

図 4 桜島 最近 1 年間の活動状況（2017 年 10 月～2018 年 10 月 23 日）

※ 図の説明は次ページに掲載している。

## 図 4 の説明

<2017 年 10 月～2018 年 10 月 23 日の状況>

- ・ 南岳山頂火口では、2018 年 3 月に噴火が増加して以降、9 月中旬まで活発な噴火活動が続いた。
- ・ 火山ガス（二酸化硫黄）の 1 日あたりの放出量は、1,300～3,400 トンと多い状態で推移したが、10 月 1 日は 400 トンと一時的に減少した。
- ・ 火山灰の月別噴出量は少ない状態で推移した。
- ・ B 型地震は少ない状態で経過した。B 型地震の月回数は 6 月：324 回、7 月：269 回、8 月：270 回、9 月：185 回、10 月（23 日まで）：191 回であった。A 型地震は 8 月：2 回、9 月：4 回、10 月（23 日まで）：8 回と少ない状態で経過した。
- ・ 火山性微動は、7 月下旬までやや多い状態で経過した。
- ・ 桜島島内の傾斜計では、今期間は顕著な山体膨張を示す変動は認められておらず、数日～十日程度のわずかな隆起沈降が何度か認められる。また、より長期の一ヶ月程度のわずかな変動も認められ、概観としては南岳山頂火口の噴火活動が比較的低調な期間にわずかな隆起が認められ、比較的活発な時期に横ばい及び沈降が認められている。

\*1 2014 年 5 月 23 日までは「赤生原（計数基準 水平動： $0.5 \mu\text{m/s}$ ）及び横山観測点」で計数していたが、24 日以降は赤生原周辺の工事ノイズ混入のため「あみだ川及び横山観測点」で計数（計数基準 あみだ川：水平動  $2.5 \mu\text{m/s}$  横山：水平動  $1.0 \mu\text{m/s}$ ）している。

\*2 図 4-⑤、図 5-1-⑤、図 8-③の火山灰の噴出量の算出は、中村（2002）による。

鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成。

鹿児島県の降灰観測データの解析は 2018 年 8 月までである。

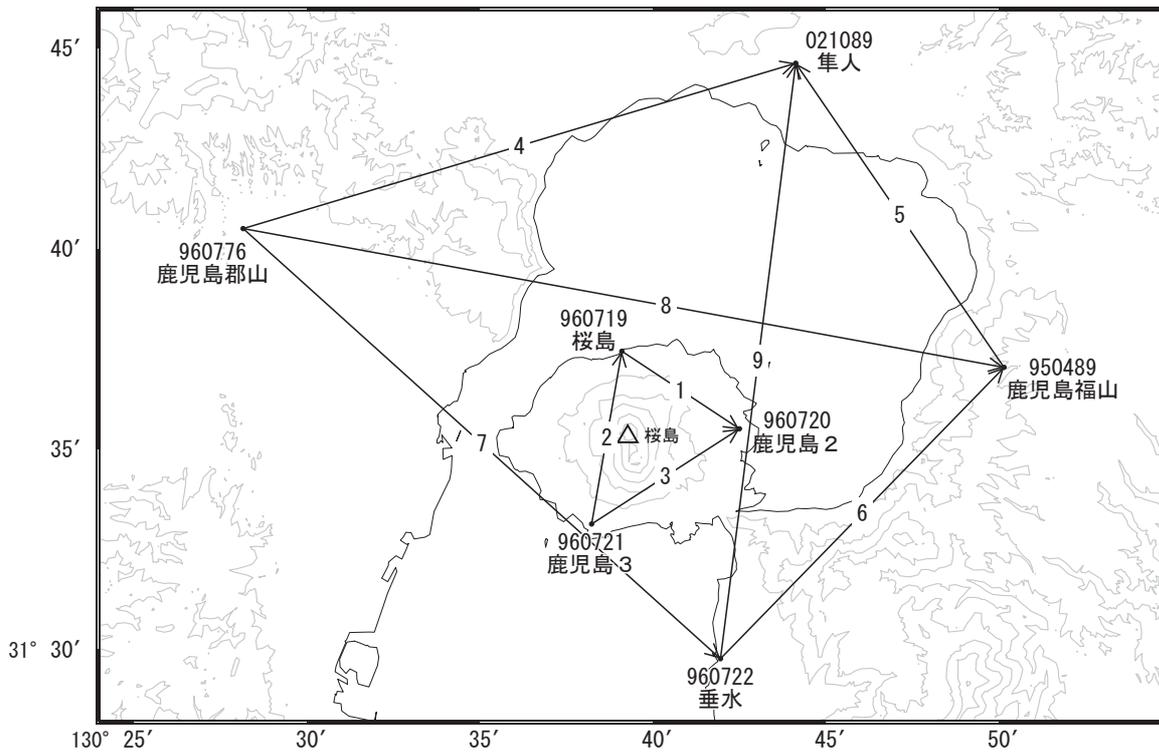
降灰の観測データには、桜島で噴火がない場合でも風により巻き上げられた火山灰が含まれている可能性がある。また、3 月から 6 月は新燃岳の降灰が含まれている可能性がある。

\*3 図 4-⑨の傾斜変動は、火口直下の浅い領域の地殻変動に着目するため、有村観測坑道火口方向 1： $-1.3 \times 10^{-8} \text{rad/day}$ 、火口方向 2： $-1.0 \times 10^{-8} \text{rad/day}$ 、あみだ川火口方向  $1.0 \times 10^{-8} \text{rad/day}$  のトレンド補正を行っている。

## 桜島

鹿児島（錦江）湾を挟む基線での伸びは停滞しています。桜島島内の基線は3月頃から伸びの傾向が鈍化し、5月頃から停滞しています。

桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図(1)

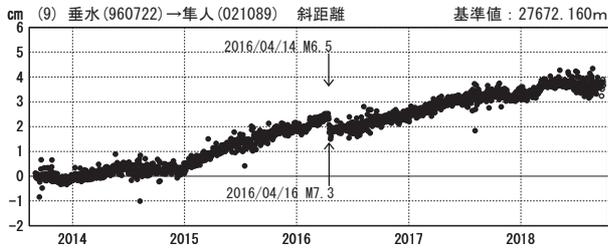
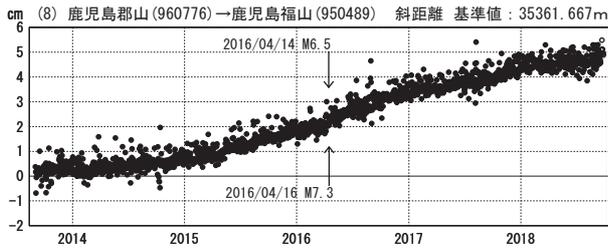
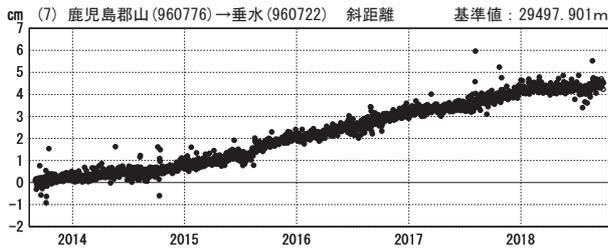


桜島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
960719	桜島	20170118	受信機交換
960720	鹿児島2	20170118	受信機交換
960721	鹿児島3	20170118	受信機交換
960722	垂水	20160104	アンテナ交換
021089	隼人	20170131	アンテナ交換

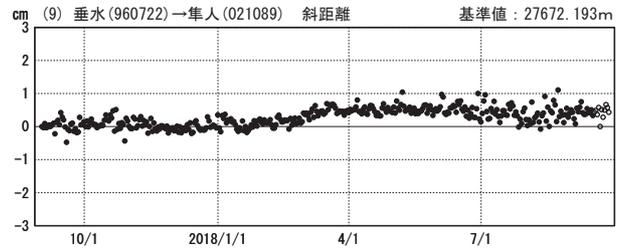
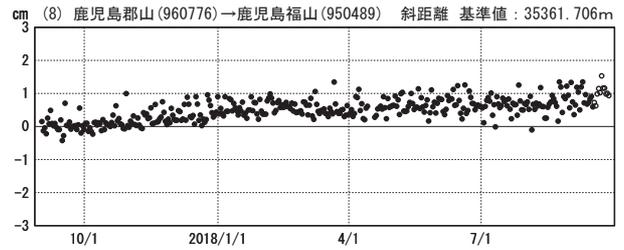
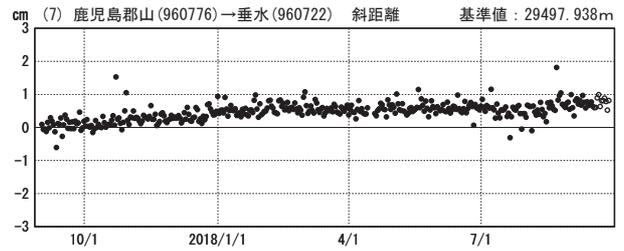
基線変化グラフ（長期）

期間：2013/09/01～2018/09/26 JST



基線変化グラフ（短期）

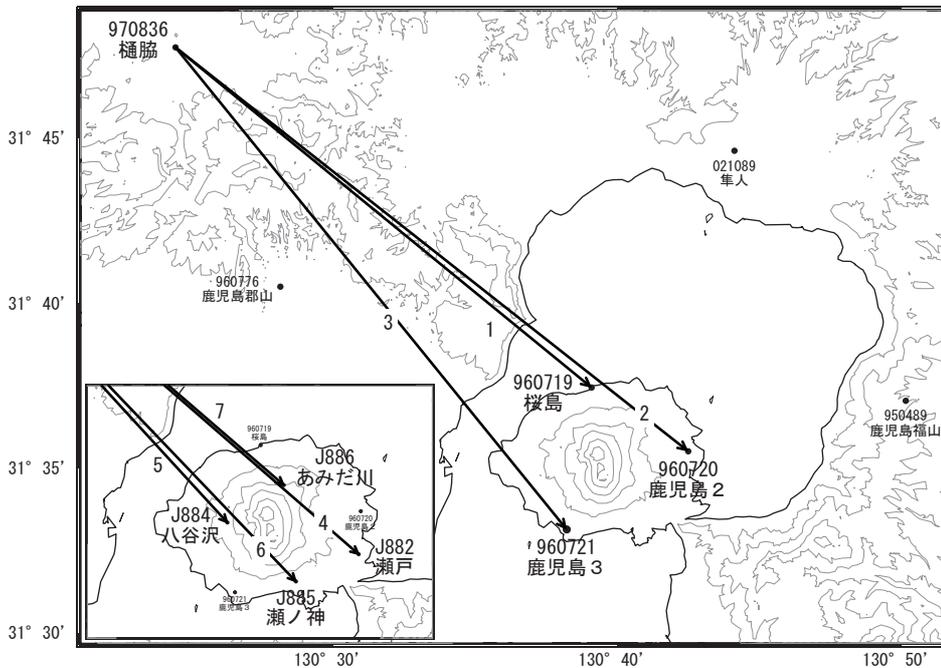
期間：2017/09/01～2018/09/26 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

桜島周辺GEONET（電子基準点等）による連続観測基線図(2)



桜島周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
970836	樋脇	20180123	受信機交換

※[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

桜島

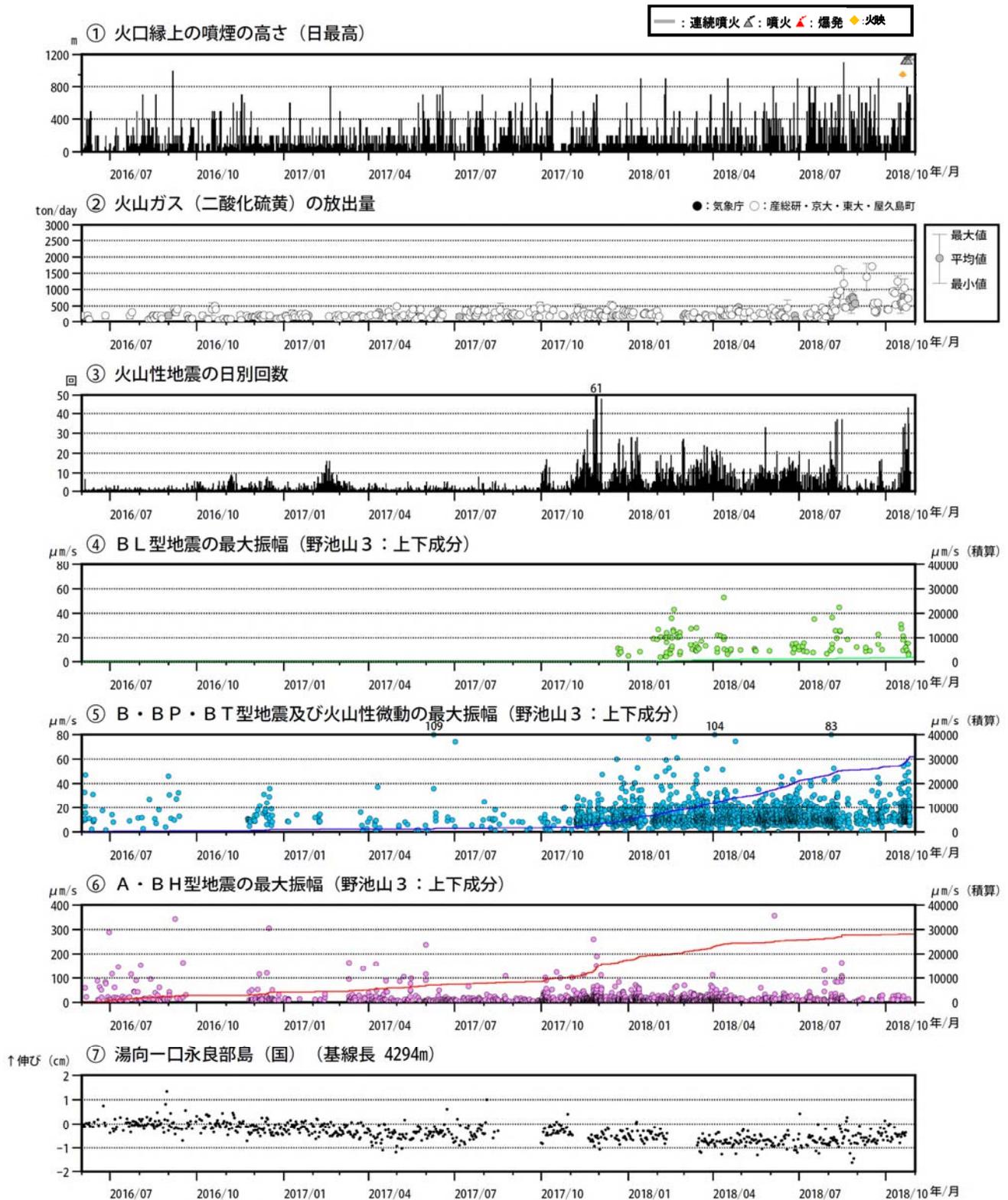


図 2-1 口永良部島 火山活動経過図 (2016 年 6 月～2018 年 10 月 25 日)

<2016 年 6 月から 2018 年 10 月までの火山活動の状況>

- ・ 2017 年 10 月頃より新岳火口直下を震源とする火山性地震が増加し、周期の長い地震も時々発生している。
- ・ 2018 年 8 月以降火山ガス（二酸化硫黄）の放出量が増加するも、2015 年噴火前と比較するとまだ少ない。
- ・ 2018 年 8 月 15 日に新岳西側山麓付近を震源とする A 型地震が発生（最大 M1.9）、2015 年 1 月と震源が近い。
- ・ 2018 年 10 月 19 日未明に、新岳火口付近に設置した高感度の監視カメラで微弱な火映を観測。
- ・ 2018 年 10 月 21 日、新岳火口よりごく小規模な噴火が発生し、断続的に火山灰を噴出する活動が継続中。
- ・ GNSS 連続観測では、島内における長基線で、7 月頃から縮みの傾向から停滞へと変化し、現在は、伸びの傾向へとさらに変化したと考えられる。

