

第 146 回 火山噴火予知連絡会資料

(その3の4)

伊豆・小笠原諸島

令和2年6月 24 日～30 日

火山噴火予知連絡会資料(その3の4)

目次

伊豆・小笠原諸島

伊豆大島	3
------	---

気象庁 3-17、気象研 18-22、防災科研 23-25、地理院 26-34

新島	35
----	----

気象庁 35-39

神津島	40
-----	----

気象庁 40-44

三宅島	45
-----	----

気象庁 45-55、地磁気 56-57、防災科研 58-65、地理院 66-69

八丈島	70
-----	----

気象庁 70-73

青ヶ島	74
-----	----

気象庁 74-78

明神礁・ペヨネース列岩	79
-------------	----

海保 79-80

硫黄島	81
-----	----

気象庁 81-93、防災科研 94-108、地理院 109-115、海保 116-117

福德岡ノ場・南硫黄島	118
------------	-----

海保 118-120

土曜海山	121
------	-----

海洋研究開発機構 121-123

「だいち2号」SAR 干渉解析判読結果	124
---------------------	-----

地理院 124-126

伊 豆 大 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

噴気活動は低調に経過し、火山性地震は少ない状態で経過しており、直ちに噴火が発生する兆候は認められない。地殻変動観測では、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がみられていることから、今後の火山活動に注意が必要である。

噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月～2020 年 5 月 31 日）

・ 噴気等の表面現象の状況（図 3－①②、図 11～13）

現地観測や監視カメラによる観測では、三原山山頂火口内及びその周辺において、これまで同様にごく弱い噴気が観測される程度で、特段の変化は認められない。

・ 熱活動（図 2－①、図 3－③、図 13～16）

三原山山頂火口内にある中央火孔の最高温度は、1999 年以降ほぼ同じレベルで経過している。その他、三原山山頂周辺の噴気温度にも大きな変化はみられなかった。

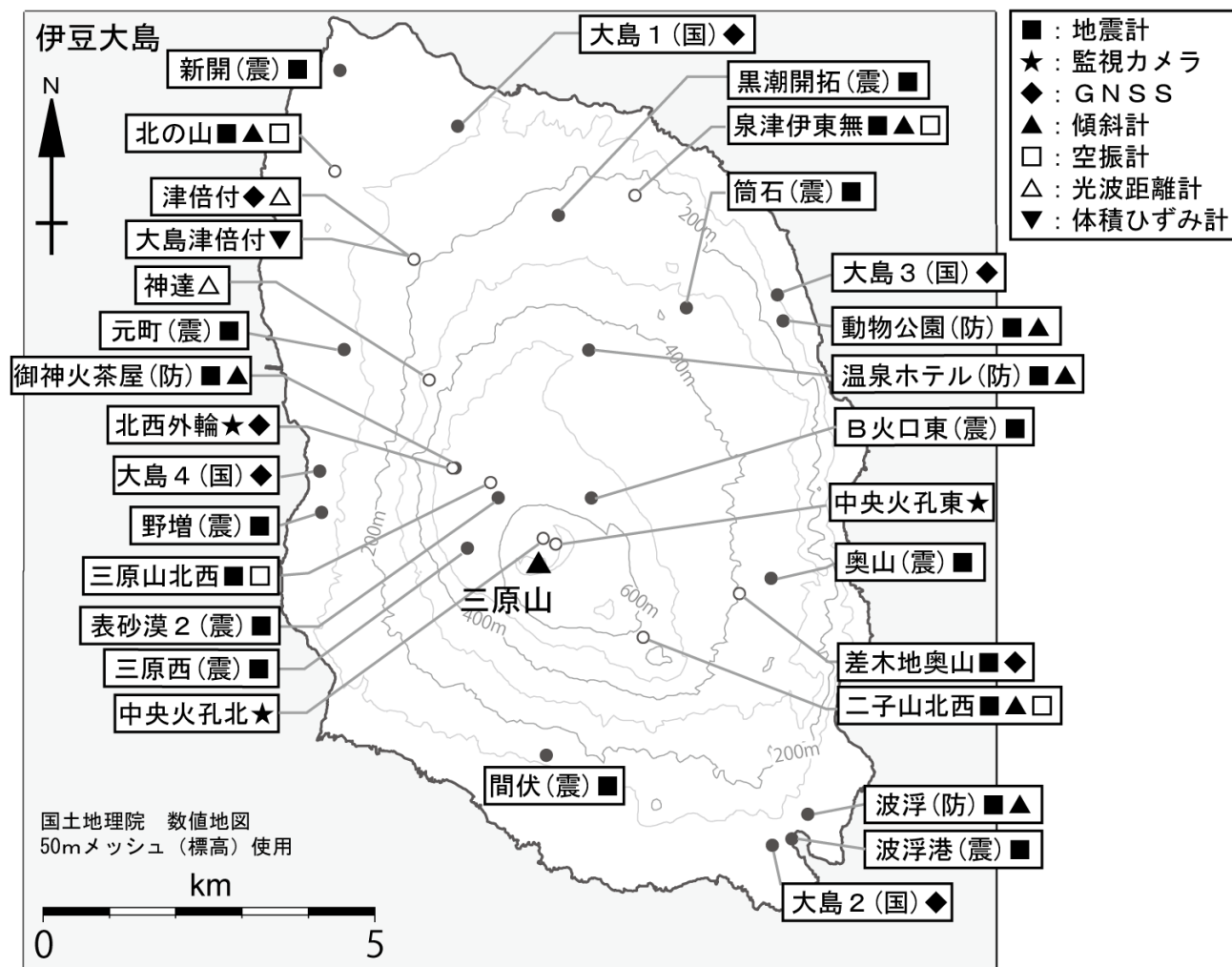
・ 地震活動（図 2－②～④、図 3－④、図 4～5）

火山性地震は少ない状態で経過した。低周波地震、火山性微動は観測されなかった。深部低周波地震は 3 月に 1 回観測された。

・ 地殻変動（図 2－⑤～⑦、図 3－⑤、図 6～10）

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 年頃から鈍化がみられ、停滞している可能性がある。約 1 ～ 1 年半の周期で膨張と収縮を繰り返す短期的な地殻変動は、2019 年 1 月頃から収縮に転じ、5 月頃には鈍化したのが、膨張に転じることなく再び 10 月頃から収縮の傾向がみられている。短期的な変動のパターンも変化している可能性がある。

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。



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

(国) : 国土地理院、(防) : 防災科学技術研究所、(震) : 東京大学地震研究所

図1 伊豆大島 観測点配置図

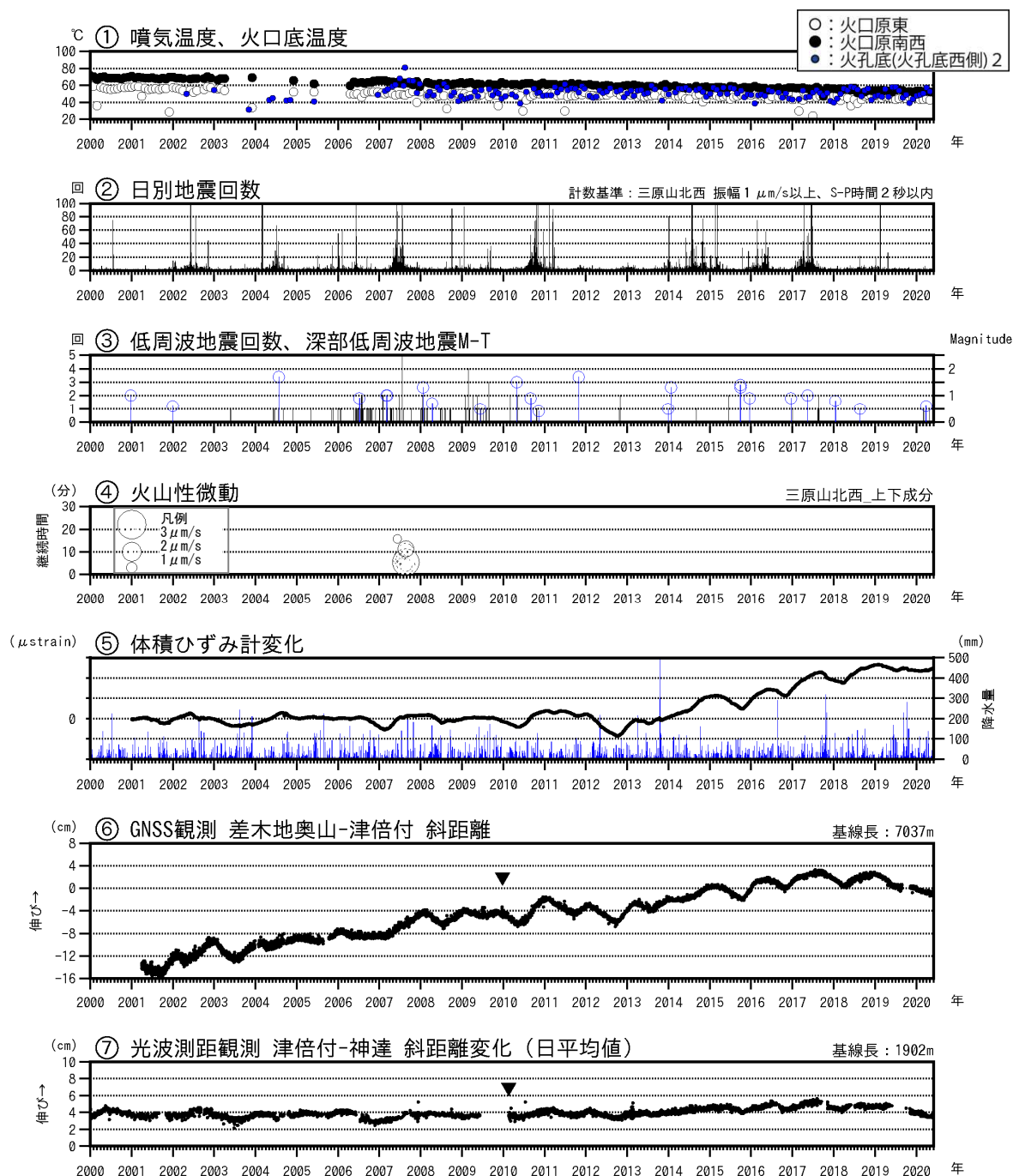


図2 伊豆大島 最近の火山活動経過図 (2000 年 1 月～2020 年 5 月 31 日)

空白部分は欠測。

①火口原東及び火口原南西は直接測定した噴気温度、火口底(火口底西側) 2は赤外熱映像装置により遠隔測定した火口底温度。

③青色シンボルは深部低周波地震を示す(右軸がマグニチュード)。

⑤体積ひずみデータは温度補正のほか、2001 年 1 月～2003 年 12 月のデータを元にトレンド除去($-0.0125 \mu\text{strain/日}$)を施している。降水量は大島特別地域気象観測所のデータ。

⑥図8のGNSS基線②に対応(観測開始は2001 年 3 月 7 日)。▼は差木地奥山観測点の支柱工事を実施。2010 年 10 月および 2016 年 1 月以降のデータについては解析方法を改良している。対流圏補正と電離層補正を行っている。

⑦図8の基線⑨に対応。▼は機器更新。

・長期的な島全体の膨張傾向は、2018 年頃から鈍化がみられ、停滞している可能性がある。

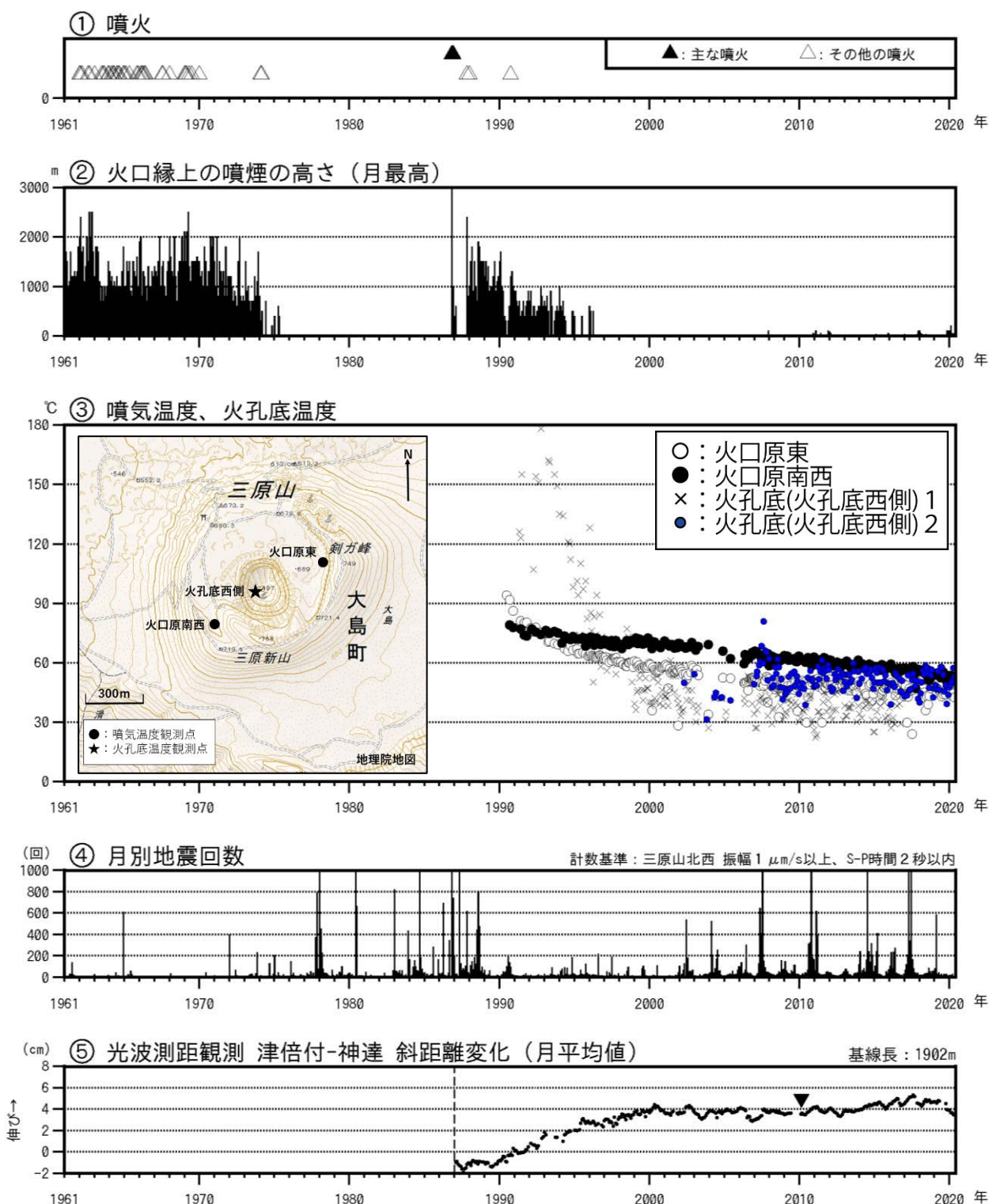


図 3 伊豆大島 長期間の火山活動経過図 (1961 年 1 月～2020 年 5 月 31 日)

グラフの空白部分は欠測。

②2002 年 2 月までは大島測候所 (現: 大島特別地域気象観測所) からの目視観測による。三原山の位置が外輪山の陰となるため、火口縁上の高さが 300m 未満の噴煙は観測できなかった。2006 年 2 月以降は高感度の監視カメラによる。

③火口原東及び火口原南西は直接測定した噴気温度、火孔底 (火孔底西側) 1 は赤外放射温度計により遠隔測定した火孔底温度、火孔底 (火孔底西側) 2 は赤外熱映像装置により遠隔測定した火孔底温度。

④地震回数には伊豆大島周辺の構造性地震が含まれる。

⑤図 8 の基線⑨に対応、観測開始は 1987 年 1 月、▼は機器更新。

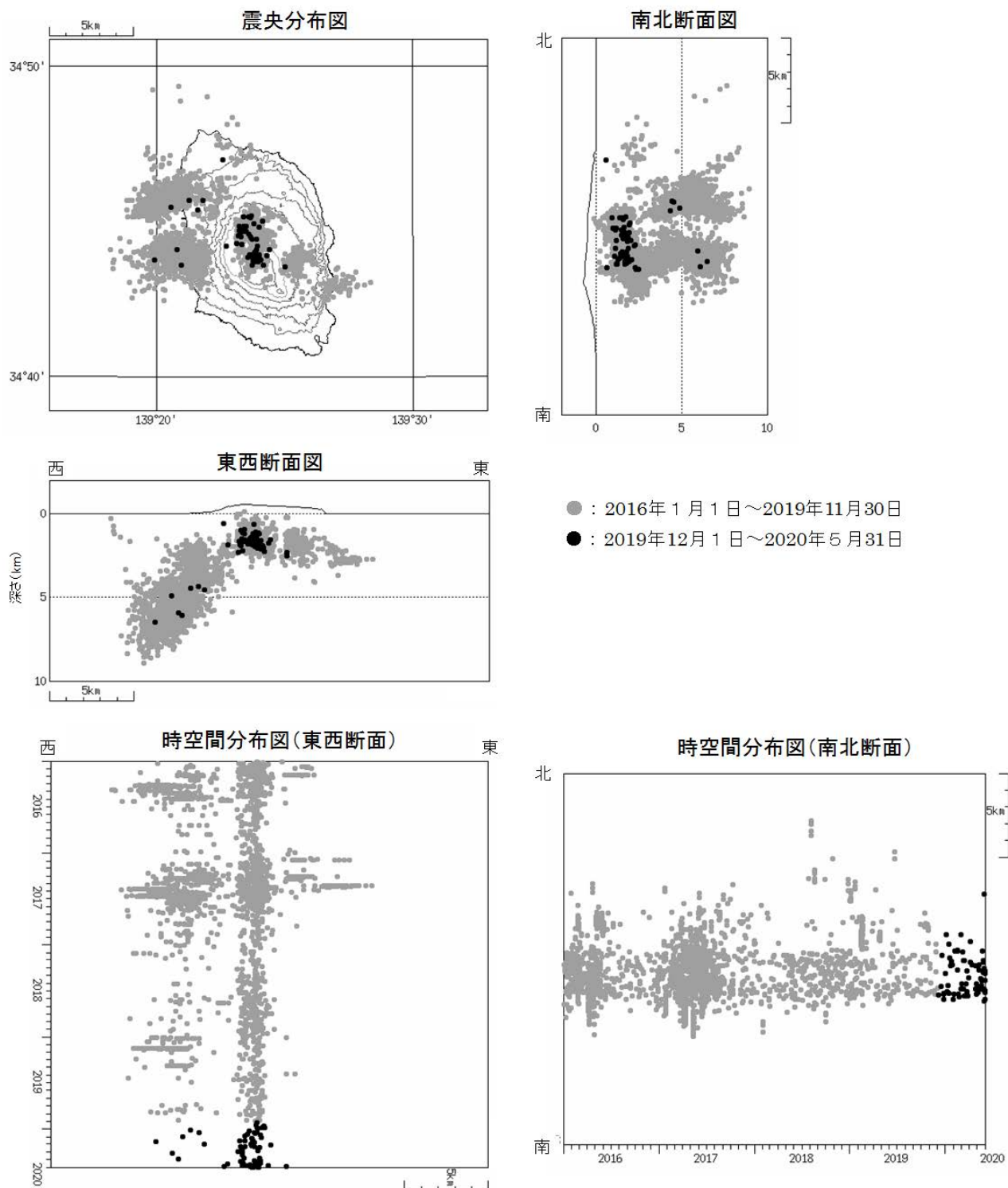


図4 伊豆大島 震源分布図(2016年1月1日～2020年5月31日)

資料中の震源は、HYPOMH (Hirata and Matsu'ura, 1987) を用いて求めている。

- ・今期間、火山性地震の発生している領域にこれまでと比較して特段の変化はなかった。

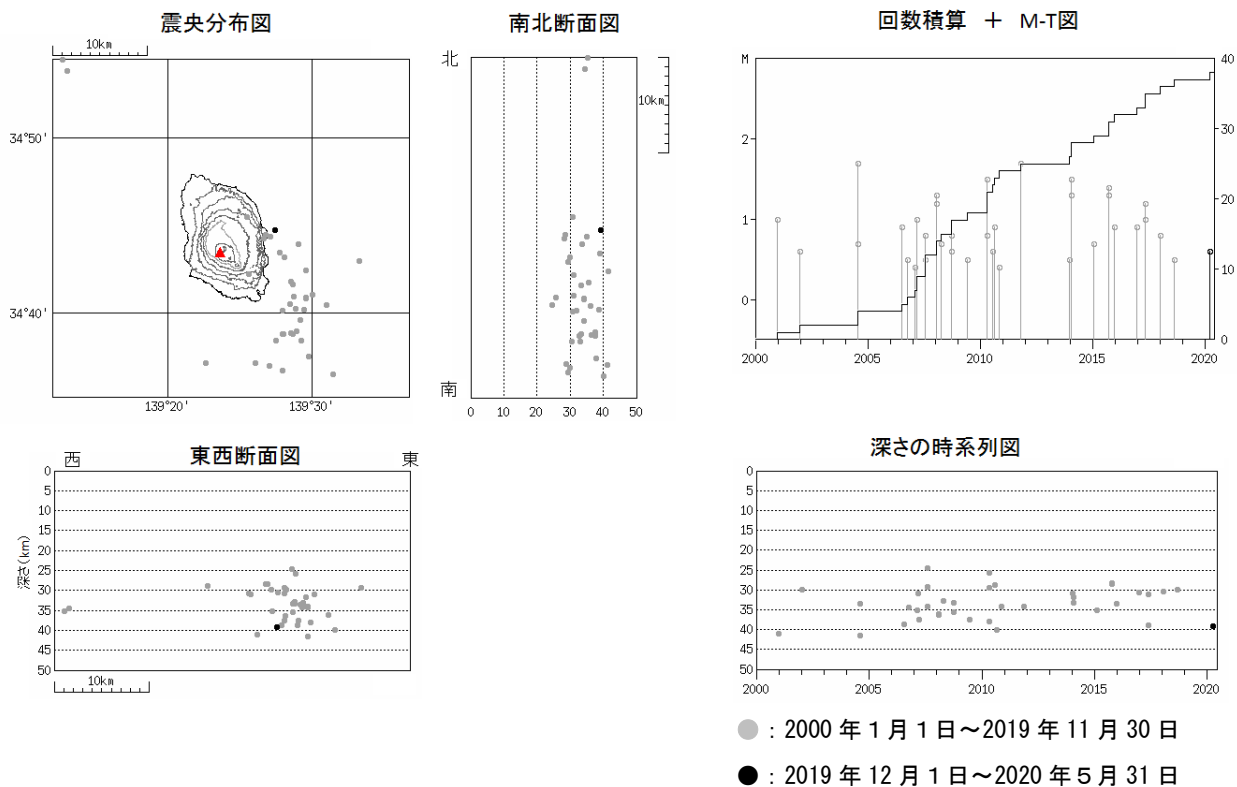


図 5 伊豆大島 一元化震源による深部低周波地震の発生状況

(2000 年 1 月 1 日 ~ 2020 年 5 月 31 日)

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

- ・今期間、深部低周波地震は 3 月 25 日に 1 回観測された。

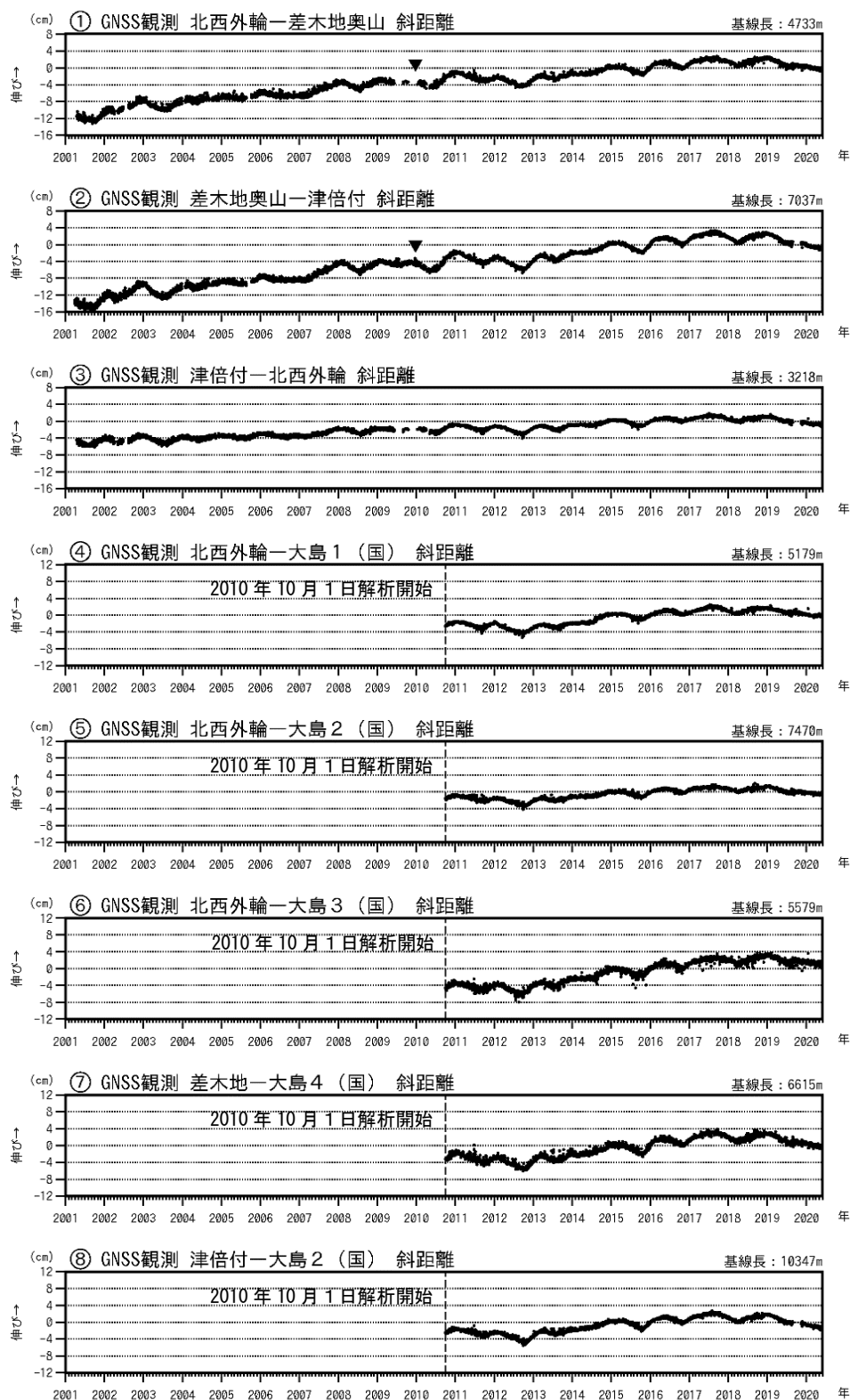


図 6 伊豆大島 GNSS 連続観測結果 (2001 年～2020 年 5 月 31 日)

(国) : 国土地理院。GNSS 基線①～⑧は図 8 を参照。

空白部分は欠測。▼は差木地奥山観測点の支柱工事を実施。

対流圏補正と電離層補正を行っている。

2010 年 10 月及び 2016 年 1 月以降のデータについては解析方法を改良している。

- ・長期的な島全体の膨張傾向は、2018 年頃から鈍化がみられ、停滞している可能性がある。

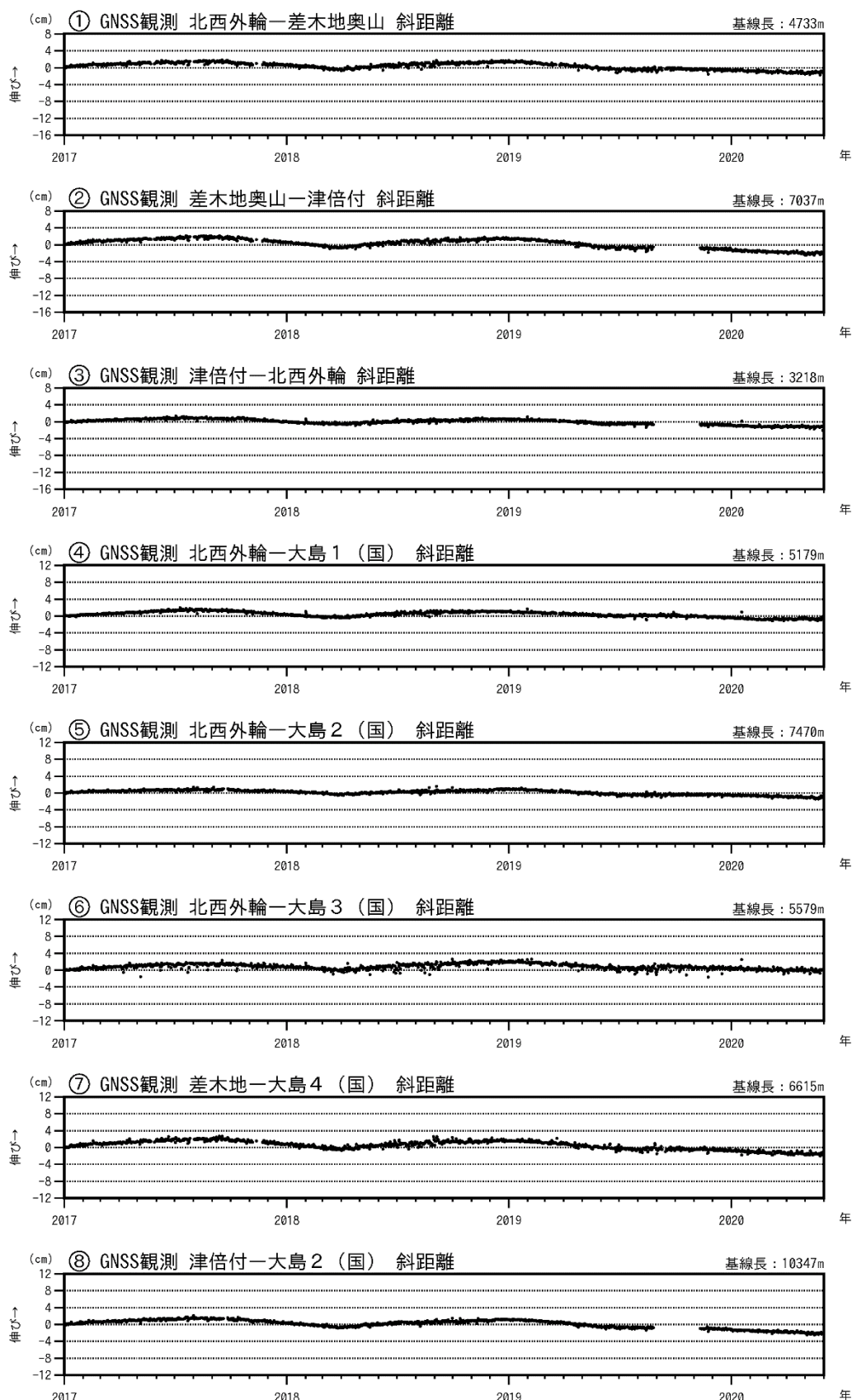


図 7 伊豆大島 GNSS 連続観測結果 (2017 年 1 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

(国)：国土地理院。GNSS 基線①～⑧は図 8 を参照。

空白部分は欠測。

対流圏補正と電離層補正を行っている。

- ・長期的な島全体の膨張傾向は、2018 年頃から鈍化がみられ、停滞している可能性がある。

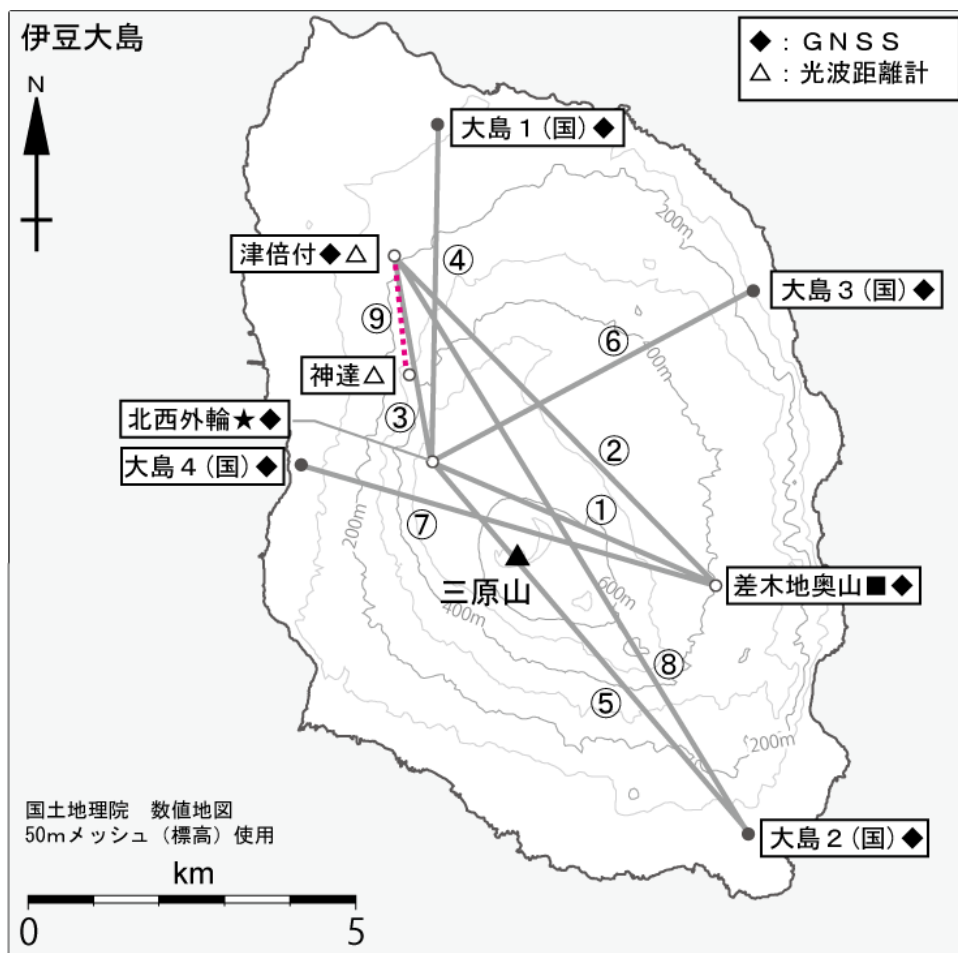


図 8 伊豆大島 GNSS 連続観測基線及び光波測距連続観測基線

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す。

(国) : 国土地理院

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

①～⑧は図 6、図 7 の GNSS 基線、⑨の紫破線は図 2、図 3 の光波測距基線。

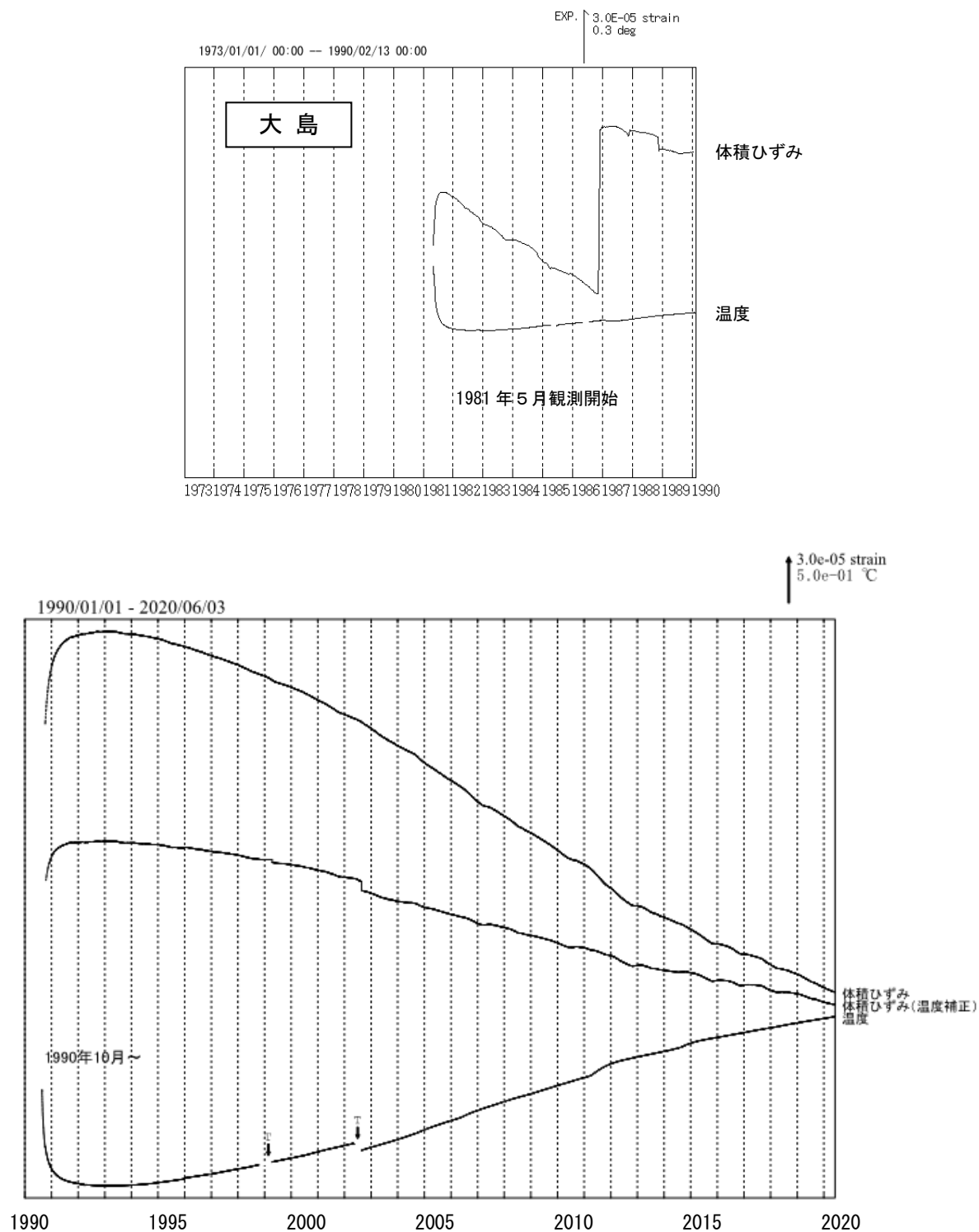


図 9 伊豆大島 体積ひずみ変化と地中温度変化（日値）

上段：1973 年 10 月～1990 年 2 月 下段：1990 年 1 月～2020 年 6 月 3 日

1990 年にひずみ計の機器交換を実施（設置地点および設置深度はほぼ同じ）。

ひずみ計のセンサー設置深度：地上から-291m（海面下-106m）（温度計も同じ所に設置）。

気圧、潮汐及びトレンドの補正はなし。

2010 年 1 月 17 日に、「大島」から「大島津倍付」に観測点名称を変更（図 1）。

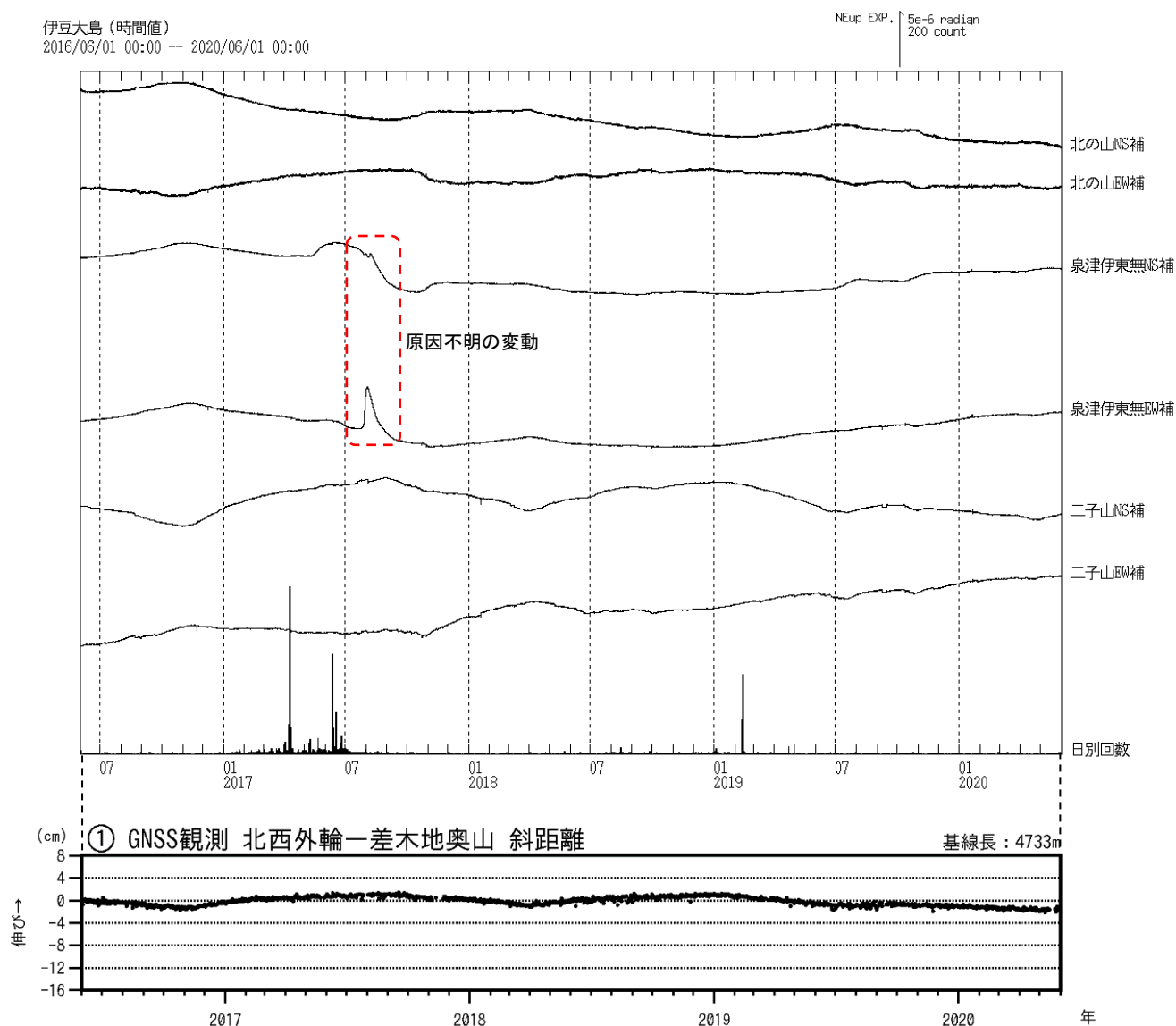


図 10 伊豆大島 傾斜計変化と日別地震回数 (2016 年 6 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

上図: 傾斜計変化と日別地震回数、下図: GNSS 連続観測 (GNSS 基線①は図 8 を参照)

- ・ GNSS 連続観測などで見られる約 1 ～ 1 年半の周期で膨張と収縮を繰り返す短期的な地殻変動に同期する変動がみられていたが、GNSS 連続観測結果同様に 2019 年 7 月頃から短期的な変動のパターンが変化している可能性がある。



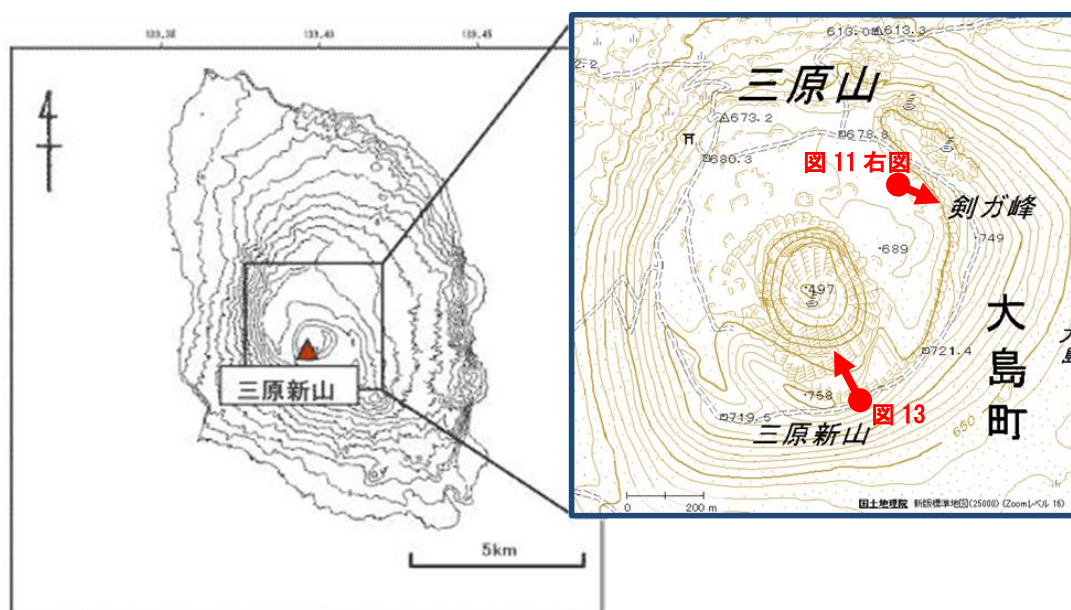
2020 年 5 月 17 日（北西外輪監視カメラによる）



2020 年 5 月 28 日（火口原北東から撮影）

図 11 伊豆大島 三原山山頂部（左図）及び剣ガ峰（右図）の噴気の状態

・ごく弱い噴気が剣ガ峰ほか火口内及びその周辺で観測された。



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

図 12 伊豆大島 図 11 及び図 13 の撮影位置及び撮影方向

（赤丸：撮影場所、→：撮影方向）

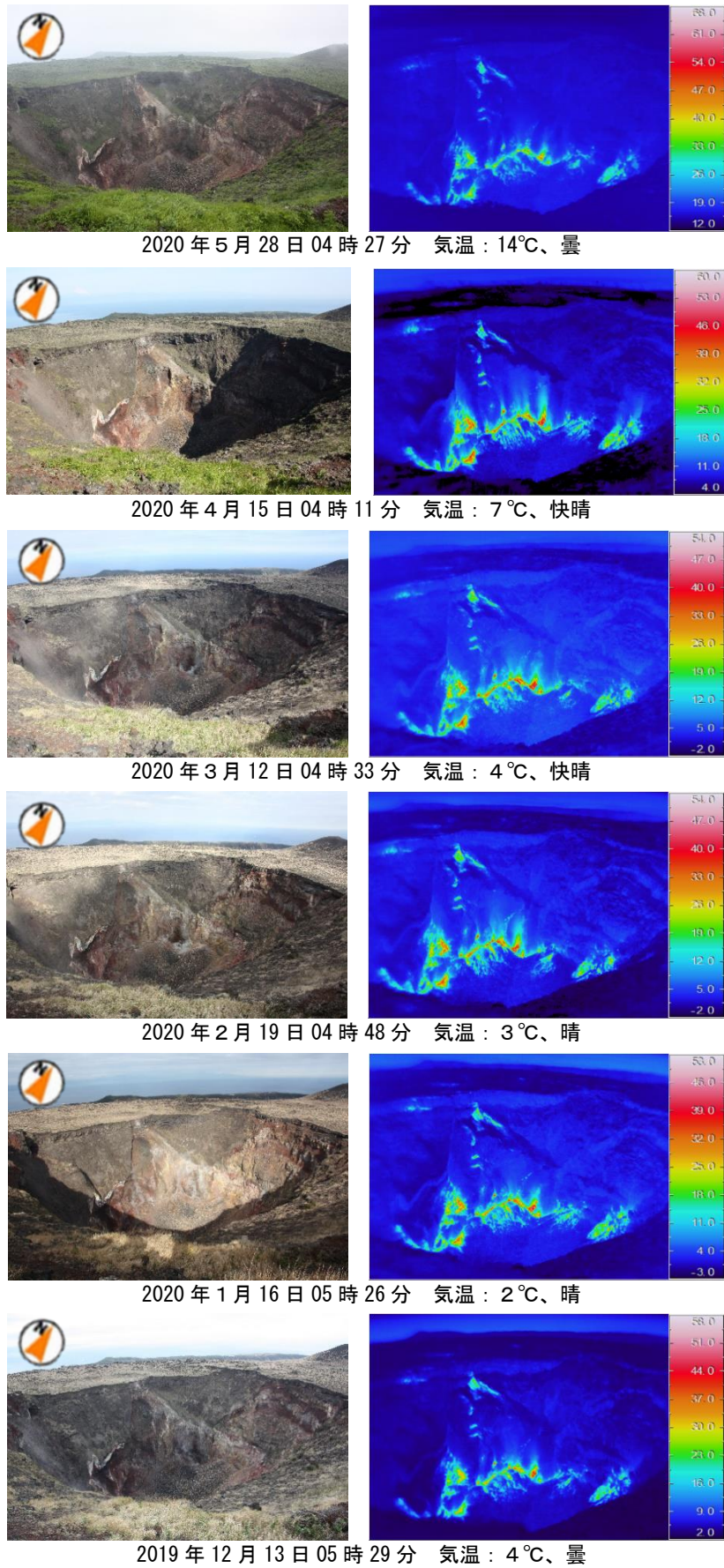


図13 伊豆大島 中央火孔内の状況

・噴気の状態や地熱域に特段の変化は認められない。

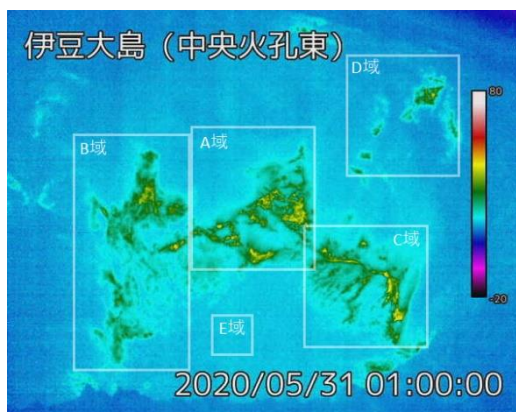
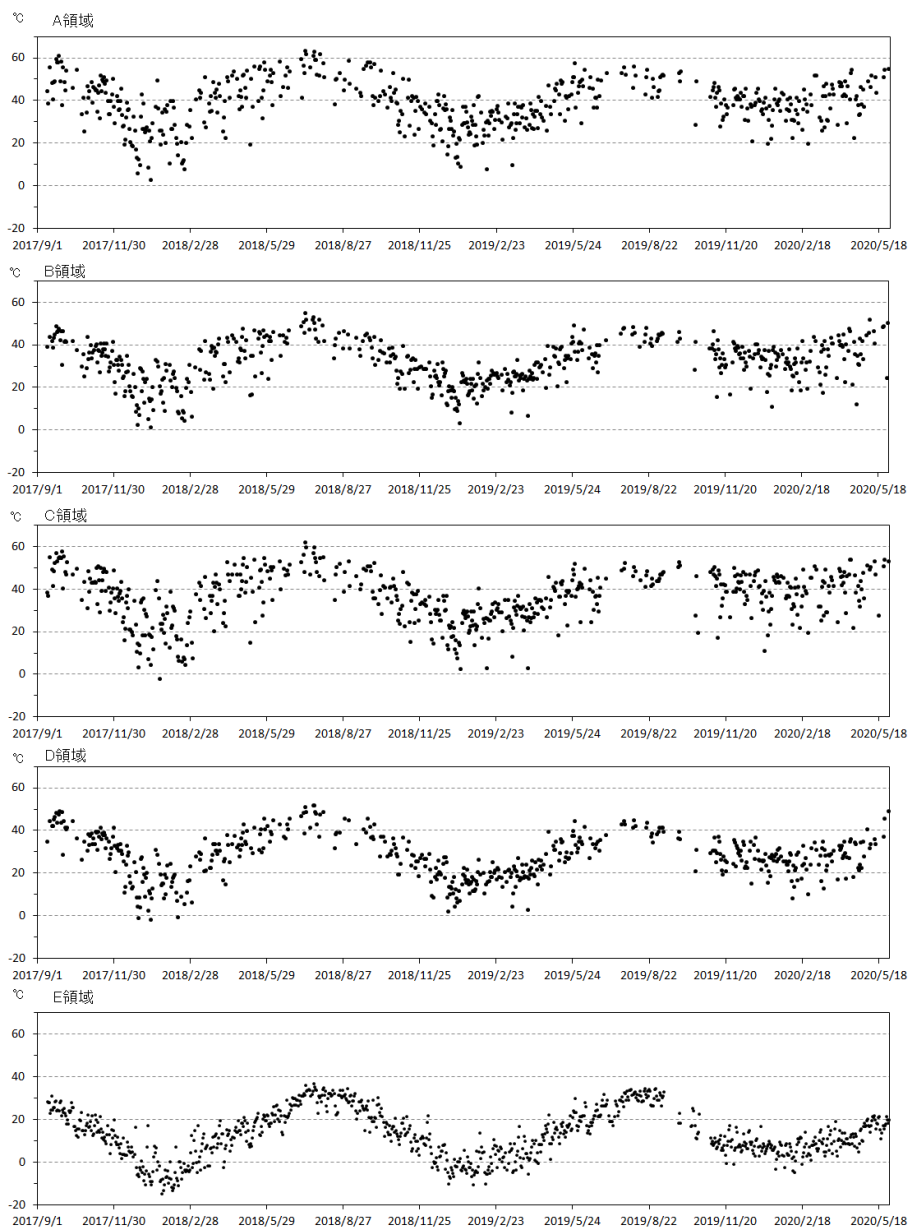
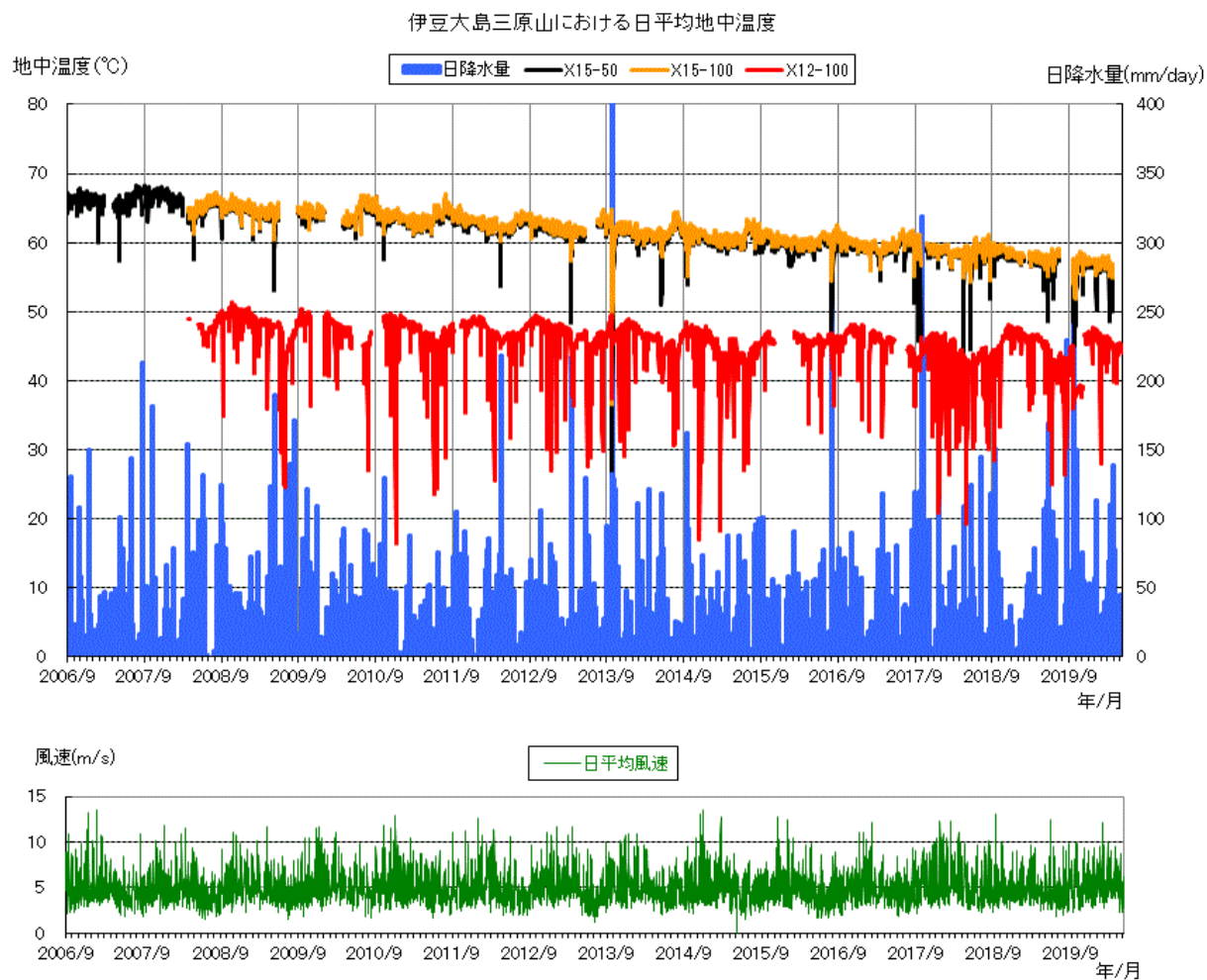


