

秋 田 駒 ケ 岳

(2018 年 1 月 20 日現在)

9 月 14 日の地震活動の一時的な活発化後は概ね低調な状況で経過したが、
おなめだけ男女岳山頂付近では火山性地震のわずかな増加傾向が認められる。

めだけ女岳では地熱域が引き続きみられるが、地熱活動に大きな変化は認められず、地殻変動及び噴気活動に特段の変化はみられなかった。

女岳では地熱活動が続いており、火山性地震の増加が時々みられるため、今後の火山活動の推移が注意である。

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（2017 年 9 月 19 日～2018 年 1 月 20 日）

・ 噴気等の表面現象の状況、熱活動（図 1～9、図12-①）

女岳では、地熱域が引き続きみられている。

9 月 26 日から 28 日、10 月 12 日から 13 日及び 17 日から 19 日にかけて、実施した現地調査では、2017 年 9 月 15 日までの観測と比較して、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態に特段の変化は認められなかった。女岳の北東斜面の一部では、9 月 27 日の観測で地中温度の上昇がみられたが、10 月 12 日及び 18 日の観測では低下がみられた。

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、女岳の山頂付近、山頂北部、北斜面、北東斜面及び南東火口の噴気や地表面の状況に特段の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 30m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 男女岳から女岳周辺の全磁力の状況（図10、11）

10 月 18 日に実施した全磁力繰り返し観測によると、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

・ 地震活動（図 12-②③、図 13～17）

9 月 14 日の地震活動の一時的な活発化後は概ね低調な状態で経過したが、男女岳山頂付近を震源とする火山性地震が 7 月以前と比較してわずかな増加傾向が認められた。また、12 月 2 日に男女岳の北東約 4 km 付近で、25 日に男女岳山頂付近を震源とする火山性地震が増加し、12 月の火山性地震の回数は 60 回とやや多い状態で経過した。その他の観測データには地震活動に伴う特段の変化はみられなかった。

8 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観測されたが、9 月 14 日の地震活動の前後で特に変化は認められず、女岳付近の地震活動は低調な状態であった。

火山性微動は観測されなかった。

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、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。

・地殻変動（図 18～22）

9 月 26 日から 28 日及び 10 月 11 日から 14 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。



図 1 秋田駒ヶ岳 女岳からの噴気の状態（2017 年 12 月 7 日 08 時 53 分頃）

- ・仙岩峠（女岳山頂の南約 5 km）に設置されている監視カメラ（東北地方整備局）による。
- ・実線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 30m。

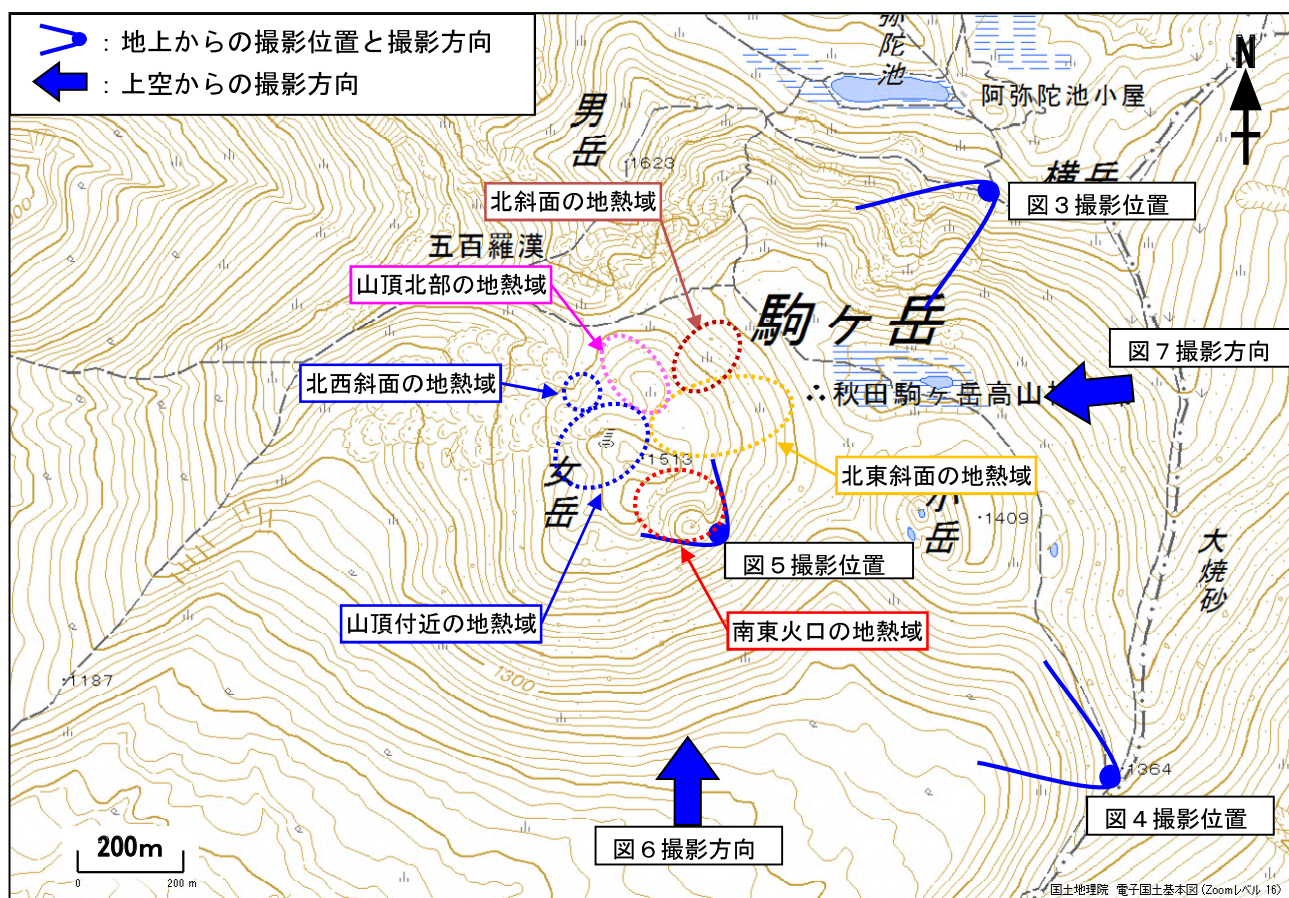


図 2 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域の分布及び写真と地表面温度分布¹⁾ 撮影位置及び撮影方向

