

第 143 回  
火山噴火予知連絡会資料

(その4の2)

東北地方

平成 31 年 2 月 27 日

# 火山噴火予知連絡会資料（その4の2）

## 目次

### 東北地方

岩木山	3
気象庁 3-8、地理院 9-10	
八甲田山	11
気象庁 11-22、地理院 23-24	
十和田	25
気象庁 25-32、地理院 33-34	
秋田焼山	35
気象庁 35-41、地理院 42-43	
岩手山	44
気象庁 44-58、防災科研 59-63、地理院 64-65	
秋田駒ヶ岳	66
気象庁 66-83、地理院 84-85	
鳥海山	86
気象庁 86-91、地理院 92-93	
栗駒山	94
気象庁 94-104、地理院 105-106	
蔵王山	107
気象庁 107-120、東北大 121-122、地理院 123-126	
安達太良山	127
気象庁 127-135、地理院 136-137	
磐梯山	138
気象庁 138-145、地理院 146-147	
その他	148
地理院 148-149	

# 岩 木 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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1）

ひやくざわひがし  
百沢東に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

### ・地震活動（図 3、4）

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 5～7）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 岩木山 山頂部の状況（1月13日）

・百沢東（山頂の南東約 4 km）に設置している監視カメラによる。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、弘前大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県、公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータ等を利用して作成した。

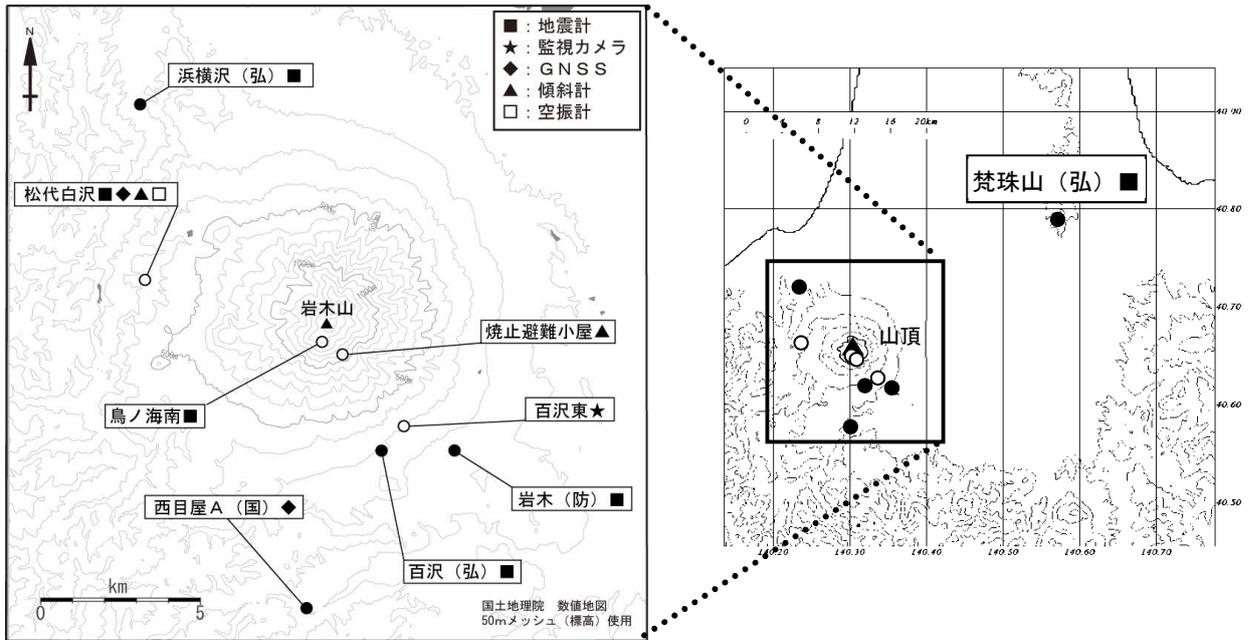
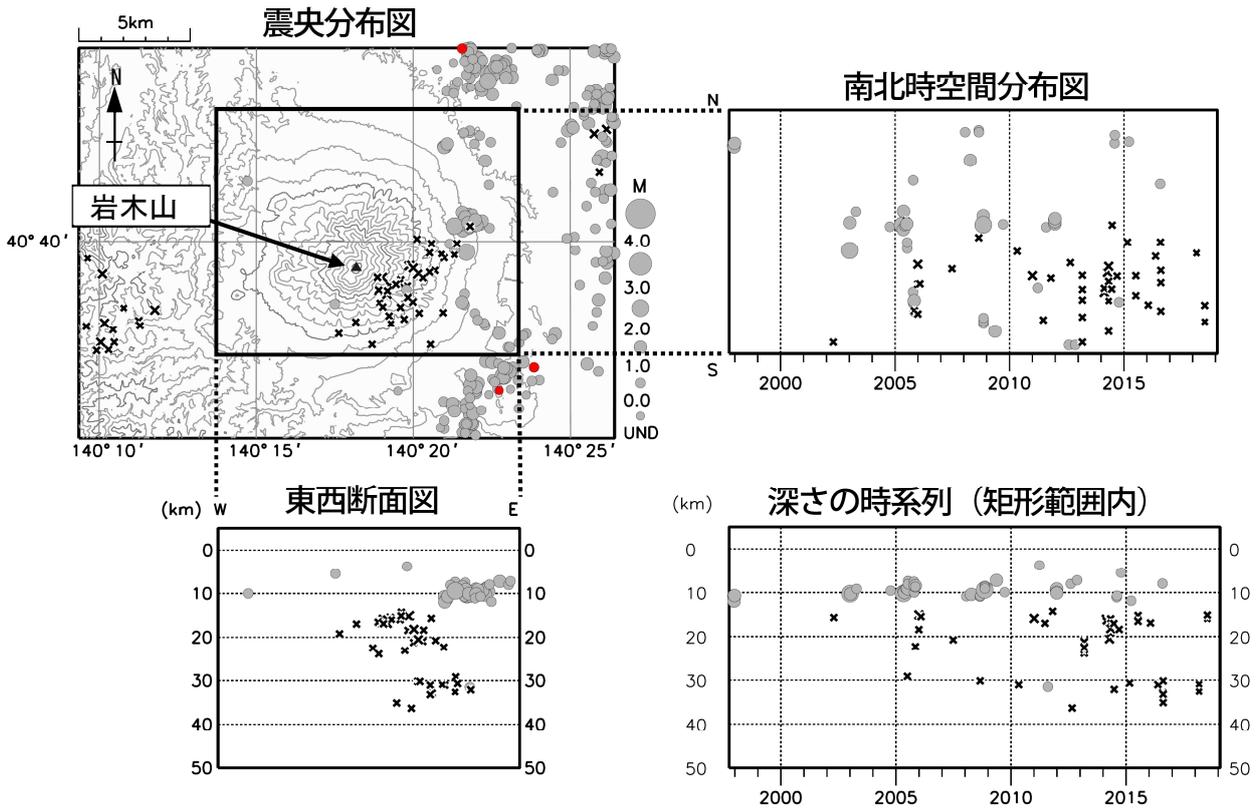


図 2 岩木山 観測点配置図

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。  
 小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国) : 国土地理院 (弘) : 弘前大学 (防) : 防災科学技術研究所



● : 2018 年 10 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日    ● : 1997 年 10 月 1 日 ~ 2018 年 9 月 30 日    × : 深部低周波地震

図 3 岩木山 一元化震源による岩木山周辺の地震活動 (1997 年 10 月 ~ 2019 年 1 月 31 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。  
 注) 低周波地震については、1999 年 9 月から識別して登録を開始した。  
 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。  
 ・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

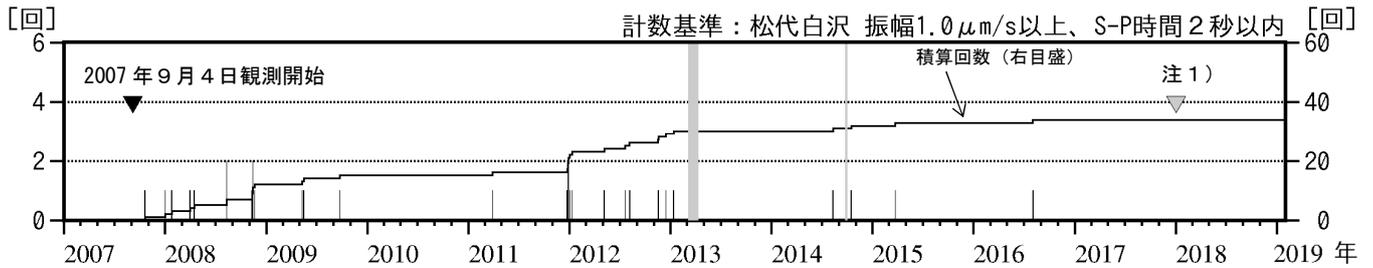


図 4 岩木山 日別地震回数 (2007 年 9 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・ 今期間、火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。
- ・ 基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。  
 観測開始 2007 年 9 月 4 日～弘前大学百沢観測点 [振幅  $1.0\mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 2 秒以内]  
 注 1) 2018 年 1 月 1 日～松代白沢観測点 [振幅  $1.0\mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 2 秒以内]
- ・ 図の灰色部分は機器障害のため欠測となっている。

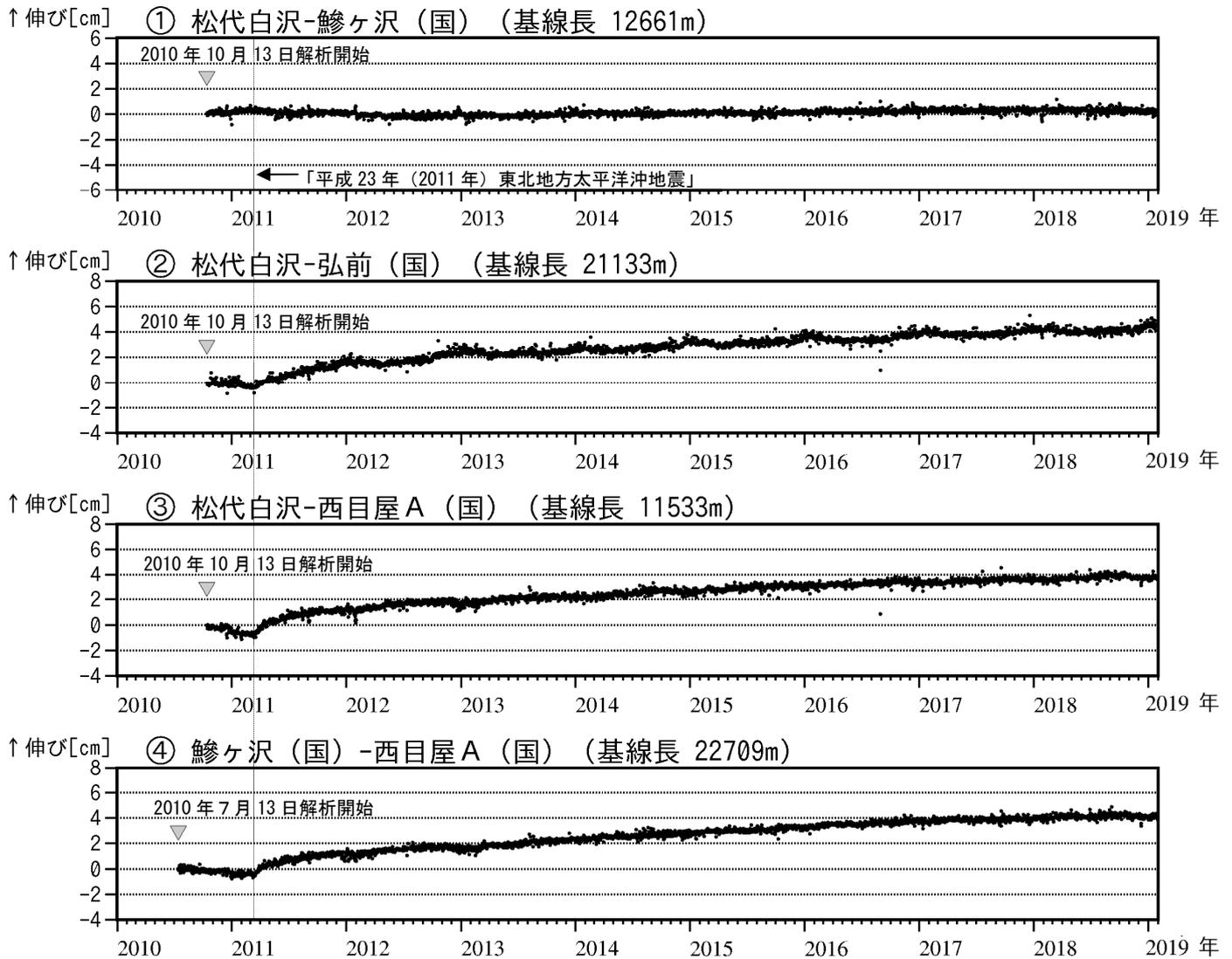


図 5 岩木山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 7 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・ 火山活動に起因する変化は認められない。
- ・ 「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・ 解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・ ①～④は図 6 の GNSS 基線①～④に対応している。
- ・ (国) は国土地理院の観測点を示す。

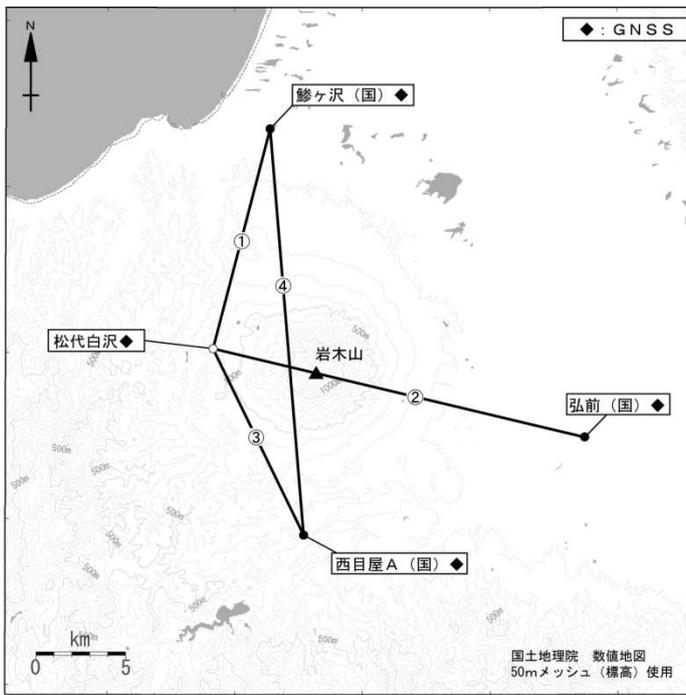


図 6 岩木山 GNS 観測基線図  
 小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国)：国土地理院  
 GNS 基線①～④は図 5 の①～④に対応している。

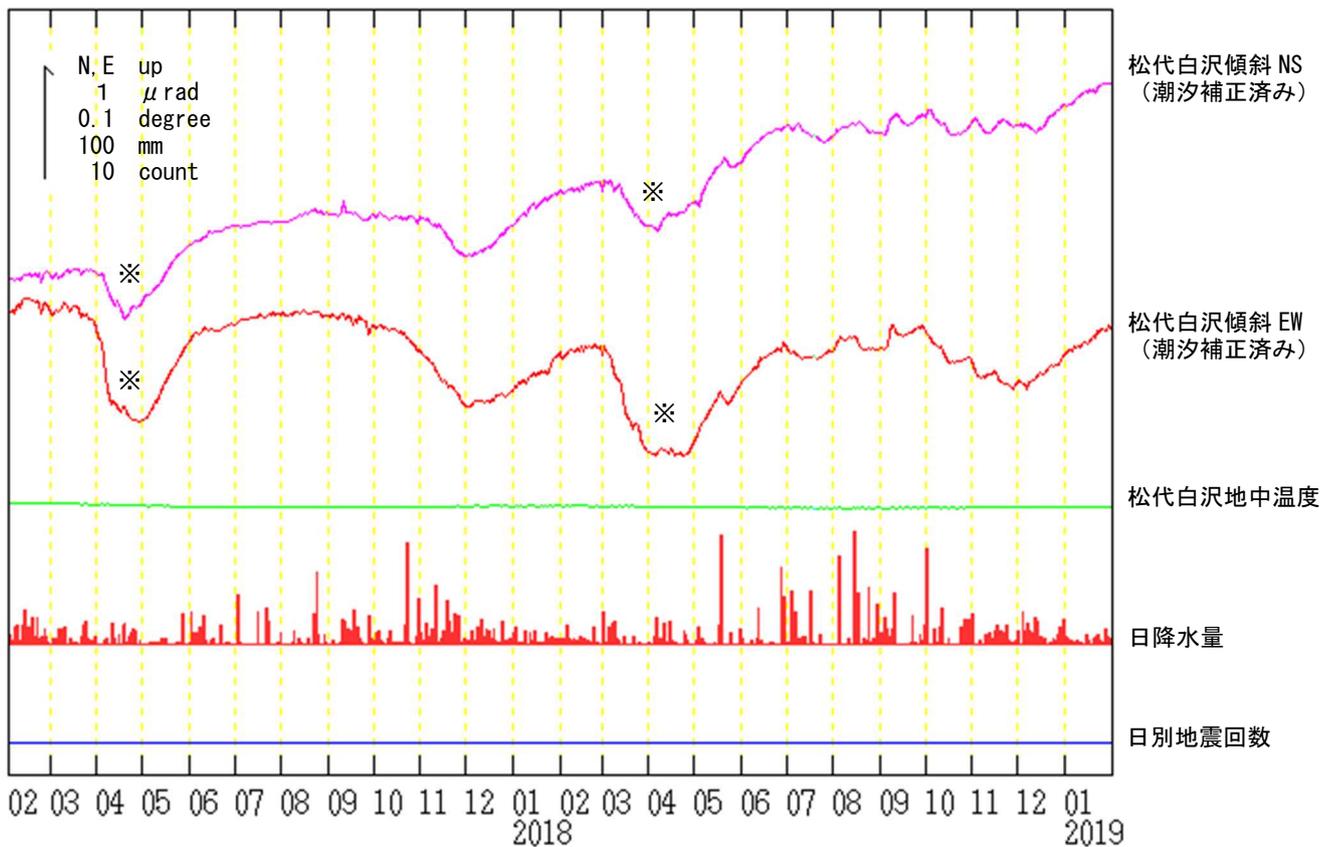


図 7 岩木山 松代白沢観測点における傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)  
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。  
 ・日降水量は岳地域雨量観測所における観測である。  
 ・センサー埋設深度：98m (振り子式)  
 ※融雪の影響による変動と考えられる。

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

山頂付近で衛星視線方向伸長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。

### 1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された岩木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

北行軌道及び南行軌道の長期ペアについて解析を行った。パス 19 (第 1 図-A) では山頂付近で衛星視線方向伸長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。パス 124 (第 1 図-B) では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。

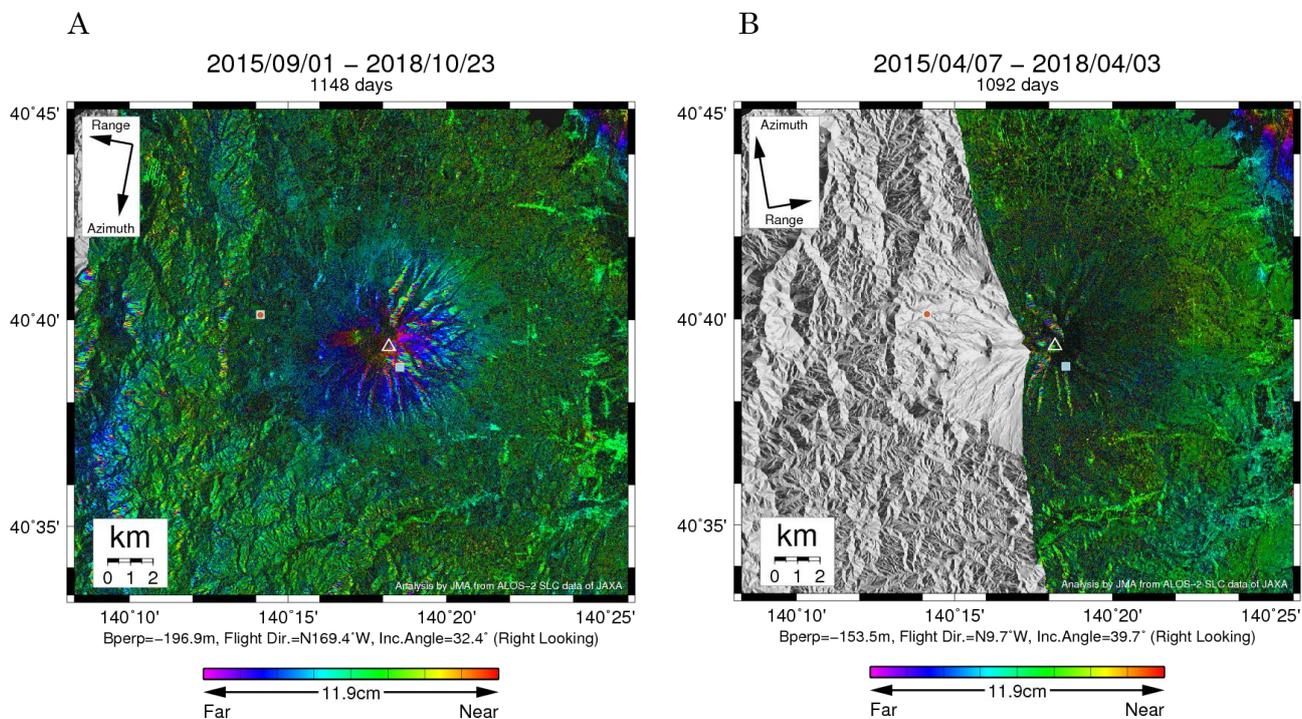
なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

### 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.
19-2790(SM1_U2_6)	南行	右	32.4°	2015.09.01	2018.10.23	第 1 図-A
124-800(SM1_U2_8)	北行	右	39.7°	2015.04.07	2018.04.03	第 1 図-B

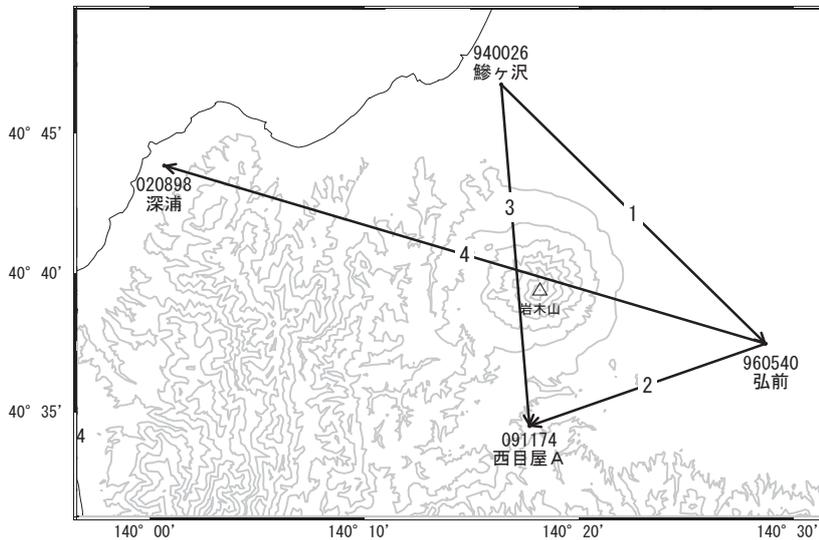


第 1 図 パス 19 (SM1-U2\_6) 及びパス 124 (SM1\_U2\_8) による岩木山周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。A では山頂付近で衛星視線方向伸長の位相変化が認められるが、気象ノイズによる可能性がある。B ではノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 岩木山

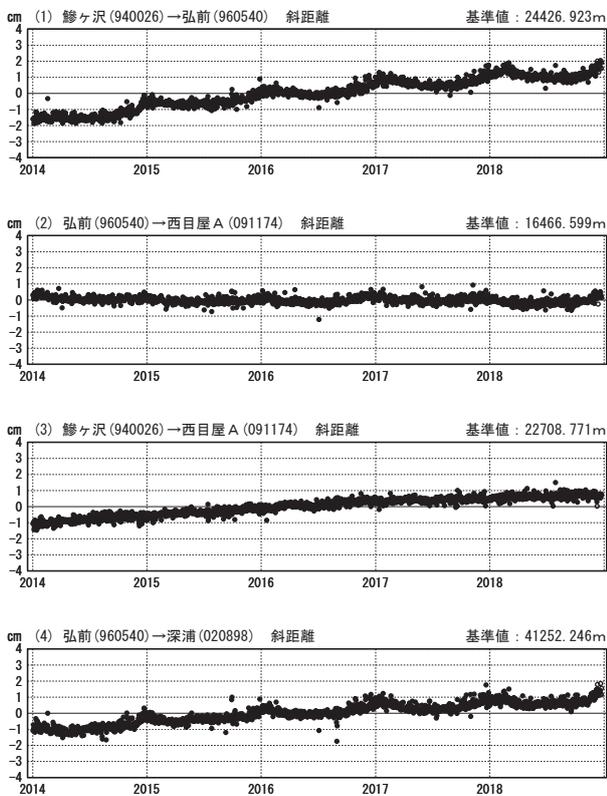
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

岩木山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



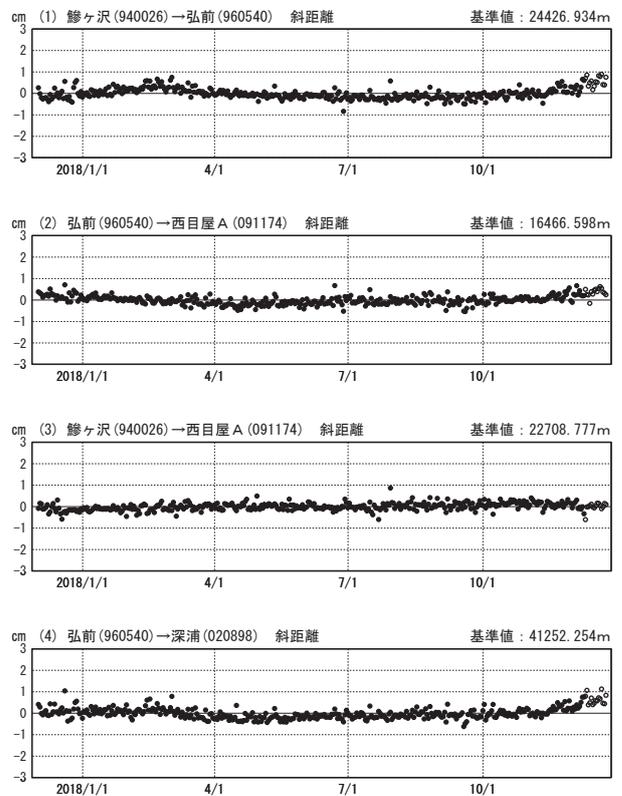
基線変化グラフ (長期)

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]

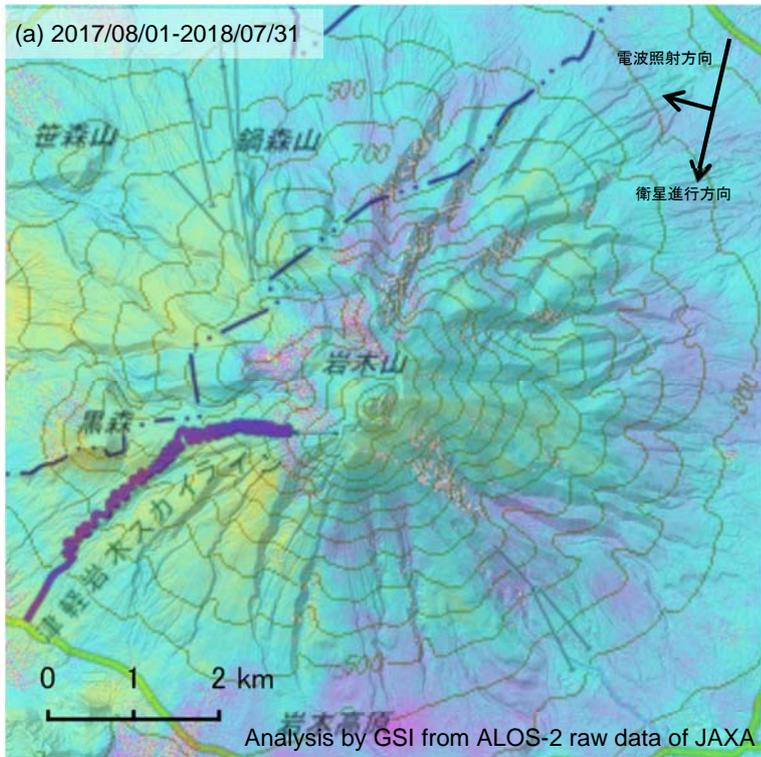
国土地理院

※ [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

岩木山

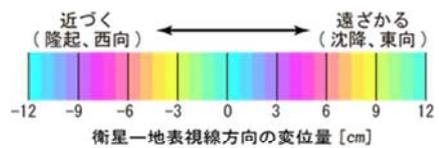
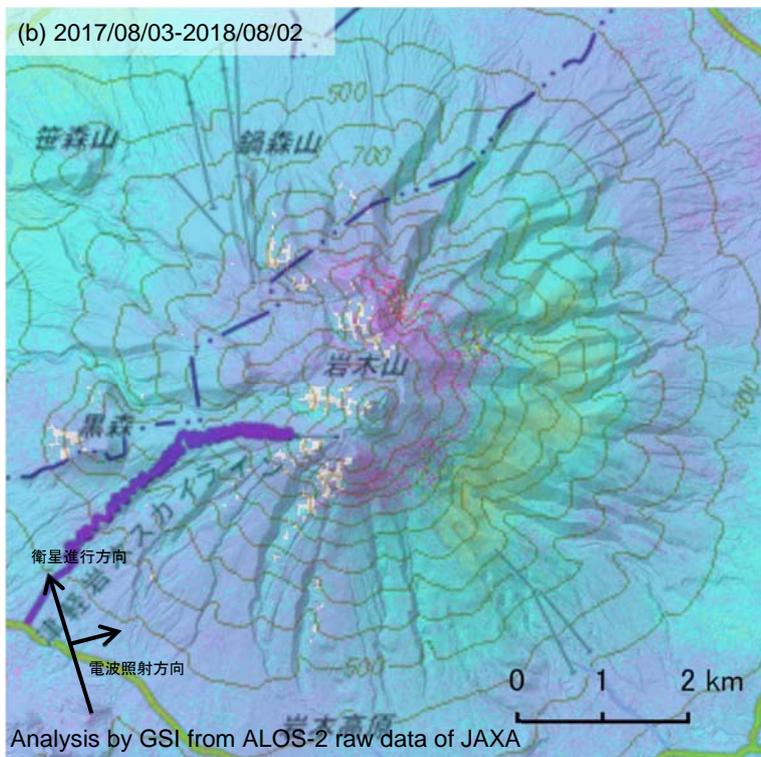
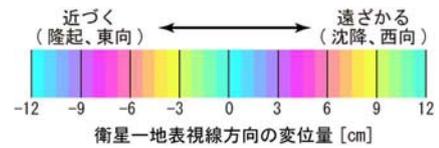
岩木山の SAR 干渉解析結果について

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	2017/08/01 2018/07/31 11:49 頃 (364 日間)	2017/08/03 2018/08/02 23:25 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	32.3°	27.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 28 m	+ 50 m

\*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

岩木山

# 八 甲 田 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（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)

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～図 5）

大川原及び地獄沼に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

11 月 21 日に実施した現地調査では、前回（2018 年 7 月 24 日）と比較して、地獄沼周辺の噴気や地熱域、地中温度の状況に特段の変化は認められなかった。

### ・地震活動（図 6、7）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 8～10）

GNSS連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 八甲田山 山頂部及び地獄沼周辺の状況（1 月 15 日）

- ・左図：大川原（大岳の西南西約 6 km）に設置している監視カメラによる。
- ・右図：地獄沼（地獄沼の西約 100m）に設置している監視カメラによる。

注）地獄沼から噴気が噴出した場合、大川原では高さ 100m 以上のときに観測される。  
点線赤丸が地獄沼の位置を示す。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、北海道大学、弘前大学、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県、公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータ等を利用して作成している。



図2 八甲田山 周辺の地形図



図3 八甲田山 地獄沼及びその周辺の写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置、撮影方向及び地中温度連続観測実施位置  
 1) 赤外熱映像装置による。

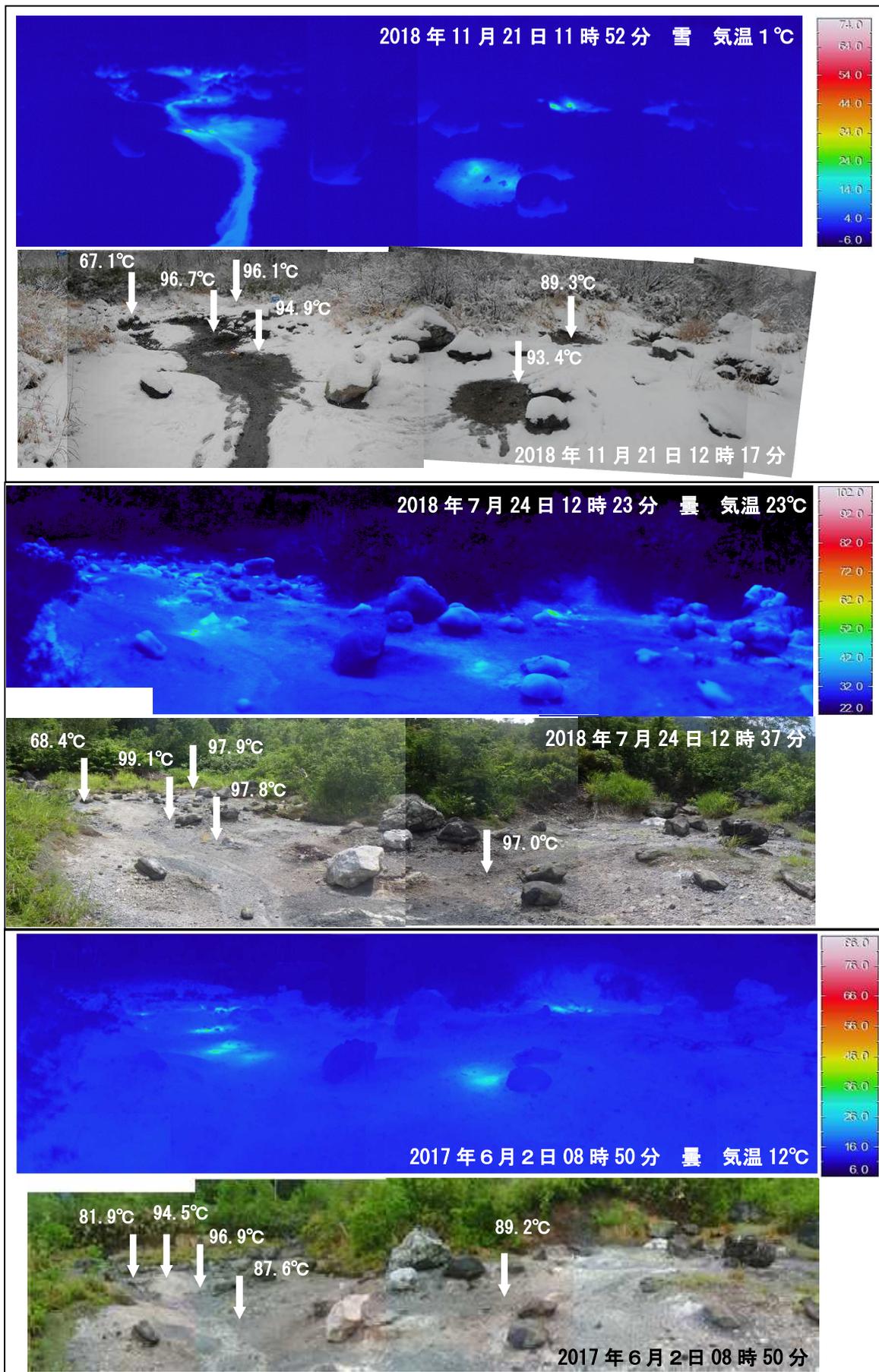


図 4 八甲田山 北方向から撮影した賽の河原の状況と地表面温度分布

- ・地熱域の分布に特段の変化は認められなかった。  
 (※地熱域以外で温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。)
- ・矢印↓は温度計により地中温度を測定した場所を示す。

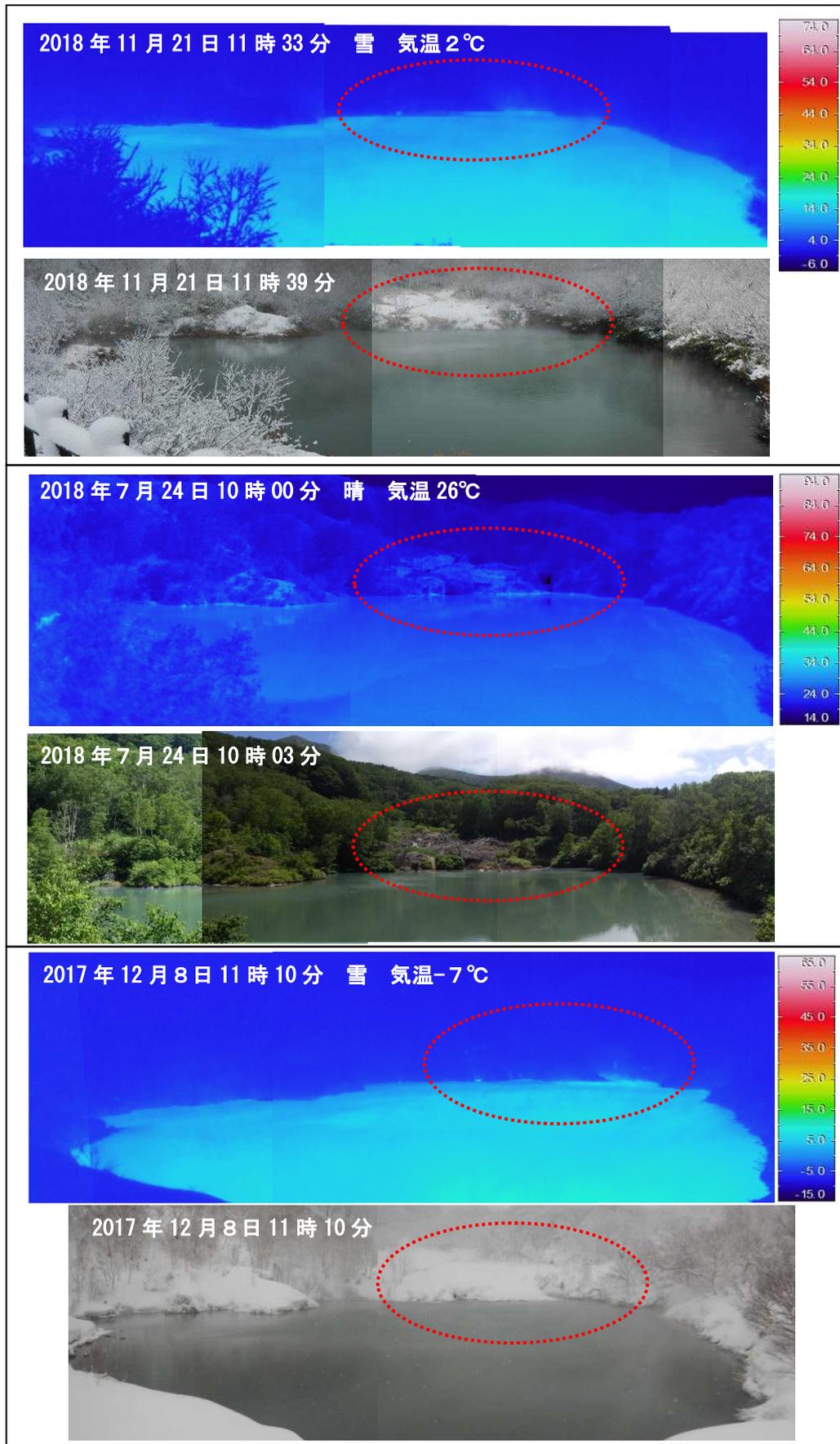


図5 八甲田山 西方向から撮影した地獄沼の状況と地表面温度分布  
 ・地熱域（赤破線内）に特段の変化は認められなかった。

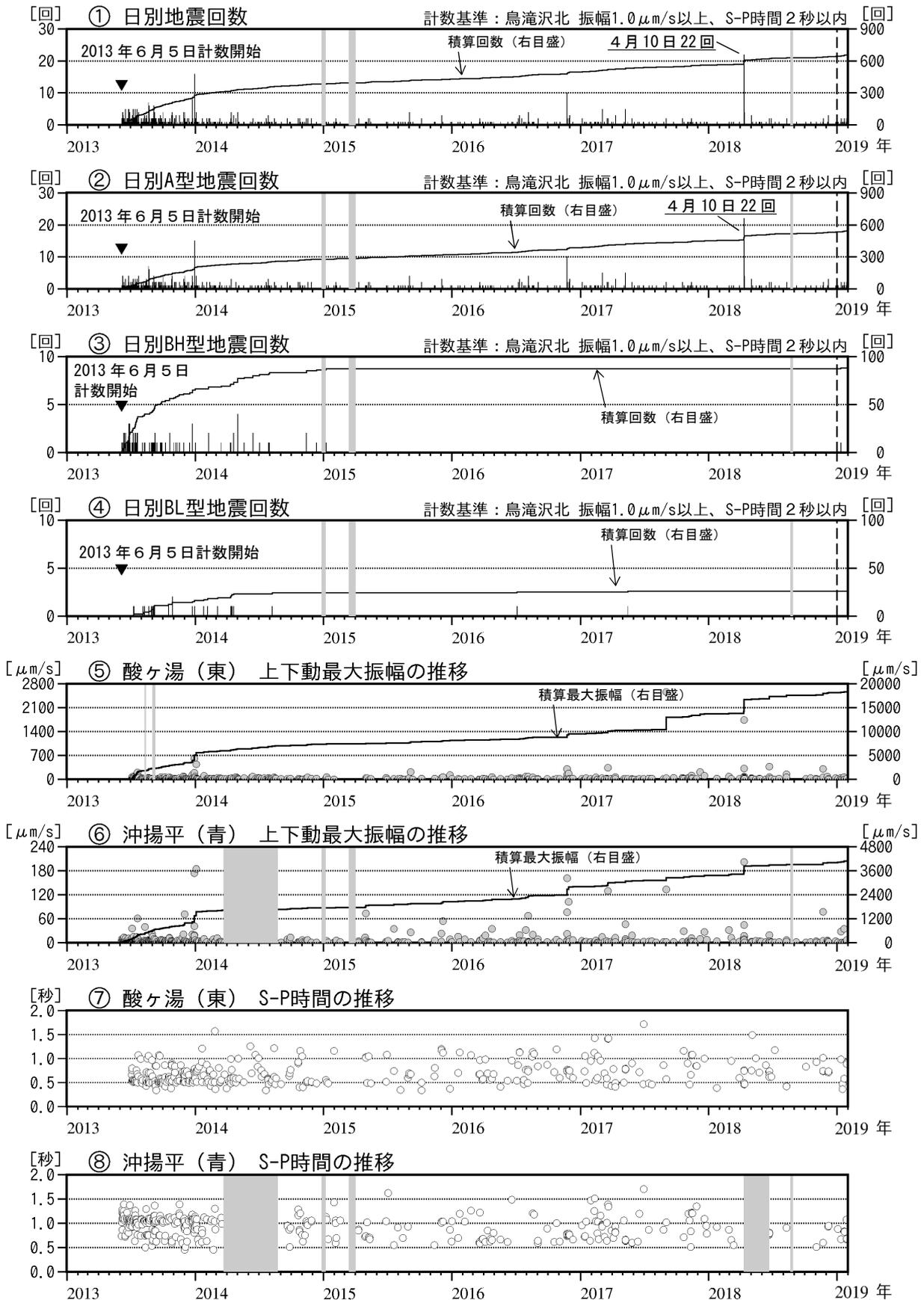


図6 八甲田山 火山活動経過図（2013年6月～2019年1月31日）

- ・計数開始の2013年6月5日から青森県沖揚平観測点を基準としていたが、2019年1月1日（破線）から鳥滝沢北観測点を基準としている。基準変更に伴い検知力が向上している。
- ・図の灰色部分は欠測を示す。
- ・酸ヶ湯（東北大）は、2013年7月3日から観測開始した。

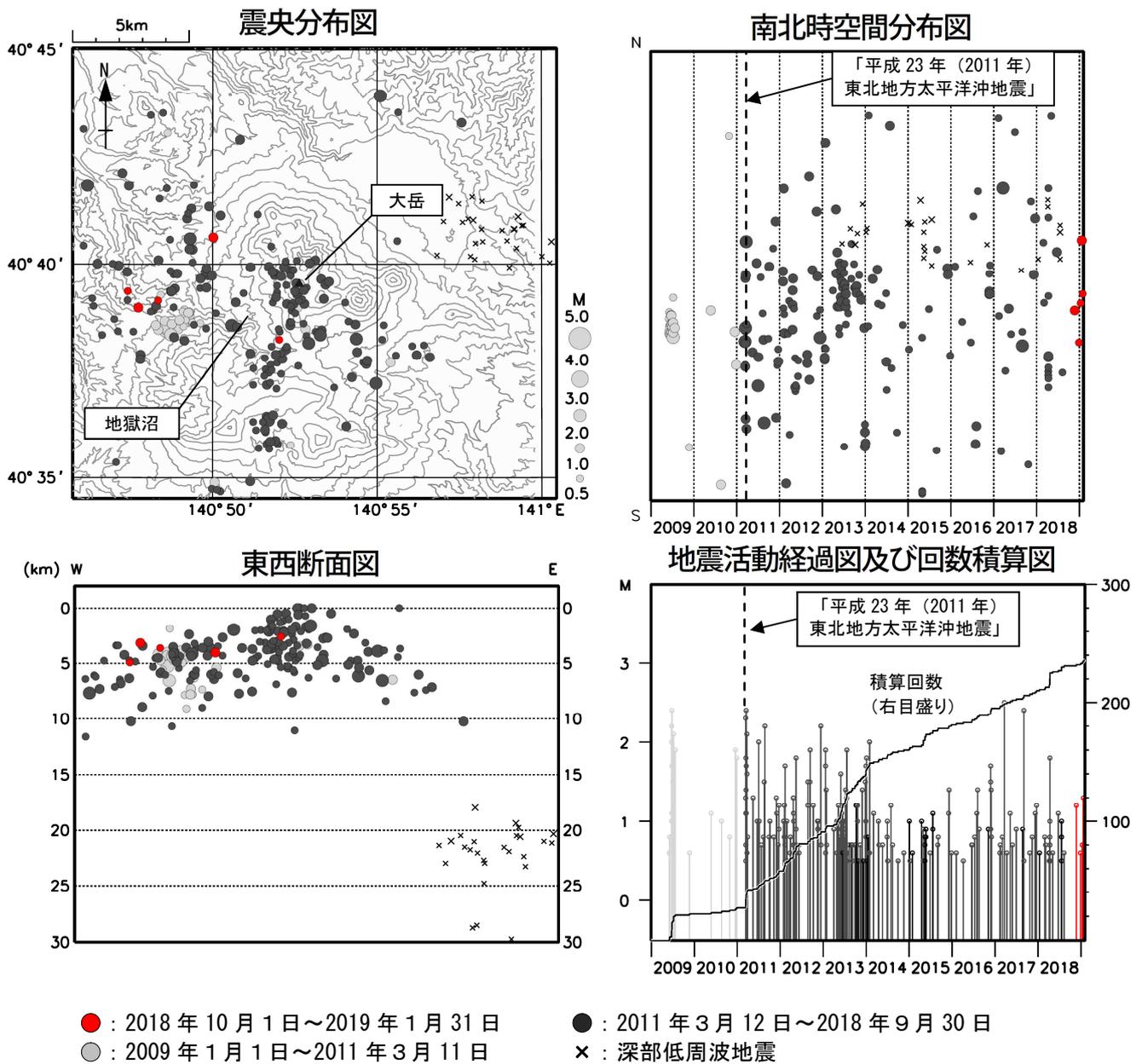


図7 八甲田山 一元化震源による八甲田山周辺の地震活動（2009年1月1日～2019年1月31日）  
 ・「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」以降、八甲田山周辺を震源とする地震が増加した状態で経過したが、2014年2月以降は減少している。  
 ・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。  
 ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ（標高）」を使用した。

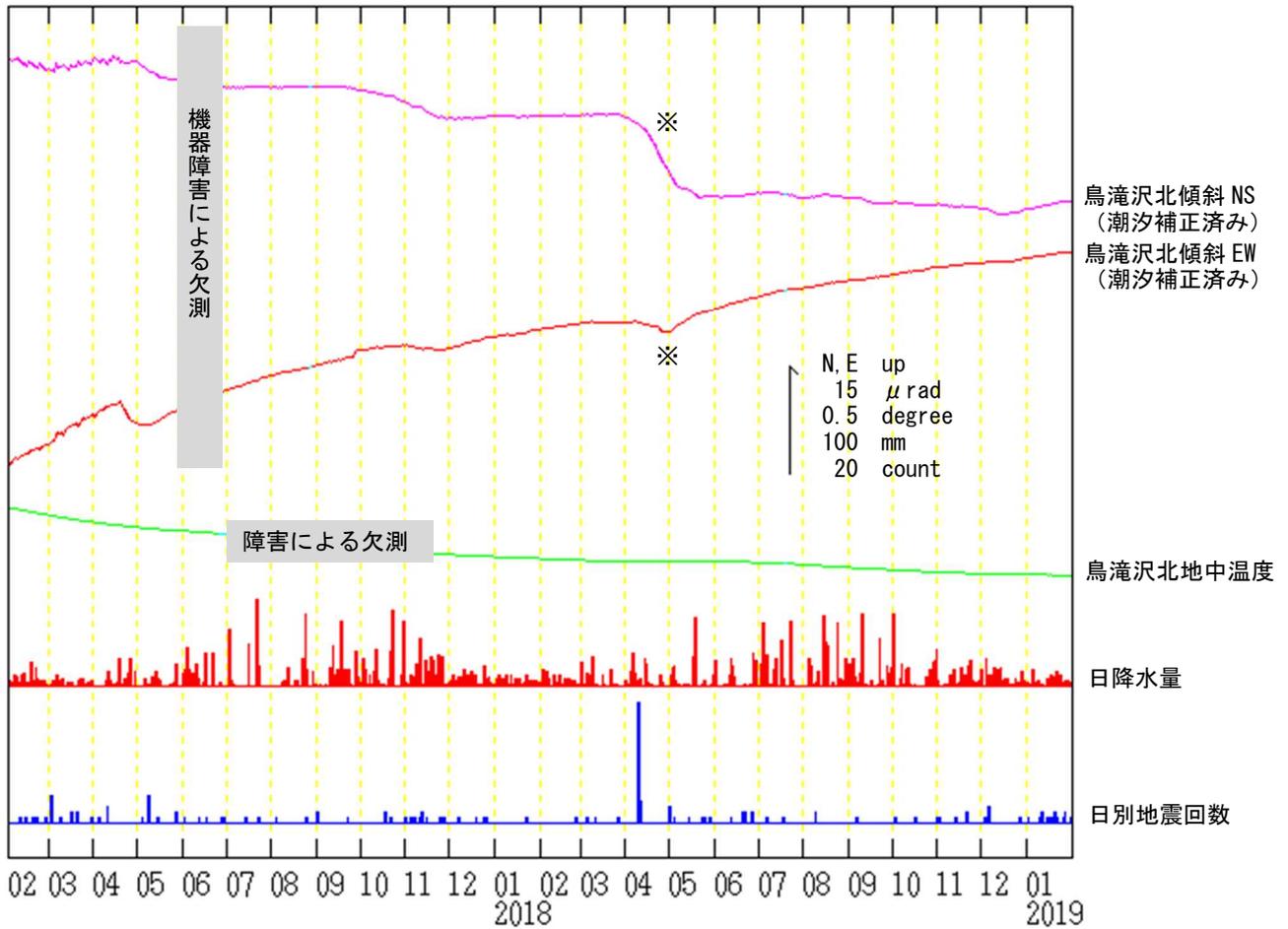


図 8 八甲田山 鳥滝沢北観測点による傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
  - ・日降水量は酸ヶ湯地域気象観測所における観測である。
  - ・センサー埋設深度：87m (振り子式)
  - ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

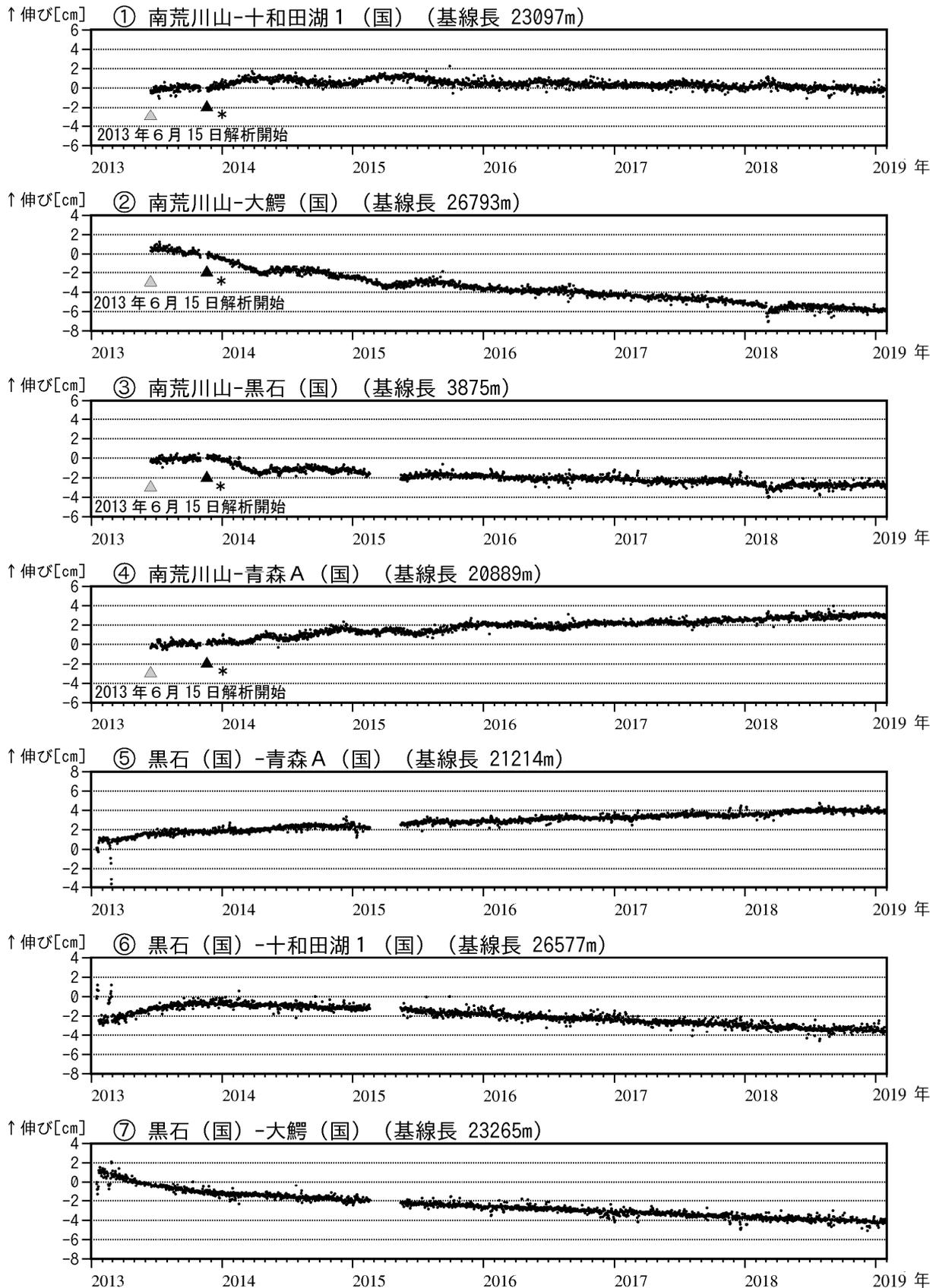


図 9-1 八甲田山 GNSS 基線長変化図 (2013 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑦は図 10 の GNSS 基線①～⑦に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。
- ・\* : 南荒川山観測点の機器更新及び移設。

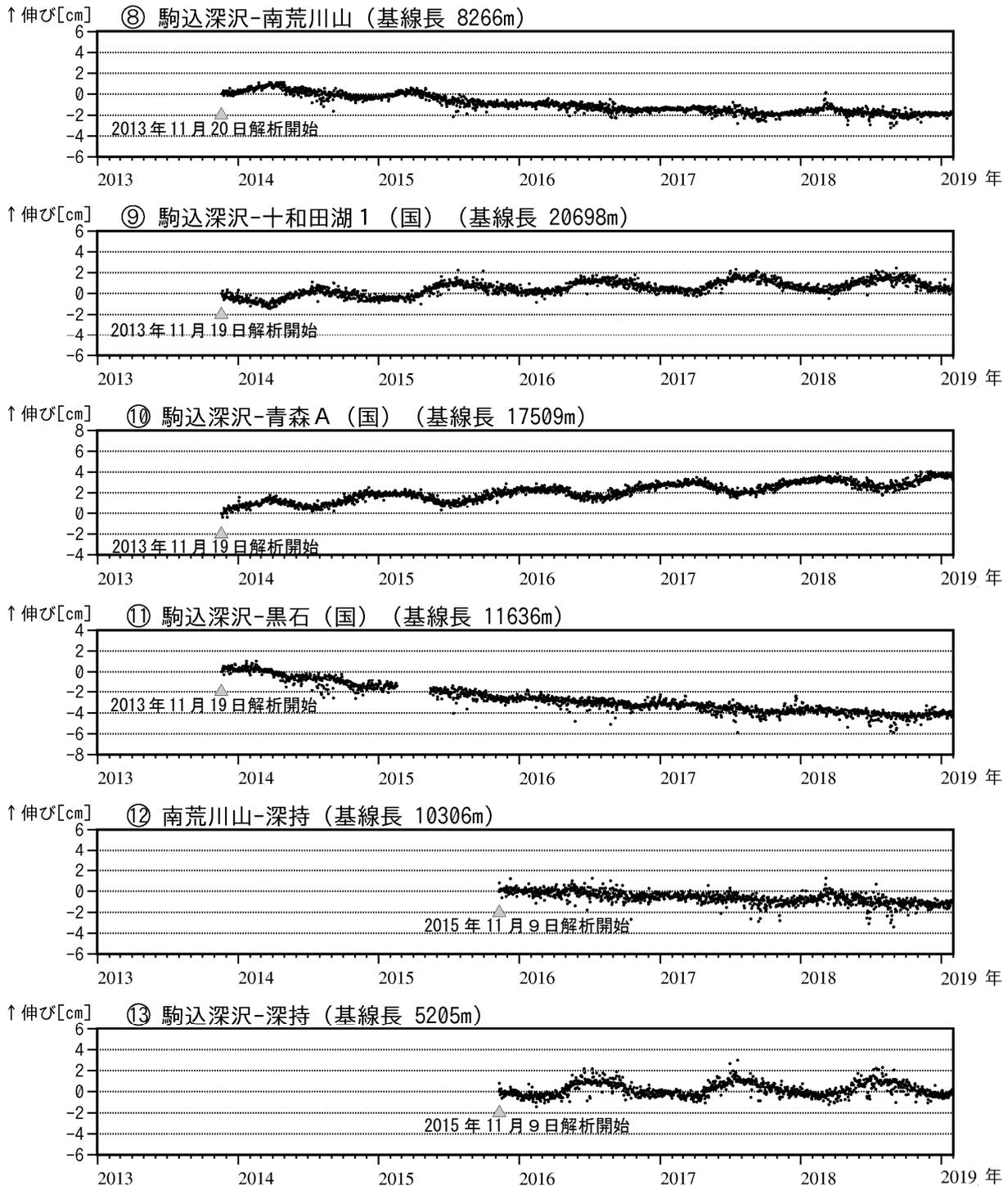


図9-2 八甲田山 GNSS 基線長変化図 (2013年1月~2019年1月31日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・⑧~⑬は図10のGNSS基線⑧~⑬に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。

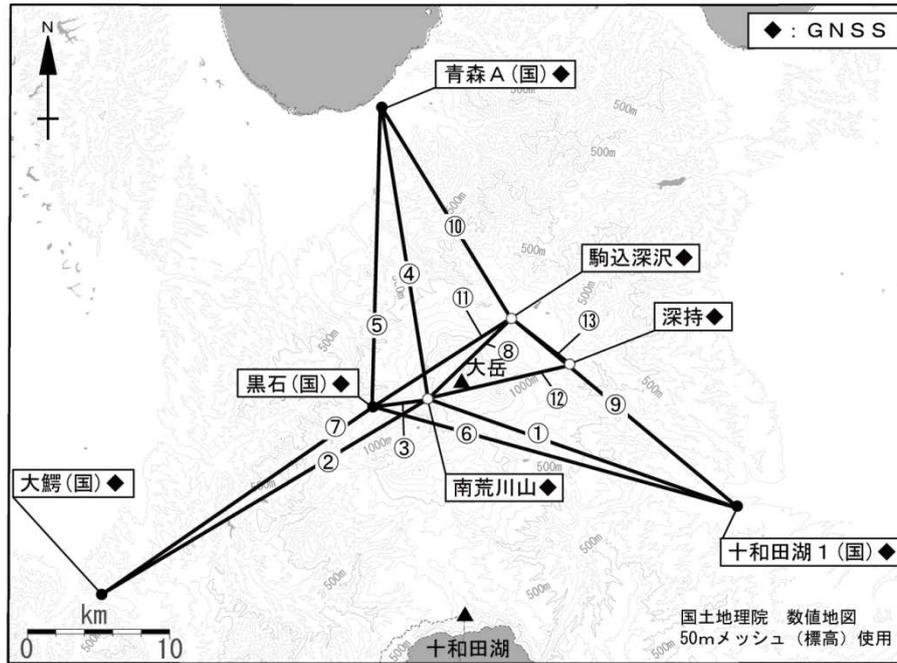


図 10 八甲田山 GNSS 観測基線図

- ・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
- GNSS 基線①～⑬は図 9 の①～⑬に対応。

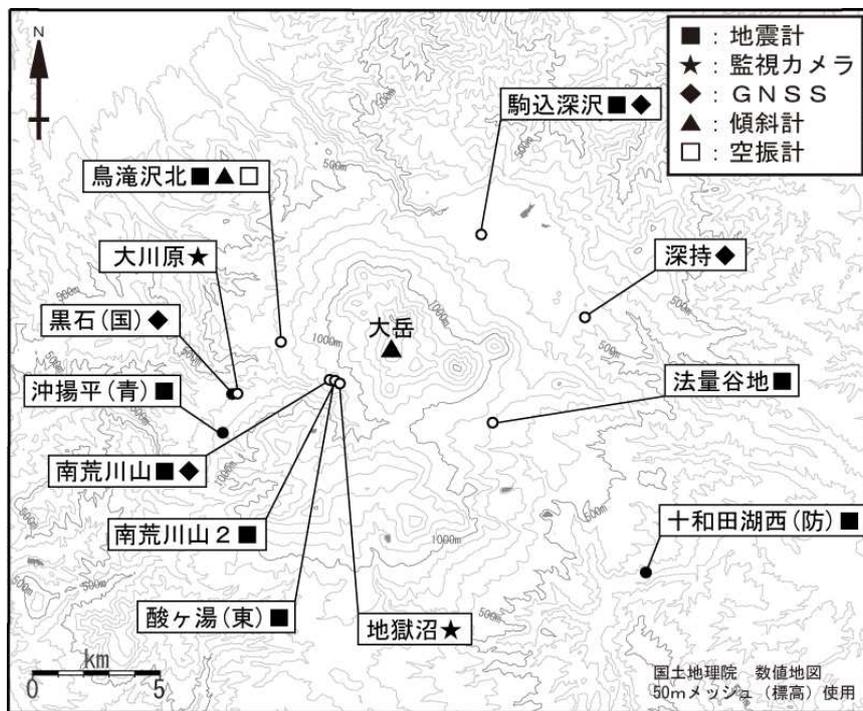


図 11 八甲田山 観測点配置図

- ・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 (東) : 東北大学 (防) : 防災科学技術研究所 (青) : 青森県

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 八甲田山における SAR 干渉解析結果

山頂西側周辺で衛星視線方向伸長の位相変化が認められるが、気象ノイズによる可能性はある。

### 1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された八甲田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。山頂西側周辺で衛星視線方向伸長の位相変化が認められるが、気象ノイズによる可能性はある。

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。

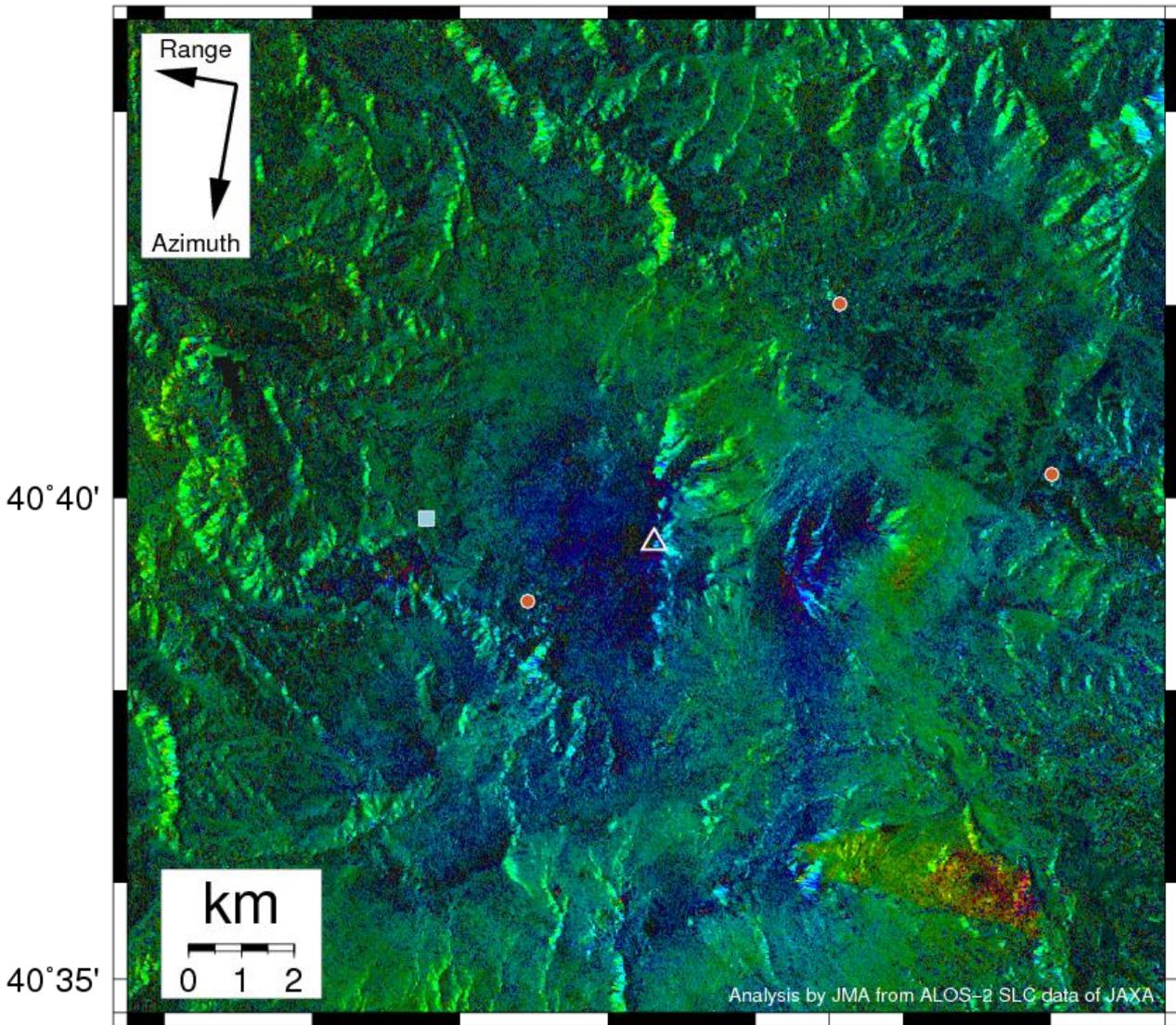
### 謝辞

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。

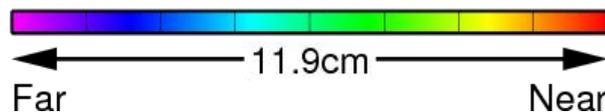
表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2800(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図

