

第 143 回  
火山噴火予知連絡会資料

(その4の3)

関東・中部地方

平成 31 年 2 月 27 日

# 火山噴火予知連絡会資料（その4の3）

## 目次

### 関東・中部地方

那須岳	3
気象庁 3-10、防災科研 11-16、地理院 17-18	
日光白根山	19
気象庁 19-25、地理院 26-29	
浅間山	30
気象庁 30-40、東大震研 41-48、防災科研 49-53、地理院 54-58	
新潟焼山	59
気象庁 59-70、地理院 71-73	
弥陀ヶ原	74
気象庁 74-84、地理院 85-86	
焼岳	87
気象庁 87-96、京大桜島 97-105、地理院 106-107	
乗鞍岳	108
気象庁 108-112、地理院 113-114	
御嶽山	115
気象庁 115-128、名大 129、地理院 130-133	
白山	134
気象庁 134-137、地理院 138-139	
富士山	140
気象庁 140-147、防災科研 148-155、地理院 156-160	
箱根山	161
気象庁 161-168、日大 169-171、温地研 172-178、地理院 179-182	
伊豆東部火山群	183
気象庁 183-191、地理院 192-197、海保 198-199	
その他	200
地理院 200-201	

## 那 須 岳 (2019 年 1 月 31 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

### 概況(2018 年 10 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・噴気など表面現象の状況(図 2、図 3 - )  
湯本ツムジケ平(山頂火口(茶臼岳)の南東約 5 km)に設置してある監視カメラでは、茶臼岳の噴気はやや少ない状態で、噴気の高さは火口上概ね 200m 以下で経過した。
- ・地震活動(図 3 - 、図 4)  
火山性地震は、概ね少ない状態で経過した。震源は山頂直下のごく浅い所に分布した。火山性微動は観測されなかった。
- ・地殻変動(図 5～6)  
GNSS 連続観測では、火山活動によるとみられる地殻変動は認められなかった。

---

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

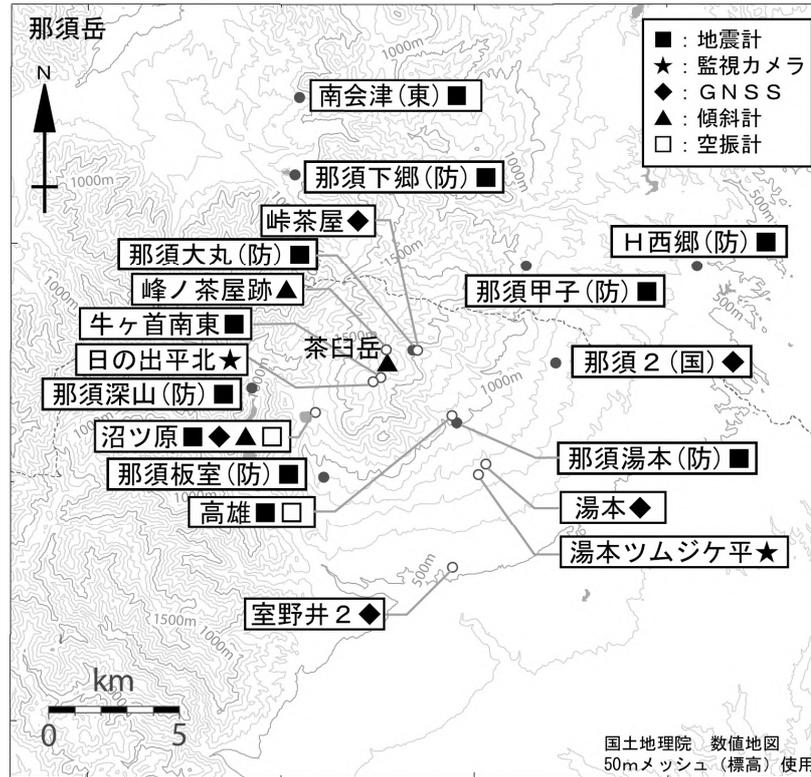


図 1 那須岳 観測点配置図

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



図 2 那須岳 茶臼岳付近の状況 (2019年1月4日、湯本ツムジケ平監視カメラによる)

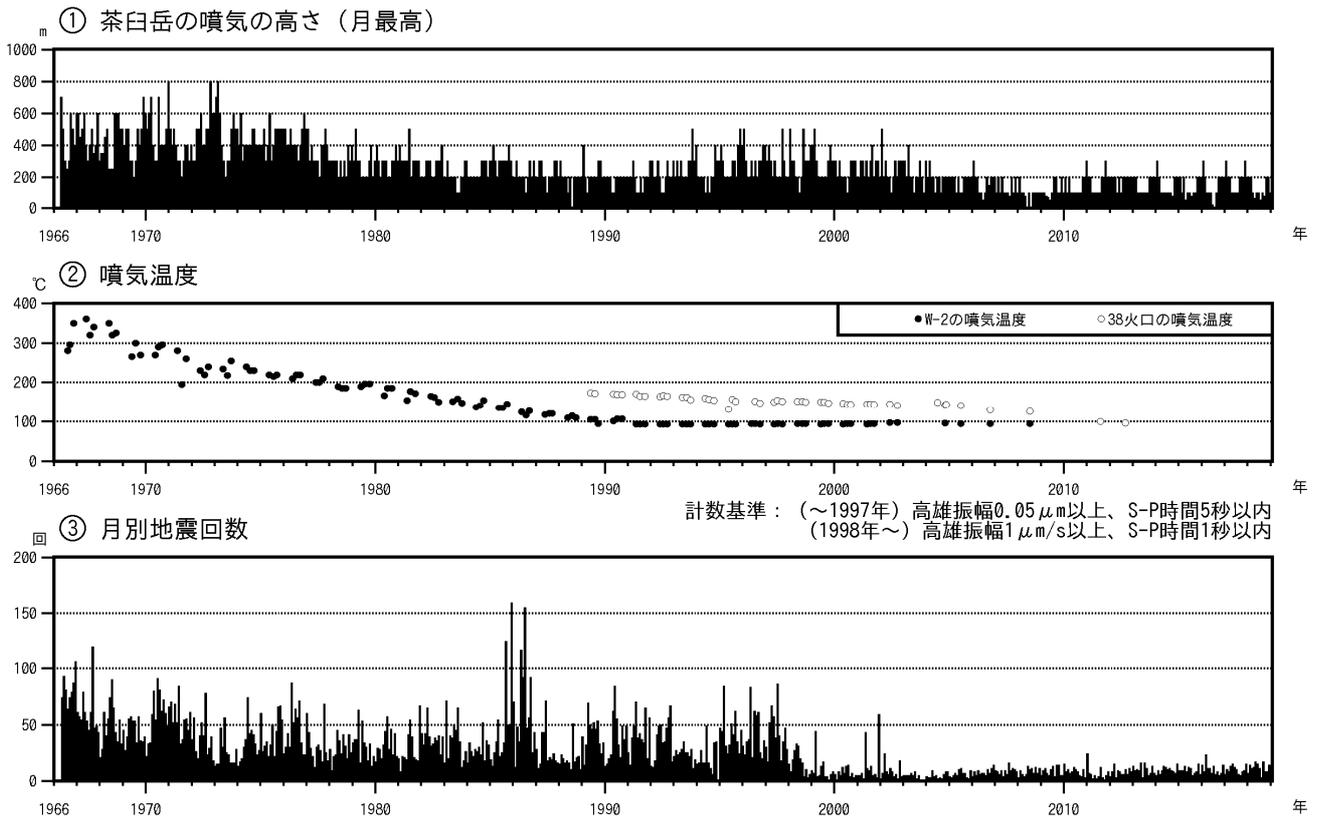
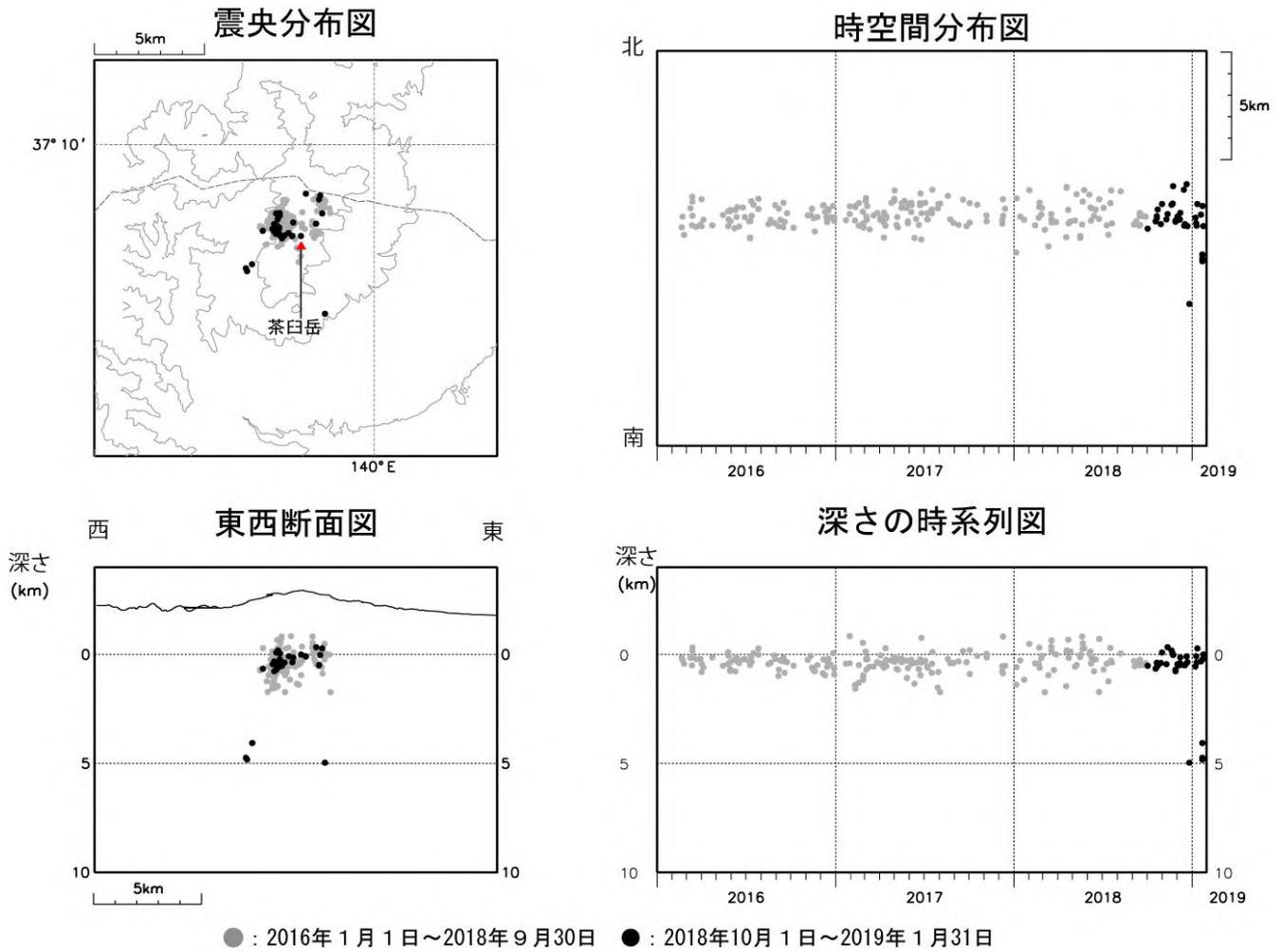


図 3 那須岳 火山活動経過図 (1966年1月～2019年1月31日)

噴気の高さ 定時観測 (09時・15時) による月最大値  
 噴気温度  
 W-2 及び 38 火口はいずれも茶臼岳西側斜面の温度観測定点  
 月別地震回数  
 ～1997年：那須岳周辺の地震を含む  
 1998年～：那須岳山体付近の地震のみ計数



● : 2016年1月1日～2018年9月30日 ● : 2018年10月1日～2019年1月31日  
 図 4 那須岳 震源分布図 (2016年1月1日～2019年1月31日)

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

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。

- ・火山性地震は少ない状態で経過した。震源に特段の変化はない。

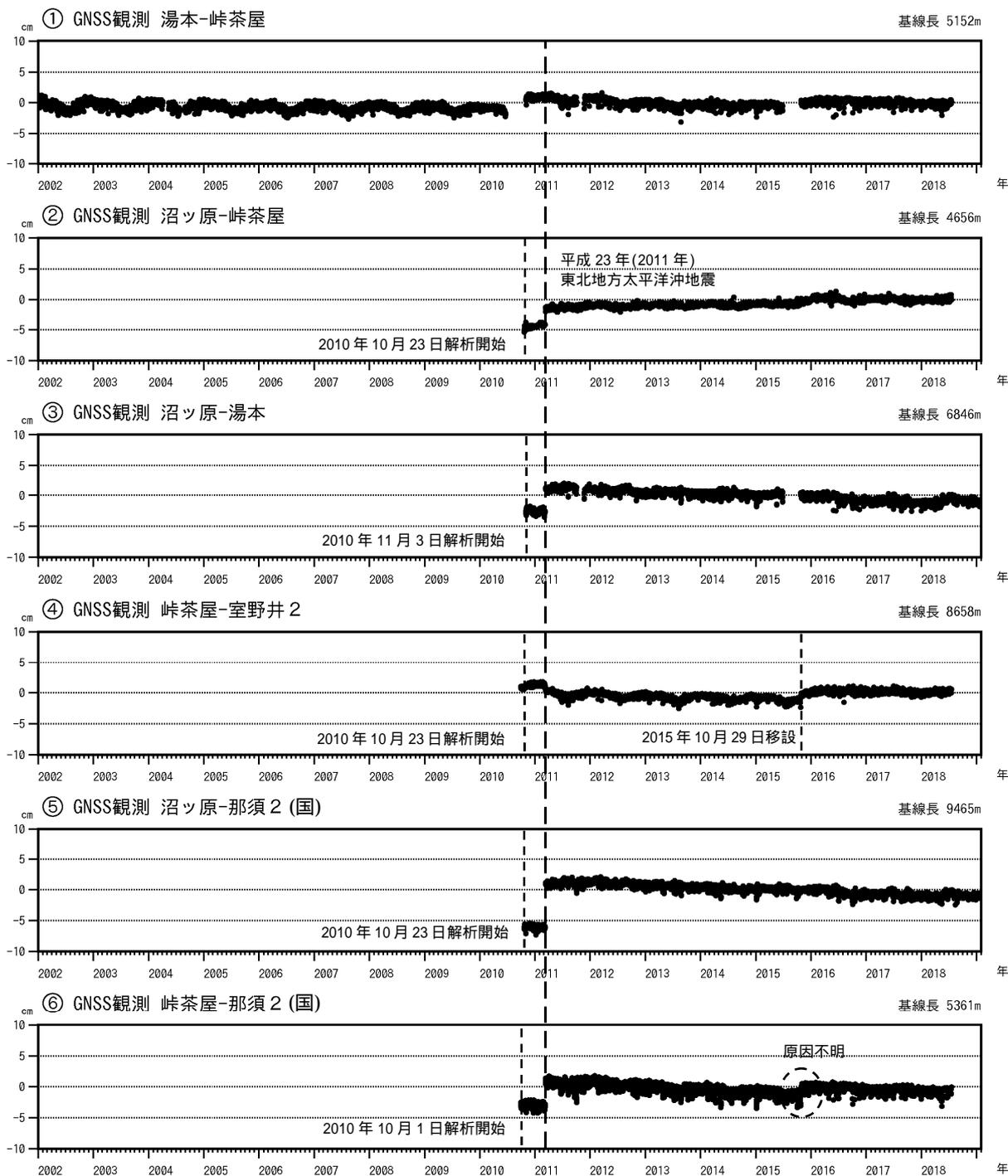


図 5 那須岳 GNSS 連続観測による基線長変化 (2002 年 1 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)

観測点配置図は図 1 を参照。(国): 国土地理院  
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。  
グラフ番号 ~ は図 6 の GNSS 基線 ~ に対応している。  
グラフの空白期間は欠測を示す。

- 室野井観測点は 2015 年 10 月 29 日に室野井 2 へ移設した。
- 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。
- ・火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。
- ・「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」の影響により、データに飛びがみられる。

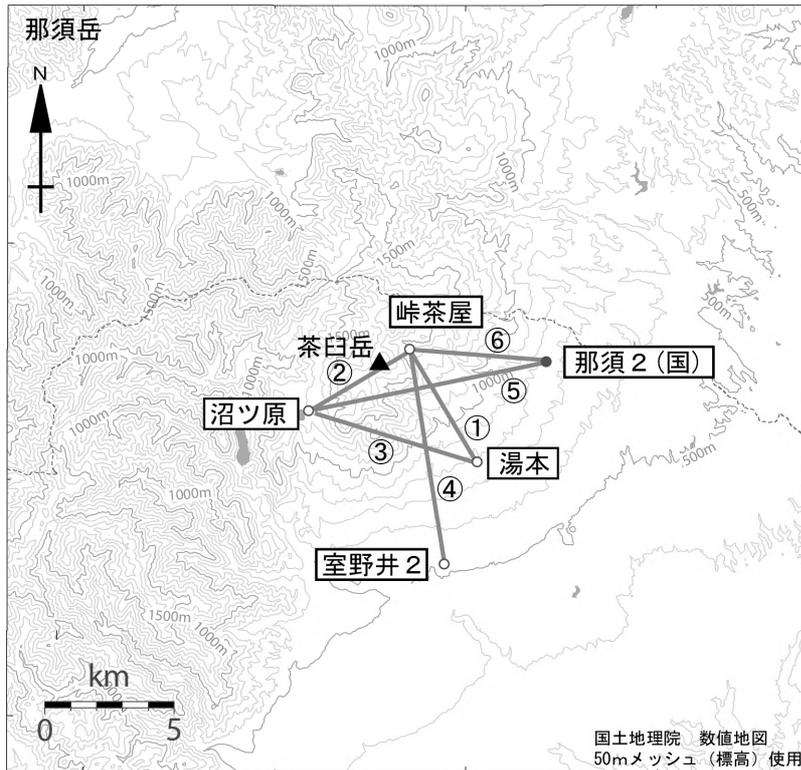


図 6 那須岳 GNSS 連続観測点配置図

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  
図中の GNSS 基線 ~ は図 5 の ~ 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。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 那須岳における 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 で撮像された那須岳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. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。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。

なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

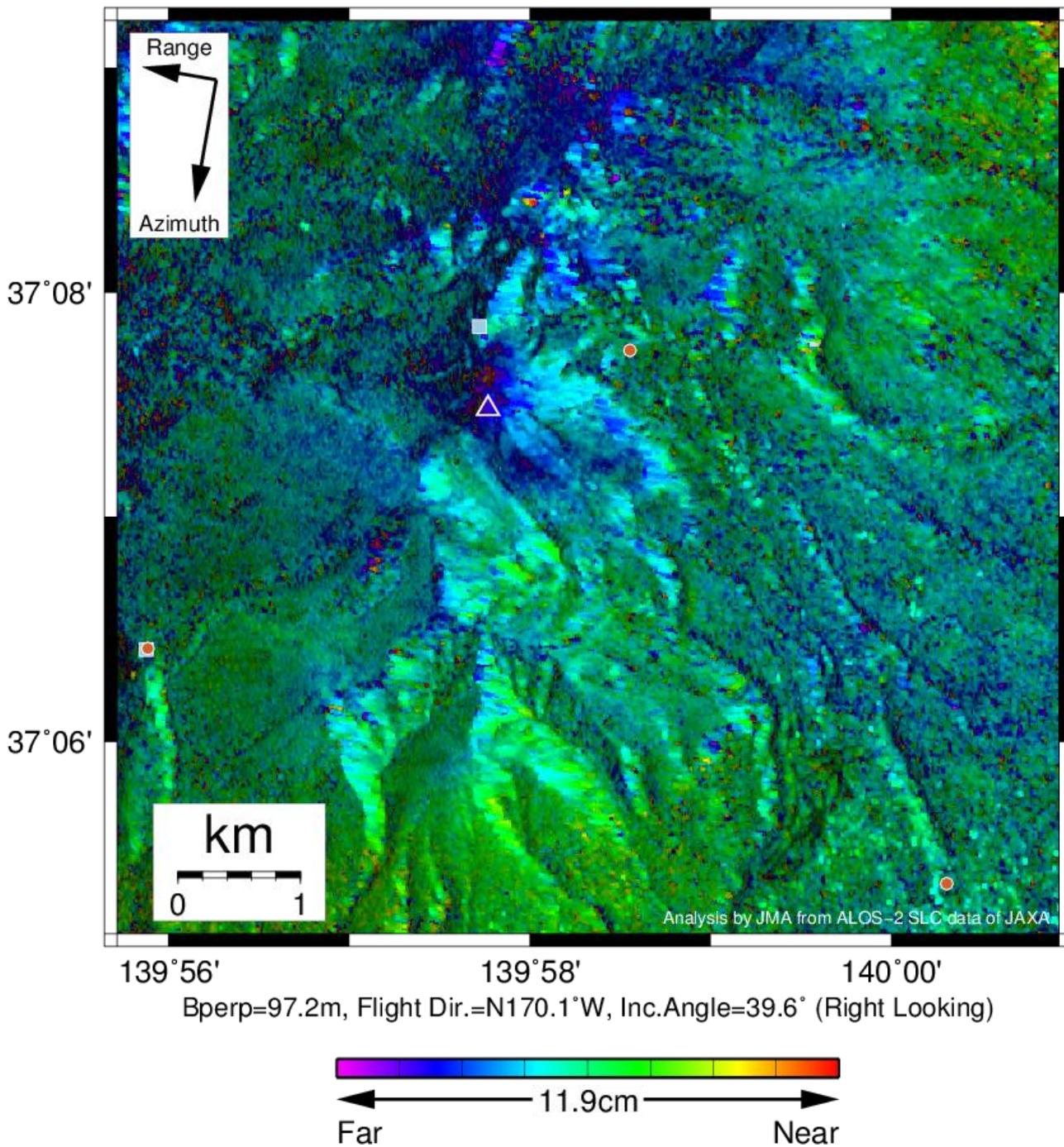
### 謝辞

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。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。

表 1 干渉解析に使用したデータ

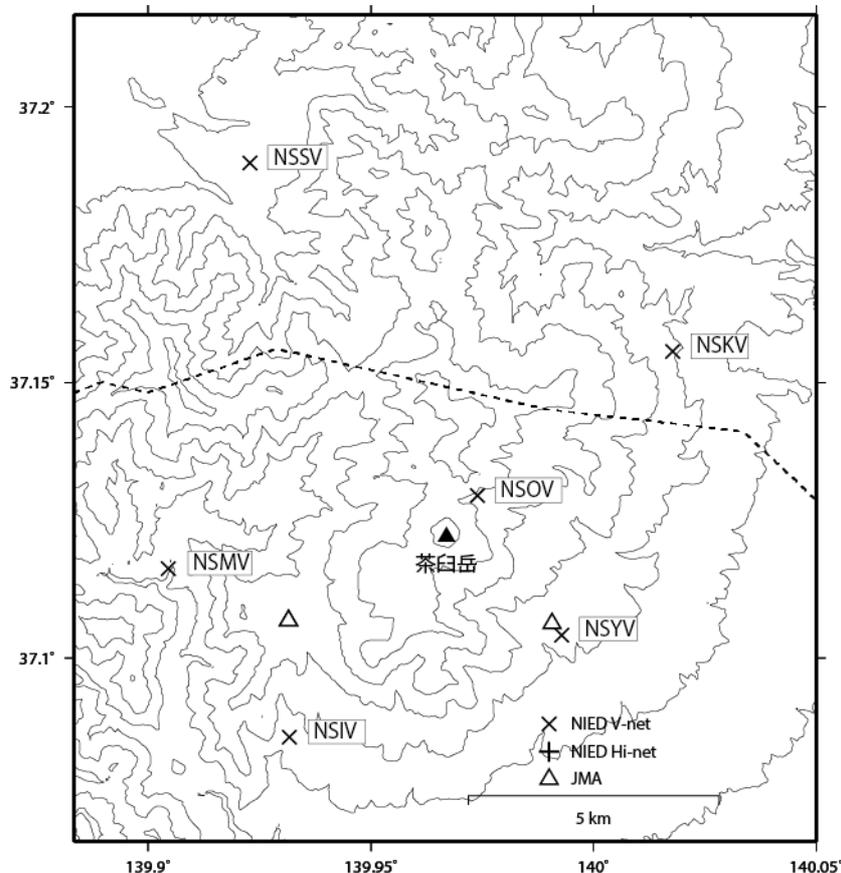
Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2870(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.07.30	2018.06.28	第 1 図

2015/07/30 – 2018/06/28  
1064 days



第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8)による那須岳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。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## 那須岳の火山活動について



※新観測点名（表 1）で表示

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。

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

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

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

NSOV＝地震計（短周期）

NSMV＝地震計（短周期）

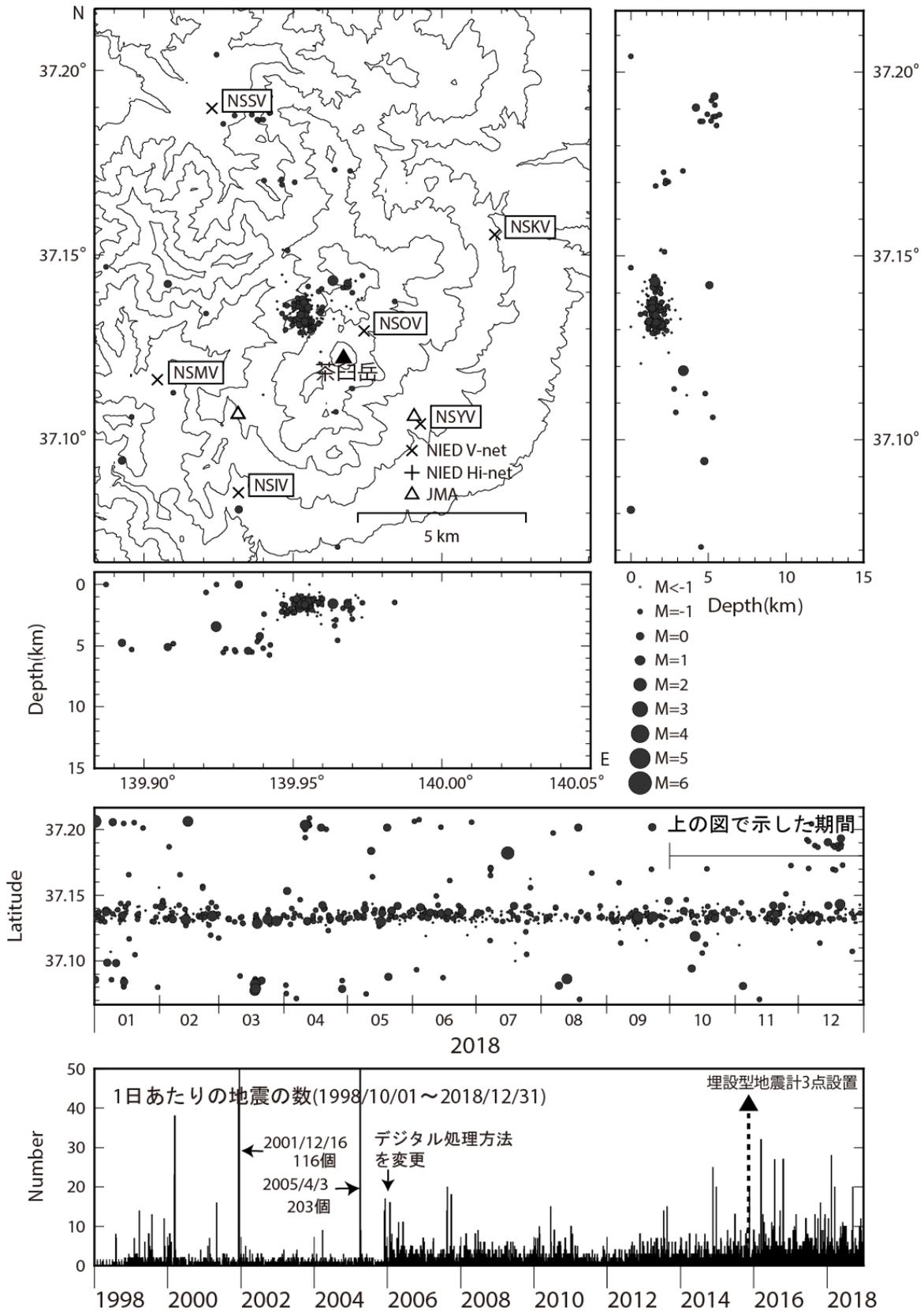
NSYV＝地震計（短周期）

### 資料概要

#### ○ 地殻変動・地震活動

2018 年 9 月～12 月期間中、火山活動に関連するような顕著な地震活動及び地殻変動は認められなかった。

那須岳の地震活動 (2018/10/01~2018/12/31)



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。

地図中の観測点コードは新しい観測点コードで記載した。

図 1 那須岳の地震活動 (2018/10/01~2018/12/31)

### 那須岳の傾斜変動 (2016/02/01~2018/12/31)

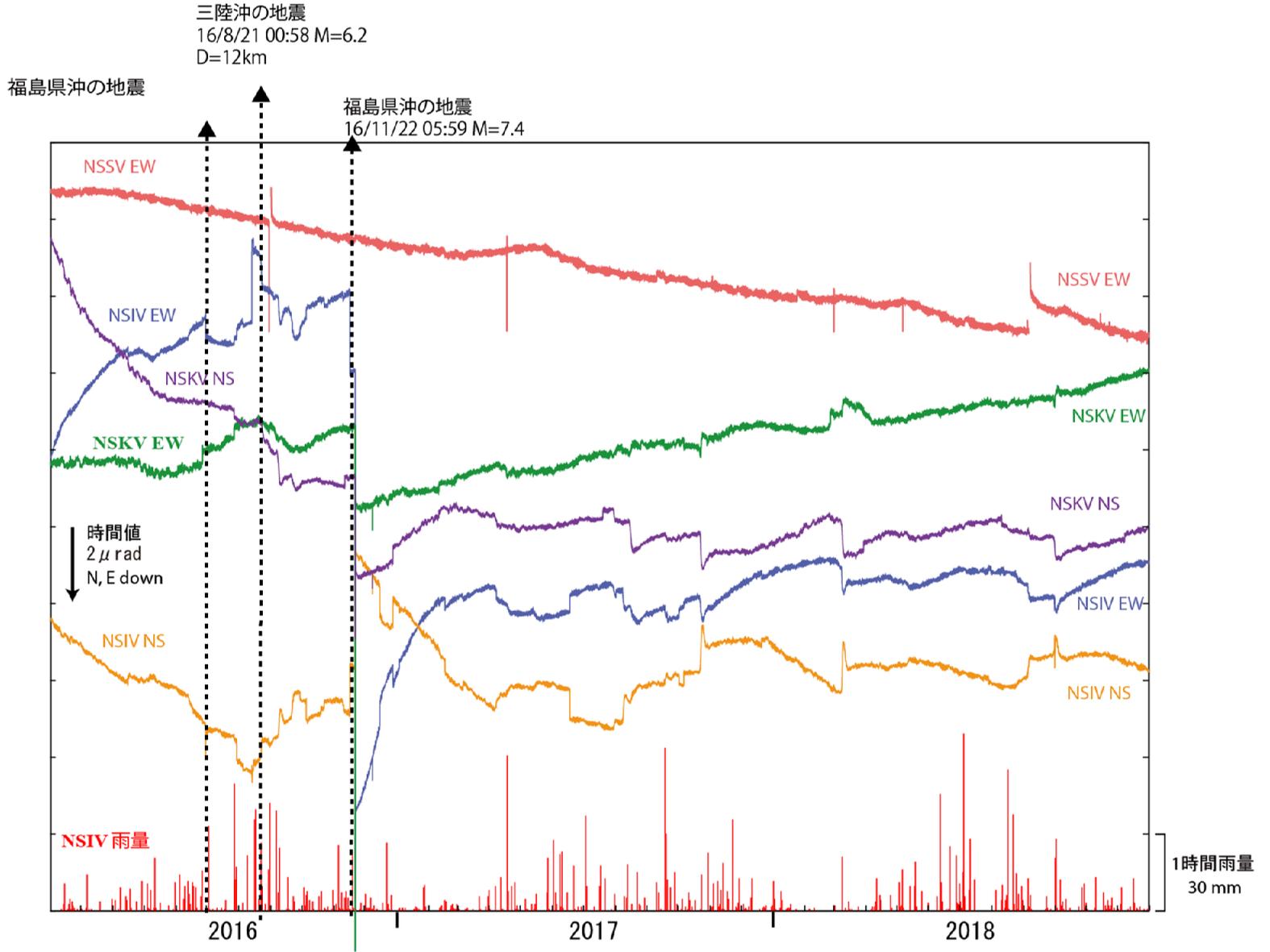


図 2 那須岳の傾斜変動

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-2019 年 1 月 30 日の地殻変動【白河 (0210) 固定】

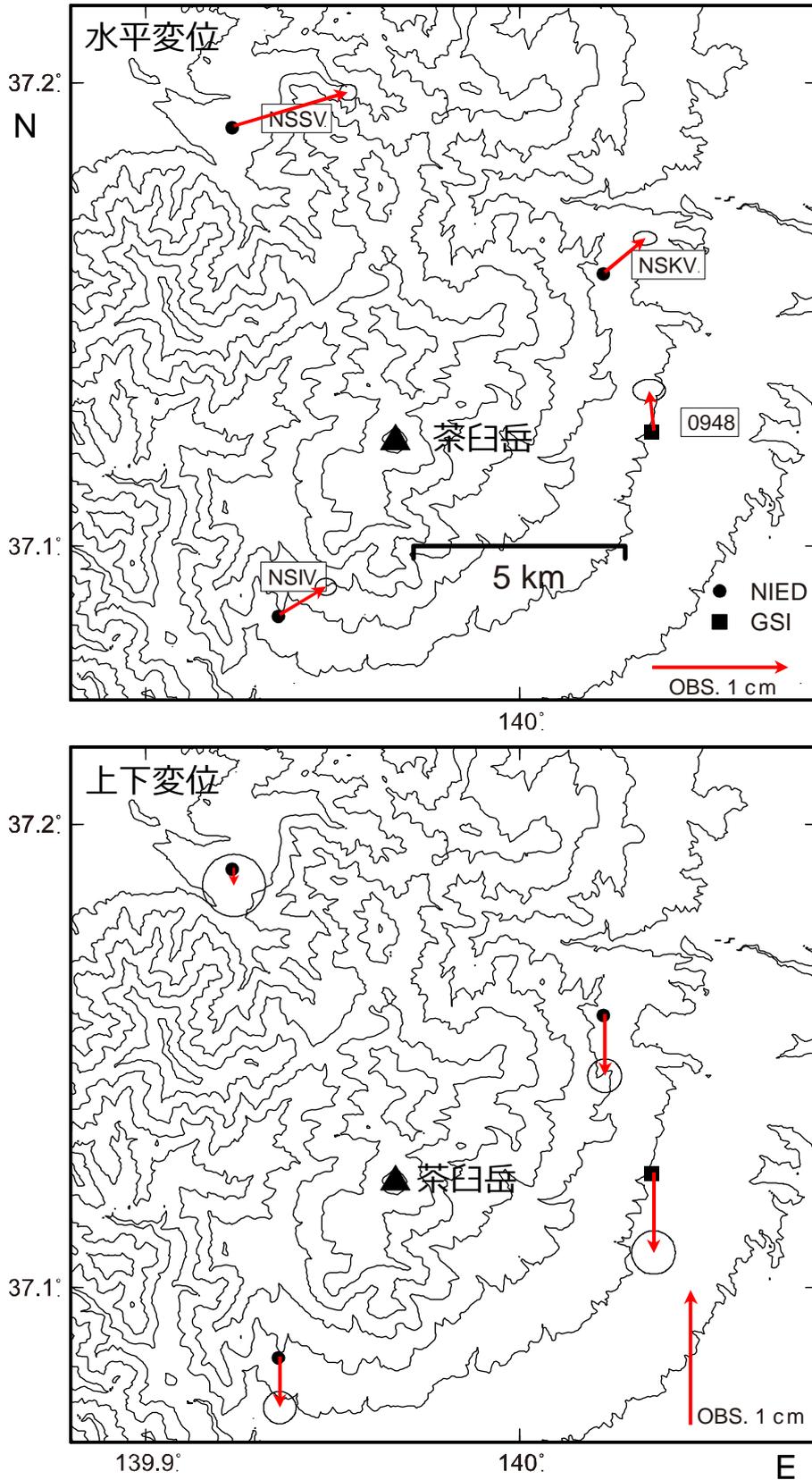


図 3 那須岳周辺 V-net 観測点における GNSS 解析結果.

那須岳

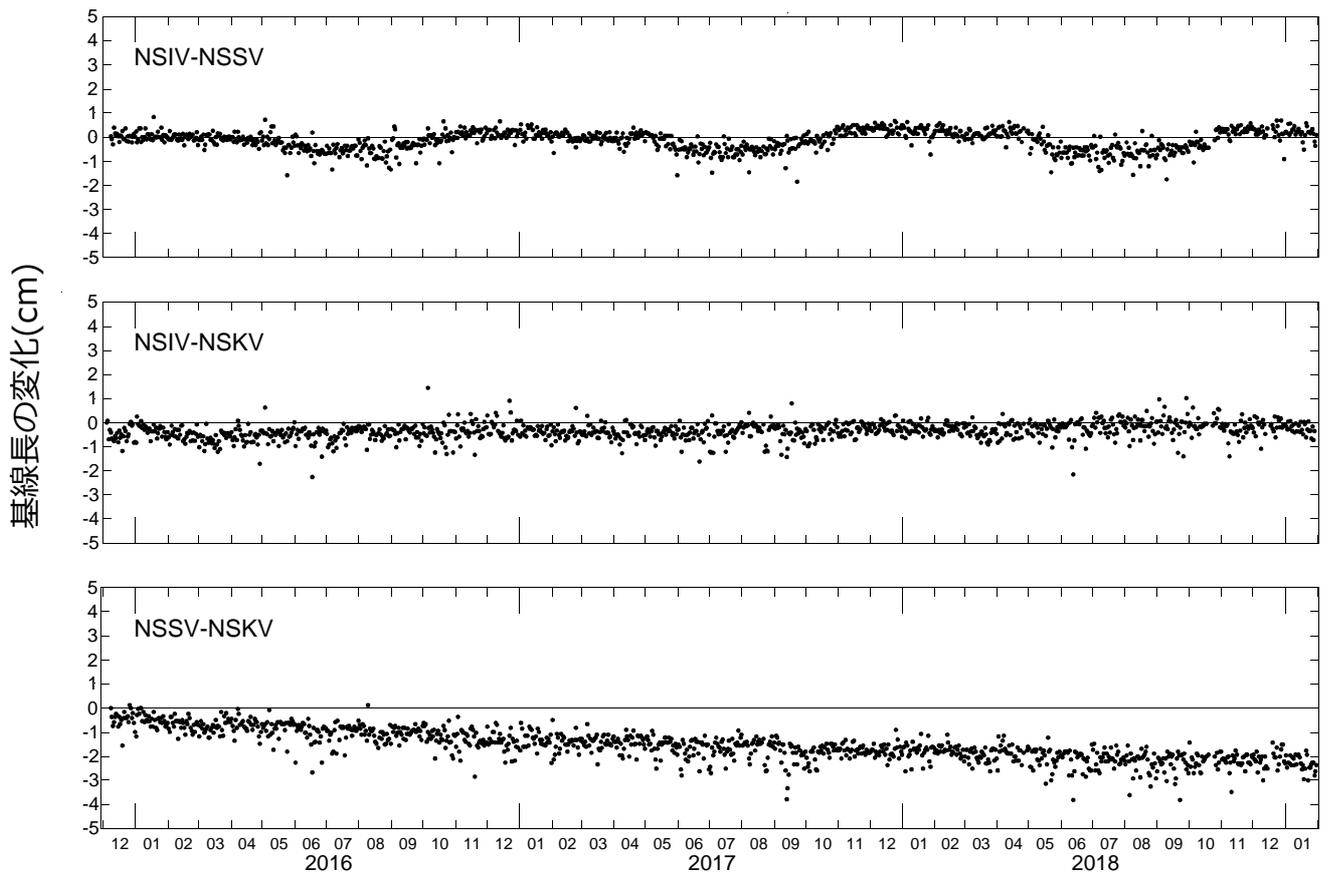


図 4 防災科研観測点 3 点 (NSIV, NSKV, NSSV) 間の基線長変化.

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
	那須岳板室 (NSIV)		2015/12/4	2周波観測開始
	那須岳甲子 (NSKV)		2015/12/5	2周波観測開始
	那須岳下郷 (NSSV)		2015/12/9	2周波観測開始

※観測点強化事業に伴い表 2 のように観測点コードと観測内容を変更した。

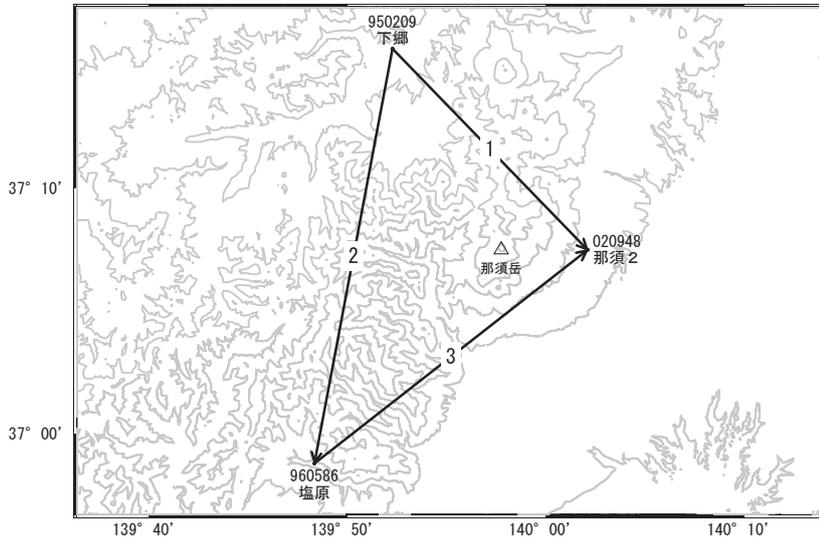
表 2 観測点強化履歴

2015/11 まで		2015/12 以降	
(旧)観測点コード	観測内容	(新)観測点コード	観測内容
NIMV	地震計(短周期)	NSIV	地震計(短周期・広帯域)、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
NKSV	地震計(短周期)	NSKV	地震計(短周期・広帯域)、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
NSGV	地震計(短周期)	NSSV	地震計(短周期・広帯域)、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
NOMV	地震計(短周期)	NSOV	地震計(短周期)
NMYV	地震計(短周期)	NSMV	地震計(短周期)
NYTV	地震計(短周期)	NSYV	地震計(短周期)

# 那須岳

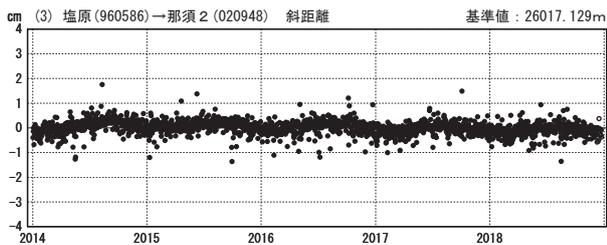
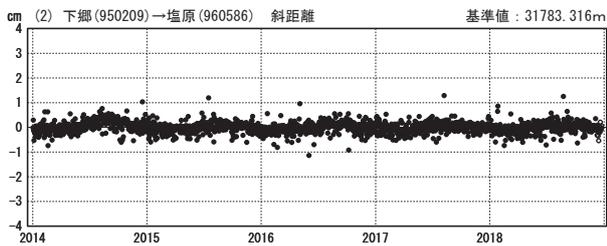
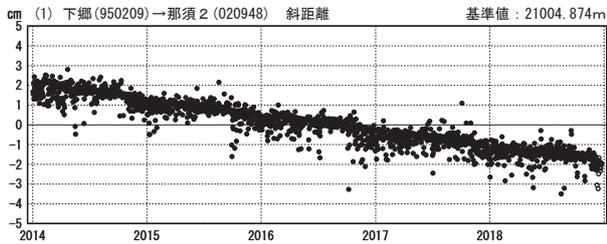
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

那須岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



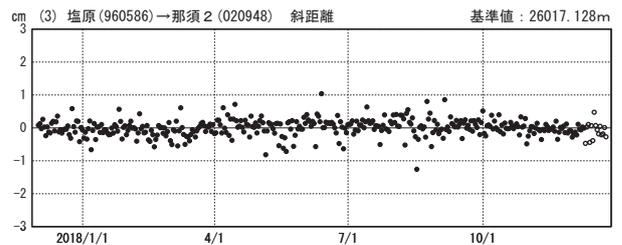
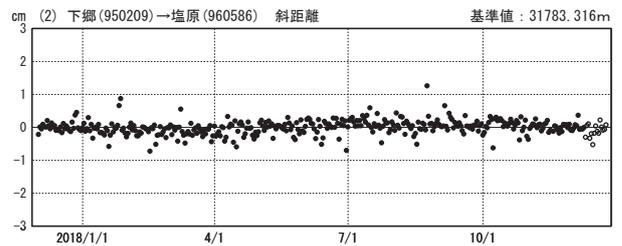
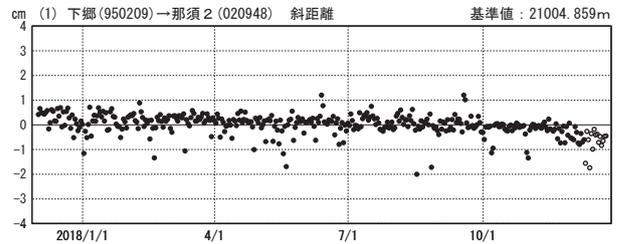
基線変化グラフ (長期)

期間: 2014/01/01~2018/12/23 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2017/12/01~2018/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

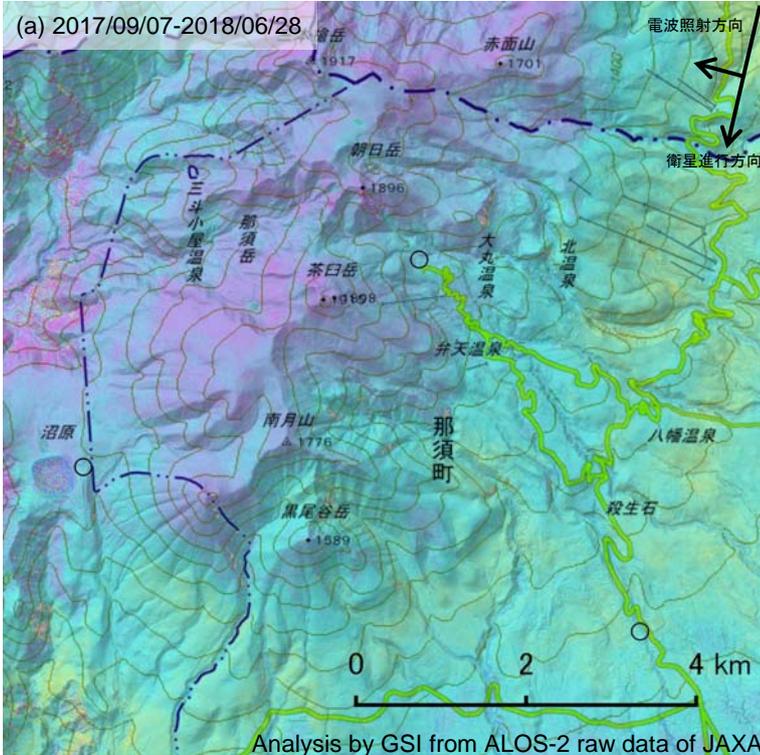
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

那須岳

那須岳の SAR 干渉解析結果について

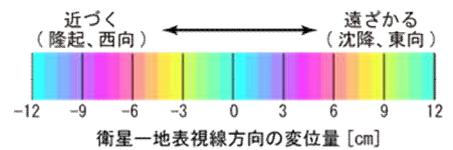
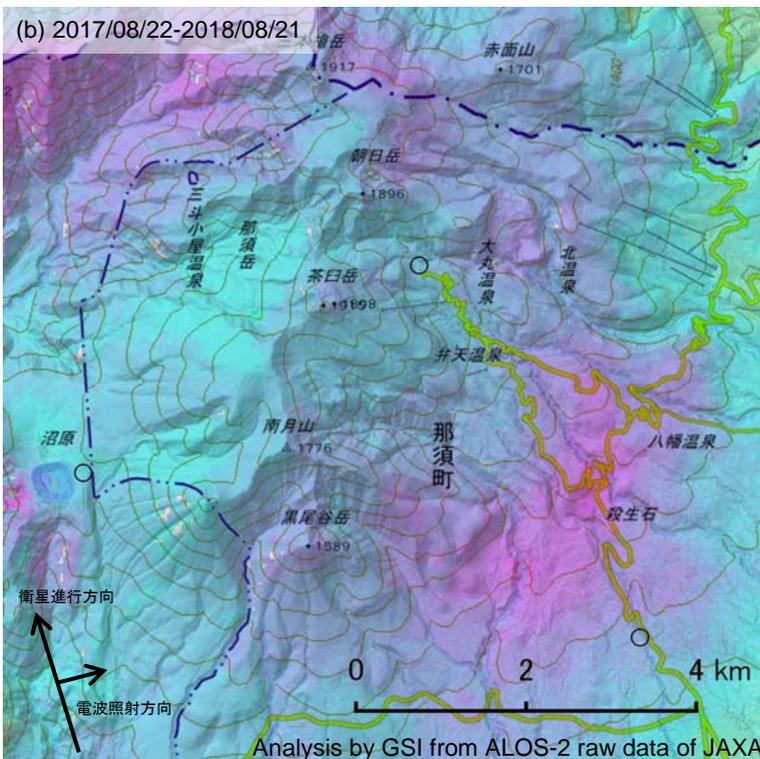
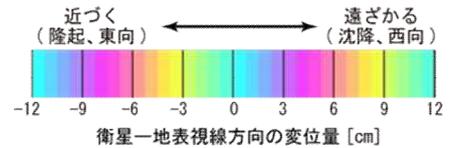
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 2018/06/28 11:43 頃 (294 日間)	2017/08/22 2018/08/21 23:31 頃 (364 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	39.8°	31.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+279 m	+82m

