

第 140 回 火山噴火予知連絡会資料

(その 3 の 2)

東北地方

平成 30 年 2 月 14 日

火山噴火予知連絡会資料（その３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 11-24、地理院 25-26	
十和田.....	27
気象庁 27-34、地理院 35-36	
秋田焼山.....	37
気象庁 37-47、地理院 48-49	
岩手山.....	50
気象庁 50-60、防災科研 61-65、地理院 66-67	
秋田駒ヶ岳.....	68
気象庁 68-85、地理院 86-87	
鳥海山.....	88
気象庁 88-93、地理院 94-95	
栗駒山.....	96
気象庁 96-106、地理院 107-108	
吾妻山.....	109
気象庁（地磁気含む） 109-126、地理院 127-130	
安達太良山.....	131
気象庁 131-138、地理院 139-140	
磐梯山.....	141
気象庁 141-148、地理院 149-150	
その他.....	151
地理院 151-152	

岩 木 山

(2018 年 1 月 20 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（2017 年 9 月～2018 年 1 月 20 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。

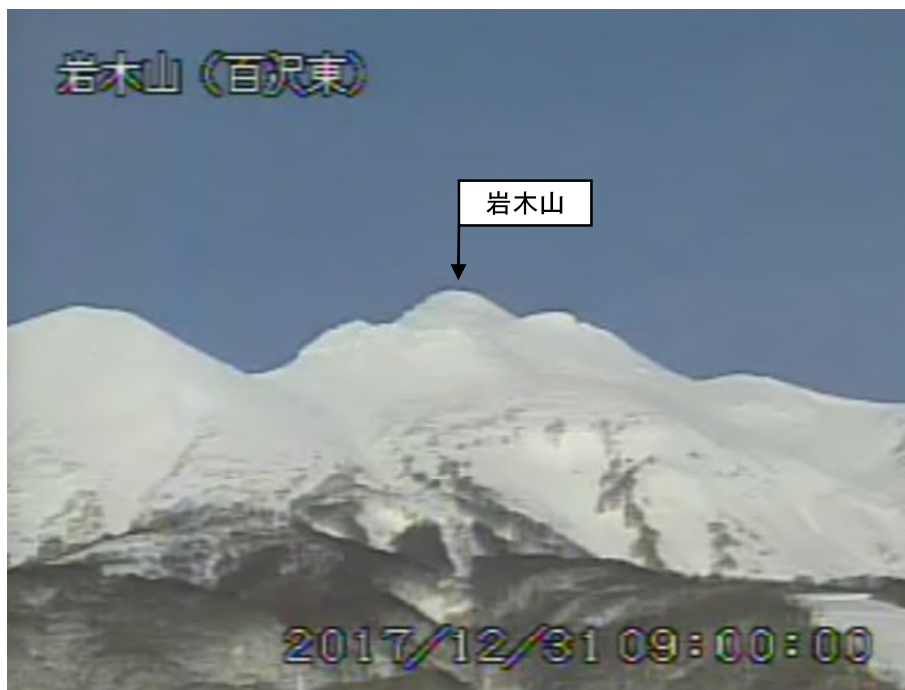


図 1 岩木山 山頂部の状況（2017 年 12 月 31 日）

・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。

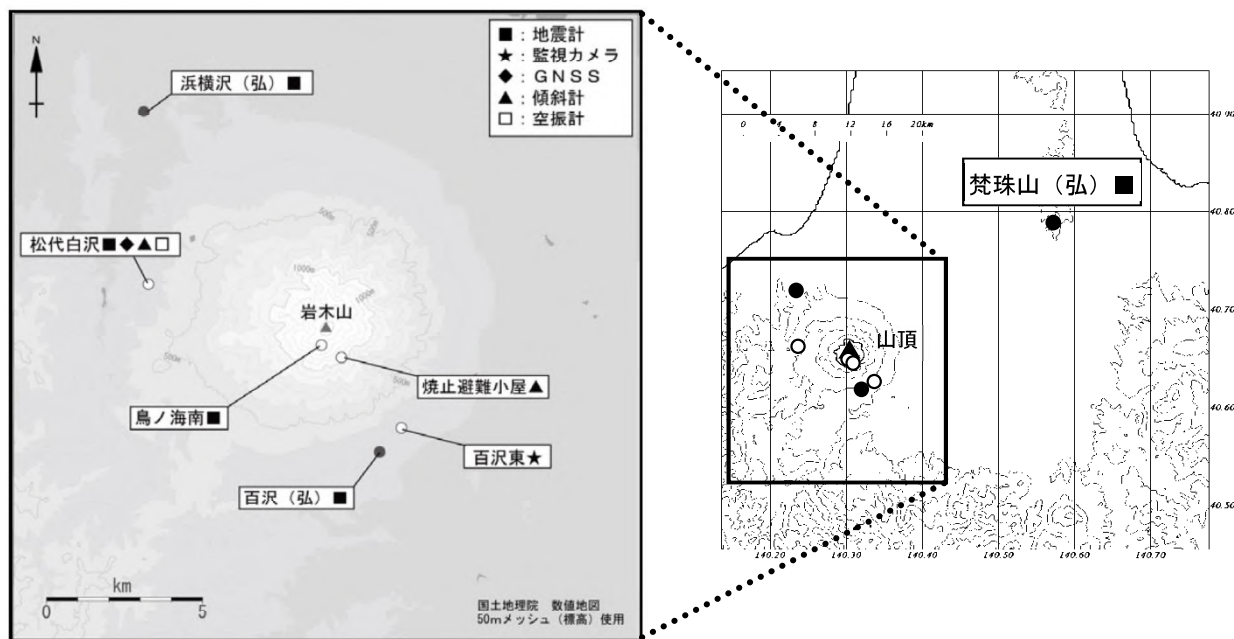
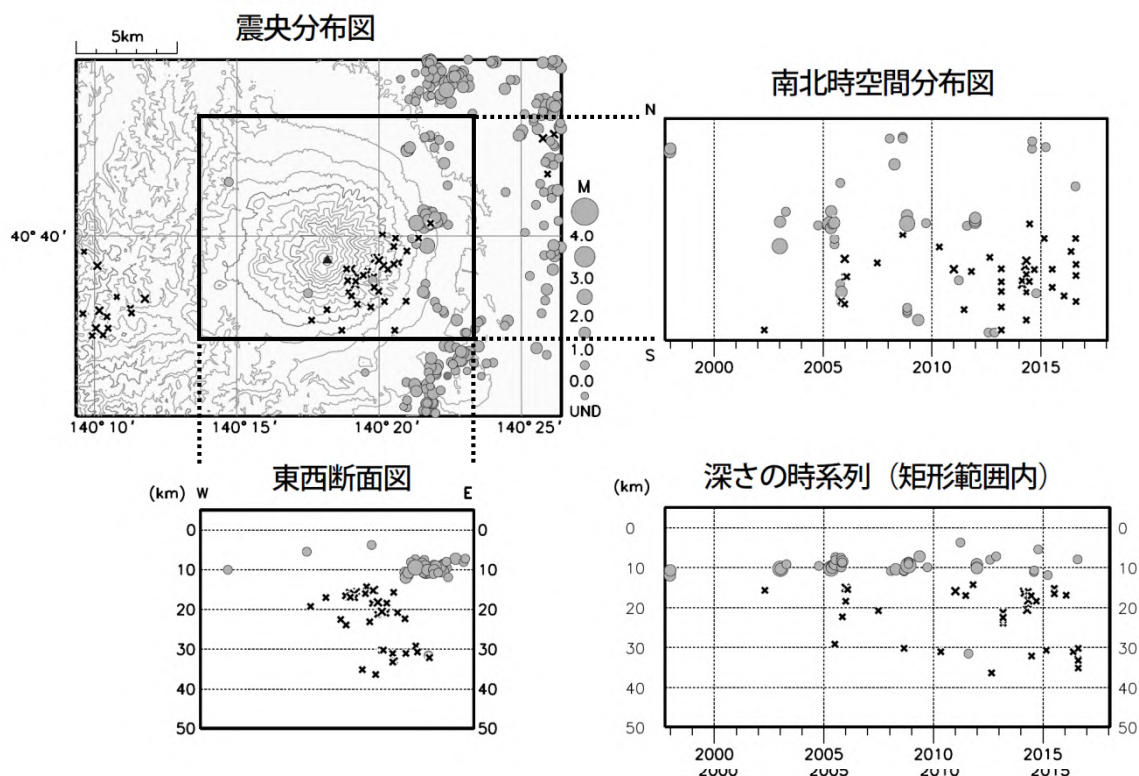


図2 岩木山 観測点配置図

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。
 （弘）：弘前大学



●：2017年9月1日～2018年1月20日 ●：1997年10月1日～2017年8月31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～2018年1月20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ある。

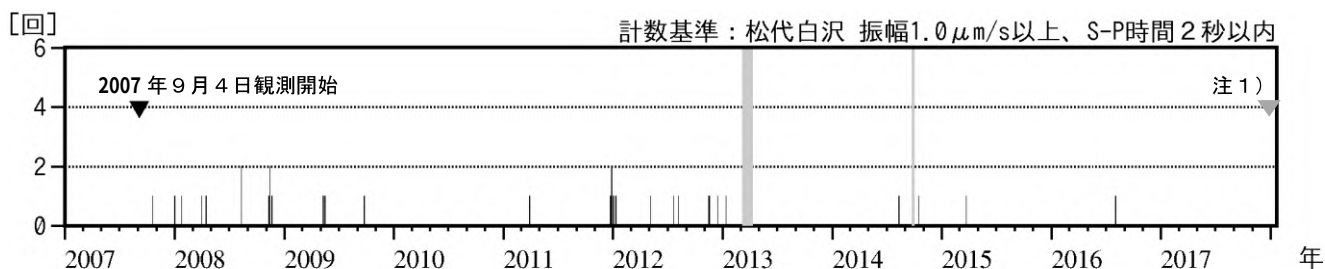


図 4 岩木山 日別地震回数 (2007 年 9 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。

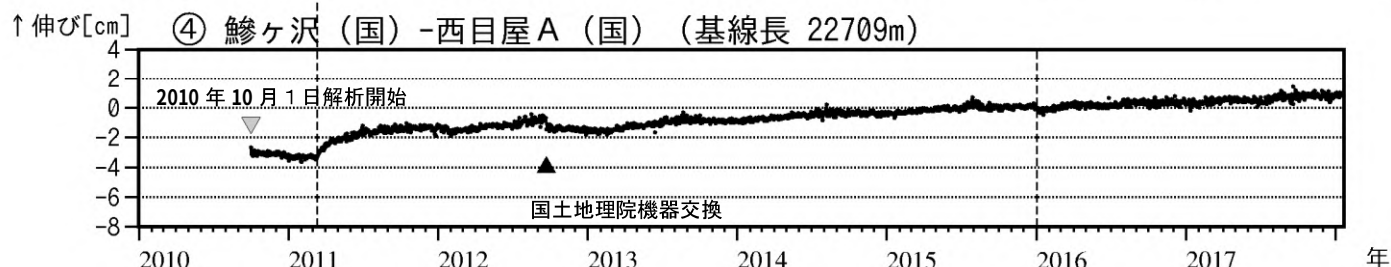
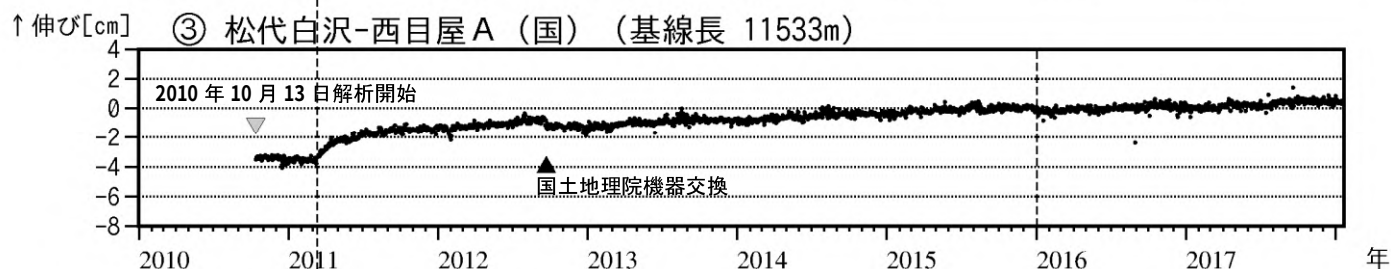
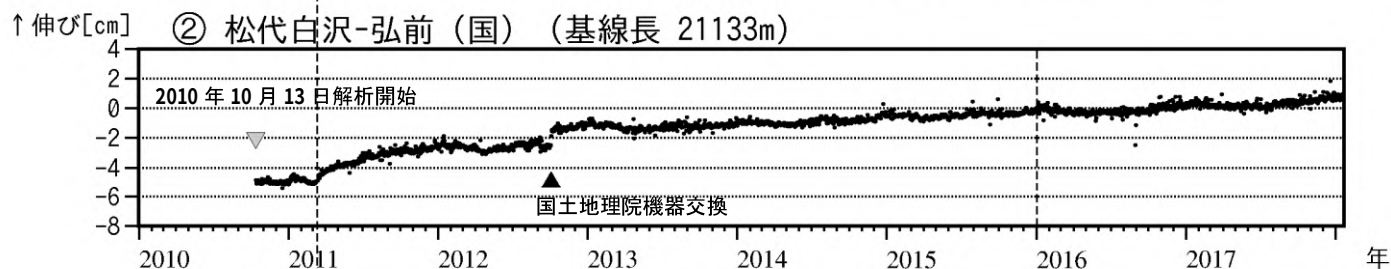
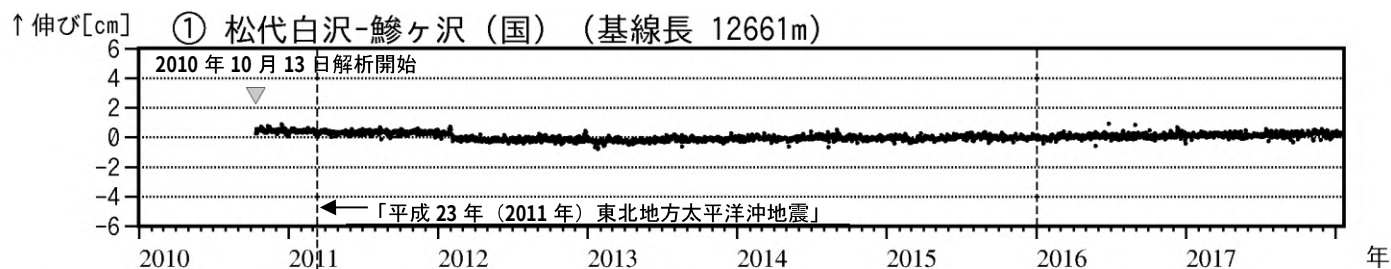


図 5 岩木山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・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。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

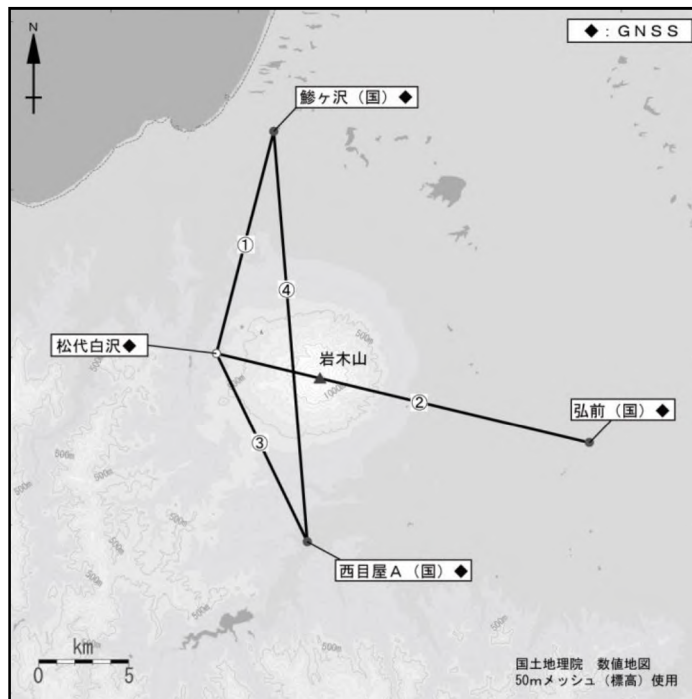


図 6 岩木山 GNS 観測点配置図

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

GNS 基線①～④は図 5 の①～④に対応している。

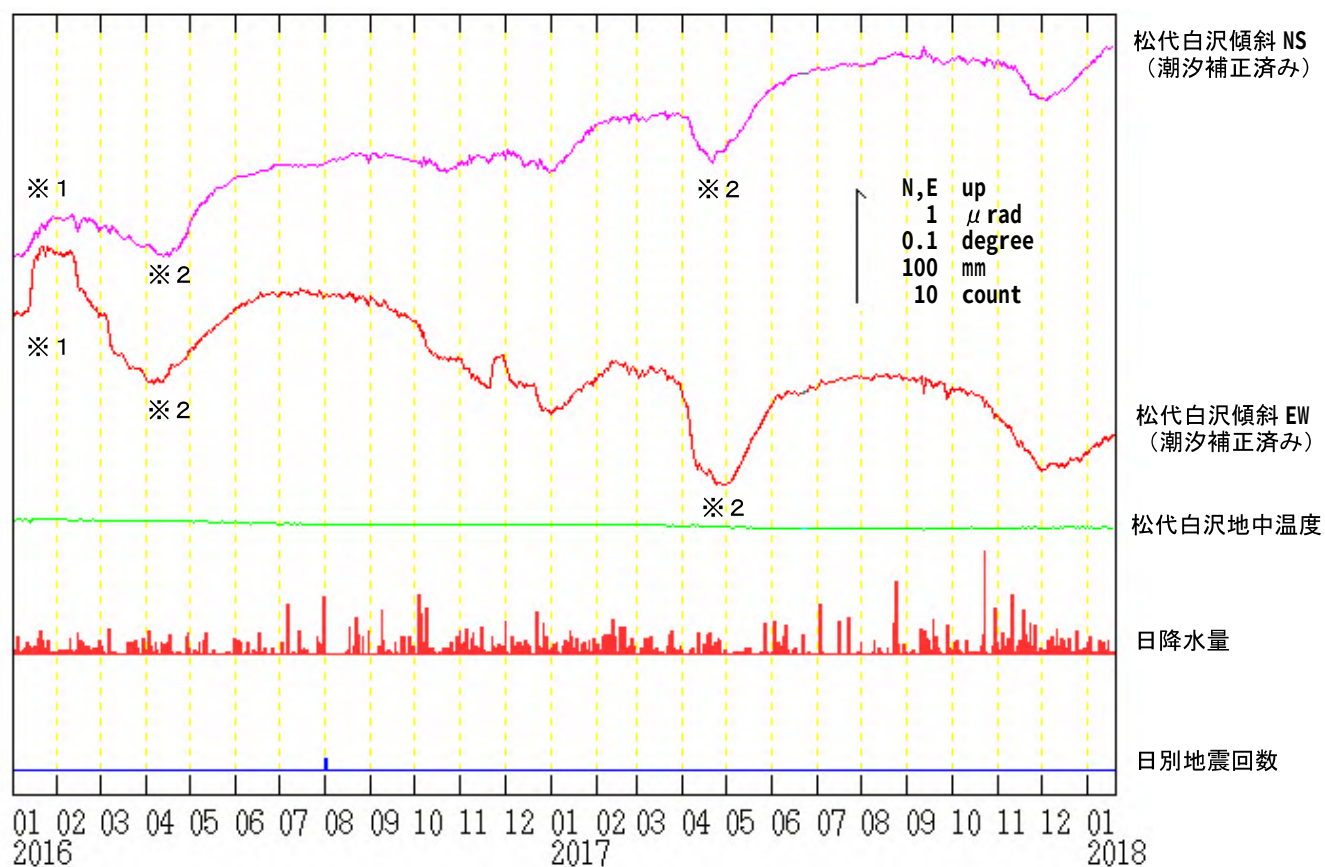


図 7 岩木山 松代白沢観測点における傾斜変動

(2016 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 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)

※ 1 機器点検による変動。

※ 2 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

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

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

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

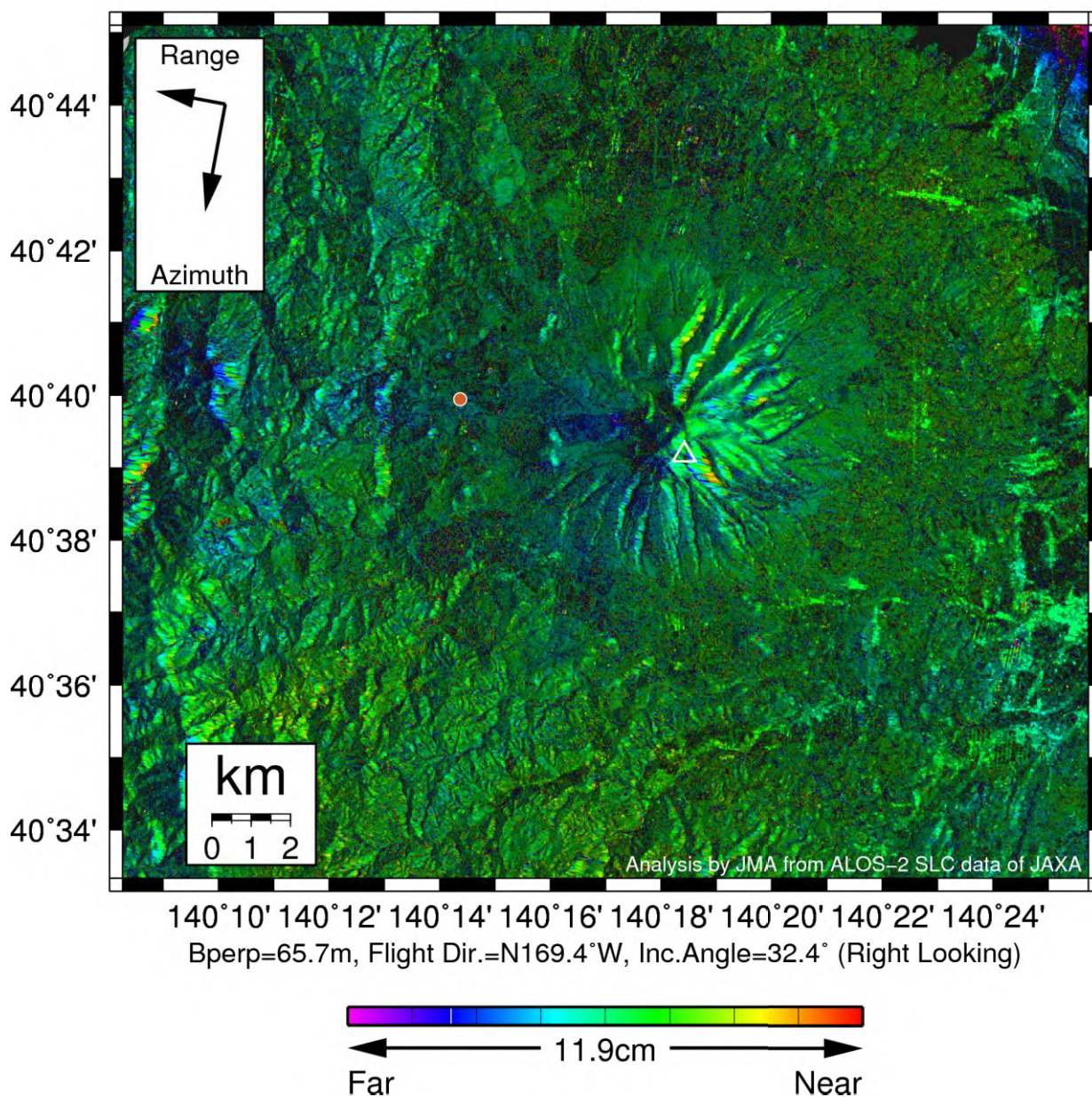
謝辞

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

表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
19-2790(SM1_U2_6)	南行	右	32.4°	2015.09.01	2017.08.01	第 1 図

2015/09/01 – 2017/08/01
700 days



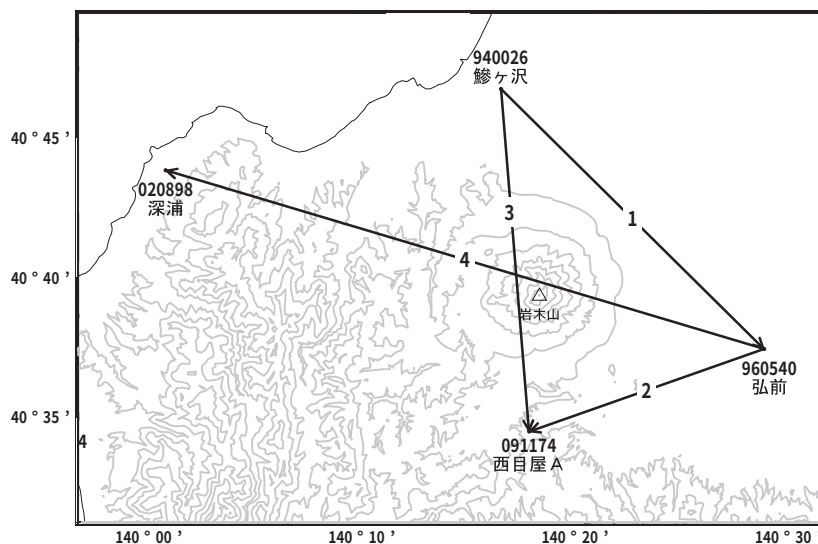
第 1 図 パス 19(SM1-U2_6)による岩木山周辺の干渉解析結果

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

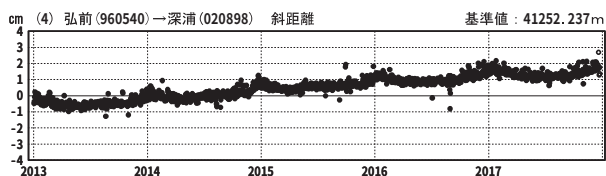
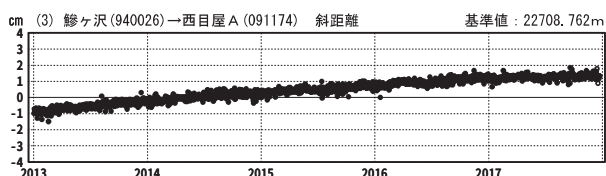
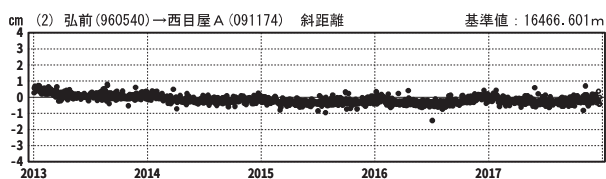
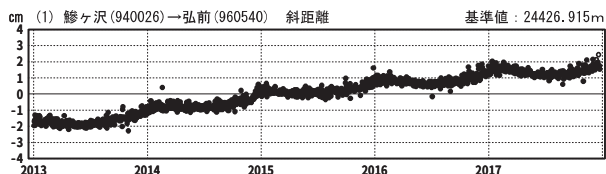
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

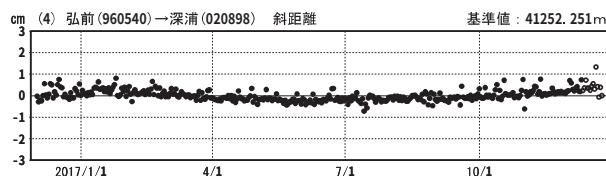
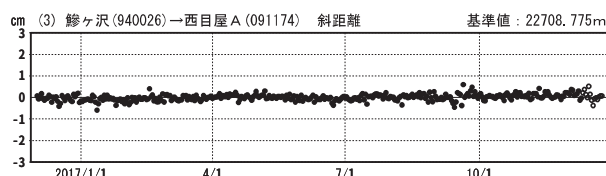
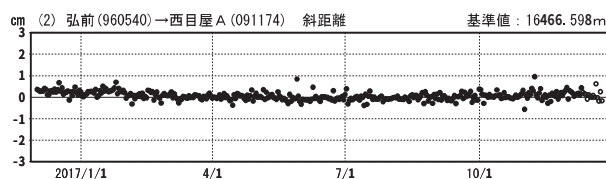
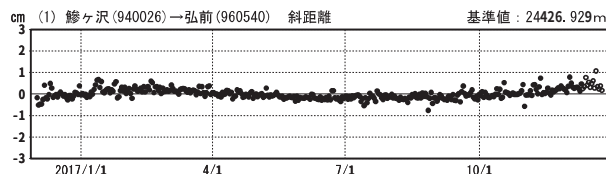
期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



