

第 141 回 火山噴火予知連絡会資料

(その 6 の 4)

伊豆・小笠原諸島

平成 30 年 6 月 20 日

火山噴火予知連絡会資料（その6の4）

目次

伊豆・小笠原諸島

伊豆大島	3
気象庁（気象研、地磁気含む）	3-28、東大震研 29-38、
防災科研	39-41、地理院 42-51、海保 52
新島	53
気象庁	53-57、海保 58-59
神津島	60
気象庁	60-64、海保 65
三宅島	66
気象庁（気象研含む）	66-79、防災科研 80-88、
地理院	89-96、海保 97-99
八丈島	100
気象庁	100-103
青ヶ島	104
気象庁	104-106、海保 107
明神礁	108
海保	108
伊豆鳥島	109
海保	109-111
硫黄島	112
気象庁（気象研含む）	112-126、防災科研 127-135、
地理院	136-142
ベヨネース列岩、須美寿島、海形海山、海徳海山、福徳岡ノ場、	
南日吉海山、日光海山	143
海保	143-144
その他	145
地理院	145

伊 豆 大 島 (2018 年 5 月 31 日現在)

地殻変動観測によると、短期的な膨張と収縮があるものの、長期的には、地下深部へのマグマの供給によると考えられる島全体の膨張傾向が継続している。今後の火山活動に注意が必要。

その他の観測データには、活動状況の顕著な変化を示すデータはみられず、静穏に経過した。

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（2018 年 1 月～5 月 31 日）

・噴気等の表面現象の状況（図 3－①②、図 10～12）

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の所々において、これまで同様にごく弱い噴気が観測された。

・熱活動（図 2－①、図 3－③、図 12～17）

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）

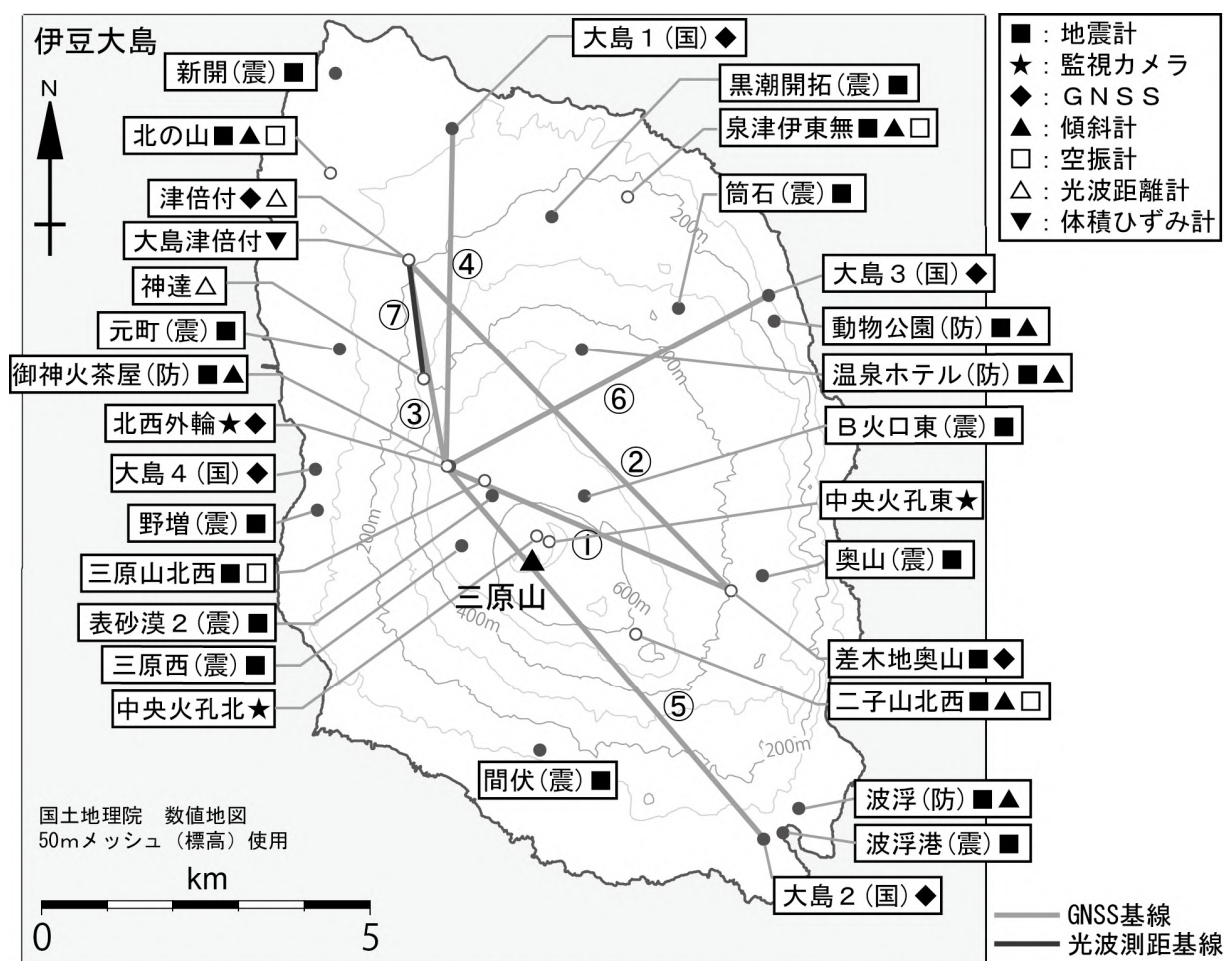
火山性地震は少ない状態で経過した。低周波地震は観測されなかった。

今期間、深部低周波地震が 1 回発生した。火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動（図 2－⑤～⑦、図 3－⑤、図 6～9）

地下深部へのマグマの供給によると考えられる島全体の長期的な膨張傾向が継続している。長期的な変動は、2011 年頃から鈍化していたが、2013 年 8 月頃から再び膨張傾向になっている。

長期的な山体膨張に加えて、約 1 年周期で膨張と収縮を繰り返す変動がみられる。最近の変化としては、2017 年 8 月頃からの収縮傾向が 2018 年 4 月頃から膨張に転じている。



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、(震) : 東京大学地震研究所

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 1 伊豆大島 観測点配置図

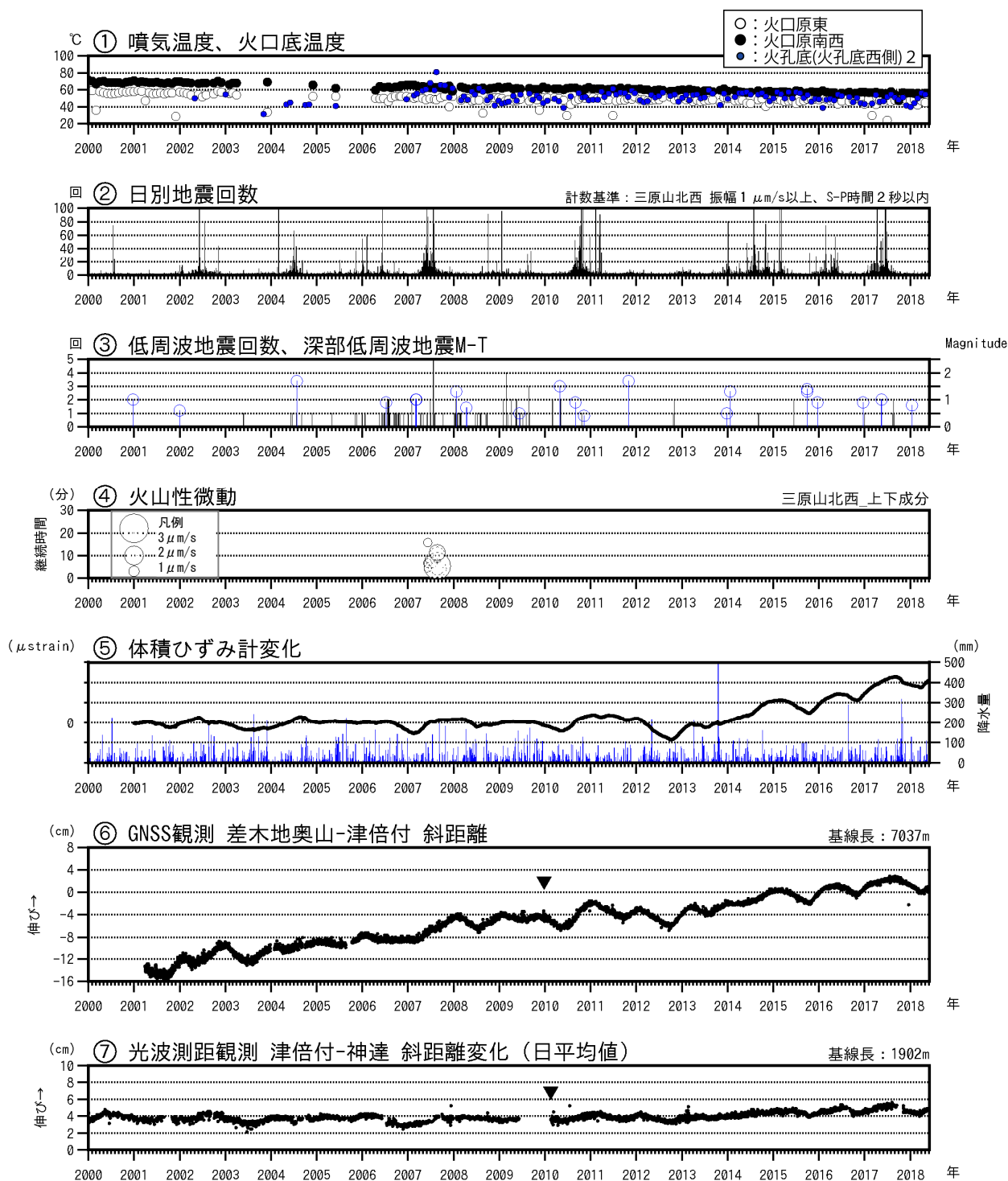


図 2 伊豆大島 最近の火山活動経過図 (2000 年 1 月～2018 年 5 月 31 日)

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。

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 7 の GNSS 基線①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 7 の基線⑨に対応。

- ・ 長期的な山体膨張に加えて、約 1 年周期で膨張と収縮を繰り返す変動がみられる。最近の変化としては、2017 年 8 月頃からの収縮傾向が 2018 年 4 月頃から膨張に転じている。

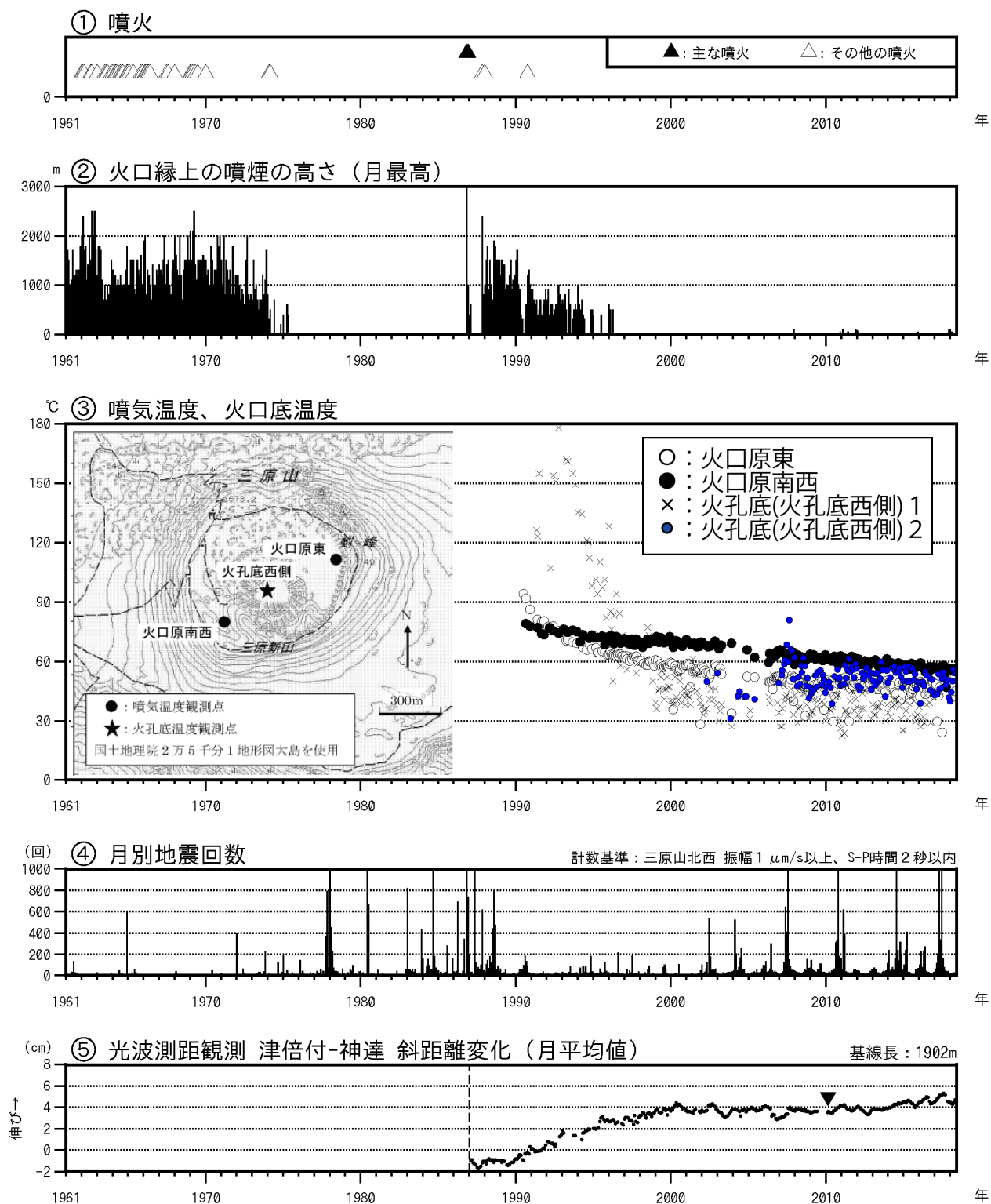


図 3 伊豆大島 長期間の火山活動経過図（1961 年 1 月～2018 年 5 月 31 日）

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、火口底（火口底西側）1 は赤外放射温度計により遠隔測定した火口底温度、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。

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 7 の基線⑨に対応、観測開始は 1987 年 1 月、▼は機器更新。

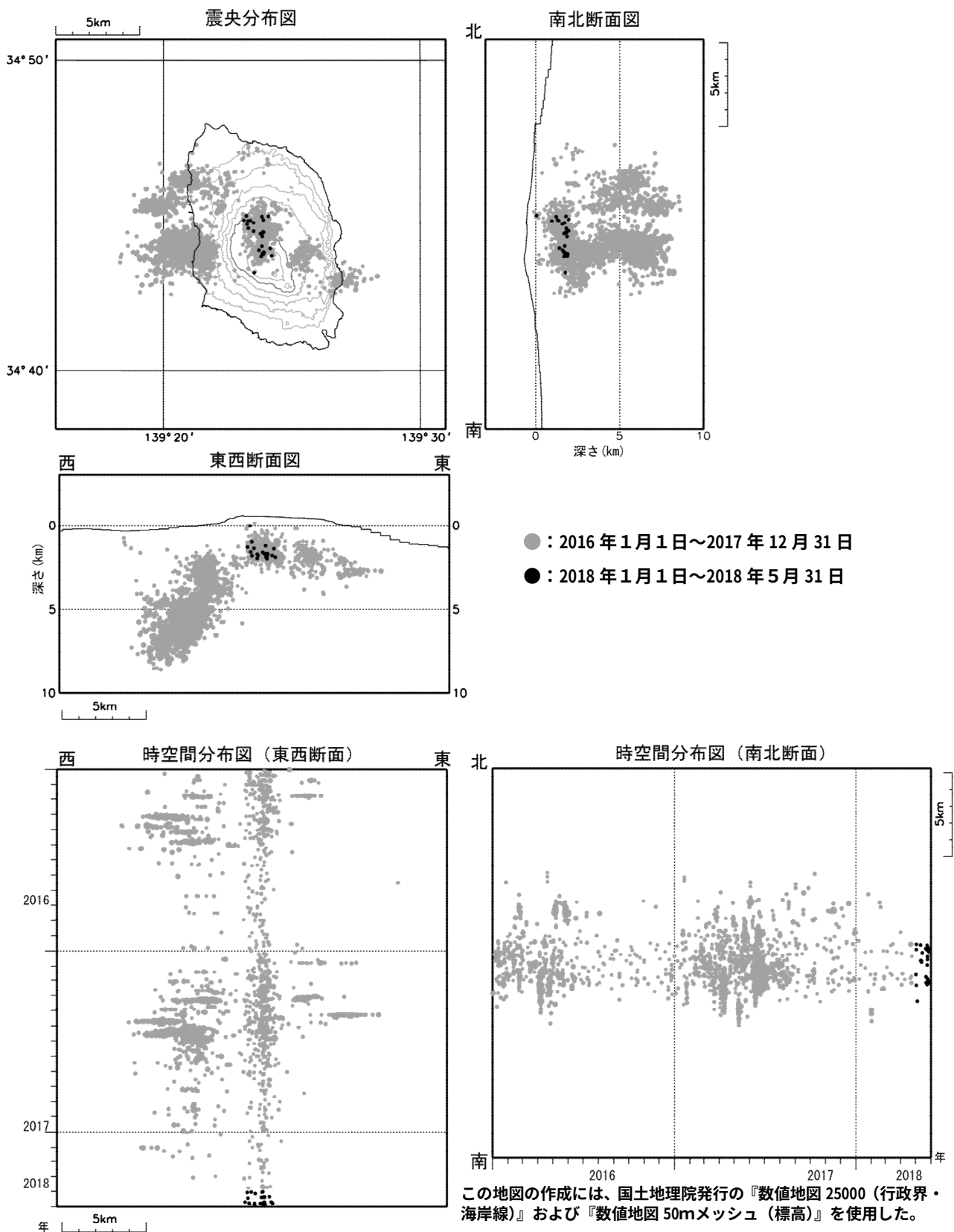


図 4 伊豆大島 震源分布図（2016 年 1 月 1 日～2018 年 5 月 31 日）

資料中の震源は 1999 年の構造探査結果に基づく速度構造（海拔以下 500m毎に水平成層構造）を用い、HYPOMH（Hirata and Matsu'ura, 1987）を用いて求めている。

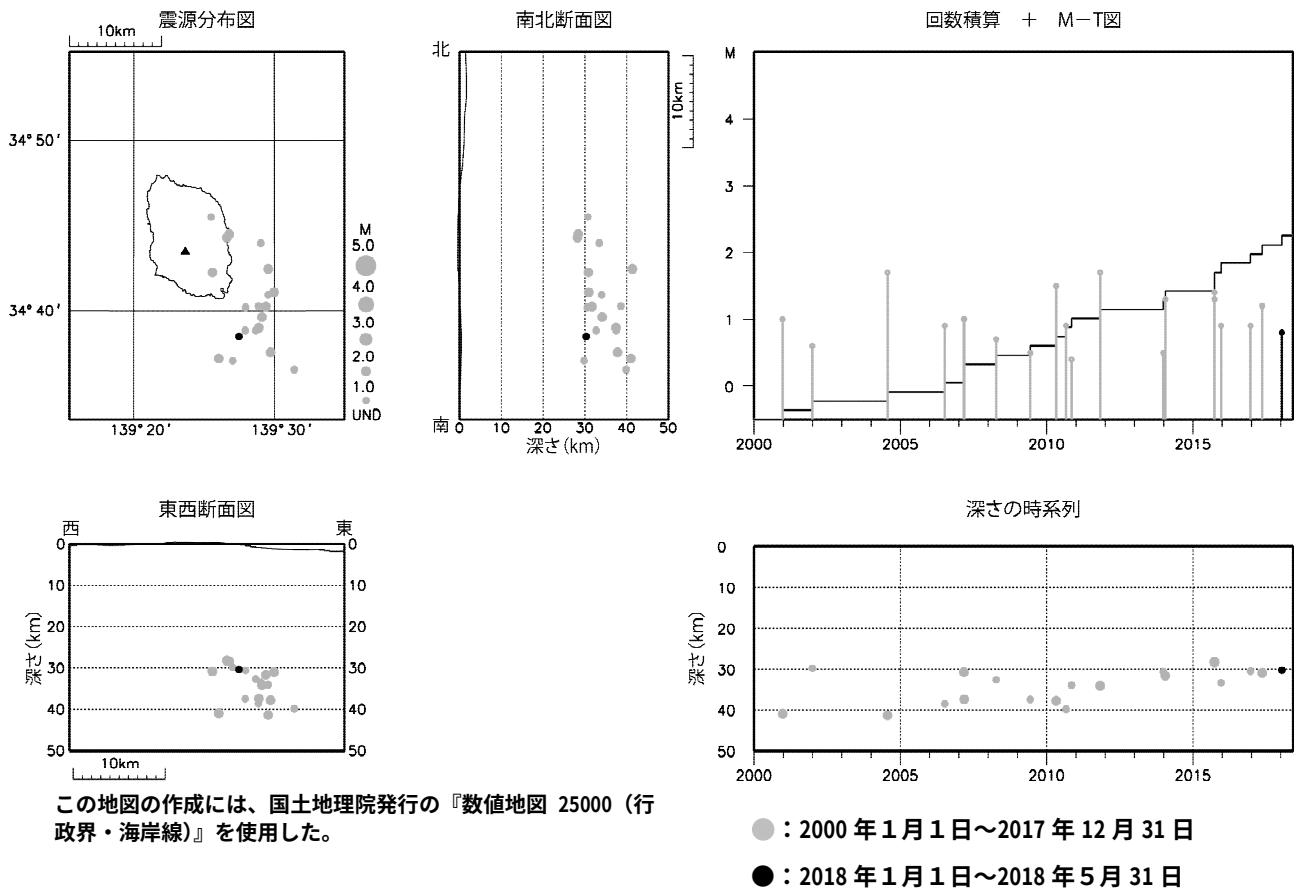


図 5 伊豆大島 一元化震源による深部低周波地震の発生状況

(2000 年 1 月 1 日～2018 年 5 月 31 日)

- ・今期間、島の南東沖に震源の求まる深部低周波地震を 1 回観測した (2018 年 1 月 14 日)。

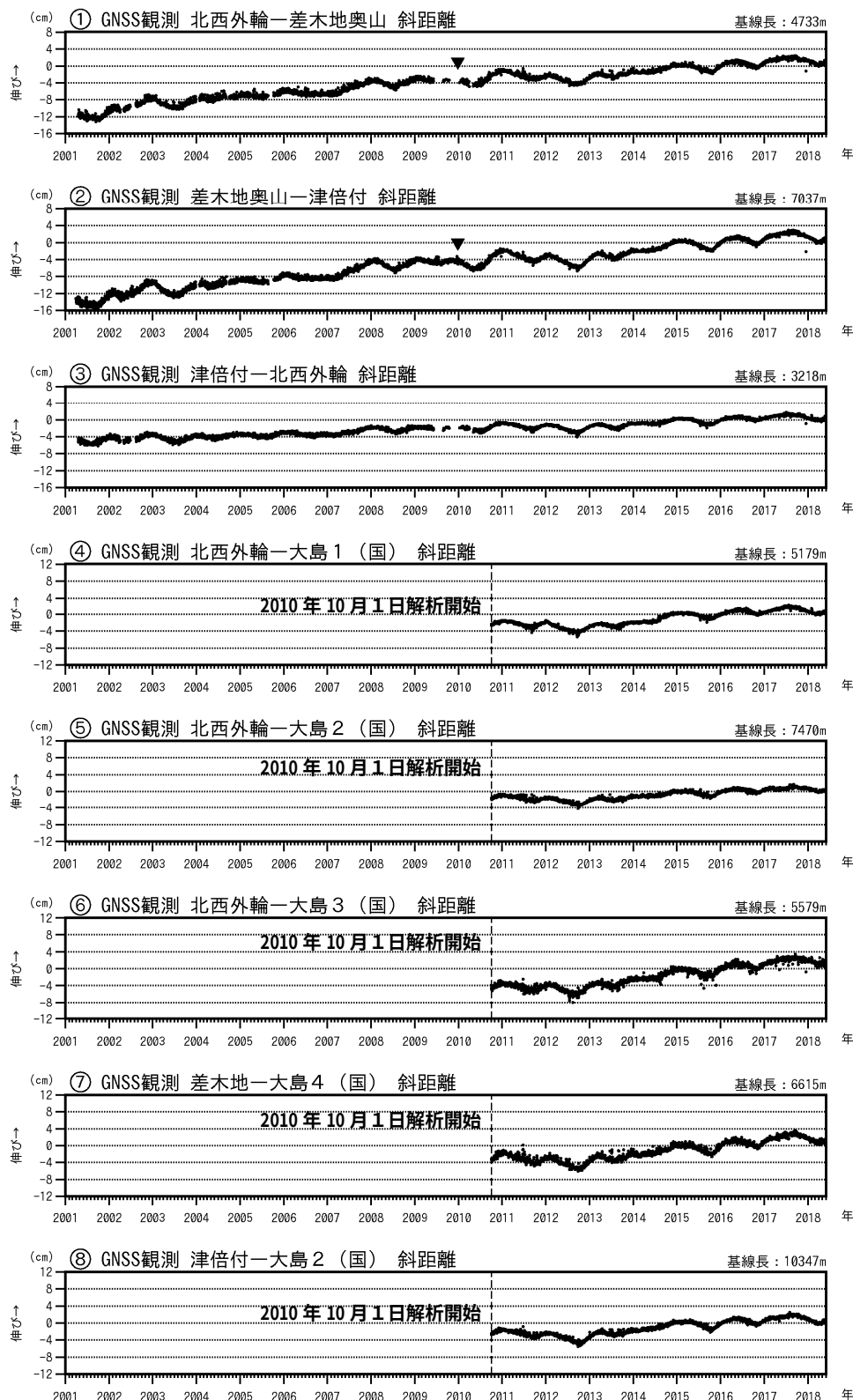


図6 伊豆大島 GNSS 連続観測結果 (2001 年～2018 年 5 月 31 日)

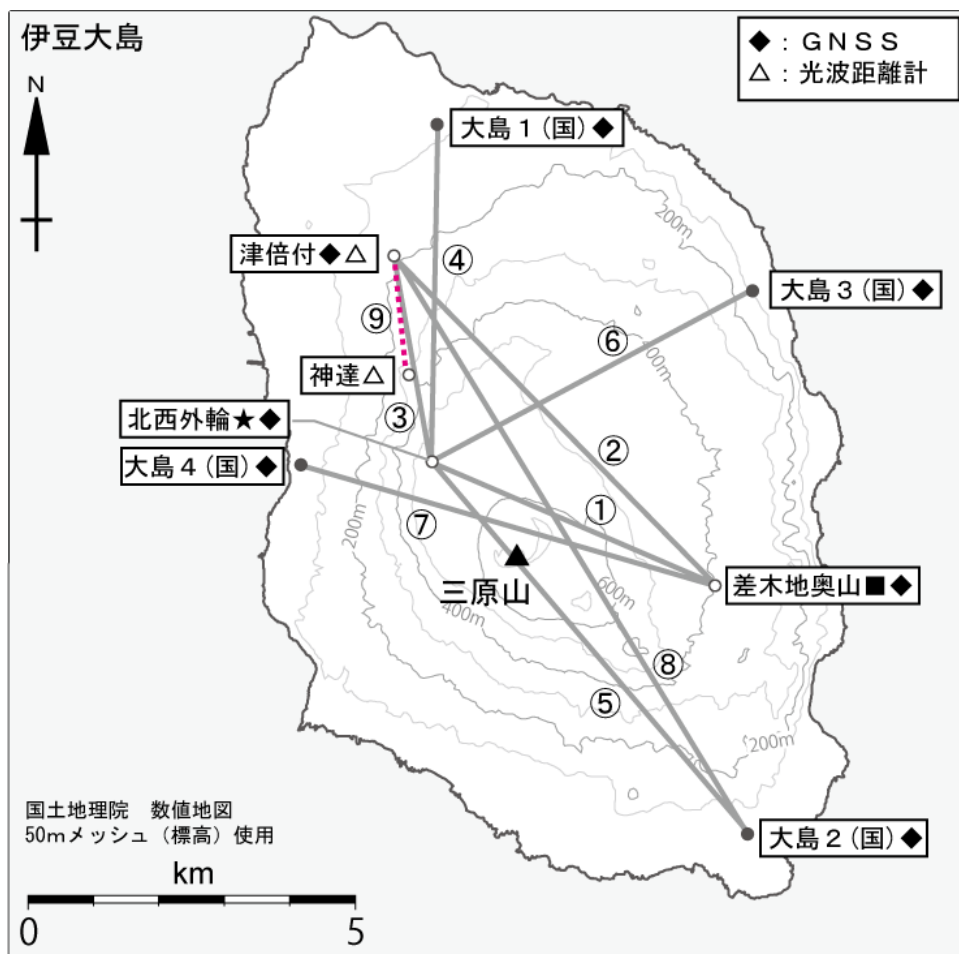
(国): 国土地理院。GNSS 基線①～⑧は図7を参照。

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。

- ・長期的な山体膨張は継続、約 1 年周期の変動は 2018 年 4 月頃から膨張傾向へ転じている。



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。

図 7 伊豆大島 GNSS 連続観測基線及び光波測距連続観測基線

①～⑧は図 6 の GNSS 基線、⑨は図 2、図 3 の光波測距基線。

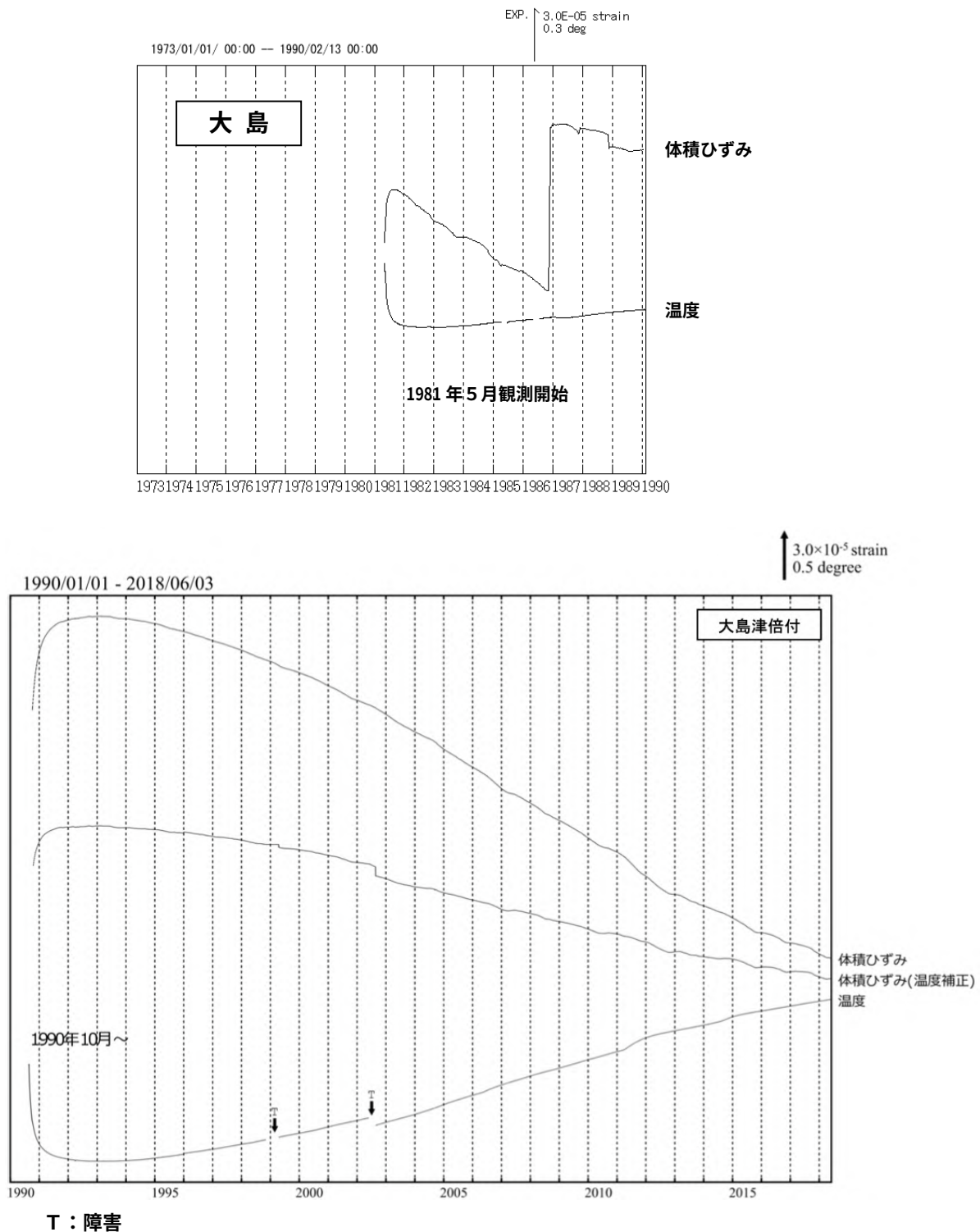


図 8 伊豆大島 体積ひずみ変化と地中温度変化（日値）

上段：1973 年 10 月～1990 年 2 月 下段：1990 年 1 月～2018 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。

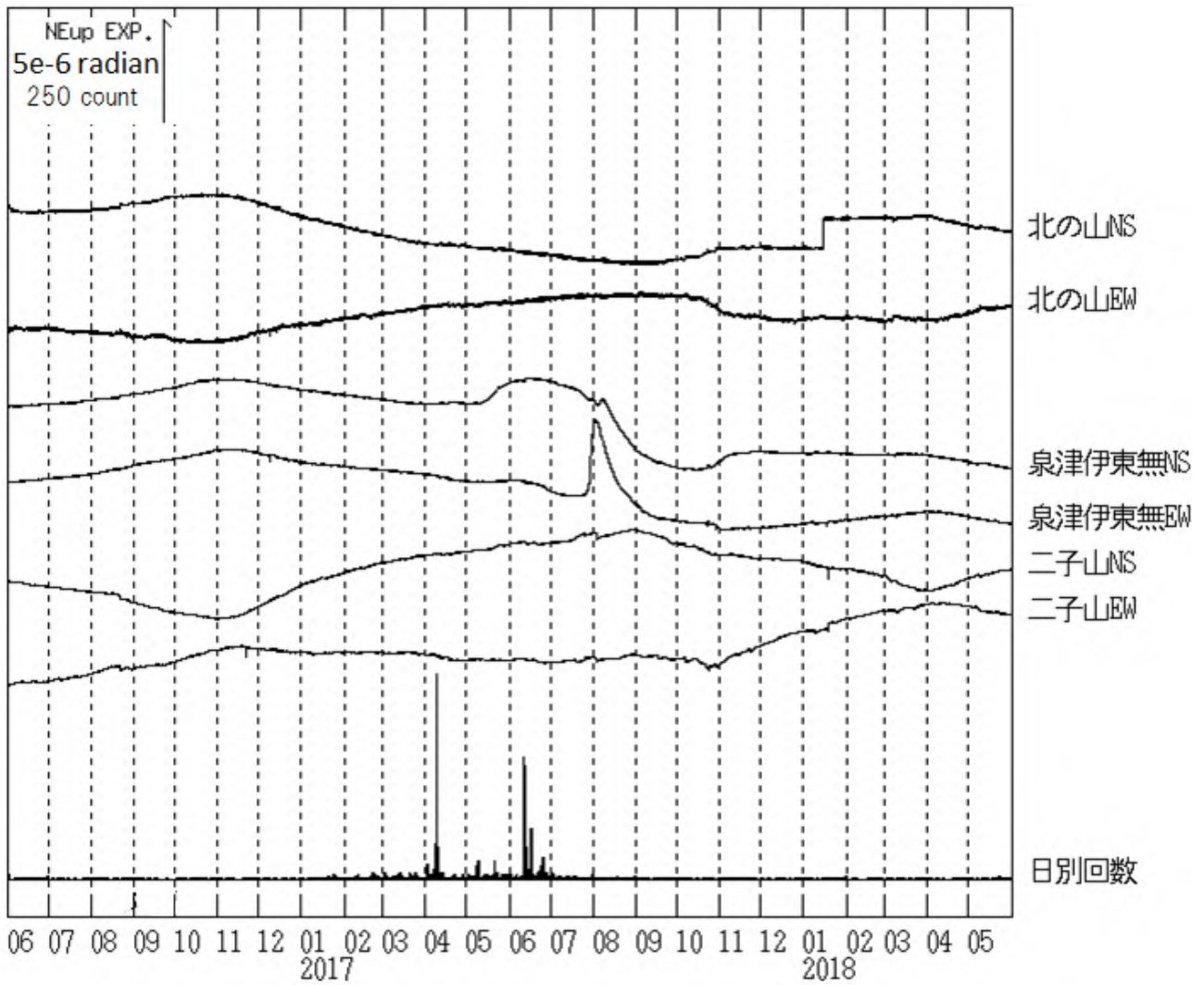
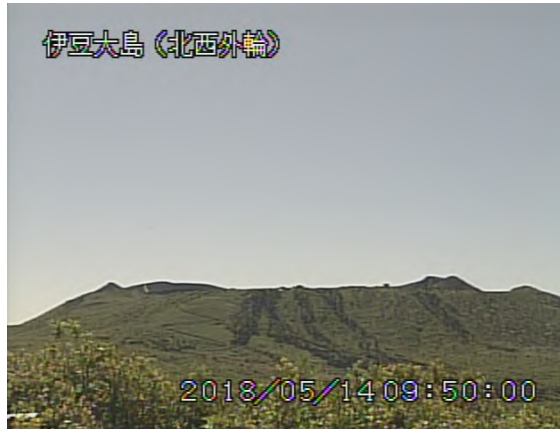


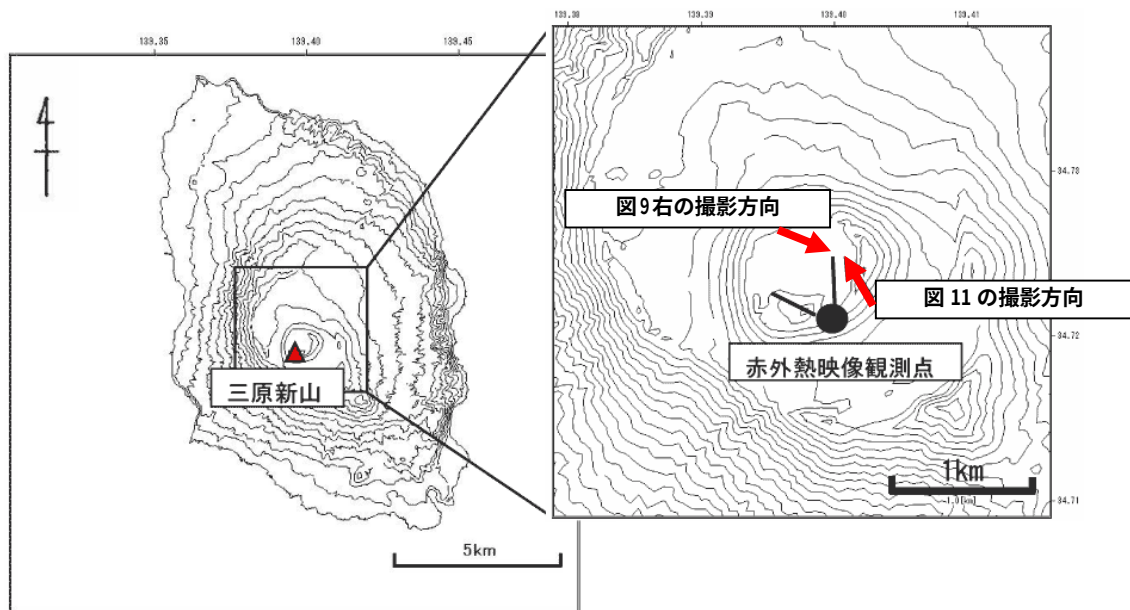
図 9 伊豆大島 傾斜計変化と日別地震回数（2016 年 6 月 1 日～2018 年 5 月 31 日）

- ・長期的な山体膨張は継続、約 1 年周期の変動は 2018 年 4 月頃から膨張傾向へ転じている。



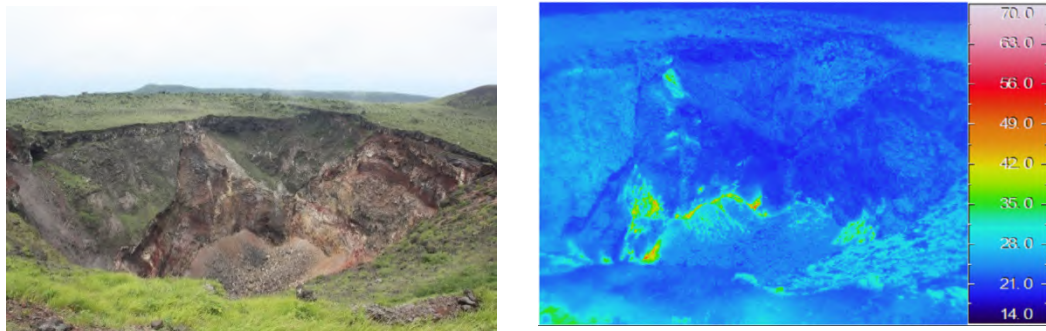
2018 年 5 月 14 日（北西外輪監視カメラによる） 2018 年 5 月 25 日（北東側火口縁から撮影）
図 10 伊豆大島 三原山山頂部（左図）及び剣ガ峰（右図）の噴気の状態

- ・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。

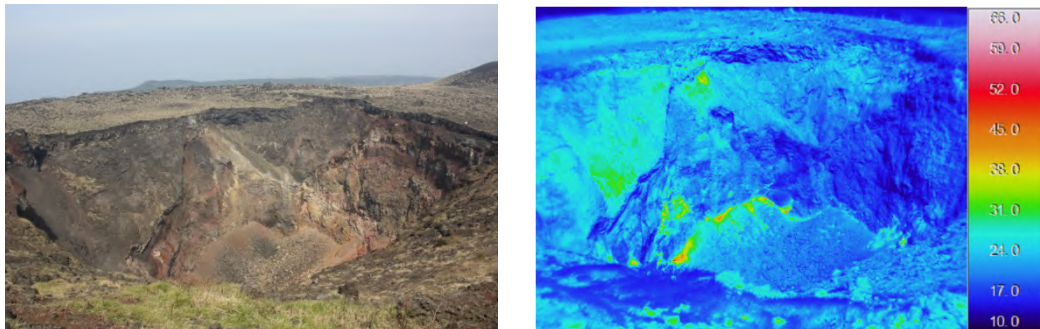


この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

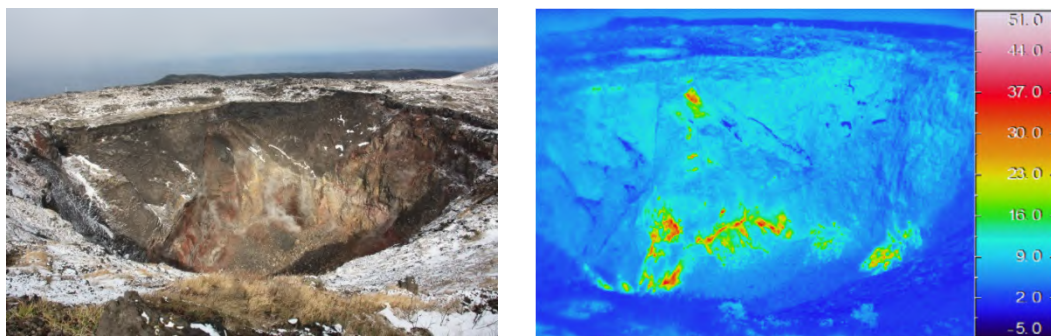
図 11 伊豆大島 図 10 及び図 12 の撮影位置及び撮影方向



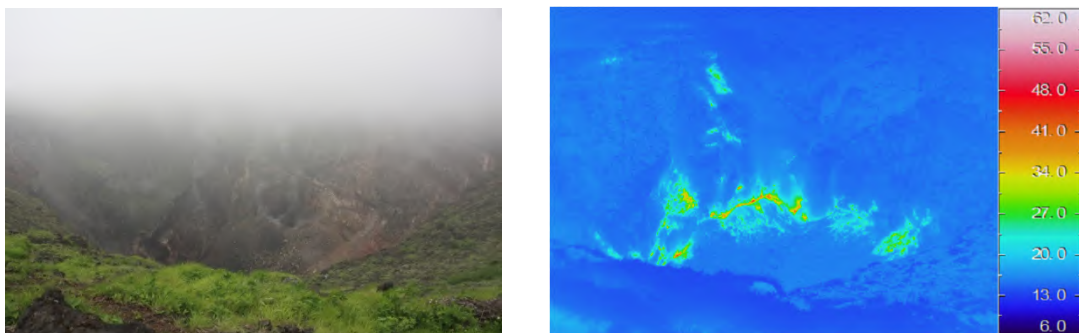
2018 年 5 月 25 日 11 時 16 分撮影 気温：21℃、曇り
左：可視画像、右：赤外画像



2018 年 3 月 26 日 10 時 52 分撮影 気温：14℃、薄曇り
左：可視画像、右：赤外画像



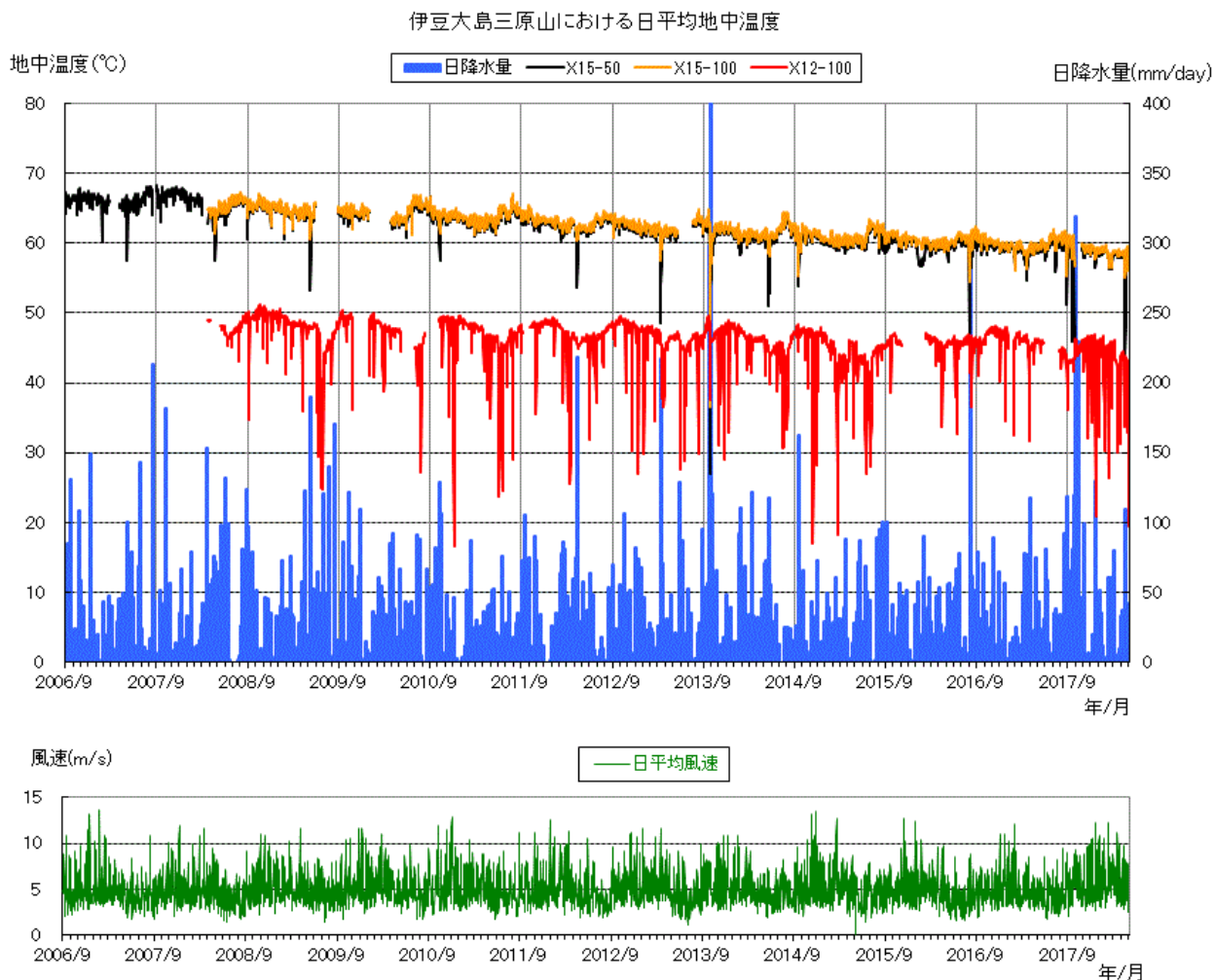
2018 年 1 月 30 日 10 時 28 分撮影 気温：-1℃、曇り
左：可視画像、右：赤外画像



2017 年 5 月 17 日 14 時 59 分撮影 気温：12℃、曇り
左：可視画像、右：赤外画像

図 12 伊豆大島 中央火孔北側内壁の状況（左）と地表面温度分布（右）
(2017 年 5 月～2018 年 5 月)
赤外熱映像の色調は地熱兆候がない部分の平均温度を基準とし、最低色調をその平均温度-10℃、最高色調は平均温度+46℃とした。

- ・熱異常域に大きな変化は認められなかった。

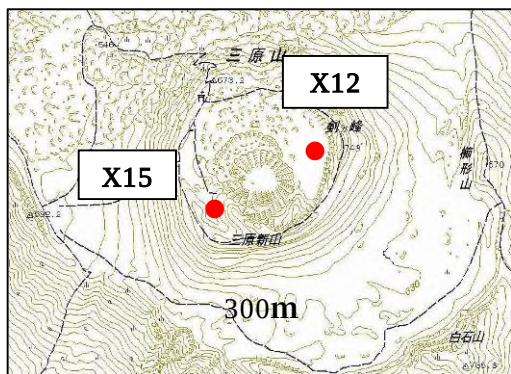


<測定深度> X15-50:深さ 50cm、X12-100:深さ 100cm、X15-100:深さ 100cm

図 13 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～2017 年 5 月 25 日)

空白は欠測。

・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 14 伊豆大島 地中温度観測点

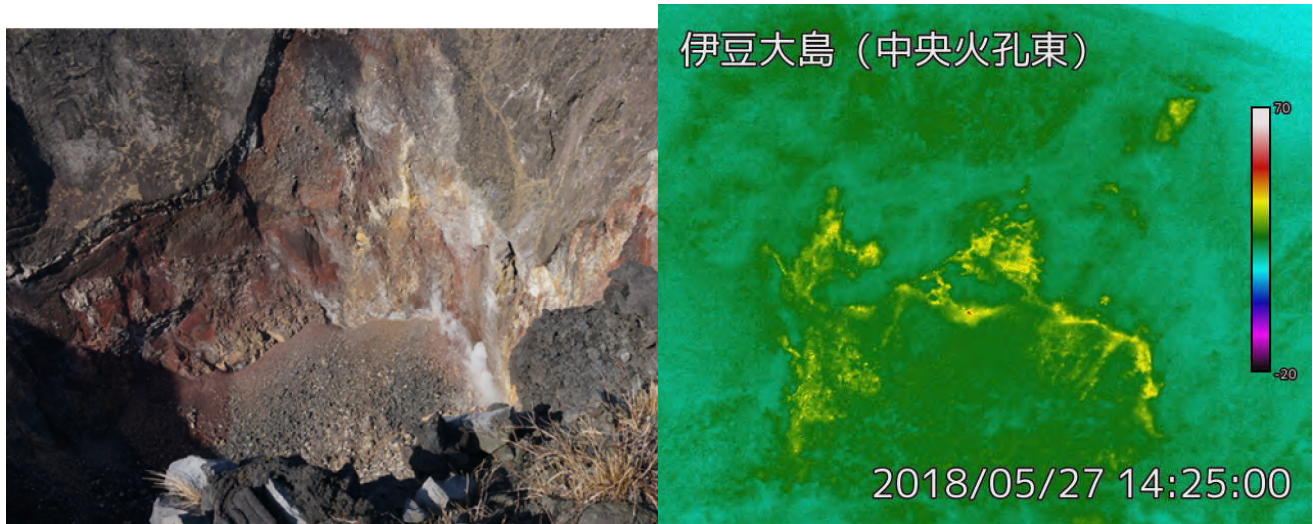


図 15 伊豆大島 中央火孔東熱カメラ画像（可視画像は現地観測時に撮影）



図 16 伊豆大島 中央火孔北カメラ画像（2018 年 5 月 27 日）

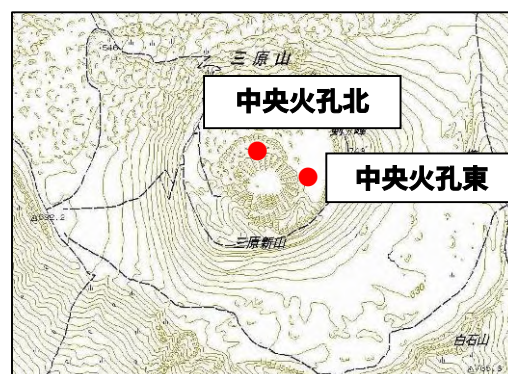


図 17 伊豆大島 火孔カメラ位置

伊豆大島の地殻変動

短期的な収縮・膨張を繰り返しながら、長期的にはマグマ蓄積を示唆する全島的な膨張が続いている。長期的な膨張は 2010 年頃から鈍化が認められたが、2013 年頃から概ね 2010 年以前の膨張速度に戻っている。

1. 全島の変動

1-1. 長期的膨張(>10 年)

- ・GNSS の基線長は短期的な収縮・伸長を繰り返しながら長期的に伸長している(図2)。
- ・2010 年頃から膨張の鈍化が認められたが、2013 年頃から概ね 2010 年以前の膨張速度に戻っている(図3)。

1-2. 短期的収縮・膨張(1~2年)

- ・GNSS の基線長に 2017 年 8 月頃より収縮がみられたが、2018 年 4 月頃より伸長に転じている(図4)。
- ・1993 年から徐々に振幅が増大している(図5, 6)。
- ・収縮・膨張の変動源はカルデラ北部に位置する(図7, 8)。
- ・2017 年 8 月頃から変動源の体積が減少していたが、2018 年 4 月頃から再び増加している(図9)。

2. 山頂部三原山における変動

局所的な沈降・収縮が継続している(図10, 11, 12)。

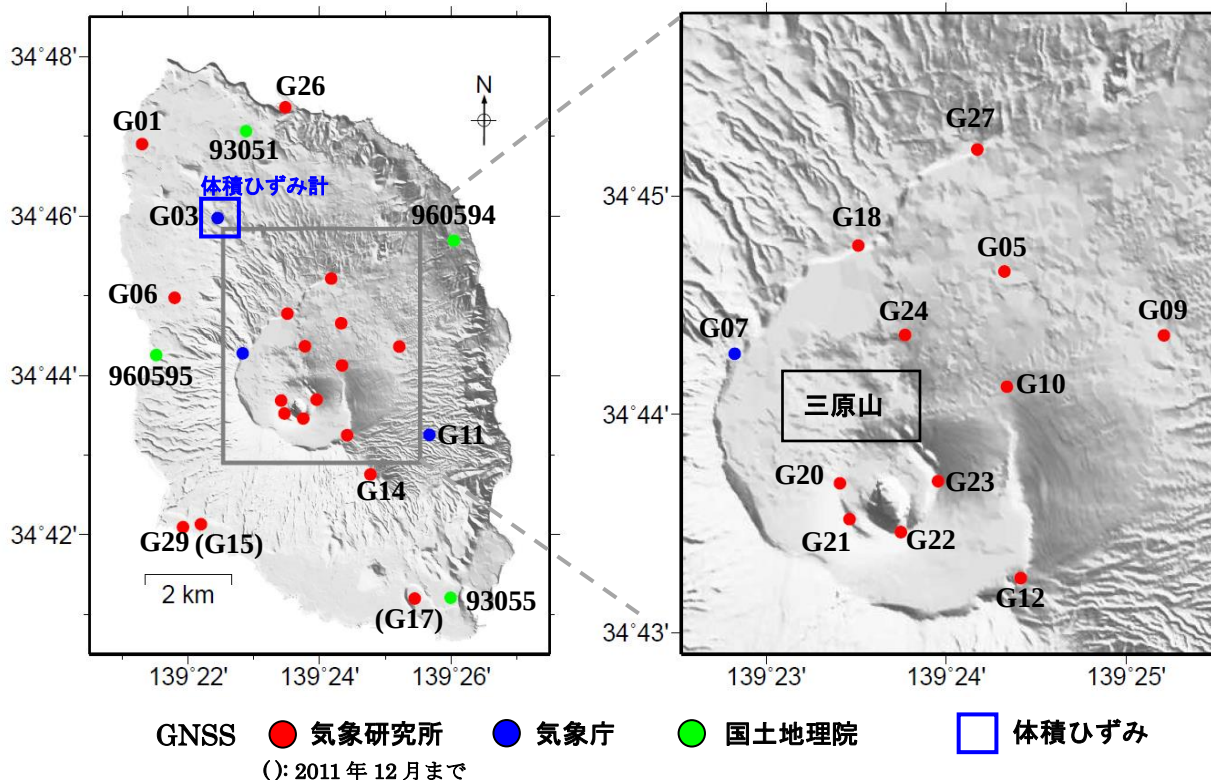


図1 GNSS および体積ひずみ連続観測点位置

1. 全島の変動

1-1. 長期的膨張

(基線長変化)

- ・長期的な伸長傾向に、短期的な短縮・伸長が重なっている。

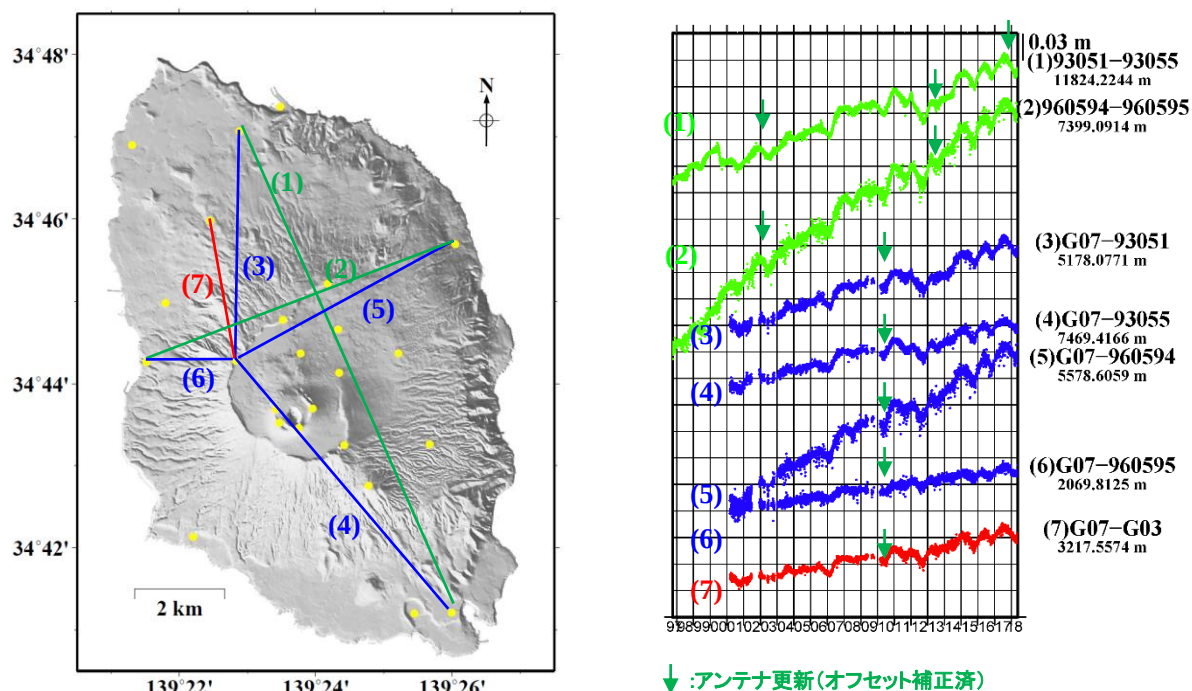


図 2 1997 年 10 月 1 日から 2018 年 5 月 19 日までの基線長変化。

(面積ひずみ経年変化)

- ・長期的には膨張傾向である。2010 年頃から鈍化していたが、2013 年頃から概ね 2010 年以前の膨張速度に戻っている。

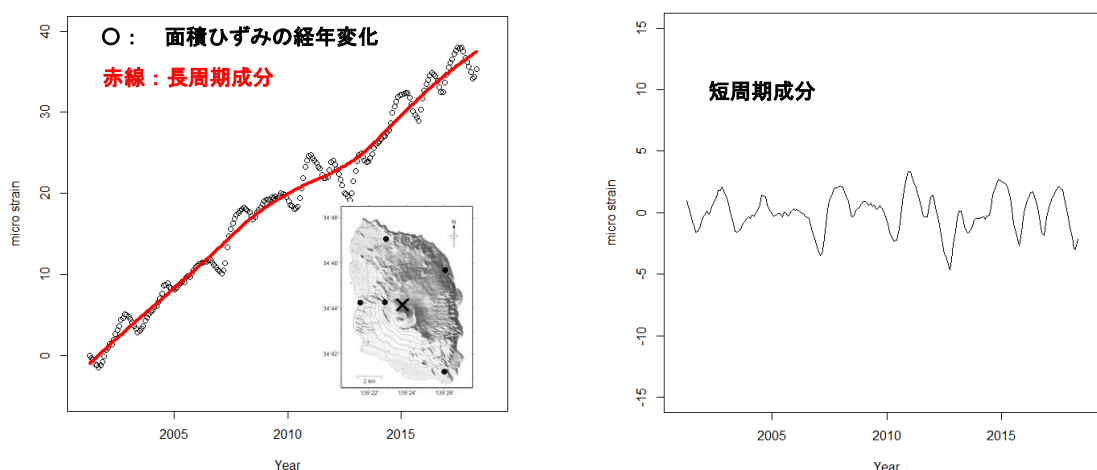


図 3 2001 年 3 月から 2018 年 4 月までの面積ひずみの経年変化。

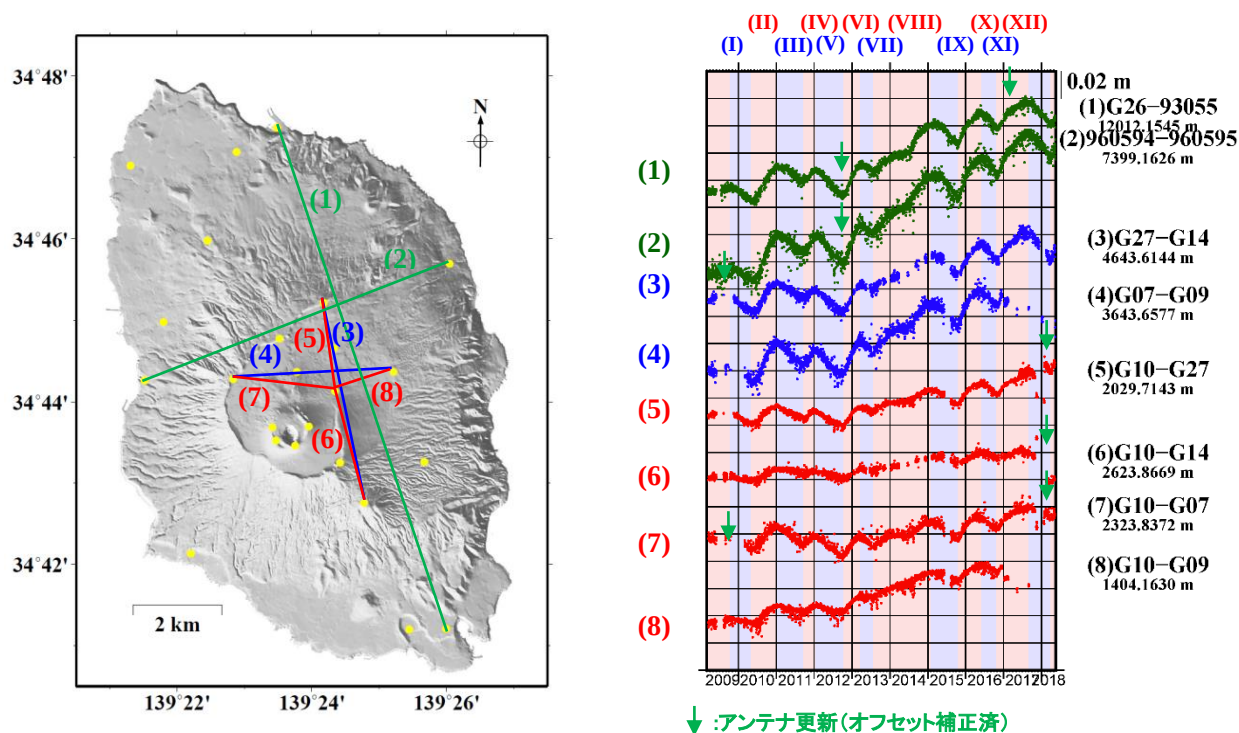
(左) 地図中の×における面積ひずみの経年変化 (30 日毎) とその長周期成分。(右) 短周期成分。

- 1) 面積ひずみの経年変化: 30 日毎に求めた平均座標から面積ひずみを算出, それを積算した経年変化. 左図●の 5 観測点を使用.
- 2) 長周期成分: 3 次平滑化スプライン法により推定.
- 3) 短周期成分: 1) から 2) の長周期成分を除いた残差.