1) 赤外熱映像装置による。

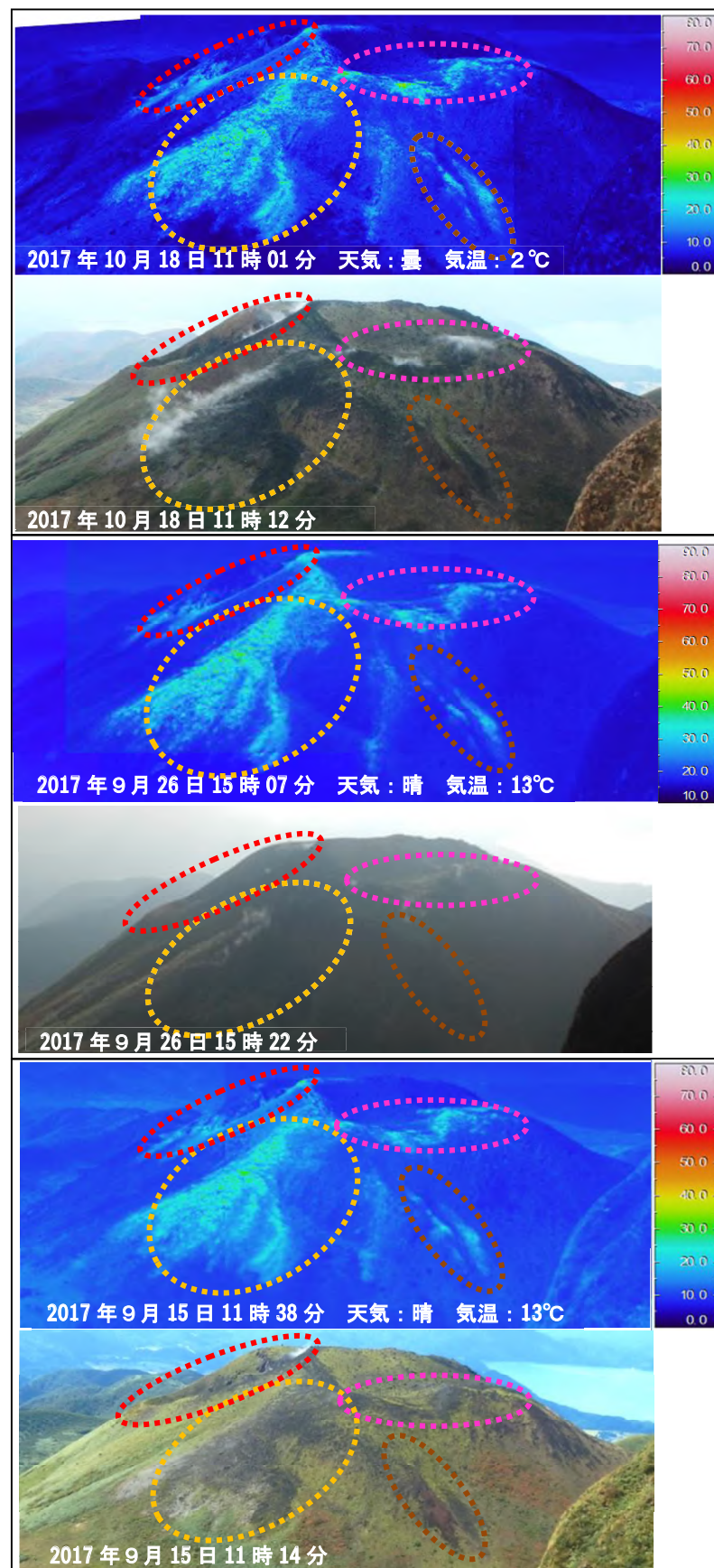


図3 秋田駒ヶ岳 北東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

- ・山頂北部（桃色破線）、北斜面（茶色破線）、北東斜面（橙色破線）、南東火口（赤色破線）のいずれにおいても前回（2017年9月15日）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。