図 14 伊豆大島 中央火孔内の最高温度の推移 (可視画像は現地観測時 (5/28) に撮影)
(2017 年 9 月 1 日～2020 年 5 月 31 日 中央火孔東カメラによる)

天候不良時のデータは除去し、日射の影響のない毎 03 時のデータを使用している。

- ・中央火孔内の地熱域の温度に顕著な変化は認められない。

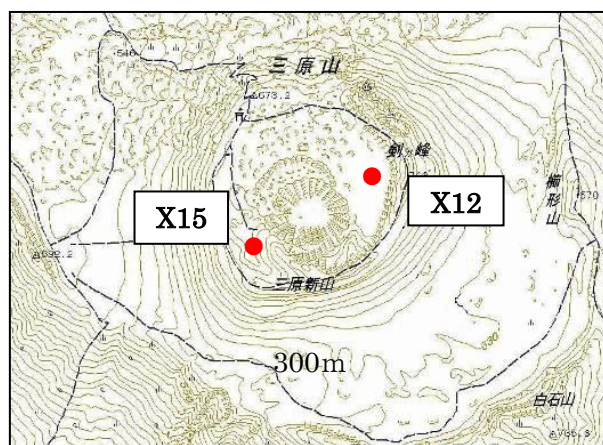


〈測定深度〉X15-50:深さ 50cm、X12-100:深さ 100cm、X15-100:深さ 100cm

図 15 伊豆大島 地中温度と大島特別地域気象観測所における降水量・風速
(2006 年 9 月 21 日～2020 年 5 月 28 日)

空白は欠測を示す。

- ・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、ほぼ一様に低下しており、風速や降水の影響による変動のほかは特段の変化は認められなかった。



この図の作成には、国土地理院発行の 2 万 5 千分の 1 地形図
(大島) を使用した。

図 16 伊豆大島 地中温度観測点

伊豆大島の地殻変動

全島的な変動は、長期的な膨張傾向と、周期約1年程度の短期的な収縮・膨張が重なっている。2018 年頃から最近まではやや収縮傾向が卓越し、より長い周期の変化の重なりが示唆される。

1. 全島的な変動

1-1. 長期的膨張(>10 年)

- ・GNSS の基線長は周期約1年程度の短期的な収縮・伸長を繰り返しながら長期的に伸長している(図2)。
- ・2018 年頃から最近まではやや収縮傾向が卓越気味だが、2012 年頃に一時的な収縮傾向から伸長傾向に転じてからの動きは、10 年に満たない程度のより長い周期の変化の重なりともみられる。

1-2. 短期的収縮・膨張(1~2年)

- ・2015 年から 2018 年にかけて明瞭に収縮・伸長がみられ、その後はやや不明瞭である(図3)。
- ・変動源はこれまでの解析からカルデラ北部の地下で、等方的な変動を仮定した体積変化が推定される(図4)。

2. 山頂部三原山における変動

- ・局所的な沈降・収縮がほぼ一定の速度で継続している(図5~7)。

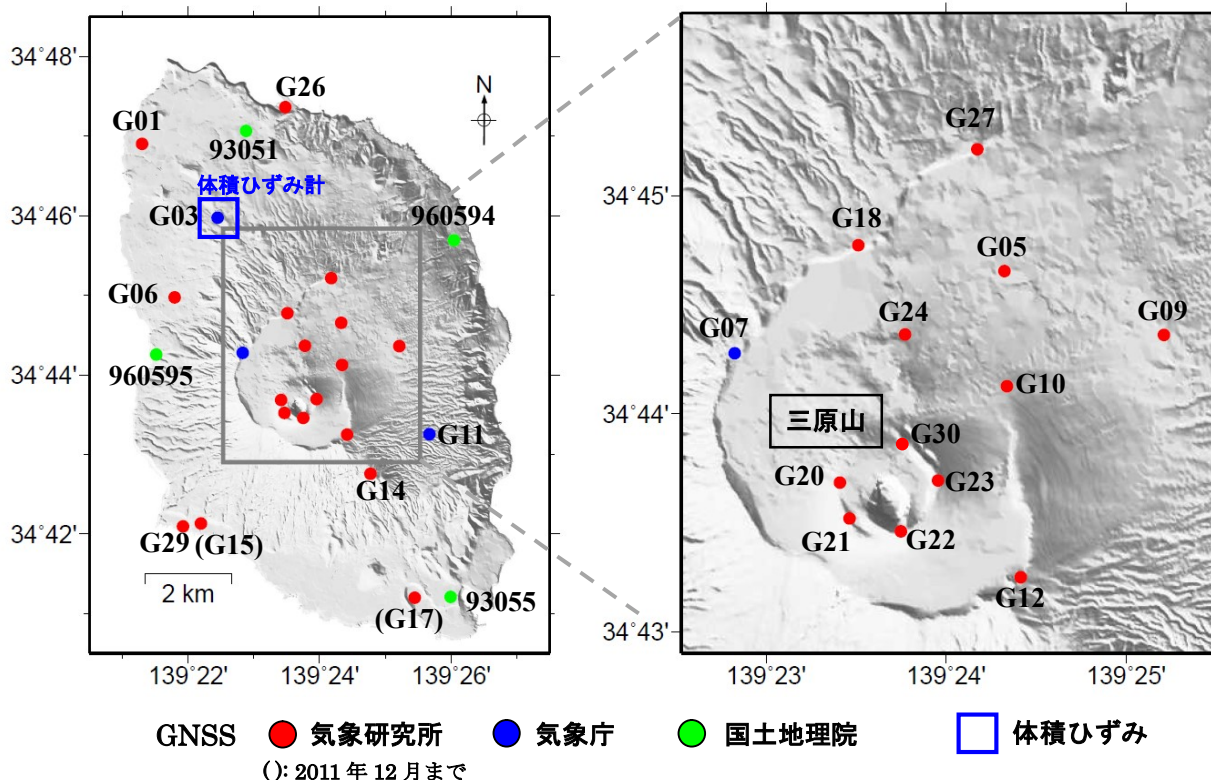


図1 GNSS および体積ひずみ連続観測点位置

伊豆大島

1. 全島の変動

1-1. 長期的膨張

(基線長変化)

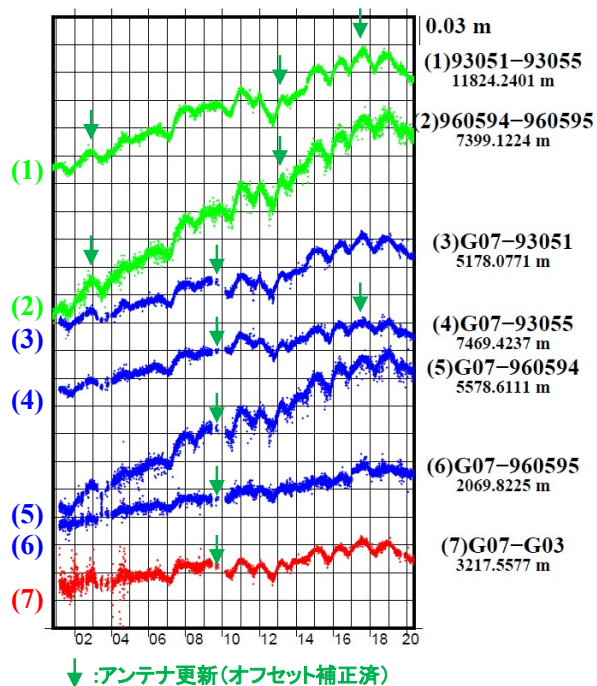
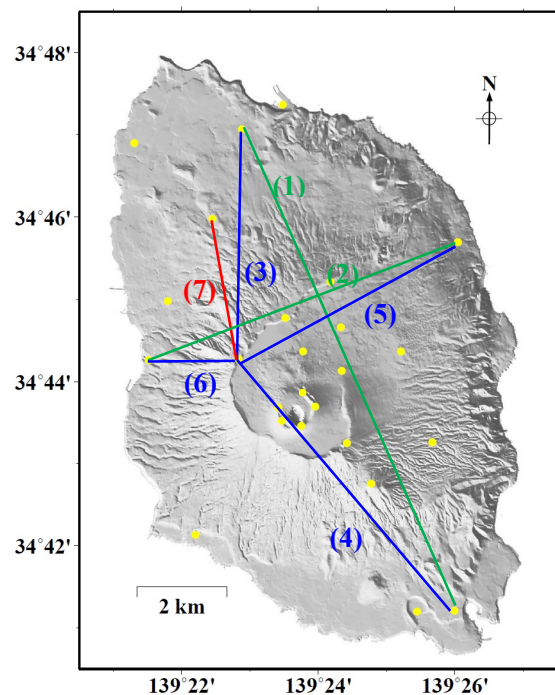


図 2 2000 年 10 月 29 日から 2020 年 5 月 16 日までの基線長変化。

1-2. 短期的収縮・膨張

(基線長変化)

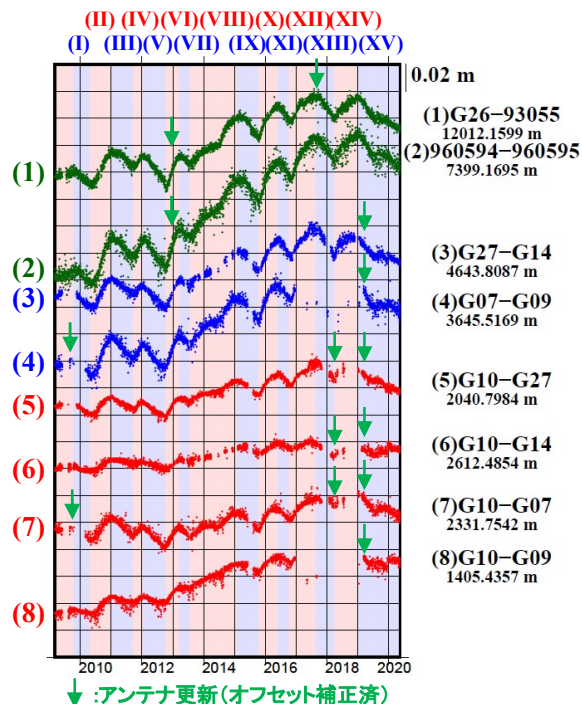
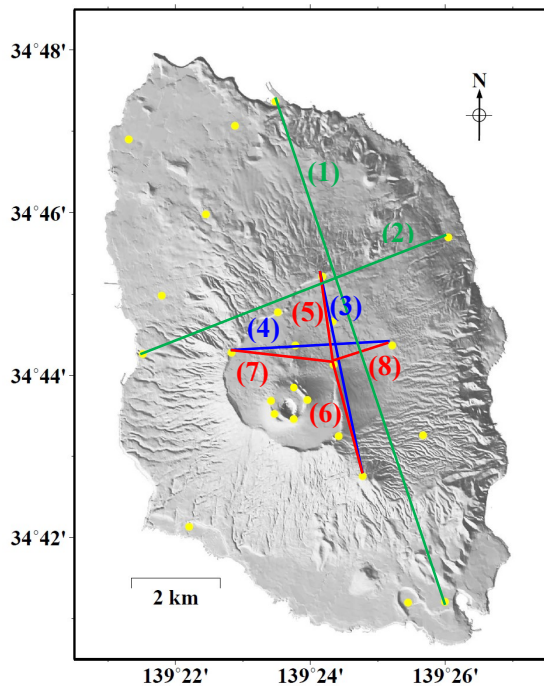


図 3 2009 年 3 月 1 日から 2020 年 5 月 16 日までの基線長変化。

(変動源の体積変化)

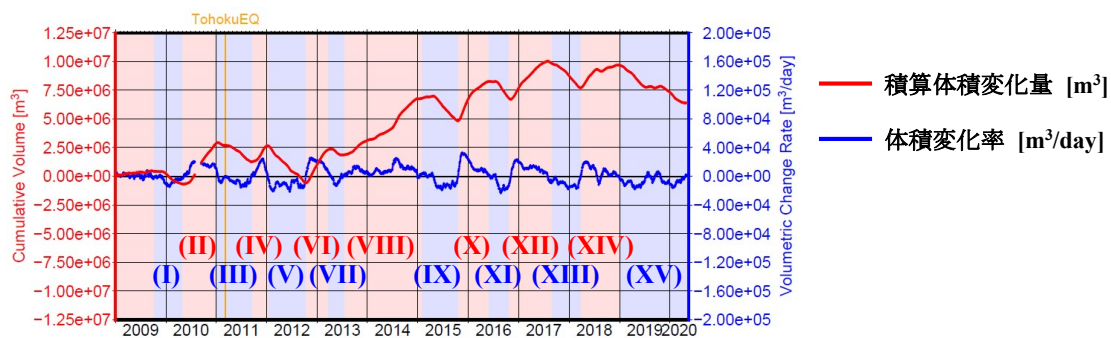


図 4 2009 年 1 月からの積算体積変化量（赤線）および体積変化率（青線）。

2. 山頂部三原山における変動

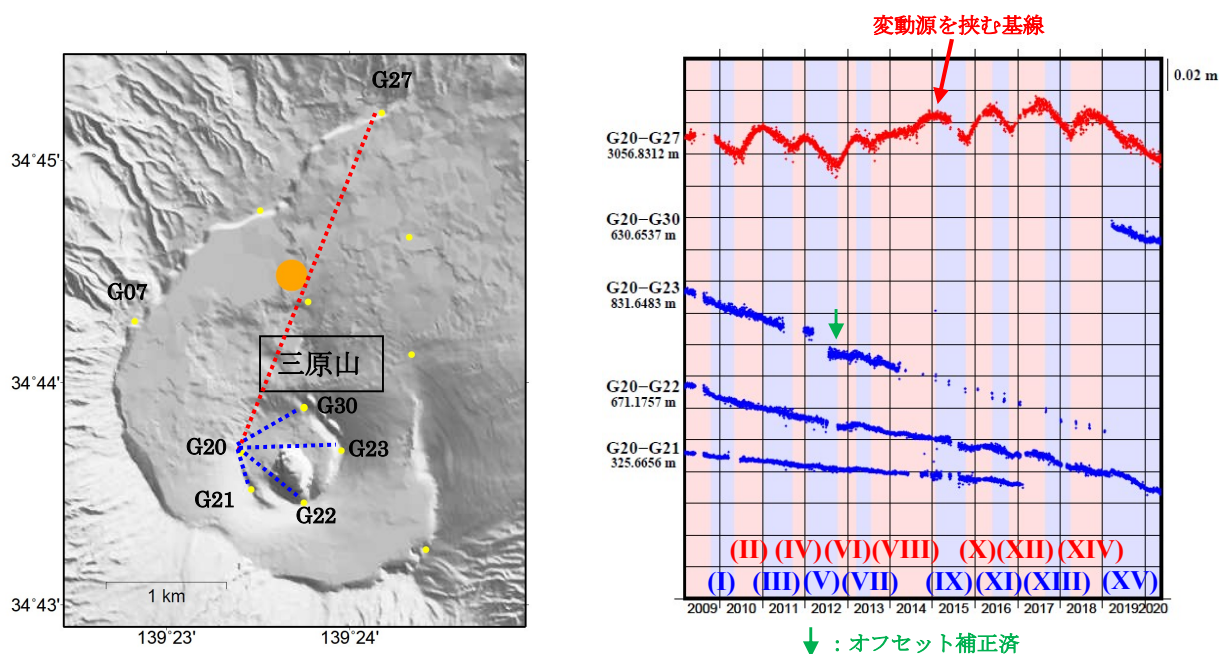


図 5 (左) 基線と短期的収縮・膨張の変動源との位置関係 (●: 変動源)。(右) 三原山火口西 (G20) を基準とした基線長変化 (2009 年 3 月 1 日から 2020 年 5 月 16 日まで)。

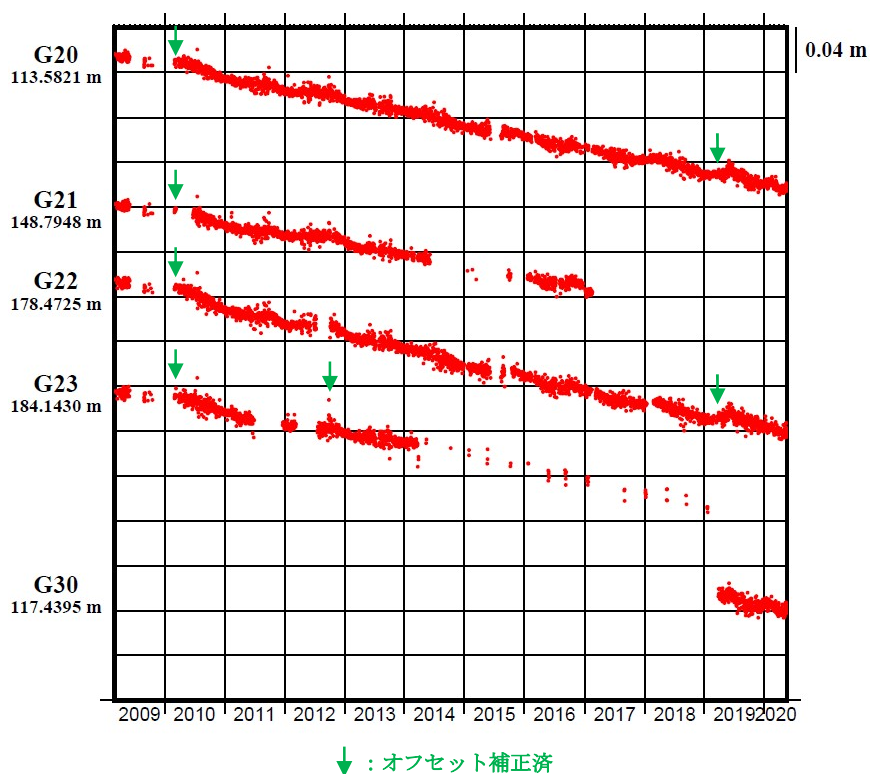


図 6 北西カルデラ縁 (G07) を基準とした三原山観測点の上下の相対変位 (2009 年 3 月 1 日から 2020 年 5 月 16 日まで). 火口周辺の観測が継続的に沈降している.

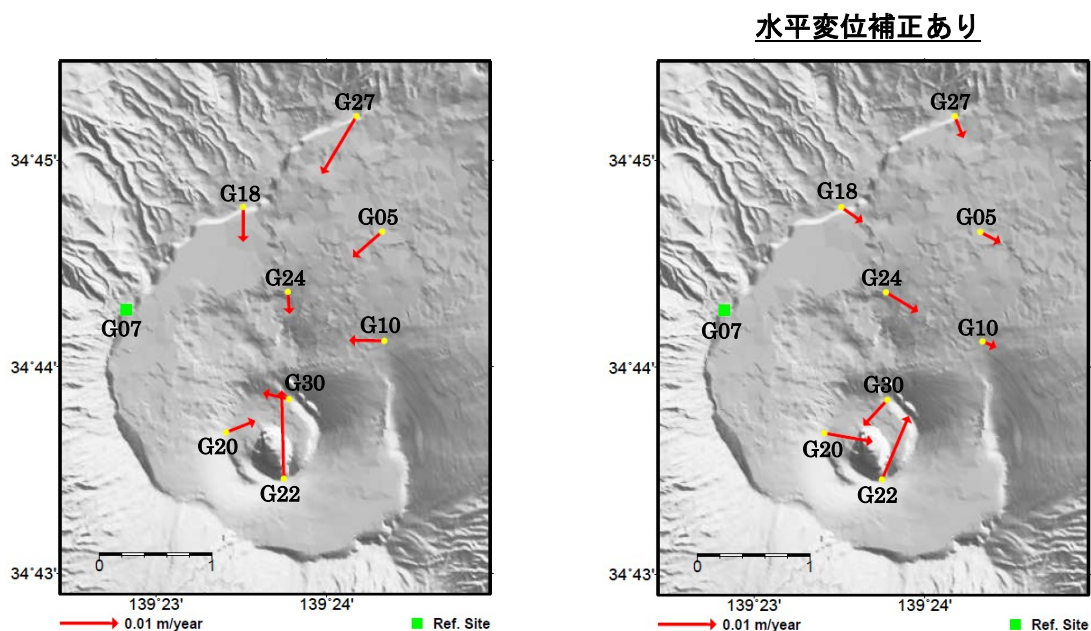


図 7 北西カルデラ縁 (G07) を基準とした三原山観測点の相対変位 (2019 年 5 月 17 日から 2020 年 5 月 16 日まで). (右) 推定される変動源 (図 5 (左) 参照) とその体積変化量 (図 4 参照) から求められる各点の水平変位を補正したもの. 火口付近の収縮が明瞭になっている.

【参考】繰り返し観測の結果

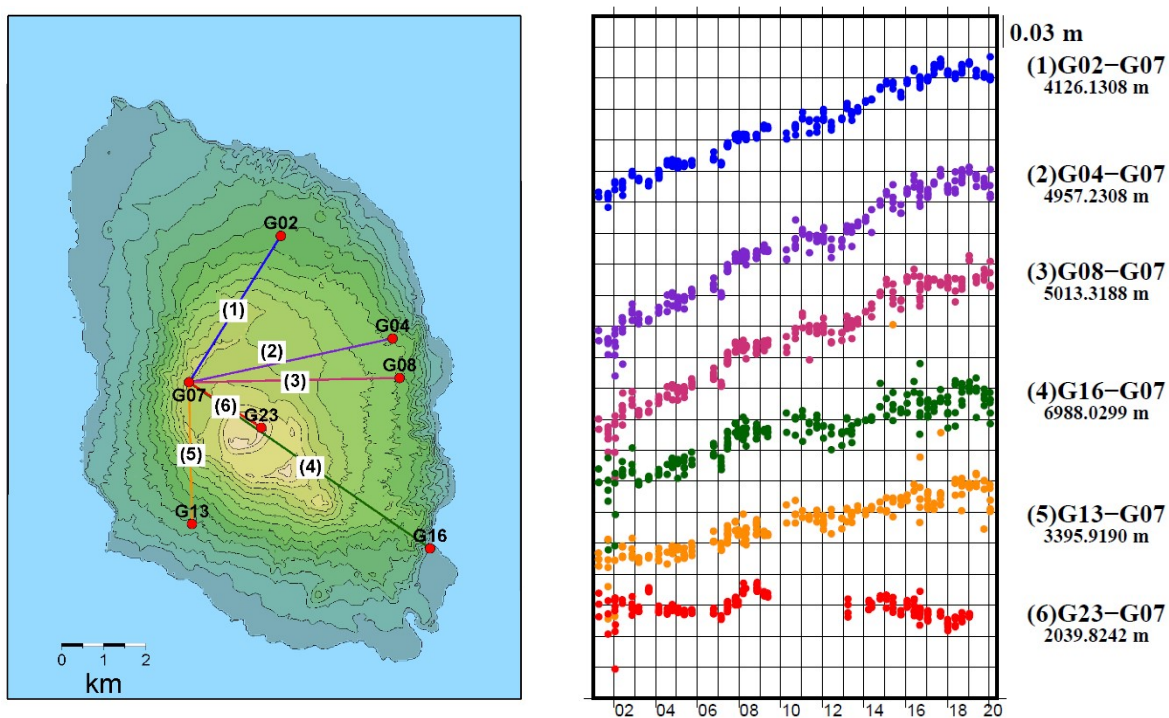
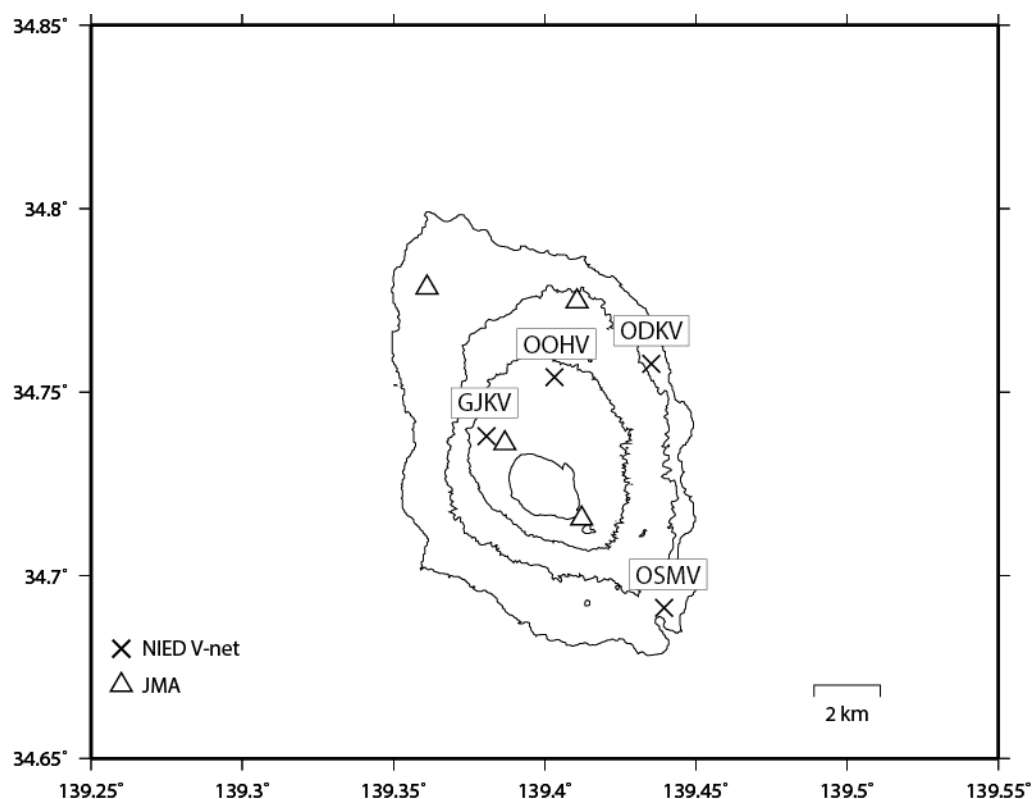


図 8 2001 年 4 月から 2020 年 1 月までの北西カルデラ縁 (G07) を基準とした繰り返し観測点の基線長の変化. (1)～(5)の基線では, 長期的な伸長が観測されており, 短期的な収縮・膨張もみられる.

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）。傾斜計にも顕著な変動は認められない（図 2）。

伊豆大島の地震活動（2019/10/1～2020/4/30, 15km 以浅）

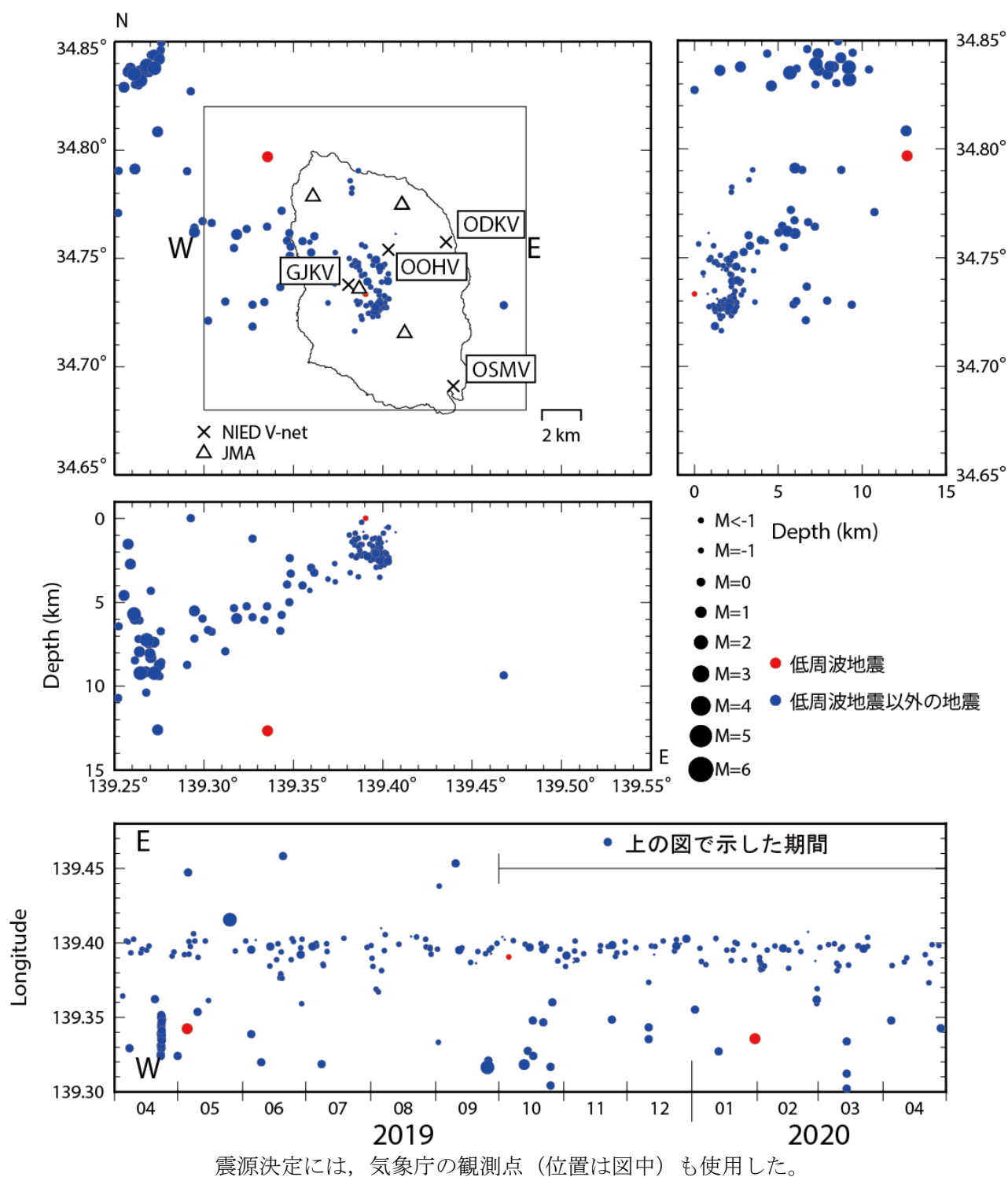
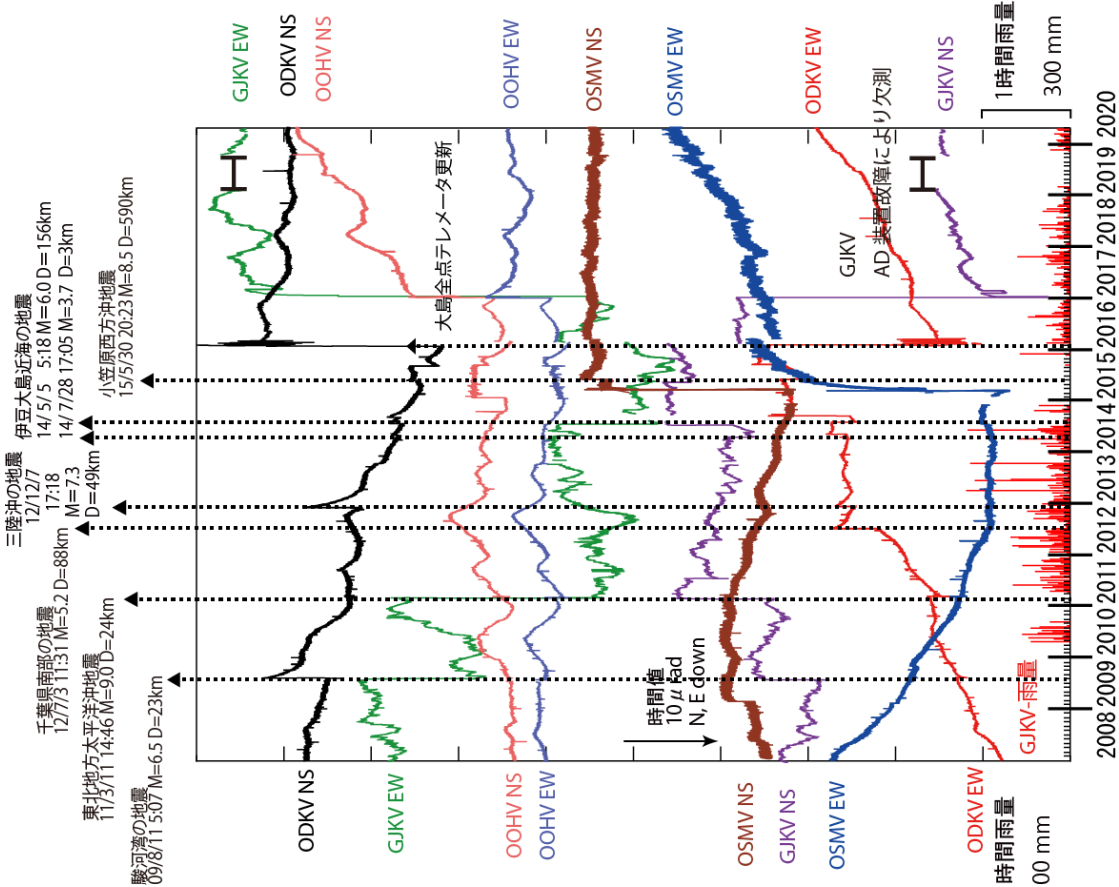


図 1 伊豆大島の地震活動（2019/10/1～2020/4/30, 15km 以浅）

伊豆大島の傾斜変動 (2008/1/1~2020/4/30)



伊豆大島の傾斜変動 (2019/10/1~2020/4/30)

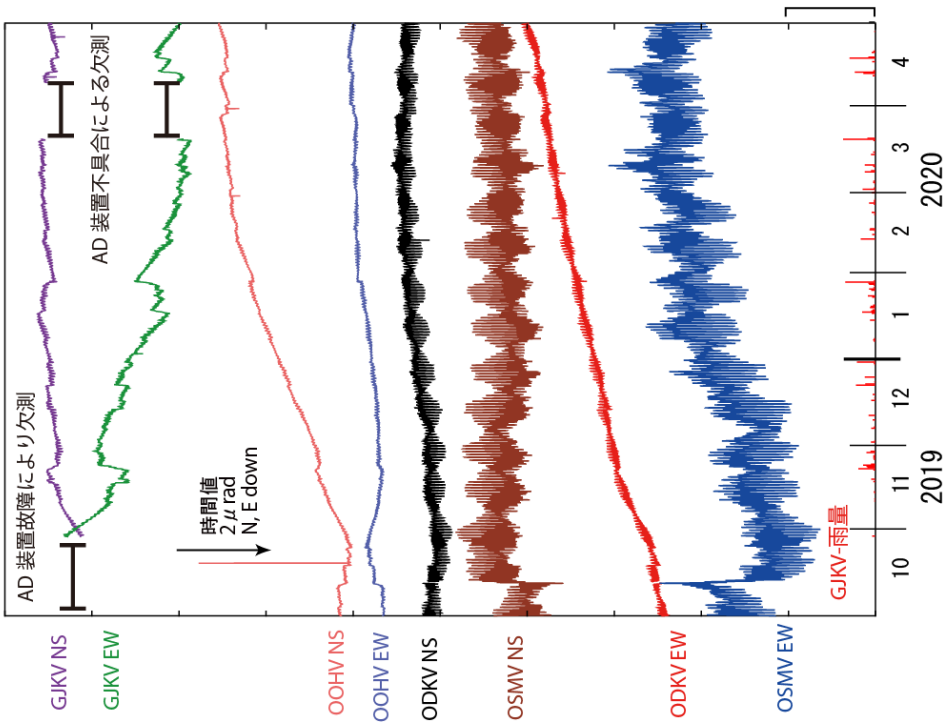
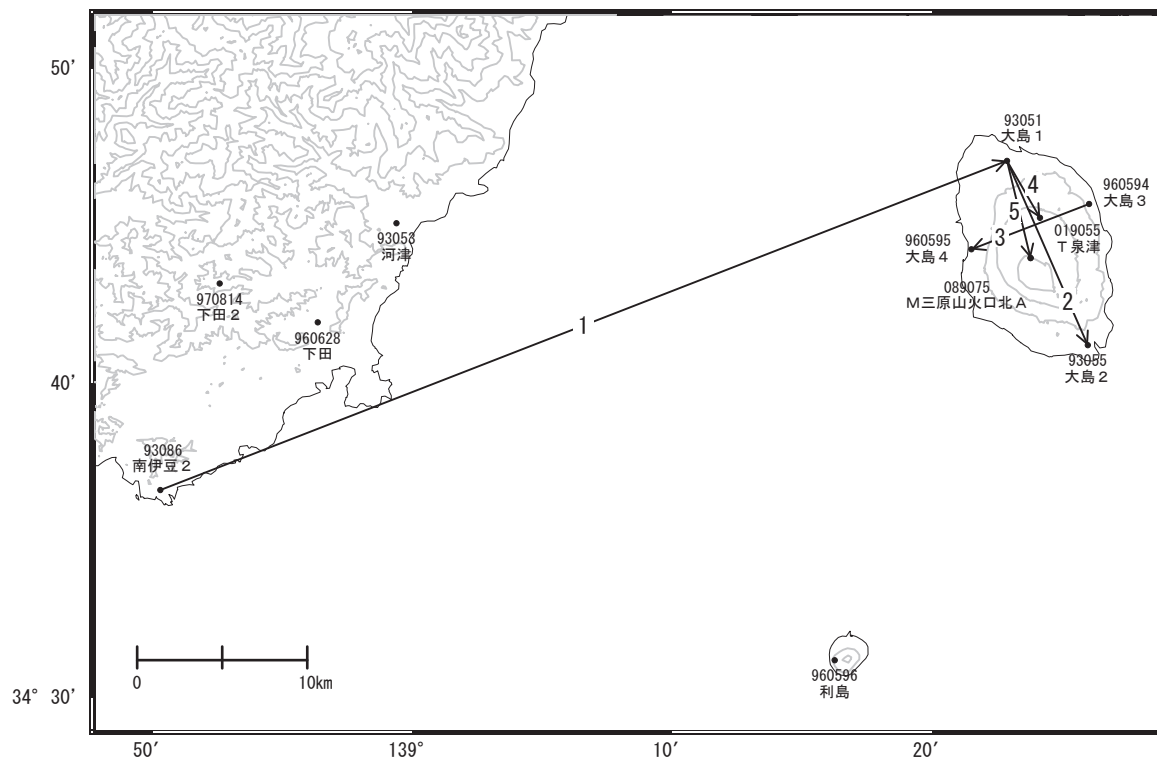


図 2 伊豆大島の傾斜変動

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。2020年6月頃からは伸びの傾向が見られます。なお、島全体の長期的な膨張傾向は2018年頃からほぼ停滞しています。

伊豆大島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

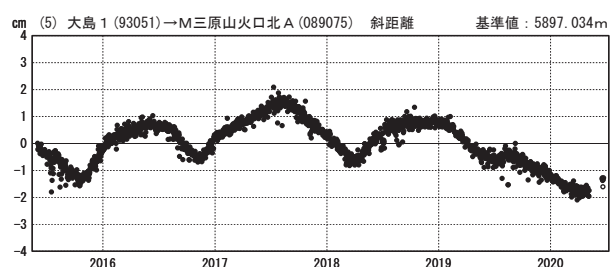
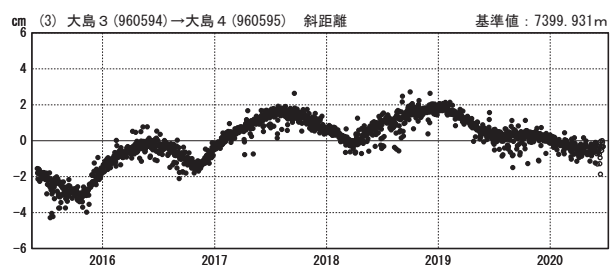
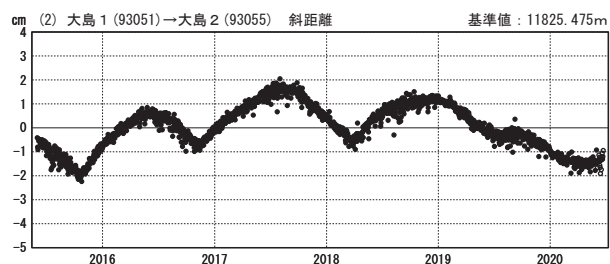
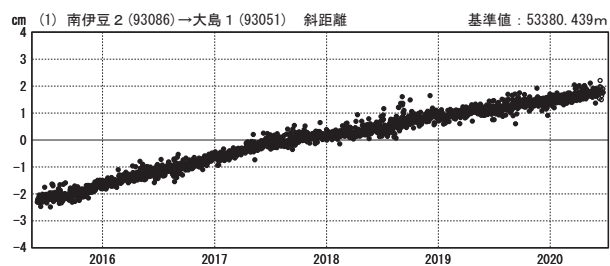


伊豆大島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
93055	大島2	20170322	アンテナ交換
960594	大島3	20170201	受信機交換
960595	大島4	20170201	受信機交換
019055	T泉津	20151027	伐採
		20151217	伐採
		20160310	伐採
		20190125	伐採
089075	M三原山火口北A	20150514	レドーム開閉
93086	南伊豆2	20191122	受信機交換

基線変化グラフ（長期）

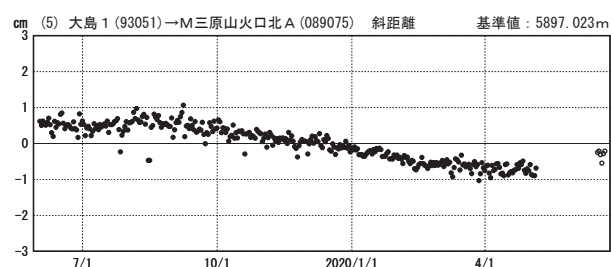
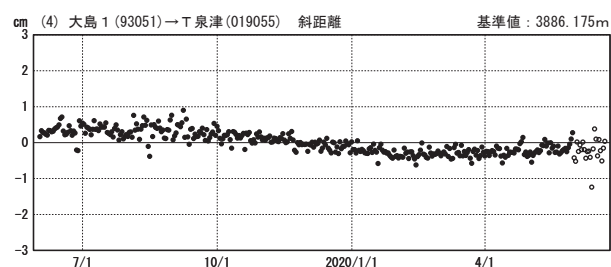
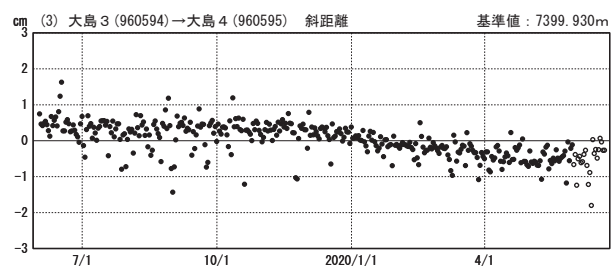
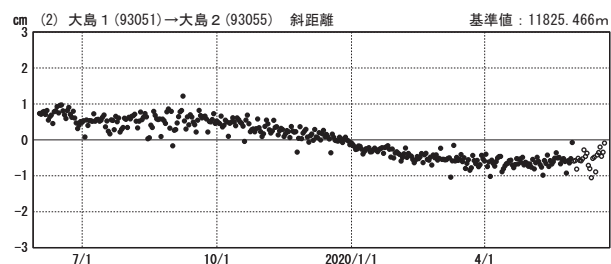
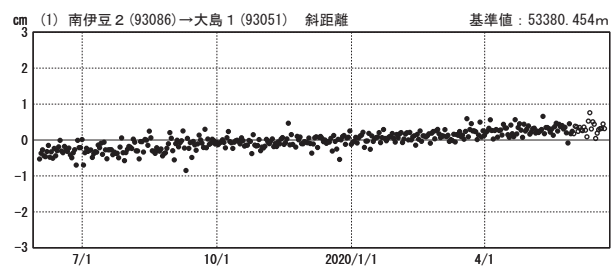
期間：2015/06/01～2020/06/21 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2019/06/01～2020/06/21 JST



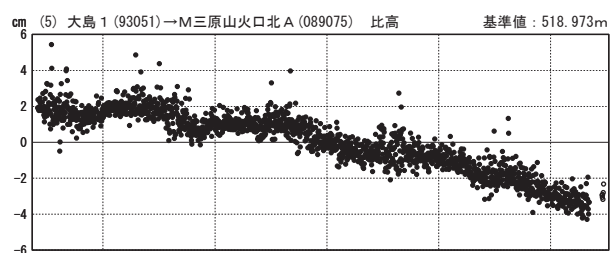
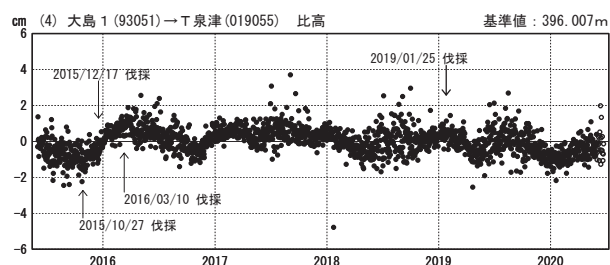
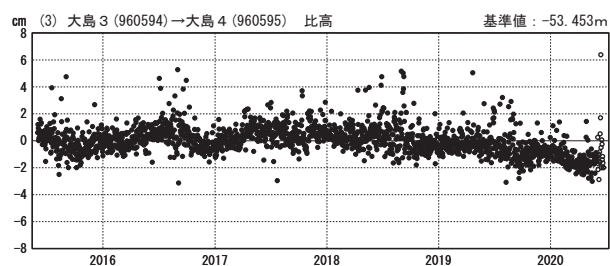
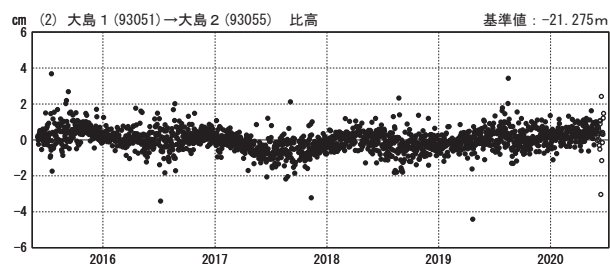
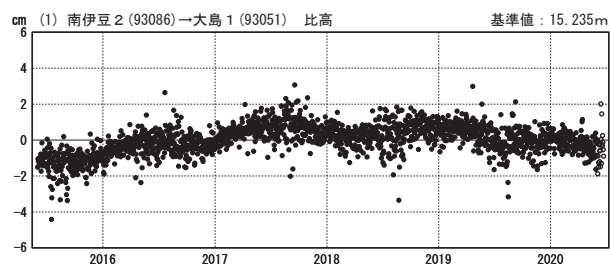
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

