

第 134 回
火山噴火予知連絡会資料

(その 6)

伊豆・小笠原諸島

平成 28 年 2 月 17 日

火山噴火予知連絡会資料（その6）

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）	3-26、東大震研 27-37
防災科研	38-40、地理院 41-48
新島	49
気象庁	49-52
神津島	53
気象庁	53-56
三宅島	57
気象庁	57-74、防災科研 75-83、地理院 84-87
八丈島	88
気象庁	88-91
青ヶ島	92
気象庁	92-94
伊豆諸島	95
海保	95-103
硫黄島	104
気象庁	104-111、防災科研 112-120、地理院 121-126
福徳岡ノ場	127
海保	127
明神礁	128
海保	128
その他	129
地理院	129-130

伊 豆 大 島

(2016 年 1 月 22 日現在)

地殻変動観測によると、短期的な膨張や収縮があるものの、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、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2015 年 10 月～2016 年 1 月 22 日）

・ 噴気等の表面現象の状況（第 3 図-①②、第 11～13 図）

現地観測や遠望カメラ及び火口カメラによる観測で、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（第 2 図-①、第 3 図-③、第 13～14 図）

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見られなかった。

・ 地震活動（第 2 図-②～④、第 3 図-④、第 4～6 図）

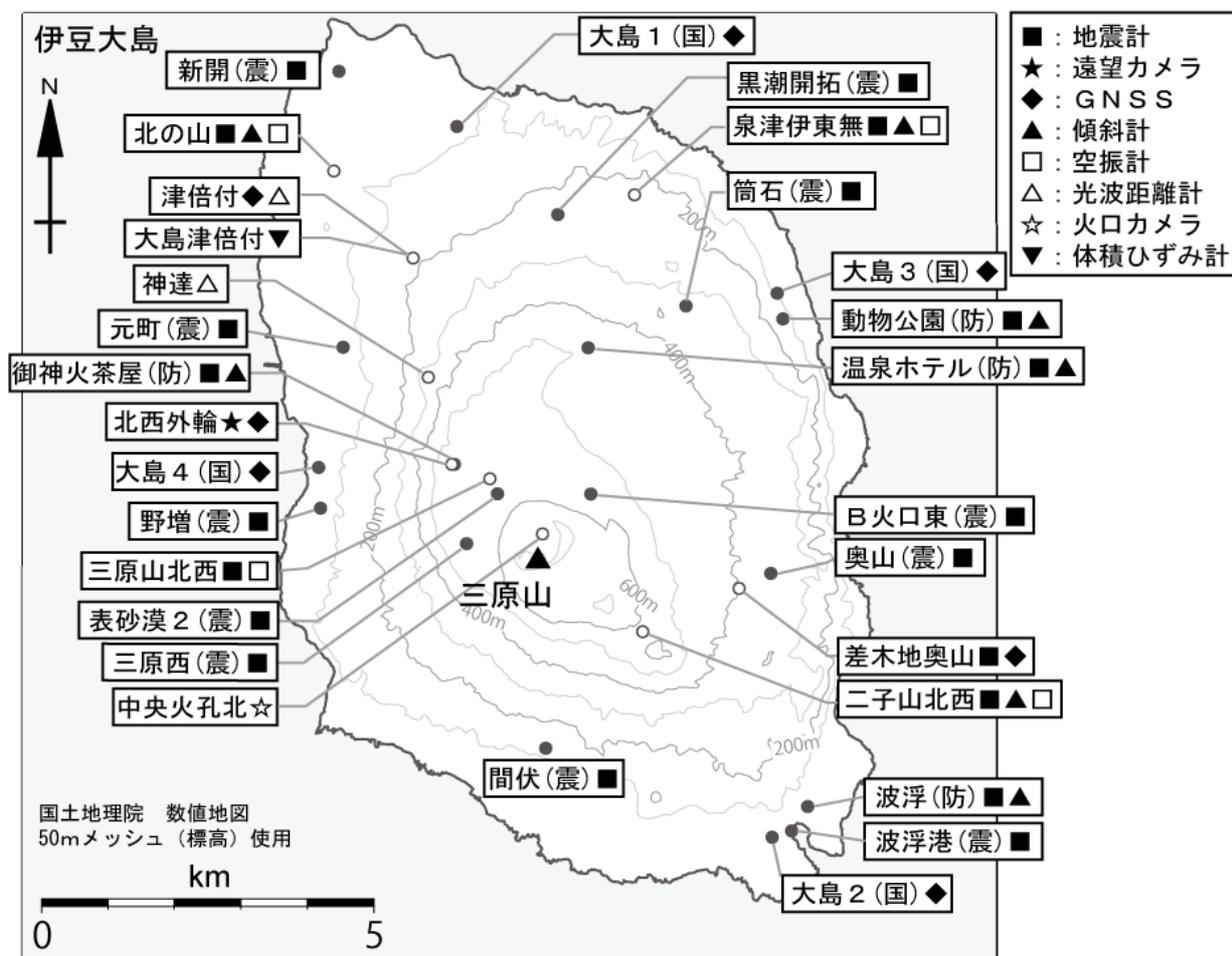
10 月、12 月に火山性地震が一時的に増加したが、その他の期間は少ない状態で経過した。

2015 年 12 月 19 日に深部低周波地震が 1 回発生した。カルデラ直下浅部が震源と推定される低周波地震は観測されなかった。火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（第 2 図-⑤～⑦、第 3 図-⑤、第 7～10 図）

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、最近の変化としては、2015 年 10 月頃から始まった膨張傾向の変動が継続している。

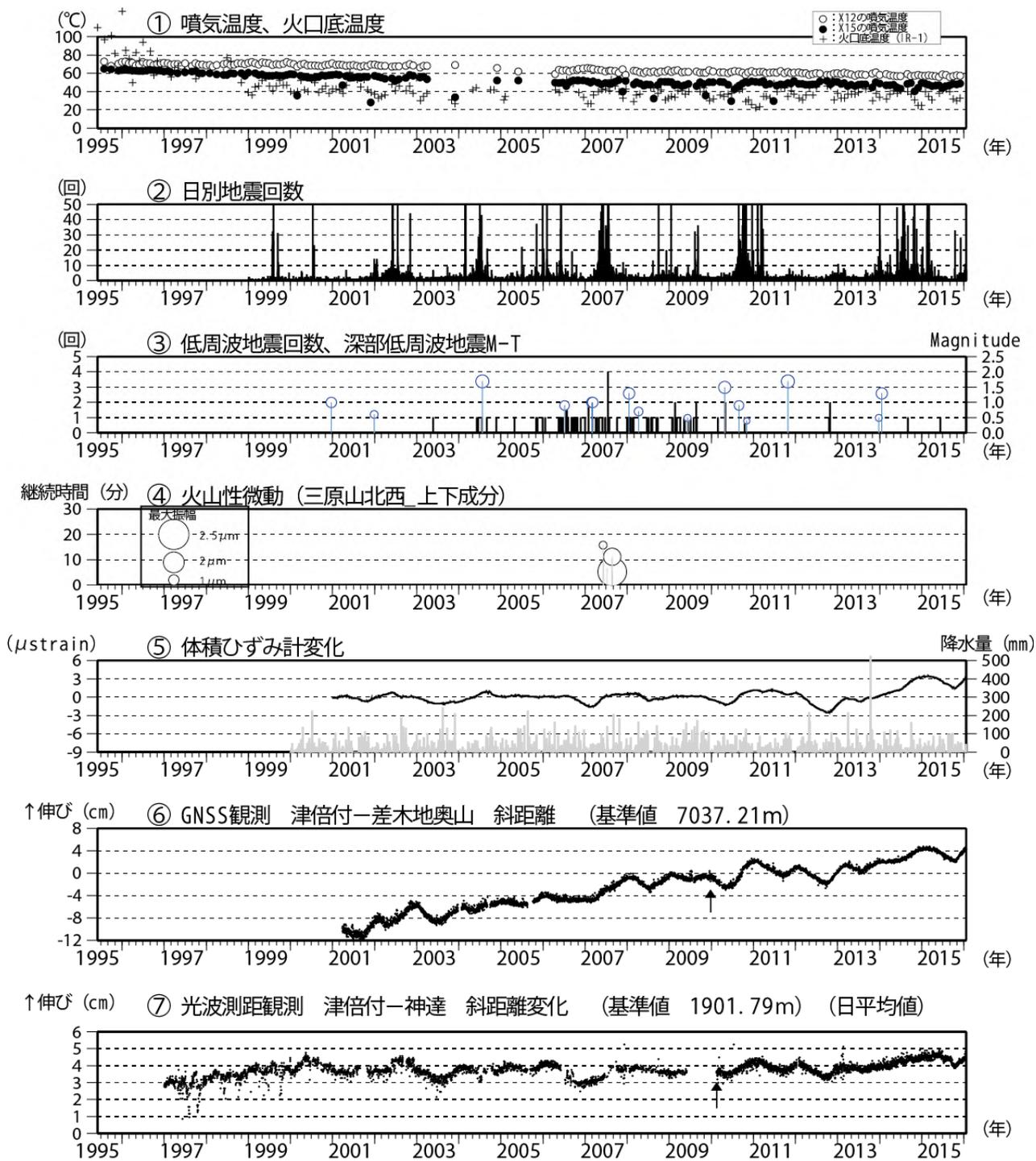


第 1 図 伊豆大島 観測点配置図

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

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

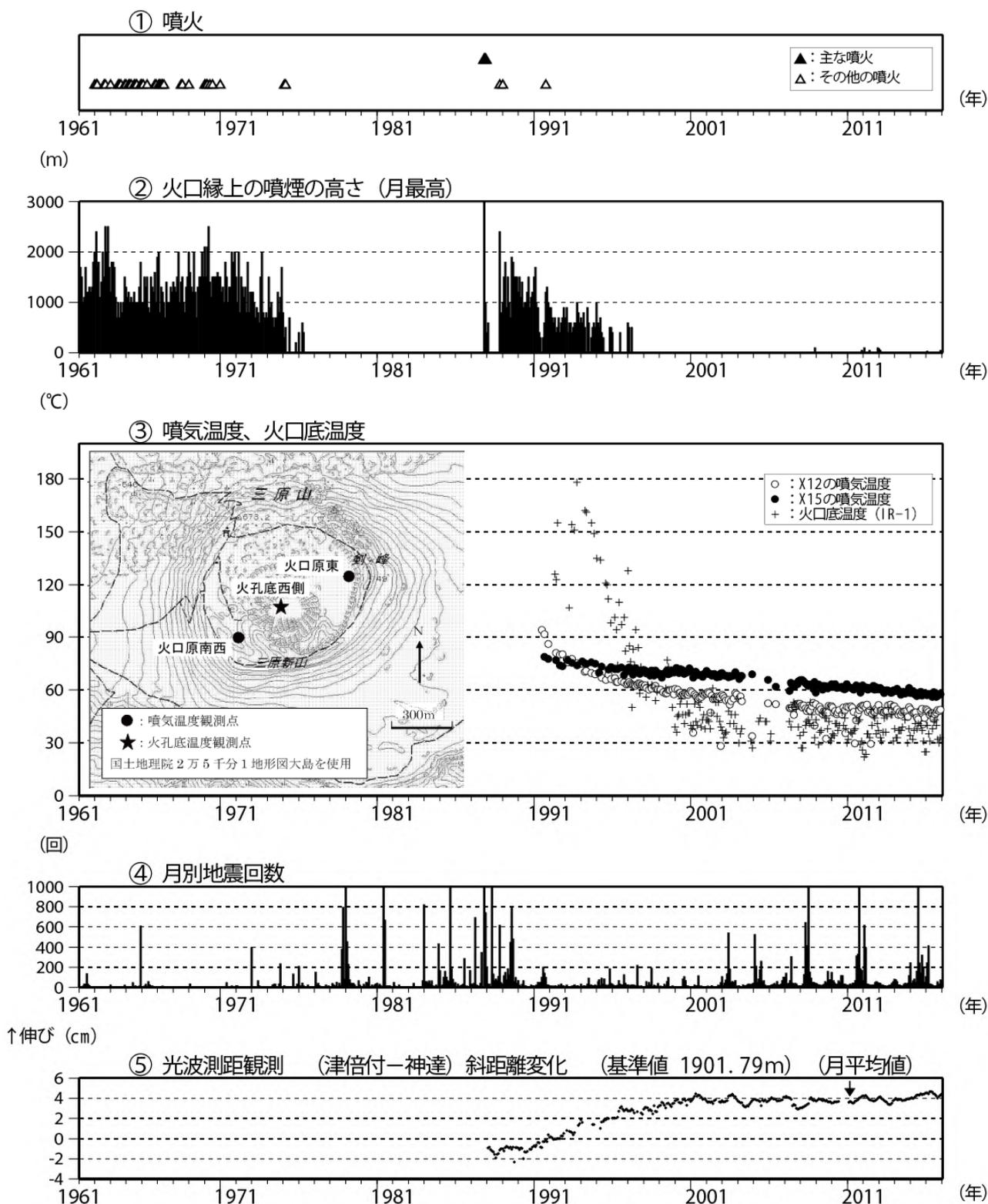
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



第2図 伊豆大島 最近の火山活動経過図 (1995年1月~2016年1月22日)

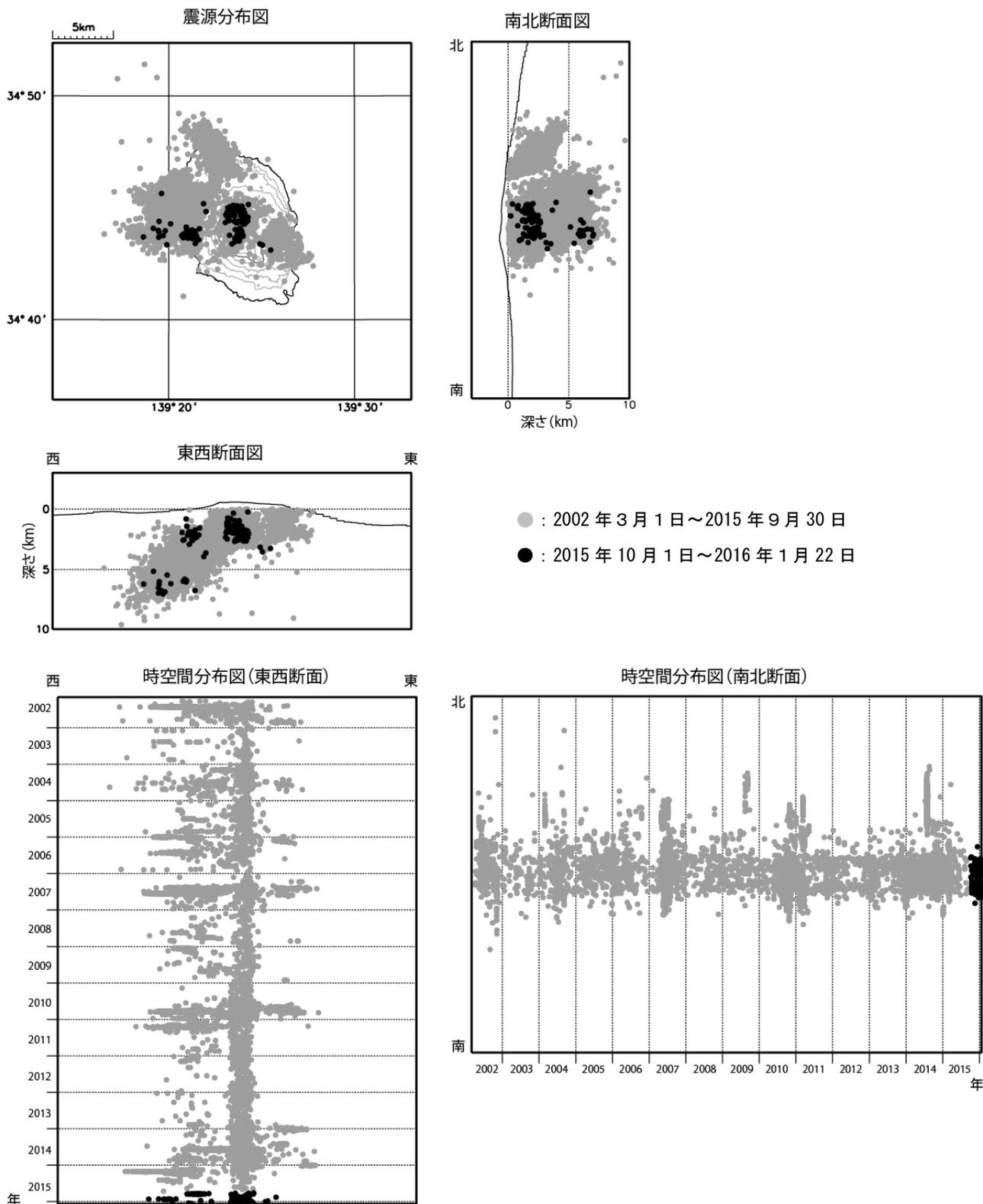
・地殻変動観測では、約1年周期の変動として2015年10月頃からの膨張傾向が継続している。

- ① 火口底温度 (IR-1) は赤外放射温度計による遠隔測定値、噴気温度 (X-12、X-15) は直接測定値。
- ③ 円印を付した棒線は深部低周波地震のマグニチュード (右軸) を示す。
- 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 μ 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の積算で、2004年1月1日、2007年1月1日、2010年1月1日及び2013年1月1日にオフセットしている。
- ⑥ GNSS連続観測 (第14図のGNSS基線①に対応) による日平均値 (観測開始は2001年3月7日)。グラフの空白部分は欠測。矢印は差木地奥山支柱工事を実施。2010年10月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ⑦ 光波測距観測による日平均値 (第14図の基線⑨に対応)。空白の期間は、機器障害による欠測。



第3図 伊豆大島 長期間の火山活動経過図 (1961年1月～2016年1月22日)

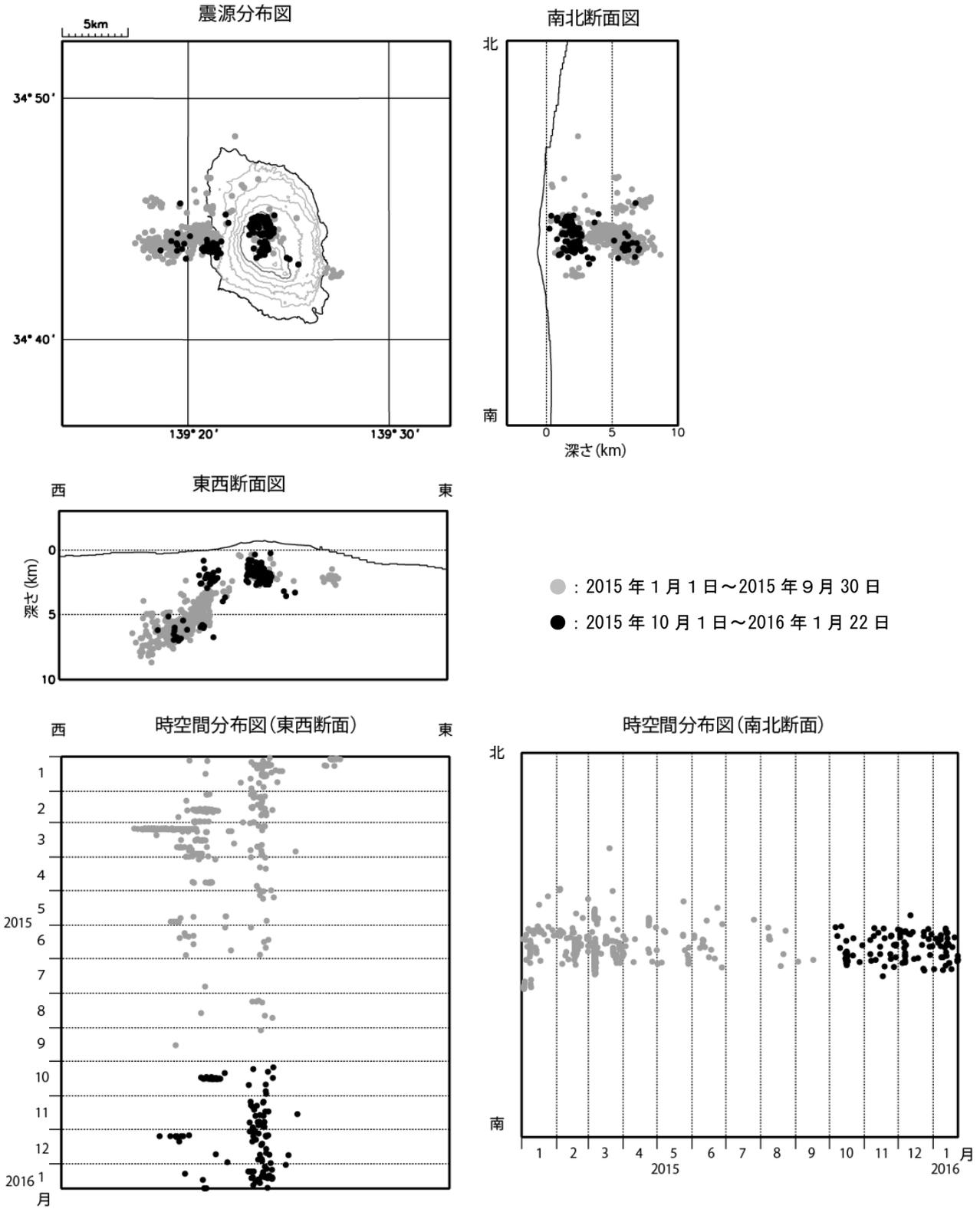
- ② 2002年2月までは大島測候所(現:大島特別地域気象観測所)から目視観測を行っていたため、火口縁上の高さが300m未満の噴煙は三原山の位置が外輪山の陰となり、観測できなかった(2006年2月には高感度カメラに変更)
- ③ 火口底温度(IR-1)は赤外放射温度計による遠隔測定値、噴気温度(X-12、X-15)は直接測定値
- ④ 地震回数には伊豆大島周辺の構造性地震が含まれる
- ⑤ 光波測距観測による月平均値(第8図の基線⑨に対応、観測開始は1987年1月)
空白の期間は機器障害による欠測、矢印は機器更新を示す



第 4 図 伊豆大島 震源分布図 (2002 年 3 月 1 日～2016 年 1 月 22 日)

注) 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) を用いて求めている。

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。

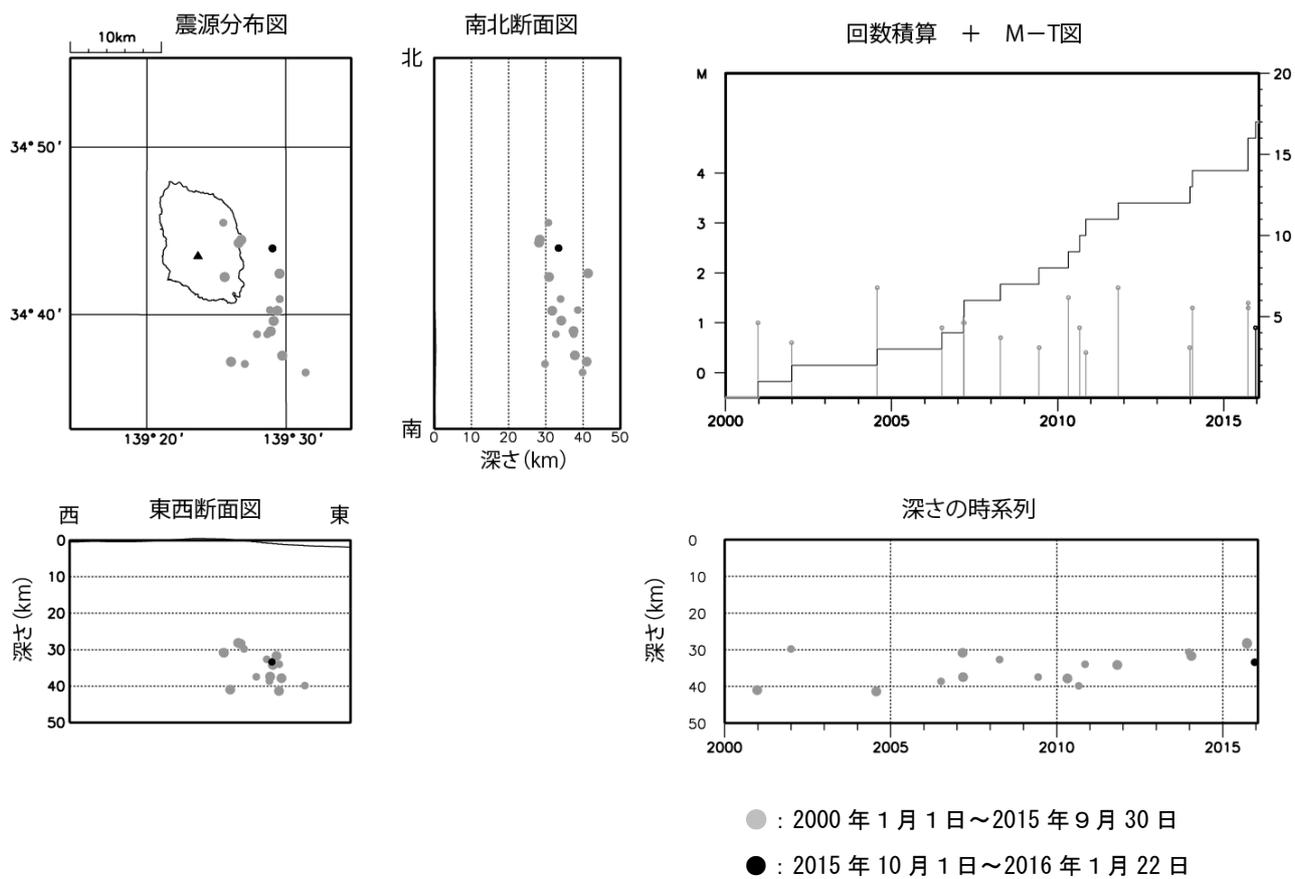


第 5 図 伊豆大島 最近の地震の震源分布図 (2015 年 1 月 1 日～2016 年 1 月 22 日)

・地震回数の一時的な増加はみられたが、概ね少ない状態で経過した。

注) 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) を用いて求めている。

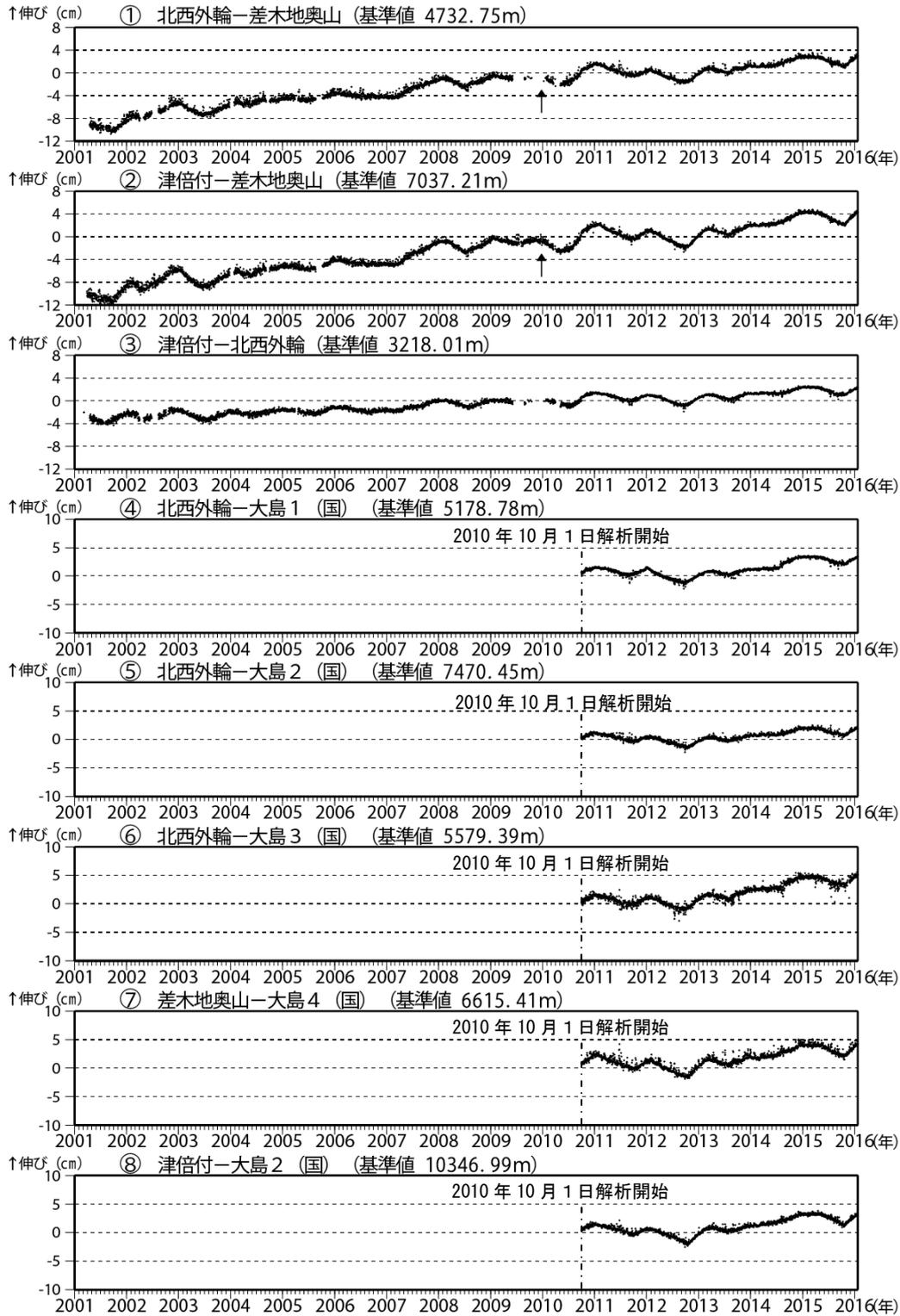
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



第 6 図 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～2016 年 1 月 22 日)

・ 2015 年 12 月 19 日に深部低周波地震が 1 回発生した。

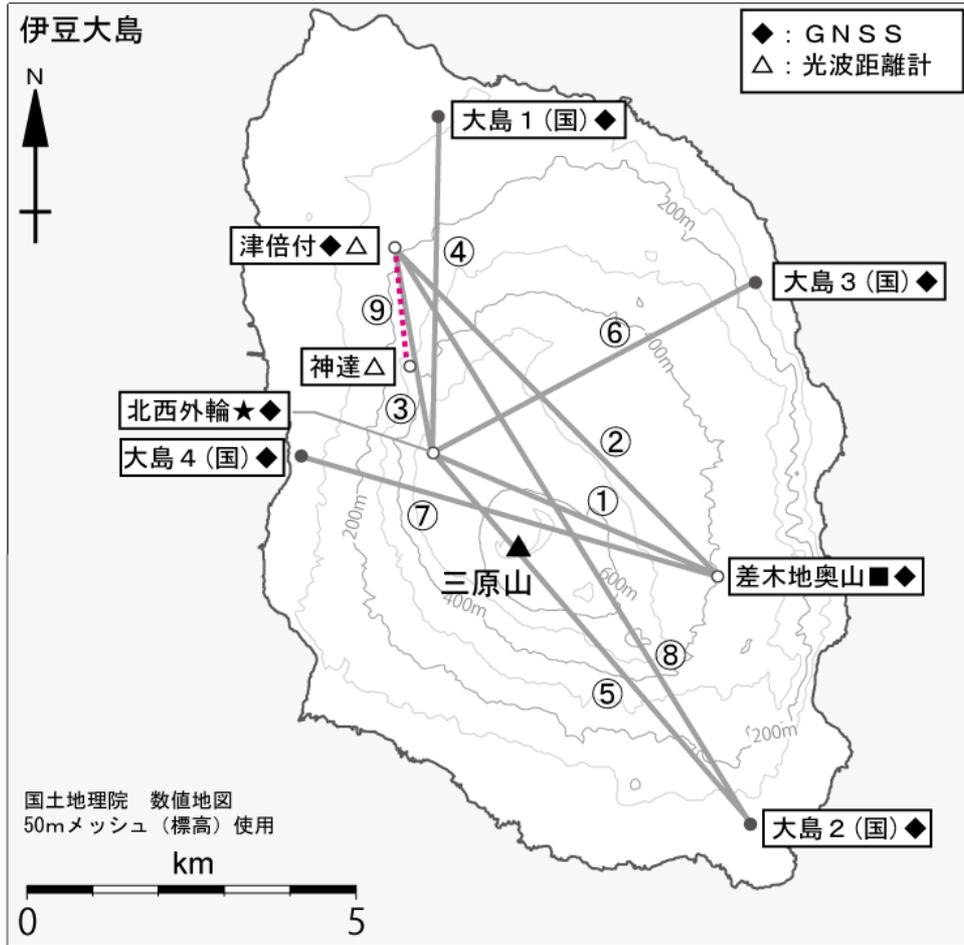
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』を使用した。



第 7 図 伊豆大島 GNSS 連続観測結果 (2001 年～2016 年 1 月 22 日)

(国) : 国土地理院

- ・ 基線①～⑧は第 8 図 (GNSS 連続観測点配置図) の①～⑧にそれぞれ対応する。
- ・ グラフの空白部分は欠測、①②の矢印は差木地奥山支柱工事を実施。
- ・ 2010 年 10 月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・ 島全体の長期的な膨張傾向に加えて、約 1 年周期の短期的な変動として 2015 年 10 月頃からの膨張傾向が継続している。



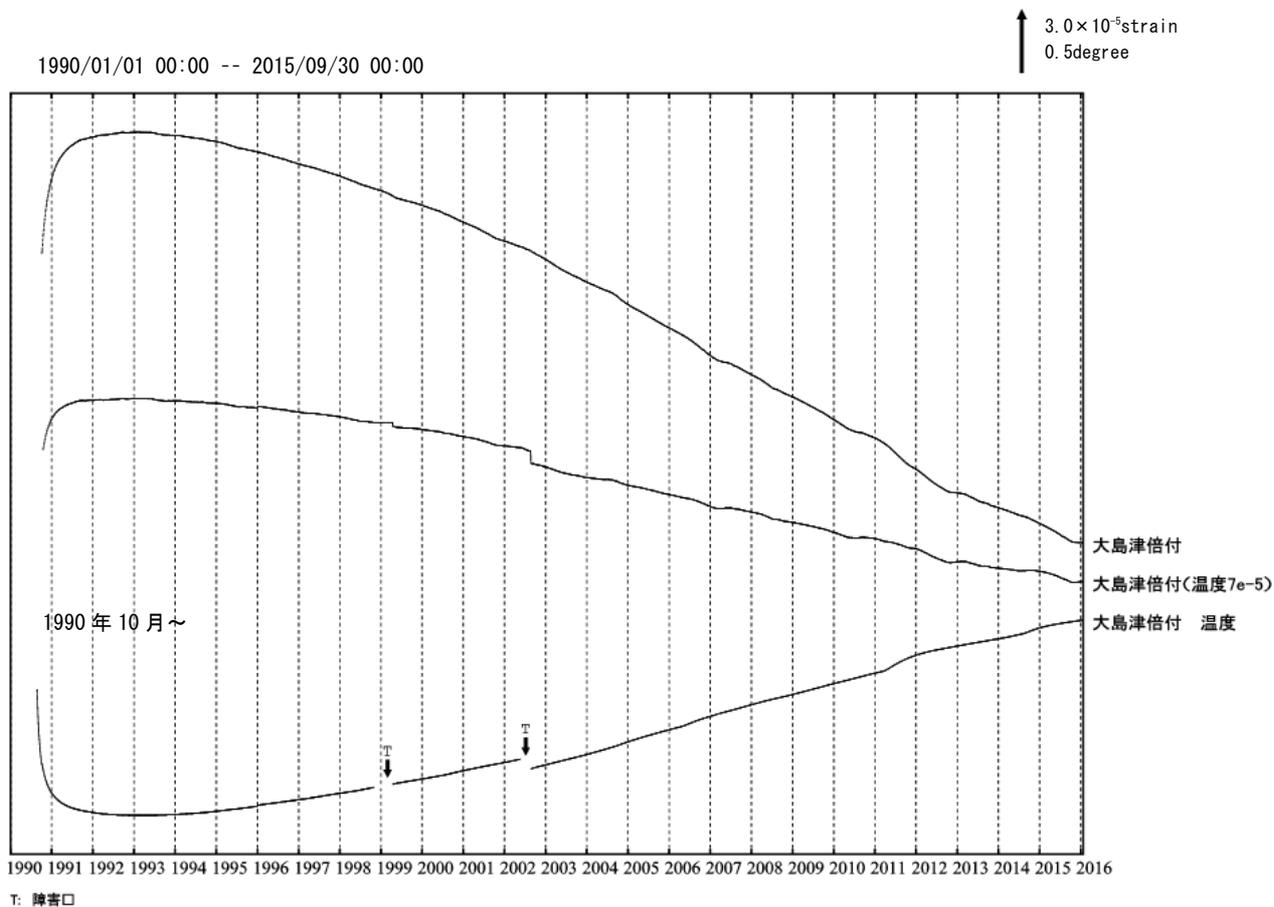
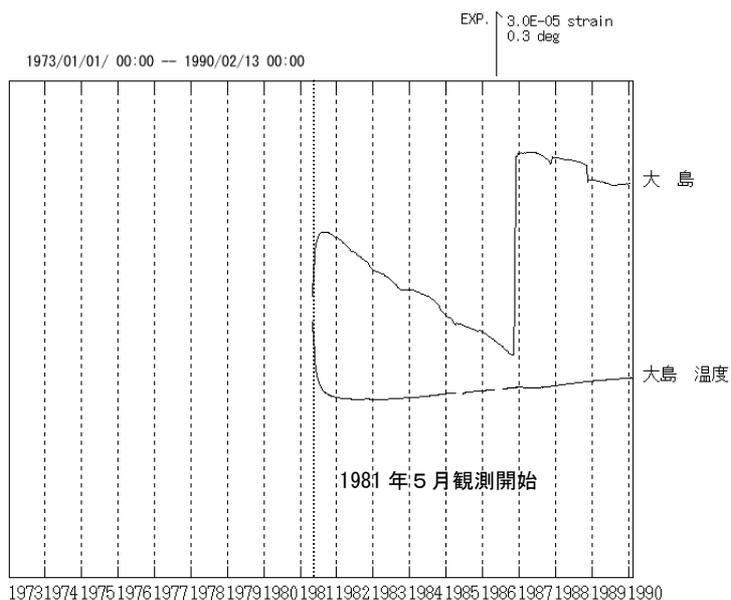
第 8 図 伊豆大島 GNSS 連続観測基線及び光波測距連続観測基線

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

(国) : 国土地理院

GNSS 基線①～⑧は第 7 図の①～⑧に対応している。⑨は光波測距基線 (第 2 図、第 3 図参照)。

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。

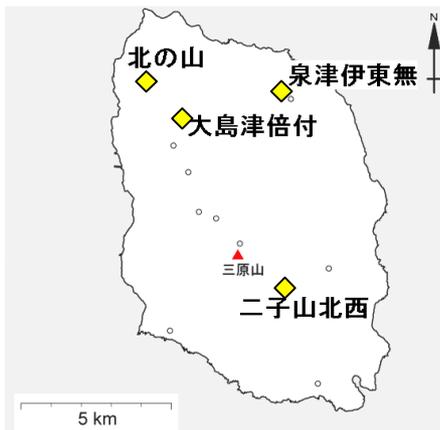
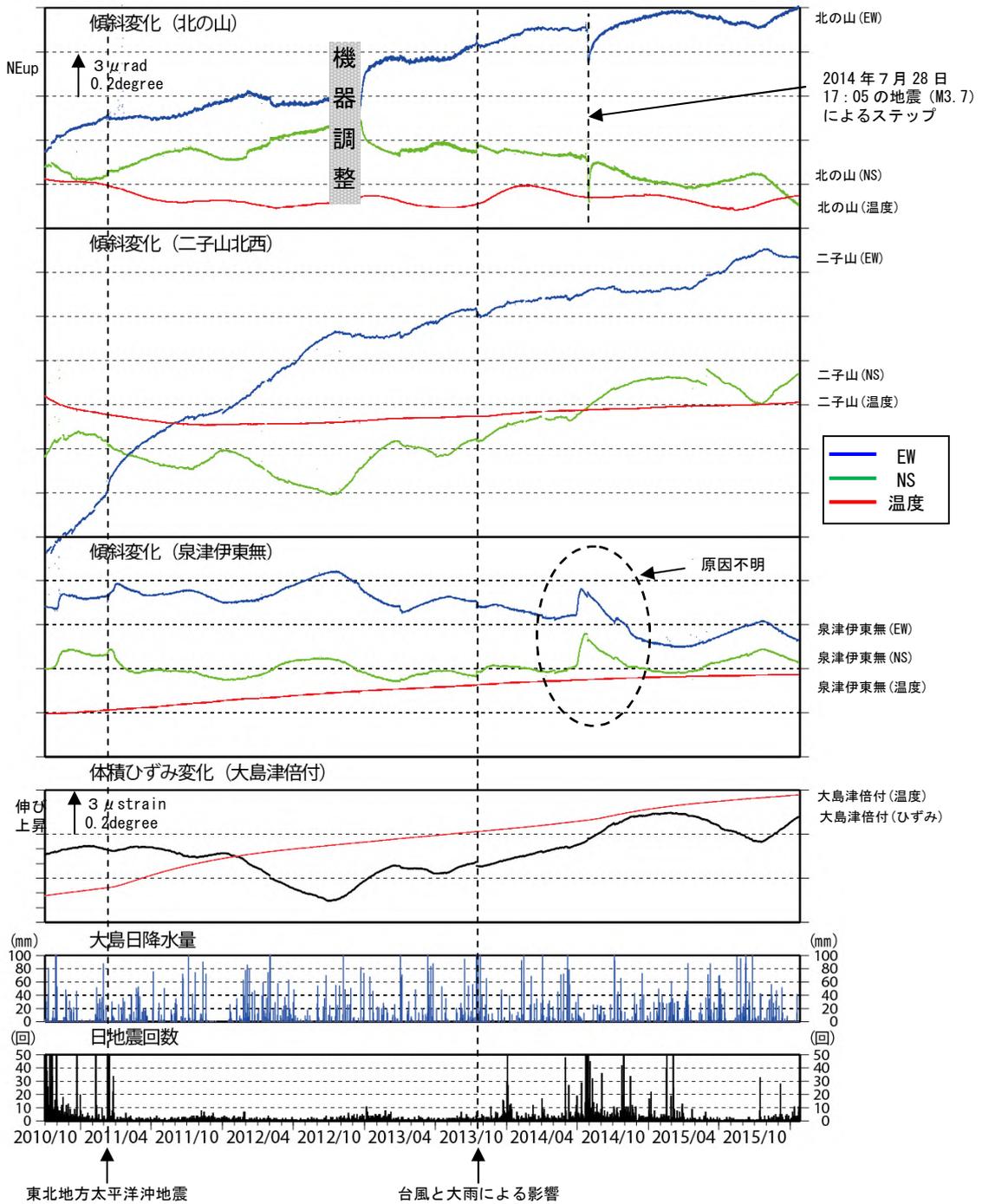


第 9 図 伊豆大島 体積ひずみ変化と地中温度変化 (日値)

上段 : 1973 年 10 月 ~ 1990 年 2 月 下段 : 1990 年 1 月 ~ 2016 年 1 月 22 日

- ・ 1990 年にひずみ計の交換が行われた。設置地点および設置深度はほぼ同じ所。
- ・ ひずみ計のセンサー設置深度は地上から -291m (海面下 -106m) で、温度計もひずみ計センサーとほぼ同じ所に設置されている。
- ・ 気圧、潮汐及びトレンド補正は行っていない。

※2010 年 1 月 17 日に「大島」から「大島津倍付」に名称変更。



第 10 図 伊豆大島 傾斜・体積ひずみ変化と日降水量、日地震回数

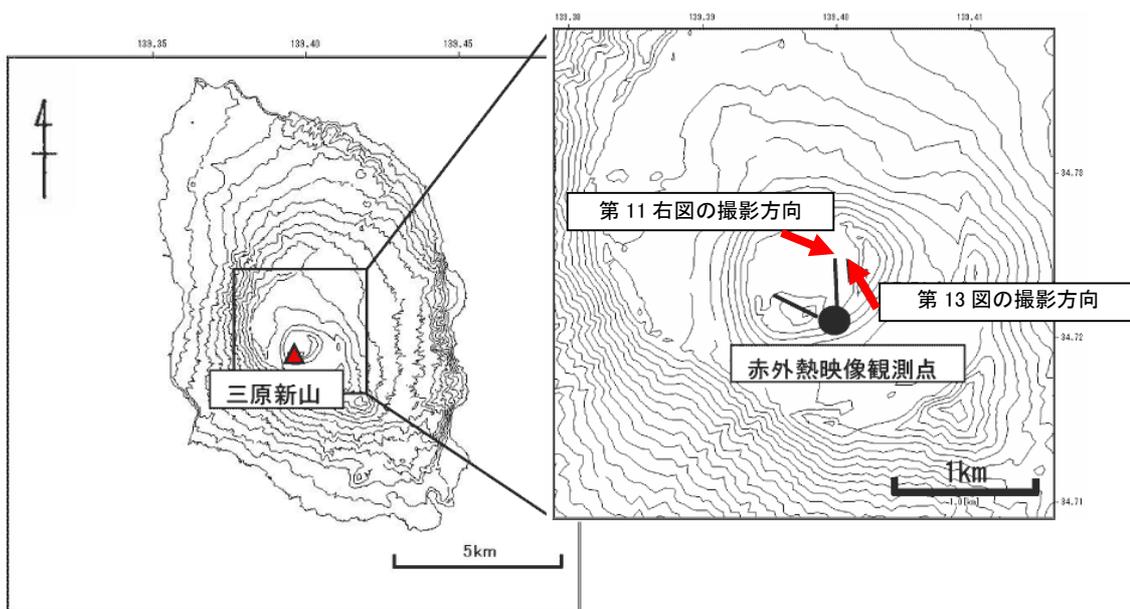
(2010 年 10 月～2016 年 1 月 22 日)

※傾斜観測では、2014 年 7 月頃からみられていた山上がりの傾向が 2015 年 1 月頃から鈍化した後、2015 年 10 月頃から再び山上がりの傾向がみられる。泉津伊東無で 2014 年 7 月に一時的な北東上がりの変化がみられるが原因は不明である。体積ひずみ計の観測でも、GNSS 及び傾斜計による観測と同様に 2015 年 10 月頃からの伸びの傾向が継続している。

伊豆大島



第 11 図 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
 左図：2015 年 12 月 24 日、北西外輪遠望カメラによる
 右図：2015 年 12 月 9 日 北東側火口縁から撮影
 ・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。

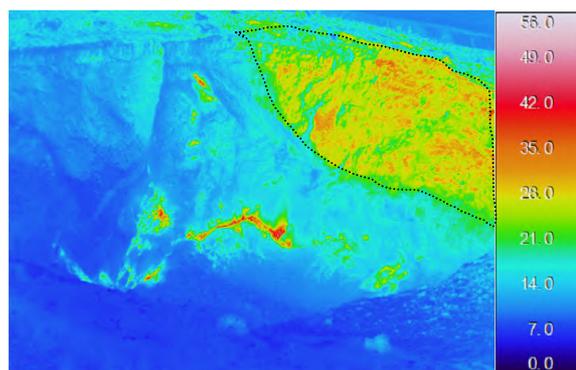


第 12 図 伊豆大島 写真（第 11、13 図）及び赤外熱映像（第 13 図）の撮影位置及び撮影方向の撮影方向

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。



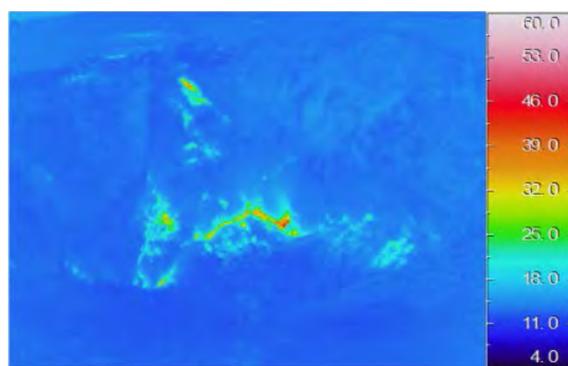
2015 年 12 月 9 日の火孔内の可視画像



2015 年 12 月 9 日 14 時 40 分撮影



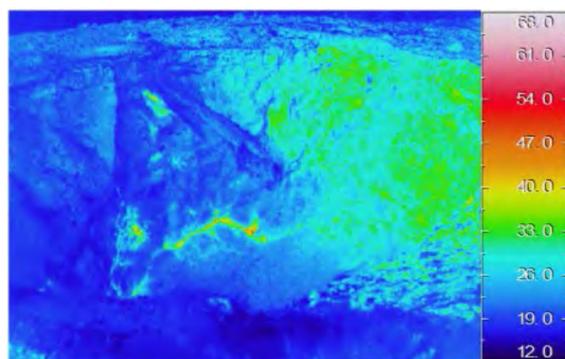
2015 年 11 月 26 日の火孔内の可視画像



2015 年 11 月 26 日 14 時 30 分撮影



2015 年 10 月 26 日の火孔内の可視画像

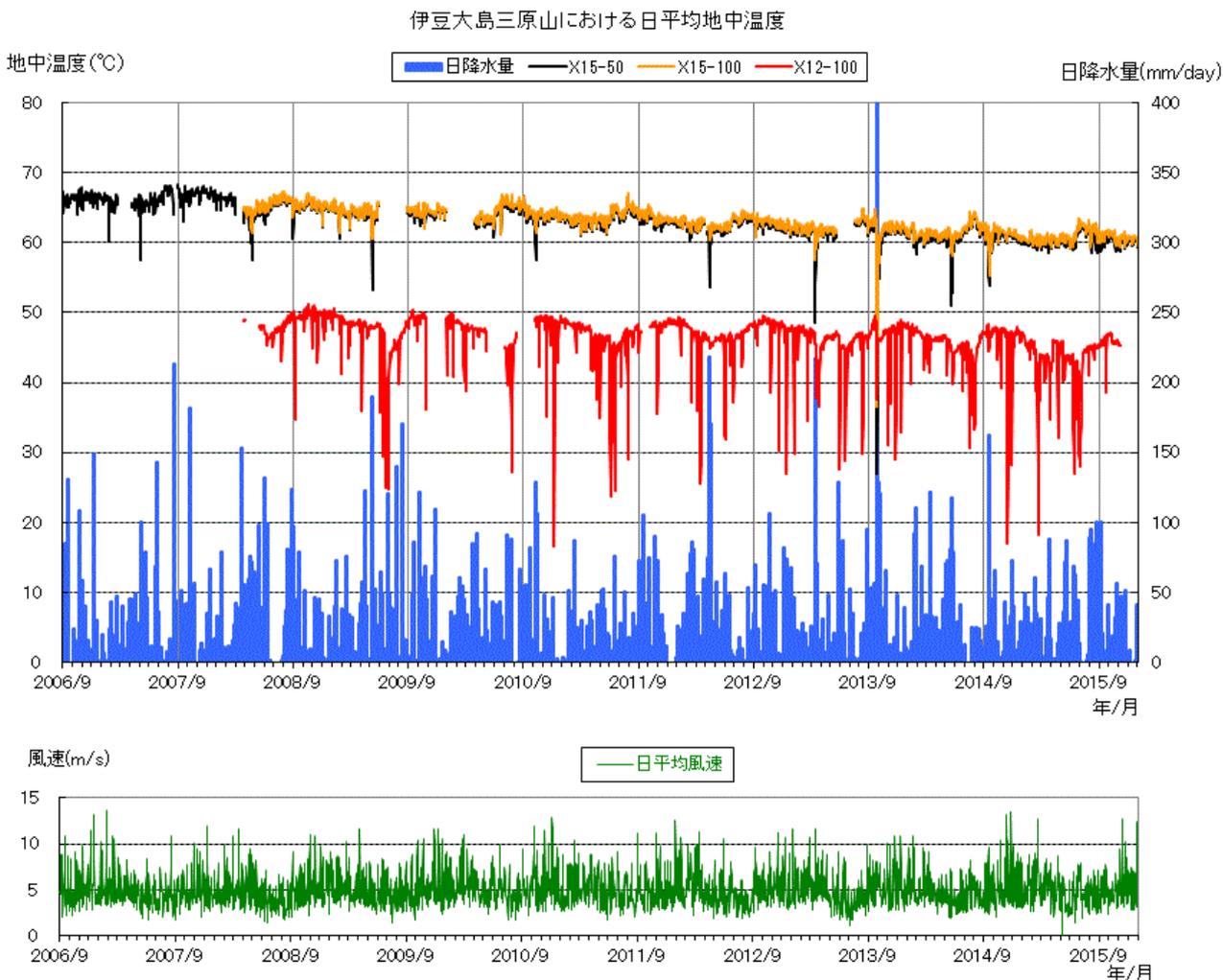


2015 年 10 月 26 日 14 時 52 分撮影

第 13 図 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）

赤丸は放射温度計による観測領域

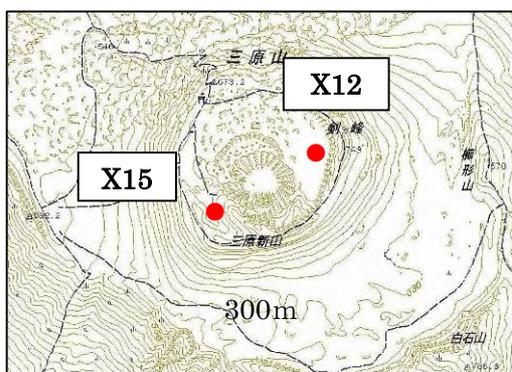
- ・ 2015 年 12 月 9 日の点線で囲った範囲については、直射日光の影響により高温になっている範囲を示している。
- ・ 熱活動に大きな変化は認められなかった。
- ・ 赤外熱映像の色調は地熱兆候がない部分の平均温度を基準とし、最低色調をその平均温度-10°C、最高色調は平均温度+46°Cとした。



第 14 図 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～2016年1月22日)

(X15-50:深さ 50cm、X12-100 及び X15-100:深さ 100cm) 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、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。



第 15 図 伊豆大島 地中温度観測点
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。

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 年ころから再び従来の膨張速度になっている。

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 年頃から再び従来の膨張速度にもどっている(図3)。

1-2. 短期的収縮・膨張(1~2年)

- ・GNSS の基線長に 2015 年 1 月頃より短縮がみられたが、2015 年 10 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)。
- ・2015 年 1 月頃から変動源の体積が減少していたが、2015 年 10 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)。

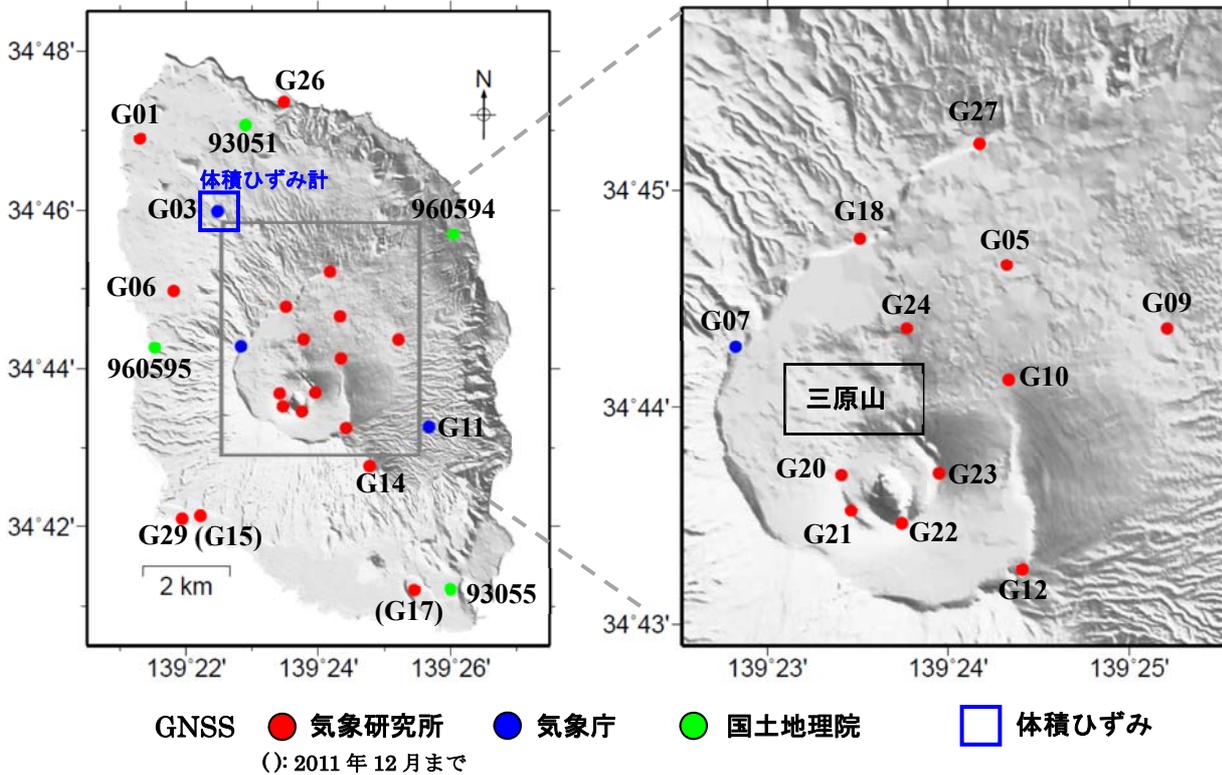


図1 GNSS および体積ひずみ連続観測点位置

1. 全島的変動

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。

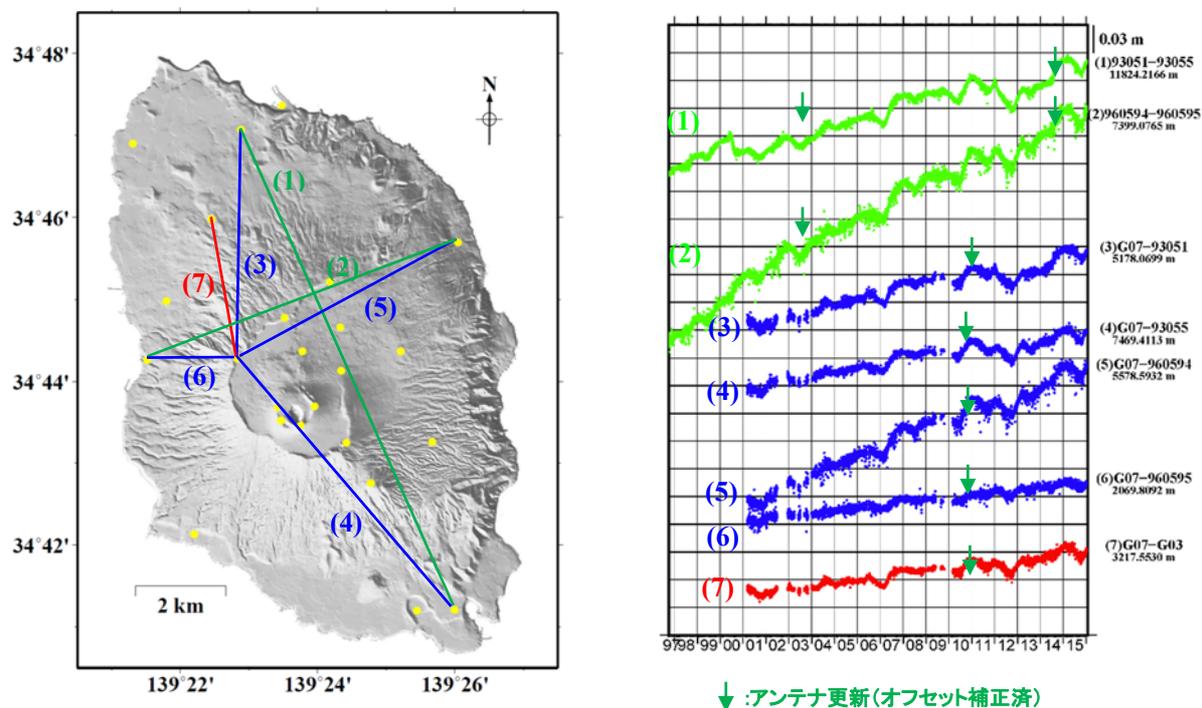


図 2 1997 年 10 月 1 日から 2016 年 1 月 9 日までの基線長変化。

(面積ひずみ経年変化)

・長期的には膨張傾向であるが、2010 年頃から鈍化していたが、2013 年頃から従来の膨張速度にもどった。

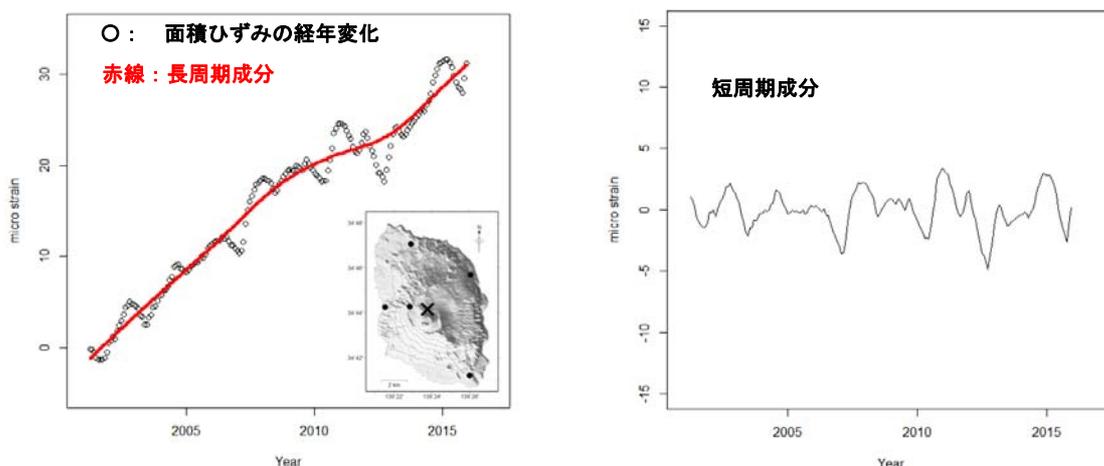


図 3 2001 年 3 月から 2016 年 1 月までの面積ひずみの経年変化。

(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)

