

第 145 回  
火山噴火予知連絡会資料

(その3)

阿蘇山、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島

令和元年 12 月 24 日

# 火山噴火予知連絡会資料(その3)

## 目次

|       |       |    |
|-------|-------|----|
| 阿蘇山   | ..... | 3  |
| 気象庁   | 3-26  |    |
| 地磁気   | 27-28 |    |
| 京大阿蘇  | 29-34 |    |
| 防災科研  | 35-39 |    |
| 産総研   | 40-45 |    |
| 地理院   | 46-50 |    |
| 薩摩硫黄島 | ..... | 51 |
| 気象庁   | 51-67 |    |
| 東大院理  | 68    |    |
| 京大防災研 | 69    |    |
| 産総研   | 70-71 |    |
| 地理院   | 72-74 |    |
| 海保    | 75-76 |    |
| 諏訪之瀬島 | ..... | 77 |
| 気象庁   | 77-86 |    |
| 東大院理  | 87    |    |
| 京大防災研 | 88-89 |    |
| 地理院   | 90-92 |    |
| 海保    | 93    |    |

## 阿蘇山 (2019年11月30日現在)

阿蘇山では、7月26日07時57分に中岳第一火口で噴火が発生し、噴煙が火口縁上1,600mまで上がった。以降、断続的に火山灰を噴出する噴火が発生しており、10月7日09時30分に発生した噴火が11月30日現在も継続している。これらの噴火に伴う大きな噴石は観測されていない。

火山性微動の振幅は、10月に2019年の噴火活動開始後最も大きな状態となった。11月上旬に減少したものの、その後もやや大きな状態が維持されている。

火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、7月26日の噴火開始後数日間と10月以降、概ね1日あたり3,000トン以上の非常に多い状態となった。

火口内の熱活動は、火口カメラで赤熱や火炎がみられる中、7月26日の噴火開始後数日間と10月から11月上旬にかけては草千里カメラで火映が観測され、さらなる高まりがみられた。

GNSS連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む基線において、2014年頃からの伸びの傾向が維持されている。

以上のことから、火山活動は高まった状態で経過しており、今後も噴火活動が継続する可能性がある。

### 概況(2019年6月～2019年11月30日)

- ・噴煙など表面現象の状況(図1～7、図10- 、図11- )

阿蘇山の中岳第一火口では、7月4日から17日にかけて阿蘇火山博物館提供の火口カメラでごく小規模な土砂噴出が時々みられていた。

その後、7月26日07時57分に噴火が発生し噴煙が火口縁上1,600mまで上がった。以降、断続的に火山灰を噴出する噴火が発生しており、10月7日09時30分に発生した噴火が11月30日現在も継続している。これらの噴火に伴う大きな噴石は観測されていない。噴火が継続中の11月2日09時08分には、約10分間にわたり空振を伴って噴出の勢いが増し、火山性微動の振幅が急減する様子がみられた。

7月31日に実施した現地調査では、火口底から灰白色の噴煙が噴出しているのを確認し、赤外熱映像装置により最高温度は約370(6月25日:340)と測定された。

また、概ね期間を通して、阿蘇火山博物館提供の火口カメラで火口底の一部に赤熱や火炎がみられた。7月27日から31日、及び10月6日から11月5日にかけては、夜間に草千里の監視カメラで火映を観測し、火口内の熱活動がさらに高まったと推定された。

- ・降灰の状況(図9)

7月26日に実施した現地調査及び聞き取り調査では、熊本県阿蘇市、南小国町、産山村及び大分県九重町の一部で少量の降灰を確認した。その後も噴火活動の継続により、期間を通して中岳第一火口の風下で降灰を確認している。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、九州大学、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所及び阿蘇火山博物館のデータを利用して作成した。

- ・地震や微動の発生状況（図 2、図 10- 、図 11- ~ 、図 12~14）

火山性微動の振幅は、6月は小さい状態で経過し、7月から8月にかけては、噴火前に一時的に大きくなるなど変動を繰り返していた。9月下旬頃から次第に大きくなり、10月には2019年の噴火活動開始後最も大きな状態となった。11月のはじめに一時的に減少したが、その後は再び緩やかに増大した。

火山性地震および孤立型微動は引き続き多い状態で経過したものの、火山性微動の振幅が大きな時期は計数が困難なため、見かけ上回数が減少している。

震源が求まった火山性地震は 1019 回で、主に中岳第一火口のごく浅いところから深さ 1 km 付近に分布した。

- ・火山ガスの状況（図10- 、図11- ）

火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、6月から9月上旬にかけてやや多い状態で推移したが、7月26日の噴火後は一時的に1日あたり3,000トン以上の非常に多い状態となった。9月中旬以降は、微動の平均振幅に比例して増減がみられ、10月および11月後半は非常に多い状態となった。

- ・地殻変動の状況（図 15~17）

GNSS連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む基線において、2014年頃からの伸びの傾向が維持されている。傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。

- ・南阿蘇村吉岡の噴気地帯の状況（図 18~19）

現地調査では、やや活発な噴気活動や地熱活動が続いていることを確認した。

噴気地帯Cでは、2013年頃から北東側でやや活発な噴気活動があり、その活動領域は年々南側に移動している。2017年9月以降は、平成28年（2016年）熊本地震の後に土砂崩れが発生した影響で、南側に高温の水が溜まっている。

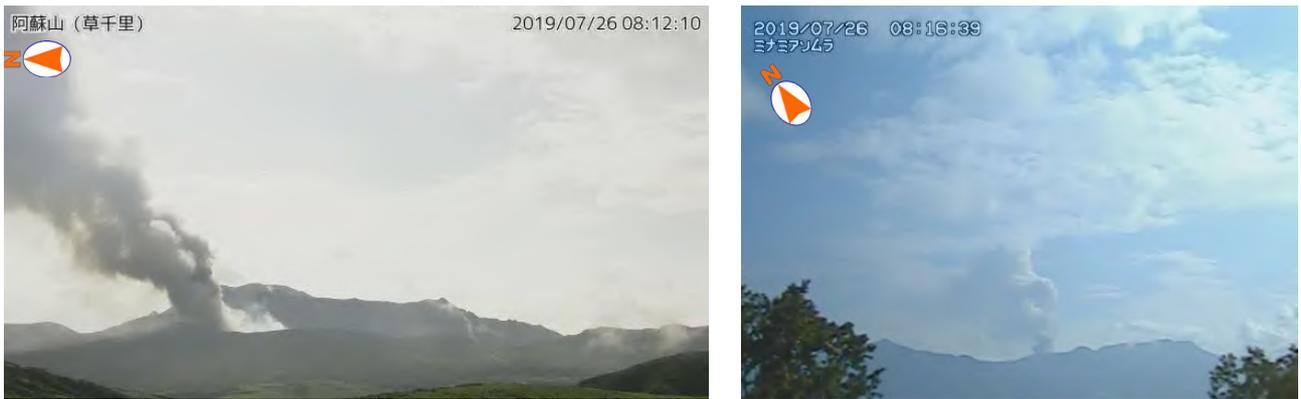


図 1-1 阿蘇山 噴火の状況  
 ( 7月 26 日 左：草千里監視カメラ，右：南阿蘇村監視カメラ )

中岳第一火口では、7月26日07時57分から同日14時00分まで継続する噴火が発生し、灰白色の噴煙が火口縁上1,600mまで上がった。



図 1-2 阿蘇山 噴火の状況 ( 中岳第一火口の南側から観測 )

7月31日に実施した現地調査では、高温の灰白色の噴煙が噴出しているのを確認した。赤外熱映像装置による観測では、中岳第一火口底から噴出する噴煙の最高温度は約370 ( 6月：約340 ) だった。また、南側火口縁付近では降灰を確認した。

可視画像内の青枠は熱映像撮影領域を示す

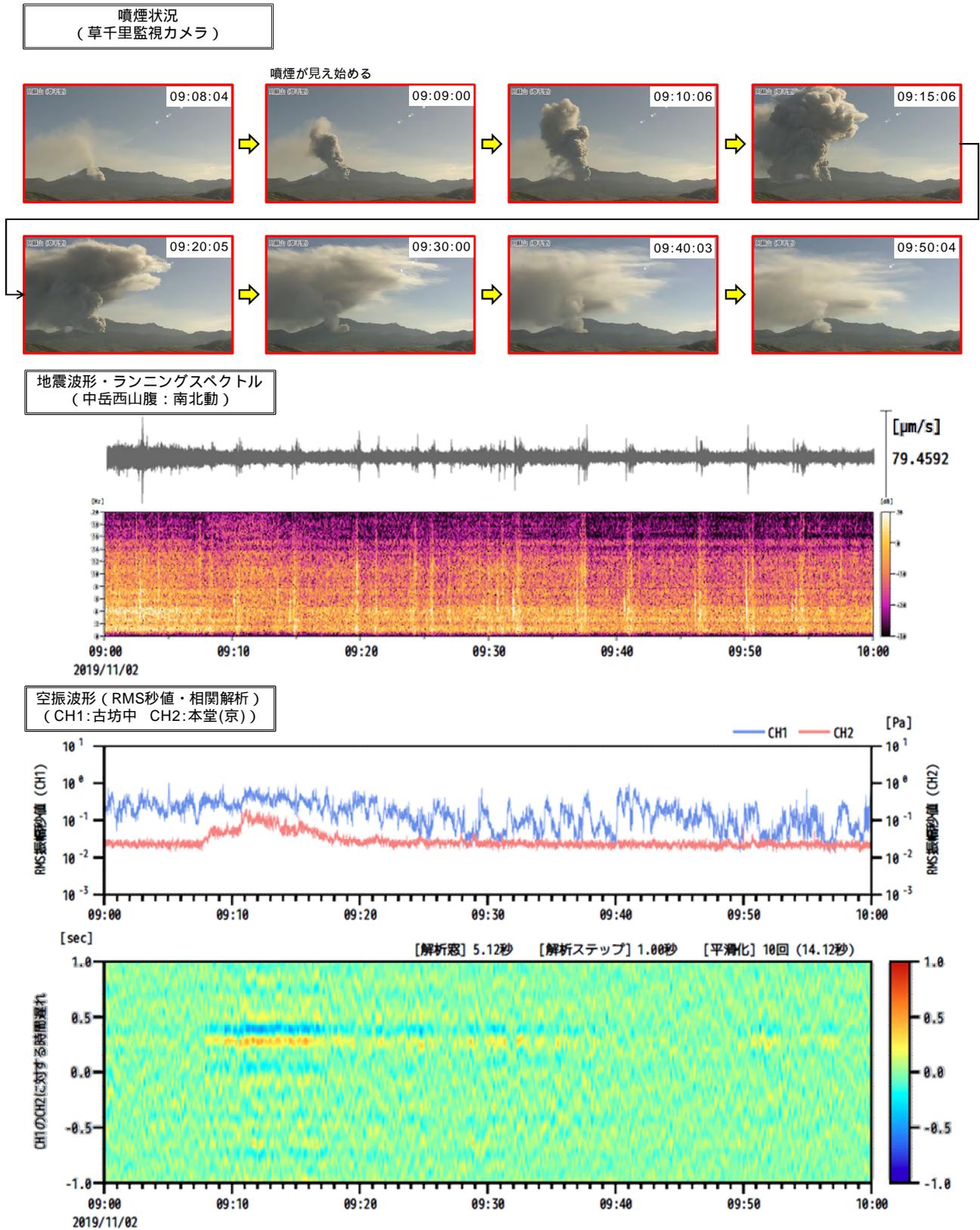


図2 阿蘇山 噴火の状況 (2019年11月2日09時00分~10時00分)

- ・相関解析に使用した空振波形には3-12HzのBPFをかけている。
- ・連続噴火が継続している中、11月2日の09時08分頃より、約10分間にわたり空振を伴って噴出の勢いが増し、灰色の噴煙を30分間程度放出した。この噴出に伴い、火山性微動の振幅が急減した。



図3 阿蘇山 中岳第一火口の火映、火炎の状況  
 (左：火映 草千里監視カメラ、右：火炎 阿蘇火山博物館提供の火口カメラA)

- ・草千里監視カメラでは、7月27日～31日、および10月6日～11月5日にかけて火映を観測した。
- ・阿蘇火山博物館提供の火口カメラでは、概ね期間を通して火口底の一部に火炎や赤熱がみられた。



図4 阿蘇山 図5の撮影位置及び撮影方向

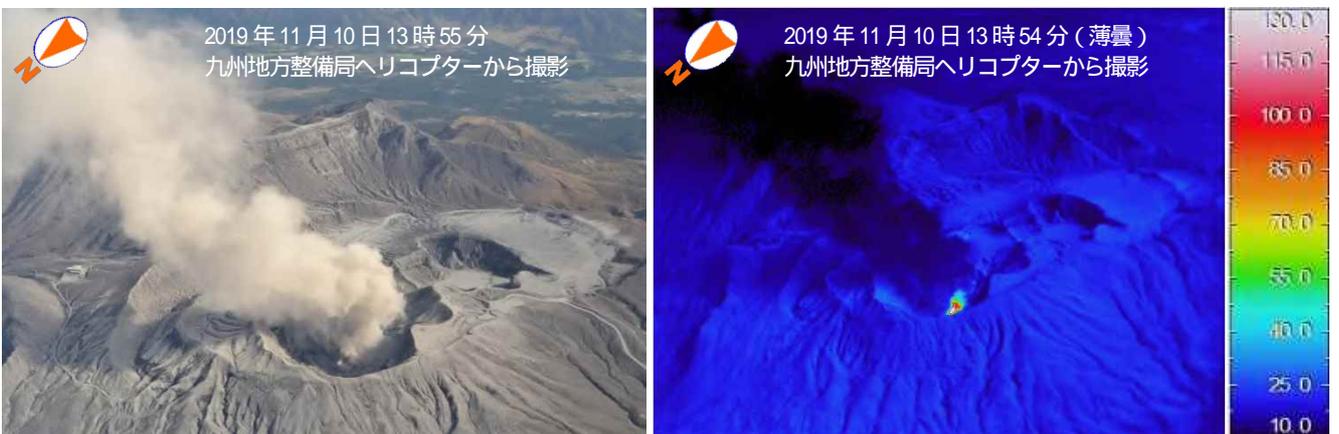


図5 阿蘇山 中岳火口及び周辺の状況 (2019年11月10日)

- ・中岳第一火口中央部付近からは灰白色の噴煙が火口縁上600m程度まで上がって、北東に流れていた。
- ・赤外熱映像装置による観測では、中岳第一火口内に高温の地熱域が認められた。
- ・観測中は、火山ガスによる臭気は認められなかった。

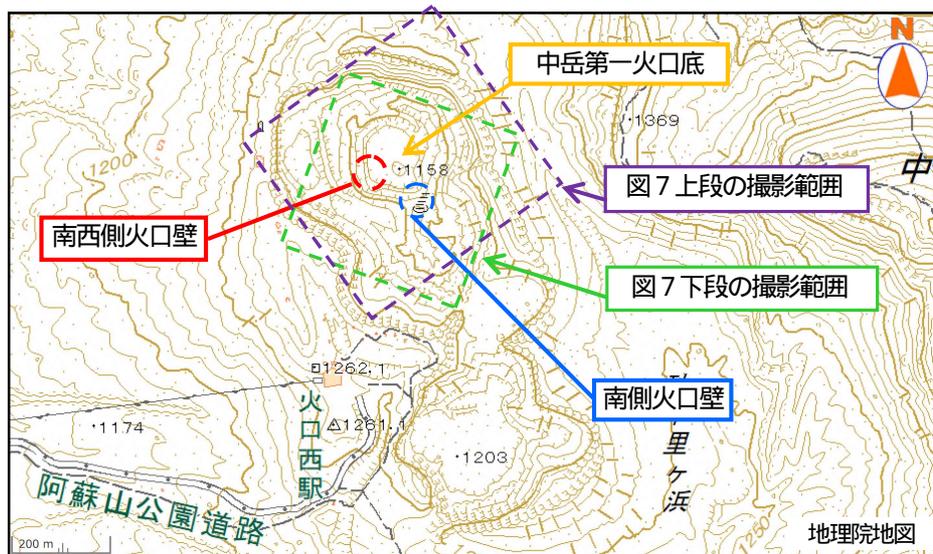


図6 阿蘇山 無人航空機による観測位置図

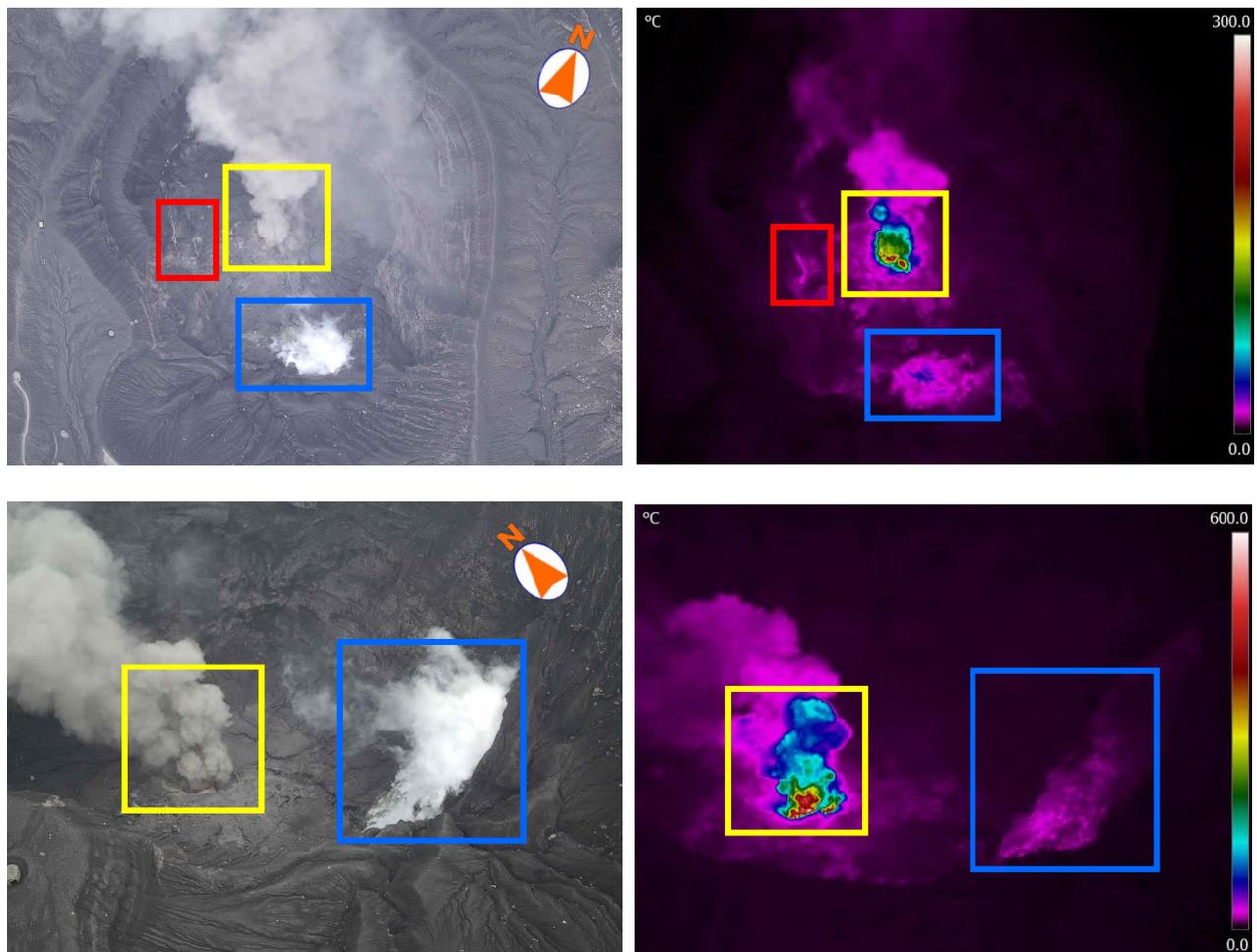


図7 阿蘇山 中岳第一火口の状況（無人航空機による観測 上段：遠景、下段：近景）

10月23日に実施した、無人航空機による火口周辺調査では、火口底（黄色囲線）から灰白色の噴煙が噴出しているのを確認し、赤外熱映像装置による観測では、噴煙の最高温度は約580℃だった。また、南側（青色囲線）及び南西側火口壁（赤色囲線）では、白色の噴煙が噴出しているのを確認し、最高温度は南側火口壁で約100℃、南西側火口壁で約50℃だった。

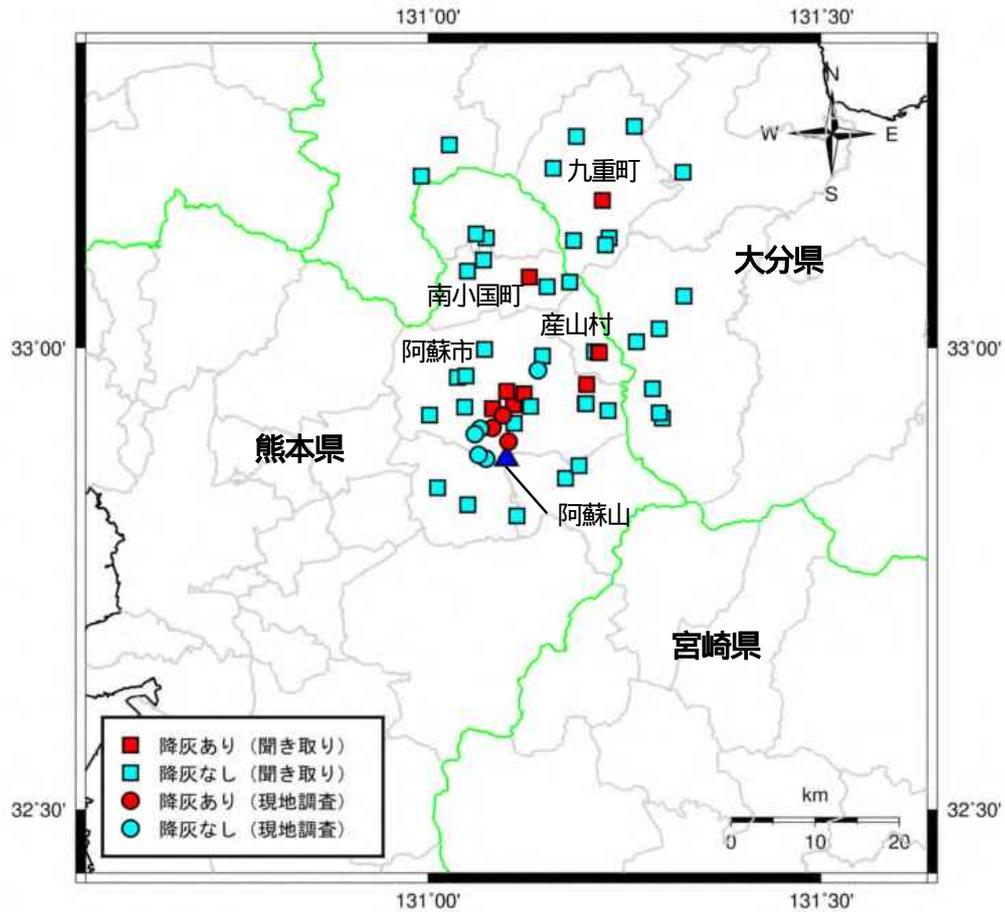


図 8 阿蘇山 降灰分布図 (2019 年 7 月 26 日)

7 月 26 日に実施した現地調査及び聞き取り調査では、熊本県阿蘇市、南小国町、産山村、及び大分県九重町の一部で降灰を確認した。



図 9 阿蘇山 降灰の状況 (2019 年 11 月 27 日：阿蘇市役所駐車場で降灰を確認)

噴火期間中、阿蘇山周辺では中岳第一火口の風下で降灰が確認されている。

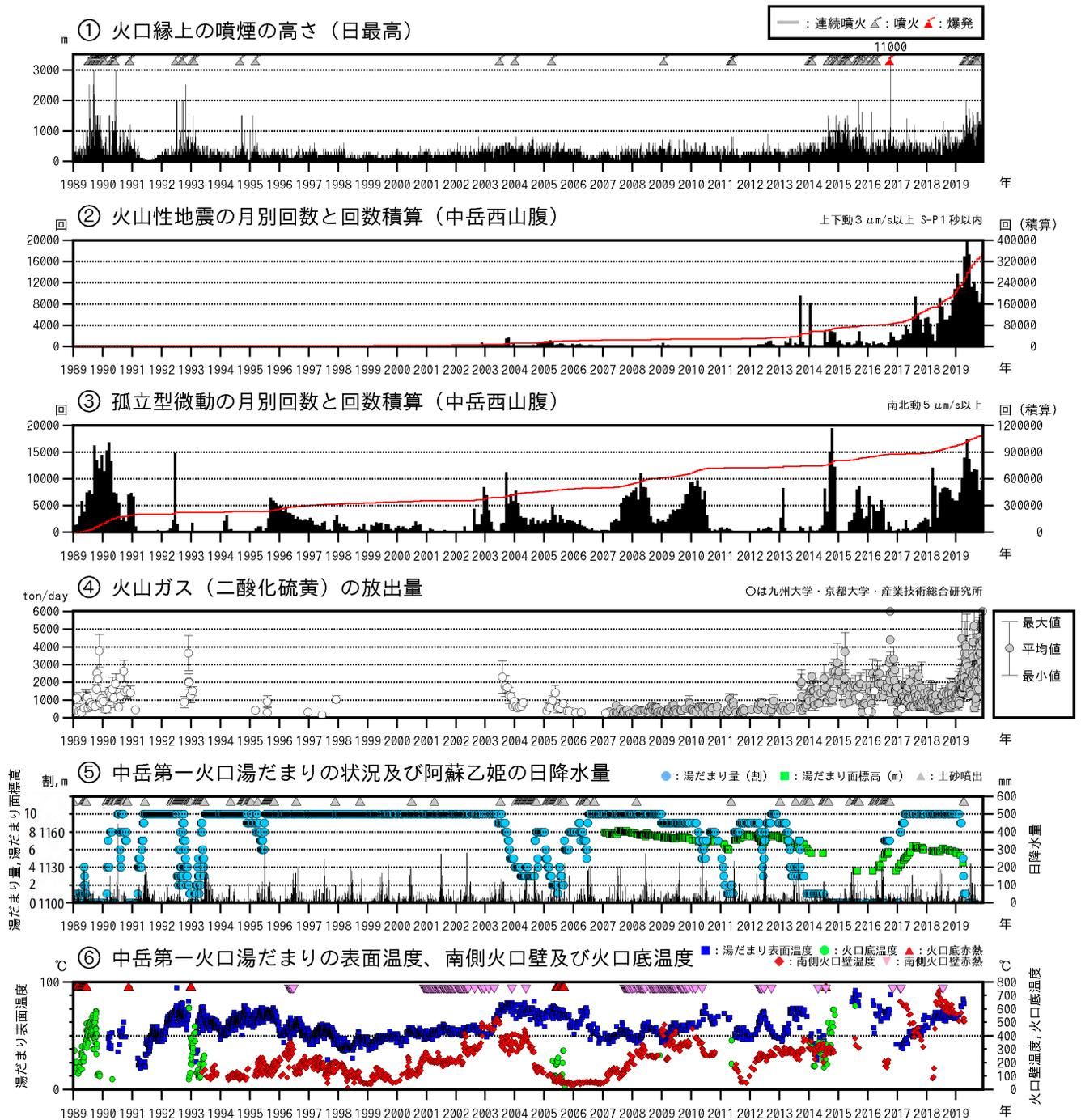


図 10 阿蘇山 火山活動経過図 (1989 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

< 1989 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日の状況 >

- ・火山性地震は、2017 年 3 月以降概ね多い状態で経過している。
- ・火山ガス (二酸化硫黄) の放出量は、2013 年 9 月以降増減を繰り返しているが、それ以前より多い状態で経過している。

2002 年 3 月 1 日から検測対象を変位波形から速度波形に変更した。

と の赤線は回数の積算を示している。

~ は現地調査の結果を示している。

の湯だまり温度等は赤外放射温度計で計測していたが、2015 年 6 月から赤外熱映像装置により計測している。

湯だまり量は、量を確認できた場合のみ表示、1 割に満たない場合は 0 割としている。

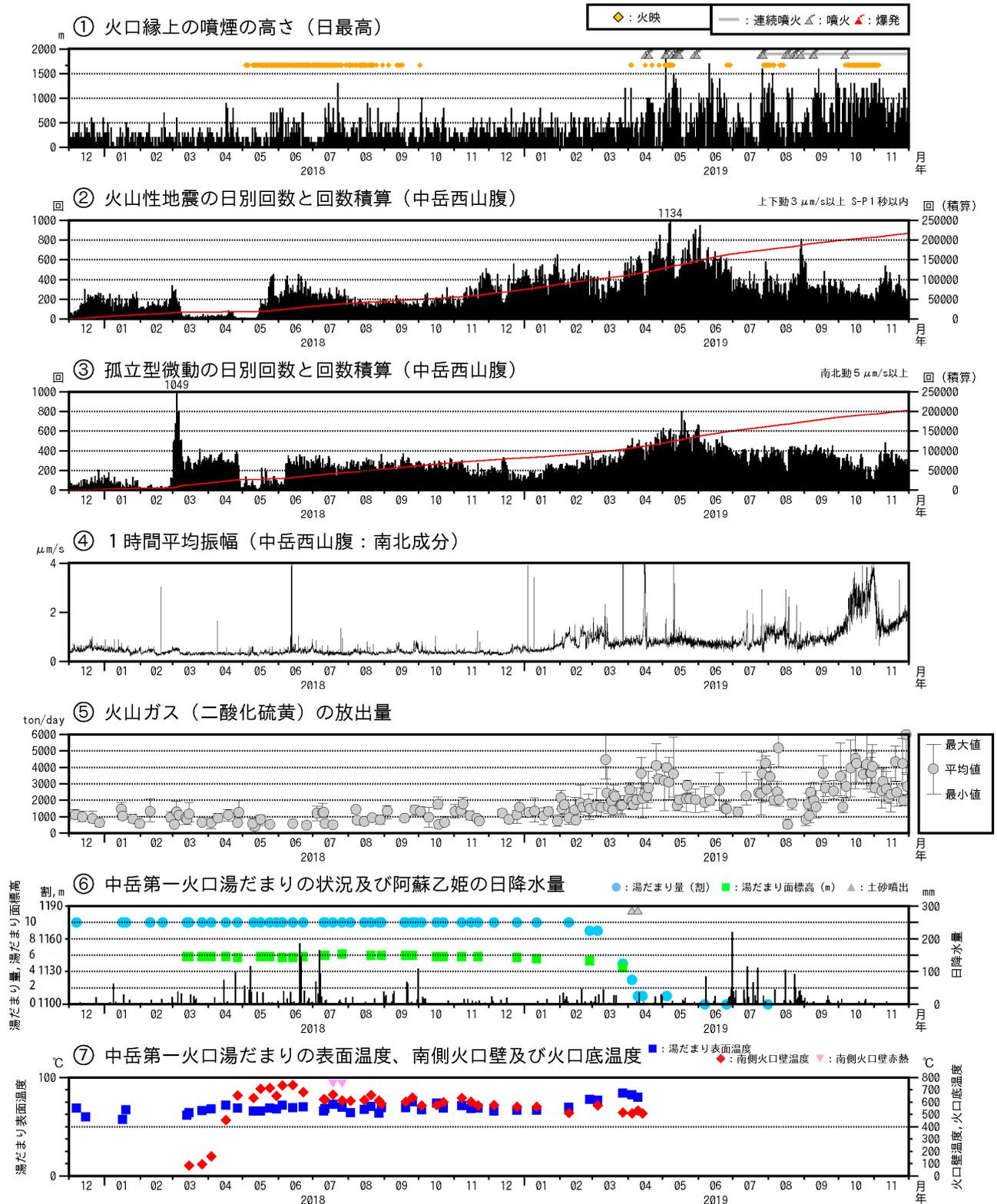


図 11 阿蘇山 火山活動経過図 (2017 年 12 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

<2019 年 6 月 ~ 11 月 30 日の状況>

- ・火映は、7 月 26 日の噴火開始後数日間と 10 月から 11 月上旬にかけて草千里カメラで観測された。
- ・火山性微動の振幅は、10 月に 2019 年の噴火活動開始後最も大きな状態となった。
- ・火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、7 月 26 日の噴火開始後数日間と 10 月以降、概ね 1 日あたり 3,000 トン以上の非常に多い状態となった。

と の赤線は回数の積算を示している。 ~ は現地調査の結果を示している。  
 火山性微動の振幅が大きい状態では、火山性地震、孤立型微動の回数は計数できなくなっている。  
 の湯だまり温度等は赤外放射温度計で計測していたが、2015 年 6 月から赤外熱映像装置により計測している。

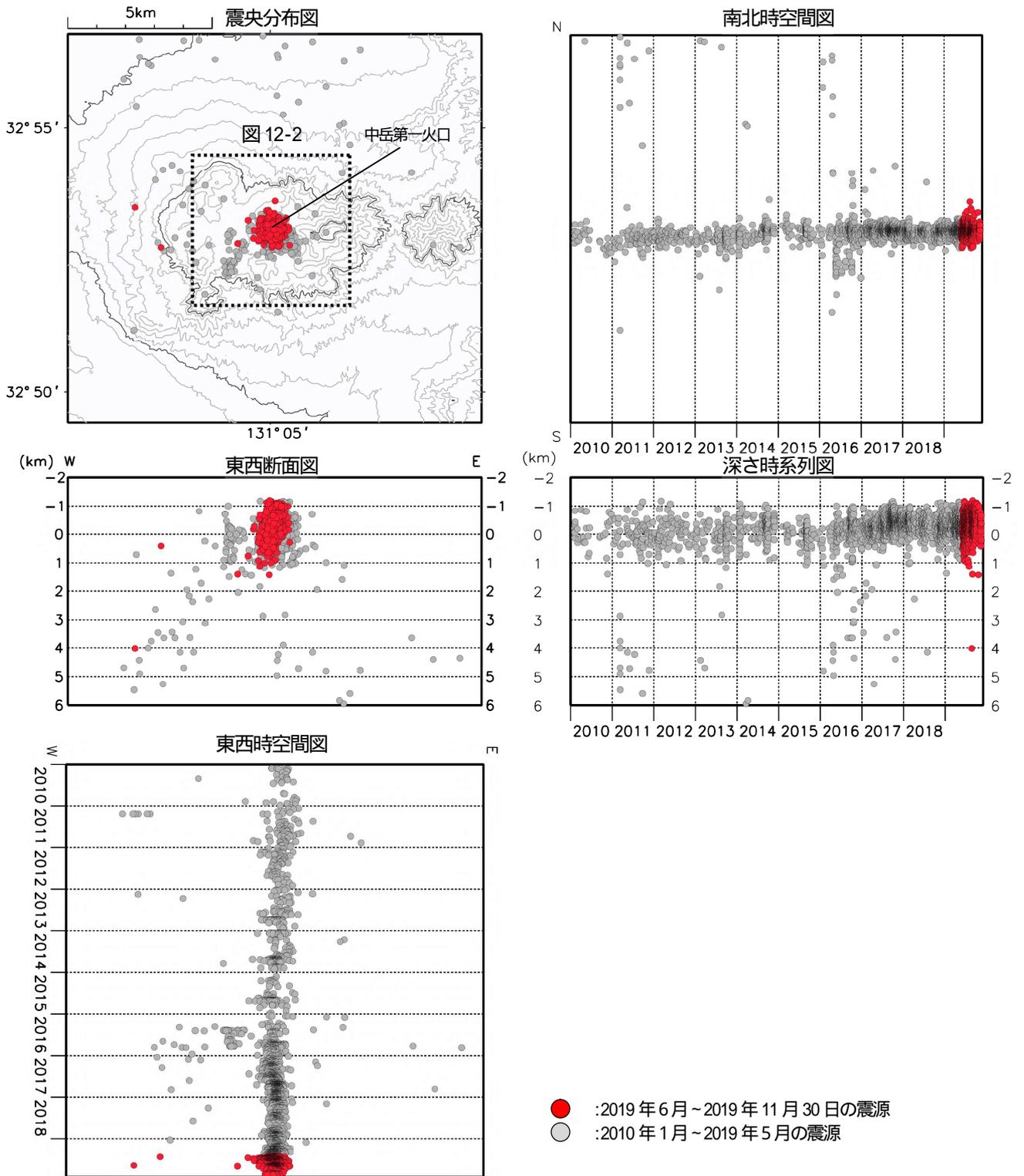


図 12-1 阿蘇山 震源分布図 (2010 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものがある。  
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

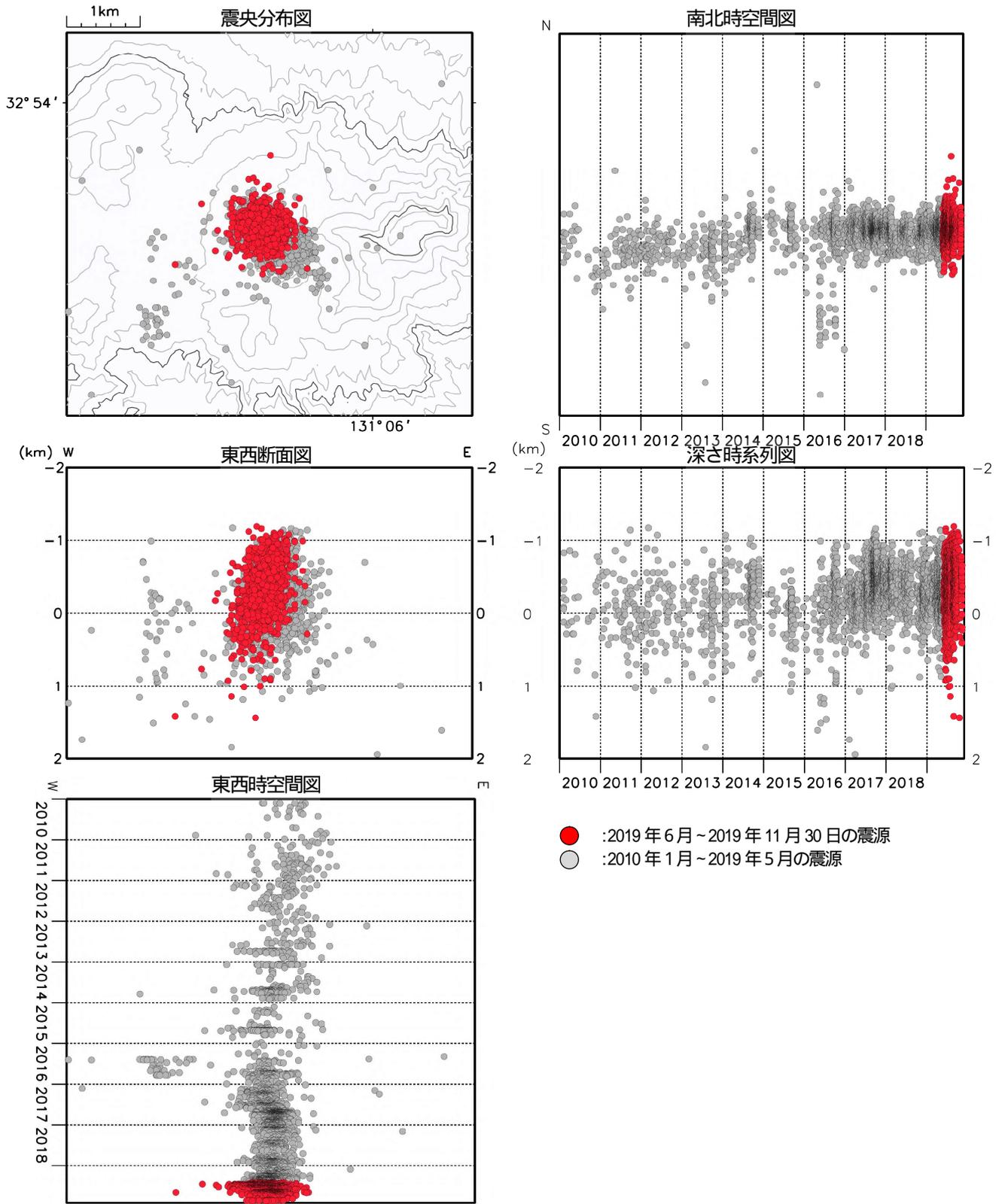


図 12-2 阿蘇山 震源分布図 (2010 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

< 2019 年 6 月 ~ 2019 年 11 月 30 日の状況 >

震源が求まった火山性地震は 1019 回で、震源は主に中岳第一火口付近のごく浅い所から深さ 1 km 付近に分布した。

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

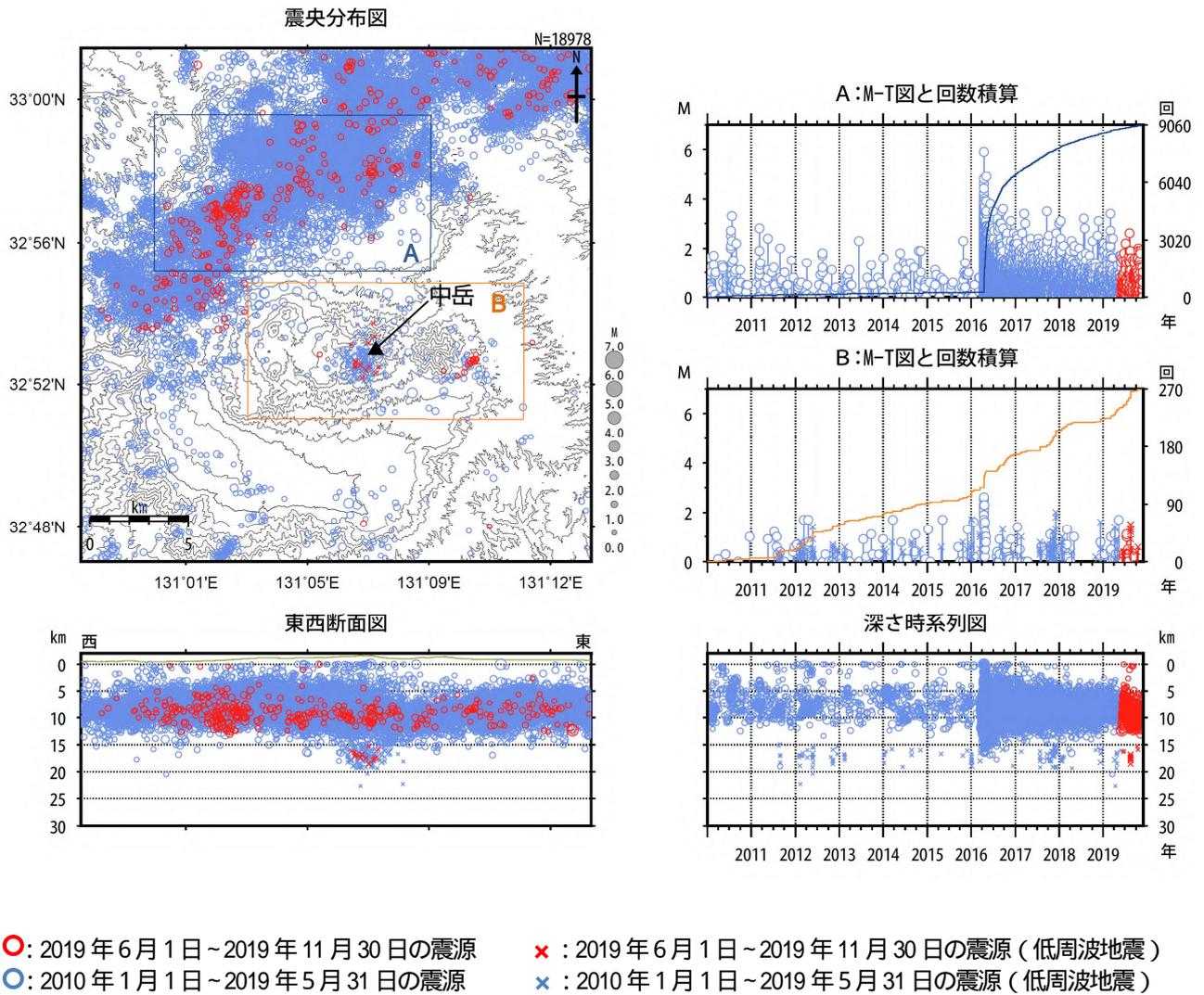


図 13 阿蘇山 一元化震源による震源分布図 (2010 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