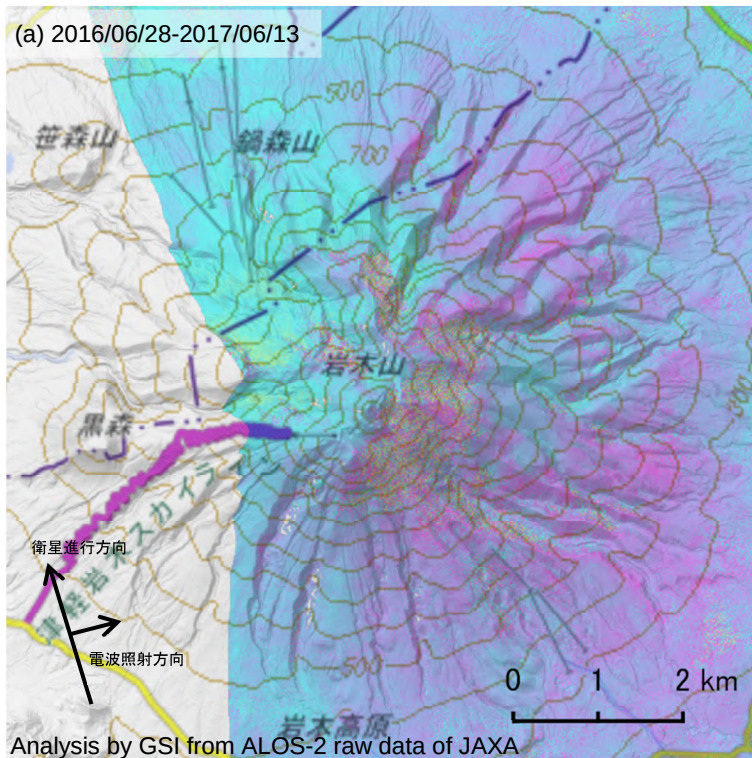
国土地理院

※[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

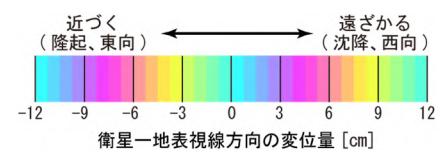
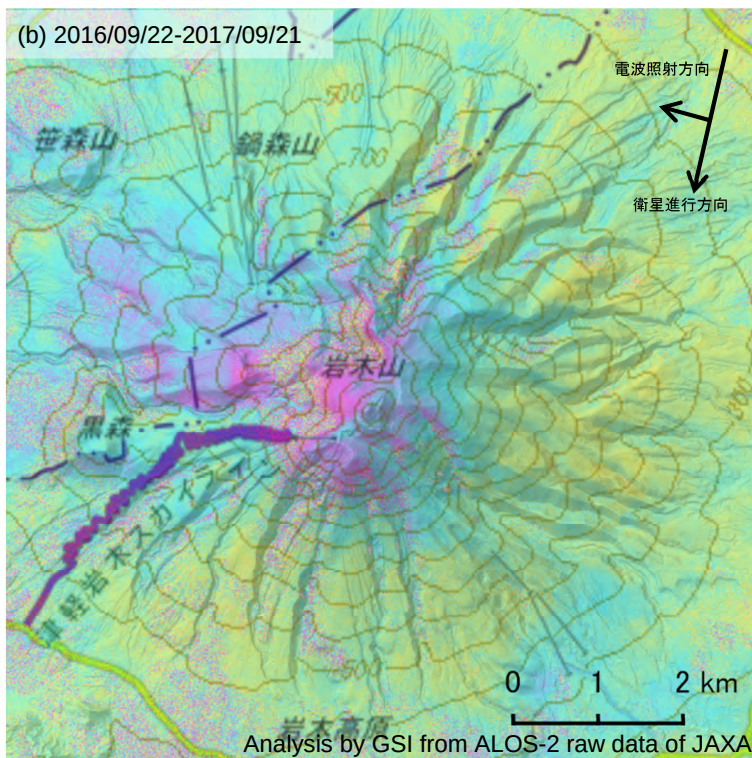
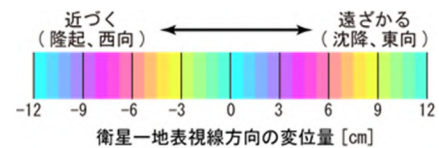
岩木山の SAR 干渉解析結果について

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	2016/06/28 2017/06/13 23:32 頃 (350 日間)	2016/09/22 2017/09/21 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*	U-U	U-U
入射角	38.0°	42.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-76 m	-157 m

*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

岩木山

八 甲 田 山

(2018 年 1 月 20 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(2017 年 9 月 11 日～2018 年 1 月 20 日)

・噴気等の表面現象の状況（図 1～8）

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。

10 月 24 日に青森県の協力により実施した上空からの観測では、前回（2016 年 10 月 11 日）と比較して、地獄沼周辺及び酸ヶ湯沢上流の状況に特段の変化は認められなかった。

12 月 8 日に実施した現地調査では、前回（2017 年 6 月 2 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 9、10）

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 11、12、14）

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。

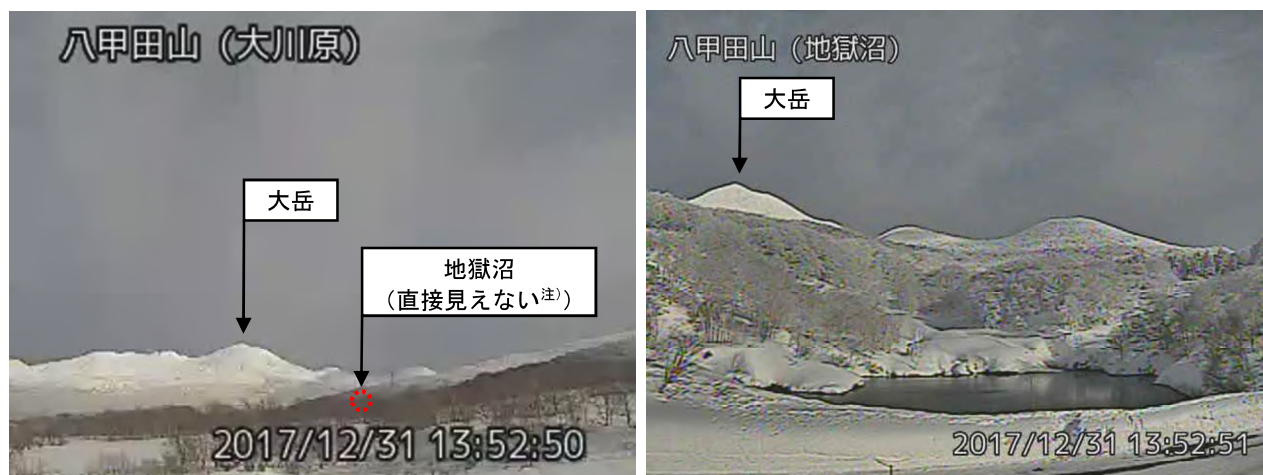


図 1 八甲田山 山頂部及び地獄沼周辺の状況（2017 年 12 月 31 日）

・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）地獄沼から噴気が出た場合、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。

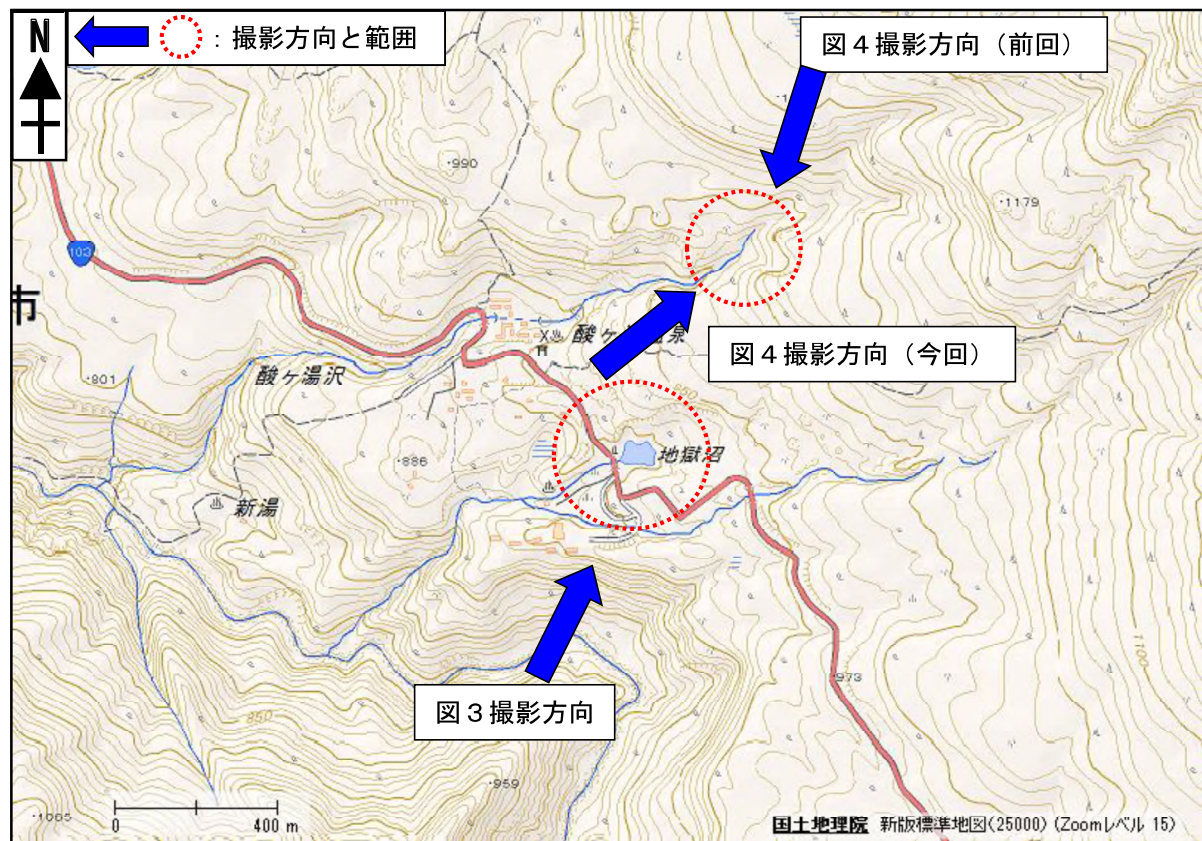


図 2 八甲田山 上空から撮影した地獄沼周辺と酸ヶ湯沢上流の写真及び地表面温度分布¹⁾の撮影方向と範囲

1) 赤外熱映像装置による。



図 3 八甲田山 南南西方向の上空から撮影した地獄沼周辺の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2016 年 10 月 11 日）と比較して、特段の変化は認められなかった。
- ・ 青森県の協力により撮影。

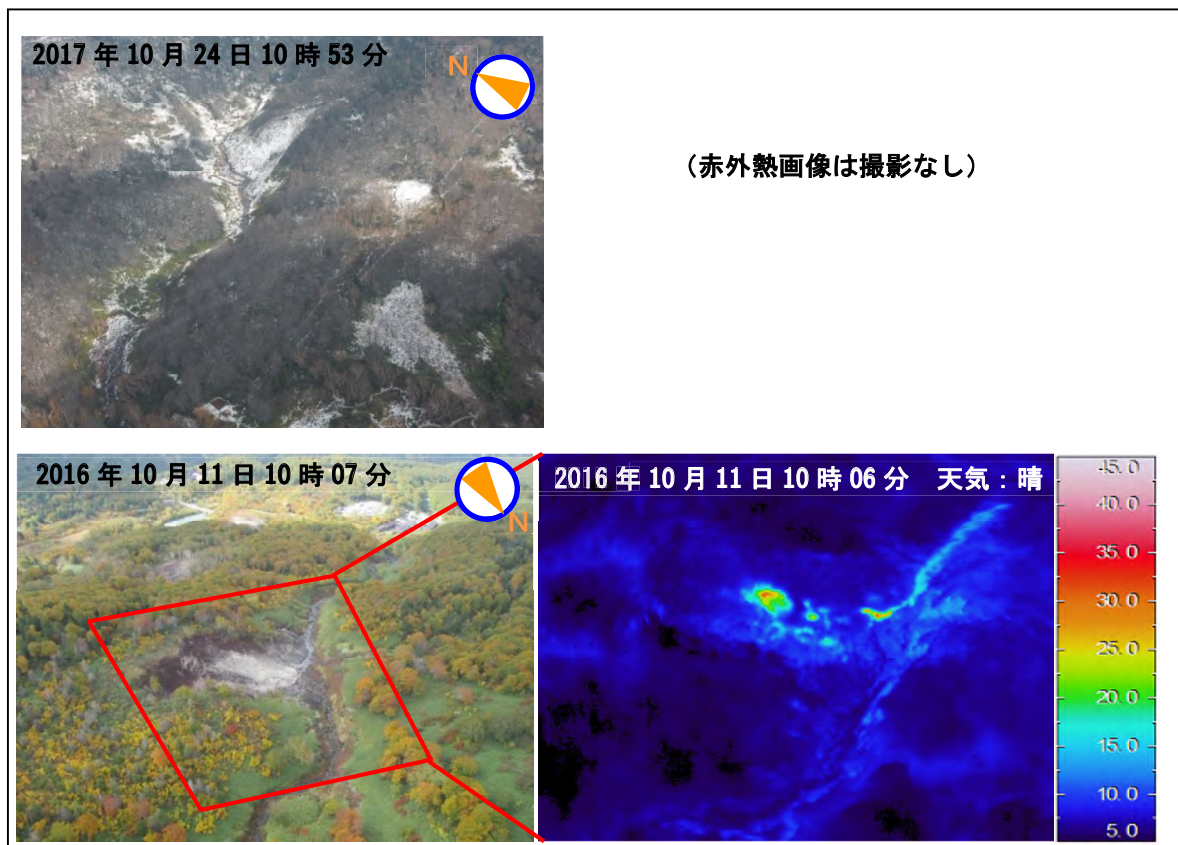


図 4 八甲田山 上空から撮影した酸ヶ湯沢上流の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2016 年 10 月 11 日）と比較して、特段の変化は認められなかった。
- ・ 青森県の協力により撮影。



図5 八甲田山 周辺の地形図

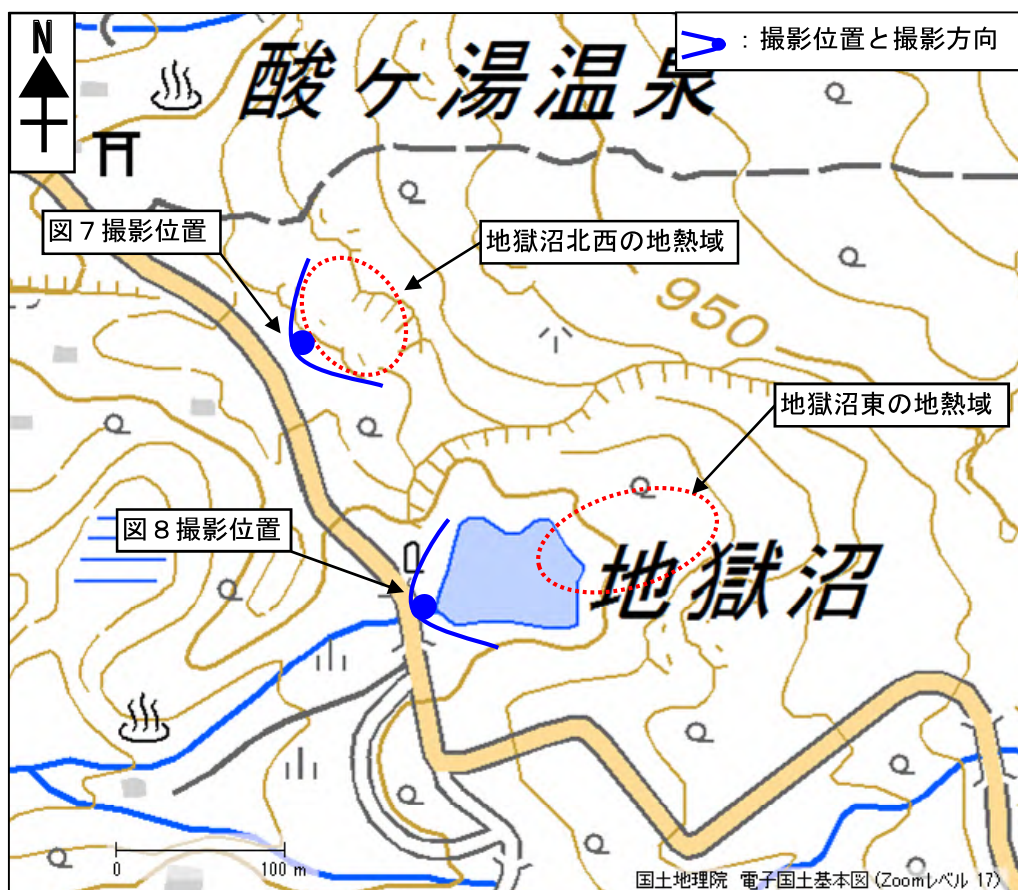


図6 八甲田山 地獄沼及びその周辺の写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

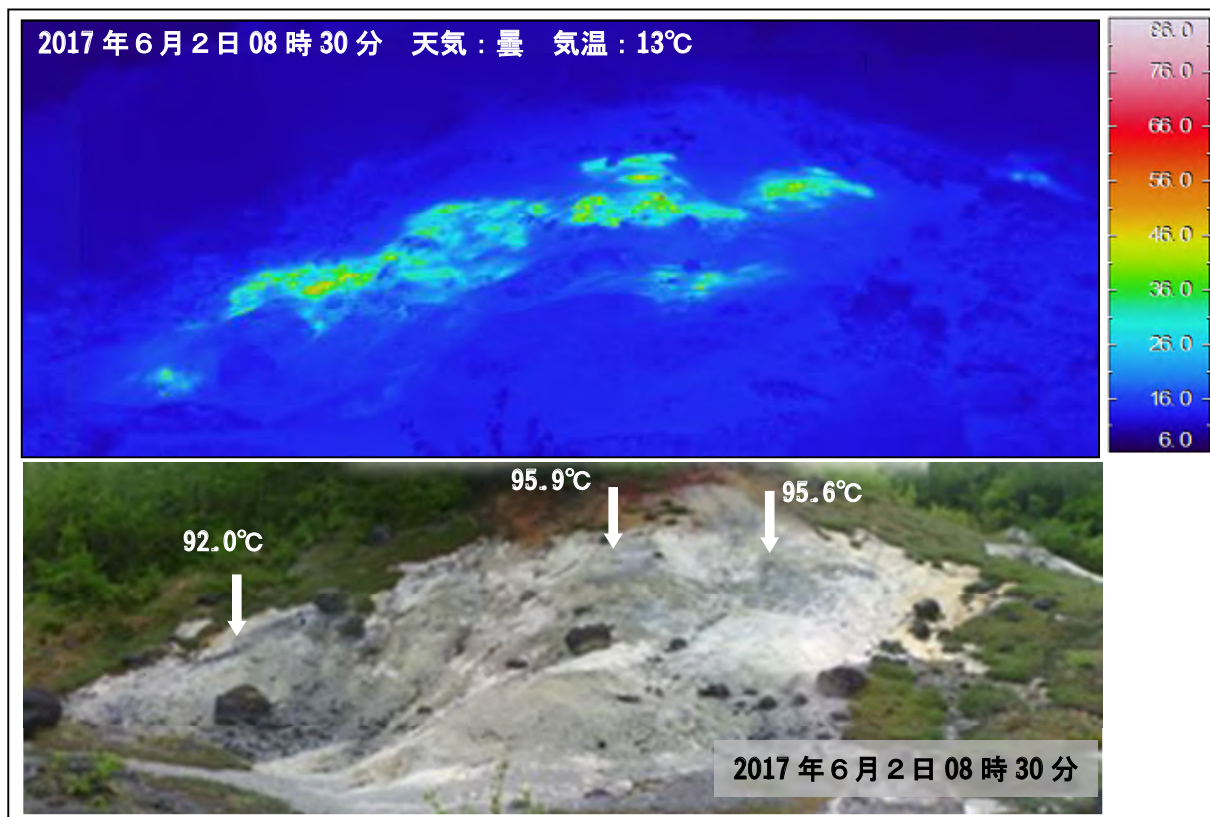
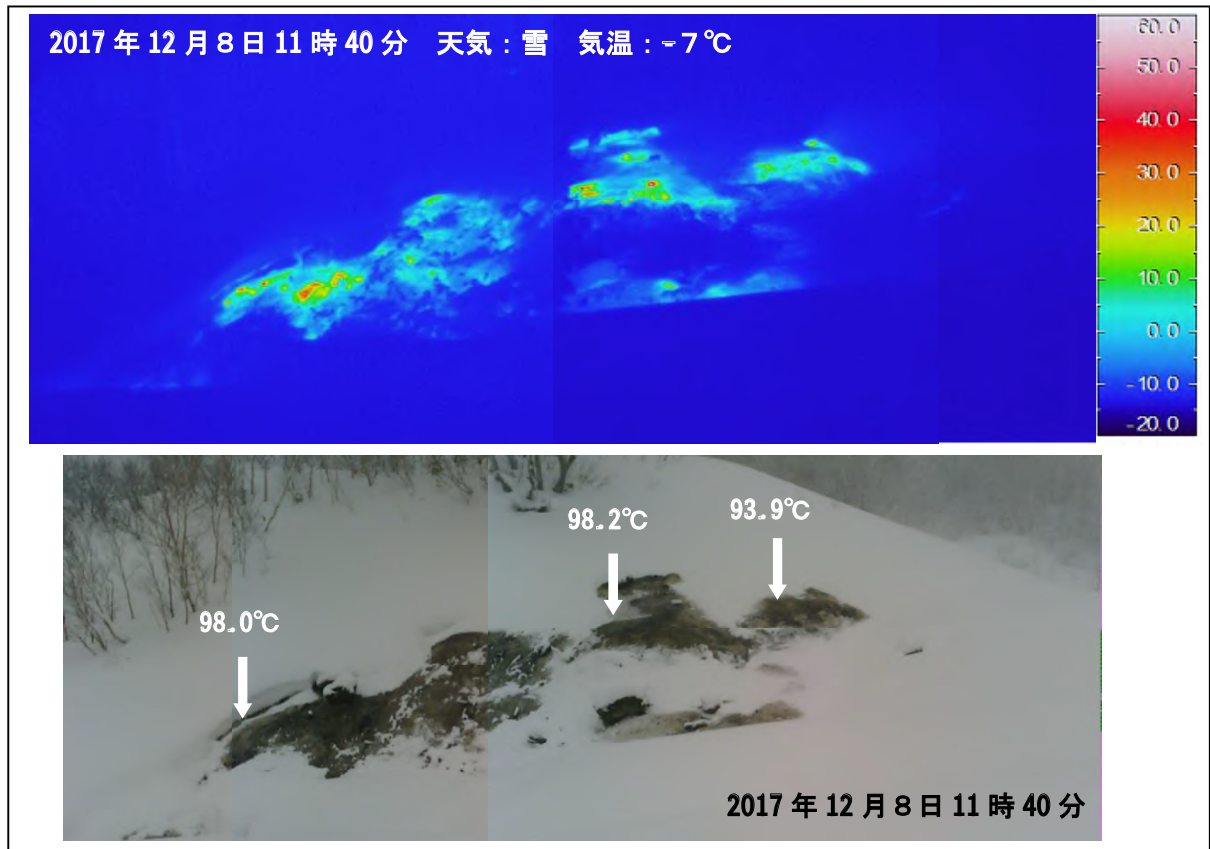


図 7 八甲田山 南西方向から撮影した地獄沼北西の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2017 年 6 月 2 日）と比較して、地熱域の分布に特段の変化は認められなかった。
- ・ 矢印↓はサーミスタ温度計により地中温度を測定した場所を示す。

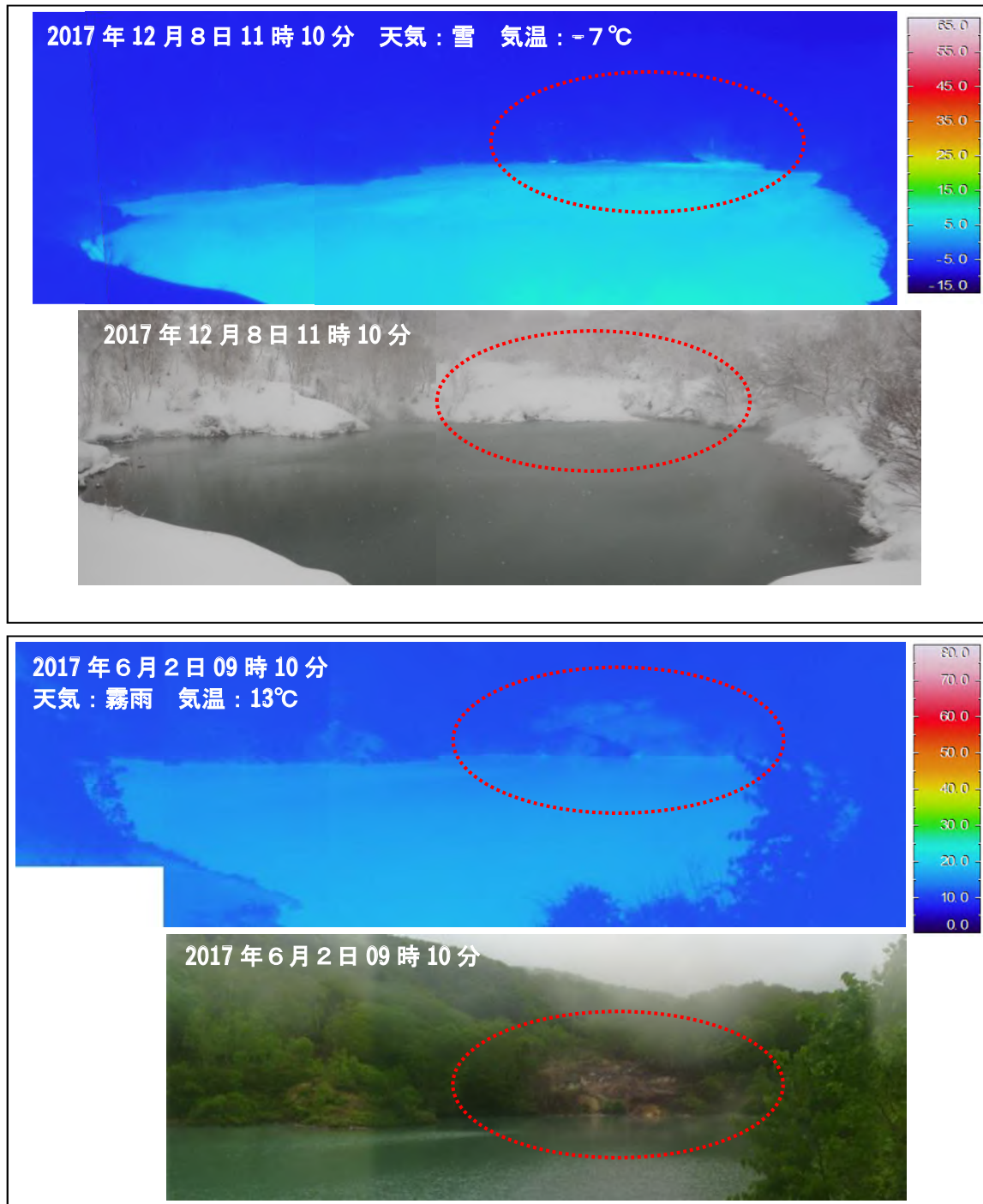


図 8 八甲田山 西方向から撮影した地獄沼の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2017 年 6 月 2 日）と比較して、積雪の影響はあるものの、地熱域（破線赤丸内）に特段の変化は認められなかった。

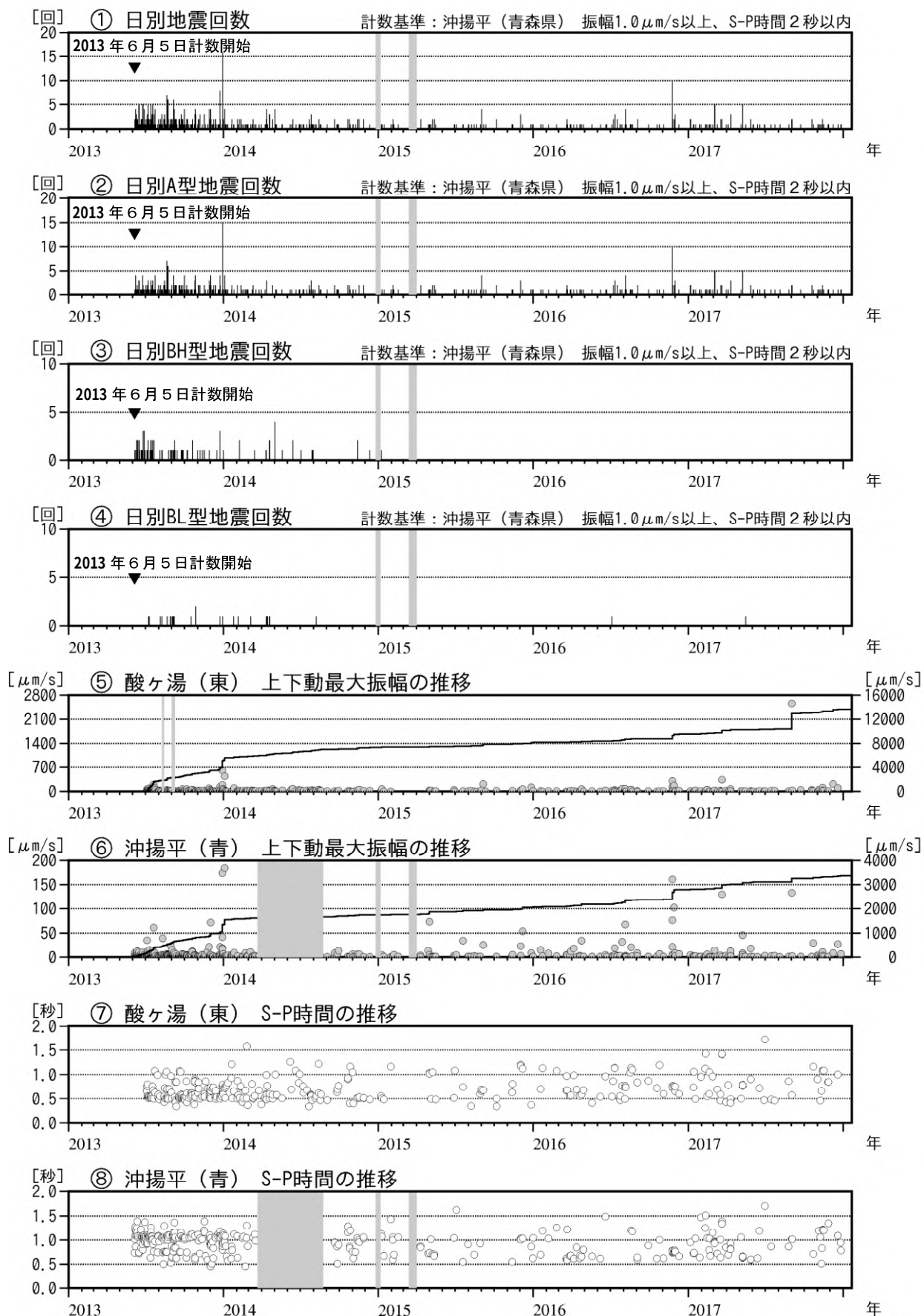


図9 八甲田山 火山活動経過図（2013年6月～2018年1月20日）

- ・ 沖揚平（青森県）のデータを元に、2013年6月5日から地震回数の計数を開始した。
- ・ 図の灰色部分は欠測を示している。
- ・ 酸ヶ湯（東北大）は、2013年7月3日から観測開始した。
- ・ 地震発生状況に特段の変化はみられず、酸ヶ湯（東北大）と沖揚平（青森県）の上下動最大振幅とS-P時間の推移に特段の変化はみられない。