\*U: 高分解能(3m)モード  
H: 高分解能(6m)モード

○ 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

那須岳

## 日光白根山 (2019年1月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

## 概況（2018年10月～2019年1月31日）

- ・噴気など表面現象の状況（図1）

歌ヶ浜（日光白根山の南東約13km）に設置してある監視カメラによる観測では、山頂部に噴気は認められなかった。

- ・地震活動（図3、図4 - ）

日光白根山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。

火山性微動は観測されなかった。

- ・地殻変動（図2、図4 - ~、図5）

GNSS連続観測及び傾斜観測では今期間、火山活動による地殻変動は認められなかった。



図1 日光白根山 山頂部の状況（2019年1月13日 歌ヶ浜監視カメラによる）

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

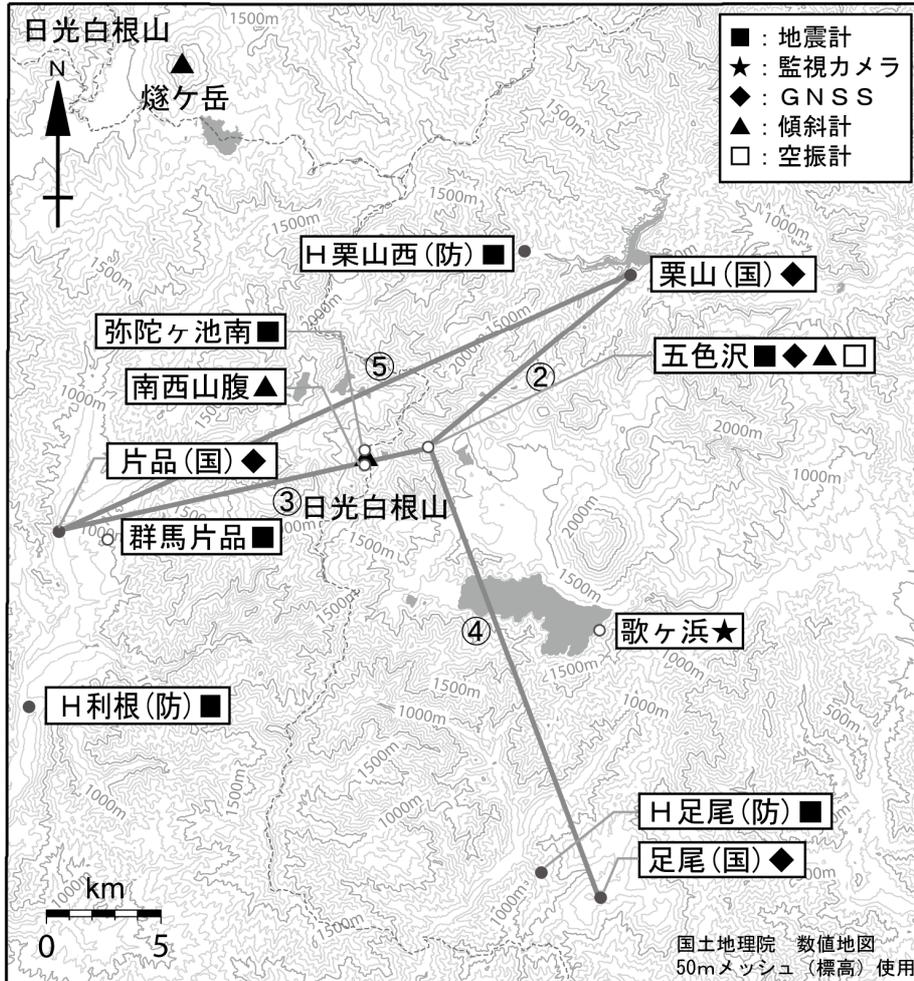


図 2 日光白根山 観測点配置図

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。

(国): 国土地理院、(防): 防災科学技術研究所

GNSS 基線 ~ は図 4 の ~ 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。

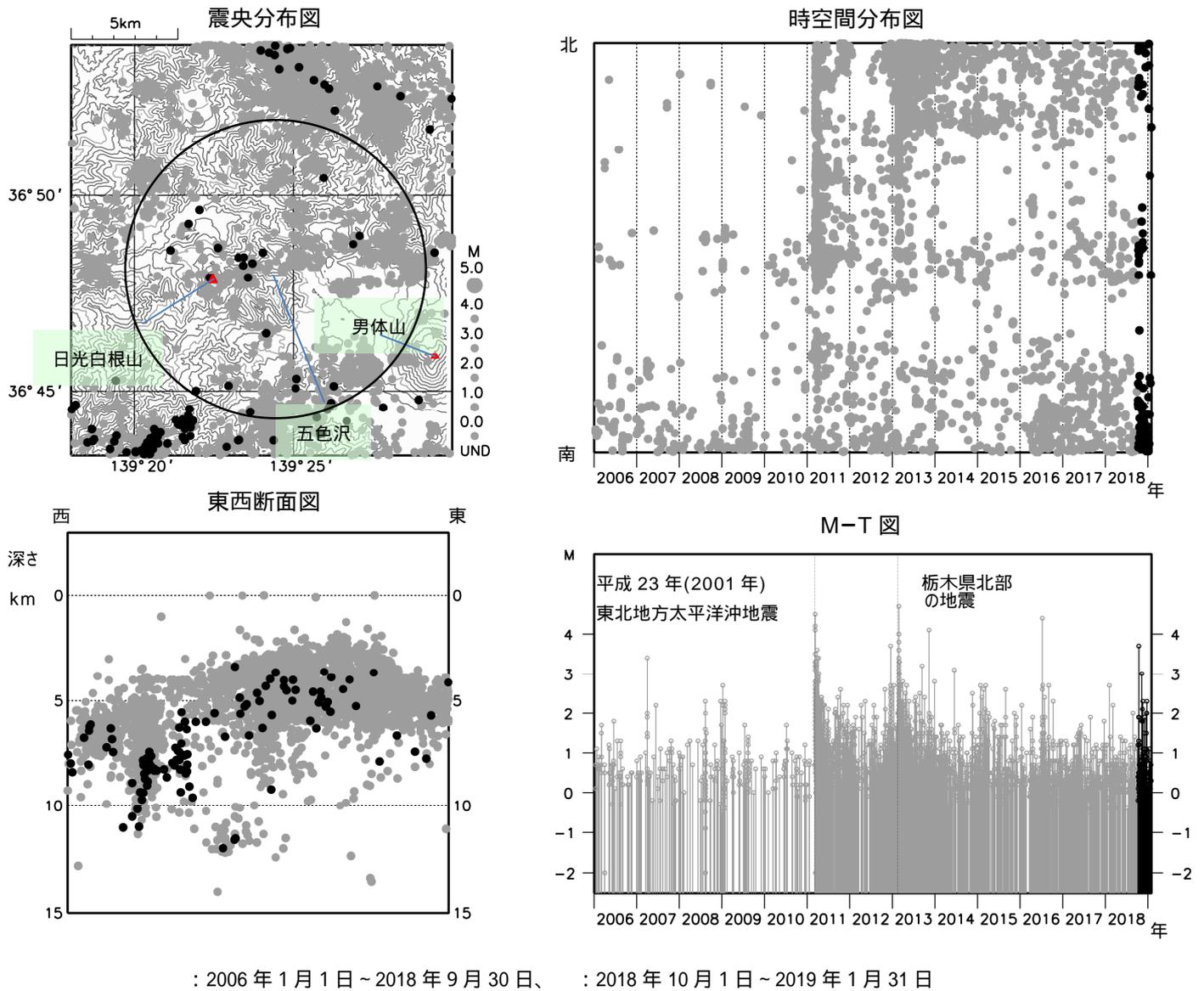


図 3 日光白根山 一元化震源による山体・周辺の地震活動

(2006 年 1 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)

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

震央分布図中の円は図 4 - の計数対象地震（五色沢で S - P 時間 1 秒以内）のおよその範囲を示す。

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。

- ・日光白根山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。

計数基準変更履歴

開始	2010年12月10日～	五色沢振幅：1.0 $\mu$ m/s以上、S-P：1.5秒以内
変更	2011年3月11日～	五色沢振幅：10.0 $\mu$ m/s以上、S-P：1.5秒以内
変更	2013年7月1日～	五色沢振幅：2.0 $\mu$ m/s以上、S-P：1.0秒以内

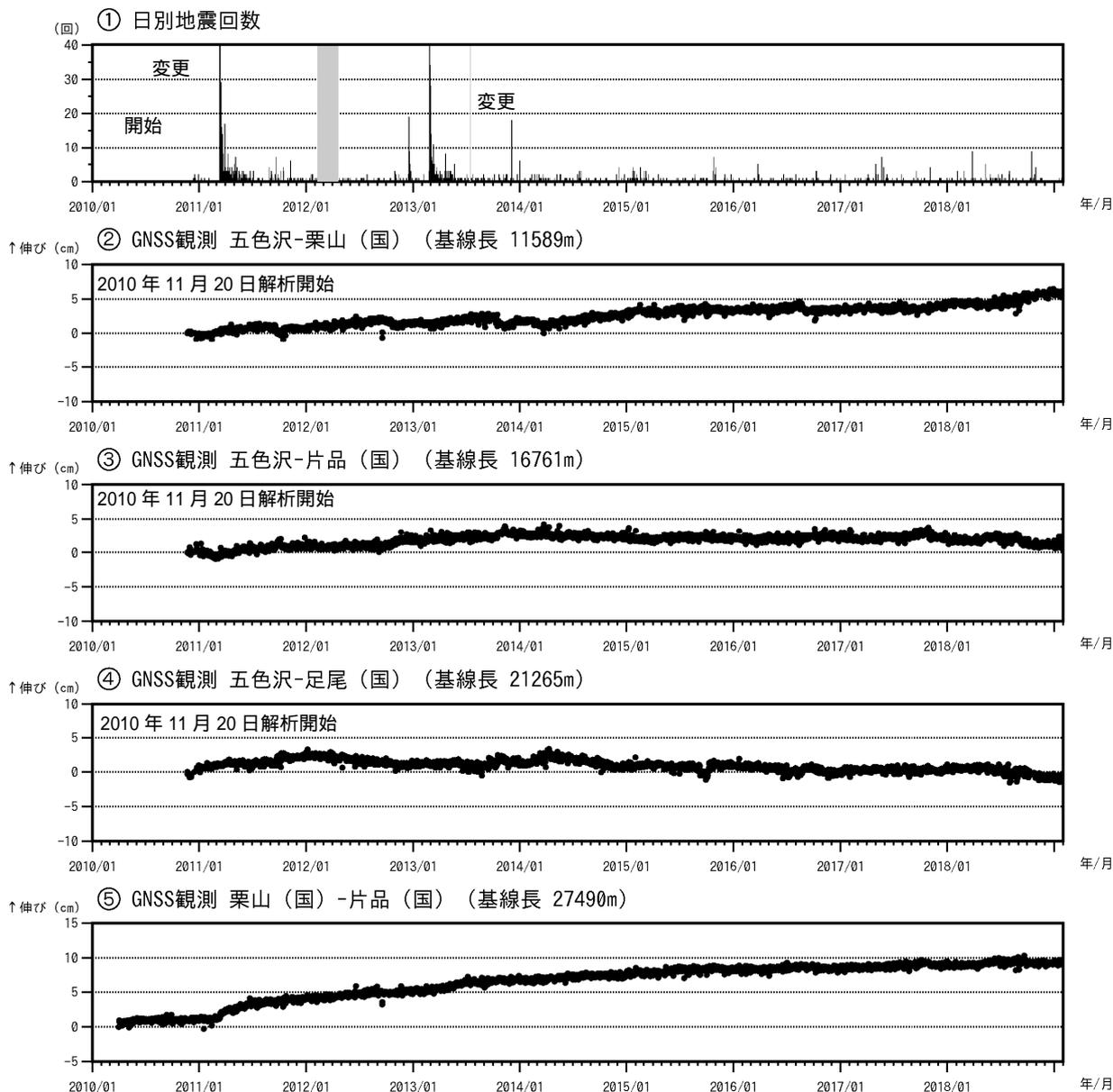


図 4 日光白根山 火山活動経過図 (2010年11月20日～2019年1月31日)

日光白根山周辺の日別地震回数

グラフの灰色部分は機器障害による欠測を示す。

～ GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

～ は図 2 の ～ の基線に対応している。グラフの空白部分は欠測を示す。

平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震及び 2013 年 2 月 25 日に発生した栃木県北部の地震によるステップを補正した。

- ・日光白根山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。
- ・日光白根山の火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。

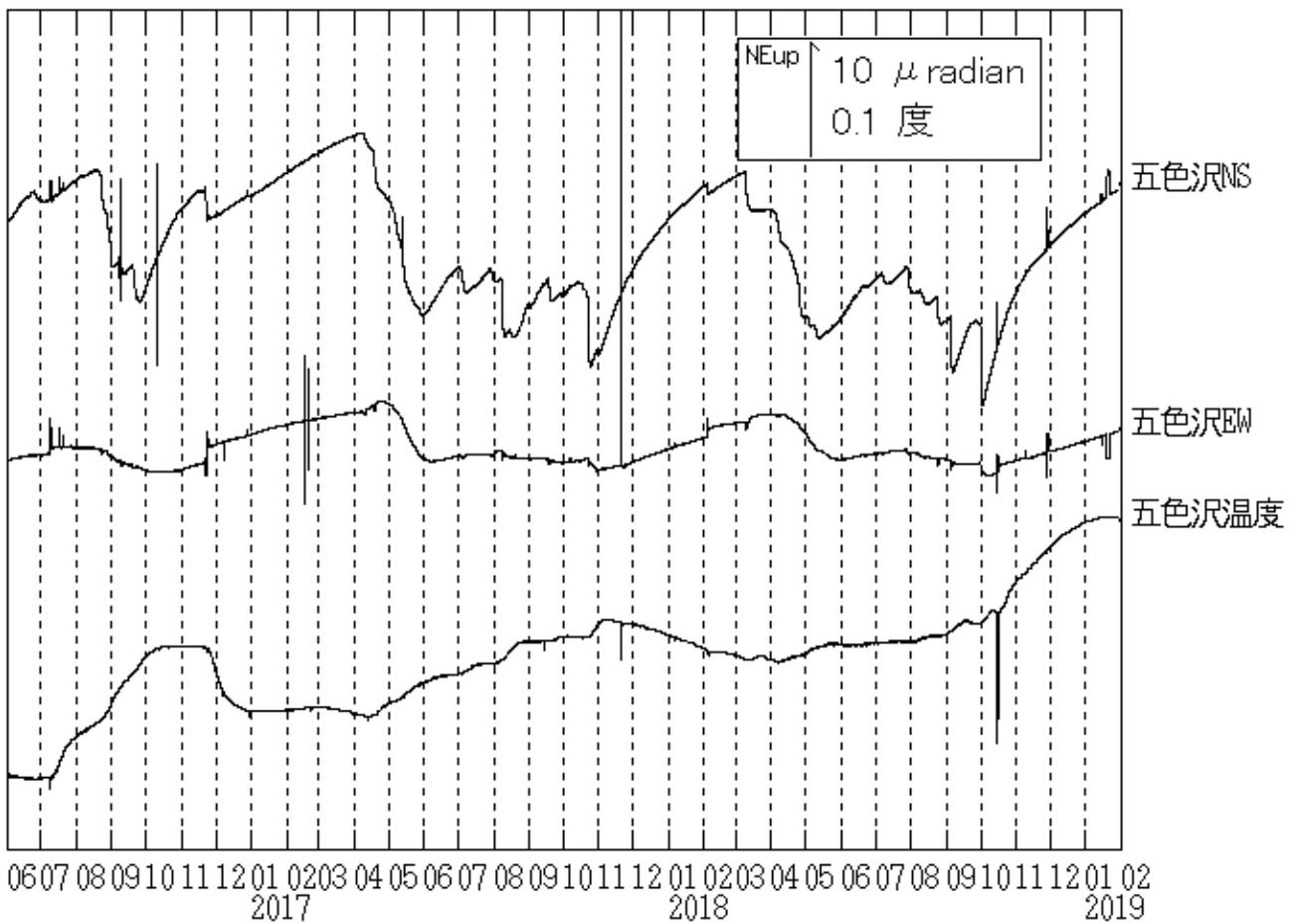


図5 日光白根山 五色沢観測点における傾斜変動  
 (2018年1月1日~2019年1月31日、時間値、潮汐補正済み)  
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 日光白根山における 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 で撮像された日光白根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. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。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。

なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

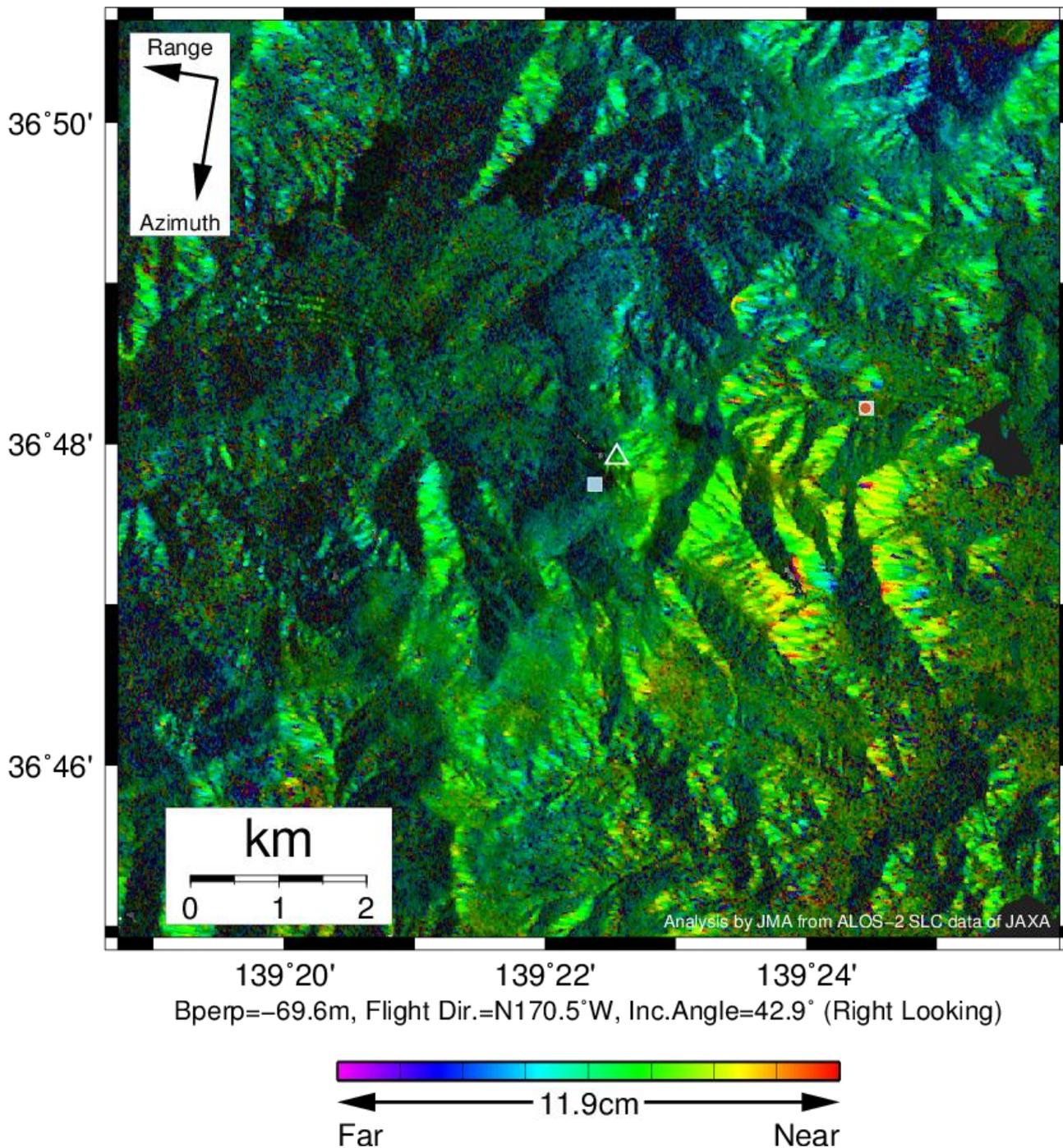
### 謝辞

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。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。

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2880(SM1_U2_9)	南行	右	42.9°	2014.10.09	2018.09.20	第 1 図

2014/10/09 – 2018/09/20  
1442 days



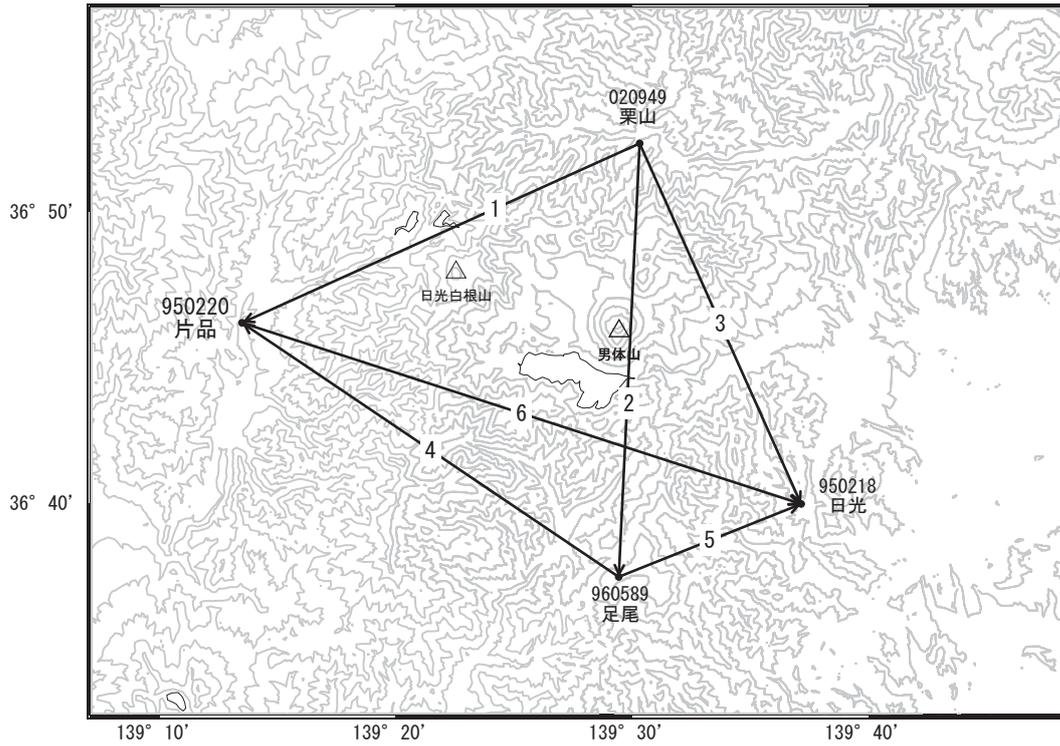
第 1 図 パス 18(SM1-U2\_9)による日光白根山周辺の干渉解析結果

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。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 男体山・日光白根山

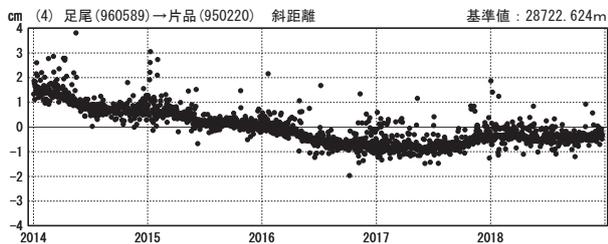
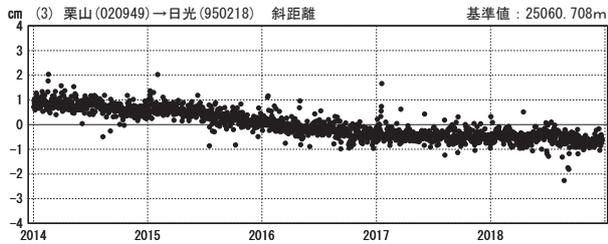
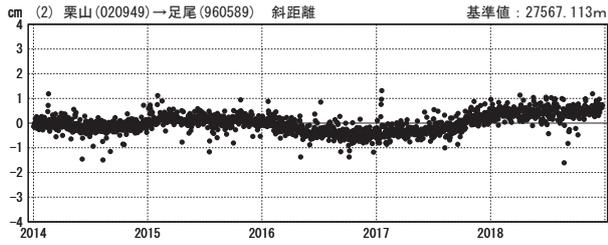
G N S S連続観測結果には特段の変化は見られません。

日光白根山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



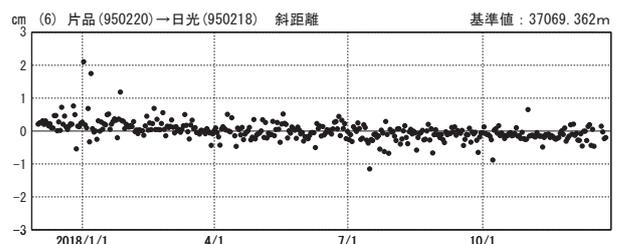
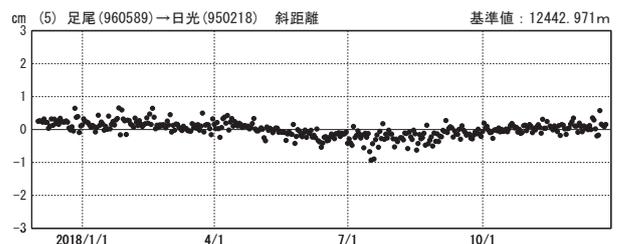
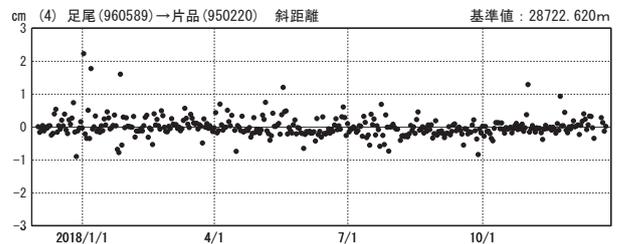
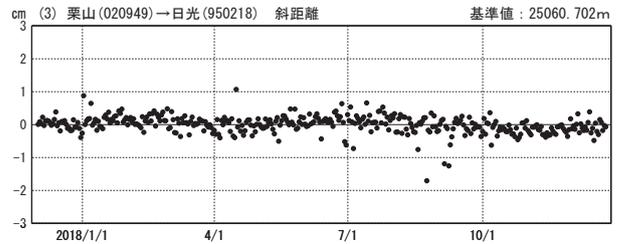
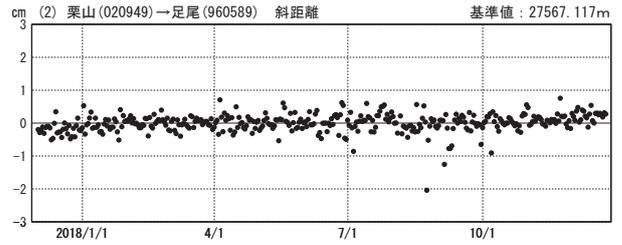
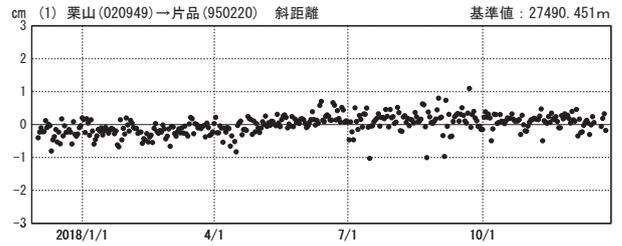
基線変化グラフ（長期）

期間：2014/01/01～2018/12/23 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2017/12/01～2018/12/23 JST



●— [F3:最終解] ○— [R3:速報解]

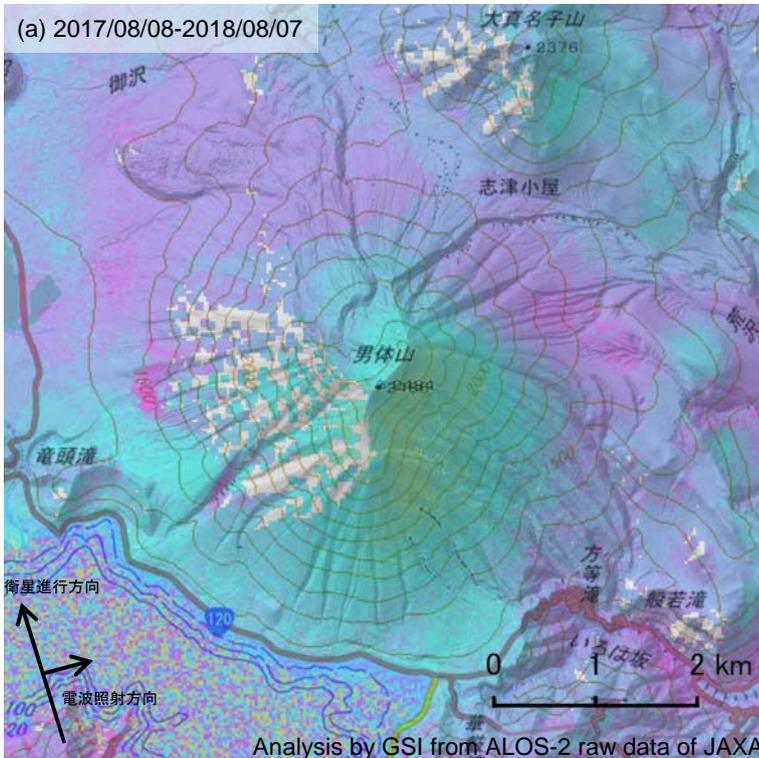
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

男体山・日光白根山

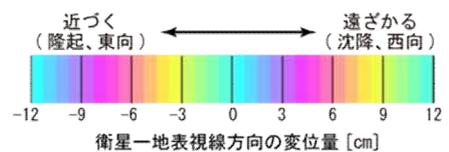
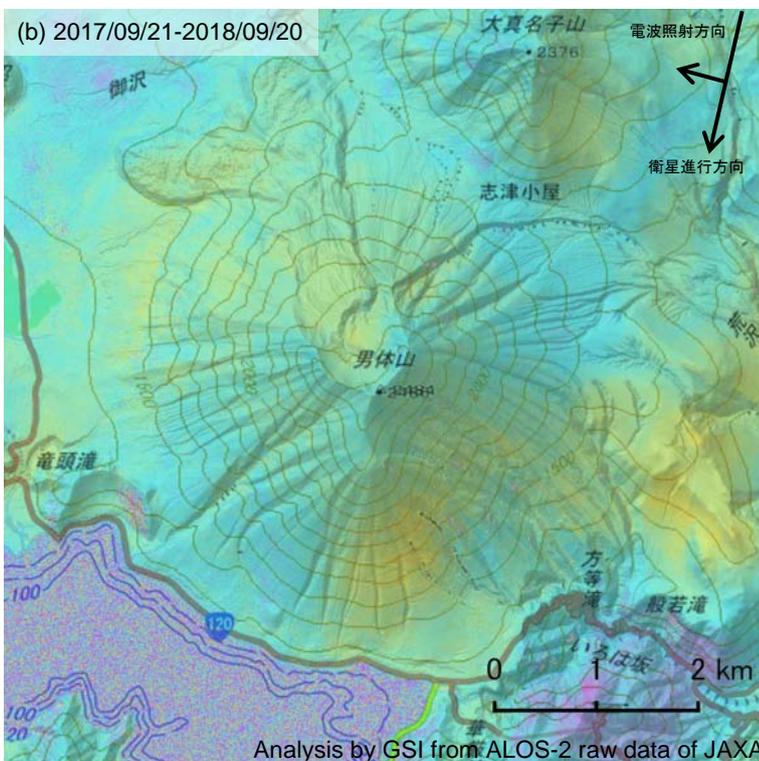
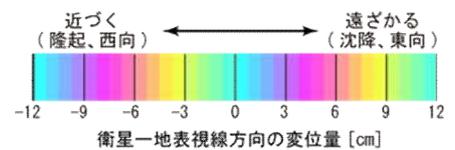
男体山の SAR 干渉解析結果について

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	2017/08/08 2018/08/07 23:31 頃 (364 日間)	2017/09/21 2018/09/20 11:43 頃 (364 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*	H-H	U-U
入射角	27.1°	42.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-18m	+75m

\*U: 高分解能(3m)モード  
H: 高分解能(6m)モード

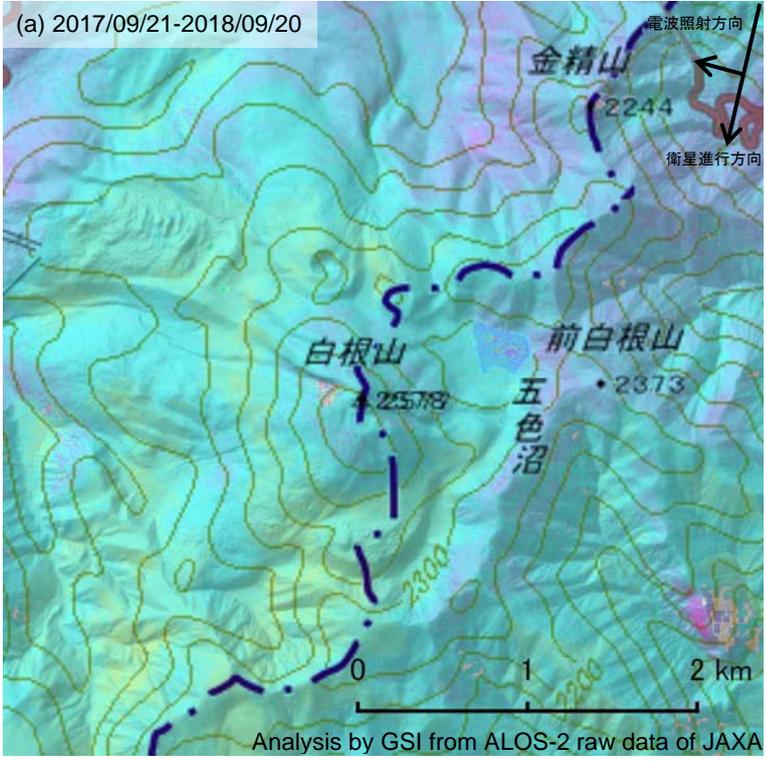


背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

男体山

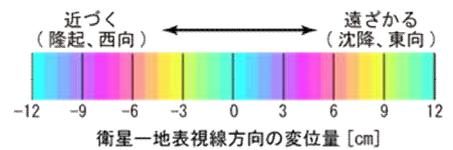
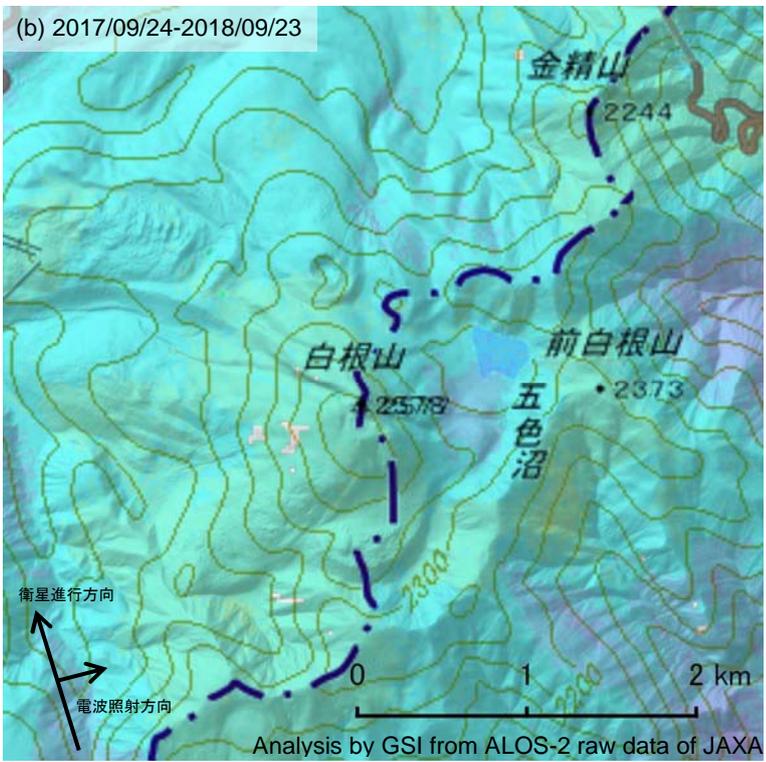
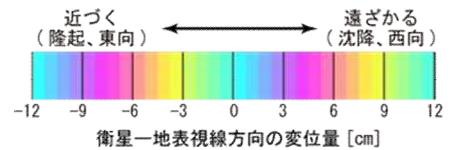
日光白根山の SAR 干渉解析結果について

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	2017/09/21 2018/09/20 11:43 頃 (364 日間)	2017/09/24 2018/09/23 23:38 頃 (364 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	42.7°	37.8°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+75 m	-40m

\*U: 高分解能(3m)モード  
H: 高分解能(6m)モード



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

日光白根山

# 浅間山

(2019年1月31日現在)

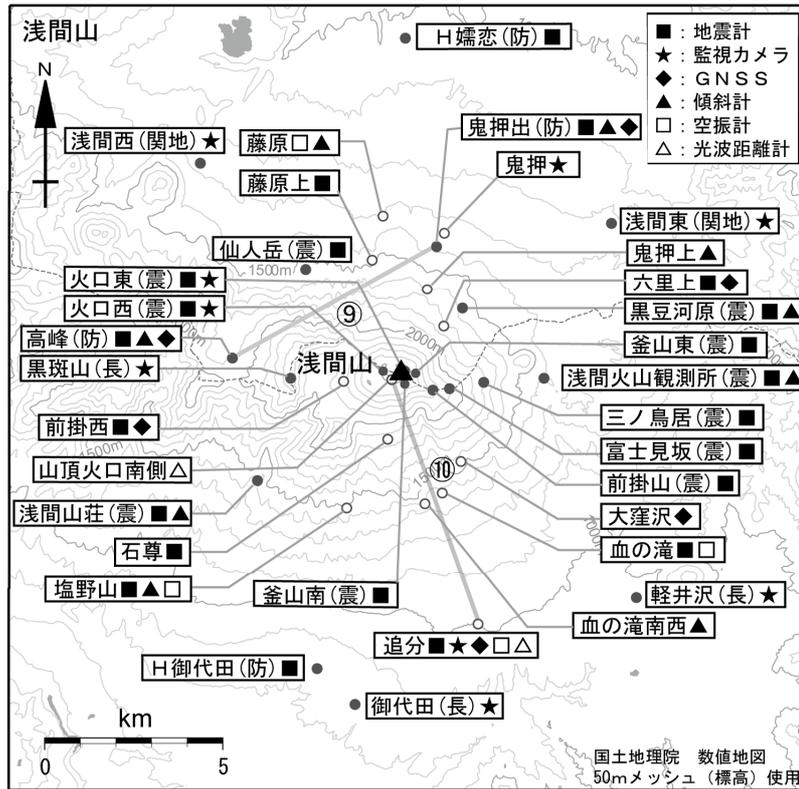
火山性地震はやや少ない状態で、浅間山の西側の膨張を示すと考えられる地殻変動もみられていない。また、山頂火口からの噴煙や火山ガス(二酸化硫黄)の放出量も少ない状態となっている。火口から500mの範囲に影響を及ぼす程度のごく小規模な噴火の可能性はあるものの、それを上回る規模の噴火の可能性は低い状態である。火山灰噴出や火山ガス等に注意する必要がある。

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

## 概況(2018年10月~2019年1月31日)

- ・噴煙など表面現象の状況(図2、図3- 、図4- 、図5- )  
山頂火口からの噴煙活動は、2017年秋頃から徐々に低下し、2018年5月以降は概ね少ない状態で経過している。夜間に高感度の監視カメラで確認できる程度の微弱な火映は、2018年7月19日以降は観測されていない。
- ・火山ガス(図3- 、図5- )  
火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、2018年3月以降、概ね1日あたり200トンと少ない状態で経過している。
- ・地震活動(図3- ~ 、図4- 、図5- ~ 、図6)  
火山性地震は、2018年6月頃から増減を繰り返しているが、概ねやや少ない状態で経過している。発生している地震の多くはBL型地震であった。  
火山性微動は、少ない状態で経過している。
- ・地殻変動(図3- 、図5- 、図7~9)  
傾斜計及びGNSS連続観測では、特段の変化はみられていない。

この資料は気象庁のほか、関東地方整備局、東京大学、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、長野県のデータを利用して作成した。



小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。  
 (国) : 国土地理院、(防) : 防災科学技術研究所、(震) : 東京大学地震研究所、  
 (関地) : 関東地方整備局、(長) : 長野県

図 1 浅間山 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)』及び『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



図 2 浅間山 山頂部の噴煙の状況

(左・鬼押監視カメラ (2019 年 1 月 13 日) 右・黒斑山監視カメラ (長野県) (2019 年 1 月 25 日))  
 ・白色の噴煙が火口縁上概ね 300m 以下で経過した。

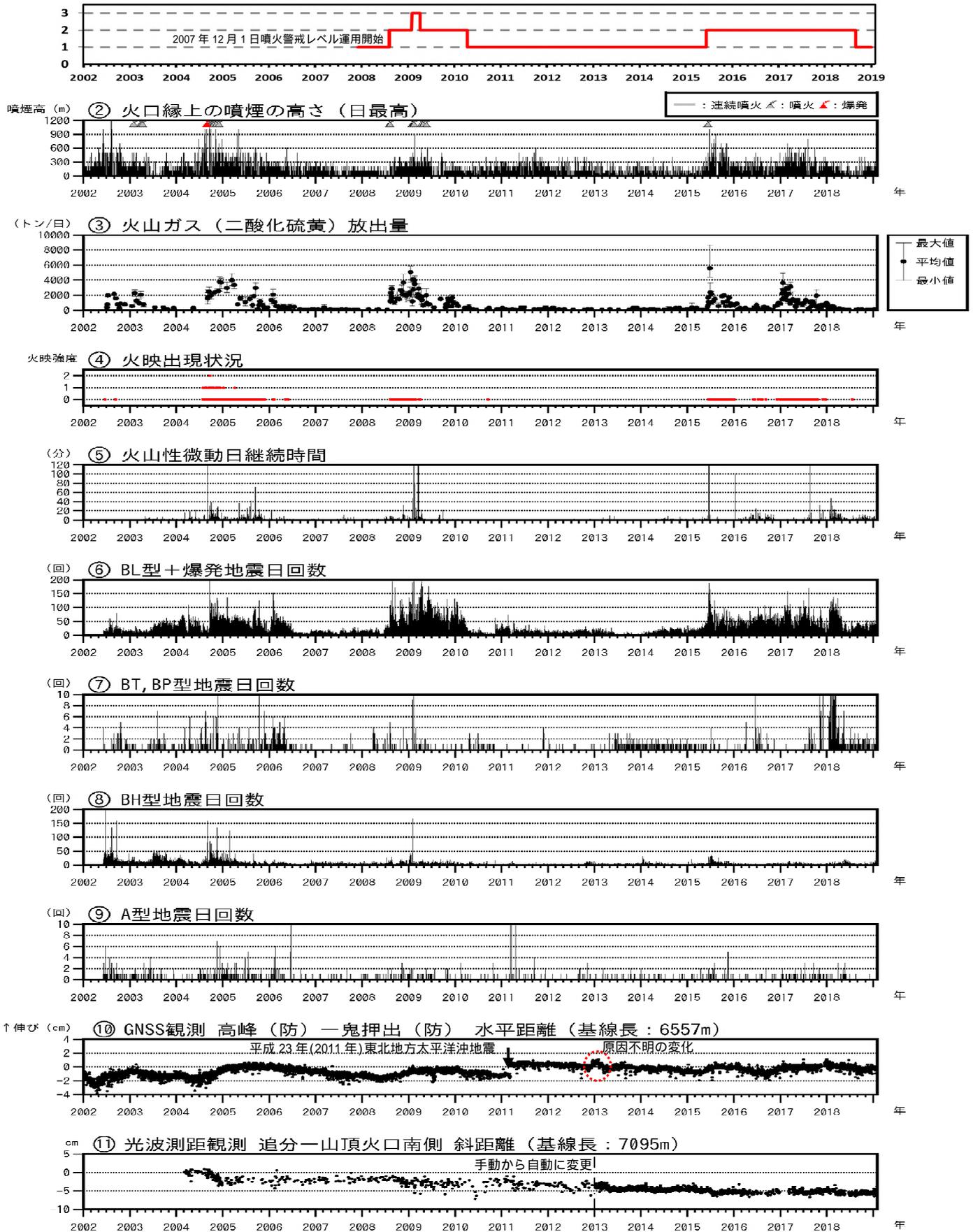


図3 浅間山 火山活動経過図 (2002年1月1日~2019年1月31日)

図の説明は次ページに掲載。

図 3、5 の説明

国立研究開発法人産業技術総合研究所及び東京大学のデータも含む。

2002 年 1 月 1 日 ~ 2012 年 7 月 31 日 気象庁の高峰 - 鬼押観測点間の水平距離。

2012 年 8 月 1 日以降 防災科学技術研究所の高峰 - 鬼押出観測点間の水平距離。

2010 年 10 月及び 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。

(防) は国立研究開発法人防災科学技術研究所の観測機器を示す。

気象補正処理は高木・他(2010)による。

- ・ 火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、2018 年 3 月以降、概ね 1 日あたり 200 トンと少ない状態で経過している。
- ・ 火山性地震は、2018 年 6 月頃から増減を繰り返しているが、概ねやや少ない状態で経過している。
- ・ GNSS 基線で 2017 年秋頃から 2018 年 1 月にかけて、わずかな伸びの変化がみられたが、現在は停滞している。

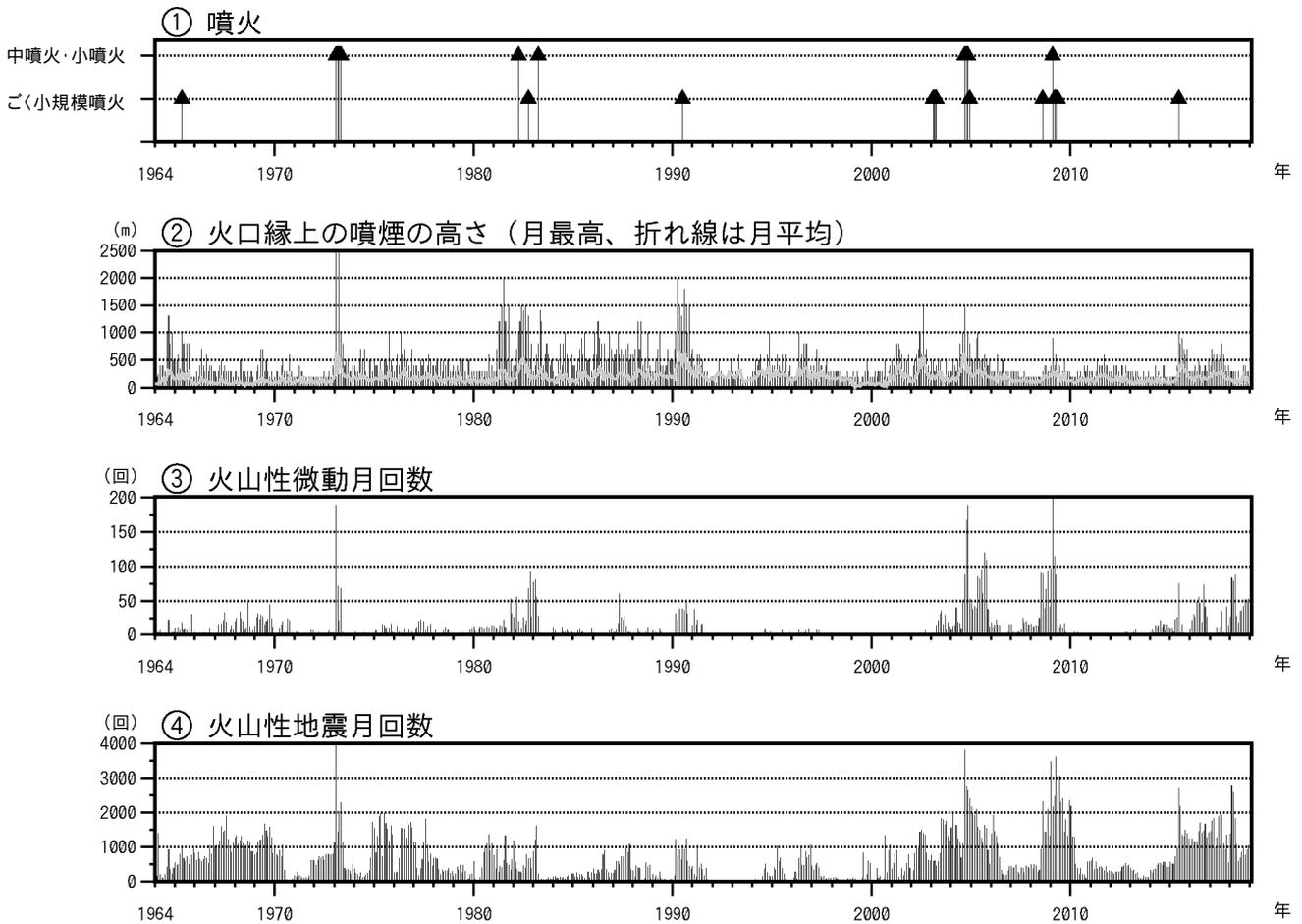


図 4 浅間山 長期の火山活動経過図 (1964 年 1 月 ~ 2019 年 1 月 31 日)

