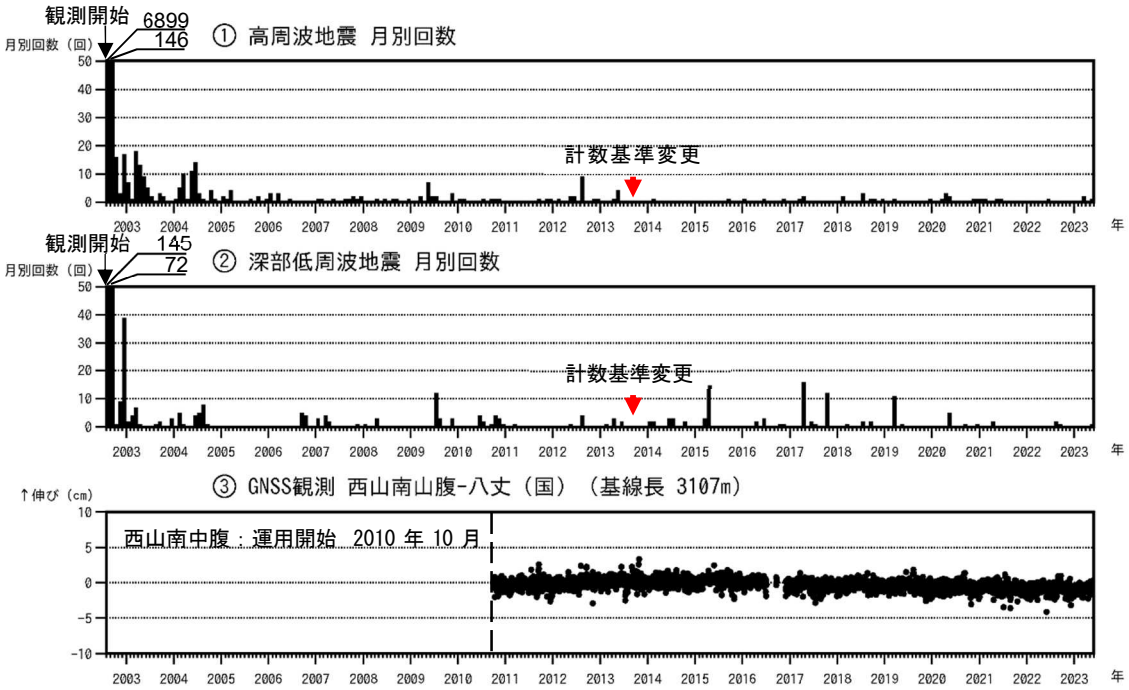


第 4 図　三宅島　南岸
新鼻東方
2023 年 1 月 26 日　14:52　撮影

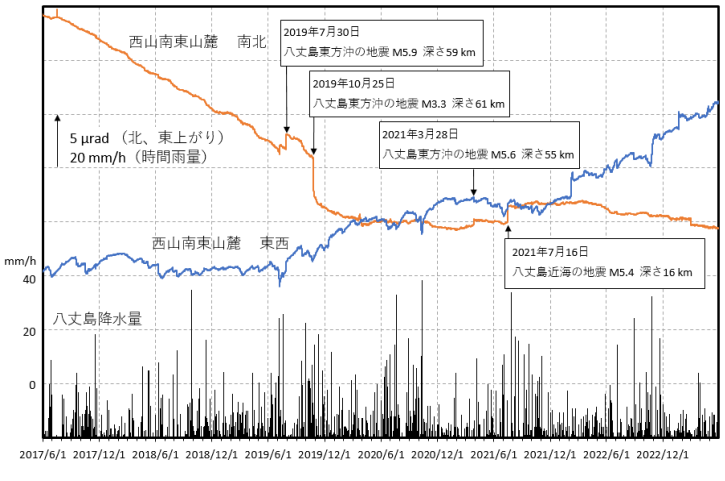
八　丈　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。



④　八丈島　西山南東山麓観測点における傾斜変動



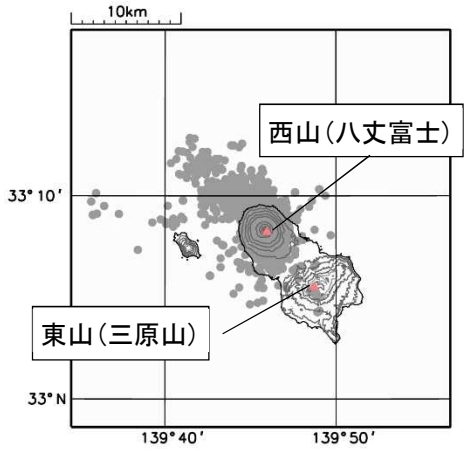
○：気象庁観測点　●：気象庁以外の観測点
（国）：国土地理院（防）：防災科学技術研究所
（都）：東京都

図１　八丈島　火山活動経過図（2002 年８月 13 日～2023 年５月 31 日）

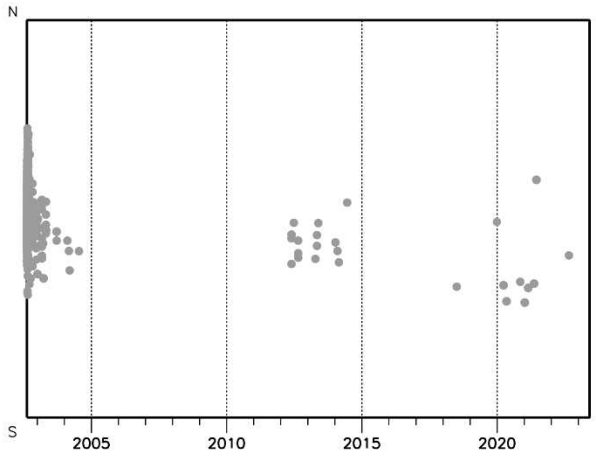
①、②　月別地震回数、地震回数の計測基準は以下のとおり。
2013 年８月 31 日まで　八丈島三根　　振幅５μm/s 以上、S-P 時間３秒以内
2013 年９月１日 から　西山南東山麓　振幅２μm/s 以上、S-P 時間３秒以内
③　GNSS 連続観測による基線長変化。（国）：国土地理院。
④　西山南東山麓観測点の傾斜変動（2017 年６月１日～2023 年５月 31 日）

・今期間、地震活動は低調に経過した。火山性微動は観測されていない。
・GNSS 連続観測および傾斜観測では、火山活動によるとみられる地殻変動は認められなかった。

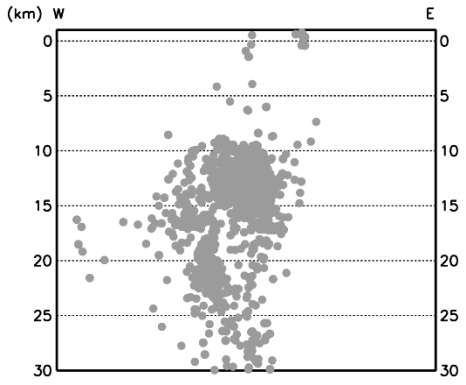
震央分布図



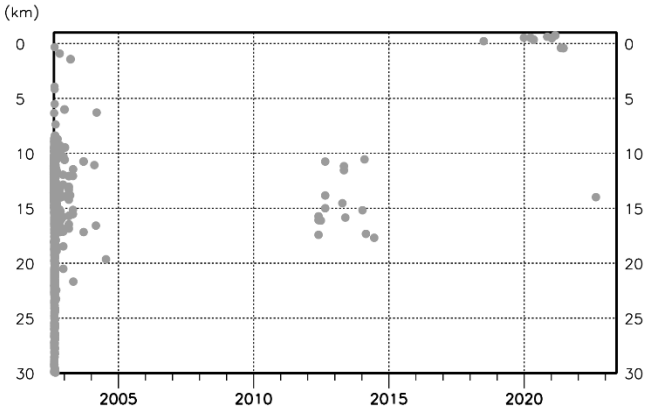
時空間分布図（南北断面）



東西断面図



深さの時系列



●:2002 年8月 13 日(観測開始)～2022 年 10 月 31 日

●:2022 年 11 月1日～2023 年5月 31 日

図２　八丈島　震源分布図（2002 年８月 13 日～2023 年５月 31 日）

・今期間、八丈島付近を震源とする火山性地震は観測されなかった。

○　最近の活動について

八丈島

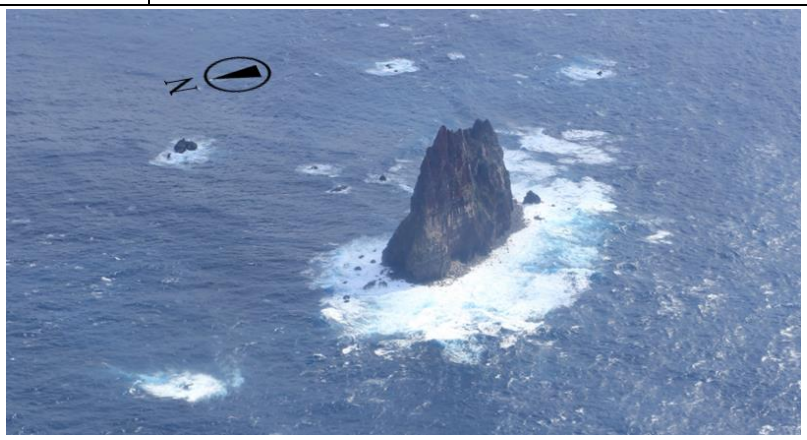
年月日	活　動　状　況
2023/1/26	変色水等の特異事象なし。

式根島

年月日	活　動　状　況
2023/1/26	変色水等の特異事象なし。

白根・寿美寿島

年月日	活　動　状　況
2023/1/26	変色水域等の特異事象なし（第 1 図は寿美寿島）。



第 1 図　寿美寿島
2023 年 1 月 26 日 12:56 撮影

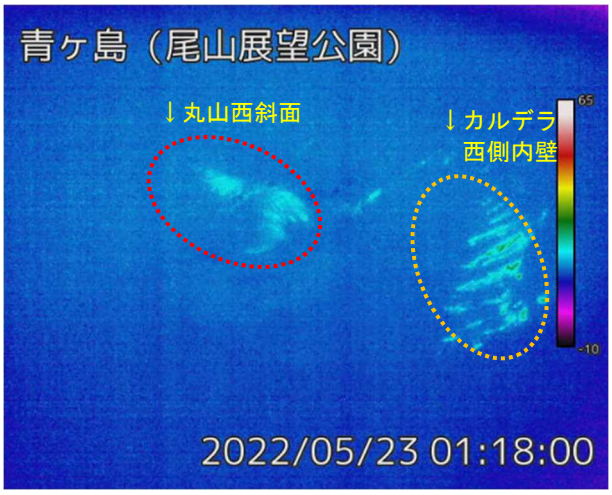
青　ヶ　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

① 丸山周辺の状況（５月 24 日　手取山監視カメラ）

② 同（2022 年２月 23 日　尾山展望公園から撮影）



③ 青ヶ島　カルデラ内の地表面温度の状況　（尾山展望公園監視カメラ）

図１　青ヶ島　噴気など表面現象の状況

手取山監視カメラ及び尾山展望公園監視カメラ（両方とも丸山の北北西約１km）による観測では、噴気は認められなかった。丸山西斜面とカルデラの西側内壁に地熱域（赤点線及び黄色点線で示した範囲）が認められるが、従来と比べ地熱活動に特段の変化はみられない。

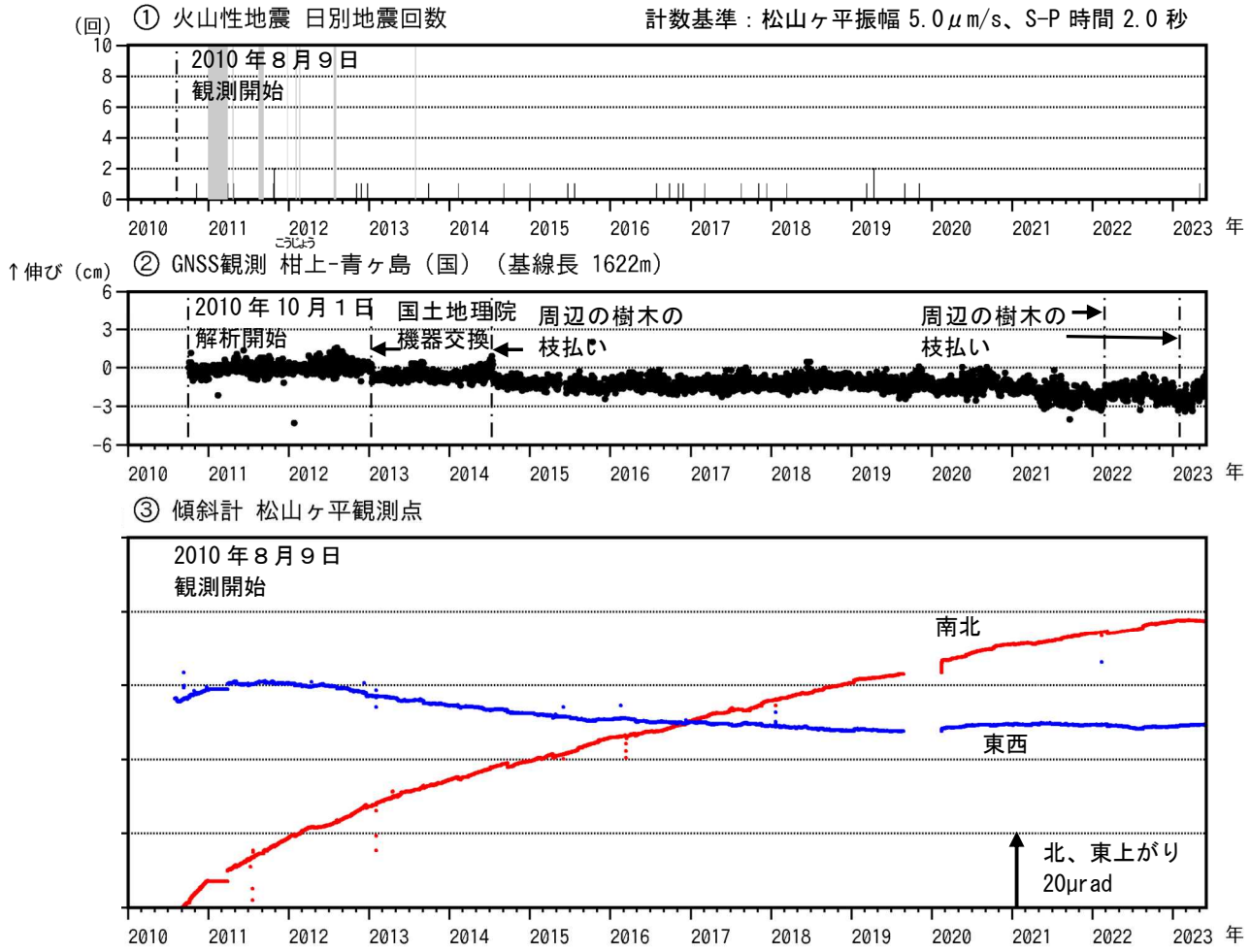


図２　青ヶ島　活動経過図（2010 年１月１日～2023 年５月 31 日）

青ヶ島付近を震源とする火山性地震は少ない状態だった。火山性微動は観測されなかった。
GNSS連続観測及び傾斜観測では、火山活動によるとみられる変動は認められない。

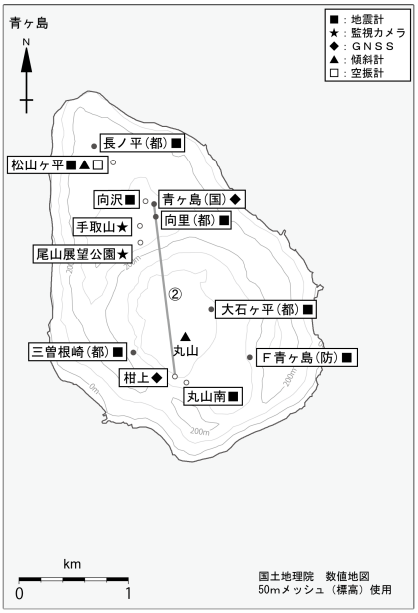
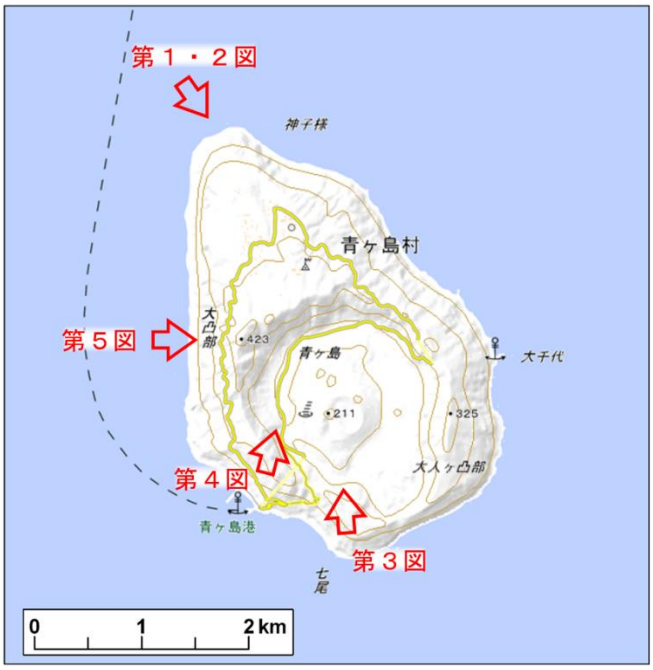


図３　青ヶ島　観測点配置図

GNSS基線は図２の②に対応している。

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ます。
（国）：国土地理院、（都）：東京都、（防）：防災科学技術研究所

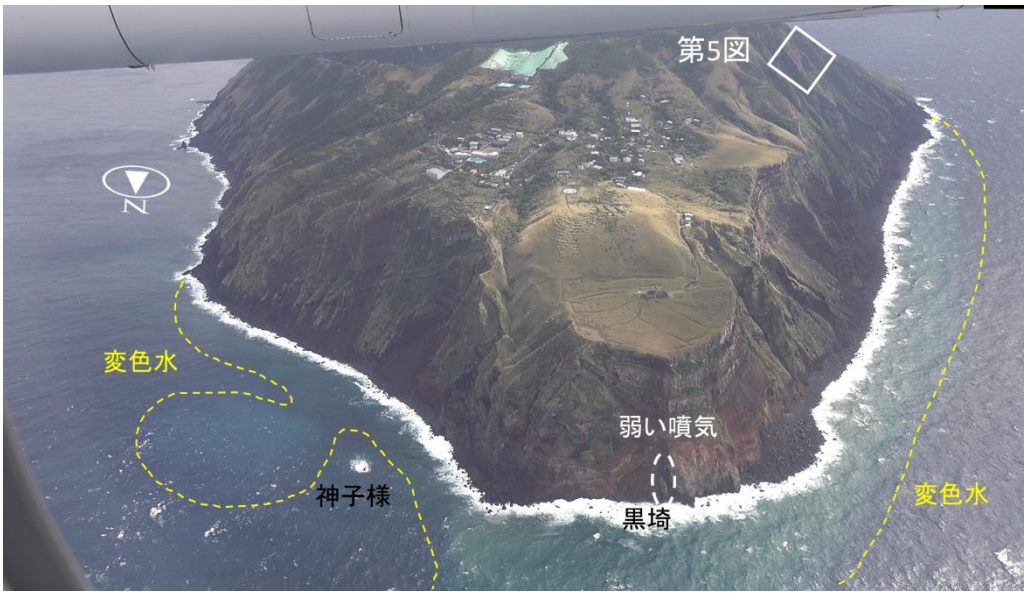
青ヶ島



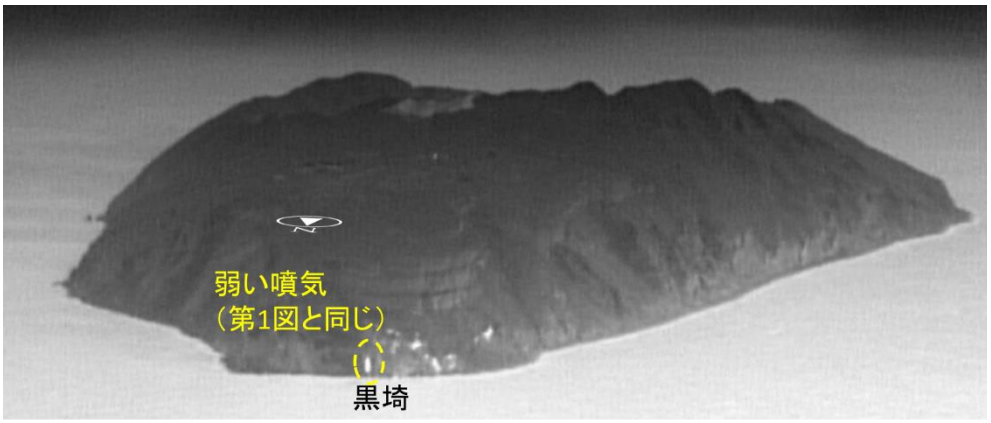
地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

○　最近の活動について

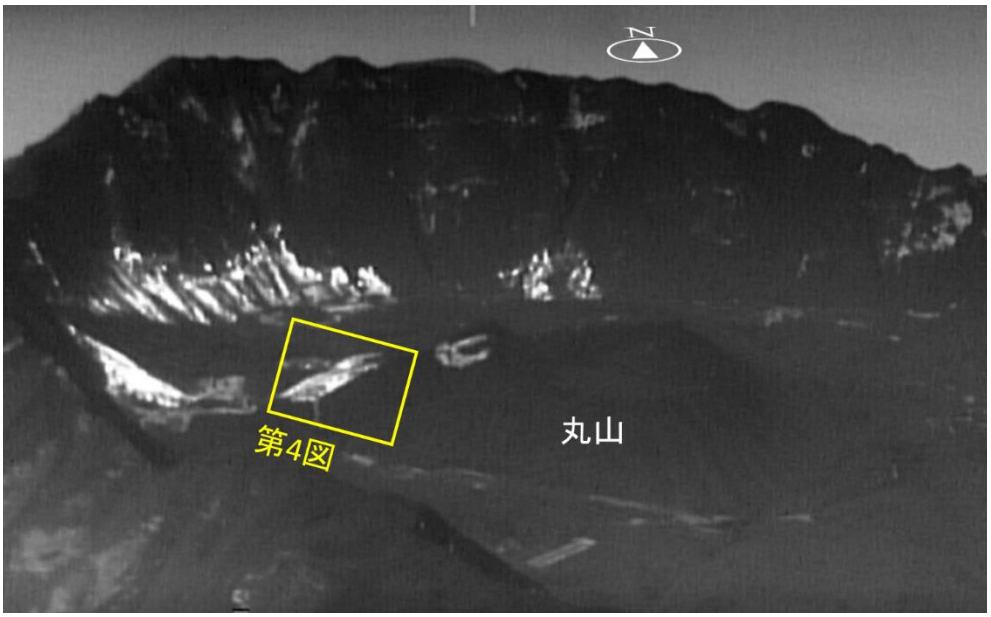
年月日	活　動　状　況
2023/1/26	・北東岸～北岸～北西岸の黒埼付近に黄褐色～黄緑色の変色水域を認めた（第１図）。 ・北部の黒崎付近に高温域を認め、弱い白色噴気の放出を認めた（第１・２図）。 ・カルデラ内壁の北部～西部に高温域を認めた（第３図）。 ・丸山中央火口丘の西側斜面の噴気地帯で高温域を認め、一部では弱い白色噴気を認めた（第４図）。 ・西部の大凸部付近で高温域を認めた（第５図）。



第１図　青ヶ島
北東岸～北岸～北西岸
黒埼付近
2023 年 1 月 26 日　13:42　撮影

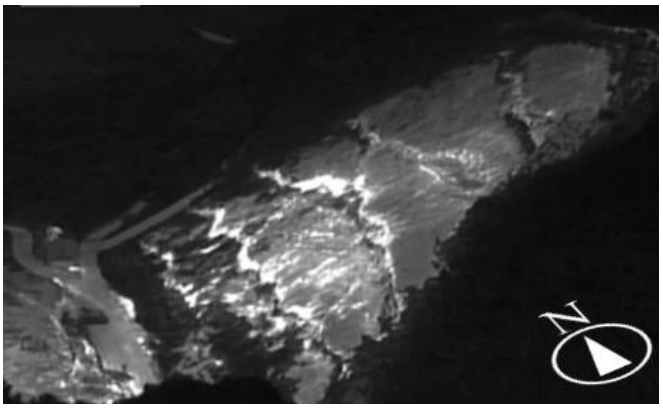


第 2 図　青ヶ島
北東岸～北岸～北西岸
黒埼付近（赤外線画像）
2023 年 1 月 26 日 13:51 撮影



第 3 図　青ヶ島
カルデラ内北部
（赤外線画像）
2023 年 1 月 26 日 13:48 撮影

第 4 図　青ヶ島　丸山西側斜面
2023 年 1 月 26 日 13:44 撮影

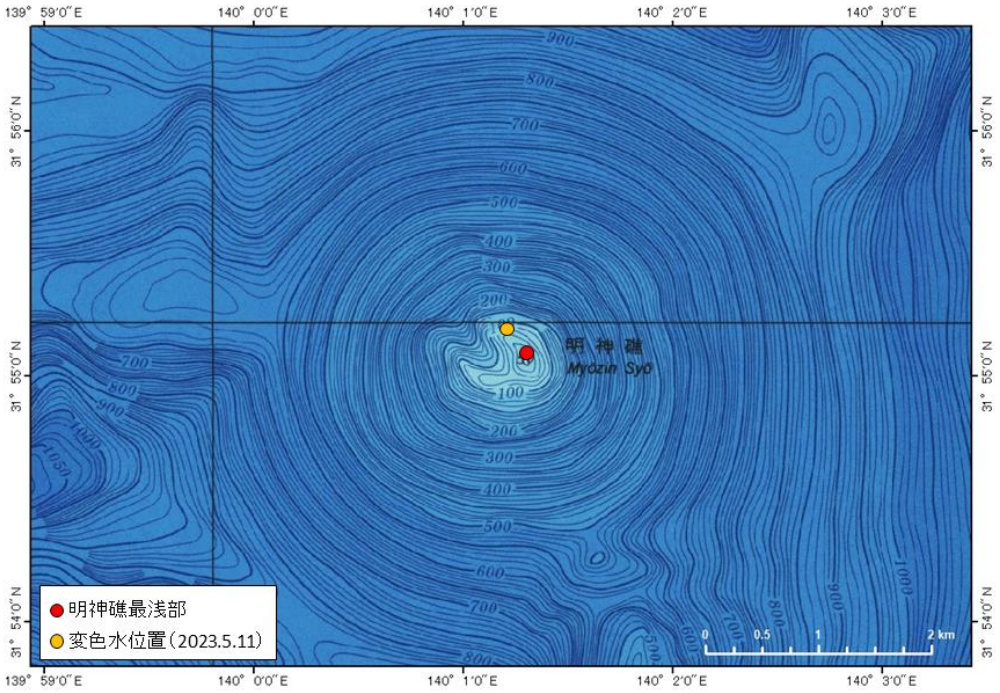


第 4 図(2)　青ヶ島　丸山西側斜面（赤外線画像）
2023 年 1 月 26 日 13:44 撮影

第 5 図　青ヶ島　大凸部付近（場所は 18 図参照）
2023 年 1 月 26 日 13:43 撮影

第 5 図(2)　青ヶ島　大凸部付近（赤外線画像）
2023 年 1 月 26 日 13:43 撮影

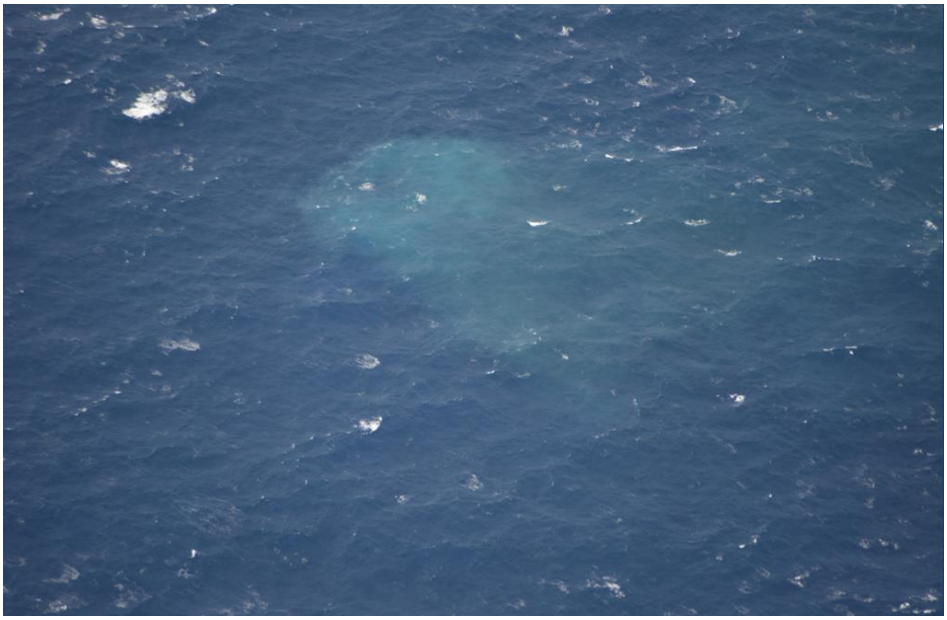
明神礁



海底地形図は沿岸の海の基本図「6422-8」より抜粋

○　最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2023/1/26	・明神礁付近において、直径約 100m の薄い黄緑色の変色水を認めた（第 1 図）。 ・付近に気泡及び浮遊物は認めなかった。 ・温度異常は認めなかった。
2023/5/11	変色水域、気泡、浮遊物等の特異事象は認められなかった。



第 1 図　明神礁
2023 年 1 月 26 日　13:18 撮影

ベヨネース列岩

○　最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2023/1/26	変色水域、気泡、浮遊物等の特異事象は認められなかった（第 2 図）。
2023/5/11	

第 2 図　ベヨネース列岩　（西方から撮影）
2023 年 5 月 11 日 15:28 撮影

衛星「しきさい」(GCOM-C)による
明神礁周辺の変色水の観測結果

明神礁では、海上保安庁の航空機観測により変色水が目視確認された（2023 年 2 月 17 日、2023 年 1 月 26 日）しかし、これらの日を含めて人工衛星では判読ができていない。衛星で判読ができていない理由には、ほか火山との変色水中の成分の違い、変色水の規模とともに、衛星観測データから海色を推定する際に、変色水をエアロゾルなどと誤認識するなどが考えられる。

※衛星「しきさい」(GCOM-C)は、可視光線（近紫外線を含む）から熱赤外線まで、15 の波長（色）や偏光により 19 チャンネルで地上を 250m 分解能で観測する衛星である。各波長の明るさを正確に測定できる。海域火山活動の把握のため、変色水や熱を観測している。

１．明神礁周辺における変色水の観測結果の比較

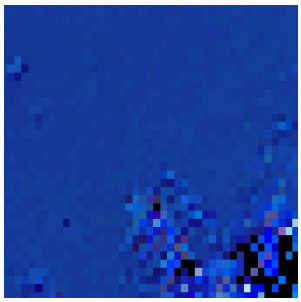
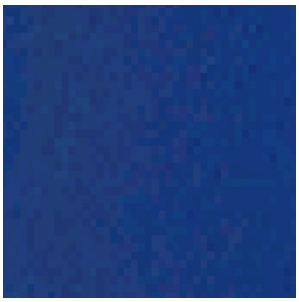
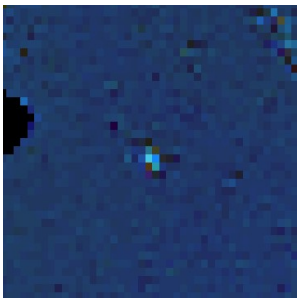
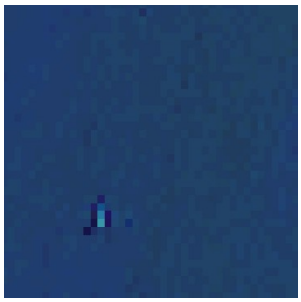
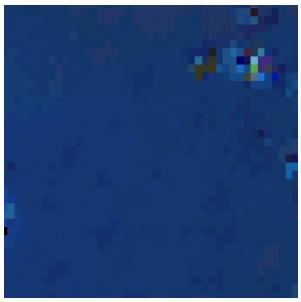
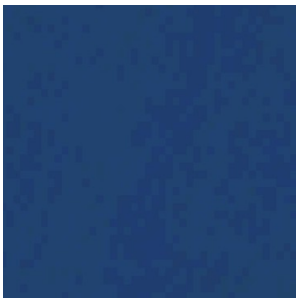
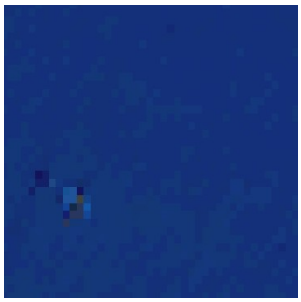
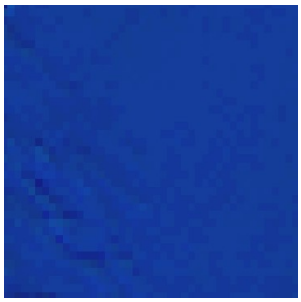
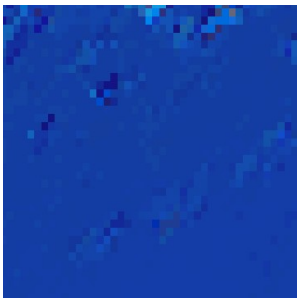
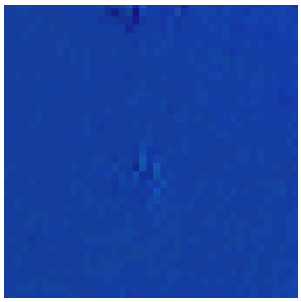
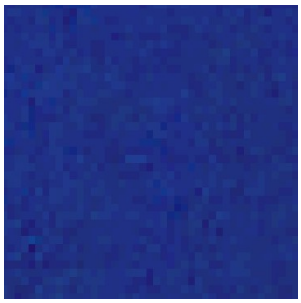
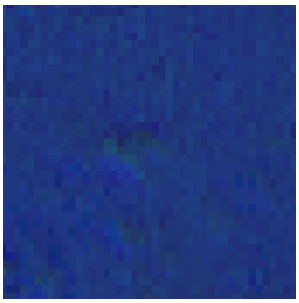
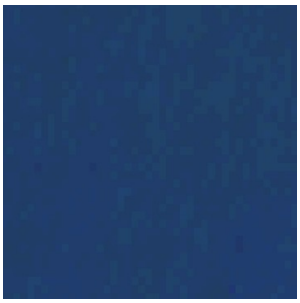
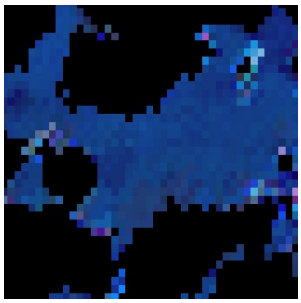
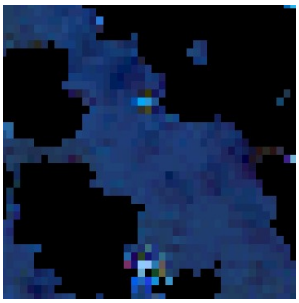
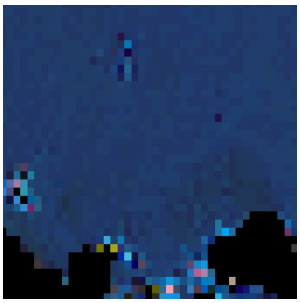
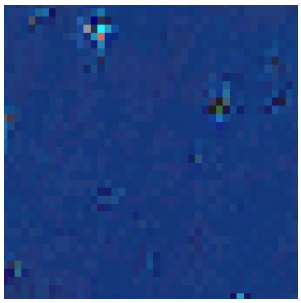
明神礁では、海上保安庁の航空機観測により変色水が目視確認された（2023 年 2 月 17 日、2023 年 1 月 26 日）しかし、これらの日を含めて人工衛星では判読ができていない。これについて、衛星画像との比較結果を表 1 に示す。航空機観測の前後 5 日以内の衛星画像では、変色水を識別できなかった。

衛星で判読ができなかった理由には、他火山との変色水中の成分の違い（鉄分など）や、変色水の規模（明神礁の変色水は小さい）とともに、衛星観測データから海色を推定する際に、変色水をエアロゾルなどと誤認識するなどが考えられる。

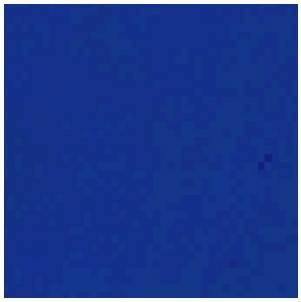
表 1: 変色水の航空機観測（海上保安庁）と衛星画像の比較結果

航空機観測	GCOM-C(250m 分解能)	Sentinel-2(10m 分解能)
2023 年 1 月 26 日 変色水あり	被雲と観測周期により、1 月 20 日～2 月 2 日まで海色の観測ができなかった	1 月 19 日、2 月 3 日に晴天観測があったが、変色水は認められなかった
2023 年 2 月 17 日 変色水あり	2 月 12 日に晴天観測があったが、変色水は判読できなかった	2 月 18 日に晴天観測があったが、変色水は認められなかった