2015/10/08 – 2018/10/18  
1106 days



140°50' 140°55'  
Bperp=-88.7m, Flight Dir.=N170.2°W, Inc.Angle=39.6° (Right Looking)



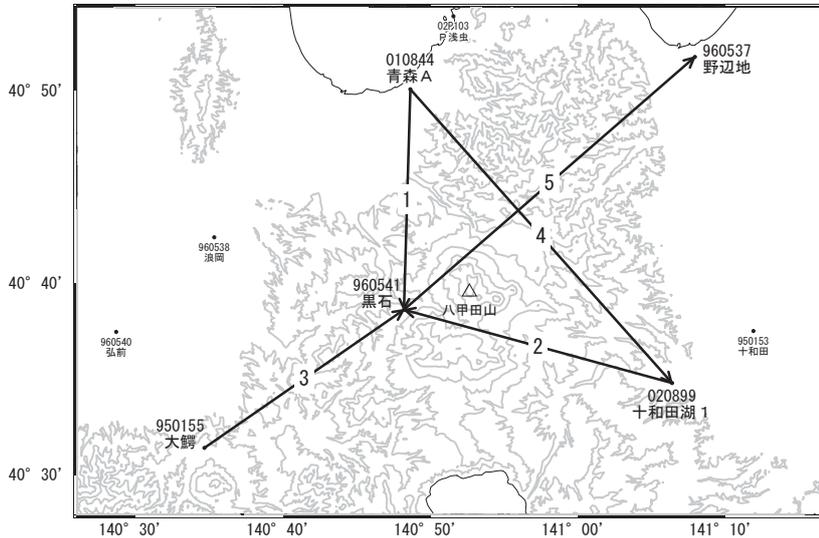
第 1 図 パス 18(SM1\_U2\_8)による八甲田山周辺の干渉解析結果

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。山頂の西側周辺で衛星視線方向伸長の位相変化が認められるが、気象ノイズの可能性はある。

# 八甲田山

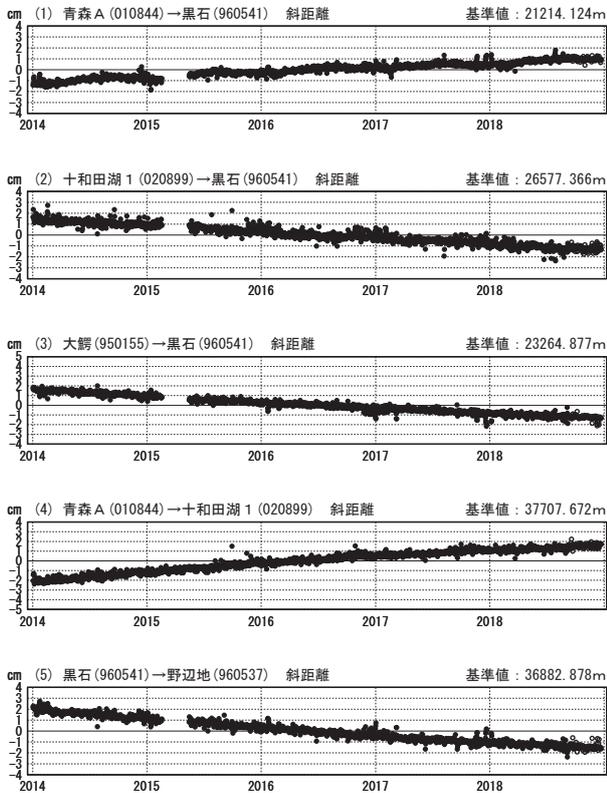
顕著な地殻変動は観測されていません。

八甲田山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



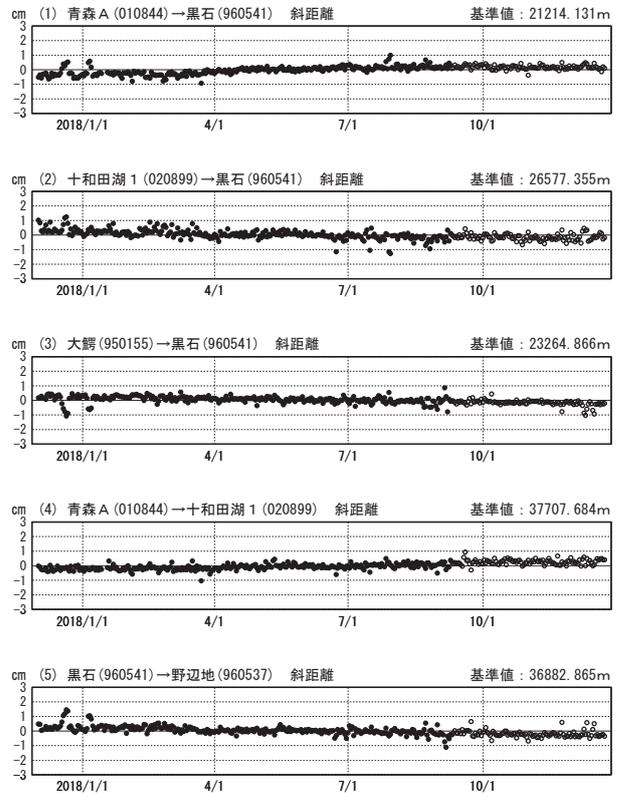
基線変化グラフ (長期)

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

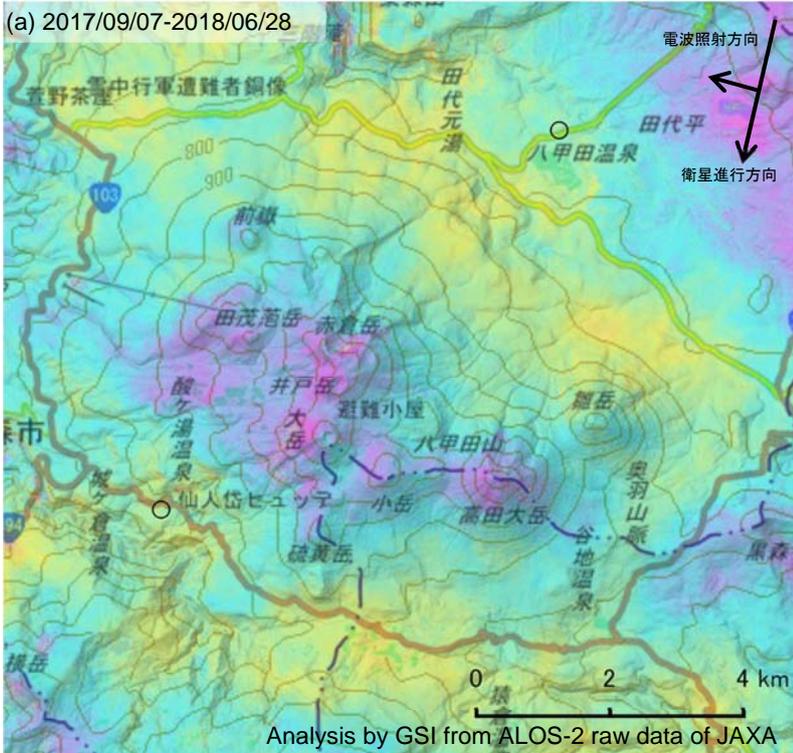
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

八甲田山

八甲田山の 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) 2017/09/07-2018/06/28

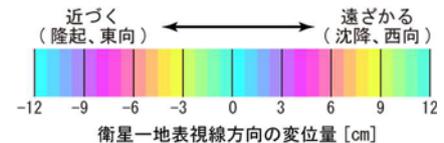


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 2018/06/28 11:42 頃 (294 日間)	2017/08/17 2018/08/16 23:25 頃 (364 日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	H-H
入射角	39.1°	31.1°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 279 m	- 48 m

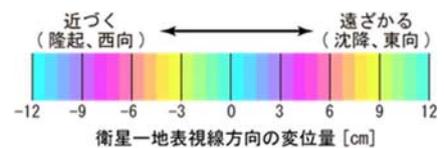
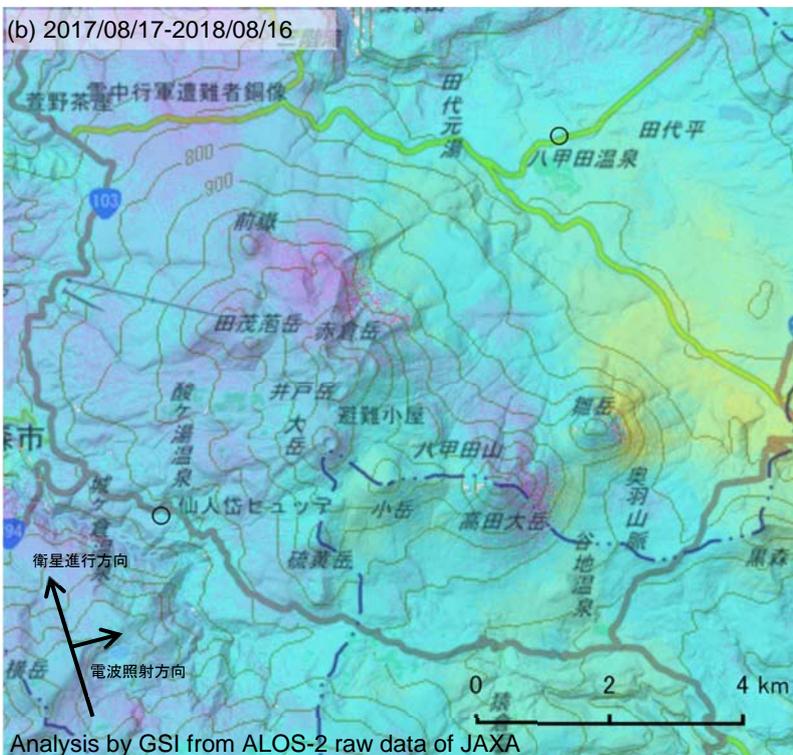
\*U: 高分解能(3m)モード

H: 高分解能(6m)モード

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



(b) 2017/08/17-2018/08/16



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

八甲田山

# 十 和 田

(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（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)

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1）

銀山に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

### ・地震活動（図 2、3）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 4～6）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 十和田 中湖周辺の状況（1月26日）

・銀山（中湖の北西約6km）に設置している監視カメラによる。

この資料は気象庁の他、国土地理院、北海道大学、弘前大学、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県、公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータ等を利用して作成している。

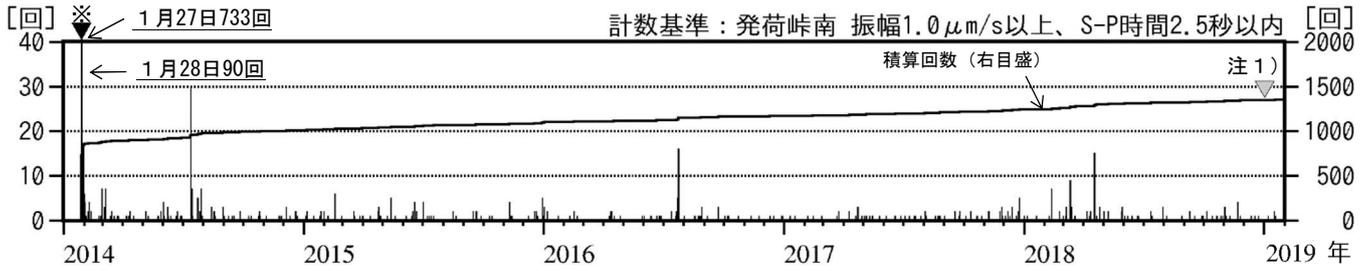


図 2 十和田 日別地震回数 (2014 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

※2014 年 1 月 27 日計数開始。

・基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。

計数開始 2014 年 1 月 27 日～防災科学技術研究所小坂観測点 [振幅  $1.0 \mu m/s$  以上、S-P 時間 2 秒以内]

注 1) 2019 年 1 月 1 日～発荷峠南観測点 [振幅  $1.0 \mu m/s$  以上、S-P 時間 2.5 秒以内]

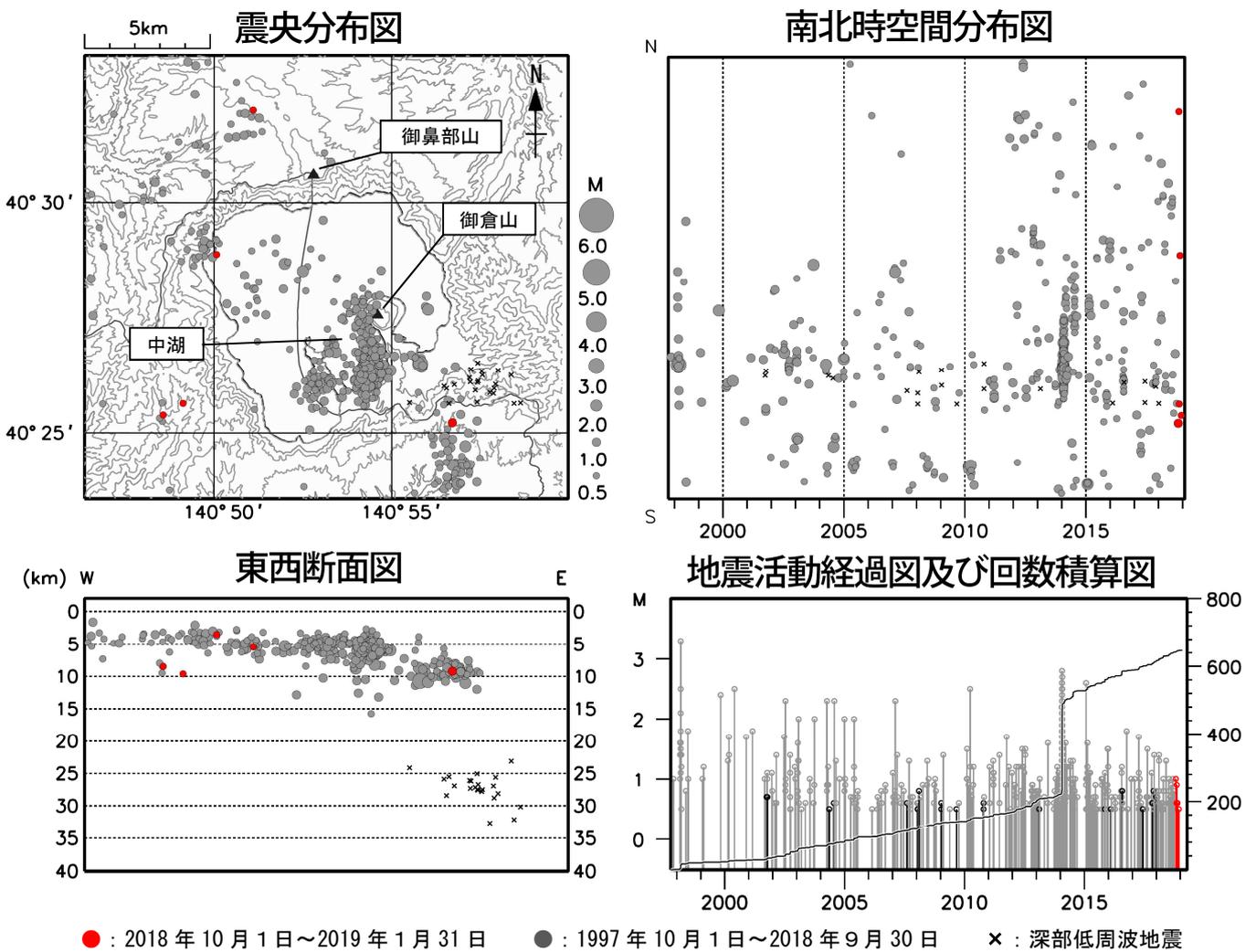


図 3 十和田 一元化震源による十和田周辺の地震活動図 (1997 年 10 月～2019 年 1 月 31 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。

注) 深部低周波地震については、1999 年 9 月から識別して登録を開始した。

・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。

・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

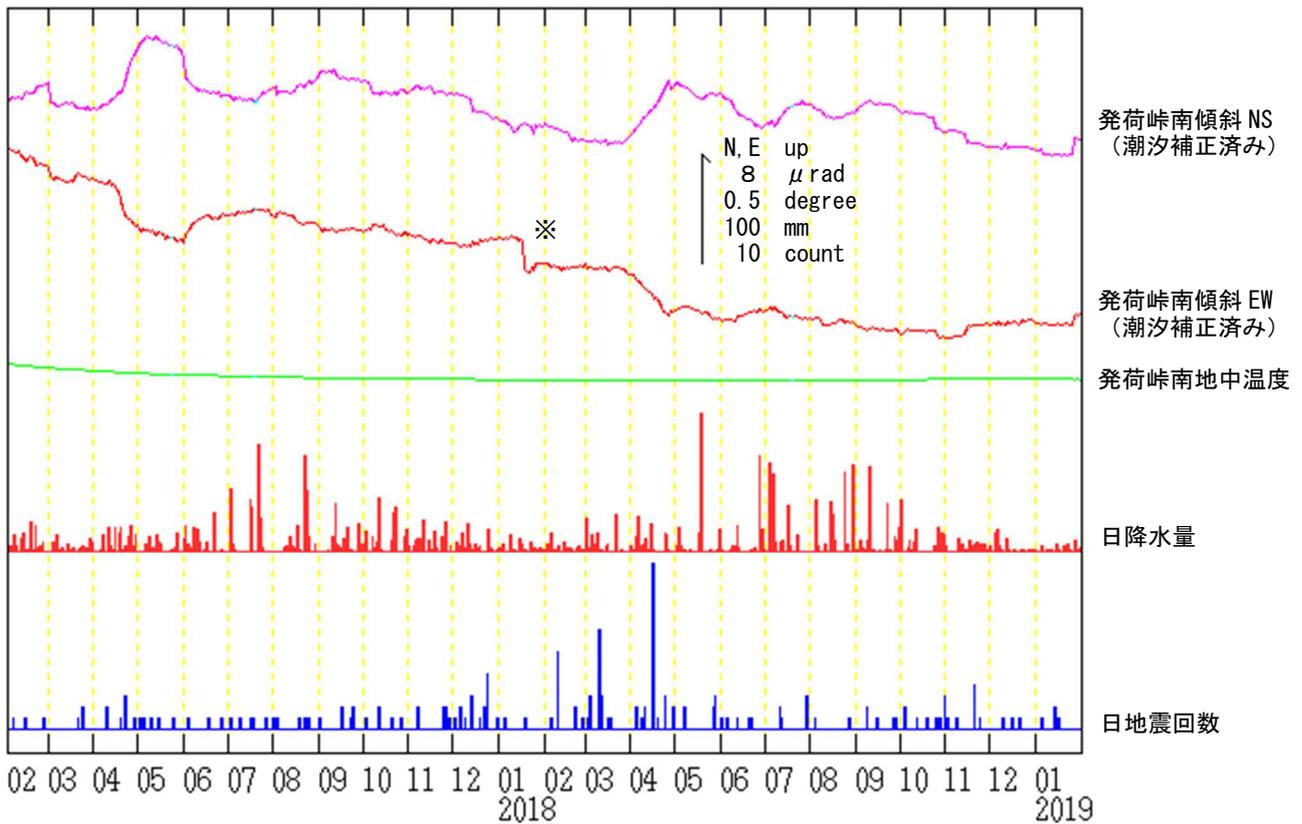


図 4 十和田 発荷峠南観測点による傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は休屋地域気象観測所における観測である。
- ・センサー埋設深度：83m (振り子式)
- ・グラフの水色部分は欠測を示す。

※原因不明の変動。

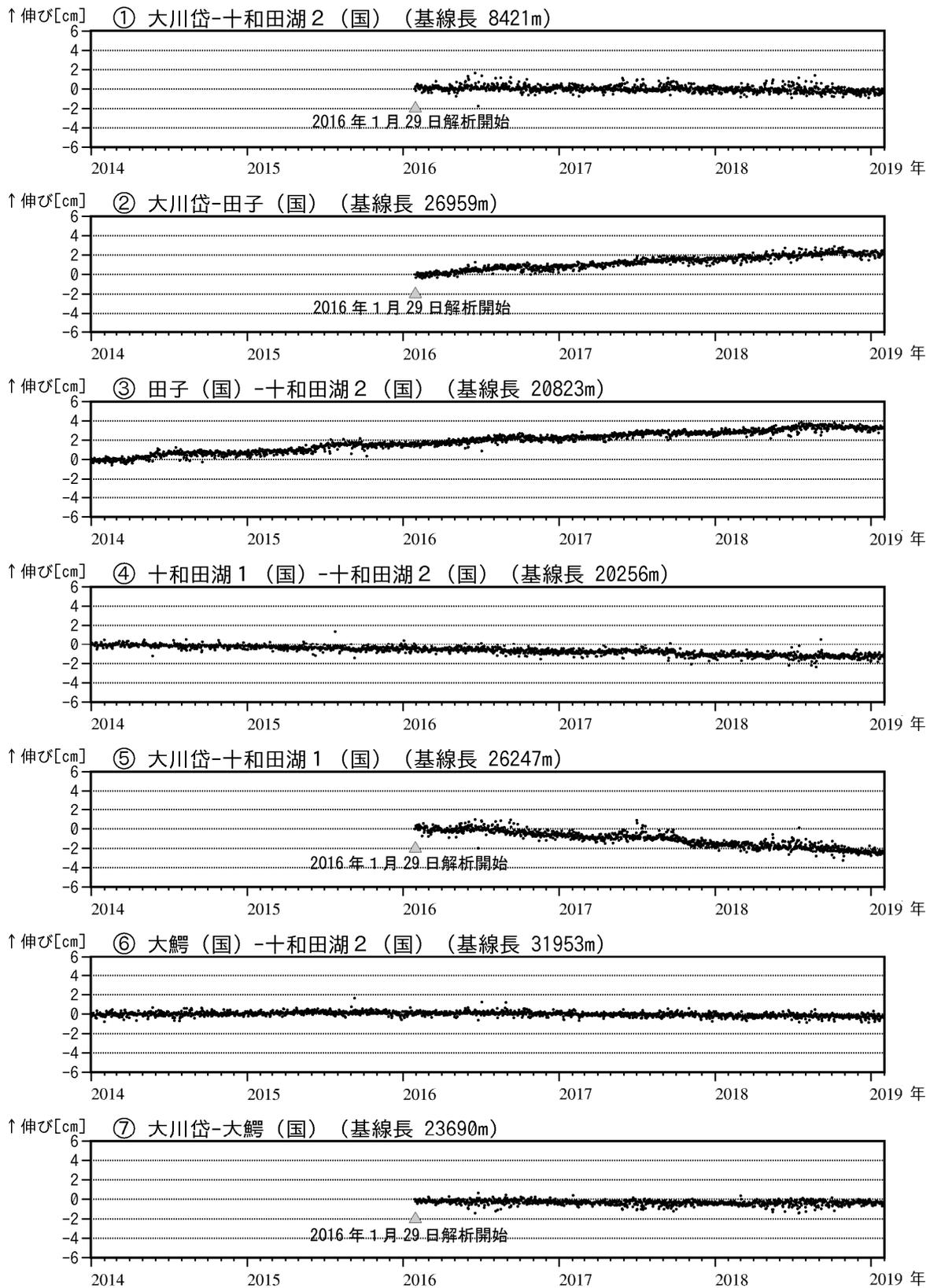


図 5-1 十和田 GNSS 基線長変化図 (2014 年 1 月~2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・解析の際には対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①~⑦は図 6 の GNSS 基線①~⑦に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

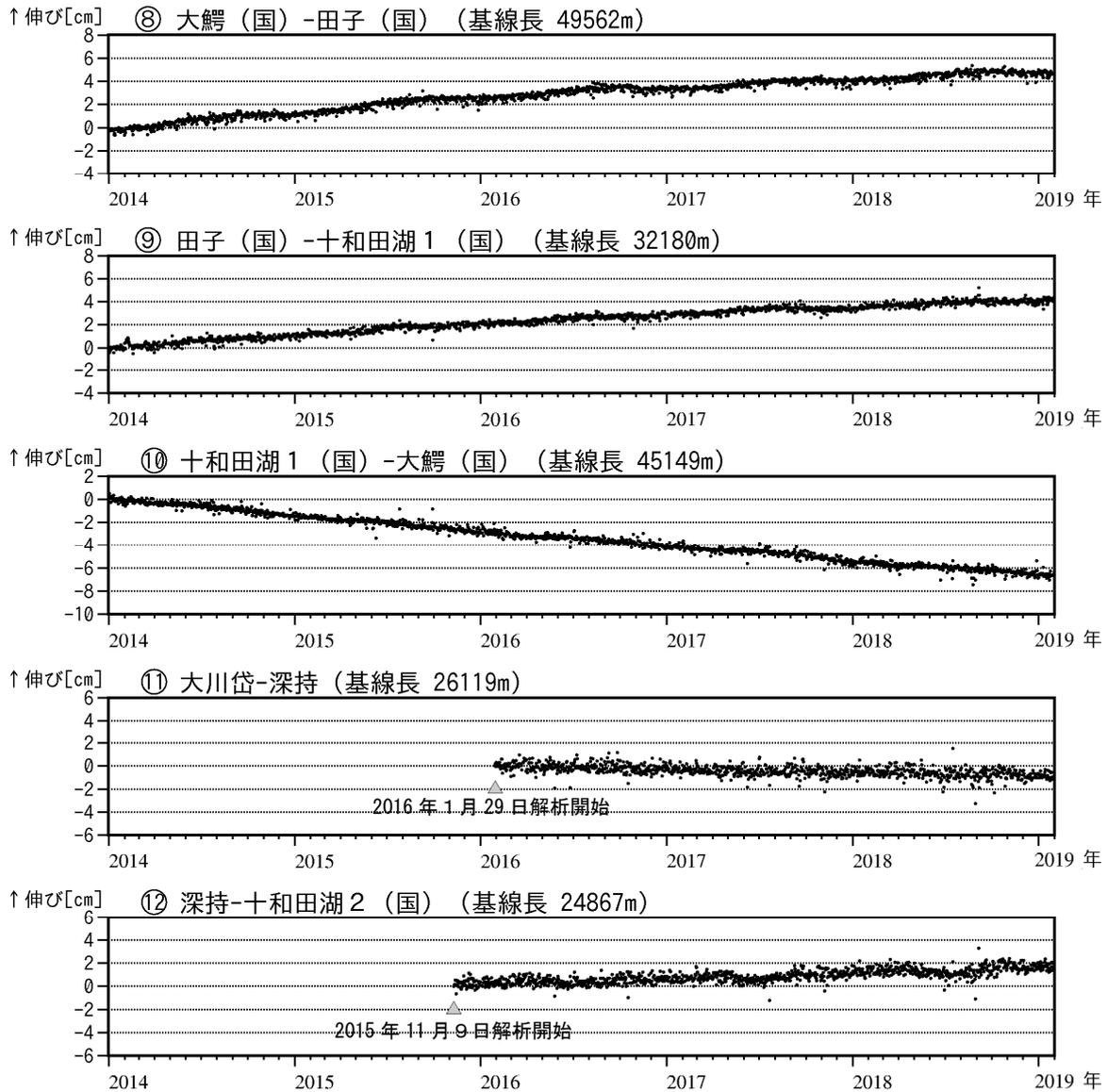


図5-2 十和田 GNSS 基線長変化図 (2014年1月~2019年1月31日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・⑧~⑫は図6のGNSS基線⑧~⑫に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。

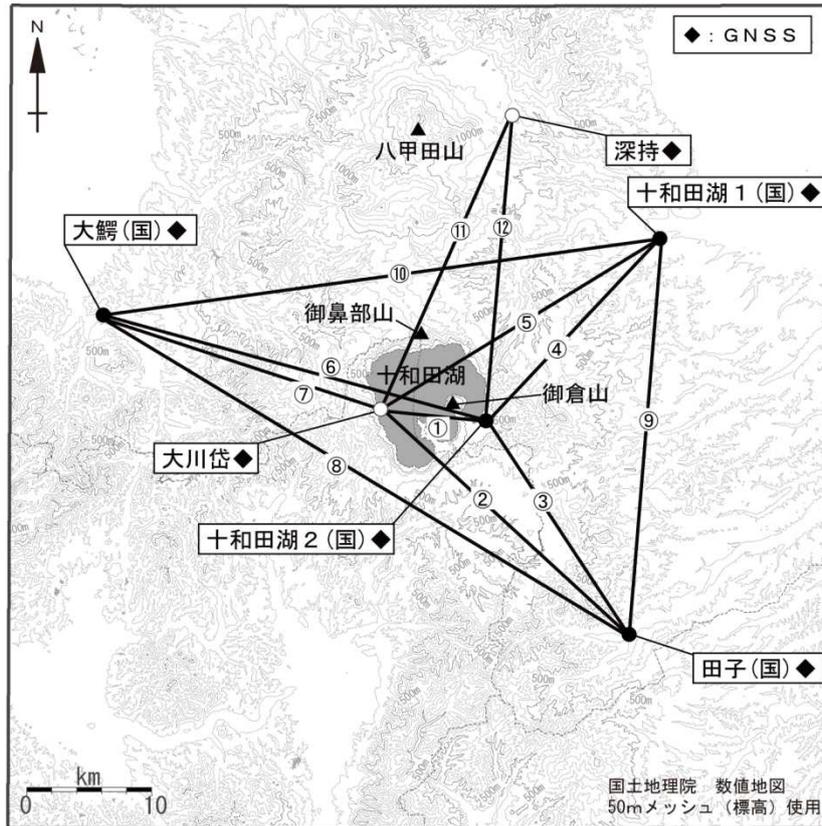


図 6 十和田 GNSS 観測基線図

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  
 GNSS 基線①~⑫は図 5 の①~⑫に対応している。

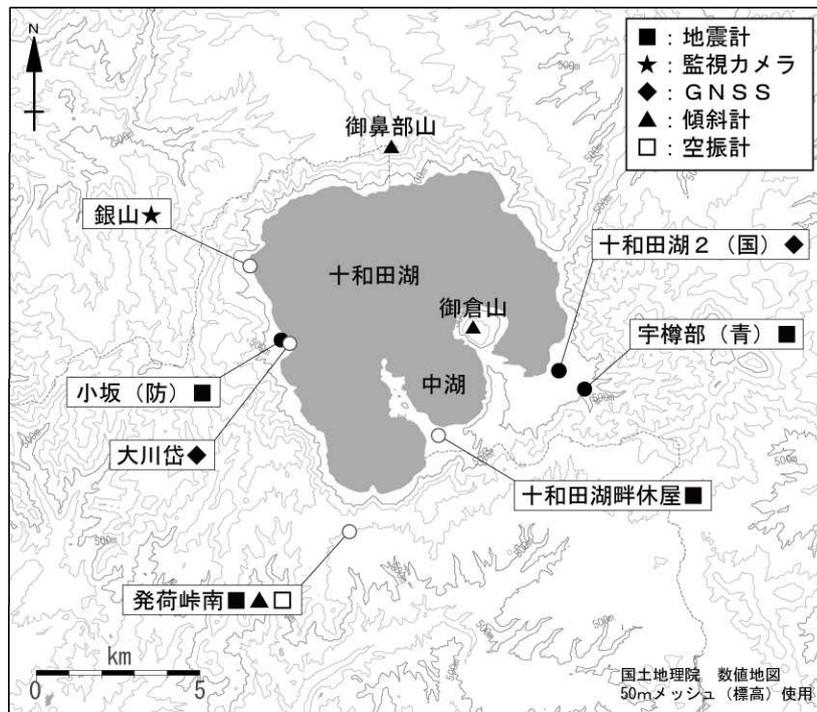


図 7 十和田周辺の地震観測点

・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 (青) : 青森県

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 十和田における 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 で撮像された十和田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。

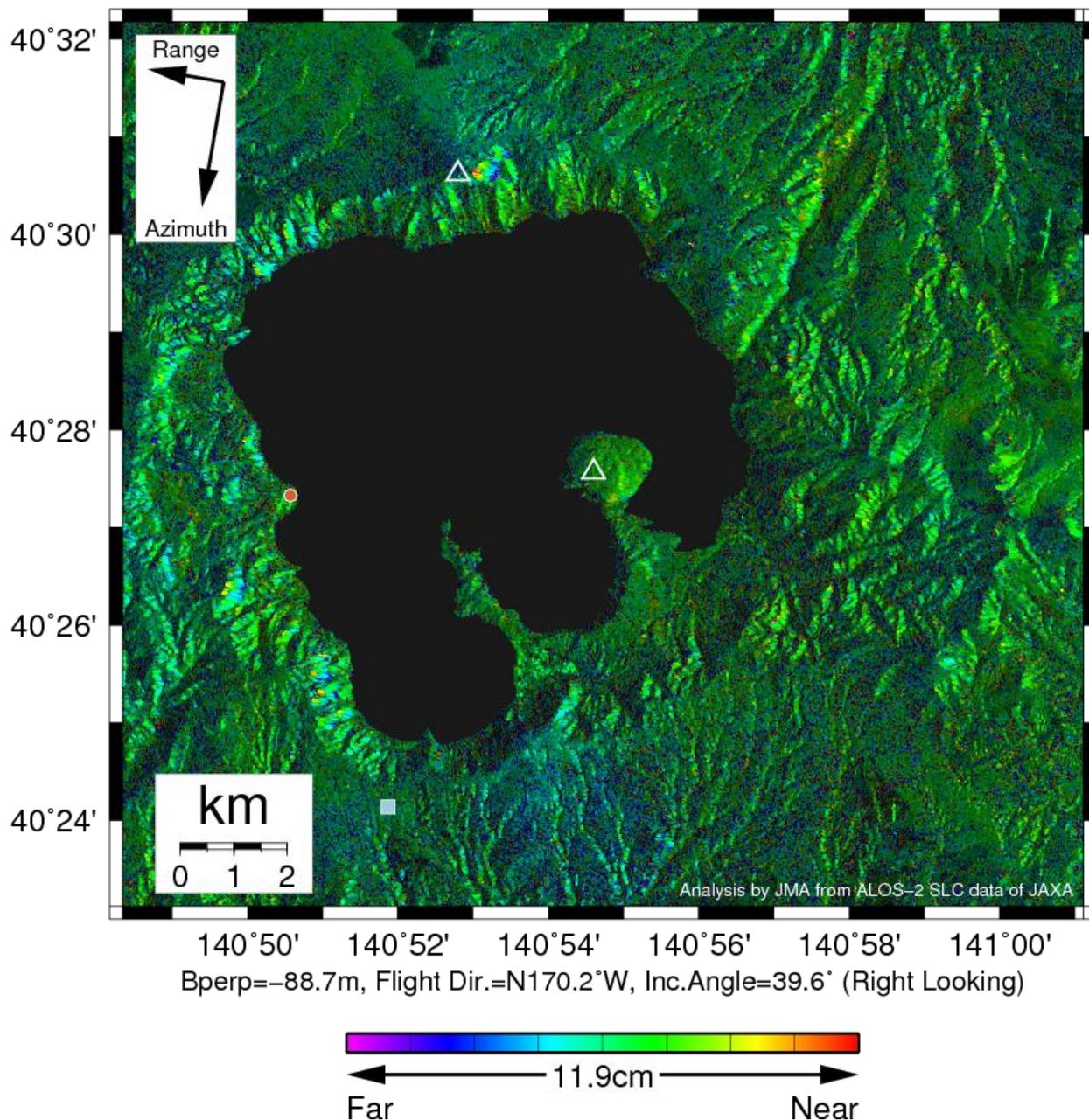
### 謝辞

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.
18-2800(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図

2015/10/08 – 2018/10/18  
1106 days

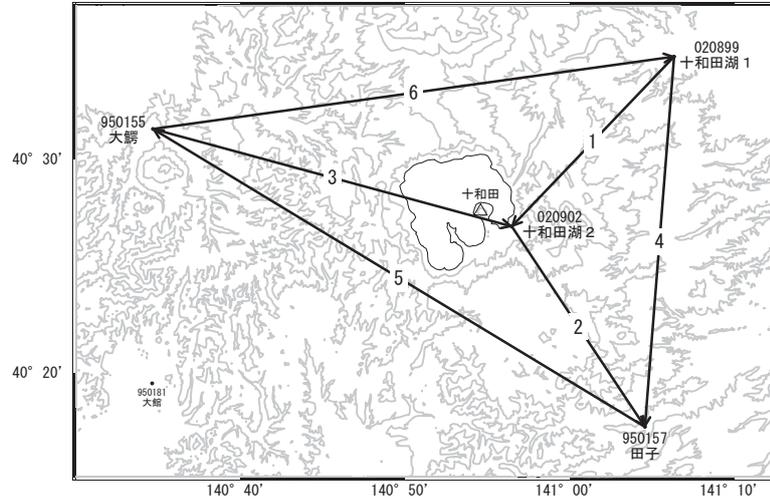


第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8)による十和田周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 十和田

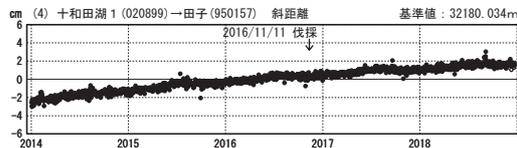
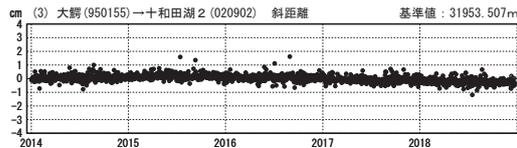
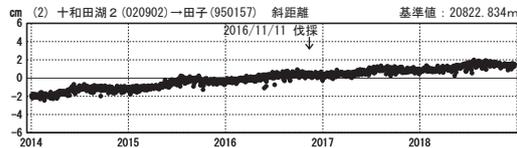
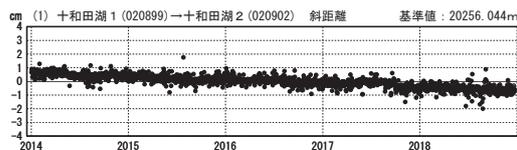
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

十和田周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



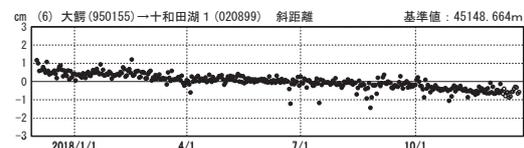
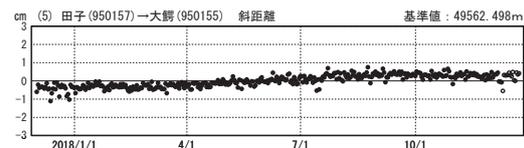
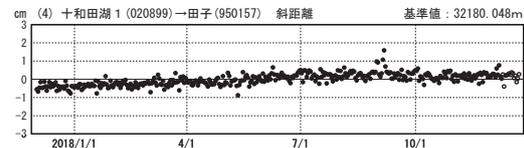
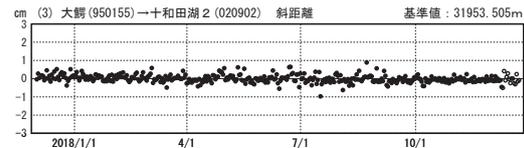
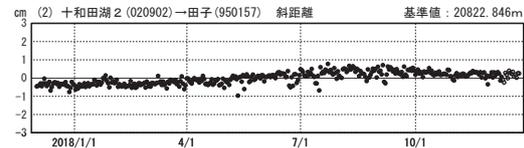
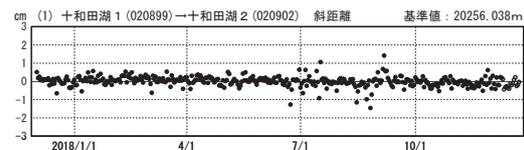
基線変化グラフ (長期)

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

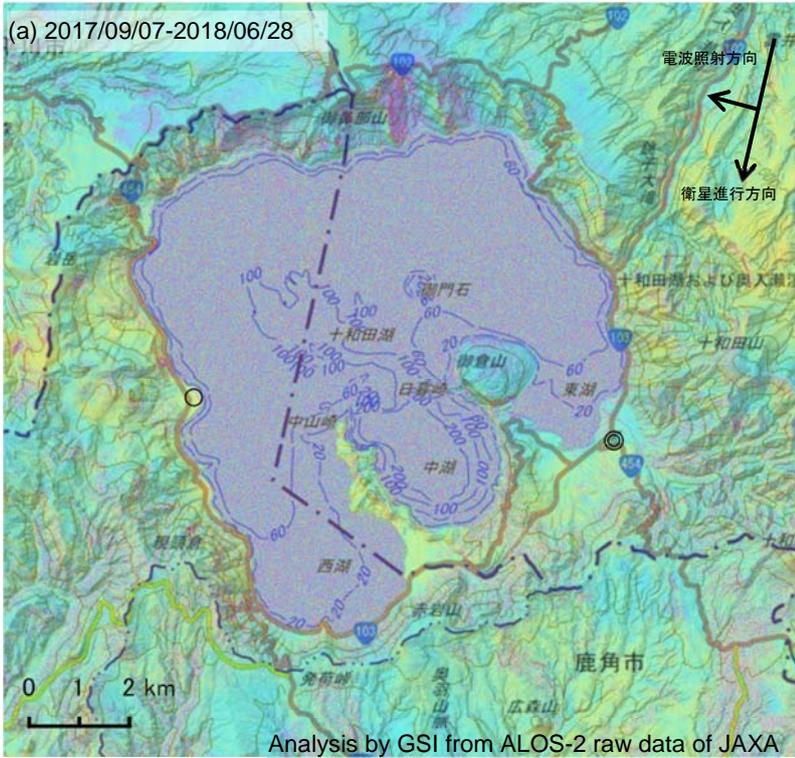
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

十和田

十和田の 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) 2017/09/07-2018/06/28



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 2018/06/28 (294 日間)	2017/08/17 2018/08/16 (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	38.6°	31.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 279 m	- 48 m

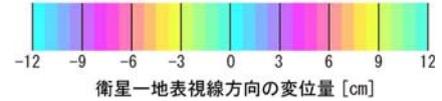
\*U: 高分解能(3m)モード

H: 高分解能(6m)モード

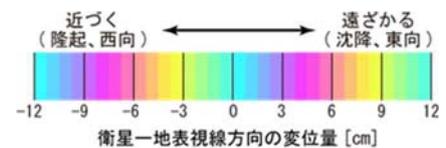
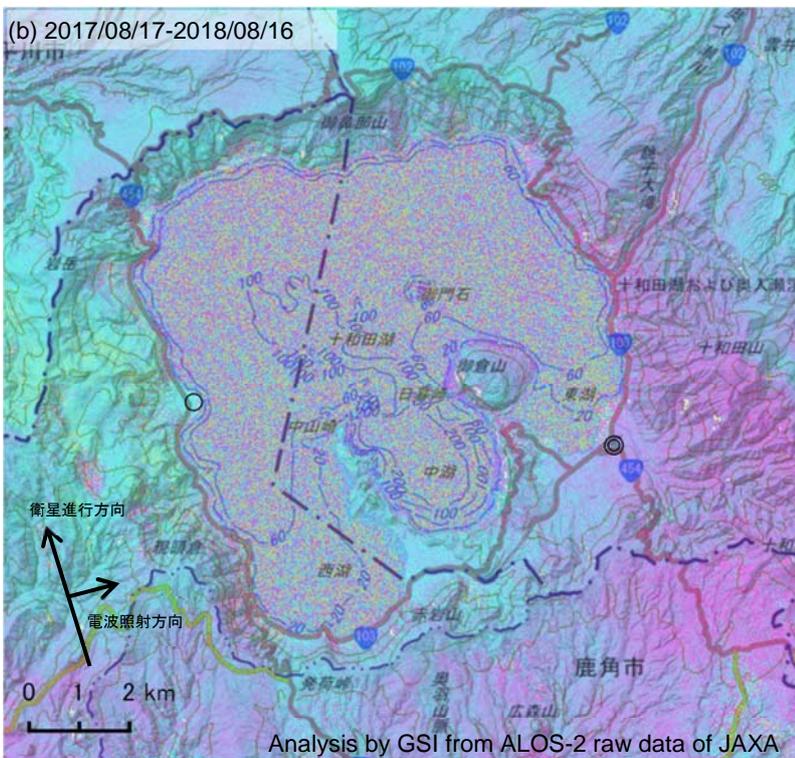
◎ 国土地理院 GNSS 観測点

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

近づく (隆起、東向) ← → 遠ざかる (沈降、西向)



(b) 2017/08/17-2018/08/16



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

十和田

# 秋 田 焼 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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1、2-①）

東北地方整備局が山頂の西に設置している焼山監視カメラによる観測では、湯沼の噴気は噴気孔上 100m 以下、叫沢源頭部の噴気は噴気孔上 30m 以下で、期間を通しての噴気活動は低調に経過した。梅森に設置している監視カメラによる観測では、湯沼で弱い噴気が認められた。

### ・地震活動（図 2-②、図 3）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 4～6）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 秋田焼山 湯沼と叫沢源頭部の噴気の状況

- ・左図：山頂の西約 2 km に設置されている焼山監視カメラ（東北地方整備局）による（1 月 14 日 10 時 07 分頃）。

赤丸で囲んだ部分が湯沼の噴気で、この時観測された噴気の高さは 100m。

- ・右図：梅森（湯沼の東約 1 km）に設置している監視カメラの映像による（12 月 3 日）。

青丸で囲んだ部分が湯沼の弱い噴気である。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、弘前大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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。

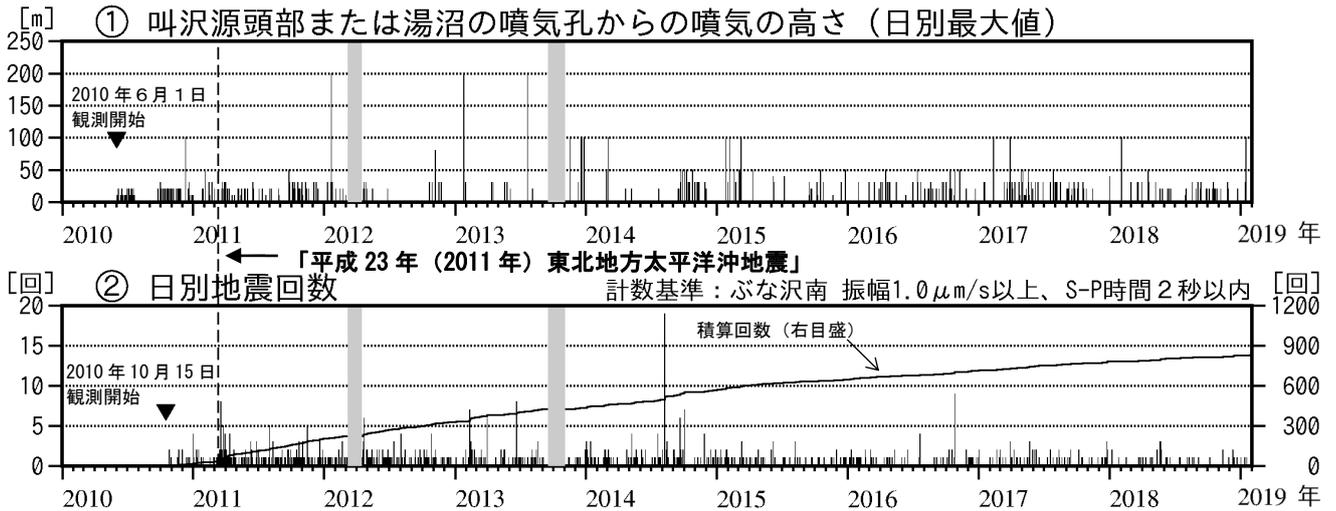


図 2 秋田焼山 火山活動経過図 (2010 年 6 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・ ①焼山監視カメラ (東北地方整備局) (山頂の西約 2km) による。
  - ・ 図の灰色部分は欠測を示している。
  - ・ ②2015 年 9 月以降は山の南西 7-8km 付近の地震など山体以外の構造性地震を除外した回数である。
- (2010 年から 2015 年 9 月までは山の南西 7-8km 付近の地震など山体以外の構造性地震も含む)

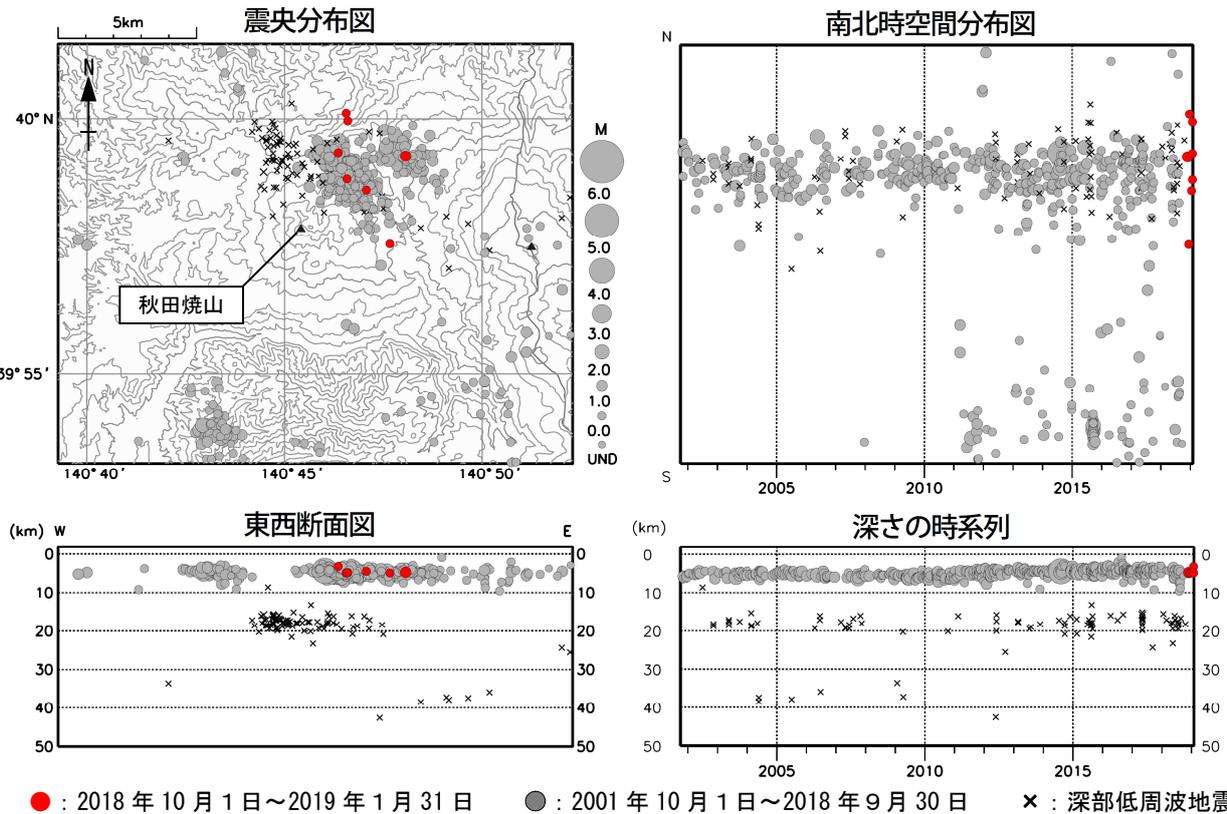


図 3 秋田焼山 一元化震源による秋田焼山周辺の地震活動 (2001 年 10 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・ この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。
- ・ 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表示されることがある。

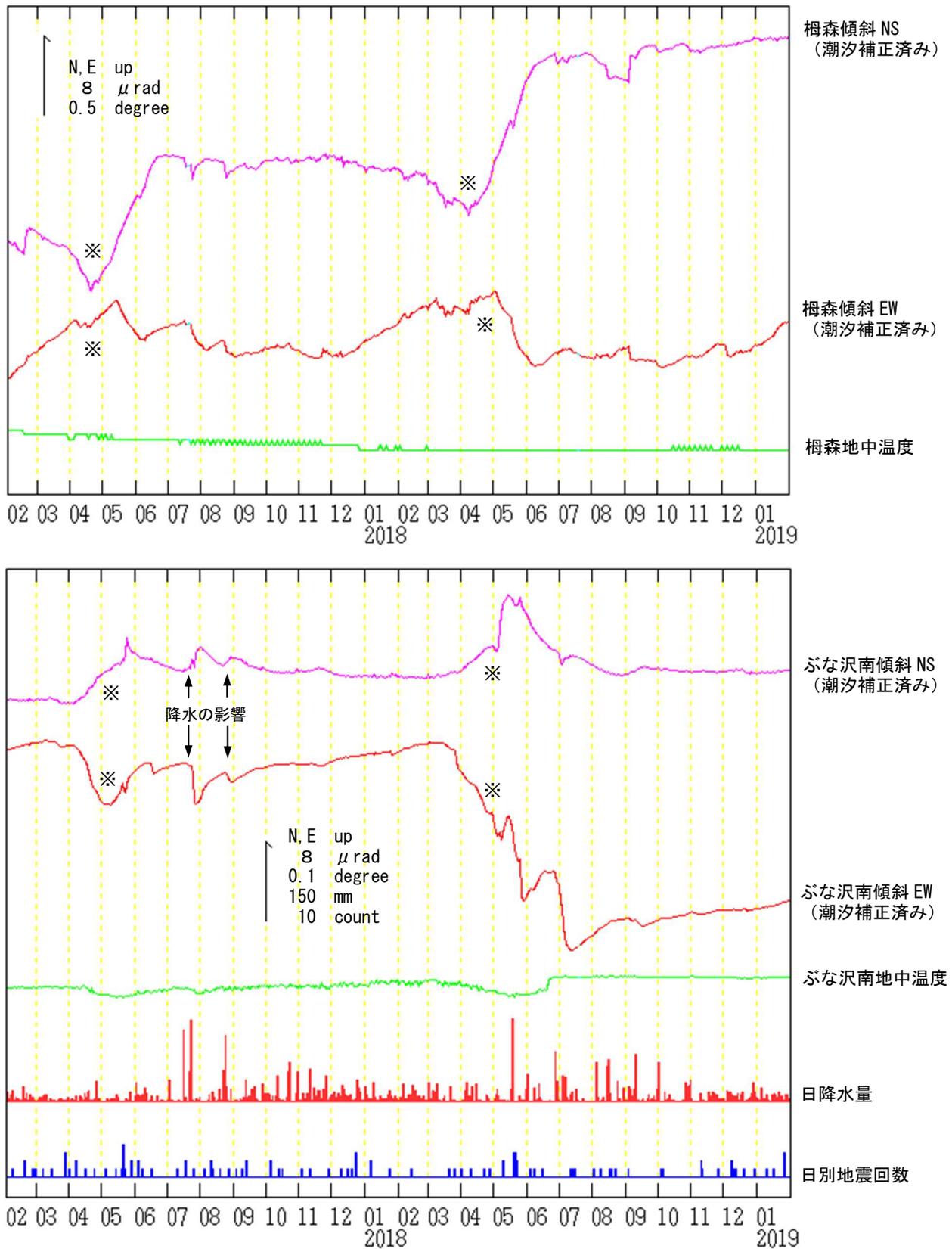


図 4 秋田焼山 傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
  - ・日降水量は八幡平地域気象観測所における観測である。
  - ・センサー埋設深度：桐森 15m (気泡式)、ぶな沢南 101m (振り子式)
  - ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※融雪や降水の影響による変動と考えられる。

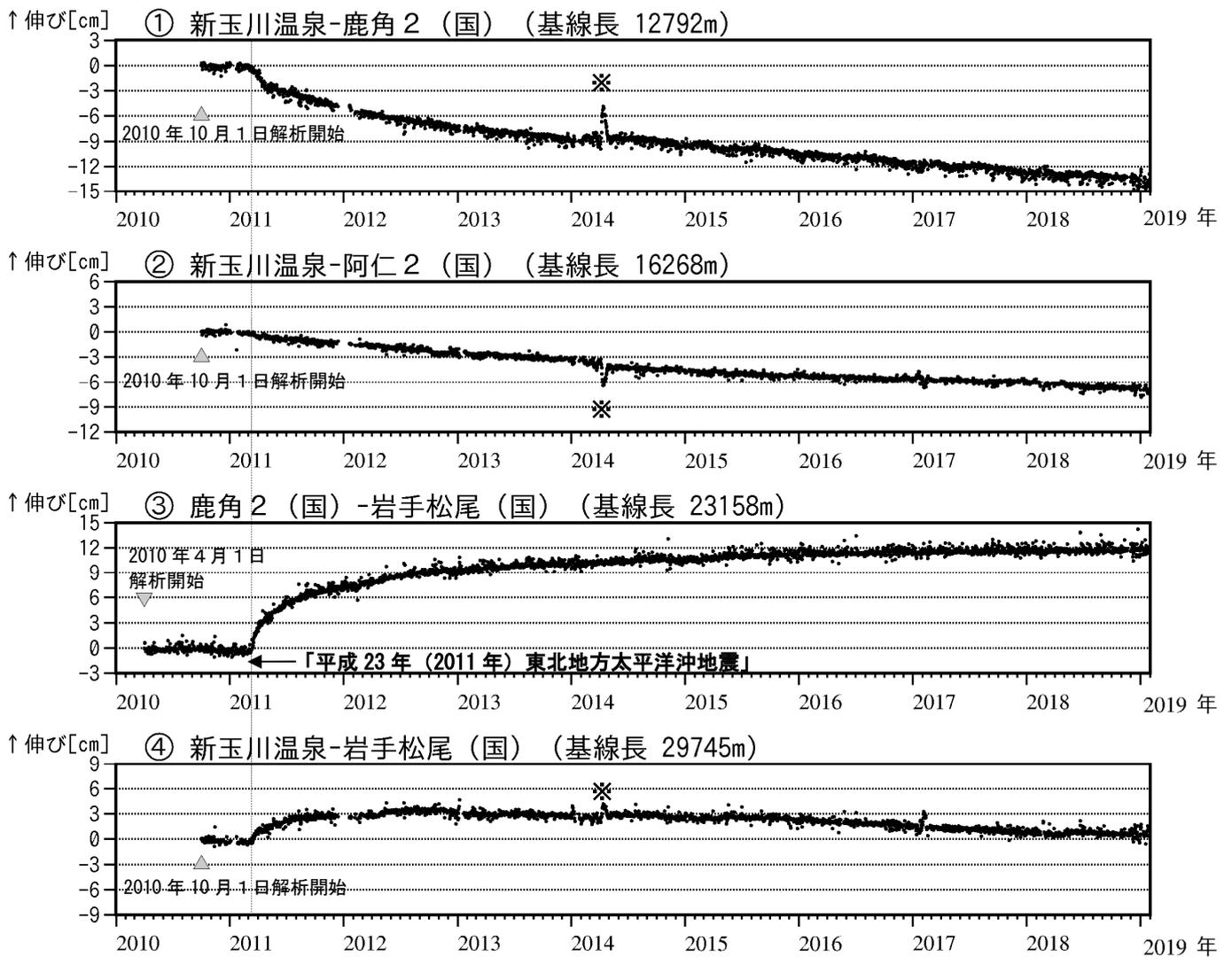


図5 秋田焼山 GNSS 基線長変化図 (2010年4月~2019年1月31日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
  - ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
  - ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
  - ・①~④は図6の GNSS 基線①~④に対応している。
  - ・グラフの空白部分は欠測を示す。
  - ・(国) は国土地理院の観測点を示す。
- ※2014年4月頃、新玉川温泉観測点では局地的な変動がみられている。

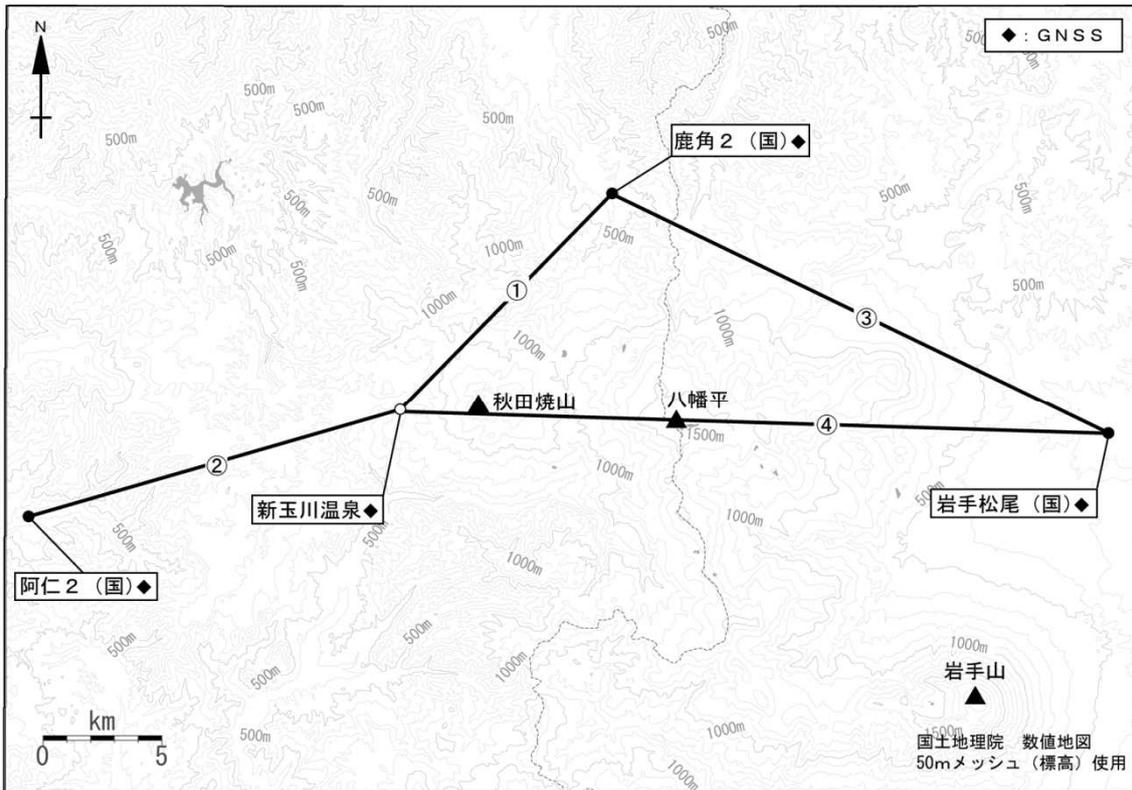


図 6 秋田焼山 GNSS 観測基線図

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  
 GNSS 基線①～④は図 5 の①～④に対応している。

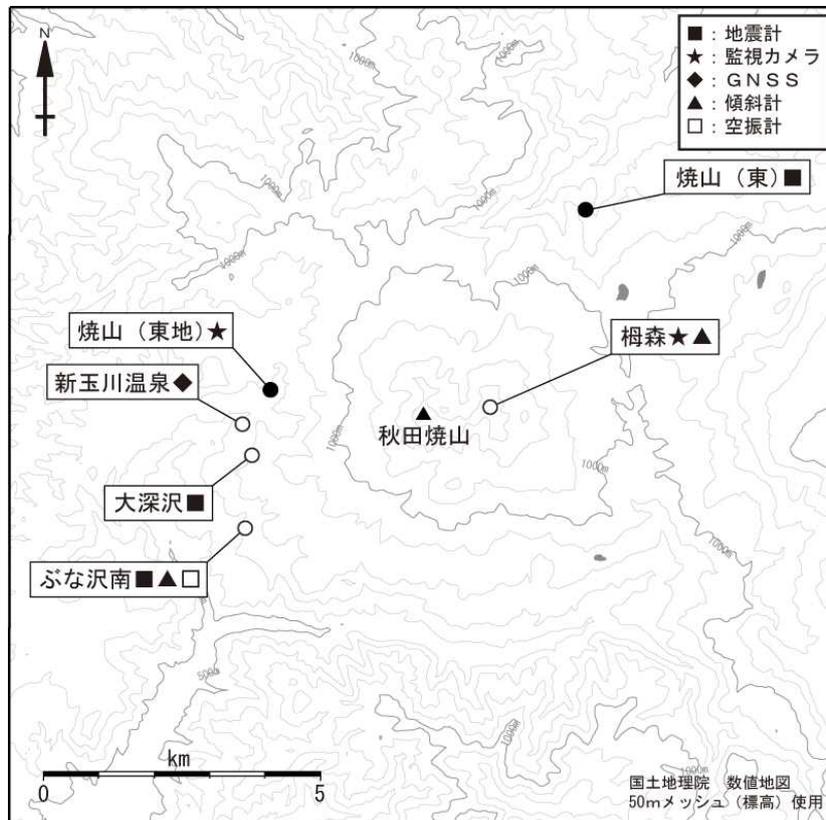


図 7 秋田焼山 観測点配置図

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。  
 (東地) : 東北地方整備局 (東) : 東北大学

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 秋田焼山における 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 で撮像された秋田焼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。

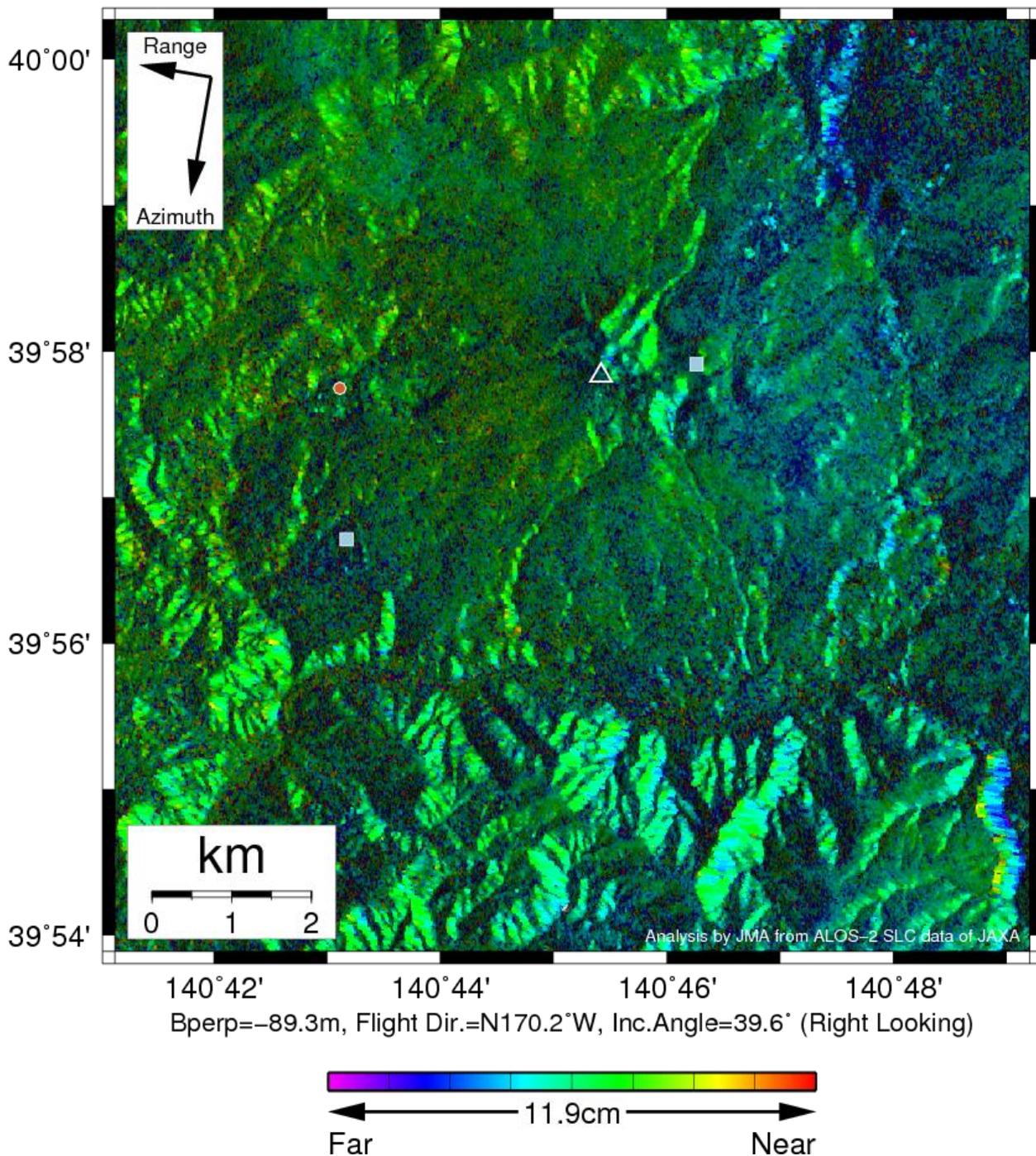
### 謝辞

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.
18-2810(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図