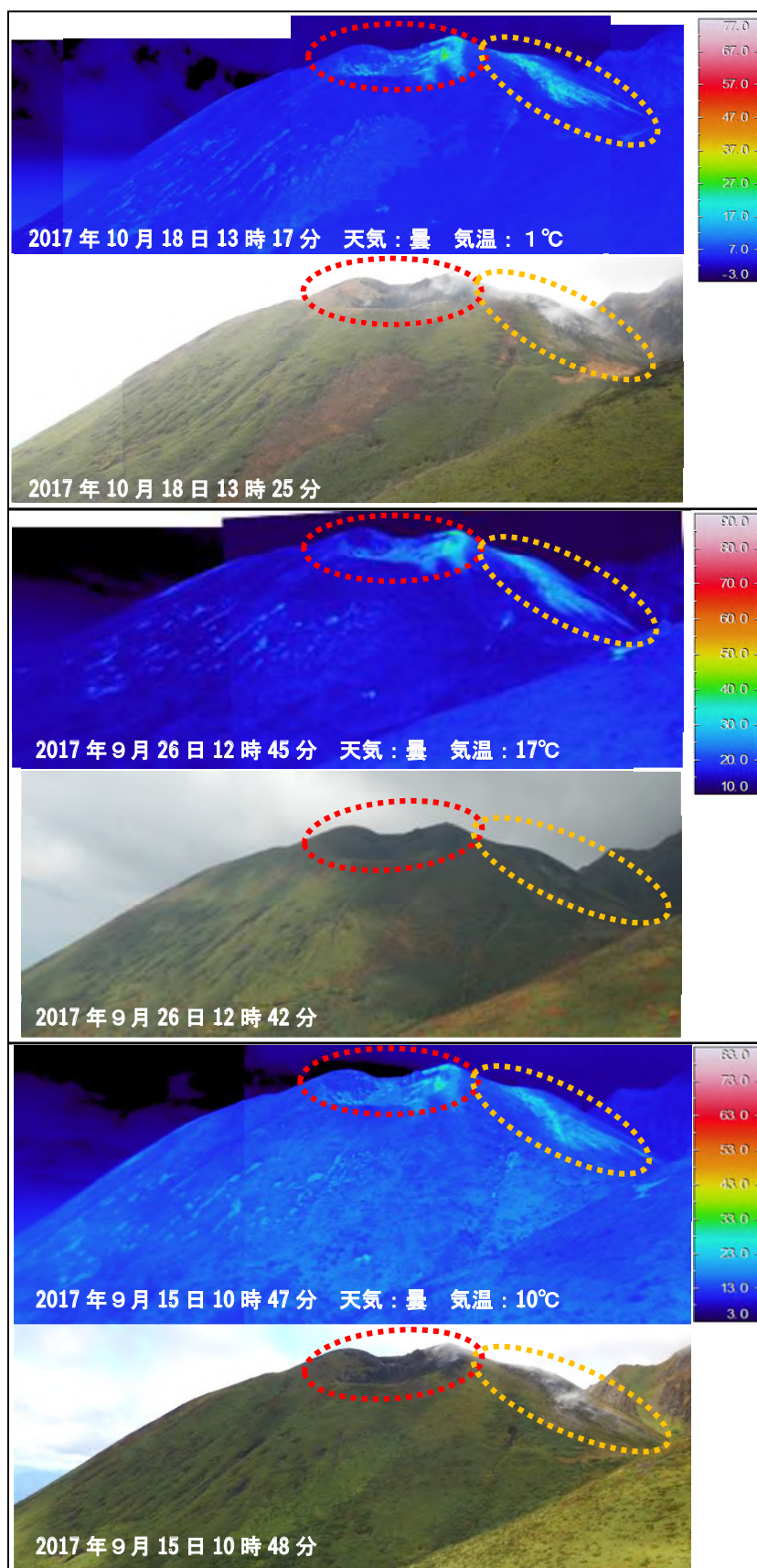


図 4 秋田駒ヶ岳 南東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

- ・ 南東火口（赤色破線）及び北東斜面（橙色破線）の地熱域に、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。