伊豆大島

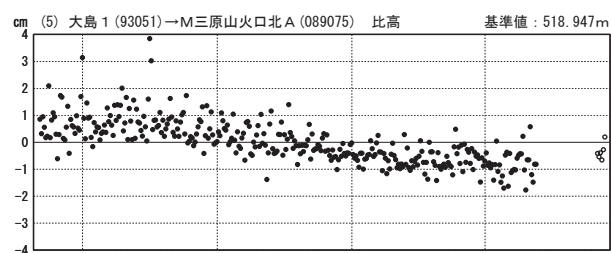
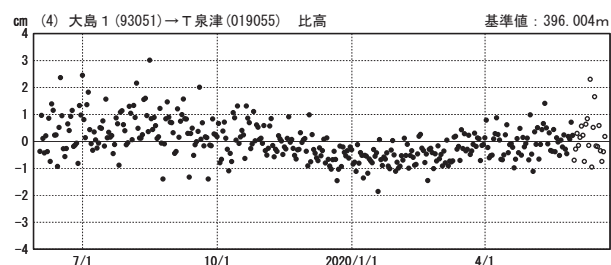
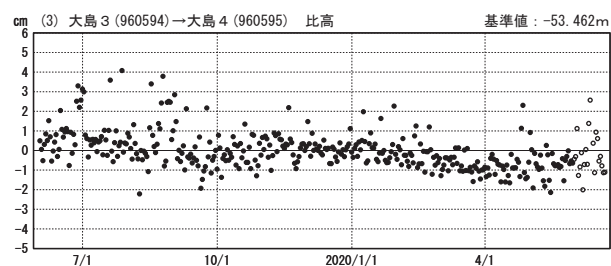
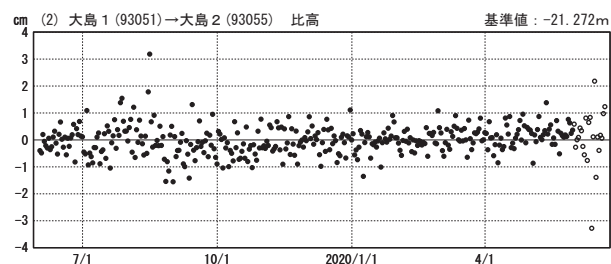
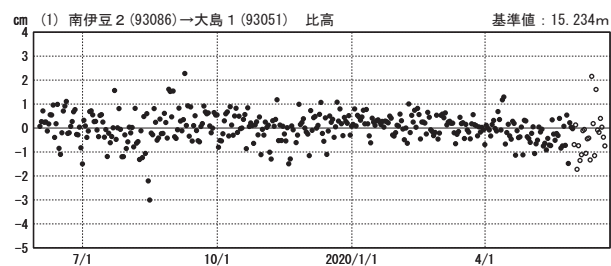
比高変化グラフ（長期）

期間：2015/06/01～2020/06/21 JST



比高変化グラフ（短期）

期間：2019/06/01～2020/06/21 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

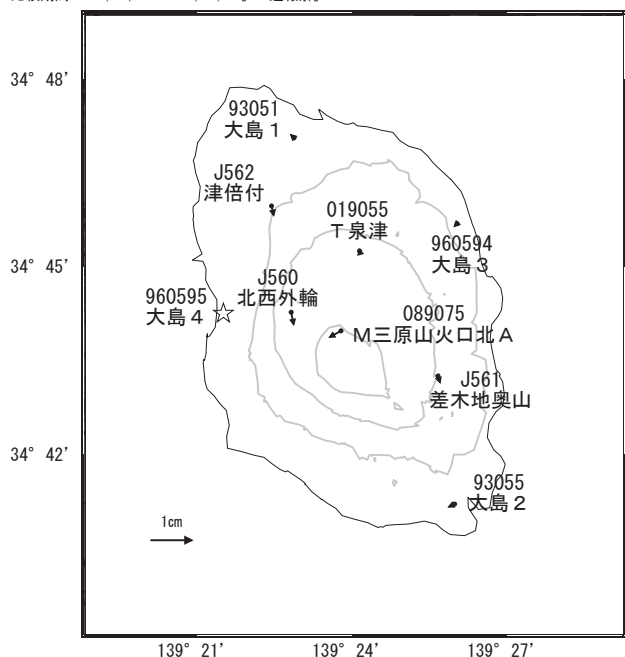
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

伊豆大島

伊豆大島の地殻変動(水平:左3か月,右1年)

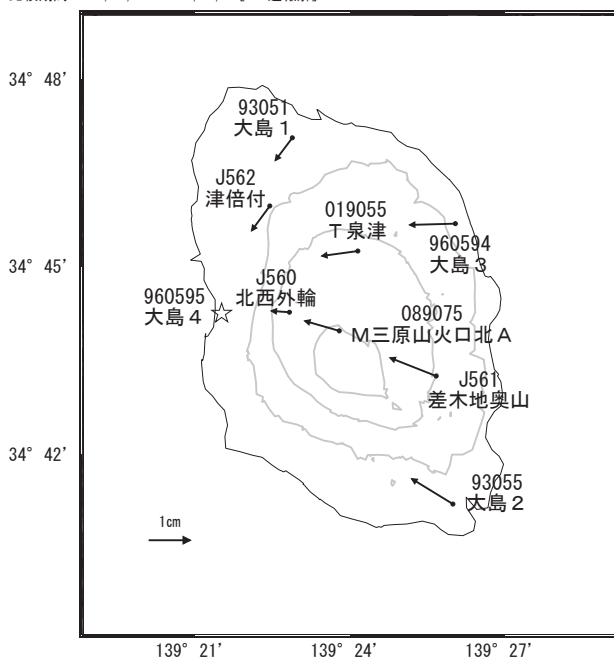
基準期間:2020/03/12~2020/03/21[F3:最終解]
比較期間:2020/06/12~2020/06/21[R3:速報解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

国土地理院・気象庁

基準期間:2019/06/12~2019/06/21[F3:最終解]
比較期間:2020/06/12~2020/06/21[R3:速報解]

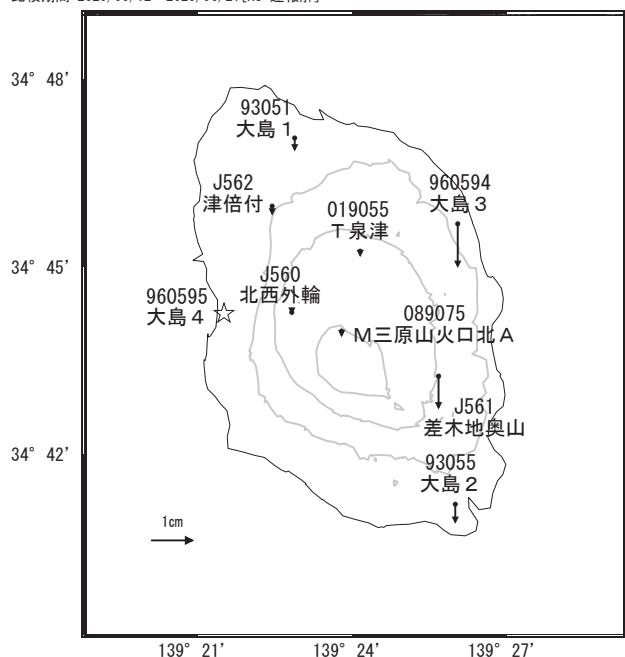


☆ 固定局:大島4 (960595)

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)

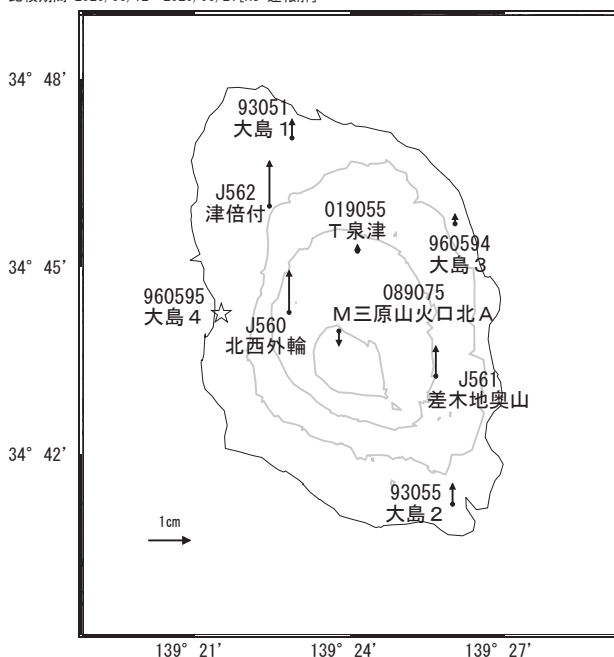
基準期間:2020/03/12~2020/03/21[F3:最終解]
比較期間:2020/06/12~2020/06/21[R3:速報解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

国土地理院・気象庁

基準期間:2019/06/12~2019/06/21[F3:最終解]
比較期間:2020/06/12~2020/06/21[R3:速報解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

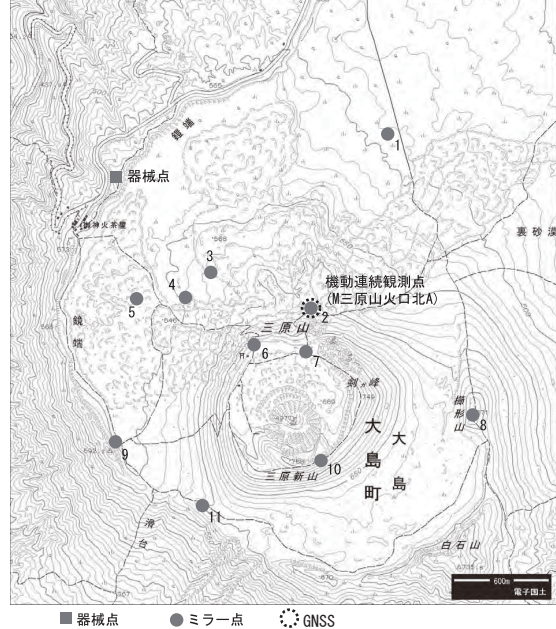
国土地理院・気象庁

※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
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

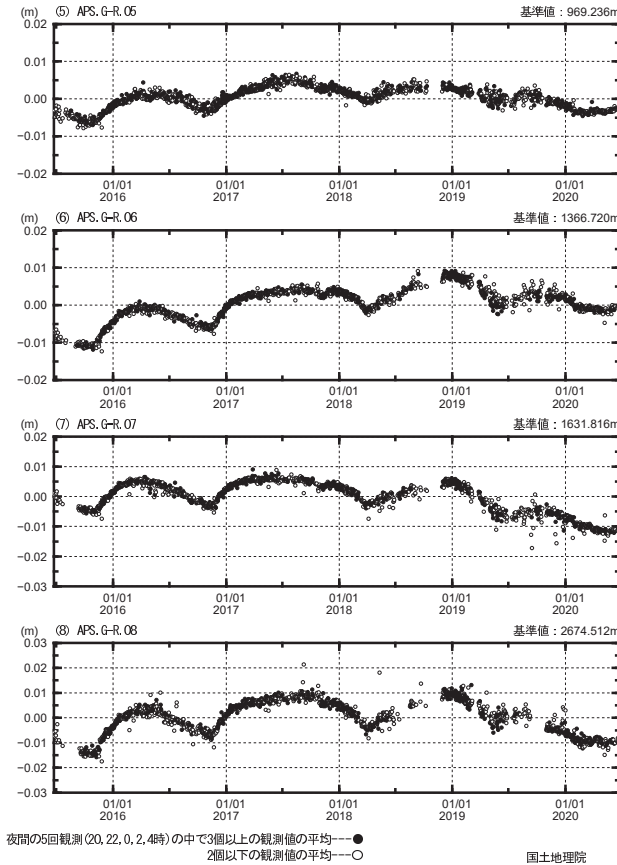
伊豆大島

三原山 測距観測点 設置位置図

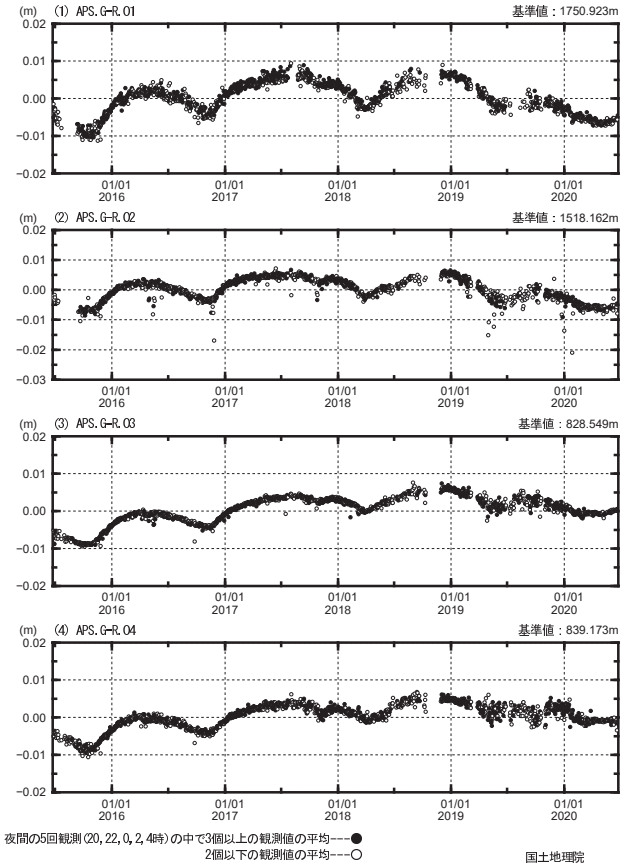
三原山APS観測点情報					
点情報	日付	保守内容	点番号	日付	保守内容
器械点	20151027-1029	機器移動(数mm)	ミラー	20180208	No.3機器交換
	20200303-0306	機器移動(数mm)		20180208	No.7機器交換
				20180618	No.11機器交換
ミラー				20180619	No.4機器交換
				20180619	No.4機器交換
	20150515	No.8機器更新		20180815	No.8機器交換
	20151028	No.2機器交換		20190524	No.8機器交換
	20151029	No.7機器交換		20200325	No.4機器交換
	20151030	No.4機器交換		20200325	No.5機器交換
	20151218	No.10機器交換			
	20170622	No.8機器交換			
	20170622	No.11機器交換			



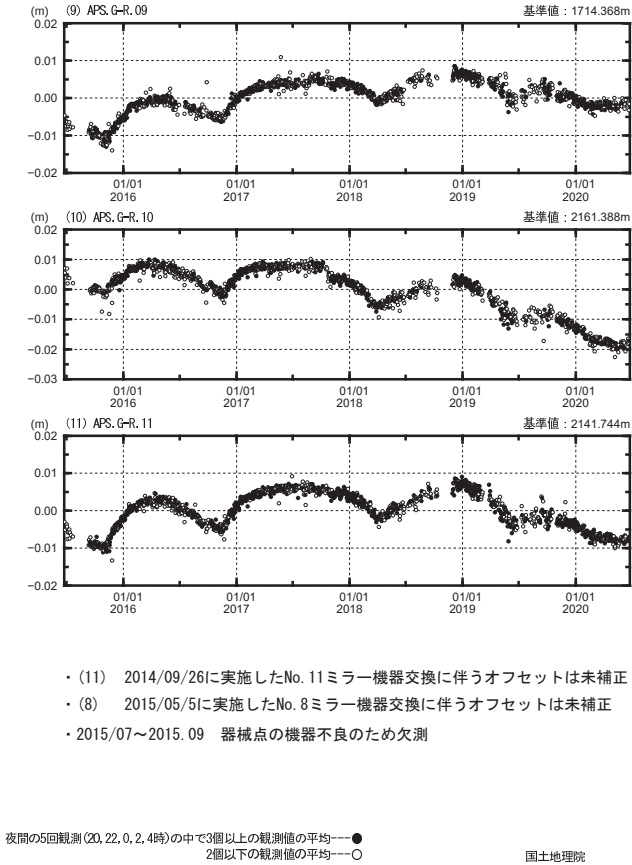
測距連続観測結果
期間：2015/06/23 - 2020/06/22 JST



測距連続観測結果
期間：2015/06/23 - 2020/06/22 JST



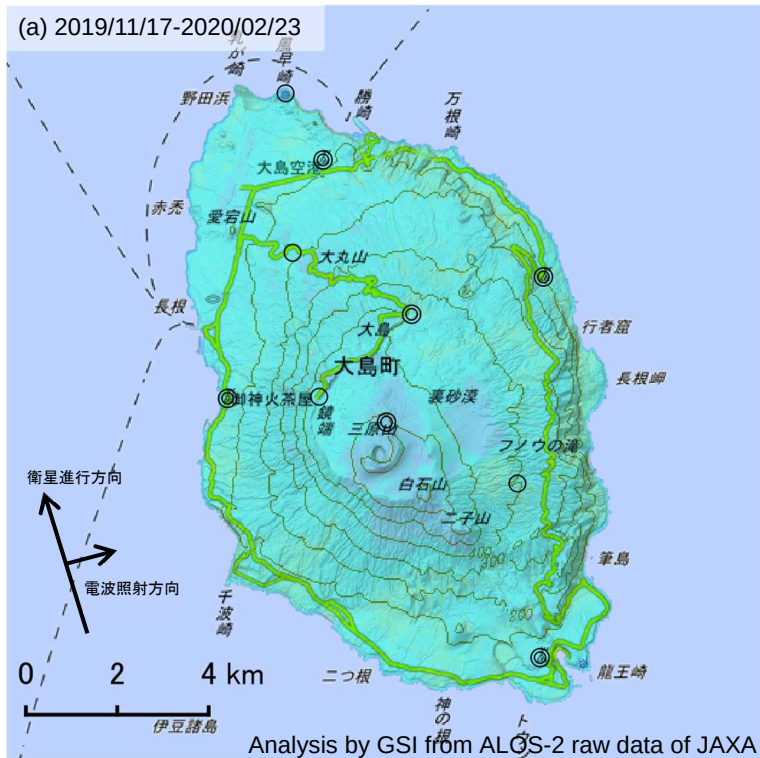
測距連続観測結果
期間：2015/06/23 - 2020/06/22 JST



- ・(11) 2014/09/26に実施したNo. 11ミラー機器交換に伴うオフセットは未補正
- ・(8) 2015/05/5に実施したNo. 8ミラー機器交換に伴うオフセットは未補正
- ・2015/07~2015. 09 器械点の機器不良のため欠測

伊豆大島の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。

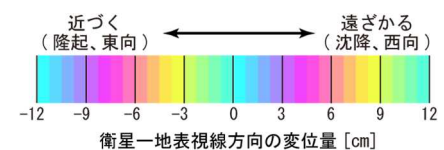
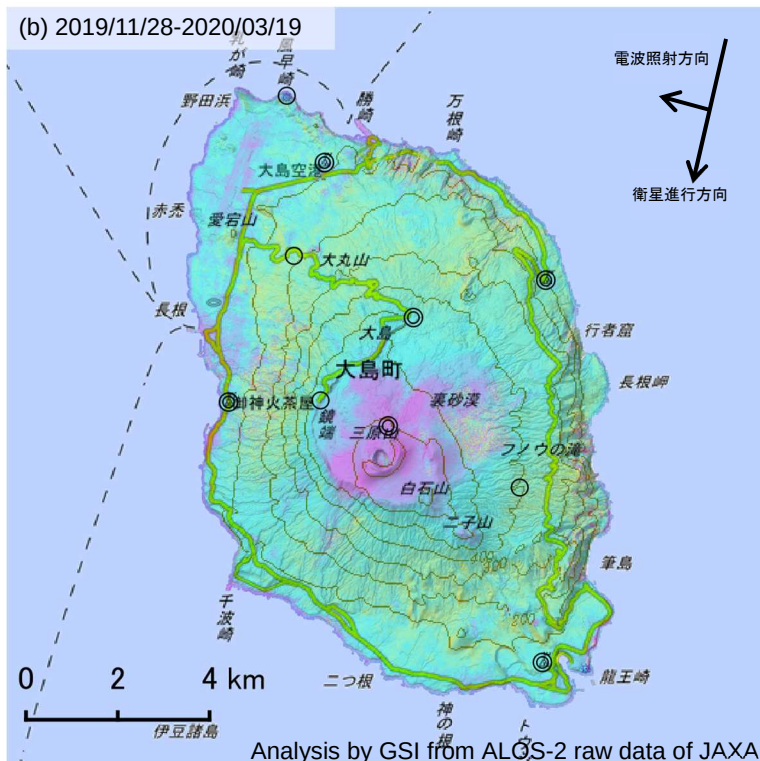
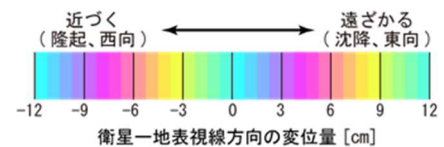


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2019/11/17 2020/02/23 23:38 頃 (98 日間)	2019/11/28 2020/03/19 11:43 頃 (112 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	35.0°	40.1°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-12m	+543 m

*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

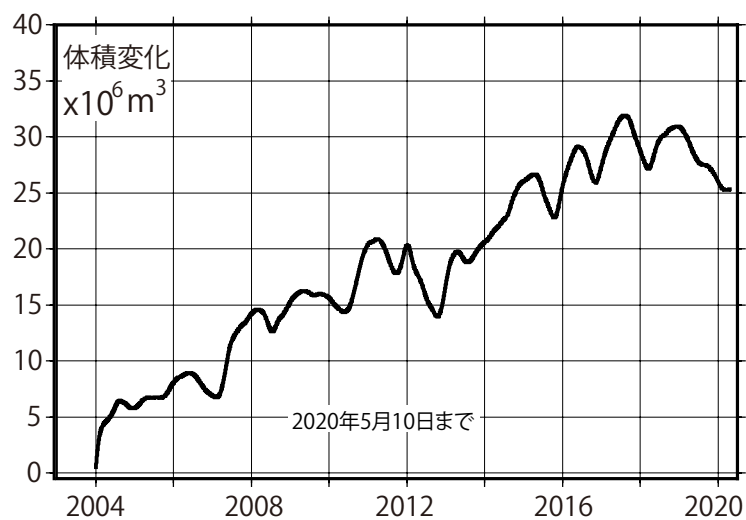
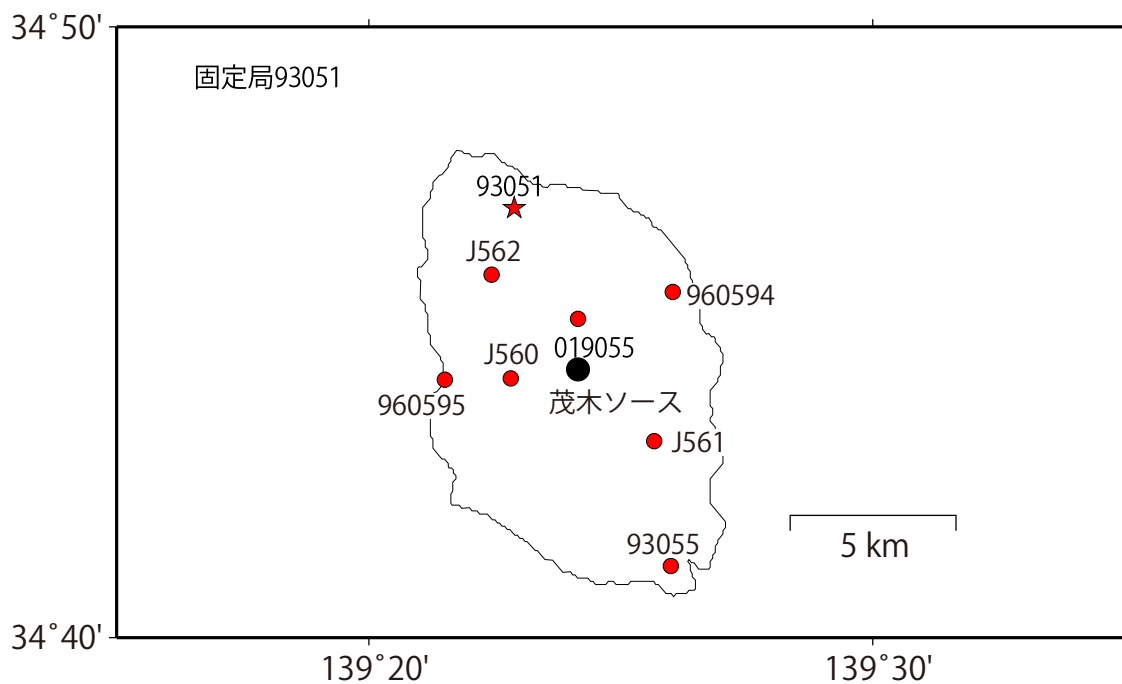


背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

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

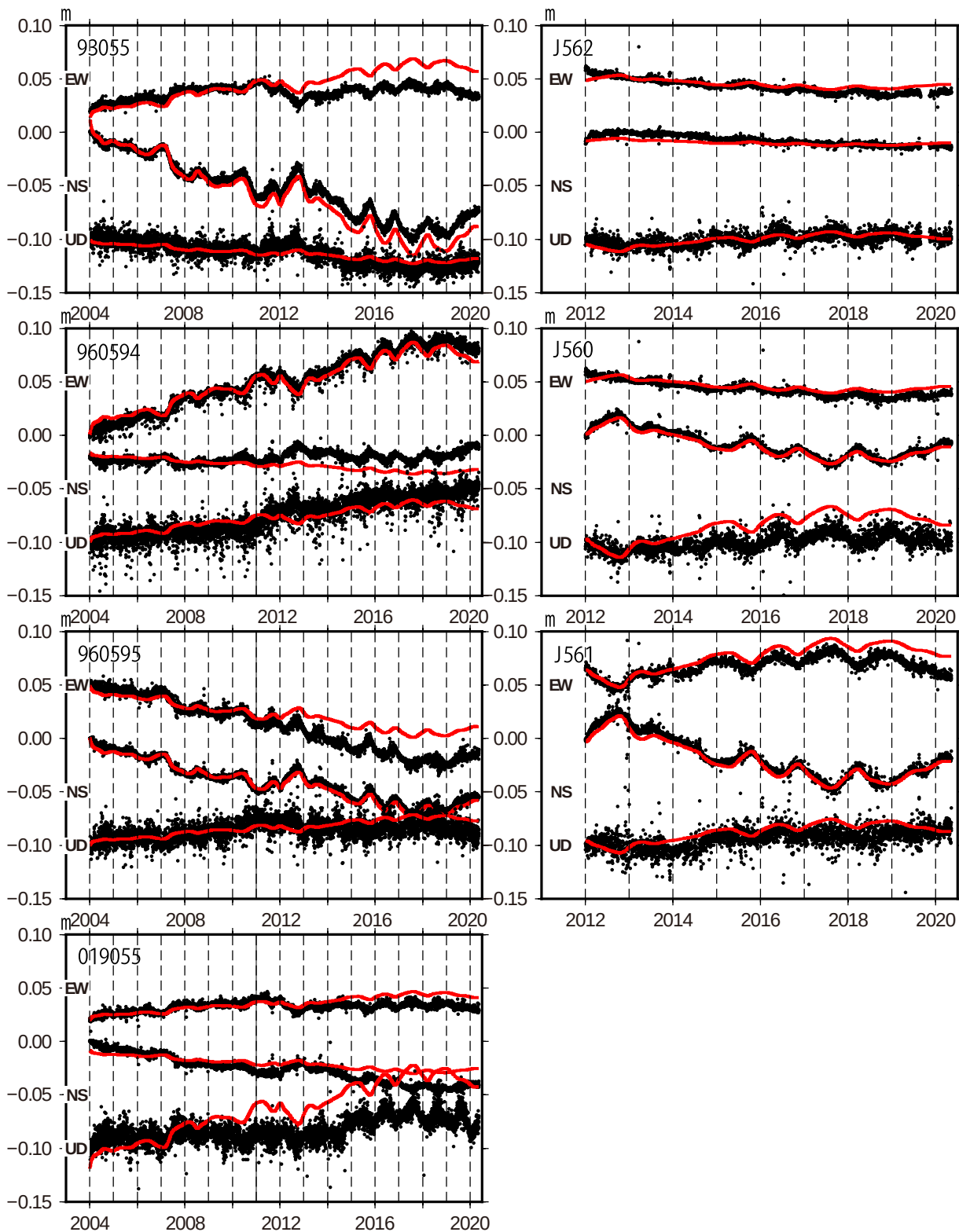


茂木ソース：緯度 34.74 経度 139.4 深さ 6km

*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)

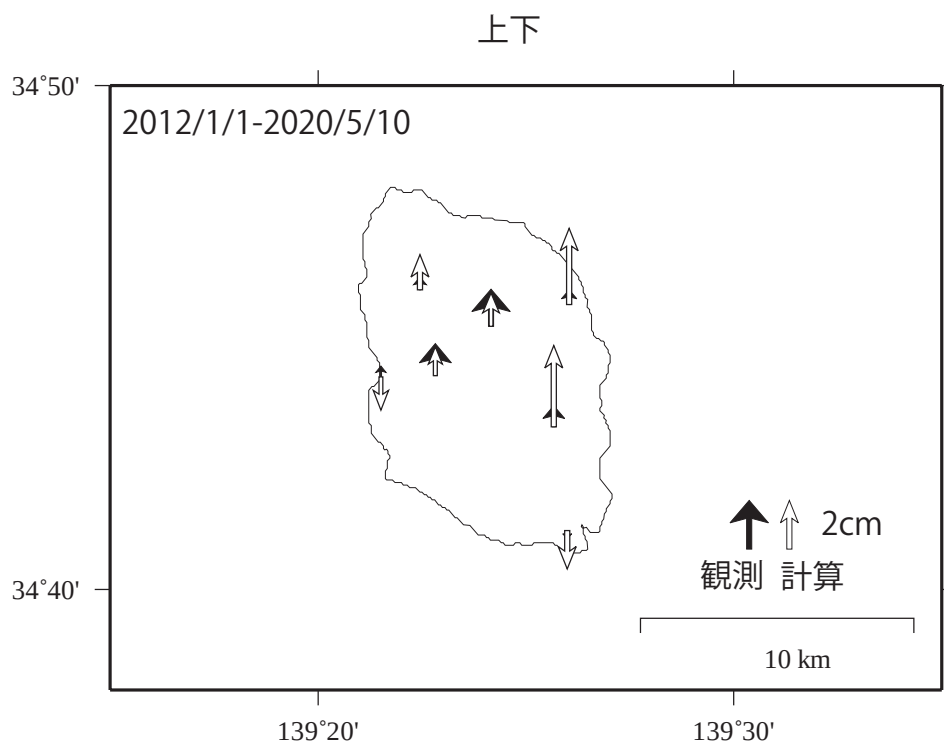
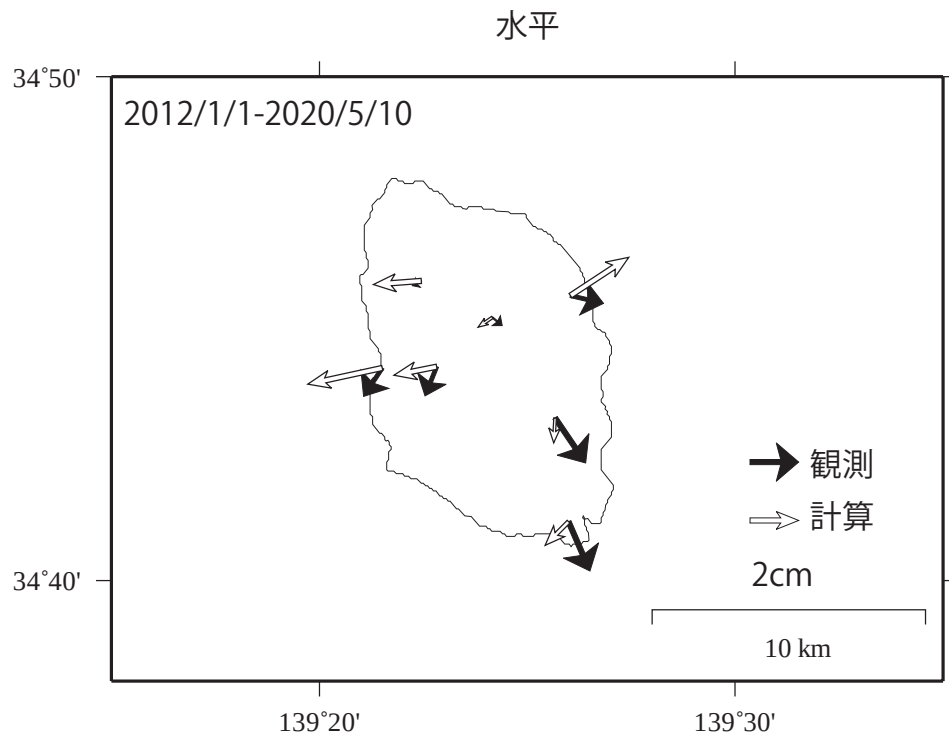
時間依存のインバージョン



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

伊豆大島の周辺の地殻変動(観測値:黒と計算値:白の比較)



新 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

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。
噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月～2020 年 5 月 31 日）

・ 噴気など表面現象の状況（図 2）

式根（丹後山の西南西約 4 km）に設置してある監視カメラでは、噴気は認められなかった。

・ 地震活動（図 3－①②、図 4）

新島付近を震源とする火山性地震の発生は少なく、地震活動は低調に推移した。
火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 1、図 3－③～⑤、図 5）

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地殻変動は認められなかった。

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及び東京都のデータを利用して作成した。

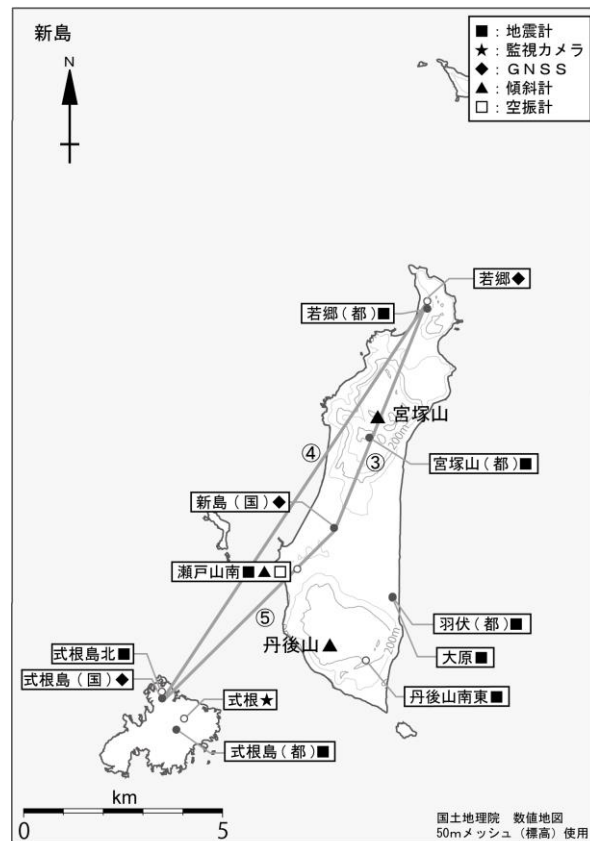


図 1 新島 観測点配置図

小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

（国）：国土地理院、（都）：東京都

GNSS 基線③～⑤は図 3 の③～⑤に対応している。

この図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000（行政界・海岸線）』及び『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。



図 2 新島 丹後山周辺の状況（2020 年 5 月 7 日、式根監視カメラによる）

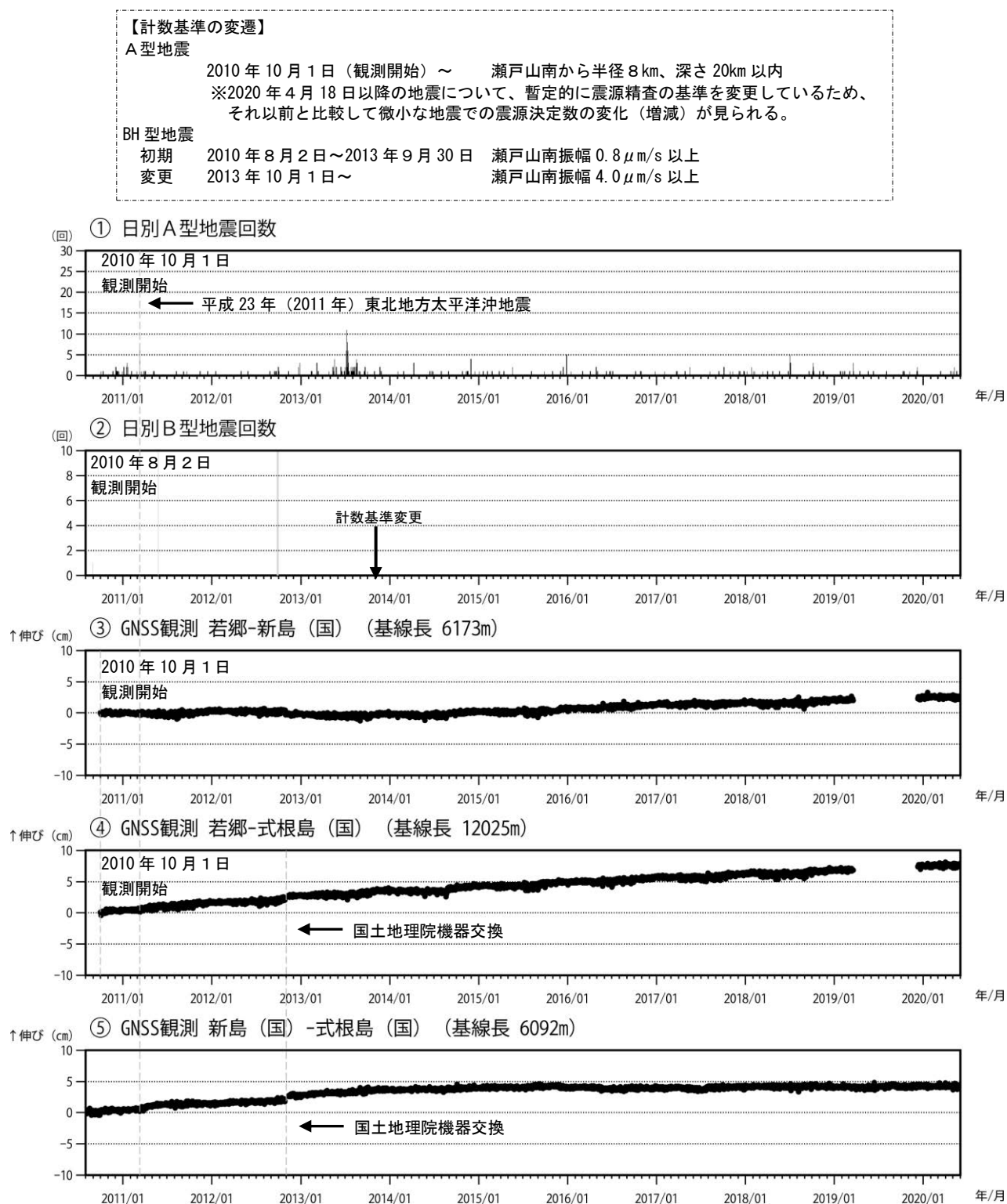


図 3 新島 火山活動経過図（2010 年 8 月～2020 年 5 月 31 日）

①、② 新島周辺の日別地震回数

① 2020 年 4 月 18 日以降の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、それ以前と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）が見られる。

② 灰色部分は機器障害のための欠測を示す。

③～⑤ GNSS 連続観測による基線長変化。図 1 の GNSS 基線③～⑤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

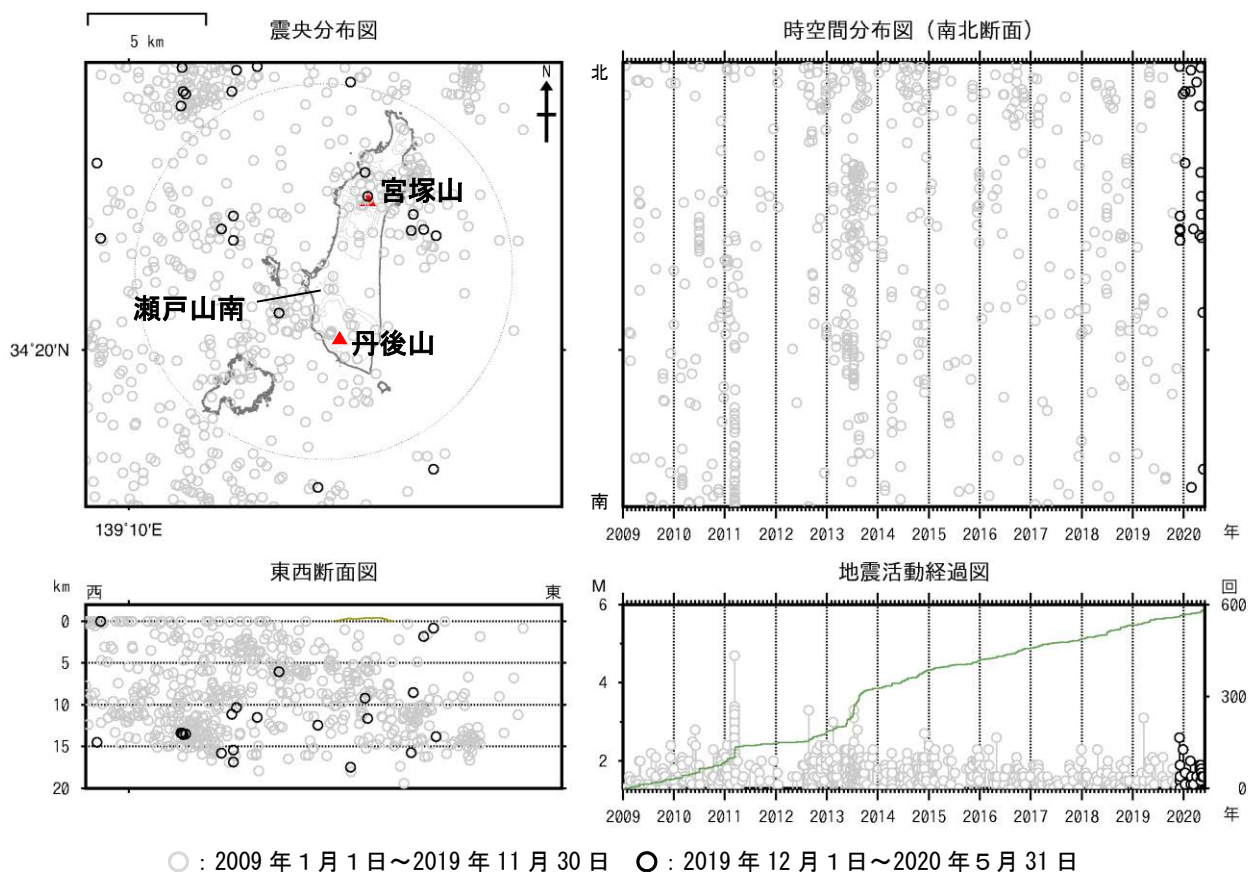


図 4 新島 一元化震源による山体・周辺の地震活動

(2009 年 1 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが含まれていることがある。

2020 年 4 月 18 日以降の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、それ以前と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）が見られる。

この図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000（行政界・海岸線）』及び『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

- ・今期間、新島付近を震源とする A 型地震の発生回数は少なく、地震活動は低調に経過した。

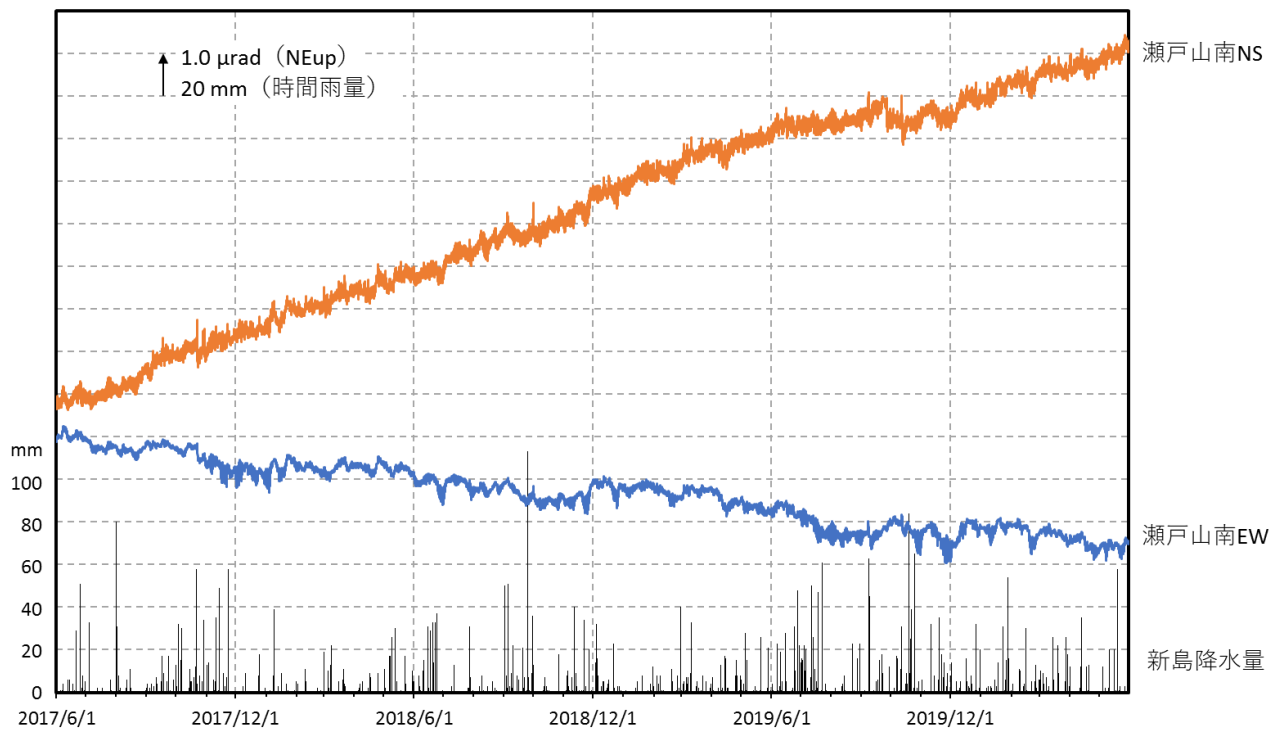


図5 新島 瀬戸山南観測点における傾斜変動（2017年6月1日～2020年5月31日）

- ・今期間、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。

神 津 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

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。

噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月～2020 年 5 月 31 日）

・ 噴気など表面現象の状況（図 2）

前浜南東（天上山の南西約 3 km）に設置してある監視カメラでは、天上山山頂部に噴気は認められなかった。

・ 地震活動（図 3－①②、図 4）

神津島付近を震源とする火山性地震は観測されず、地震活動は低調に経過した。火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 1、図 3－③～⑥、図 5）

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地殻変動は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、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及び東京都のデータを利用して作成した。

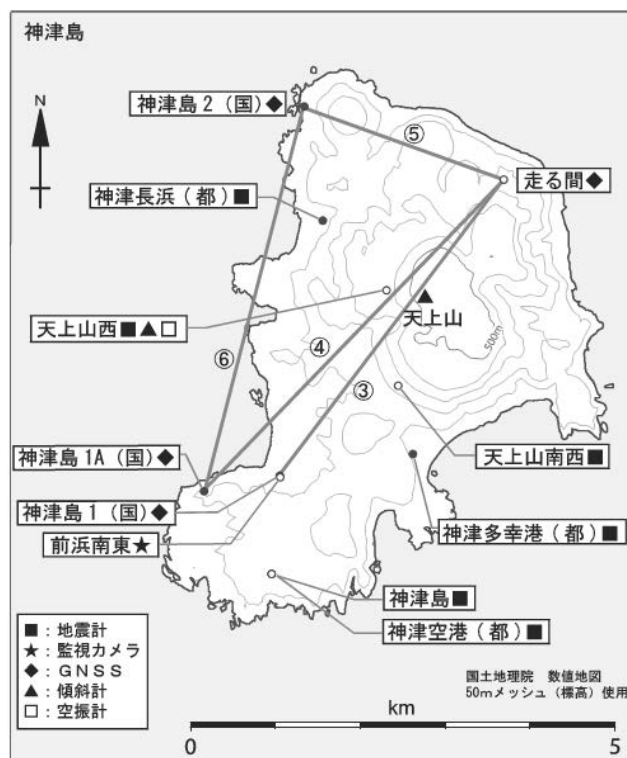


図 1 神津島 観測点配置図

小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

（国）：国土地理院、（都）：東京都

神津島 1 から神津島 1A に 2014 年 9 月 19 日移設。

GNSS 基線③～⑥は図 3 の③～⑥に対応している。

この図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000（行政界・海岸線）』および『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。



図 2 神津島 天上山山頂部の状況（2020 年 5 月 14 日、前浜南東監視カメラによる）

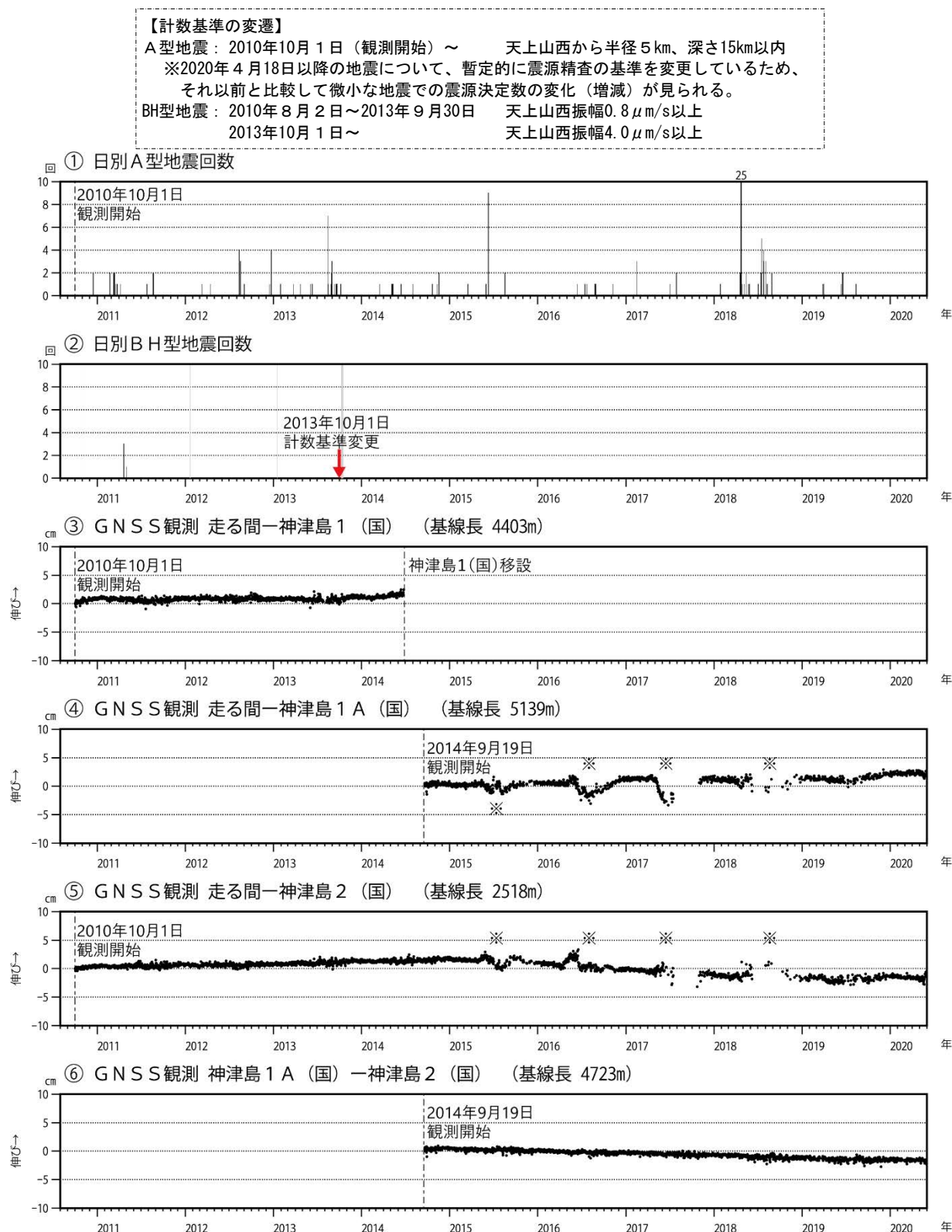


図3 神津島 火山活動経過図(2010年8月2日～2020年5月31日)