1-2. 短期的収縮・膨張

(基線長変化)

・2017 年 8 月頃から収縮傾向であったが、2018 年 4 月頃から膨張に転じた。



(体積ひずみデータ短周期成分)

・短期的収縮・膨張の振幅は徐々に増大している。

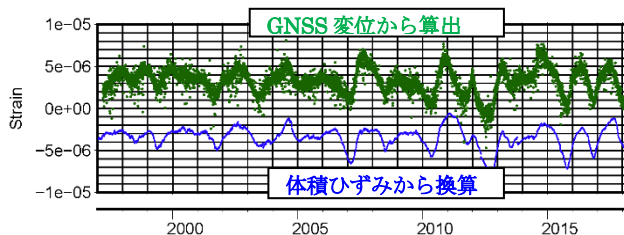
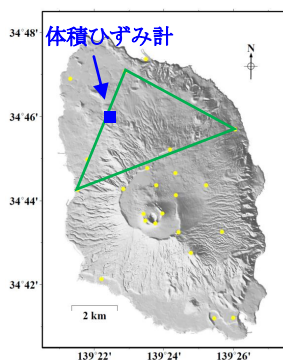
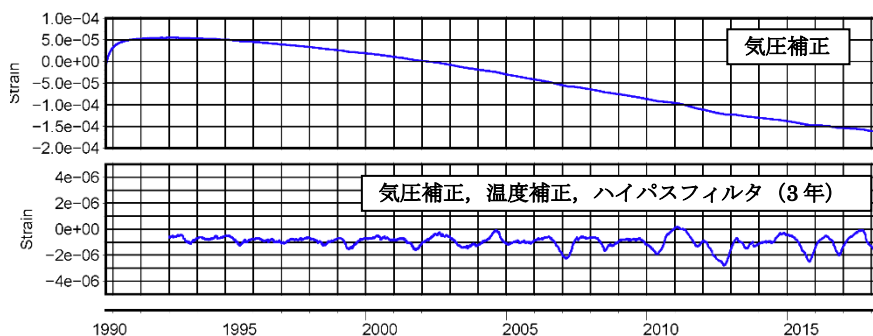


図 6 1997 年 1 月から 2018 年 5 月までの面積ひずみ短周期成分の経年変化。
(上) 左図三角形で示された GNSS 3 観測点から算出した面積ひずみ。
(下) 体積ひずみから換算した面積ひずみ。

(変動源) (図3で示した長周期成分は未除去; 期間(I)から(XII)は図4参照)

- ・収縮・膨張はカルデラ北部を中心として繰り返している。
- ・茂木モデルを仮定し変動源の位置を推定すると、収縮源・膨張源はカルデラ北部下に求められる。

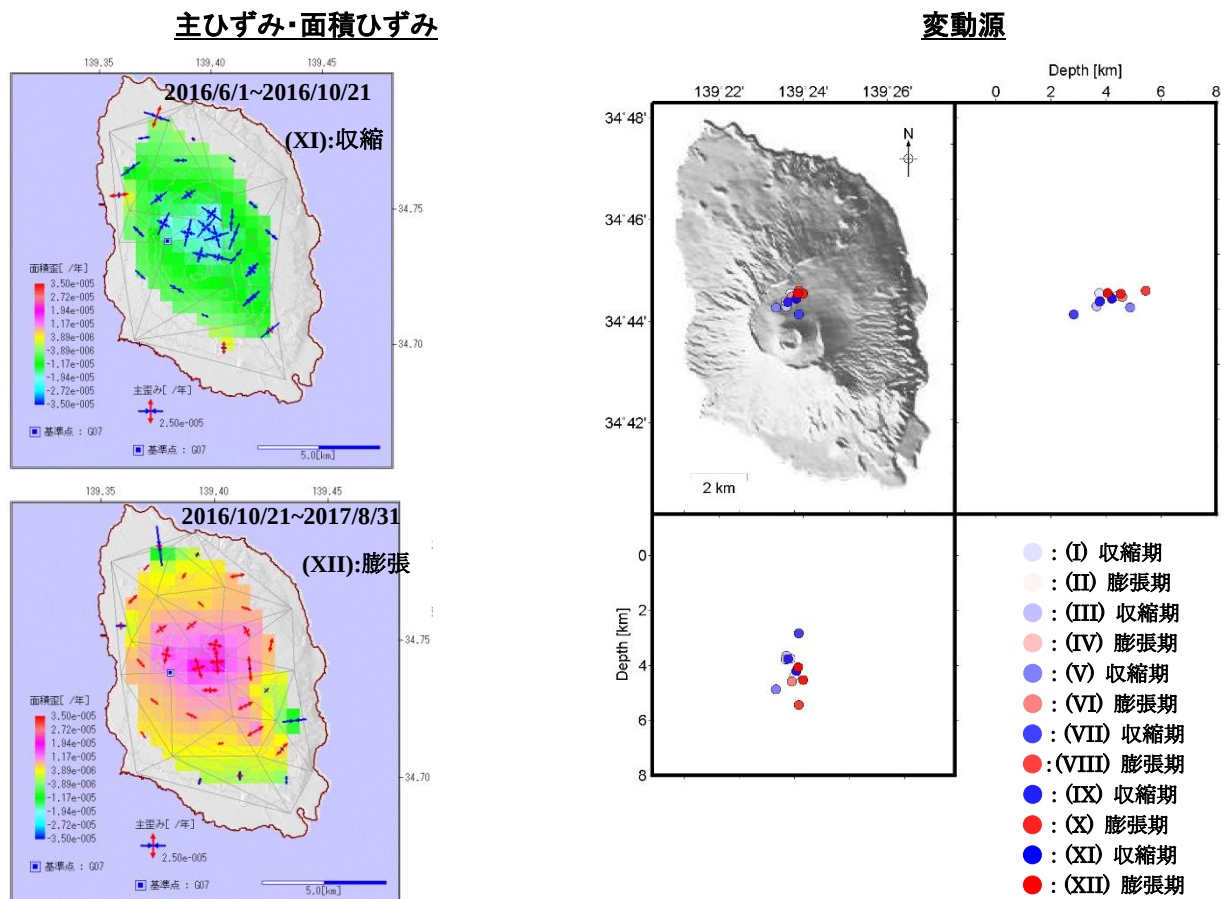


図7 収縮期・膨張期の主ひずみ・面積ひずみ分布。
(年率) 局所的な収縮が続く三原山の観測点は除外。

図8 収縮源・膨張源の位置。
データ: 相対変位3成分
(カルデラ内観測点は除外)

体積変化量

- ・2017年8月以降変動源の体積減少が続いていたが、2018年4月頃から再び増加し始めた。

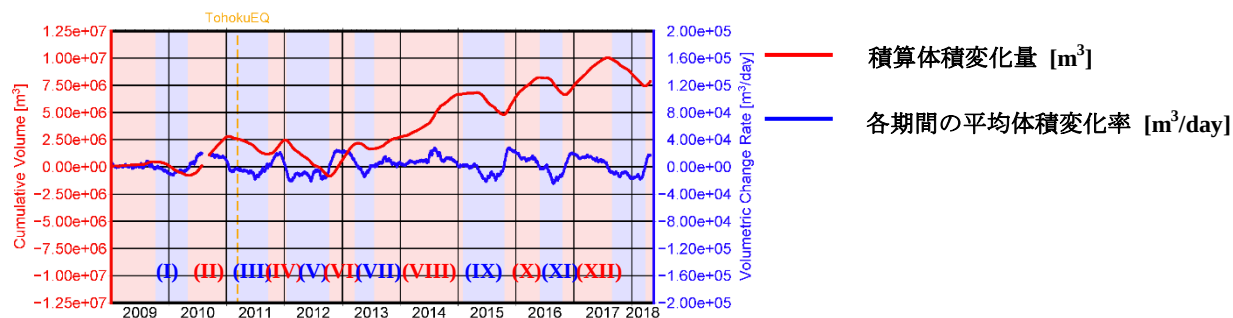


図9 2009年1月からの積算体積変化量(赤線)および各期間の平均体積変化率(青線)。

2. 山頂部三原山における変動

三原山ではほぼ定常的に沈降収縮が継続している。

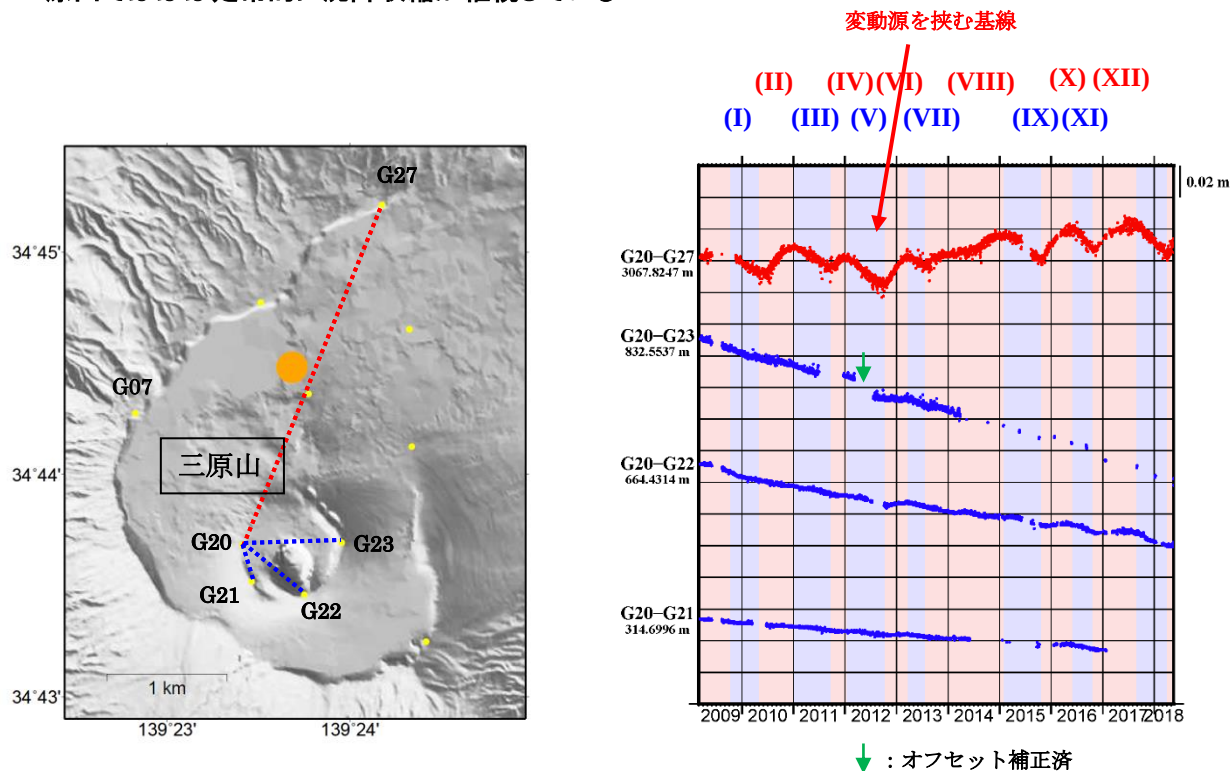


図 10 (左) 基線と短期的収縮・膨張の変動源との位置関係 (●: 変動源)。(右) 三原山火口西 (G20) を基準とした基線長変化 (2009 年 3 月 1 日から 2018 年 5 月 19 日まで)。

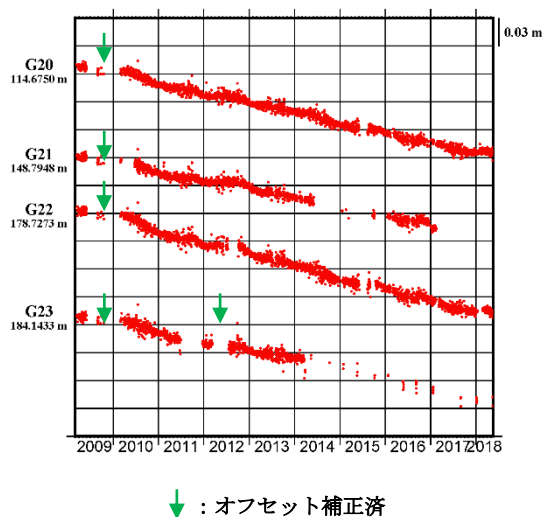


図 11 北西カルデラ縁 (G07) を基準とした三原山観測点の上下の相対変位 (2009 年 3 月 1 日から 2018 年 5 月 19 日まで)。火口周辺の観測点が継続的に沈降している。

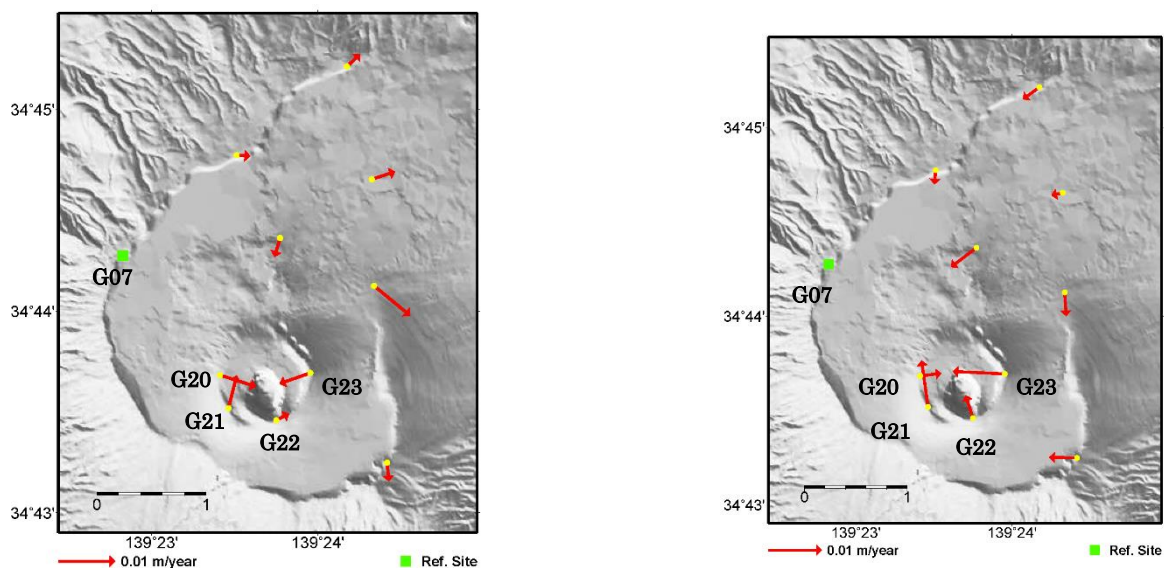
水平変位補正あり

図 12 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（2015 年 5 月 20 日から 2018 年 5 月 19 日まで）。（右）推定される変動源（図 10（左）参照）とその体積変化量（図 9 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。

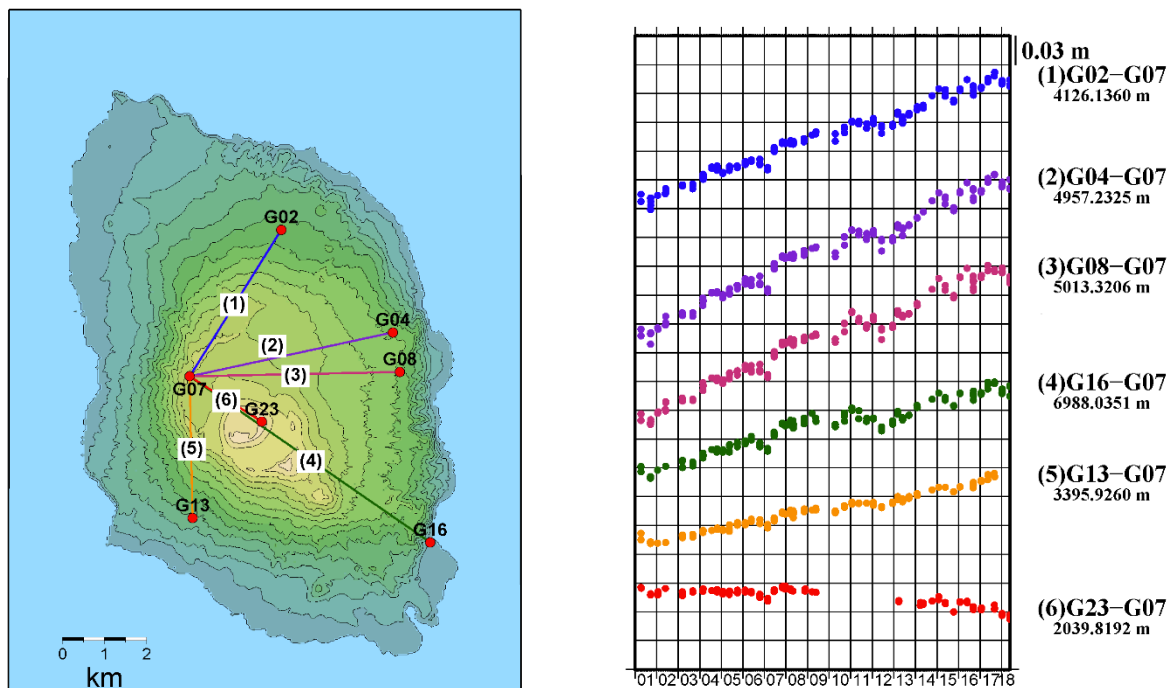
【参考】繰り返し観測の結果

図 13 2001 年 4 月から 2018 年 5 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、短期的な膨張収縮もみられる。(6)G23-G07 の基線長には、三原山火口周辺の局所的な変動を受け（図 12 参照）わずかな収縮がみられる。

3. カルデラ内における変動(光波測距観測)

連続観測によると、伊豆大島カルデラ内の測線(図 14)は 2018 年 4 月頃から伸張が継続している(図 16)。

繰返し観測によると、三原山周辺の測線(図 15)の収縮は継続している(図 17)。

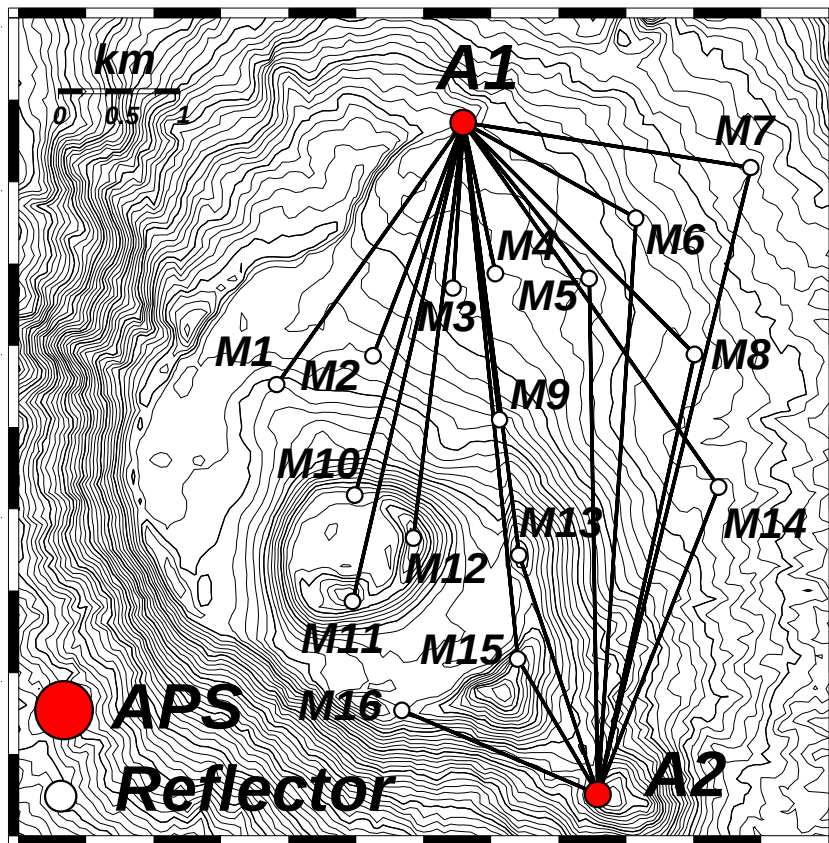


図 14 伊豆大島カルデラ内の光波測距連続観測点配置図と測線
A1,A2 : 機械点 M1~16 : 反射点

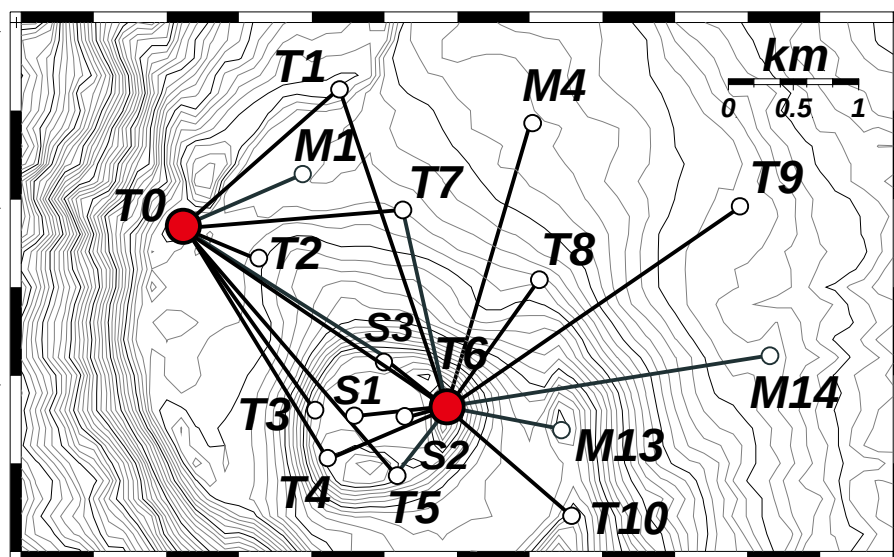


図 15 伊豆大島カルデラ内の光波測距繰返し観測点配置図と測線
T0,T6 : 機械点

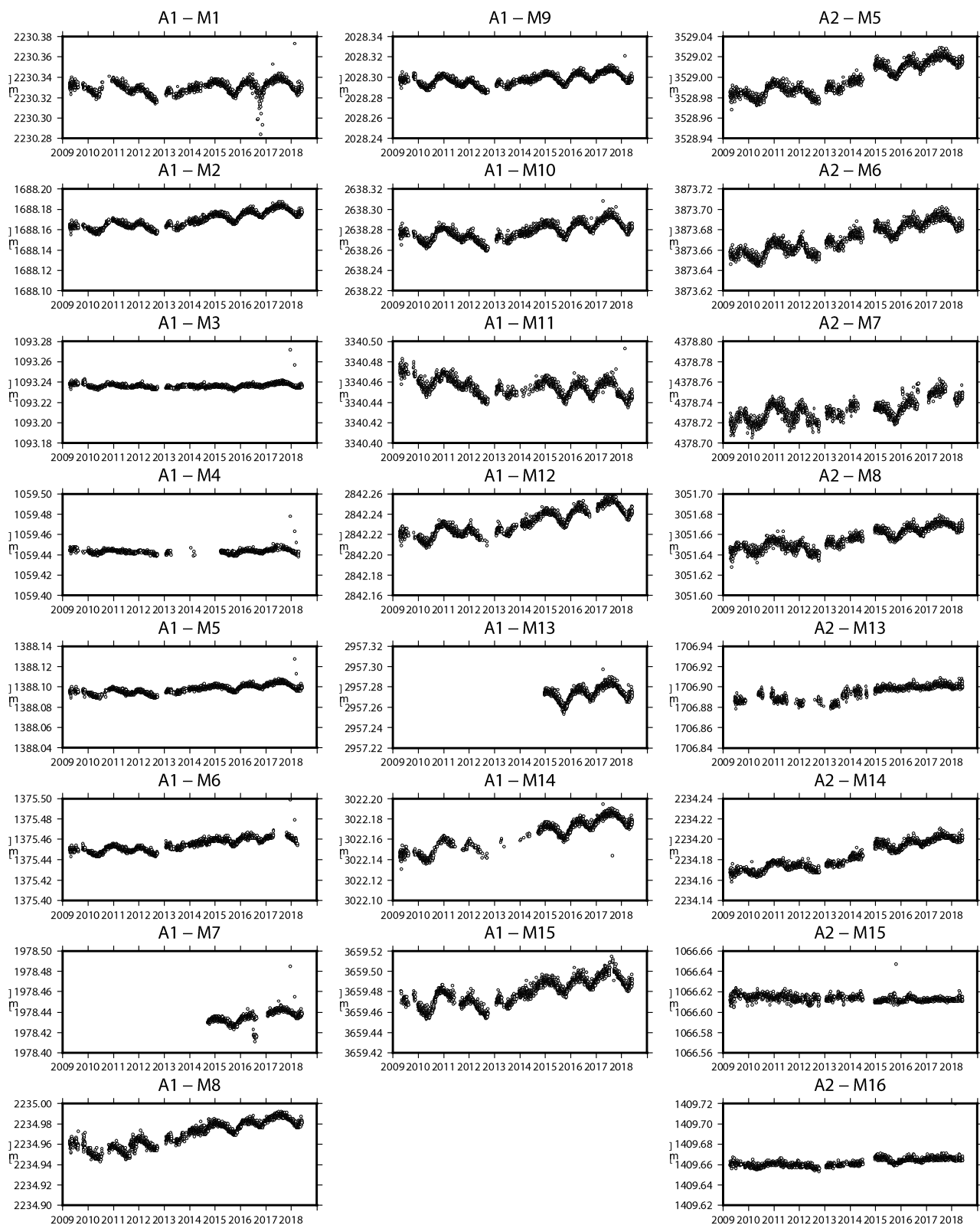


図 16 伊豆大島カルデラ内の斜距離変化 (2009 年 4 月 1 日～2018 年 6 月 5 日)。
 30 分サンプリングデータを日平均した。光波データの気象補正には、気象庁メソ数
 値予報モデルの客観解析値 (MANAL) を用いた (高木・他, 2010)。

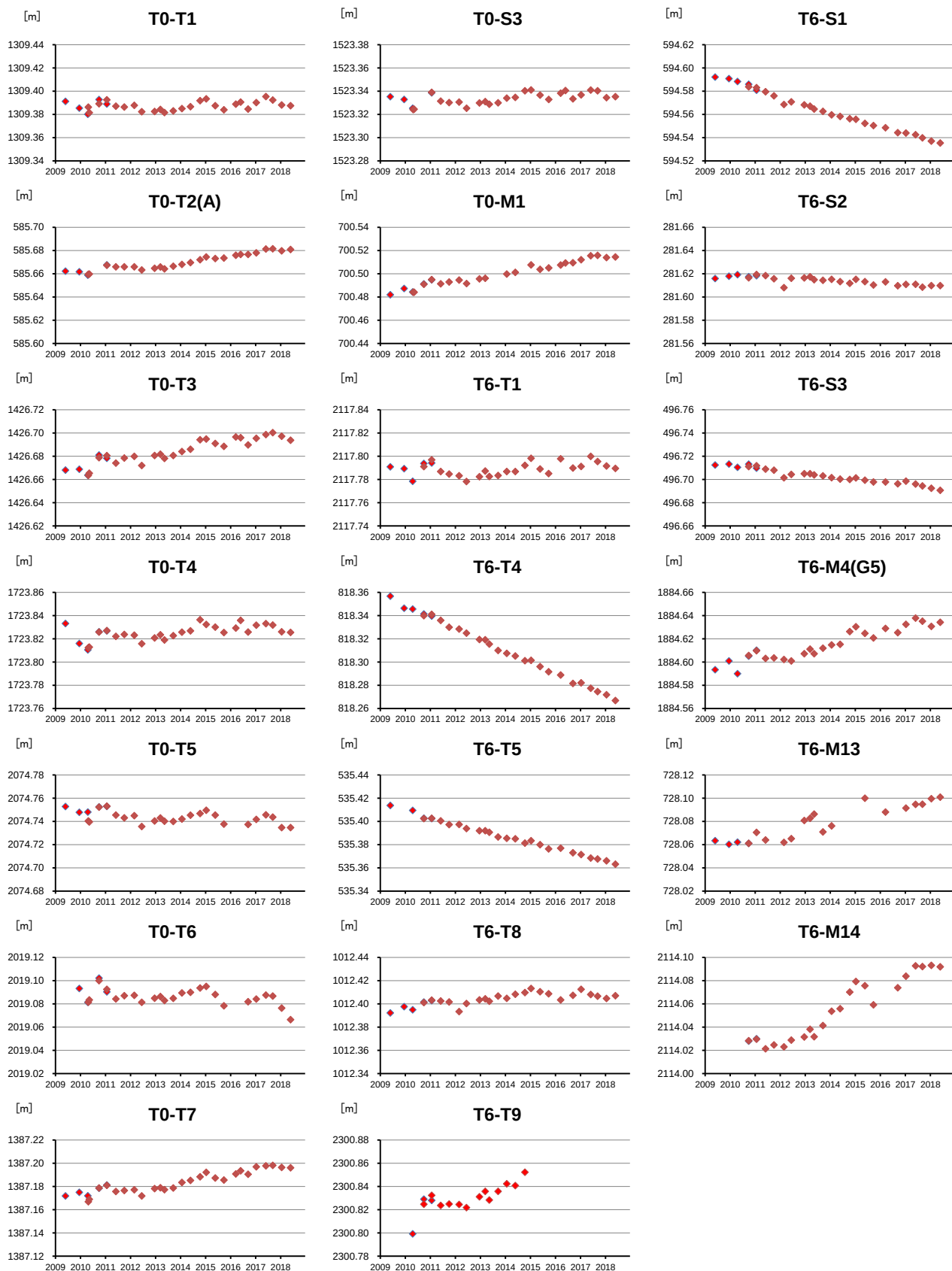


図 17 伊豆大島カルデラ内の斜距離変化 (2009 年 5 月～2018 年 6 月)。
繰返し観測。光波データの気象補正には、気象庁メソ数値予報モデルの客観解析値
(MANAL) を用いた (高木・他, 2010)。

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。

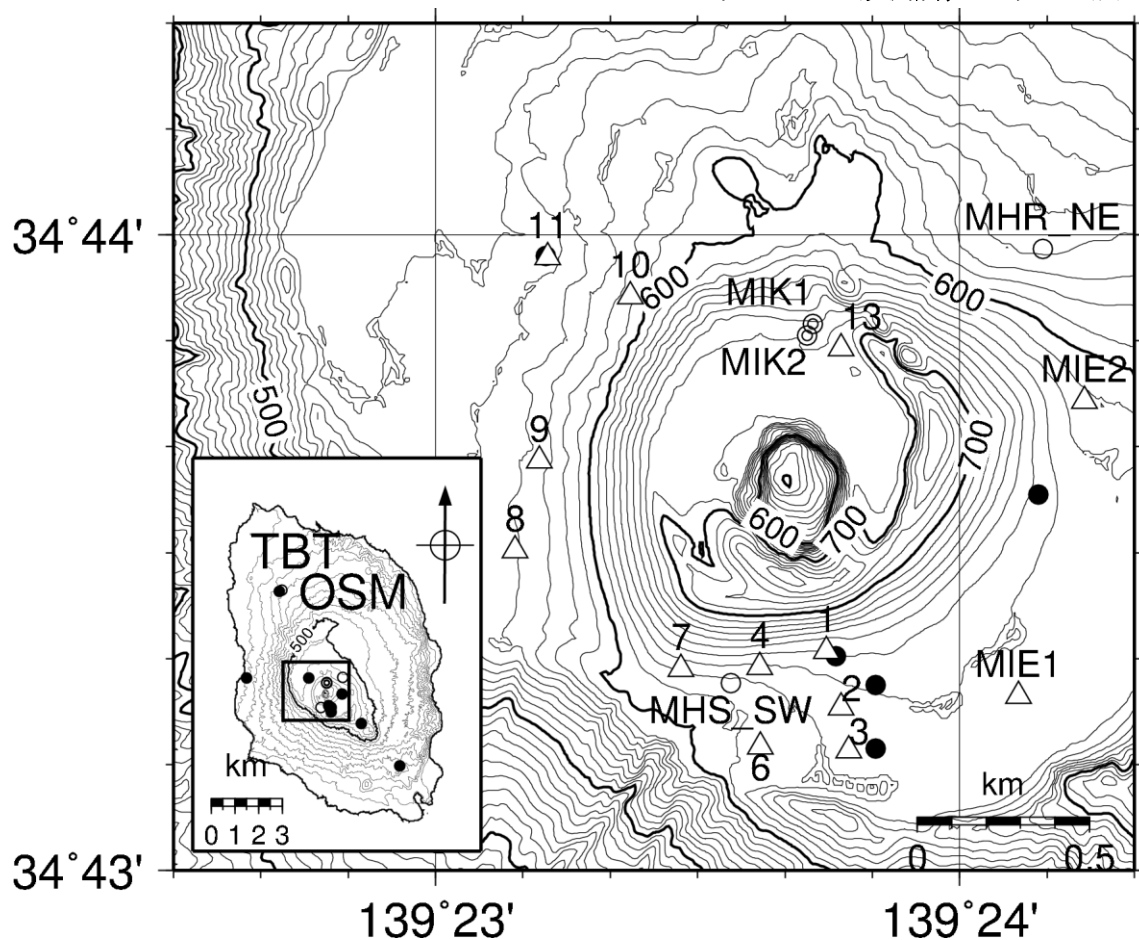
○観測の結果

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 (第 1 図)。

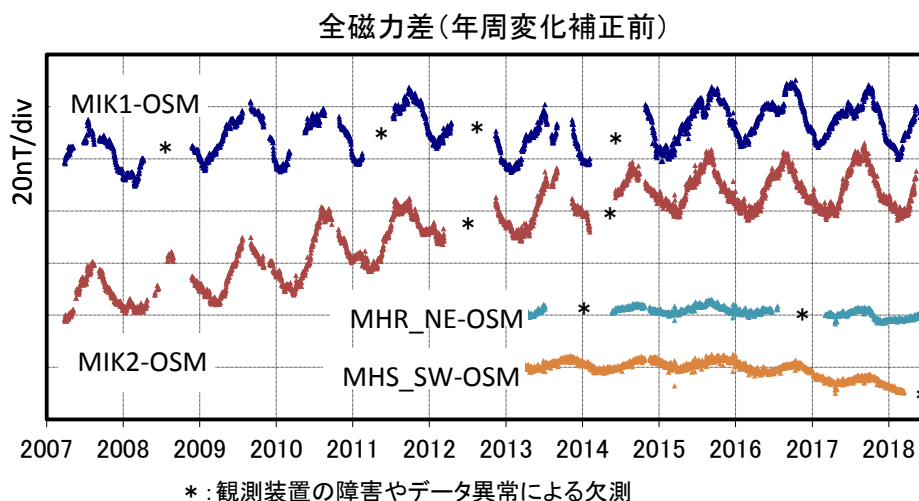
2007 年 3 月から 2018 年 5 月までの期間について、連続観測点 MIK1、MIK2、MHR_NE、MHS_SW で得られた全磁力日平均値と、参照点として利用した OSM (東京大学地震研究所: 火口の北西約 4.8 km、TBT 観測点のごく近傍) の全磁力日平均値との差を第 2 図に、年周変化除去後の変化を第 3 図に示す。2018 年 5 月までの各繰り返し点における全磁力繰り返し観測の結果を第 4 図に示す。

年周変化除去後の全磁力差は、MIK1 では 2015 年頃まで約 3nT/年の増加傾向であったが、2016 年以降はほぼ横ばいの傾向となっている。MIK2 では 2012 年頃まで約 6nT/年の増加傾向であったが、2013 年頃から増加傾向がやや鈍化し、2015 年以降はほぼ横ばいの傾向となっている。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 2015 年 7 月ごろから約 3nT/年程度の減少傾向が見られていたが、2017 年 12 月以降は横ばいとなっている。

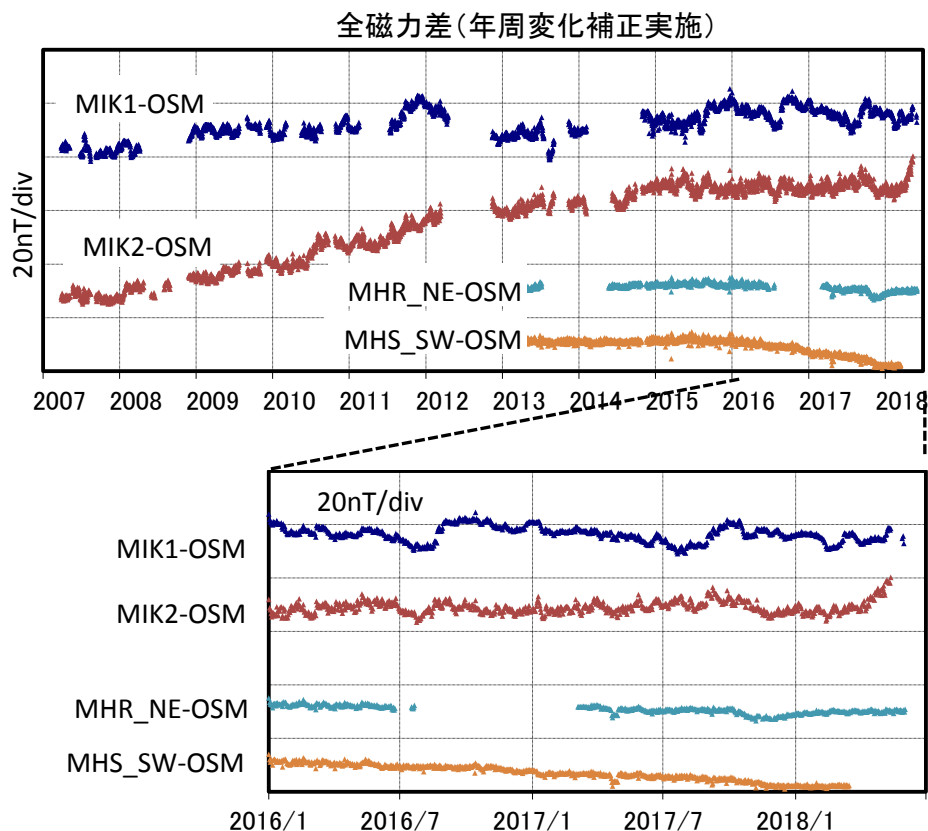
繰り返し観測では、2017 年 6 月の結果と比較して、3 で増加傾向、7 でほぼ横ばい、それ以外の観測点で減少傾向が見られる。いずれの変化も火山活動による可能性があるが、山体を熱源とした熱消磁もしくは帯磁のパターンは見られないため、三原山の活動を反映したものであるかは不明である。



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)
この地図の作成にあたって、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。(承認番号 平 29 情使、第 798 号)

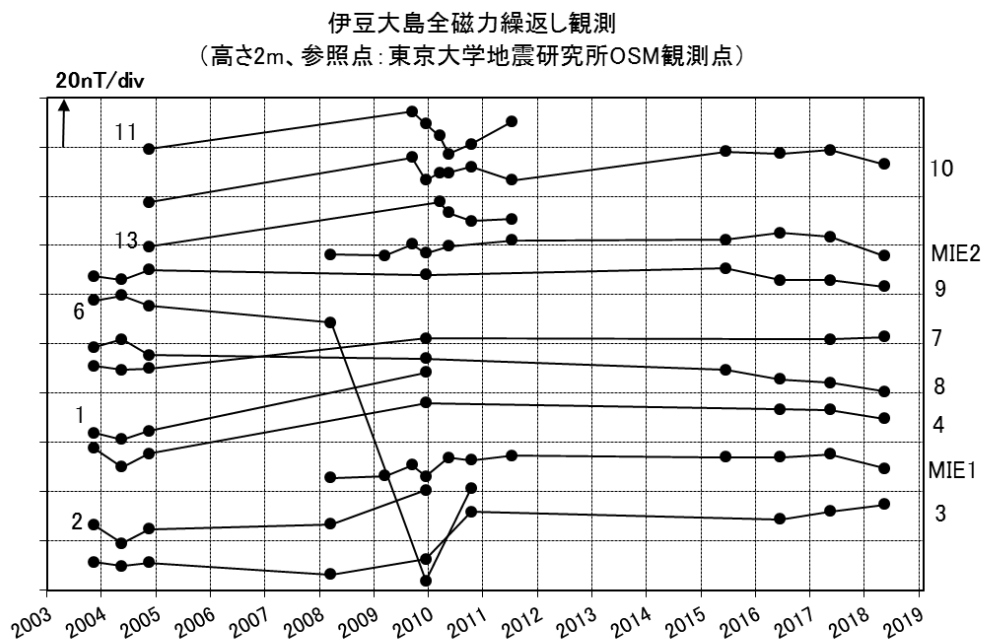


第 2 図 2007 年 3 月から 2018 年 5 月までの連続観測点 MIK1、MIK2、MHR_NE、MHS_SW における全磁力日平均値と参照点 OSM の日平均値との差



第 3 図 年周変化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～2018 年 5 月、下図: 期間 2016 年 1 月～2018 年 5 月)

年周変動は、MIK1、MIK2 では 2007 年から 2014 年までのデータの平均値から、MHR_NE、MHS_SW では周期 365.242 日の三角関数を仮定して推定した。



第 4 図 2003 年から 2018 年までの繰返し観測における全磁力変化(OSM 基準)

●伊豆大島の最近の活動

2004年からの地震活動、GPSによる基線長変化を見ると、2004～2009年は、約2～3年間隔で山体の収縮とその後の急激な膨張と言うサイクルが規則的に発生した。それ以降は、そのサイクルが短くなり、約1年周期となっている。

地震活動は山体膨張に同期して高まる。特に、カルデラ内浅部で発生する地震の活動度は、山体膨張から推定される歪レートと良い相関がある。2010年以前とそれ以降を比べると、2010年以降は地殻変動量に比べて地震活動度は相対的に活動度が高い状態が続いていたが、2017年春頃にはその傾向が徐々に収まったが、最近は再度高い状態になりつつある。

この1年間では、カルデラ内浅部の地震活動は2017年7月頃までは地震活動は活発であったが、それ以降の山体収縮に伴い、低下していたが、最近はやや増加傾向にある。沿岸部の地震活動は、野増沖、元町沖で極めて活発であった。これまでも群発地震活動が見られた場所である。

17 06/01 00:00->18 05/31 23:59

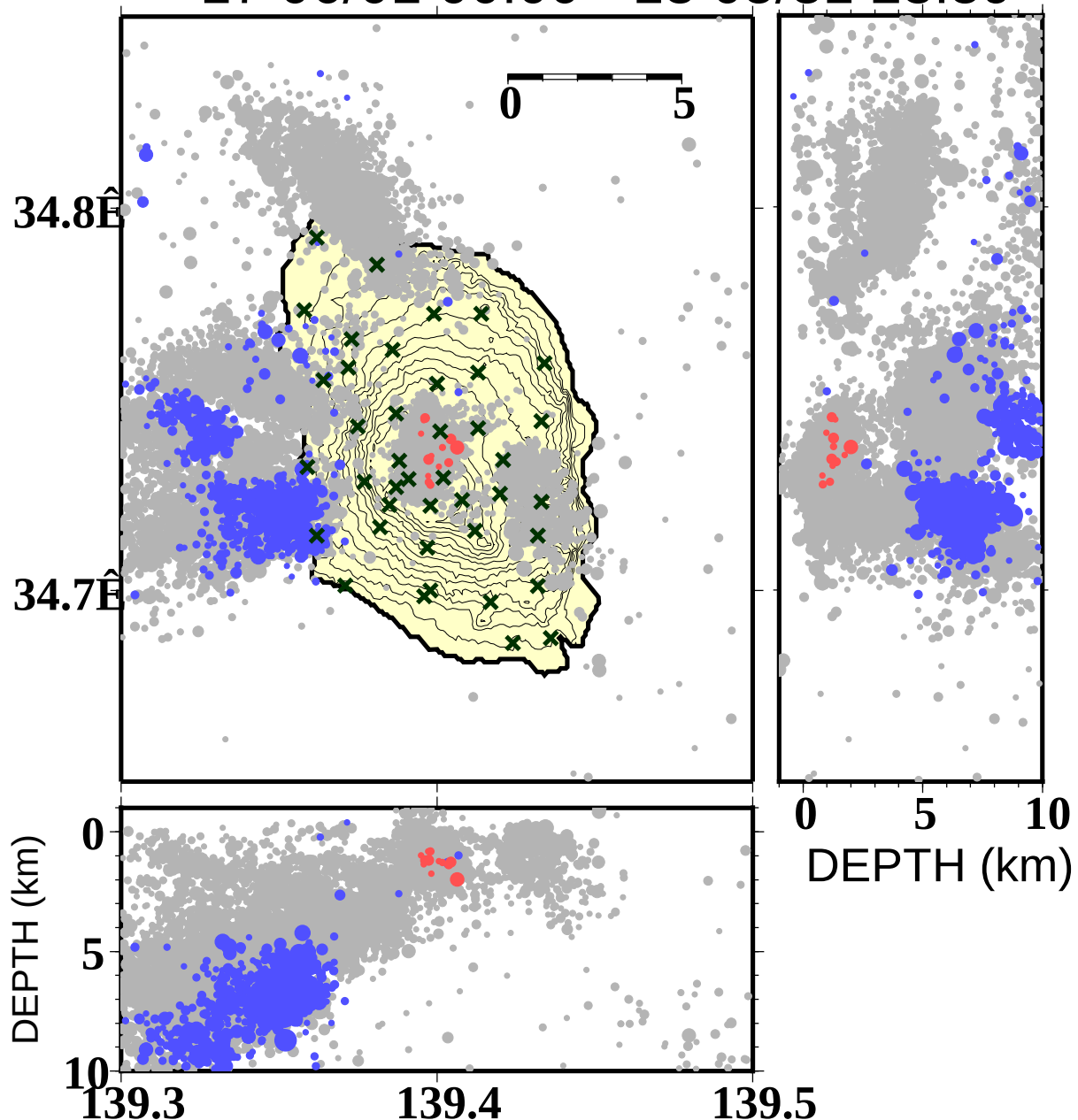


図1. 2017年6月以降の地震活動. 赤:カルデラ内地震, 青:周辺部地震
灰色:2004年1月以降の震源分布. 構造探査で推定した速度構造を用い、
観測点補正値を入れて震源を再決定した.
地図の作成にあたり国土地理院の数値地図 50mメッシュ)を利用した.

伊豆大島(1)

15 06/01 -> 18 05/31

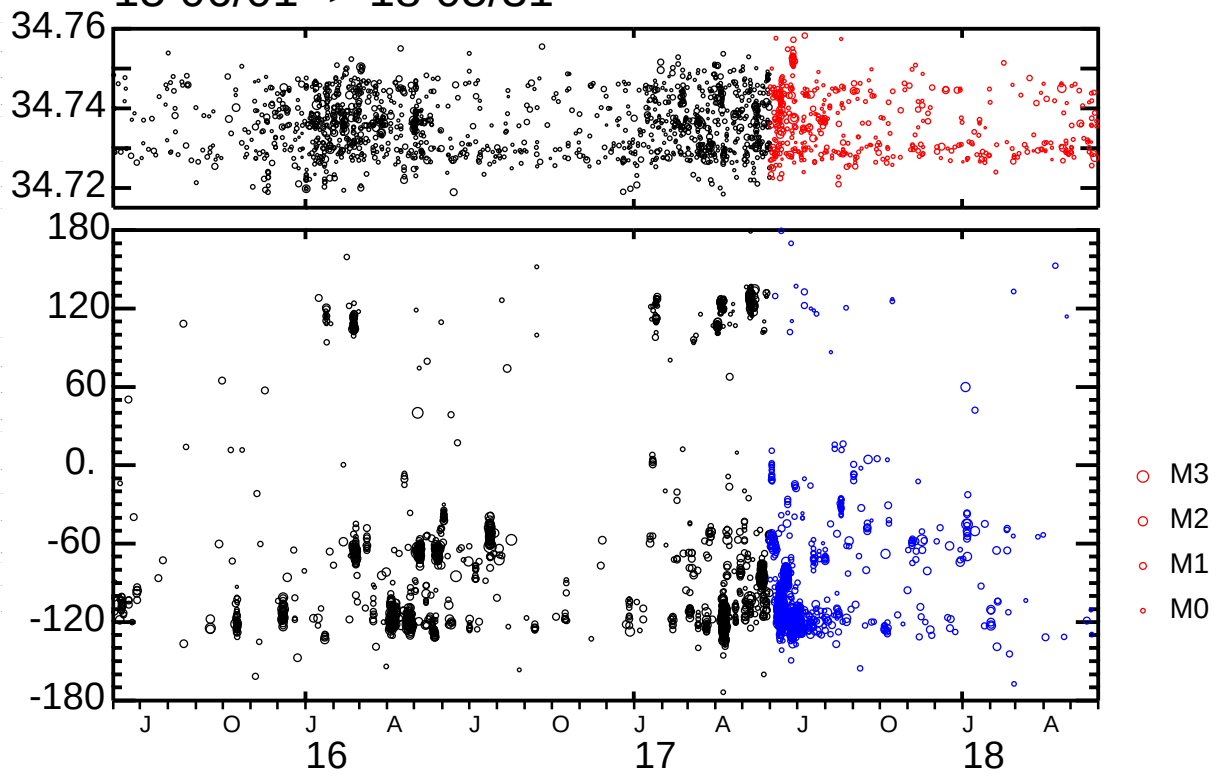


図2. カルデラ内地震 (上)と周辺部地震 (下)の地震活動度の時間変化

03 10/01 -> 18 05/31

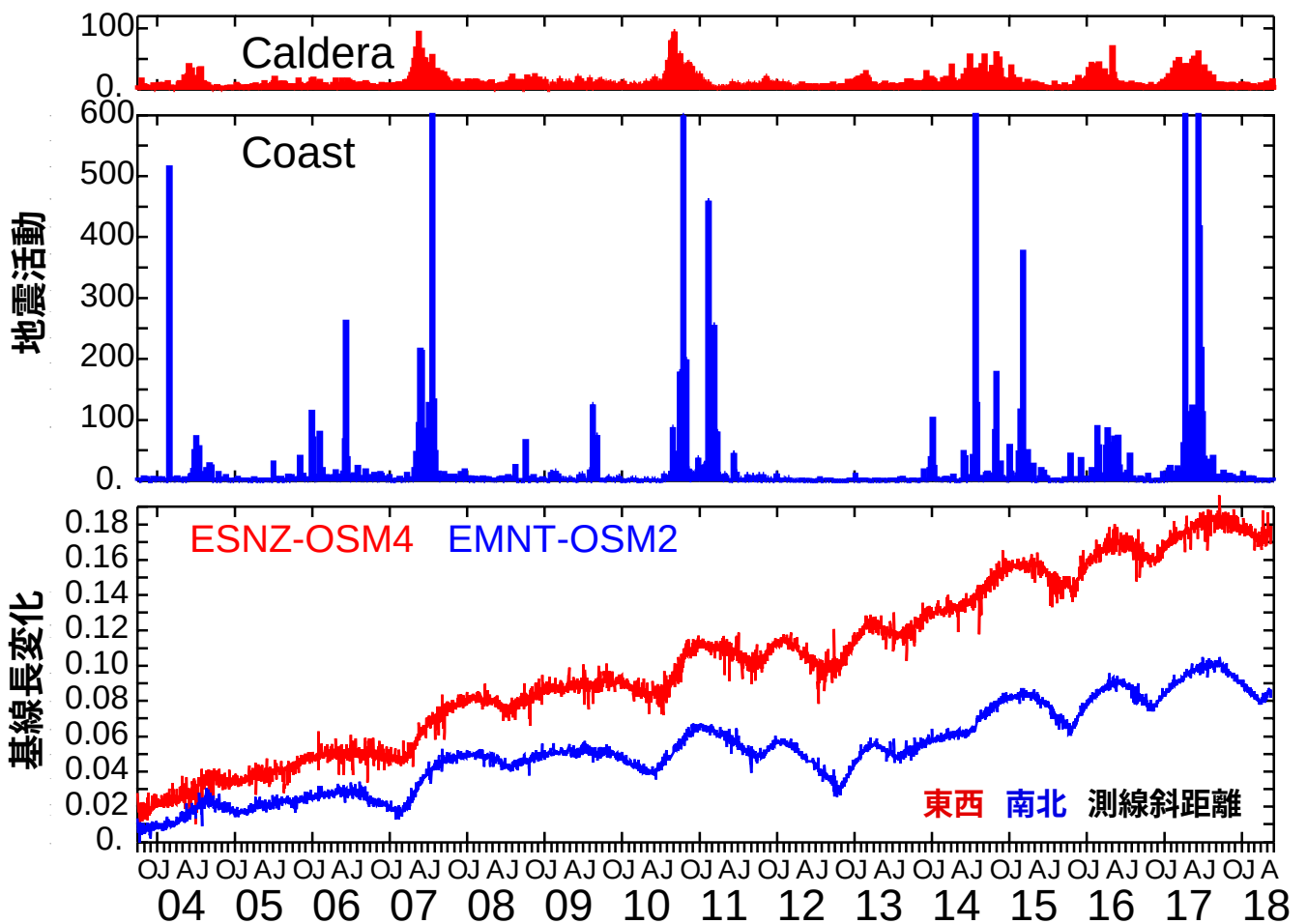


図3. 地震活動と地殻変動の関係 (国土地理院のGEONETのデータを利用した) 伊豆大島(2)

GPSによる地殻変動の状況

現在の観測体制が取られてから、短期的な山体膨張と収縮を繰り返しながらも長期的には膨張が継続している。2010年頃まで短期的な変動は約3年周期で膨張収縮を繰り返していたが、2011年以降、約1年周期となっている。

この1年では、2017年9月頃まで膨張していたがその後2018年3月頃まで収縮し、最近は膨張し始めた。

◎解析には国土地理院、東京大学地震研究所の観測データを用いた。

- (1)～(4) : 東西方向基線長変化
- (5)～(8) : 南北方向基線長変化
- (9)～(16) : 泉津(北東部)からの基線長変化
- (17)～(24) : 観測所(西部)からの基線長変化

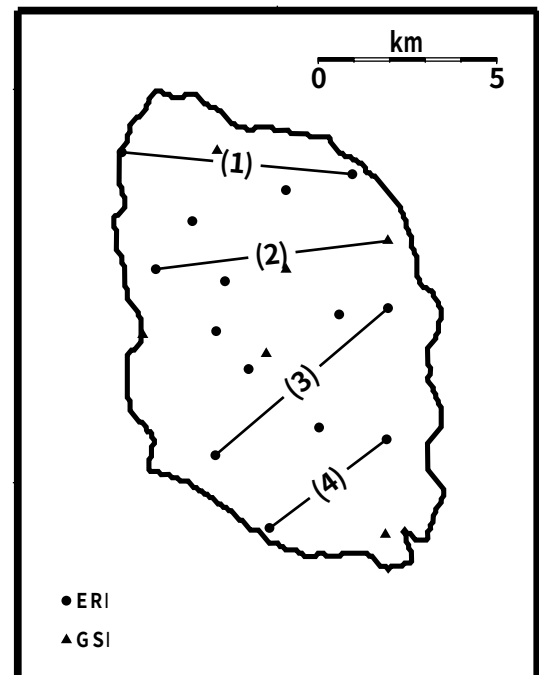


図1. 図2に示す伊豆大島のGPS基線

2013 06/01 -> 2018 05/31

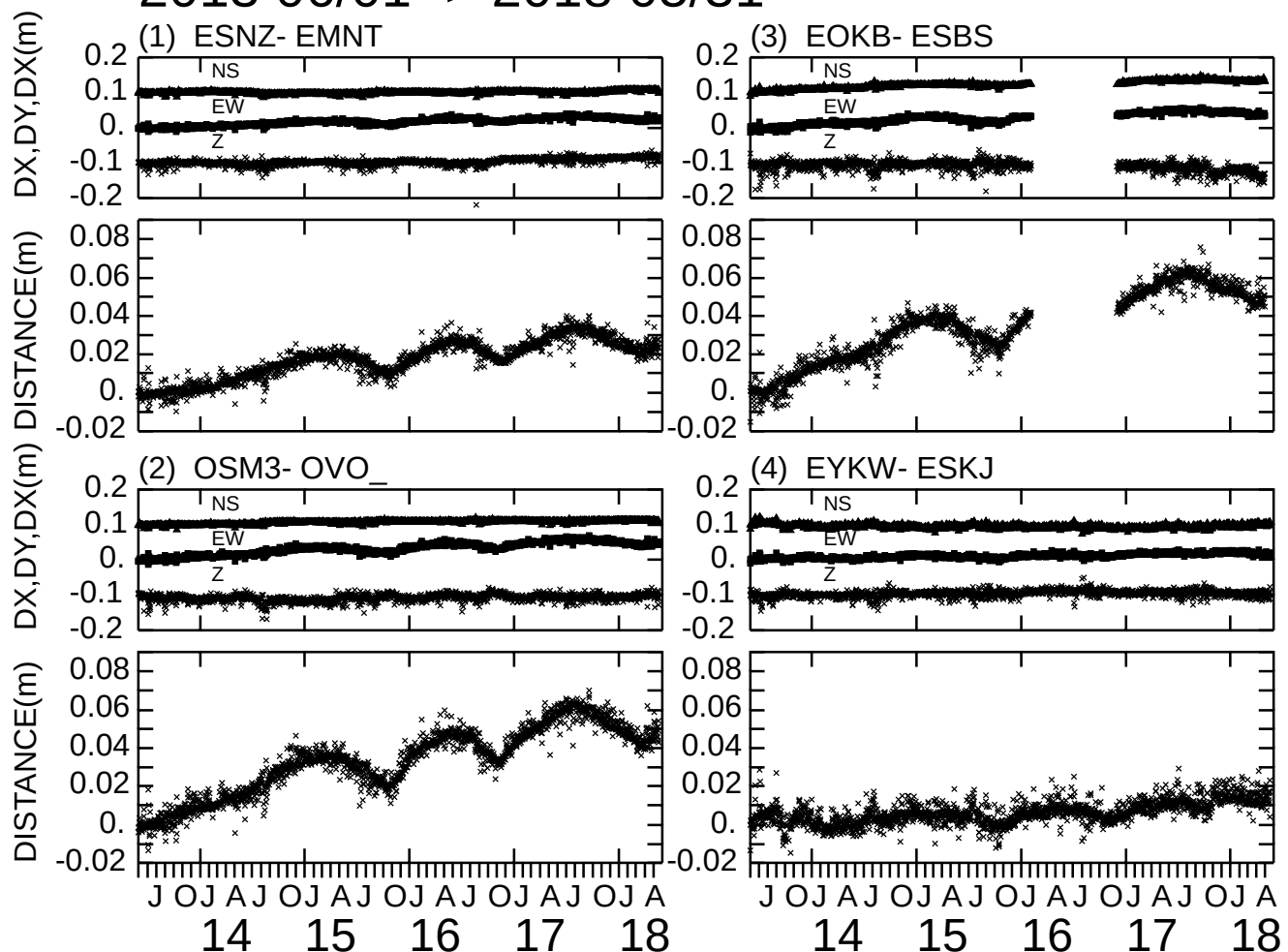


図2. 伊豆大島の東西方向基線長変化. 各測線上図は変化の各成分. 下図は基線長変化
括弧の数字は地図上の基線に対応. (2013年6月～2018年5月)

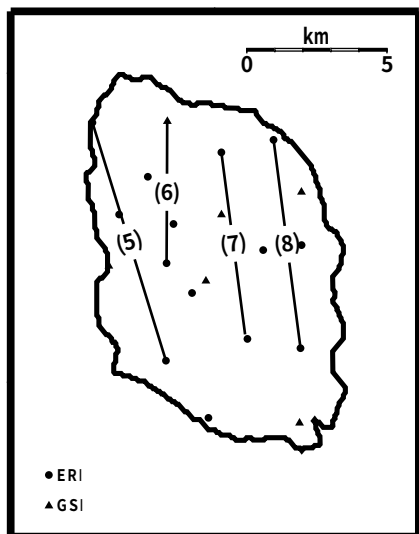


図3 南北基線. 図6に時間変化を示す.

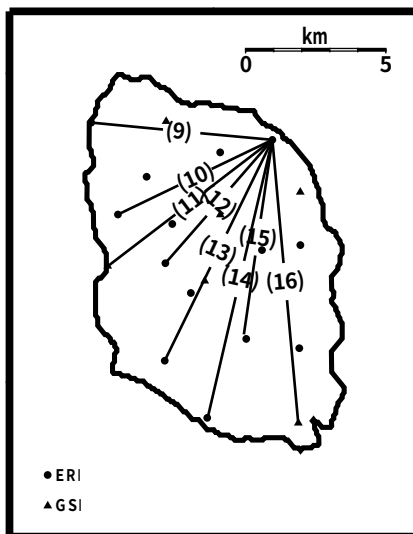


図4 泉津を中心とした基線
次頁図7に時間変化を示す

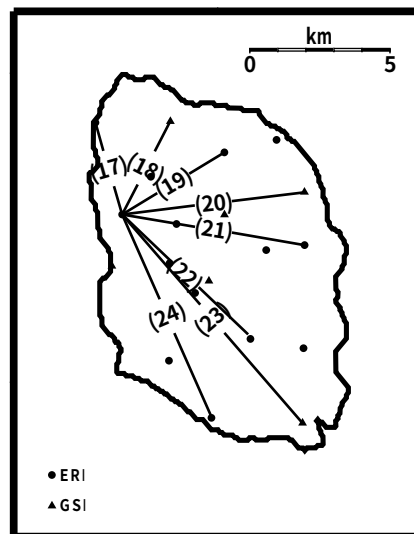


図5 大島観測所を中心とした
基線. 次々頁図8に示す.