2015/10/08 – 2018/10/18  
1106 days



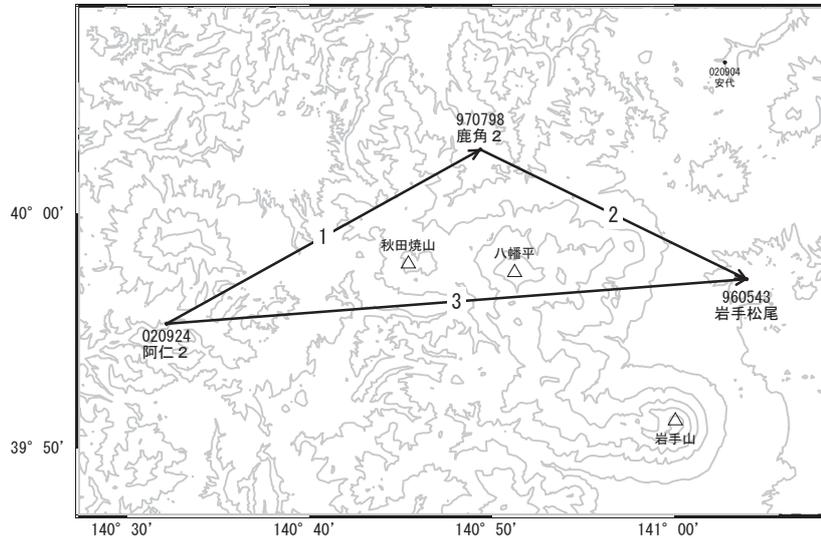
第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8)による秋田焼山周辺の干渉解析結果

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。

# 秋田焼山・八幡平

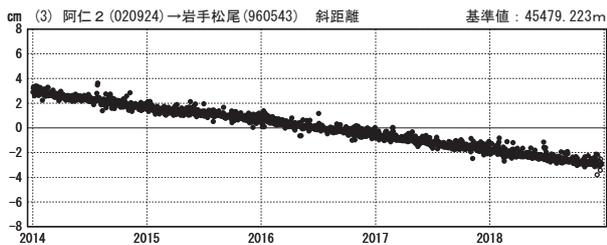
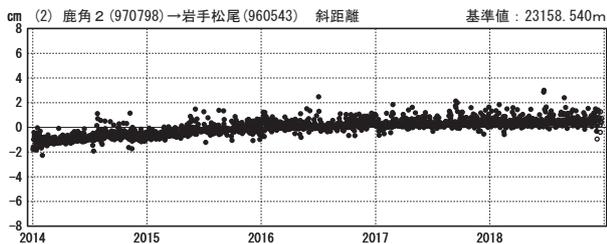
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

秋田焼山・八幡平周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



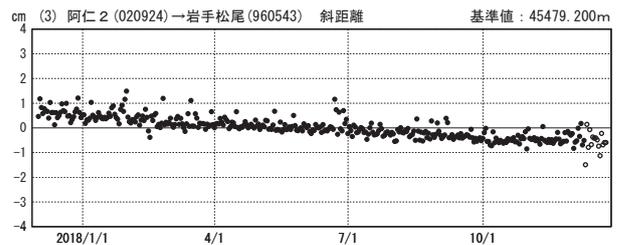
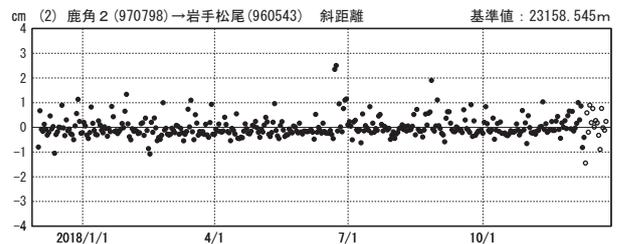
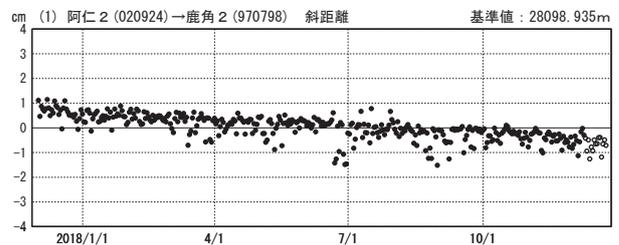
基線変化グラフ (長期)

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]

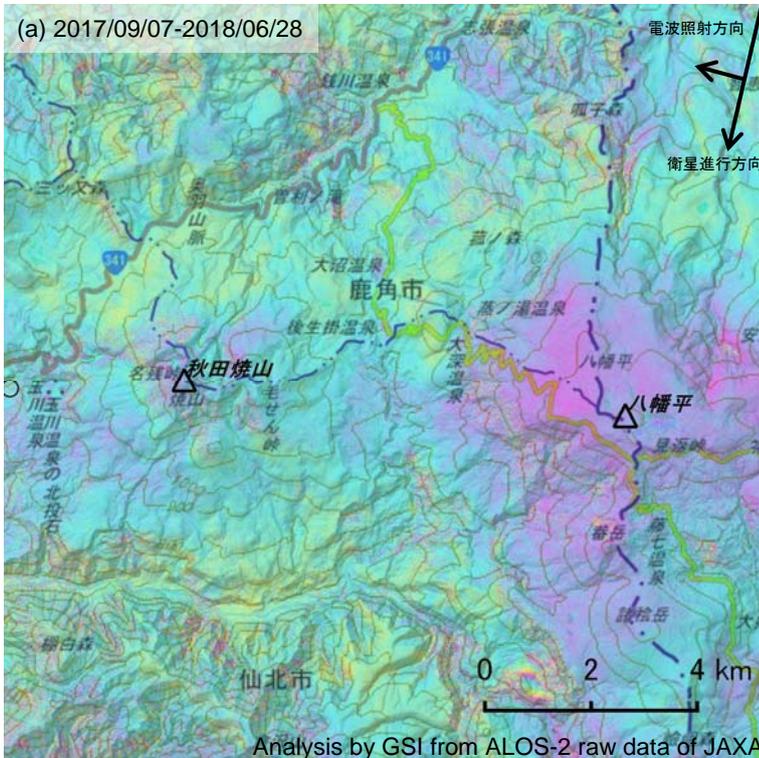
国土地理院

※[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

秋田焼山・八幡平

秋田焼山・八幡平の SAR 干渉解析結果について

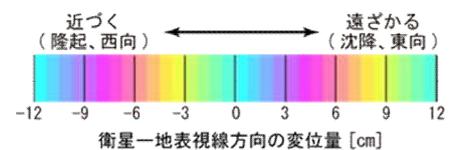
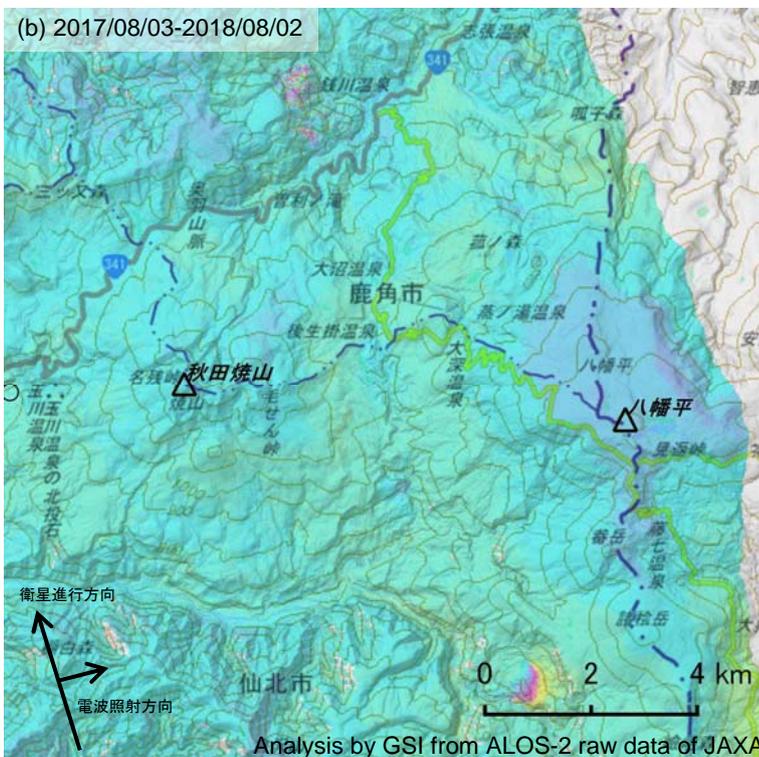
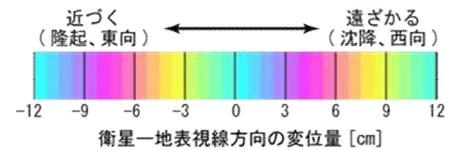
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 2018/06/28 11:42 頃 (294 日間)	2017/08/03 2018/08/02 23:25 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	38.9°	29.2°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+279 m	+50m

\*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

秋田焼山・八幡平

# 岩 手 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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～11、図 12-①）

柏台に設置している監視カメラによる観測では、黒倉山山頂の噴気は 30m 以下で経過し、岩手山山頂と大地獄谷の噴気は認められなかった。黒倉山に設置している監視カメラによる観測では、大地獄谷で弱い噴気が認められた。噴気活動は低調な状態が続いている。

10 月 4 日から 5 日にかけて実施した現地調査では、前回（2018 年 6 月 14 日）と比較して大地獄谷、黒倉山及び網張元湯の噴気や地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

11 月 2 日に岩手県の協力により実施した上空からの観測では、岩手山山頂付近、黒倉山山頂、黒倉山東側崖面、西小沢及び大地獄谷に特段の変化は認められなかった。

### ・地震活動（図 12-②～④、図 13、図 15～17）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 14、18、19）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

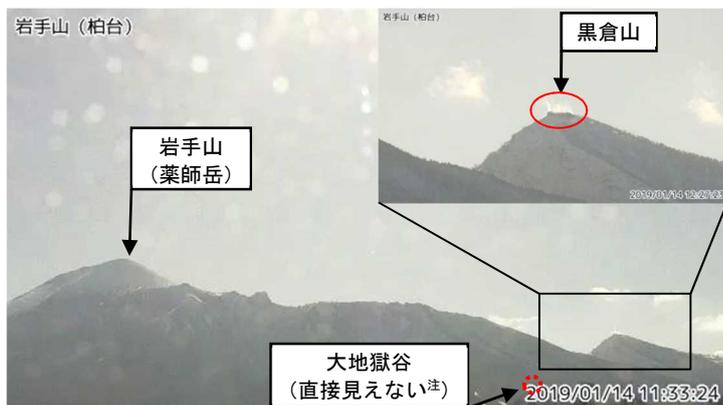


図 1 岩手山 黒倉山の噴気の状況（1 月 14 日）

- ・柏台（黒倉山山頂の北約 8 km）に設置している監視カメラによる。
- ・赤丸で囲んだ部分が、黒倉山山頂の白色噴気で高さ 30 m。

注）大地獄谷からの噴気は、高さ 200m 以上のときに柏台監視カメラで観測される。点線赤丸が大地獄谷の位置を示す。

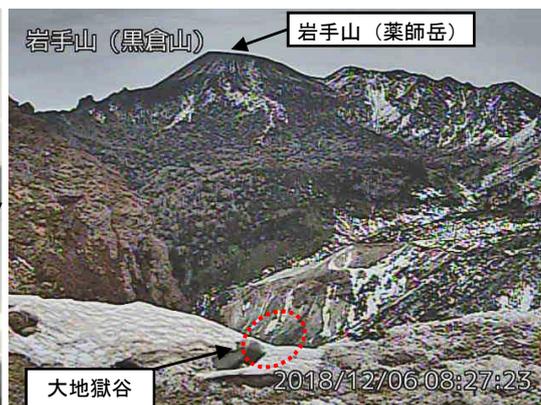


図 2 岩手山 大地獄谷の噴気の状況（12 月 6 日）

- ・黒倉山（大地獄谷の西約 500m）に設置している監視カメラによる。
- ・赤破線で囲んだ部分が大地獄谷の弱い噴気である。

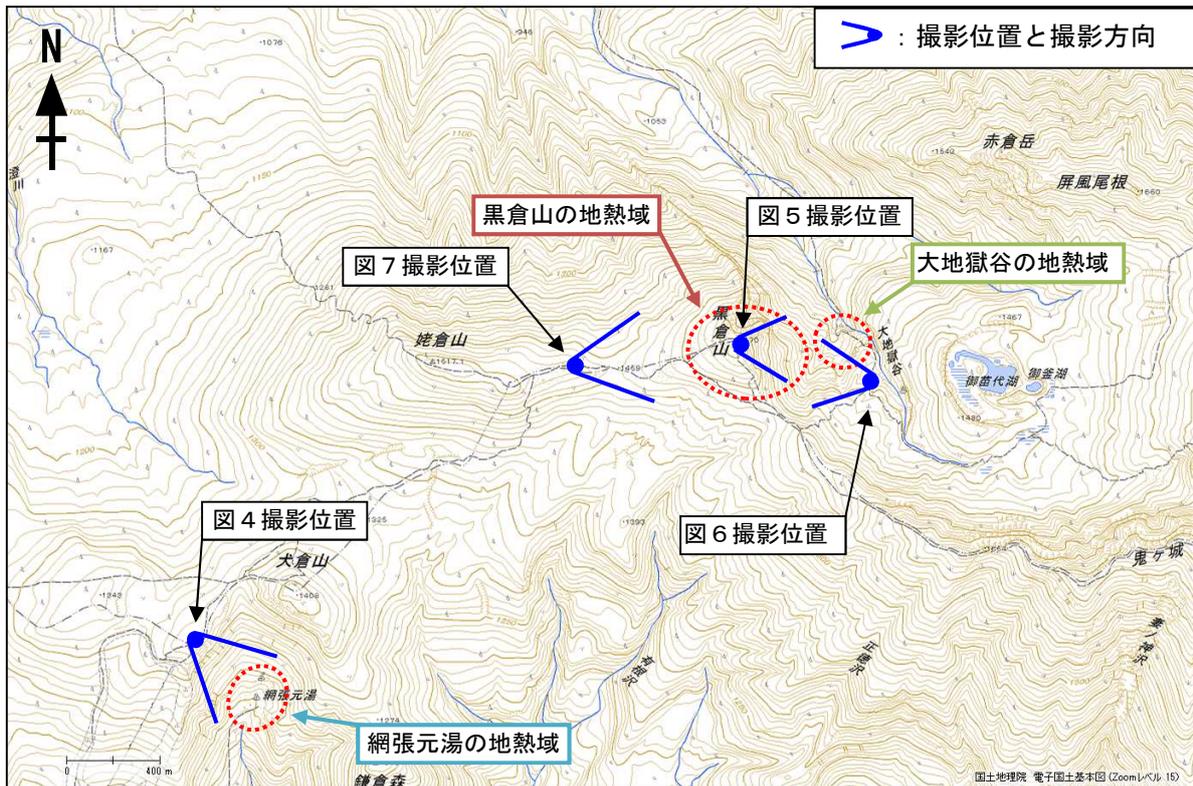


図 3 岩手山 黒倉山、大地獄谷、網張元湯の写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置及び撮影方向  
 1) 赤外熱映像装置による。

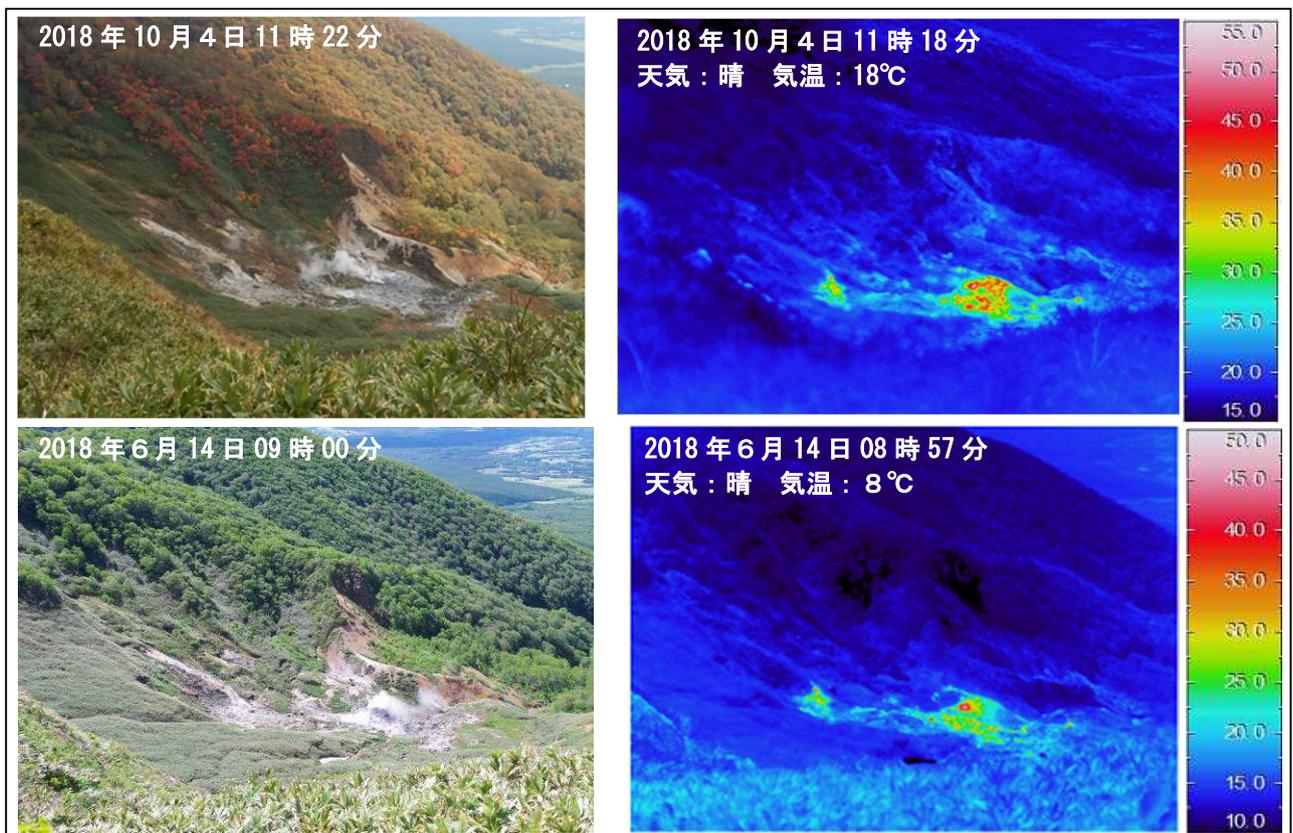


図 4 岩手山 北西から撮影した網張元湯の噴気の状態と地表面温度分布  
 ・噴気及び地熱域の状況に特段の変化はみられない。  
 ※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示される。

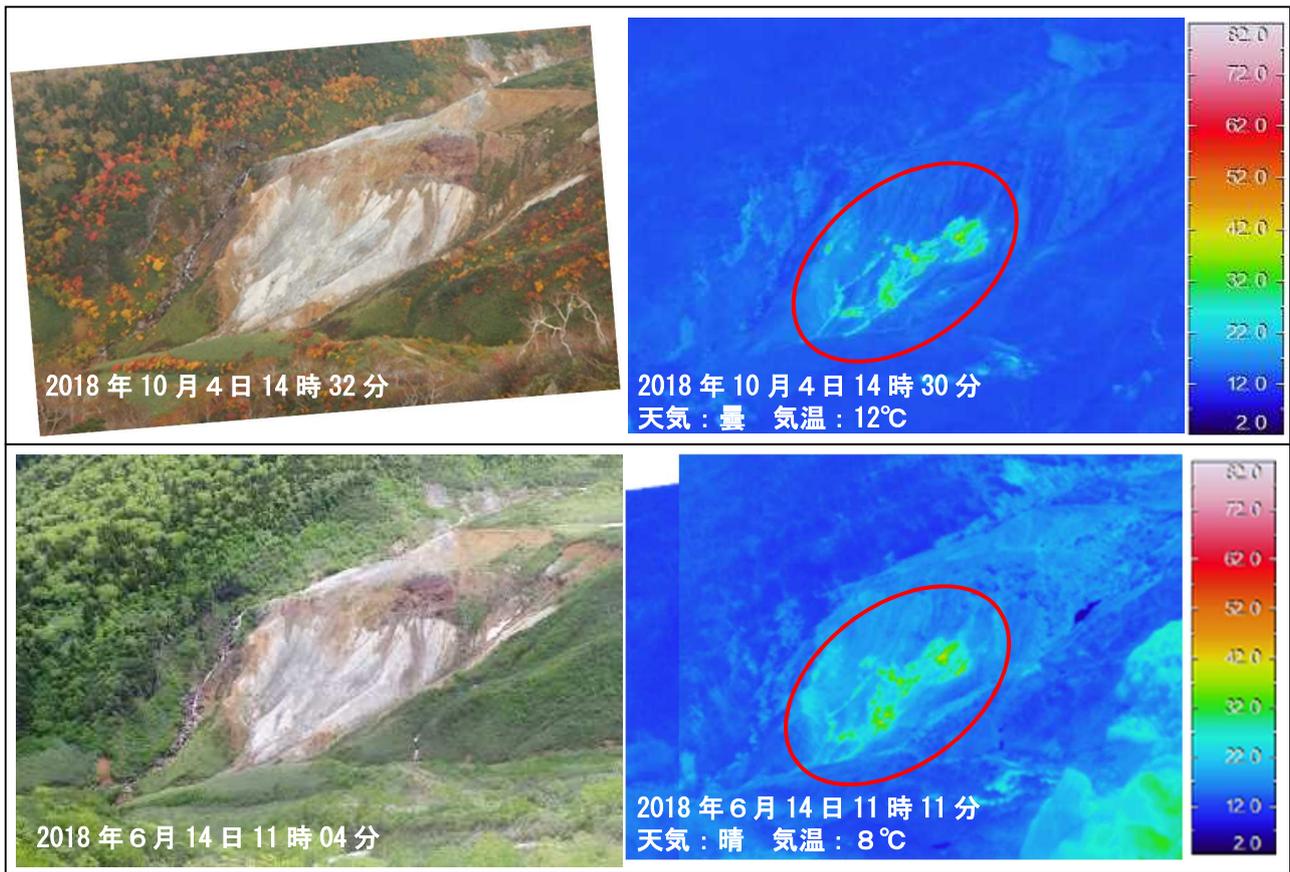


図 5 岩手山 黒倉山頂から撮影した大地獄谷の状況と地表面温度分布  
 ・噴気及び地熱域（赤丸内）の状況に特段の変化はみられない。

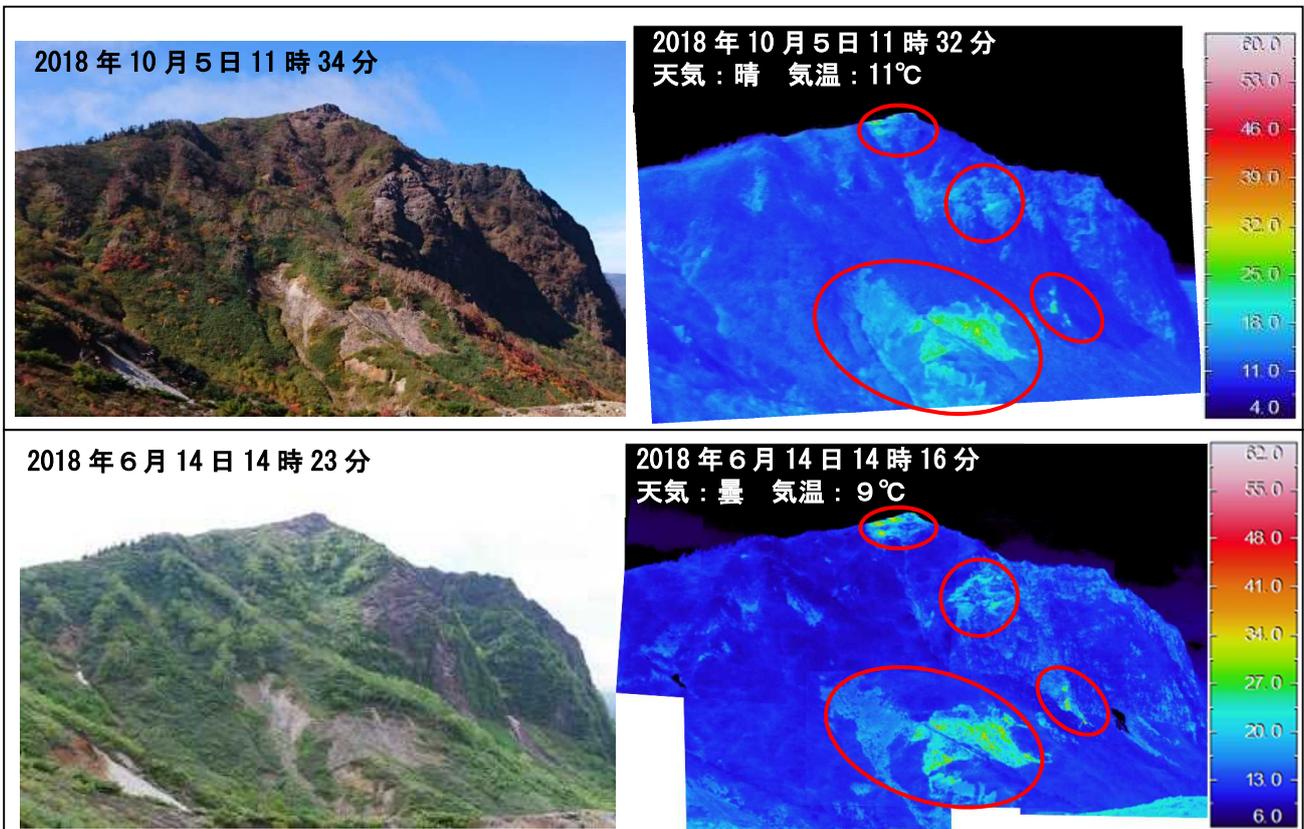


図 6 岩手山 東から撮影した黒倉山の状況と地表面温度分布  
 ・噴気及び地熱域（赤丸内）の状況に特段の変化はみられない。

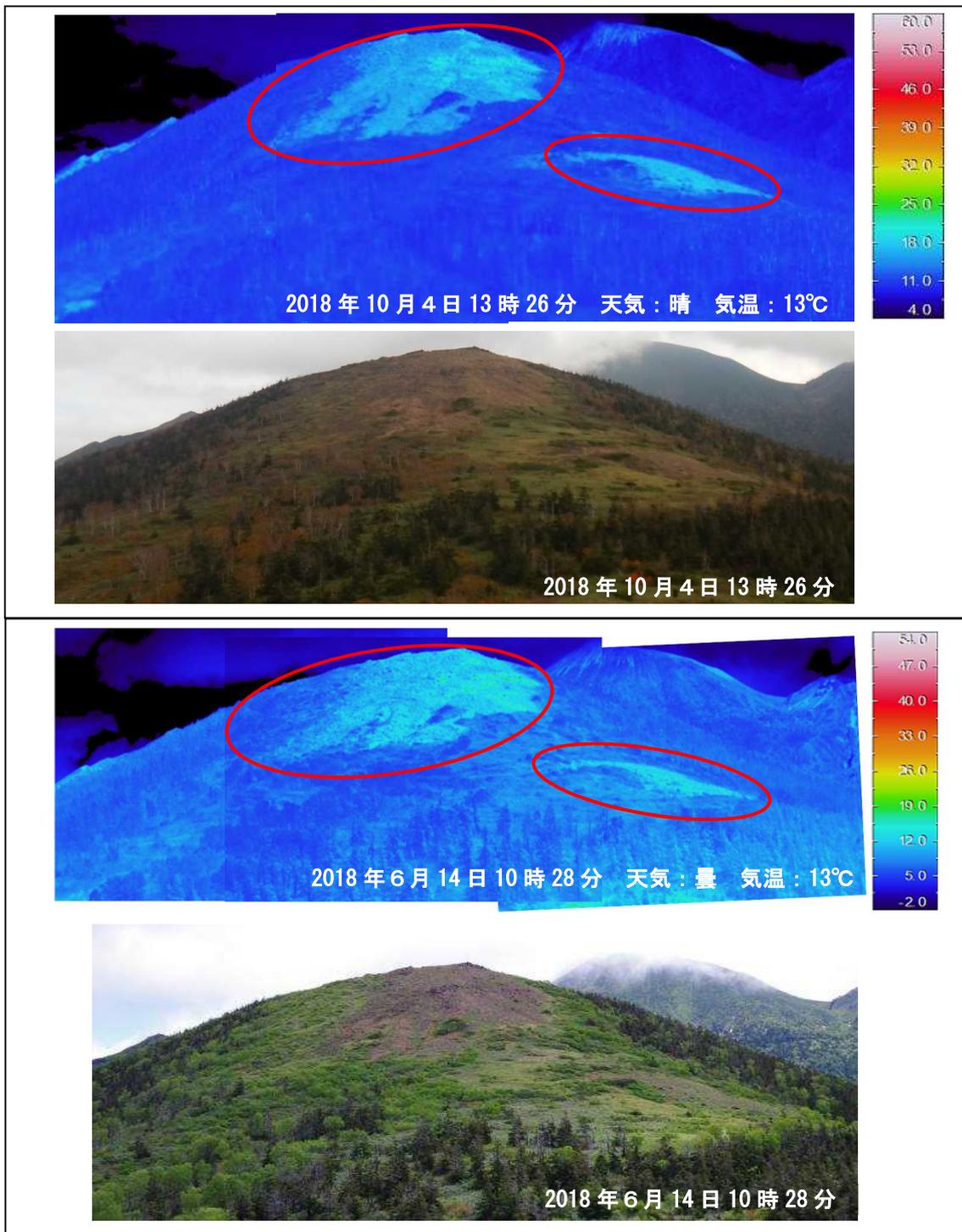


図7 岩手山 西から撮影した黒倉山の状況と地表面温度分布  
・噴気及び地熱域（赤丸内）の状況に特段の変化はみられない。





図 10 岩手山 上空からの黒倉山山頂、黒倉山東側崖面及び西小沢の状況

- ・黒倉山山頂で弱い噴気を確認した。噴気や融雪域の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・岩手県の協力により撮影した。



図 11 岩手山 上空からの大地獄谷の状況

- ・弱い噴気を確認した。噴気や融雪域の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・岩手県の協力により撮影した。

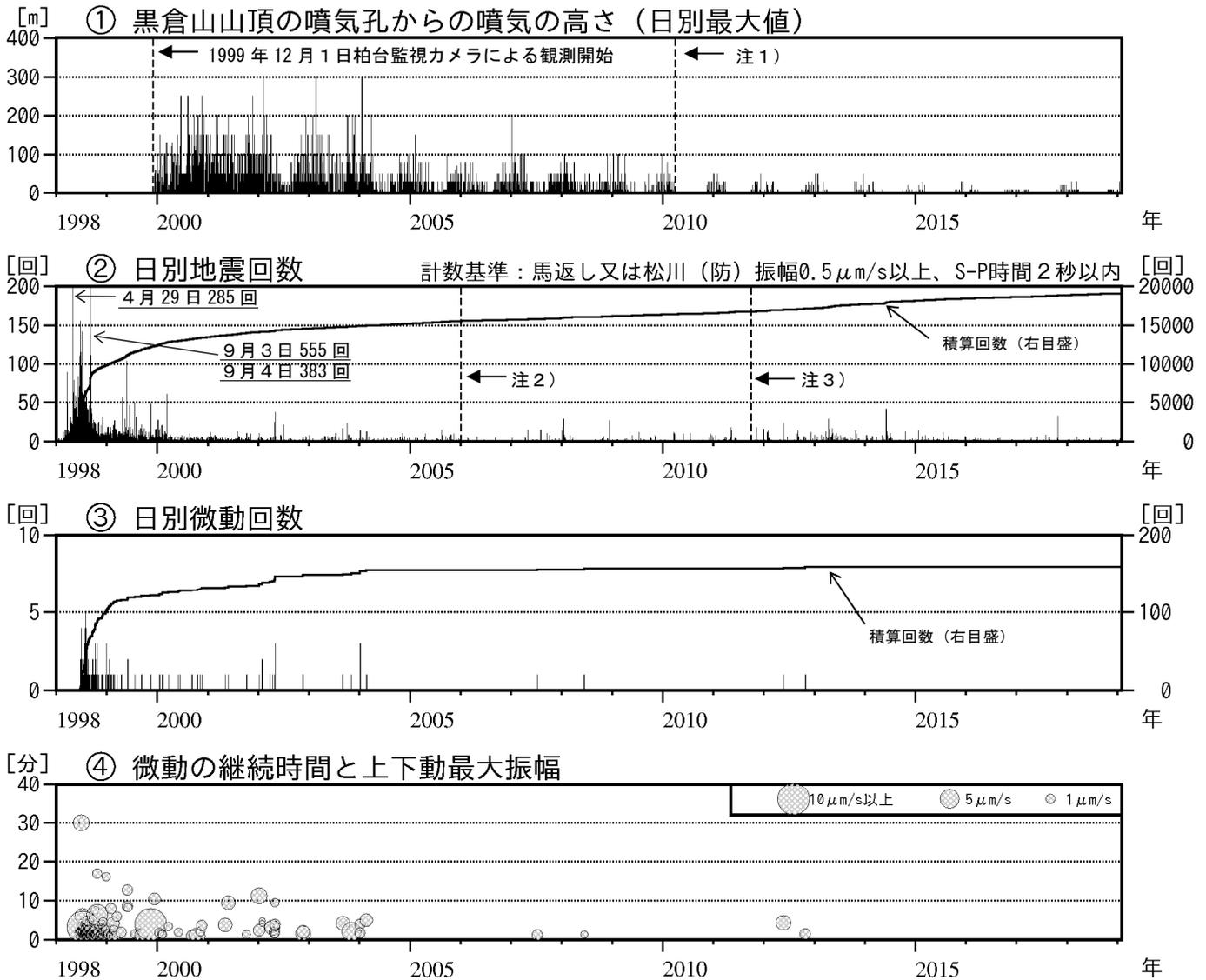


図 12 岩手山 火山活動経過図 (1998 年 1 月 ~ 2019 年 1 月 31 日)

- ・ ①注 1) 2010 年 3 月までは黒倉山のみ観測値を、2010 年 4 月 1 日以降は岩手山全体の観測値を示している。
- ・ ②~④ 基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。  
 観測開始 1998 年 1 月 1 日 ~ 東北大学松川観測点 [振幅  $1.0 \mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 2 秒以内]  
 注 2) 2006 年 1 月 1 日 ~ 焼切沢観測点 [振幅  $0.5 \mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 2 秒以内]  
 注 3) 2011 年 10 月 1 日 ~ 馬返し観測点、及び防災科学技術研究所松川観測点  
 [振幅  $0.5 \mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 2 秒以内]
- ・ ②2000 年 1 月以降は滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震を除外した回数である。  
 (1998 年から 1999 年までは滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震も含む)

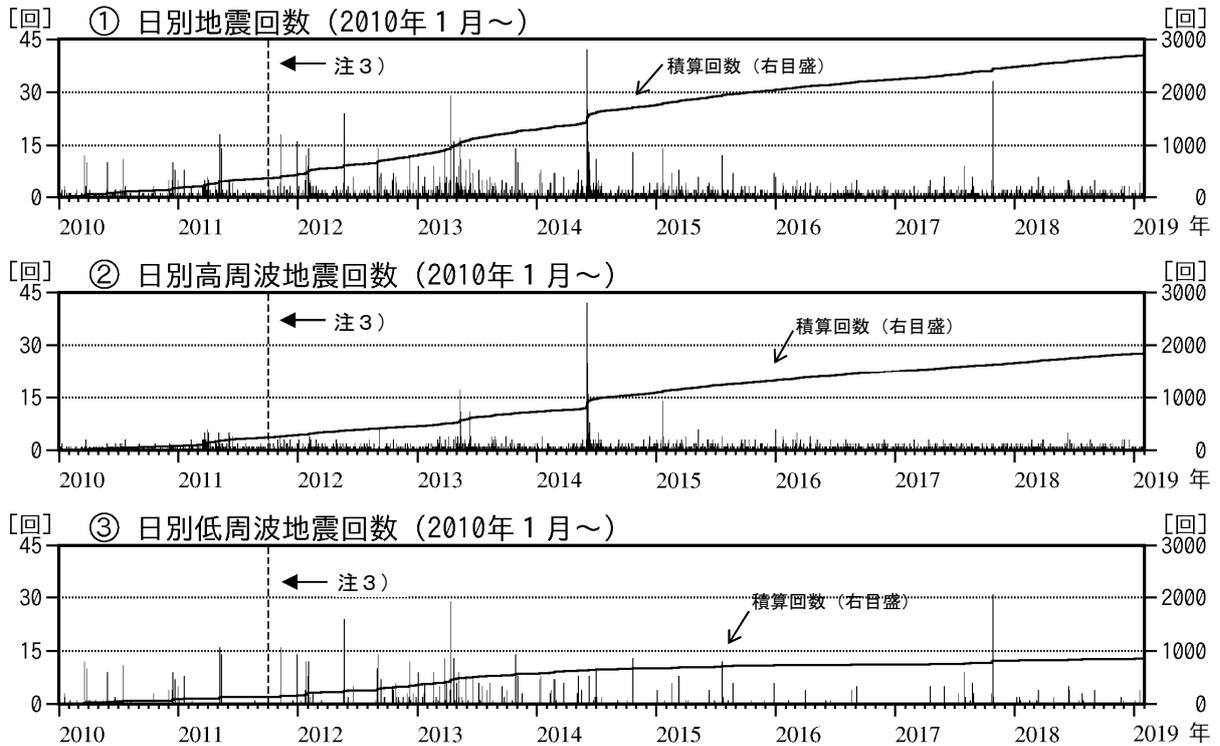


図 13 岩手山 地震日別・タイプ別回数 (2010 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

・基準観測点の変更は図 12 に同じ。

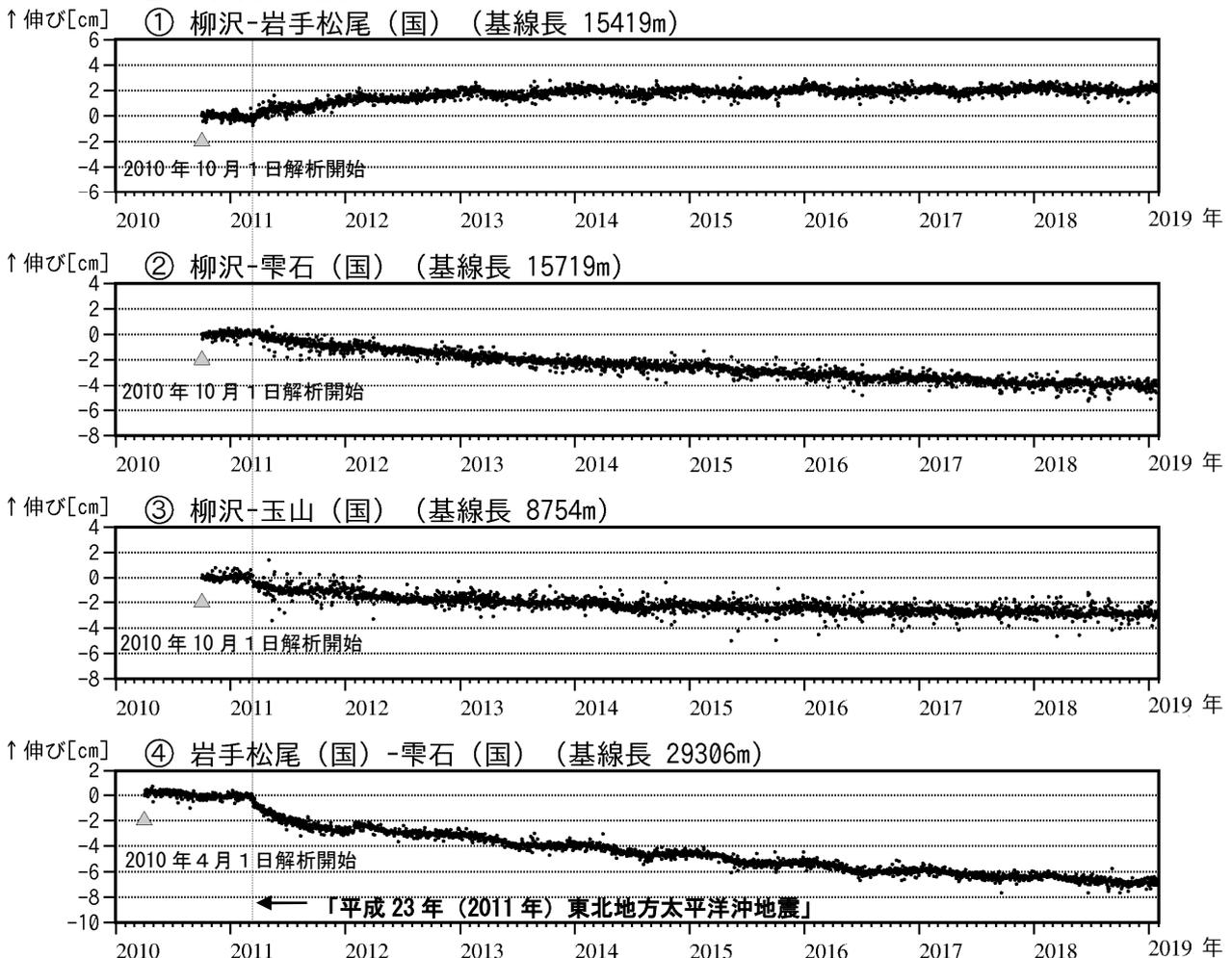


図 14-1 岩手山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 4 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～④は図 19 の GNSS 基線①～④に対応している。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

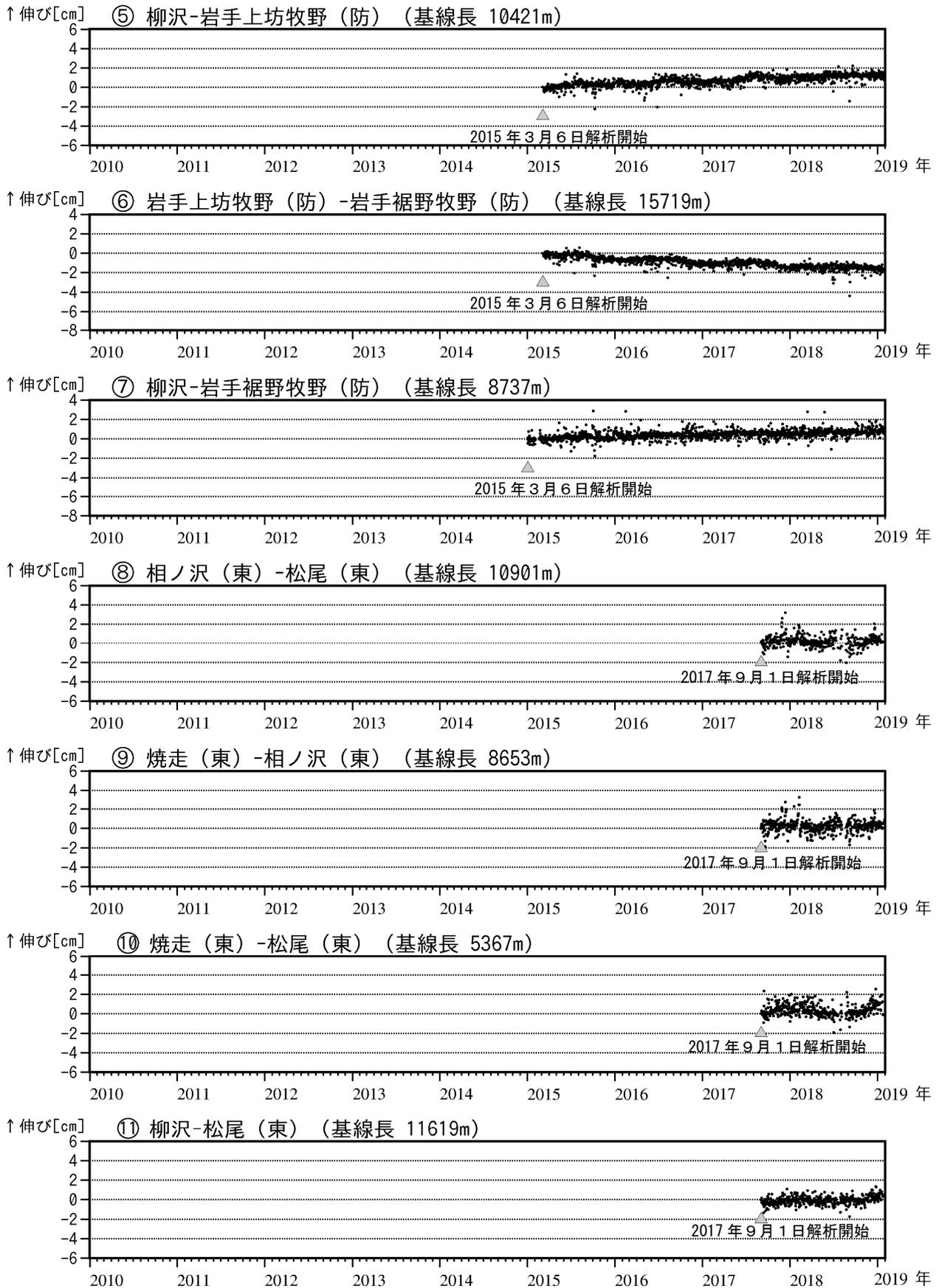


図 14-2 岩手山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 4 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・⑤～⑪は図 19 の GNSS 基線⑤～⑪に対応している。
- ・(東) は東北大学、(防) は防災科学技術研究所の観測点を示す。

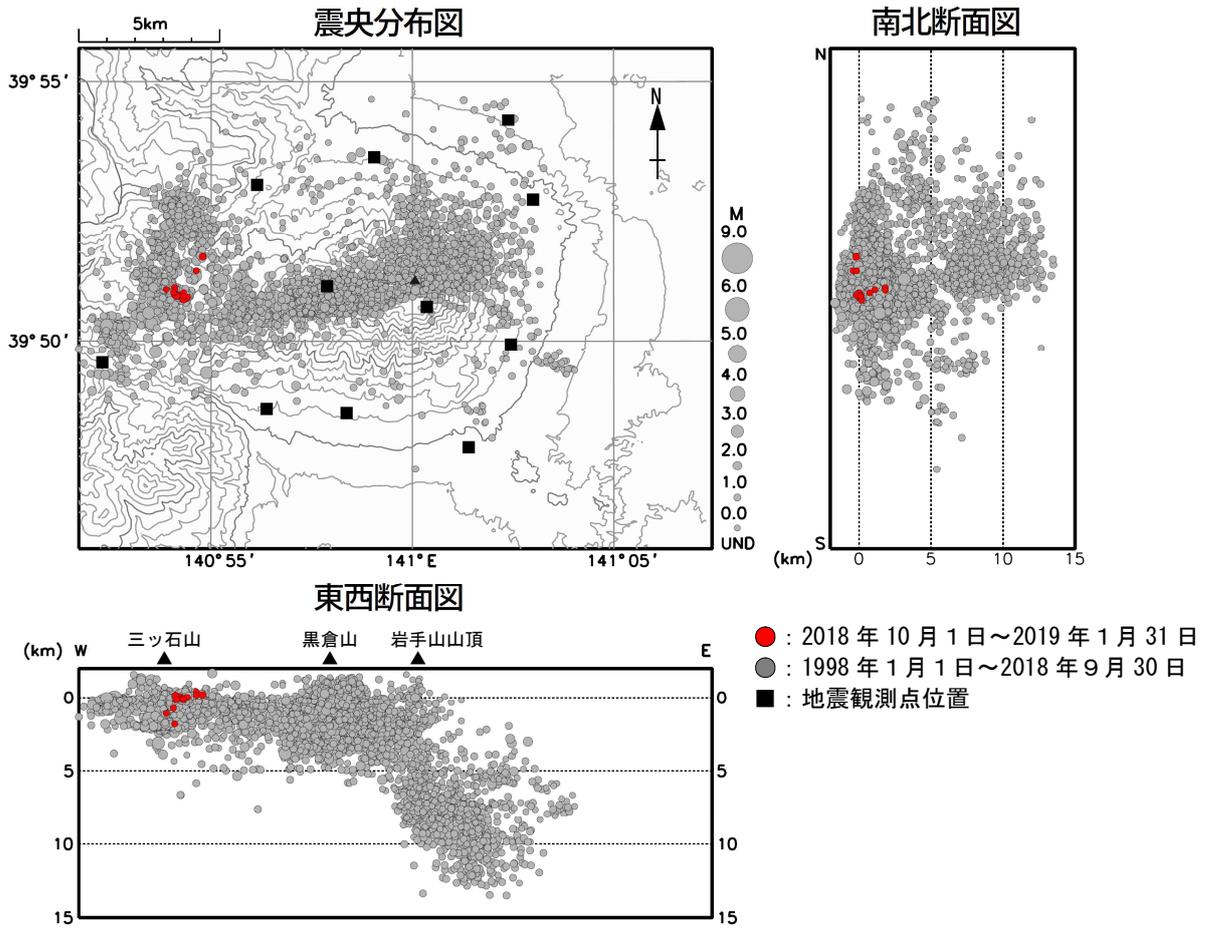


図 15 岩手山 震源分布図 (深さ $\leq 15\text{km}$ 、1998年1月～2019年1月31日)  
 ・表示条件：相数7相以上。1998年9月以降は、1998年9月3日のM6.2の地震およびその余震は除く。  
 ・2003年1月1日以降の震源計算には“hypomh(Hirata and Matsu'ura, 1987)”を使用している。  
 ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。

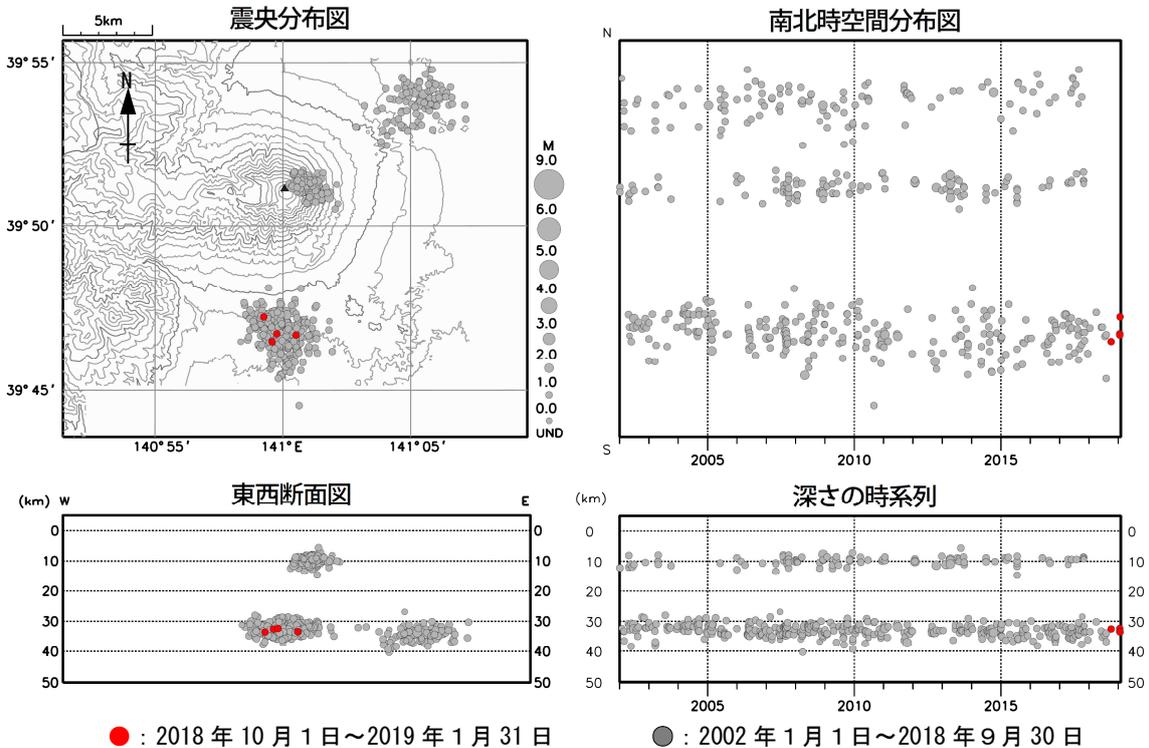
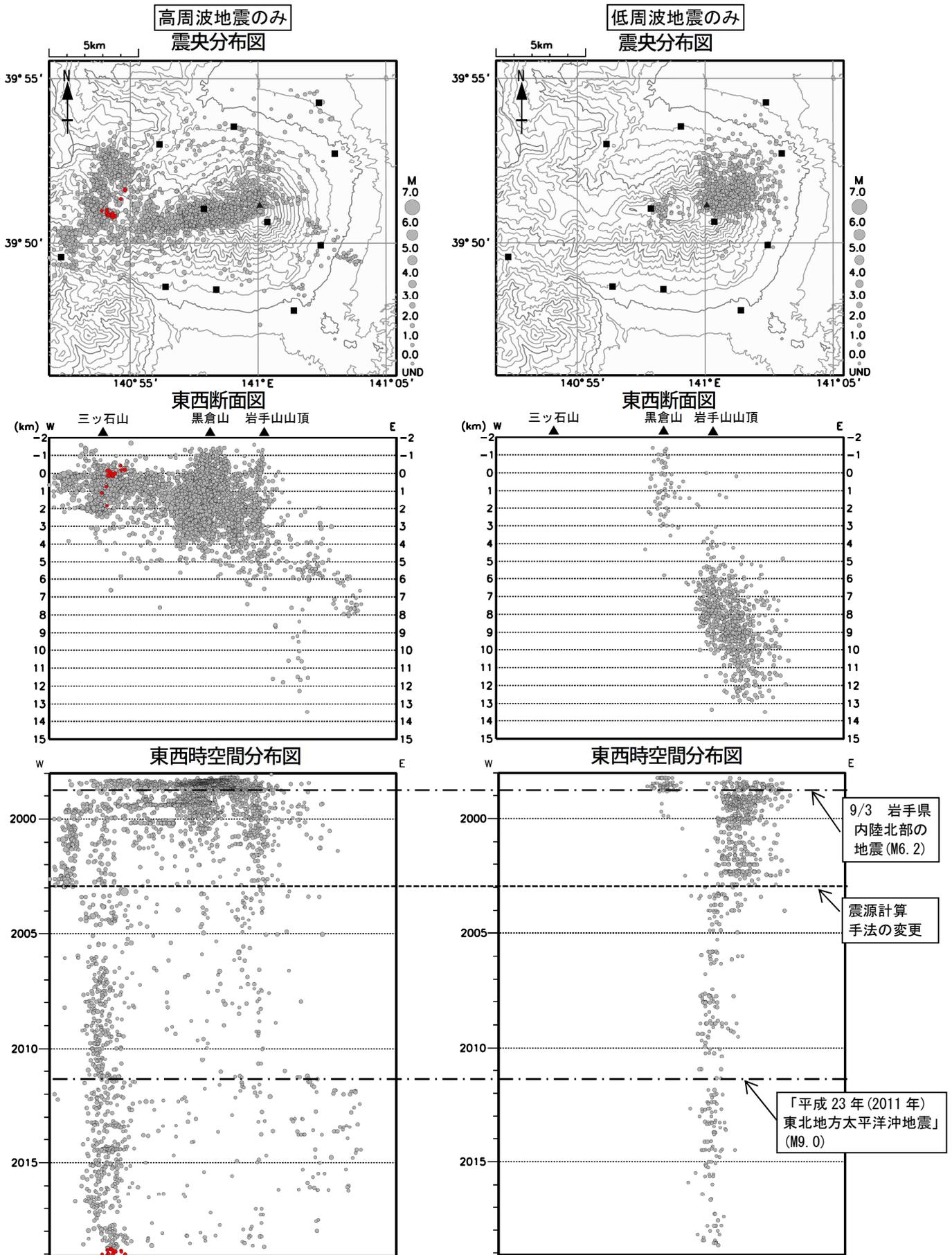


図 16 岩手山 一元化震源による低周波地震活動 (2002年1月～2019年1月31日)  
 ・深さ10km程度のやや深いところを震源とする低周波地震および深さ約30kmの深部低周波地震である。  
 ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。  
 ・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。



● : 2018 年 10 月 1 日～2019 年 1 月 31 日    ● : 1998 年 1 月 1 日～2018 年 9 月 30 日    ■ : 地震観測点位置

図 17 岩手山 震源分布図 (深さ ≤ 15km、1998 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・ 高周波地震 (左側) と低周波地震 (右側) に分けて表示。
- ・ 表示条件 : 相数 7 相以上。1998 年 9 月以降は、1998 年 9 月 3 日の M6.2 の地震およびその余震は除く。
- ・ 2003 年 1 月 1 日以降の震源計算には “hypomh(Hirata and Matsu’ura, 1987)” を使用している。
- ・ 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。

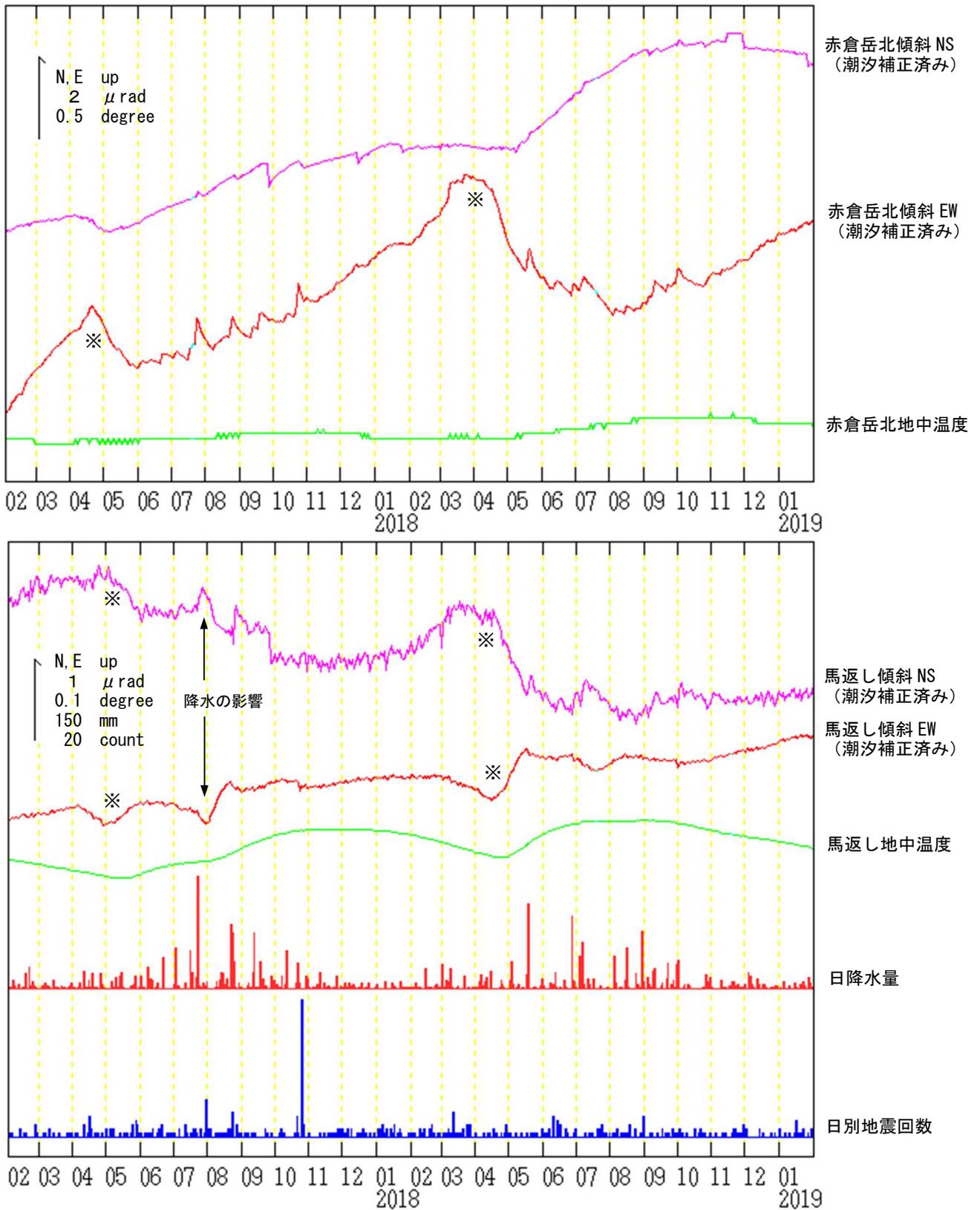


図 18 岩手山 傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は葛根田地域雨量観測所における観測である。
- ・センサー埋設深度：赤倉岳 15m (気泡式)、馬返し 88m (振り子式)
- ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

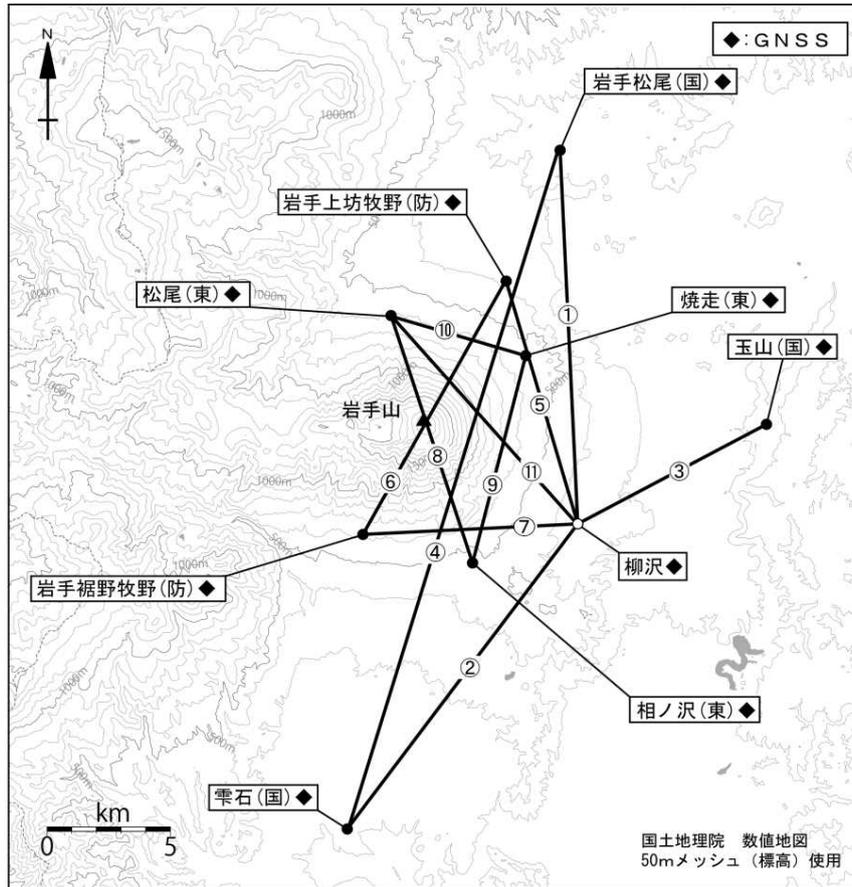


図 19 岩手山 GNSSS 観測基線図

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 (東) : 東北大学 (防) : 防災科学技術研究所  
 GNSSS 基線①~⑪は図 14 の①~⑪に対応している。

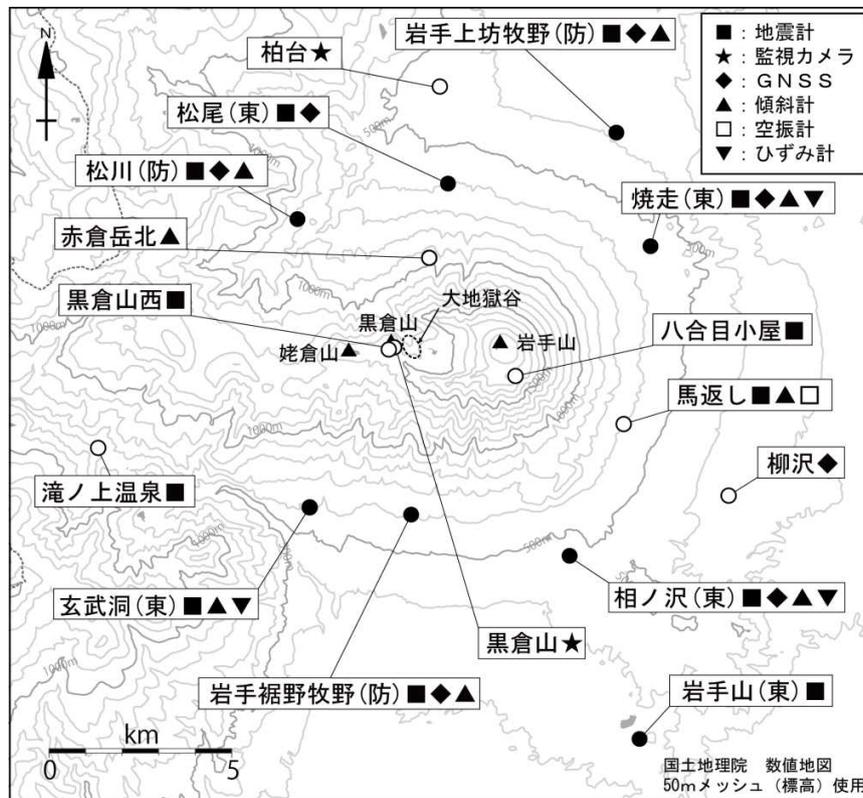


図 20 岩手山 観測点配置図

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。  
 (東) : 東北大学 (防) : 防災科学技術研究所

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 岩手山における 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 で撮像された岩手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