①②：図の灰色部分は機器障害による欠測を示す。

③～⑥：図1のGNSS基線③～⑥に対応しています。空白部分は欠測を示す。

④⑤：※の部分は、走る間観測点付近の植生による影響。

2014年9月19日に、神津島1を神津島1Aに移設。

（国）：国土地理院

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

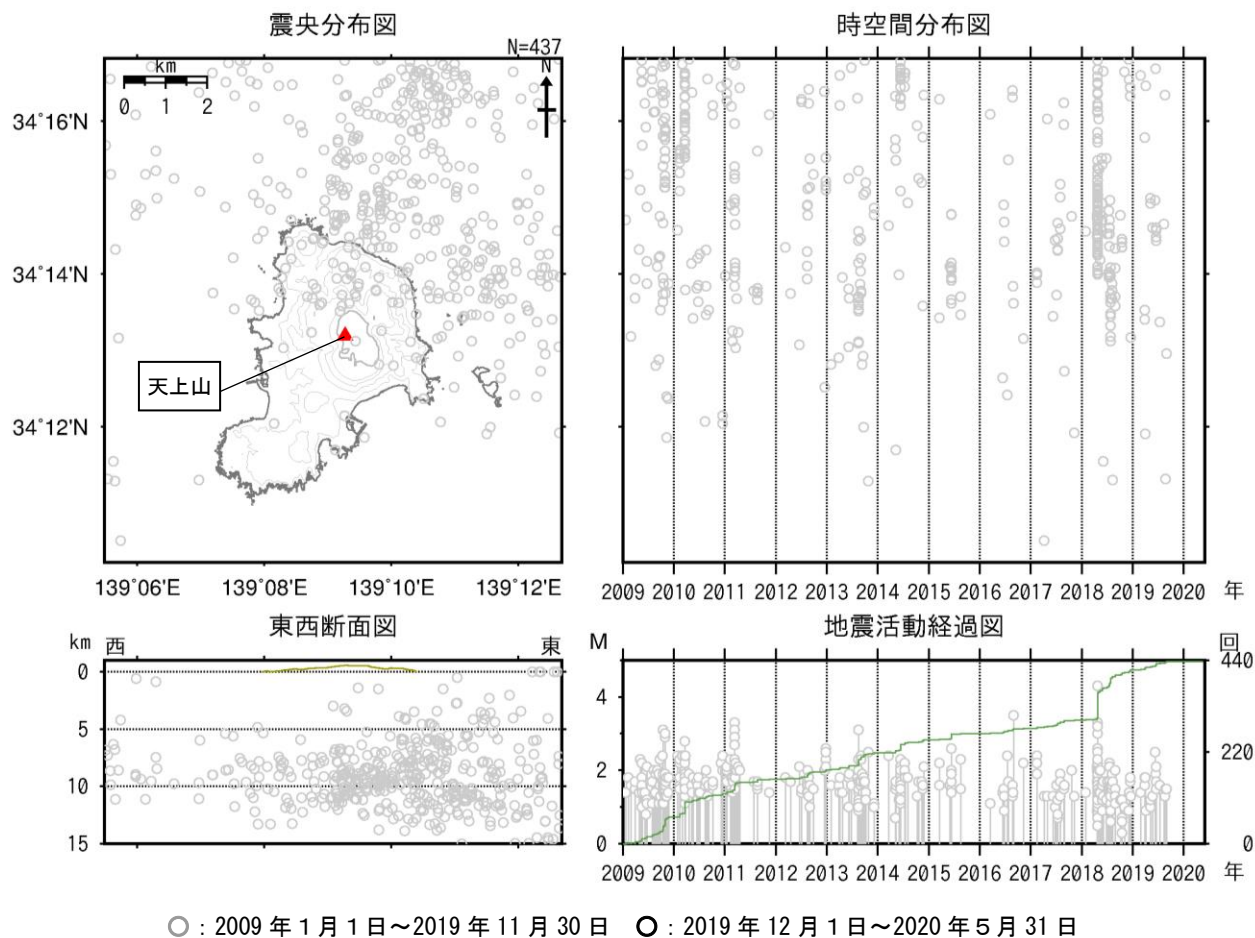


図 4 神津島 一元化震源による山体・周辺の地震活動

(2009 年 1 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

この図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

2020 年 4 月 18 日以降の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、それ以前と比較して微小な地震での震源決定数の変化 (増減) が見られる。

・神津島の山体及びその周辺に震源が求まる地震は観測されず、地震活動は静穏に経過している。



図5 神津島 天上山観測点における傾斜変動（2016年12月1日～2020年5月31日）

- ・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。

三 宅 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

地震活動及び噴煙活動は低調な状態で、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量も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が継続しており、長期的には地下へマグマが供給されていると考えられる。また、山体浅部の膨張を示すと考えられる地殻変動が 2019 年 4 月頃からみられる。これらのことから、火山活動は徐々に高まっていると考えられる。

また、主火孔の噴煙活動は低調ではあるものの継続しており、火口内では火山灰等が突発的に噴出する可能性があり、山頂火口内及び主火孔から 500 m 以内では警戒が必要である。

噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月 1 日～2020 年 5 月 31 日）

・ 噴煙活動及び火口付近の状況（図 1-①、図 2-①、図 3～6）

山頂火口からの噴煙の高さは概ね 500m 以下で経過した。

2019 年以降、監視カメラにより噴煙が認められない月もあるなど、噴煙活動の低下傾向が認められる。

今期間に実施した機動観測では、山頂火口南側内壁に位置する主火孔及びその周辺で引き続き高温領域が認められ、これまでと比べて火口内の地形及び高温領域の分布に特段の変化は認められなかった。

・ 火山ガス放出の状況（図 1-②、図 2-②）

山頂火口からの火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、2016 年 8 月 19 日以降の観測ではいずれも数十トン以下と少ない状態で経過している。三宅村の観測でも火山ガスは少ない状態で経過している。

・ 地震活動（図 1-③～⑤、図 2-③～⑤、図 7）

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。震源はほとんどが山頂火口直下のごく浅いところから深さ 2 km 付近に分布しており、これまでと比べて特段の変化はみられなかった。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 1-⑥⑦、図 2-⑥⑦、図 8～10）

GNSS 連続観測によると、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。2000 年以降みられていた山体浅部の収縮を示す地殻変動は、2016 年 5 月頃から停滞していたが、2019 年 4 月頃から村営牧場南一雄山北東間で伸びの傾向がみられるようになった。

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。

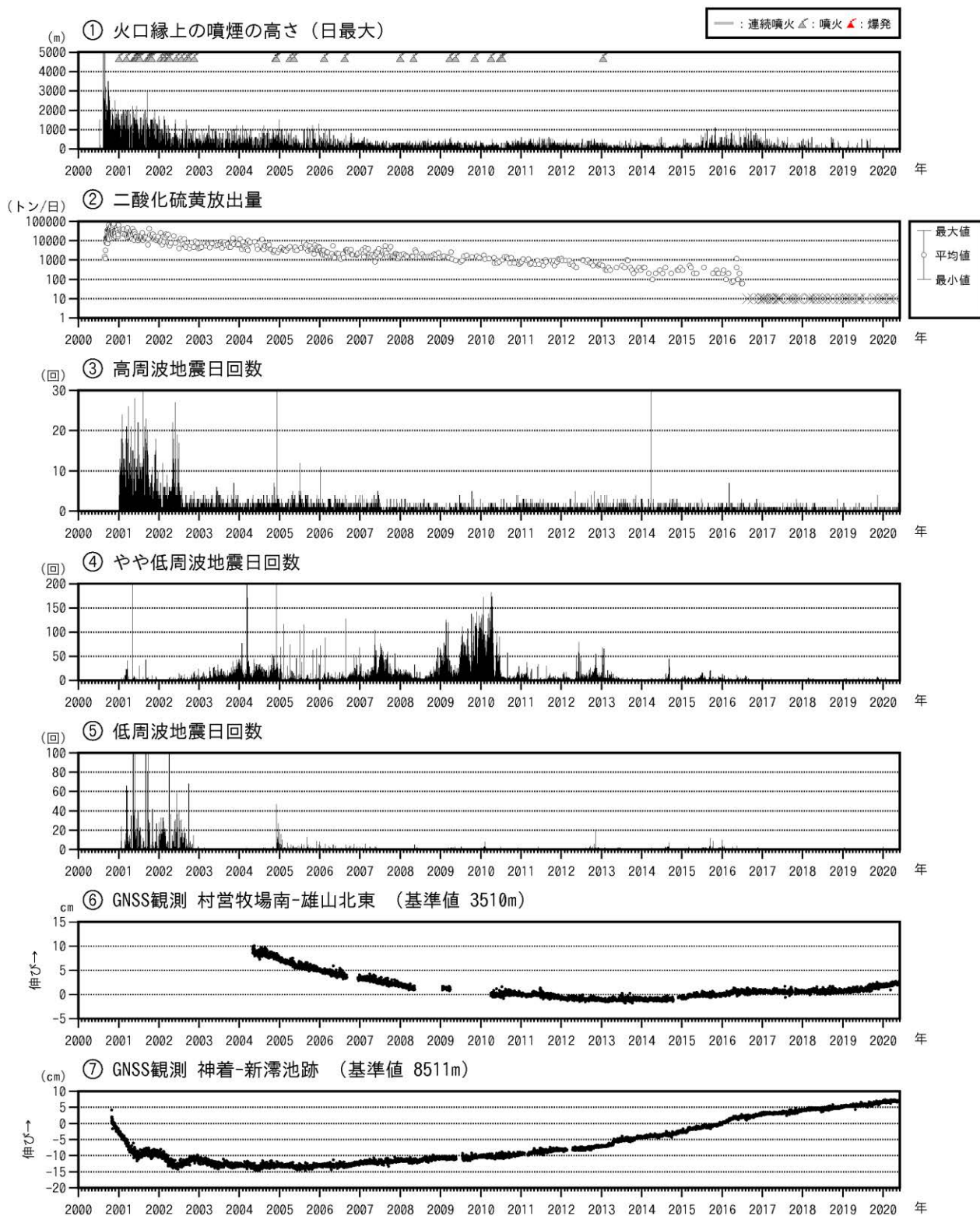


図 1 三宅島 長期火山活動経過図（2000 年 1 月 1 日～2020 年 5 月 31 日）

※図の説明は次ページに掲載。

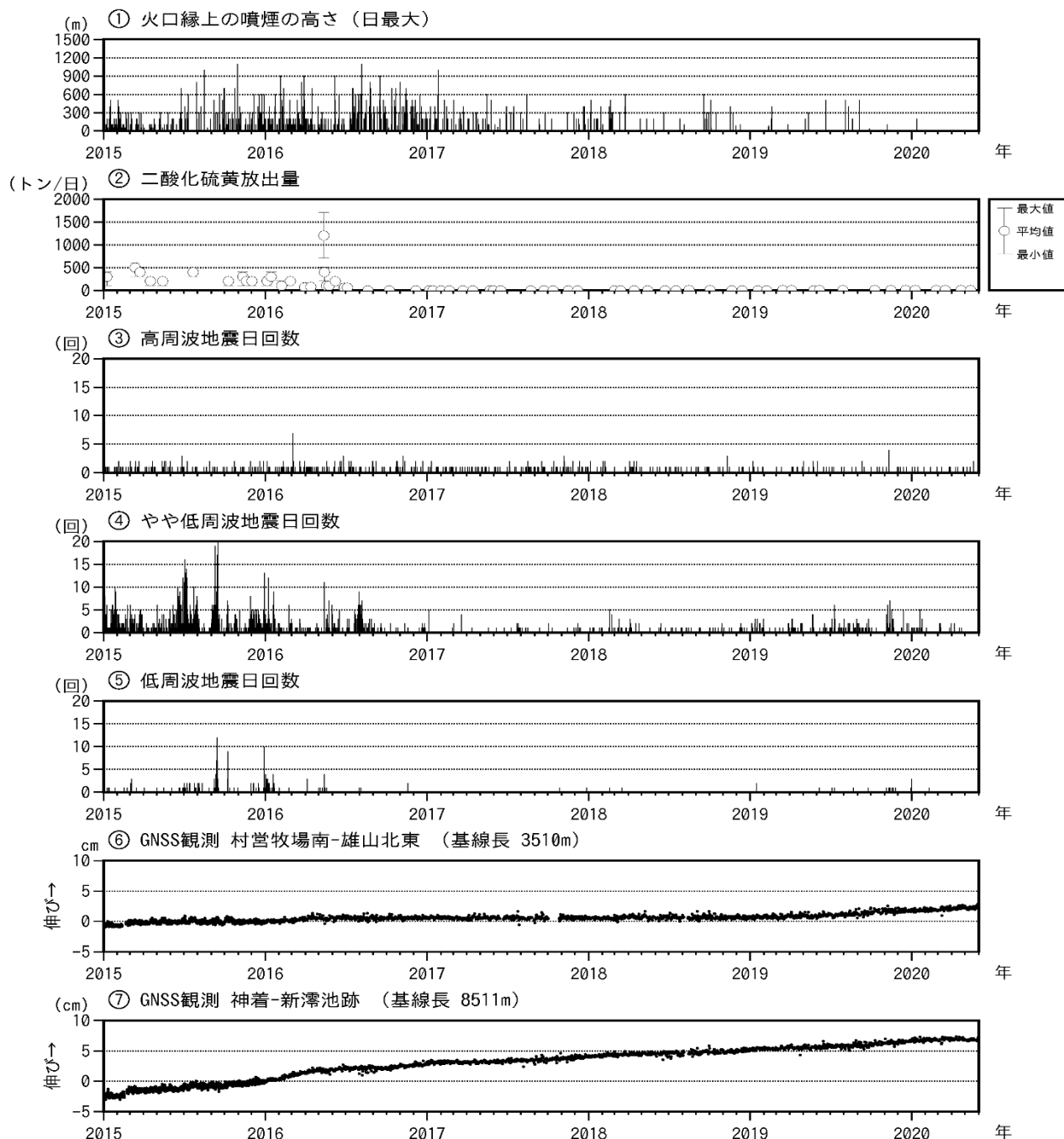


図2 三宅島 短期火山活動経過図（2015年1月1日～2020年5月31日）

図1（図は前頁に掲載）、図2の説明

注1）図1②は、気象庁火山課、三宅島火山防災連絡事務所、産業技術総合研究所地質調査総合センター及び東京工業大学火山流体研究センターが共同で実施。2000年9月以降はCOSPEC V型（Resonance製）、2005年5月以降はCOMPUSSによる観測結果をもとに作成。また、2005年11月までは海上保安庁、陸上自衛隊、海上自衛隊、航空自衛隊、東京消防庁及び警視庁の協力を得て観測したデータを含む。なお、一部データがグラフ表示上でスケールアウトしている。

注2）図1及び図2の⑥⑦は、図9（GNSS基線図）のGNSS基線①①に対応する。

2010年10月及び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。

注3）図1及び図2の③～⑤は、地震タイプ別の計測を開始した2001年から掲載。

計数基準：2012年7月31日まで：雄山北東観測点 S-P 時間 3.0 秒以内、上下動 $12\mu\text{m/s}$ 以上

2012年8月～11月：雄山南西観測点 S-P 時間 3.0 秒以内、上下動 $5.5\mu\text{m/s}$ 以上

2012年12月～：雄山南西観測点 S-P 時間 3.0 秒以内、上下動 $6.0\mu\text{m/s}$ 以上



図 3 三宅島 山頂部の噴煙の状況（1月12日、坪田監視カメラ）
赤破線内が噴煙。

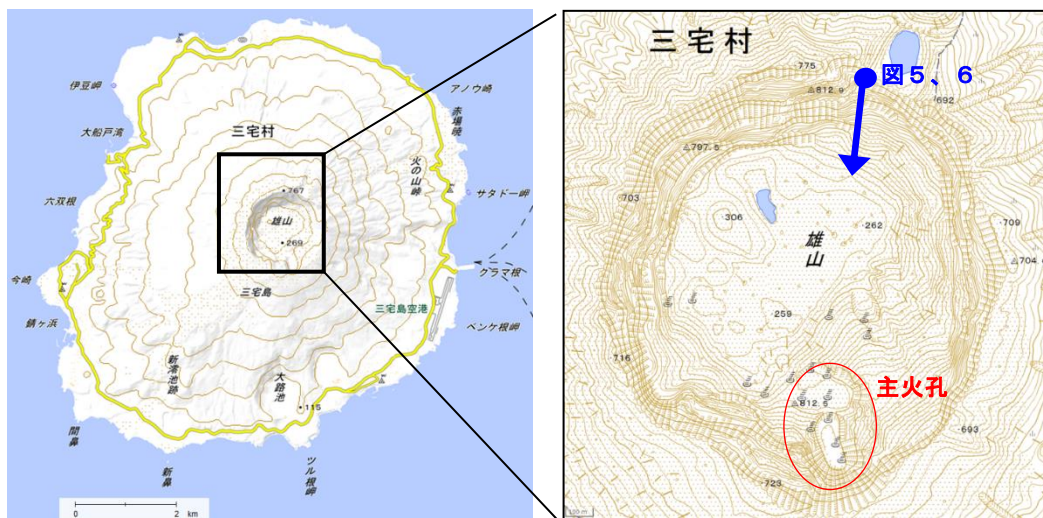


図 4 三宅島 図5～6の撮影場所と撮影方向



2020 年 05 月 08 日 05 時 12 分（晴れ）



2020 年 04 月 09 日 05 時 41 分（晴れ）



2019 年 05 月 13 日 07 時 01 分（曇り）

図 5 三宅島 山頂火口内の状況

図中の赤四角は図 6 の赤外熱映像の範囲を示す。

- ・ 山頂火口内の地形及び噴気の分布に特段の変化は認められなかった。

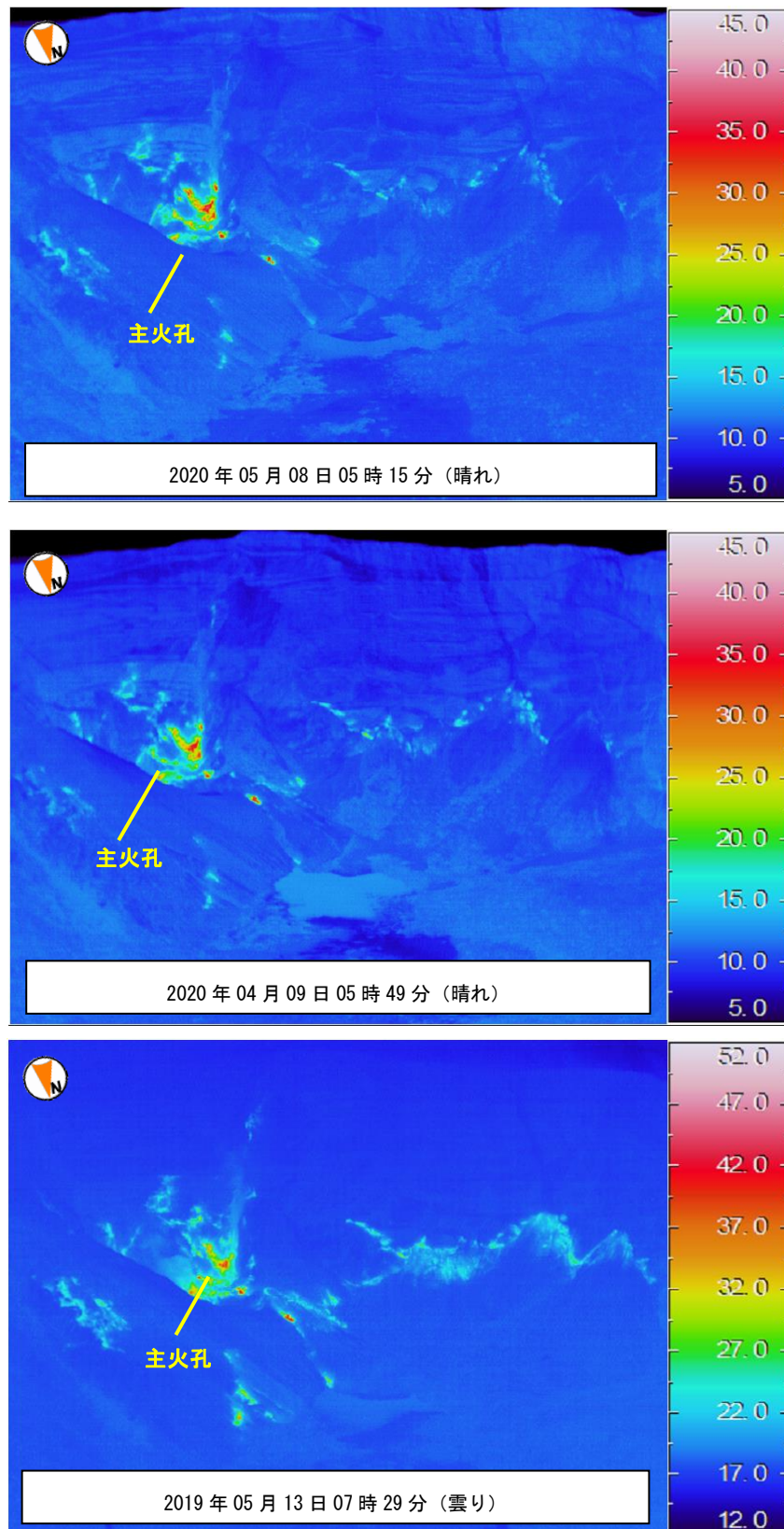
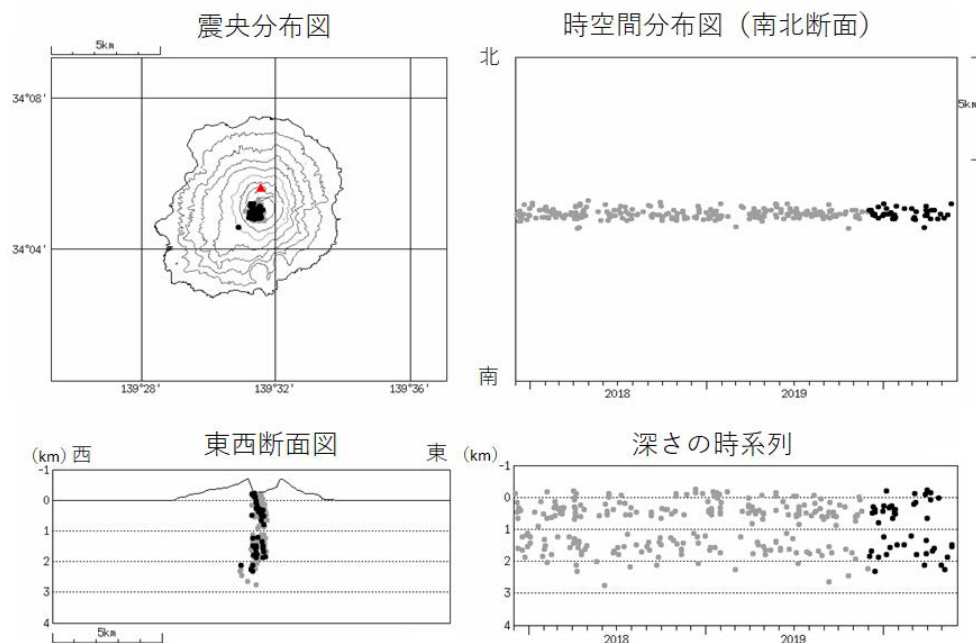


図6 三宅島 赤外熱映像装置による山頂火口内の地表面温度分布

- ・主火孔内及びその周辺で引き続き高温領域が認められた。高温領域の分布には特段の変化は認められなかった。

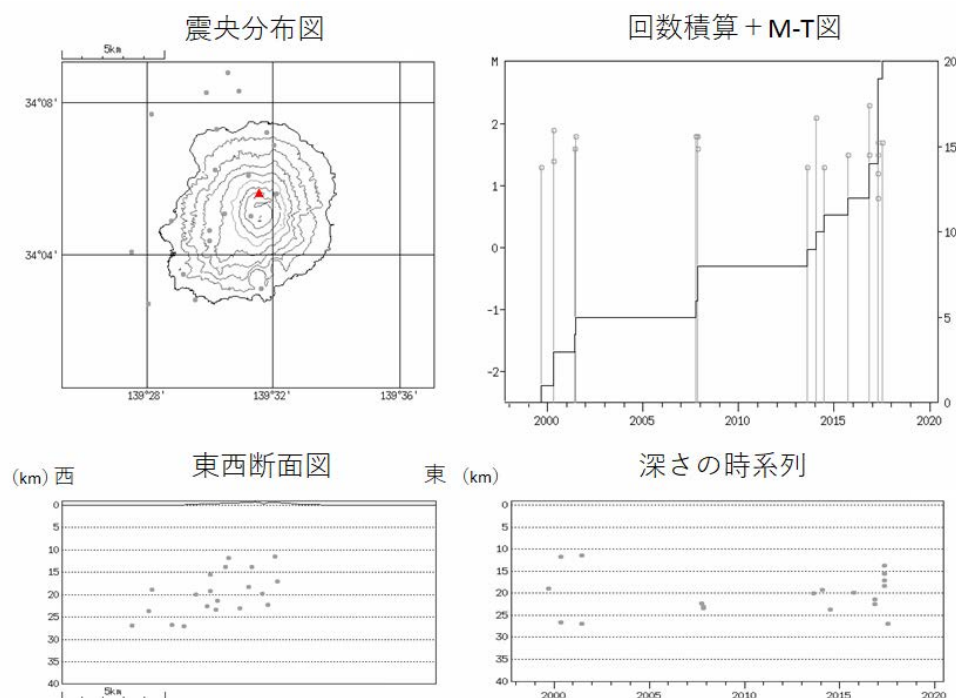


● : 2017 年 12 月 1 日～2019 年 11 月 30 日 ● : 2019 年 12 月 1 日～2020 年 5 月 31 日

図 7-1 三宅島 火山性地震の震源分布 (2017 年 12 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

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

- ・今期間、火山性地震の発生している領域にこれまでと比較して特段の変化はなかった。



● : 1997 年 10 月 1 日～2019 年 11 月 30 日 ● : 2019 年 12 月 1 日～2020 年 5 月 31 日

図 7-2 三宅島 一元化震源による深部低周波地震の震源分布

(1997 年 10 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

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

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものがある。

2020 年 4 月 18 日以降の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、それ以前と比較して微小な地震での震源決定数の変化 (増減) が見られる。

- ・今期間、深部低周波地震は観測されなかった。

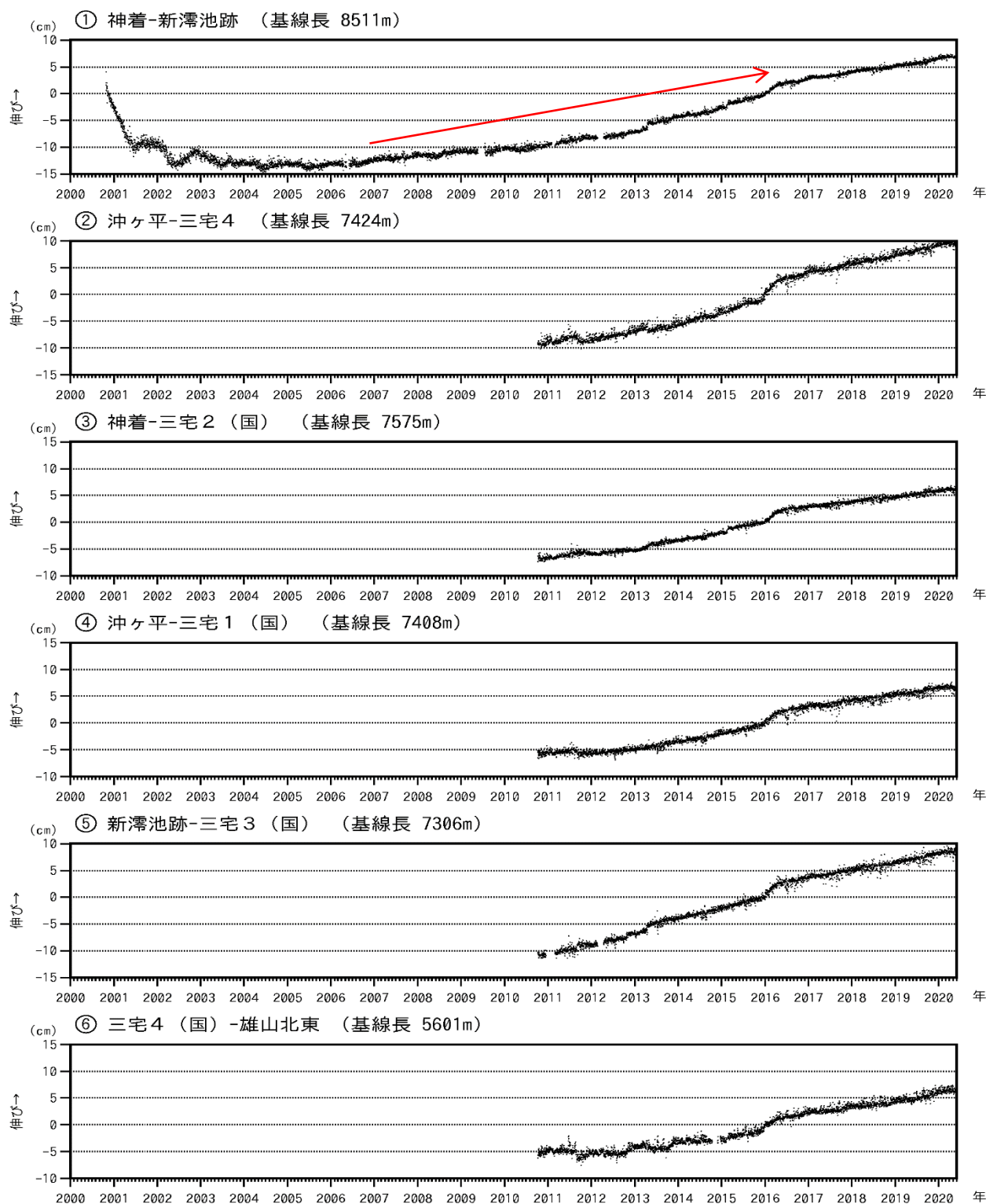


図 8-1 三宅島 GNSS連続観測による基線長変化 (2000年10月～2020年5月31日)

(国): 国土地理院

基線①～⑥は図9 (GNSS基線図) の①～⑥にそれぞれ対応している。

2010年10月及び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。

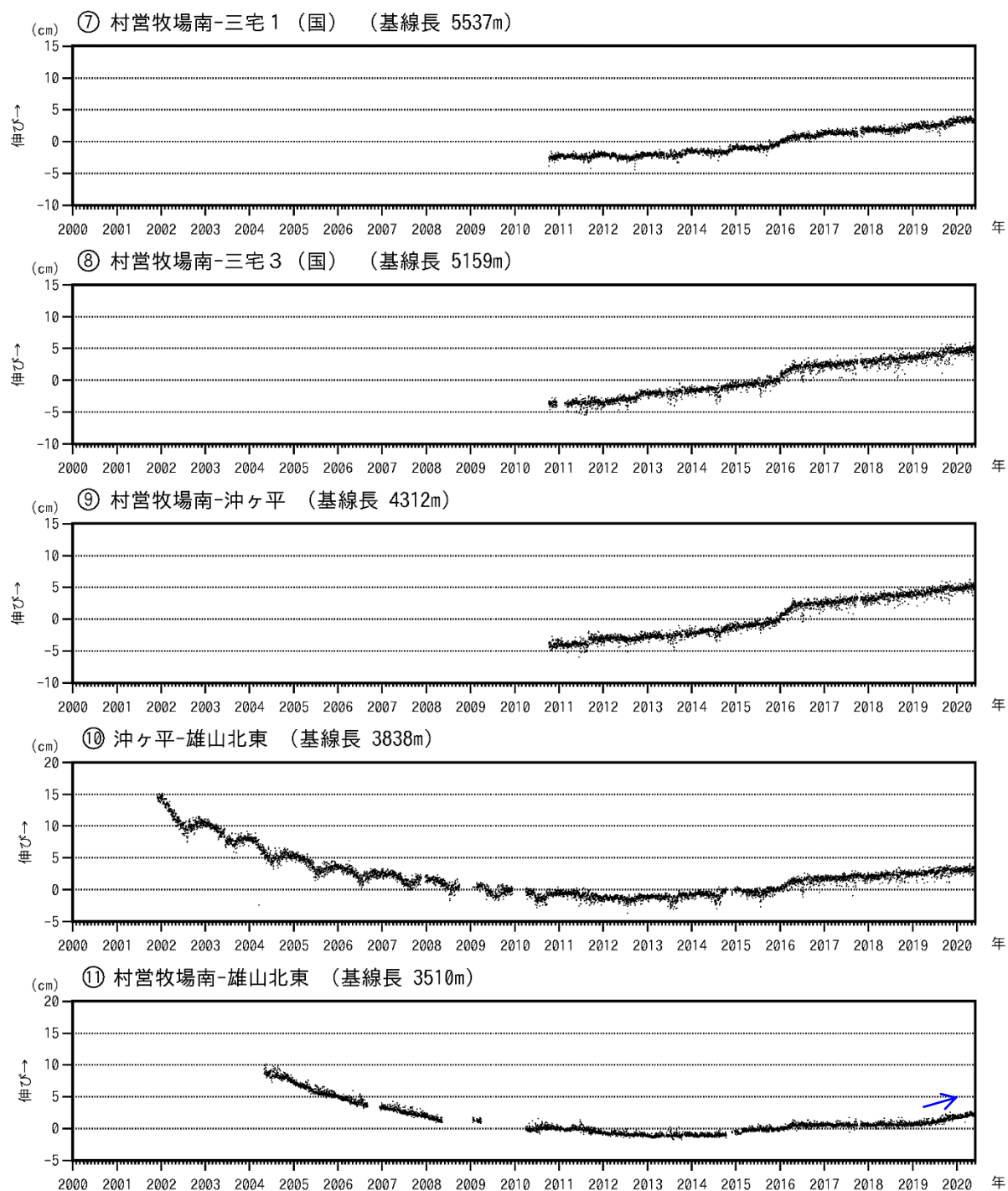


図 8-2 三宅島 GNSS連続観測による基線長変化 (2000年10月～2020年5月31日)

(国): 国土地理院

基線⑦～⑪は図 9 (GNSS基線図) の⑦～⑪にそれぞれ対応している。

GNSSは2010年10月及び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。

- ・①～⑨の長距離の基線では、2006 年頃から山体深部の膨張を示す伸びの傾向が継続している (特に①の赤矢印)。
- ・⑩と⑪の基線では、山体浅部の収縮を示す地殻変動がみられていたが、2016 年5月頃から収縮は停滞し、2019 年4月頃から⑪では伸びの傾向がみられる (青矢印)。

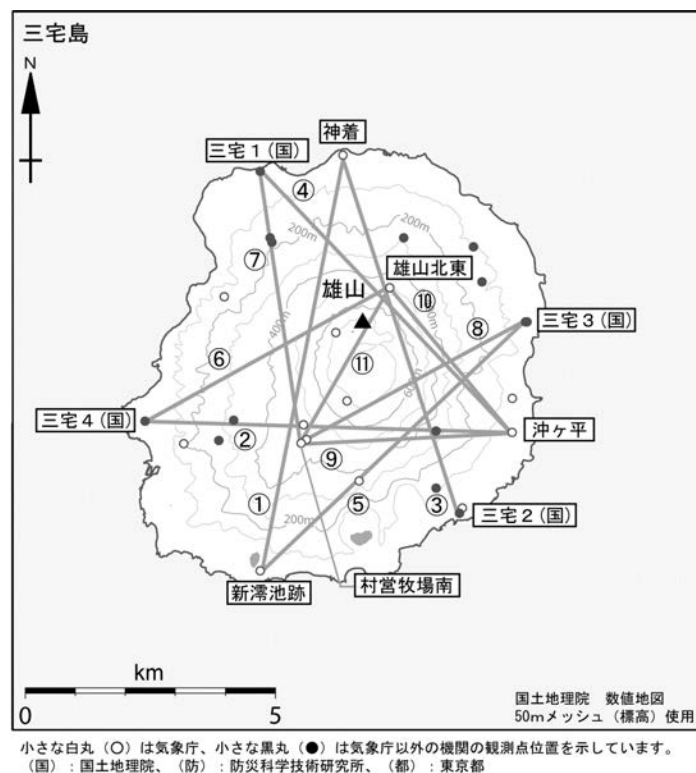


図 9 三宅島 GNSS 基線図

①～⑪は図 8 の GNSS 基線①～⑪に対応する。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

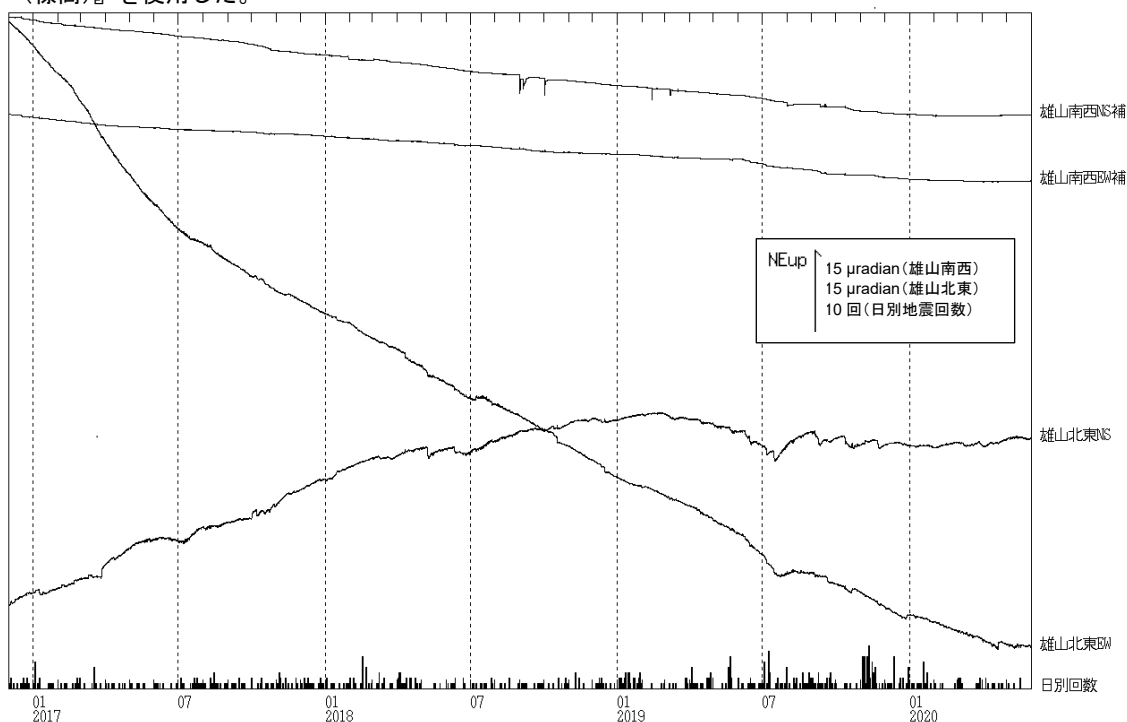
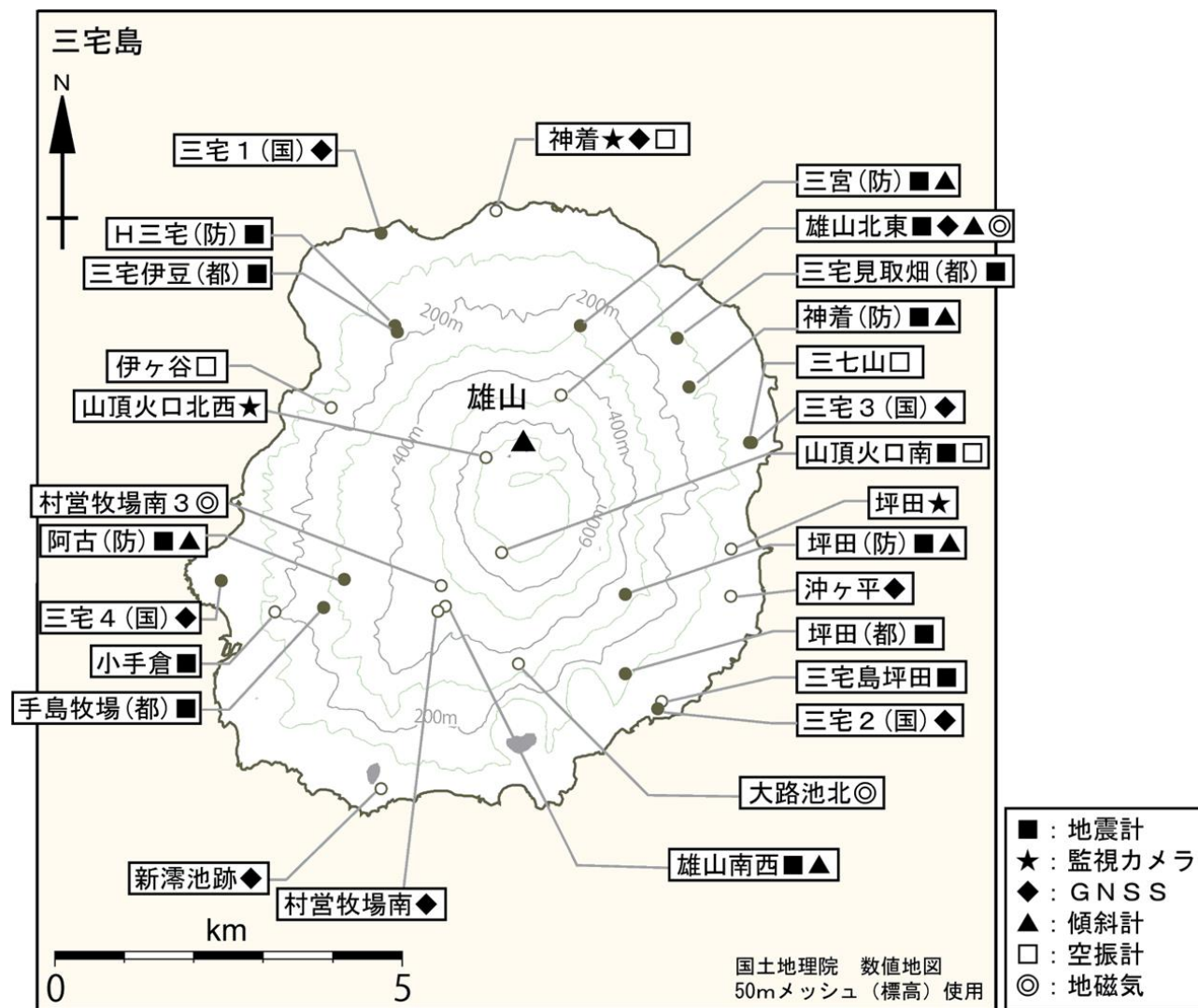


図 10 三宅島 雄山南西および雄山北東観測点における傾斜変動と日別地震回数
(2016 年 12 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

- ・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。
- ・雄山北東観測点については、2016 年 3 月にピナクル傾斜計を設置している。EW 成分に見られる長期的な変動は、設置直後のトレンドによるものと考えられる。
- ・雄山北東観測点では、2019 年頃からトレンドが変化し、南上がり傾向の変動を示している。



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ています。

（国）：国土地理院、（防）：防災科学技術研究所、（都）：東京都

図 11 三宅島 観測点配置図

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000（行政界・海岸線）』および『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

三宅島における地磁気全磁力変化

2020 年 3 月に実施した全磁力繰り返し観測では、前回同時期(2018 年 3 月)と比べて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

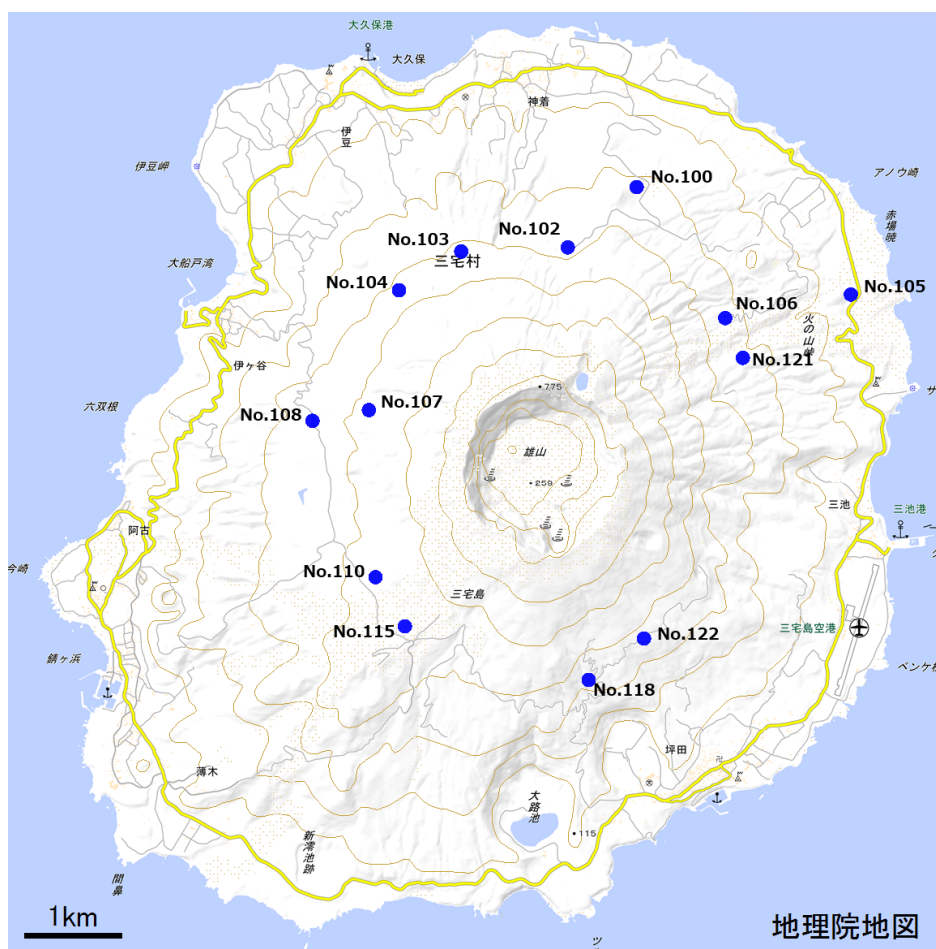
2020 年 3 月 11～12 日に三宅島島内の全磁力繰り返し観測を実施した。

第 1 図に全磁力繰り返し観測点配置図を示す。

第 2 図に No. 100 観測点(雄山の北北東約 2.8km)を基準とした 2008 年 2 月から 2020 年 3 月までの全磁力繰り返し観測の結果を示す。

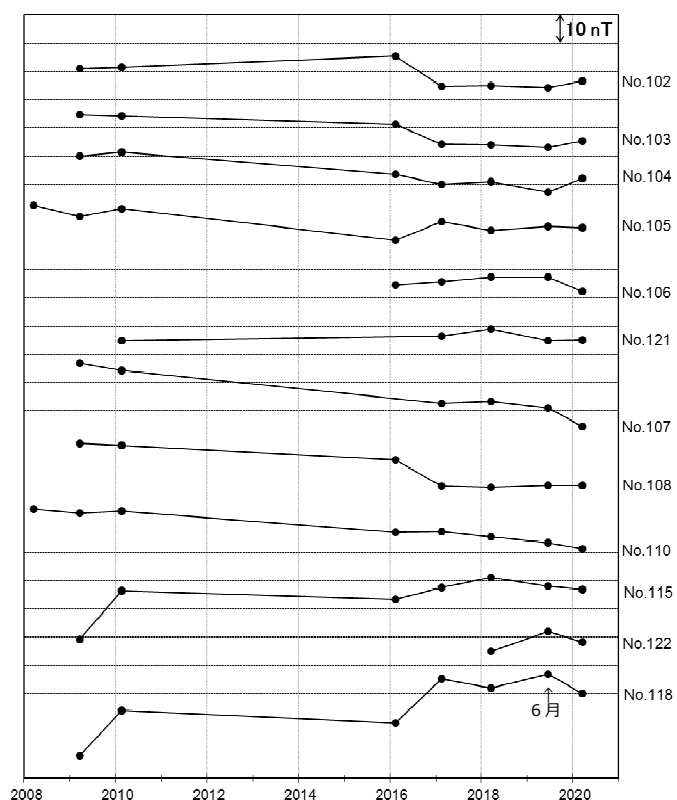
第 3 図に全磁力繰り返し観測による 2018 年 3 月と 2020 年 3 月の全磁力変化を示す。各点の全磁力変化は、大局的には北側で増加、南側で減少の傾向を示すが、単一の等価磁気双極子モデルで単純に説明することはできない。

現時点では、火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。

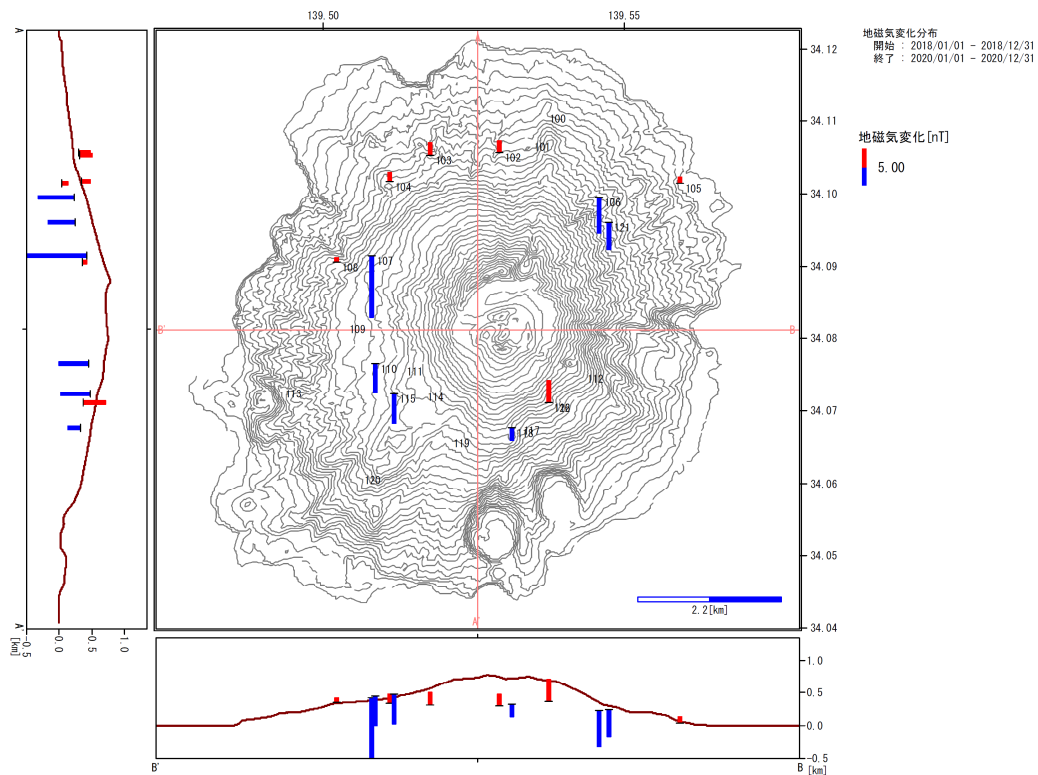


第 1 図 三宅島の全磁力繰り返し観測点配置図 (●:繰り返し観測点)