中岳周辺領域では、「平成 28 年 (2016 年) 熊本地震」の一連の地震が継続した。

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものがある。  
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

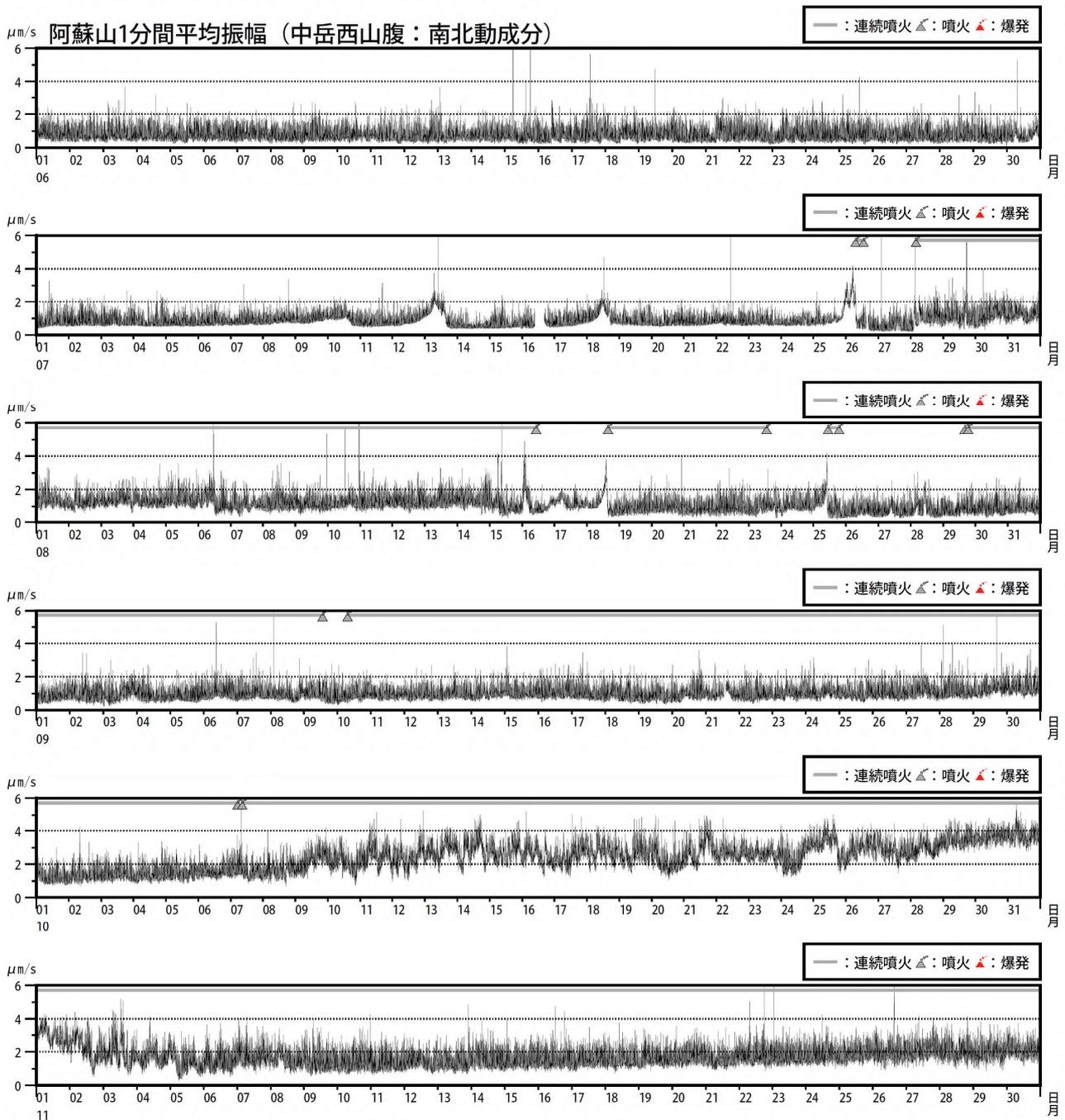


図 14 阿蘇山 1 分間平均振幅の時間変化  
(中岳西山腹観測点南北動成分、2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日)

<2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日の状況>

火山性微動の振幅は、6 月以降概ね小さい状態で推移したが 7 月からは時々短期的な増減がみられるようになった。10 月にはほぼ一定の割合で増大し、2019 年の噴火活動開始後最も大きな状態となった。11 月上旬に減少したものの、下旬にかけて 9 月以前より大きな状態で経過した。

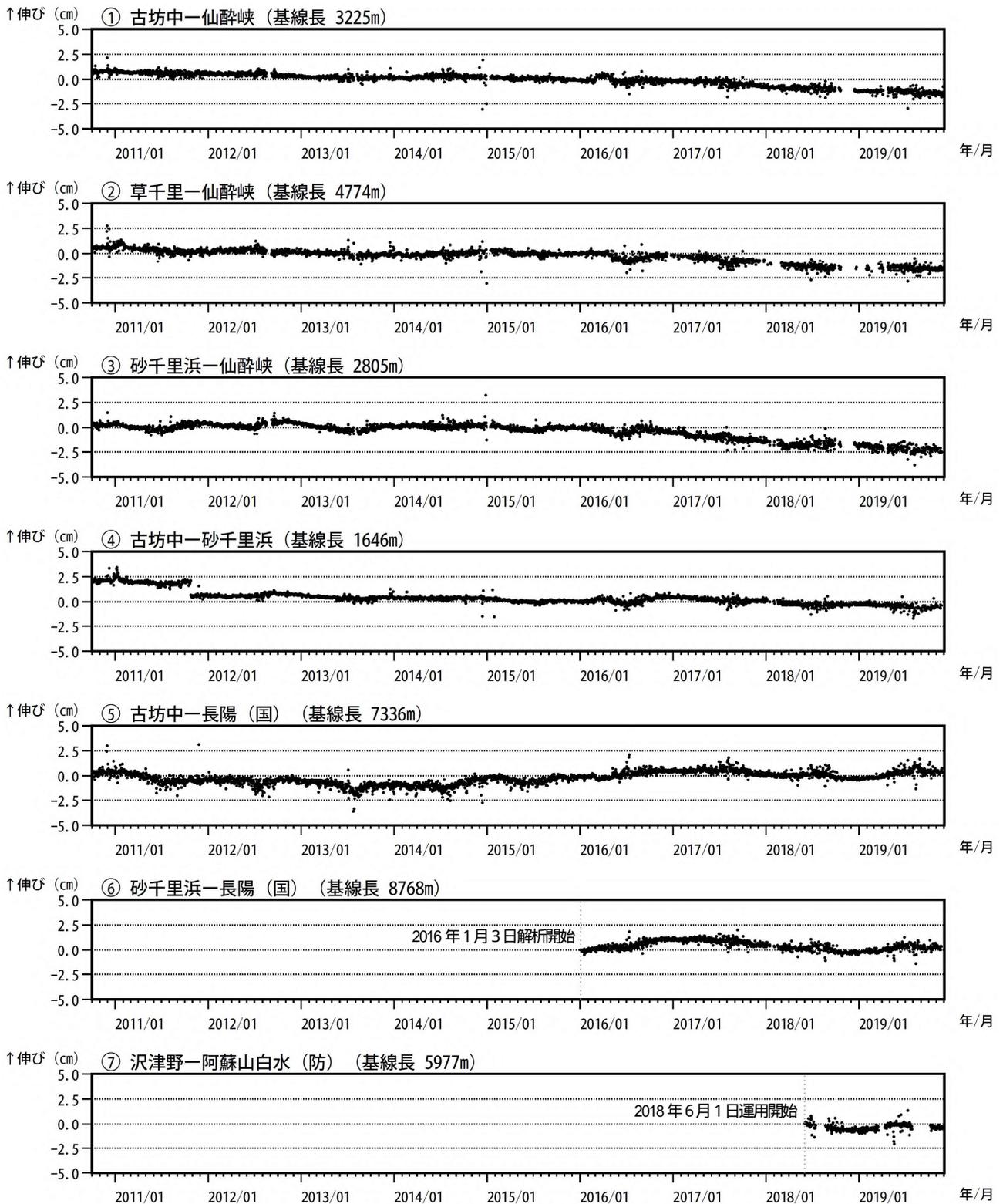


図 15-1 阿蘇山 GNSS 観測による基線長変化 (2010 年 10 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

これらの基線は図 17 の ~ に対応している。基線の空白部分は欠測を示している。  
 2016 年 4 月 16 日以降の基線長は、平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響による変動が大きかったため、この地震に伴うステップを補正している。  
 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。  
 (国): 国土地理院

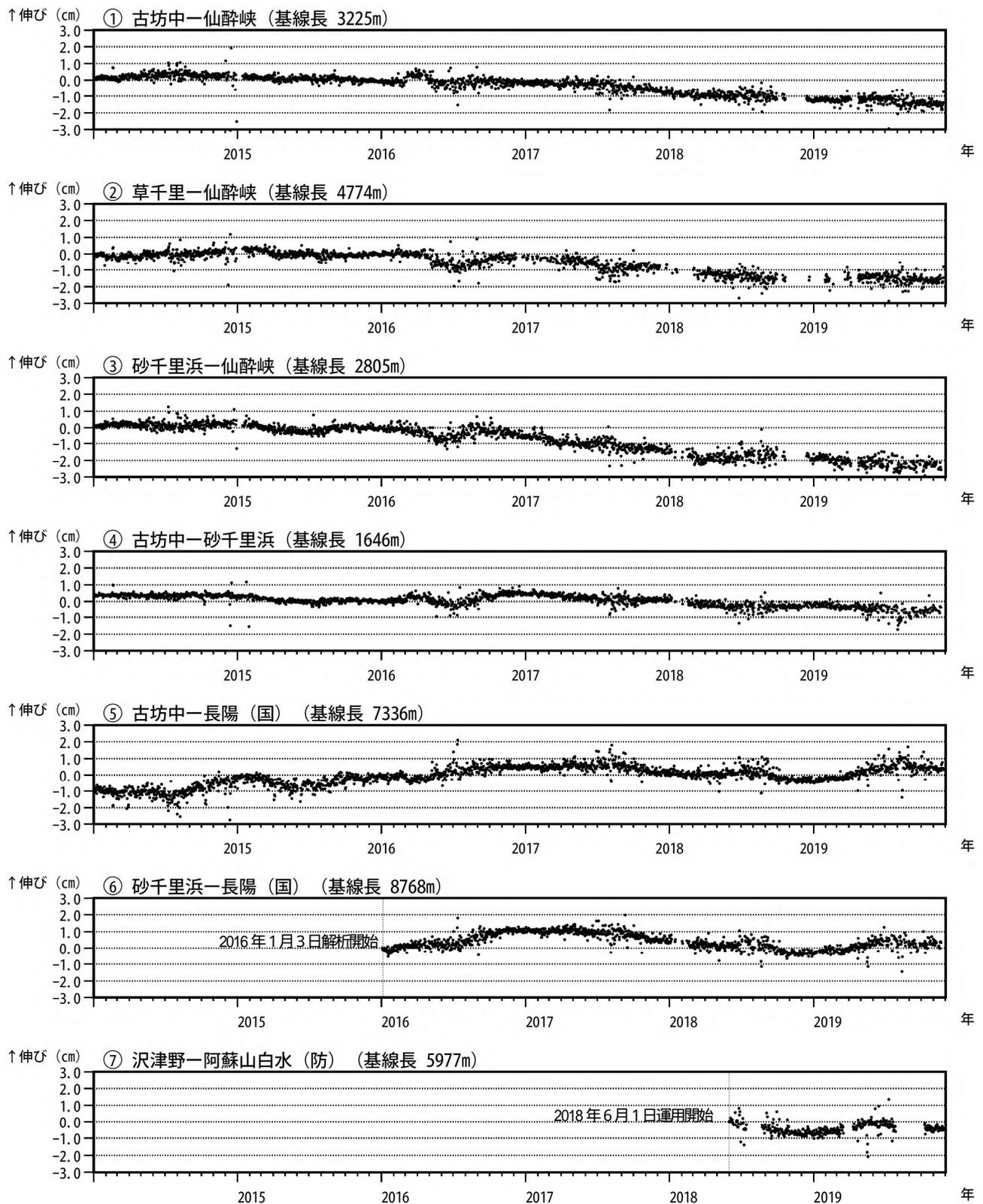


図 15-2 阿蘇山 GNSS 観測による基線長変化 (2014 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

GNSS 連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む基線 ( ) において、2014 年頃からの伸びの傾向が維持されている。

これらの基線は図 16 の ~ に対応している。図の空白部分は欠測を示す。

2016 年 4 月 16 日以降の基線長は、平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の影響による変動が大きかったため、この地震に伴うステップを補正している。

(国): 国土地理院

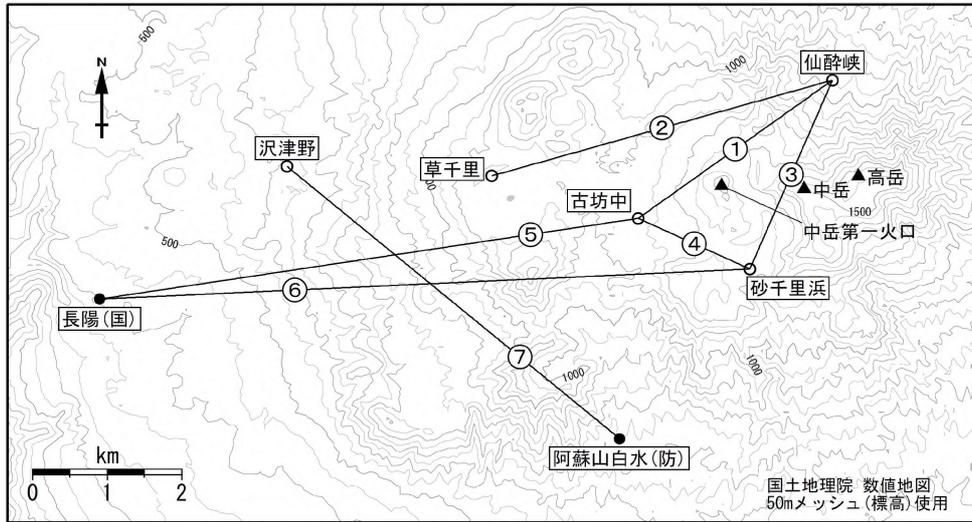


図 16 阿蘇山 GNSS 連続観測点と基線番号

小さな白丸 ( ) は気象庁、小さな黒丸 ( ) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国): 国土地理院  
 この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

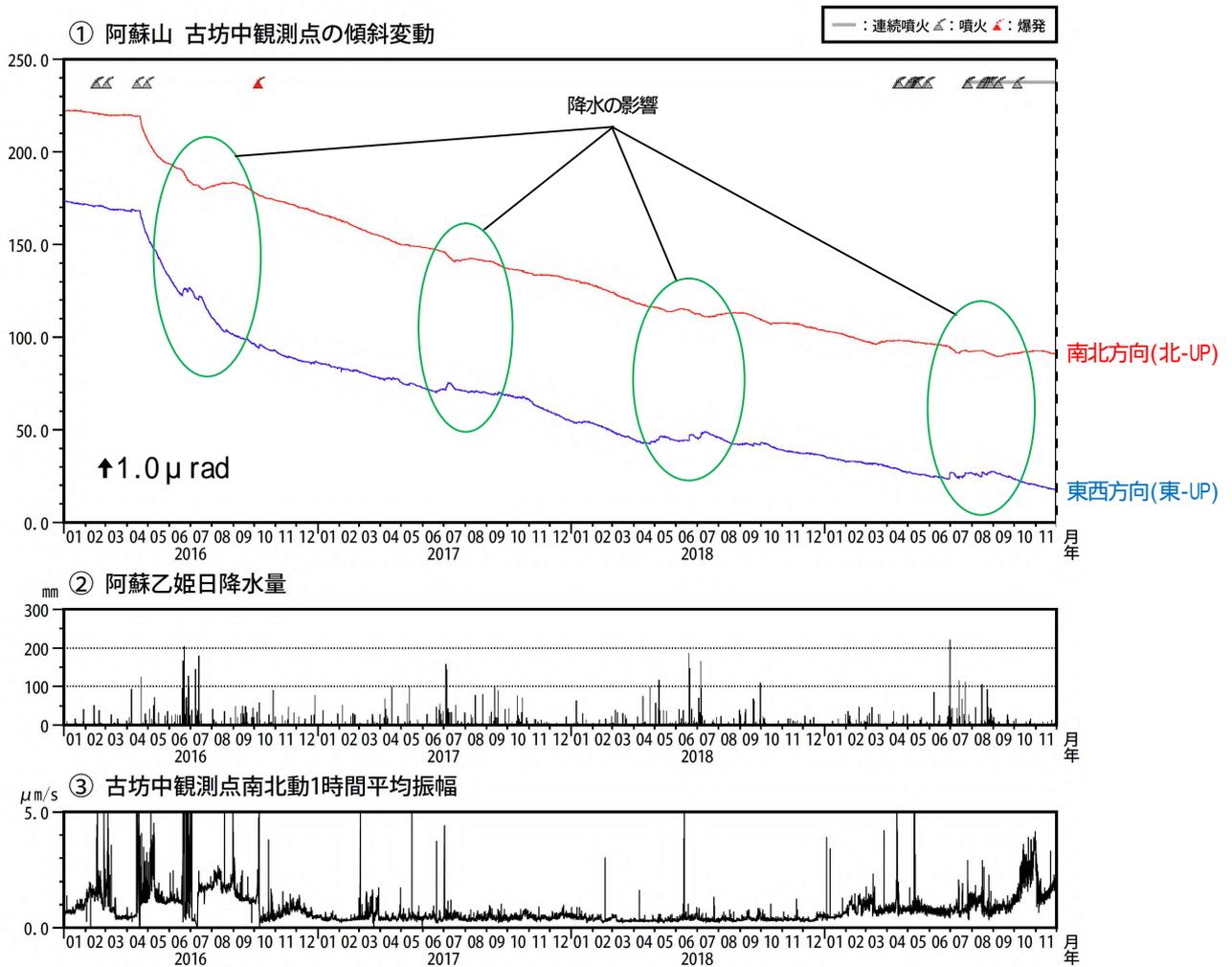


図 17 阿蘇山 傾斜変動 (2016 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日、時間値、潮汐補正済み)

<2019 年 6 月 ~ 2019 年 11 月 30 日の状況>

傾斜計では、火山活動に伴う特段の変化は認められない。



図 18-1 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯 A を南西側から撮影）  
 噴気地帯 A では、噴気活動（図中の赤破線）が続いていることを確認した。

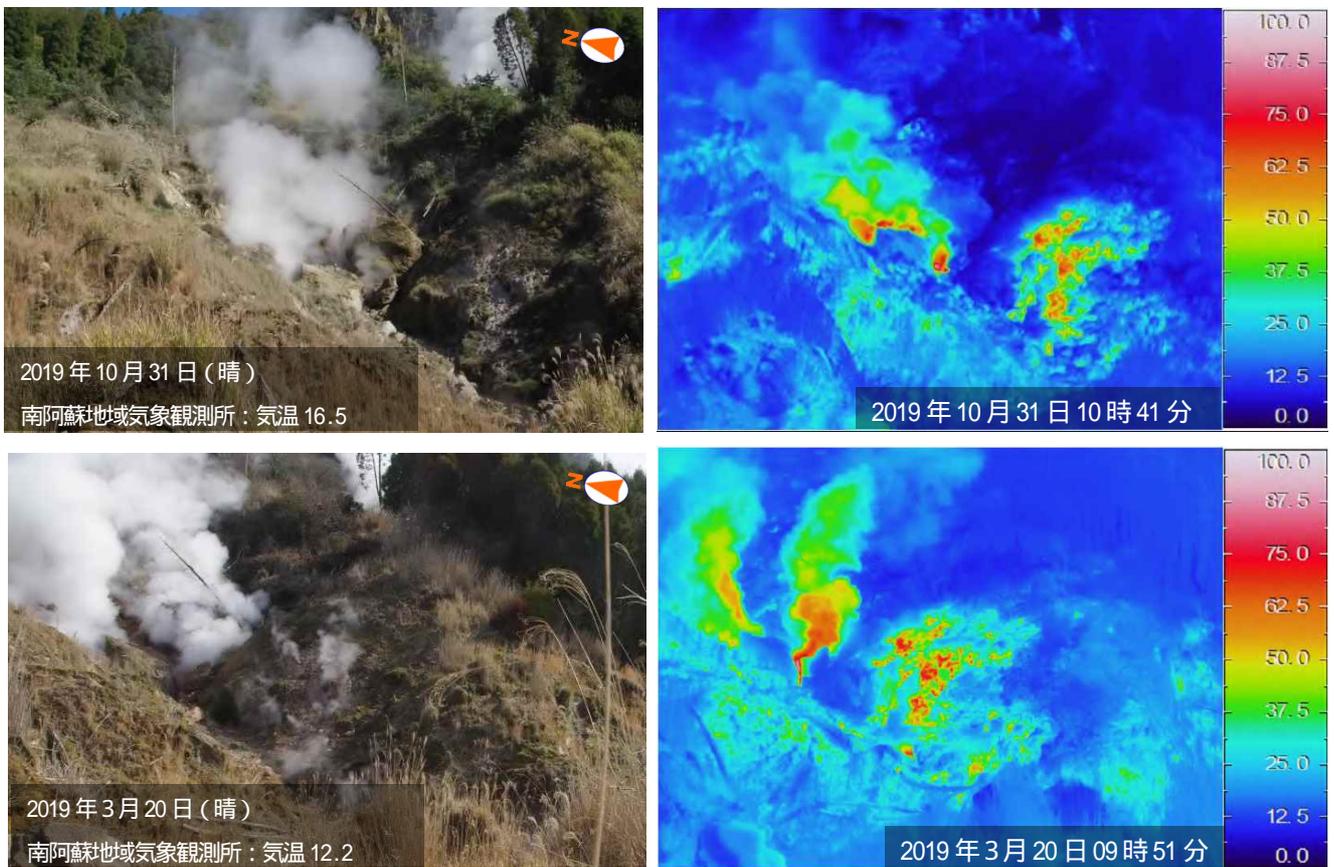


図 18-2 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯 B を西側から撮影）  
 噴気地帯 B では、やや活発な噴気活動や地熱活動が続いていることを確認した。

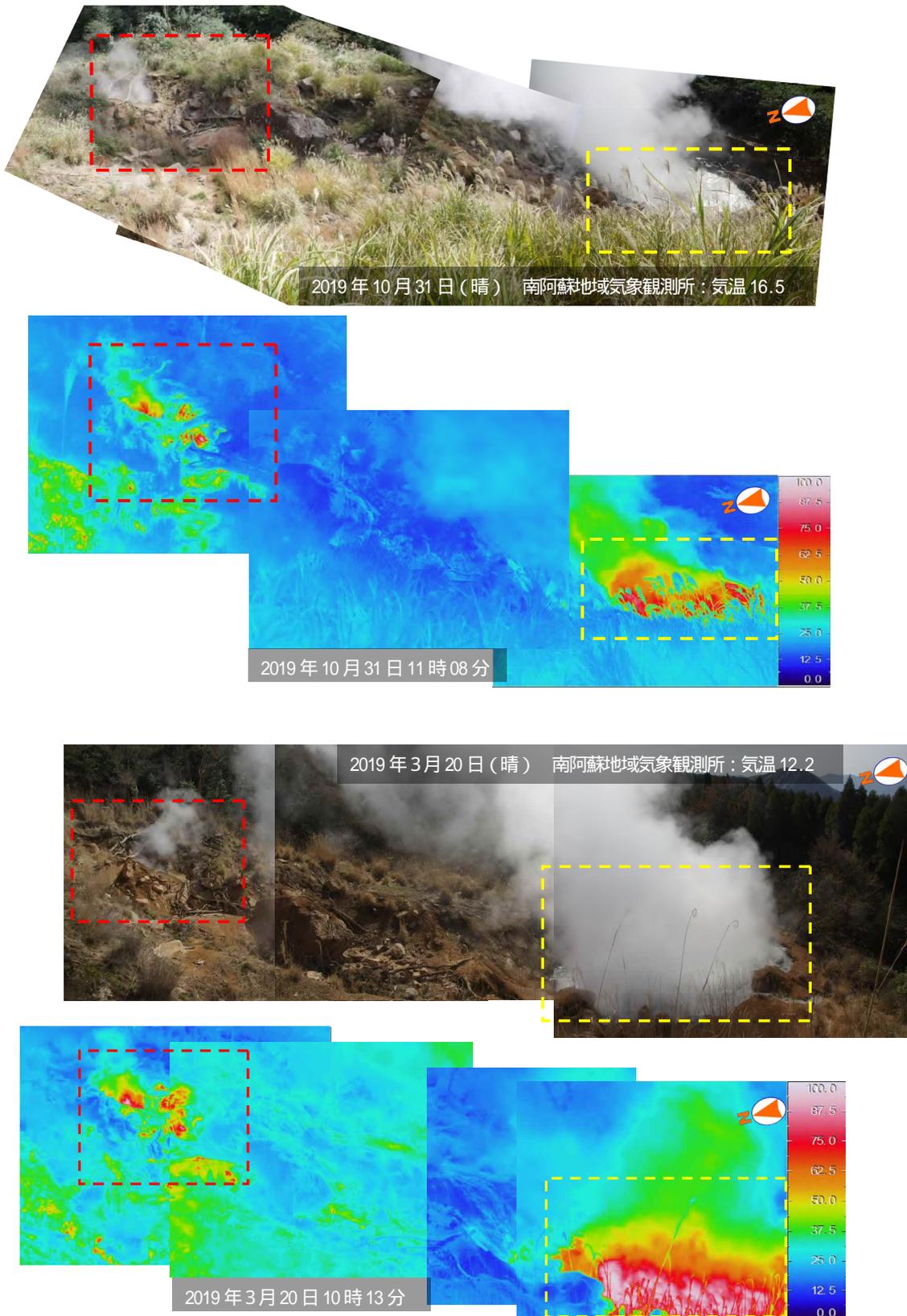
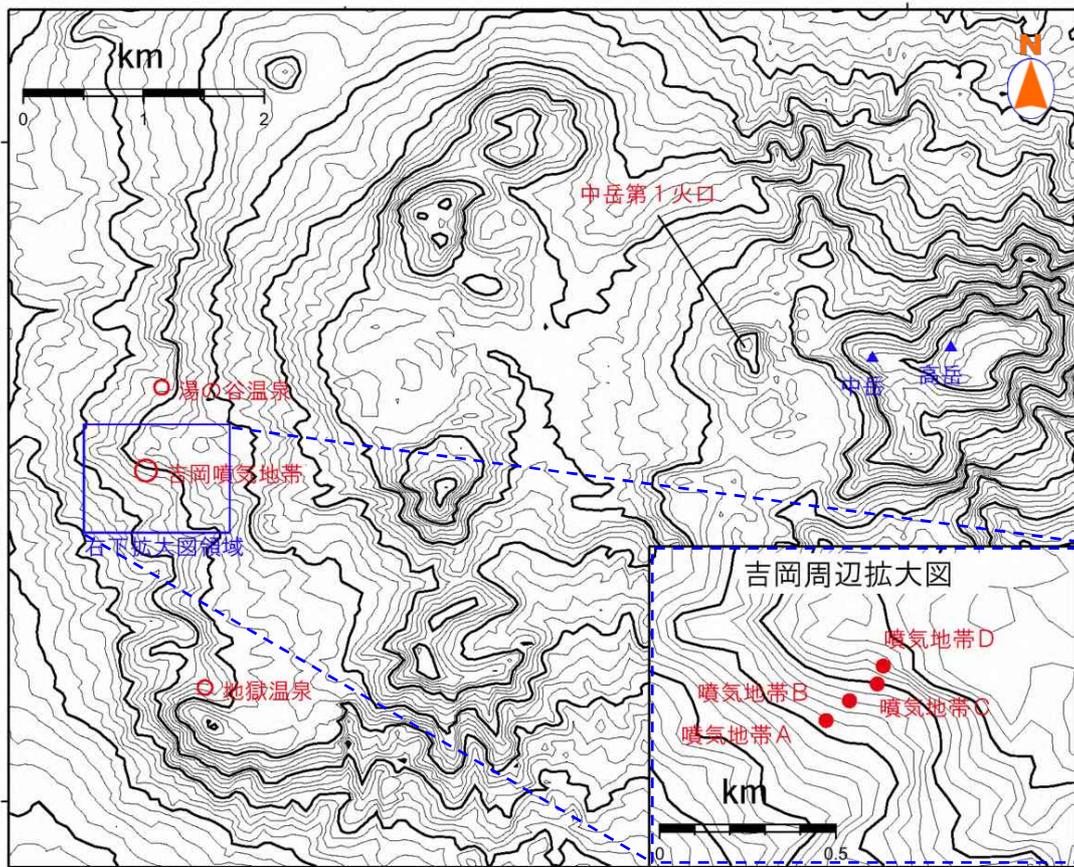


図 18-3 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況(噴気地帯Cを西側から撮影)  
 噴気地帯Cでは、やや活発な噴気活動や地熱活動が続いていることを確認した。2013年頃から北東側の噴気活動(赤破線)がやや活発となった。2017年9月以降は、平成28年(2016年)熊本地震の後に土砂崩れが発生した影響で、高温の湯(黄破線)が溜まっている。



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



図19 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯位置および図18-1～3の観測位置

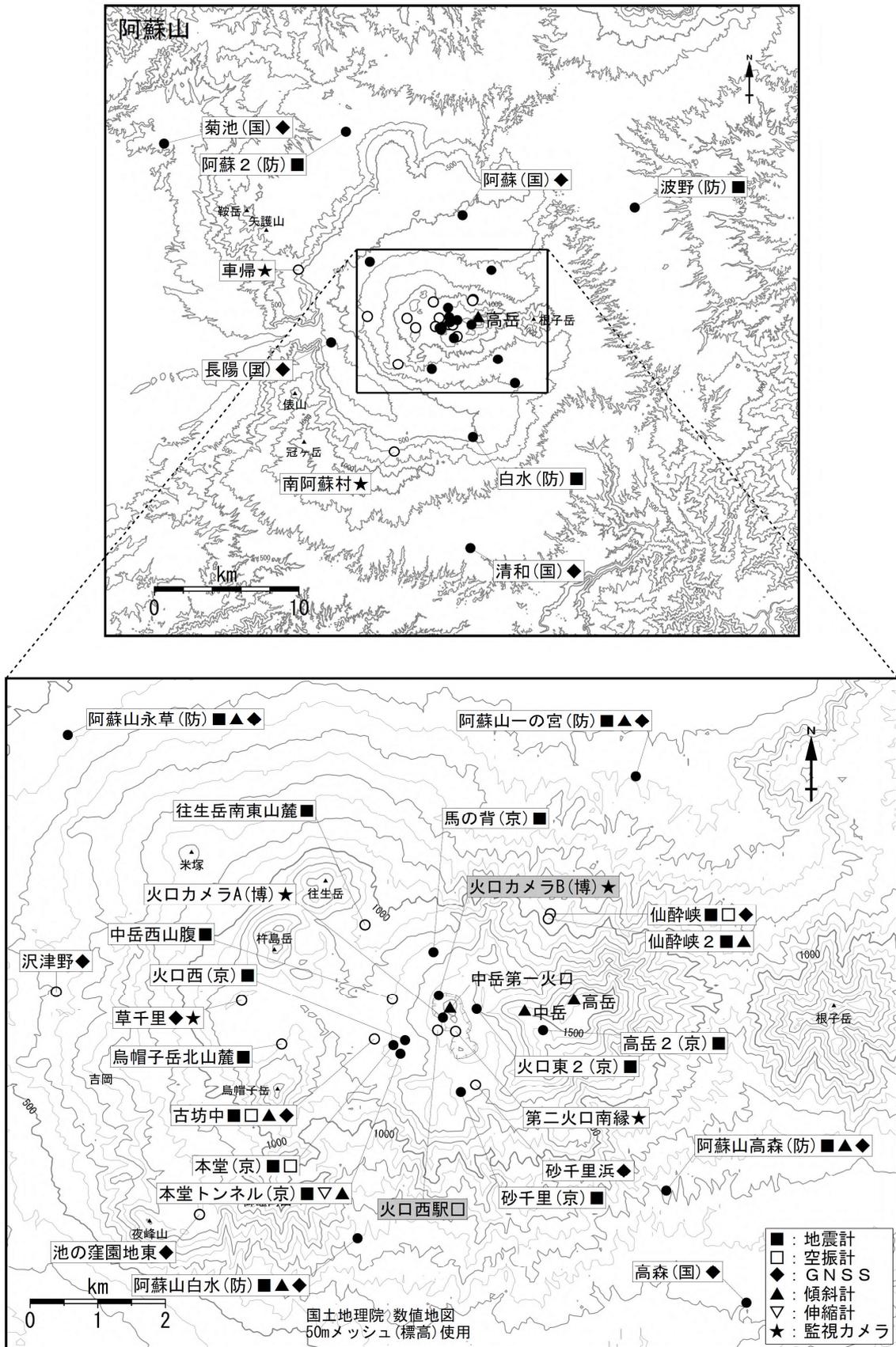
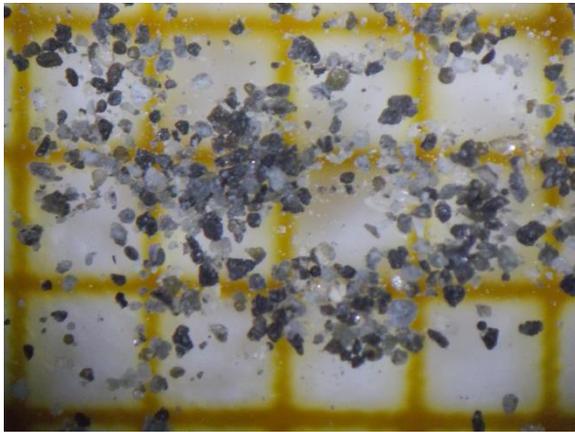


図 20 阿蘇山 観測点配置図

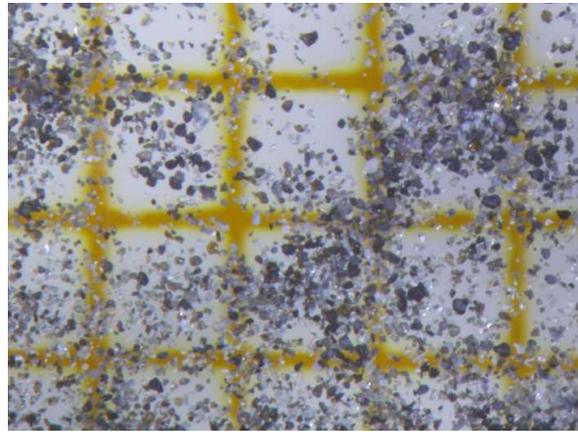
小さな白丸 ( ) は気象庁、小さな黒丸 ( ) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (京): 京都大学、(博): 阿蘇火山博物館、(防): 防災科学技術研究所

### 阿蘇山降灰資料の観察

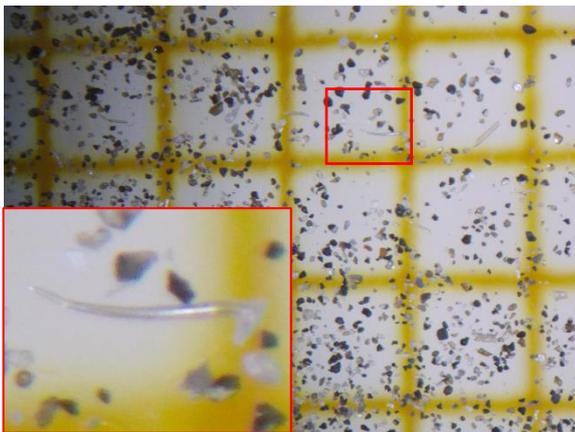
7月28日



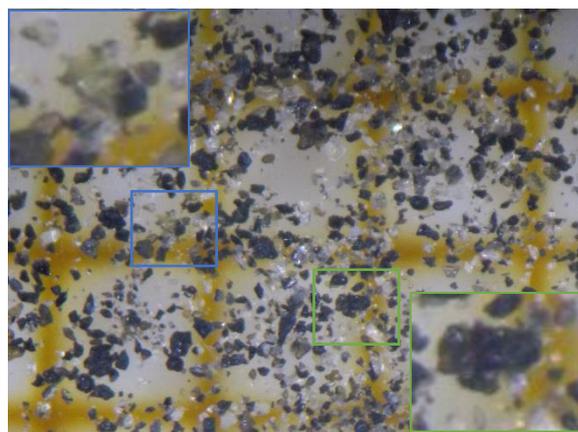
8月20日



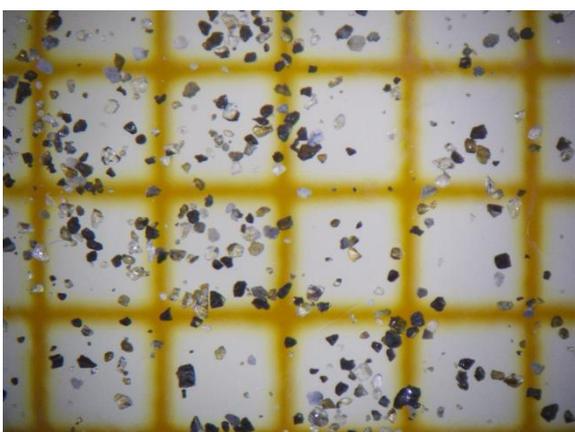
10月15日



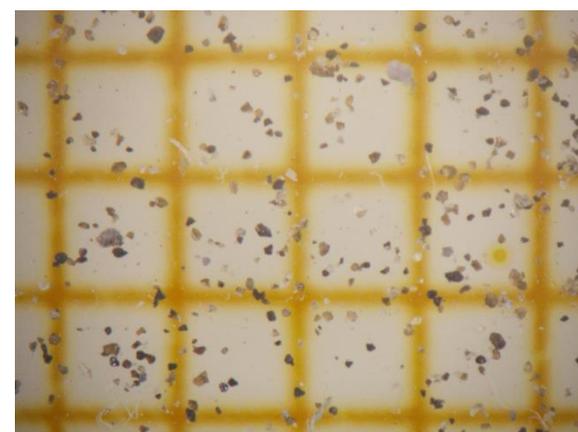
10月24日



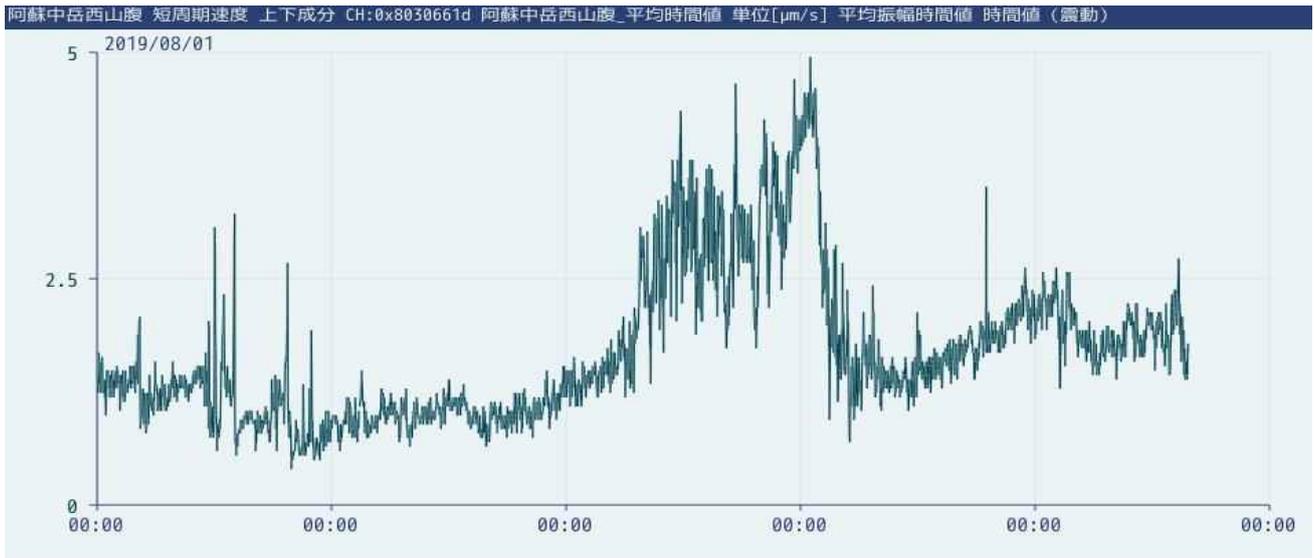
11月5日



12月17日



阿蘇市役所駐車場で採取した降灰資料を未洗浄で検鏡。方眼は1mm。7月28日に本質物質（黒色～暗褐色ガラス）を確認。8月20日に発泡痕のある褐色ガラスを確認。10月15日に、発泡痕のある黒色半透明ガラスおよび毛髪状ガラス（赤枠）を確認。10月24日、発泡痕のある褐色ガラス（緑枠）、発泡した黒色ガラス（青枠）、毛髪状ガラスを確認。11月以降も発泡痕のある褐色ガラス、毛髪状ガラスを継続して確認中。なお、白色透明の長形試料の一部は針状の斜長石である場合もあり、また、別の一部は異物が混入している場合もある。