北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。

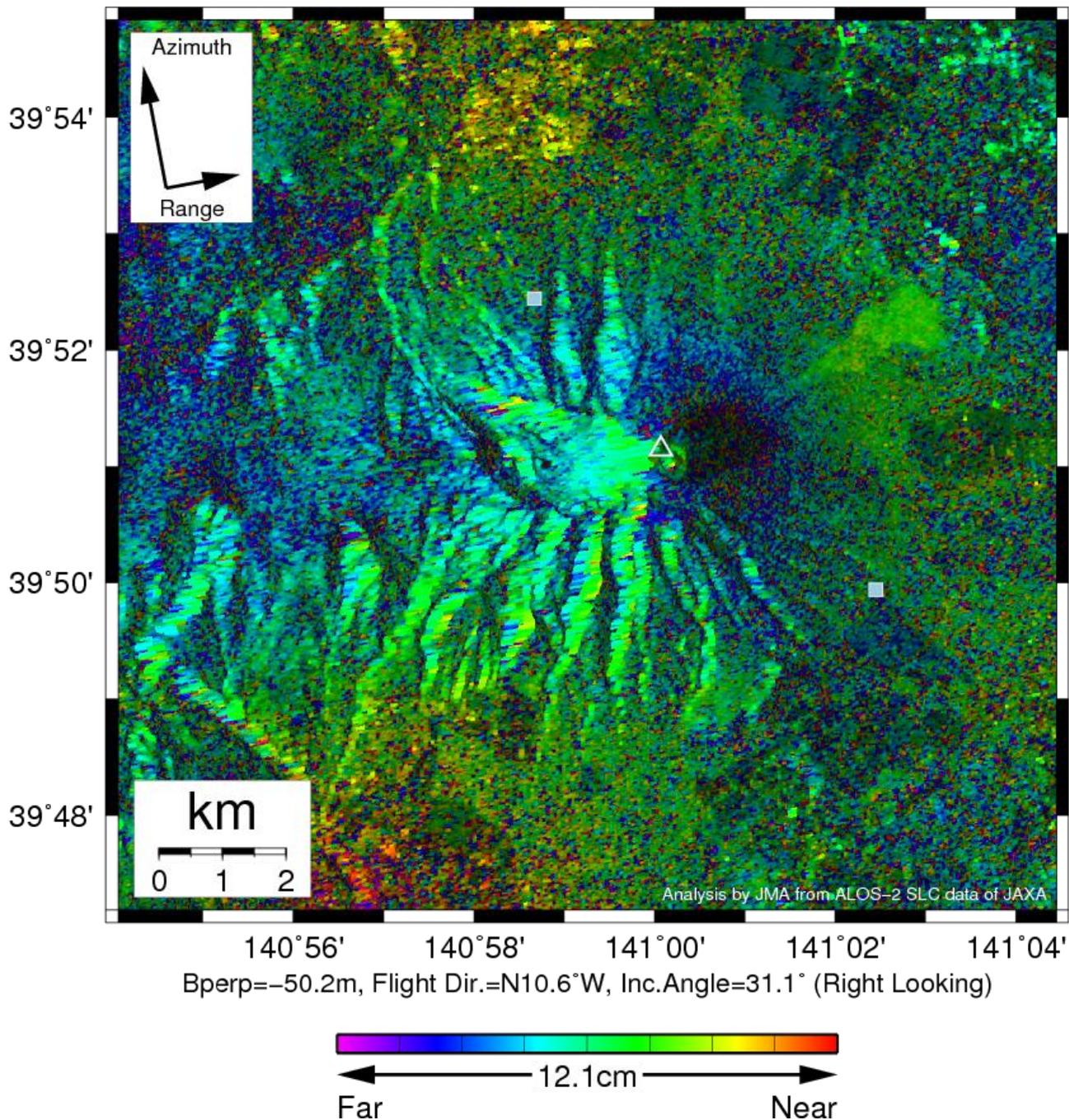
### 謝辞

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

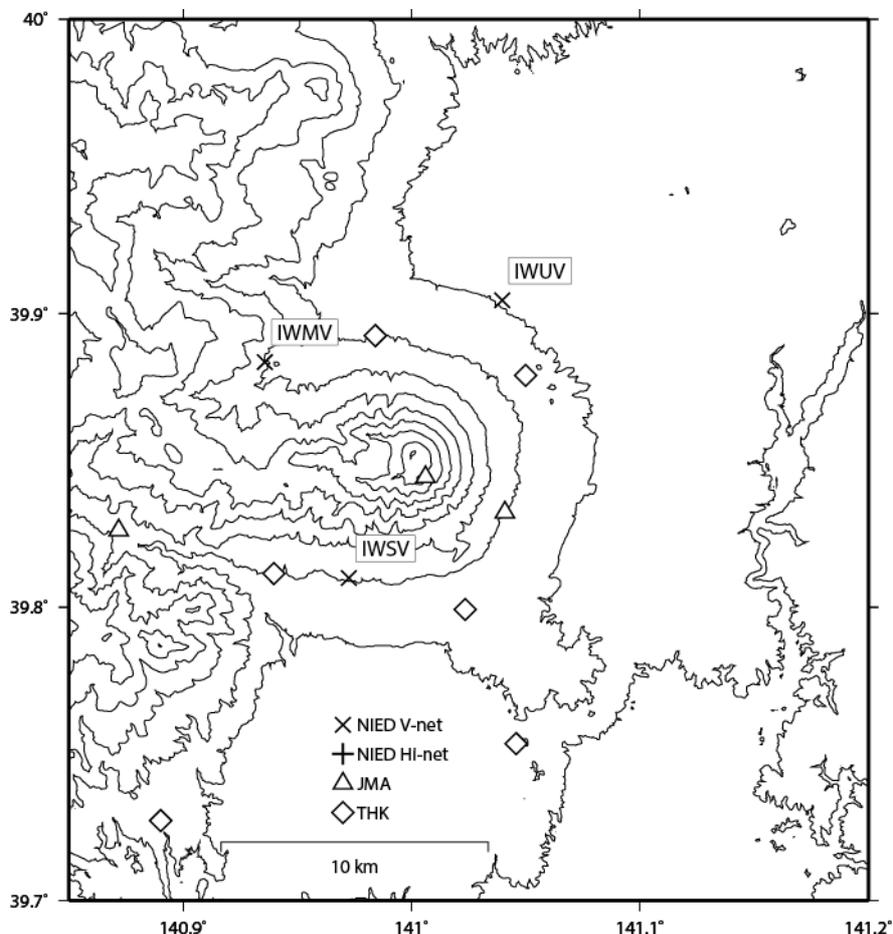
Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
123-790(SM2_FP6_4)	北行	右	31.1°	2015.08.20	2018.08.16	第 1 図

2015/08/20 – 2018/08/16  
1092 days



第 1 図 パス 123 (SM2-FP6\_4) による岩手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。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。

## 岩手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。

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

2018年12月までの期間中、IWMV-IWUV(図3中段)で4月頃から短縮の傾向を示している。他の側線に同様の変化が認められないことから、火山活動に関連するような地殻変動とは考えていない。IWMVは地滑り地帯に位置し、融雪の影響が以前から基線長変化に認められていた。しかしながら、今回の短縮傾向は夏期にも継続しており、この原因は不明である。

### 岩手山の傾斜変動 (2018/09/1~2018/12/31)

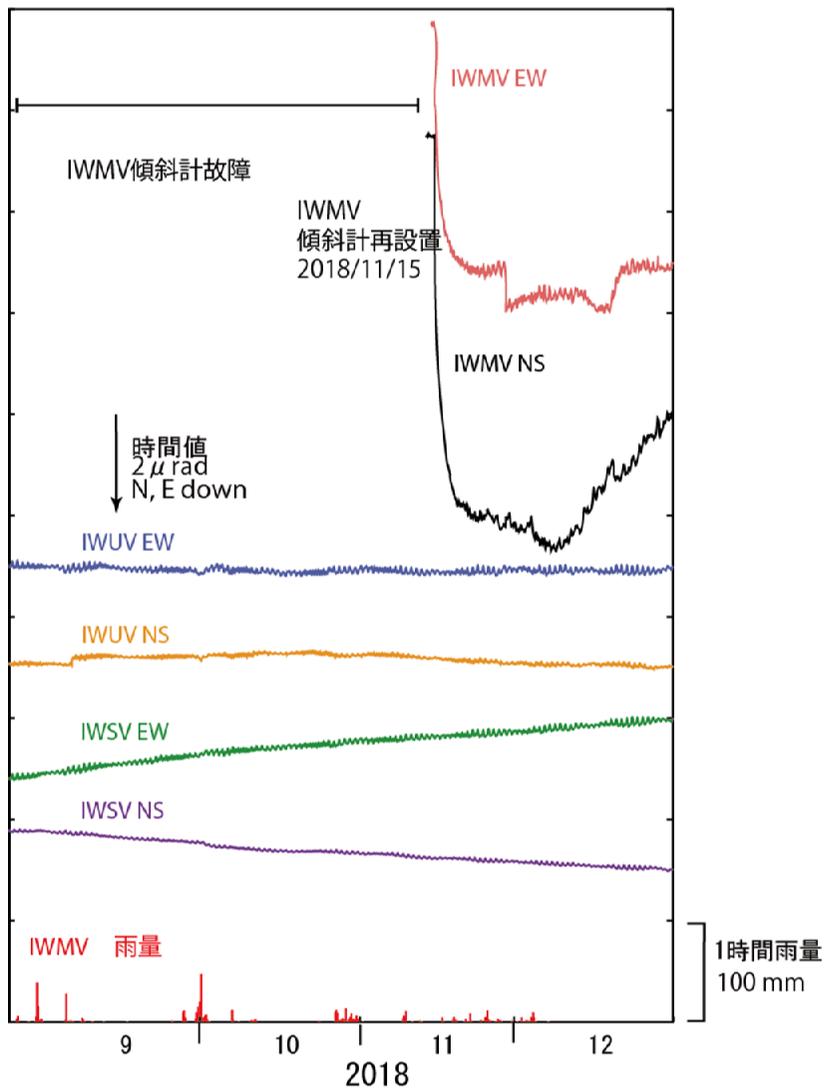
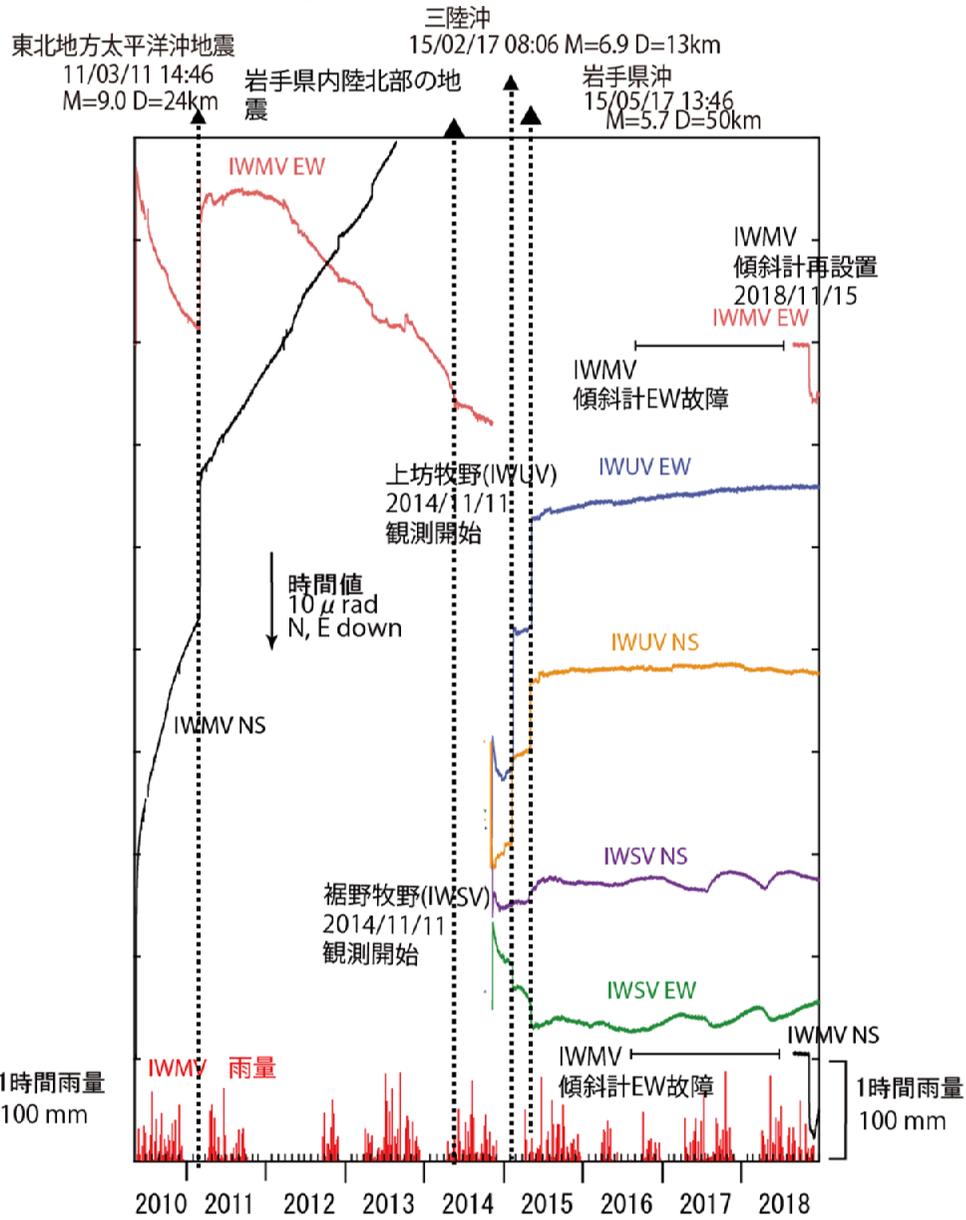


図1 岩手山の傾斜変動

### 岩手山の傾斜変動 (2010/05/12~2018/12/31)



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【雫石 (0165) 固定】※速報層使用

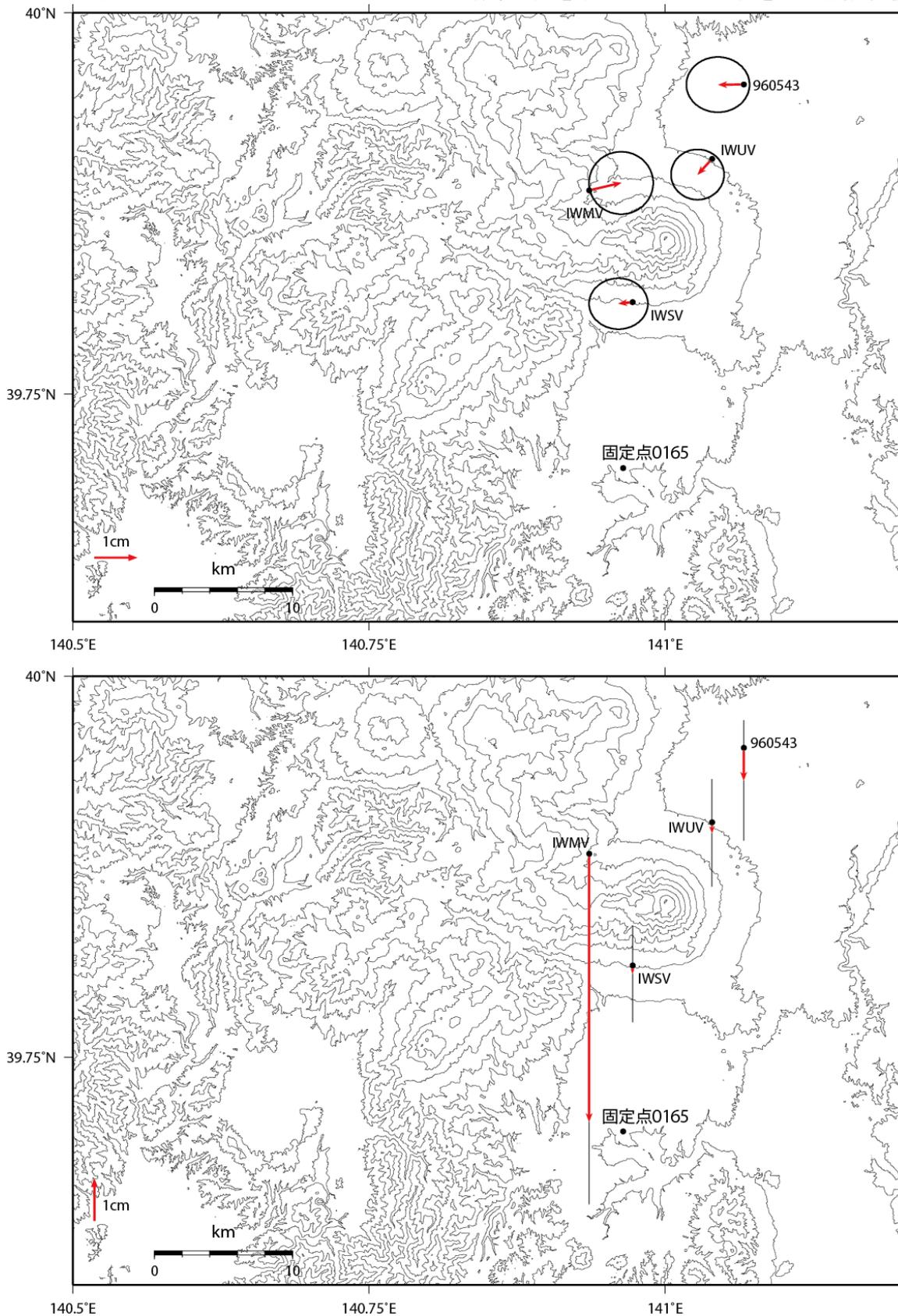


図 2 岩手山の GNSS 解析結果ベクトル図.

岩手山

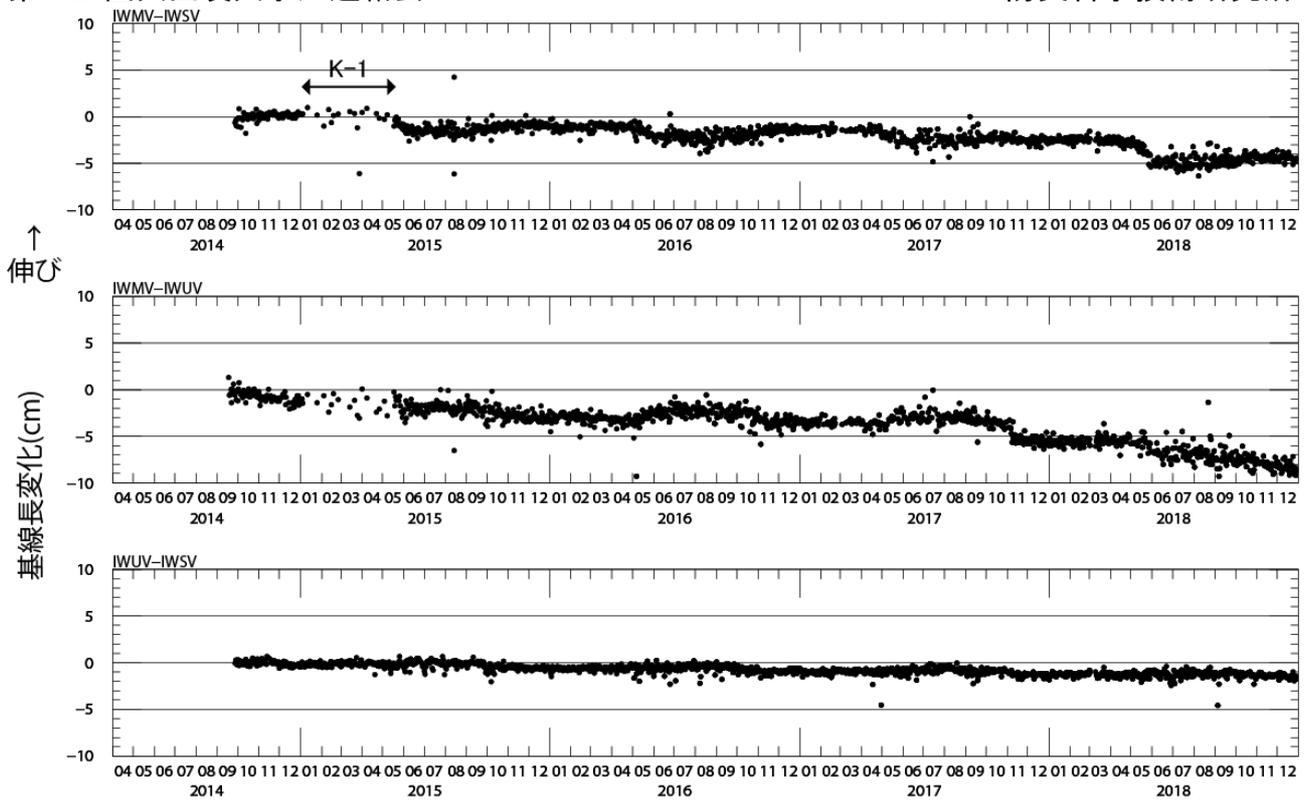


図 3 防災科研観測点，松川，裾野牧野，上坊牧野間の基線長変化.  
2014/10/1~2018/12/31

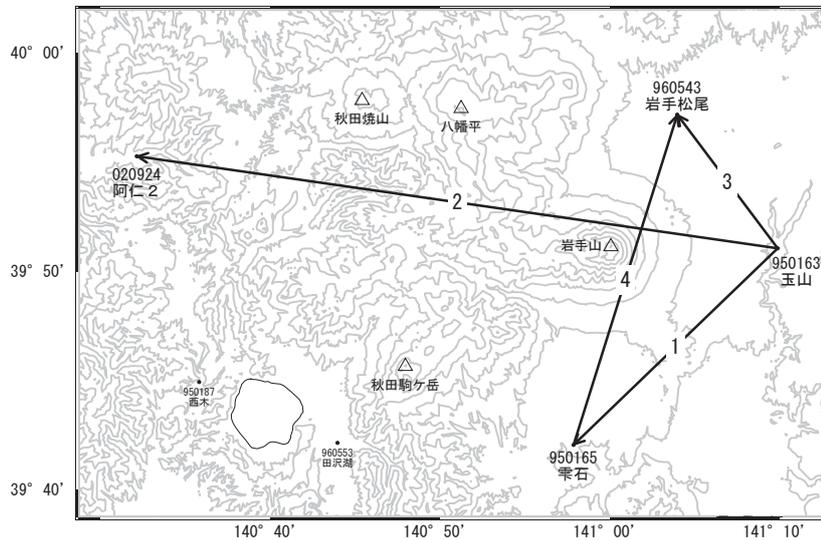
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	岩手山松川 (IWMV)	K-1	2010/3/17	2周波観測開始
			2015/1/5~ 2015/5/19	データ異常
			2014/9/17	2周波観測開始
	岩手山上坊牧野 (IWUV)		2014/11~12/14	データ一部欠測等不調
			2014/12/14~ 2015/5/28	機器調査中、代替機動作中
			2015/5/29	機器復帰
			2014/9/26	2周波観測開始
	岩手山裾野牧野 (IWSV)		2014/9/26	2周波観測開始

# 岩手山

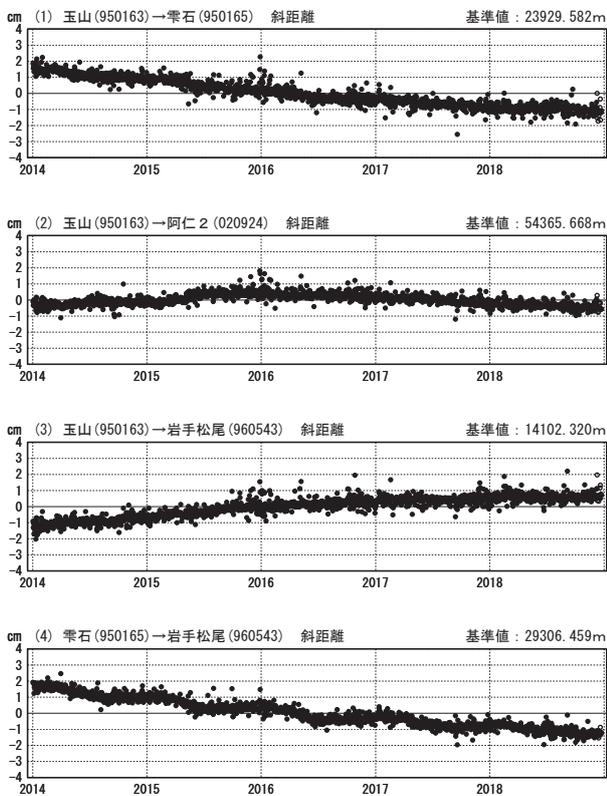
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

岩手山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



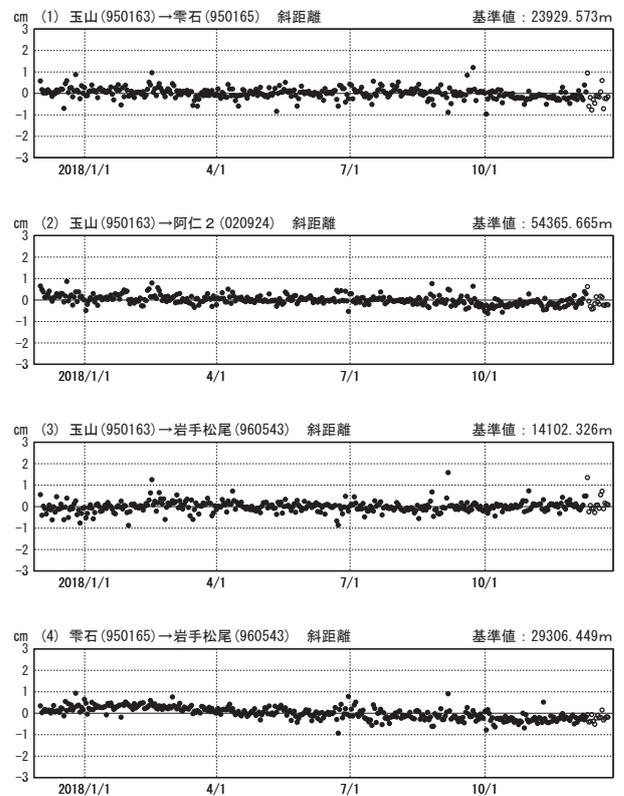
基線変化グラフ (長期)

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]

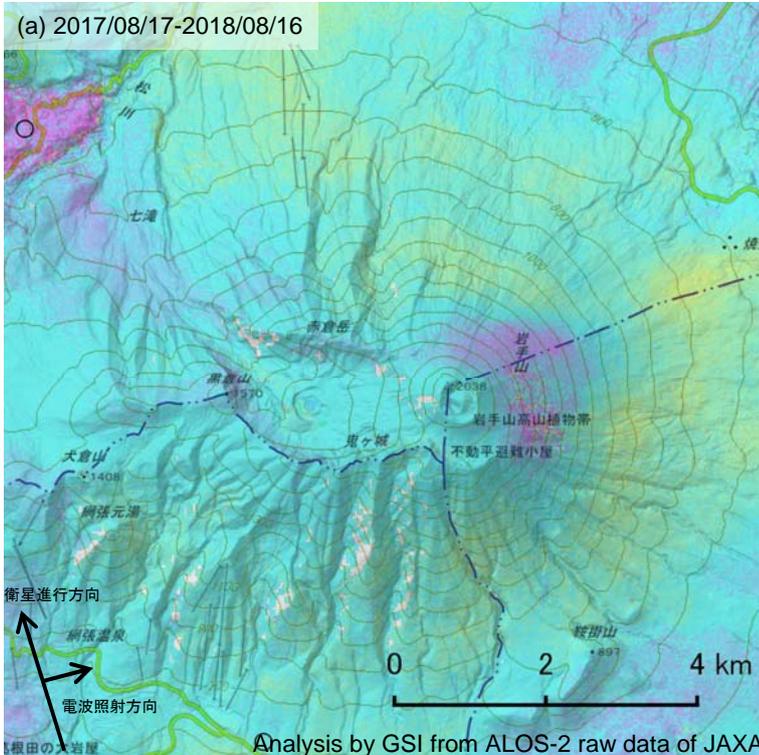
国土地理院

※[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

岩手山

岩手山の SAR 干渉解析結果について

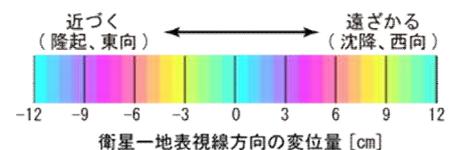
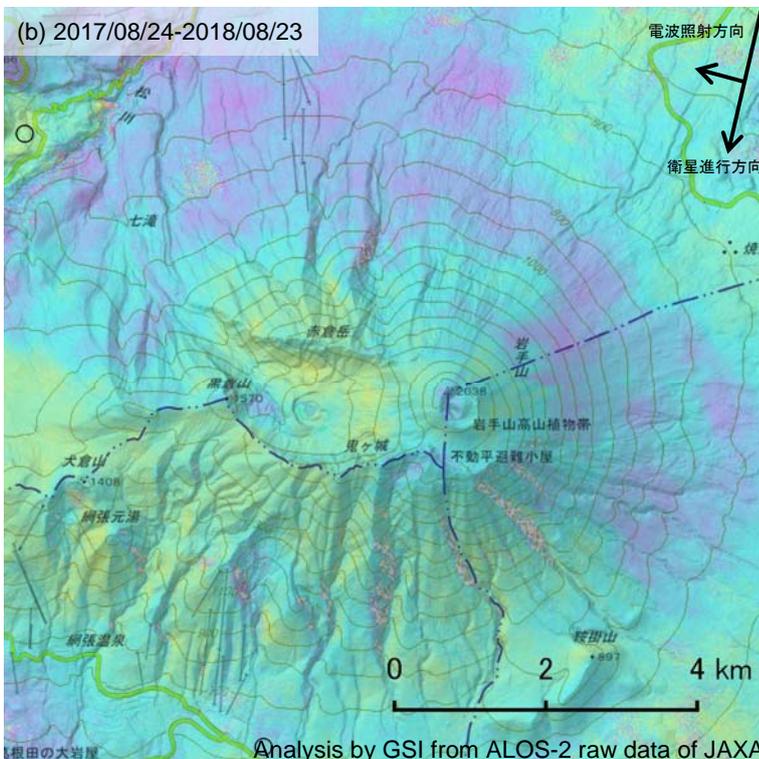
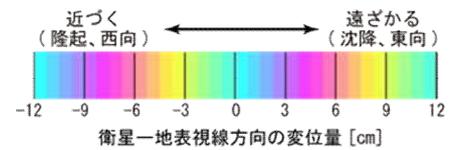
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/08/17 2018/08/16 23:25 頃 (364 日間)	2017/08/24 2018/08/23 11:42 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	30.7°	37.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-48 m	+58m

\*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

岩手山

# 秋田駒ヶ岳

(2019 年 1 月 31 日現在)

おなめだけ

男女岳山頂付近では、火山性地震の活動がやや活発な状況が続いている。

めだけ

女岳付近では地熱活動及び噴気活動に大きな変化はなく継続している。

男女岳山頂付近では、2017 年 9 月以降、火山性地震の活動がやや活発な状況が引き続き認められ、また、女岳付近では地熱活動及び噴気活動が続いていることから、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）

### ・噴気等の表面現象の状況、熱活動（図 1～9、図10-①）

女岳では、地熱域が引き続きみられている。

10月17日から19日にかけて実施した現地調査では、女岳の山頂北部、北斜面、北東斜面及び南東火口の地熱域や噴気の状況に特段の変化はなく、男女岳付近にも特段の異常は認められなかった。

11月2日に岩手県の協力により実施した上空からの観測では、女岳付近の噴気や地表面等の状況に大きな変化は認められなかった。

仙岩峠監視カメラ（東北地方整備局）による観測では、女岳からの噴気の高さは1月13日に一時的に100mを観測したが、その他の期間は30m以下で経過し、噴気活動は低調に経過した。

### ・地震活動（図 10-②～⑦、図 11～14）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動及び低周波地震は観測されなかった。

男女岳山頂付近では、2017 年 9 月頃以降、火山性地震の活動がやや活発な状況が引き続き認められる。

9月から10月にかけて、現地調査で女岳山頂付近に設置した地震計による観測では、女岳付近浅部が震源と推定される微小な火山性地震が時々発生していることを確認した。低周波地震は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 15～19）

10月17日から19日にかけて実施したGNSS繰り返し観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

GNSS連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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 秋田駒ヶ岳 女岳からの噴気の様相 (1月13日 08時18分頃)  
 ・仙岩峠 (女岳山頂の南約5km) に設置されている監視カメラ (東北地方整備局) による。  
 ・赤丸で囲んだ部分が女岳からの噴気で、この時観測された噴気の高さは100m。

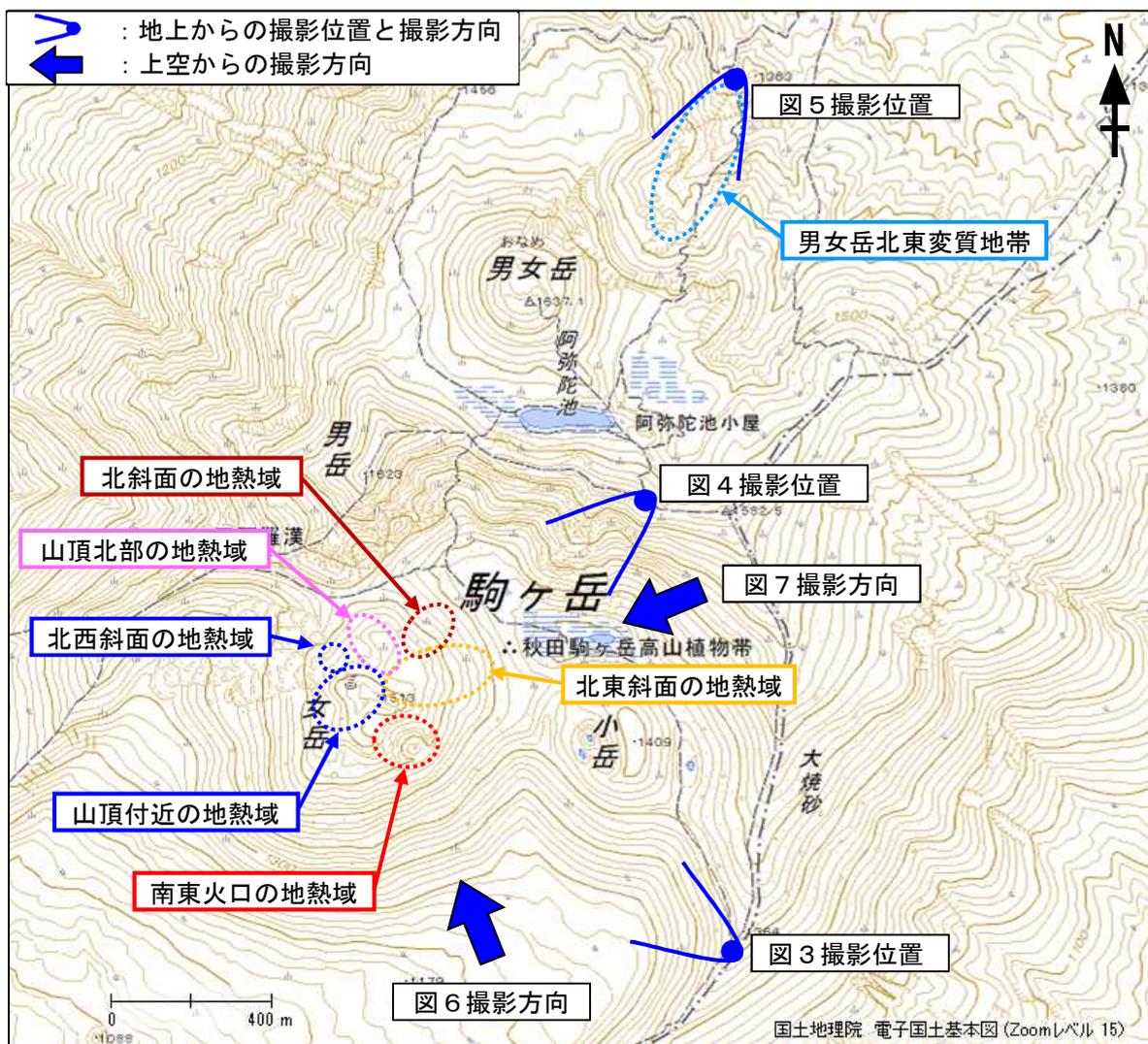


図 2 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域の分布及び写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置及び撮影方向  
 1) 赤外熱映像装置による。

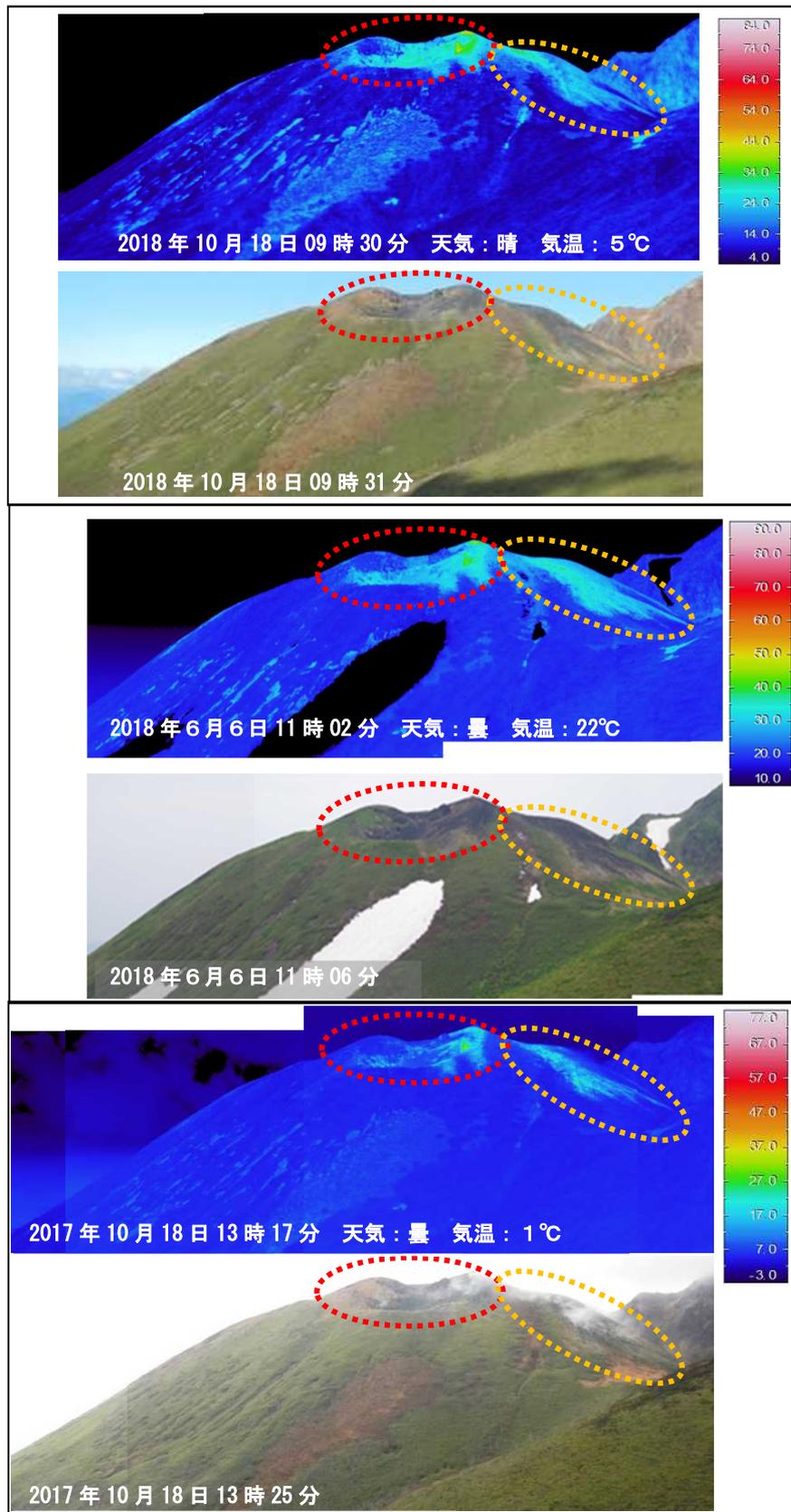


図3 秋田駒ヶ岳 南東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

- ・南東火口（赤破線）及び北東斜面（橙破線）の地熱域に、これまでと比較して特段の変化は認められなかった。
  - ・図中の破線の色は図2に対応する。
- ※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。破線領域外の地表面温度の高い領域は日射による影響で、地熱域ではない。

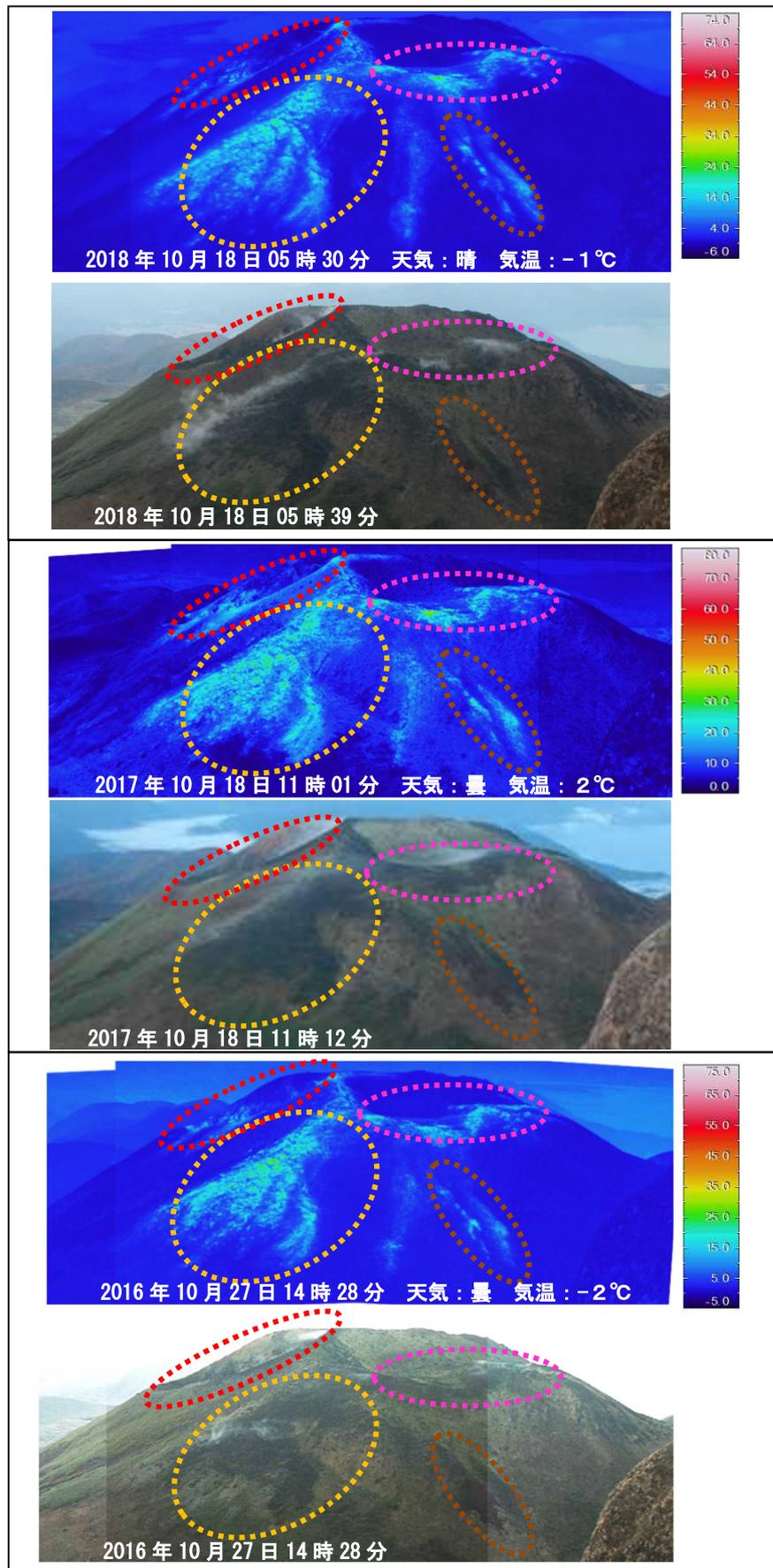


図4 秋田駒ヶ岳 北東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

- ・ 山頂北部（桃破線）、北斜面（茶破線）、北東斜面（橙破線）、南東火口（赤破線）のいずれにおいても、これまでと比較して特段の変化は認められず、引き続き地熱、噴気活動が継続していることを確認した。
- ・ 図中の破線の色は図2に対応する。

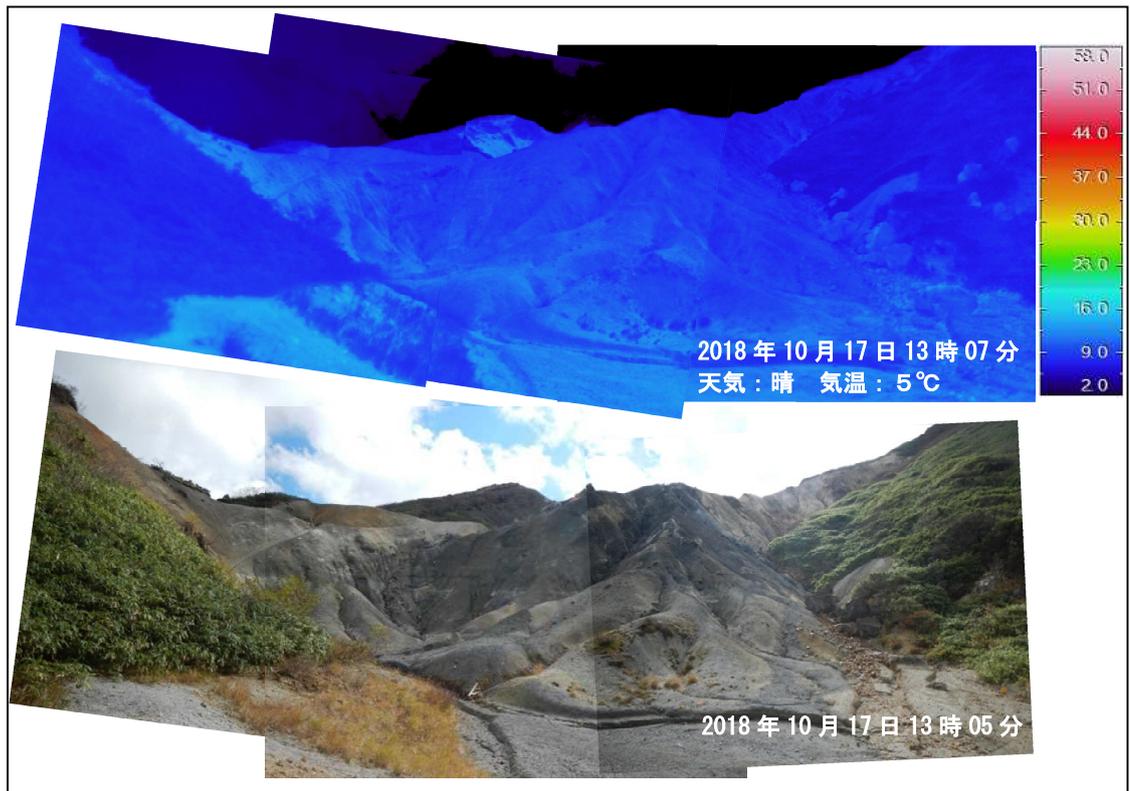


図5 秋田駒ヶ岳 北東方向から撮影した男女岳北東変質地帯の状況と地表面温度分布  
・地熱域は認められなかった。

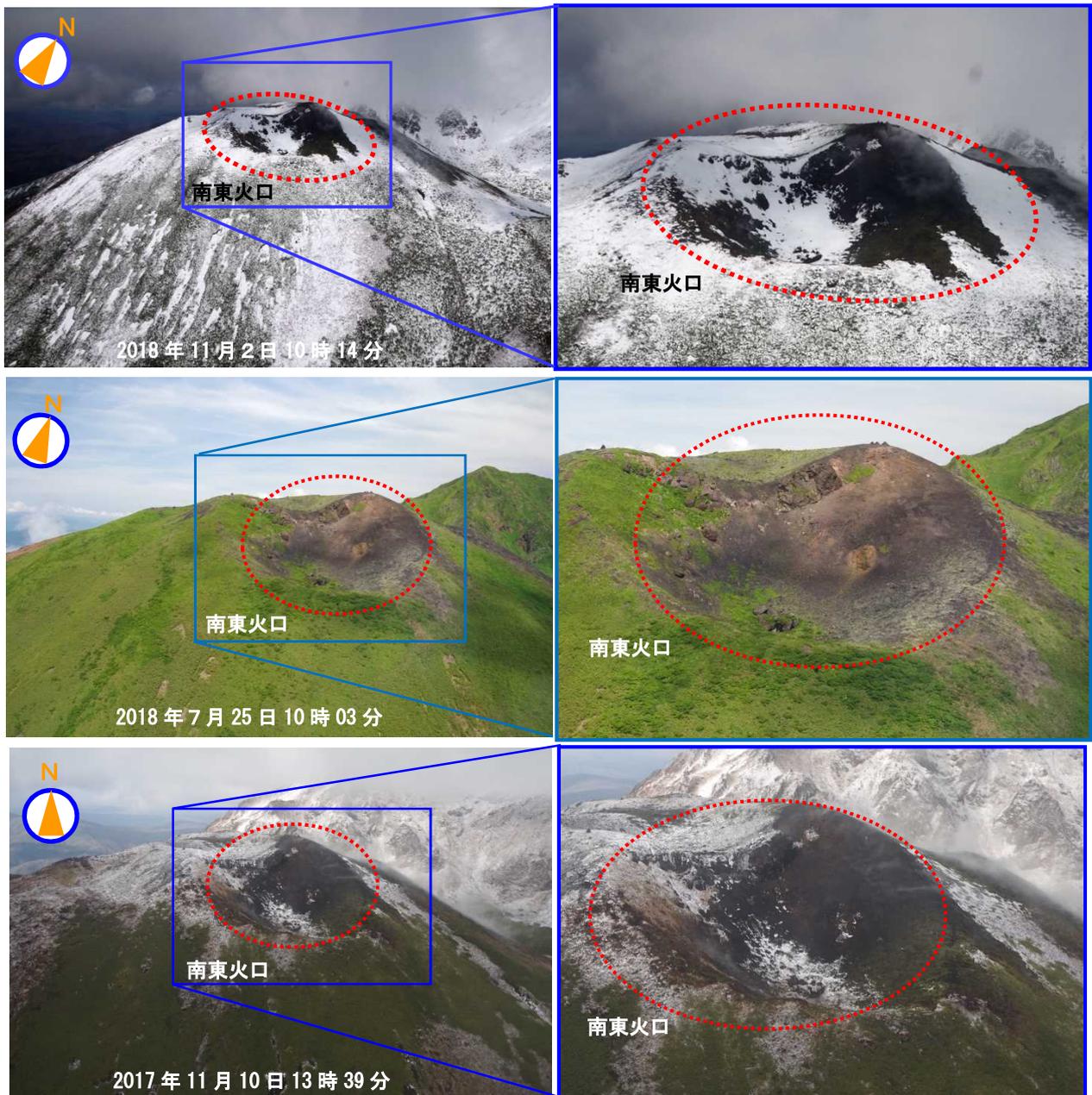


図 6 秋田駒ヶ岳 上空から撮影した女岳南東火口の状況

- ・弱い噴気を確認したが、噴気や地表面等の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・岩手県の協力により撮影した。
- ・図中の破線の色は図 2 に対応する。



図7 秋田駒ヶ岳 上空から撮影した女岳南東火口付近、北東斜面、北斜面、山頂北部及び山頂付近の状況

- ・弱い噴気を確認したが、噴気や地表面等の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・岩手県の協力により撮影した。
- ・図中の破線の色は図2に対応する。

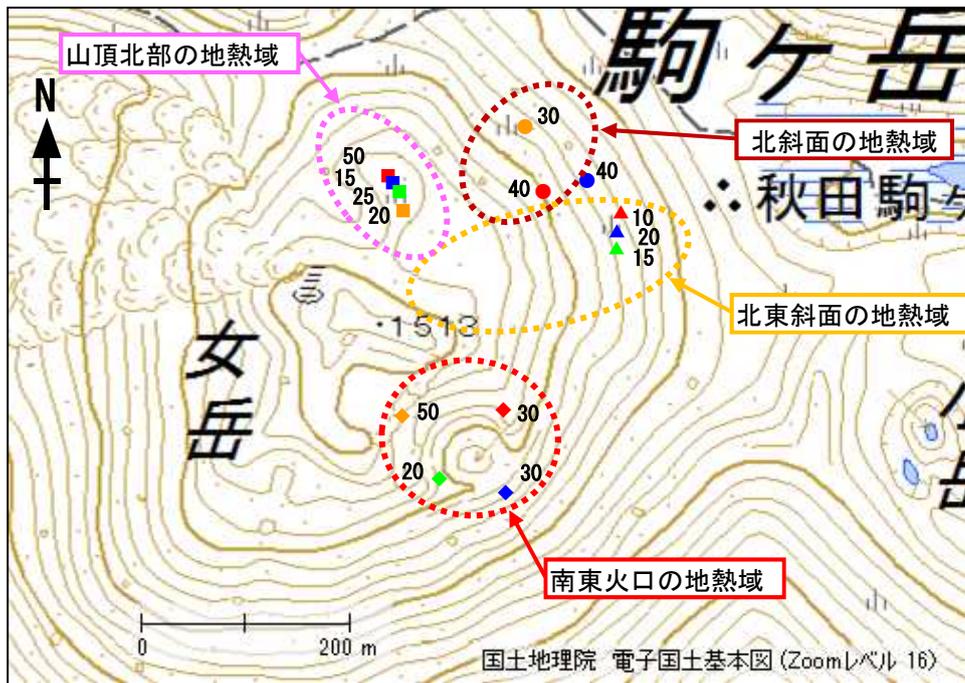


図 8 秋田駒ヶ岳 女岳の地中温度測定位置

・ 図中の■●▲◆は測定位置を示す。形と色は図 9 に対応している。数字はこれまでの平均的な測定深度 (cm) を示す。

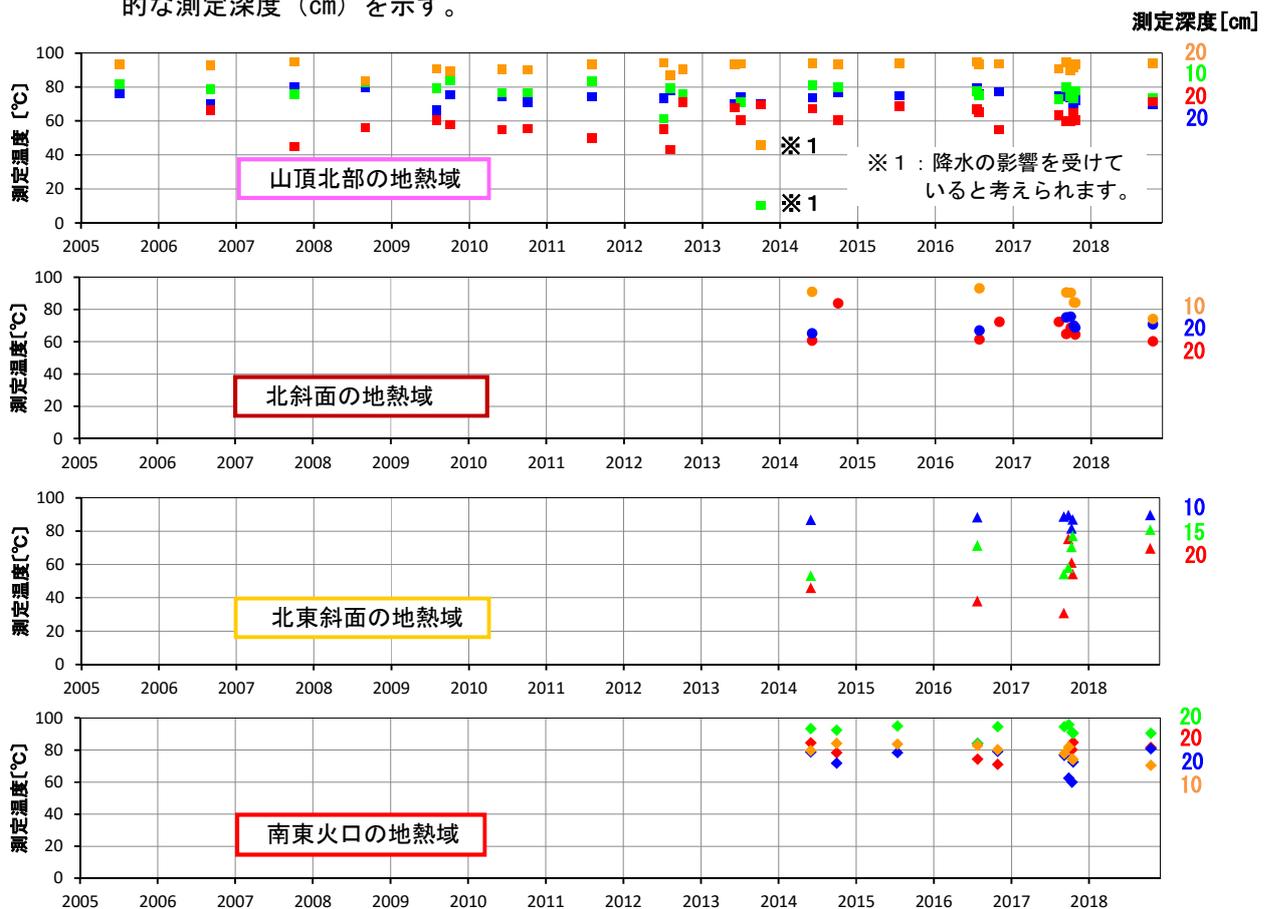


図 9 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域における地中温度 (2005 年 7 月～2018 年 10 月)

- ・ 前回 (2017 年 10 月 18 日) と比較して地中温度に大きな変化は認められなかった。
- ・ 測定位置は図 8 に対応する。
- ・ 数字は 10 月 18 日の測定深度 [cm] を示す。

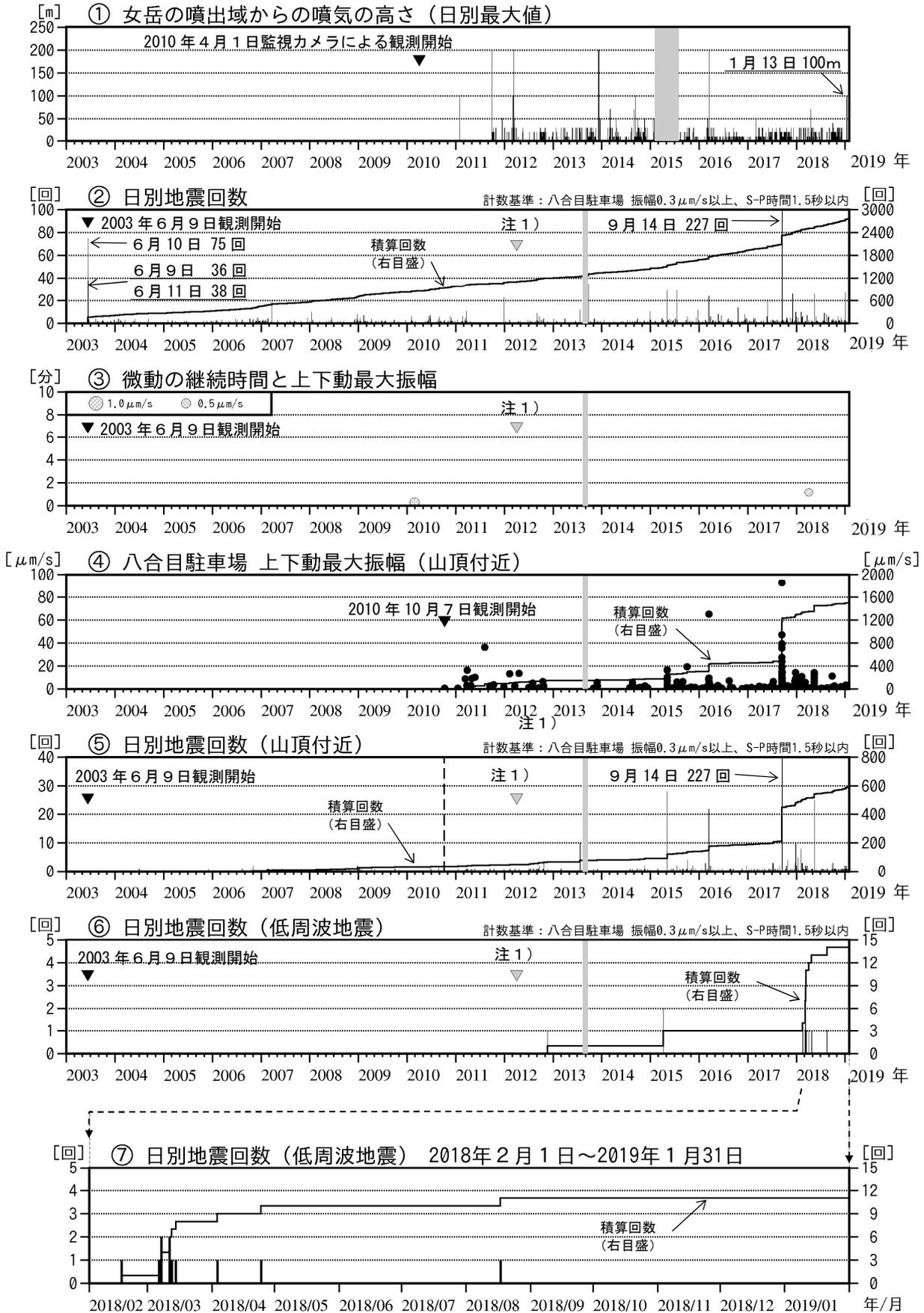


図 10 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図 (2003年6月～2019年1月31日)

- ・①仙岩峠 (女岳山頂の南約5km) 監視カメラ (東北地方整備局) による。
- ・②、⑤～⑦基準観測点の変更は次のとおり (角カッコ内は地震回数の計数基準)。  
観測開始 2003年6月9日～東北大学秋田駒ヶ岳観測点 [振幅0.5 μm/s以上、S-P時間1.5秒以内]  
注1) 2012年4月1日～八合目駐車場観測点 [振幅0.3 μm/s以上、S-P時間1.5秒以内]
- ・④⑤は基準を満たす地震のうち、山頂付近 (図11の薄黄領域) で発生したと推定されるものの回数で、2010年10月7日の八合目駐車場観測点運用開始以降は、概ね判別できていると考えられる。
- ・図の灰色部分は機器障害による欠測を表す。

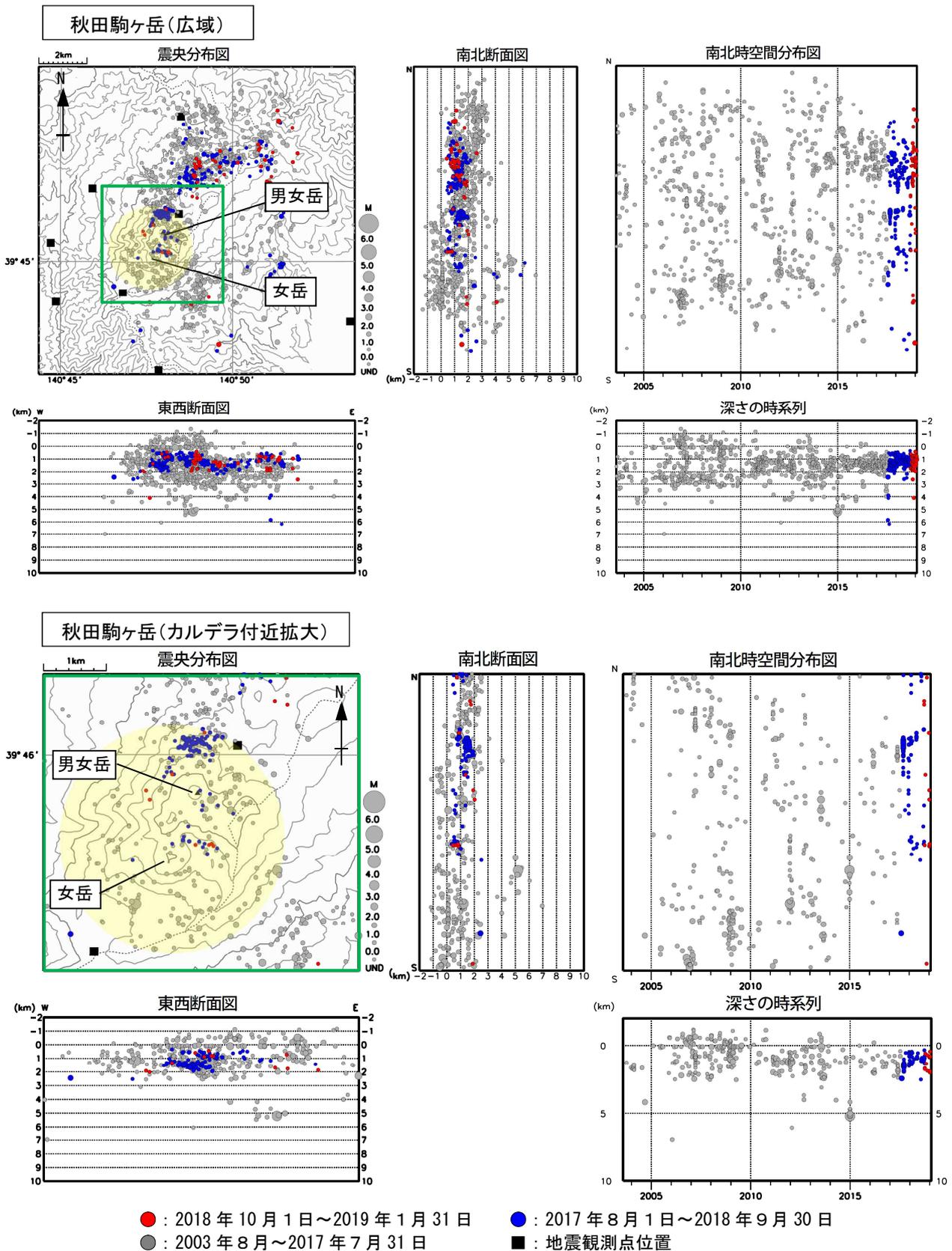


図 11 秋田駒ヶ岳 地震活動 (2003年8月~2019年1月31日)

- ・表示条件：相数7相以上
- ・震源計算には“hypomh(Hirata and Matsu'ura, 1987)”を使用している。
- ・2003年8月より東北大学の地震計データを、2005年5月より国土交通省東北地方整備局の地震計データを使用した。
- ・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。
- ・広域図と拡大図の緑の領域は対応する。
- ・薄黄は、図10-④⑤で「山頂付近」としたおおよその領域を示す。