2013 06/01 -> 2018 05/31

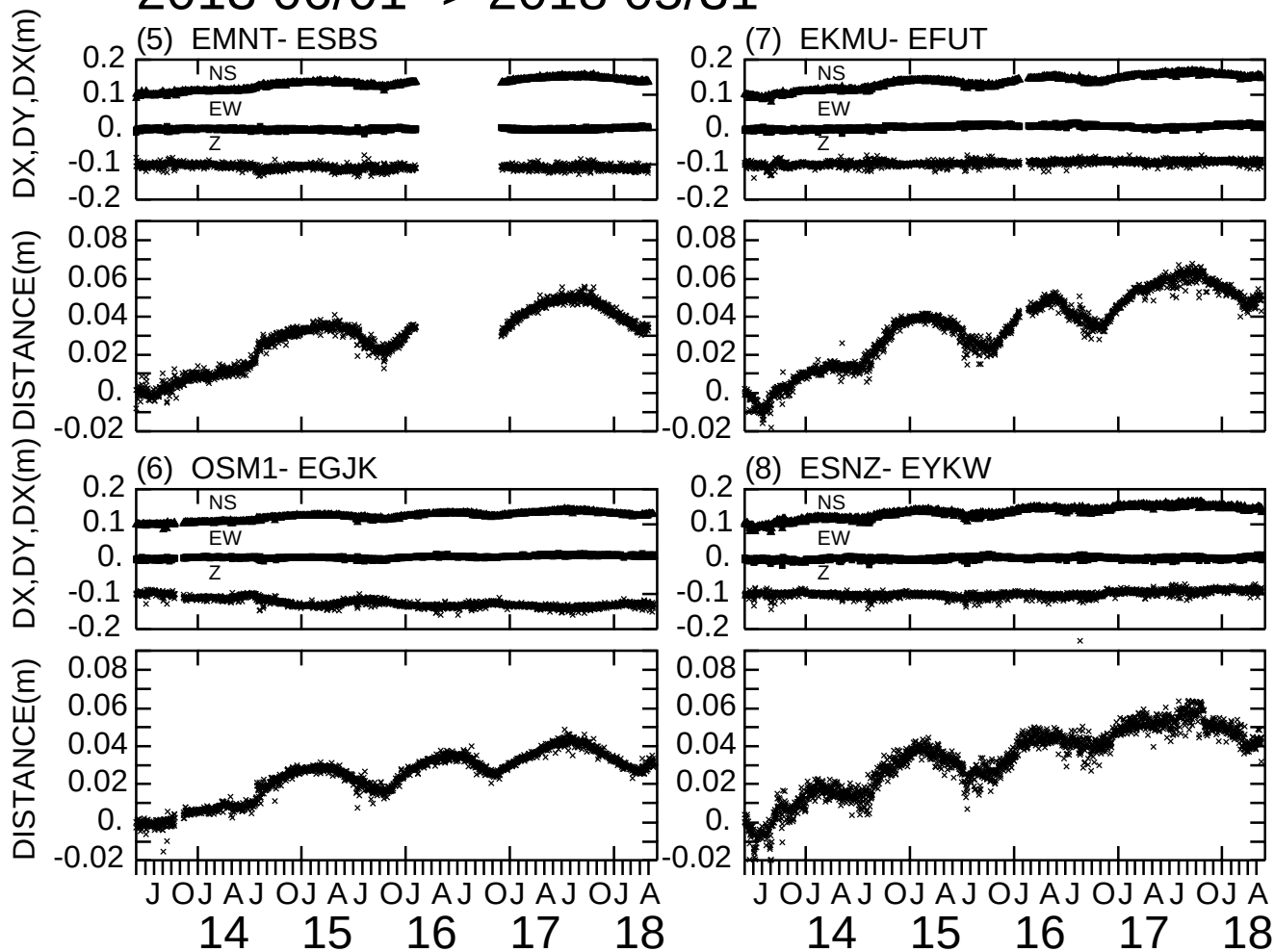


図6 伊豆大島の南北方向基線長変化. 各測線上図は変化の各成分. 下図は基線長変化
括弧の数字は地図上の基線に対応. (2013年6月~2018年5月)

2013 06/01 -> 2018 05/31

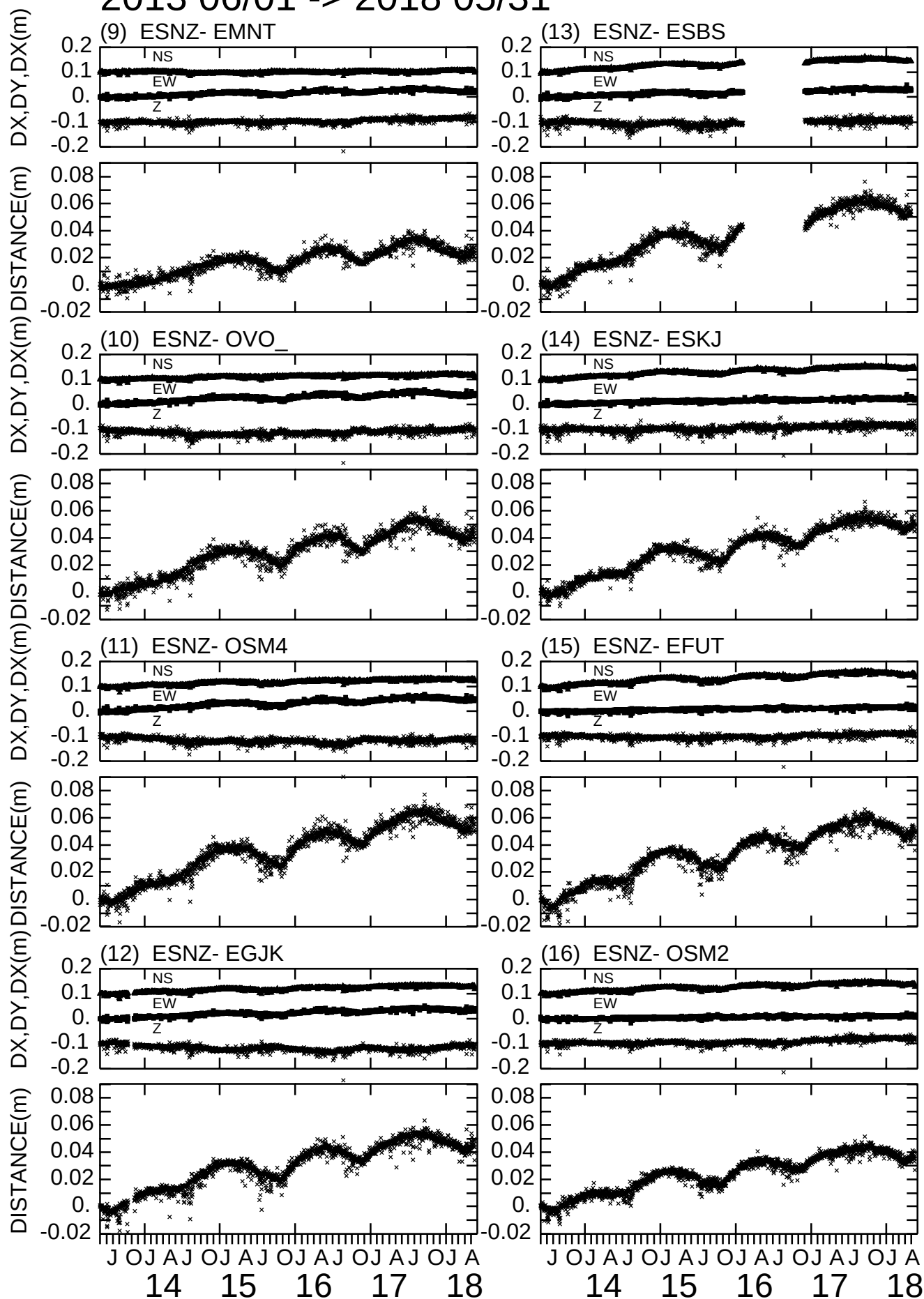


図7. 伊豆大島・泉津を中心とした基線長変化 (2013年6月～2018年5月).

2013 06/01 -> 2018 05/31

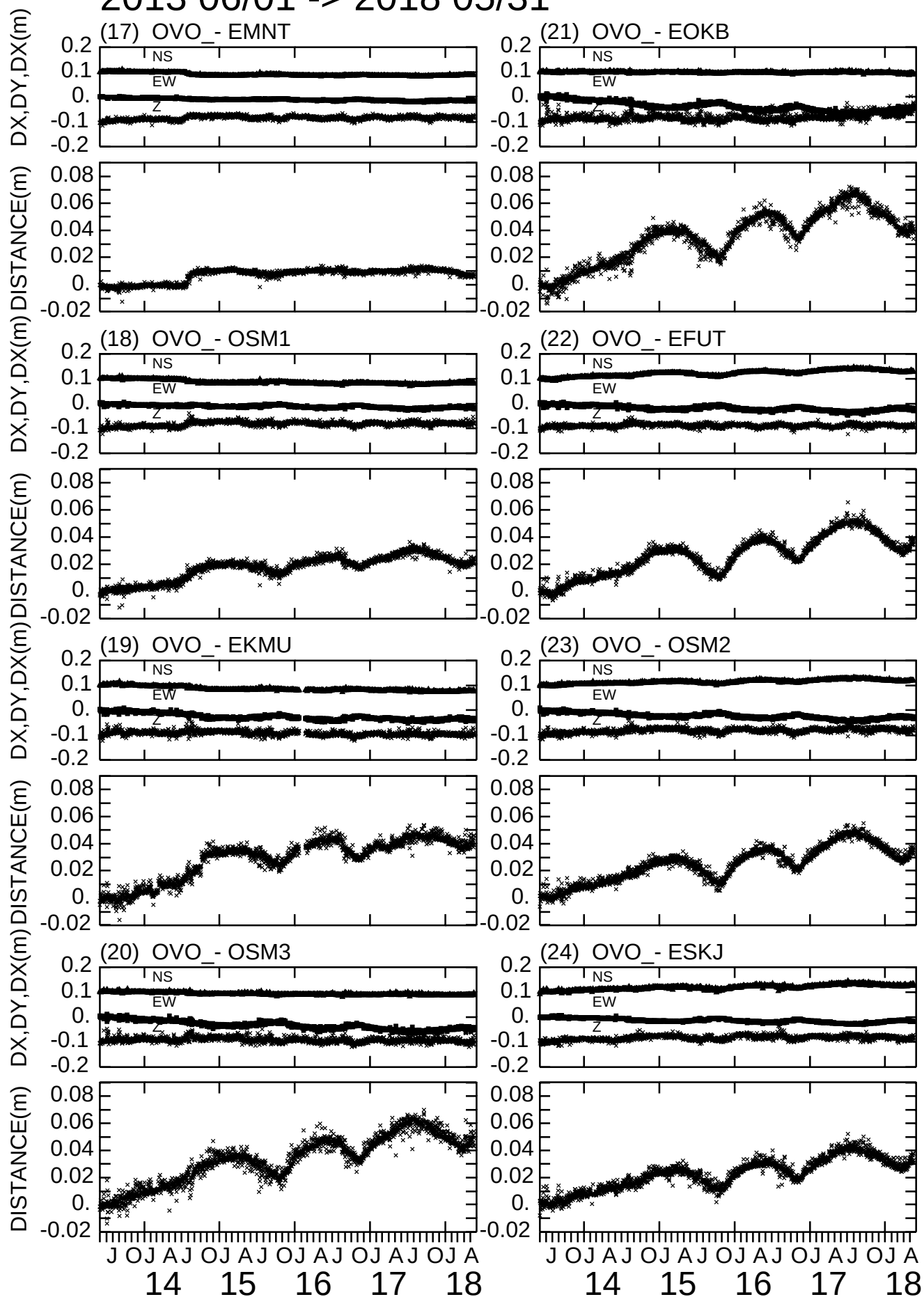


図8. 伊豆大島・観測所を中心とした基線長変化 (2013年6月～2018年5月).

伊豆大島(6)

2004 01/01 -> 2018 05/31

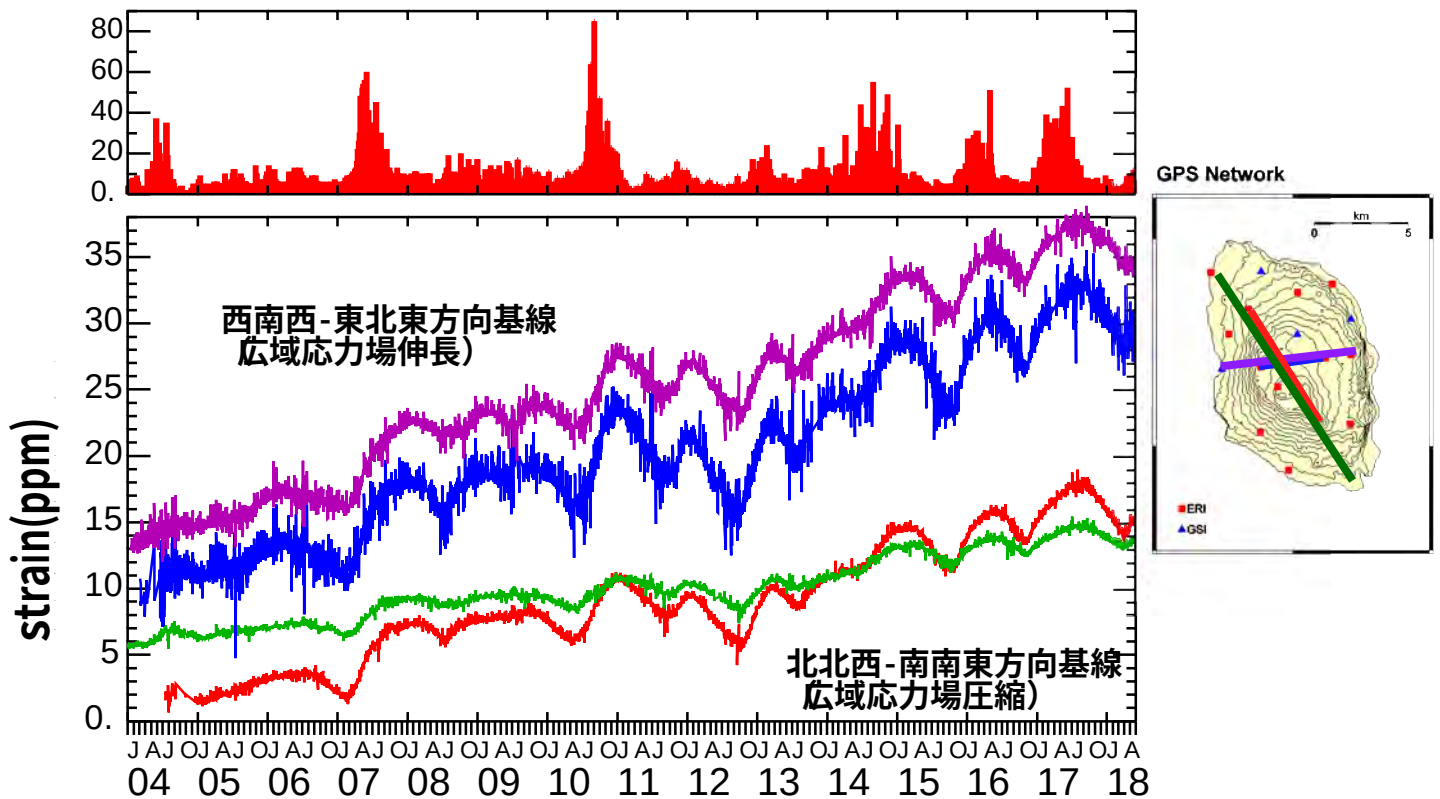


図9. 上図:カルデラ内浅部の地震活動。中図:沿岸部の地震活動。
下図:伊豆大島島内の西南西-東北東方向 (上2基線), 及び北北西-南南東方向 (下2基線)の
ひずみ変化 (2004年1月~2018年5月)。

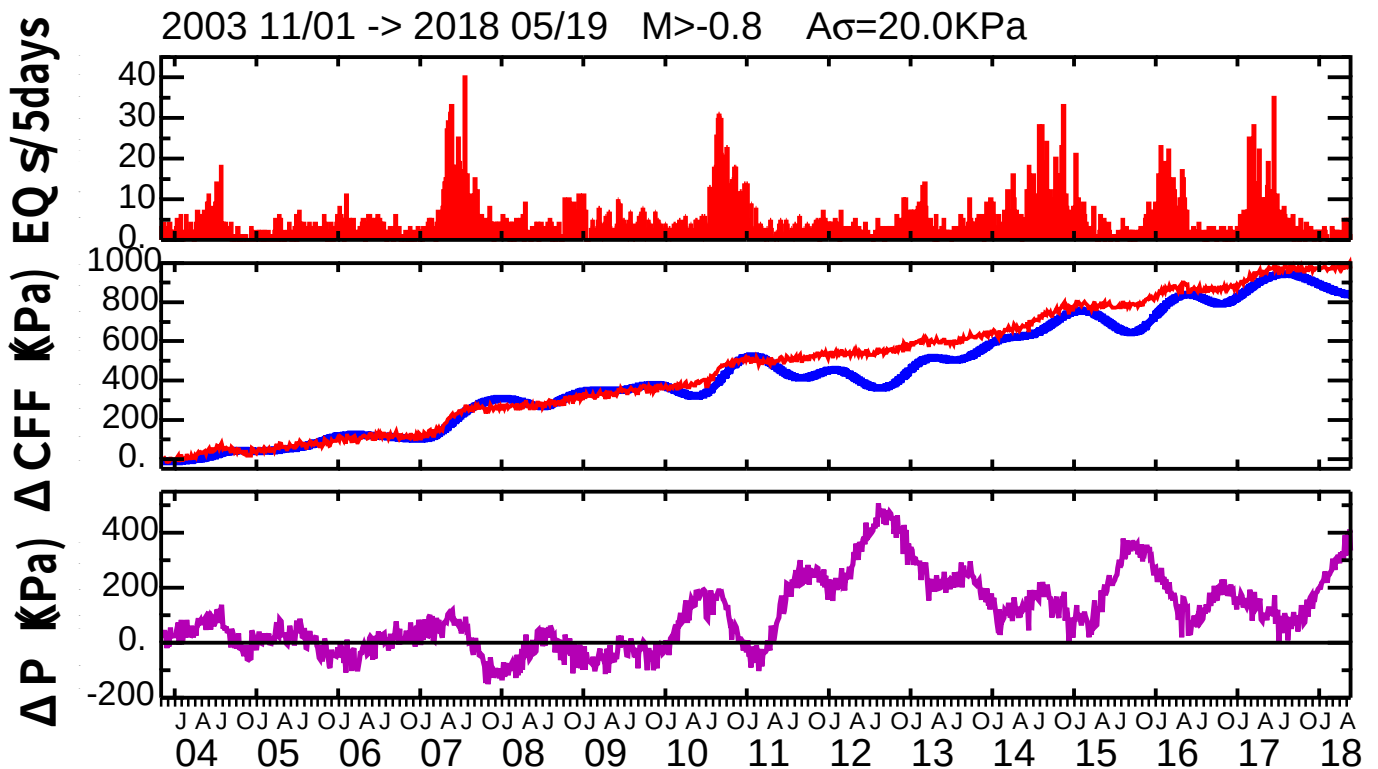
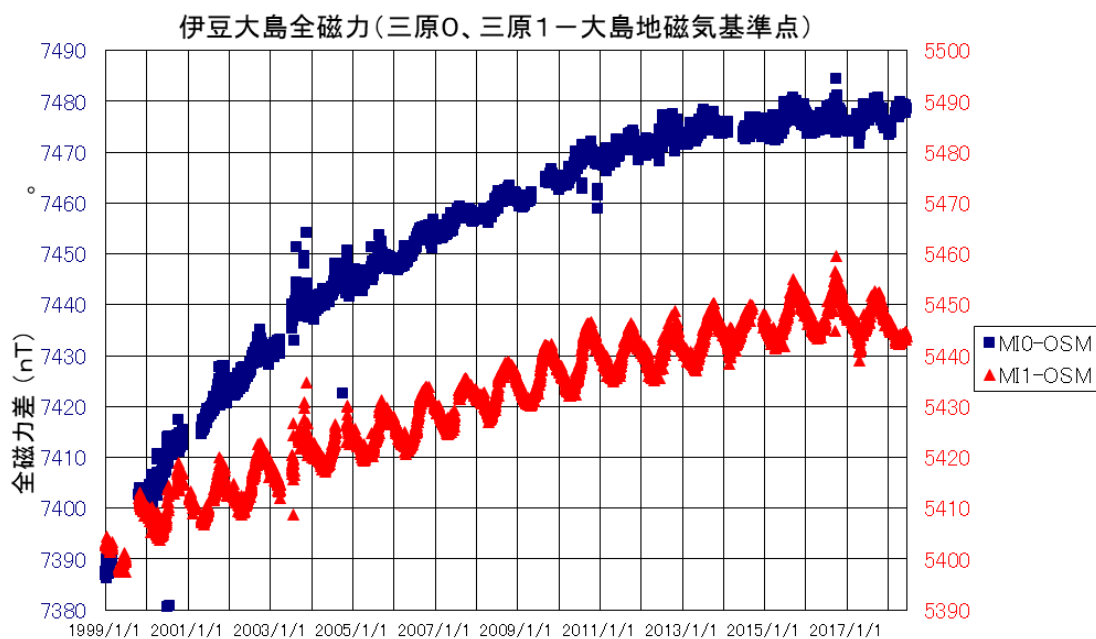


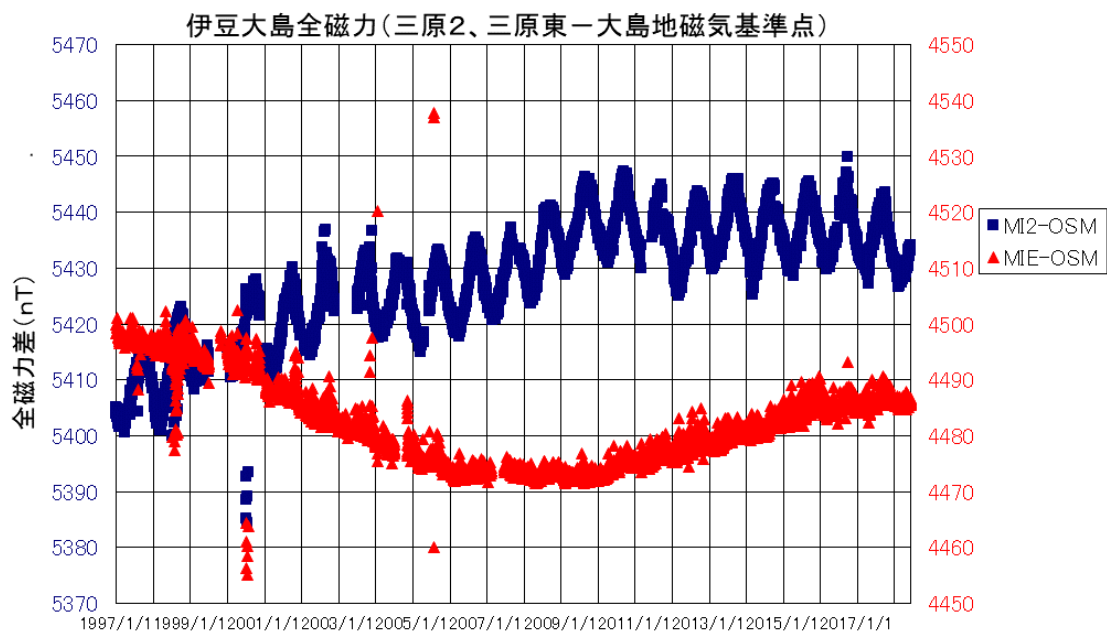
図10. 上図:カルデラ内浅部の地震活動。中図:青線は図10下図のソースの体積変化から推定される
震源域の ΔCFF , 赤線は地震活動度から推定される ΔCFF 。下図:中図を元に推定した震源域での
等価間隙流体圧 (2004年1月~2018年5月)。

伊豆大島全磁力

三原山南側外輪内の複数の点で、前回の噴火以降再帯磁に伴う全磁力の増加傾向が鈍化していることが認められる。傾向はいまだ反転はしておらず、すなわち、これが即噴火活動の端緒に結び付くことは考えにくい、今後の変化の傾向に引き続き留意する必要がある。

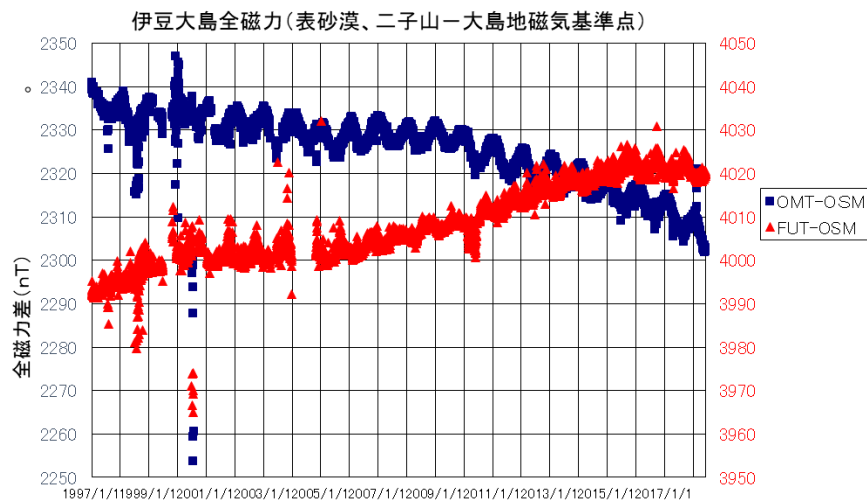


三原山外輪南側の点 MI0、MI1 は、ここ数年の微増傾向がほぼ停滞している。

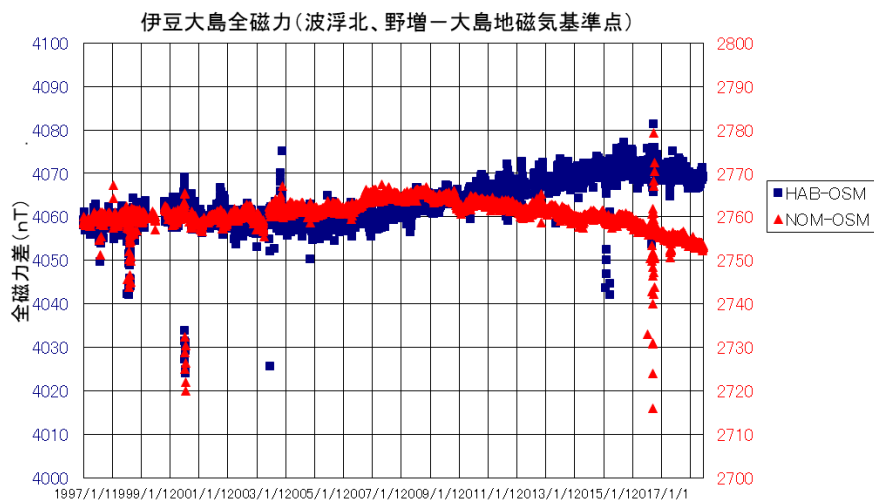


三原山東側の MIE は 2008 年頃以降増加傾向に転じたが、近年はその傾向が鈍化している。

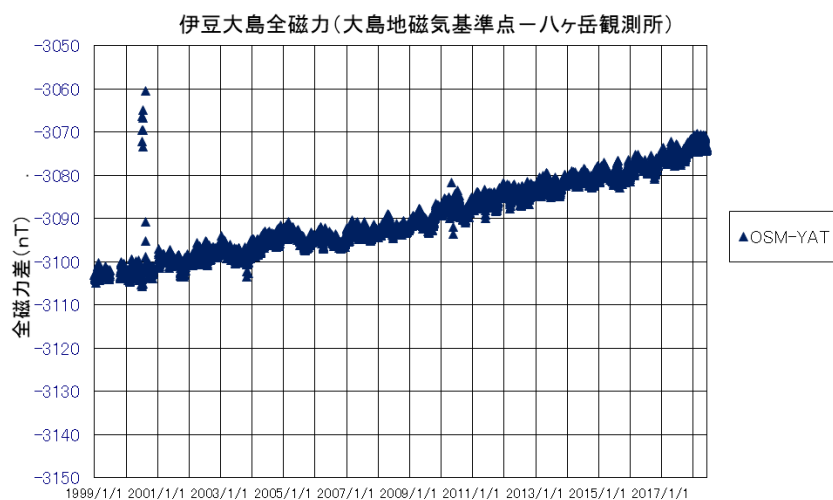
伊豆大島



A 火口北西の OMT は減少傾向、南東の FUT での増加傾向にも鈍化が認められる。



カルデラ外に位置する南側の HAB の増加傾向にも鈍化が認められる。

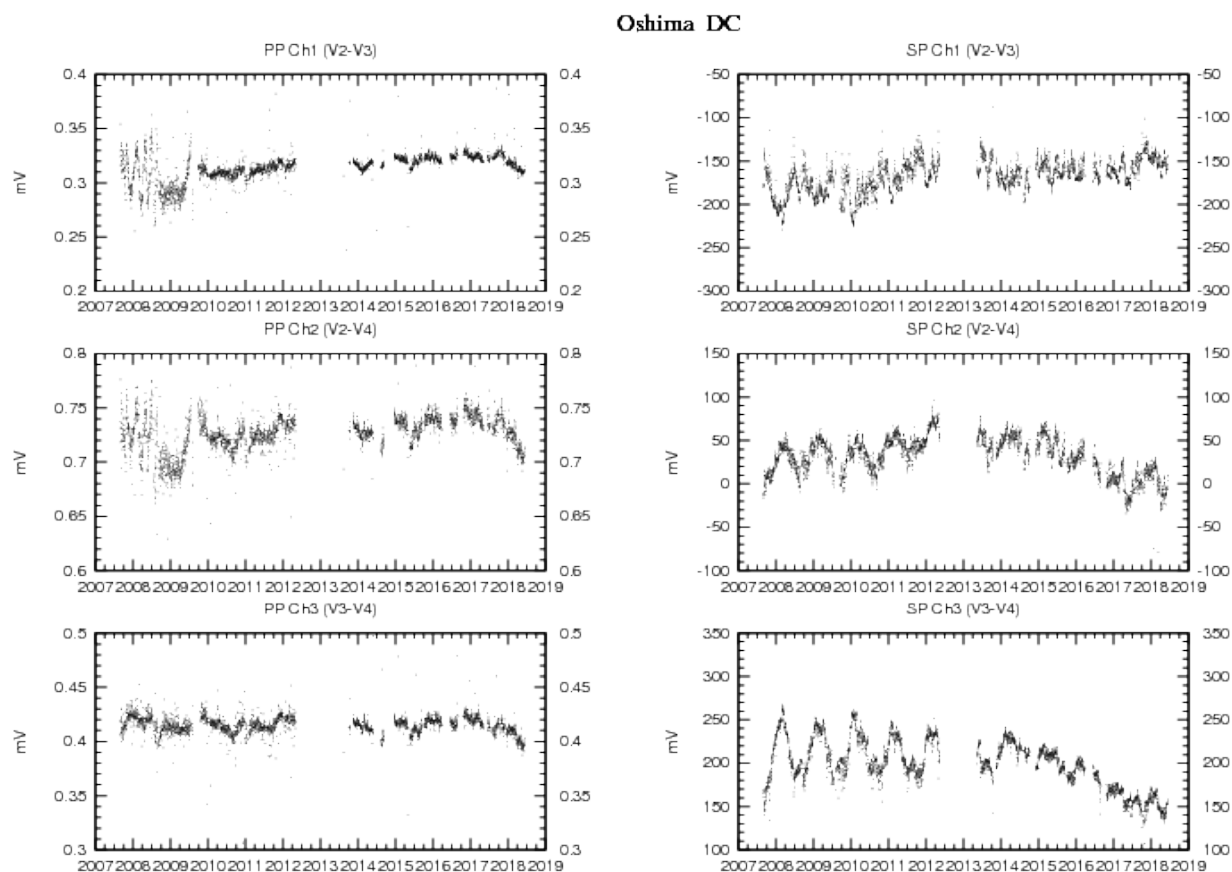


基準値の永年変化に大きな変動・異常は見られず、基準値は正常であることがわかる。

伊豆大島

伊豆大島三原山の見掛け比抵抗変化

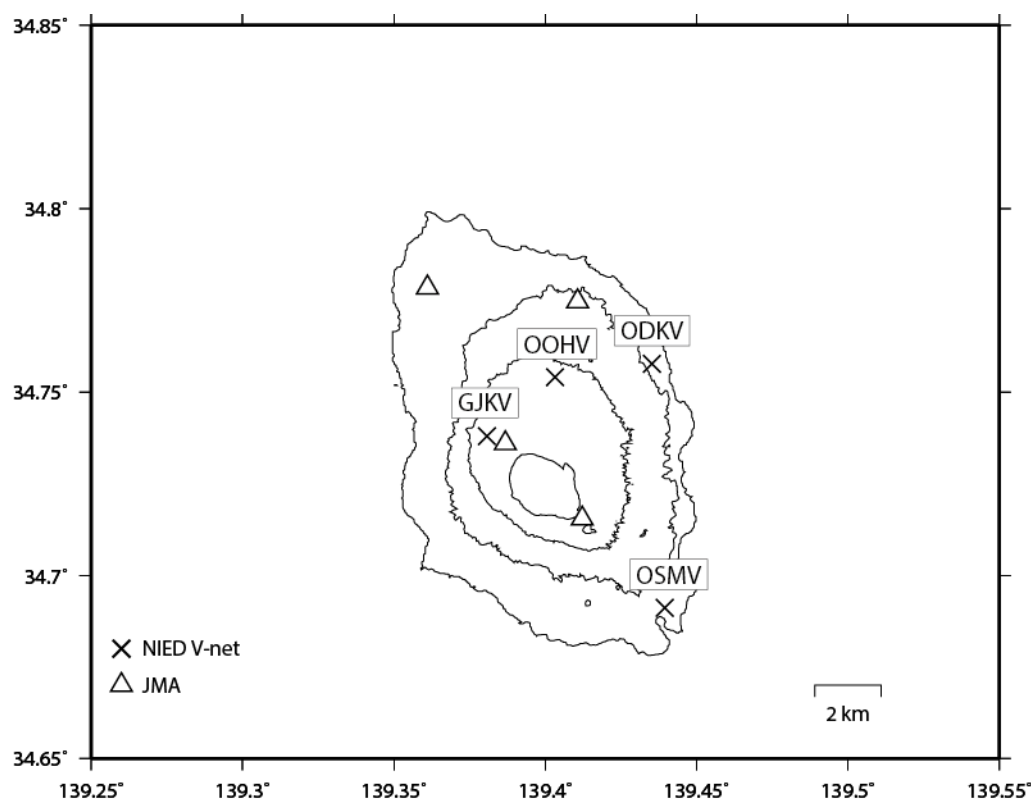
見かけ比抵抗は、ここ 8 年余は安定して推移している。今年初めより三原山浅部の比抵抗値がいずれの測線でも下がっているが、これは送信側の接地抵抗あるいは送信電流量に依るものと考えられ、火山活動によるものではないと言える。一方、自然電位は電極 4（山の下側、カルデラフロア）での自然電位が相対的に上昇し、かつ、年周変化が減少している。既述のように比抵抗値には変化がないことから、地下水流（主に天水）が不活性化していることが示唆される。原因は今のところ不明だが、今後も注視していく。



左図が人工直流定電流印加による受信電圧測定値、右図が自然電位測定値。
上段が電極 2－3（山の上流—中流）、中段が電極 2－4（山の上流—下流）、下段が電極 3－4（山の中流—下流）のペアの電圧値を示す。

伊豆大島

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

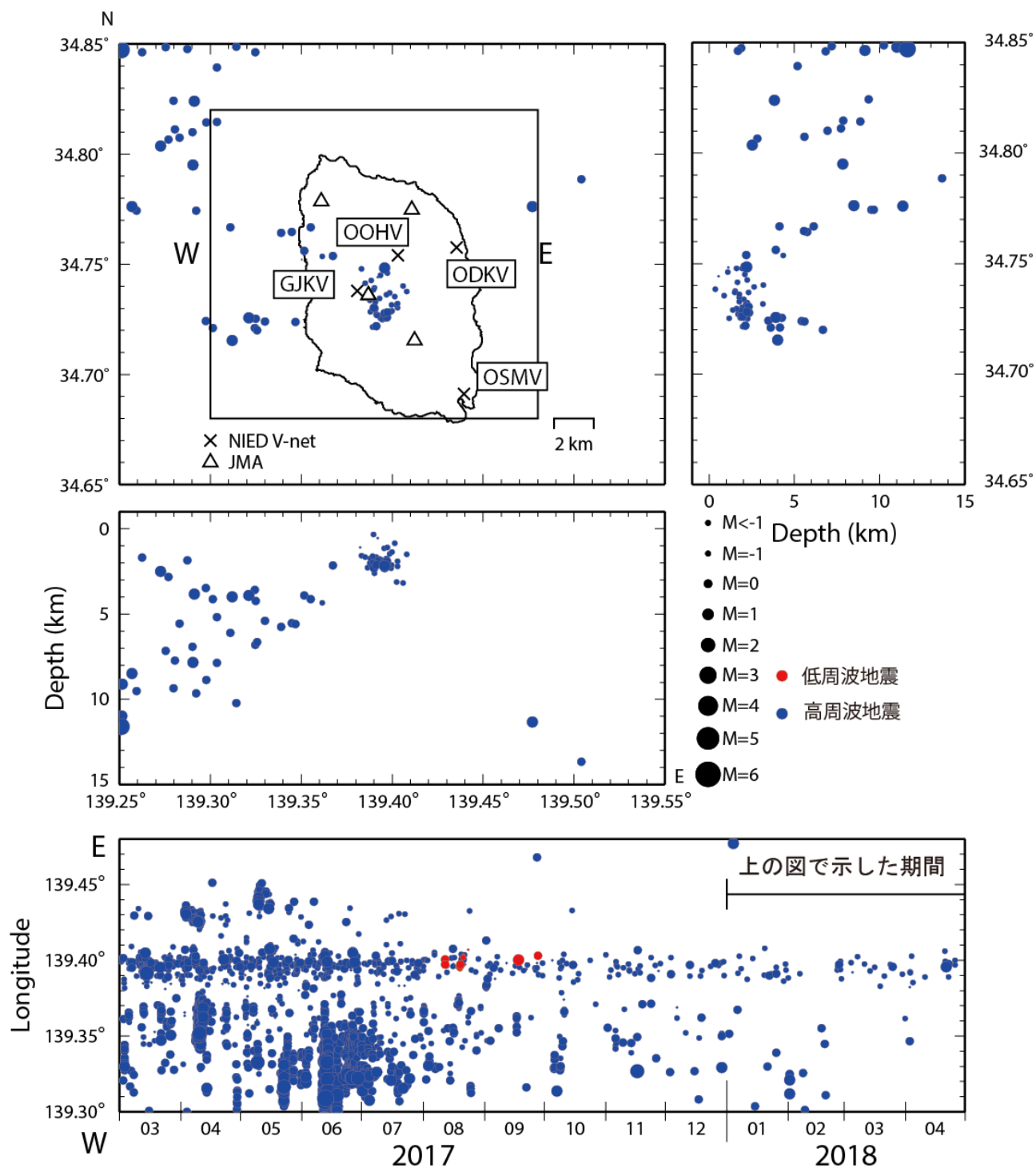
OSMV=地震計（短周期）、傾斜計、温度計、雨量計

資料概要

○ 地震活動と地殻変動

2017 年 8 月頃より島の収縮に伴う地震活動の低下が観測された（図 1）。傾斜計観測においては、島の膨張・収縮に関わる変動以外の顕著な変動は認められない（図 2）。

伊豆大島の地震活動（2018/01/01～2017/04/30, 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。

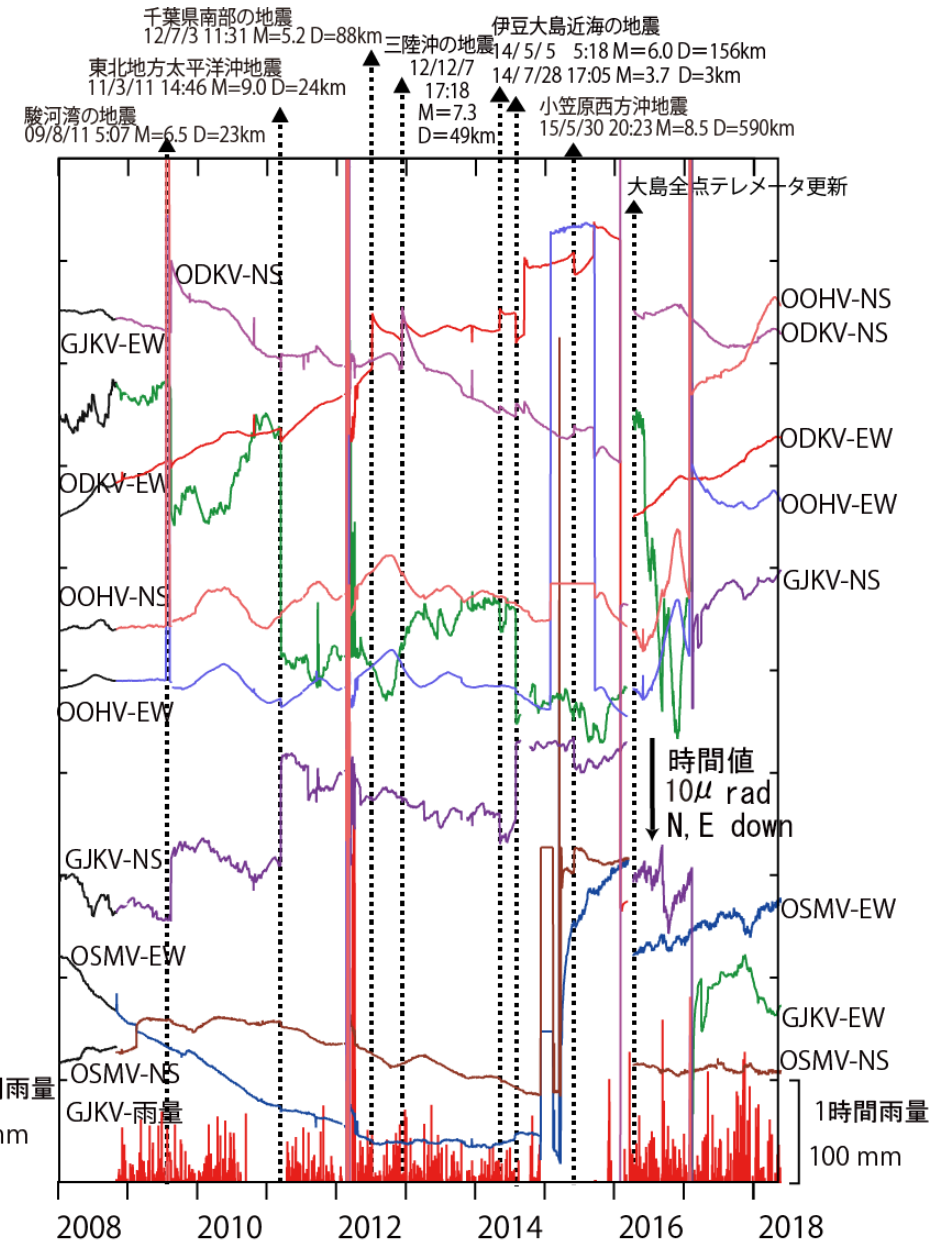
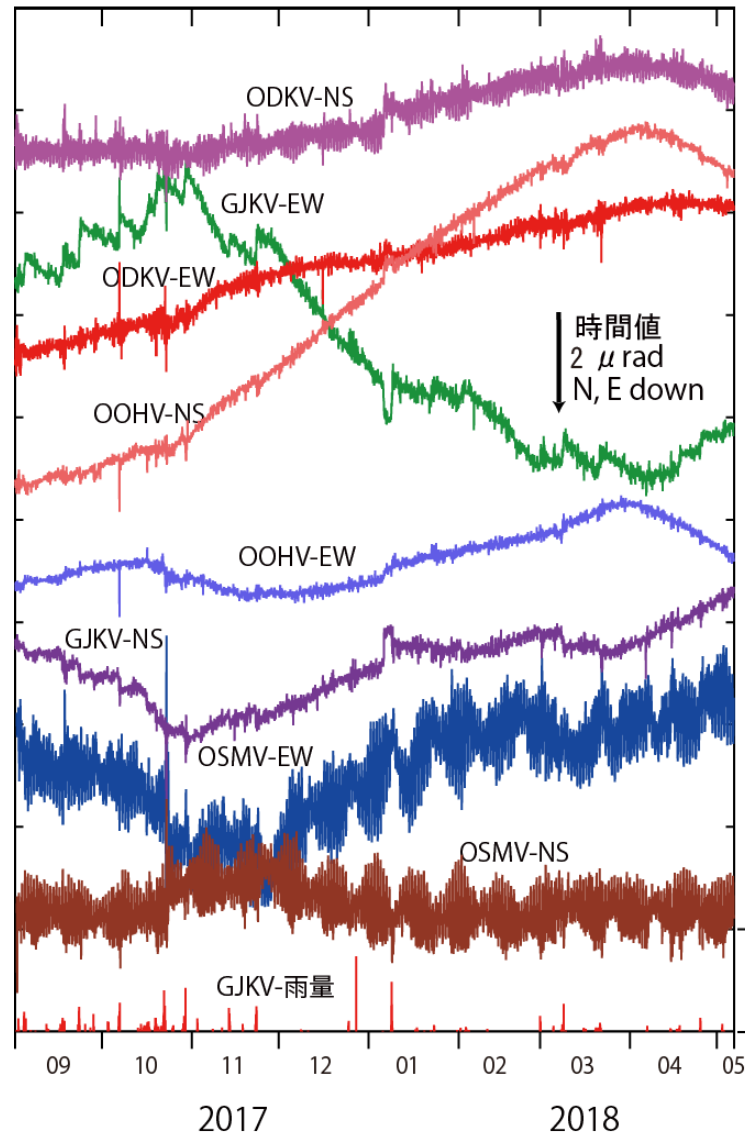
図 1 伊豆大島の地震活動（2018/01/01～2018/04/30, 15km 以浅）

伊豆大島の傾斜変動 (2017/09/01~2018/05/06)

伊豆大島の傾斜変動 (2008/1/1~2017/2018/05/06)

図2 伊豆大島の傾斜変動

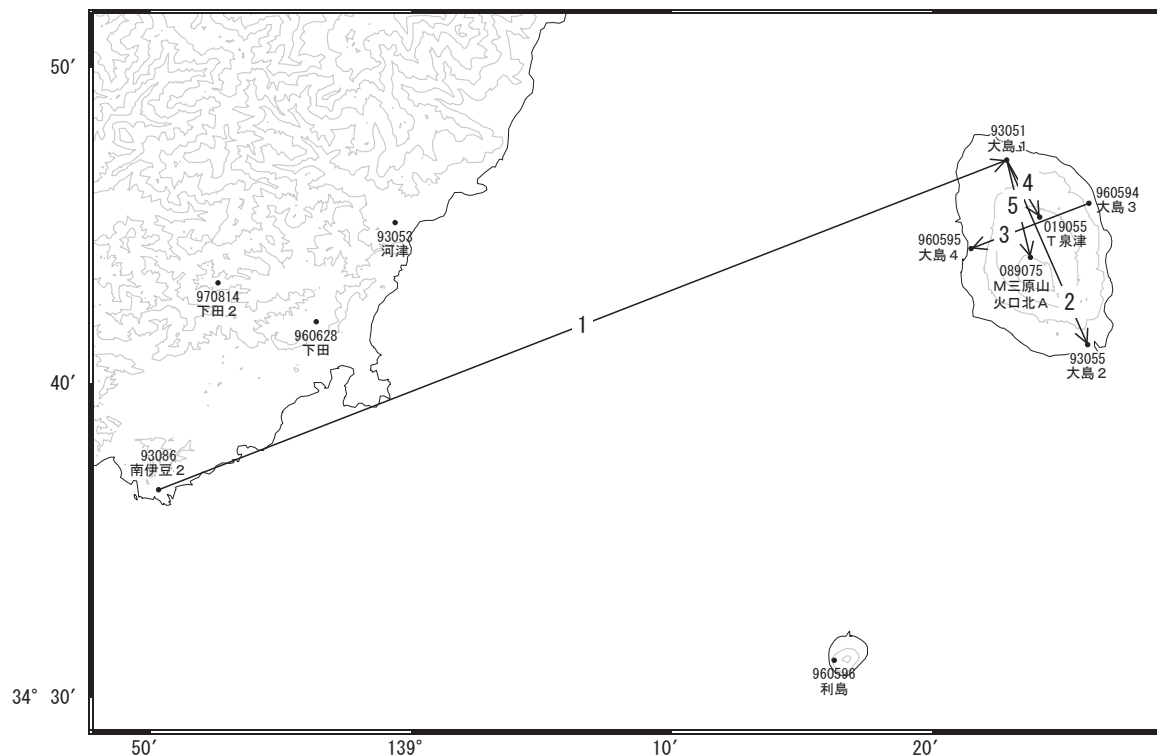
伊豆大島



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。2018年3月末頃からは伸びの傾向が見られます。なお、長期的には島全体の膨張が続いています。

伊豆大島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

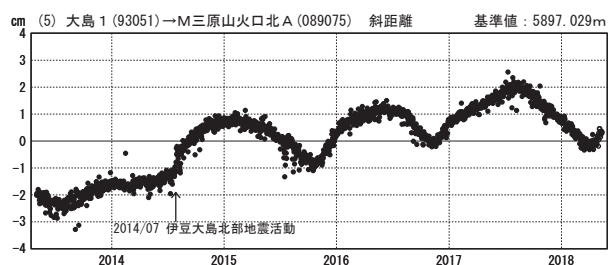
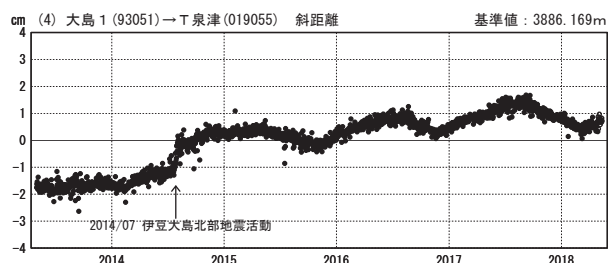
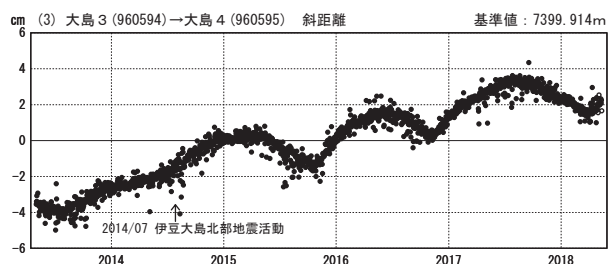
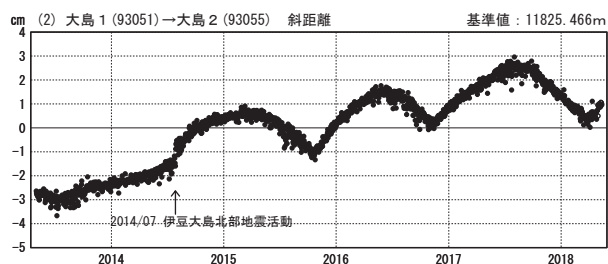
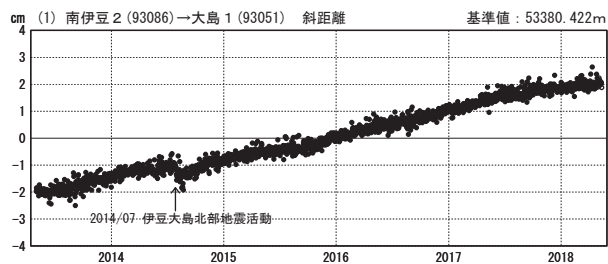


伊豆大島周辺の各観測局情報

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	20140924	アンテナ・受信機交換
		20140924	伐採
		20151027	伐採
		20151217	伐採
		20160310	伐採
089075	M三原山火口北A	20140925	アンテナ・受信機交換
		20150514	レドーム開閉

基線変化グラフ

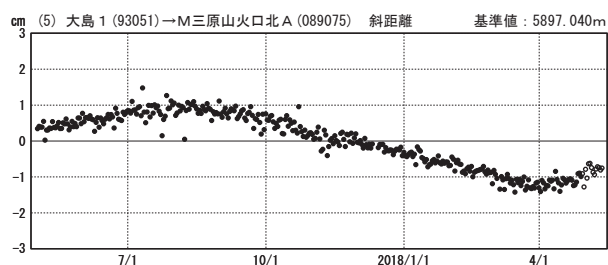
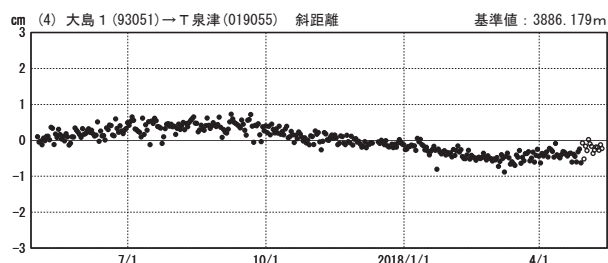
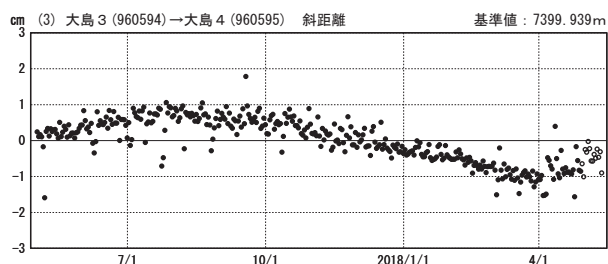
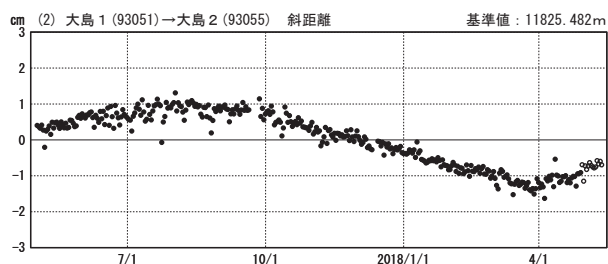
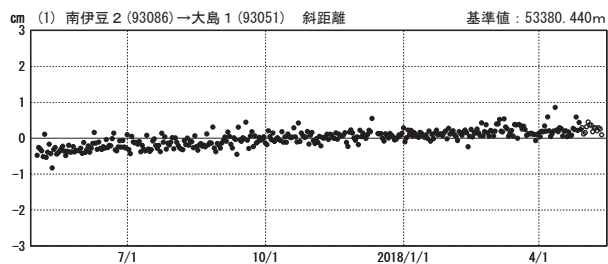
期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2017/05/01～2018/05/12 JST



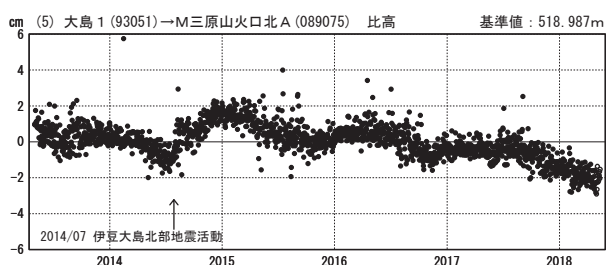
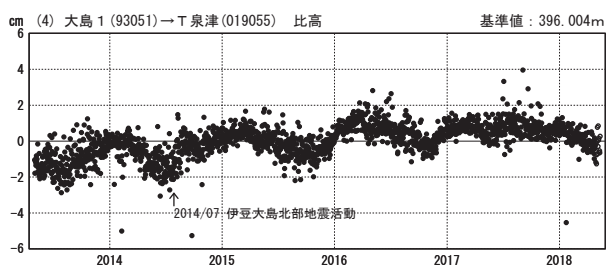
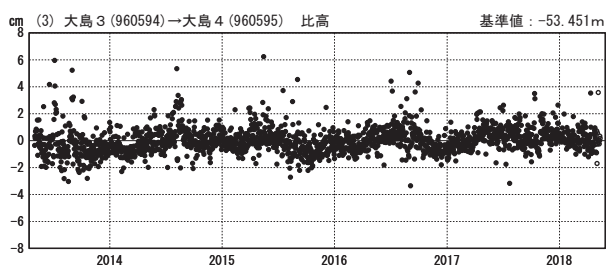
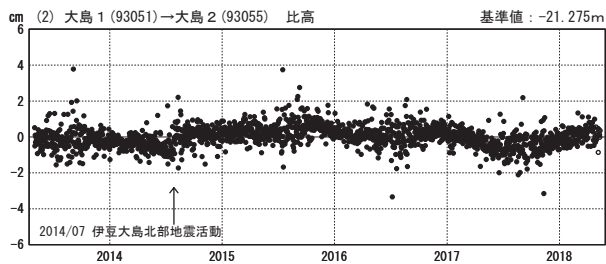
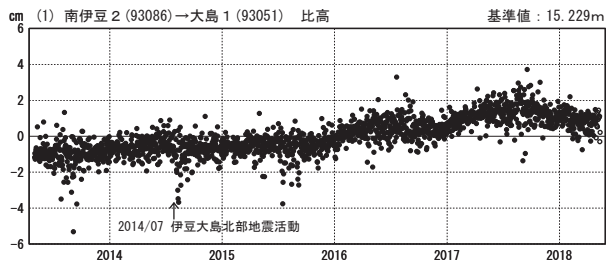
国土地理院

※[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

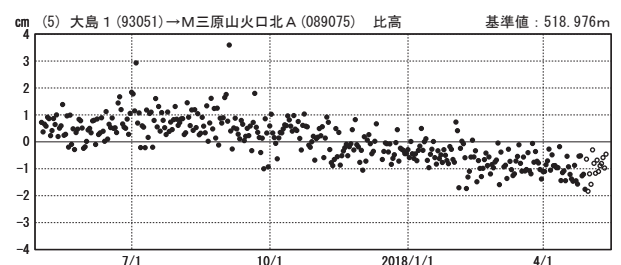
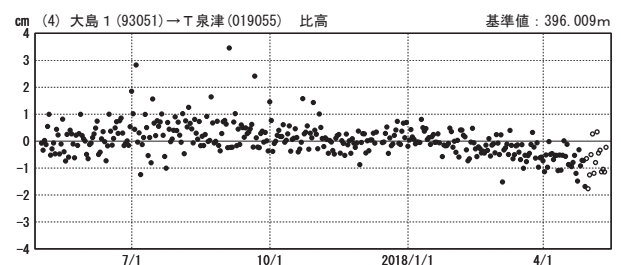
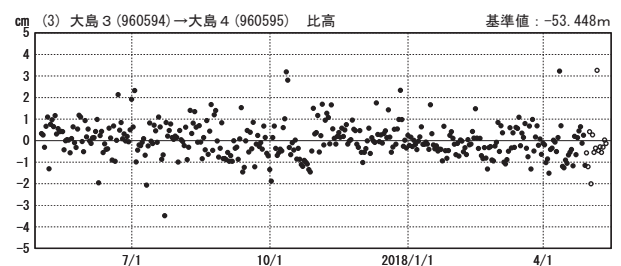
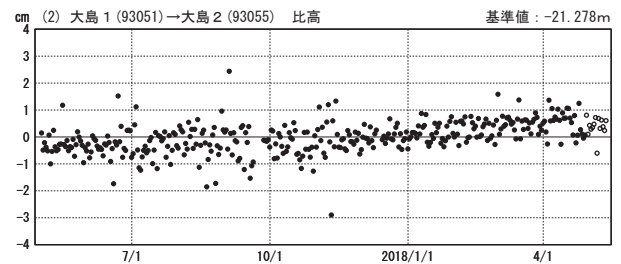
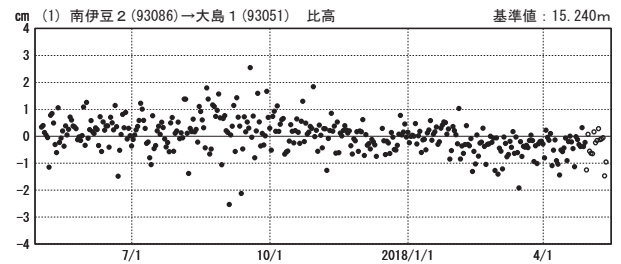
期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

比高変化グラフ

期間：2017/05/01～2018/05/12 JST



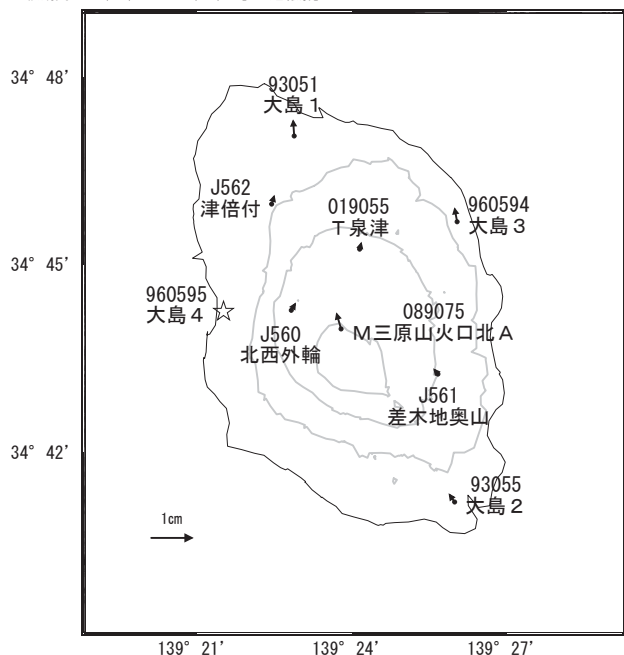
国土地理院

※[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

伊豆大島の地殻変動(水平:左3か月,右1年)

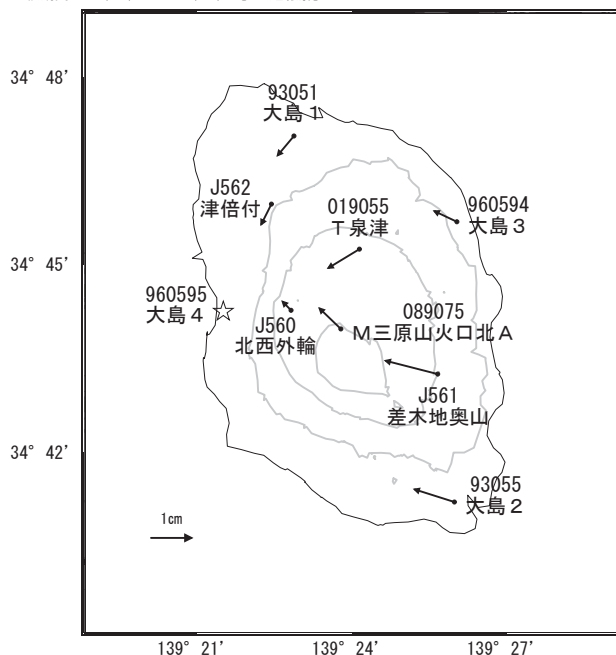
基準期間:2018/02/03~2018/02/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

国土地理院・気象庁

基準期間:2017/05/03~2017/05/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]

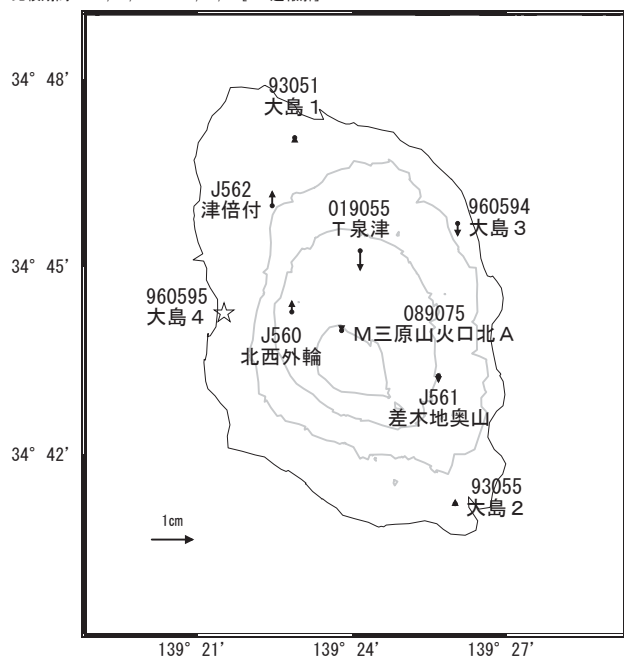


☆ 固定局:大島4 (960595)

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)

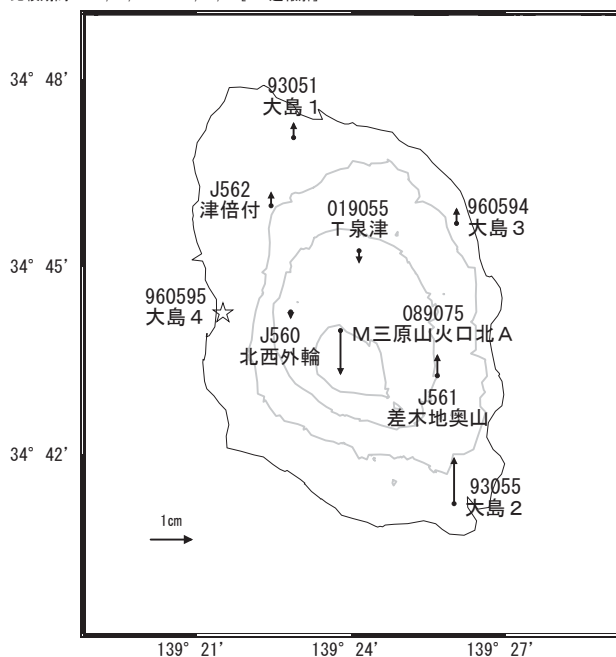
基準期間:2018/02/03~2018/02/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

国土地理院・気象庁

基準期間:2017/05/03~2017/05/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[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

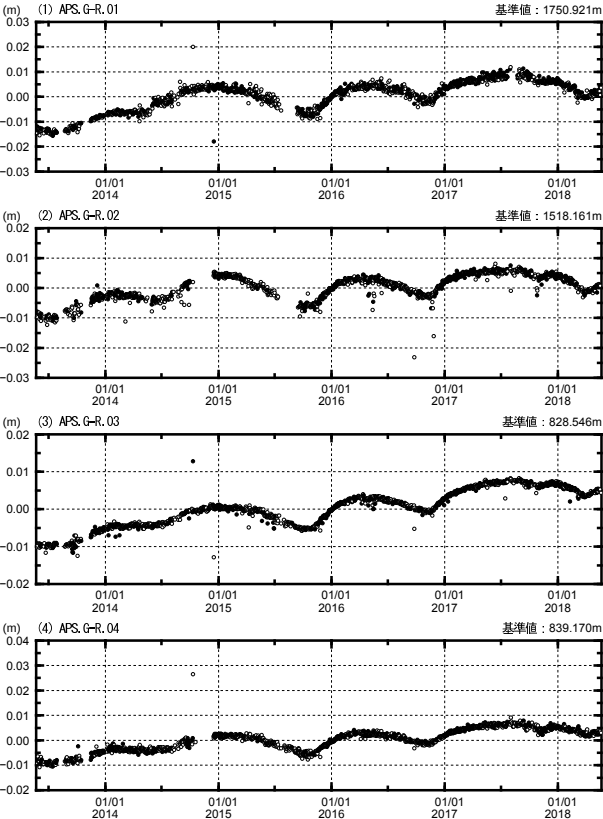
三原山APS観測点情報

点情報	日付	保守内容	点番号	日付	保守内容
器械点	20130124	機器移動(数cm)	ミラー	20140318	No.9機器更新
	20130221	機器移動(数cm)		20140530	No.1機器更新
	20130728-0819	機器故障		20140926	No.11機器更新
	20131020-1110	機器故障		20150515	No.8機器更新
	20140930-1006	機器故障		20151028	No.2機器交換
	20141009	機器更新		20151029	No.7機器交換
	20141215	機器更新		20151030	No.4機器交換
	20151027-1029	機器移動(数mm)		20151218	No.10機器交換
				20170622	No.8機器交換
				20170622	No.11機器交換
				20180208	No.3機器交換
				20180208	No.7機器交換