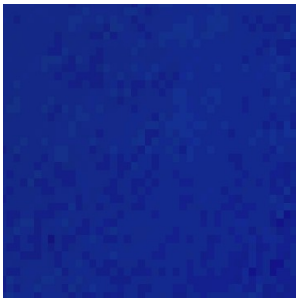
表 2: 明神礁の GCOM-C 海色可視画像（10km 四方）

2023-06-13	2023-05-02	2023-04-09	2023-03-14
			
2023-02-03	2023-01-12	2022-12-28	2022-11-12
			
2022-10-06	2022-09-06	2022-08-15	2022-07-19
			
2022-06-26	2022-05-08	2022-04-08	2022-03-05
			
2022-02-22	2022-01-07	2021-12-23	2021-11-11
			

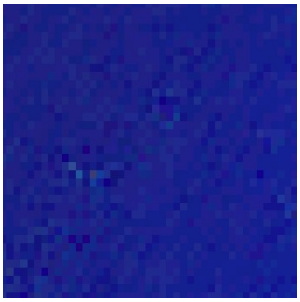
2021-10-05



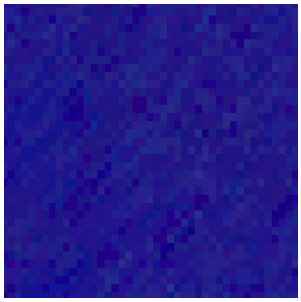
2021-09-19



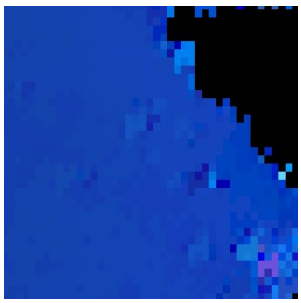
2021-08-31



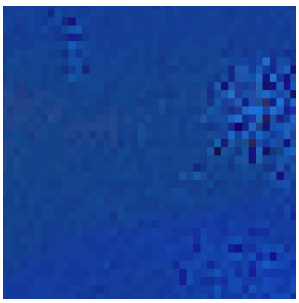
2021-07-28



2021-06-18

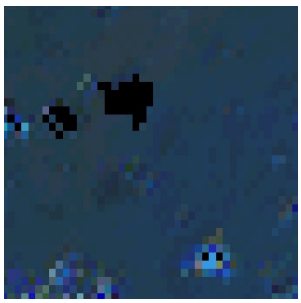


2021-05-18



2021-04-22

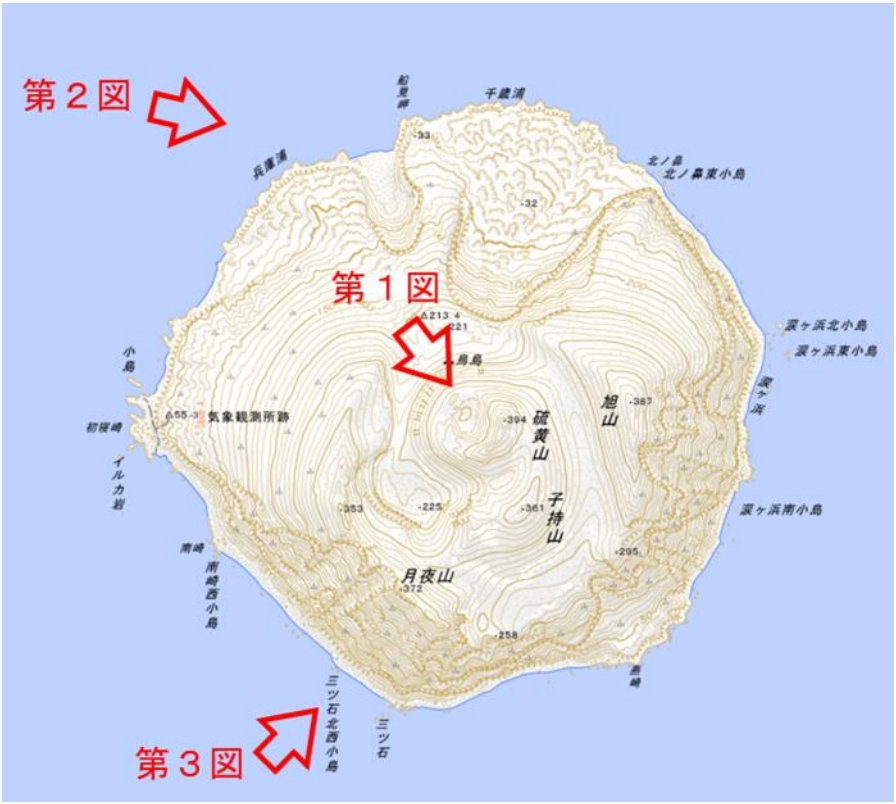
2021-03-19



以上

明神礁

伊豆鳥島



地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

○　最近の活動について

年月日	活　　動　　状　　況
2023/1/26	・硫黄山火口から白色噴気の放出を認めた（第 1 図）。 ・北東岸の北ノ鼻～北西岸の兵庫浦に薄い黄緑色の変色水域を認めた（第 2 図）。 ・南西岸の南埼～南東岸の燕埼にかけて薄い茶褐色及び黄緑色の変色水域を認めた（第 3 図）。

第 1 図　伊豆鳥島
硫黄山火口
2023 年 1 月 26 日 12:27 撮影

孀婦岩

年月日	活　動　状　況
2023/1/25	変色水等の特異事象なし（第 2 図）。

第 2 図　孀婦岩
2023 年 1 月 25 日 14:54 撮影

海徳海山

年月日	活　動　状　況
2023/1/26	変色水等の特異事象なし。

西　之　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

気象衛星ひまわりの観測では、2023 年４月 11 日に噴火が確認された。今後、火山活動のさらなる活発化も否定できない。

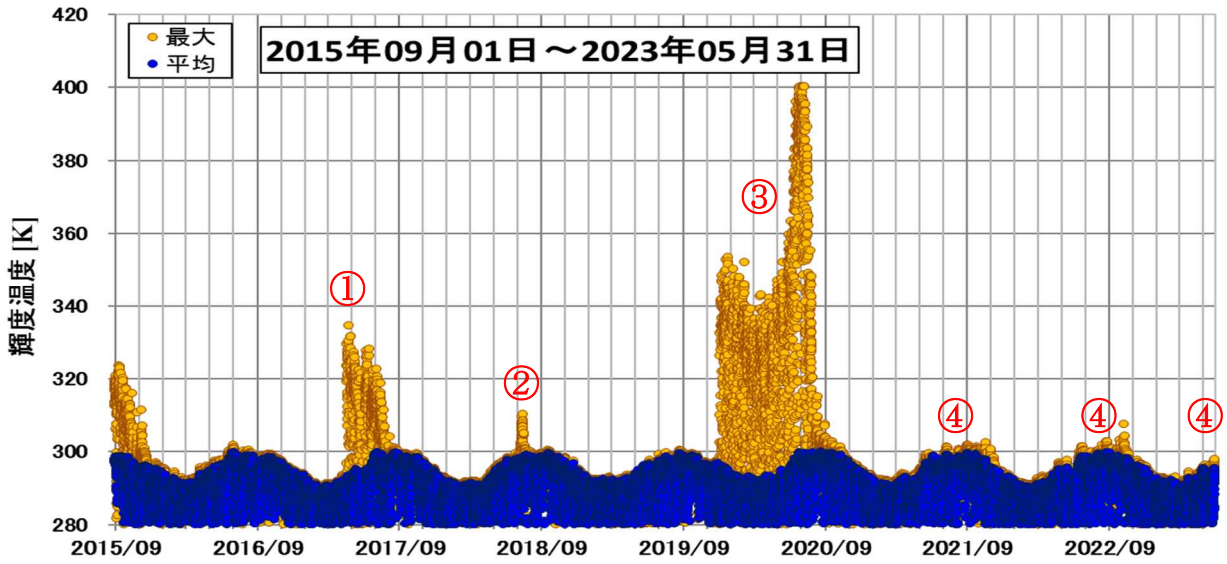


図１　西之島　気象衛星ひまわりの観測による西之島付近の輝度温度の変化

（2015 年９月から 2023 年５月 31 日まで）

夜間の 1 時間ごとの輝度温度（中心波長 3.9μm 帯、HIMAWARI-8/AHI）をプロット<アルゴリズム>西之島（27.247° N,140.874° E）を中心に 0.28 度 x 0.28 度の範囲（15×15＝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ンドとみなしている。①～④は噴火活動期間を示す（表１参照）。

・2023 年４月 11 日に気象衛星ひまわりにより噴火が確認された。

・2022 年３月中旬以降、西之島付近で周辺に比べて輝度温度が高い傾向が認められるものの、2019 年 12 月から 2020 年８月の期間に見られたような溶岩流出に伴う輝度温度の上昇と比較すると、その温度は低い。

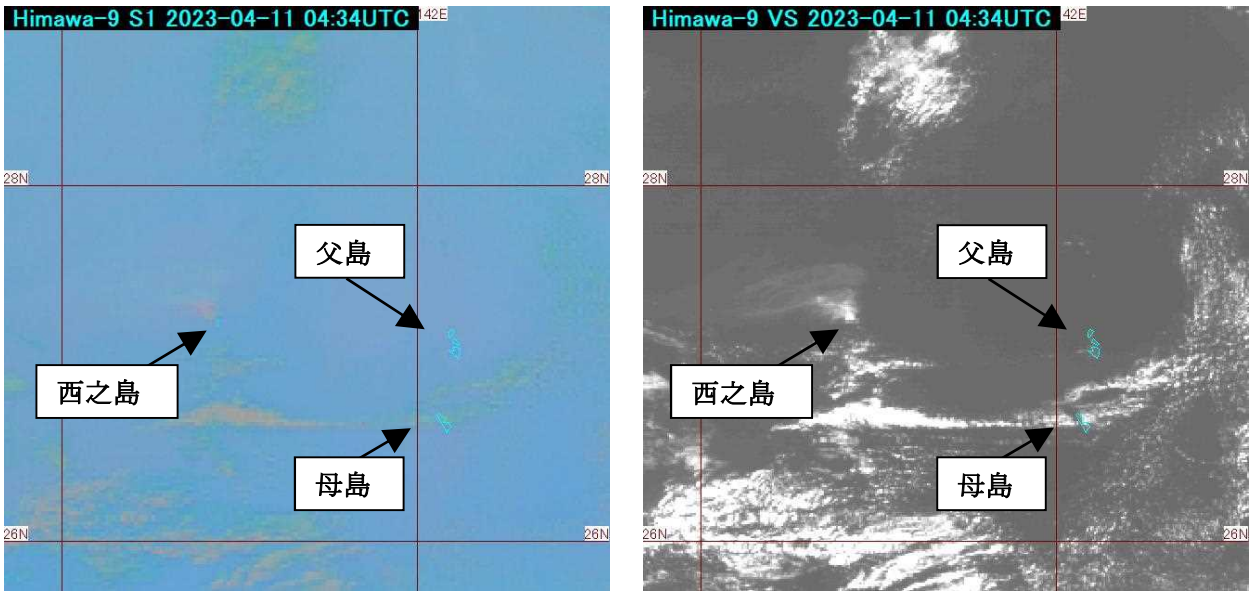


図２　西之島　気象衛星ひまわりで観測された火山灰を含む噴煙
（2023 年４月 11 日 13 時 30 分頃の観測）

・４月 11 日、気象衛星ひまわりで火山灰を含む噴煙を観測した。

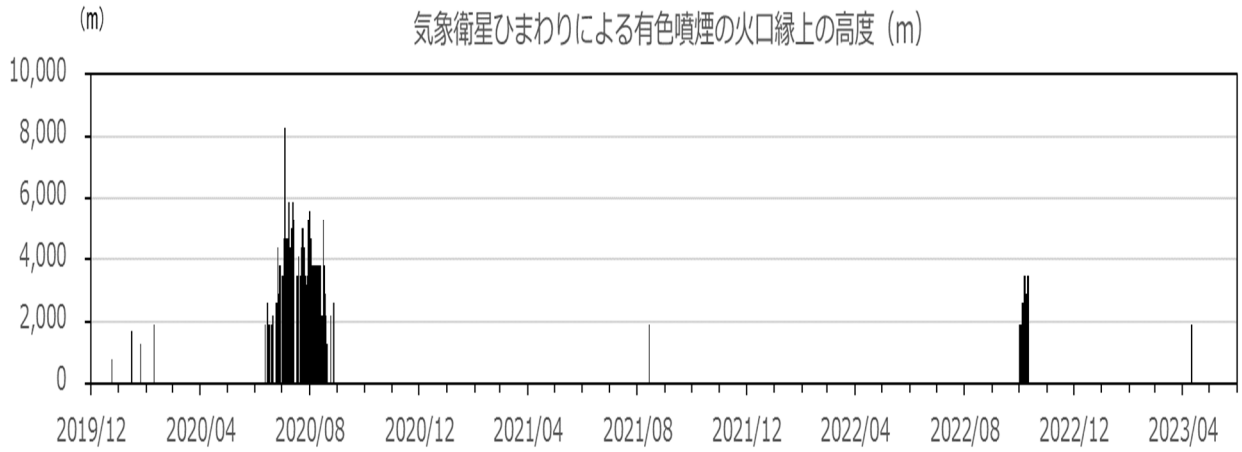


図３　西之島　気象衛星ひまわりで観測された火山灰を含む噴煙の火口縁上の高度
（2019 年 12 月～2023 年５月 31 日）

・ 2023 年４月 11 日の最大噴煙高度は火口縁上 1,900ｍであった。
・ 気象衛星ひまわりの観測で噴火を確認したのは、2022 年 10 月以来である。

図４　西之島　2023 年４月 14 日の西之島の状況（海上保安庁による上空からの観測）

- 噴火は認められませんでしたが、火砕丘中央火口から白色噴煙が約 900ｍまで上がっているのが確認された。
- 東部山腹～山麓において複数の白色噴気の放出を認められた。
- 島の沿岸部では、茶褐色及び黄緑色の変色水域が分布していることが確認された。

表１　西之島　図１に示す５つの噴火活動期間における観測結果

噴火活動期間	観測結果
① 2017 年４月 ～ 2017 年８月	１） 旧島に設置した地震計及び空振計のデータから、４月 18 日に噴火が発生したと推定される[１]。 ２） 気象衛星ひまわりによる観測で、４月 19 日夜から西之島付近の地表面温度の急上昇を確認[２]。 ３） ４月 20 日に上空からの観測により噴火が確認され、８月まで噴火を継続[３]。
② 2018 年７月	１） 12 日に上空からの観測により噴火を確認。３０日以降、噴火は観測されず[３]。 ２）噴火活動に伴い輝度温度の上昇が認められたが、７月下旬以降、輝度温度は噴火前のレベルまで戻る[４]。

③ 2019 年 12 月 ～ 2020 年７月	１）旧島に設置した地震計及び空振計のデータから、2019 年 12 月５日に噴火が発生したと推定される[５]。同日には 気象衛星ひまわりによる観測で西之島付近の輝度温度の急上昇を確認[６]。 ２）2019 年 12 月６日に上空からの観測により噴火を確認[３]。 ３）流出した溶岩の海への流入による海岸線の変化（陸域拡大）がしばしば確認される[３][７]。 ４）2020 年７月 20 日に上空からの観測により噴火を確認。以降の観測では噴火は確認されていない[３]。
④ 2021 年８月 ～ 2023 年５月	１）2021 年８月 14 日に気象衛星ひまわりにより、噴火を検知。その後、周囲と比較して、西之島付近の輝度温度にわずかに高い傾向が認められた[８]。 ２）2022 年３月中旬以降、周囲と比較して、西之島付近の輝度温度にわずかに高い傾向が認められた（例えば[９]）。 ３）2022 年 10 月１日から 10 月 12 日にかけて、気象衛星ひまわりによる観測で噴火を確認[９]。 ４）2022 年 10 月 12 日の上空からの観測では、海岸線全周に溶岩流は認められなかった[３]。 ５）2023 年４月 11 日、気象衛星ひまわりによる観測で噴火を確認[10]。

【参考文献】

[１] 武尾実，(2017)，2017 年４月 18 日からの西之島の噴火活動について．(https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/eq/1889/#20170418)．

[２] 気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター，(2018)，西之島の火山活動（2017 年１月～2017 年５月）．火山噴火予知連絡会会報第 127 号，p174.

[３] 海上保安庁海洋情報部，海域火山データベース．(https://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/kaiyo18-2.htm)

[４] 気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター，(2019)，西之島の火山活動（2018 年６月～９月）．火山噴火予知連絡会会報第 131 号，p219.

[５] 大湊隆雄，【研究速報】西之島 2019 年－2020 年活動の観測．(https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/news/11621/).

[６] 気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター，西之島の火山活動解説資料（令和元年 12 月）．(https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/tokyo/19m12/326_19m12.pdf).

[７] 国土地理院，西之島のだいち２号 SAR データ解析結果（2019 年 11 月 22 日～2020 年 10 月９日）．(https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R1_nishinoshima.html).

[８] 気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター，西之島の火山活動解説資料（令和３年８月）．(https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/tokyo/21m08/326_21m08.pdf).

[９] 気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター，西之島の火山活動解説資料（令和４年 10 月）．(https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/tokyo/22m10/326_22m10.pdf).

[10] 気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター，西之島の火山活動解説資料（令和５年４月）．(https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/tokyo/23m04/326_23m04.pdf).

西之島の二酸化硫黄放出活動（2022年10月～2023年6月）

衛星データの解析によると、西之島では2022年10月頃に多量の二酸化硫黄の放出があった。その後、減少しながらも断続的に放出され、概ね2,000トン/日以下で推移した。

地球観測衛星Sentinel-5*のデータを気象モデルを用いて解析**したところ、西之島では2022年10月頃に10,000トン/日を超える二酸化硫黄の放出があった。その後、減少しながらも断続的に放出され、12月以降の放出率は概ね2,000トン/日以下で推移した（図２）。

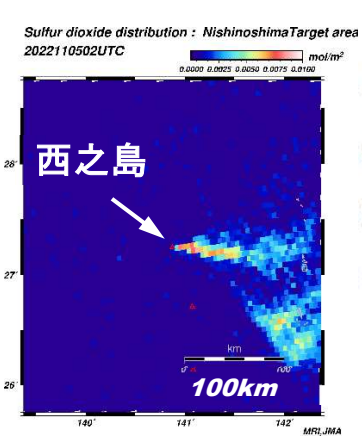


図１　衛星で検知された西之島の二酸化硫黄ガスのカラム積算量分布の例　2022年11月5日02UTC

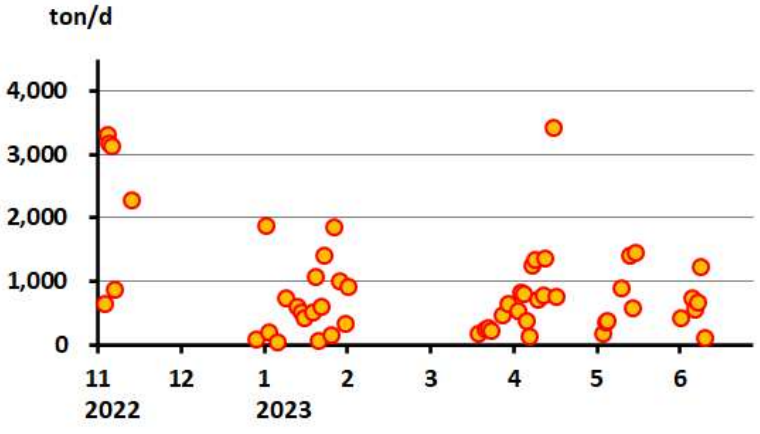


図２　気象モデルにより見積もられた西之島からの二酸化硫黄放出率（2022年11月～2023年6月）　2022年12月以降、放出率は概ね2,000トン／日以下で推移した。

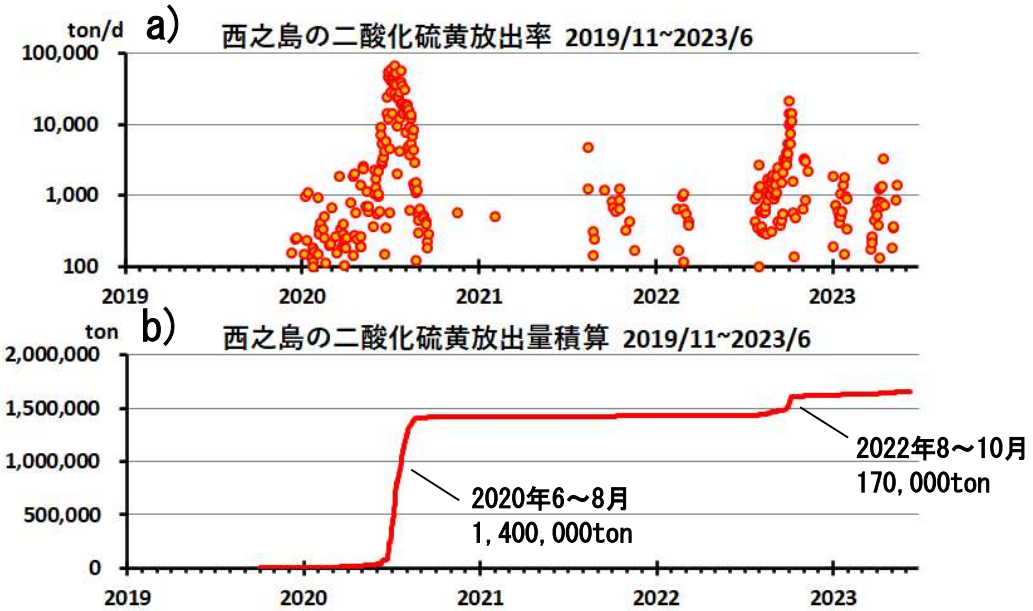


図３　気象モデルにより見積もられた西之島からの二酸化硫黄放出（2019年11月～2023年6月）
a）二酸化硫黄放出率　b）二酸化硫黄放出量積算
2019年11月に二酸化硫黄放出が検知され、2020年6～8月に多量の放出（約140万ton）があった。2022年8～10月にも10,000トン/日を超える等の放出（約17万ton）活動があり、その後も断続的に放出されている。

*欧州宇宙機関（ESA）により打ち上げられた極軌道衛星で、センサーのTROPOMIにより主要な大気質の微量ガスとエーロゾルを毎日観測する（Veefkind et al., 2012）。
**衛星によって二酸化硫黄が検出された格子に配置したトレーサーに対し、気象モデル（気象庁局地解析値）を用いて後方追跡計算を行い、西之島付近に戻った格子から、１日あたりの総放出量を算出した（高木・新堀, 2023）。

気象研究所

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた西之島の地形変化

2023 年 1 月および 4 月に降灰を伴う火山活動が発生した可能性がある。海岸線などに特段の変化はない。

1. はじめに

2022 年 11 月以降に取得された SAR（おもに SPT）データを使った解析結果について報告する。

2. 解析結果

○干渉画像解析（第 1 図）:

観測間隔は図 A で 56 日，図 B，C，D で 28 日，以降は 14 日毎のペアで処理した。図 A では，中央火砕丘の西部で，図 B，C では，中央火砕丘の北東部および北部で衛星に近づく方向の変化が認められた。図 D，E では中央火砕丘を除き，特段大きな変化は認められない。図 F では，非干渉領域の近傍において，衛星に近づく方向の変化が確認できる。図 G では，中央火砕丘の北部から東部にかけて衛星から遠ざかる方向の変化が認められ，図 H，I では，より顕著な変化が確認できる。なお，中央火砕丘付近で確認できる位相変化は処理の際に使用した地形データの影響もあるため解釈には注意が必要である。また，いくつかのペアにおいて中央火砕丘から周辺にかけて非干渉部分が確認できる。対象領域が狭いため，対流圏遅延補正は行っていない。

○相関画像解析（第 2 図）:

噴火活動に伴う降灰の影響と考えられる相関度の低い領域が断続的に確認できる。図 A では中央火砕丘の北部と南西部，図 B では南東部で，図 C では北部から南東部にかけて認められる。その後，図 D，E では減少したが，図 F では，再び中央火砕丘周辺と北部の沿岸にかけて広がった。図 G では図 F で確認された低相関度領域において徐々に相関度が戻っているが，図 H では北側と西側で再び相関度の低下が認められる。図 I では，西側の一部でのみ低相関度が認められる。

○強度画像解析（第 3 図）:

各ペアにおける強度画像について古い方をシアン色に，新しい方を赤色に割り当て，加色混合法による変化を調べた。シアン色が強調された部分は，例えば，噴火に伴う降灰により後方散乱強度が低下した場所に相当すると考えられる。一方，赤色が強調された場所は，後方散乱強度が増加したことを示すが，その直前のペアで同じ場所が逆センスとなっていることから，おそらく降灰で低下した強度が回復した場所に相当すると考えられる。これらの解釈を踏まえると，図 B，F で比較的大規模な，図 A，C，H で小規模な降灰を伴う噴火活動があった可能性が考えられる。

○活動経過図（第 4 図）:

ALOS-2 の観測開始以降における，強度画像による陸域面積，相関画像による低相関度領域，CIRC[1] および GCOMC[2]による温度変化の時系列結果を示す。強度画像から読み取った陸域面積は，2020 年 8 月をピークに微減状態が継続している（2023/6/16 現在）。低相関度領域の面積は，2020 年の噴火以は，ばらつきが大きいが，降灰を伴う噴火や，撮像間隔の長さが影響している可能性が高い。CIRC および GCOMC による温度変化では，2022 年 5 月頃に一度低下したが，7 月頃から再び高まりが認

[1] 森林火災や火山などの観測を目的とした地球観測用小型赤外カメラの名称で、ALOS-2 などに搭載し運用されていたが、2023 年 2 月末に運用終了された。
[2] 気候変動の観測を目的とした人工衛星（和名：しきさい）の名称で、多波長光学放射計を搭載している。

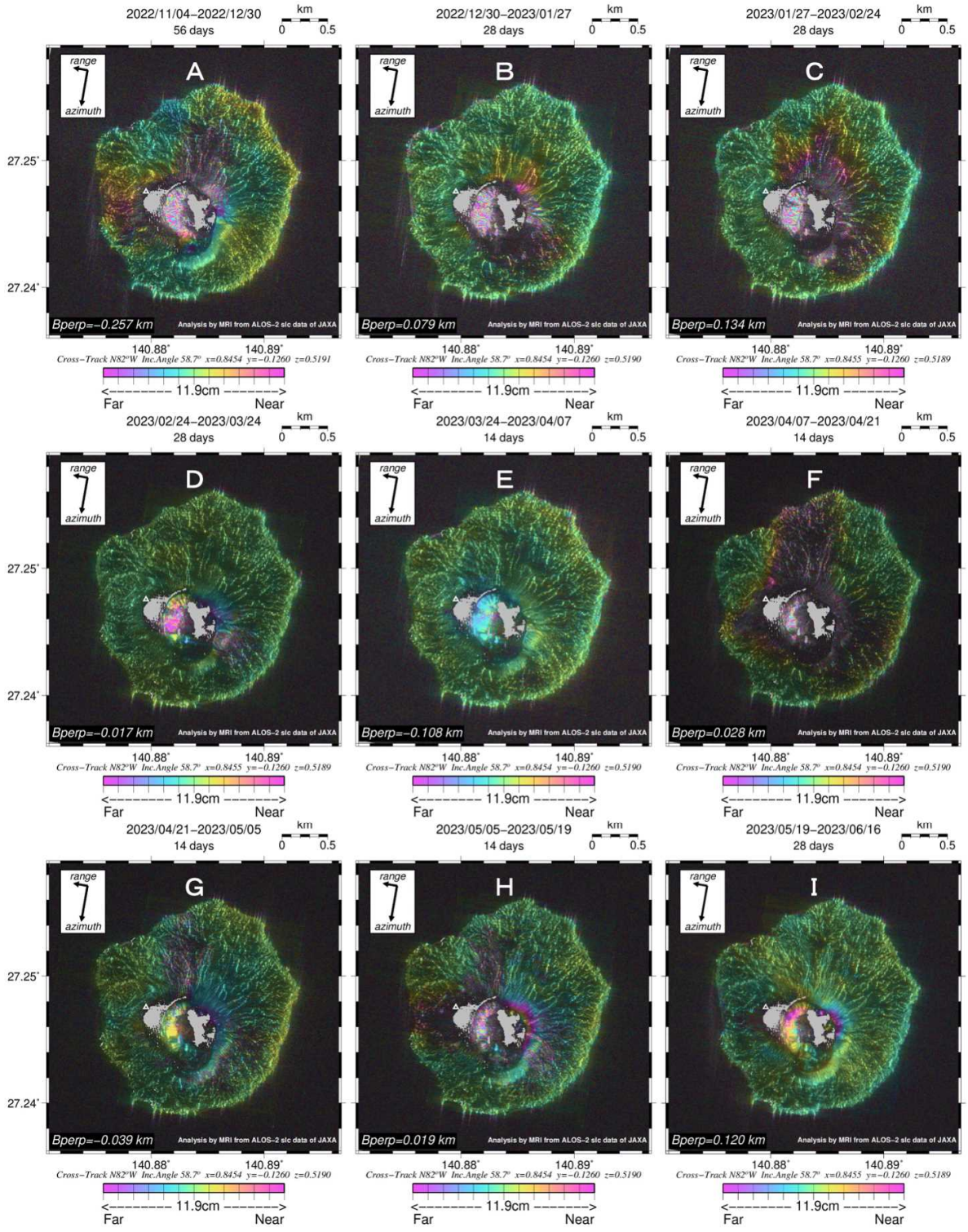
められる。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは，火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて，宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは，防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また，処理の過程や結果の描画においては，令和 5 年 2 月 2 日に国土地理院撮影のデータから作成された地形データを使用した。本解析で用いた CIRC のデータは，JAXA の火山活動・林野火災速報システムから提供された。ここに記して御礼申し上げます。

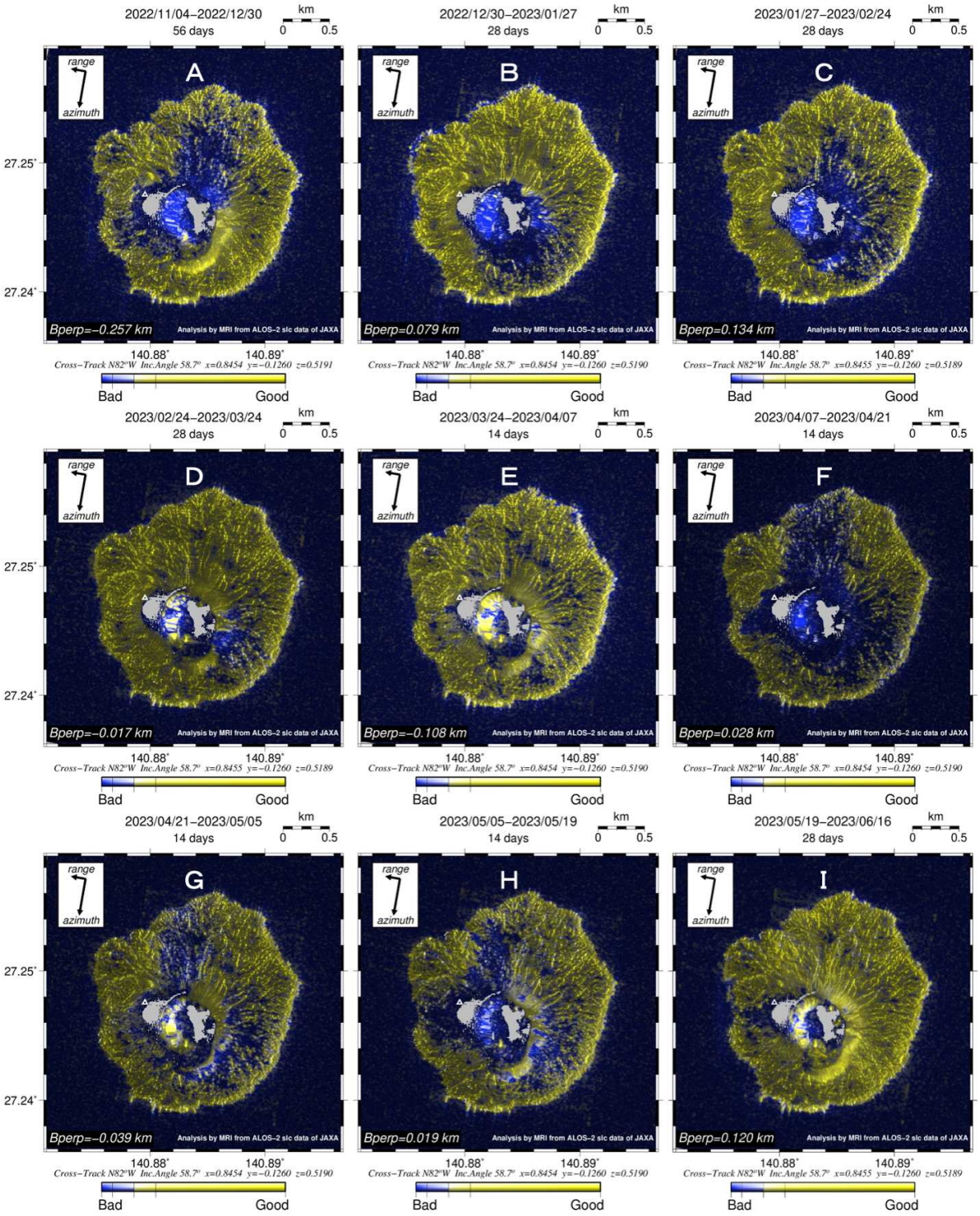
第１表　解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
14-3081 （SPT）	南行	右側	58.7°	2022.11.04	2022.12.30	第１,２,３図-Ａ
				2022.12.30	2023.01.27	第１,２,３図-Ｂ
				2023.01.27	2023.02.24	第１,２,３図-Ｃ
				2023.02.24	2023.03.24	第１,２,３図-Ｄ
				2023.03.24	2023.04.07	第１,２,３図-Ｅ
				2023.04.07	2023.04.21	第１,２,３図-Ｆ
				2023.04.21	2023.05.05	第１,２,３図-Ｇ
				2023.05.05	2023.05.19	第１,２,３図-Ｈ
				2023.05.19	2023.06.16	第１,２,３図-Ｉ



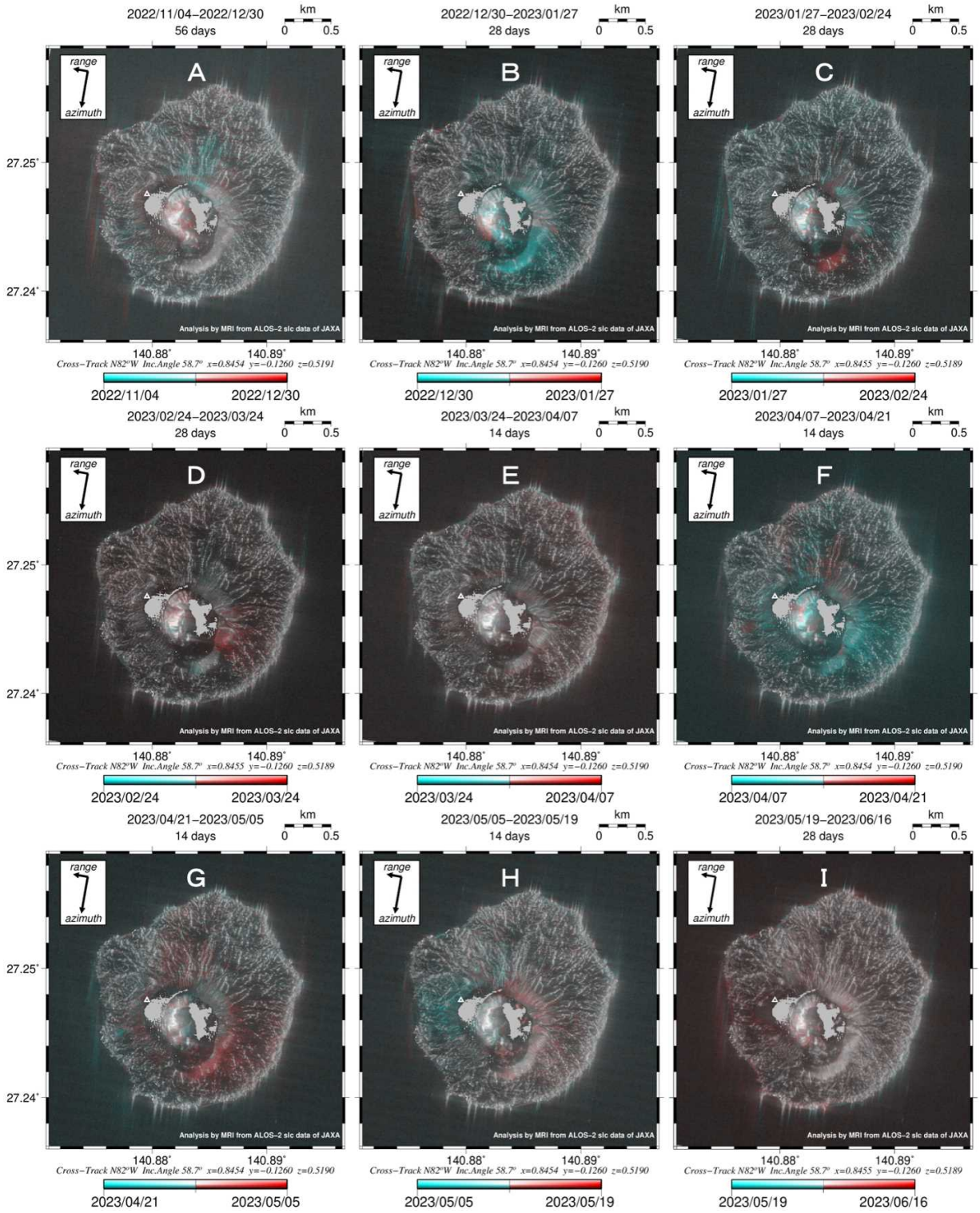
第 1 図　path14(SPT)における干渉画像

図中の三角印は旧西之島の山頂位置を示す。図 A は 56 日，図 B，C，D は 28 日，その他は 14 日の間隔であることに注意。図 A では，中央火砕丘の西部で，図 B，C では，中央火砕丘の北東部および北部で衛星に近づく方向の変化が認められた。図 D，E では中央火砕丘を除き，特段大きな変化は認められない。図 F では，非干渉領域の近傍において，衛星に近づく方向の変化が確認できる。図 G では，中央火砕丘の北部から東部にかけて衛星から遠ざかる方向の変化が認められ，図 H，I では，より顕著な変化が確認できる。なお，対象領域が狭いため，対流圏遅延補正は行っていない。

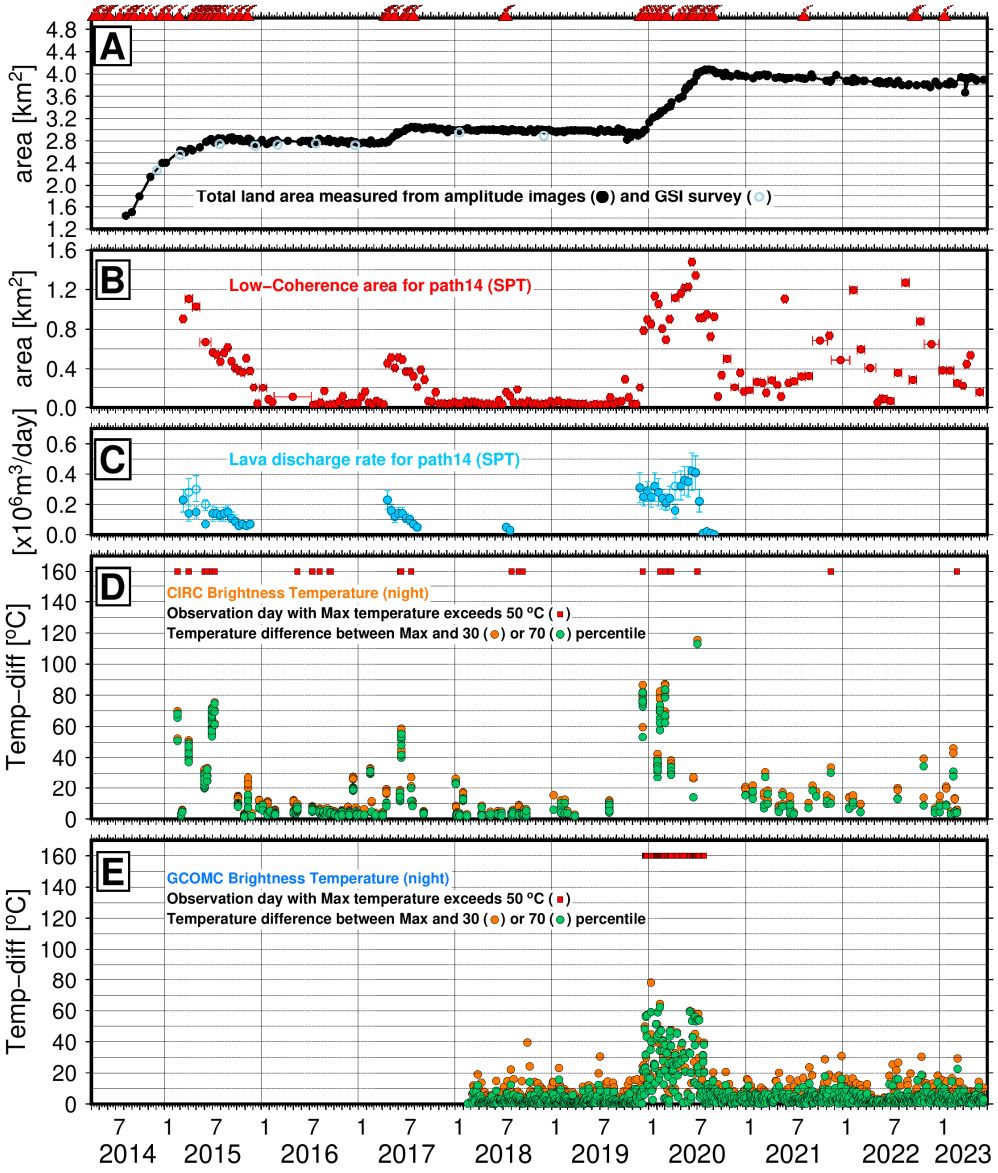


第２図　path14（SPT）における相関画像

図中の三角印は旧西之島の山頂位置を示す。青色部分は相関度 0.2 以下の部分を示す。図 A では中央火砕丘の北部と南西部，図 B では南東部で，図 C では北部から南東部にかけて認められる。その後，図 D，E では減少したが，図 F では，再び中央火砕丘周辺と北部の沿岸にかけて広がった。図 G では図 F で確認された低相関度領域において徐々に相関度が戻っているが，図 H では北側と西側で再び相関度の低下が認められる。図 I では，西側の一部でのみ低相関度が認められる。