計数基準 : 2002 年 2 月 28 日まで石尊最大振幅 0.1 μm 以上、S - P 時間 5 秒以内

2002 年 3 月 1 日から石尊最大振幅 0.1 μm 以上、S - P 時間 3 秒以内

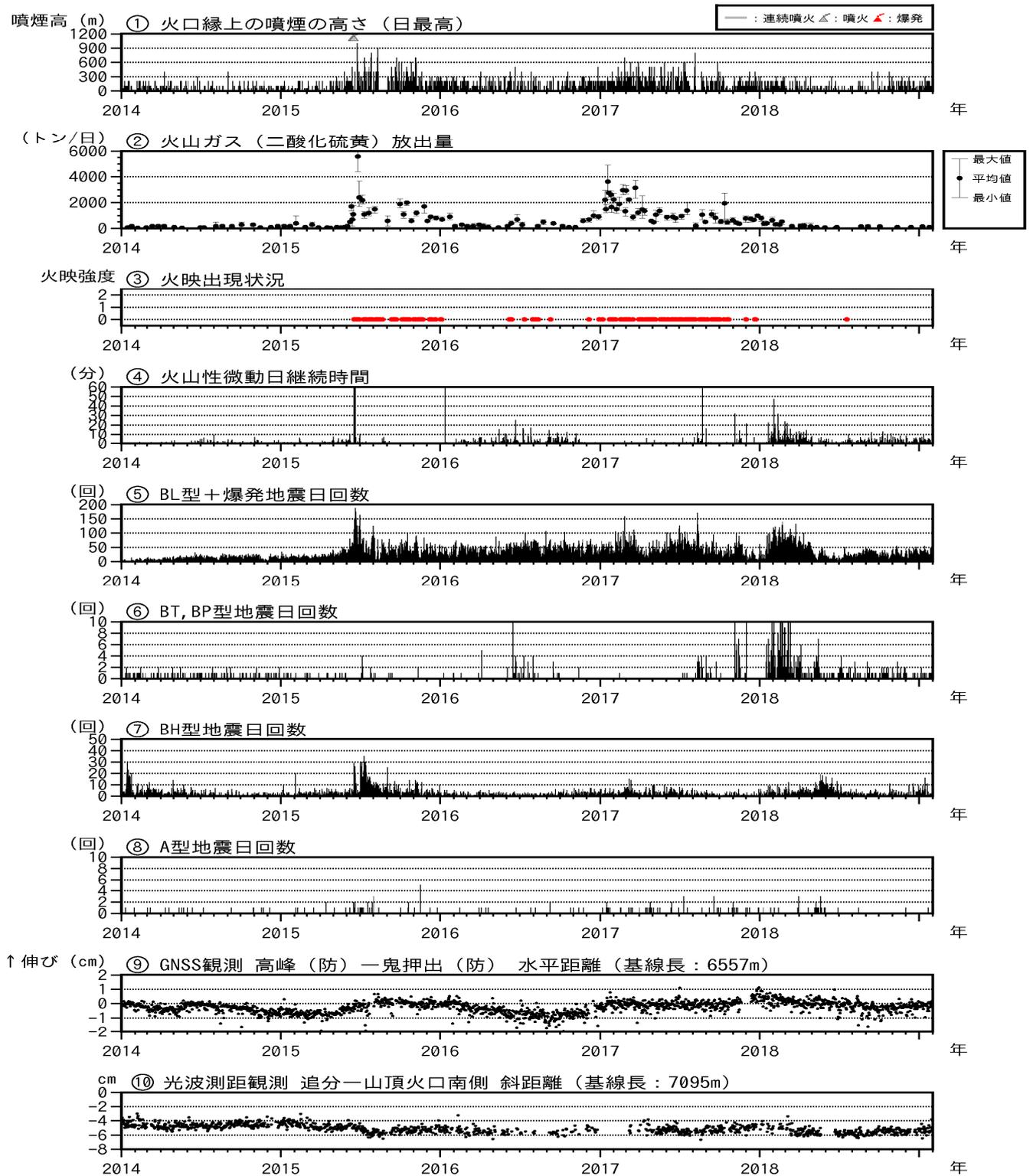


図5 - 1 浅間山 最近の火山活動経過図 (2014年1月1日~2019年1月31日)  
 図の説明は前ページに掲載。

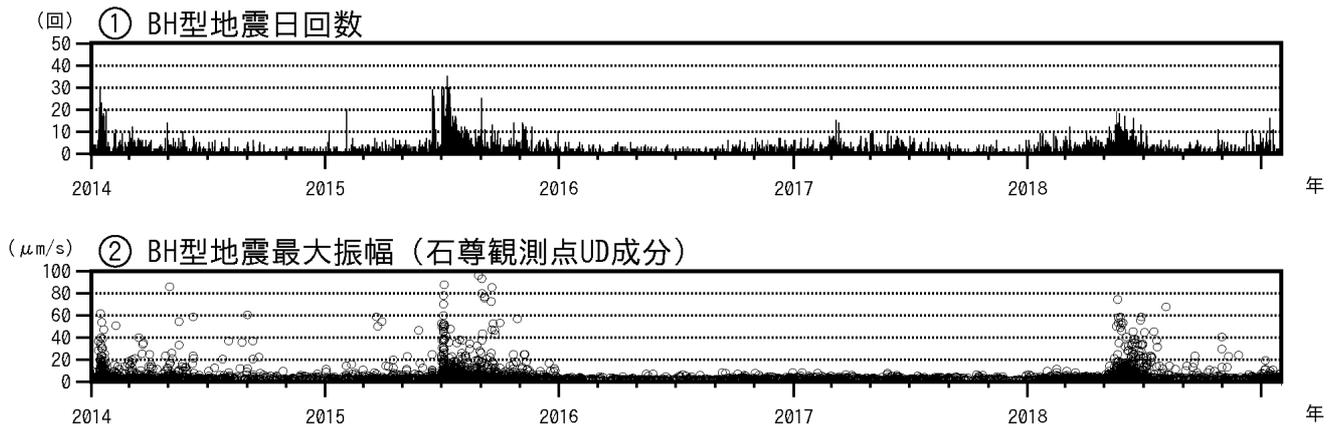
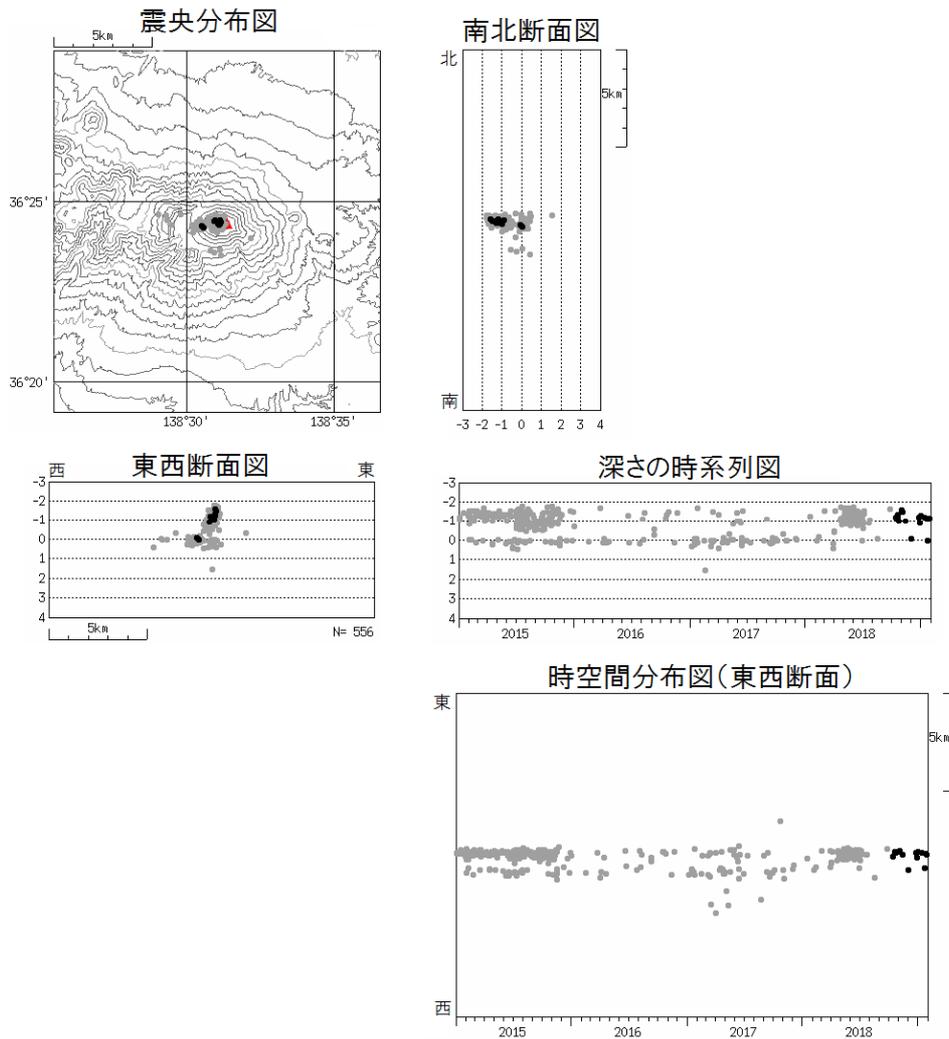


図 5 - 2 浅間山 BH型地震の日別回数とその最大振幅（2014年1月1日～2019年1月31日）

・2018年5月頃よりBH型地震が比較的多くなり、振幅が大きいものもみられていた。しかし、振幅の大きなBH型地震は8月上旬以降みられなくなっている。



：2015年1月1日～2018年9月30日      ：2018年10月1日～2019年1月31日

図 6 浅間山 火山性地震の震源分布（2015年1月1日～2019年1月31日）

条件：緯度経度計算誤差 0.2 分以内、震源時計算誤差 0.2 秒以内、観測点数 6 点以上。

東京大学地震研究所の観測点も使用

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。

・震源分布に特段の変化はない。

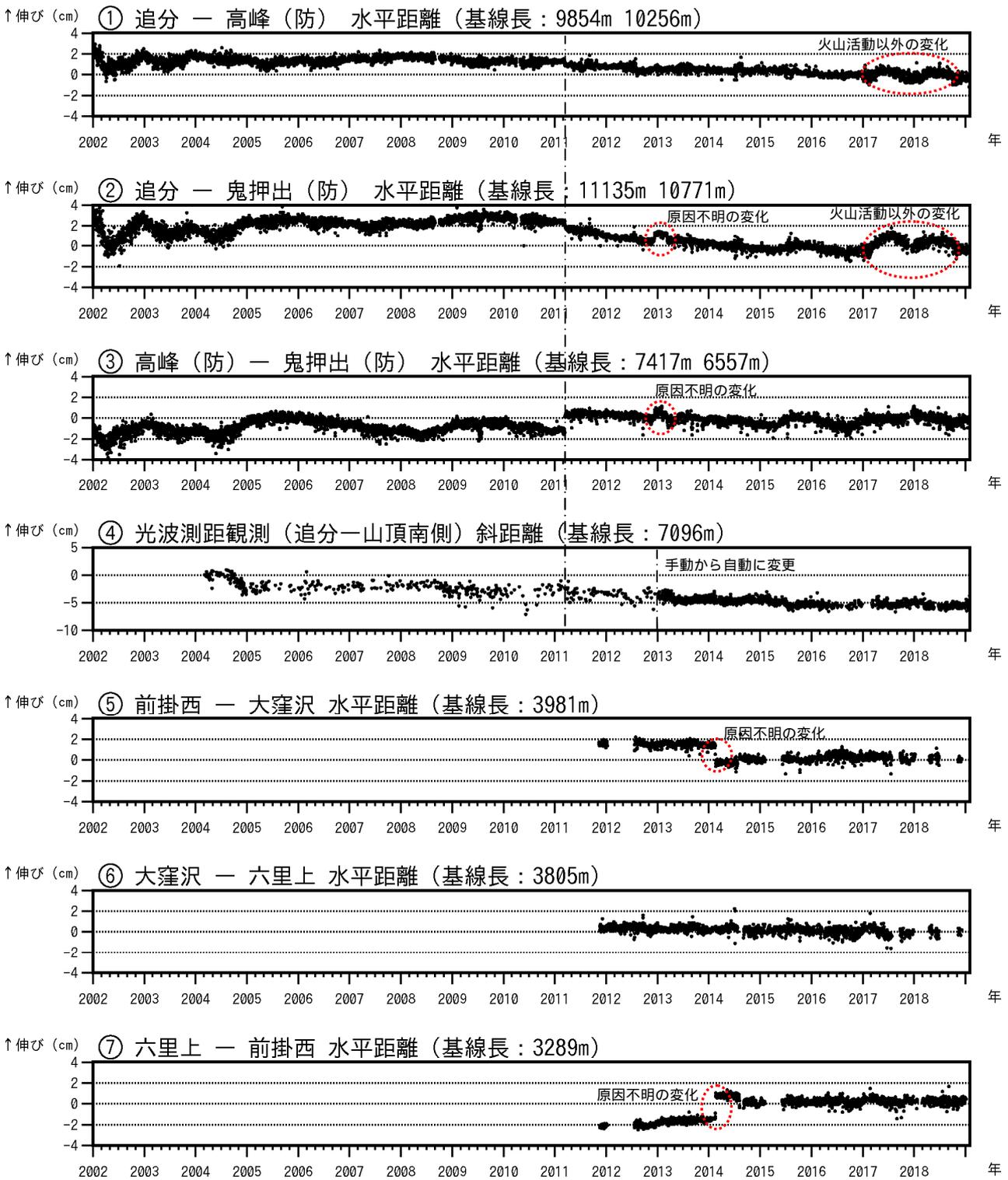


図 7 浅間山 GNSS 連続観測及び光波測距観測の結果(2002 年 1 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)

2010 年 10 月及び 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更している。

(防) は国立研究開発法人防災科学技術研究所の観測機器を示す。

～ はそれぞれ図 9 の ～ に対応している。

～、～ の空白部分は欠測を示す。

～ 2012 年 8 月 1 日以降、高峰及び鬼押出観測点は、気象庁観測点から防災科学技術研究所観測点に切り替わっている。

追分観測点は、2016 年 12 月に移設している。

気象補正処理は高木・他(2010)による。

・山体西側の一部の基線で 2017 年秋頃よりわずかな伸びの変化がみられたが、現在は停滞している。

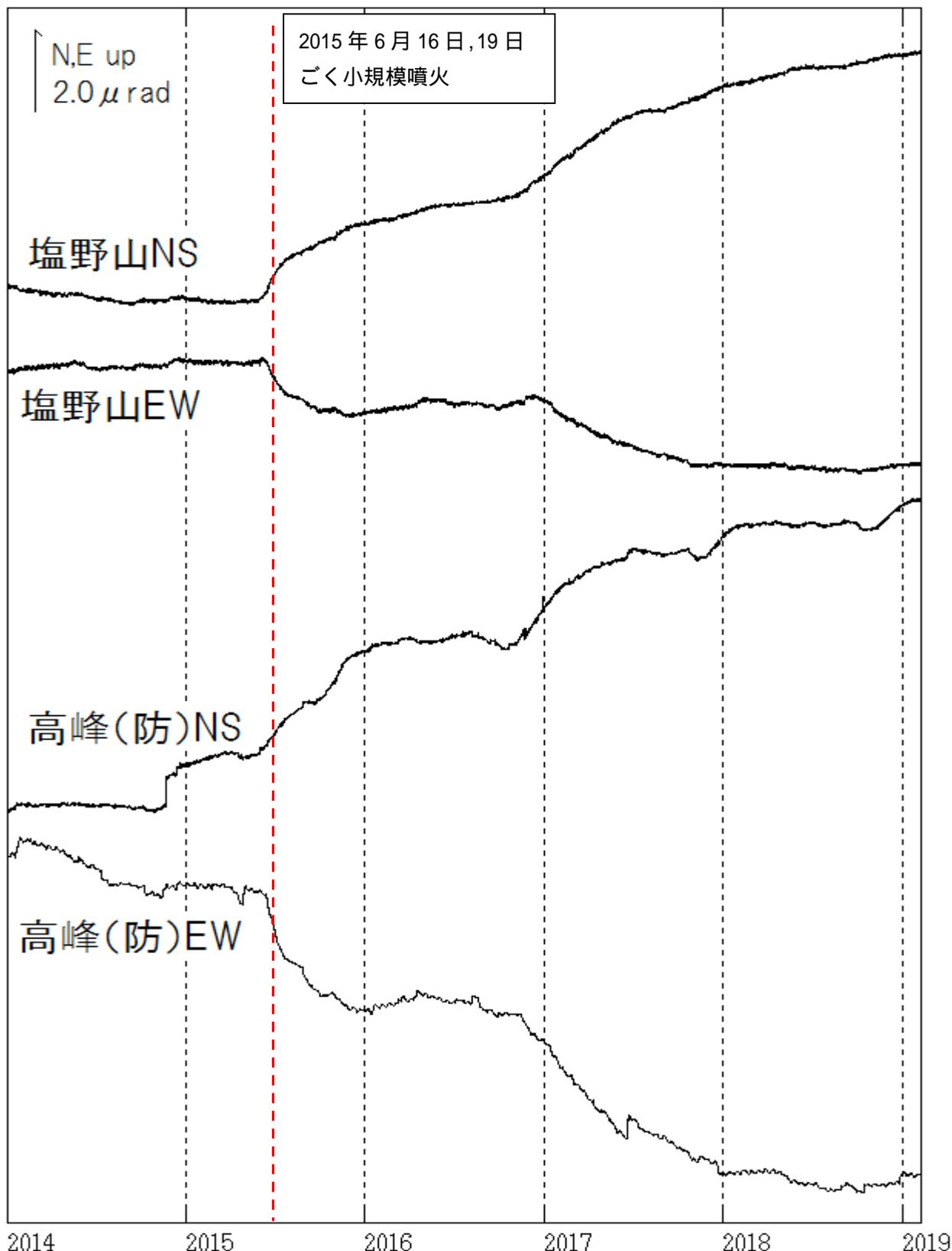


図 8 浅間山 傾斜観測データ (2014年1月1日~2019年1月31日)

防): 防災科学技術研究所 データは時間平均値、潮汐補正済み

- ・ 2015年5月下旬頃より、山頂西側へのマグマ貫入によると考えられる傾斜変動が観測され、6月に噴火が発生した。2016年12月頃より、2015年と同様の傾斜変動が観測されているが、2018年に入って停滞している。

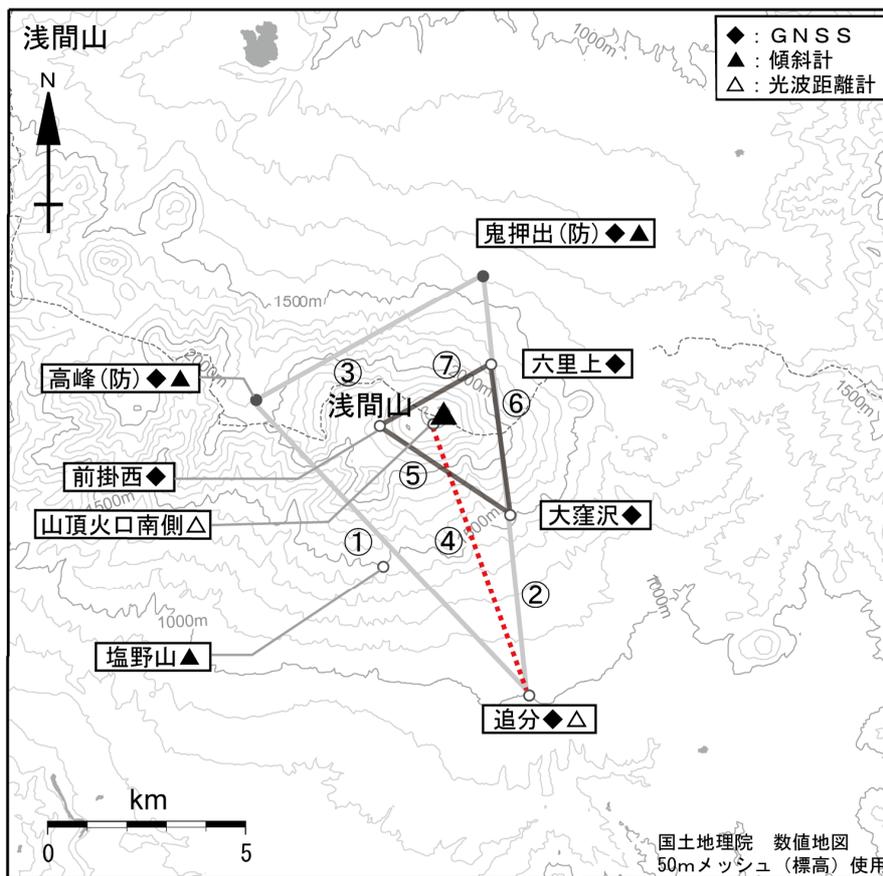


図 9 浅間山 地殻変動連続観測点配置図

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。

(防): 国立研究開発法人防災科学技術研究所

GNSS 基線 は図 3、5 の に、光波測距測線 は図 3、5 の にそれぞれ対応する。また、基線 ~ は図 7 の ~ にそれぞれ対応している。

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。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 浅間山における 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 で撮像された浅間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. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。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。

なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

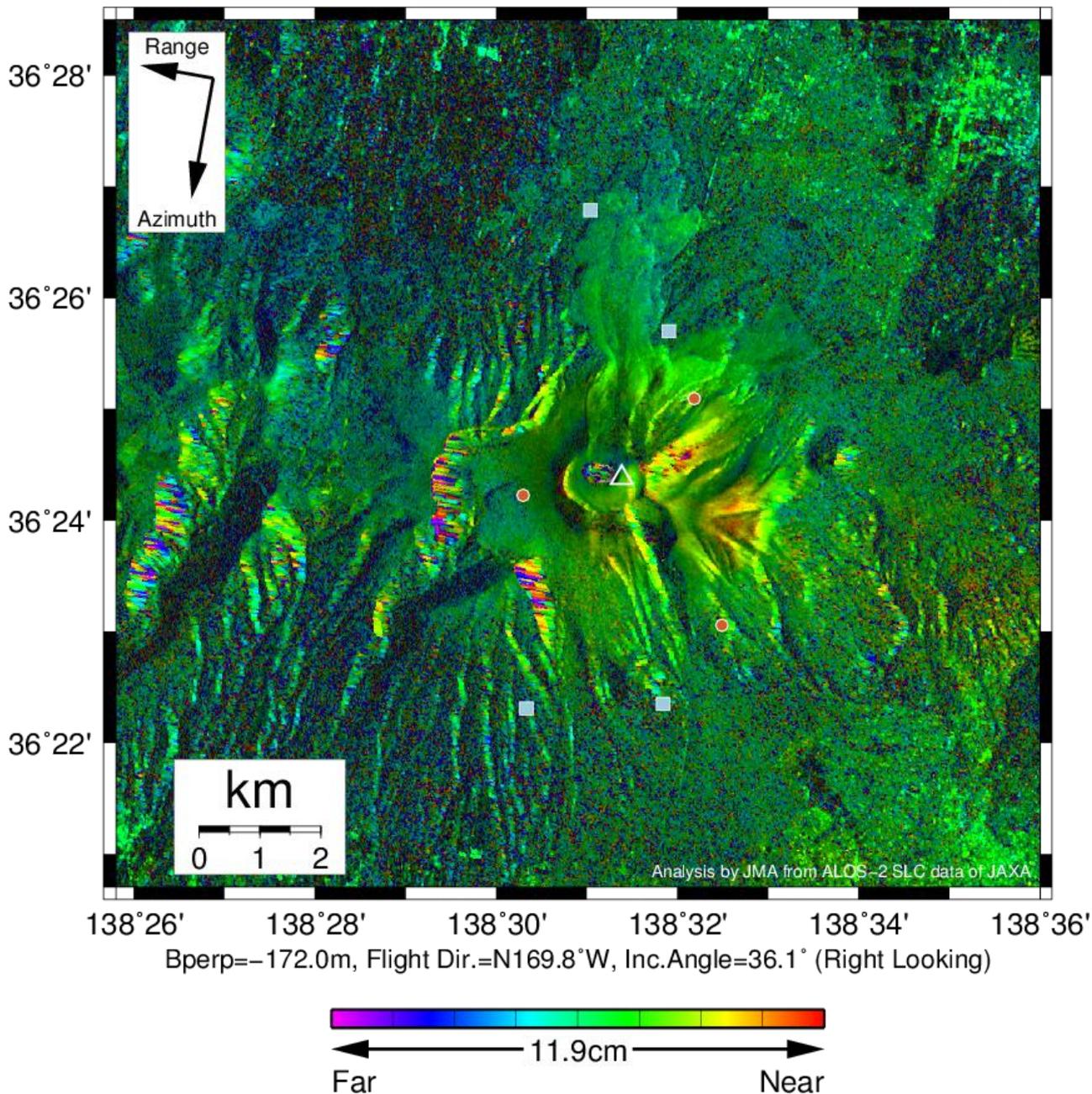
### 謝辞

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。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。

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
19-2880(SM1_U2_7)	南行	右	36.1°	2015.11.24	2018.11.06	第 1 図

2015/11/24 – 2018/11/06  
1078 days



第 1 図 パス 19(SM1-U2\_7)による浅間山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。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

浅間山地震観測網で観測された地震回数の時間変化  
月別回数(1995年1月—2019年1月)

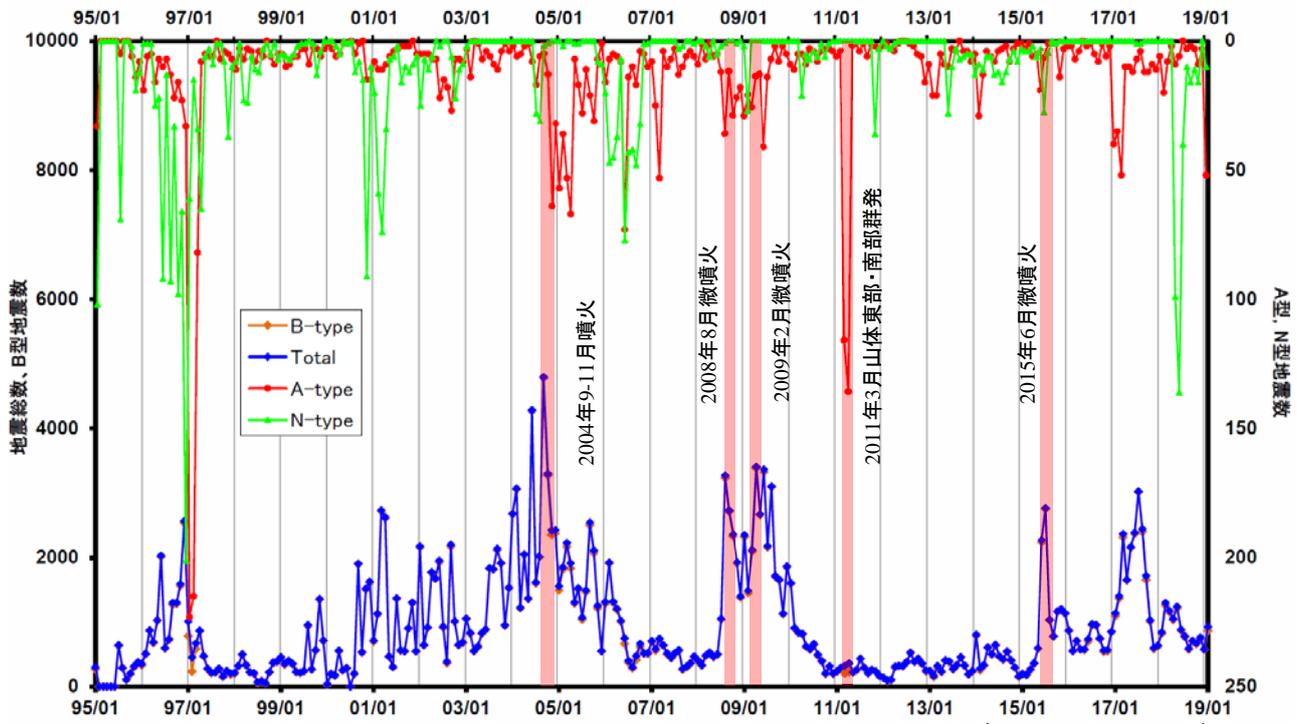


図1 1995年1月以降の月別回数。  
総数に隠れてB型の数が見えにくい、地震総数の大半はB型である。

日別回数(過去5年間 2014年2月1日—2019年1月31日)

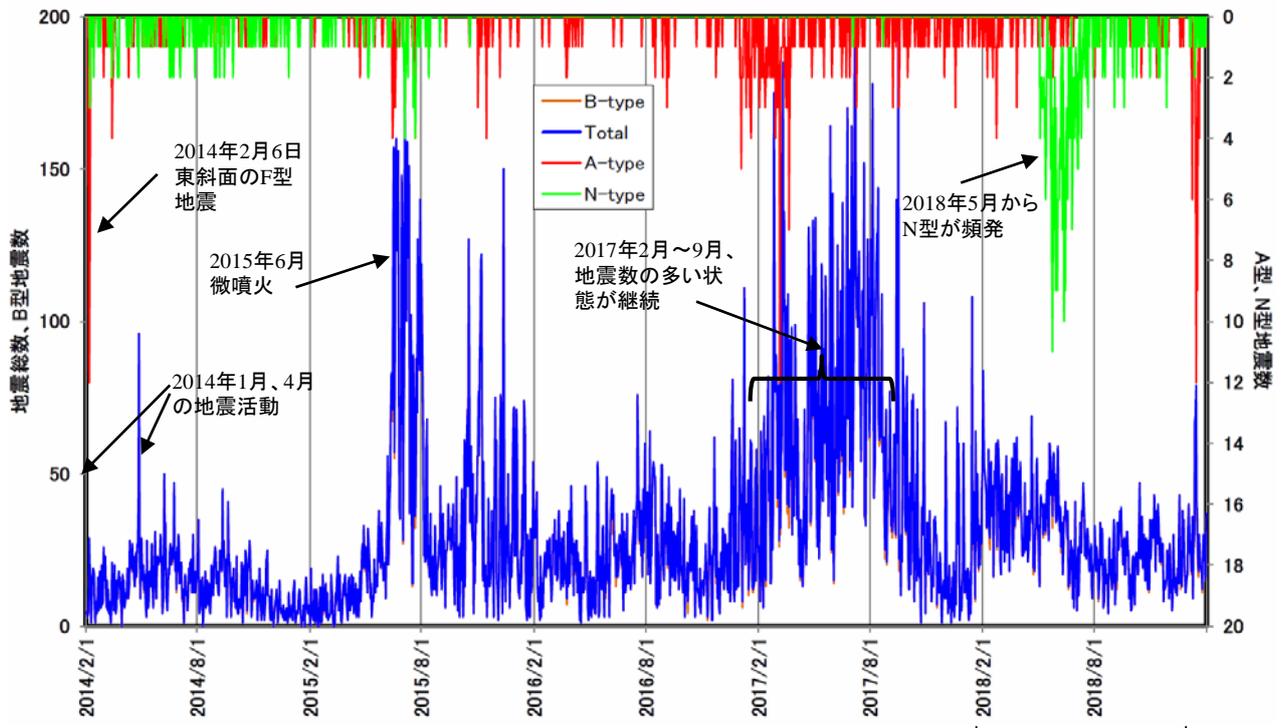


図2 2014年2月1日以降5年間の日別回数。  
総数に隠れてB型の数が見えにくい、地震総数の大半はB型である。

浅間山

浅間山地震観測網で観測された地震回数の時間変化(つづき)

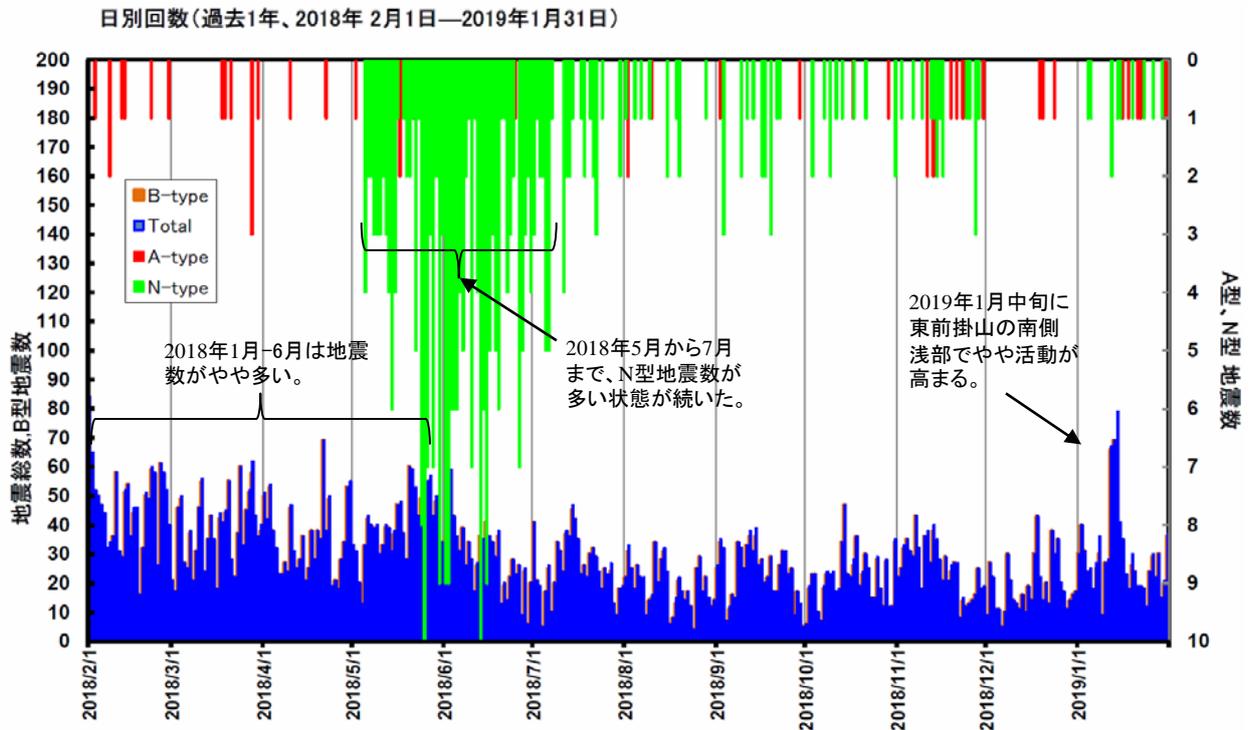


図3 2018年2月1日以降、1年間の日別地震回数。  
総数に隠れてB型の回数が見えにくい、地震総数の大半はB型である。

**長期:** 2011年以降2015年4月ごろまでは活動度の低い状態が続いていたが、2015年6月の微噴火後増加傾向に転じ2017年9月までは地震数が増えた。その後地震数が減りつつある。

**短期:** 火口浅部のB型地震は日に数個から60個程度で推移し、A型、N型地震は引き続き時々発生している。1月中旬はB型がやや多かったほか東前掛山の南側浅部を震源とする地震が日に数個から10個程度発生した。

## 浅间山の地殻変動

浅间山においては、2015 年 6 月の噴火に先立ち山頂西側の主に南北への膨張が始まった。これはこれまでの噴火と同じく、山頂西側への東西走向のダイク貫入によるものと考えられる。この膨張は 2015 年後半に収束した。その後、2016 年 12 月ごろより山頂西側で伸長が観測され、2017 年夏頃まで継続したが、現在は収縮に転じている。最近の AVOG-KAHG 観測点間距離の見かけの伸長は KAHG 観測点のアンテナ交換によるものであり、実際の地殻変動ではない。

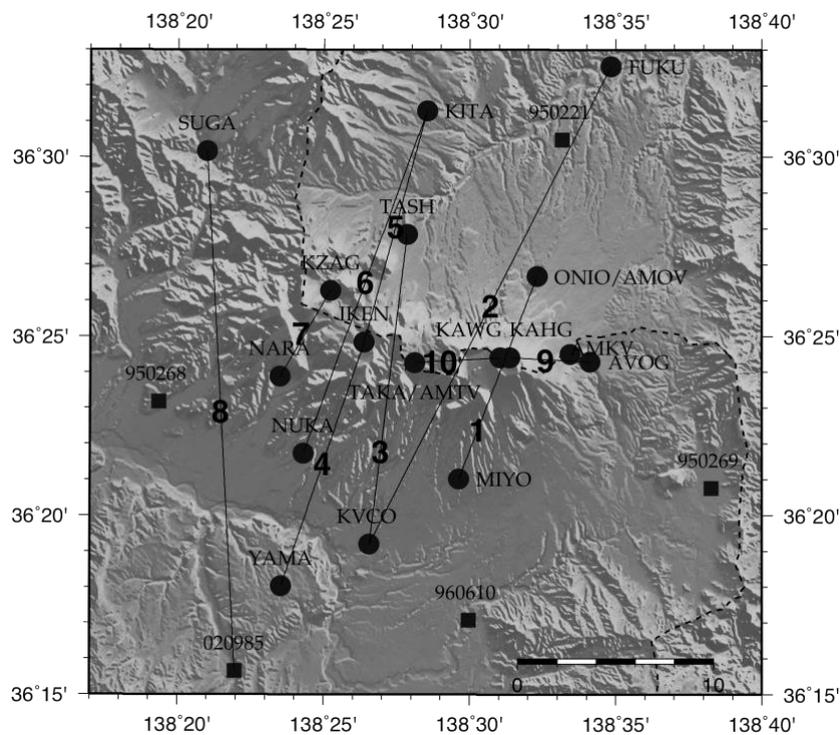
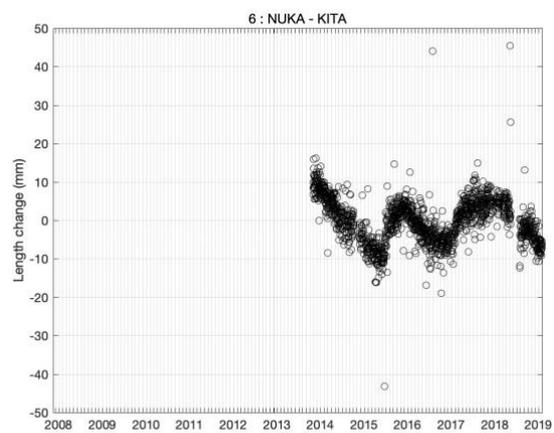
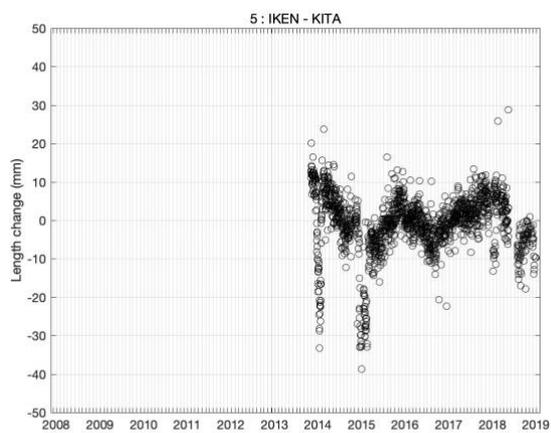
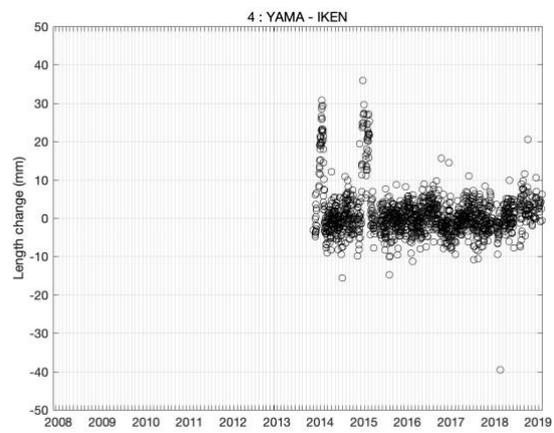
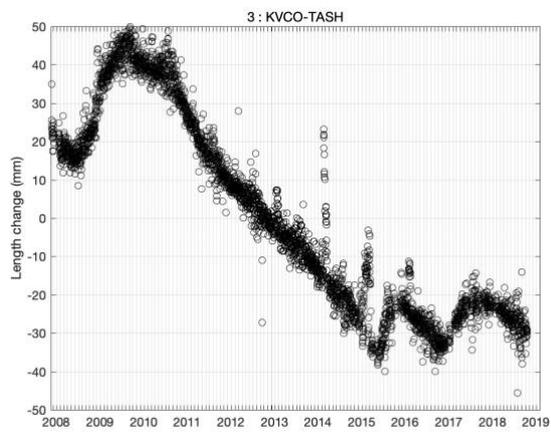
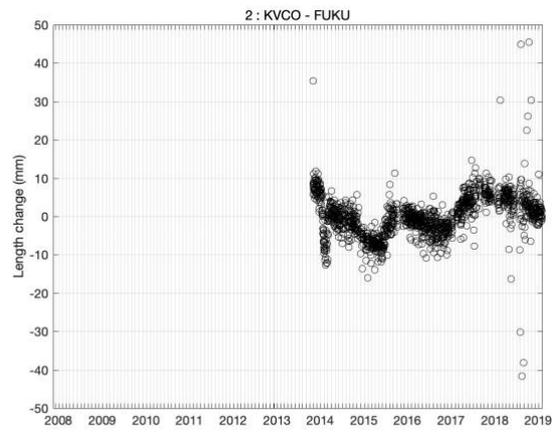
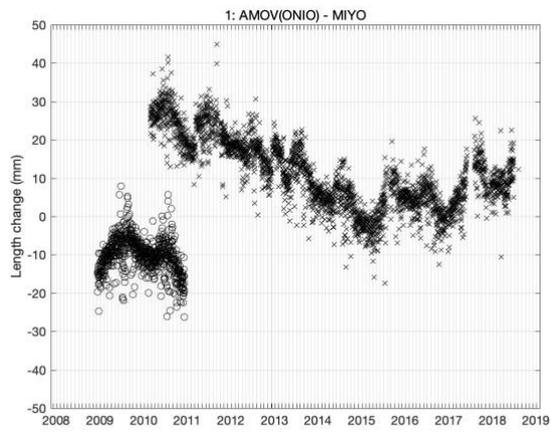


図 1 : GPS 連続観測点の配置。●は地震研究所の観測点，■は国土地理院の連続観測点を示す。数字は、図 2 に示す基線と対応している。また、KAHG と KAWG の基線長変化は図 2 の基線番号 11 に記す。



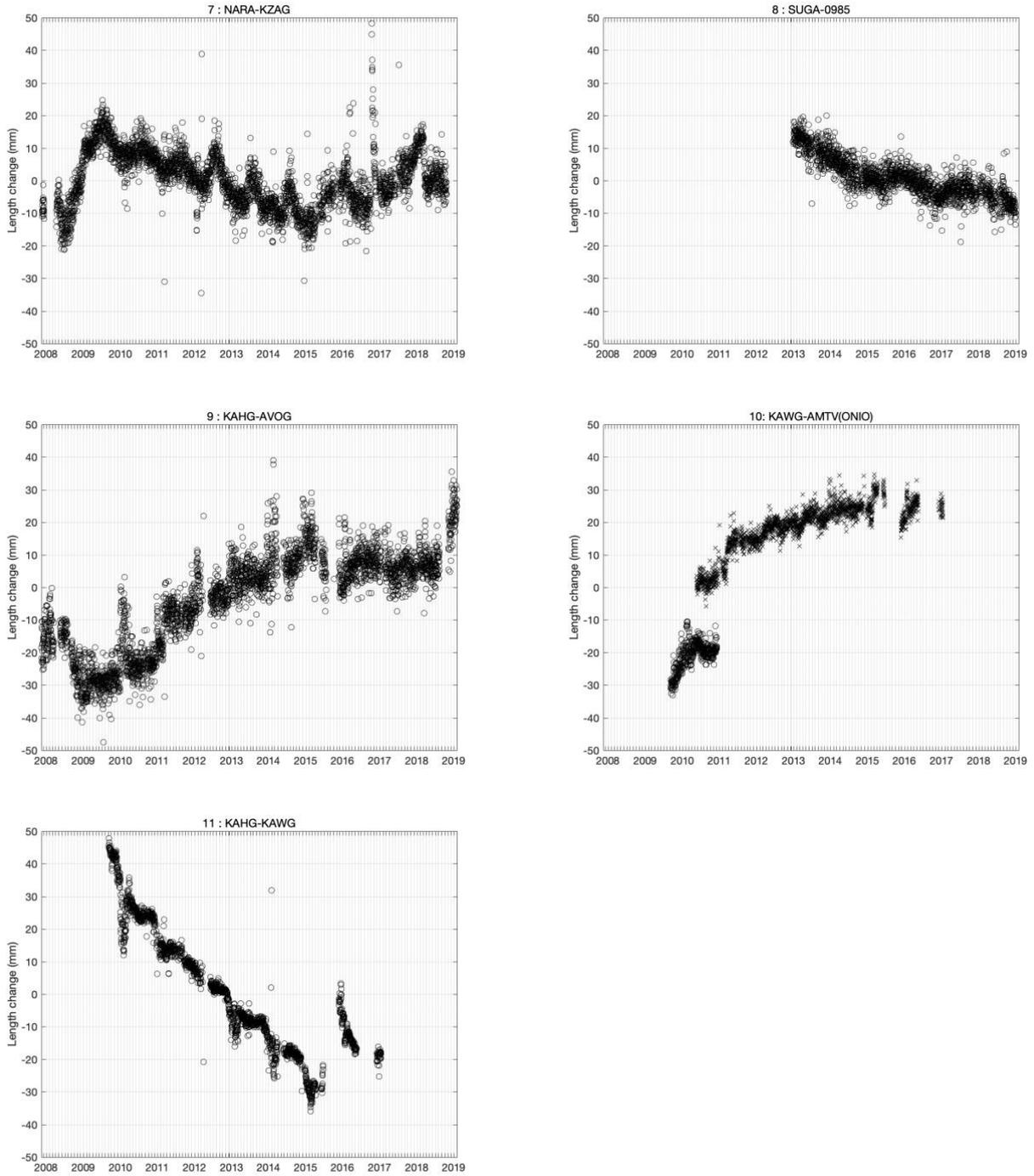


図 2：主な観測点間の基線長変化. AMOV および AMTV 観測点を含む基線長は，ONIO および TAKA を含む基線長の時系列（丸印）と並べて×印で示している．山頂西側を通る測線に，2016年10月ごろから継続する伸びがみられたが，2017年半ばごろから収縮に転じている．

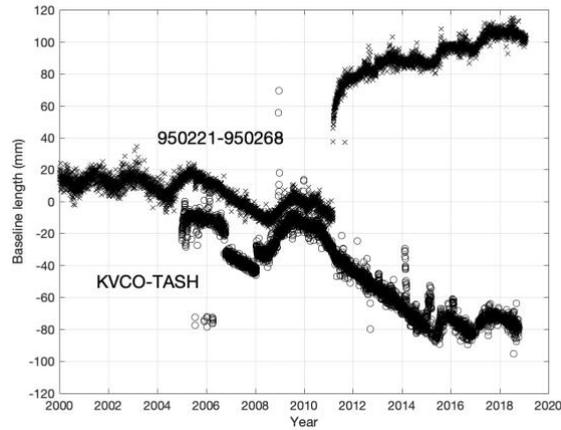


図 4 : 2000 年以降の 950221-950268 および KVCO-TASH 基線の距離変化. 東北太平洋沖地震までは両基線とも類似したトレンドを示していたが, 950221-950268 基線の距離変化に地震時および余効変動を含んでいるため, 地震直後は異なるトレンドを示している. これは, 東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるものと考えられる.