測距連続観測結果

期間：2013/05/21 - 2018/05/20 JST

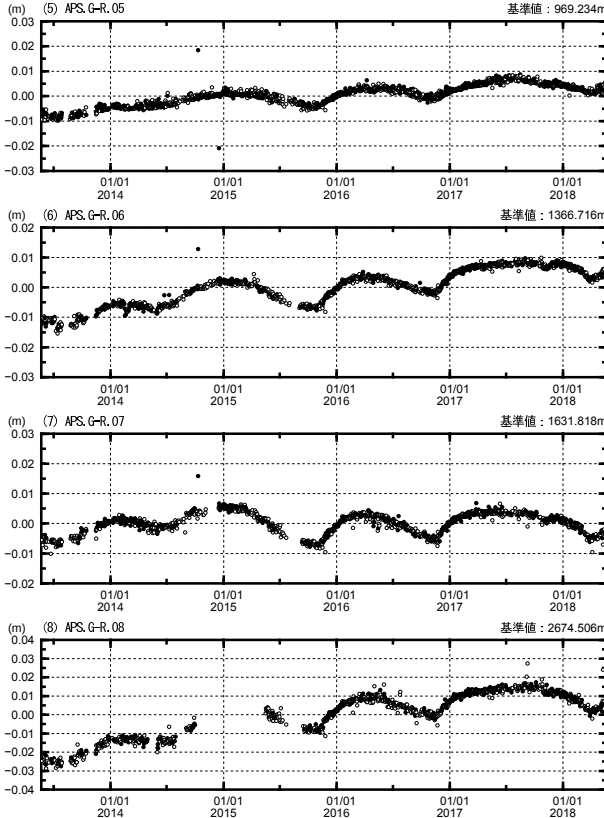


夜間の5回観測(20, 22, 0, 2, 4時)の中で3個以上の観測値の平均——●
2個以下の観測値の平均——○

国土地理院

測距連続観測結果

期間：2013/05/21 - 2018/05/17 JST

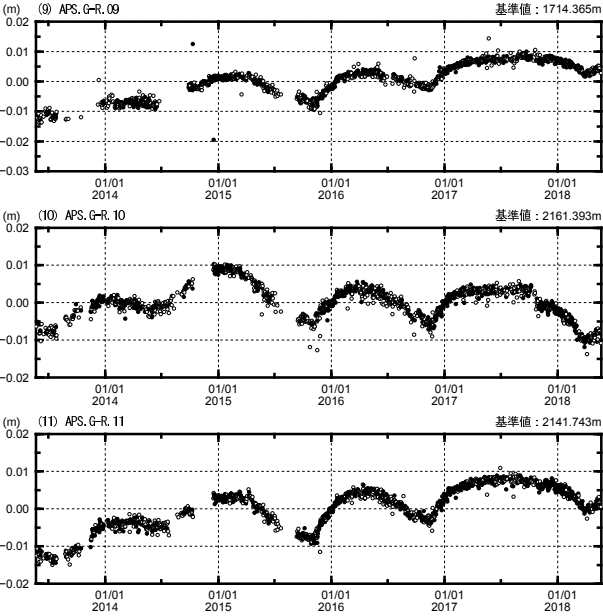


夜間の5回観測(20, 22, 0, 2, 4時)の中で3個以上の観測値の平均——●
2個以下の観測値の平均——○

国土地理院

測距連続観測結果

期間：2013/05/21 - 2018/05/20 JST



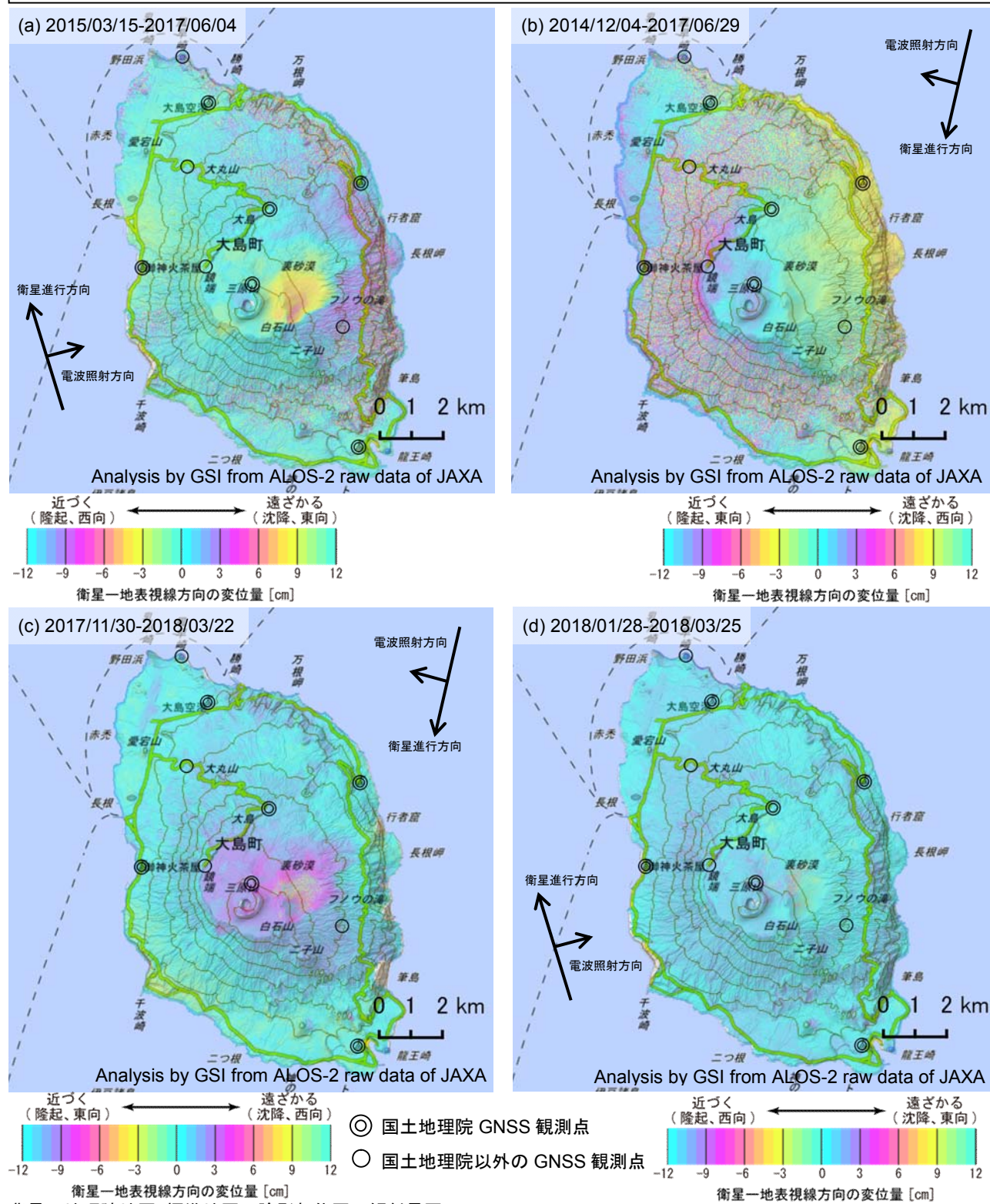
- ・(11) 2014/09/26に実施したNo. 11ミラー機器交換に伴うオフセットは未補正
- ・(8) 2015/05/5に実施したNo. 8ミラー機器交換に伴うオフセットは未補正
- ・2015/07~2015. 09 器械点の機器不良のため欠測

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

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



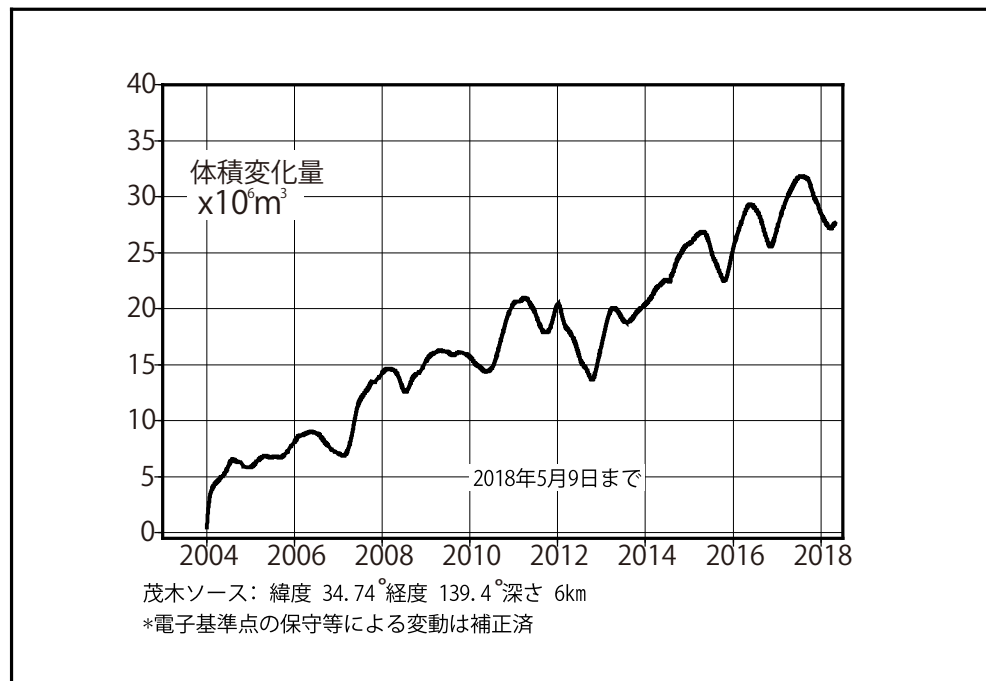
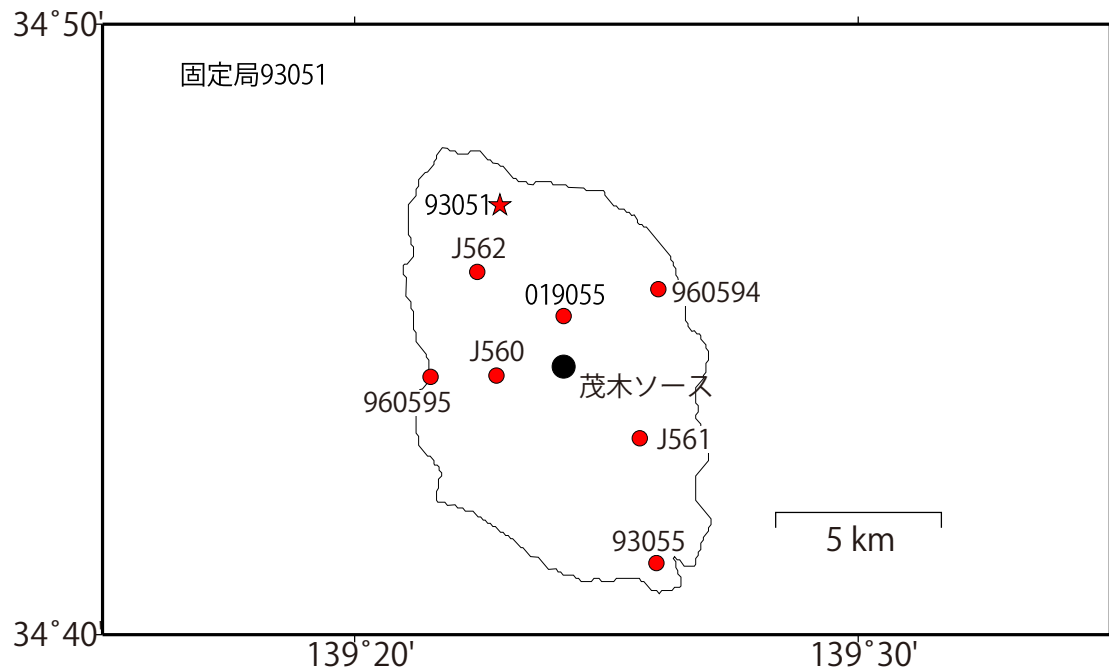
伊豆大島

	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2015/03/15 2017/06/04 23:38 頃 (812 日間)	2014/12/04 2017/06/29 11:43 頃 (938 日間)	2017/11/30 2018/03/22 11:43 頃 (112 日間)	2018/01/28 2018/03/25 23:38 頃 (56 日間)
衛星進行方向	北行	南行	南行	北行
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	35.0°	40.1°	40.1°	35.0°
偏波	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	- 125 m	+ 22 m	+ 401 m	+ 17 m

*U: 高分解能(3m)モード

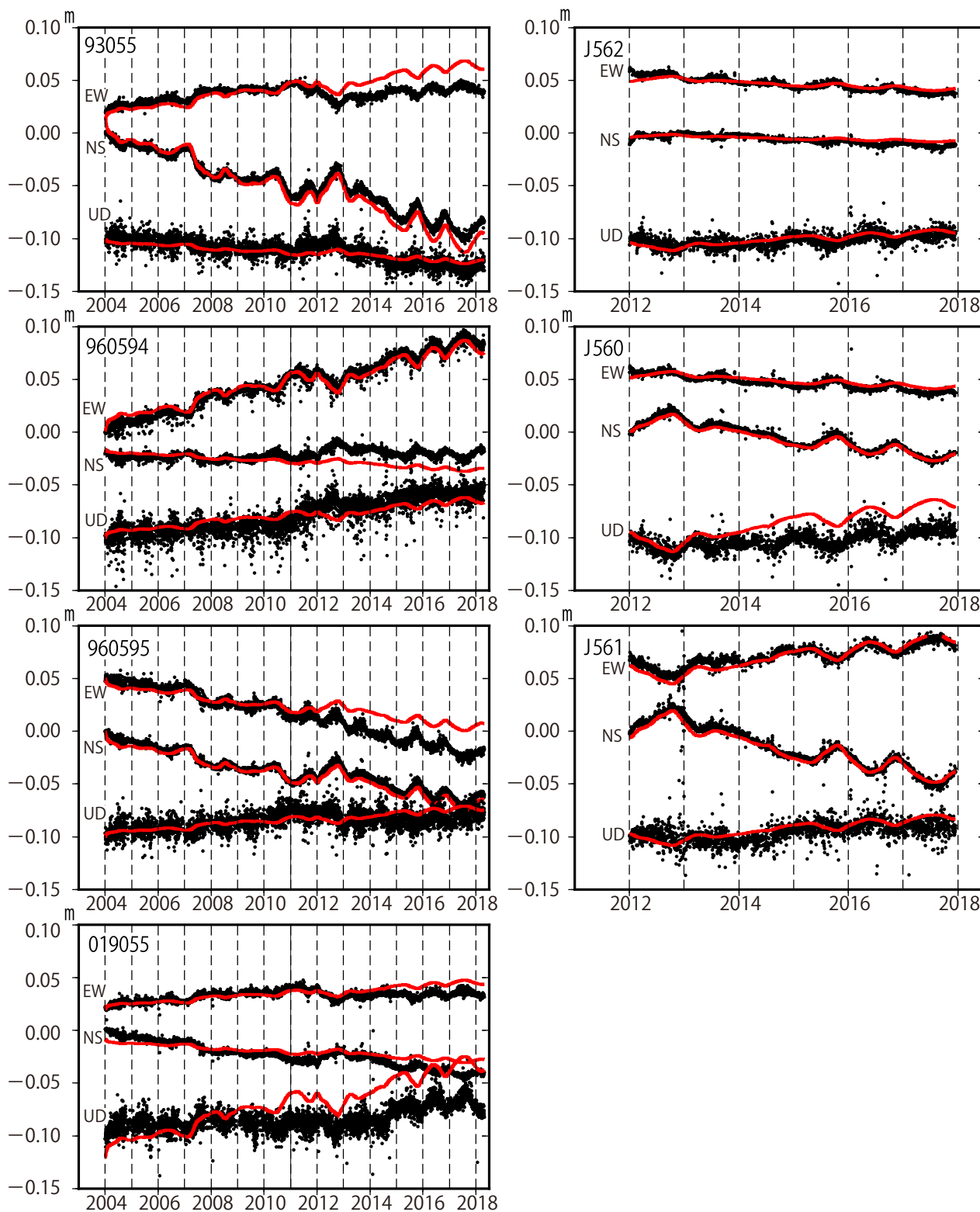
伊豆大島の茂木ソースの位置と体積変化

時間依存のインバージョン解析



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

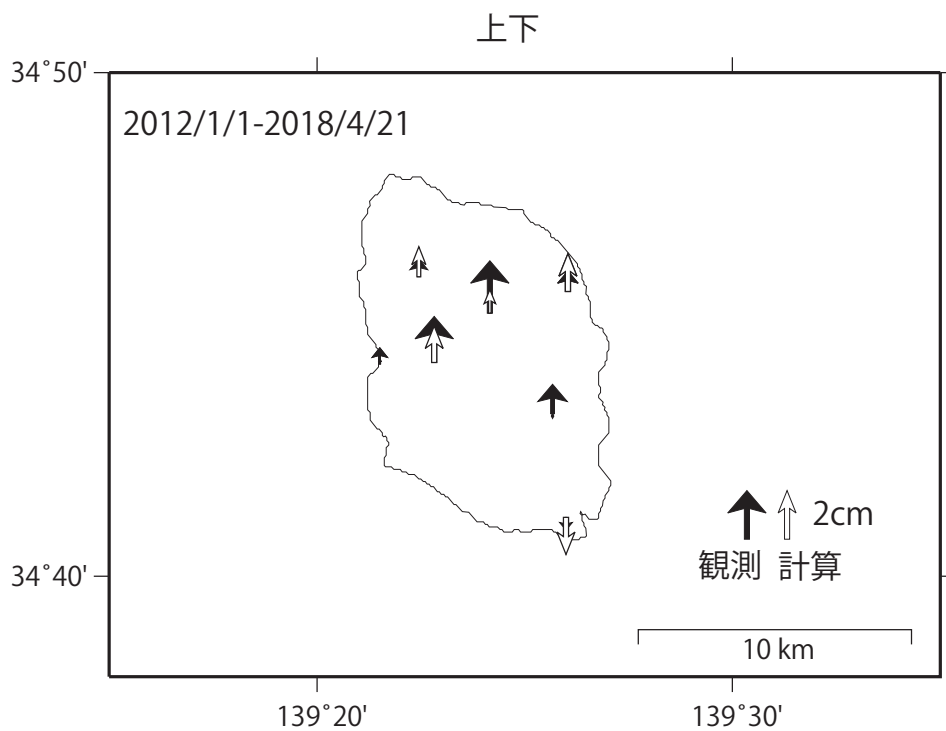
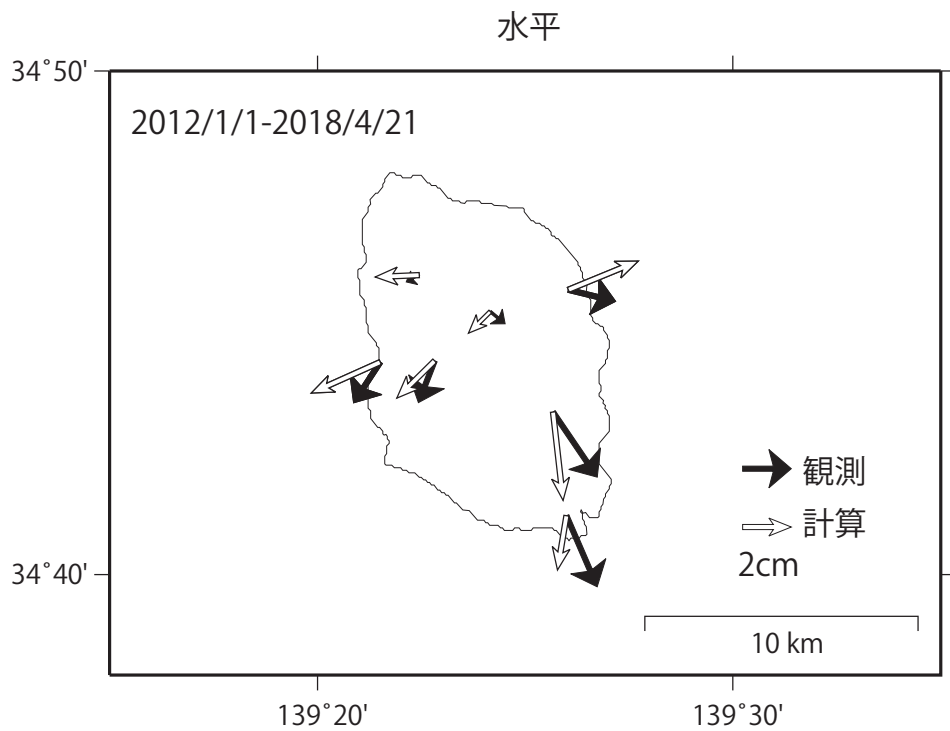


固定局93051. EW, NS, UDは東西、南北、上下変動. 周期成分は除いている.

*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



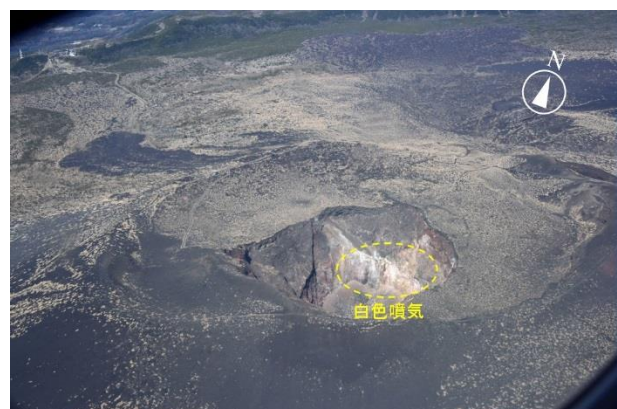
地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海 上 保 安 庁	伊豆大島北西岸の小口崎と風早崎の間の海岸線に幅約 100m、長さ約 200mで薄い黄緑色の変色水域が分布していた（第1図）。 三原山山頂火口内の北側内壁の噴気帯にごく弱い白色噴気を認めた（第2図）。



第1図 伊豆大島 小口崎付近の変色水域
2018年3月3日 11:30 撮影



第2図 伊豆大島 三原山火口の白色噴気
2018年3月3日 11:46 撮影

新 島

(2018 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（活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2018 年 1 月～2018 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、丹後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）

地震活動は低調に経過し、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。

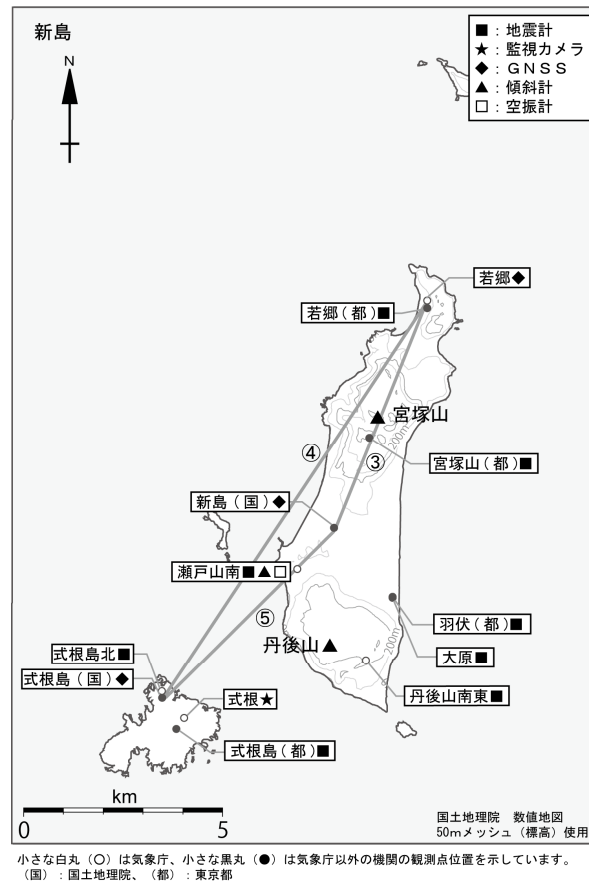


図 1 新島 観測点配置図

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 丹後山山頂部の状況 (2018 年 5 月 27 日、式根監視カメラによる)

【計数基準の変遷】		
A 型地震		
	2010 年 10 月 1 日（観測開始）～	瀬戸山南から半径 8 km、深さ 20km 以内
BH 型地震		
初期	2010 年 8 月 2 日～2013 年 9 月 30 日	瀬戸山南振幅 0.8 $\mu\text{m/s}$ 以上
変更	2013 年 10 月 1 日～	瀬戸山南振幅 4.0 $\mu\text{m/s}$ 以上

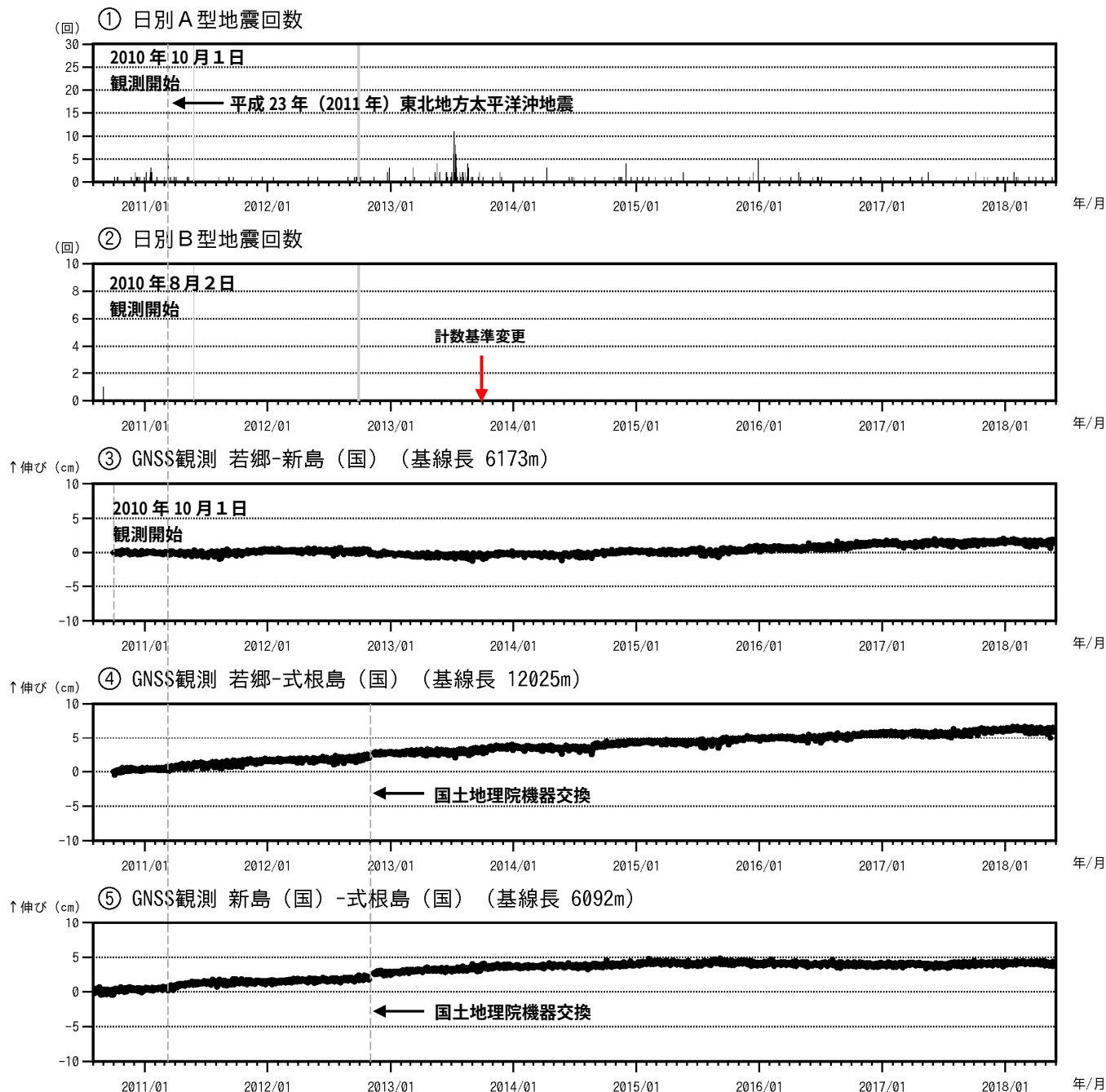


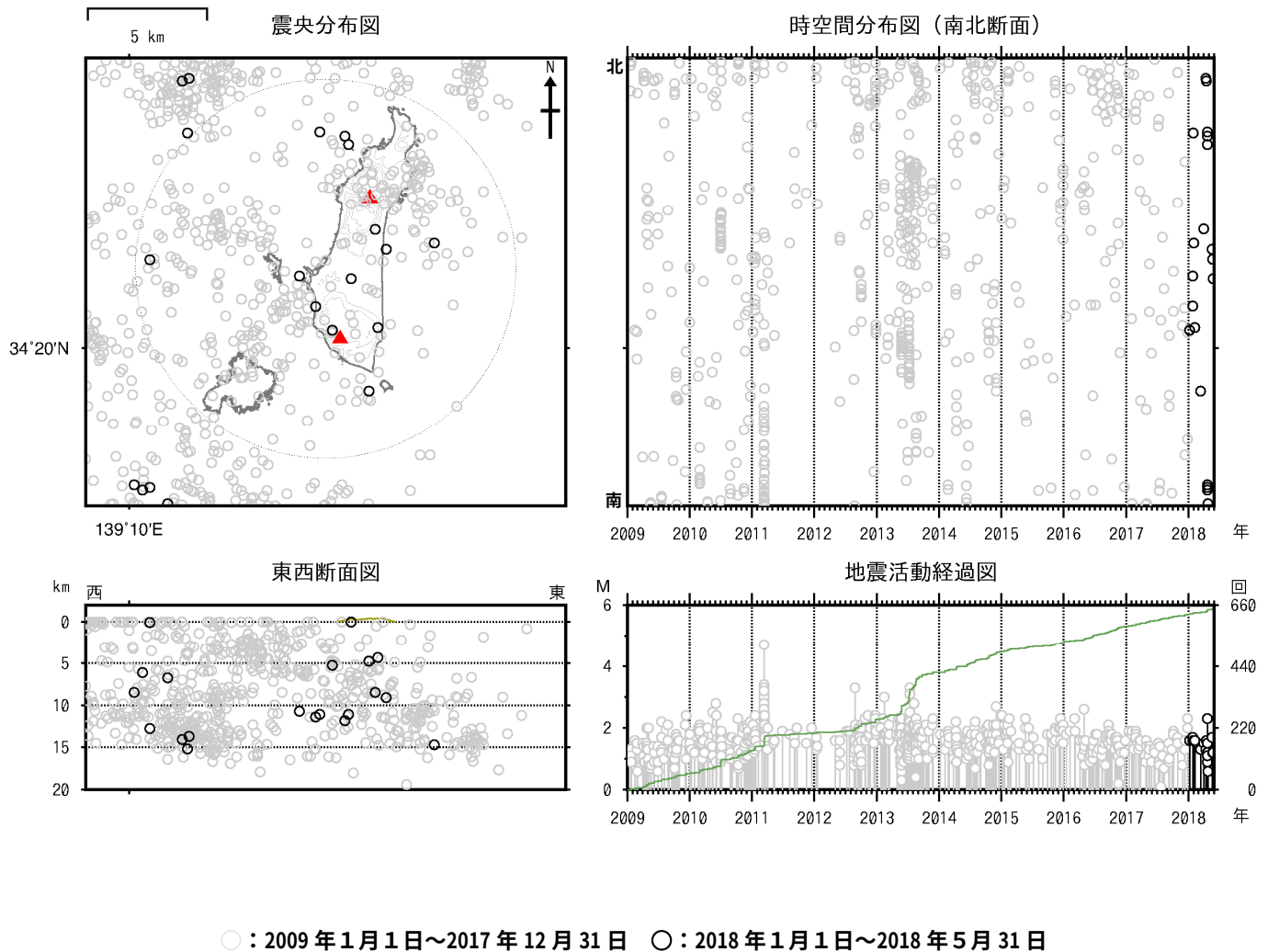
図 3 新島 火山活動経過図（2010 年 8 月～2018 年 5 月 31 日）

①② 新島周辺の日別地震回数 グラフの灰色部分は機器障害のため欠測。

③④⑤ GNSS 連続観測による基線長変化（国）：国土地理院

③～⑤は図 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。



**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～2018 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ある。

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。

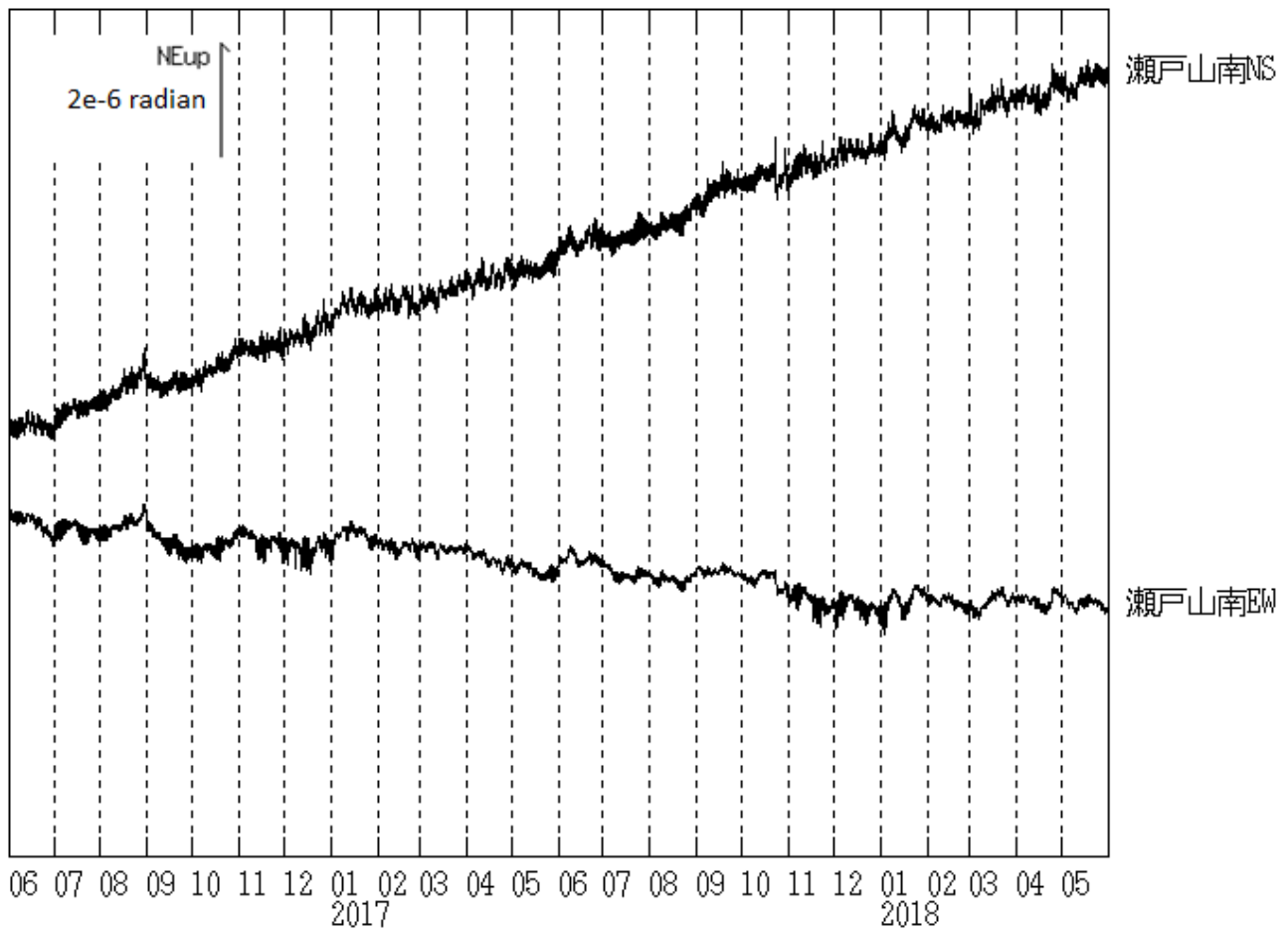
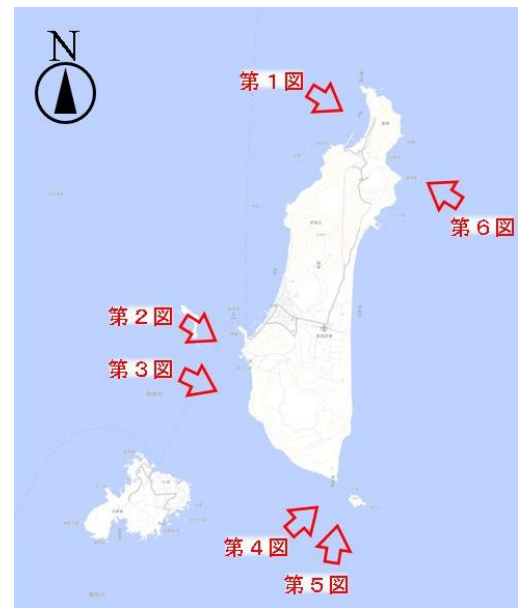


図5 新島 瀬戸山南観測点における傾斜変動
(2016年6月1日～2018年5月31日)

- ・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。

新島



地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海上保安庁	新島北部の若郷付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 400m で薄い青白色の変色水域が分布していた（第 1 図）。新島西岸の間々下浦付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 800m で青白色の変色水域が分布していた（第 2 図）。新島西岸の鼻戸崎から小浜浦にかけての海岸線に幅約 200m、長さ約 900m で青白色の変色水域が分布していた（第 3 図）。西浦付近の海岸線に幅約 400m、長さ約 1,300m で青白色の変色水域が分布していた（第 4 図）。また、新島南端の神渡鼻から羽伏浦にかけての海岸線に幅約 200m～600m で青白色の変色水域が分布していた（第 5 図）。新島北東部の淡井浦の海岸線に幅約 200m、長さ約 600m で薄い青白色の変色水域が分布していた（第 6 図）。



第 1 図 新島 若郷付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 11:51 撮影



第 2 図 新島
間々下浦付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 11:53 撮影



第 3 図 新島
鼻戸崎～小浜浦付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 11:53 撮影



第 4 図 新島 西浦付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 11:55 撮影



第 5 図 新島
神渡鼻～羽伏浦付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 11:56 撮影



第 6 図 新島 淡井浦付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 11:57 撮影

神 津 島 (2018 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（活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2018 年 1 月～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）

4 月 22 日夜から 23 日朝にかけて、神津島近海を震源とする地震がややまとまって発生した。最大の地震は、23 日 05 時 49 分に発生したマグニチュード 4.9 の地震で、この地震により神津島村で震度 3 を観測した。この地震活動については、構造的なもので、火山活動の活発化につながるものではないとみている。

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。

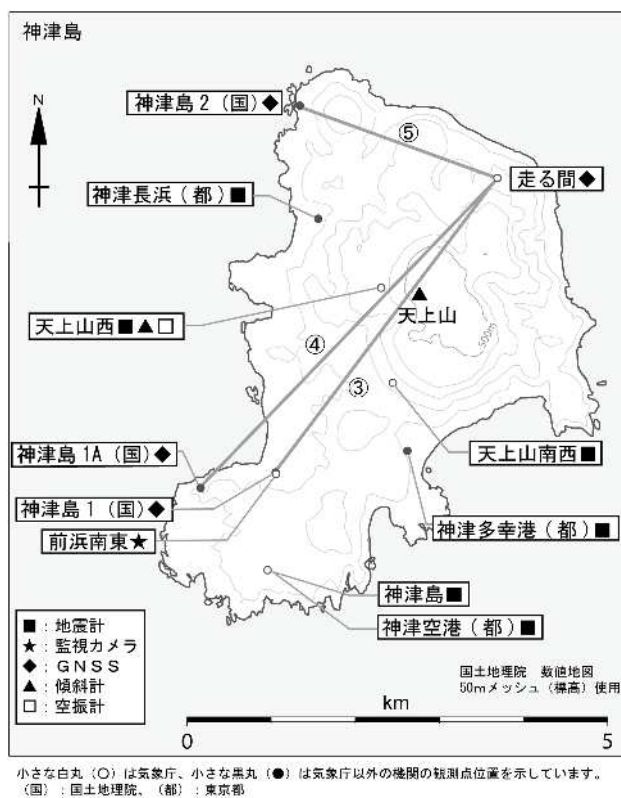


図 1 神津島 観測点配置図

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③～⑤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)』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 (2018 年 5 月 15 日、前浜南東監視カメラによる)

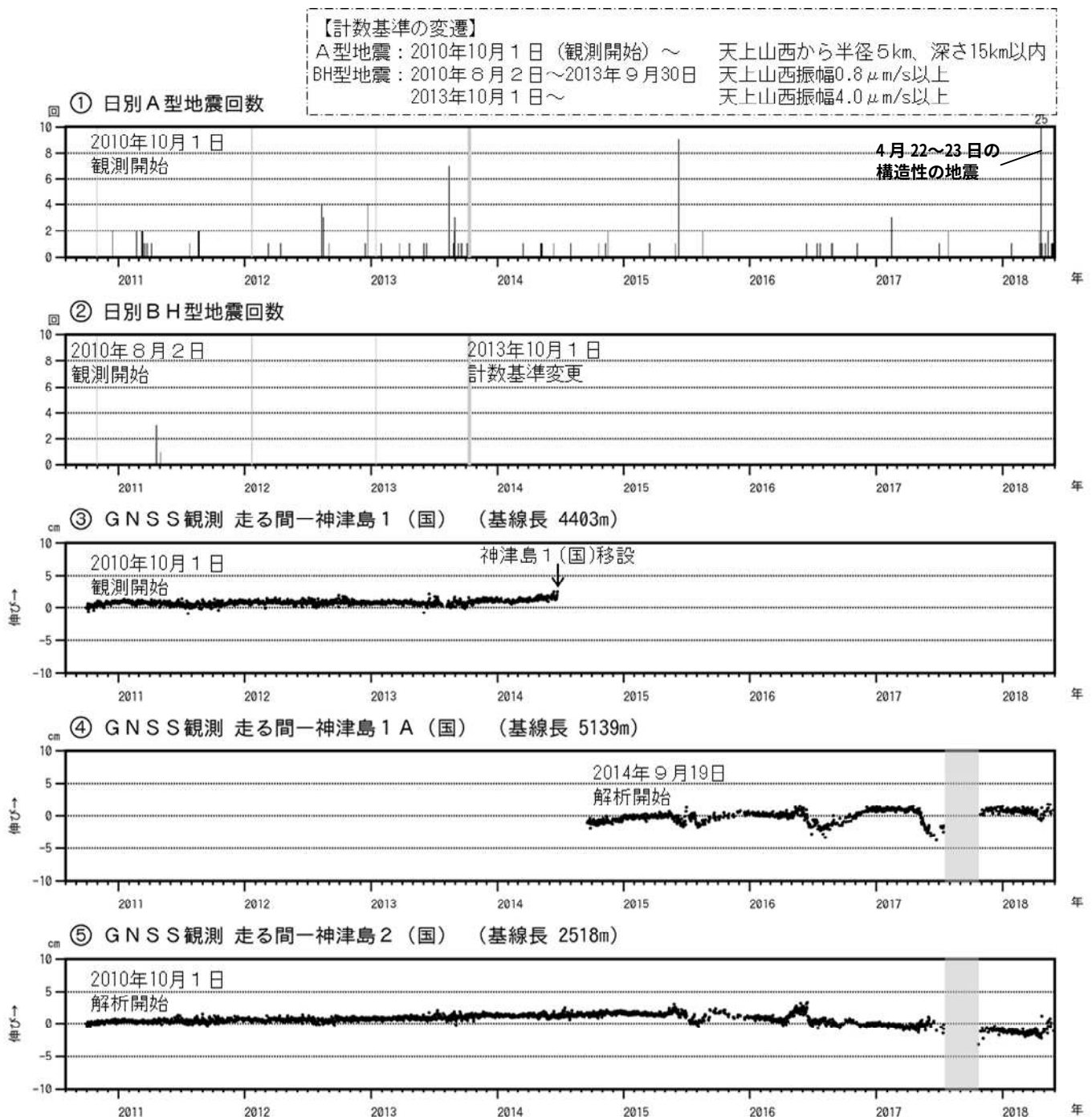


図 3 神津島 火山活動経過図(2010 年 8 月～2018 年 5 月 31 日)

図の灰色部分は機器障害のため欠測。

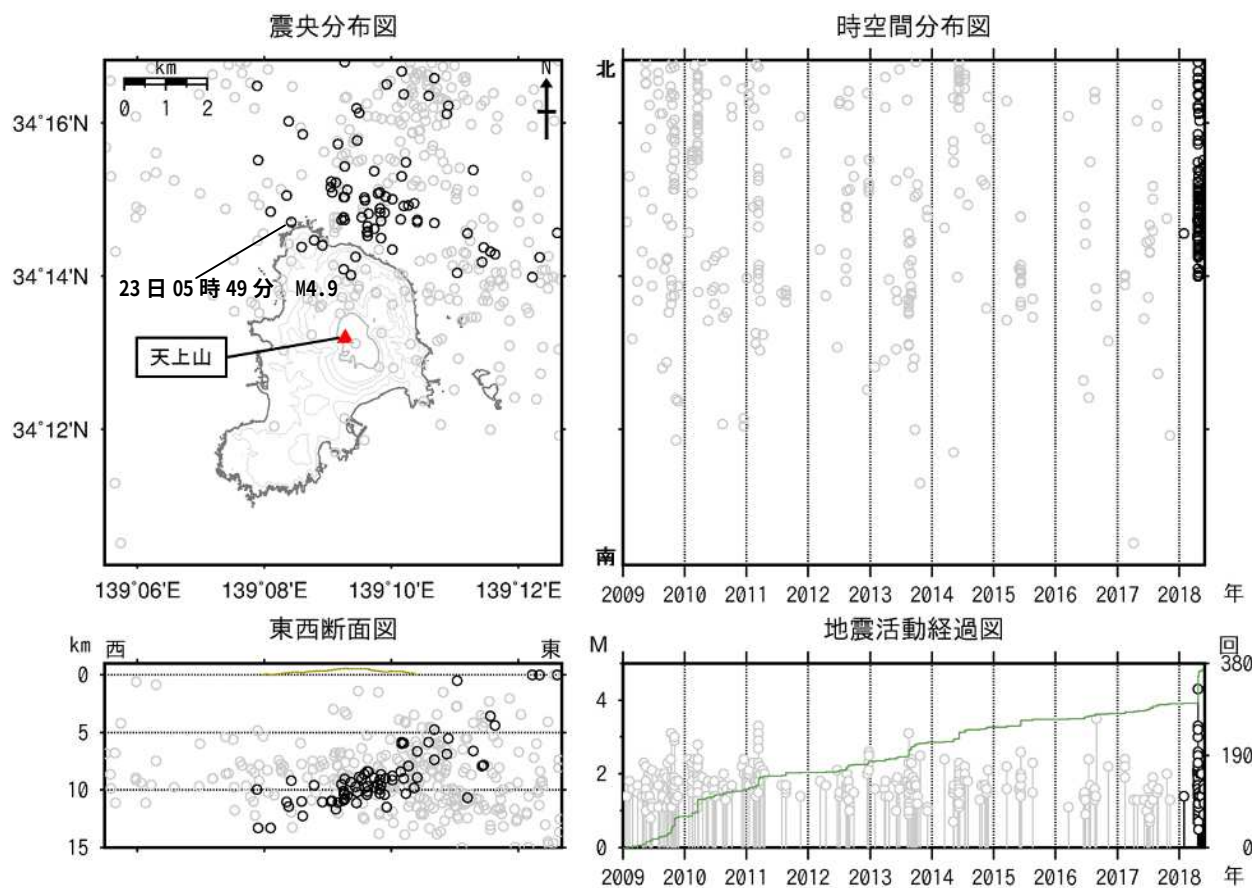
①② 神津島周辺の日別地震回数

③～⑤ GNSS 連続観測による基線長変化 (国)：国土地理院

③～⑤は図 1 の GNSS 基線③～⑤に対応している。

神津島 1 から神津島 1A に 2014 年 9 月 19 日移設。

- ・2018 年 4 月 22 日夜から 23 日朝にかけて、神津島近海を震源とする地震がややまとまって発生した。最大の地震は、23 日 05 時 49 分に発生したマグニチュード 4.9 の地震で、この地震により神津島村で震度 3 を観測した。この地震活動については、構造的なもので、火山活動の活発化につながるものではないとみている。火山性微動は観測されていない。
- ・火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。



● : 2009 年 1 月 1 日～2017 年 12 月 31 日 ● : 2018 年 1 月 1 日～2018 年 5 月 31 日

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～2018 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。

- ・2018 年 4 月 22 日夜から 23 日朝にかけて、神津島近海を震源とする地震がややまとまって発生した。最大の地震は、23 日 05 時 49 分に発生したマグニチュード 4.9 の地震で、この地震により神津島村で震度 3 を観測した。この地震活動については、構造的なもので、火山活動の活発化につながるものではないとみている。火山性微動は観測されていない。

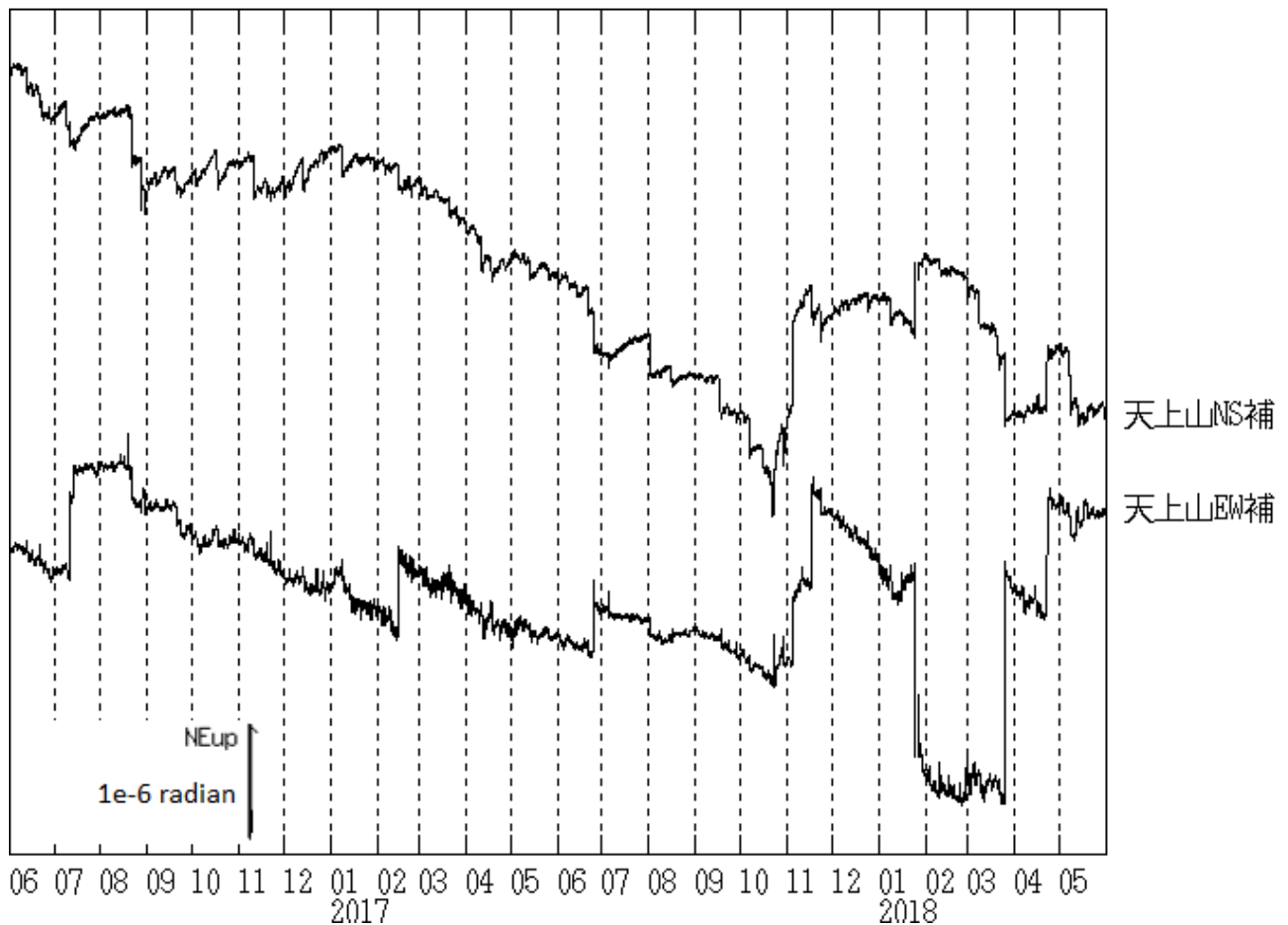


図5 神津島 天上山観測点における傾斜変動（2016 年 6 月 1 日～2018 年 5 月 31 日）

- ・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。

神津島



地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海 上 保 安 庁	神津島北部の返浜に幅約 300m、長さ約 100mで薄い青白色の変色水域が分布していた（第 1 図）。神津島南東側の多幸湾の海岸線に沿って 2 ヶ所に幅約 100m、長さ約 500mで薄い青白色の変色水域が分布していた（第 2 図）。 天上山山頂に噴気等の特異事象は認められなかった。



第 1 図 神津島 返浜の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:11 撮影



第 2 図 神津島 多幸湾の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:07 撮影

三 宅 島 (2018 年 5 月 31 日現在)

山頂火口からの火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は 1 日あたり数十トン以下に減少している。山体浅部の収縮は停滞しており、山体深部の膨張は 2017 年以降鈍化している。

火口内での噴出現象が突発的に発生する可能性があるため、山頂火口内及び主火孔から 500m 以内では火山灰噴出に警戒が必要である。

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（2018 年 1 月～2018 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 ～ 5）

山頂火口からの噴煙の高さは概ね 500m 以下で経過した。

今期間に実施した現地調査では、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、表 1）

山頂火口からの火山ガス（二酸化硫黄）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 - ⑤～⑦、図 2 - ⑤～⑦、図 6）

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。

今期間、火山性微動、深部低周波地震は観測されなかった。

・地殻変動（図 1 - ③④、図 2 - ③④、図 7 ～ 10）

GNSS 連続観測では、2000 年以降、山体浅部の収縮を示す地殻変動は徐々に小さくなり、2016 年 5 月頃から停滞している。山体深部の膨張を示す島内の長距離の基線は、2006 年頃から伸びの傾向がみられていたが、2017 年 1 月頃から鈍化している。

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。

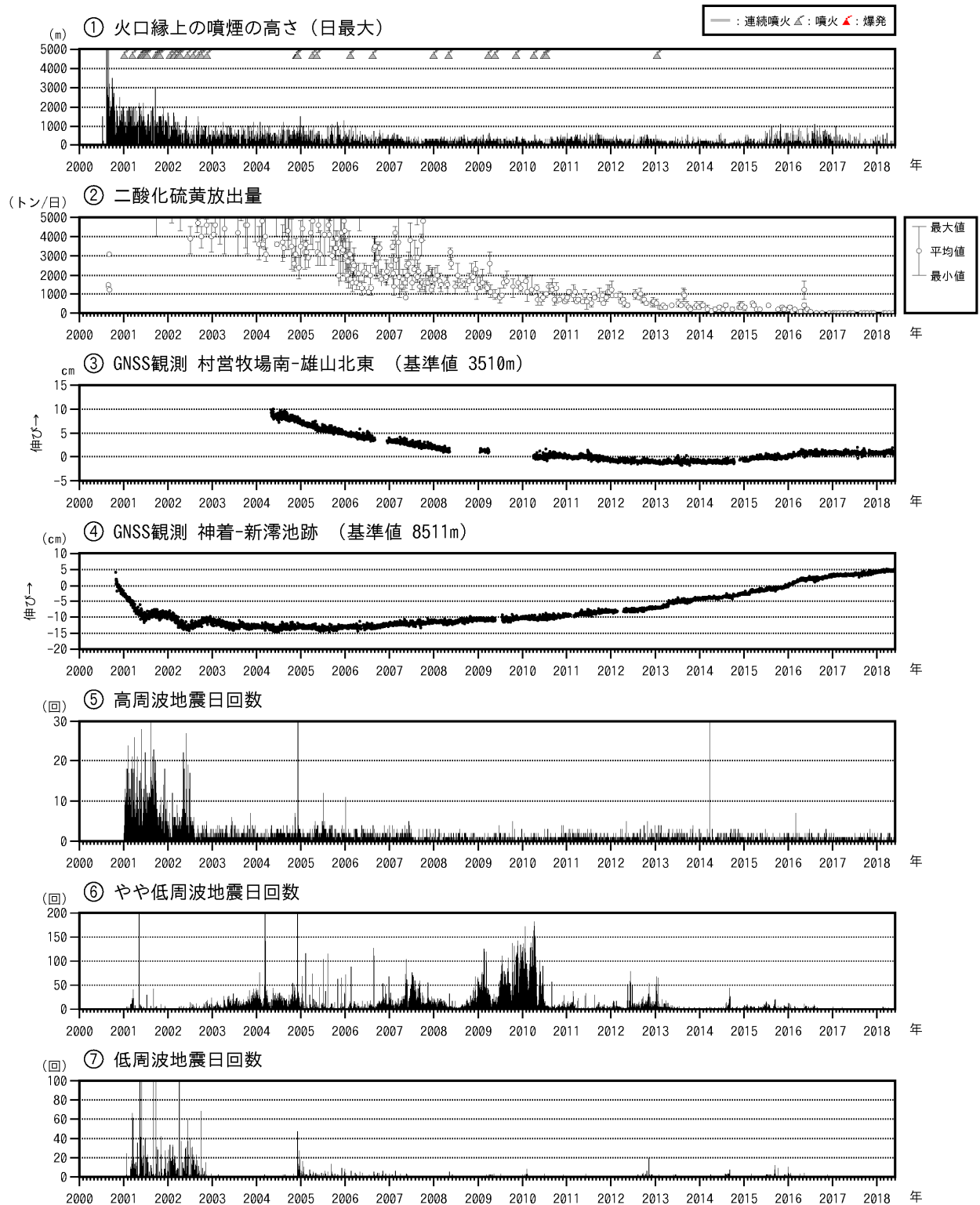


図1 三宅島 長期火山活動経過図（2000年1月1日～2018年5月31日）

※図の説明は次ページに掲載。

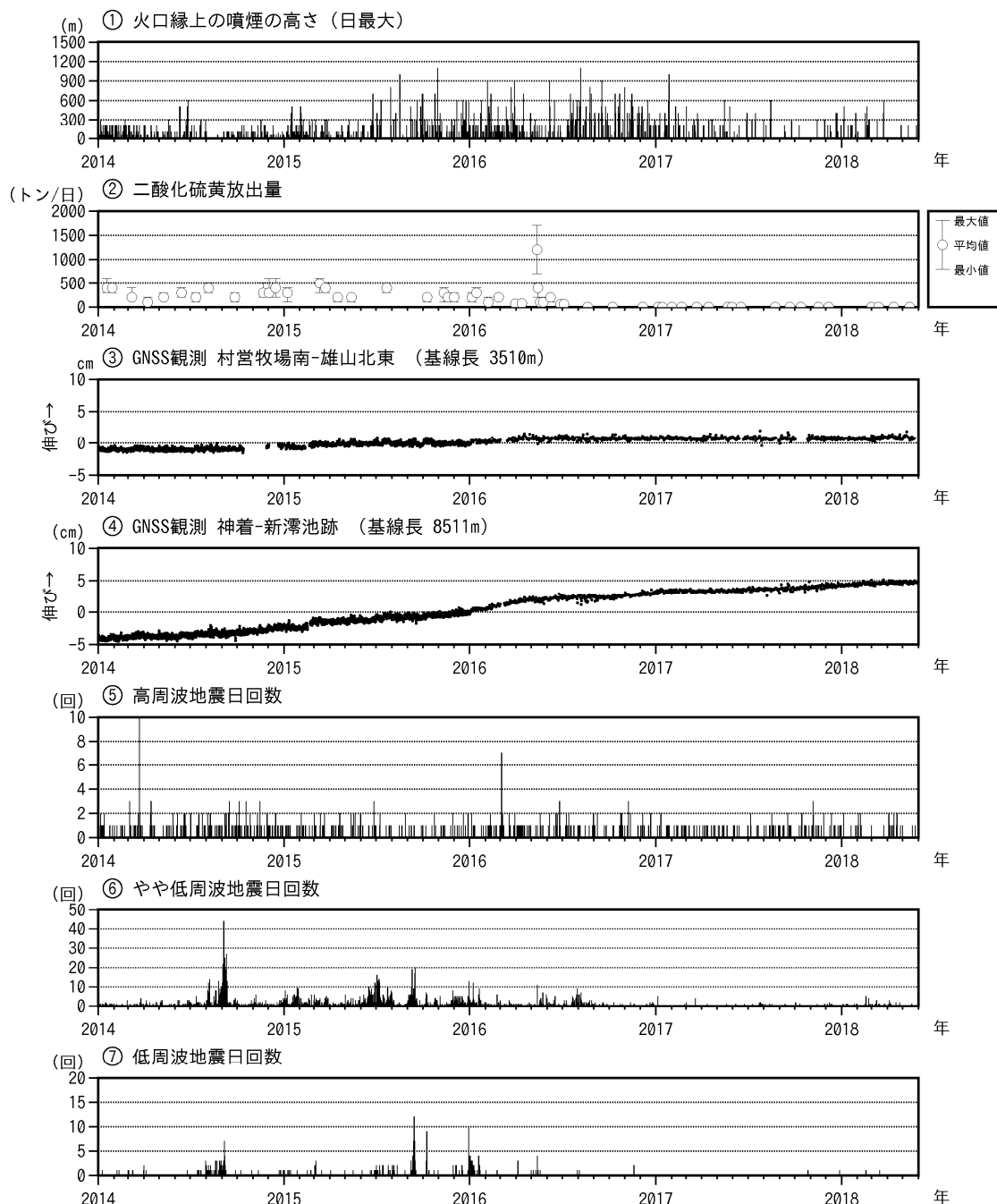


図 2 三宅島 短期火山活動経過図 (2014 年 1 月 1 日～2018 年 5 月 31 日)

図 1 (図は前頁に掲載)、図 2 の説明

注 1) 図 1 ②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、図 2 ③④は、図 8 (GNSS 基線図) の GNSS 基線⑪①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、図 2 ⑤～⑦は、地震タイプ別の計測を開始した 2001 年から掲載。

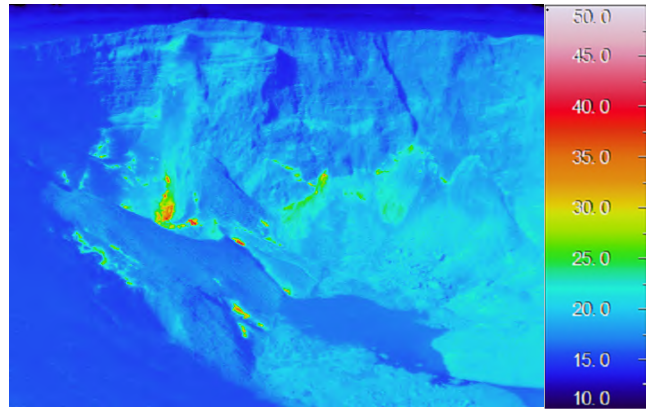
計数基準：2012 年 7 月 31 日まで：雄山北東観測点 S-P 時間 3.0 秒以内、上下動 $12\mu\text{m/s}$ 以上
2012 年 8 月～11 月：雄山南西観測点 S-P 時間 3.0 秒以内、上下動 $5.5\mu\text{m/s}$ 以上
2012 年 12 月～：雄山南西観測点 S-P 時間 3.0 秒以内、上下動 $6.0\mu\text{m/s}$ 以上