※ 2016 年 9 月 18 日から 11 月 22 日までは野池山 3 観測点の機器障害により欠測となっている。

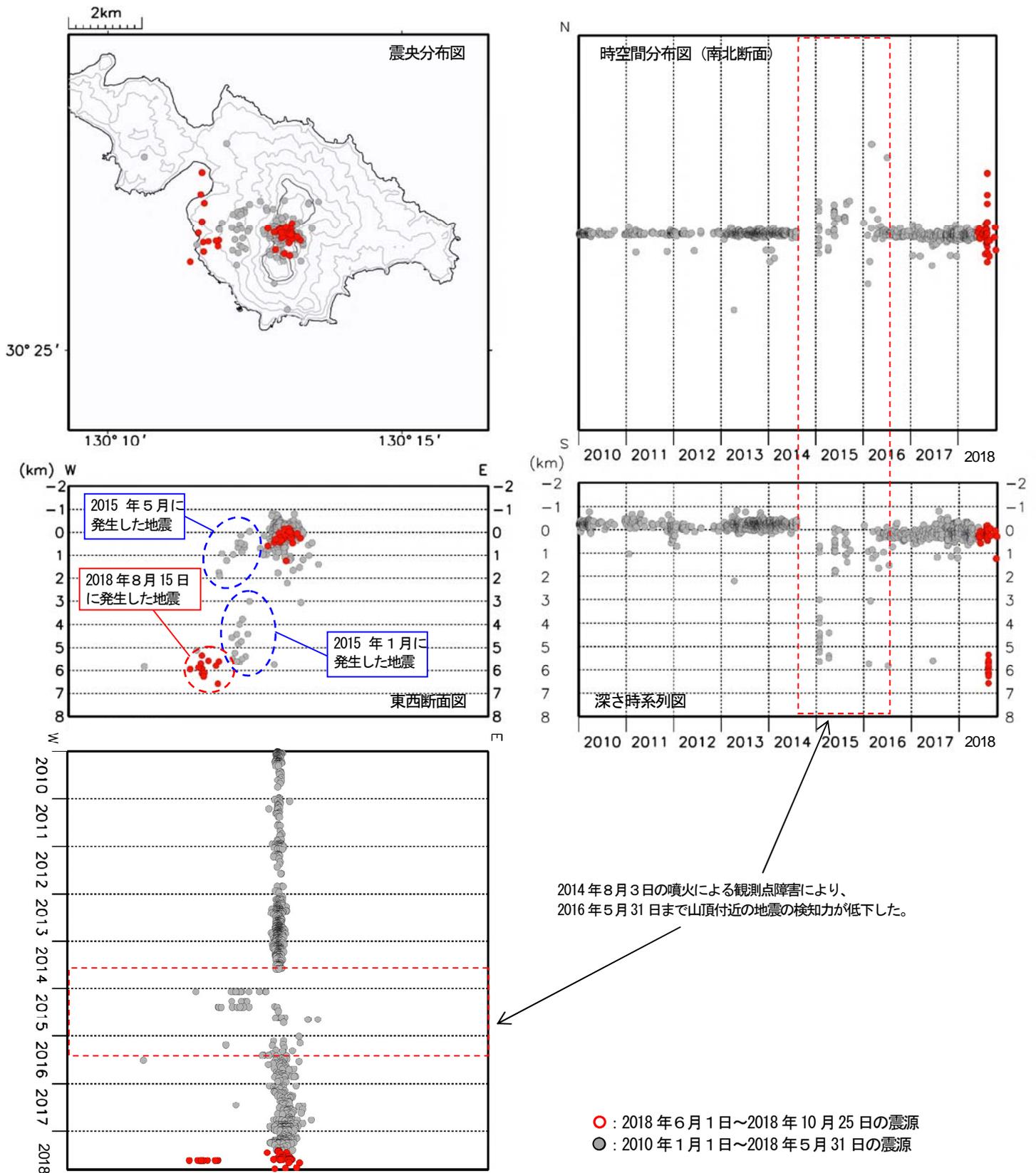


図3 口永良部島 火山性地震の震源分布 (2010年1月～2018年10月25日)

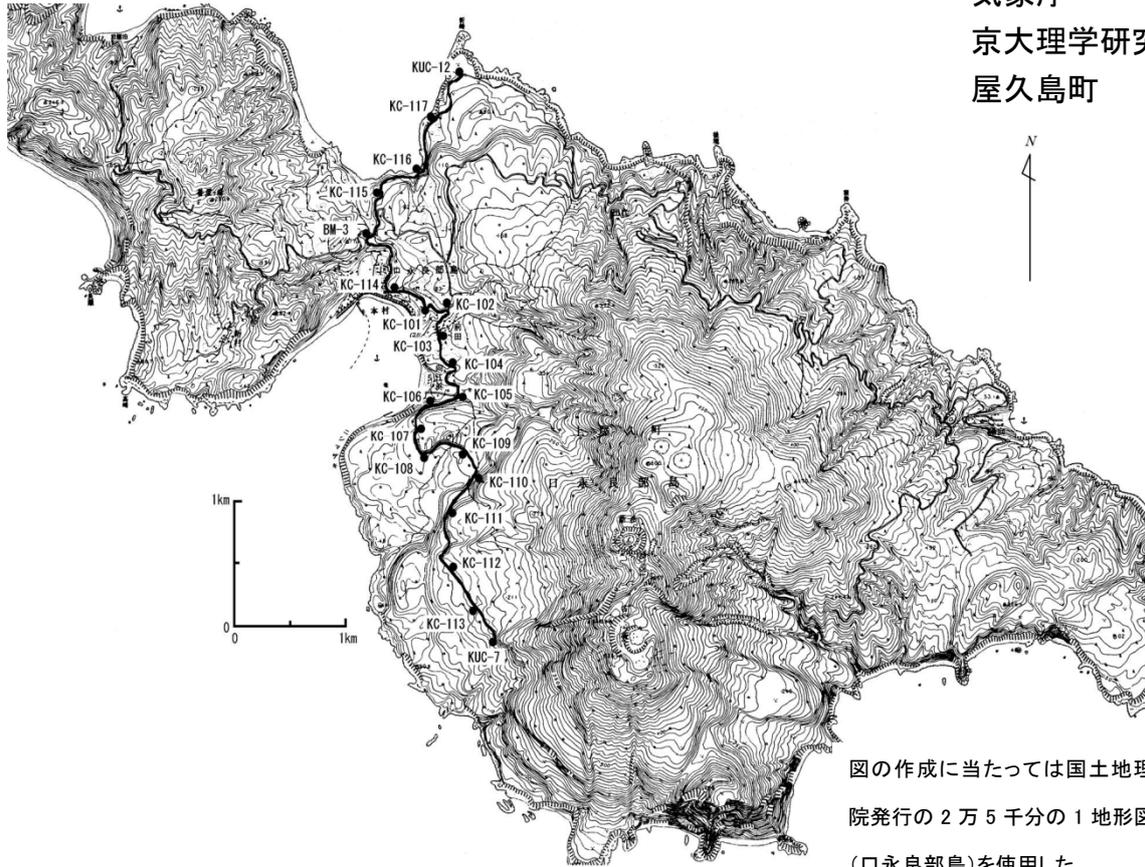
<2018年6月～2018年10月25日の状況>

- ・震源は、主に新岳火口付近の深さ0～1km付近、及び新岳西側山麓の深さ5～7km付近に分布した。
- ・8月15日には、新岳の西側山麓のやや深い場所を震源とする火山性地震が増加し、地震の規模は最大でマグニチュード1.9(暫定値)とやや大きなものであったが、8月16日以降は観測されていない。

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。

第 142 回火山噴火予知連絡会  
水準測量結果

京大防災研究所  
気象庁  
京大理学研究科  
屋久島町



図の作成に当たっては国土地理院発行の 2 万 5 千分の 1 地形図 (口永良部島)を使用した

図 1. 口永良部島火山の水準測量路線

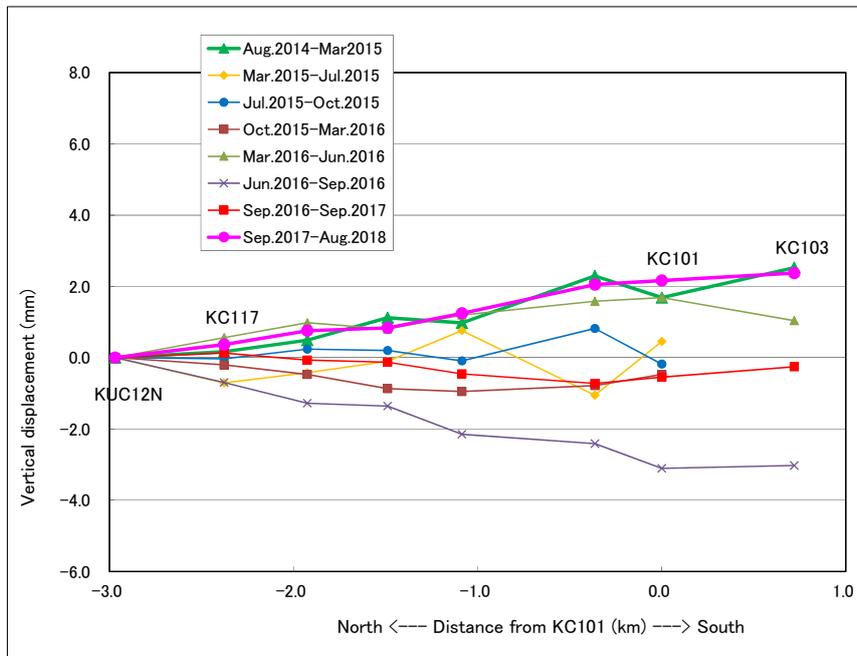


図 2. 水準測量結果。最新の測量は、2018 年 8 月 27 日-28 日に実施(測量区間: KUC12N~KC103)。路線最北部の KUC12N を基準。2017 年 9 月 11 日-12 日(前回測量)~2018 年 8 月 27 日-28 日の期間(図中の桃色太線)、路線南部に向かって明瞭な地盤隆起を示している(KC103 で 2.4 mm)。2015 年噴火前の隆起(図中の緑太線: 2014 年 8 月~2015 年 3 月の期間)に変動量・パターンともに類似。

口永良部島

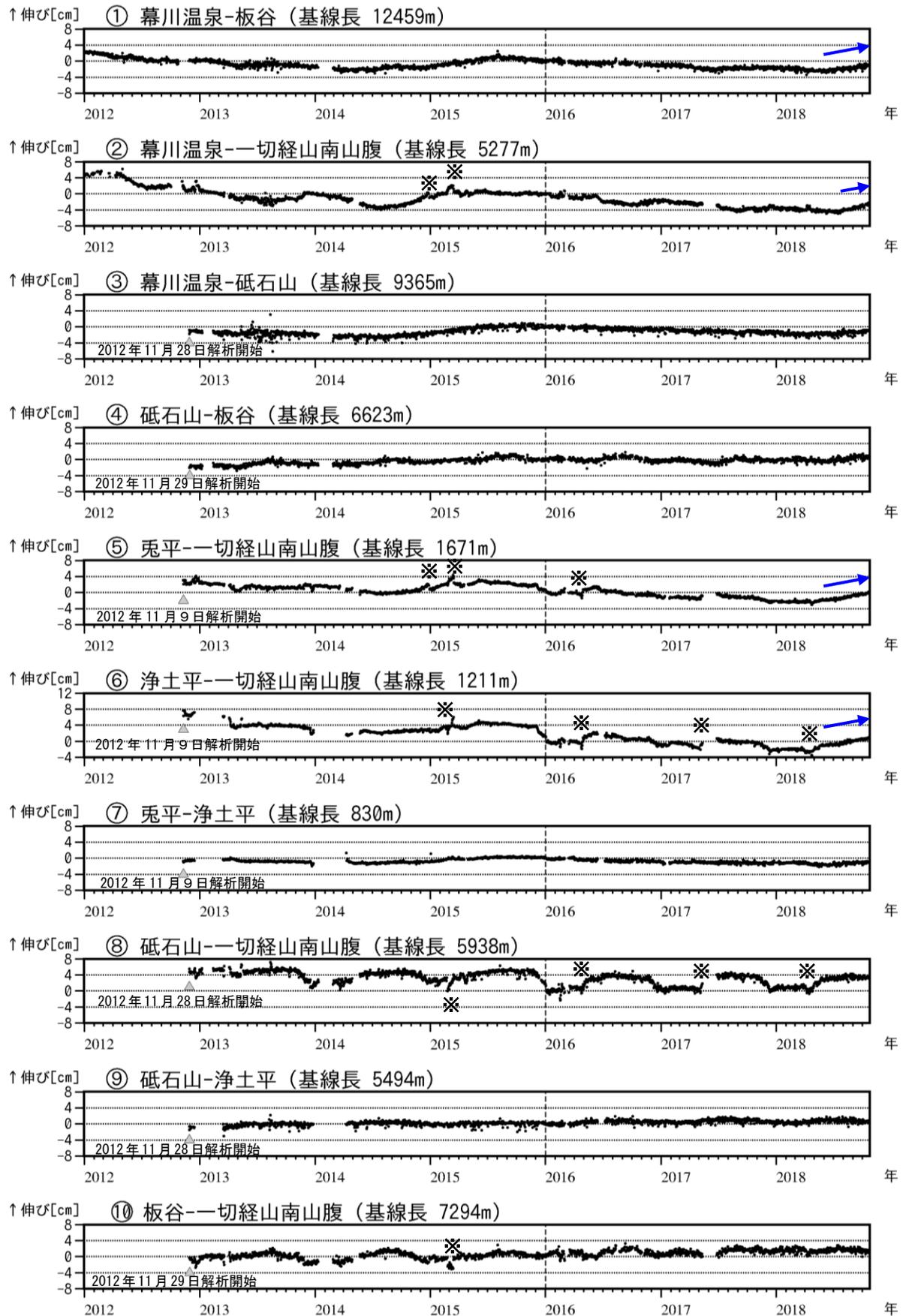


図 18 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2012 年 1 月～2018 年 10 月 22 日)

- ・2018 年 5 月頃から、大穴火口を囲む基線で伸びの変化が認められます (青矢印)。
  - ・2016 年 1 月以降のデータの解析方法については、使用暦 (IGU 暦→IGS 暦もしくは IGR 暦)、セッション長 (3 時間→24 時間) 等の変更を行っている。
  - ・①～⑩は図 16 の GNSS 基線①～⑩に対応している。 ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ※冬期には、原因不明の局地的な変動がみられることがあり、凍上やアンテナへの着雪等の可能性が考えられる。