・2015 年 1 月頃から短縮傾向であったが、2015 年 10 月頃から膨張に転じた。

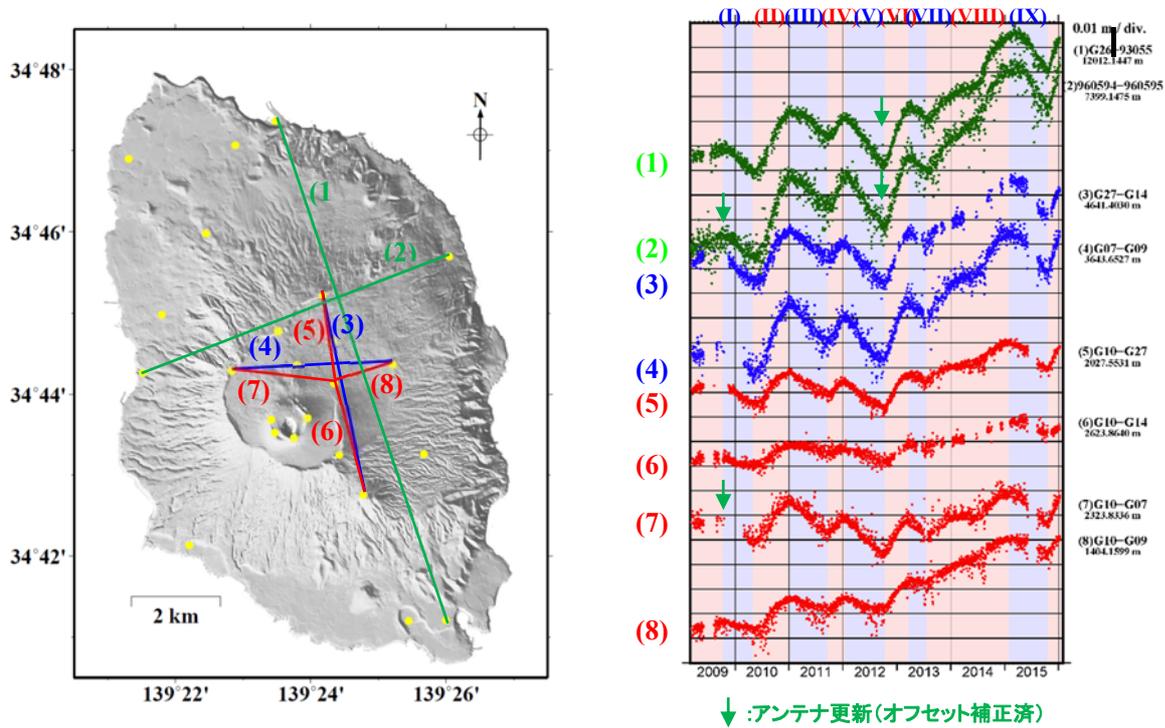


図 4 2009 年 3 月 1 日から 2016 年 1 月 9 日までの基線長変化。

(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。

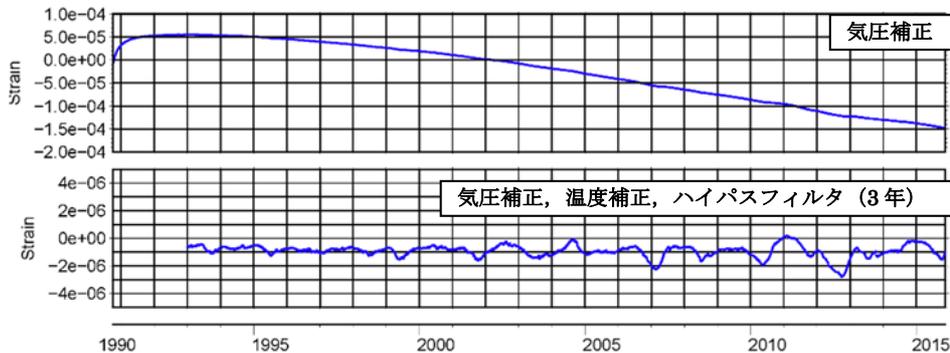


図 5 1990 年 10 月から 2015 年 11 月までの体積ひずみ短周期成分の経年変化。

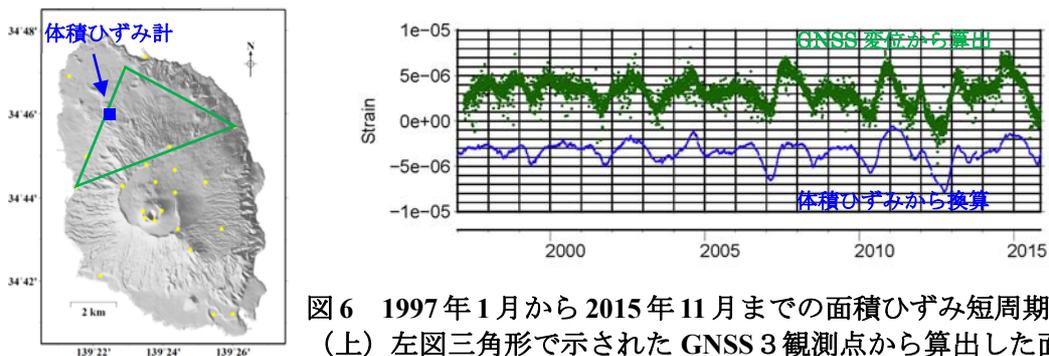


図 6 1997 年 1 月から 2015 年 11 月までの面積ひずみ短周期成分の経年変化。
(上) 左図三角形で示された GNSS 3 観測点から算出した面積ひずみ。
(下) 体積ひずみから換算した面積ひずみ。

(変動源) (図3で示した長周期成分は未除去; 期間(I)から(VIII)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。

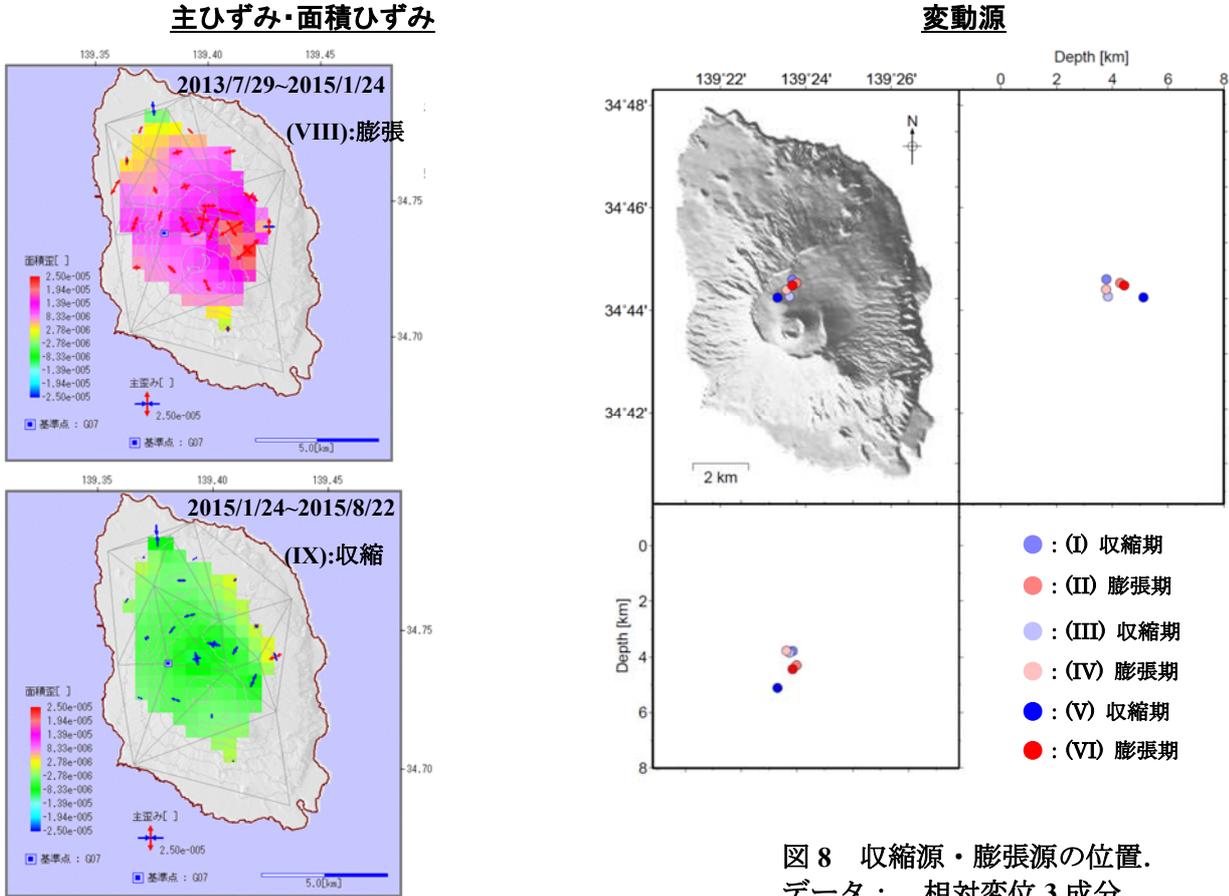


図 7 収縮期・膨張期の主ひずみ・面積ひずみ分布。(年率) 局所的な収縮が続く三原山の観測点は除外。

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

- ・2015 年 1 月以降変動源の体積減少が続いていたが、2015 年 10 月頃から再び増加し始めた。

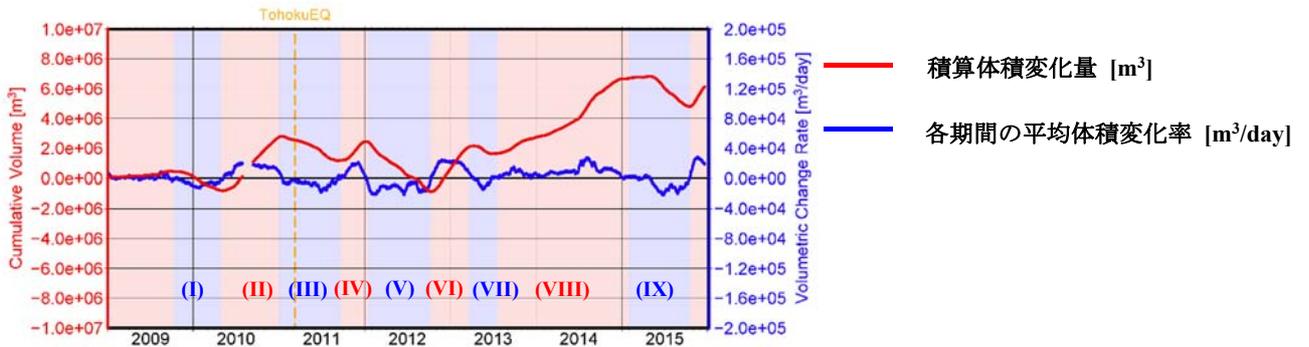


図 9 2009 年 1 月からの積算体積変化量 (赤線) および各期間の平均体積変化率 (青線)。

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。

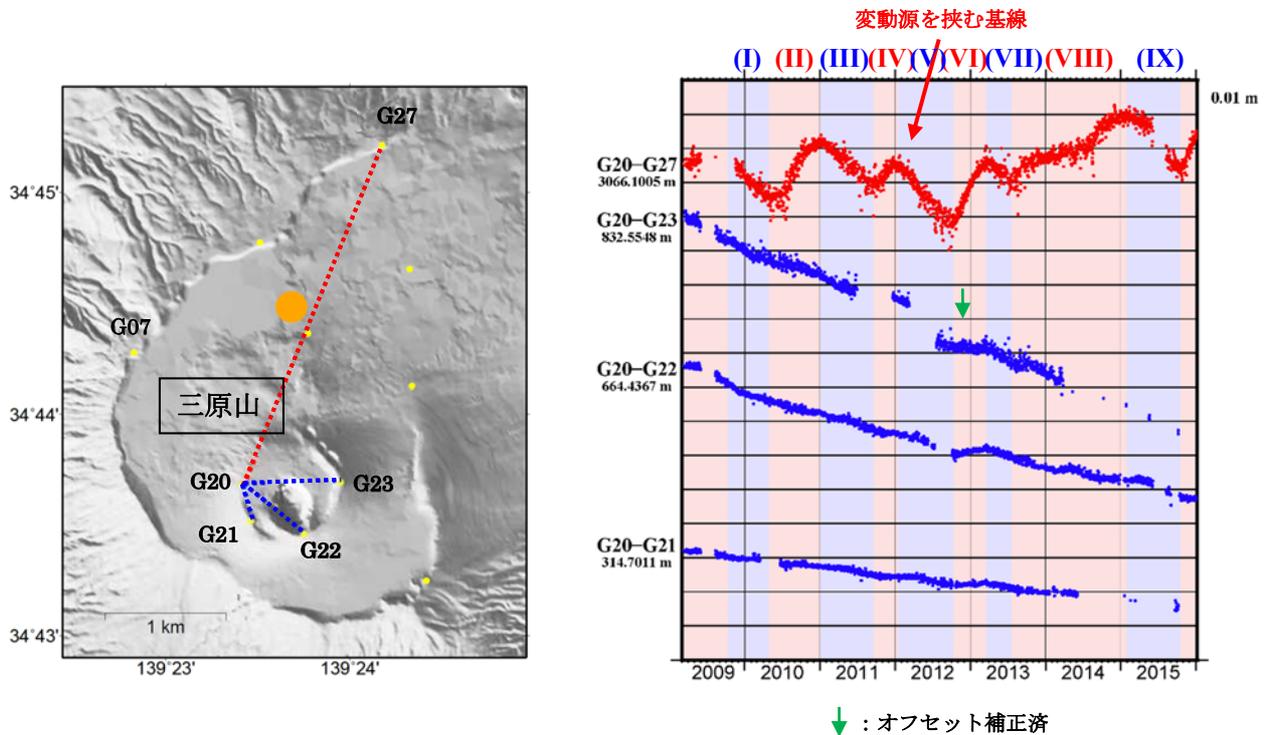


図 10 (左) 基線と短期的収縮・膨張の変動源との位置関係。(●: 変動源)。(右) 三原山火口西 (G20) を基準とした基線長変化 (2009 年 3 月 1 日から 2016 年 1 月 9 日まで)。

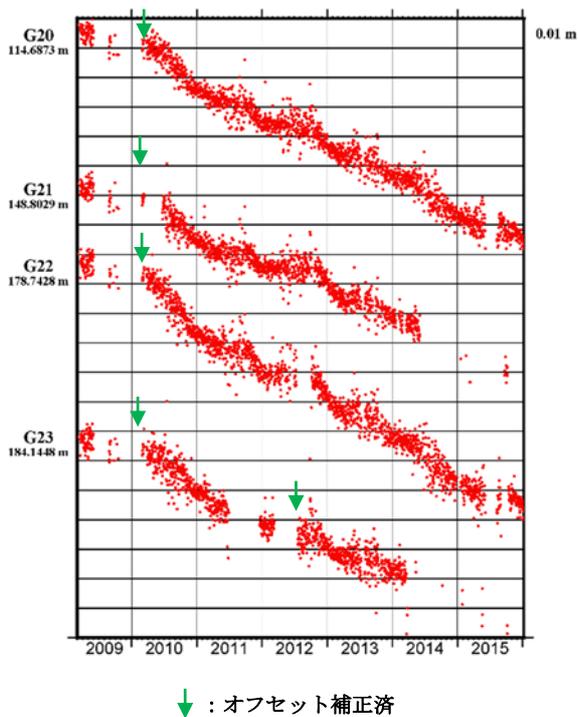


図 11 北西カルデラ縁 (G07) を基準とした三原山観測点の上下の相対変位 (2009 年 3 月 1 日から 2016 年 1 月 9 日まで)。火口周辺の観測点が継続的に沈降している。

水平変位補正あり

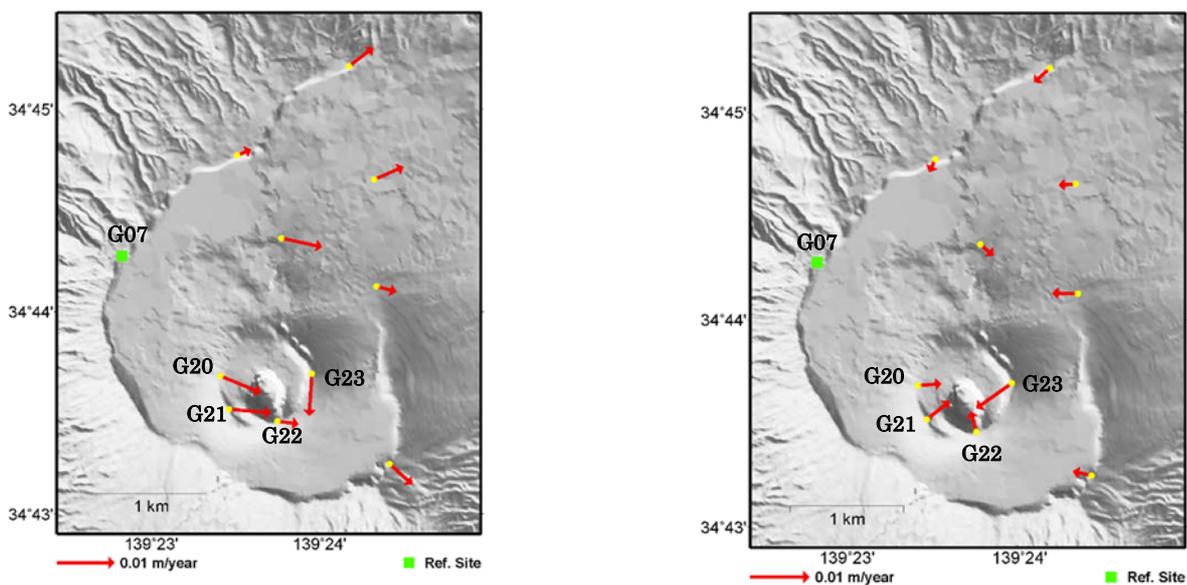


図 12 北西カルデラ縁 (G07) を基準とした三原山観測点の相対変位 (2013 年 1 月 1 日から 2015 年 12 月 31 日まで). (右) 推定した変動源 (図 10 (左) 参照) とその体積変化量 (図 9 参照) から求められる各点の水平変位を補正したもの. 火口付近の収縮が明瞭になっている.

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 13)は 2015 年 10 月頃から始まった斜距離の伸びが継続している(図 14).

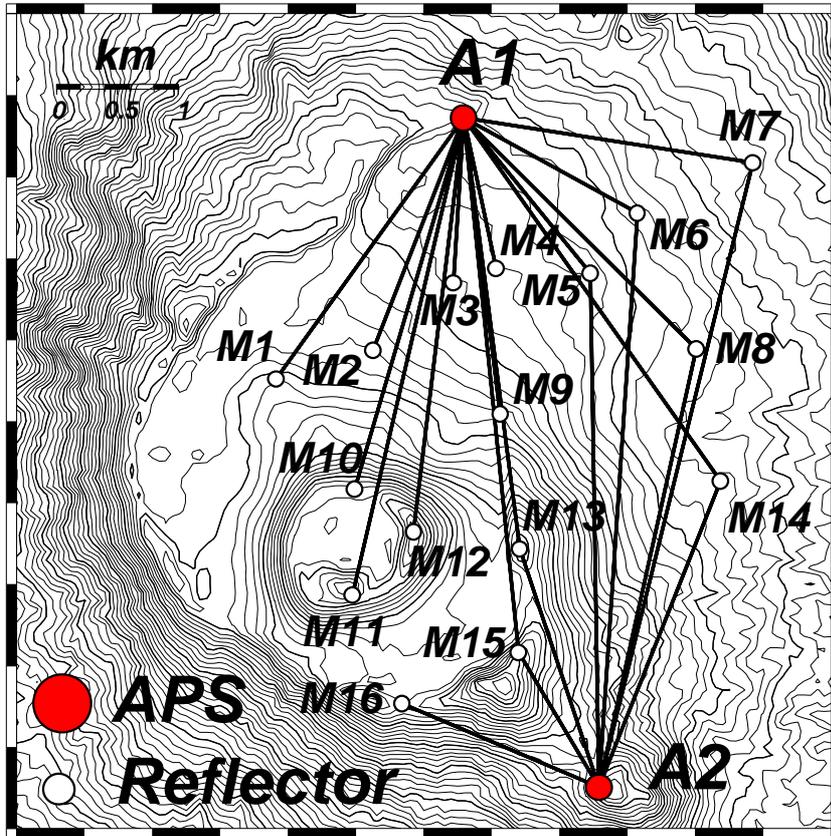


図 13 伊豆大島カルデラ内の光波測距連続観測点配置図と測線
A1,A2 : 機械点 M1~16 : 反射点

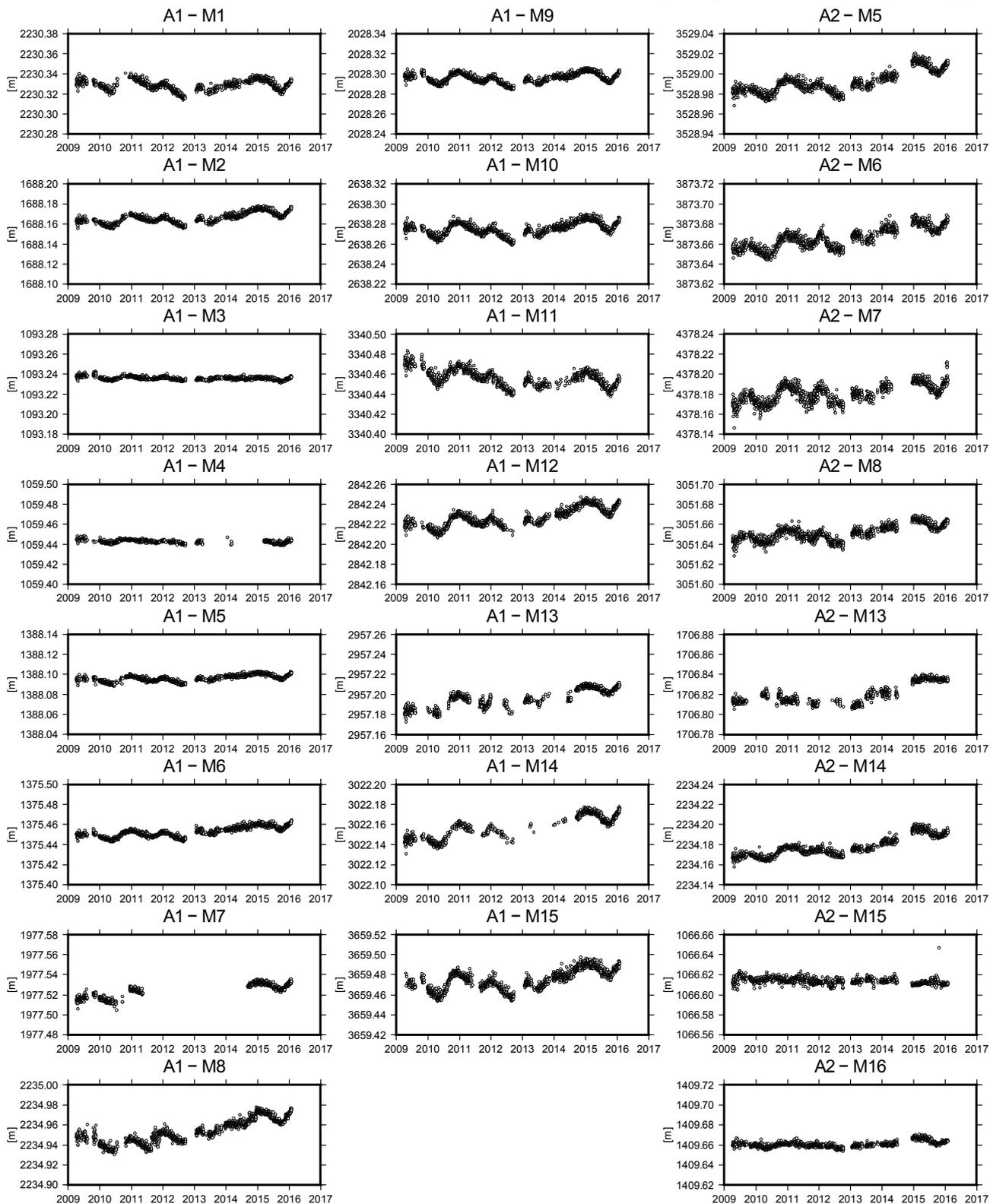


図 14 伊豆大島カルデラ内の斜距離変化(2009年4月1日~2016年2月2日).

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).

伊豆大島における地磁気全磁力変化

三原山火口北側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。

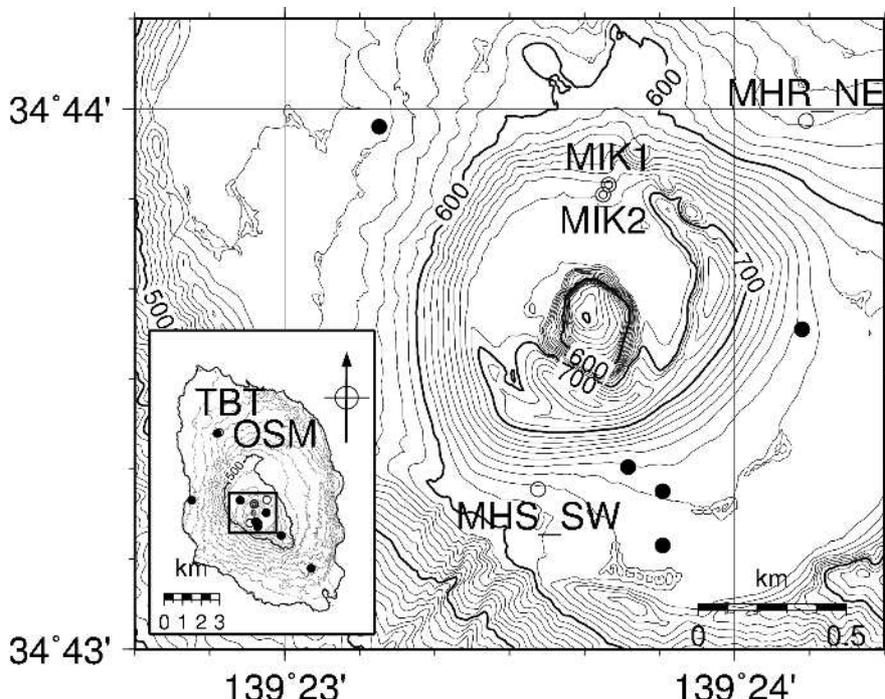
観測の結果

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 (第 1 図)。

2007 年 3 月から 2016 年 1 月までの期間について、連続観測点 MIK1・MIK2 および 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。

年周変化除去後の全磁力差は、MIK1 では約 3nT/年の増加傾向が継続している。MIK2 では 2012 年頃まで約 6nT/年の増加傾向であったが、2013 年以降は MIK2 で増加傾向がやや鈍化し、約 4nT/年の増加傾向が継続している。MHR_NE、MHS_SW については、観測開始以来ほぼ横ばい傾向が継続している。

火山活動によると思われる特段の全磁力変化は認められない。

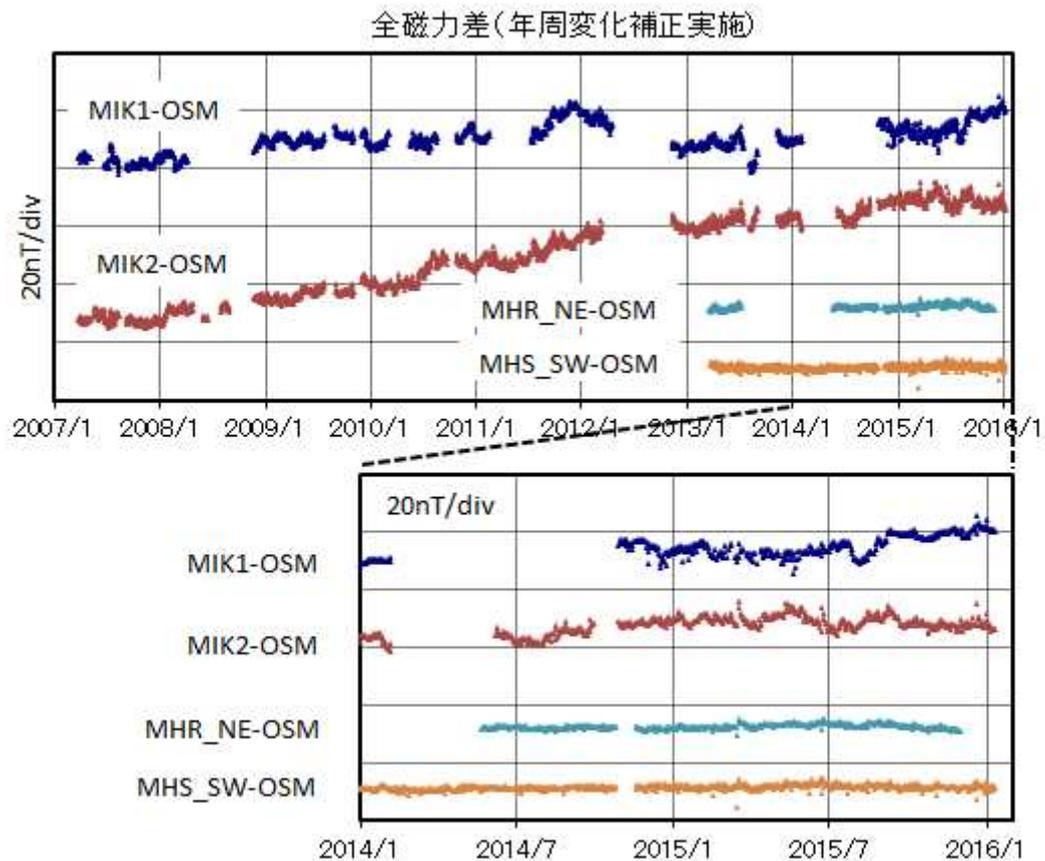


第 1 図 地磁気全磁力連続観測点配置図 (● : 地磁気観測所観測点 ○ : 気象庁地震火山部観測点
 □ : 東京大学地震研究所観測点)

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 23 情使、第 467 号)



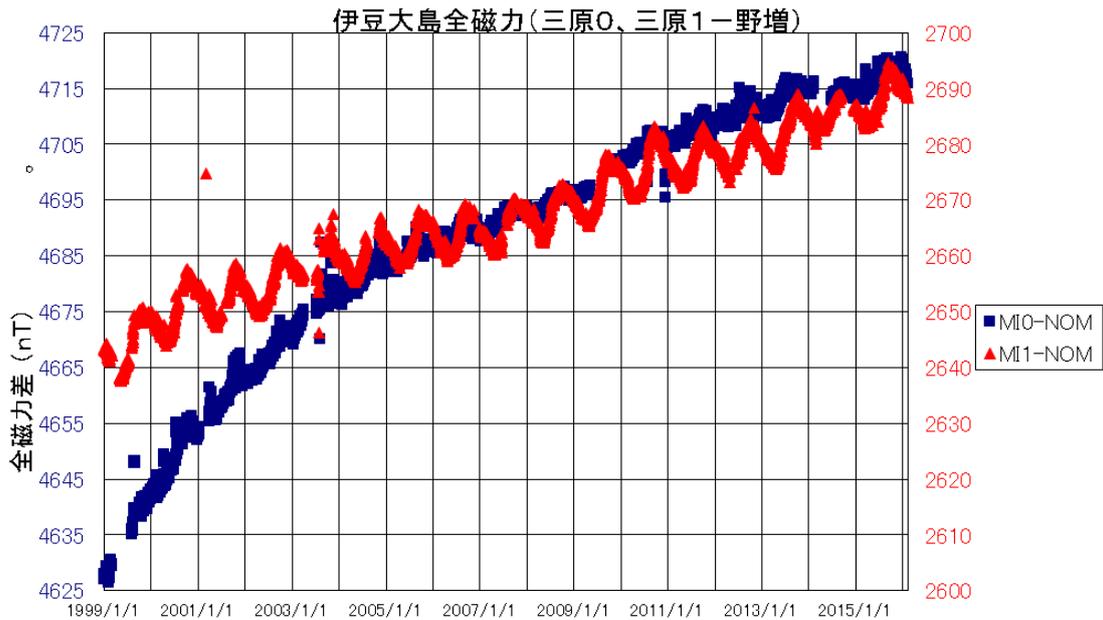
第 2 図 2007 年 3 月から 2016 年 1 月までの連続観測点 MIK1・MIK2・TBT・MHR_NE、MHS_SW における全磁力日平均値と参照点 OSM の日平均値との差。



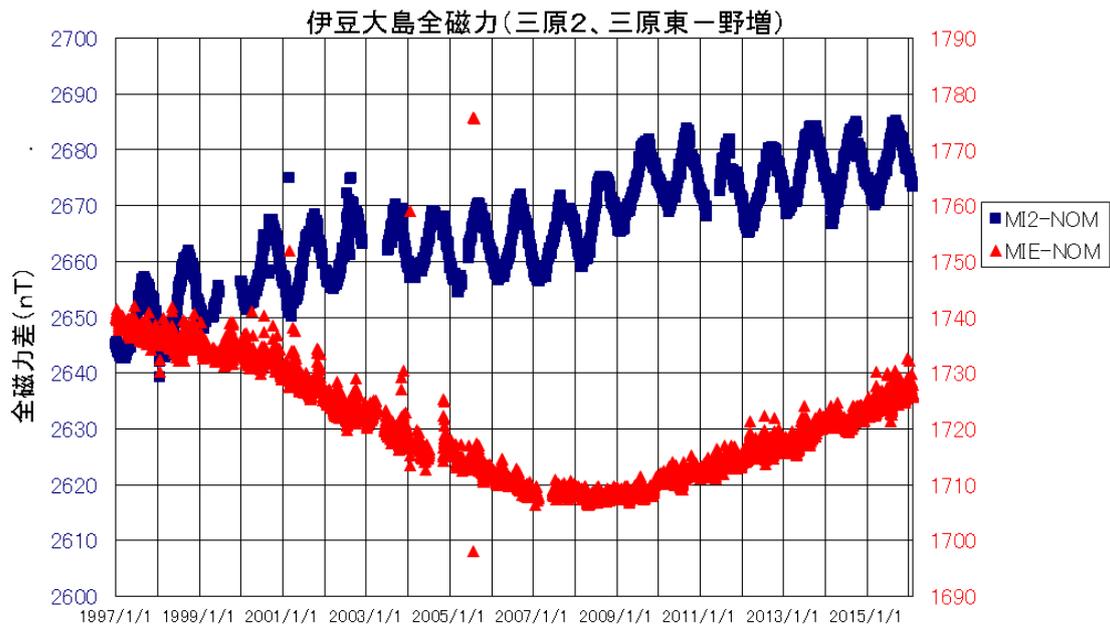
第 3 図 年周変化補正を施した場合の全磁力日平均値差（上図：期間 2007 年 3 月～2016 年 1 月、下図：期間 2014 年 1 月～2016 年 1 月）。年周変動は、MIK1、MIK2 では 2007 年から 2014 年までのデータの平均値から、MHR_NE、MHS_SW では周期 365.242 日の三角関数を仮定して推定した。

伊豆大島全磁力

三原山南側外輪内の点で、前回の噴火以降再帯磁に伴う全磁力の増加傾向に鈍化が見られていたが、その後再び同等の増加傾向に戻っている。今後も推移を見守る必要がある。

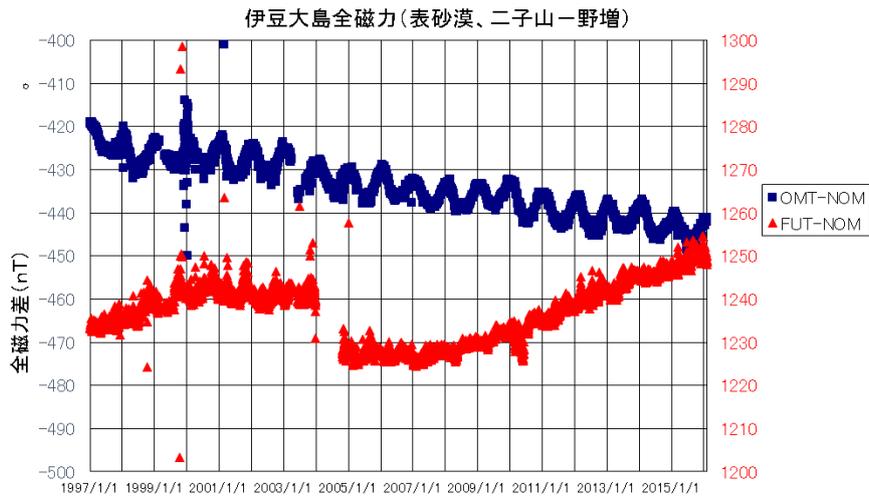


三原山外輪南側の点 MI0、MI1 は、これまでの増加傾向が継続している。

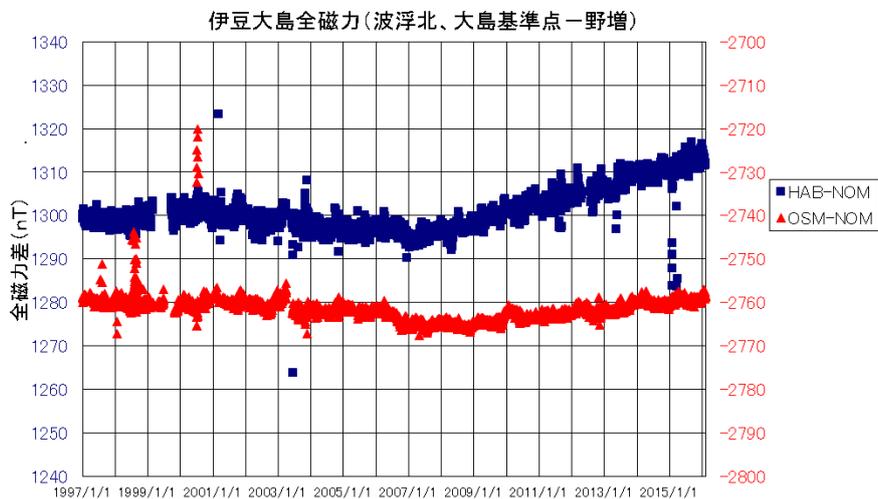


三原山東側の MIE は 2007 年以降増加傾向に転じ、その後増加傾向に変化は見られない。

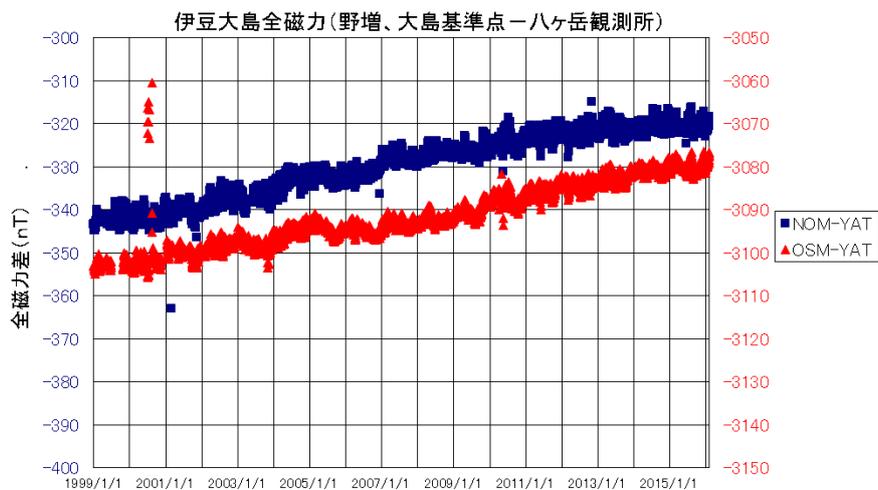
伊豆大島



火口北西の OMT は減少傾向が継続している。南東の FUT では増加傾向が継続している。



カルデラ外に位置する北の OSM は増加傾向に鈍化がみられる。HAB は傾向に変化なし。

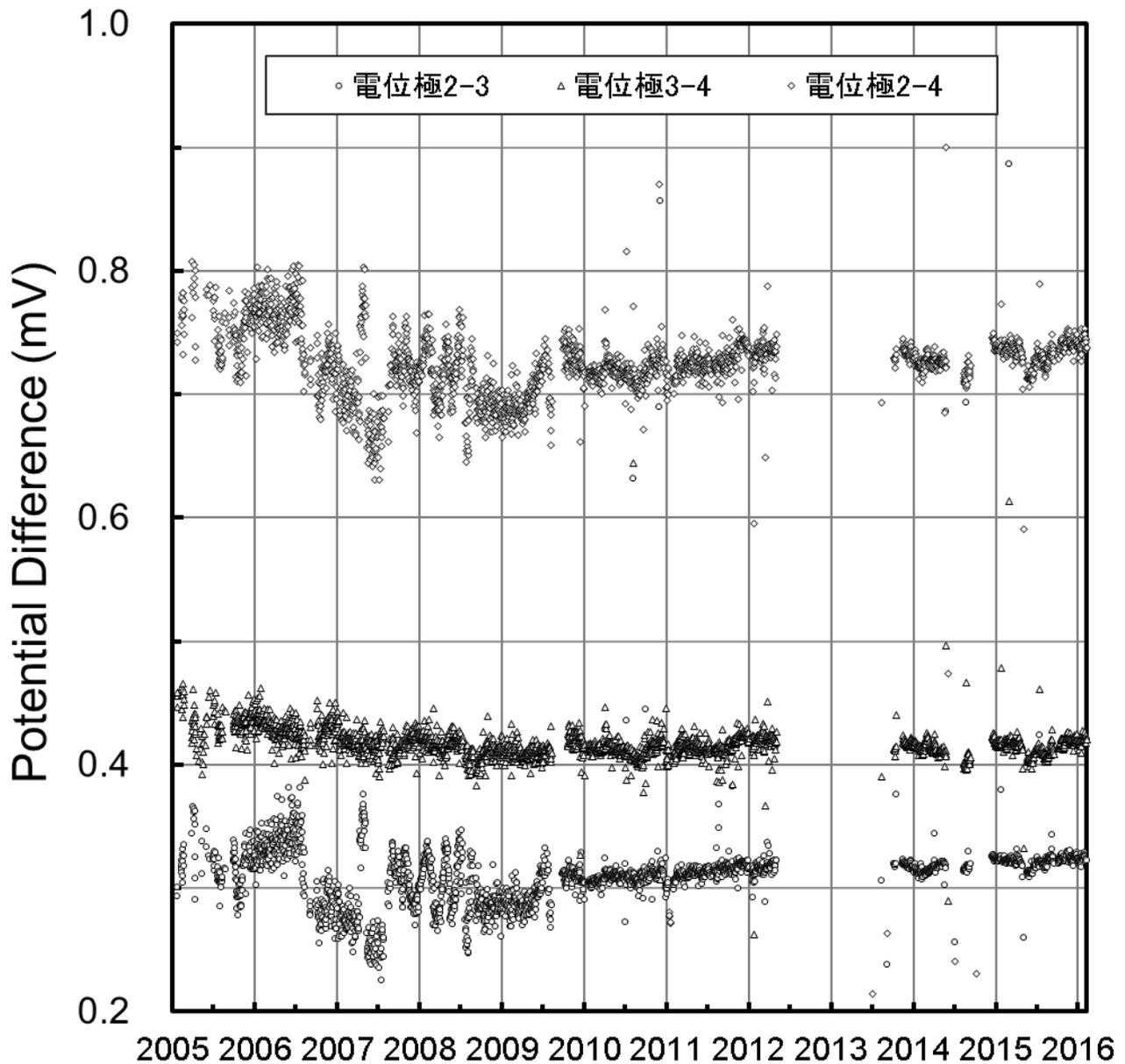


基準値の永年変化に大きな変動・異常は見られず、基準値は正常であることがわかる。

伊豆大島

伊豆大島三原山の見掛け比抵抗変化

最近7年間は地電位が安定して推移している。三原山浅部の比抵抗値に特段の異常はないことを示唆する。



伊豆大島

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, 間隔も不規則になってきた.

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現在も続いている.

この1年間では, カルデラ内浅部の地震活動は2015年11月頃までは地震活動は低調であったが, それ以降の山体膨張に伴い, 地震活動は活発化している. 沿岸部の地震の活動は, 2015年2月~3月に野増沖で地震が群発した. この地域は, これまでも地震が群発した場所であり, 特に注目するにはあたらない.

15 02/01 00:00->16 01/31 23:59

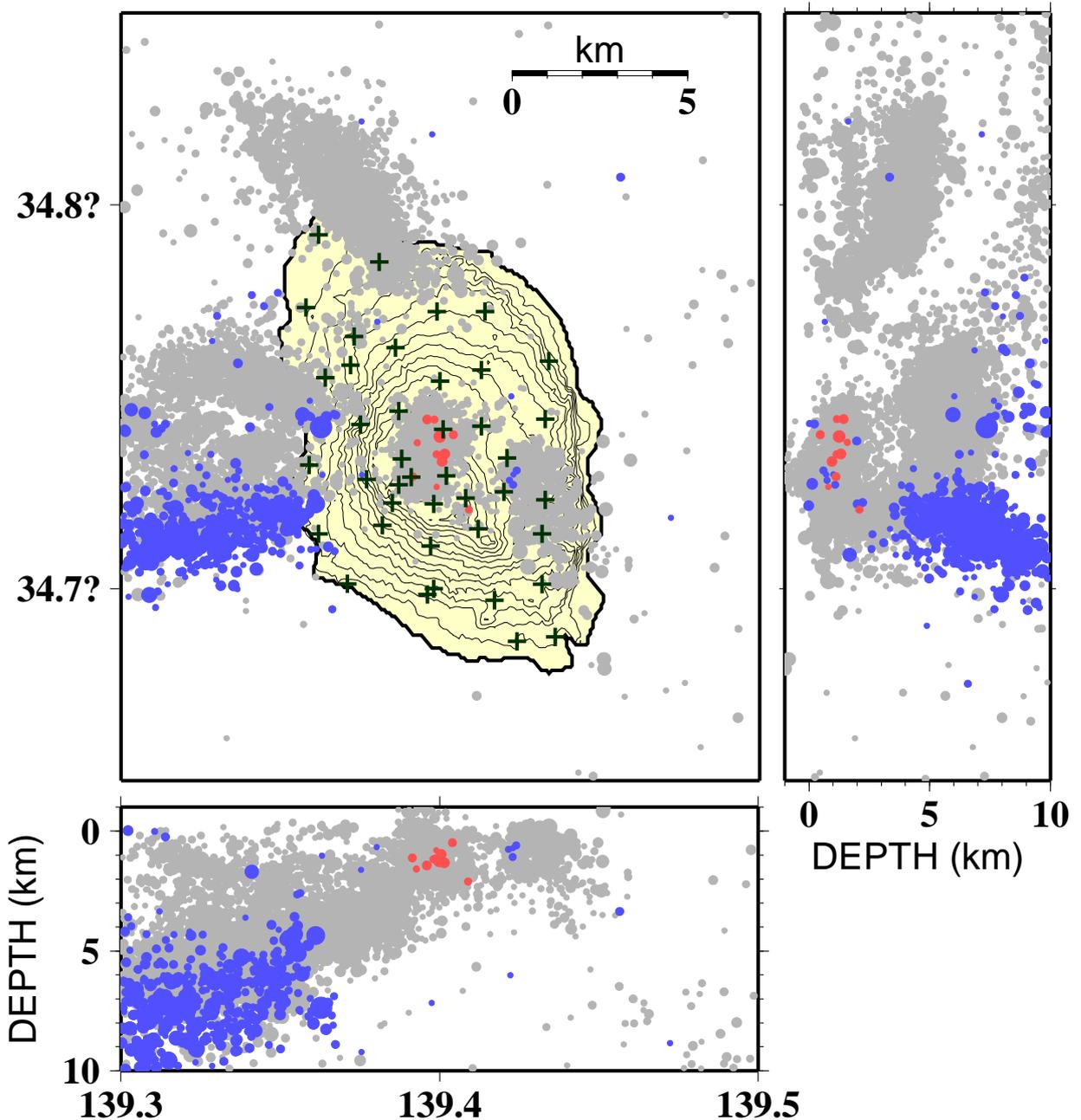


図1. 2015年2月以降の地震活動. 赤:カルデラ内地震, 青:周辺部地震
 灰色:2004年1月以降の震源分布. 構造探査で推定した速度構造を用い,
 観測点補正值を入れて震源を再決定した.
 地図の作成にあたり国土地理院の数値地図(50mメッシュ)を利用した.

伊豆大島(1)

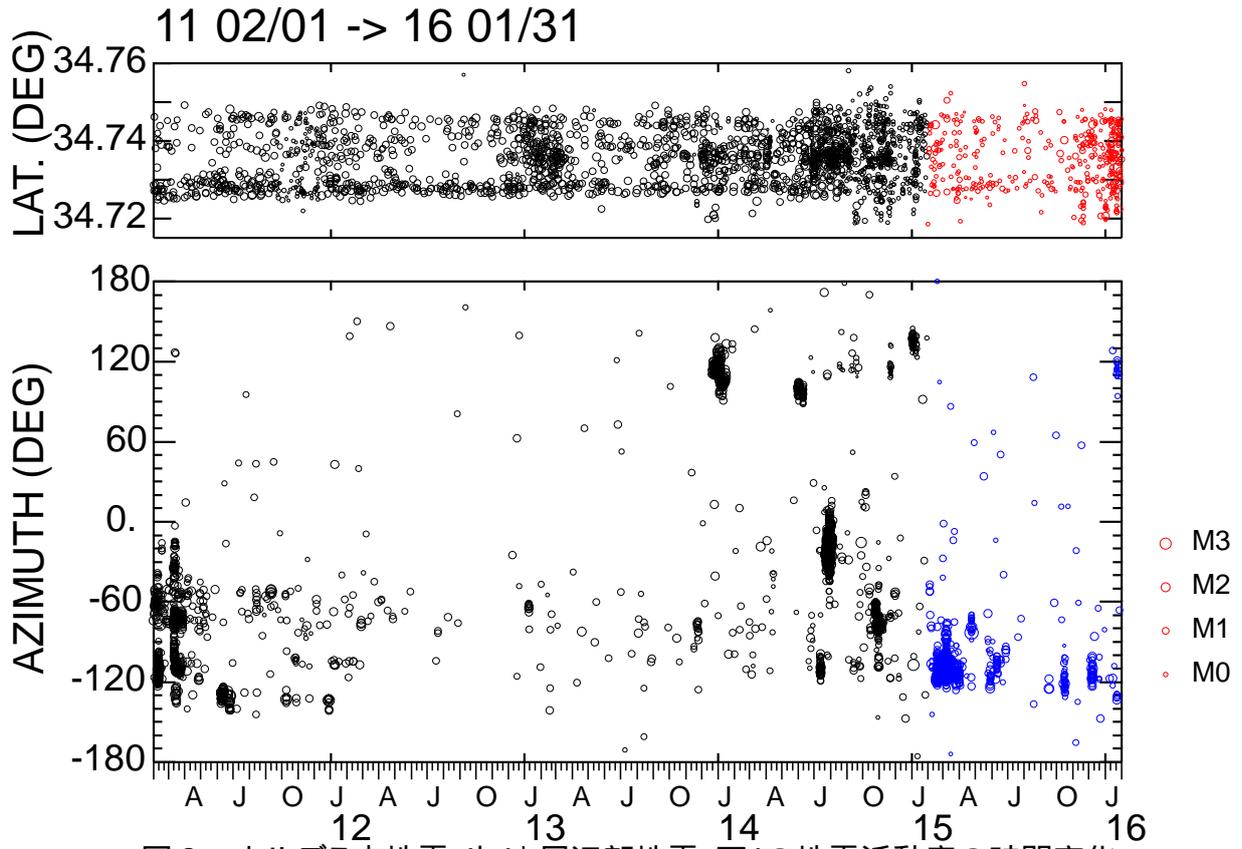


図2. カルデラ内地震(上)と周辺部地震(下)の地震活動度の時間変化

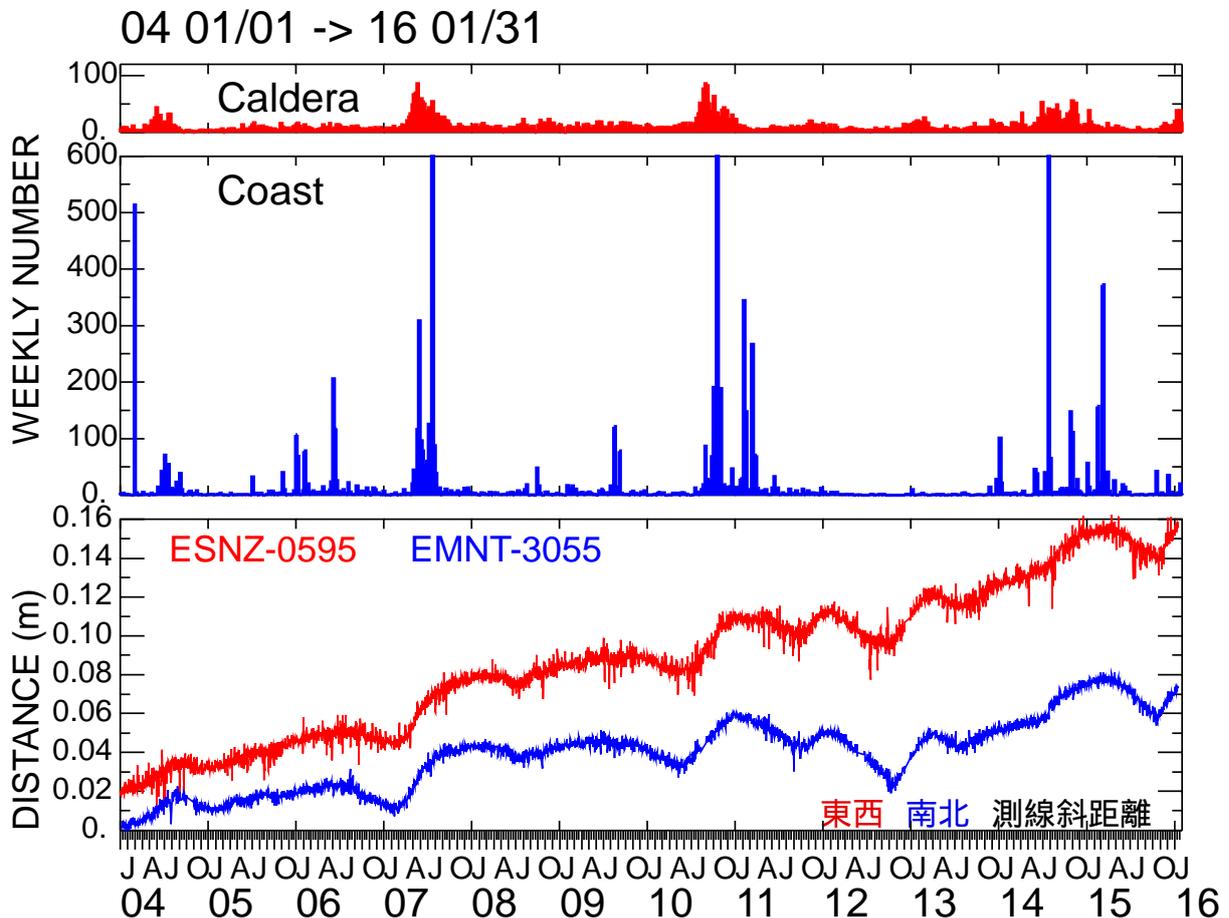


図3. 地震活動と地殻変動の関係 (国土地理院のGEONETのデータを利用した) 伊豆大島(2)

GPSによる地殻変動の状況

2015年5月頃より始まった山体収縮は、2015年11月頃に停止し、その後膨張に転じ、現在も継続している。

長期的には、2010年頃まで規則的な山体の膨張と収縮を繰り返していたが、2011年以降、規則性が少し乱れている。

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

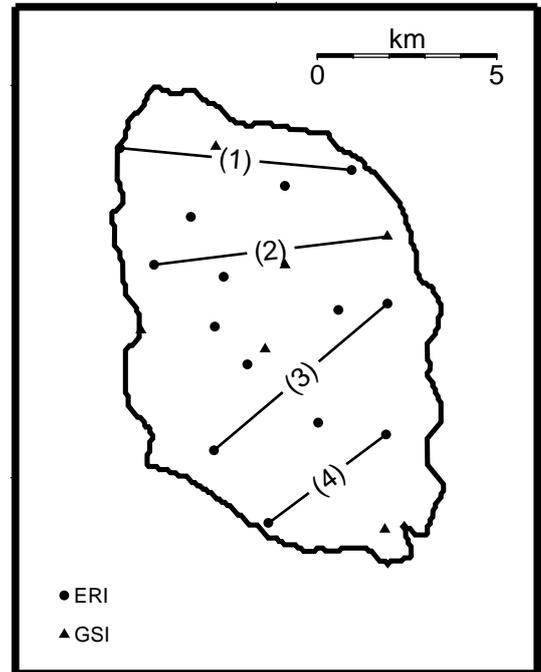


図1. 図2に示す伊豆大島のGPS基線

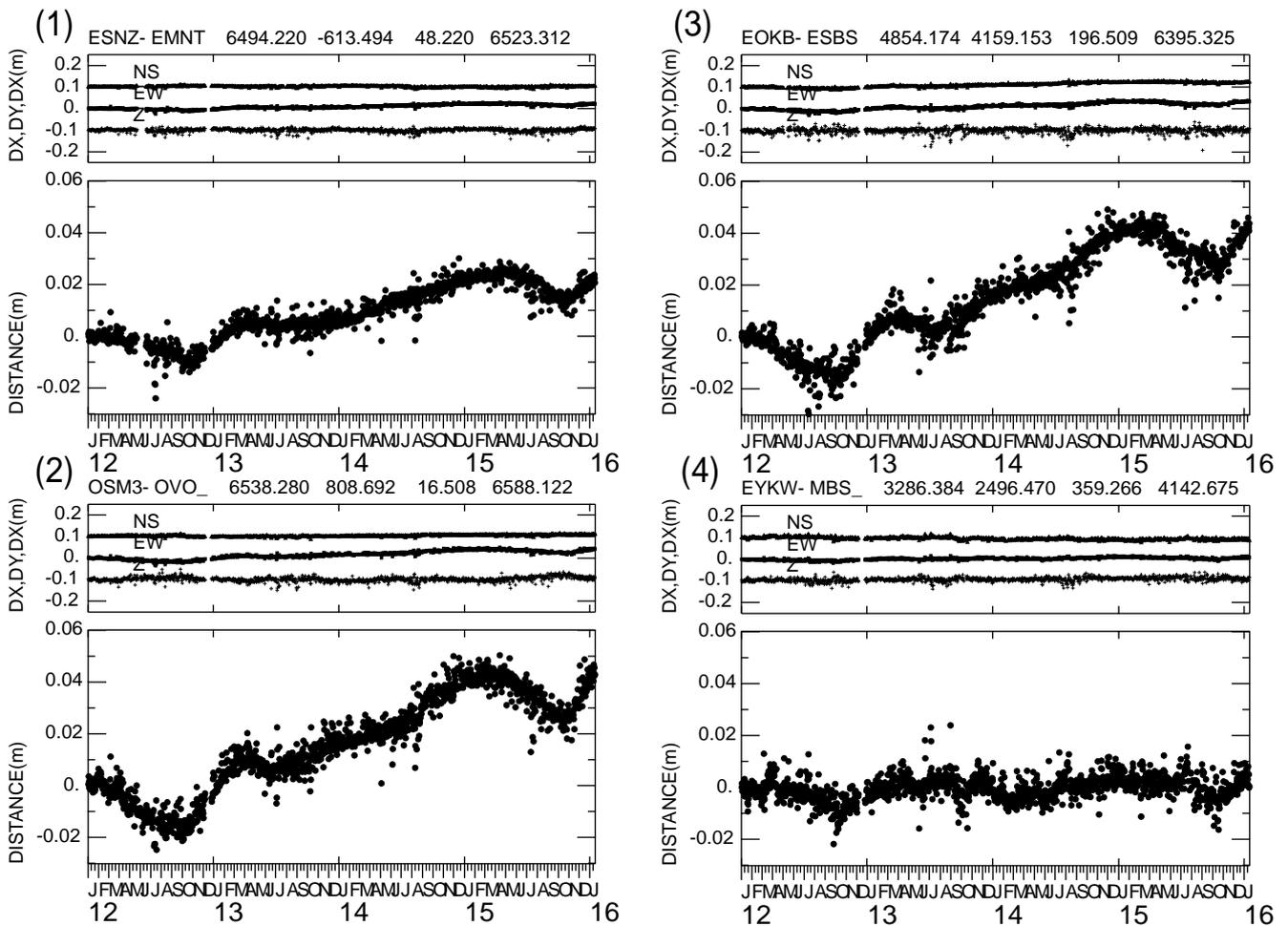


図2. 伊豆大島の東西方向基線長変化. 各測線上図は変化の各成分. 下図は基線長変化. 括弧の数字は地図上の基線に対応. (2012年1月~2016年1月)

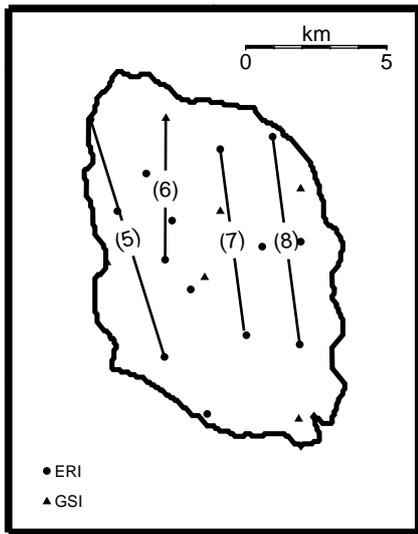


図3. 南北基線. 図6に時間変化を示す.