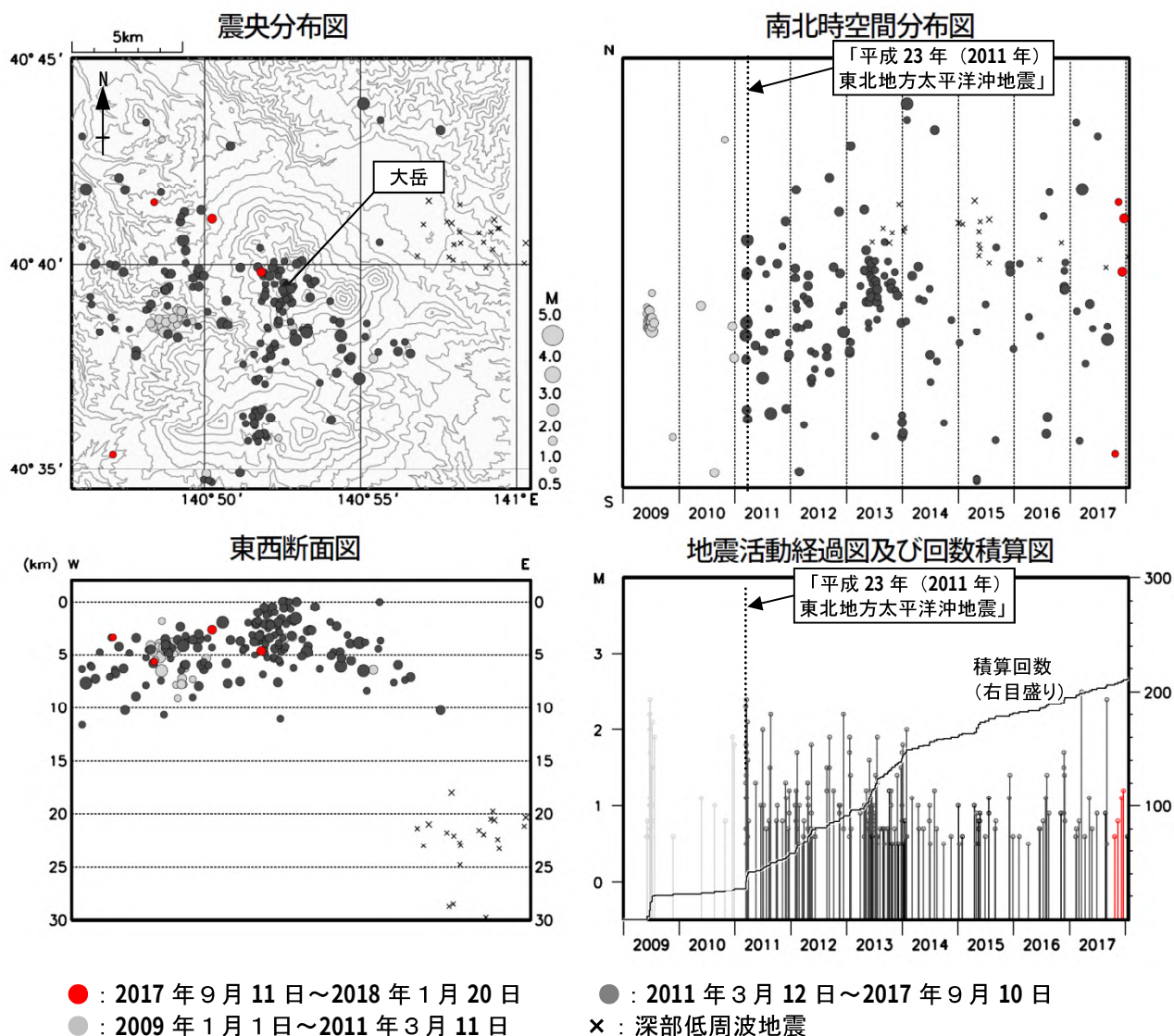


図 10 八甲田山 一元化震源による八甲田山周辺の地震活動（2009 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 日）

- ・「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。

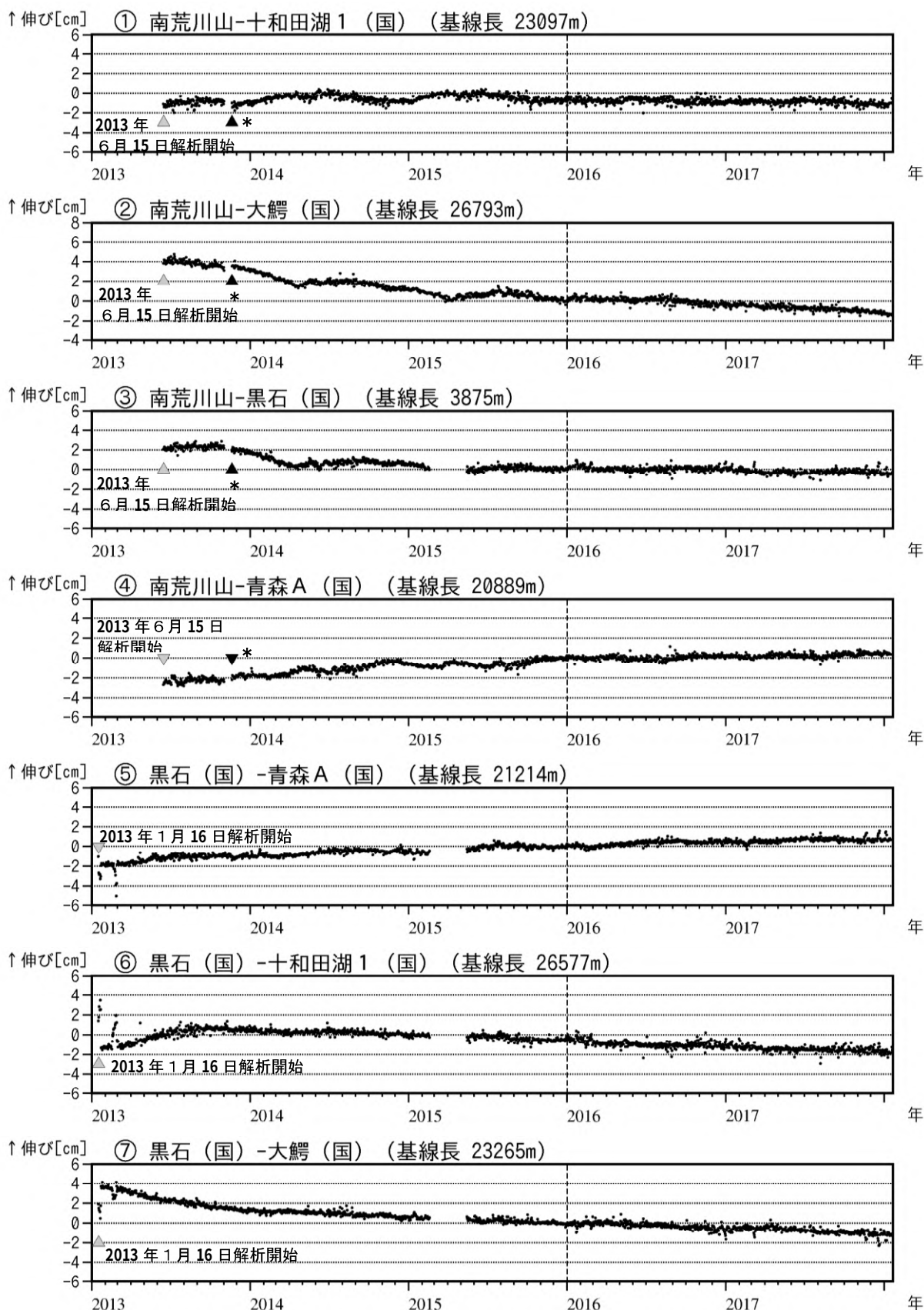


図 11- 1 八甲田山 GNSS 基線長変化図 (2013 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・2016 年 1 月以降のデータの解析方法については、使用暦 (IGU 暦→IGS 暦もしくは IGR 暦)、セッション長 (3 時間→24 時間) 等の変更を行っている。
- ・①～⑦は図 12 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している。 ・(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。

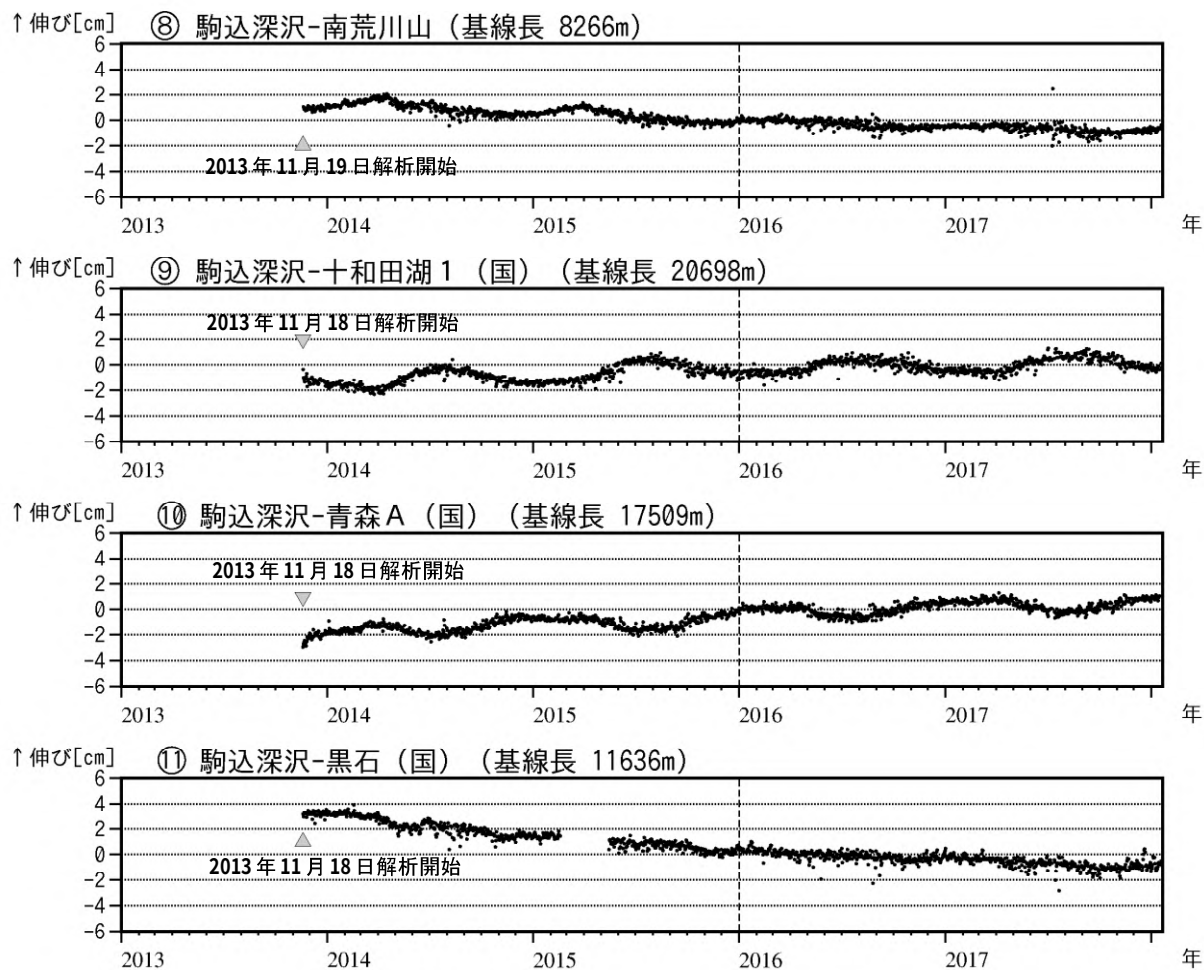


図 11-2 八甲田山 GNSS 基線長変化図 (2013 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・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。
- ・⑧～⑪は図 12 の GNSS 基線⑧～⑪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) は国土地理院の観測点を示す。

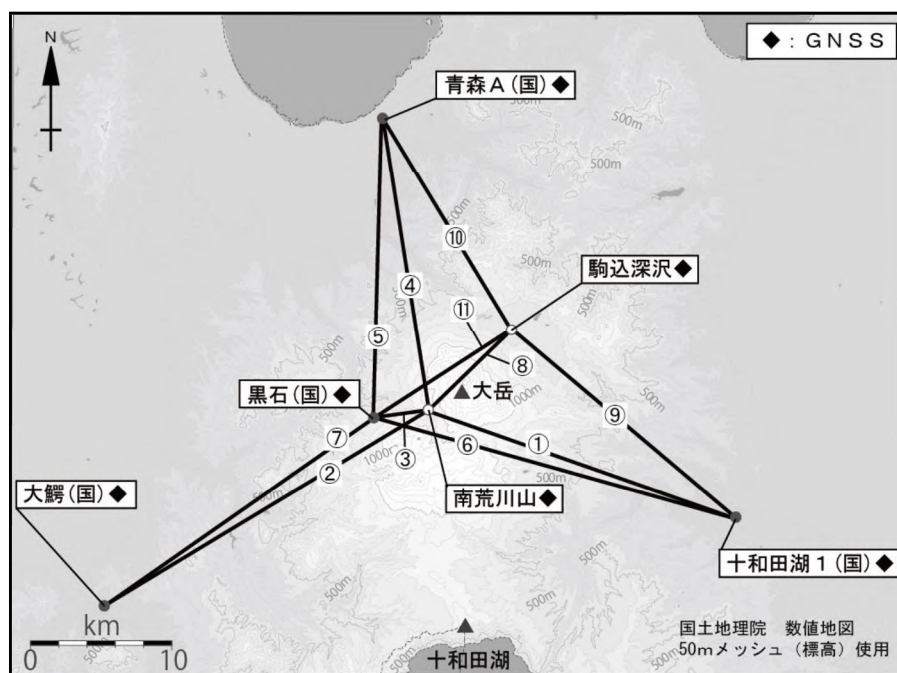


図 12 八甲田山 GNSS 観測点配置図

- ・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
- GNSS 基線①～⑪は図 11 の①～⑪に対応。

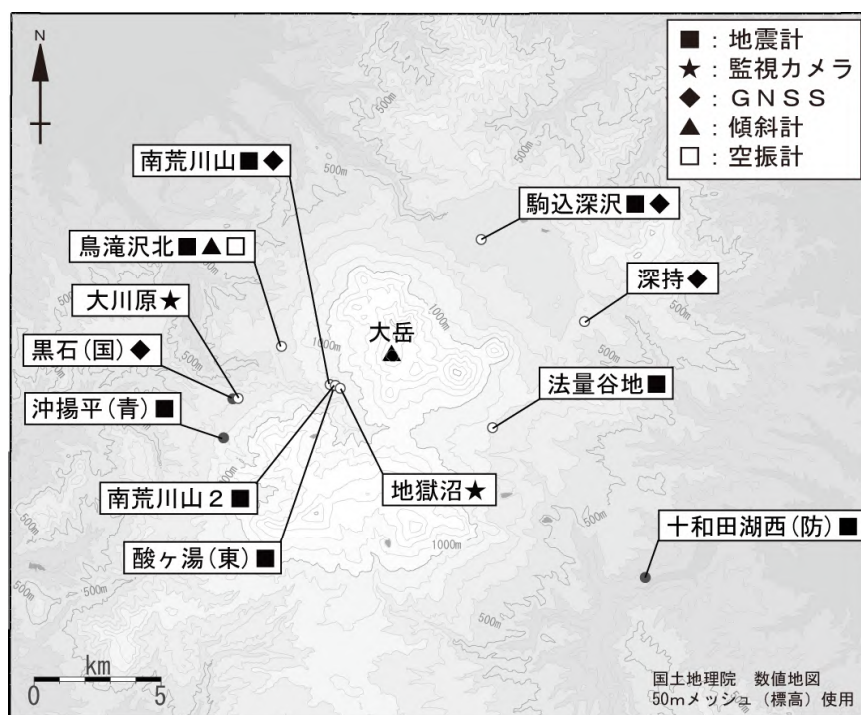


図 13 八甲田山 観測点配置図

- ・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

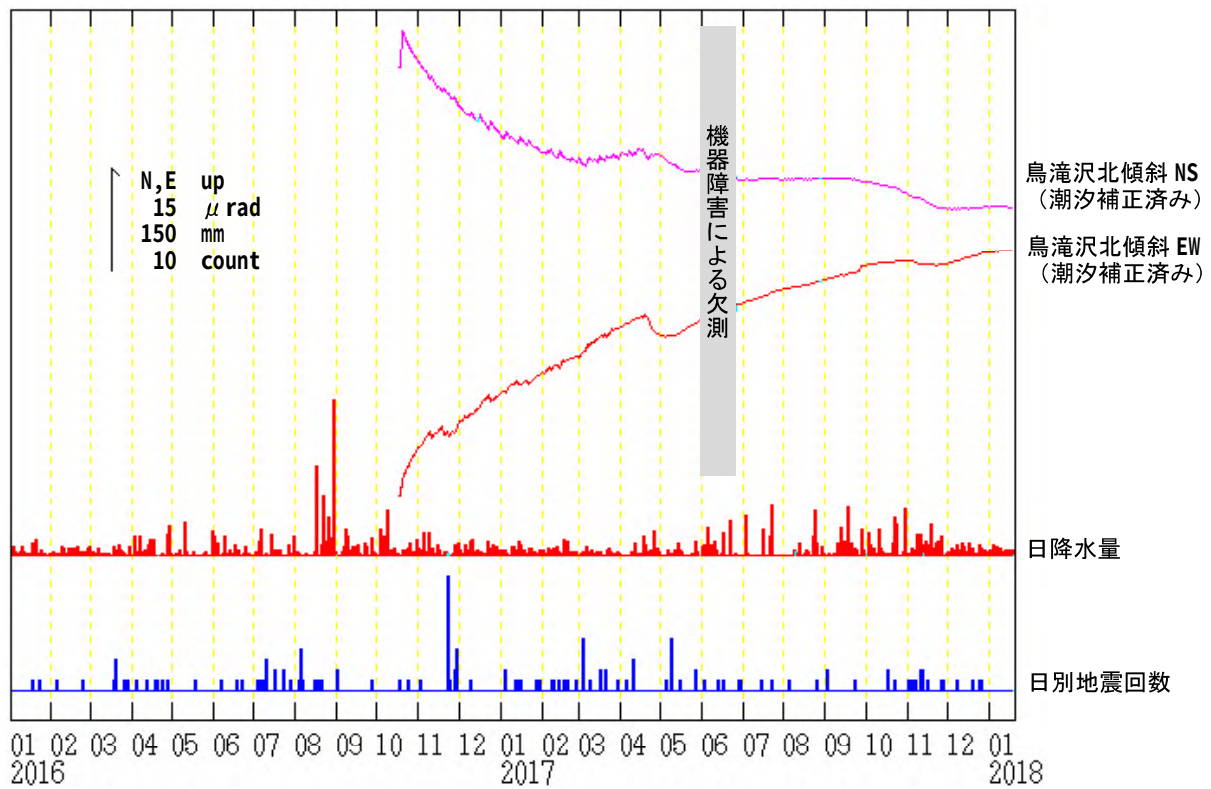


図 14 八甲田山 鳥滝沢北観測点による傾斜変動（2016 年 10 月～2018 年 1 月 20 日、時間値）

- ・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）

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

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

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。

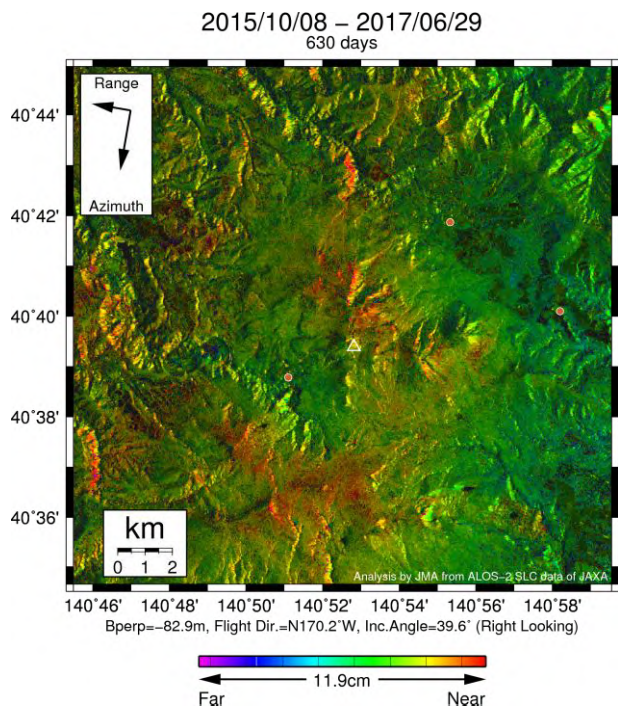
謝辞

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。

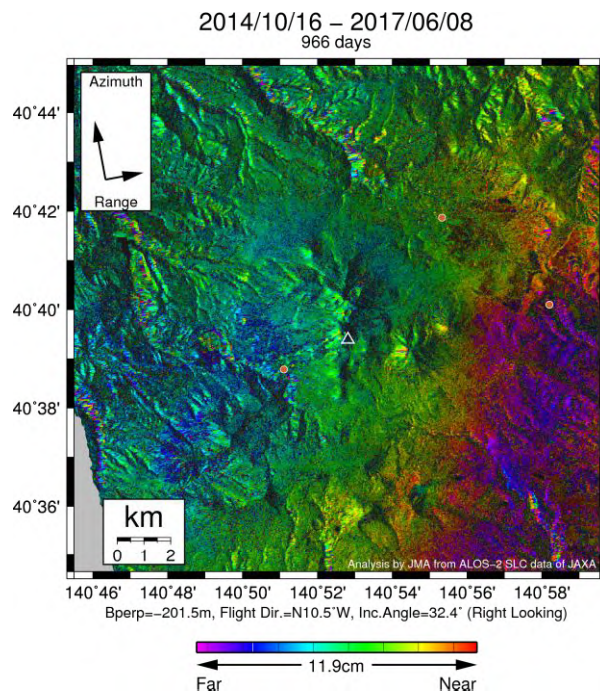
表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2800(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.10.08	2017.06.29	第 1 図-A
123-800(SM1_U2_6)	北行	右	32.4°	2014.10.16	2017.06.08	第 1 図-B

A



B



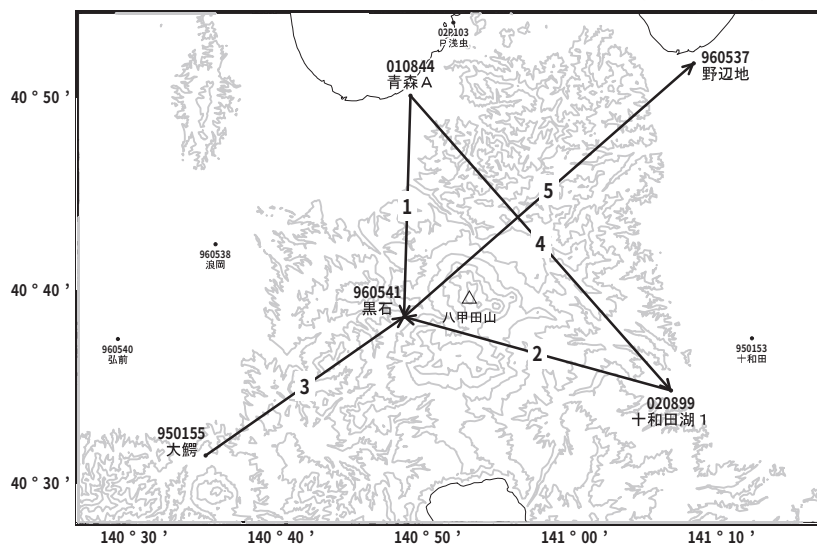
第 1 図 パス 18(SM1_U2_8)及びパス 123(SM1-U2_6)による八甲田山周辺の干渉解析結果

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。

八甲田山

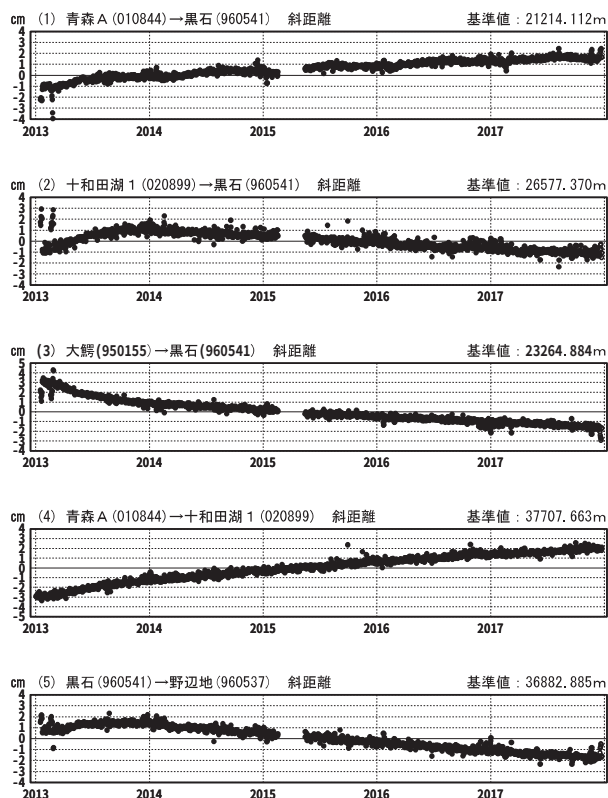
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

八甲田山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



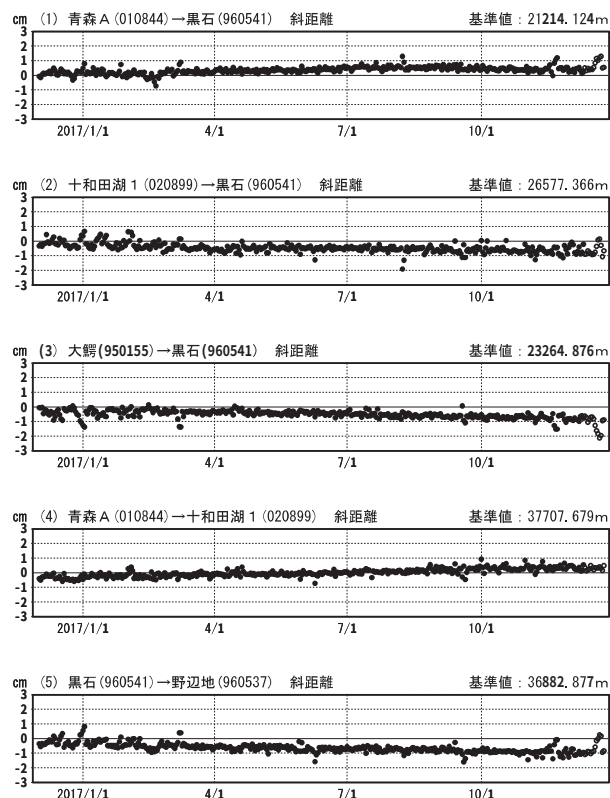
基線変化グラフ

期間：2013/01/01～2017/12/23 JST



基線変化グラフ

期間：2016/12/01～2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院

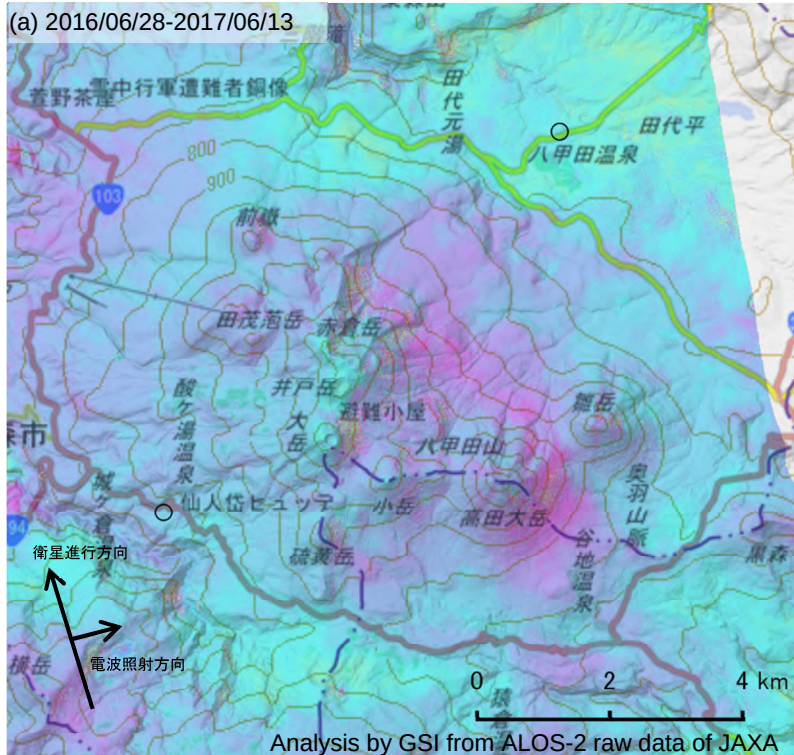
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