図 3 三宅島 山頂部の噴煙の状況（2018 年 4 月 19 日、坪田監視カメラ）



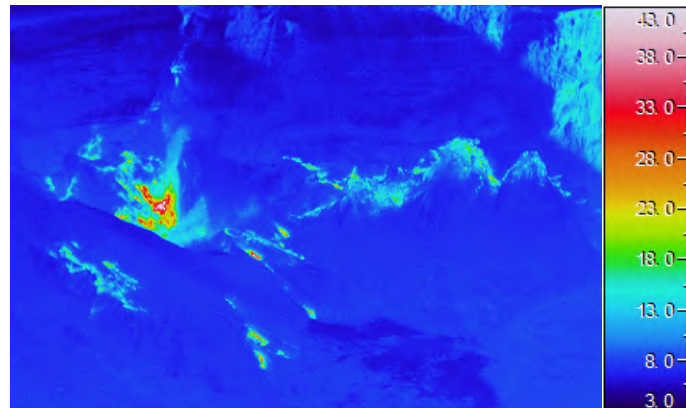
図 4 三宅島 図 5 の撮影位置と撮影方向



写真：2018 年 5 月 11 日 07 時 16 分

熱映像：2018 年 5 月 11 日 07 時 38 分

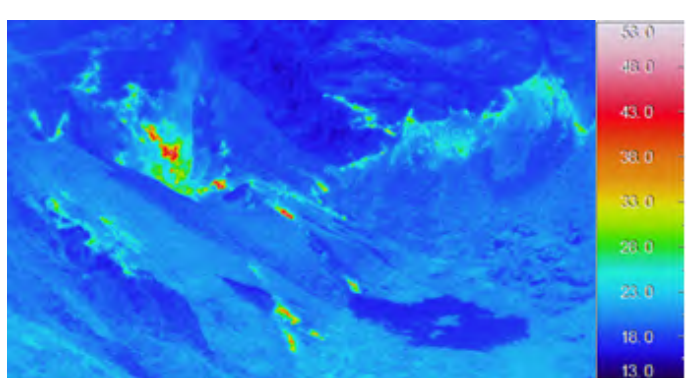
天気：曇り 気温：15.1℃ 湿度：70.3% 気圧：941.5hPa 風速 2.4m/s 日照あり



写真：2017 年 12 月 7 日 07 時 55 分

熱映像：2017 年 12 月 7 日 07 時 51 分

天気：晴れ 気温：5.5℃ 湿度：67.4% 気圧：939.2hPa 風速 9.5m/s 日照なし



写真：2017 年 4 月 21 日 13 時 48 分

熱映像：2017 年 4 月 21 日 13 時 41 分

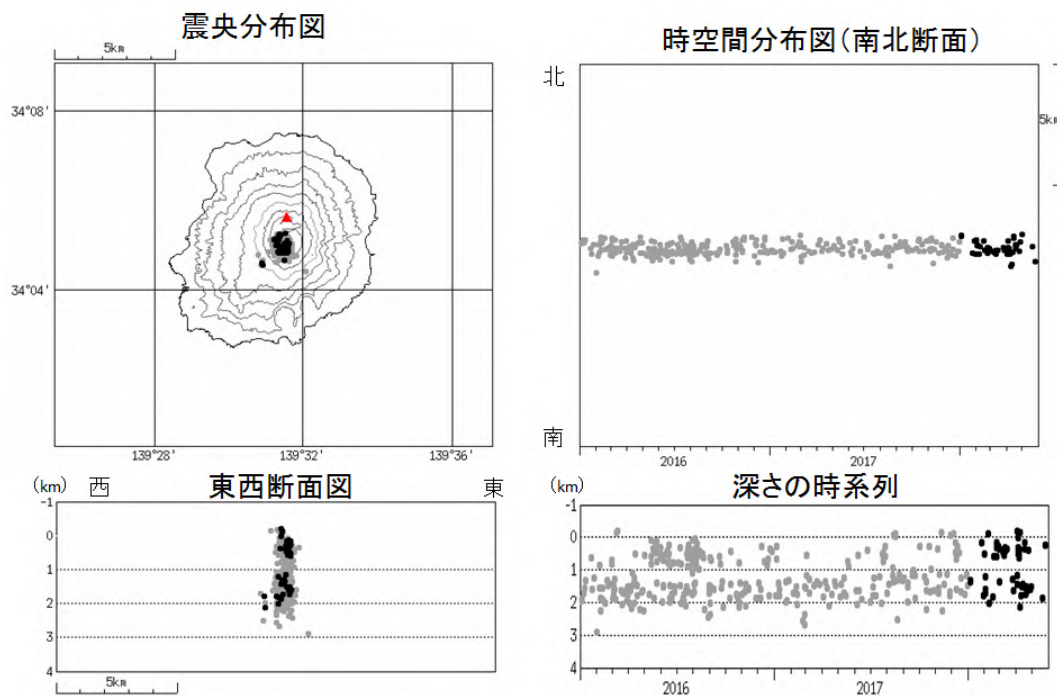
天気：曇り 気温：14.6℃ 湿度 77.3% 気圧：927.5hPa 風速 1.0m/s 日照なし

図 5 三宅島 山頂火口南側内壁に位置する主火孔の状況と地表面温度分布

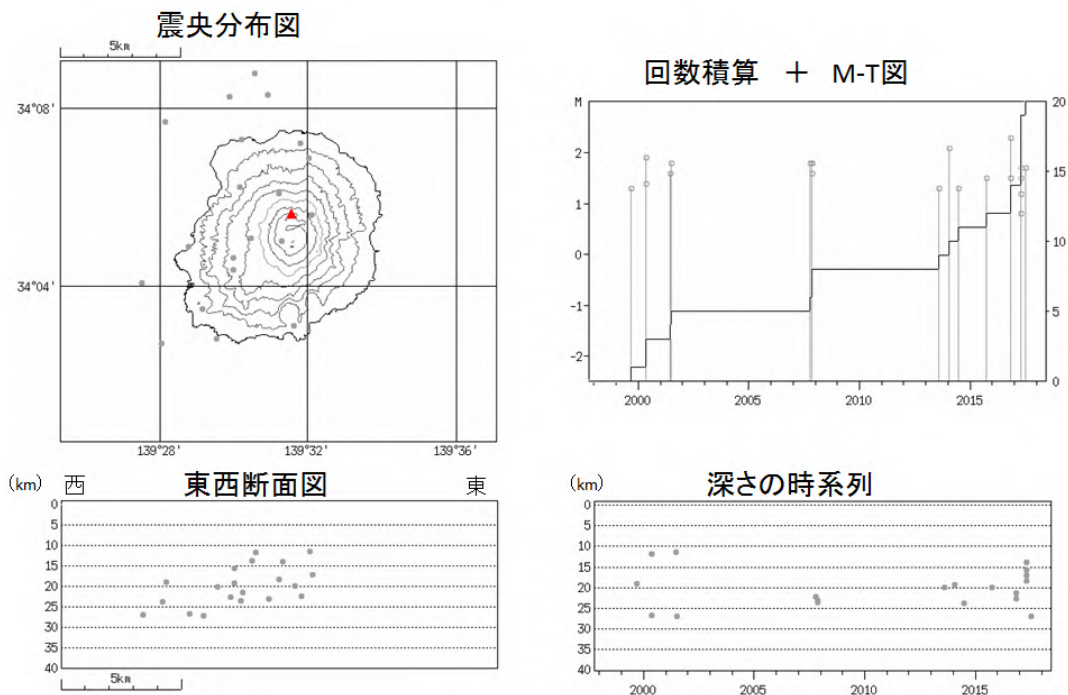
・火口内の地形および高温領域の分布に特段の変化は認められなかった。

表 1 三宅島 4 ヶ月毎の火山ガス（二酸化硫黄）放出量の平均値とその標準偏差
(2000 年 10 月～2018 年 5 月)

観測期間	観測日数	平均±標準偏差	観測期間	観測日数	平均±標準偏差
2000/10-2001/1	53	44000±30000(トン/日)	2009/10-2010/1	4	1500±200 (トン/日)
2001/2-2001/5	22	28000±11000	2010/2-2010/5	5	1000±200
2001/6-2001/9	21	15000±5000	2010/6-2010/9	5	1000±300
2001/10-2002/1	16	16000±8000	2010/10-2011/1	6	900±200
2002/2-2002/5	12	12000±5000	2011/2-2011/5	5	800±200
2002/6-2002/9	8	8200±3500	2011/6-2011/9	4	800±200
2002/10-2003/1	9	5800±1900	2011/10-2012/1	8	900±200
2003/2-2003/5	7	6600±1300	2012/2-2012/5	6	700±200
2003/6-2003/9	10	6100±1300	2012/6-2012/9	5	900±200
2003/10-2004/1	9	7600±3300	2012/10-2013/1	6	600±100
2004/2-2004/5	10	6400±2500	2013/2-2013/5	5	300±50
2004/6-2004/9	11	6000±2900	2013/6-2013/9	5	600±300
2004/10-2005/1	8	3400±800	2013/10-2014/1	7	300±100
2005/2-2005/5	8	3700±800	2014/2-2014/5	3	200±50
2005/6-2005/9	8	4800±1700	2014/6-2014/9	4	300±50
2005/10-2006/1	16	3400±1000	2014/10-2015/1	4	300±50
2006/2-2006/5	11	2300±1100	2015/2-2015/5	4	300±200
2006/6-2006/9	11	2300±900	2015/6-2015/9	1	400
2006/10-2007/1	8	2400±700	2015/10-2016/1	6	200±50
2007/2-2007/5	10	2300±1000	2016/2-2016/5	7	300±400
2007/6-2007/9	13	2600±1100	2016/6-2016/9	3	100±70
2007/10-2008/1	12	2000±900	2016/10-2017/1	4	(数十トン以下)
2008/2-2008/5	6	2000±700	2017/2-2017/5	6	(数十トン以下)
2008/6-2008/9	5	1600±300	2017/6-2017/9	3	(数十トン以下)
2008/10-2009/1	7	1700±300	2017/10-2018/1	3	(数十トン以下)
2009/2-2009/5	6	1500±600	2018/2-2018/5	4	(数十トン以下)
2009/6-2009/9	4	1300±400			



●：2016 年 1 月 1 日～2017 年 12 月 31 日 ●：2018 年 1 月 1 日～2018 年 5 月 31 日
 図 6-1 三宅島 火山性地震の震源分布 (2016 年 1 月 1 日～2018 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～2017 年 12 月 31 日 ●：2018 年 1 月 1 日～2018 年 5 月 31 日
 図 6-2 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～2018 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、深部低周波地震は観測されなかった。
 ・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表示されることがある。

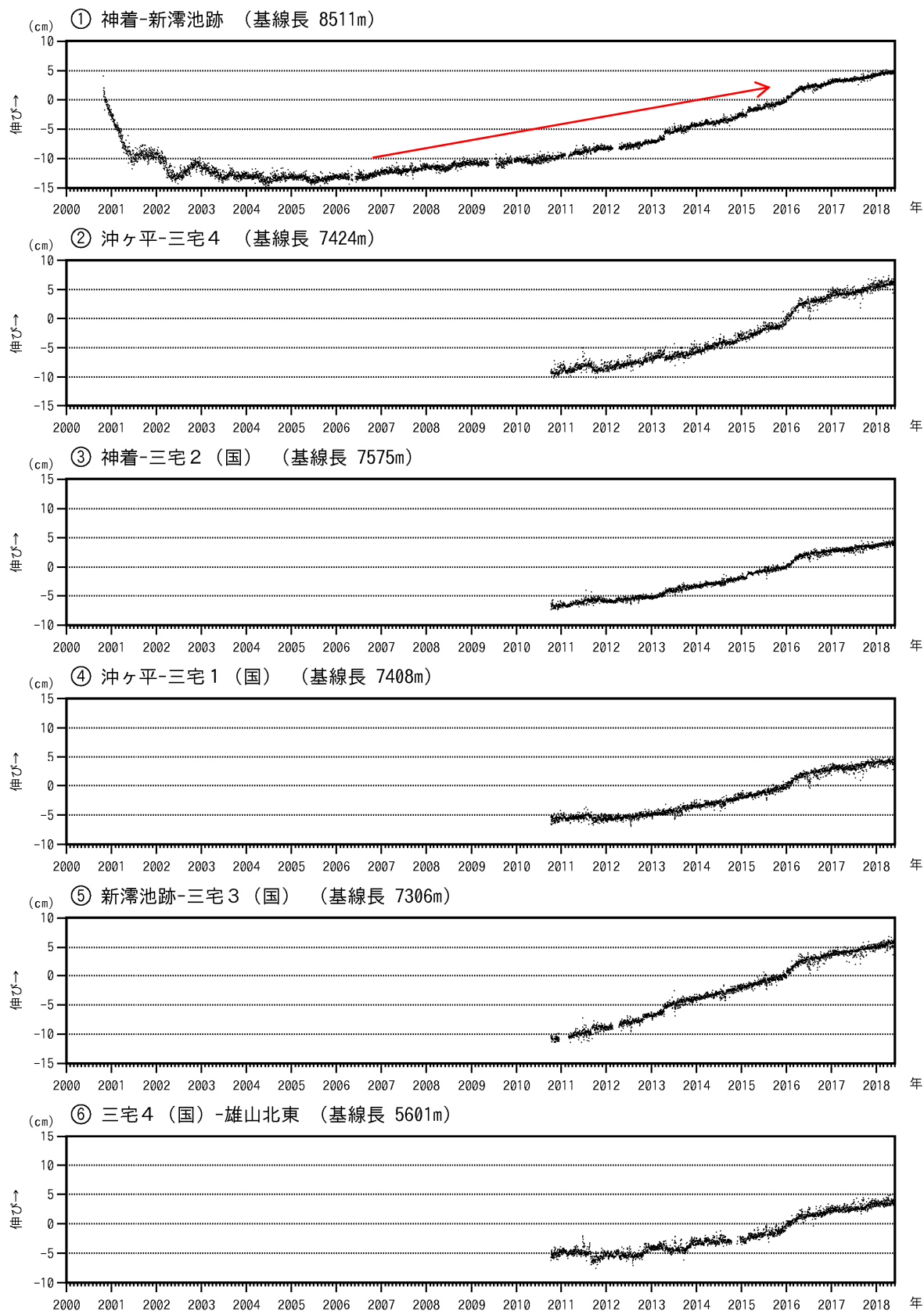


図 7 - 1 三宅島 GNSS連続観測による基線長変化 (2000年10月～2018年5月31日)

(国)：国土地理院

基線①～⑥は図8 (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。

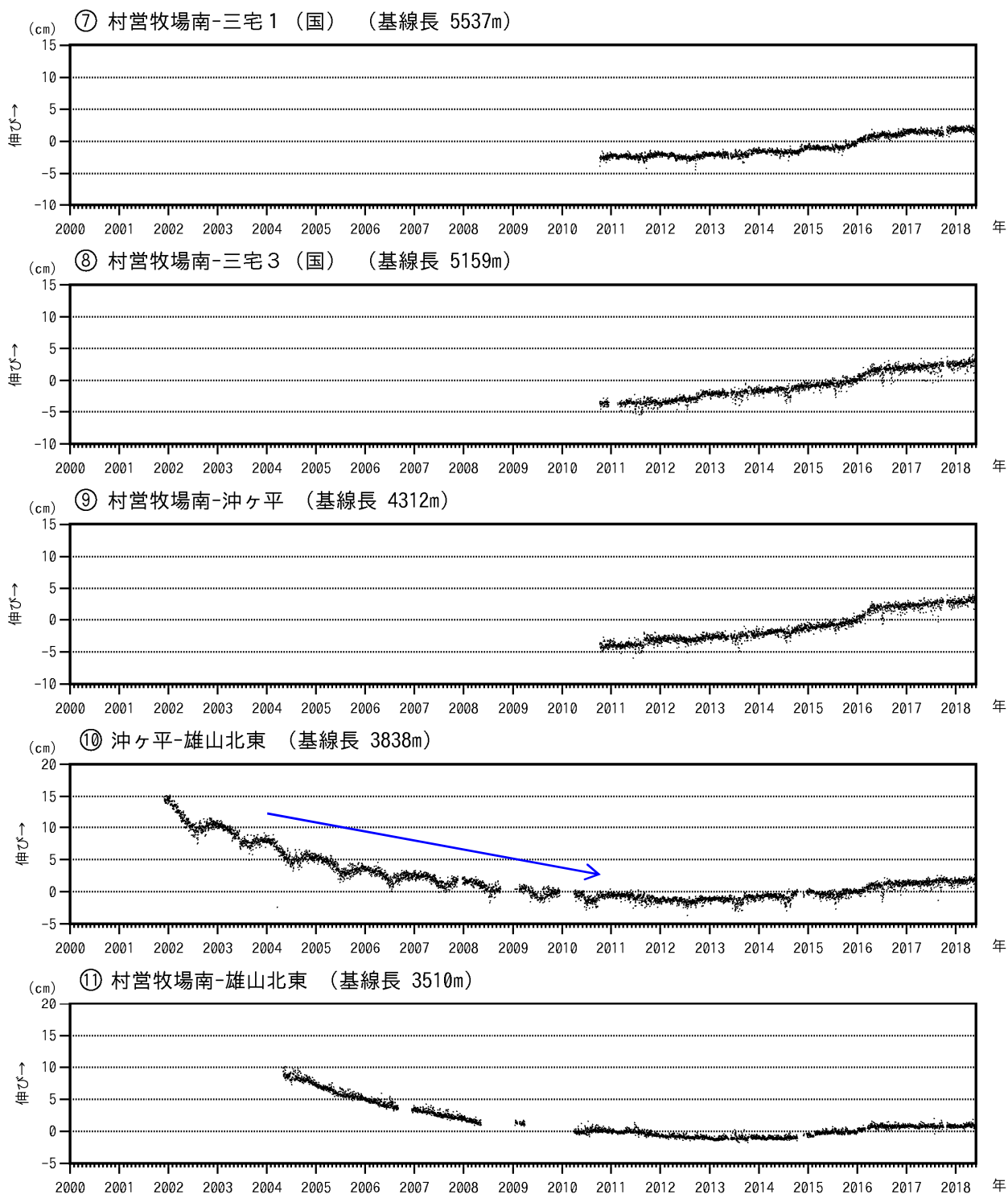


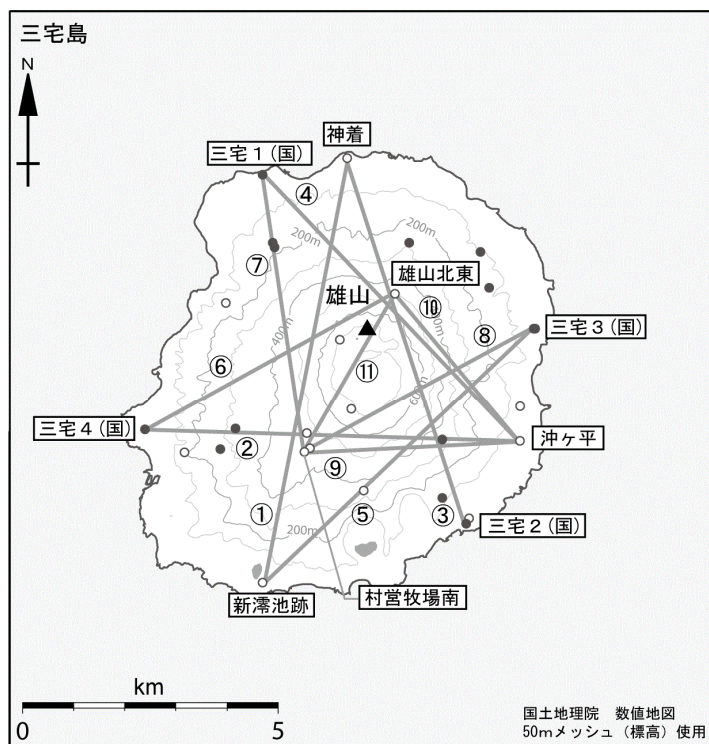
図 7-2 三宅島 GNSS連続観測による基線長変化 (2000年10月～2018年5月31日)

(国)：国土地理院

基線⑦～⑪は図 8 (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。

- ・ 山体深部の膨張を示す島内の長距離の基線は、2006 年頃から伸びの傾向がみられていたが、2017 年 1 月頃から鈍化している (特に①の赤矢印)。
- ・ 山体浅部の収縮を示す地殻変動は徐々に小さくなり、2016 年 5 月頃から停滞している (特に⑩の青矢印)。



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 8 三宅島 GNSS 基線図

①～⑪は図 7 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。

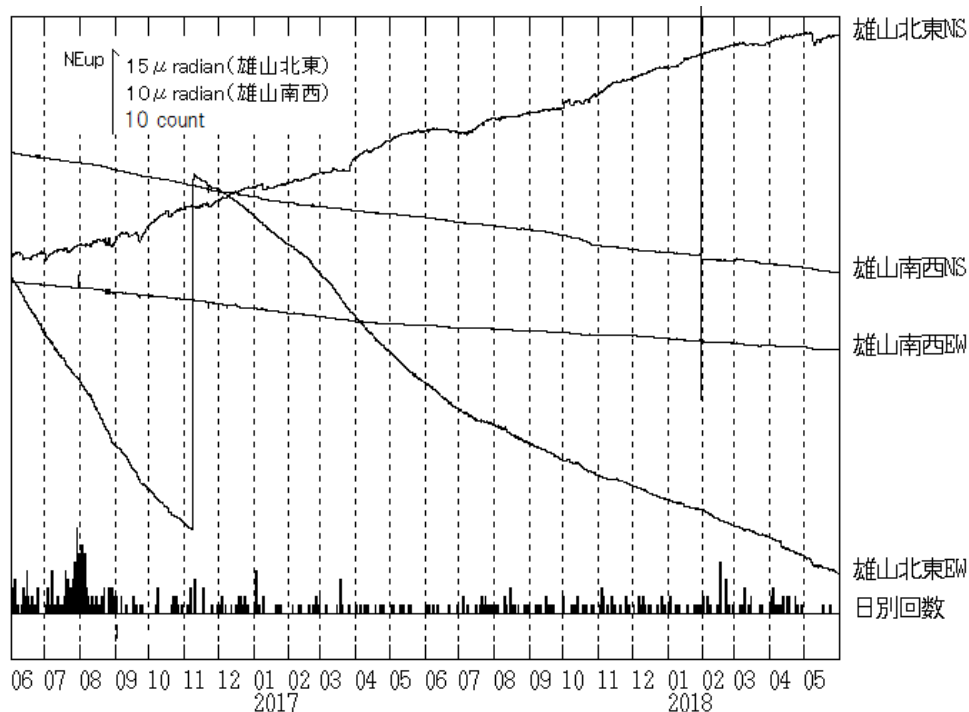
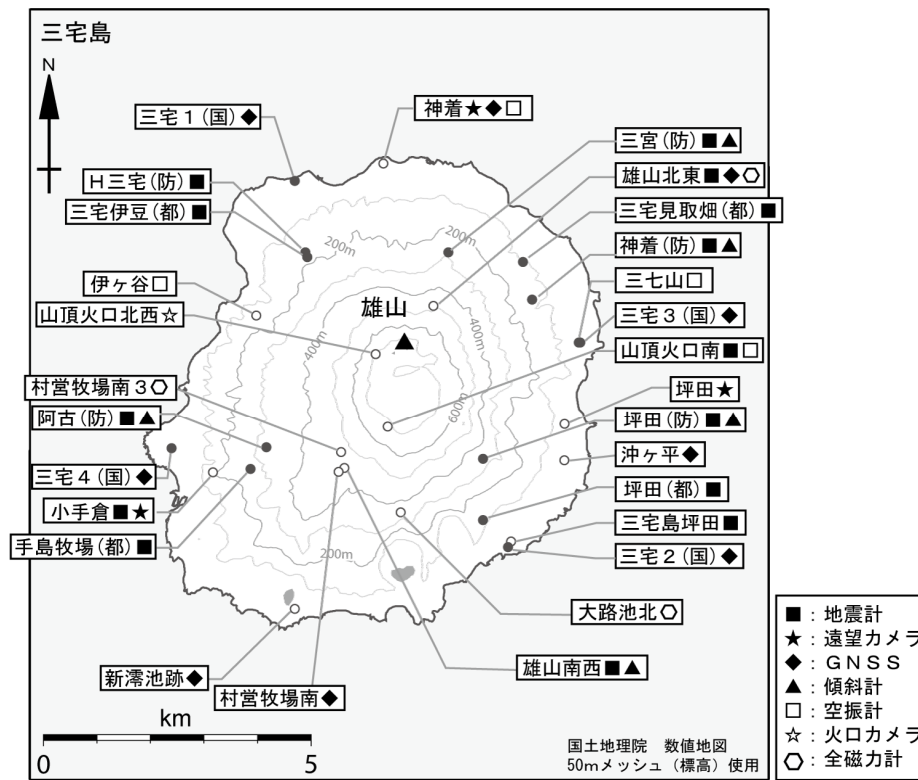


図 9 三宅島 雄山南西および雄山北東観測点における傾斜変動と日別地震回数
 (2016 年 6 月 1 日～2018 年 5 月 31 日)

- ・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。
- ・2016 年 11 月 9 日の雄山北東観測点の EW 成分のステップは、折り返し処理によるものであり、火山活動によるものではない。



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 10 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。

表 2 三宅島 2001 年以降の噴火リスト^{注)}

		日時	噴 煙			震動波形	空振	空振の初動極性	備考
			高さ	色	流向				
2001	1	01/01/11 10:38	800	灰白色	東	不明			
	2	01/03/19 06:48	800	灰白色	南西	低周波地震			07:40頃まで継続。前日午後は低周波地震群発状態
	3	01/05/27 05:05	×(雲)	灰白色	東	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認(どちらのイベントによるものかは不明)
	4	01/05/27 06:04	1,200	灰白色	東	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	5	01/06/03 06:34	700	灰白色	南東	低周波地震	あり	不明	
	6	01/06/10 19:25	500	灰白色	東	低周波地震	あり	不明	
	7	01/06/13 02:29	×(雲)		(東)	低周波地震	あり	不明	空港カメラに火山灰が少量付着。
	8	01/06/24 20:12	×(雲・夜)		(西)	低周波地震	あり	不明	翌朝の現地調査で、自動車に灰混じりの雨が降ったあとを確認
		01/06/24 22:34	×(雲・夜)		(西)	低周波地震			
	9	01/07/10 06:38	500	灰白色	南西	低周波地震			
	10	01/07/10 08:23	500	灰白色	南西	低周波地震			
	11	01/07/18 17:42	×(雲)	灰白色	北東	低周波地震	あり	不明	
	12	01/09/26 11:32	1000	灰白色	東	低周波地震			
	13	01/09/27 21:28	1000	灰白色	北西	低周波地震	あり	不明	22:15頃まで継続。都道沿いで降灰確認(どちらのイベントによるものかは不明)
	14	01/09/27 23:04	800	灰白色	北西	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	15	01/09/28 05:28	800	灰色	北東	微動	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	16	01/10/11 03:34	×(雲)		東	微動	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	17	01/10/11 09:02	100未満	灰白色	東	なし			火口縁に降灰するのを確認
	18	01/10/16 07:22	1500	灰色	北西	微動	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	19	01/11/01 12:32	800	灰白色	北東	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
2002	1	02/01/23 12:34	200	灰白色	東	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	2	02/02/21 17:37	300	灰白色	東北東	低周波地震	あり	不明	都道沿い(サドル岬付近)で降灰確認
	3	02/03/02 05:53	×(雲)	灰白色	北西	低周波地震	あり	不明	
	4	02/03/02 06:12	×(雲)	灰白色	北西	低周波地震	あり	不明	
	5	02/03/31 06:03	800	灰色	北東	微動	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	6	02/04/02 10:02	300	灰白色	東	低周波地震	あり	不明	都道沿い(空港付近)で降灰確認
	7	02/04/03 10:41	200	灰白色	北東	低周波地震	あり	不明	
	8	02/04/16 06:00	×(雲)		北東	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	9	02/06/15 16:19	500	灰白色	北東	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	10	02/08/01 17:42	×(雲)		東	微動	あり	不明	都道沿い(三池港)で降灰確認
	11	02/09/16 05:10	×(雲)		南西	不明			都道沿いで降灰確認
	12	02/10/08 14:51	200	灰白色	東	低周波地震			空港カメラに火山灰が少量付着
	13	02/11/24 13:16	×(雲)		南～南西	低周波地震			都道沿いで降灰確認
2004	1	04/11/30 07:46	300	灰色	東	低周波地震	あり	不明	空港カメラに火山灰が少量付着
	2	04/12/02 16:45	600	灰色	南西	低周波地震	あり	－	都道沿いで降灰確認
	3	04/12/7 15～ 04/12/8 06	×(夜間)		(東)	低周波地震	あり	不明	8日朝に火口東3kmの地点で降灰確認 7日17時～8日06時に発生した低周波地震に伴うと思われる
	4	04/12/09 06:16	×(雲)		(西南西)	低周波地震	あり	不明	小手倉カメラに火山灰が付着
2005	1	05/04/12 04:45	×(雲)		(南西)	低周波地震	あり	不明	都道沿いで降灰確認
	2	05/05/18 02:41	200	白色	(北)	低周波地震	あり	－	都道沿いで降灰確認
2006	1	06/2/17 22:38～ 06/2/17 23:34	300	白色	(東～ 東南東)	低周波地震	あり	－	都道沿いで降灰確認
	2	06/08/23 04:25	500 700	灰色 白色	南東	低周波地震	あり	－	空港カメラで灰色の噴煙を確認 島南東部の都道沿いで降灰を確認
2008	1	08/01/07 06:54	300	灰色 白色	南東	やや低周波地震	あり	不明	空港カメラで灰色の噴煙を確認 島の東から南東部の都道沿いで降灰を確認
	2	08/05/08 08:22	200	灰色	南東	低周波地震	あり	－	小手倉カメラ、空港カメラで灰色の噴煙を確認
2009	1	09/04/01 16:17	600	灰色	東	低周波地震	あり	不明	小手倉カメラ、神着カメラ、坪田カメラ、火口カメラで灰色の噴煙を確認 島東部の都道沿いで降灰を確認
	2	09/04/18 01:06	×(雲)		(南東～ 南)	やや低周波地震			島の南東から南部の都道沿いで降灰を確認
	3	09/05/25 03:36	×(雲)		(南南西)	やや低周波地震			山頂火口の南南西側で降灰を確認
	4	09/11/15 04:15	400	×	東	やや低周波地震	あり	不明	三宅島空港で降灰を確認
2010	1	10/04/10 21:24	×	×(雲・夜)	(北)	やや低周波地震			島の北側で降灰を確認
	2	10/04/11 08:40	500	黒灰色	東	やや低周波地震	あり	不明	坪田カメラで黒灰色の噴煙を確認、島の東部で降灰を確認
	3	10/07/04 10:19	×	×(雲)	(東)	微動			島の東側で少量の降灰を確認
	4	10/07/04 14:34	×	×(雲)	(東北東)	やや低周波地震			島の東側で少量の降灰を確認、降灰調査中(16時27分頃)に微量の降灰を確認
	5	10/07/21 09:28	300	灰色	東	なし			島の東部で少量の降灰を確認
	6	10/07/21 10:39	300	灰色	東	微動			
2013	1	13/01/22 16:38	200	白色	南東	低周波地震	あり	不明	坪田カメラに火山灰がごく少量付着、島の東部で降灰を確認

- ・「×」は雲や夜間のため噴煙の高さ(色)を観測できなかったことを示す。なお、「×」の場合は「()」に観測の障害となった現象を付加している。
- ・流向に「()」を付加したものは、噴煙は不明だが降灰の領域から推定される噴煙の流向を示している。

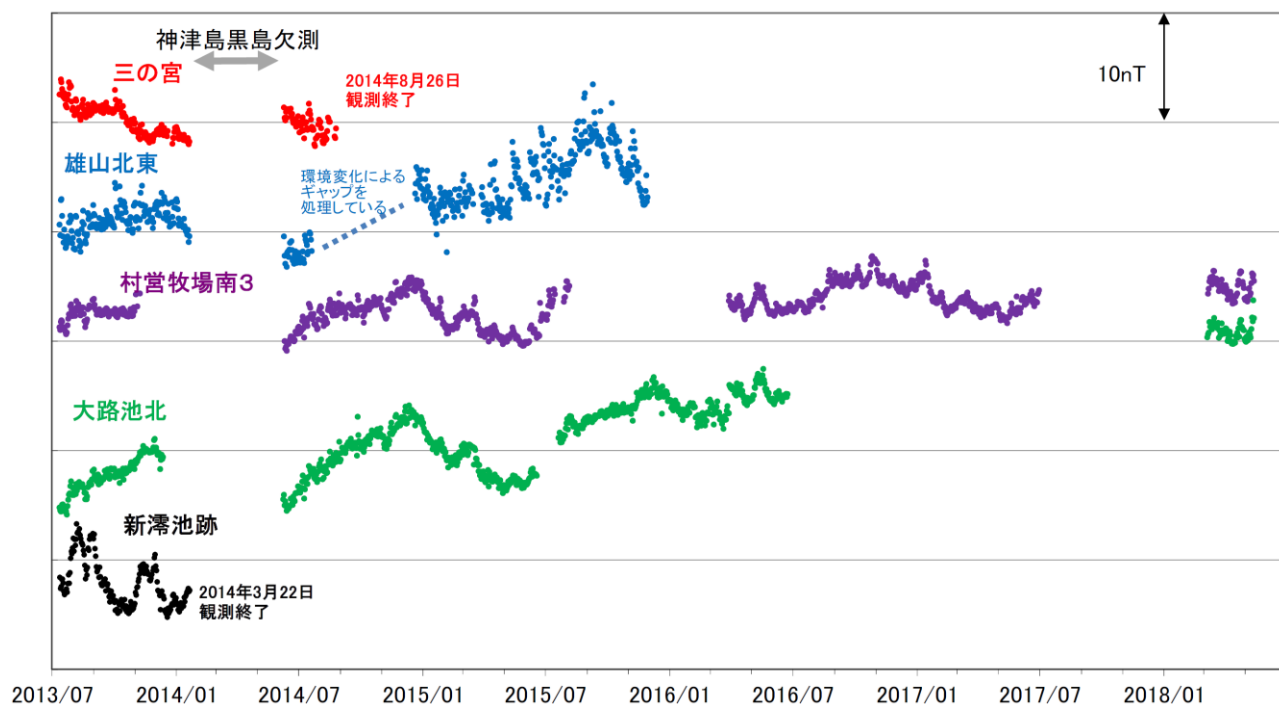
注) 2009 年 4 月以前は監視カメラで有色噴煙を観測したもの、又は都道付近で降灰を確認したもの。
2009 年 5 月以降は火口周辺で降灰が確認されたものも含む。

三宅島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。

三宅島の全磁力観測では、火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。

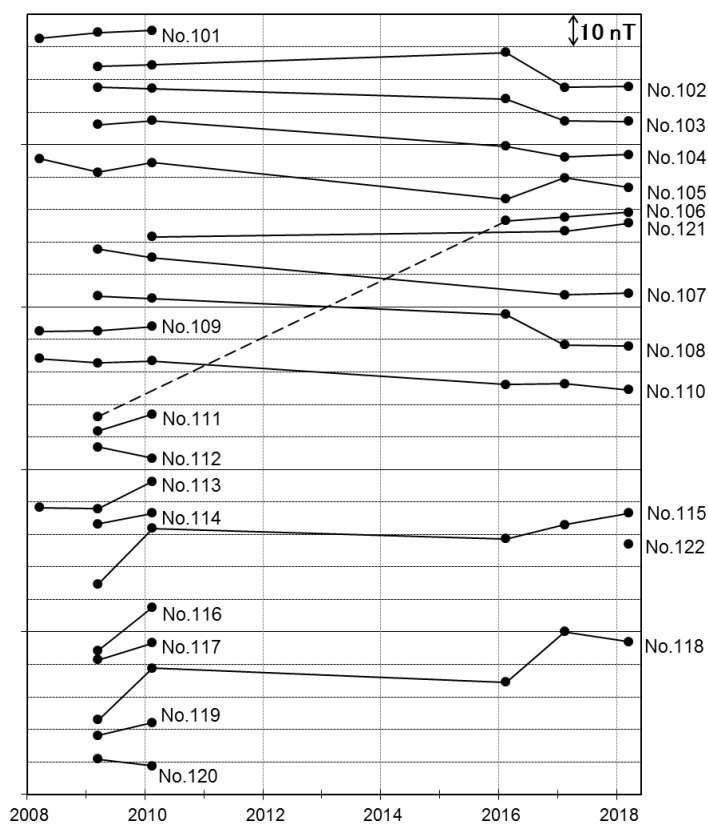


この地図の作成には、国土地理院の地理院地図(電子国土 Web)を使用しました。(承認番号:平 29 情使、第 798 号)



第 2 図 全磁力連続観測による全磁力値の変化(2013 年 7 月～2018 年 5 月 14 日)

基準点:神津島黒島



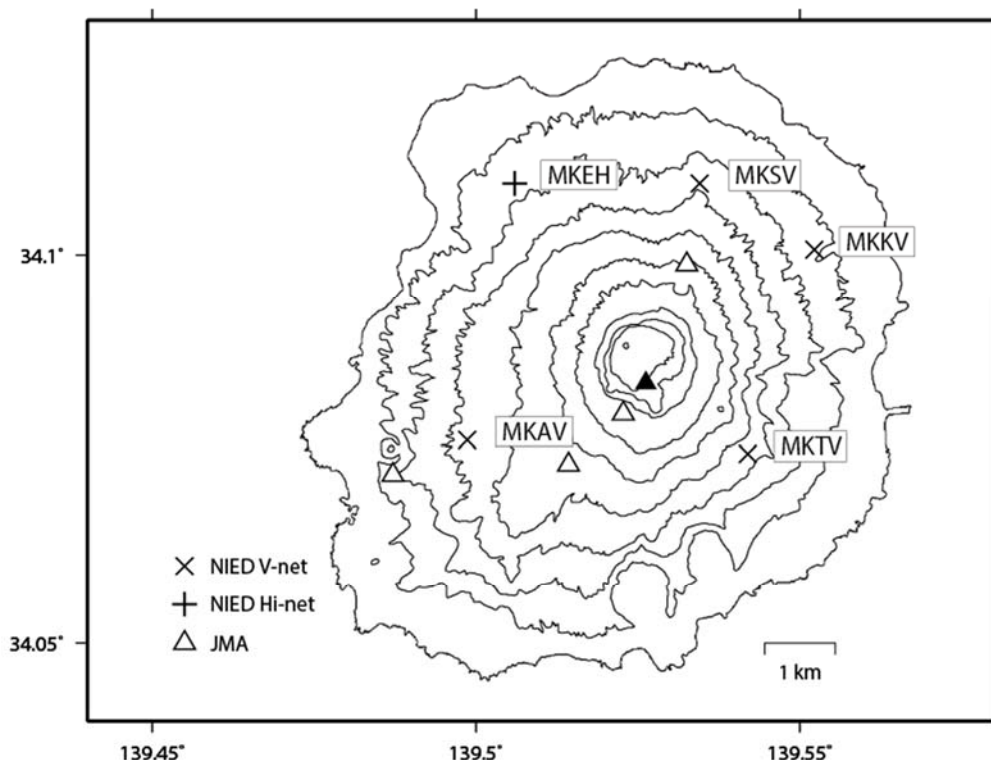
第 3 図 全磁力繰返し観測による全磁力値の変化(2008 年 2 月～2018 年 3 月)

基準点:No.100

※No.106 の破線は環境変化によりギャップしたことを示している。

※No.116 観測杭喪失により、ほぼ同一地点に観測杭を新設し No.122 とした。

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。

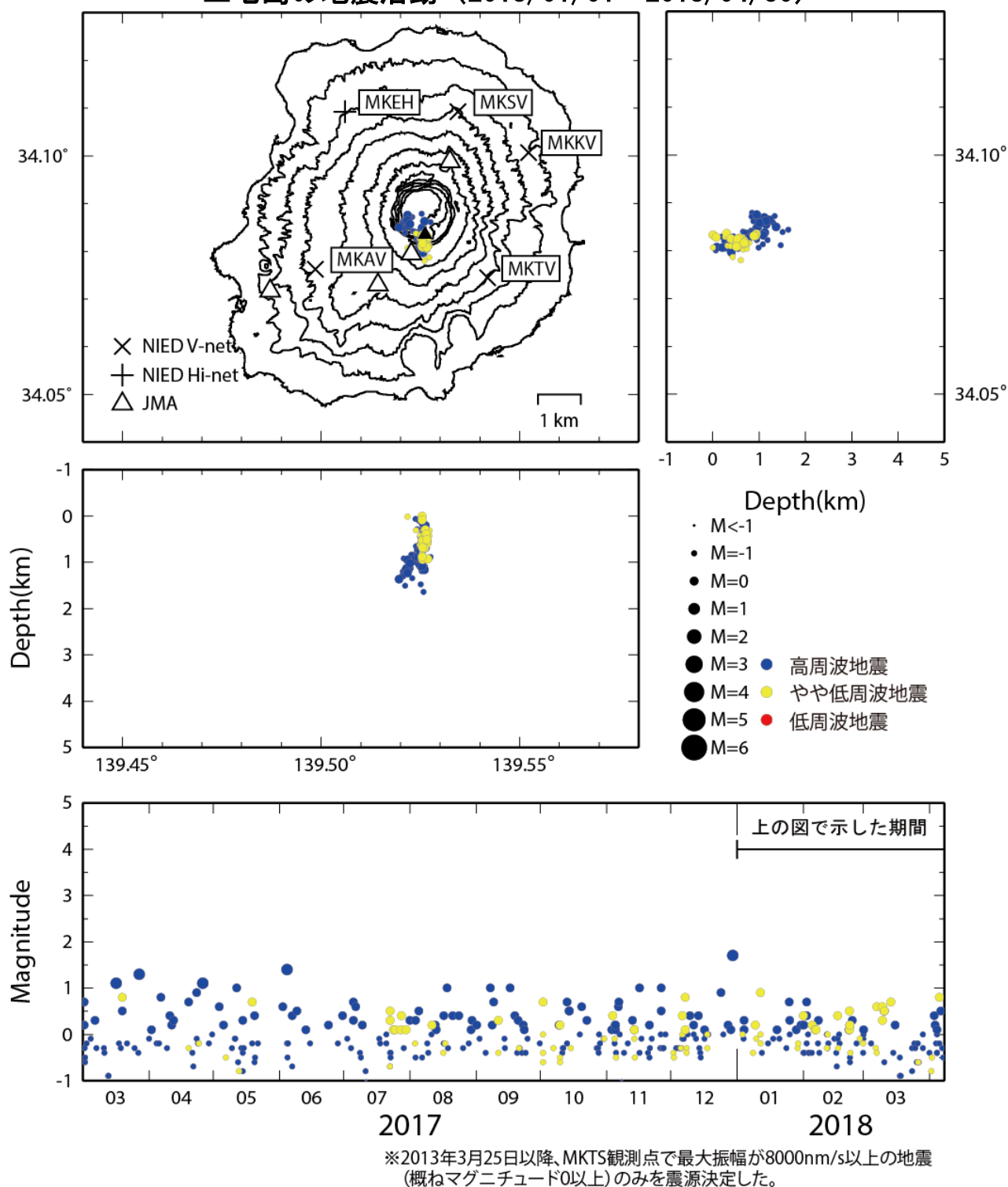
MKAV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
MKTV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、GNSS
MKKV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
MKSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計
MKEH=地震計（短周期）、傾斜計、雨量計、GNSS

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）。GNSS 観測（図 4、図 5）では、全体的に山体収縮から膨張を示す変化が継続していたが、2017 年 1 月以降、基線長の変化が停滞もしくは緩やかな伸張を示している。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。

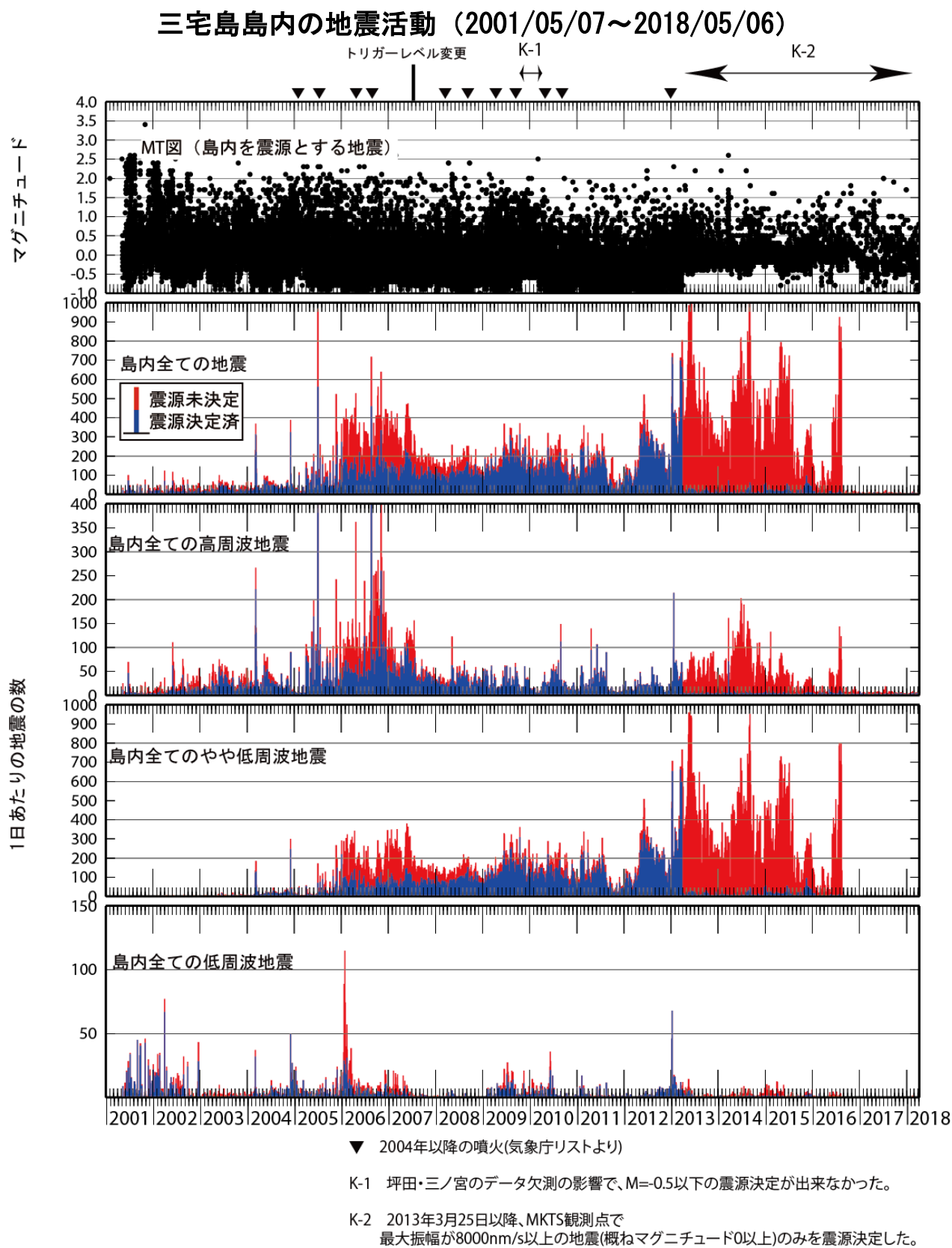
三宅島の地震活動 (2018/01/01~2018/04/30)



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 (2018/01/01~2018/04/30)



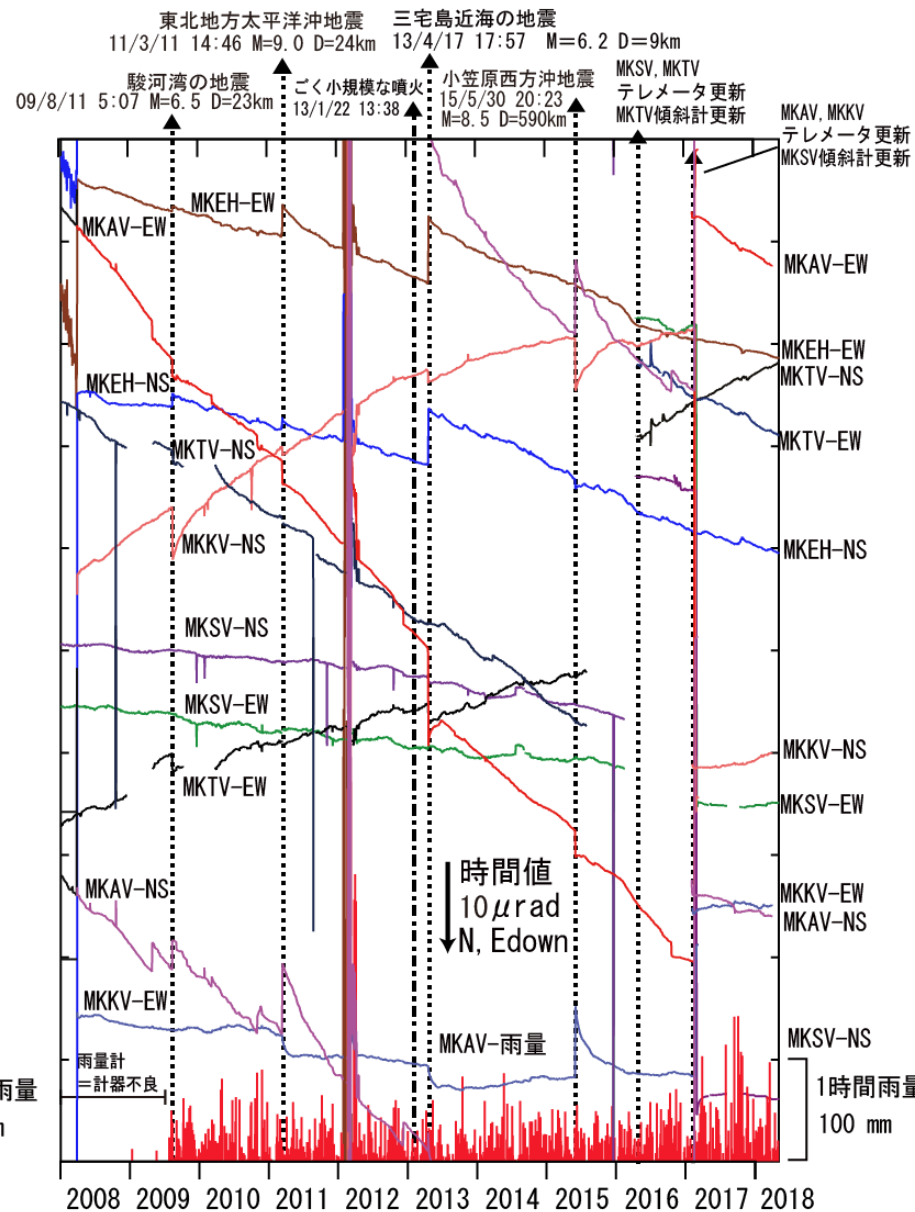
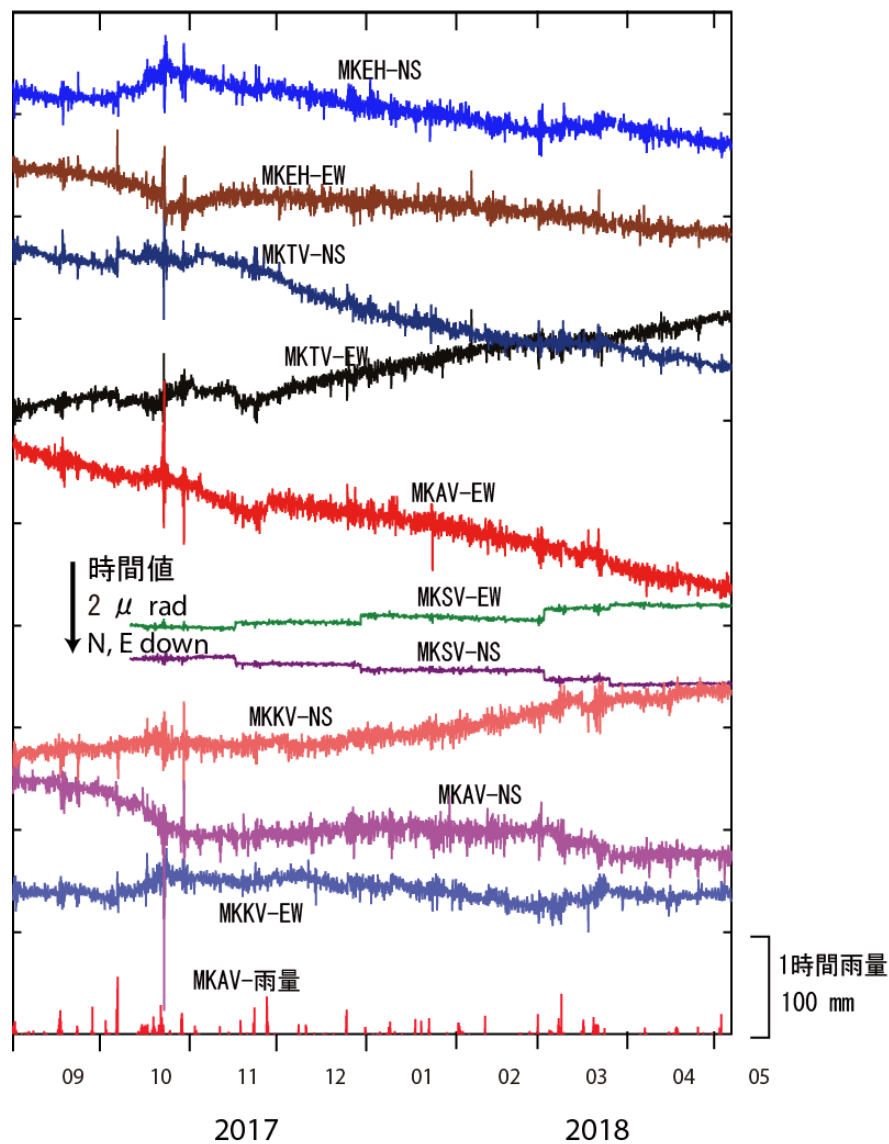
震源未決定の地震については波形によって島内と考えられる地震を選択した。

図 2 三宅島島内の地震活動 (2001/05/07~2018/05/06)

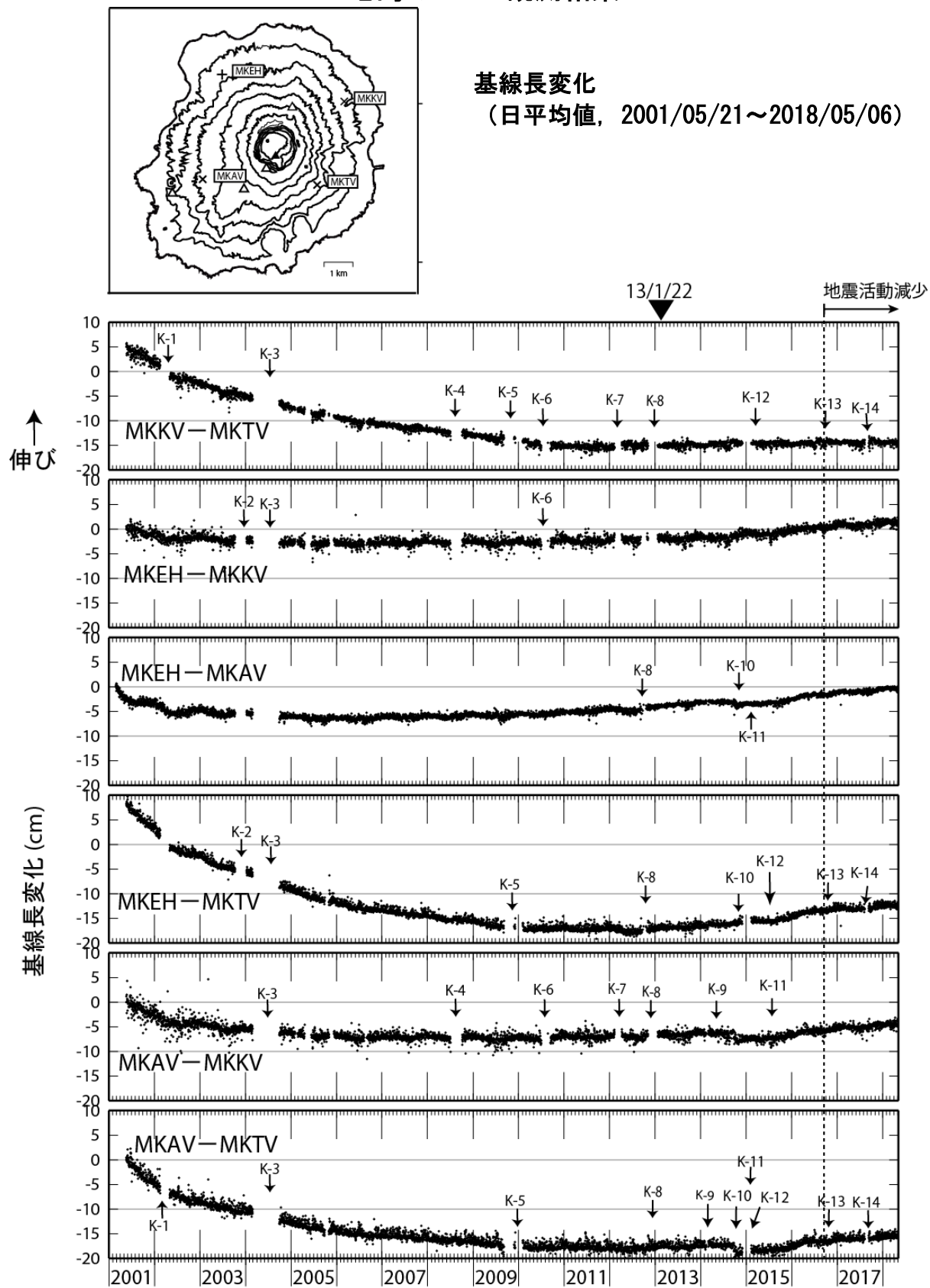
三宅島の傾斜変動 (2017/09/01~2018/05/06)

三宅島の傾斜変動 (2008/1/1~2018/05/06)

図3 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

三宅島

図 4 三宅島の GNSS 観測結果

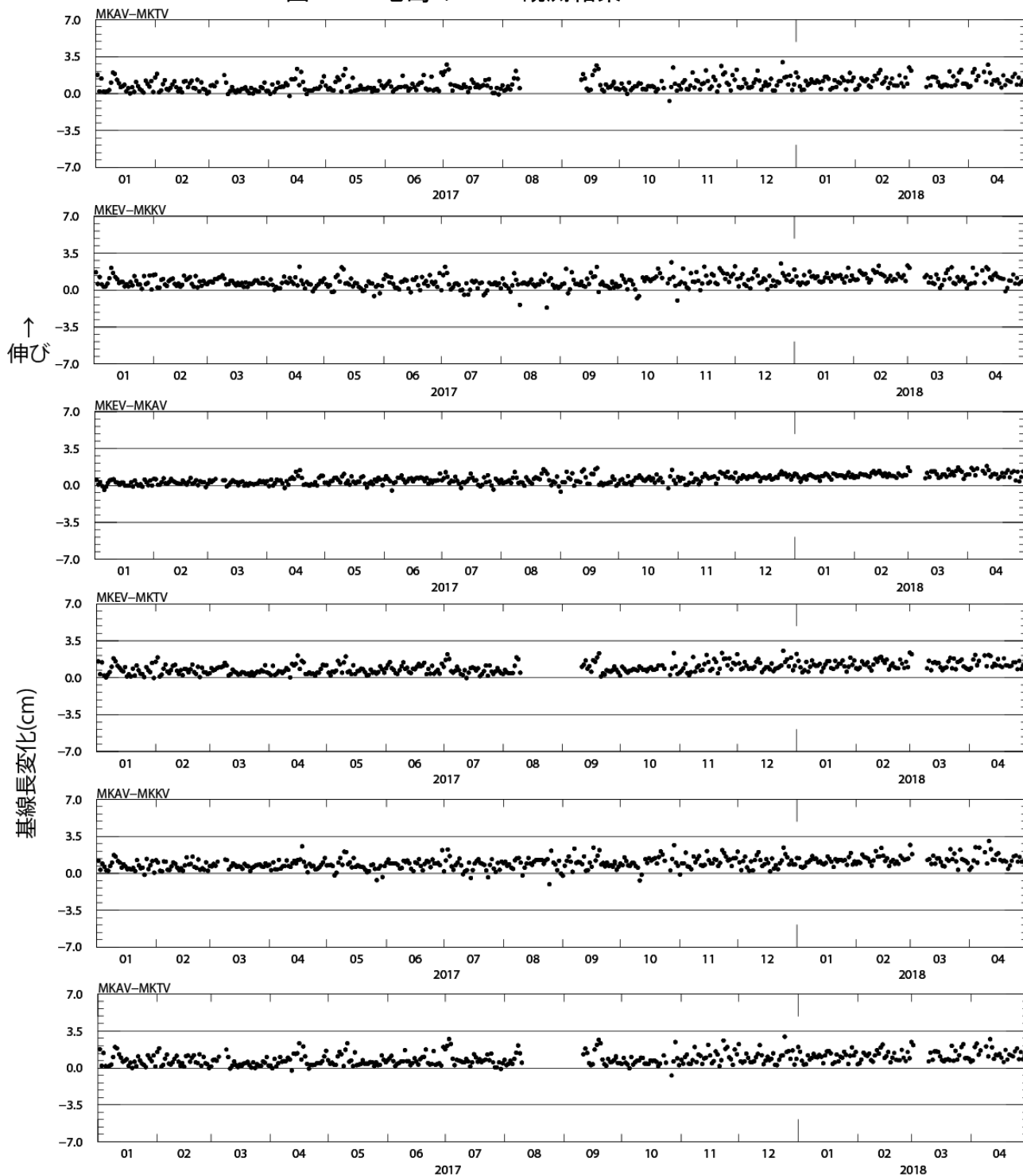


図 5 三宅島の GNSS 観測結果 2017 年 1 月～2018 年 4 月

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、
2017 年 12 月 31 日－2018 年 04 月 30 日の地殻変動【御蔵島 (0601) 固定】

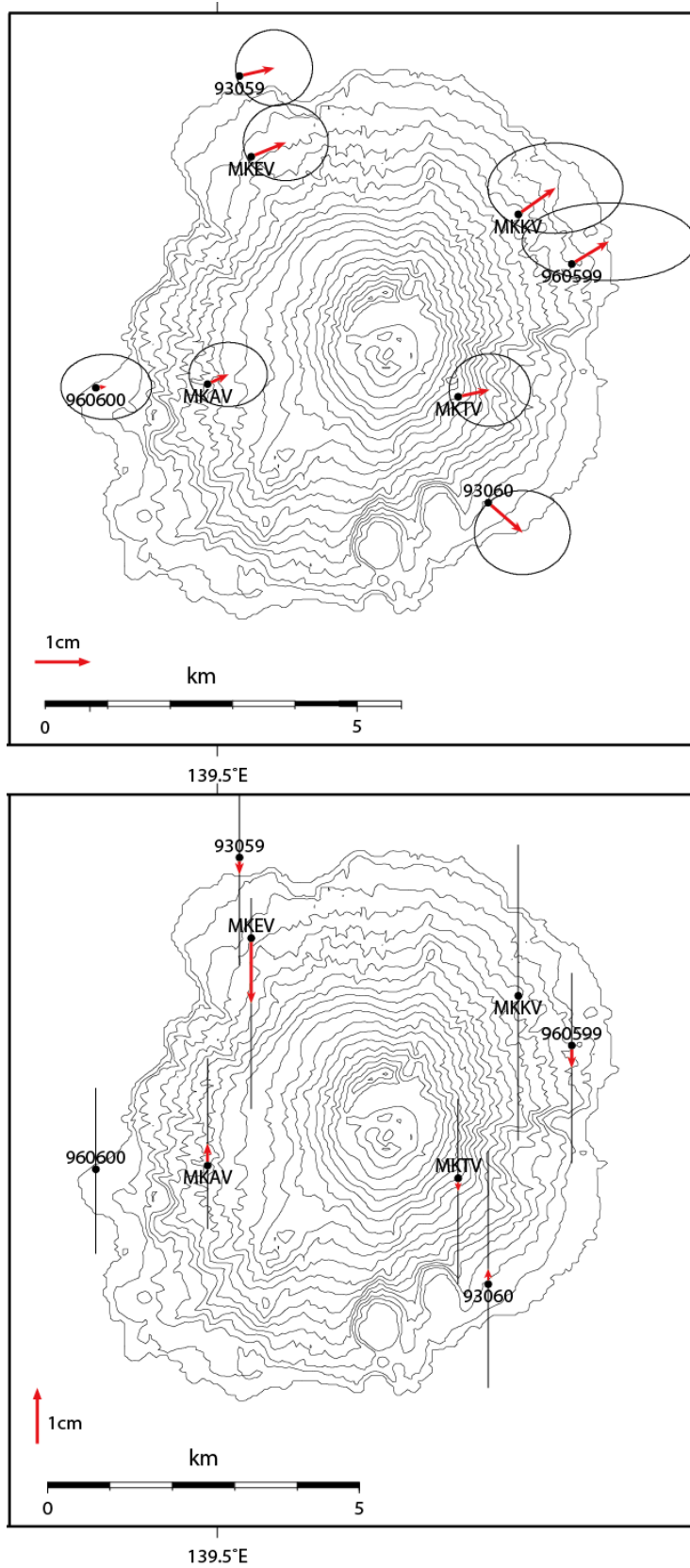


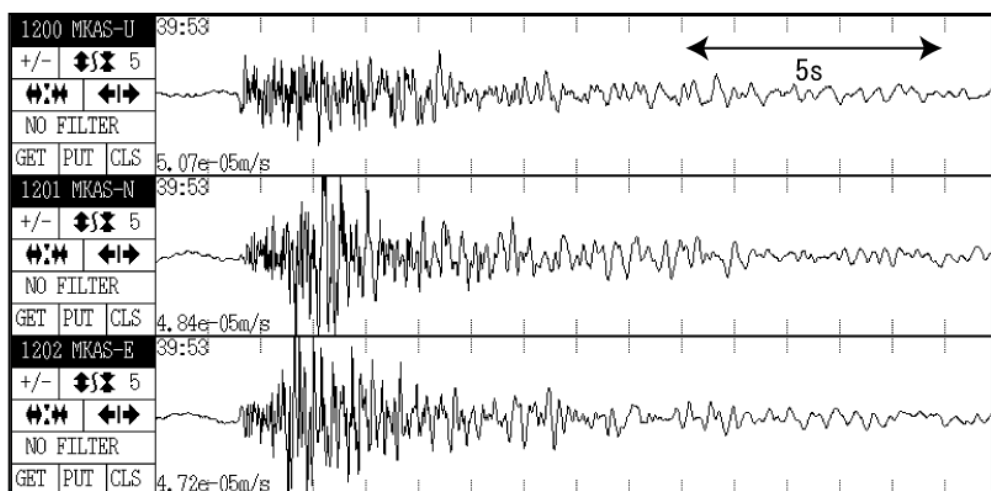
図 6 三宅島の GNSS 解析結果 (2017/12/31～2018/04/30)