第３図　path14(SPT)における強度画像（加色混合法）
図中の三角印は旧西之島の山頂位置を示す。各ペアにおける後方散乱について，新しいデータが強い場合は赤色，古いデータが強い場合はシアン色に支配される。シアン色が支配的な場合は，降灰に伴う強度低下と考えると，図 B，F で比較的大規模な，図 A，C，H で小規模な降灰を伴う噴火活動があった可能性が考えられる。



第４図　Ａ：すべてのパスの強度画像から算出した陸域面積，Ｂ：path14 の低相関度領域，Ｃ：溶岩噴出率，Ｄ：CIRC により検出された温度推移，Ｅ：GCOMC により検出された温度推移

Ａ：陸域面積は 2020 年中頃に比べ微減しており，直近では約 3.9km^2 程度となった（2023 年 6 月 16 日）。噴火マークは，海上保安庁から火山噴火予知連絡会に報告された資料から読みとった。○は国土地理院で実施された空中写真等の計測結果による面積を示す。

Ｂ：概ね 2 週間毎に撮像されている Path14 を用いた低相関度領域は，2020 年 12 月以降は約 0.4km^2 以下で推移していたが，直近では不定期な撮像間隔の影響や，降灰を伴う噴火により，ややばらつきが大きい。

Ｃ：強度画像の比較と相関画像の結果から計算した。今期間における溶岩流下はない。

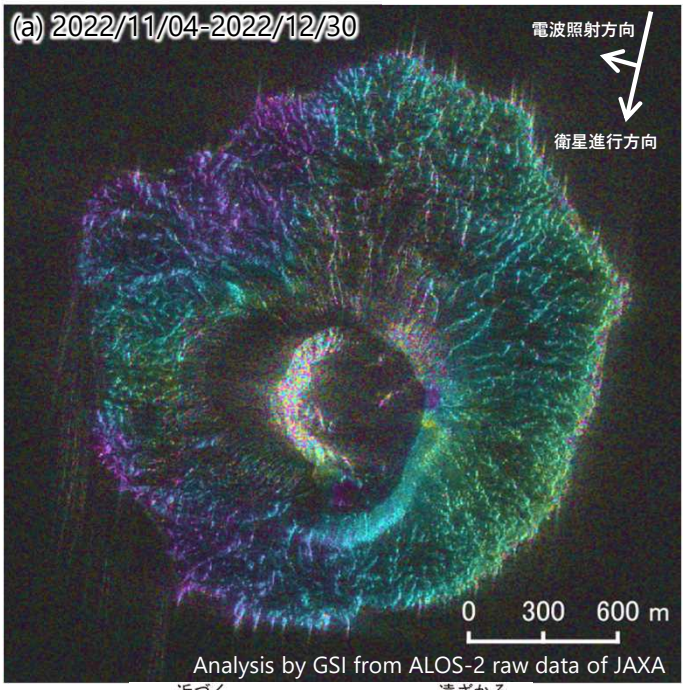
Ｄ：CIRC により観測された西之島周辺（旧山頂から半径 3km）の温度推移（最新データは 2023/3/8）。

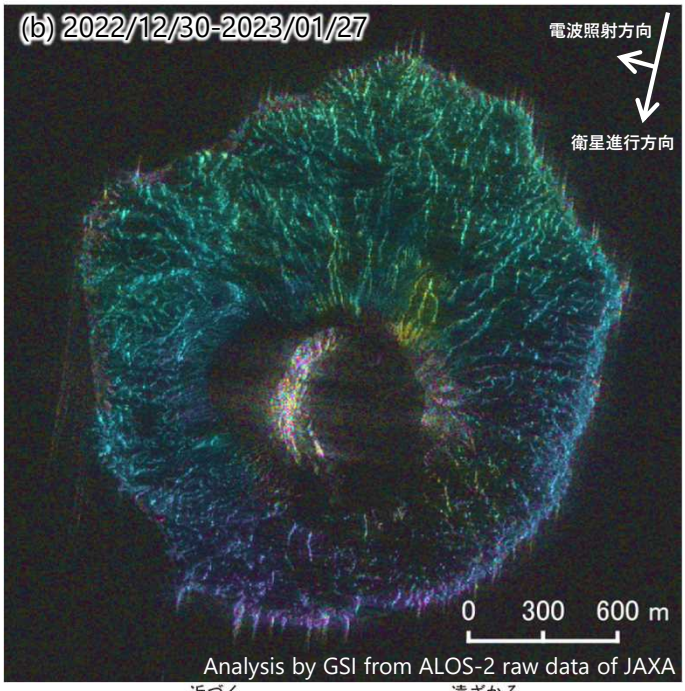
Ｅ：GCOMC により観測された西之島周辺（旧山頂から半径 3km）の温度推移（最新データは 2023/6/16）。

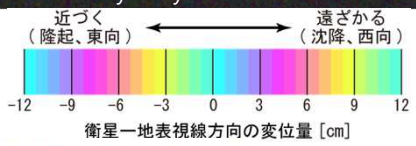
■は最高温度 50℃以上の観測日，●は最高温度と 30 パーセンタイル値の差分温度，●は最高温度と 70 パーセンタイル値の差分温度を示す。例えば，最高温度 50℃以上の観測日において，差分温度が高いほど局所的，低いほど広範な熱異常を示しているとみなせる。

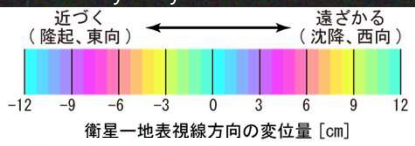
西之島のSAR干渉解析結果について

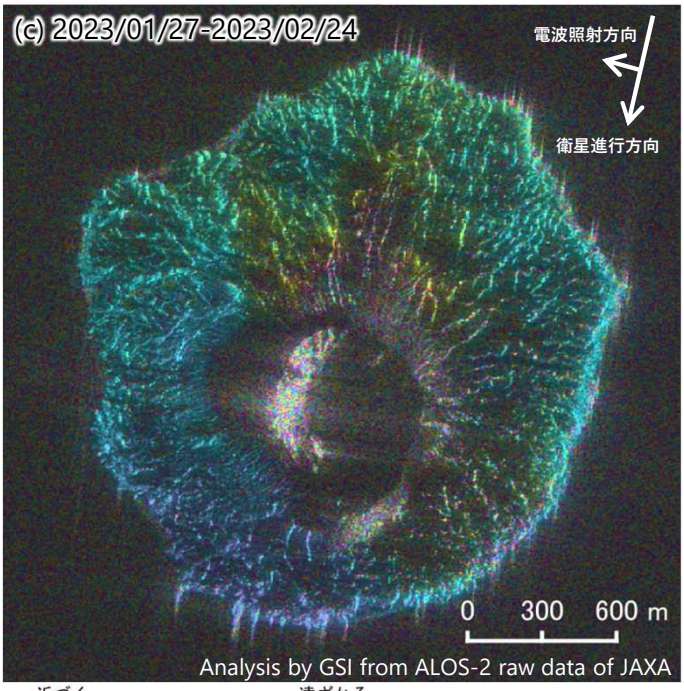
(a)～(c), (e)では、火砕丘及びその周辺に非干渉領域が見られます。(d)及び(f)では、火砕丘に見られる変動以外に特段の変化は見られません。

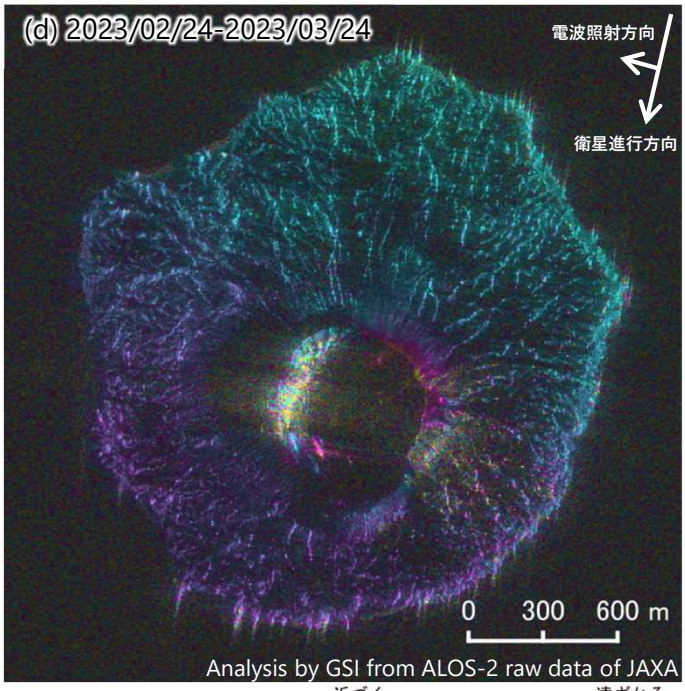


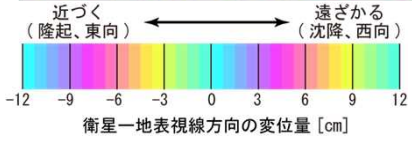






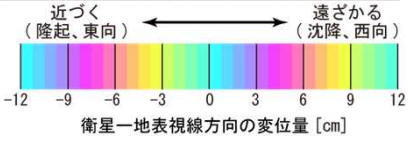






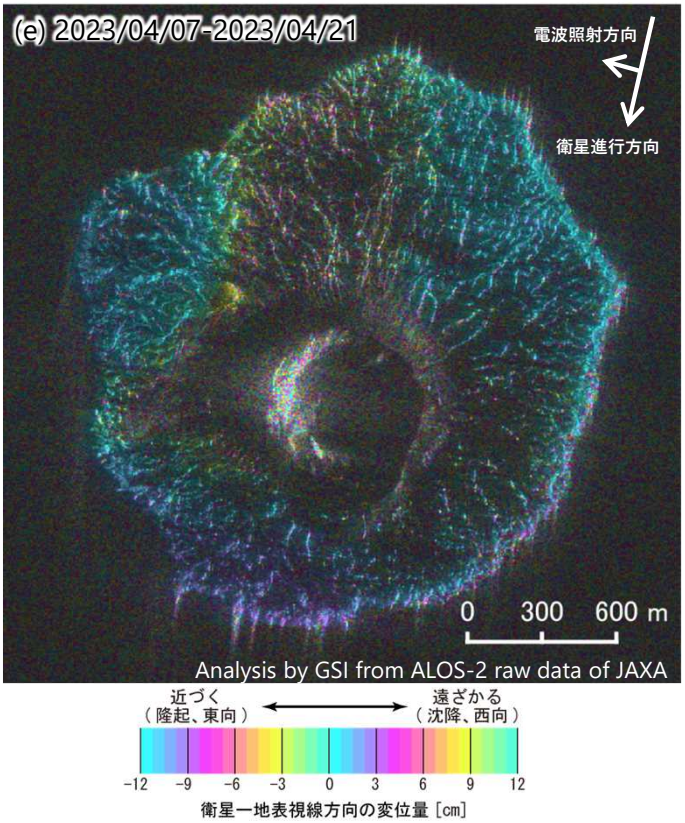
背景：SAR強度画像

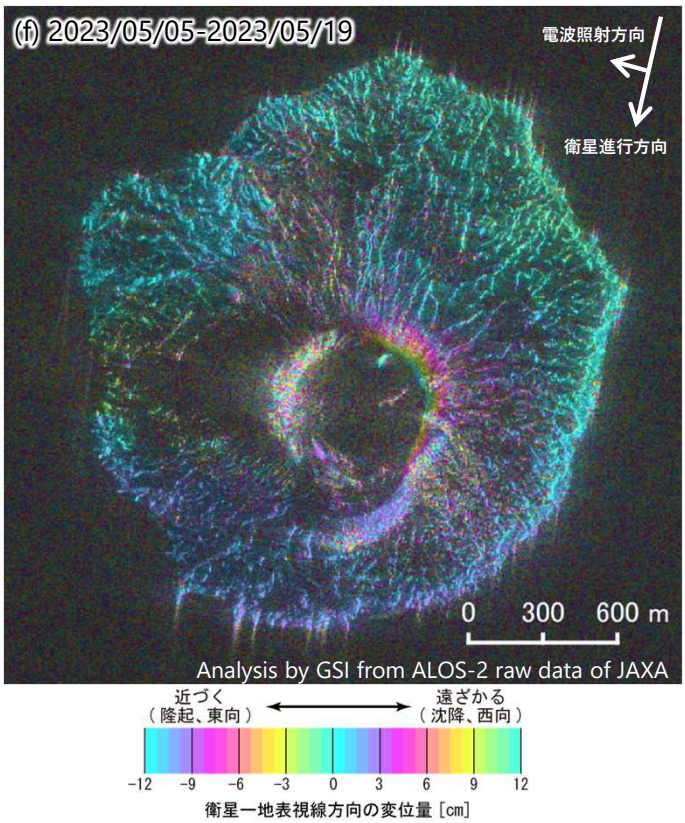
※干渉画像の背景としているSAR強度画像の反射強度が低くなっているため、画像が暗くなっています。



本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

西之島





背景：SAR強度画像

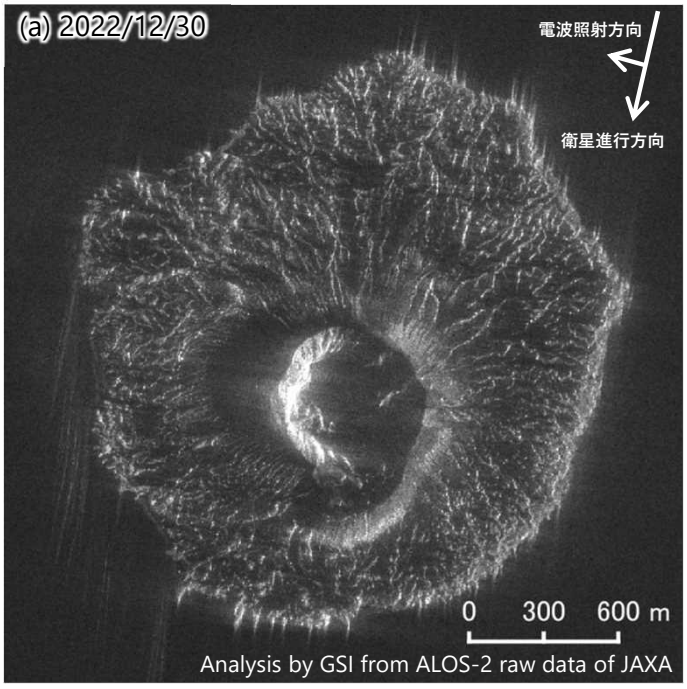
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022/11/04 2022/12/30 11:18頃 (56日間)	2022/12/30 2023/01/27 11:18頃 (28日間)	2023/01/27 2023/02/24 11:18頃 (28日間)	2023/02/24 2023/03/24 11:18頃 (28日間)	2023/04/07 2023/04/21 11:18頃 (14日間)	2023/05/05 2023/05/19 11:18頃 (14日間)
衛星進行方向	南行	南行	南行	南行	南行	南行
電波照射方向	右(西)	右(西)	右(西)	右(西)	右(西)	右(西)
観測モード*	S-S	S-S	S-S	S-S	S-S	S-S
入射角	58.7°	58.7°	58.7°	58.7°	58.7°	58.7°
偏波	HH	HH	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 256 m	- 79 m	- 134 m	+ 17 m	- 28 m	- 19 m

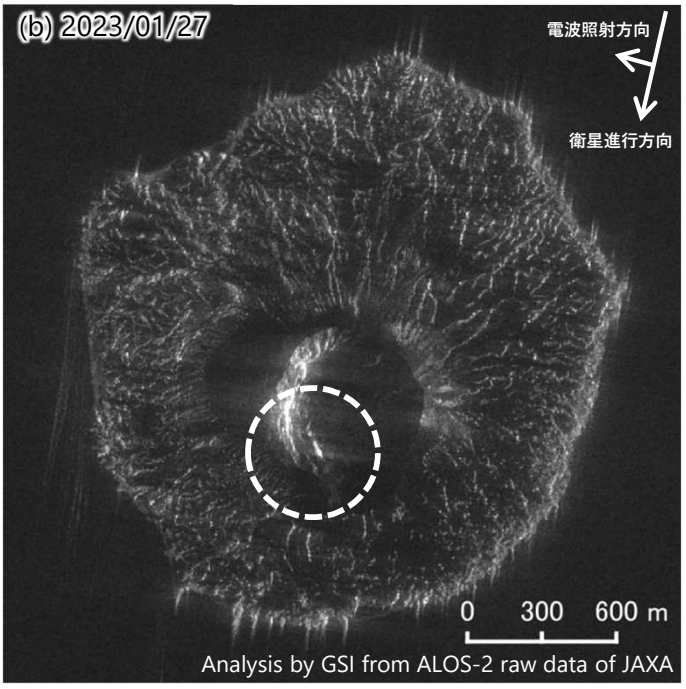
*　S：スポットライト（3×1m）モード

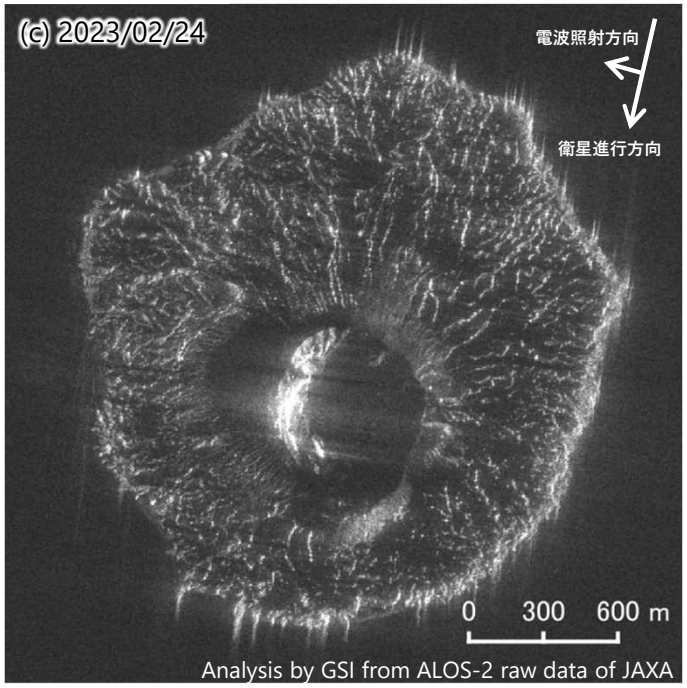
本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

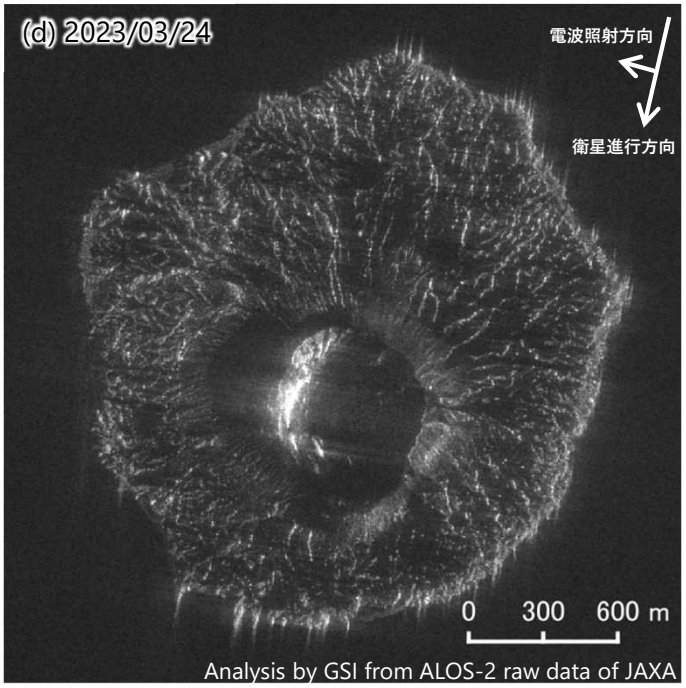
西之島のSAR強度画像について

(b)では火口の南西側に、(e)では火口の西側に変化が見られます（白破線）。

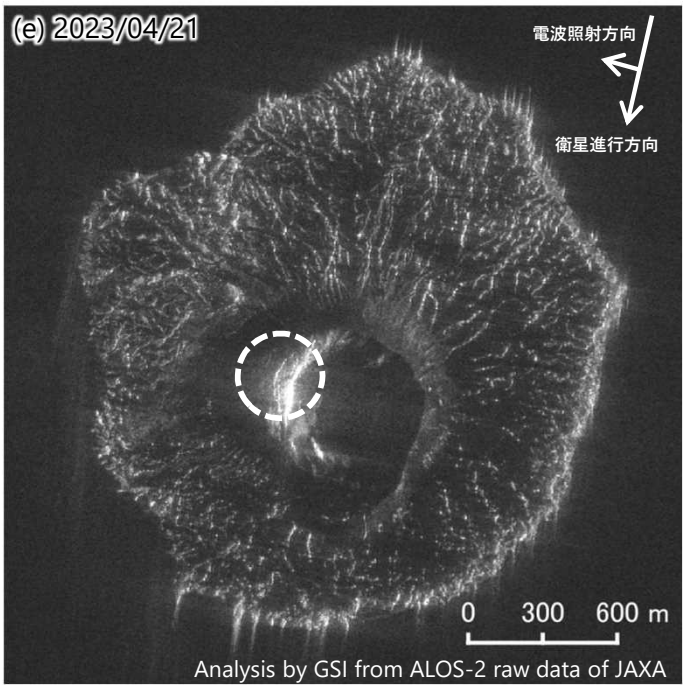


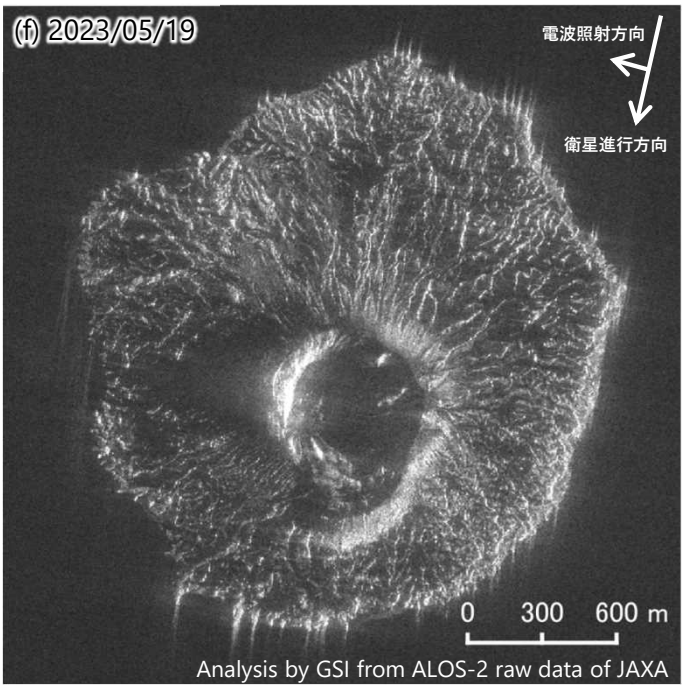






本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。



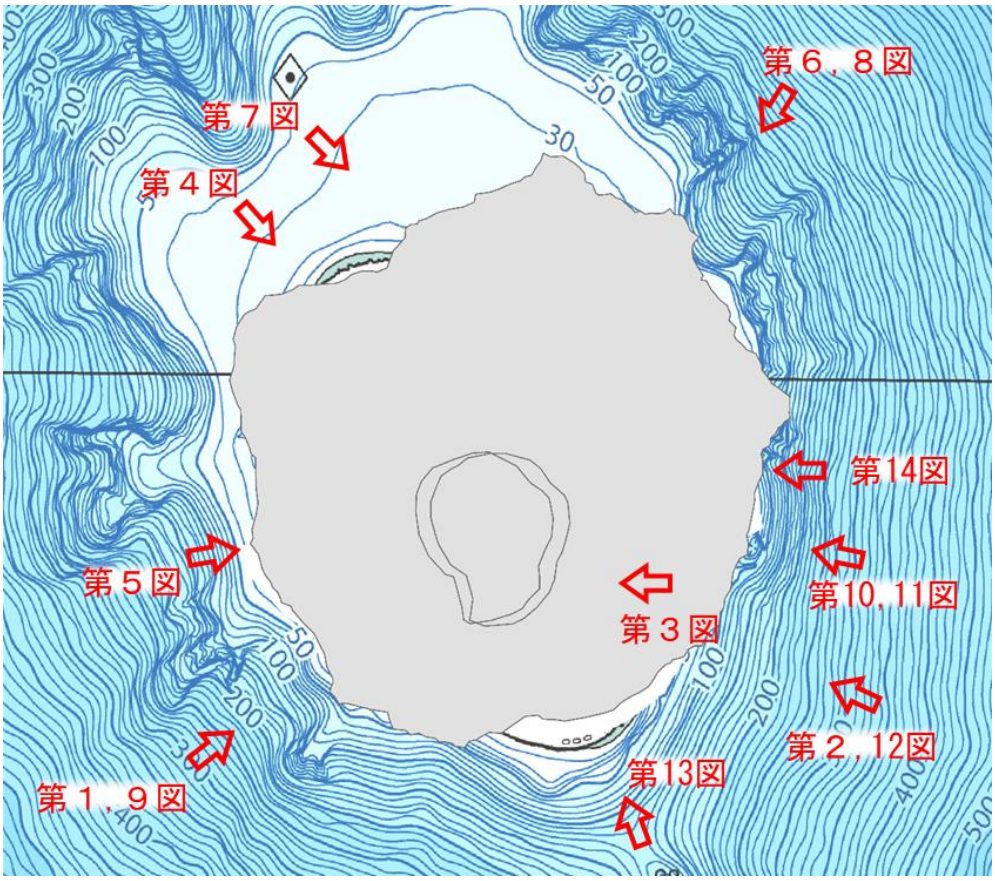


	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022/12/30 11:18頃	2023/01/27 11:18頃	2023/02/24 11:18頃	2023/03/24 11:18頃	2023/04/21 11:18頃	2023/05/19 11:18頃
衛星進行方向	南行	南行	南行	南行	南行	南行
電波照射方向	右(西)	右(西)	右(西)	右(西)	右(西)	右(西)
観測モード*	S	S	S	S	S	S
入射角	58.7°	58.7°	58.7°	58.7°	58.7°	58.7°
偏波	HH	HH	HH	HH	HH	HH

*　S：スポットライト（3×1m）モード

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

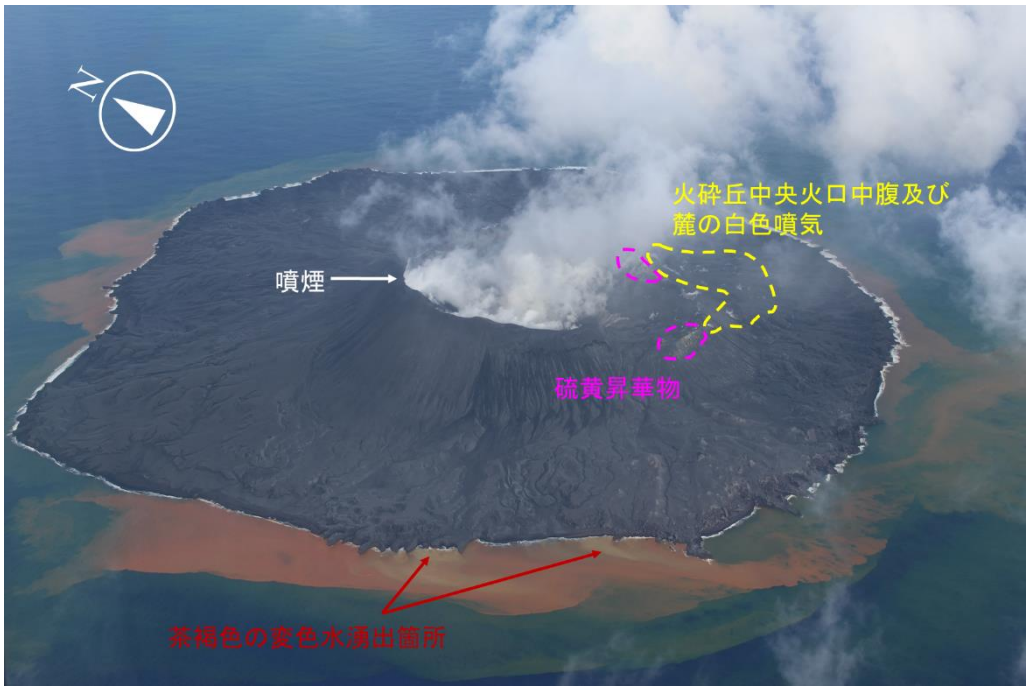
西之島



地形図には沿岸の海の基本図「6556-8」(2017)を使用した。
海岸線は SPOT7(©AirbusDS/SpotImage (2020))の衛星画像（11 月 17 日撮影）から作成した。
矢印は画像の撮影場所を示す。

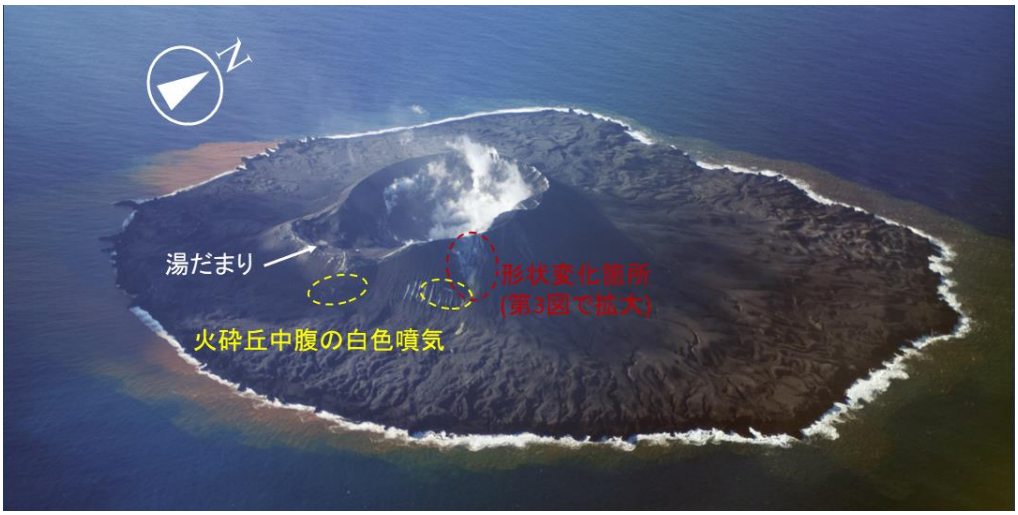
○　最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2022/10/23	・噴気の風上側である西之島の西方からのみ観測を実施した。 ・観測中、噴火は認めなかった。 ・火砕丘中央火口からわずかに灰色の混じる白色噴煙の放出を認めた（第 1 図）。 ・南東部の火砕丘中腹及び麓において白色噴気の放出を認めた（第 1 図）。 ・島のほぼ全周に赤褐色～茶褐色及び黄緑色の変色水の分布を認めた。特に、南西岸～西岸において濃厚な変色水が分布しており、南西岸の一部で薄い茶褐色の変色水が湧出しているのを確認した（第 1 図）。 ・硫黄昇華物は、火砕丘中央火口内は噴気で確認できず、火口縁の南部～南東部に分布していた（第 1 図）。

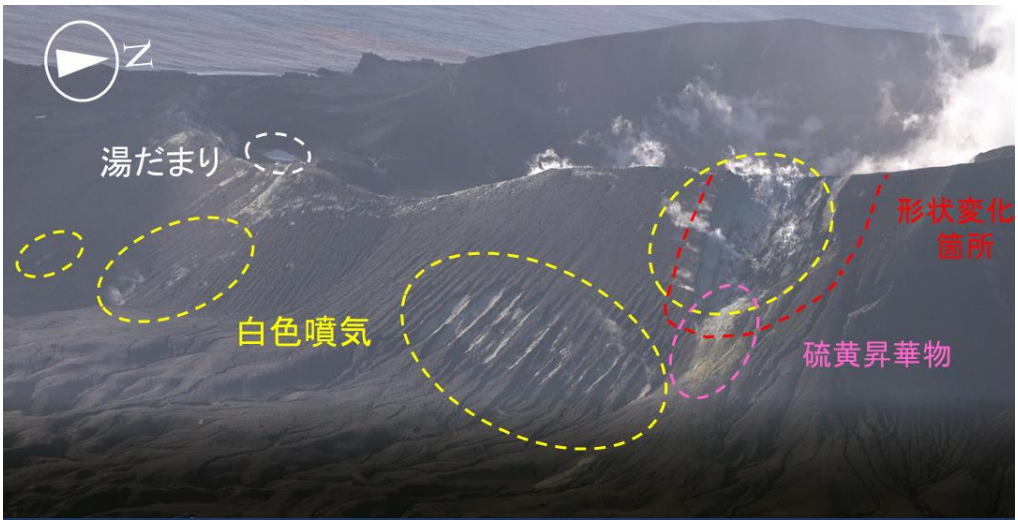


第 1 図
西之島　遠景
（西方から撮影）
2022 年 10 月 23 日
13:47 撮影

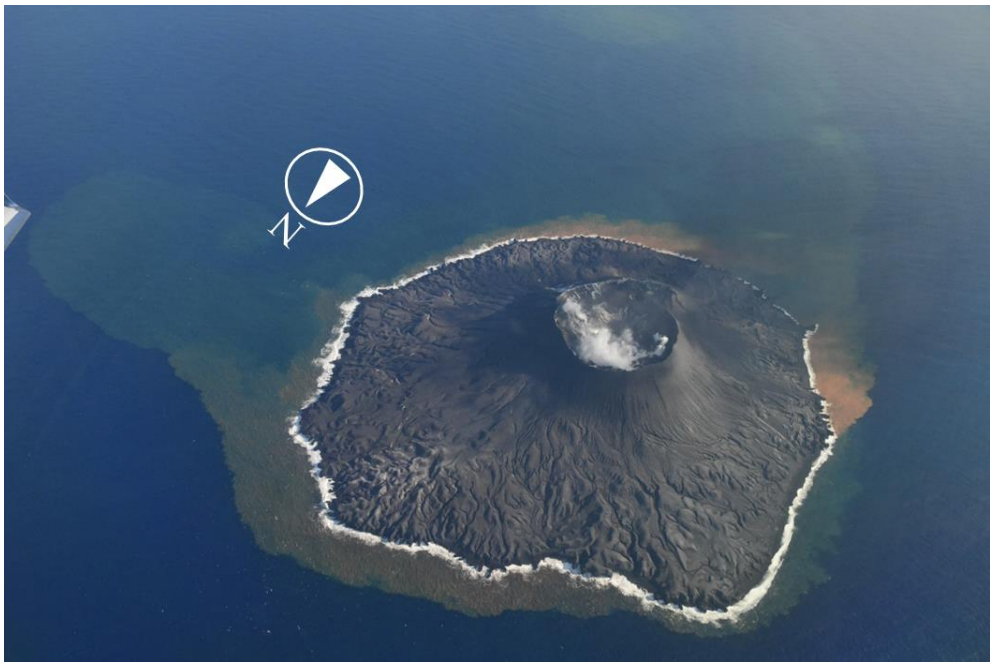
年月日	活　動　状　況
2022/11/25	・観測中、噴火は認めなかった。 ・火砕丘中央火口から白色噴気が火口縁から高さ約 200ｍまで上がっていた（第 2・4 図）。 ・火砕丘の東南東部火口縁～斜面において、地形が削れたように変化しているのを認めた。また、形状が変化している箇所から白色噴気の放出を認めた。一部で硫黄の昇華物も確認した（第 2・3 図）。 ・火砕丘の南東部～南部中腹においても複数の筋状の白色噴気の放出を認めた（第 2・3 図）。 ・火砕丘中央火口の湯だまりについて、火口内は噴気で確認できなかった。火口南縁のものは、1 箇所認めた（第 2・3 図）。 ・島のほぼ全周にわたり赤褐色～茶褐色及び黄緑色の変色水の分布を認めた。10/23 観測より全体的にやや狭くなっている（第 2・4 図）。 ・西之島南海丘に特異事象を認めず。



第 2 図
西之島
（東南東方から撮影）
2022 年 11 月 25 日
14:44 撮影



第 3 図
西之島
火砕丘南部～東部斜面
2022 年 11 月 25 日
14:25 撮影



第 4 図
西之島
（北北西方から撮影）
2022 年 11 月 25 日
14:44 撮影

年月日	活　動　状　況
2023/1/25	・火砕丘中央火口から間欠的で小規模な噴火を認めた。 ・火砕丘中央火口から黒灰色の噴煙が高さ約 900m まで上がっていた（第 5 図）。 ・火砕丘の東部山腹及び東部～南部山麓においても複数の筋状の白色噴気の放出を認め、放出量が増加していた（第 6 図）。 ・西之島の北部海岸線付近において白色噴気の放出を認めた（第 7 図）。 ・火砕丘中央火口の西方の一部を除き、高温域の分布を認めた（第 8・9 図）。 ・島のほぼ全周にわたり濃厚な褐色、茶褐色の変色水の分布を認めた（第 5～7 図）。

第 5 図　西之島
西方から撮影
2023 年 1 月 25 日 13:32　撮影

第 6 図　西之島
東部～南部
2023 年 1 月 25 日 13:38　撮影

西之島

衛星「しきさい」(GCOM-C)による
西之島周辺の変色水の観測結果

西之島由来の変色水について、2021 年 9 月から 2022 年 5 月まで、および 2022 年 8 月から現在に至るまで、継続的に変色水の範囲が 50km を超えて広がっている。この 1 年間で変色水が広範囲に拡大したのは 2023 年 3 月であった。2023 年 3 月 26 日には、変色水は西之島から西へ 200km まで到達していた（図 1)。
GCOM-C の熱赤外線観測では、2019 年 12 月の噴火以降、輝度温度がやや高い状態が継続している。2023 年 5 月以降、前年より温度差が大きい観測が見られている（図 2)。