12/17 発泡痕のある褐色ガラスおよび毛髪状ガラスを確認

11/2 発泡痕のある褐色ガラスおよび毛髪状ガラスを確認

10/15 黒色発泡ガラスおよび毛髪状ガラスを確認

8/20 発泡痕のある褐色ガラスを確認

8/10 本質物質と思われる黒色～暗褐色ガラスの増加

7/28 本質物質と思われる黒色ガラスを確認

1 時間平均振幅 (2019/8/1～201912/18) と火山ガラスの観察結果の比較

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 阿蘇山における SAR 干渉解析結果

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 1. はじめに

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

### 2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

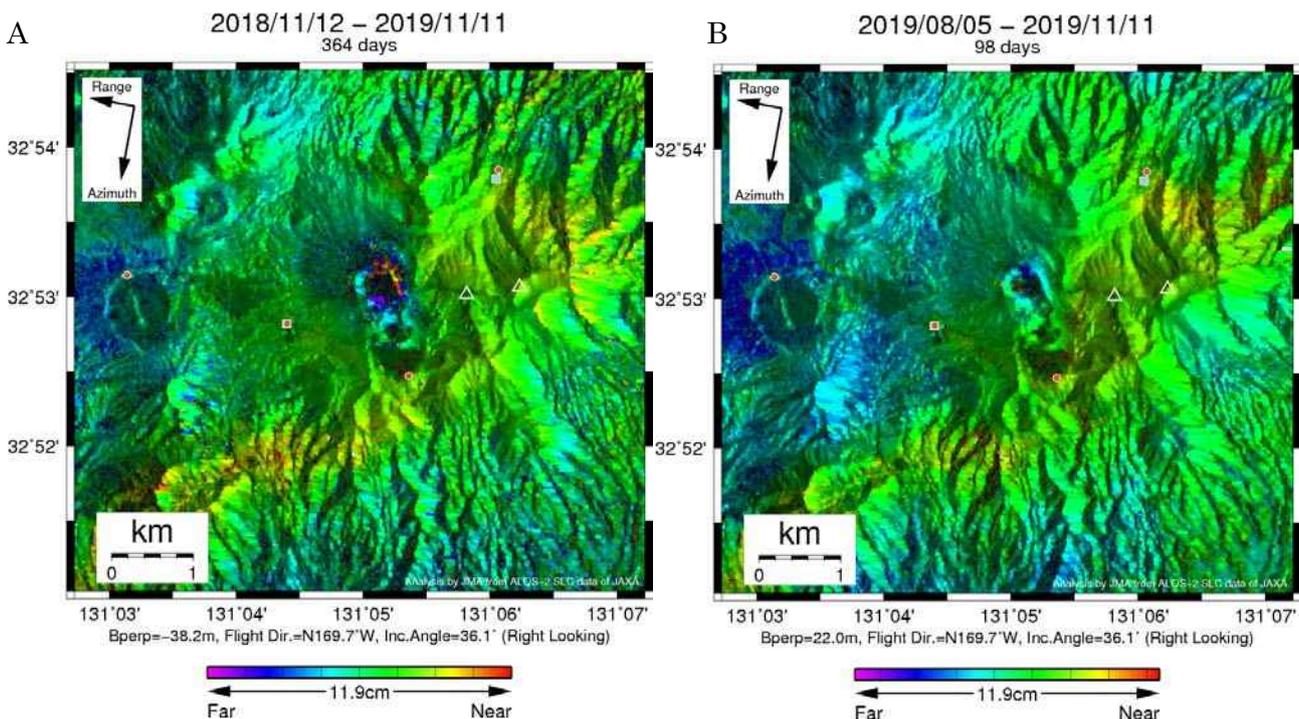
| Path-Frame        | Orbit | Looking | Inc. angle | Earliest Scene | Latest Scene | Figure No. |
|-------------------|-------|---------|------------|----------------|--------------|------------|
| 23-2950(SM1_U2_7) | 南行    | 右       | 36.1°      | 2018.11.12     | 2019.11.11   | 第 1 図-A    |
|                   |       |         |            | 2019.08.05     |              | 第 1 図-B    |
| 130-650(SM1_U2_7) | 北行    | 右       | 36.1°      | 2019.05.02     | 2019.11.14   | 第 2 図      |

### 3. 解析結果

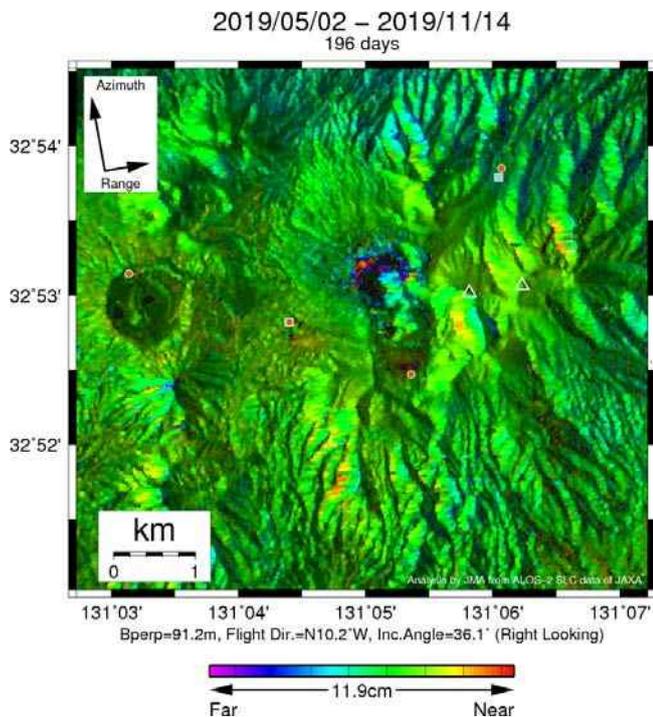
南行軌道の長期ペア、短期ペア及び北行軌道の短期ペアについて解析を行った。いずれにおいてもノイズレベルを超えるような位相変化は認められなかった。また、最も比較期間の短いペアを除き、中岳火口付近で非干渉領域が認められる（第 1 図-A、第 2 図）。

### 謝辞

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



第 1 図 パス 23 (SM1\_U2\_7) の長期ペア、短期ペアによる阿蘇山及び周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。  
 A においては、中岳火口付近において非干渉領域が認められるが、その他、ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



第 2 図 パス 130 (SM1\_U2\_7) の短期ペアによる阿蘇山及び周辺の干渉解析結果  
 凡例は第 1 図と同じ。  
 中岳火口付近において非干渉領域が認められるが、その他、ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## 阿蘇山における地磁気全磁力変化

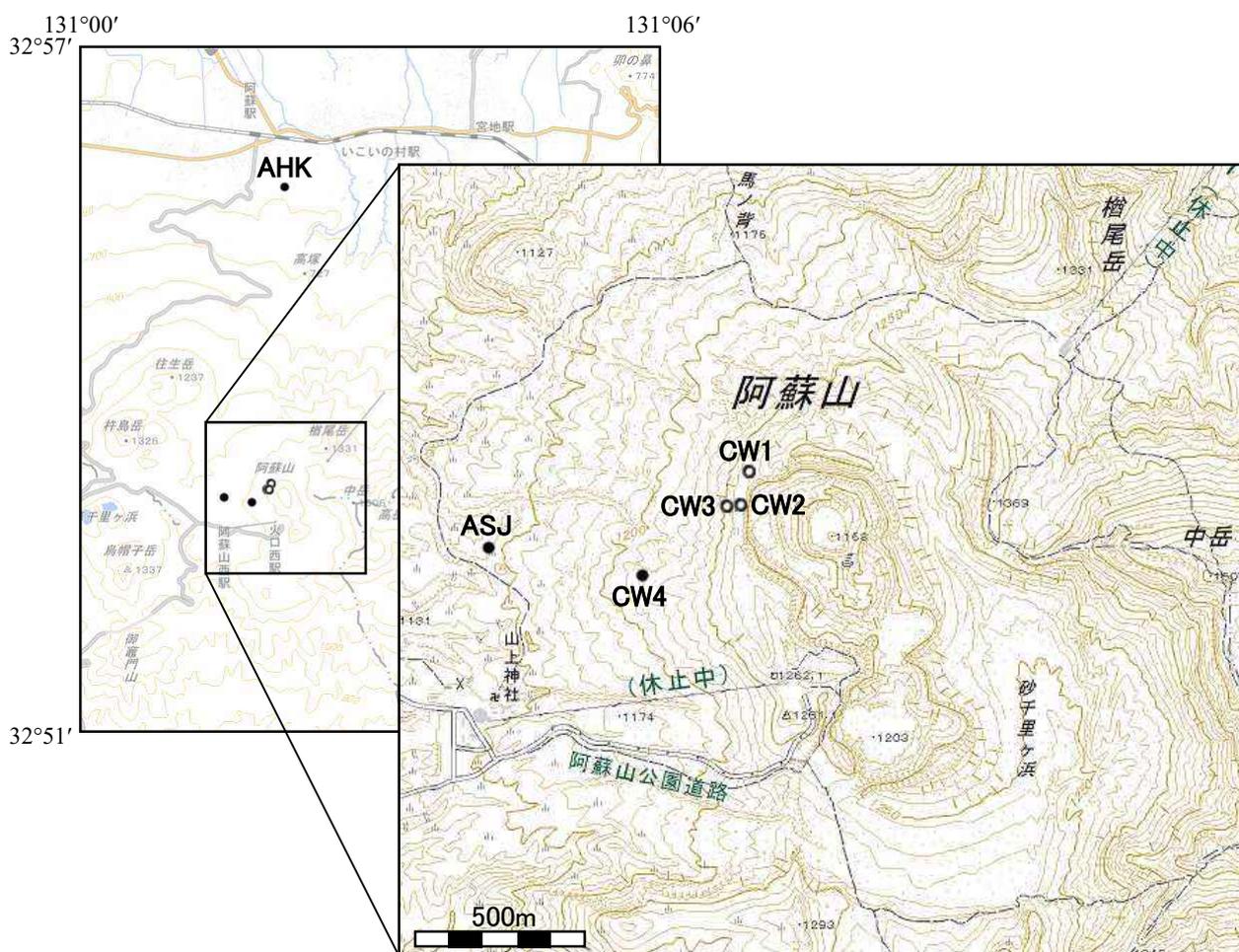
中岳第一火口の西約 1 km における全磁力観測点では火山活動による有意な変化は見られない。

### ○観測の結果

第 1 図に阿蘇山における全磁力観測点の位置を示す。

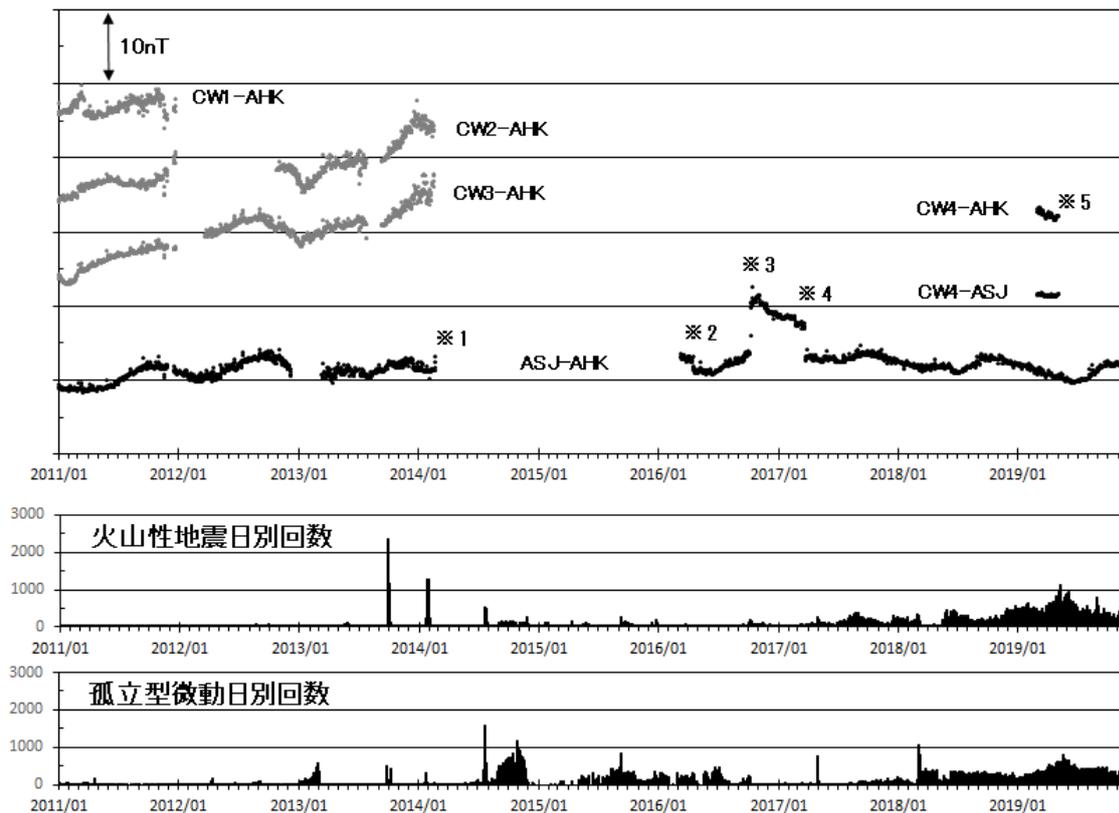
第 2 図に 2011 年 1 月から 2019 年 11 月 30 日までの連続観測点における全磁力変化を示す。

火口西側の ASJ では 3 nT 程度の年周変化で推移しており、火山活動によるとみられる有意な変化は認められない。



第 1 図 阿蘇山の全磁力連続観測点配置図

黒丸は観測中の観測点、白丸は消失した観測点を示す。この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の「数値地図（国土基本情報）電子国土基本図（地図情報）」を使用した（承認番号 平 29 情使、第 798 号）。



第 2 図 各連続観測点における全磁力変化（2011 年 1 月～2019 年 11 月 30 日）

全磁力変化は基準点との夜間日平均値差（00:00～02:59JST）。

火山性地震発生回数、孤立型微動発生回数も併記する。

CW1 は 2011 年 11 月に、CW2、CW3 は 2014 年 2 月に観測を終了した。

CW4 は 2019 年 2 月 28 日に観測を開始した。

※1：2014 年 4 月 14 日～2016 年 3 月 8 日 機器障害のため欠測

※2：2016 年 4 月 15 日 熊本地震に伴う AHK の観測環境変化による変動

※3：2016 年 10 月 7 日 爆発的噴火に伴う降灰による ASJ の変動

※4：2017 年 3 月 22 日 ASJ の検出器庫内火山灰除去に伴う変動

※5：2019 年 5 月 3 日～ 観測機器障害のため CW4 欠測

草千里のマグマだまりをはさむ測線の基線長変化(図1)は2018年12月半ば以降に短縮から伸びに転じ、その後ゆるやかな伸張が継続した。この変動は2019年8月以降停滞していたが直近はふたたび伸張している。

2019年5月末に消失した湯だまりは、梅雨の雨でも回復することはなかった(図2)。その後、7月末から噴火が断続的に発生しているが、現時点では火口底の火砕丘は確認されていない(図2)。火口底中央部には噴出火孔が形成され(図3)、10月中旬から11月初旬には日中でも火孔部分が赤熱している様子が確認された。その見かけ温度は約600°Cであったが、その後は300~400°C程度での推移が続いている(図1)。

地磁気全磁力連続観測の結果では、2018年10月頃から磁場値がゆるやかに減少する変化が見られており、第一火口の地下で消磁が進行していることが示唆される。ただし、火口直下の温度状態の変化は規模が小さい(図7)。

長周期微動(地震)の発生頻度や振幅は大きい状態が続いている(図1,8)。2019年7月26日から始まった噴火に対応した地殻変動が本堂観測坑道で捉えられている(図8,9)。この変動はクラック状火口下部の開口により引き起こされている可能性がある。

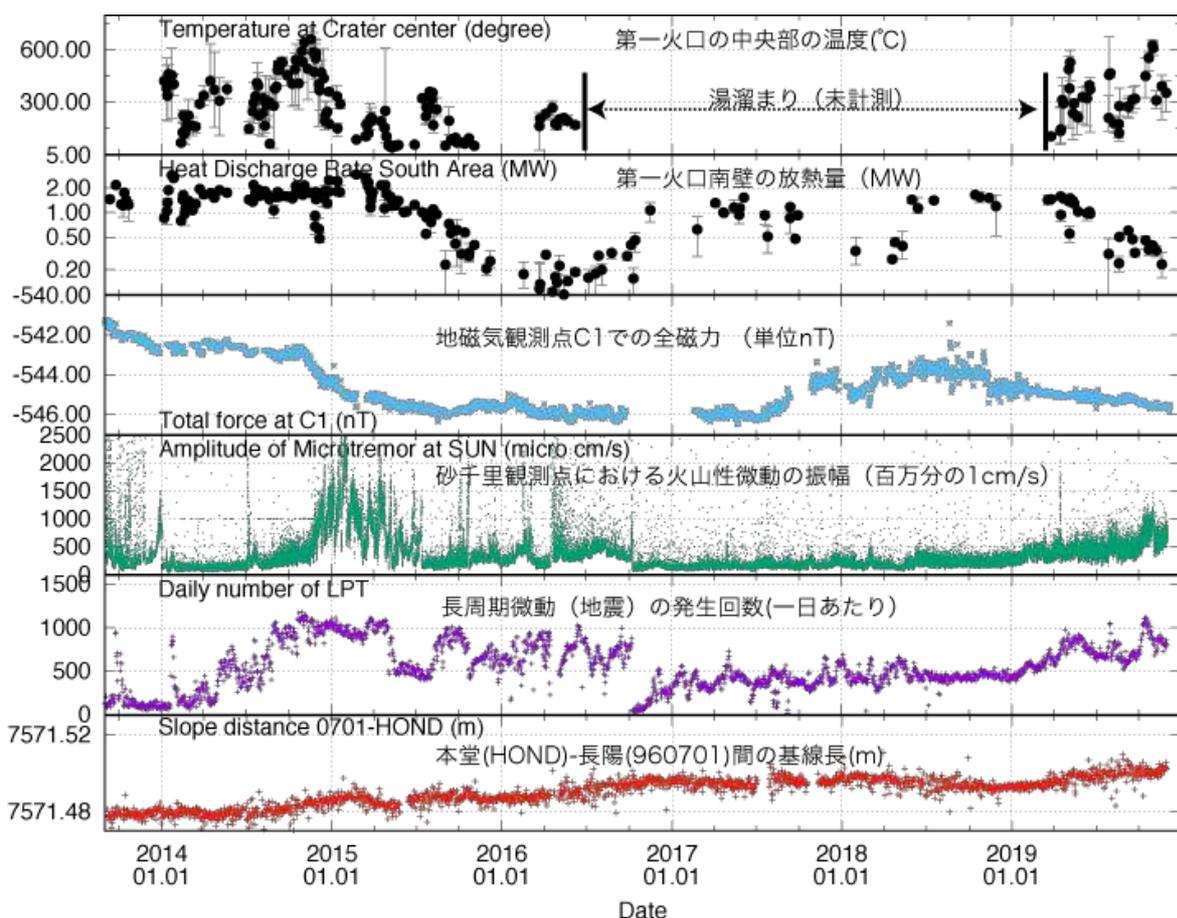


図1. 阿蘇火山・中岳の活動に関する各種データ

期間は2013年9月1日から2019年12月8日。なお、基線長変化図には国土地理院のGPSデータも使用している。

阿蘇中岳第一火口の変遷(2019 年 7 月～2019 年 11 月)

現時点では、火口底の火砕丘は観察されていない



図 2：中岳第一火口北側の B カメラから撮影した火口底の様子。赤丸は目印の巨石。

なお、観測、撮影は阿蘇火山防災会議協議会の協力のもと実施されている。

阿蘇中岳第一火口中央部の噴出火孔

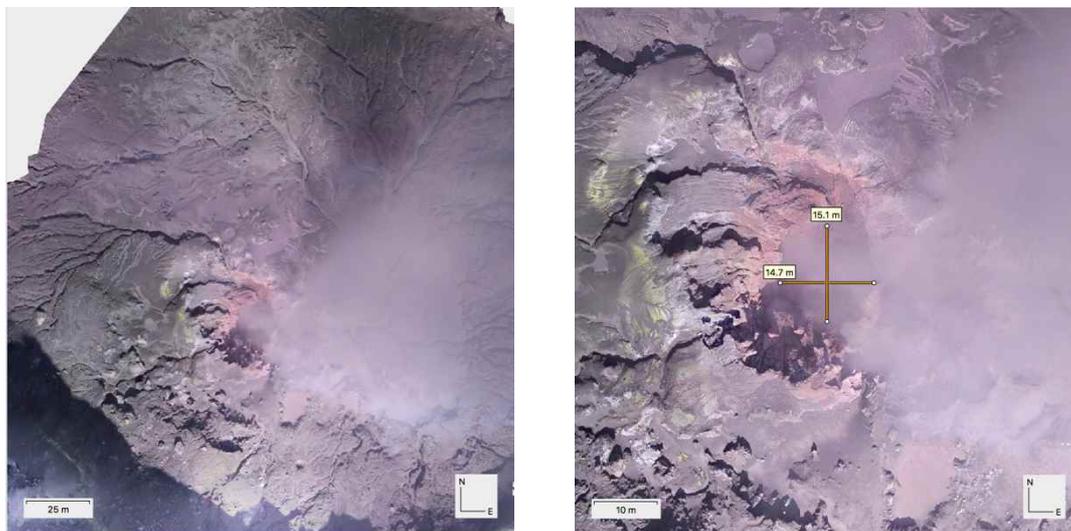


図 3：左) 阿蘇中岳第一火口中央部のオルソモザイク画像 (2019 年 11 月 1 日撮影)  
右) 噴出火孔部分の拡大図

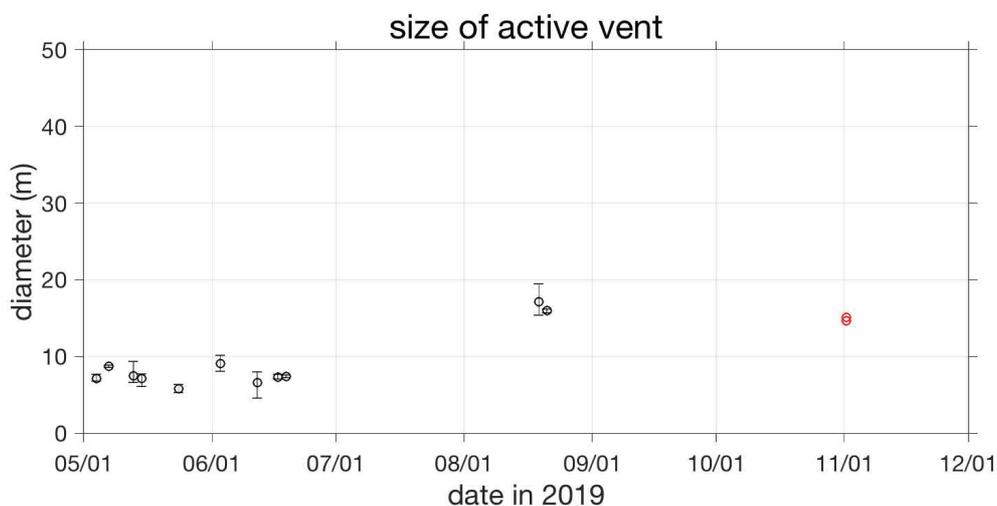


図 4：噴出火孔直径の時間変化

2019 年 11 月 1 日にドローンを用いた航空写真測量を実施して火口内 DEM を作成した。火口底中央部には長径 65 m (短径 35 m)、深さ 15 m 程度の大きさの凹地が形成されており、凹地中央にある噴出火孔の直径が 15 m 程度であることがわかった。火孔長さ (深さ) の情報は得られていない。前回 (2019 年 8 月 21 日) に火口縁上から実施した写真測量結果と比べて、火孔サイズが拡大している様子は認められない。熱赤外面像撮影も並行して実施したが、火孔内部の見かけ温度は 550°C 以上 (振り切れ) であった。

阿蘇火山における地磁気全磁力連続観測結果 (2018/07~2019/12)

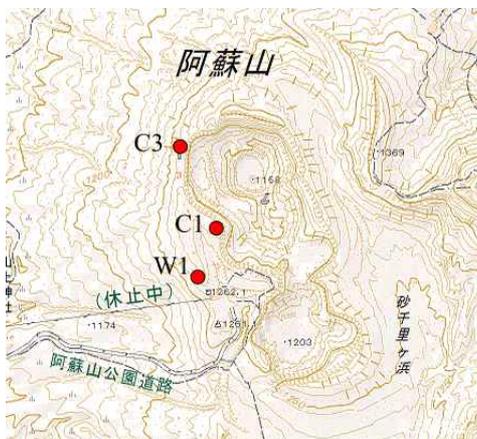


図 5 中岳火口周辺の地磁気連続観測点

阿蘇中岳火口周辺のプロトン磁力計を用いた地磁気連続観測点(図5)で得られた、2018年7月から2019年12月までの地磁気全磁力時間変化の観測結果を図6に示す。2019年2月頃からC1,W1で全磁力が減少する変化が見られるようになった。また、2019年5月から再開された火口北西の観測点C3では磁場増加のセンスの変化が観測された。このことから、第一火口の地下で消磁が進行していることが示唆される。またこれらの変化の傾きは、2019年8月末ころからC1、C3で大きく、逆にW1で小さくなったように見える。

これらの傾きの変化の原因として、消磁域が第一火口直下の浅部に移動したことで、火口により近いC1、C3のみで有効な磁場変化が観測されるようになった事が考えられる。

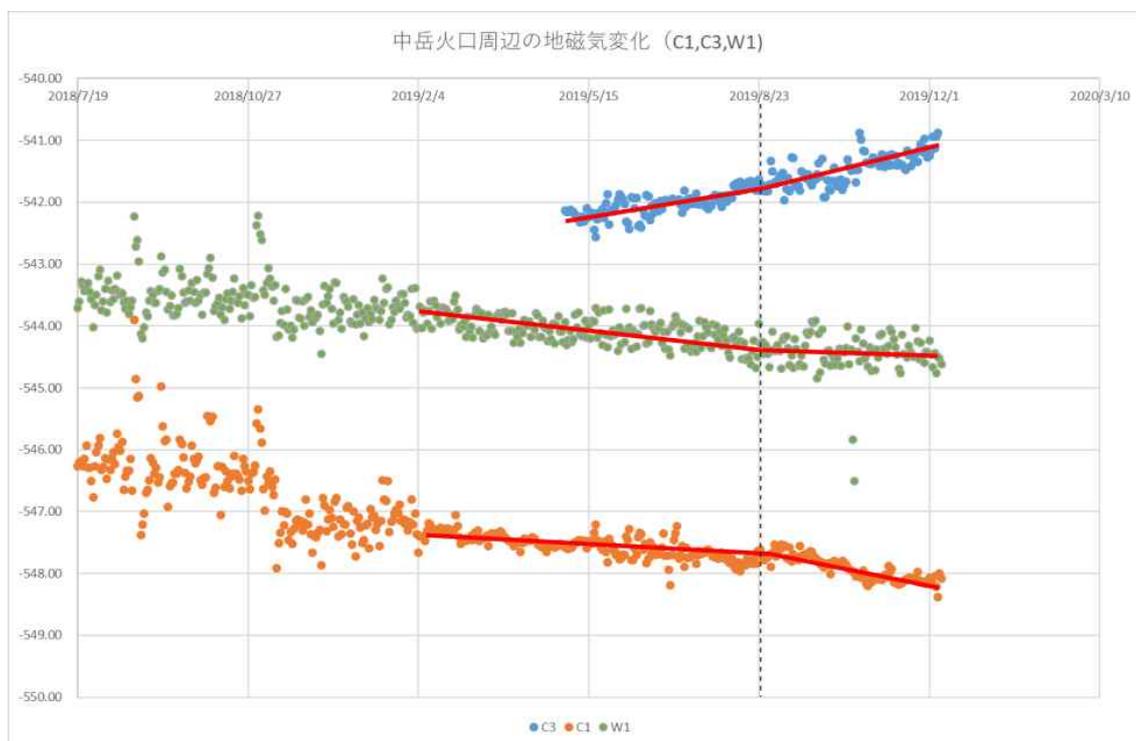


図 6 2018/7~2019/12 の期間における地磁気全磁力時間変化

阿蘇山・中岳における基線長変化と微動の発生状況(2004~2019.12.10)

草千里のマグマだまりをはさむ測線の基線長変化は 2018 年 12 月半ば以降に短縮から伸びに転じ、その後ゆるやかな伸張が継続した。この伸張は 2019 年 8 月以降停滞していたが、直近 1 ヶ月は 0701-HOND で伸びが観測されている。

上述の基線長変化に対応するように、2019 年 1 月以降に長周期微動 (LPT) の振幅および発生回数とともに増大した。

微動増大の変化は 2014 年 11 月のマグマ噴火の前とくらべるとその規模は小さく、2014 年のマグマ噴火前にみられた卓越周波数約 0.5Hz の微動の振幅も増大していない。

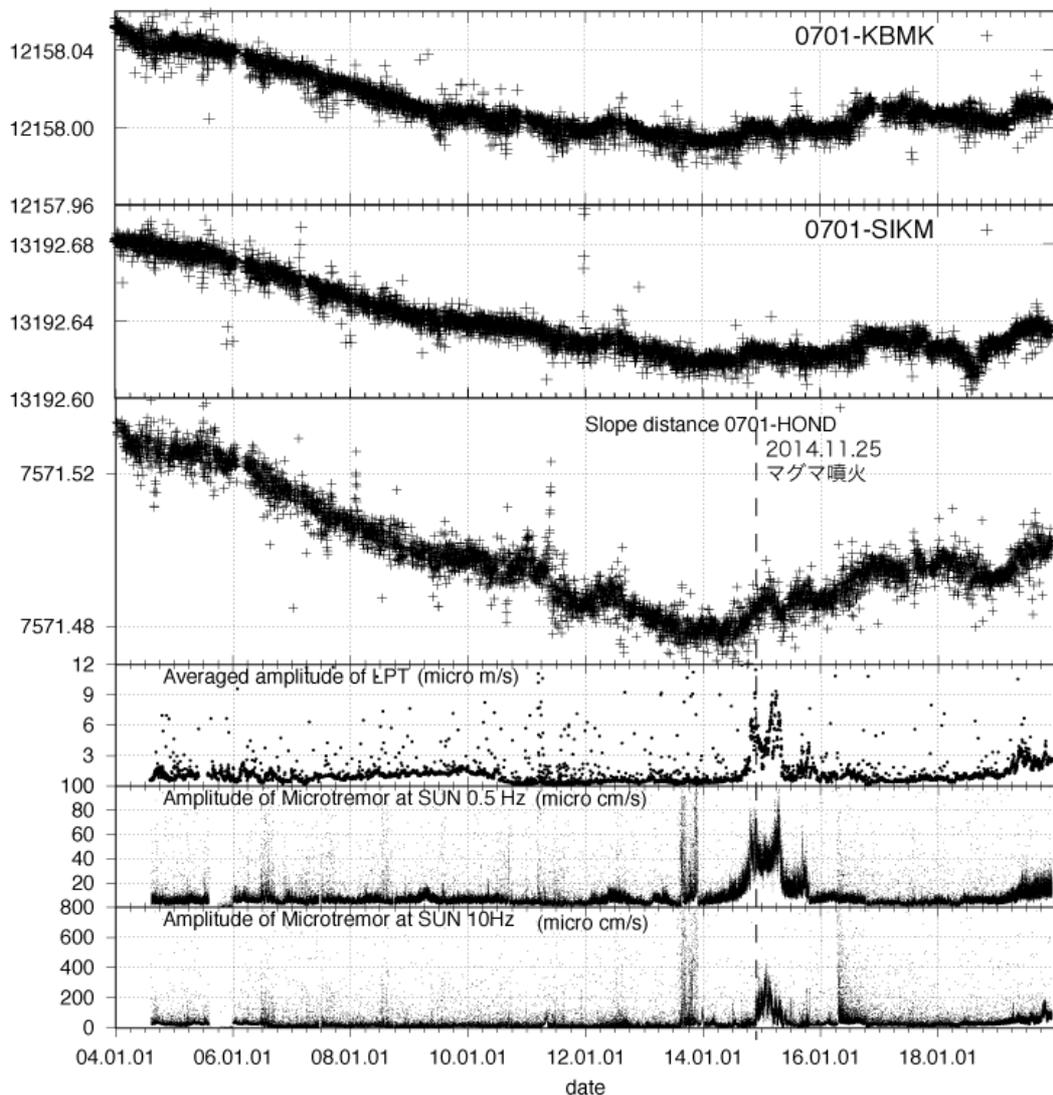


図7 阿蘇火山・中岳における基線長変化と微動振幅、長周期地震の発生様式  
 期間は 2004 年 1 月 1 日から 2019 年 12 月 10 日 (一部データ欠落)。熊本地震によるステップを補正。  
 なお、基線長変化図には国土地理院および防災科技研の GPS データも使用している。

本堂観測坑道で観測された地殻変動と長周期微動（地震）の積算振幅

2019年7月28日の噴火発表前後からE3の変動が捉えられている(図8, 9)。7月26日07時57分に発生した噴火は7月26日14時00分に停止。この噴火に先立ち、E3の短縮が停滞した。

7月28日の02:00ころからE3の顕著な伸びが観測され、7月28日4時42分に噴火が発生した。この伸びは8月15日の00:00ころから反転し、その後噴火は8月16日11時10分に停止した。そして、8月18日の15:00ころからふたたび伸びが観測され、8月18日16時27分に発生した噴火は、8月23日の10:00ころから伸びが停滞しはじめたのち、8月23日14時00分に停止し、そして、8月25日11時30分に発生し同日19時45分に停止した噴火の際にもわずかな伸びが観測されている。その後、8月27日の15:00ころから伸びが観測され、8月29日19時29分に発生した噴火は09月09日14時10分に、豪雨(20分間に20mmの降水量)で停止するまで継続した。この際、明瞭な歪変化は観測されず、9月10日08時00分に噴火が再開し、10月7日まで継続した。E3の伸びも継続している。

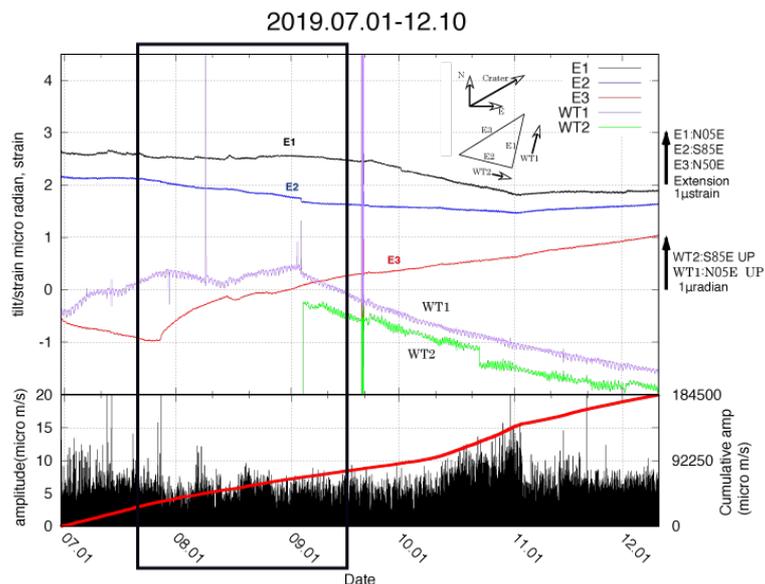


図8.本堂観測坑道(第一火口から南西800m)における地殻変動(上段)と長周期微動のA-T図と積算振幅の変化時系列。長方形で囲まれた期間のE3とLPTのデータを図9に示す。

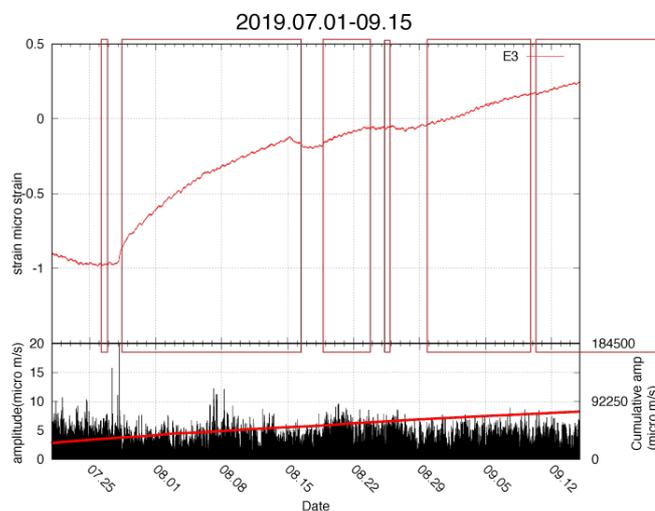
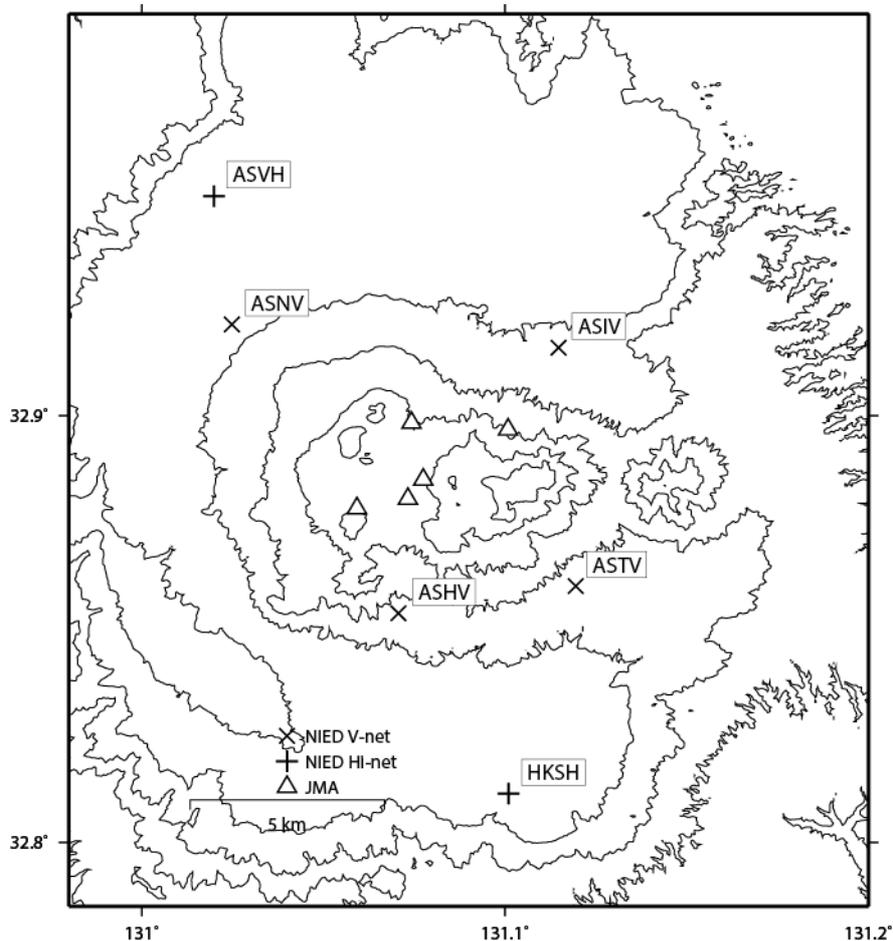