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。

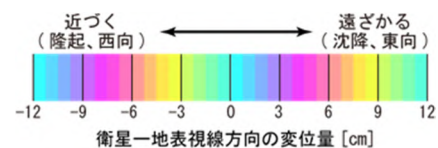
(a) 2016/06/28-2017/06/13



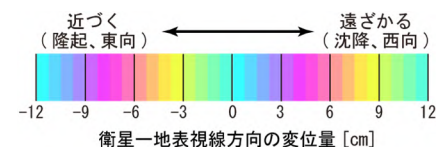
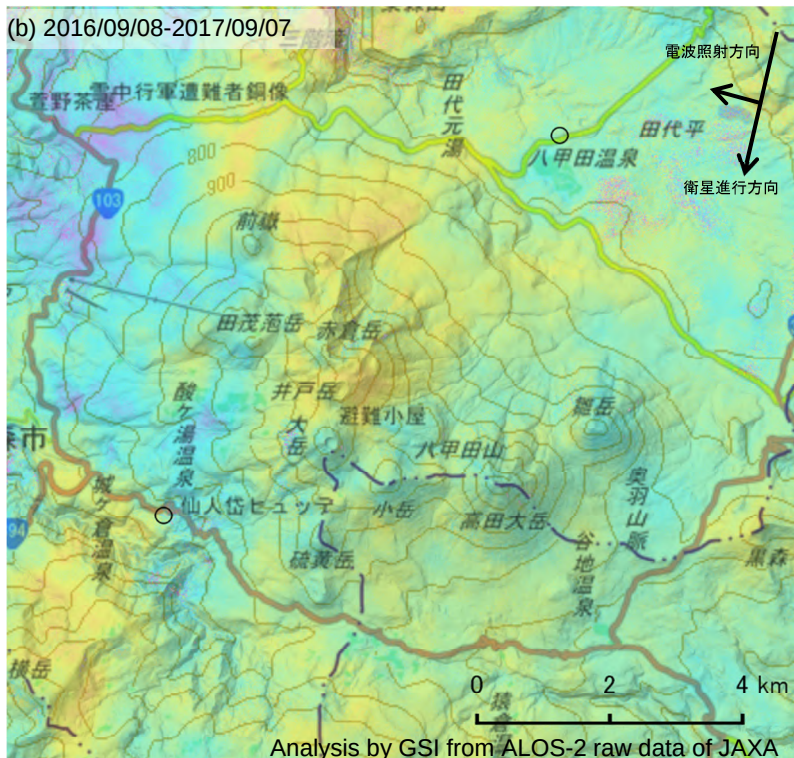
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/06/28 2017/06/13 23:32 頃 (350 日間)	2016/09/08 2017/09/07 11:42 頃 (364 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	41.1°	39.1°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-76 m	-170 m

*U: 高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



(b) 2016/09/08-2017/09/07



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

(2018 年 1 月 20 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(2017 年 9 月～2018 年 1 月 20 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、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。

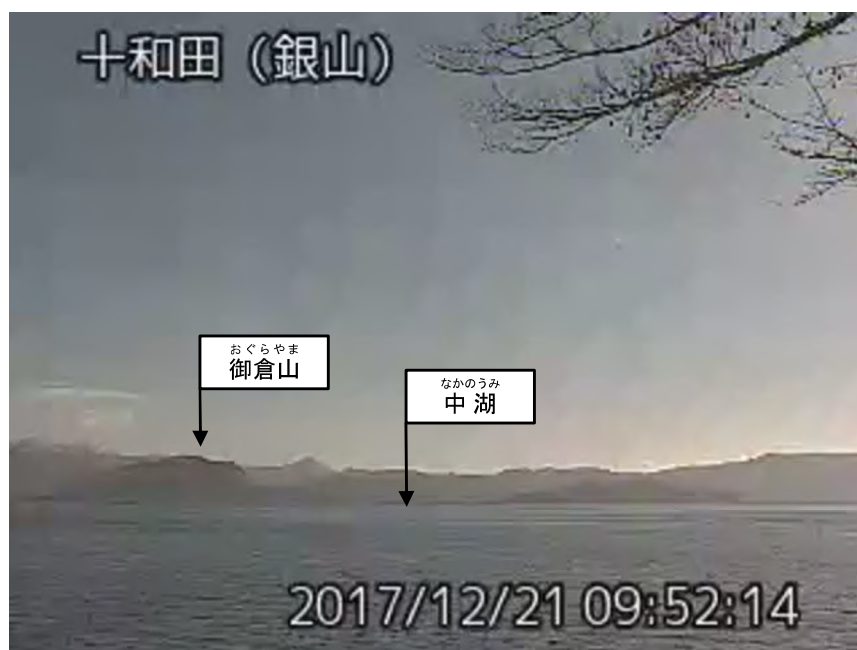


図 1 十和田 中湖周辺の状況（2017 年 12 月 21 日）

・ 銀山（中湖の北西約 6 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他、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。

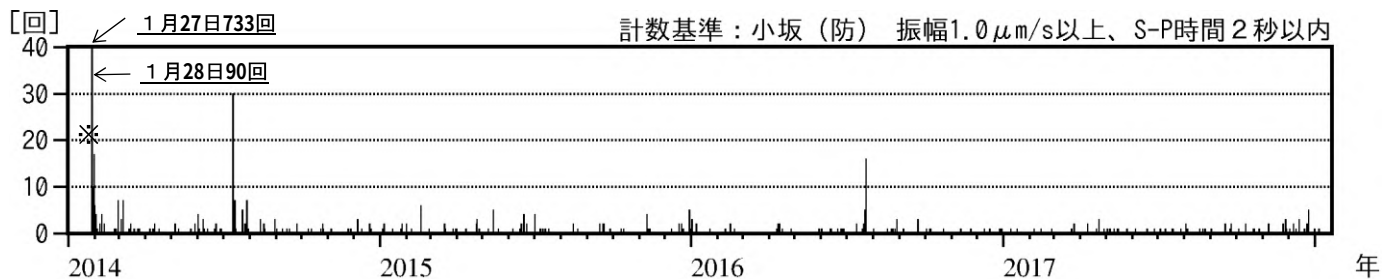


図2 十和田 日別地震回数（2014年1月～2018年1月20日）

※2014年1月27日計数開始。

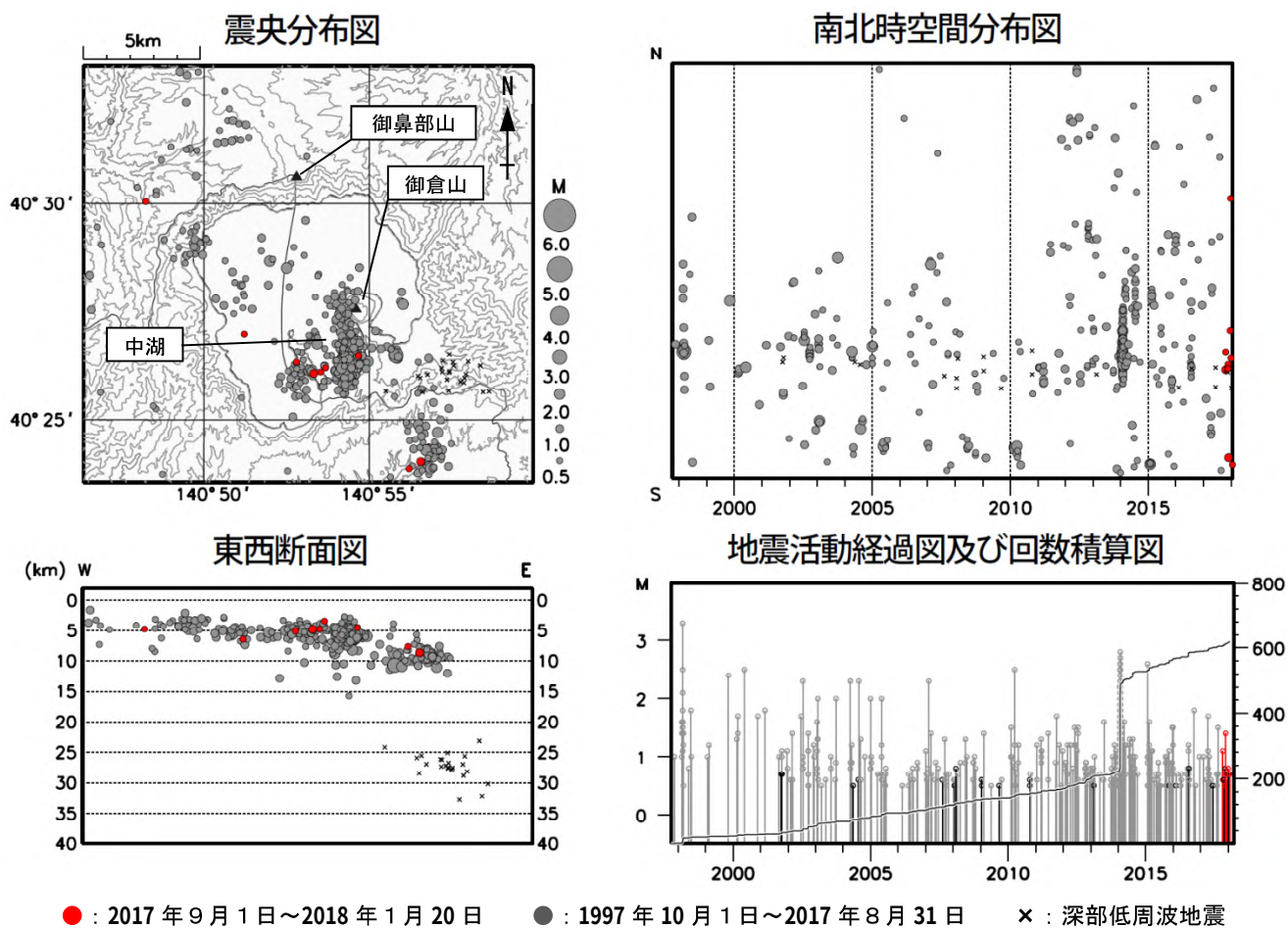


図3 十和田 一元化震源による十和田周辺の地震活動図（1997年10月～2018年1月20日）

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。

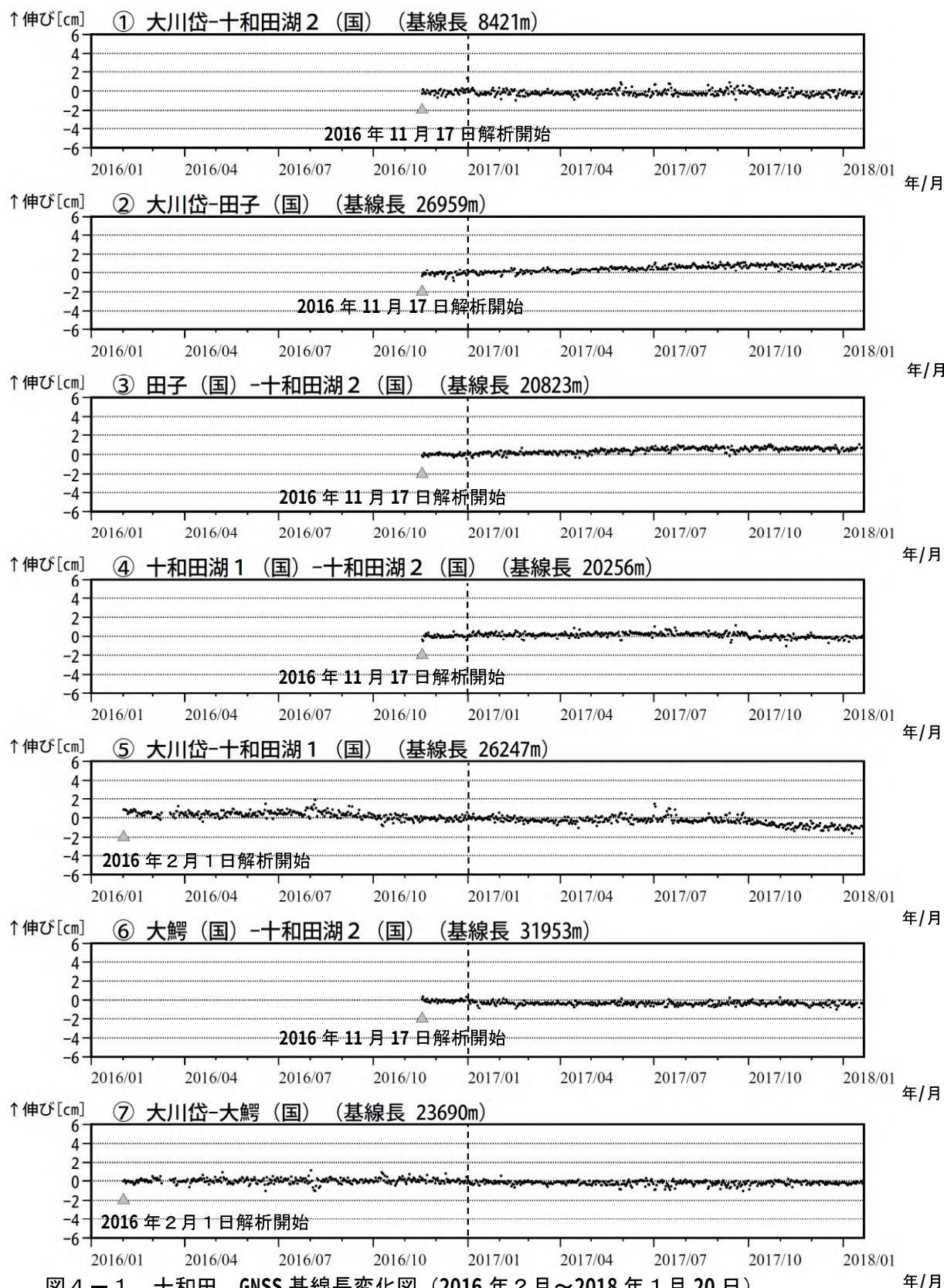


図 4-1 十和田 GNSS 基線長変化図 (2016 年 2 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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 7 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している。
- ・大川岱観測点は 2016 年 12 月 1 日に運用を開始した。
- ・2017 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。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

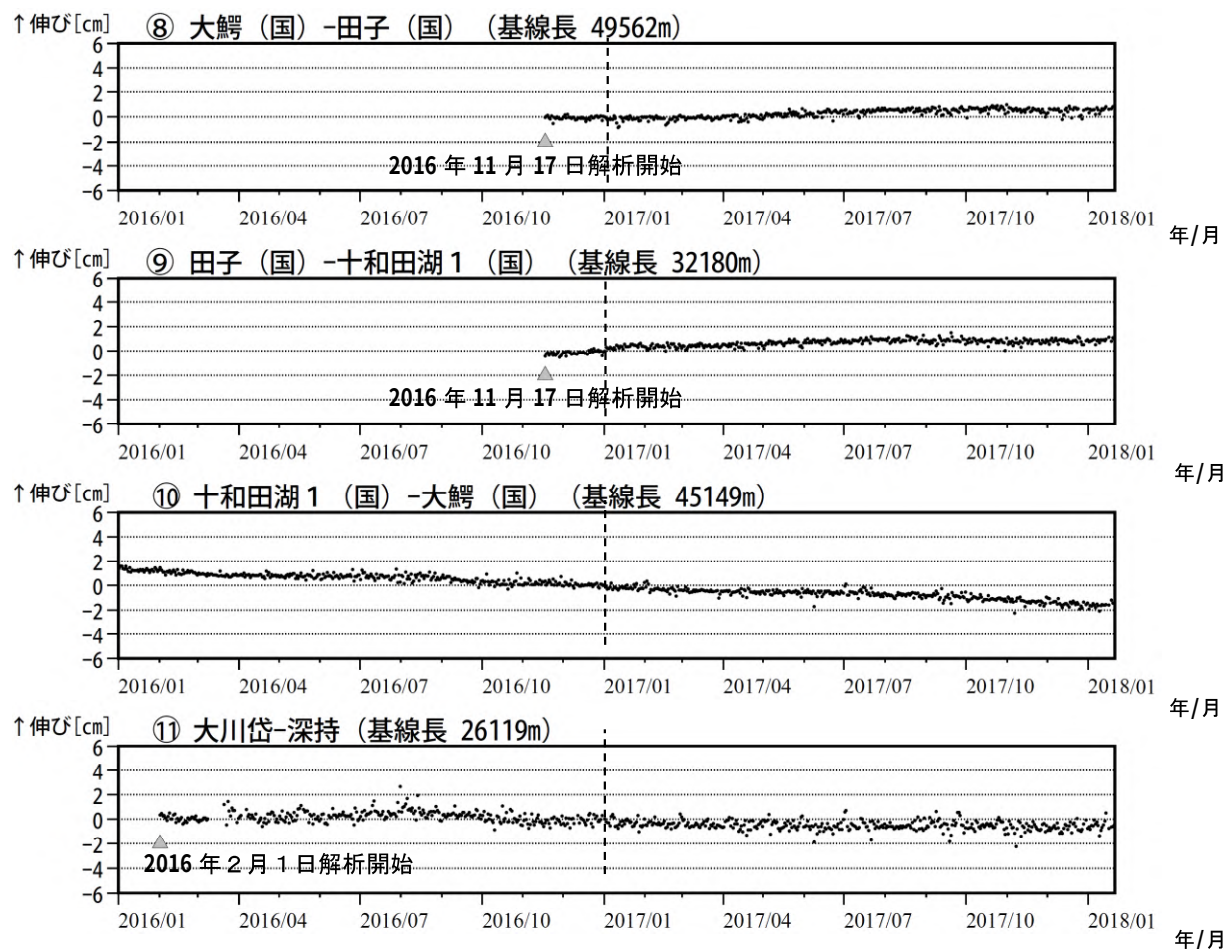


図 4-2 十和田 GNSS 基線長変化図 (2016 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・⑧～⑪は図 6 の GNSS 基線⑧～⑪に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表している。
- ・大川岱観測点及び深持観測点は 2016 年 12 月 1 日に運用を開始した。それ以前は試験運用である。
- ・2017 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。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

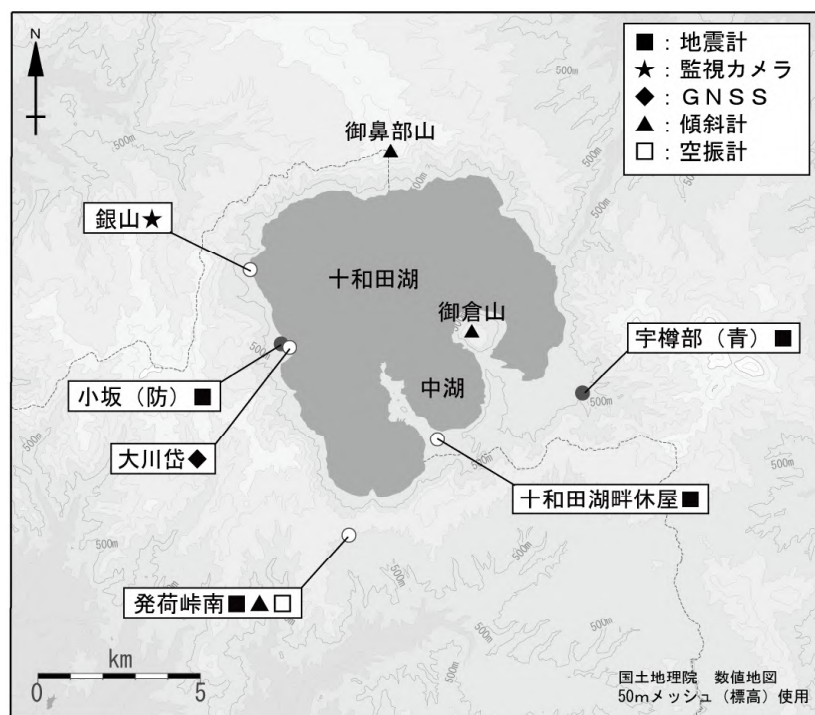


図 5 十和田周辺の地震観測点

- ・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。
- (防) : 防災科学技術研究所 (青) : 青森県

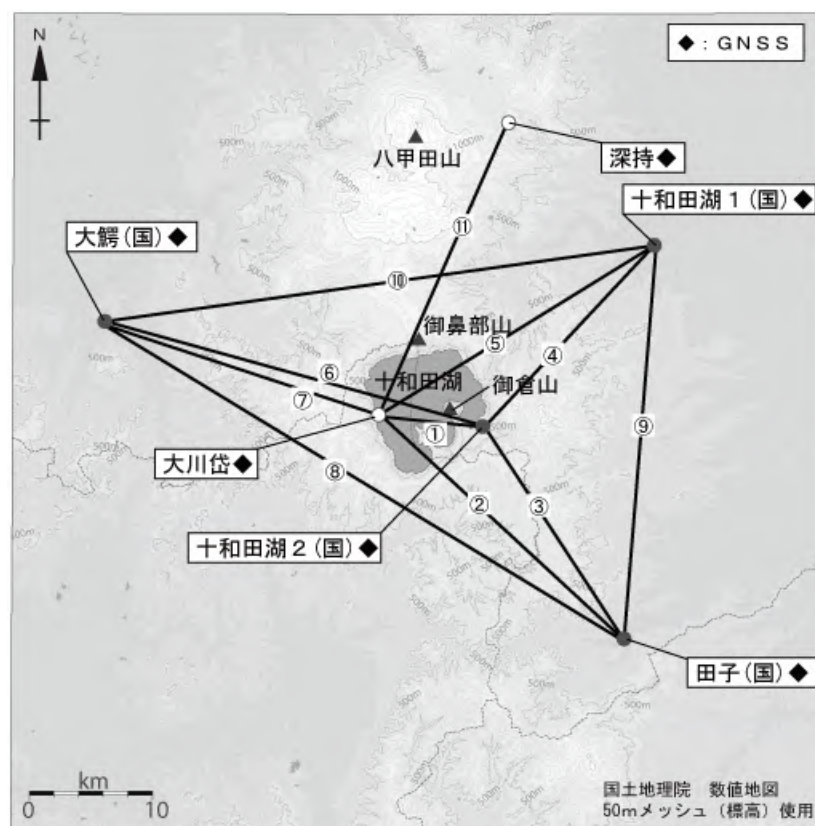


図 6 十和田 GNSS 観測点配置図

- ・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
- GNSS 基線①～⑪は図 4 の①～⑪に対応している。

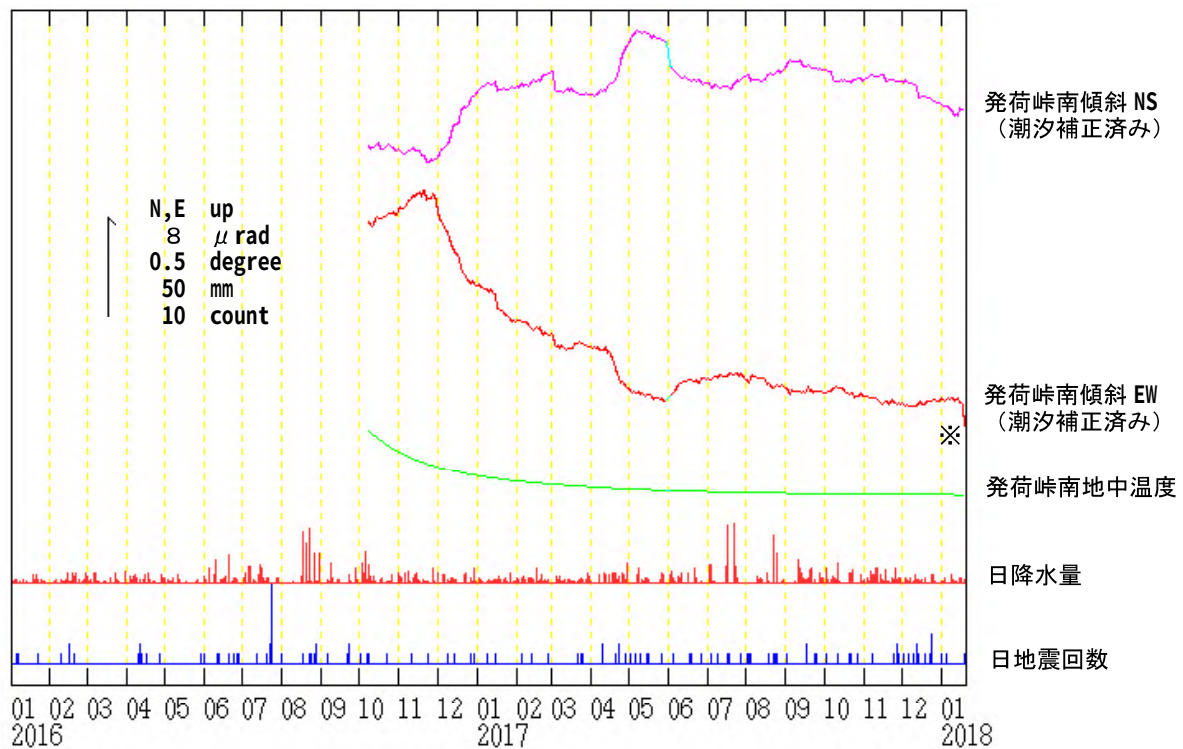


図 7 十和田 発荷峠南観測点による傾斜変動(2016 年 10 月～2018 年 1 月 20 日、時間値)

- ・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）

※原因不明の変動。

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

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。

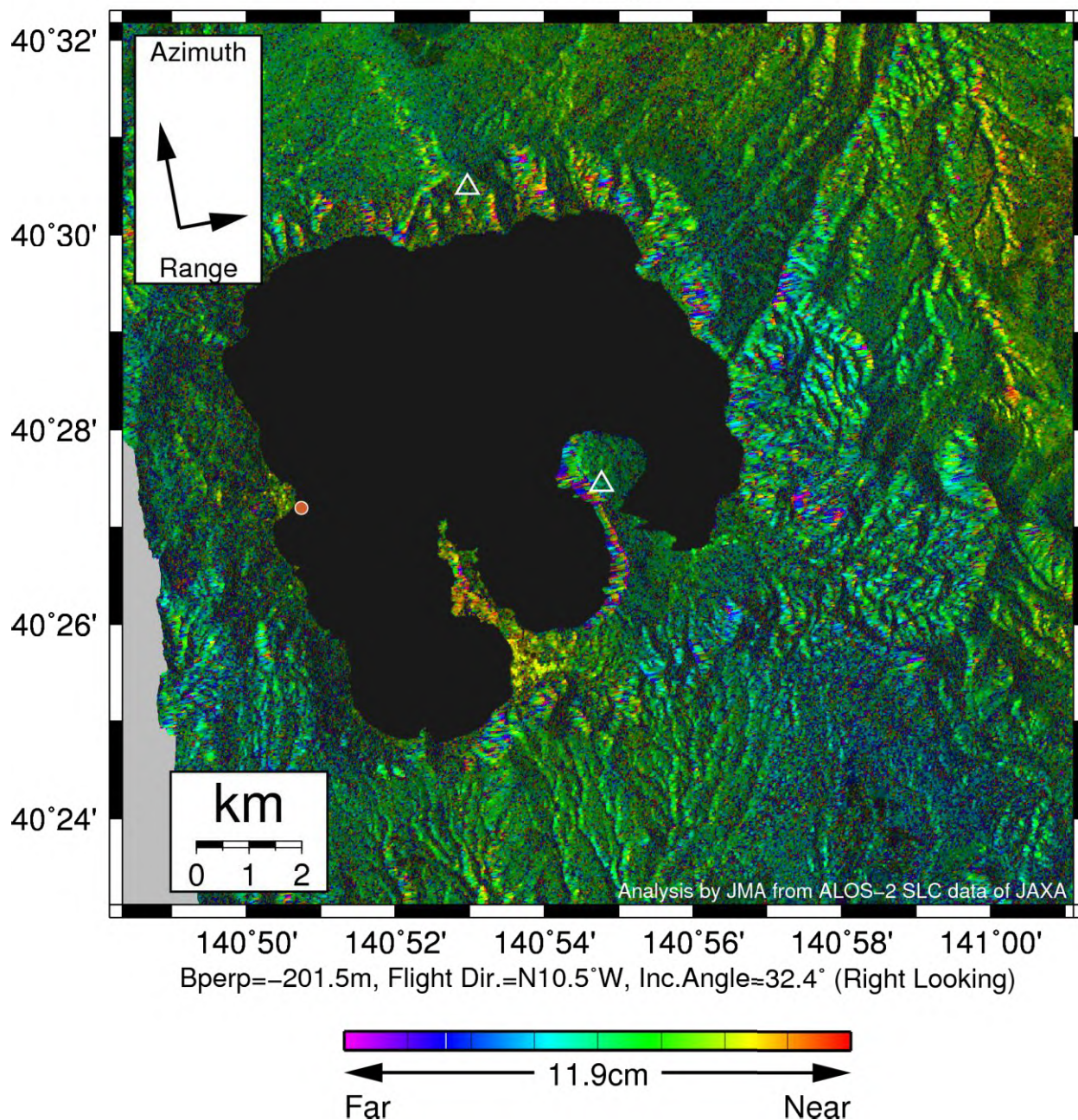
謝辞

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.
123-800(SM1_U2_6)	北行	右	32.4°	2014.10.16	2017.06.08	第 1 図