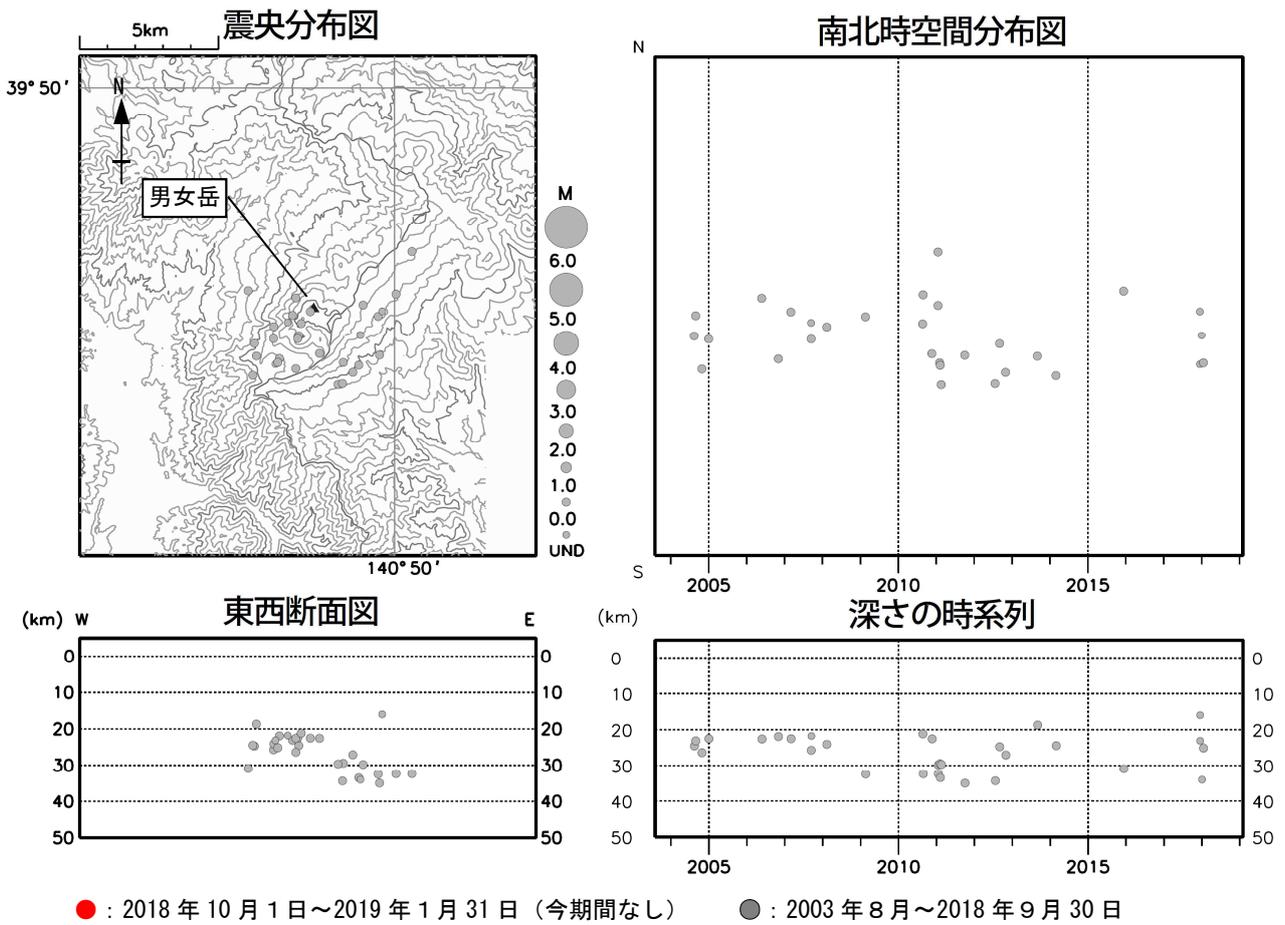


図 12 秋田駒ヶ岳 一元化震源による深部低周波地震活動 (2003年8月～2019年1月31日)

- ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。
- ・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。



図 13 秋田駒ヶ岳 現地調査で設置した地震計及び既設観測点配置図と設置状況  
 ・2018年9月13日～10月30日の期間で、データ収録型地震計（短周期速度）を3点（●）設置して観測を実施した。

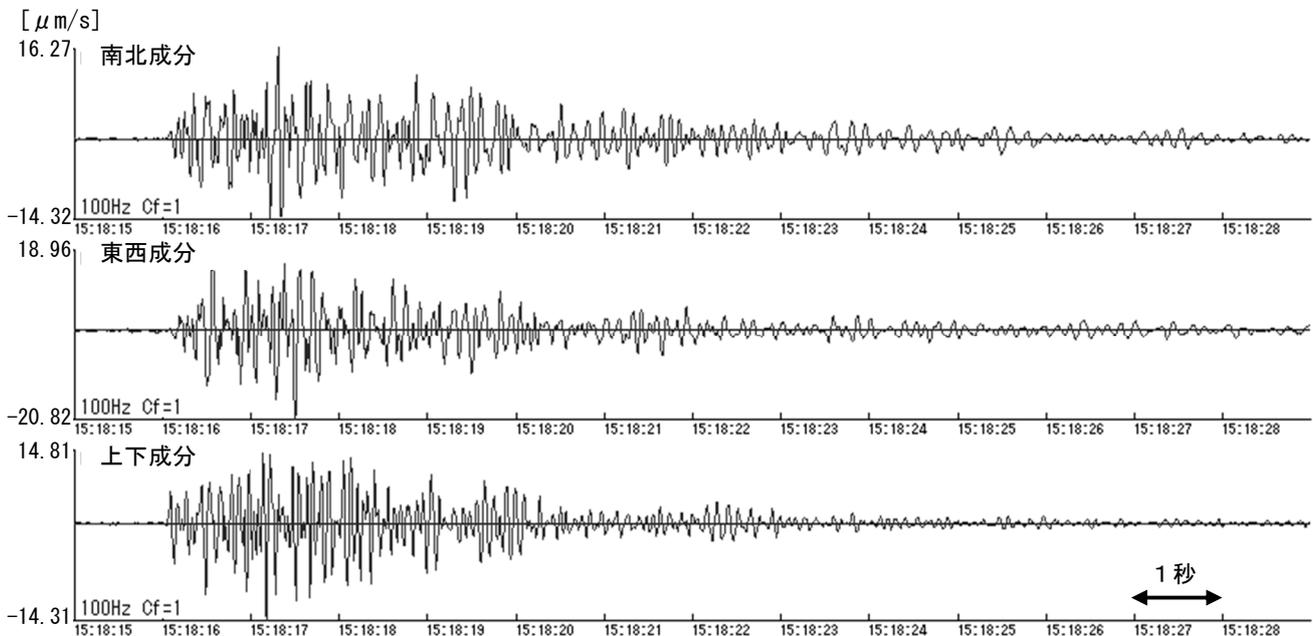


図 14 秋田駒ヶ岳 現地調査で男岳下に設置した地震計による震動波形  
 ・2018年10月21日15時18分頃の波形を示す。  
 ・女岳付近の浅部が震源の火山性地震と推定される。  
 ・観測期間中、女岳付近浅部が震源と推定される震動波形を12回確認した。  
 ・確認できた震動波形は、いずれも高周波成分が卓越しS相が不明瞭だった。低周波地震は観測されなかった。

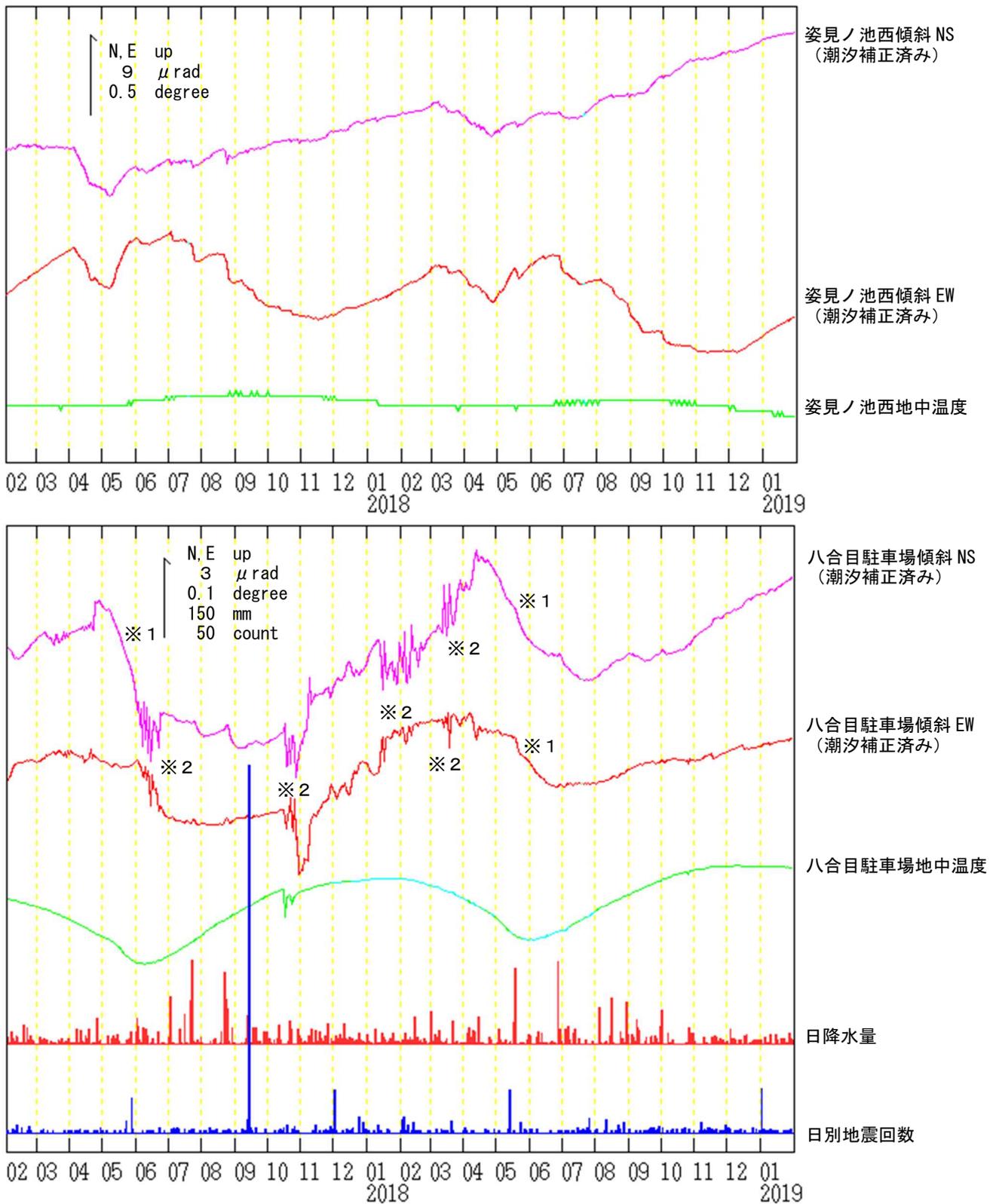


図 15 秋田駒ヶ岳 傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は田沢湖地域気象観測所における観測である。
- ・センサー埋設深度：姿見ノ池西 15m (気泡式)、八合目駐車場：100m (振り子式)
- ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※ 1 融雪の影響による変動と考えられる。
- ※ 2 原因不明の変動。

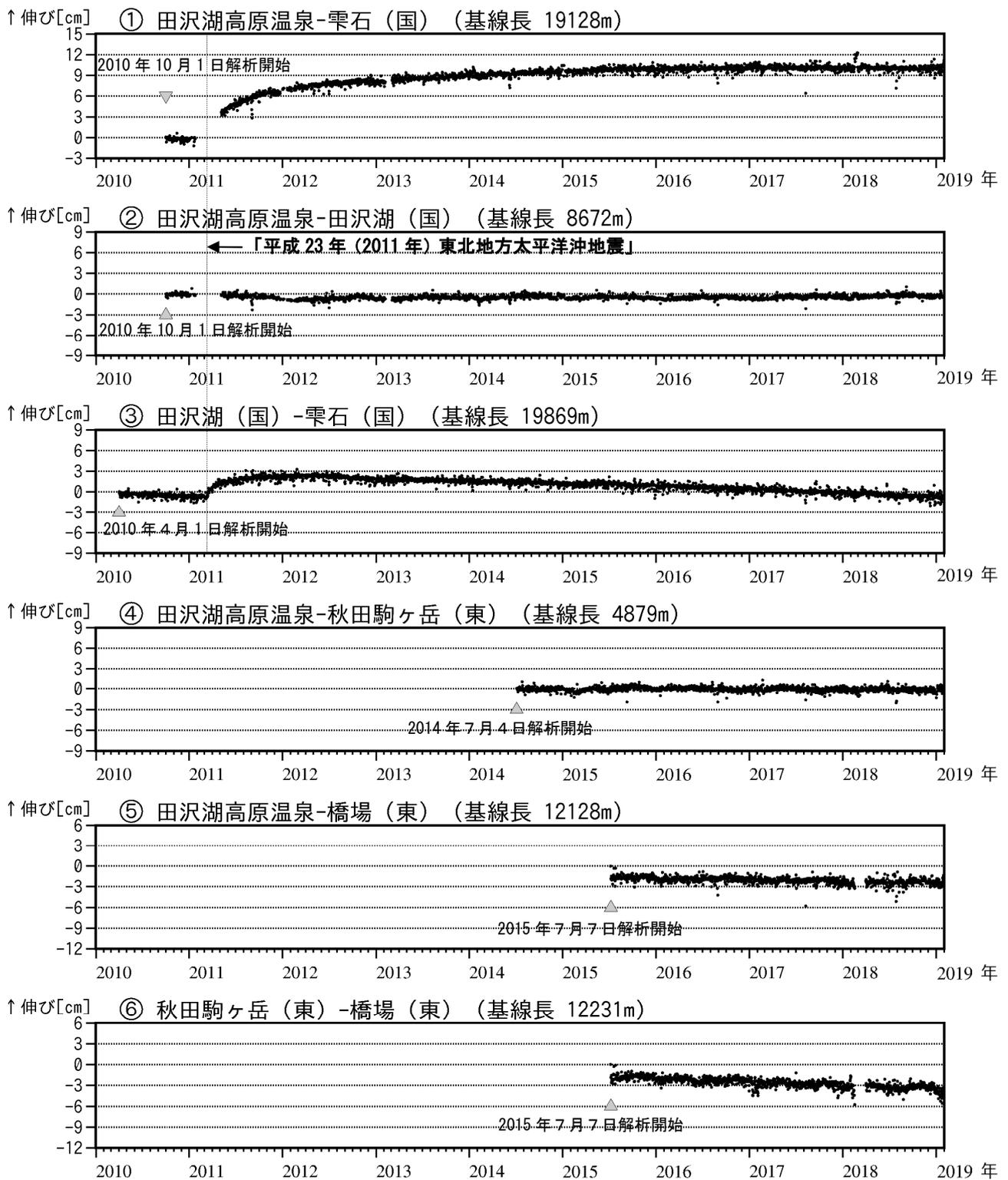


図 16 秋田駒ヶ岳 GNSS 基線長変化図 (2010 年 4 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・解析の際には対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑥は図 19 の GNSS 基線①～⑥に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表している。
- ・(国) は国土地理院、(東) は東北大学の観測点を示す。

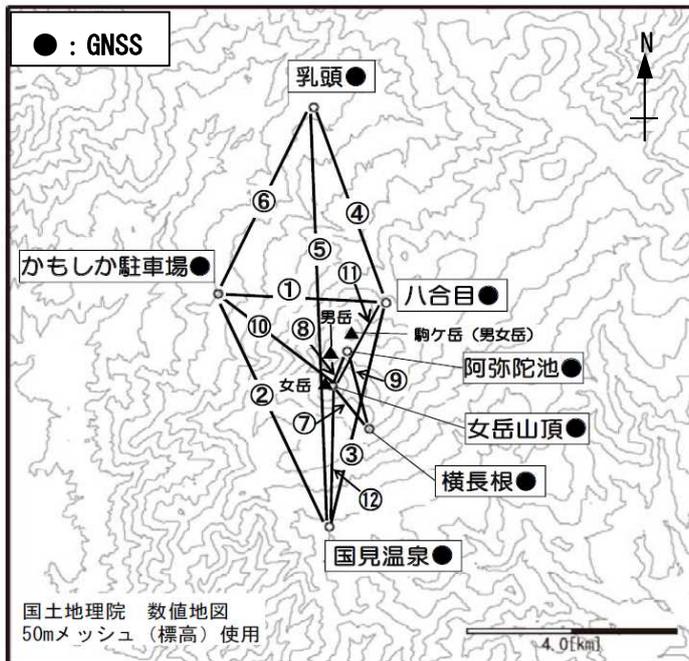


図17 秋田駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測点配置図

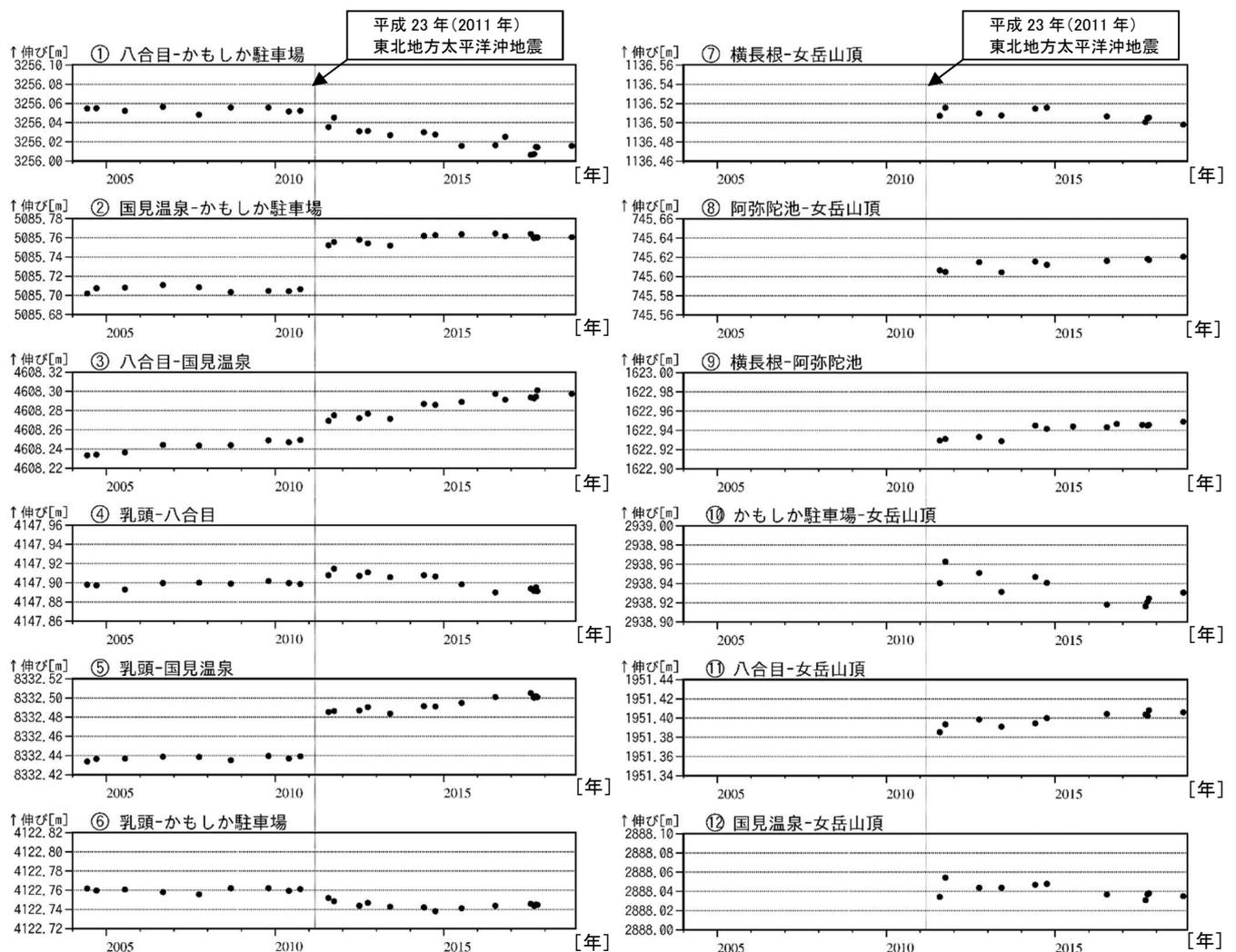


図18 秋田駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測による基線長変化図 (2004年6月～2018年10月)

- ・今期間 (2018年10月17日～19日) の観測では、火山活動によると思われる変化は認められなかった。
- ・破線 (2011年3月11日) を挟んで大きな変動がみられるが、これは「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」による影響と考えられる。
- ・今期間、乳頭観測点の機器障害により基線長データ④～⑥は欠測となっている。
- ・基線番号①～⑫は図17のGNSS基線①～⑫に対応している。
- ・2014年6月から観測機器を変更している。

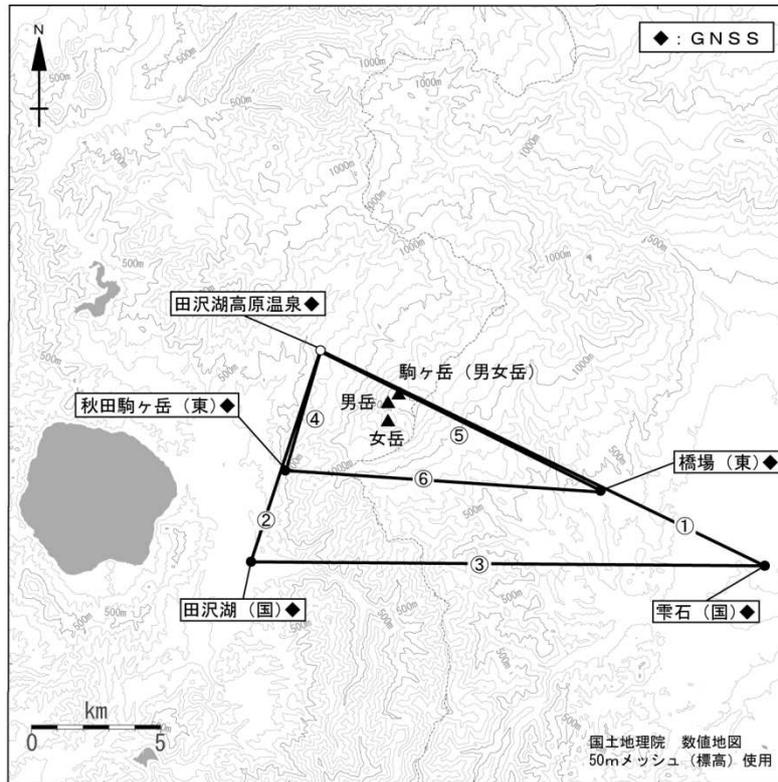


図 19 秋田駒ヶ岳 GNSS 観測基線図 (連続観測による広域の観測)  
 小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国) : 国土地理院 (東) : 東北大学  
 GNSS 基線①～⑥は図 16 の①～⑥に対応している。

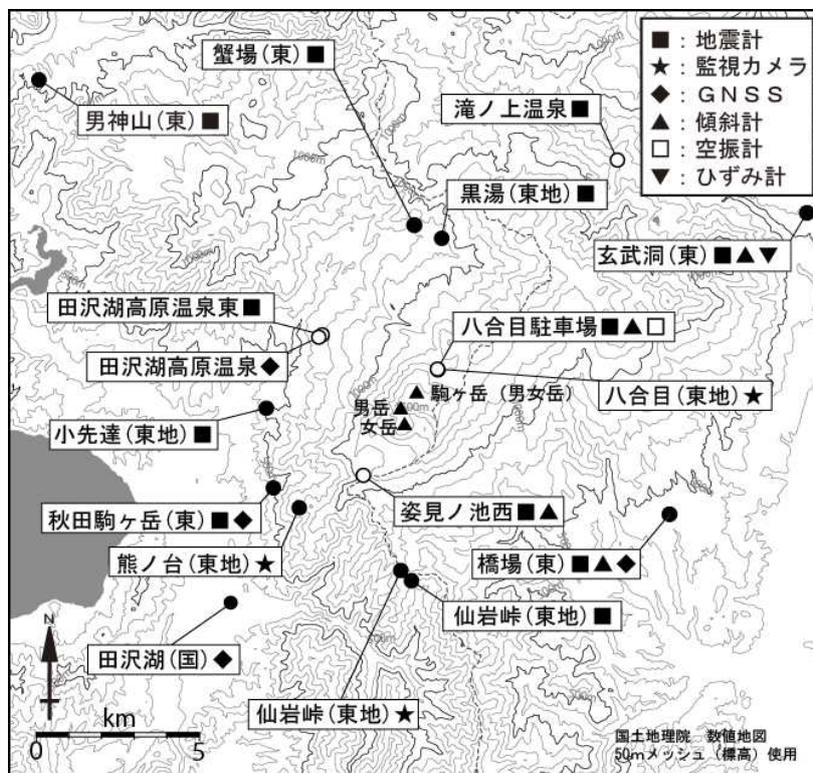


図 20 秋田駒ヶ岳 観測点配置図  
 小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (東地) : 東北地方整備局 (国) 国土地理院 (東) : 東北大学

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 秋田駒ヶ岳における SAR 干渉解析結果

女岳付近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 で撮像された秋田駒ヶ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

北行軌道及び南行軌道の長期ペアについて解析を行った。女岳付近で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

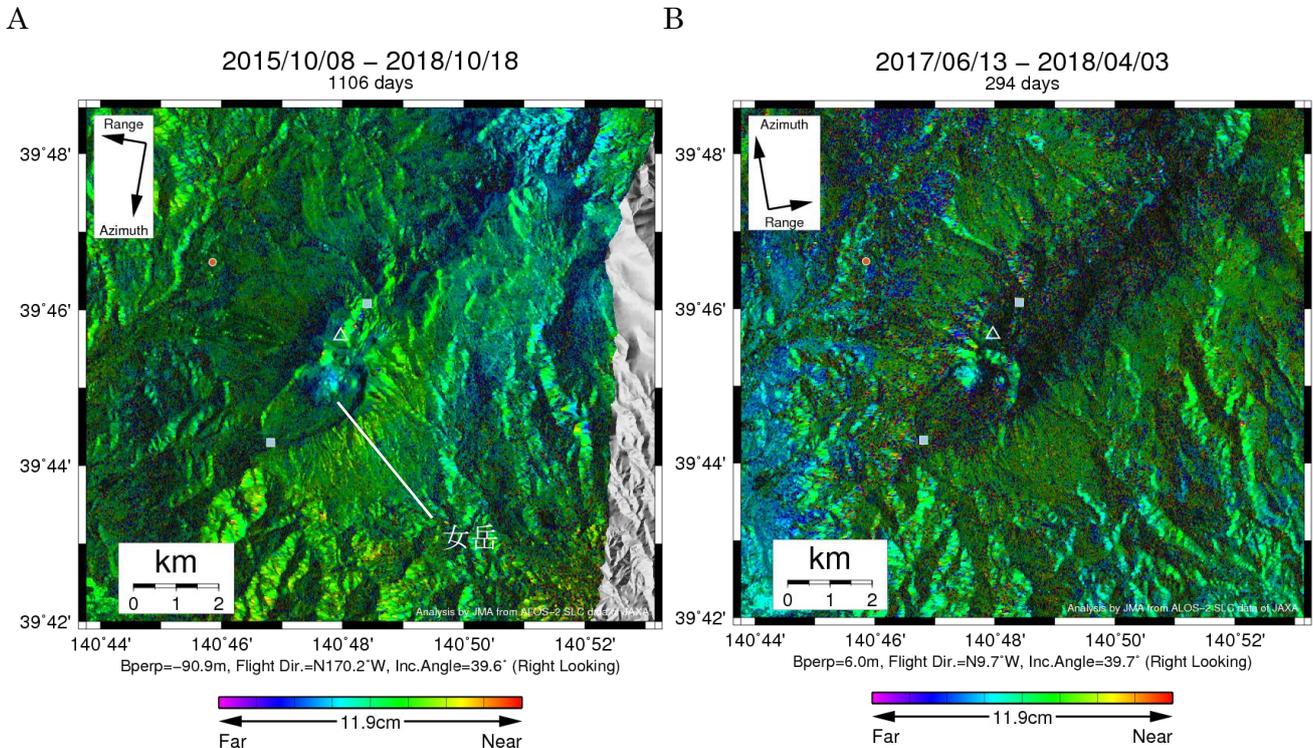
なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

### 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.
18-2810(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図-A
124-780(SM1_U2_8)	北行	右	39.7°	2017.06.13	2018.04.03	第 1 図-B

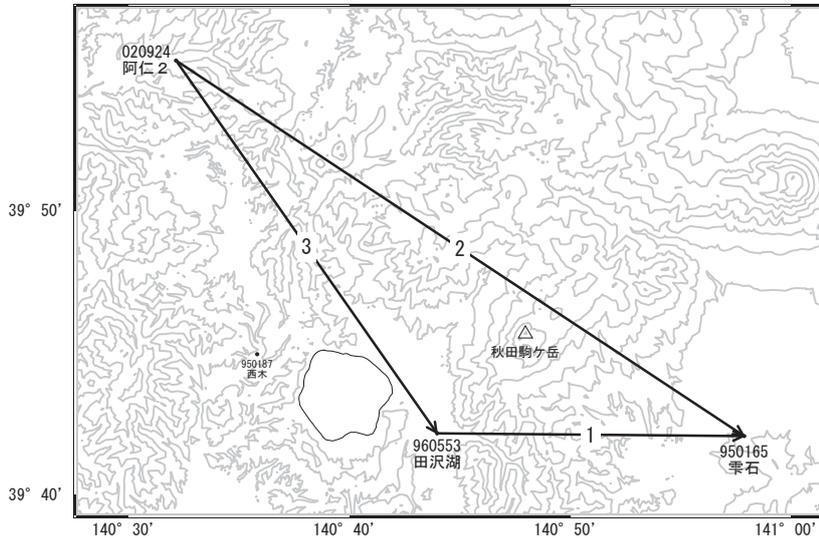


第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8) 及びパス 124(SM1\_U2\_8) による秋田駒ヶ岳周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。女岳付近で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

# 秋田駒ヶ岳

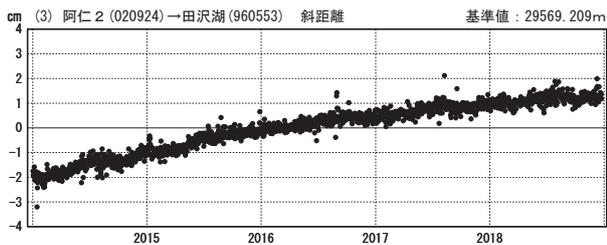
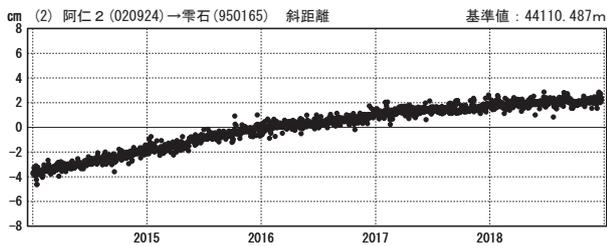
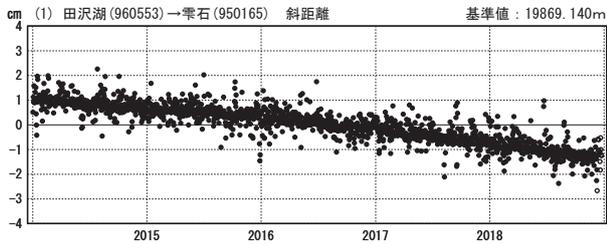
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

秋田駒ヶ岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



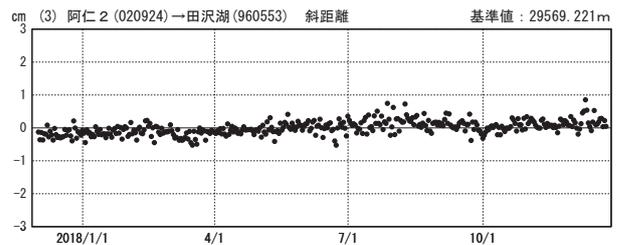
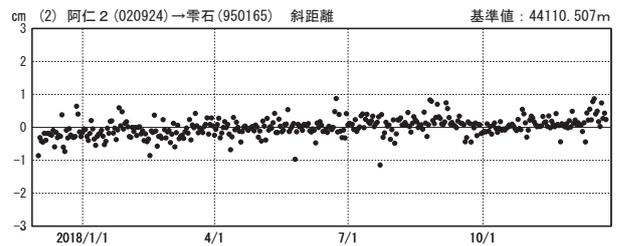
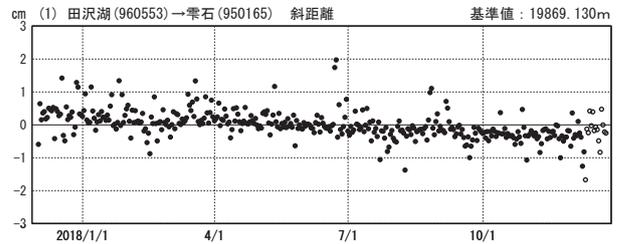
基線変化グラフ (長期)

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]

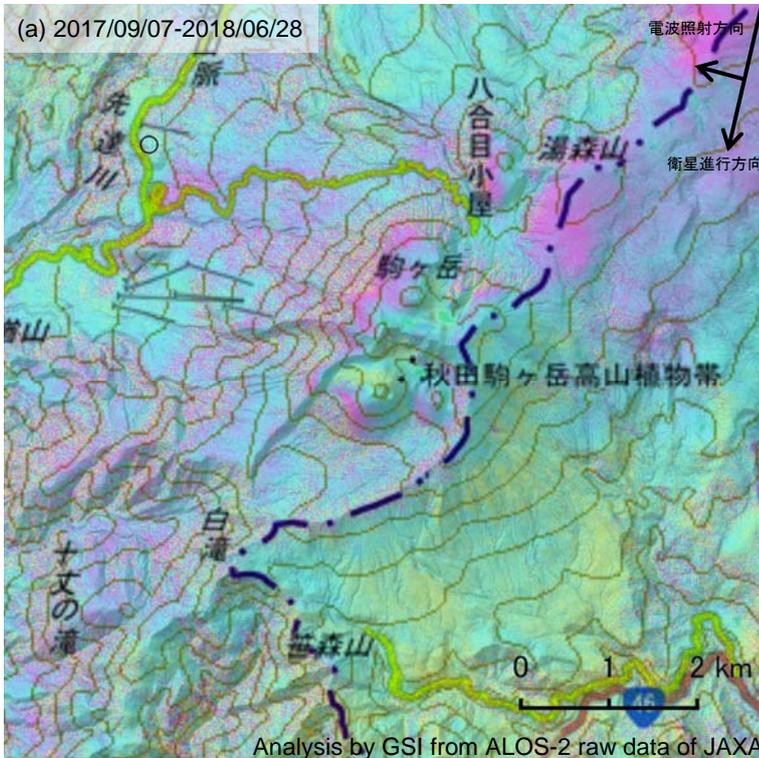
国土地理院

※[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

秋田駒ヶ岳

秋田駒ヶ岳の SAR 干渉解析結果について

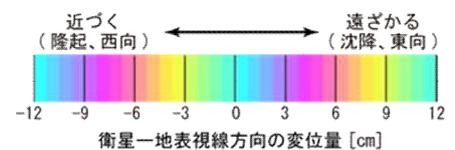
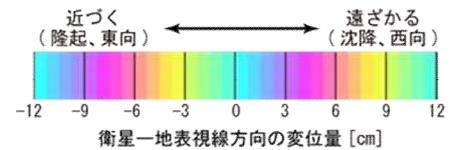
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 2018/06/28 11:42 頃 (294 日間)	2017/08/03 2018/08/02 23:25 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	38.4°	29.2°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+279 m	+50m

\*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

秋田駒ヶ岳

# 鳥海山

(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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1）

<sup>かみごう</sup>上郷に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

### ・地震活動（図 3）

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 4～6）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

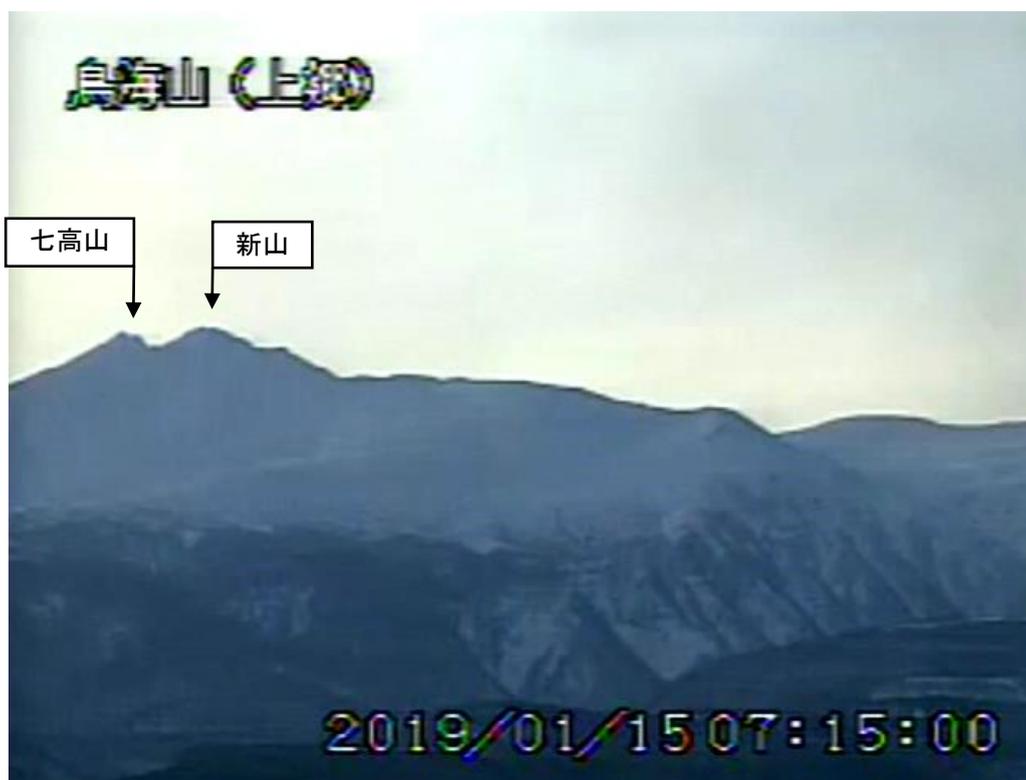


図 1 鳥海山 山頂部の状況（1月15日）  
・上郷監視カメラ（山頂の北西約 10km）による。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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。

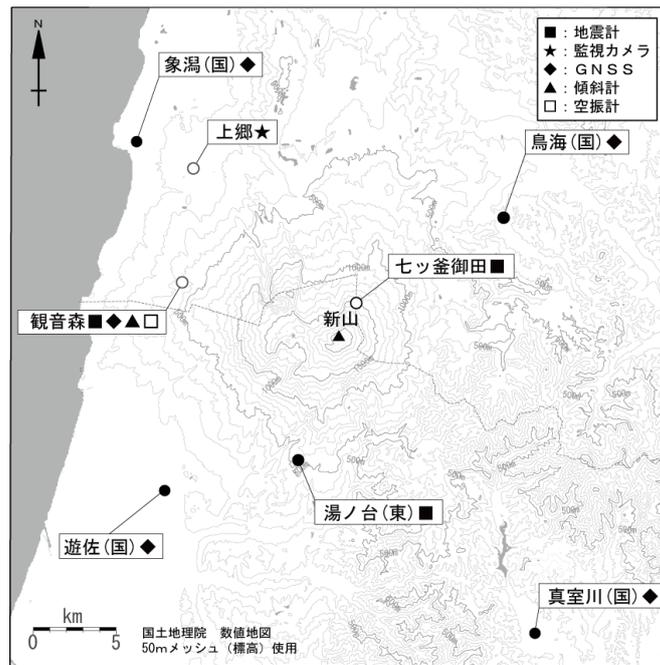


図 2 鳥海山 観測点配置図

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 (東) : 東北大学

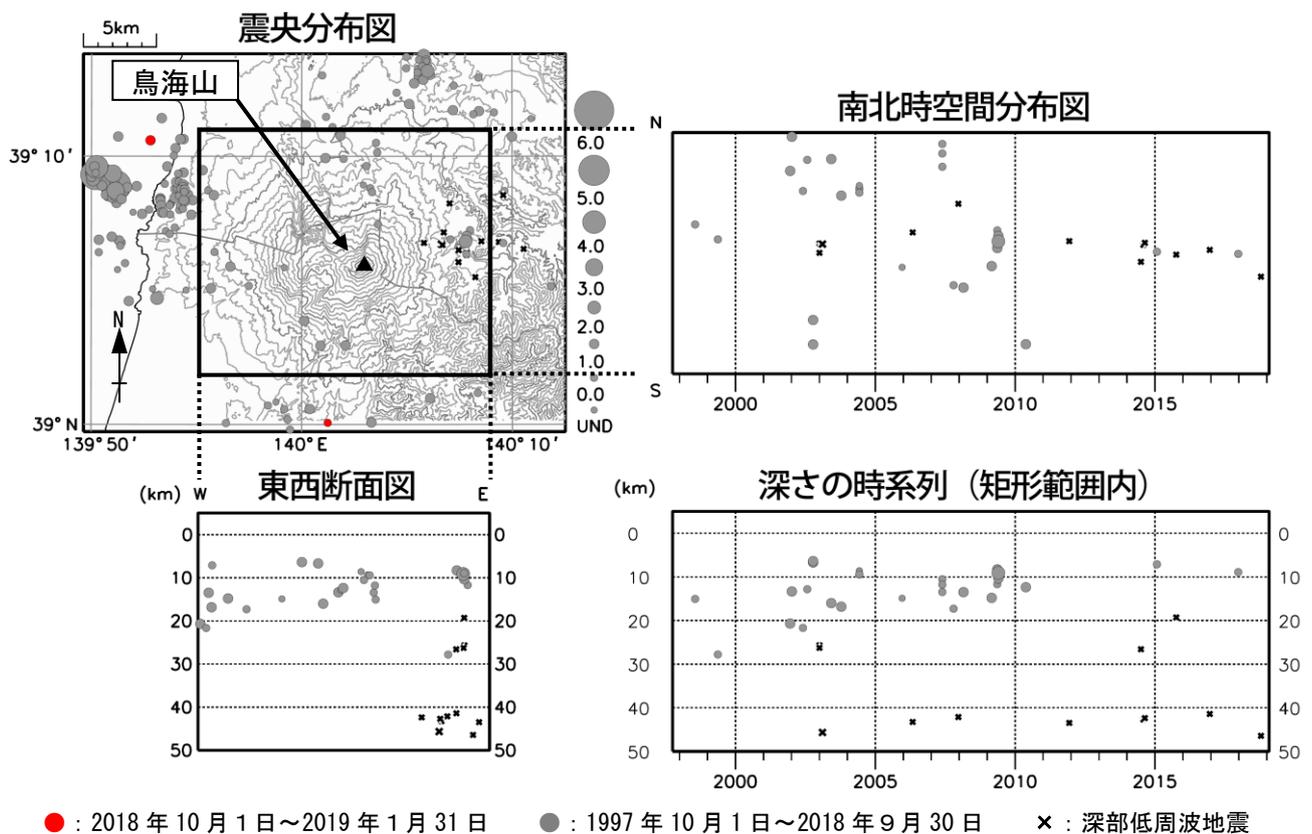


図 3 鳥海山 一元化震源による鳥海山周辺の地震活動 (1997 年 10 月～2019 年 1 月 31 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。

注) 低周波地震については、1999 年 9 月から識別して登録を開始した。

・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。

・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

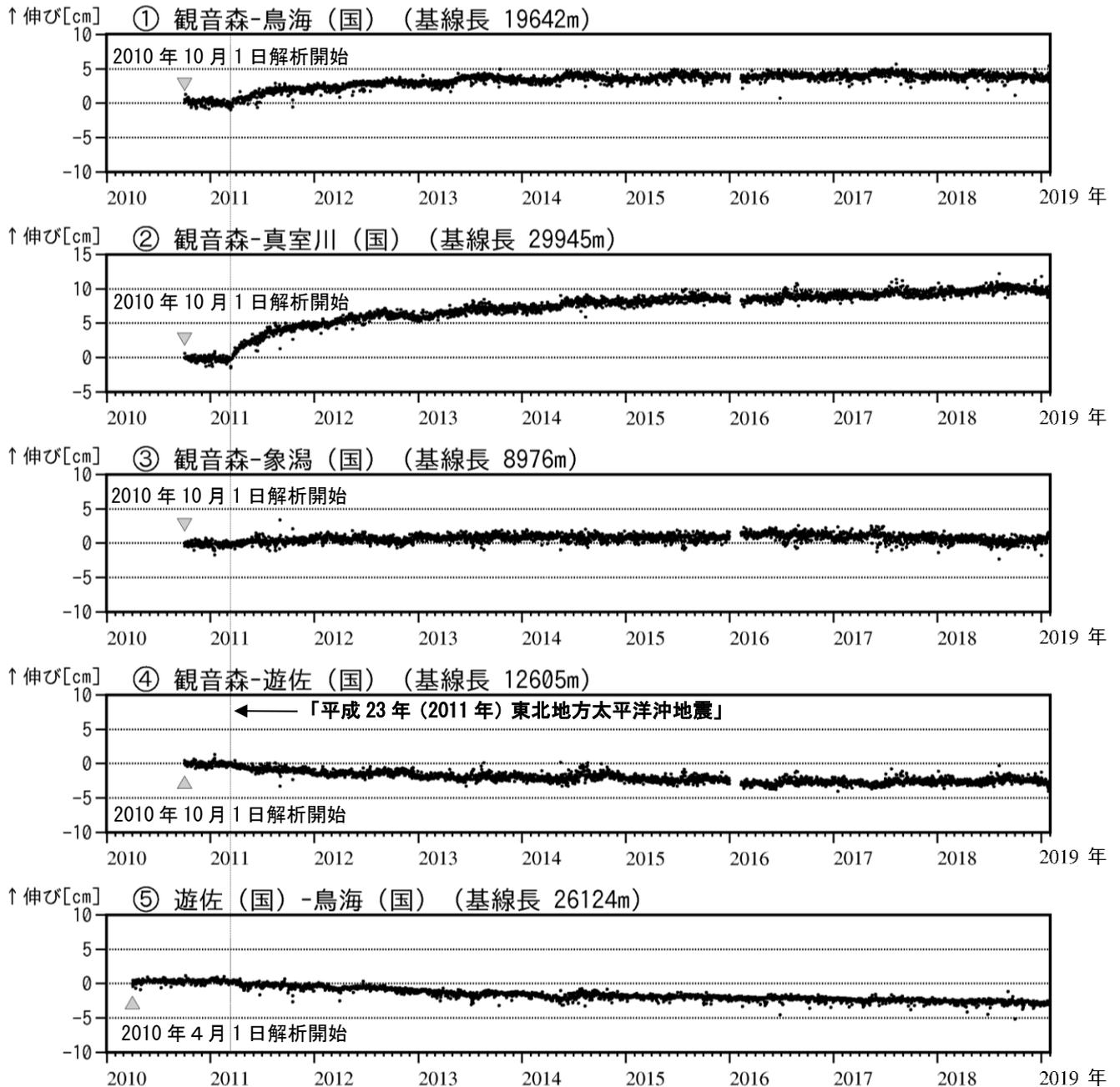


図 4 鳥海山 GNSS 基線長変化図 (2010年4月～2019年1月31日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑤は図 5 の GNSS 基線①～⑤に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

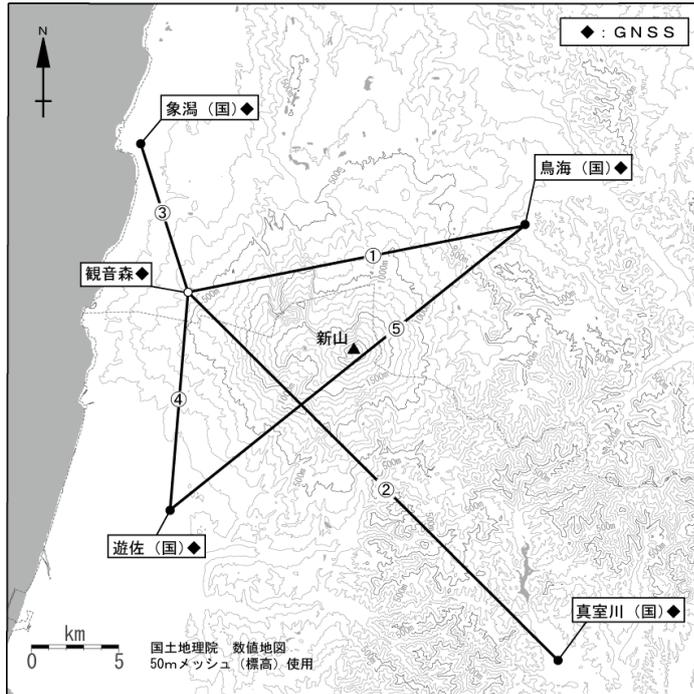


図 5 鳥海山 GNSSS 観測基線図  
 小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国)：国土地理院  
 GNSSS 基線①～⑤は図 4 の①～⑤に対応している。

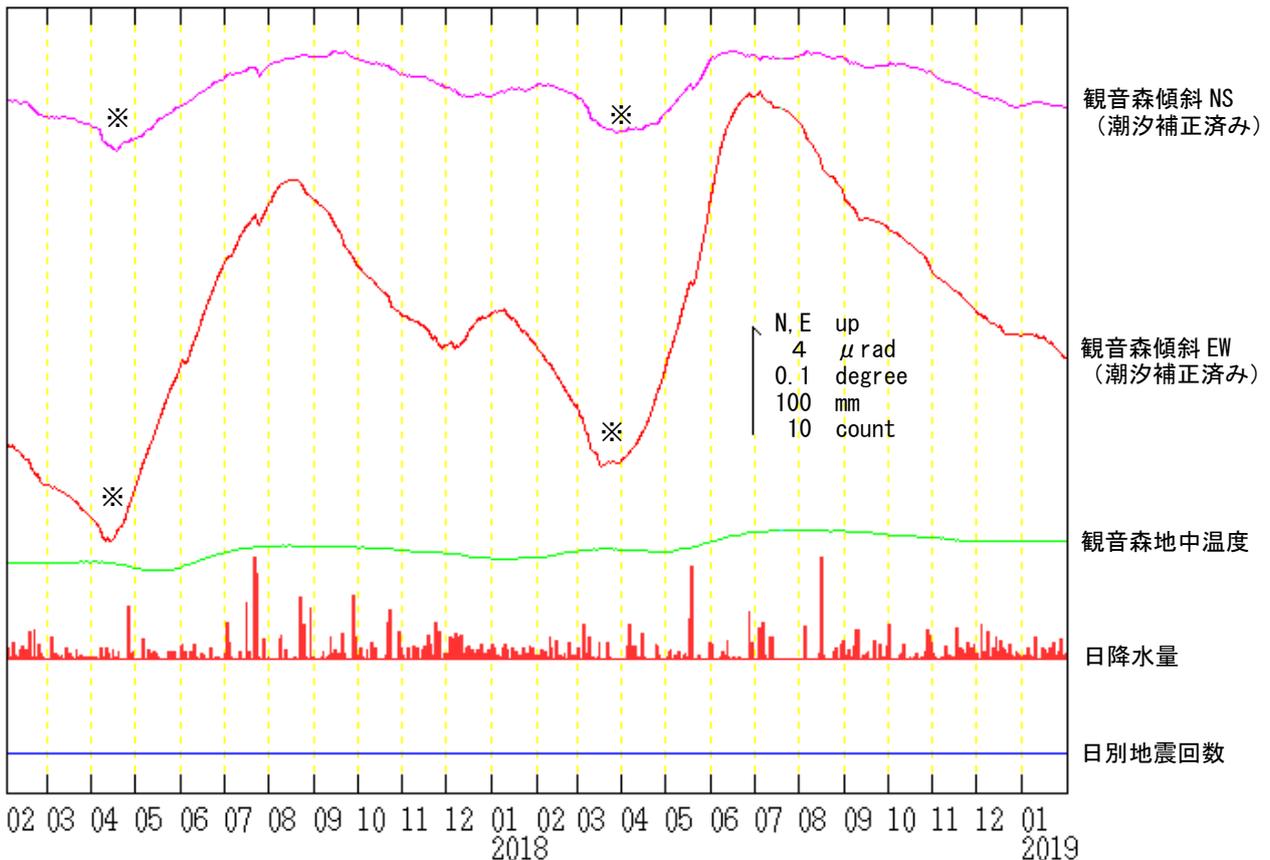


図 6 鳥海山 観音森観測点における傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
  - ・日降水量はにかほ地域気象観測所における観測である。
  - ・センサー埋設深度：98m (振り子式)
  - ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

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

山頂南西付近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 で撮像された鳥海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。山頂南西付近で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

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。

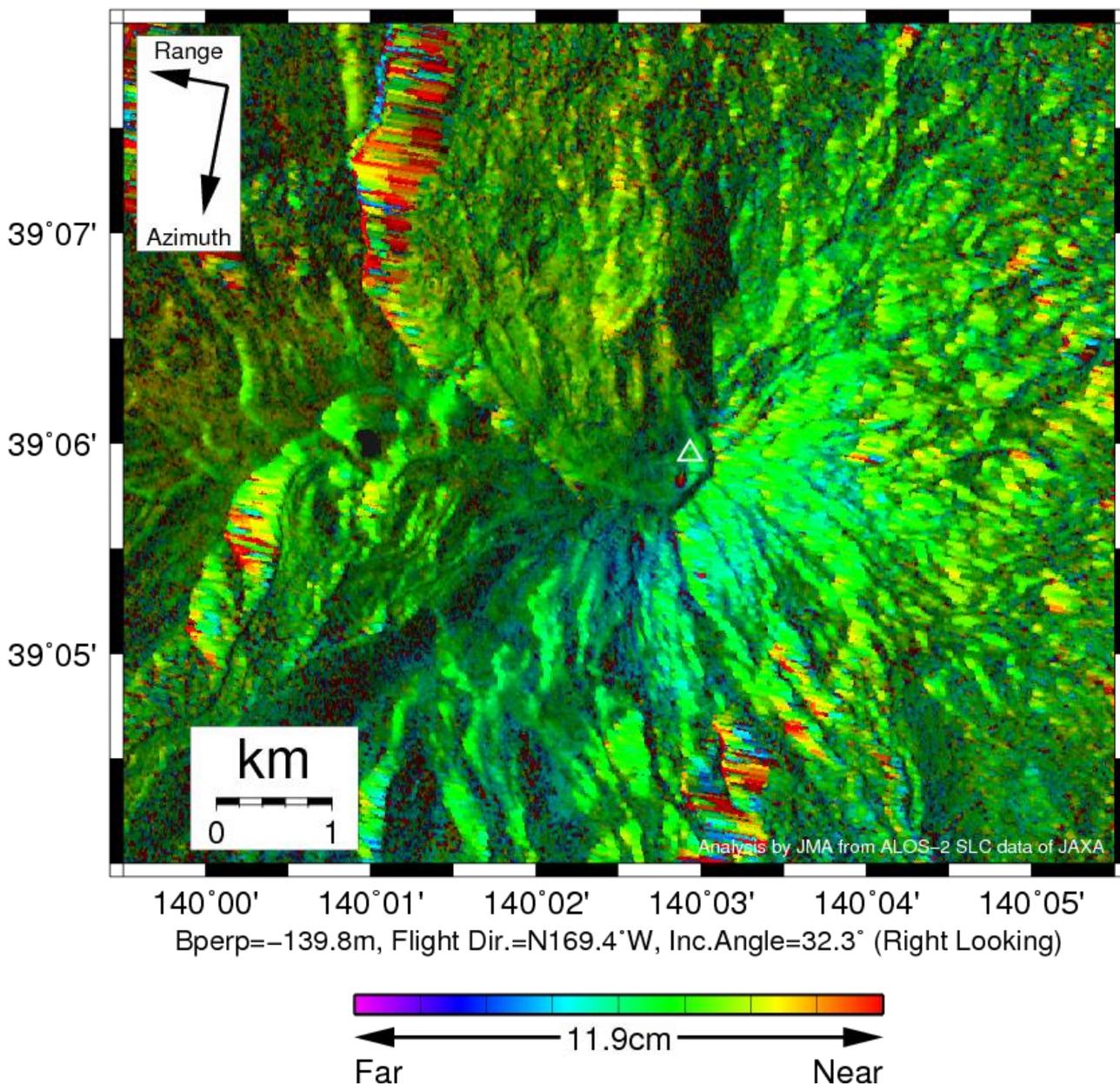
### 謝辞

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.
124-2830(SM1_U2_6)	南行	右	32.3°	2015.11.10	2018.10.23	第 1 図

2015/11/10 – 2018/10/23  
1078 days

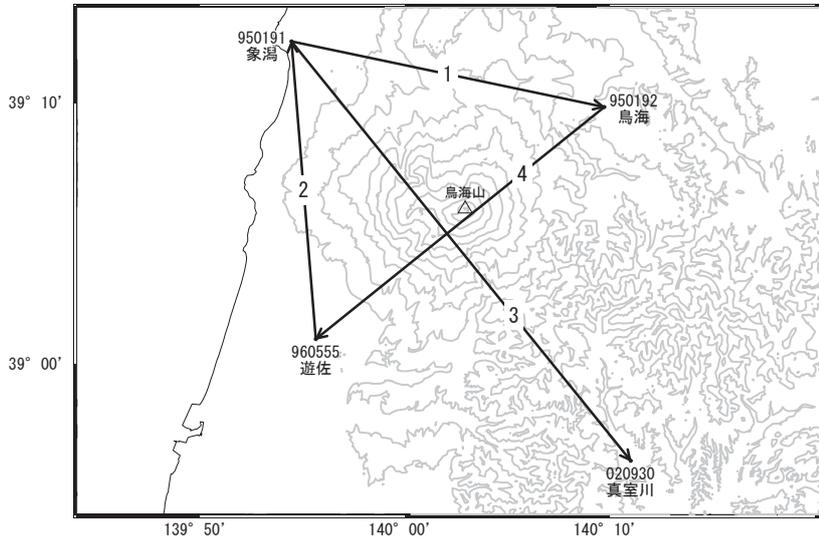


第 1 図 パス 124 (SM1-U2\_8) による鳥海山周辺の干渉解析結果  
図中の白三角印は山頂位置を示す。山頂南西付近で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

# 鳥海山

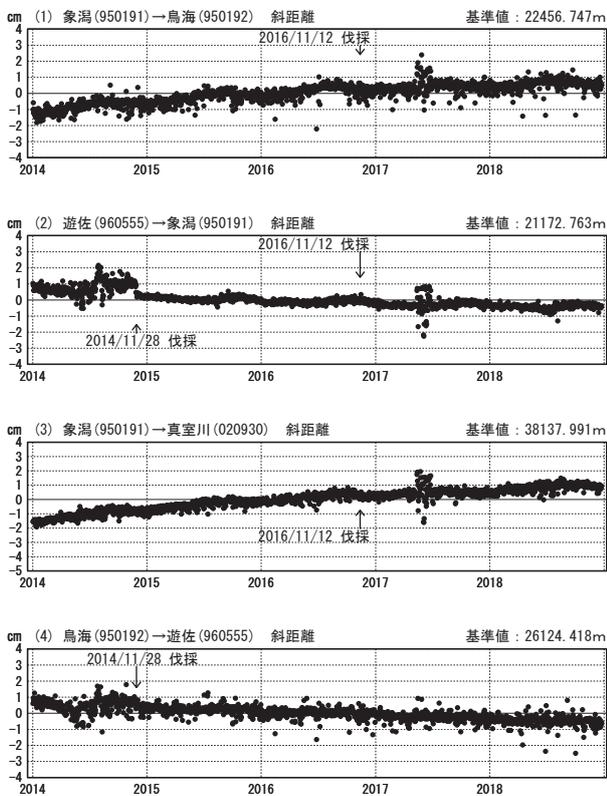
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

鳥海山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



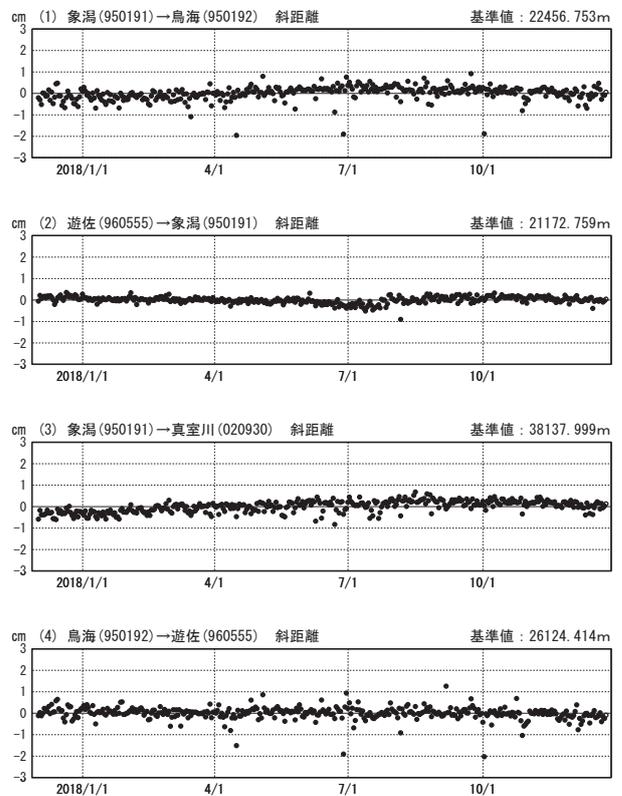
基線変化グラフ (長期)

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]

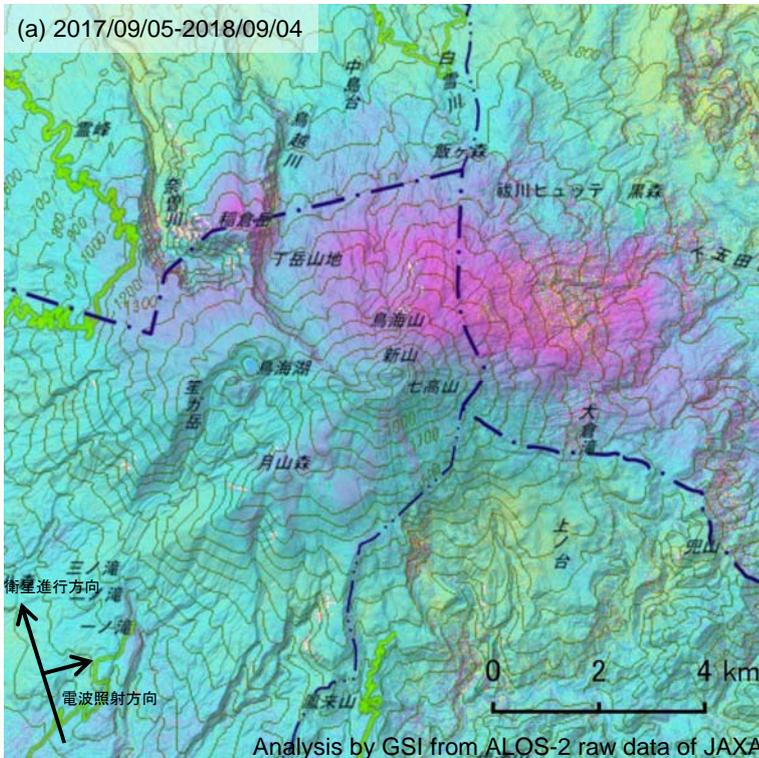
国土地理院

※[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

鳥海山

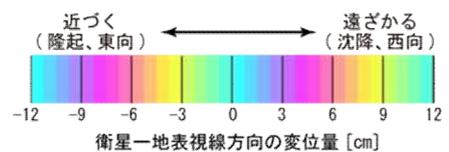
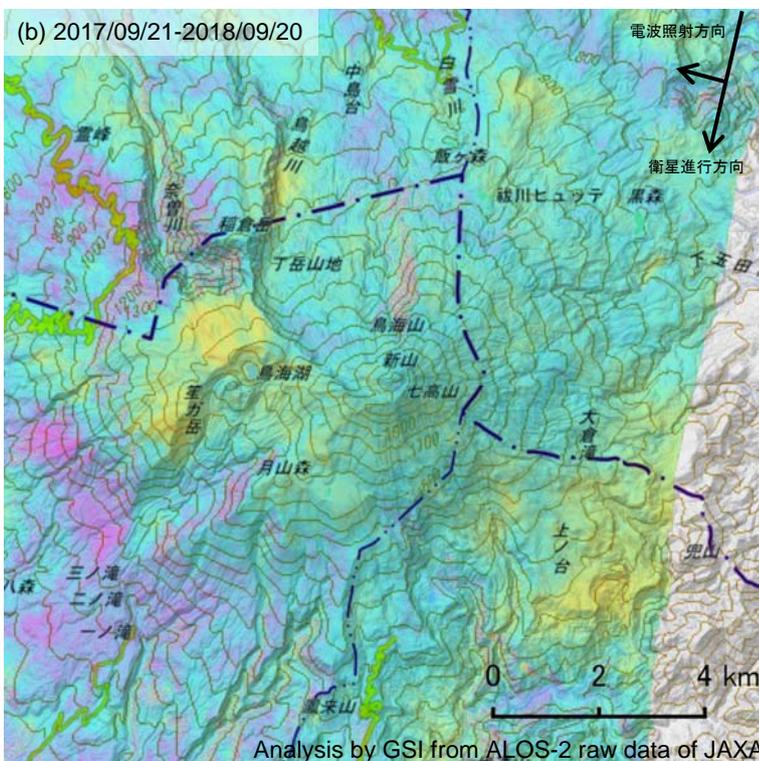
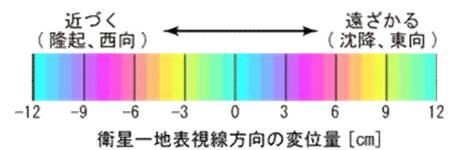
鳥海山の SAR 干渉解析結果について

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	2017/09/05 2018/09/04 23:32 頃 (364 日間)	2017/09/21 2018/09/20 11:42 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	34.5°	41.7°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+31m	+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

鳥海山

# 栗 駒 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（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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～5）

大柳に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。展望岩頭に設置している監視カメラによる観測では、ゼッタ沢上流で弱い噴気が認められた。

11 月 6 日に岩手県の協力により実施した上空からの観測では、ゆげ山、地獄釜、昭和湖及びゼッタ沢上流の噴気や地表面等の状況に特段の変化は認められなかった。

### ・地震活動（図 6～8）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

なお、栗駒山周辺では、2008 年 6 月 14 日に発生した「平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震」(M7.2) の余震域内で地震活動が続いている。

### ・地殻変動（図 9～11）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 栗駒山 山頂部の状況（1 月 23 日）

- ・大柳（山頂の南東約 20km）に設置している監視カメラによる。



図 2 栗駒山 昭和湖及びゼッタ沢上流周辺の状況（11 月 7 日）

- ・展望岩頭（昭和湖の南南西約 900m）に設置している監視カメラによる。
- ・赤破線で囲んだ部分が、ゼッタ沢上流の弱い噴気である。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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。