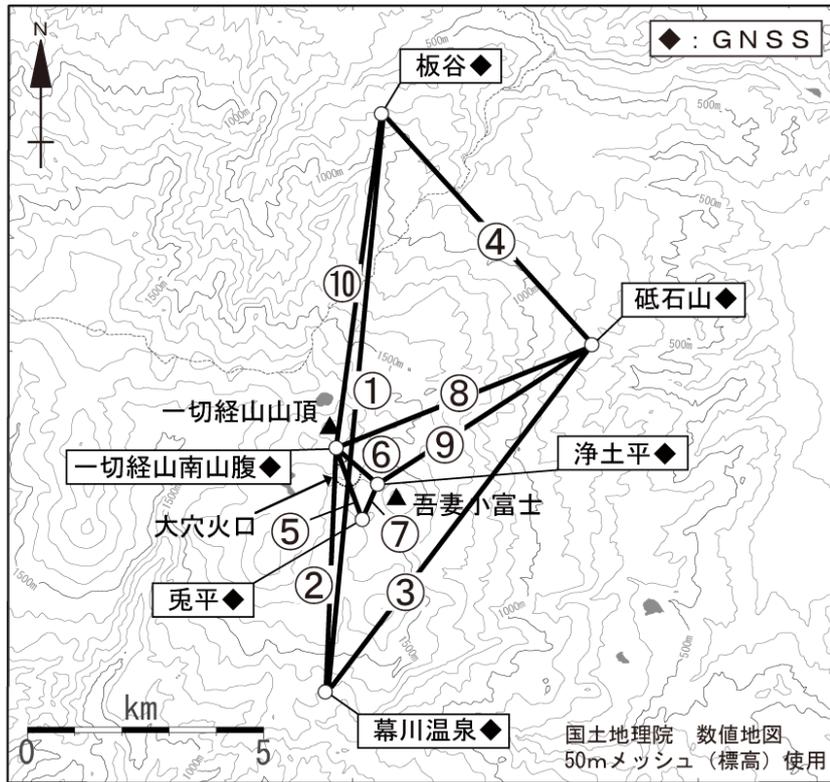


図 16 吾妻山 GNSS 観測基線図 (連続観測による広域の観測)  
 小さな白丸 (○) は気象庁の観測点位置を示している。  
 GNSS基線①～⑩は図17、18の①～⑩に対応している。

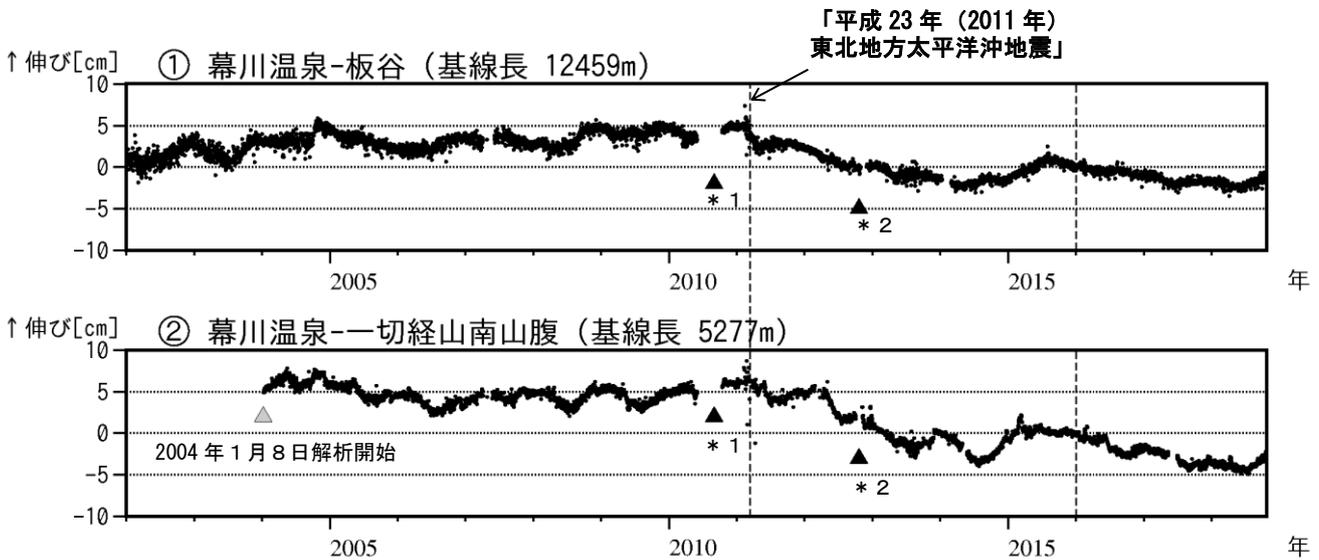


図 17 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2018 年 10 月 22 日)

- ・ 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。
- ・ 2016 年 1 月以降のデータの解析方法については、使用暦 (IGU 暦→IGS 暦もしくは IGR 暦)、セッション長 (3 時間→24 時間) 等の変更を行っている。
- ・ 2011 年 3 月 11 日から 2014 年頃にかけての変動は、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」による影響であり、火山活動によるものではないと考えられる。
- ・ 2011 年 3 月 11 日の「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・ ①～②は図16のGNSS基線①～②に対応している。
- ・ グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・ \* 1 : 幕川温泉観測点の機器更新。 \* 2 : 板谷観測点と一切経山南山腹観測点の機器更新。

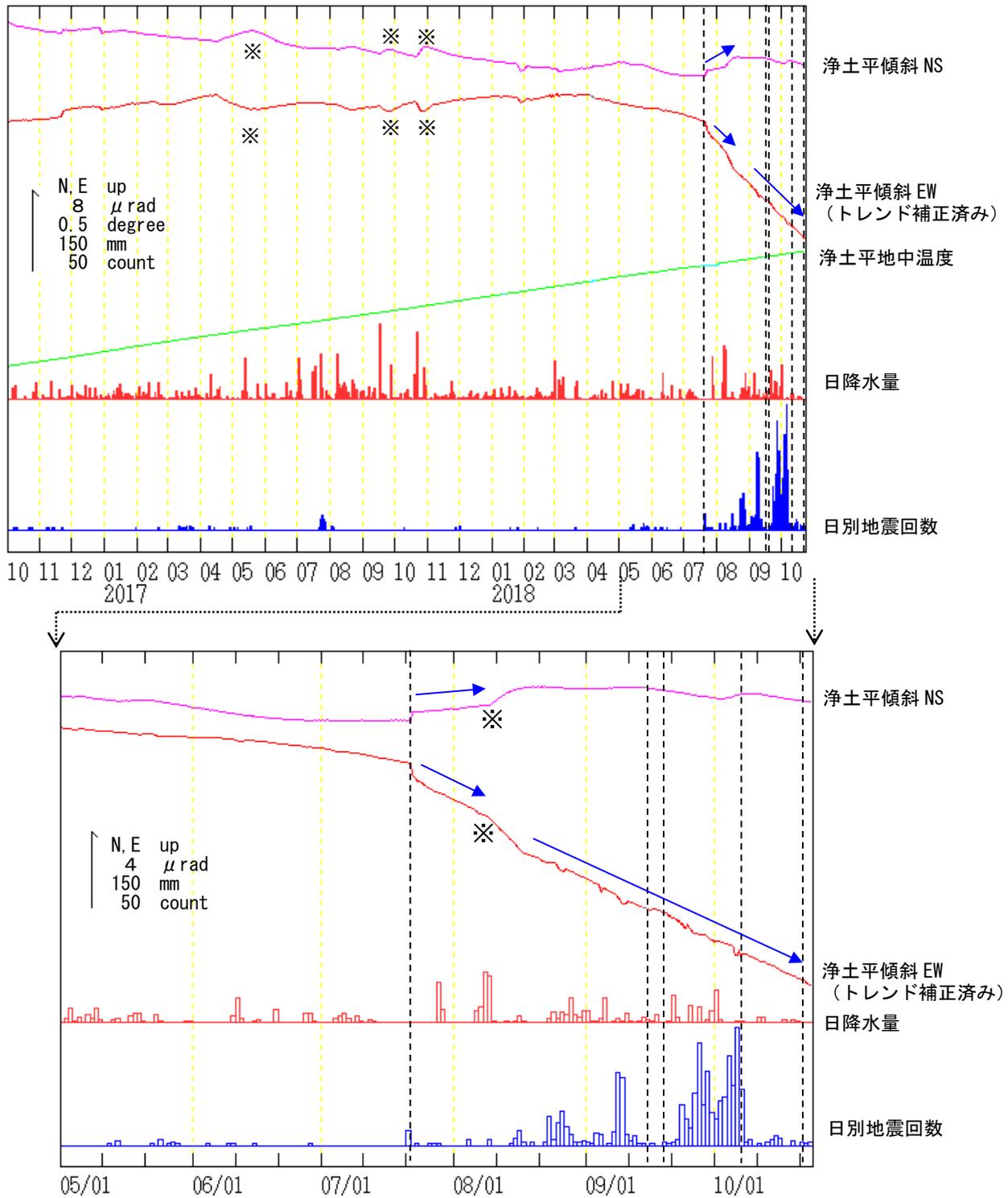


図 15 吾妻山 浄土平観測点における傾斜変動

(上図：2016年10月～2018年10月23日、下図：2018年5月～10月23日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 黒破線は、火山性微動が発生した時間を示す。
- ・ 7月22日の火山性微動の発生以降、西北西（大穴火口方向）上りの傾斜変動が継続している（青矢印）。
- ・ 2016年10月～2018年7月のデータを用いて、東西成分のトレンド（ $2.7\text{E}-02 \mu\text{rad}/\text{day}$ ）を除去している。
- ・ 日降水量は鷲倉地域気象観測所における観測である。
- ・ センサー埋設深度：98m（振り子式）
- ・ グラフの水色部分は欠測を示す。

※は降水または融雪による変動である。

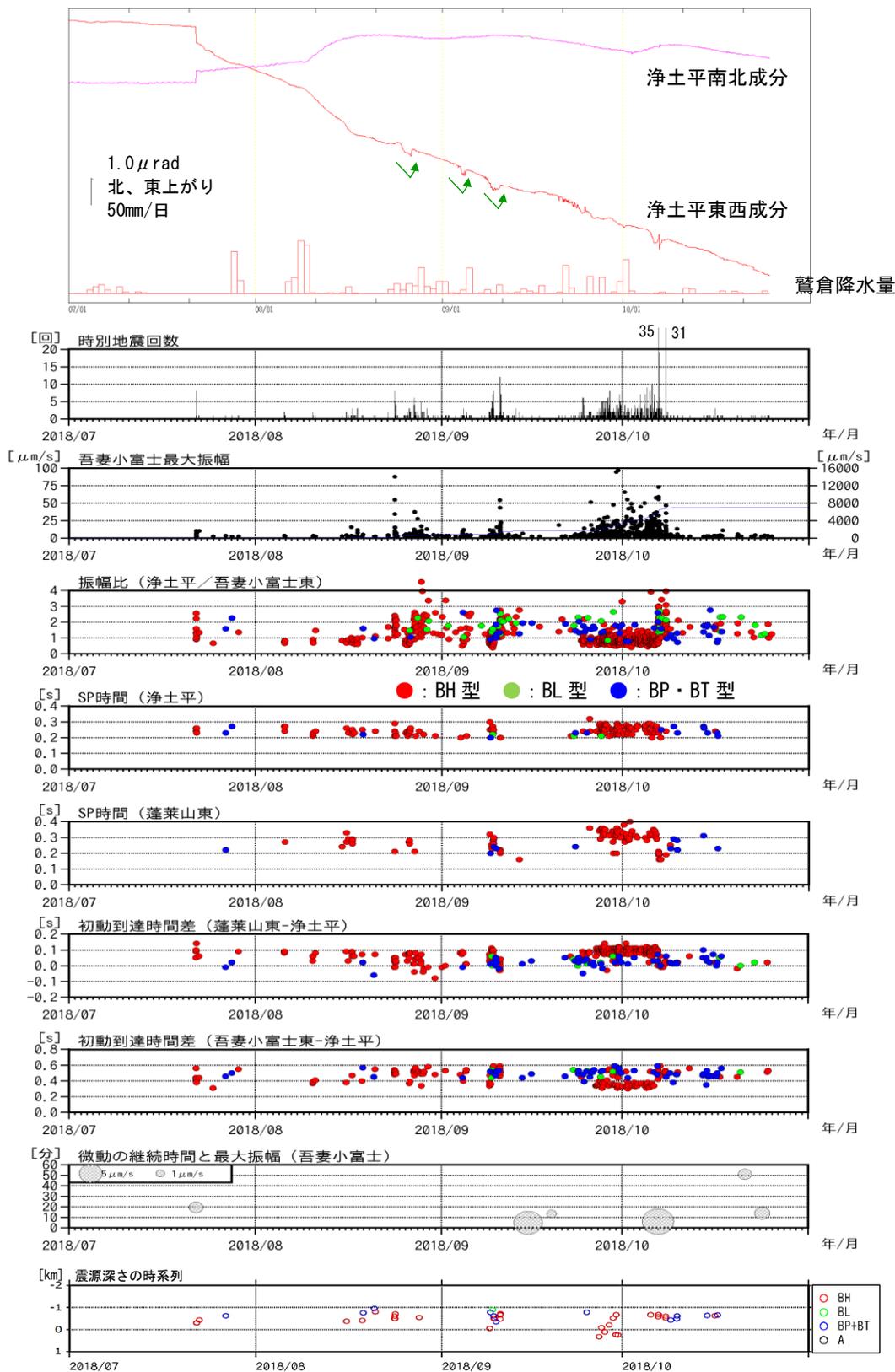


図 10 吾妻山 火山性地震タイプ別地震活動経過図 (2018 年 7 月～10 月 24 日)

- ・ 7 月 22 日の火山性微動発生以降、浄土平観測点の傾斜計で概ね西北西（大穴火口方向）上がりの傾斜変動が継続しており、そのトレンドから外れるような数日程度の変動（緑矢印）の際には火山性地震が一時的に増加し、数時間程度の急激な変動の際には長周期地震や火山性微動が発生している。
- ・ 10 月 7 日の火山性微動の後、これまでみられなかったような火山性地震の顕著な増加がみられ、その後振幅比（浄土平／吾妻小富士東）の大きな地震がみられるようになった。振幅比の変化は、震源が浅くなったことを示唆する。

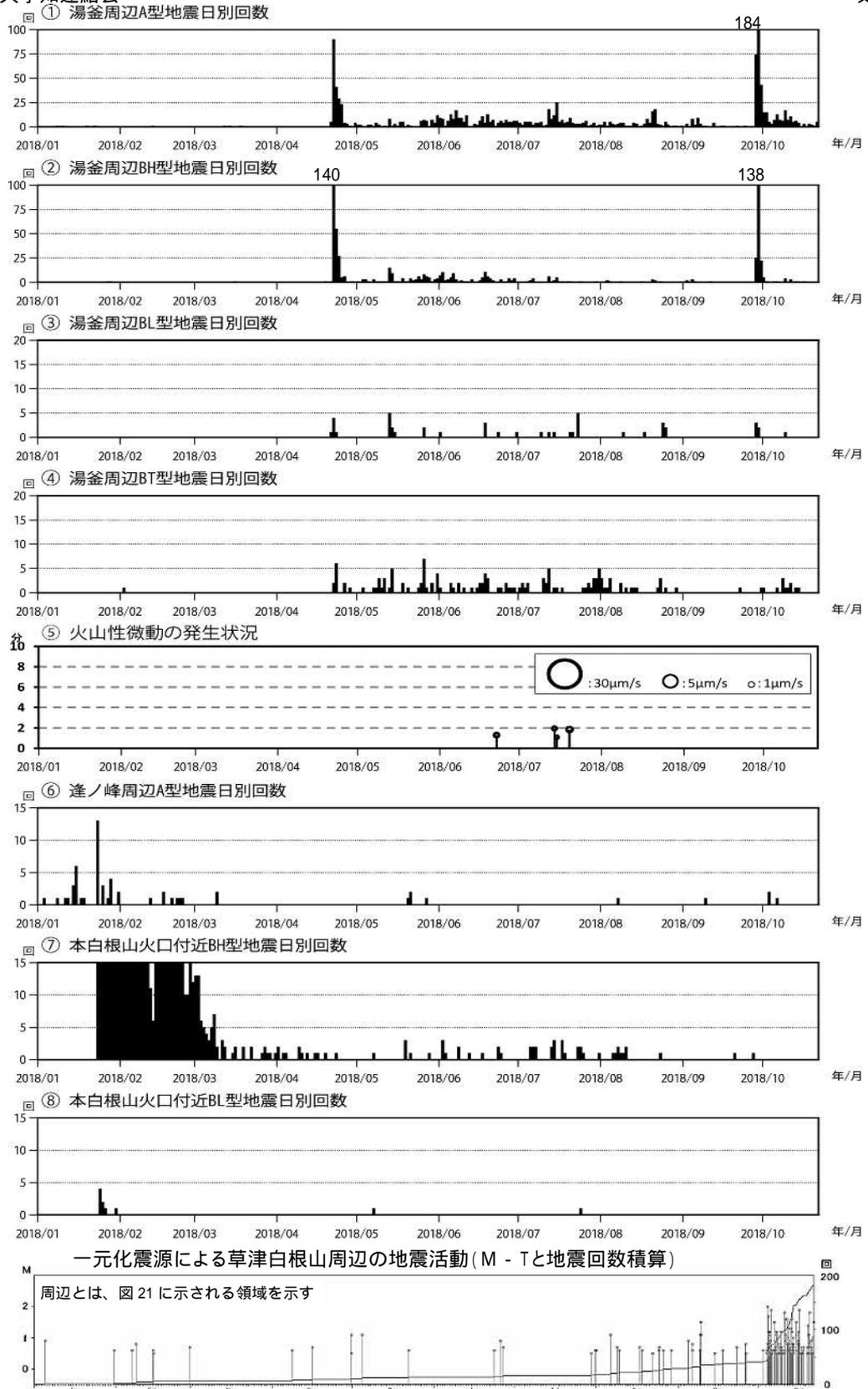


図 1 草津白根山（白根山（湯釜付近））地震日別回数（2018年1月1日～2018年10月21日）

- ・湯釜付近を震源とする地震活動は4月下旬に活発化し、以降、増減を繰り返した。9月上旬には静穏な状態となったが、9月28日から地震活動が再活発化した。
- ・6月下旬から7月にかけては、規模は小さいながらも火山性微動の発生がみられた。
- ・逢ノ峰付近を震源とする地震は、3月後半から5月前半にかけて観測されていなかったが、5月下旬と8月以降時々発生している。
- ・本白根山火口付近の地震活動は、6月～8月にその発生頻度が上がっている。