図9.2019年7月1日から9月15日までのLPT発生様式とE3の変化  
長方形は噴火期間

## 阿蘇山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。

ASIV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS  
 ASHV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS  
 ASNV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS  
 ASTV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

## 資料概要

## ○ 地震活動と地殻変動

2019年1月頃から阿蘇山中岳を挟むGNSS観測点間において、基線長の伸びがみられるが6月頃から停滞している（図1-3）。傾斜計記録（図4）において、火山活動によると考えられる明瞭な変動は認められない。

阿蘇山中岳を挟む GNSS 観測点間の基線長変化

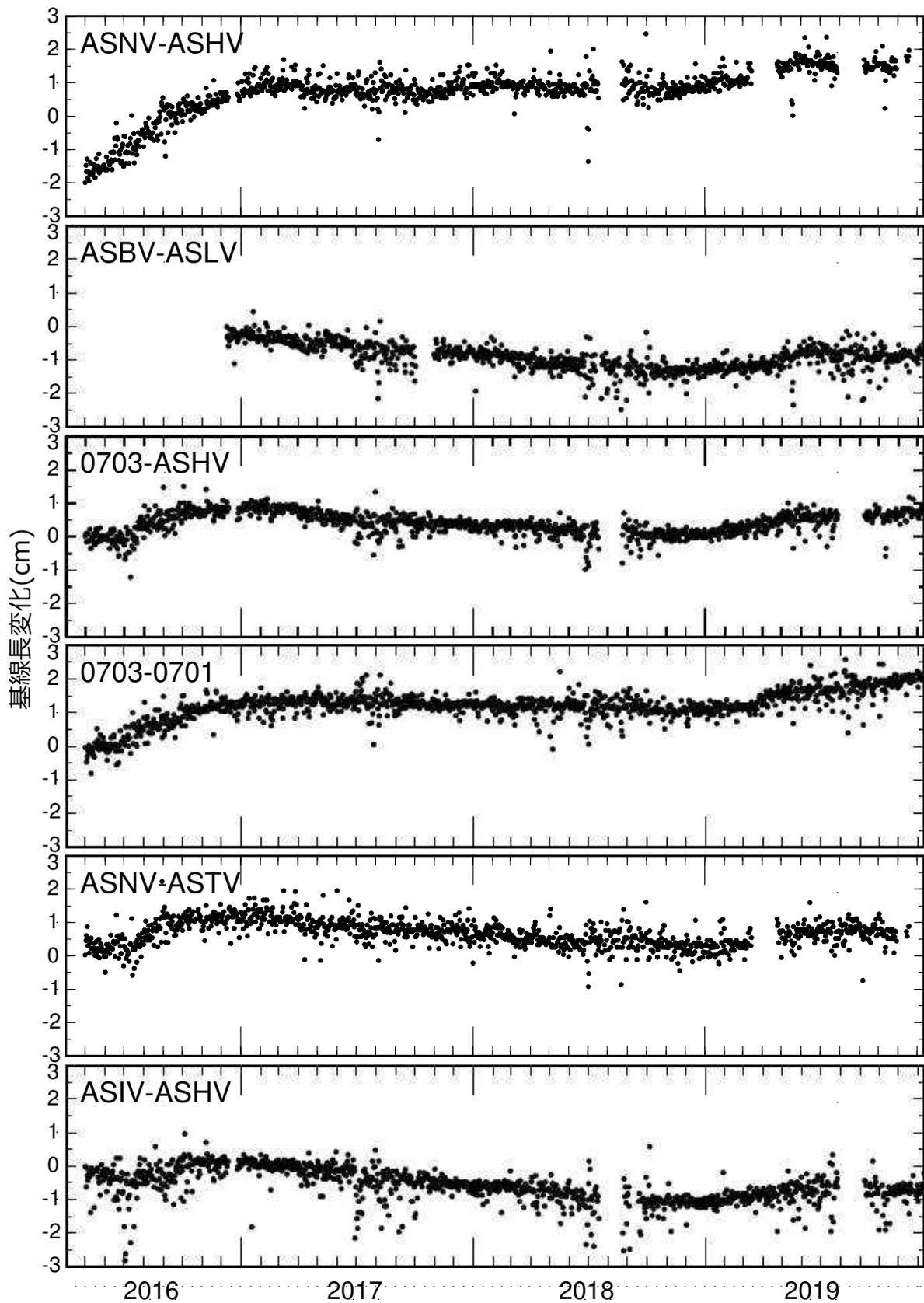


図 1 GNSS 観測点間の基線長変化。

0701、0703 は国土地理院 GEONET 観測点。本解析には国土地理院のデータを使用した。

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、  
2018 年 1 月 1 日-2018 年 12 月 31 日の地殻変動【清和（0466）固定】

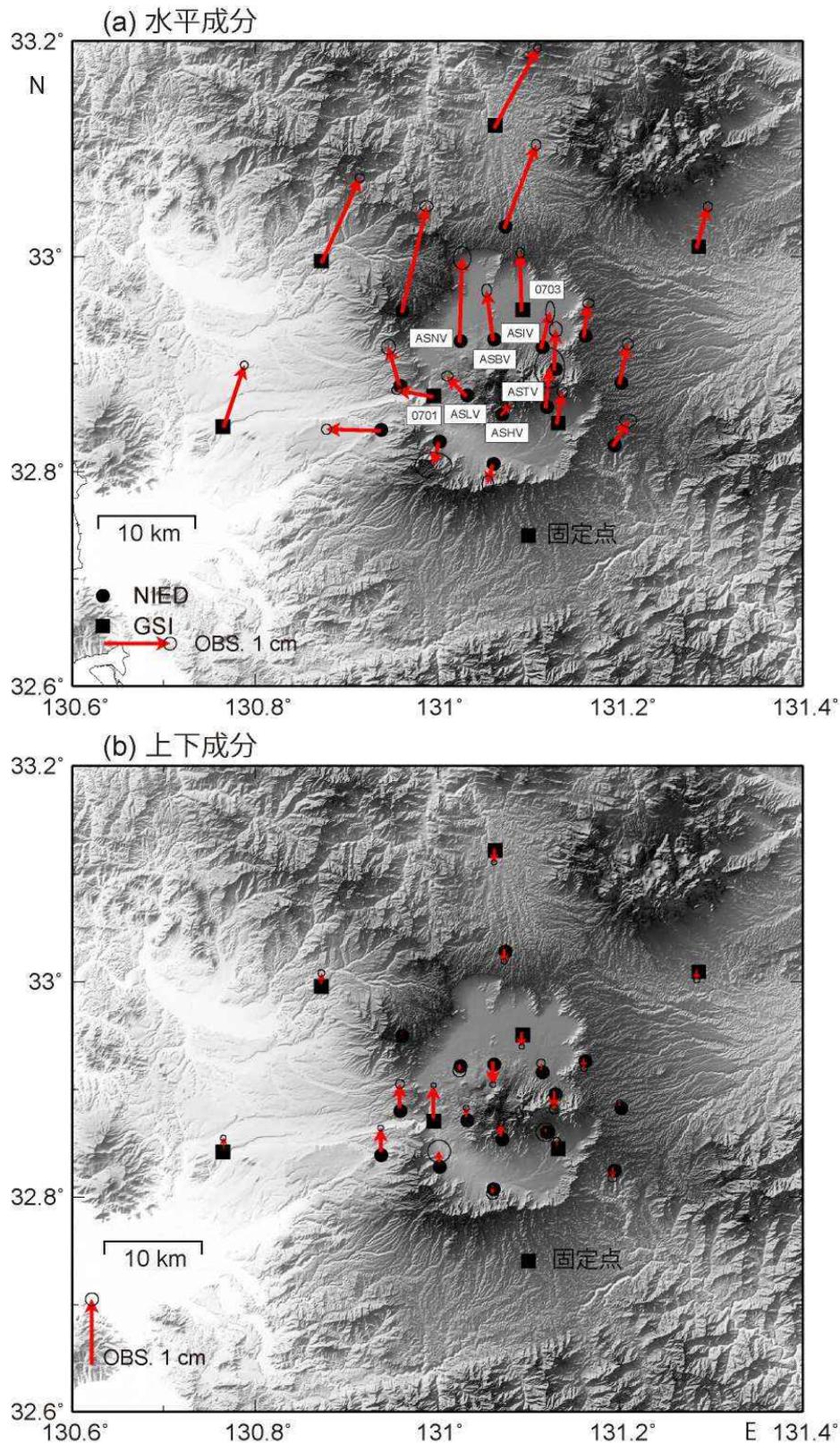


図 2 阿蘇山周辺 V-net 観測点及び国土地理院 GEONET 観測点の GNSS 解析結果。  
本解析には国土地理院のデータを使用した。この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の  
数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

(上段：水平成分、下段：上下成分)

阿蘇山の地震計平均振幅と GNSS データの比較

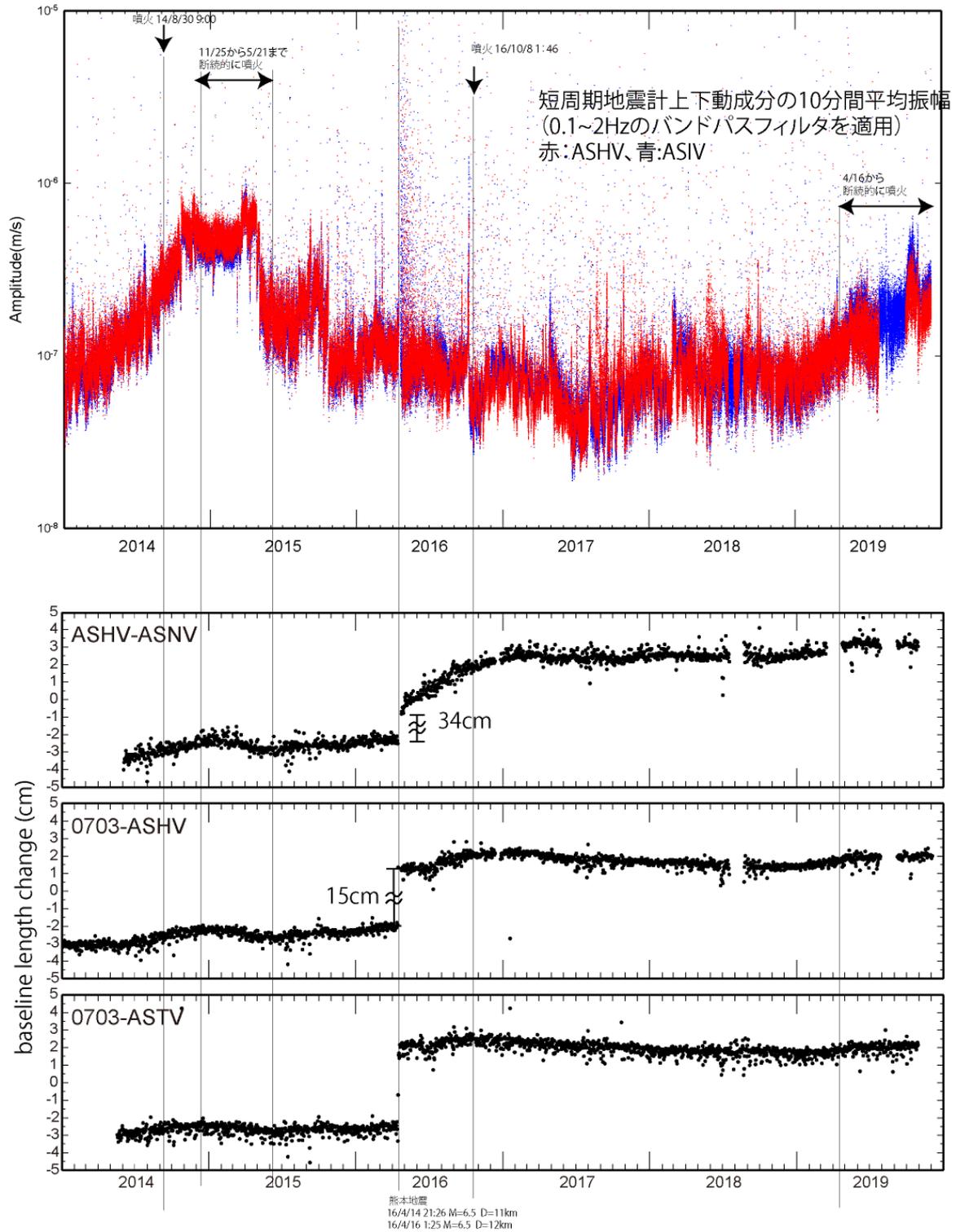


図 3 (上) 阿蘇山一の宮観測点 (ASIV) と白水観測点 (ASHV) の短周期地震計上下動成分の 10 分間平均振幅。  
 (下) GNSS 観測点間の基線長変化。熊本地震に伴う変化は補正している。  
 0703 は国土地理院 GEONET 観測点。本解析には国土地理院のデータを使用した。



2019年8月9日

産業技術総合研究所

## 2019年7月26日～8月5日阿蘇中岳噴出物の構成粒子の特徴

**2019年7月29日以降、阿蘇中岳の噴出物には高温のマグマが急冷した本質物質が多く含まれるようになり、8月1日以降発泡した本質物も放出されるようになった。**

2019年7月26日～8月5日に阿蘇中岳火口から噴出した火山灰粒子を観察した。試料は気象庁阿蘇火山防災連絡事務所によって採取されたものである。

7月26日に阿蘇市役所に降下した火山灰は、ほとんどの粒子が赤色酸化した熱水変質岩片からなる(図1)。本質物質と考えられるガラス質粒子はごく少量である。

7月29日に箱石峠付近に降下した火山灰には、本質物質と考えられる透明～半透明褐色ガラス質粒子が2割程度、黒色で新鮮で光沢をもつ粒子が2割程度見られる(図2)。褐色ガラス質粒子と黒色粒子は漸移的であり、中間的な粒子も見られる。その他の構成粒子として、比較的新鮮な火山岩片や結晶片が約3割、白色熱水変質岩片が約3割含まれる。本質物質と考えられる粒子は緻密なガラスからなり、気泡量は少ない。また、しばしば微小な球形のガラス粒子が見られる。

7月31日に阿蘇市役所に降下した火山灰には、本質物質と考えられる透明～半透明褐色ガラス質粒子が3割程度、黒色で新鮮で光沢をもつ粒子が3割程度見られる(図3)。その他の構成粒子として、比較的新鮮な火山岩片や結晶片が約2～3割、白色熱水変質岩片が約1割含まれる。本質物質と考えられる褐色ガラス質粒子の気泡量は少なく、緻密である。また、しばしば微小な球形のガラス粒子が見られる。

8月1日に阿蘇市役所に降下した火山灰には、本質物質と考えられる透明～半透明褐色ガラス質粒子が3割程度、黒色で新鮮で光沢をもつ粒子が3割程度見られる(図4)。その他の構成粒子としては、比較的新鮮な火山岩片や結晶片が約2割、白色熱水変質岩片が約2割含まれる。本質物質と考えられる褐色ガラス質粒子には、7月29日及び31日の火山灰にもみられるような気泡量が少なく緻密なものほか、気泡壁が破断した形状を持つガラス質粒子が含まれる。

7月16日から8月5日まで阿蘇中岳西山麓の古坊中に設置された降灰皿で採取された火山灰粒子には、透明～半透明褐色ガラス質粒子が3割程度、黒色で新鮮で光沢をもつ粒子が3割程度見られる(図5)。本質物質と考えられる褐色ガラス質粒子には、7月29日～8月1日の火山灰にもみられる緻密なものほか、気泡壁が破断した形状を持つ粒子や気泡を多く含む粒子が目立つ。これら発泡した本質粒子は、噴火状況などから8月1日以降5日までの噴火で噴出したものと考えられる。

7月26日以降の噴出物構成粒子の時間変化から、7月26日の火孔開口後、7月29日以降本質物が噴出し、8月1日以降は噴出量の半分以上を占めるようになったと推測される。8月1日以降、発泡した本質物質の割合が増加していることから、噴出するマグマの発泡度が増加していると考えられる。

阿蘇山

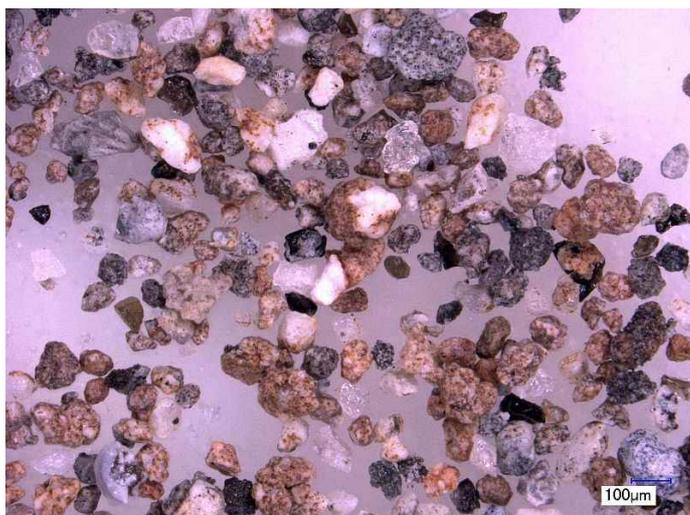


図1 7月26日火山灰構成粒子 (阿蘇市役所で採取)

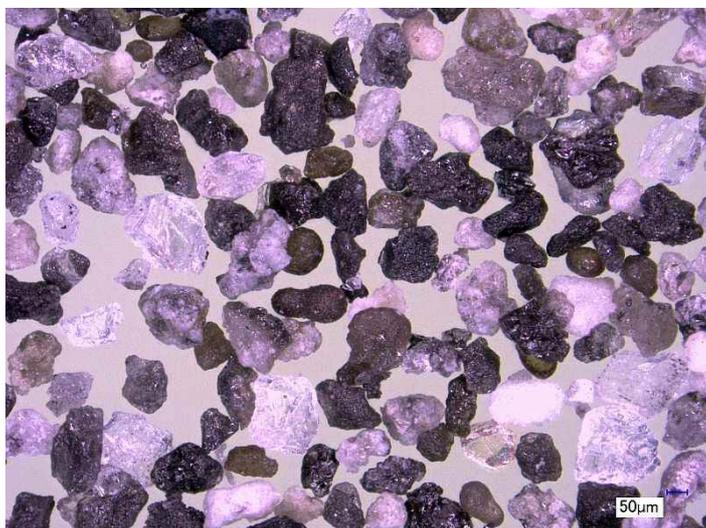


図2 7月29日火山灰構成粒子 (箱石峠付近で採取)



図3 7月31日火山灰構成粒子 (阿蘇市役所で採取)

阿蘇山

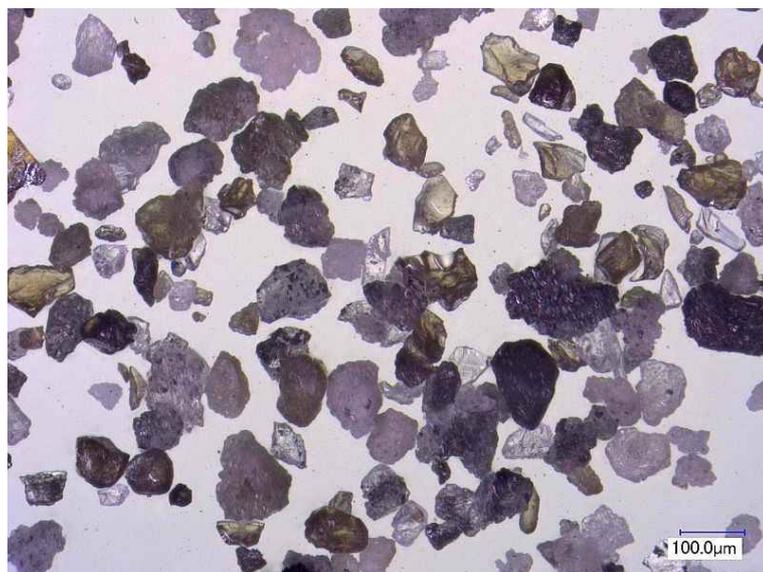


図4 8月1日火山灰構成粒子 (阿蘇市役所で採取)

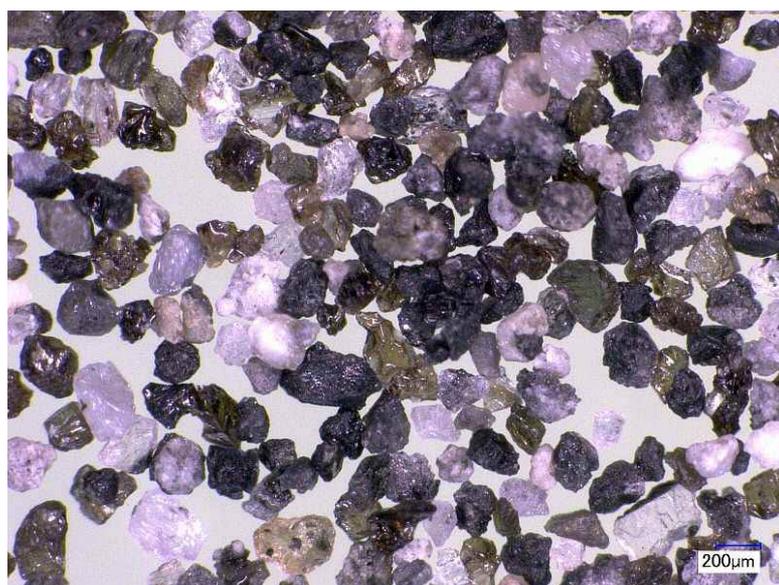


図5 7月16日～8月1日火山灰構成粒子 (気象庁が同期間古坊中に設置した火山灰トレーで採取)

阿蘇山

## 2019 年 9～10 月の阿蘇中岳噴出物の構成粒子の特徴

2019 年 9～10 月中旬の阿蘇中岳噴出物は、本質物質と考えられる黒色でガラス光沢をもつ粒子や無色～褐色ガラス質粒子がほとんどを占める。10 月の噴出物にはペレの毛状の粒子が認められる。残りの遊離結晶も含め、噴出物のほとんどが本質物質と考えられる。

観察に使用した火山灰試料は、①2019 年 9 月 17 日 15 時～19 日 15 時に中岳火口から約 800m 南南西の地点で採取されたもの、および②10 月 11 日 14 時～15 日 7 時に中岳火口から約 8 km 北北東の阿蘇市役所（阿蘇市一の宮）に降下したものである。気象庁阿蘇火山防災連絡事務所によって採取・提供された。試料①は洗浄してふるい分けし、試料②は未洗浄のまま、それぞれ 63-125  $\mu$  m、 $<125 \mu$  m の粒子を光学実体顕微鏡で観察した。

試料①には、黒色でガラス光沢をもつ粒子が全体の過半数、褐色ガラス質粒子が約 3 割、その他に灰色～白色粒子、結晶片が含まれる（図 1 左）。黒色透明でガラス光沢をもつ粒子の一部は球状（図 2 左）や気泡痕のある形状を示す。褐色ガラス質粒子は破断した面で囲まれ、約 30  $\mu$  m から  $<100 \mu$  m の気泡を含む（図 2 右）。試料②には、黒色でガラス光沢をもつ粒子が全体の過半数、無色透明～褐色ガラス質粒子が約 4 割を占め、まれに無色透明のペレの毛状のものが含まれる（図 3, 4）。結晶片や変質粒子は認められない。粒子表面に風化や変質の痕跡が認められないことから、いずれの試料の粒子も本質物質と判断される。

従って、9～10 月の噴出物はマグマが破碎・飛散した本質物質がそのほとんどを占めており、マグマ噴火が継続していると考えられる。



図1 9月17～19日噴出物構成粒子 (63-125 μ m). 黒色でガラス光沢をもつ粒子と褐色ガラス質粒子が多量に含まれる.

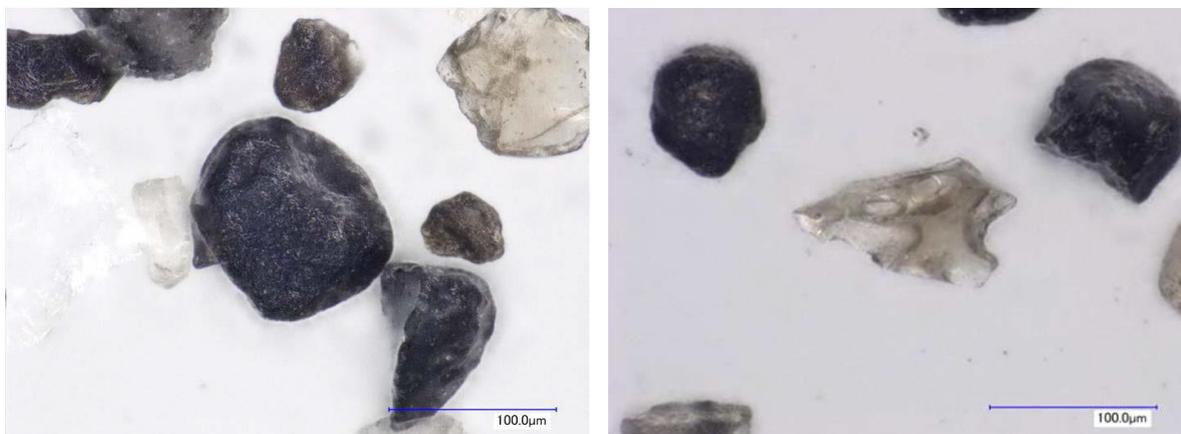


図2 9月17～19日噴出物構成粒子 (63-125 μ m). (左) 球状を示す黒色でガラス光沢をもつ粒子. (右) 気泡を含む破断した面で囲まれた褐色ガラス質粒子.

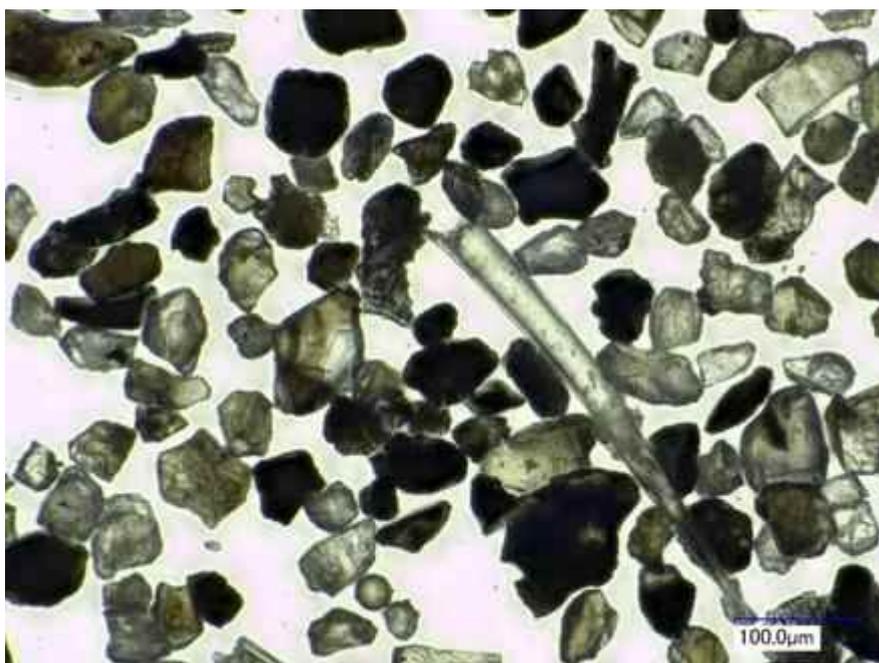


図 3 10 月 11～15 日噴出物構成粒子 ( $< 125 \mu\text{m}</math>). 黒色でガラス光沢をもつ粒子と無色透明～褐色ガラス質粒子, まれにペレの毛状粒子が含まれる.$

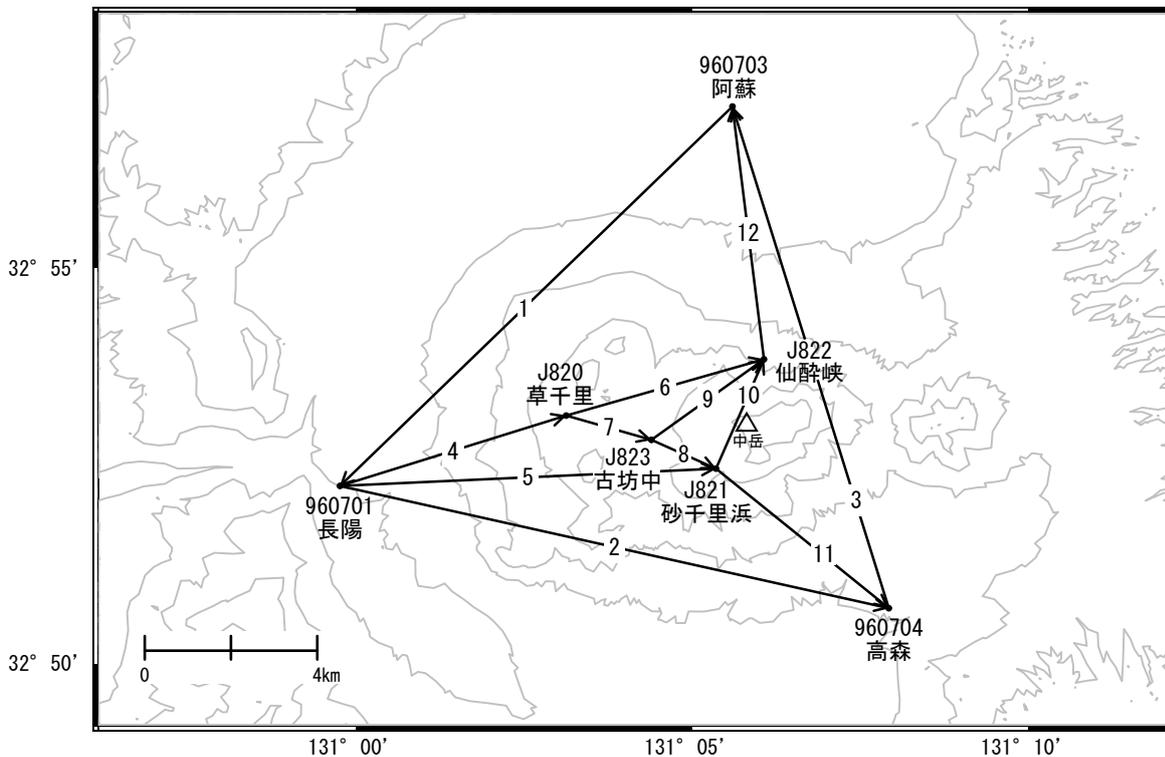


図 4 10 月 11～15 日噴出物構成粒子 ( $< 125 \mu\text{m}</math>). ペレの毛状粒子は内部に粒子の伸長方向に平行な気泡を含む.$

# 阿蘇山

阿蘇山を取り囲む基線では、顕著な地殻変動は観測されていません。

阿蘇山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



阿蘇山周辺の各観測局情報

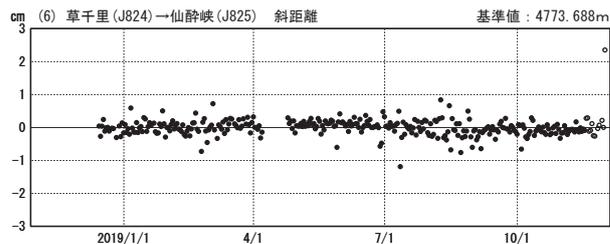
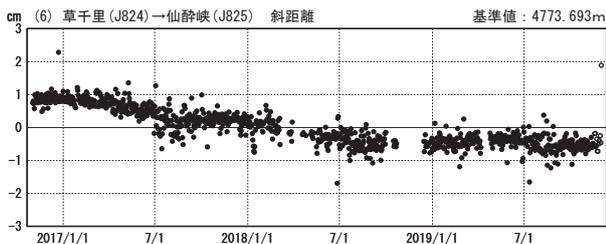
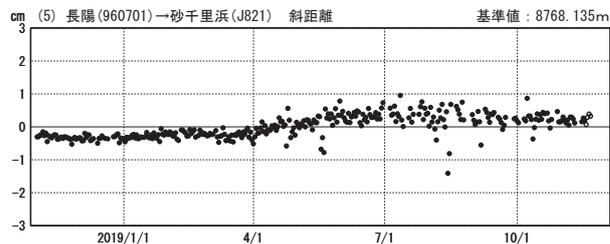
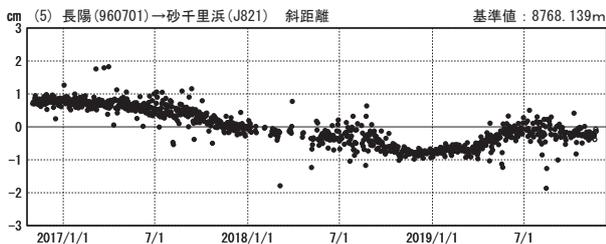
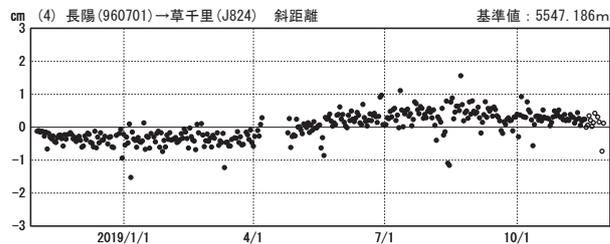
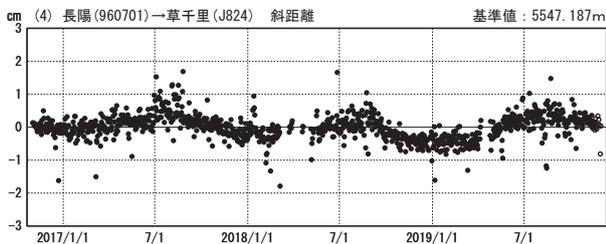
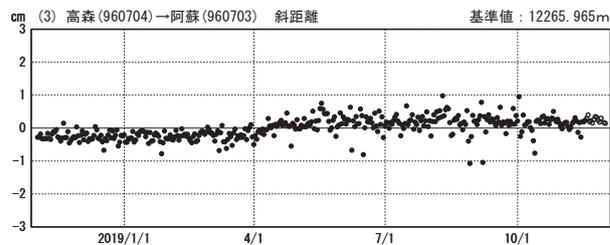
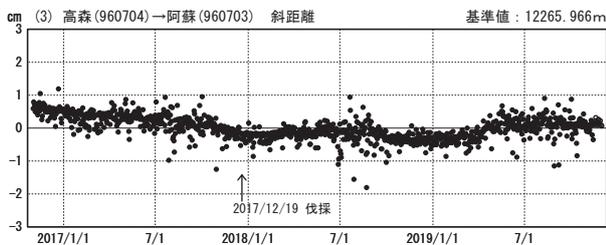
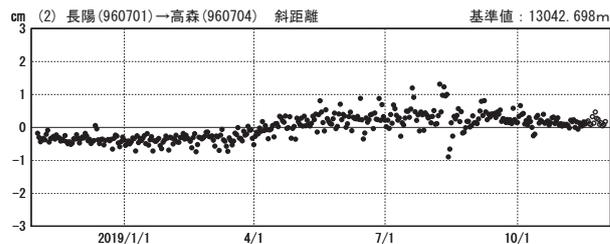
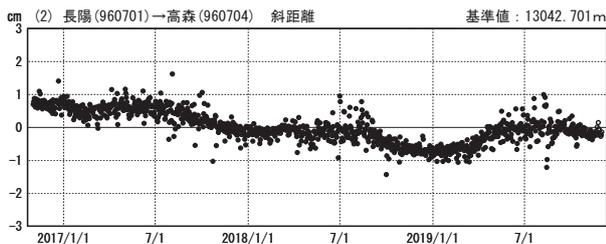
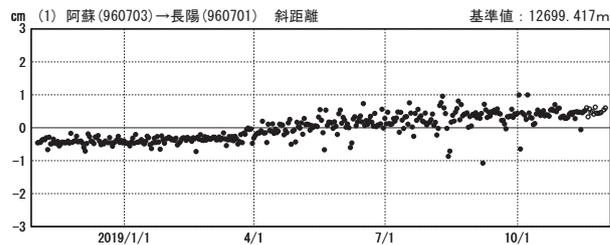
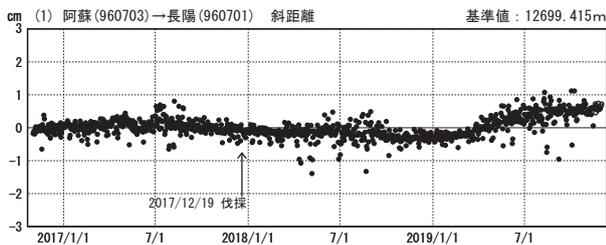
| 点番号    | 点名 | 日付       | 保守内容   |
|--------|----|----------|--------|
| 960701 | 長陽 | 20150609 | アンテナ交換 |
|        |    | 20171219 | 伐採     |
| 960703 | 阿蘇 | 20171219 | 伐採     |
| 960704 | 高森 | 20170115 | 受信機交換  |

基線変化グラフ（長期）

期間：2016/11/01～2019/11/30 JST

基線変化グラフ（短期）

期間：2018/11/01～2019/11/30 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

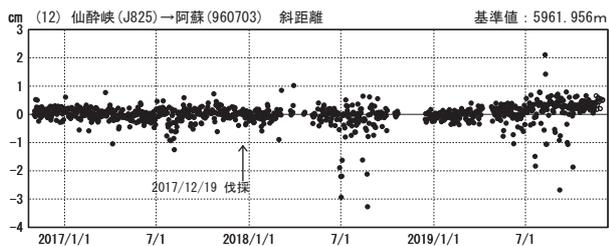
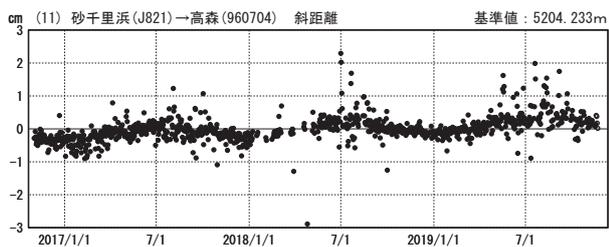
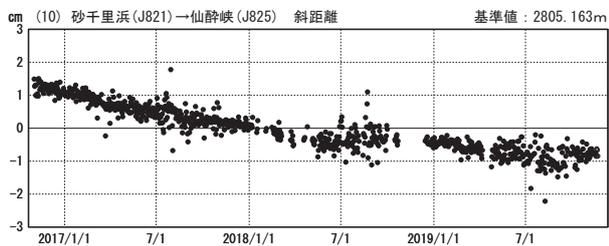
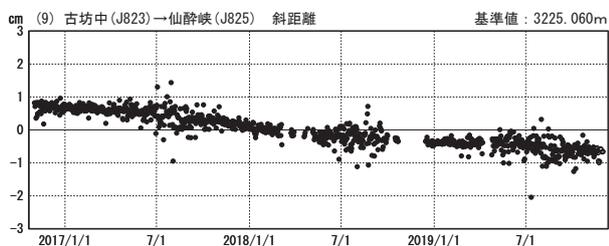
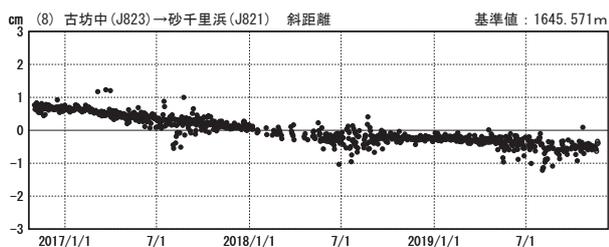
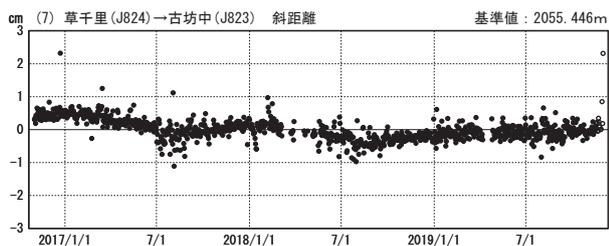
国土地理院・気象庁

(注) 平成28年熊本地震の影響を受けています。  
 ※[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

阿蘇山

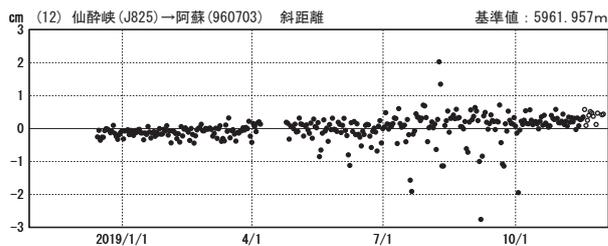
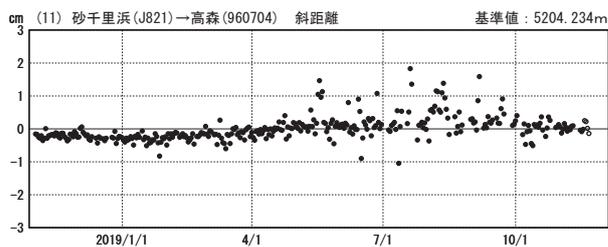
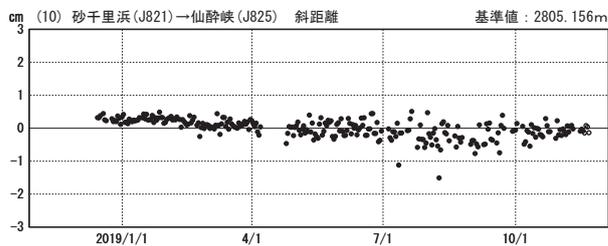
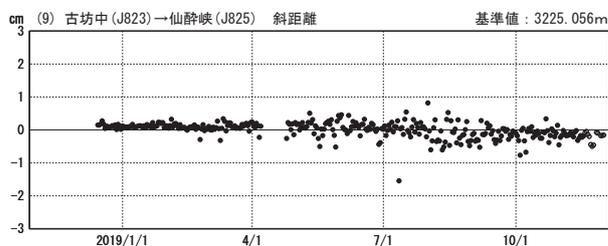
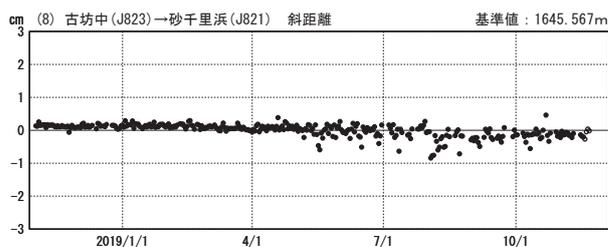
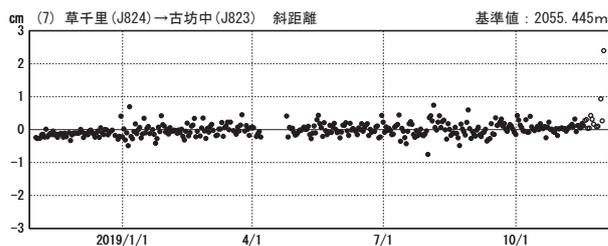
基線変化グラフ（長期）