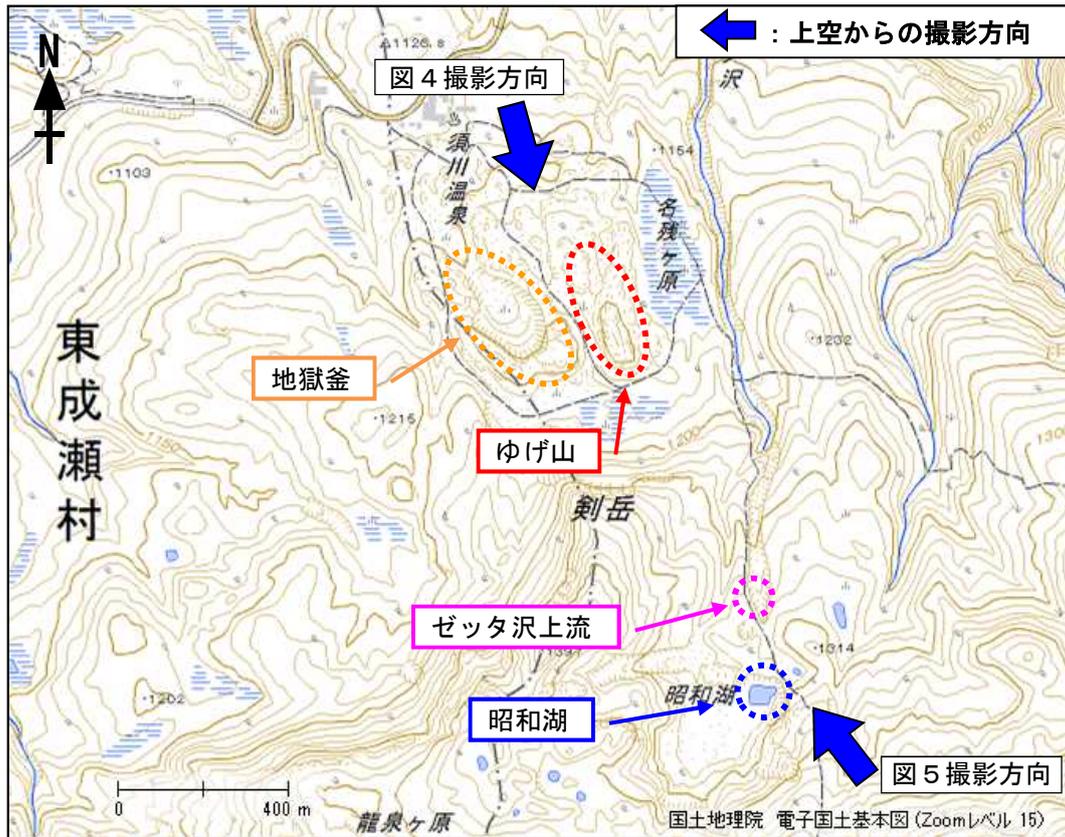


図 3 栗駒山 昭和湖、ゼッタ沢上流、ゆげ山、地獄釜の位置と上空からの撮影方向



図 4 栗駒山 上空から撮影したゆげ山及び地獄釜付近の状況

- ・ ゆげ山で弱い噴気を確認した。
- ・ ゆげ山及び地獄釜の噴気や地表面等の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・ 岩手県の協力により撮影した。
- ・ 図中の破線の色は図 3 に対応する。



図5 栗駒山 上空から撮影した昭和湖及びゼッタ沢上流の状況

- ・昭和湖及びゼッタ沢上流の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・岩手県の協力により撮影した。
- ・図中の破線の色は図3に対応する。



図 6 栗駒山 日別地震回数 (2006 年 10 月～2019 年 1 月 31 日)

・ 基準観測点の変更は次のとおり。

観測開始 2006 年 10 月 12 日～旧耕英観測点

\* 1 2008 年 6 月 14 日～7 月 2 日 18 時 (図の灰色部分) まで「平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震」の影響により観測不能

\* 2 2008 年 7 月 2 日～小安<sup>おやす</sup>観測点 (2010 年 10 月 8 日まで) 及び広域地震観測網

\* 3 2016 年 6 月 1 日～耕英観測点

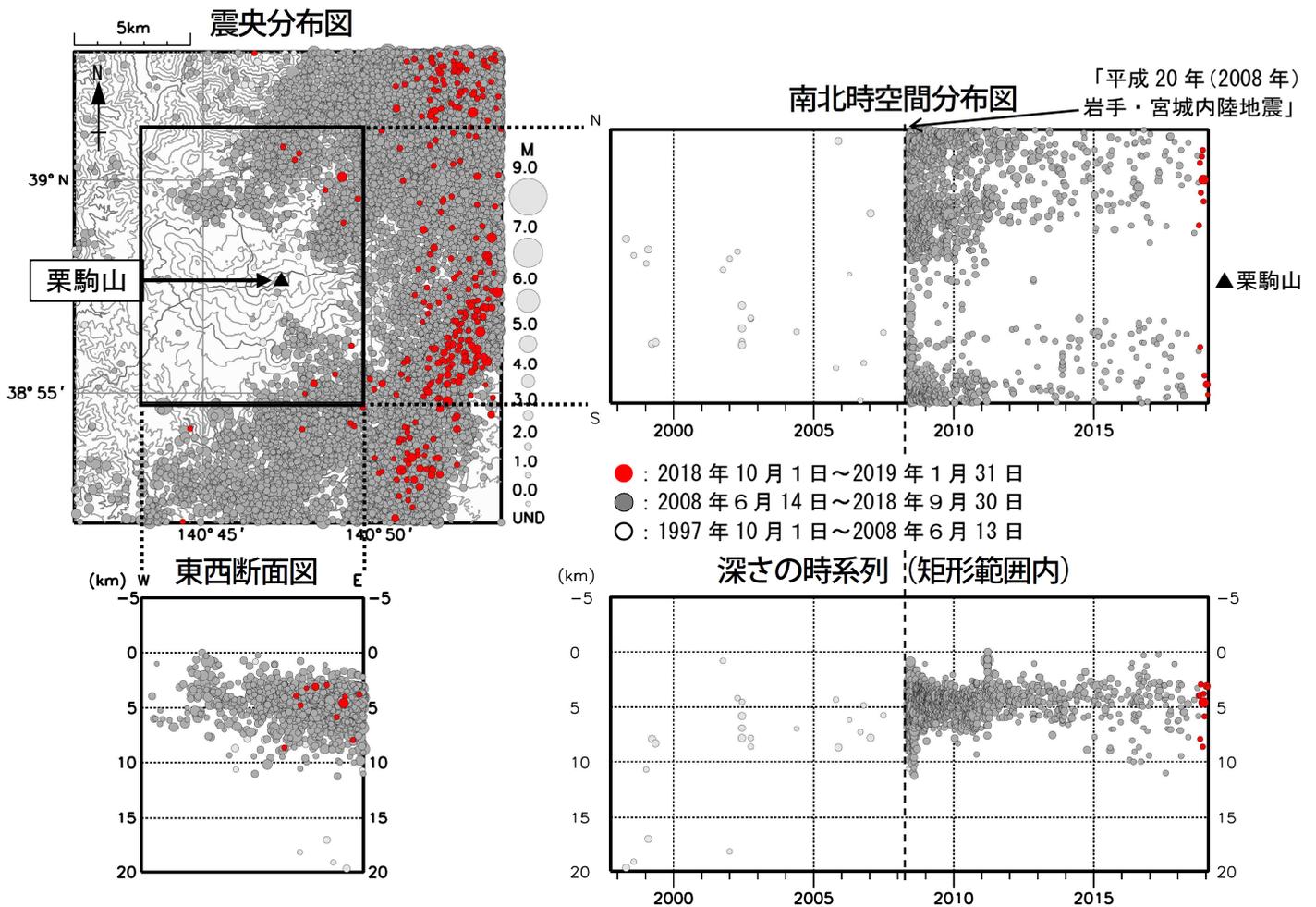


図 7 栗駒山 一元化震源による栗駒山周辺の地震活動 (1997 年 10 月～2019 年 1 月 31 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。

- ・ 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。
- ・ 表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

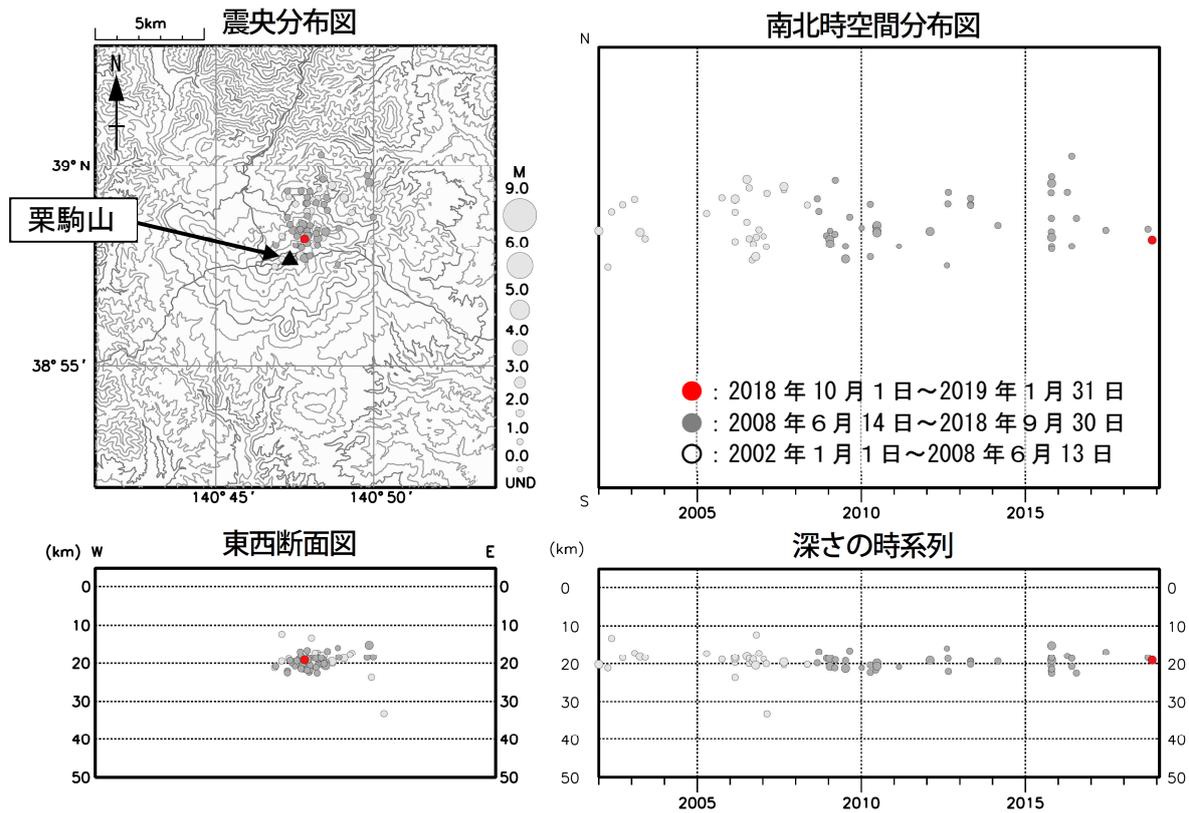


図 8 栗駒山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2002 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。
- ・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。

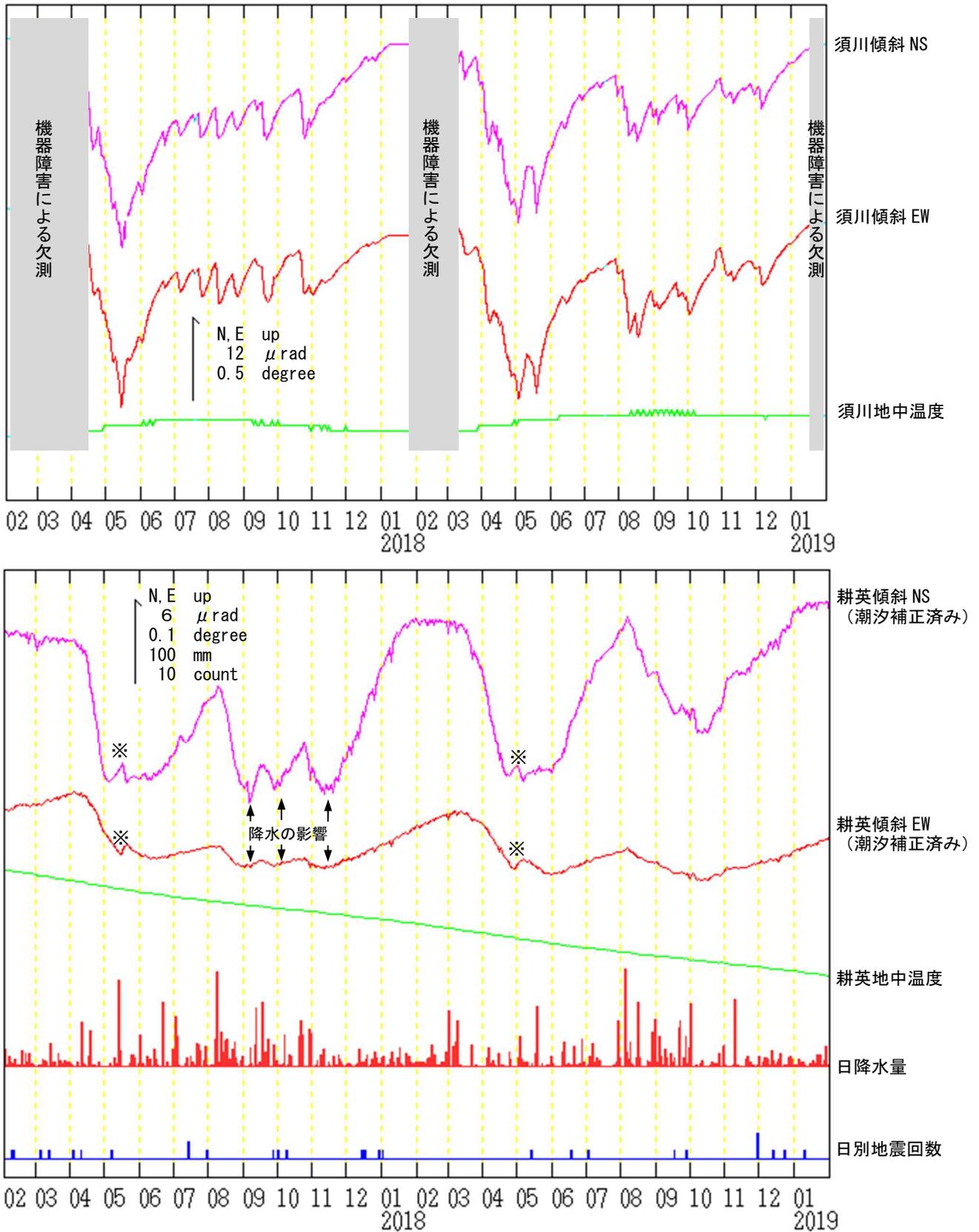


図 9 栗駒山 傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は駒ノ湯地域気象観測所における観測である。
- ・センサー埋設深度：須川 15m (気泡式)、耕英 97m (振り子式)
- ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

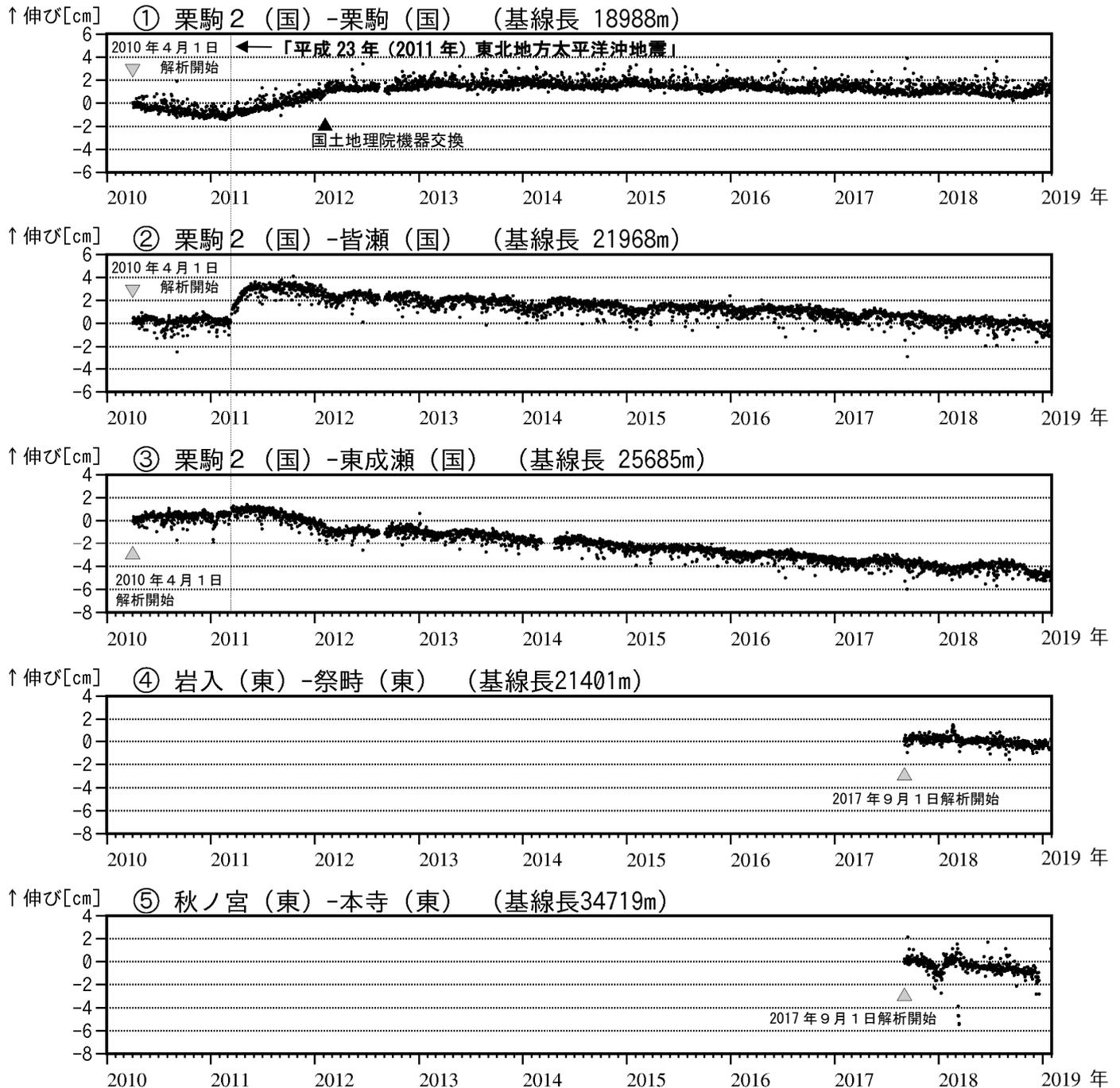


図 10 栗駒山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 4 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑤は図 11 の GNSS 基線①～⑤に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

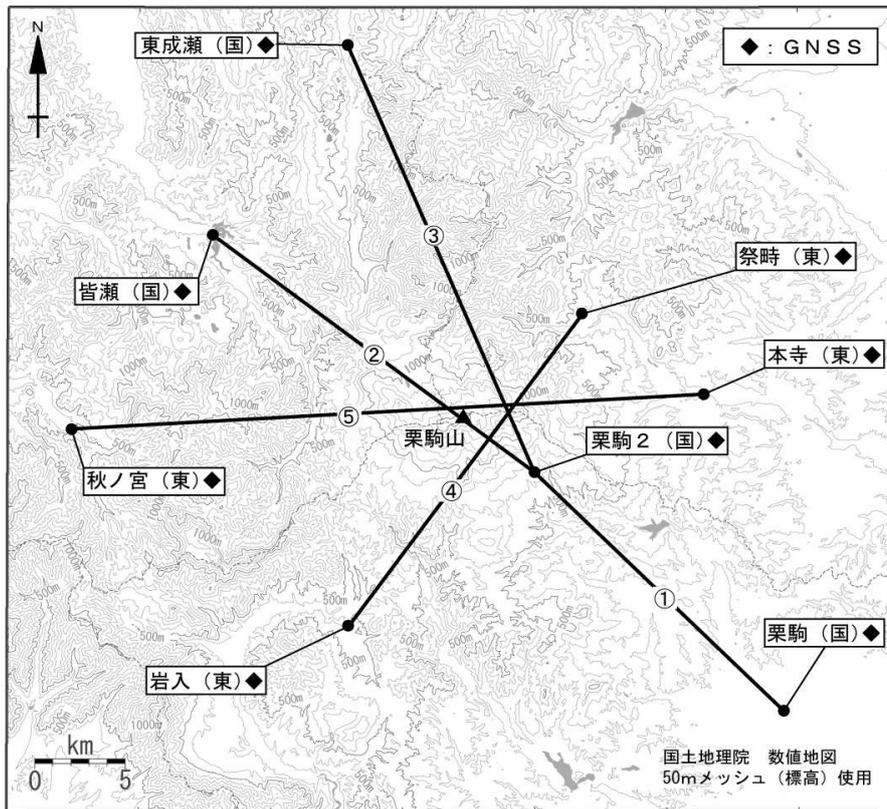


図 11 栗駒山 GNSS 観測基線図

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 (東) 東北大学

GNSS 基線①～⑤は図 10 の①～⑤に対応している。

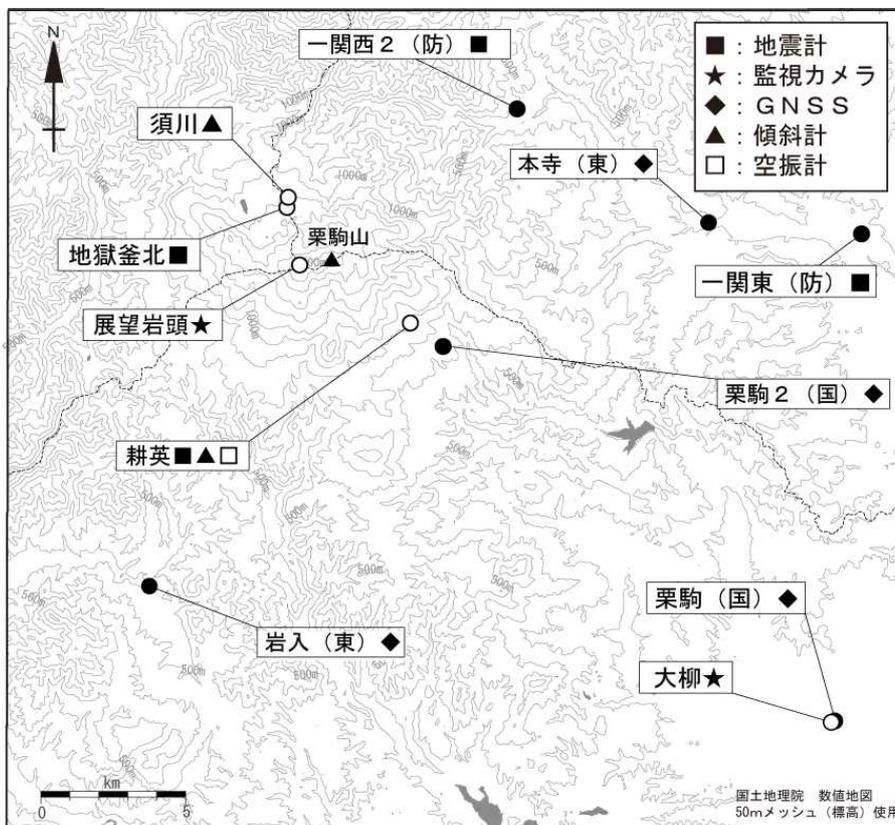


図 12 栗駒山 観測点配置図

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 (東) 東北大学 (防) 防災科学技術研究所

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 栗駒山における 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 で撮像された栗駒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。

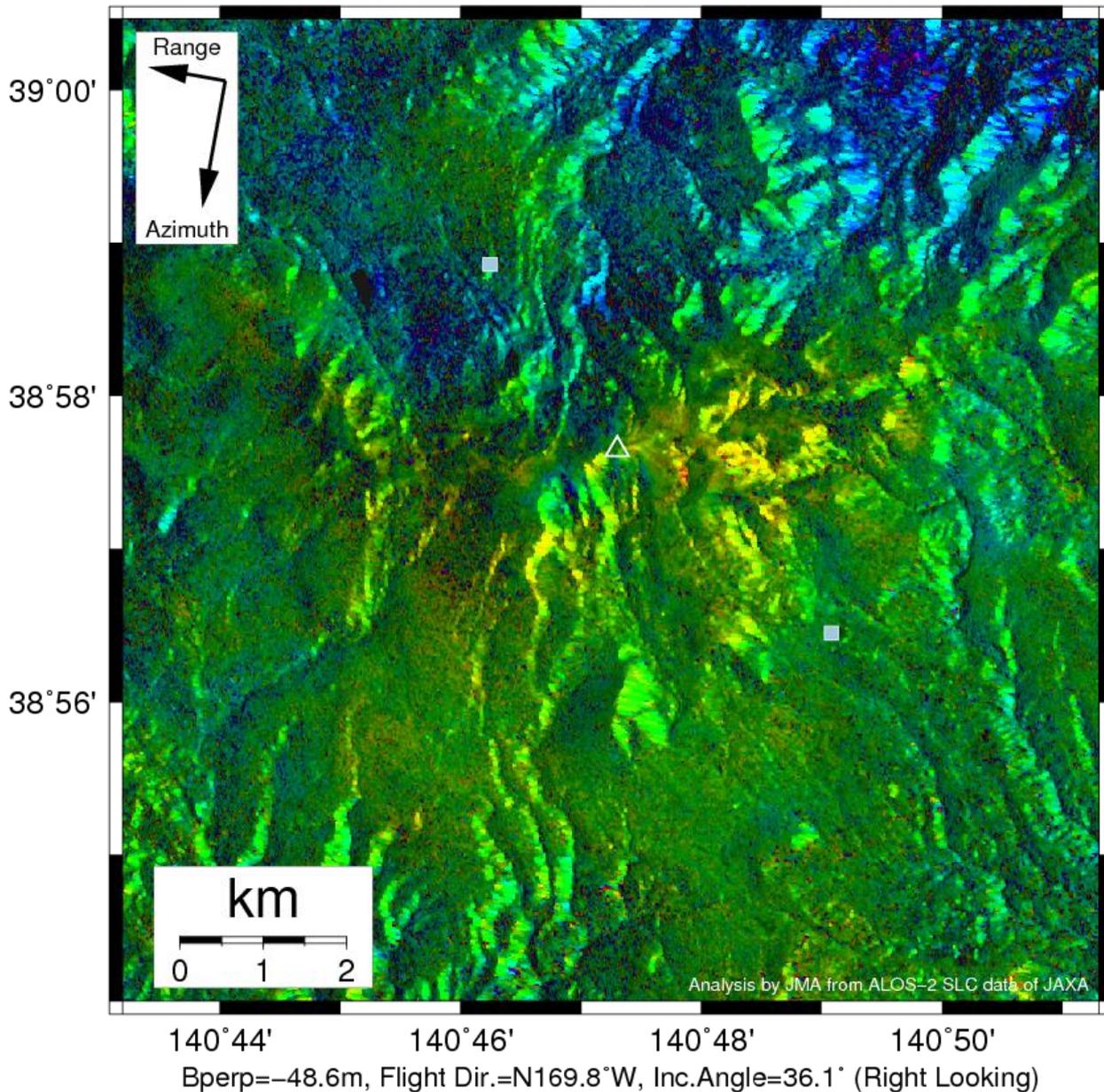
### 謝辞

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.
18-2830(SM1_U2_7)	南行	右	36.1°	2015.09.24	2018.08.23	第 1 図

2015/09/24 – 2018/08/23  
1064 days

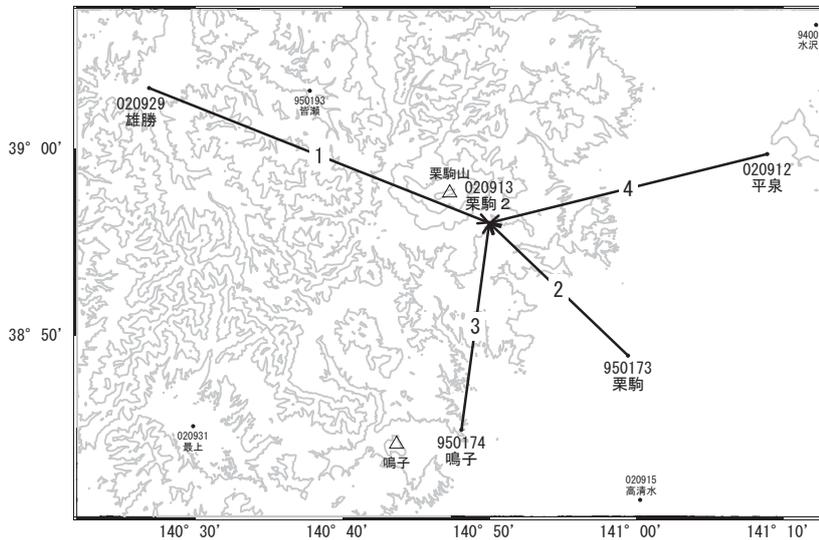


第 1 図 パス 18(SM1-U2\_7)による栗駒山周辺の干渉解析結果  
図中の白三角印は山頂位置を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 栗駒山

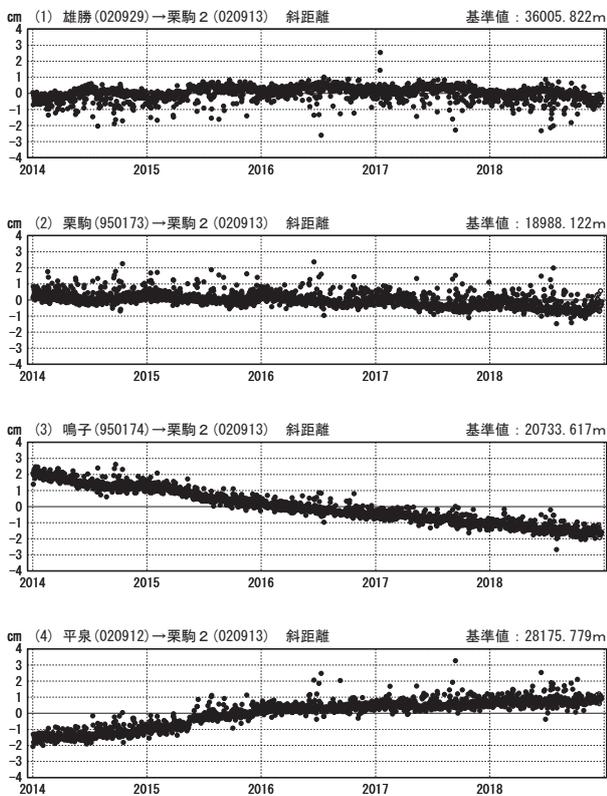
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

栗駒山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



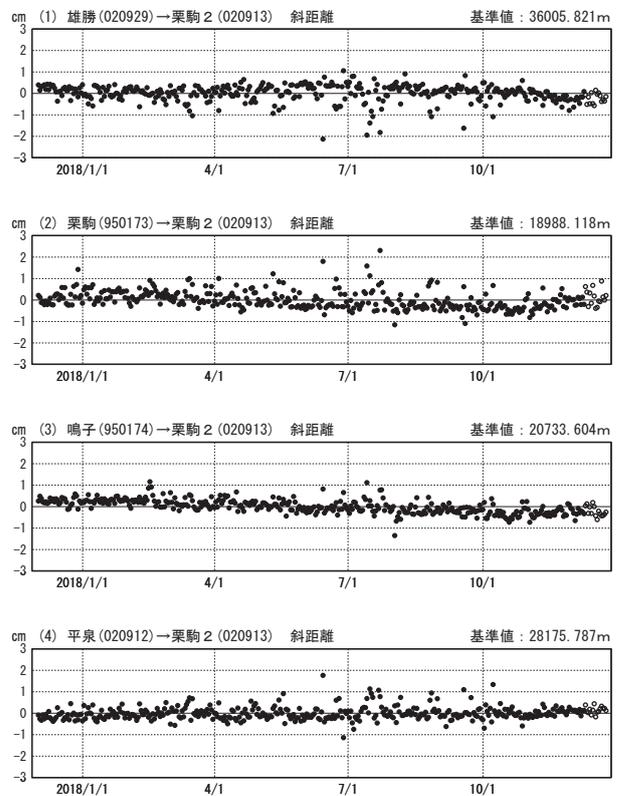
基線変化グラフ (長期)

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]

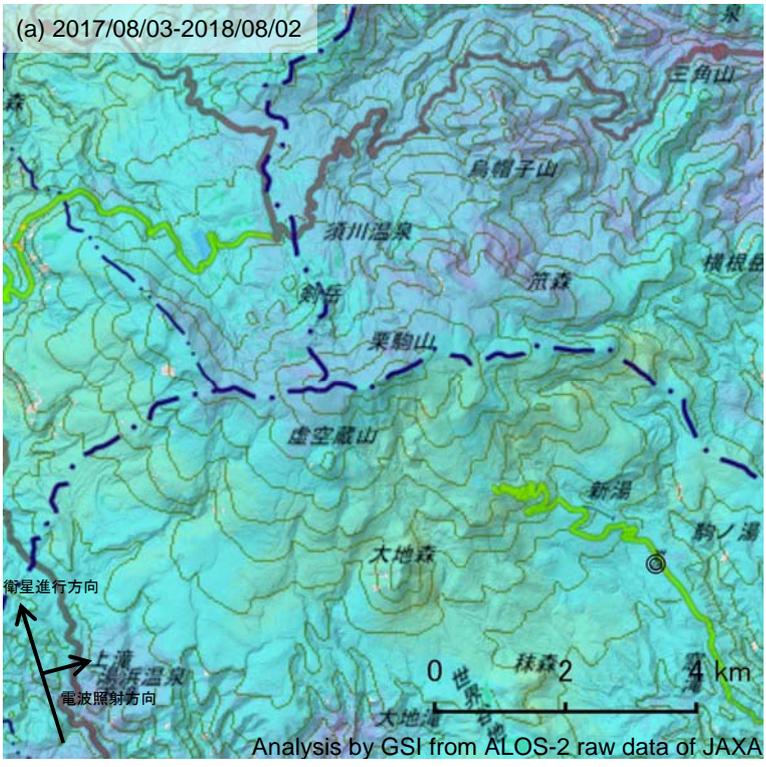
国土地理院

※[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

栗駒山

栗駒山の SAR 干渉解析結果について

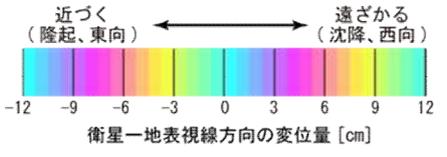
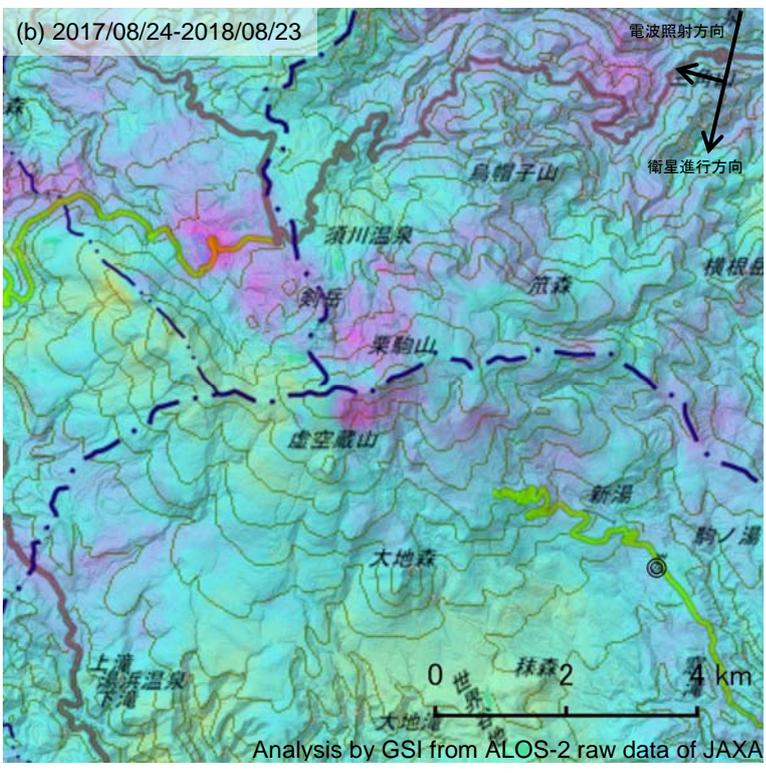
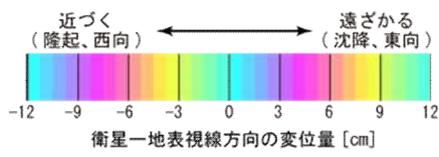
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/08/03 2018/08/02 23:25 頃 (364 日間)	2017/08/24 2018/08/23 11:42 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	27.8°	37.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+50m	+58m

\*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

栗駒山

# 蔵 王 山

(2019 年 1 月 31 日現在)

1 月 3 日と 7 日に火山性微動が発生し、微小な地震の活動がやや活発になったが、その他の期間の火山活動は概ね静穏に経過した。

蔵王山では、2013 年以降、時々、火山性地震や火山性微動が発生し、地殻変動がみられるなど、火山活動が高まることがあるので、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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1、図 3-①）

遠刈田温泉に設置している監視カメラによる観測では、10 月 17 日及び 18 日に丸山沢で一時的に 200m の噴気を観測した。遠刈田温泉、上山金谷、刈田岳及び御釜北に設置している監視カメラによる観測では、御釜付近の異常は認められなかった。

### ・地震活動（図 2、図 3-②～⑤、図 4～8、図 10、11）

1 月 3 日と 7 日に火山性微動が発生した。このうち、1 月 3 日 05 時 21 分頃に発生した火山性微動は、継続時間が約 25 分 40 秒、最大振幅（上下成分） $2.6 \mu\text{m/s}$  [坊平観測点（山頂の南西約 5 km）] であり、これまでに観測された火山性微動の中では継続時間はやや長く、最大振幅は平均的なものだった。火山性微動が観測されたのは、2018 年 9 月 2 日以来である。

1 月 3 日と 7 日に火山性微動が発生し、その後 1 月下旬にかけて御釜付近が震源とみられる微小な火山性地震の活動がやや活発になった。

2013 年以降、御釜の東側から南東側の深さ 20～30km 付近を震源とする深部低周波地震が増加し、やや多い状態で経過している。

### ・地殻変動（図 3-⑥、図 8、9、図 12～14）

坊平観測点及び熊野岳観測点（山頂の南西約 100m）の傾斜計では、1 月 3 日の火山性微動発生に先行して、12 月 31 日頃から熊野岳の南方向が隆起する地殻変動が観測されたが、1 月中旬からは停滞している。

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。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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。

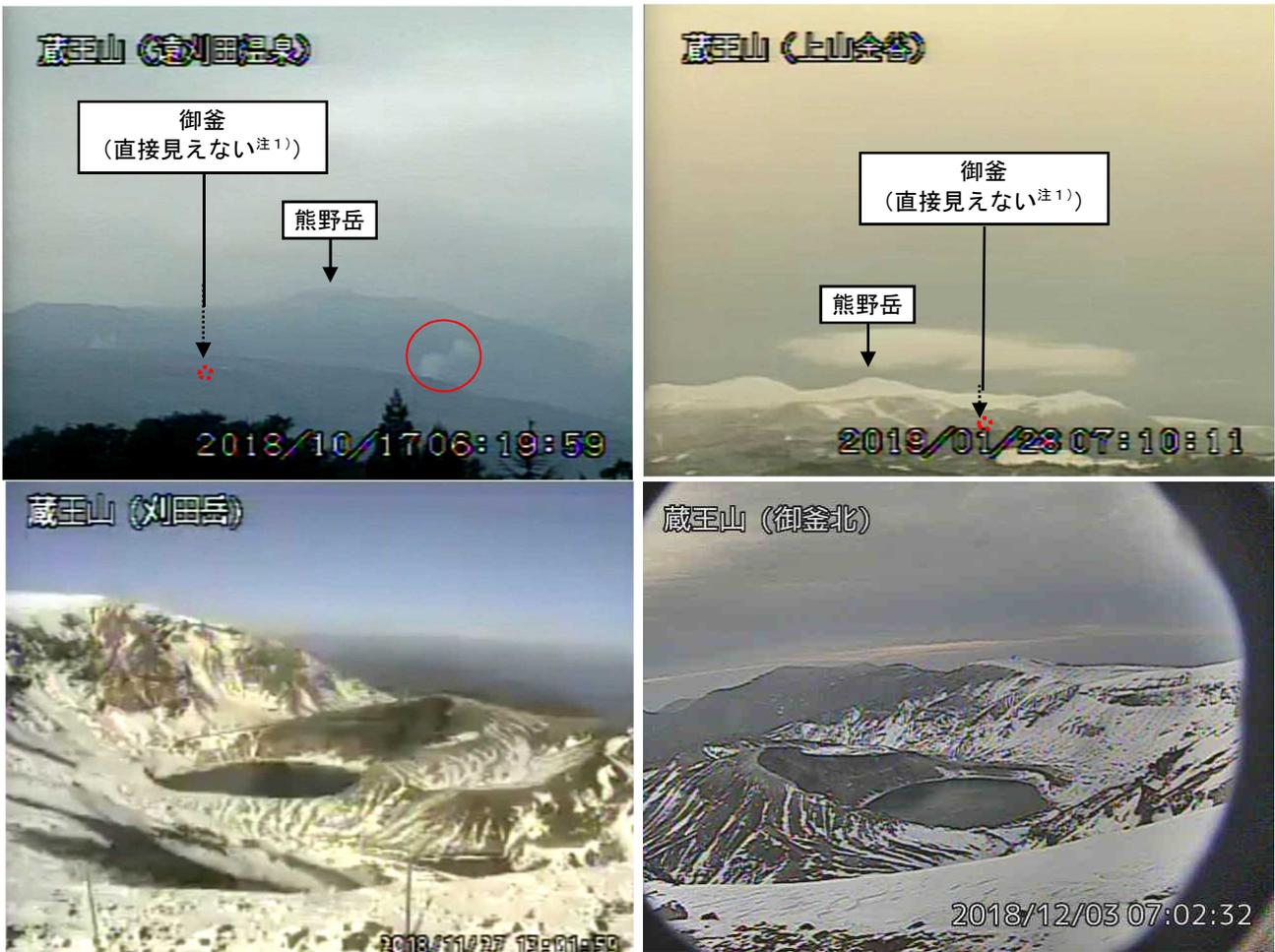


図 1 蔵王山 山頂部の状況

- ・左上図：遠刈田温泉（山頂の東約 13km）に設置している監視カメラによる（10月17日）。赤丸で囲んだ部分が丸山沢からの噴気で、高さ 200m です。
- ・右上図：上山金谷（山頂の西約 13km）に設置している監視カメラによる（1月28日）。
- ・左下図：刈田岳（御釜の南約 800m）に設置している監視カメラによる（11月27日）。
- ・右下図：御釜北（御釜の北約 800m）に設置している監視カメラによる（12月3日）。

注 1) 御釜から噴気が噴出した場合、遠刈田温泉及び上山金谷では高さ 200m 以上のときに観測される。赤破線が御釜の位置を示す。

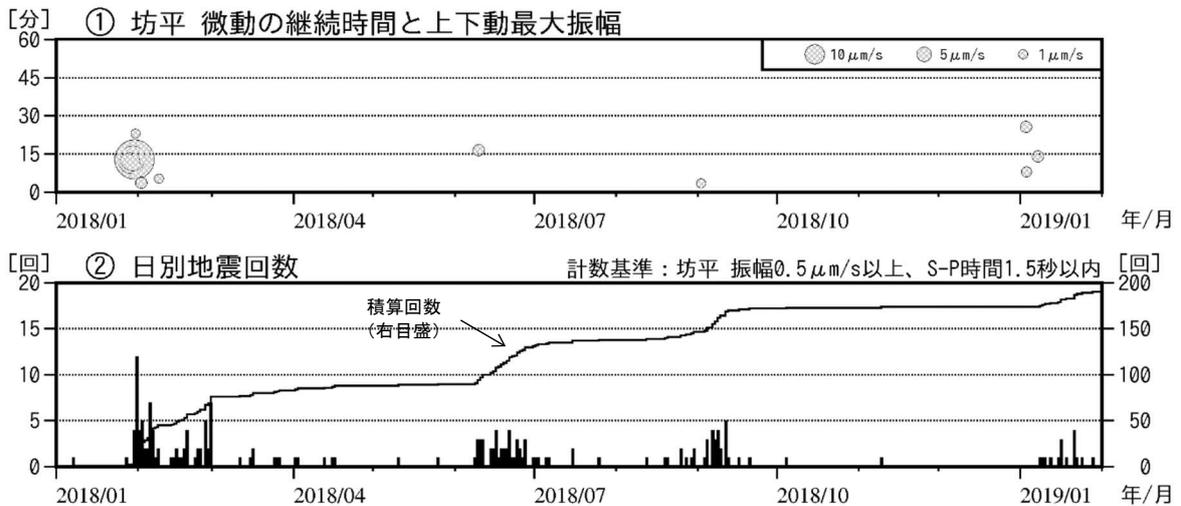


図 2 蔵王山 微動の発生状況及び日別地震回数（2018年1月～2019年1月31日）

- ・1月3日と7日に火山性微動が発生し、その後1月下旬にかけて御釜付近が震源とみられる微小な火山性地震の活動がやや活発になった。

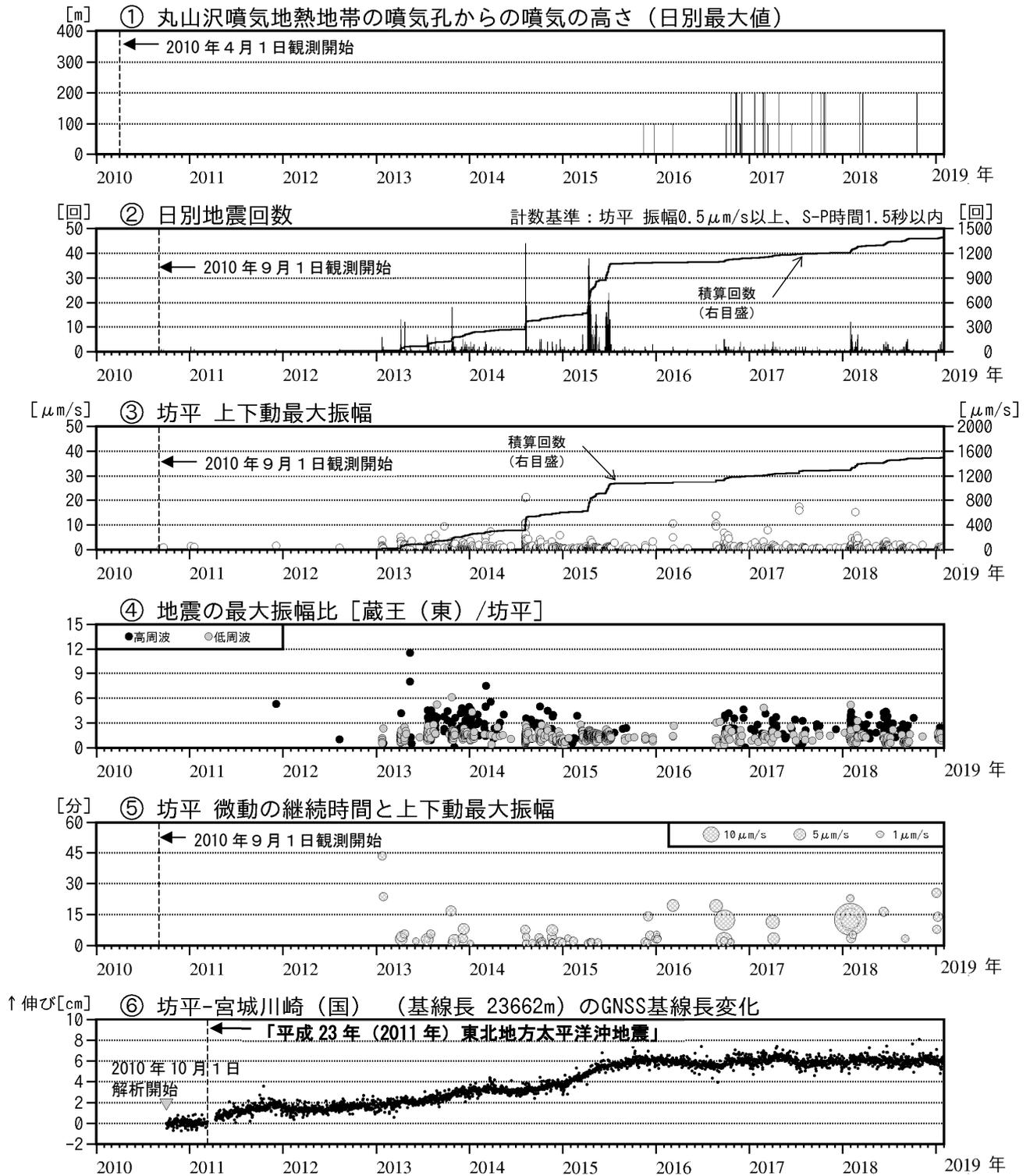


図 3 蔵王山 火山活動経過図 (2010年4月~2019年1月31日)

- ・丸山沢の噴気は2015年から観測されるようになっている。
- ・2013年以降、火山性微動発生前後に、微小なものも含め一時的な地震活動が認められている。
- ・④は2011年11月以降をプロットしている。
- ・⑥は図14のGNSS基線①に対応している。

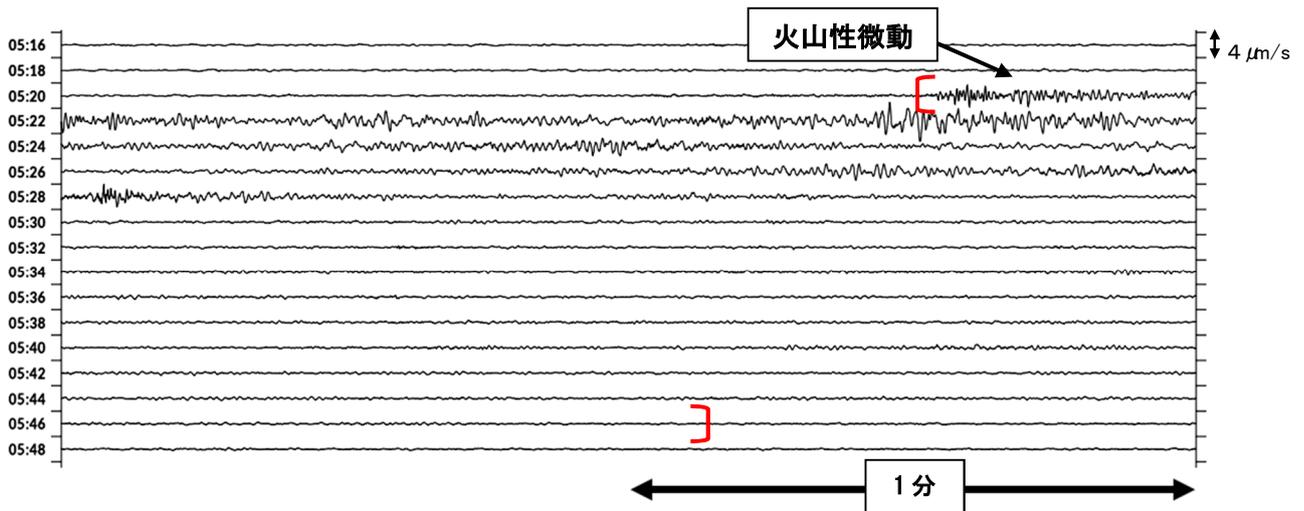


図 4 蔵王山 坊平観測点（上下成分）での火山性微動の発生状況  
 (2019 年 1 月 3 日 05 時 16 分～05 時 50 分)

・ [ ] は火山性微動を示す。最大振幅は  $2.6 \mu\text{m/s}$ 、継続時間は約 25 分 40 秒であった。

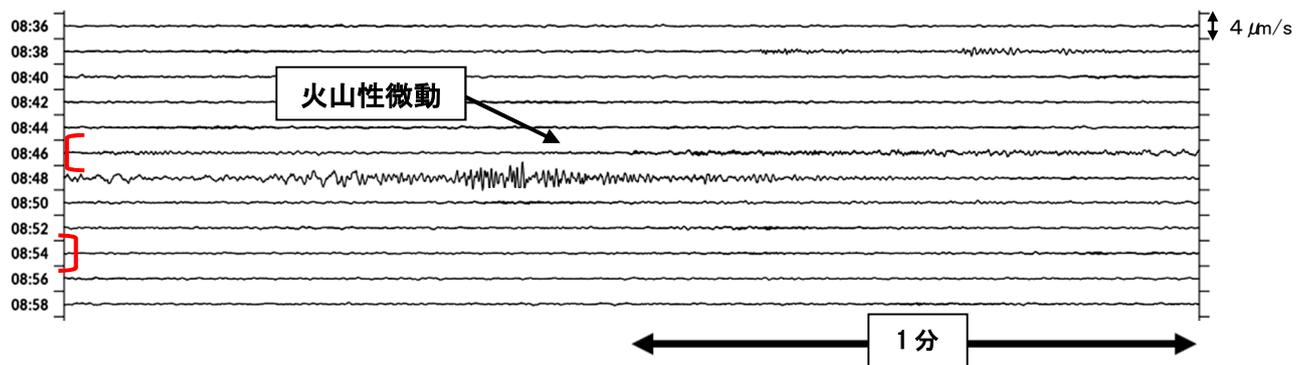


図 5 蔵王山 坊平観測点（上下成分）での火山性微動の発生状況  
 (2019 年 1 月 3 日 08 時 36 分～09 時 00 分)

・ [ ] は火山性微動を示す。最大振幅は  $2.1 \mu\text{m/s}$ 、継続時間は約 8 分 00 秒であった。

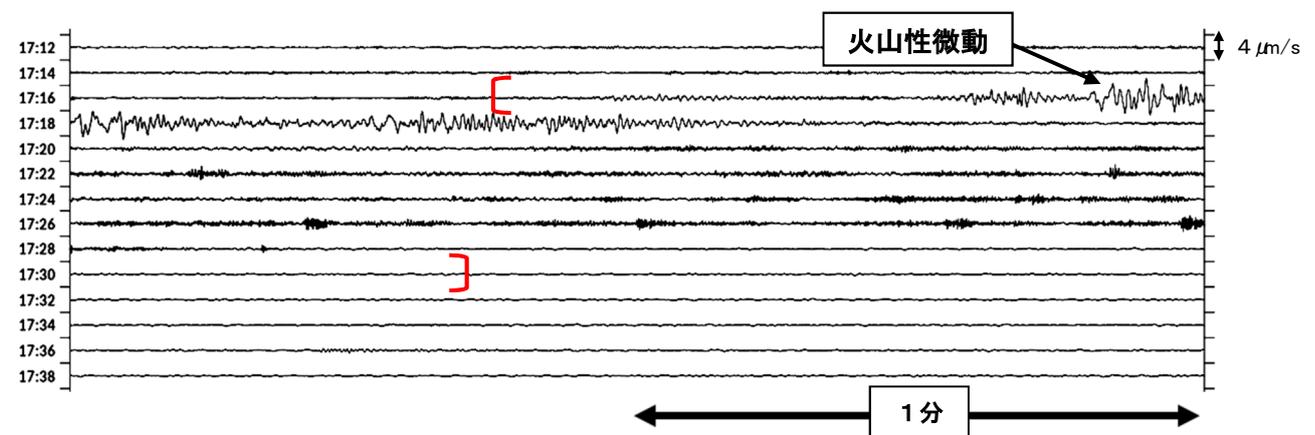
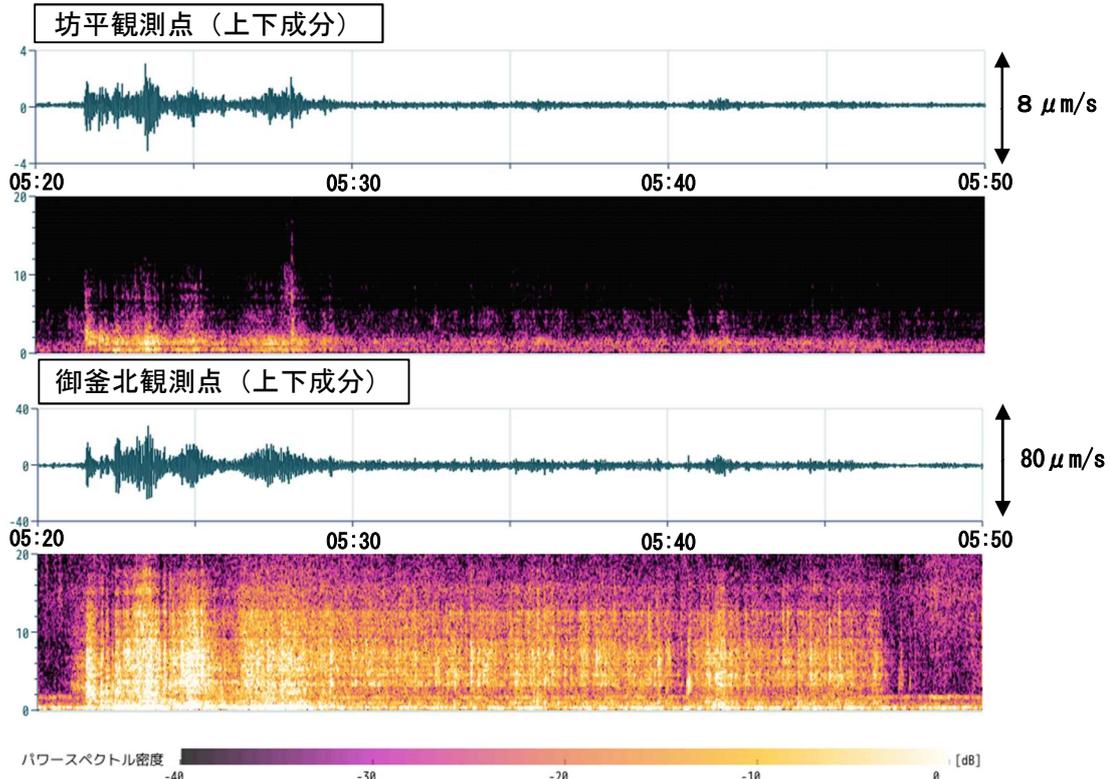


図 6 蔵王山 坊平観測点（上下成分）での火山性微動の発生状況  
 (2019 年 1 月 7 日 17 時 12 分～17 時 40 分)

・ [ ] は火山性微動を示す。最大振幅は  $2.9 \mu\text{m/s}$ 、継続時間は約 14 分 00 秒であった。

・ 2019 年 1 月 3 日 05 時 21 分頃の火山性微動



・ 2019 年 1 月 3 日 08 時 46 分頃の火山性微動

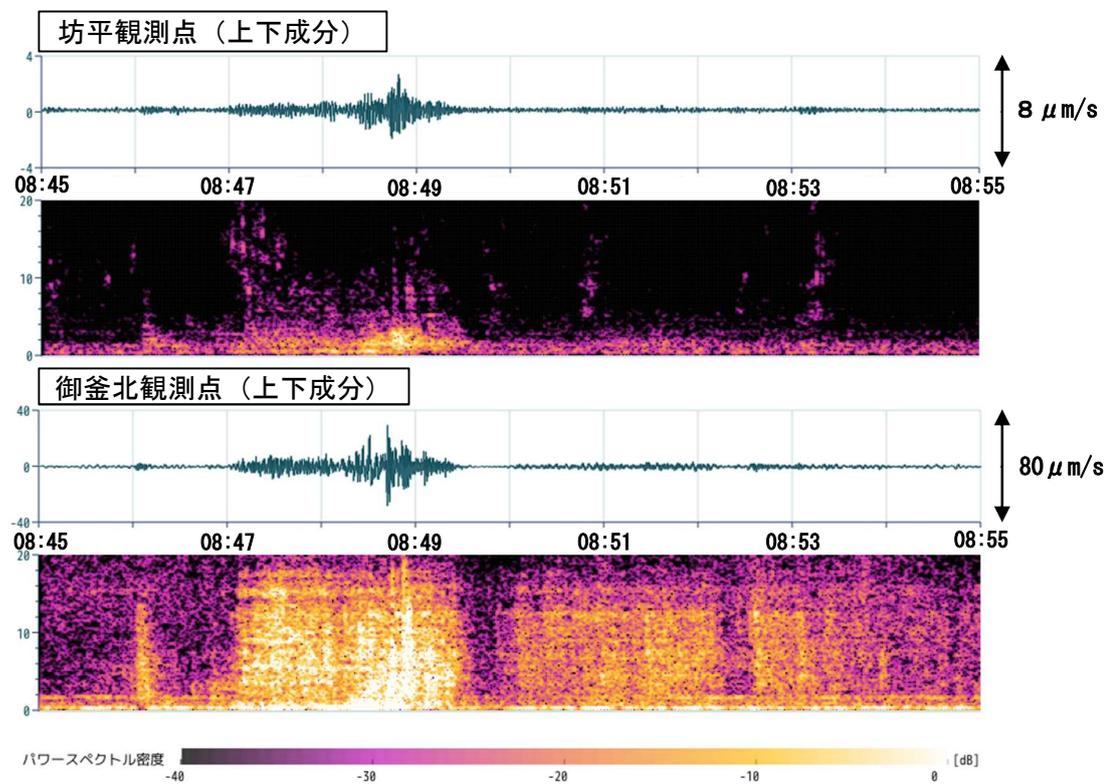


図 7 蔵王山 火山性微動のランニングスペクトル

・ これまで観測された火山性微動と比較して特段の変化は認められない。

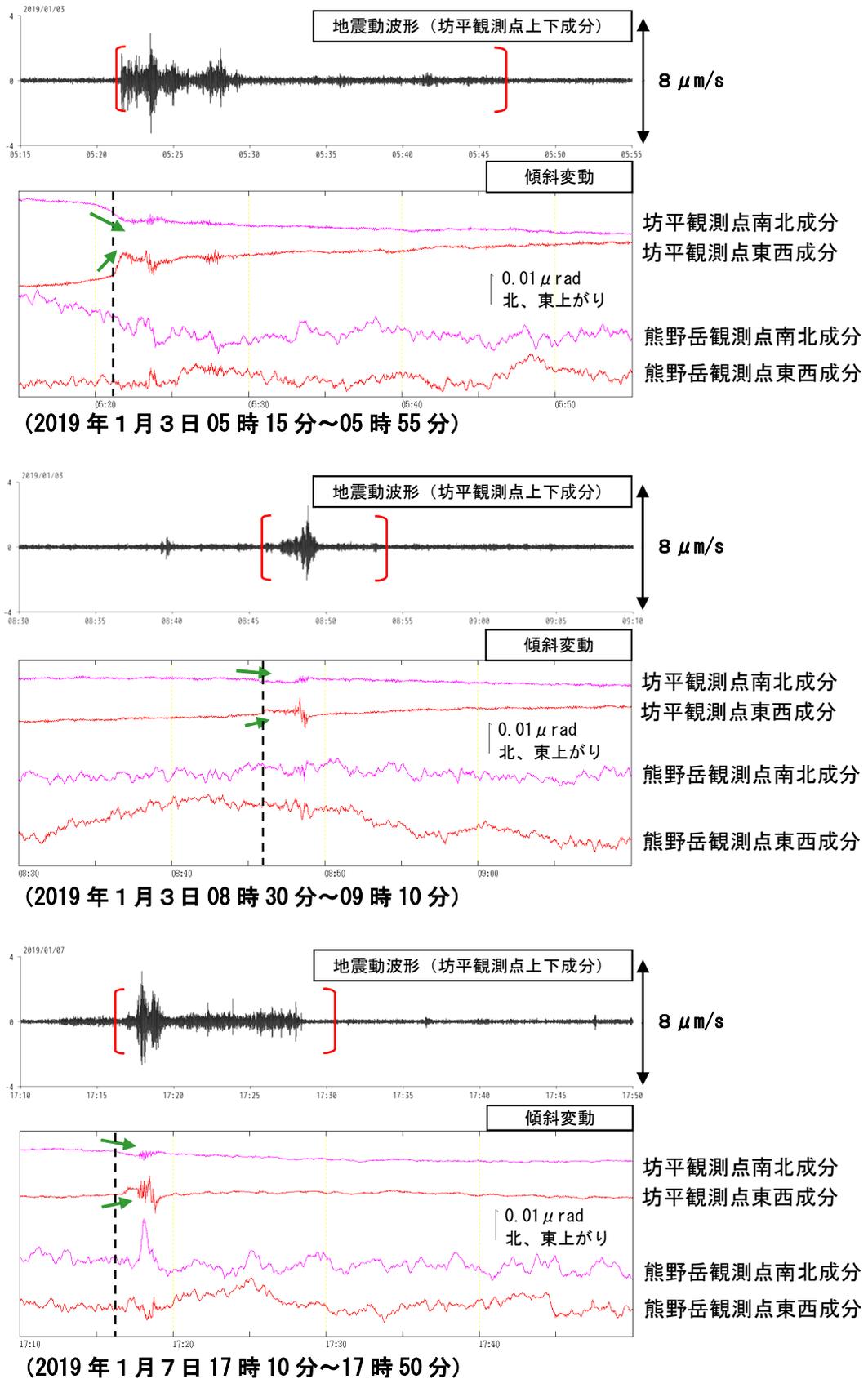


図8 蔵王山 火山性微動波形及び傾斜変動（潮汐補正済み、10秒移動平均）

- ・ 黒破線は、火山性微動が発生した時間を示す。
- ・ [ ] は火山性微動を示す。このうち、2019年1月3日05時21分頃の微動の最大振幅は2.6  $\mu\text{m/s}$ 、継続時間は約25分40秒であった。
- ・ 微動に先行して坊平観測点の傾斜計でわずかな南東方向上がりの変化が認められた（緑矢印）。

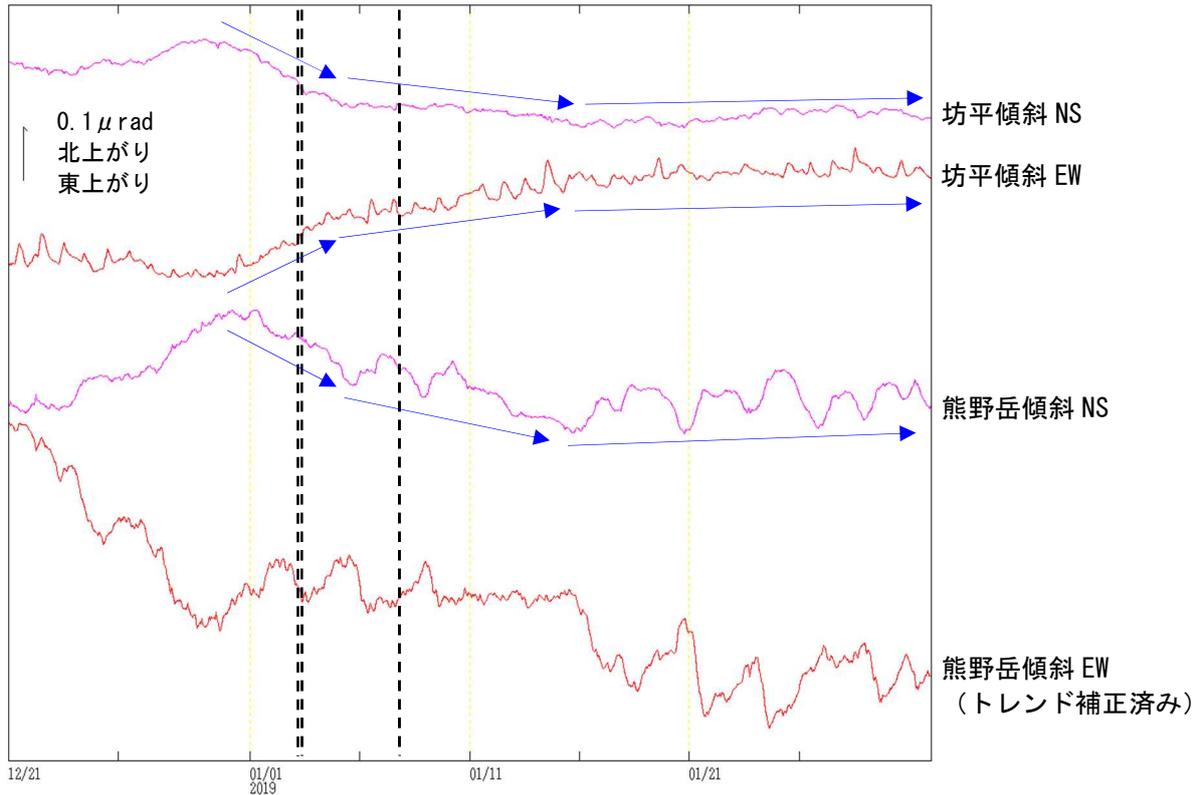
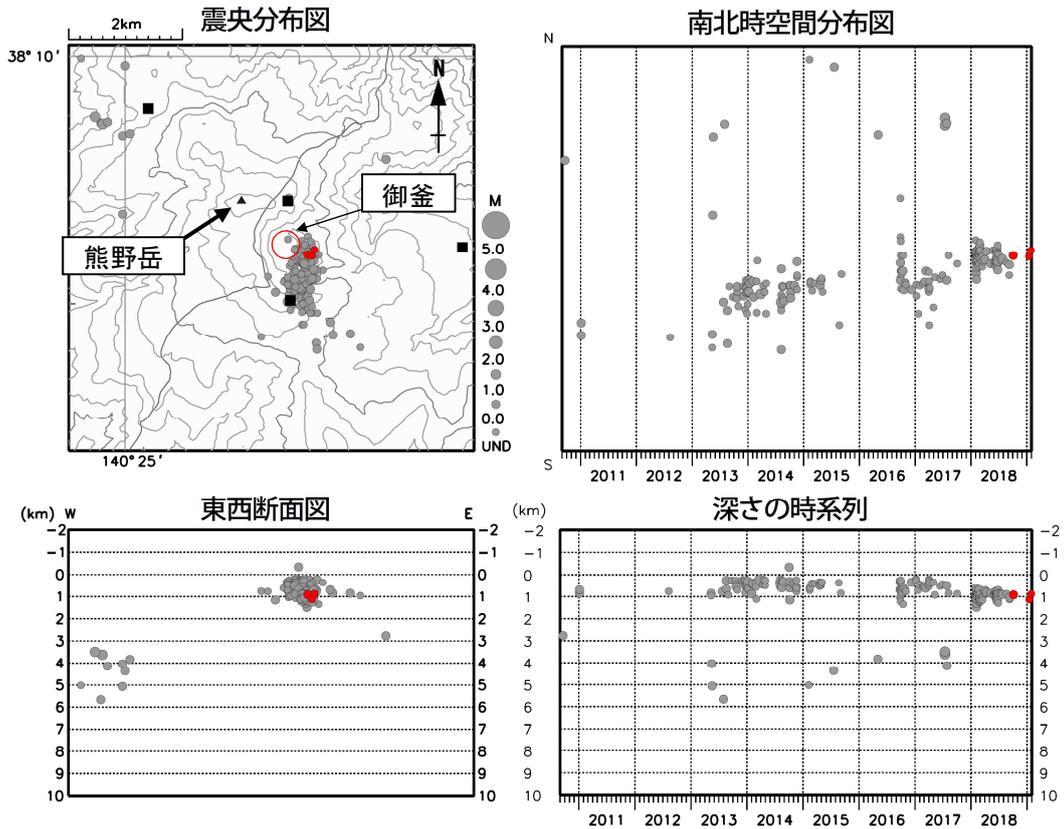