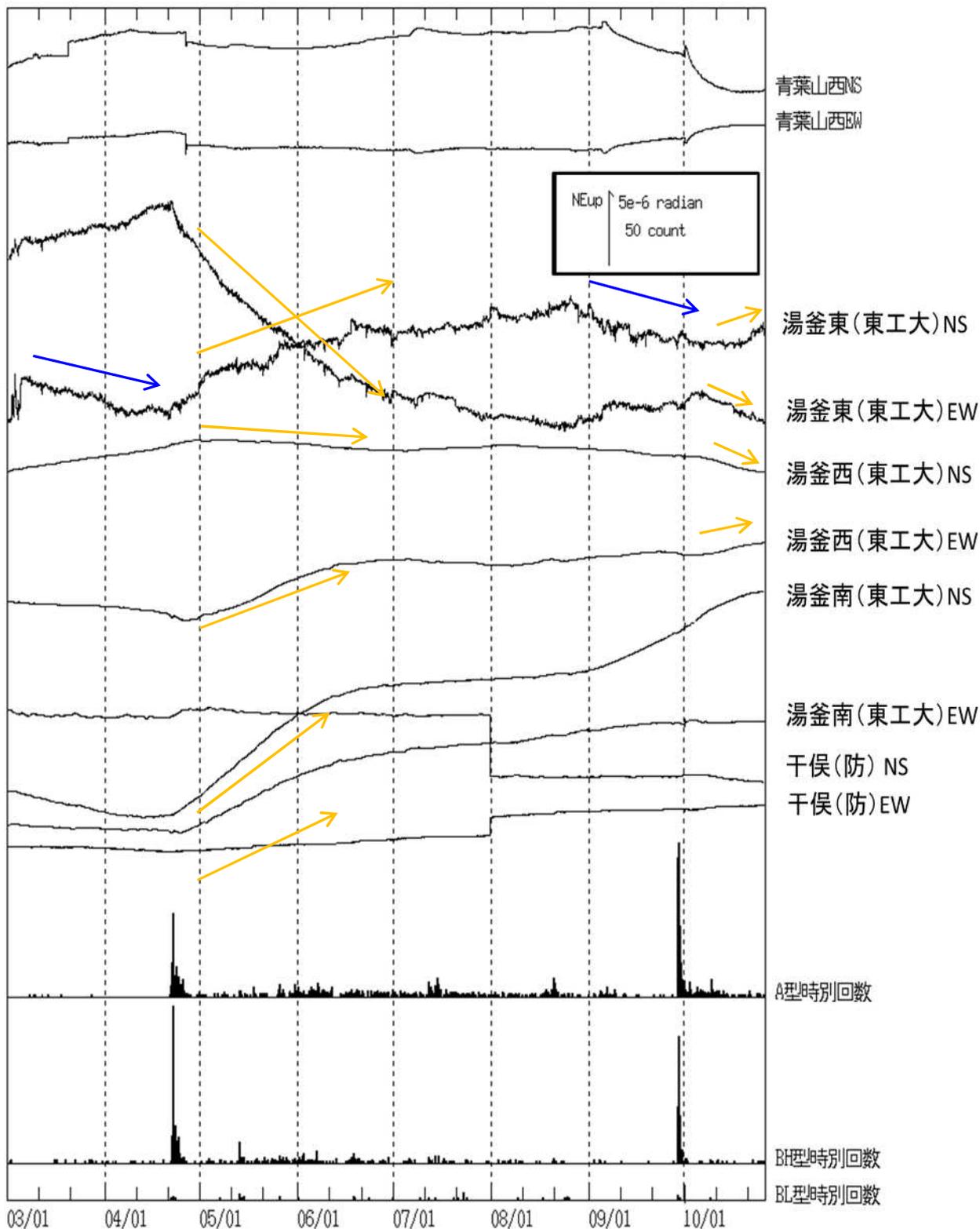
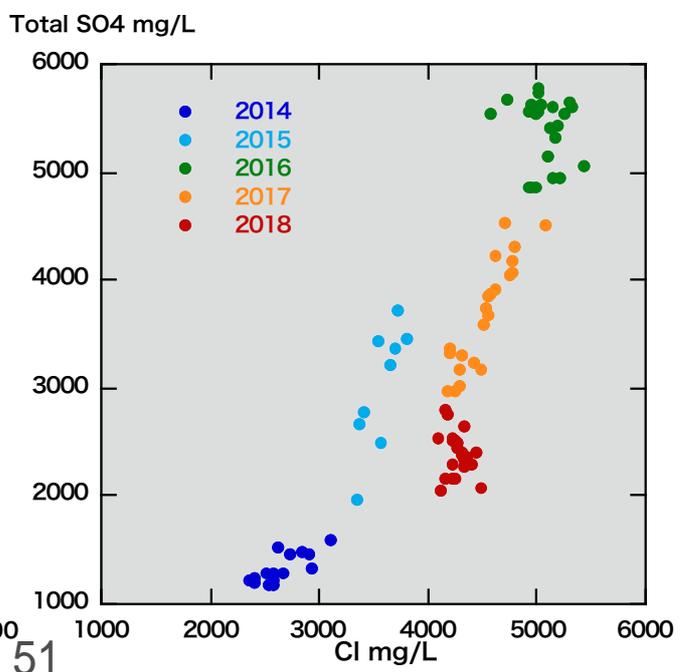
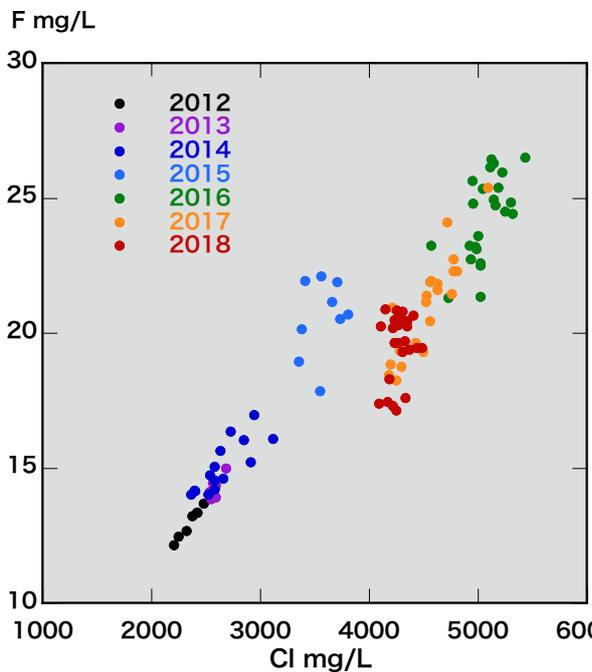
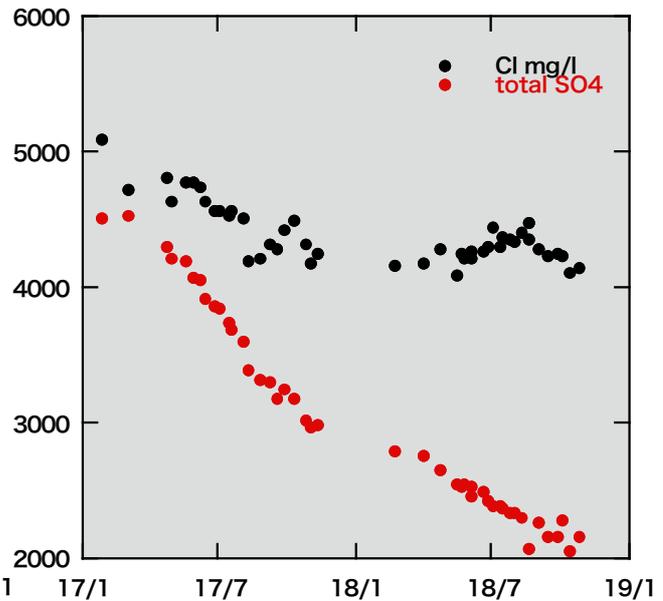
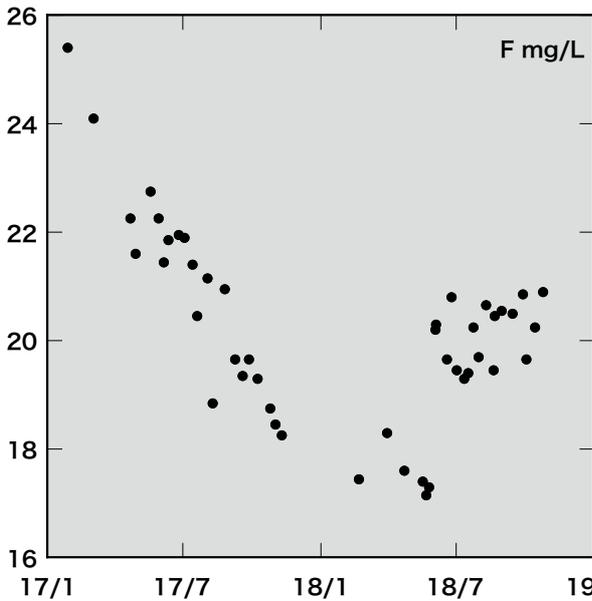
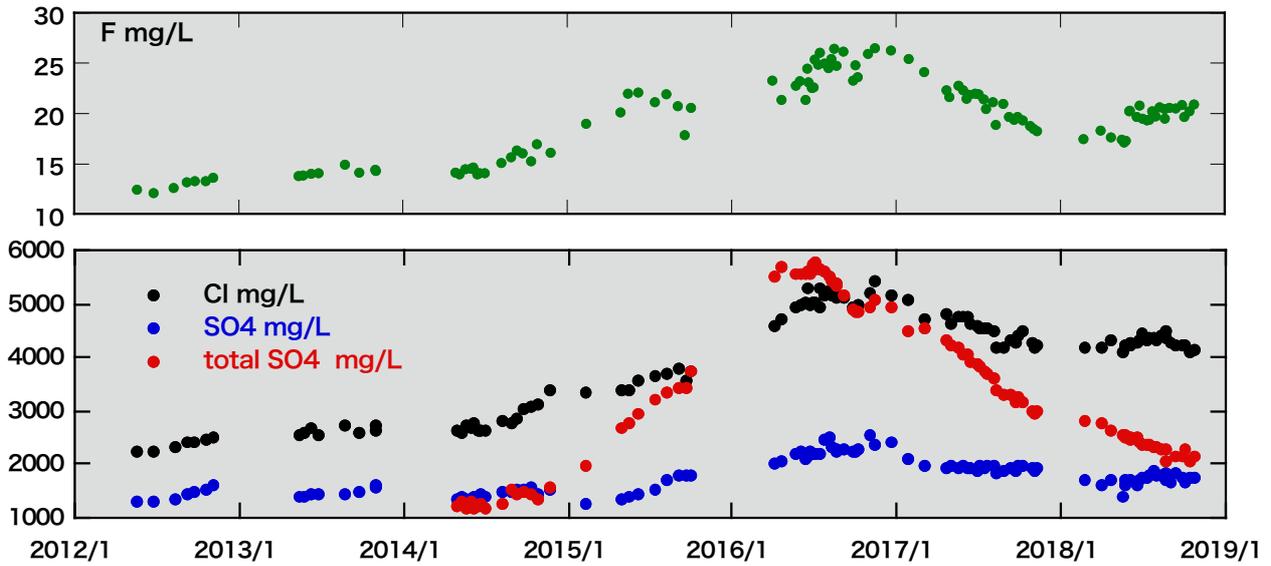


図3 草津白根山(白根山(湯釜付近))傾斜変動記録と特別地震回数(2018年3月1日~10月26日)

- ・ 4月22日頃より、湯釜南(東工大)で北東上がり、湯釜東(東工大)で北西上がり、湯釜西(東工大)で南東上りの変動がみられていたが、8月下旬にはほぼ停滞している。この変動は湯釜直下浅部の膨張で説明できる。
- ・ 10月に入って、再び4月からみられた変動と類似した変動が観測されている。



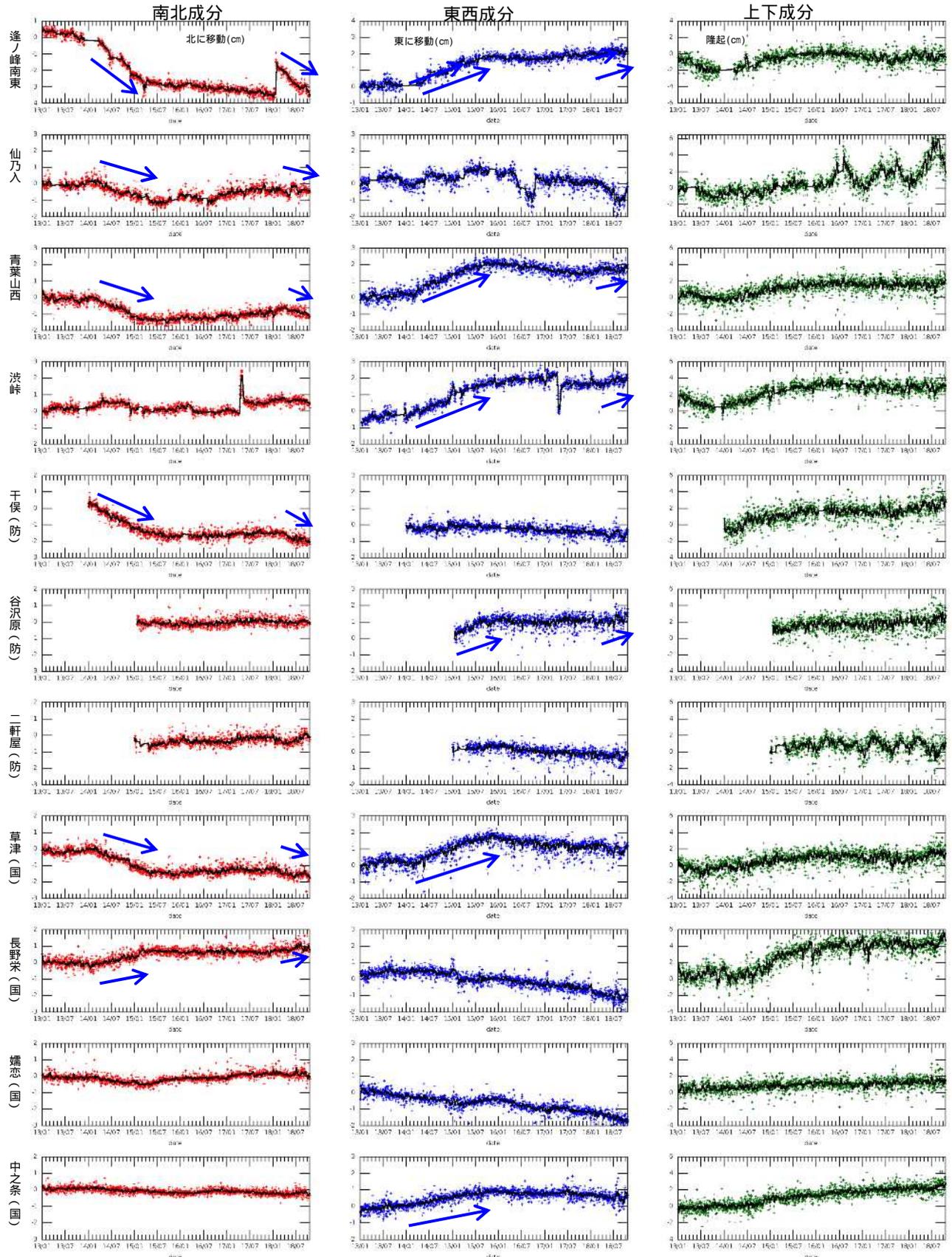


図 24-1 草津白根山 GNSS 各観測点の変動(2013 年 1 月 1 日~2018 年 10 月 21 日)(長野(国)固定)  
 (国)国土地理院 (防)防災科学技術研究所 黒線は 10 日間の移動平均