## 浅間山火口底の熱赤外画像

浅間山火口西観測点に設置している赤外カメラの画像を基にした火口底の温度変化を示す。2015年6月から2016年10月までの長期欠測は、雷害によるものである。

図1は2009年8月以降の日々の温度変化、図2は2018年10月12日以降の毎時の温度変化である。火口底中央にある噴気孔を含む範囲内の最高温度、平均温度、最低温度の日別・時間別の最高値をそれぞれ赤丸、緑丸、青丸でプロットした。天候不良やカメラへの着氷雪などの影響で極端に低い温度を示すことがある。

噴気孔の温度は2009年10月以降概ね緩やかな低下傾向が続いていたが、2015年6月に微噴火に伴う急激な温度上昇が観測された。2016年10月の観測再開以後は11月上旬から高温状態が続いていたが、2018年1月上旬からは2014年と同等かそれ以下の温度で推移している。

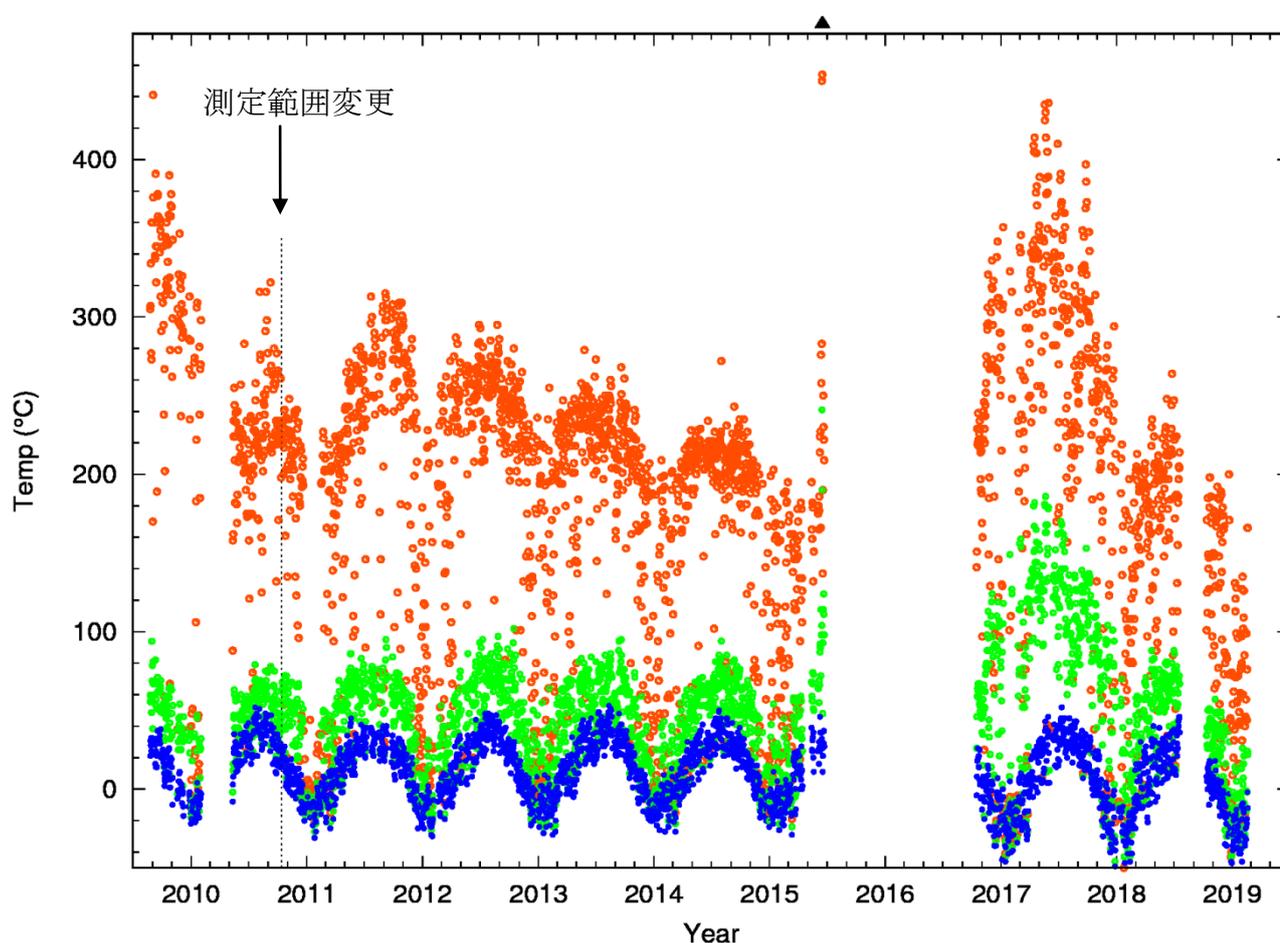


図1. 2009年8月25日から2019年2月19日までの火口底温度の日変化。赤は最高温度、緑は平均温度、青は最低温度を示している。

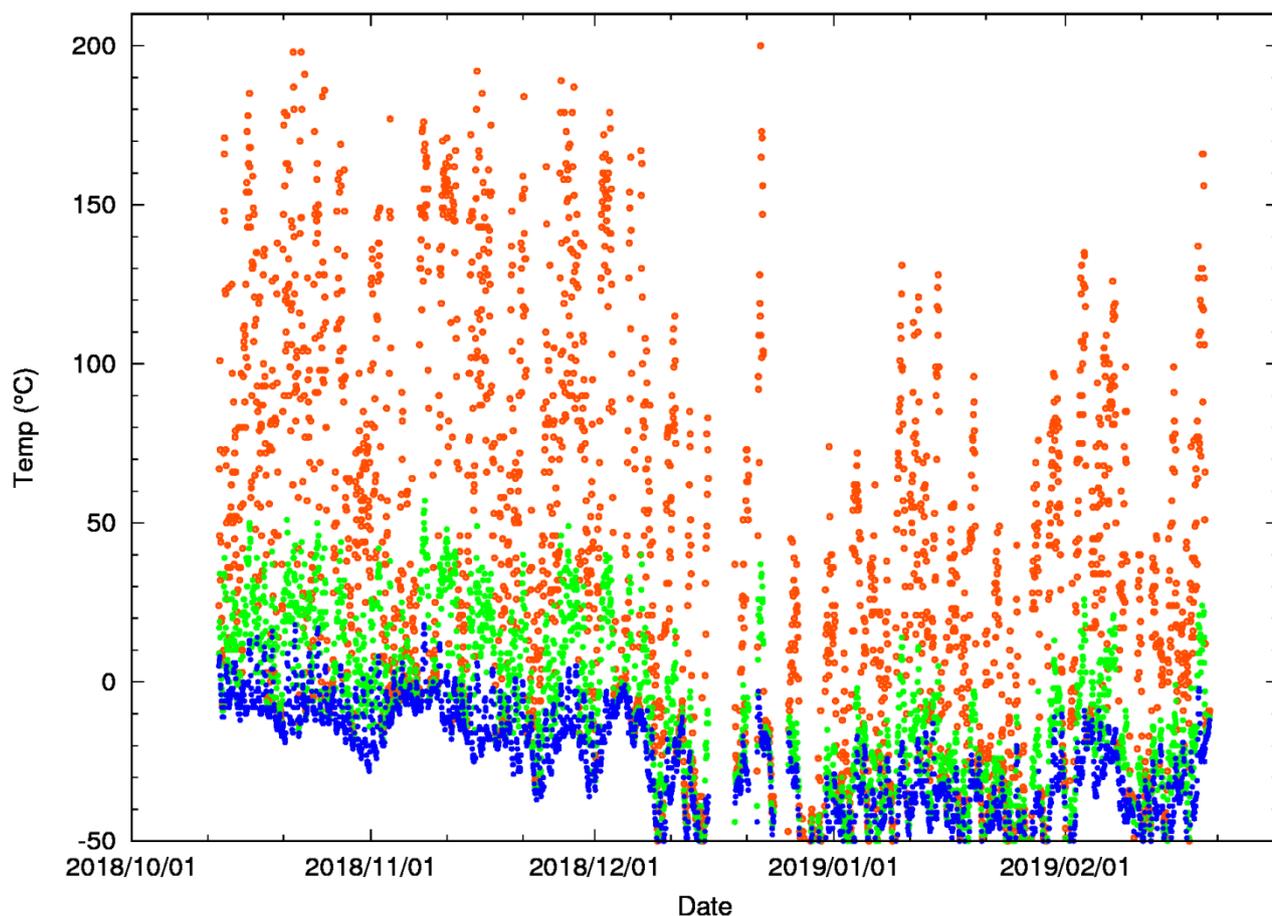


図 2. 2018 年 10 月 12 日から 2019 年 2 月 19 日までの火口底温度の 1 時間毎の変化.

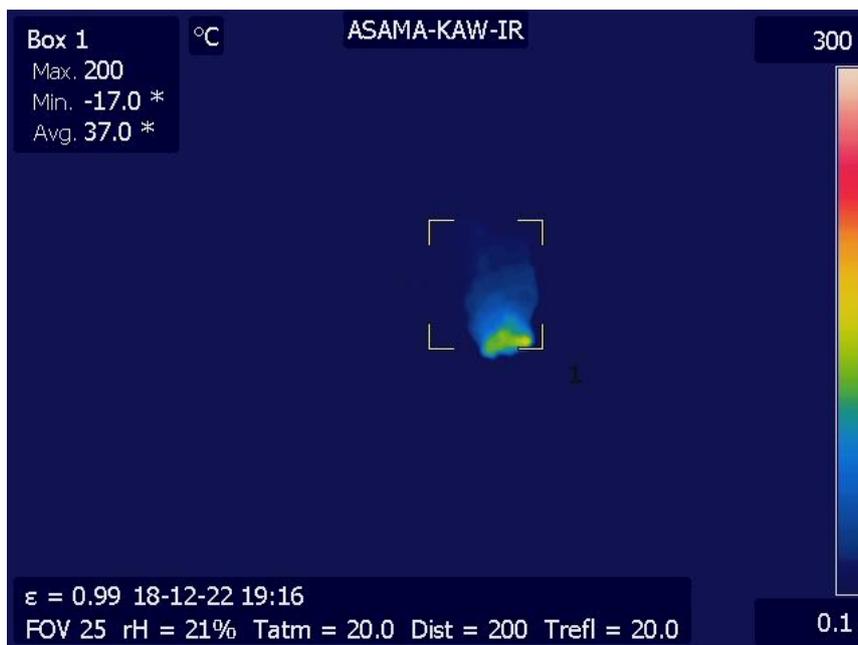
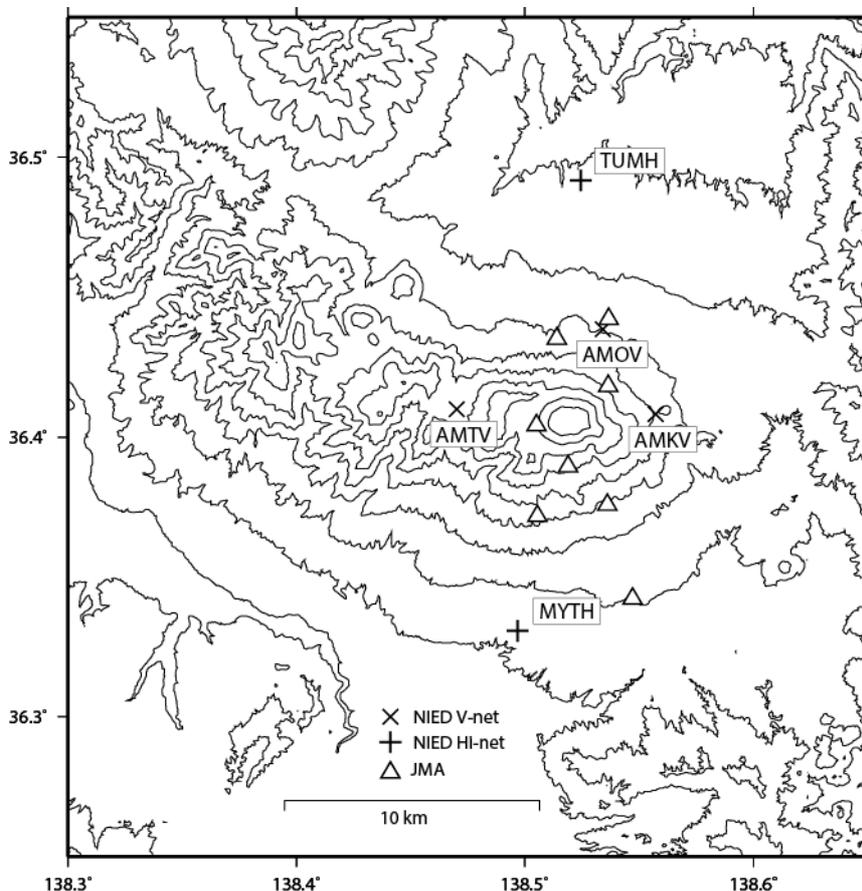


図 3. 図 2 の期間中の最高温度を示した 2018 年 12 月 22 日 19 時 16 分の熱赤外面像.

## 浅间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。

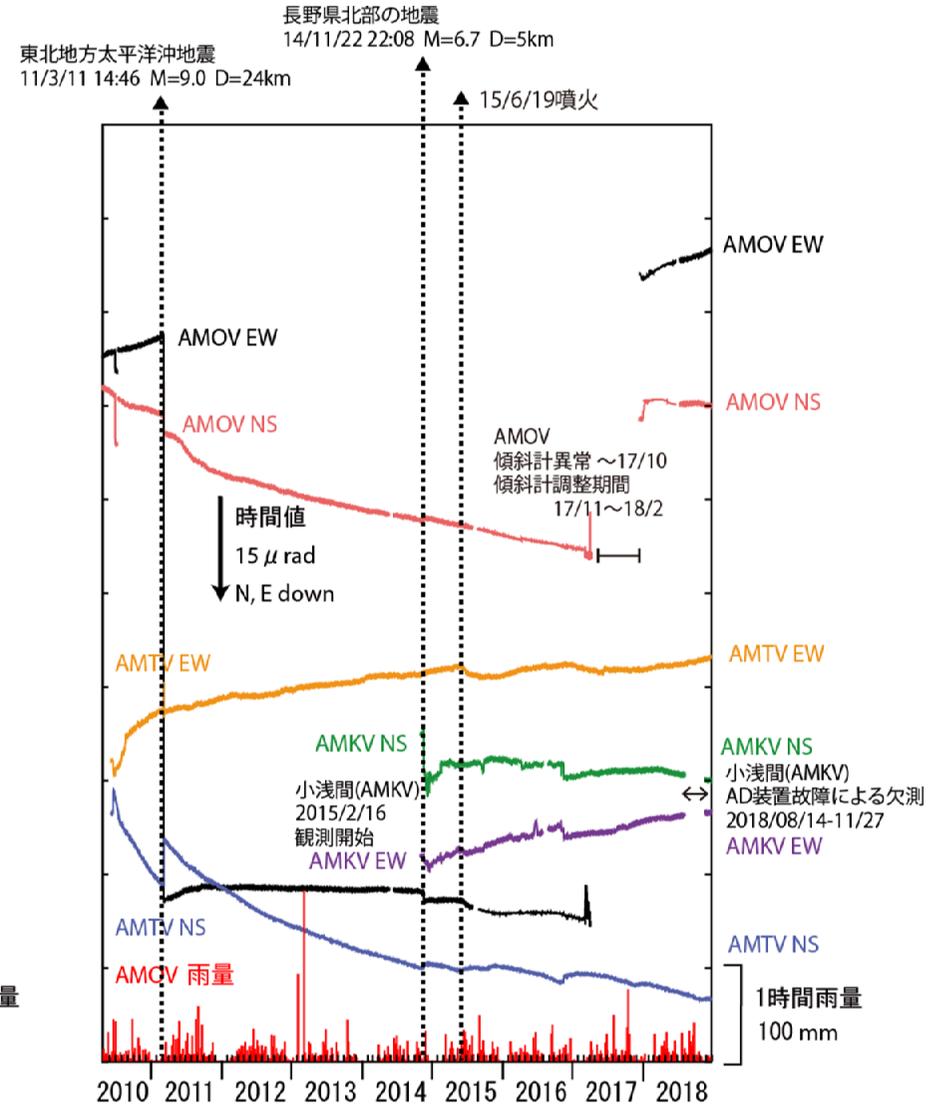
- AMOV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
- AMTV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
- AMKV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

### 資料概要

#### ○ 地殻変動

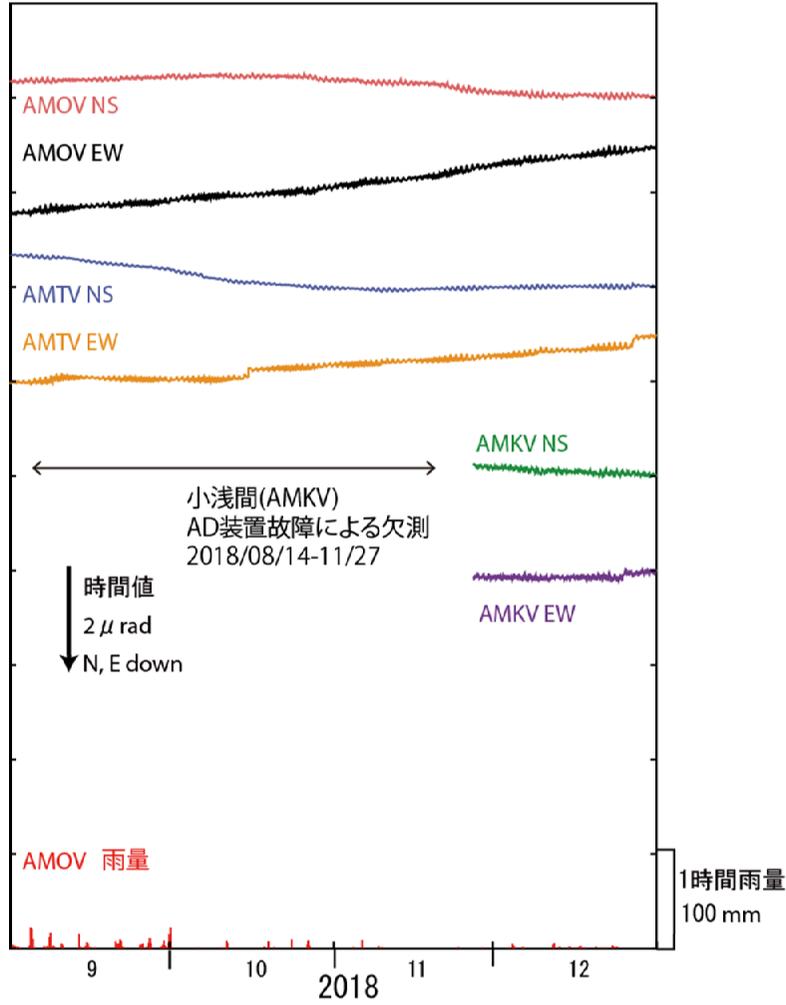
火山活動に伴うような明瞭な地殻変動は観測されなかった。

浅間山の傾斜変動 (2010/4/26~2018/12/31)



浅間山の傾斜変動 (2018/09/01~2018/12/31)

図1 浅間山の傾斜変動



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 09 月 19 日-2018 年 12 月 31 日の地殻変動【孺恋 (0221) 固定】※速報層使用

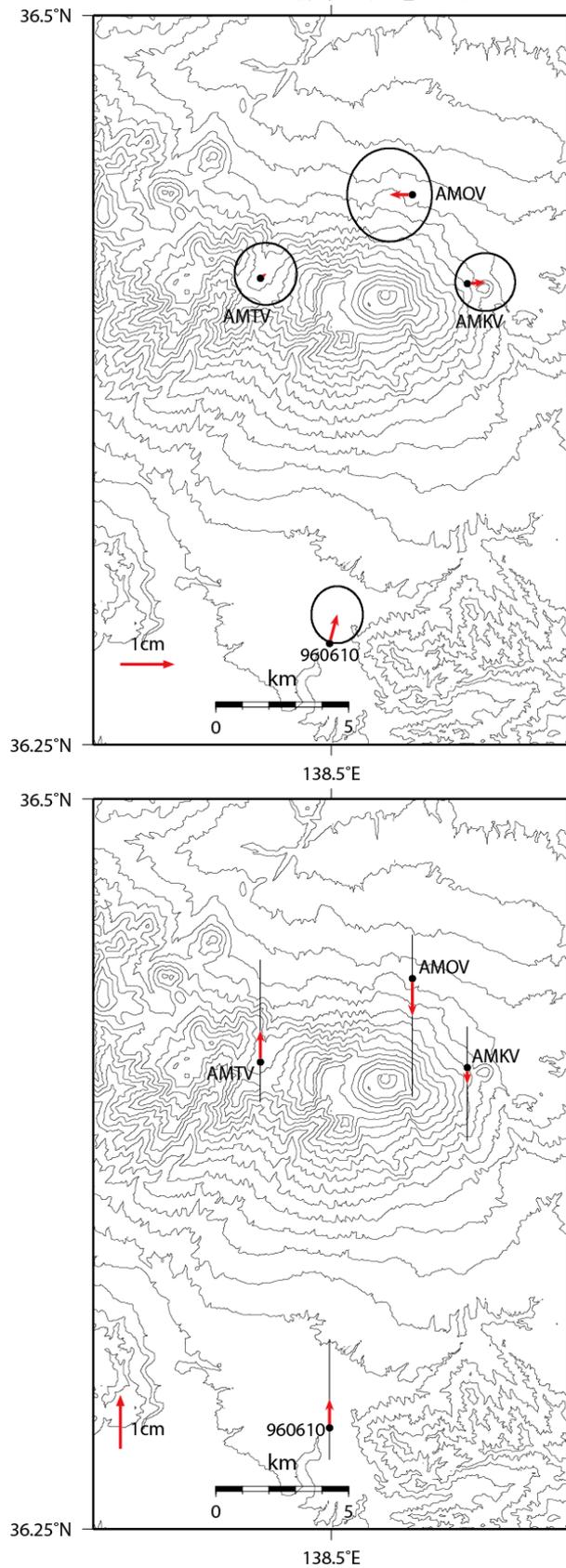


図 2 浅間山周辺の GNSS 解析結果.

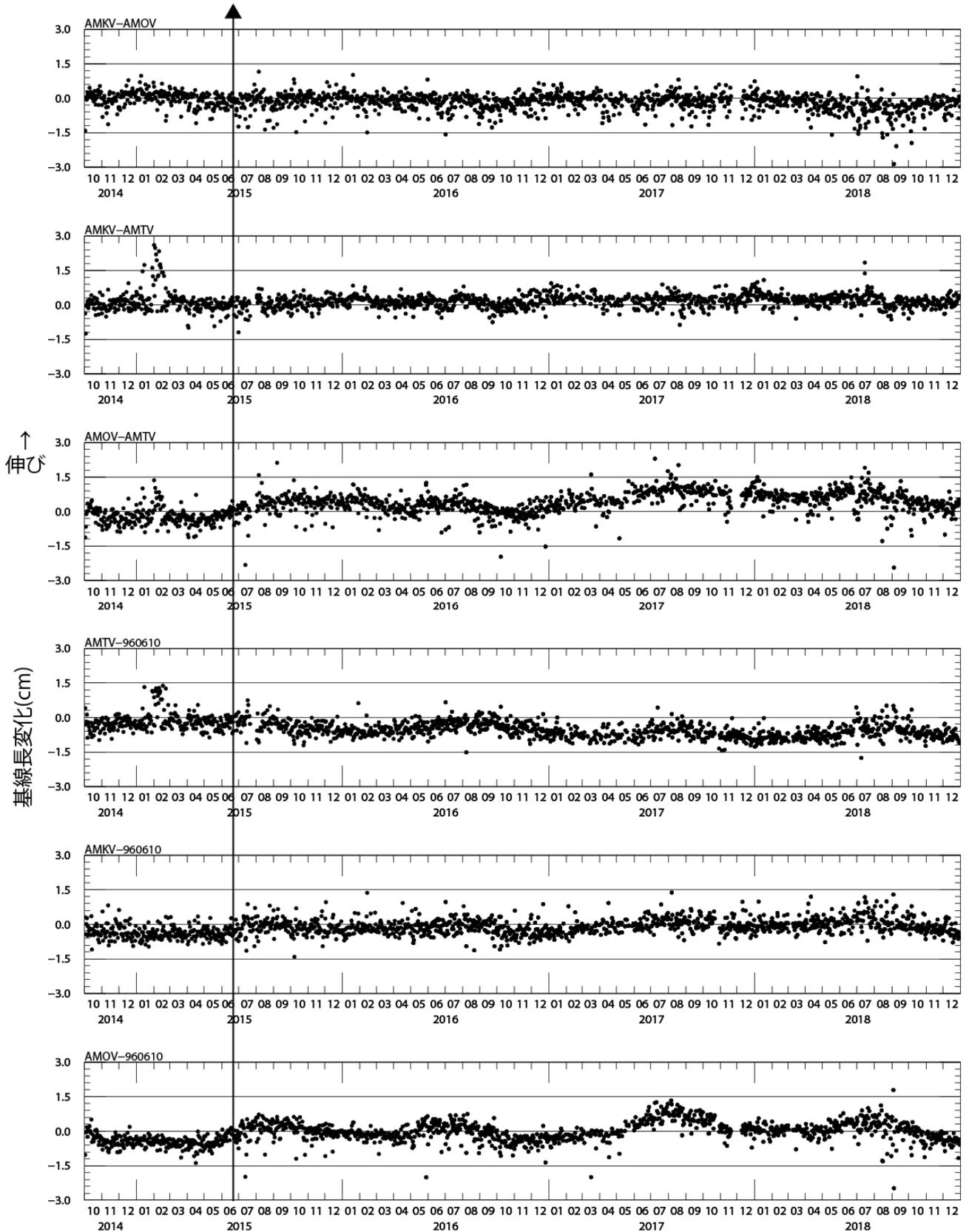


図 3 防災科研観測点 3 点（鬼押出，高峰，小浅間）および GEONET 草津 (0610) 間の基線長変化。2014/10/1～2018/12/31

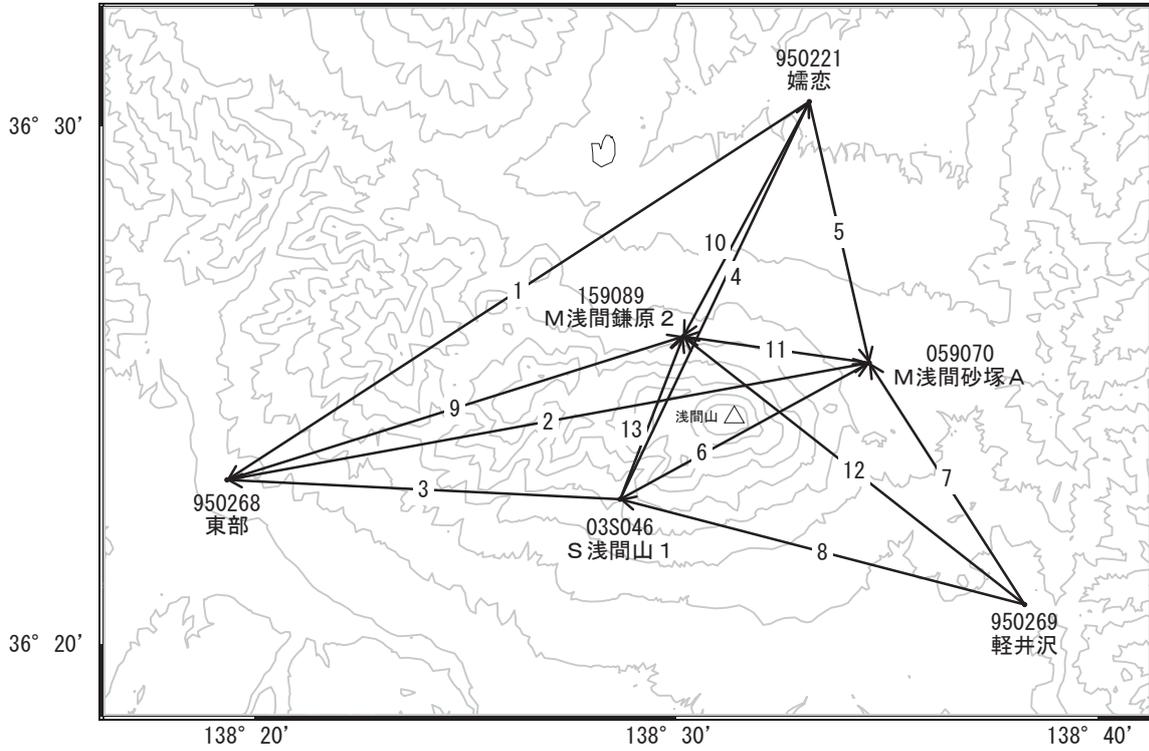
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	浅間山鬼押出 (AMOV)		2010/2/23	2周波観測開始
	浅間山高峰 (AMTV)		2010/5/22	2周波観測開始
			2015/7/22 ~2015/8/27	通信断発生、復帰後補完実施も7/22~ 一部のデータの補完できず
	浅間山小浅間 (AMKV)		2014/10/2	2周波観測開始

# 浅間山

顕著な地殻変動は観測されていません。

浅間山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

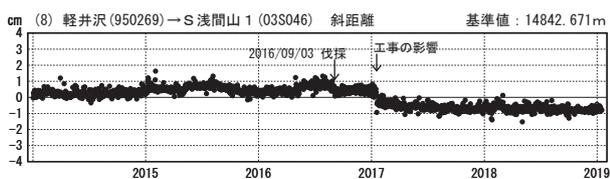
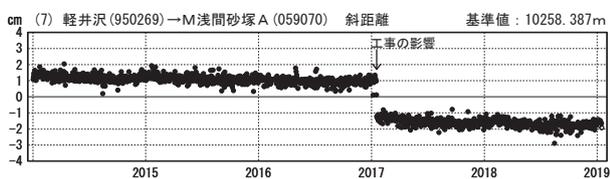
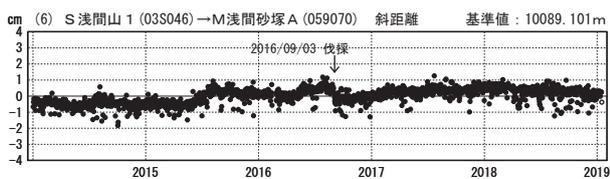
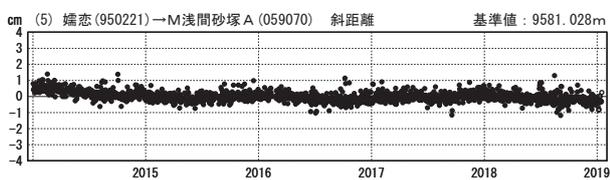
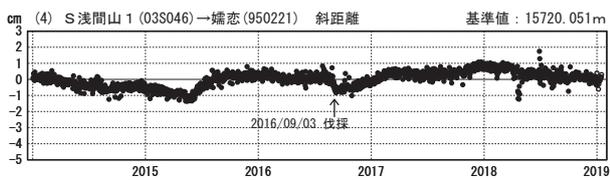
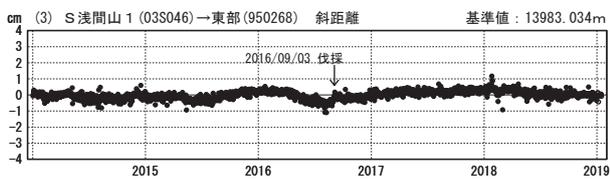
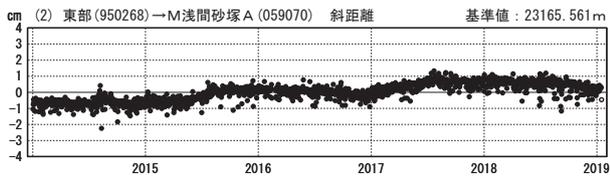
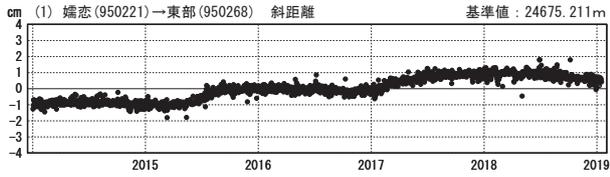


浅間山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
03S046	S浅間山1	20160625	伐採
		20160903	伐採
059070	M浅間砂塚A	20150820	受信機交換
		20161129	受信機交換
159089	M浅間鎌原2	20150722	新設

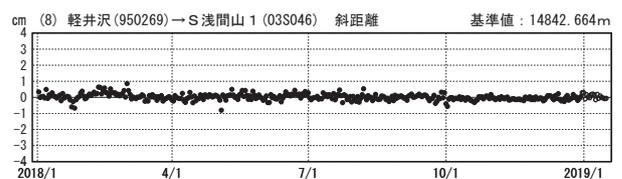
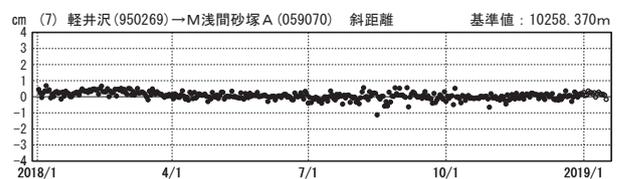
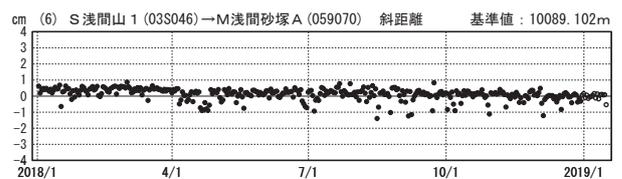
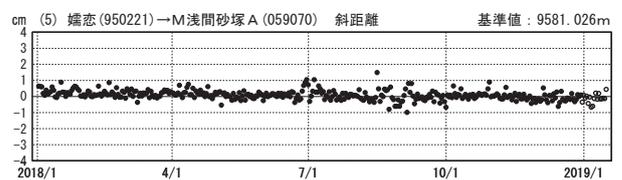
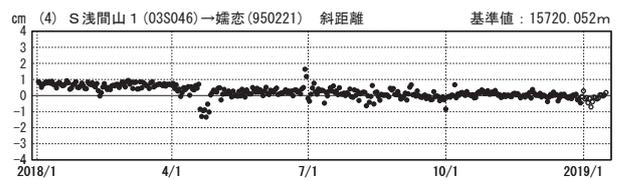
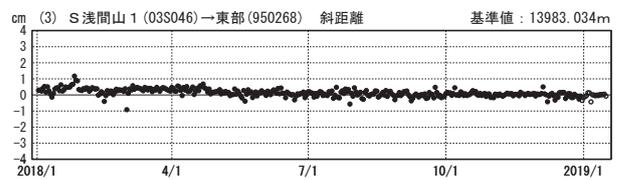
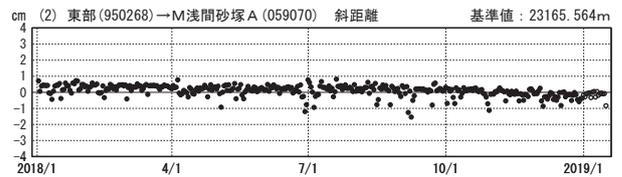
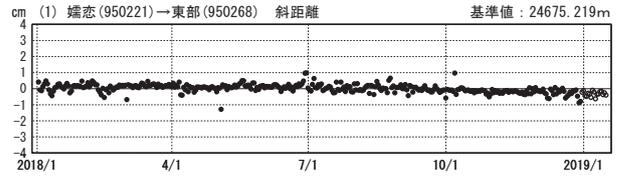
基線変化グラフ（長期）

期間：2014/01/01～2019/01/15 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2018/01/01～2019/01/15 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

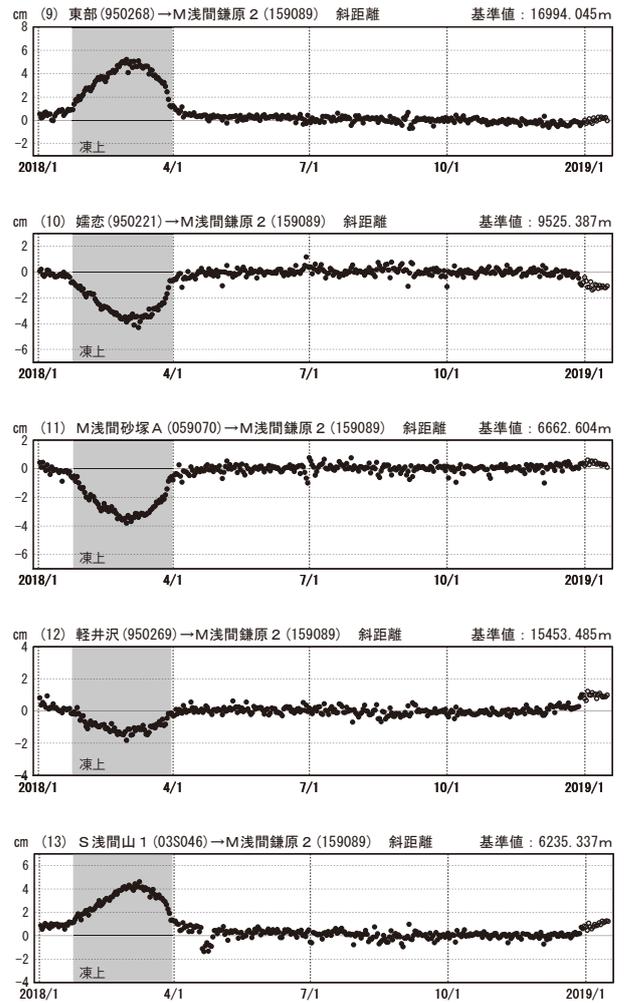
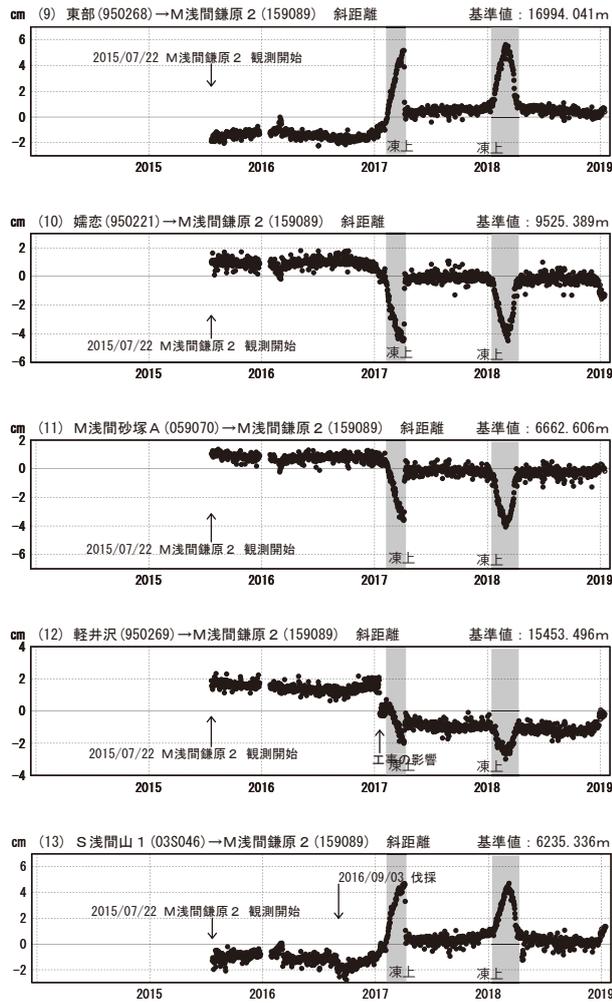
浅間山

基線変化グラフ（長期）

期間：2014/01/01～2019/01/15 JST

基線変化グラフ（短期）

期間：2018/01/01～2019/01/15 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

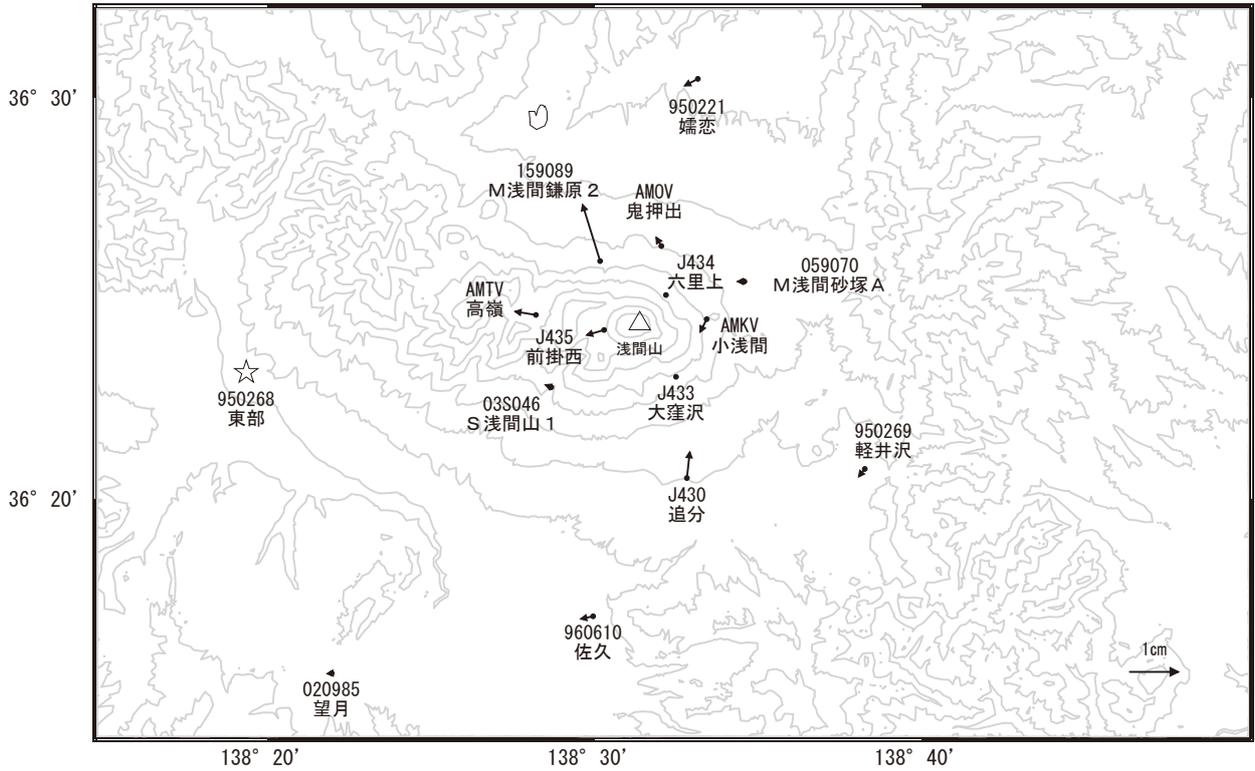
国土地理院

(注) 「M浅間鎌原2」について

- ・2017年2月4日頃から見られる急激な変動は、凍上（土壌の凍結による地面の隆起）による装置の傾斜が原因です。
- ・2018年1月22日頃から見られる急激な変動は、凍上（土壌の凍結による地面の隆起）による装置の傾斜が原因です。

浅間山周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2018/10/06~2018/10/15[F3:最終解]  
比較期間:2019/01/06~2019/01/15[R3:速報解]

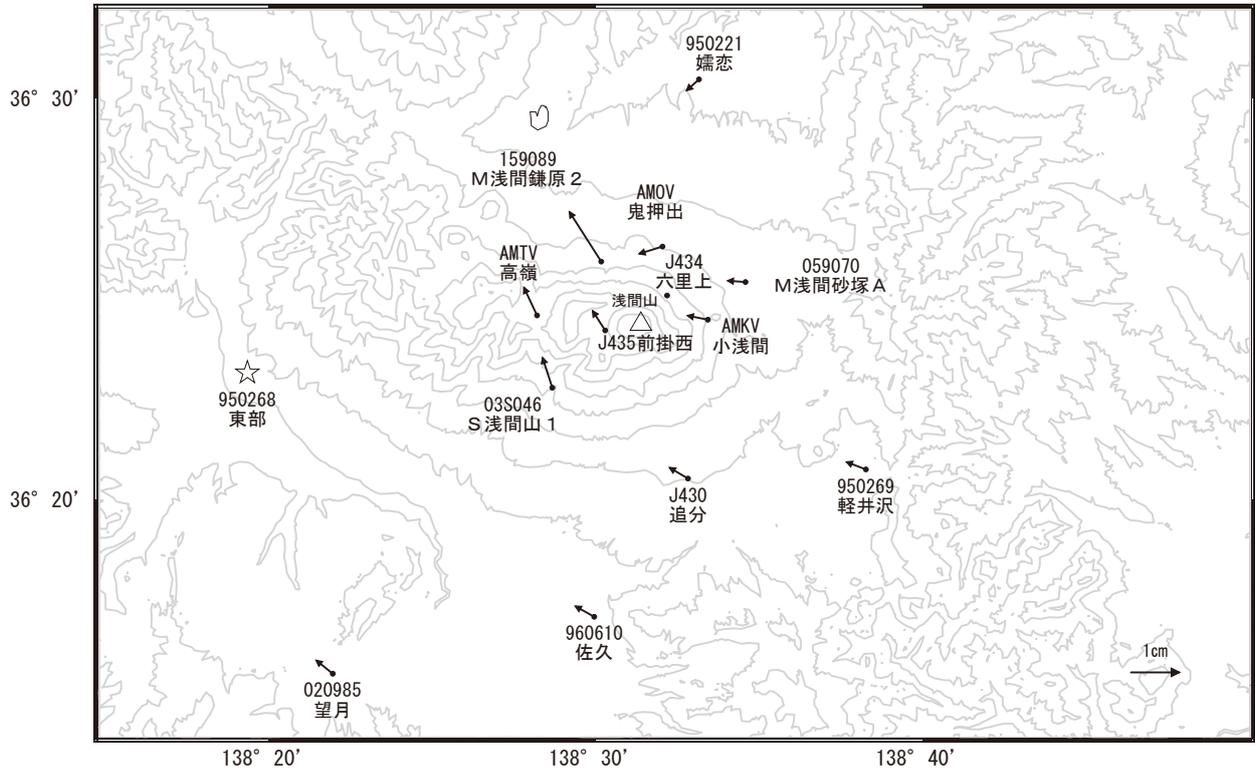


☆ 固定局:東部(950268)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

浅間山周辺の地殻変動(水平:1年間)

基準期間:2018/01/06~2018/01/15[F3:最終解]  
比較期間:2019/01/06~2019/01/15[R3:速報解]



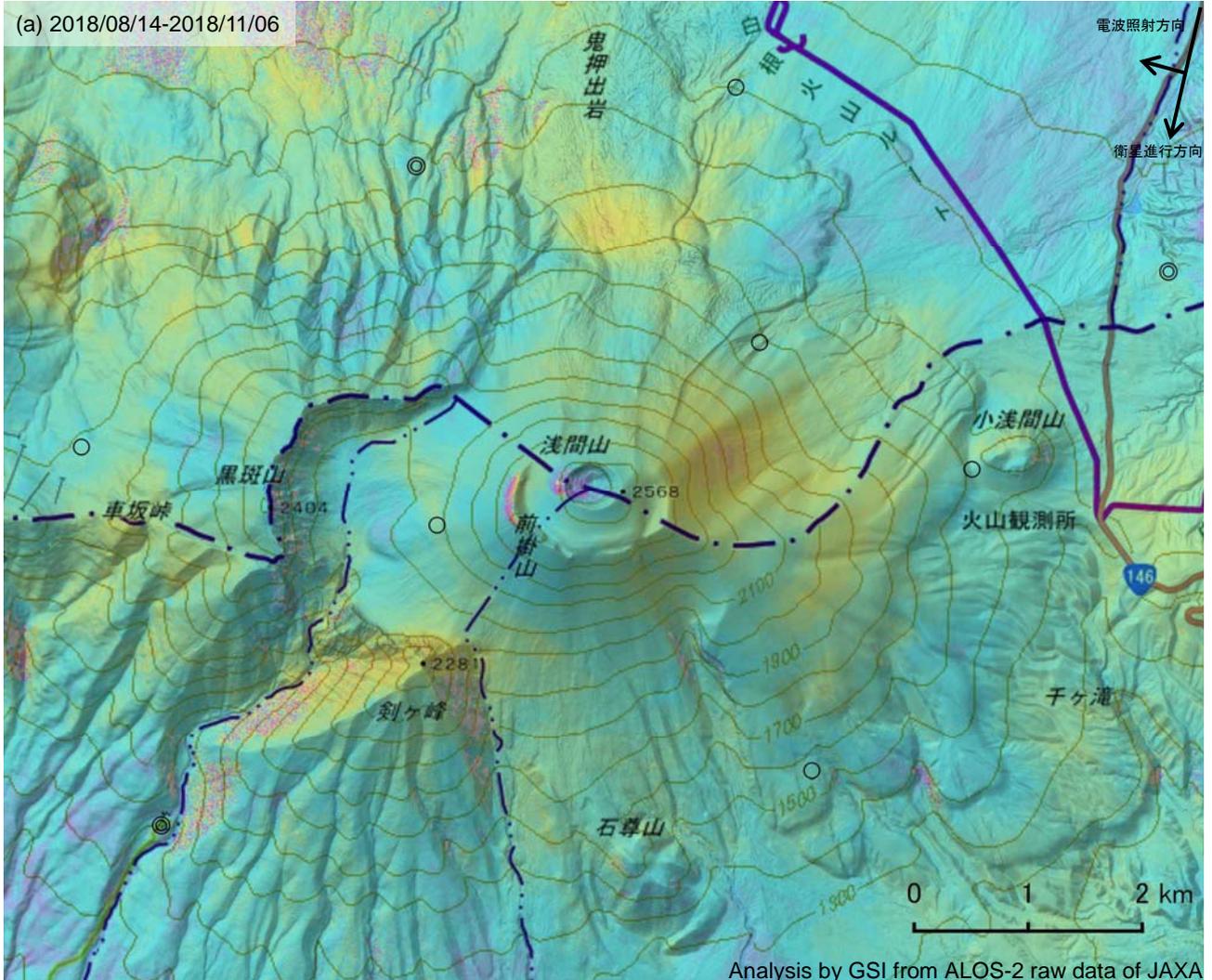
☆ 固定局:東部(950268)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

浅間山

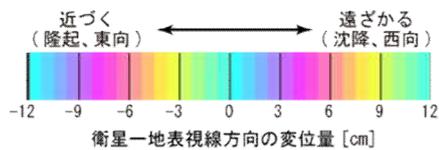
浅間山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)
衛星名	ALOS-2
観測日時	2018/08/14 2018/11/06 11:50 頃 (84 日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右
観測モード*	U-U
入射角	37.2°
偏波	HH
垂直基線長	- 268m

\*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

浅間山

## 新潟焼山（2019年1月31日現在）

噴気活動及び地震活動は低下した状態が続いている。  
火山活動は静穏な状態だが、これまでも噴気活動の活発化を繰り返しているため、今後の活動の推移に注意が必要である。  
噴火予報（噴火警戒レベル1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

### 概況（2018年10月～2019年1月31日）

#### ・噴気など表面現象の状況（図1～5、図6 - 、図8～9）

噴煙活動は低下した状態で経過している。今期間、山頂部東側斜面の噴気孔からの噴煙は、火口縁上概ね200m以下で経過した。

2018年10月3日に実施した現地調査では、B噴気孔では弱い噴気が高さ20m程度まで上がっている程度で、特段の変化は認められなかった。また、山頂東部の高温領域に変化は認められなかった。

2018年10月23日に北陸地方整備局松本砂防事務所の協力により実施した上空からの観測では、勢いの弱い噴気が、B噴気孔から高さ10～20m程度まで、C噴気孔から高さ2～3m程度まで上がっていることを確認した。赤外熱映像装置による観測では、B噴気孔及びその周辺で高温領域が認められたが、2017年5月12日の観測と比較して、顕著な変化は認められなかった。