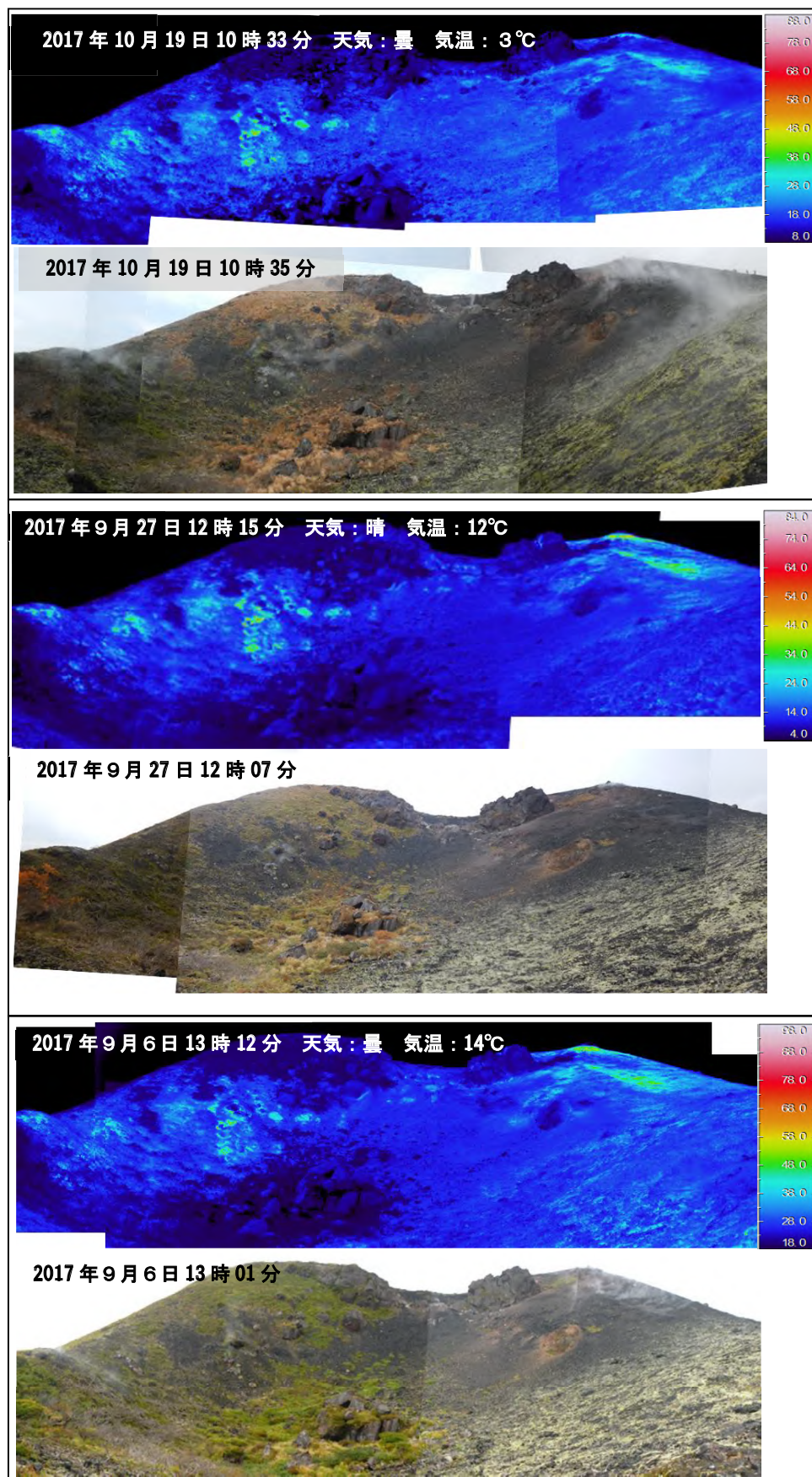


図5 秋田駒ヶ岳 南東方向から撮影した南東火口内の状況と地表面温度分布
・南東火口内では、特段の変化は認められなかった。

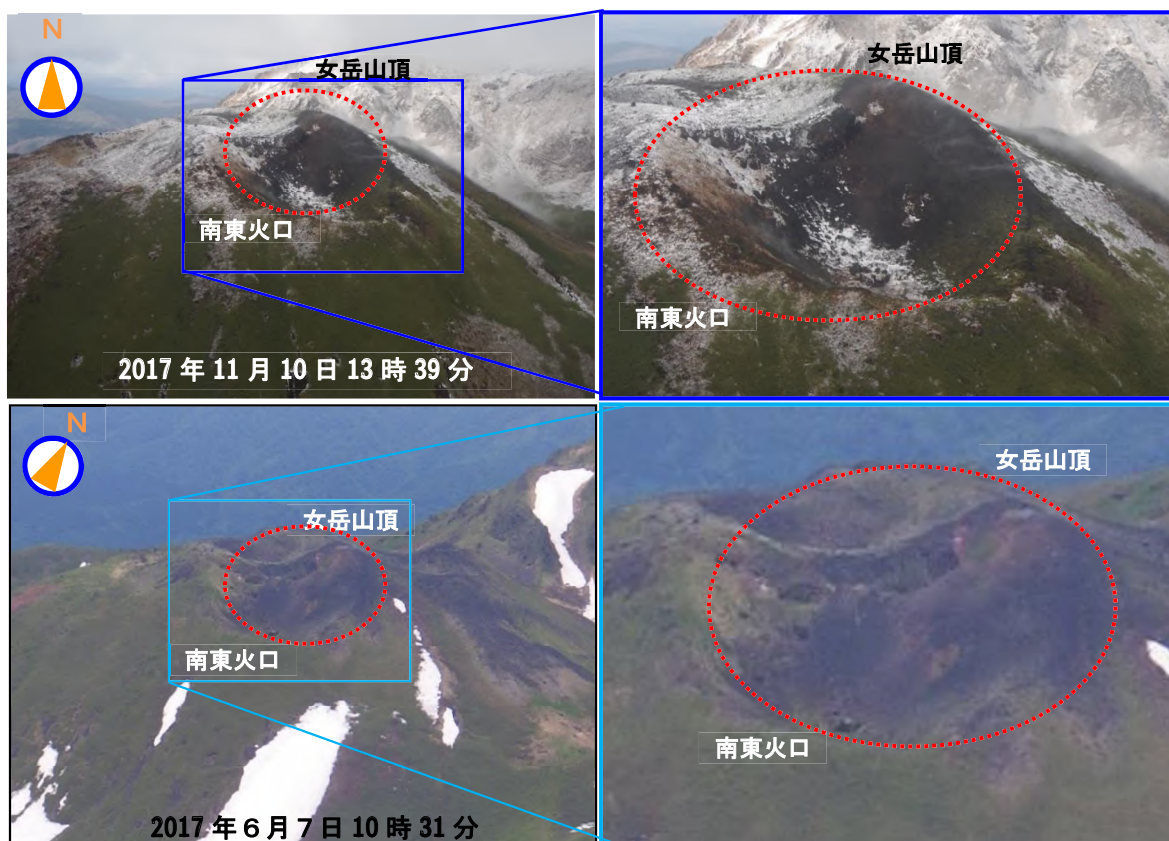


図 6 秋田駒ヶ岳 上空から撮影した女岳南東火口の状況

- ・弱い噴気を確認した。噴気や地表面の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・11月10日は岩手県、6月7日は東北地方整備局の協力により撮影した。
- ・6月7日は南南東方向から撮影した。
- ・図中の破線の色は図2に対応する。

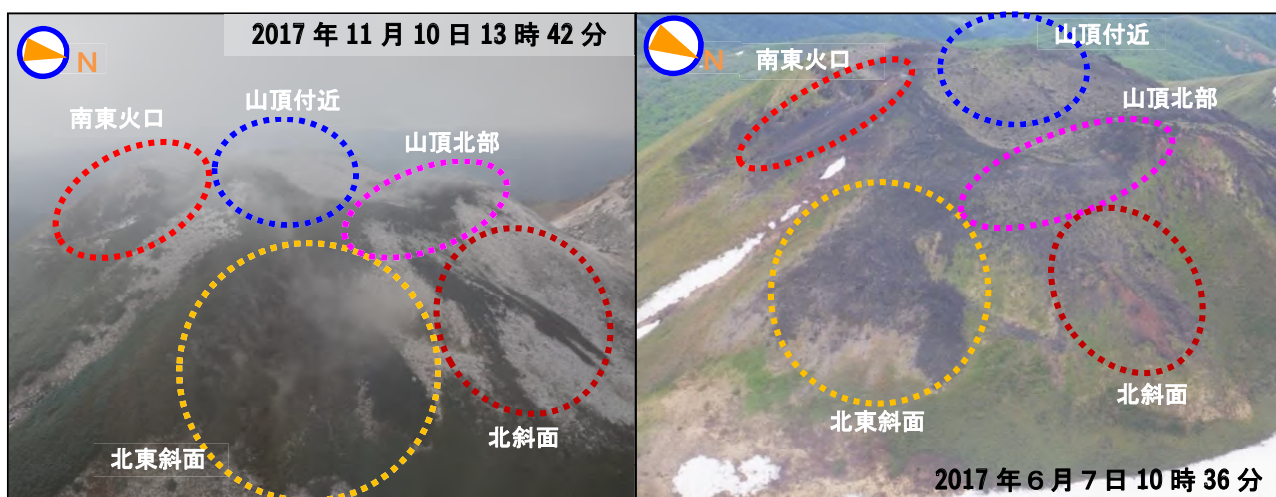


図 7 秋田駒ヶ岳 上空から撮影した女岳南東火口付近、北東斜面、北斜面、山頂北部及び山頂付近の状況

- ・弱い噴気を確認した。噴気や地表面の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・11月10日は岩手県、6月7日は東北地方整備局の協力により撮影した。
- ・6月7日は北東方向から撮影した。
- ・図中の破線の色は図2に対応する。