この地図の作成には、国土地理院の地理院地図(電子国土 Web)を使用しました。(承認番号:平 29 情使、第 798 号)



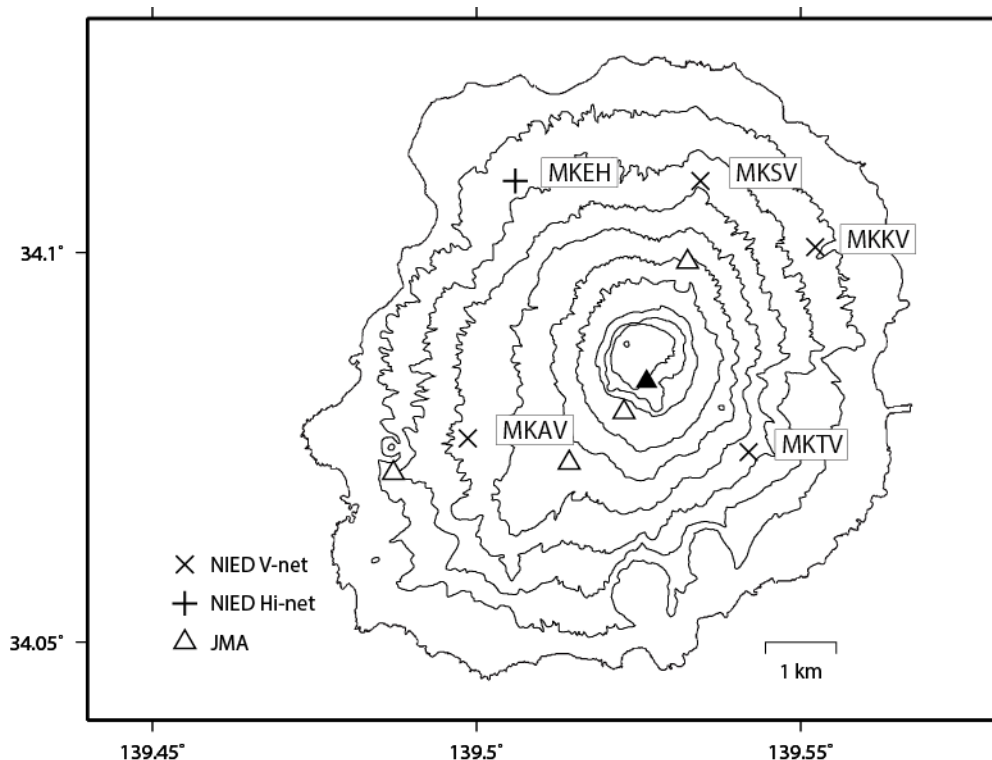
第 2 図 全磁力繰り返し観測結果(2008 年 2 月～2020 年 3 月) 基準点:No.100



第 3 図 全磁力繰り返し観測による全磁力変化(2018 年 3 月～2020 年 3 月) 基準点:No.100

気象研究所が開発した火山用地殻活動解析支援ソフト(MagCAP-V)を使用

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

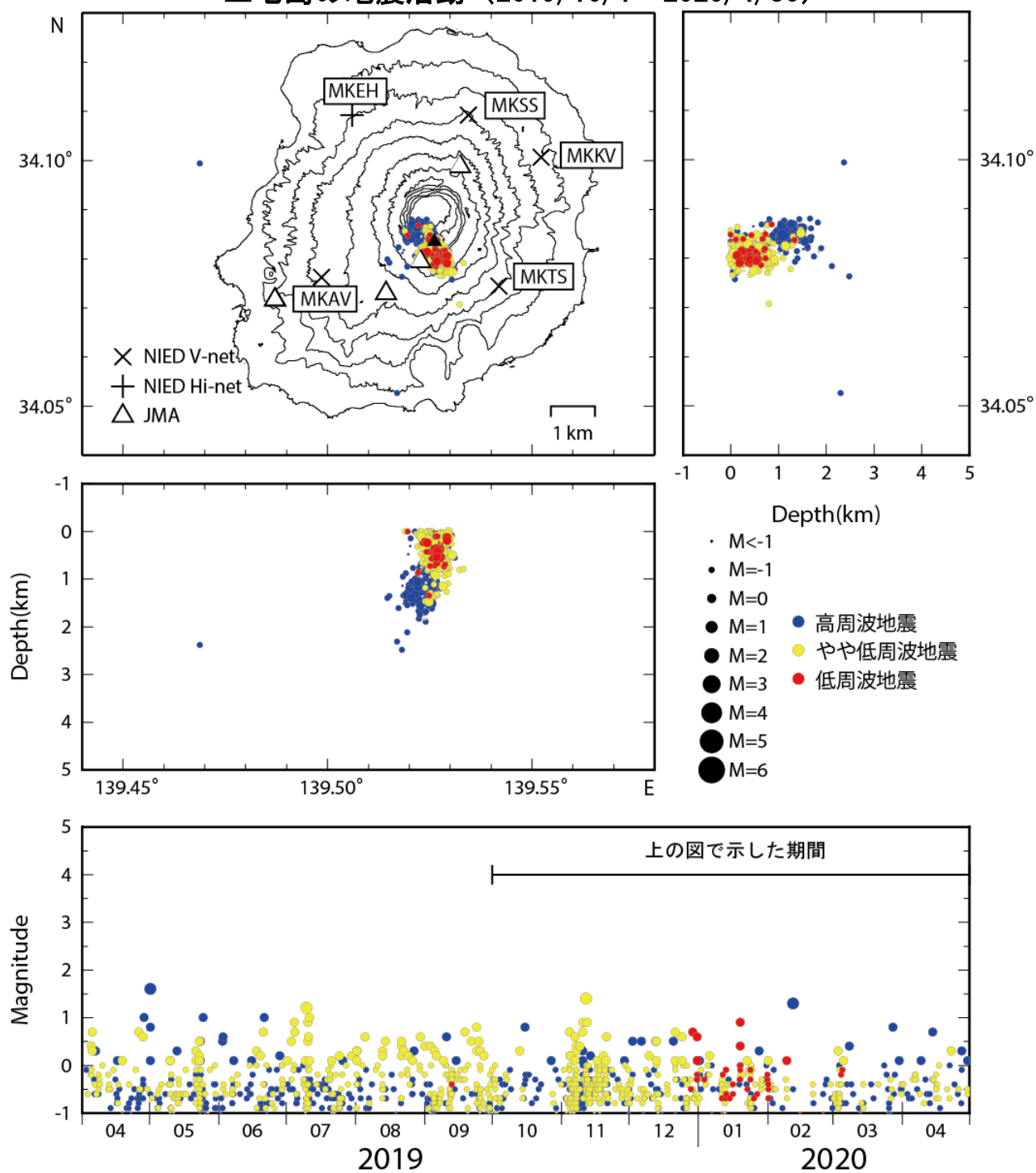
MKEH=地震計（短周期）、傾斜計、雨量計、GNSS

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、図 2）。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る。（図 4、図 5）傾斜計（図 3）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。

三宅島の地震活動 (2019/10/1~2020/4/30)



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 (2019/10/1~2020/4/30)

三宅島の傾斜変動 (2008/1/1~2020/04/30)

三宅島の傾斜変動 (2019/10/1~2020/04/30)

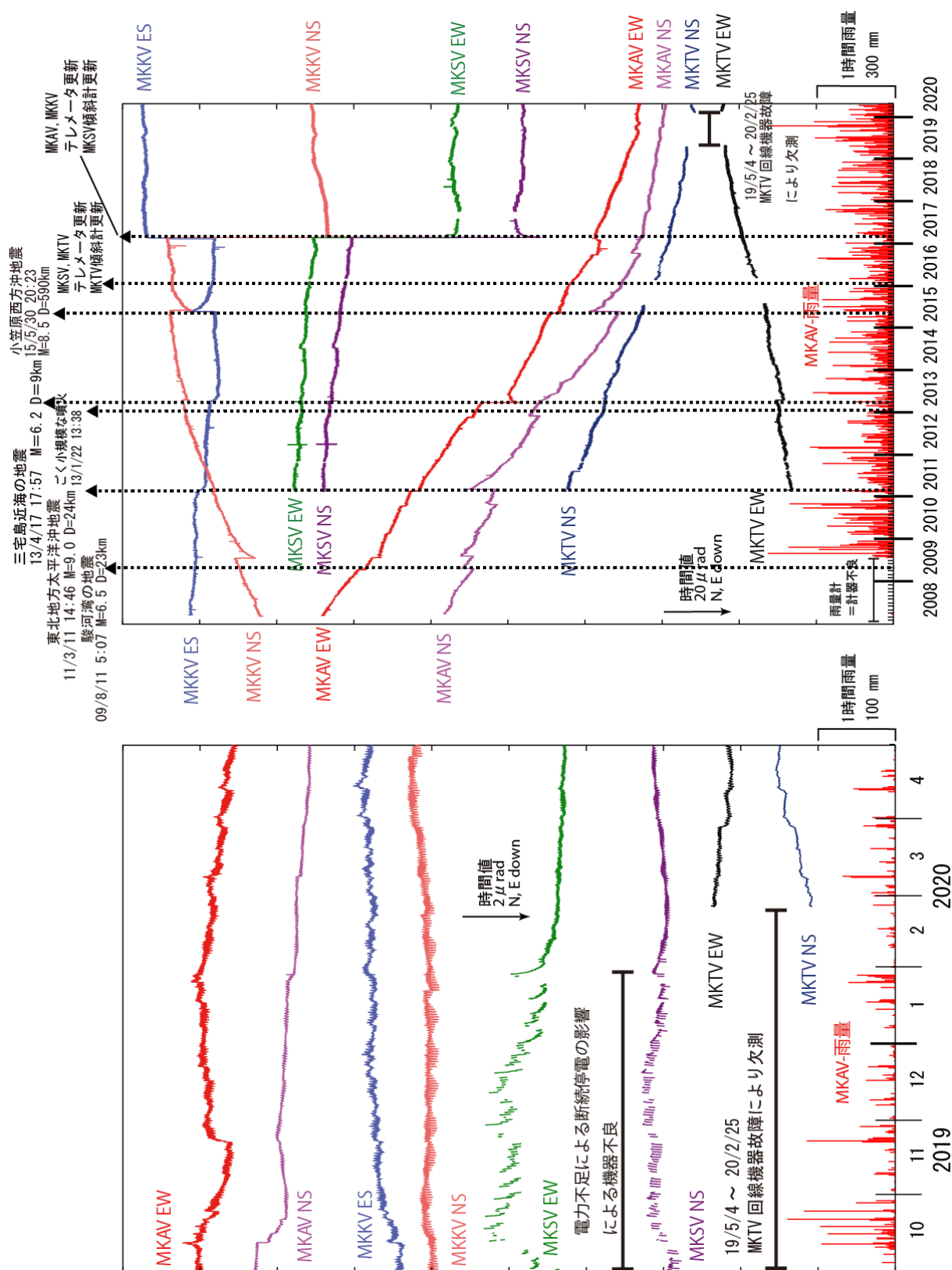
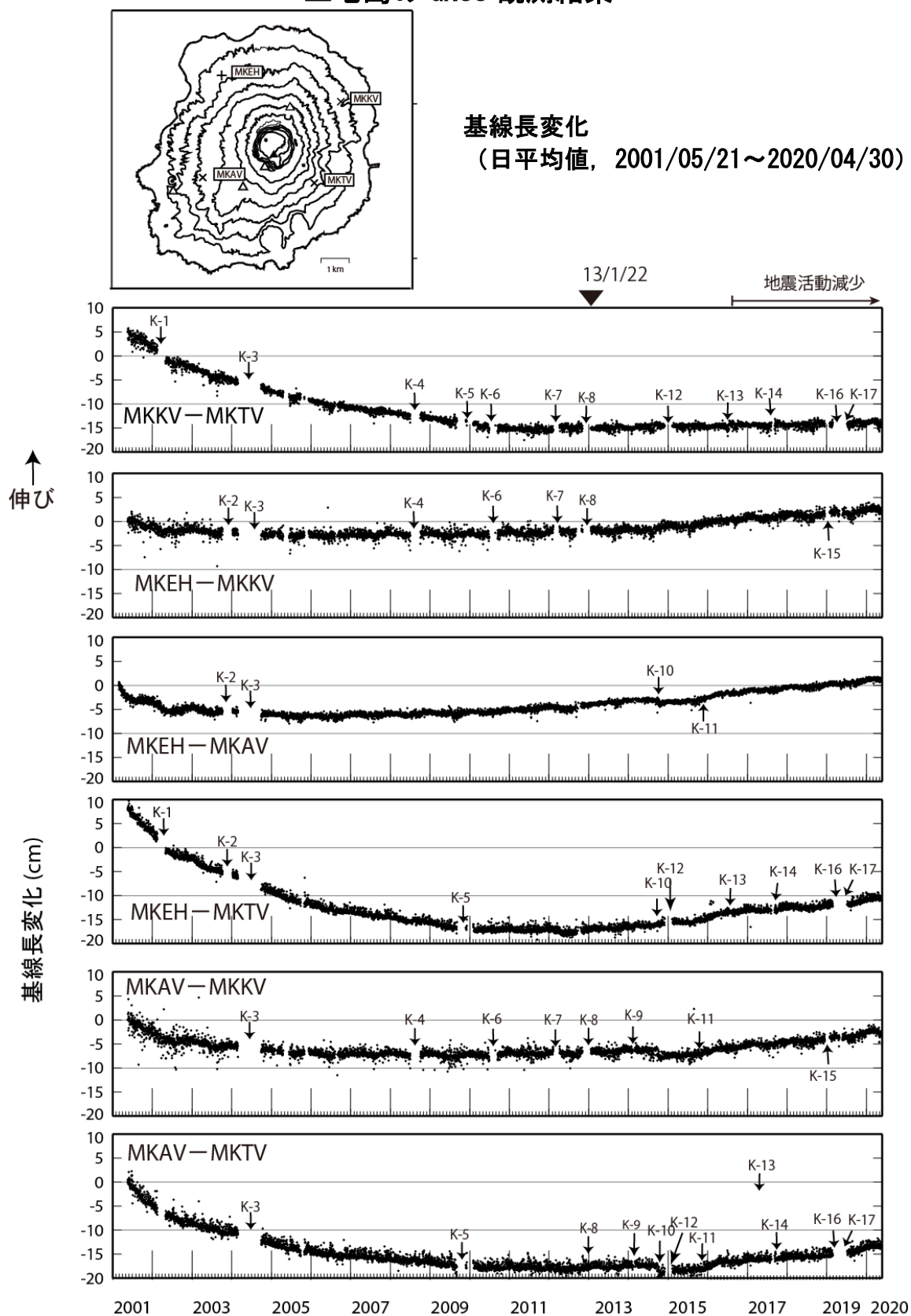


図 2 三宅島の傾斜変動

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

三宅島

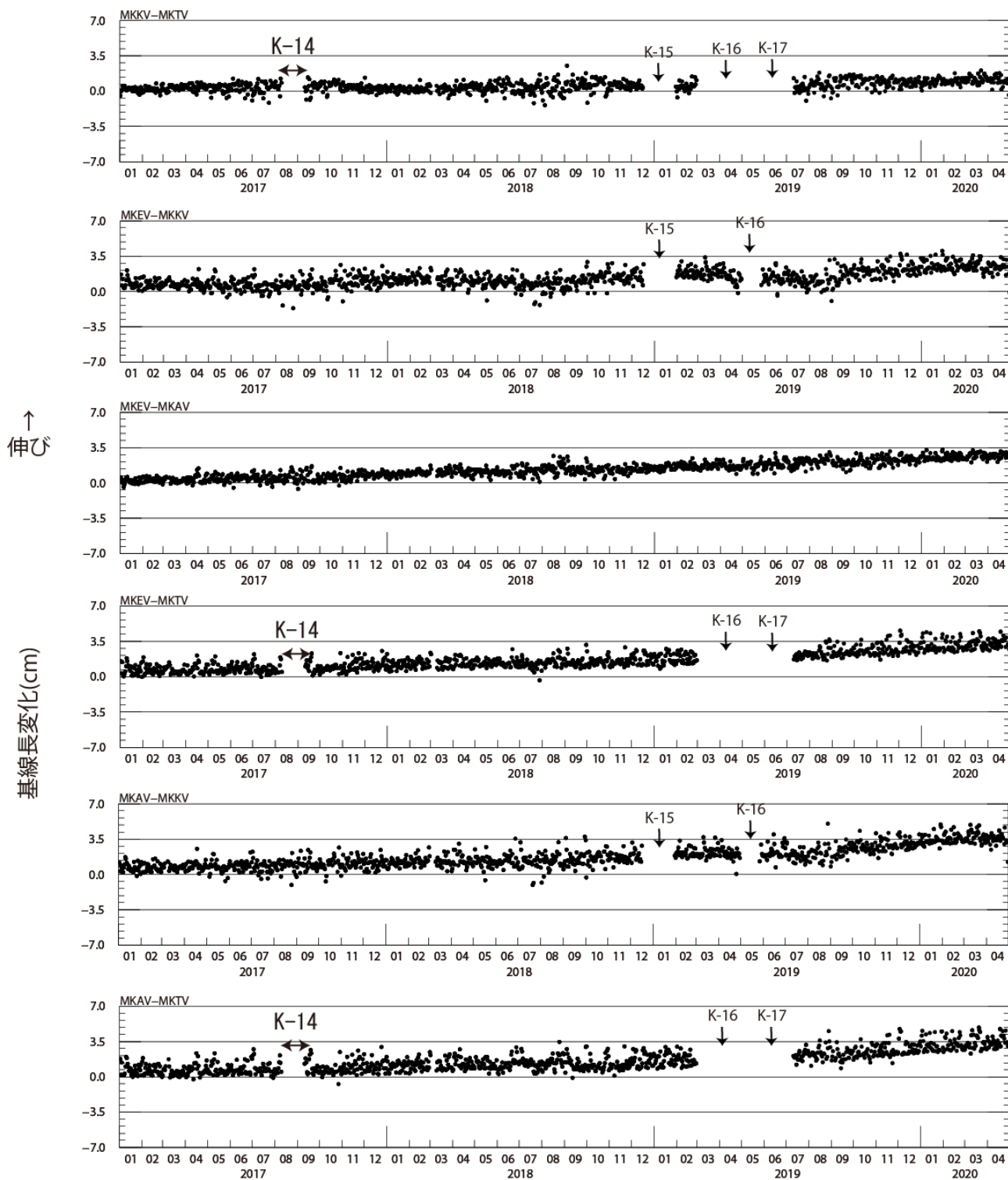


図 4 三宅島の GNSS 観測結果 2017 年 1 月～2020 年 4 月 30 日

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、
2019 年 5 月 1 日－2020 年 4 月 30 日の地殻変動【御蔵島 (0601) 固定】

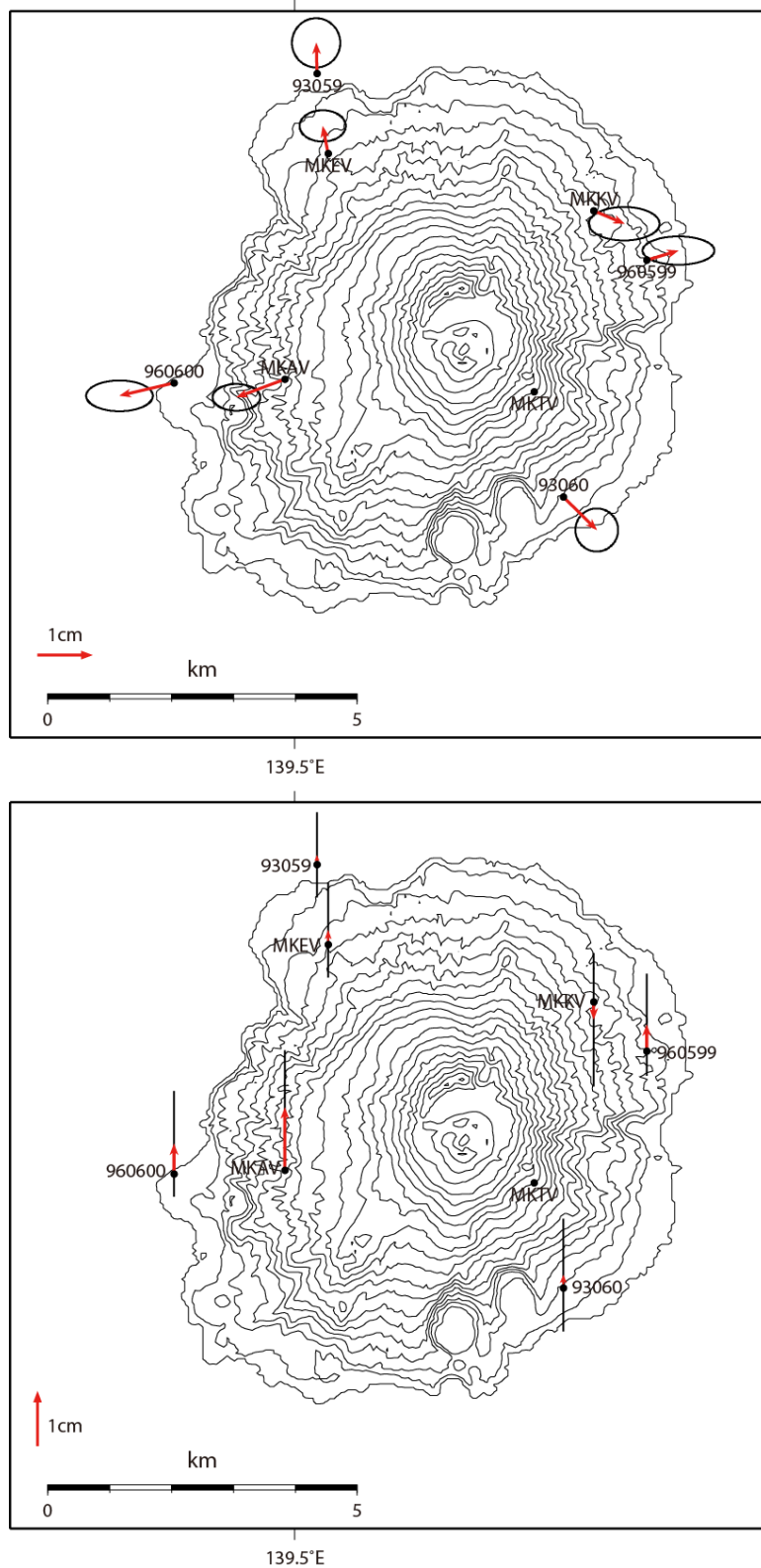
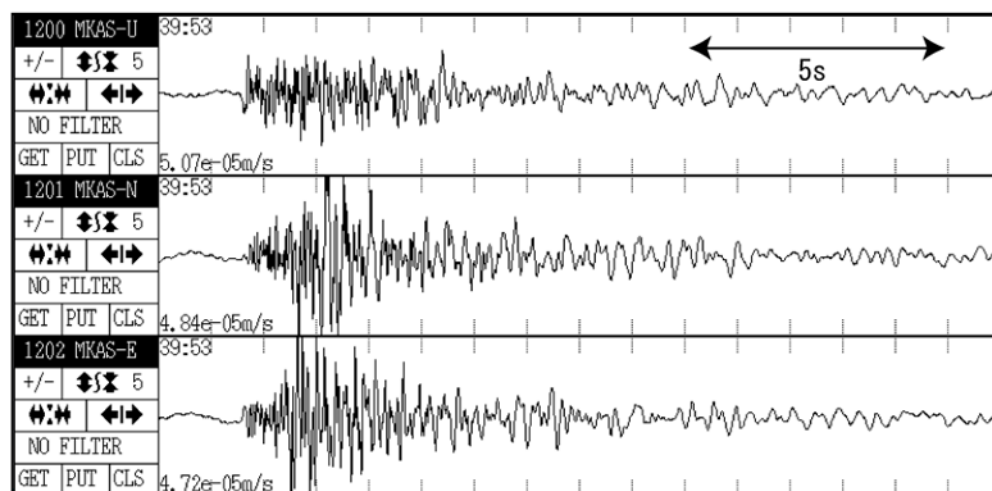


図 5 三宅島の GNSS 解析結果 (2019/5/1～2020/4/30)
(上段：水平成分、下段：上下成分)

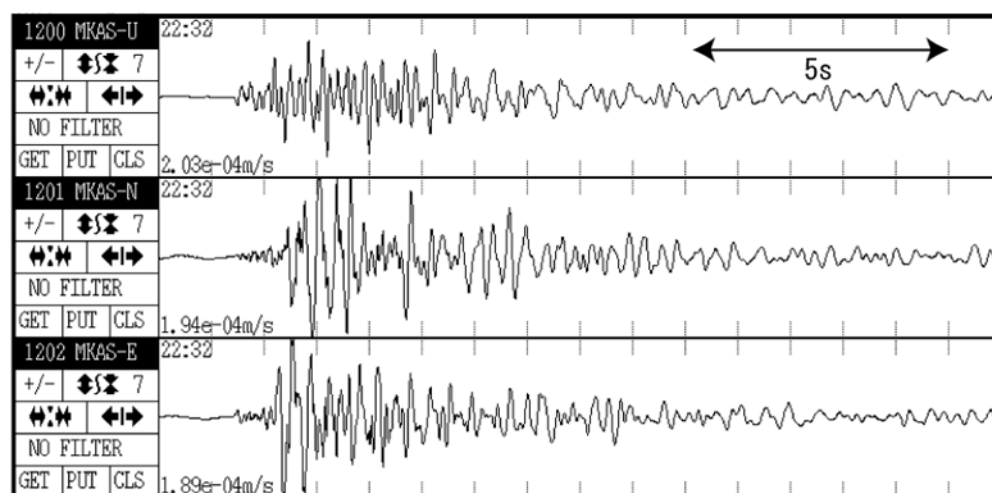
表1 GNSS観測履歴

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
0442	三宅伊豆 (MKEH)	K-15	2018/12/21	受信機不良の為、欠測
			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
0443	三宅阿古 (MKAV)		2013/1/23	2周波機器更新
		K-8	2013/2/2	2周波観測開始
			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
0444	三宅坪田 (MKTV)	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
			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	バッテリー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

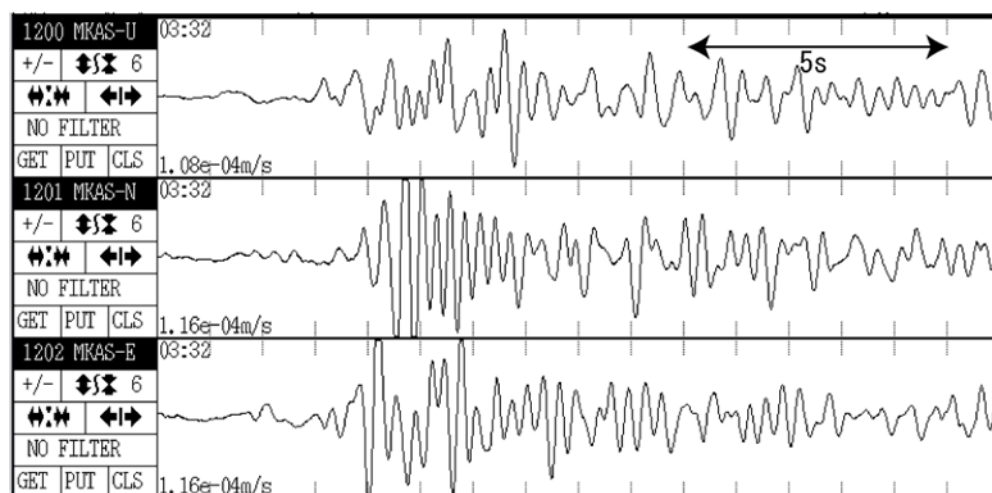
三宅島の地震波形例



高周波地震
2004/06/07
09:39



やや低周波地震
2004/5/29
19:22



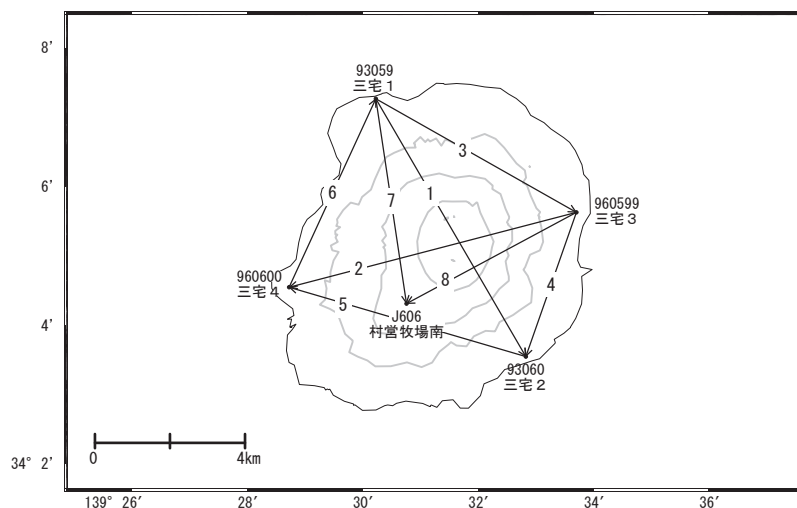
低周波地震
2004/3/7
04:03

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ています。

三宅島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

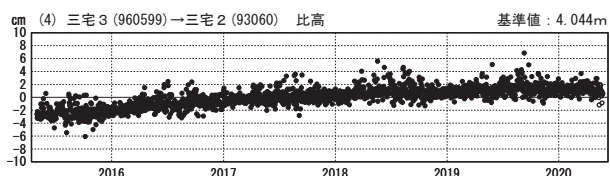
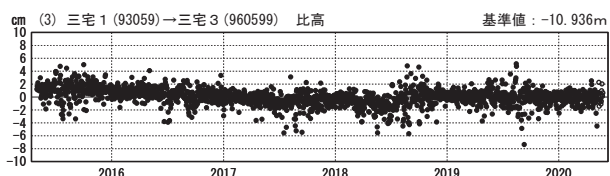
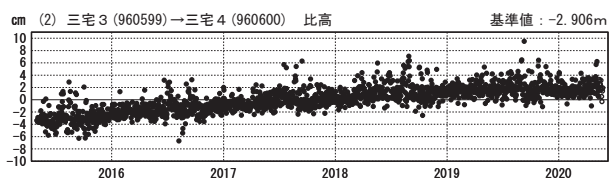
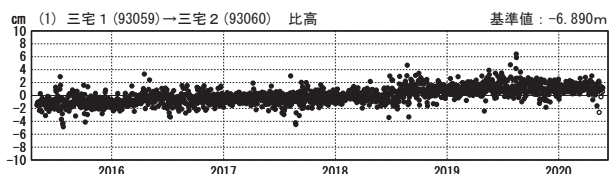


三宅島周辺の各観測局情報

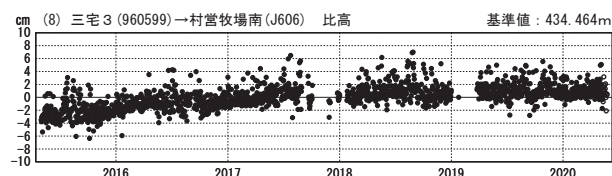
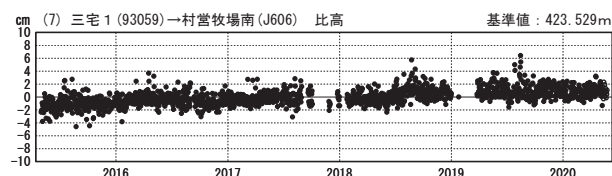
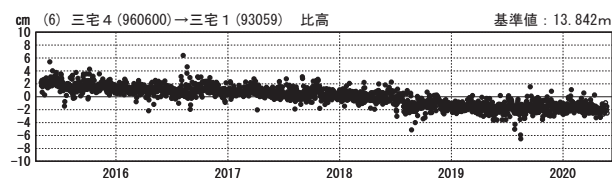
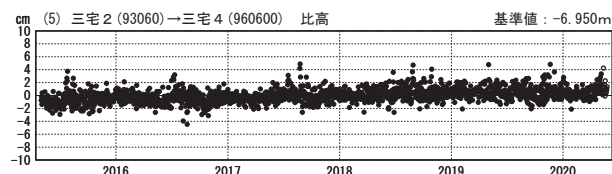
点番号	点名	日付	保守内容
93059	三宅1	20170202	受信機交換
93060	三宅2	20170202	受信機交換

点番号	点名	日付	保守内容
960599	三宅3	20170202	受信機交換
960600	三宅4	20170202	受信機交換
		20180703	受信機交換

期間: 2015/05/01~2020/05/23 JST



期間: 2015/05/01~2020/05/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

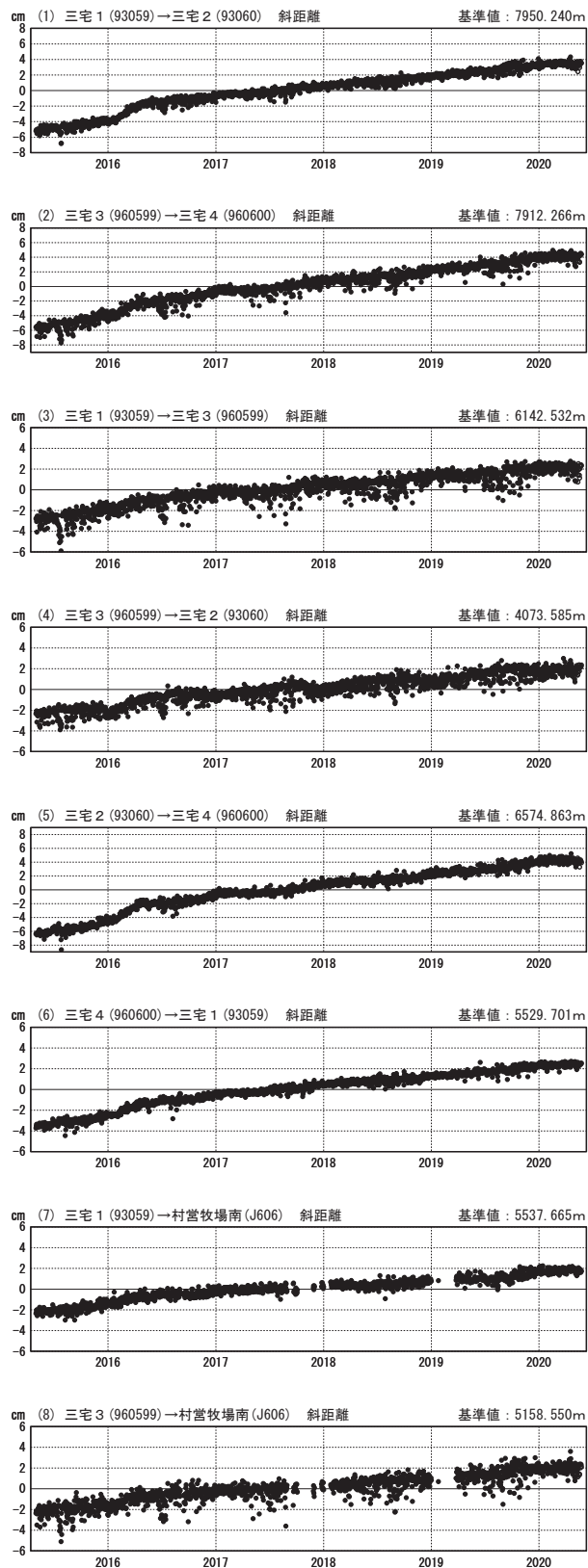
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

三宅島

基線変化グラフ（長期）

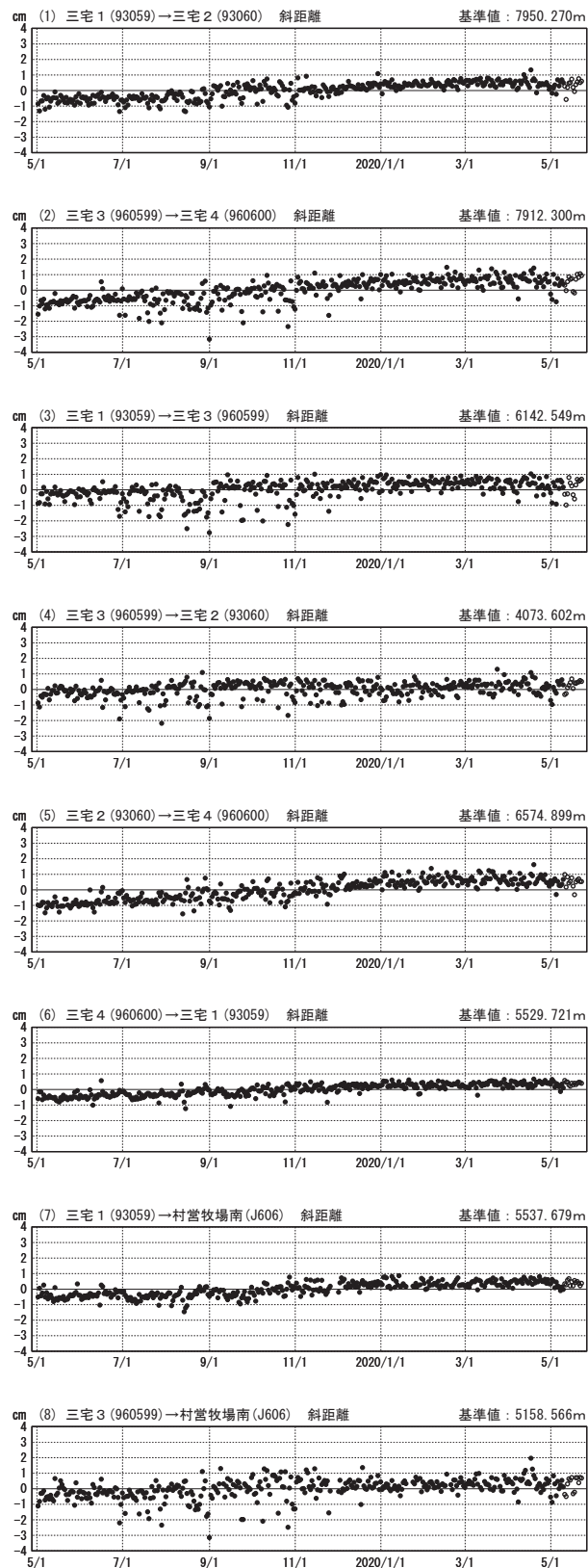
期間：2015/05/01～2020/05/23 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2019/05/01～2020/05/23 JST



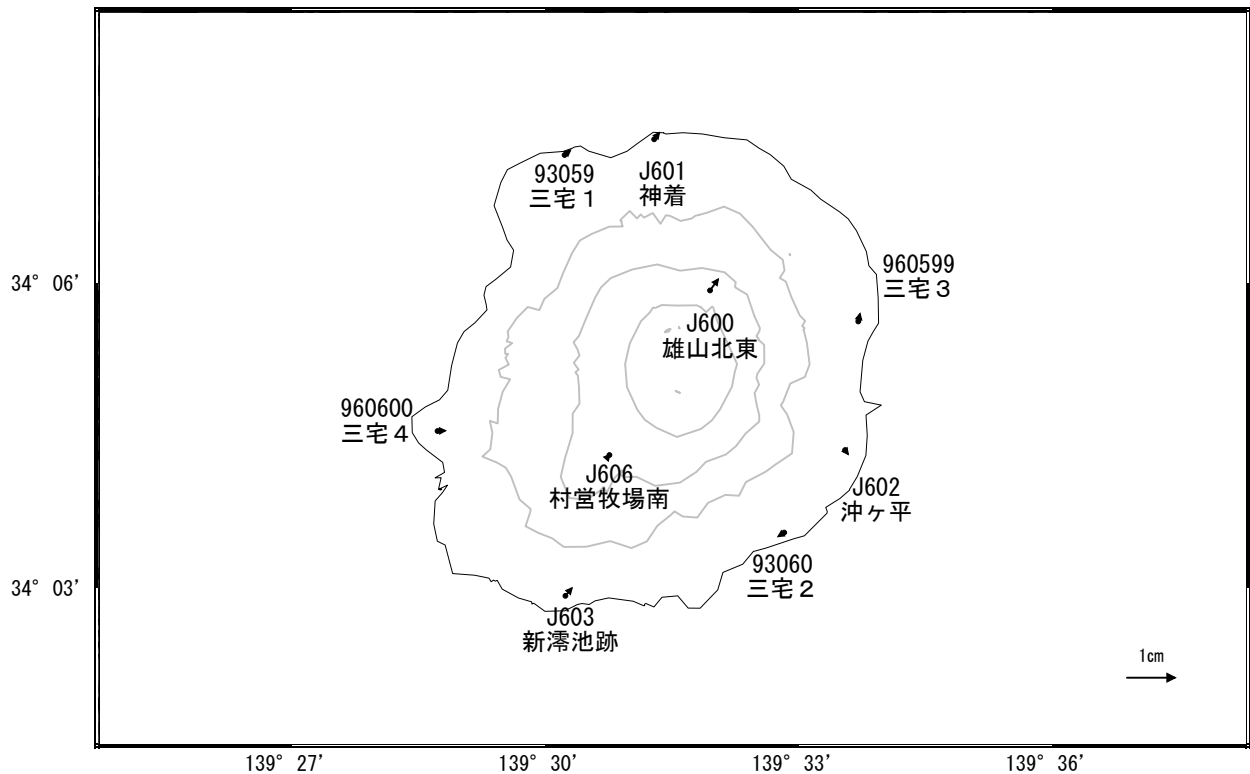
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

三宅島

三宅島周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2020/02/14~2020/02/23[F3:最終解]
比較期間:2020/05/14~2020/05/23[R3:速報解]

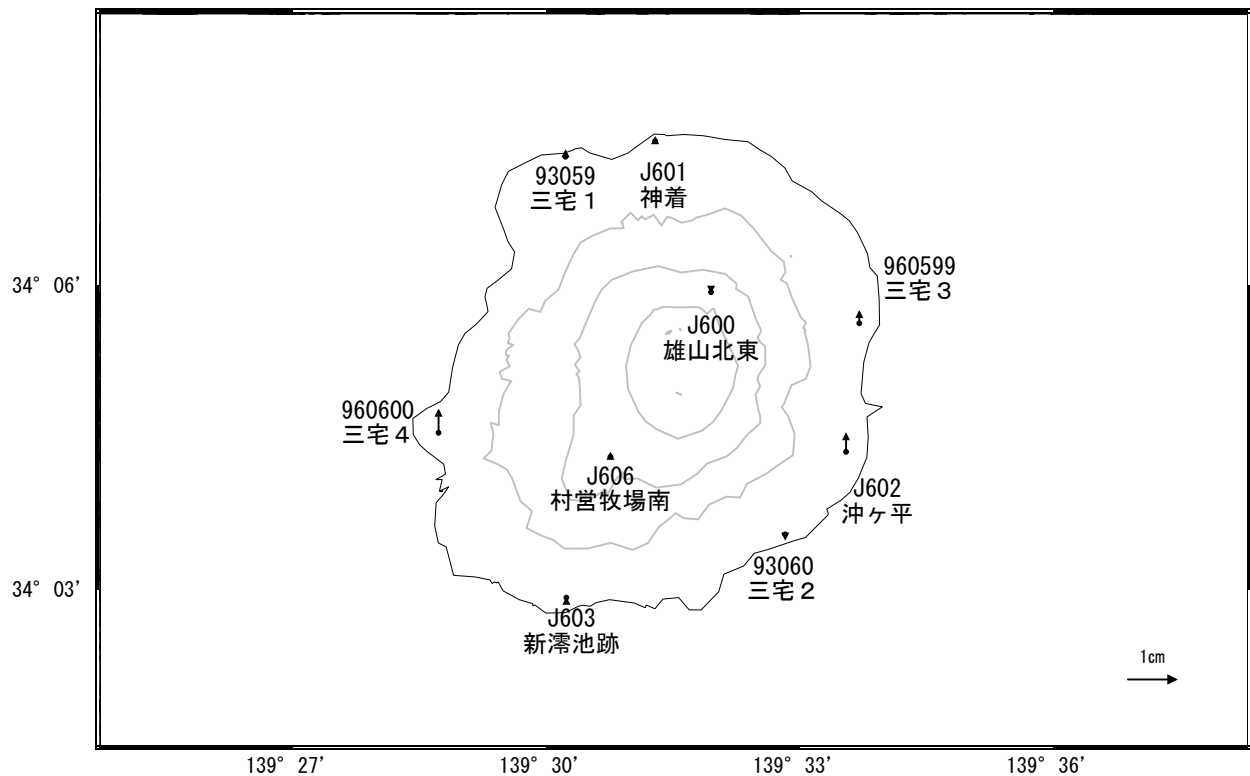


☆ 固定局:八丈(95113)

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:2020/02/14~2020/02/23[F3:最終解]
比較期間:2020/05/14~2020/05/23[R3:速報解]



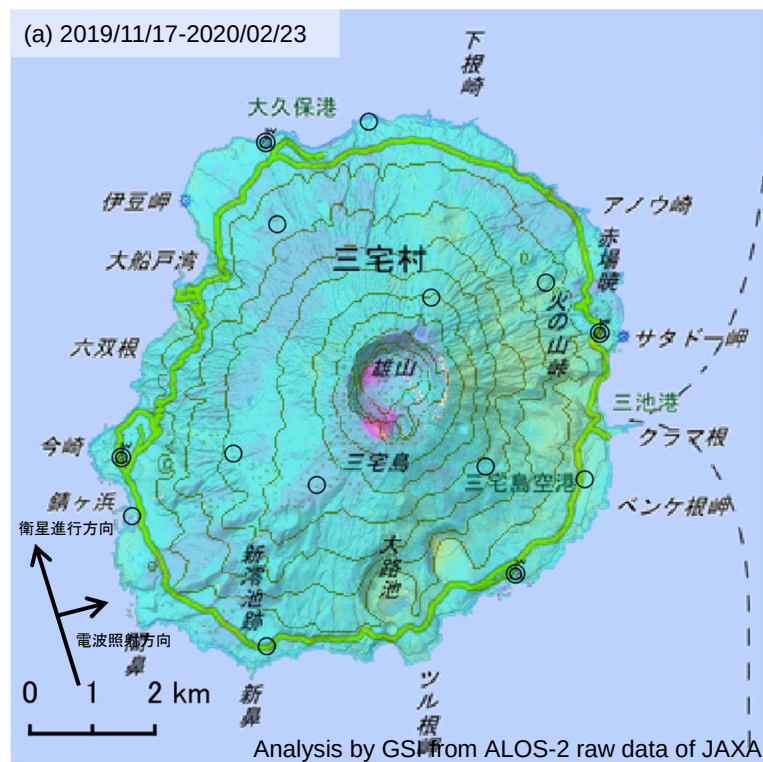
☆ 固定局:八丈(95113)

国土地理院・気象庁

三宅島

三宅島の SAR 干渉解析結果について

判読) 雄山で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。

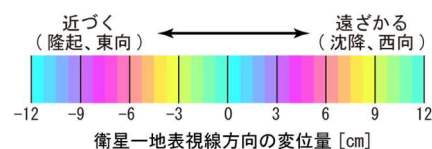
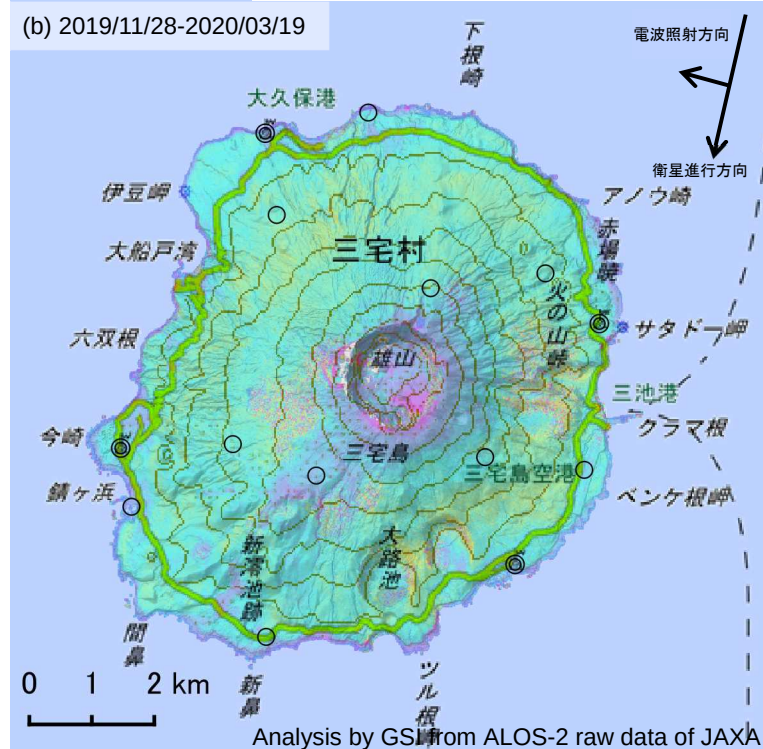
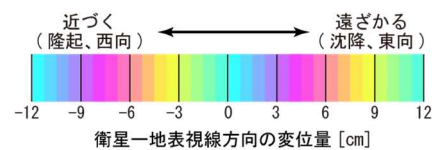


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2019/11/17 2020/02/23 23:37 頃 (98 日間)	2019/11/28 2020/03/19 11:44 頃 (112 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	35.0°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-12 m	+543 m

*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

八 丈 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

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。

噴火予報（噴火警戒レベル1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月～2020 年 5 月 31 日）

・噴気など表面現象の状況（図2）

楊梅ヶ原（西山山頂の南南東約 5 km）に設置してある監視カメラでは、山頂部等に噴気は認められなかった。

・地震活動（図3-①②、図4）

八丈島付近を震源とする地震回数は少なく、地震活動は低調に経過した。

火山性微動は観測されなかった。

・地殻變動（図1、図3-③、図5）

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。



図1 八丈島 観測点配置

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す。

(国)：国土地理院、(都)：東京都 GNSS 基線③は図 3 の③に対応している。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図25000（行政界・海岸線）』および『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、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。



図 2 八丈島 西山山頂部の状況 (2020 年 5 月 14 日 楊梅ヶ原監視カメラによる)