#### ・地震活動（図6 - 、図10～12）

今期間、火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過している。  
火山性微動は観測されていない。

#### ・地殻変動（図6 - ～、図7）

GNSSによる地殻変動観測では、2016年1月頃から新潟焼山を南北に挟む基線で伸びがみられていたが、2016年夏以降は停滞している。

---

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、新潟県及び公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータを利用して作成した。

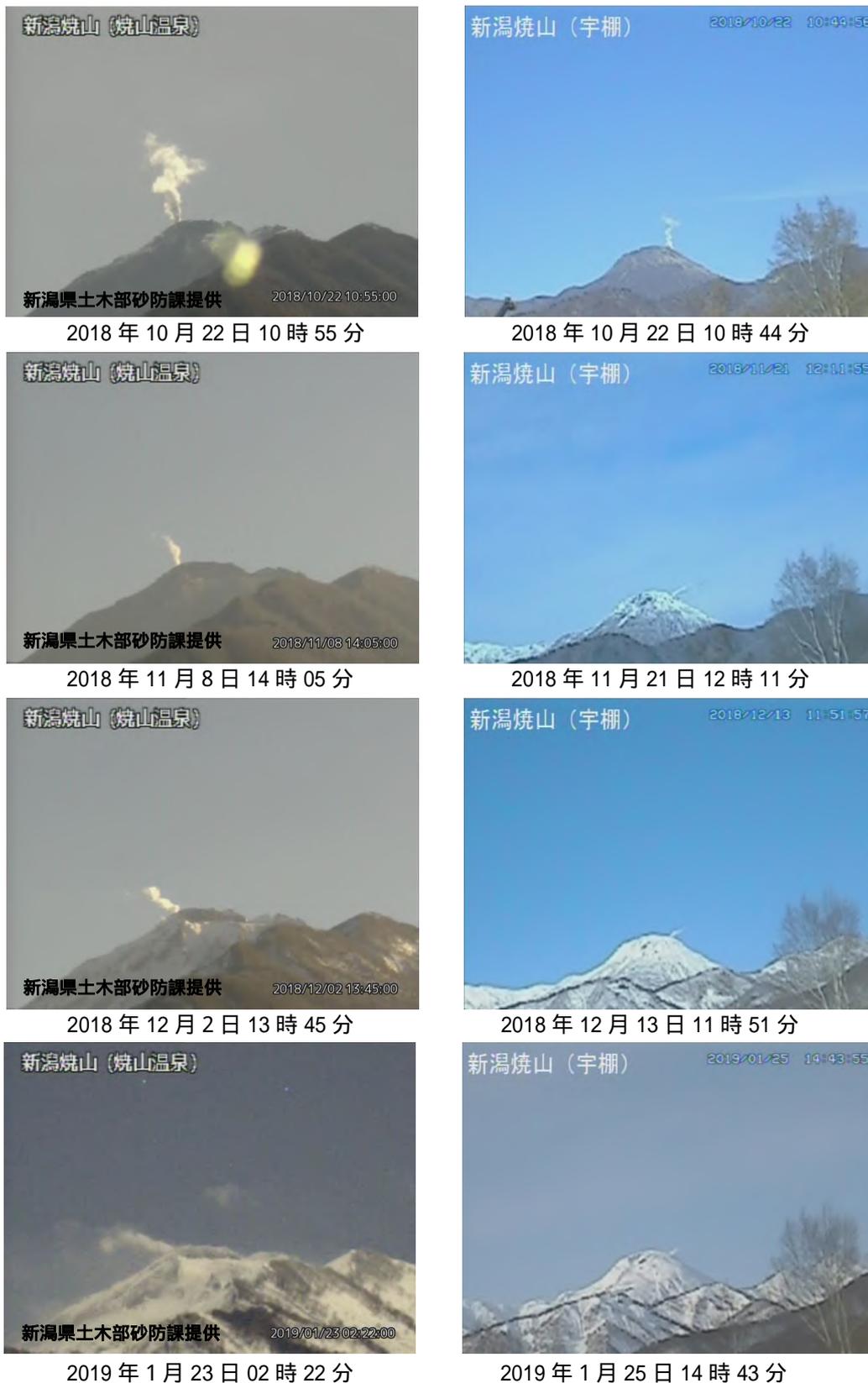
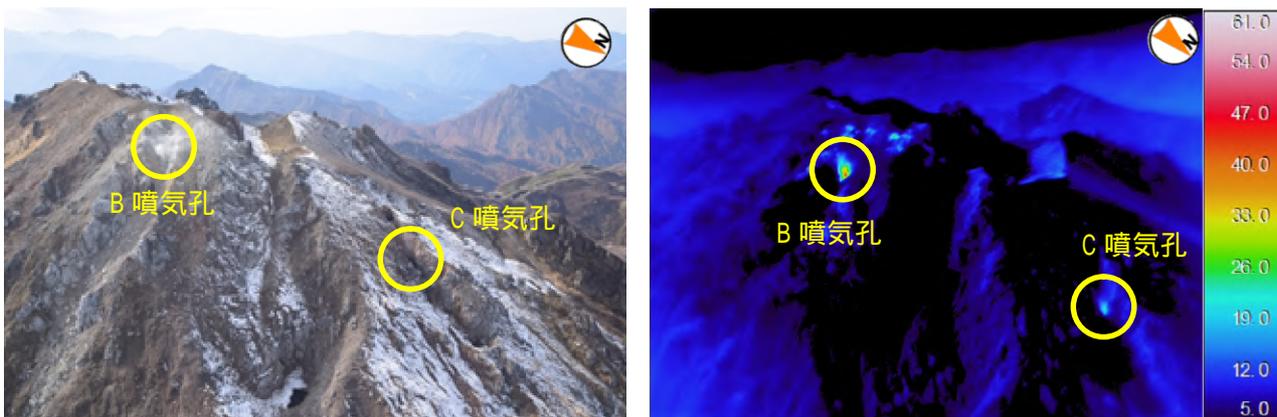


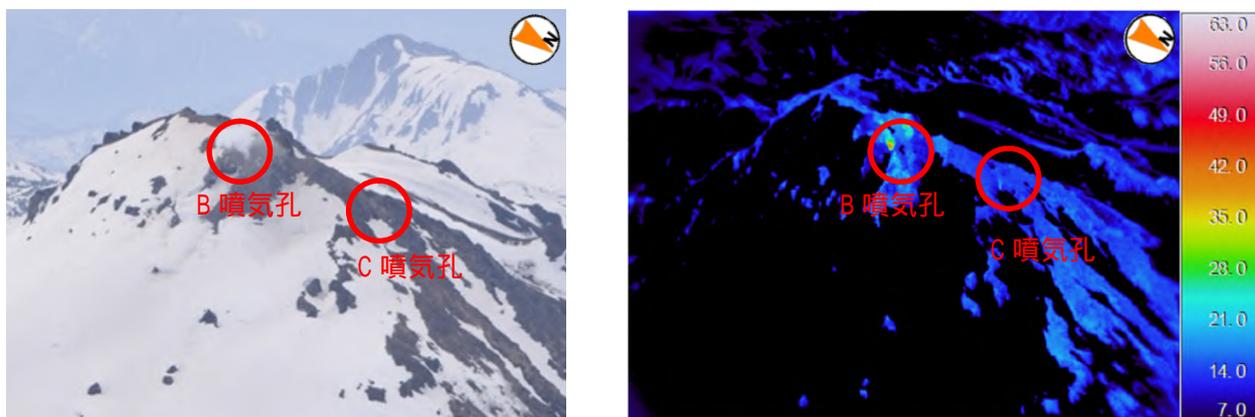
図 1 新潟焼山 監視カメラによる噴煙の状況 (2018 年 10 月 ~ 2019 年 1 月)

左 : 焼山温泉監視カメラ 右 : 宇棚監視カメラ

・今期間、噴煙の高さは火口縁上概ね 200m以下で経過した。



2018 年 10 月 23 日 12 時 47 分 天気：晴れ (北陸地方整備局松本砂防事務所の協力による)



2017 年 5 月 12 日 13 時 21 分 天気：晴れ (新潟県消防防災航空隊の協力による)

図 2 新潟焼山 山頂部北東斜面の可視画像と赤外熱映像装置による地表面温度分布

- ・弱い噴気が、B 噴気孔から高さ 10～20m 程度、C 噴気孔から高さ 2～3m 程度まで上がっていた。
- ・赤外熱映像装置による観測では、B 噴気孔およびその周辺で引き続き高温領域が認められた。その他、日射の影響を超えるような目立った高温領域は見られなかった。
- ・2017 年 5 月 12 日の観測と比較して、顕著な変化は認められなかった。

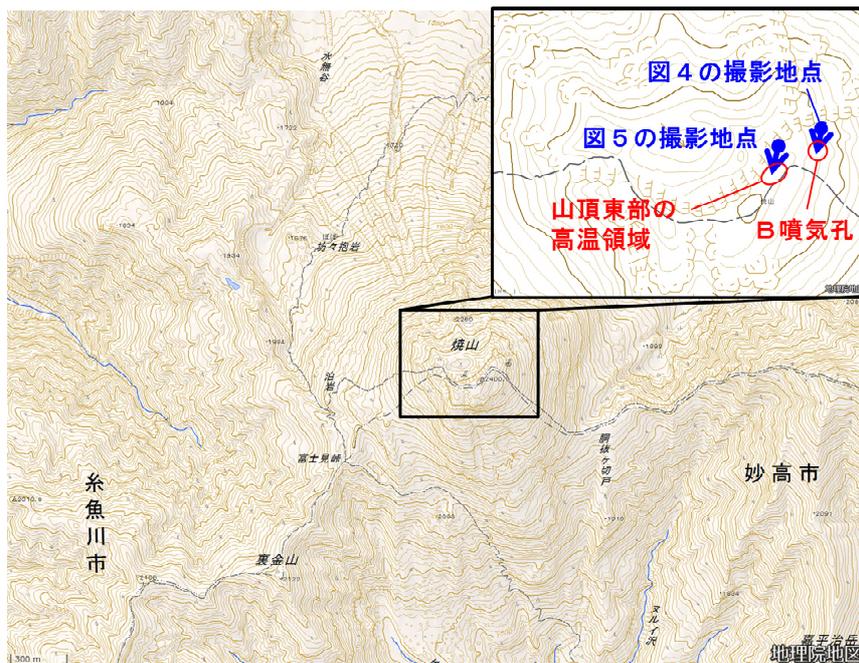
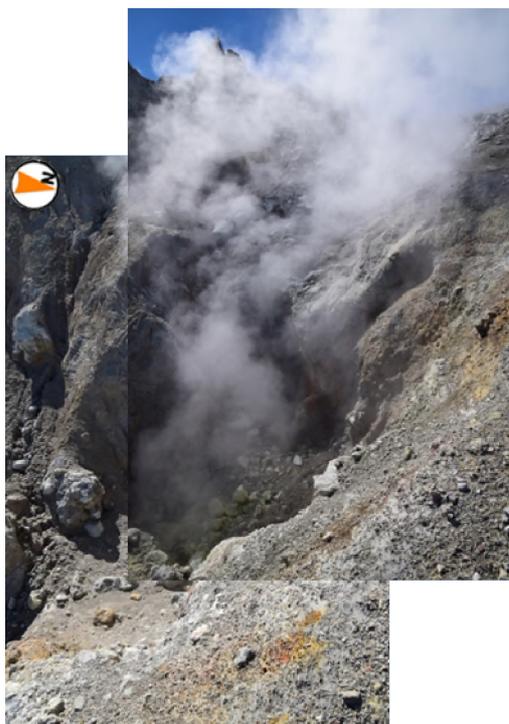


図3 新潟焼山 現地観測の観測点及び図4、5の撮影位置と撮影方向  
地理院地図を使用



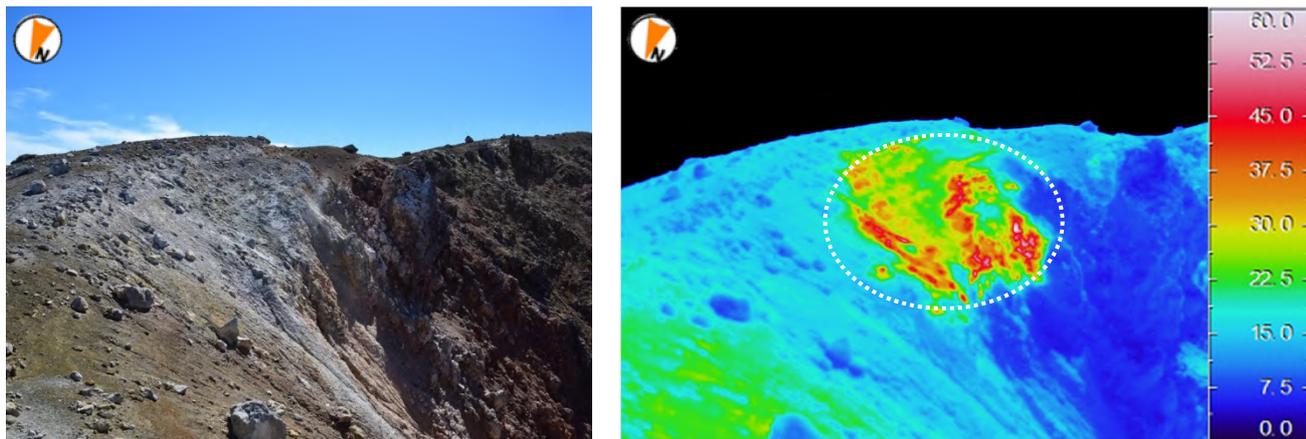
2018年10月3日 12時03分 天気：晴れ



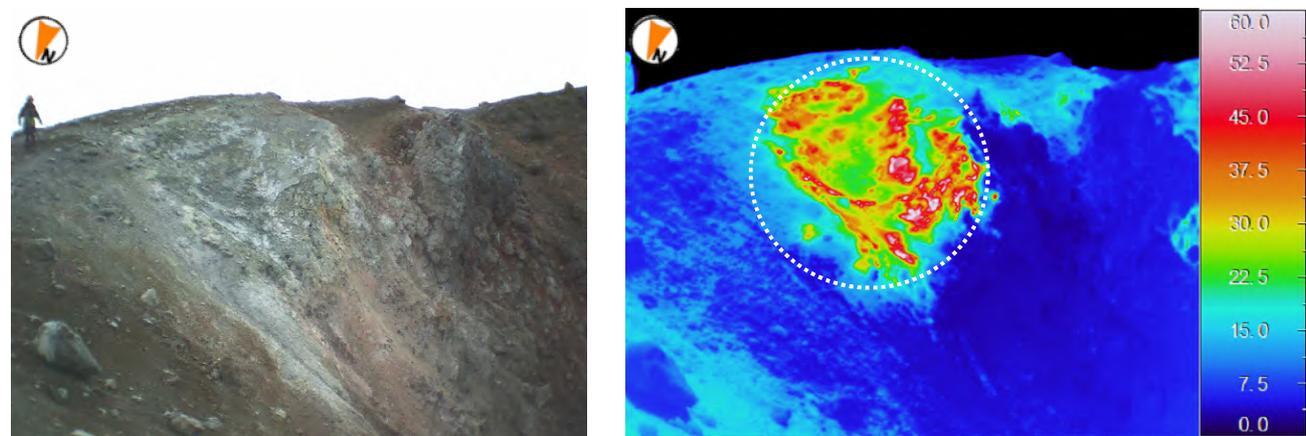
2017年10月18日 11時49分 天気：曇り

図4 新潟焼山 B噴気孔の様子

・2018年10月に実施した現地調査では、B噴気孔では弱い噴気が高さ20m程度上がっている程度で特段の変化は認められなかった。



2018 年 10 月 3 日 11 時 34 分 天気：晴れ 気温：11.3



2017 年 10 月 18 日 11 時 34 分 天気：曇り 気温：11.4

図 5 新潟焼山 山頂東部の可視画像と赤外熱映像装置による地表面温度分布  
・ 2018 年 10 月に実施した現地調査では、高温領域（白点線部分）に変化は認められなかった。

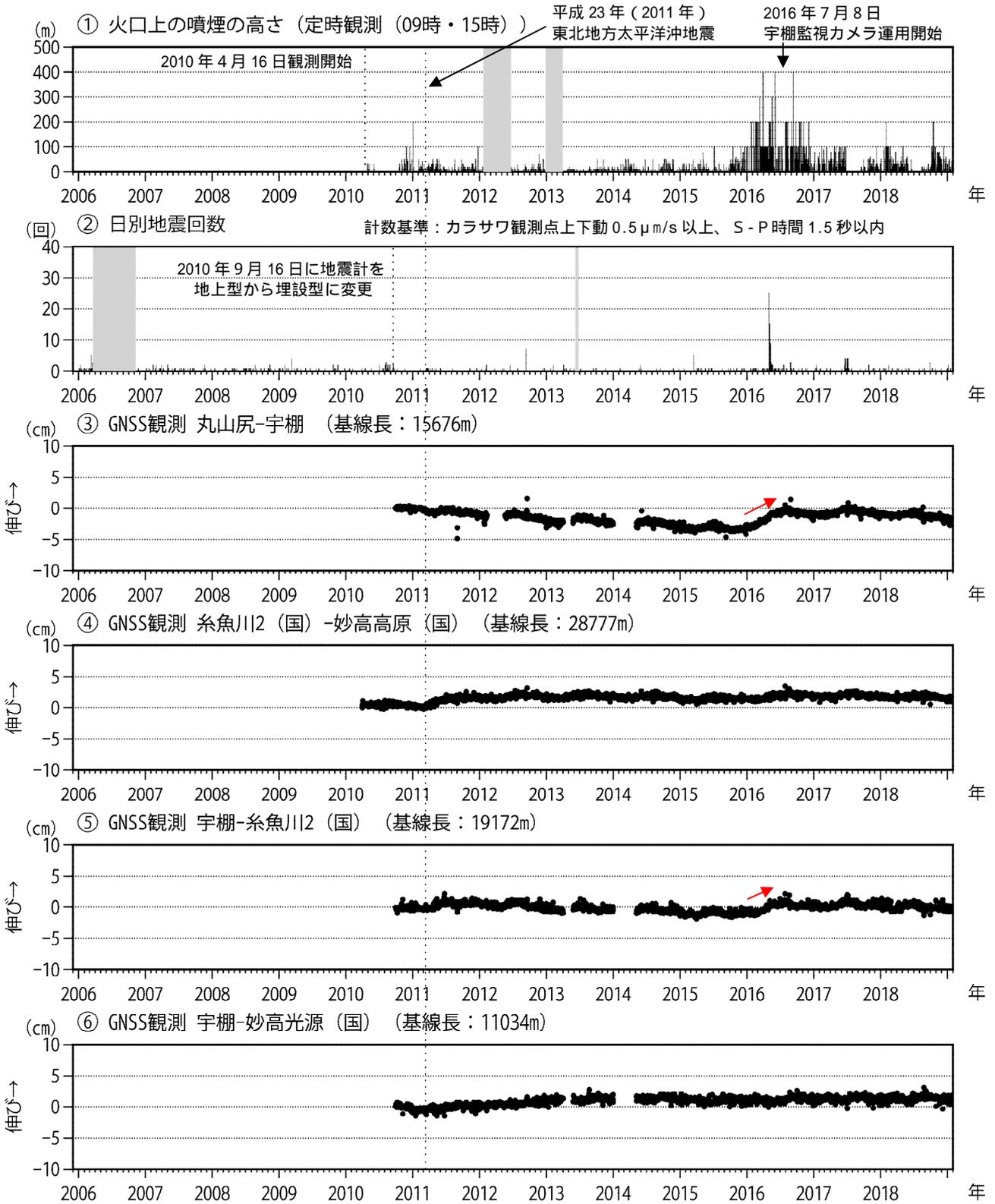


図 6 新潟焼山 最近の火山活動経過図 (2005 年 12 月 ~ 2019 年 1 月 31 日)

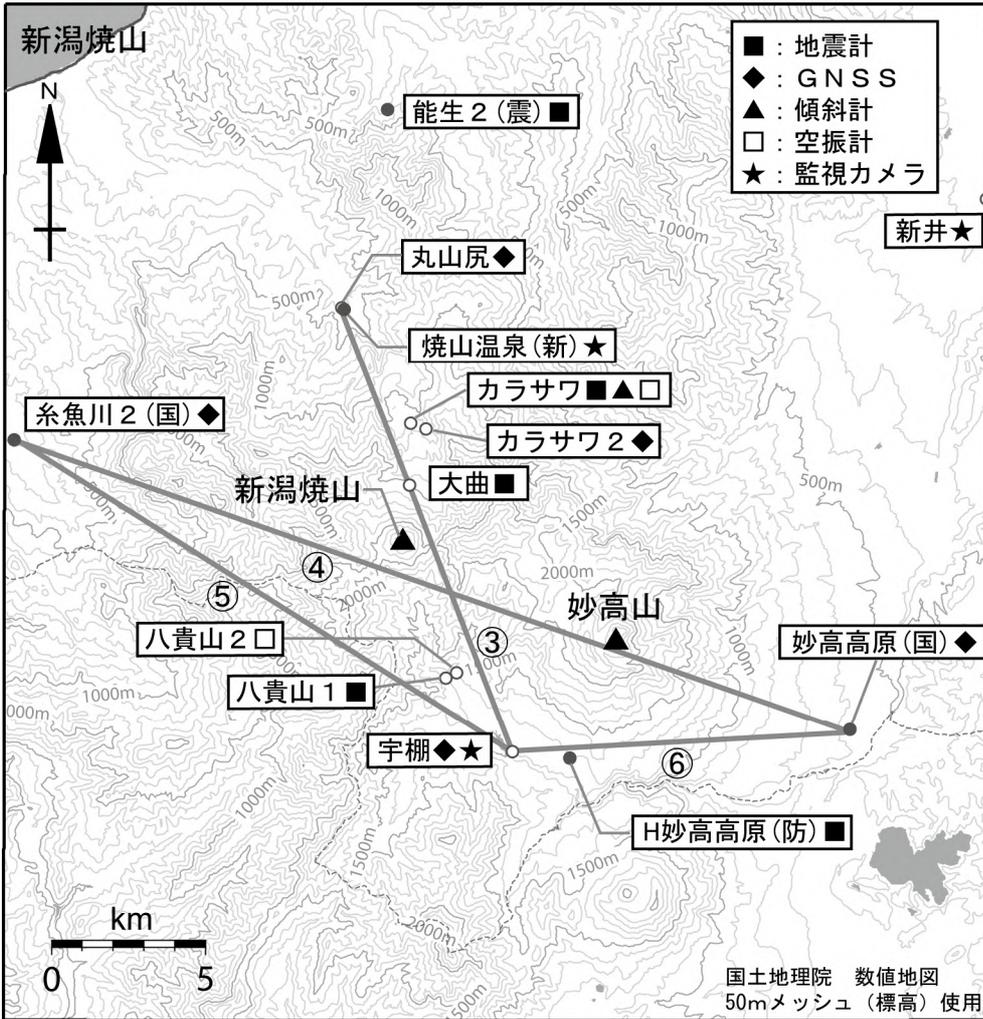
(国): 国土地理院

、 のグラフの灰色部分は機器調整による欠測を示す。

~ のグラフの空白部分は欠測を示す。

~ は図 7 (観測点配置図) の ~ に対応している。平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震によるステップを補正した。

・ 基線 (丸山尻 - 宇棚) 及び 宇棚 - 糸魚川 2 で 2016 年 1 月頃から伸び (赤矢印) がみられていたが、2016 年夏以降は停滞している。



小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。  
 (国) : 国土地理院、(防) : 防災科学技術研究所、(震) : 東京大学地震研究所、(新) : 新潟県

図 7 新潟焼山 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。  
 (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、(新) : 新潟県  
 GNSS 基線 ~ は図 6 の ~ にそれぞれ対応している。  
 この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

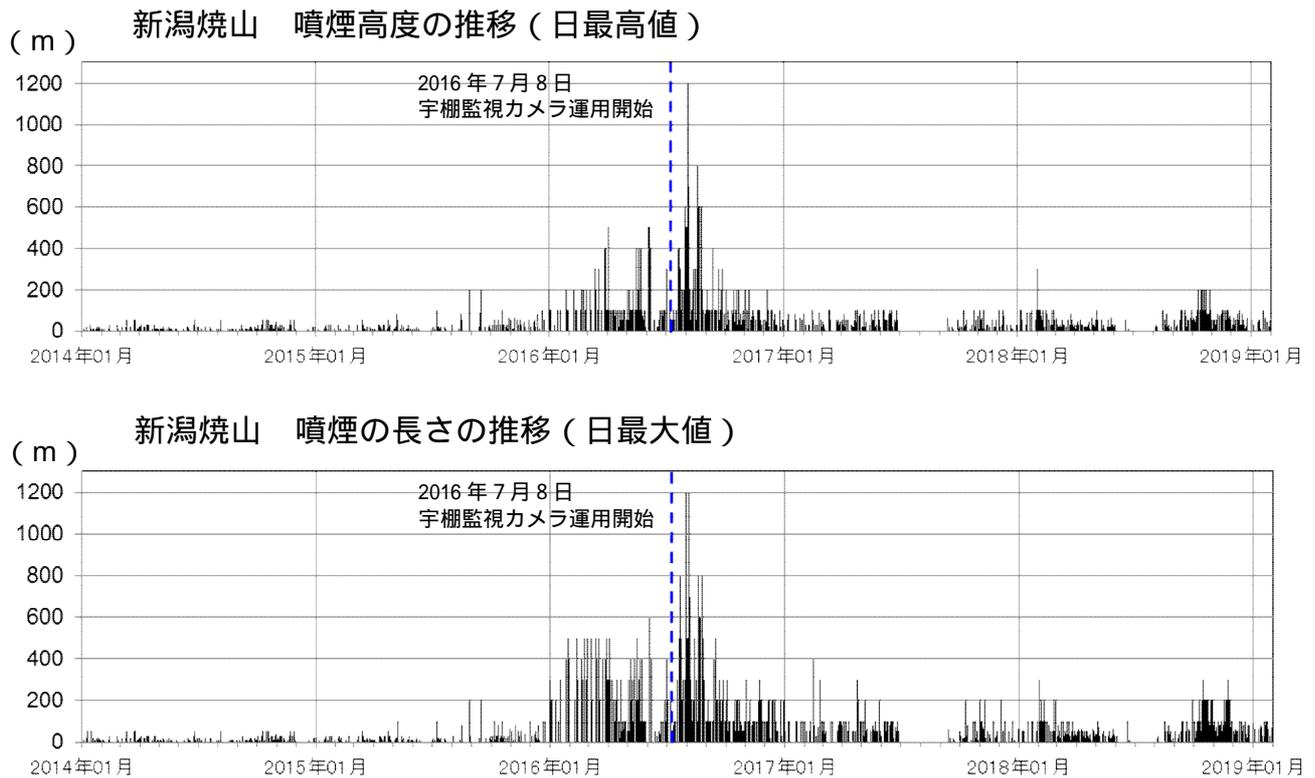


図 8 新潟焼山 噴煙高度（日最高値）と噴煙の長さ（日最大値）の推移

期間：2014年1月1日～2019年1月31日

噴煙高度は強い風の影響を受ける場合があるため、風の影響を受けにくい噴煙の長さ（図 8 参照）のグラフも示している。

2016年7月8日に宇棚監視カメラ（山頂の南南東約7km、図7参照）の運用を開始した。それ以前は噴煙がフレームアウトしている例がある（2016年3月28日、噴煙高度 > 400m、噴煙の長さ > 500m）。

- ・ 山頂東側斜面からの噴煙は、2015年夏頃からやや高く上がる傾向が認められ、2015年12月下旬からは噴煙量も多くなったが、2016年秋から噴煙高度は低下した状態で経過している。
- ・ 2017年7月から8月にかけては、期間を通して視界不良のため山頂部が見えないことが多く、また観測できた時間帯も、山頂東側斜面からの噴煙は観測されなかった。

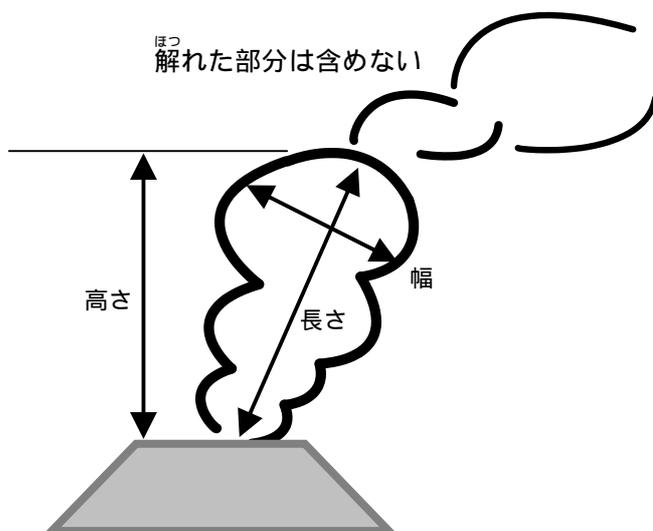


図 9 噴煙の長さ、幅、高さの概念図

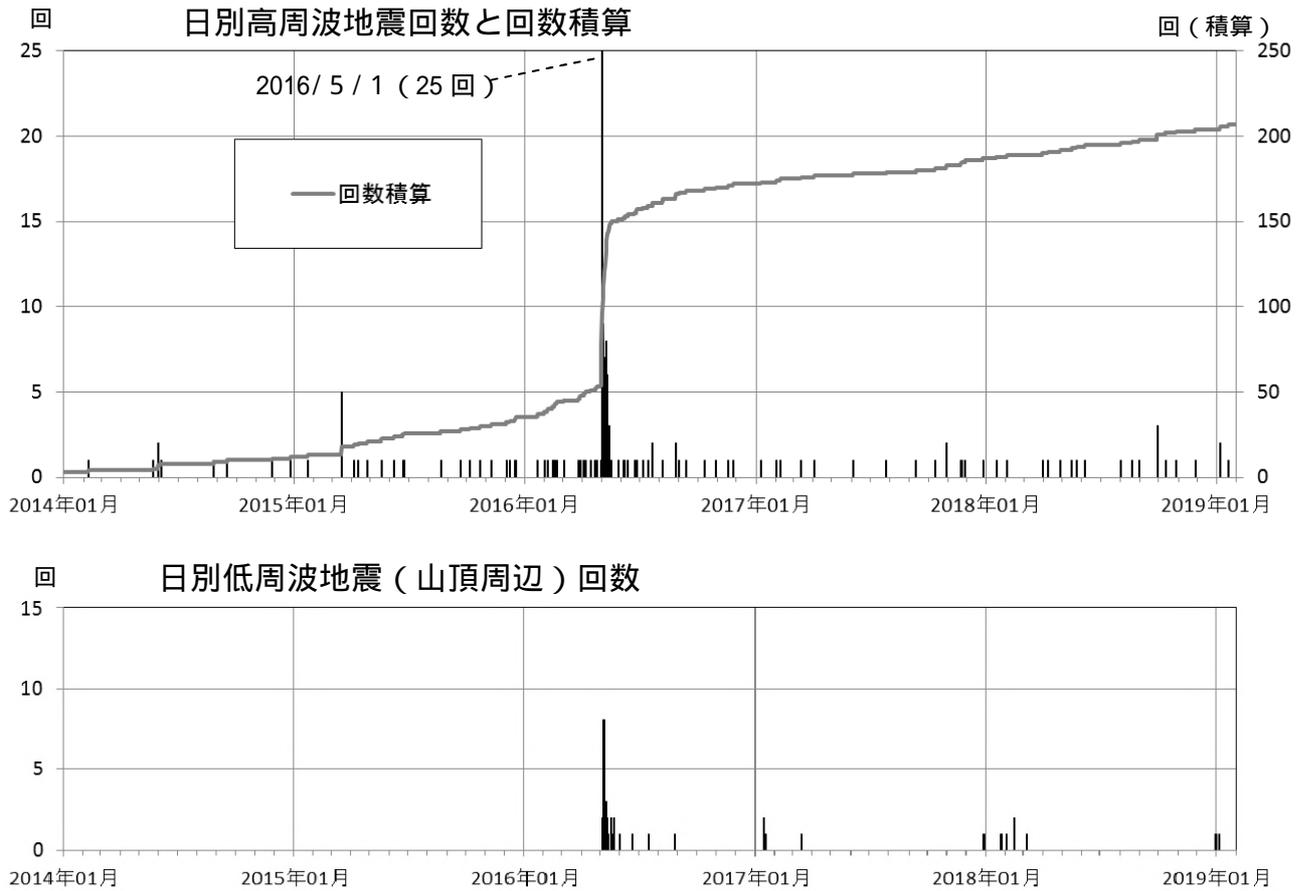


図 10 新潟焼山 山頂周辺の日別地震回数(2014年1月1日～2019年1月31日)

- ・ 2016年5月頃に振幅の小さな火山性地震がやや増加し、低周波地震も時々発生したが、2016年6月以降、火山性地震は少ない状態で経過している。

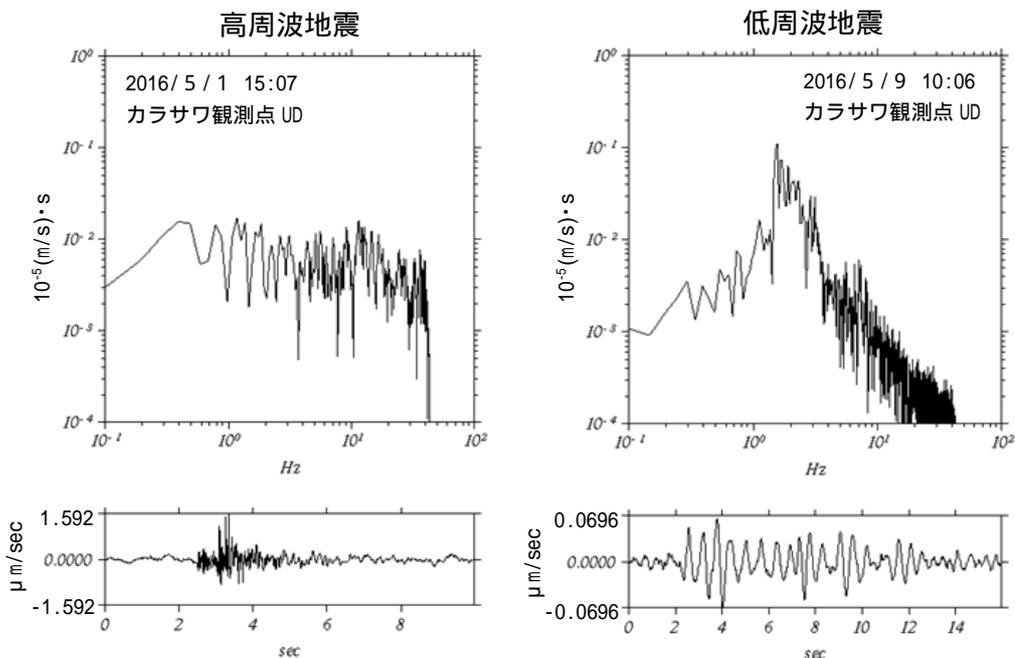
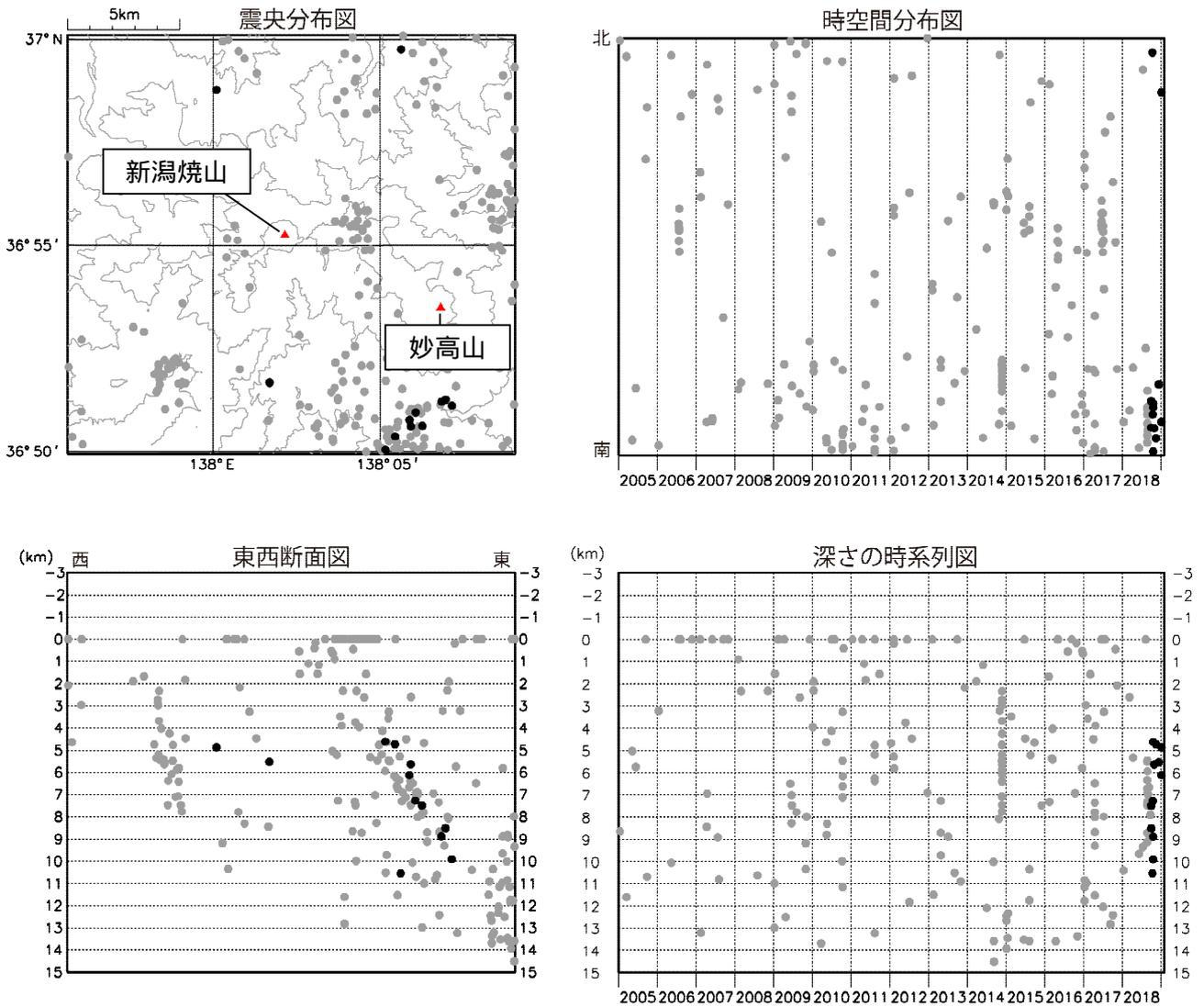


図 11 新潟焼山 高周波地震と低周波地震の波形例とスペクトル

左：高周波地震の波形例とスペクトル 右：低周波地震の波形例とスペクトル

- ・ 低周波地震のスペクトルは1～2 Hz 付近にピークを持つ。



： 2005 年 1 月 1 日 ~ 2018 年 9 月 30 日      ： 2018 年 10 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日

図 12 新潟焼山 広域地震観測網による山体周辺の地震活動  
(2005 年 1 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)

広域地震観測網による震源決定では、深さは全て海面以下として決定している。  
表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが含まれていることがある。  
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。  
この地図の作成には、国土地理院発光の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 新潟焼山・妙高山における 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 で撮像された新潟焼山・妙高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. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。新潟焼山と妙高山の山頂付近を中心とした衛星視線方向伸張の位相変化が認められるが気象ノイズによる可能性がある。

なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

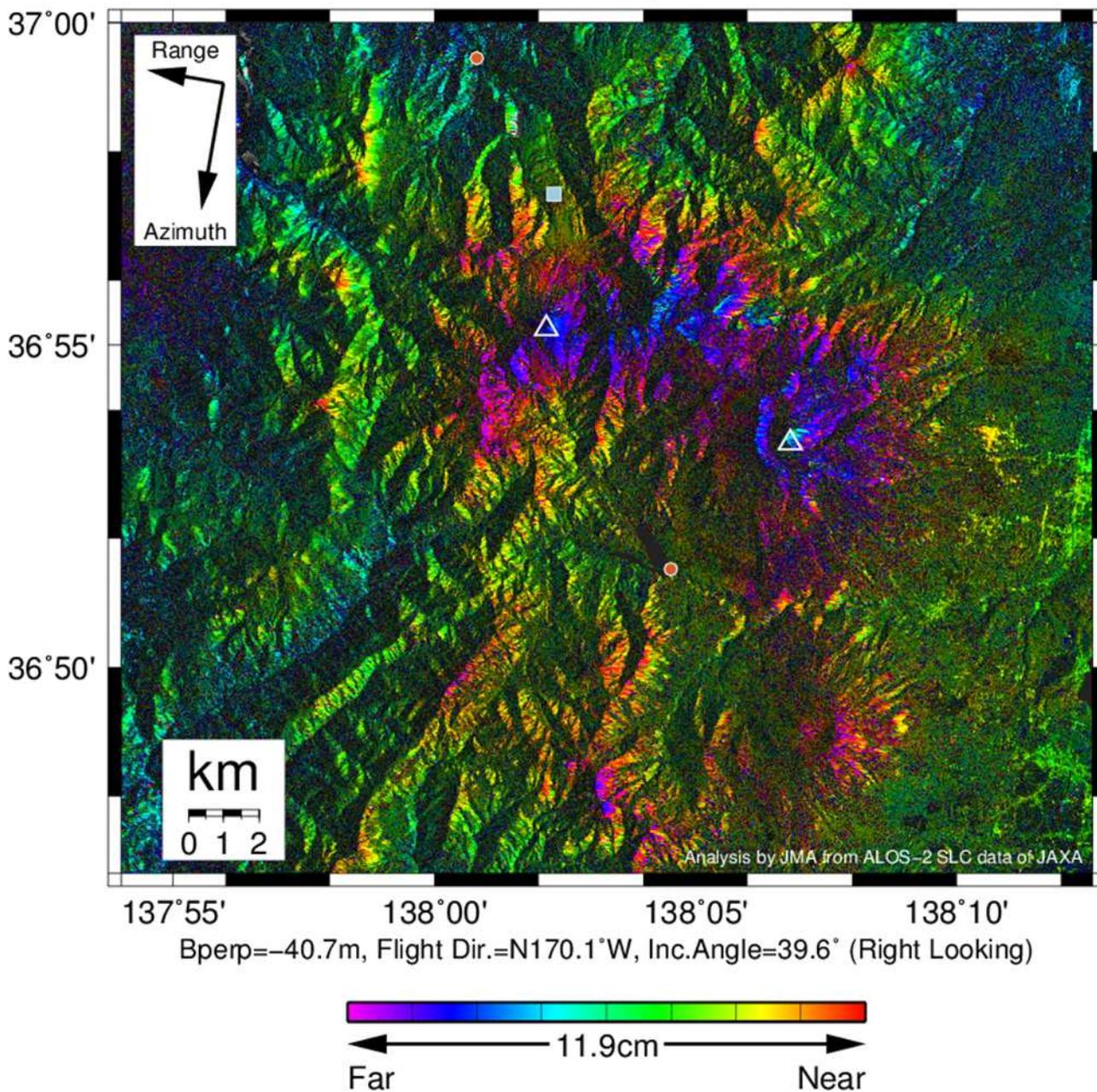
### 謝辞

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。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。

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
19-2880(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.09.29	2018.08.28	第 1 図

2015/09/29 – 2018/08/28  
1064 days

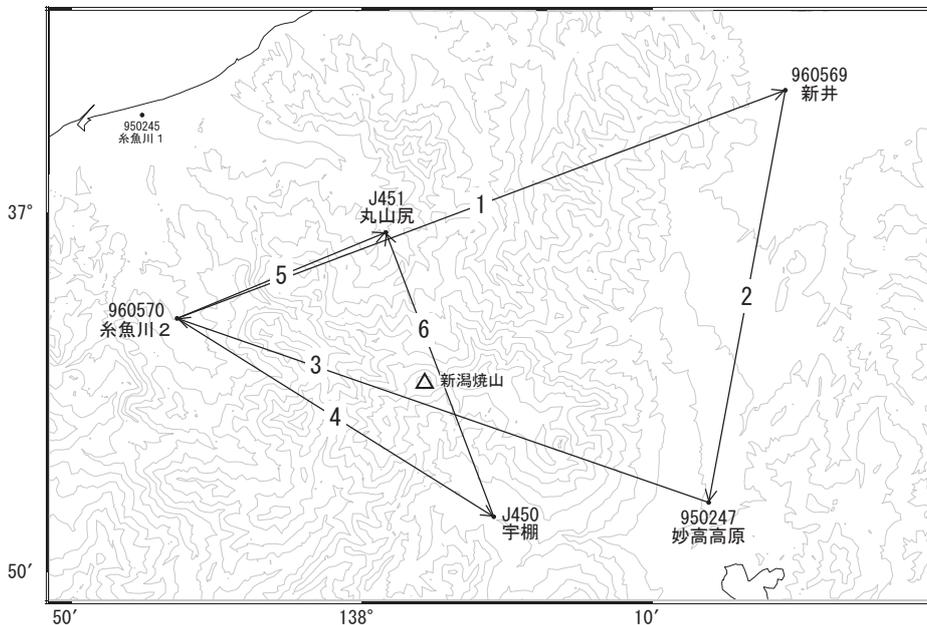


第 1 図 パス 19(SM1-U2\_8)による新潟焼山・妙高山周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。新潟焼山と妙高山の山頂付近を中心とした衛星視線方向伸張の位相変化が認められるが気象ノイズによる可能性がある。

# 新潟焼山

顕著な地殻変動は観測されていません。

新潟焼山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

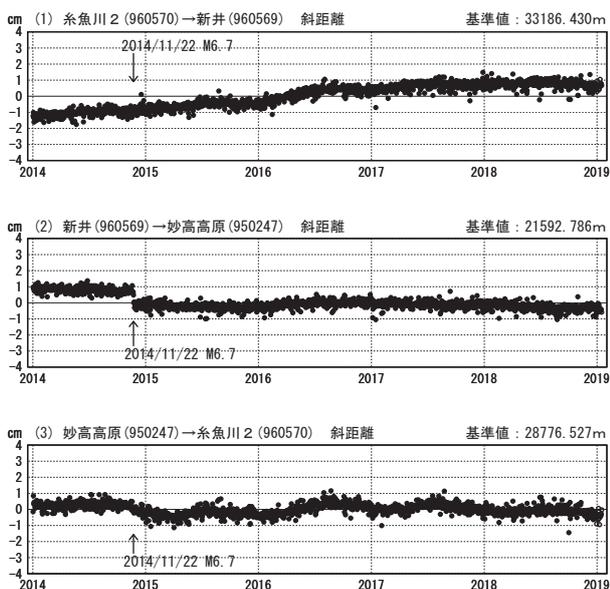


新潟焼山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950247	妙高高原	20150617	受信機交換
960569	新井	20150806	受信機交換
960570	糸魚川2	20150806	受信機交換

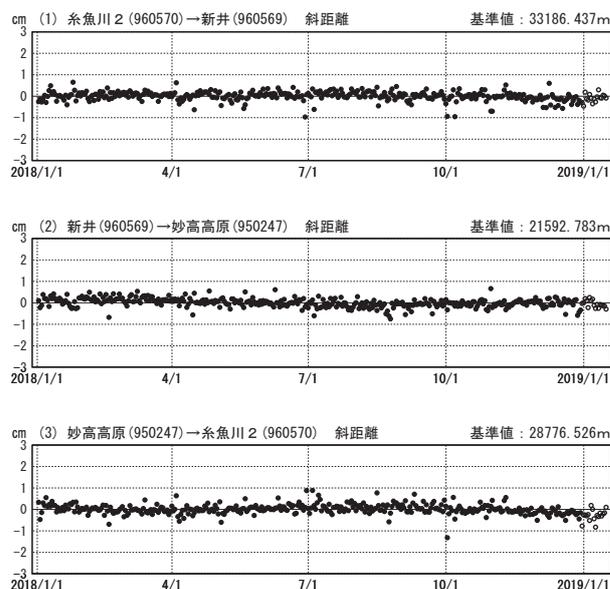
基線変化グラフ (長期)

期間: 2014/01/01~2019/01/15 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2018/01/01~2019/01/15 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

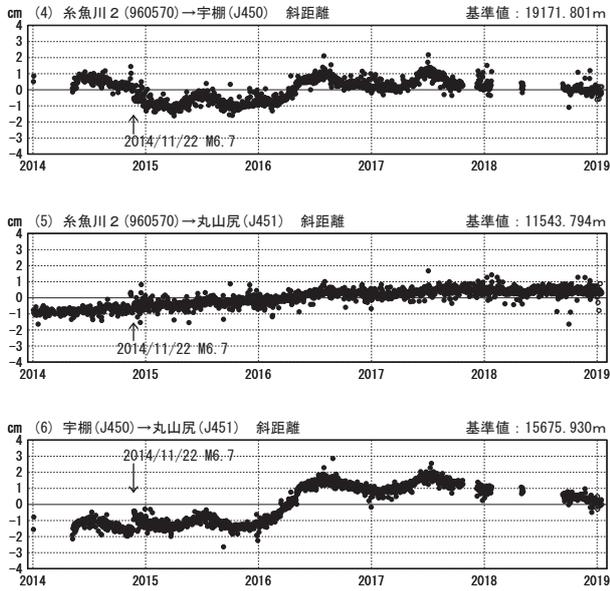
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