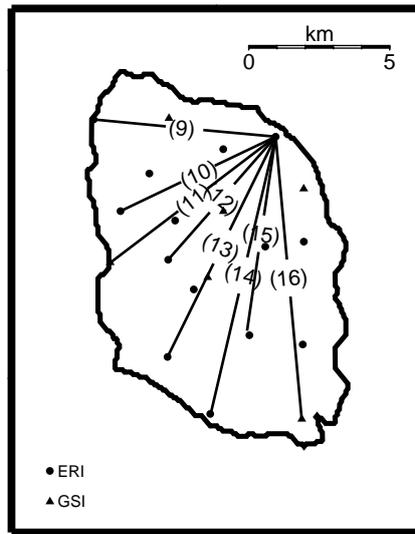


図4. 泉津を中心とした基線. 次頁図7に時間変化を示す.

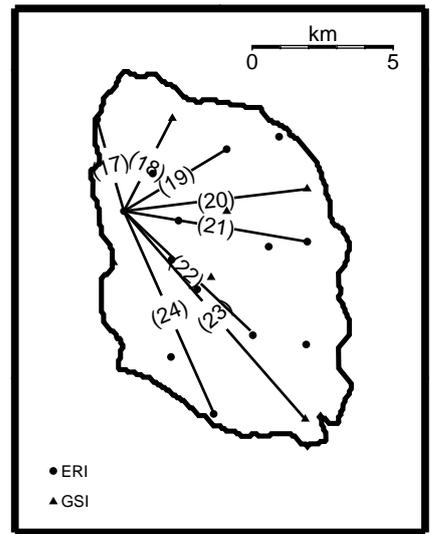


図5. 大島観測所を中心とした基線. 次々頁図8に示す.

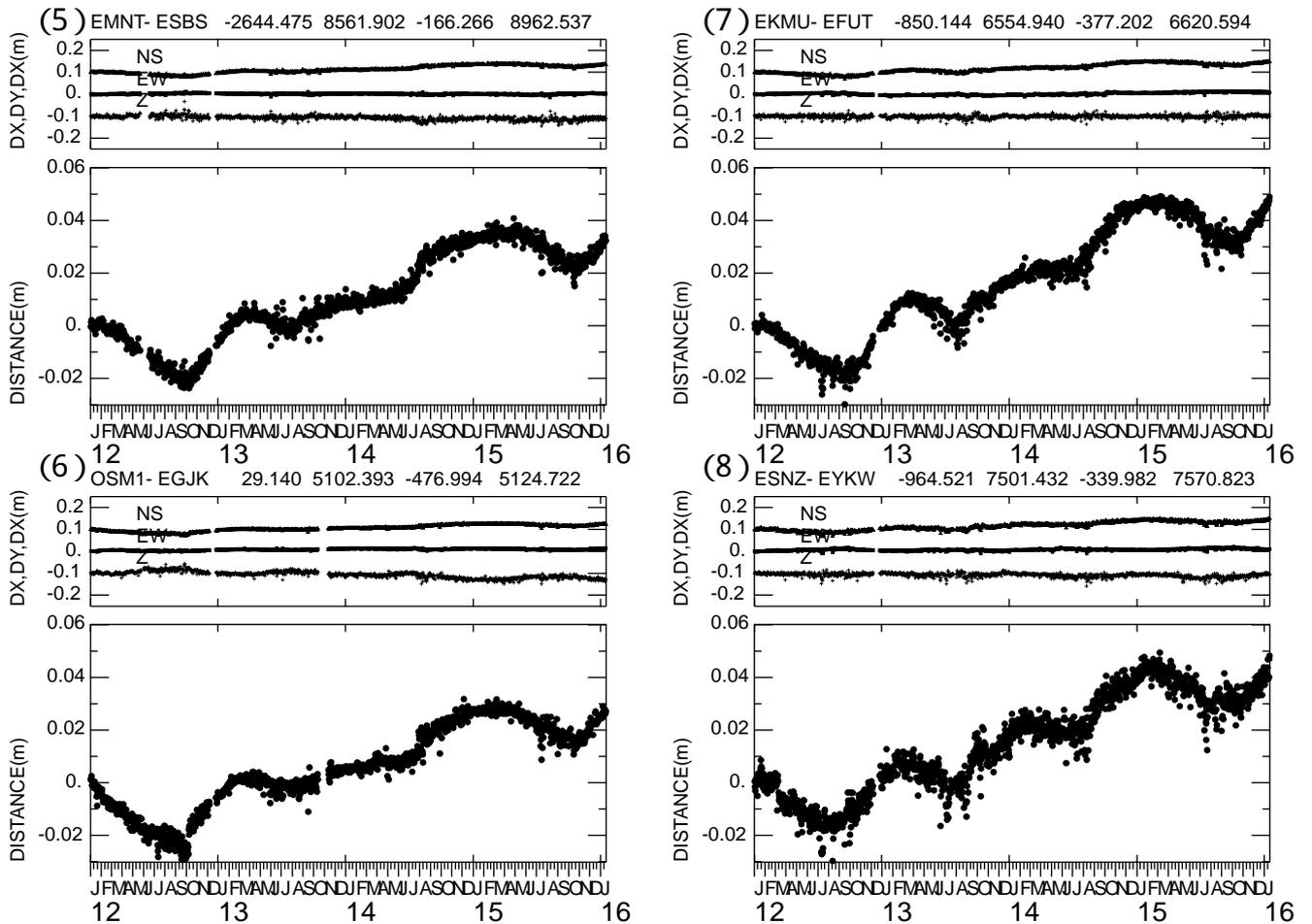


図6. 伊豆大島の南北方向基線長変化. 各測線上図は変化の各成分. 下図は基線長変化. 括弧の数字は地図上の基線に対応. (2012年1月~2016年1月)

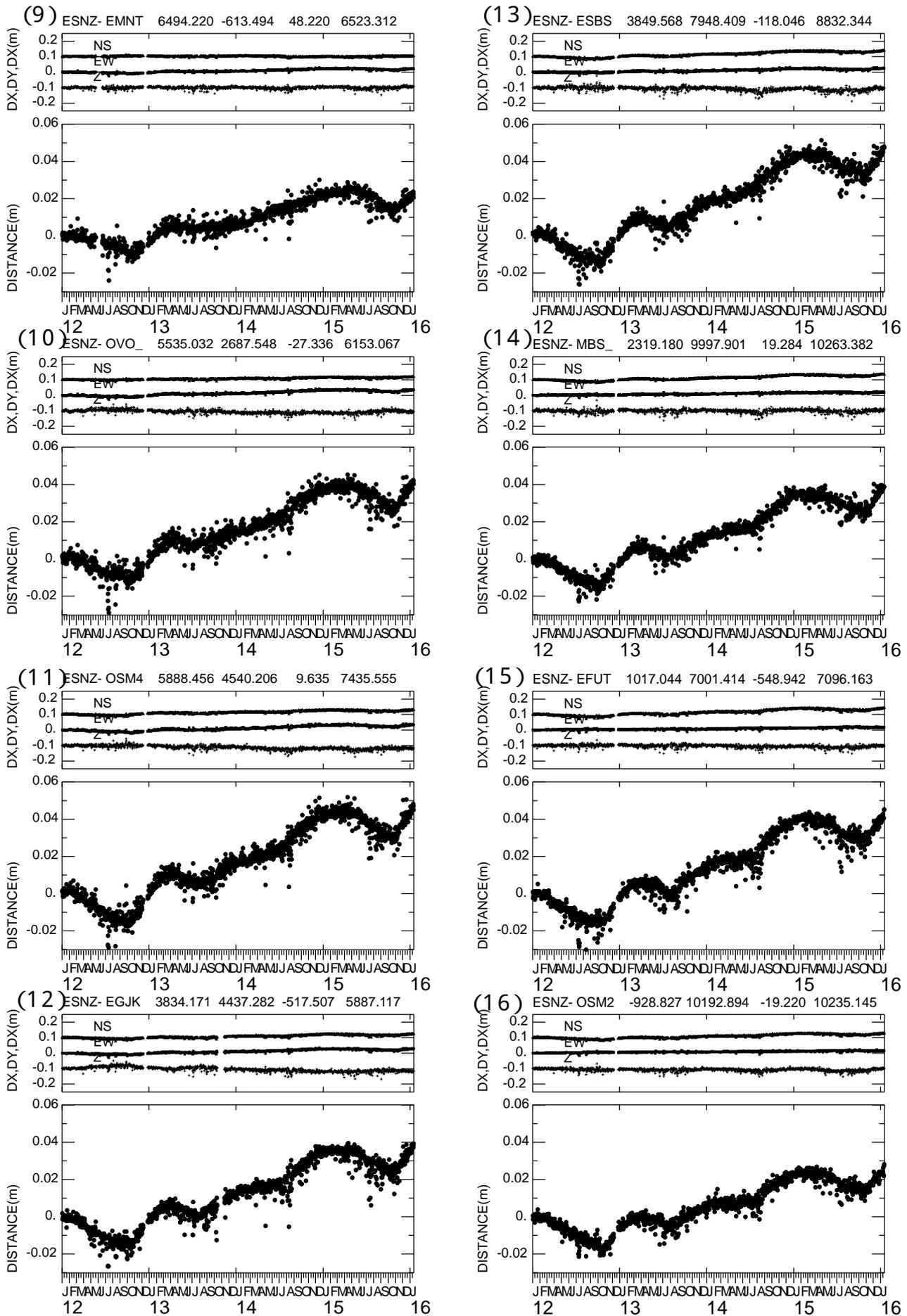


図7. 伊豆大島・泉津を中心とした基線長変化 (2012年1月～2016年1月).

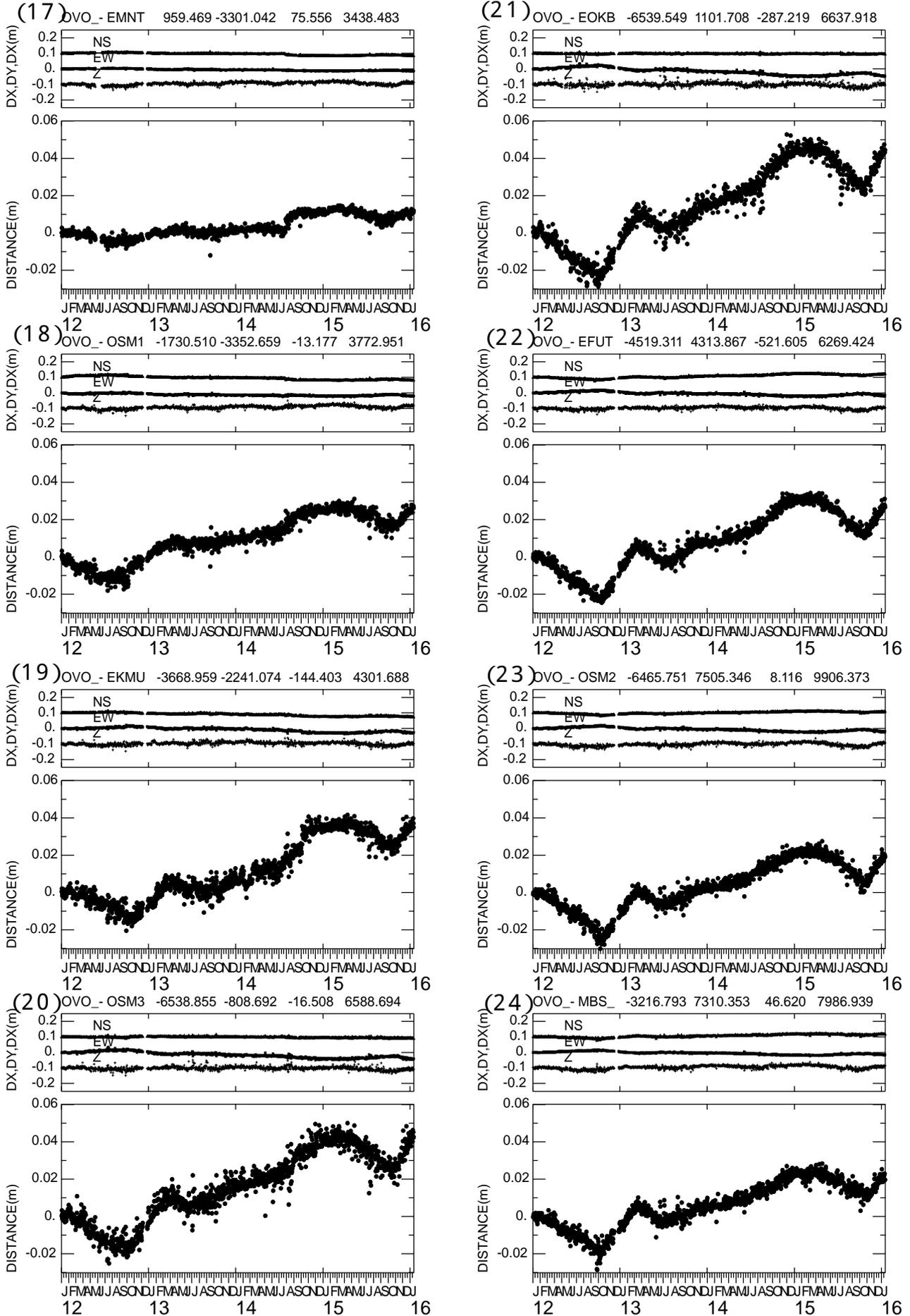


図 8. 伊豆大島・観測所を中心とした基線長変化 (2012年1月 ~ 2016年1月).

伊豆大島(6)

2004 01/01 -> 2016 01/16

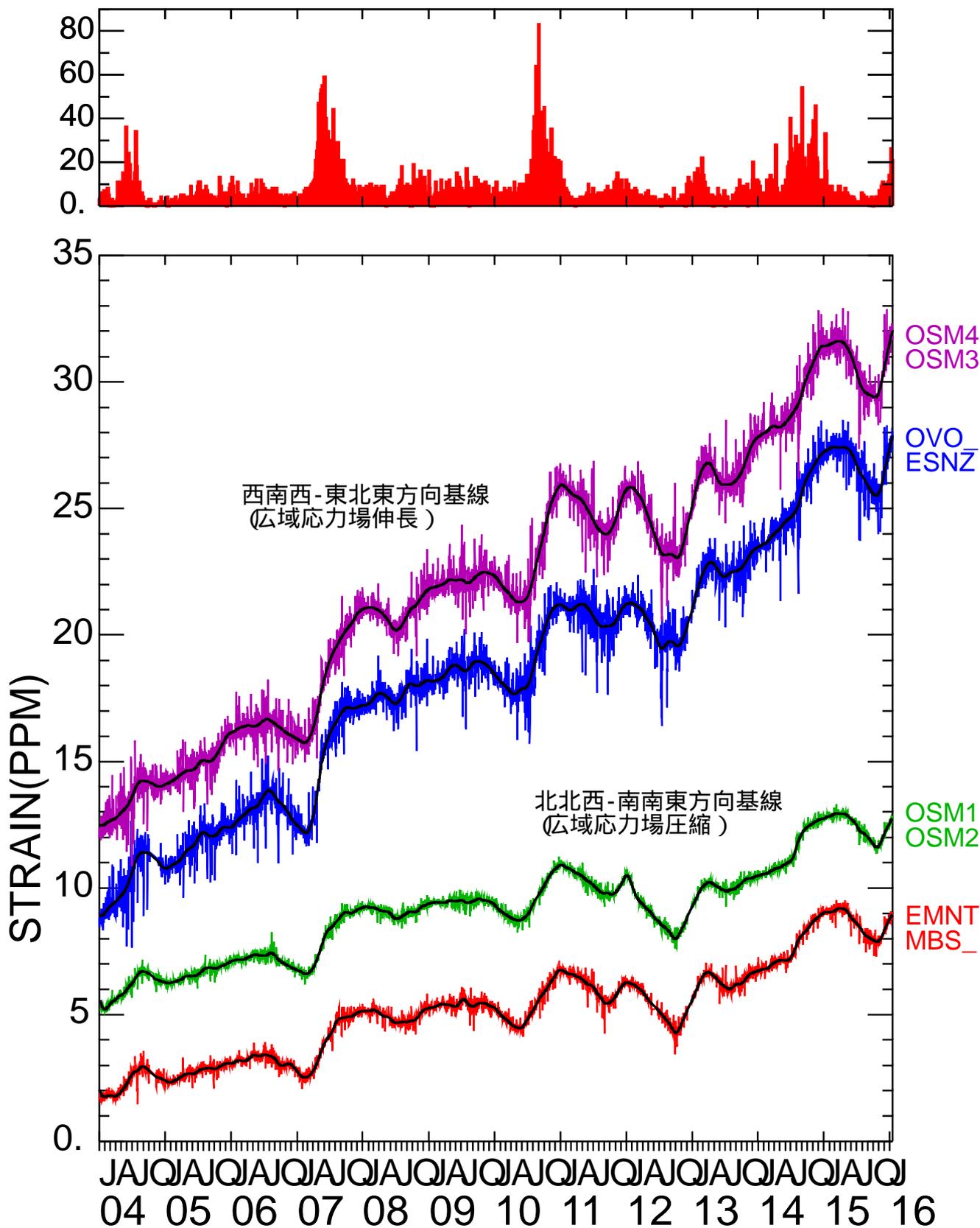


図9. 上図:カルデラ内浅部の地震活動. 中図:沿岸部の地震活動.
下図:伊豆大島島内の西南西-東北東方向(上2基線),及び北北西-南南東方向(下2基線)のひずみ変化(2004年1月~2016年1月).

2003 11/01 -> 2016 01/16

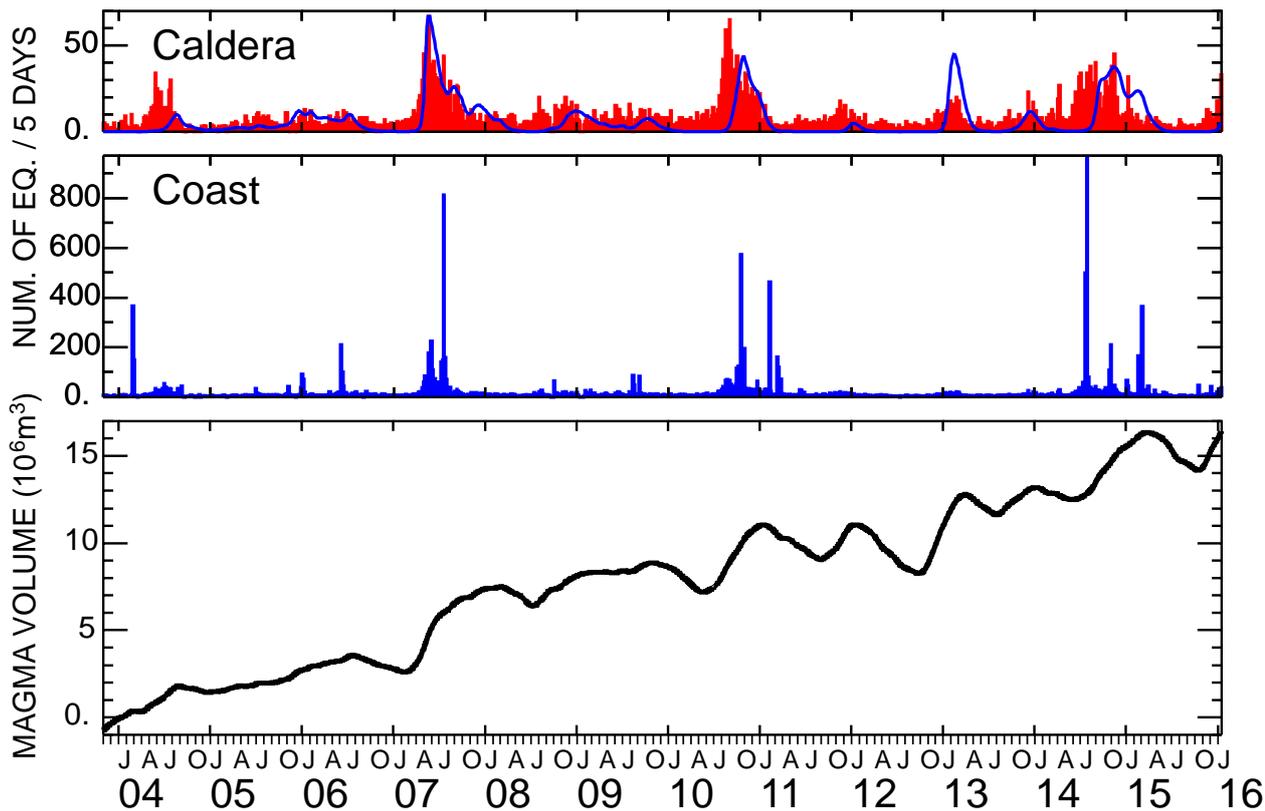


図10. 上図:カルデラ内浅部の地震活動. 中図:沿岸部の地震活動.
下図:増圧源の位置を固定した時のソース体積の時間変化 (2003年11月~2016年1月).

2003 11/01 -> 2015 01/16 $A\sigma=20.0\text{KPa}$ $M>-0.8$ $R=6.03$

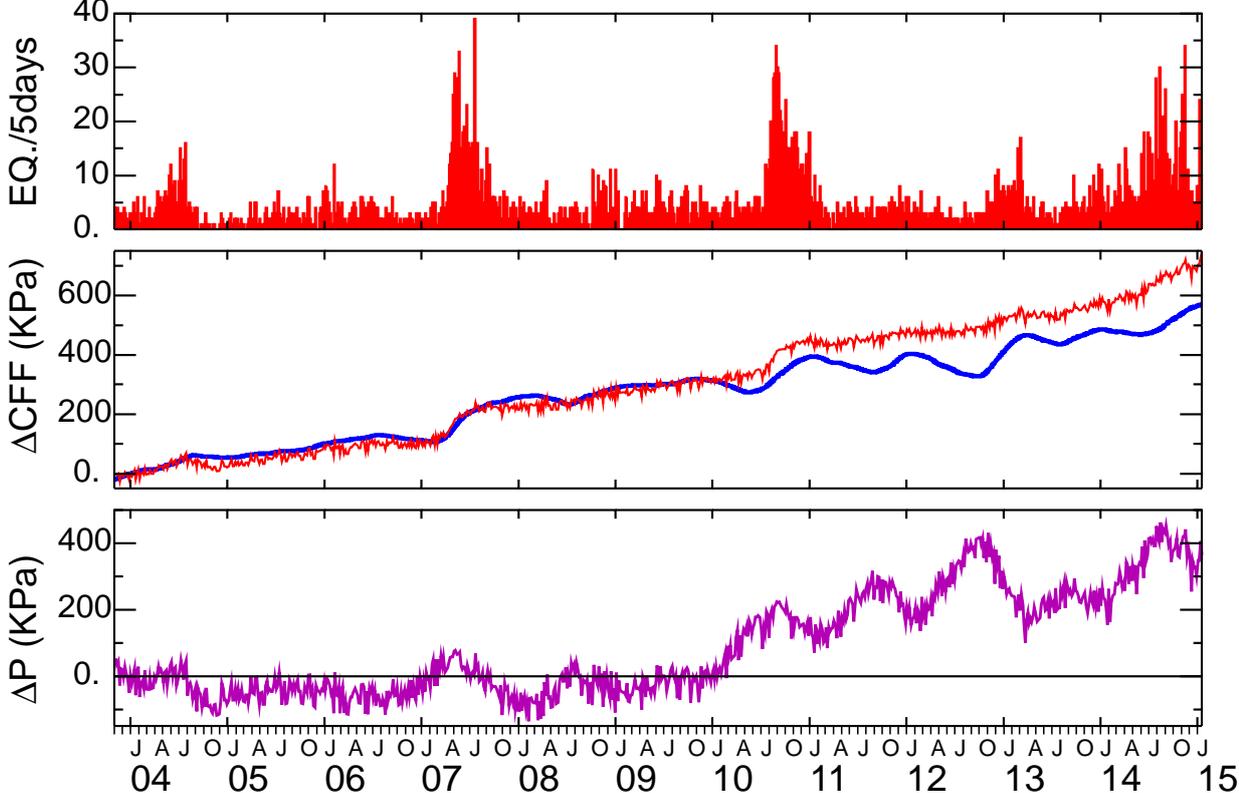
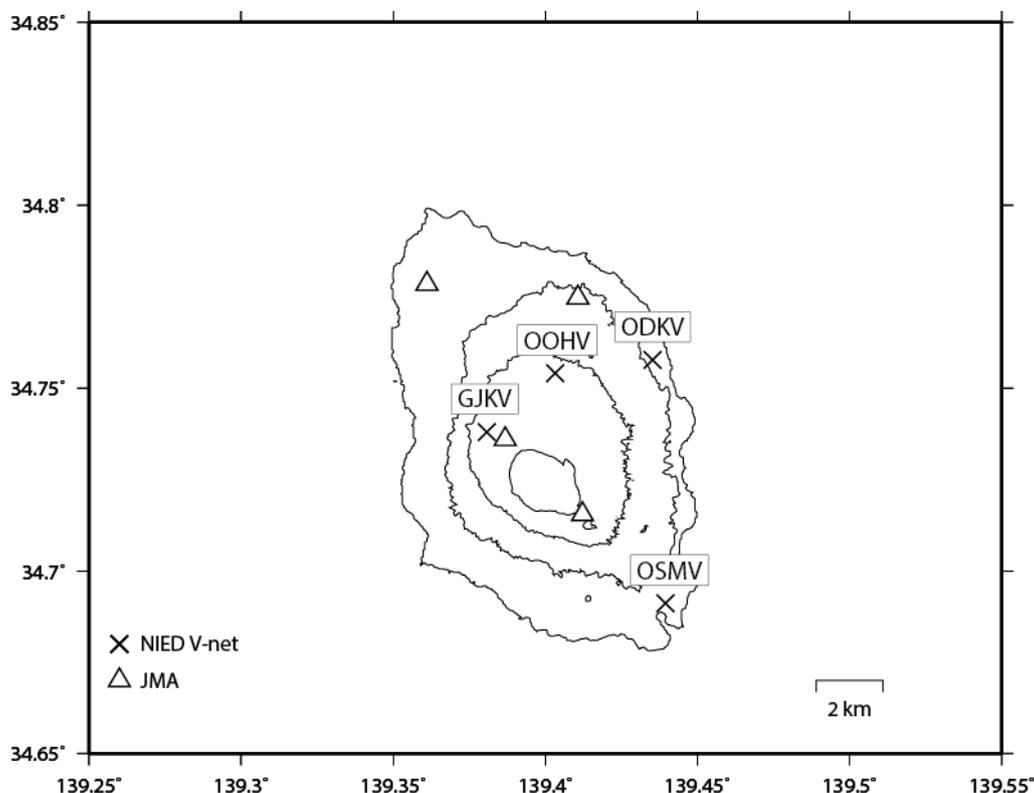


図11. 上図:カルデラ内浅部の地震活動. 中図:青線は図10下図のソースの体積変化から推定される震源域の CFF, 赤線は地震活動度から推定される CFF. 下図:中図を元に推定した震源域でのポアプレッシャ (2004年1月~2016年1月).

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、重力計

OOHV=地震計（短周期、長周期）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、歪計

ODKV=地震計（短周期、長周期）、傾斜計、磁力計、雨量計

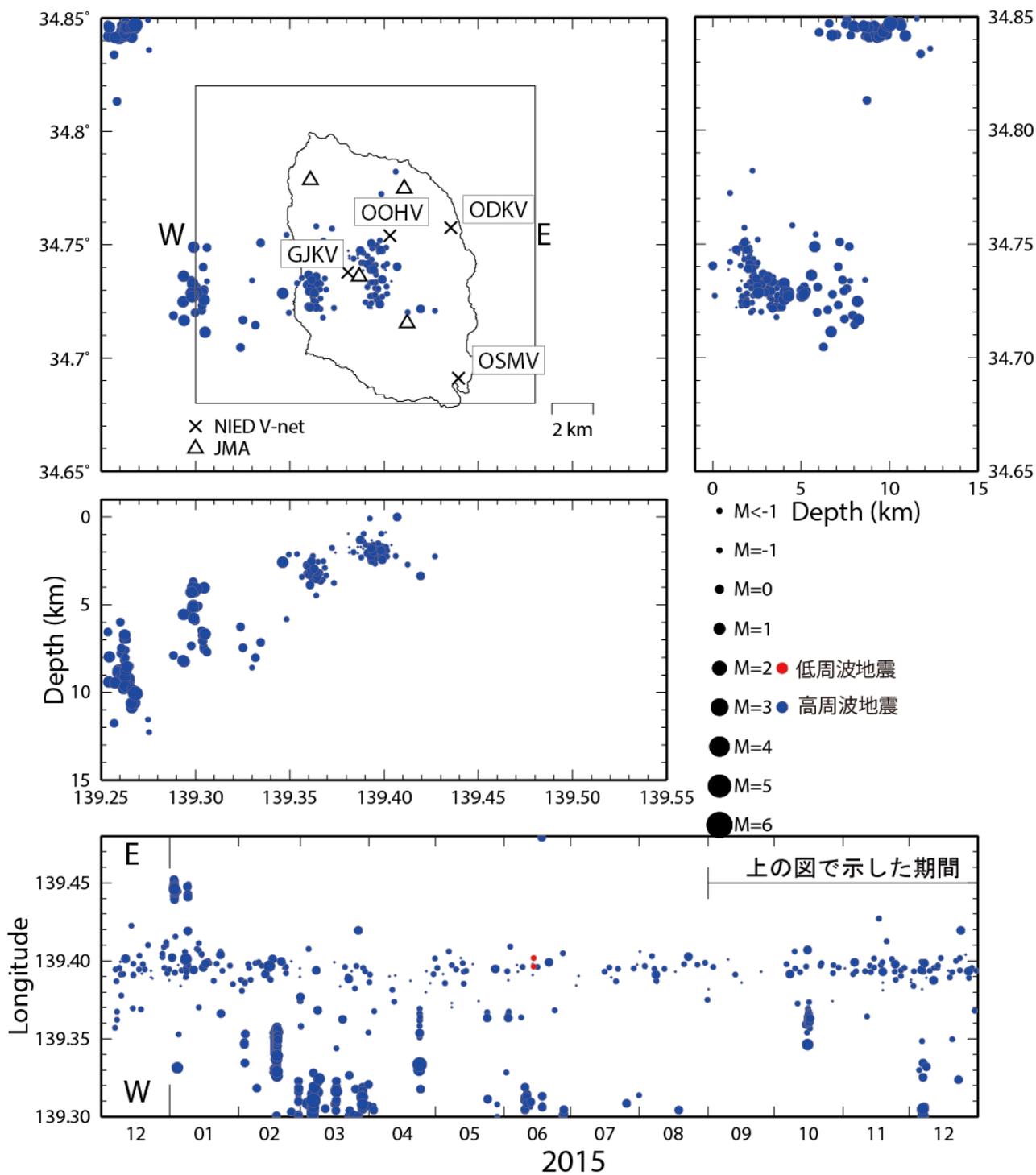
OSMV=地震計（短周期）、傾斜計、温度計、雨量計

資料概要

○ 地震活動と地殻変動

火口直下及び島西部に地震活動が集中していた。島の膨張・収縮に関わる傾斜変動は記録されているが、火山活動に伴うような顕著な傾斜変動は認められなかった。

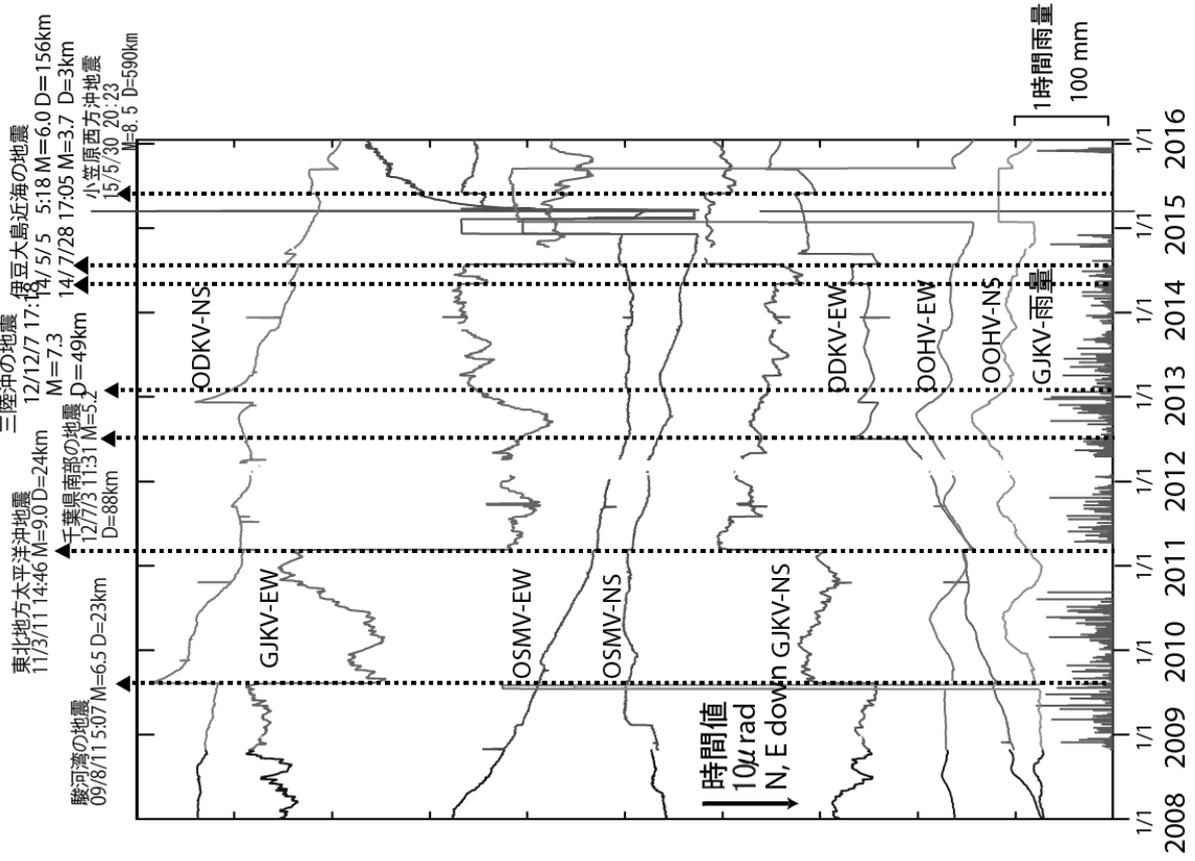
伊豆大島の地震活動 (2015/09/01~2015/12/31, 15km 以浅)



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 (2015/09/01~2015/12/31, 15km 以浅)

伊豆大島の傾斜変動 (2008/1/1 ~ 2016/01/17)



伊豆大島の傾斜変動 (2015/01/01 ~ 2016/01/17)

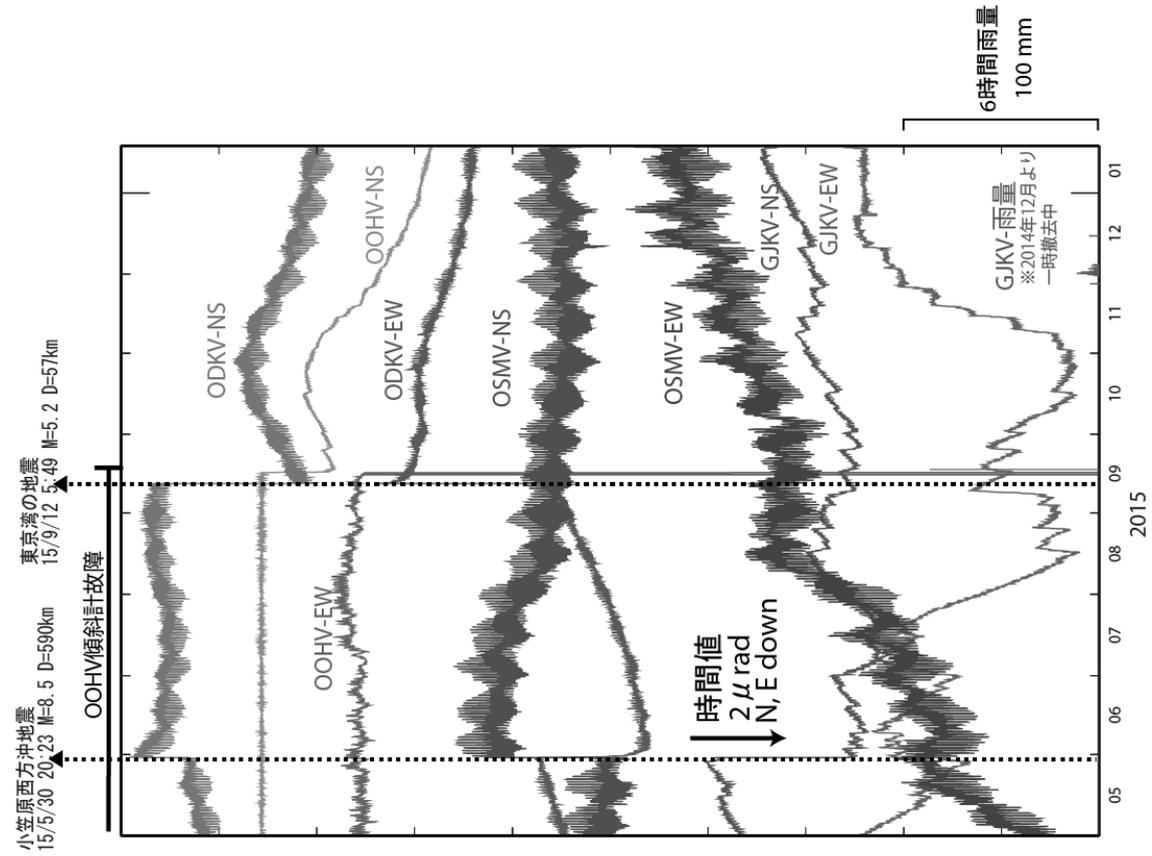
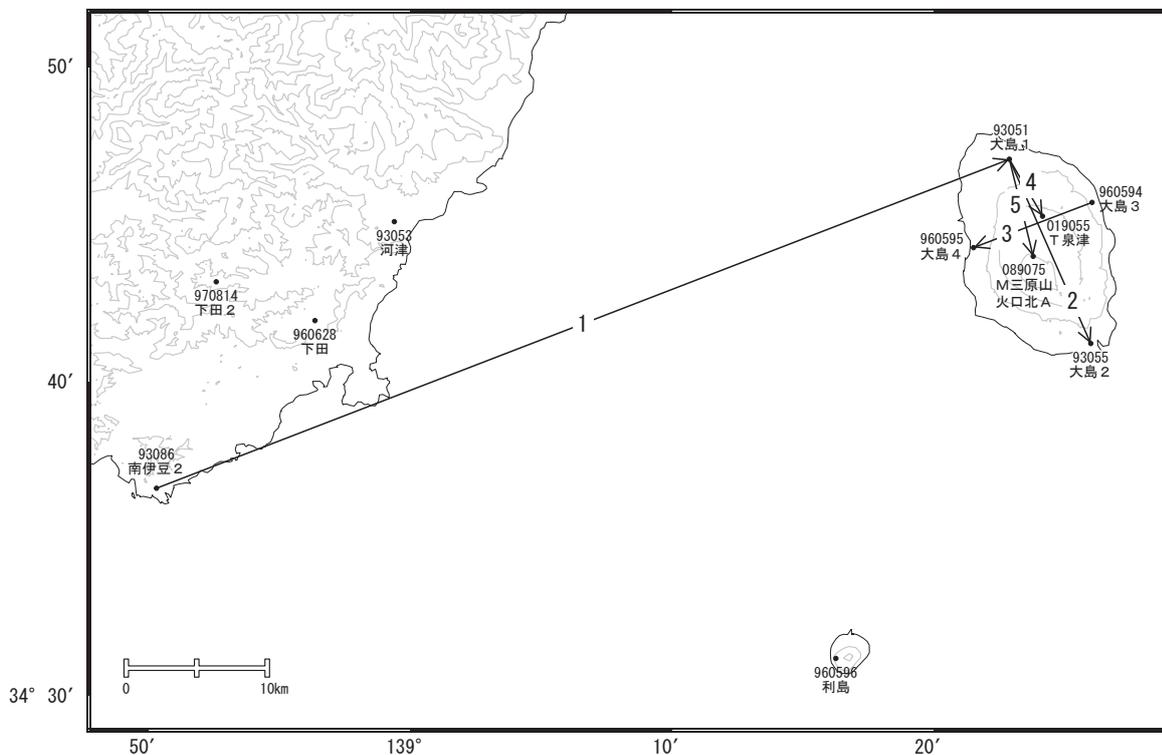


図 2 伊豆大島の傾斜変動

伊豆大島

伊豆大島島内の基線は2015年7月頃から縮みの傾向が見られていましたが、10月下旬頃から再び伸びの傾向が見られます。

伊豆大島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

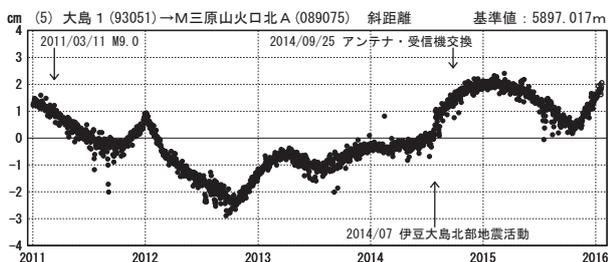
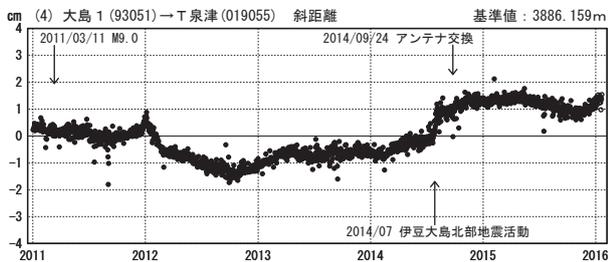
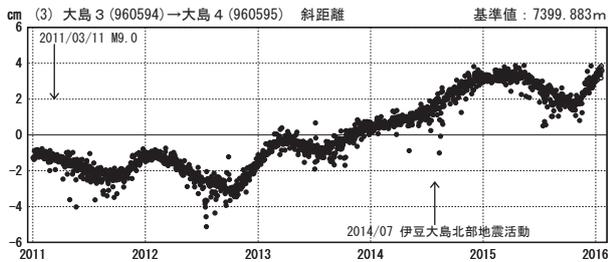
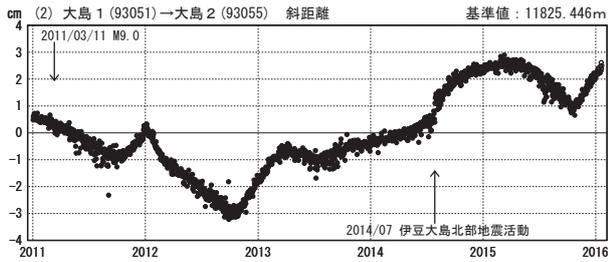
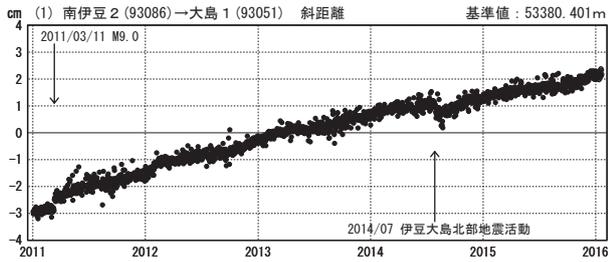


伊豆大島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
93051	大島1	20121012	アンテナ・受信機交換
93055	大島2	20121012	アンテナ・受信機交換
93086	南伊豆2	20121212	アンテナ・受信機交換
960594	大島3	20121012	アンテナ・受信機交換
960595	大島4	20121012	アンテナ交換
019055	T泉津	20140924	アンテナ・受信機交換
		20140924	伐採
		20151027	伐採
		20151217	伐採
089075	M三原山火口北A	20140925	アンテナ・受信機交換
		20150514	レドーム閉鎖

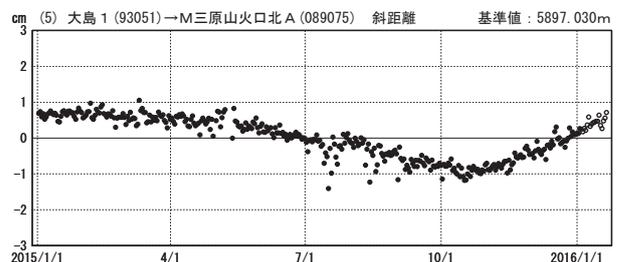
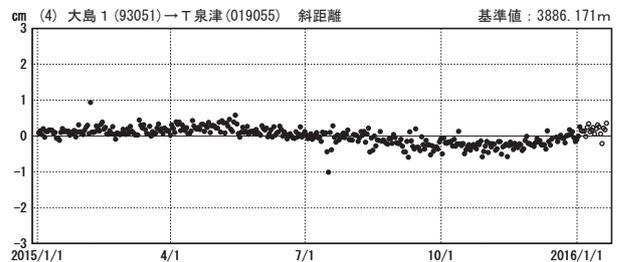
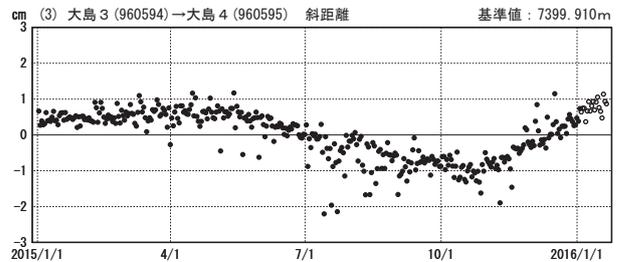
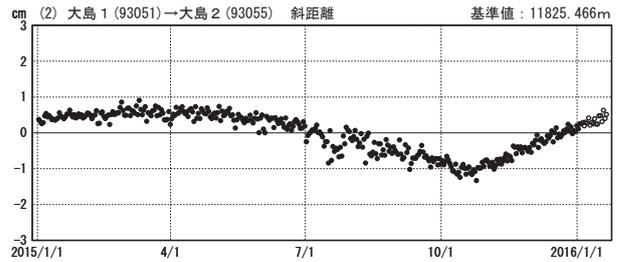
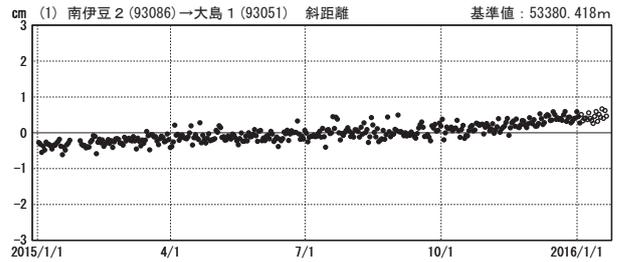
基線変化グラフ

期間：2011/01/01～2016/01/20 JST



基線変化グラフ

期間：2015/01/01～2016/01/20 JST



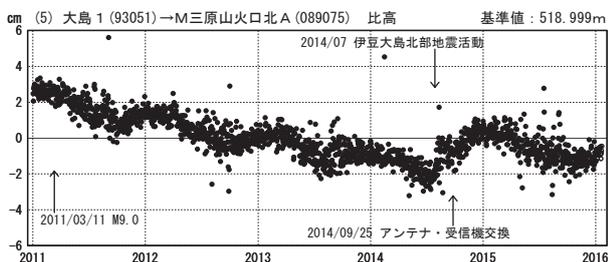
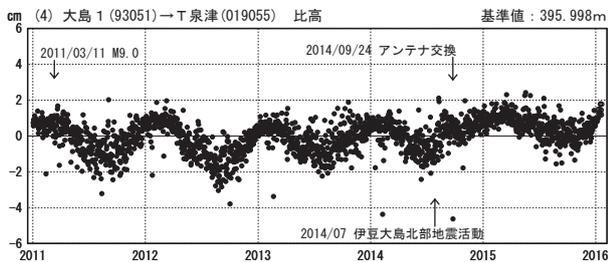
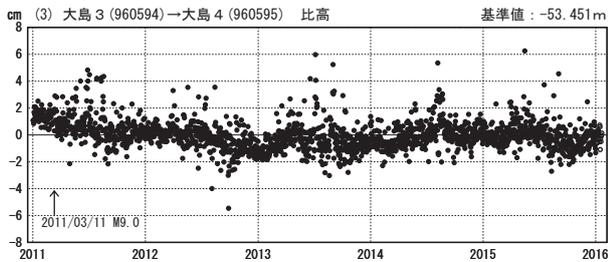
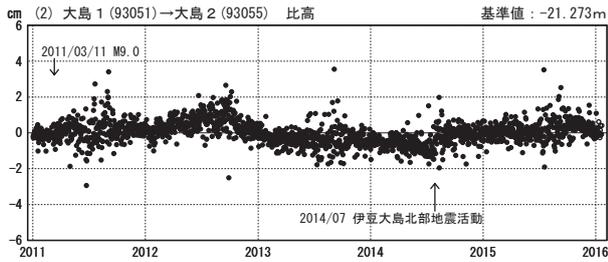
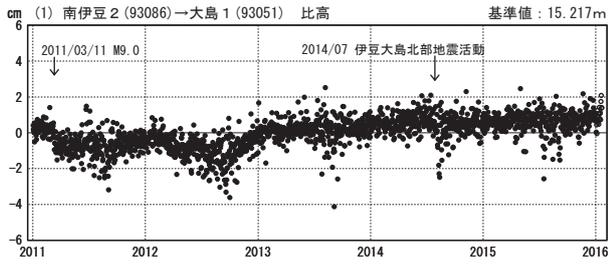
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

※[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

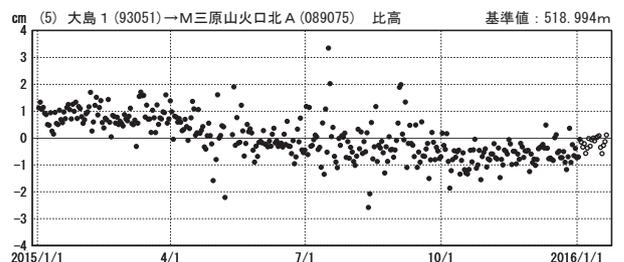
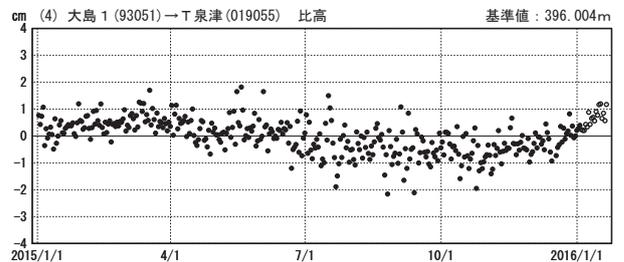
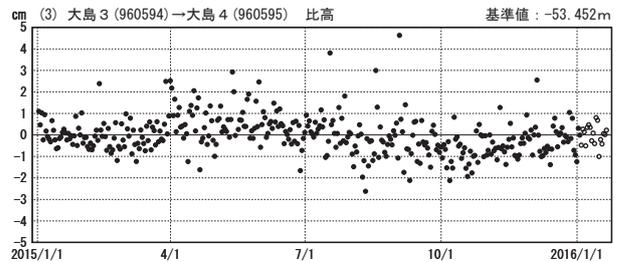
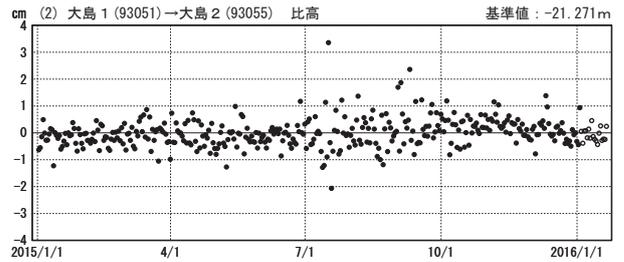
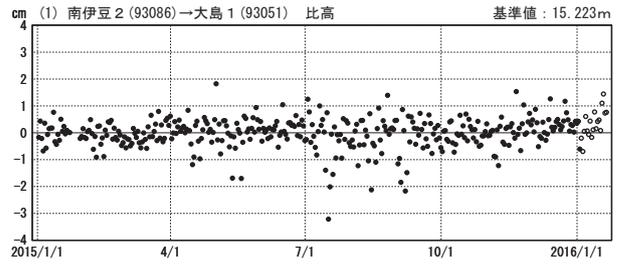
比高変化グラフ

期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



比高変化グラフ

期間：2015/01/01~2016/01/20 JST



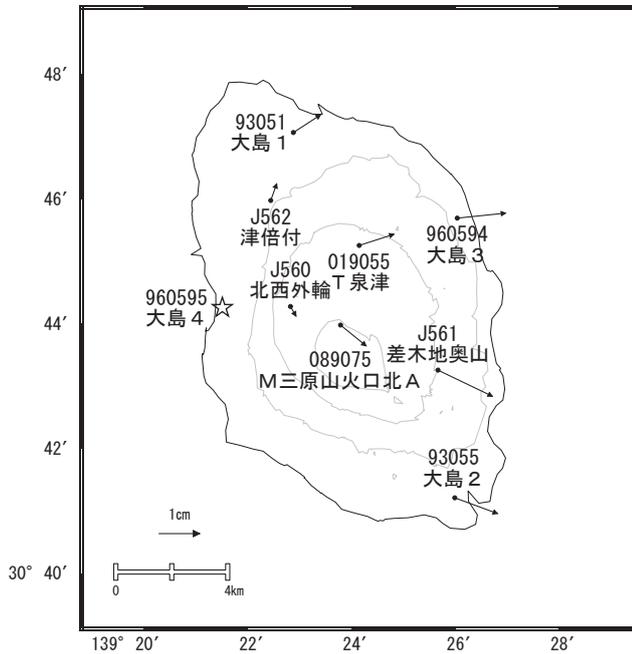
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

※[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

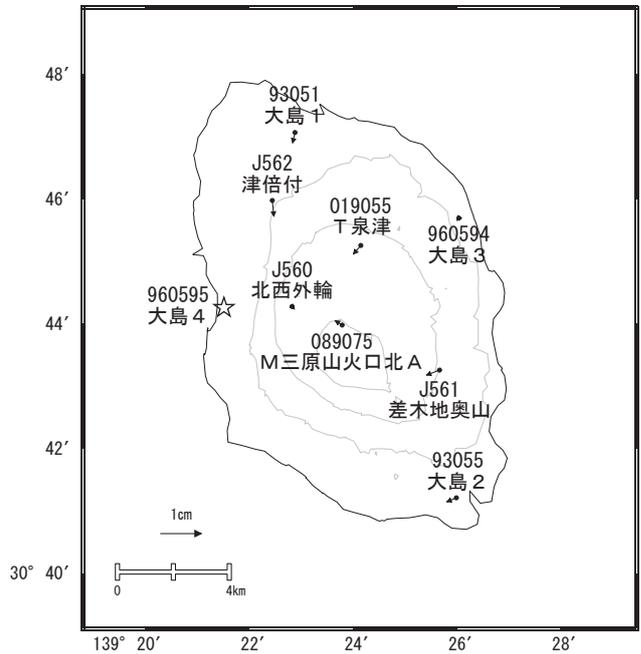
伊豆大島の地殻変動(水平:左3ヶ月,右1年)

基準期間:2015/09/24~2015/10/03[F3:最終解]
比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

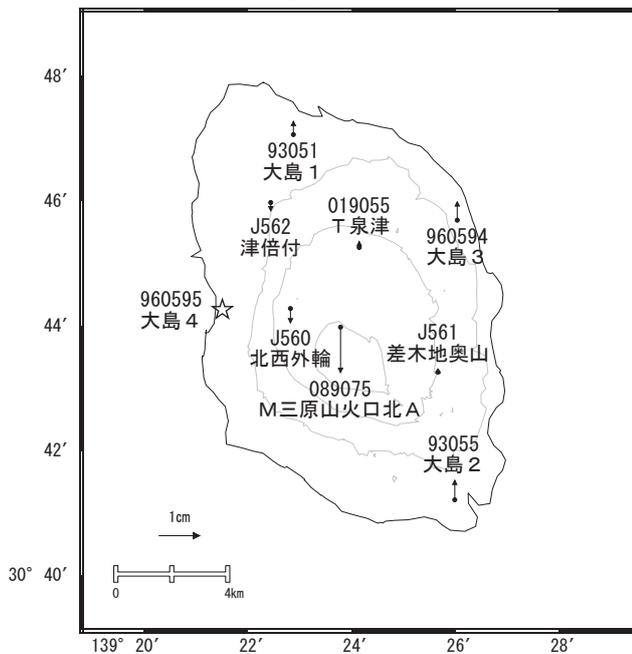
基準期間:2014/12/24~2015/01/02[F3:最終解]
比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

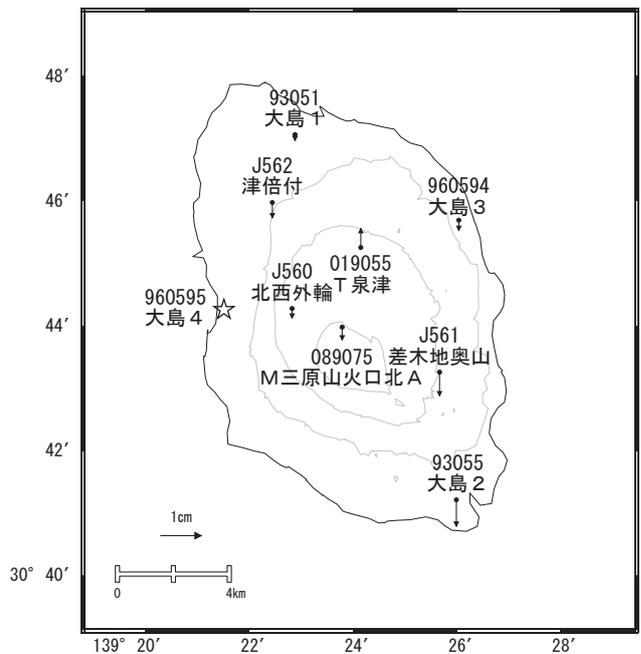
伊豆大島の地殻変動(上下:左3ヶ月,右1年)

基準期間:2014/12/24~2015/01/02[F3:最終解]
比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:大島4 (960595)

基準期間:2015/09/24~2015/10/03[F3:最終解]
比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



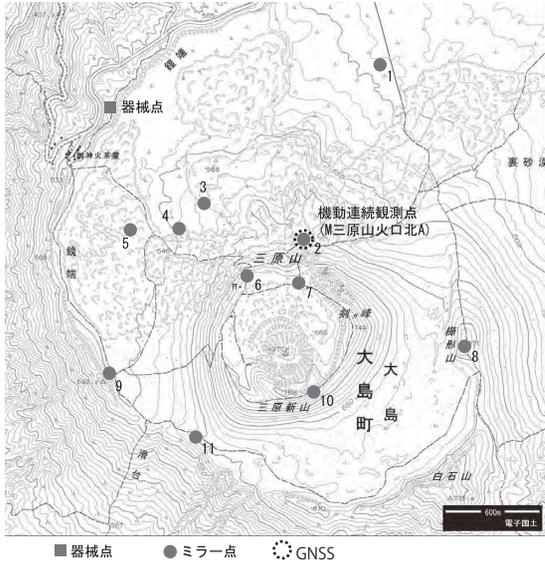
☆ 固定局:大島4 (960595)

※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

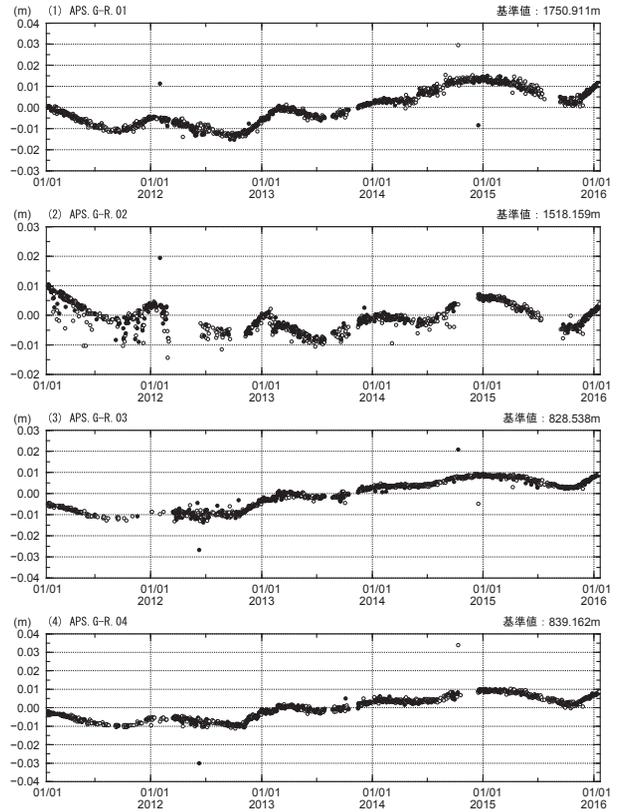
三原山 測距観測点 設置位置図

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	20120312	機器更新	ミラー	20140318	No.9機器更新
	20120608-0316	機器移動(数cm)		20140530	No.1機器更新
	20120924	機器移動(数cm)		20140926	No.11機器更新
	20121108	機器移動(数cm)		20150515	No.8機器更新
	20130124	機器移動(数cm)		20151028	No.2機器交換
	20130221	機器移動(数cm)		20151029	No.7機器交換
	20130728-0819	機器故障		20151030	No.4機器交換
	20131020-1110	機器故障		20151218	No.10機器交換
	20140930-1006	機器故障			
	20141009	機器更新			
	20141215	機器更新			
20151027-1029	機器移動(数mm)				