図9 蔵王山 坊平観測点及び熊野岳観測点での傾斜変動

(2018年12月21日～2019年1月31日、時間値、潮汐補正済み)

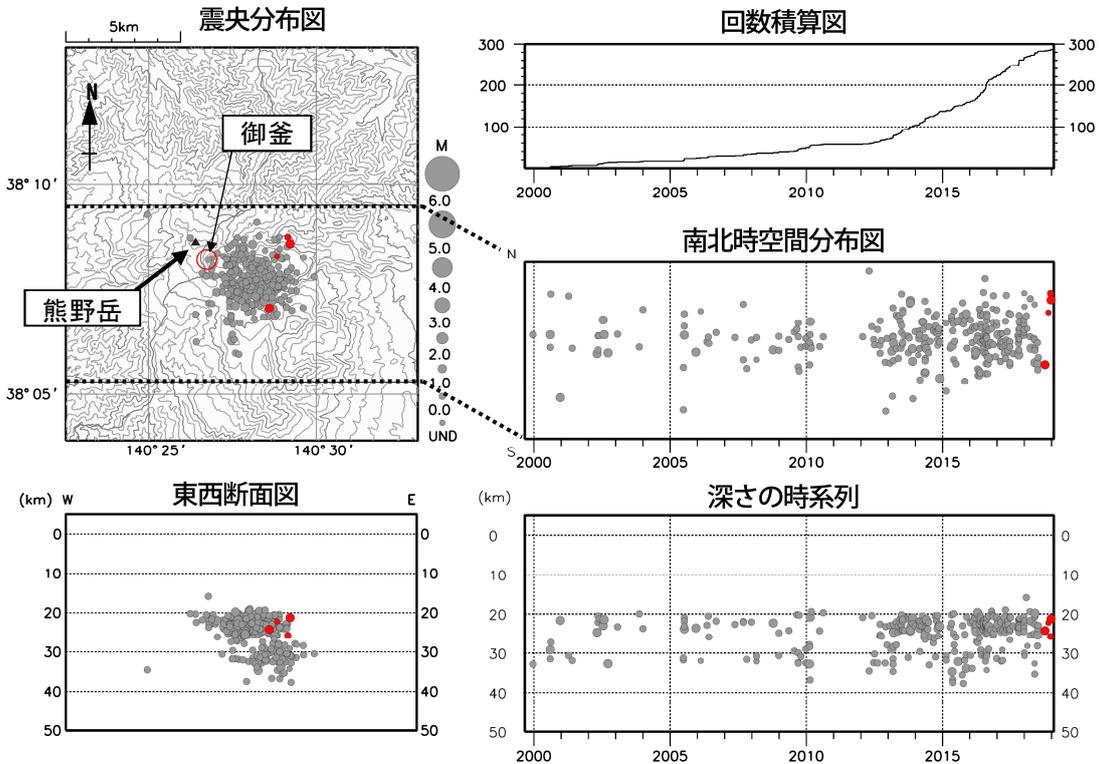
- ・ 黒破線は、火山性微動が発生した時間を示す。
- ・ 坊平観測点及び熊野岳観測点に設置された傾斜計では、火山性微動に先行して2018年12月31日頃から熊野岳の南方向が隆起する地殻変動が観測されていたが、2019年1月中旬から停滞している(青矢印)。
- ・ 熊野岳観測点の傾斜計の東西成分については、この時期にみられる定常的な東上がりのトレンド ( $7.5E-02 \mu\text{rad/day}$ ) を除去している。



● : 2018 年 10 月 1 日～2019 年 1 月 31 日    ● : 2010 年 9 月 1 日～2018 年 9 月 30 日    ■ : 地震観測点位置

図 10 蔵王山 地震活動 (2010 年 9 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・表示条件：相数 7 以上
- ・震源計算には “hypomh (Hirata and Matsu’ura, 1987)” を使用している。
- ・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。



● : 2018 年 10 月 1 日～2019 年 1 月 31 日    ● : 1999 年 9 月 1 日～2018 年 9 月 30 日

図 11 蔵王山 一元化震源による深部低周波地震活動 (1999 年 9 月～2019 年 1 月 31 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。

- ・2013 年以降、深部低周波地震 (特に深さ 20~30km 付近の地震) が増加し、やや多い状態で経過している。
- ・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表示されることがある。
- ・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。

蔵王山

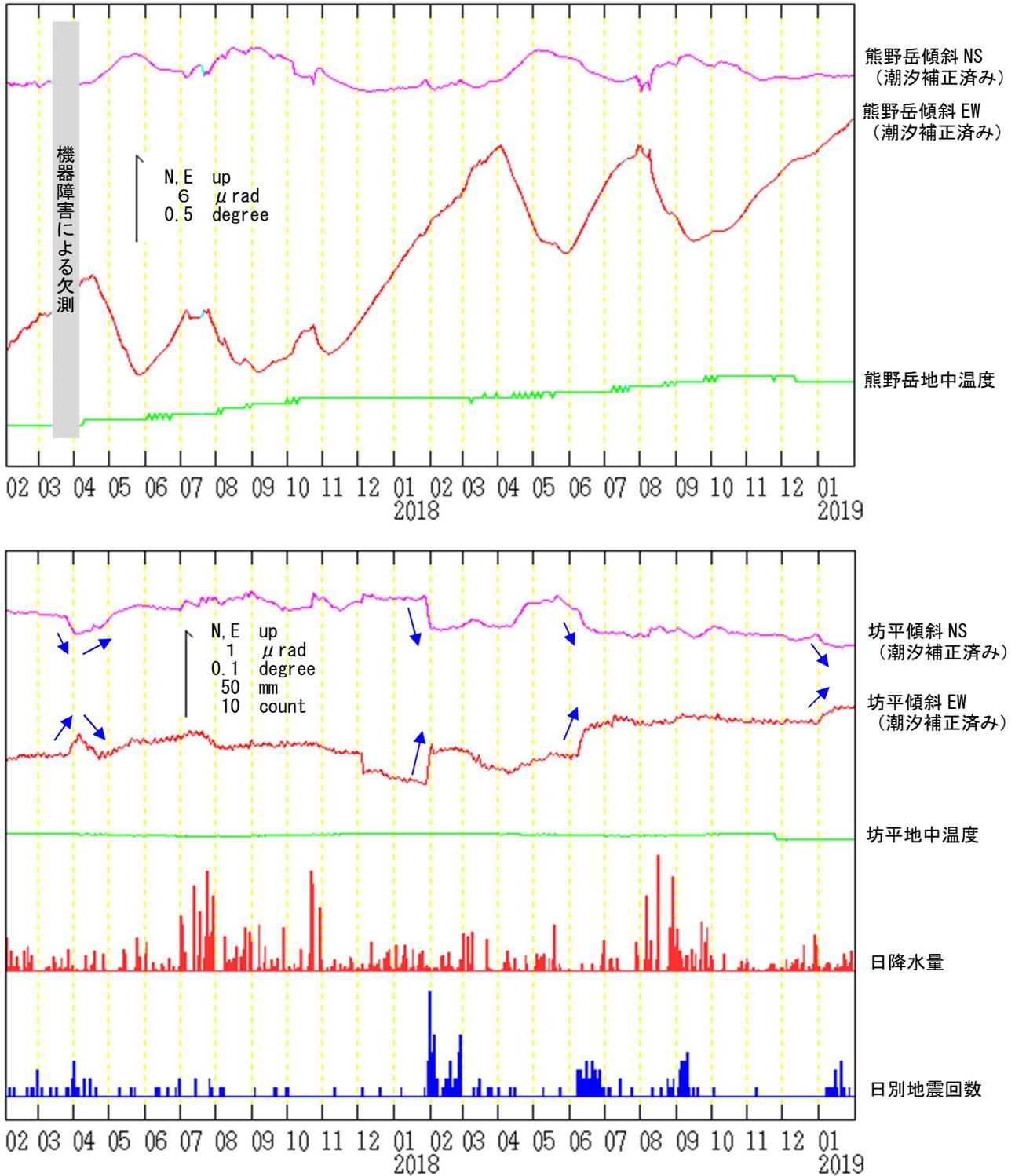


図 12 蔵王山 傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)  
 ・青矢印は、火山性微動の発生前後に観測された傾斜変動を示している。  
 ・日降水量は山形地方気象台における観測である。  
 ・センサー埋設深度：熊野岳 15m (気泡式)、坊平 100m (振り子式)  
 ・グラフの水色部分は欠測を示す。

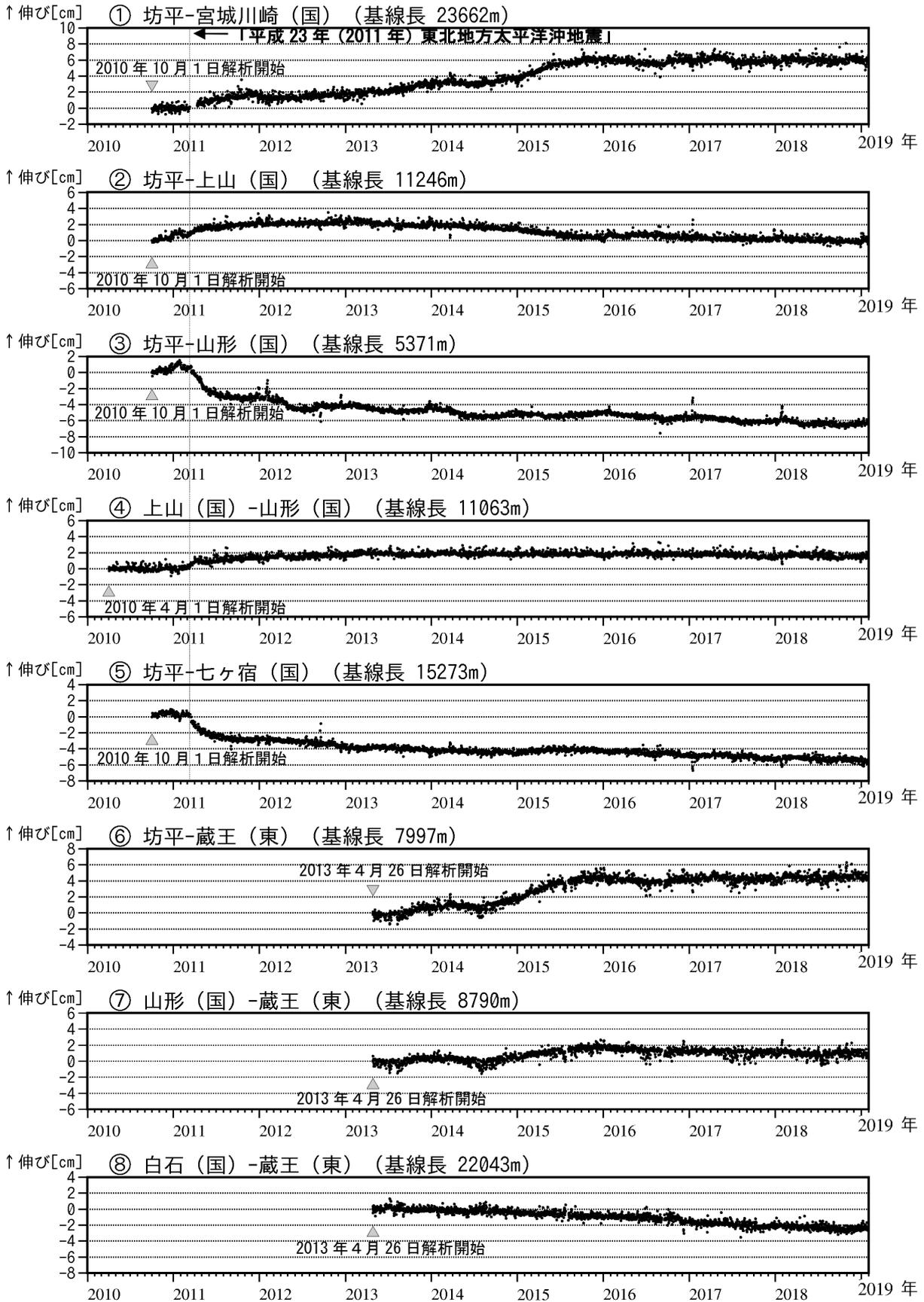


図 13-1 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 4 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する明瞭な変化は認められない。
- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑧は図 14 の GNSS 基線①～⑧に対応している。(国)は国土地理院、(東)は東北大学の観測点を示す。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。

蔵王山

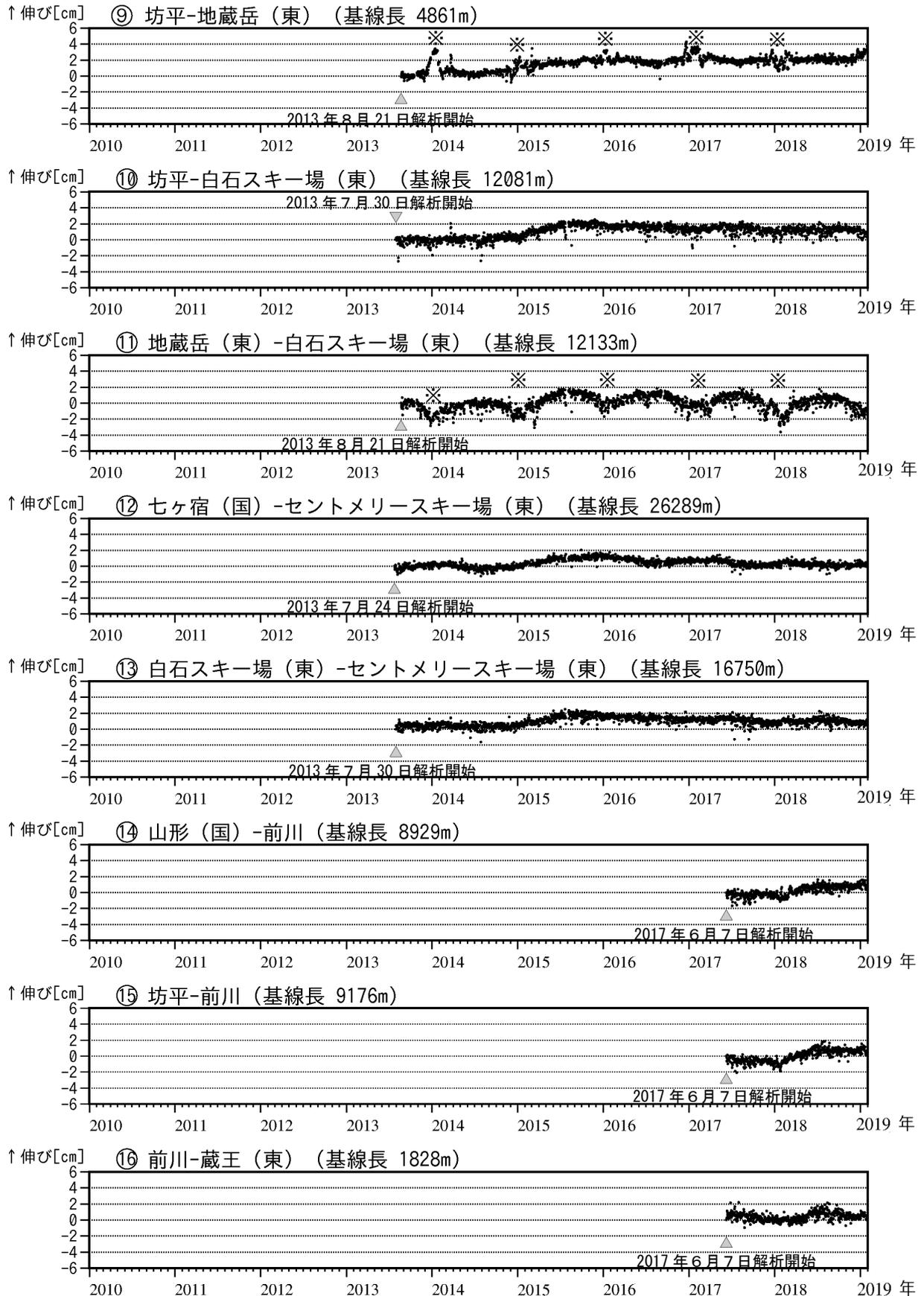


図 13-2 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 4 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する明瞭な変化は認められない。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・⑨～⑯は図 14 の GNSS 基線⑨～⑯に対応している。(国)は国土地理院、(東)は東北大学の観測点を示す。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ※は、アンテナへの着雪による変化と考えられる。

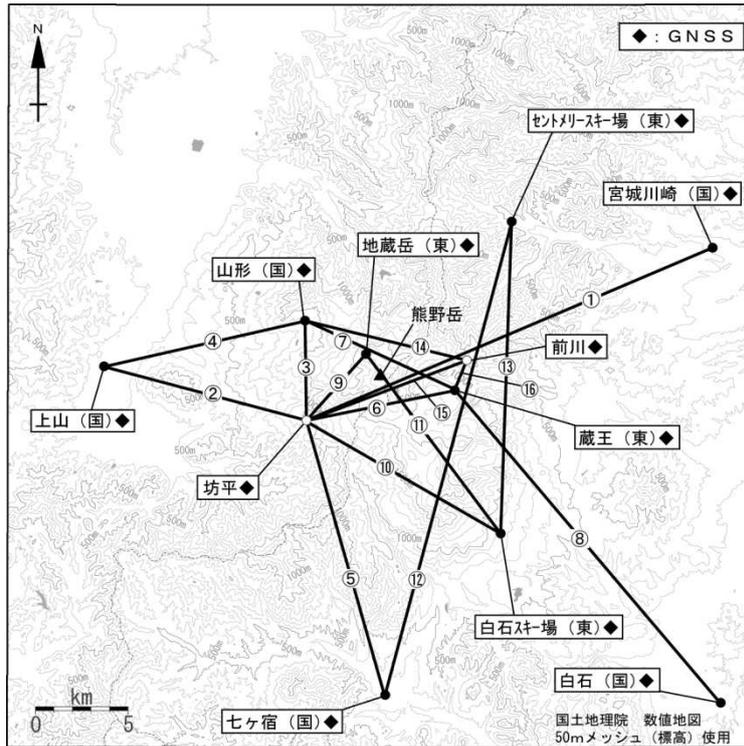


図 14 蔵王山 GNSS 観測基線図

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。GNSS 基線①～⑯は図 13 の①～⑯に対応しているほか、GNSS 基線①については図 3 の⑥にも対応している。

(国) : 国土地理院 (東) : 東北大学

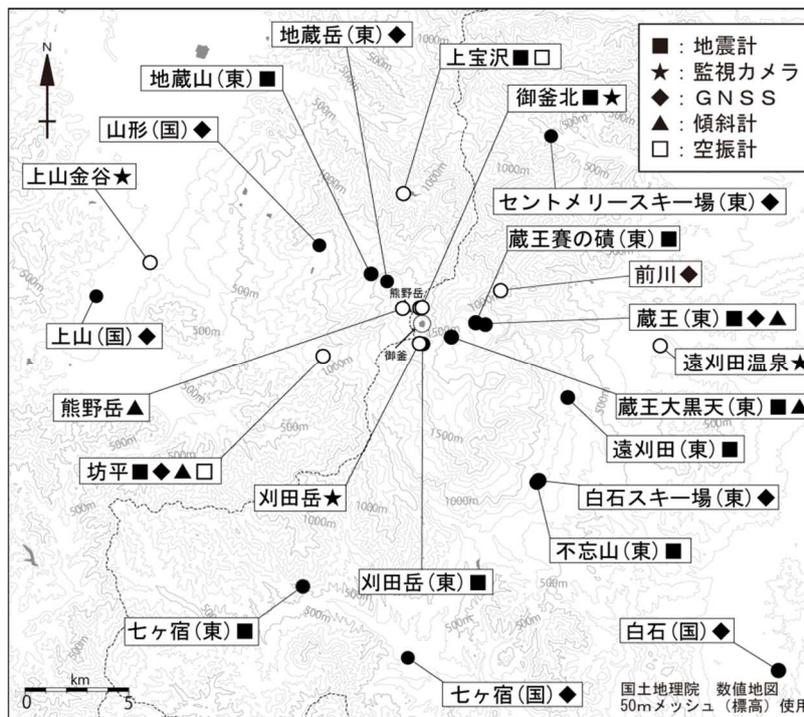


図 15 蔵王山 観測点配置図

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 (東) : 東北大学

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 蔵王山における 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 で撮像された蔵王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

北行軌道及び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。

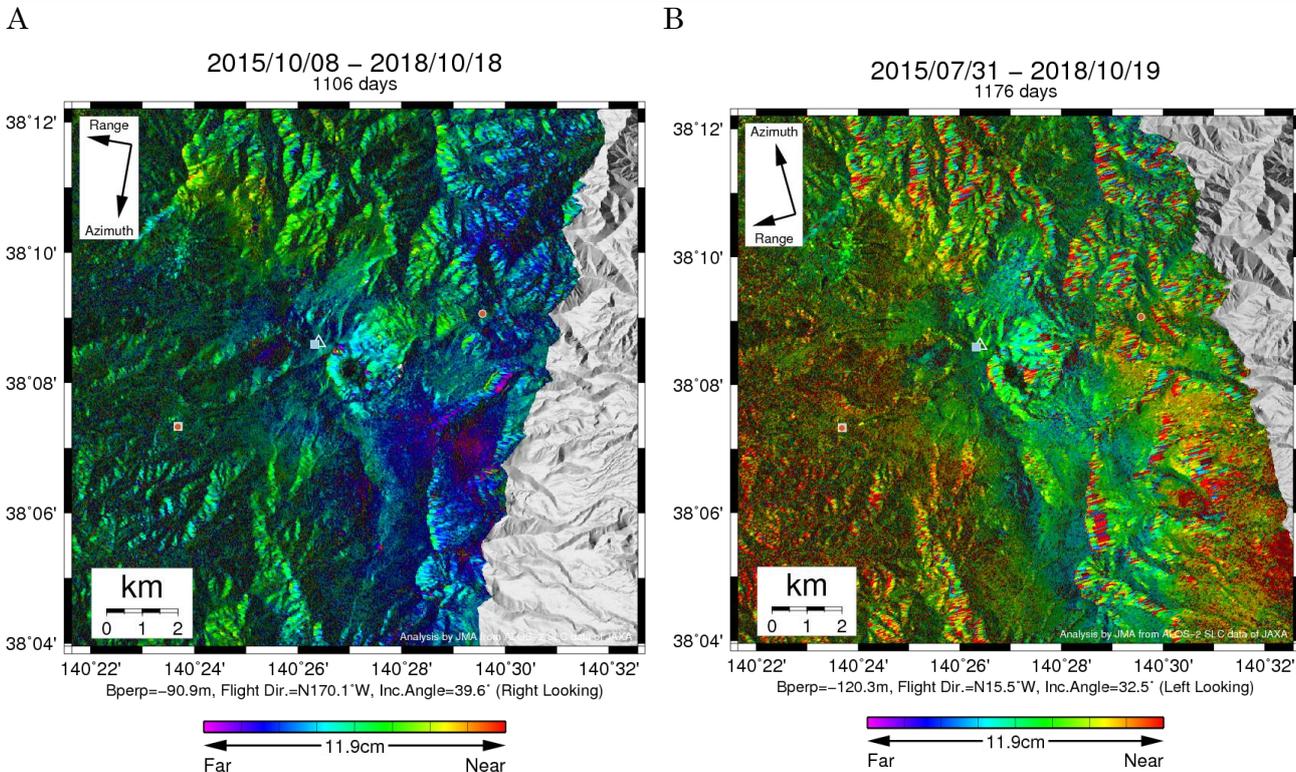
なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

### 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.
18-2850(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図-A
119-780(SM1_U2_6)	北行	左	32.5°	2015.07.31	2018.10.19	第 1 図-B



第 1 図 パス 18(SM1-U2\_7) 及びパス 119(SM1\_U2\_6)による蔵王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。

### 蔵王山の地震活動

【概要】

- ・ 蔵王山では、今期間、火山性地震は少ない状態で推移した。
- ・ 今期間も、長周期成分を含む長周期地震が引き続き断続的に発生した。長周期地震の波形は多様な特徴を有するが、その卓越周期に顕著な時間的变化は認められない。

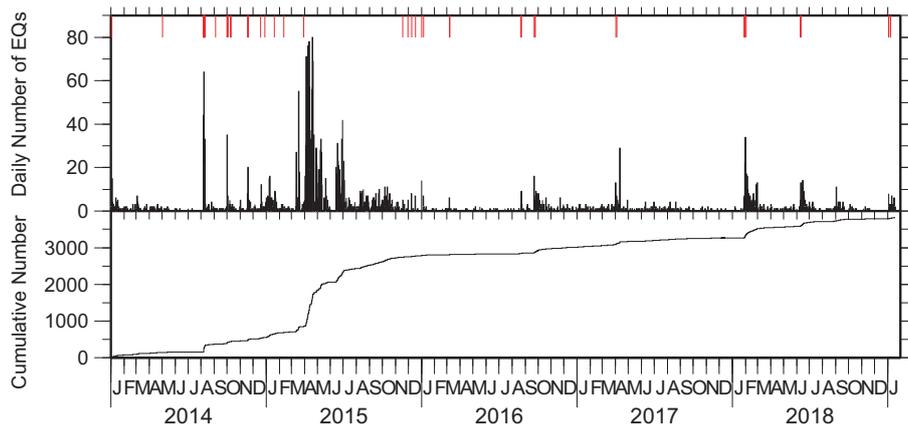


図1. 蔵王山における火山性地震の日別発生数及び累積発生数の推移. 蔵王観測点 (TU.ZAS) において頂点間振幅が  $0.8\mu\text{m/s}$  以上のものを計数. 縦赤線は主な長周期地震の発生時.

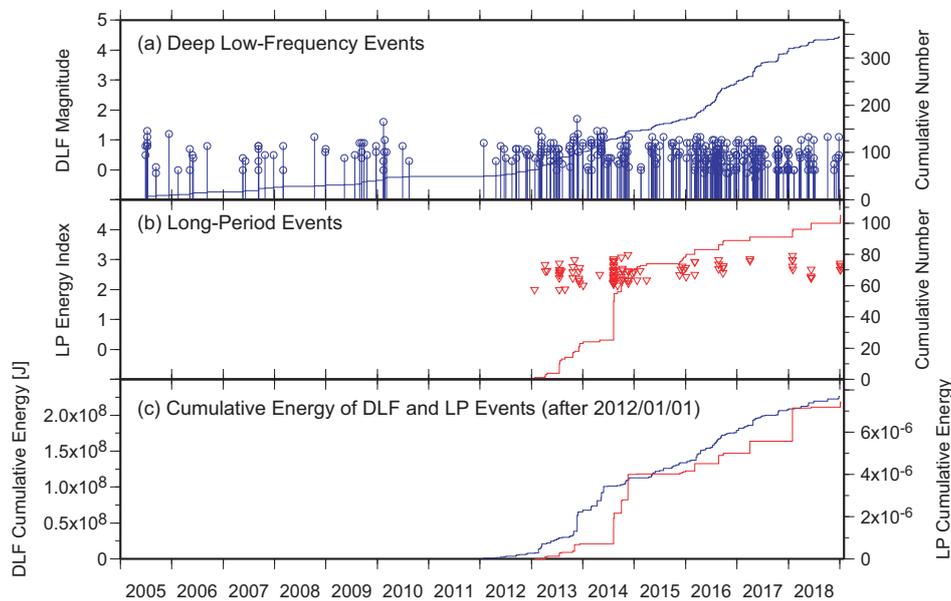


図2. (a) 蔵王山直下の深部低周波地震の M-T ダイアグラムと累積発生数(一元化震源による). (b) 浅部長周期地震の M-T ダイアグラムと累積発生数. (c) 2012 年以降の深部低周波地震(青)及び浅部長周期地震(赤)のエネルギー積算値.

長周期地震のエネルギーは、蔵王観測点 (TU.ZAS) 上下動記録に 30 秒から 1 秒の帯域のフィルタを施し、速度二乗振幅を震動継続時間にわたって積分して算出. (b) の LP Energy Index はモーメントテンソル解析の結果に基づいて計算したマグニチュード相当値.

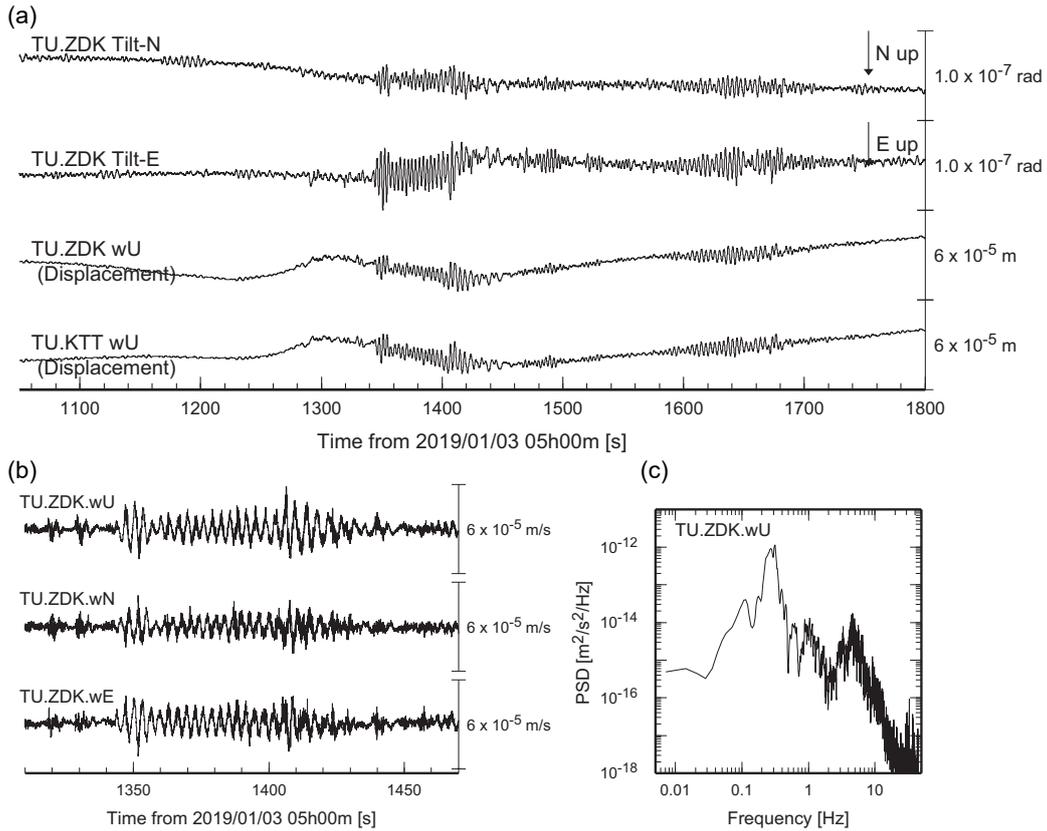


図3. 火山性地震の波形例 (2019 年 1 月 3 日 5 時 21 分).

(a) 蔵王大黒天観測点 (TU.ZDK) ・刈田岳観測点 (TU.KTT) における傾斜記録及び上下動変位波形. (b) 主要動部分の 3 成分速度波形. (c) 主要動部分のパワースペクトル密度.

wU, wN, wE は、それぞれ地表設置広帯域地震計の上下, 南北, 東西成分, Tilt-N, Tilt-E は、ポアホール型傾斜計の南北, 東西成分を表す. (a) の変位記録は、地震計特性を補正したもの.

御釜やや東側に位置する東北東-西南西走向の傾斜開口亀裂の振動と推定される長周期地震(卓越周期約 10 秒)は、前駆的な傾斜変動を伴うことが多く、浅部破碎帯における熱水の活動を示唆する. 震源域近傍の観測では、成分間で傾斜変動の時間関数が異なり、東西方向の流体移動を反映していると考えられる.

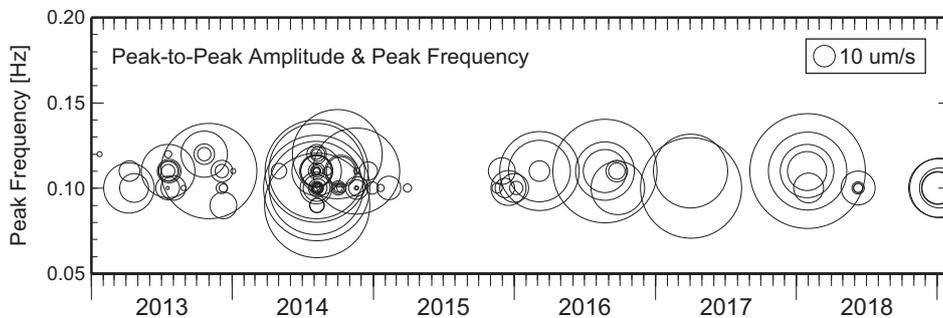


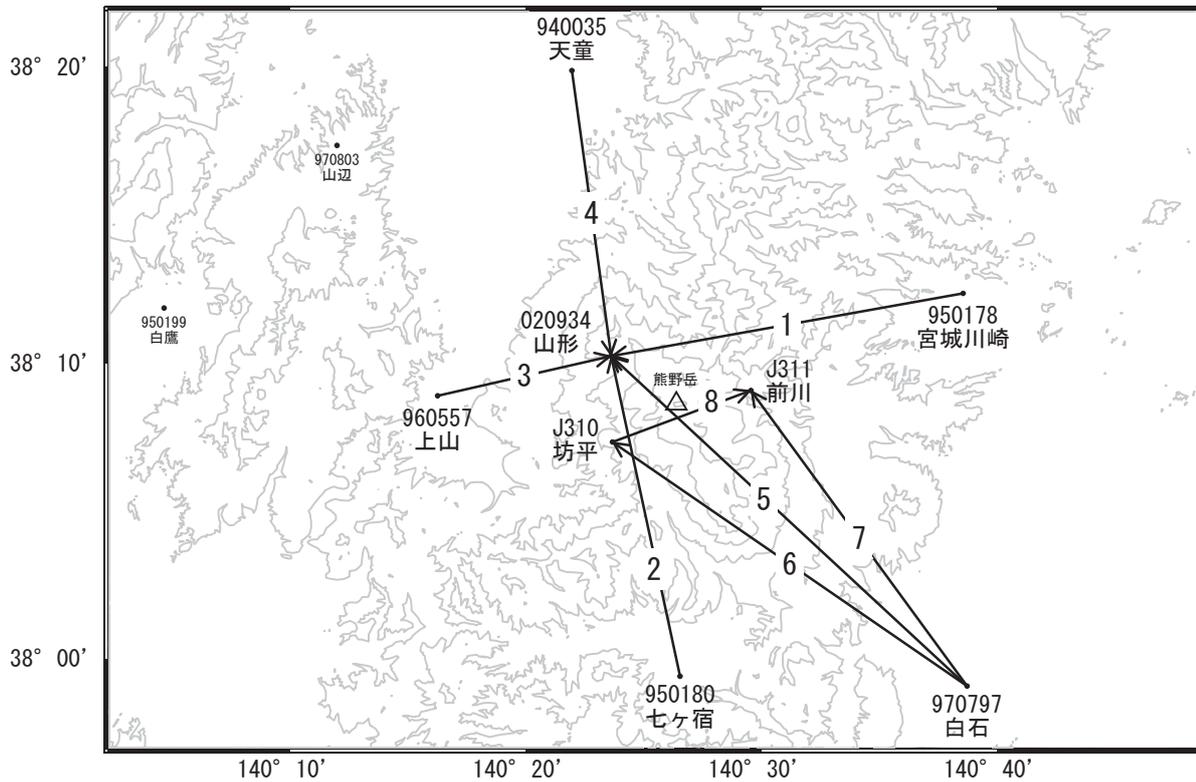
図4. 長周期地震の振幅・基底卓越周波数の時間経過. 蔵王観測点 (TU.ZAS) における上下動速度波形の頂点間振幅および基底卓越周波数.

振幅はイベント毎に大きな差があるが、基底周波数に系統的な時間的变化は見られない.

# 蔵王山

顕著な地殻変動は観測されていません。

蔵王山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



蔵王山周辺の各観測局情報

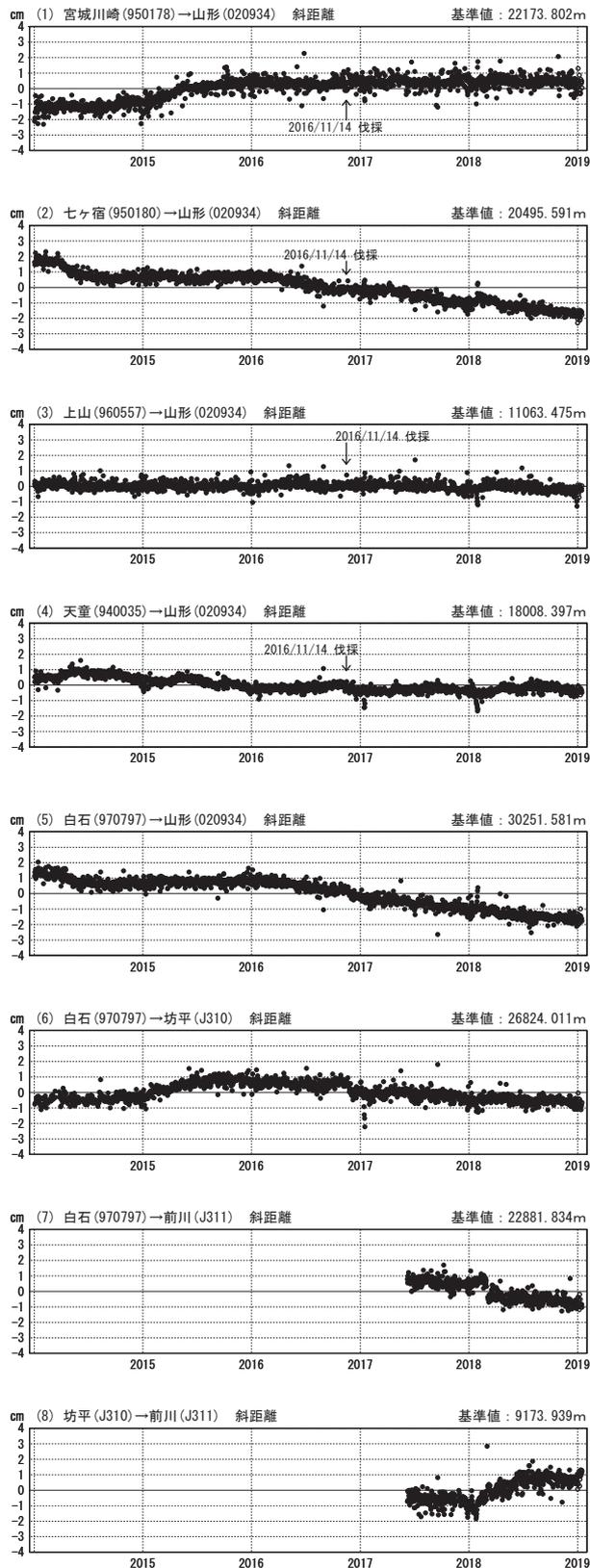
点番号	点名	日付	保守内容
940035	天童	20150722	受信機交換
950180	七ヶ宿	20150722	受信機交換
960557	上山	20150722	受信機交換
950178	宮城川崎	20180110	アンテナ交換

点番号	点名	日付	保守内容
970797	白石	20170516	アンテナ交換
020934	山形	20150616	受信機交換
		20161114	伐採

※[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

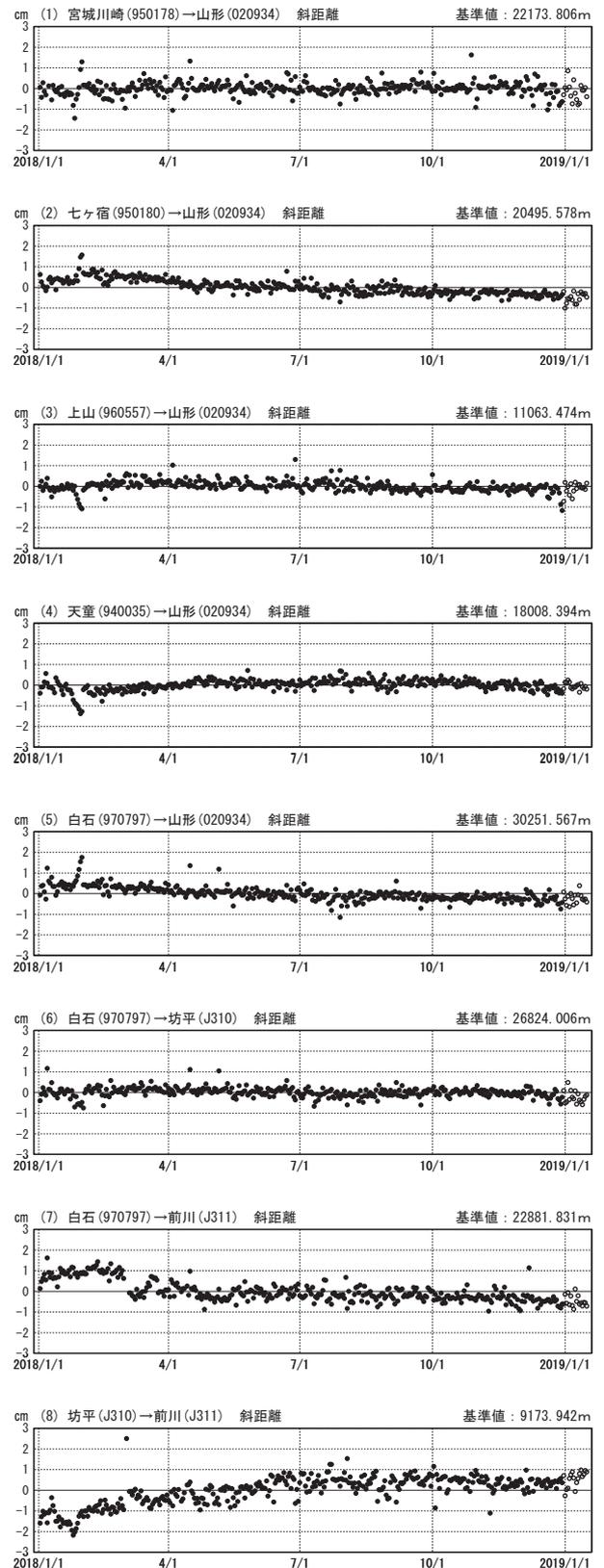
基線変化グラフ (長期)

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

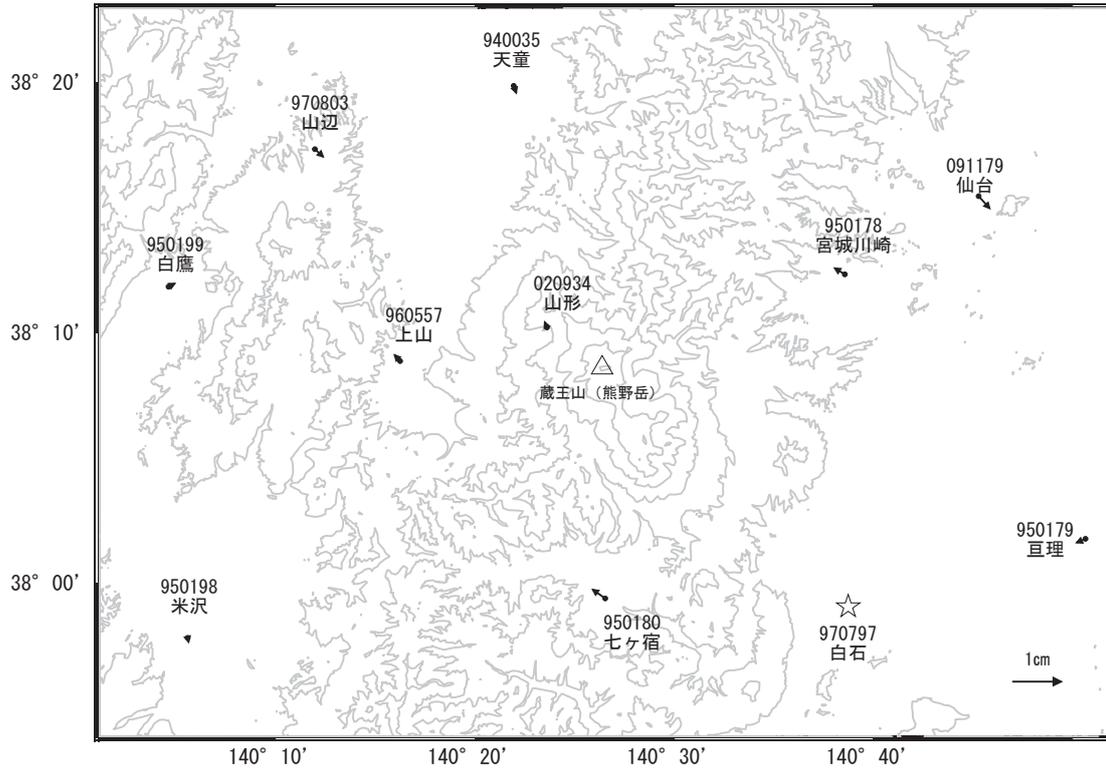


●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

国土地理院・気象庁

蔵王山周辺の地殻変動(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]

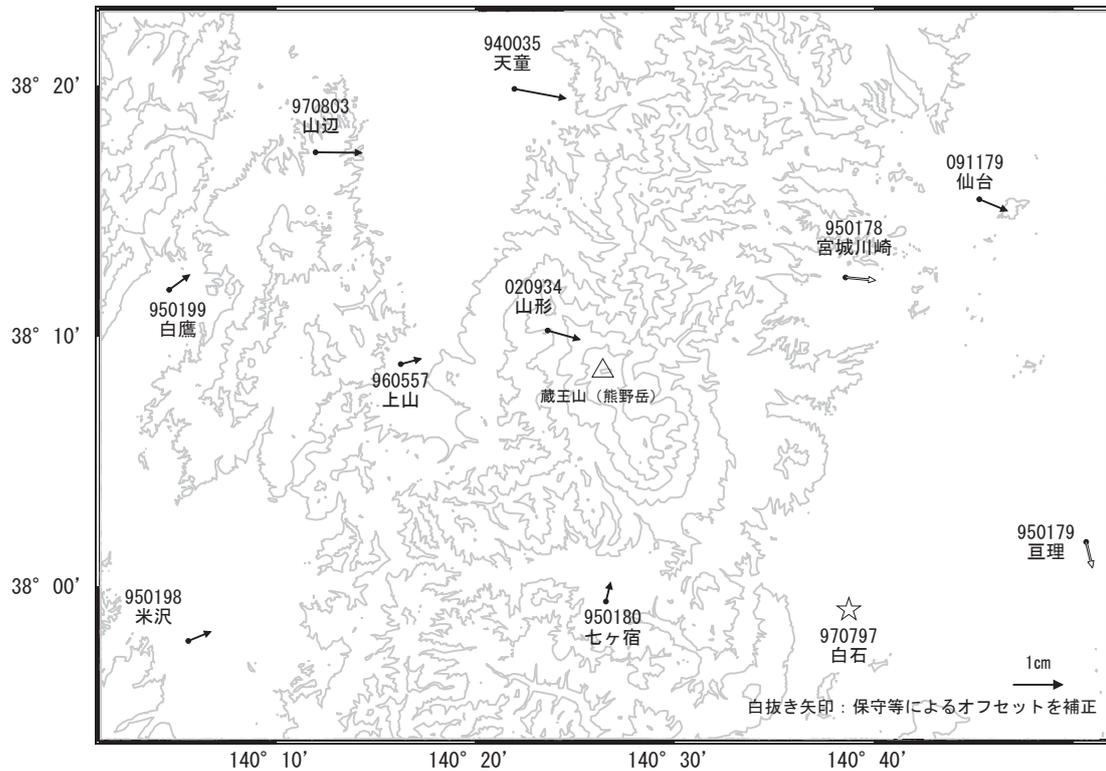


☆ 固定局:白石(970797)

国土地理院・気象庁

蔵王山周辺の地殻変動(水平:1年)

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]



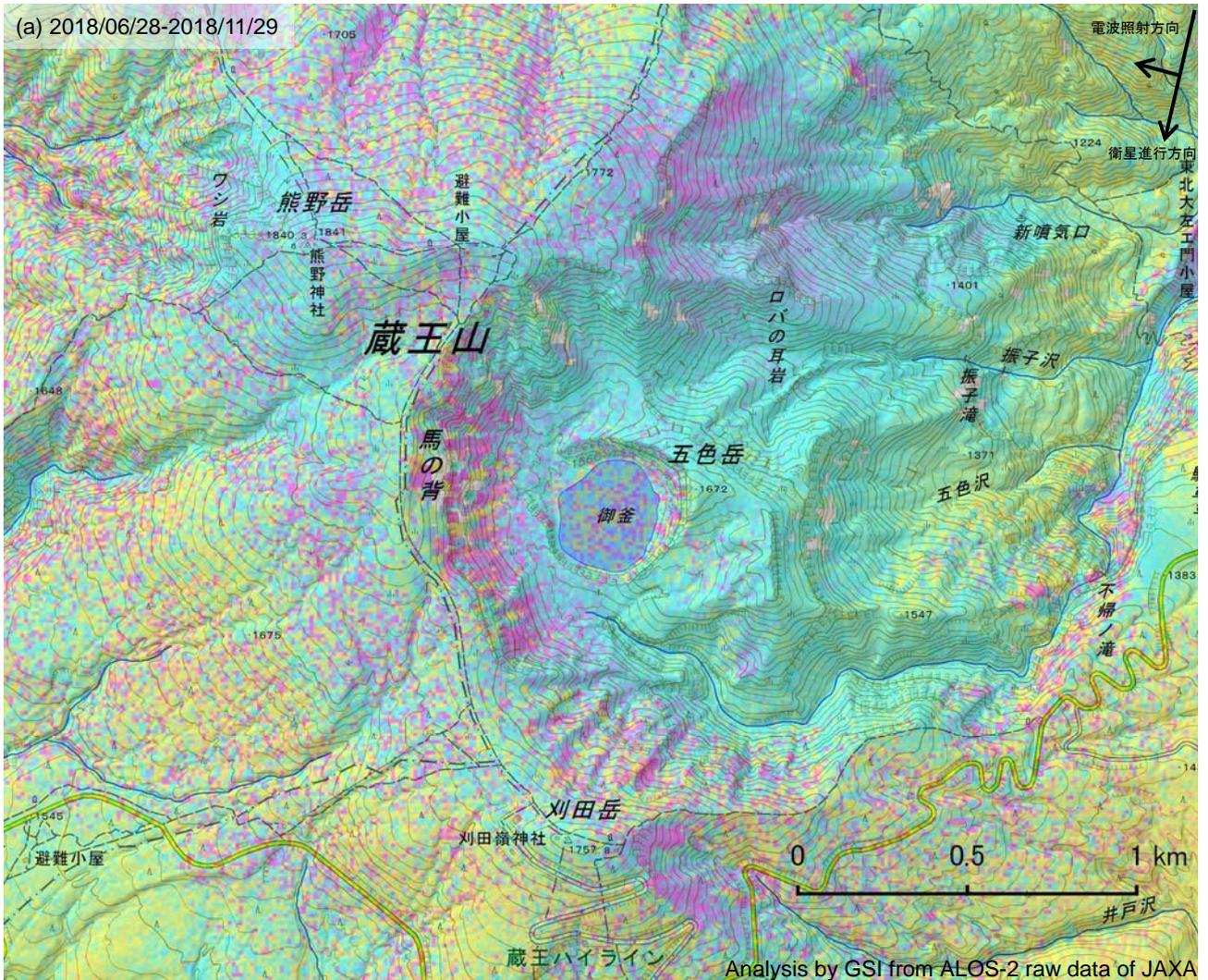
☆ 固定局:白石(970797)

国土地理院・気象庁

蔵王山

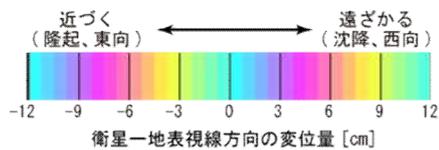
蔵王山の SAR 干渉解析結果について

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	2018/06/28 2018/11/29 11:42 頃 (154 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	38.4°
偏波	HH
垂直基線長	-214m

\*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

蔵王山

# 安達太良山

(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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1、図 2-①、⑤）

若宮及び鉄山に設置している監視カメラによる観測では、沼ノ平火口からの噴気は認められなかった。

### ・地震活動（図 2-②～④、⑥、図 3、4）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 5、6、9）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

### ・全磁力変化の状況（図 7、8）

観測を開始した 2018 年 6 月末以降、沼ノ平火口地下での熱的状态の変化を示す全磁力変動は観測されていない。



図 1 安達太良山 沼ノ平火口周辺の状況

- ・左図：若宮（沼ノ平火口の西北西約 8 km）に設置している監視カメラの映像（1 月 28 日）。
- ・右図：鉄山（沼ノ平火口の北東約 700m）に設置している監視カメラの映像（12 月 3 日）。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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。

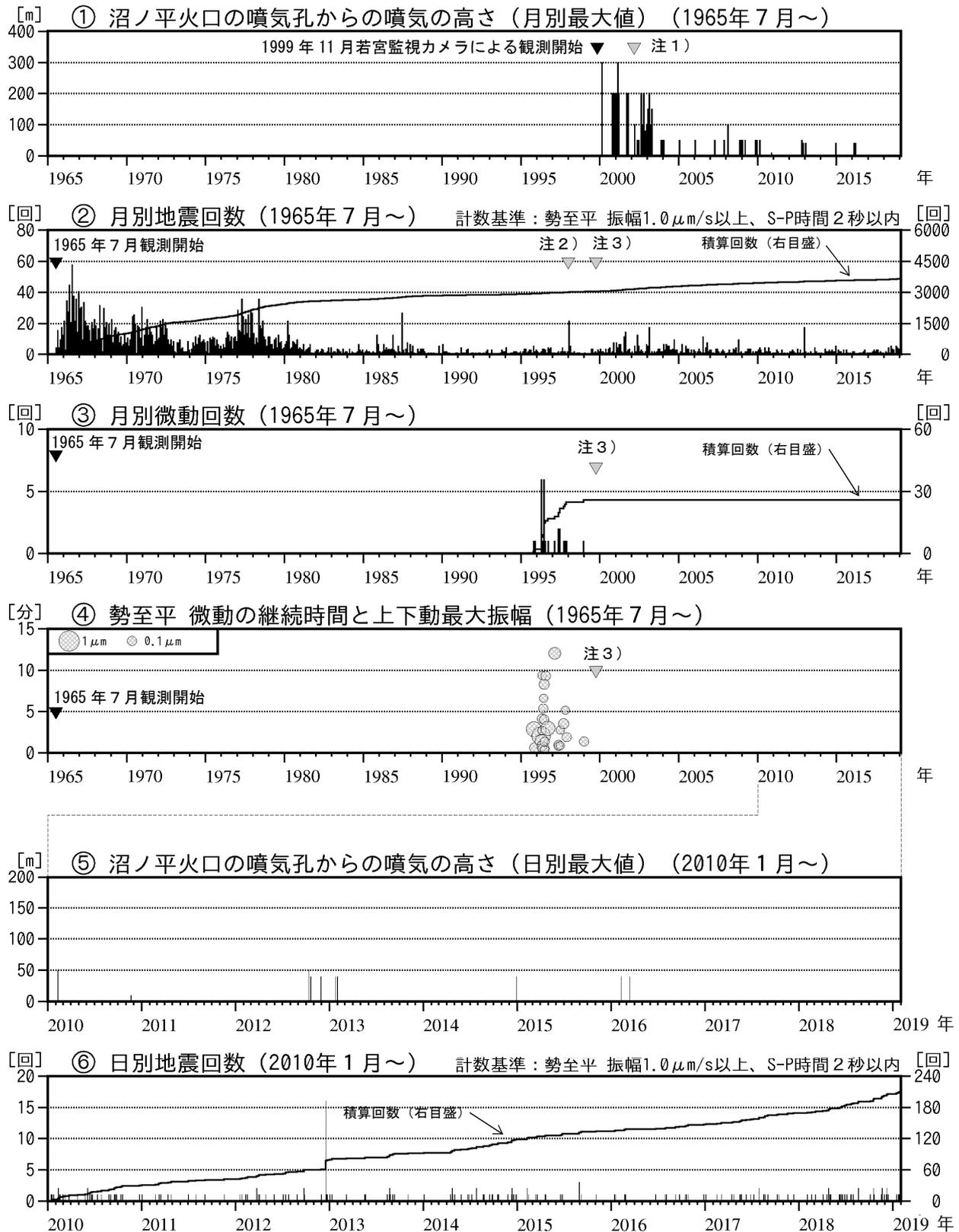
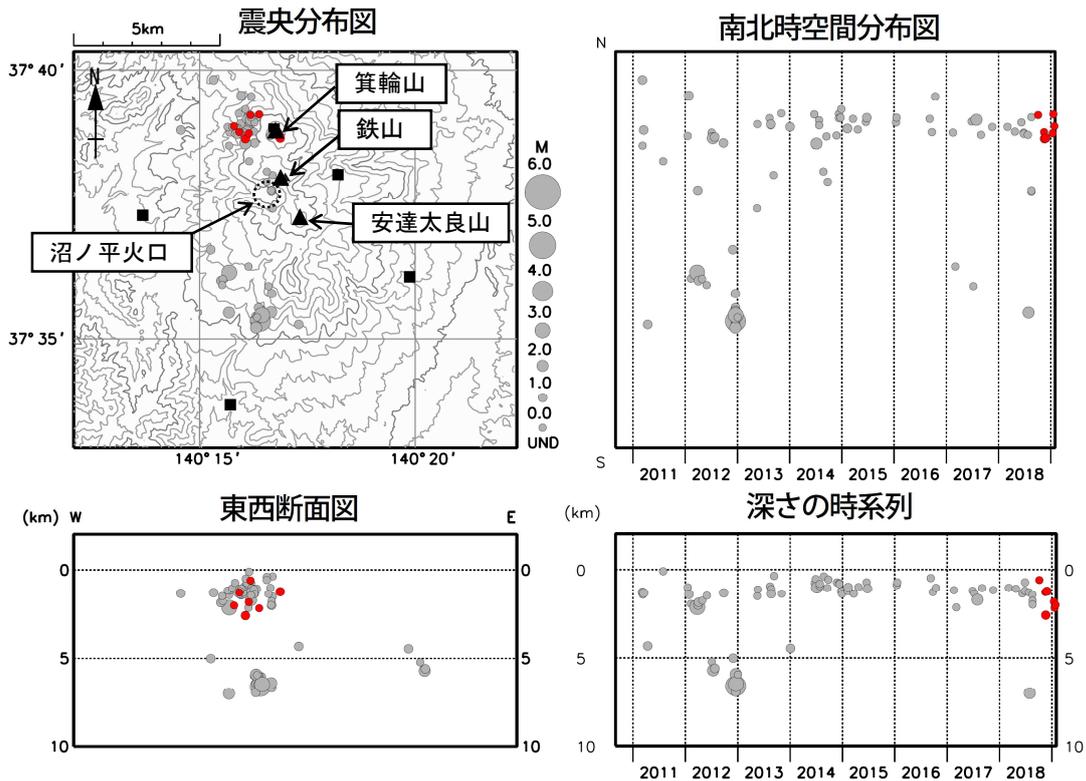


図 2 安達太良山 火山活動経過図（1965年7月～2019年1月31日）

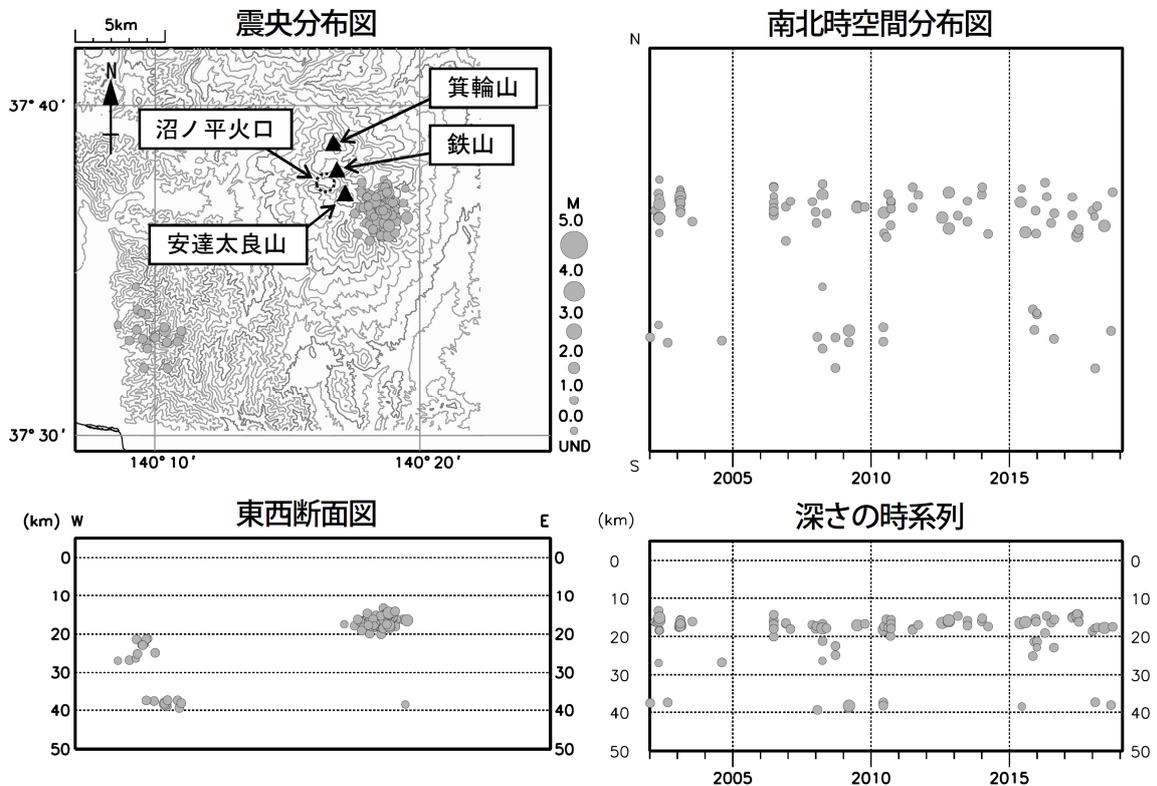
- ・ ①注1) 2002年2月以前は定時（09時、15時）及び随時観測による高さ、2002年3月以降は全ての時間で観測したデータによる高さである。
- ・ ②注2) 1998年から計数基準をS-P5秒以内よりS-P2秒以内に変更した。
- ・ ②～④注3) 1999年10月に勢至平観測点を新設し、基準観測点を塩沢観測点（沼ノ平火口から東北東約6km）から勢至平観測点（沼ノ平火口から東北東約3km）に変更した。



● : 2018年10月1日～2019年1月31日    ● : 2010年9月1日～2018年9月30日    ■ : 地震観測点位置

図3 安達太良山 地震活動 (2010年9月～2019年1月31日)

- ・表示条件：相数7以上
- ・震源計算には“hypomh(Hirata and Matsu'ura, 1987)”を使用している。
- ・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。



● : 2018年10月1日～2019年1月31日 (今期間なし)    ● : 2002年1月1日～2018年9月30日

図4 安達太良山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2002年1月～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50mメッシュ(標高)」を使用した。
- ・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表示されることがある。