新潟焼山

基線変化グラフ（長期）

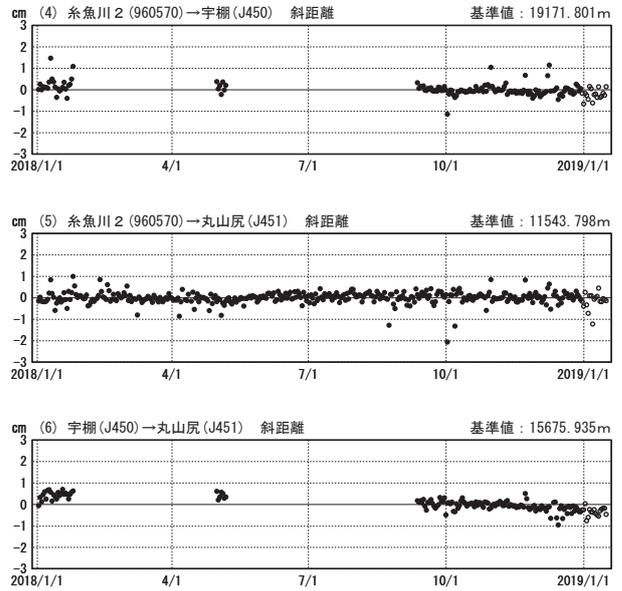
期間：2014/01/01～2019/01/15 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ（短期）

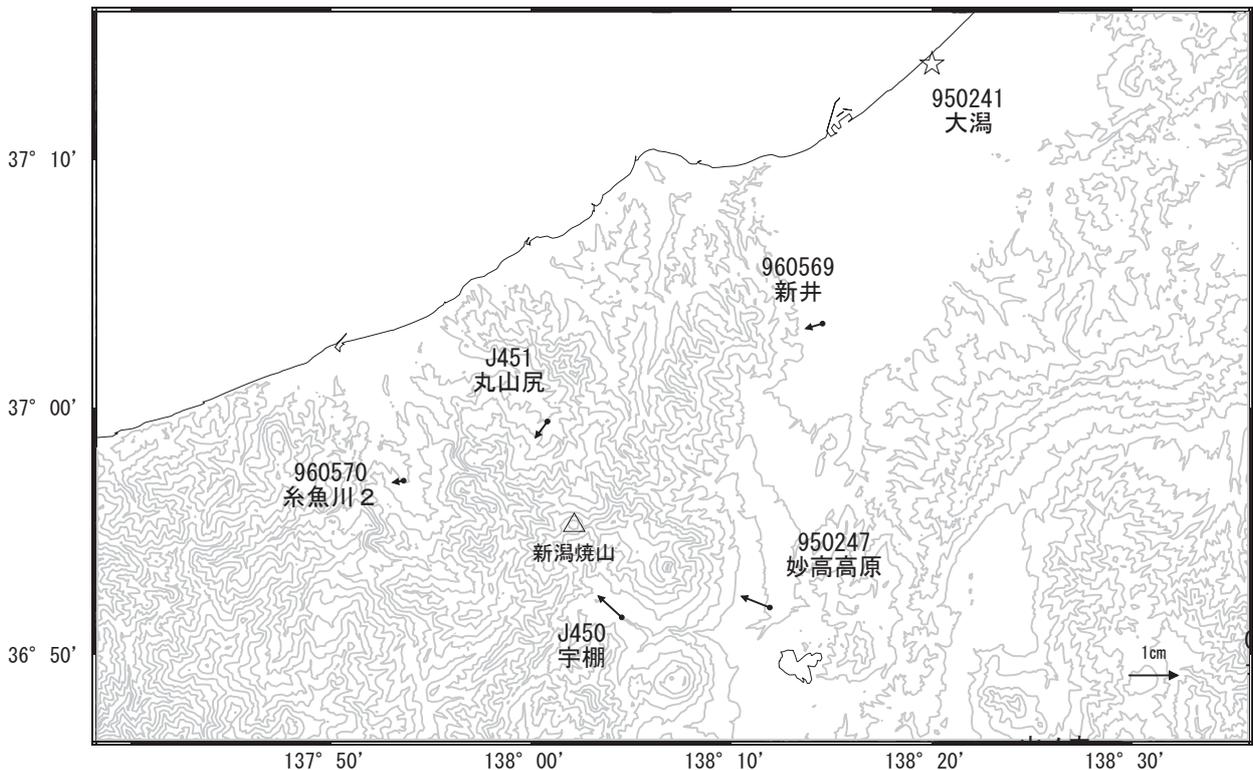
期間：2018/01/01～2019/01/15 JST



国土地理院・気象庁

新潟焼山周辺の地殻変動(水平：1年間)

基準期間：2018/01/06～2018/01/15[F3:最終解]  
比較期間：2019/01/06～2019/01/15[R3:速報解]



☆ 固定局：大湯 (950241)

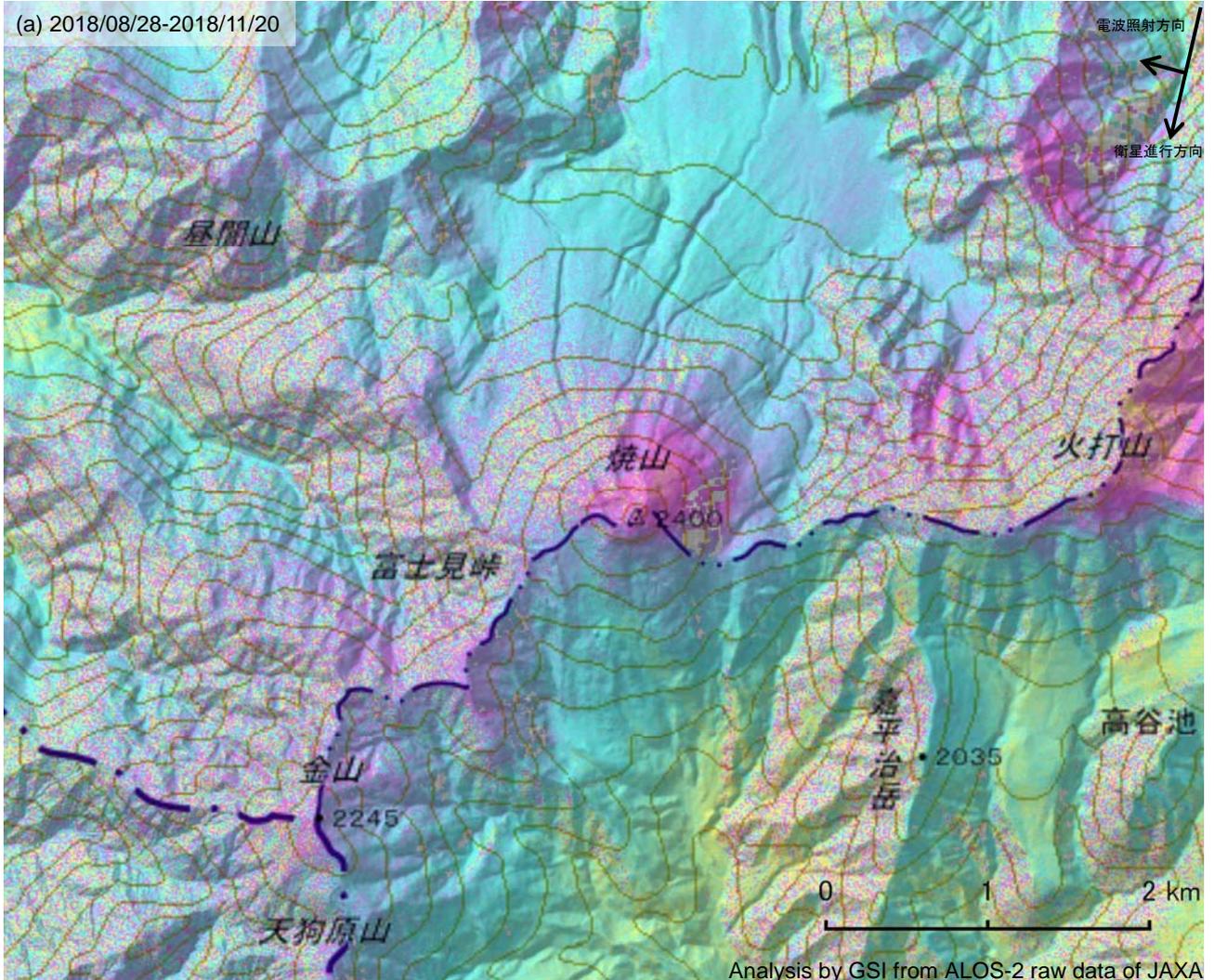
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

新潟焼山

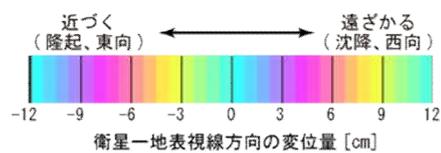
新潟焼山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



(a)	
衛星名	ALOS-2
観測日時	2018/08/28 2018/11/20 11:50 頃 (84 日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右
観測モード*	U-U
入射角	40.6°
偏波	HH
垂直基線長	-69m

\*U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

新潟焼山

## 弥 陀 ケ 原 (2019 年 1 月 31 日現在)

弥陀ヶ原近傍の地震は少ない状態で経過している。  
立山地獄谷では以前から熱活動が活発に継続しており、この付近では火山ガスに注意が必要である。  
噴火予報（活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

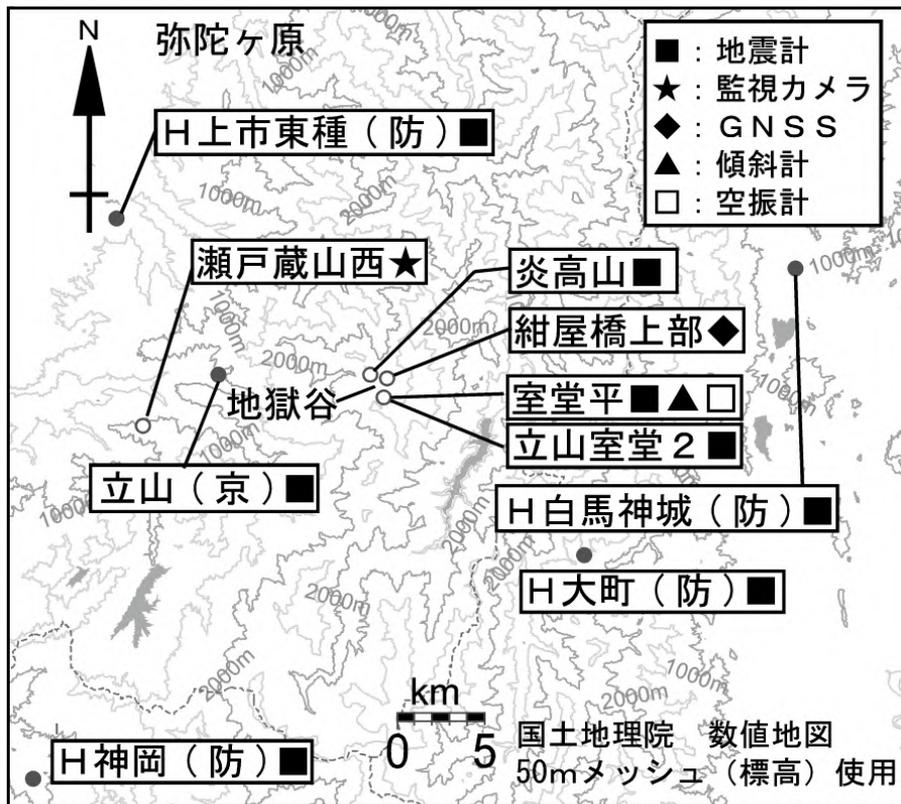
### 概況（2018 年 10 月～2019 年 1 月 31 日）

- ・噴気などの表面現象の状況（図 1、図 4 - 、図 5 - 、図 7～9）  
瀬戸蔵山西監視カメラ（弥陀ヶ原の西約 14km）による観測では、地獄谷からの噴気の高さは概ね 300m 以下で経過している。  
2018 年 10 月 15～19 日にかけて実施した現地調査では、前回の現地調査（2017 年 10 月 2～6 日）と同様に、地獄谷周辺で引き続き活発な噴気活動が認められた。赤外熱映像装置による観測では、地獄谷周辺などに引き続き高温域が見られ、その分布域は前回と比較して特段の変化はなかった。
- ・地震活動（図 3、図 4 - 、図 5 - ）  
弥陀ヶ原近傍の地震は少ない状態で経過している。
- ・地殻変動の状況（図 4 - ～、図 5 ～、図 6）  
GNSS 連続観測では、火山活動によるとみられる変動は認められなかった。



図 1 弥陀ヶ原 地獄谷からの噴気の状況（2018 年 12 月 10 日 瀬戸蔵山西監視カメラによる）

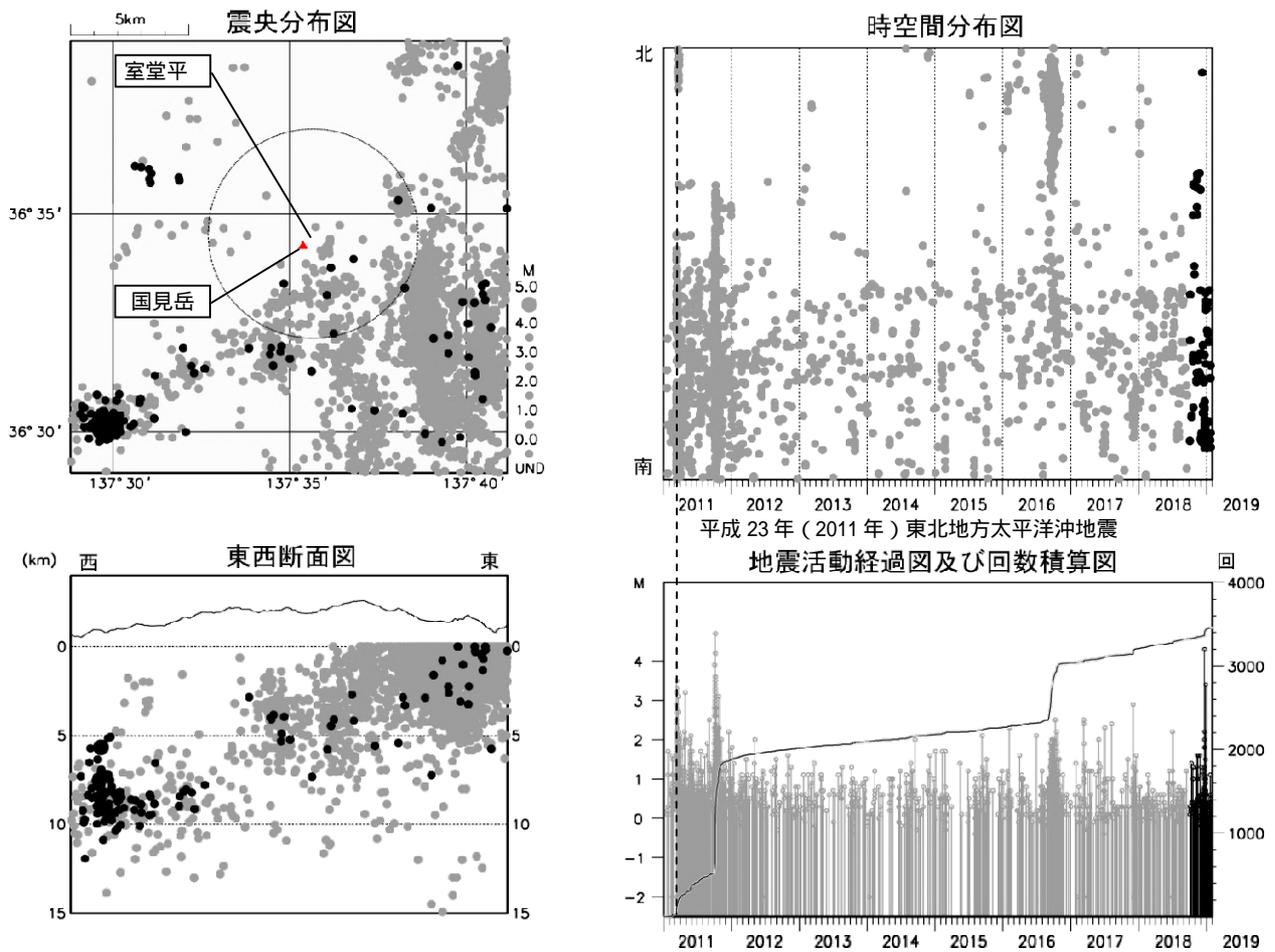
この資料は気象庁のほか、京都大学、名古屋大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータを利用して作成した。



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。  
 (防) : 防災科学技術研究所、(京) : 京都大学防災研究所

図 2 弥陀ヶ原 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。



： 2011 年 1 月 1 日 ~ 2018 年 9 月 30 日、      ： 2018 年 10 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日

図 3 弥陀ヶ原 一元化震源による周辺の地震活動図 (2011 年 1 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)  
 震央分布図中の円は弥陀ヶ原の計数対象地震 (室堂平で S-P 時間 1 秒以内) のおよその範囲を示している。  
 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。

- ・ 弥陀ヶ原近傍の地震は少ない状態で経過している。
- ・ 弥陀ヶ原周辺には、まとまった地震活動がみられるが、弥陀ヶ原の火山活動とは関係ないと見ている。

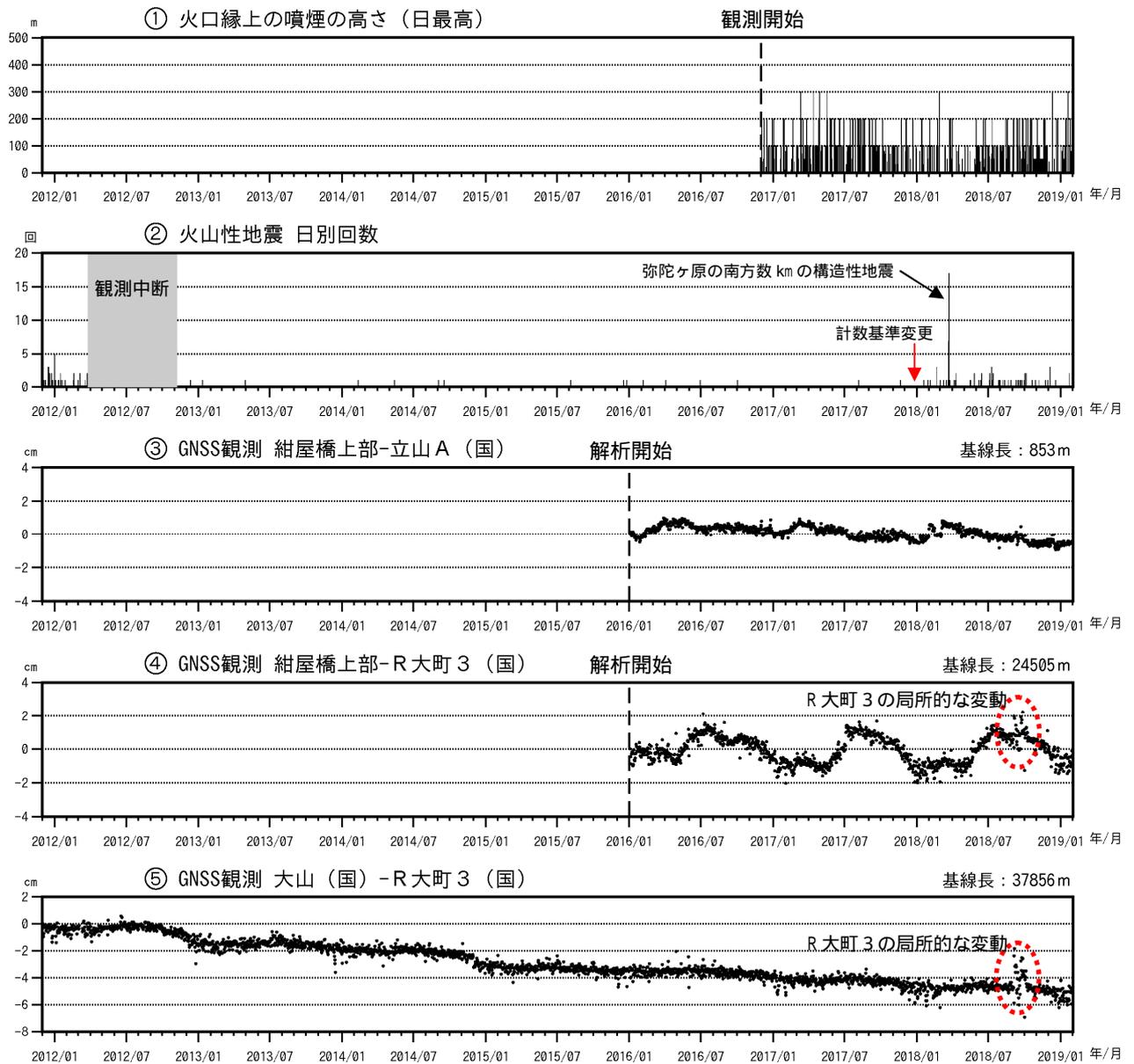


図 4 弥陀ヶ原 火山活動経過図 (2011 年 12 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)

遠望観測による日最高の火口縁上の噴煙の高さ

2016 年 12 月 1 日開始

立山室堂に設置した地震計による地震回数

\* 火山性地震の計数基準

2017 年 12 月まで：立山室堂 2 の上下成分で最大振幅 40  $\mu\text{m/s}$  以上

2018 年 1 月～：室堂平の上下動成分で最大振幅 1  $\mu\text{m/s}$  以上(2018 年 5 月に変更 2018 年 1 月まで遡って適用)

グラフの灰色部分は機器障害による欠測を示す。

～ GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

- ・ 弥陀ヶ原近傍の地震は少ない状態で経過している。
- ・ GNSS 連続観測では、火山活動によるとみられる変動は認められなかった。

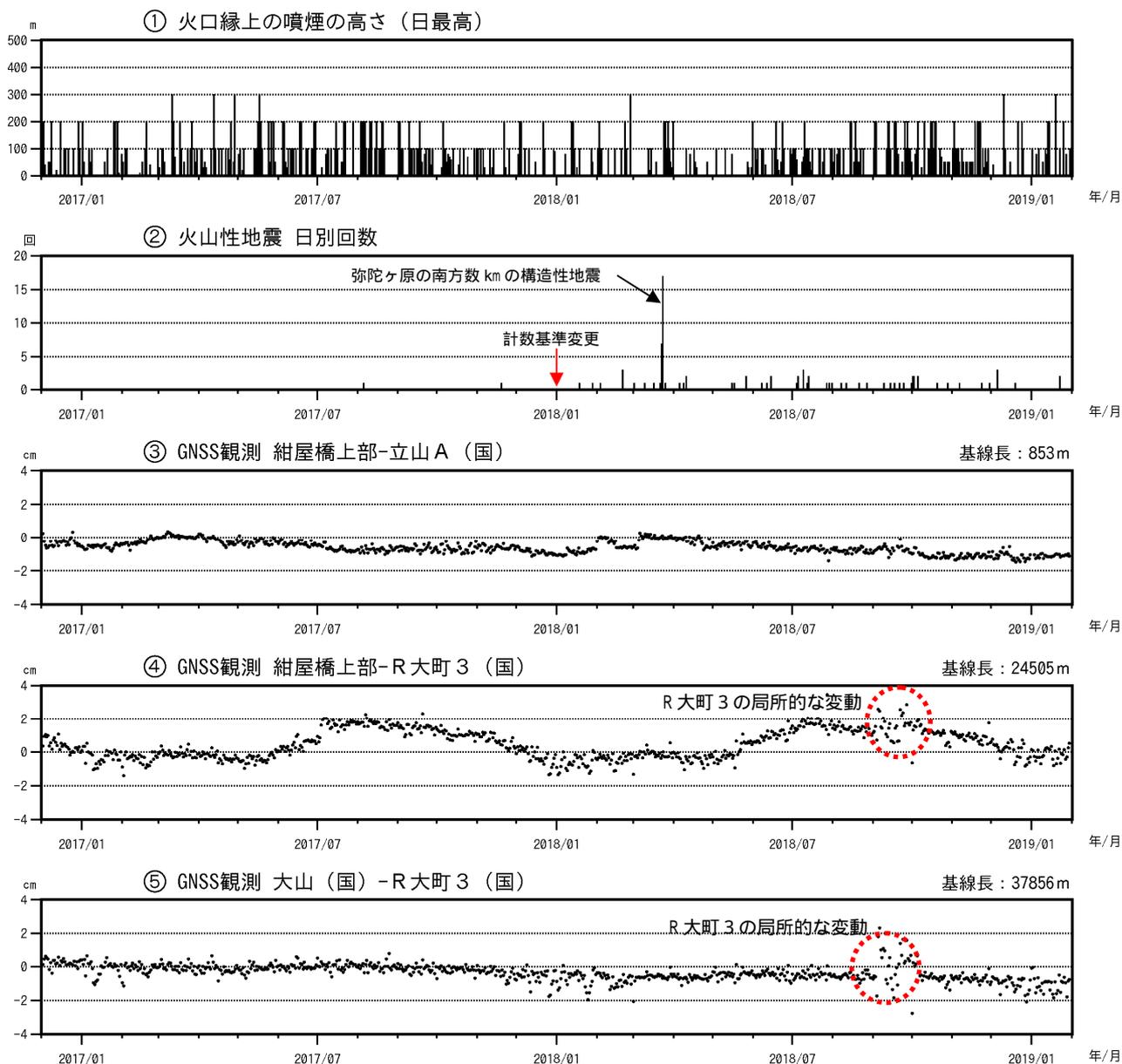


図 5 弥陀ヶ原 最近の火山活動経過図 (2016 年 12 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日)

遠望観測による日最高の火口縁上の噴煙の高さ

立山室堂に設置した地震計による地震回数

\* 火山性地震の計数基準

2017 年 12 月まで : 立山室堂 2 の上下成分で最大振幅 40  $\mu\text{m/s}$  以上

2018 年 1 月 ~ : 室堂平の上下動成分で最大振幅 1  $\mu\text{m/s}$  以上 (2018 年 5 月に変更 2018 年 1 月まで遡って適用)

~ GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

- ・ 弥陀ヶ原近傍の地震は少ない状態で経過している。
- ・ GNSS 連続観測では、火山活動によるとみられる変動は認められなかった。

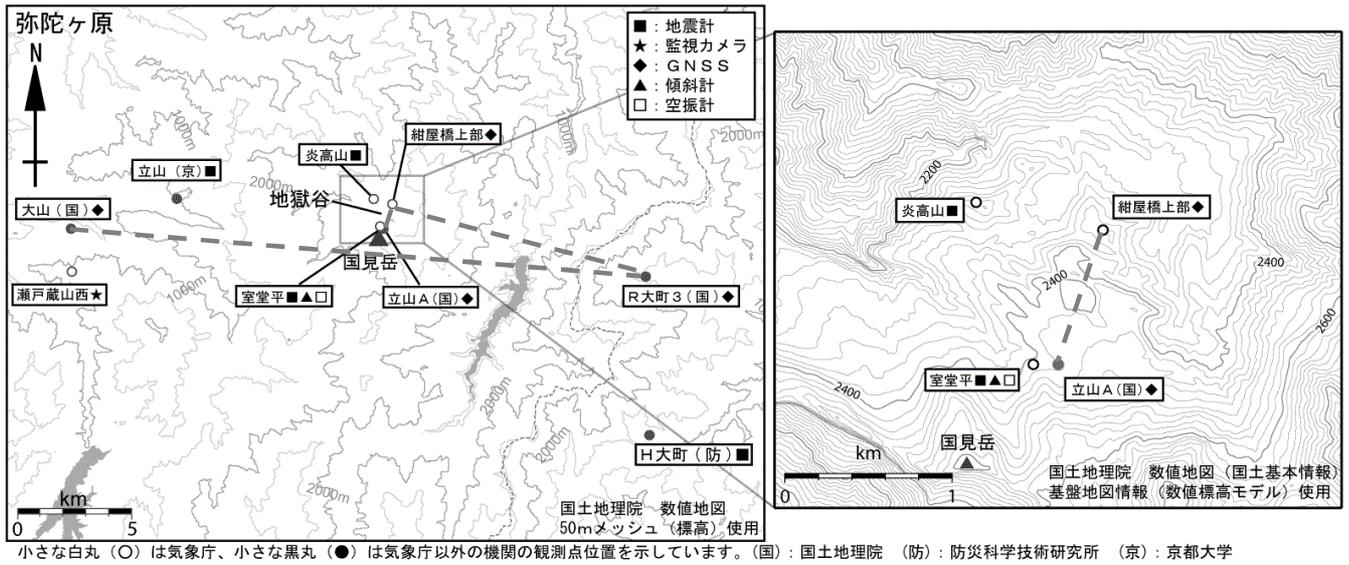


図 6 弥陀ヶ原 GNSS 連続観測点配置図

図中の GNSS 基線 ~ は図 4 ~ 5 の ~ にそれぞれ対応している。

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。

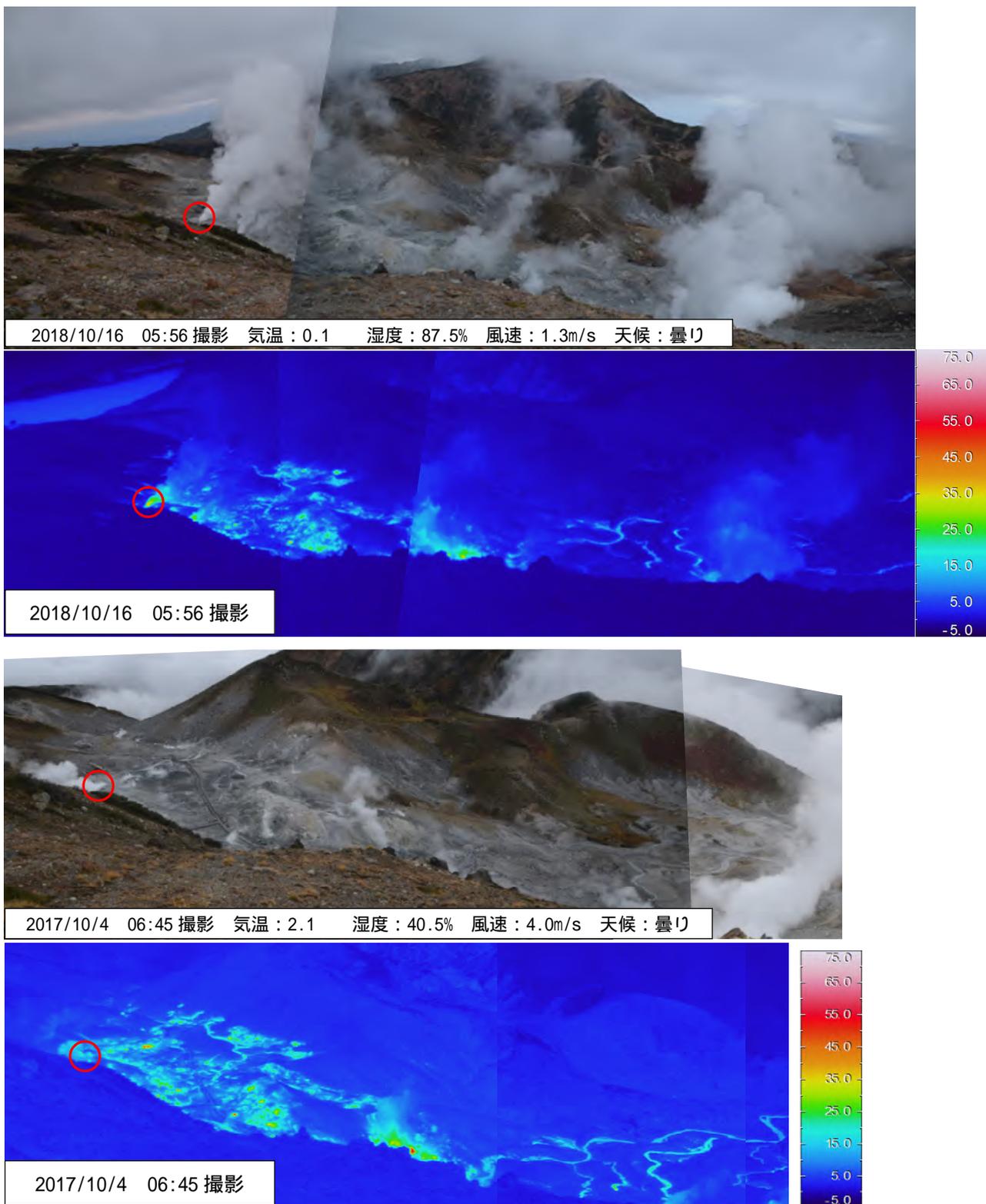
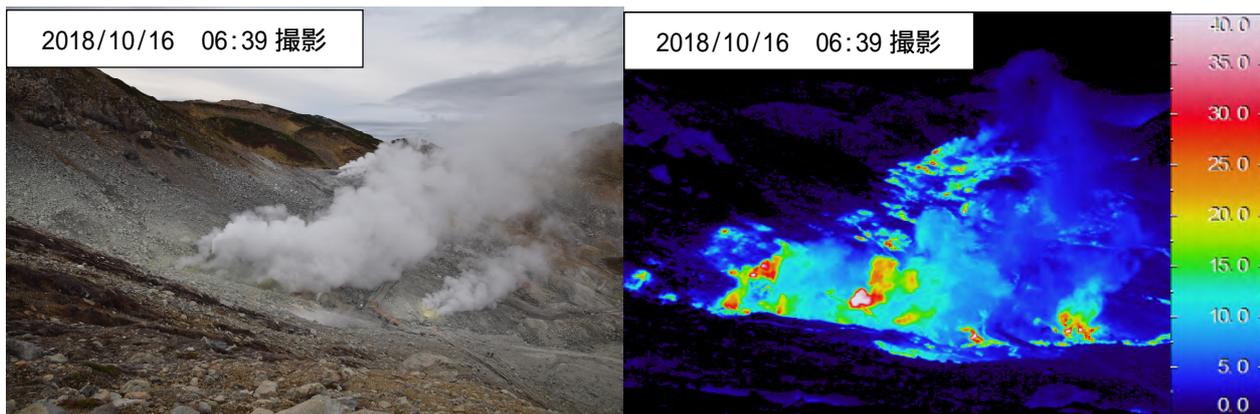
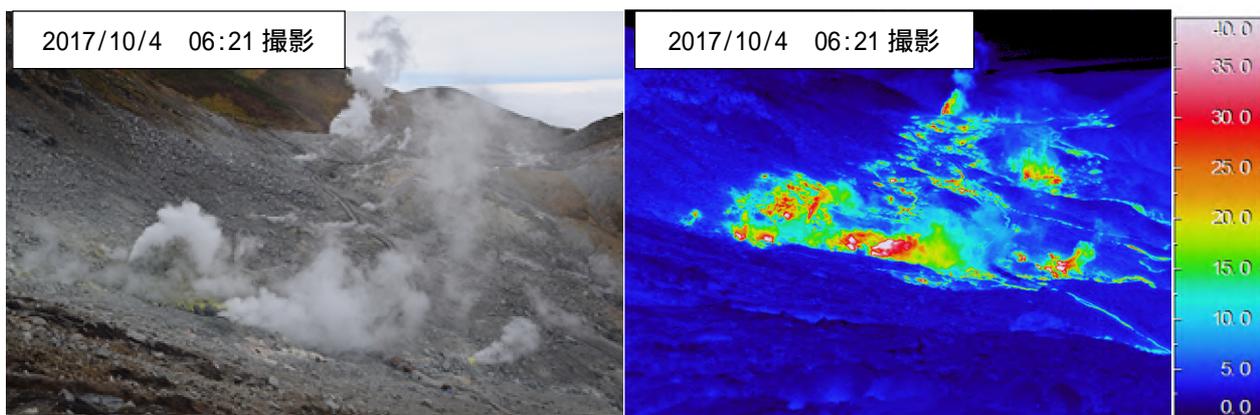


図7 弥陀ヶ原 地獄谷の可視画像と赤外熱映像装置による地表面温度分布  
撮影位置は図9を参照

- ・百姓地獄で、2017年10月に確認した活発な噴気活動は継続していた（赤丸）。その他の噴気の状態も、特段の変化は認められなかった。なお、2018年は噴気量が多く見えるが、気象条件によると考えられる。
- ・赤外熱映像装置による観測では、前回（2017年10月）と比べ、高温域の分布に特段の変化は見られなかった。



2018年10月16日06時39分（晴れ、気温1.5、湿度56.9%）



2017年10月4日06時21分（曇り、気温2.3、湿度52.5%）

図8 弥陀ヶ原 地獄谷紺屋地獄の可視画像と赤外熱映像装置による地表面温度分布  
撮影位置は図9を参照

- ・引き続き活発な噴気活動が認められた。
- ・赤外熱映像装置による観測では、前回（2017年10月）と比べ、高温域の分布に特段の変化は見られなかった。

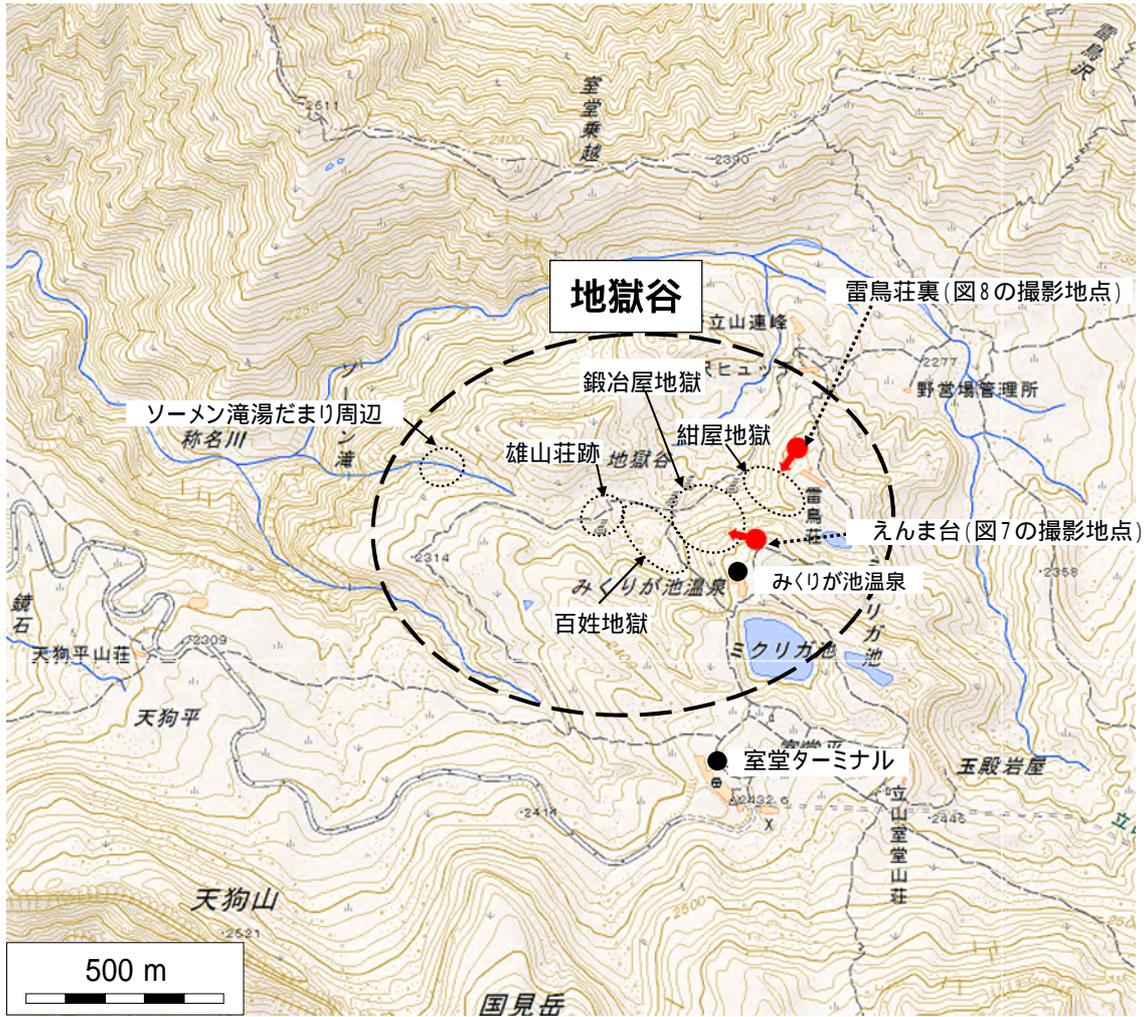


図9 弥陀ヶ原 地獄谷周辺の熱映像装置定点の場所及び撮影方向

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 弥陀ヶ原における 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 で撮像された弥陀ヶ原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. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。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。

なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

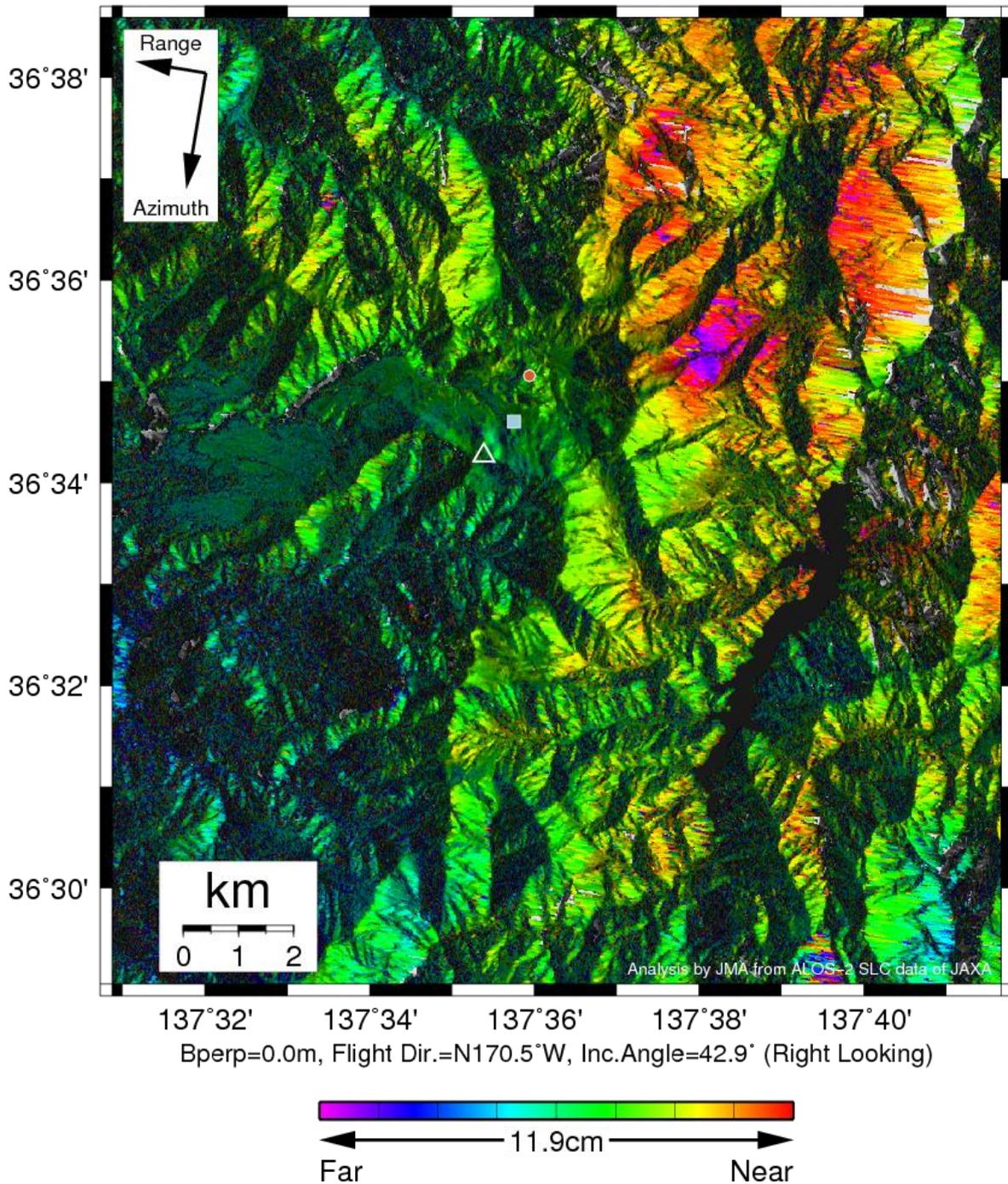
### 謝辞

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。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。

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
19-2880(SM1_U2_9)	南行	右	42.9°	2014.09.30	2018.09.11	第 1 図

2014/09/30 – 2018/09/11  
1442 days



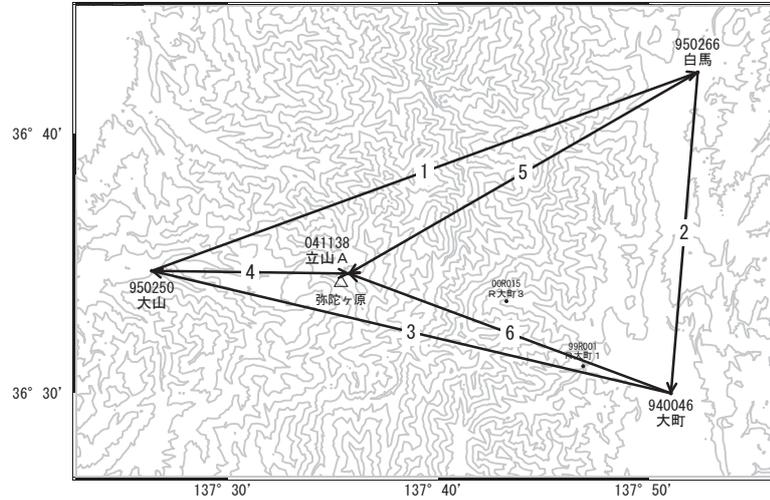
第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8)による弥陀ヶ原周辺の干渉解析結果

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。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 弥陀ヶ原

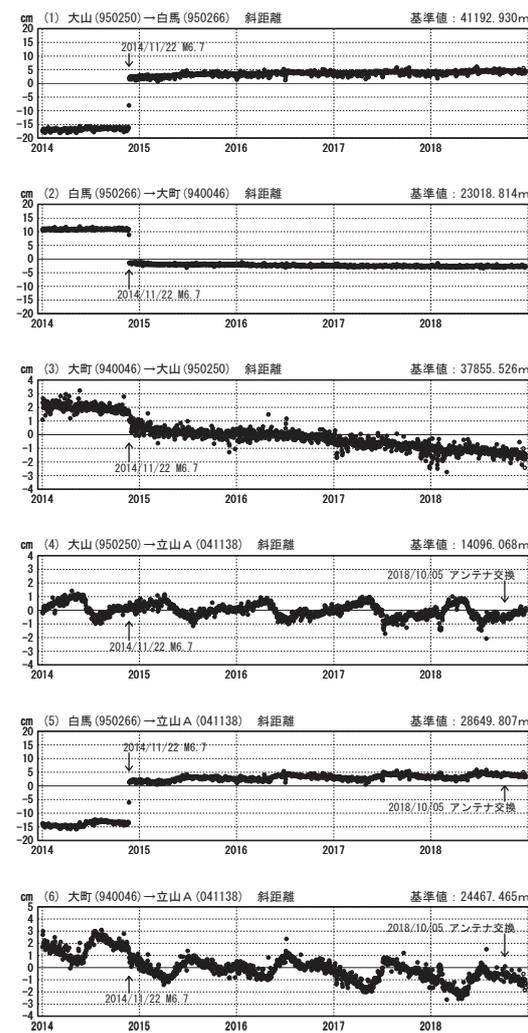
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

弥陀ヶ原周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



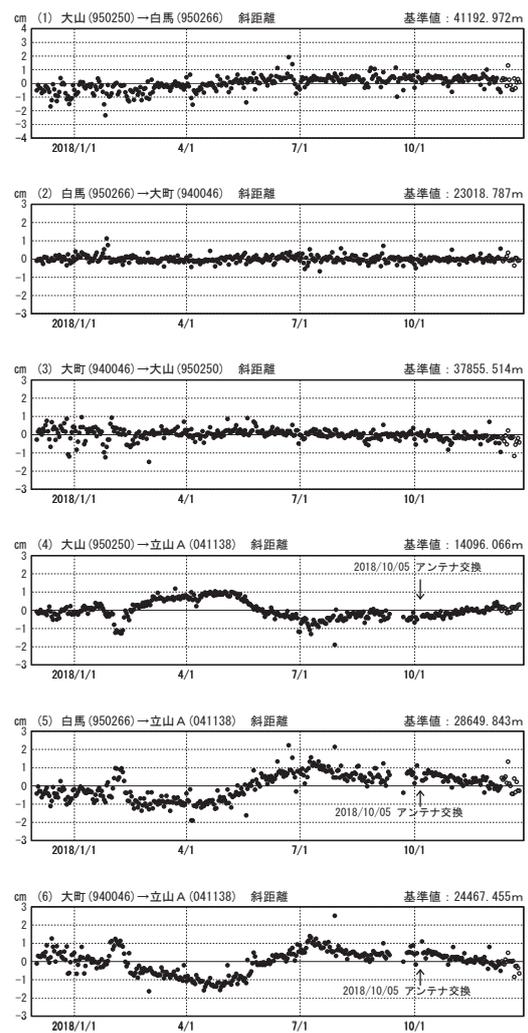
基線変化グラフ (長期)

期間: 2014/01/01~2018/12/23 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2017/12/01~2018/12/23 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