2014/10/16 – 2017/06/08
966 days



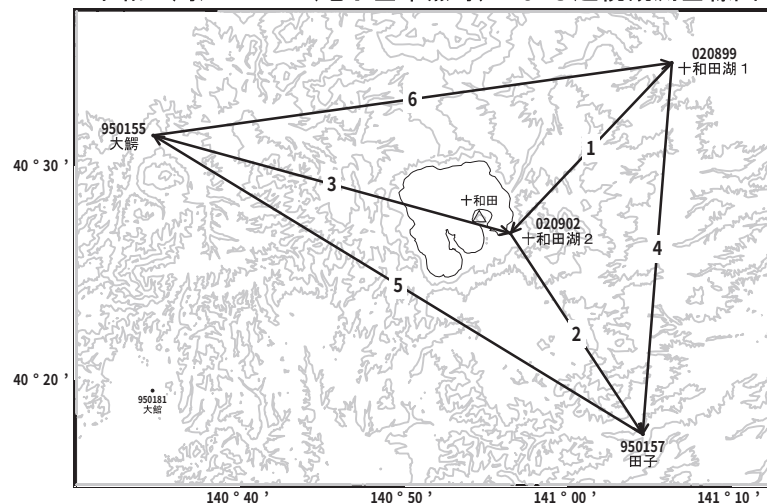
第 1 図 パス 123(SM1-U2_6)による十和田周辺の干渉解析結果

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

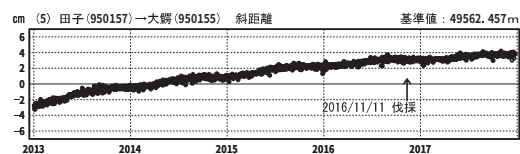
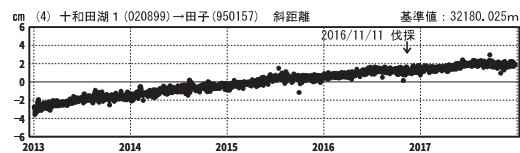
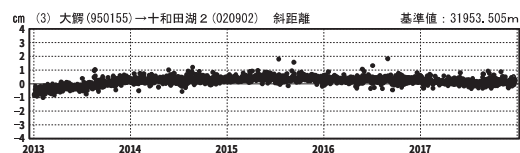
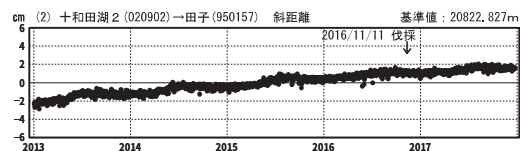
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

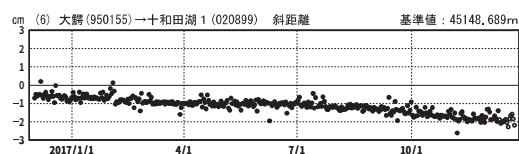
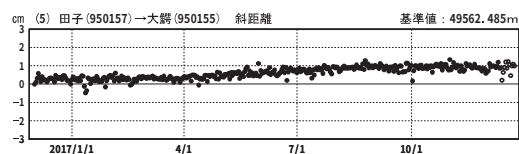
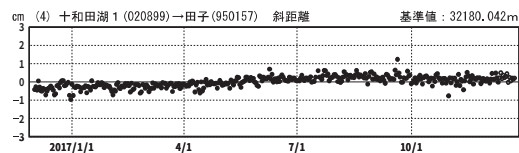
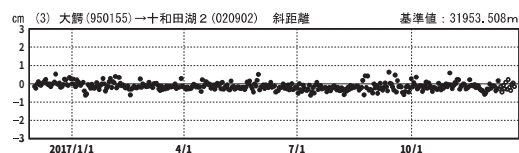
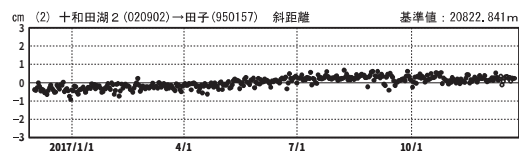
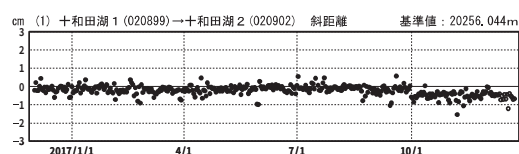
期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



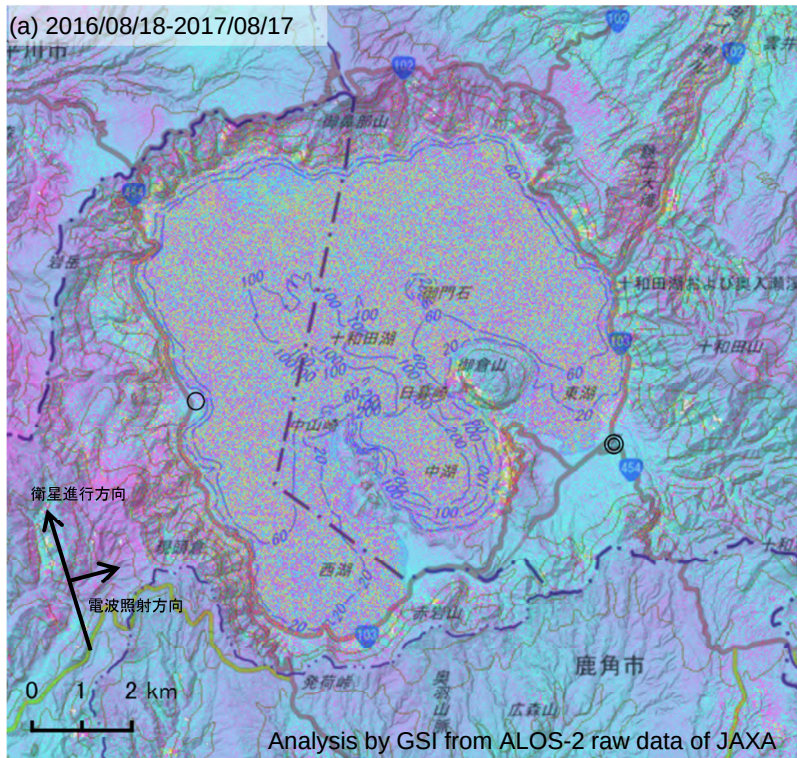
国土地理院

※[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。



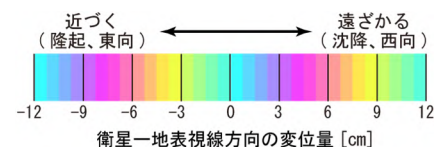
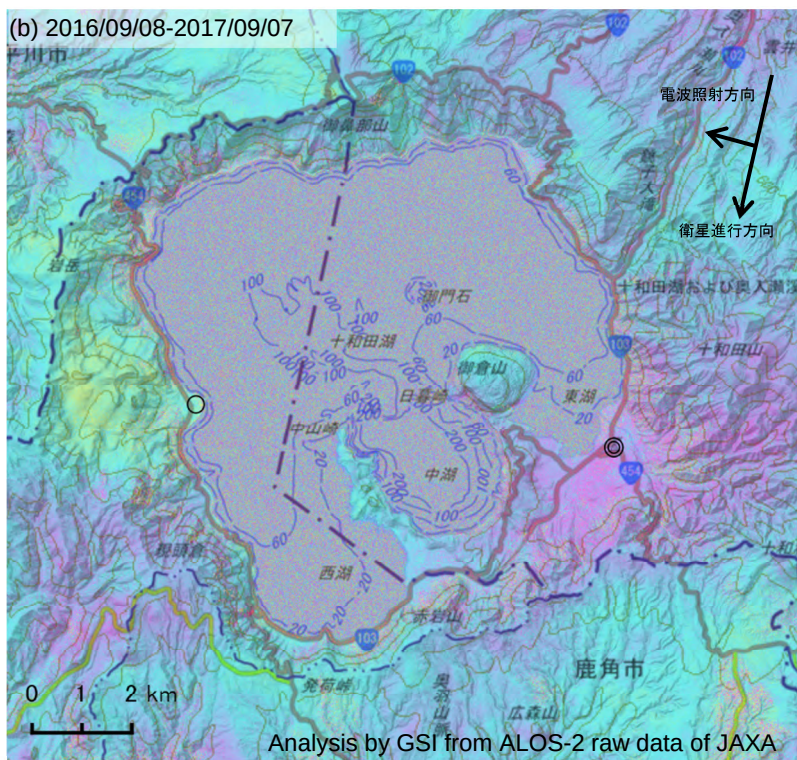
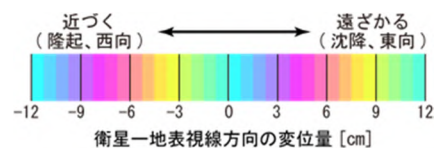
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/08/18 2017/08/17 23:25 頃 (364 日間)	2016/09/08 2017/09/07 11:42 頃 (364 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	H-H	U-U
入射角	31.0°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+165 m	-170 m

*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



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

(2018 年 1 月 20 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（2017 年 9 月～2018 年 1 月 20 日）

・噴気等の表面現象の状況（図 1～5、図 6-①）

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^{ゆぬま}の噴気は認められず、叫沢^{さけびざわ}源頭部の噴気は噴気孔上 40m 以下で、期間を通しての噴気活動は低調に経過した。梅森^{つがもり}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。

9 月 13 日に実施した現地調査では、前回（2015 年 10 月 23 日）と比較して、叫沢源頭部及び湯沼の噴気や地熱域の状況に特段の変化はみられなかった。空沼では、引き続き地熱域は認められなかった。

・地震活動（図 6-②、図 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。

・地殻変動（図 7、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。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、第二管区海上保安本部仙台航空基地、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。

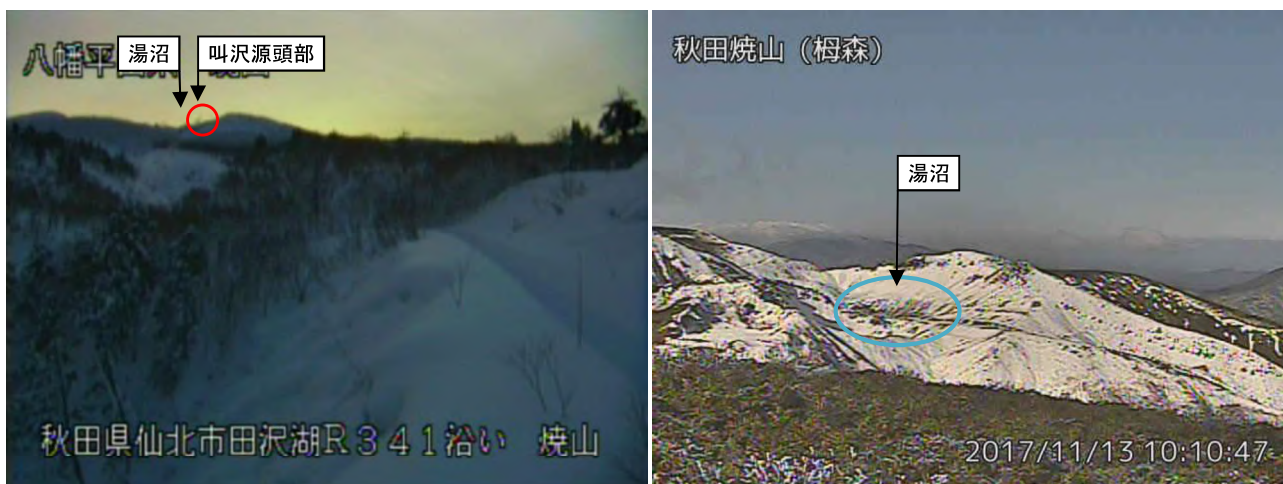


図 1 秋田焼山 湯沼と叫沢源頭部の噴気の状況

- ・ 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（2017 年 12 月 31 日 06 時 34 分頃）。
実線赤丸で囲んだ部分が叫沢源頭部の噴気で、この時観測された噴気の高さは 40m。
- ・ 右図：楯森（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（2017 年 11 月 13 日）。
青丸で囲んだ部分が湯沼の弱い噴気である。

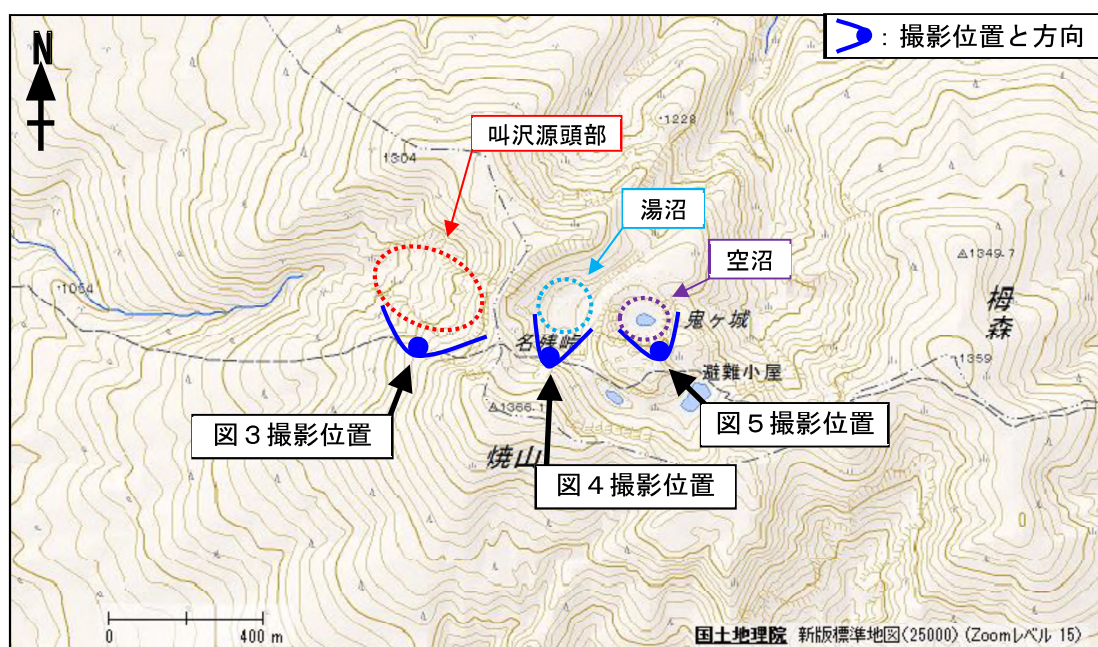


図 2 秋田焼山 叫沢源頭部、湯沼、空沼の写真と地表面温度分布¹⁾ 撮影位置

1) 赤外線熱映像装置による。

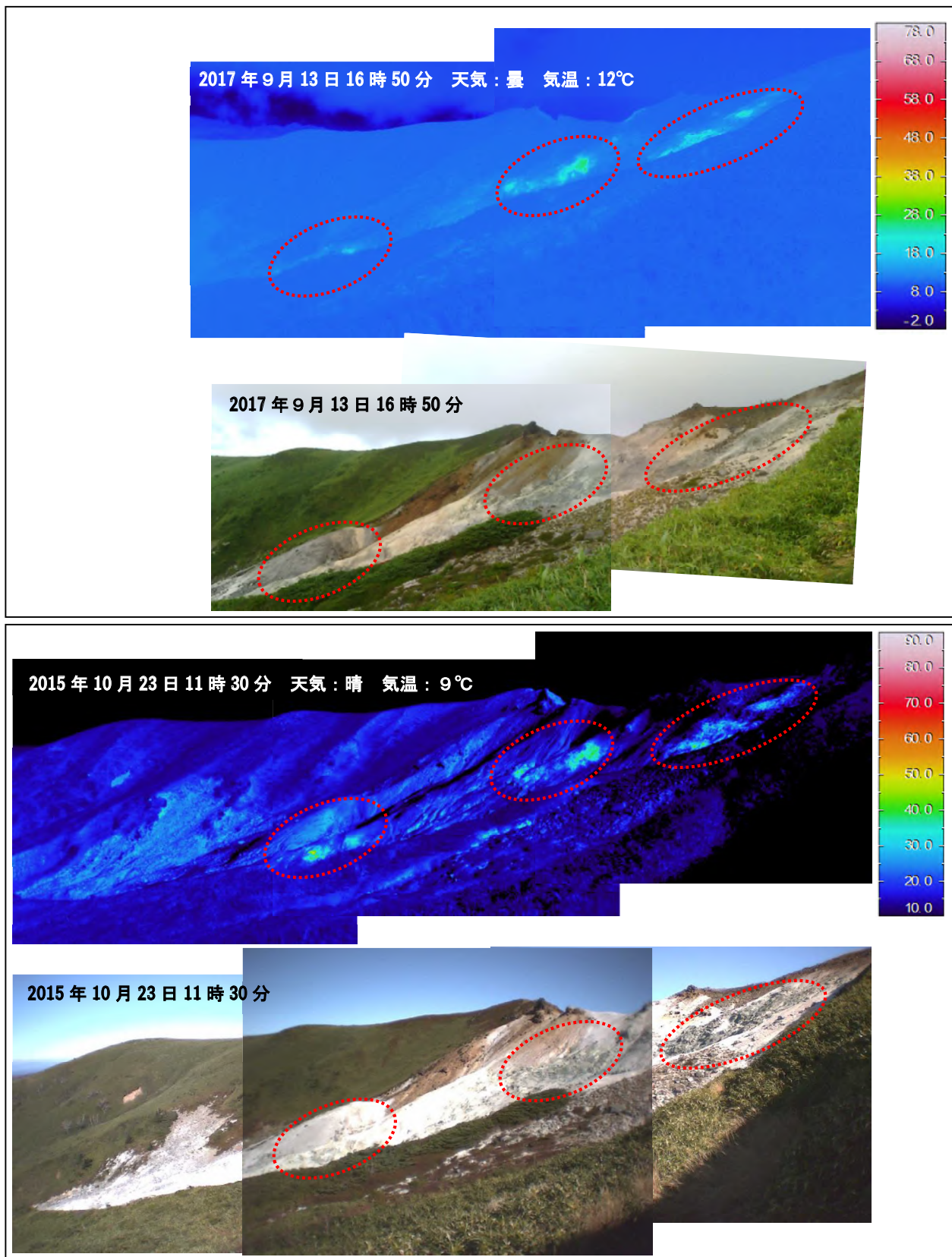


図 3 秋田焼山 南から撮影した叫沢源頭部の状況と地表面温度分布

・前回（2015 年 10 月 23 日）と比較して、噴気及び地熱域（赤破線）の状況に特段の変化は認められなかった。

（※前回、地熱域以外の温度の高い部分は、岩などが日射により温められたことによるものと推定される。）

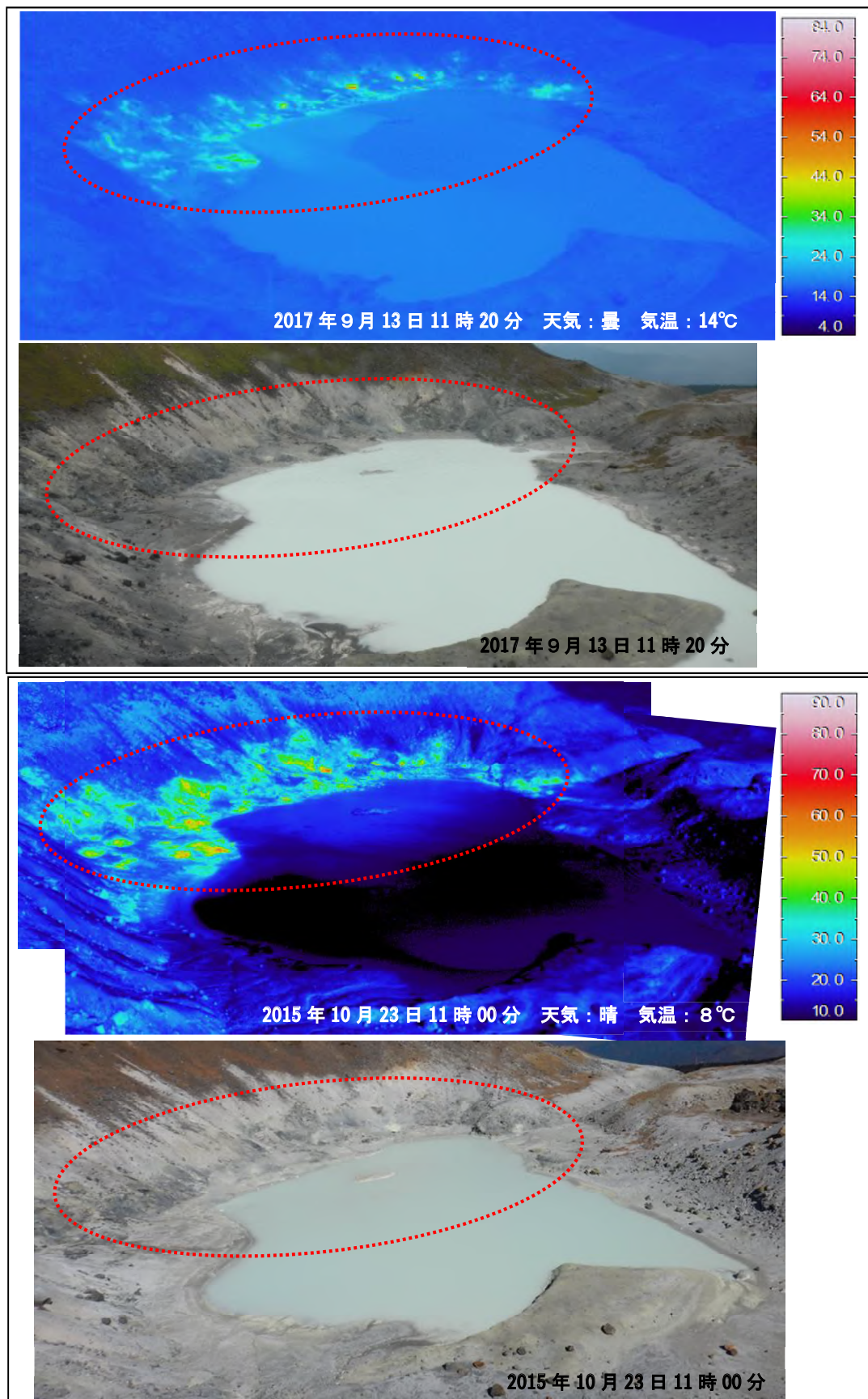


図 4 秋田焼山 南から撮影した湯沼の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2015 年 10 月 23 日）と比較して、噴気及び地熱域（赤破線）の状況に特段の変化は認められなかった。
（※前回、地熱域以外の温度の高い部分は、岩などが日射により温められたことによるものと推定される。）

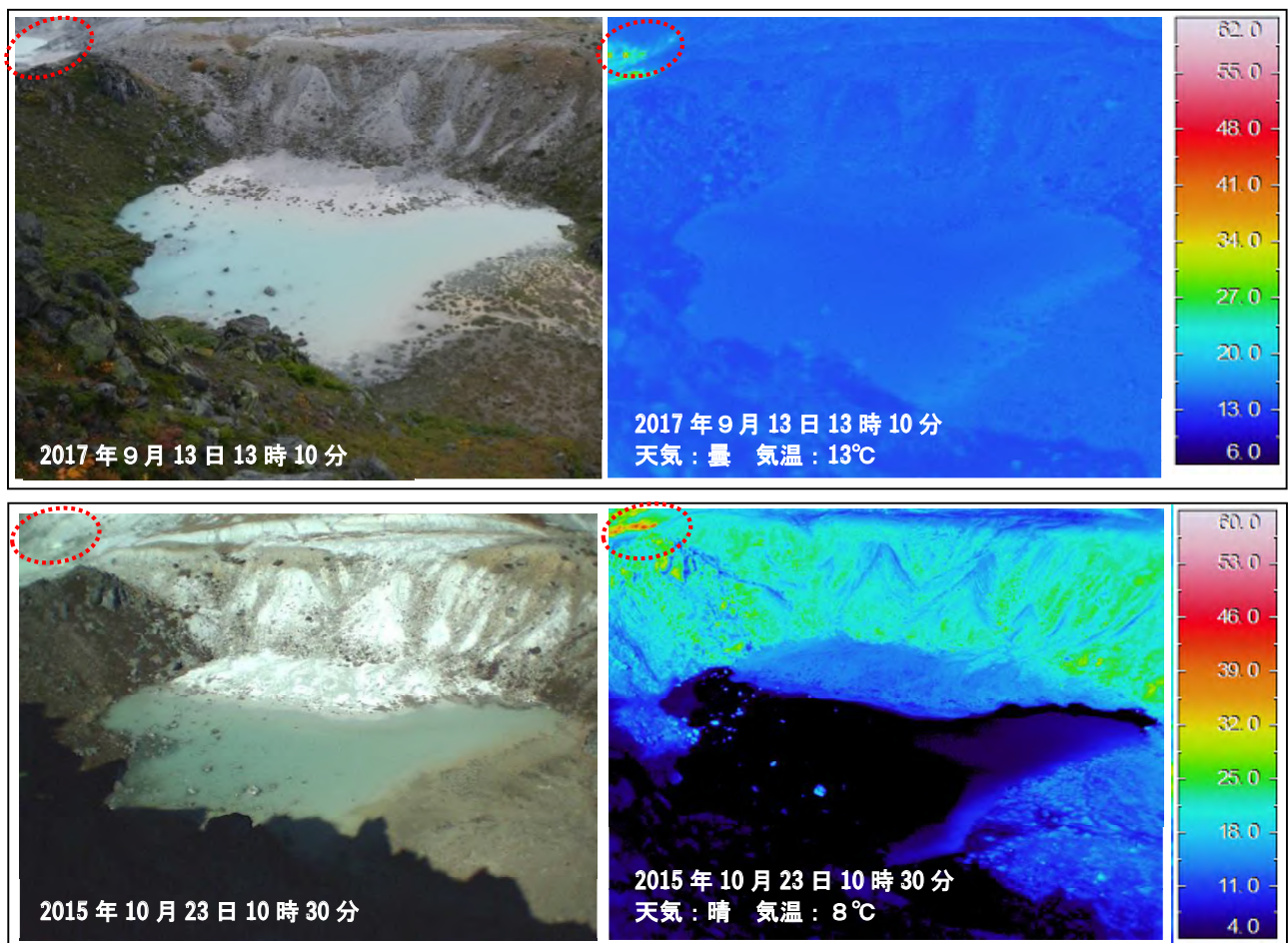


図 5 秋田焼山 南から撮影した空沼の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2015 年 10 月 23 日）と同様に、空沼周辺に噴気及び地熱域は確認されなかった。
（※赤破線は湯沼周辺の地熱域である。前回、地熱域以外の周囲より温度の高い部分は、岩などが日射により温められたことによるものと推定される。）



図 6 秋田焼山 火山活動経過図 (2010 年 6 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・ ①2010 年 6 月 1 日から焼山監視カメラ（東北地方整備局）により観測開始した。
- ・ ②2010 年 10 月 15 日から観測開始した。
- ・ 図の灰色部分は機器障害のため欠測となっている。
- ・ 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)

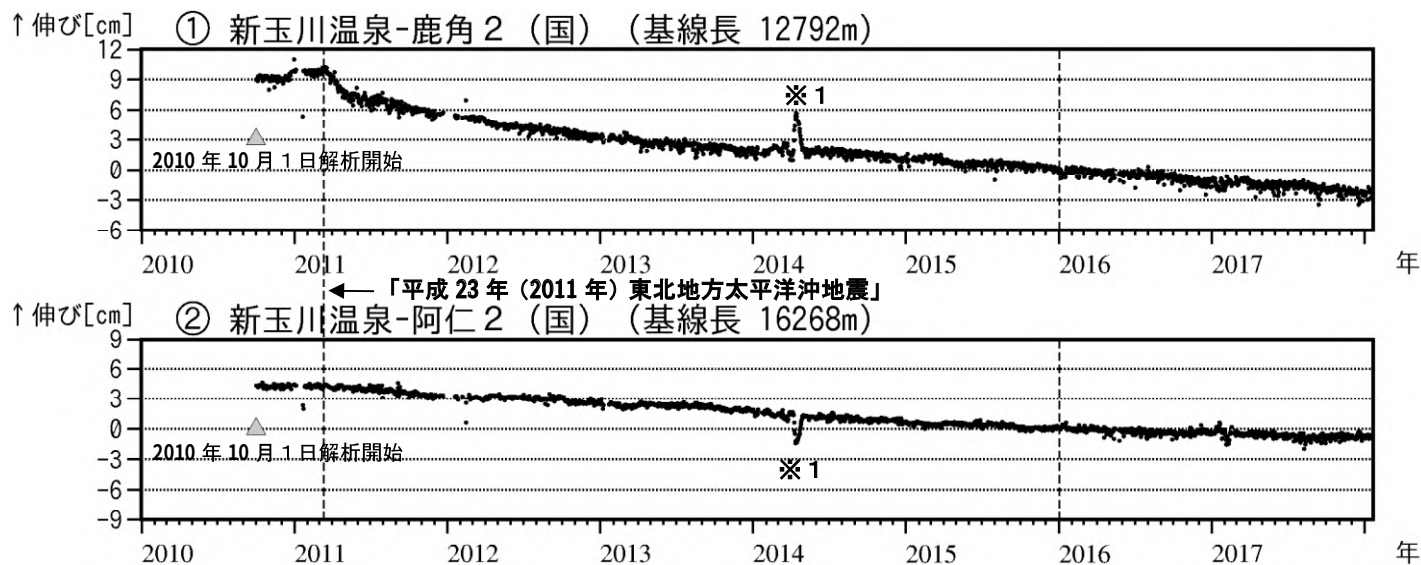


図 7 秋田焼山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・ 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。
- ・ ①②は図 11 の GNSS 基線①②に対応している。
- ・ グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・ 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。
- ・ (国) は国土地理院の観測点を示す。