- ・地震やアンテナ交換等によるステップ, 季節変動, 長野栄(国)のトレンドを除去した.
- ・嬭恋(国)は, 浅間山の膨張性地殻変動の影響を受けている。

・2014 年から 2015 年にかけて発生した草津白根山の北西の深部膨張による変化(図中の青矢印)と類似した変化が 2018 年に入ってから, 幾つかの観測点で確認できる。

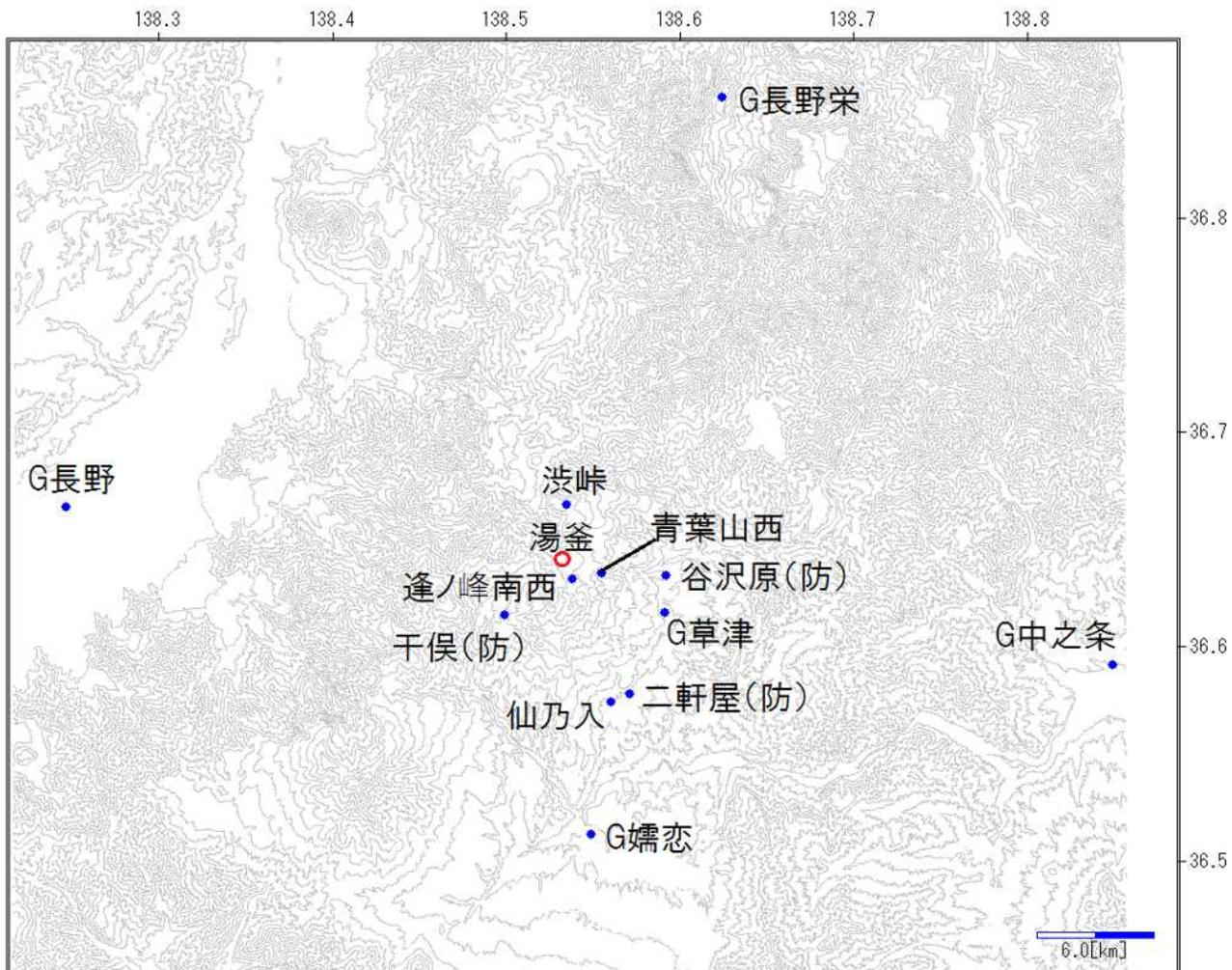
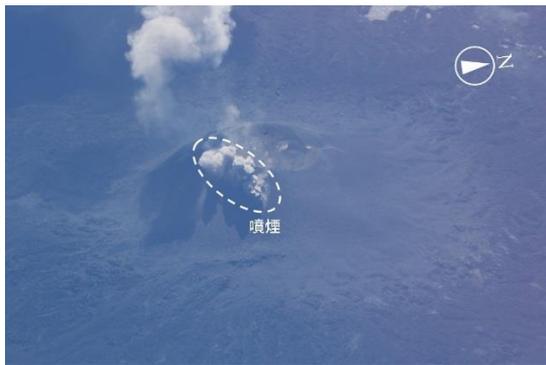


図 26 草津白根山 GNSS 観測点

年月日	調査機関等	活 動 状 況
		<p>北東岸の変色水域は北東方向に幅約 200m、長さ約 600m にわたって分布していた（第 13 図）。</p> <p>9 月 28 日に確認された、南方の変色水域は存在しなかった。</p> <p>火砕丘山麓の溶岩流は 9 月 28 日と大きな変化はなかった。</p>



第 1 図 火砕丘東外斜面中腹からの噴煙  
2018 年 7 月 12 日 13:59 撮影



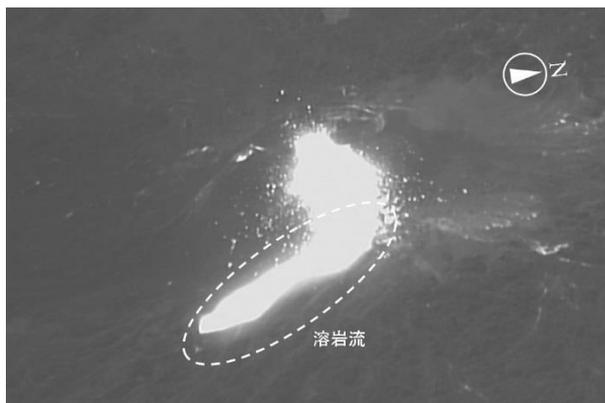
第 2 図 西之島全景  
2018 年 7 月 12 日 13:58 撮影



第 3 図 熱画像（火砕丘）  
白い部分が高温である。  
2018 年 7 月 12 日 16:21 撮影



第 4 図 火砕丘東斜面中腹からの噴煙及び  
山麓の溶岩流  
2018 年 7 月 13 日 13:44 撮影



第 5 図 西之島 (熱画像)  
2018 年 7 月 13 日 14:14 撮影



第 6 図 西之島全景  
2018 年 7 月 14 日 12:59 撮影



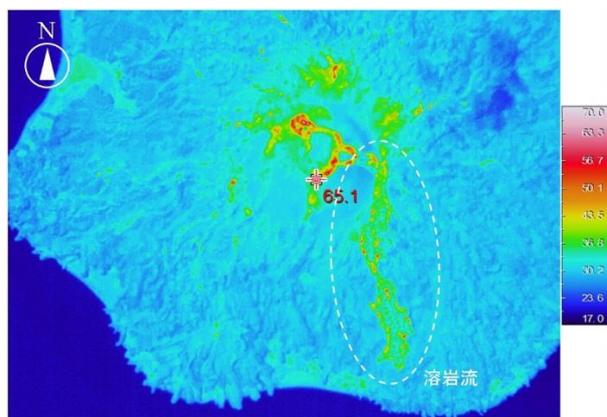
第 7 図 火砕丘東側山麓の溶岩流  
2018 年 7 月 14 日 13:02 撮影



第 8 図 火砕丘東側山麓の溶岩流及び火口  
内壁の白色噴気  
2018 年 7 月 18 日 13:34 撮影



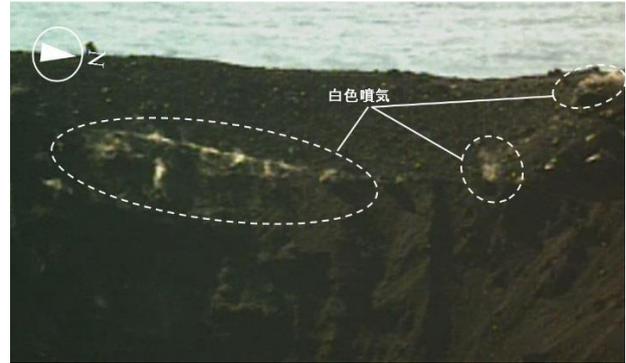
第 9 図 火砕丘東外斜面の火山ガス  
2018 年 7 月 30 日 14:23 撮影



第 10 図 西之島 熱画像  
2018 年 7 月 30 日 13:45 撮影



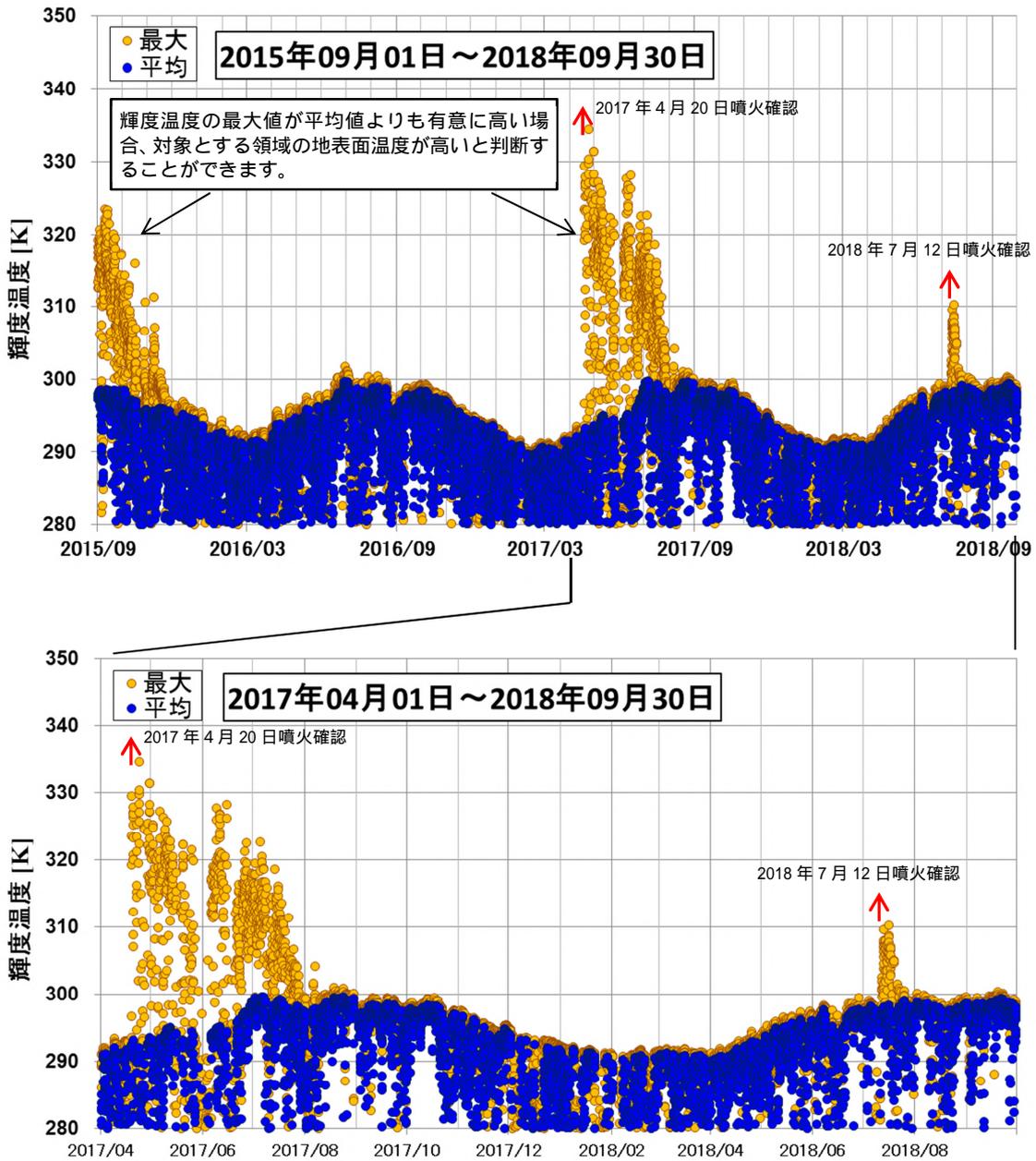
第 11 図 西之島 全景  
2018 年 9 月 28 日 13:14 撮影



第 12 図 西之島 白色噴気  
2018 年 10 月 23 日 13:49 撮影



第 13 図 西之島 全景  
2018 年 10 月 23 日 13:29 撮影



夜間の1時間ごとの輝度温度（中心波長 3.9 μm 帯、HIMAWARI-8/AHI）をプロット

<アルゴリズム>

西之島（27.247°N, 140.874°E）を中心に 0.28 度×0.28 度の範囲（15×15 = 225 格子点）を抽出。島を含む画素とその周辺 224 格子点の輝度温度について平均値を算出。島の周辺の平均値はバックグラウンドとみなしている。