※衛星「しきさい」(GCOM-C)は、可視光線（近紫外線を含む）から熱赤外線まで、15 の波長（色）や偏光により 19 チャンネルで地上を 250m 分解能で観測する衛星である。各波長の明るさを正確に測定できる。海域火山活動の把握のため、変色水や熱を観測している。

1．西之島周辺の変色水観測結果

図 1 に西之島周辺の GCOM-C 可視海色画像（2023 年 3 月 26 日）を示す。火山活動速報システム(https://kazan.jaxa.jp)で公開中である。西之島から西へ約 200km にわたり変色水がひろがっていることが分かる。

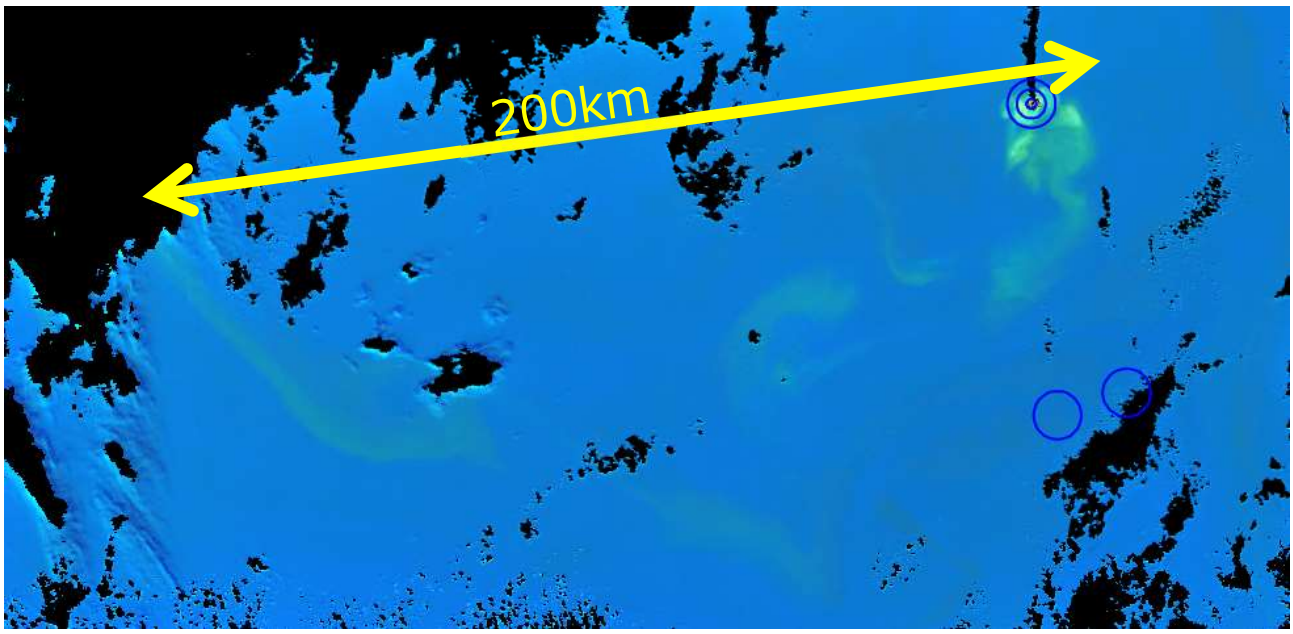
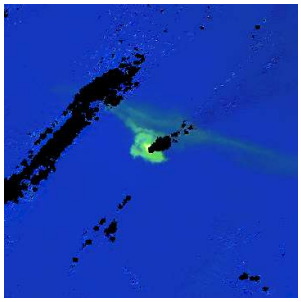
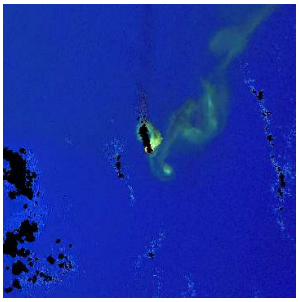
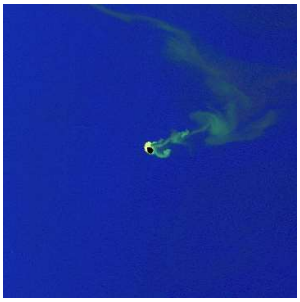
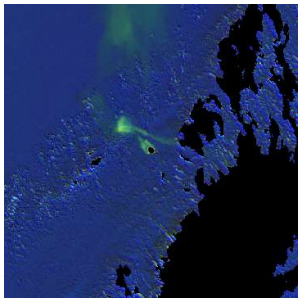
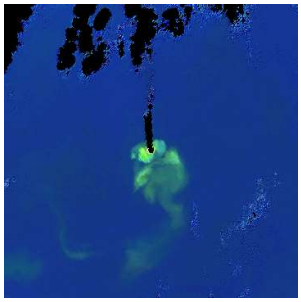
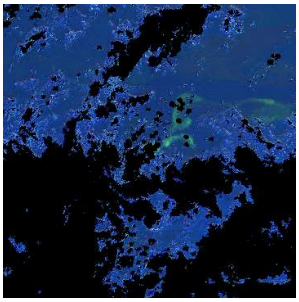
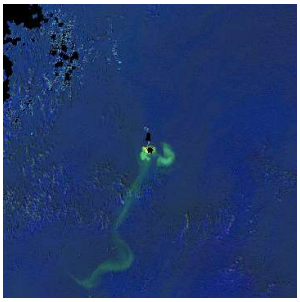
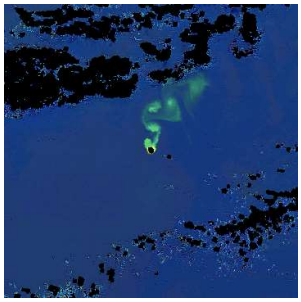
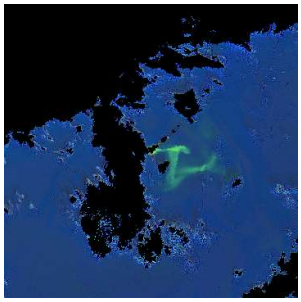
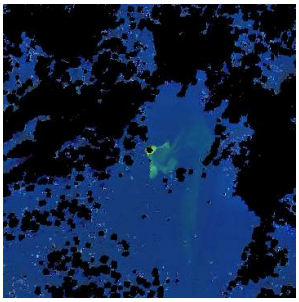
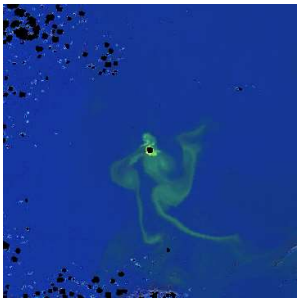
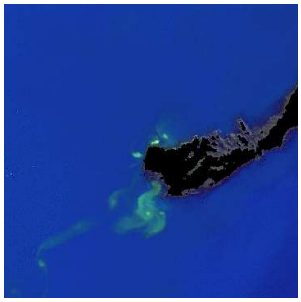
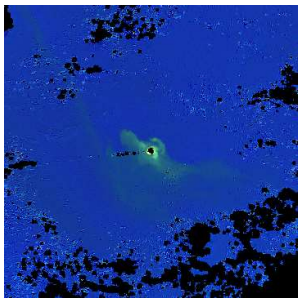
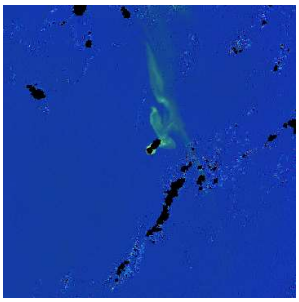
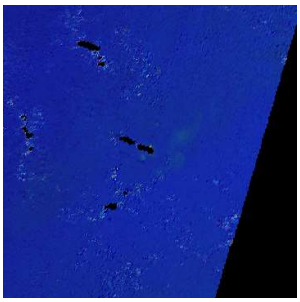
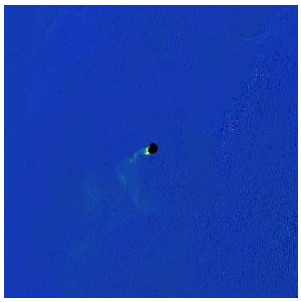


図 1: 西之島由来の変色水の観測事例（2023 年 3 月 26 日観測、変色水は西之島から西へ 200km まで到達していた。）

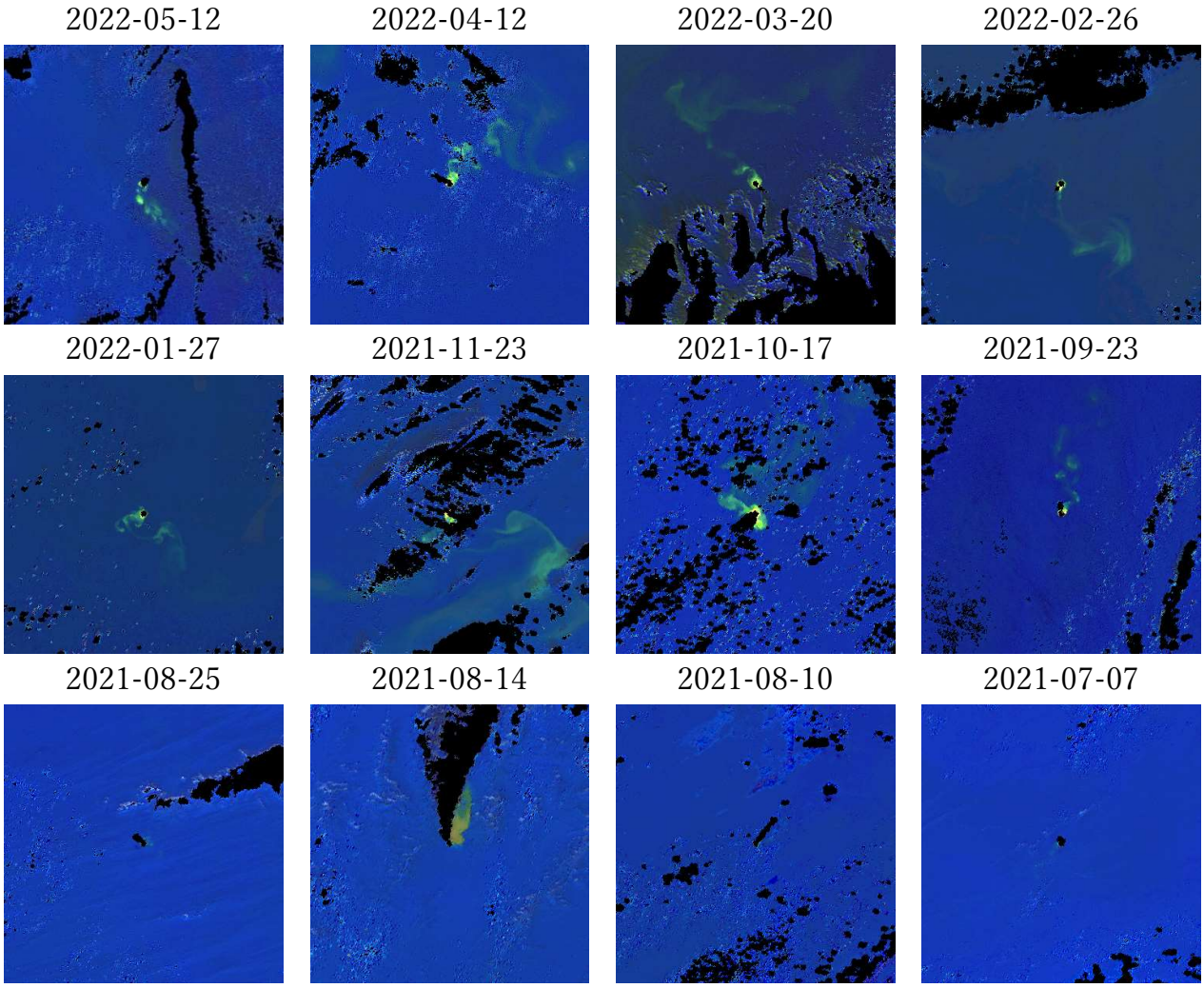
西之島

表 1 に西之島周辺の変色水の観測結果の推移を示す。西之島由来の変色水は、2021 年 9 月から 2022 年 5 月まで、および 2022 年 8 月から現在まで、継続的に 50km を超える範囲に広がっている。2022 年 8 月以降で、変色水が最も広範囲となったのは、2023 年 3 月であった。

表 1: 西之島の GCOM-C 海色可視画像（100km 四方）

2023-07-02	2023-06-09	2023-05-06	2023-04-17
			
2023-03-26	2023-03-07	2023-02-19	2023-02-08
			
2023-01-24	2022-12-25	2022-11-17	2022-10-06
			
2022-09-14	2022-08-26	2022-07-03	2022-06-19
			

西之島



２．西之島陸域の温度と気温との「温度差」の推移

図 2 に、西之島陸域における、GCOM-C の夜間観測の輝度温度と気温との「温度差」の推移を示す。夜間の地表面温度は気温の影響を受けるが、火山活動による熱により地表面の温度が上昇し、気温との「温度差」を生じる。そこで西之島の火山活動の把握に役立つ数値として、「温度差」を用いた。

①2019 年 12 月の噴火直後は 50℃におよんでいた「温度差」は、②2022 年 4 月以降に噴火前の水準まで下がったが、③2022 年 10 月以降に最大で約 10℃と再び温度差が高い状態が継続しており、一定の火山活動が継続している可能性がある。

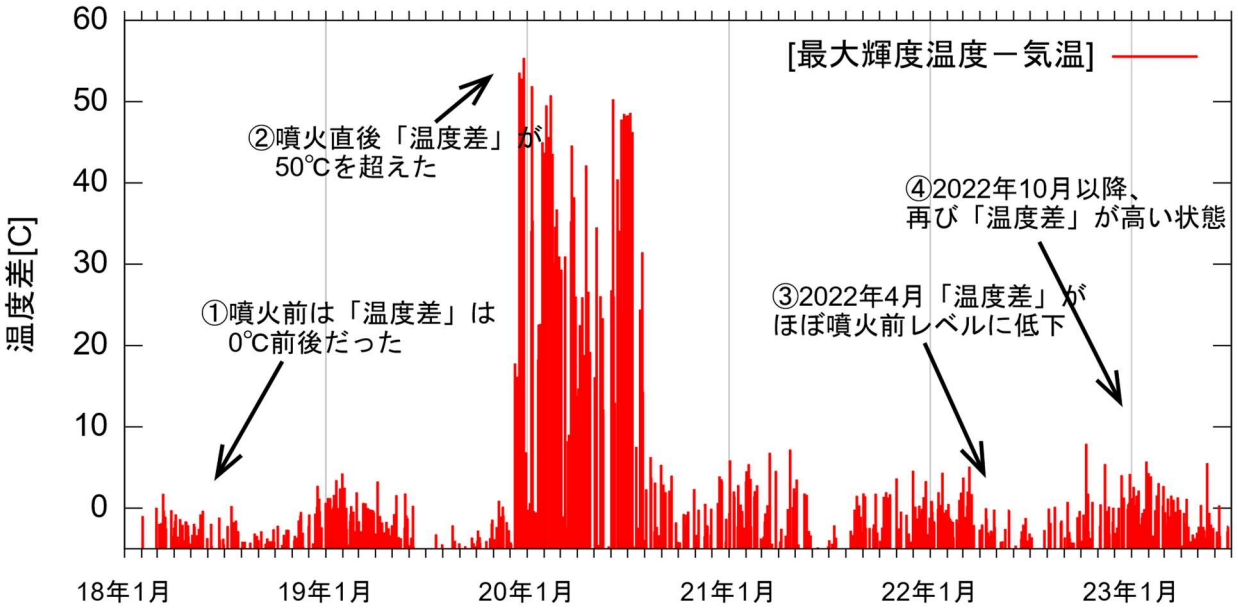


図 2: 西之島周辺の熱赤外線輝度温度と気温の差の最大値の推移

なお、陸域の温度には、GCOM-C で観測した夜間の熱赤外線から推定した輝度温度を用い、気温には JAXA が気象庁から提供を受けた全球数値予報モデル(GSM)の日本域格子点値(GPV)データ（0.2 度グリッド）を使用した輝度温度と気温の温度差を用いた。衛星の熱赤外線輝度にもとづく温度は、季節変動や日々変動が大きく、火山活動による温度差がかき消される。そこで、気温との温度差を用いて、季節変動や日々変動を打ち消し、火山活動由来の熱の変動をとらえやすくしている。

以上

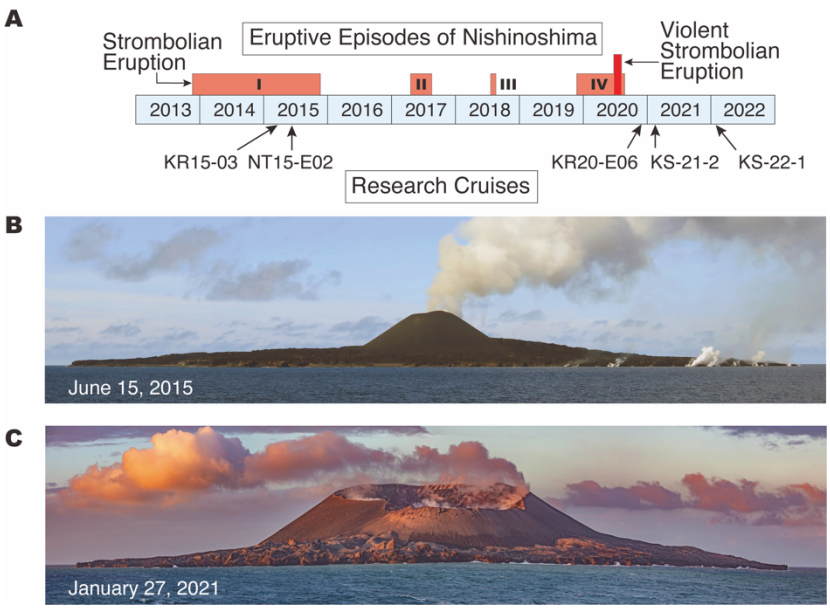
西之島

西之島：2020 年バイオレント・ストロンボリ式噴火の原因について

概要：西之島は 1973 年以降安山岩溶岩の流出で知られていたが、2020 年に突然爆発的な噴火に移行した。噴煙の最大高度は 8 ㎞に達し、火山灰の大部分は海底に堆積した。海底に堆積した火山砕屑物の採取と解析から、このバイオレント・ストロンボリ式噴火は、西之島のマグマ溜りに玄武岩マグマが貫入したことによって引き起こされた、と考えられる。

西之島は東京の約 1000 ㎞南に位置する火山島である。2013 年に 40 年ぶりに噴火し、2020 年までの噴火活動は 4 つのエピソードにわけられる（図 A）（Maeno et al. 2021）。エピソード 4 とそれに伴うバイオレント・ストロンボリ式噴火により、西之島の地形と火口の形状は大きく変化した（図 B と C）。エピソード 4 の前後で島の東西の幅は 2.0 ㎞から 2.3 ㎞へ、面積は 2.89 km^2 から～3.9 km^2 へ（30%を越える増大）、中央火口丘の高さは 150 m から 250 m へ、火口径は 150m から 570m へと変化した（Maeno et al. 2021）。エピソード 4 の爆発的な噴火は、エピソード 4 以前の西之島の噴火様式（安山岩溶岩の流出）とは大きく異なるものであった。

海洋研究開発機構では 2015 年から 2022 年にかけて 5 回の調査航海をおこない、西之島周辺海域の海底調査と噴出物の採取・解析から、西之島のマグマの成因と、噴火様式の突然の変化の原因を探った。 2020 年噴火による海底の堆積物は、玄武岩からデイサイトまでの広い組成範囲を示した（図 D）。中間組成である玄武岩質安山岩には玄武岩マグマと安山岩マグマのマグマ混合の証拠もみられた。



噴火様式とマグマの化学組成の対応から、2020 年の爆発的噴火の原因は、西之島直下のマグマ溜りへの、玄武岩マグマの侵入である、と推測された（Tamura et al. 2023）。玄武岩マグマが爆発的噴火を引き起こした、という結論は、シリカの大きいマグマの方が爆発的である、という従来の常識を覆すものである。

西之島の本体は安山岩で形成されているが、周辺の古い海丘は玄武岩溶岩でできている (Tamura et al. 2019)。2020 年に噴出した玄武岩質火砕物の主要元素、微量元素、微量元素比、Sr-Nd-Pb 同位体比の解析から、この新しい玄武岩マグマと周辺海域の古い玄武岩溶岩は、成因的に密接な関係があることがわかった。つまり、海底火山としての西之島

において、同じような玄武岩マグマの噴出は、周辺海域で繰り返し起こっていたのである。今回の噴火の特徴は、玄武岩マグマの噴出口が、安山岩マグマの噴出口である中心火口の西之島と重なったことにある（Tamura et al. 2023）。

一方、西之島の海底斜面から 2015 年に採取された転石と、2020 年噴火の玄武岩質安山岩はほぼ同じ組成をもつこともわかった。この転石は 1973 年以前のものと考えられるため、1973 年以前も、中心火口から玄武岩マグマの噴出があった可能性を示唆している。

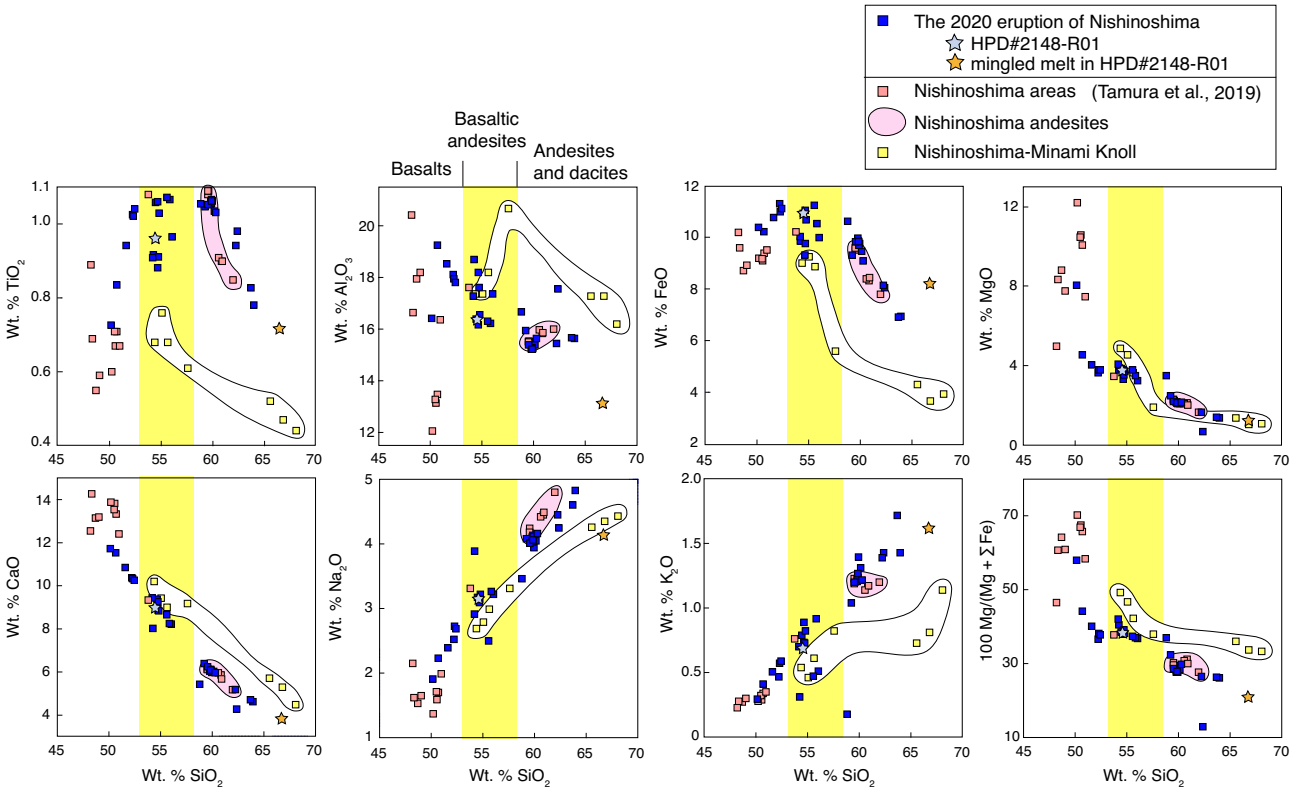


図 D：西之島の 2020 年噴火の火砕物の組成（青印）とそれ以前に西之島で採取された溶岩の組成（オレンジ印）と比較したもの。西之島南海丘は黄色四角で示しているが、西之島とは系統的に異なる組成を持ち、沈み込み成分の違いが指摘されている（Tamura et al., 2023）。

Maeno F, Yasuda A, Hokanishi N, Kaneko T, Tamura Y, Yoshimoto M, Nakano S, Takagi A, Takeo M and Nakada S (2021) Intermittent Growth of a Newly-Born Volcanic Island and Its Feeding System Revealed by Geological and Geochemical Monitoring 2013–2020, Nishinoshima, Ogasawara, Japan. *Front. Earth Sci.*9:773819. doi: 10.3389/feart.2021.773819

Tamura Y, Ishizuka O, Sato T, and Nichols A R L (2019) Nishinoshima volcano in the Ogasawara arc: New continent from the ocean? *Isl. Arc* 28, e12285. doi:10.1111/iar.12285

Tamura Y, Sato T, Ishizuka O, McIntosh IM, Yoshida K, Maeno F and Chang Q (2023) Genesis and interaction of magmas at Nishinoshima volcano in the Ogasawara arc, western Pacific: new insights from submarine deposits of the 2020 explosive eruptions. *Front. Earth Sci.* 11:1137416. doi: 10.3389/feart.2023.1137416

海　徳　海　山

（2022 年 11 月～2023 年５月）

今期間、噴火は認められなかったものの、変色水が認められたことから、活発な火山活動は継続しており、海底噴火が発生する可能性がある。

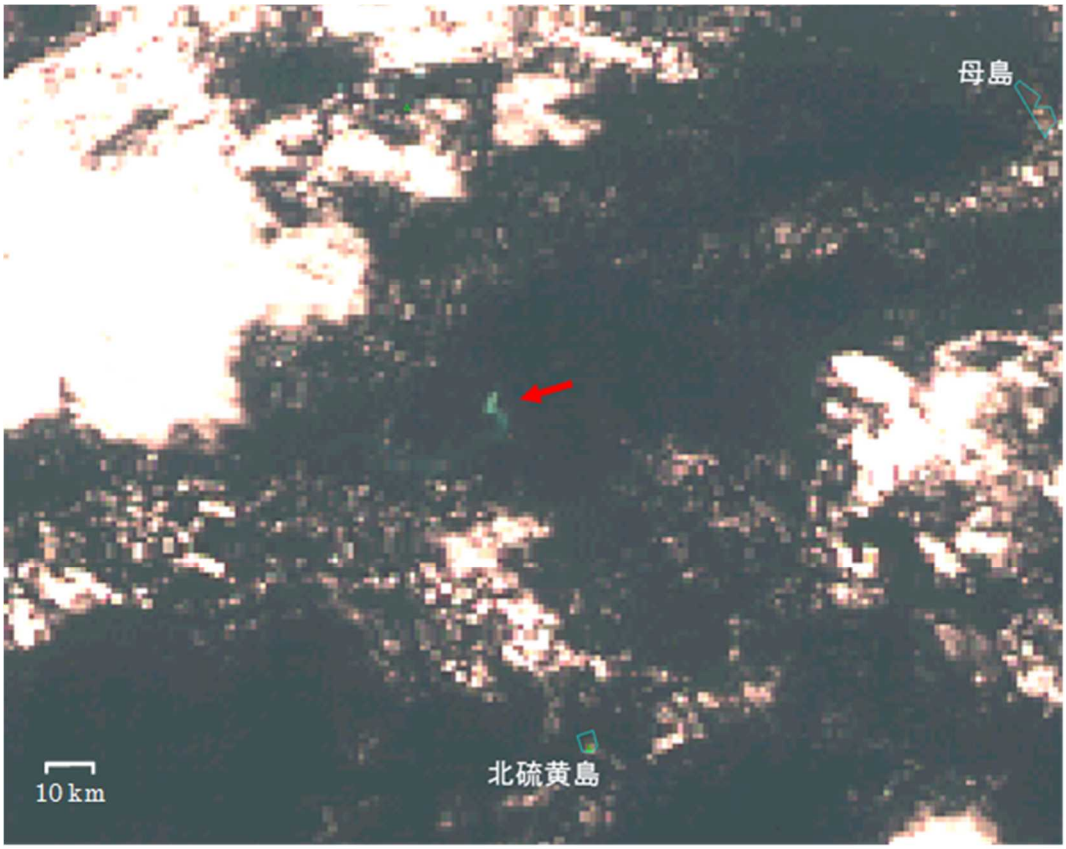


図１　海徳海山　2023 年１月４日の状況
・気象衛星ひまわり８号による可視画像（True color RGB 合成、低照度域強調）では、海徳海山周辺で変色水（矢印）が認められた。

表１　海徳海山の 2022 年７月から 2023 年５月までの期間の活動推移

観測日	現象	備考
2022年7月11日	変色水域等の特異事象は認められない。	海上保安庁による観測*
８月18日及び19日	変色水と思われる領域を確認。	漁業関係者からの通報
8月23日	円形の黄白色の変色水（直径約100m）を確認。	海上保安庁による観測*
8月28日	円形の白色の変色水（直径約200m）を複数確認。 海徳海山から南東にかけて幅約 200m、長さ約 6,000ｍの範囲に浮遊物を確認。	第三管区海上保安本部による観測*
9月16日	幅約20m、長さ約30mの青白色の変色水を確認。	第三管区海上保安本部による観測*
９月下旬	変色水を確認。	気象衛星ひまわりの観測
10月12日	円形の濃厚な黄白色の変色水（直径約200m）を確認。	海上保安庁による観測*
10月下旬	変色水域拡大の可能性が認められる。	気象衛星ひまわりの観測
11月22日	直径約300mの濃厚な黄白色の変色水の湧出を確認。 南西に幅300～900m、長さ約5.5kmに変色水が分布。	第三管区海上保安本部による観測*
11月25日	直径約300mの濃厚な黄白色の変色水の湧出を確認。 南西に幅1km、長さ約10kmに変色水が分布。	海上保安庁による観測*
12月13日	海徳海山付近で海面白濁（規模は不明）、硫化水素臭、海水pCO_2濃度の上昇を観測。	気象庁観測船による観測
2023年5月11日	変色水域等の特異事象は認められない。	海上保安庁による観測*
＊　海上保安庁海洋情報部 海域火山データベースから引用		
https://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/kaiyo20-2.htm		

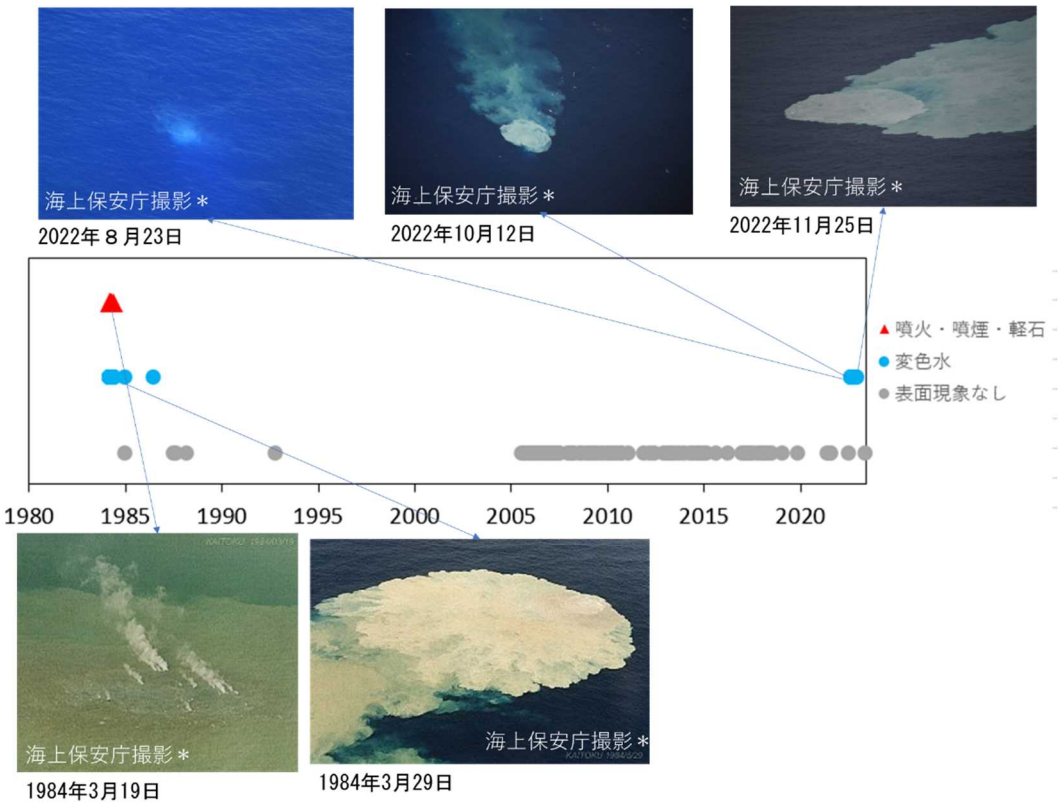


図２　海徳海山　1980 年以降の活動状況（2023 年５月 31 日まで）
シンボルがあるタイミングで観測が行われている。

海上保安庁、海上自衛隊、気象庁の観測及び漁船、報道機関等からの情報による。

＊　海上保安庁海洋情報部 海域火山データベースから引用
https://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/kaiyo20-2.htm

地球観測衛星 Sentinel-2 で撮像された可視画像（Level-2A）でも、2022 年８月以降、海徳海山付近で変色水が断続的に認められ、2022 年 12 月下旬から１月上旬にかけて変色水域の拡大がみられた（図 A1 及び A2）。１月 27 日以降、変色水は認められていない。

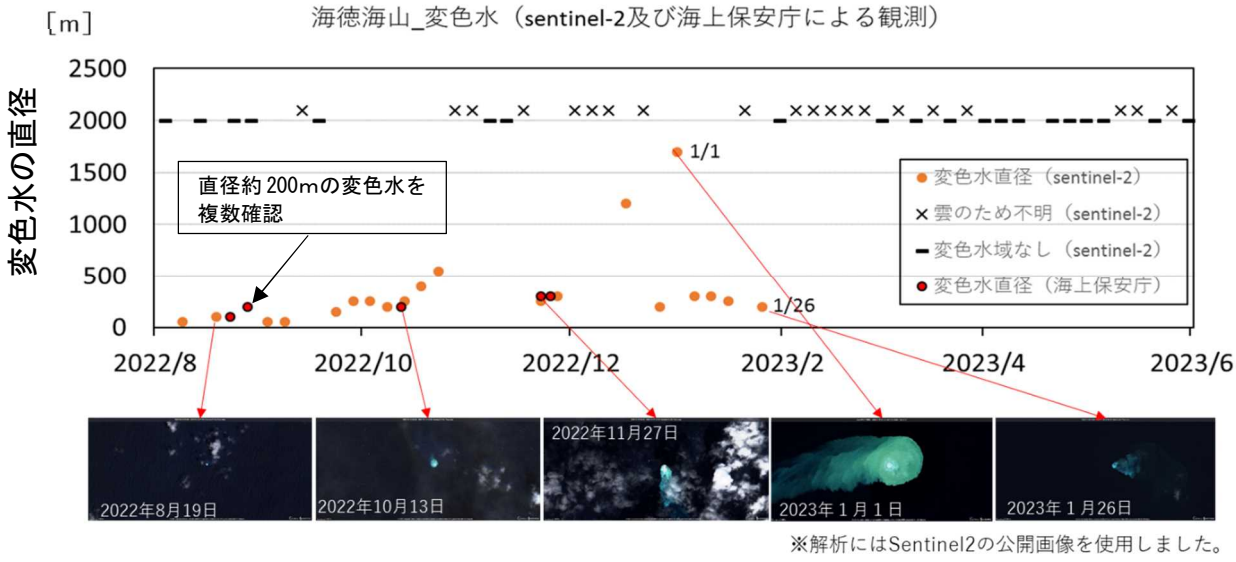


図 A1　海徳海山　2022 年８月以降の変色水の確認状況

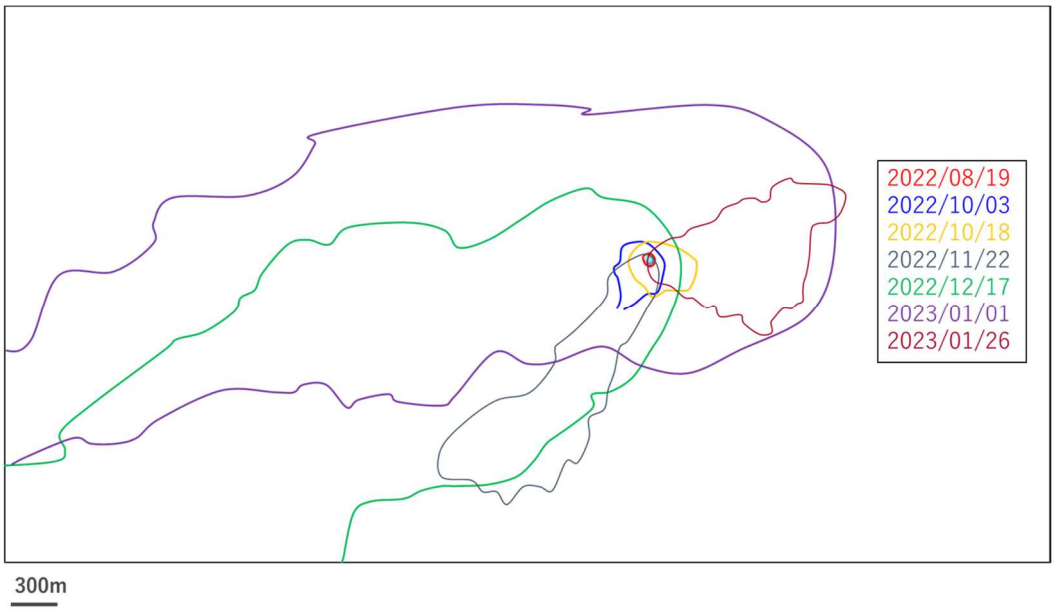


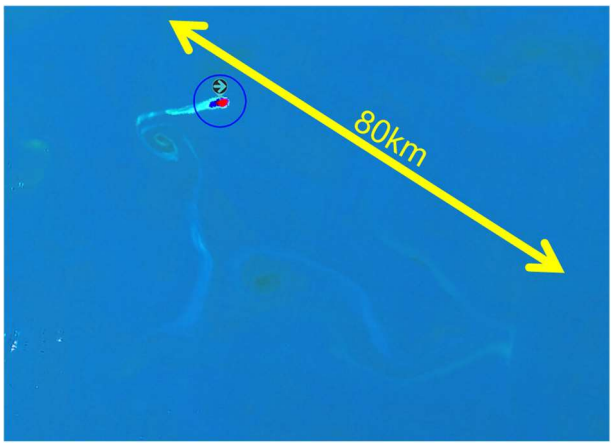
図 A2　海徳海山　Sentinel-2 で撮像された変色水域をトレースして得た変色水分布の時間変化の概略