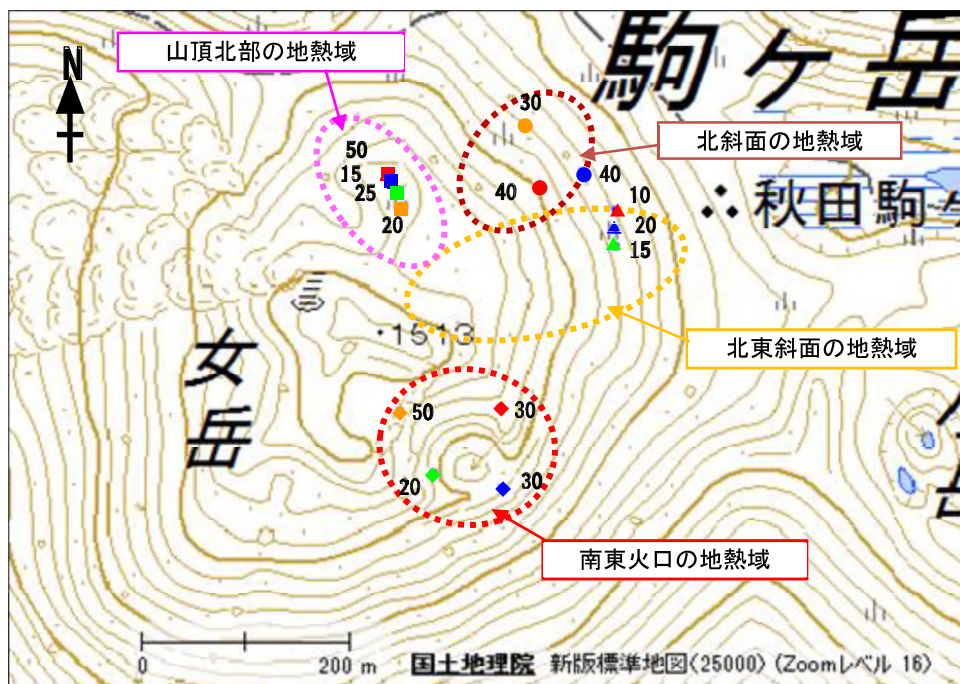


図 8 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域の分布及び地中温度測定位置

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

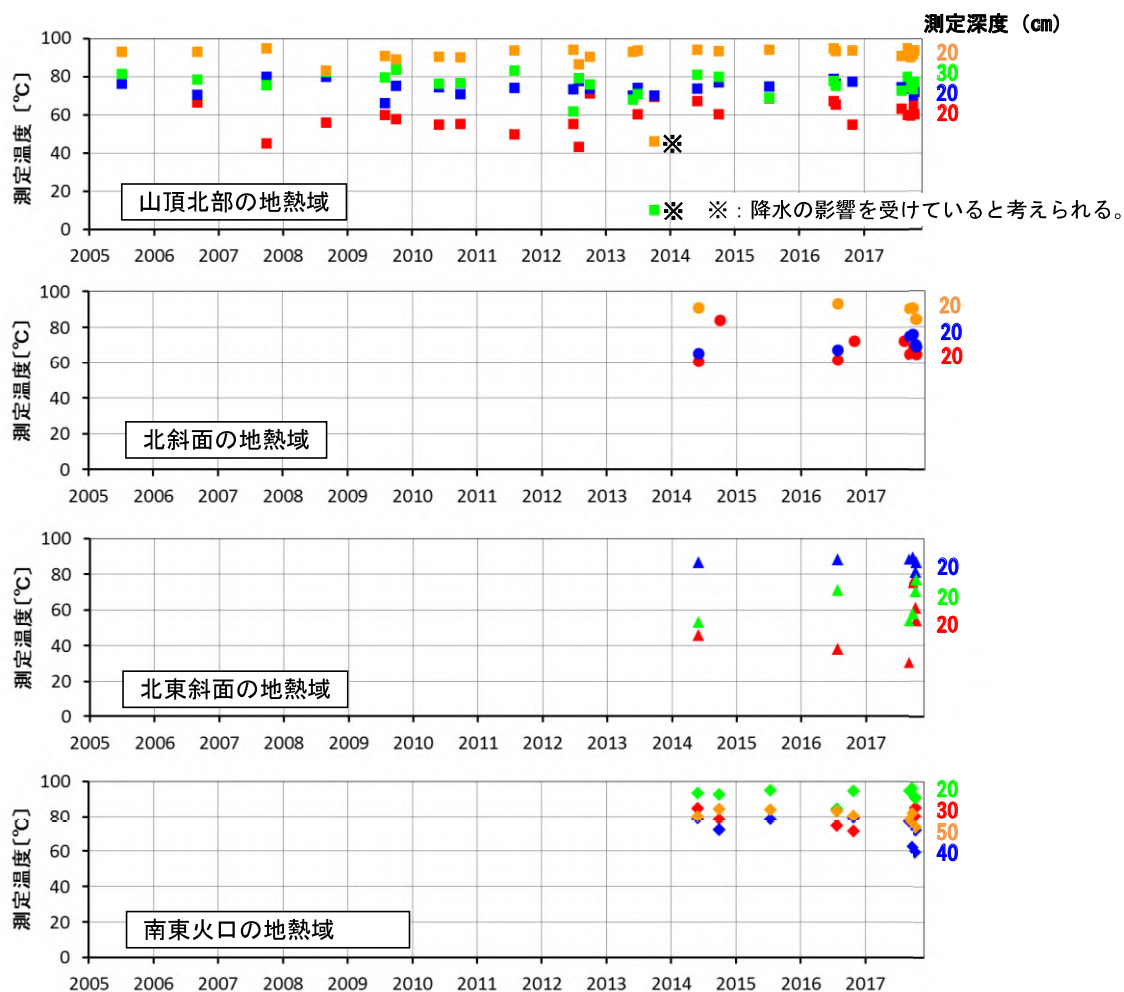


図 9 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域における地中温度 (2005 年 7 月～2017 年 10 月)

- ・ 北東斜面の噴気地熱域の▲地点では、2017 年 9 月 27 日の観測で地中温度の上昇がみられたが、10 月 12 日及び 18 日の観測では低下がみられた。
- ・ 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 全磁力繰り返し観測点配置図