測距連続観測結果

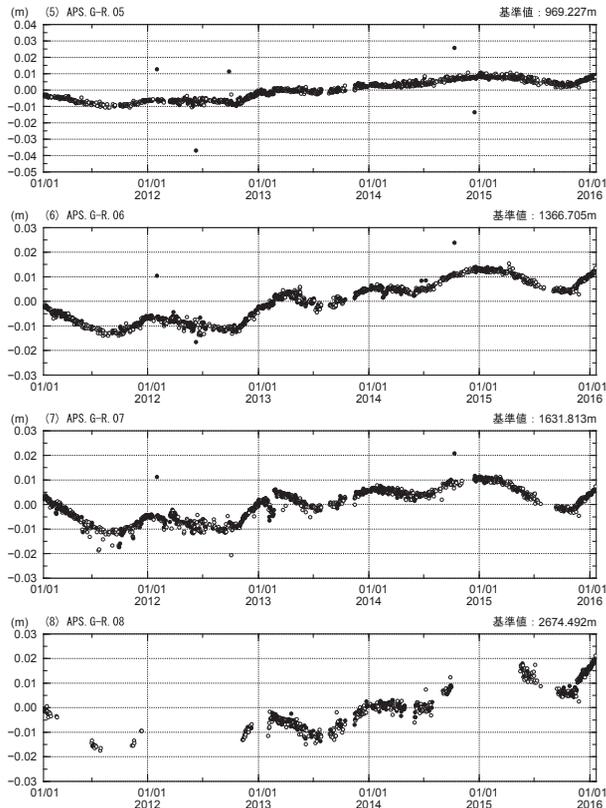
期間：2011/01/21 - 2016/01/19 JST



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---○

測距連続観測結果

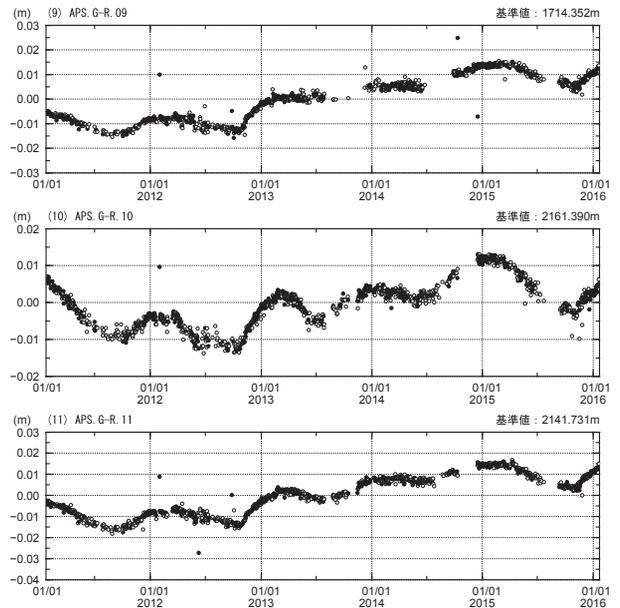
期間：2011/01/21 - 2016/01/19 JST



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---○

測距連続観測結果

期間：2011/01/21 - 2016/01/19 JST

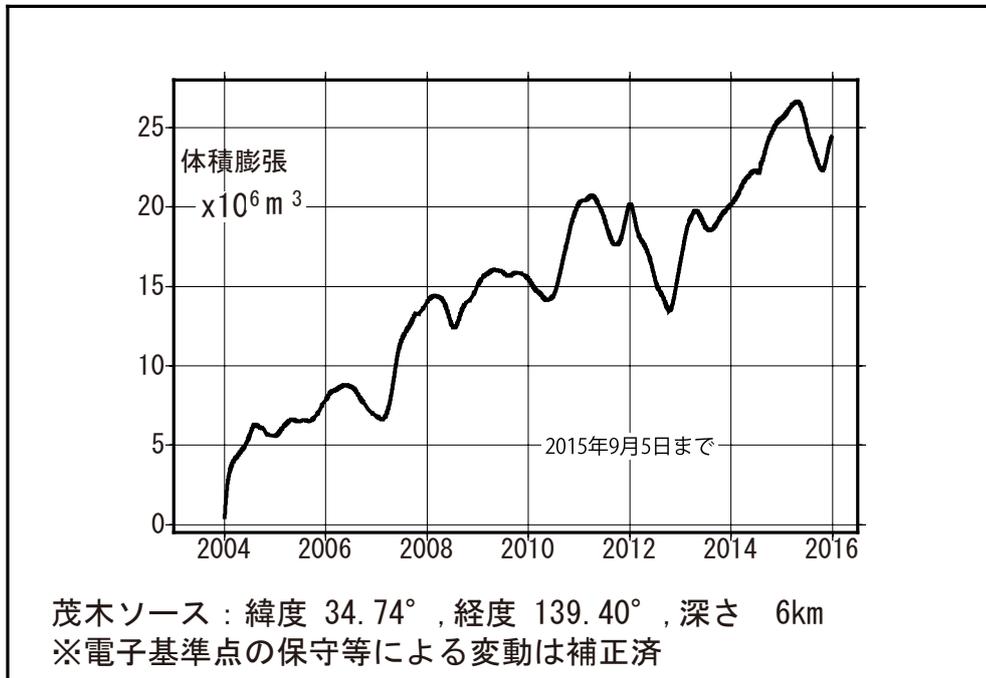
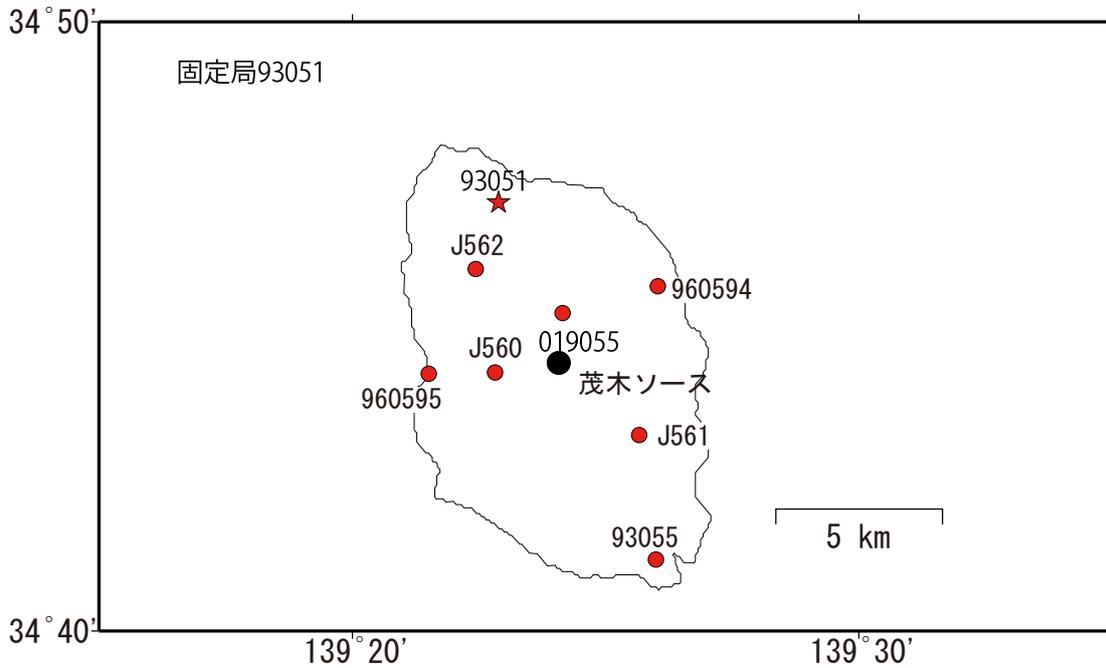


- ・(11) 2014/09/26に実施したNo.11ミラー機器交換に伴うオフセットは未補正
- ・(8) 2015/05/5に実施したNo.8ミラー機器交換に伴うオフセットは未補正
- ・2015/07~2015.09 器械点の機器不良のため欠測

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---○

伊豆大島の茂木ソースの位置と体積変化

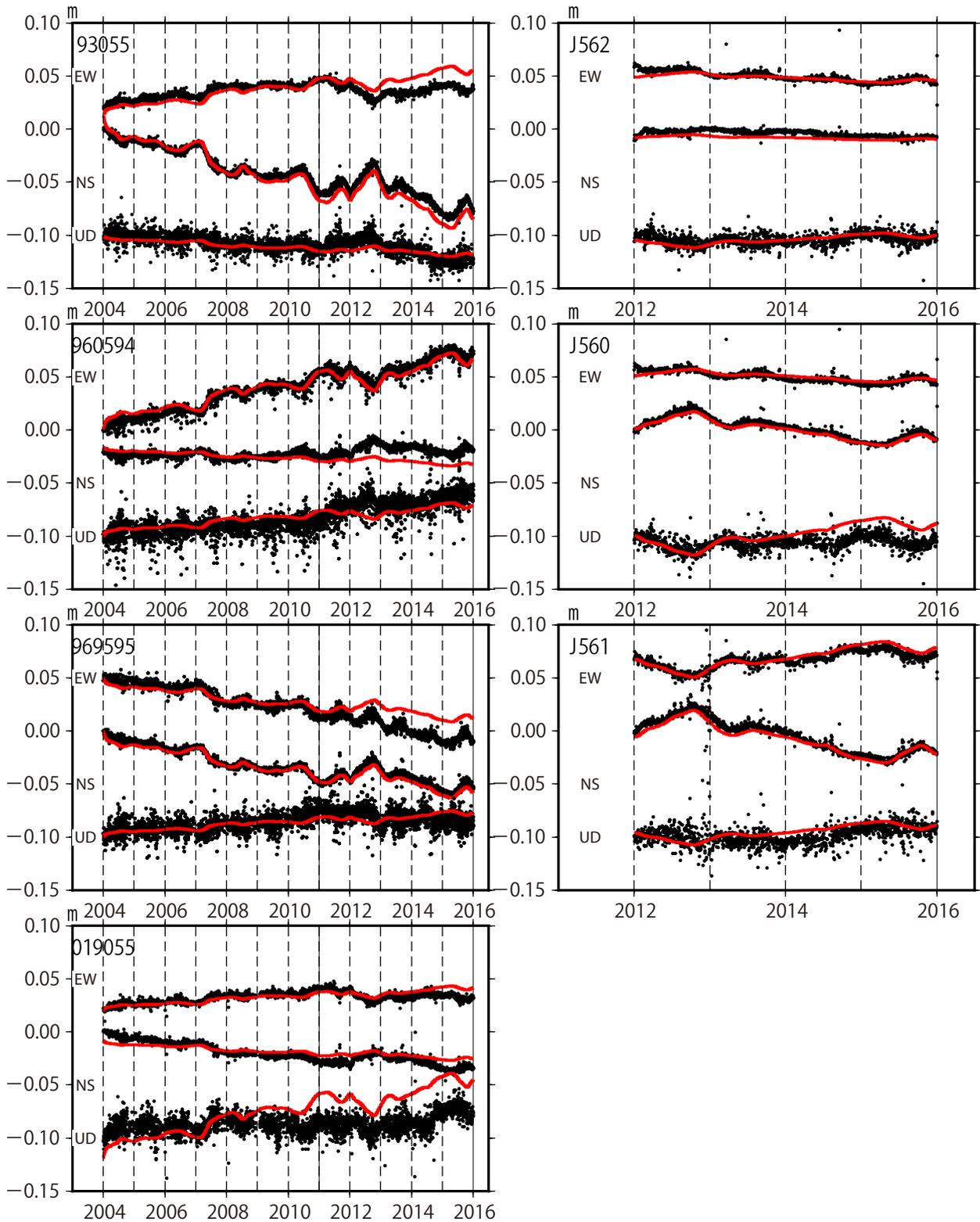
時間依存のインバージョン解析



伊豆大島

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

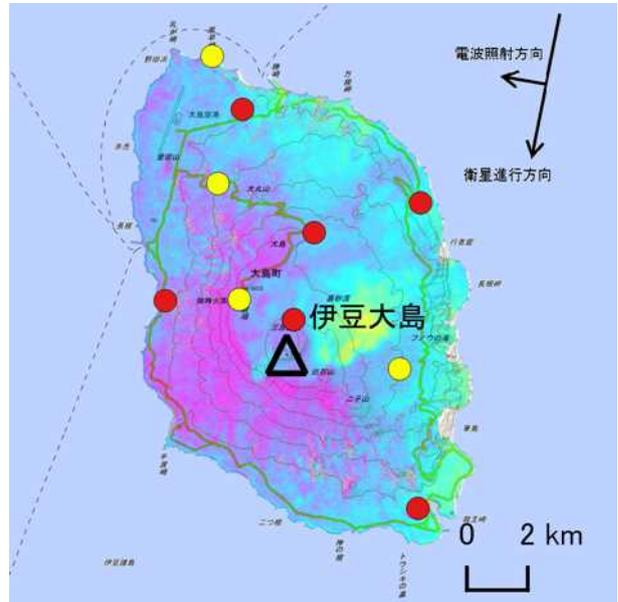
伊豆大島

伊豆大島の SAR 干渉解析結果について

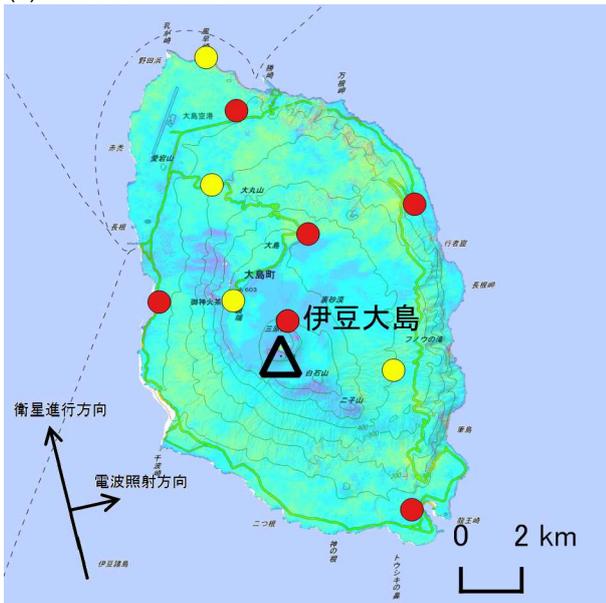
	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/12/04 2015/10/08 11:40 頃 (308 日間)	2015/06/21 2015/11/22 23:36 頃 (154 日間)	2015/10/08 2015/12/31 11:43 頃 (84 日間)
衛星進行方向	南行	北行	南行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	39.8°	35.2°	40.1°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 113 m	+ 181 m	+ 162 m
使用 DEM	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2009)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2009)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2009)

*U: 高分解能(3m)モード

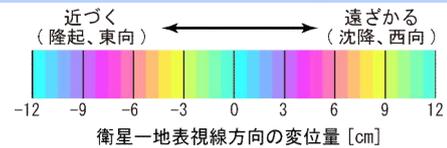
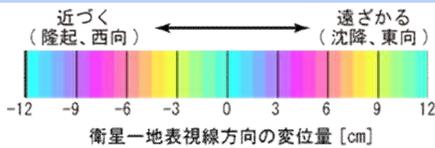
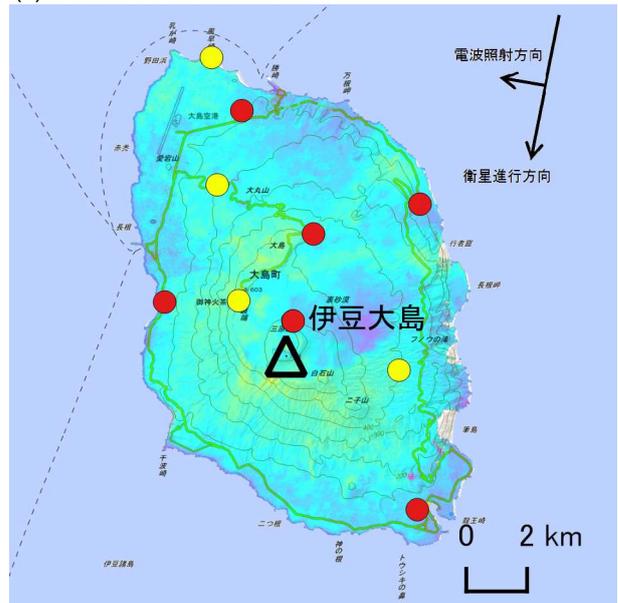
(a) 2014/12/04-2015/10/08



(b) 2015/06/21-2015/11/22



(c) 2015/10/08-2015/12/31



● 国土地理院 GNSS 観測点

● 国土地理院以外の GNSS 観測点

背景：地理院地図 標準地図

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。

新 島

(2016年1月22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（2015年10月～2016年1月22日）

・ 噴気など表面現象の状況（第2図）

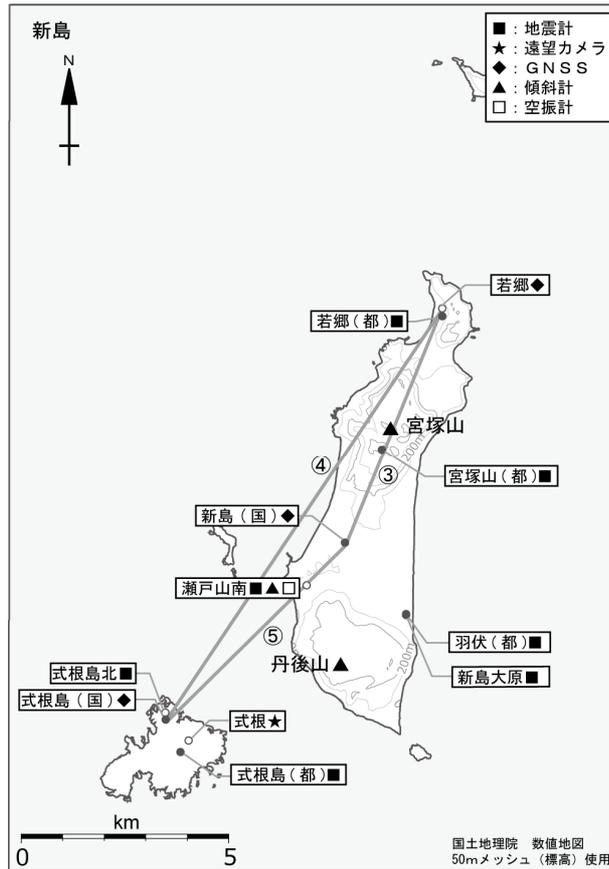
式根（丹後山の西南西約4km）に設置してある遠望カメラでは、丹後山山頂部に噴気は認められなかった。

・ 地震活動（第3図－①②、第4図）

震度1以上を観測する地震が12月に2回、1月に1回発生した（マグニチュード（M）1.8～2.3）。それ以外の期間では、地震活動は静穏に経過した。火山性微動は観測されていない。

・ 地殻変動（第3図－③～⑤、第5図）

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。



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

第 1 図 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は第 3 図の③~⑤に対応している。

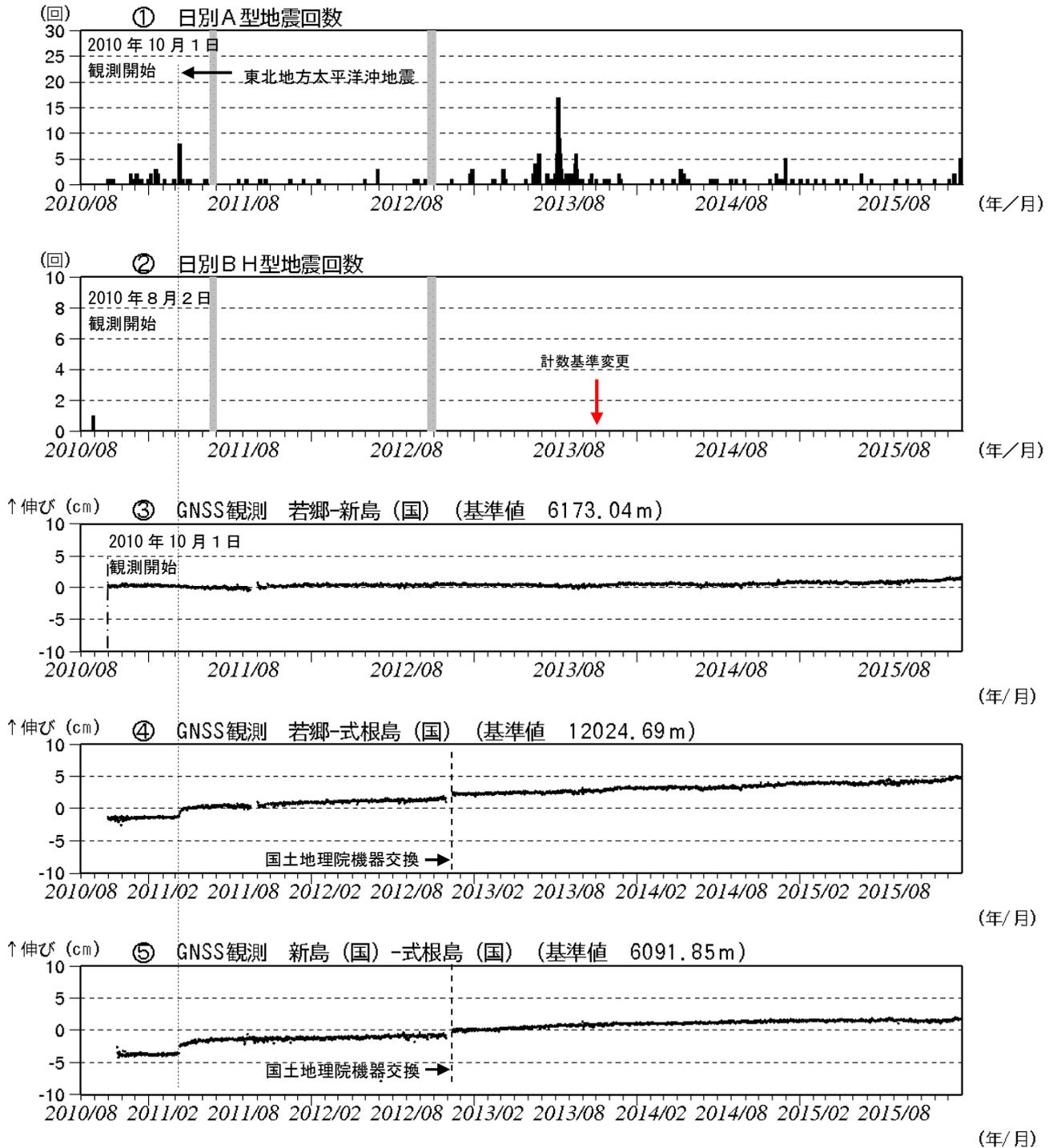
この図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



第 2 図 新島 丹後山山頂部の状況

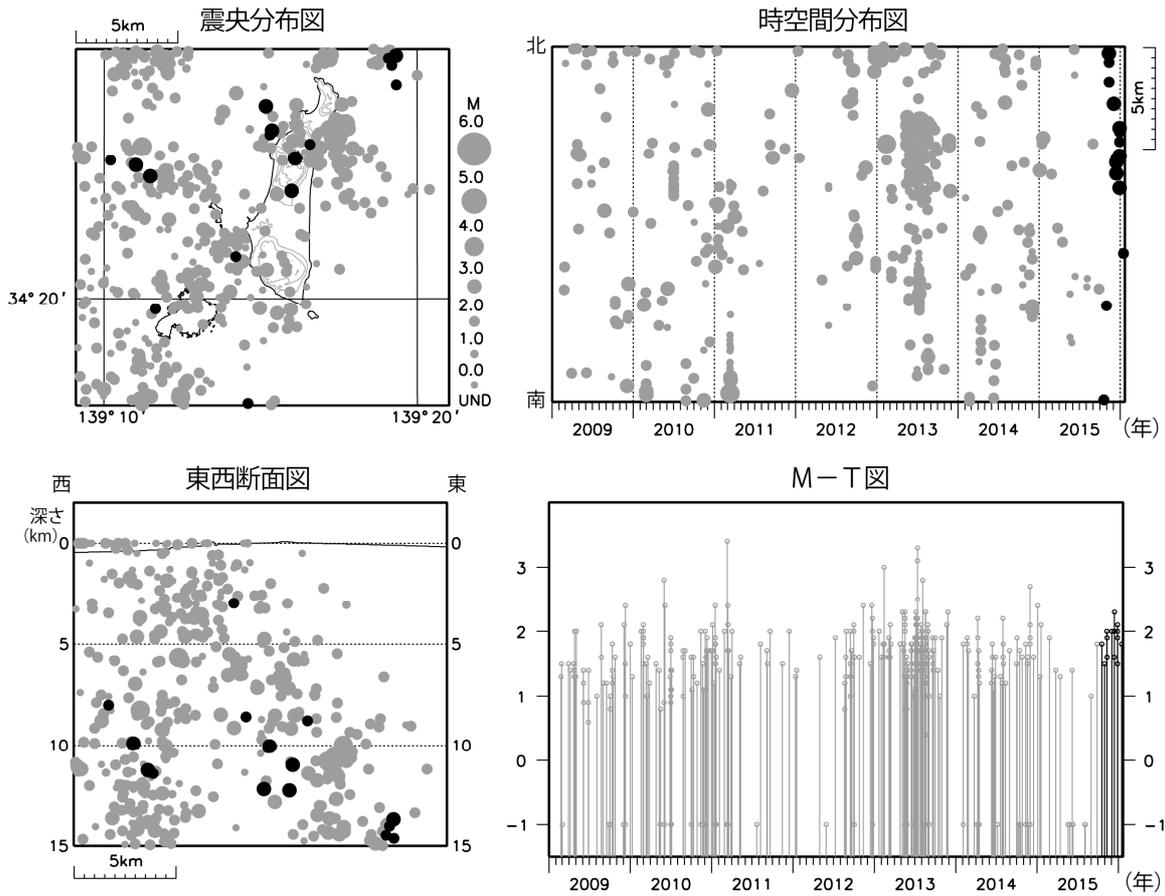
(2015 年 12 月 19 日、式根遠望カメラによる)

【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

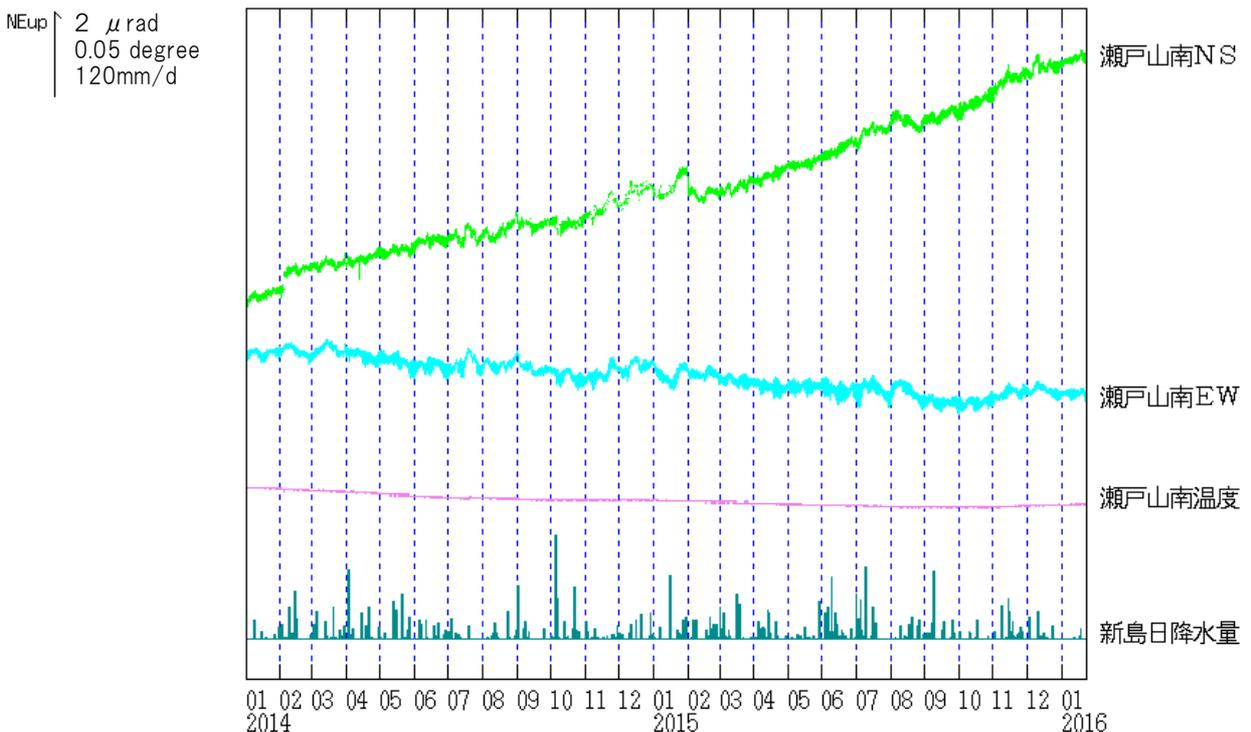


第 3 図 新島 火山活動経過図 (2010 年 8 月～2016 年 1 月 22 日)

- ①② 新島周辺の日別地震回数 図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)：国土地理院解析に際して対流圏補正と電離層補正を行っている。火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。
- ③～⑤は第 1 図の 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。



● : 2009年1月1日～2015年9月30日 ● : 2015年10月1日～2016年1月22日
 第4図 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～2016年1月22日)
 今期間、新島付近を震源とする火山性地震の発生回数は少なく、地震活動は低調に経過した。
 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。



第5図 新島 瀬戸山南観測点における傾斜変動
 (2014年1月1日～2016年1月22日、時間値、潮汐補正済み)
 火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

神 津 島 (2016 年 1 月 22 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（2015 年 10 月 1 日～2016 年 1 月 22 日）

・ 噴気など表面現象の状況（第 2 図）

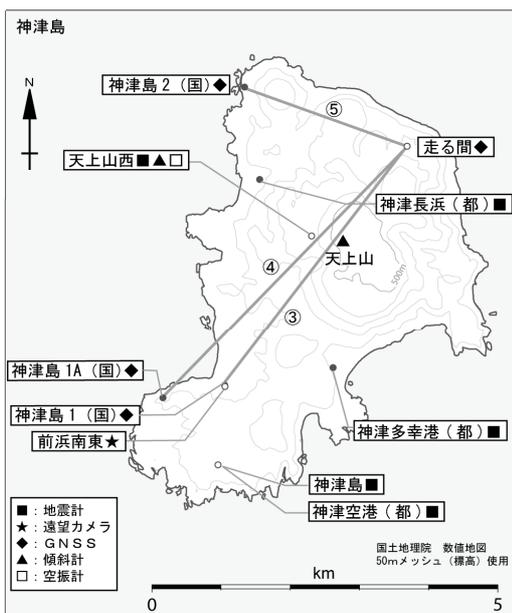
前浜南東（天上山の南西約 3 km）に設置してある遠望カメラでは、天上山山頂部に噴気は認められなかった。

・ 地震活動（第 3 図－①～②、第 4 図）

神津島付近を震源とする火山性地震、火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（第 3 図－③～⑤、第 5 図）

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。



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

第 1 図 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。

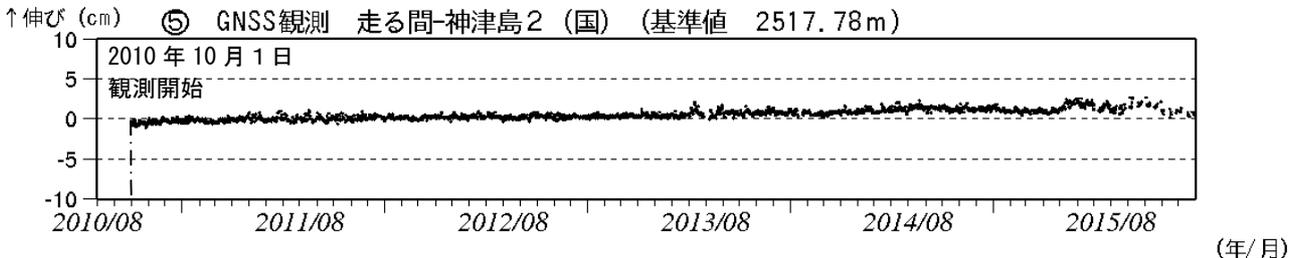
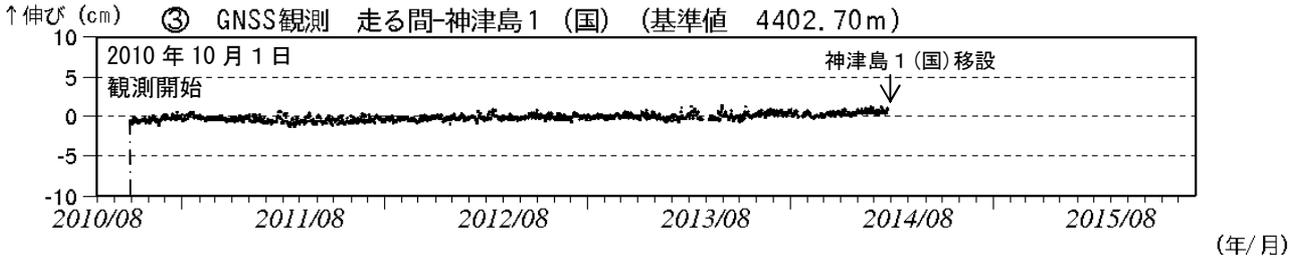
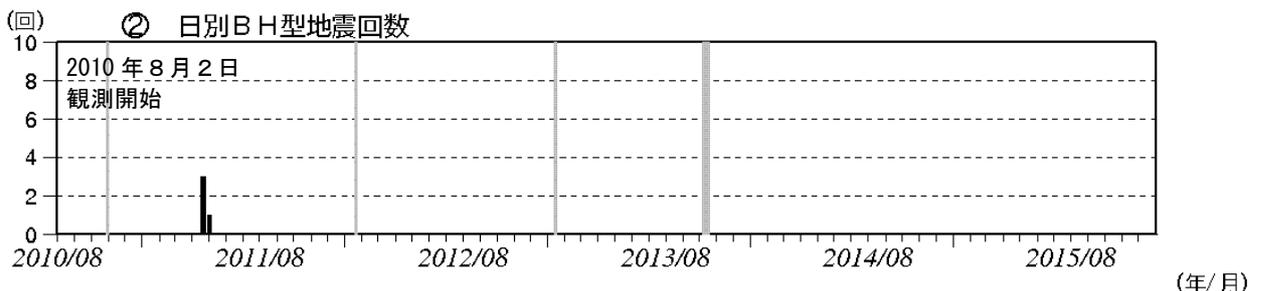
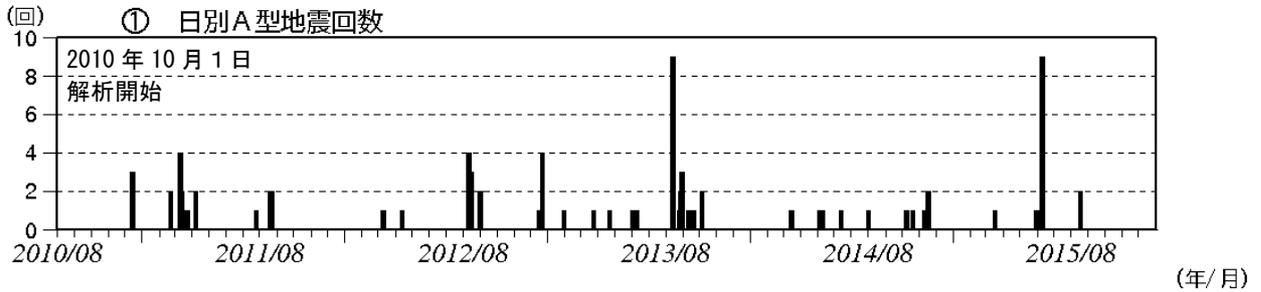
GNSS 基線③～⑤は第 3 図の③～⑤に対応している。

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)』

第 2 図 神津島 天上山山頂部の状況
 (2015 年 12 月 19 日、前浜南東遠望カメラによる)

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

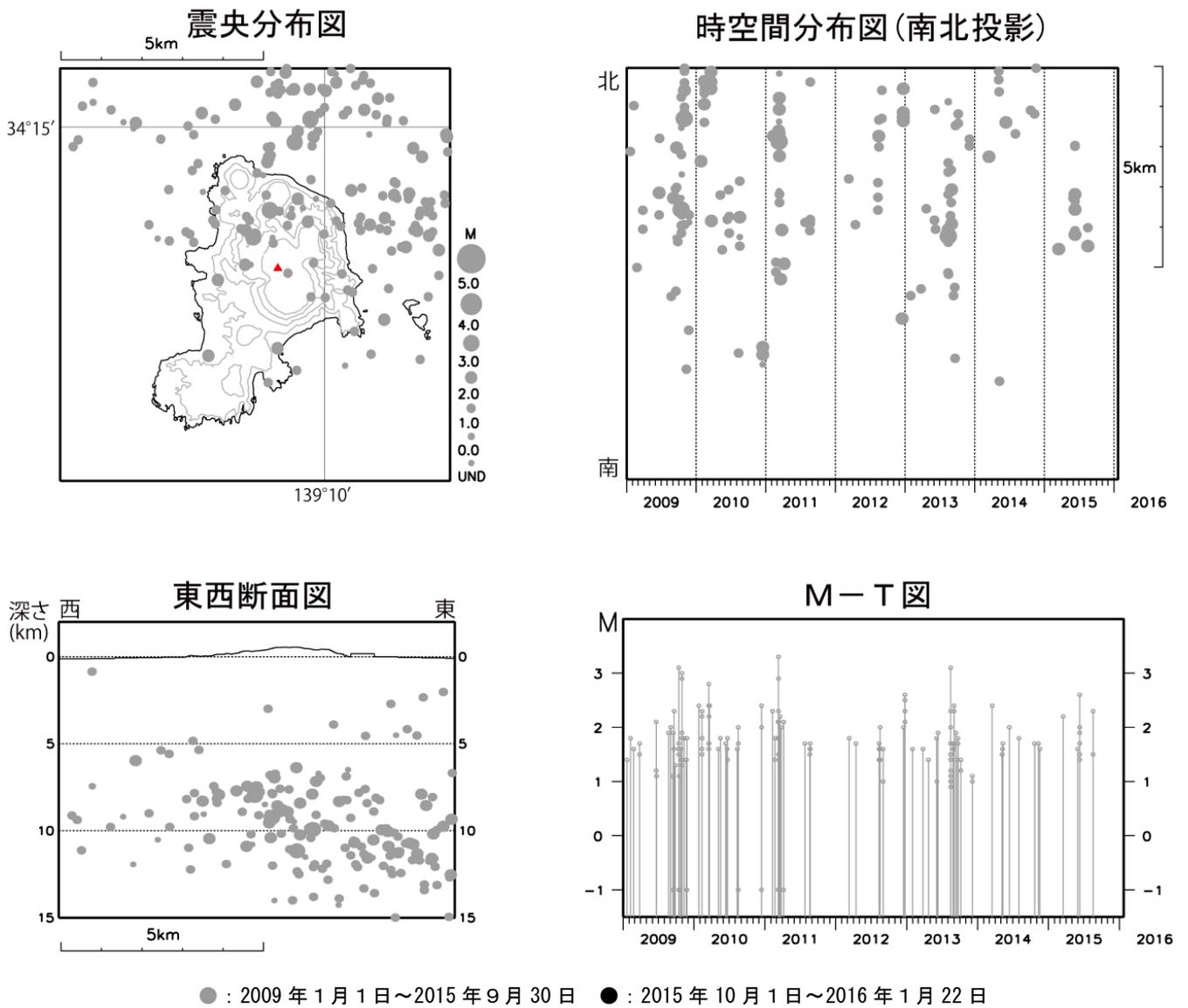
【計数基準の変遷】
 A型地震
 2010年10月1日（観測開始）～ 天上山西から半径5km、深さ15km以内
 BH型地震
 初期 2010年8月2日～2013年9月30日 天上山西振幅0.8 μ m/s以上
 変更 2013年10月1日～ 天上山西振幅4.0 μ m/s以上



第 3 図 神津島 火山活動経過図 (2010 年 8 月～2016 年 1 月 22 日)

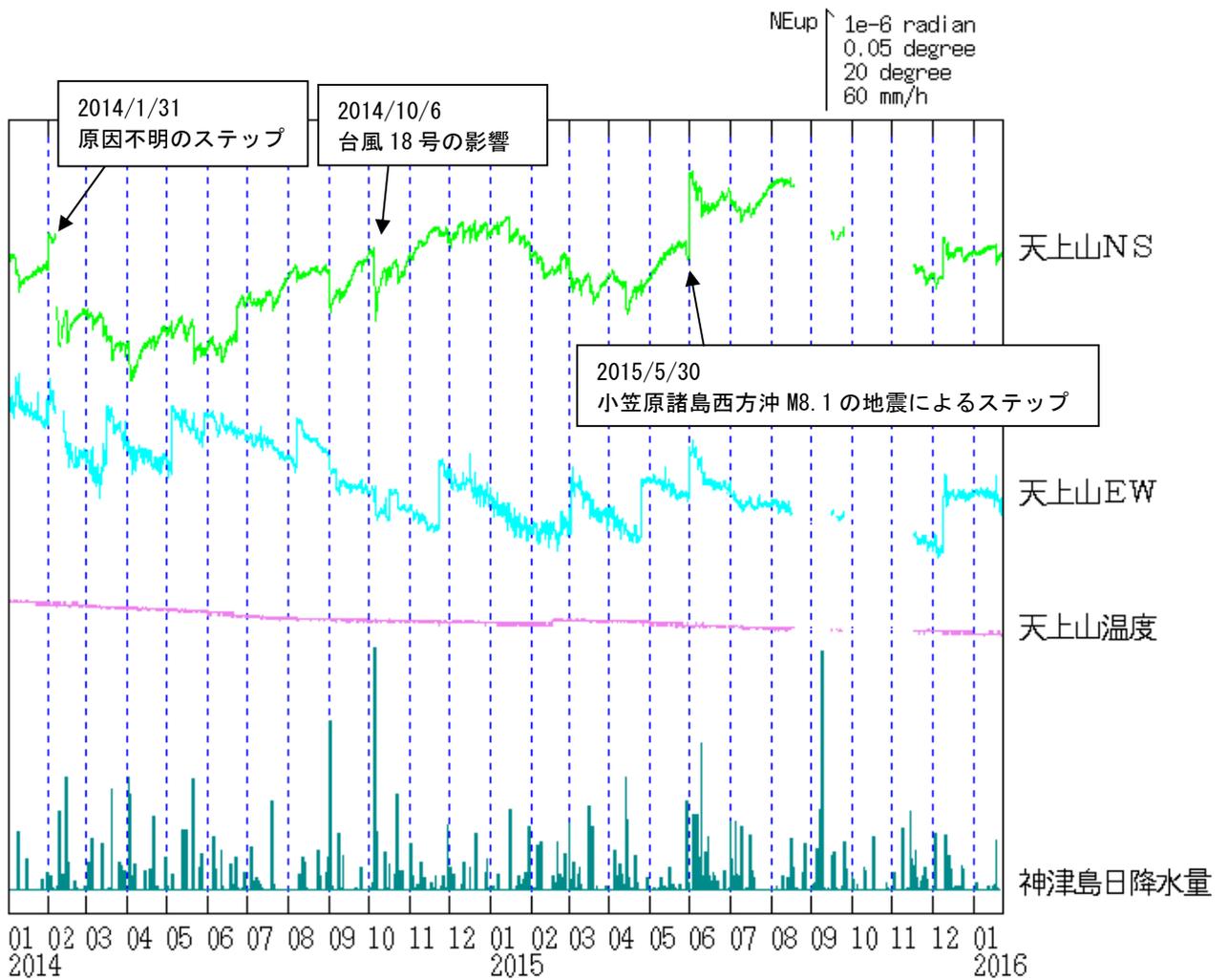
- ①② 神津島周辺の日別地震回数 図の灰色部分は機器障害のため欠測。
 ・今期間、地震活動は低調に経過した。
- ③～⑤ GNSS 連続観測による基線長変化 (国) : 国土地理院
 ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
 ・火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。
 ・③～⑤は第 1 図の GNSS 基線③～⑤に対応している。
 ・神津島 1 から神津島 1A に 2014 年 9 月 19 日移設。

神津島



第4図 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~2016年1月22日)
 今期間、神津島付近を震源とする火山性地震は観測されなかった。
 図中の震源要素は一部暫定値が含まれており、後日変更することがある。

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。



第5図 神津島 天上山観測点における傾斜変動
 (2014年1月1日～2016年1月22日、時間値、潮汐補正済み)
 火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
 グラフの空白部分は欠測を示す。

三宅島 (2016年1月22日現在)

山頂火口からのガスの放出は2013年9月以降1日当たり概ね500トン以下で経過している。噴火は2013年1月22日を最後に発生していない。

2015年10月29日頃から、振幅が20分間程度の間隔で間欠的に増大する連続微動が発生し、11月1日頃まで継続した。また、11月4日頃に再び発生し、12月24日頃まで継続した。

火口内での噴出現象が突発的に発生する可能性があるので、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。

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（2015年10月～2016年1月22日）

・噴煙活動及び火口付近の状況（第1図-①～②、第2図-①、第5～8図、第2表）

山頂火口からの噴煙の高さは、一時的に火口縁上1,000mまで観測したが、期間を通しては概ね500m以下で経過した。

噴火は2013年1月22日を最後に発生していない。

2015年10月9日、11月17日、12月9日、2016年1月13日、1月15日に実施した現地調査及び2016年1月21日に陸上自衛隊第12ヘリコプター隊の協力により実施した機上観測では、山頂火口南側内壁に位置する主火孔及びその周辺で引き続き高温領域が認められ、これまでと比べて火口内の地形及び高温領域の分布に特段の変化は認められなかった。

・火山ガス放出の状況（第1図-③、第2図-②、第1表、第9～10図）

山頂火口からの火山ガス（二酸化硫黄）放出量は、2013年9月以降1日当たり概ね500トンを下回っている。今期間実施した現地調査では1日当たり100～300トンと、少量の火山ガス放出量が観測された。

・地震活動（第1図-⑥～⑧、第2図-⑤～⑦、第3～4図、第11～12図）

2015年10月29日頃から、振幅が20分間程度の間隔で間欠的に増大する連続微動が発生し、11月1日頃まで継続した。また、11月4日頃から再び発生し、12月24日頃まで継続した。

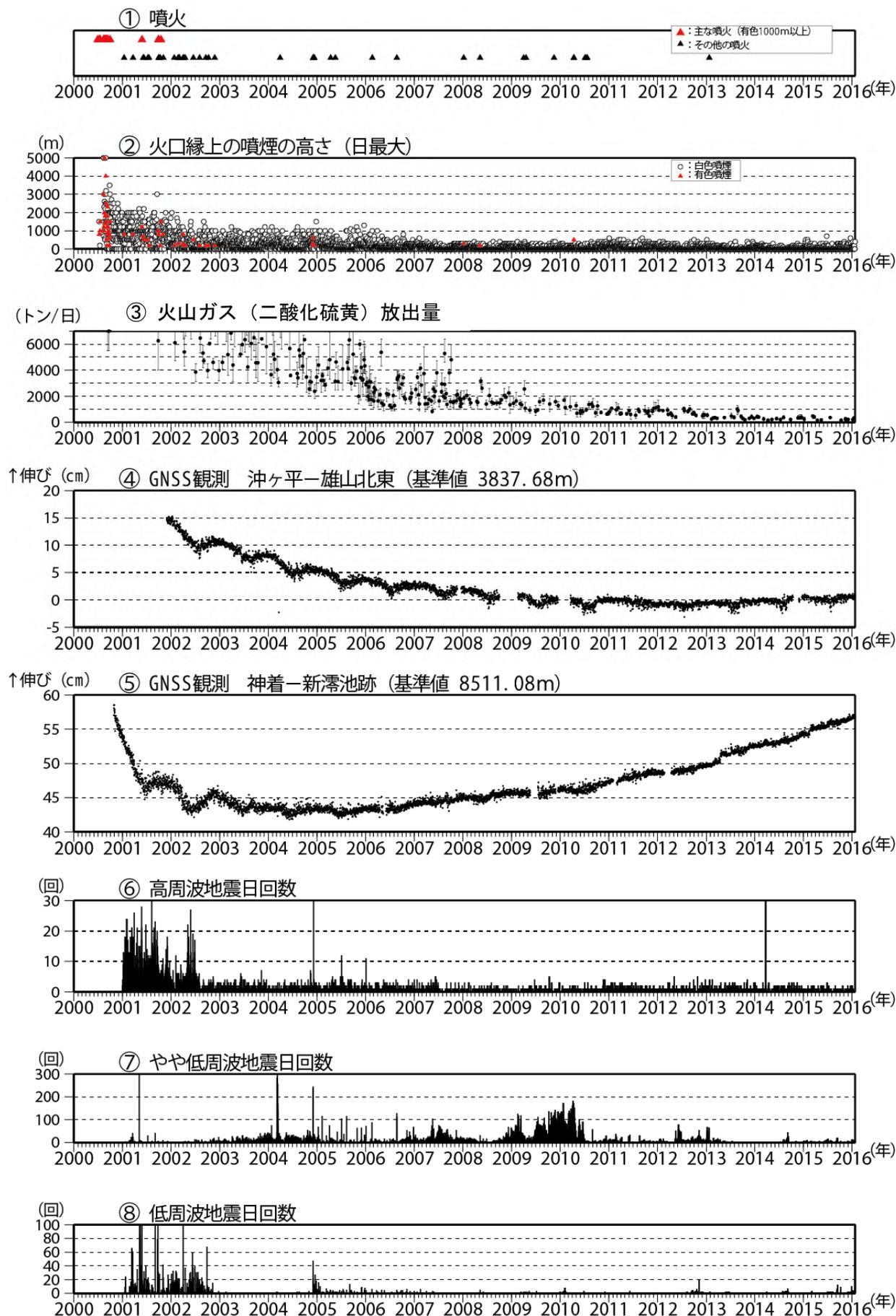
山頂火口直下を震源とする火山性地震は、全般的にやや少ない状態で経過した。震源はほとんどが山頂火口直下に分布しており、これまでと比べて特段の変化はみられなかった。

・地殻変動（第1図-④～⑤、第2図-③～④図、第10図、第13～15図）

GNSS連続観測によると、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、2013年頃から停滞している。

島内の長距離の基線で2006年頃から伸びの傾向がみられるなど、山体深部の膨張を示す地殻変動が継続している。

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。



第 1 図 三宅島 長期火山活動経過図 (2000 年 1 月 1 日～2016 年 1 月 22 日)
※図の説明は次ページに掲載。

第 1 図 (図は前頁に掲載)、第 2 図の説明

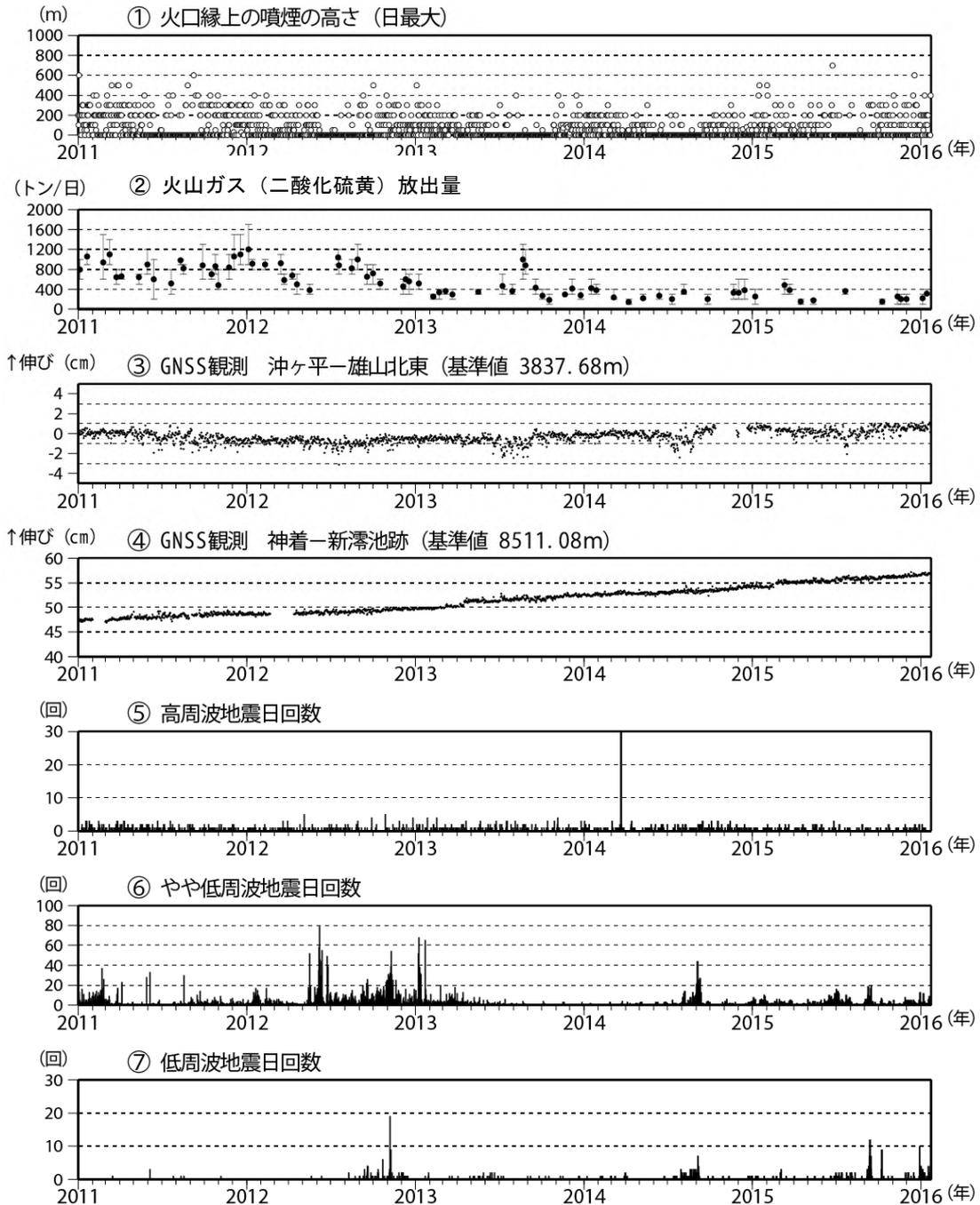
注 1) 第 1 図③は、気象庁火山課、三宅島火山防災連絡事務所、産業技術総合研究所地質調査総合センター及び東京工業大学火山流体研究センターが共同で実施。2000 年 9 月以降は COSPEC V 型 (Resonance 製)、2005 年 5 月以降は COMPUSS による観測結果をもとに作成。また、2005 年 11 月までは海上保安庁、陸上自衛隊、海上自衛隊、航空自衛隊、東京消防庁及び警視庁の協力を得て観測したデータを含む。

なお、2000 年から 2004 年にかけては一部データがスケールアウトしている。

注 2) 第 1 図④⑤、第 2 図③④は、第 11 図 (観測点配置図) の GNSS 基線②①に対応する。グラフの空白部分は欠測。2010 年 10 月分以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。

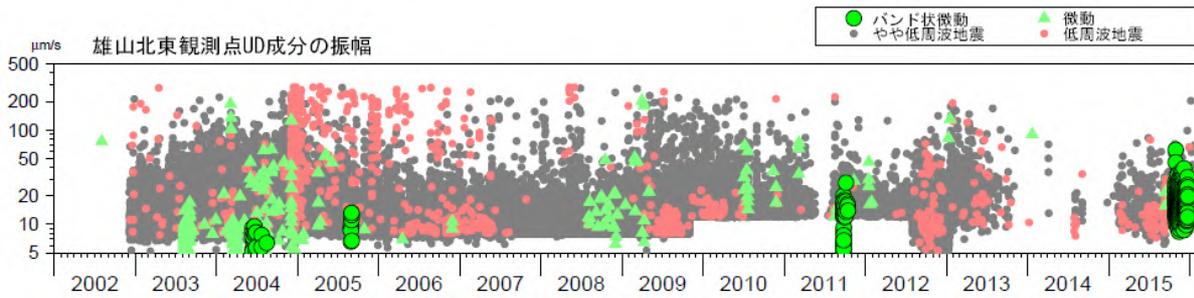
注 3) 第 1 図⑥~⑧、第 2 図⑤~⑦は、地震タイプ別の計測を開始した 2001 年から掲載。

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



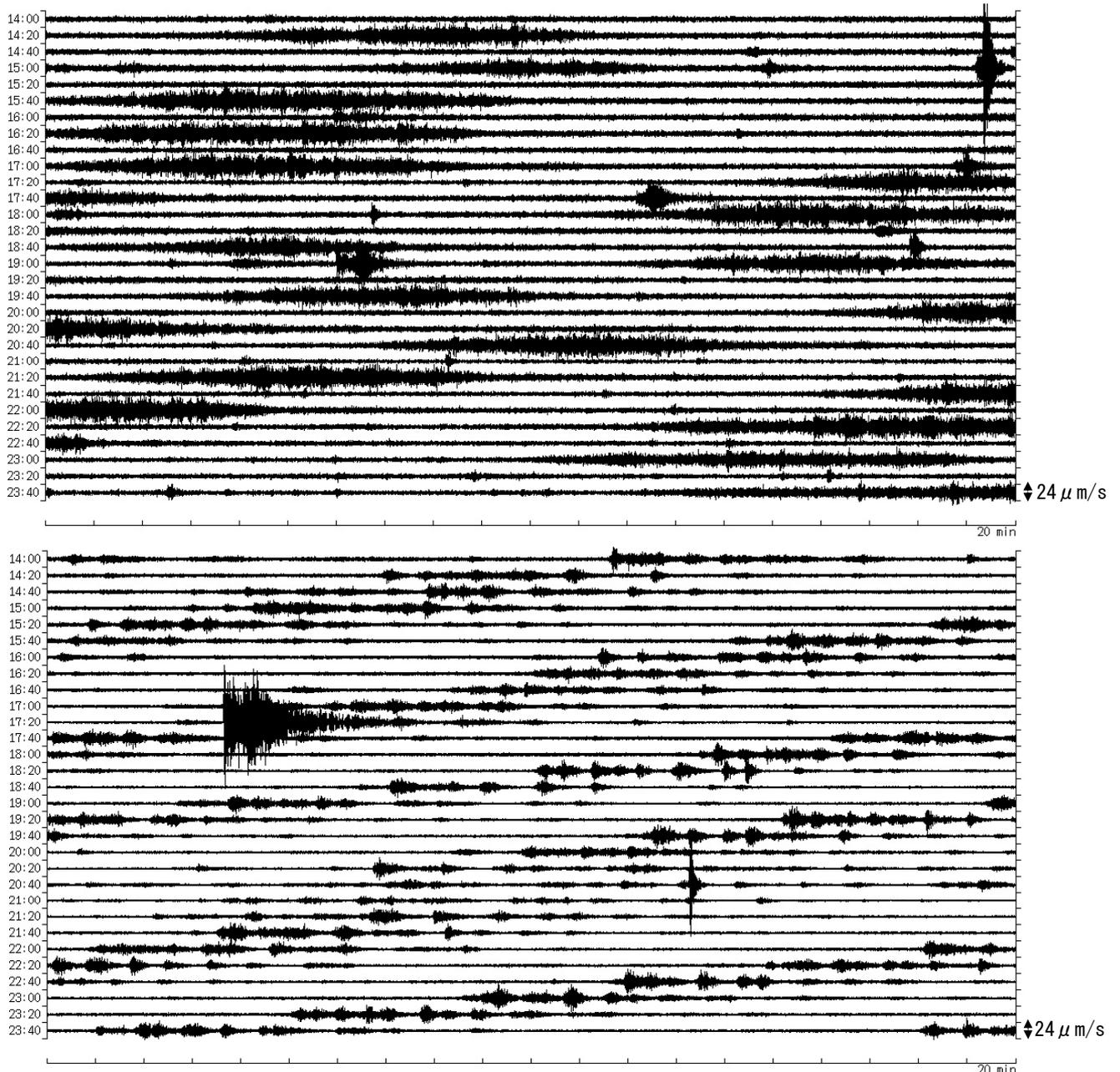
第 2 図 三宅島 短期火山活動経過図 (2011 年 1 月 1 日~2016 年 1 月 22 日)

- ・ 山頂火口からの噴煙の高さは、火口縁上概ね 300m 以下で推移した。
- ・ 地震回数は少ない状態で経過した。



第 3 図 三宅島 バンド状微動の発生状況 (2002 年～2016 年 1 月)

・ 2000 年の噴火以降、振幅がほぼ一定の間隔で間欠的に増大する連続微動が、時折発生している。



第 4 図 三宅島 バンド状微動の状況 (上段 : 2002 年 8 月 15 日、下段 : 2015 年 11 月 5 日)
雄山北東観測点 UD 成分の波形表示 (1 段 20 分)