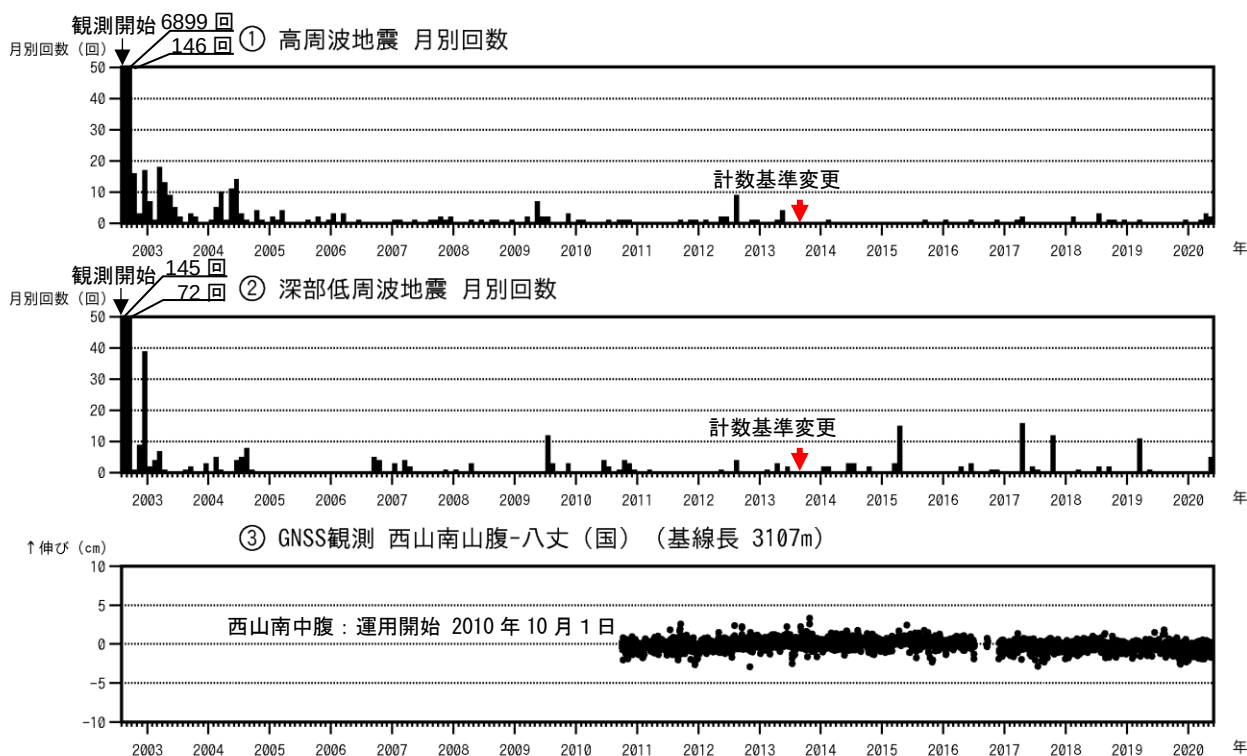


図 3 八丈島 火山活動経過図 (2002 年 8 月 13 日～2020 年 5 月 31 日)

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 $5 \mu\text{m/s}$ 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 $2 \mu\text{m/s}$ 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

図 1 の③に対応している。グラフの空白は欠測。

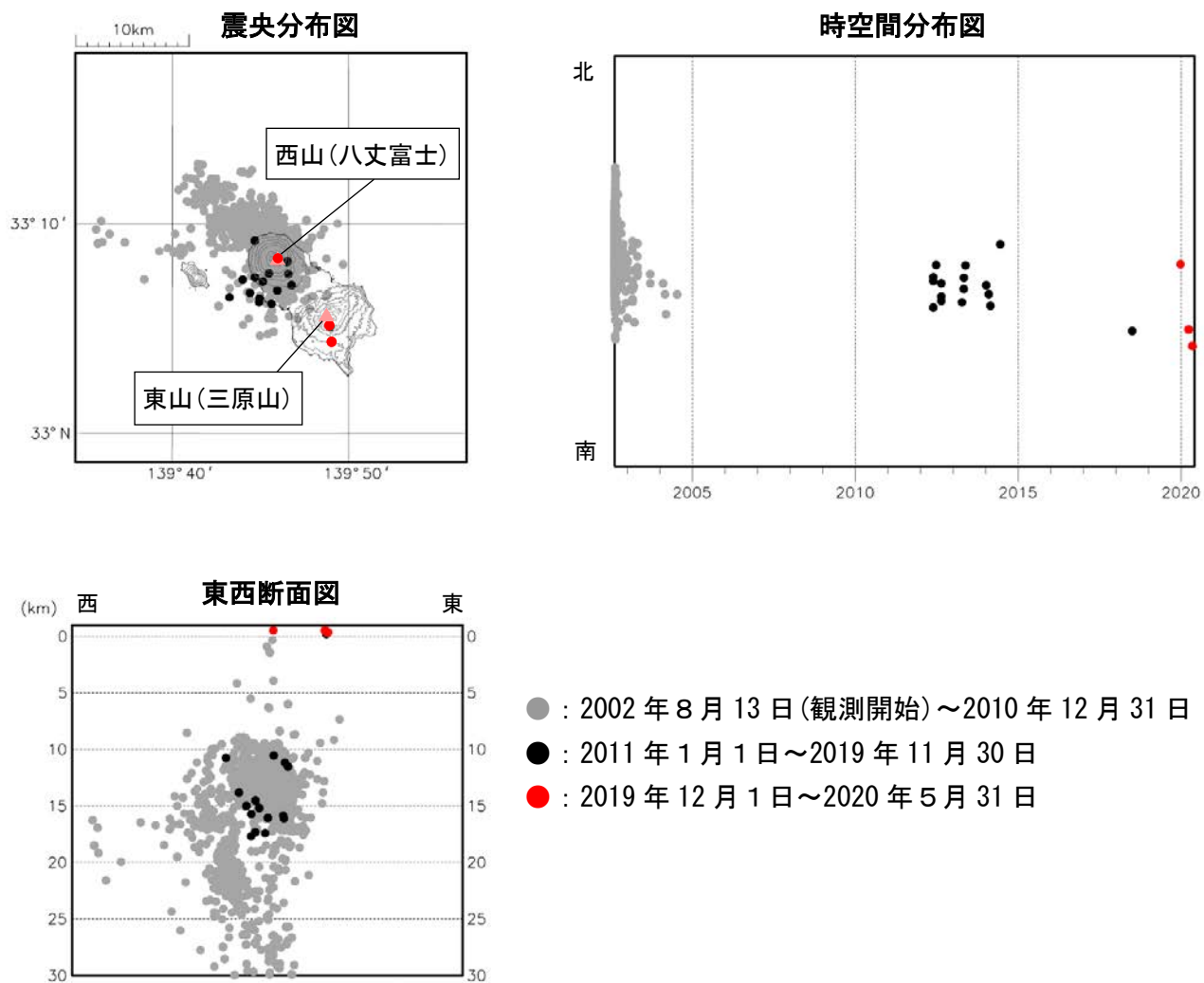


図 4 八丈島 震源分布図(2002 年 8 月 13 日～2020 年 5 月 31 日)

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

- ・今期間、八丈島付近を震源とする地震の発生回数は少なく、地震活動は低調に経過した。

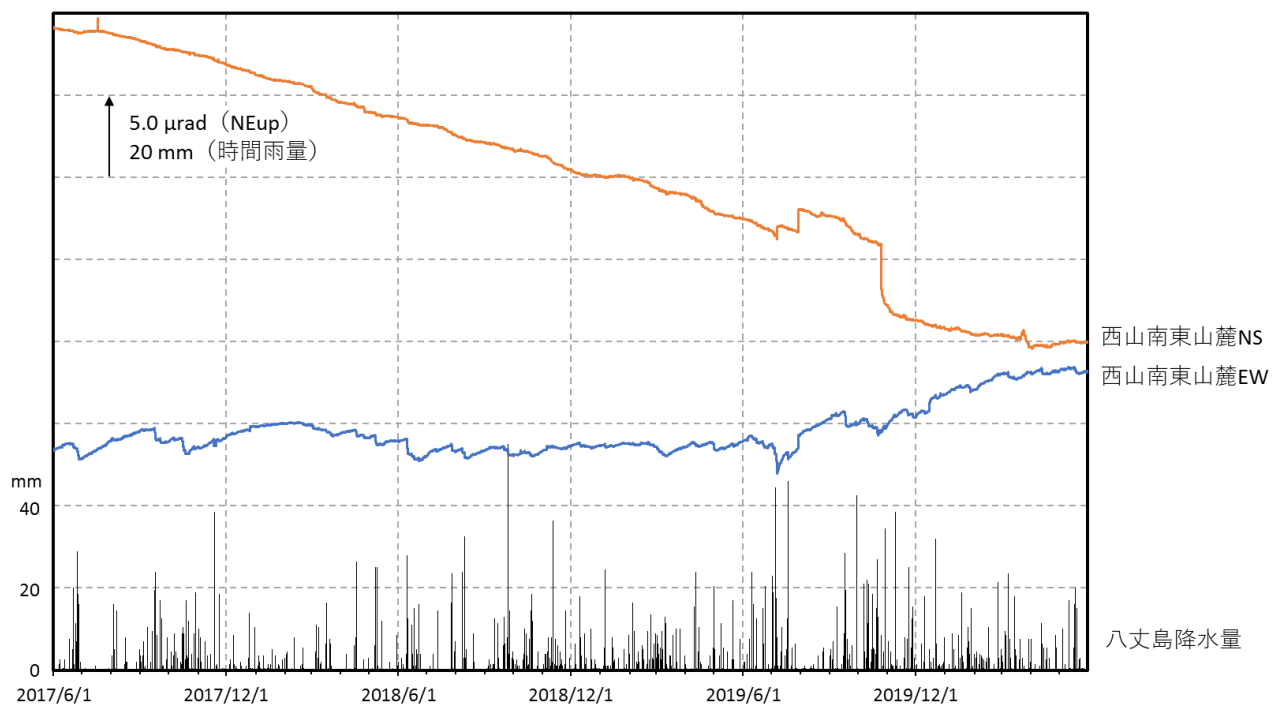


図5 八丈島 西山南東山麓観測点における傾斜変動
(2017年6月1日～2020年5月31日)

- ・今期間、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。

青 ヶ 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

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。

噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月～2020 年 5 月 31 日）

・ 噴気など表面現象の状況（図 1、図 2）

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 1 km）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が認められるが、従来と比べ特段の変化はみられない。

・ 地震活動（図 3－①）

青ヶ島付近を震源とする火山性地震は観測されず、地震活動は低調に経過した。火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 3－②、図 4、図 5）

GNSS連続観測及び傾斜計では、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。



図 1 青ヶ島 丸山西斜面の状況（2020 年 5 月 8 日、手取山監視カメラによる）

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。

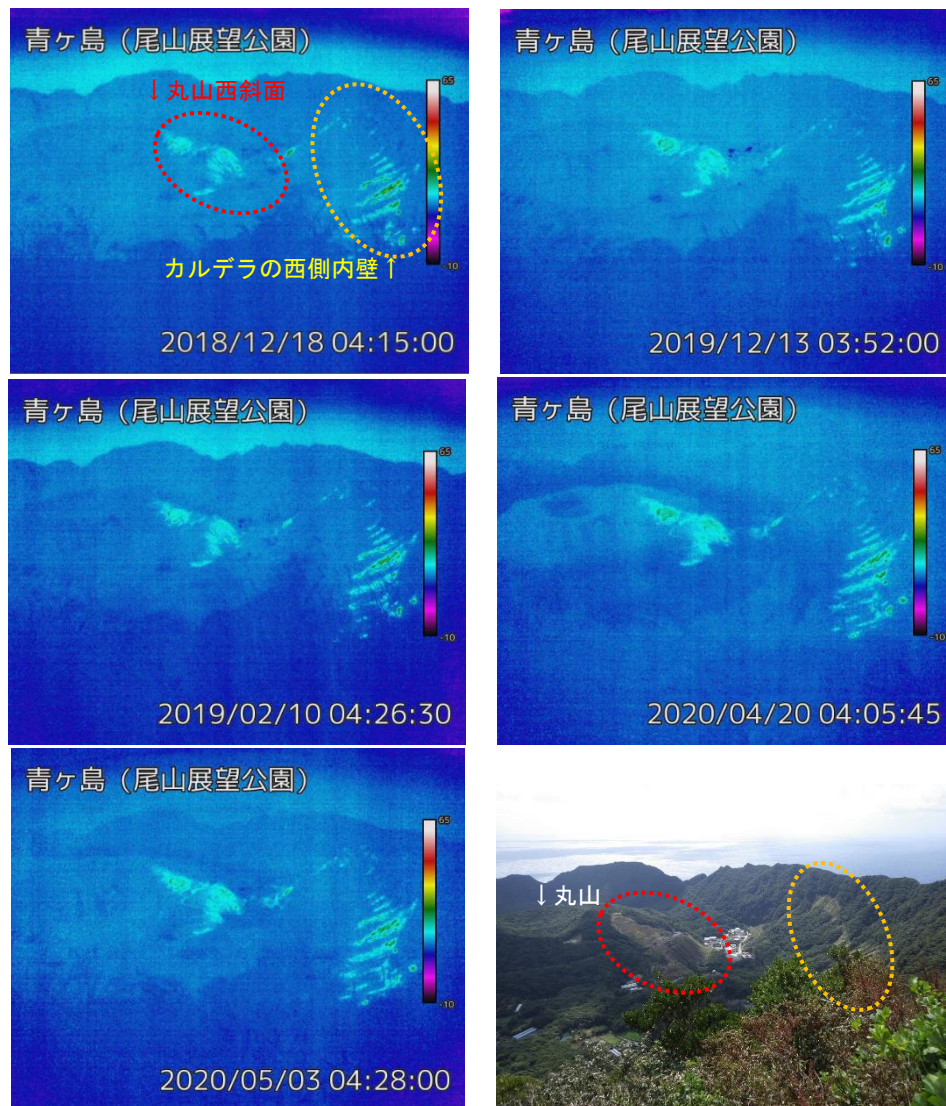


図2 青ヶ島 カルデラ内の地表面温度の状況(尾山展望公園監視カメラによる)

下段右図は 2016 年 3 月 15 日に撮影した同場所からの写真(可視画像)

- ・丸山西斜面とカルデラの西側内壁の地熱活動(赤点線丸及び黄色点線丸)に変化は認められなかった。

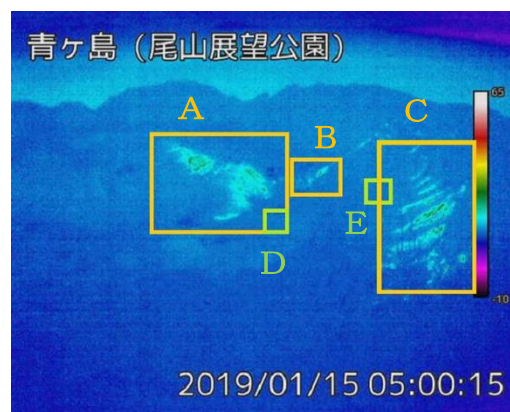
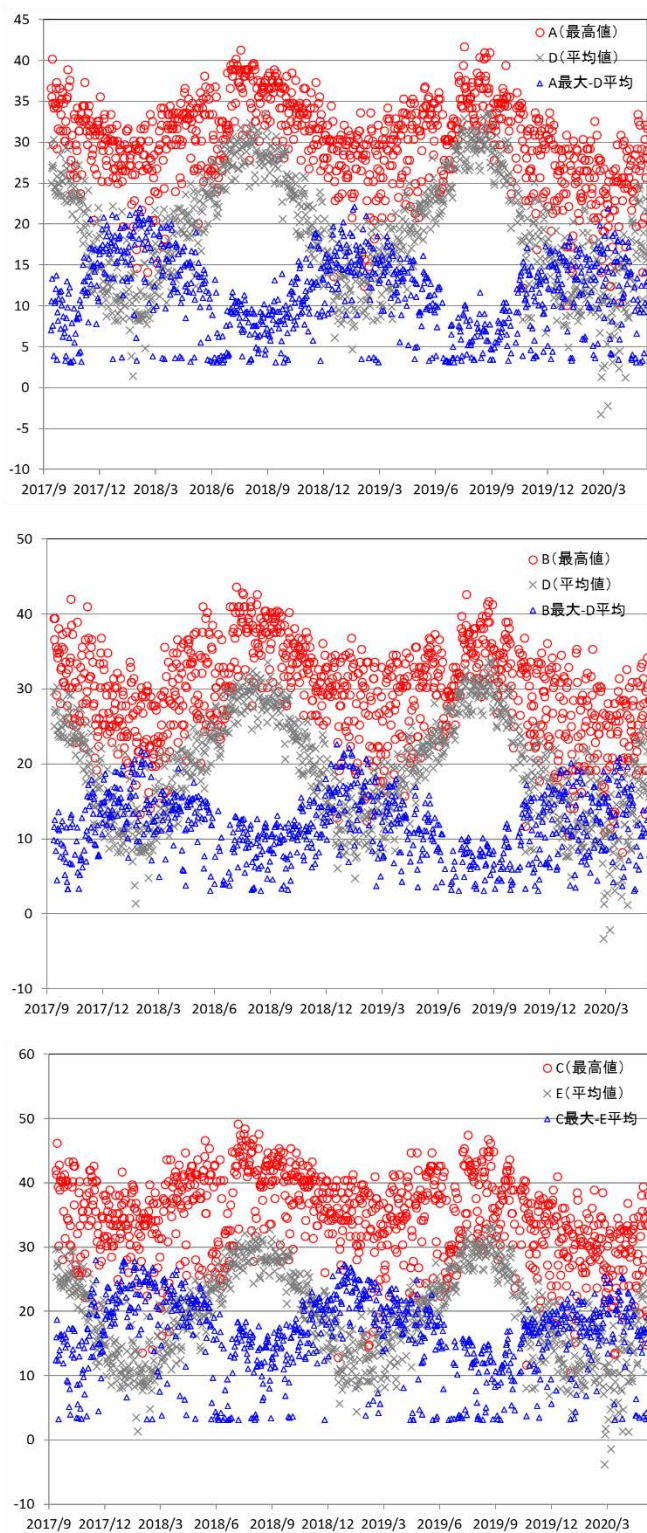


図3 青ヶ島 熱映像カメラによる丸山西斜面及びカルデラの西側内壁における最高温度の推移 (2017年9月1日～2020年5月31日)

各領域の値は午前3時頃付近の値である。

領域は、下段右図に示すとおり (A～C：地熱域、D、E：非地熱域)。

- ・年周変化はみられるものの、A～Cの地熱域の最高温度に変化はない。

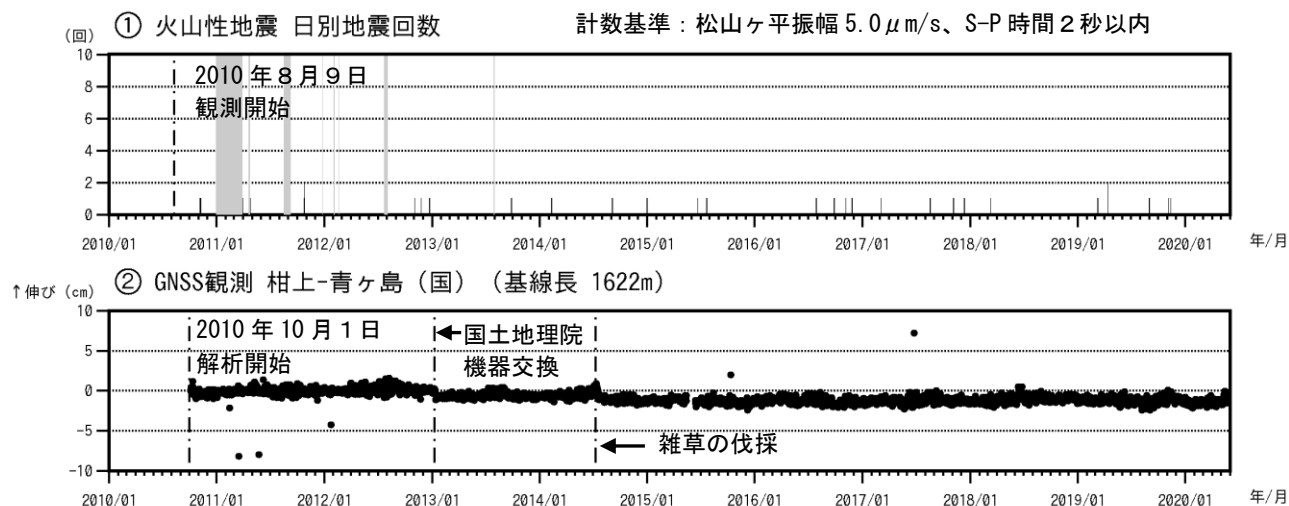


図 4 青ヶ島 火山活動経過図 (2010 年 8 月 9 日～2020 年 5 月 31 日)

①青ヶ島周辺の日別地震回数

グラフの灰色部分は機器障害による欠測を示す。

②GNSS 連続観測による基線長変化 (国)：国土地理院

②は図 6 の GNSS 基線②に対応している。グラフの空白部分は欠測を示す。

- ・青ヶ島付近を震源とする火山性地震は観測されず、地震活動は低調に経過した。火山性微動は観測されなかった。
- ・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。

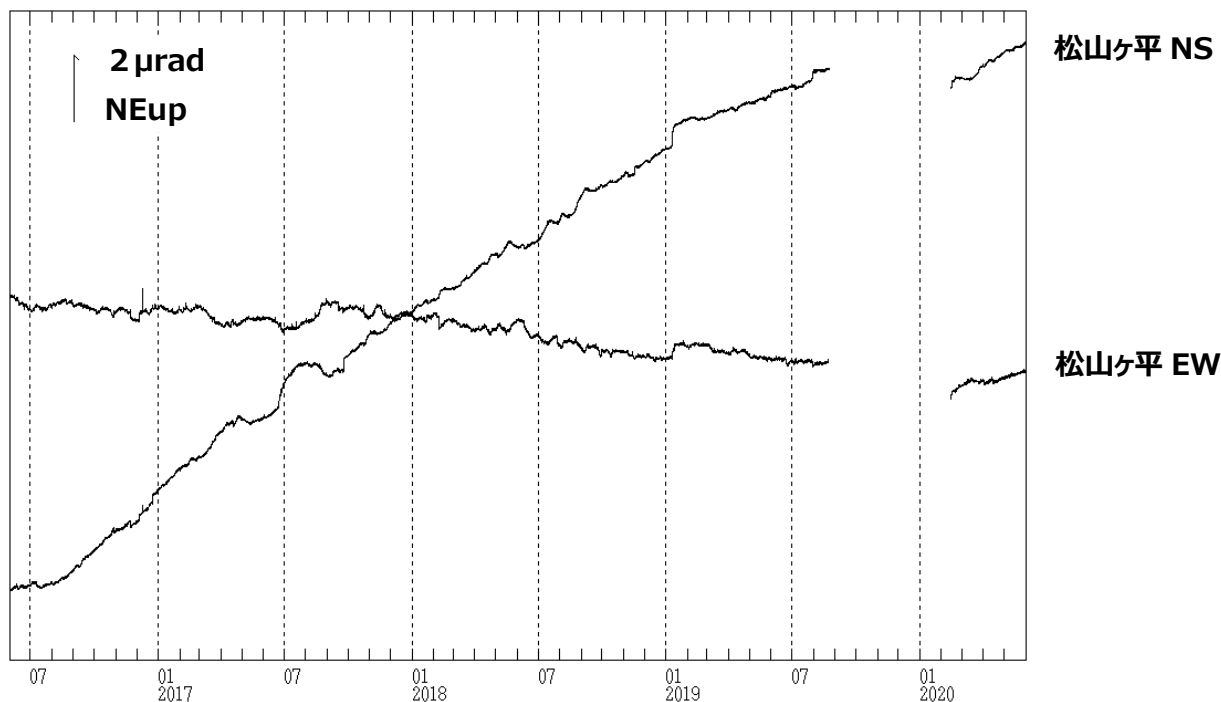


図5 青ヶ島 松山ヶ平観測点における傾斜変動（2016年6月1日～2020年5月31日）

2019年8月24日～2020年2月13日は機器障害により欠測。

- ・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。



図6 青ヶ島 観測点配置図

小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

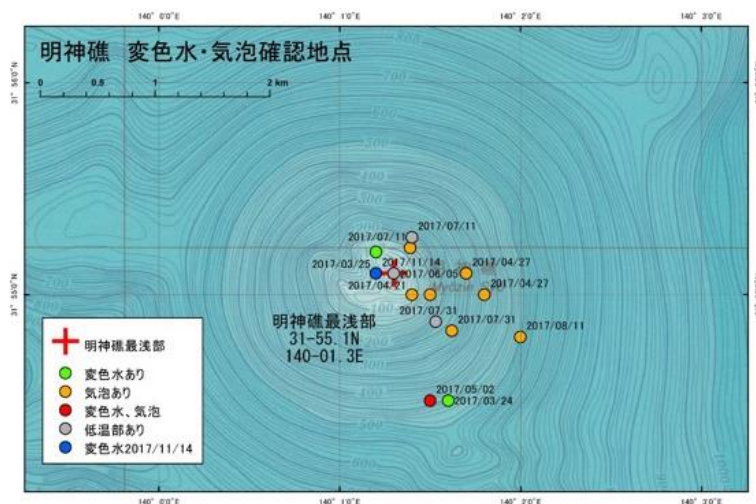
（国）：国土地理院、（都）：東京都、（防）：防災科学技術研究所

GNSS 基線②は図4-②に対応している。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000（行政界・海岸線）』および『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

明神礁・

ベヨネース列岩



第 1 図 明神礁

図には沿岸の海の基本図「6422-8」を使用した

※2017/11/14 以降、変色水・気泡・低温部を認めず

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2020/ 1 /17	海 上 保 安 庁	- 明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。 - ベヨネース列岩 変色水等の特異事象は認められなかった。
2020/ 2 / 4	海 上 保 安 庁	明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。
2020/ 2 /17	海 上 保 安 庁	明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。
2020/ 3 / 9	海 上 保 安 庁	明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。
2020/ 3 /15	海 上 保 安 庁	明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。
2020/ 5 /18	第 三 管 区 海上保安本部	明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。

2020/6/19	海上保安庁	・明神礁 変色水域、気泡、浮遊物、低温部等の特異事象は認められなかった。 ・ベヨネース列岩 変色水等の特異事象は認められなかった。
-----------	-------	---

硫 黄 島 (2020 年 5 月 31 日現在)

GNSS 連続観測によると、隆起を示す地殻変動がみられている。

火口周辺に影響を及ぼす程度の噴火が発生すると予想されるため、従来から小規模な噴火が発生していた地点及びその周辺では、噴火に対する警戒が必要である。

火口周辺警報（火口周辺危険）及び火山現象に関する海上警報の警戒事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 12 月～2020 年 5 月 31 日）

・ 噴気、地熱等の状況（図 2、図 3、図 8～11）

阿蘇台東（阿蘇台陥没孔の東北東約 900m）に設置してある監視カメラでは、島西部の阿蘇台陥没孔からの噴気はやや多い状態で、噴気の高さは概ね 100m 以下で経過した。また、島北西部の井戸ヶ浜からの噴気は観測されなかった。

2 月 20 日に海上自衛隊硫黄島航空基地隊が実施した上空からの観測によると、噴気や地形等の状況に特段の変化は認められなかった。

【現地調査結果（3 月 12 日～16 日）】

海上自衛隊の協力により、3 月 12 日から 16 日にかけて現地調査を実施した。

『千鳥浜』

噴気の状態や地熱の状況に、特段の変化は認められなかった。ガス検知器で硫化水素が検出された。

『阿蘇台陥没孔』

噴気の状態や地熱の状況に、特段の変化は認められなかった。ガス検知器で硫化水素が検出された。

『翁浜』

海岸線地形に変化が認められたが、地熱域は認められなかった。

・ 地震活動（図 4、図 5）

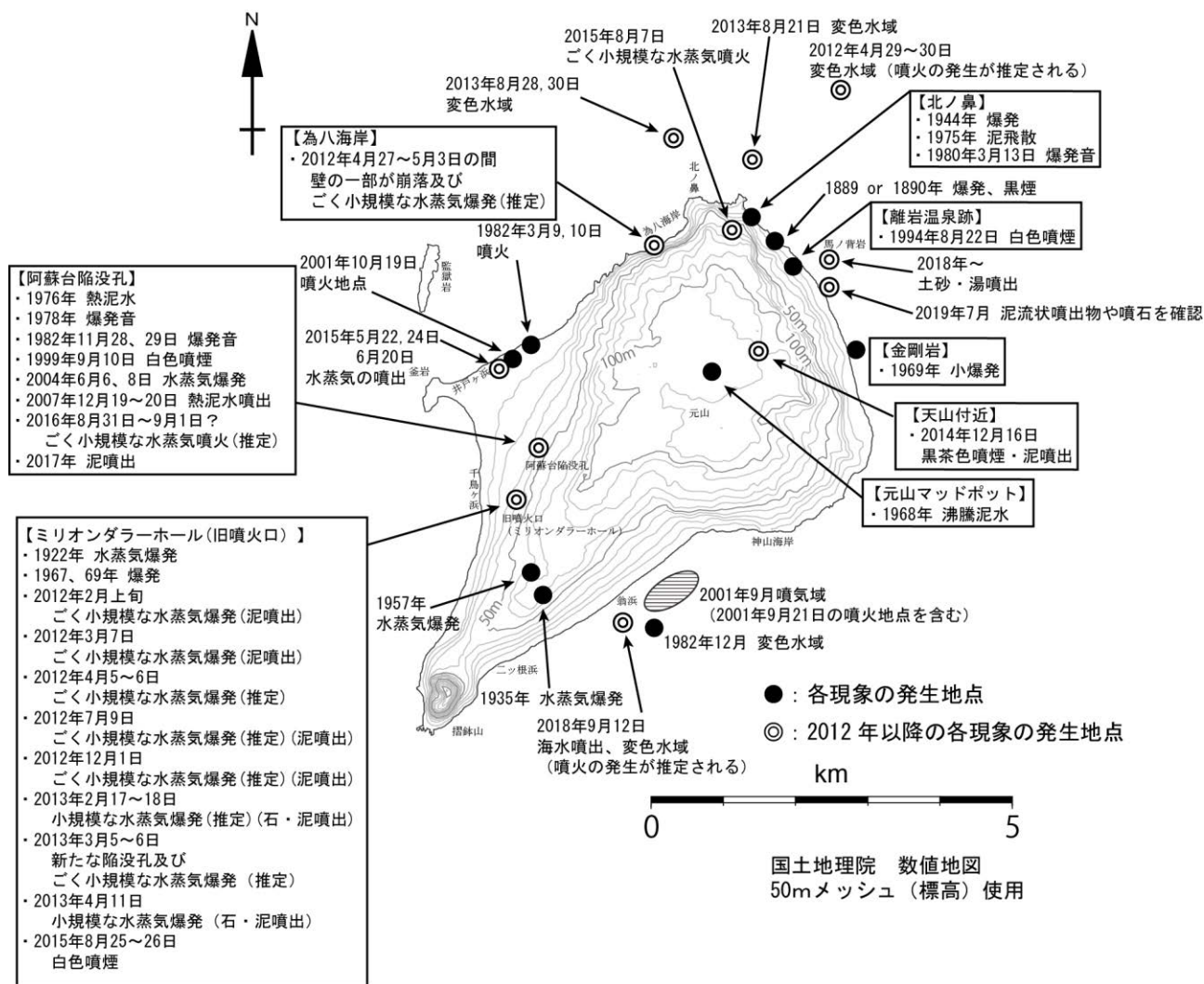
火山性地震は、日回数が 100 回を超える日が 3 日（1 月 28 日、30 日、4 月 2 日）観測されたが、概ねやや多い状態で経過した。

火山性微動は、2019 年 12 月に 7 回発生するなど、今期間は 11 回観測された。

・ 地殻変動（図 6、図 7）

GNSS 連続観測では、隆起を示す変動が続いており、2019 年 11 月から 2020 年 3 月にかけてその傾向が強まった。

この資料は気象庁のほか、国土地理院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。



この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。

図 1 硫黄島 過去に噴火等が確認された地点

「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 2004 年以降の事象を追加し再作成した。



図 2 硫黄島 観測点配置図

監視カメラにより観測を行っている井戸ヶ浜と阿蘇台陥没孔の位置を赤字で示す。



阿蘇台陥没孔の噴気の状態（5月11日撮影）

井戸ヶ浜の状況（5月11日撮影）

図 3 硫黄島 海岸付近の噴気の状態（阿蘇台東監視カメラによる）

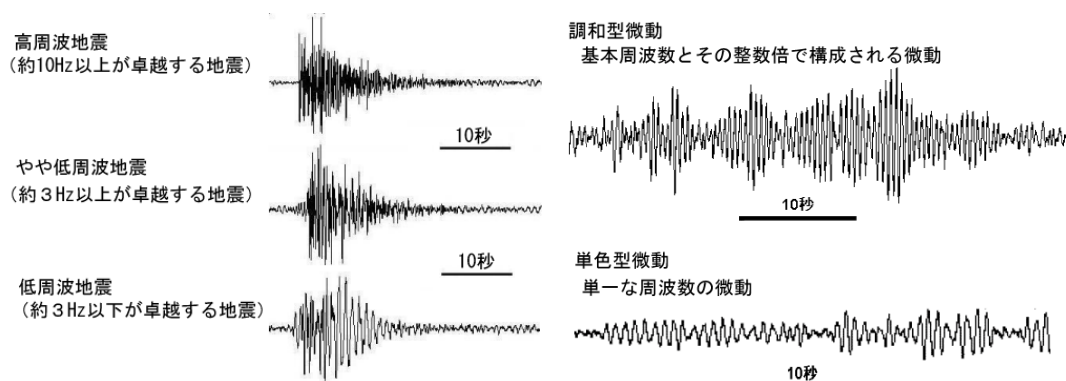


図 4 硫黄島 硫黄島でみられる主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例

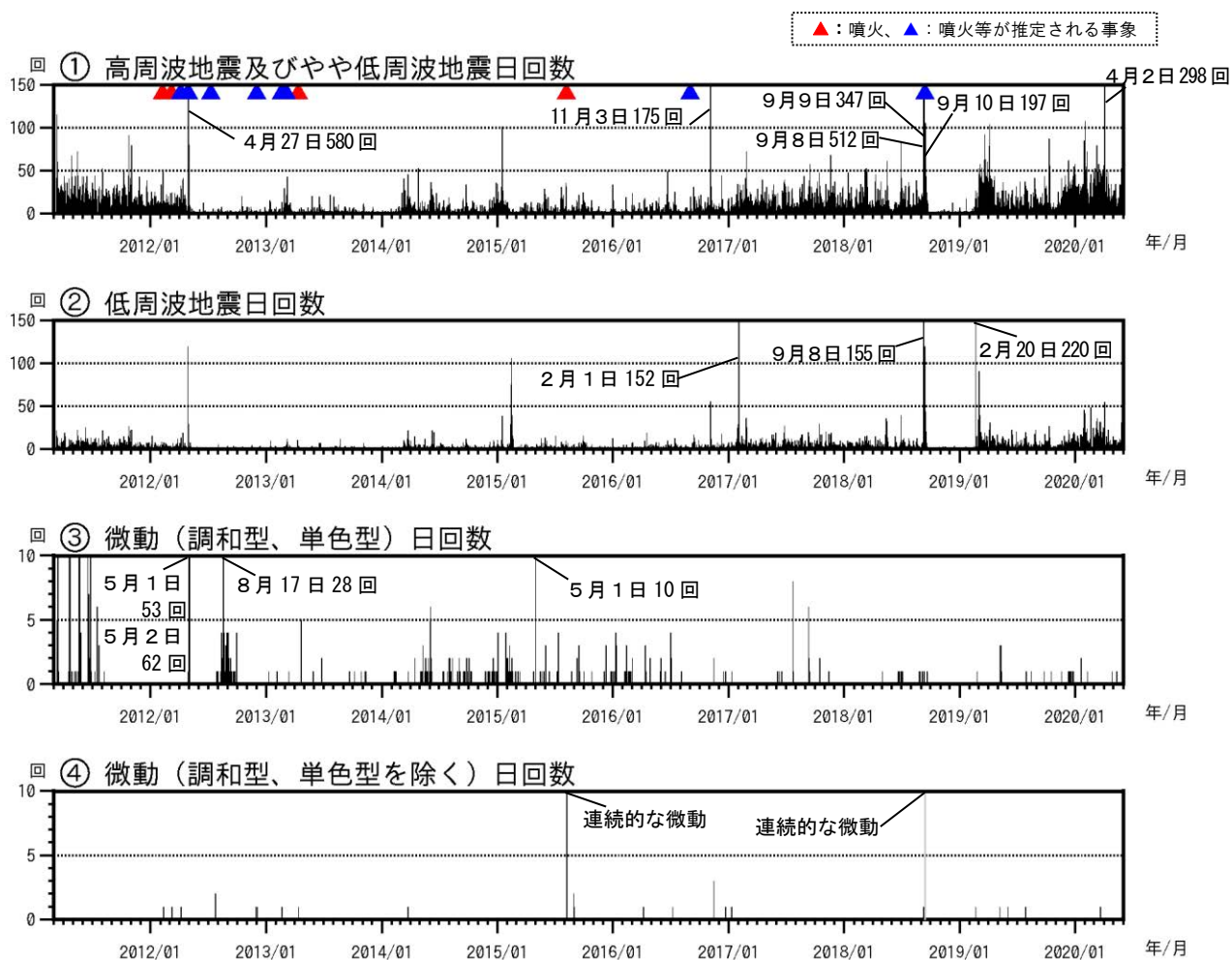


図5 硫黄島 火山活動経過図（2011年3月8日～2020年5月31日）

震動観測：2011年3月8日運用開始

【計数基準】

- ・ 2011年3月8日～12月31日 : 千鳥 $30\mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内あるいは
(防) 天山 $20\mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内
 - ・ 2012年1月1日～ : 千鳥あるいは(防) 天山で $30\mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内
- 千鳥（地震計・空振計）は 2018 年 9 月 22 日から 2019 年 1 月 28 日まで障害のため欠測。
(防)：防災科学技術研究所

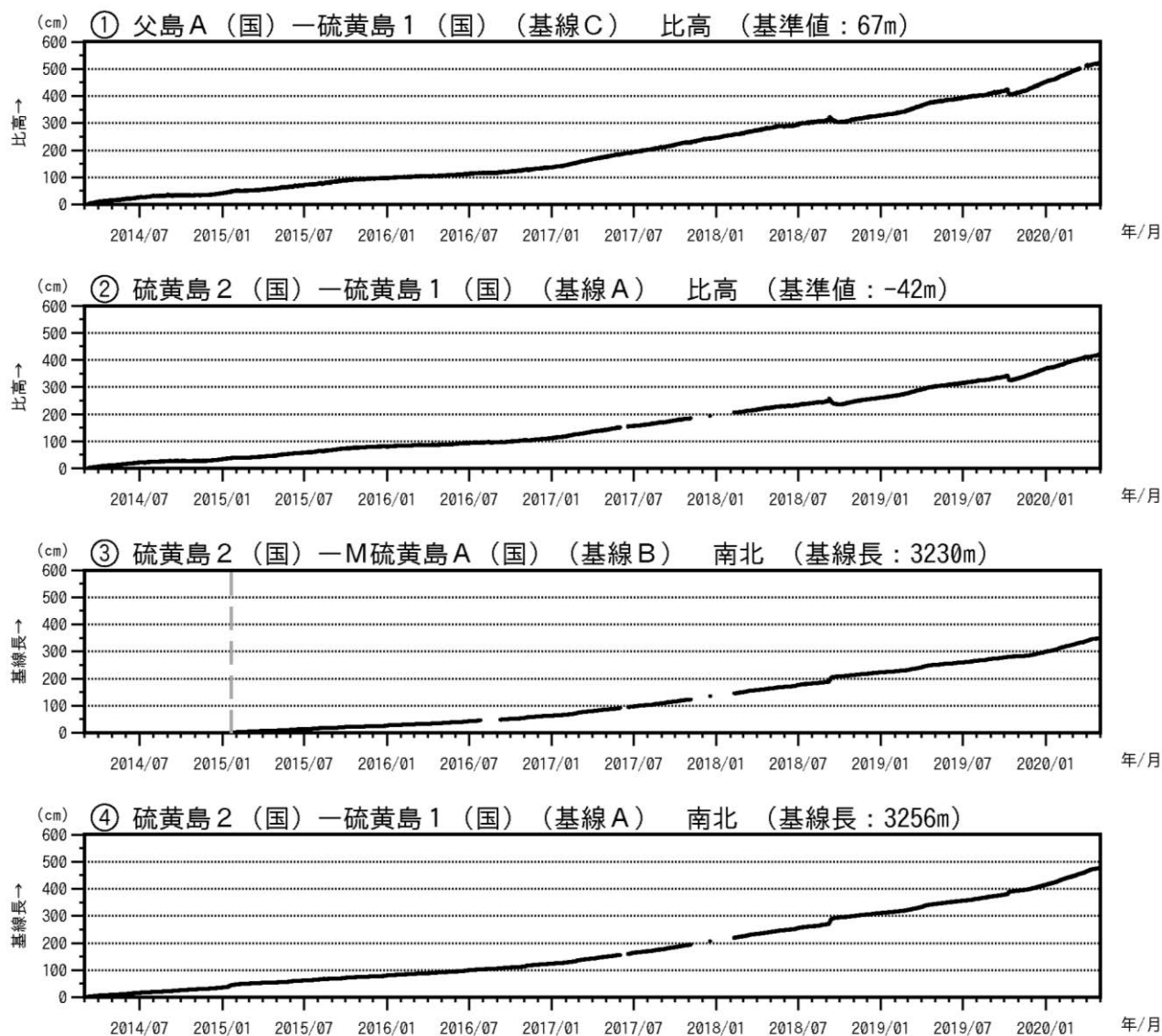


図 6 硫黄島 GNSS 連続観測結果 (2011 年 3 月 8 日～2020 年 5 月 31 日)

(国): 国土地理院

グラフの空白部分は欠測

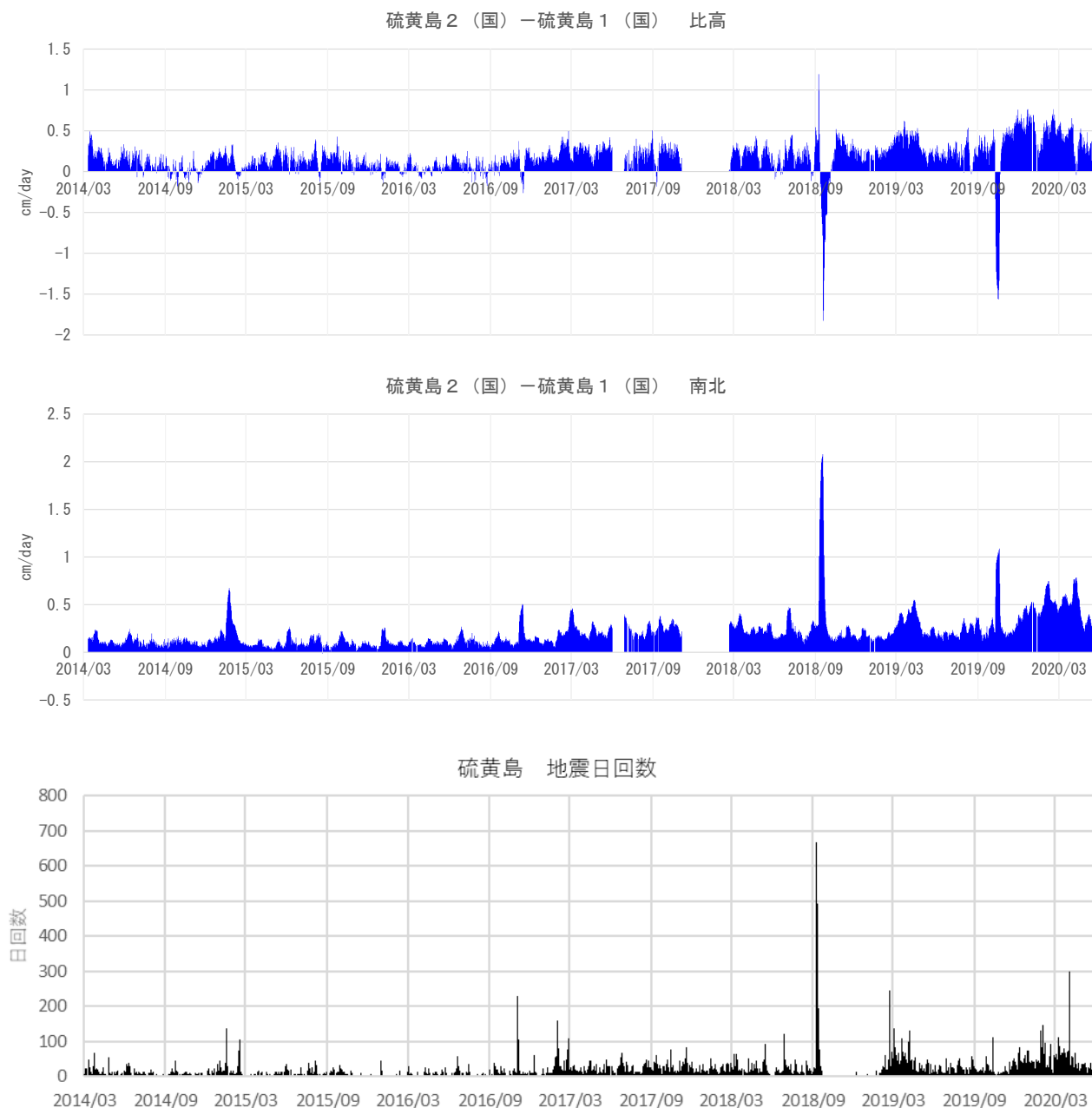
①父島Aに対する硫黄島1(島北部の元山地域)の比高の変化(図12のGNSS基線Cに対応)

②硫黄島2に対する硫黄島1の比高の変化(図12のGNSS基線Aに対応)

③硫黄島2に対するM硫黄島Aの南北の変化(図12のGNSS基線Bに対応)

④硫黄島2に対する硫黄島1の南北の変化(図12のGNSS基線Aに対応)

- ・ GNSS 連続観測では、島全体の隆起が継続している。



※計数基準のひとつとなっている千鳥（地震計・空振計）が 2018 年 9 月 22 日から 2019 年 1 月 28 日まで障害のため欠測のため、この期間の地震回数は少なくなっている。

図 7 硫黄島 GNSS 基線 A の平均変動量と日別地震回数

(2014 年 3 月 1 日～2020 年 5 月 31 日)

(国) : 国土地理院

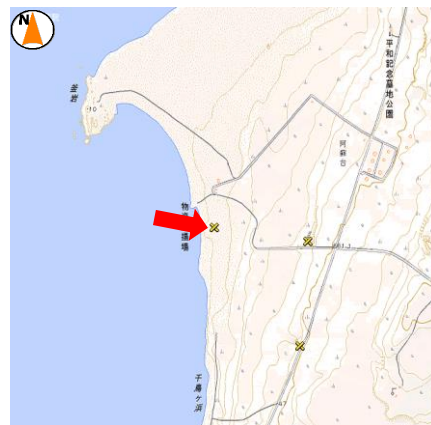
図 12 の GNSS 基線 A に対応

グラフの空白部分は欠測

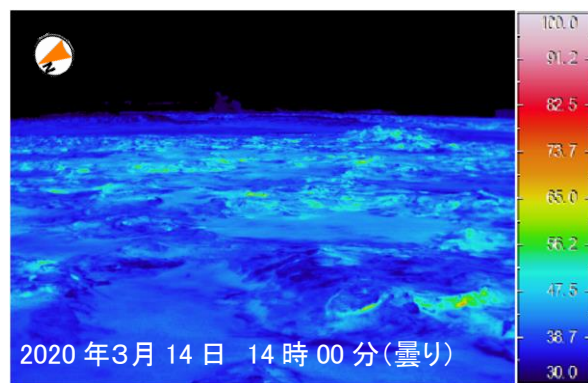
上段、中段 : 1 日当たりの変動量 (10 日前との差分を 10 で割ることで算出)

下段 : 地震日回数

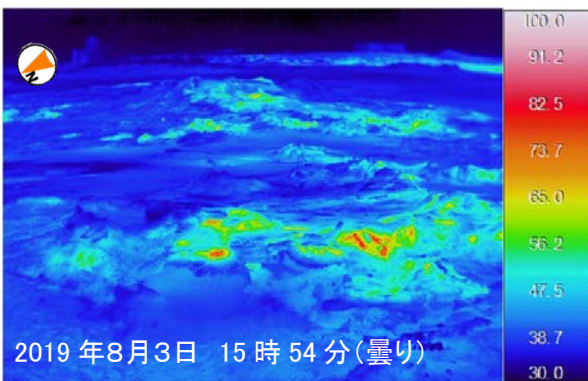
- ・2019 年 11 月から 2020 年 3 月にかけて 1 日当たりの変動量が増加しており、その期間、火山性地震が増加した。



千鳥ヶ浜の地熱地帯の場所と撮影方向



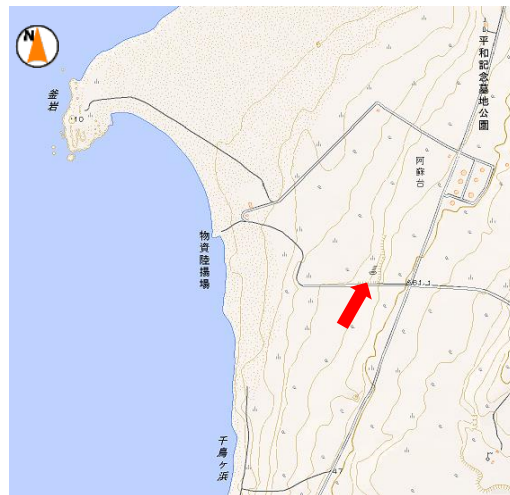
2020 年 3 月 14 日



2019 年 8 月 3 日

図 8 硫黄島 千鳥ヶ浜付近の状況

- ・ 噴気の状態や地熱の状況に、特段の変化は認められなかった。
- ・ 地熱域周辺ではこれまでの調査時にもガス検知器で硫化水素が検出されており、今回の調査においても 10ppm 程度の硫化水素が検出された。



阿蘇台陥没孔の地熱地帯の場所と撮影方向



2020 年 3 月 14 日



2019 年 7 月 31 日



2019 年 2 月 28 日

図 9 硫黄島 阿蘇台陥没孔の状況

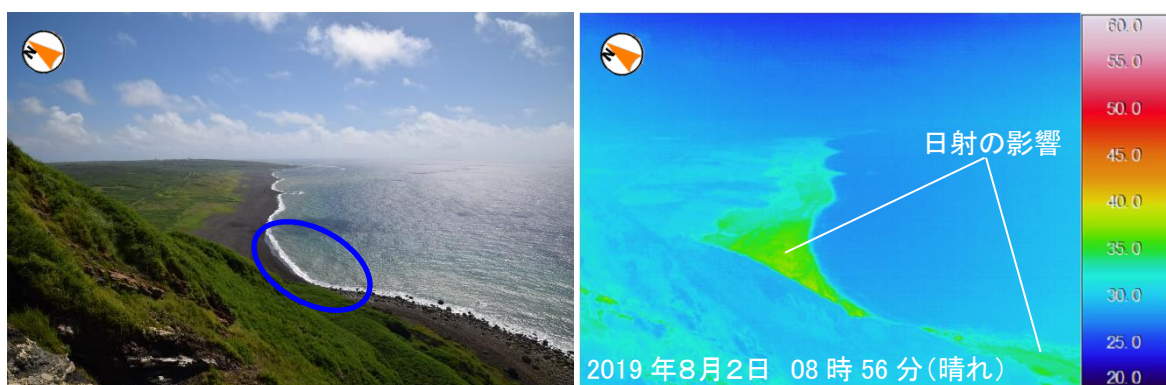
- ・ 噴気の状態や地熱の状況に、特段の変化は認められなかった。
- ・ 陥没孔周辺では、これまでの調査時にもガス検知器で硫化水素が検出されており、今回の調査においても数 ppm 程度の硫化水素が検出された。