・観測点番号は、図11に対応している。

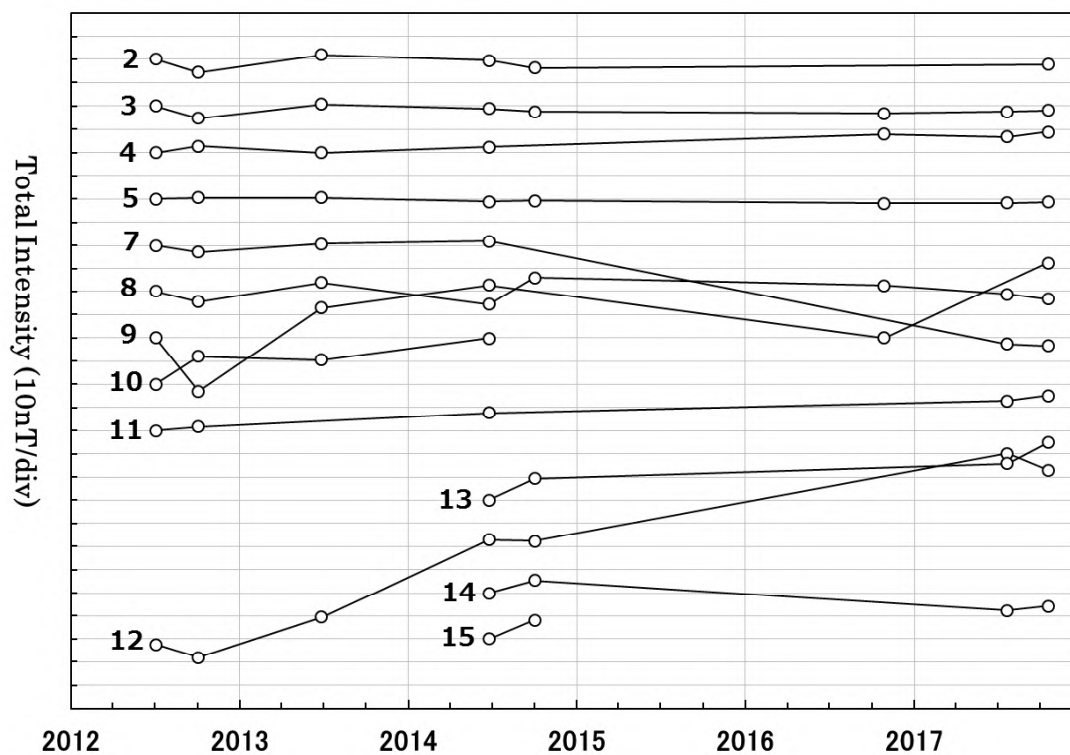


図11 秋田駒ヶ岳 全磁力繰り返し観測点配置図

・火山活動によると考えられる変化は認められない。



図12 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図（2003年6月～2018年1月20日）

- ・2017年9月14日に火山性地震が増加し、日別地震回数は227回となった。
- ・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。
- ・②③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 $0.5\mu\text{m/s}$ 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 $0.3\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間1.5秒以内]

- ・図の灰色部分は機器障害による欠測を表す。

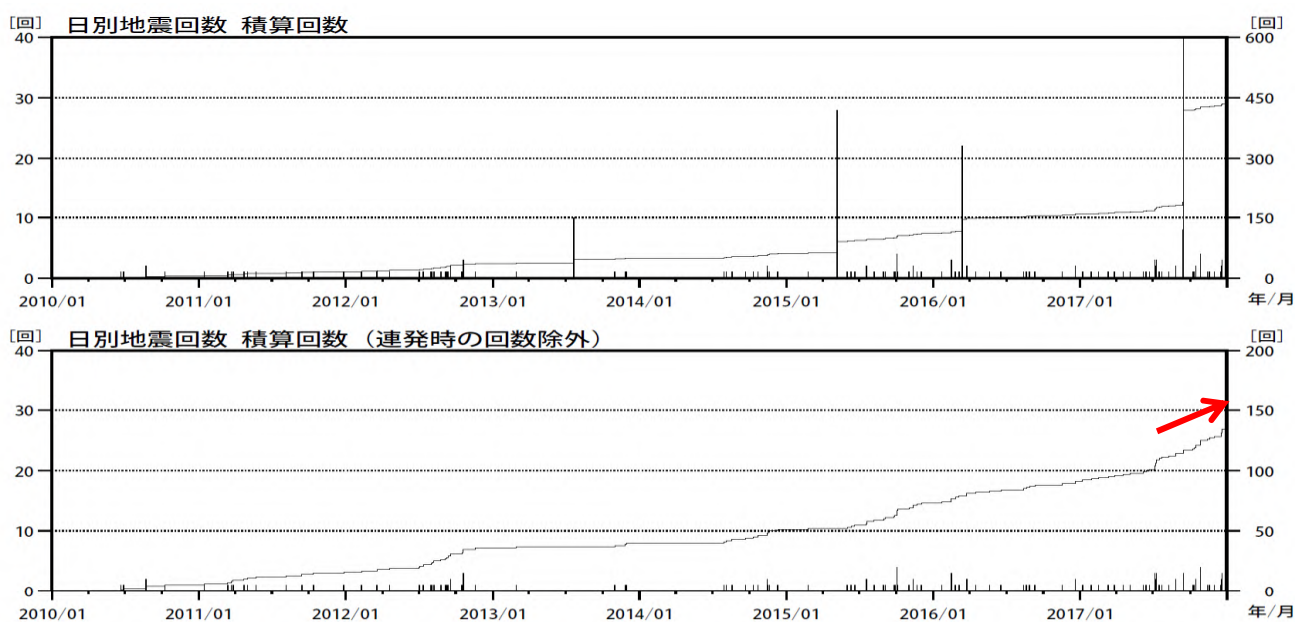


図13 秋田駒ヶ岳 男女岳山頂付近で発生したと推定できる火山性地震の日別回数（2010年1月～2017年12月20日）

- ・上段：男女岳付近で発生したと推定できる火山性地震の日別回数と回数積算。
- ・下段：長期的な傾向を確認しやすいように上段の回数から5回以上/日は除いて表示。
- ・2015年後半頃から発生が目立ち、2017年7月頃からわずかに増加傾向（赤矢印）が認められる。
- ・図14の黄色破線内が、男女岳山頂付近の火山性地震とした概ねの範囲。