衛星「しきさい」(GCOM-C)による
海徳海山周辺の変色水の観測結果

海徳海山付近での変色水の確認（2022 年 8 月）以降、海徳海山周辺の変色水の推移を確認した。GCOM-C の可視海色画像では、2022 年 9 月 3 日に初めて変色水らしき領域を捉えられた。変色水は消長を繰り返しながら、2023 年 1 月 1 日には先端が海徳海山から約 80km 南西へ到達した。その後、2 月 11 日の観測を最後に、GCOM-C 海色画像では海徳海山周辺の変色水を認められなくなった。

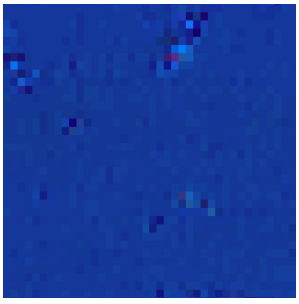
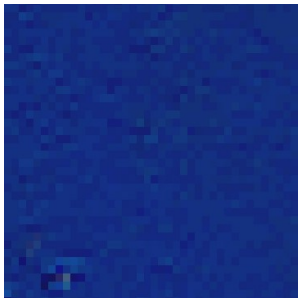
※衛星「しきさい」(GCOM-C)は、可視光線（近紫外線を含む）から熱赤外線まで、15 の波長（色）や偏光により 19 チャンネルで地上を 250m 分解能で観測する衛星である。各波長の明るさを正確に測定できる。海域火山活動の把握のため、変色水や熱を観測している。

1．海徳海山周辺の変色水観測結果



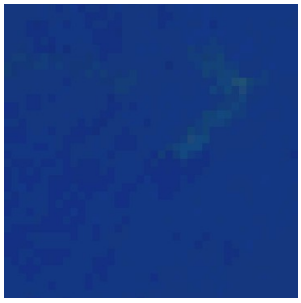
海徳海山付近での変色水の確認(2022 年 8 月)以降、海徳海山周辺の変色水の推移を確認した。GCOM-C の可視海色画像では、2022 年 9 月 3 日に初めて変色水らしき領域を捉えられ、2022 年 10 月 22 日まで変色水の範囲を拡大した。その後、2022 年 11 月 13 日まで変色水が消滅したが、2022 年 11 月 21 日から 2 月 11 日まで変色水が再び見られるようになった。2023 年 1 月 1 日には先端が海徳海山から約 80km 南西へ到達したが、その後、2 月 11 日の観測を最後に、GCOM-C 海色画像では海徳海山周辺の変色水を認められなくなった。

表 1: 海徳海山の GCOM-C 海色可視画像（10km 四方）

2023-03-22	2023-03-18	2023-03-02	2023-02-19
			

海徳海山

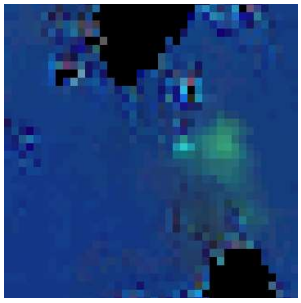
2023-02-11



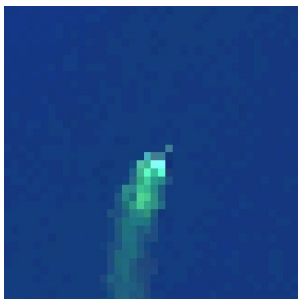
2023-02-08

2023-02-01

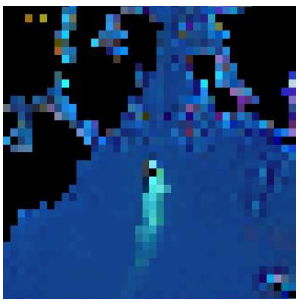
2023-01-24



2023-01-16

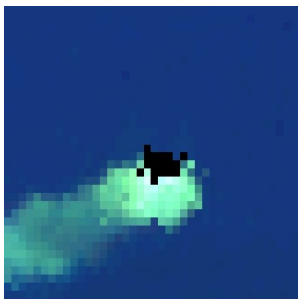


2023-01-09

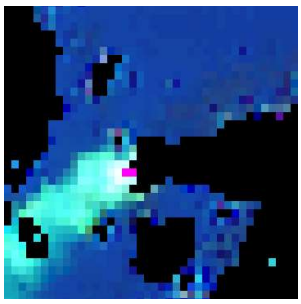


2023-01-01

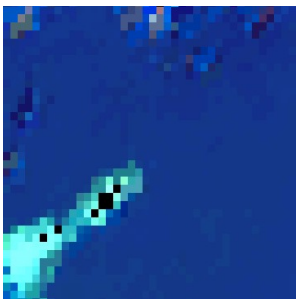
2022-12-29



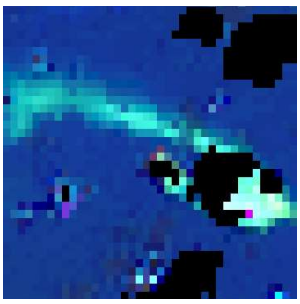
2022-12-17



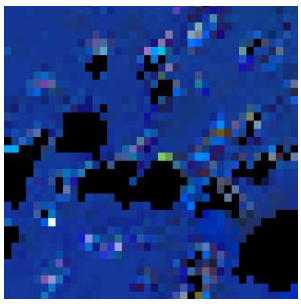
2022-12-05



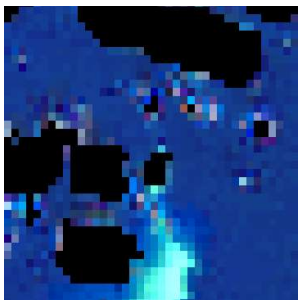
2022-11-28



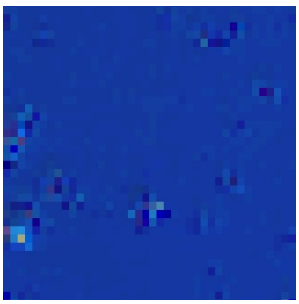
2022-11-24



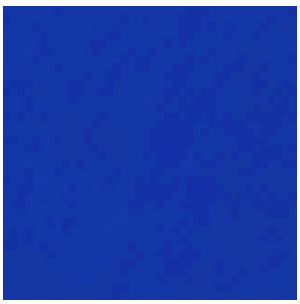
2022-11-21



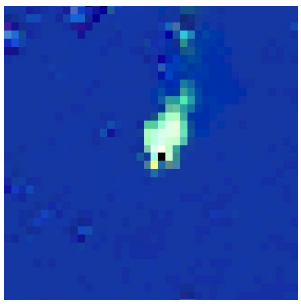
2022-11-13



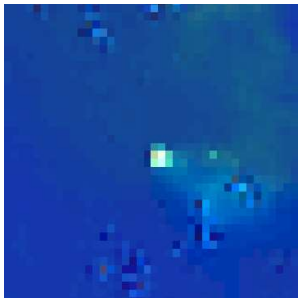
2022-11-05



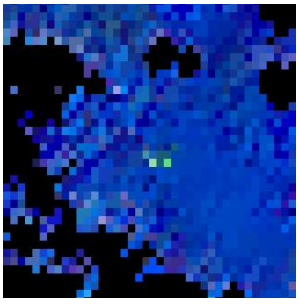
2022-10-22



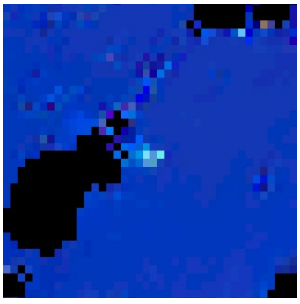
2022-10-18



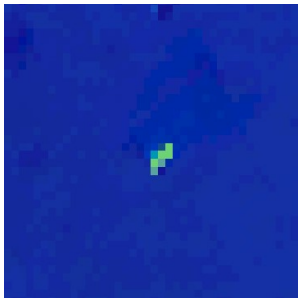
2022-10-17



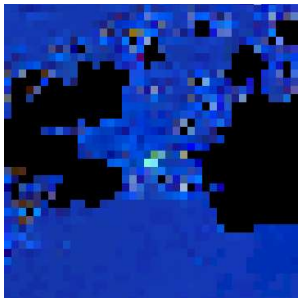
2022-10-07



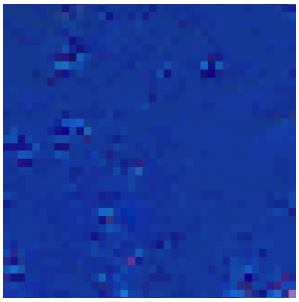
2022-09-28



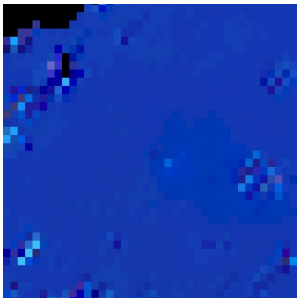
2022-09-25



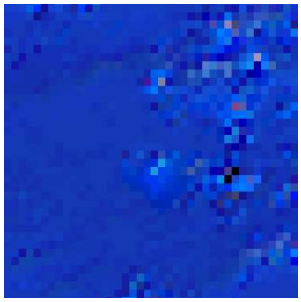
2022-09-18



2022-09-07



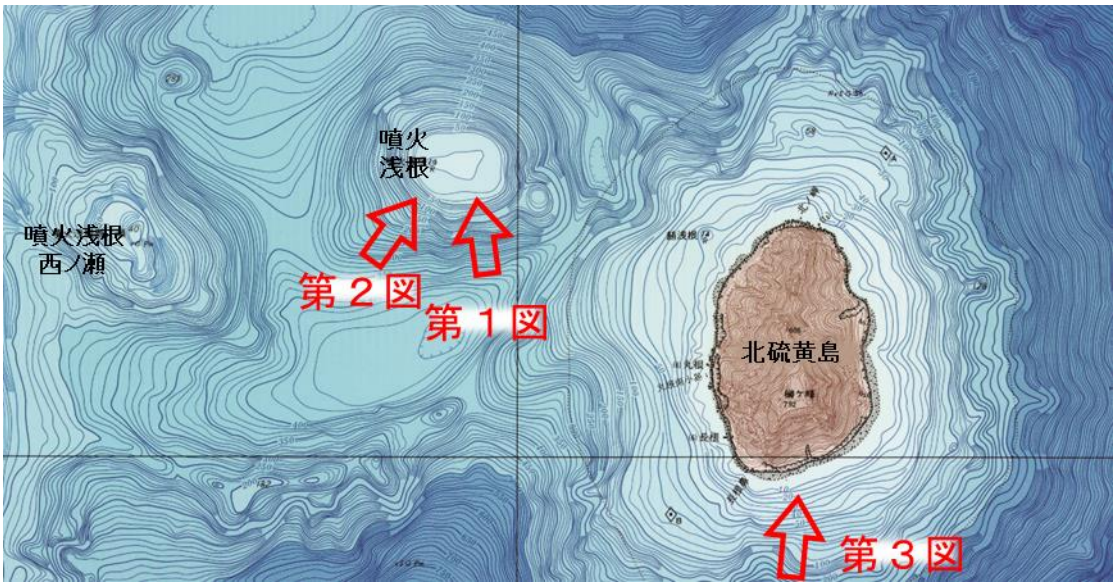
2022-09-03



以上

海徳海山

噴火浅根・北硫黄島

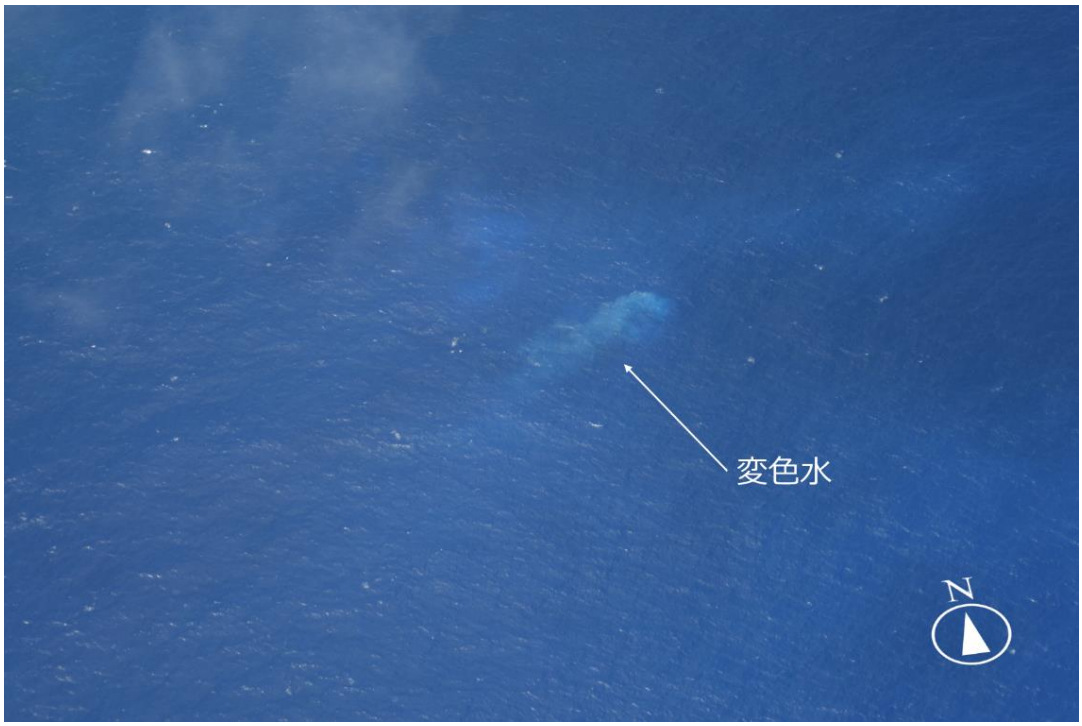


図には沿岸の海の基本図「6559-3」(2012)を使用した。

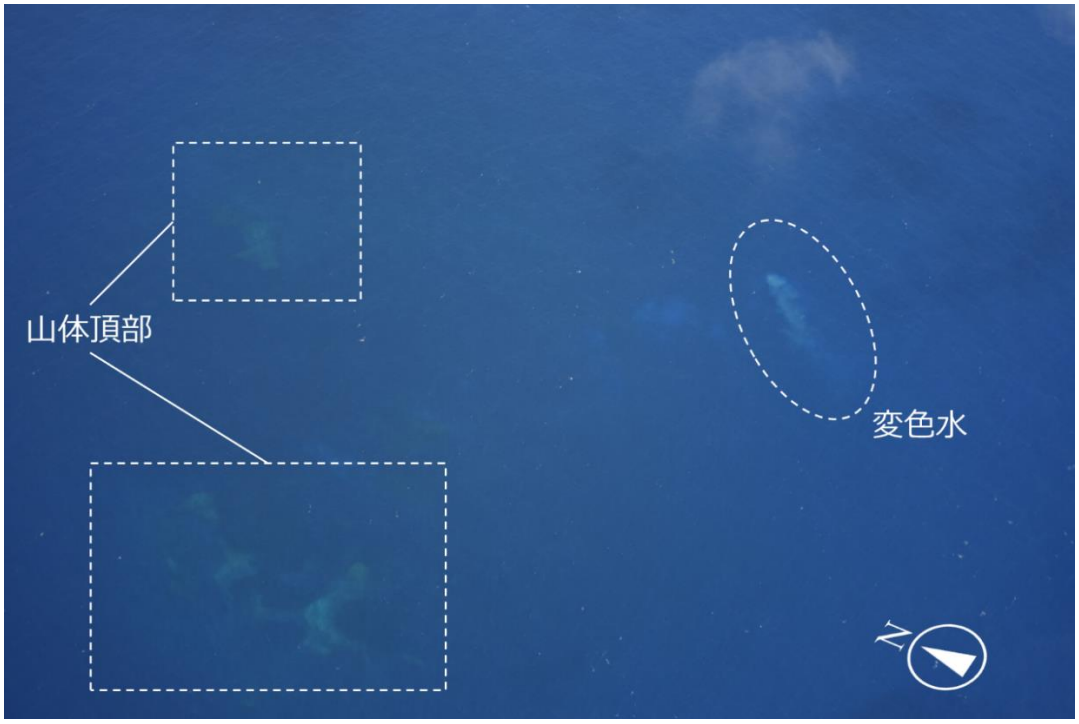
噴火浅根

○　最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2023/5/11	噴火浅根付近に長さ約 200ｍの青白色、黄白色の変色水を認めた（第 1・2 図）。



第 1 図　噴火浅根　（南南西方から撮影）　2023 年 5 月 11 日 13:33 撮影



第 2 図　噴火浅根　（西南西方から撮影）　2023 年 5 月 11 日 13:35 撮影

北硫黄島

○　最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2023/5/11	・山頂部は雲で覆われており確認できなかった。 ・北硫黄島及び周辺海域に特異事象は認められなかった（第 3 図）。

第 3 図　北硫黄島　（南南東方から撮影）　2023 年 5 月 11 日 13:20 撮影

硫　黄　島

（2022 年 11 月～2023 年５月）

12 月上旬に翁浜で小規模な噴火が確認された。地殻変動や地震活動、噴気の状態など火山活動はやや活発な状態が続いており、今後も小規模な噴火が発生する可能性がある。

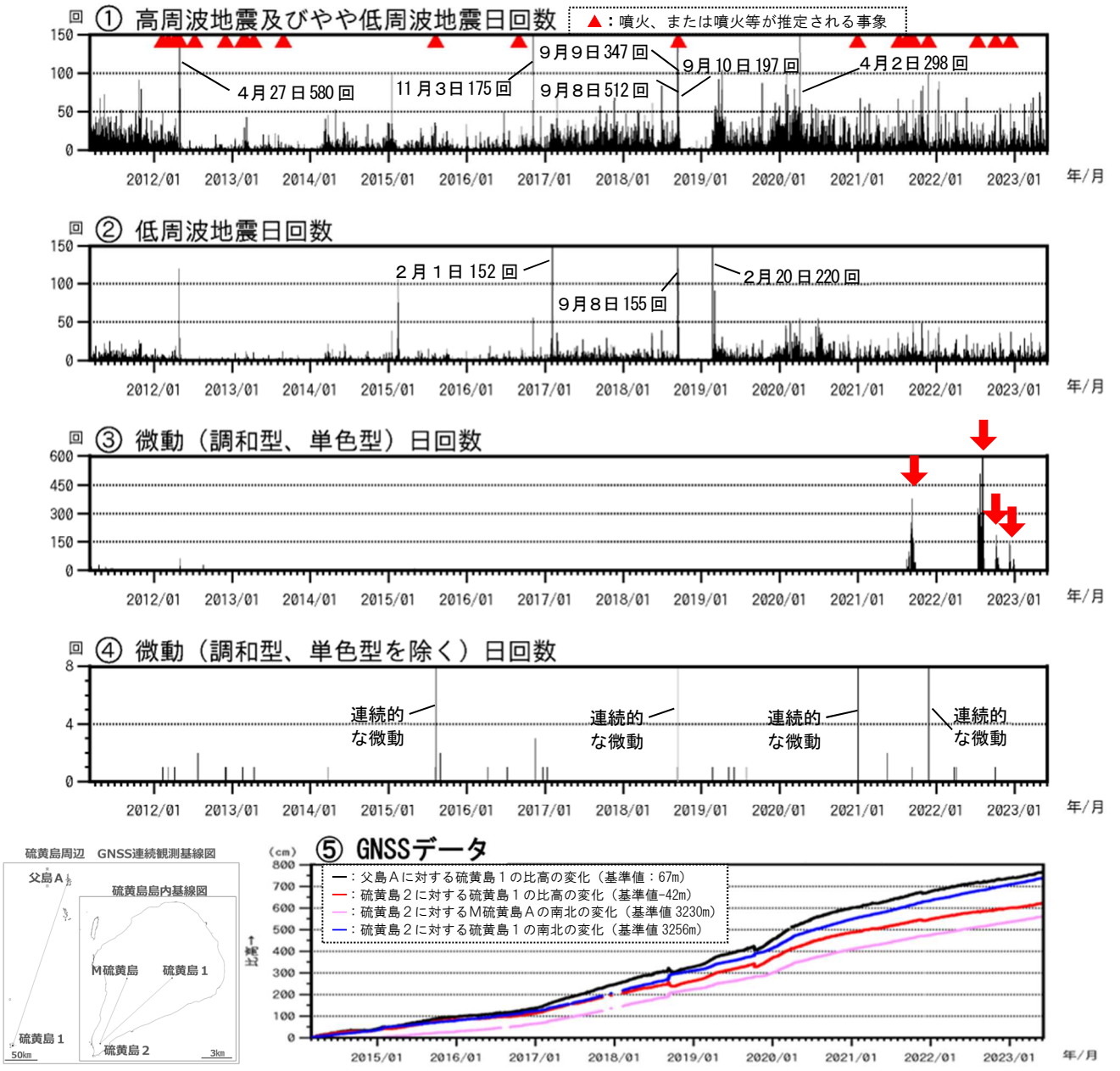


図１　硫黄島　火山活動経過図（2011 年３月８日～2023 年５月 31 日）

・火山性地震は、概ねやや少ない状態で経過した。
・単色型微動は、12 月６日から 11 日にかけて増加した。海上自衛隊硫黄島航空基地隊によると、翁浜沖で 12 月７日から 11 日にかけて噴火が確認された。単色型微動の増加は、2021 年８から９月及び 2022 年７から８月、10 月の翁浜沖での噴火の際にもみられた（赤矢印）。
・GNSS 連続観測では、長期的に島全体の隆起が継続している。

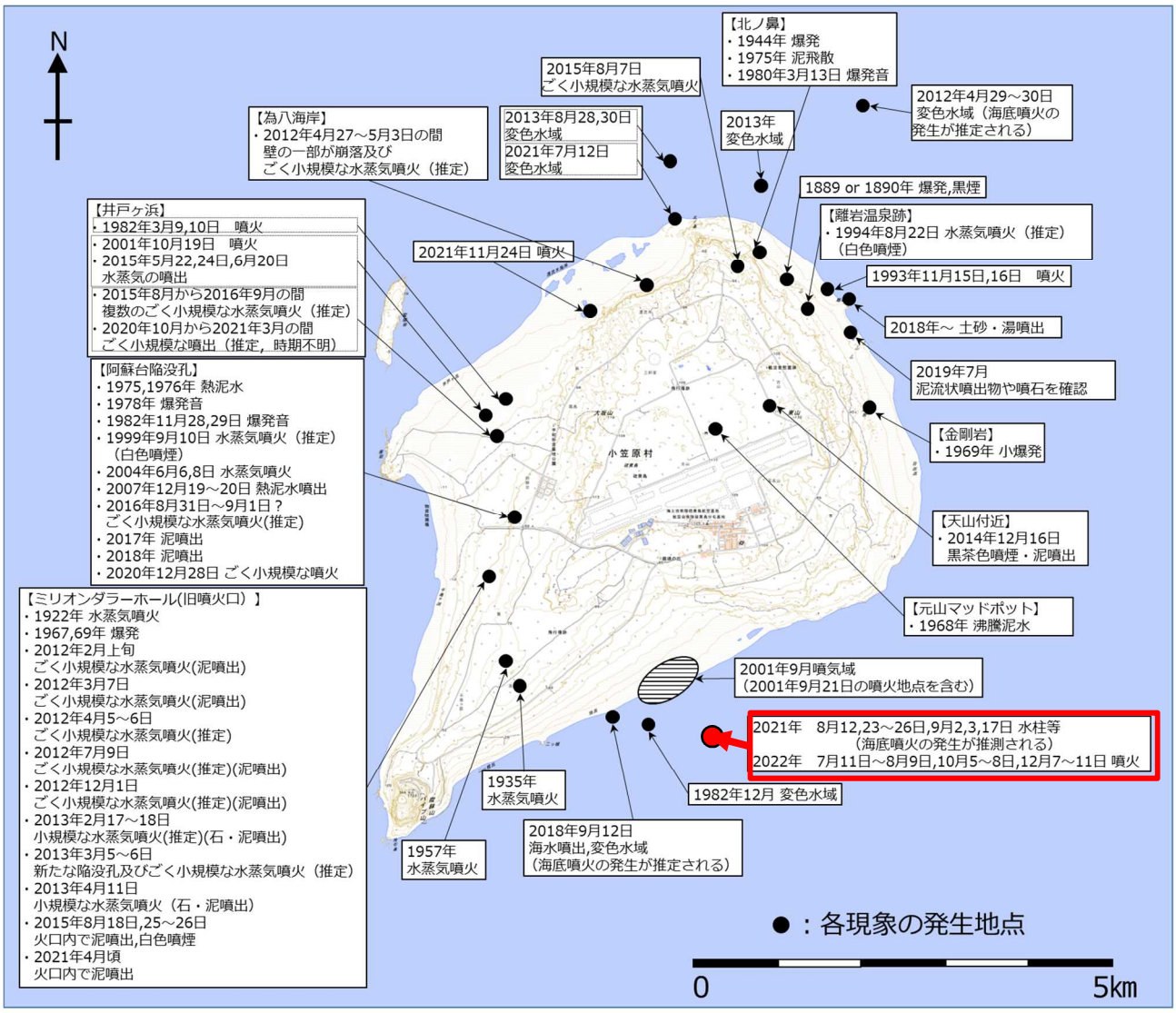


図２　硫黄島　過去に噴火等が確認された地点及びその後の状況

「鵜川元雄・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、気象庁において一部改変及び 2004 年以降の事象について追記

海上自衛隊硫黄島航空基地隊によると、12 月７日から 11 日の翁浜沖の噴火では、黒色の噴出物を含んだ水柱が 10 分程度間隔で、海面から数～数十m程度の高さまで噴出している様子が確認された。また、９日には噴火に伴うと思われる軽石が浮遊している様子が確認された。

硫　黄　島

（2023 年６月～）

６月 15 日９時 40 分頃から、単色型微動が断続的に観測されている。海上自衛隊硫黄島航空基地隊からの情報によると、15 日 10 時 40 分頃より、南海岸（翁浜沖）付近で、断続的に噴火が観測されている。また、17 日頃から、噴出地点付近で軽石と思われる浮遊物が認められている。

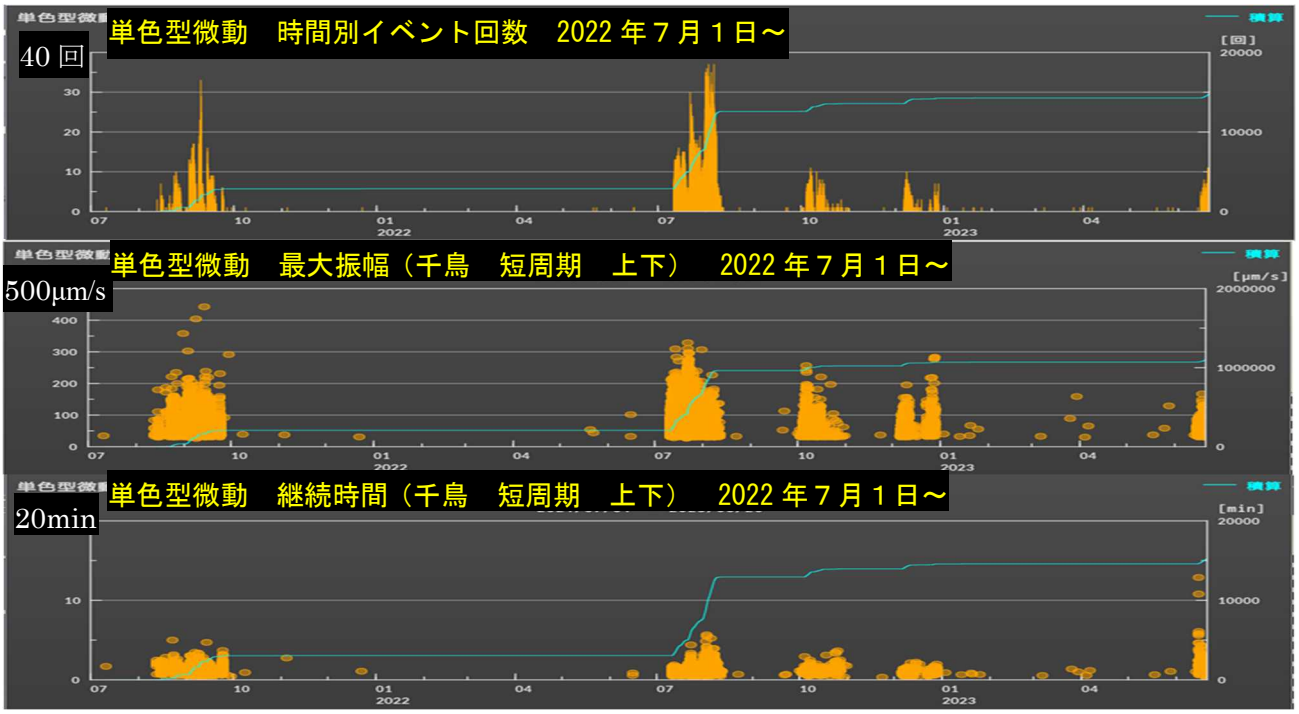
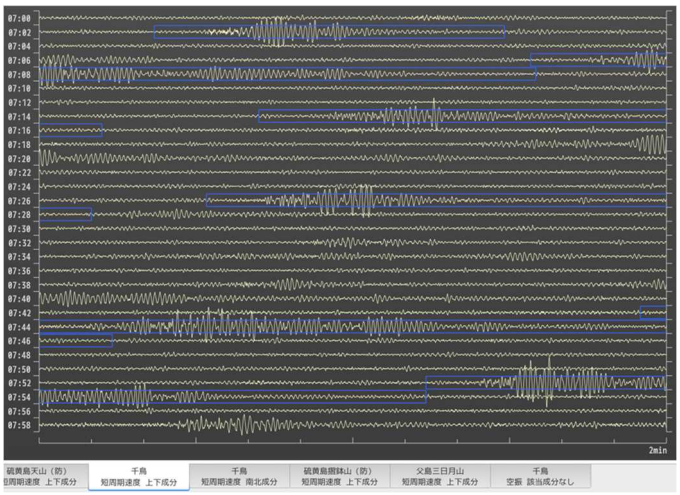


図１　硫黄島　単色型微動の発生状況（2021 年７月１日～2023 年６月 20 日）

・単色型微動は、６月 15 日９時 40 分頃から断続的に発生している。海上自衛隊硫黄島航空基地隊によると、翁浜沖で 15 日 10 時 40 分頃から南海岸（翁浜沖）付近で噴火が確認されている。単色型微動の増加は、2021 年８～９月及び 2022 年７～８月、10 月、12 月の翁浜沖での噴火の際にもみられた。

・17 日頃から、噴出地点付近で軽石と思われる浮遊物が認められている。



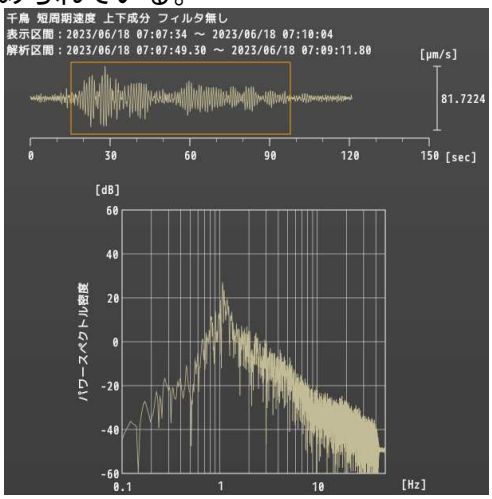


図２　硫黄島　単色型微動波形（千鳥　短周期上下成分）

左：１時間波形（６月 18 日７時台）　右：パワースペクトル

・約１Hz が卓越している。

・同様な波形はこれまでの翁浜沖の噴火活動時にもみられている。

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた
硫黄島における SAR 干渉解析結果

元山から海岸方向に向かって衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。

1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された硫黄島周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表　干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
16-3120(SM1_U2-7)	南行	右	36.1°	2023.03.06	2023.04.03	第 1 図 - A
16-3120(SM1_U2-7)	南行	右	36.1°	2022.11.14	2023.04.03	第 1 図 - B

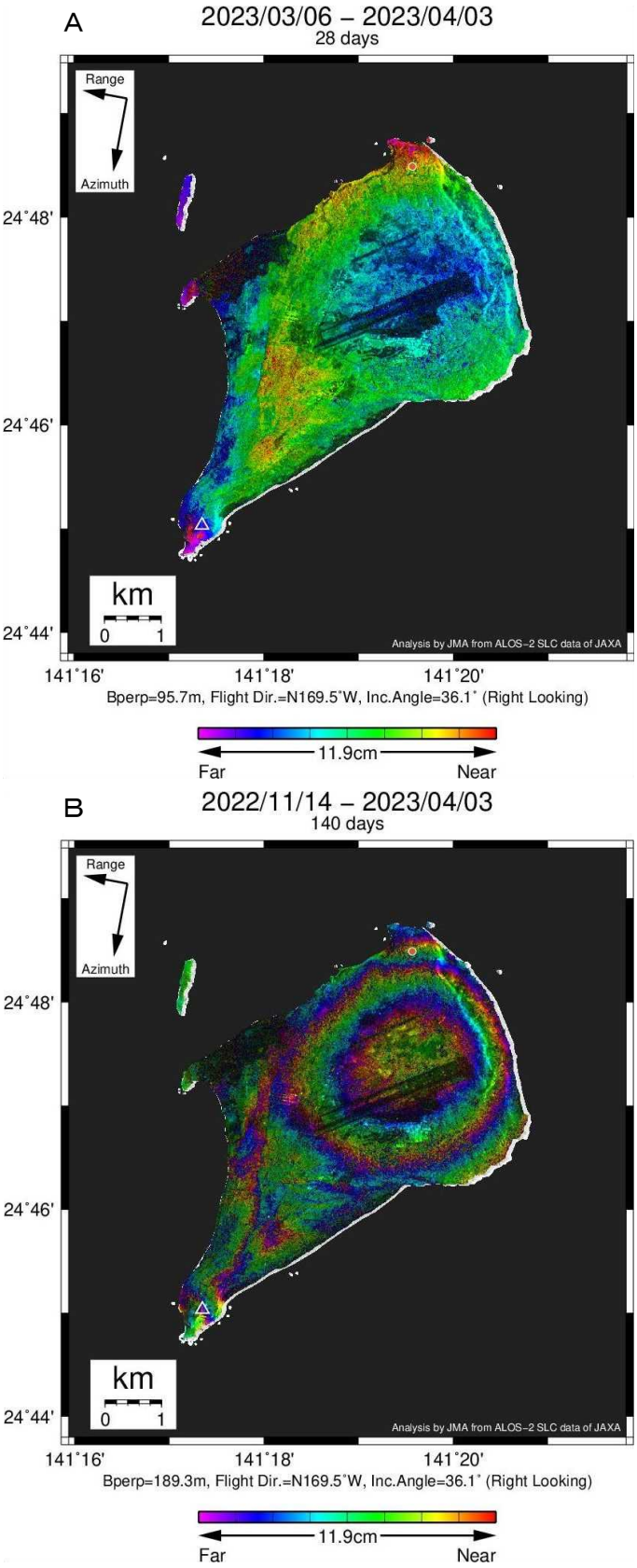
3. 解析結果

南行軌道の短期ペア及び長期ペアについて解析を行った。いずれにおいても、元山から海岸方向に向かって衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。

なお、各干渉解析結果について、電離圏遅延補正を行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは，火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて，宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり，JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは，防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を使用した。また，処理の過程や結果の描画においては，国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000(行政界・海岸線)のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。

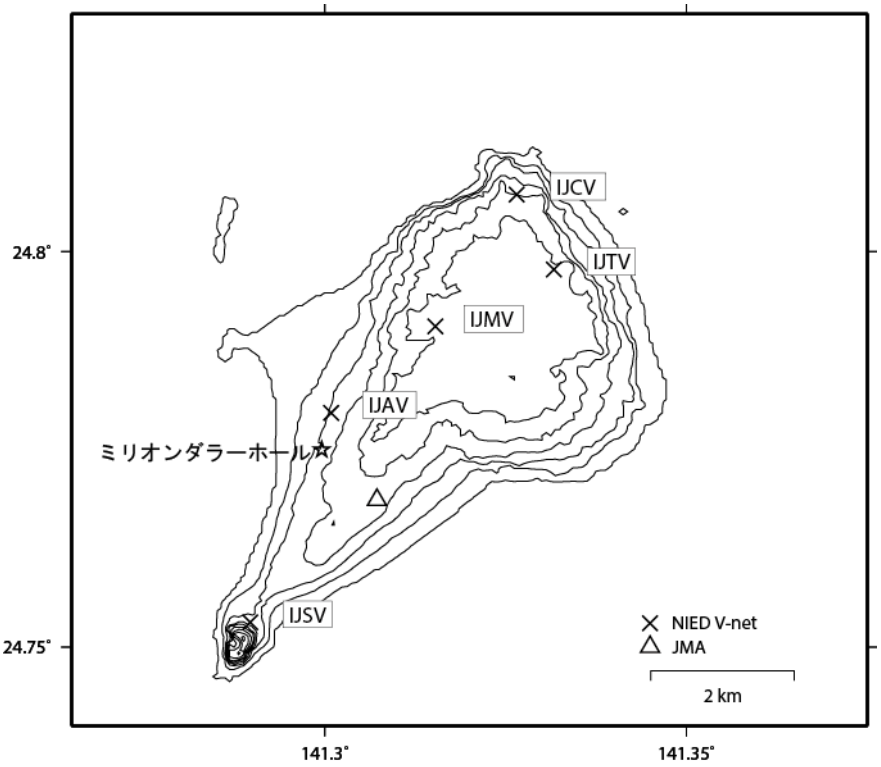


第 1 図　硫黄島の干渉解析結果

パス 16(SM1_U2-7)による硫黄島周辺の干渉解析結果

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。
元山から海岸方向に向かって衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。

硫黄島の火山活動について



こ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。

IJMV=地震計（短周期）、GNSS
IJTV=地震計（短周期）、GNSS
IJSV=地震計（短周期・広帯域）、GNSS

資料概要

○地震活動と地殻変動について

硫黄島では、活発な地震活動が続いている（図１）。硫黄島の元山（東側）では、年間 50cm～100cm 程度の急激な隆起が進行中である（図２－５）。これまでの活動と比べて大きな変化はない。