表1 GNSS観測履歴

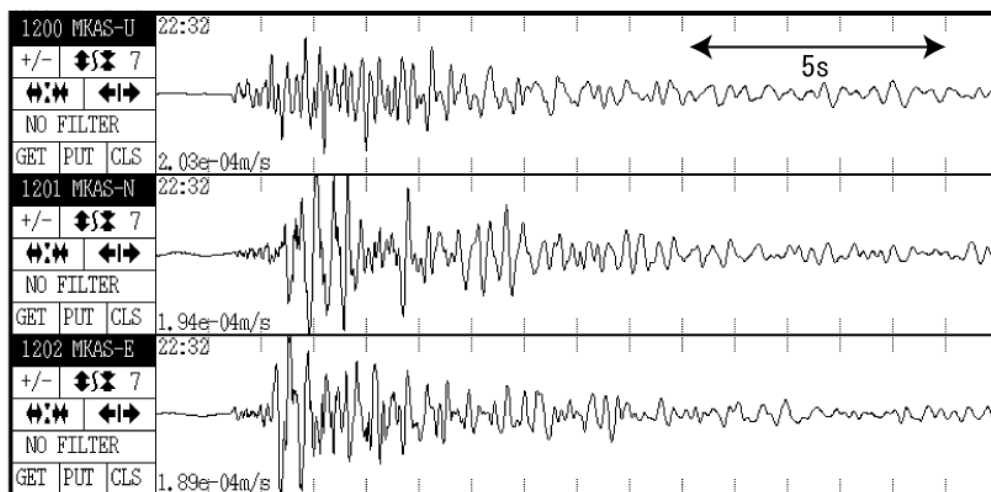
観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
0441	三宅神着 (MKKV)		2001/5/21	1周波観測開始
			2005/4/21～2005/6/15	欠測
		K-4	2008/7/4～2008/10/6	アンテナ不良の為、欠測
			2008/10/6	アンテナ交換
		K-6	2010/6/29～2010/8/25	アンテナ・通信制御ユニット不良の為、 欠測
			2010/8/25	アンテナ・通信制御ユニット交換
			2010/10/6	アンテナ交換
		K-7	2012/2/2～	アンテナ損傷の為、欠測
			2012/4/9～2012/11/5	臨時観測点観測開始
			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)		2001/2/26	1周波観測開始
		K-2	2003/10/11～	欠測
		K-3	2004/04/05～	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-3に限っては全基線長で解析結果無し期間がある

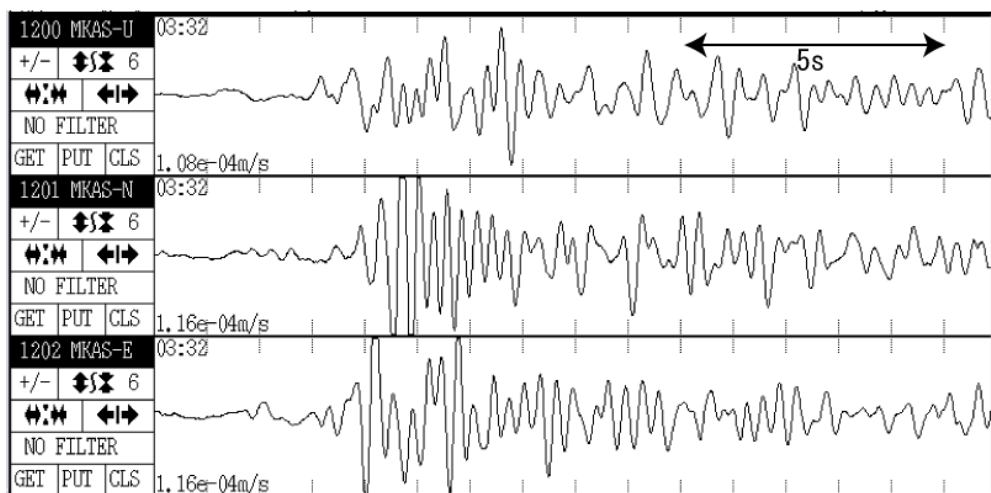
三宅島の地震波形例



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

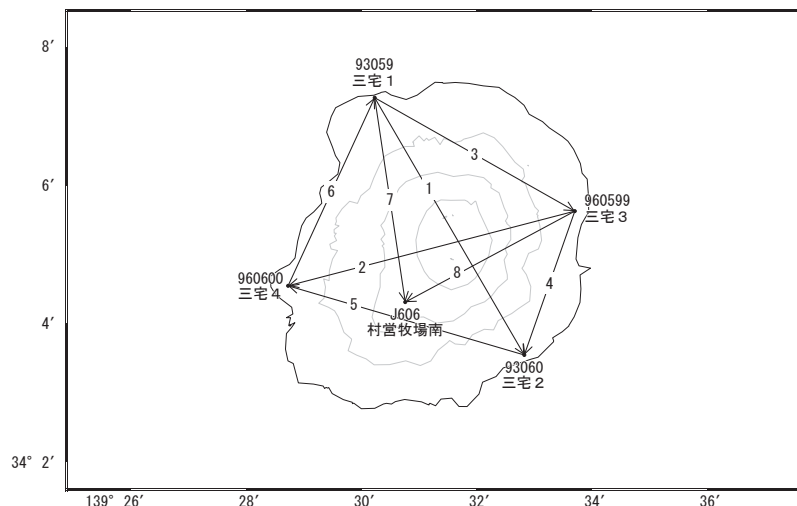
参考図 1 三宅島の地震波形例

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



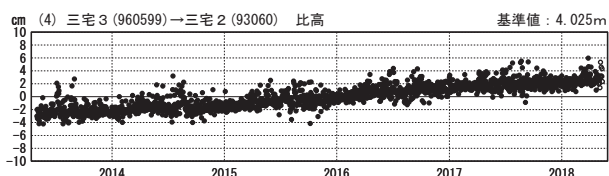
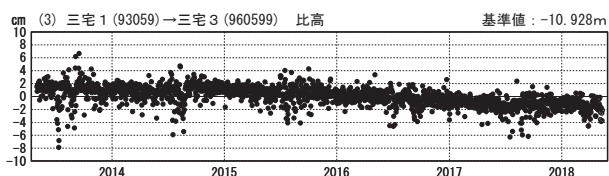
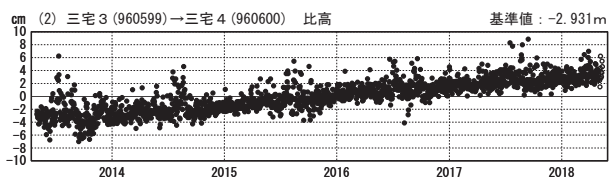
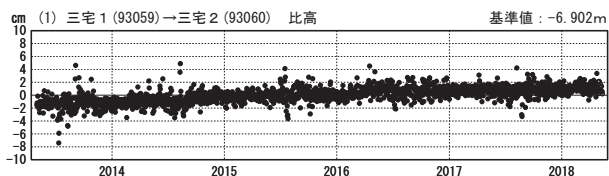
三宅島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
93059	三宅1	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

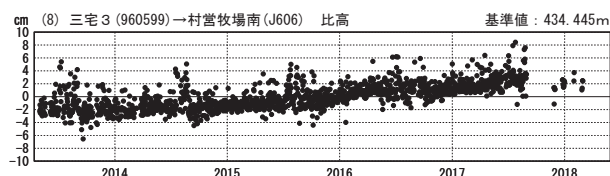
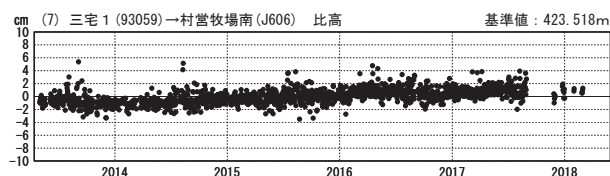
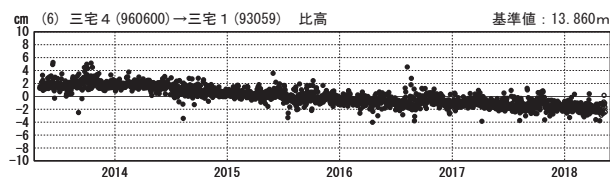
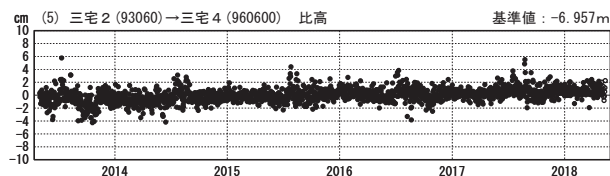
比高変化グラフ

期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



比高変化グラフ

期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

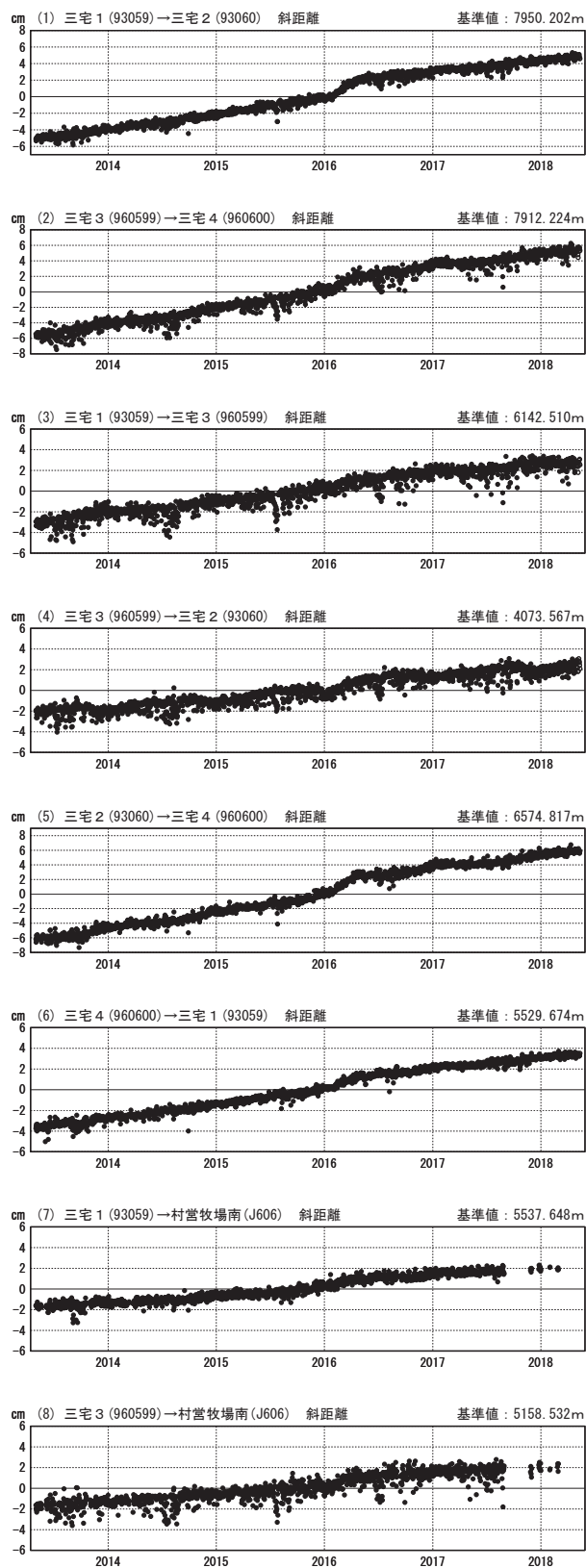
国土地理院・気象庁

※[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

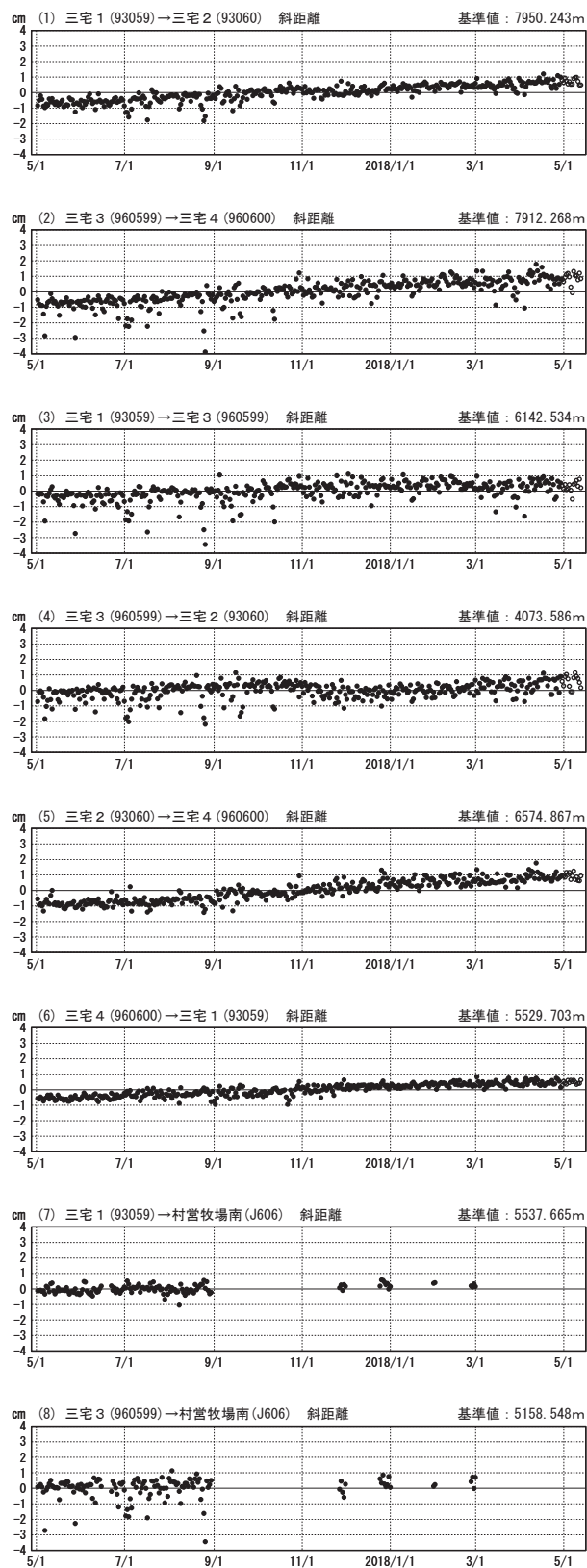
期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2017/05/01～2018/05/12 JST



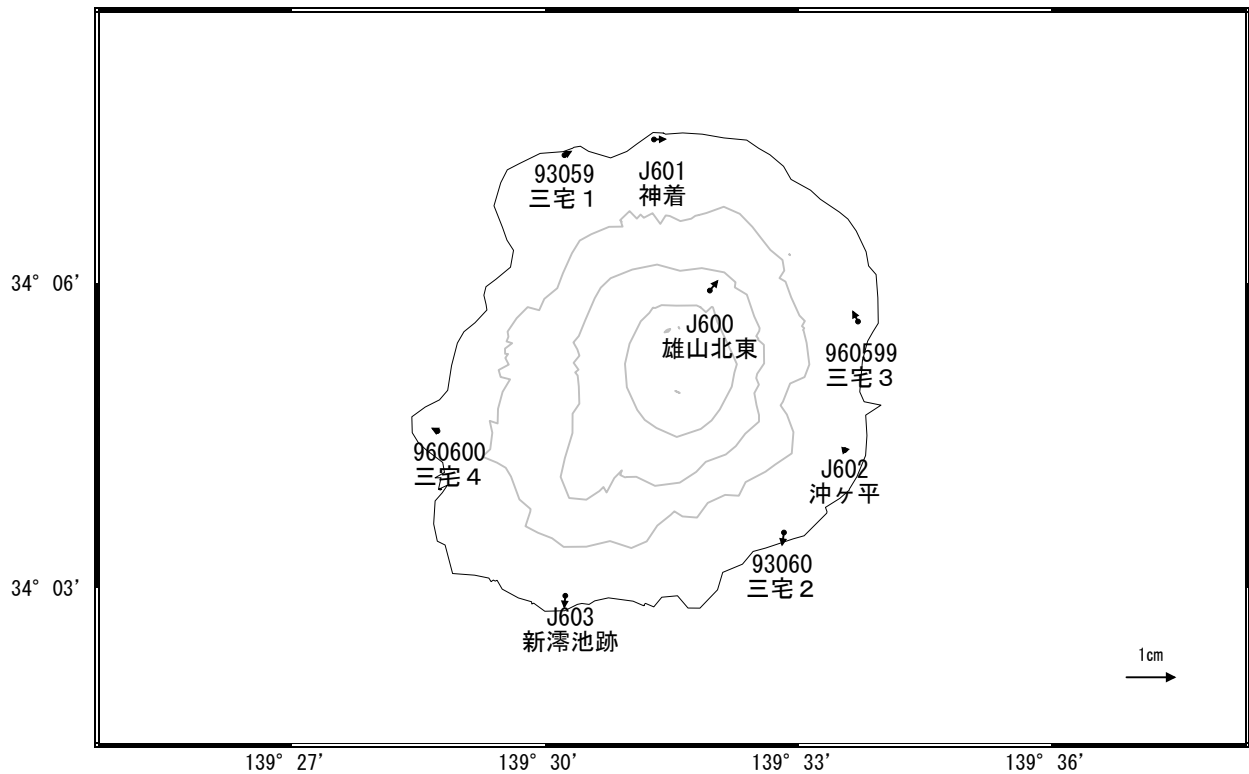
国土地理院・気象庁

※[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:2018/02/03~2018/02/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]

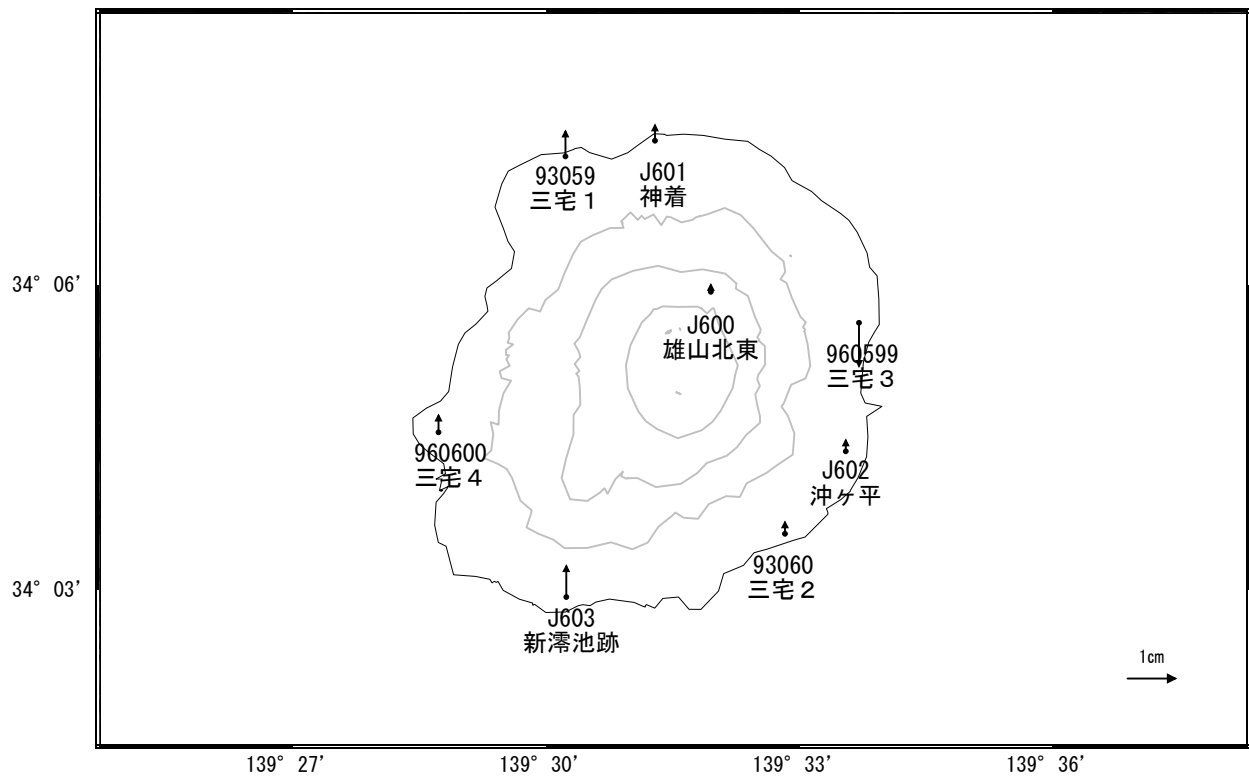


☆ 固定局:八丈(95113)

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:2018/02/03~2018/02/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]



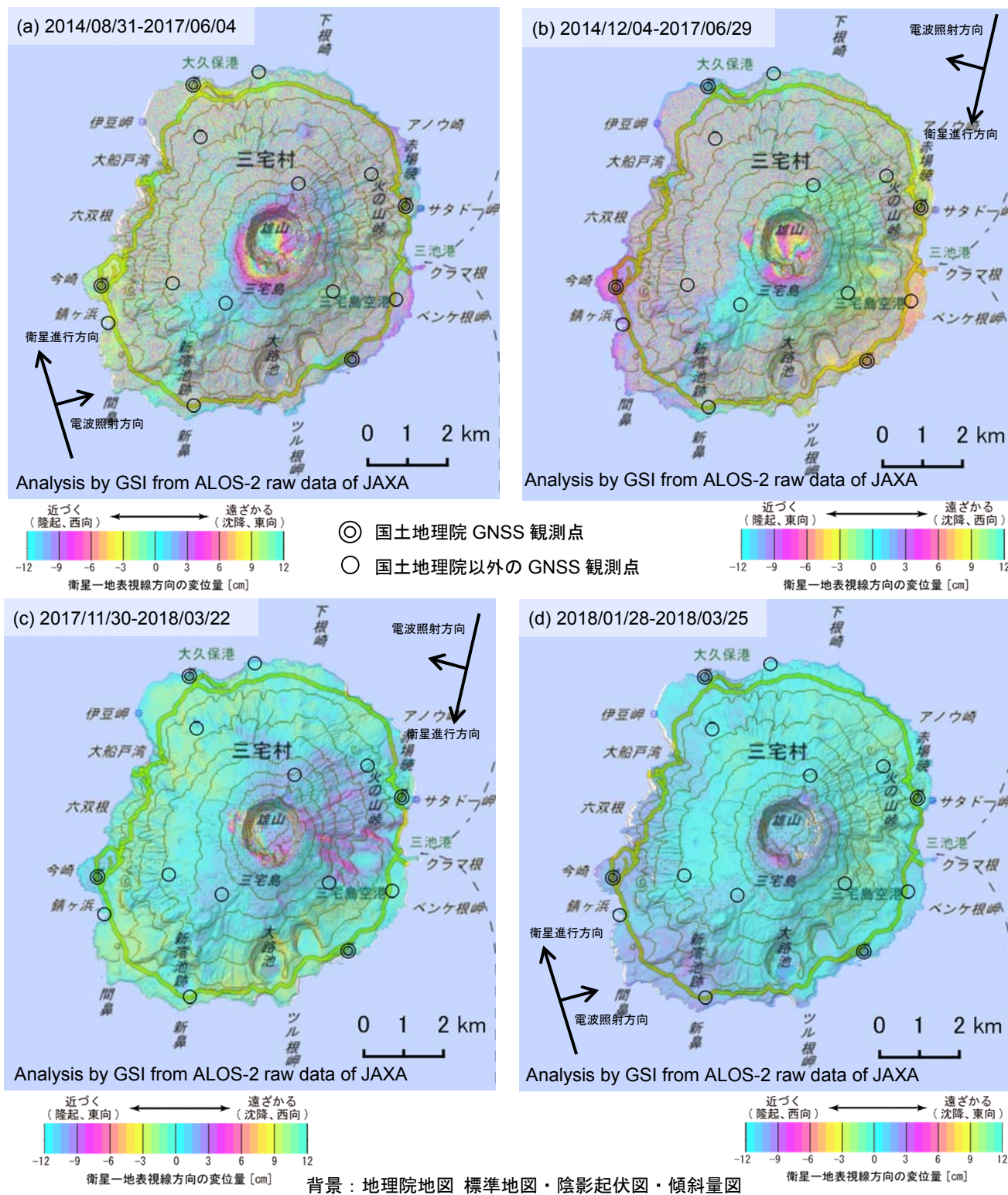
☆ 固定局:八丈(95113)

国土地理院・気象庁

三宅島

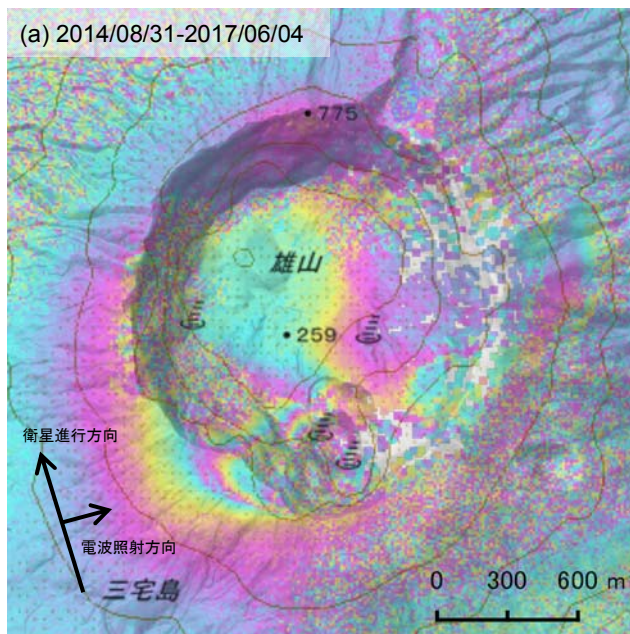
三宅島の SAR 干渉解析結果について

判読) 長期の(a)、(b)と短期の(d)では、火口付近で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。短期の(c)では、ノイズレベルを超える変動は見られません。

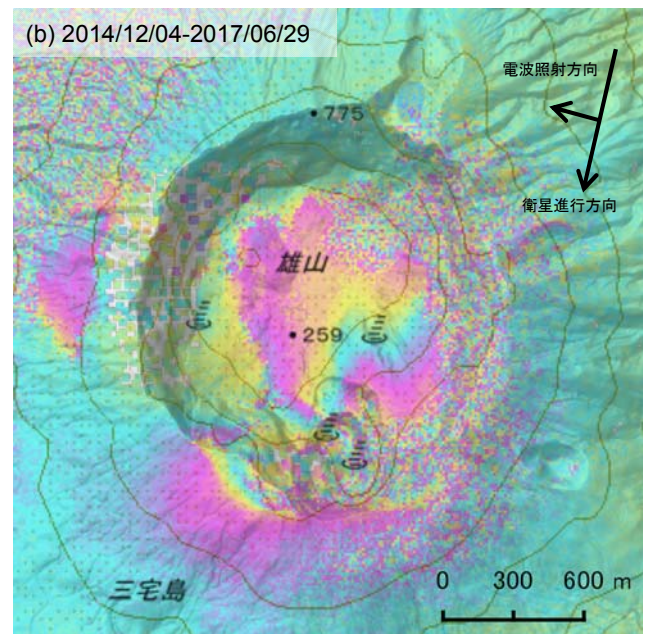
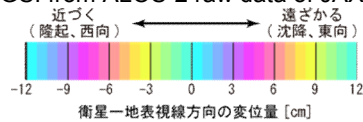


三宅島

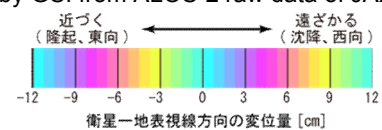
【雄山の拡大図】



Analysis by GSI from ALOS-2 raw data of JAXA



Analysis by GSI from ALOS-2 raw data of JAXA



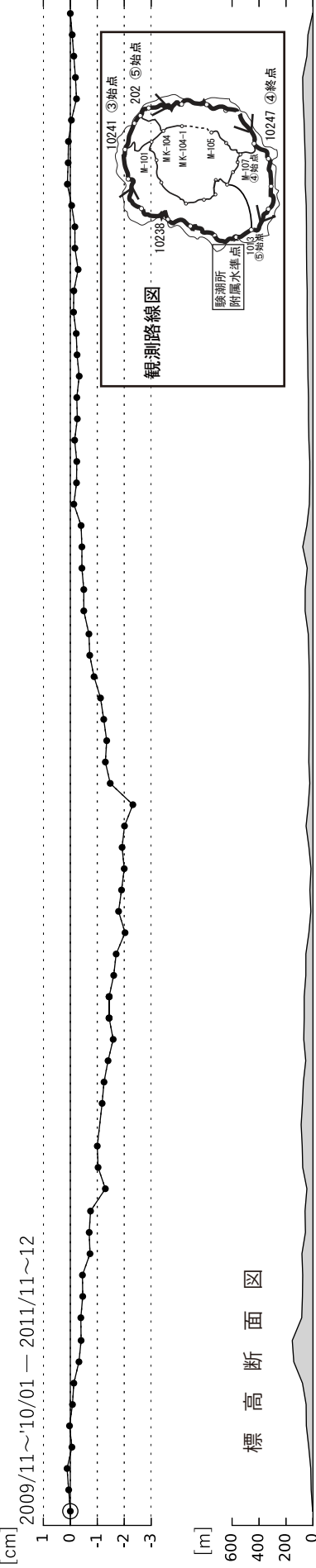
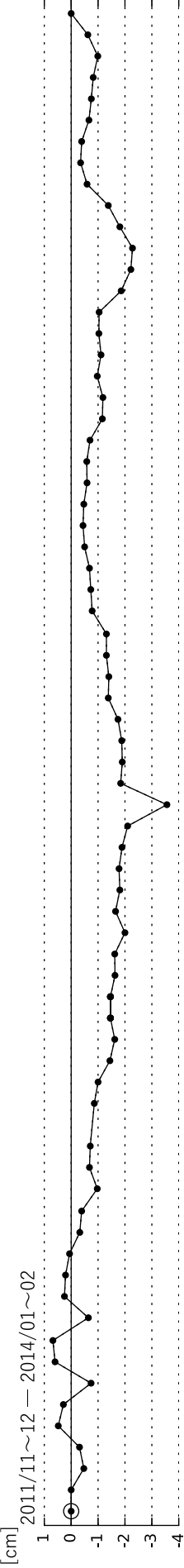
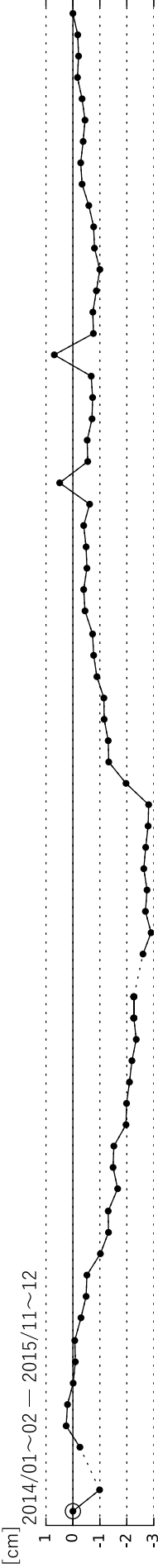
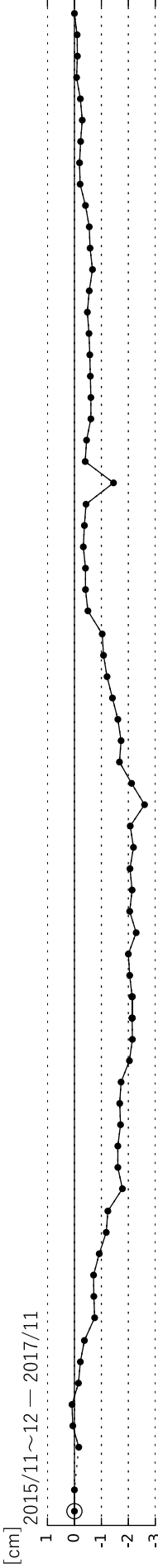
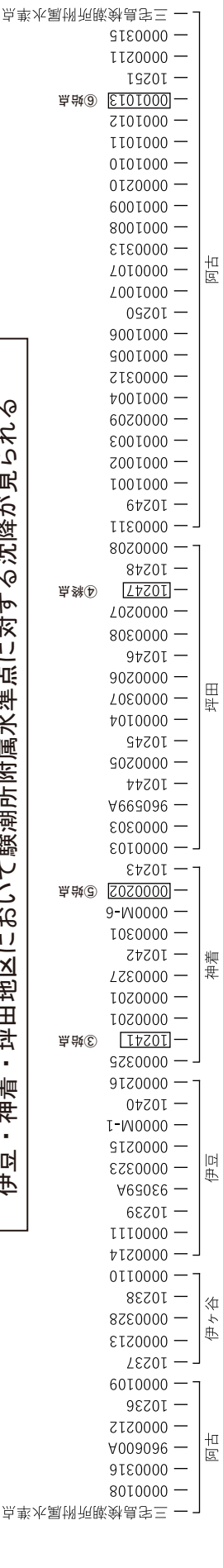
背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/08/31 2017/06/04 23:37 頃 (1008 日間)	2014/12/04 2017/06/29 11:44 頃 (938 日間)	2017/11/30 2018/03/22 11:44 頃 (112 日間)	2018/01/28 2018/03/25 23:37 頃 (56 日間)
衛星進行方向	北行	南行	南行	北行
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)	35.0°	38.6°	38.6°	35.0°
偏波	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	-20 m	+21 m	+401 m	+17 m

*U: 高分解能(3m)モード

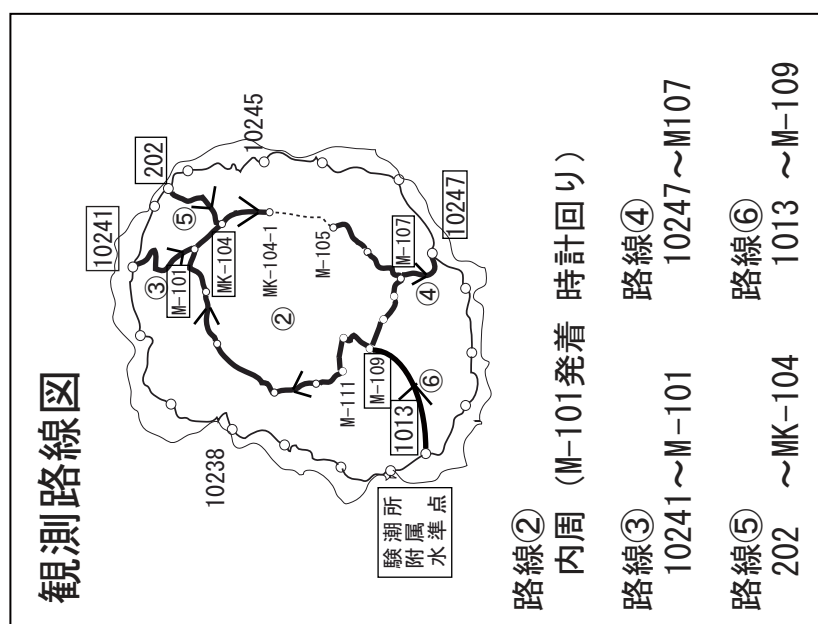
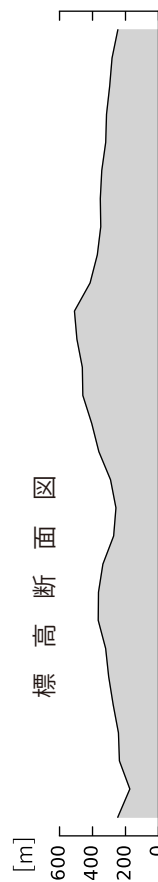
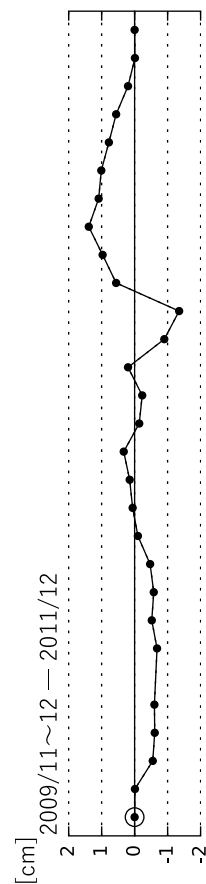
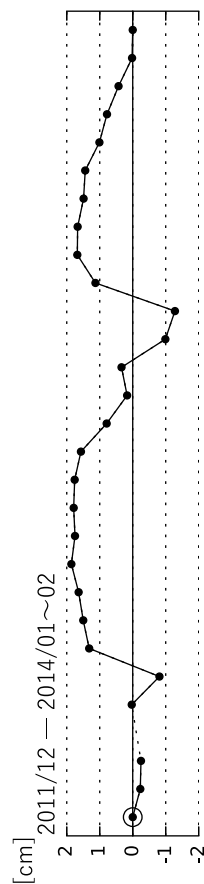
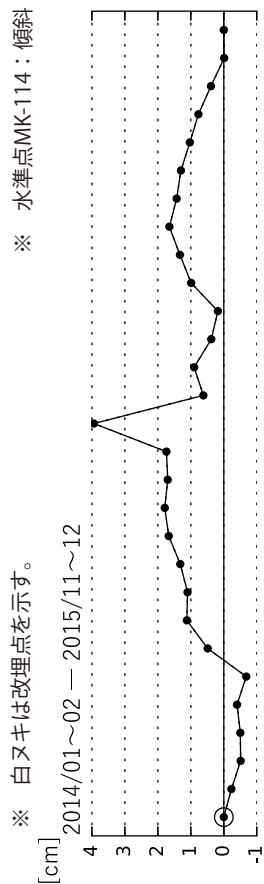
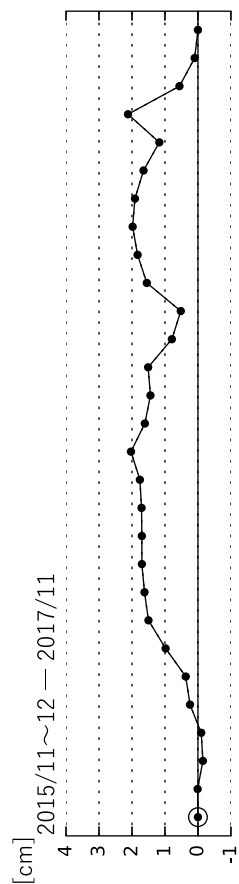
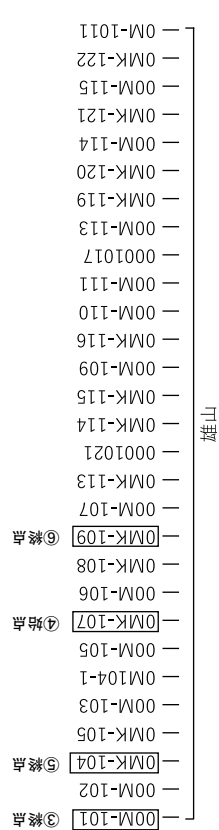
三宅島の上下変動(1)

伊豆・神着・坪田地区において駿潮所附属水準点に対する沈降が見られる



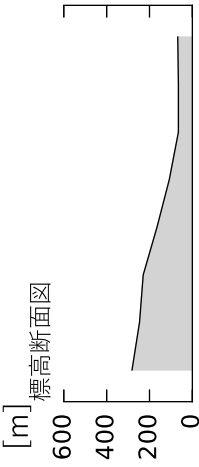
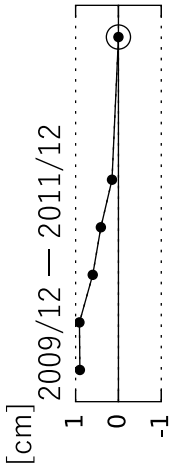
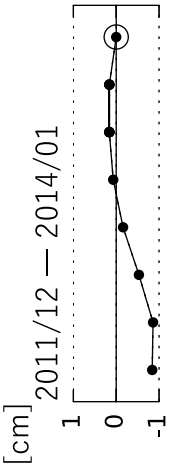
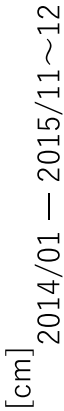
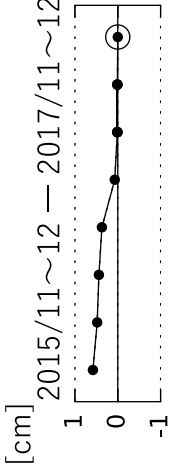
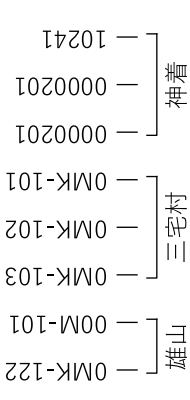
三宅島の上下変動(2)

路線②

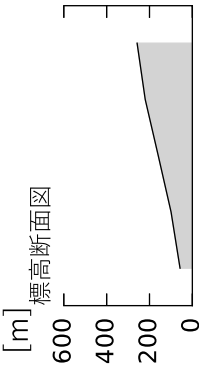
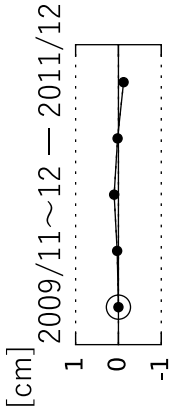
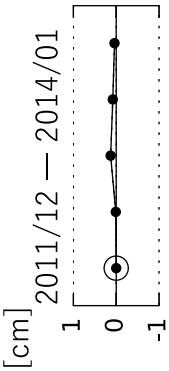
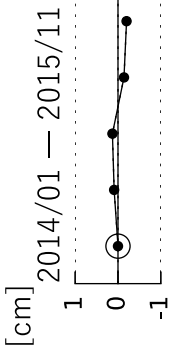
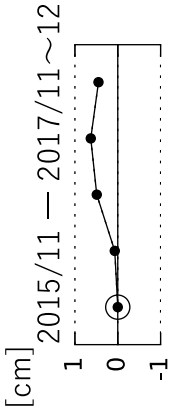
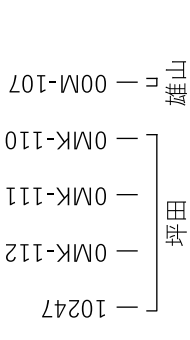


三宅島の上下変動 (3)

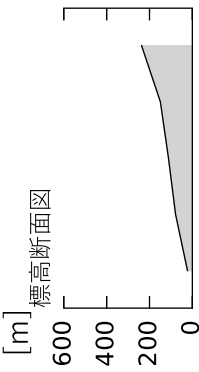
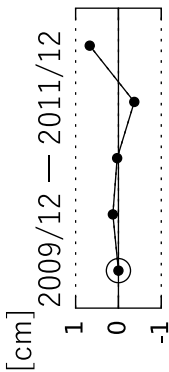
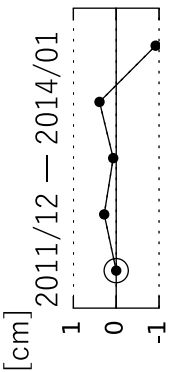
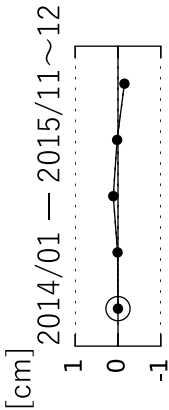
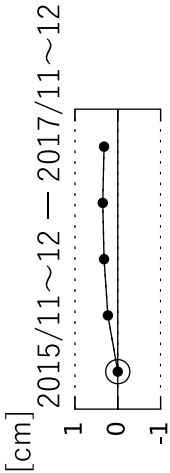
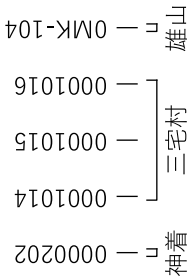
路線③



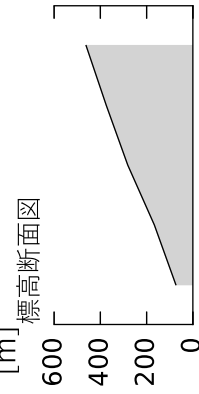
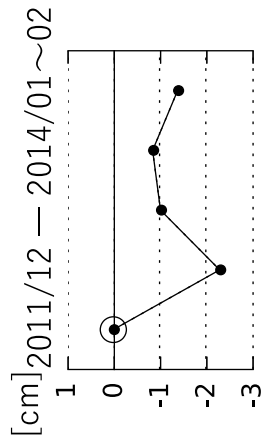
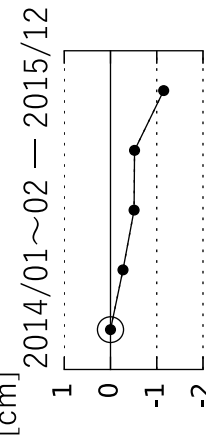
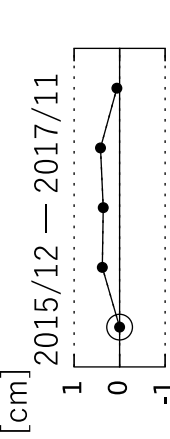
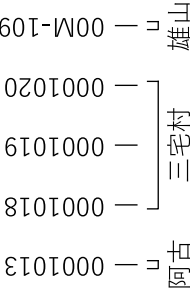
路線④



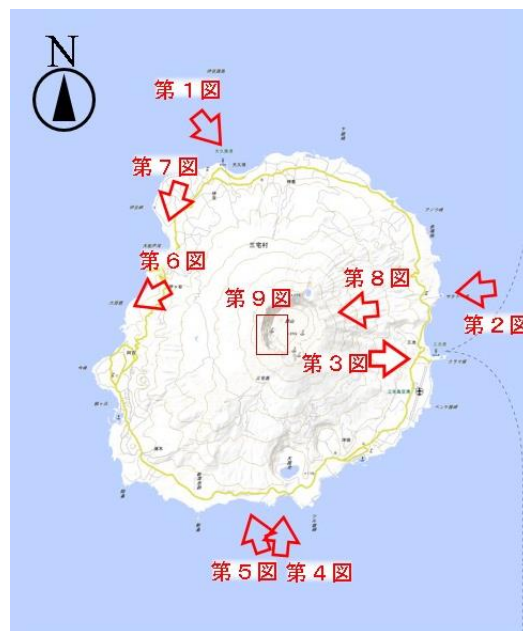
路線⑤



路線⑥



三宅島



地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海 上 保 安 庁	三宅島北岸の大久保港付近の海岸線に幅約 300m、長さ約 600m、東岸のサタドー岬周辺に幅約 150m、長さ約 300m、三池浜付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 200 m、南岸のツル根岬の西側に幅 100m、長さ約 150m、新鼻東側の海岸線に幅約 100m、長さ約 300m、西岸の阿古小中学校跡付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 200 m、大船戸湾の伊ヶ谷港付近の海岸線に幅約 150m、長さ約 500mでごく薄い青白色の変色水域が分布していた（第 1 図～第 7 図）。 雄山山頂の陥没火口南側に白色噴気を認めた（第 8 図）。 熱計測の結果、雄山山頂陥没火口南側の噴気帯に高温域が分布していた（第 9 図）。



第 1 図 三宅島
大久保港付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:17 撮影



第 2 図 三宅島
サタドー岬周辺の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:20 撮影



第 3 図 三宅島 三池浜付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 15:54 撮影



第 4 図 三宅島
ツル根岬付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:24 撮影



第 5 図 三宅島 新鼻東側の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:23 撮影



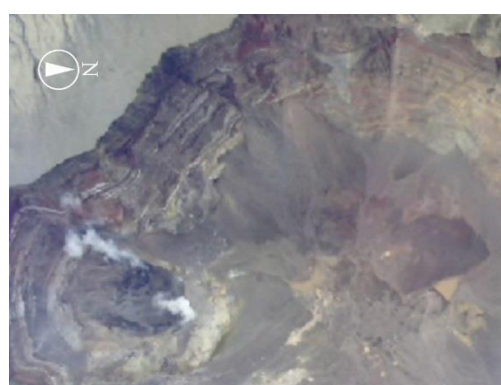
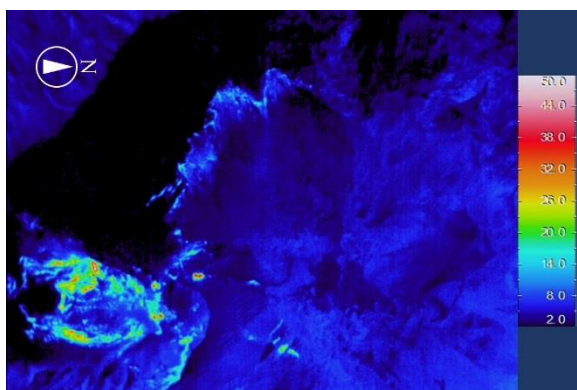
第 6 図 三宅島
阿古小中学校跡付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 15:59 撮影



第 7 図 三宅島 大船戸湾
伊ヶ谷港付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 12:29 撮影



第 8 図 三宅島 雄山火口の白色噴気
2018 年 3 月 3 日 12:29 撮影



第 9 図 三宅島 雄山火口 (左) 熱画像 (右) 可視画像
2018 年 3 月 3 日 15:59 撮影

八 丈 島 (2018 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。

5 月 30 日の噴火警戒レベルの運用開始に伴い、噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）を発表した。予報事項に変更はない。

○ 概況（2018 年 1 月～5 月 31 日）

・ 噴気など表面現象の状況（図 2）

楊梅ヶ原^{ようめがはら}（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。

・ 地殻変動（図 1、図 3－③、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 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
(2018 年 5 月 27 日 楊梅ヶ原監視カメラによる)

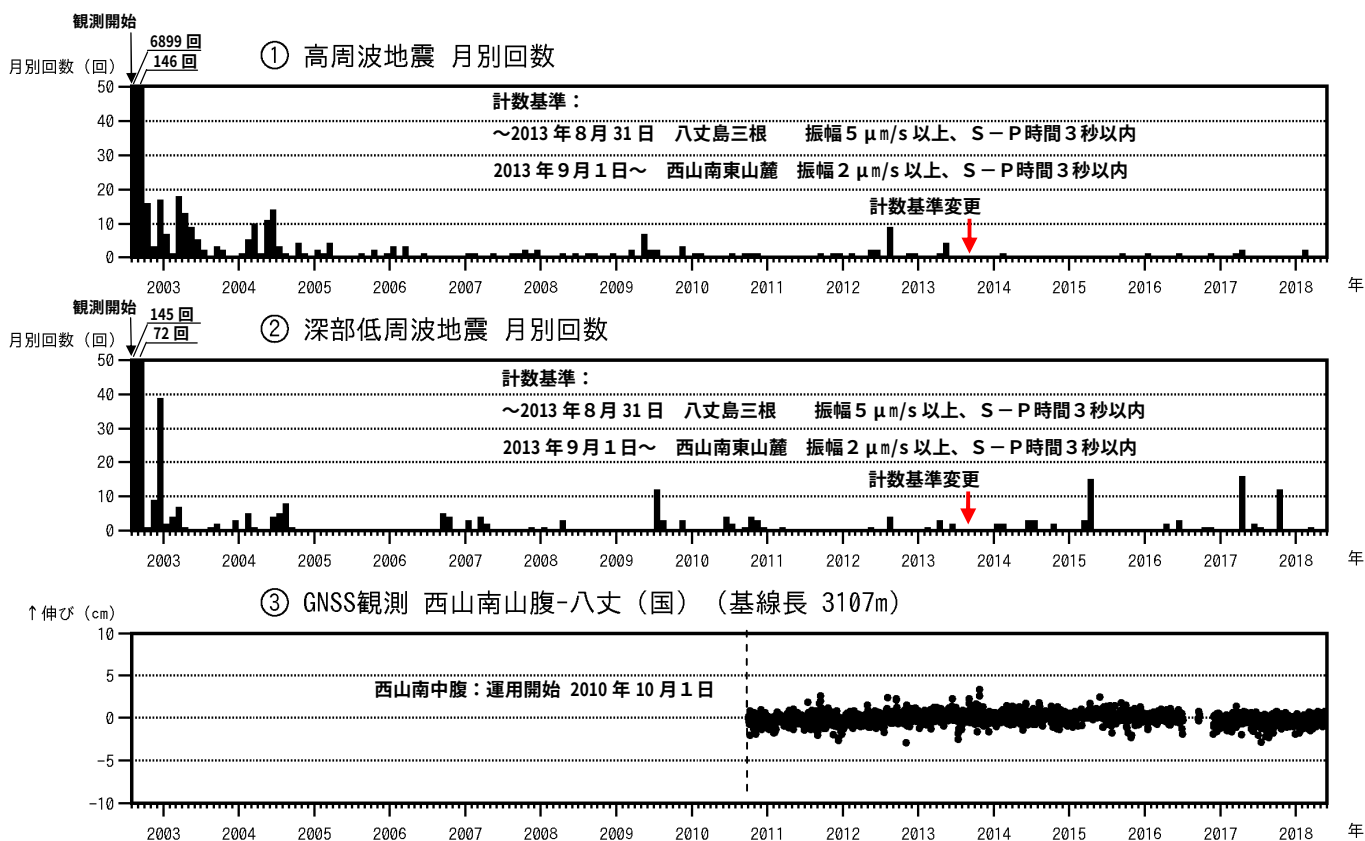


図 3 八丈島 火山活動経過図

- ① ② 月別地震回数 (2002 年 8 月 13 日～2018 年 5 月 31 日)
③ GNSS 連続観測による基線長変化 (国)：国土地理院
火山活動によるとみられる変動は認められない。
③は図 1 の③に対応している。グラフの空白は欠測。

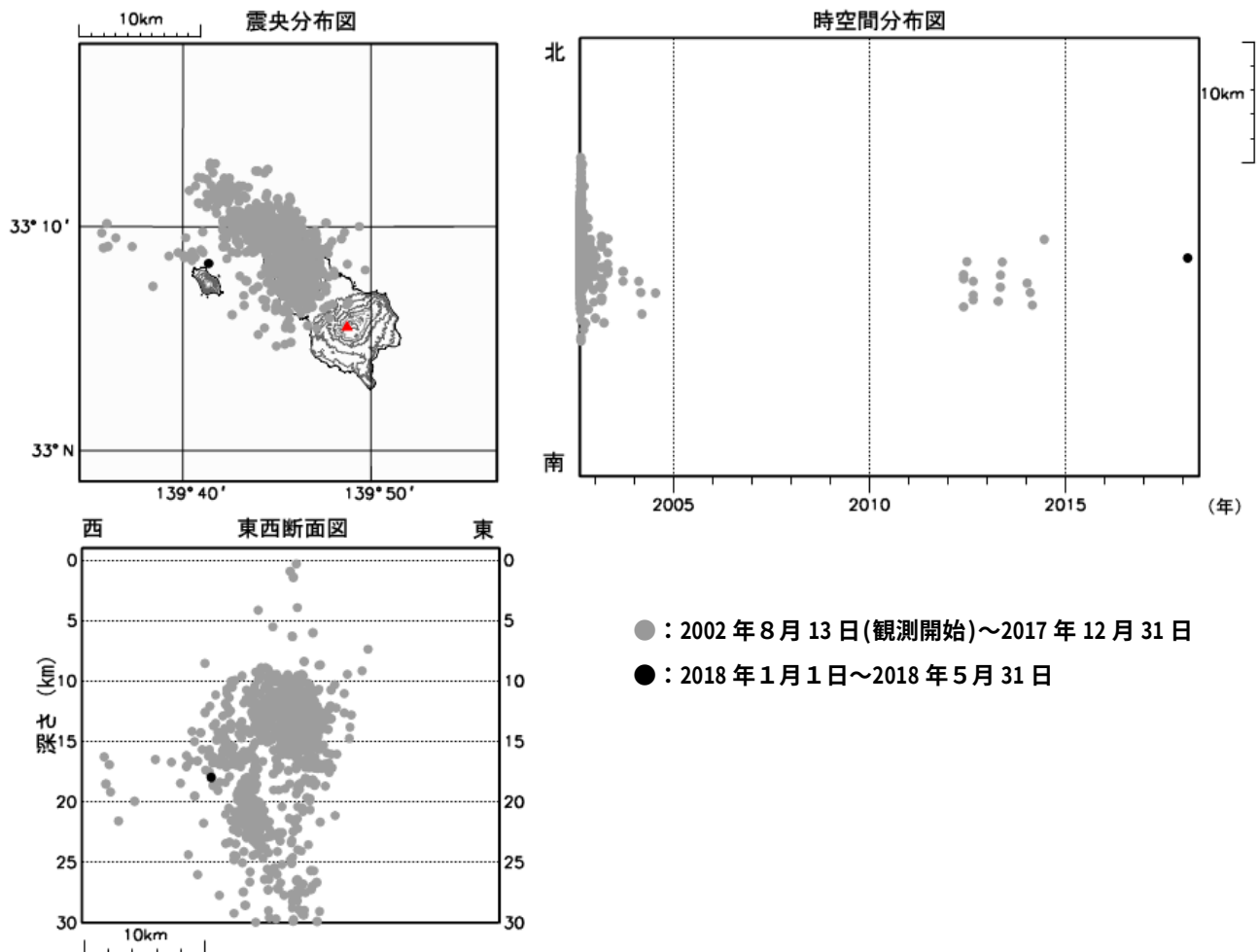


図 4 八丈島 震源分布図 (2002 年 8 月 13 日~2018 年 5 月 31 日)

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。

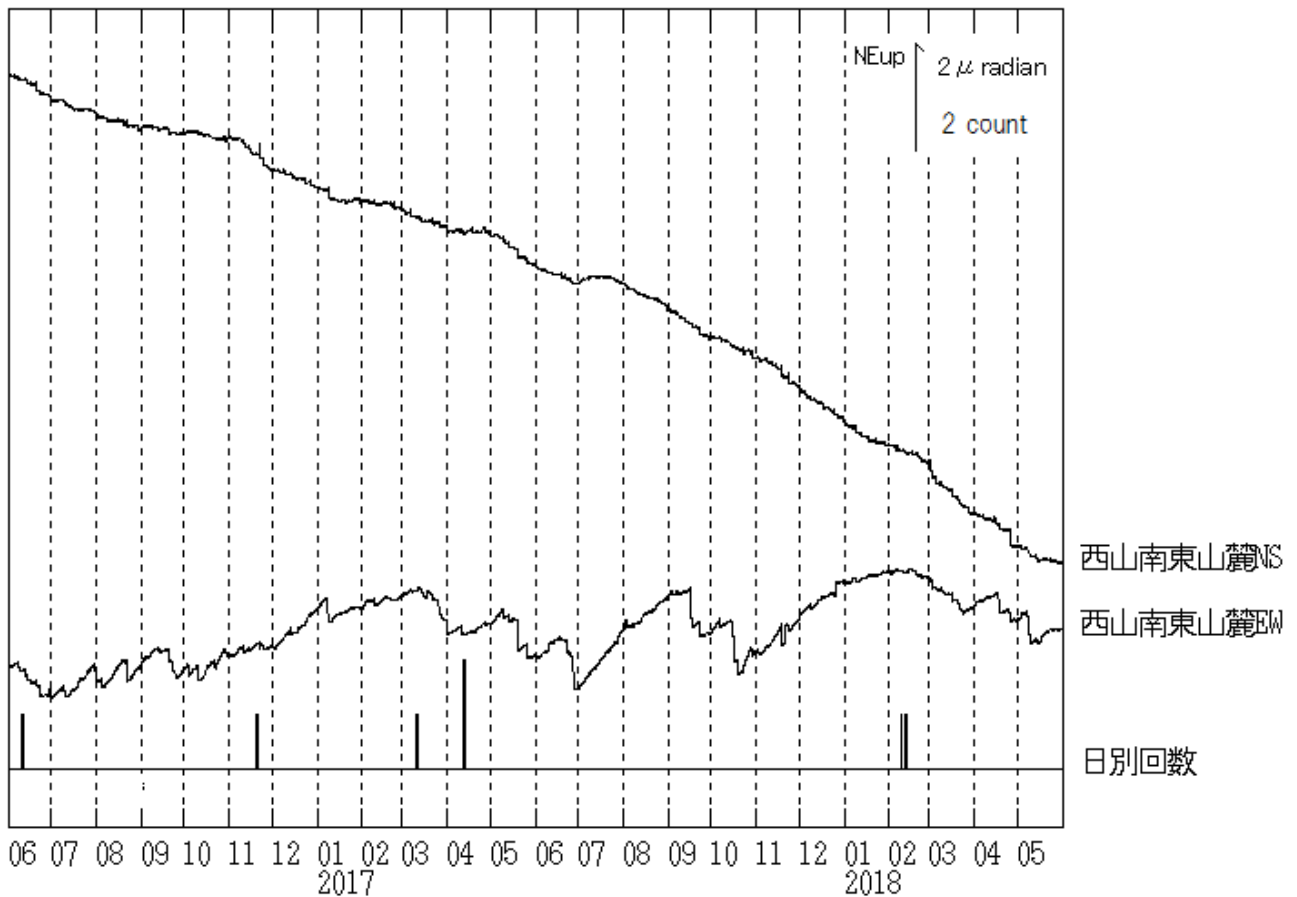


図5 八丈島 西山南東山麓観測点における傾斜変動と日別地震回数
(2016年6月1日～2018年5月31日)

- ・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 ケ 島 (2018 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。

5 月 30 日の噴火警戒レベルの運用開始に伴い、噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）を発表した。予報事項に変更はない。

○ 概況（2018 年 1 月～2018 年 5 月 31 日）

・ 噴気など表面現象の状況（図 1）

手取山（丸山の北北西約 1 km）に設置してある監視カメラでは、丸山西斜面に噴気は認められなかった。

・ 地震活動（図 3－①）

青ヶ島付近を震源とする火山性地震の発生数は少なく、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。

・ 地殻変動（図 2、図 3－②、図 4）

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かった。



図 1 青ヶ島 丸山西斜面の状況
(2018 年 5 月 26 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。

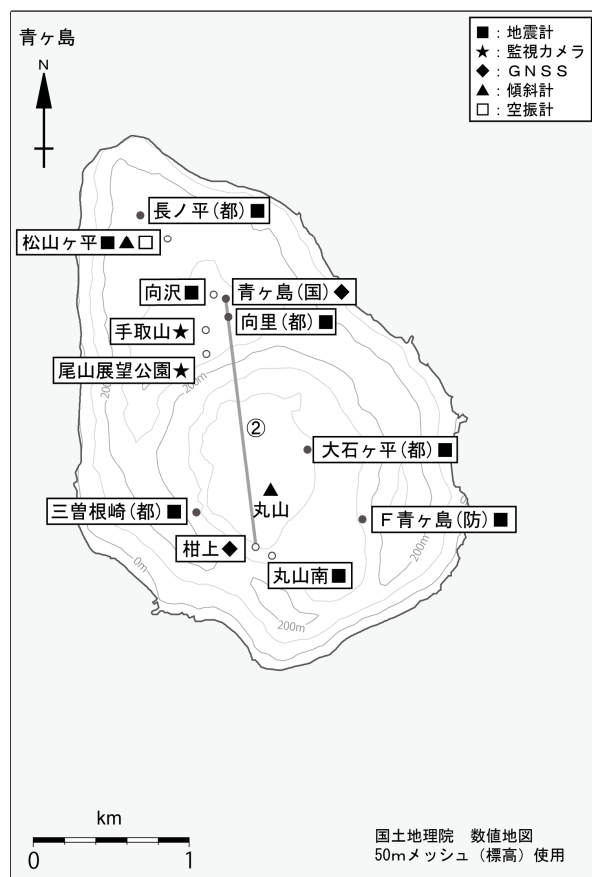


図 2 青ヶ島 観測点配置図

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 3 の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。