※ 1 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。

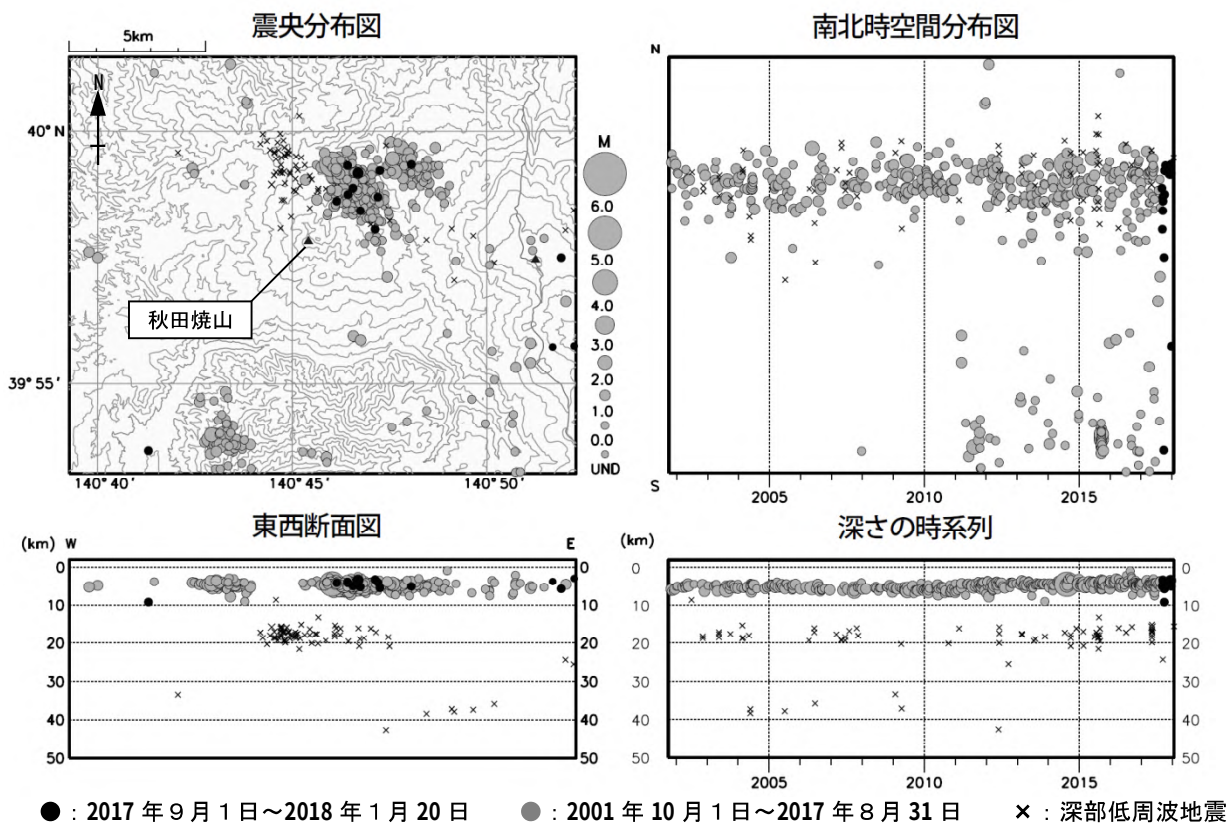


図8 秋田焼山 一元化震源による秋田焼山周辺の地震活動（2001年10月～2018年1月20日）

- ・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。

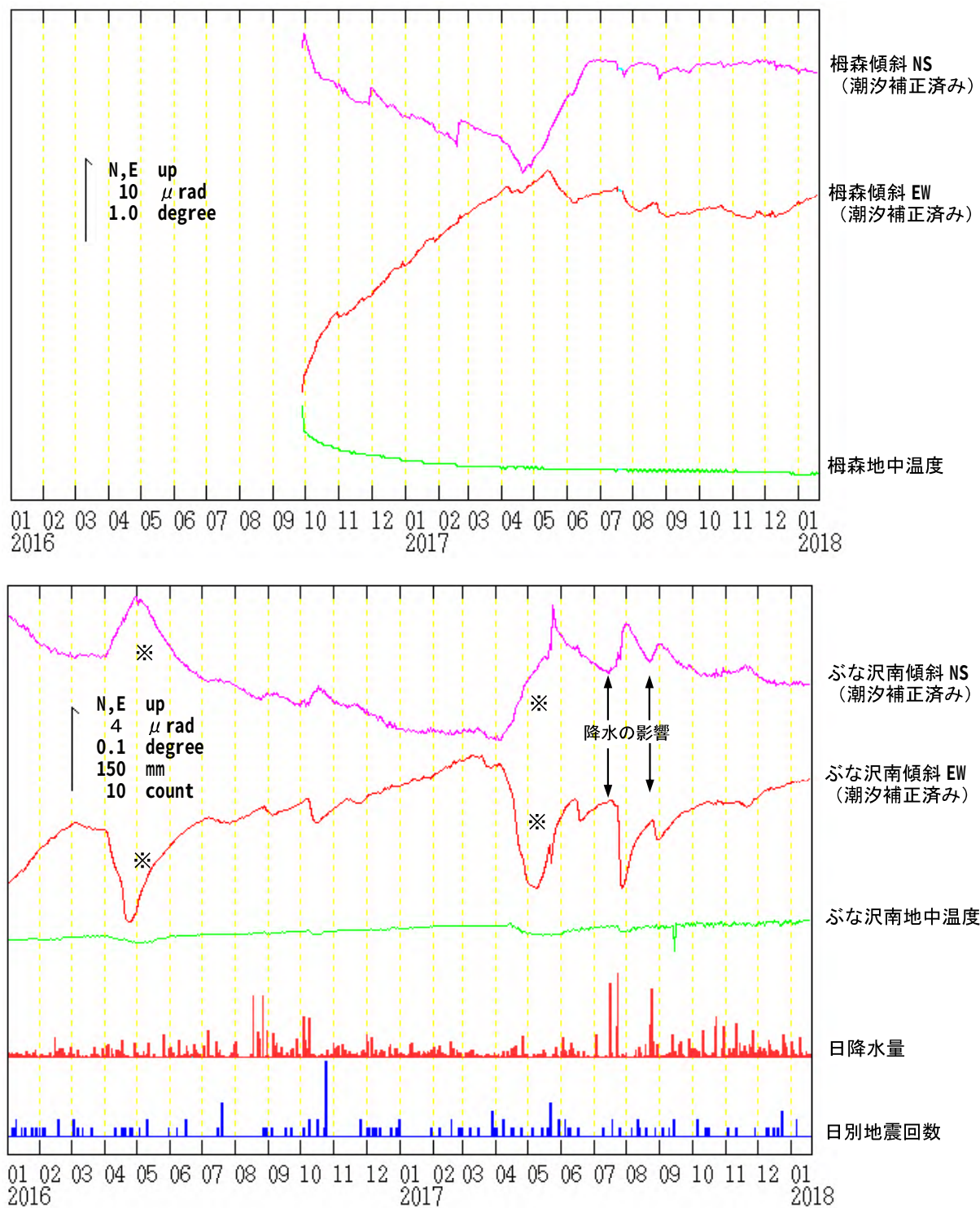


図9 秋田焼山 傾斜変動 (2016年1月1日～2018年1月20日、時間値)

- ・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：拇森 15m (気泡式)、ぶな沢南 101m (振り子式)
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

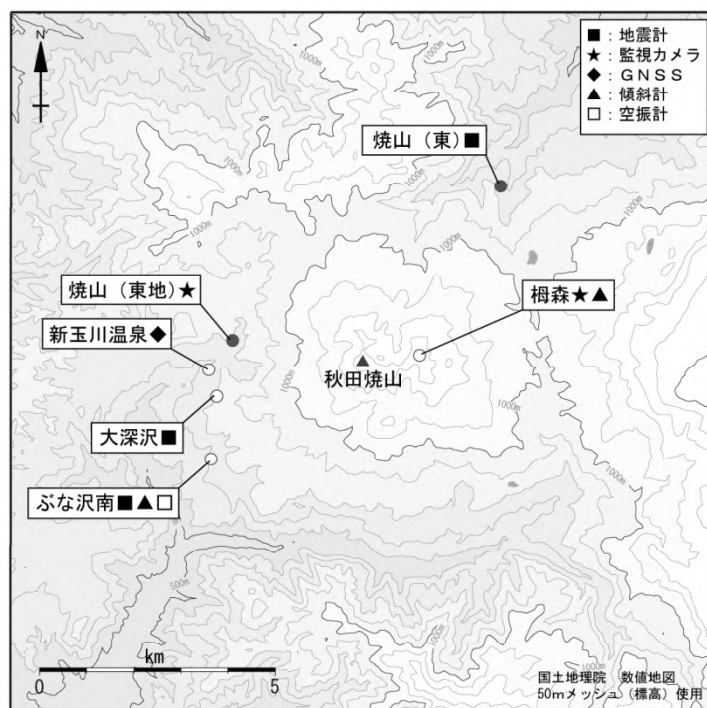


図 10 秋田焼山 観測点配置図

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

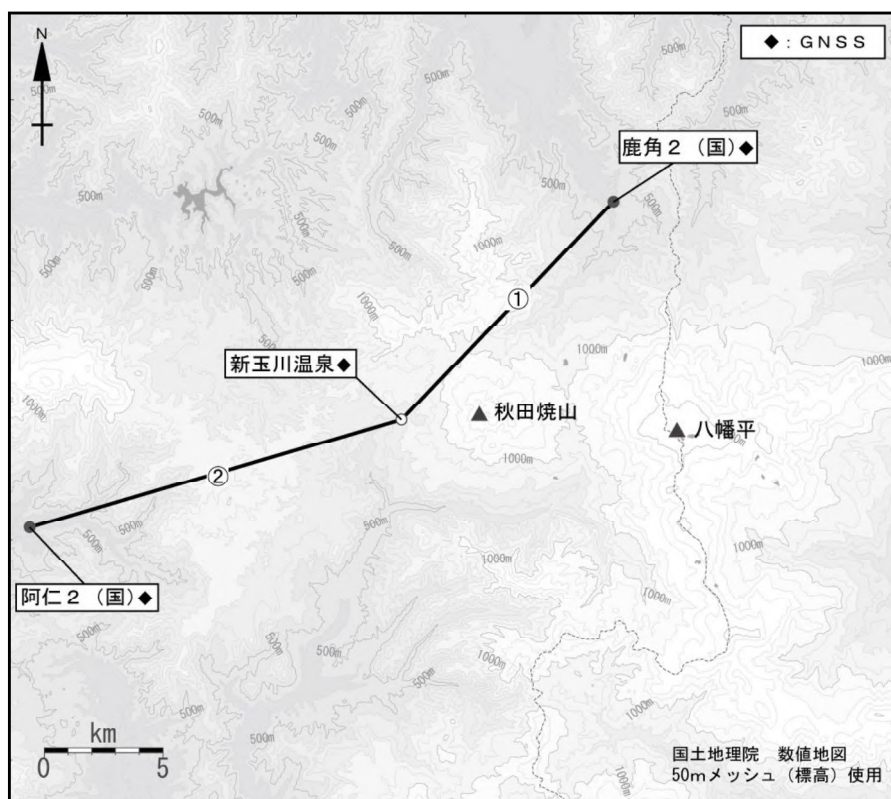


図 11 秋田焼山 GNSS 観測点配置図

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

GNSS 基線①②は図 7 の①②に対応している。

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

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。

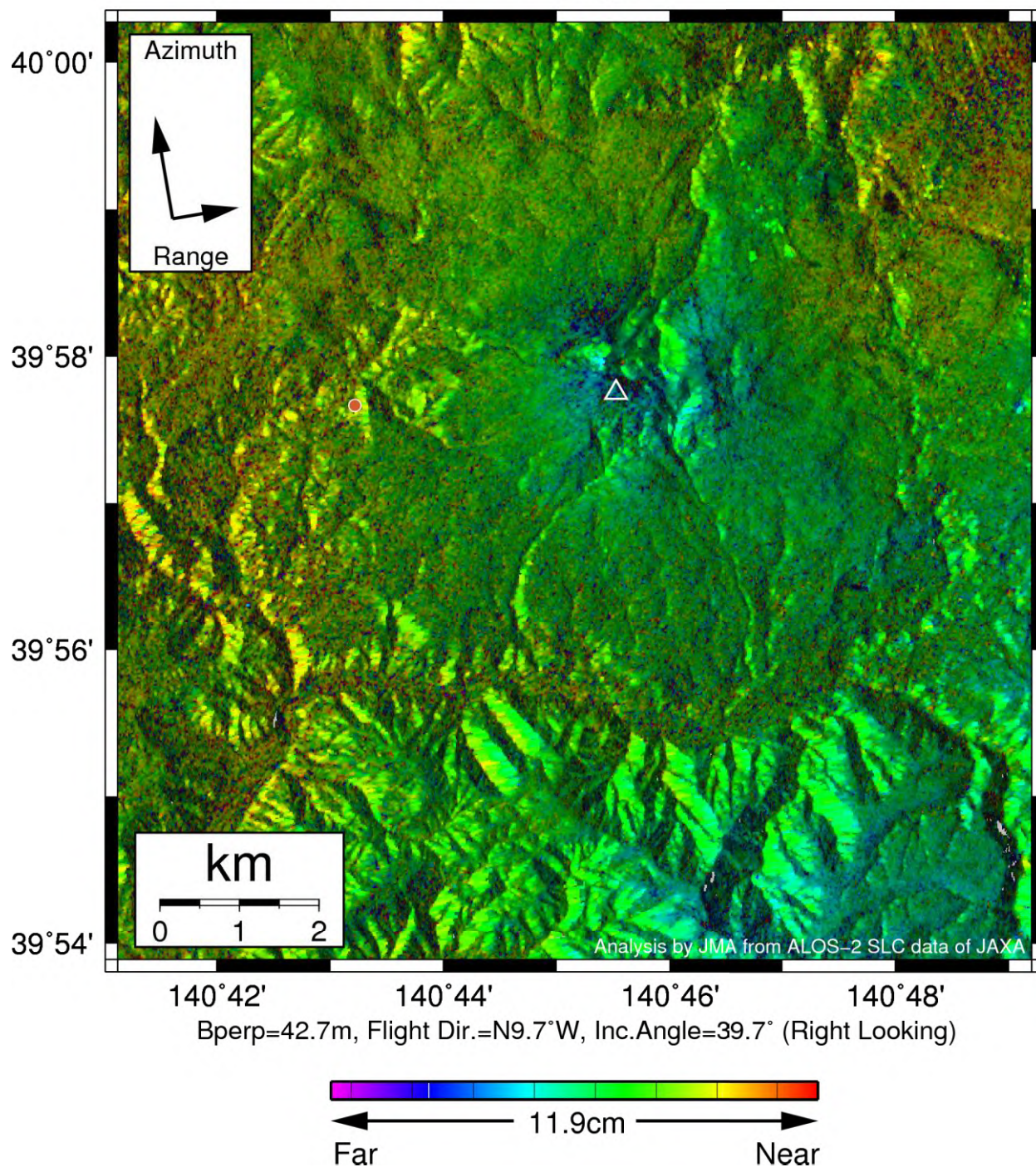
謝辞

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.
124-790(SM1_U2_8)	北行	右	39.7°	2015.06.16	2017.06.13	第 1 図

2015/06/16 – 2017/06/13
728 days



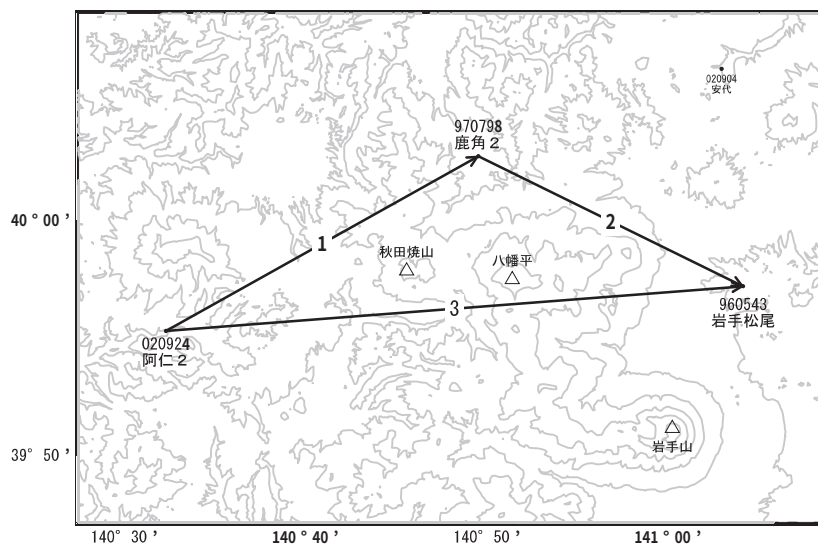
第 1 図 パス 124(SM1-U2_8)による秋田焼山周辺の干渉解析結果

図中の白三角印は山頂位置を示す。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

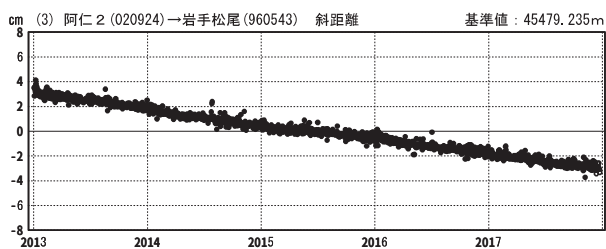
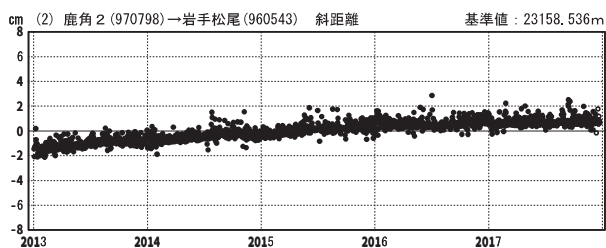
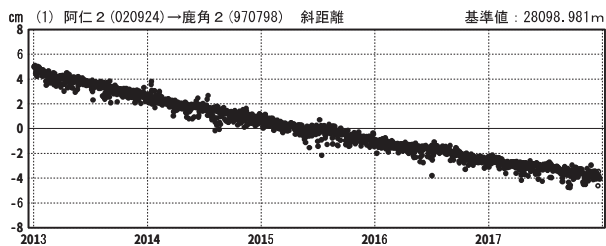
GNSS連続観測結果には特段の変化は見られません。

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



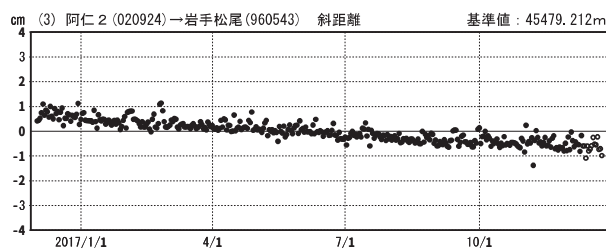
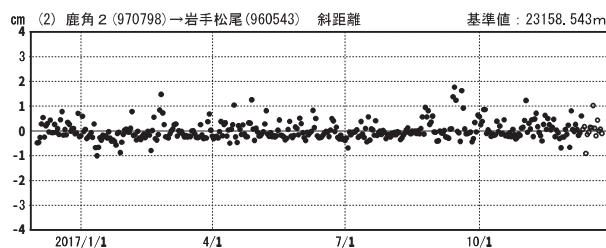
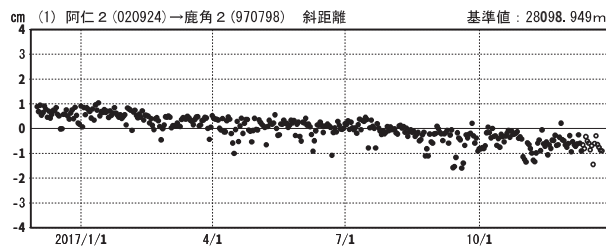
基線変化グラフ

期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

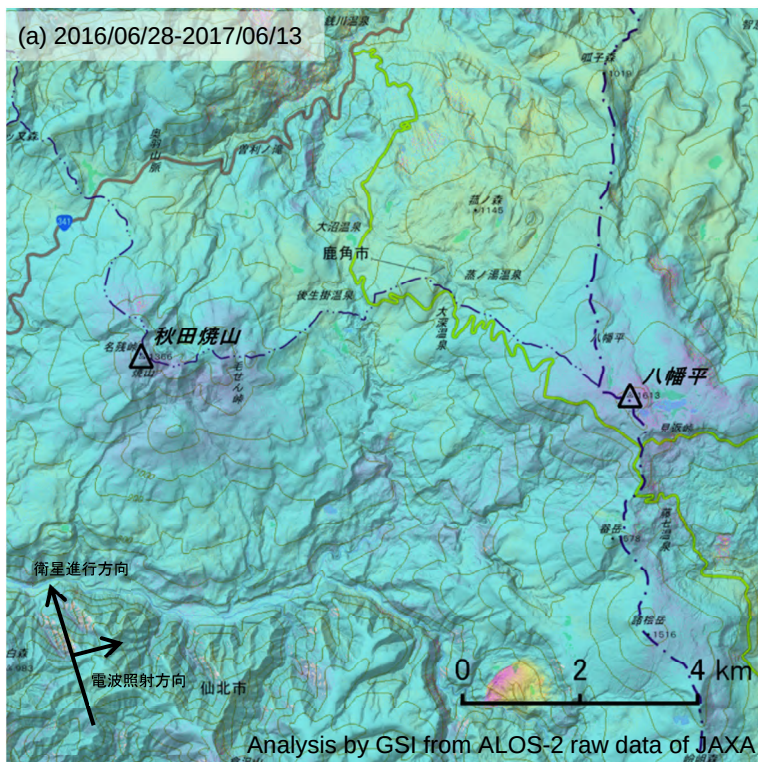
国土地理院

※[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

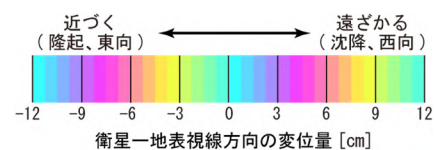
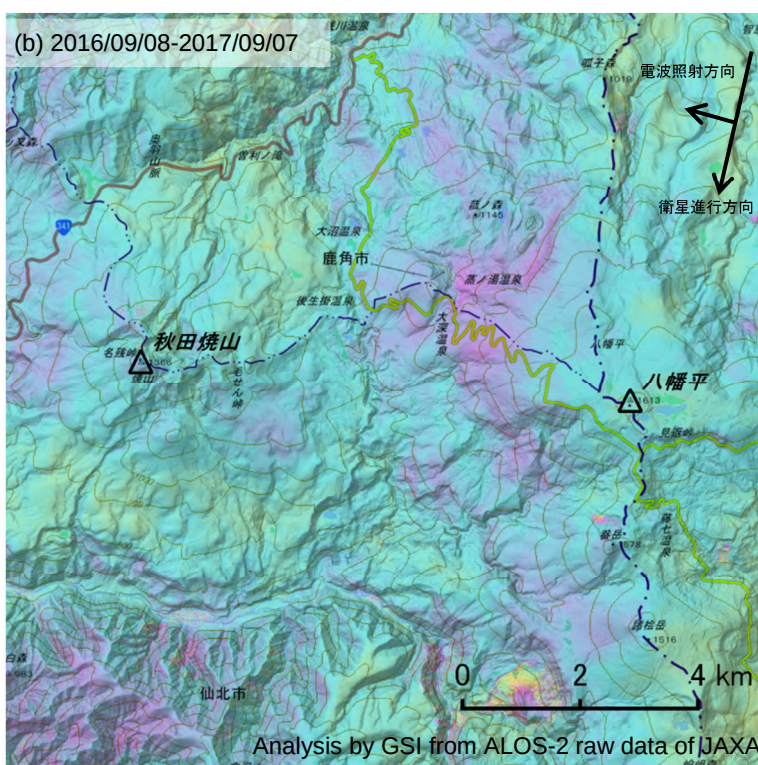
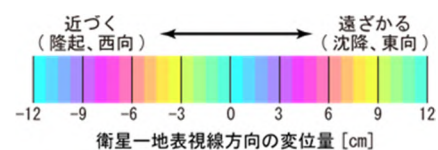
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/06/28 2017/06/13 23:32 頃 (350 日間)	2016/09/08 2017/09/07 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*1	U-U	U-U
入射角*2	39.7°	38.9°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-76m	-170 m

*1U: 高分解能(3m)モード

*2 秋田焼山における入射角



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量画図

秋田焼山・八幡平

岩 手 山

(2018 年 1 月 20 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（2017 年 9 月～2018 年 1 月 20 日）

・噴気等の表面現象の状況（図 1～6、図 7-①）

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 20m 以下で経過し、岩手山山頂と大地獄谷の噴気は確認されず、噴気活動は低調に経過した。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。

11 月 10 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の噴気や融雪域の状況に特段の変化は認められなかった。

・地震活動（図 7-②～④、図 8、図 10～12）

10 月 25 日に山頂付近のやや深いところを震源とする火山性地震が一時的に増加したが、その他の期間は、火山性地震は少ない状態で経過した。

火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動（図 9、13、14）

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。

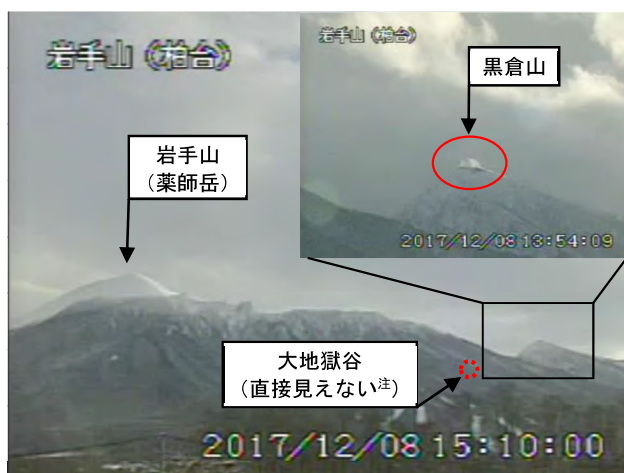


図 1 岩手山 黒倉山の噴気の状況
(2017 年 12 月 8 日)

- ・ 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 20m。

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
(2017 年 11 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。

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、岩手県、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。

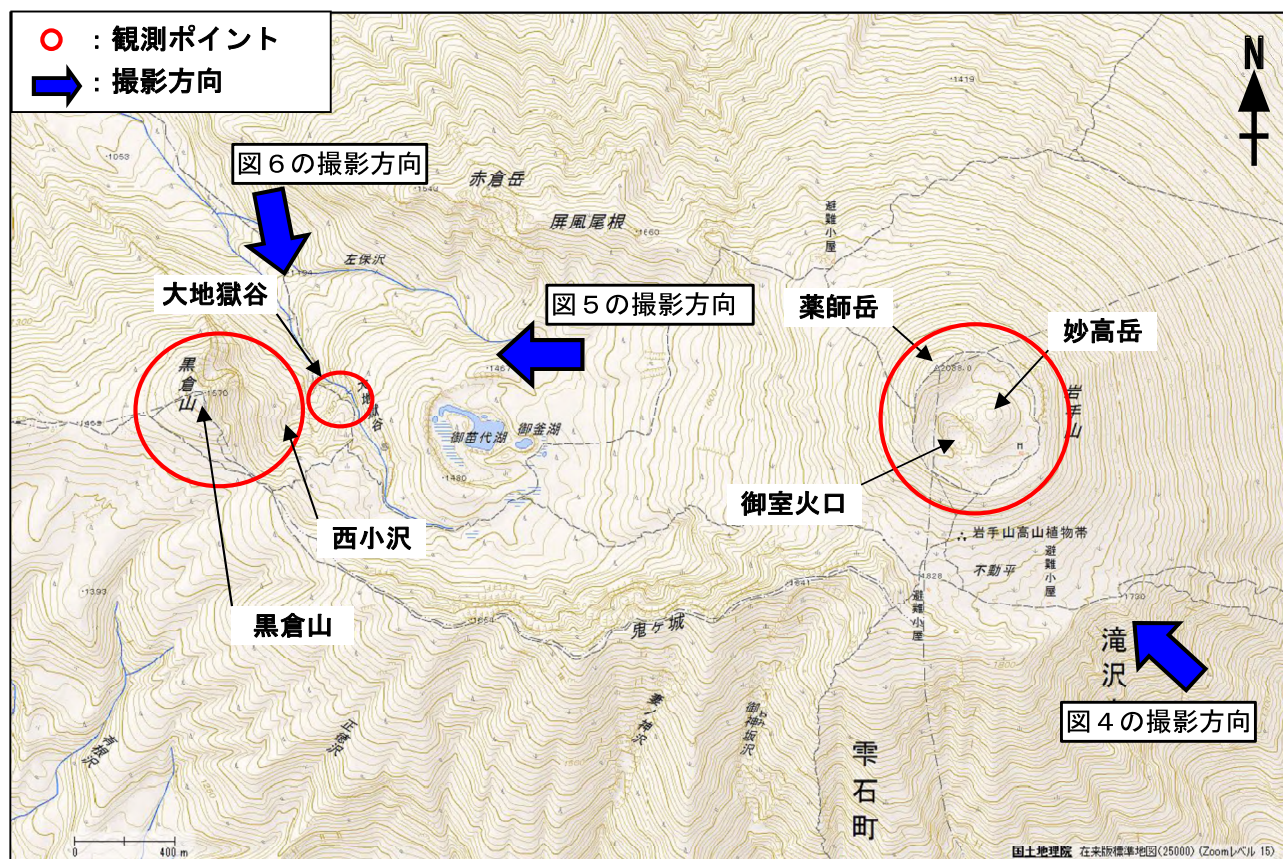


図 3 岩手山 上空からの写真の撮影方向



図 4 岩手山 上空からの岩手山山頂付近の状況

- ・噴気は確認されなかった。
- ・岩手県の協力により撮影した。

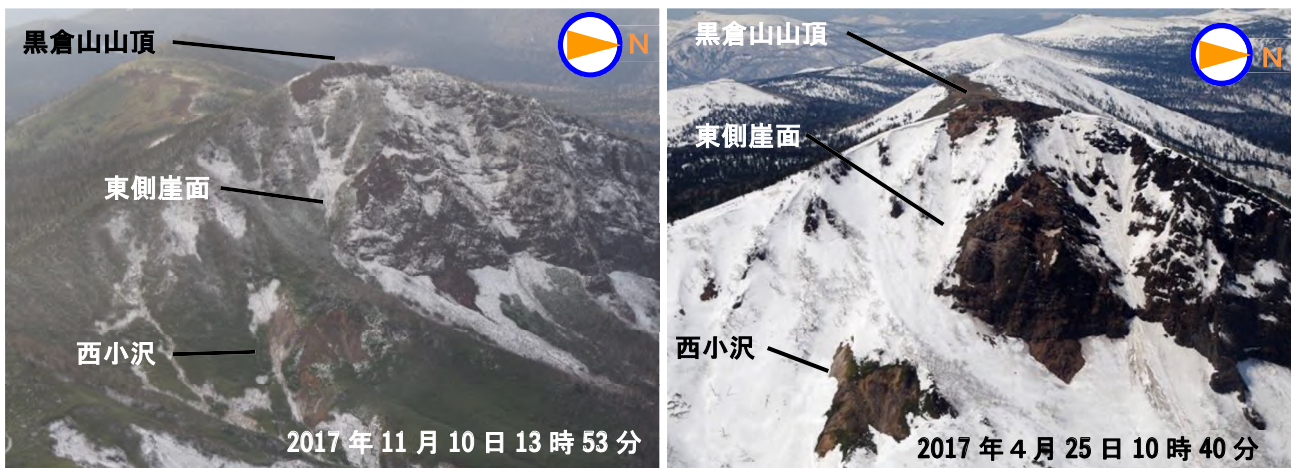


図 5 岩手山 上空からの黒倉山山頂、黒倉山東側崖面及び西小沢の状況

- ・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 6 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。