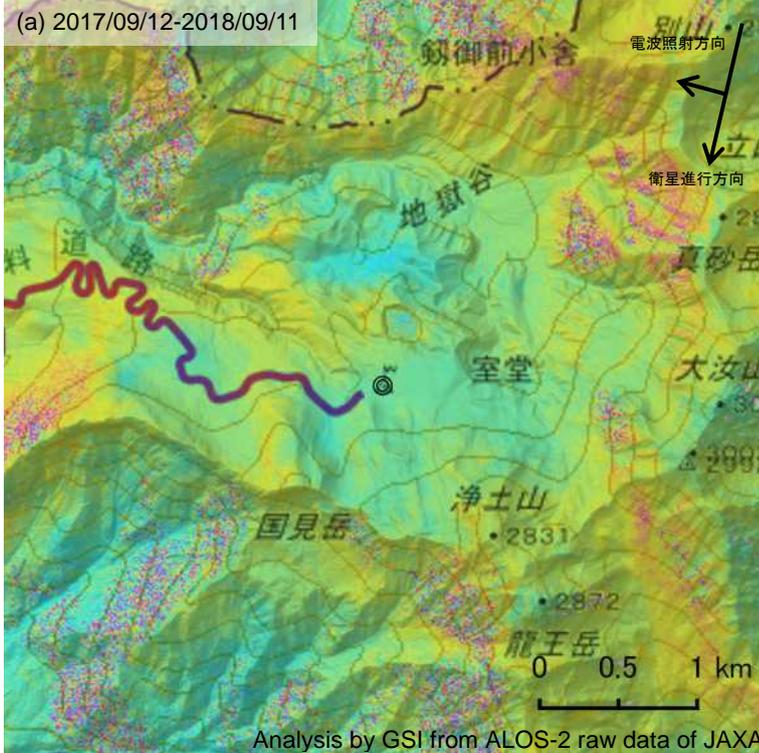
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

弥陀ヶ原

弥陀ヶ原の SAR 干渉解析結果について

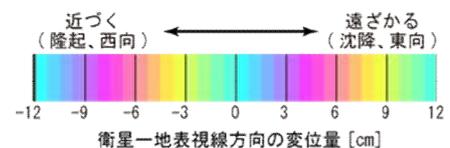
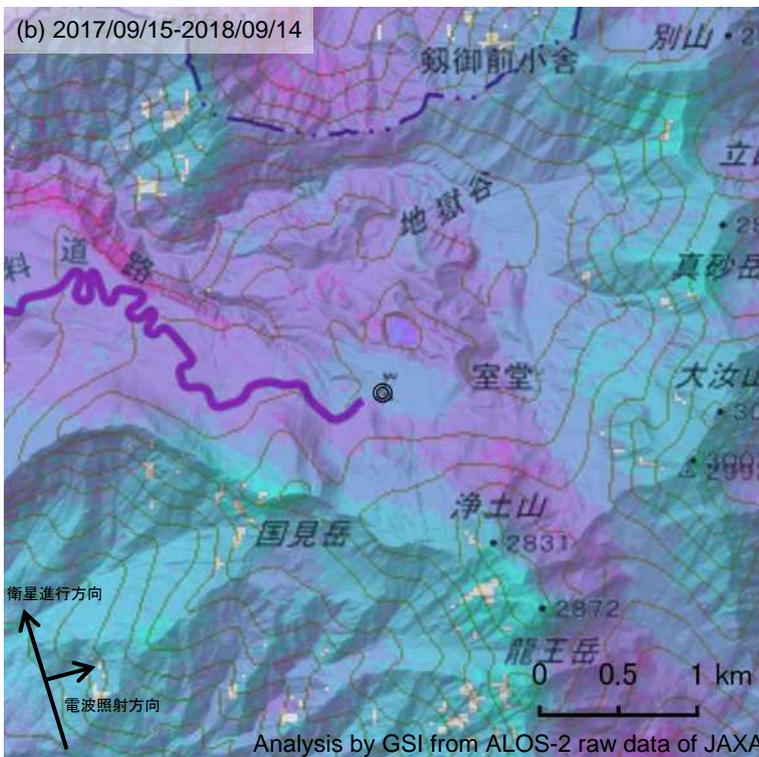
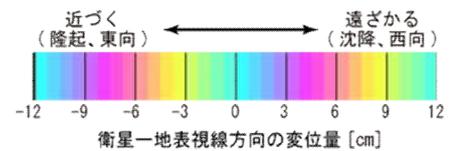
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/12 2018/09/11 11:50 頃 (364 日間)	2017/09/15 2018/09/14 23:45 頃 (364 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	42.7°	37.2°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+76 m	-41 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



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

弥陀ヶ原

## 焼 岳

(2019 年 1 月 31 日現在)

山頂付近の地震活動は低調に経過し、噴気活動に特段の変化はなく、火山活動に高まりは認められない。しかし、2017 年 8 月上旬に、規模は小さいながらも浅部を震源とする低周波地震とともに噴気が観測されたので、その後、低周波地震は観測されてないが、今後の火山活動の推移に注意が必要である。

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

## 概況（2018 年 10 月～2019 年 1 月 31 日）

## ・噴気など表面現象の状況および地震活動（図 2、図 3 - 、図 10）

2017 年 8 月上旬に噴気を観測した黒谷火口では、北陸地方整備局が設置している焼岳北監視カメラ（焼岳の北北西約 4 km）で、70m 以下の弱い噴気を時々観測した。

焼岳北監視カメラによる観測では、北峰付近の噴気孔からの噴気の高さは、1 月 12 日 21 時頃に一時的に 200m を観測したが、概ね 100m 以下で経過した。同局設置の焼岳南西斜面監視カメラ（焼岳の西南西約 2.5 km）による観測では、岩坪谷上部の噴気孔からの噴気の高さは概ね 80m 以下で経過した。

熱赤外映像による観測では、火山活動によるとみられる顕著な温度変化は認められなかった。

## ・地震活動（図 3 - 、図 4～8）

山頂付近の地震活動は低調に経過している。

2018 年 11 月 22 日 09 時頃から山頂の北西 1 km から 2 km 付近のやや深いところを震源とする地震活動が活発化した。最大の規模のものは 25 日 05 時 02 分頃に発生したマグニチュード 3.1 の地震で、高山市奥飛騨温泉栃尾で最大震度 2 を観測した。12 月 4 日 20 時頃から 5 日にかけて山頂の東 2 km 付近のやや深いところを震源とする地震が一時的に増加した。最大の規模のものは 4 日 22 時 49 分ころに発生したマグニチュード 2.7 の地震で、高山市奥飛騨温泉栃尾で最大震度 1 を観測した。いずれの領域においても、その後、地震活動は低下している。

2019 年 1 月 30 日に、2018 年 11 月 22 日頃から活発化した地震活動領域よりさらに西側 2 km の付近を震源とするマグニチュード 3.0 の地震が発生し、高山市奥飛騨温泉郷栃尾で最大震度 2 を観測した。また、2 月 2 日頃から、山頂の南西 3 km 付近の領域でも地震が発生しており、2 月 6 日 03 時 54 分頃に発生したマグニチュード 2.3 の地震では、高山市奥飛騨温泉郷栃尾で最大震度 1 を観測した。

これらの地震は北西 - 南東方向に圧縮軸を持つタイプで、この周辺で発生している地震のメカニズムに共通にみられる特徴であった。焼岳の周辺では、2011 年、2014 年など過去にもまとまった地震活動がみられている。また、今回の地震活動に伴って、噴気活動や浅部の地震活動に変化は認められなかった。

## ・地殻変動（図 1、図 3 - ~ 、図 9）

GNSS 連続観測及び傾斜観測では、火山活動によるとみられる地殻変動は認められなかった。

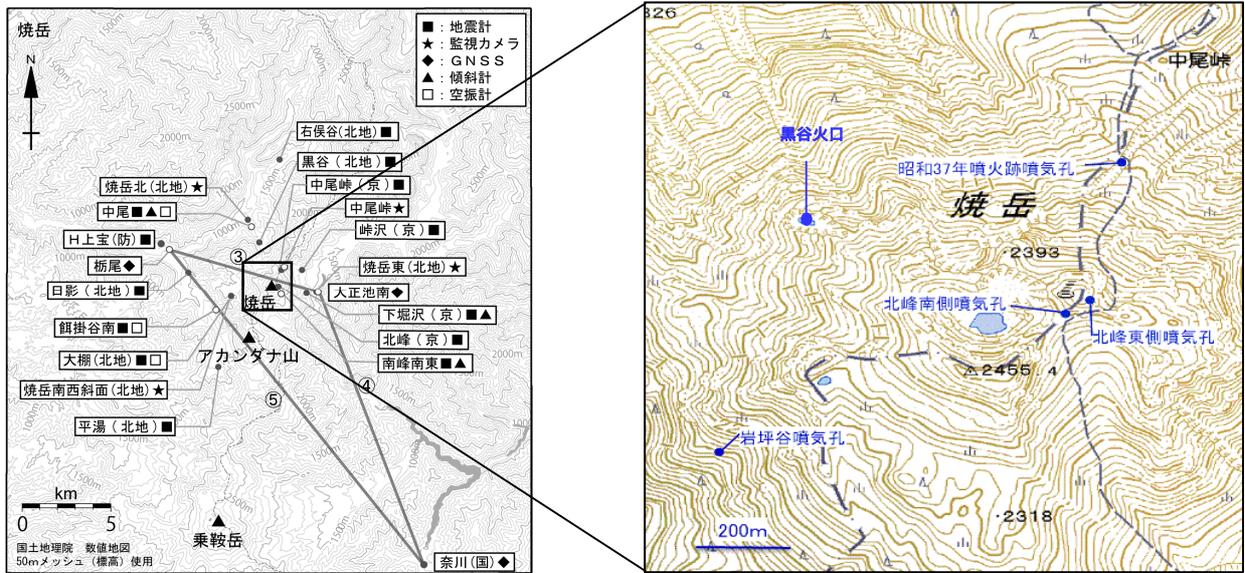


図 1 焼岳 観測点配置及び噴気孔位置

白丸 ( ) は気象庁、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、(北地): 北陸地方整備局  
 GNSS基線 ~ は図3の ~ に対応している。  
 この地図の作成には、国土地理院発行の『2万5千分1地形図』、『数値地図25000(行政界・海岸線)』および『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用した。



図 2 焼岳 山頂部及び南西斜面の状況 (左上図: 焼岳北監視カメラ、右上図: 焼岳東監視カメラ、左下図: 焼岳南西斜面監視カメラ、右下図: 中尾峠カメラ)

【地震の計数基準の変遷】	開始	2010年8月2日～2010年9月21日	中尾振幅 0.5 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P2秒以内
	変更	2010年9月22日～2011年3月10日	中尾振幅 0.5 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1秒以内
	変更	2011年3月11日～2013年9月30日	中尾振幅 3.0 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1秒以内
	変更	2013年10月1日～2017年7月31日	中尾振幅 2.0 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1秒以内
	変更	2017年8月1日～2018年7月31日	中尾振幅 2.0 $\mu\text{m/s}$ 以上及び 南峰南東振幅 1.0 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1秒以内
	変更	2018年8月1日～	南峰南東振幅 1.0 $\mu\text{m/s}$ 以上、S-P1秒以内
			ただし、2018年11月24、25日は、一時的に南峰南東 30 $\mu\text{m/s}$ 以上を計数対象

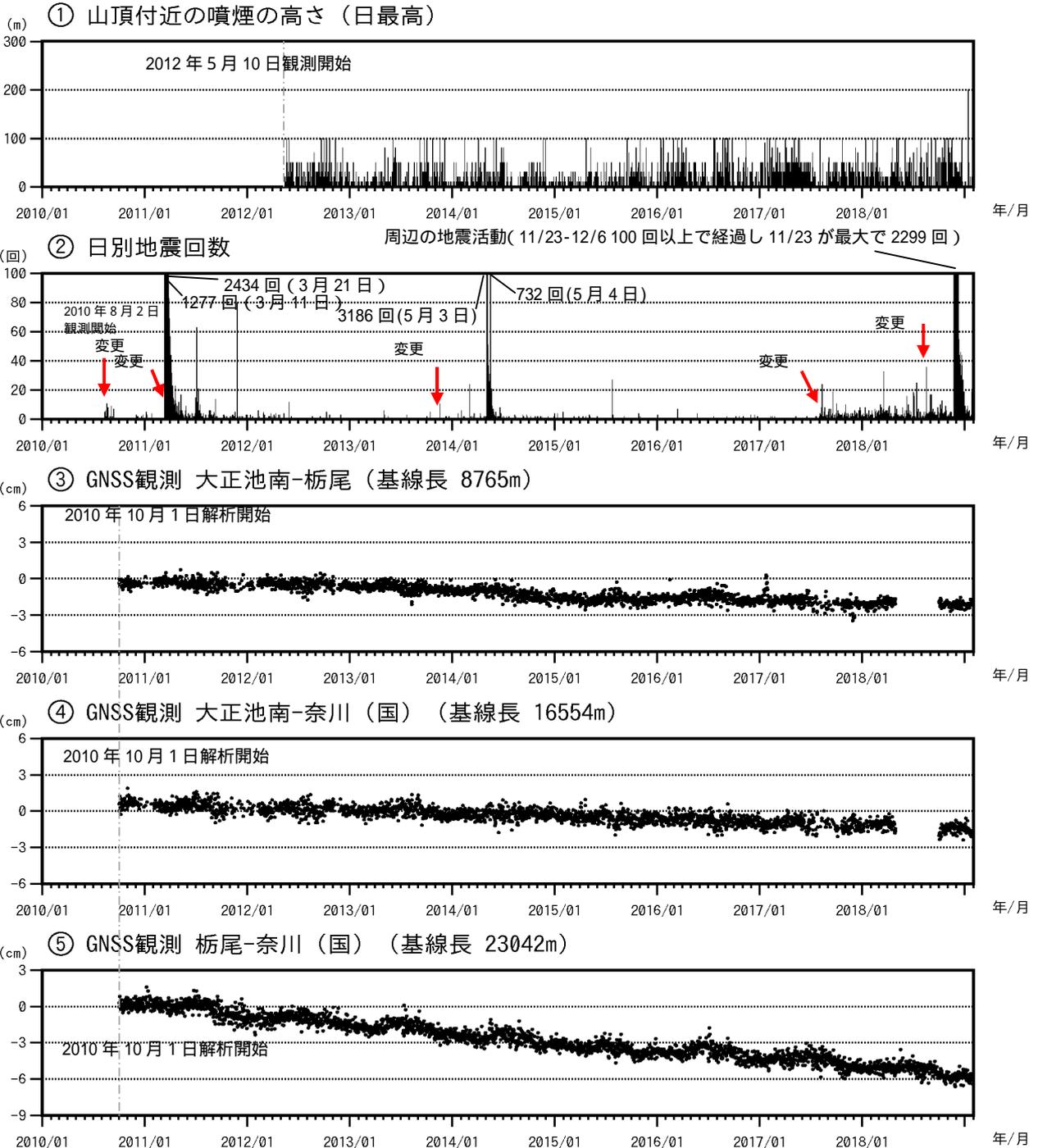


図3 焼岳 火山活動経過図 (2010年8月2日～2019年1月31日)

2017年8月以降は山頂付近の地震回数を含めて計数しています。

2018年11月24、25日は、一時的にやや振幅の大きな地震(南峰南東観測点で 30  $\mu\text{m/s}$  以上)を計数対象としている。

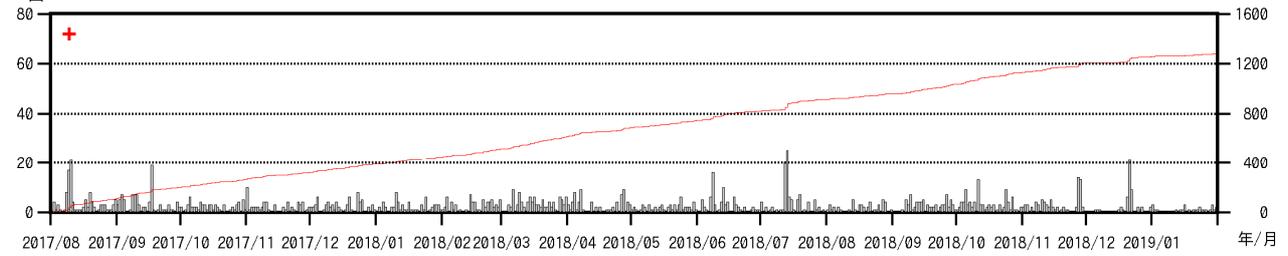
～ GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

図1のGNSS基線 ～ に対応している。グラフの空白部分は欠測を示す。

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震によるステップを補正している。

- ・ 2018年11月22日頃から活化した山頂の北西1kmから2km付近のやや深いところを震源とする地震活動や2018年12月4日20時頃から同月5日にかけてみられた山頂の東2km付近のやや深いところを震源とする地震活動は、その後、低下している。
- ・ GNSS観測で火山活動によるとみられる変動は認められない。

日別地震回数（山頂付近）



最大振幅（山頂付近）

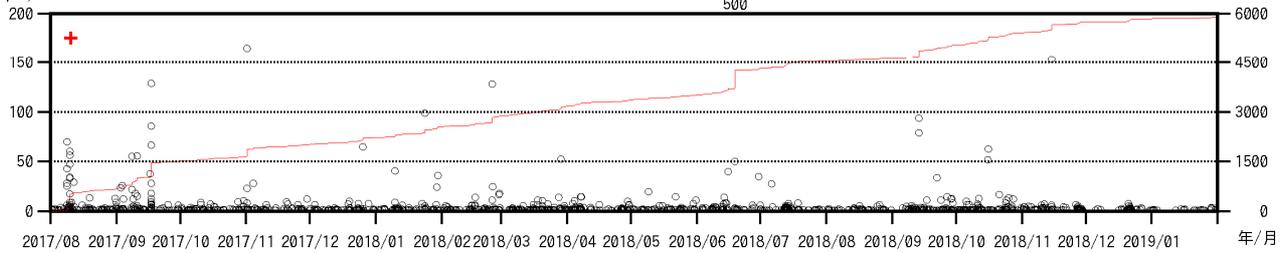


図 4 焼岳 山頂付近の地震回数、その積算及び南峰南東観測点上下動最大振幅、その積算（2017年8月1日～2019年1月31日）

山頂付近の地震とは、南峰南東観測点の上下動成分で  $1.0 \mu\text{m/s}$  以上の振幅を記録し、焼岳山頂付近の概ね海拔  $0 \text{ km}$  以浅が震源と推定される地震である。

- + : 黒谷火口でみられた噴気活動に伴う浅部の低周波地震の発生
- ・ 山頂付近の地震活動は低調に経過しており、特段の変化は認められない。山頂付近の浅い場所で発生する低周波地震や火山性微動は観測されていない。

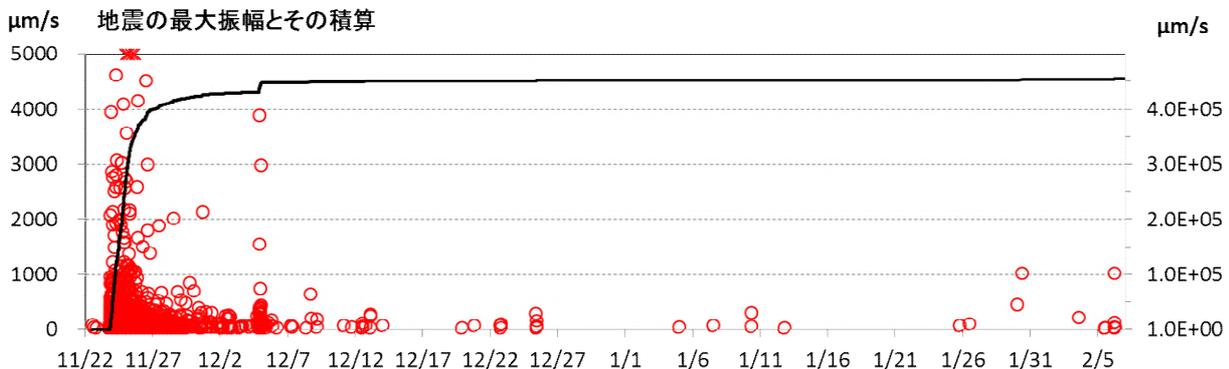
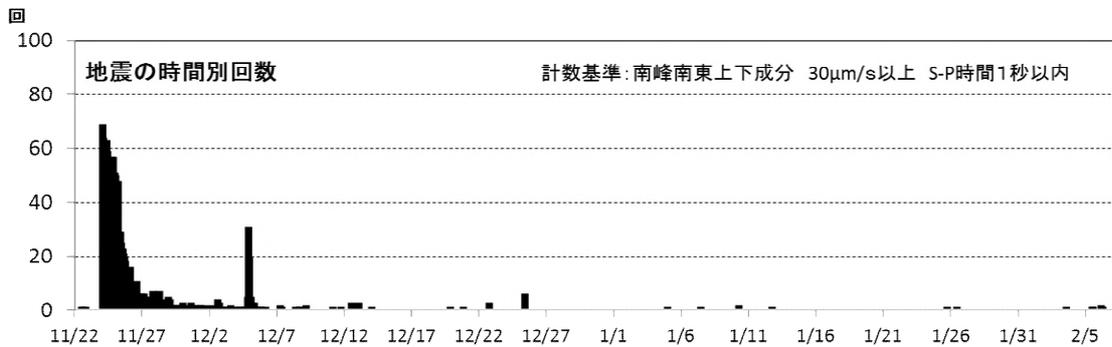


図 5 焼岳 やや振幅の大きな地震の時間別回数と振幅（2018年11月22日～2019年2月6日）

○ : 最大振幅（左軸） \* : 最大振幅振り切れ（左軸） 実線 : 最大振幅の積算（右軸）

やや振幅の大きな（南峰南東観測点の地震計上下動成分の最大振幅が  $30 \mu\text{m/s}$  以上）の計数した。図 3 と計数基準が異なる。

- ・ 2018年11月22日頃から活発化していた山頂の北西  $1 \text{ km}$  から  $2 \text{ km}$  付近のやや深いところを震源とする地震や 2018年12月4日20時頃から同月5日にかけて、一時的に増加した山頂の東  $2 \text{ km}$  付近のやや深いところを震源とする地震は、その後低下している。

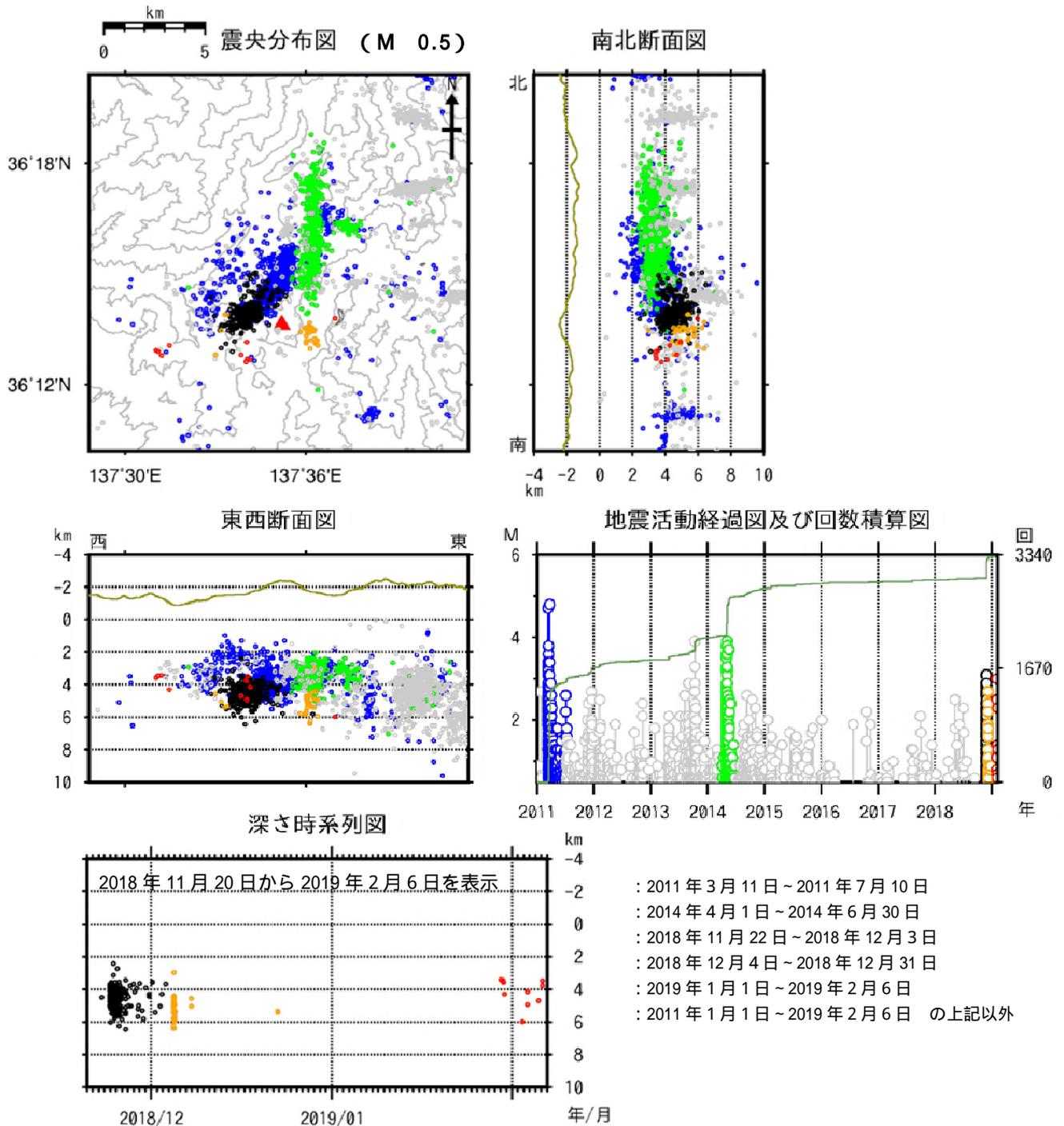


図 6 焼岳 広域地震観測網による山体及び周辺の地震活動(2011年1月1日～2019年2月6日)

広域地震観測網により震源決定したもので、深さは全て海面以下として決定している。

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。

資料中のマグニチュードは一部暫定値も含まれており、後日変更することがある。

- ・ 2018年11月22日頃から、山頂の北西1kmから2km付近でやや深いところを震源とする地震活動(黒丸)が活発化したが、その後、低下している。
- ・ 2018年12月4日20時頃から5日にかけて、山頂の東2km付近でやや深いところを震源とする地震(黄丸)が、一時的に増加したが、その後、低下している。
- ・ 1月30日に、2018年11月22日頃から活発化した地震活動領域よりさらに西側2kmの付近を震源とするマグニチュード3.0の地震が発生し、高山市奥飛騨温泉郷栃尾で最大震度2を観測した。
- ・ 2月2日頃から、山頂の南西3km付近の領域でも地震が発生しており、2月6日03時54分頃に発生したマグニチュード2.3の地震では、高山市奥飛騨温泉郷栃尾で最大震度1を観測した。
- ・ 焼岳の周辺では、2011年(図中青丸)や2014年(図中緑丸)にもまとまった地震活動が見られた。

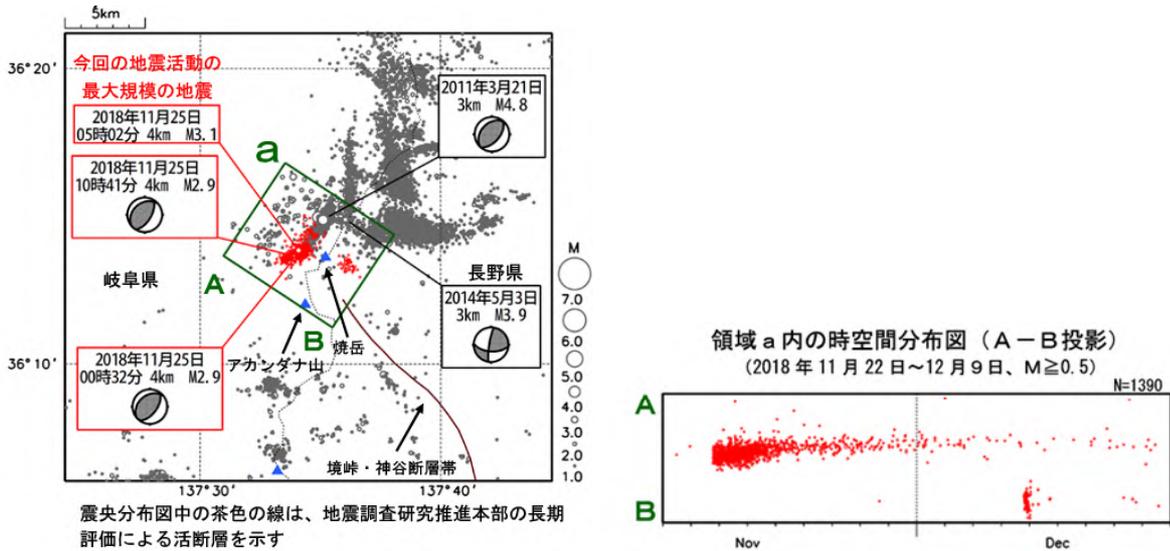


図 7 焼岳 広域地震観測網による山体及び周辺の地震活動（メカニズム）

図は平成 30 年 11 月 地震・火山月報（防災編）から抜粋。左図は、1997 年 10 月 1 日～2018 年 12 月 9 日、深さ 0～20 km、マグニチュード 1.0 以上を表示。2018 年 11 月以降を赤表示。震央分布図中の茶色の線は、地質調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。  
 ・2018 年 11 月 22 日頃から増加した地震のメカニズムは、北西 - 南東方向に主圧力軸を持つタイプで、この周辺で発生している地震に共通にみられる特徴であった。

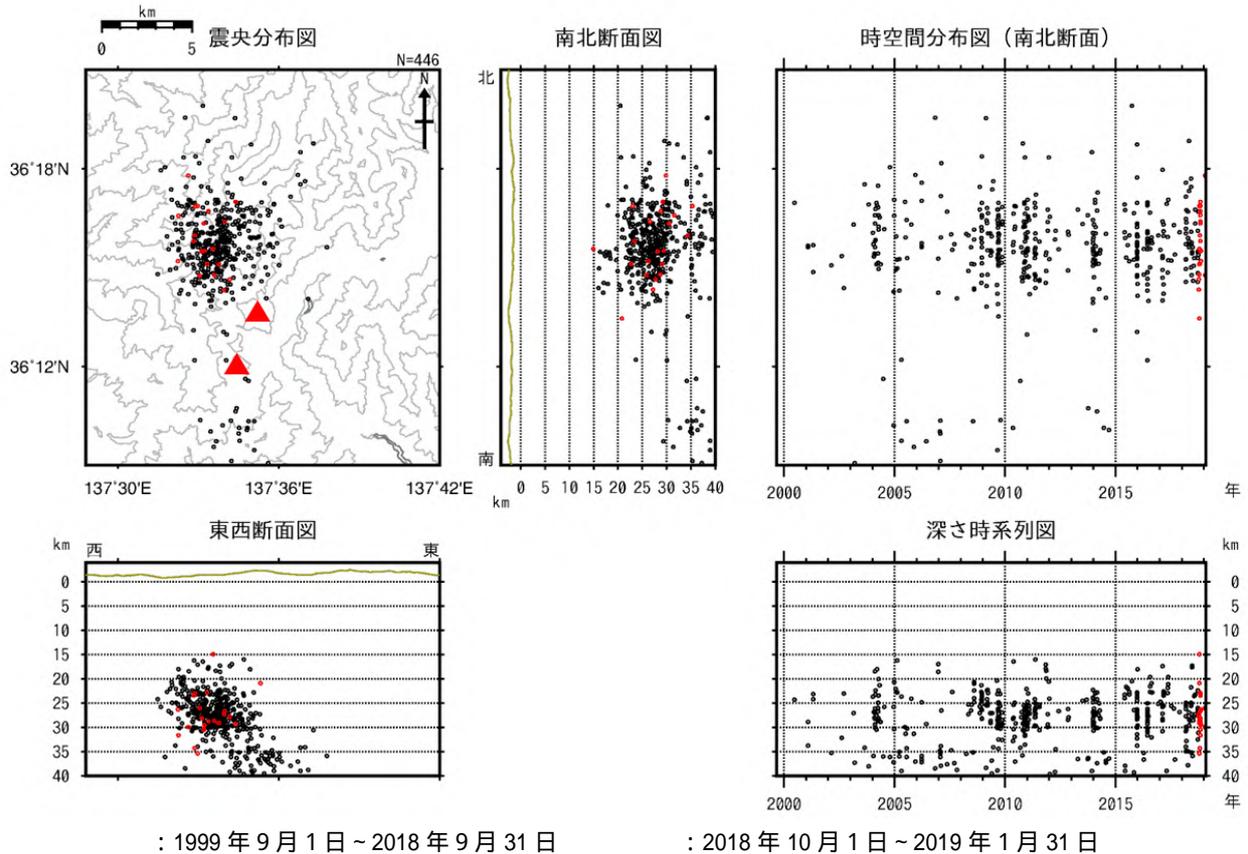


図 8 焼岳 一元化震源による深部低周波地震活動(1999 年 9 月 1 日～2019 年 1 月 31 日)  
 この地図の作成には、国土地理院発行の数値地図 25000(行政界・海岸線)および『数値地図 50mメッシュ(標高)』を使用した。  
 マグニチュードは一部暫定値が含まれており、後日変更することがある。  
 深部低周波地震は、1999 年 9 月から識別して登録を開始した。

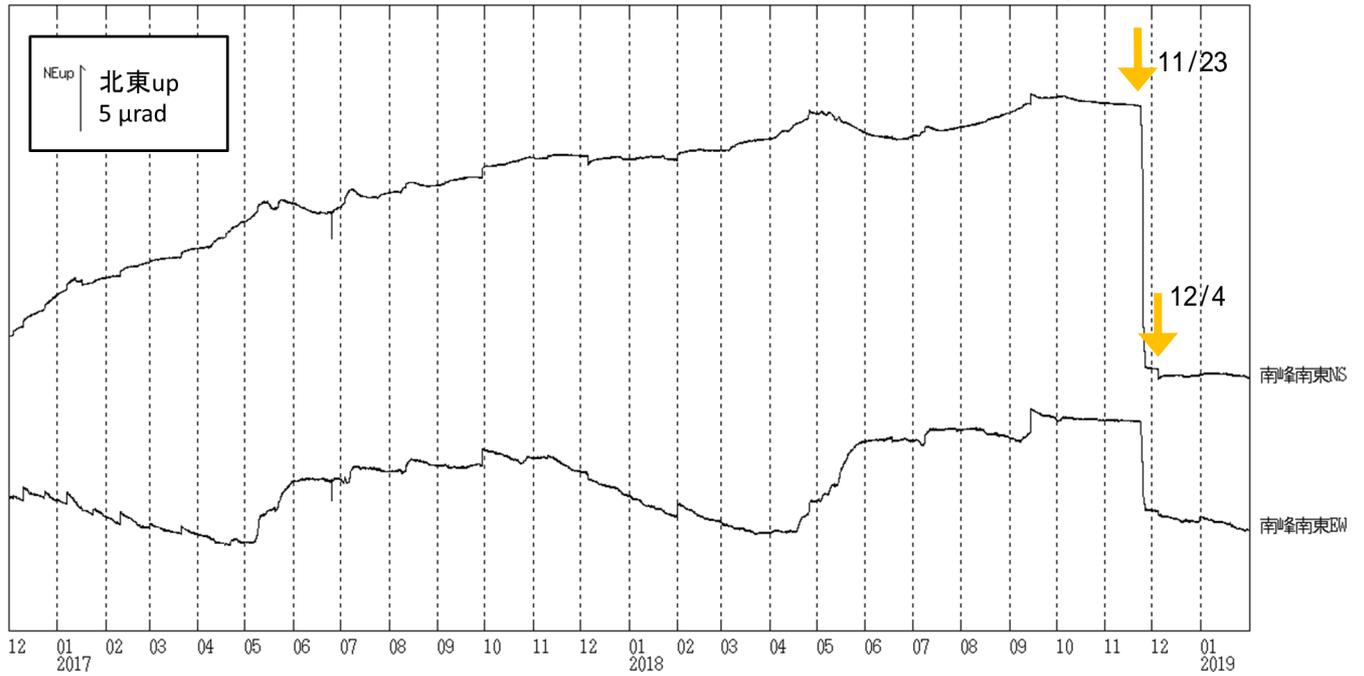


図 9 焼岳 南峰南東観測点における傾斜変動  
(2016年12月1日～2019年1月31日、時間値)

・2018年11月23日、および12月4日の地震増加に対応してステップ状の傾斜変動が観測された。

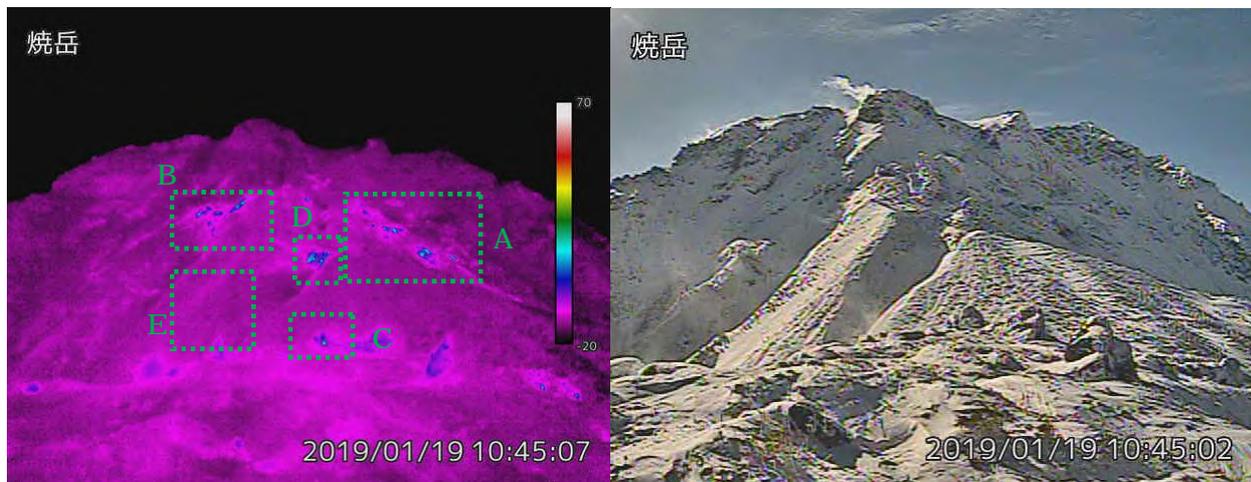


図 10 - 1 焼岳 中尾峠赤外熱映像カメラによる焼岳の北側斜面の地表面温度分布(左図)と可視画像(右図)

左図中の領域は、図 10 - 2 の解析領域を示す。

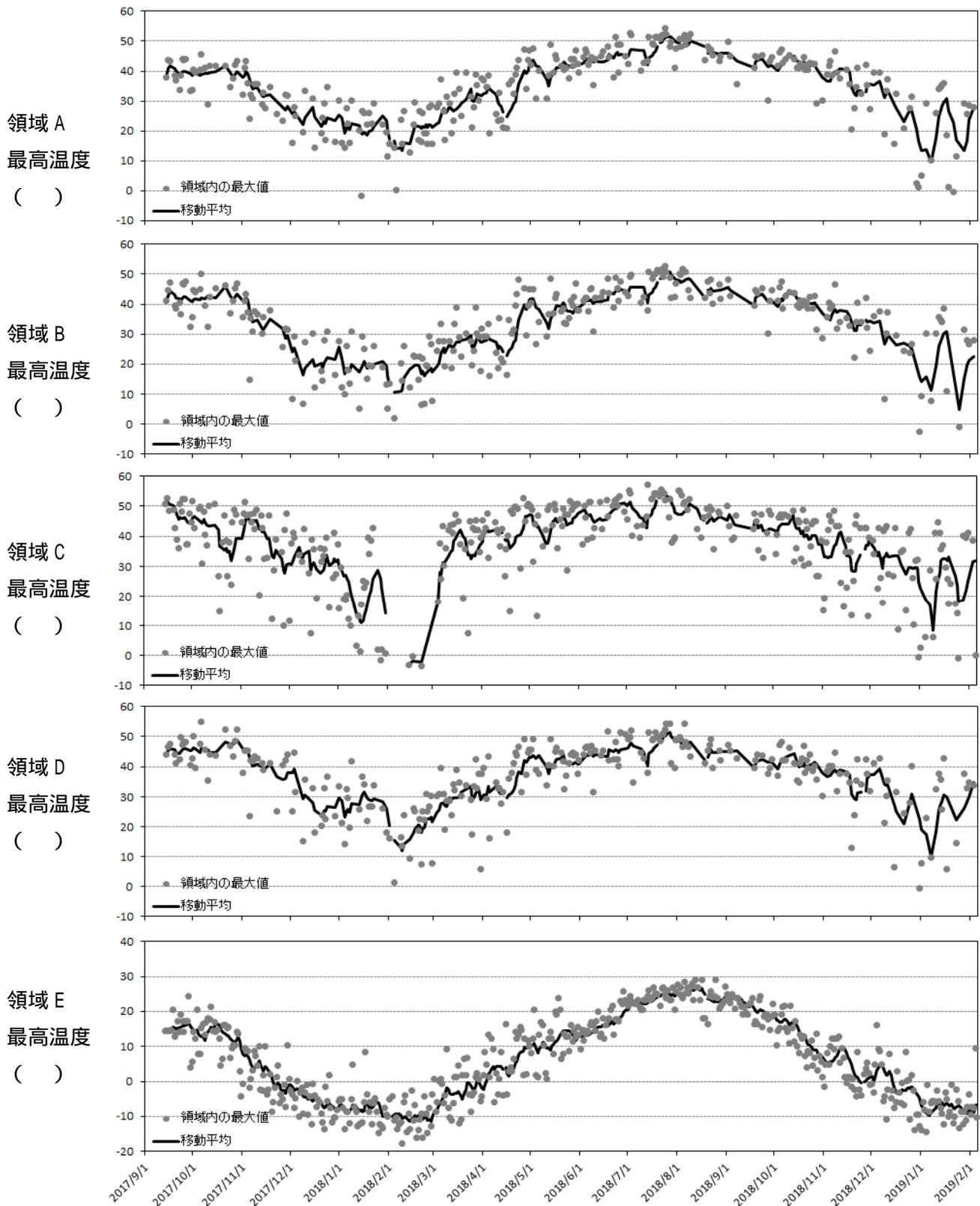


図 10 - 2 焼岳 中尾峠赤外熱映像カメラによる焼岳の北側斜面の地表面温度分布の推移 (2017年9月1日～2019年1月31日)

地熱兆候がないE域と地熱のみられるA, B, C, D域の最高温度の推移を示す。

最高温度は、日射の影響がない03時頃のデータである。実線は、前9日含む10日間移動平均を示す。

天候不良時は観測精度が低下するので、特に観測精度が低いデータは取り除いている。

・地熱がみられるA, B, C, D域の10月から1月にかけての最高温度の推移は、前年同月と同程度であり、焼岳の北側斜面では顕著な温度変化は認められない。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 焼岳・アカンダナ山における SAR 干渉解析結果

長期ペアでは焼岳山頂北東付近で衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。短期ペアでは山頂北東付近で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が、山頂西側で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

### 1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された焼岳・アカンダナ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。

表 1 干渉解析に使用したデータ

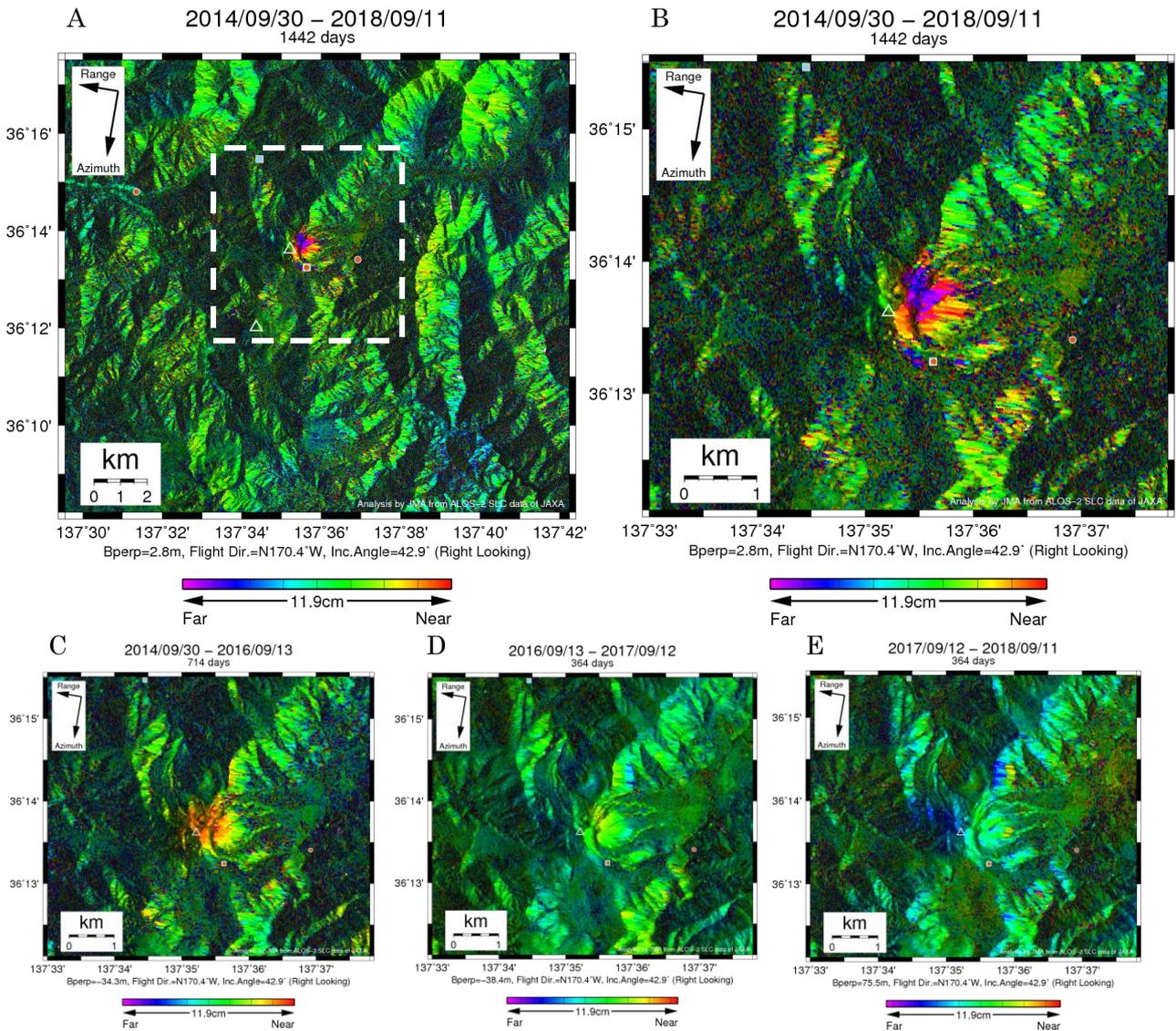
Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
19-2890(SM1_U2_9)	南行	右	42.9°	2014.09.30	2018.09.11	第 1 図-A, B
				2014.09.30	2016.09.13	第 1 図-C
				2016.09.13	2017.09.12	第 1 図-D
				2017.09.12	2018.09.11	第 1 図-E
20-2880(SM1_U2_6)	南行	右	32.4°	2014.11.02	2018.10.28	第 2 図-A
121-740(SM1_U2_6)	北行	左	32.5°	2014.10.06	2018.10.15	第 2 図-B
128-700(SM1_U3_13)	北行	右	52.8°	2014.10.13	2018.12.31	第 2 図-C

### 3. 解析結果

パス 19 の約 4 年間のペア（第 1 図-A、B）では、焼岳山頂の北東付近で最大約 8cm の衛星視線方向短縮の位相変化が認められた。第 1 図-C（約 2 年のペア）では約 5cm、第 1 図-D（約 1 年のペア）では約 2cm の短縮の位相変化が同じ範囲で認められた。第 1 図-E では同範囲で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が、山頂西側では衛星視線方向伸長の位相変化が認められた。パス 20（第 2 図-A）、パス 121（第 2 図-B）及びパス 128（第 2 図-C）では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。このことから、焼岳山頂北東付近では、少なくとも 2014 年から 2017 年にかけて約 2-3cm/year で衛星視線方向短縮の変動が継続していたと考えられる。アカンダナ山周辺においては、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。なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

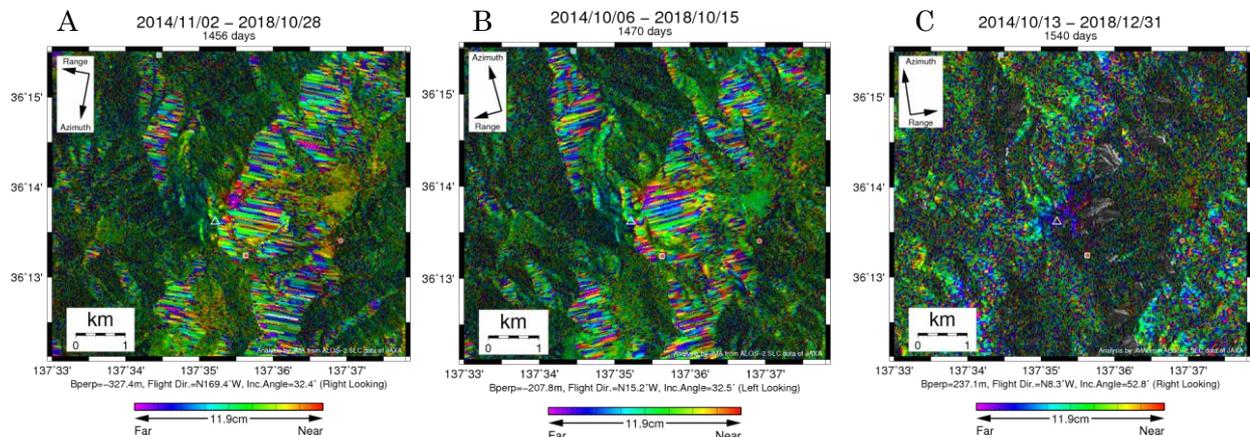
### 謝辞

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 19 (SM1-U2\_9) による焼岳・アカンダナ山周辺の干渉解析結果 (A) と焼岳付近の拡大図 (B、C、D、E)