期間：2016/11/01～2019/11/30 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2018/11/01～2019/11/30 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

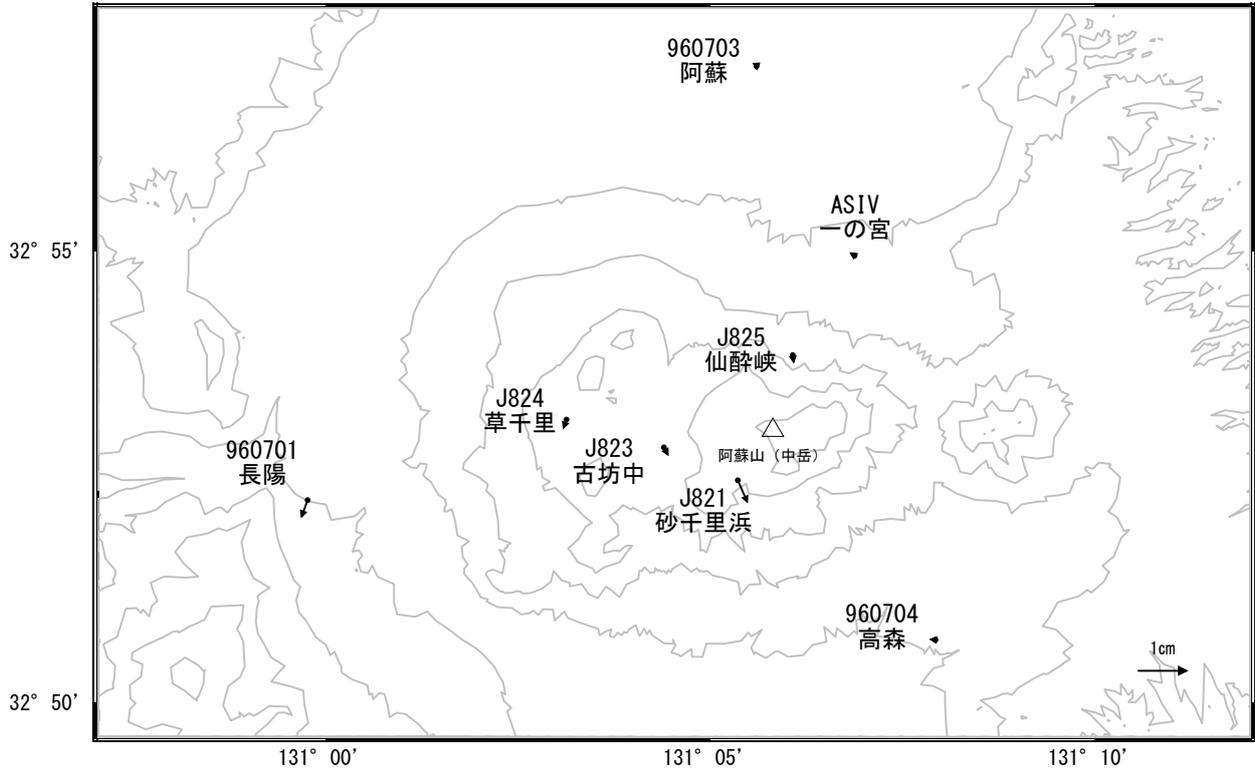
国土地理院・気象庁

(注) 平成28年熊本地震の影響を受けています。  
 ※[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

阿蘇山

阿蘇山周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2019/08/11~2019/08/20[F3:最終解]  
比較期間:2019/11/11~2019/11/20[F3:最終解]

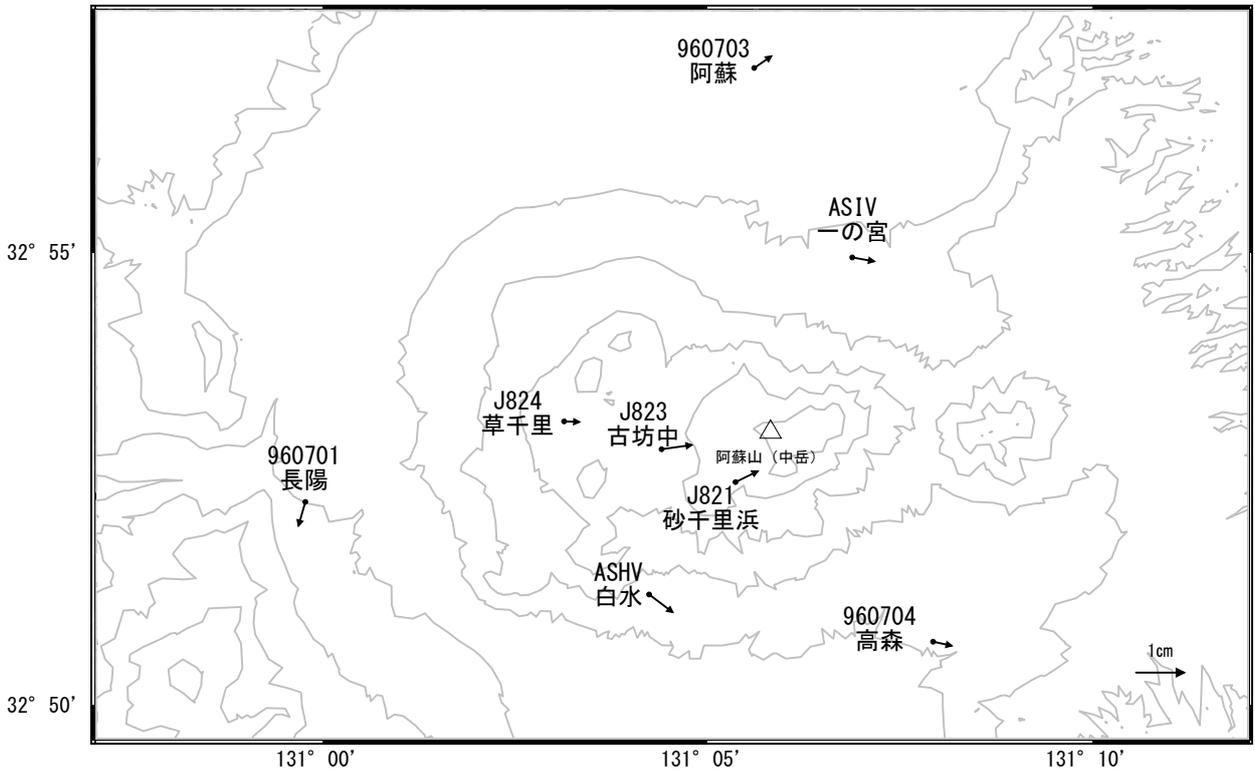


☆ 固定局:北方(960711)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

阿蘇山周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2018/11/11~2018/11/20[F3:最終解]  
比較期間:2019/11/11~2019/11/20[F3:最終解]



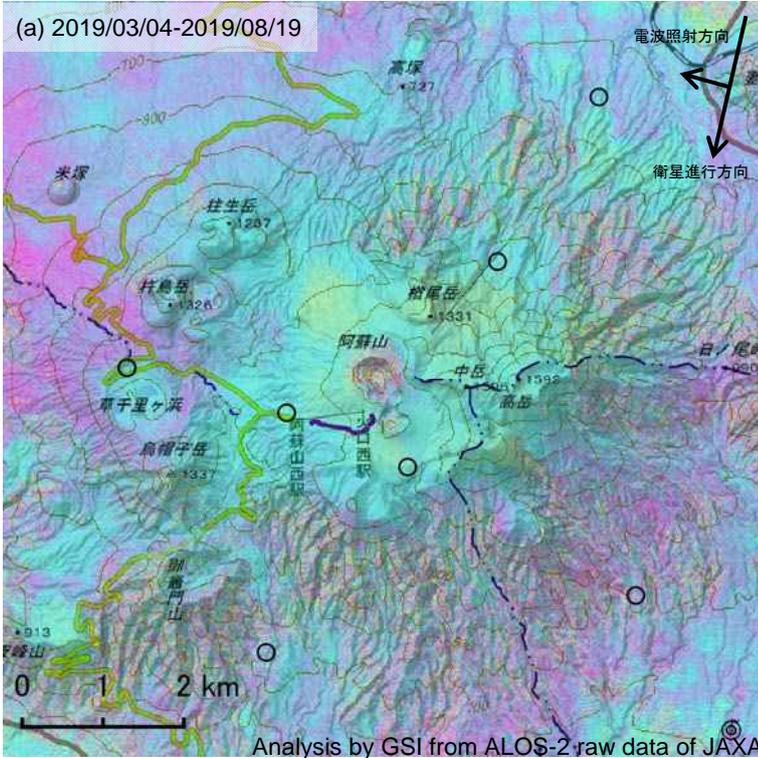
☆ 固定局:北方(960711)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

阿蘇山

阿蘇山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



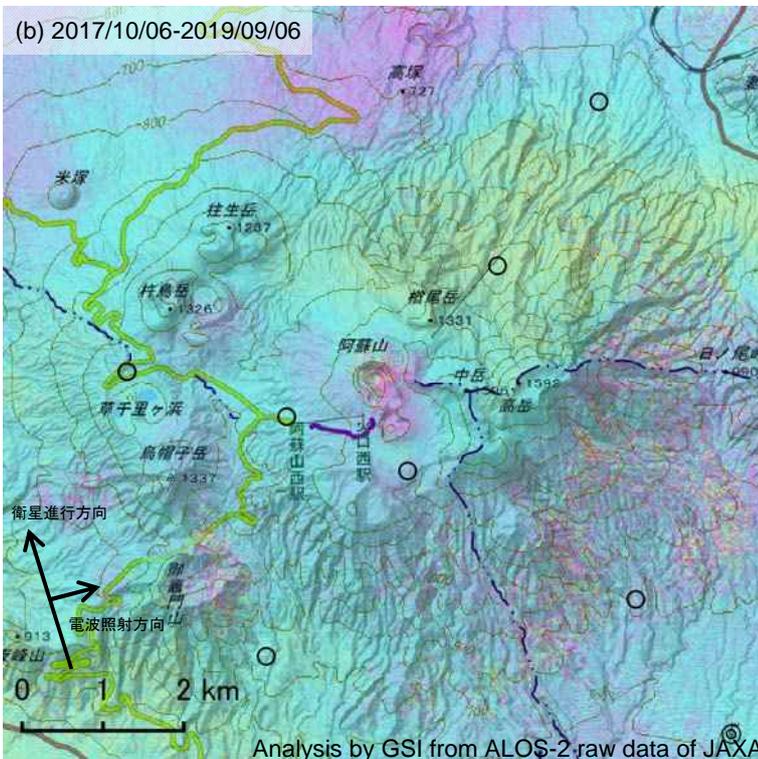
|        | (a)   | (b)  |
|--------|---|--|
| 衛星名    | ALOS-2  | ALOS-2   |
| 観測日時   | 2019/03/04<br>2019/08/19<br>12:19 頃<br>(168 日間) | 2017/10/06<br>2019/09/06<br>0:12 頃<br>(700 日間) |
| 衛星進行方向 | 南行  | 北行   |
| 電波照射方向 | 右   | 右  |
| 観測モード* | U-U   | H-H  |
| 入射角    | 35.3°   | 35.1°  |
| 偏波     | HH  | HH   |
| 垂直基線長  | - 451 m   | - 32 m   |

\*U: 高分解能(3m)モード  
\*H: 高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院 GNSS 観測点  
○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

近づくと遠ざかる  
(隆起、東向) ← → (沈降、西向)

-12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12  
衛星—地表視線方向の変位量 [cm]



近づくと遠ざかる  
(隆起、西向) ← → (沈降、東向)

-12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12  
衛星—地表視線方向の変位量 [cm]

背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

阿蘇山

## 薩摩硫黄島（2019年11月30日現在）

硫黄岳火口で、11月2日17時35分に噴火が発生し、灰白色の噴煙が火口縁上1,000mを超える程度に上がった。この噴火に伴う火砕流や噴石は観測されていない。その後、噴火は発生していない。薩摩硫黄島で噴火が発生したのは2013年6月5日以来である。

火山性地震の回数は少ない状態で経過しており、噴火前後で特段の変化はみられない。

地殻変動観測では、火山活動に伴う変化はみられない。

硫黄岳火口では、夜間に火映が観測され、時折噴煙が高くなるなど、長期的には熱活動が高まった状態が続いている。

火口から概ね1kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石に警戒が必要である。風下側では、火山灰だけでなく小さな噴石が遠方まで風に流されて降るおそれがあるため注意が必要である。また、火山ガスにも注意が必要である。

### 概況（2019年6月～2019年11月30日）

- ・噴煙など表面現象の状況（図1、図3、図4、図6～9、図10- 、図14）

硫黄岳火口では、11月2日17時35分に噴火が発生し、灰白色の噴煙が火口縁上1,000mをわずかに超える程度まで上がった。この噴火に伴う火砕流や噴石は観測されていない。薩摩硫黄島で噴火が発生したのは2013年6月5日以来である。

11月3日に実施した上空からの観測では、硫黄岳山頂火口から白色の噴煙が火口縁上300m程度まで上がるのを確認したが、周辺に火山灰などの噴火の明瞭な痕跡は認められなかった。また、赤外熱映像装置による観測では、硫黄岳及びその周辺の地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。硫黄岳周辺の海岸付近では、火山活動に伴うと考えられる海水の変色が引き続き確認された。

11月5日から7日に実施した現地調査では、赤外熱映像装置による観測で硫黄岳山腹に引き続き地熱域を確認したが、前回（2019年5月29日から6月2日）と比較して、特段の変化は認められなかった。

高感度の監視カメラでは、期間を通して、夜間に火映が観測された。硫黄岳火口では、夜間に火映が観測され、時折噴煙が高くなるなど、長期的には熱活動が高まった状態が続いている。

- ・地震、微動活動の状況（図2～5、図10- 、図11～13）

硫黄岳付近の火山性地震は少ない状態で経過し、11月2日の噴火前後で特段の変化はなかった。震源は硫黄岳付近のごく浅い所から深さ1km付近に分布した。7月及び10月には、薩摩硫黄島の南海域深部に震源が求まる地震が発生した。

火山性微動は2018年3月17日以降、観測されていない。

- ・火山ガスの状況（図10- ）

11月6日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は1日あたり1,300トンで前回（2018年5月27日：1,500トン）と同様にやや多い状態であった。

- ・地殻変動の状況（図15～17）

傾斜計及びGNSS連続観測では、火山活動に伴う特段の変化は認められなかった。

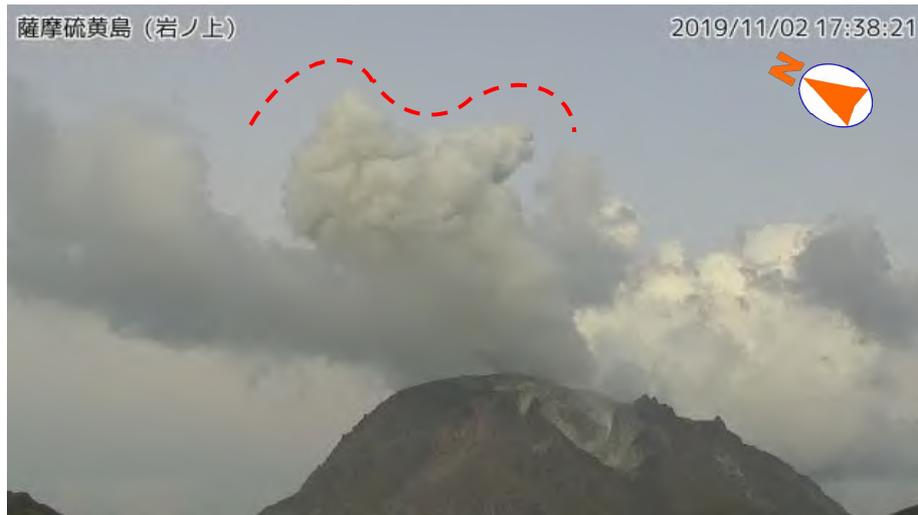


図 1 薩摩硫黄島 噴煙の状況 (2019 年 11 月 2 日、岩ノ上監視カメラによる)

17 時 35 分の噴火により、灰白色の噴煙 (赤破線) が火口縁上 1,000m をわずかに超える程度まで上がった。

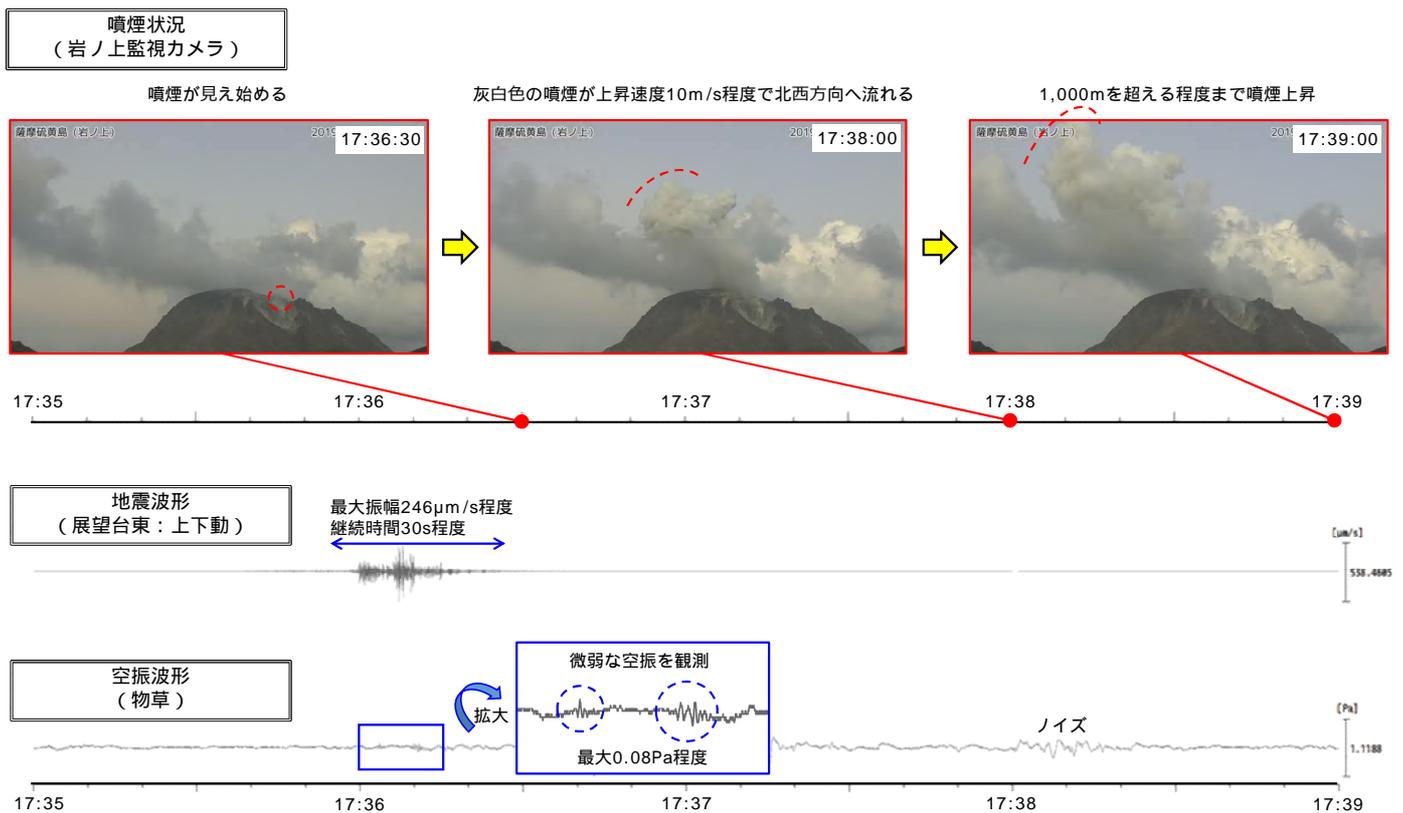


図 2 薩摩硫黄島 噴火発生時の状況 (2019 年 11 月 2 日 17 時 35 分)

- ・2019 年 11 月 2 日 17 時 35 分に噴火が発生し、灰白色の噴煙が火口縁上 1,000m を超える程度まで上昇。
- ・噴煙は上昇速度 10m/s 程度で上がり、北西方向に流れた。
- ・噴火に伴う継続時間 30s 程度の地震動(展望台東 UD: 246  $\mu$ m/s)及び微弱な空振(物草: 0.08Pa)を観測。

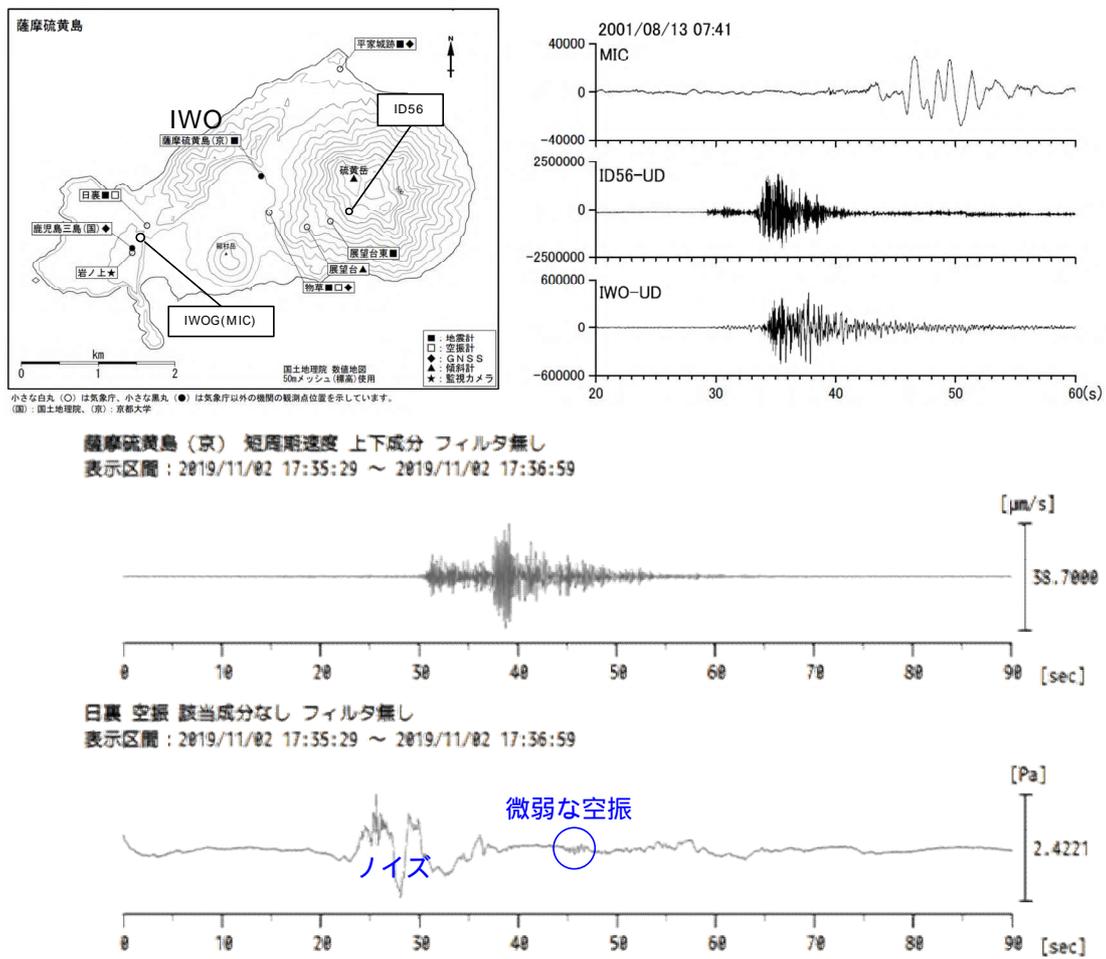
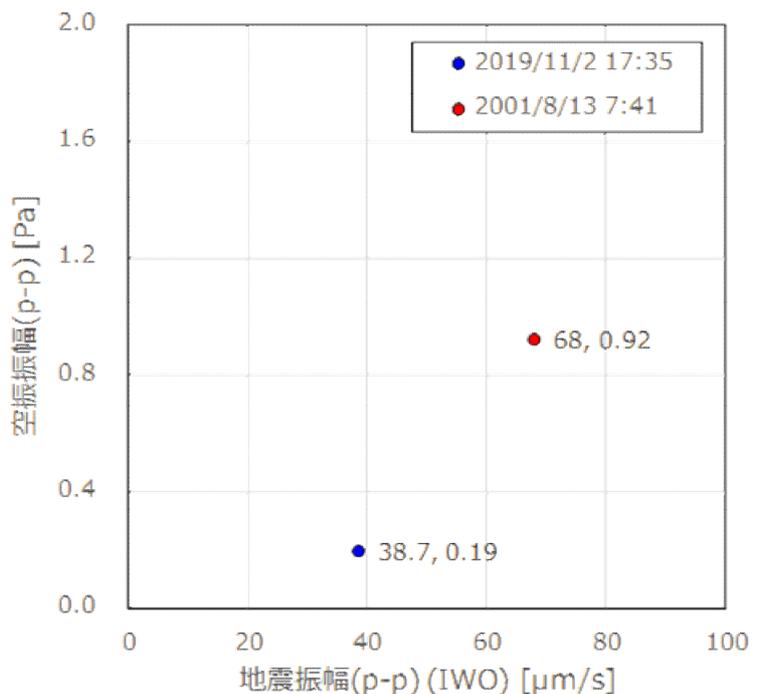


図3 薩摩硫黄島 噴火に伴う地震動及び空気振動

上段左) 観測点配置図 上段右) 2001年8月13日07時41分の噴火に伴う波形(井口,2002)  
 下段) 2019年11月2日17時35分の噴火に伴う波形

図4 薩摩硫黄島 噴火に伴う地震振幅及び空振振幅の関係

- 2001年噴火 及び 2019年噴火 をプロット。
- 地震(横軸)は IWO(硫黄岳火口の西約 1.5km)における p-p 値。
- 空振(縦軸)は 2001 噴火の IWOG に近接している日裏(同火口の西約 3km)を比較に使用(いずれも p-p 値)。
- 地震空振とも 2001 年噴火と比べると 2019 年噴火の振幅は半分程度と小さい。
- 2001 年噴火では集落で 80g/m<sup>2</sup>の降灰を観測(井口,2002)しているが 2019 年噴火は降灰が認められないことから 2001 年と比べて噴出量は少ないといえる。



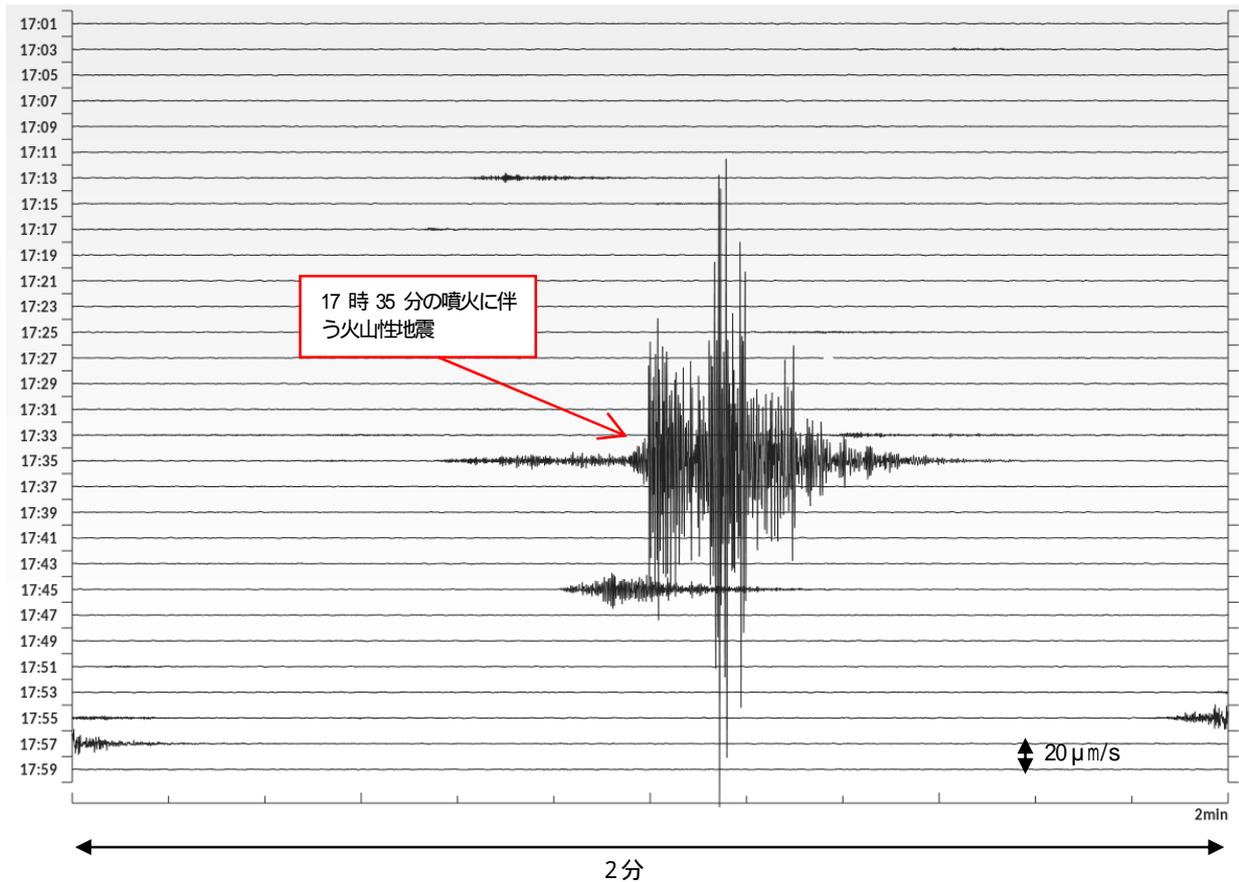


図5 薩摩硫黄島 地震波形(展望台東観測点:上下動 11月2日17時01分~18時01分)

17時35分の噴火に伴う火山性地震の最大振幅は246 $\mu$ m/sであった。火山性地震の回数は少ない状態で経過しており、噴火前後で特段の変化はみられない。



図6 図7の観測位置及び撮影方向



図 7-1 薩摩硫黄島 硫黄岳山頂火口及び周辺の状況

硫黄岳山頂火口から白色の噴煙が火口縁上約 300m 上がるのを確認したが、周辺に火山灰などの噴火の明瞭な痕跡は認められなかった。硫黄岳周辺の海岸付近では、火山活動に伴うと考えられる海水の変色を引き続き確認した。



図 7-2 薩摩硫黄島 硫黄岳東側の状況

硫黄岳東側（赤破線）及び東側山腹（白破線）の一部からは、白色の噴気が引き続き認められたが、地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。



図 7-3 薩摩硫黄島 硫黄岳南西側の状況

硫黄岳の南から西側山腹の一部（赤破線）からは、白色の噴気が引き続き認められたが、地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。