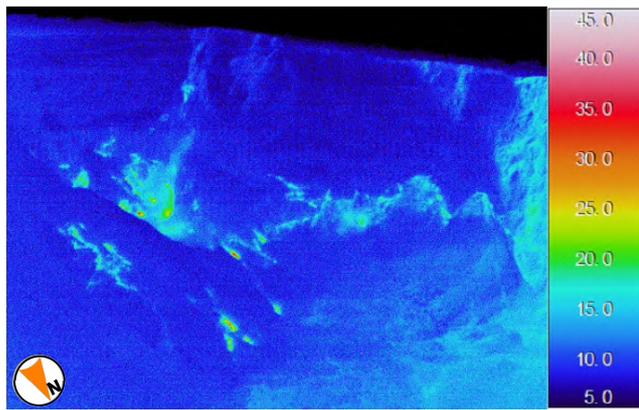
- ・ 2000 年の噴火以降、振幅がほぼ一定の間隔で間欠的に増大する連続微動が、時折発生している。
- ・ 2015 年 10 月 29 日頃から、振幅が 20 分間程度の間隔で間欠的に増大する連続微動が発生し、11 月 1 日頃まで継続した。また、11 月 4 日頃に再び発生し、12 月 24 日頃まで継続した。



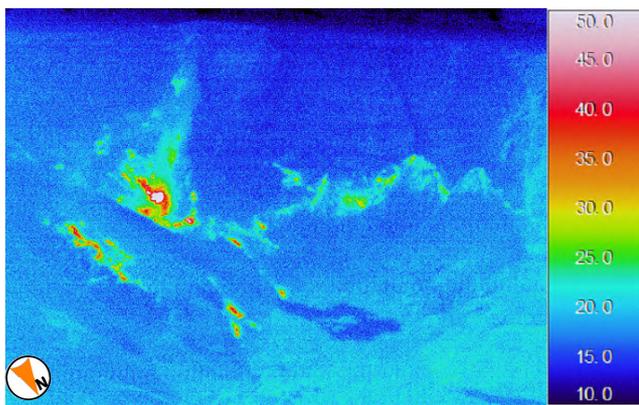
第 5 図 三宅島 山頂部の噴煙の状況 (2015 年 12 月 25 日、小手倉遠望カメラによる)



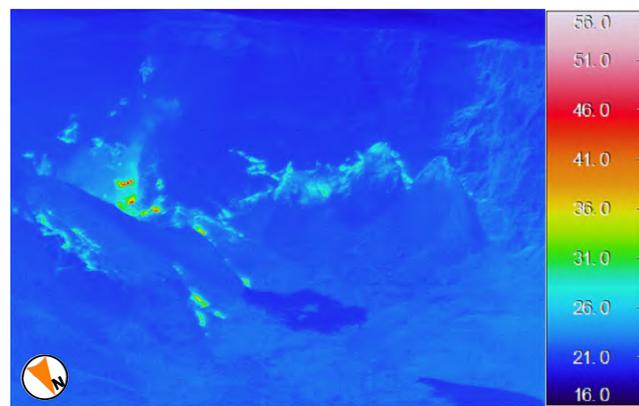
第 6 図 三宅島 第 7～8 図の撮影場所と撮影方向



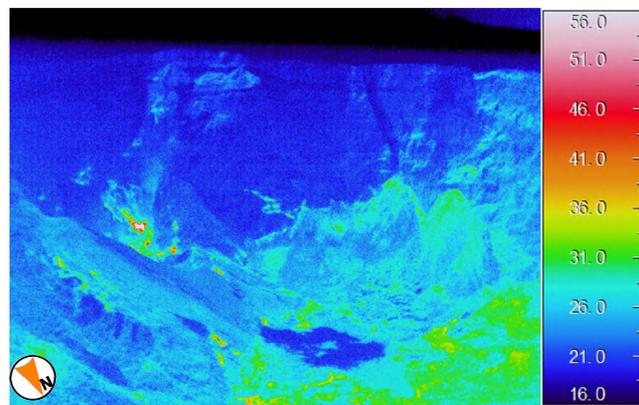
写真：2016年1月15日10時18分撮影、熱映像2016年1月15日10時08分撮影



写真：2015年12月9日10時23分撮影、熱映像：2015年12月9日10時28分撮影

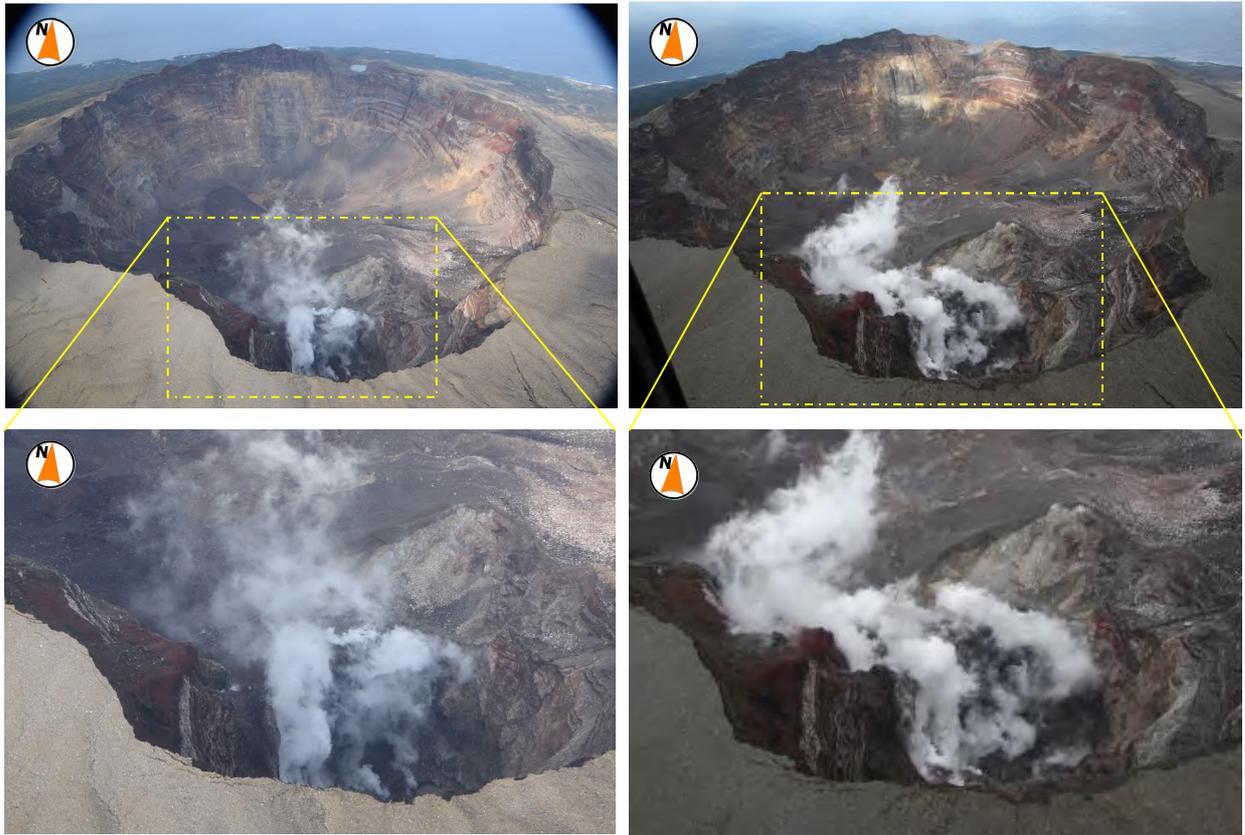


写真：2015年11月17日10時26分撮影、熱映像：2015年11月17日10時8分撮影



写真：2015年10月9日11時20分撮影、熱映像：2015年10月9日11時17分撮影

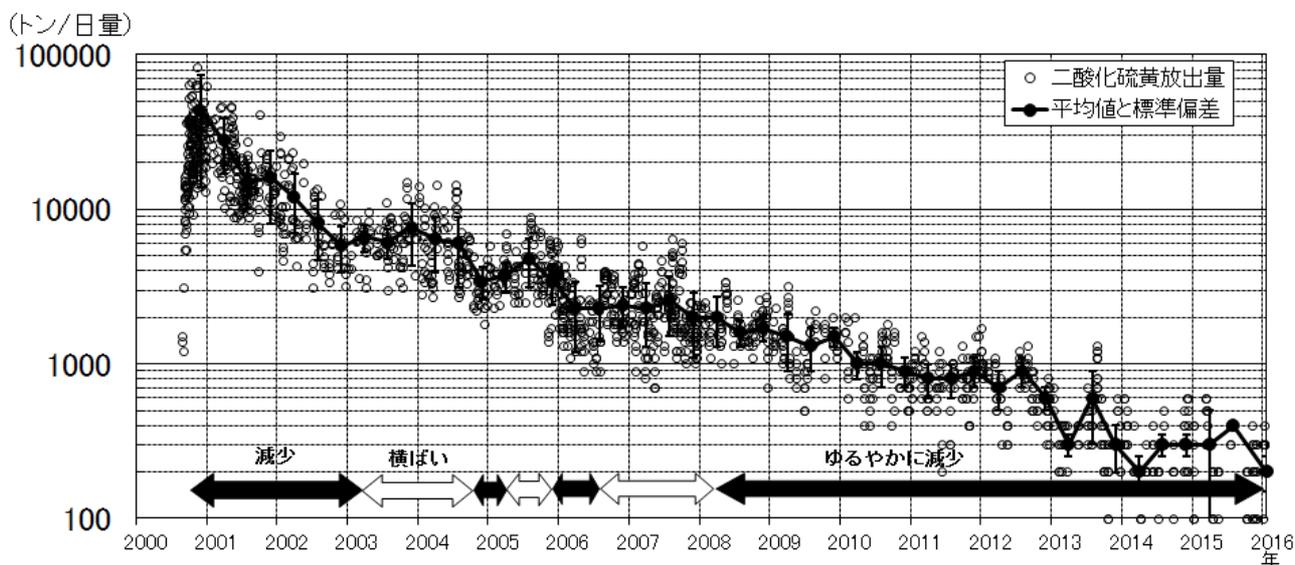
第7図 三宅島 山頂火口南側内壁に位置する主火孔の状況と地表面温度分布
 ・火口内の地形および高温領域の分布に特段の変化は認められなかった。



第 8 図 三宅島 主火孔内（北側）噴煙の様子（左図 2016 年 1 月 21 日、右図 2015 年 2 月 9 日）
・ 前回の観測（2015 年 2 月 9 日）と比べて、火口内の地形に特段の変化は認められない。

第 1 表 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

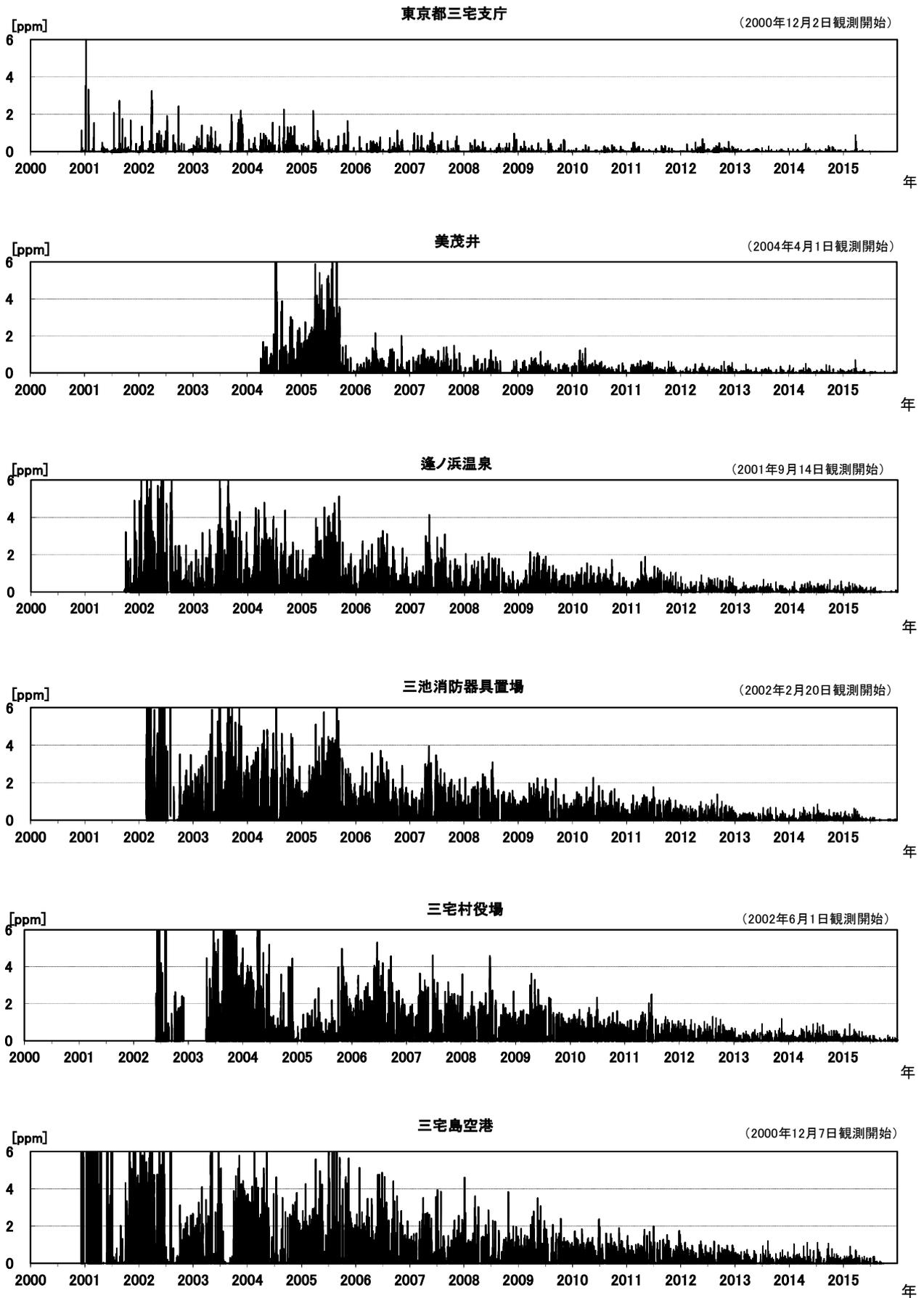
観測期間	観測日数	平均±標準偏差	
2000/10-2001/1	53	44000±30000	(トン)
2001/2-2001/5	22	28000±11000	
2001/6-2001/9	21	15000±5000	
2001/10-2002/1	16	16000±8000	
2002/2-2002/5	12	12000±5000	
2002/6-2002/9	8	8200±3500	
2002/10-2003/1	9	5800±1900	
2003/2-2003/5	7	6600±1300	
2003/6-2003/9	10	6100±1300	
2003/10-2004/1	9	7600±3300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



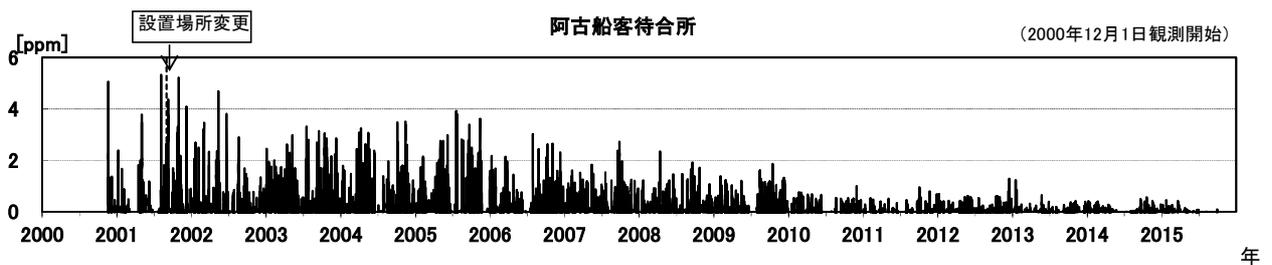
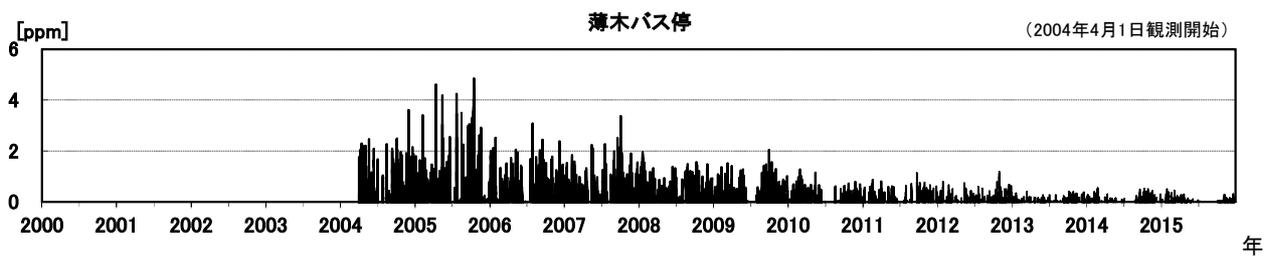
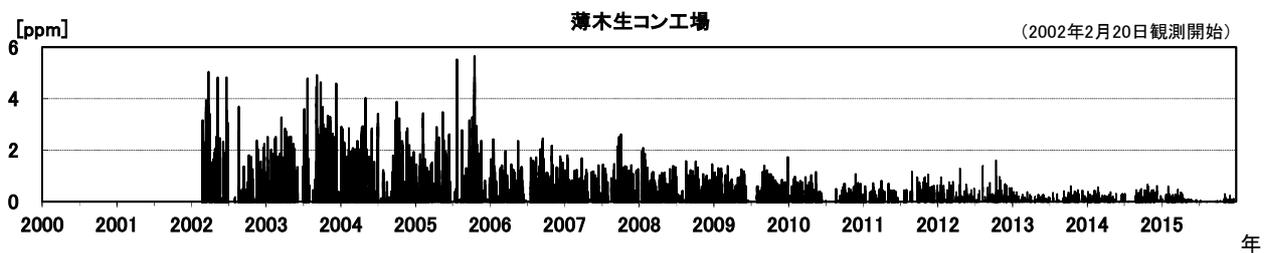
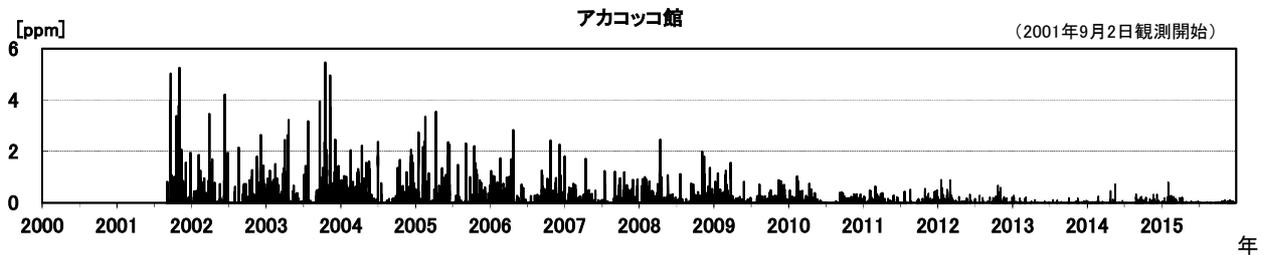
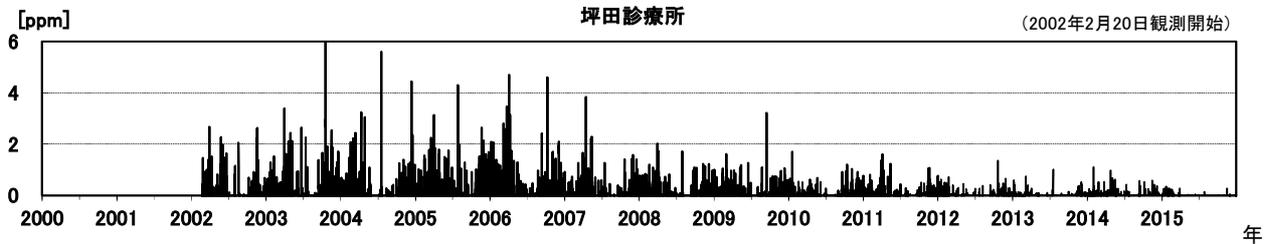
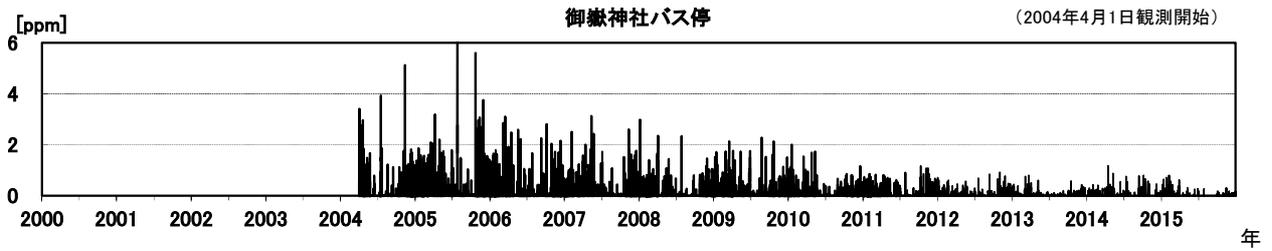
第 9 図 三宅島 火山ガス（二酸化硫黄）放出量と平均値の推移（第 1 図-③を対数スケールで表示）

注) 平均値と標準偏差は、第 1 表に示す 4ヶ月毎の平均と標準偏差を表示。値は平均をとる期間の中央にプロットしている。また標準偏差はエラーバーで表示している。

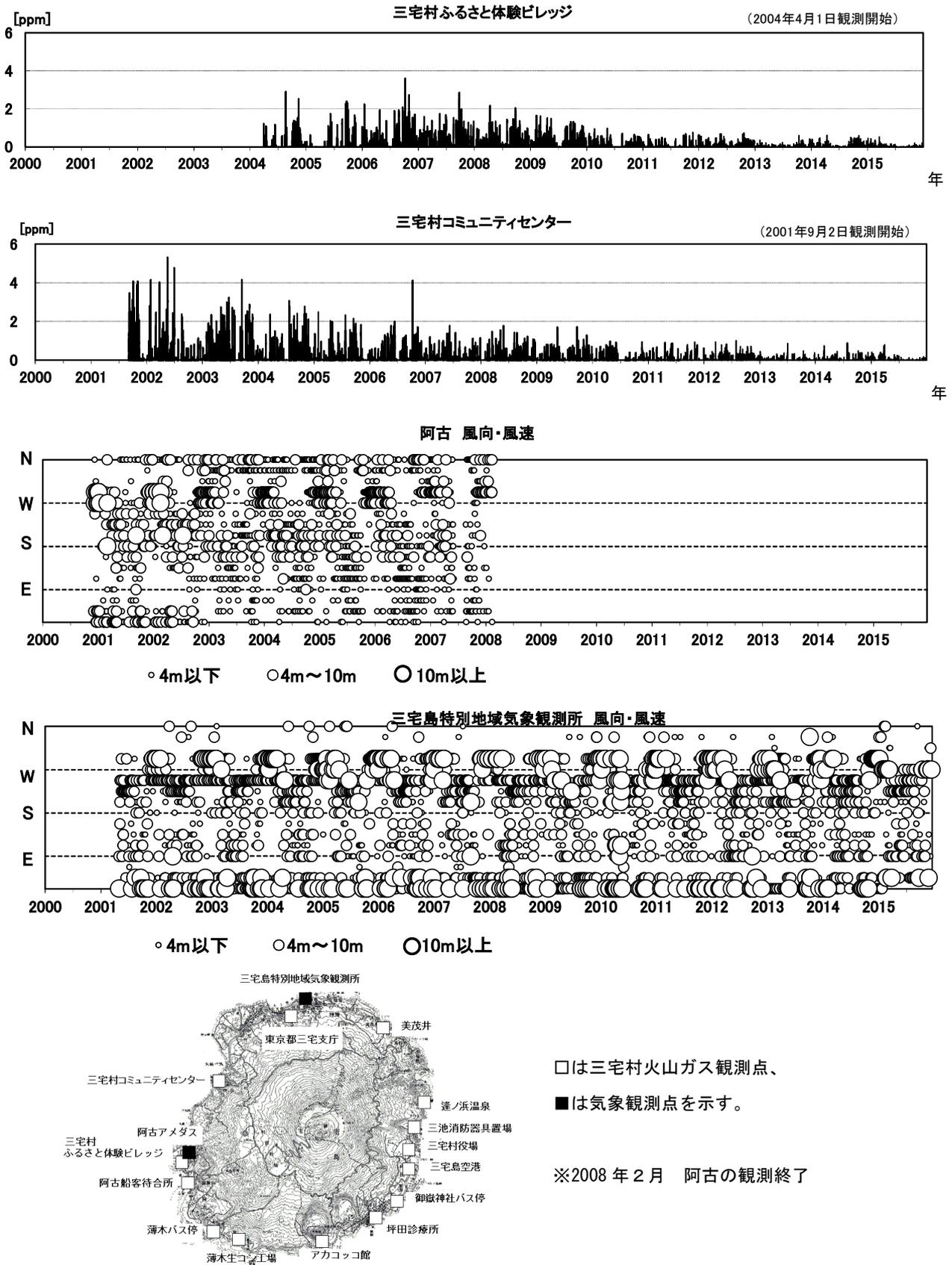
- ・平均値の推移をみると、火山ガス（二酸化硫黄）放出量は「減少」「横ばい」の期間を繰り返しながら、全体としては減少傾向が認められる。
- ・山頂火口からの火山ガス（二酸化硫黄）放出量は、2013 年 9 月以降以降は 500 トン以下となっている。今期間 6 回実施した現地調査では、100～300 トンと、やや少量のガス放出が続いている。



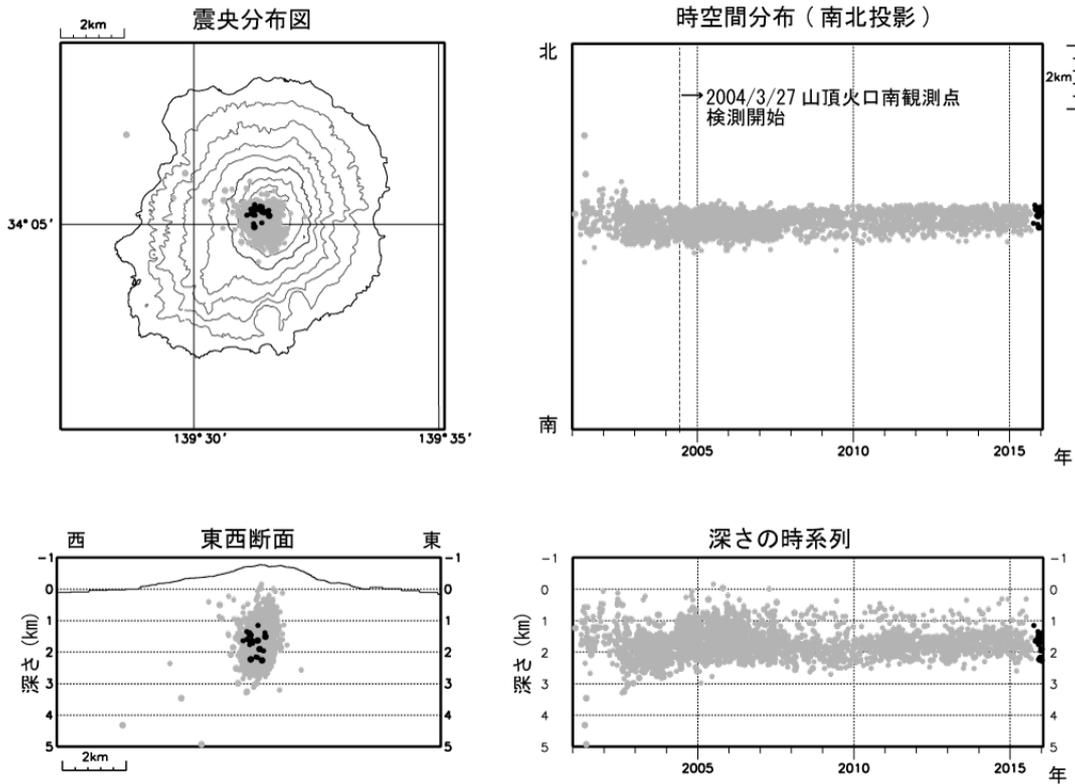
第10-1図 三宅島 火山ガス観測結果（1時間値）（2000年～2015年12月）
グラフは三宅村から提供された火山ガスデータをもとに気象庁が作成。



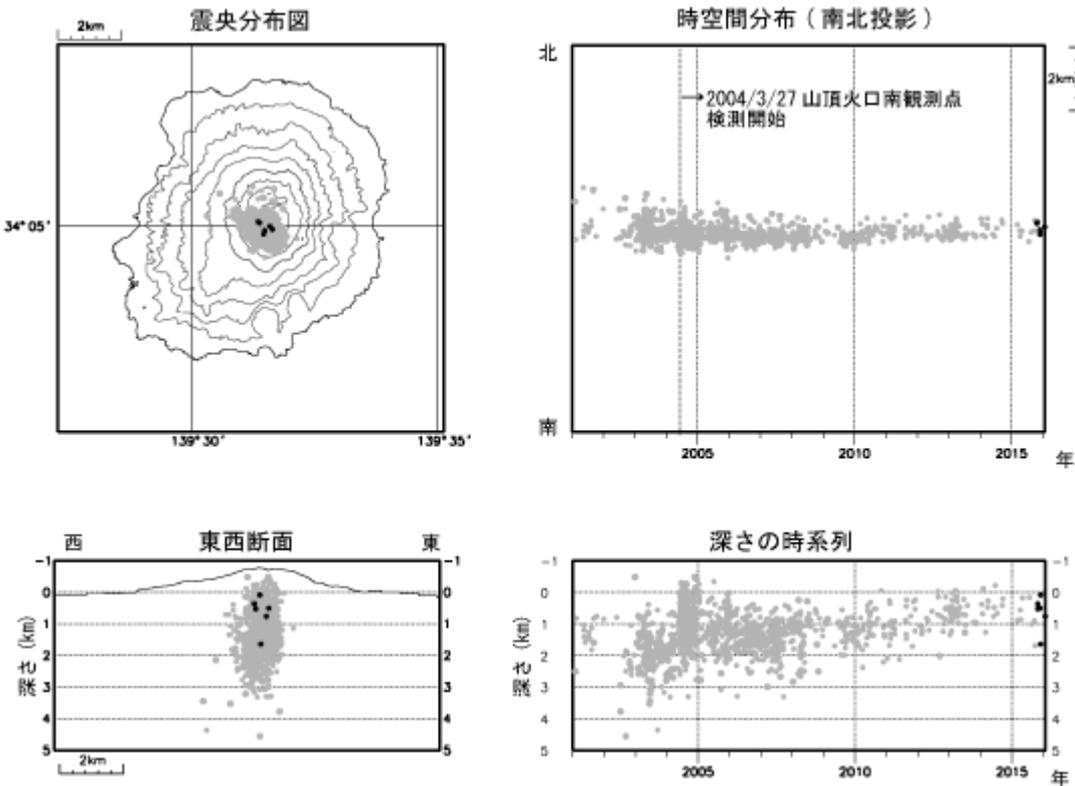
第 10-2 図 三宅島 火山ガス観測結果（1 時間値）（2000 年～2015 年 12 月）
 グラフは三宅村から提供された火山ガスデータをもとに気象庁が作成。



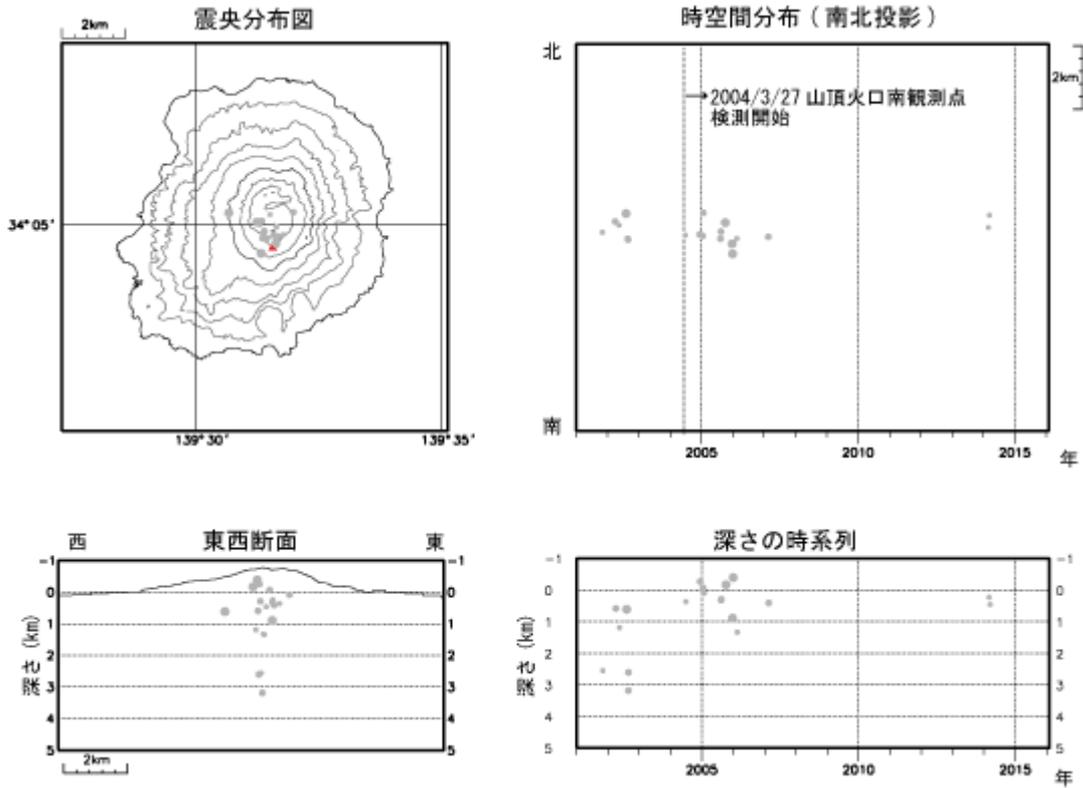
第 10-3 図 三宅島 火山ガス観測結果（1 時間値）と三宅島特別地域気象観測所の風向風速（気象庁）
（2000 年～2015 年 12 月）及び三宅村火山ガス観測点配置図
グラフは三宅村から提供された火山ガスデータをもとに気象庁が作成
この地図の作成には、国土地理院発行の『2万5千分の1地形図（三宅島）』を使用した。



第 11-1 図 三宅島 高周波地震の震源分布 (2001 年 1 月 1 日～2016 年 1 月 22 日)
 ● : 2001 年 1 月 1 日～2015 年 9 月 30 日 ● : 2015 年 10 月 1 日～2016 年 1 月 22 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、高周波地震は少ない状態で経過した。



第 11-2 図 三宅島 やや低周波地震の震源分布 (2001 年 1 月 1 日～2016 年 1 月 22 日)
 ● : 2001 年 1 月 1 日～2015 年 9 月 30 日 ● : 2015 年 10 月 1 日～2016 年 1 月 22 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、やや低周波地震は少ない状態で経過した。



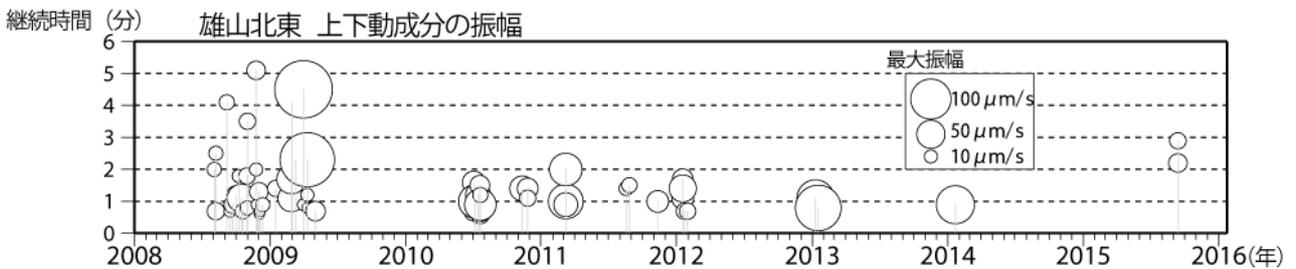
第 11-3 図 三宅島 低周波地震の震源分布 (2001 年 1 月 1 日~2016 年 1 月 22 日)

● : 2001 年 1 月 1 日~2015 年 9 月 30 日 ● : 2015 年 10 月 1 日~2016 年 1 月 22 日

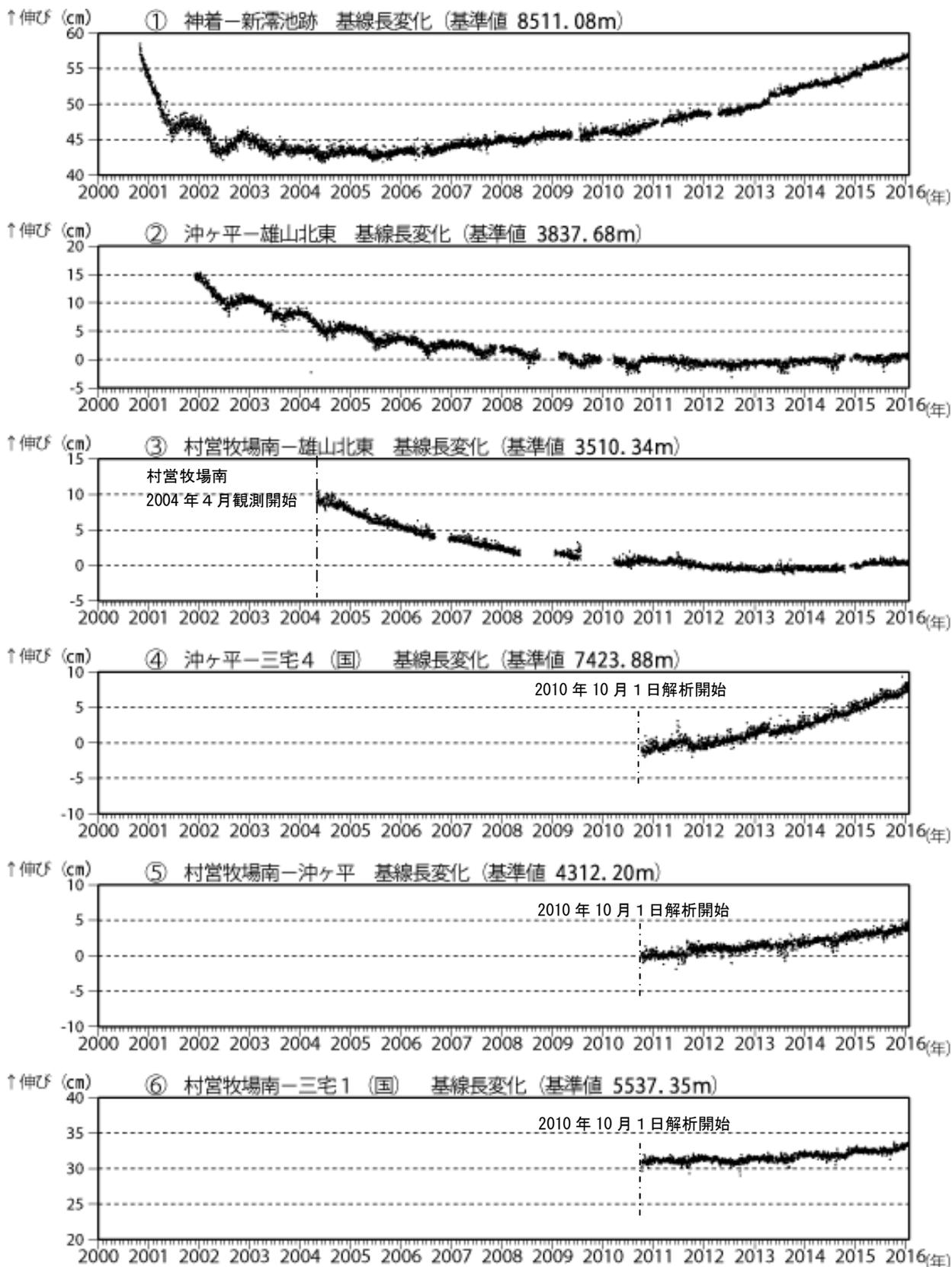
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

・今期間、低周波地震の発生は少なく、震源が決定された地震はない。

注) 第 7 図-①~③では、震源計算には半無限速度構造 ($V_p=2.5\text{km/s}$, $V_p/V_s=1.73$) を使用。



第 12 図 三宅島 単発的な火山性微動の活動経過図 (2008 年 1 月 1 日~2016 年 1 月 22 日)

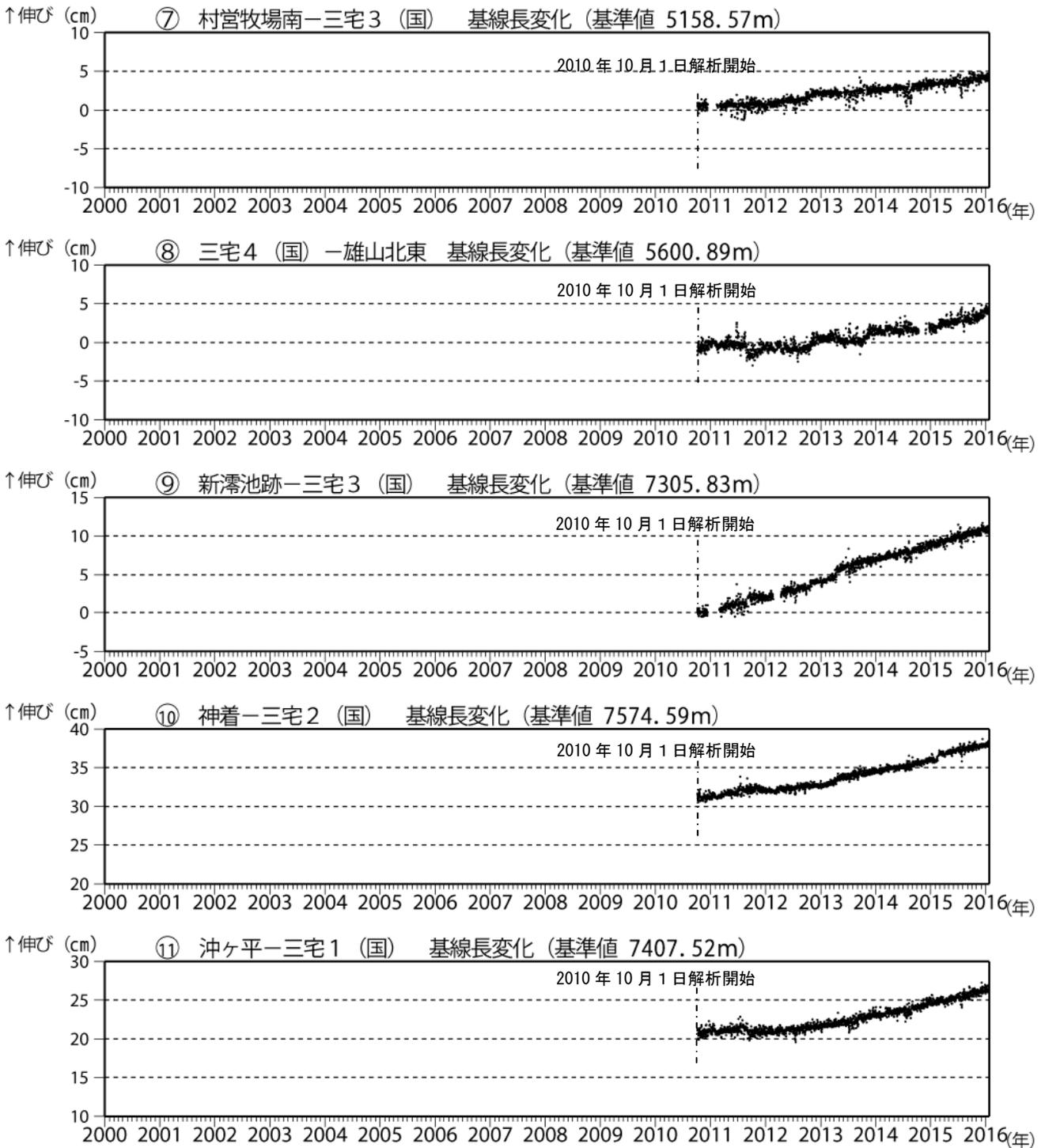


第13-1図 三宅島 GNSS連続観測による基線長変化 (2000年10月~2016年1月22日)

(国) : 国土地理院

基線①~⑥は第14図 (観測点配置図) の①~⑥にそれぞれ対応している。
 2010年10月分以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。

注) 村宮牧場南観測点は2004年4月観測開始
 グラフの空白部分は機器障害による欠測



第13-2図 三宅島 GNSS連続観測による基線長変化 (2000年10月~2016年1月22日)

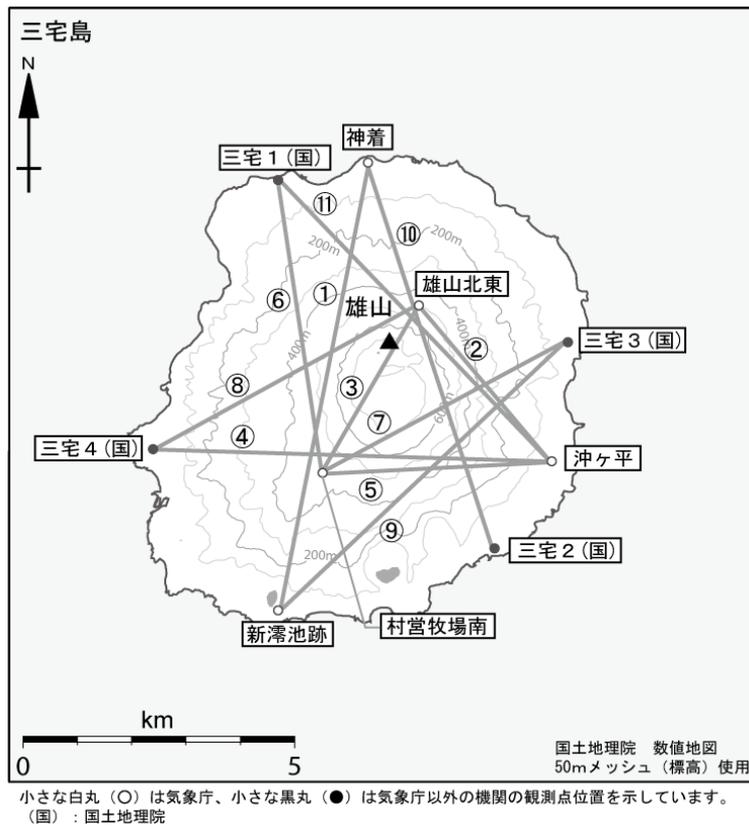
(国) : 国土地理院

基線⑦~⑪は第14図 (観測点配置図) の⑦~⑪にそれぞれ対応している。

2010年10月分以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。

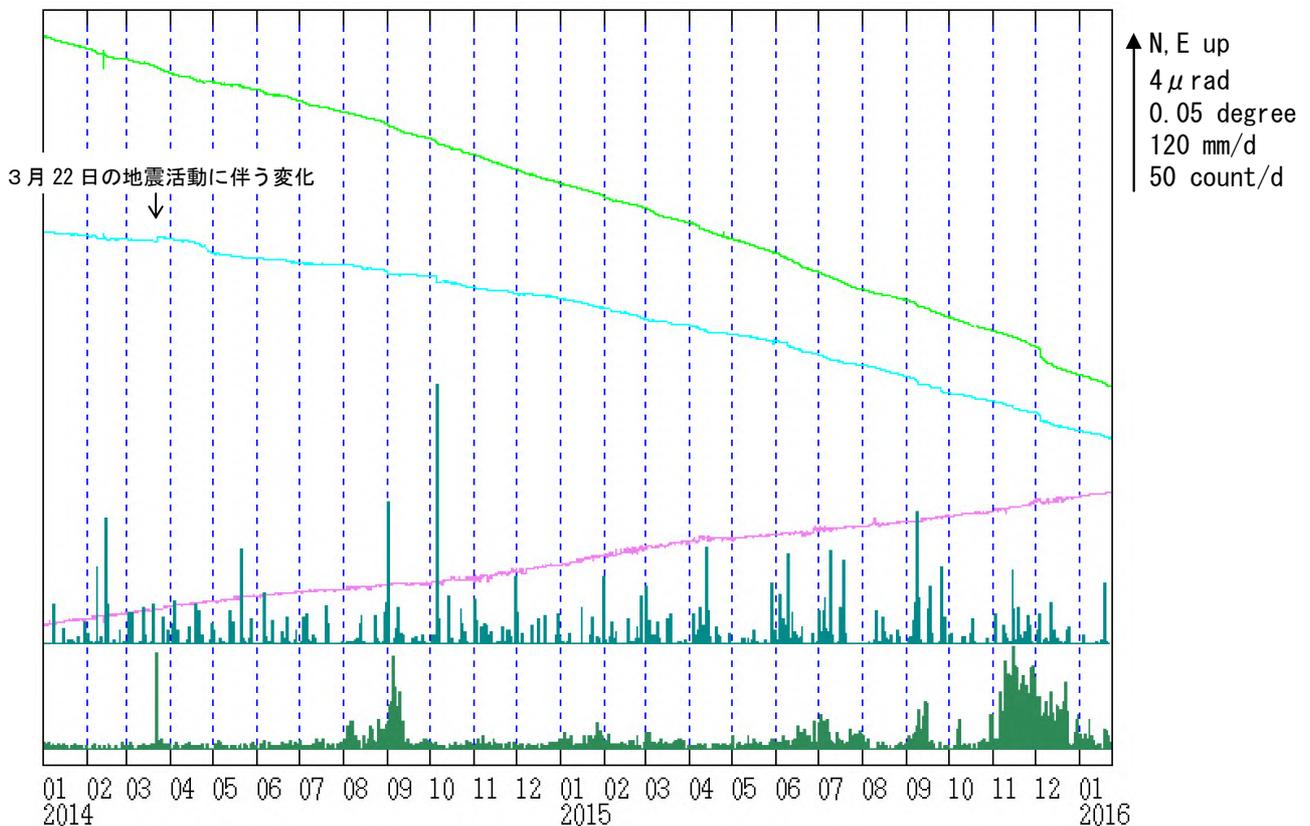
注) グラフの空白部分は機器障害による欠測

- ・ 山体浅部の収縮を示す地殻変動は徐々に小さくなり、2013年頃から停滞している (基線②③)。
- ・ 島の南北を挟む長距離の基線①等で2006年頃から伸びの傾向が見られるなど、深部の膨張を示す地殻変動が継続している。

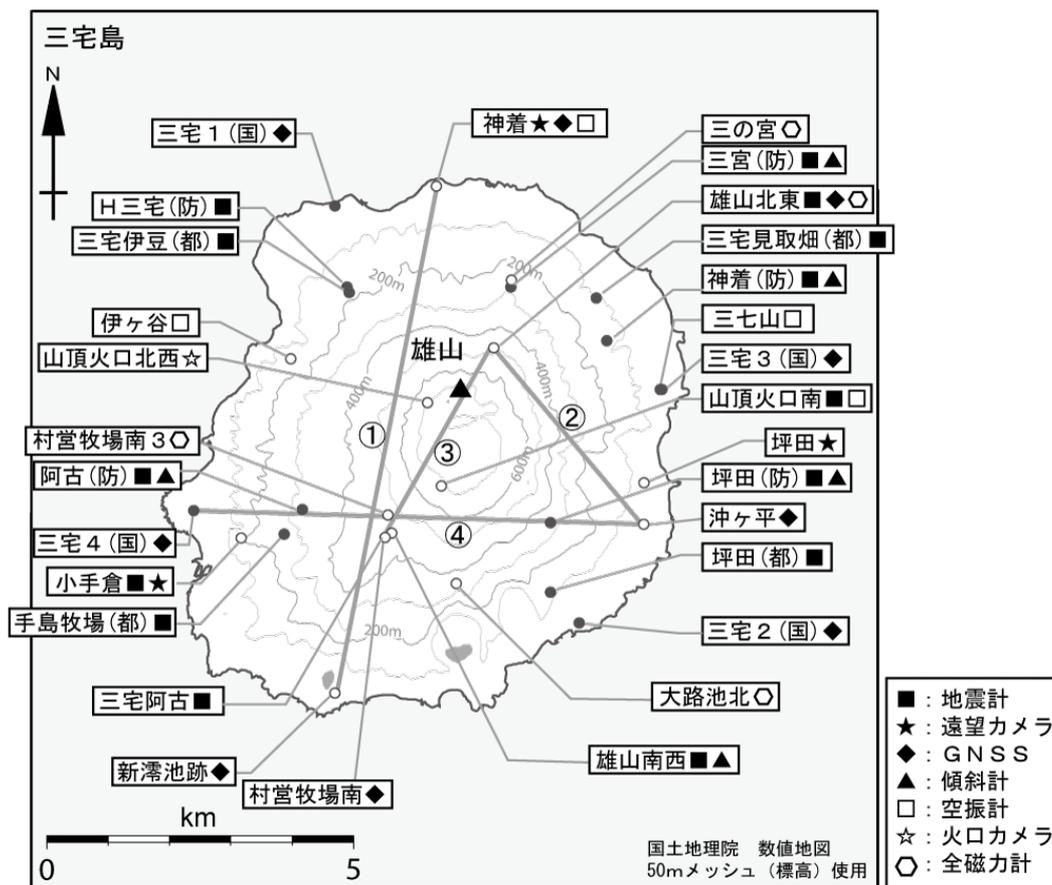


第 14 図 三宅島 GNSS 基線図

①～⑪は第 13 図の 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。



第 15 図 三宅島 雄山南西観測点における傾斜変動
 (2014 年 1 月 1 日～2016 年 1 月 22 日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。



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

第16図 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。

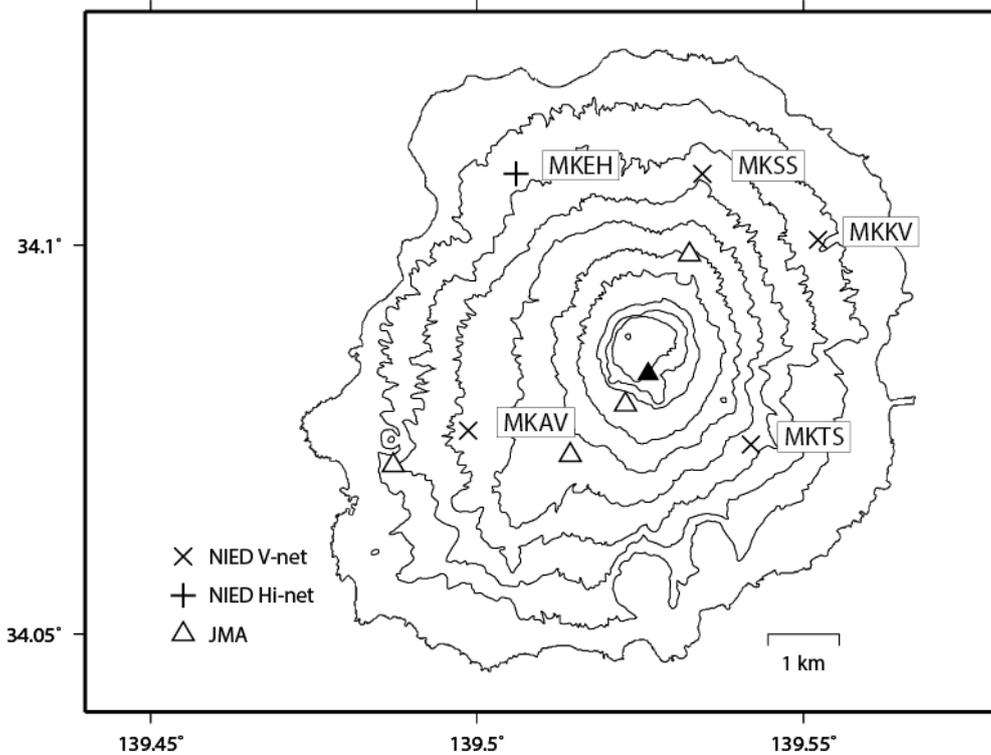
第2表 三宅島 2001年以降の噴火リスト^{注)}

	日時	噴煙			震動波形	空振	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	×	灰白色	東	低周波地震	あり 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
	5	01/06/03 06:34	700	灰白色	南東	低周波地震	あり 都道沿いで降灰確認
	6	01/06/10 19:25	500	灰白色	東	低周波地震	あり
	7	01/06/13 02:29	×	(雲)	(東)	低周波地震	あり 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 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	×	灰白色	北東	低周波地震	あり
	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 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
	15	01/09/28 05:28	800	灰色	北東	微動	あり 都道沿いで降灰確認
	16	01/10/11 03:34	×	(雲)	東	微動	あり 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 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 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 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 都道沿い(サター峠付近)で降灰確認
	3	02/03/02 05:53	×	灰白色	北西	低周波地震	あり
	4	02/03/02 06:12	×	灰白色	北西	低周波地震	あり
	5	02/03/31 06:03	800	灰色	北東	微動	あり 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 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
	8	02/04/16 06:00	×	(雲)	北東	低周波地震	あり 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 都道沿いで降灰確認
	10	02/08/01 17:42	×	(雲)	東	微動	あり 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 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 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 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 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 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 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	あり 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	あり 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 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	あり 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 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	あり 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	あり 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	あり 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 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月以前は遠望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。

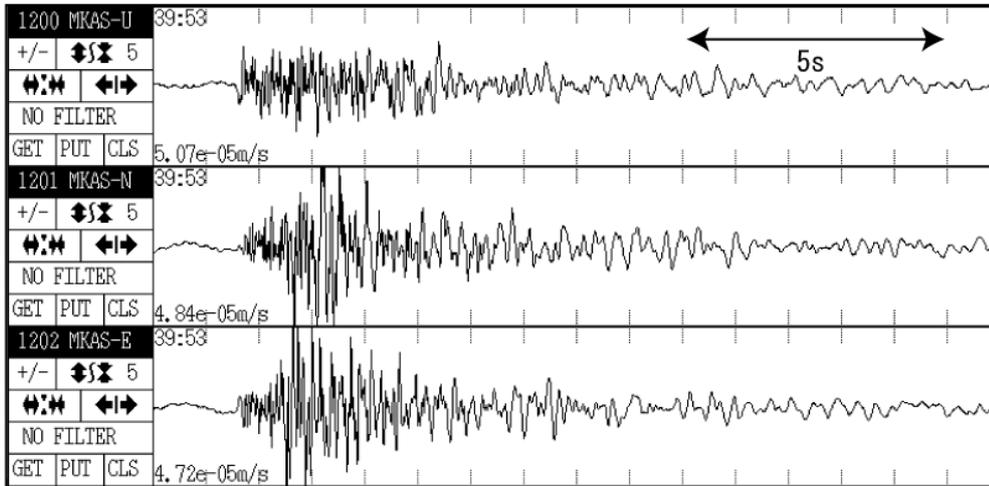
- MKAV=地震計（短周期・長周期）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
- MKTS=地震計（短周期）、傾斜計、GNSS
- MKKV=地震計（短周期・長周期）、傾斜計、磁力計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
- MKSS=地震計（短周期）、傾斜計
- MKEH=地震計（短周期）、傾斜計、雨量計、GNSS

資料概要

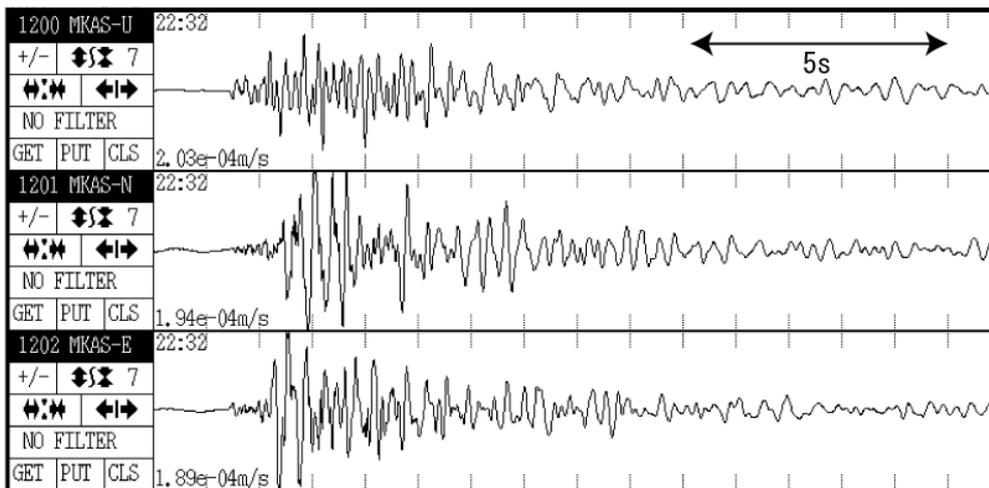
○ 地殻変動と地震活動

地震活動については、2015年8～10月に震源決定できた“やや低周波地震”の数が減少していたが、11月以降増加した（図2）。傾斜変動については、火山活動に伴う顕著な変動は認められない（図4）。GNSS観測（図5）では、山体収縮から膨張を示す緩やかな変化が継続している。特に、東京大学地震研究所と九州大学との共同研究でおこなっている三本岳(SBN3)と三宅島島内のGNSS観測点変化（図7）は顕著な膨張を示している。