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 の白破線は焼岳付近の拡大図を示す。A~D では焼岳山頂北東付近で衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。E では焼岳山頂北東付近では、ノイズレベルを超えるような位相変化は認められないが、山頂西側で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。



第 2 図 焼岳山頂付近のパス 20 (A)、パス 121 (B) 及びパス 128 (C) 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。

**§ 今回の報告の概要:**

2019年1月末までの各観測項目の解析結果の概要を示す。図1は焼岳近傍の観測点の分布を示す。

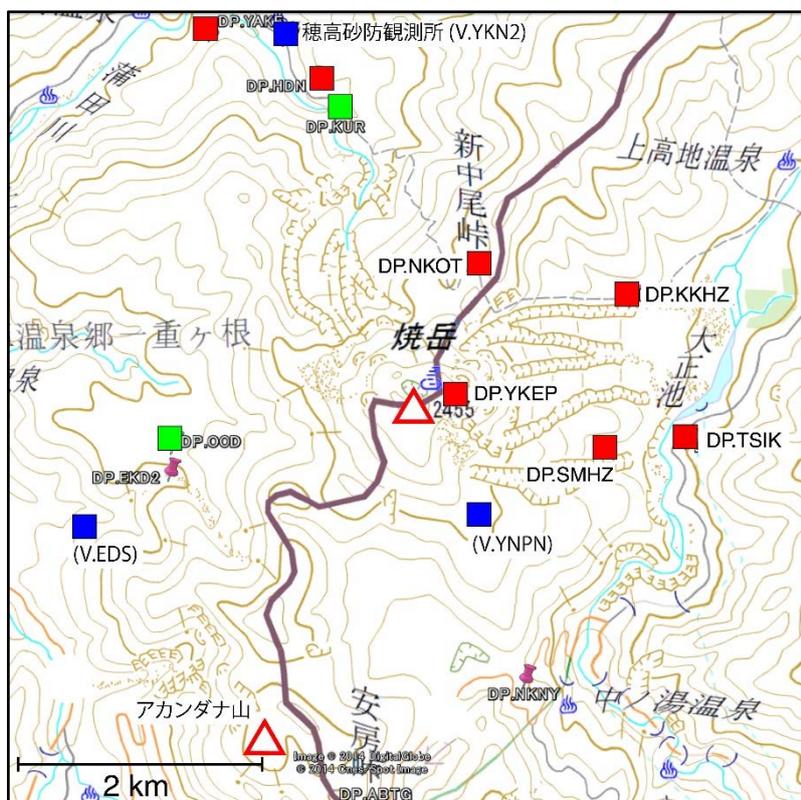
**傾斜計データ:** 上高地下堀沢 (DP.SMHZ) については良質のデータが取得されている。記録上には年周変化と思われる変化が認められるがさらに継続観測が必要と考えられる。なお、焼岳山頂 (DP.YKEP) および焼岳中尾峠 (DP.NKOT) の気泡型傾斜計は、データ品質が劣化しており検討の対象外とした。

**温度データ:** 焼岳山頂 (DP.YKEP) の精密温度計データ、および、同じく焼岳山頂 (DP.YKEP)、焼岳中尾峠 (DP.NKOT)、上高地峠沢 (DP.KKHZ) に設置された気泡型傾斜計の温度記録を示す。DP.YKEP の記録は直近の降雨に大きな影響を受けている。

**GNSSデータ:** 焼岳中尾峠 (DP.NKOT) と栃尾観測点 (TCHO、京大・名大の共同運用) の間の基線長等の解析結果を示す。基準としたTCHOに対してDP.NKOTには緩やかな北方向への変動が認められる。

**磁力計データ:** 焼岳山頂 (DP.YKEP)、焼岳中尾峠 (DP.NKOT)、上高地下堀沢 (DP.SMHZ) のプロトン磁力計データの絶対値および差分の解析を行った。各点の全磁力の絶対値は単調増加を示しているが差分値には年周変動的な変化が認められる。

**謝辞:** GNSSデータの解析に際しては西村卓也氏のご協力を得た。また、プロトン磁力計のデータ解析に関しては吉村令慧氏のご指導を得た。雨量データについて気象庁の栃尾観測点のアメダスデータを参照させていただいた。記して感謝する。



それぞれ、■北陸地整・神通砂防、■気象庁、■京大、の観測点を示す。焼岳山頂 (DP.YKEP)、焼岳中尾峠 (DP.NKOT)、上高地下堀沢 (DP.SMHZ) は平成26年度文科省予算で構築された点、上高地峠沢 (DP.KKHZ)、上高地防災情報センター (DP.TSIK) は平成25年度から27年度にかけて国交省予算で整備した観測点である。

図1 : 観測点分布 (2018年10月現在)

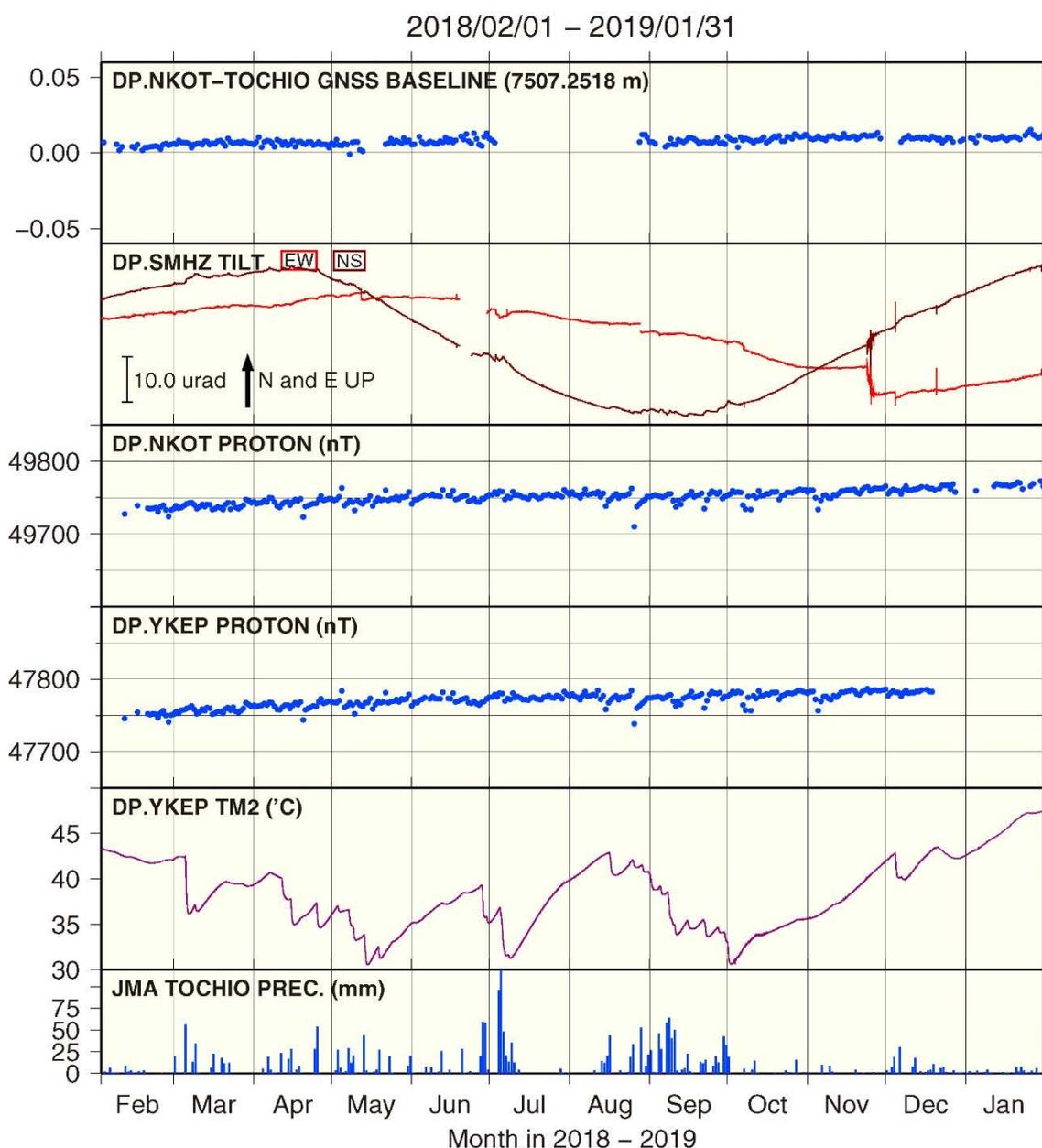


図2 : 2018年2月1日から2019年1月末までの主な観測結果の時系列

上から、DP.NKOT(京大・焼岳中尾峠)－TCHO(TOCHIO、栃尾)のGNSS基線長、DP.SMHZ(京大・上高地下堀沢)の傾斜計、DP.NKOT(京大・焼岳中尾峠)およびDP.YKEP(京大・焼岳山頂)の全磁力(絶対値)、DP.YKEP(京大・焼岳山頂)の精密温度計の各記録。最下段に参考のため気象庁の栃尾観測点のアメダスによる日別降水量の記録を示す。2018年11月末のDP.SMHZの傾斜計のとびは有感地震によるもの。

焼岳

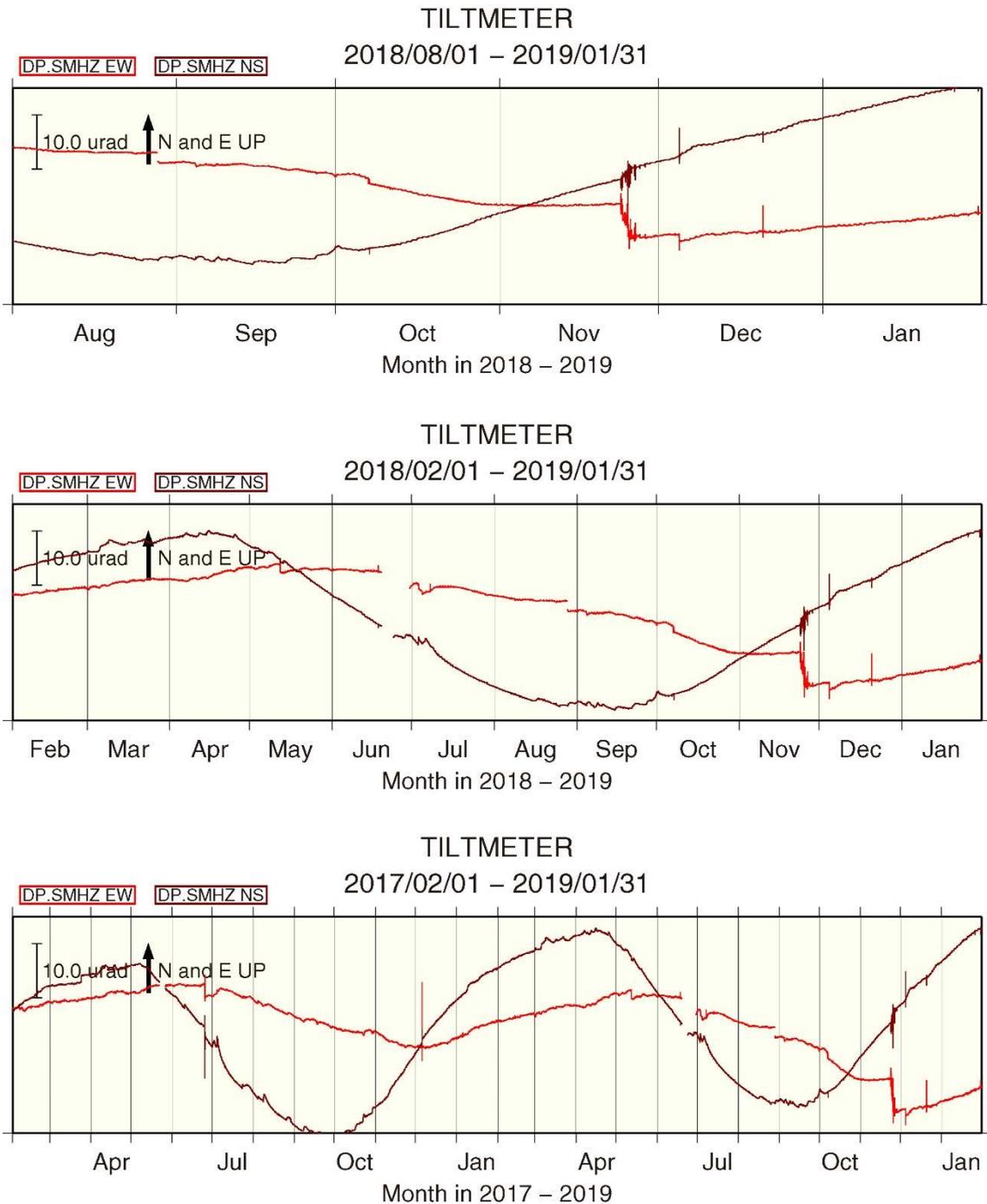


図3 : DP.SMHZ(上高地下堀沢)のボアホール型傾斜計(約10mの孔底に設置)の記録

上段は2018年8月から2019年1月末までの半年間、中段は2018年2月から2019年1月末までの1年間、下段は2017年2月から2019年1月末までの2年間の記録。記録には明瞭な年周変動がみられ、定性的には観測点の北東に位置する大正池の水位変化の影響を受けているように見受けられるが、今後の検証が課題である。

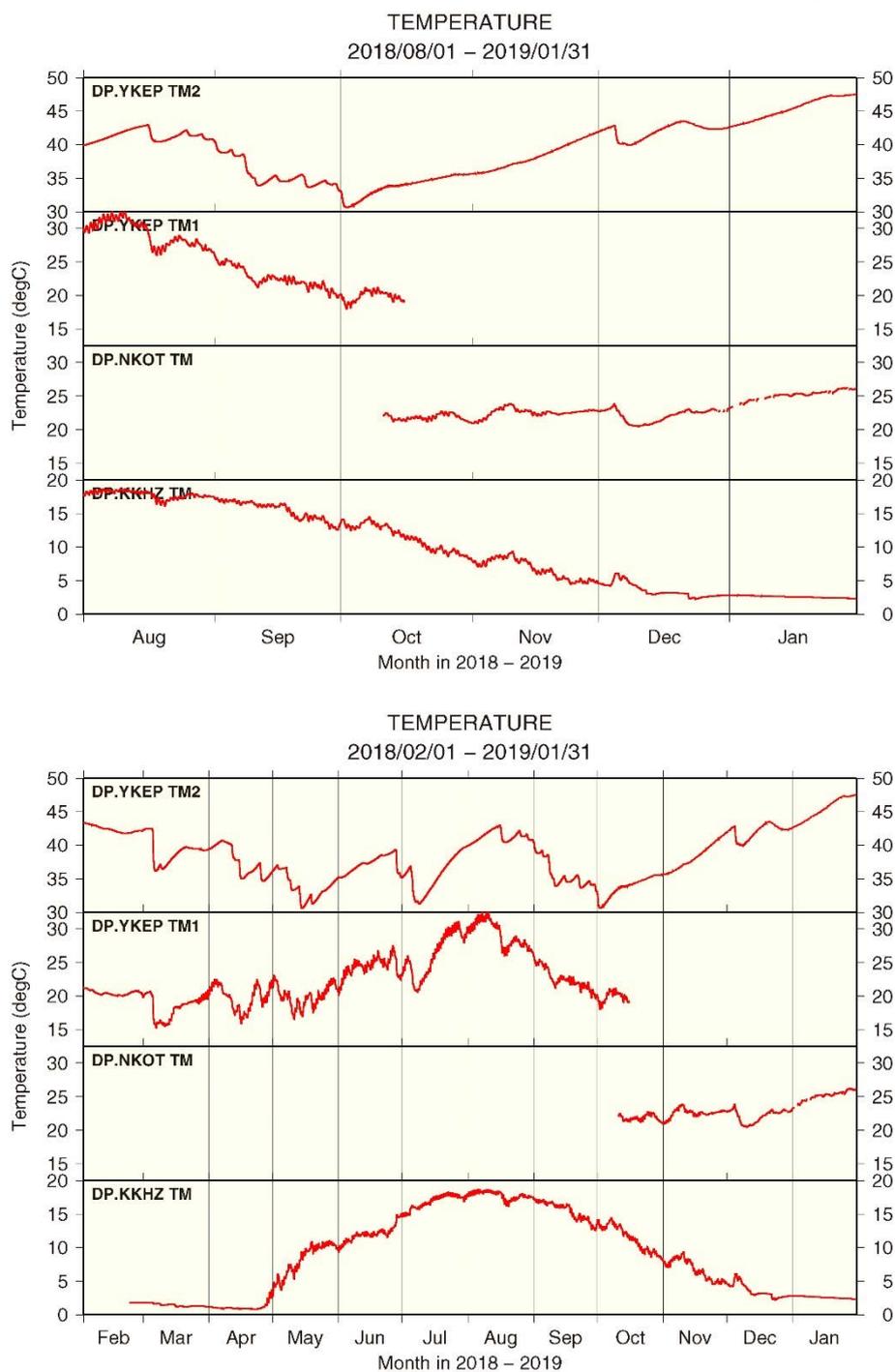


図4 : DPYKEP(焼岳山頂)の精密温度計の観測記録(DP.YKEP TM2)、および、同じくDP.YKEP(TM1)、およびDP.NKOT(焼岳中尾峠)、DP.KKHZ(上高地峠沢)の気泡型傾斜計の内蔵温度計によるピット内温度の観測記録

上段は2018年8月から2019年1月末までの半年間、下段は2018年2月から2019年1月末までの1年間の記録。図2に示したように、DP.YKEPの温度記録は降雨により大きく影響を受けているが、

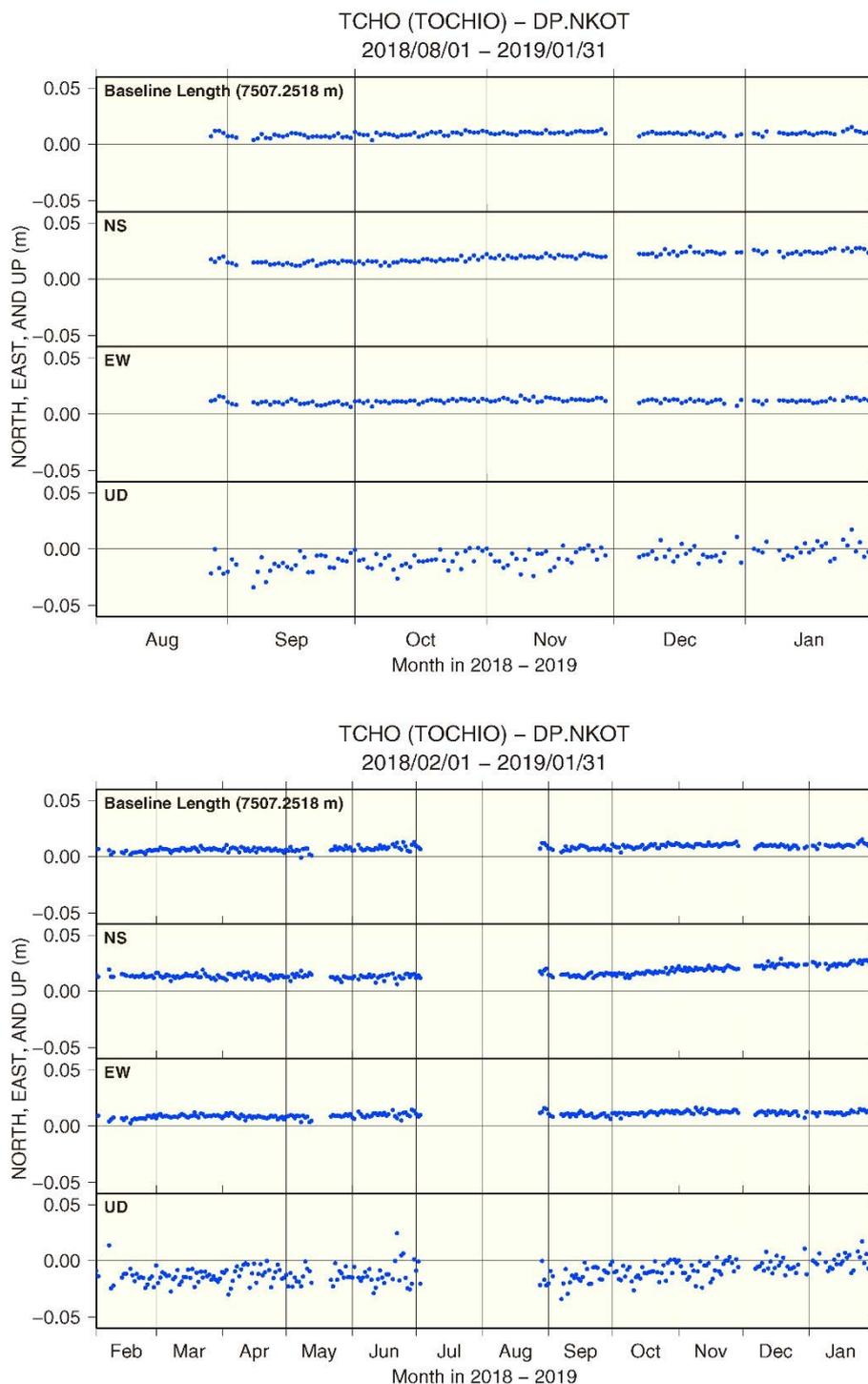


図5 : DP.NKOT(焼岳中尾峠)のGNSSデータの解析結果。西側山麓の栃尾にて京都大学・名古屋大学が共同運用を行っている点(TCHO)に対する変位

上段は2018年8月から2019年1月末までの約半年間、下段は2018年2月から2019年1月末までの1年間の解析結果。2018年7月から8月にかけて機器トラブルにより一時欠測した。DP.NKOTにはTCHOに対して緩やかに北方向への変位が認められ、2019年10月以降、変位速度が増加したようにも見える。

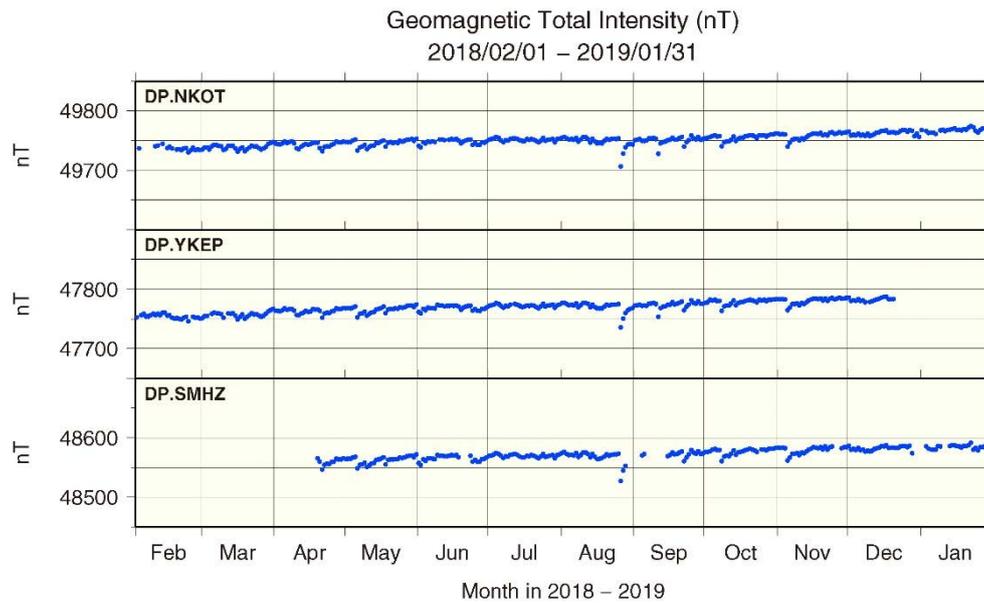
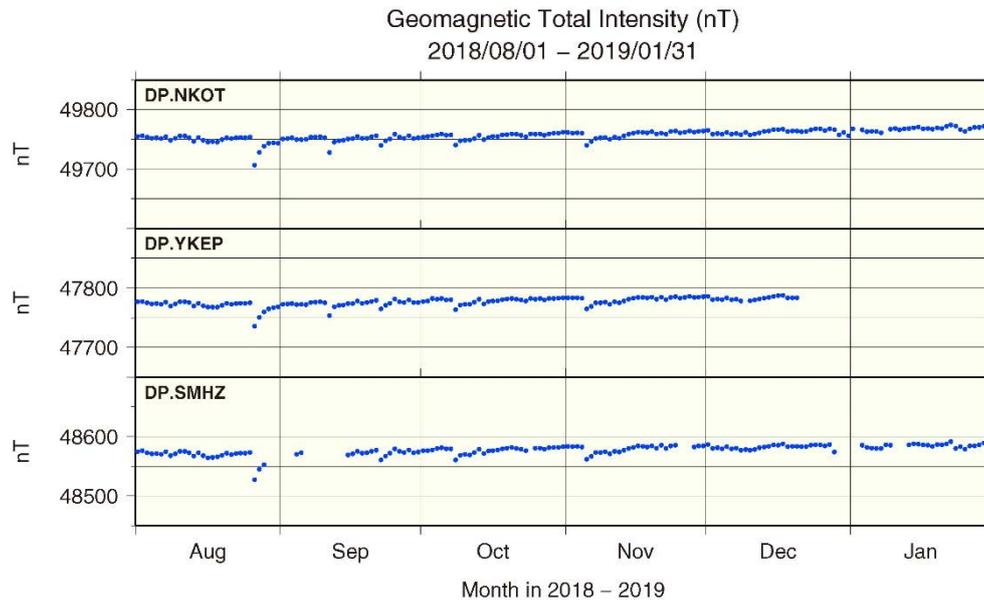


図6 : DP.NKOT(焼岳中尾峠)、DP.YKEP(焼岳山頂)、およびDP.SMHZ(上高地下堀沢)におけるプロトン磁力計による全磁力(絶対値)の観測結果

上段は2018年8月から2019年1月末までの半年、下段は2018年2月から2019年1月末までの1年間の解析結果。

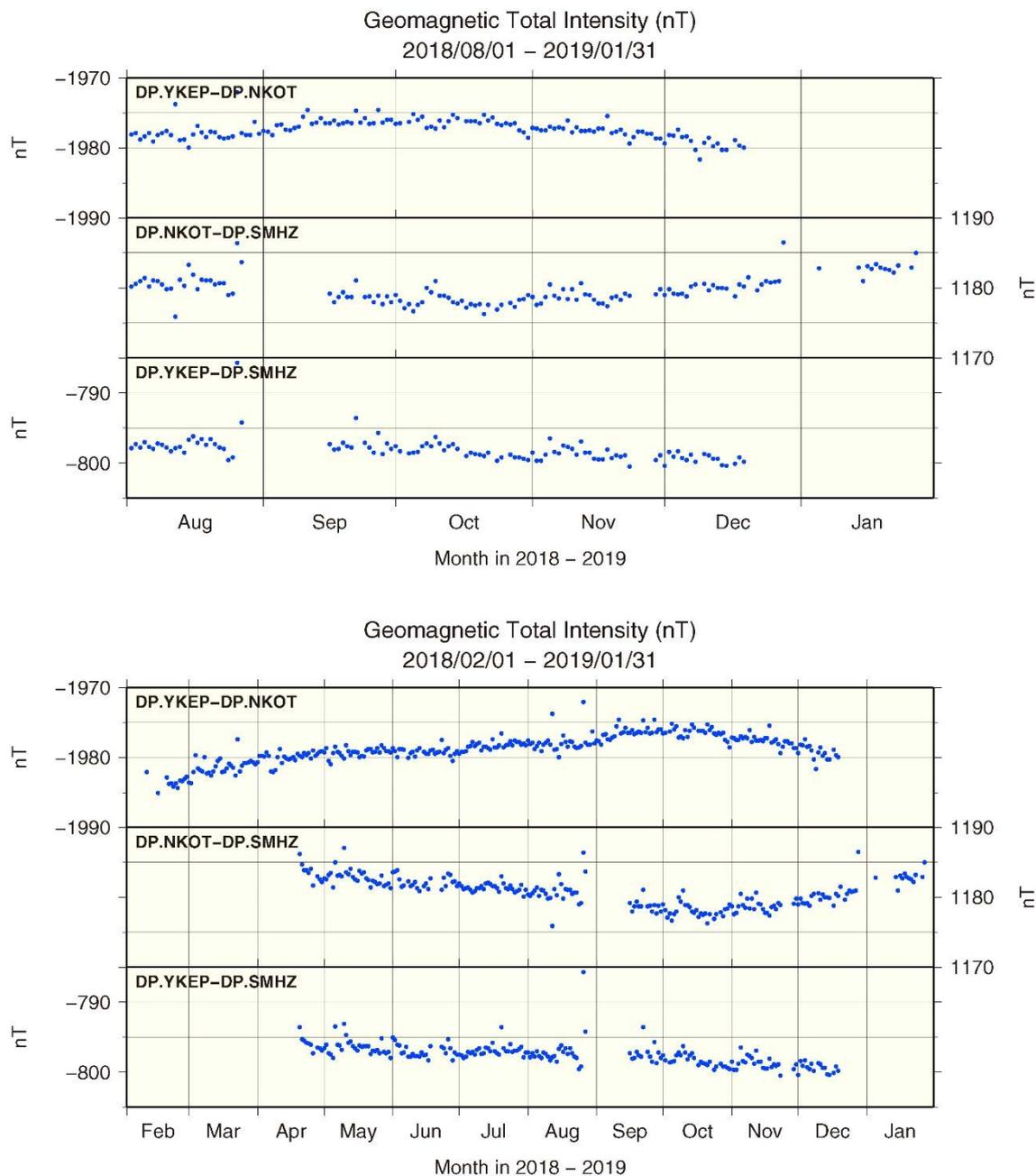


図7： DP.NKOT(焼岳中尾峠)、DP.YKEP(焼岳山頂)、およびDP.SMHZ(上高地下堀沢)におけるプロトン磁力計による全磁力の各点間の差分

上段は2018年8月から2019年1月末までの半年間、下段は2018年2月から2019年1月末までの1年間の解析結果。2017年10月中旬からトレンドに変化が認められるが、過去の観測記録にも同様の傾向が見られており、季節変動の可能性がたかい。

焼岳

## 第143回火山噴火予知連絡会

京大防災研究所

### § 2018年11月23日からの焼岳西斜面での地震活動について(2019年2月12日記):

焼岳の西側斜面付近では、2018年11月22日午前から地震活動が始まり、11月23日から多数の有感地震が発生するなど活発化した。震央は焼岳山頂の西約1.5kmから2kmの深さ(海拔下)3kmから4kmに分布している。これは、2011年3月から4月に発生した群発地震の震源域の南西延長にあたる場所である。2018年11月末までの活動では震源位置に時間的な変化は認められなかった。その後、12月4日夕刻より、一時的に上高地側で小規模な地震活動がみられた。上高地側で発生した地震は焼岳西側のそれに比べて若干震源が深い。

奥飛騨温泉郷中尾での現地有感と考えられる地震(図8のDP.YAKEの位置で計測)は11月23日18時から12月16日0時まで合計約340回を数えた。また、11月25日には奥飛騨中尾で震度4相当のゆれを観測した地震が3回発生した。なお、12月4日夕方からの上高地側での地震活動の際には15個程度の現地有感地震が観測され、そのうち12月4日22時50分の地震では震度4相当のゆれを観測した。

飛騨山脈南部の脊梁部付近で発生する地震が奥飛騨温泉郷中尾において現地有感になる例は、これまでも2011年3月や2014年5月の群発地震の際にも認められており、今回も同様の現象が観測されていると考えられる。中尾地区では気象庁の公式発表震度(図8のN.KTRHの位置で計測)よりも有意に大きな揺れが観測されていることがあるので注意が必要である。

焼岳山頂、焼岳中尾峠などに設置してある、温度計、地殻変動、地磁気等の観測データには季節変動以上の異常値は見られず、現状では変動があったとしても検出限界以下であった(図2)。

その後、1月29日になり、11月の活動域のさらに西側で小規模な活動が、また2月6日未明から焼岳の南側の稜線直下を震源とする活動が見られている。いずれも、有感地震を伴っている。

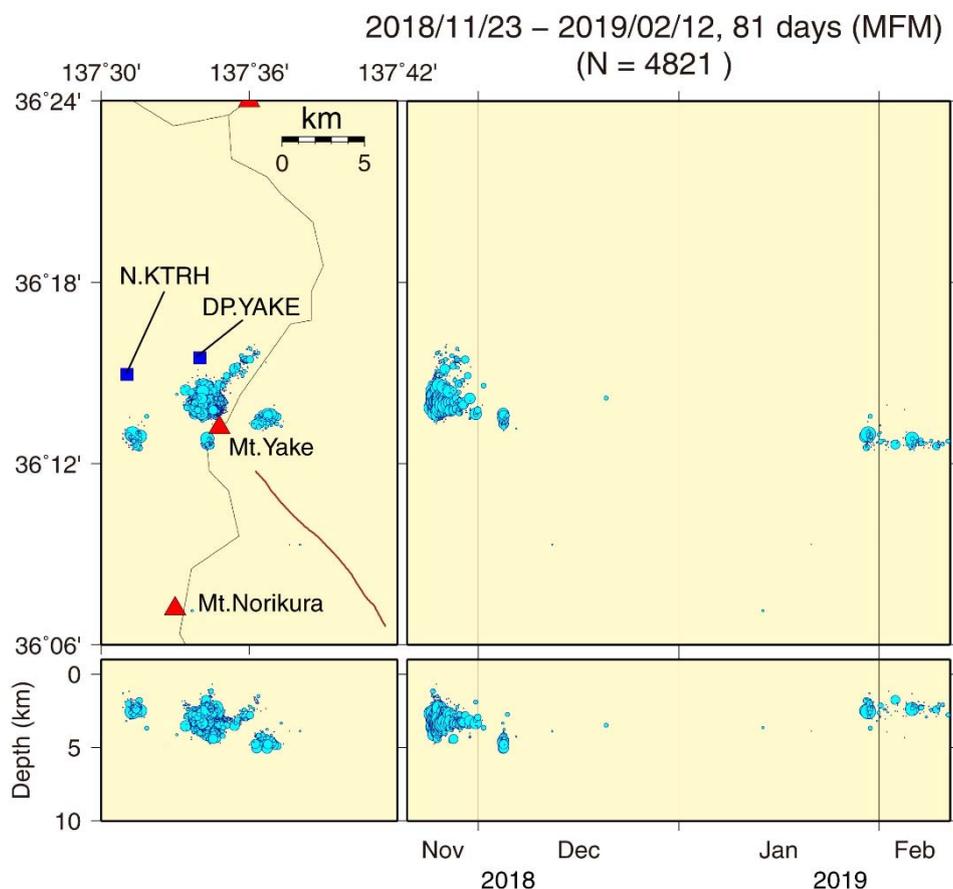


図8 : Matched Filter法で検出し、比較的精度よく震源決定された地震の時空間分布 焼岳

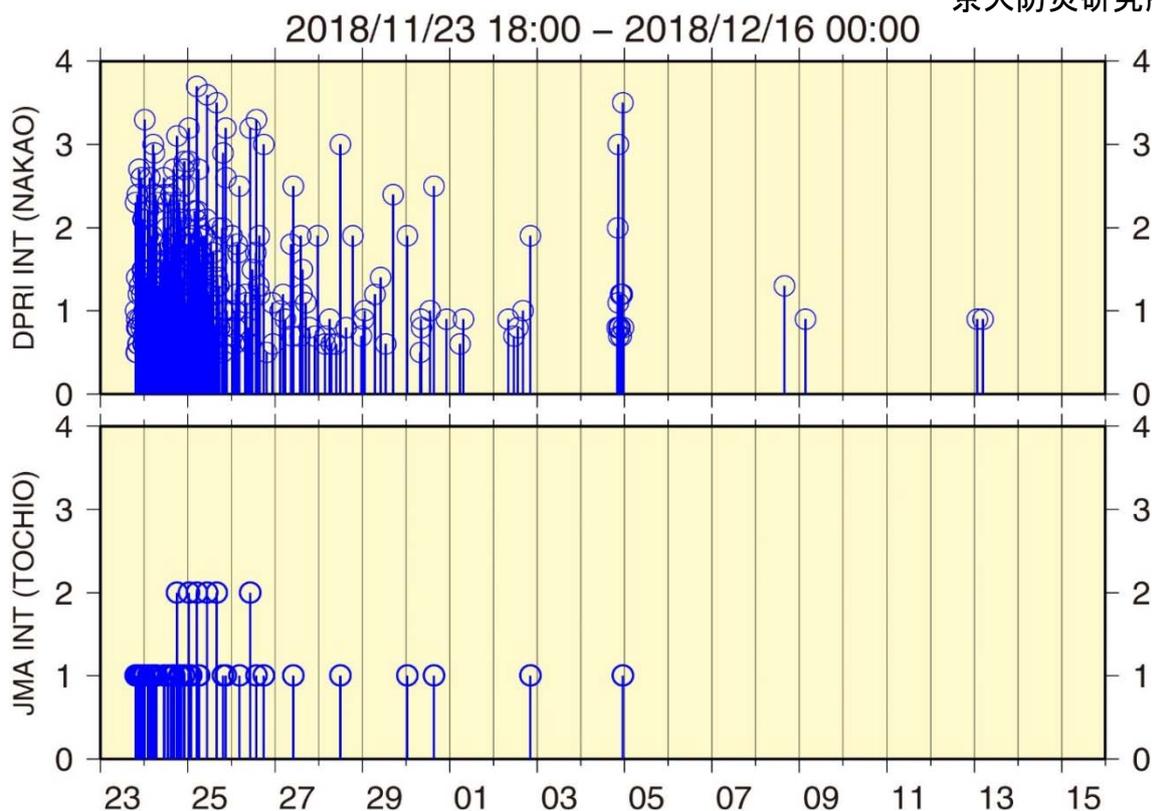


図9：奥飛騨温泉郷栃尾(図8のN.KTRHの位置)および同中尾(DP.YAKEの位置)での有感地震の揺れの比較。中尾では、栃尾よりも現地有感地震が多く、また、計測震度も有意に大きい。

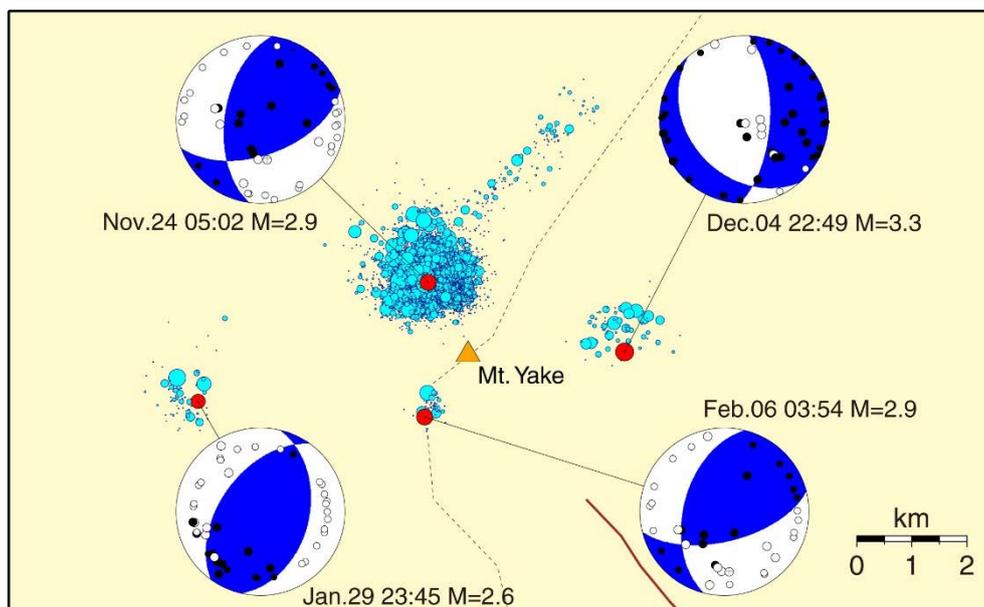


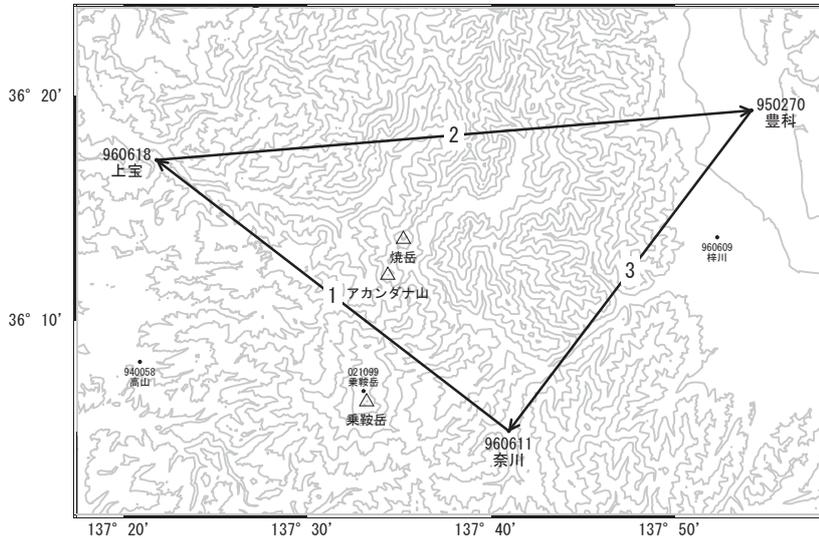
図10：初動極性の解析に基づく、代表的な地震の発震機構。当地域の構造性地震は北西～南東方向の圧縮場によるものが卓越するが、今回は12月の上高地の地震の一部に正断層的な解を示すものが認められ、精査中である。

焼岳

# 焼岳・アカンダナ山

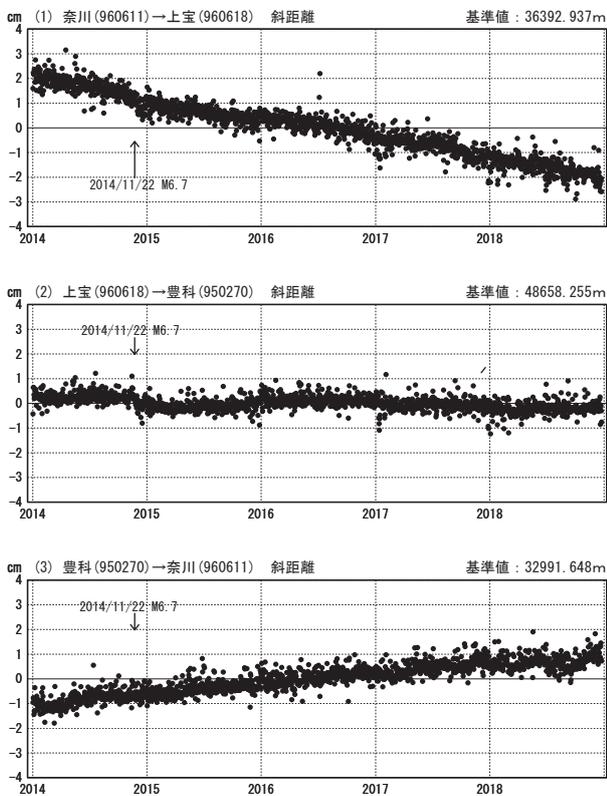
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

焼岳・アカンダナ山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



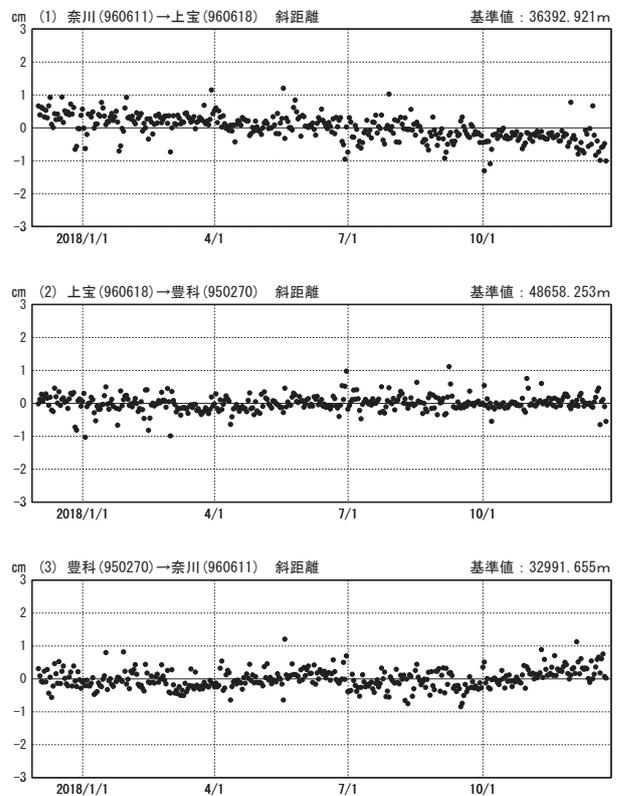
基線変化グラフ (長期)

期間: 2014/01/01~2018/12/23 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2017/12/01~2018/12/23 JST



●— [F3:最終解]

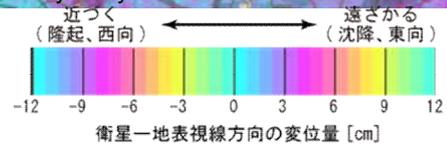
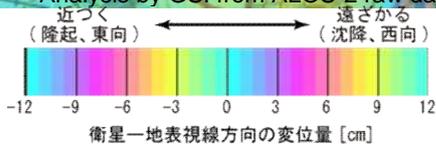
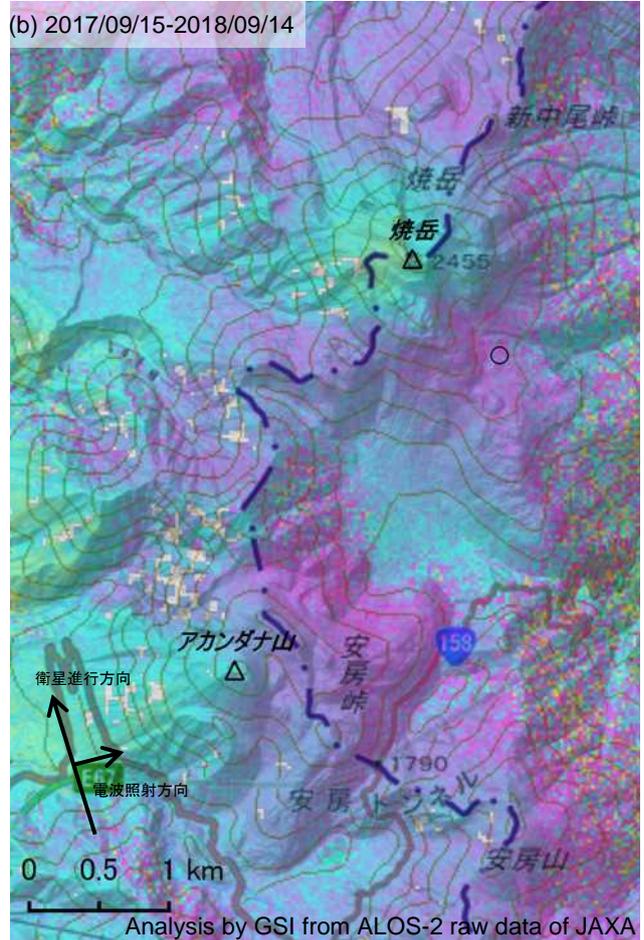
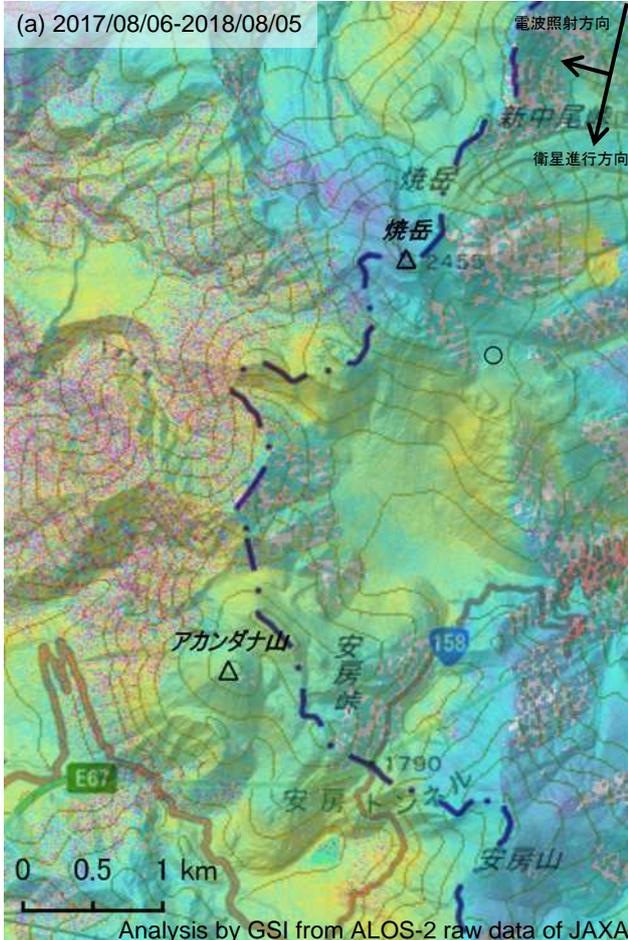
国土地理院

※ [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

焼岳・アカンダナ山

焼岳・アカンダナ山の 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	2017/08/06 2018/08/05 11:57 頃 (364 日間)	2017/09/15 2018/09/14 23:45 頃 (364 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*1	U-U	H-H
入射角*2	31.8°	36.7°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+32 m	-41 m

\*1U: 高分解能(3m)モード

H: 高分解能(6m)モード

\*2 焼岳における入射角

○ 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

焼岳・アカンダナ山