図 1 西之島 Himawari-8 観測による西之島付近の輝度温度の変化  
（2015 年 9 月 1 日～2018 年 9 月 30 日）

2016 年 9 月 14 日～19 日は欠測。

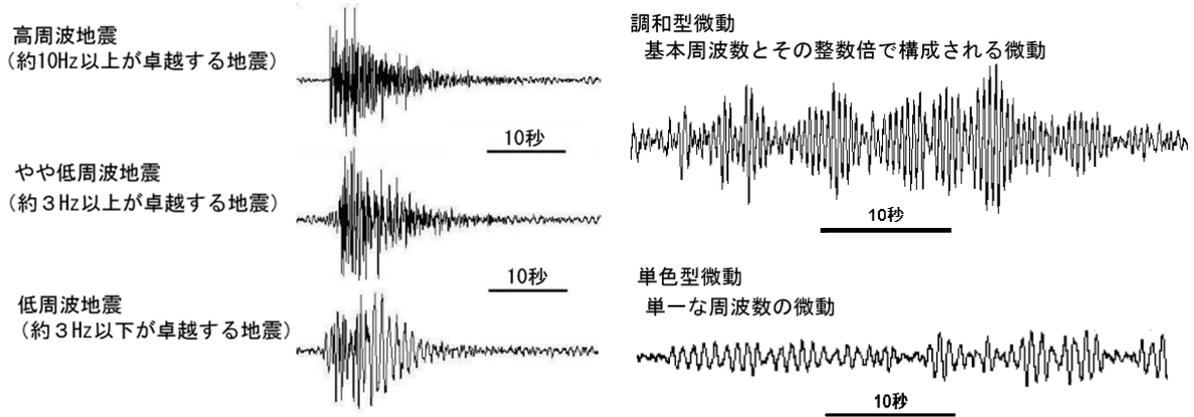


図 8 硫黄島 主な火山性地震、微動（調和型、単色型）の特徴と波形例

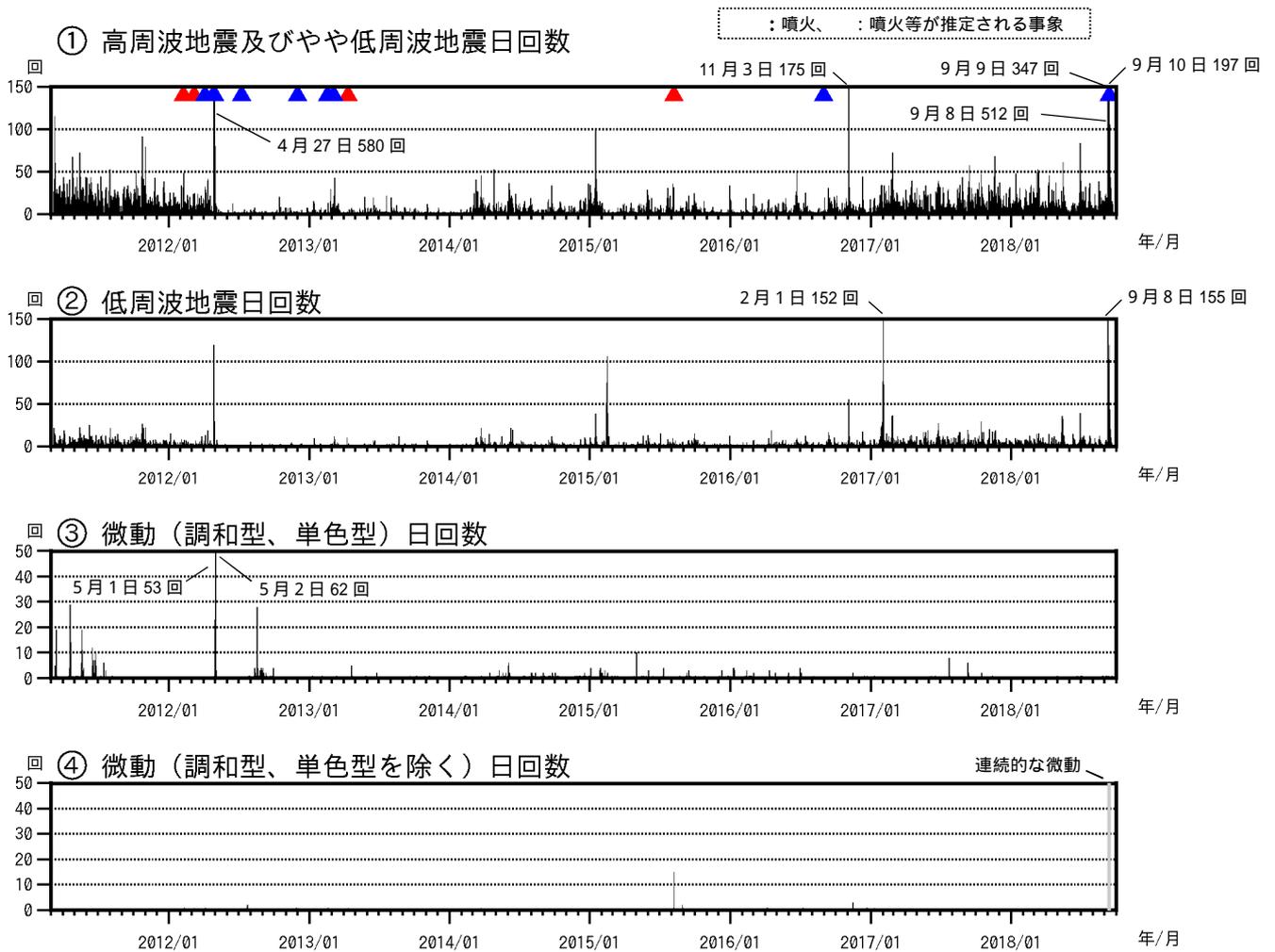


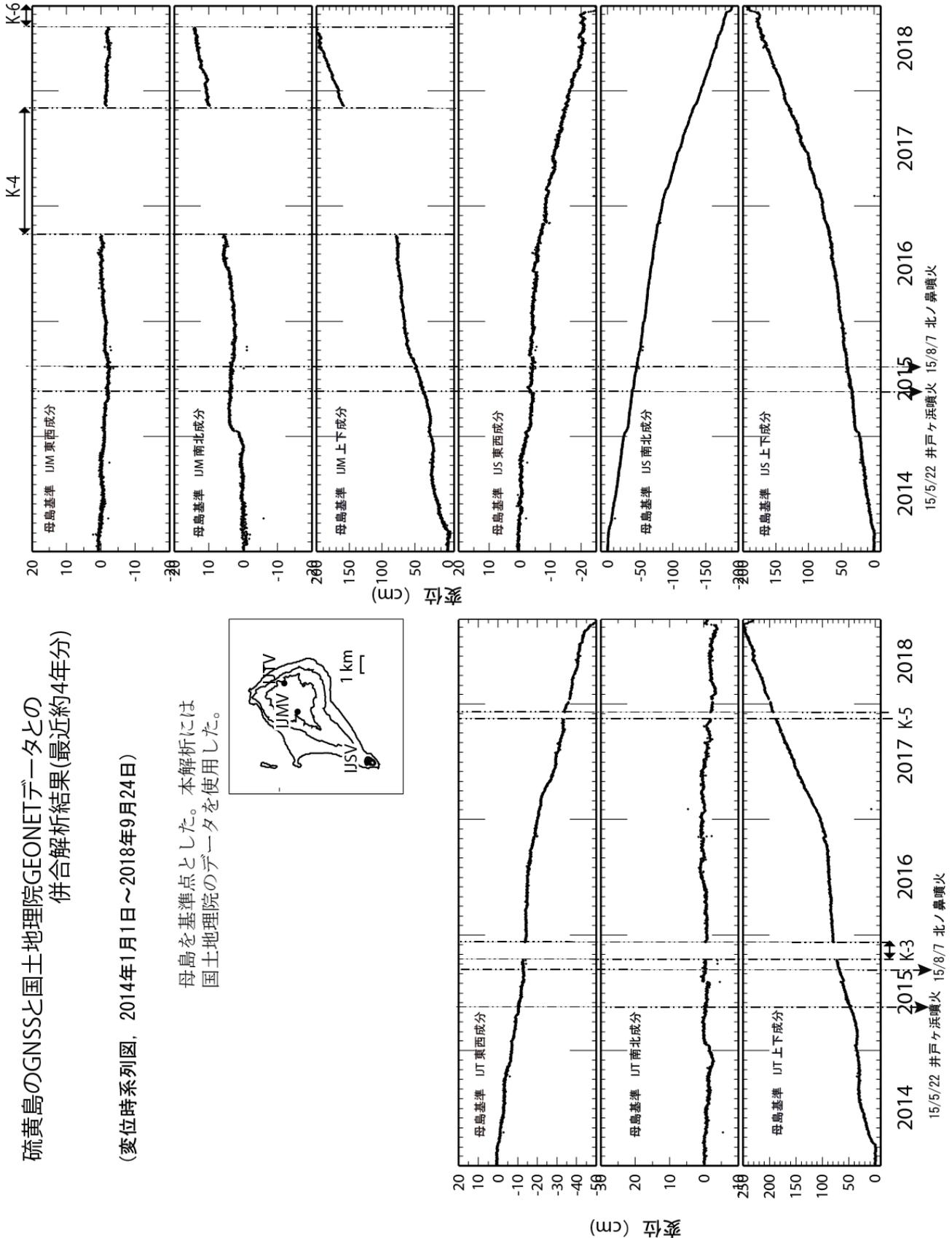
図 9 硫黄島 火山活動経過図（2011年3月8日～2018年9月30日）

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 $\mu$ m/s 以上、S-P 時間 2.0 秒以内、あるいは (防) 天山 20 $\mu$ 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 $\mu$ m/s 以上、S-P 時間 2.0 秒以内
- 千鳥 (地震計・空振計) は 22 日より障害のため欠測となっている。  
 (防): 防災科学技術研究所

グラフの灰色部分は連続的な微動を示す。



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

(変位時系列図, 2014年1月1日～2018年9月24日)

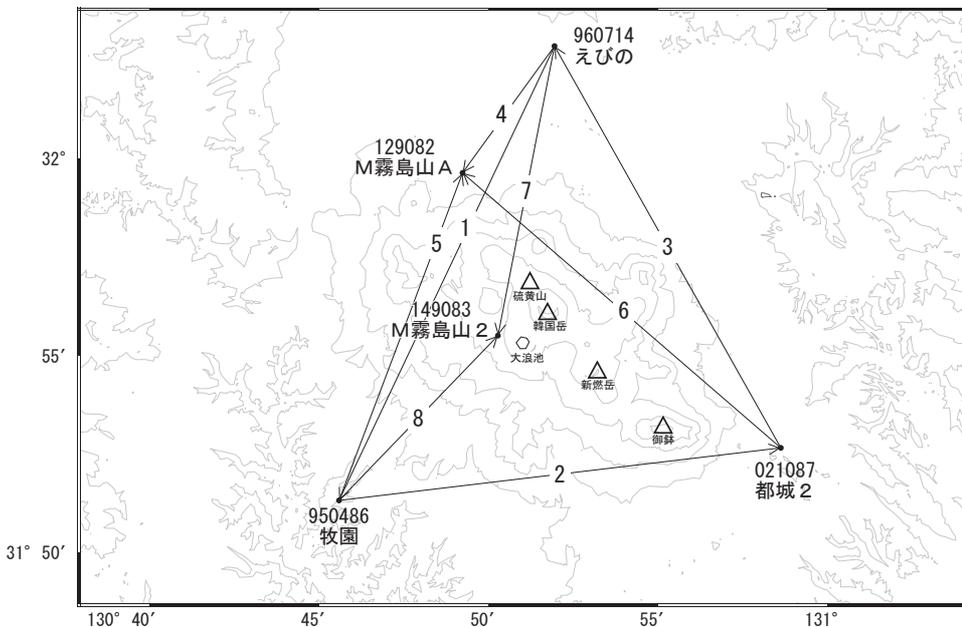
母島を基準点とした。本解析には  
国土地理院のデータを使用した。

図 5 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)

# 霧島山

霧島山を挟む基線での伸びが続いています。

霧島山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(1)



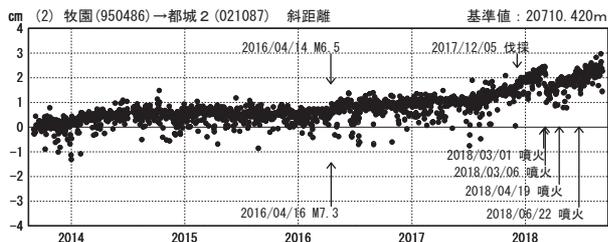
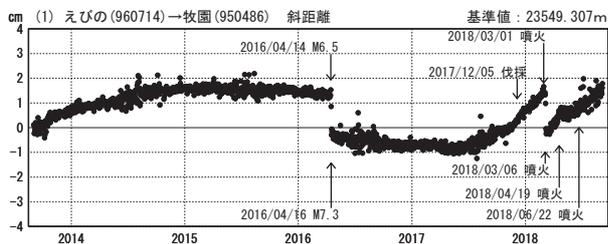
霧島山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950486	牧園	20131013	伐採
		20150622	受信機交換
		20171205	伐採
960714	えびの	20140814	伐採
021087	都城2	20130913	受信機交換
		20140616	受信機交換
		20140717	受信機交換

点番号	点名	日付	保守内容
129082	M霧島山A	20140514	受信機交換
		20141021	受信機交換
		20150909	受信機交換
149083	M霧島山2	20141021	新設
		20150909	受信機交換

基線変化グラフ(長期)

期間: 2013/09/01~2018/09/06 JST



基線変化グラフ(短期)

期間: 2017/09/01~2018/09/26 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

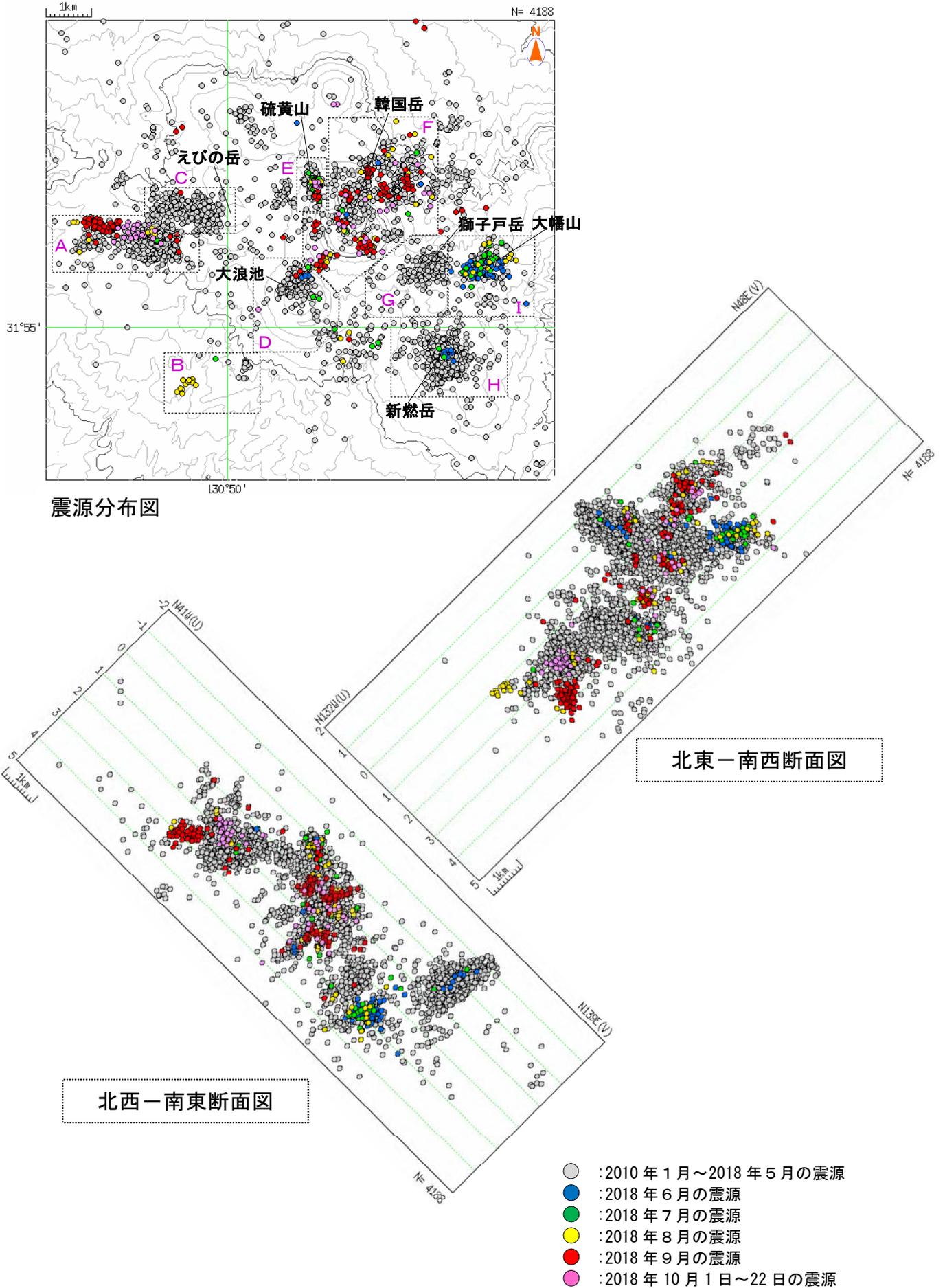


図 1 霧島山 霧島山の震源分布図 (2010年1月～2018年10月22日)