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、(都): 東京都、(防): 防災科学技術研究所

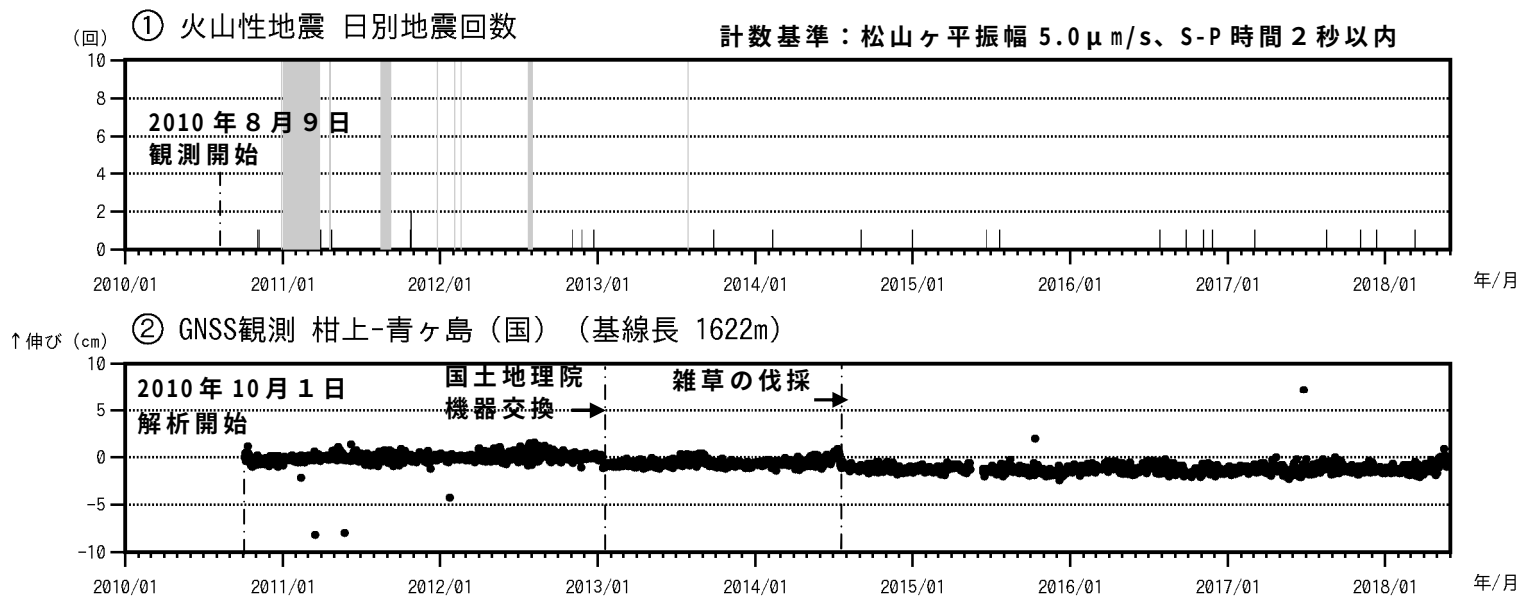


図 3 青ヶ島 火山活動経過図 (2010 年 8 月 9 日～2018 年 5 月 31 日)

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。

② GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

②は図 2 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の発生数は少なく、地震活動は低調に経過した。
- ・火山活動によるとみられる変動は認められなかった。

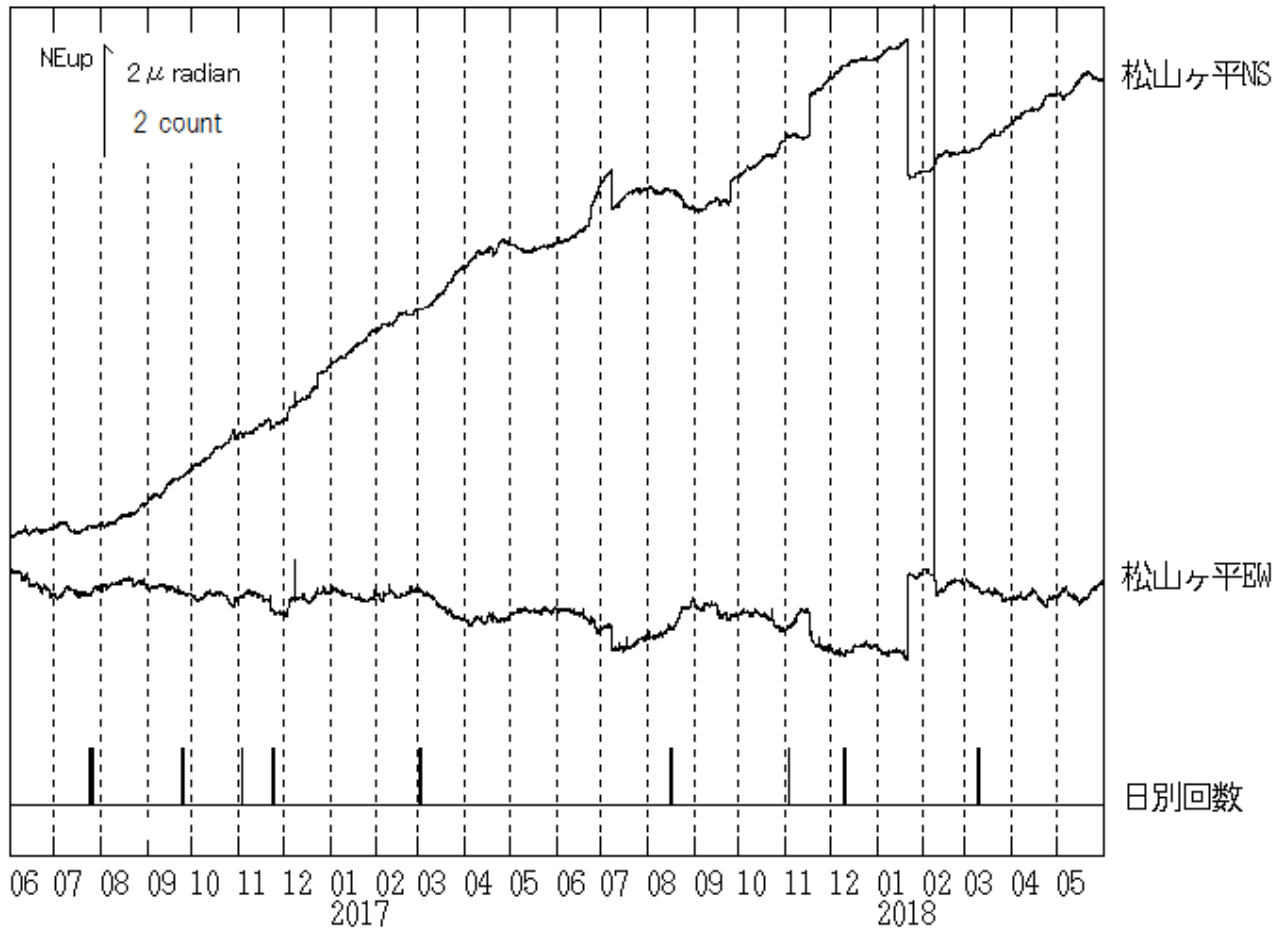


図 4 青ヶ島 松山ヶ平観測点における傾斜変動と日別地震回数
(2016 年 6 月 1 日～2018 年 5 月 31 日)

・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



地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した。

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海 上 保 安 庁	青ヶ島北端の黒崎付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 500mのごく薄い黄緑色の変色水域が分布していた（第 1 図）。東岸の大千代港付近の海岸線に幅約 150m、長さ約 150m、南端の金太付近の海岸線に幅約 150m、長さ約 500mのごく薄い黄緑色の変色水域が分布していた（第 2 図）。西岸の黒根付近の海岸線に幅約 200m、長さ約 800 mのごく薄い黄緑色の変色水域が分布していた。

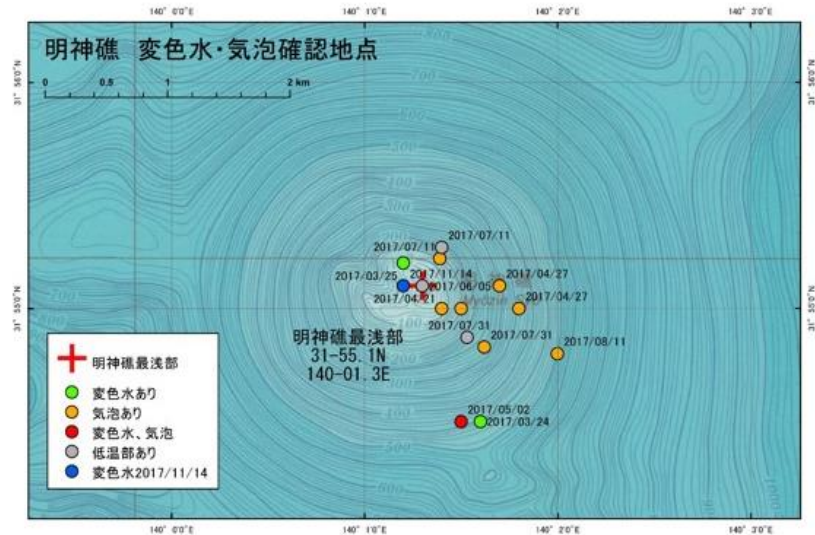


第 1 図 青ヶ島 黒崎付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 13:08 撮影



第 2 図 青ヶ島
大千代港、金太付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 13:03 撮影

明神礁



○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海上保安庁	変色水、気泡、浮遊物等の特異事象は認められなかった。 熱計測による海水面の温度異常は認められなかった。
2018/3/19	第三管区海上保安本部	変色水、気泡、海水面の低温部、浮遊物等の特異事象は認められなかった。
2018/4/10	第三管区海上保安本部	変色水、気泡、海水面の低温部、浮遊物等の特異事象は認められなかった。
2018/4/19	第三管区海上保安本部	変色水、気泡、海水面の低温部、浮遊物等の特異事象は認められなかった。
2018/5/28	第三管区海上保安本部	変色水、気泡、海水面の低温部、浮遊物等の特異事象は認められなかった。
2018/6/14	海上保安庁	変色水、気泡、海水面の低温部、浮遊物等の特異事象は認められなかった。

伊豆鳥島



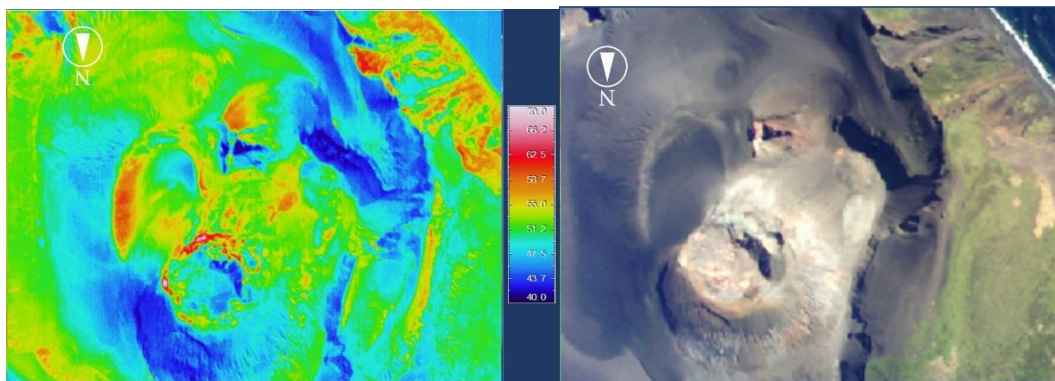
地形図は国土地理院HPの地理院地図を使用した

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海 上 保 安 庁	硫黄山火口内の噴気帯から白色噴気の放出が認められた（第1図）。 熱計測の結果、硫黄山火口の噴気帯に高温域が分布していた（第2図）。 伊豆鳥島北岸の船見岬付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 200mで薄い黄緑色の変色水域が分布していた（第3図）。伊豆鳥島東岸の涙ヶ浜付近の海岸線 2ヶ所に幅約 100m、長さ約 100mでごく薄い黄緑色の変色水域が分布していた（第4図）。伊豆鳥島南岸の三ツ石付近～燕崎間の海岸線に幅約 150m、長さ約 500mで薄い褐色の変色水域が分布していた（第5図）。また、伊豆鳥島南西岸の三ツ石付近の海岸線に幅約 100m、長さ約 100mでごく薄い黄緑色の変色水域が分布していた（第6図）。



第 1 図 伊豆鳥島 硫黄山火口の白色噴気
2018 年 3 月 3 日 14:01 撮影



第 2 図 伊豆鳥島 硫黄山火口 (左)熱画像 (右)可視画像
2018 年 3 月 3 日 14:29 撮影



第 3 図 伊豆鳥島
船見岬付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 14:34 撮影



第 4 図 伊豆鳥島
涙ヶ浜付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 13:55 撮影



第 5 図 伊豆鳥島
燕崎～三ツ石間の変色水域
2018 年 3 月 3 日 13:58 撮影



第 6 図 伊豆鳥島
三ツ石付近の変色水域
2018 年 3 月 3 日 13:58 撮影

硫 黄 島 (2018 年 5 月 31 日現在)

火山性地震は概ねやや少ない状態で経過した。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。

3 月に実施した現地調査では、阿蘇台陥没孔で泥の噴出した跡がみられ、また、島内は全体的に地温が高く、多くの噴気地帯や噴気孔が認められる。

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（ミリオンダラーホール（旧噴火口）等）およびその周辺では、噴火に対する警戒が必要である。

平成 19 年 12 月 1 日に火口周辺警報（火口周辺危険）を発表した。また、2012 年 4 月 27 日以降の火山活動に伴い、平成 24 年（2012 年）4 月 29 日に火山現象に関する海上警報を発表した。その後、警報事項に変更はない。

○ 概況（2018 年 1 月～5 月 31 日）

・噴気、地熱等の状況（図 1～4）

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。

海上自衛隊の協力により、3 月 5 日から 12 日にかけて現地調査を実施した。阿蘇台陥没孔では、泥の噴出した跡が確認された。陥没孔内の湯だまりでは、前回観測時にも確認された湯だまりからの噴湯は続いていると考えられる。馬背岩（離岩）の岩塔西側の海面から気泡を伴う湧水流が生じており、調査期間中に、土砂噴出が発生した（詳細は別資料に掲載）。この調査地点を除き、井戸ヶ浜、ミリオンダラーホール（旧噴火口）、天山、千鳥ヶ浜、北ノ鼻海岸・北ノ鼻火口、東山、金剛岩、摺鉢山、硫黄ヶ丘及び翁浜などその他の地域では、噴気や地熱、地形等の状況は、これまでの現地調査で確認されている熱活動や地形に特段の変化は認められなかった。

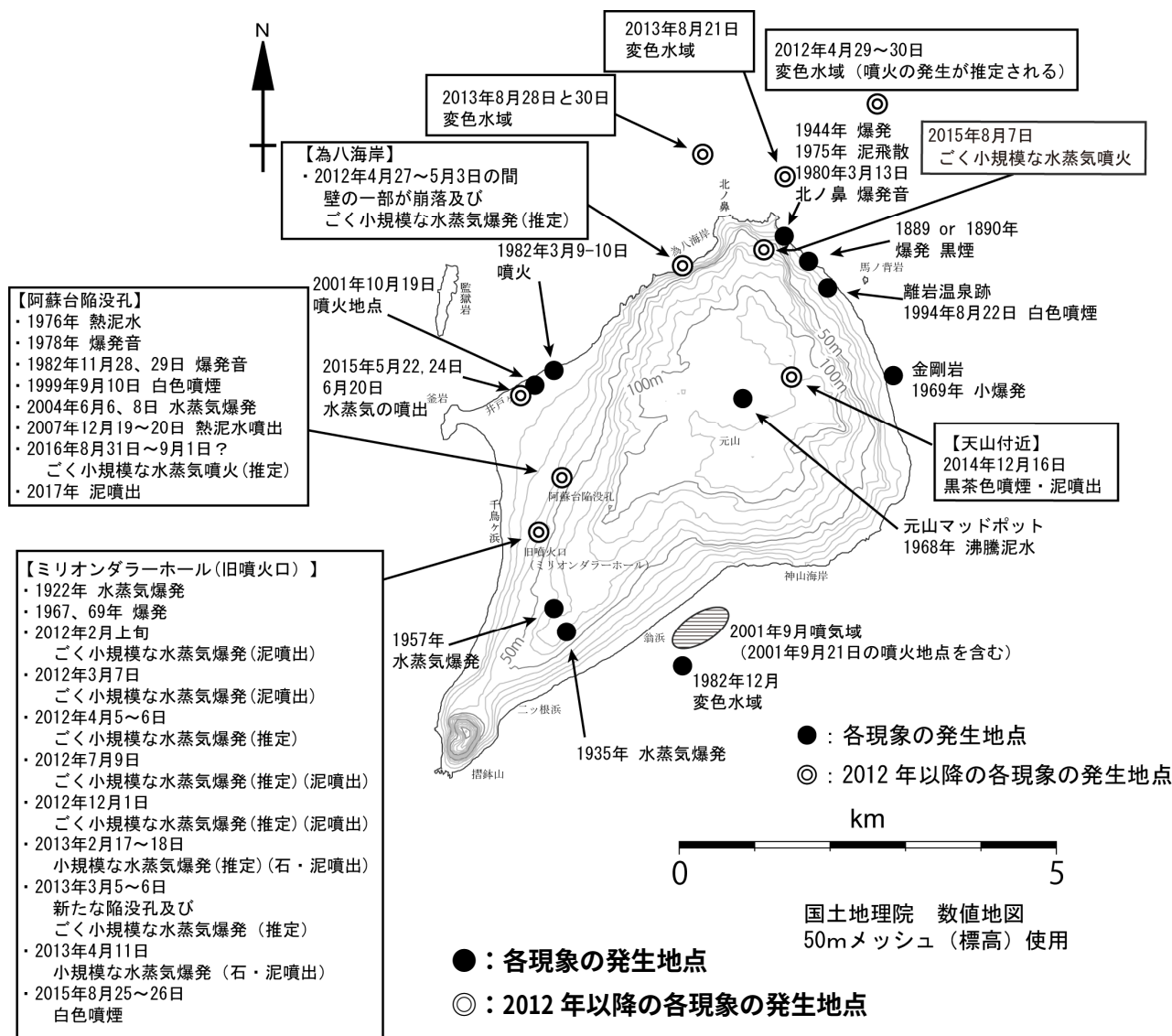
・地震活動（図 5～6）

火山性地震は概ねやや少ない状態で経過した。

今期間、火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動（図 7～8）

GNSS 連続観測によると、地殻変動は隆起・停滞を繰り返している。



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。

図 1 硫黄島 過去に噴火等が確認された地点

「鶴川元雄・藤田英輔・小林哲夫, 2002, 硫黄島の最近の火山活動と 2001 年噴火, 月刊地球, 号外 39 号, 157-164.」を基に 2004 年以降の事象を追加し再作成した。

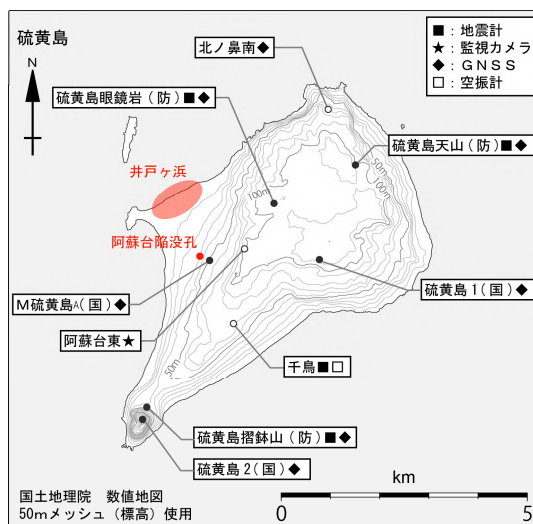


2018 年 3 月 7 日 11 時 13 分撮影



2017 年 8 月 7 日 14 時 42 分撮影

図 2 硫黄島 阿蘇台陥没孔の周辺の状況
・陥没孔のまわりに、灰色の泥が付着しているのを確認した。



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

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 3 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 (2018 年 5 月 7 日)



井戸ヶ浜の状況 (2018 年 5 月 24 日)

図 4 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

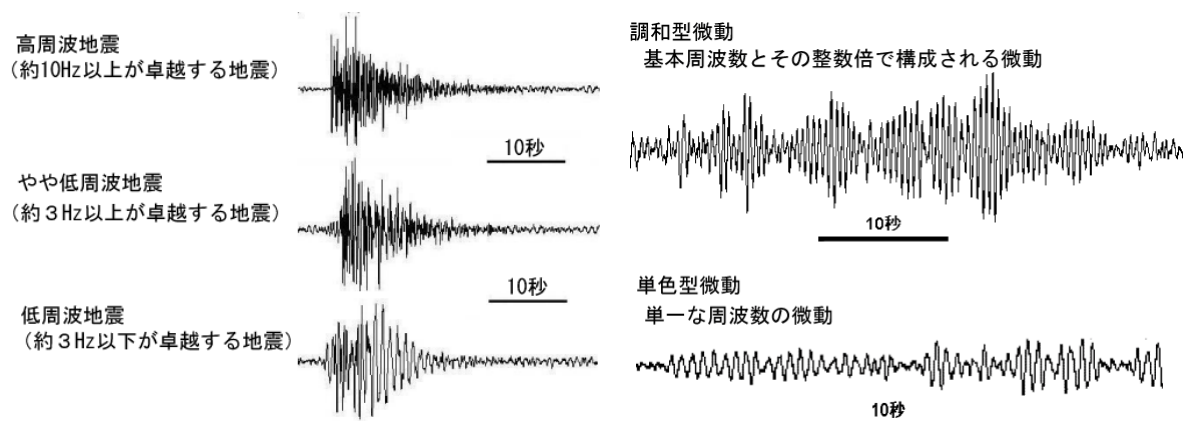


図5 硫黄島 主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例

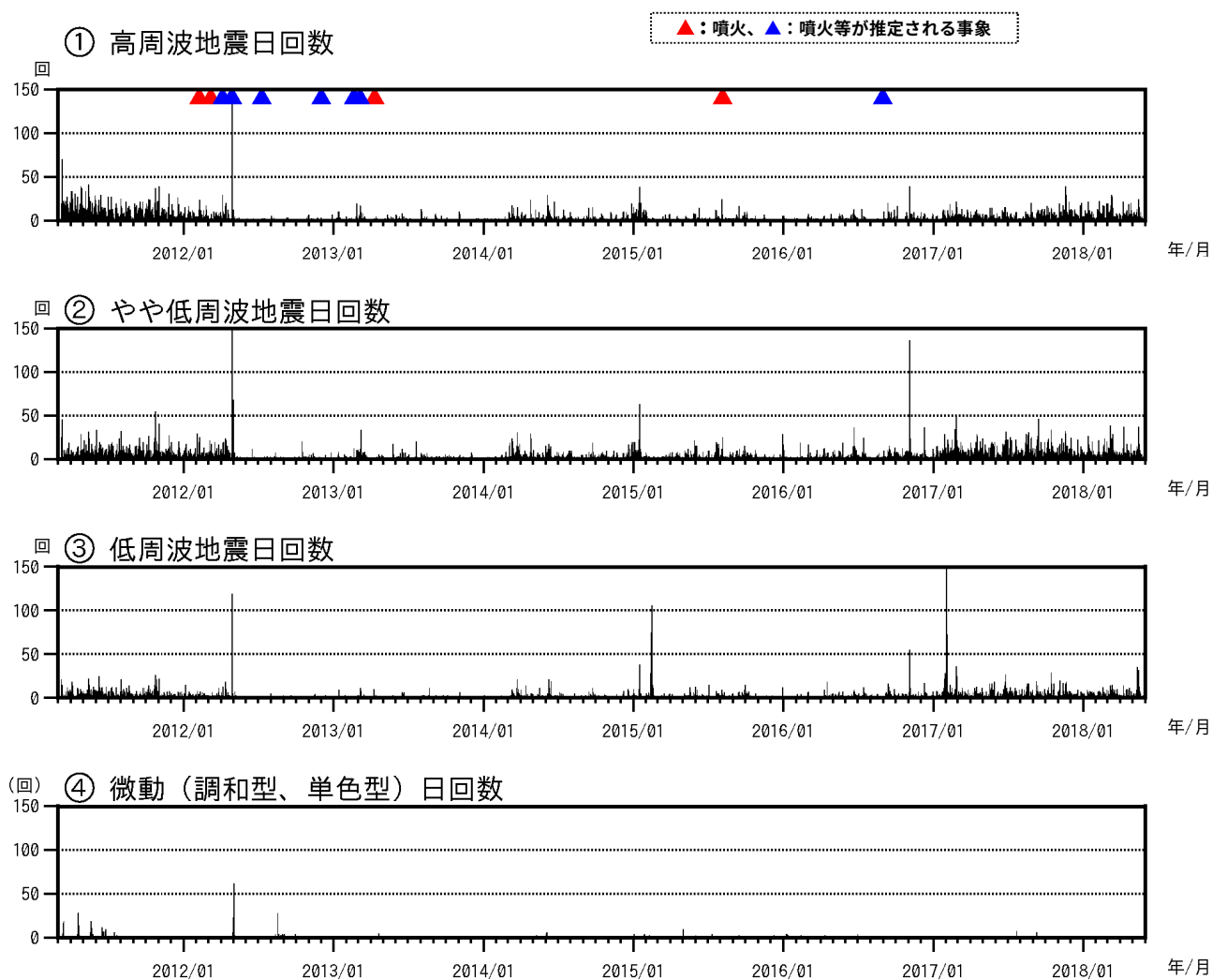


図6 硫黄島 火山活動経過図（2011年3月8日～2018年5月31日）

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

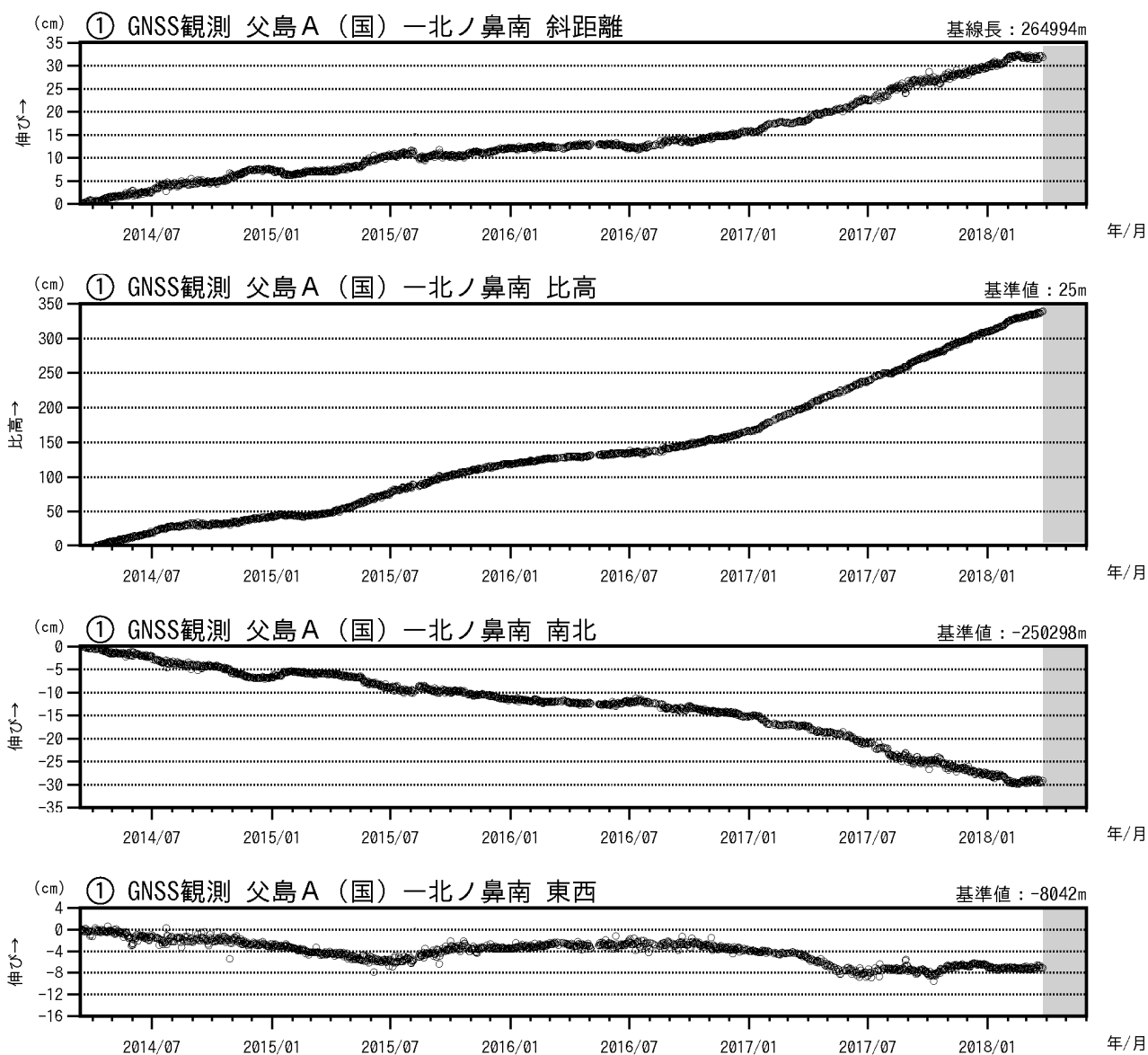


図 7 - 1 硫黄島 GNSS 連続観測結果 (2014 年 3 月 13 日~2018 年 5 月 31 日)

(国): 国土地理院

基線① (父島A (国) - 北ノ鼻南) は図 8 の①に対応する。

グラフの灰色および空白部分は欠測。

北ノ鼻南は 2014 年 3 月 13 日から観測を開始した。

- ・隆起が続いている。2016 年 8 月以降はまた隆起速度が上昇している。

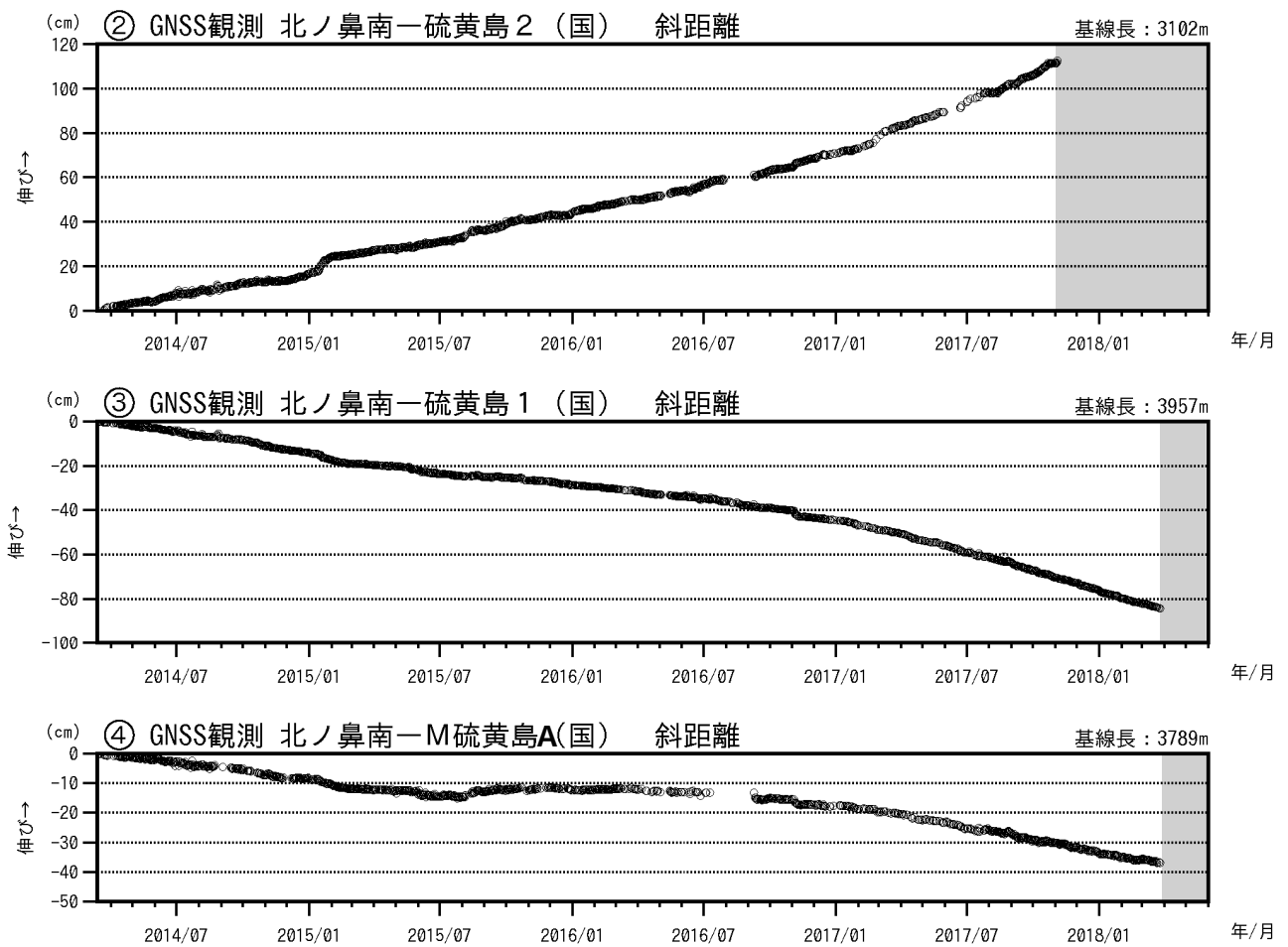
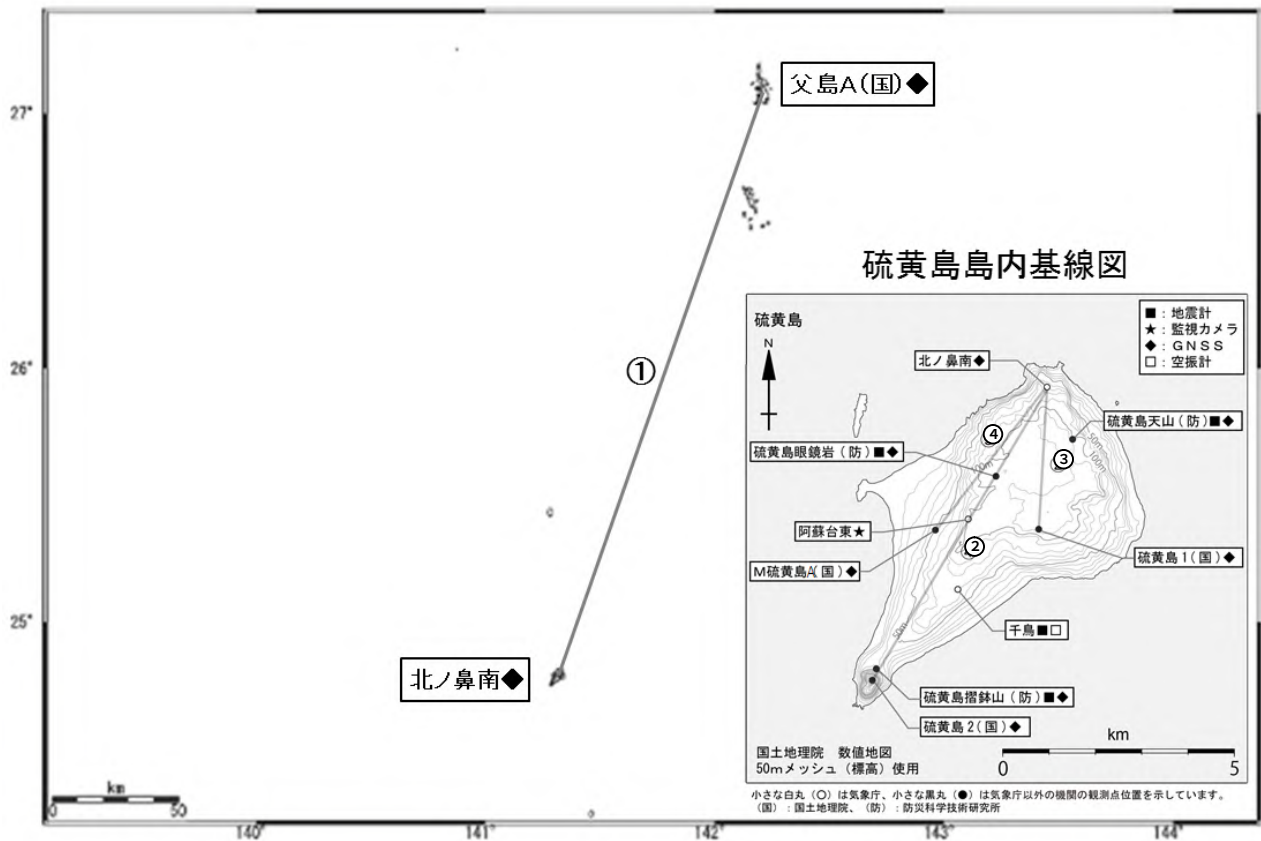


図 7-2 硫黄島 GNSS 連続観測結果 (2014 年 3 月 13 日～2018 年 5 月 31 日)

(国): 国土地理院

基線②～④は図 8 の②～④に対応する。

グラフの灰色および空白部分は欠測。北ノ鼻南は 2014 年 3 月 13 日から観測を開始した。



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す。

(国)：国土地理院、(防)：防災科学技術研究所

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 8 硫黄島 GNSS 連続観測基線
図 7 の①～④に対応。

硫黄島^{うまのせ}馬背岩（離岩）^{はなれいわ}付近での土砂噴出活動

硫黄島北東部は比較的隆起速度が大きく、2015 年には北ノ鼻火口で噴火が発生するなど島内でも活発な地域である。気象庁では 2018 年 3 月に現地調査観測を行い、土砂噴出現象を観察したので報告する。

馬背岩^{うまのせ}は地理院地図上では「離岩」^{はなれいわ}と表記され、本島から約 350m 程離れた岩礁となっている。硫黄島航空基地では馬背岩（または馬ノ背岩）と呼ばれていることから、これに従う（図 1）。

海上自衛隊の協力により、2018 年 3 月 6 日に馬背岩付近を調査した。馬背岩と本島は砂嘴によって陸続きとなっており、岩塔西側の湾入部の海面から気泡を伴う湧昇流が生じていた。湾入部の周囲には海浜砂と岩塊が散在しており、砕屑丘状の高まりも見られた（図 2）。岩塊は馬背岩や湾入部の崖に露出する泥質砂岩で、湾入部から最大で 24m 南西側まで分布していた。多くの岩塊は海浜砂に衝突痕を残しており、こうした岩塊が湾入部方向から飛来した噴石であることを示していた。湾入部に近い地表面には噴出した海浜砂とともに白色の Halite (NaCl) 結晶が析出していた（東海大理学部 XRD により同定）。噴石の多くは表面から乾燥風化による破砕が見られた。

当日の調査観測中において、14 時 40 分頃に地震の揺れとともに湾入部の海水面から土砂が噴出する現象を観察した（図 3）。この現象では泥砂混じりの海水が比高 2m 程度まで吹き上がり、1 分程度勢いの強弱を伴いながら継続した。噴出直前の熱赤外観測では、気泡を伴う湧昇流部分の表面温度は周囲の海水面と差が見られなかった（図 4 上）。噴出直後の海水表面温度は 40℃前後まで上昇しており、急激に地下から熱が供給されたことを示唆する（図 4 下）。接触式温度計では地面から 20cm の深さで最高 90.5℃を示した。ガス検知器（ジコー Gas Buster Light）では H₂S が 2ppm、SO₂ は検知されなかった。

馬背岩の過去の写真を比較すると、本島からの砂嘴は 2016 年頃から認められる（図 6）。このことは隆起と 2015 年の北ノ鼻火口の噴火による砕屑物供給量の増加の双方が考えられる。防災科学技術研究所によると、2018 年 2 月中旬に馬背岩付近で土砂噴出に遭遇しており、その時点で、すでに湾入部周辺に飛散した海浜砂と噴石があったとされる。海上保安庁（2017）噴火予知連絡会資料によると、2017 年 12 月には馬背岩はすでに陸繁島となっており、海水変色域が広がっていた。乾燥風化した噴石や Halite の存在から、2017 年 12 月頃の活動で湾入部が形成された可能性がある。馬背岩付近における土砂噴出等の活動は隆起運動の活発化に起因する可能性があり、今後の地殻変動を注視する必要がある。

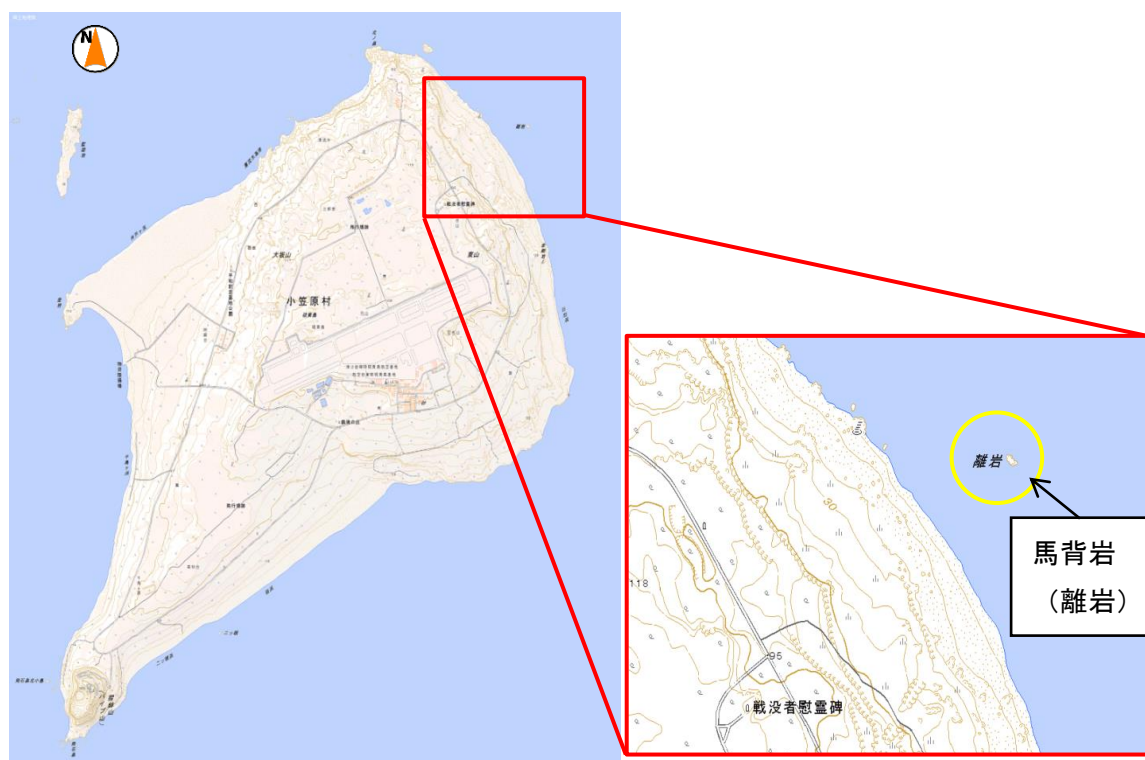


図 1 硫黄島および馬背岩（離岩）概念図（地理院地図）

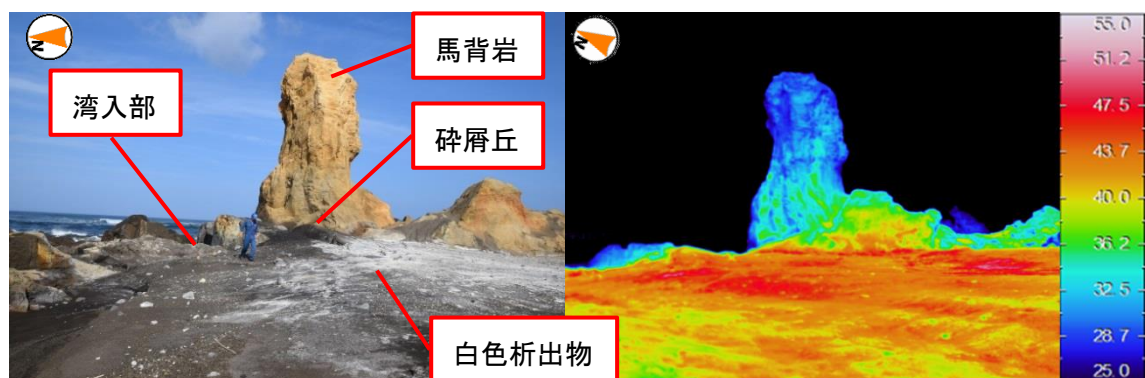


図 2 左：南西側から見た馬背岩．手前側に径 20cm 前後の噴石が散在している．右：赤外映像では，地表面において日射の影響以外に熱兆候は見られない．測定は Avio InfRec R500Ex-Pro による（以下同）．



図 3 2018 年 3 月 6 日 14:40 土砂噴出の様子。土砂を含む海水が黒く見えている。

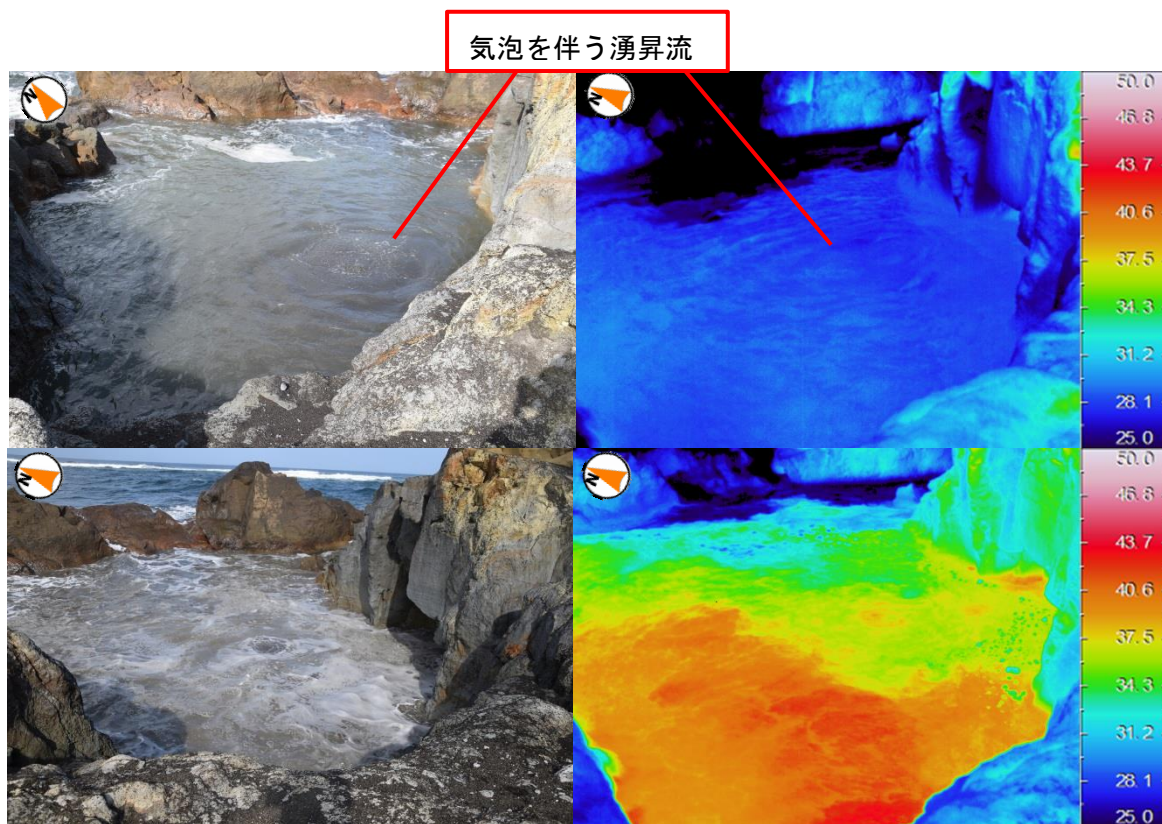


図 4 上段：2018 年 3 月 6 日 14:36 噴出前の状況。下段：2018 年 3 月 6 日 14:41 噴出後の状況。気泡の量が増加し、海水表面温度が高まっている。



図 5 湾入部付近における砂層の温度測定. 地面から 20cm 深の温度をサーミスタ温度計 (佐藤計量器製作所 SK-1250MCIIIα) により測定.



図 6 過去の馬背岩の様子

左上 : 2009 年 7 月

右上 : 2014 年 8 月

左下 : 2016 年 3 月

右下 : 2017 年 8 月

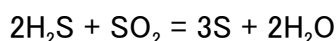
硫黄島火山ガス観測報告(2018 年 3 月 6～11 日実施)

2018 年 3 月 6 日から 11 日にかけて、硫黄島の噴気地帯6か所(北ノ鼻、北ノ鼻海岸の北部、阿蘇台陥没孔、硫黄ヶ丘、摺鉢山、および井戸ヶ浜)で火山ガスの現地観測を実施した。阿蘇台陥没孔の $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は前回(2017 年 8 月)とほぼ同じ値であった。また、北ノ鼻にて SO_2 ガスを検出した。

1. 火山ガスの採取・分析方法

2018 年 3 月 6 日に硫黄島北ノ鼻海岸北部、7 日に阿蘇台陥没孔、8 日に硫黄ヶ丘および摺鉢山、9 日に井戸ヶ浜、11 日に北ノ鼻の合計 6 地点で火山ガスの観測を実施した(図 1、2)。阿蘇台陥没孔では前回(2017 年 8 月)と同じ噴気孔を利用し、凝縮水、火山ガスを採取した。摺鉢山におけるガス採取時の天候は雨、他は晴天下で実施した。

ゴム管を接続したチタン製の管を噴気孔に挿入し、空気が混入しないように管と噴気孔の隙間を砂などで塞いだ後、ゴム管に接続したガラス冷却管に火山ガスを導入して水冷し凝縮水を採取するとともに、水冷して凝縮水を除去した後の火山ガスをプラスチック製の袋に捕集し、これを噴気孔から離れた場所の周辺大気により適宜希釈したものを試料ガスとして、検知管分析した。冷却管の破損したこともあり、水冷が不十分で捕集袋に水滴が付着した(北ノ鼻海岸北部は水滴の付着なし、阿蘇台陥没孔ではごく微量)。特に、井戸ヶ浜、北ノ鼻では捕集袋に水がたまった。現地調査では検知管による CO_2 、 H_2S 、 SO_2 の分析を実施した。検知管分析では GV-100 型気体採取器、5La- SO_2 検知管、2HH- CO_2 検知管、4HH- H_2S 検知管(いずれも GASTEC 製)を使用した。採取した火山ガスの凝縮水の色の目視観察と検知管分析により SO_2 の存否を確認した。凝縮水の色の観察による SO_2 の存否確認は、火山ガスに SO_2 と H_2S (硫化水素)が共存する場合、式 1 の反応によって固体硫黄が析出して凝縮水が白濁することを利用している。



式 1

2. 結果・考察

(1) SO_2 の存否

表 1 に、火山ガスの現地観測の結果を示す。北ノ鼻および北ノ鼻海岸北部では凝縮水に白濁が認められ、 SO_2 と H_2S の共存が疑われた。北ノ鼻ではガス捕集袋に水がたまってもかわらず検知管分析により SO_2 を検出した。また、ガス採取地点の南東約 60m にある北ノ鼻火口ではガス検知器(ジコー Gas Buster Light SO_2 用)により SO_2 が検知された。なお、前回の観測(2017 年 8 月)では、摺鉢山で SO_2 が検出されたが、今回の観測では凝縮水の白濁は認められなかった。

(2) 検知管による $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比の分析

阿蘇台陥没孔における $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は 37.5 となった。前述したように阿蘇台陥没孔ではガス捕集袋に水滴が付着したがその量はごく微量であった。この影響を考慮すると、 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は 35～

37 程度と推定でき、前回(2017 年 8 月)の $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比 36.7 とほぼ同じ値であった。

井戸ヶ浜の $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は 126.7 と他の地点に比べ大きかった。捕集袋にたまった水の影響を考慮しても、他の地点の値よりも大きかったと推定される。小坂ほか(1985)の過去の観測でも井戸ヶ浜などの北西部の海岸地域で他の地点に比べ大きな $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比が得られている。

謝辞 現地調査では海上自衛隊硫黄島航空基地隊硫黄島気象班の皆様に多大なるご協力を頂きました。記して感謝申し上げます。

参考文献

- 大野譲, 沢田可洋, 久保忠夫(1971) 小笠原硫黄島調査報告. 気象庁技術報告, 75, 138-156.
小坂丈予, 小沢竹二郎, 松尾禎士, 平林順一, 大隅多加志(1985) 硫黄島における地球化学的研究. 地学雑誌, 94, 149-161.
沢田可洋(1970) ガス検知管法による火山ガス分析(第 2 報). 験震時報, 35, 55-64.

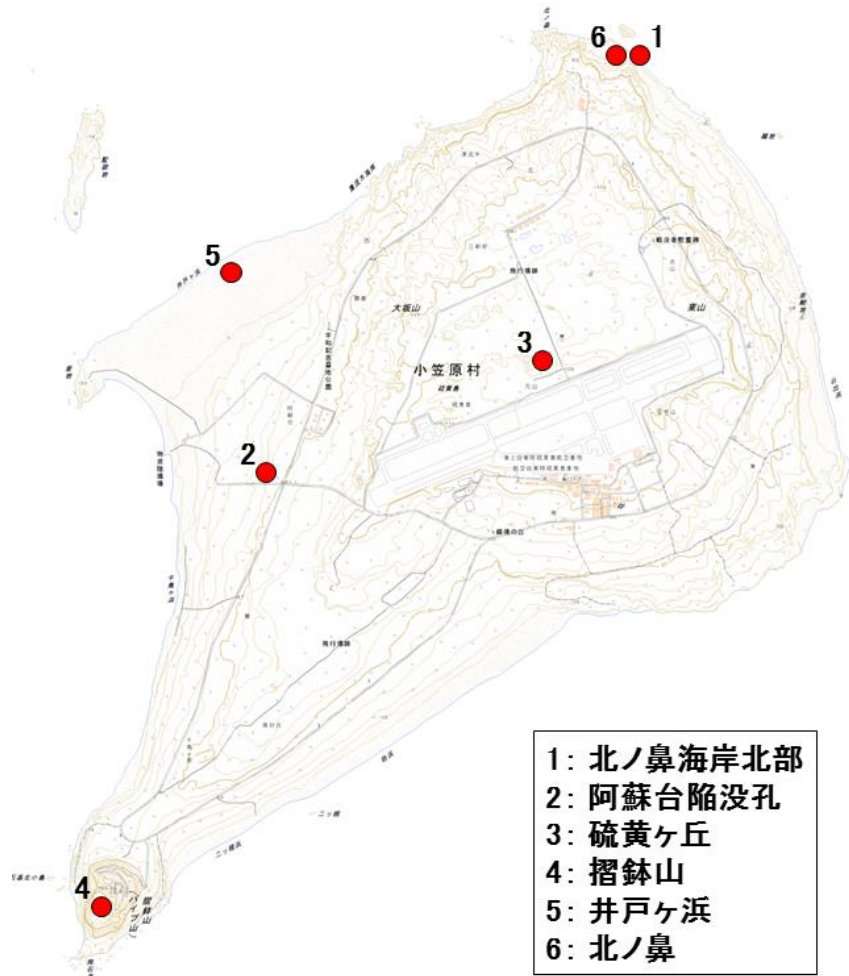


図 1. 調査地点(地理院地図を使用した)

表 1. 火山ガスの温度、凝縮水の観察および検知管分析の結果

地点名	緯度	経度	採取日	出口温度	凝縮水	検知管分析結果		前回	文献値 ^{*1}
				℃	白濁の有無	SO ₂	CO ₂ /H ₂ S	(2017年8月)	
北ノ鼻海岸北部	N 24° 48' 38.4"	E 141° 19' 49.0"	2018/3/6	100.1	+	-	20.0	n.d.	
阿蘇台陥没孔	N 24° 46' 50.4"	E 141° 18' 2.4"	2018/3/7	101.1	-	nd	37.5 ^{*2}	36.7	
硫黄ヶ丘	N 24° 47' 19.5"	E 141° 19' 21.1"	2018/3/8	100.3	-	-	(44.3) ^{*2}	nd	9.7～50.2 ^{*3,5}
摺鉢山	N 24° 44' 58.1"	E 141° 17' 15.5"	2018/3/8	100.6	-	-	(15.9) ^{*2}	20.0	16.7～42.0
井戸ヶ浜	N 24° 47' 42.3"	E 141° 17' 52.4"	2018/3/9	99.3	-	-	(126.7) ^{*2}	n.d.	31.1～70.3 ^{*5}
北ノ鼻	N 24° 48' 38.5"	E 141° 19' 42.2"	2018/3/11	99.2	+	+	(26.0) ^{*2}	17.1	28.3～46.4 ^{*4}

- : 白濁なし/検知管で検出せず, + : 白濁有/検知管で検出, nd : 実施せず
*1 沢田(1970), 大野ほか(1971), 小坂ほか(1985)による, 1968年8月～1982年9月に採取された火山ガスの化学分析結果.
*2 ガス捕集袋に水滴が付着したため, ここで示した値は上限値(阿蘇台陥没孔における水滴の付着はごく微量). 井戸ヶ浜, 北ノ鼻では捕集袋に水がたまった.
*3 小坂ほか(1985)による元山マッドポッドの分析値. *4 小坂ほか(1985)による西部落跡の火山ガスの分析値.
*5 文献では硫黄ヶ丘(元山マッドポッド), 北ノ鼻の火山ガスは泥熱水が共存する噴湯孔で採取しており, 本調査で採取した噴気孔とは産状が異なる.