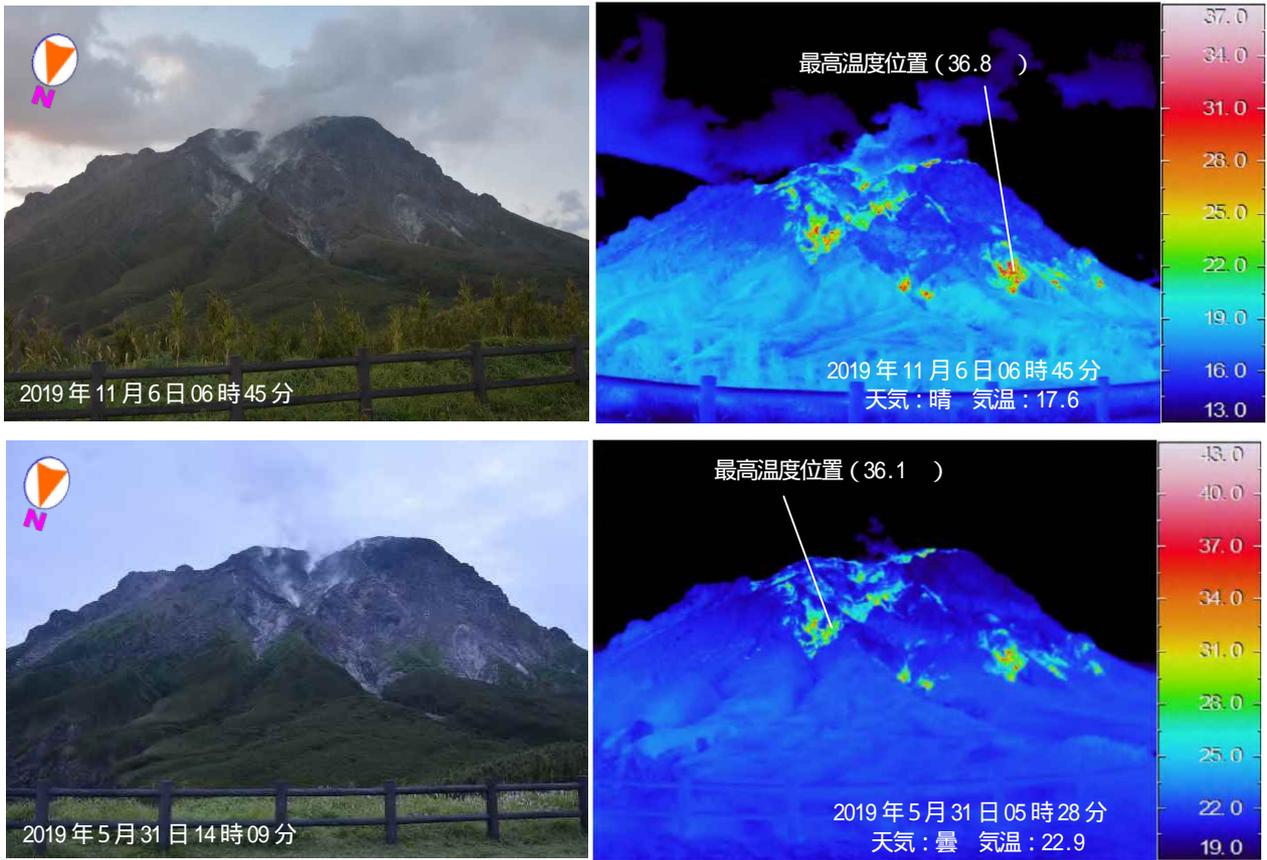


図 9-1 薩摩硫黄島 硫黄岳北側の状況（平家城展望台からの観測）

地熱域の状況に特段の変化は認められない。

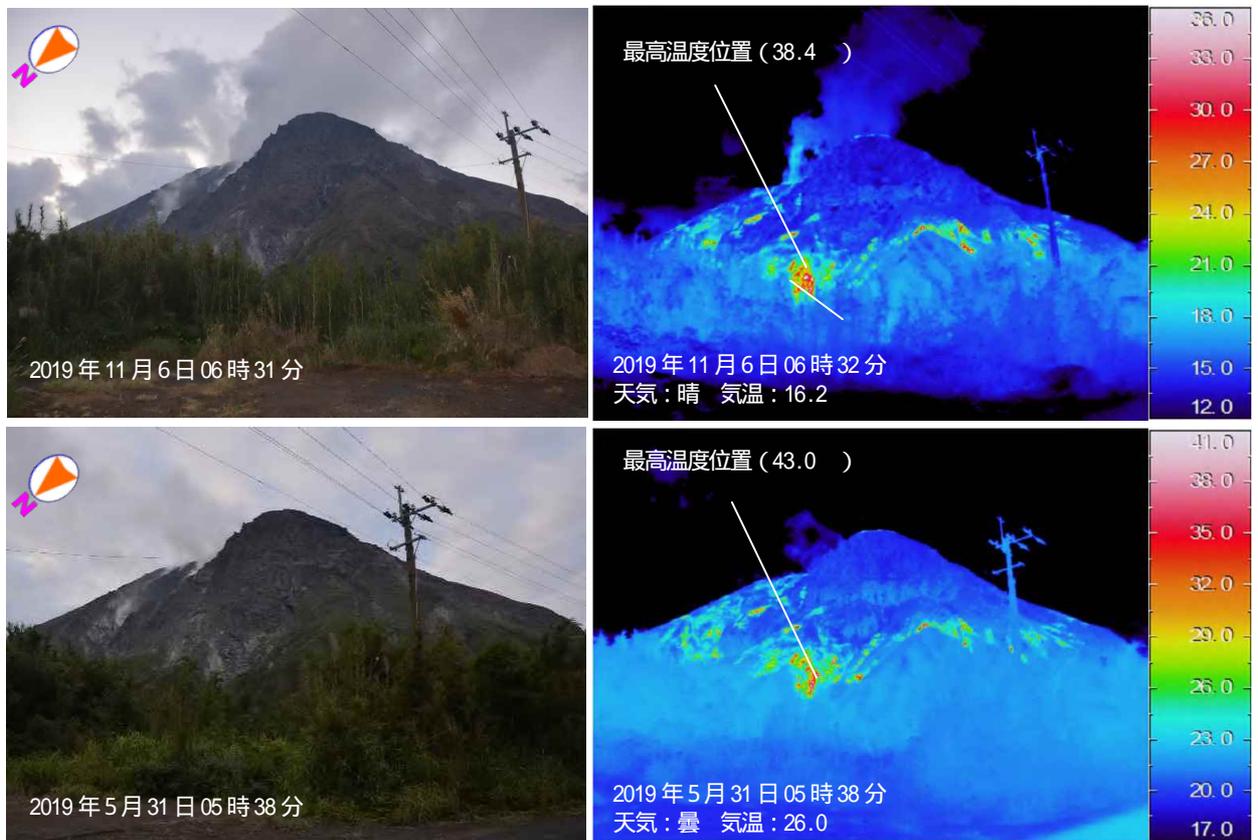


図 9-2 薩摩硫黄島 硫黄岳北側の状況（NTT 第 3 中継所付近から観測）

地熱域の状況に特段の変化は認められない。

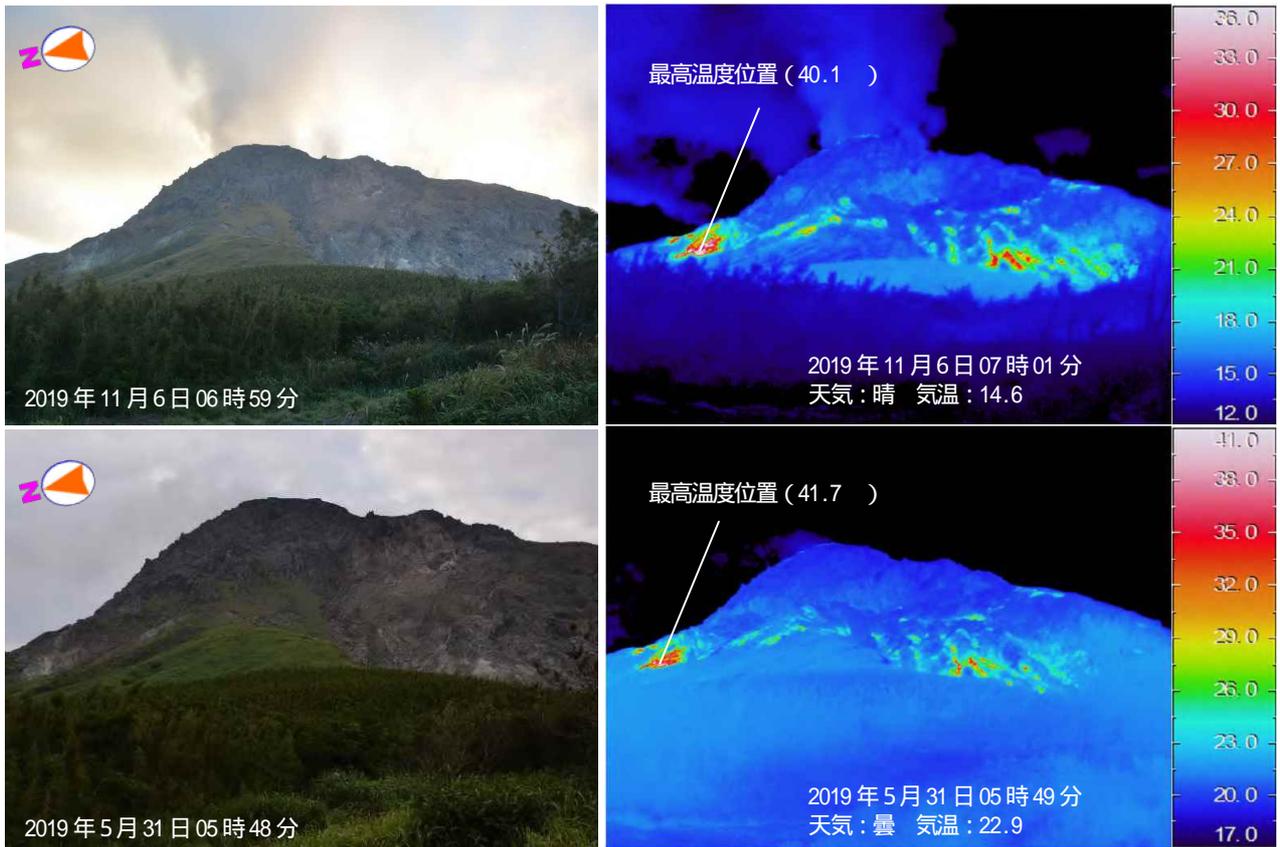


図 9-3 薩摩硫黄島 硫黄岳西側の状況（投筆の岩東側から観測）

地熱域の状況に特段の変化は認められない。

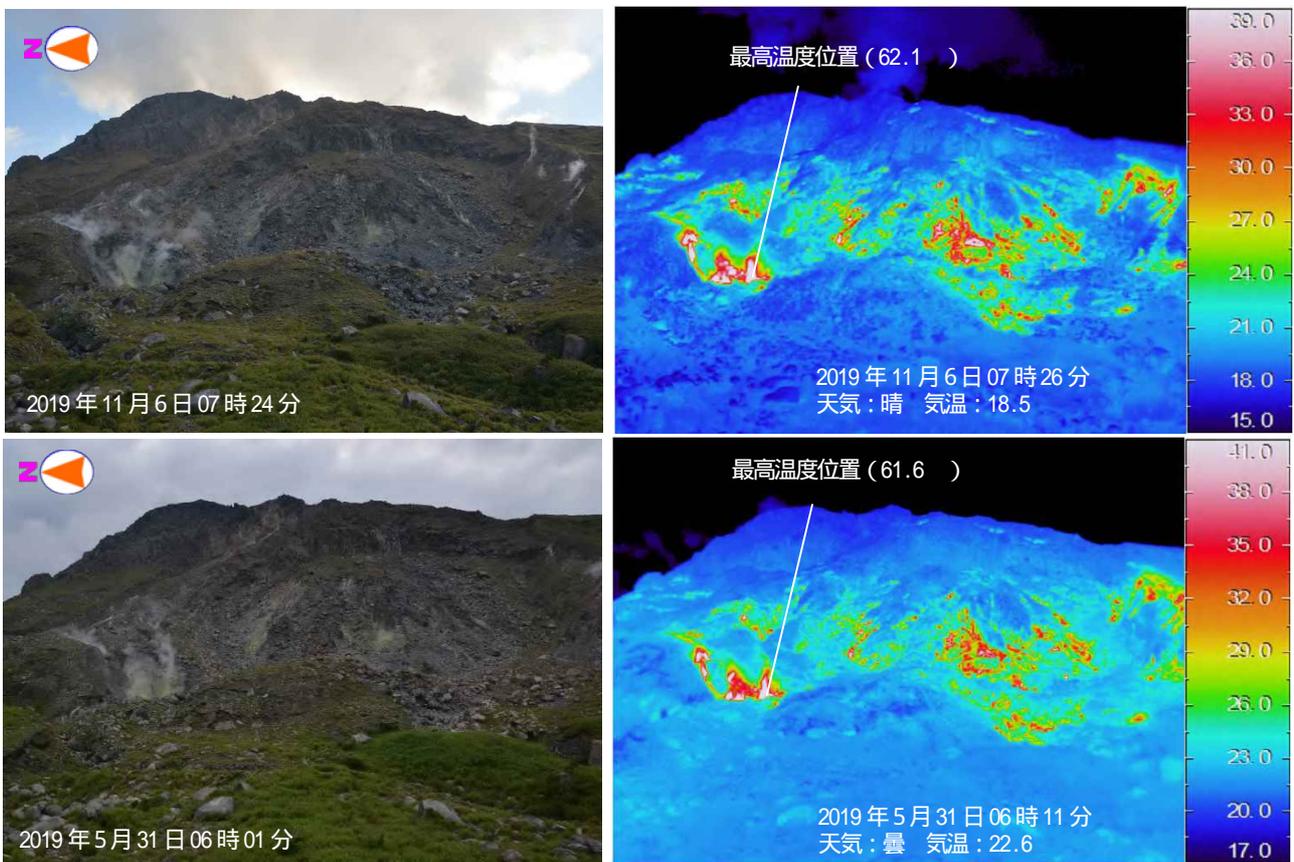


図 9-4 薩摩硫黄島 硫黄岳西側の状況（砂防ダム上流左岸から観測）

地熱域の状況に特段の変化は認められない。

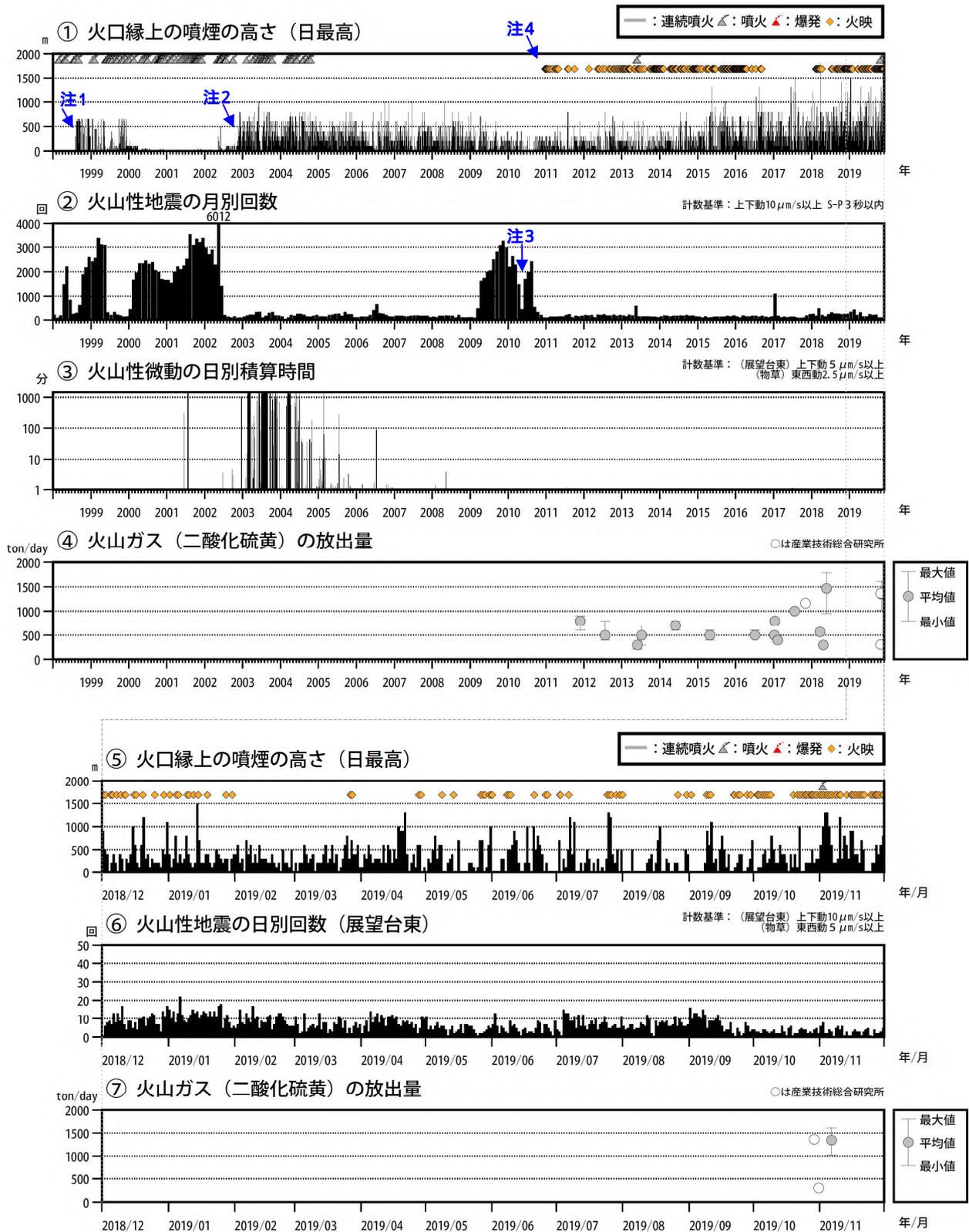


図 10 薩摩硫黄島 火山活動経過図 (1998 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

< 2019 年 6 月 ~ 2019 年 11 月 30 日の状況 >

- ・ 白色の噴煙が最高で火口縁上 1,300m まで上がった。
- ・ 高感度の監視カメラでは、夜間に火映が時々観測された。
- ・ 火山性地震は少ない状態で経過した。
- ・ 火山性微動は 2018 年 3 月 17 日以降、観測されていない。

注 1 三島村役場硫黄島出張所から気象庁へ通報開始。

注 2 気象庁が設置した監視カメラによる観測開始。

注 3 地震計障害のため火山性地震及び火山性微動の回数が不明。

注 4 気象庁が設置した監視カメラの高感度化により火映の観測が可能となる

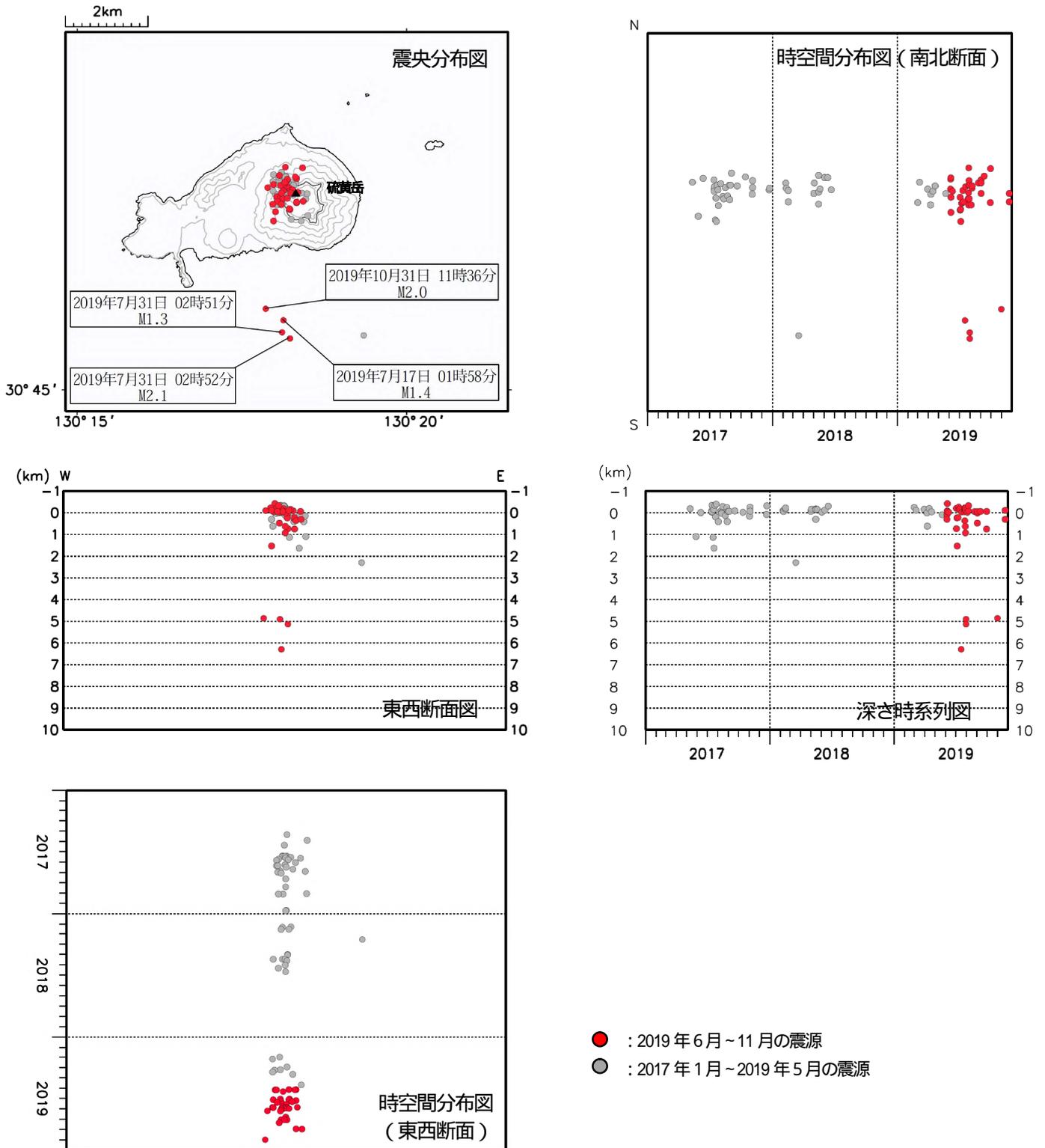
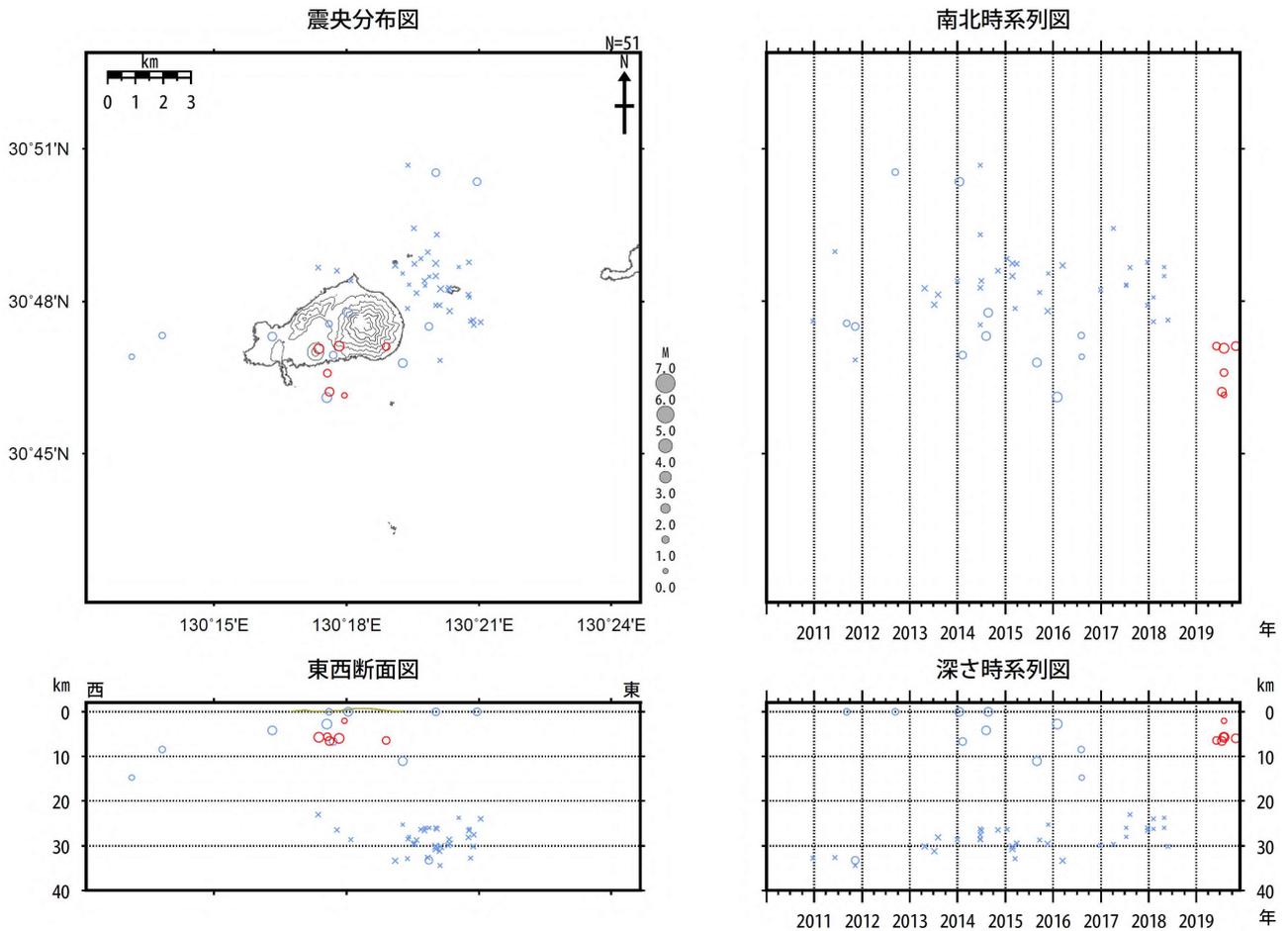


図 11 薩摩硫黄島 火山性地震の震源分布図 (2017 年 1 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)

< 2019 年 6 月 ~ 2019 年 11 月 30 日の状況 >

- ・硫黄岳付近では、震源は硫黄岳のごく浅い所から深さ 1 km 付近に分布した。
- ・7 月及び 10 月には、薩摩硫黄島の南海域深部に震源が求まる地震が発生した (M1 ~ 2 程度)。

地震計障害のため、2018 年 6 月 28 日 ~ 2019 年 2 月 28 日にかけては震源が求まっていない。  
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。



: 2010年1月1日～2019年5月31日の震源    × : 2010年1月1日～2019年1月31日の震源（深部低周波地震）  
 : 2019年6月1日～2019年11月20日の震源

図 12 薩摩硫黄島 一元化震源による震源分布図（2010年1月～2019年11月30日）  
 <2019年6月～2019年11月30日の状況>

薩摩硫黄島付近の深さ2～6kmに求まる地震が6回発生した。

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものがある。  
 この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。

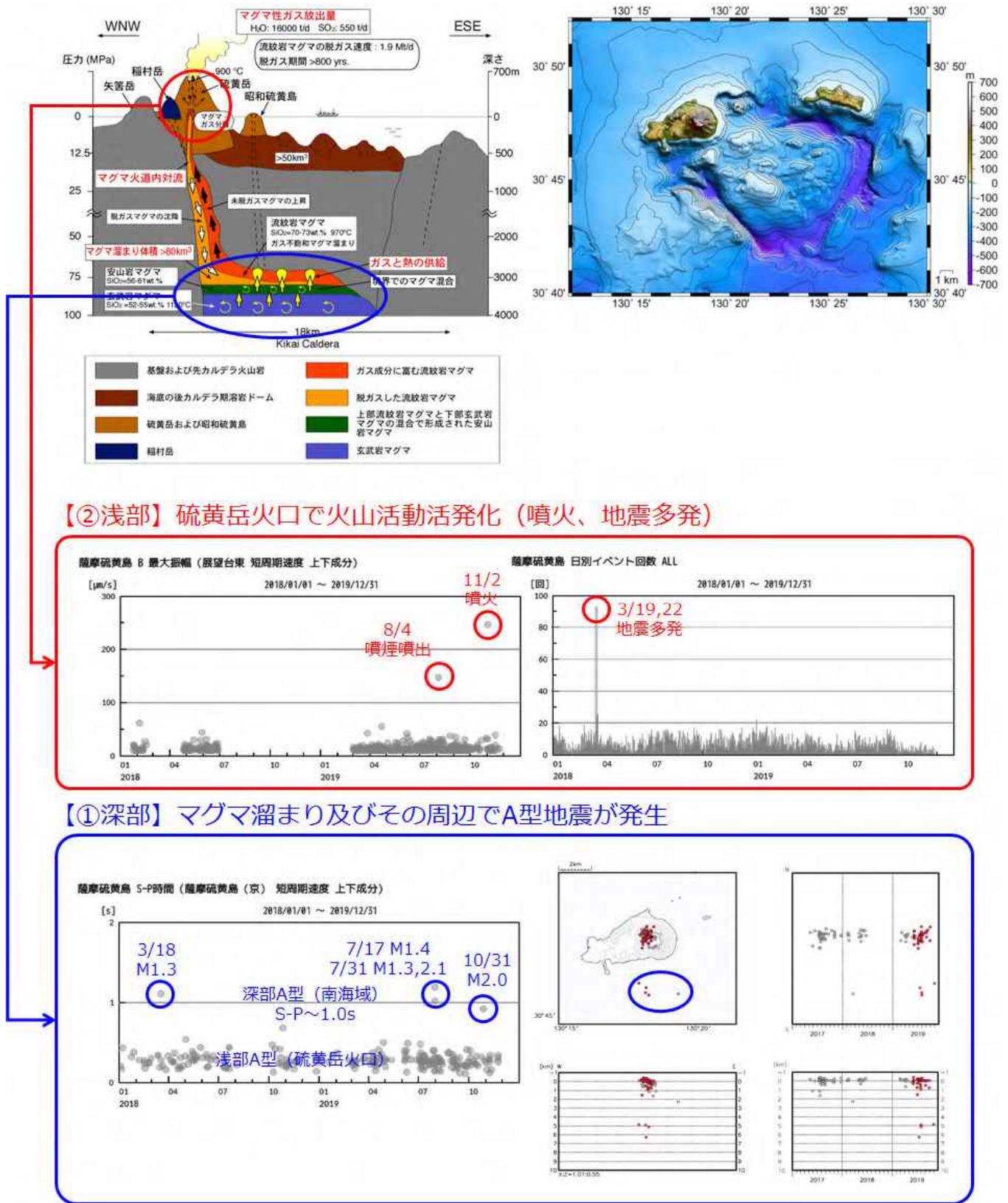


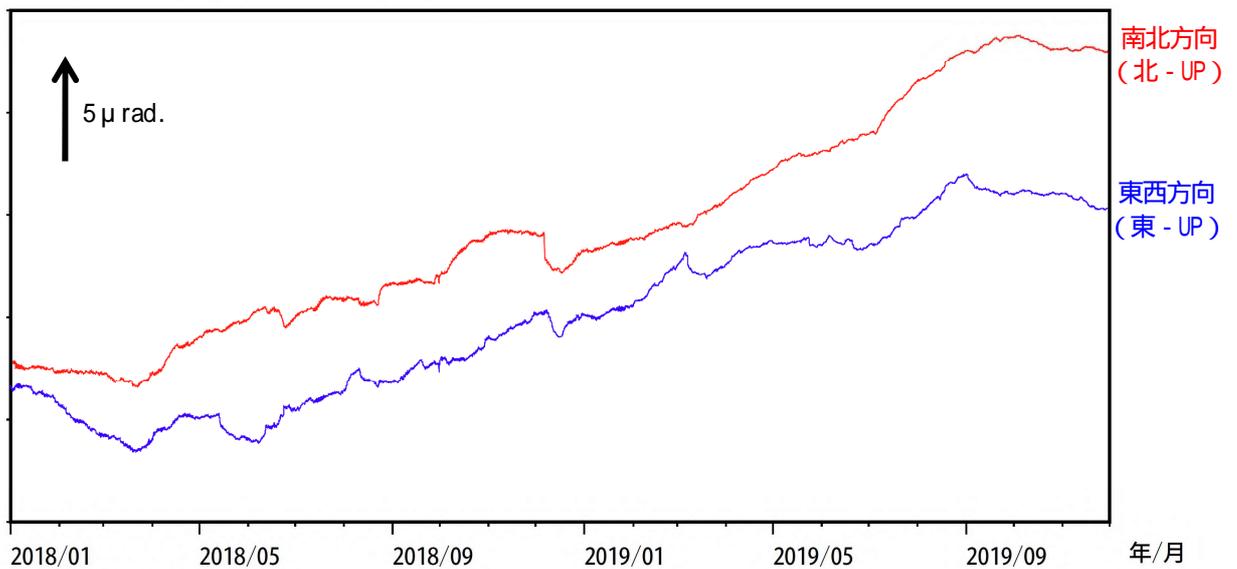
図 13 薩摩硫黄島 南海域深部の A 型地震と硫黄岳浅部の火山活動

- ・ 2018 年以降、薩摩硫黄島の南海域深部で震源が決まる程度の規模の A 型地震が発生すると、その後数日以内に硫黄岳火口で火山活動が活発化する事例が 3 事例みられる（噴火、地震多発）
- ・ Kazahaya et al., (2002) のマグマ溜まりモデル（上図左）及び薩摩硫黄島周辺の海底地形（上図右；海上保安庁海洋情報部）から、深部 A 型地震の発生場所はマグマ溜まり周辺であると考えられる。



図 14 薩摩硫黄島 火映の状況 (11 月 30 日、岩ノ上監視カメラによる)  
高感度の監視カメラで微弱な火映を観測した。

① 薩摩硫黄島 展望台観測点の傾斜変動



② 枕崎日降水量

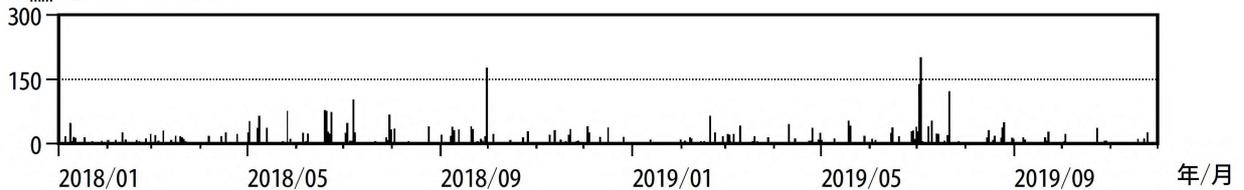


図 15 薩摩硫黄島 展望台傾斜計の傾斜変動 (2019 年 6 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)  
火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

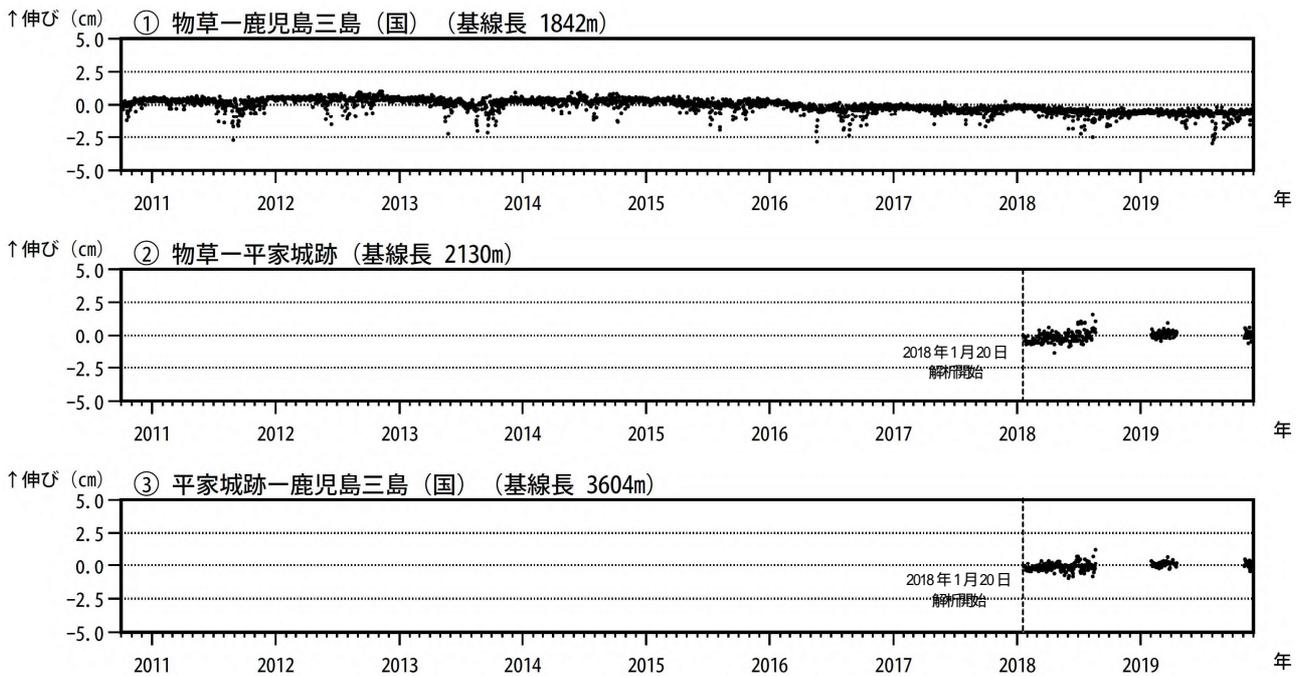


図 16 薩摩硫黄島 GNSS連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月 ~ 2019 年 11 月 30 日)  
火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この基線は図 17 の ~ に対応している。  
基線の空白部分は欠測を示している。  
(国) : 国土地理院

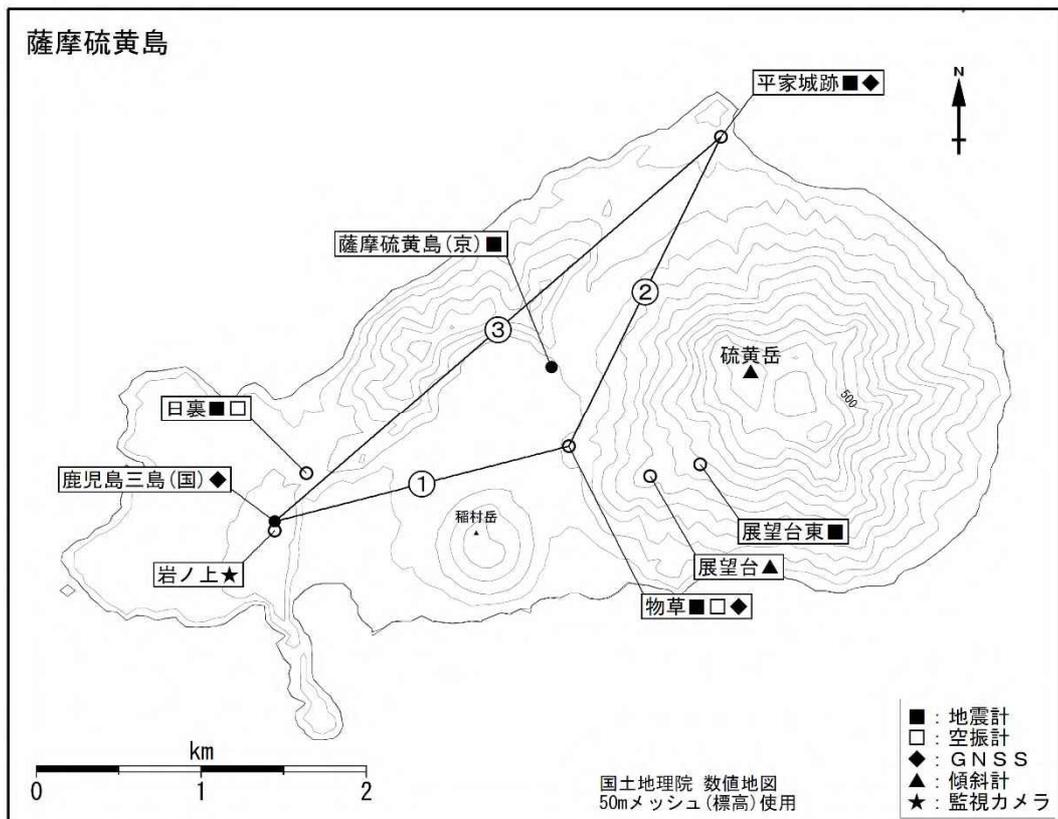


図 17 薩摩硫黄島 観測点配置図

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している。  
(京) : 京都大学、(国) : 国土地理院

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

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 1. はじめに

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

### 2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

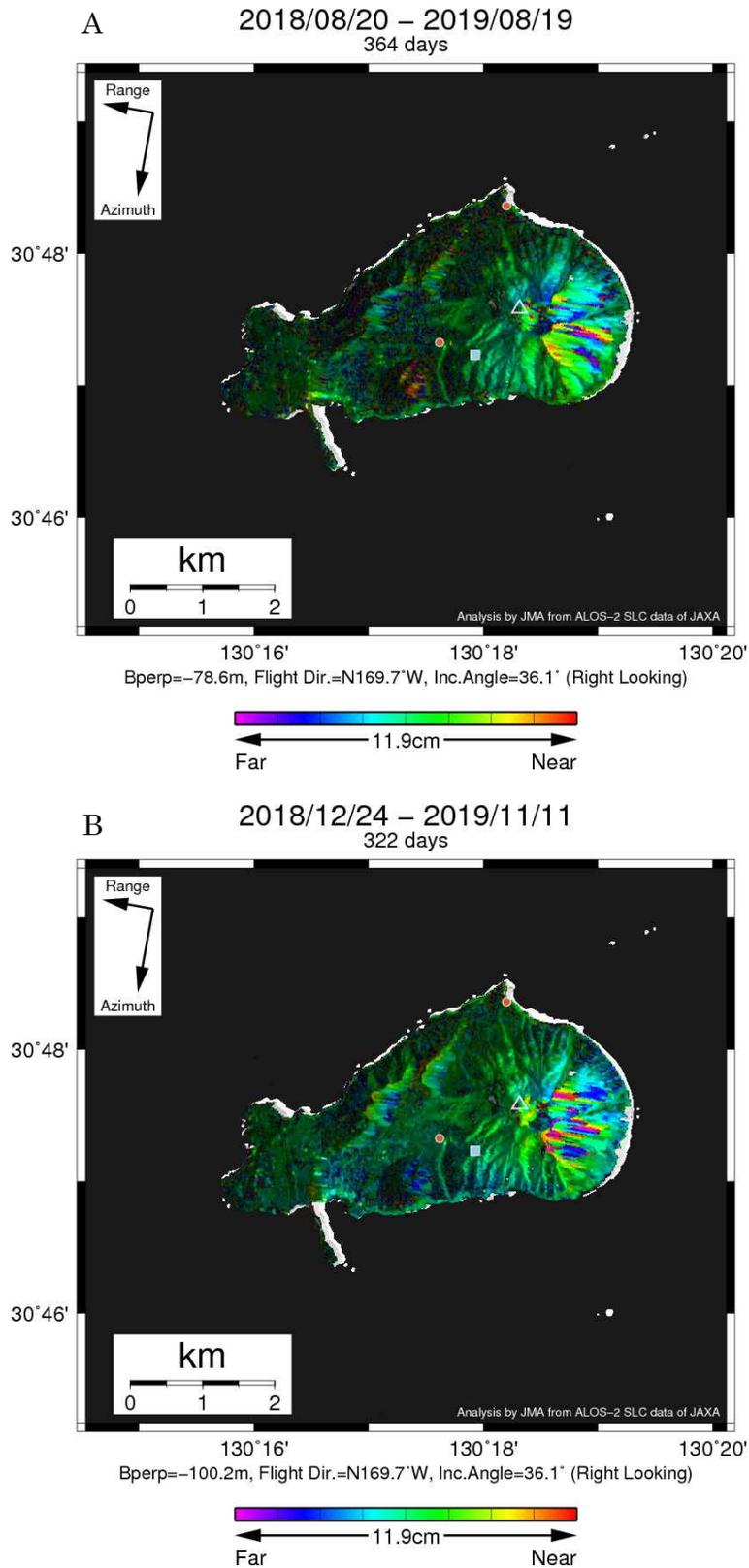
| Path-Frame        | Orbit | Looking | Inc. angle | Earliest Scene | Latest Scene | Figure No. |
|-------------------|-------|---------|------------|----------------|--------------|------------|
| 23-3000(SM1_U2-7) | 南行    | 右       | 36.1°      | 2018.08.20     | 2019.08.19   | 第 1 図-A    |
|                   |       |         |            | 2019.12.24     | 2019.11.11   | 第 1 図-B    |

### 3. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。ともにノイズレベルを超えるような位相変化は認められなかった。

#### 謝辞

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



**第 1 図 パス 23 (SM1\_U2\_7) による薩摩硫黄島の干渉解析結果**

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。  
A、B ともに、ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 薩摩硫黄島の二酸化硫黄放出率

概要：鹿児島県三島村の協力を得て、村営船「フェリーみしま」に上空二酸化硫黄測定装置を搭載し、二酸化硫黄放出率測定のための繰り返し測定を 12 月 3 日より開始した。最近までの観測結果を示す。

観測方法：船内に上空二酸化硫黄量測定装置の主要部分の分光計などを設置し、紫外望遠鏡を甲板に取付け光ファイバーでつないだ。観測は電源タイマースイッチにより自動で開始する。測定したスペクトルは 3G 回線で、クラウドサーバーに送り、東京大学でダウンロードしたうえでスペクトル解析を行っている。得られた噴煙断面二酸化硫黄量と風速データを元に二酸化硫黄放出率を算出する。

初期結果：以下に 12 月 3 日の噴煙下通過時の上空二酸化硫黄量と航路と噴煙範囲を示した地図を示す。

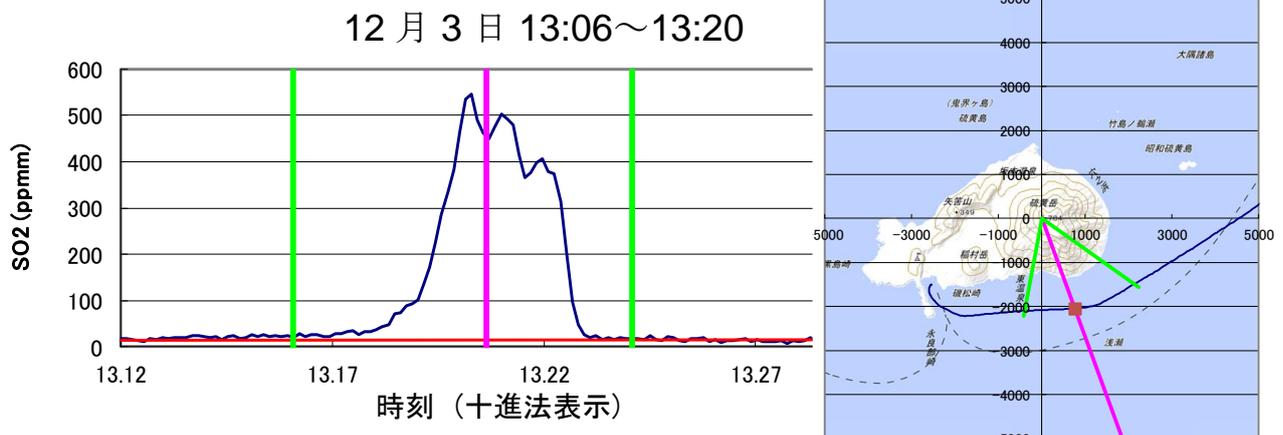


図 1：12 月 3 日の噴煙下通過時の上空二酸化硫黄量。桃色線と緑線は図 2 の噴煙中心と噴煙範囲に対応

図 2：フェリーの航路(藍色線)及び噴煙範囲(緑線)と噴煙中心(桃色線)。地理院地図を使用。

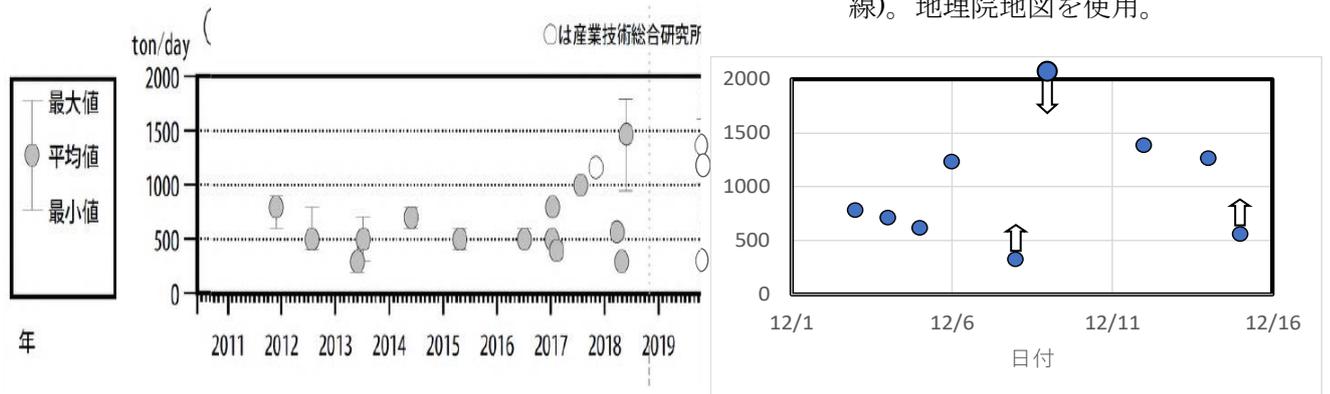
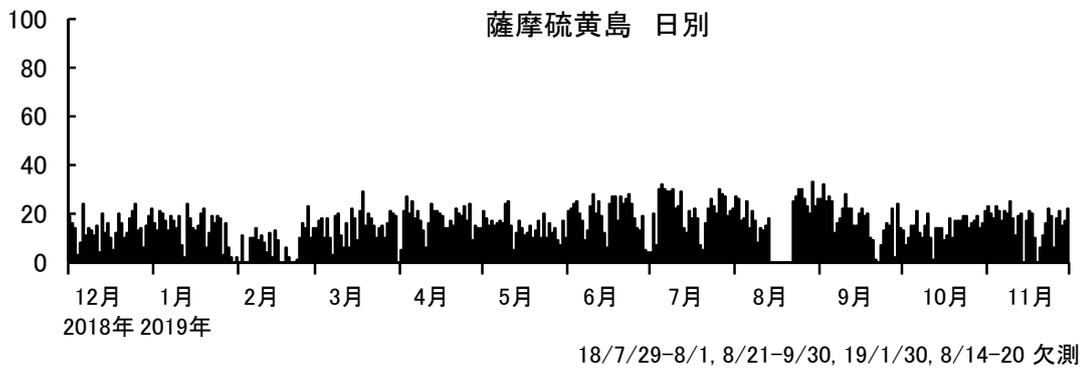
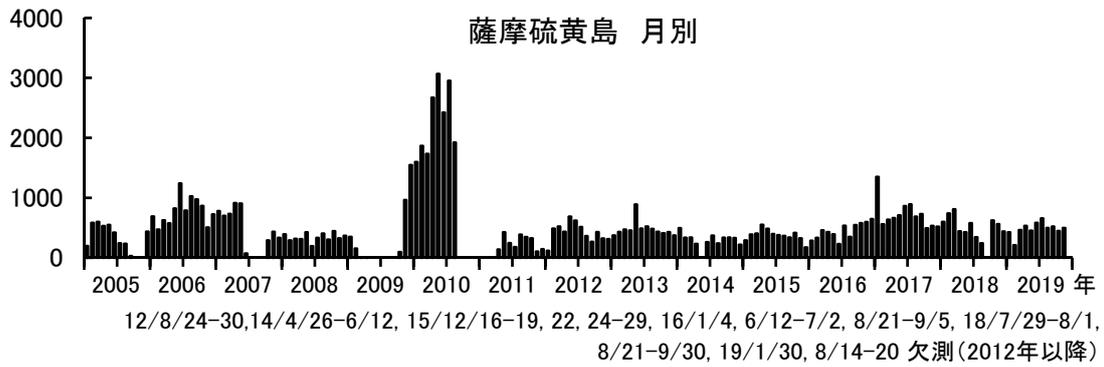