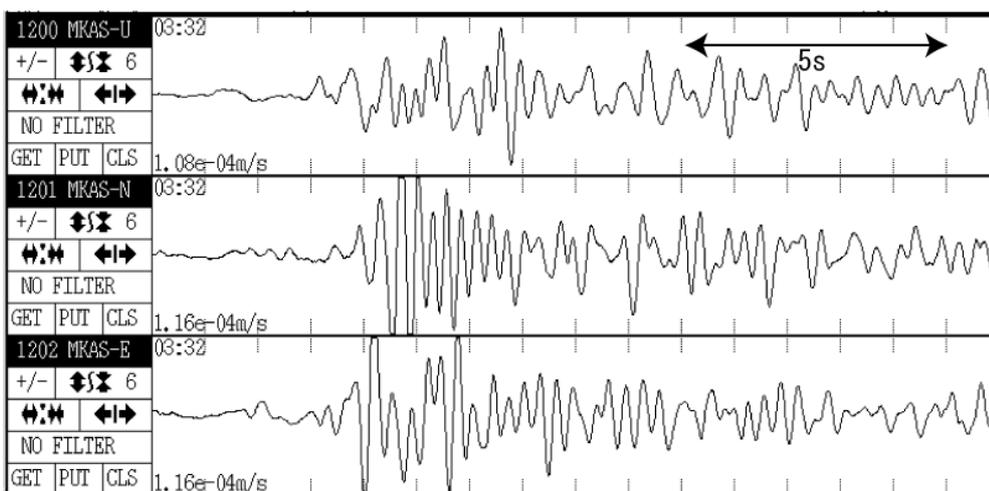
三宅島の地震波形例



高周波地震
2004/06/07
09:39



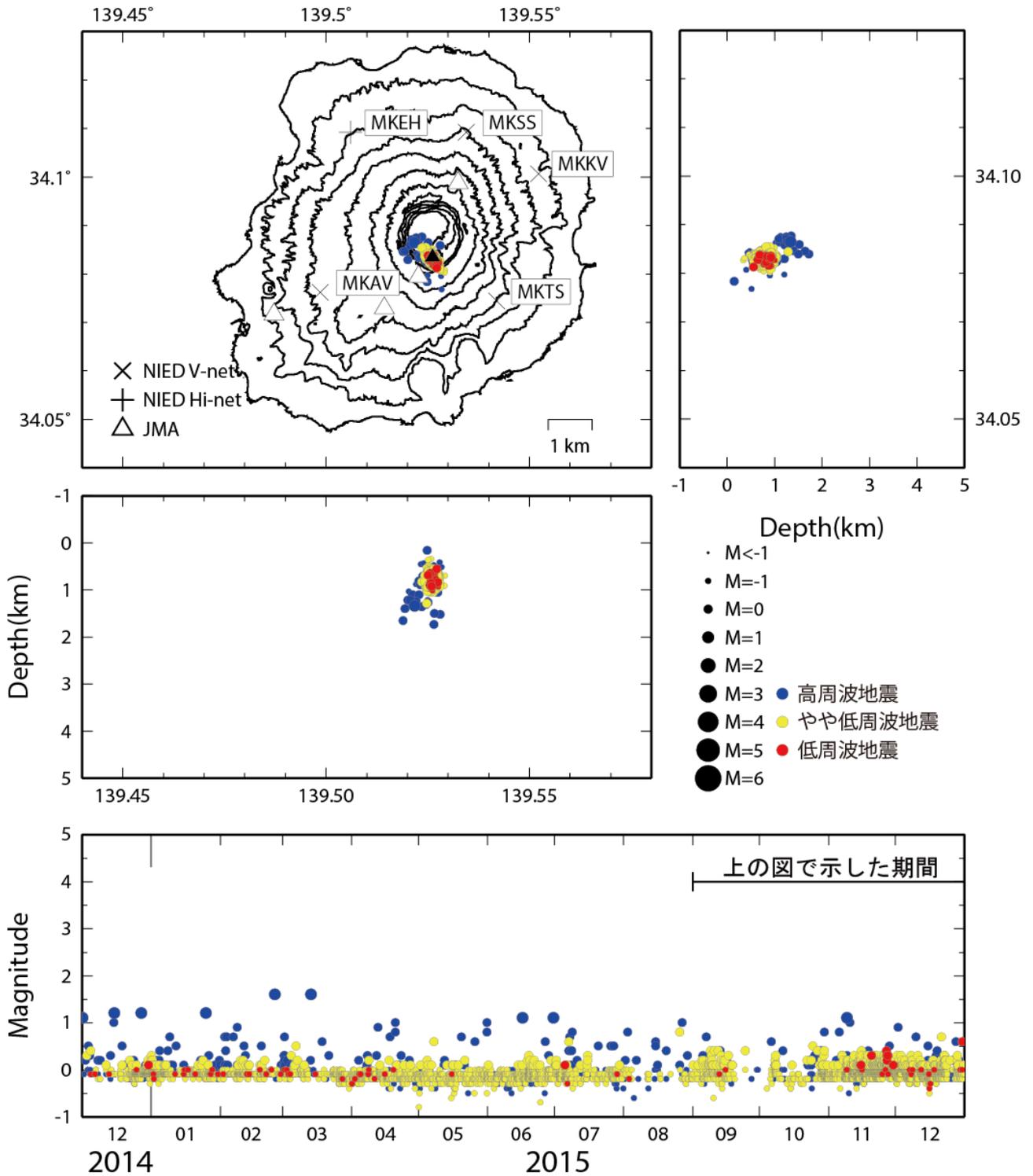
やや低周波地震
2004/05/29
19:22



低周波地震
2004/03/07
04:03

図 1 三宅島の地震波形例

三宅島の地震活動 (2015/09/01~2015/12/31)



※2013年3月25日以降、MKTS観測点で最大振幅が8000nm/s以上の地震 (概ねマグニチュード0以上)のみを震源決定した。

震源決定には、気象庁の観測点 (位置は図中) も使用した。
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 2 三宅島の地震活動 (2015/09/01~2015/12/31)

三宅島

三宅島島内の地震活動 (2001/05/07~2016/01/17)

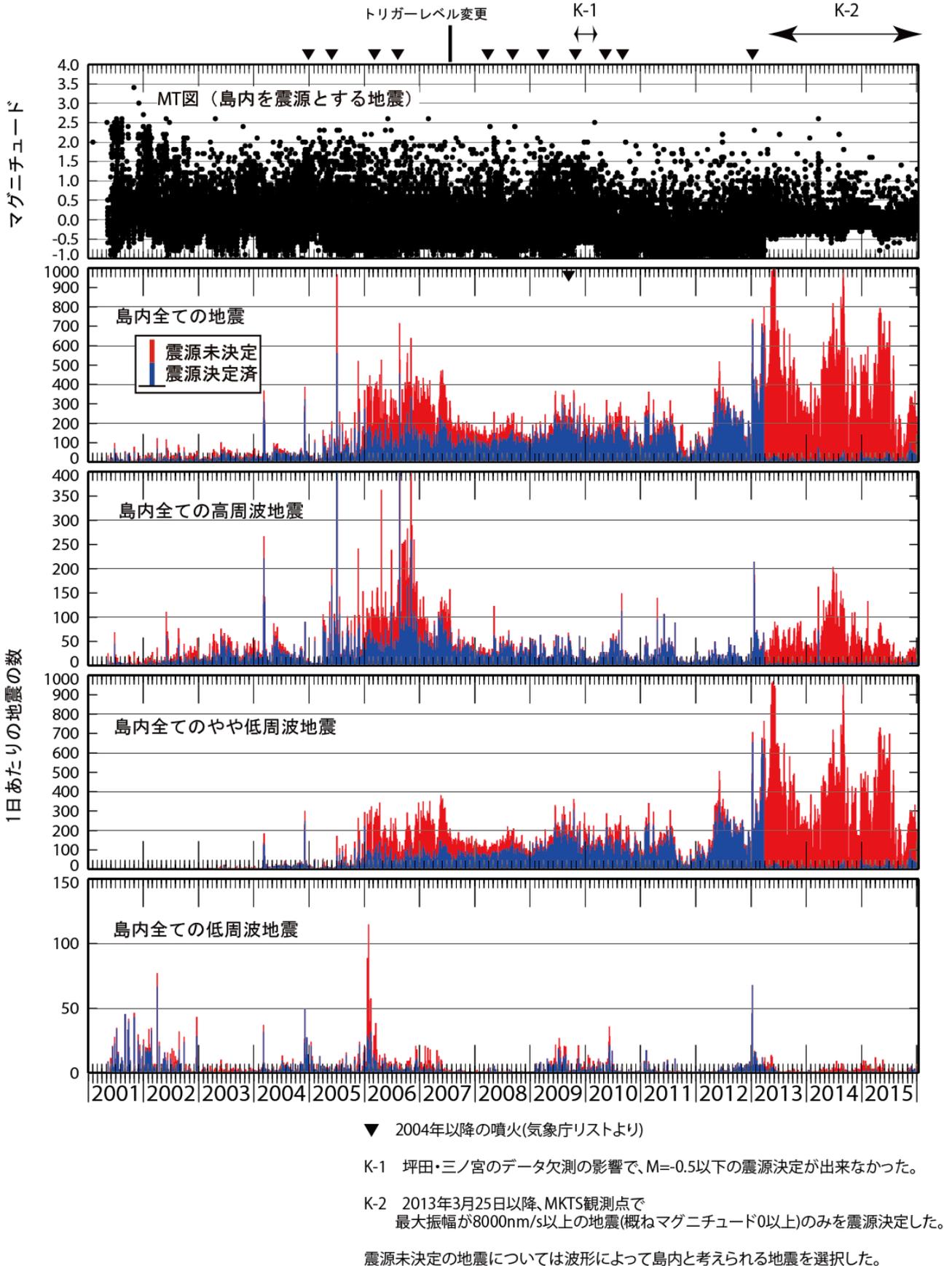
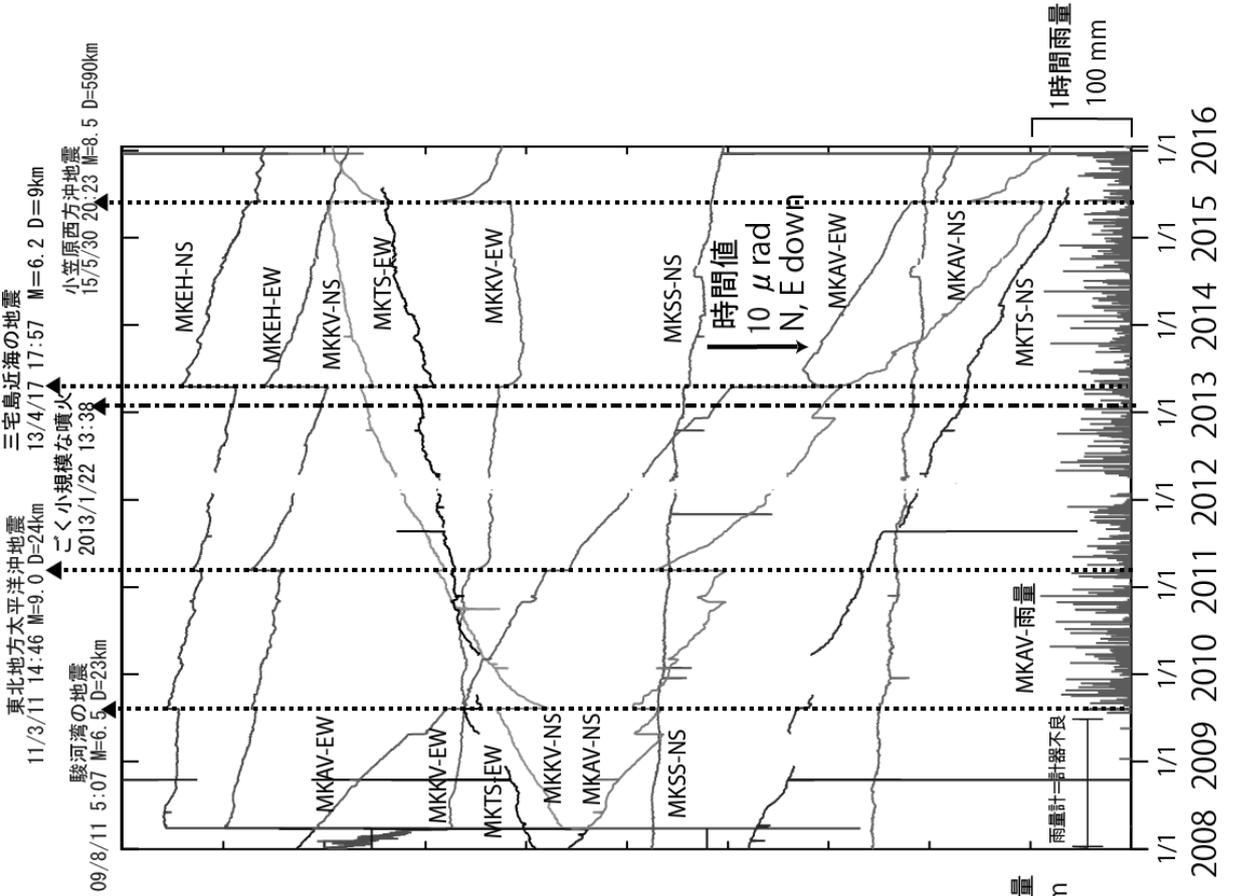


図 3 三宅島島内の地震活動 (2001/05/07~2016/01/17)

三宅島の傾斜変動 (2008/1/1~2016/01/17)



三宅島の傾斜変動 (2015/05/01~2016/01/17)

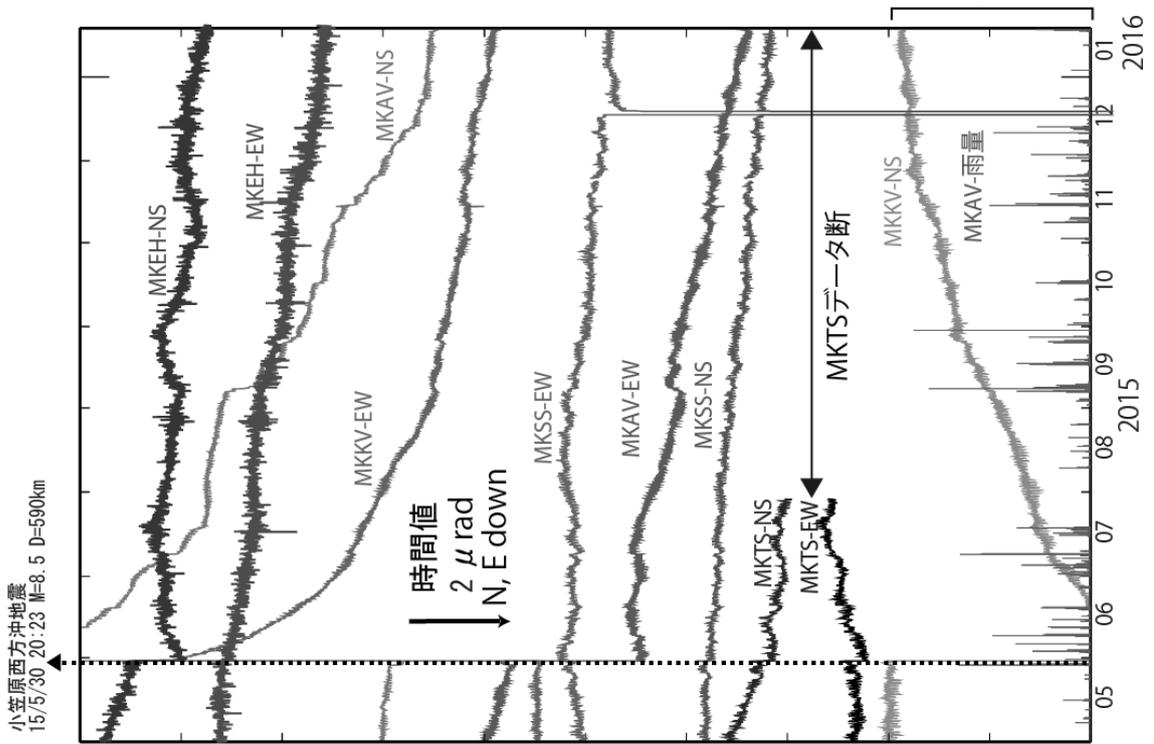
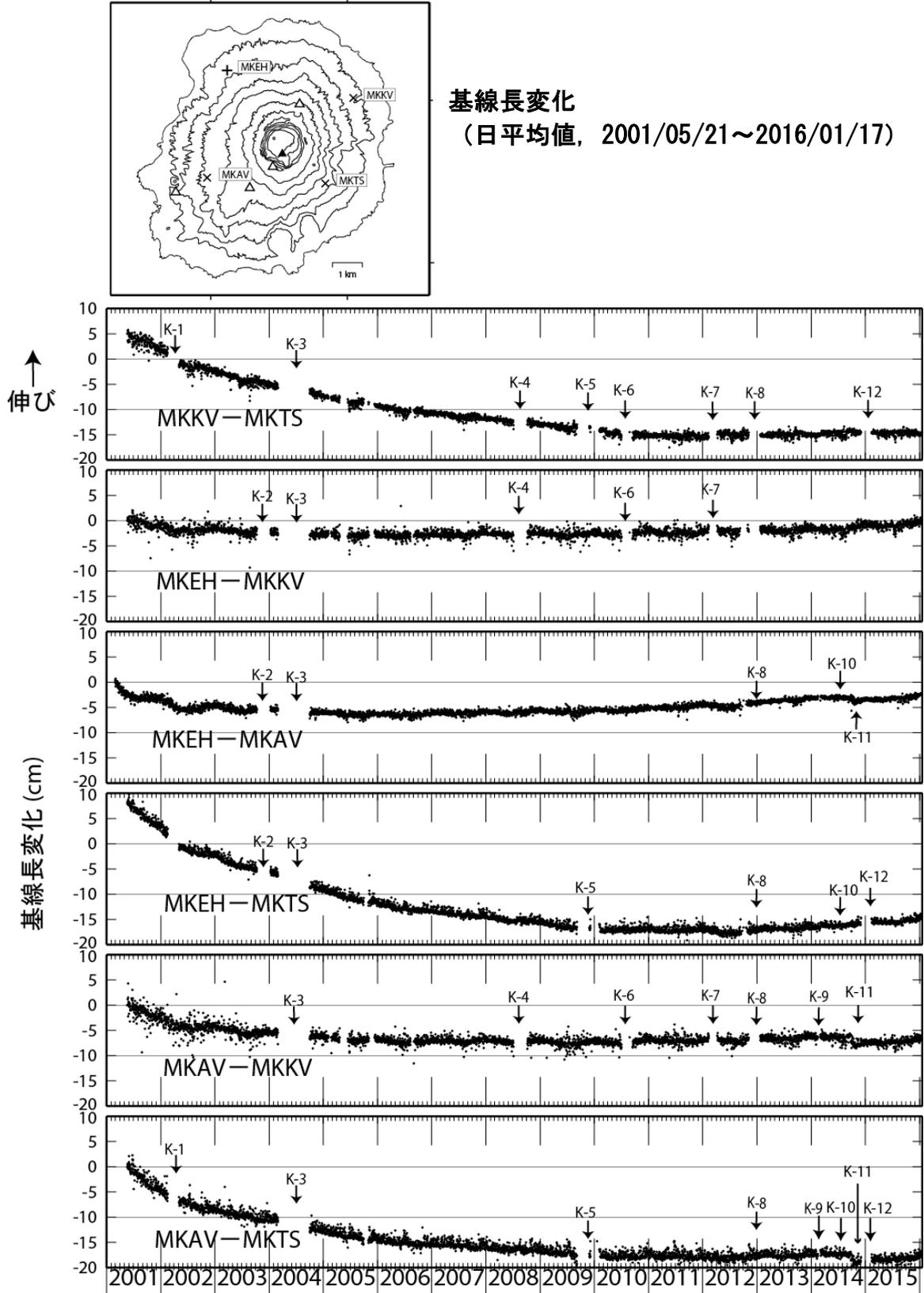


図 4 三宅島の傾斜変動

三宅島の GNSS 観測結果



▼ 13/1/22 13:38 ごく小規模な噴火
 この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 10mメッシュ（火山標高）を使用

図 5 三宅島の GNSS 観測結果

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
0442	三宅伊豆 (MKEH)	K-8	2013/2/2	2周波観測開始
			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
0443	三宅阿古 (MKAV)		2013/1/23	2周波機器更新
			2001/2/27	1周波観測開始
		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 (MKTS)		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-3に限っては全基線長で解析結果無し期間がある

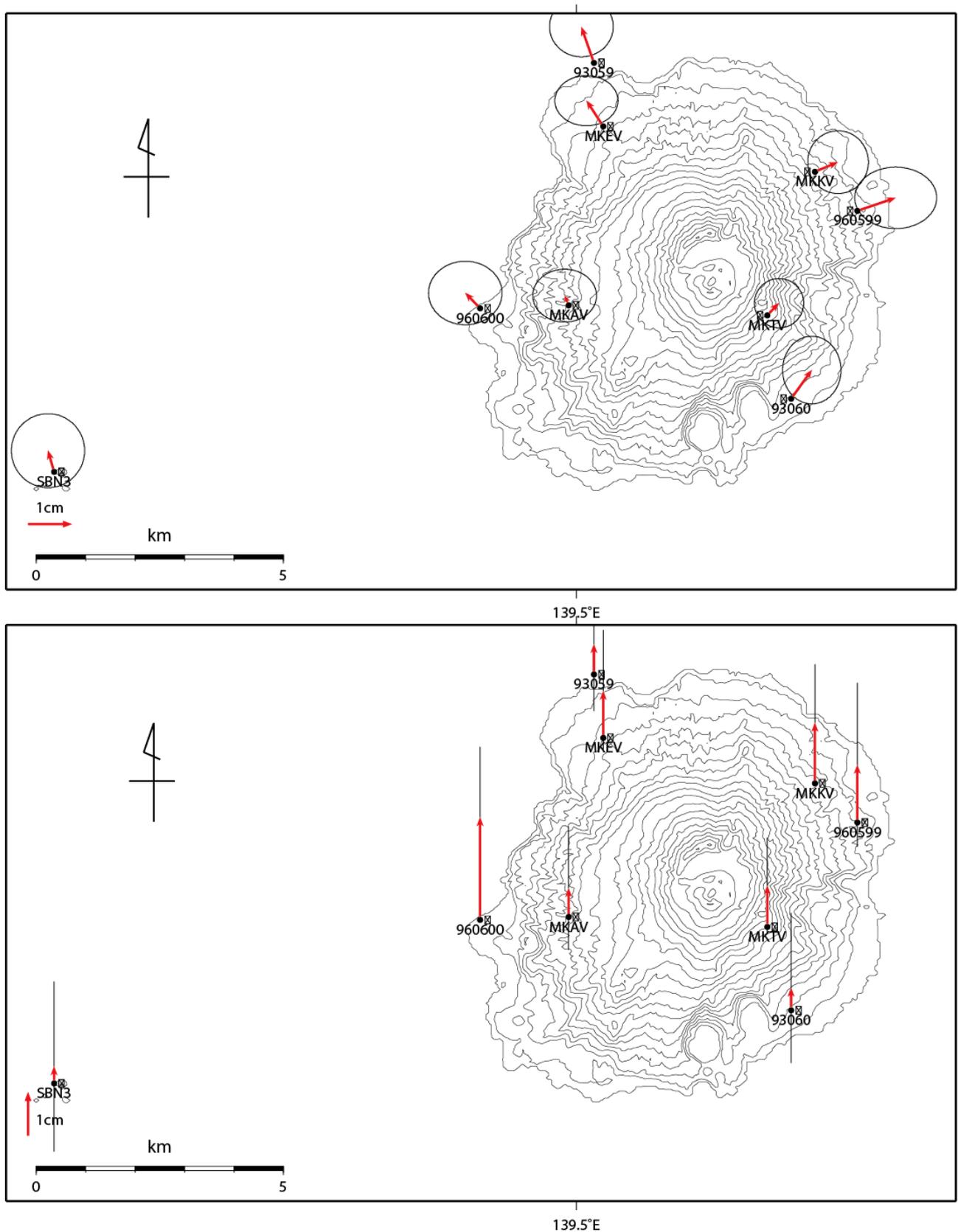


図 6. 防災科研の基盤的火山観測施設 (V-net) 及び国土地理院 GEONET の GNSS データから得られた、2015 年 9 月 1 日 - 2015 年 12 月 31 日の変位ベクトル【御蔵島 (0601) 固定】。地図の作成にあたっては国土地理院発行の数値地図 50m メッシュ (標高) を使用した。

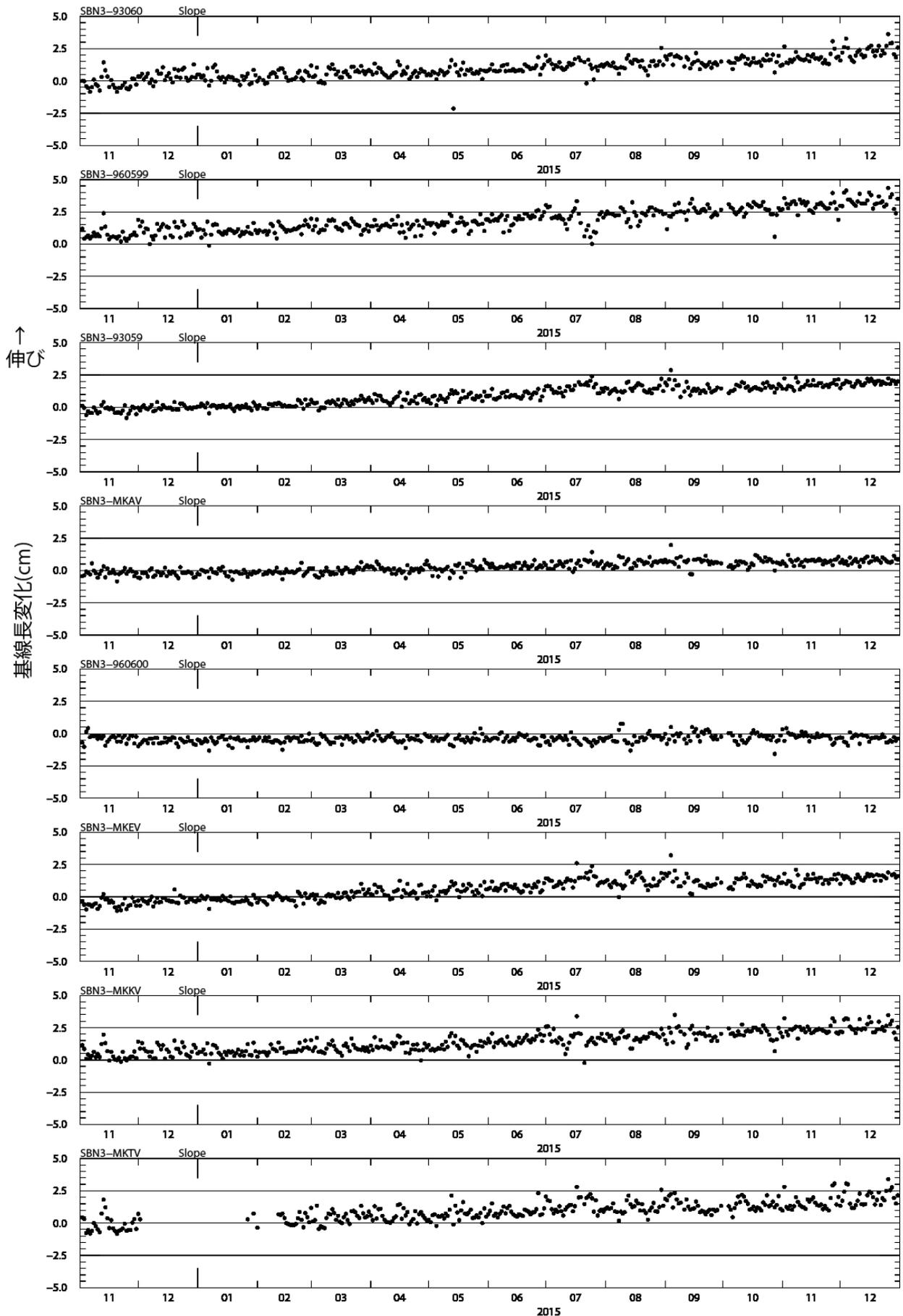


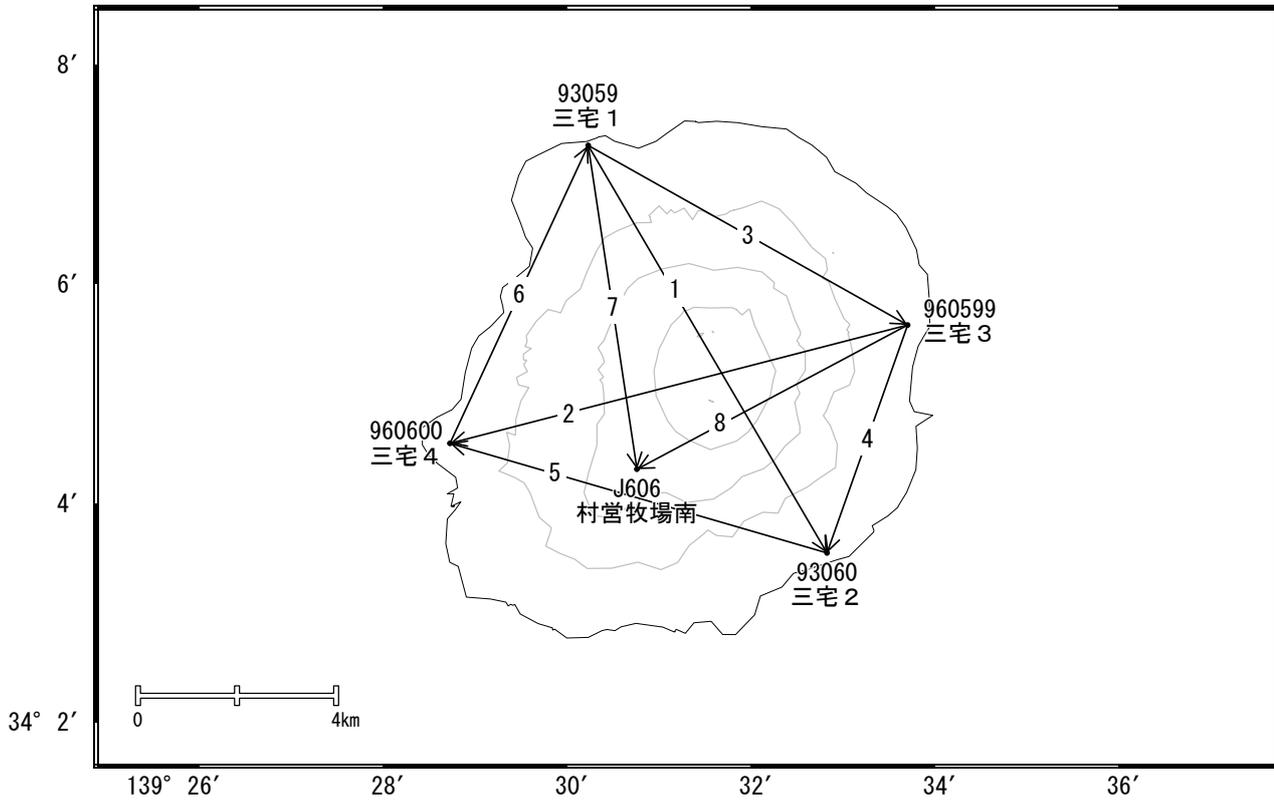
図 7. 三本岳(SBN3)と三宅島島内の GNSS 観測点との間の基線長変化。93059, 93060, 960600, 960599 は国土地理院 GEONET 観測点。

三宅島

三宅島

G N S S 連続観測において傾向に変化は見られません。

三宅島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

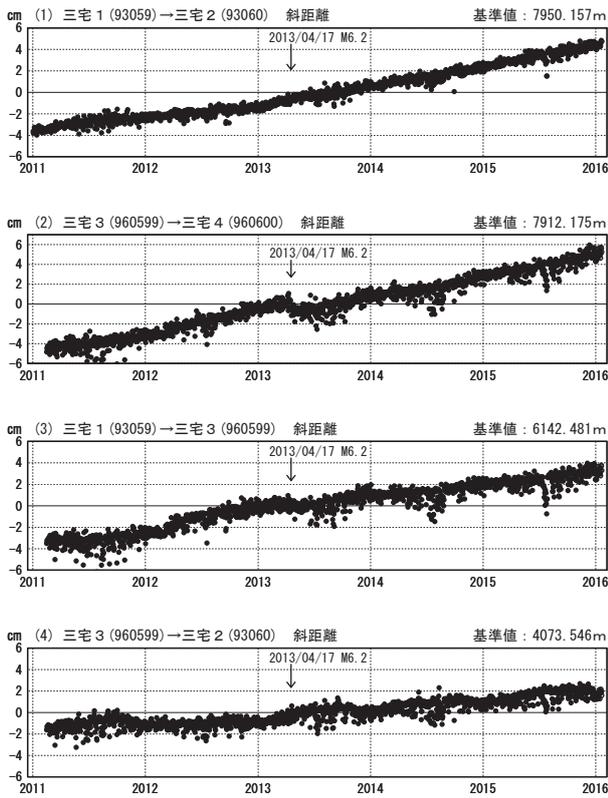


三宅島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
93059	三宅1	20120210	アンテナ交換
93060	三宅2	20121012	アンテナ交換
960599	三宅3	20121012	アンテナ交換
960600	三宅4	20121012	アンテナ交換

基線変化グラフ

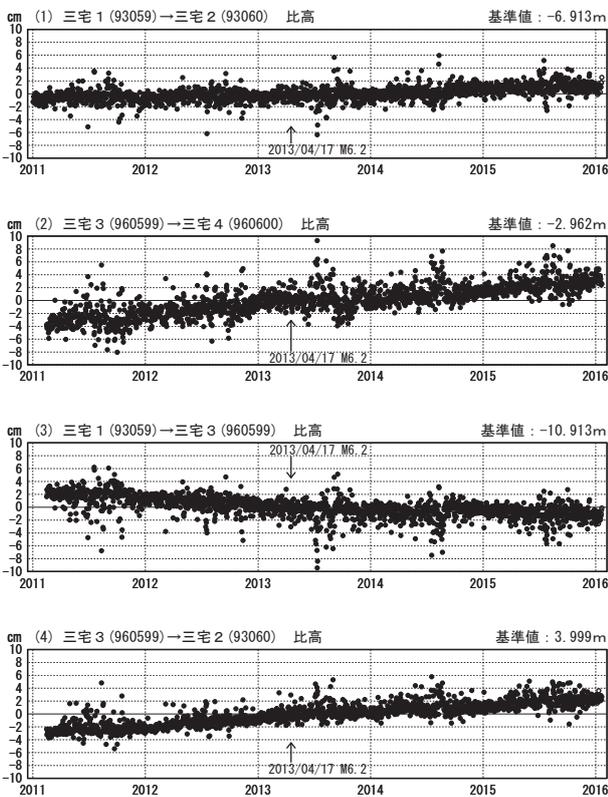
期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



● [F3:最終解] ○ [R3:速報解]

比高変化グラフ

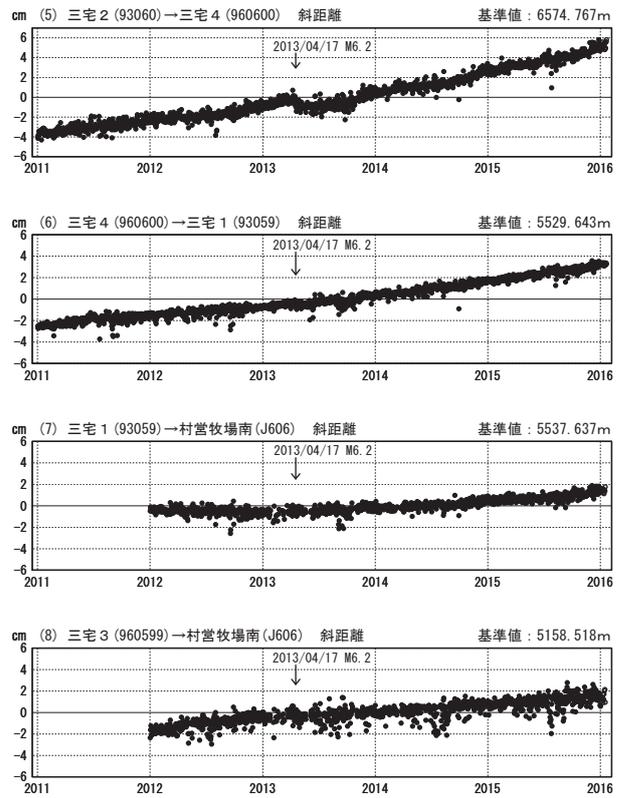
期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



● [F3:最終解] ○ [R3:速報解]

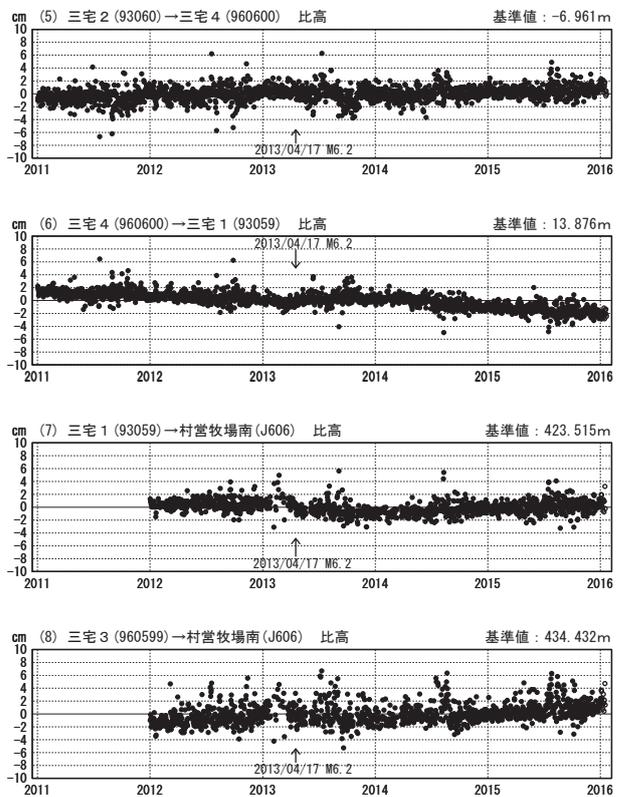
基線変化グラフ

期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



比高変化グラフ

期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



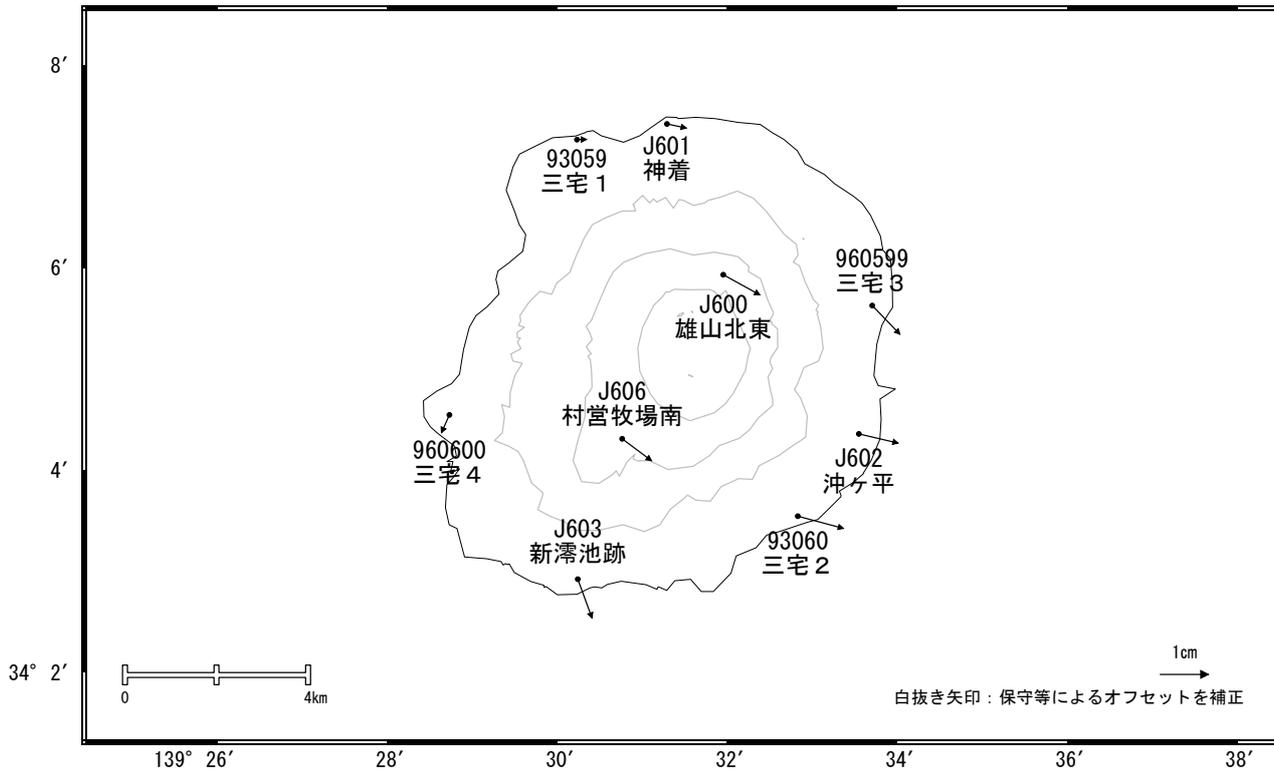
● [F3:最終解] ○ [R3:速報解]

※ [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ヶ月)

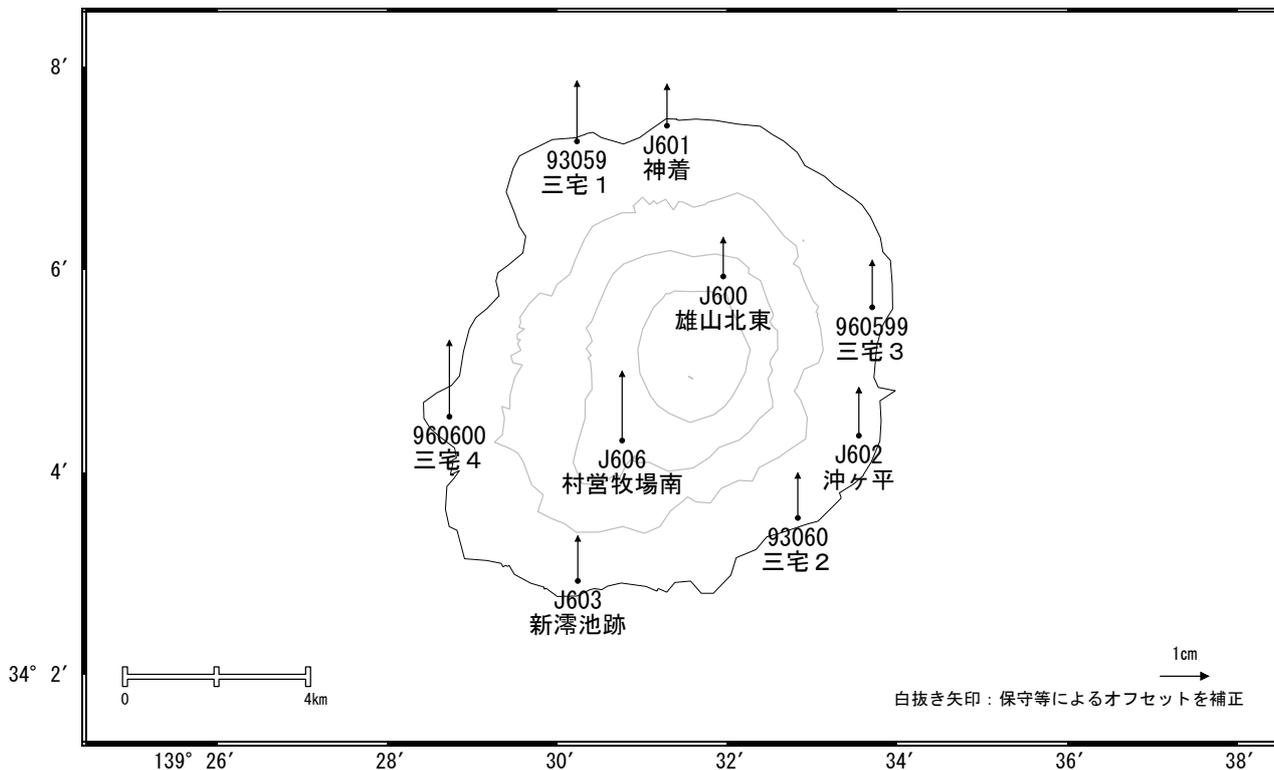
基準期間:2015/09/24~2015/10/03[F3:最終解]
 比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:八丈(95113)

三宅島周辺の地殻変動(上下:3ヶ月)

基準期間:2015/09/24~2015/10/03[F3:最終解]
 比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:八丈(95113)

※[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

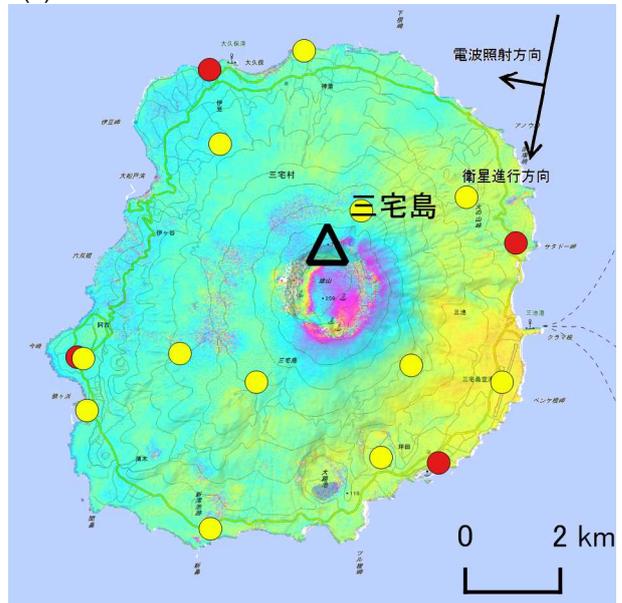
三宅島

三宅島の SAR 干渉解析結果について

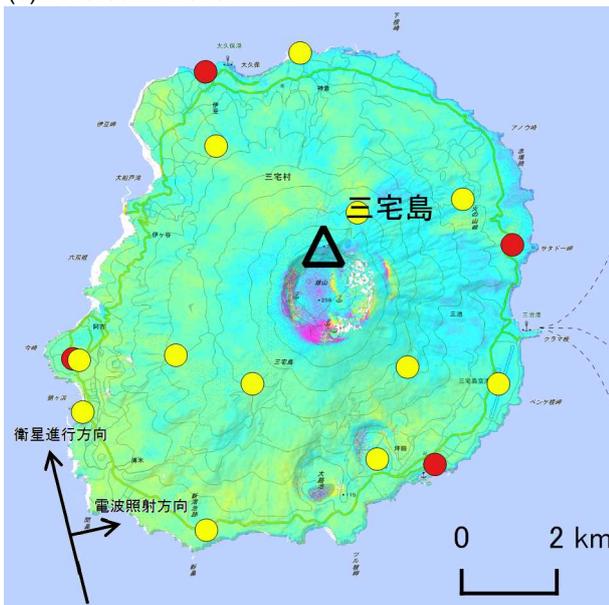
	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/12/04 2015/10/08 11:40 頃 (308 日間)	2015/06/21 2015/11/22 23:36 頃 (154 日間)	2015/10/08 2015/12/31 11:43 頃 (84 日間)
衛星進行方向	南行	北行	南行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	39.8°	35.2°	40.1°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+113 m	+181 m	+162 m
使用 DEM	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2009)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2009)	GSI10m DEHMJapan (飛田, 2009)

*U: 高分解能(3m)モード

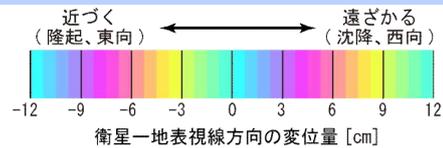
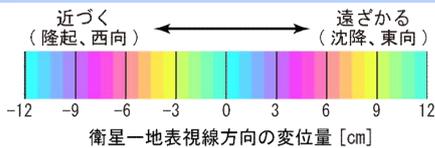
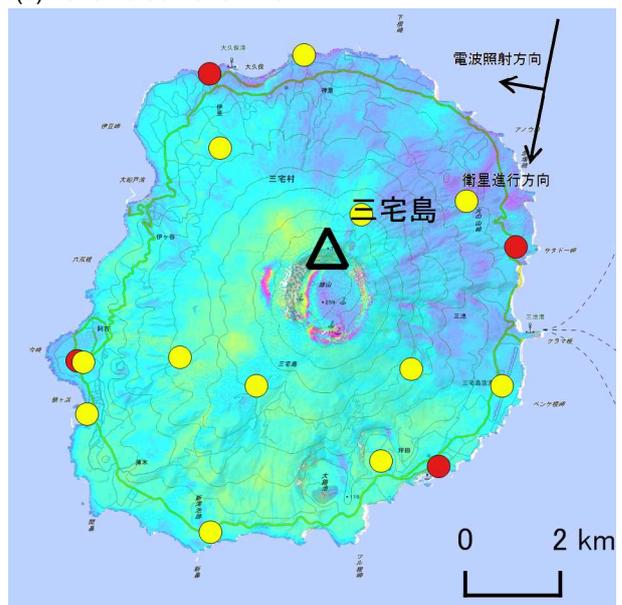
(a) 2014/12/04-2015/10/08



(b) 2015/06/21-2015/11/22



(c) 2015/10/08-2015/12/31



● 国土地理院 GNSS 観測点

● 国土地理院以外の GNSS 観測点

背景: 地理院地図 標準地図

判読) 火口周辺で衛星から遠ざかる変動が見られる。

八 丈 島 (2016 年 1 月 22 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（2015 年 10 月～2016 年 1 月 22 日）

・ 噴気など表面現象の状況（第 2 図）

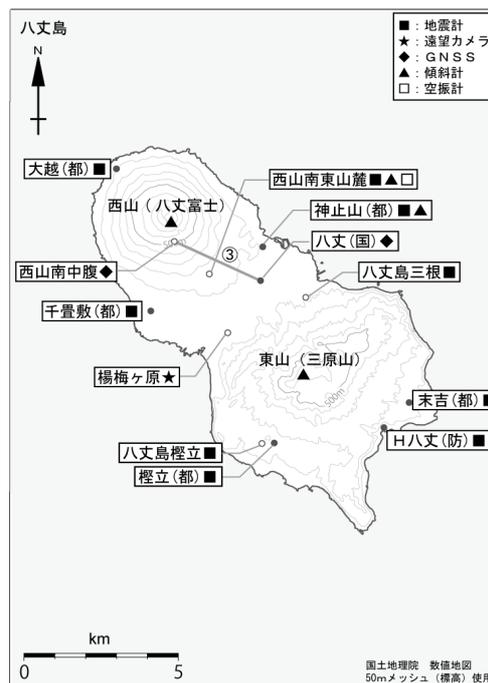
楊梅ヶ原ようめがはら（西山山頂の南南東約 5 km）に設置してある遠望カメラでは、山頂部等に噴気は認められなかった。

・ 地震活動（第 3 図－①②、第 4 図）

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（第 3 図－③、第 5 図）

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。



第 1 図 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

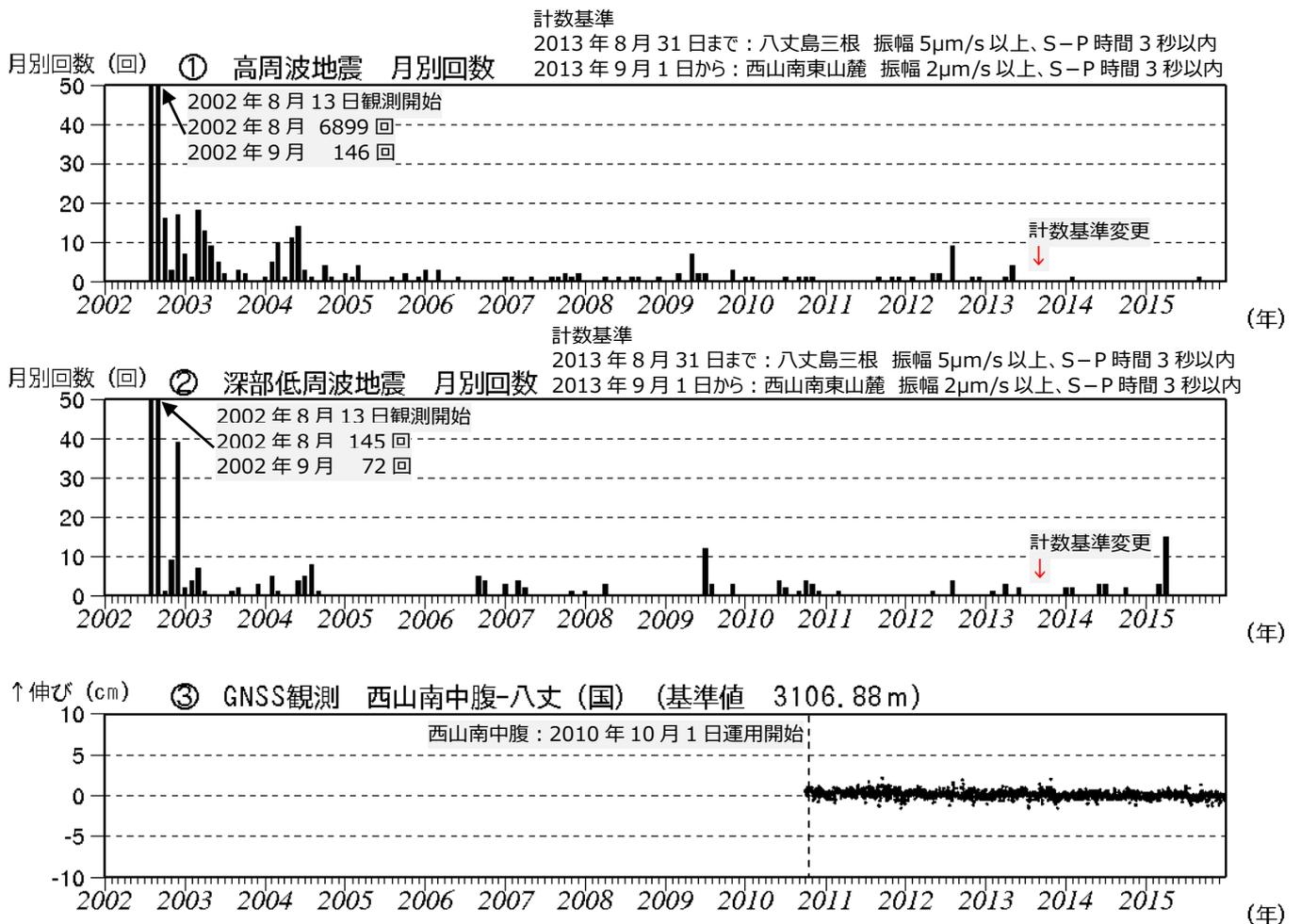
GNSS 基線③は第 3 図の③に対応している。

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。

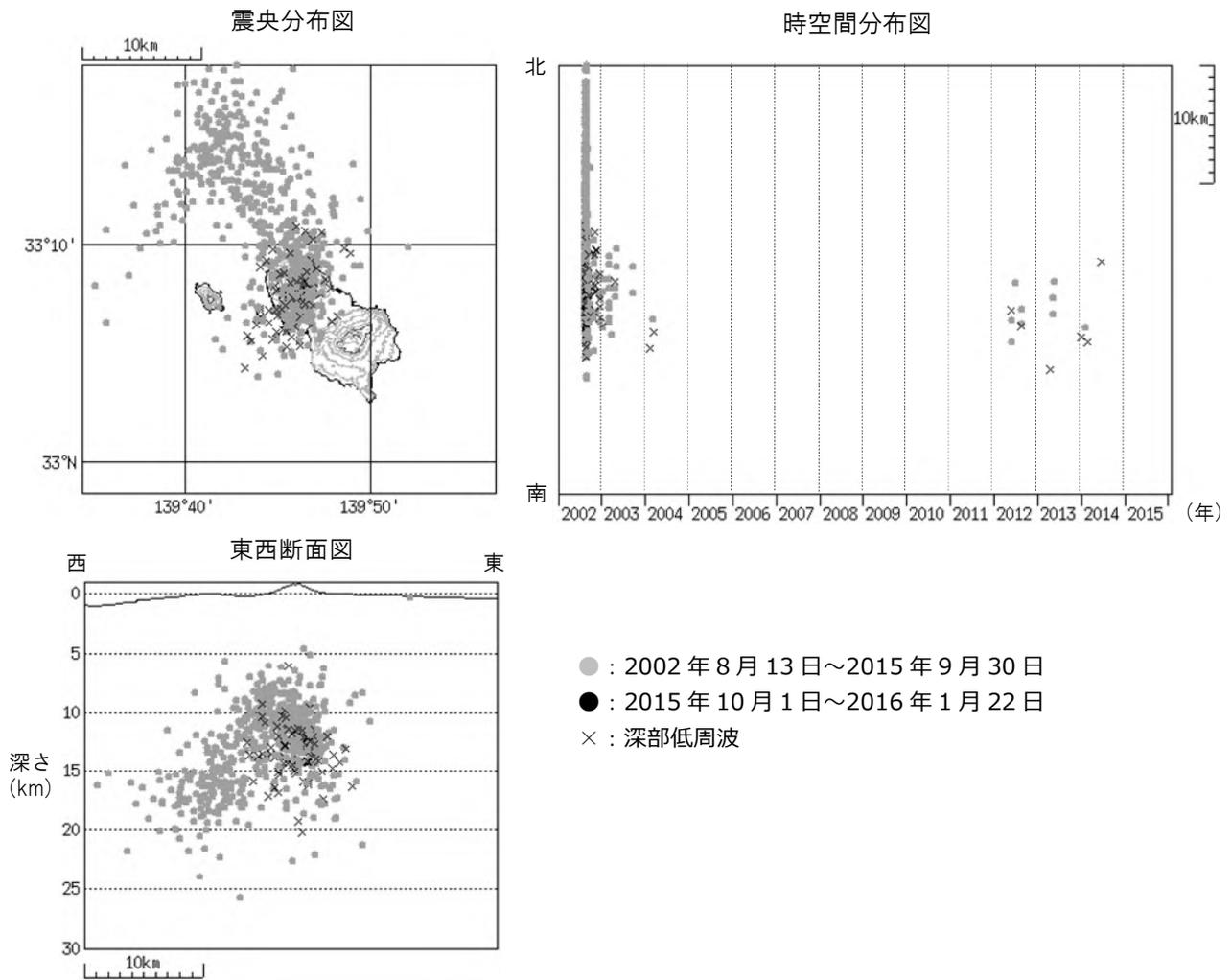


第2図 八丈島 西山山頂部の状況
(2016年1月22日 楊梅ヶ原遠望カメラによる)

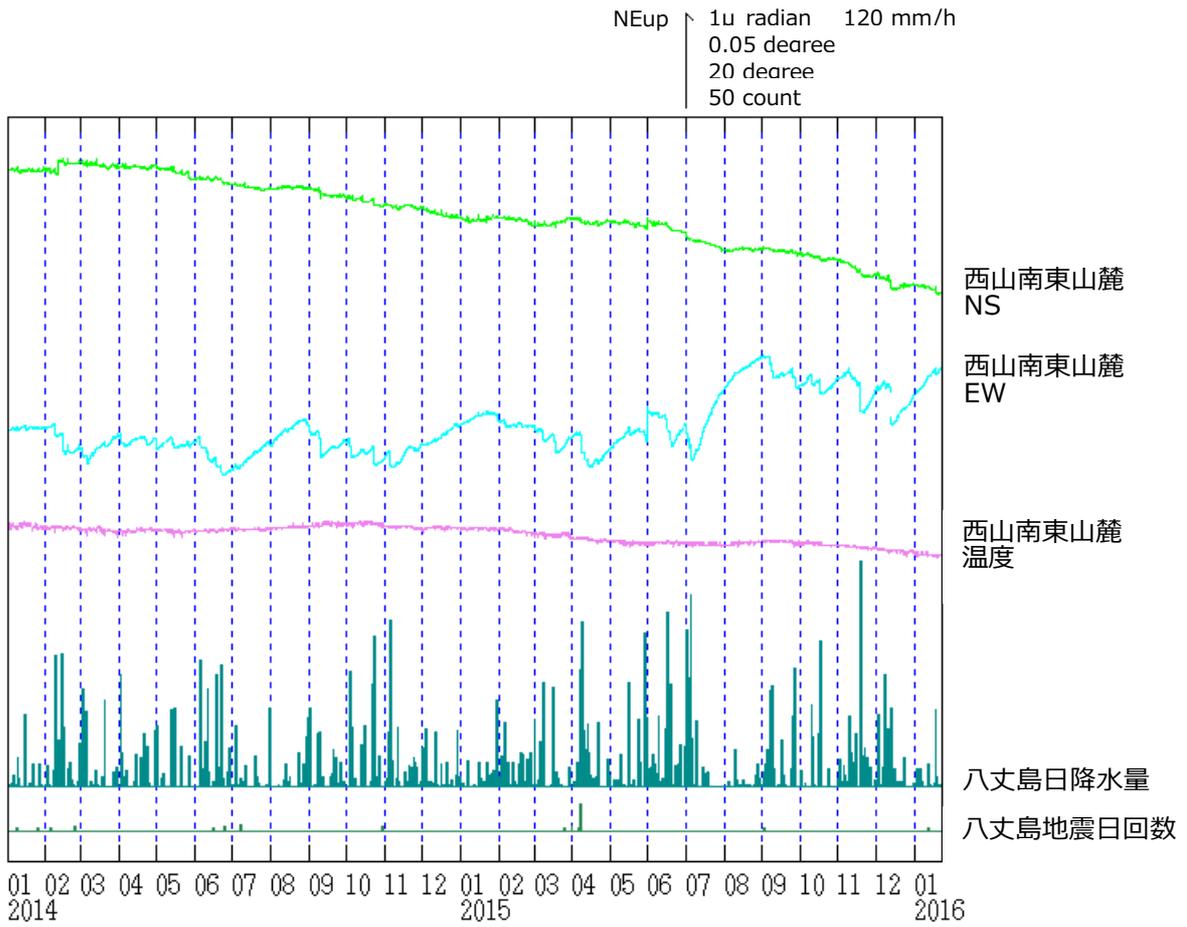


第3図 八丈島 火山活動経過図

- ① ② 月別地震回数 (2002年8月13日～2016年1月22日)
- ③ GNSS連続観測による基線長変化 (国)：国土地理院
解析に際しては、対流圏補正と電離層補正を行っている。
火山活動によるとみられる変動は認められない。
③は第1図の③に対応している。