翁浜の位置関係と撮影方向



2020 年 3 月 15 日



2019 年 8 月 2 日

図 10 硫黄島 翁浜の状況

- ・前回（2019 年 8 月）の観測時同様に地熱域は認められなかった。また、2019 年 8 月と比較して砂浜部分に拡大が見られ、海岸線地形に変化が認められた（図中青丸部分）。

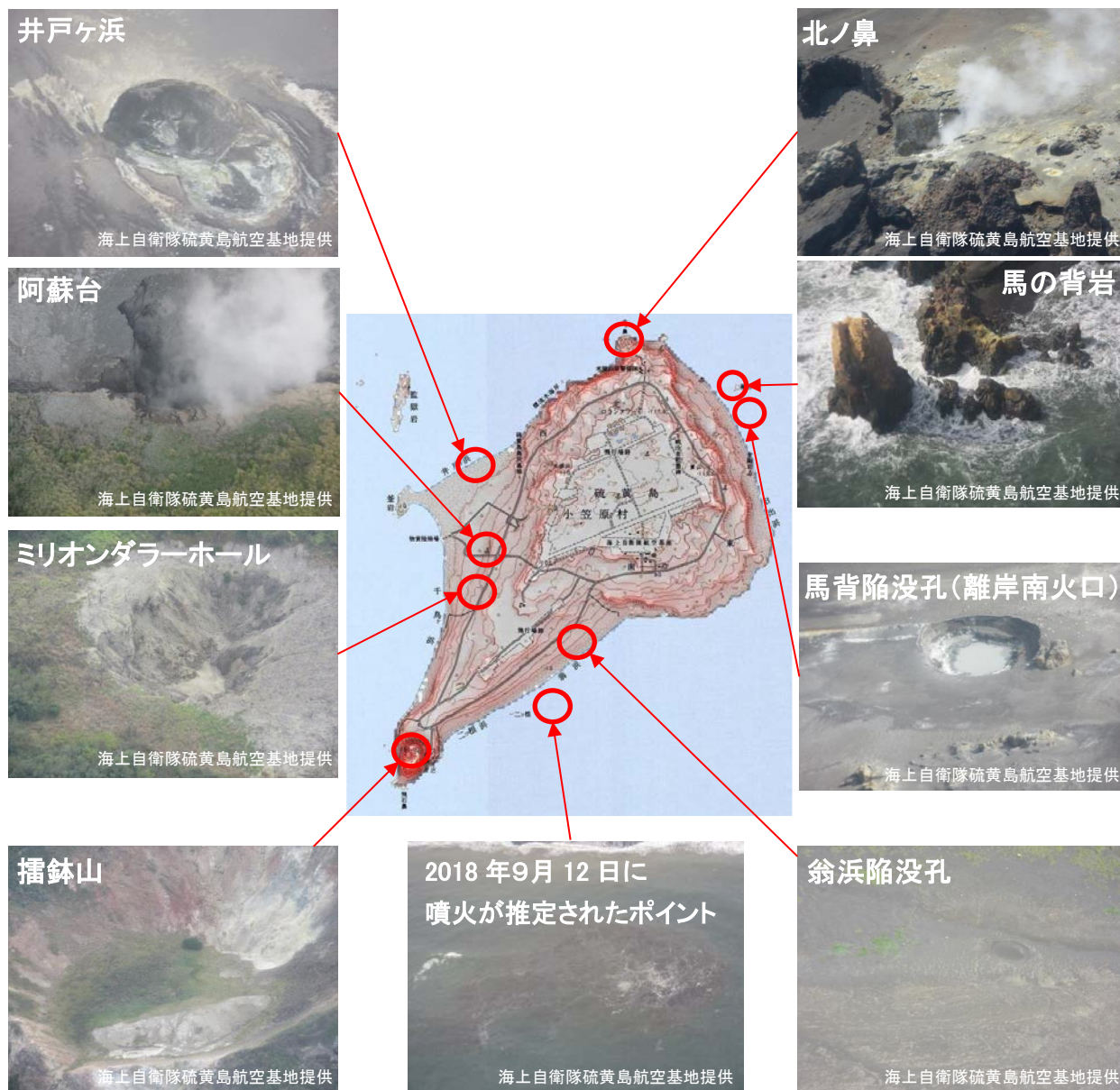


図 11 硫黄島の主な噴気孔等の状況（2 月 20 日 海上自衛隊硫黄島航空基地隊撮影）

- ・ 噴気や地形等の状況に特段の変化は認められなかった。

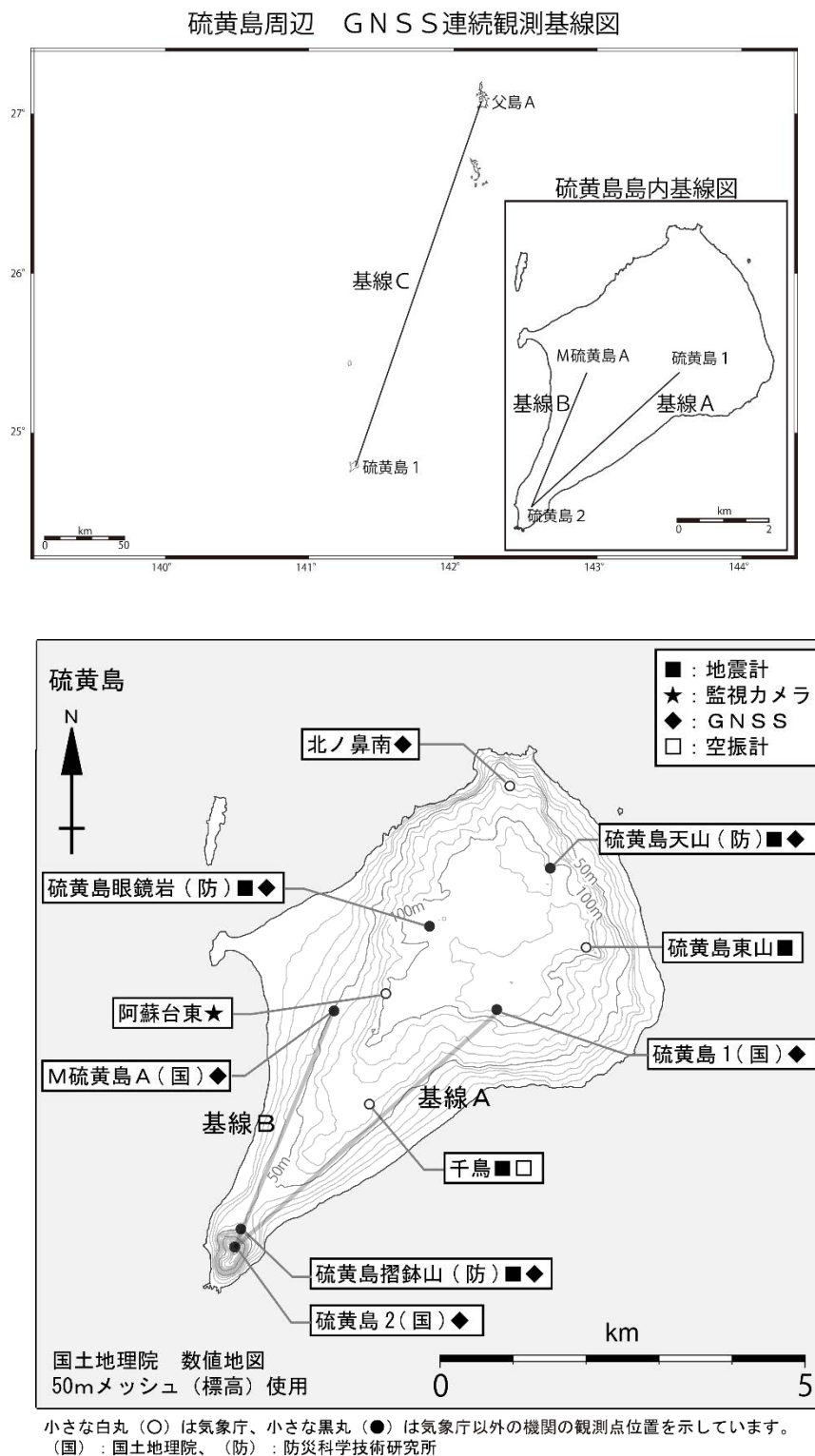


図 12 硫黄島 観測点配置図

小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国): 国土地理院、(防): 防災科学技術研究所。

GNSS 基線は図 6・図 7 の基線に対応している。

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

元山付近に対し海岸側において相対的に衛星視線距離が短縮する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°	2019. 08. 12	2019. 10. 21	第 1 図 - A
				2019. 10. 21	2019. 12. 02	第 1 図 - B
				2019. 12. 02	2020. 01. 13	第 1 図 - C
				2020. 01. 13	2020. 02. 24	第 1 図 - D
				2020. 02. 24	2020. 06. 01	第 1 図 - E

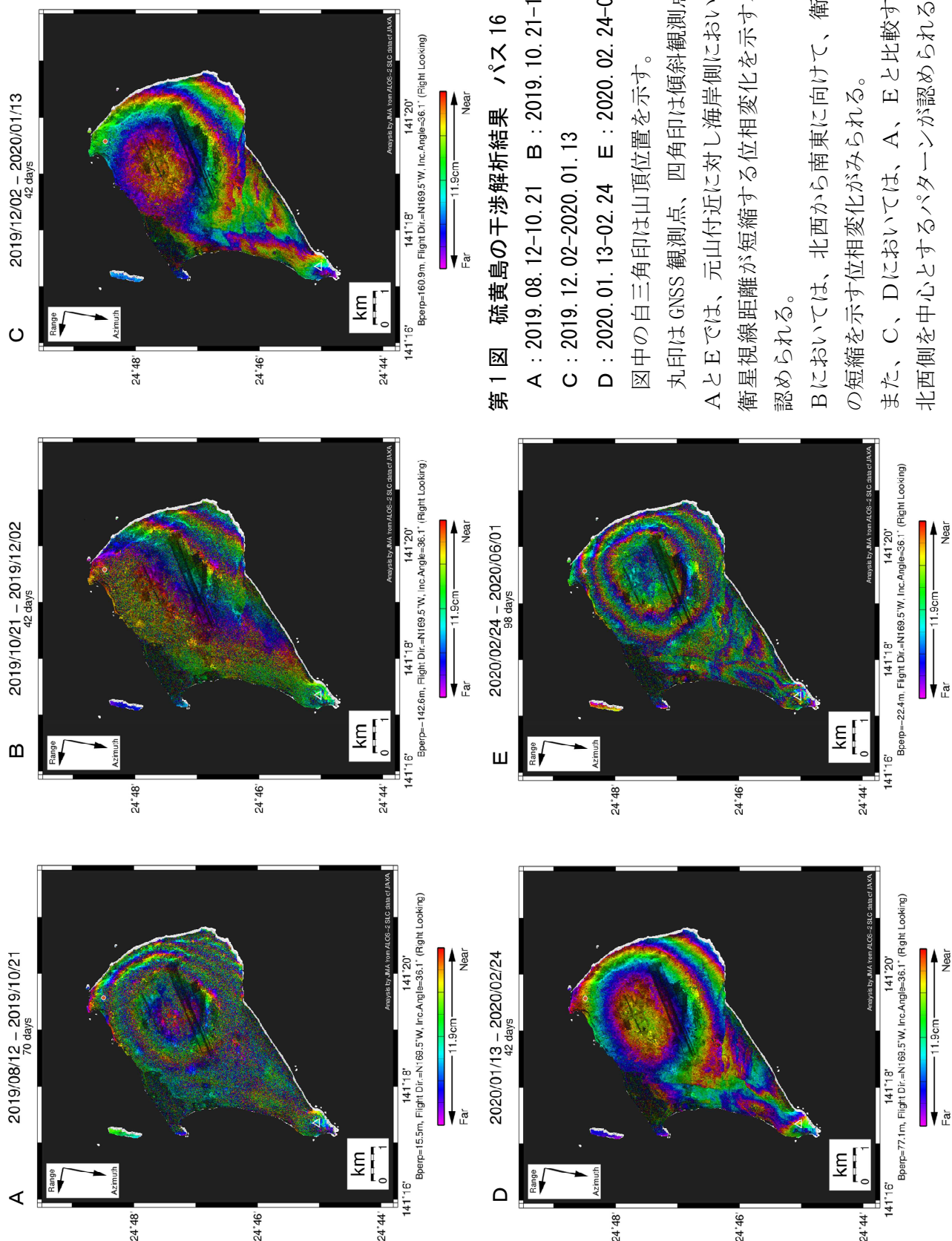
3. 解析結果

南行軌道の短期ペアについて解析を行った。直近の期間（2020 年 2 月 24 日～6 月 1 日）では、元山付近に対し海岸側において相対的に衛星視線距離が短縮する位相変化が認められる。

なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正、電離圏補正は行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある（基線再推定は実施していない）。

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。



小笠原硫黄島・離岩海岸周辺の火口群の状況

概要

2020 年 2 月 18 日～20 日にかけて離岩周辺の海岸部を調査した結果、離岩南火口では海中に位置していた噴出孔 C が地殻変動により陸化し、直径約 35m の明瞭な火口となっていた。最近も土砂噴出を繰り返していると考えられ、実際に高さ 20m 程度まで土砂を噴き上げる活動が観察された。噴出孔 A は概ね静穏な状況にあり、火口底に陥没した形跡が認められた。気象庁が 2019 年 8 月に北ノ鼻の東側海岸に確認した火口では噴気活動が継続していた。離岩火口では熱水の湧出活動を確認することができなかった。

離岩南火口の状況

噴出孔

離岩南火口の状況について見取り図と写真を示す(図 2～4)。以前の調査時(2019 年 12 月 11 日)から噴出孔 A の大きさにあまり変化がなく、周囲に新しい噴出物を確認できなかった。内部では、湯だまりの水面があった付近(火口縁から約 4m 下)に平坦なテラスがあり、その内側がさらに直径 25m 前後のやや不規則な形状で 2m 程度落ち込んでおり、その底には直径 18m 程度の池が存在した(図 5)。熱水の湧昇などは表面的には確認できなかった。池の周囲には部分的に高温域が存在し、簡易赤外カメラの計測では最高で 75℃程度であった。テラスは湯だまり底の堆積物からなるとみられ、粘土質で乾裂が発達している。表面に高角度で礫が突入した構造が残されており(図 6)、噴出孔 A では火口内に礫を飛散・落下させる程度の小規模な噴出活動が起きた可能性がある。

噴出孔 C は噴出物の分布などから海岸の波打ち際に存在が推定されていた噴出孔であるが、今回の調査時には完全に陸化しており、直径約 35m の火口地形が形成されていた(図 4、図 7)。湯だまりまでの深さは約 2m である。湯だまりの水面温度は簡易赤外カメラの計測では最高で 82℃程度であった。噴出物は泥混じりの砂礫で火口壁では 1m 弱の厚さがあるが、海浜堆積物と指交関係にあるとみられ正確な厚さは不明である(図 8)。元々陸地であった部分では噴出物は 2019 年 12 月よりもやや厚くなっている傾向がある(図 2)。噴出量の推定は難しいが、噴出孔 A のこれまでの噴出量(5000 トン程度)と同程度と考えられる。

噴石は主に溶岩や変質した凝灰岩からなる。噴出孔 C 火口縁には長径 60cm 程度の噴石が定置している(図 7)。浅いサグ構造を作る噴石(図 9)は噴出孔 C から約 150m 離れた場所まで分布している。

開口割れ目

今回の調査では噴出孔の周辺に地割れ(開口割れ目)が多数発見された(図 2)。個々の割れ目は長さ数 m 以下、開口幅 1cm 以下のものが多いが、密集したり雁行配列しており数 10m 以上の延長を持つ地割れ帯となっている。雁行配列は多くの場合右横ずれを示す(図 10、図 11)が、例外的に左横ずれを示すものもある(図 12)。全体としては噴出孔 A と C の位置を通過する北西-南東走向の地割れ群となっている。

噴出活動

噴出孔 C では 2 月 18 日 13:32 頃に小規模な土砂噴出活動が観察された(図 13)。継続時間は 30 秒ほどで、最高で 20m 程度の高さまで土砂を噴出させた。水蒸気の多い噴煙は風によって南に流れた。噴出孔 C 南部で噴出したとみられ、噴出物の一部は火口縁の外側に落下し、斜面を小規模な泥流となって流れた(図 2、図 3)。さらに、20 日朝の調査時には 19 日中にはなかった極めて新鮮な泥流と降灰の痕跡があった(図 2、図 14)。調査の少し前(8:53 より数時間以内?)にも噴出活動が起きたと考えられる。どちらの活動も堆積量や噴石の分布にはあまり影響しておらず、噴出孔 C の噴出活動としては小規模なものと考えられる。

離岩火口の状況

2018 年に発見された離岩火口では熱水の間欠泉的な湧出活動が続いていたが、2019 年 12 月の調査時には岩礁の割れ目などから熱水が連続的に湧出していた(図 15)。今回 2 月 18 日の調査では熱水の湧出を確認することができなかった(図 16)。

北ノ鼻東火口(仮称)の状況

2019 年 8 月に気象庁機動観測班の遠望観察によって発見された火口(145 回予知連資料)で、北ノ鼻火口の東約 450m の砂浜に存在する。今回 2 月 19 日の調査時には、白色噴気が立ち込める地熱地帯に比高 0.5m 前後、直径 10m 程度の半円形の緩やかな高まりがあり、火口縁を示す地形と考えられる(図 17、図 18)。火口縁には内側の沈下によるとみられる割れ目や段差が認められる。火口内部の窪みは浅く、流れ込んだ砂礫により埋没したようにみえるが噴気活動が盛んで詳細はわからない。火口縁の高まりを構成する堆積物は粗粒な砂質で、周辺に存在する海浜堆積物に似ているがやや粘土分を含む。

噴出物の岩石記載的性質

離岩南火口噴出孔 C の噴出物について、砂～細礫程度の大きさの粒子の実体顕微鏡観察の結果では軽石状・黒曜石状の褐色～黒色の火山ガラス片が多く、石質岩片や熱水変質岩片を少量含む(図 19 左)。結晶片では斜長石、単斜輝石、カンラン石等を含む。火山ガラス粒子はほぼ未変質なものからほぼ粘土化したものまで様々な程度に変質している。これらの粒子には円磨されているものも多く、硫黄島東海岸の海浜堆積物によく類似している。XRD 測定結果(図 20)では粘土鉱物としてスメクタイト・カオリン鉱物、その他の熱水変質鉱物として黄鉄鉱・ミョウバン石・硬石膏が検出された。また、火山ガラス粒子に起因すると考えられる $2\theta = 25 \sim 28^\circ$ 付近を中心とするブロードピークが確認された。これらの結果は以前採取した噴出孔 A の噴出物とよく似ている。

北ノ鼻東火口の噴出物とみられる砂質堆積物も離岩南火口噴出物と同様の特徴を示すが、黒曜岩片や結晶片の割合が多い(図 19 右)。XRD 測定結果(図 20)においても斜長石、単斜輝石が多く含まれている。粘土鉱物ではスメクタイトが多く、カオリン鉱物がほとんどみられない。

調査結果まとめ

離岩南火口では、噴出孔 A の活動は低調となり火口底が陥没した。噴出孔 C は地殻変動によって陸化し、明瞭な火口地形を保つようになった。現在も断続的に土砂噴出活動が続けている状態と考えられる。噴出孔 C の噴出物も主に山体を構成する既存の岩石と熱水変質物から構成されていると判断できるので、水蒸気噴火が継続している可能性が高い。

北ノ鼻東火口も小規模な水蒸気噴火により形成された可能性が高い。火口内外での噴気活動は盛んであるが、最近噴出活動が起こったような形跡は確認できなかった。離岩火口の陸上部分での熱水湧出活動は次第に低調となり、現在は停止したとみられる。

以上の結果は現時点でのまとめであり、今後の精査により修正されることがある。

謝辞 海上自衛隊硫黄島航空基地隊気象班には現地調査に御協力していただいた。以上の方々に御礼申し上げます。



図 1 火口群の位置

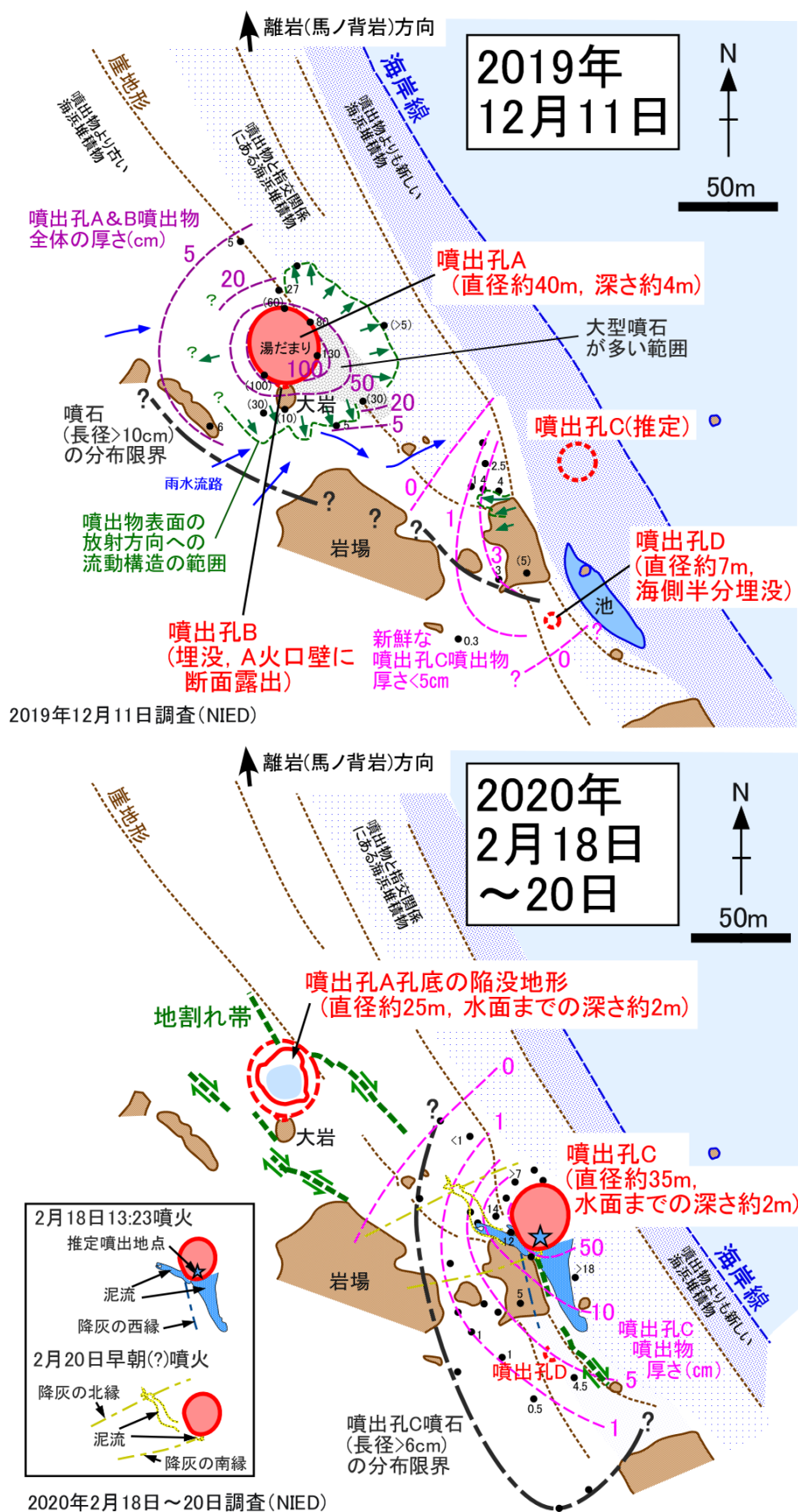


図2 離岩南火口の概略見取り図



図 3 西からみた離岩南火口噴出孔 A



図 4 南の岩場からみた離岩南火口噴出孔 C
2 月 18 日 13:23 の土砂噴出の直後。

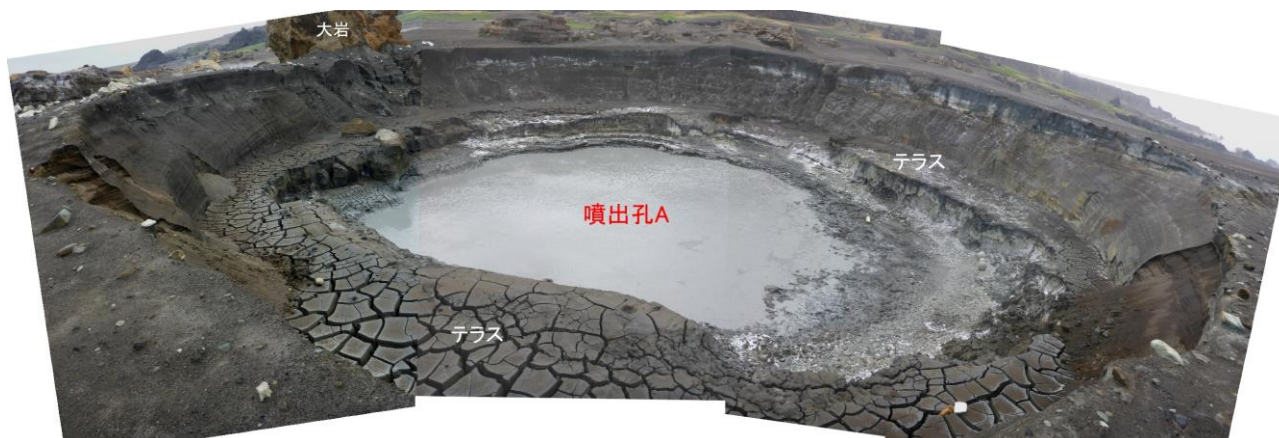


図 5 北東縁からみた離岩南火口噴出孔 A (2 月 18 日)



図6 噴出孔A内テラスへの噴石落下跡(2月18日)



図7 北方から見た噴出孔C(2月18日)



図8 噴出孔C火口壁の噴出物(2月18日)



図9 噴出孔C(右側距離約140m)より飛来した噴石(2月18日)



図10 噴出孔A南東側の雁行割れ目(2月18日)
北西-南東走向で右横ずれを示す。



図11 噴出孔A西側の雁行割れ目(2月18日)
北西-南東走向で右横ずれを示す。



図 12 噴出孔 A 南側の雁行割れ目 (2 月 18 日)
北西-南東走向だが例外的に左横ずれを示す。



図 13 離岩南火口噴出孔 C の土砂噴出 (2 月 18 日 13:23)



図 14 離岩南火口噴出孔 C の新鮮な噴出物 (2 月 20 日 9:05)



図 15 離岩火口の熱水湧出（2019 年 12 月 11 日）



図 16 熱水湧出が停止した離岩火口（2 月 18 日）

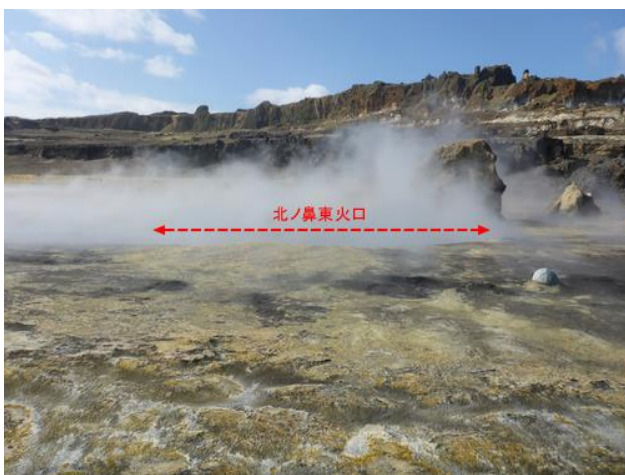


図 17 北ノ鼻東火口（2 月 19 日）



図 18 北ノ鼻東火口の火口縁の高まり（2 月 19 日）
右側が火口内部。

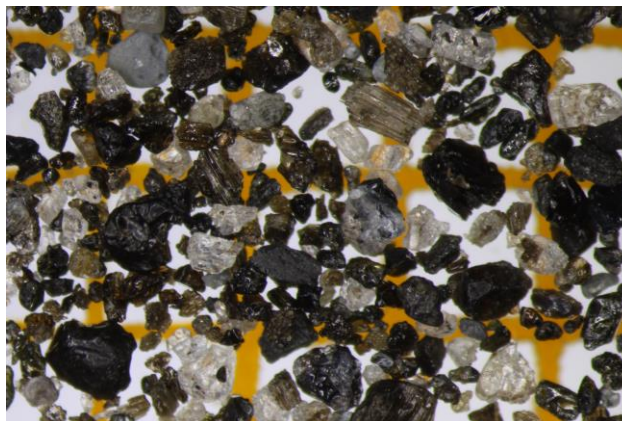


図 19 水洗した噴出物粒子の顕微鏡写真
左：離岩南火口噴出孔 C 噴出物、右：北ノ鼻東火口噴出物。背景の褐色の格子の幅は 2mm。

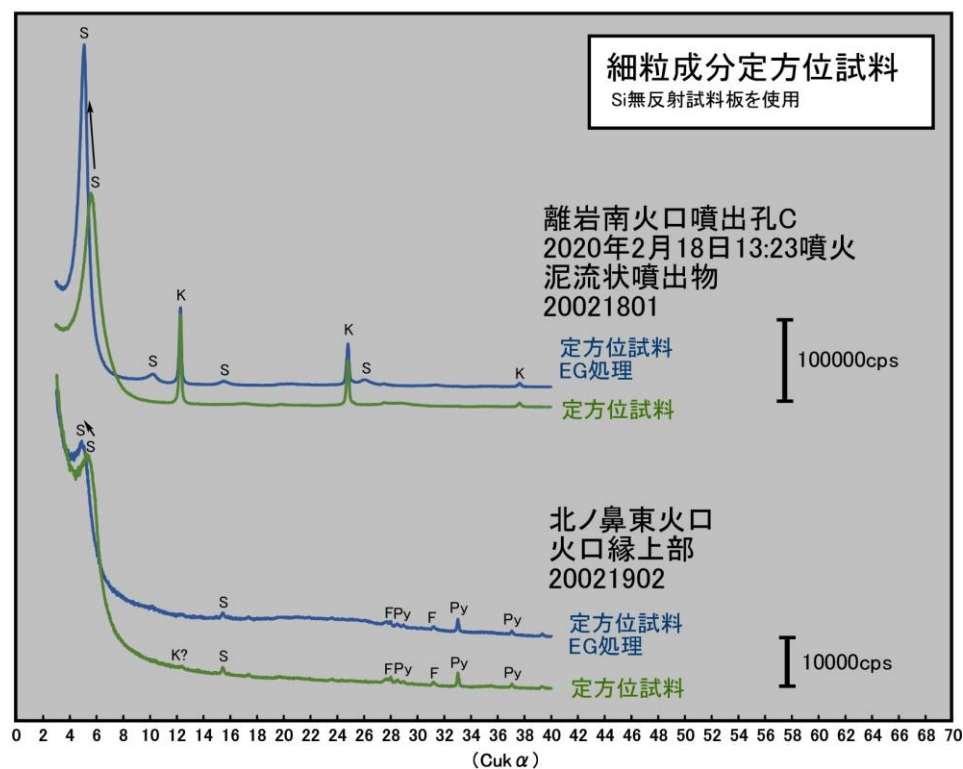
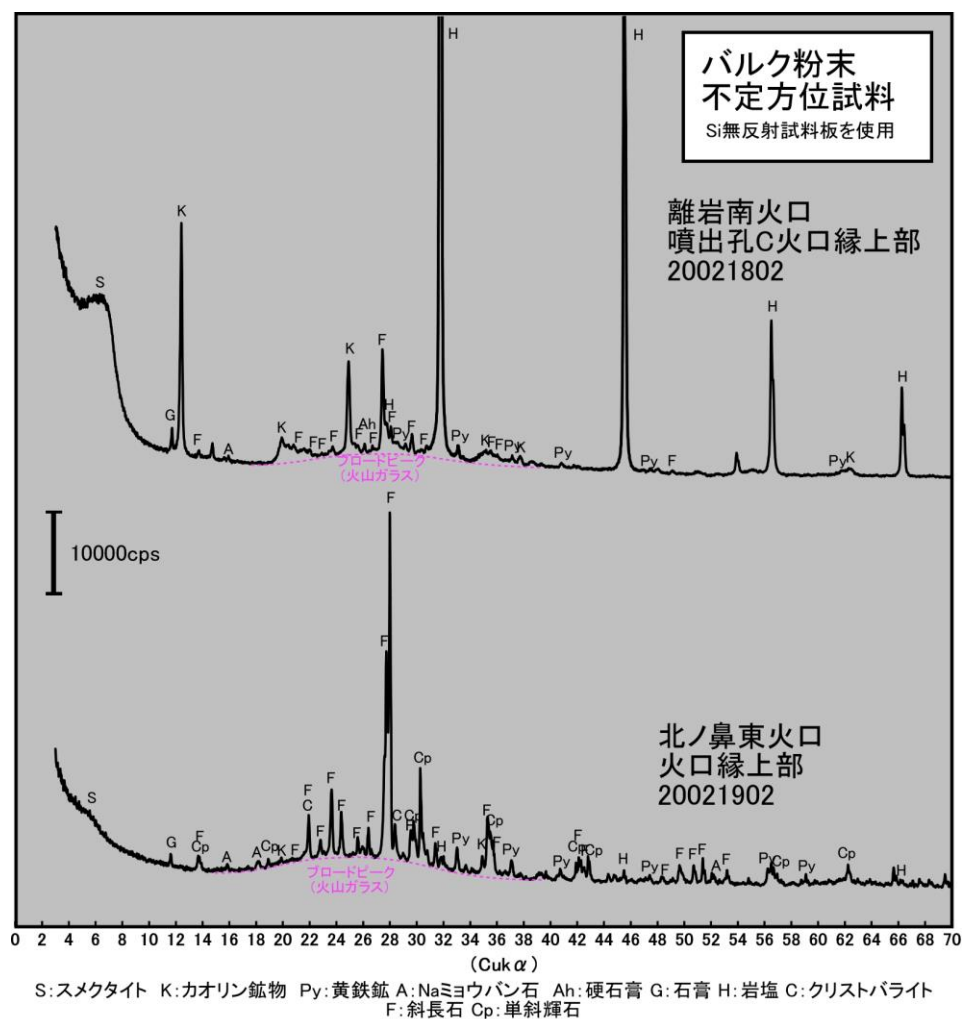
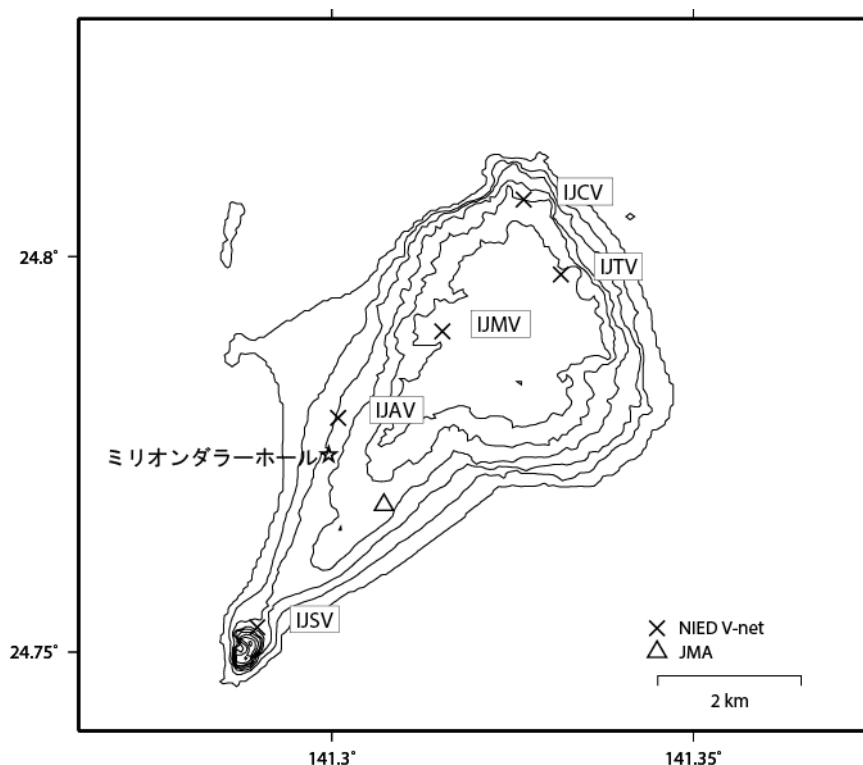


図 20 X線回折(XRD)実験の測定結果

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

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）

硫黄島の地震活動 (2019/10/1~2020/4/30)

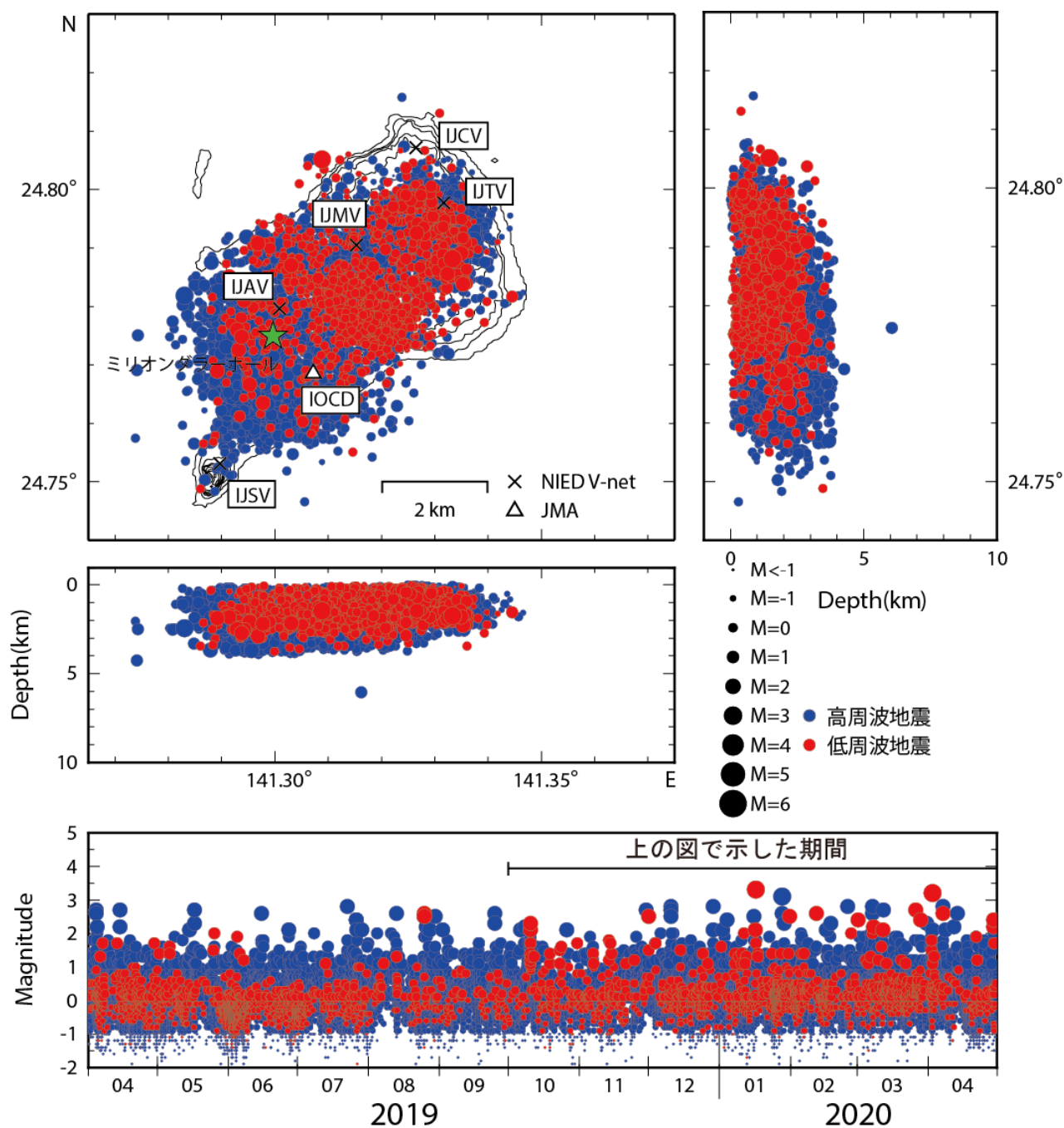


図 1 硫黄島の地震活動 (2019/10/1~2020/4/30)

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。

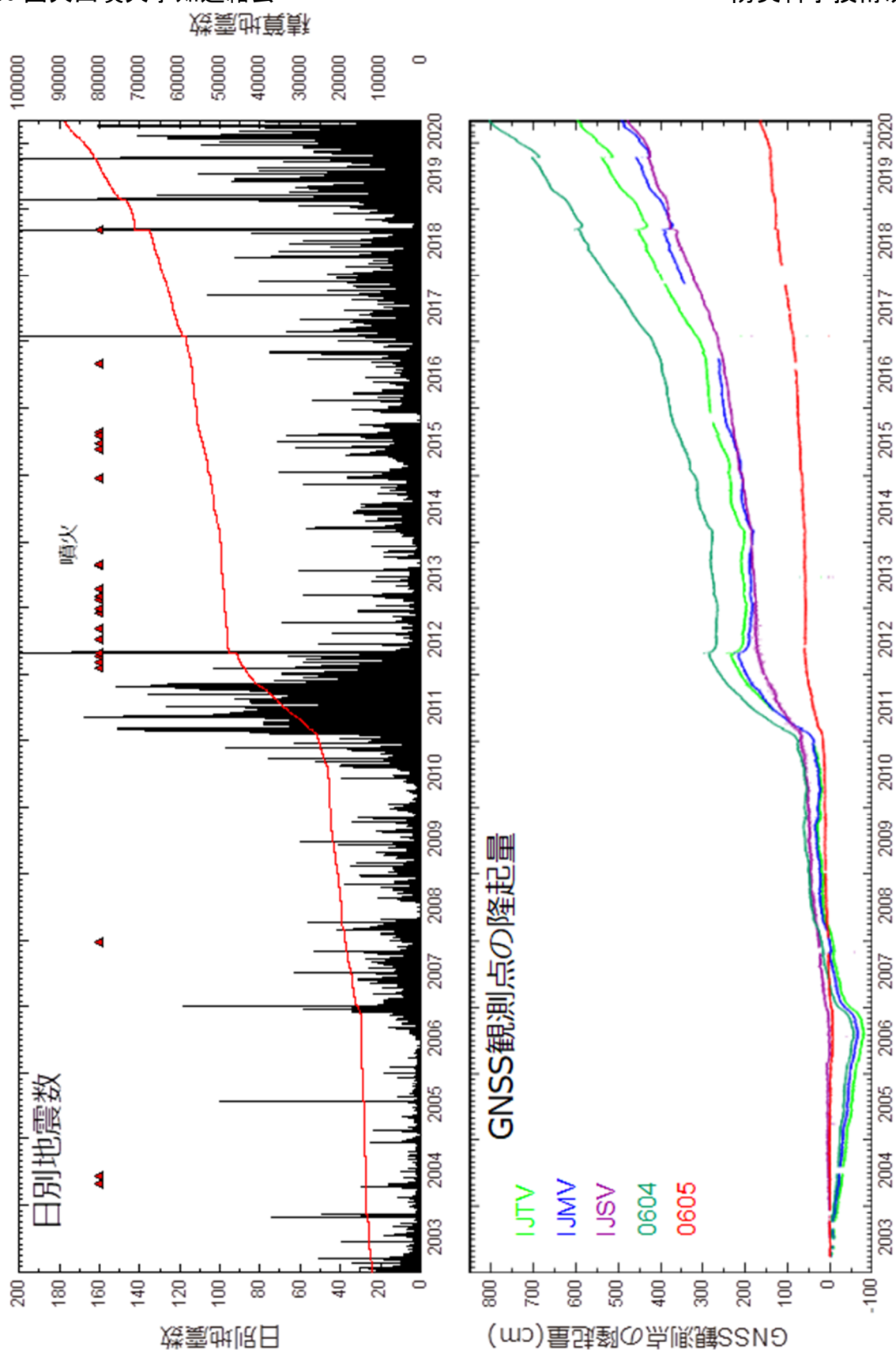


図2 硫黄島日別地震回数と隆起活動（2001/10/01～2020/04/30）

硫黄島の日別地震数と島内の GNSS 観測点の隆起量の比較。母島(0603)を基準点とした。0604 と 0605 は国土地理院 GEONET 観測点。本解析には国土地理院のデータを使用した。

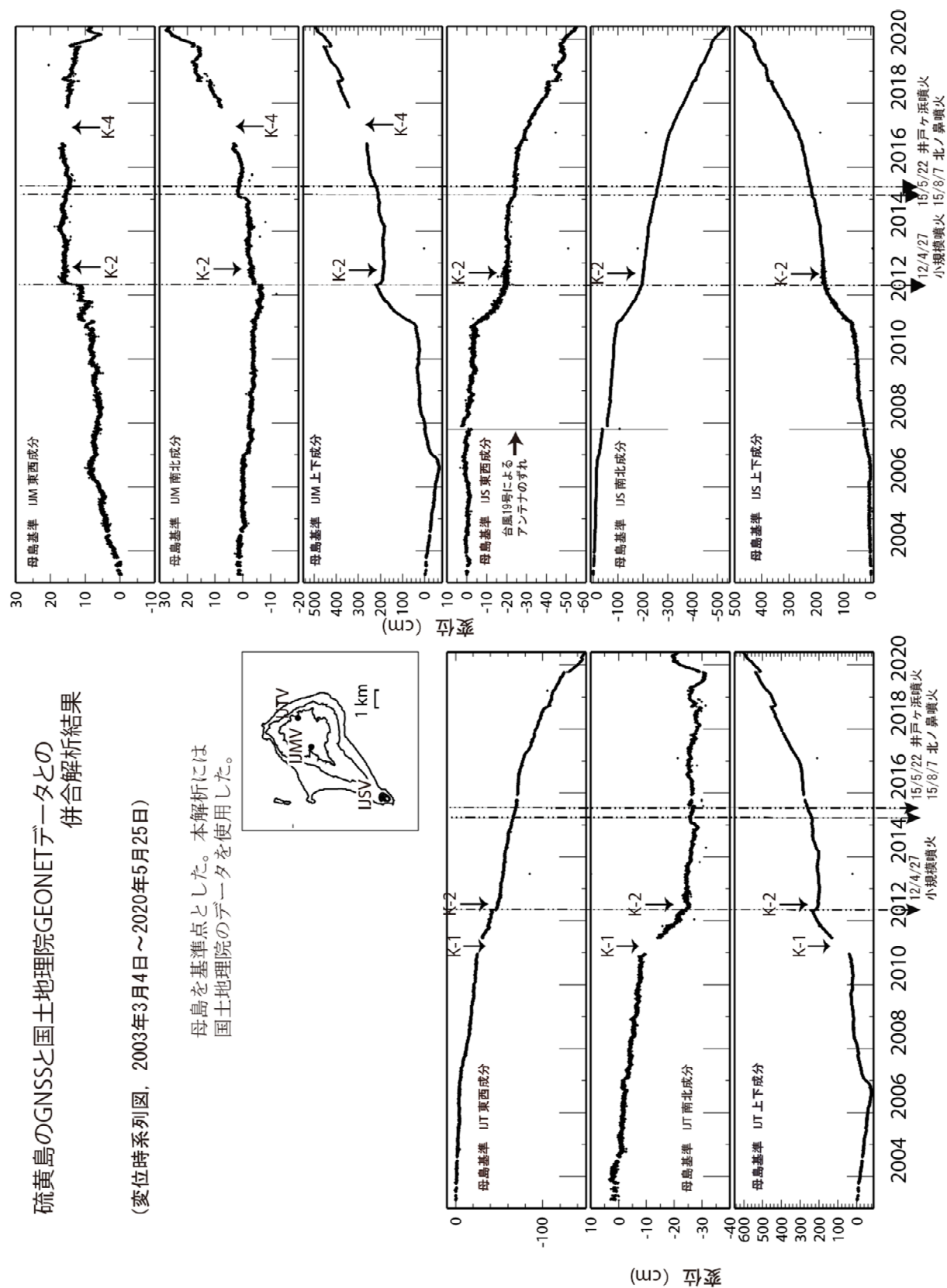


図 3 硫黄島の GNSS と国土地理院 GEONET データとの解析結果

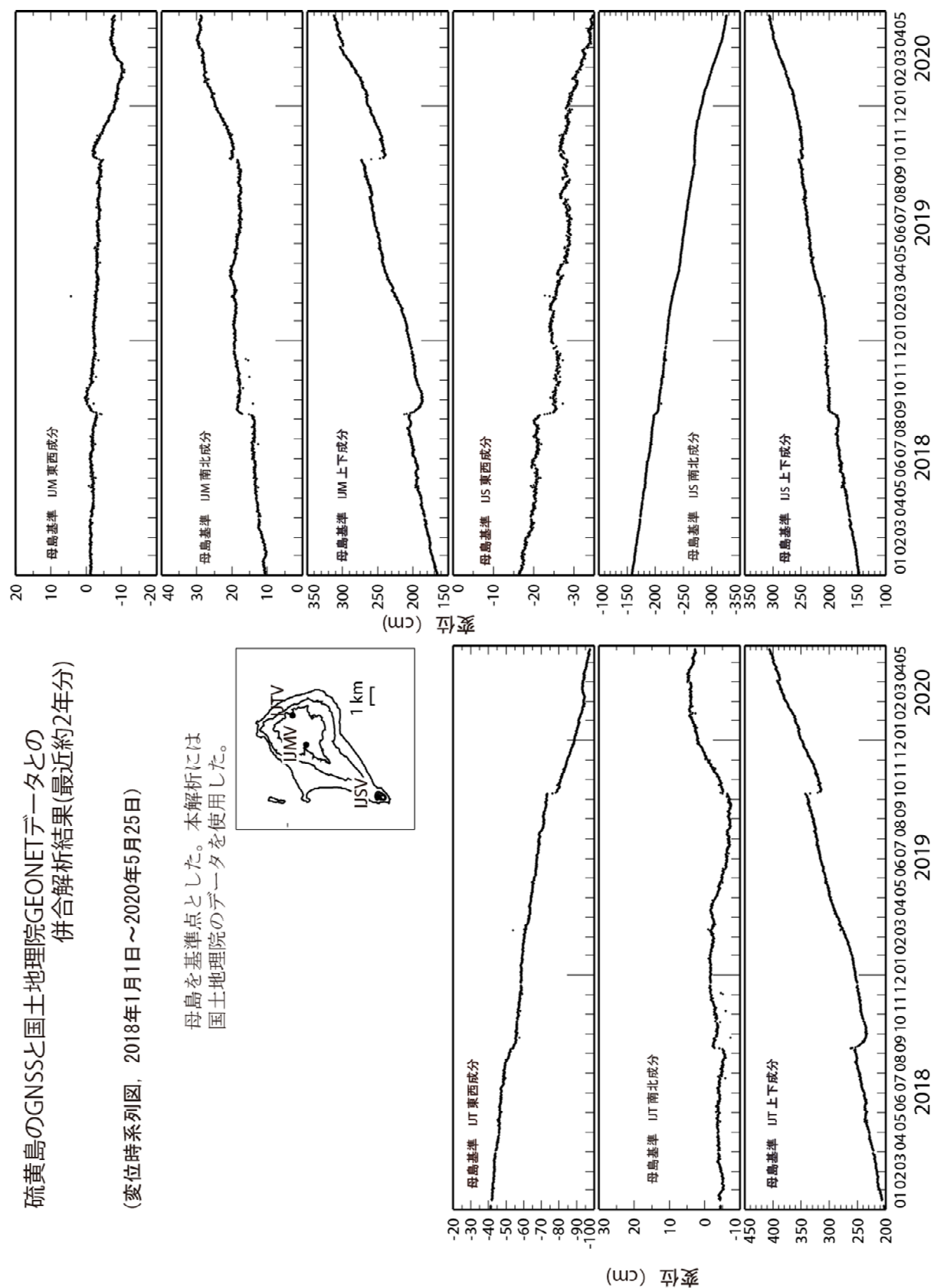


図 4 硫黄島の GNSS と国土地理院 GEONET データとの解析結果(2018 年以降)