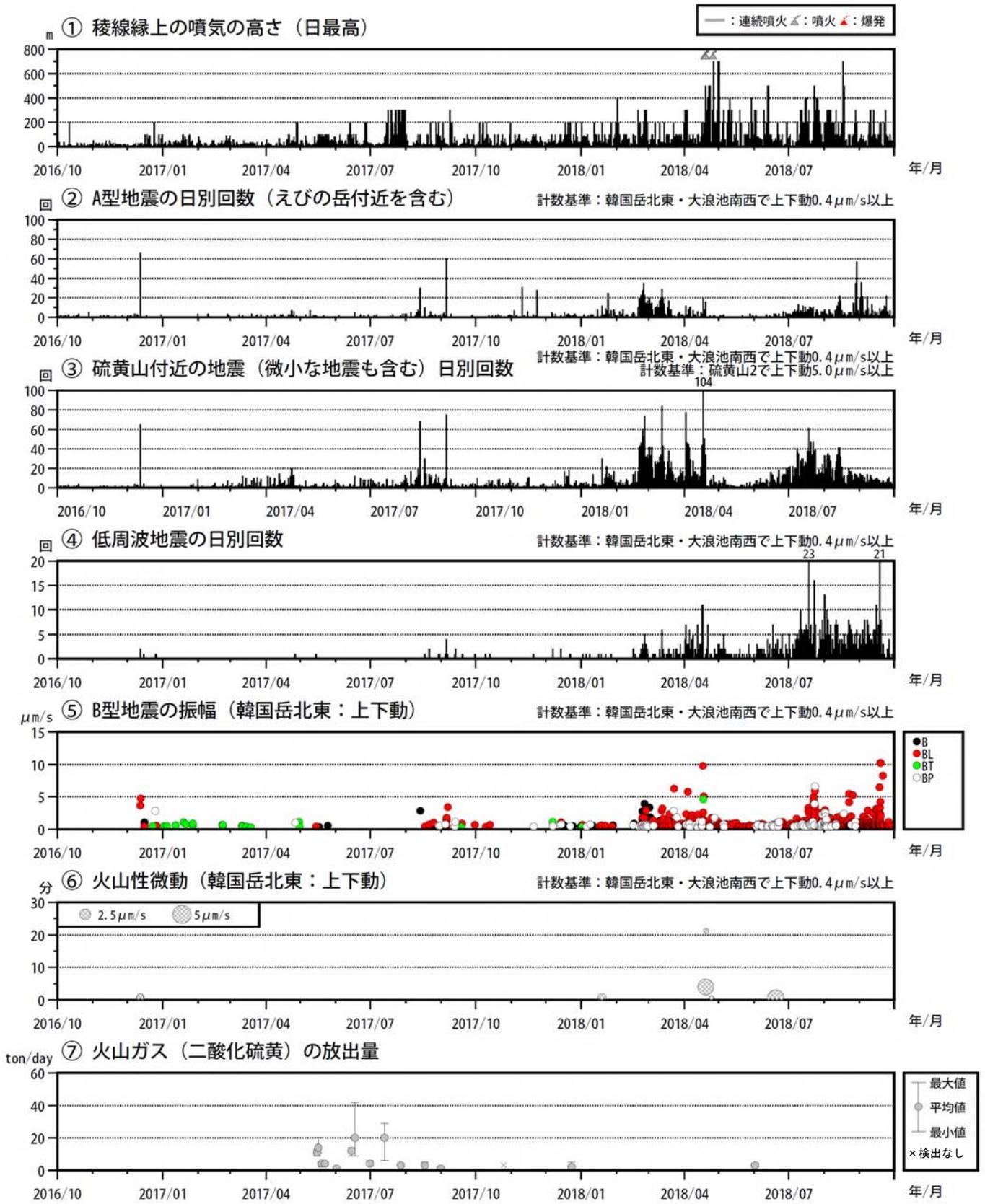


図 9-3 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 火山活動経過図 (2016年10月~2018年9月30日)

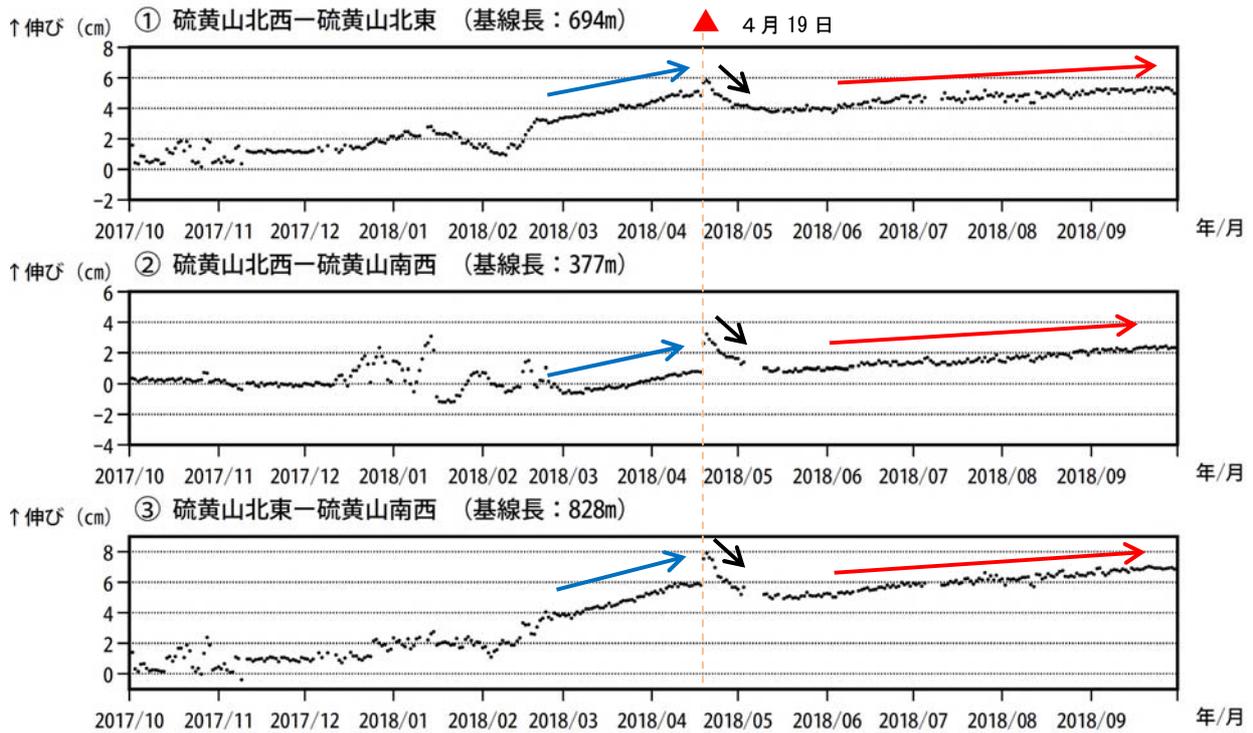


図 10 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化 (2017年10月～2018年9月30日)

硫黄山近傍に設置した GNSS の基線では、硫黄山で 2018 年 3 月頃から山体の膨張を示す変動（青矢印）がみられていたが、4 月 19 日の噴火（▲）後に山体の収縮を示す変動（黒矢印）がみられた。その後、6 月上旬から再び伸びの傾向（赤矢印）が続いている。

- これらの基線は図 10 の①～③に対応している。
- 基線の空白部分は欠測を示している。
- 2018 年 1 月頃にみられる変化は、地面の凍上の影響と考えられる。

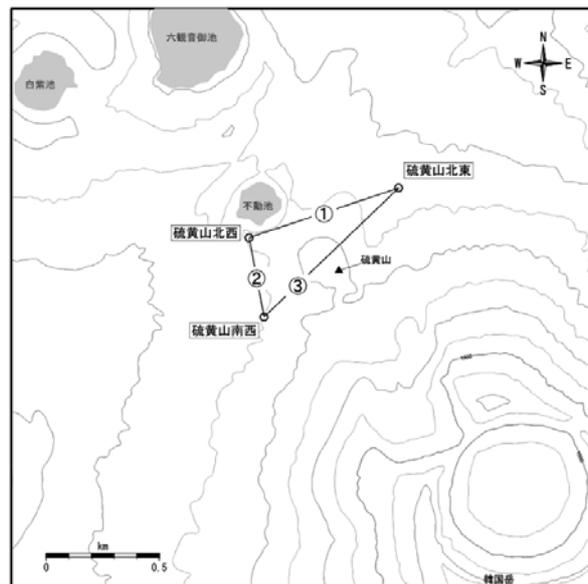


図 11 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山周辺の GNSS 観測点基線図

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)』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

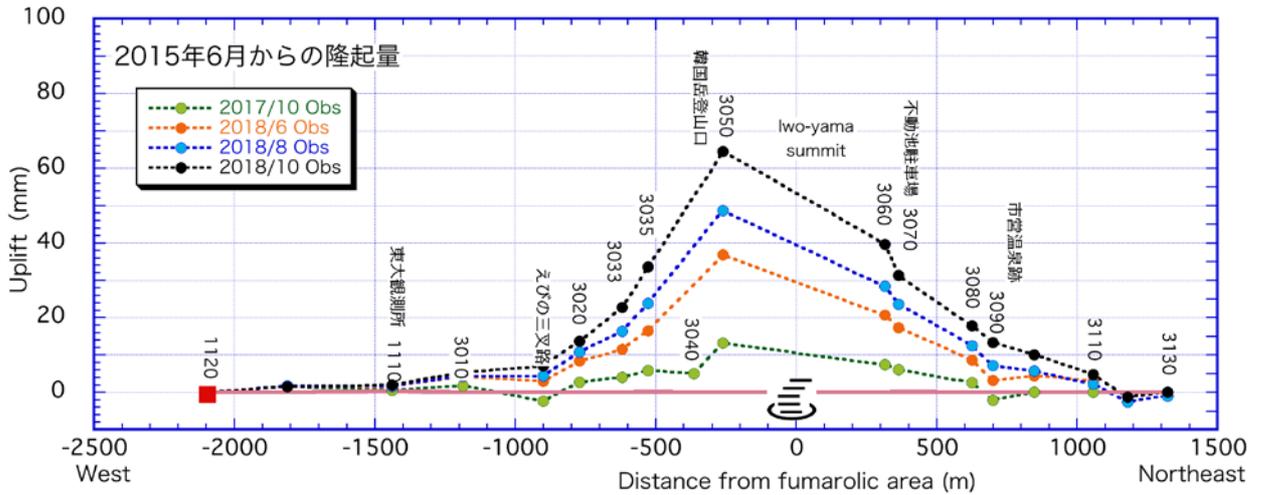


図2 2017年10月以降の主な水準測量結果。隆起・沈降の中心は硫黄山付近の浅部と考えられる。

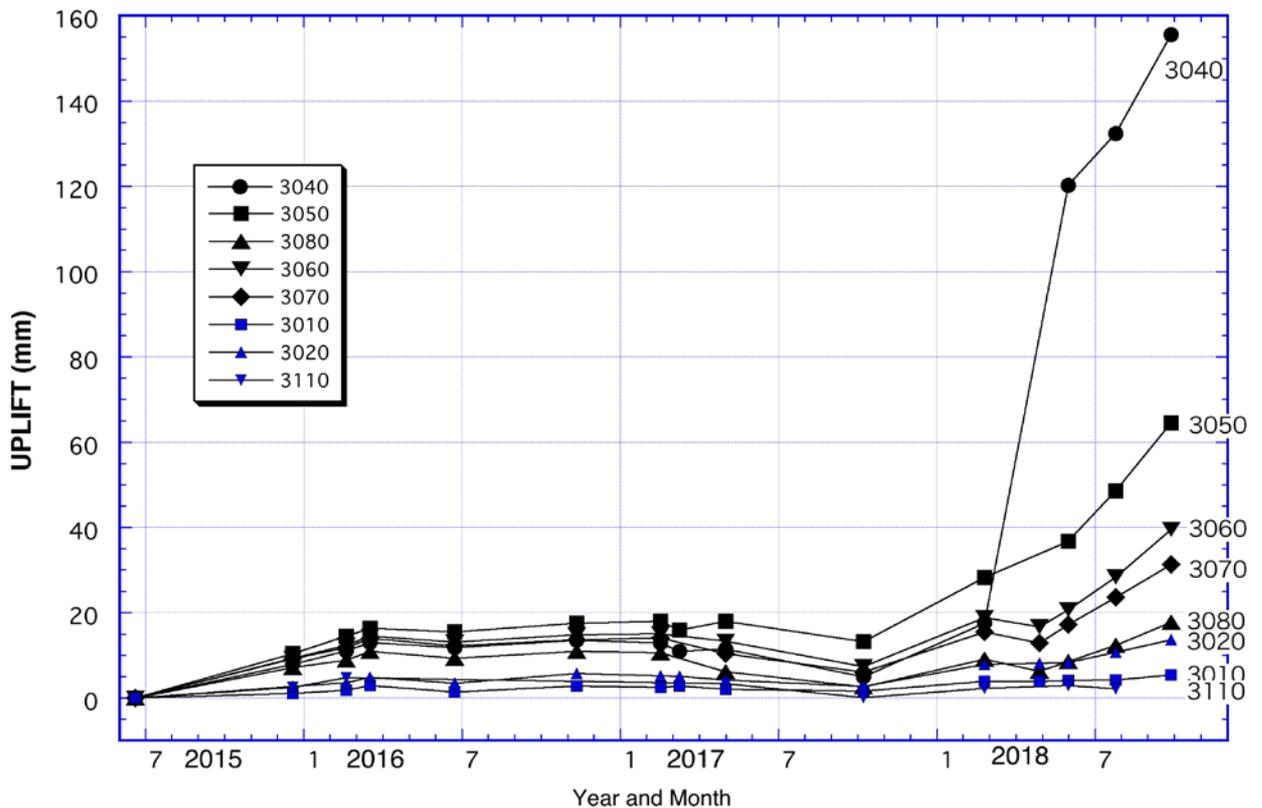


図3 主な水準点の標高の時間変化。2017年2月以降に沈降傾向がみられていたが、10月以降は隆起傾向がみられ、地下の圧力源の急膨張が推定されている。BM3040は硫黄山西側噴気孔近傍の県道沿いに位置し、4月20日からの西側噴気活発化に伴い、局所的に約10cmの隆起がみられたため、その後の解析では使用していない。