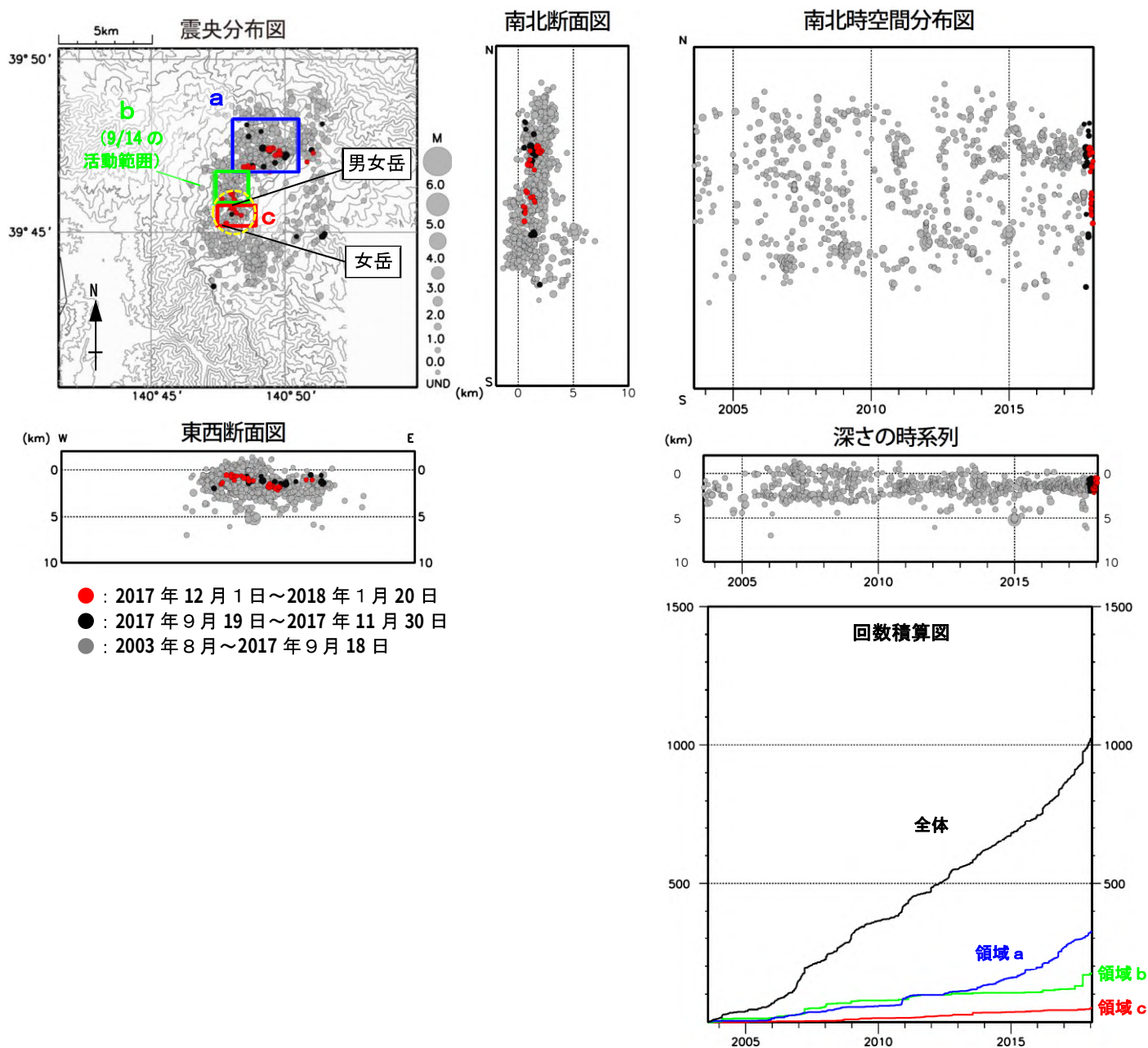


図 14 秋田駒ヶ岳 地震活動 (2003 年 8 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上
- ・本資料より震源計算方法を変更。観測点標高を考慮した 1 次元速度構造を使用。
- ・領域 a、b、c に区分して回数積算を表示。
- ・黄色点線は、図 13 の男女岳山頂付近の概ねの範囲を示す。
- ・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。