小笠原硫黄島

硫黄島の地震活動（2022/11/1～2023/4/30）

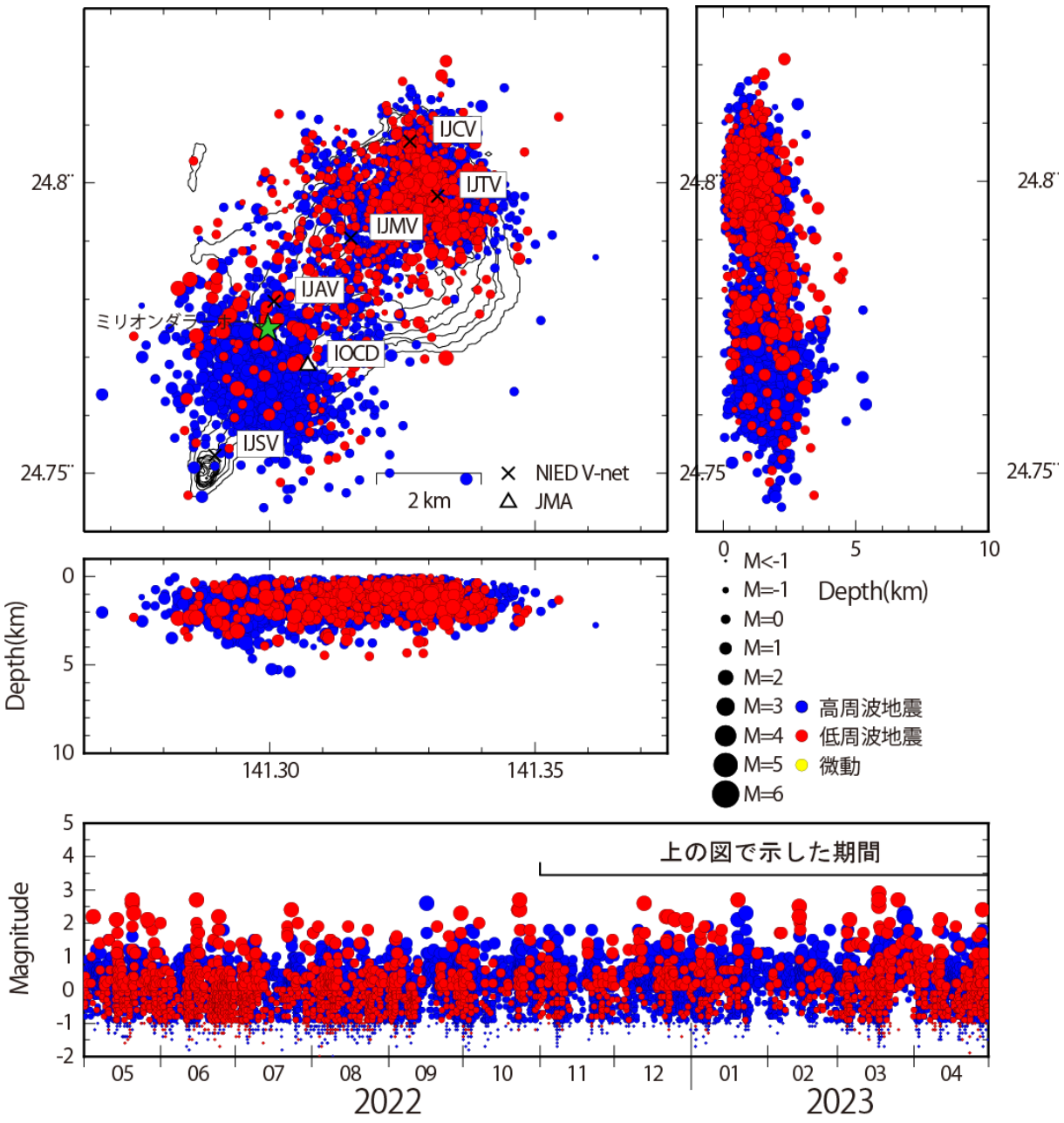


図 1　硫黄島の地震活動（2022/11/1～2023/4/30）

地震数は連続記録からカウントした。
震源決定には，気象庁の観測点（位置は図中）も使用した。
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。

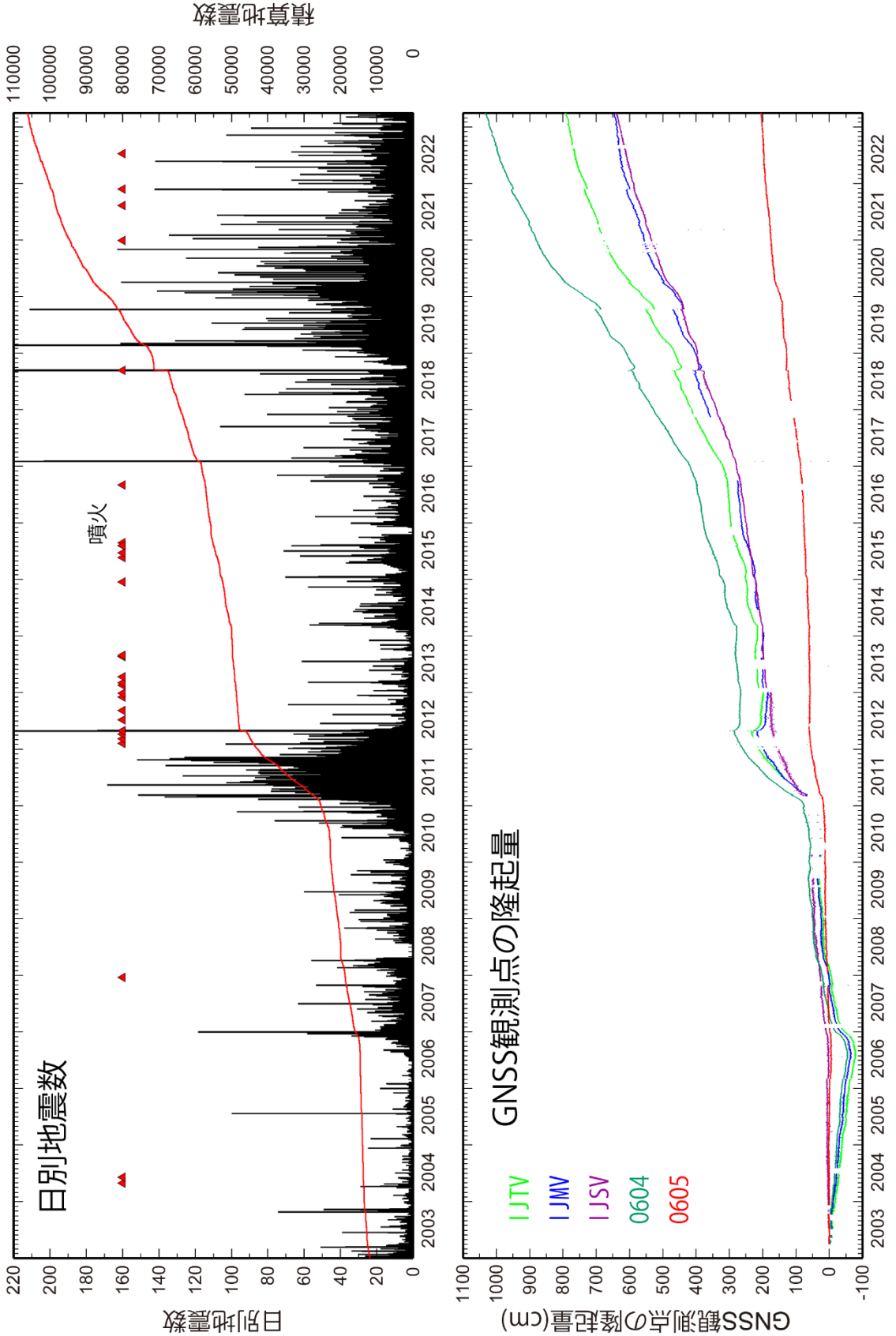


図 2　硫黄島日別地震回数と隆起活動（2003/01/01～2023/3/31）

硫黄島の日別地震数と島内の GNSS 観測点の隆起量の比較。0604 と 0605 は国土地理院 GEONET 観測点。基準点は国土地理院の母島観測点。本解析には国土地理院のデータを使用した。

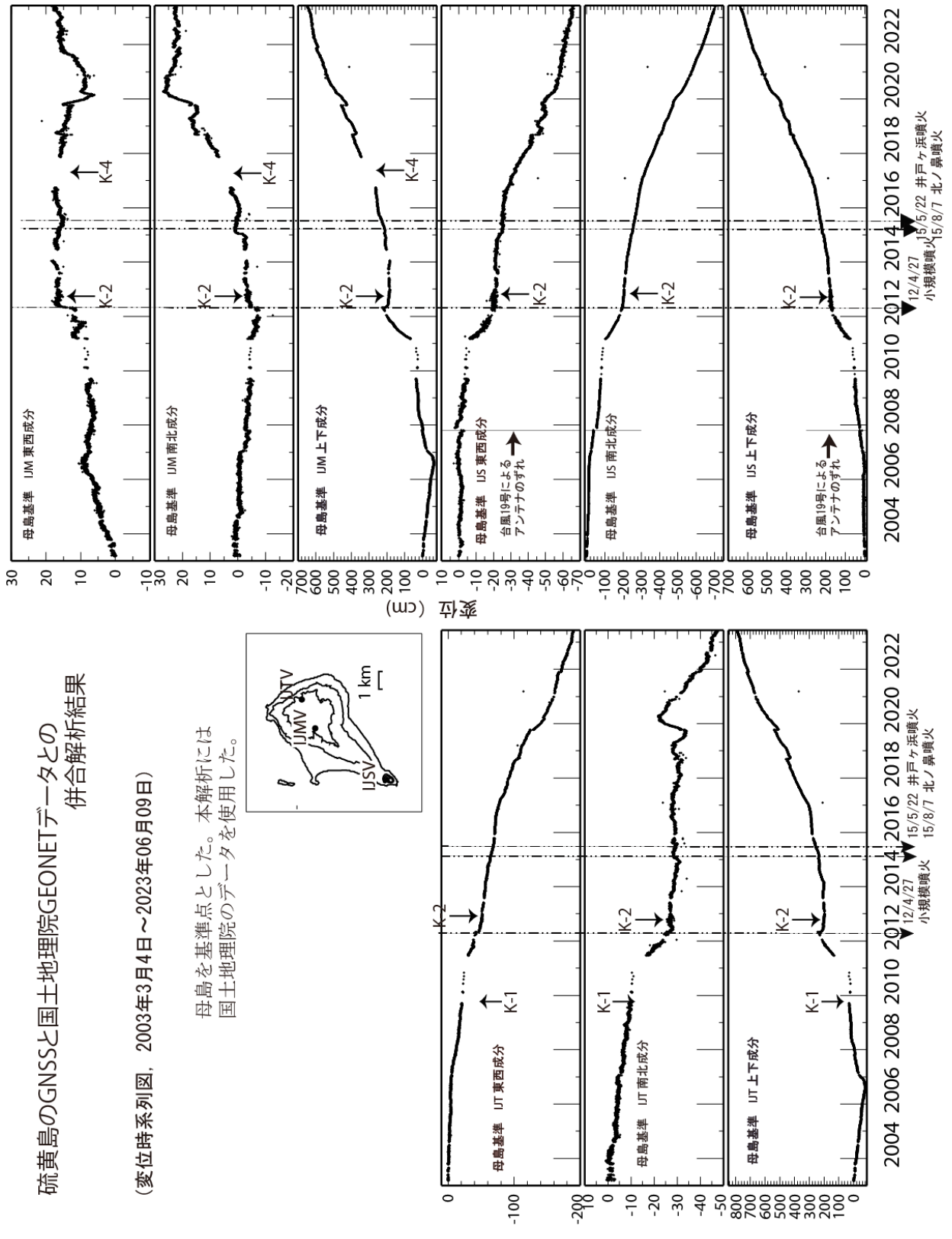


図 3　硫黄島の GNSS と国土地理院 GEONET データとの解析結果

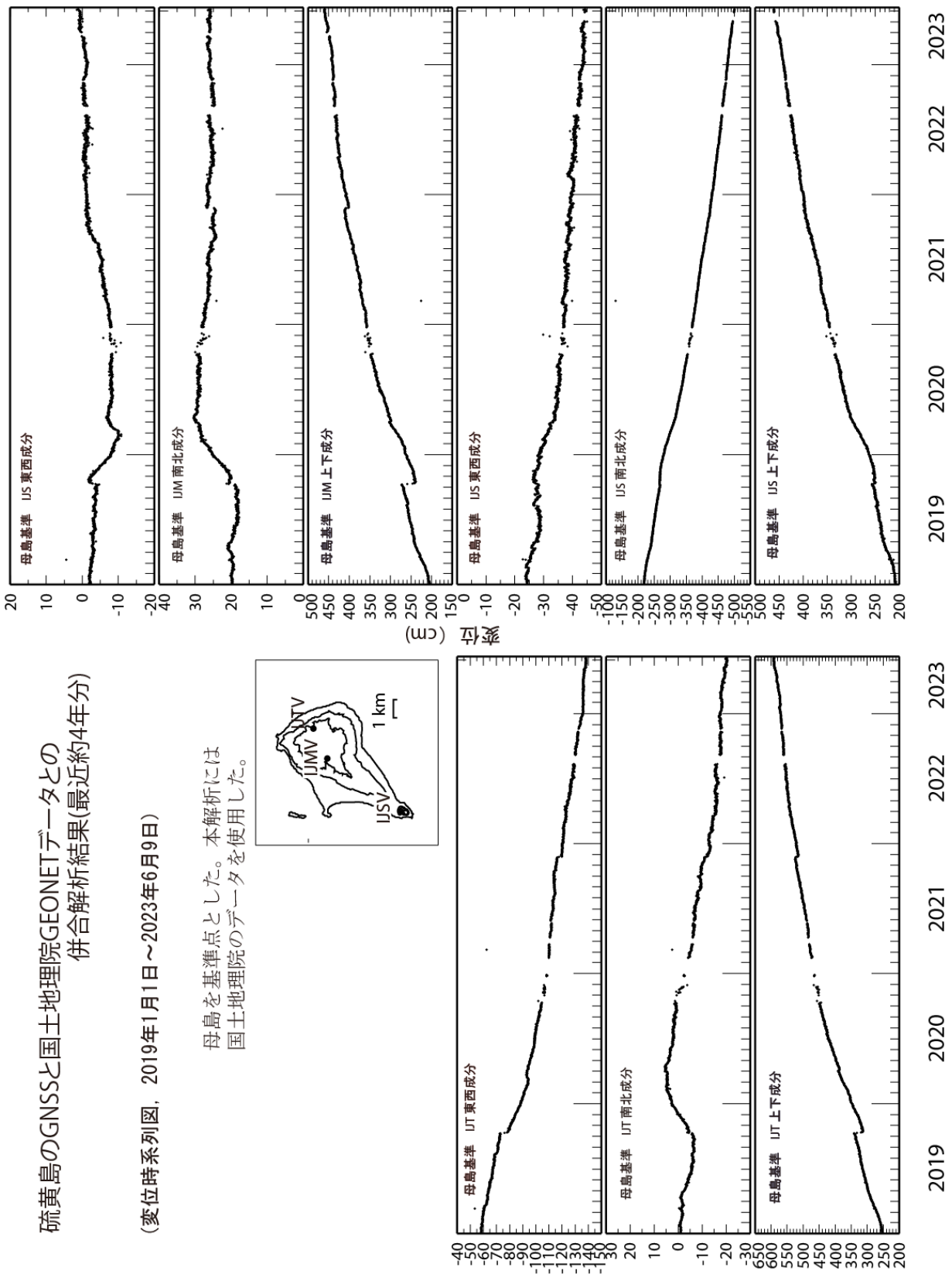


図 4　硫黄島の GNSS と国土地理院 GEONET データとの解析結果(2019 年以降)

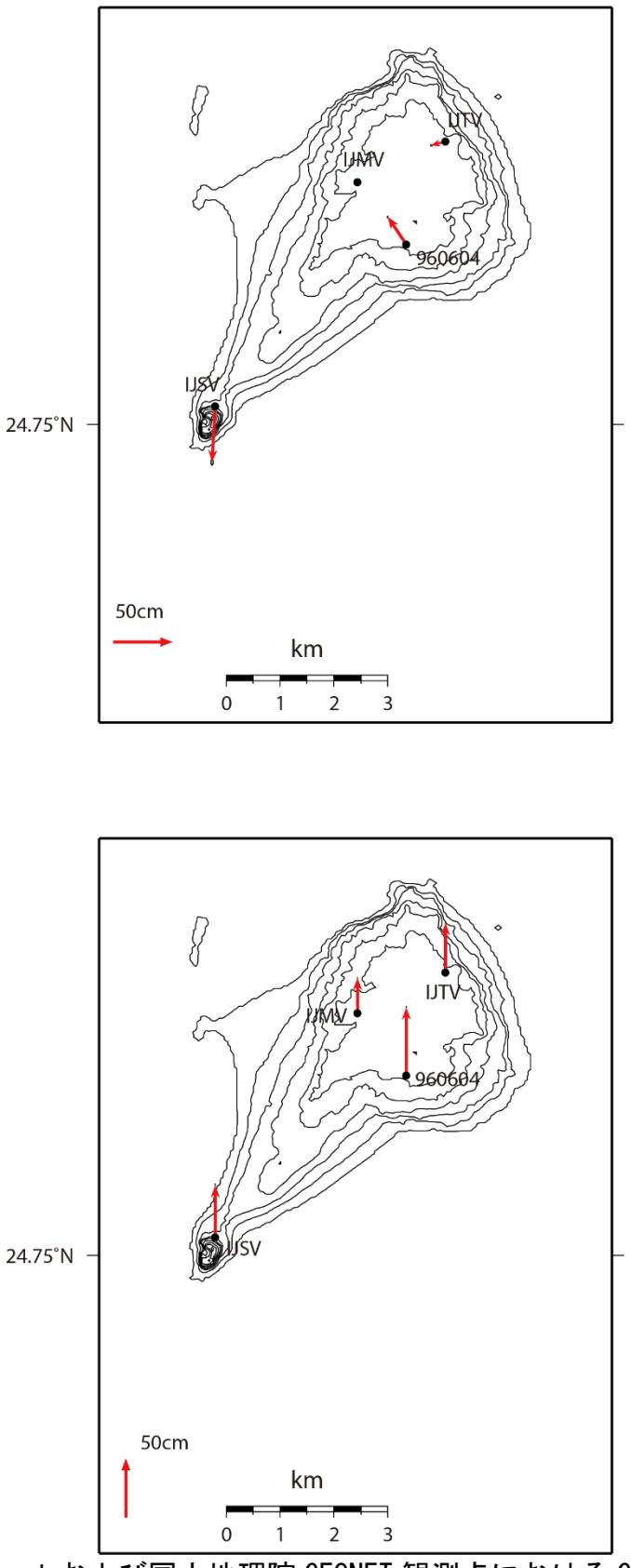


図 5　硫黄島 V-net および国土地理院 GEONET 観測点における GNSS 解析結果.
【母島(0603)固定】(2022/5/1～2023/5/31)
(上段：水平成分、下段：上下成分)

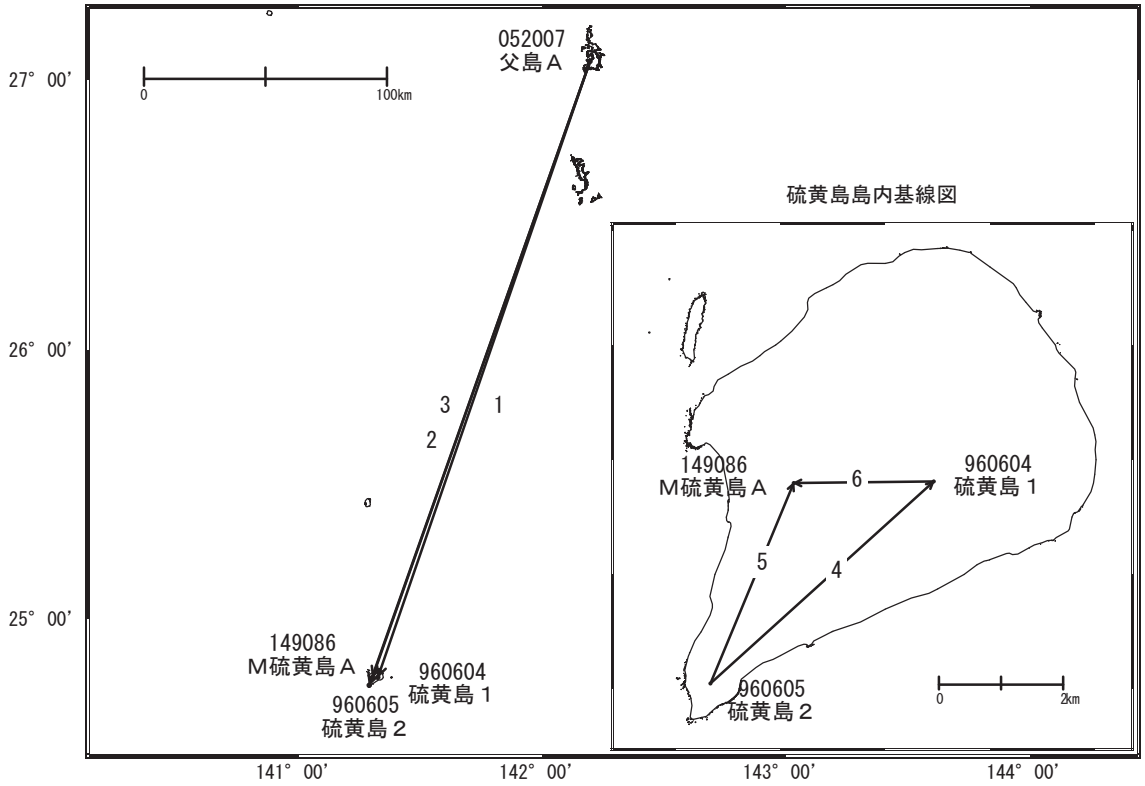
表1　GNSS観測履歴

0280	天山 (IJTV)		2003/3/4	１周波観測開始
		K-1	2010/12/14～2011/6/16	バッテリー劣化の為、欠測
			2013/1/30	２周波機器更新
		K-2	2013/2/20	２周波観測開始
		K-3	2015/10/14～2015/12/8	欠測
		K-5	2017/11/14～2017/12/5	欠測
0281	眼鏡岩 (IJMV)		2004/11/1	１周波観測開始
			2007/10/21	アンテナずれる
			2007/11/26	アンテナ再設置
			2013/8/12～2013/9/26	欠測
			2013/1/30	２周波機器更新
		K-2	2013/2/20	２周波観測開始
			2014/1/21～2014/6/17	通信障害の為、欠測
		K-4	2016/9/29～2017/11/14	機器故障のため欠測
		K-6	2018/7/20～	テレメータ故障のため欠測
0440	摺鉢山 (IJSV)		2003/3/4	１周波観測開始
			2013/1/30	２周波機器更新
		K-2	2013/2/20	２周波観測開始

硫黄島

「硫黄島１」及び「M硫黄島Ａ」では隆起が、「硫黄島２」では南向きの変動が継続しています。

硫黄島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

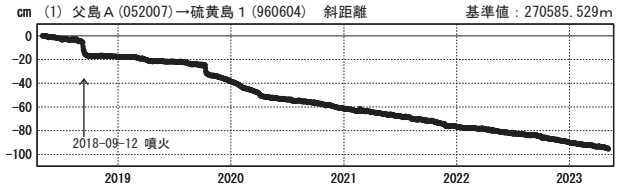


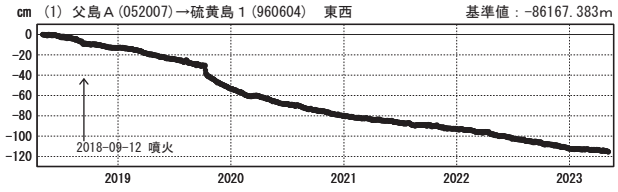
硫黄島周辺の各観測局情報

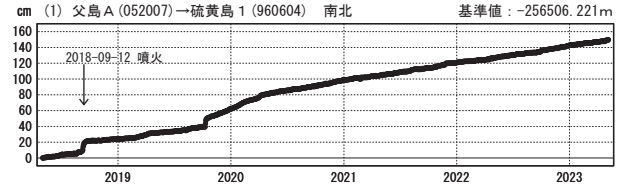
点番号	点名	日付	保守内容
960604	硫黄島1	2021-02-24	受信機交換
		2023-03-28	受信機交換
960605	硫黄島2	2019-02-28	受信機交換
		2023-03-28	受信機交換
149086	M硫黄島A	2021-02-24	受信機交換
052007	父島A	2021-12-05	受信機交換

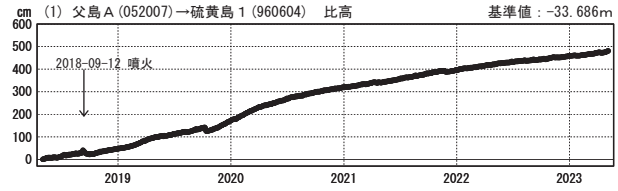
成分変化グラフ（長期）

期間：2018-05-01～2023-05-06 JST



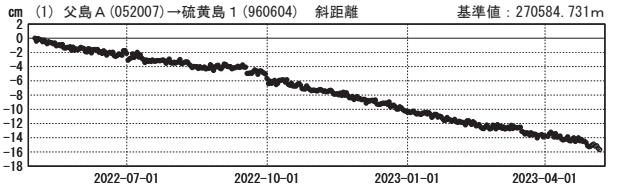


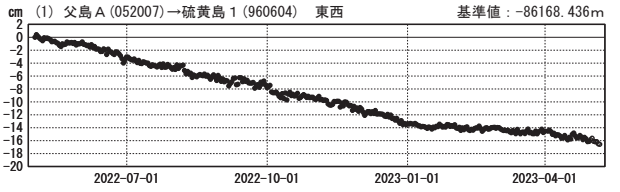


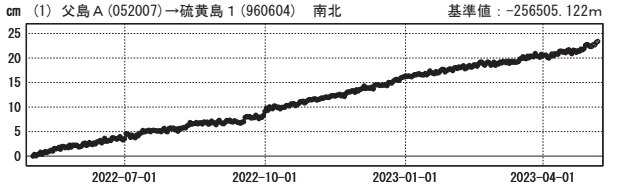


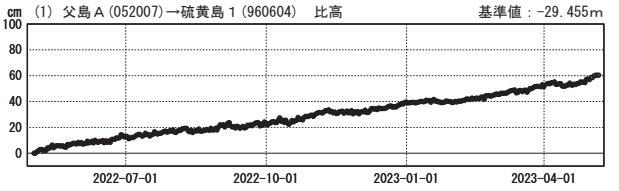
成分変化グラフ（短期）

期間：2022-05-01～2023-05-06 JST







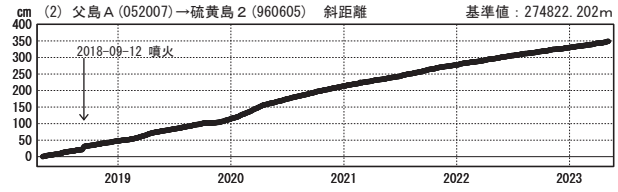


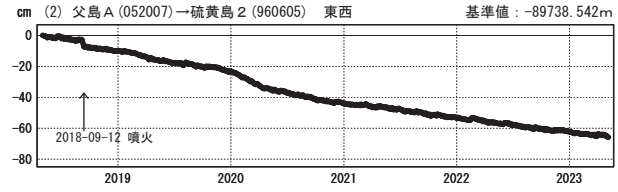
●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

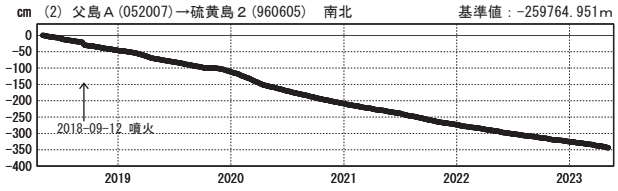
国土地理院

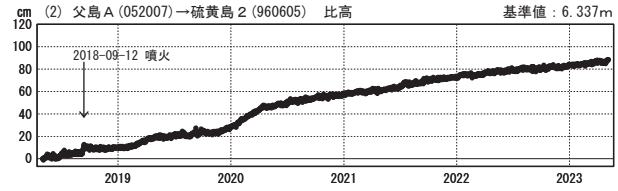
成分変化グラフ（長期）

期間：2018-05-01～2023-05-06 JST



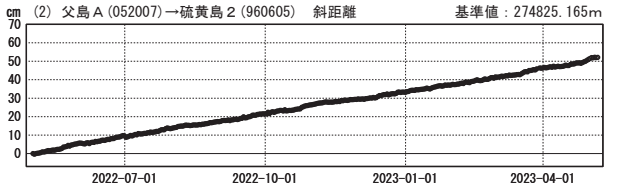


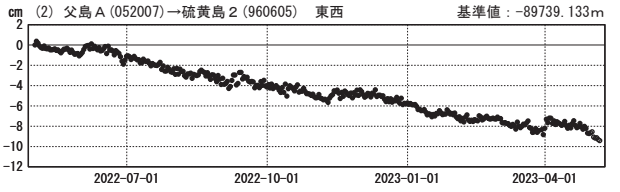


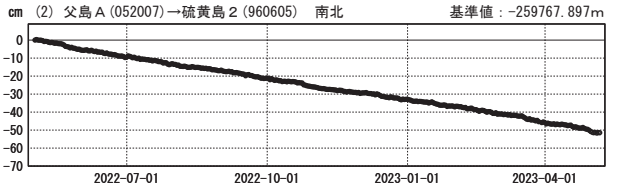


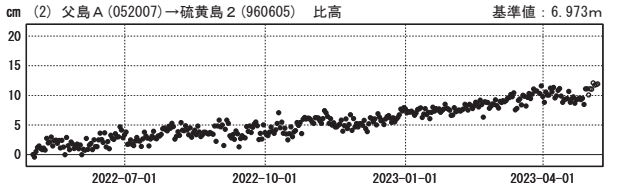
成分変化グラフ（短期）

期間：2022-05-01～2023-05-06 JST









●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

国土地理院

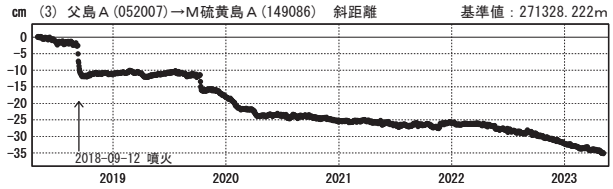
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

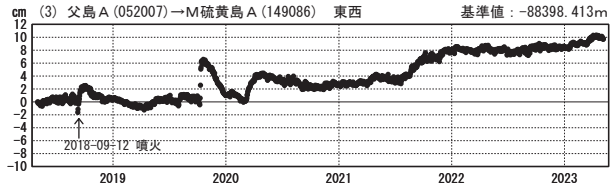
硫黄島

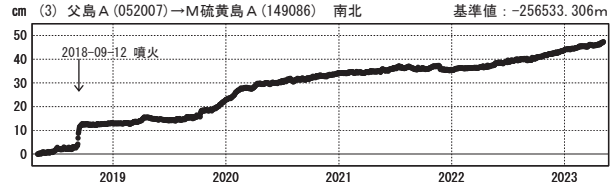
第１５２回火山噴火予知連絡会

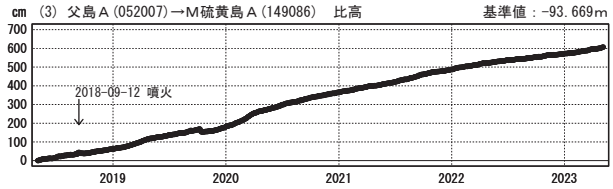
成分変化グラフ（長期）

期間：2018-05-01～2023-05-06 JST



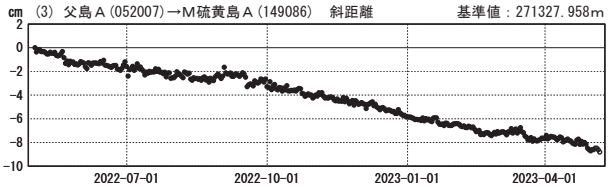


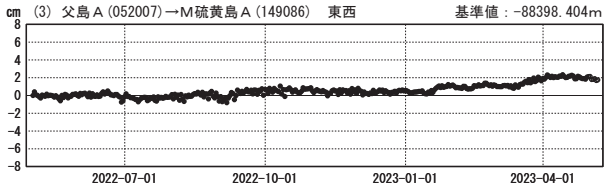


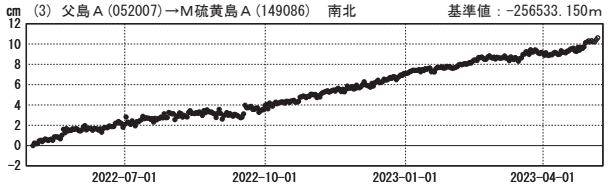


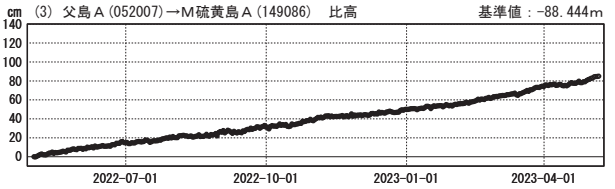
成分変化グラフ（短期）

期間：2022-05-01～2023-05-06 JST







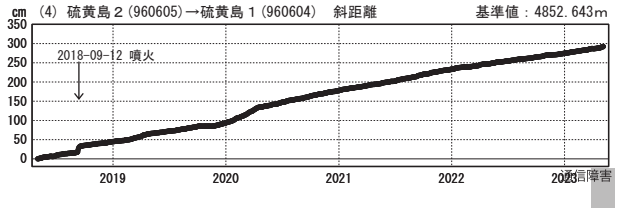


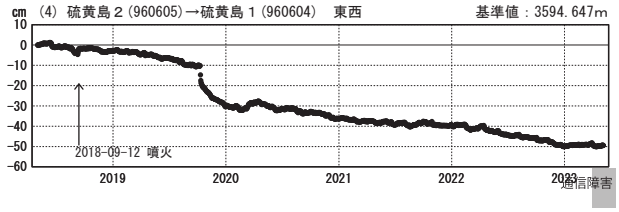
●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

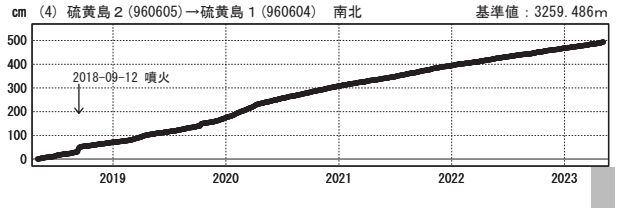
国土地理院

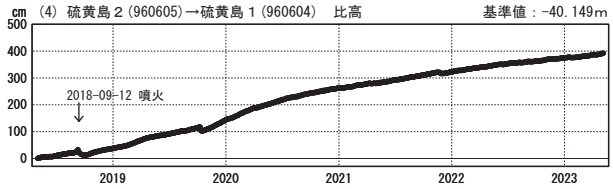
成分変化グラフ（長期）

期間：2018-05-01～2023-05-06 JST



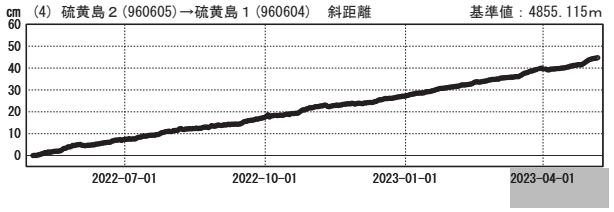


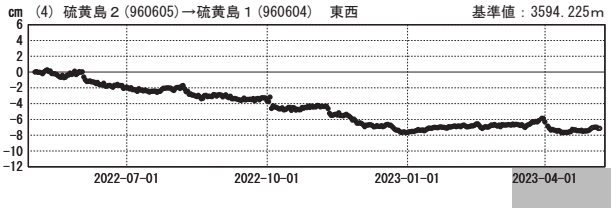


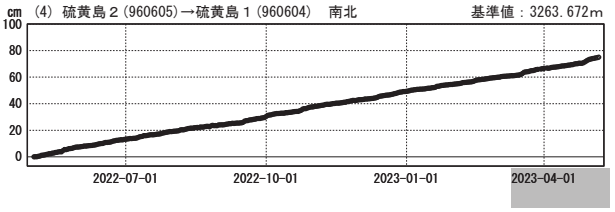


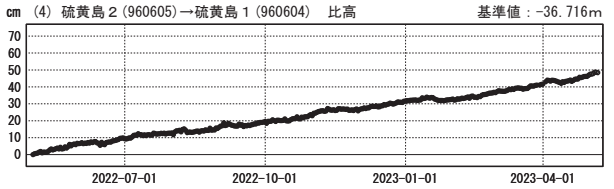
成分変化グラフ（短期）

期間：2022-05-01～2023-05-06 JST









●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

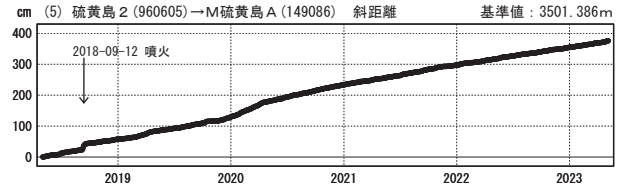
国土地理院

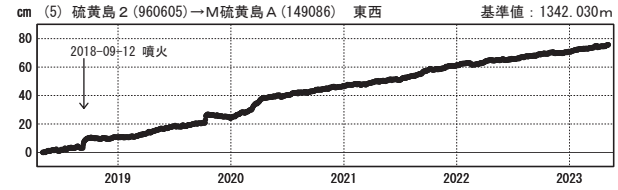
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

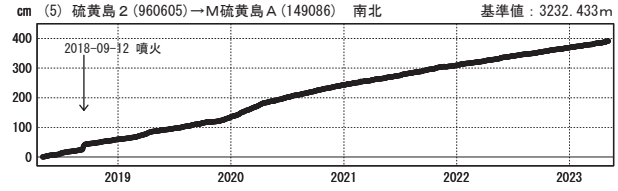
硫黄島

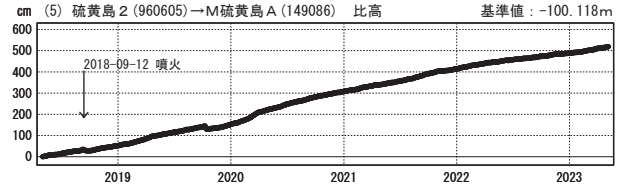
成分変化グラフ（長期）

期間：2018-05-01～2023-05-06 JST



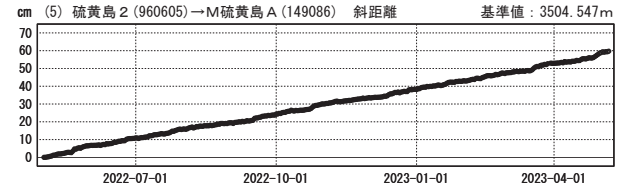


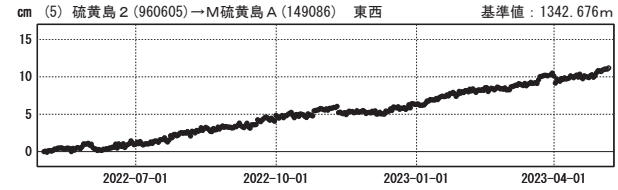


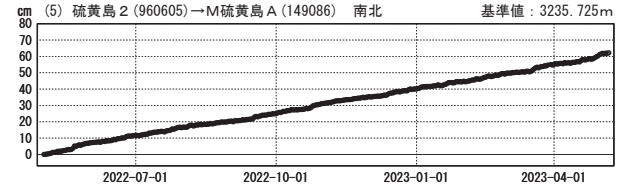


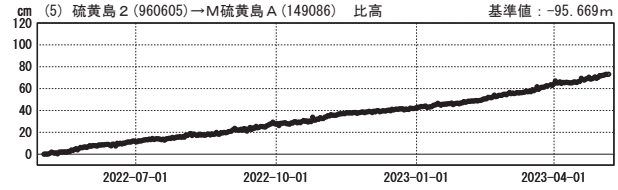
成分変化グラフ（短期）

期間：2022-05-01～2023-05-06 JST







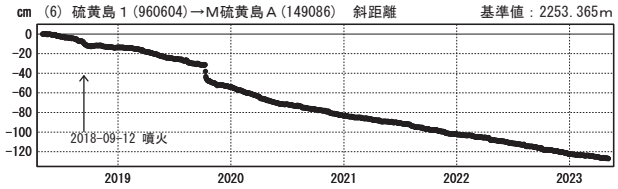


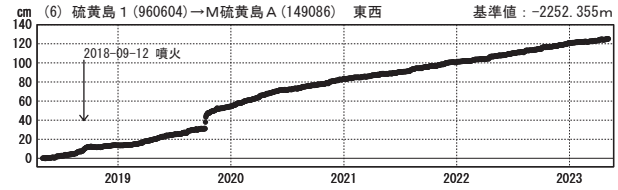
●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