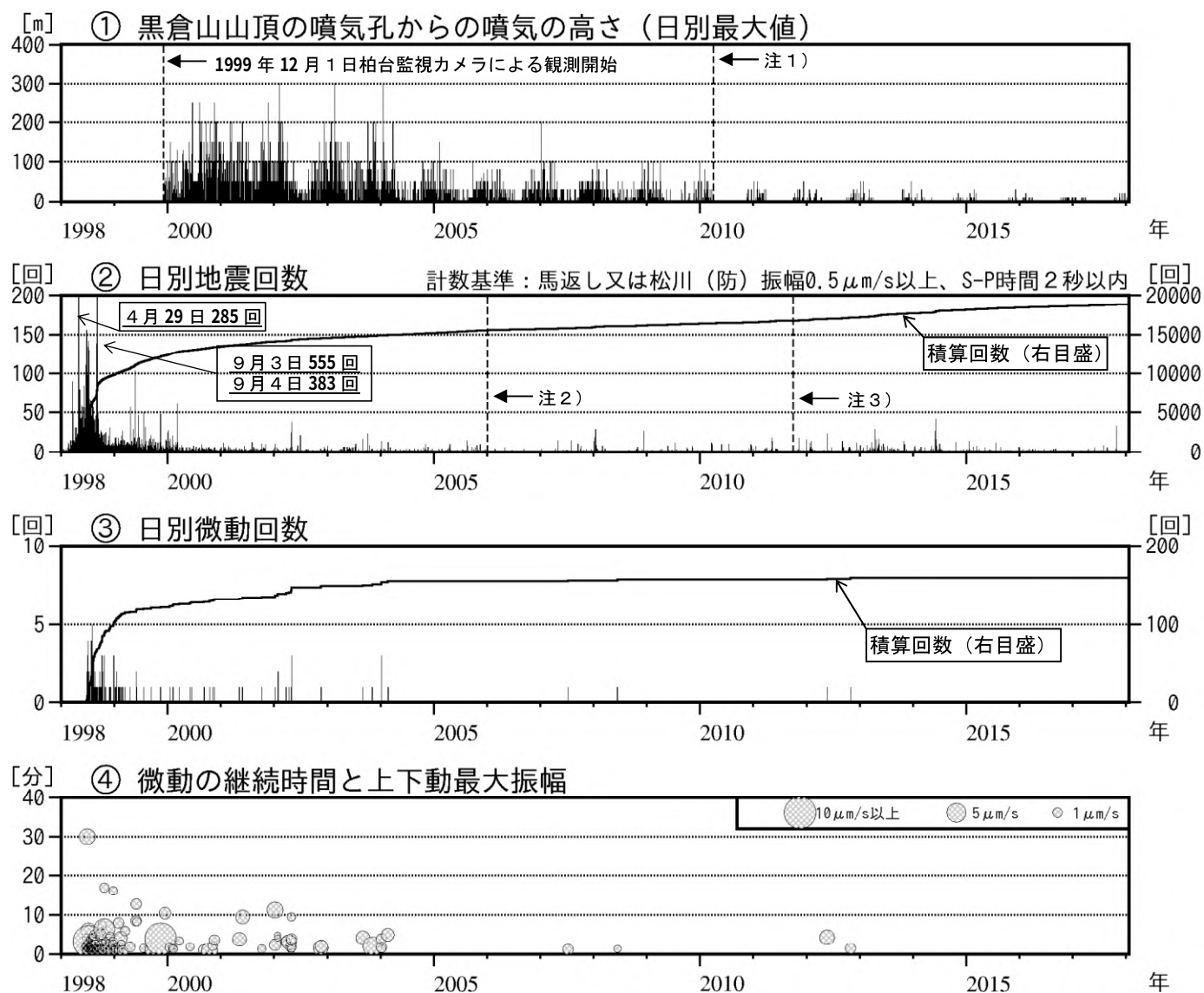


図 7 岩手山 火山活動経過図（1998 年 1 月～2018 年 1 月 20 日）

- ・ ①注 1) 2010 年 3 月までは黒倉山のための観測値を、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）

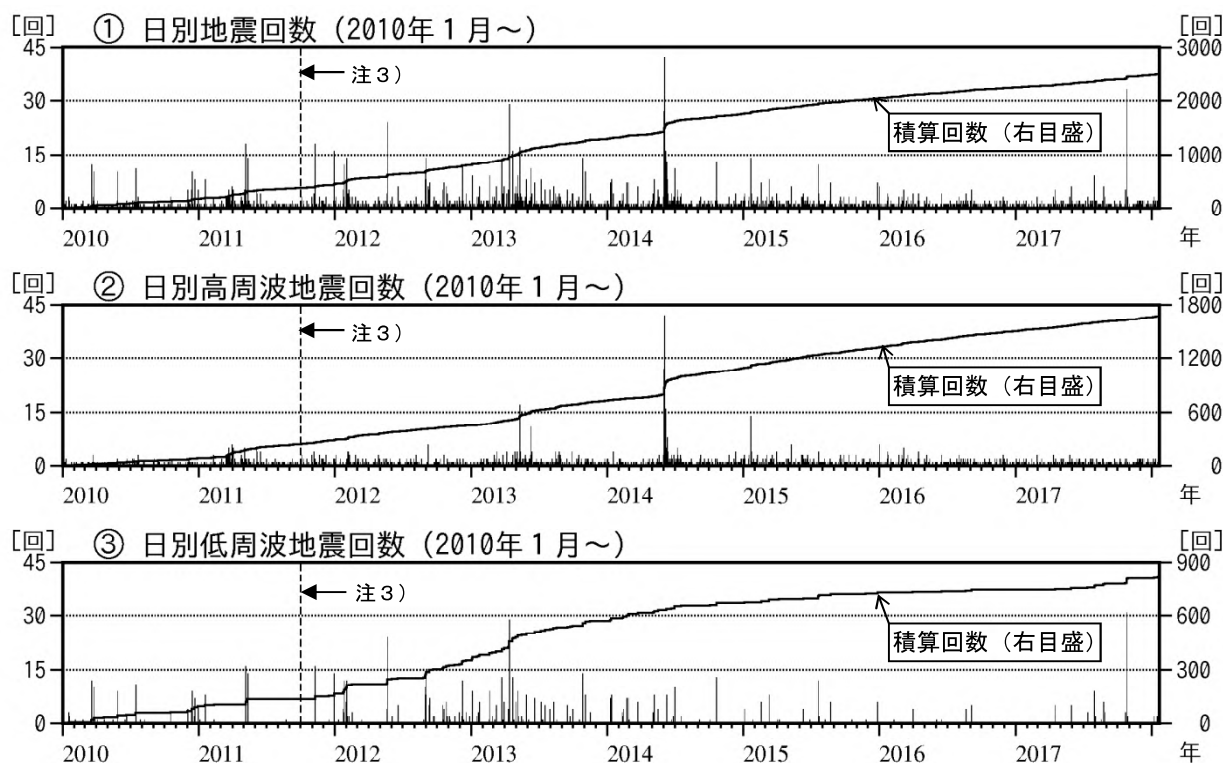


図8 岩手山 地震日別・タイプ別回数 (2010年1月～2018年1月20日)

・基準観測点の変更は図7に同じ。

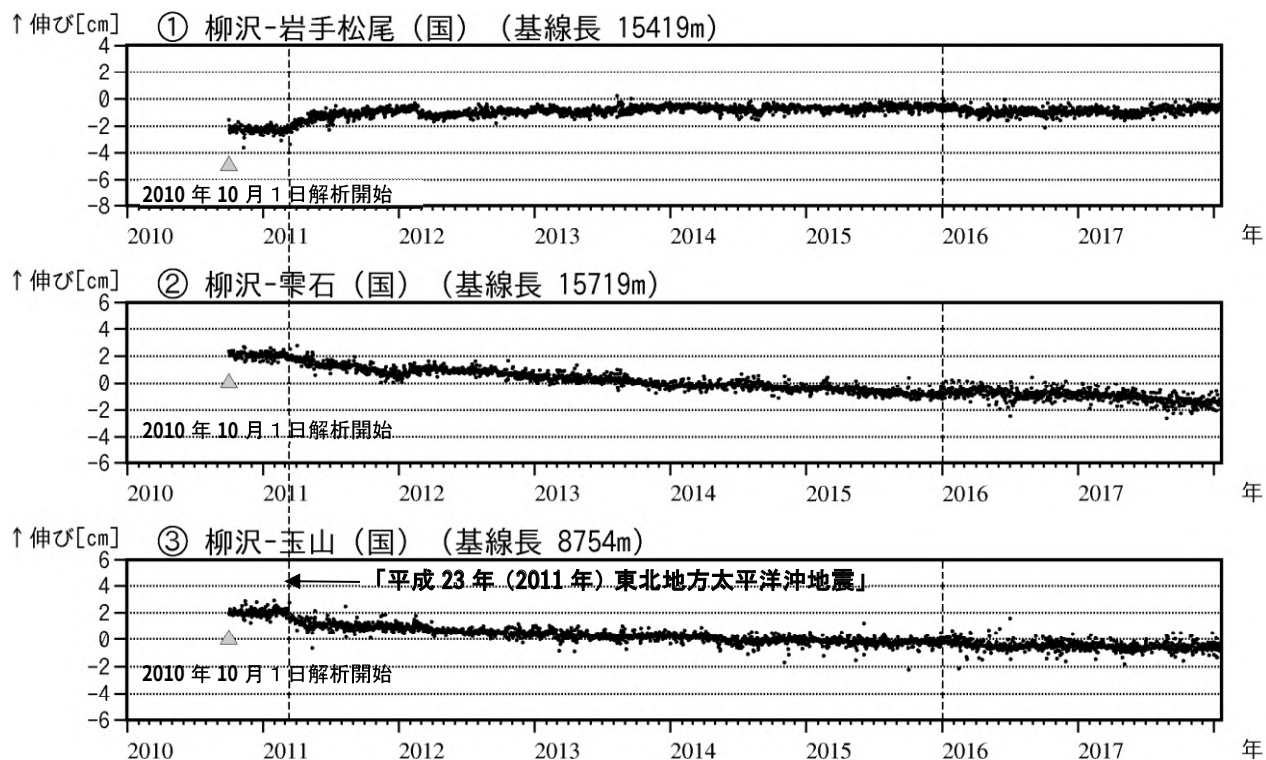


図9 岩手山 GNSS 基線長変化図 (2010年1月～2018年1月20日)

- ・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。
- ・①～③は図14のGNSS基線①～③に対応している。
- ・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。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。

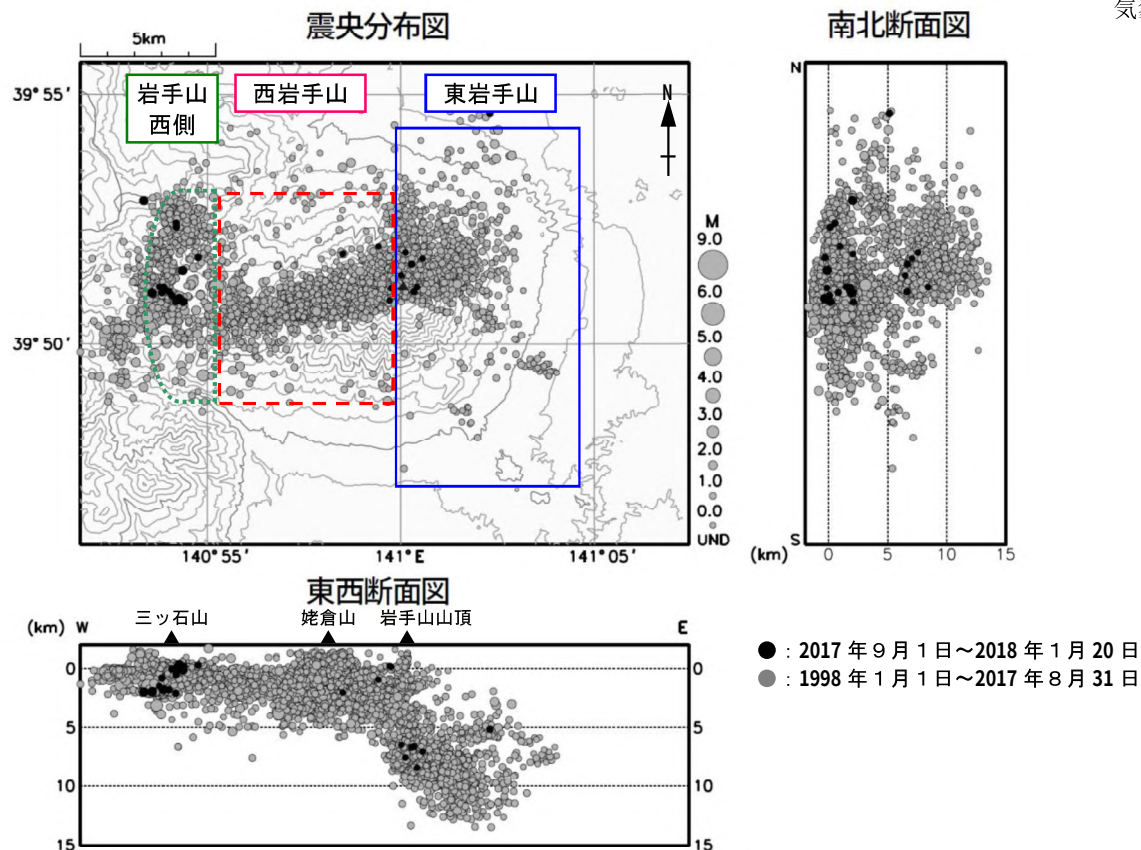
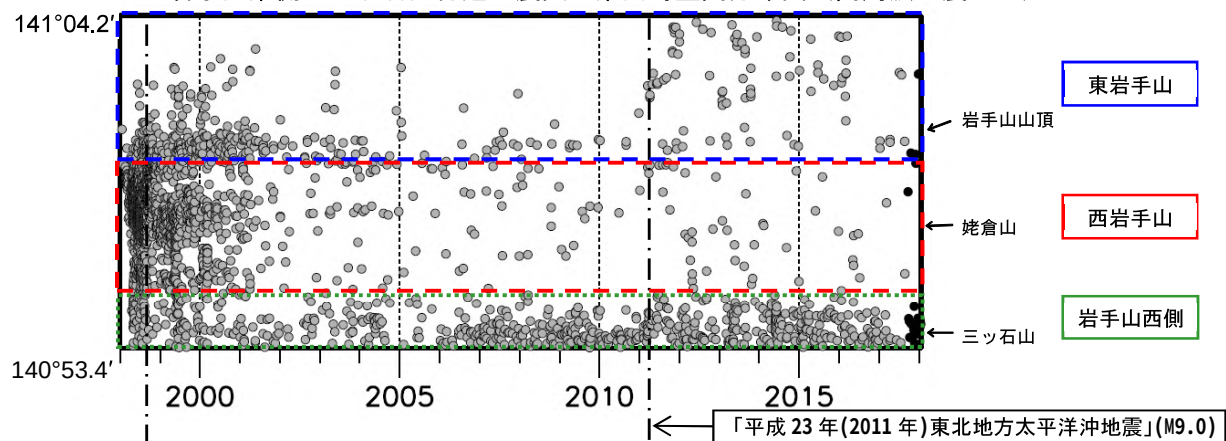


図 10 岩手山 震源分布図（深さ ≤ 15 km、1998 年 1 月～2018 年 1 月 20 日）

- ・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。
- ・速度構造：2002 年 3 月 31 日までの速度構造は、山頂～姥倉山付近は半無限構造 $V_p=3.0$ km/s、その他は成層構造を使用。2002 年 4 月 1 日から震源計算方法については本資料より変更。観測点標高を考慮した 1 次元速度構造を使用。
- ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50m メッシュ（標高）」を使用した。

岩手山東側～三ッ石山付近の震央の東西時空間分布図（高周波地震のみ）



岩手山東側～三ッ石山付近の震央の東西時空間分布図（低周波地震のみ）

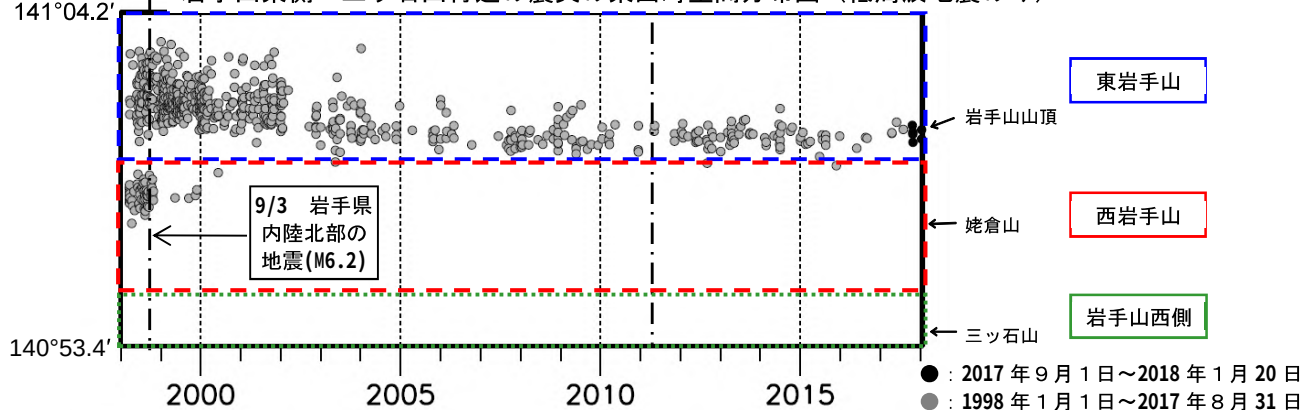


図 11 岩手山東側～三ッ石山付近の震央の東西時空間分布図（1998 年 1 月～2018 年 1 月 20 日）

- ・図 10 に示した地震を、高周波地震、低周波地震に分けてプロットした。

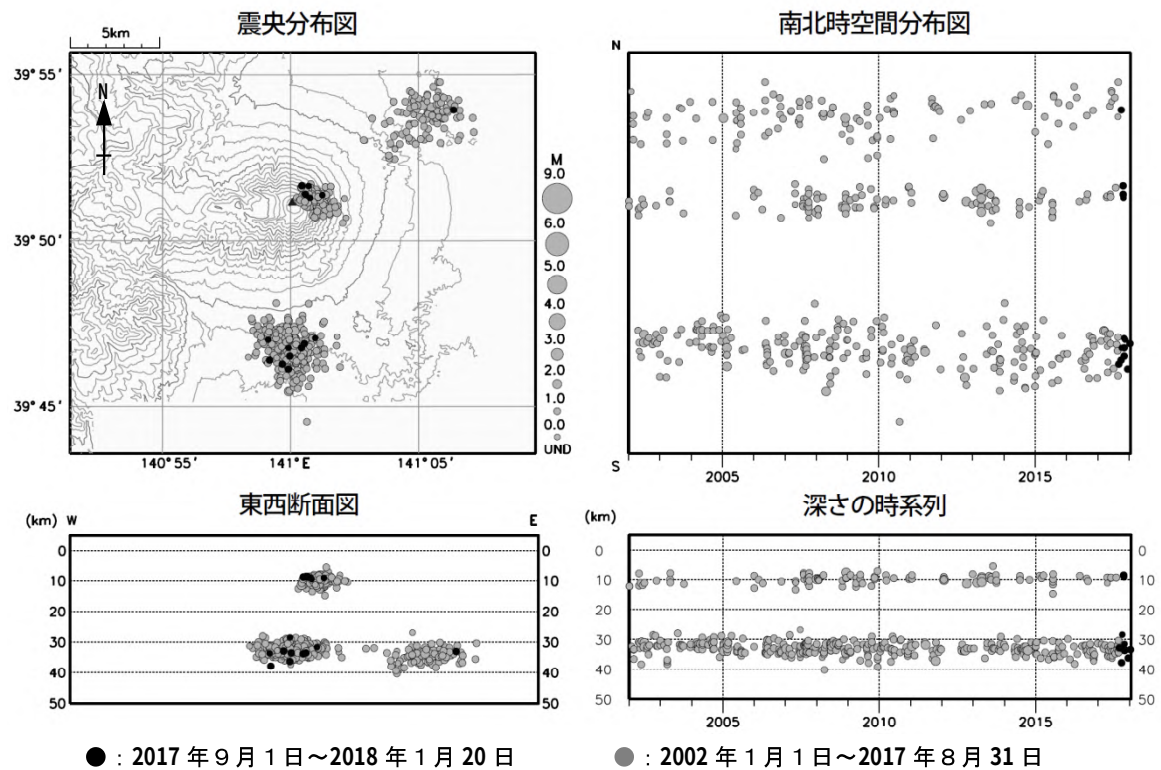


図 12 岩手山 一元化震源による低周波地震活動 (2002 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・ 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ある。

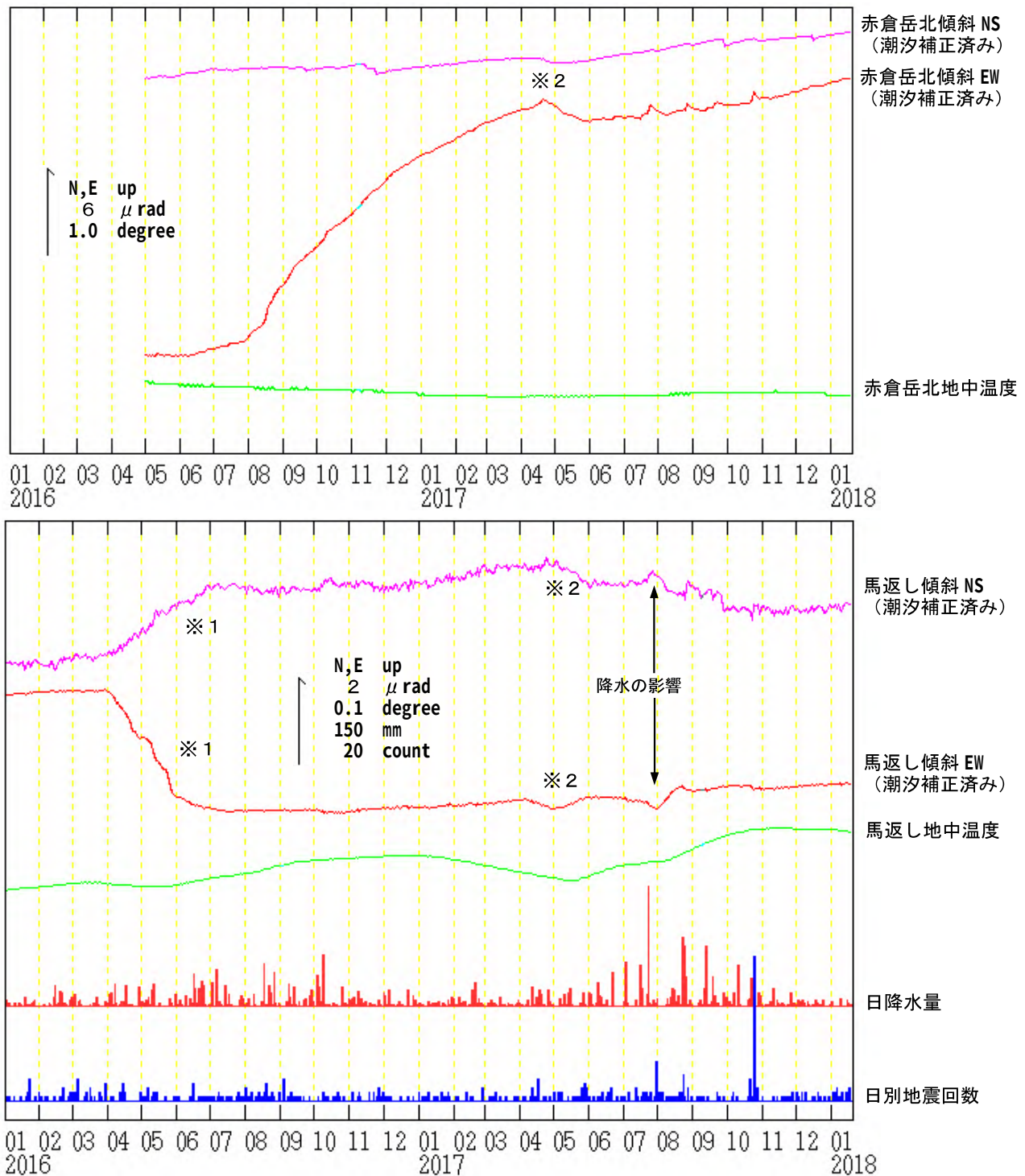


図 13 岩手山 傾斜変動 (2016 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 日、時間値)

- ・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)
- ※1 周辺工事による変動と考えられる。
- ※2 融雪の影響による変動と考えられる。

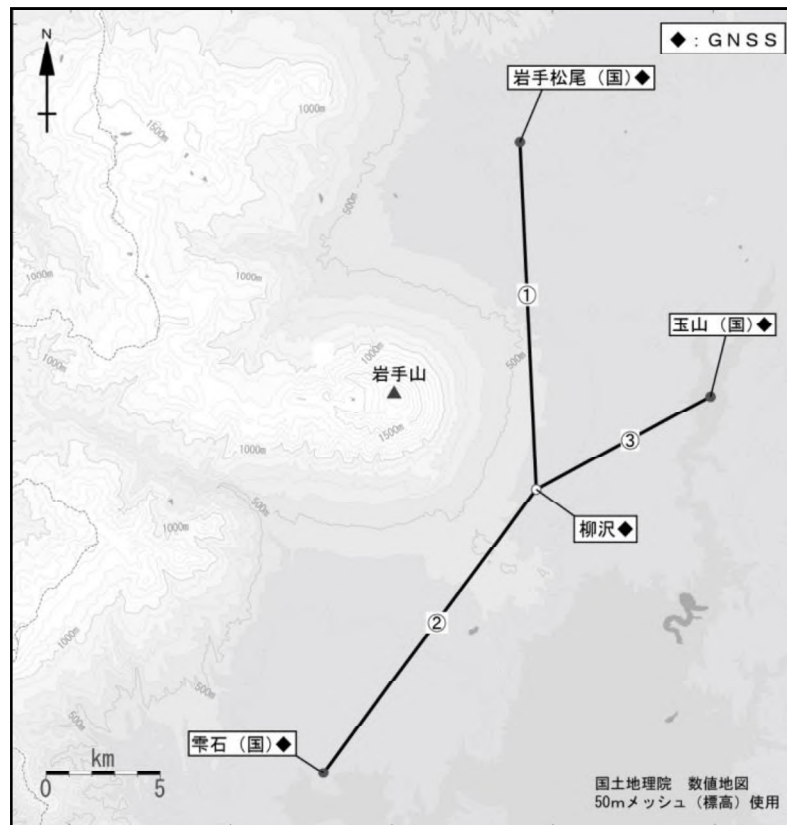


図 14 岩手山 GNS S 観測点配置図

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

GNS S 基線①～③は図 9 の①～③に対応している。

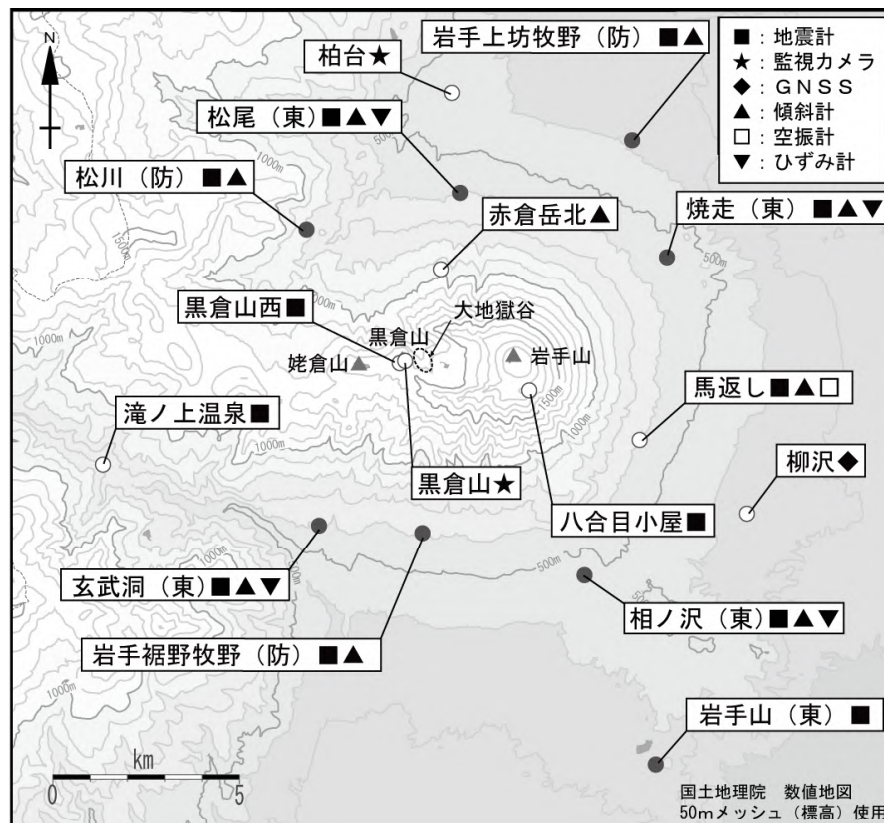


図 15 岩手山 観測点配置図

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

山頂周辺に位相変化が認められるが、気象ノイズによる位相変化を含んでいる可能性がある。

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。山頂付近を中心とした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。