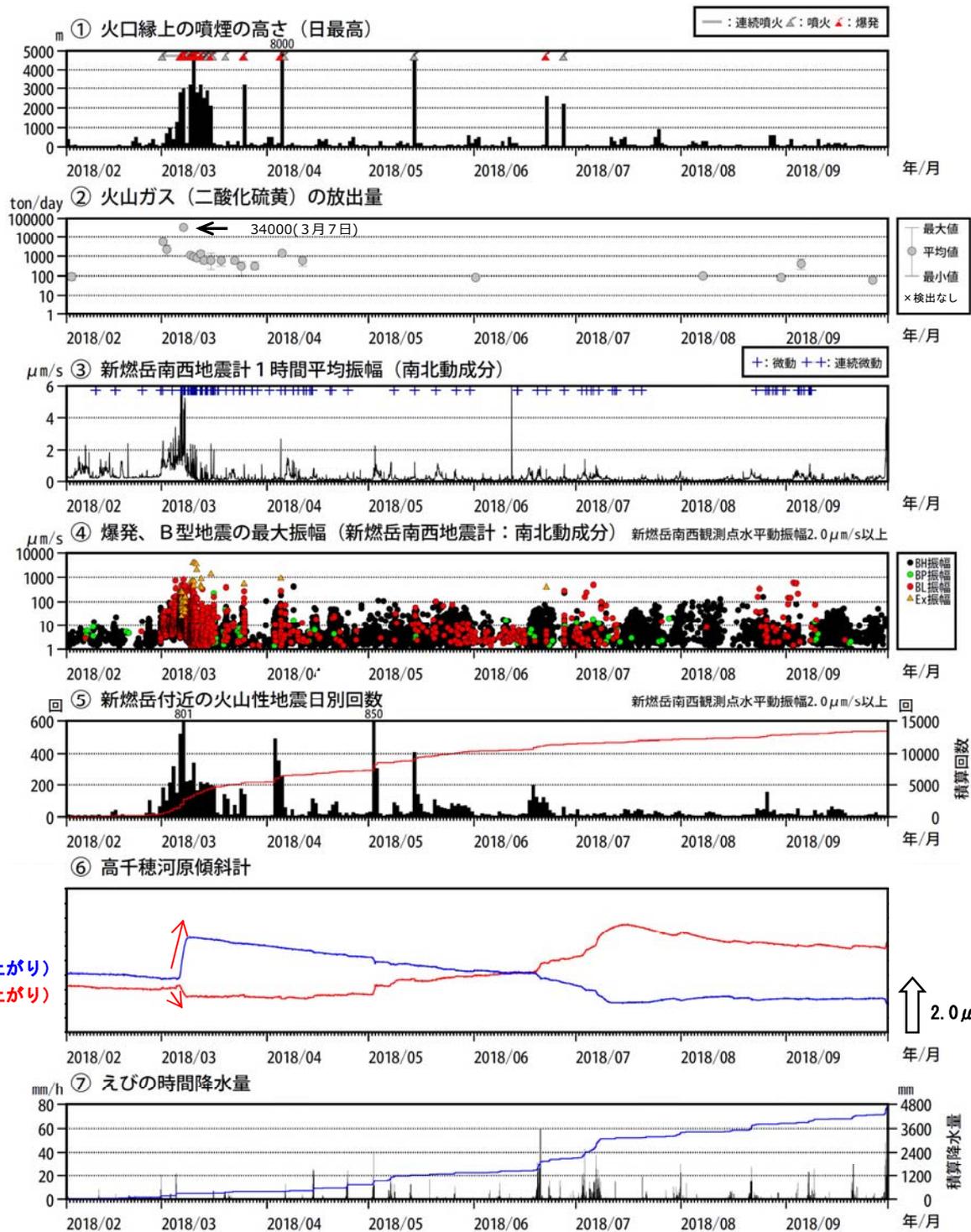


図 14-2 霧島山 (新燃岳) 火山活動経過図 (2018 年 2 月 ~ 9 月 30 日)

- ・ 6 月 22 日 09 時 09 分に 4 月 5 日以来の爆発的噴火が発生し、噴煙は火口縁上 2,600m まで上がり、弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口の中心から 1,100m まで達した。27 日 15 時 34 分に発生した噴火では、噴煙は火口縁上 2,200m まで上がった。
- ・ BL 型地震は引き続き発生したが、9 月中旬以降は減少した。
- ・ 火山ガス (二酸化硫黄) の放出量は、9 月 5 日は 1 日あたり 400 トンと増加したが、その後は概ね 1 日あたり 50 トン ~ 100 トン (前回 4 月 11 日、600 トン) と少ない状態で経過した。

② の × 印は、二酸化硫黄が検出されなかったことを示す。

④ 火山性微動の振幅が大きい状態では、振幅の小さな火山性地震の回数は計数できていない。

⑤ の赤線は、地震の回数の積算を示す。

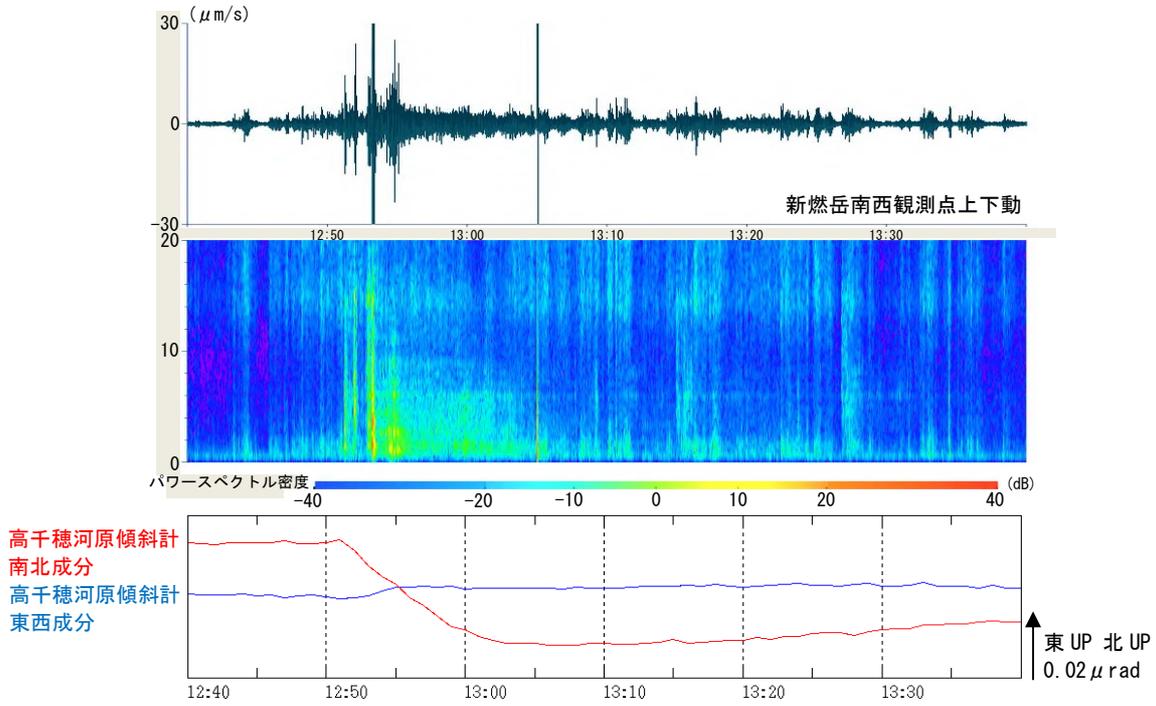


図 11 霧島山（新燃岳） 9月4日12時51分頃の火山性微動の震動記録とそれに伴う傾斜変化

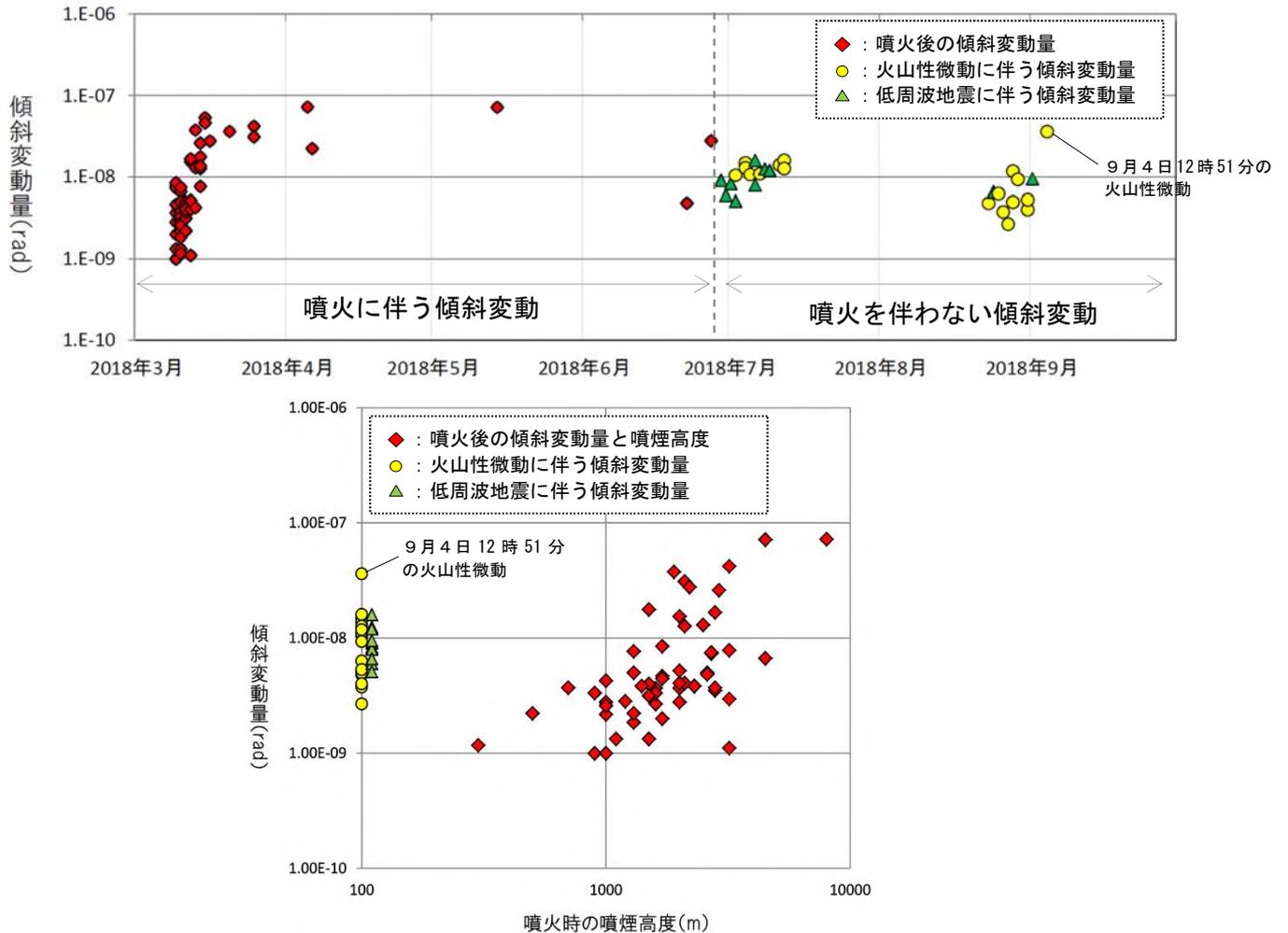


図 12 霧島山（新燃岳） 噴火後の傾斜変動量と低周波地震及び火山性微動に伴う傾斜変動量（傾斜変動量：高千穂河原観測点南北成分、期間：2018年3月1日～9月30日）

※傾斜変動を伴う低周波地震及び火山性微動は6月27日の噴火以降に発生したもので、噴火発生に伴うものではない

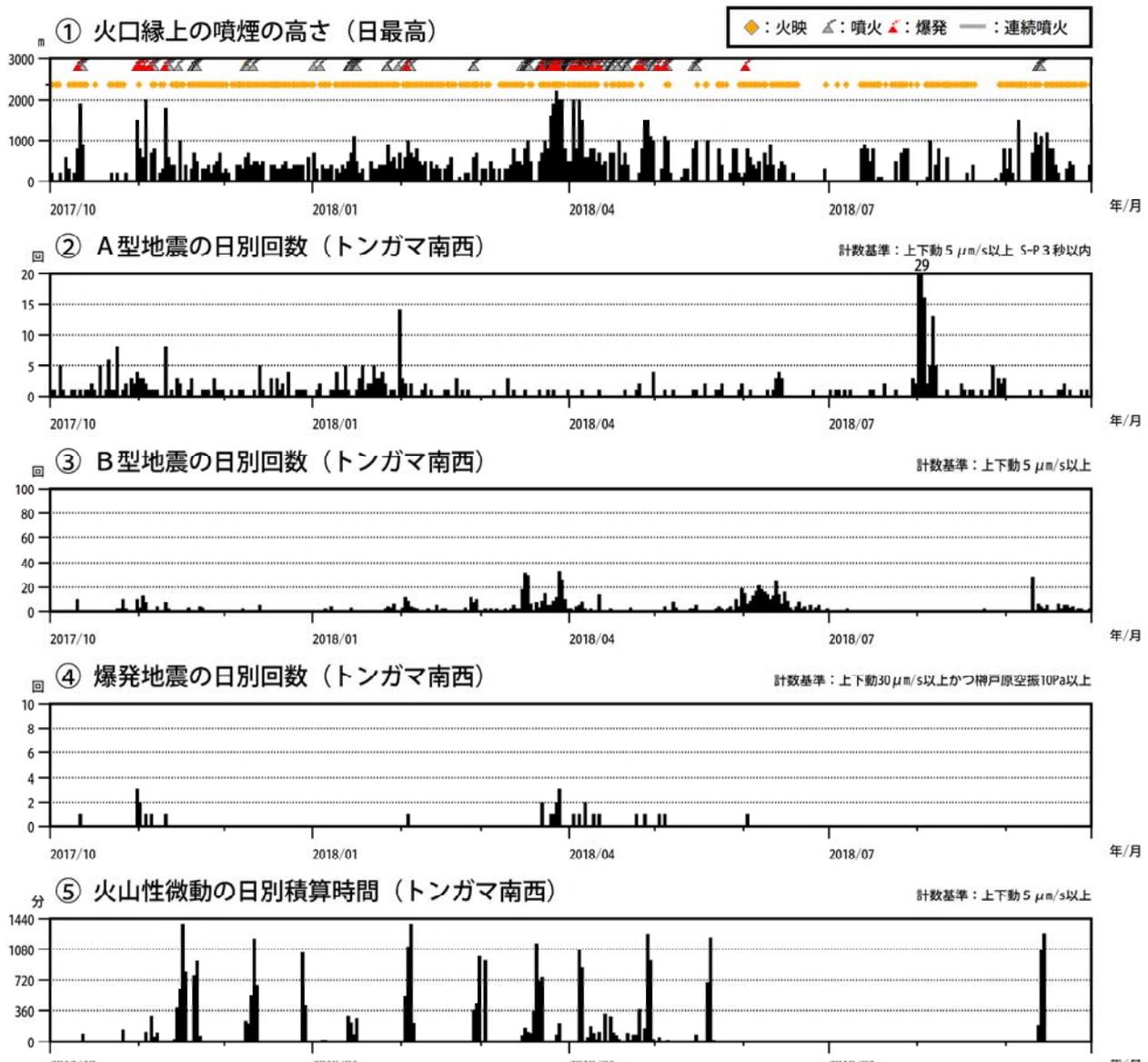


図4 諏訪之瀬島 短期の火山活動経過図 (2017年10月～2018年9月)

<2018年6月～9月の状況>

- ・噴火は時々発生しており、そのうち爆発的噴火が6月に1回発生した。
- ・噴火による噴煙の高さの最高は、9月13日11時00分の噴火に伴う火口縁上1,100mであった。
- ・諏訪之瀬島周辺を震源とするA型地震の発生が最も多かったのは、8月1日の58回であった。
- ・B型地震の発生が最も多かったのは、9月10日の28回であった。
- ・火山性微動は9月12日夕方から14日夜にかけて、概ね連続して発生した。また、21日と23日には継続時間が短い火山性微動が発生した。

※2017年9月23日から10月19日及び2018年5月5日から5月11日にかけて、トンガマ南西観測点の地震計が機器障害のため、ナベタオ観測点(計数基準:上下動0.5μm/s、爆発地震計数基準:上下動3μm/s)で計数している。