第4図 八丈島 震源分布図 (2002年8月13日～2016年1月22日)
 今期間、八丈島付近に震源が決定された高周波地震及び深部低周波地震はなかった。



第 5 図 八丈島 西山南東山麓観測点における傾斜変動
 (2014 年 1 月 1 日～2016 年 1 月 22 日、時間値、潮汐補正済み)
 火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

青 ヶ 島 (2016 年 1 月 22 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（2015 年 10 月 1 日～2016 年 1 月 22 日）

・ 噴気など表面現象の状況（第 2 図）

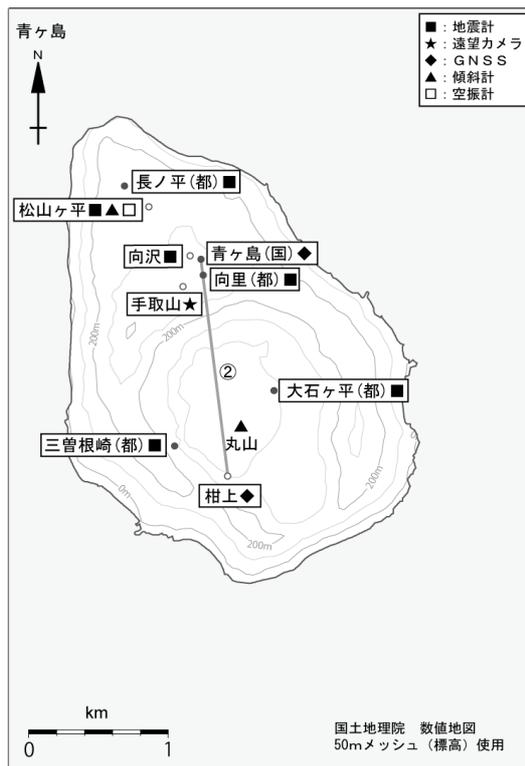
手取山（丸山の北北西約 1 km）に設置してある遠望カメラでは、丸山西斜面に噴気は認められなかった。

・ 地震活動（第 3 図－①）

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

・ 地殻変動（第 3 図－②、第 4 図）

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。



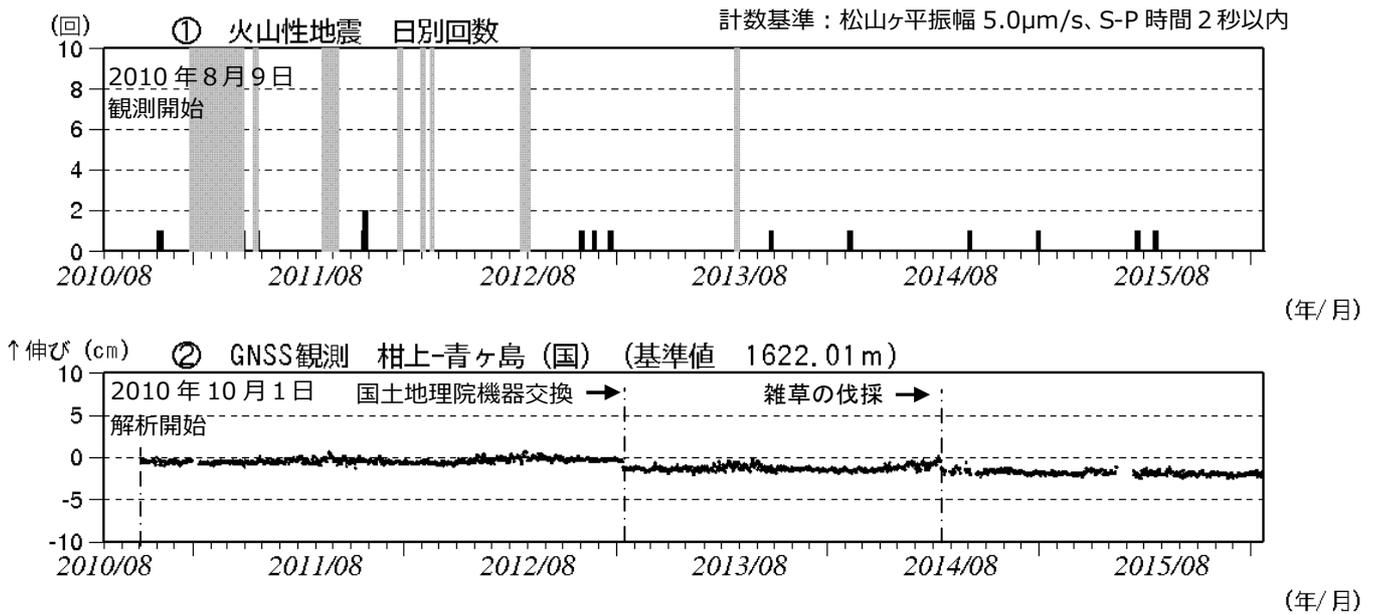
第 1 図 青ヶ島 観測点配置図

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
 GNSS 基線②は第 3 図の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。

この資料は気象庁のほか、国土地理院及び東京都のデータを利用して作成した。

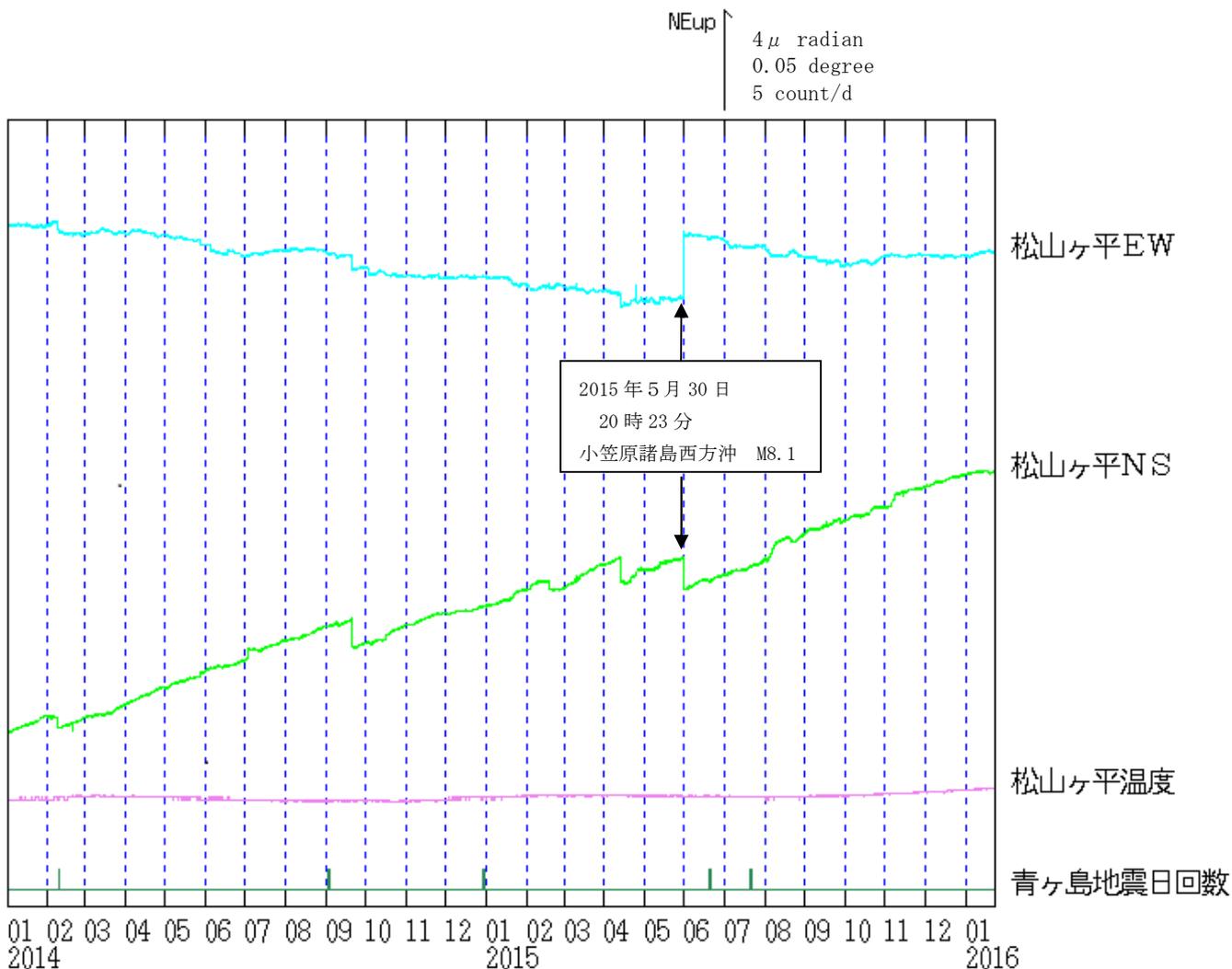


第 2 図 青ヶ島 丸山西斜面の状況 (2015 年 12 月 19 日、手取山遠望カメラによる)



第 3 図 青ヶ島 火山活動経過図 (2010 年 8 月 9 日～2016 年 1 月 22 日)

- ① 青ヶ島周辺の日別地震回数
青ヶ島付近を震源とする火山性地震観測されず、地震活動は低調に経過した。
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
解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
火山活動によるとみられる変動は認められなかった。
②は第 1 図の 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。



第 4 図 青ヶ島 松山ヶ平観測点における傾斜変動
(2014年1月1日～2016年1月22日、時間値、潮汐補正済み)
火山活動によるとみられる地殻変動は認められない

GPS による地殻変動監視観測

伊豆諸島海域における GPS を利用した地殻変動監視観測

各観測点間の基線解析を行った結果、特に大きな変動傾向の変化はみられない。

観測、解析状況

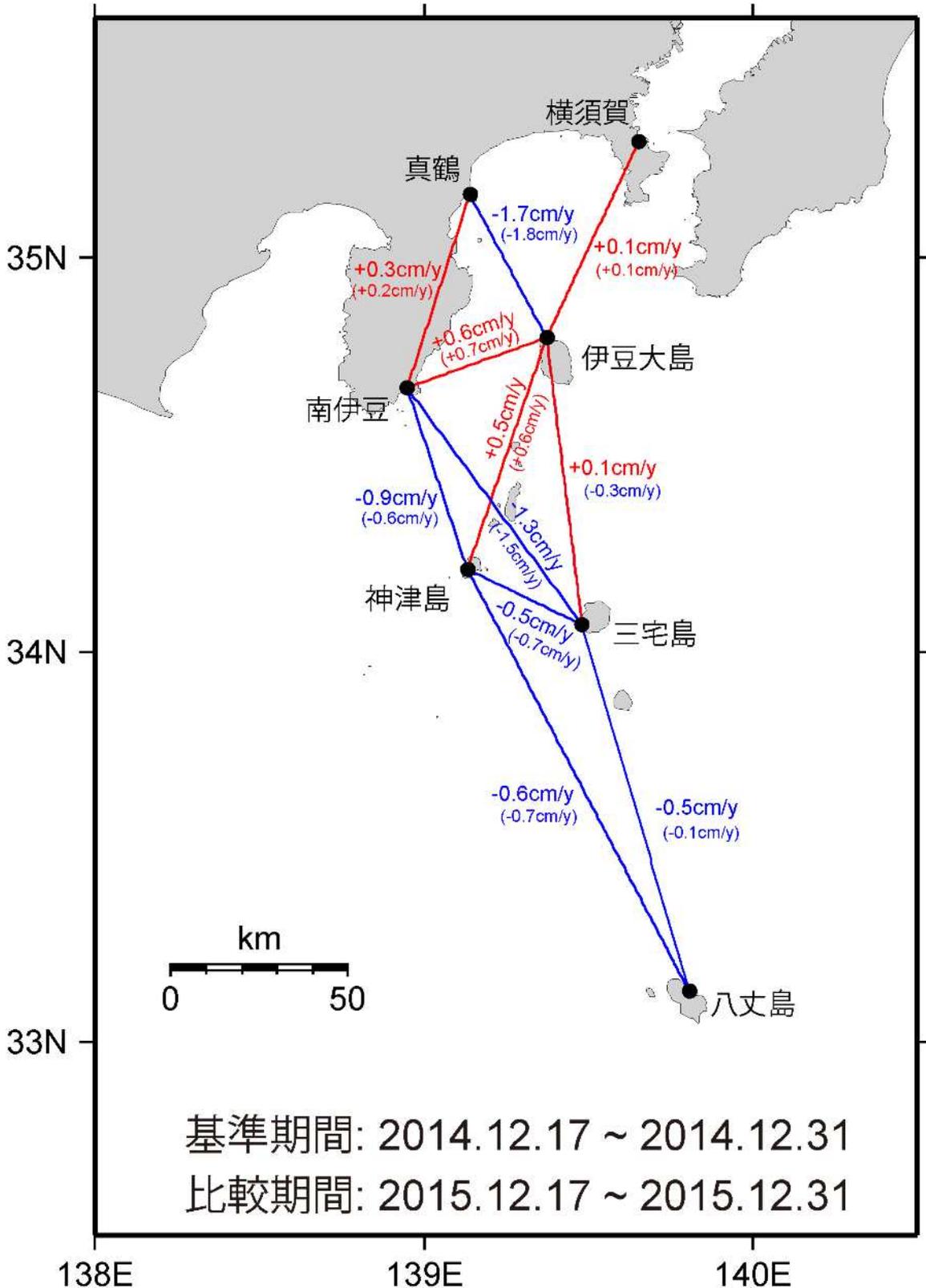
海上保安庁では、伊豆大島、真鶴、南伊豆、三宅島験潮所、神津島験潮所及び八丈島験潮所に設置している各観測点の GPS データを解析して、地殻変動監視観測を行っている。解析には精密基線解析ソフトウェア Bernese Ver5.0 を使用し、隣接する観測点間の基線を解析した。

解析結果

第 1 図に、各測点間の一年間の基線長変化を示す。伊豆諸島海域全体の移動の傾向については大きな変化は見られないが、伊豆大島局を含む基線長の変動傾向に変化が見られる。

第 2 ~ 7 図に、IGS 最終暦と 24 時間データを用いて求めた 2013 年 1 月 1 日 ~ 2015 年 12 月 31 日の隣接する観測点間の基線変化を示した。伊豆大島局を含む基線については、2014 年 7 月 28 日の地震にともなう西北西 0.8cm の水平変位が見られる。

第 8 図に、IGS 最終暦および 24 時間データを用いて求めた各観測点の下里水路観測所に対する年間移動速度を示す。伊豆大島局以外の局については、特に大きな変化は見られない。



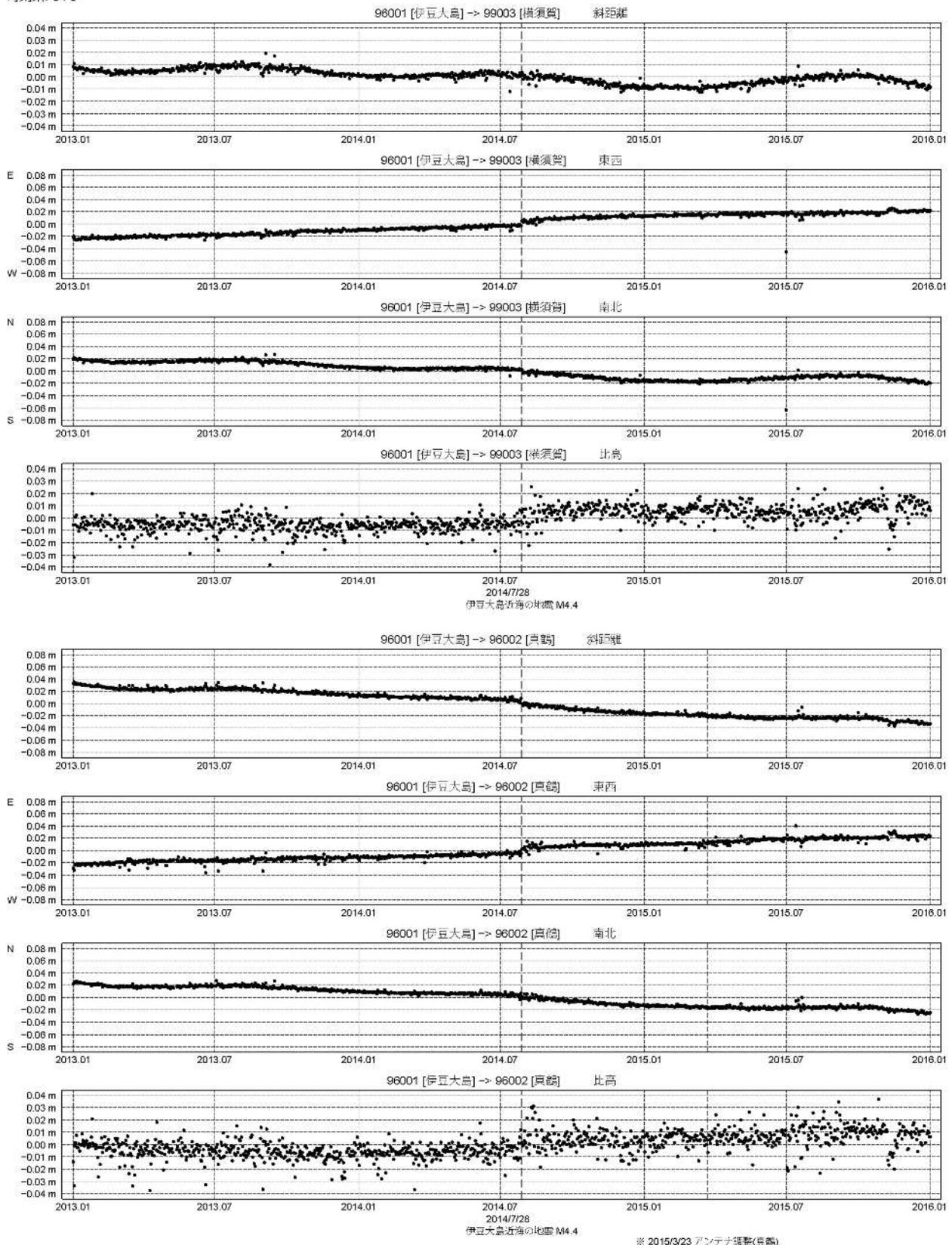
第1図 伊豆諸島海域のGPS測点及び基線
(括弧内は前回報告値)

基準期間: 2014.08.30 ~ 2014.09.14

比較期間: 2015.08.30 ~ 2015.09.14

期 間: 2013年1月1日 ~ 2015年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

基線変化グラフ

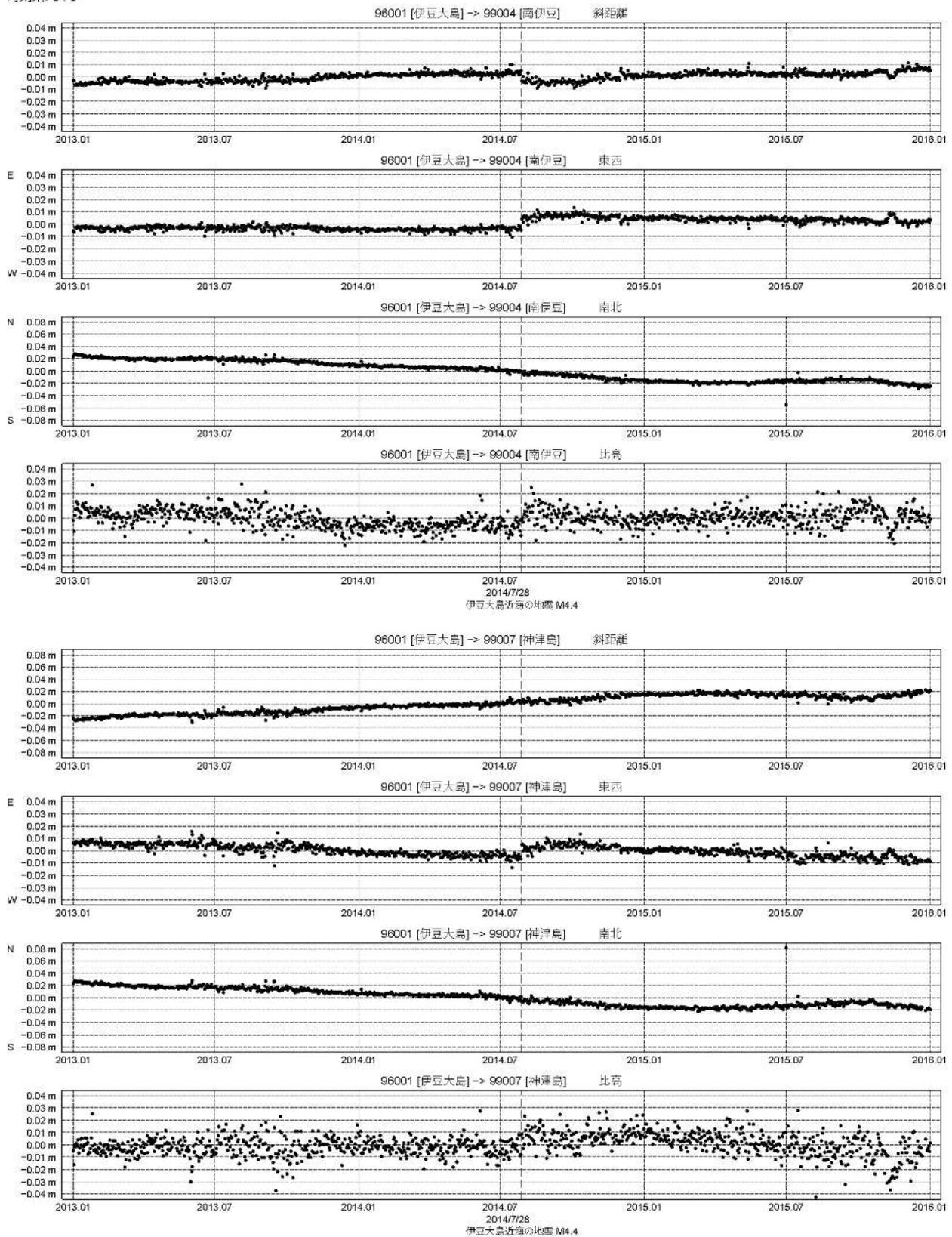


● Bernese [IGS最終版] (2013年1月1日 ~ 2015年12月31日)

第2図 伊豆大島基点での横浜および真鶴のGPS連続観測結果 (2013/1/1 ~ 2015/12/31)

期 間: 2013年1月1日 ~ 2015年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

基線変化グラフ

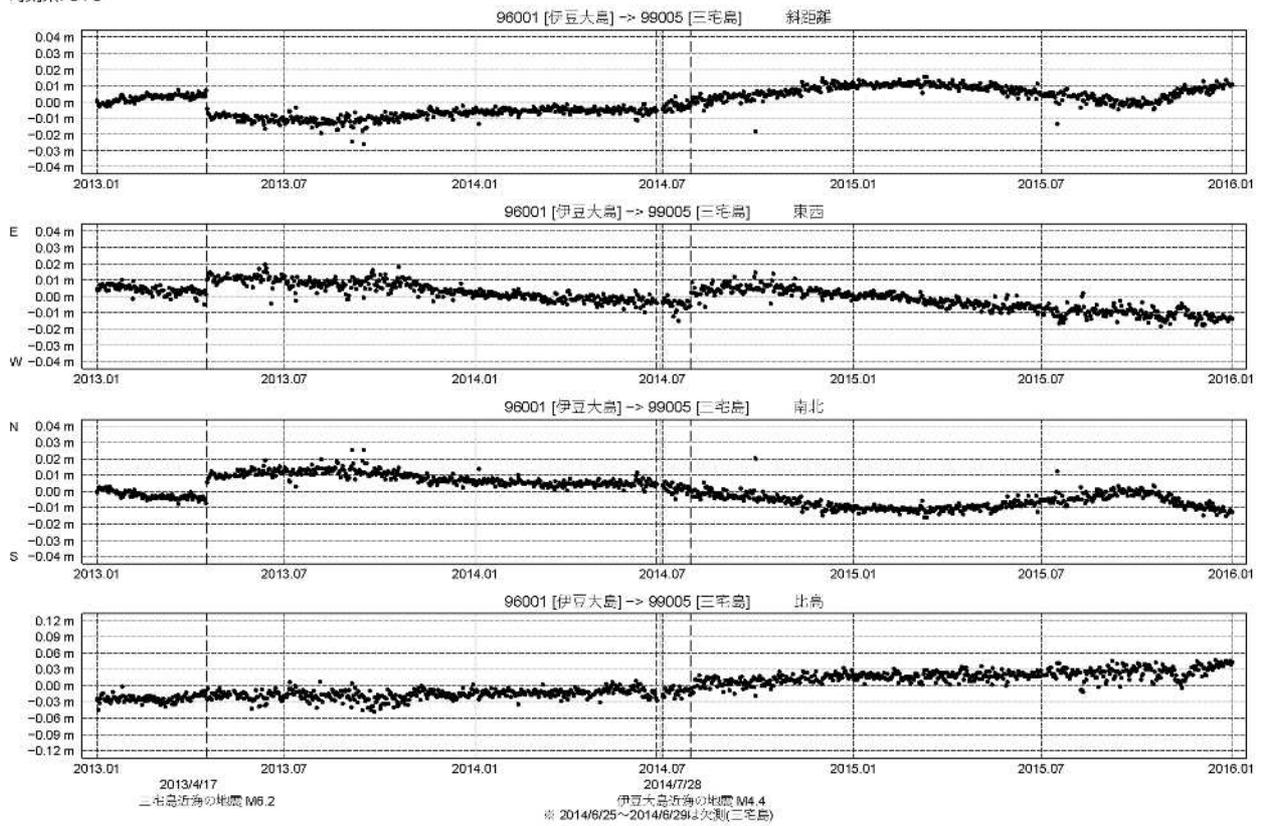


● Bernese [IGS最終解] (2013年1月1日 ~ 2015年12月31日)

第3図 伊豆大島基点での南伊豆および神津島のGPS連続観測結果 (2013/1/1 ~ 2015/12/31)

期 間: 2013年1月1日 ~ 2015年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

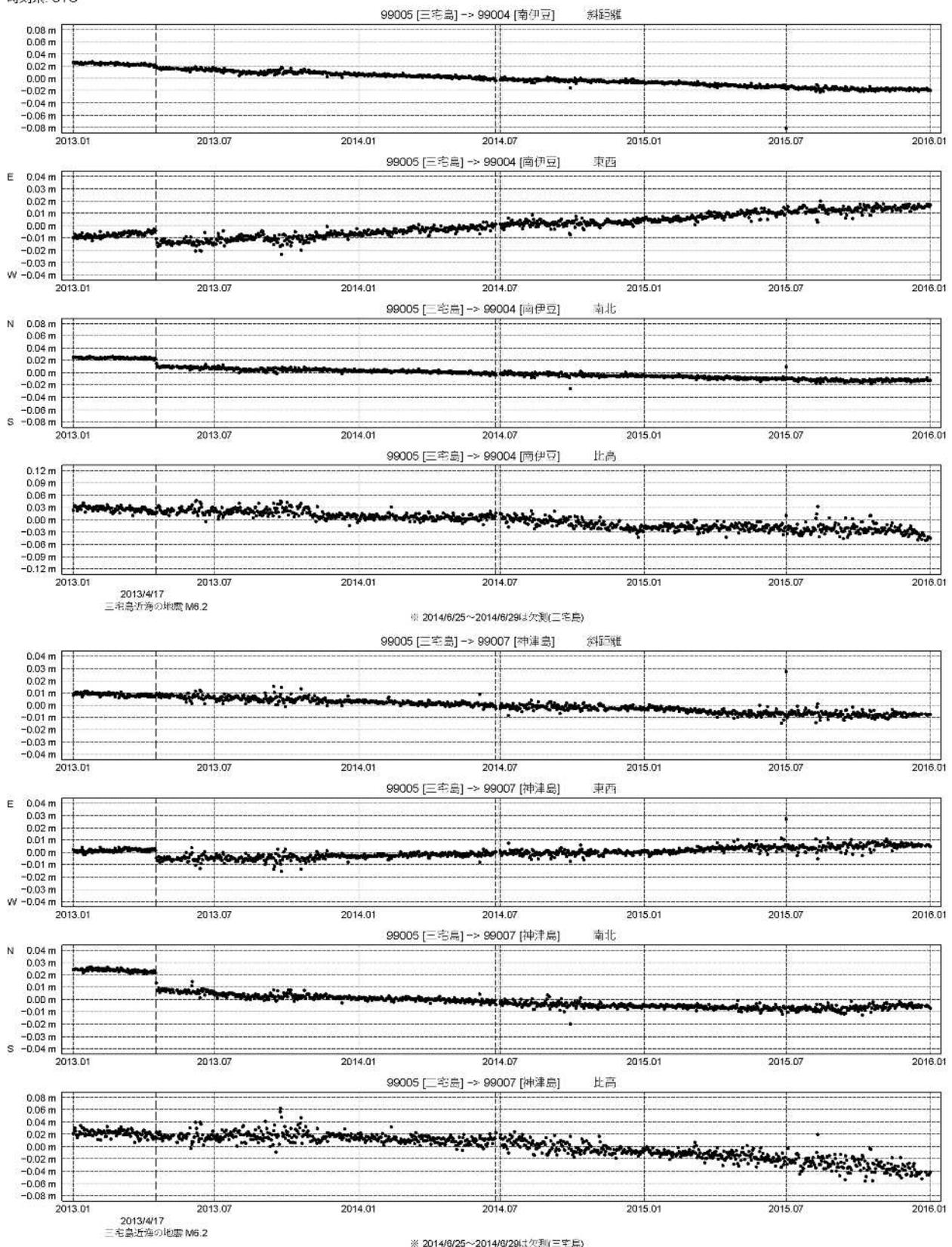
基線変化グラフ



第4図 伊豆大島基点での三宅島のGPS連続観測結果 (2013/1/1 ~ 2015/12/31)

期 間: 2013年1月1日 ~ 2015年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

基線変化グラフ

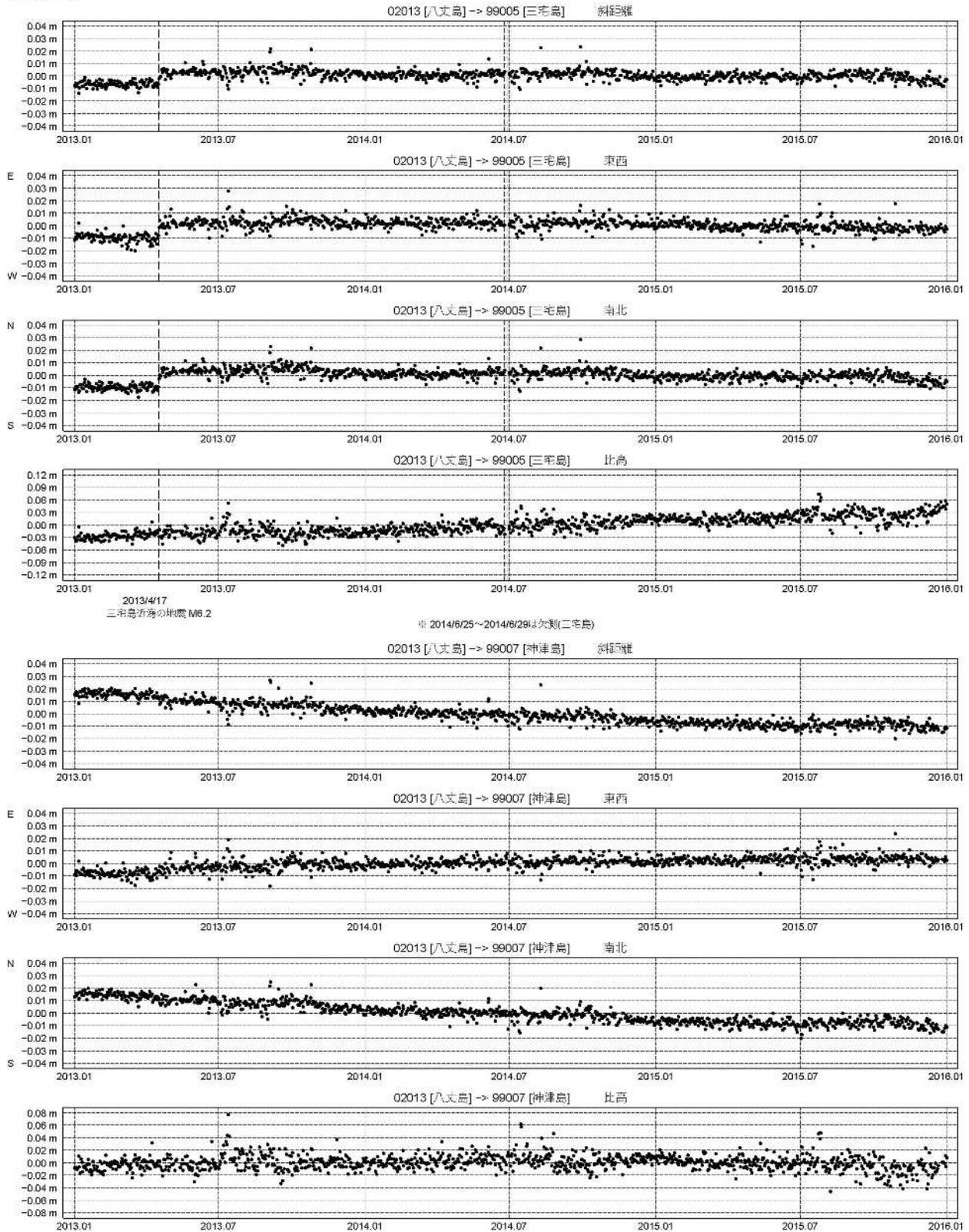


● Bernese [IGS最終版] (2013年1月1日 ~ 2015年12月31日)

第5図 三宅島基点での南伊豆および神津島のGPS連続観測結果 (2013/1/1 ~ 2015/12/31)

期 間: 2013年1月1日 ~ 2015年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

基線変化グラフ

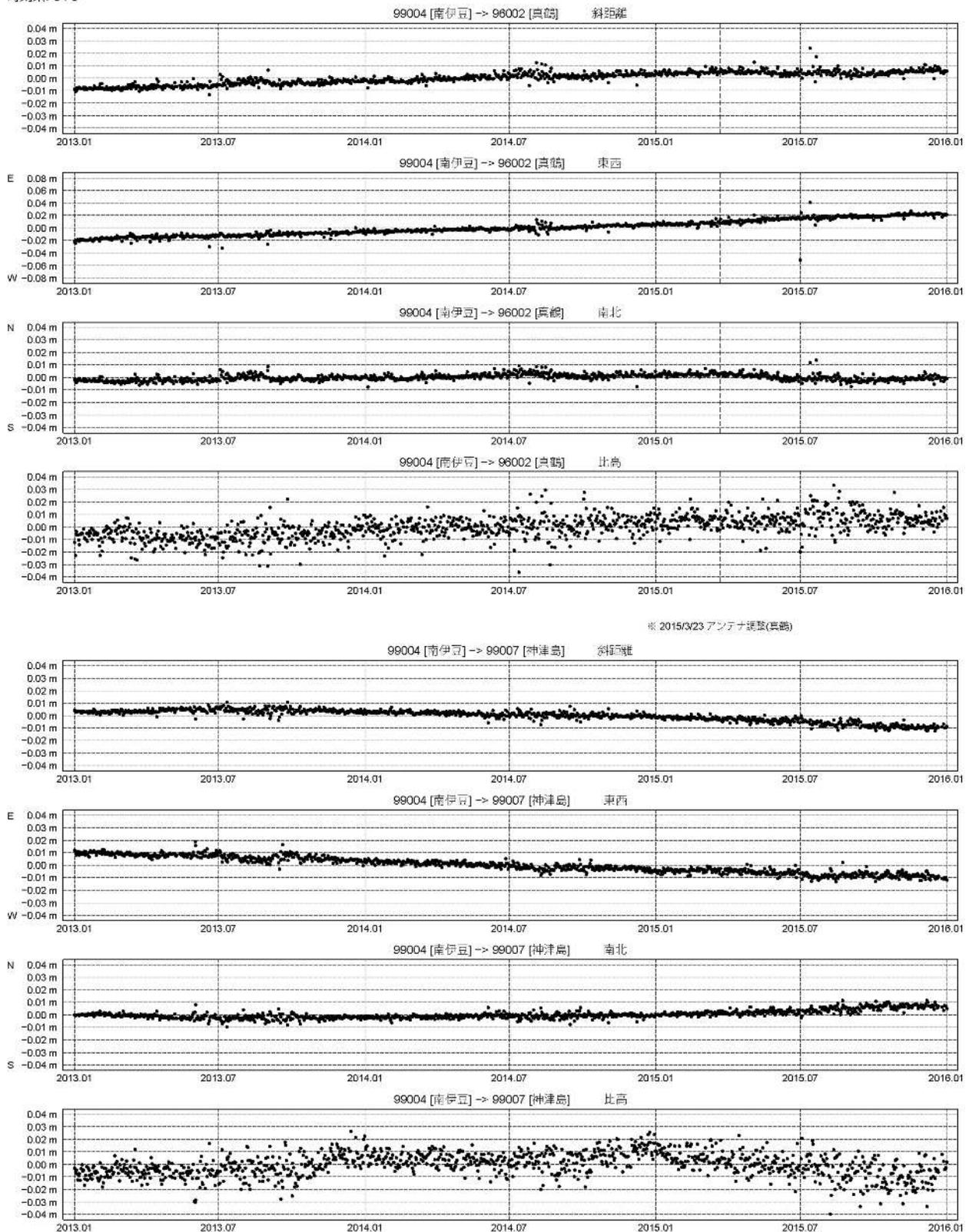


● Bernese [IGS最終値] (2013年1月1日 ~ 2015年12月31日)

第6図 八丈島基点での三宅島および神津島のGPS連続観測結果 (2013/1/1 ~ 2015/12/31)

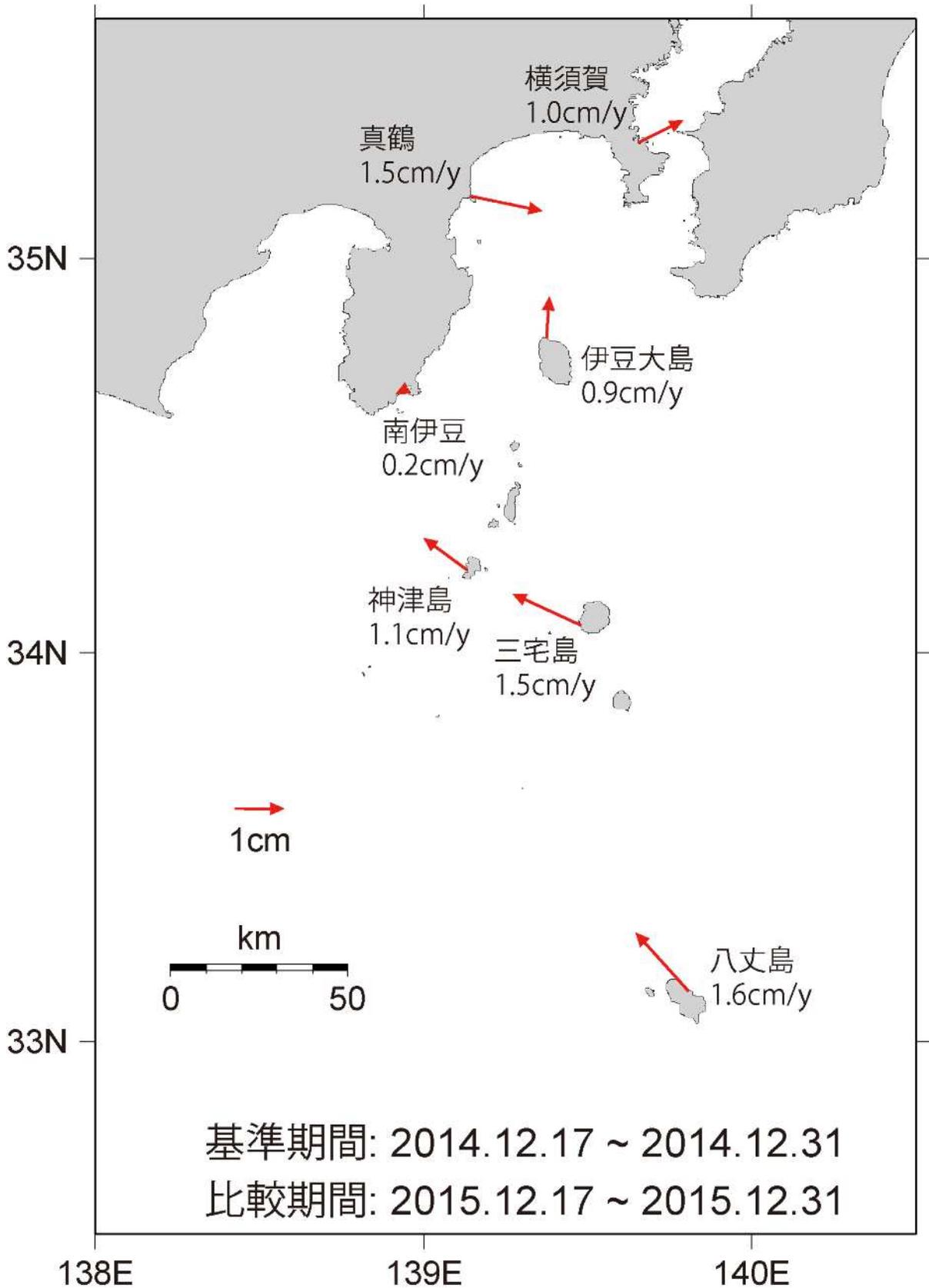
期 間: 2013年1月1日 ~ 2015年12月31日
 座標系: WGS-84
 時刻系: UTC

基線変化グラフ



● Bernese [IGS最終解] (2013年1月1日 ~ 2015年12月31日)

第7図 南伊豆基点での真鶴および神津島のGPS連続観測結果 (2013/1/1 ~ 2015/12/31)



第8図 伊豆諸島海域のGPS測点の移動速度
(基準点: 下里水路観測所(和歌山県))

硫 黄 島 (2016 年 1 月 22 日現在)

火山性地震はやや少ない状態で経過した。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。2014 年以降は、島の北部ほど隆起が大きい状態が継続している。

硫黄島の島内は全体に地温が高く、多くの噴気地帯や噴気孔があり、過去には各所で小規模な噴火が発生している。

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。

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（2015 年 10 月～2016 年 1 月 22 日）

・噴気、地熱等の状況（第 3 図）

阿蘇台東（阿蘇台陥没孔の東北東約 900m）に設置してある遠望カメラでは、島西部の阿蘇台陥没孔からの噴気は少ない状態で、噴気の高さは概ね 50m 以下で経過した。また、島北西部の井戸ヶ浜からの噴気は概ね 30m 以下で経過した。

・現地調査結果（12 月 15 日）（第 4 図～第 5 図）

海上自衛隊の協力により、12 月 15 日に阿蘇台陥没孔及びミリオンダラーホール（休噴火口）の現地調査を実施した。どちらも前回の調査（2015 年 8 月）と比較して特段の変化はなかった。

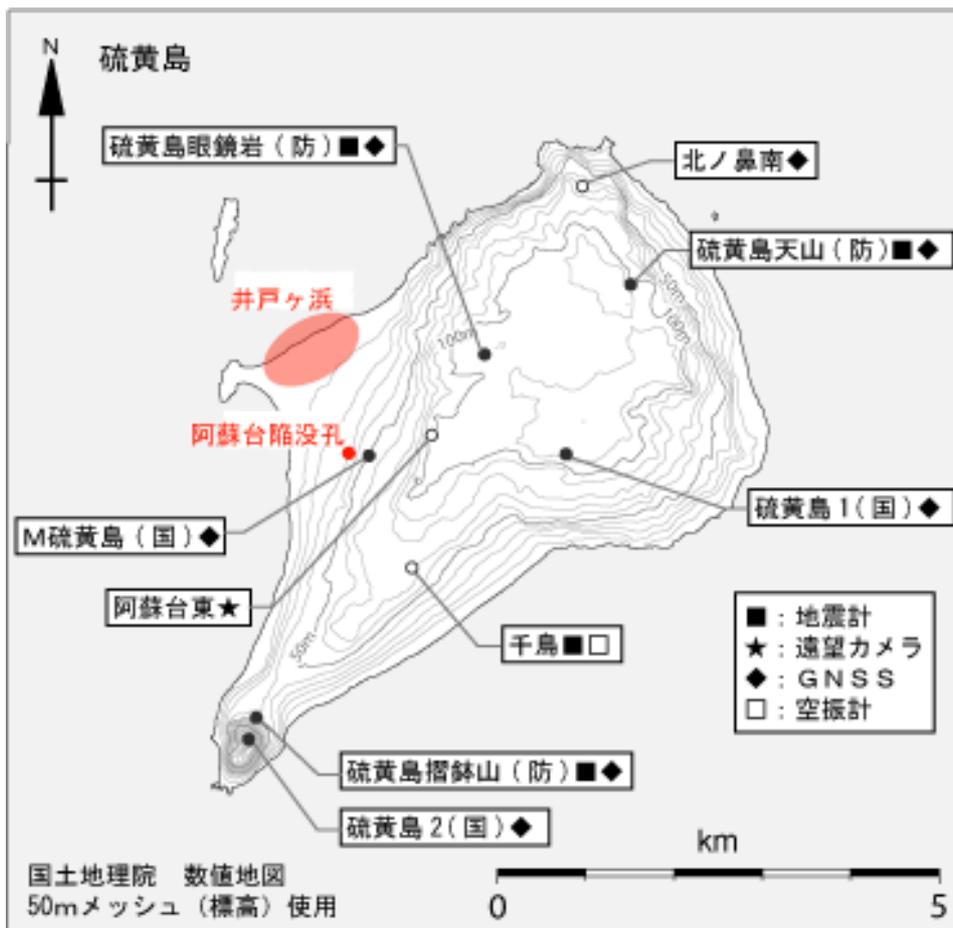
・地震活動（第 6 図）

火山性地震は一時的に増加した日もあるが、概ねやや少ない状態で経過した。また、振幅の小さな調和・単色型の火山性微動が時々発生したが、これらの火山性微動の発生した時間帯及びその前後に、その他の観測データに特段の変化は認められなかった。

・地殻変動（第 7 図～第 8 図）

GNSS 観測によると、地殻変動は隆起・停滞を繰り返している。2014 年以降は島の北部ほど隆起が大きい状態が継続している。

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



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

第 2 図 硫黄島 観測点配置図

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

(国) : 国土地理院、(防) : 防災科学技術研究所

遠望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。

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。



第 3 図 硫黄島 海岸付近の噴気の状態 阿蘇台東遠望カメラによる

左図 : 阿蘇台陥没孔の噴気の状態 (2015 年 12 月 17 日)、右図 : 井戸ヶ浜の状況 (2015 年 12 月 19 日)



2015 年 12 月 15 日 撮影



2015 年 8 月 18 日 撮影

第 4 図 硫黄島 ミリオンダラーホール（旧噴火口）の状況

- ・ 前回の調査（2015 年 8 月）と比較して特段の変化は見られなかった。



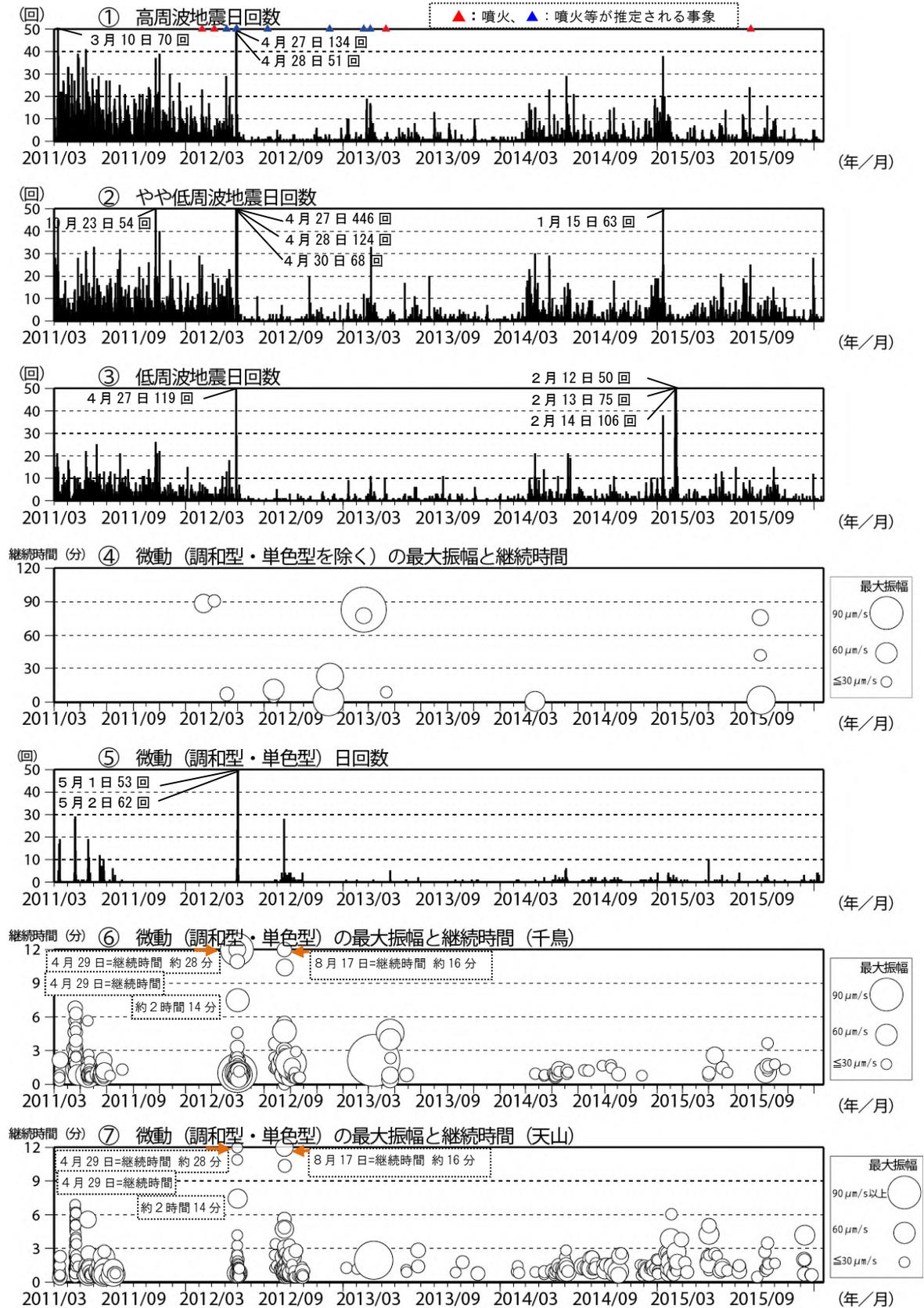
2015 年 12 月 15 日 撮影



2015 年 8 月 18 日 撮影

第 5 図 硫黄島 阿蘇台陥没孔の状況

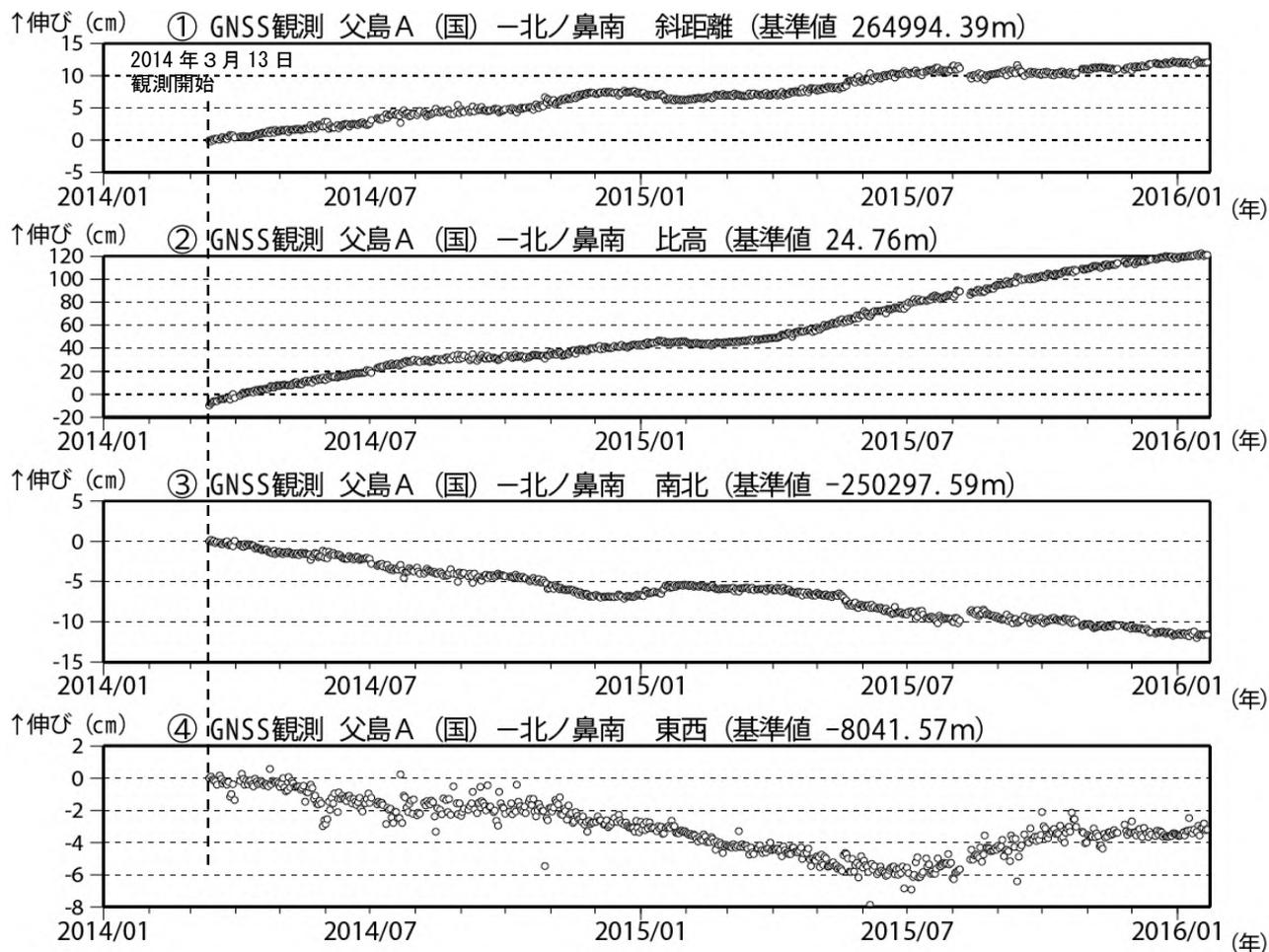
- ・ 前回の調査（2015 年 8 月）と比較して特段の変化は見られなかった。



第 6 図 硫黄島 火山活動経過図 (2011 年 3 月 8 日~2016 年 1 月 22 日)

震動観測：2011 年 3 月 8 日運用開始

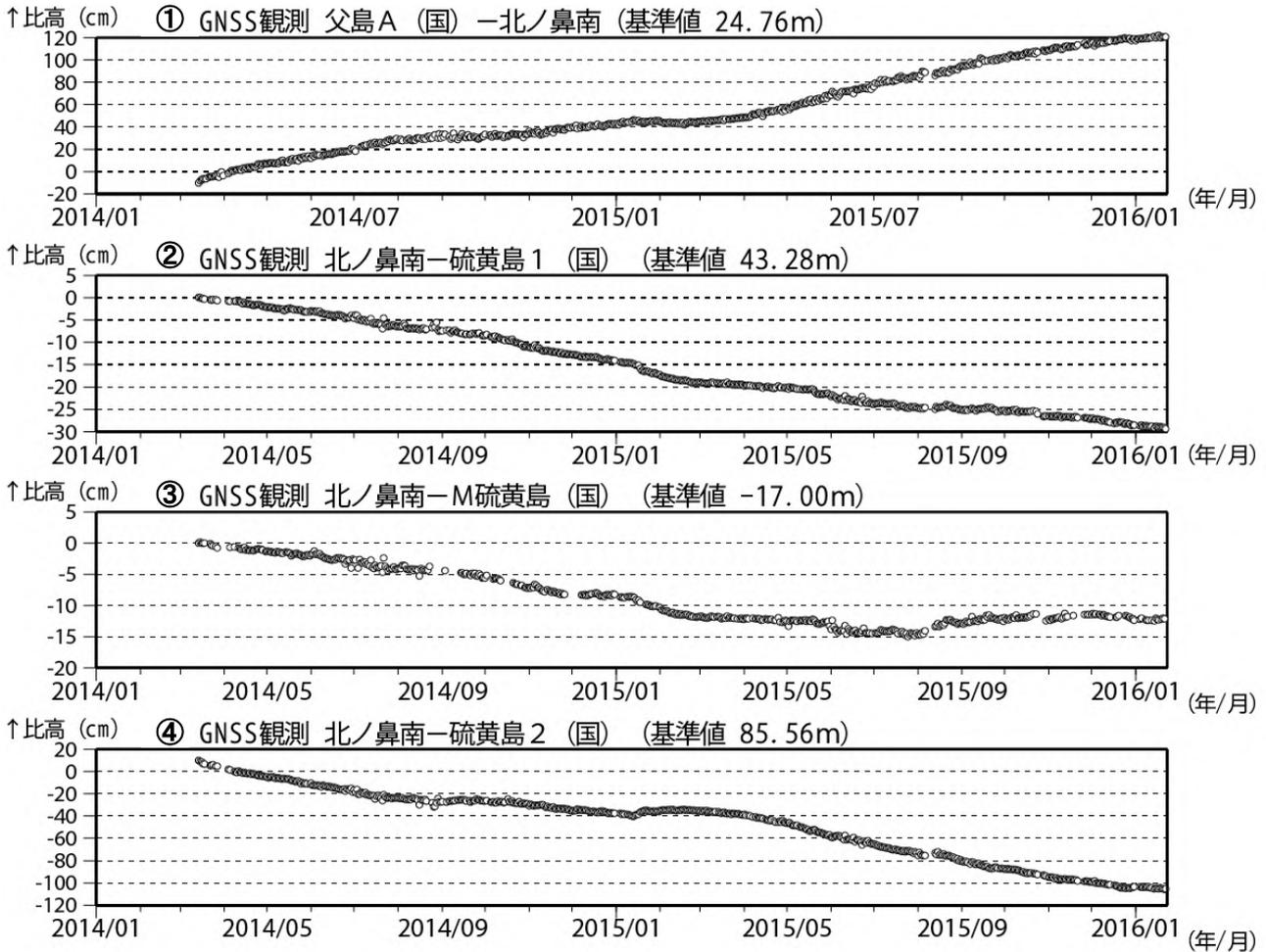
- 【計数基準】
- ・2012 年 1 月 1 日以降：千鳥あるいは（防）天山で $30 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内
 - ・2011 年 3 月 8 日~12 月 31 日：千鳥 $30 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内、あるいは（防）天山 $20 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P 時間 2.0 秒以内



第 7 - 1 図 硫黄島 GNSS 連続観測結果 (2014 年 1 月 ~ 2016 年 1 月 22 日)

(国) : 国土地理院

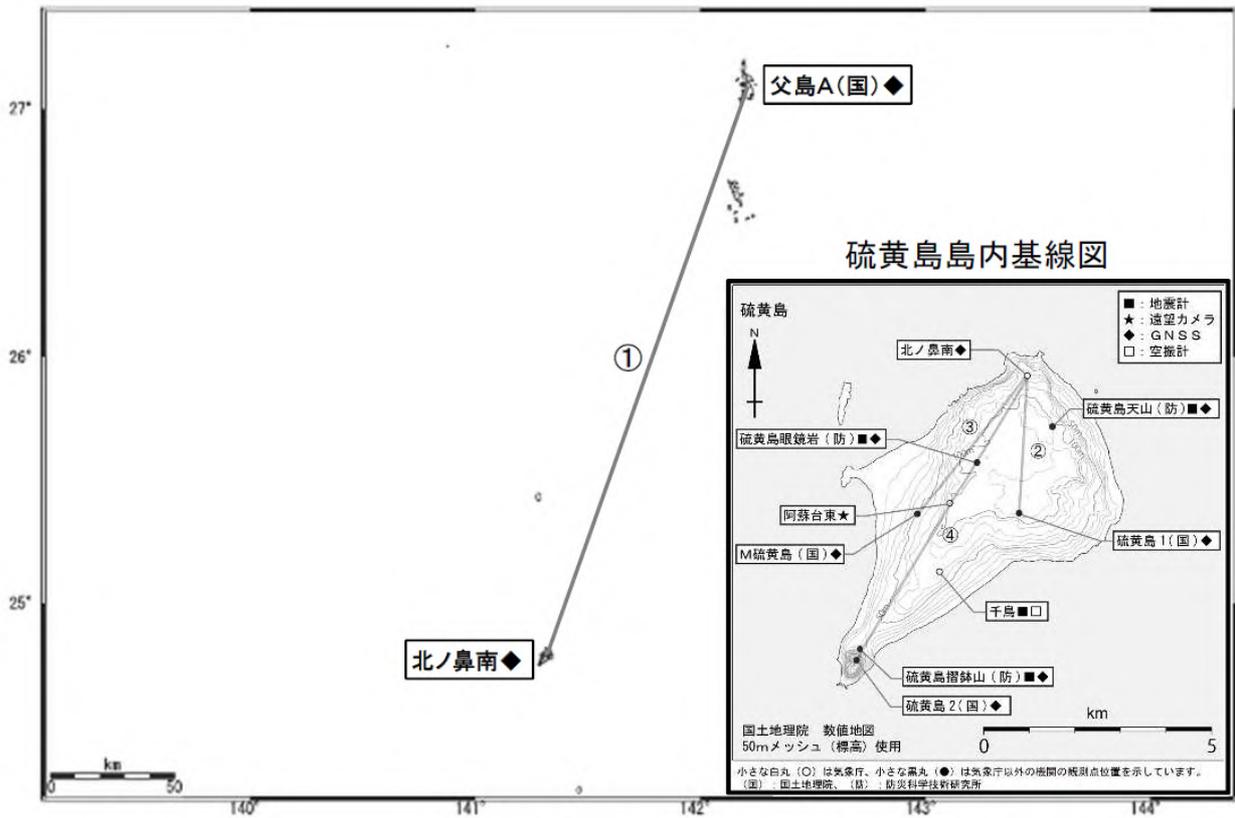
- ・ 基線 (父島 A (国) -北ノ鼻南) は第 8 図 (GNSS 連続観測点配置図) の①に対応する。
- ・ グラフの空白部分は欠測。
- ・ 北ノ鼻南は 2014 年 3 月 13 日から観測を開始した。
- ・ 地殻変動は隆起・停滞を繰り返している。