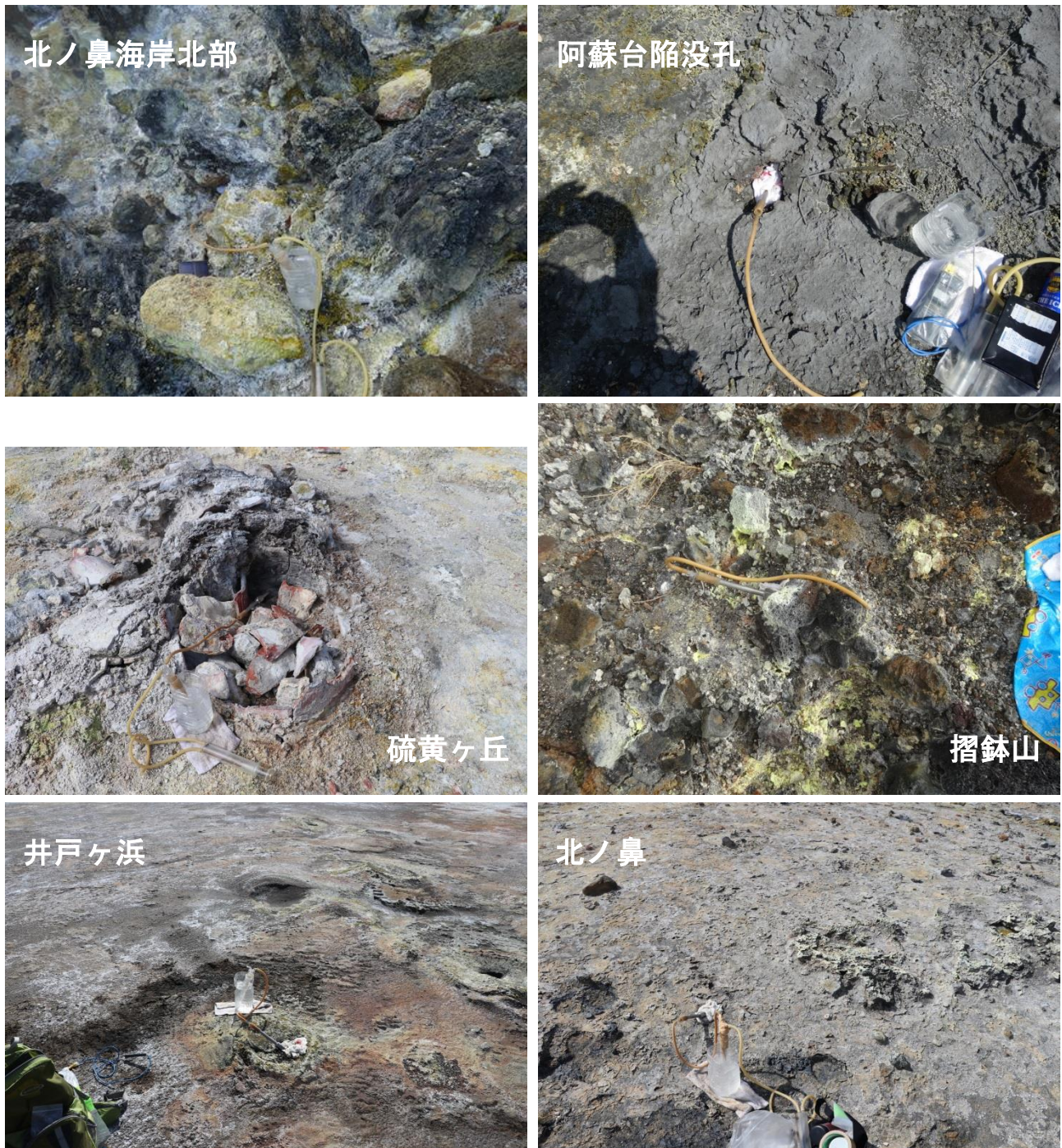
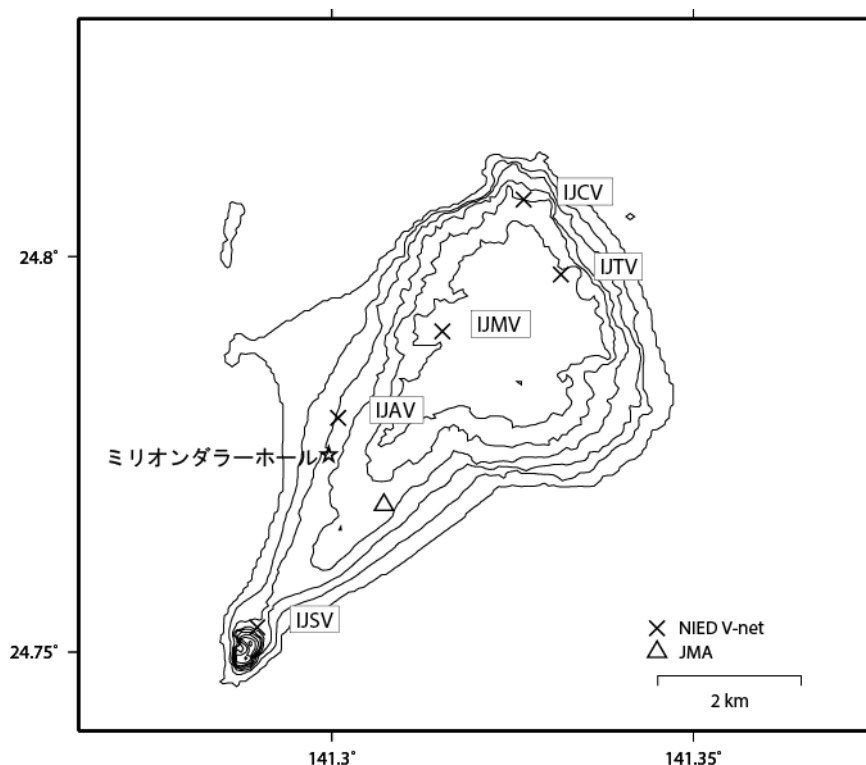


図 2. 火山ガスを採取した噴気口の状況

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

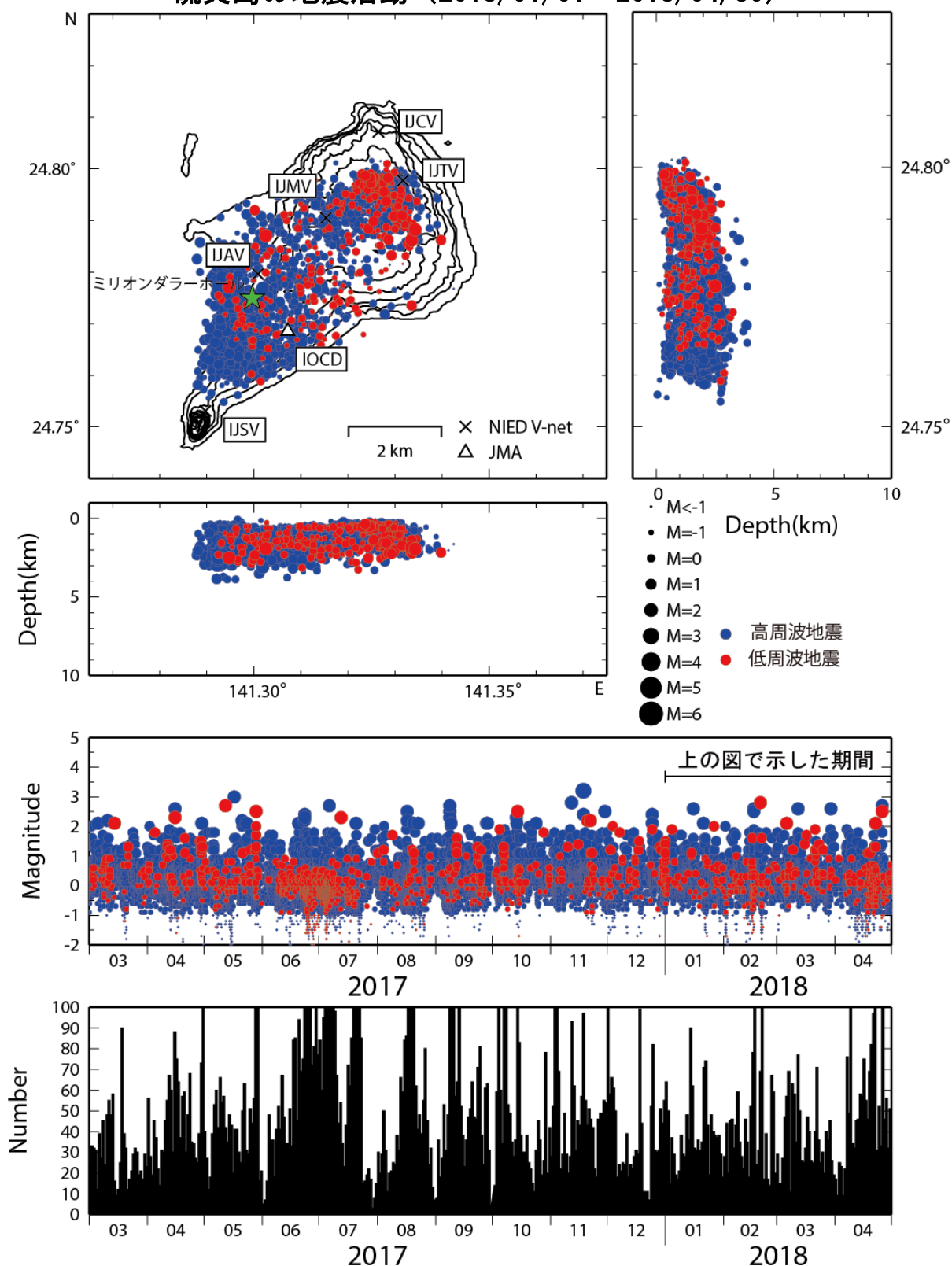
IJTV=地震計（短周期）、GNSS

IJSV=地震計（短周期・広帯域）、GNSS

資料概要

地震活動は2018年1月～4月末期間中活発であった。GNSS観測による隆起は継続しているが、2016年12月以降の隆起が継続している。

硫黄島の地震活動（2018/01/01～2018/04/30）



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。

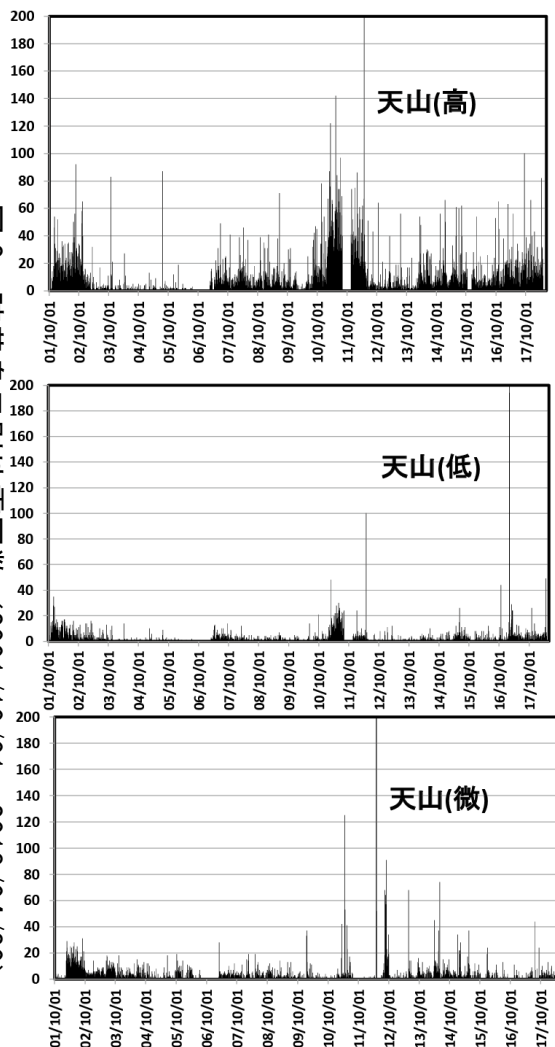
地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

図1 硫黄島の地震活動 (2018/01/01~2018/04/30)

小笠原硫黄島

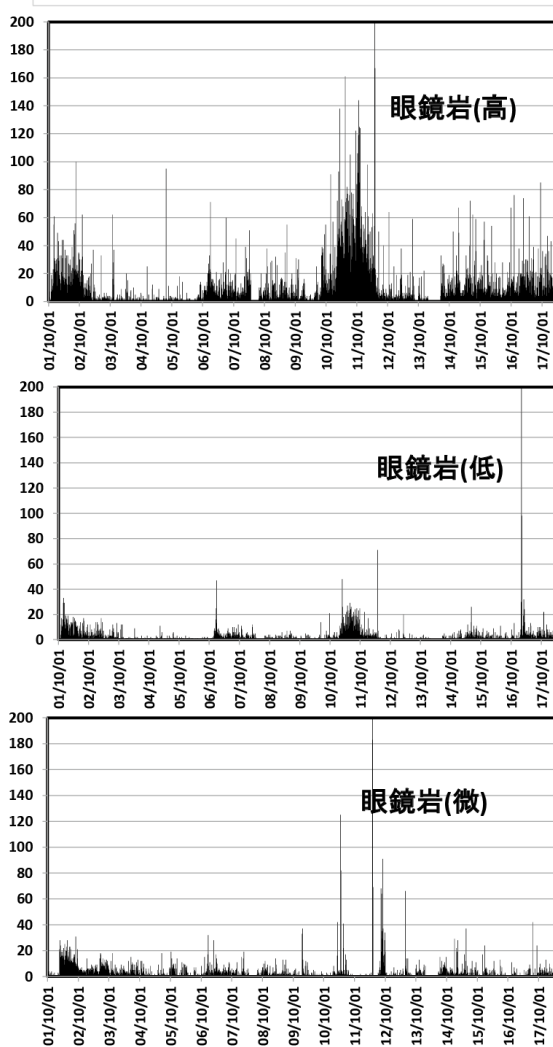
硫黄島日別地震回数 (2001/10/1~2018/4/30)

図2 硫黄島日別地震回数 (2001/10/01~2018/04/30)



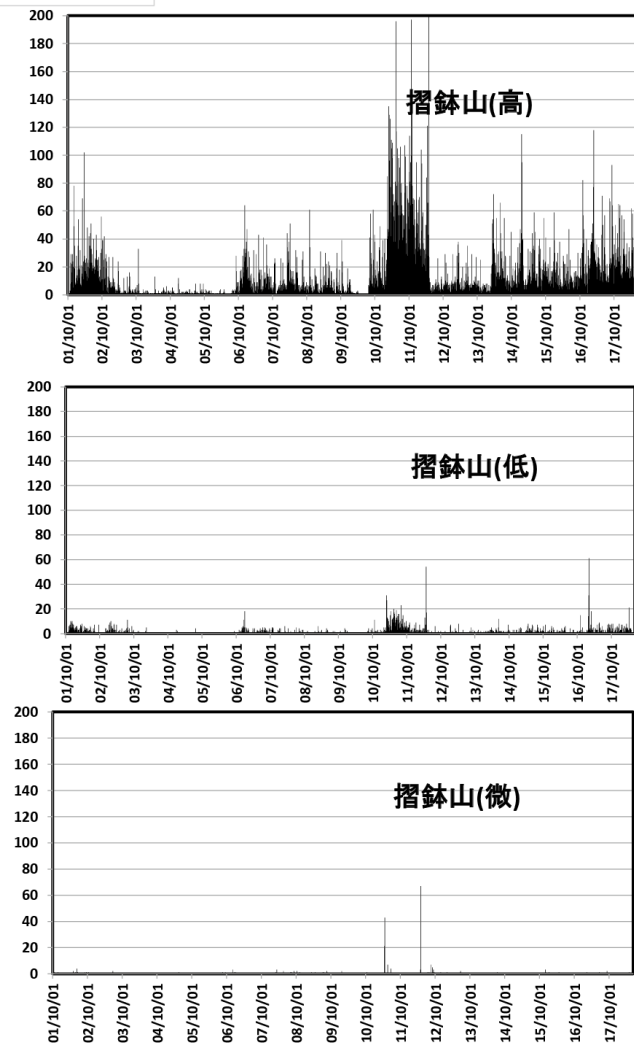
全観測点欠測期間
2006/5/26 20:00 - 6/28 14:50
2007/12/8 7:00 - 12/10 14:00
2008/1/19 03:09 - 1/21 18:02
2008/2/24 12:00 - 2/24 14:00
2008/3/23 7:00 - 3/23 11:30

全観測点欠測期間
2008/7/22 0:00 - 7/23 14:00
2010/4/16 13:09 - 4/21 13:09
2011/3/11 20:07 - 3/12 23:00
2016/8/22 18:48 - 8/22 20:30
2017/1/28 13:27 - 1/28 15:42
2017/6/1 10:30 - 6/1 16:45
2017/7/11 9:00 - 7/11 17:32
2017/9/29 14:07 - 10/2 11:55



天山欠測期間
2003/10/9 12:00 - 10/12 8:00
2006/4/30 - 5/26
2006/7/10 22:00 - 7/26 17:00
2006/7/26 18:00 - 10/16 11:00
2006/10/17 13:00 - 2007/2/22 13:59
2011/8/4 8:22 13:00 - 11/17 9:45
2015/10/14 15:01 - 12/8 16:17

摺鉢山欠測期間
2007/11/2 - 11/20 13:00
2010/4/10 15:01 - 7/22 14:53



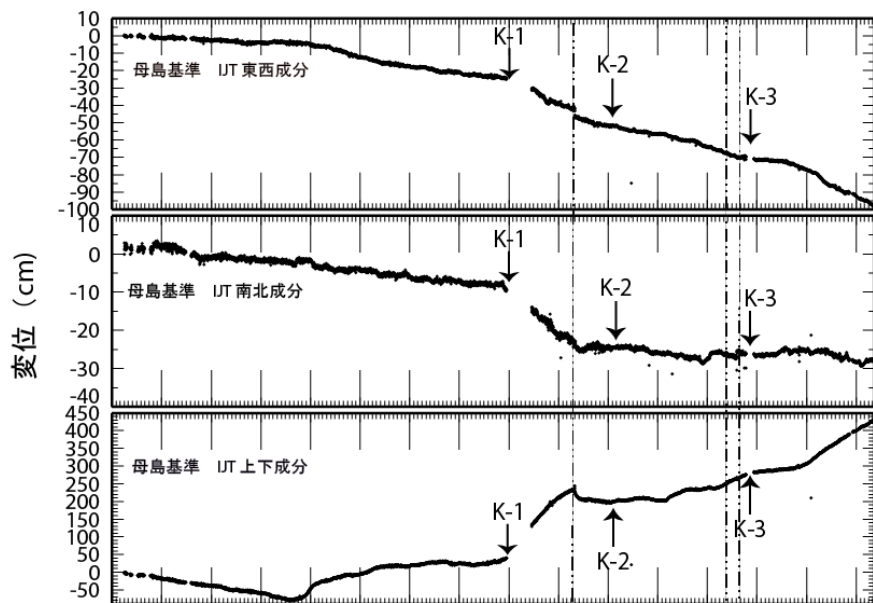
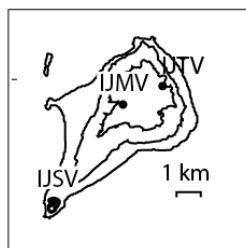
眼鏡岩欠測期間
2006/10/13 04:00 - 10/16 11:00
2008 /4/22 16:00 - 7/23 16:27
2013 /8/12 04:24 - 9/26 16:06
2014/1/21 10:42 - 6/17 16:33

(地震数はモニター用波形からカウントした。)

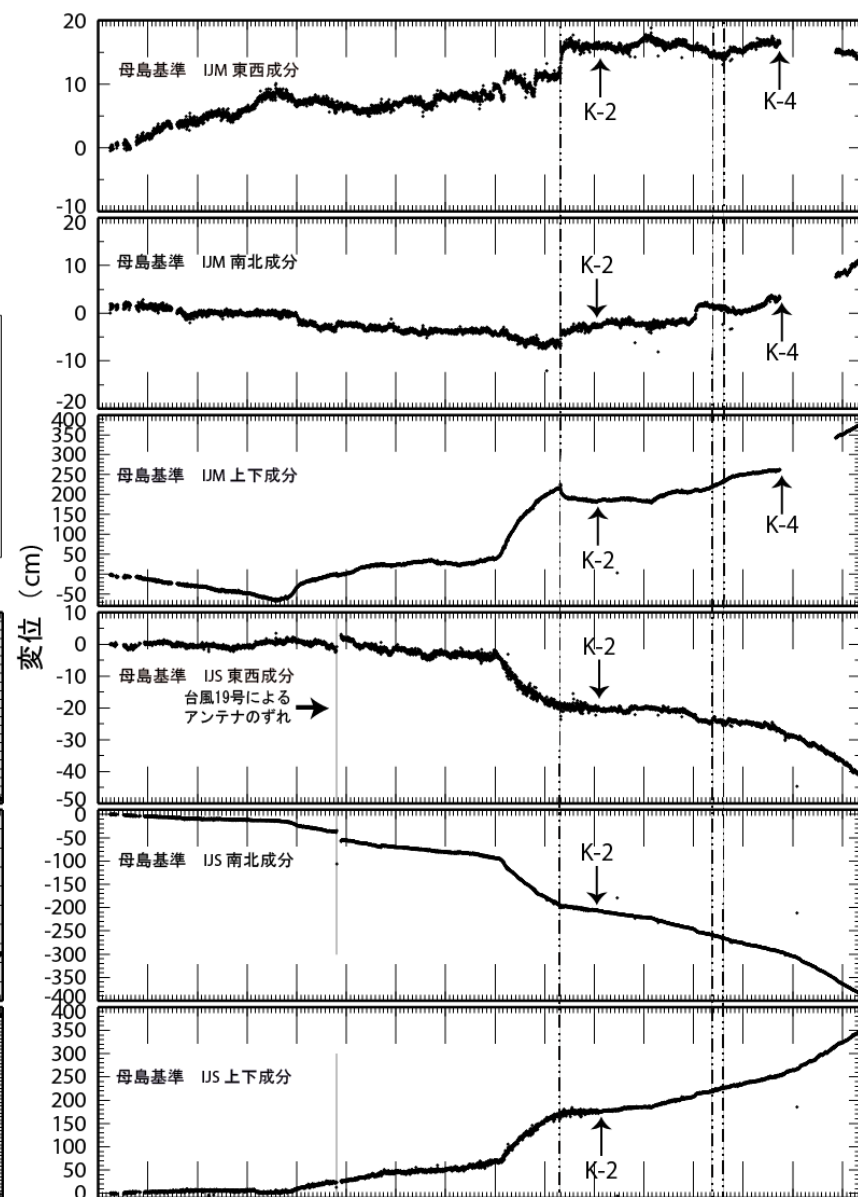
硫黄島のGNSSと国土地理院GEONETデータとの 併合解析結果

(変位時系列図, 2003年3月4日～2018年5月13日)

母島を基準点とした。本解析には
国土地理院のデータを使用した。



※13/2/17～18, 13/4/11 16時頃 ミリオンタラーホールで小規模な水蒸気爆発
↓12/4/27 小規模噴火
↓15/5/22 井戸ヶ浜噴火
↓15/8/7 北ノ鼻噴火



↓12/4/27 小規模噴火
↓15/5/22 井戸ヶ浜噴火
↓15/8/7 北ノ鼻噴火

図3 硫黄島のGNSSと国土地理院GEONETデータとの解析結果

小笠原硫黄島

硫黄島のGNSSと国土地理院GEONETデータとの 併合解析結果(2014年以降)

(変位時系列図, 2014年1月1日～2018年5月13日)

母島を基準点とした。本解析には
国土地理院のデータを使用した。

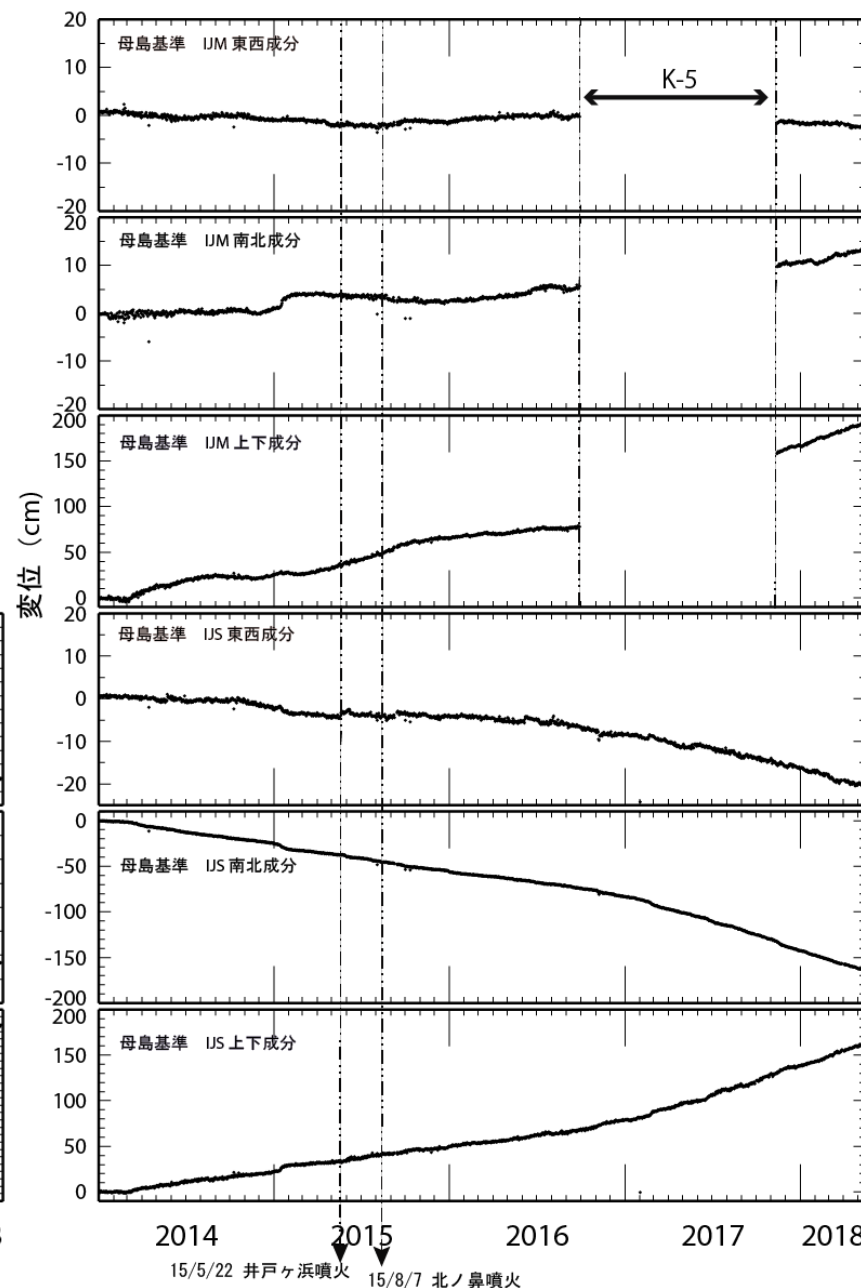
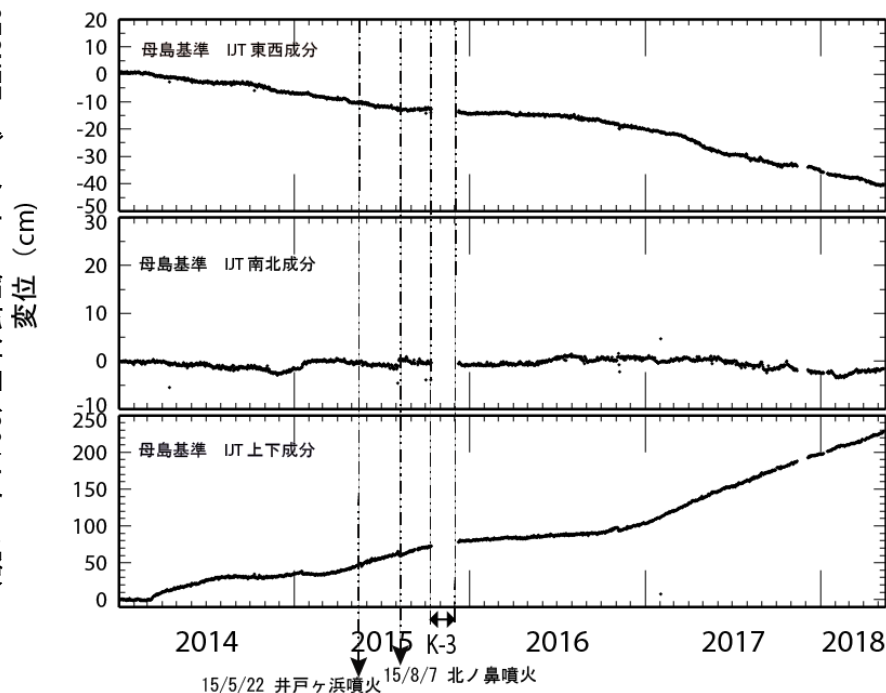
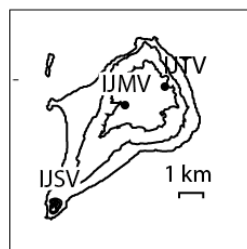


図4 硫黄島のGNSSと国土地理院GEONETデータとの解析結果(2014年以降)

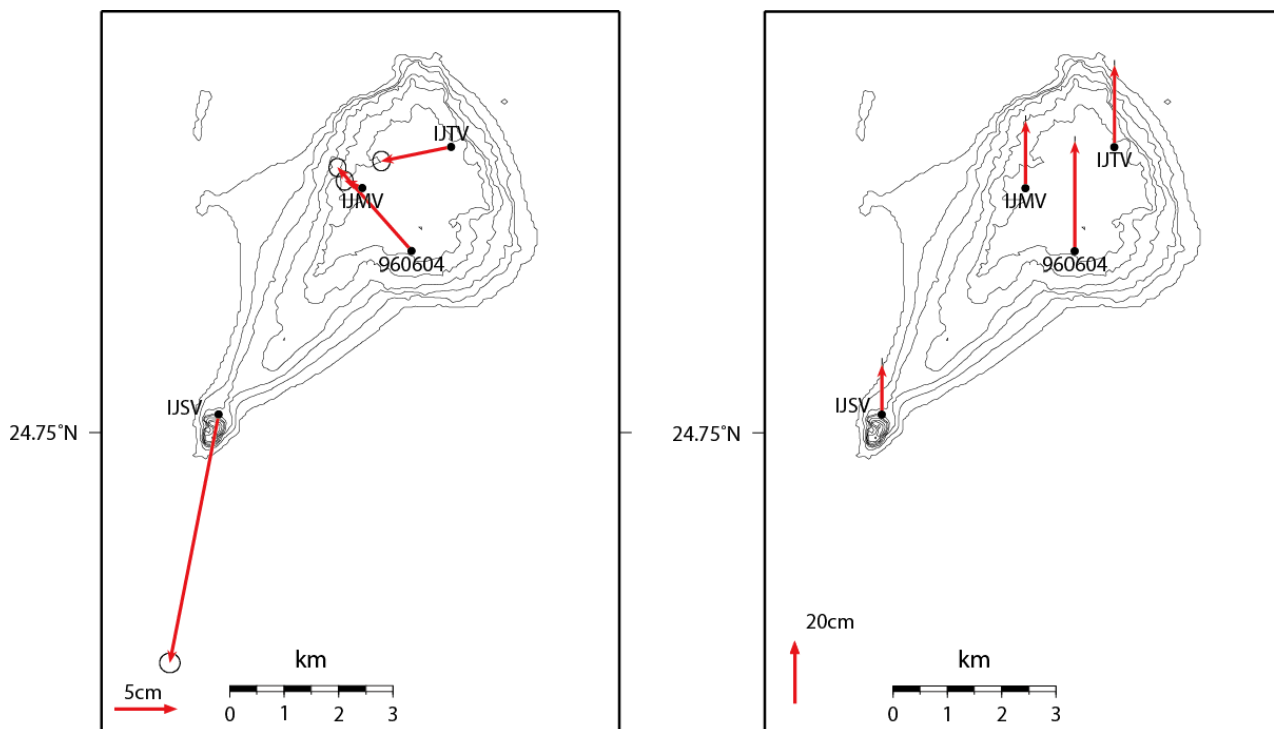


図 5 硫黄島 V-net および国土地理院 GEONET 観測点における GNSS 解析結果.
【母島(0603)固定】(2017/12/31~2018/04/30) 速報歴使用

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
0281	眼鏡岩 (IJMV)	K-5	2017/11/14～2017/12/5	欠測
			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
0440	摺鉢山 (IJSV)		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
			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

小笠原硫黄島離岩で 2018 年 2 月 20 日に発生した土砂噴出について

2018 年 2 月 20 日に近年硫黄島本島と陸続きになった離岩(馬ノ背岩)付近で土砂噴出現象を観察した。海岸の岩場にある直径 5m 程の小湾内の噴出孔から土砂の混じった海水を 4~5m ほどの高さまで噴き上げていた。周囲の堆積物の状況から、これまでも噴出現象が複数回起きていた可能性が高い。

離岩は硫黄島東海岸に位置する岩礁である(図 1)。地形図上では本島より 400m 程沖合となっているが、近年の著しい隆起の影響により最近砂州で本島と接続されたと考えられる。離岩の岩礁は変質によってやや固結した凝灰岩(元山火砕堆積物)からなる。砂州は未~弱変質の火山ガラス粒子や鉱物粒子を多く含む凝灰質砂からなる。

噴出孔周辺の見取り図を図 2 に示す。離岩と砂州の接続部の岩礁地帯に直径 5m 程の火口状の小湾(図 3)があり、傍の砂州上には礫を含む砂状の堆積物が厚く堆積(最大で 1m 程度)している(図 4)。礫は大部分が角礫~亜円礫状の変質した凝灰岩で長径 10 cm~40cm 程度の大きさがある。礫は小湾から 40m 程の離れた場所まで散らばっており(図 5)、そのうちいくつかは砂州上にあいたサグ状のへこみのなかに定置している(図 6)。これらの特徴は以前に小湾付近で生じた噴石の投出を伴う爆発によって噴出物が飛散・堆積した可能性が高いことを示している。

噴出は 2018 年 2 月 20 日 14:32 頃にこの小湾の中央やや東寄りで起こり、遠雷に似たゴロゴロないしポコポコという低い音とともに 4~5m の高さまで土砂混じりの水を噴き上げた(図 7)。噴き上げられた土砂と水は西風にあおられ小湾の東側数 m 程度の範囲に落下した。噴出は若干の休止を挟み 1 分程度つづいた。また噴出中は現地で突き上げるような地震動が体感されており、天山観測点の地震計でも弱い微動として捉えられた。噴出後は小湾内の濁った海水中に熱水が湧上がっていた(図 8)。

土砂混じりの水が落下した場所には少量の噴出物が残された。噴出物は少量の中礫サイズの岩片を含む砂状である。実体顕微鏡観察によると、様々な変質度・円磨度をもつ火山ガラス粒子や鉱物粒子が主体で、少量の熱水変質粒子や黄鉄鉱粒子を含む(図 9)。噴出物の大部分は海水面下の砂州構成物質が熱水の噴出に巻き込まれたものであると考えられる。

今回噴出した土砂が落下していない風上側の吹きさらしの岩礁の上にも同様の砂が堆積しており、土砂噴出が少し前の風向きの異なる時期にも起きたことが推定される。また、小湾周囲に散らばる礫の飛散をもたらし爆発も、砂州上のサグ構造が残存していたことから近い時期に発生したのと考えられる。したがって離岩では土砂噴出や噴石の飛散を伴う熱水の噴出が数回以上繰り返されたと考えられる。

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ご協力いただいた。以上の方々に御礼申し上げる。



図 1 離岩噴出地点の位置。

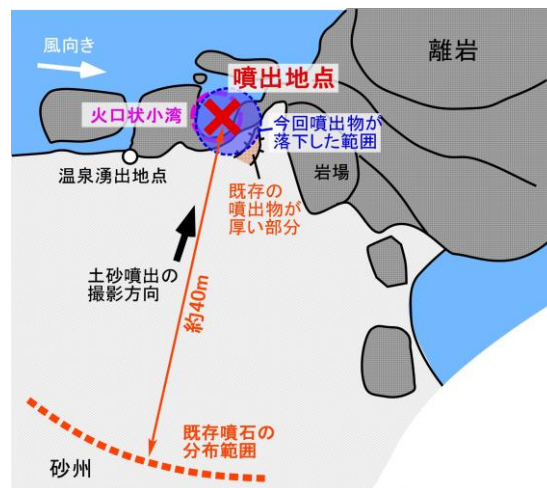


図 2 離岩噴出地点周囲の概略見取り図。



図 3 離岩土砂噴出地点の小湾。

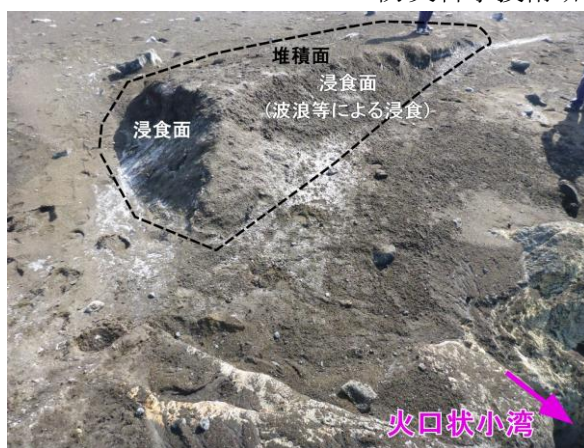


図 4 厚い既存噴出物を作るマウンド状地形



図 5 砂州上に分布する既存噴出物(噴石)。



図 6 小湾から約 40m 離れた地点の既存サグ構造。



図 7 土砂噴出状況(14 時 32 分頃)。



図 8 土砂噴出後の熱水の湧出。

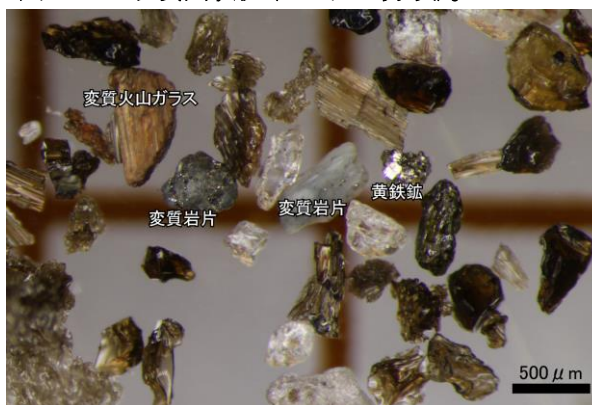
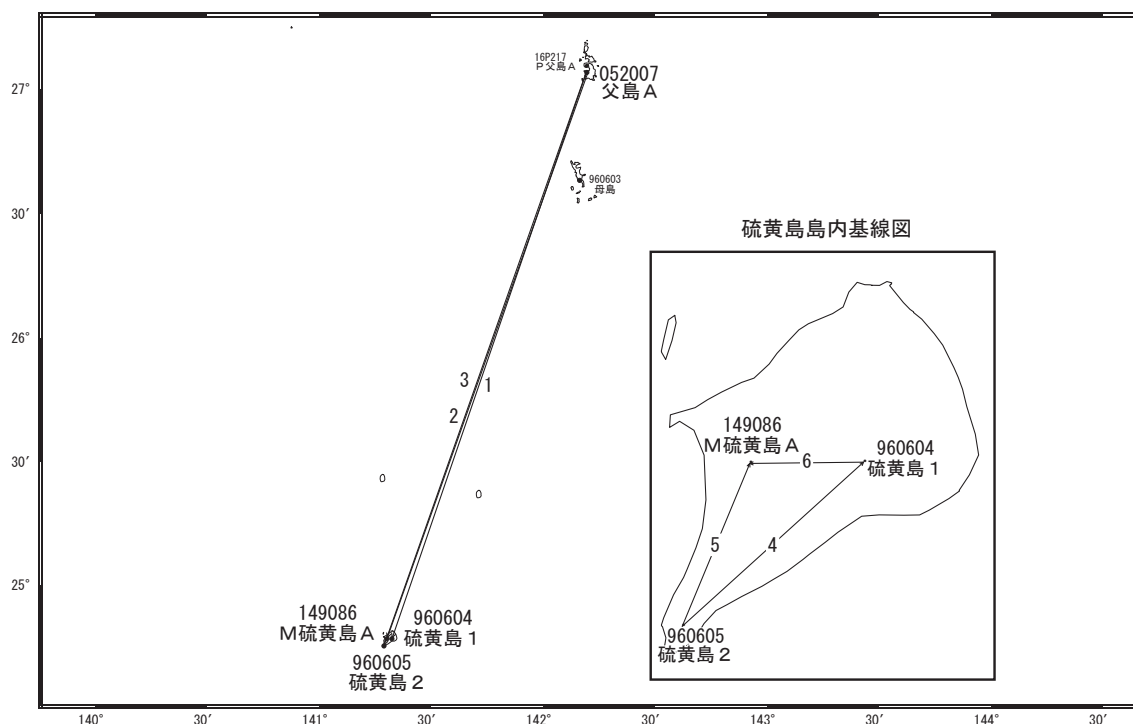


図 9 今回の噴出物の実体顕微鏡写真。

硫黄島

「硫黄島 1」及び「M硫黄島 A」の隆起が続いています。「硫黄島 2」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

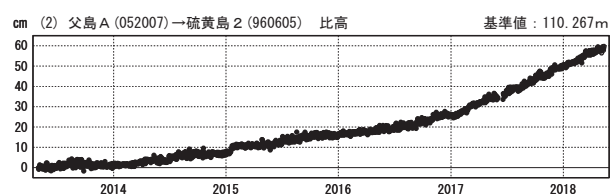
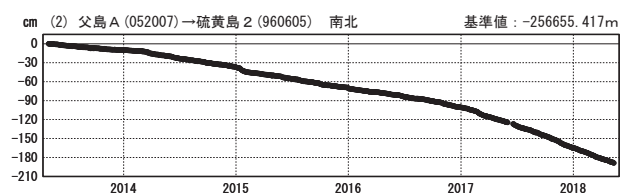
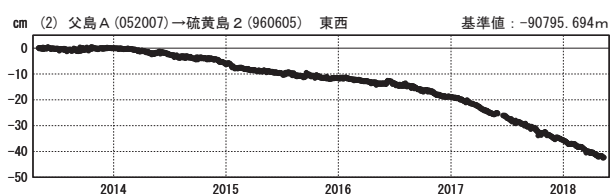
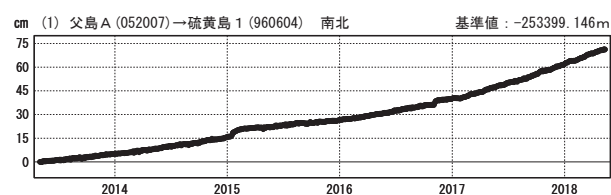
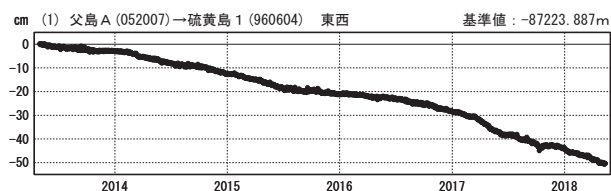
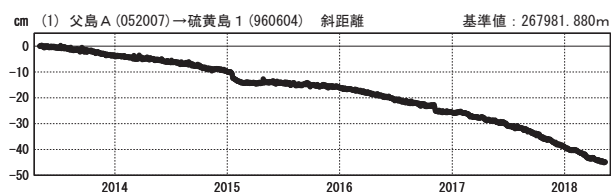


硫黄島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
960604	硫黄島 1	20130306	アンテナ・受信機交換
960605	硫黄島 2	20130306	アンテナ・受信機交換
		20170704	受信機交換
052007	父島 A	20140805	伐採
		20160623	アンテナ交換
149086	M硫黄島 A	20131120	アンテナ交換
		20150120	移転(M硫黄島→M硫黄島 A)
		20160208	伐採

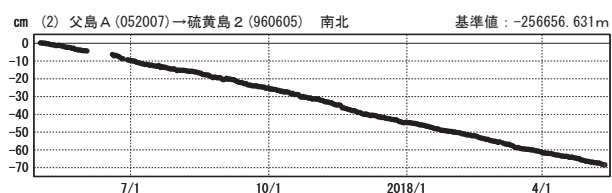
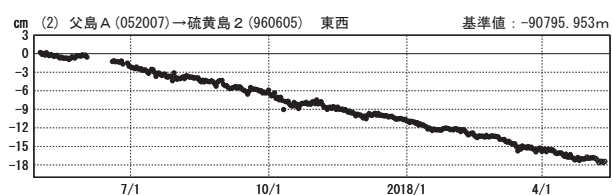
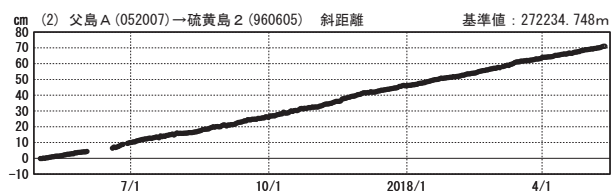
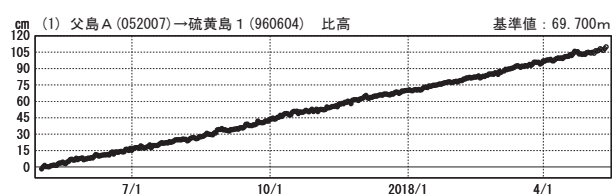
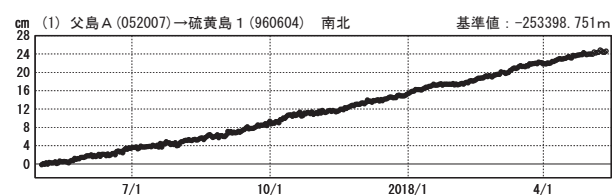
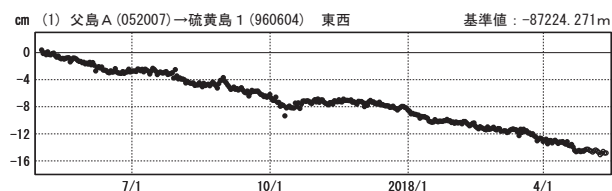
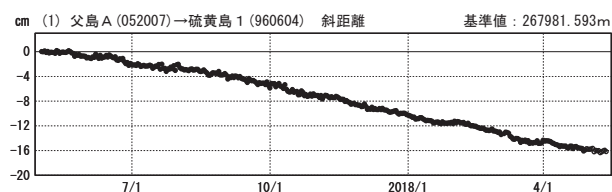
成分変化グラフ

期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



成分変化グラフ

期間：2017/05/01～2018/05/12 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

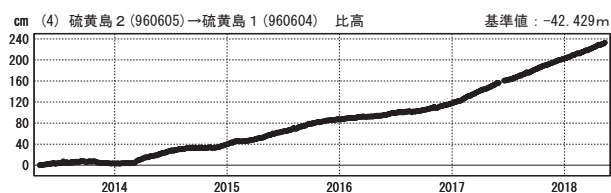
国土地理院

※[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

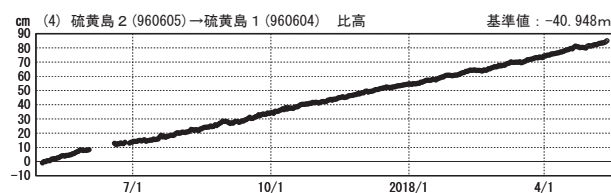
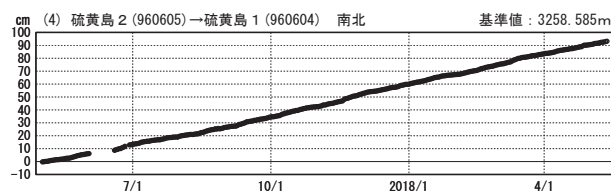
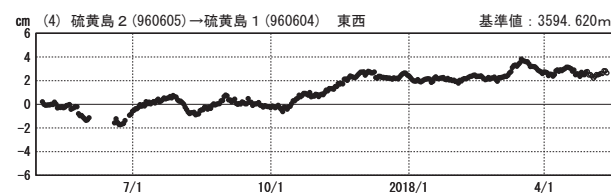
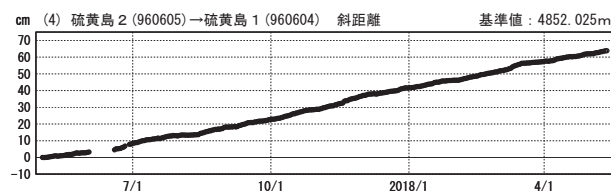
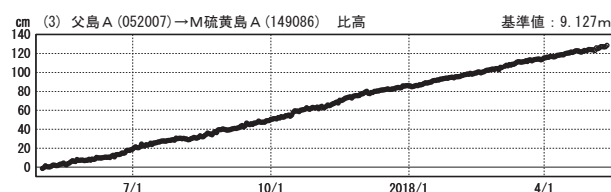
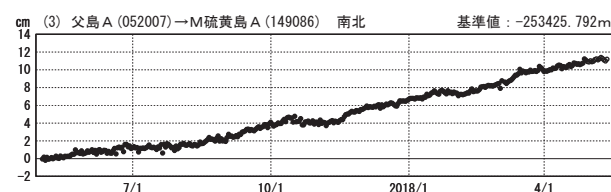
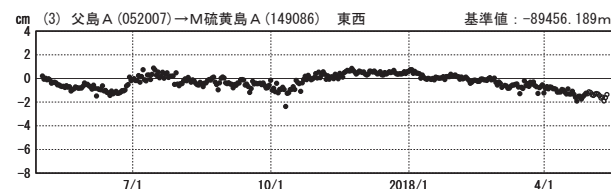
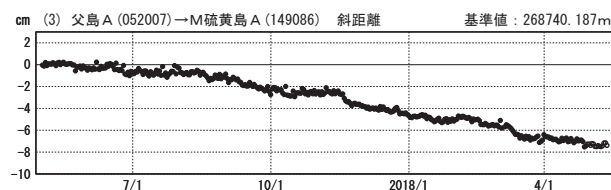
成分変化グラフ

期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



成分変化グラフ

期間：2017/05/01～2018/05/12 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

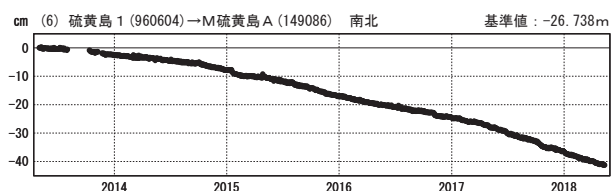
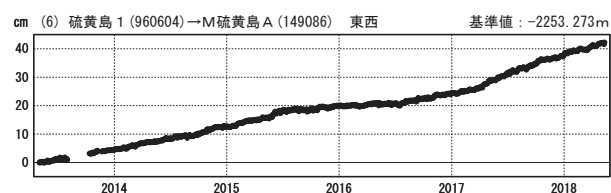
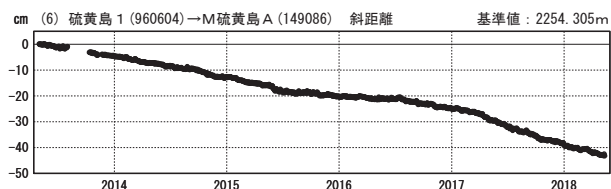
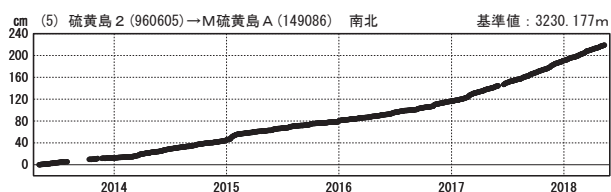
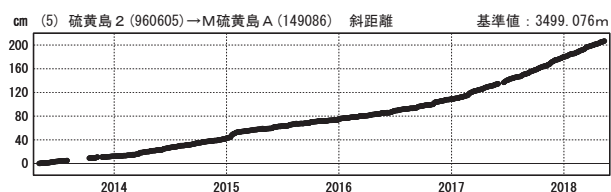
国土地理院

※[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

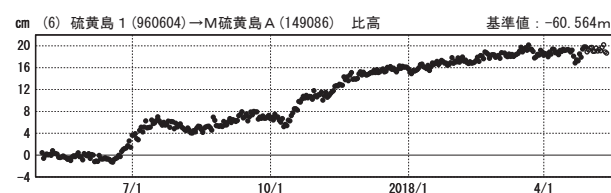
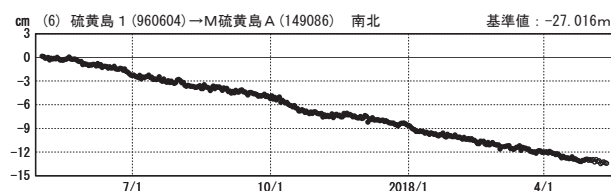
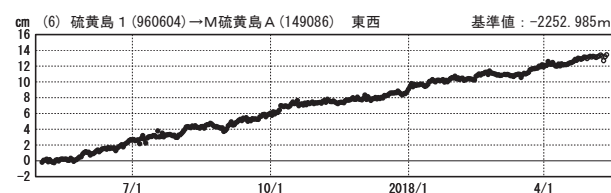
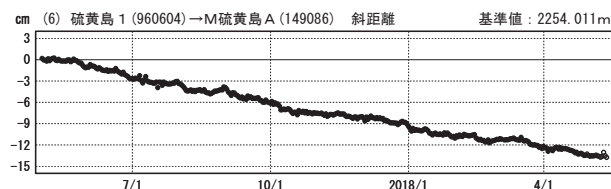
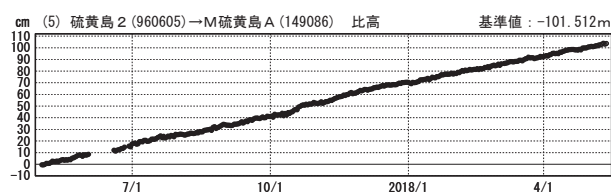
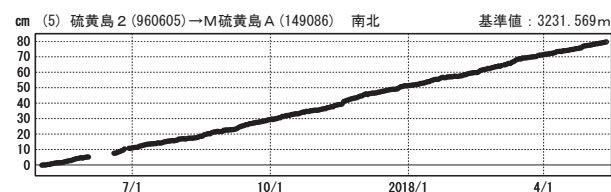
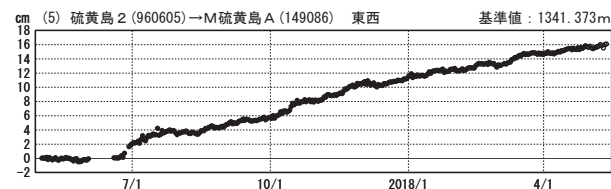
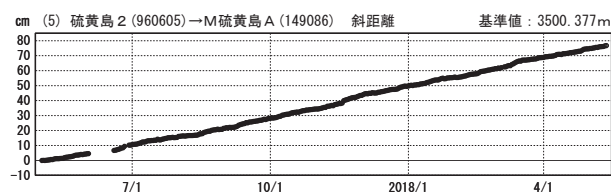
成分変化グラフ

期間：2013/05/01～2018/05/12 JST



成分変化グラフ

期間：2017/05/01～2018/05/12 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

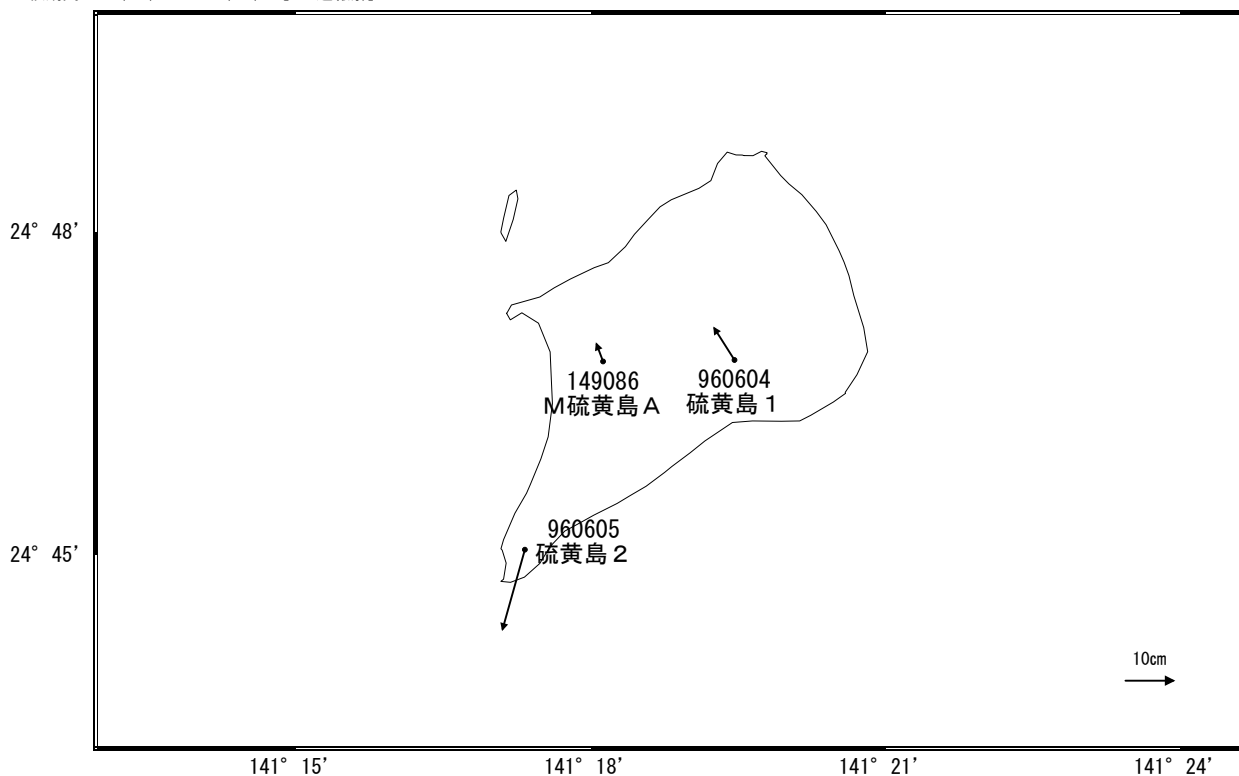
国土地理院

※[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:2018/02/03~2018/02/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]

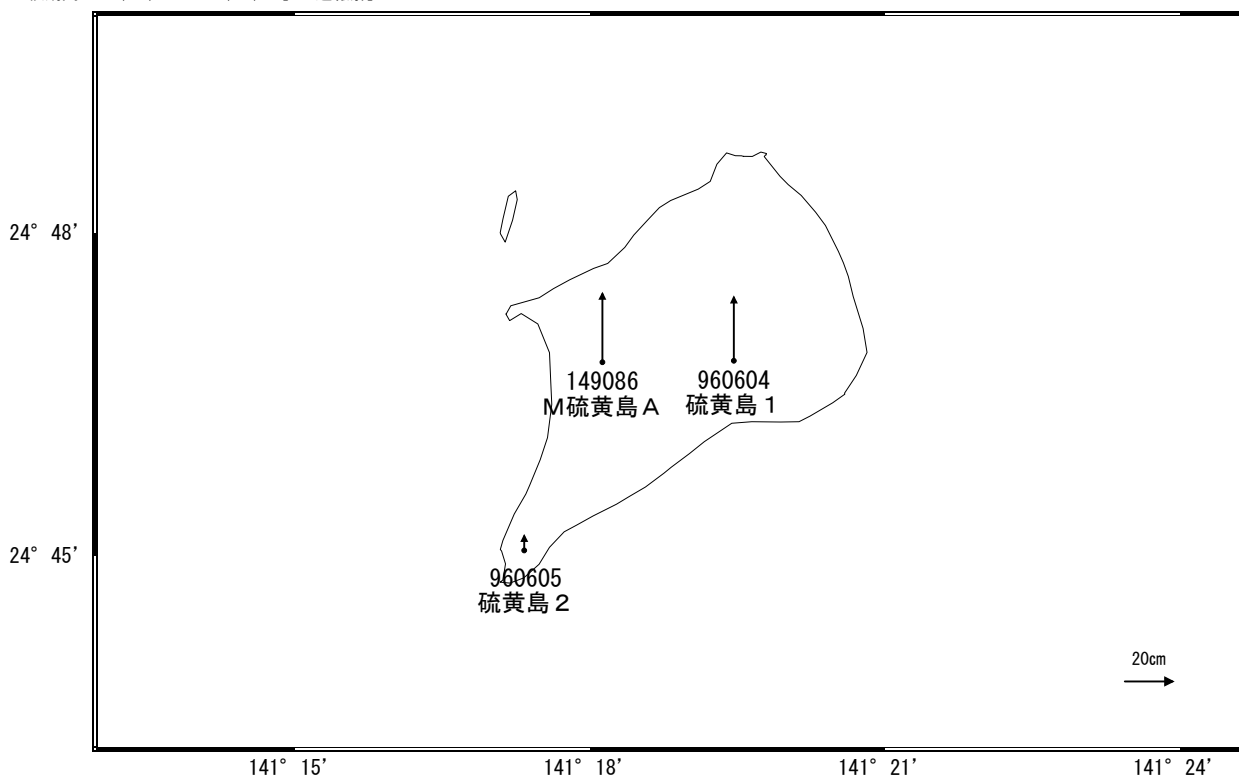


☆ 固定局:父島 A (052007)

国土地理院

硫黄島周辺の地殻変動(上下:3か月)

基準期間:2018/02/03~2018/02/12[F3:最終解]
比較期間:2018/05/03~2018/05/12[R3:速報解]



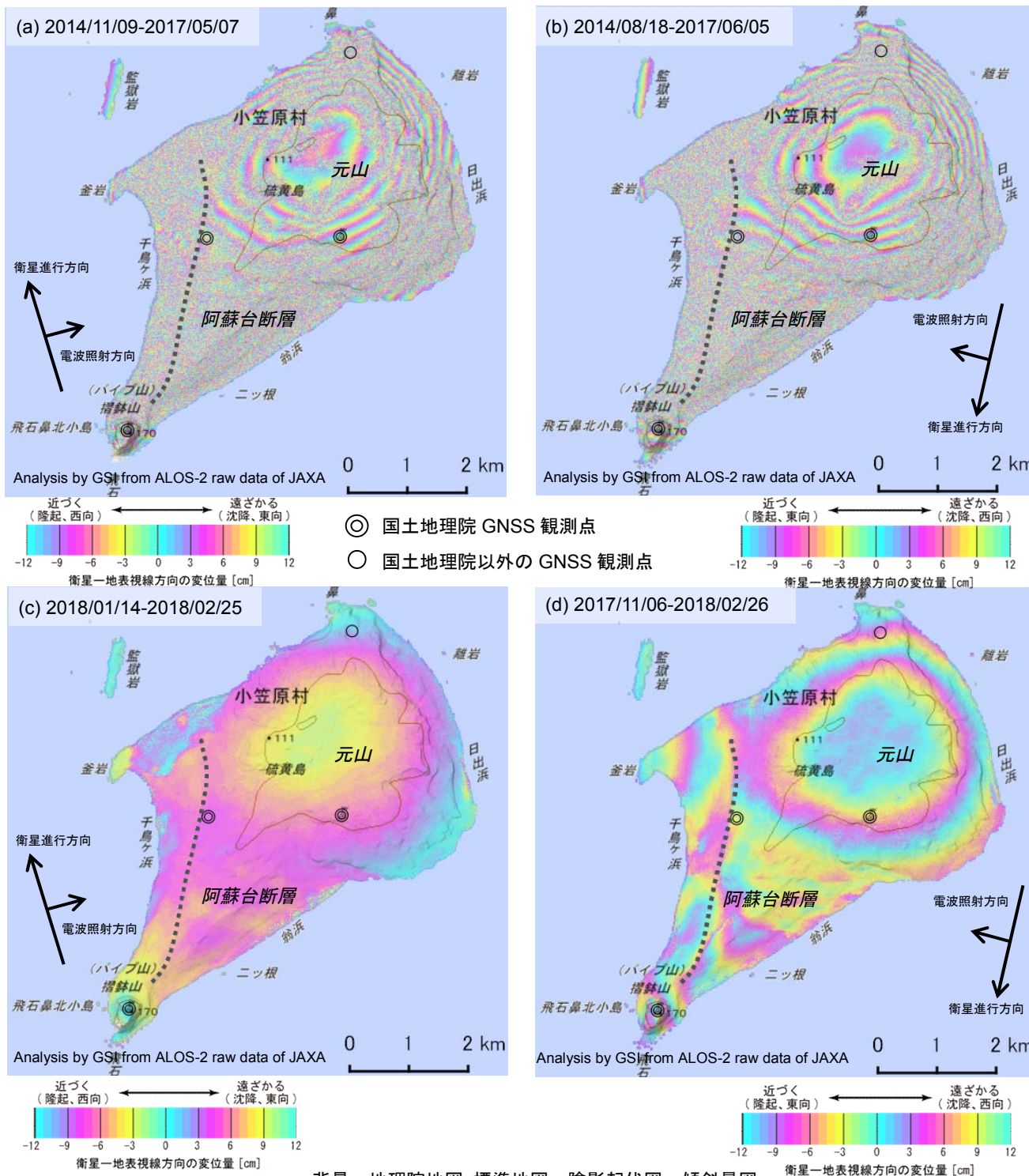
☆ 固定局:父島 A (052007)

国土地理院

硫黄島

硫黄島の SAR 干渉解析結果について

判読) 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。短期の(c)、(d)では、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。(d)では、阿蘇台断層(図の破線部)に沿って変動が見られます。



硫黄島

	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/11/09 2017/05/07 23:35 頃 (910 日間)	2014/08/18 2017/06/05 11:32 頃 (1022 日間)	2018/01/14 2018/02/25 23:35 頃 (42 日間)	2017/11/06 2018/02/26 11:32 頃 (112 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	- 140 m	- 84 m	- 43 m	+ 202 m

*U: 高分解能(3m)モード

ベヨネース列岩

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海上保安庁	変色水域等の特異事象なし。

須美寿島

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/3/3	海上保安庁	須美寿島を西側より調査したところ、須美寿島西岸及び東小島周辺に変色水域等の特異事象は認められなかった。

海形海山

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/4/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。

海徳海山

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/1/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。
2018/2/24	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。
2018/4/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。

福德岡ノ場

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/1/27	海上自衛隊	直径約 600m で黄緑色の変色水が分布していた。
2018/2/24	海上自衛隊	長さ約 1,000m、幅約 500m で薄い緑色の変色水が分布していた。
2018/4/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。

南日吉海山

○ 最近の活動について

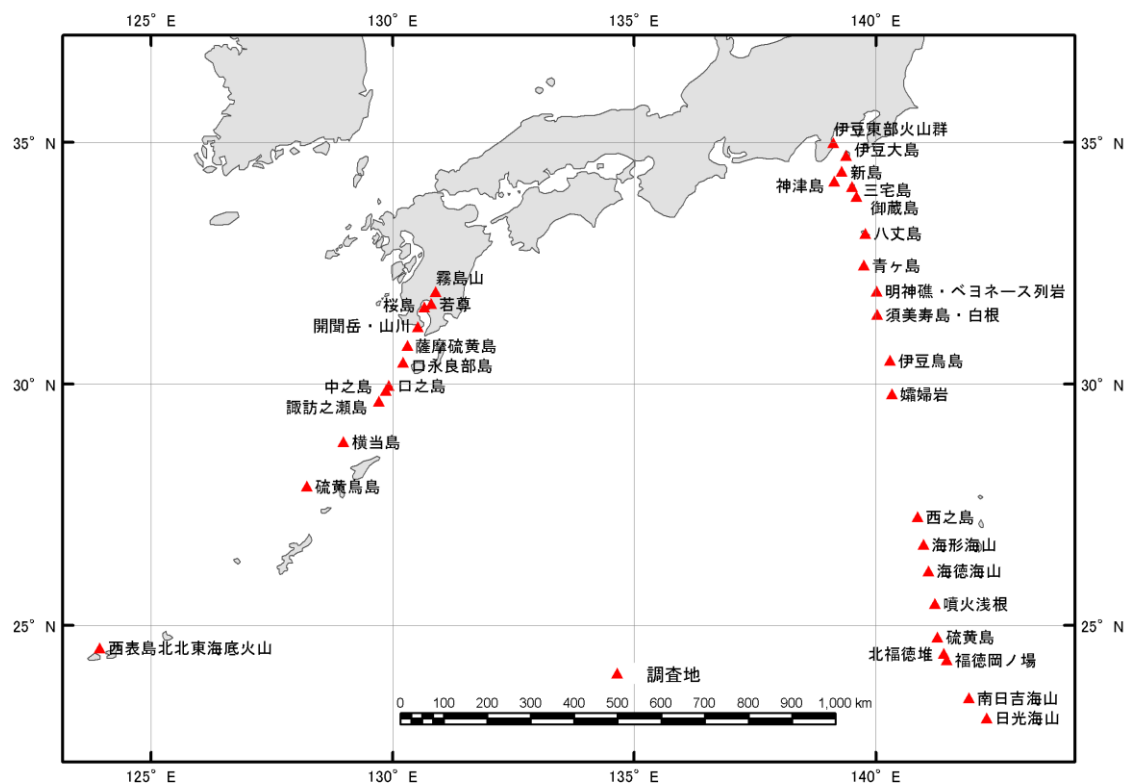
年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/1/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。
2018/2/24	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。
2018/4/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。

日光海山

○ 最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2018/1/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。
2018/2/24	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。
2018/4/27	海上自衛隊	変色水域等の特異事象なし。

参 考 火 山 配 置 図



「だいいち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	2015/03/15	2017/06/04	812	北行	右	変動なし	○
		2014/12/04	2017/06/29	938	南行	右	変動なし	○
		2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	変動なし	
		2017/11/30	2018/03/22	112	南行	右	変動なし	○
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	変動なし	○
	利島・新島・神津島	2017/02/12	2018/01/14	336	北行	右	変動なし	
		2017/11/30	2018/03/22	112	南行	右	変動なし	
		2017/06/23	2018/04/13	294	北行	右	変動なし	
	三宅島	2014/08/31	2017/06/04	1008	北行	右	火口内部で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2014/12/04	2017/06/29	938	南行	右	火口内部で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	火口内部で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2017/11/30	2018/03/22	112	南行	右	変動なし(レイオーバー)	○
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	火口内部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	2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	変動なし	
		2017/11/16	2018/03/08	112	南行	右	変動なし	
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	変動なし	
	八丈島	2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	変動なし	
		2017/11/16	2018/03/08	112	南行	右	変動なし	
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	変動なし	
	青ヶ島	2017/02/12	2018/01/14	336	北行	右	変動なし	
		2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	変動なし	
		2017/11/16	2018/03/08	112	南行	右	変動なし	
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	変動なし	
	伊豆島	2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	変動なし	
		2017/11/25	2018/03/17	112	南行	右	変動なし	
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	変動なし	
	西之島	2017/04/23	2018/01/14	266	北行	右	火砕丘を中心に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。火砕丘周辺には非干渉領域が見られます。	
		2017/06/04	2018/01/28	238	北行	右	火砕丘を中心に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。火砕丘周辺には非干渉領域が見られます。	
		2017/10/28	2018/02/17	112	南行	右	火砕丘周辺に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2018/01/28	2018/03/25	56	北行	右	火砕丘周辺に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2017/12/04	2018/03/26	112	南行	右	火砕丘周辺に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
	硫黄島	2014/11/09	2017/05/07	910	北行	右	元山付近で衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2014/08/18	2017/06/05	1022	南行	右	元山付近で衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2017/05/07	2018/01/14	252	北行	右	元山付近では周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。摺鉢山付近では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(図の破線部)に沿って変動が見られます。	
		2018/01/14	2018/02/25	42	北行	右	元山付近では周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。摺鉢山付近では周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2017/11/06	2018/02/26	112	南行	右	元山付近では周囲と比べて衛星から遠ざかる変動が見られます。摺鉢山付近では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(図の破線部)に沿って変動が見られます。	○