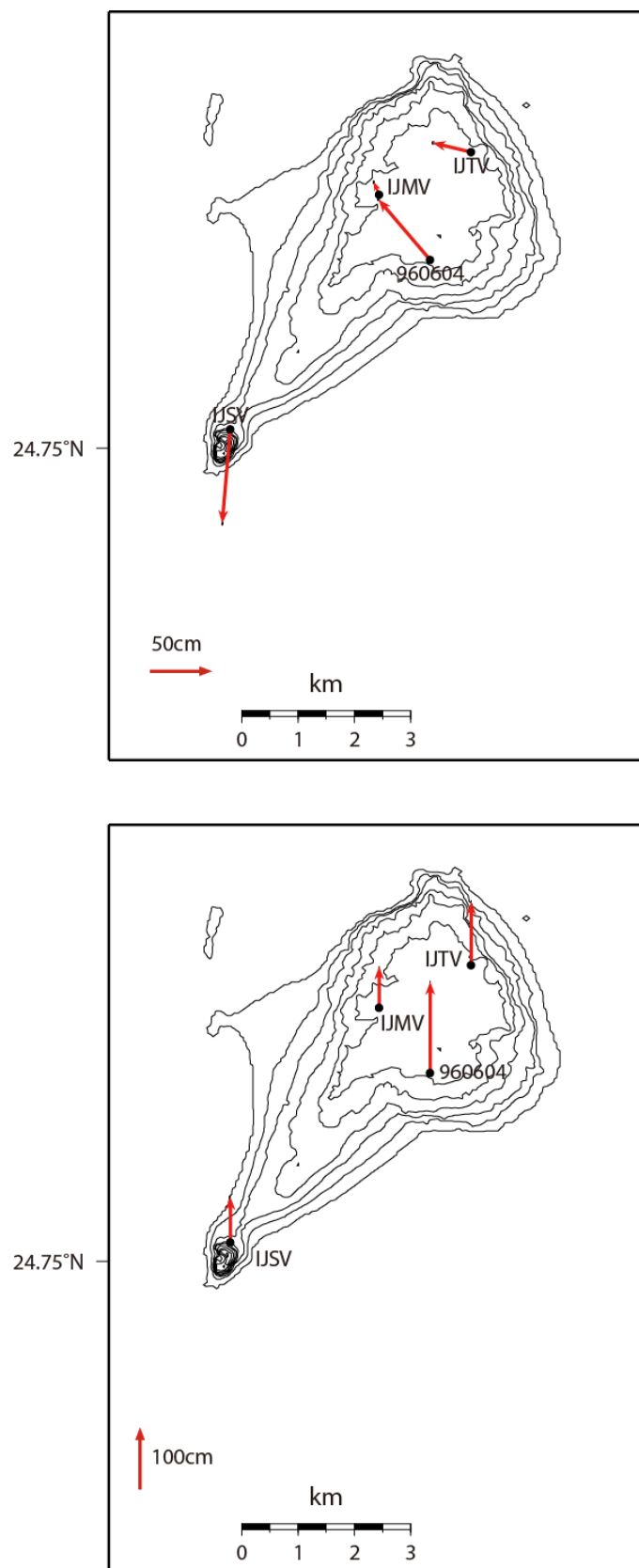


図 5 硫黄島 V-net および国土地理院 GEONET 観測点における GNSS 解析結果.
【母島(0603)固定】(2019/5/1~2020/4/30)
(上段：水平成分、下段：上下成分)

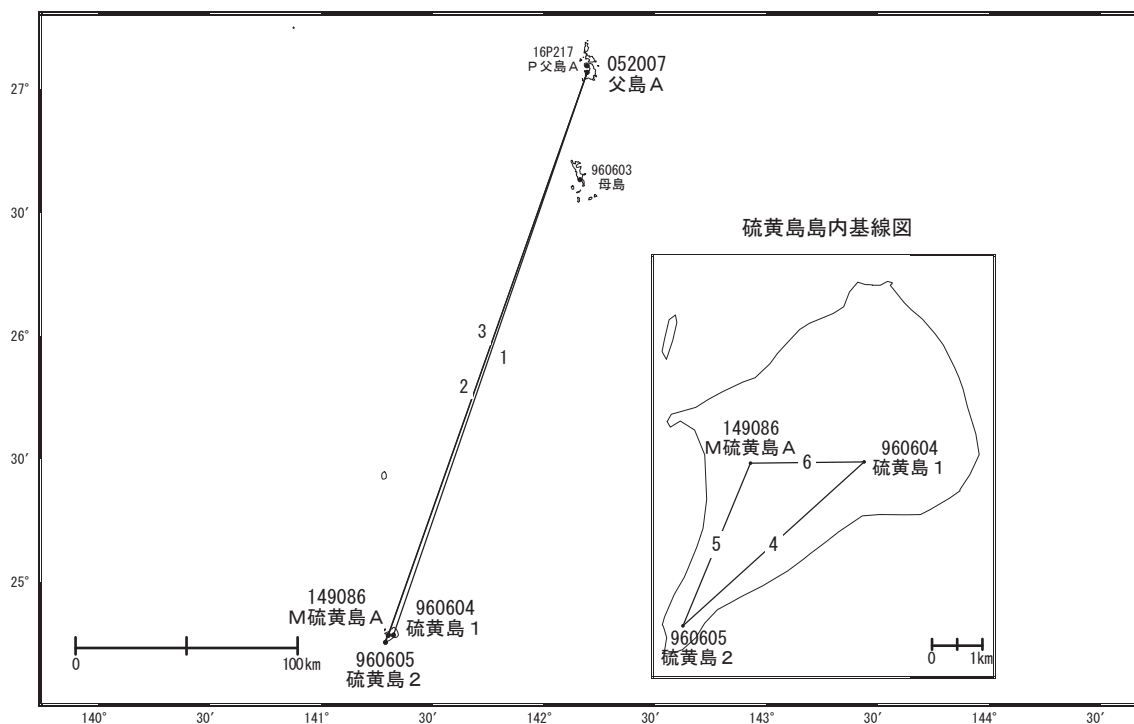
表1 GNSS観測履歴

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
0440	摺鉢山 (JSV)	K-6	2018/7/20～	テレメータ故障のため欠測
			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
960605	硫黄島2	20170704	受信機交換
		20190228	受信機交換
052007	父島A	20160623	アンテナ交換
149086	M硫黄島A	20160208	伐採

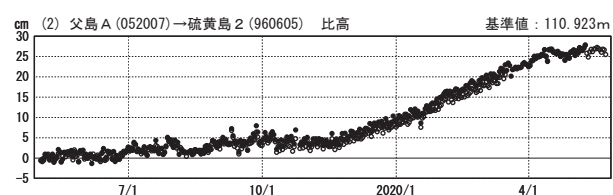
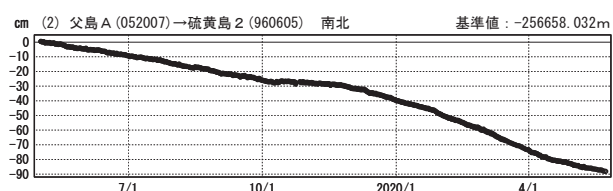
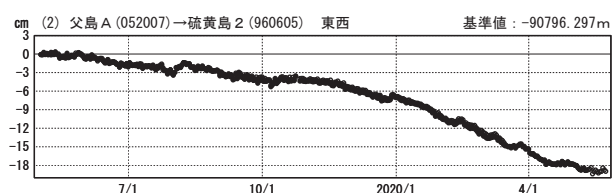
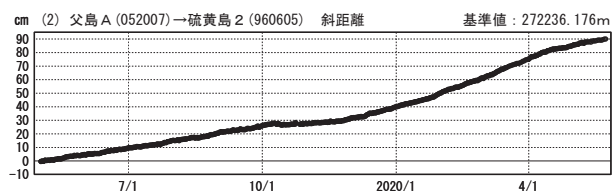
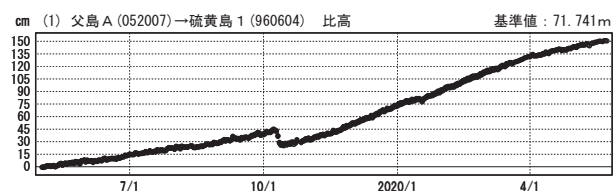
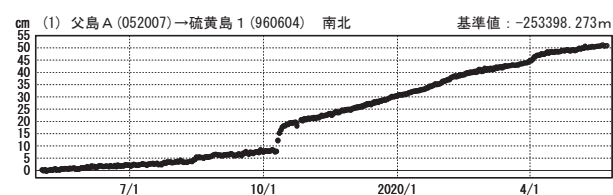
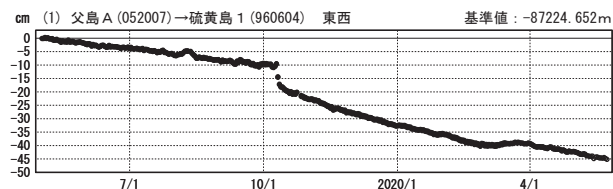
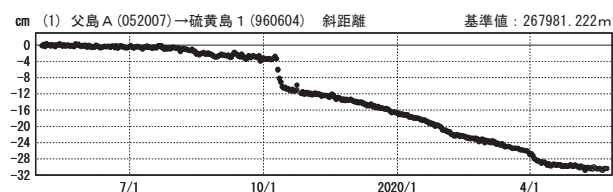
成分変化グラフ（長期）

期間：2015/05/01～2020/05/23 JST



成分変化グラフ（短期）

期間：2019/05/01～2020/05/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

硫黄島

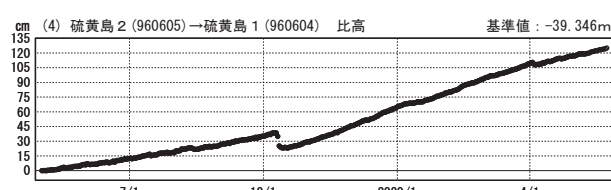
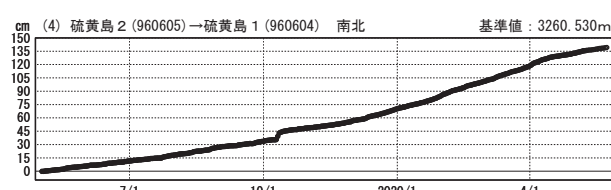
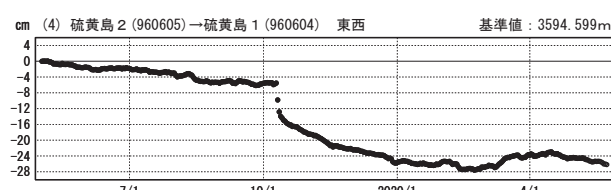
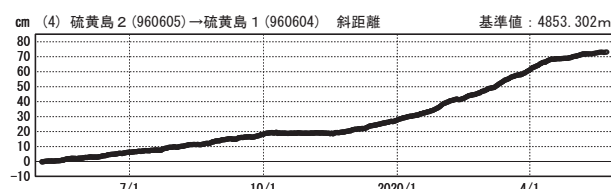
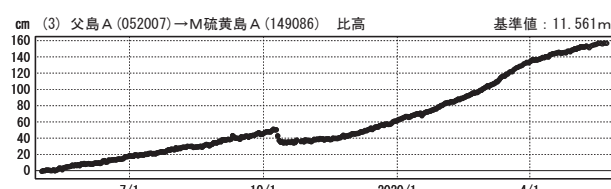
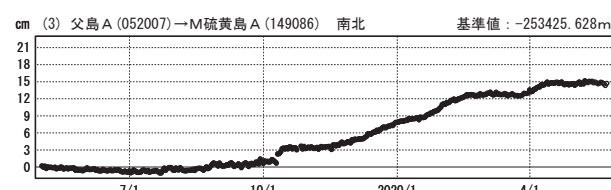
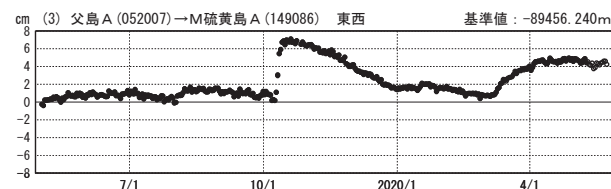
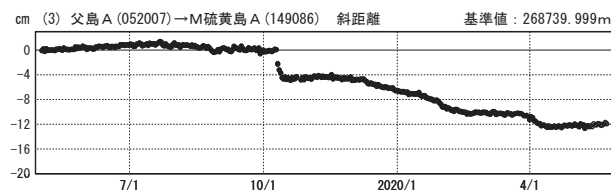
成分変化グラフ（長期）

期間：2015/05/01～2020/05/23 JST



成分変化グラフ（短期）

期間：2019/05/01～2020/05/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

硫黄島

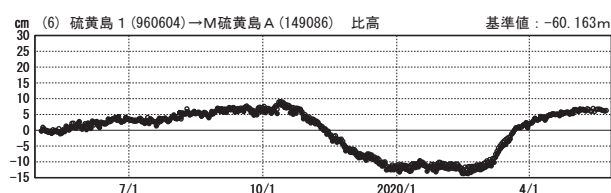
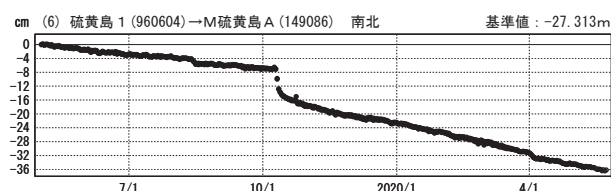
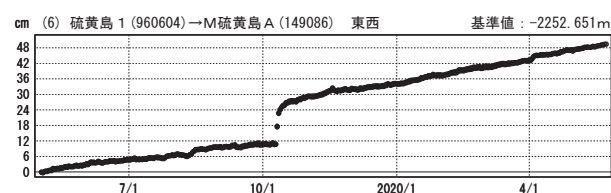
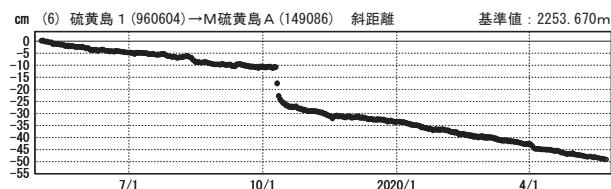
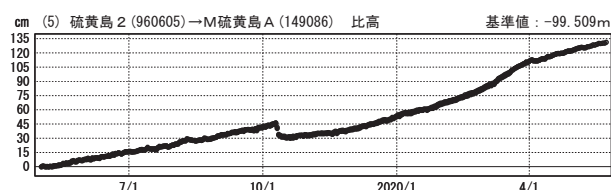
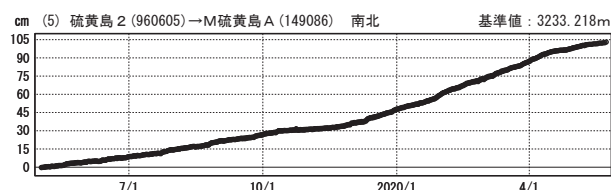
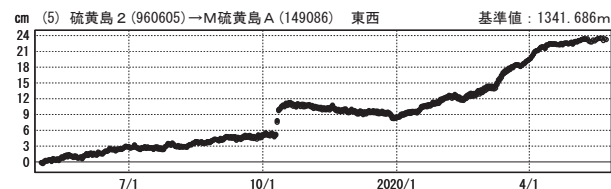
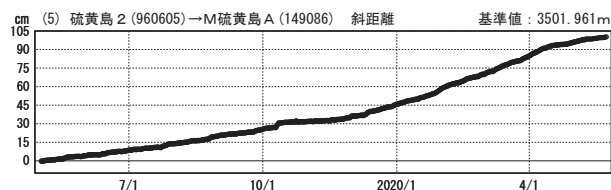
成分変化グラフ（長期）

期間：2015/05/01～2020/05/23 JST



成分変化グラフ（短期）

期間：2019/05/01～2020/05/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

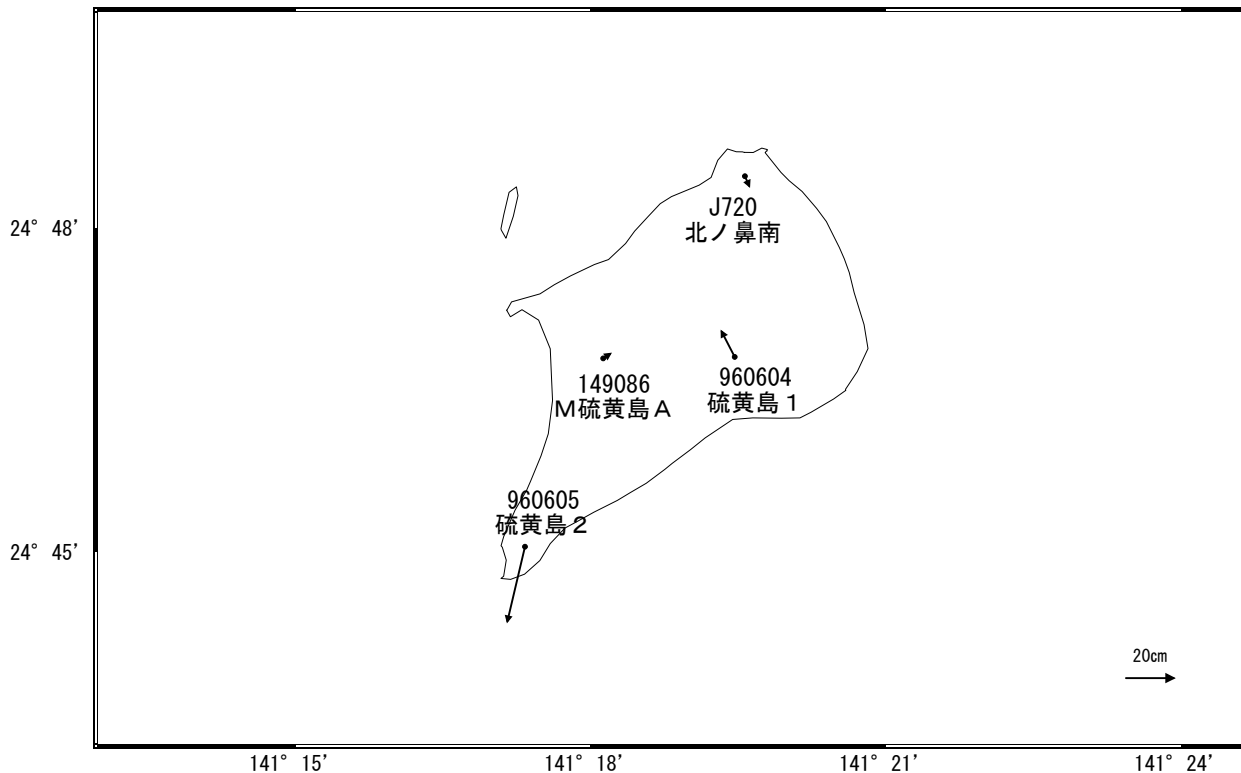
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

硫黄島

硫黄島周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2020/02/14~2020/02/23[F3:最終解]
比較期間:2020/05/14~2020/05/23[R3:速報解]

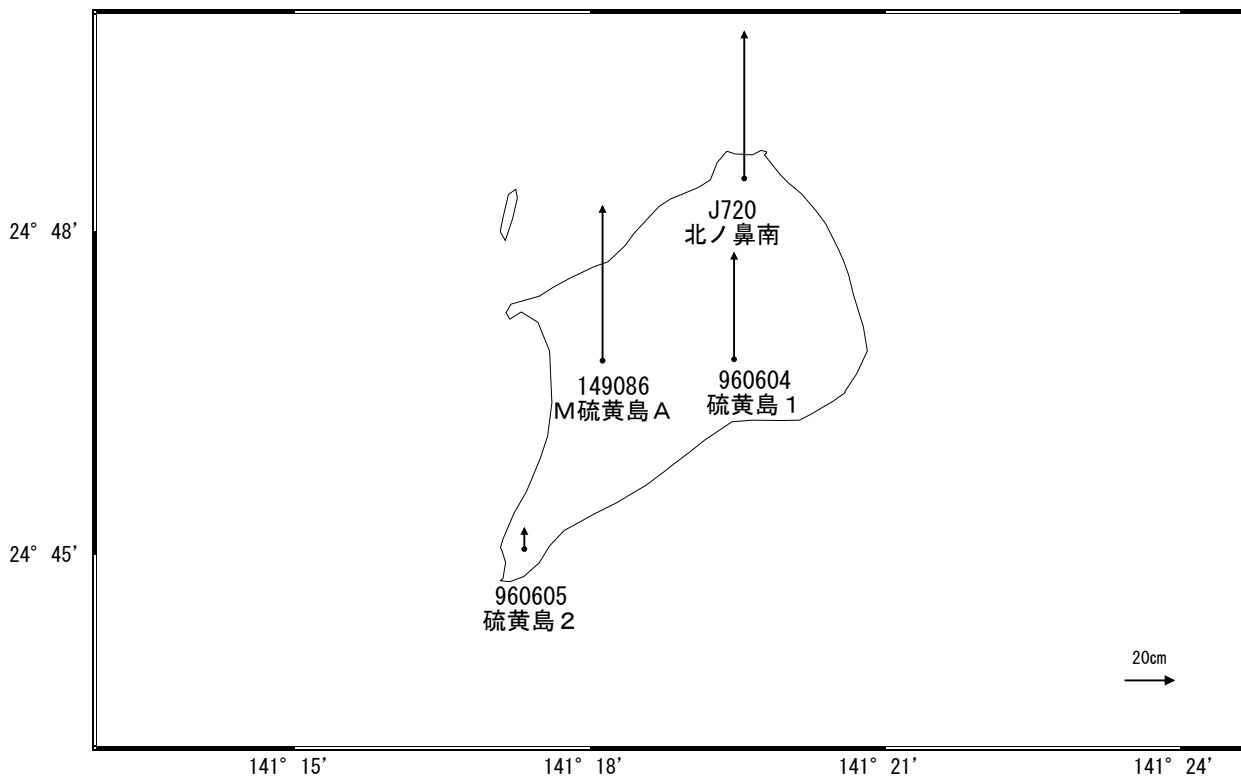


☆ 固定局:父島 A (052007)

国土地理院・気象庁

硫黄島周辺の地殻変動(上下:3か月)

基準期間:2020/02/14~2020/02/23[F3:最終解]
比較期間:2020/05/14~2020/05/23[R3:速報解]



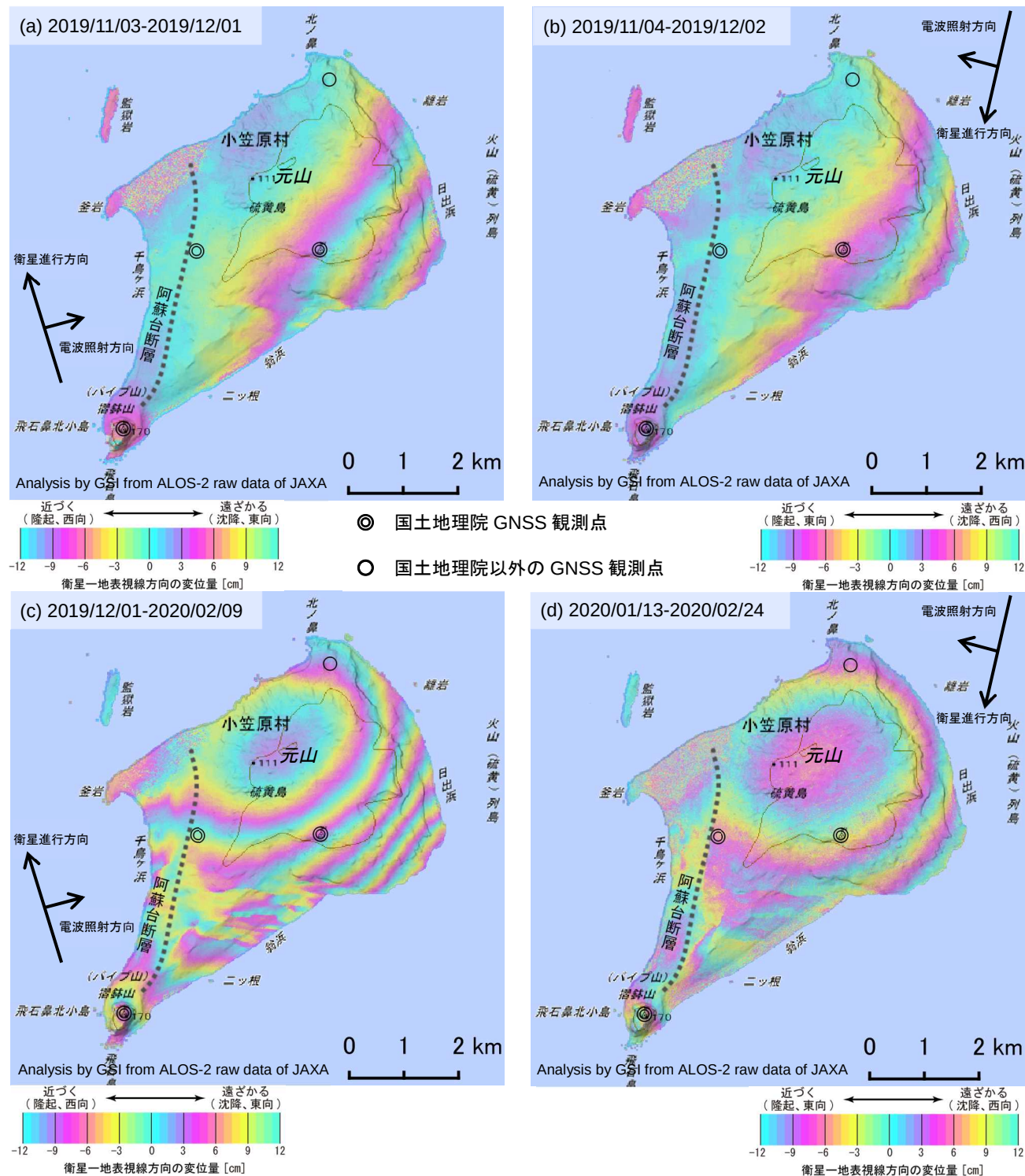
☆ 固定局:父島 A (052007)

国土地理院・気象庁

硫黄島

硫黄島の SAR 干渉解析結果について

判読) 硫黄島東部で隆起とみられる大きな変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。(c)(d)では、元山付近で収縮とみられる変動及び阿蘇台断層(点線)に沿った変動が見られます。また、翁浜の北側で複雑な変動が見られます。



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。

硫黄島

第 1 4 6 回火山噴火予知連絡会

国土地理院

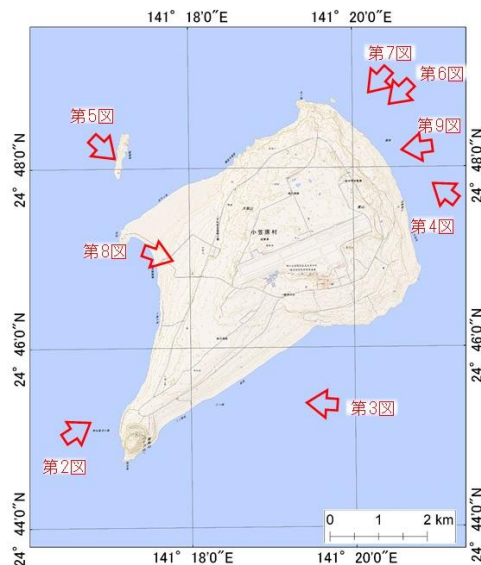
	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2019/11/03 2019/12/01 23:35 頃 (28 日間)	2019/11/04 2019/12/02 11:32 頃 (28 日間)	2019/12/01 2020/02/09 23:35 頃 (70 日間)	2020/01/13 2020/02/24 11:32 頃 (42 日間)
衛星進行方向	北行	南行	北行	南行
電波照射方向	右	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	33.6°	37.2°	33.6°	37.2°
偏波	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 96 m	- 134 m	- 138 m	+ 77 m

*U: 高分解能(3m)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。

硫黄島

硫黄島



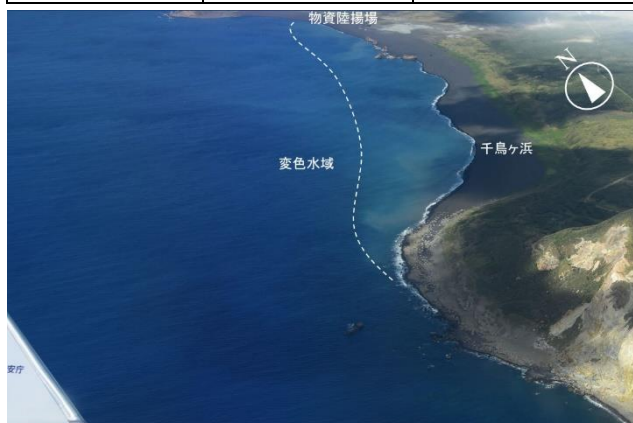
第 1 図 硫黄島

図には国土地理院の電子地形図（タイル）を使用した

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	調査機関等	活 動 状 況
2020/2/4	海上保安庁	物資陸揚場から千鳥ヶ浜南部に黄色の変色水が幅約 100m で分布していた（第 2 図）。 翁浜から東岸・北岸にかけての井戸ヶ浜までに黄褐色の変色水が約 50～200m で分布していた（第 3 図～第 5 図）。 離岩から北ノ鼻の間の海岸沿い 3 ヶ所で白色噴気が放出されていた（第 6 図、第 7 図）。 阿蘇台陥没孔から白色噴気が放出されていた（第 8 図）。 2019 年 7 月に確認された離岩南火口には白色噴気等の活動は見られなかった（第 9 図）。



第 2 図 硫黄島

物資陸揚場から千鳥ヶ浜の変色水
2020 年 2 月 4 日 13:34 撮影



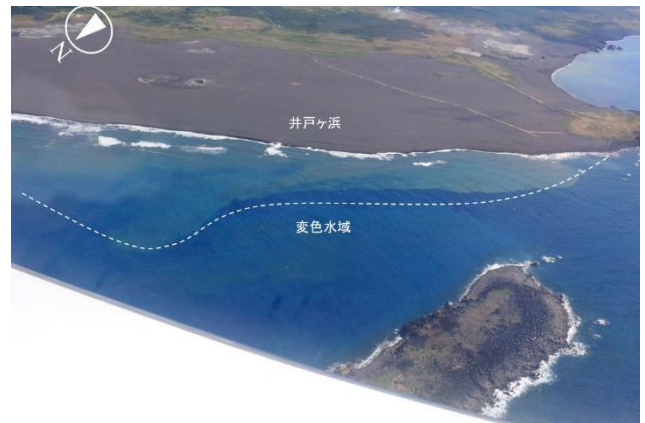
第 3 図 硫黄島 翁浜の変色水

2020 年 2 月 4 日 13:35 撮影

硫黄島



第 4 図 硫黄島 北東岸の変色水
2020 年 2 月 4 日 13:36 撮影



第 5 図 硫黄島 井戸ヶ浜の変色水
2020 年 2 月 4 日 13:38 撮影



第 6 図 硫黄島
離岩から北ノ鼻の噴気孔（最南部）
2020 年 2 月 4 日 13:36 撮影



第 7 図 硫黄島 離岩から北ノ鼻の噴気孔
2020 年 2 月 4 日 13:36 撮影



第 8 図 硫黄島 阿蘇台陥没孔
2020 年 2 月 4 日 13:33 撮影



第 9 図 硫黄島 離岩南火口
2020 年 2 月 4 日 13:36 撮影

図には海図 W86 を使用した

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2020/ 2 / 4	海上保安庁	・ 福徳岡ノ場 北緯 24 度 17.1 分、東経 141 度 28.9 分の湧出点から白っぽい黄緑色の変色水が斑点状に湧出しており、途中から扇形に変化して西方向に約 6300m に渡り薄い黄緑色の変色水が分布していた（第 2 図）。 ・ 南硫黄島 北岸から西岸にかけて 黄色の変色水が幅約 50～100m で分布していた（第 3 図）。
2020/ 3 /15	海上保安庁	・ 福徳岡ノ場 青白色の変色水域が認められた（第 4 図）。 ・ 南硫黄島 変色水域等の特異事象は認められなかった。
2020/ 4 /16	第三管区 海上保安本部	・ 福徳岡ノ場 北緯 24 度 17.6 分、東経 141 度 28.6 分付近に青白色の変色水域を認めた（第 5 図）。
2020/ 4 /19	第三管区 海上保安本部	・ 福徳岡ノ場 福徳岡ノ場付近に黄緑色の変色水域を認めた（第 6 図）。

118

2020/5/18	第 三 管 区 海上保安本部	・ 福德岡ノ場 変色水域等の特異事象は認められなかった。 ・ 南硫黄島 変色水域等の特異事象は認められなかった。
2020/6/19	海 上 保 安 庁	・ 福德岡ノ場 変色水域等の特異事象は認められなかった。 ・ 南硫黄島 変色水域等の特異事象は認められなかった。



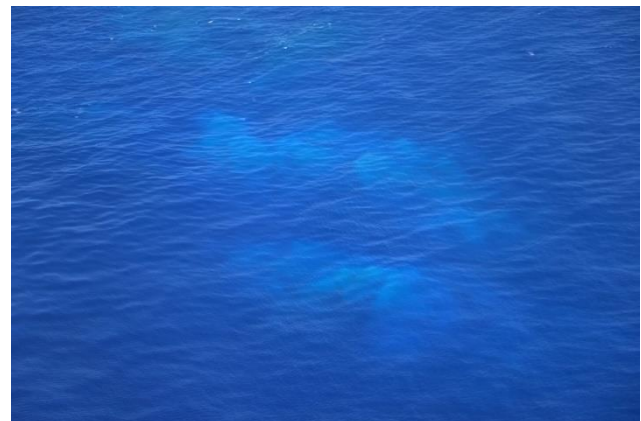
第 2 図 福德岡ノ場 変色水
2020 年 2 月 4 日 13:51 撮影



第 3 図 南硫黄島 変色水
2020 年 2 月 4 日 14:03 撮影



第 4 図 福德岡ノ場 変色水
2020 年 3 月 15 日 13:03 撮影



第 5 図 福德岡ノ場 変色水域
2020 年 4 月 16 日 13:45 撮影



第 6 図 福德岡ノ場 変色水域
2020 年 4 月 19 日 14:18 撮影

西之島周辺海域の海底火山とその岩石：土曜海山

西之島周辺海域では、現在活発な活動をしている西之島や 1984 年に海底噴火が確認されている海德海山など、噴火推移を注視すべき火山・海山が存在する。海洋研究開発機構では西之島周辺海域の海底火山を調査し、その岩石学的データを収集・整理し、火山現象の根本的な理解を深めることを目的とする研究を進めている。本報告では、西之島の北 50km に位置する土曜海山についての調査結果を報告する。

(1) 岩石学的特徴

西之島では長期間安山岩マグマが噴出している。その成因と今後の活動経緯を予測するため、小笠原弧において、西之島の北 50 km にある土曜海山を調査した（図 1）。土曜海山は西之島の北に続く、七曜海山の一つであり、水深 3000 m から山頂部は 371 m までほぼ円錐形の海底火山である。しんかい 6500 により海底より採取された溶岩はカンラン石単斜輝石玄武岩（アンカラマイト）であった（図 2）。伊豆弧や東北日本においてアンカラマイトの噴出は知られていない。マグネシウムが 20% のアンカラマイトは伊豆小笠原マリアナ弧においてもっともマフィックな溶岩である（図 3）。

(2) 伊豆小笠原弧の火山の系統的調査の目的

伊豆小笠原マリアナ弧は典型的な海洋島弧の一つであり、海底火山の成長と海洋地殻から大陸地殻への進化過程を追うことができる唯一の場でもある。個々の海底火山は数十万年のタイムスケールで成長するため、現在の活動から、海洋底における過去や火山島となった将来の噴火がどのようなものか、マグマの組成履歴を推測することなどは難しい。一方、伊豆小笠原弧のいろいろな成長段階にある火山を広域的、系統的に調査することにより、一つの火山の成長過程を予測することができる。

(3) 西之島の長期的な噴火活動様式の推移についての考察

現在の西之島は安山岩マグマを噴出するが、まだ地殻の薄い初期段階には土曜海山のよう、アンカラマイトマグマを噴出していたと考えられる（図 4）(Tamura et al., 2018, Island Arc)。一方、西之島よりも地殻の厚い海底火山や火山島は、将来の西之島の姿を示唆すると考えられる。火山活動の継続で地殻が厚くなり、伊豆弧のようにマントル由来のマグマが玄武岩質へと変化したときに、もっとも注意すべきことは流紋岩マグマの爆発的噴火と海底カルデラの形成であろう。伊豆弧にはスミスカルデラ、明神礁、明神海丘、黒瀬のような海底カルデラが多数存在するが、それらの成因は、安山岩質の中部地殻の融解にあると考えられている（Shukuno et al., 2006, JVGR; Kodaira et al., 2007, JGR; Tamura et al., 2009, J. Petrology）。現在の西之島は安山岩溶岩を噴出するとともに、安山岩中部地殻を形成している段階である。次の段階において、伊豆弧の海底カルデラに見られるように、中部地殻の融解と流紋岩マグマの噴出が起こりうると考えられる。いつ、どのように爆発的かつカルデラを形成するような巨大噴火に移行するかを検討するためには、西之島の次の成長段階を示すと考えられる海形海山や海德海山などの調査が必要であろう。

土曜海山

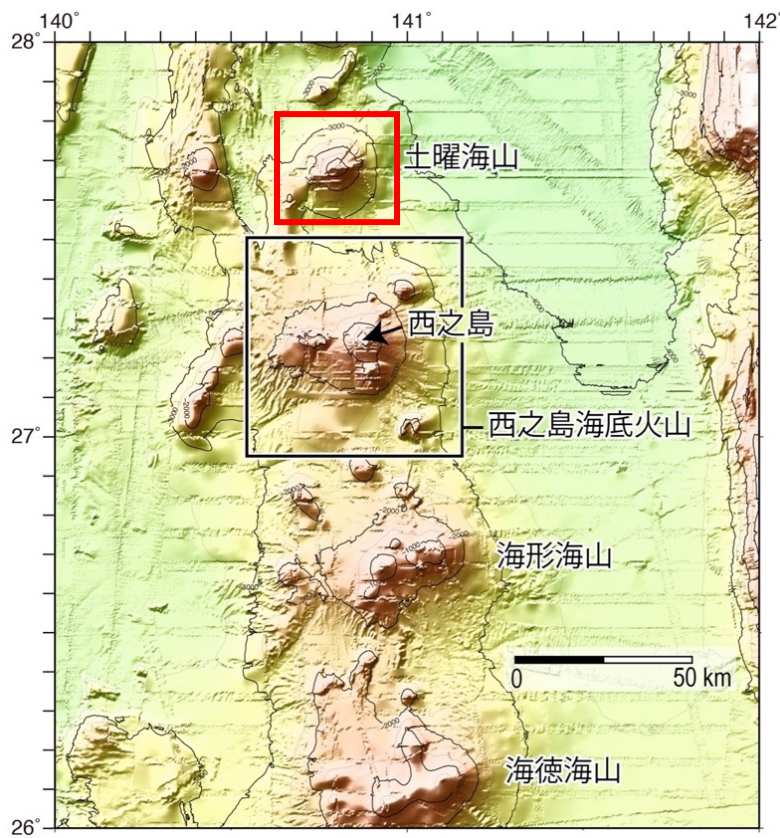


図 1. 土曜海山の位置。(Tamura et al., 2018, Island Arc)

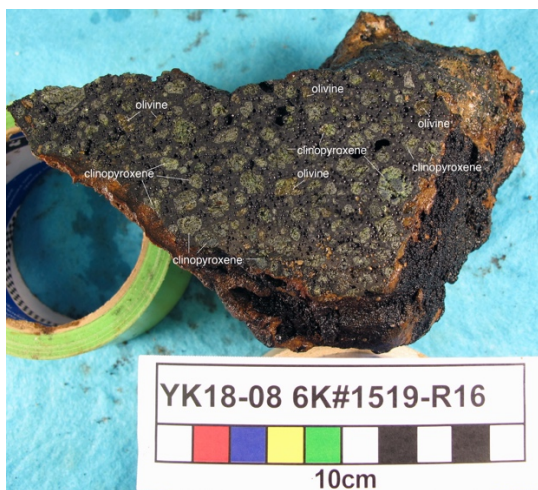


図 2. 土曜海山から採取されたアンカラマイト

土曜海山

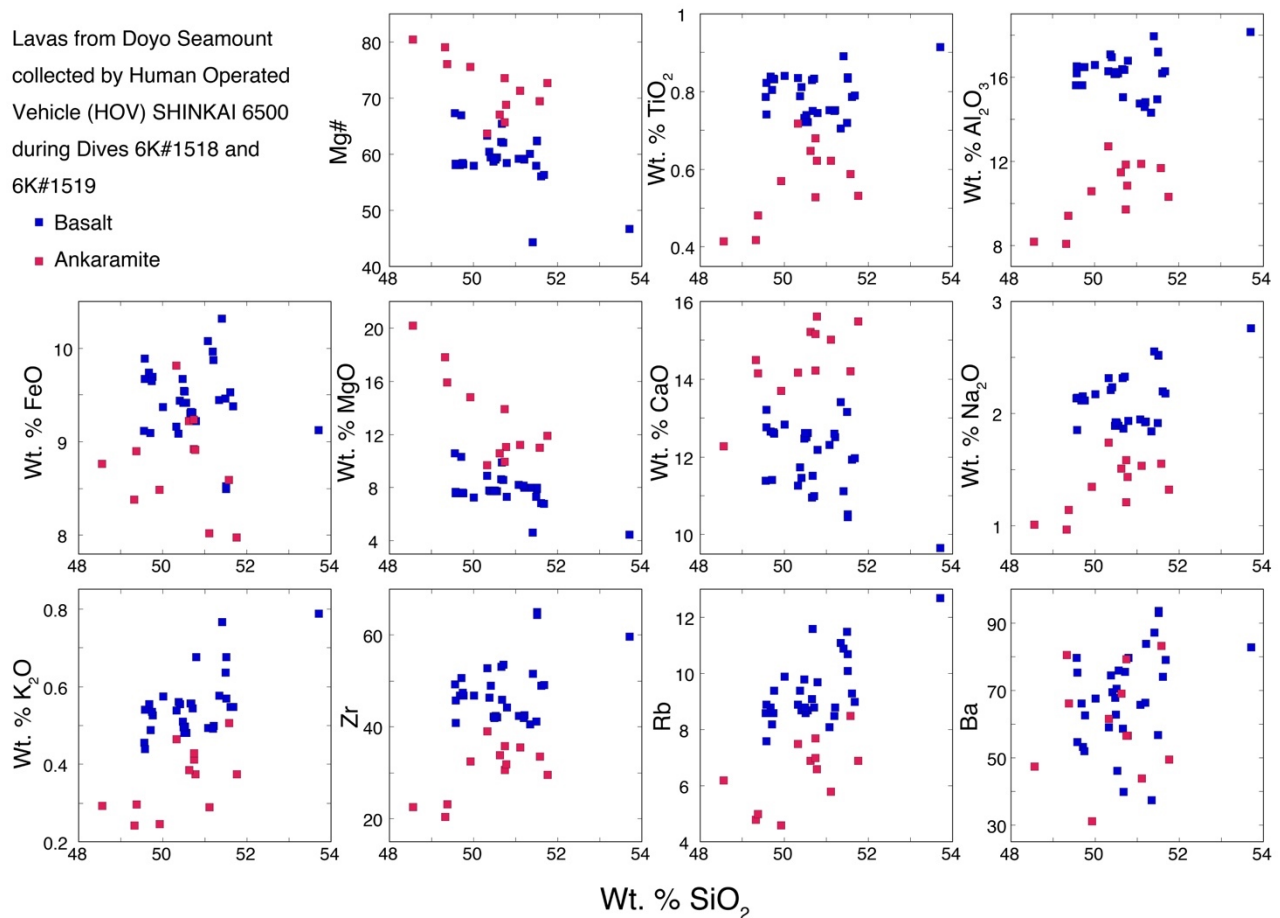


図 3. 土曜海山から採取された玄武岩とアンカラマイトのシリカ図。マグネシウムが 20% のアンカラマイトは伊豆小笠原マリアナ弧においてもっともマフィックな溶岩である。

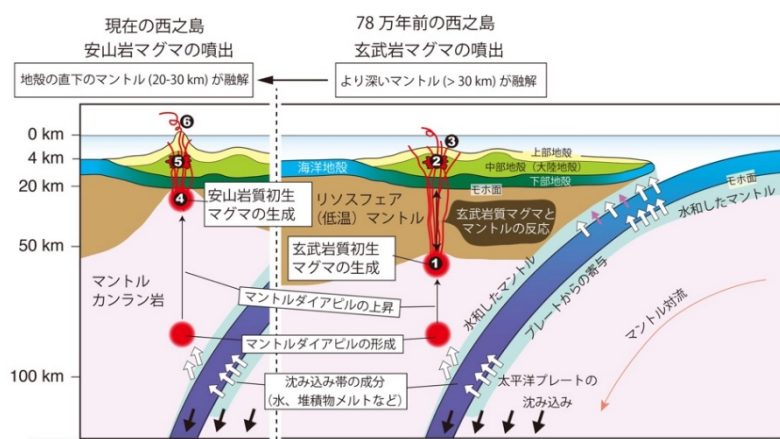


図 4. 土曜海山は西之島よりも地殻が薄く、小笠原弧の海底火山の初期段階を示している。海底火山の成長段階を解明する糸口となる。土曜海山はアンカラマイトを噴出し、78 万年前の西之島に類似する。西之島と比較すると地殻は薄い、リソスフェアが厚い。

土曜海山

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（伊豆・小笠原諸島）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
伊豆・小笠原諸島	伊豆大島	2019/06/02	2019/11/17	168	北行	右	変動なし	
		2019/09/05	2019/11/28	84	南行	右	変動なし	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	変動なし	○
		2019/11/28	2020/03/19	112	南行	右	変動なし	○
	利島・新島・ 神津島	2019/05/19	2019/11/03	168	北行	右	変動なし	
		2019/09/05	2019/11/28	84	南行	右	変動なし	
		2019/06/21	2019/12/06	168	北行	右	変動なし	
		2019/11/03	2020/02/09	98	北行	右	変動なし	
		2019/12/06	2020/03/13	98	北行	右	変動なし	
		2019/11/28	2020/03/19	112	南行	右	変動なし	
	三宅島	2019/06/02	2019/11/17	168	北行	右	雄山で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/09/05	2019/11/28	84	南行	右	変動なし	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	雄山で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2019/11/28	2020/03/19	112	南行	右	雄山で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
	御蔵島	2019/08/22	2019/11/14	84	南行	右	変動なし	
		2019/06/02	2019/11/17	168	北行	右	変動なし	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	変動なし	
		2019/11/14	2020/03/05	112	南行	右	変動なし	
	八丈島	2019/08/22	2019/11/14	84	南行	右	変動なし	
		2019/06/02	2019/11/17	168	北行	右	変動なし	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	変動なし	
		2019/11/14	2020/03/05	112	南行	右	変動なし	
	青ヶ島	2019/05/19	2019/11/03	168	北行	右	変動なし	
		2019/08/22	2019/11/14	84	南行	右	変動なし	
		2019/06/02	2019/11/17	168	北行	右	変動なし	
		2019/11/03	2020/02/09	98	北行	右	変動なし	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	変動なし	
		2019/11/14	2020/03/05	112	南行	右	変動なし	
	伊豆鳥島	2019/06/02	2019/11/17	168	北行	右	干渉不良	
		2019/08/31	2019/11/23	84	南行	右	変動なし	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	変動なし	
		2019/11/23	2020/03/14	112	南行	右	変動なし	

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（伊豆・小笠原諸島）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし：ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良：干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
伊豆・小笠原諸島	西之島	2019/08/03	2019/10/26	84	南行	右	火砕丘周辺で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/02/24	2019/11/17	266	北行	右	火砕丘周辺で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/11/08	2019/11/22	14	南行	右	変動なし	
		2019/03/25	2019/12/02	252	南行	右	火砕丘周辺で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/11/22	2019/12/06	14	南行	右	火砕丘周辺で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/12/06	2019/12/20	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。	○
		2019/12/20	2020/01/03	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	
		2020/01/03	2020/01/17	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	○
		2020/01/17	2020/01/31	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	
		2019/11/03	2020/02/09	98	北行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。	
		2020/01/31	2020/02/14	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	○
		2019/10/26	2020/02/15	112	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。	
		2019/11/17	2020/02/23	98	北行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。	
		2020/02/14	2020/02/28	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	○
		2020/02/28	2020/03/13	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	○
		2019/12/02	2020/03/23	112	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。	
		2020/03/13	2020/03/27	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	
		2020/03/27	2020/04/24	28	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	○
		2020/04/24	2020/05/08	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	
		2020/05/08	2020/05/22	14	南行	右	火砕丘周辺で火山噴出物の影響とみられる非干渉地域が見られます。 堆積した溶岩の経時変化によって見られる複雑な変動が見られます。	○

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（伊豆・小笠原諸島）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし：ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良：干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
伊豆・小笠原諸島	硫黄島	2019/05/19	2019/11/03	168	北行	右	元山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/08/12	2019/11/04	84	南行	右	元山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/11/03	2019/12/01	28	北行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2019/11/04	2019/12/02	28	南行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2019/12/02	2020/01/13	42	南行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、元山付近では収縮とみられる変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。 阿蘇台断層に沿って変動が見られます。	
		2019/11/03	2020/02/09	98	北行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、元山付近では収縮とみられる変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。 阿蘇台断層に沿って変動が見られます。	
		2019/12/01	2020/02/09	70	北行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、元山付近では収縮とみられる変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。 阿蘇台断層に沿って変動が見られます。	○
		2019/11/04	2020/02/24	112	南行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、元山付近では収縮とみられる変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。 阿蘇台断層に沿って変動が見られます。	
		2020/01/13	2020/02/24	42	南行	右	硫黄島東部では隆起とみられる大きな変動が、元山付近では収縮とみられる変動が、摺鉢山付近で周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。 阿蘇台断層に沿って変動が見られます。	○