図 3：12 月以降の二酸化硫黄放出率(暫定値)。左図は火山活動解説資料 2019.10 の図を修正・加筆。

図 3 に 12 月以降の二酸化硫黄放出率の暫定値を示す(風速データは気象庁提供)。「いくつかの値は、風向・風速にばらつきがあり、過大・過小評価しているものが含まれている。」風向が全く合わず、測定できてない日もあるが、スタートして 2 週間弱で 9 回程度のデータが得られている。二酸化硫黄放出率としては、これまでの範囲 500 弱～1500 トン/日で推移しているようである。

薩摩硫黄島における地震活動の推移



薩摩硫黄島における火山性地震の発生回数  
(2019年11月30日まで)

薩摩硫黄島

## 2019 年 10 月 29-31 日薩摩硫黄島硫黄岳調査結果

2019 年 11 月 2 日の噴火に先立つ、10 月 29-31 日に薩摩硫黄島硫黄岳において火山ガス調査を実施した結果について報告する。

1) 10 月 29 日および 31 日の SO<sub>2</sub> 放出率

10 月 29 日および 31 日に定期船フェリーみしま船上から DOAS による SO<sub>2</sub> 放出率測定を行なった。結果を下表に示す。放出率は 2017 年の結果および気象庁により報告されている最近の値 (144 回噴火予知連絡会資料) と比較すると、今までの変動の範囲内に収まる値であった。

表 1 SO<sub>2</sub> 放出率測定結果

| 日付         | 風速 1m/s 当たりの<br>SO <sub>2</sub> 放出率 (t/d) | 風速 (m/s) * | SO <sub>2</sub> 放出率 (t/d) |
|------------|---|------------|---------------------------|
| 2019/10/29 | 241                                       | 5.65       | 1360                      |
| 2019/10/31 | 188                                       | 1.61       | 300                       |
| 2017/11/3  | 261                                       | 4.44       | 1160                      |

\*:MSM GPV 解析値、DOAS による噴煙流下向および目視から推定した噴煙高度における GPV による風速推定値。

## 2) 10 月 30 日の山頂火口内の状況、噴気ガス組成

10 月 30 日 10 時～14 時に山頂火口内において火山ガス採取調査を実施した。火口内は噴気の凝縮により視界が悪く詳細の確認は困難であったが、霧の合間に垣間見える火口内の様子、噴気の状況などは以前と大きな変化はなく、特に異常は認められなかった (図 1、2)。

噴気温度は、荒山で最高温度 847℃、荒山入口で最高温度 780℃であり、以前 (前回 2017 年 11 月調査) と大きな変化は見られなかった。視界不良のためそのほか噴気地帯にはアクセスできなかった。荒山 847℃噴気孔の火山ガスは化学組成、水の水素・酸素同位体比組成ともに、従来と同様の組成であり変化は認められなかった。



図 1 2019 年 10 月 30 日撮影硫黄岳山頂火口内。火口縁南東部から撮影。

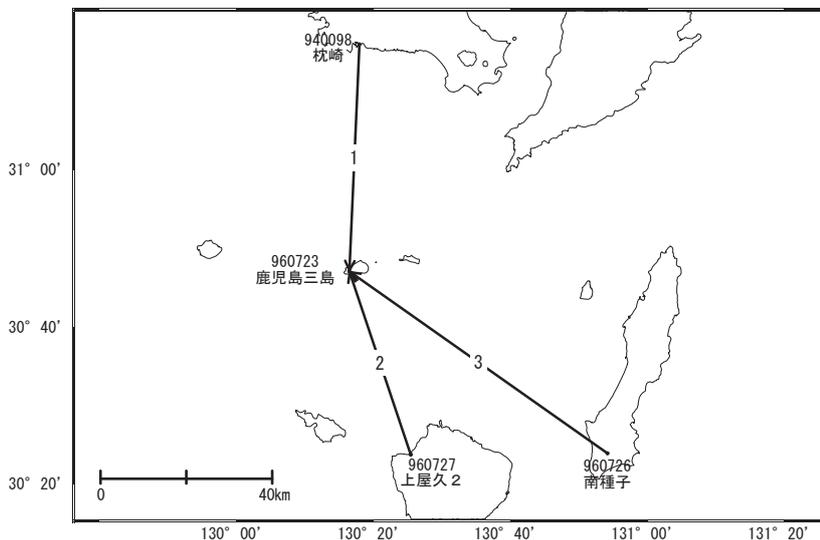


図 2 2004 年 10 月 10 日撮影硫黄岳山頂火口内。火口縁南東部から撮影。図 1 とは撮影場所がやや異なるが、撮影範囲はほぼ同一。

# 薩摩硫黄島

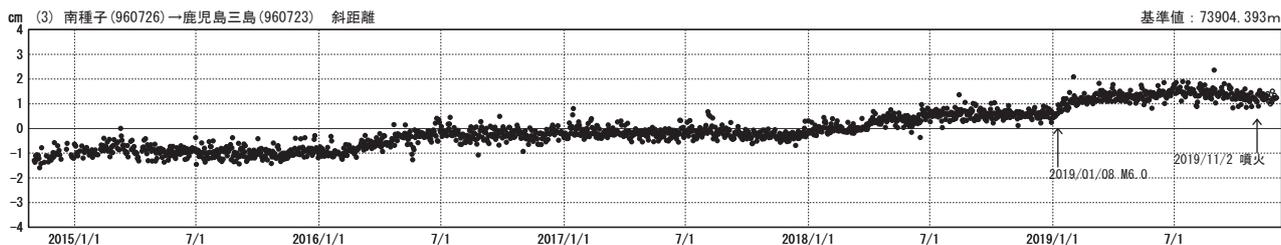
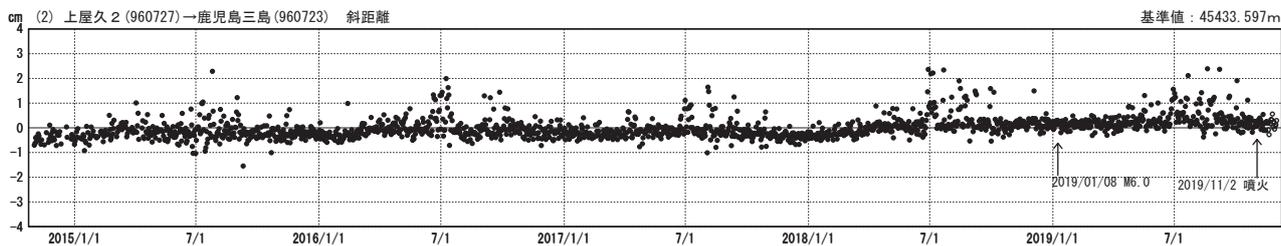
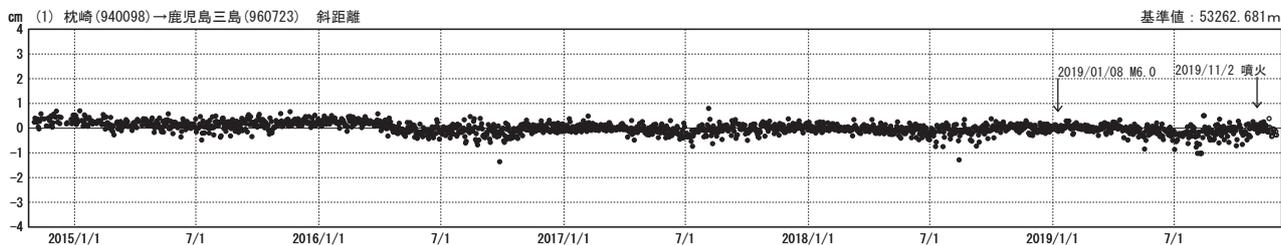
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

薩摩硫黄島周辺GEONET (電子基準点等) による連続観測基線図



基線変化グラフ

期間: 2014/11/01~2019/11/30 JST



●— [F3:最終解]   ○— [R3:速報解]

国土地理院

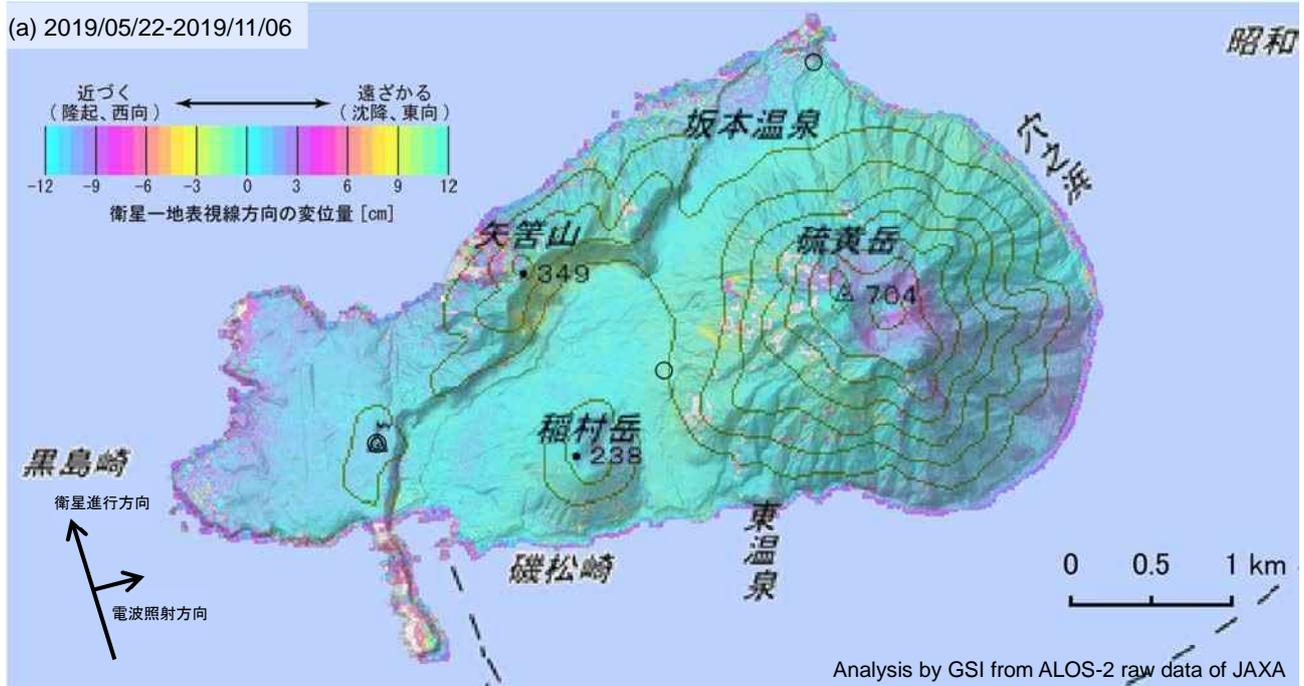
※ [R3:速報解] は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

薩摩硫黄島

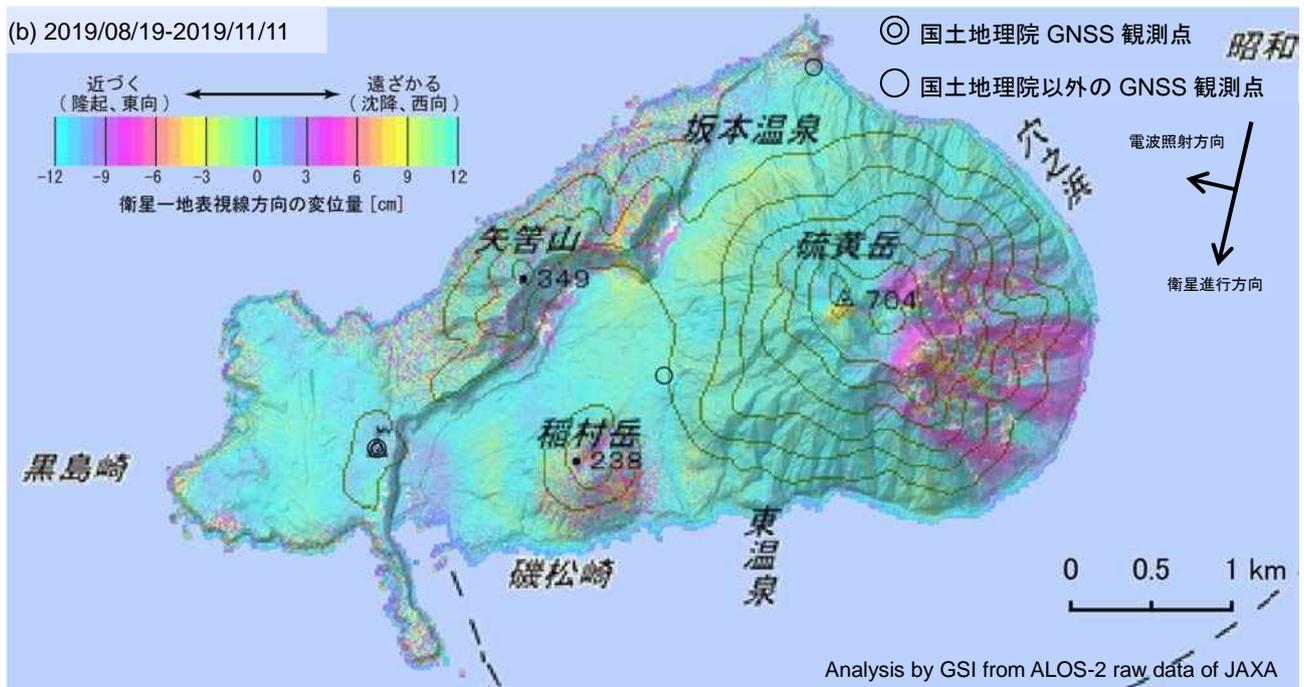
薩摩硫黄島の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。

(a) 2019/05/22-2019/11/06



(b) 2019/08/19-2019/11/11



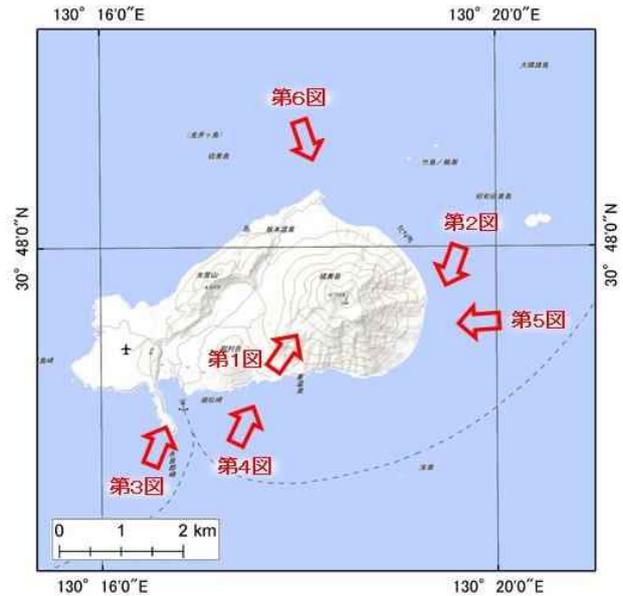
背景:地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

薩摩硫黄島

|        | (a)  | (b)  |
|--------|--|--|
| 衛星名    | ALOS-2   | ALOS-2   |
| 観測日時   | 2019/05/22<br>2019/11/06<br>0:18 頃<br>(168 日間) | 2019/08/19<br>2019/11/11<br>12:19 頃<br>(84 日間) |
| 衛星進行方向 | 北行   | 南行   |
| 電波照射方向 | 右  | 右  |
| 観測モード* | U-U  | U-U  |
| 入射角    | 38.3°  | 37.5°  |
| 偏波     | HH   | HH   |
| 垂直基線長  | + 90 m   | - 84 m   |

\*U: 高分解能(3m)モード

# 薩摩硫黄島



地形図は国土地理院の電子地形図（タイル）を使用した

矢印は画像の撮影場所を示す

○ 最近の活動について

| 年月日        | 調査機関等          | 活動状況  |
|------------|----------------|---|
| 2019/11/25 | 第十管区<br>海上保安本部 | <p>硫黄岳山頂は雲に覆われており全体を視認できなかったが、山頂南西側に白色噴気が認められた（第1図）。</p> <p>硫黄岳南側山腹に白色噴気が認められた（第1図）。</p> <p>硫黄岳南東及び東側山腹に白色噴気が認められた（第2図）。</p> <p>硫黄島港内全域に茶褐色の変色水域が分布していた（第3図）。</p> <p>磯松埼東方海岸に茶褐色の変色水域が幅約 50m、長さ約 200m で分布していた（第3図）。</p> <p>稲村岳南東岸に茶褐色の変色水域が幅約 70m、長さ約 500 m で分布していた（第4図）。</p> <p>東温泉に黄緑色の変色水域が幅約 80m、長さ約 100m で分布していた（第4図）。</p> <p>天狗鼻東方岸に黄緑色の変色水域が幅約 50m、長さ約 600m で分布していた（第4図）。</p> <p>硫黄岳南東岸に茶褐色及び黄褐色の変色水域が幅約 200～300m で分布していた（第5図）。</p> <p>平家城跡東岸に白色の変色水域が幅約 150m、長さ約 200m で分布していた（第6図）。</p> |



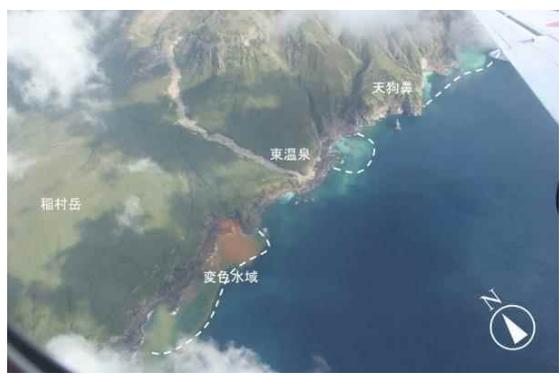
第 1 図 薩摩硫黄島  
硫黄岳南西と南の白色噴気  
2019年11月25日 10:36撮影



第 2 図 薩摩硫黄島  
硫黄岳東と南東の白色噴気  
2019年11月25日 10:38撮影



第 3 図 薩摩硫黄島  
硫黄島港内及び磯松崎東部の変色水域  
2019年11月25日 10:36撮影



第 4 図 薩摩硫黄島  
稲村岳南東から天狗鼻の変色水域  
2019年11月25日 10:33撮影



第 5 図 薩摩硫黄島  
硫黄岳南東岸の変色水域  
2019年11月25日 10:37撮影



第 6 図 薩摩硫黄島  
平家城跡の変色水域  
2019年11月25日 10:38撮影

## 諏訪之瀬島 (2019年11月30日現在)

御岳火口では、噴火が時々発生した。

諏訪之瀬島では長期的に噴火を繰り返しており、今後も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ので、火口から概ね1kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石に警戒が必要である。風下側では火山灰だけでなく小さな噴石が遠方まで風に流されて降るため注意が必要である。

### 概況 (2019年6月～2019年11月30日)

#### ・噴煙などの表面現象の状況 (図1、図2-、図3-)

御岳火口では、8月に爆発が4回発生し、噴火も時々発生した。噴火による噴煙の高さ<sup>1)</sup>の最高は、9月10日18時56分の火口縁上1,700mであった。また、同火口では期間を通して、夜間に高感度の監視カメラで火映を観測した。

十島村役場諏訪之瀬島出張所によると、集落(御岳の南南西約4km)では、10月19日、11月19日及び20日に降灰が確認された。また、10月25日、11月19～21日、11月28日及び29日には鳴動が確認された。

#### ・地震、微動の発生状況 (図2-、図3-、図4～7)

諏訪之瀬島周辺を震源とするA型地震は月回数で10～296回と少ない状態で経過したが、11月6日20時11分に諏訪之瀬島付近を震源とする地震が発生し、島内の震度観測点(鹿児島十島村諏訪之瀬島)で震度3を観測した。このほか、同日20時10分、13日07時47分の地震で震度2、3日13時19分、23日23時53分の地震で震度1を観測した。A型地震の月回数は10～296回で、11月に一時的に増加し、11月6日は110回観測した。

B型地震の月回数は27～2538回だった。8月4日から11日にかけて一時的に多くなった。

火山性微動の継続時間の月合計は、6月は火山性微動の発生はなく、7月が10時間10分、8月が137時間45分、9月が9分、10月が308時間4分、11月が596時間6分であった。

#### ・地殻変動 (図2-、図8)

傾斜計では、噴火や火山性微動に伴う傾斜変動は認められなかった。

GNSS連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

1) 2003年3月28日以降、噴煙の最高高度は監視カメラによる観測値と十島村役場諏訪之瀬島出張所の報告値のうち高い値を用いている。



図 1-1 諏訪之瀬島 噴火の状況（9月10日、寄木監視カメラによる）  
噴火による噴煙の高さの最高は、9月10日18時56分の火口縁上1,700mであった。



図 1-2 諏訪之瀬島 火映の状況（11月30日、キャンプ場監視カメラによる）  
御岳火口では期間を通して、夜間に高感度の監視カメラで火映を観測した。

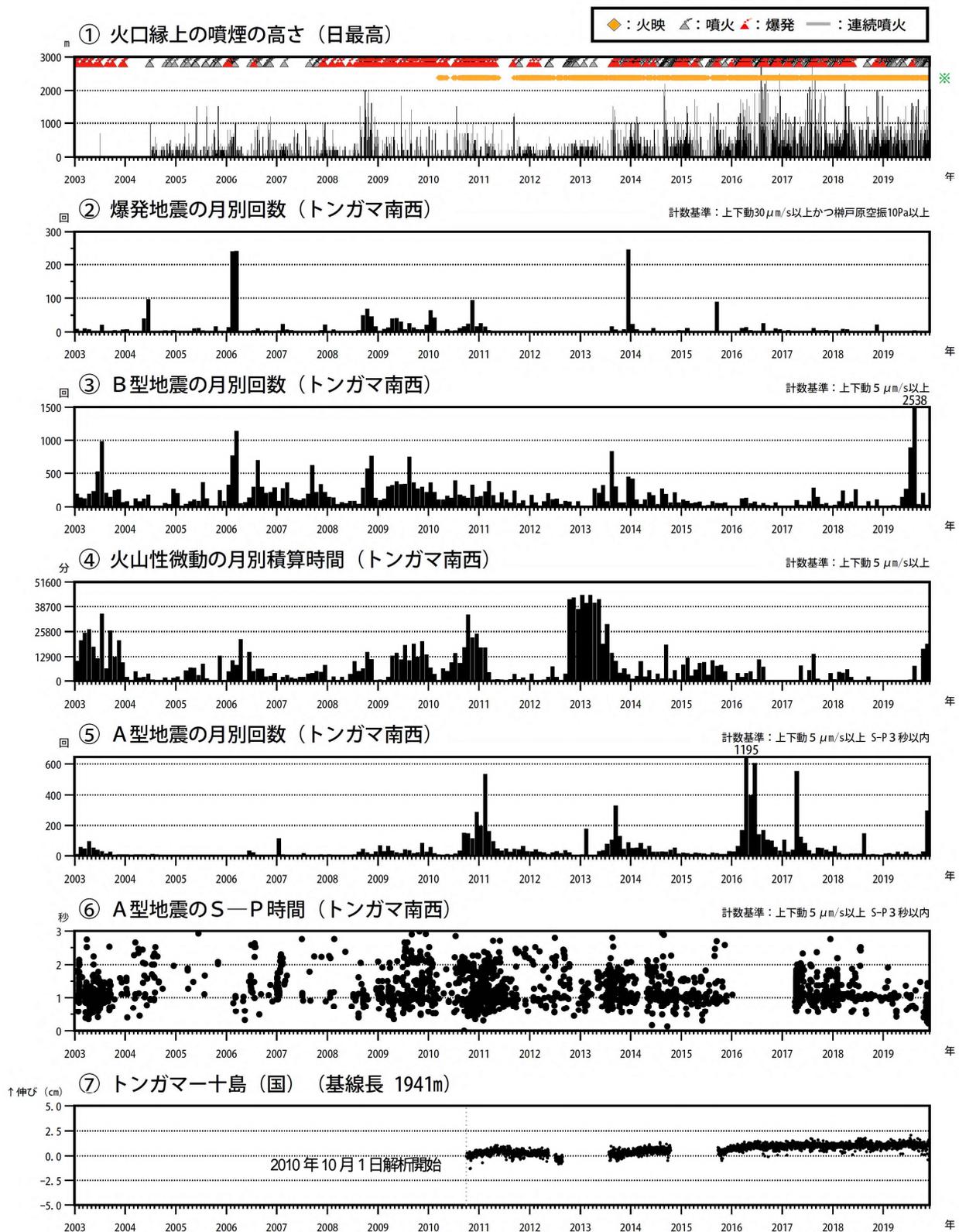


図2 諏訪之瀬島 長期の火山活動経過図（2003年1月～2019年11月30日）

<2019年6月～2019年11月30日の状況>

- ・A型地震のS-P時間は1秒以下のものが多い。
- ・GNSS連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

トンガマ南西観測点の地震計が機器障害等により欠測の場合は、ナベタオ観測点（計数基準：上下動0.5 μm/s、爆発地震計数基準：上下動3 μm/s）で計数している。

の基線は図9のに対応している。の基線の空白部分は欠測を示している。

気象庁が設置した監視カメラの高感度化により、2010年以降、火映の観測が可能

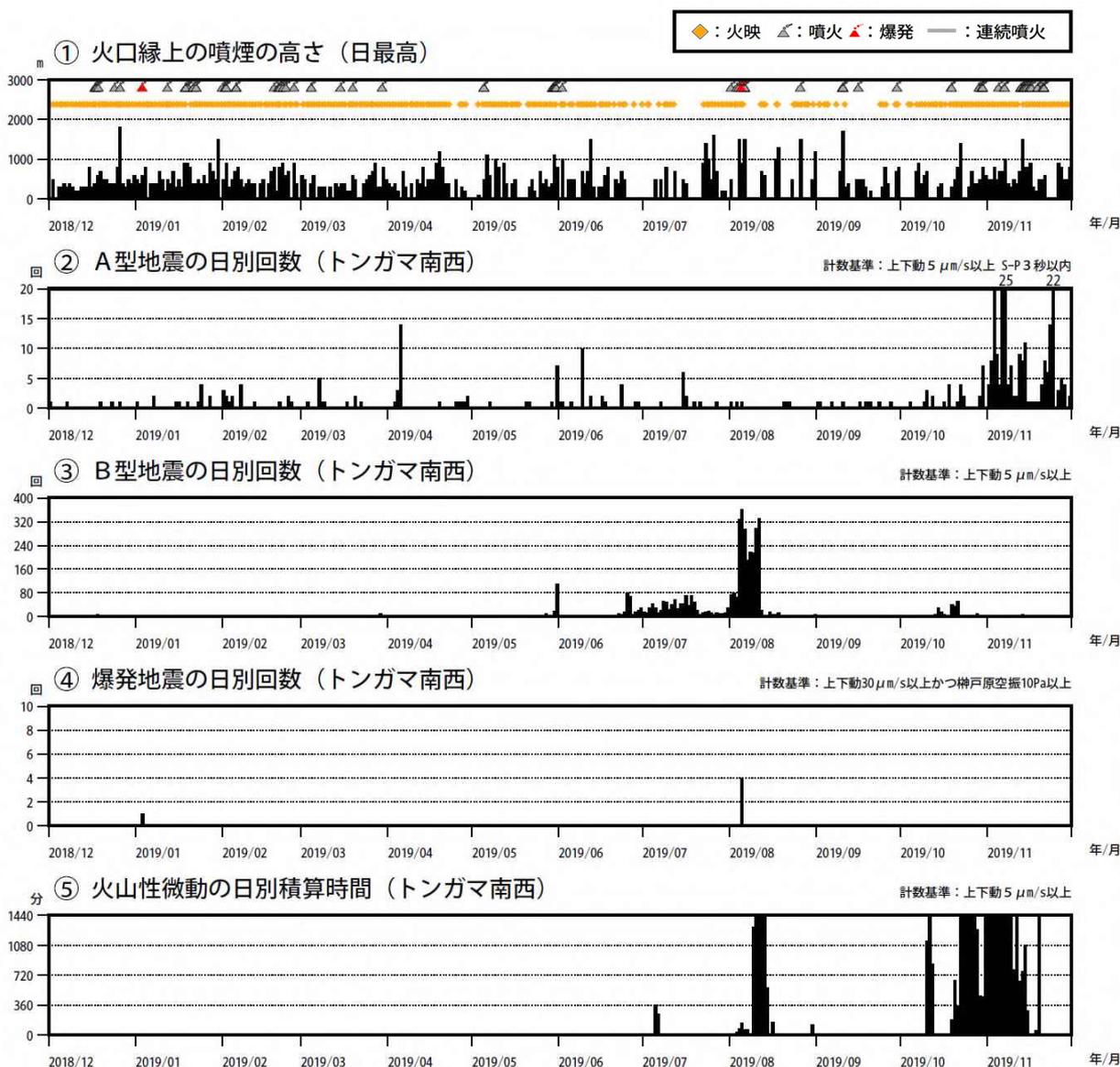


図3 諏訪之瀬島 短期の火山活動経過図 (2018年12月～2019年11月30日)

<2019年6月～2019年11月30日の状況>

- ・御岳(おたけ)火口では、8月に爆発が4回発生し、噴火も時々発生した。
- ・噴火による噴煙の高さの最高は、9月10日18時56分の火口縁上1,700mであった。
- ・御岳火口では期間を通して、夜間に高感度の監視カメラで概ね期間を通して火映を観測した。
- ・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、11月6日の110回であった。B型地震は8月4日から11日に一時的に多くなり、最も多かったのは8月5日の360回であった。
- ・火山性微動の継続時間の月合計は、8月が137時間45分、10月が308時間4分、11月が596時間6分と増加した。

トンガマ南西観測点の地震計が機器障害等により欠測の場合は、ナベタオ観測点(計数基準:上下動0.5 $\mu$ m/s、爆発地震計数基準:上下動3 $\mu$ m/s)で計数している。

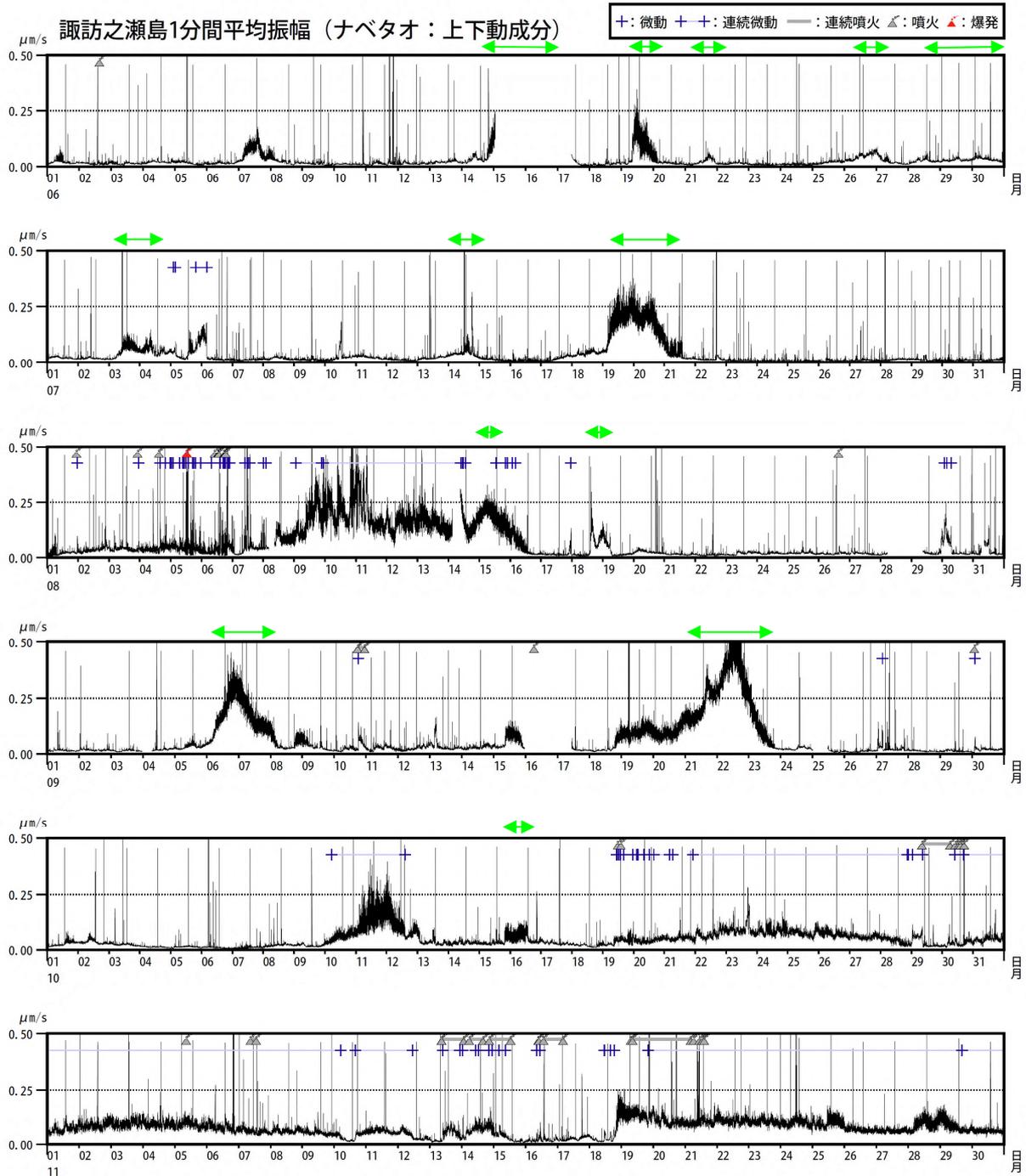


図4 諏訪之瀬島 1分間平均振幅の時間変化（ナベタオ上下動成分、2019年6月～2019年11月30日）  
 火山性微動の継続時間の月合計は、8月が137時間45分、10月が308時間4分、11月が596時間6分と増加した。

平均振幅は気象などの火山活動以外の要因で大きくなることもある（緑矢印：強風による影響）、  
 6月15日から17日、9月16日から17日にかけて、データが欠測している時間帯がある。

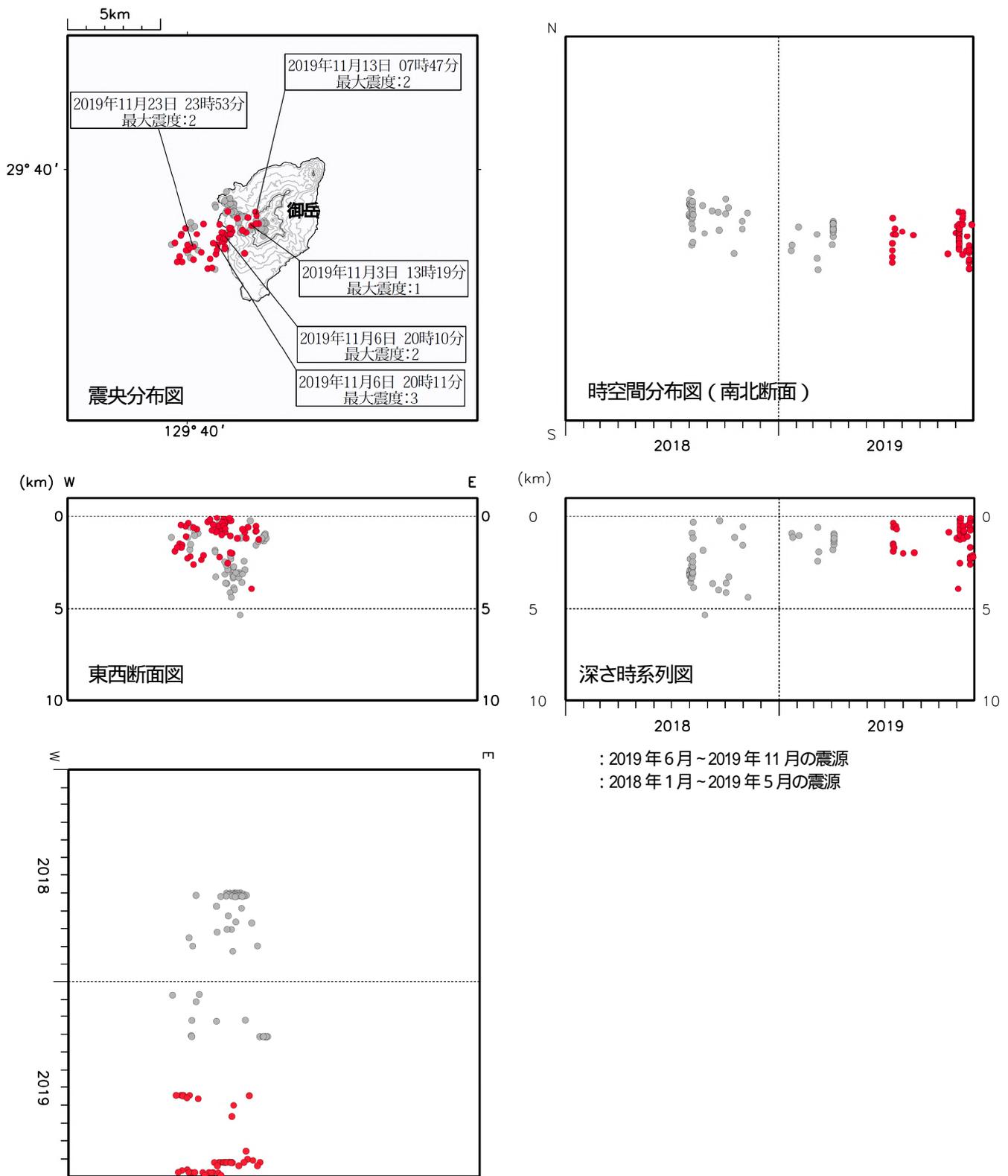


図5 諏訪之瀬島 震源分布図 (2018年1月～2019年11月30日)

<2019年6月～2019年11月30日の状況>

- ・震源が求まった火山性地震は54回で、震源は御岳西側付近及び諏訪之瀬島西方付近に分布した。
- ・11月6日20時11分に諏訪之瀬島付近を震源とする地震が発生し、島内の震度観測点で震度3を観測した。このほか、同日20時10分、13日07時47分の地震で震度2、3日13時19分、23日23時53分の地震で震度1を観測した。

2018年8月より諏訪之瀬島の震源決定をしている。

今期間(2019年6月～2019年11月)に発生した体に感じる地震に吹き出しを付けた。

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

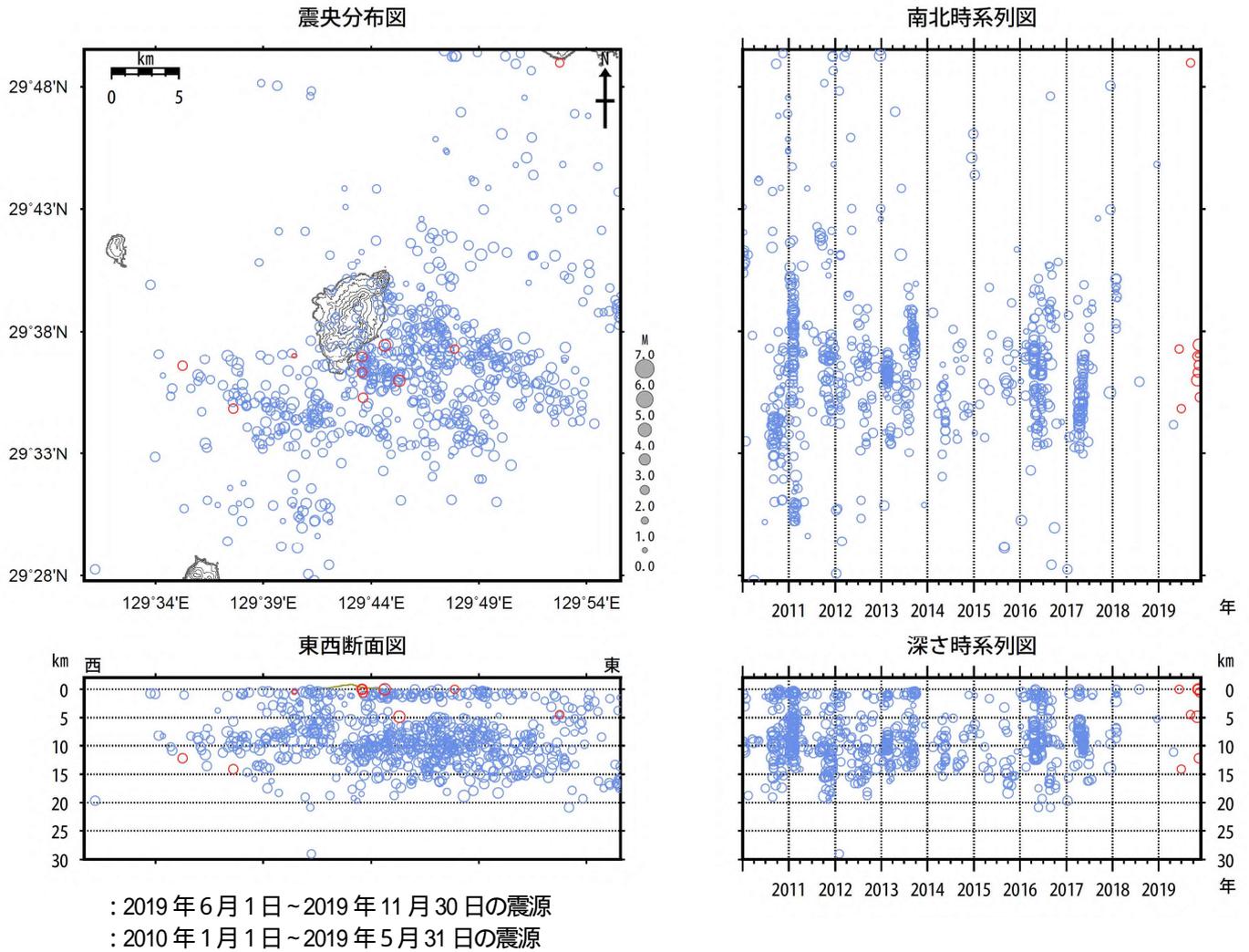


図6 諏訪之瀬島 一元化震源による震源分布図(2010年1月~2019年11月30日)