安達太良山

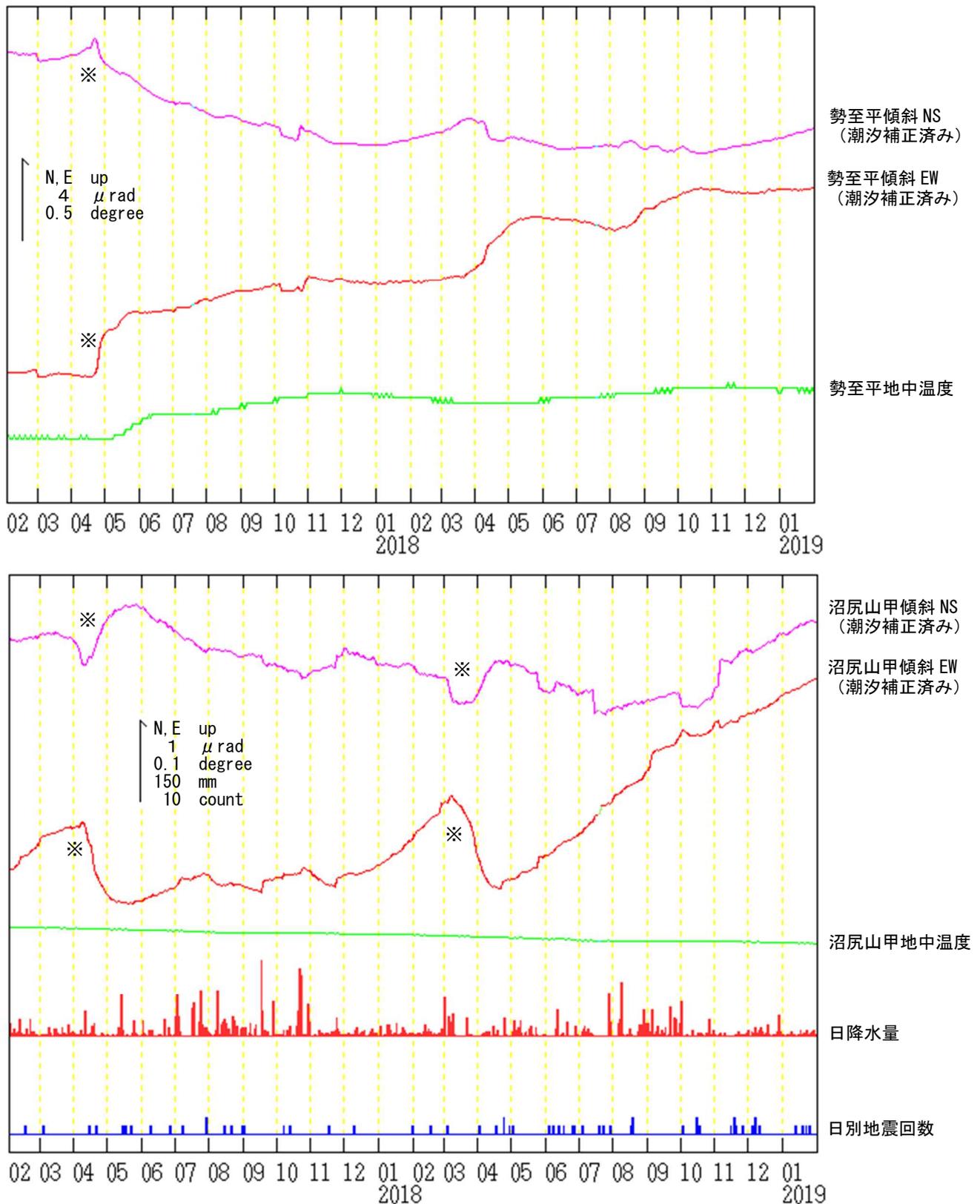


図5 安達太良山 傾斜変動 (2017年2月~2019年1月31日、時間値)

- ・安達太良山の火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・沼尻山甲の傾斜計では2018年5月以降に吾妻山の地殻変動に伴う変化がみえている可能性がある。
- ・日降水量は鷲倉地域気象観測所における観測である。
- ・センサー埋設深度：勢至平 15m (気泡式)、沼尻山甲 99m (振り子式)
- ・グラフの水色部分は欠測を示す。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

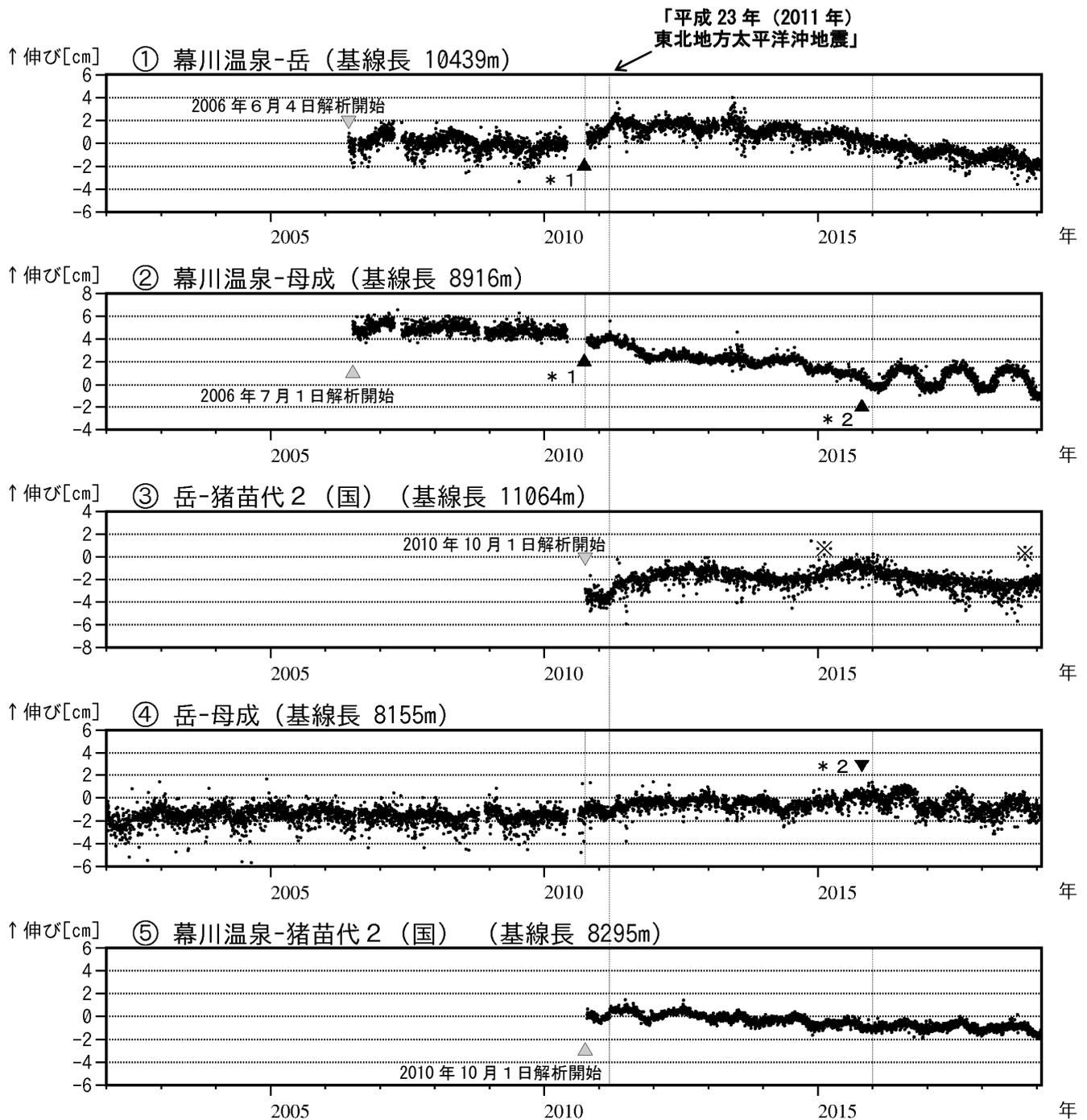


図6 安達太良山 GNSS 基線長変化図 (2002年1月～2019年1月31日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・2010年10月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・2016年1月以降のデータの解析方法については、使用暦 (IGU暦→IGS暦もしくはIGR暦)、セッション長 (3時間→24時間) 等の変更を行っている。
- ・「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・①～⑤は図9のGNSS基線①～⑤に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。
- \* 1 幕川温泉観測点の機器更新。
- \* 2 母成観測点の機器更新。
- ※ 吾妻山の地殻変動に伴う変化がみえている可能性がある。



図 7 安達太良山 全磁力連続観測点配置図 (赤丸)

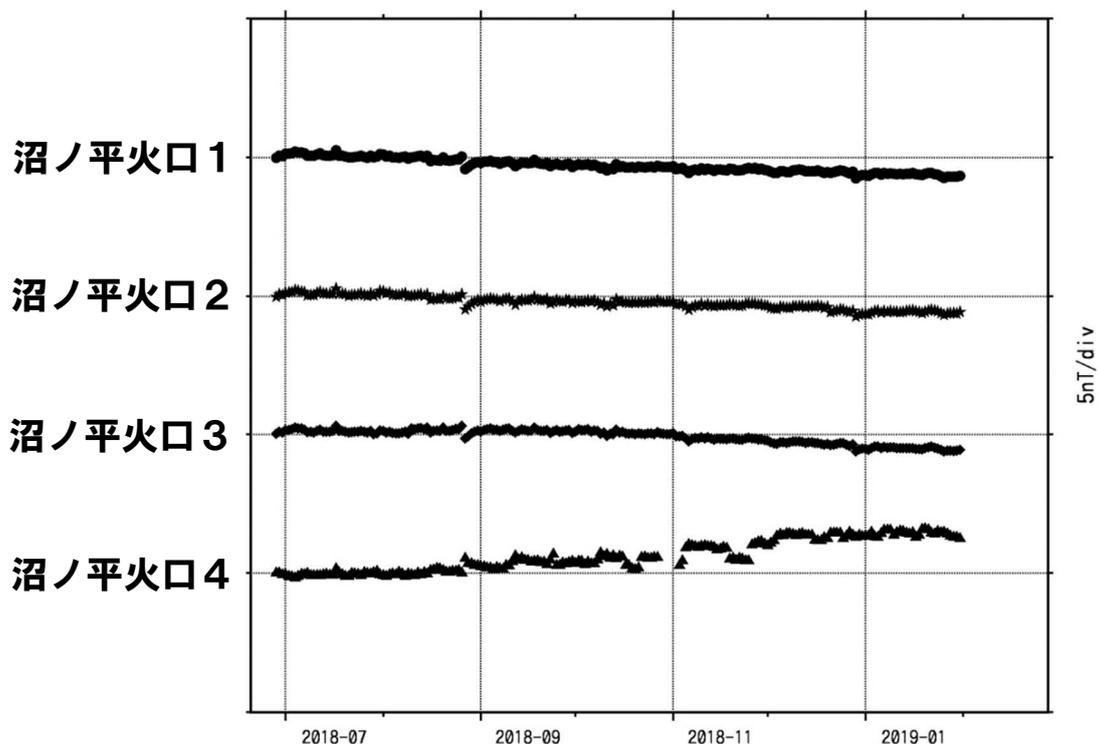


図 8 安達太良山 全磁力連続観測点で観測された全磁力変動 (2018 年 6 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・ 沼ノ平火口の東約 8 km にある参照点で観測された全磁力値を基準とした場合の 00:00 から 02:59 (JST) での日平均値を示す。
- ・ 沼ノ平火口内 (沼ノ平火口 1～3) および船明神山 (沼ノ平火口 4) に設置した観測点ではそれぞれ全磁力の減少もしくは増加が見られるが、変動量はわずかで年周変動の可能性もあるため、現時点では火山活動に伴う全磁力変動かどうかは判断できない。

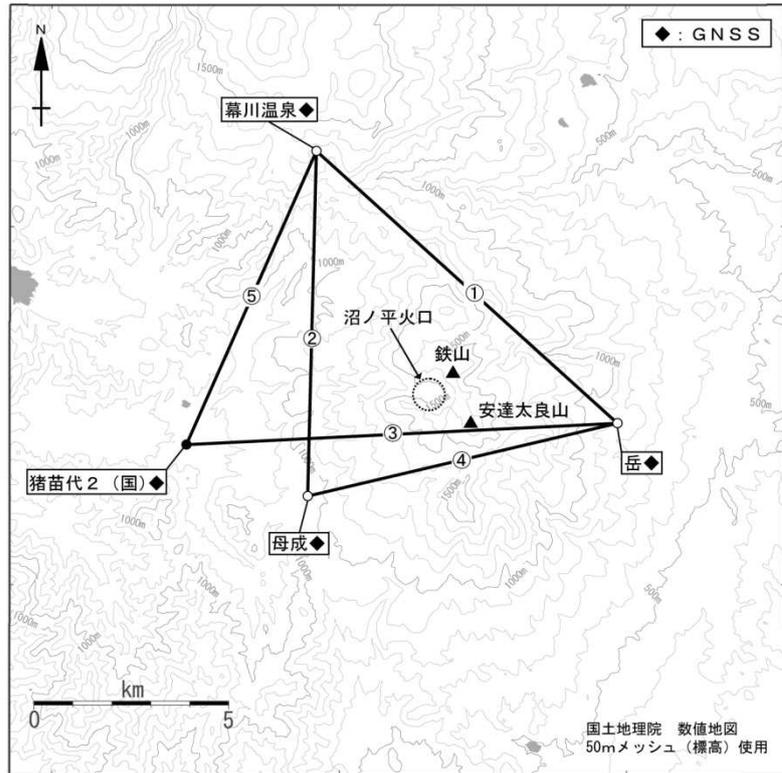


図 9 安達太良山 GNSS 観測基線図

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  
 GNSS 基線①～⑤は図 6 の①～⑤に対応している。

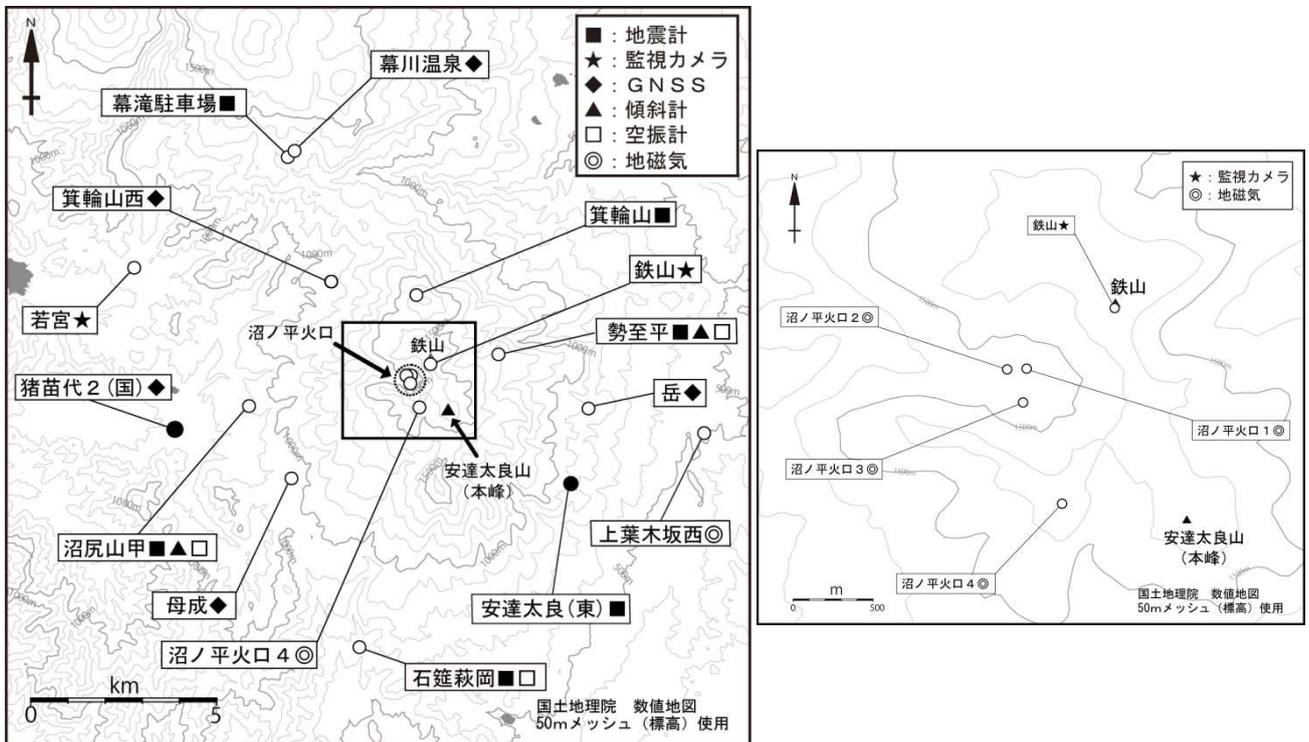


図 10 安達太良山 観測点配置図

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。  
 左図の四角囲みは右図の表示範囲を示す。  
 (国) 国土地理院 (東) : 東北大学

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 安達太良山における 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 で撮像された安達太良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。

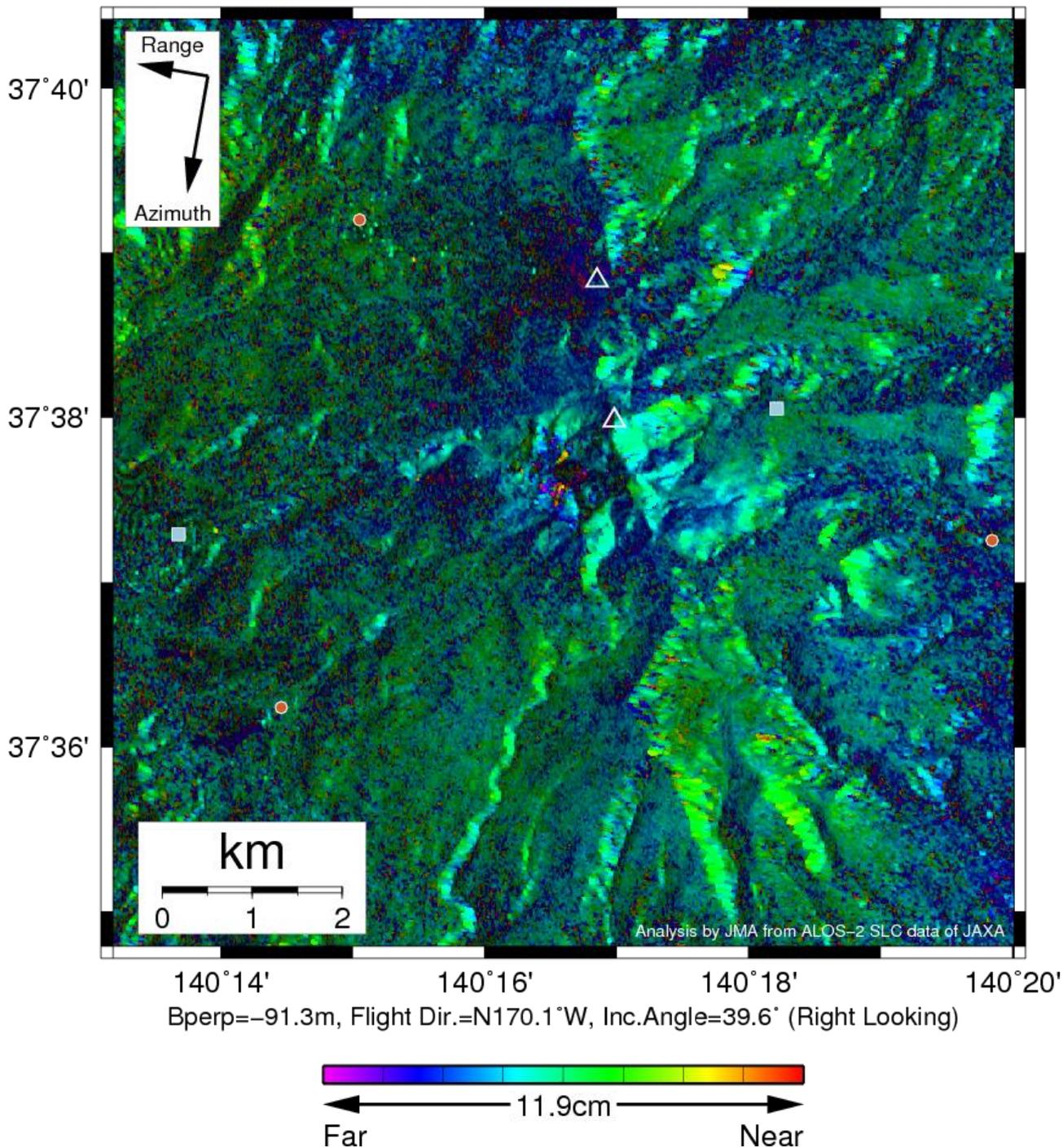
### 謝辞

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.
18-2860(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図

2015/10/08 – 2018/10/18  
1106 days

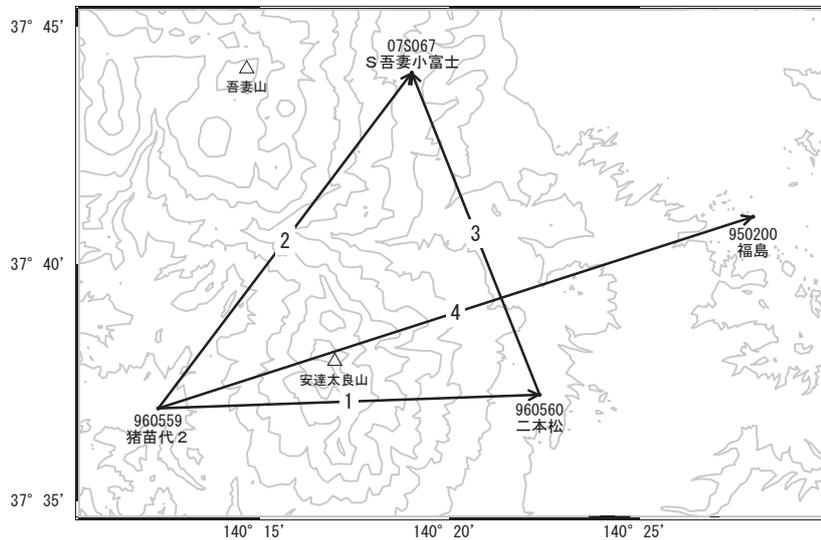


第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8)による安達太良山周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 安達太良山

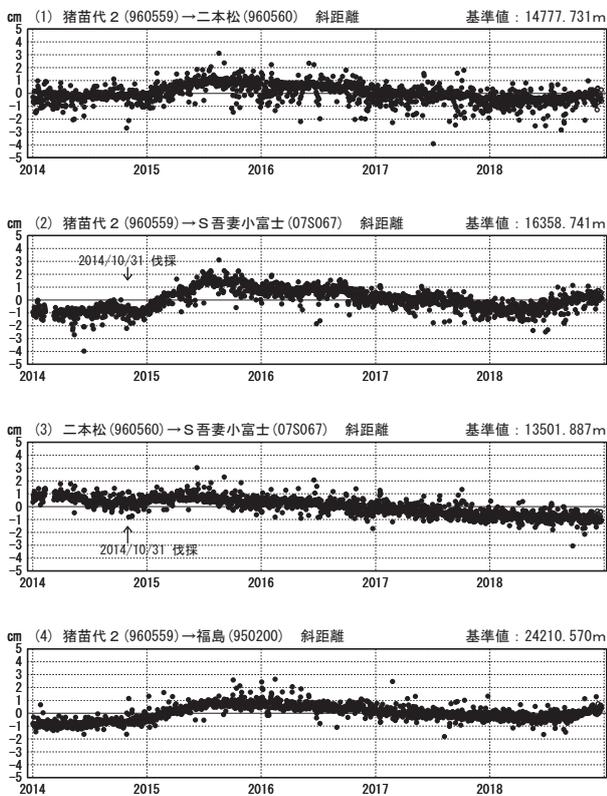
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

安達太良山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



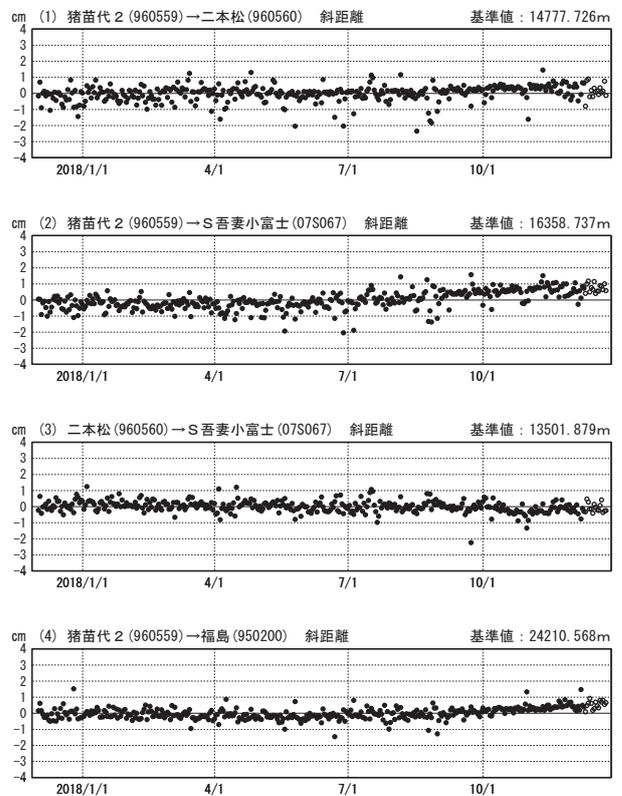
基線変化グラフ (長期)

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]

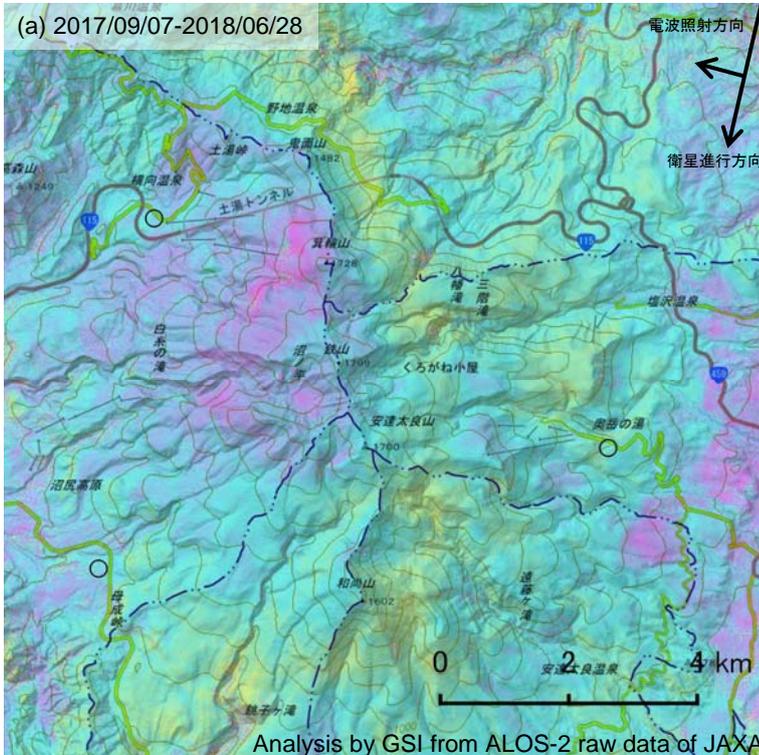
国土地理院

※ [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

安達太良山

安達太良山の SAR 干渉解析結果について

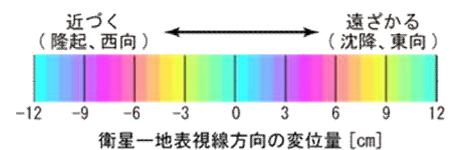
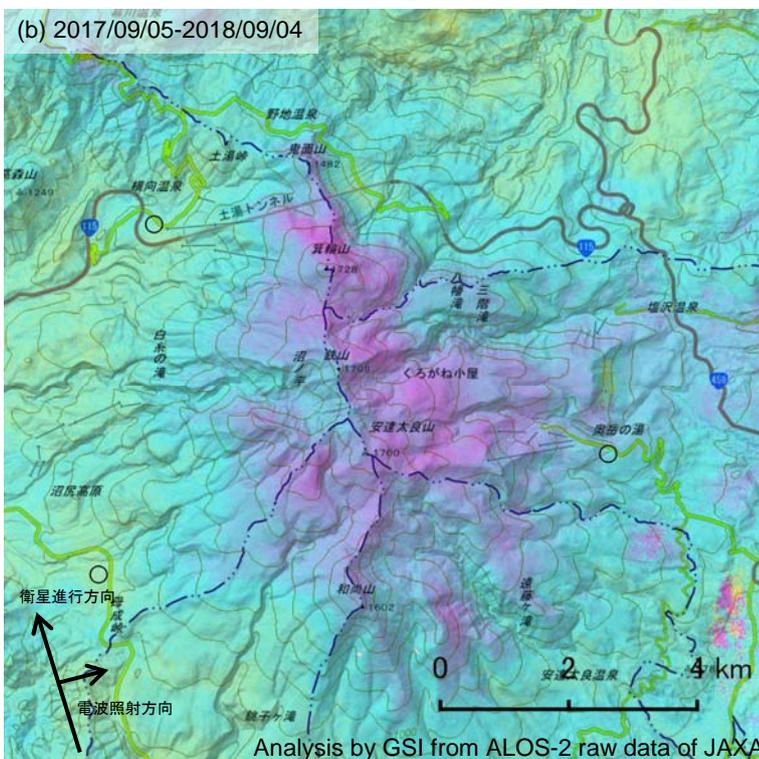
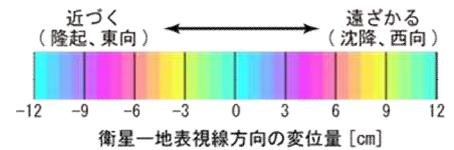
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 2018/06/28 11:43 頃 (294 日間)	2017/09/05 2018/09/04 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	38.6°	33.8°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+279 m	+31m

\*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

安達太良山

# 磐 梯 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）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1、2、図 3-①）

剣ヶ峰に設置している監視カメラによる観測では、山体北側火口壁の噴気の高さは 70 m 以下で、噴気活動は低調な状態が続いている。櫛ヶ峰に設置している監視カメラによる観測では、沼ノ平で弱い噴気が認められた。

### ・地震活動（図 3-②～⑥、図 4、5）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 6～8）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 磐梯山 山体北側火口壁の噴気の状況  
(12 月 4 日)

- ・ 剣ヶ峰（山頂の北約 7 km）に設置している監視カメラによる。
- ・ 赤丸で囲んだ部分が山体北側火口壁からの噴気で、この時観測された噴気の高さは 70m。



図 2 磐梯山 沼ノ平周辺の状況（11 月 16 日）

- ・ 櫛ヶ峰（沼ノ平の北東約 600m）に設置している監視カメラによる。
- ・ 赤破線で囲んだ部分が、沼ノ平の弱い噴気。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、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。

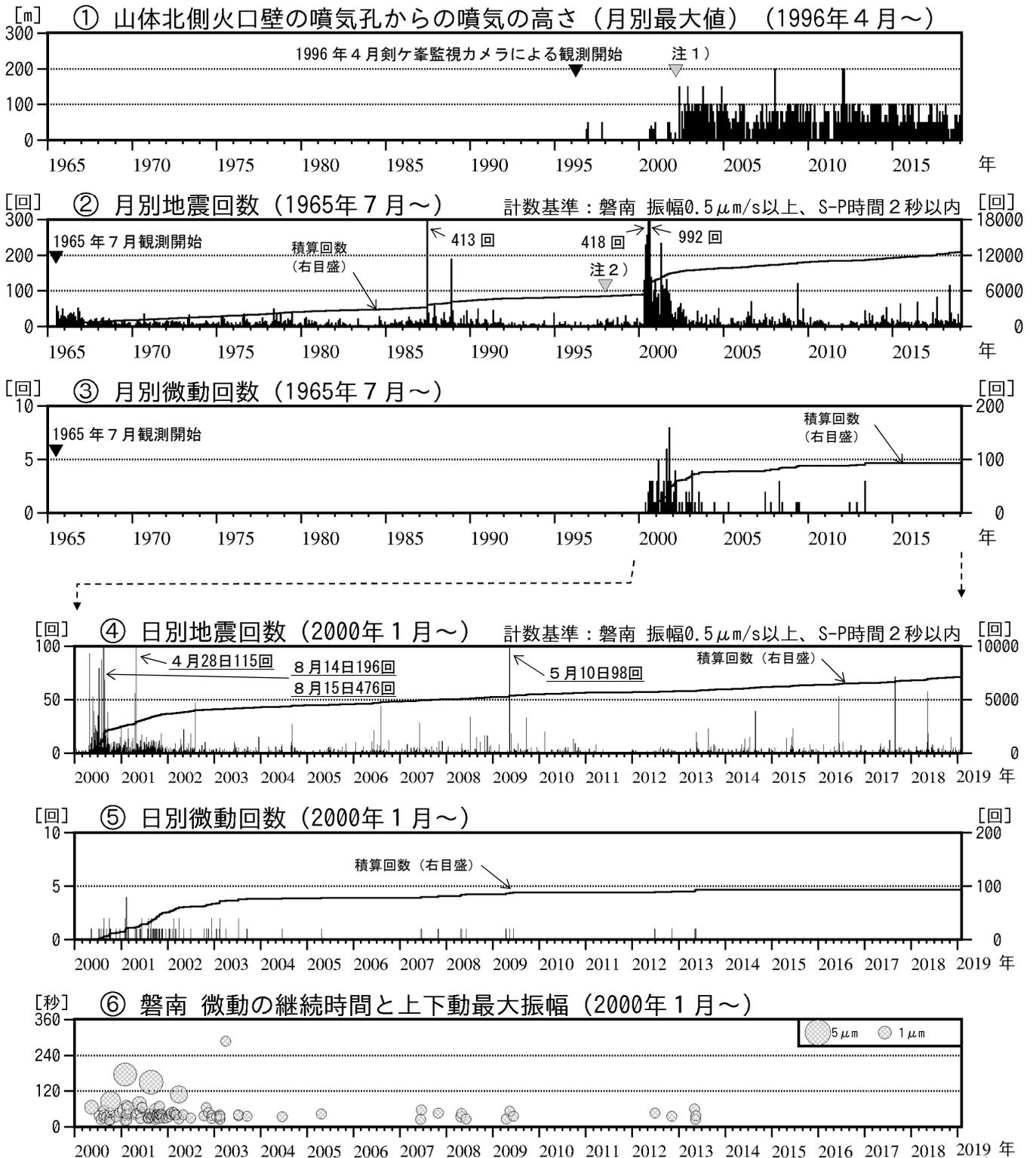
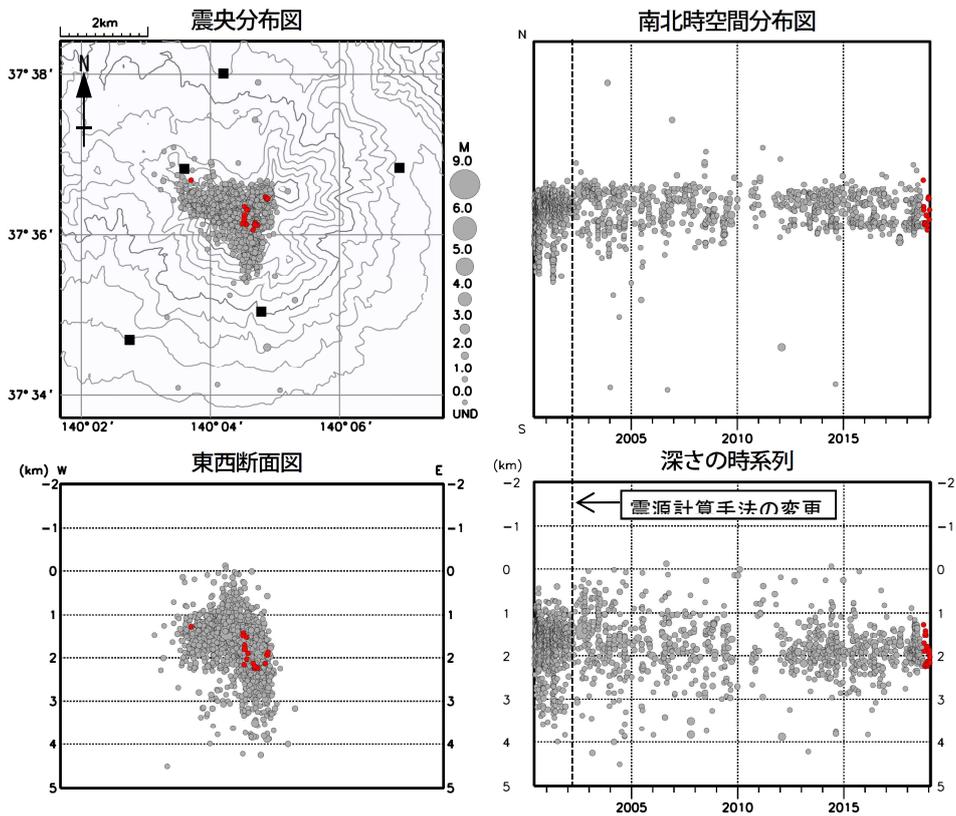


図3 磐梯山 火山活動経過図 (1965年7月～2019年1月31日)

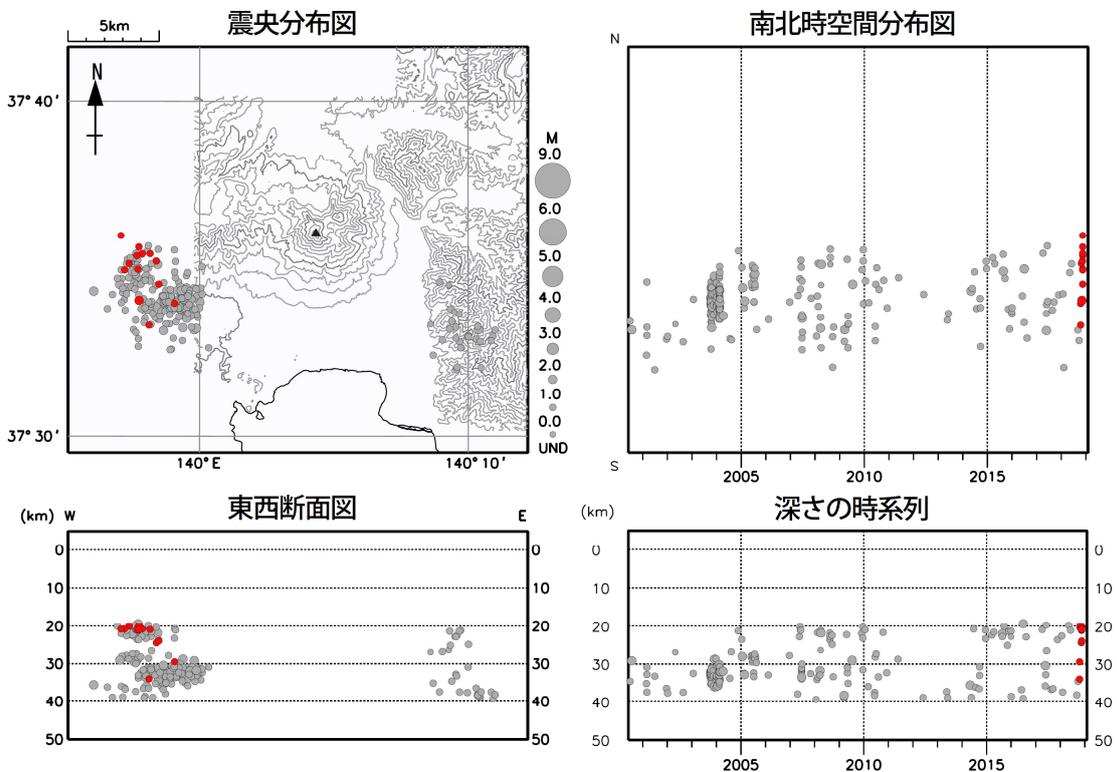
- ・①注1) 2002年2月以前は定時(09時、15時)及び随時観測による高さ、2002年3月以後は全ての時間で観測したデータによる高さによる。
- ・②注2) 1998年より計数基準をS-P5秒以下からS-P2秒以下に変更した。



● : 2018 年 10 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日    ● : 2000 年 6 月 1 日 ~ 2018 年 9 月 30 日    ■ : 地震観測点位置

図 4 磐梯山 震源分布図 (2000 年 6 月 ~ 2019 年 1 月 31 日)

- ・ 表示条件: 相数 7 相以上
- ・ 2002 年 4 月 1 日以降の震源計算には “hypomh (Hirata and Matsu'ura, 1987)” を使用している。
- ・ 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。



● : 2018 年 10 月 1 日 ~ 2019 年 1 月 31 日    ● : 2000 年 6 月 1 日 ~ 2018 年 9 月 30 日

図 5 磐梯山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2000 年 6 月 ~ 2019 年 1 月 31 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。

- ・ 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。
- ・ 表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

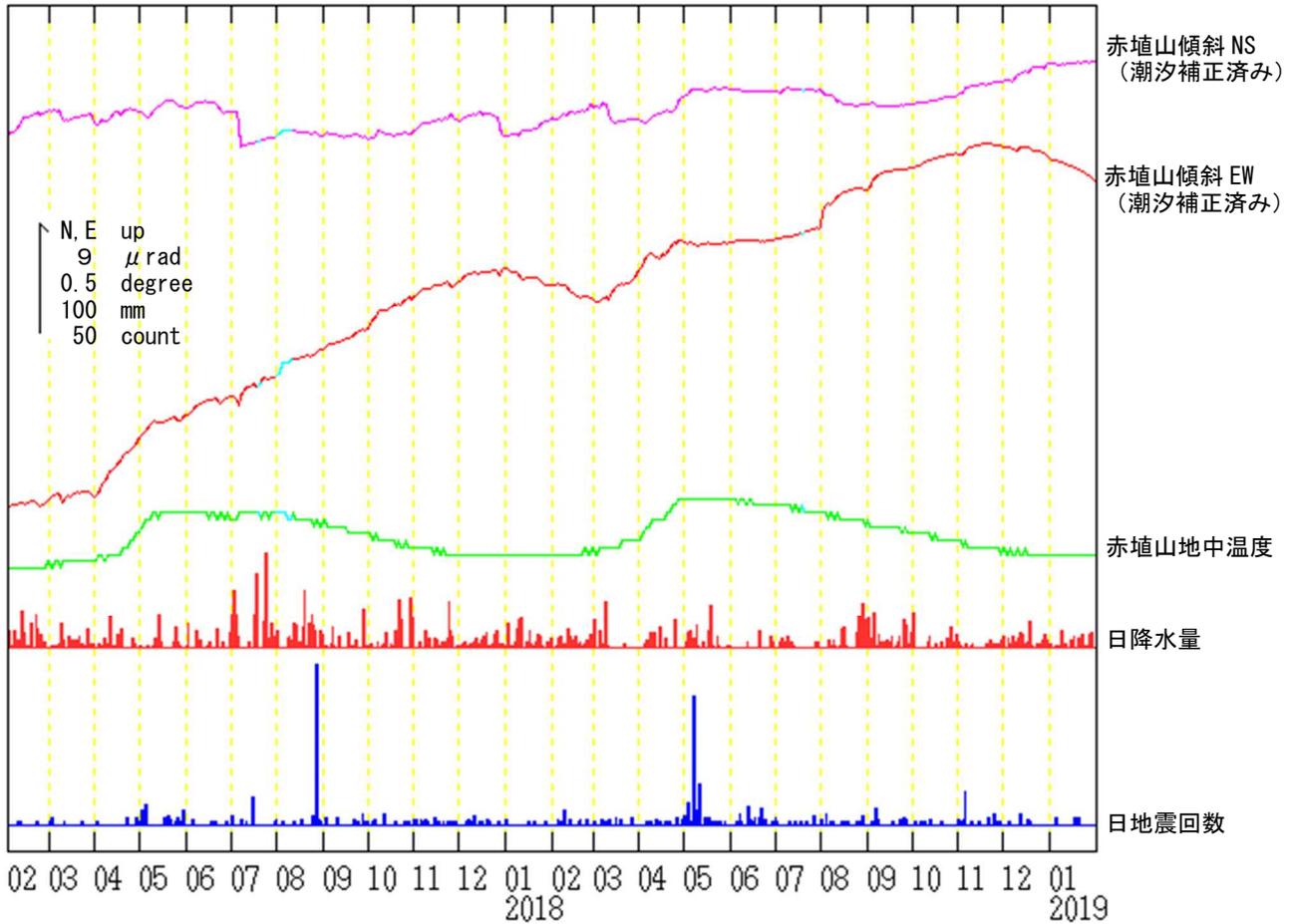


図 6 磐梯山 赤埴山観測点における傾斜変動 (2017 年 2 月～2019 年 1 月 31 日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は松原地域気象観測所における観測である。
- ・センサー埋設深度：15m (気泡式)
- ・グラフの水色部分は欠測を示す。

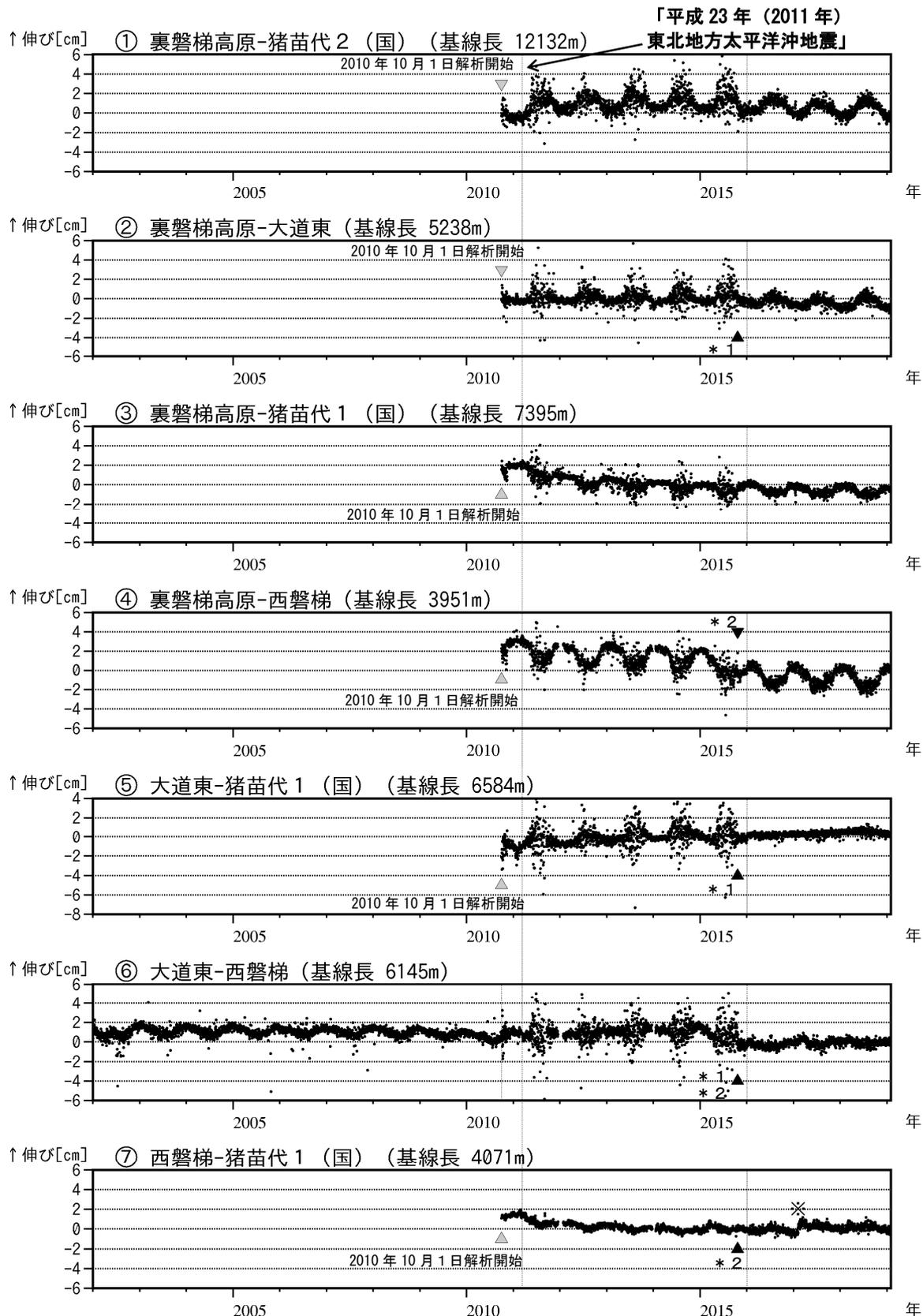


図 7 磐梯山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2019 年 1 月 31 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・2010 年 10 月以降のデータについては解析方法を変更し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・2016 年 1 月以降のデータの解析方法については、使用暦 (IGU 暦→IGS 暦もしくは IGR 暦)、セッション長 (3 時間→24 時間) 等の変更を行っている。
- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・①～⑦は図 8 の GNSS 基線①～⑦に対応している。 ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。
- \* 1 : 大道東観測点、\* 2 : 西磐梯観測点の機器更新及び移設。
- ※西磐梯観測点に起因する変化で、火山活動によるものではないと考えられる。

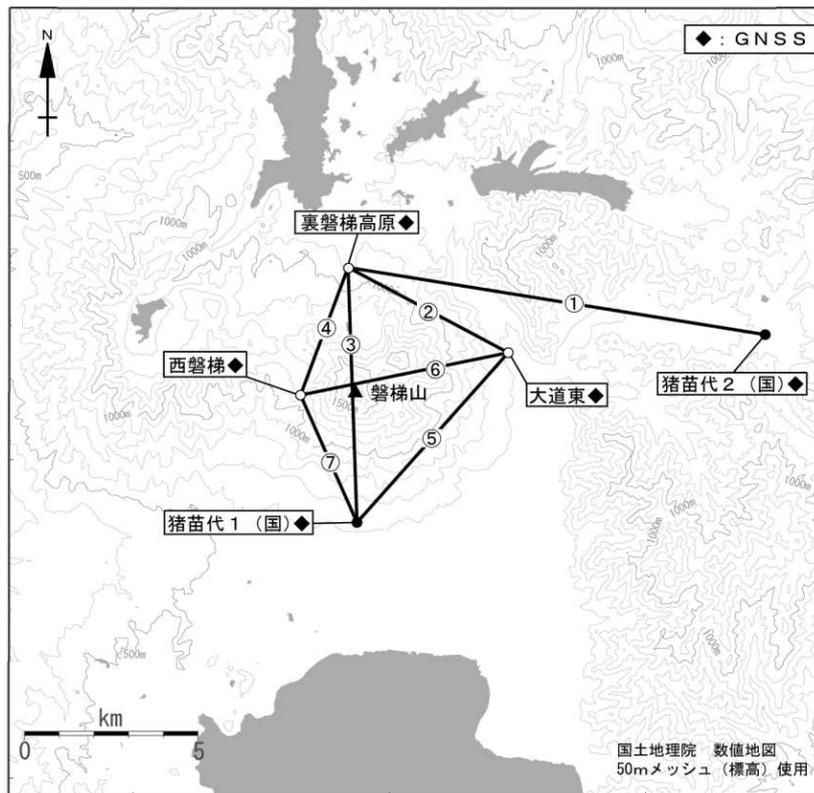


図 8 磐梯山 GNSSS 観測基線図

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  
 GNSSS基線①～⑦は図7の①～⑦に対応している。

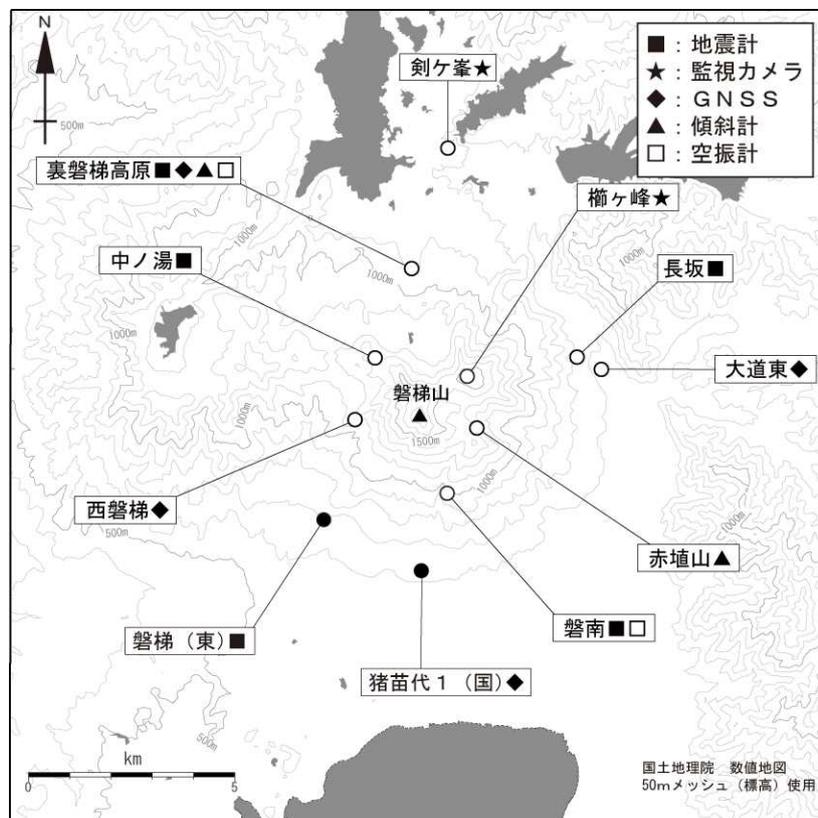


図 9 磐梯山 観測点配置図

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 (東)：東北大学

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 磐梯山における 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 で撮像された磐梯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。

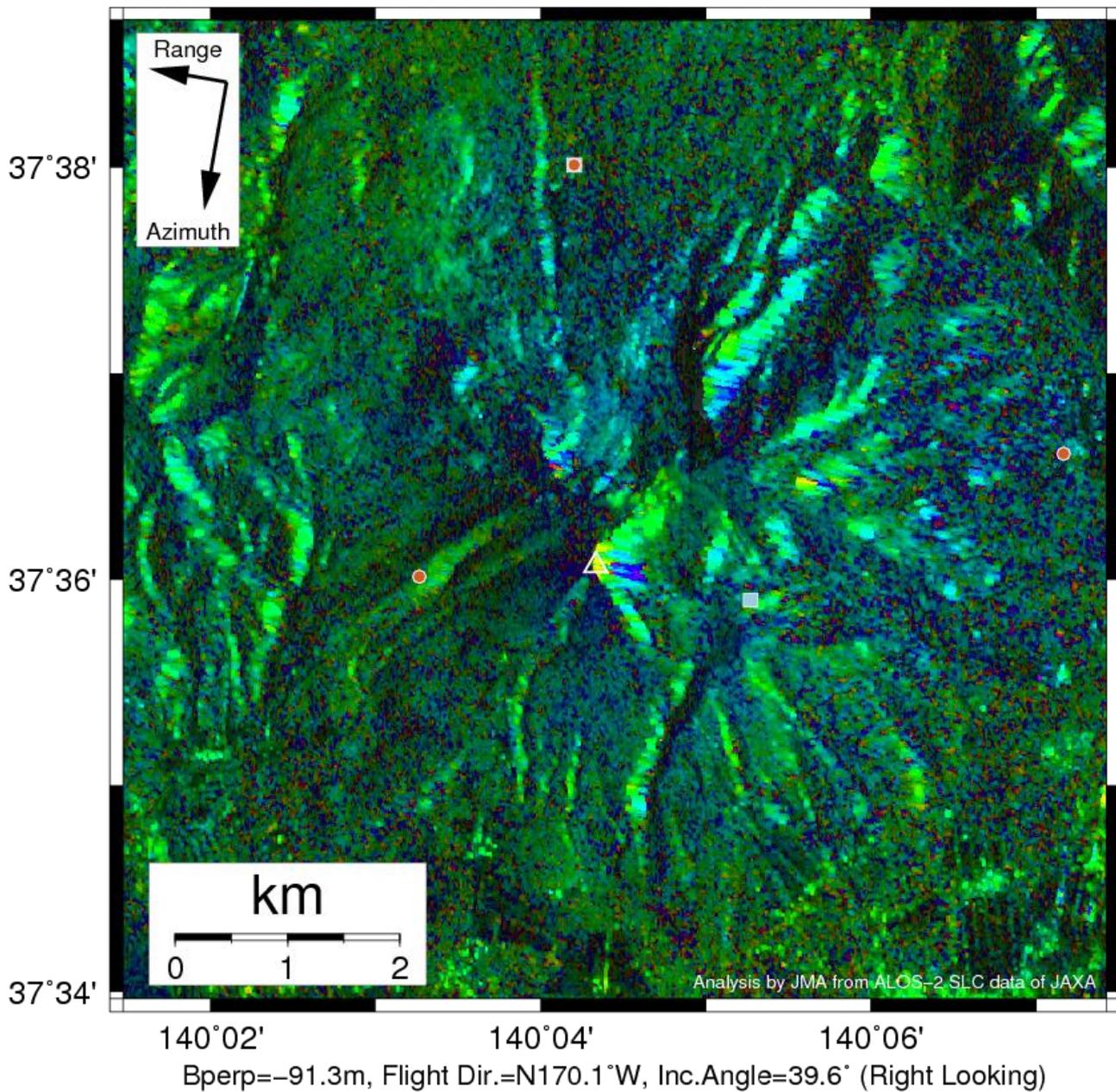
### 謝辞

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.
18-2860(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2018.10.18	第 1 図

2015/10/08 – 2018/10/18  
1106 days

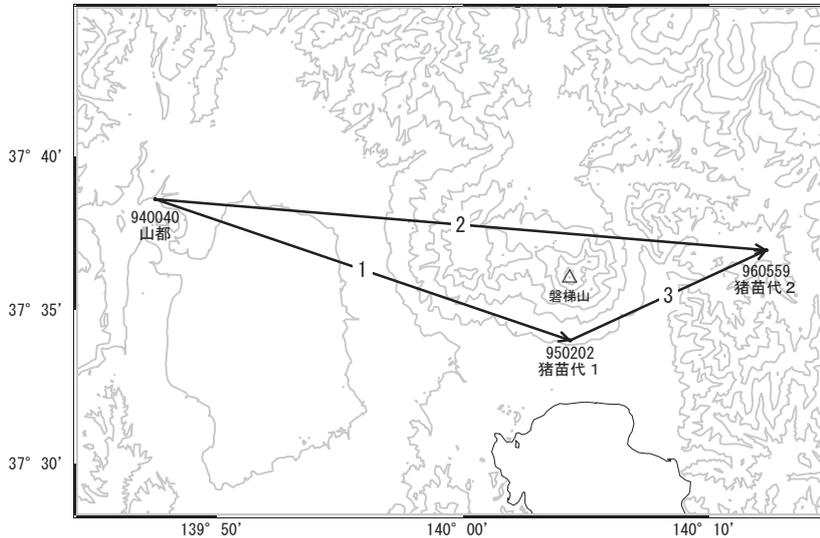


第 1 図 パス 18(SM1-U2\_8)による磐梯山周辺の干渉解析結果  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 磐梯山

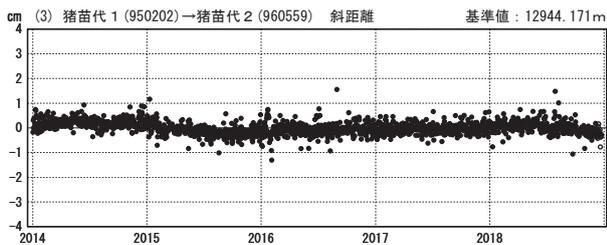
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

磐梯山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



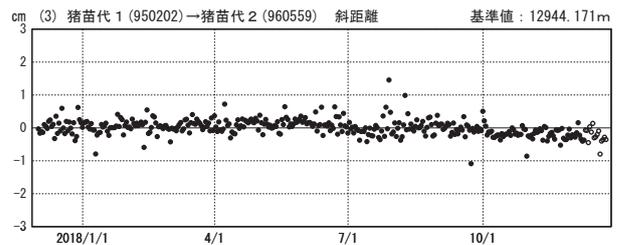
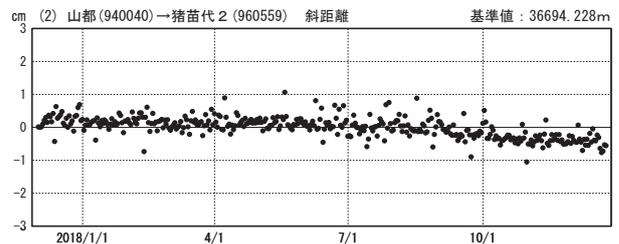
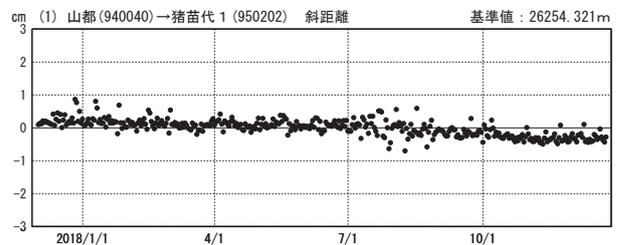
基線変化グラフ (長期)

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]

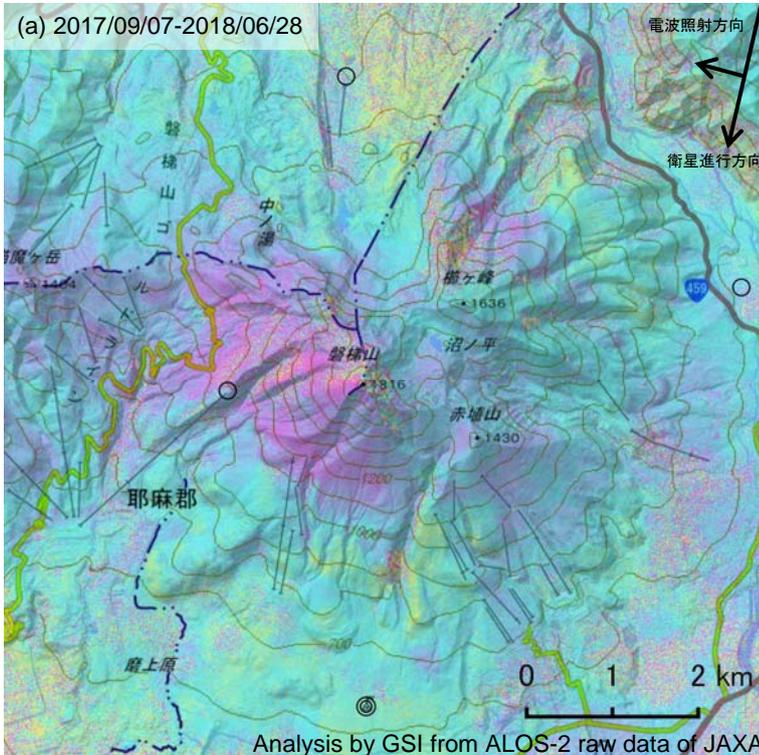
国土地理院

※[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

磐梯山

磐梯山の SAR 干渉解析結果について

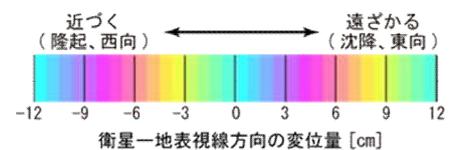
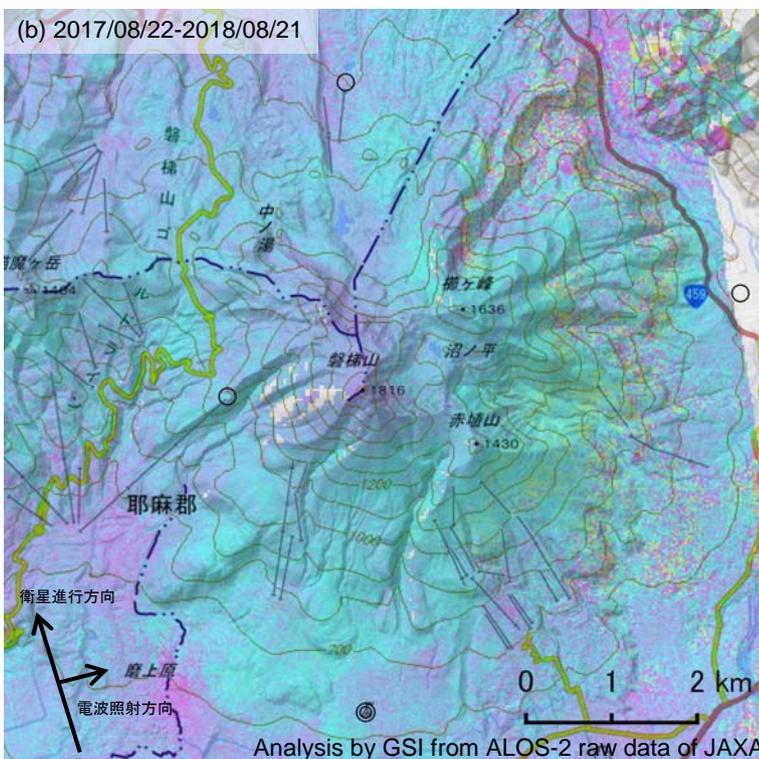
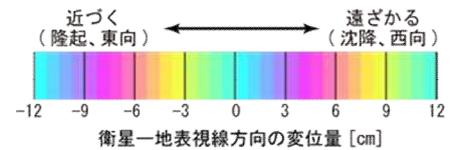
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/09/07 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°	32.4°
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 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

磐梯山

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（東北地方）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
東北	恐山	2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
		2017/08/31	2018/08/30	364	北行	右	変動なし	○
	岩木山	2017/08/01	2018/07/31	364	南行	右	変動なし	○
		2017/08/03	2018/08/02	364	北行	右	変動なし	○
		2018/07/31	2018/10/23	84	南行	右	変動なし	
	八甲田山	2018/07/12	2018/12/13	154	南行	右	干渉不良	
		2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
		2017/08/17	2018/08/16	364	北行	右	変動なし	○
	十和田	2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
		2017/08/17	2018/08/16	364	北行	右	変動なし	○
	秋田焼山・八幡平	2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
		2017/08/03	2018/08/02	364	北行	右	変動なし	○
		2018/08/23	2018/11/15	84	南行	右	変動なし	
	岩手山	2017/08/17	2018/08/16	364	北行	右	変動なし	○
		2017/08/24	2018/08/23	364	南行	右	変動なし	○
		2018/08/23	2018/11/15	84	南行	右	変動なし	
	秋田駒ヶ岳	2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
		2017/08/03	2018/08/02	364	北行	右	変動なし	○
	鳥海山	2017/09/05	2018/09/04	364	北行	右	変動なし(気象ノイズあり)	○
		2017/09/21	2018/09/20	364	南行	右	変動なし	○
		2018/07/31	2018/10/23	84	南行	右	変動なし(気象ノイズあり)	
		2018/06/28	2018/11/29	154	南行	右	干渉不良	
		2018/07/12	2018/12/13	154	南行	右	干渉不良	
	栗駒山	2018/09/20	2018/12/13	84	南行	右	干渉不良	
		2017/08/03	2018/08/02	364	北行	右	変動なし	○
		2017/08/24	2018/08/23	364	南行	右	変動なし	○
	鳴子	2018/08/23	2018/11/15	84	南行	右	変動なし	
		2018/08/23	2018/11/15	84	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
	肘折	2017/09/05	2018/09/04	364	北行	右	変動なし	○
		2018/06/28	2018/11/29	154	南行	右	変動なし	
		2018/06/28	2018/11/29	154	南行	右	変動なし	○
蔵王山	2018/10/18	2018/11/29	42	南行	右	変動なし		
	2018/06/28	2018/11/29	42	南行	右	変動なし	○	
吾妻山	2017/09/07	2018/10/18	406	南行	右	大穴火口周辺で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。		
	2017/11/30	2018/10/18	322	南行	右	大穴火口周辺で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。		
	2018/06/28	2018/10/18	112	南行	右	大穴火口周辺で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。		
	2018/06/28	2018/11/29	154	南行	右	大穴火口周辺で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	○	
	2018/10/18	2018/11/29	42	南行	右	大穴火口周辺で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。		
	2018/06/08	2018/12/07	182	北行	右	大穴火口周辺で膨張とみられる衛星に近づく変動が見られます。	○	
安達太良山	2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○	
	2017/09/05	2018/09/04	364	北行	右	変動なし	○	
	2018/06/28	2018/11/29	154	南行	右	変動なし		

## 「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（東北地方）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
東北	磐梯山	2017/09/07	2018/06/28	294	南行	右	変動なし	○
		2017/08/22	2018/08/21	364	北行	右	変動なし	○
		2018/06/28	2018/11/29	154	南行	右	変動なし	
	沼沢	2017/08/08	2018/08/07	364	北行	右	変動なし	○
		2017/09/21	2018/09/20	364	南行	右	変動なし	○
		2018/07/31	2018/10/23	84	南行	右	変動なし	
		2018/09/20	2018/12/13	84	南行	右	変動なし	
	燧ヶ岳	2017/09/21	2018/09/20	364	南行	右	変動なし	○
		2017/09/24	2018/09/23	364	北行	右	変動なし	○
		2018/07/31	2018/10/23	84	南行	右	変動なし	
		2018/09/20	2018/12/13	84	南行	右	干渉不良	