第 7 - 2 図 硫黄島 GNSS 連続観測結果 (比高) (2014 年 1 月 ~ 2016 年 1 月 22 日)

(国) : 国土地理院

- ・ 基線①~④は第 8 図 (GNSS 連続観測点配置図) の①~④に対応する。
- ・ グラフの空白部分は欠測。
- ・ 北ノ鼻南は 2014 年 3 月 13 日から観測を開始した。
- ・ 地殻変動は隆起・停滞を繰り返している。島の北部ほど隆起が大きい状態が継続している。



第 8 図 硫黄島 GNSS 連続観測基線

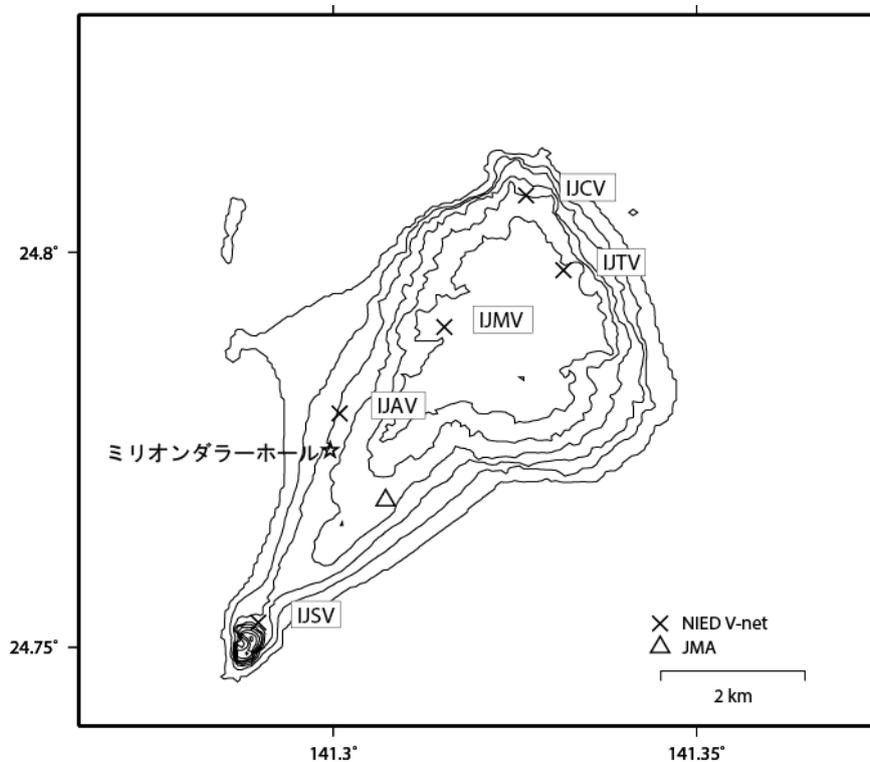
小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国) : 国土地理院

GNSS 基線①～④は第 7-2 図の①～④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。

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

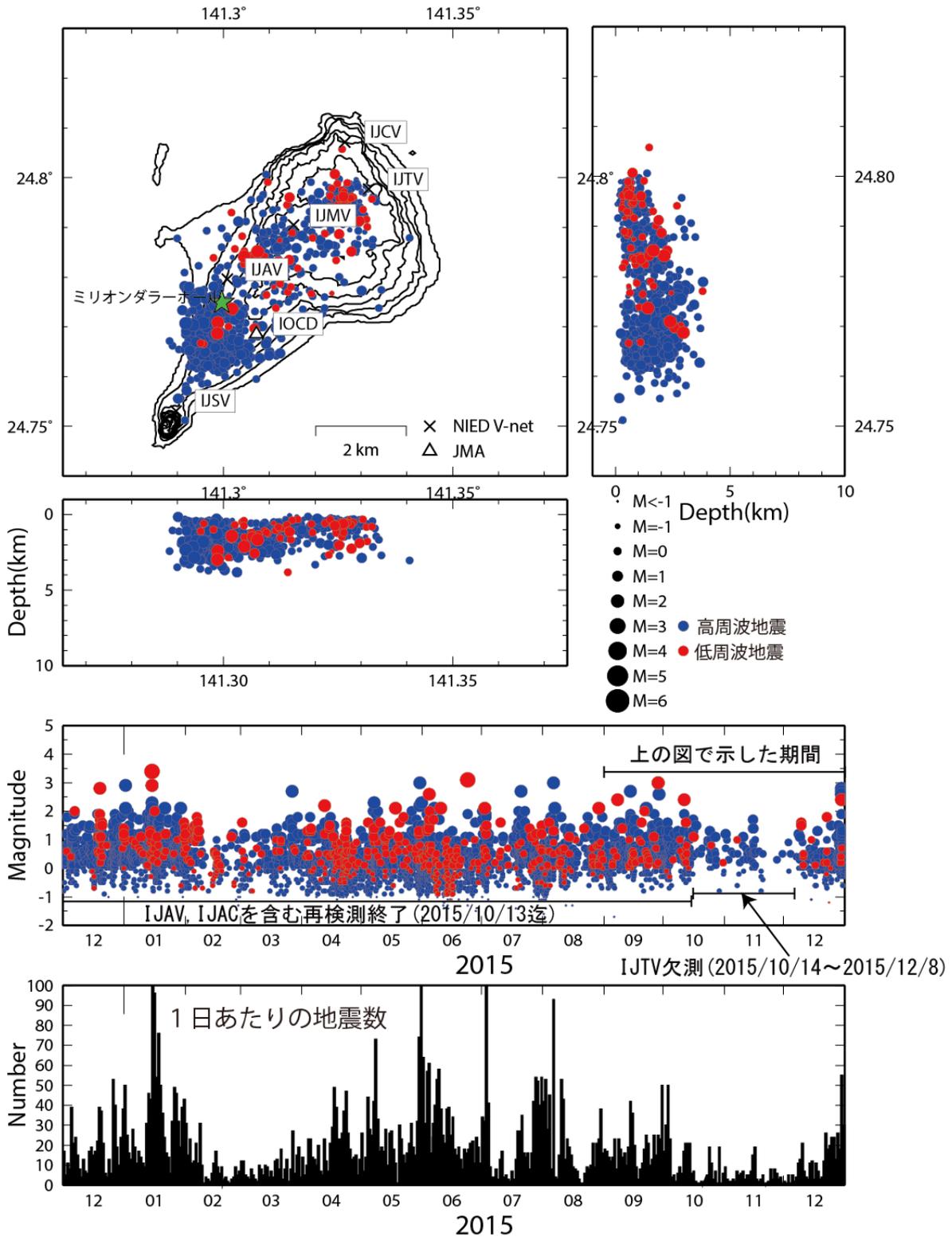
IJTV=地震計（短周期）、GNSS

IJSV=地震計（短周期・長周期）、GNSS

資料概要

地震活動は従来通り活発であった。の発生回数が増加した。GNSS 観測からは隆起が継続している。

硫黄島の地震活動 (2015/09/01~2015/12/31)



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 (2015/09/01~2015/12/31)

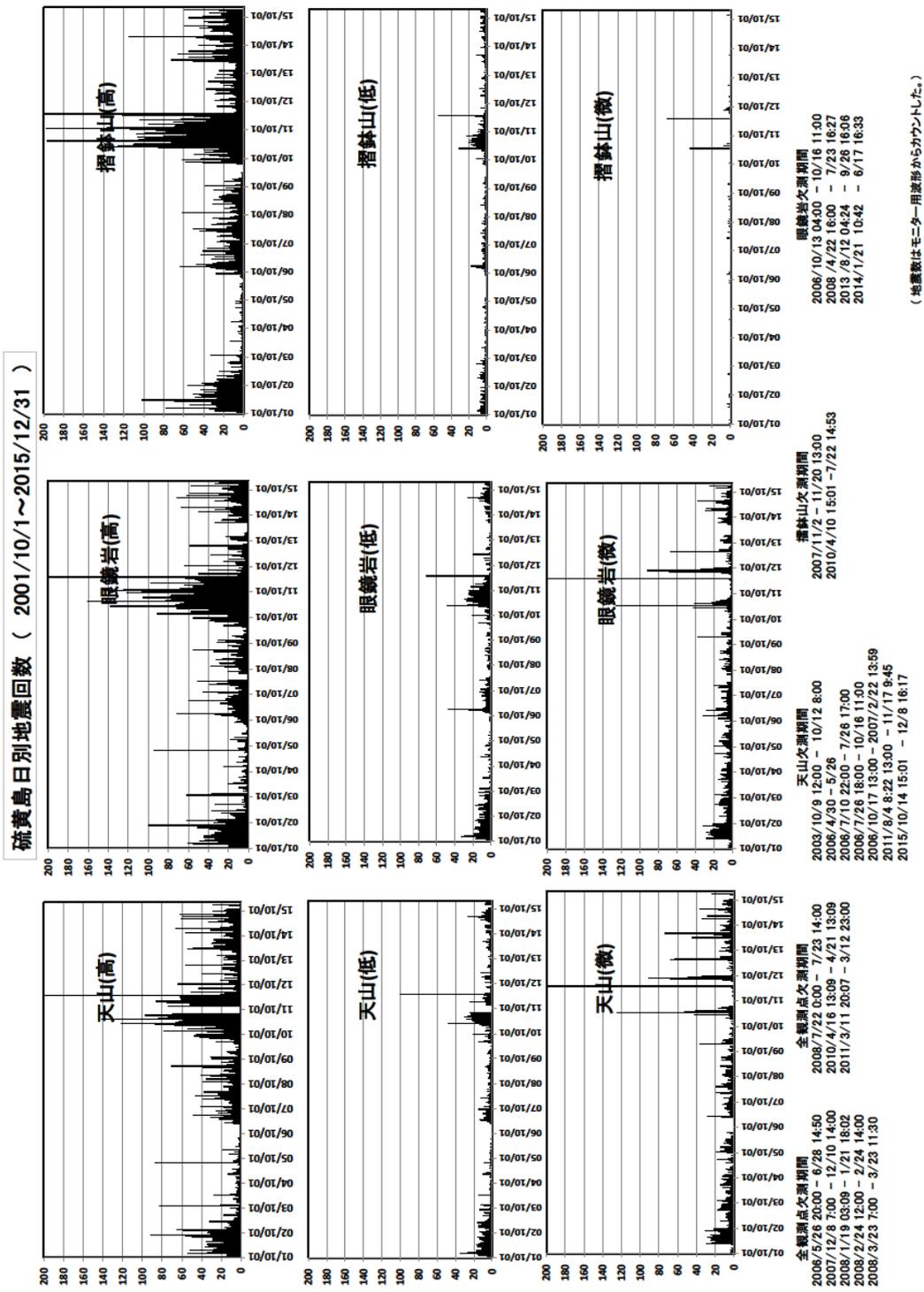
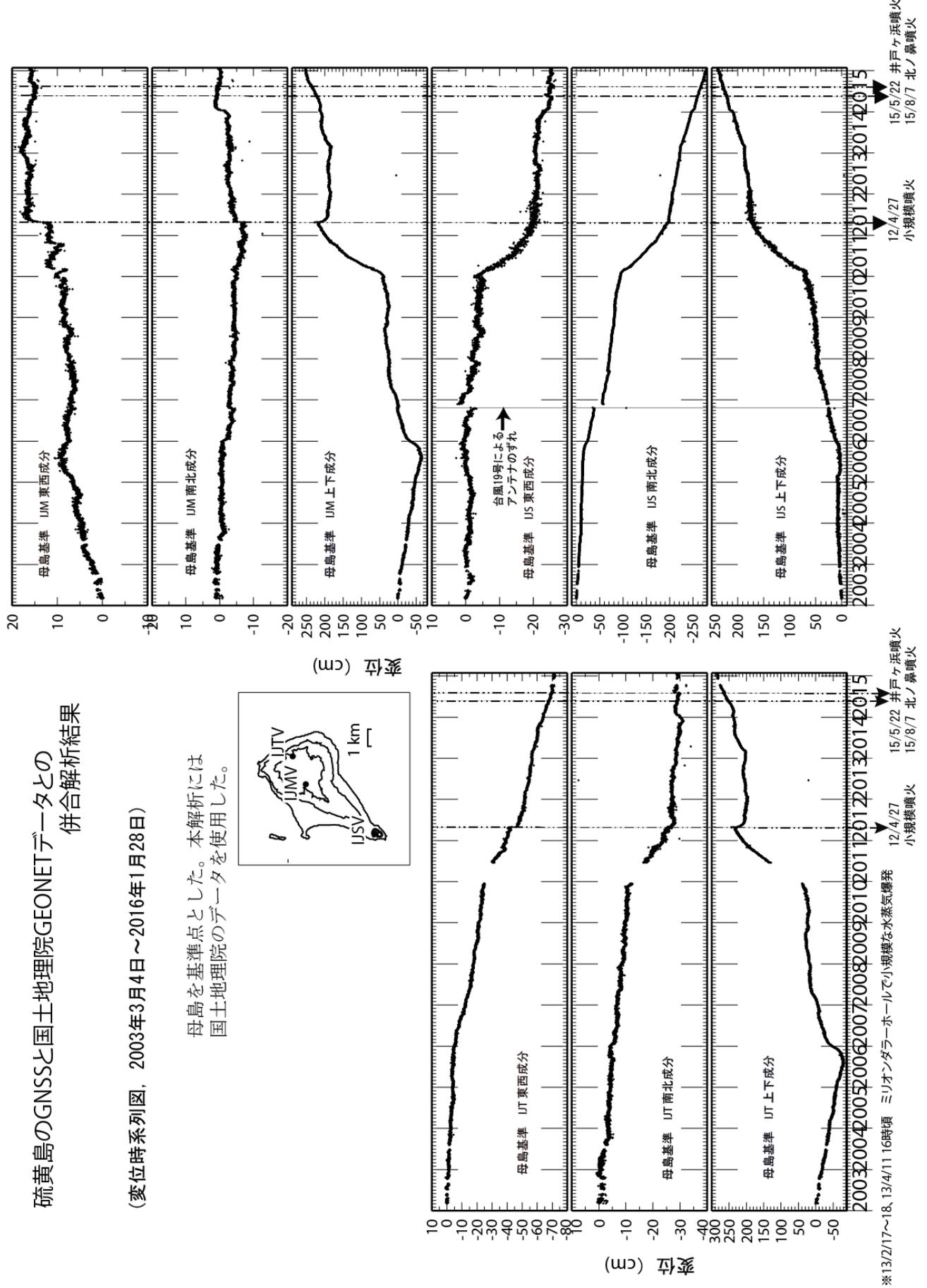


図 2 硫黄島日別地震回数 (2001/10/01~2015/12/31)



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~2016年1月28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。

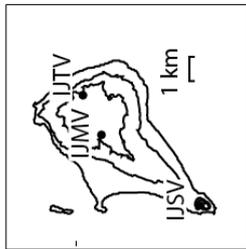


図 3 硫黄島の GNSS と国土地理院 GEONET データとの解析結果

小笠原硫黄島

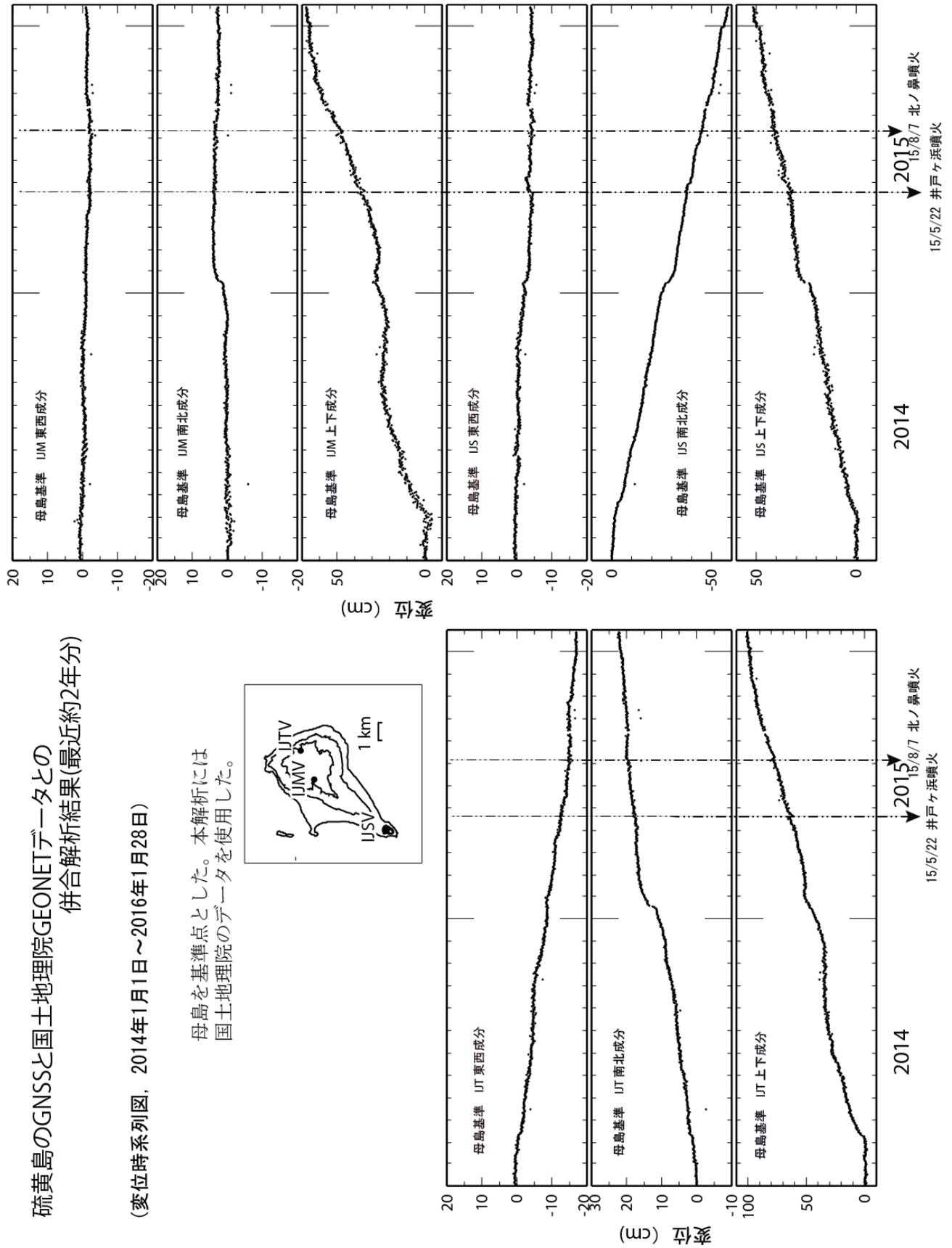


図 4 硫黄島の GNSS と国土地理院 GEONET データとの解析結果(最近約 2 年分)

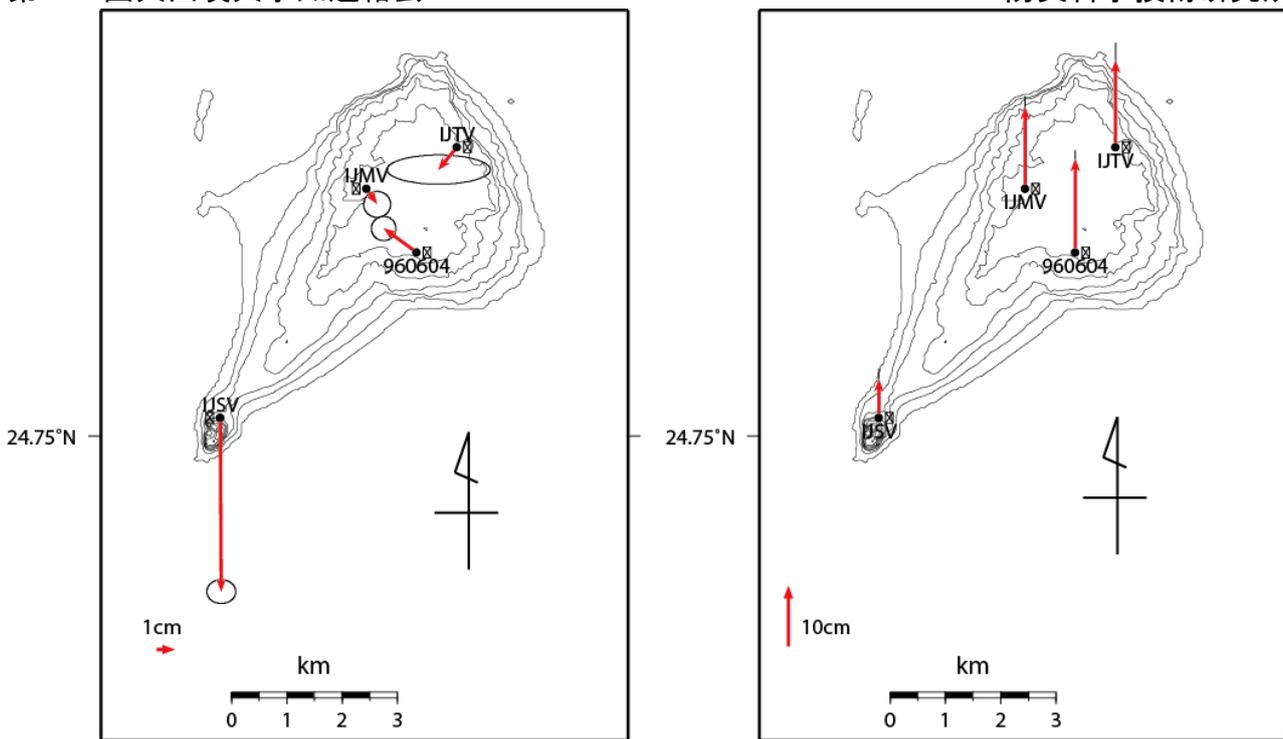


図 5. 硫黄島 V-net および国土地理院 GEONET 観測点における GNSS 解析結果.
【母島(0603)固定】(2015/09/01~2015/12/31)

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
			2015/10/14~2015/12/8	欠測
0281	眼鏡岩 (IJMV)		2004/11/1	1周波観測開始
			2007/10/21	アンテナずれる
			2007/11/26	アンテナ再設置
			2013/8/12~2013/9/26	欠測
			2013/1/30	2周波機器更新
		K-2	2013/2/20	2周波観測開始
			2014/1/21~2014/6/17	通信障害の為、欠測
0440	摺鉢山 (IJSV)		2003/3/4	1周波観測開始
			2013/1/30	2周波機器更新
		K-2	2013/2/20	2周波観測開始

2016 年 2 月 2 日の調査時における小笠原硫黄島の火口群の状況

1. 阿蘇台陥没孔(鶯地獄)

火口内の熱水だまりが 2013 年 12 月 30 日～2014 年 1 月 4 日の間に消失し、深さ 27m(以上)の深い穴になっていた(図 1)が、今回再び熱水だまりが形成されていることが確認された(図 2)。水面は火口縁から約 15m の深さにあり、熱水が激しく対流し水面に湧き上がっていた(図 3)。水面には熱水と混じり合わない灰色の浮遊物が漂っていた(図 4)。噴気の高さは 30-40m 程度であった。

2. 他の火口

ミリオンダラーホール火口は火口底に 2015 年 8 月頃に形成された陥没孔壁が浸食を受け、底が流れ込んだ土砂で埋積されてやや浅くなった(火口縁から A 火孔で約 15m, C 火孔で約 20m)。肉眼では噴煙は認められなかった。北ノ鼻に 2015 年 8 月に形成された 2 つの火口は 10 月の調査時と比べ火口壁の一部が崩落した程度でほとんど変化がなかった。火口からの噴気は少なく、東側の海岸の噴気地帯で活発に噴気を上げていた(高さ 50m 以上)。井戸ヶ浜の火口については噴気(高さ 10-20m 程度)を遠望したのみで今回現地調査は行っていない。

謝辞. 海上自衛隊硫黄島航空基地隊気象班の皆様には調査に際してご協力をいただきました。記して感謝いたします。



第 1 図. 阿蘇台陥没孔の 2015 年 12 月 15 日の状況



第 2 図. 阿蘇台陥没孔の 2016 年 2 月 2 日の状況。



第 3 図. 阿蘇台陥没口内部の熱水だまりから吹き上がる熱水(動画より切り出した画像)。熱水だまりの中央～北岸にかけての位置で多少場所を変えつつ湧き上がっているように見える。



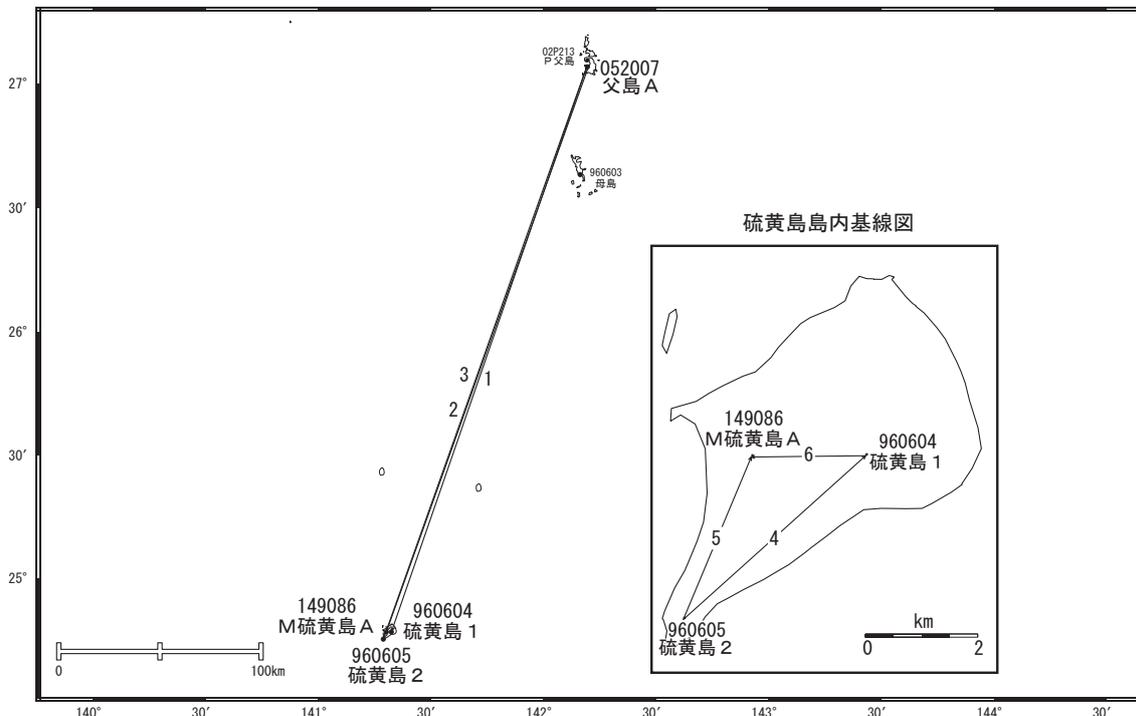
第 4 図. 阿蘇台陥没口の熱水だまりの東岸付近。

水面の灰色は浮遊物によるものと考えられ、隙間からたまり内の熱水の色が見える。岸の傍(写真中央上部)に気泡が生じている部分があり、小規模な湧き出し口があると考えられる。

硫黄島

硫黄島の「硫黄島1」及び「M硫黄島A」は、2015年3月頃から隆起速度が上がっていましたが、10月以降は2月以前の速度に戻っています。「硫黄島1」の西向きの変動は2015年9月以降は停滞しています。

硫黄島周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

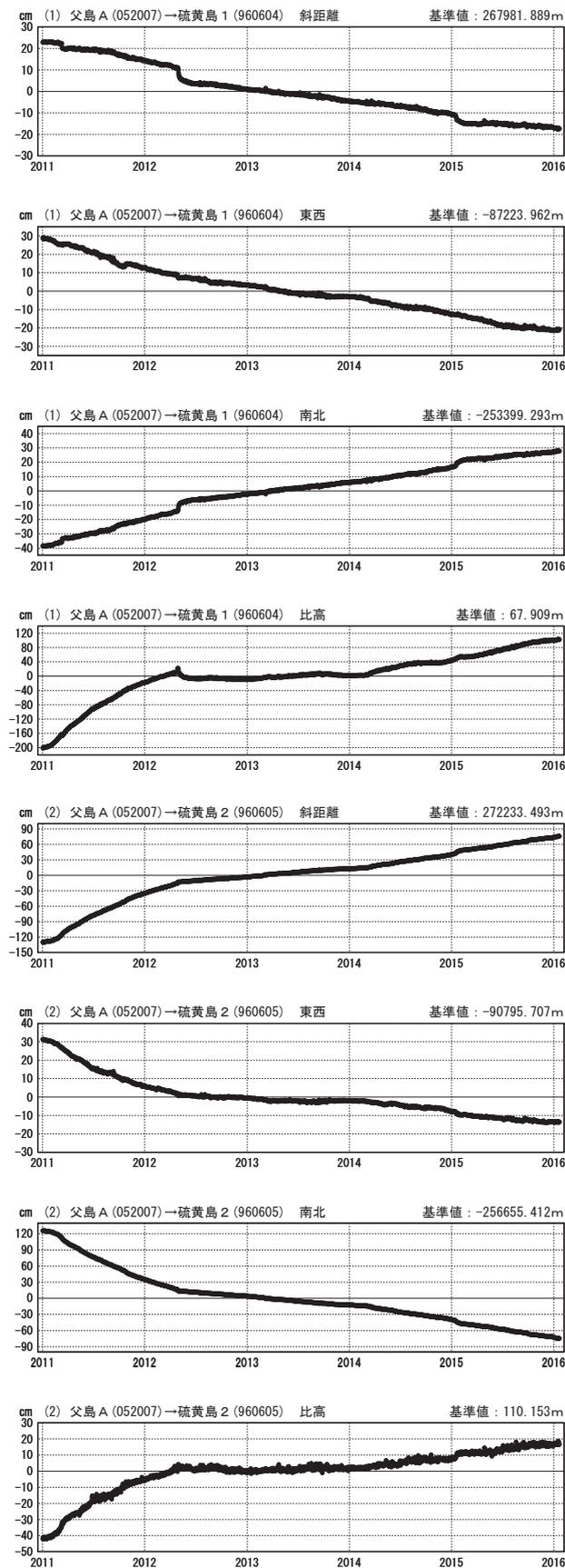


硫黄島周辺の各観測局情報

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
052007	父島A	20120222	アンテナ交換
		20140805	伐採
079073	M硫黄島	20131120	アンテナ交換
149086	M硫黄島A	20150120	新設(M硫黄島より移転)

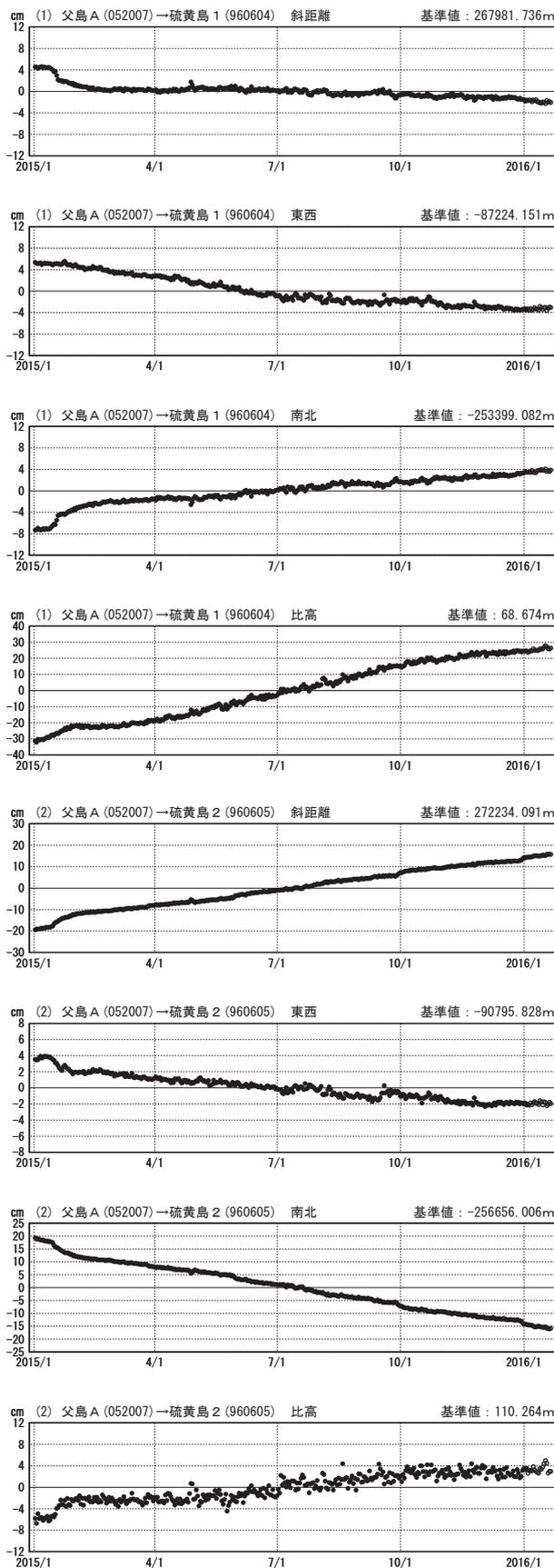
成分変化グラフ

期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



成分変化グラフ

期間：2015/01/01~2016/01/20 JST



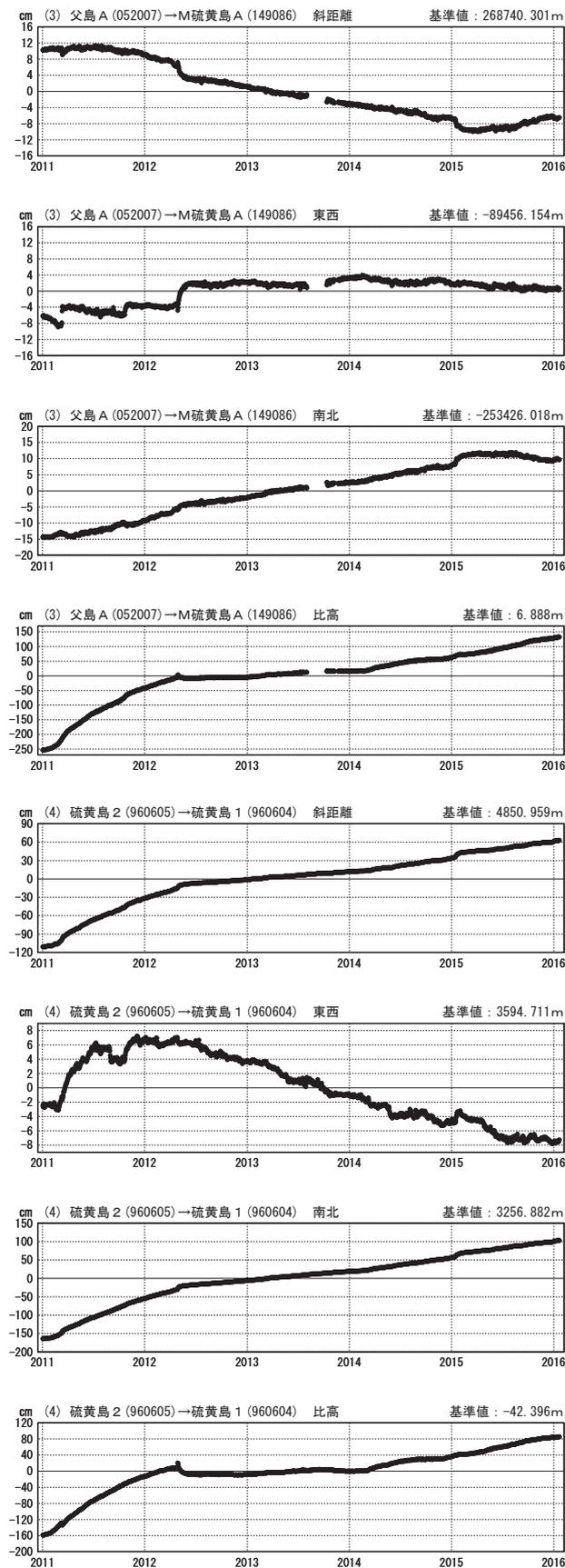
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

※[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

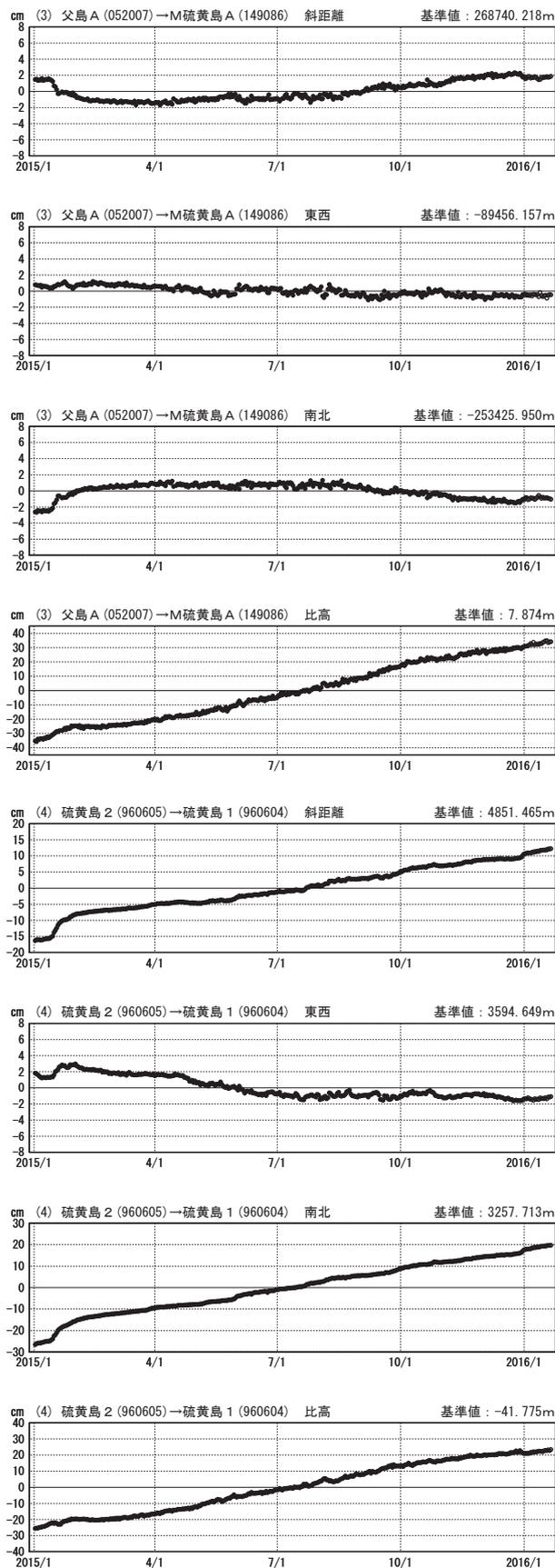
成分変化グラフ

期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



成分変化グラフ

期間：2015/01/01~2016/01/20 JST



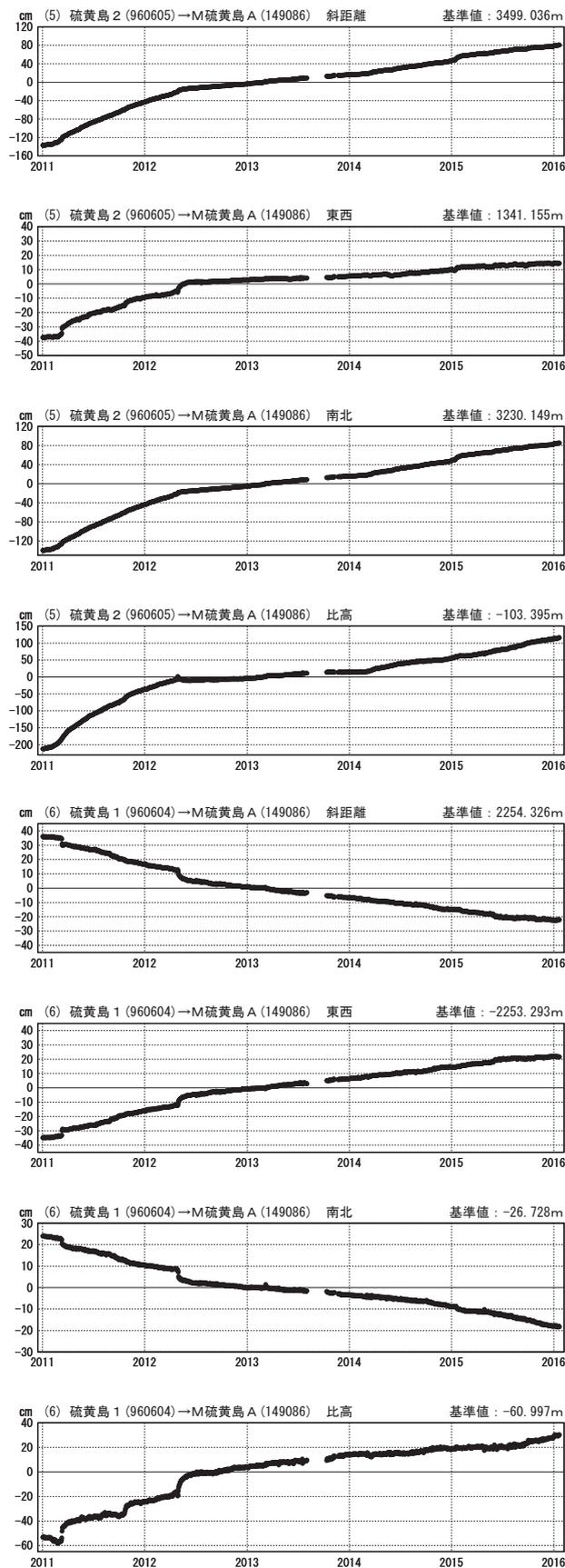
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

※[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

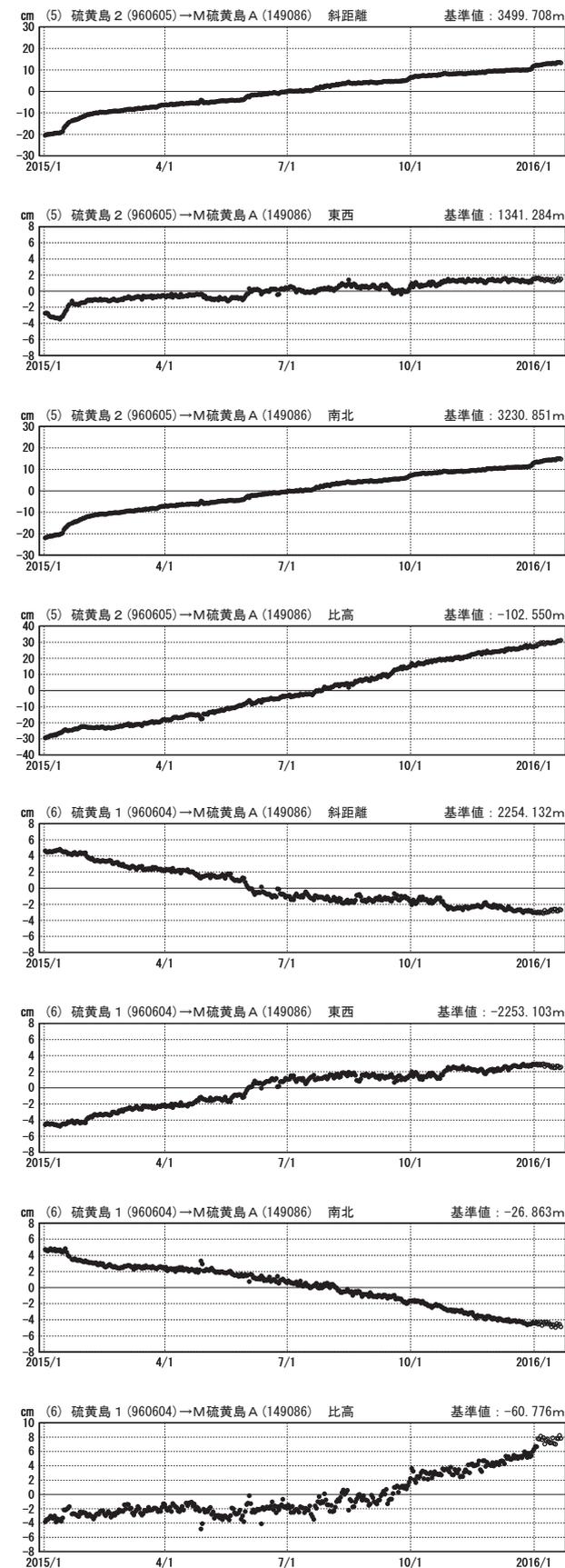
成分変化グラフ

期間：2011/01/01~2016/01/20 JST



成分変化グラフ

期間：2015/01/01~2016/01/20 JST



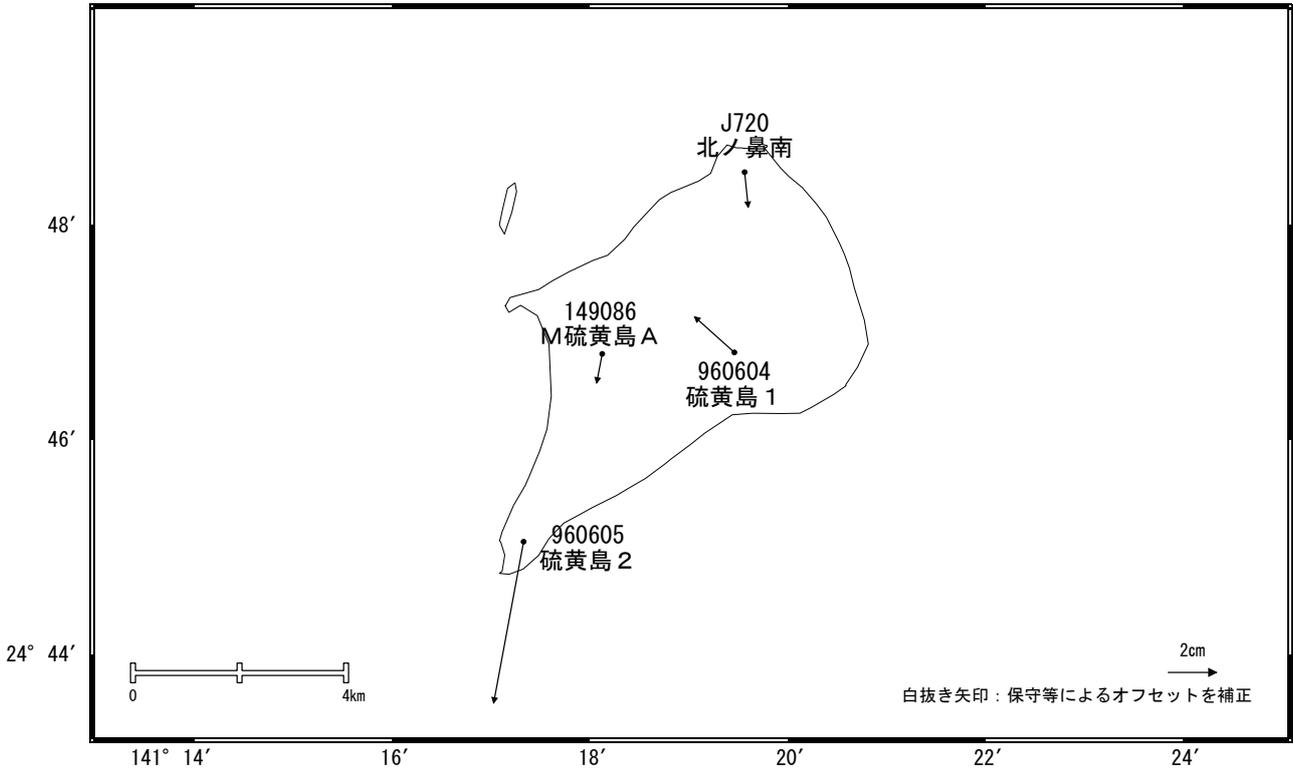
●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

※[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ヶ月)

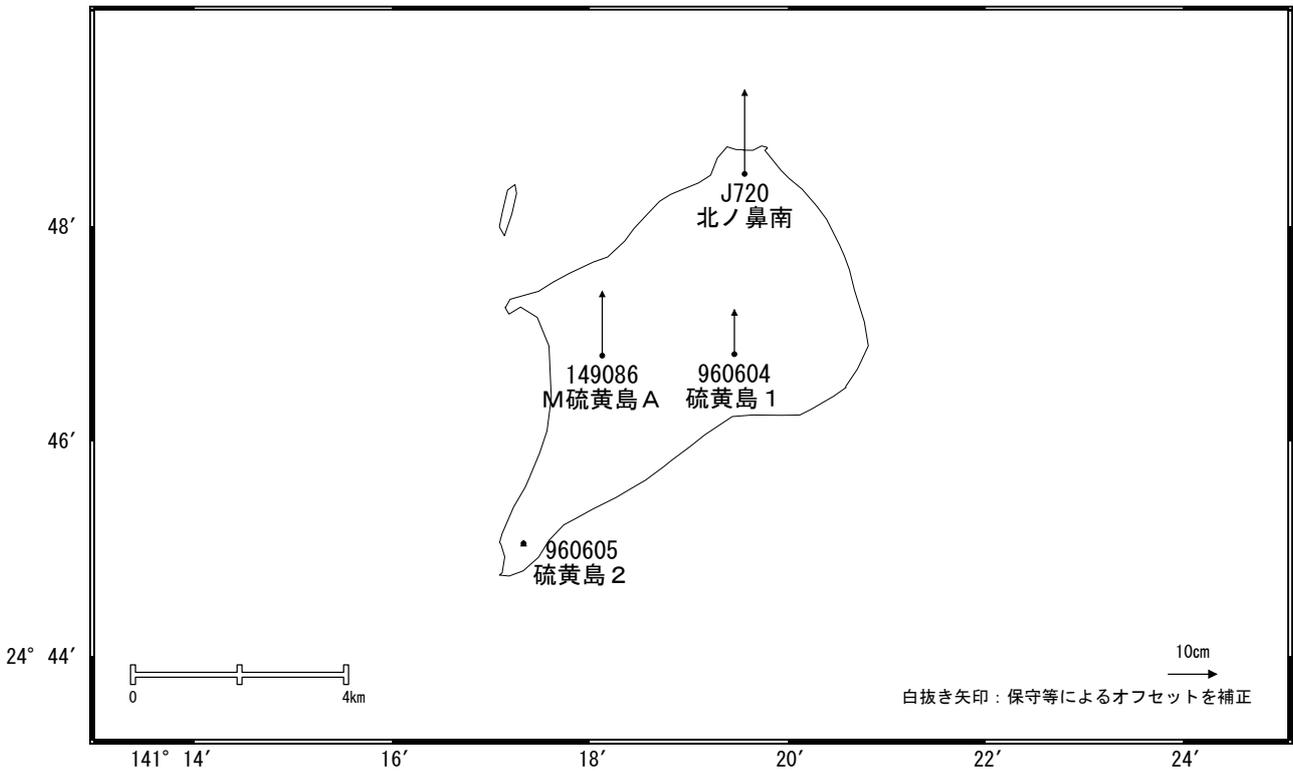
基準期間:2015/09/24~2015/10/03[F3:最終解]
 比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:父島A (052007)

硫黄島周辺の地殻変動(上下:3ヶ月)

基準期間:2015/09/24~2015/10/03[F3:最終解]
 比較期間:2015/12/24~2016/01/02[F3:最終解]



☆ 固定局:父島A (052007)

※[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

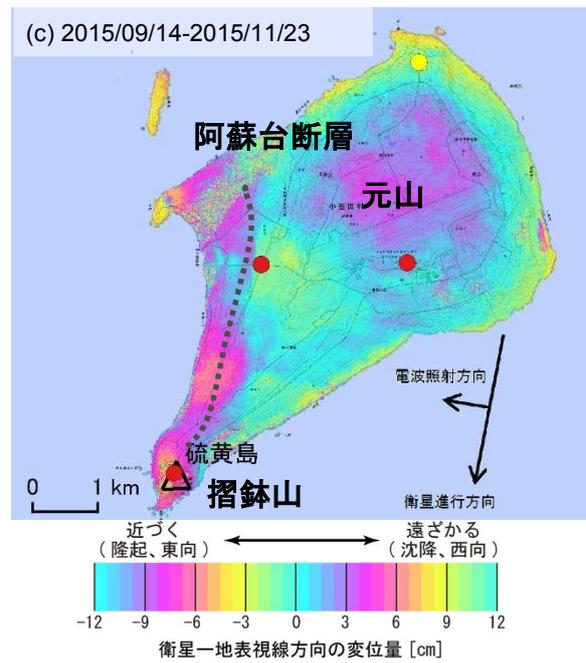
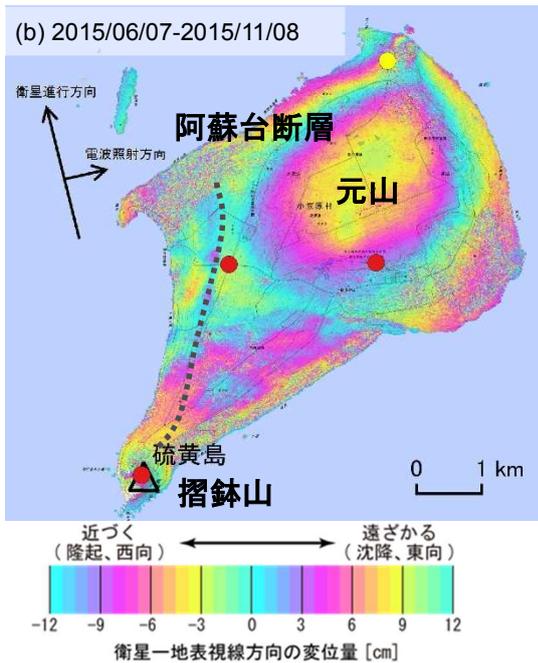
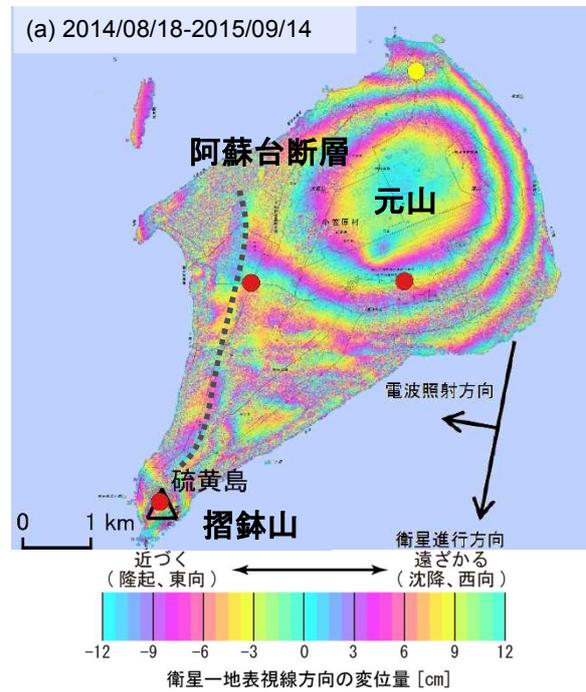
硫黄島

硫黄島の SAR 干渉解析結果について

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/08/18 2015/09/14 11:31 頃 (392 日間)	2015/06/07 2015/11/08 23:34 頃 (154 日間)	2015/09/14 2015/11/23 11:32 頃 (70 日間)
衛星進行方向	南行	北行	南行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	37.1°	33.3°	37.1°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	-79 m	+15 m	-119 m
使用 DEM	GSI10m DEMJapan (飛田, 2009)	GSI10m DEMJapan (飛田, 2009)	GSI10m DEMJapan (飛田, 2009)

*U: 高分解能(3m)モード

- 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点



背景：地理院地図 標準地図

- 判読) ・ (a) (b) (c)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る。
- ・ (b) (c)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る。
 - ・ (a) (b) (c)阿蘇台断層及び図の破線部を境に変位の不連続が見られる。

解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

硫黄島

福徳岡ノ場

最近の活動について

年月日	調査機関等	活 動 状 況
2015/10/18	第 三 管 区 海 上 保 安 本 部	変色水域等の特異事象なし。

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（伊豆・小笠原諸島）

地方	活火山名	衛星進行方向 (南行/北行)	Bperp (m)	観測方向 (右/左)	入射角(°)	観測日		期間(日)	判読結果	資料の有無
						マスター	スレーブ			
伊豆・小笠原諸島	伊豆大島	北行	+ 181	右観測	35.2	2015/6/21	2015/11/22	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
		南行	+ 119	右観測	40.1	2014/12/4	2015/10/8	308	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		南行	+ 162	右観測	40.1	2015/10/8	2015/12/31	84	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
	利島	北行	+ 15	右観測	33.3	2015/6/7	2015/11/8	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
		北行	+ 150	右観測	43.0	2015/7/10	2015/7/24	14	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		北行	+ 15	右観測	33.3	2015/6/7	2015/11/8	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		南行	+ 160	右観測	40.5	2015/10/8	2015/12/31	84	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
	新島	南行	+ 118	右観測	40.6	2014/12/4	2015/10/8	308	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
		北行	+ 15	右観測	33.3	2015/6/7	2015/11/8	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		北行	+ 150	右観測	43.0	2015/7/10	2015/7/24	14	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		北行	+ 15	右観測	33.3	2015/6/7	2015/11/8	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
	神津島	南行	+ 159	右観測	40.9	2015/10/8	2015/12/31	84	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
		北行	+ 15	右観測	33.3	2015/6/7	2015/11/8	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		北行	+ 150	右観測	43.0	2015/7/10	2015/7/24	14	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		北行	+ 15	右観測	33.3	2015/6/7	2015/11/8	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
		南行	+ 118	右観測	40.9	2014/12/4	2015/10/8	308	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
	三宅島	南行	+ 160	右観測	40.6	2015/10/8	2015/12/31	84	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
		北行	+ 185	右観測	35.0	2015/6/21	2015/11/22	154	火口周辺で衛星から遠ざかる変動が見られる。	
		南行	+ 123	右観測	38.7	2014/12/4	2015/10/8	308	火口周辺で衛星から遠ざかる変動が見られる。	
	御蔵島	南行	+ 163	右観測	38.7	2015/10/8	2015/12/31	84	火口周辺で衛星から遠ざかる変動が見られる。	○
		北行	+ 185	右観測	35.0	2015/6/21	2015/11/22	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
	八丈島	南行	+ 50	右観測	36.4	2014/8/28	2015/9/24	392	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
		北行	+ 50	右観測	36.4	2014/8/28	2015/9/24	392	ノイズレベルを超える変動は見られない。	
	青ヶ島	北行	+ 30	右観測	34.3	2015/3/1	2015/11/8	252	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○
南行		+ 50	左観測	34.9	2014/8/28	2015/9/24	392	ノイズレベルを超える変動は見られない。		
南行		+ 50	右観測	34.9	2014/8/28	2015/9/24	392	ノイズレベルを超える変動は見られない。		
伊豆鳥島	北行	+ 202	右観測	35.1	2015/6/21	2015/11/22	154	ノイズレベルを超える変動は見られない。	○	
	南行	+ 140	右観測	39.9	2014/9/20	2015/10/3	378	ノイズレベルを超える変動は見られない。		

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（伊豆・小笠原諸島）

地方	活火山名	衛星進行方向 (南行/北行)	Bperp (m)	観測方向 (右/左)	入射角(°)	観測日		期間(日)	判読結果	資料の有無
						マスター	スレーブ			
伊豆・ 小笠原諸島	硫黄島	北行	+ 26	右観測	33.8	2015/6/7	2015/11/8	154	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る。 阿蘇台断層及び図の破線部を境に変位の不連続が見られる。	○
		南行	- 79	右観測	37.1	2014/8/18	2015/9/14	392	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る。 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る。 阿蘇台断層及び図の破線部を境に変位の不連続が見られる。	
		南行	- 119	右観測	37.1	2015/9/14	2015/11/23	70	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る。 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る。 阿蘇台断層及び図の破線部を境に変位の不連続が見られる。	