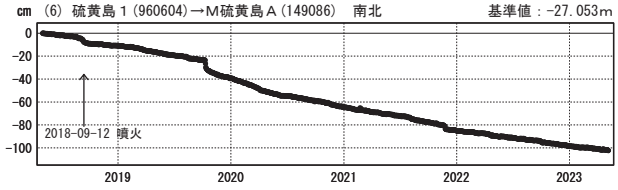
国土地理院

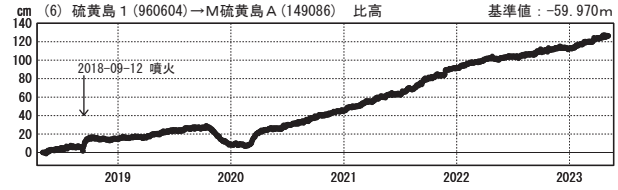
成分変化グラフ（長期）

期間：2018-05-01～2023-05-06 JST



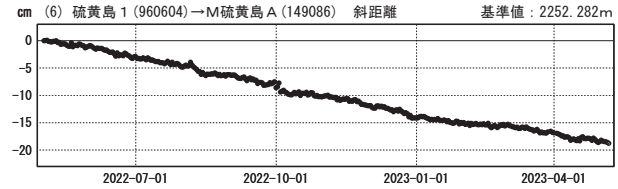


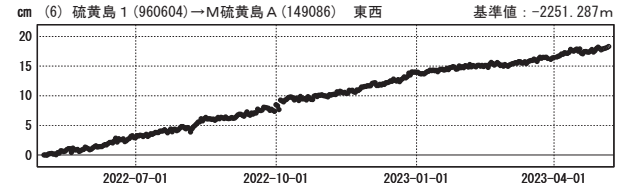


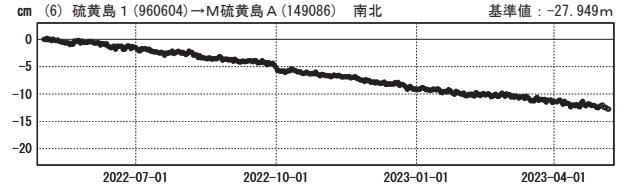


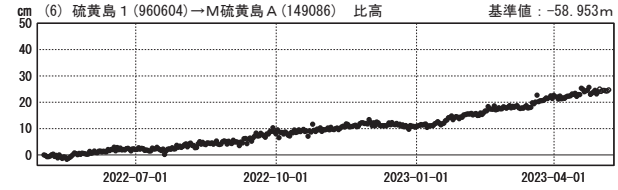
成分変化グラフ（短期）

期間：2022-05-01～2023-05-06 JST









●---[F5:最終解]　○---[R5:速報解]

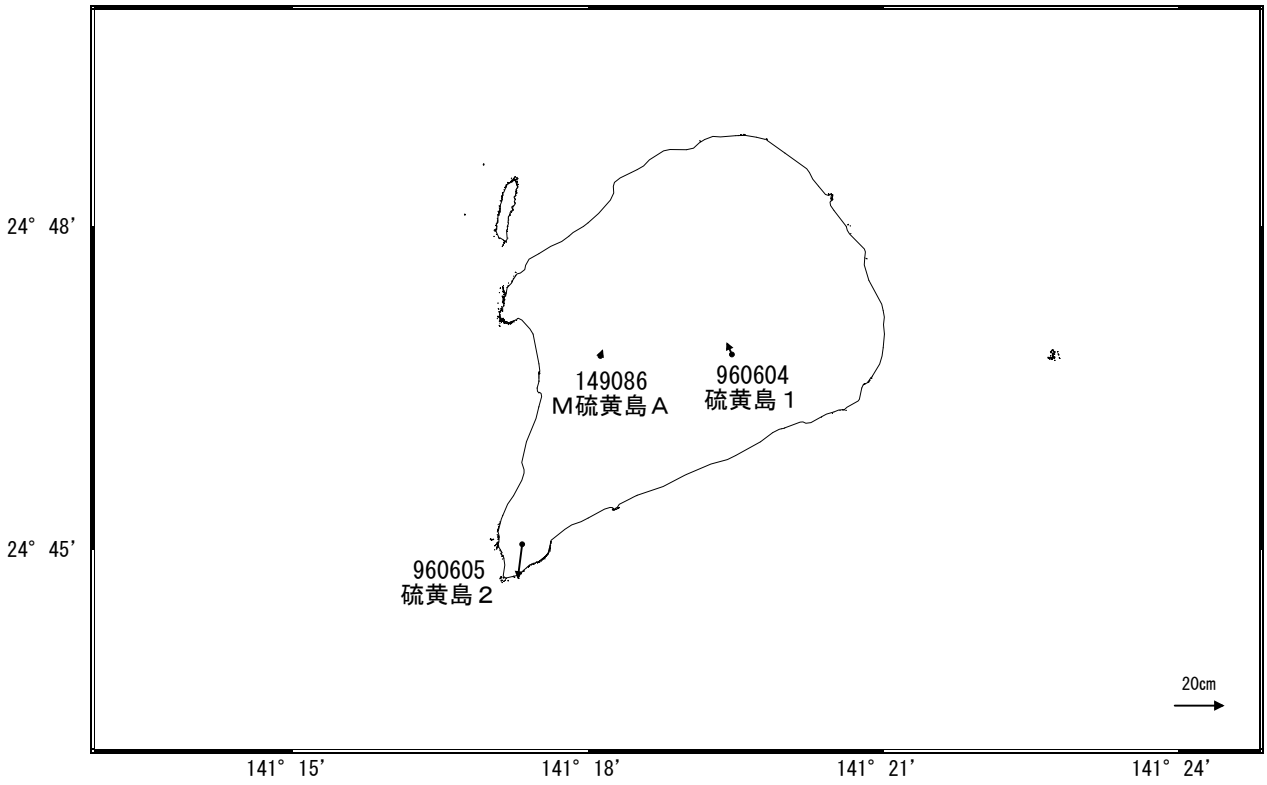
国土地理院

※[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

硫黄島

硫黄島周辺の地殻変動（水平：3か月）

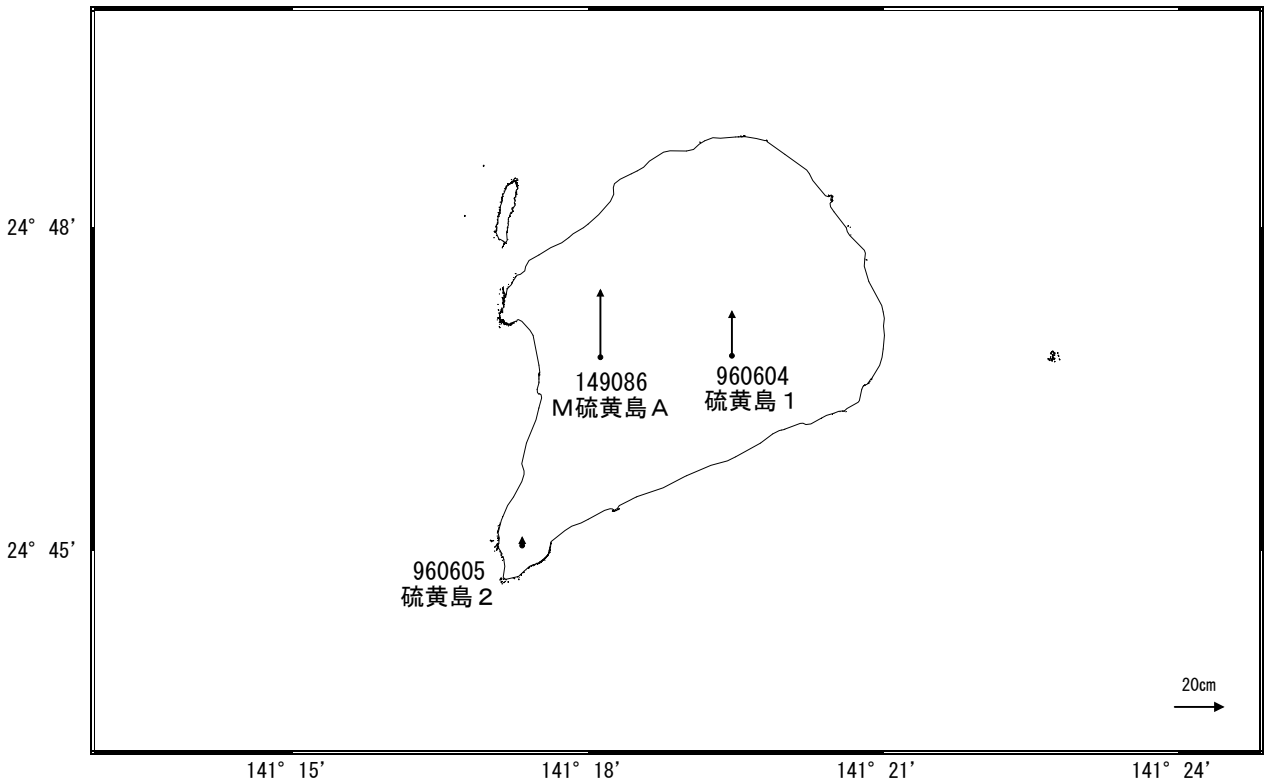
基準期間：2023-01-28～2023-02-06[F5：最終解]
比較期間：2023-04-27～2023-05-06[R5：速報解]



☆ 固定局：父島Ａ (052007)　　国土地理院

硫黄島周辺の地殻変動（上下：3か月）

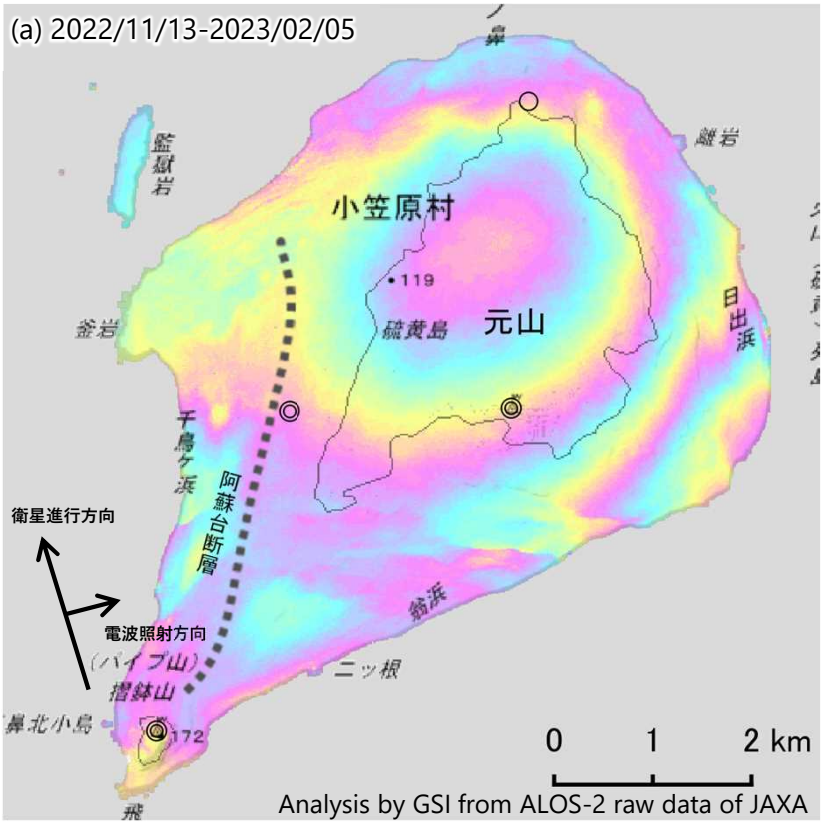
基準期間：2023-01-28～2023-02-06[F5：最終解]
比較期間：2023-04-27～2023-05-06[R5：速報解]



☆ 固定局：父島Ａ (052007)　　国土地理院

硫黄島のSAR干渉解析結果について

元山付近に収縮とみられる変動が見られます。(b)では、摺鉢山付近に周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。また、阿蘇台断層に沿って変動が見られます。

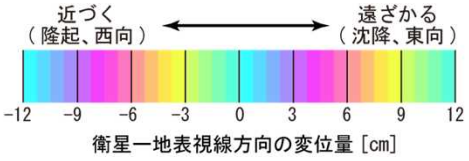


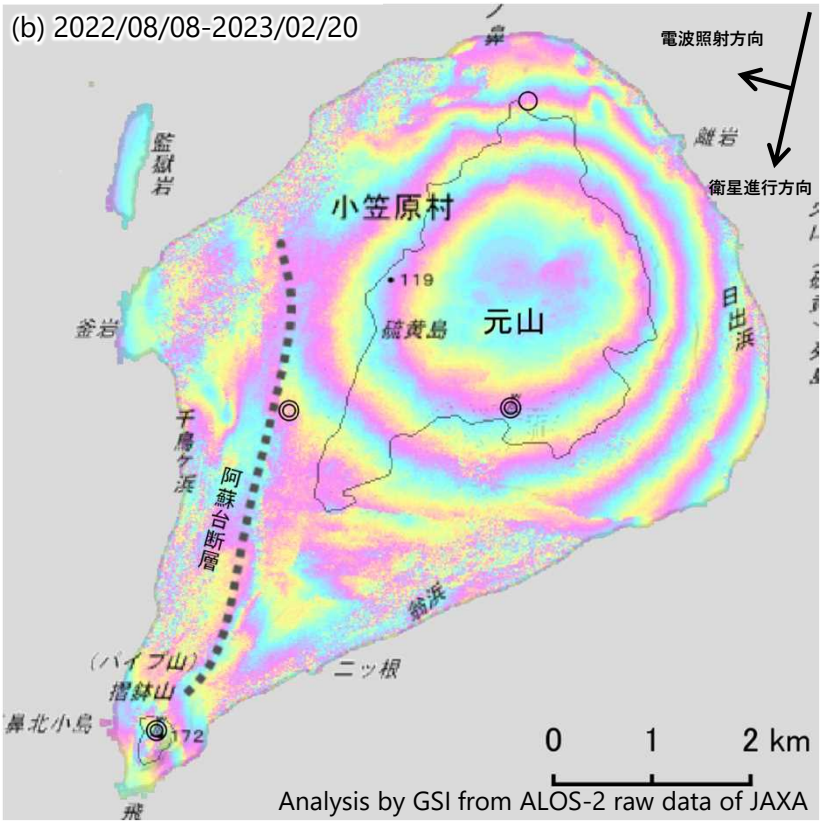
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022/11/13 2023/02/05 23:35頃 (84日間)	2022/08/08 2023/02/20 11:32頃 (196日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	33.6°	37.2°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 30m	+ 168m

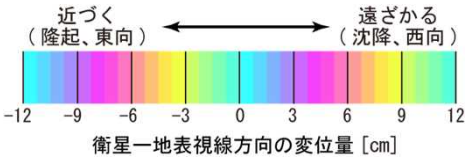
*　U：高分解能(3m)モード

◎　国土地理院GNSS観測点

○　国土地理院以外のGNSS観測点



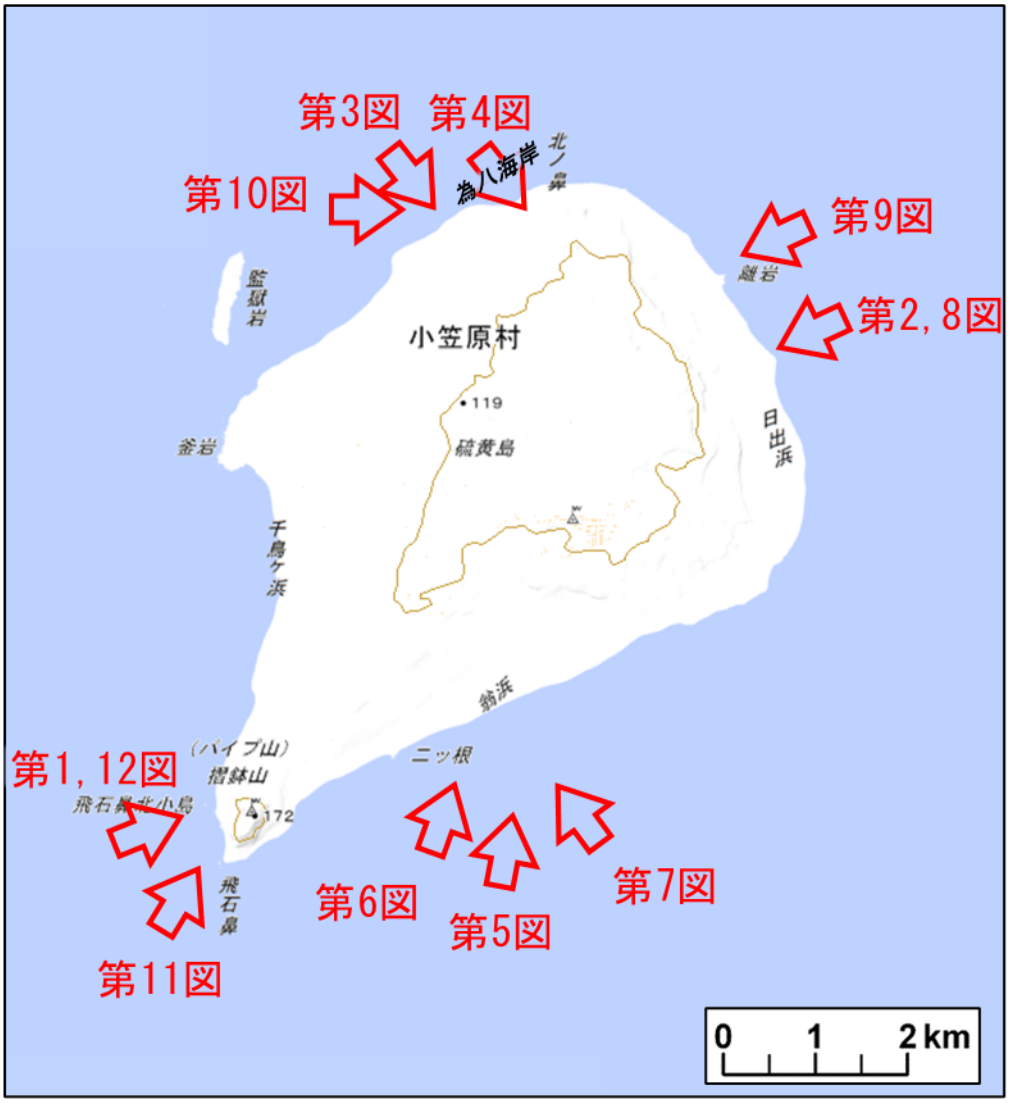




背景：地理院地図 標準地図

硫黄島

硫黄島

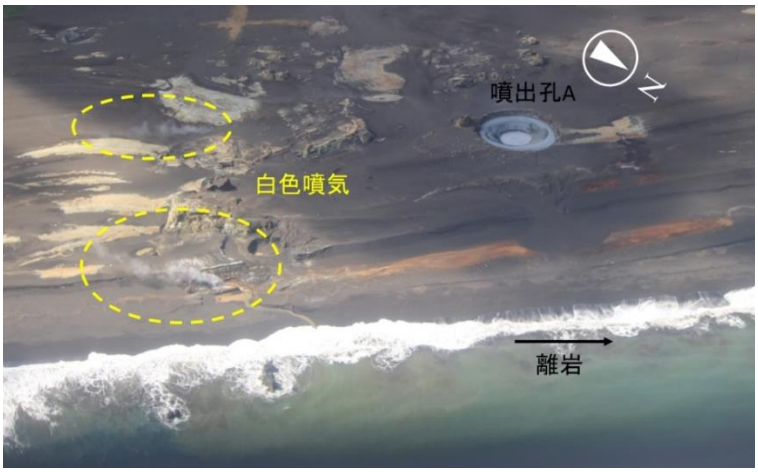


地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

○　最近の活動について

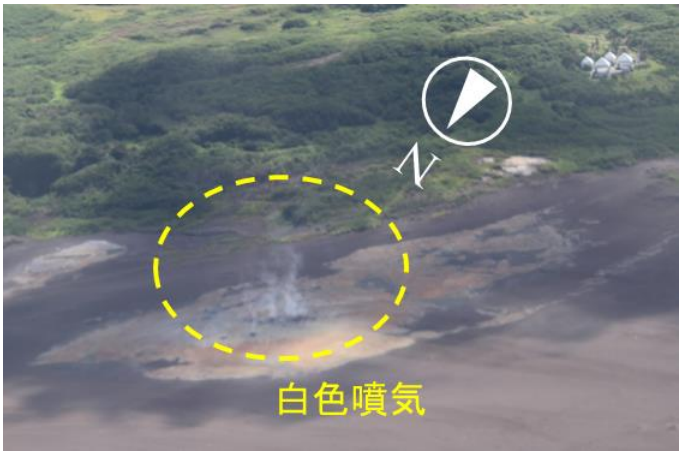
年月日	活　動　状　況
2022/10/23	・翁浜沖の噴火地点付近は、島のほかの沿岸部と同じ茶褐色の変色水が分布していた（第 1 図）。 ・離岩南部の噴出孔では、白色噴気を 2 箇所認めた。引き続き噴出孔の付近に茶褐色の湯だまりを認めた。噴出孔 A の湯だまりも継続して認めた（第 2 図）。 ・離岩から北ノ鼻の海岸沿いの 1 箇所で白色噴気を認めた。 ・北ノ鼻南西部の噴出孔 3 孔について、1 孔はほぼ埋まっていた。なお、2 孔で茶褐色、1 孔で緑色の変色水だまりを認め、白色噴気は認めなかった（第 3 図）。 ・為八海岸における白色噴気を認めた（第 4 図）。 ・西岸の沈船群付近～摺鉢山の間を除いた硫黄島全周に、茶褐色～黄緑色の変色水が分布していた。

第 1 図
硫黄島　南西岸～東岸
2022 年 10 月 23 日　時刻は不明



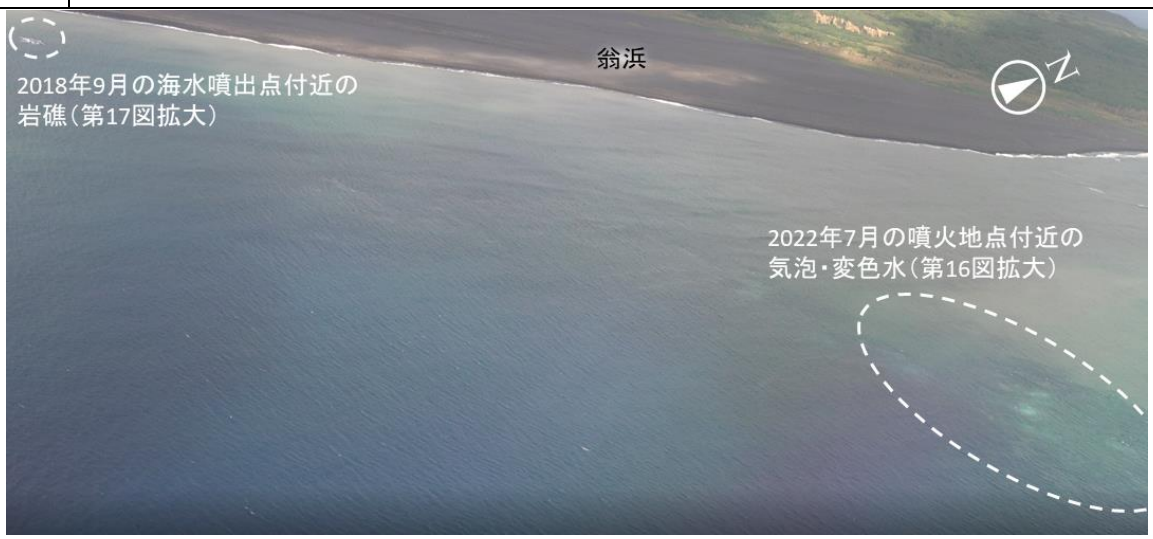
第 2 図
硫黄島　離岩南部の噴出孔
2022 年 10 月 23 日　10:46　撮影

第 3 図　硫黄島　北ノ鼻南西部の噴出孔
2022 年 10 月 23 日　10:14　撮影

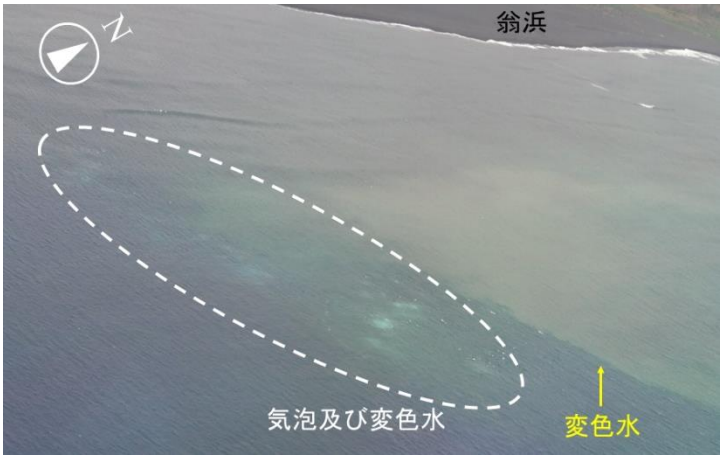


第 4 図　硫黄島　為八海岸
2022 年 10 月 23 日　10:23　撮影

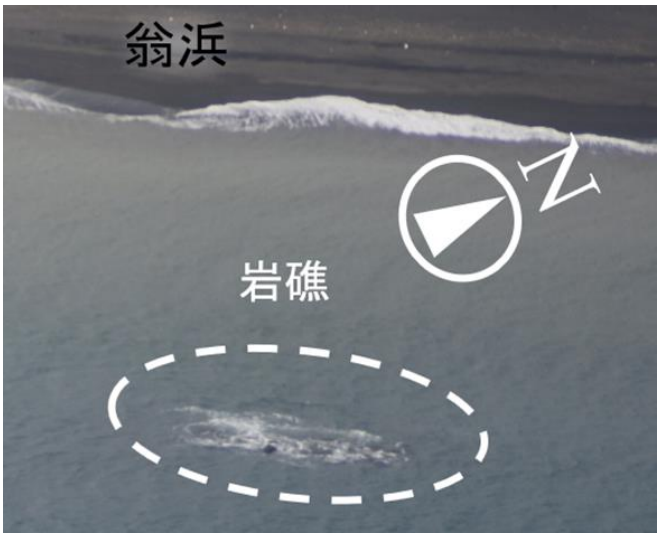
年月日	活　動　状　況
2022/11/25	・翁浜沖の噴火地点(2022/7 発生)に、気泡及び変色水が湧出していた（第 5・6 図）。 ・翁浜沖の海水噴出地点(2018/9 発生)と思われる海域に、岩礁が波間に見え隠れしていた（第 5・7 図）。 ・離岩南部の噴出孔では、白色噴気を 5 箇所認め、過去の観測と比較して噴気の噴出量が増加していた。噴出孔付近の茶褐色の湯だまりの範囲が減少しており、噴出孔 A の湯だまりも消失していた（第 8 図）。なお、熱計測は実施できていない。 ・離岩から北ノ鼻の海岸沿いの 3 箇所で白色噴気を認めた（第 9 図）過去の観測と比較して噴気の噴出量が増加していた。 ・北ノ鼻南西部の噴出孔 3 孔について、前回 10/23 観測から顕著な変化はなかった。 ・為八海岸における白色噴気を引き続き認め、前回 10/23 観測と同規模であった（第 10 図）。 ・硫黄島全周に、茶褐色～黄緑色の変色水が分布していた。離岩南部の噴出孔付近と監獄岩付近、沈船群付近及び翁浜の噴火地点付近で特に濃厚であった（第 5～12 図）。



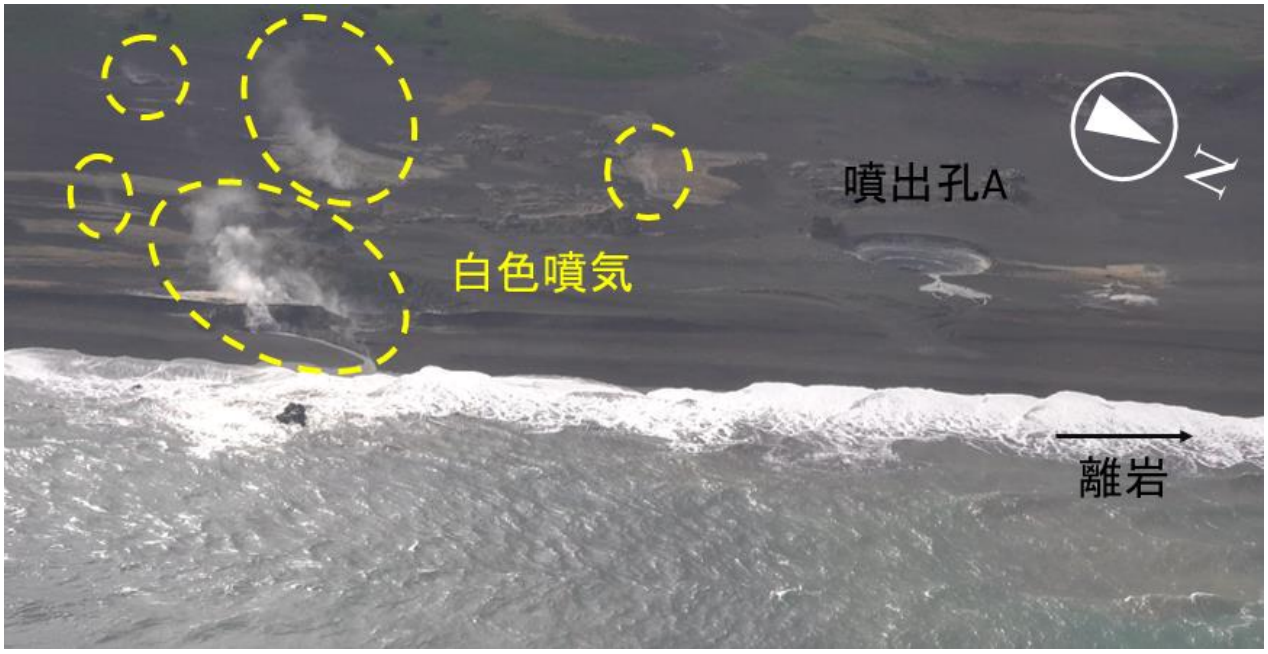
第 5 図　硫黄島　東岸　翁浜沖　2022 年 11 月 25 日　13:18　撮影



第 6 図　硫黄島
2022/7 の翁浜沖の噴火位置付近
2022 年 11 月 25 日　13:18　撮影



第 7 図　硫黄島
2018/9 発生の翁浜沖の海水噴出位置付近
2022 年 11 月 25 日　13:18　撮影



第 8 図　硫黄島　離岩南部の噴出孔　2022 年 11 月 25 日　13:18　撮影

第 9 図　硫黄島　離岩～北ノ鼻　2022 年 11 月 25 日　13:19　撮影

第 10 図　硫黄島　北岸　2022 年 11 月 25 日　13:12　撮影

第 11 図　硫黄島　西岸～南岸　2022 年 11 月 25 日　13:13　撮影

第 12 図　硫黄島　南西岸～東岸　2022 年 11 月 25 日　13:13　撮影

衛星「しきさい」(GCOM-C)による
硫黄島周辺の変色水の観測結果

硫黄島では、GCOM-C による観測開始（2018 年）から現在まで、継続的に変色水を生じており、数十 km 程度の範囲に広がっている。最近では、2023 年 4 月 29 日に変色水が 25km の範囲におよんでいた。
GCOM-C による硫黄島の熱赤外線の輝度温度について、2022 年 12 月以降、気温との温度差が前年よりも約 2℃高い傾向がみられる。

※衛星「しきさい」(GCOM-C)は、可視光線（近紫外線を含む）から熱赤外線まで、15 の波長（色）や偏光により 19 チャンネルで地上を 250m 分解能で観測する衛星である。各波長の明るさを正確に測定できる。海域火山活動の把握のため、変色水や熱を観測している。

1．硫黄島周辺の変色水観測結果

硫黄島では、GCOM-C による観測開始（2018 年）から現在まで、継続的に変色水を生じている。表 1 に硫黄島周辺の変色水の観測結果の推移を示す（図 1、表 1）。2021 年 9 月から 2022 年 3 月、および 2023 年 1 月以降には、変色水が 10km を超える範囲に広がっていた。最近では、2023 年 4 月 29 日に変色水が差し渡し 25km の範囲に広がっていた（図 1）。

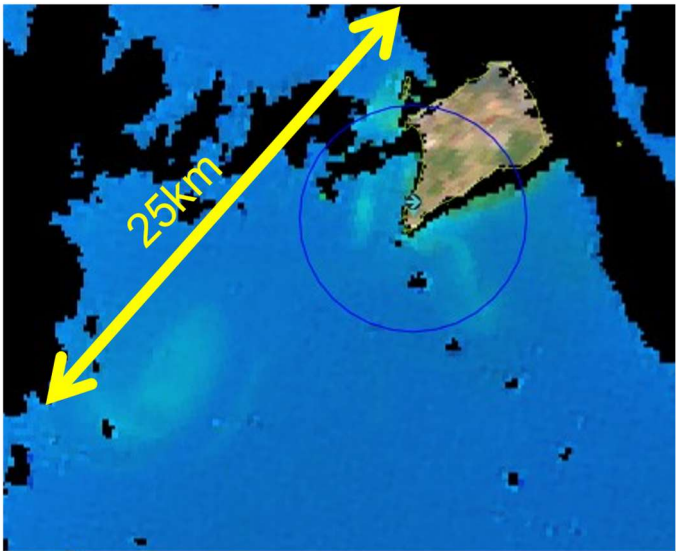
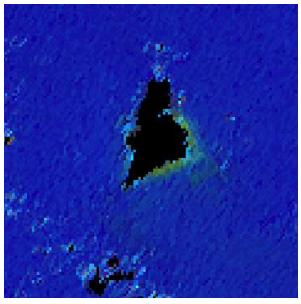
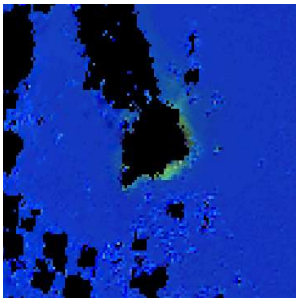
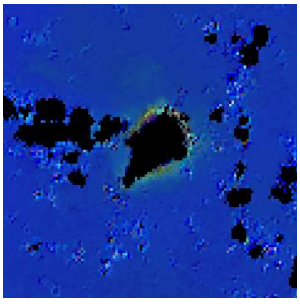
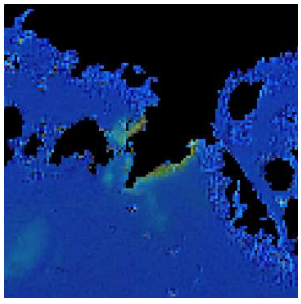


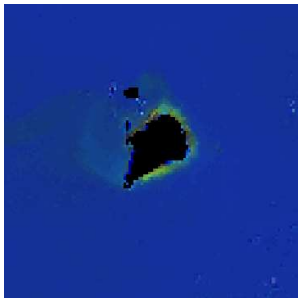
図 1: 2023 年 4 月 29 日に観測された変色水（硫黄島から南西へ 25km の範囲におよんでいた）

表 1: 硫黄島の GCOM-C 海色可視画像（30km 四方）

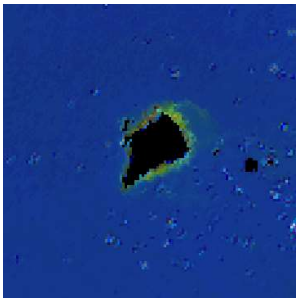
2023-07-01	2023-06-02	2023-05-18	2023-04-06
			