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものがある。  
 この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用した。

A型地震の活動経過(ナベタオ:S-P時間とUD最大振幅の関係)

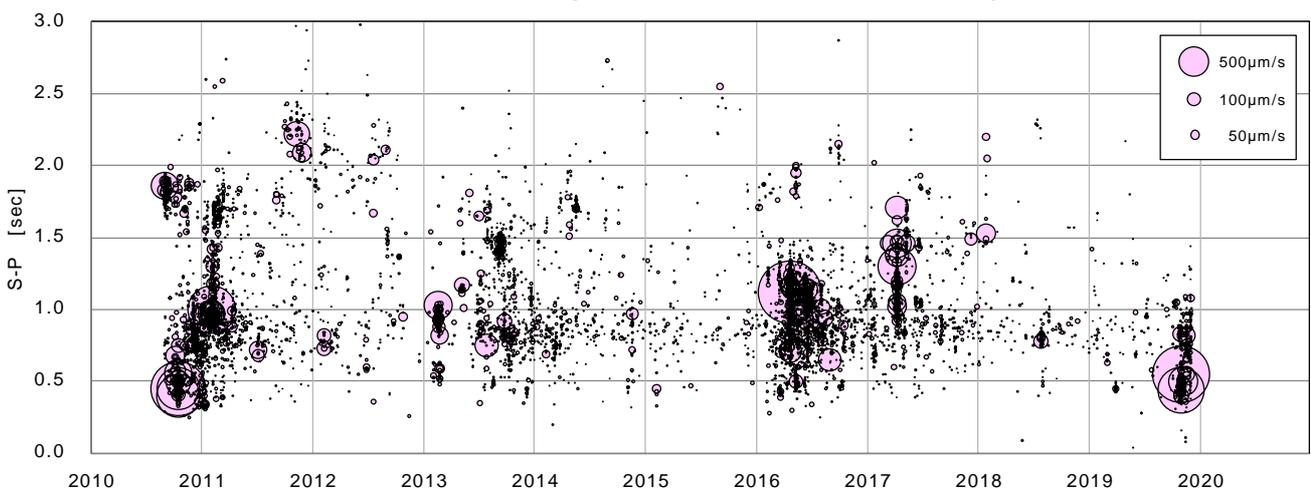
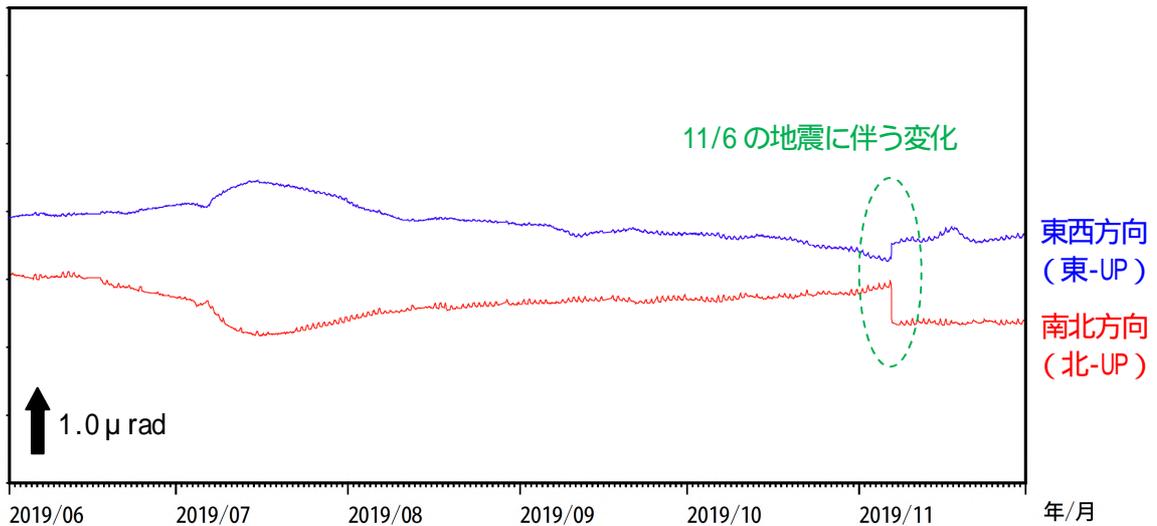


図7 諏訪之瀬島 A型地震の活動経過(ナベタオのS-P時間とUD最大振幅)  
 (2010年1月~2019年11月30日)

- ・諏訪之瀬島付近では、有感地震となるような規模の大きなA型地震が多く発生している。
- ・500 $\mu$ m/sを超える規模のA型地震は、2010年、2011年、2016年、2017年及び2019年にみられ、そのうち2010年及び2019年はS-P時間が0.5秒程度で、他期間と比べて震源が浅いと推定される。

① 諏訪之瀬島 ナベタオ観測点の傾斜変動



② 諏訪之瀬島日降水量

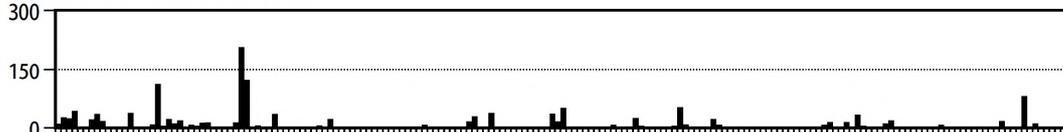


図8 諏訪之瀬島 ナベタオ傾斜計の変化(2019年6月~2019年11月30日)(時間値、潮汐補正済) 期間中、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。

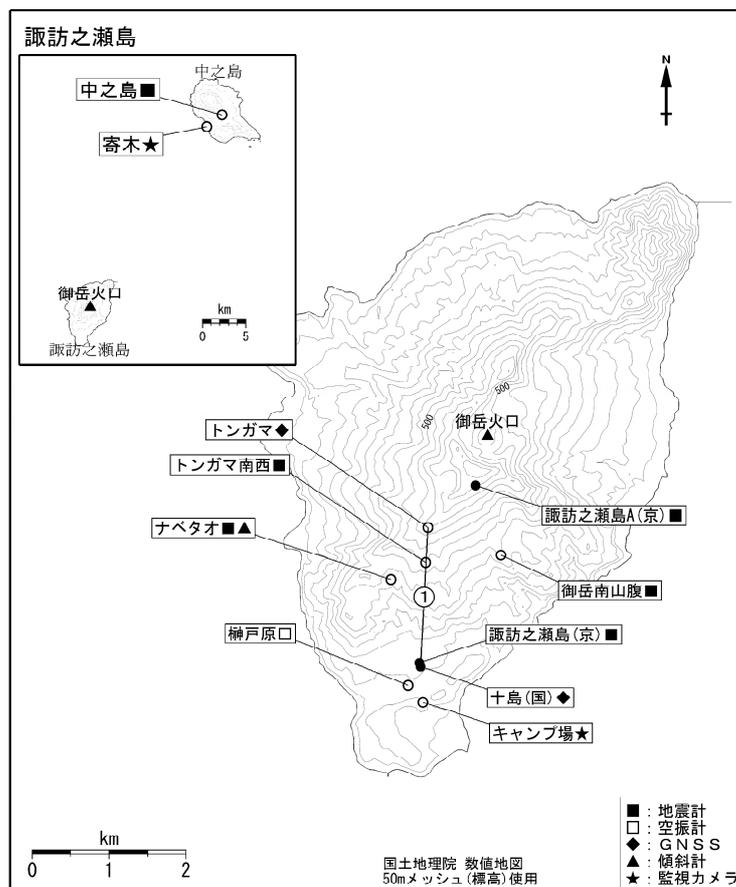


図9 諏訪之瀬島 観測点配置図とGNSS連続観測による基線番号

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 (京): 京都大学

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 諏訪之瀬島における SAR 干渉解析結果

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 1. はじめに

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

### 2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

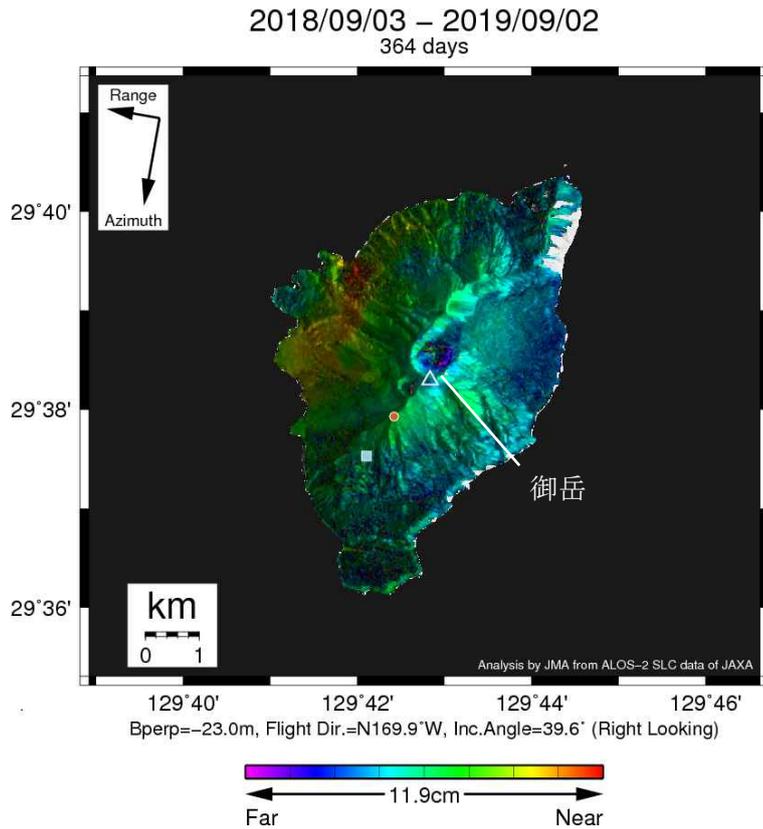
| Path-Frame        | Orbit | Looking | Inc. angle | Earliest Scene | Latest Scene | Figure No. |
|-------------------|-------|---------|------------|----------------|--------------|------------|
| 23-3020(SM1_U2-8) | 南行    | 右       | 39.6°      | 2018.09.03     | 2019.09.02   | 第 1 図      |
| 131-580(SM1_U2-6) | 北行    | 右       | 32.4°      | 2019.01.29     | 2019.10.22   | 第 2 図      |

### 3. 解析結果

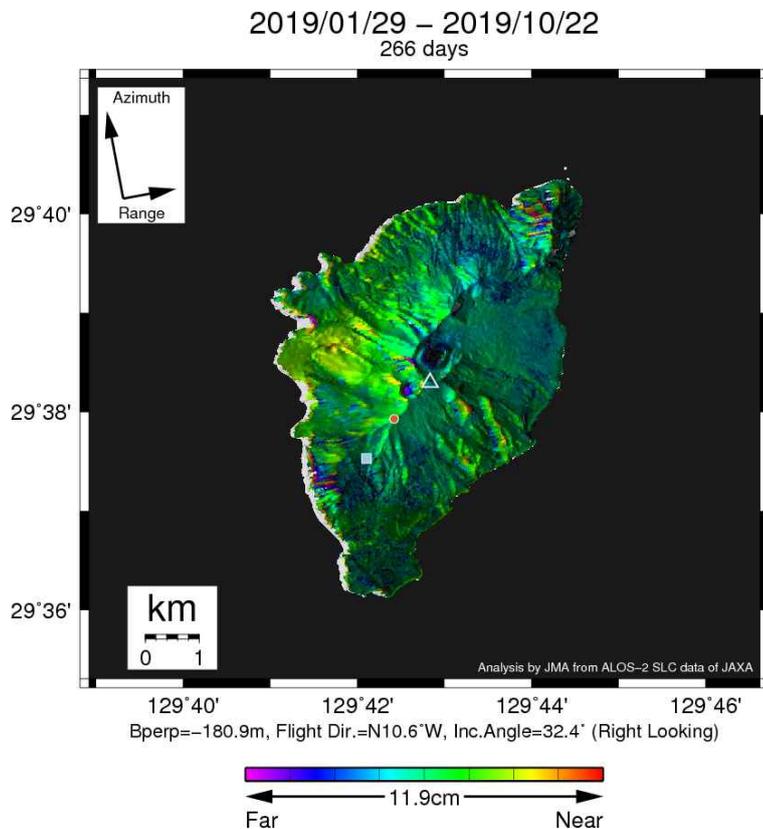
北行軌道、南行軌道の長期ペアについて解析を行った。ともにノイズレベルを超えるような位相変化は検出されなかった。

### 謝辞

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



**第 1 図** パス 23 (SM1\_U2-8) による諏訪之瀬島の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。  
 ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



**第 2 図** パス 131 (SM1\_U2\_6) による諏訪之瀬島の干渉解析結果  
 凡例は第 1 図と同じ。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## 諏訪之瀬島の二酸化硫黄放出率

概要：鹿児島県十島村の協力を得て、村営船「フェリーとしま 2」に上空二酸化硫黄測定装置を搭載し、二酸化硫黄放出率測定のための繰り返し測定を 12 月 9 日より開始した。概況と観測結果を示す。

観測方法：船の甲板に、上空二酸化硫黄量測定装置とバッテリーを収納した、ソーラーパネル付きコンテナを設置した。観測は電源タイマースイッチにより自動で開始する。測定したスペクトルは 3G 回線で、クラウドサーバーに送り、東京大学でダウンロードしたうえでスペクトル解析を行っている。得られた噴煙断面二酸化硫黄量と風速データを元に二酸化硫黄放出率を算出する。

初期結果：これまで 12 月 11 日と 15 日に噴煙を測定することができた。図 1 には、フェリーとしま 2 の航路（藍色線）、12 月 11 日の噴煙流下方向（桃色線）と噴煙範囲（黄緑線）、および、12 月 15 日の噴煙流下方向（紫線）と噴煙範囲（深緑線）を示す。図のように、フェリーとしま 2 の航路は島の東側から南側を取っているため、南西—西—北西—北—北東の風の時に、噴煙の測定が可能である。図 2 に 12 月 11 日のフェリーが噴煙下を通過時の上空二酸化硫黄量のグラフを示す。図 2 のように観測された噴煙全体の二酸化硫黄量と風速（気象庁提供）をもとに、12 月 11 日と 12 月 15 日の諏訪之瀬島の二酸化硫黄放出率（暫定値）を算出した。12 月 11 日は 1510 トン/日、12 月 15 日は 2330 トン/日（参考値）であった。今後、フェリーによる繰り返し観測を継続していく予定である。

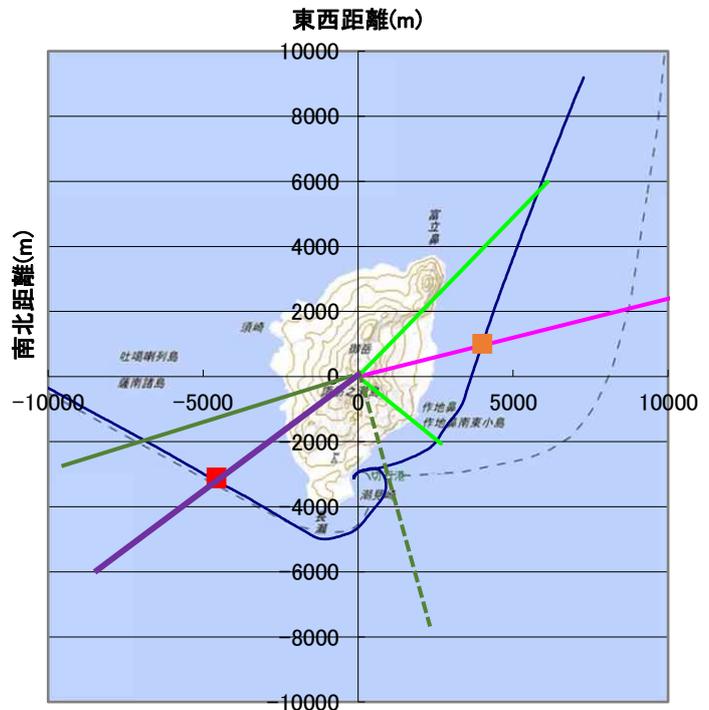


図 1: フェリーとしま 2 の航路と噴煙方向。地理院地図を使用。

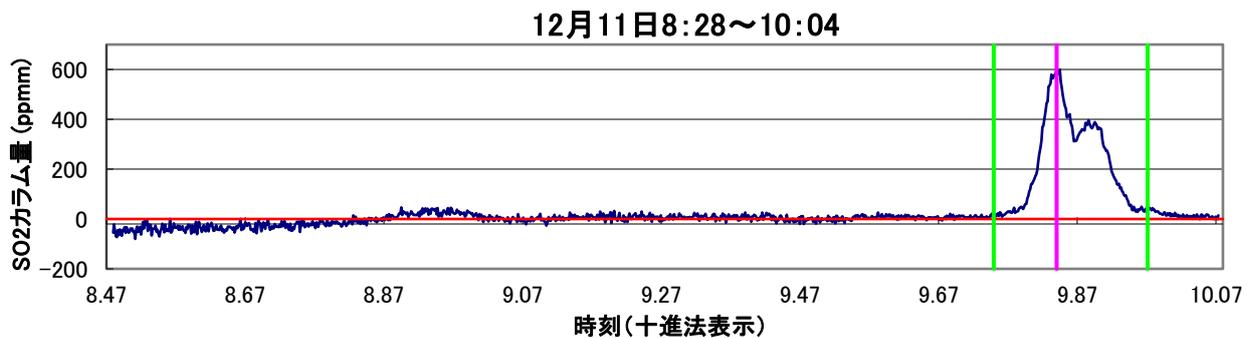
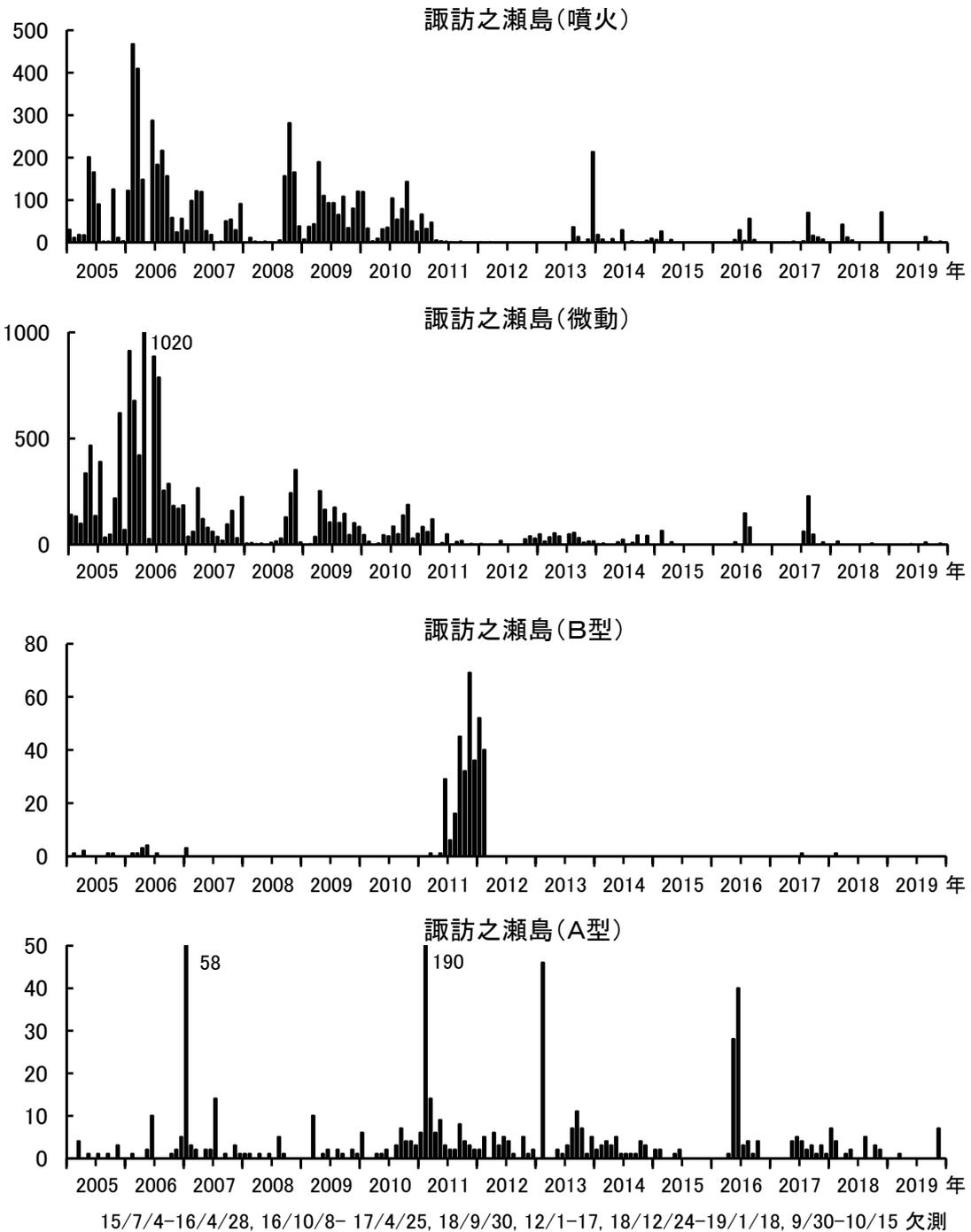


図 2：12 月 11 日のフェリーとしま 2 が噴煙下通過時の上空二酸化硫黄量

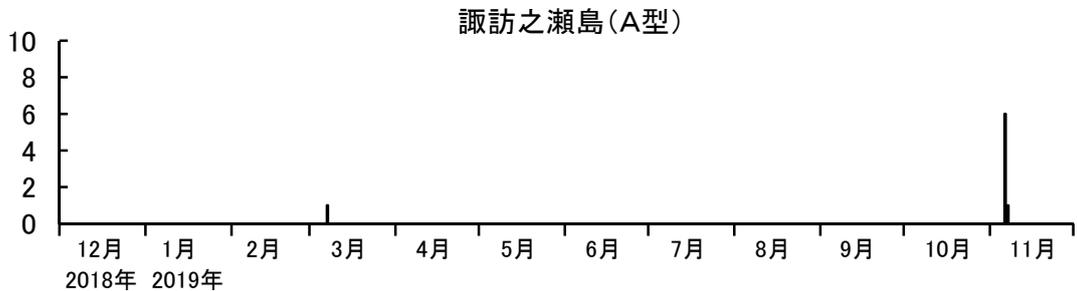
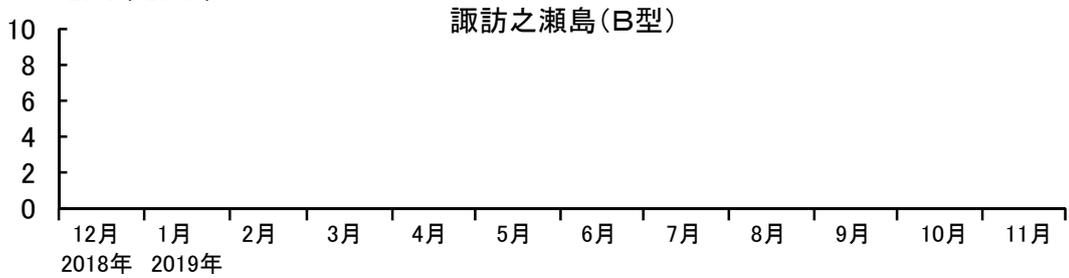
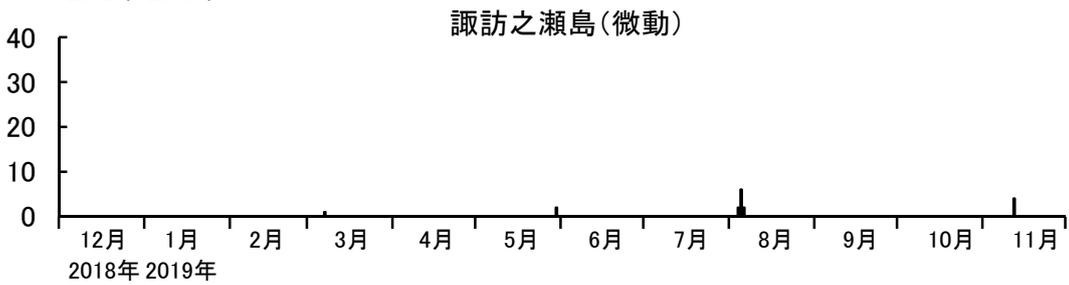
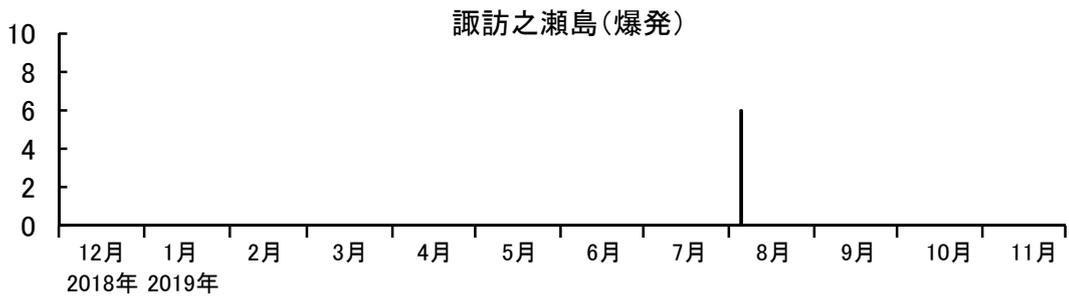
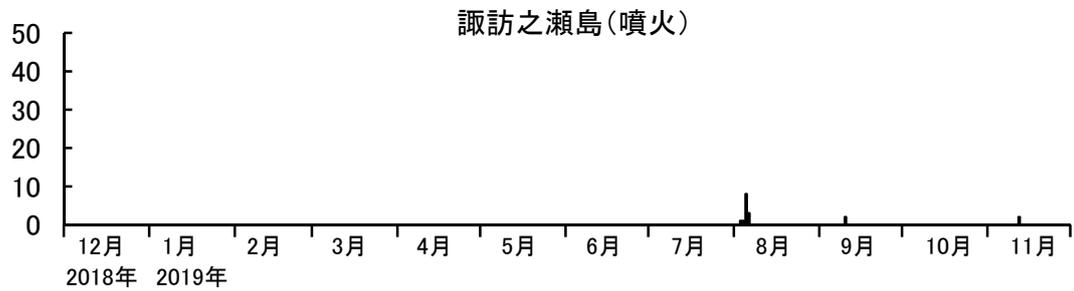
諏訪之瀬島における長期的噴火活動・地震活動の推移



諏訪之瀬島における火山性地震の月別発生回数  
(2019年11月30日まで)

諏訪之瀬島

諏訪之瀬島における短期的噴火活動・地震活動の推移



18/12/1-17, 18/12/24-19/1/18, 9/30-10/15 欠測

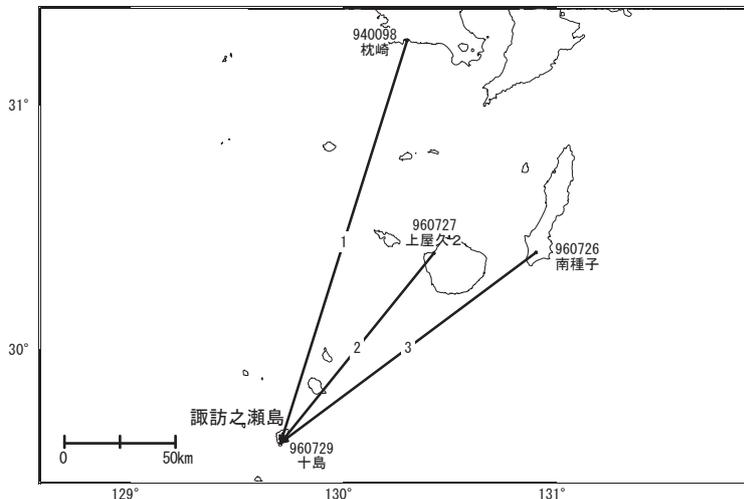
諏訪之瀬島における火山性地震の日別発生回数  
(2019年11月30日まで)

諏訪之瀬島

# 諏訪之瀬島

顕著な地殻変動は観測されていません。

諏訪之瀬島GEONET (電子基準点等) による連続観測基線図



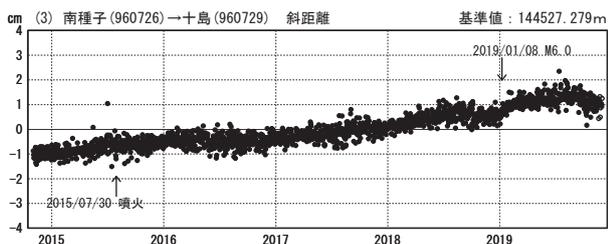
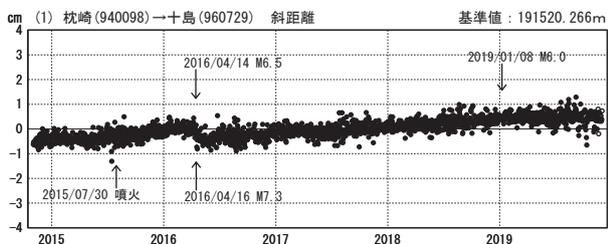
諏訪之瀬島周辺の各観測局情報

| 点番号    | 点名 | 日付       | 保守内容       |
|--------|----|----------|------------|
| 940098 | 枕崎 | 20180913 | アンテナ・受信機交換 |
|        |    | 20190107 | 受信機交換      |
|        |    | 20191003 | 受信機交換      |

| 点番号    | 点名   | 日付       | 保守内容  |
|--------|------|----------|-------|
| 960726 | 南種子  | 20160712 | 受信機交換 |
|        |      | 20180206 | 受信機交換 |
| 960727 | 上屋久2 | 20161206 | 受信機交換 |

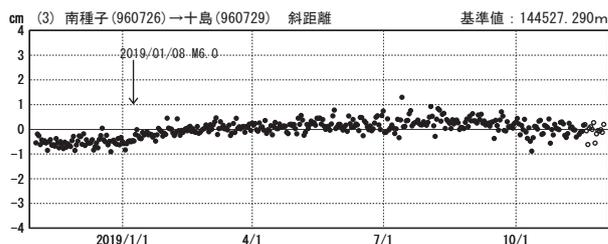
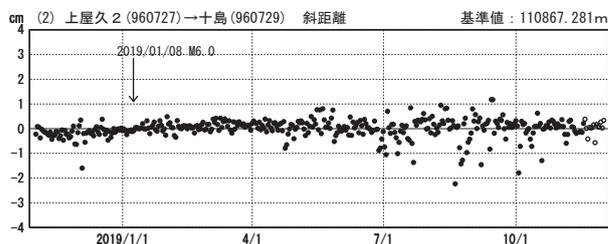
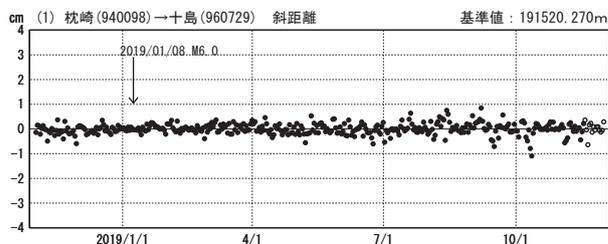
基線変化グラフ (長期)

期間: 2014/11/01~2019/11/30 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2018/11/01~2019/11/30 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

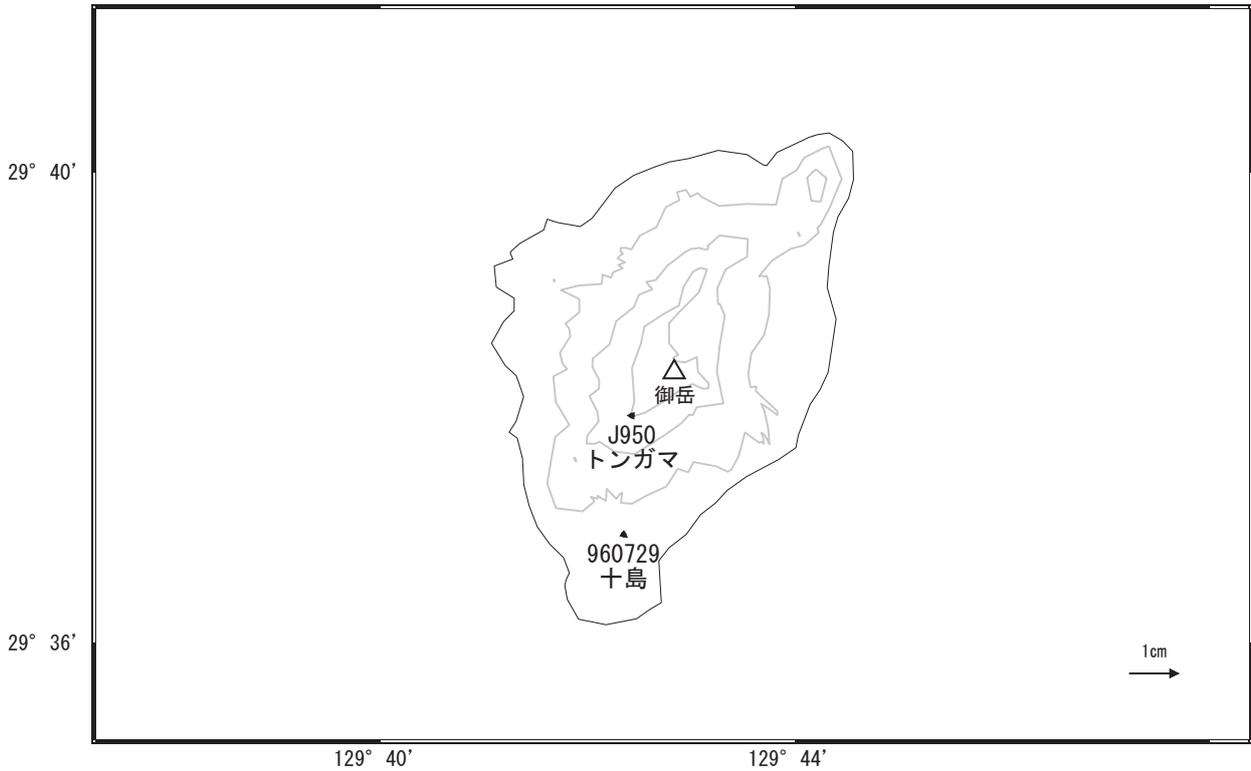
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

諏訪之瀬島

諏訪之瀬島周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2019/08/21~2019/08/30[F3:最終解]  
比較期間:2019/11/21~2019/11/30[R3:速報解]

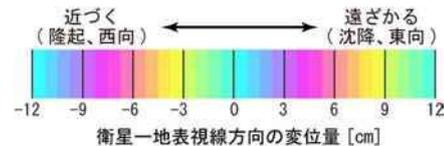
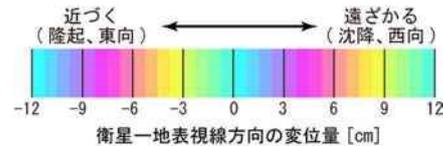
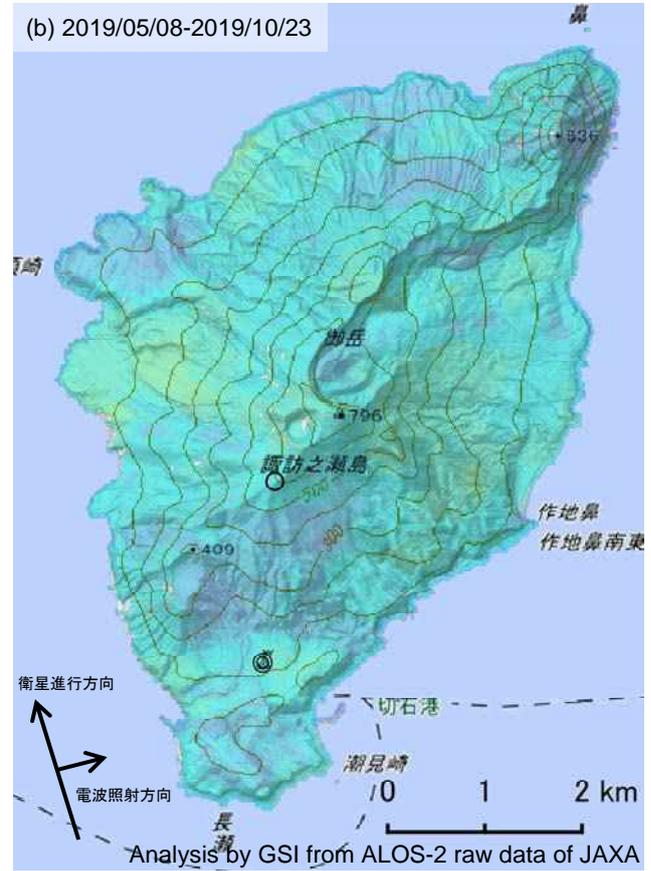
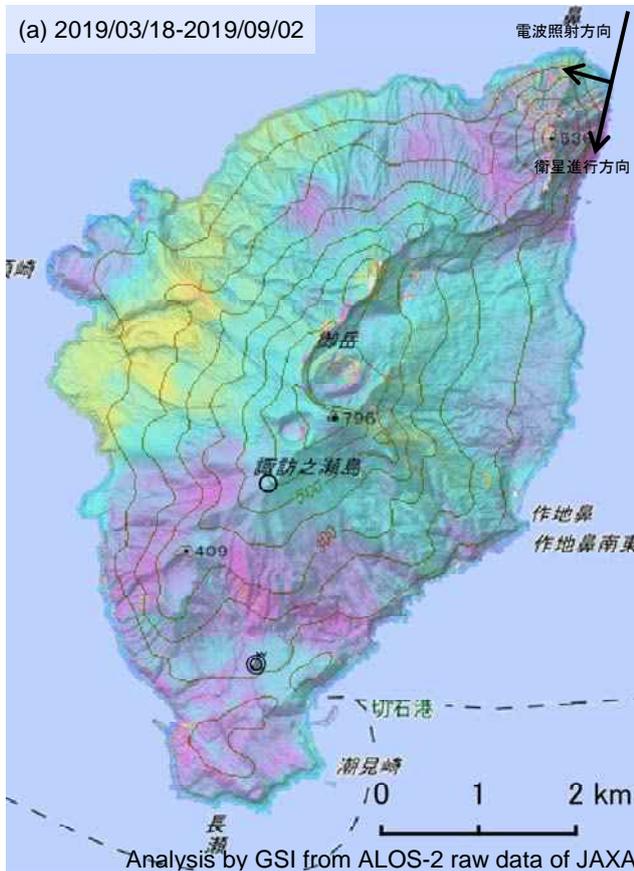


☆ 固定局: 枕崎 (940098)

国土地理院・気象庁

諏訪之瀬島の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



|        | (a)   | (b)   |
|--------|---|---|
| 衛星名    | ALOS-2  | ALOS-2  |
| 観測日時   | 2019/03/18<br>2019/09/02<br>12:20 頃<br>(168 日間) | 2019/05/08<br>2019/10/23<br>00:18 頃<br>(168 日間) |
| 衛星進行方向 | 南行  | 北行  |
| 電波照射方向 | 右   | 右   |
| 観測モード* | U-U   | U-U   |
| 入射角    | 39.7°   | 32.7°   |
| 偏波     | HH  | HH  |
| 垂直基線長  | -474 m  | -21 m   |

\*U: 高分解能(3m)モード

- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点

背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

諏訪之瀬島

## 諏訪之瀬島



地形図は国土地理院の電子地形図（タイル）を使用した

矢印は画像の撮影場所を示す

### ○ 最近の活動について

| 年月日        | 調査機関等          | 活動状況  |
|------------|----------------|---|
| 2019/11/25 | 第十管区<br>海上保安本部 | 雲に覆われておりその規模は不明だが御岳火口から白色噴気を認めた（第1図）。<br>作地鼻付近に黄緑色の変色水域が幅約 100m、長さ約 1 kmで分布していた（第2図）。 |



第1図 諏訪之瀬島  
御岳火口（熱画像）  
2019年11月25日 11:29撮影



第2図 諏訪之瀬島  
作地鼻付近の変色水域  
2019年11月25日 11:28撮影