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。

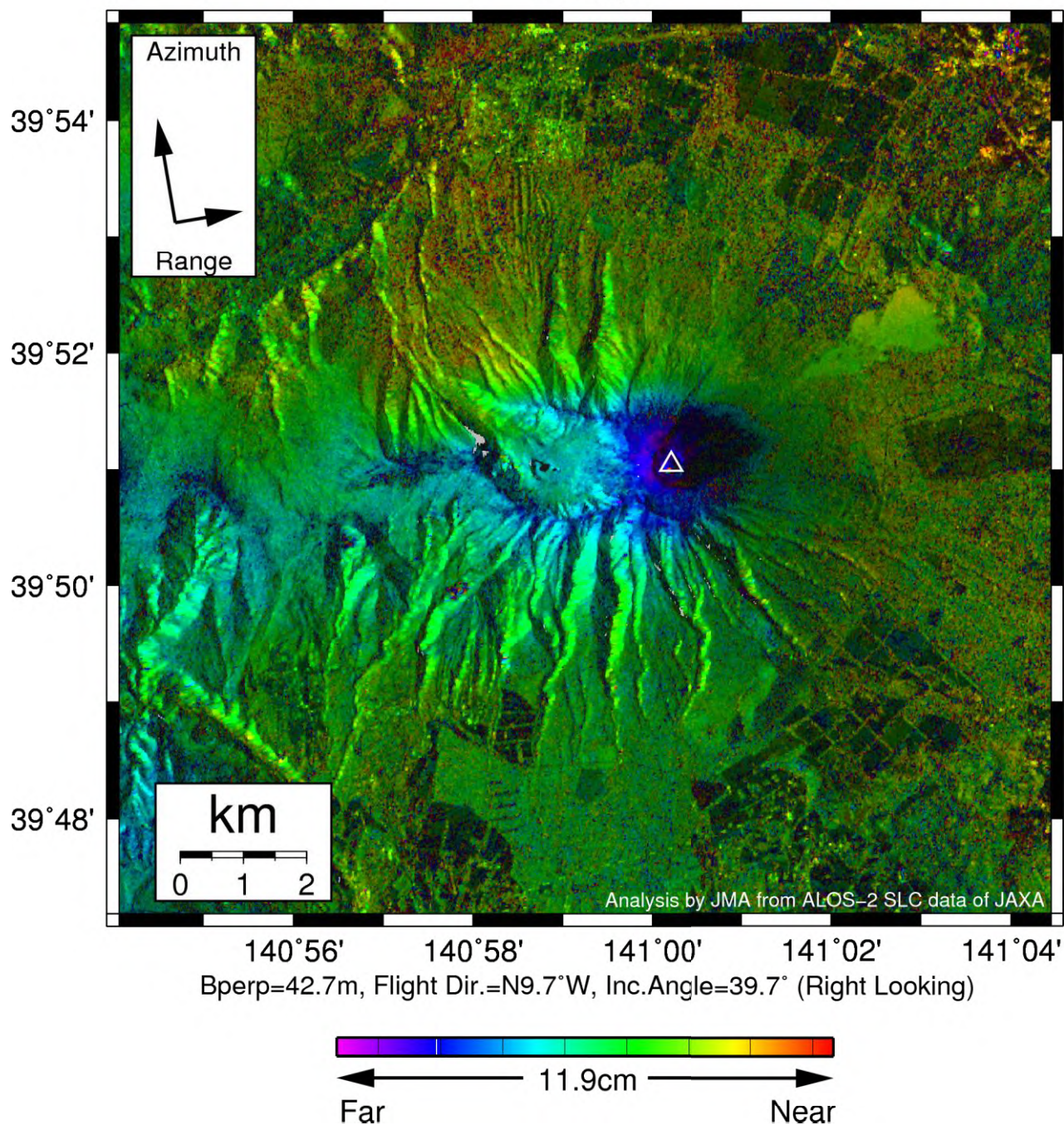
謝辞

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.
124-790(SM1_U2_8)	北行	右	39.7°	2015.06.16	2017.06.13	第 1 図

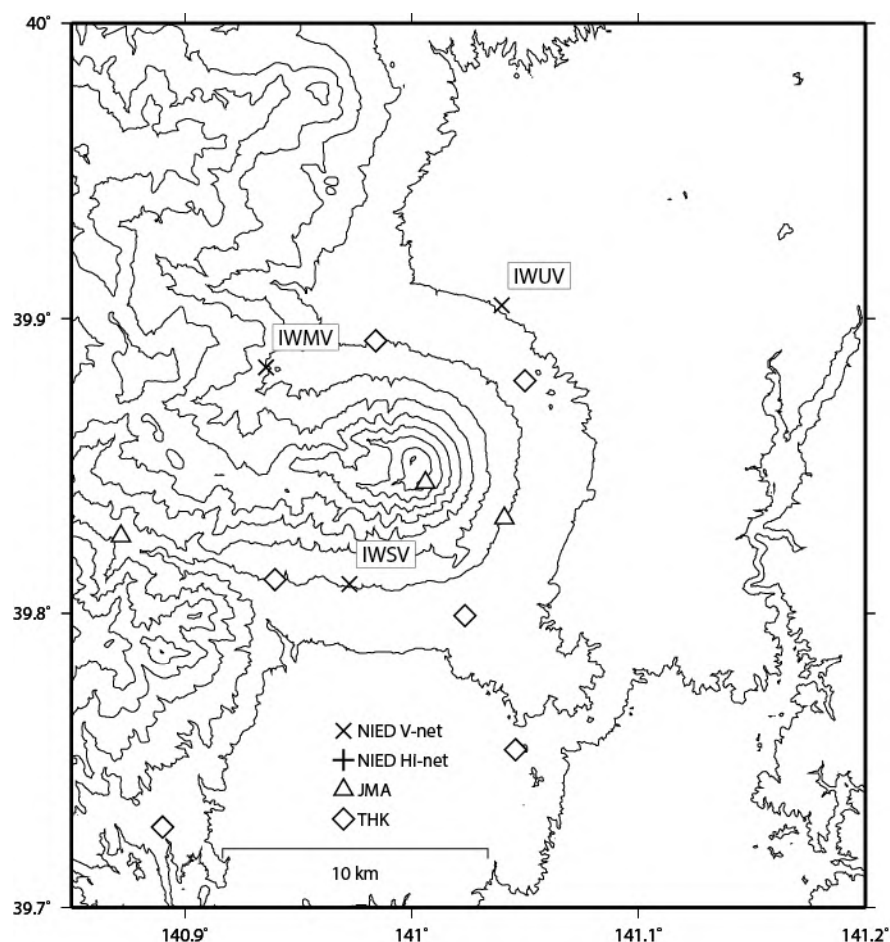
2015/06/16 – 2017/06/13
728 days



第 1 図 パス 124(SM1-U2_8)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。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、気象ノイズによる位相変化の可能性がある。

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

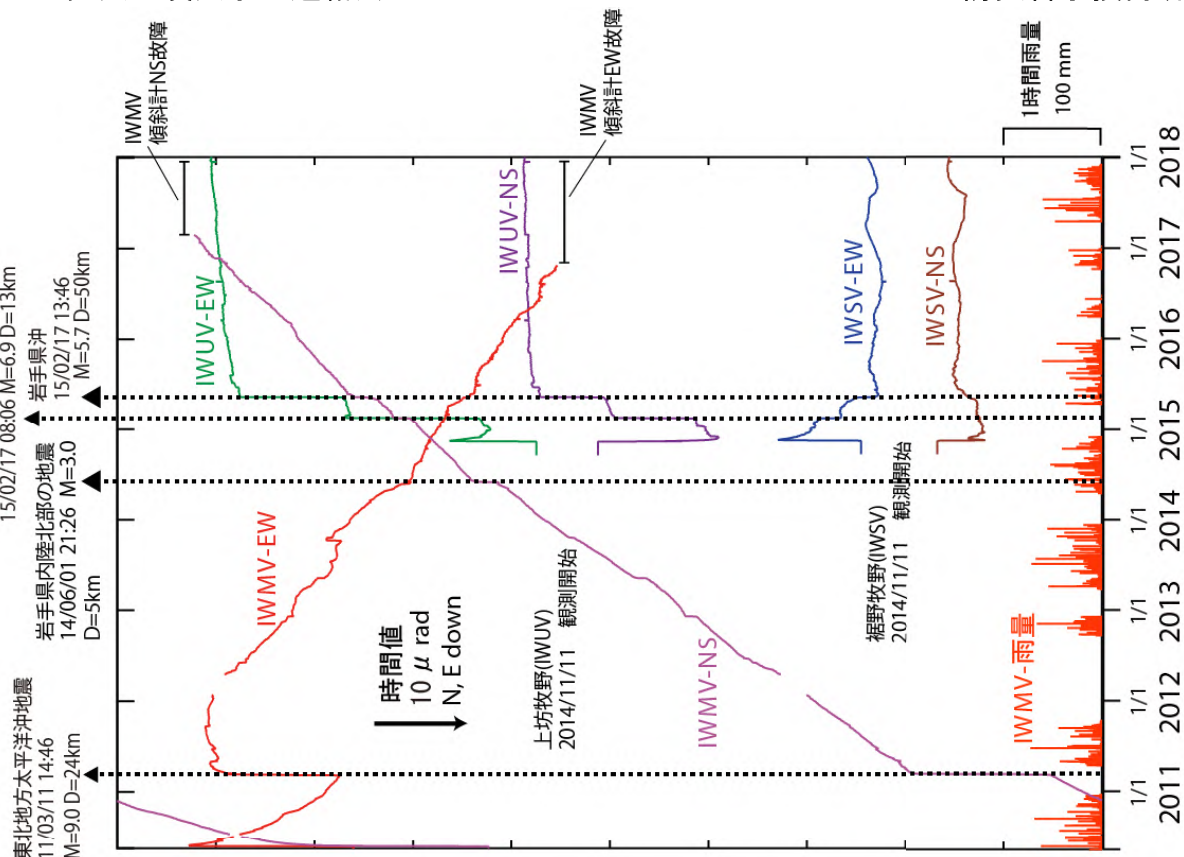
IWUV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

2017 年 9 月～12 月期間中、火山活動に関連するような地殻変動は認められなかった。

岩手山の傾斜変動 (2010/05/12~2018/01/03)



岩手山の傾斜変動 (2017/05/01~2018/01/03)

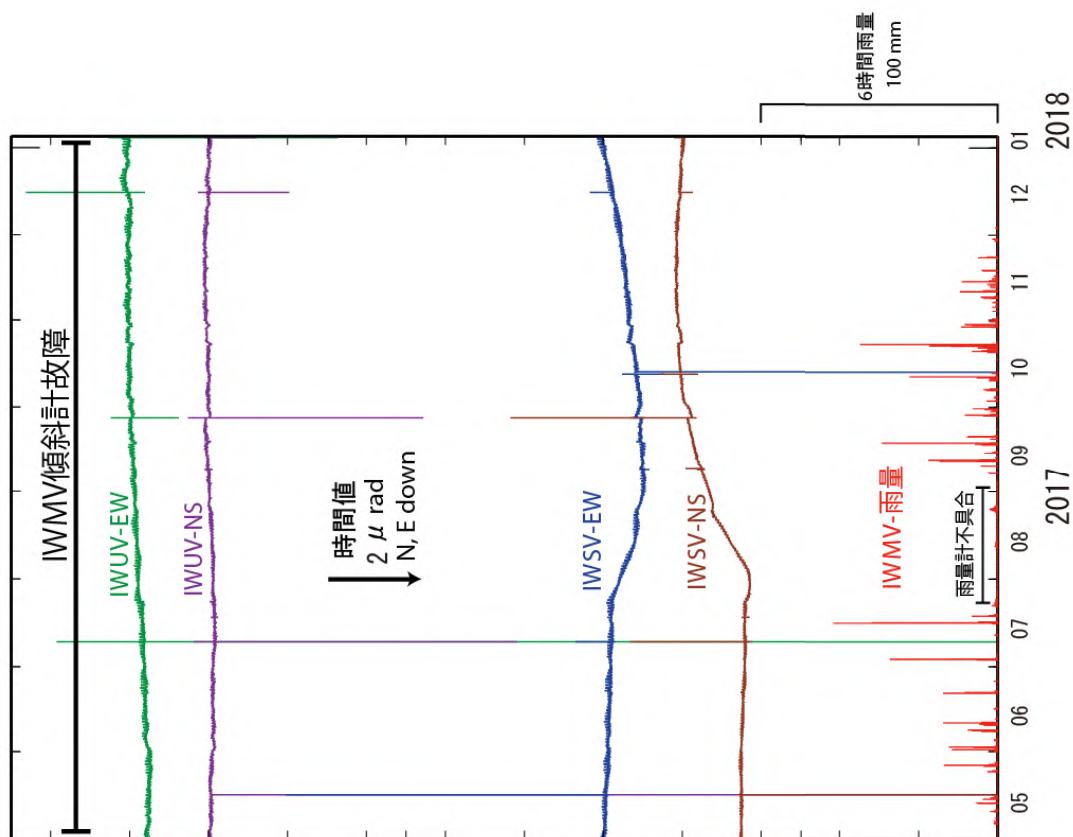


図 1 岩手山の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2017 年 8 月 28 日－2017 年 12 月 31 日の地殻変動【雫石(0165) 固定】※速報暦使用

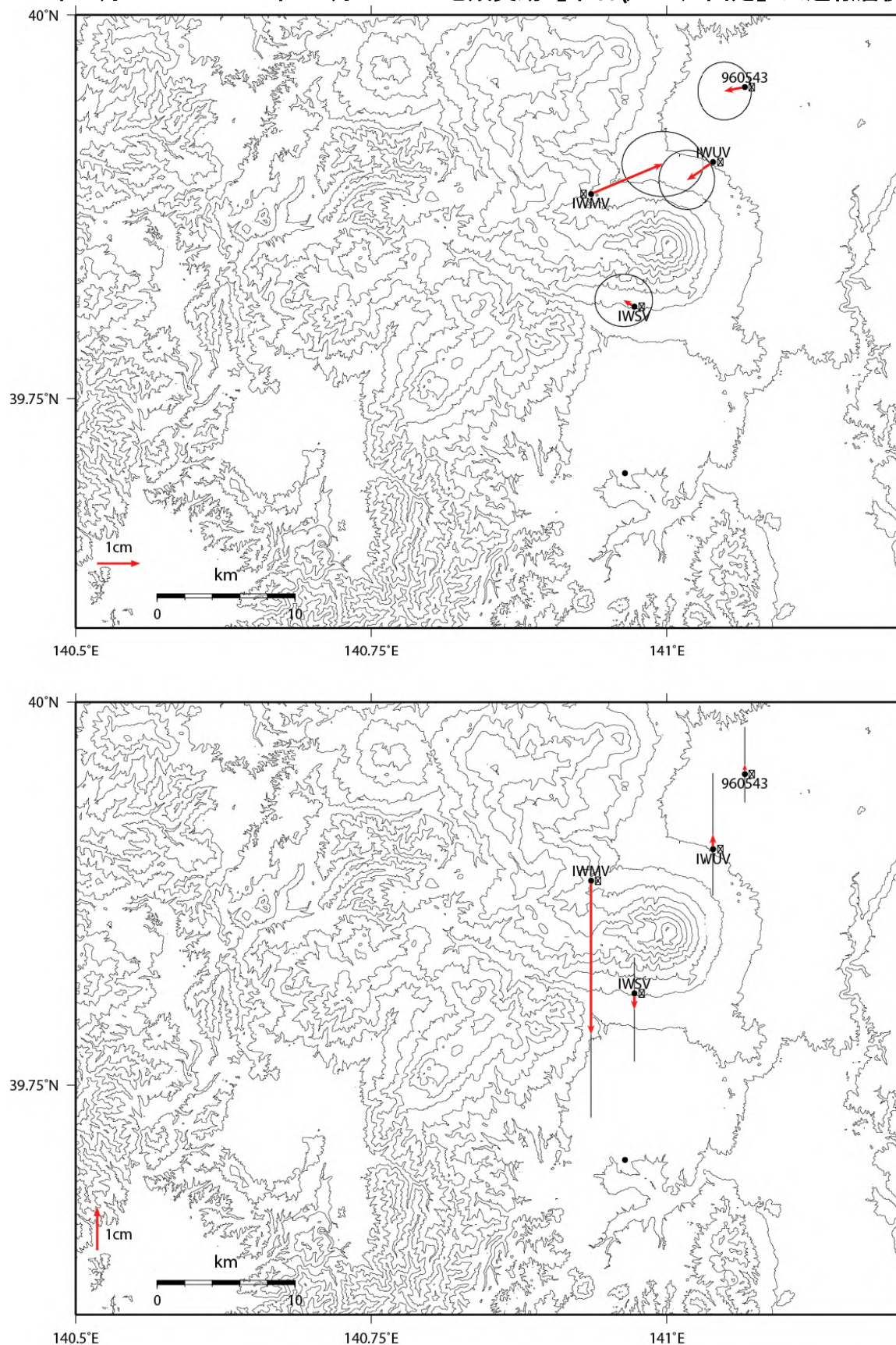


図 2 岩手山の GNSS 解析結果ベクトル図。

岩手山

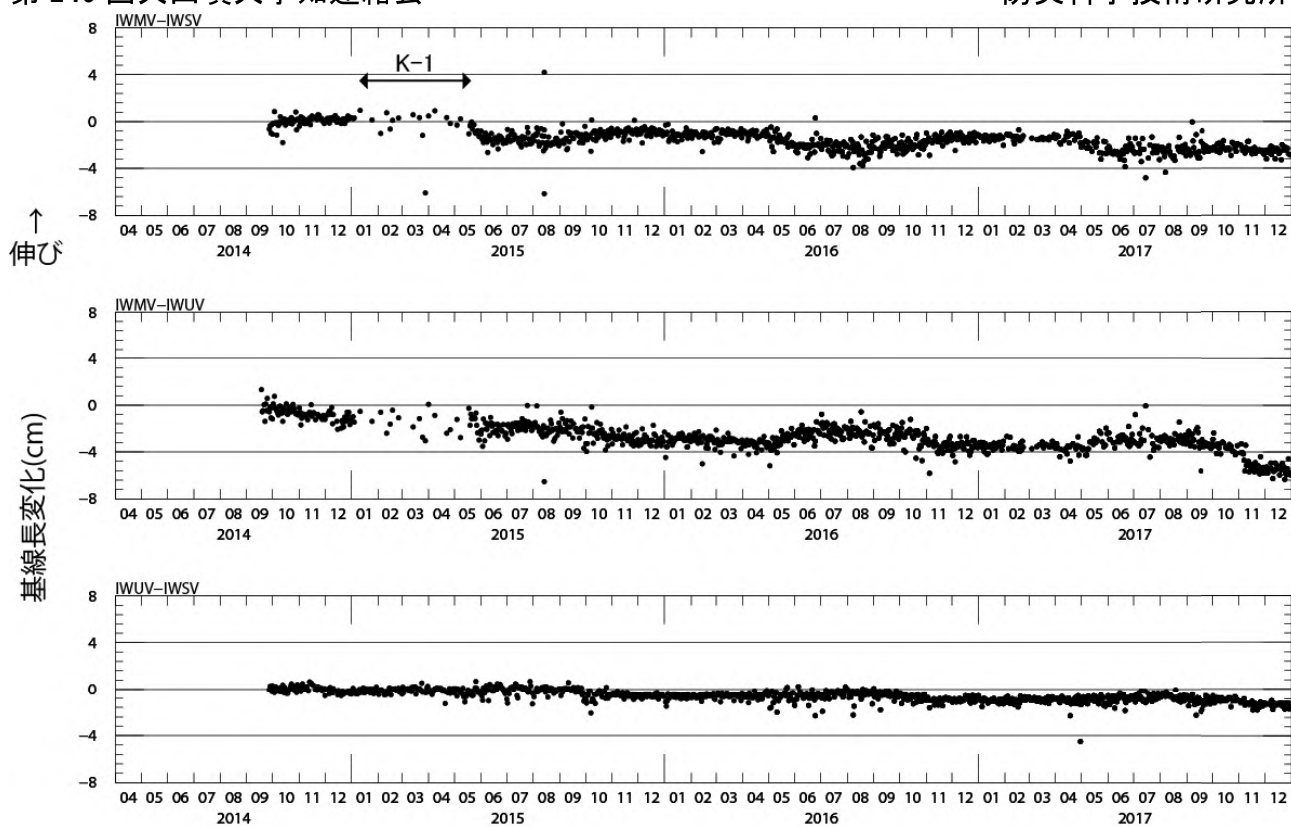


図 3 防災科研観測点，松川,裾野牧野，上坊牧野間の基線長変化。

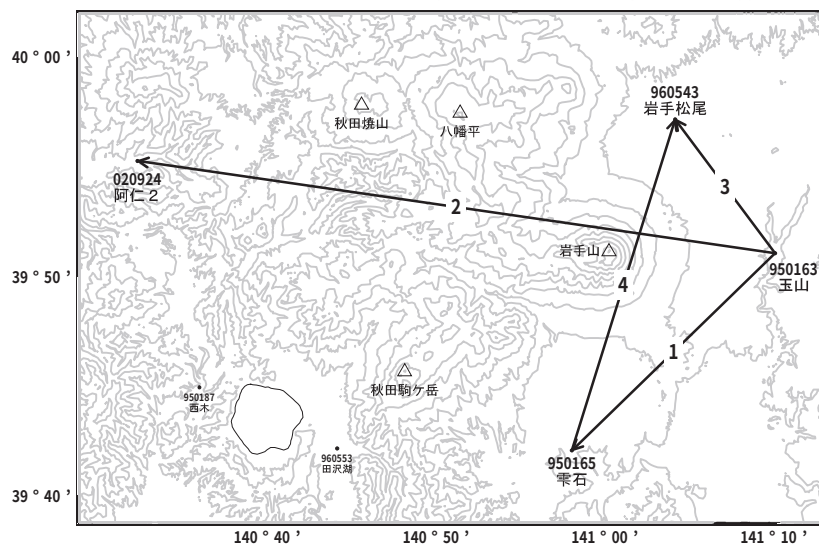
表1 GNSS観測履歴

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
	岩手山上坊牧野 (IWUV)		2014/9/17	2周波観測開始
			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
	岩手山裾野牧野 (IWSV)		2014/9/26	2周波観測開始

岩手山

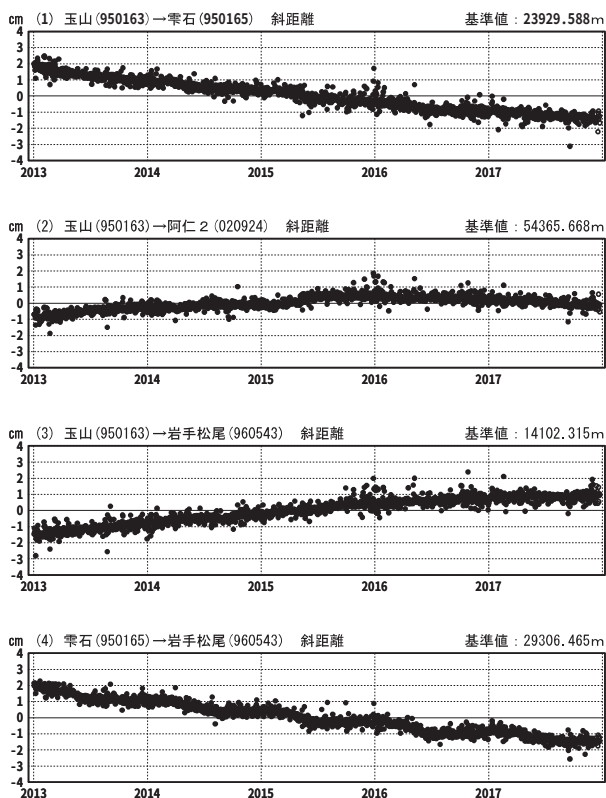
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

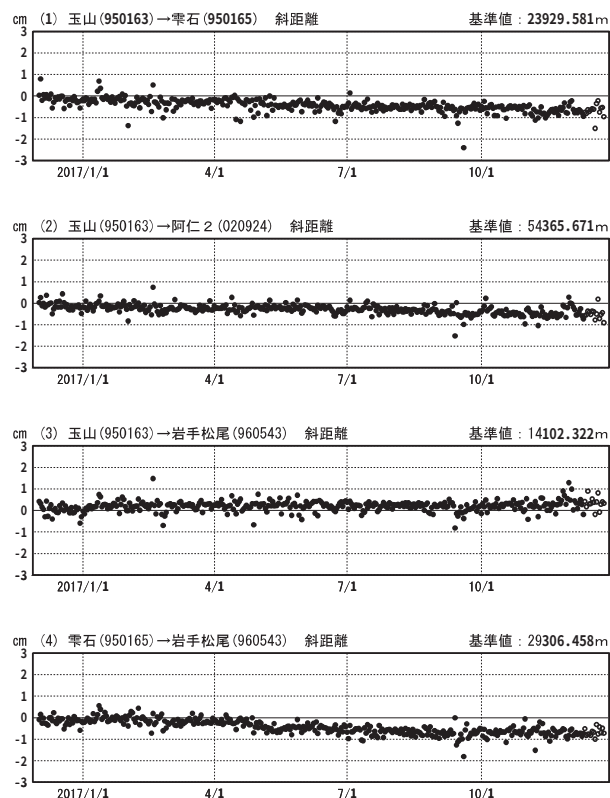
期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



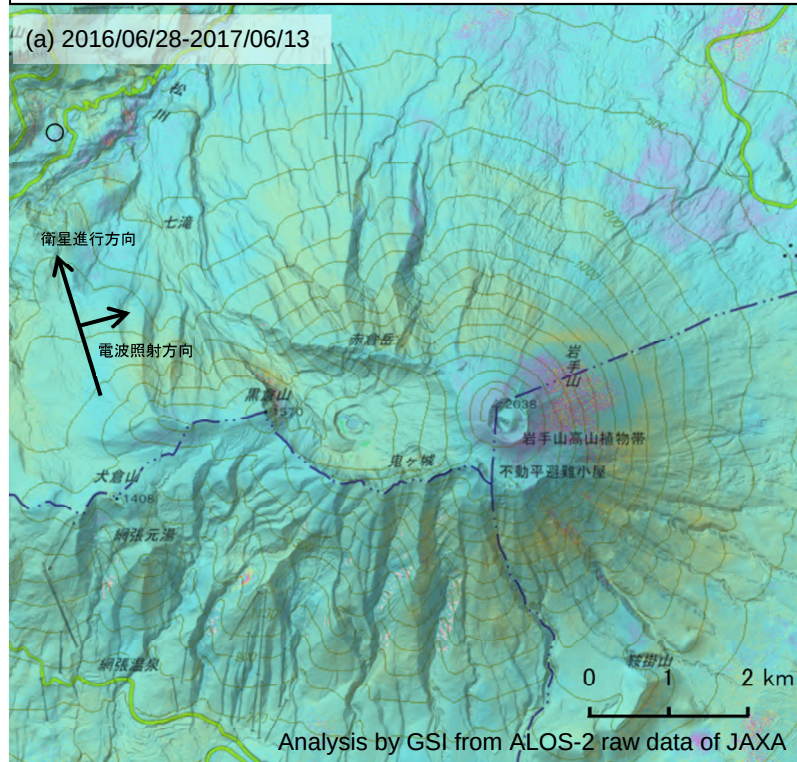
国土地理院

※[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

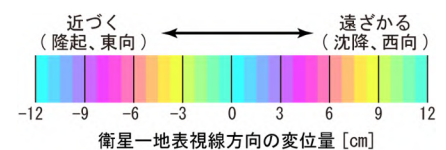
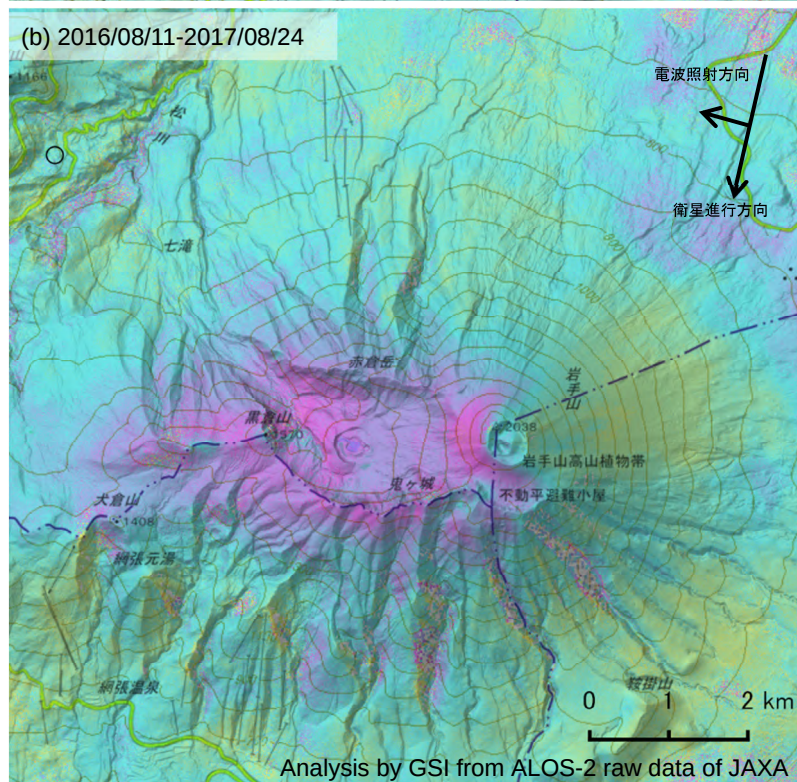
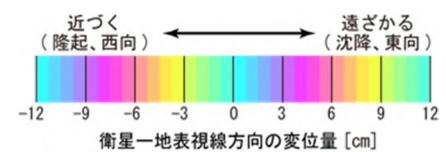
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



衛星名	(a)	(b)
観測日時	2016/06/28 2017/06/13 23:32 頃 (350 日間)	2016/08/11 2017/08/24 11:42 頃 (378 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	40.9°	37.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-76 m	-161 m

*U: 高分解能(3m)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