硫黄島

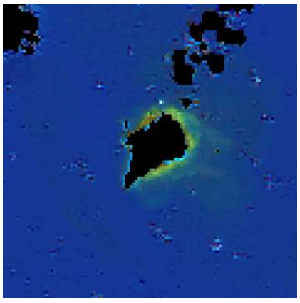
2023-03-26



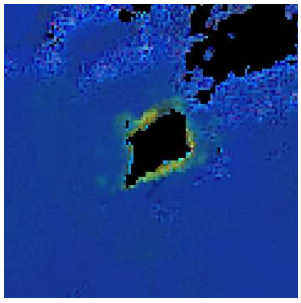
2023-02-05



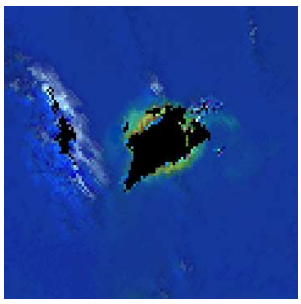
2023-01-24



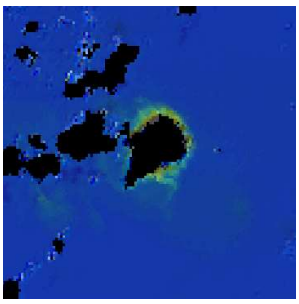
2022-12-06



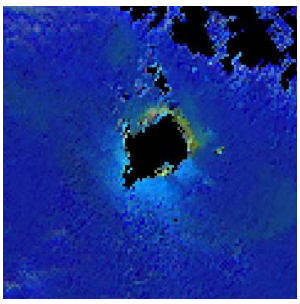
2022-11-24



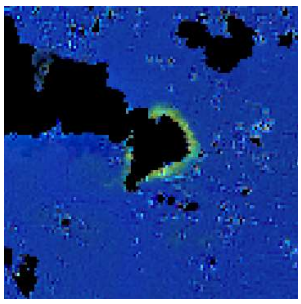
2022-10-07



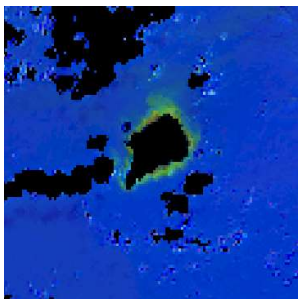
2022-09-17



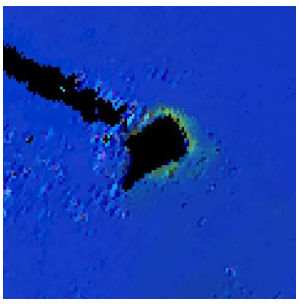
2022-08-26



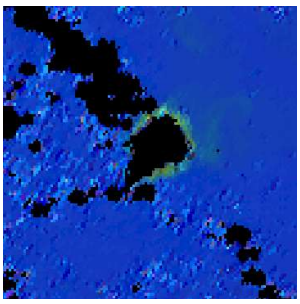
2022-07-31



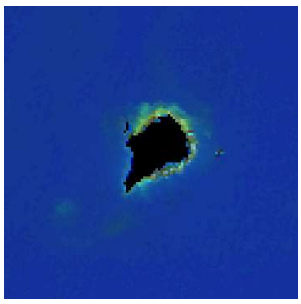
2022-06-16



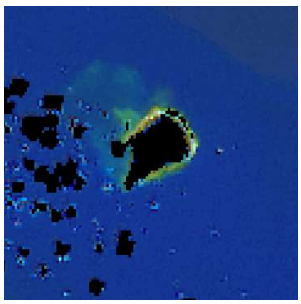
2022-05-13



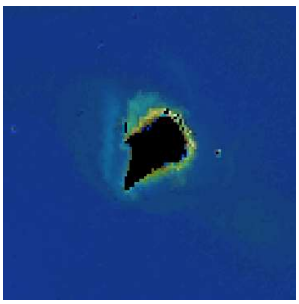
2022-04-01



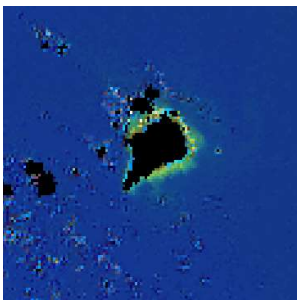
2022-03-09



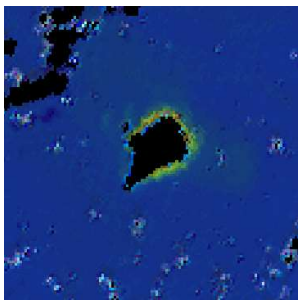
2022-02-26



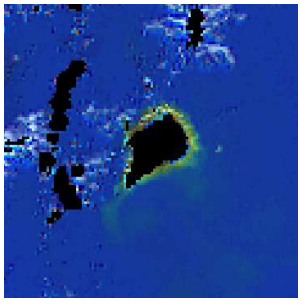
2022-01-26



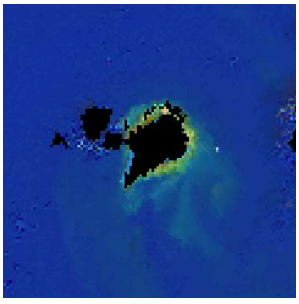
2021-12-24



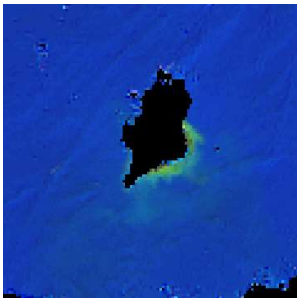
2021-11-12



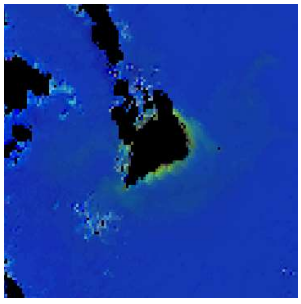
2021-10-31

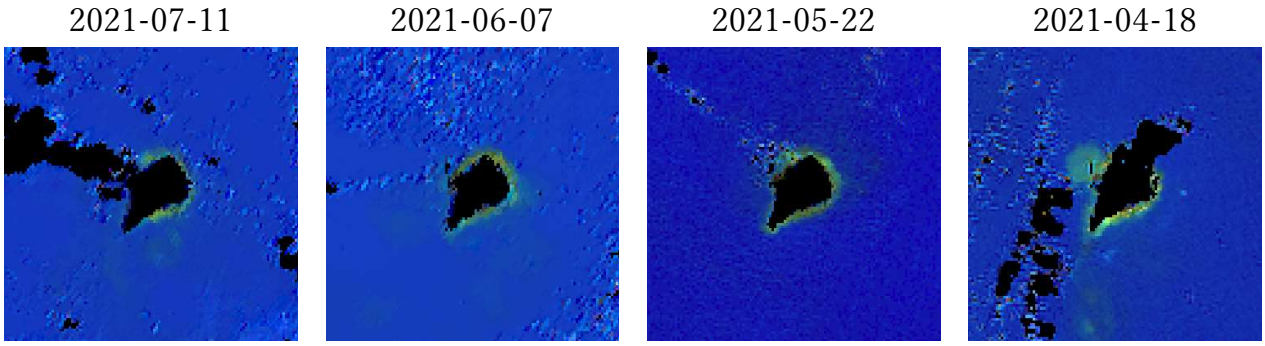


2021-09-09



2021-08-10





2．硫黄島陸域の温度と気温との「温度差」の推移

図 2 に、硫黄島陸域における、GCOM-C の夜間観測の輝度温度と気温との「温度差」の推移を示す。夜間の地表面温度は気温の影響を受けるが、火山活動による熱により地表面の温度が上昇し、気温との「温度差」を生じる。これが火山活動の把握に役立つものと期待し、「温度差」の推移を用いることとした。

2022 年 12 月以降、気温との温度差が前年よりも約 2℃高い傾向がみられる。

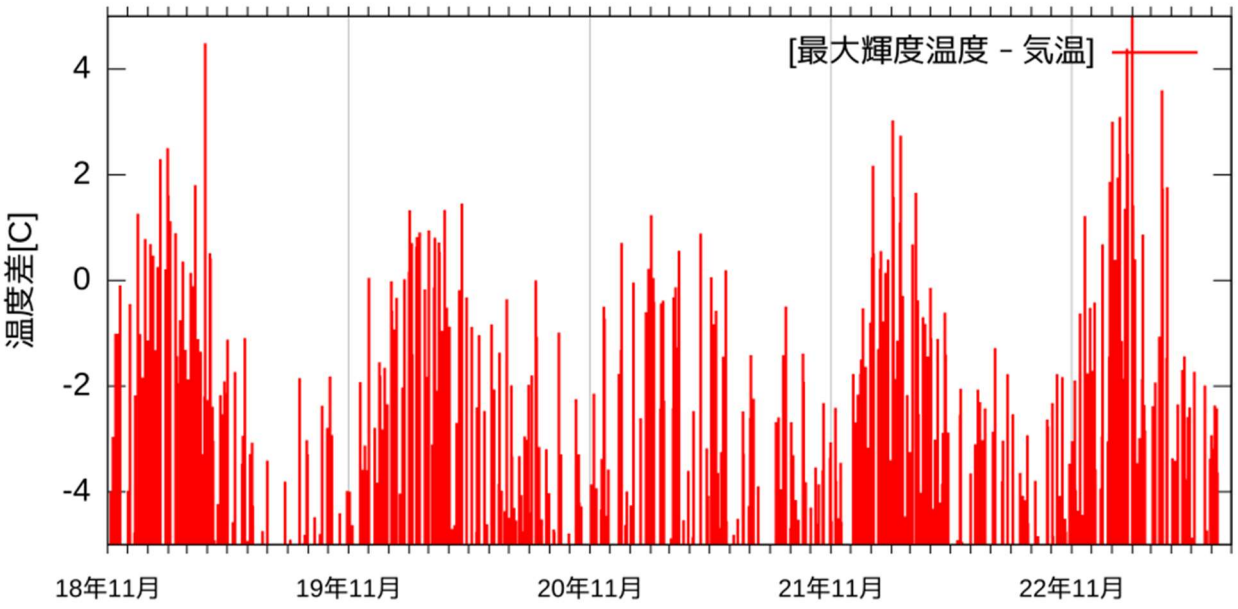
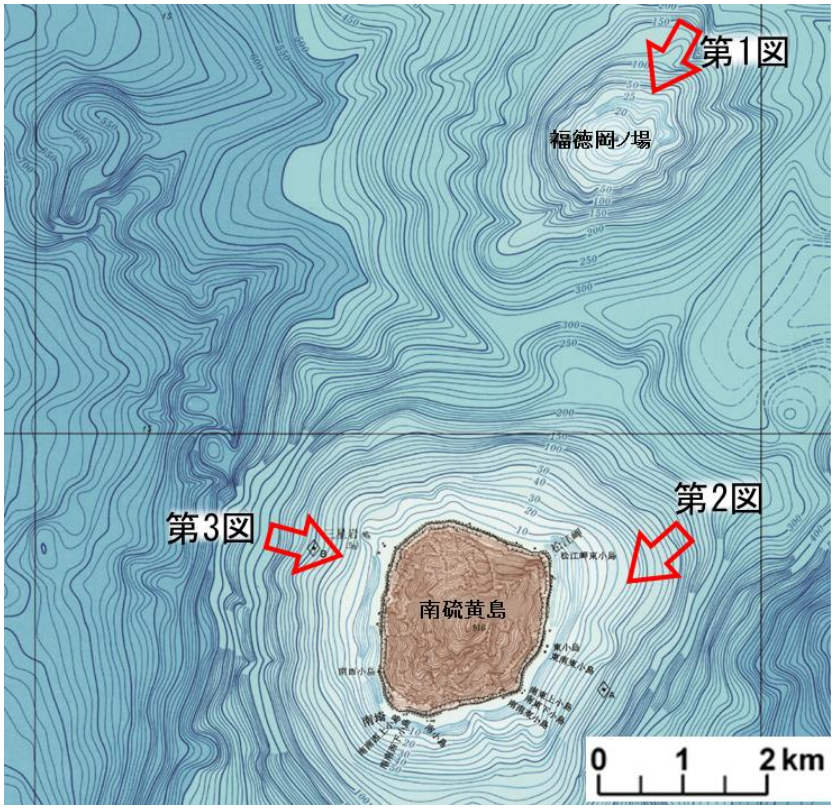


図 2: 硫黄島周辺（10km 四方）の熱赤外線輝度温度と気温の差の最大値の推移

以上

硫黄島

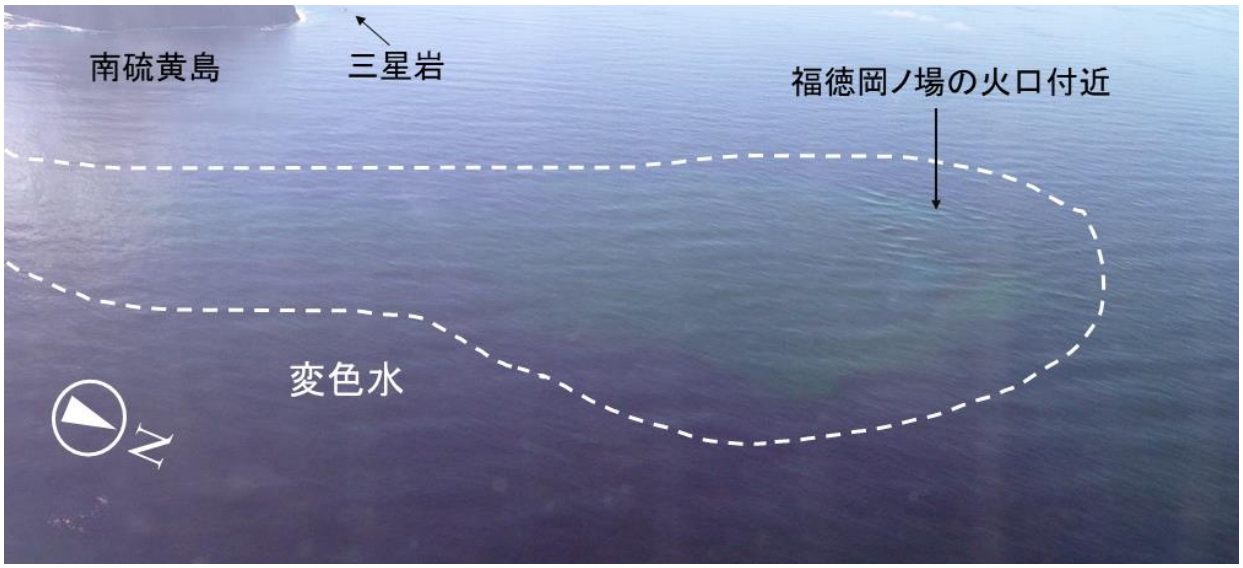
福徳岡ノ場・南硫黄島



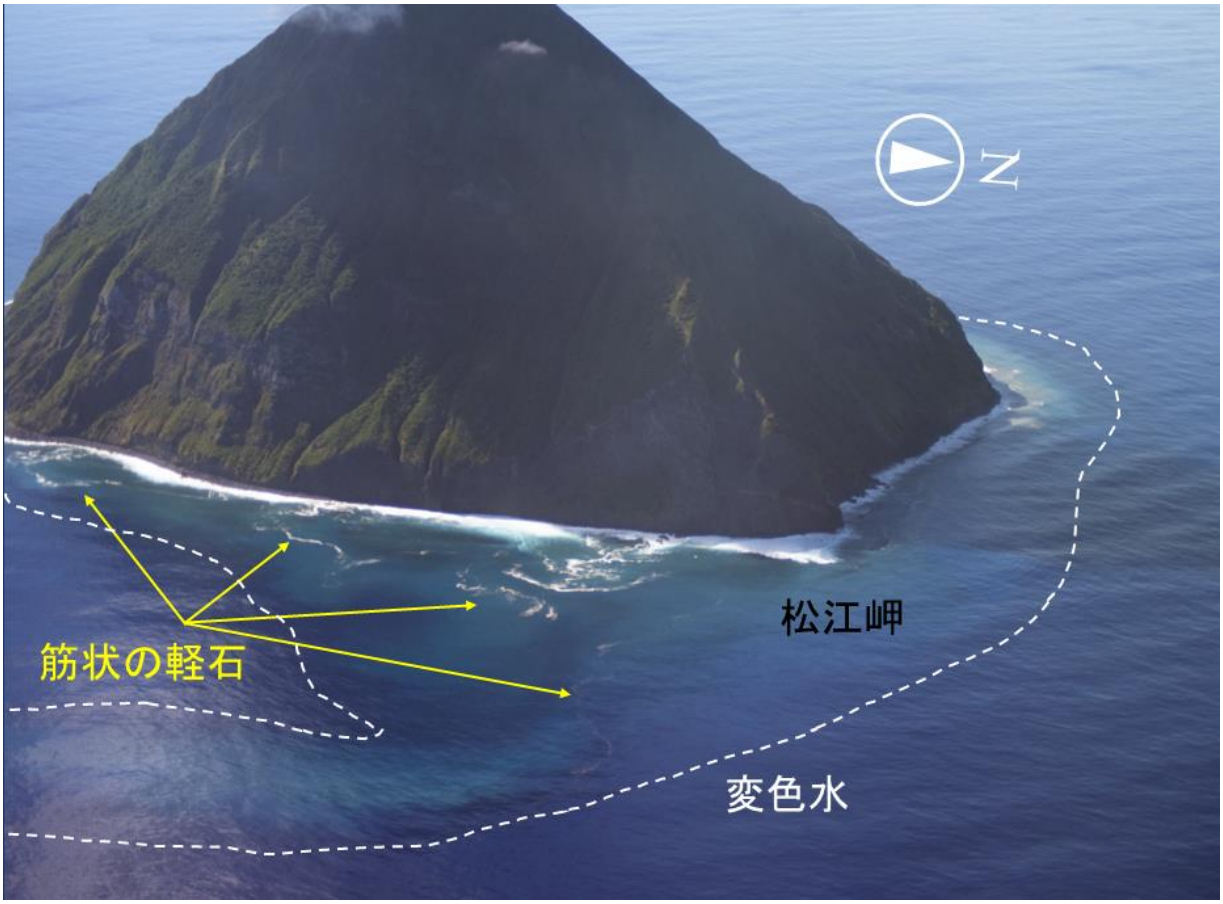
図には沿岸の海の基本図「6560-3」(2012)を使用した。

○　最近の活動について

年月日	活　動　状　況
2022/11/25	・福徳岡ノ場の火口直上から南東方向に約 8km、 薄い緑色の変色水を認めた（第 1 図)。 ・波浪礁は認めなかった（第 2 図)。 ・筋状の軽石を福徳岡ノ場から南硫黄島周辺海域にまばらに認めた（第 3 図)。なお、船舶の航行に支障ない程度である。 ・南硫黄島の東岸に茶褐色～緑色の変色水を、北西～西岸に薄い褐色の変色水を認めた（第 2・3 図)。



第 1 図　福徳岡ノ場と南硫黄島　2022 年 11 月 25 日　12:58　撮影



第 2 図　南硫黄島　東岸　2022 年 11 月 25 日　12:54　撮影

第 3 図　南硫黄島　北西岸～西岸　2022 年 11 月 25 日　12:52　撮影

衛星「しきさい」(GCOM-C)による福徳岡ノ場周辺の変色水の観測結果

福徳岡ノ場では、2022 年 4 月まで 10km を超えた範囲に広がる変色水が観測された。しかし、2022 年 5 月以降、10km を超える変色水はほぼ観測されず、変色も淡かった。2023 年 7 月時点では、引き続き変色水は観測されているものの、比較的小規模で希薄な変色水となった。

※衛星「しきさい」(GCOM-C)は、可視光線（近紫外線を含む）から熱赤外線まで、15 の波長（色）や偏光により 19 チャンネルで地上を 250m 分解能で観測する衛星である。各波長の明るさを正確に測定できる。海域火山活動の把握のため、変色水や熱を観測している。

1．福徳岡ノ場周辺の変色水観測結果

図 1 は、福徳岡ノ場を中心に 10km 四方の範囲の可視海色画像を拡大したものである。画像中央に明るく緑色の変色水が確認できる。2021 年 8 月の噴火時には変色水が差し渡し 50km の範囲に広がっていたことと比べると、福徳岡ノ場の変色水はかなり規模が縮小している。ただし、2021 年の噴火前 4 か月間には、変色水がほぼ見られなかったため、変色水の拡大縮小のみで活動が低下したとは判断できないことに注意が必要である。

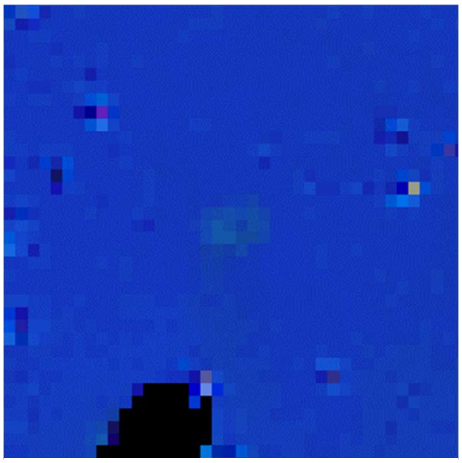
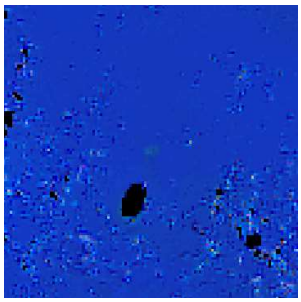
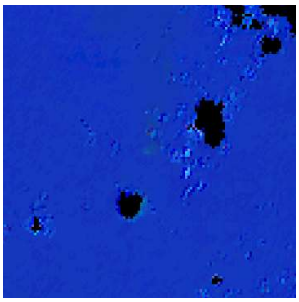
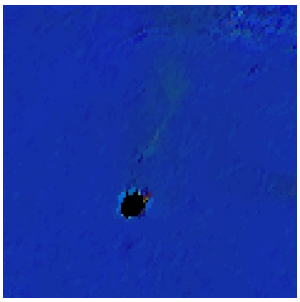
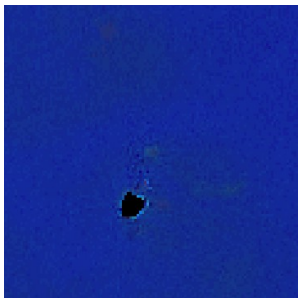
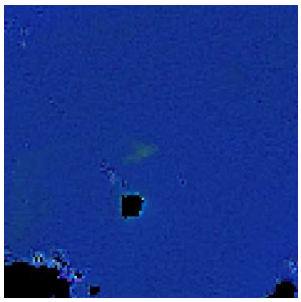
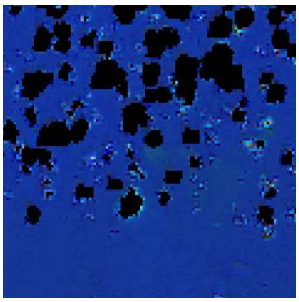
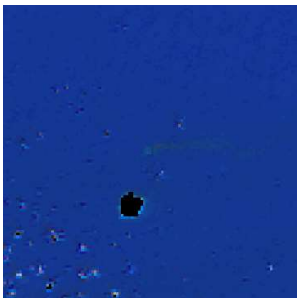
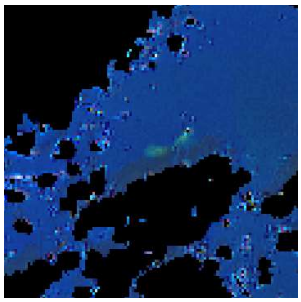
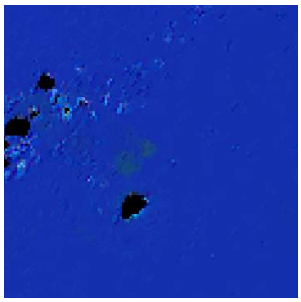
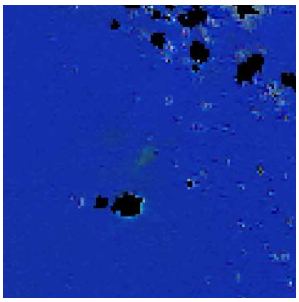
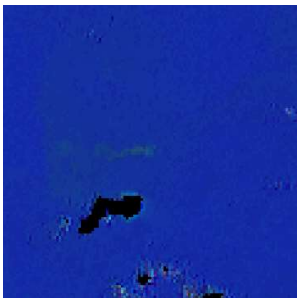
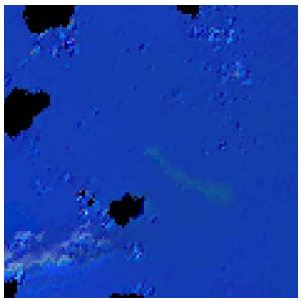
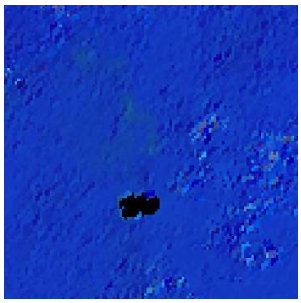
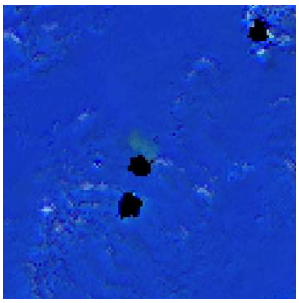
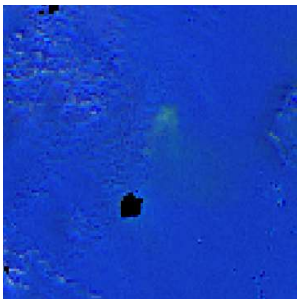
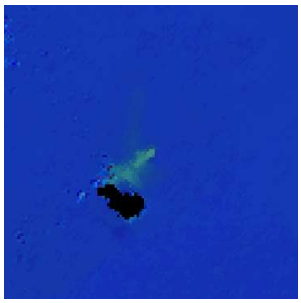
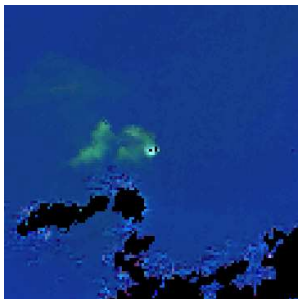
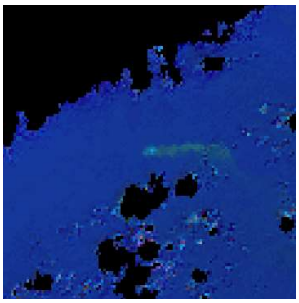
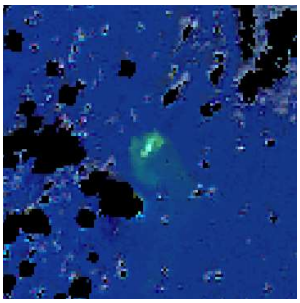
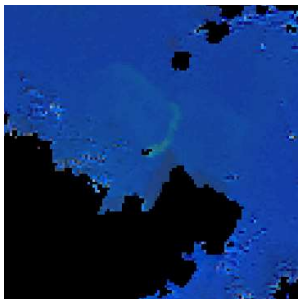


図 1: 福徳岡ノ場付近の可視海色画像（2023 年 7 月 2 日）

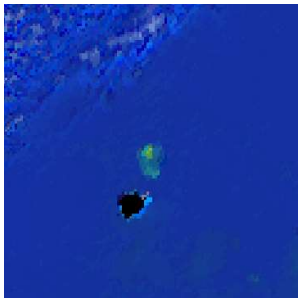
表 1 に西之島周辺の変色水の観測結果の推移を示す。表 1 の各画像は、GCOM-C が観測した可視海色画像について、福徳岡ノ場を中心に 30km 四方の範囲を切り出した画像である。噴火後 6 か月間は、差し渡し 10km 以上の変色水が観測されたが、その後変色水は範囲が小さく、色も淡くなったことがわかる。

表 1: 福徳岡ノ場の GCOM-C 海色可視画像（30km 四方）

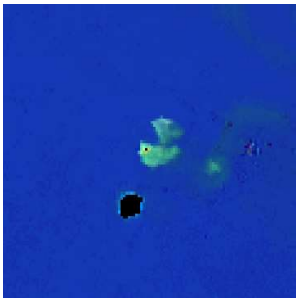
2023-07-02	2023-06-06	2023-05-09	2023-04-21
			
2023-03-18	2023-02-16	2023-01-24	2022-12-25
			
2022-11-14	2022-10-14	2022-09-25	2022-08-23
			
2022-07-07	2022-06-12	2022-05-20	2022-04-24
			
2022-03-17	2022-02-10	2022-01-23	2021-12-12
			

福徳岡ノ場

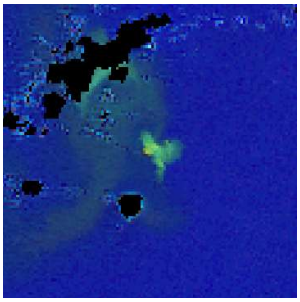
2021-11-11



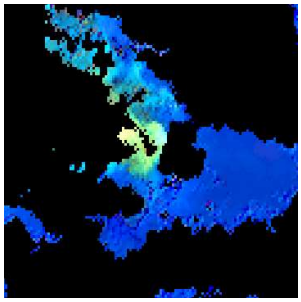
2021-10-20



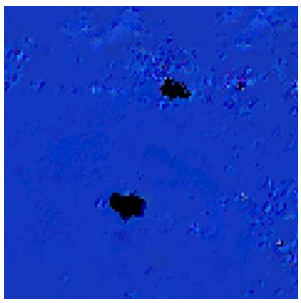
2021-09-01



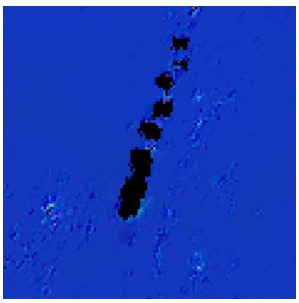
2021-08-14



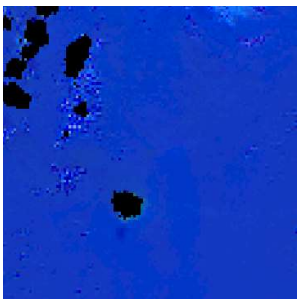
2021-07-11



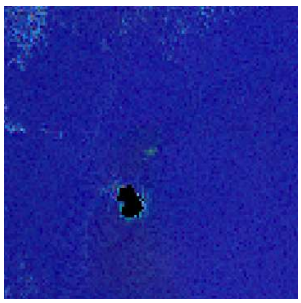
2021-06-22



2021-05-15



2021-04-14



以上

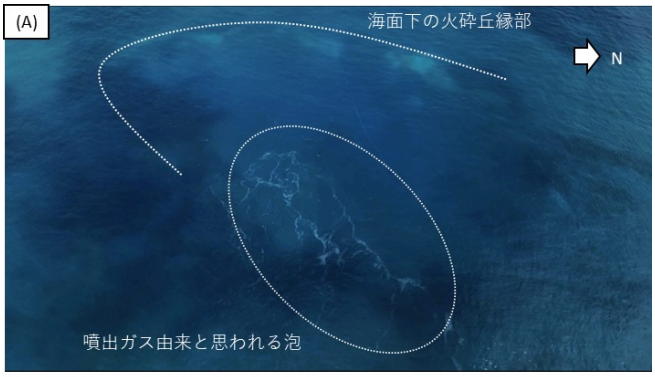
福徳岡ノ場

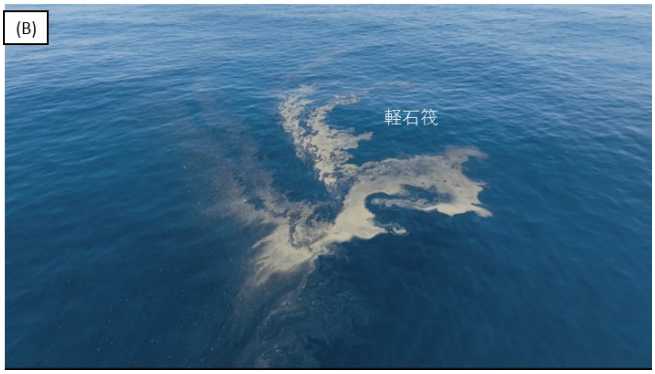
火山噴火予知連絡会第 152 回定例会

YK22-15 福徳岡ノ場の現地観測結果

概要：福徳岡ノ場の周辺海域のドレッジで採取された溶岩などの岩石試料は漂流軽石よりも系統的にシリカが高く，分化している．漂流軽石を形成したマグマは，シリカに富んだマグマと玄武岩質マグマのマグマ混合に由来している．玄武岩マグマの貫入により軽石を生成する爆発的噴火が引き起こされたことが示唆される．

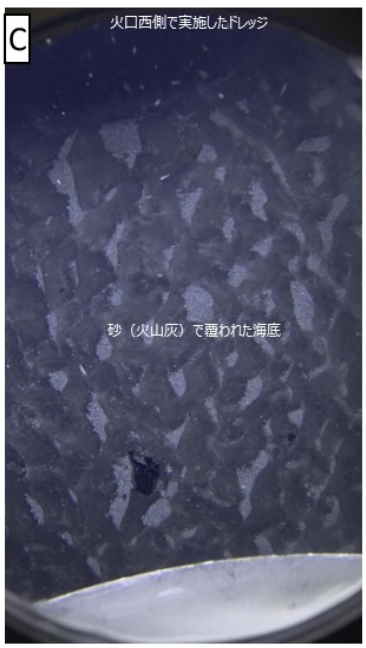
海洋研究開発機構では 2022 年 8 月 14 日～27 日に，深海潜水調査船支援母船「よこすか」で火山観測（YK22-15 航海，クルーズレポート https://doi.org/10.17596/0003563）を実施した．8 月 19 日～24 日に滞在した福徳岡ノ場周辺海域では，火口直上から 2 海里（約 3.7km）を接近限界とし，火山周辺でのドレッジと，ドローンを用いた火口周辺の観察・磁気測量を実施した．

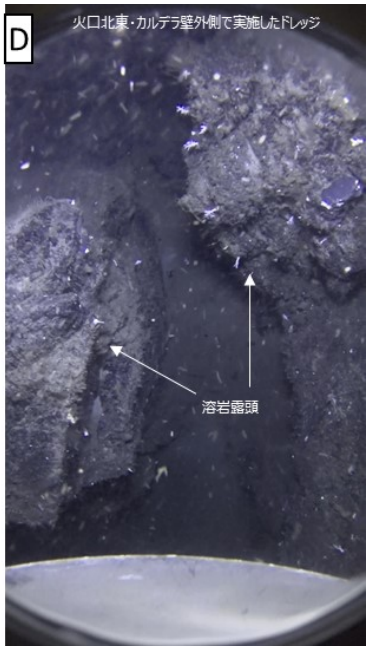




火口の直上では，海面下に火砕丘の縁部が観察されるとともに，少量の泡が海面に吹き出しながら風下に流されていく様子が観察された（図 A）．また 8 月 24 日には漂流ゴミを伴う軽石筏が観察された（図 B）．

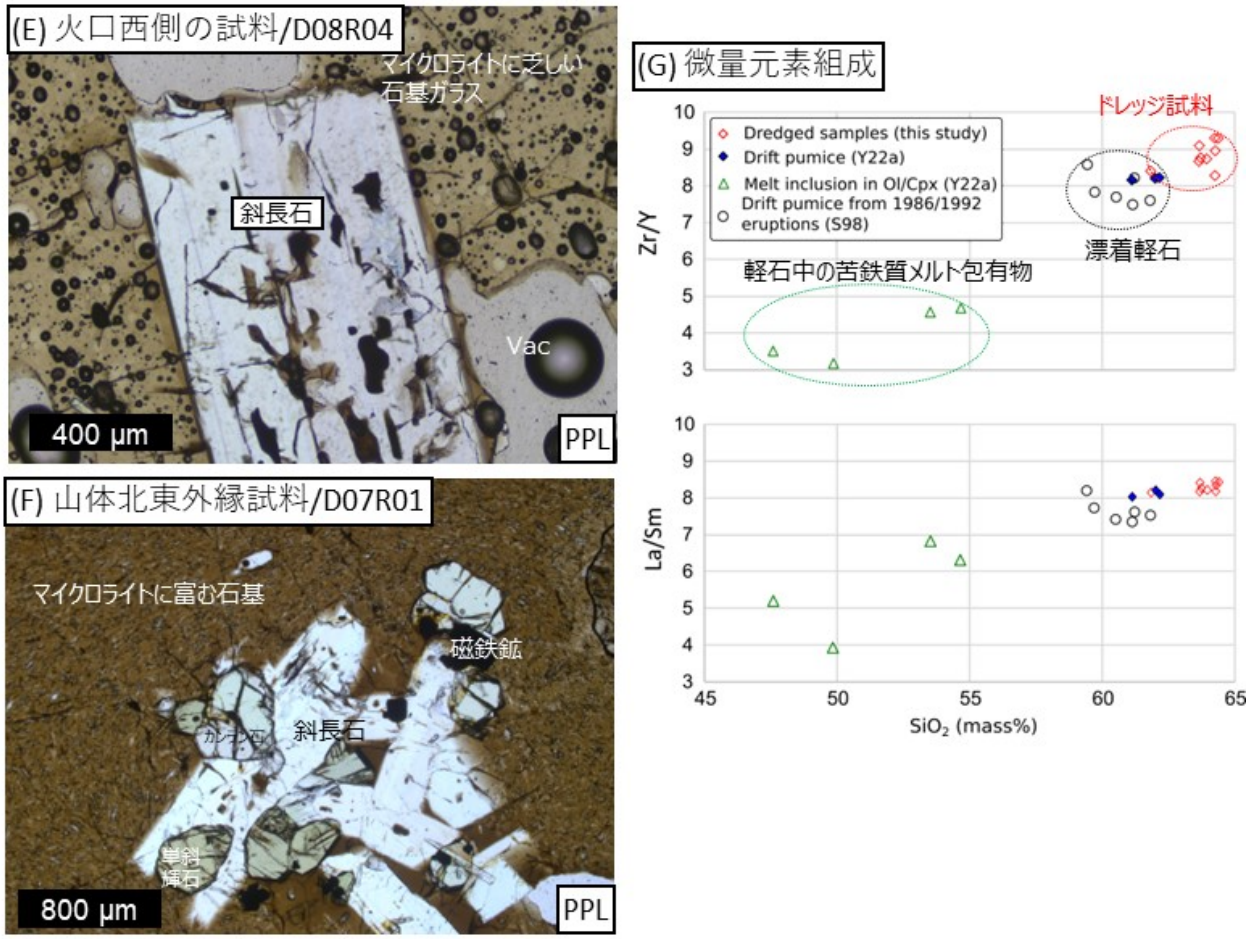
ドレッジを実施した結果，火口西側の領域では海底は火山灰の砂地となっている様子が観察された（図 C）．採取された岩石は微小結晶（マイクロライト）をほとんど含まないガラス質である（図 E）．山体の北東外縁で実施したドレッジでは，溶岩の露頭が観察され（図 D），採取された溶岩試料はマイクロライトを多量に含むことがわかった（図 F）．





斑晶鉱物はいずれも単斜輝石・カンラン石・斜長石・磁鉄鉱で，これらは漂着軽石（Yoshida et al., 2022 など）と一致する．一方、化学組成は漂流軽石とは系統的な違いをみせた．漂着軽石の化学的な特徴は 2021 年，1986 年の噴火で共通しているため，今回ドレッジで採取された岩石は，軽石になりづらい成分

の特徴を反映していると考えられる（図 G）．ドレッジ試料は 2021 年および 1986 年噴火の漂着軽石よりも SiO_2 や K_2O+Na_2O 富む，分化した傾向が見られた．さらに Zr/Y や La/Sm などの微量元素比は漂流軽石よりも系統的に高い値を示す。全岩の主要元素，微量元素組成を既報の漂着軽石および漂着軽石中に見られる深部由来の苦鉄質メルト包有物と比較すると， SiO_2 に富む岩石（マグマ）と，地下深部からやってきた苦鉄質なマグマが混ざることで，漂着軽石をなすマグマが形成されたことが示唆された（図 G）．



Yoshida, K., Tamura, Y., Sato, T., Hanyu, T., Usui, Y., Chang, Q., & Ono, S. (2022). Variety of the drift pumice clasts from the 2021 Fukutoku-Oka-no-Ba eruption, Japan. *Island Arc* **31(1),** e12441. https://doi.org/10.1111/iar.12441

気象庁資料に関する補足事項

１.データ利用について

・資料は気象庁のほか、以下の機関のデータも利用して作成している。

北海道地方（北方領土を含む）：国土交通省北海道開発局、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、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

東北地方：国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、弘前大学、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

関東・中部地方：関東地方整備局、中部地方整備局、国土地理院、東北大学、東京工業大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、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、新潟県、山梨県、神奈川県温泉地学研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

伊豆・小笠原地方：国土地理院、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、東京都

九州地方・南西諸島：九州地方整備局大隅河川国道事務所、九州地方整備局長崎河川国道事務所（雲仙砂防管理センター）、国土地理院、九州大学、京都大学、鹿児島大学、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、宮崎県、鹿児島県、大分県、十島村、三島村、屋久島町、公益財団法人地震予知総合研究振興会及び阿蘇火山博物館

２.一元化震源の利用について

・2001 年 10 月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。
・2010 年 10 月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
・2016 年４月１日以降の震源では、M の小さな地震は、自動処理による震源を表示している場合がある。自動処理による震源は、震源誤差の大きなものが表示されることがある。
・2020 年９月以降の震源は、地震観測点の標高を考慮する等した手法で求められている。

３．地図の作成について

・資料内の地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000(行政界・海岸線・地図画像)』、『数値地図 50m メッシュ(標高)』、『基盤地図情報』及び『電子地形図（タイル)』を使用した。