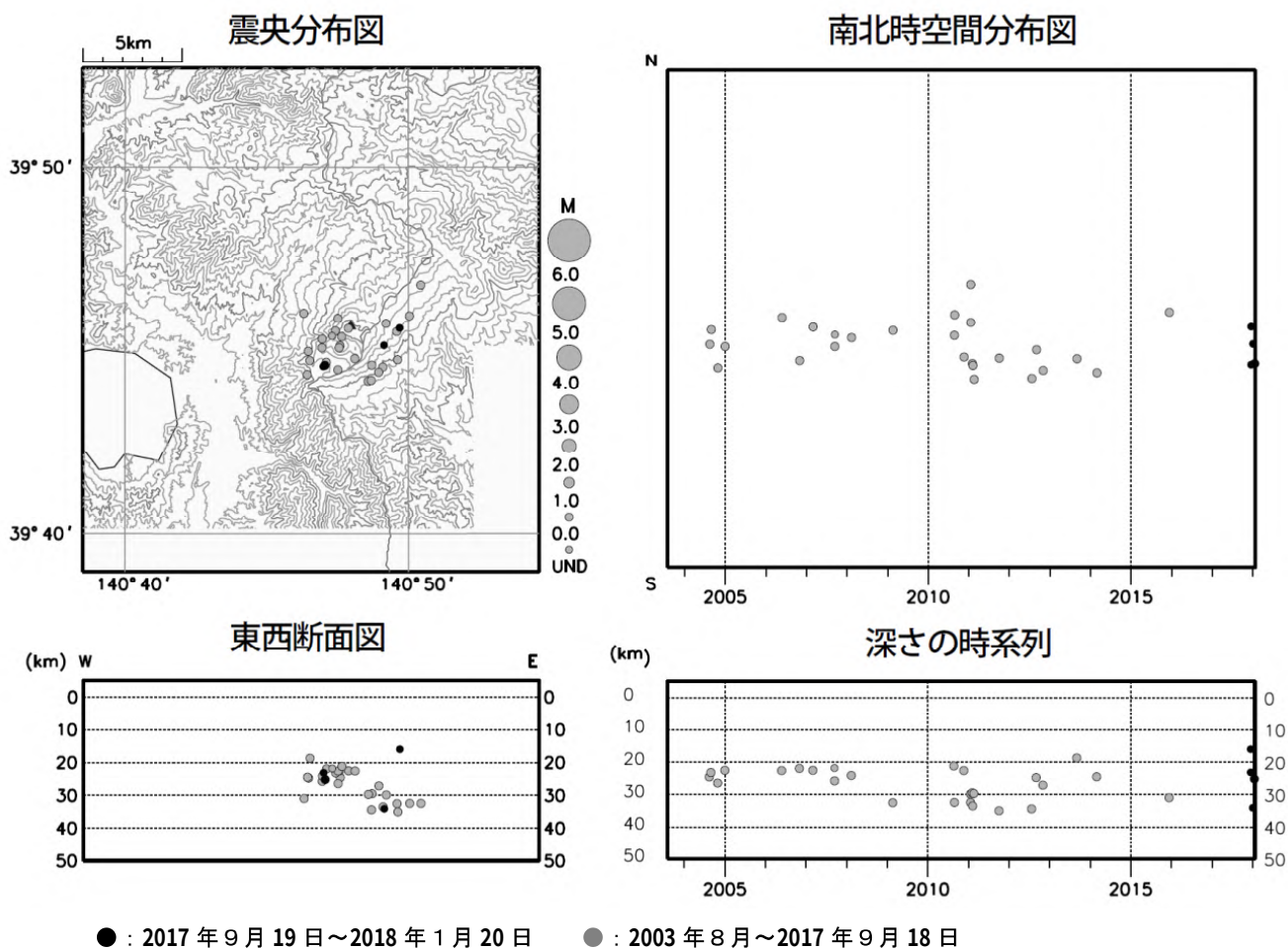


図 15 秋田駒ヶ岳 一元化震源による深部低周波地震活動 (2003 年 8 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・ 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表示されることがある。



図 16 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(南東方向から撮影)
・ 2017 年 8 月 3 日～10 月 18 日の期間で、データ収録型地震計(短周期速度)により観測を実施した。

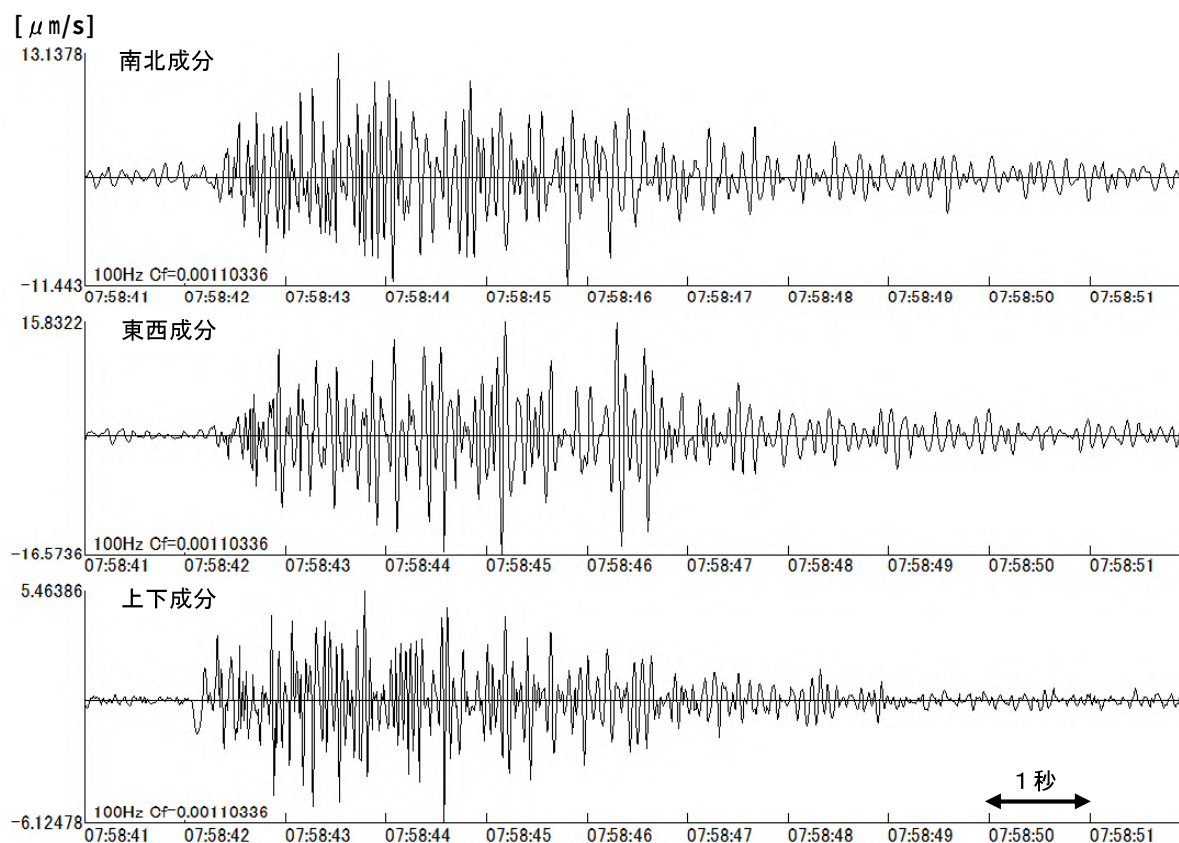


図 17 秋田駒ヶ岳 現地調査で設置した地震計による震動波形

- ・ 2017 年 8 月 7 日 07 時 58 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、同様に女岳付近浅部が震源と推定される震動波形が 15 回程度確認できただけで、微小な地震活動は低調な状態であった。
- ・ 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。低周波地震は確認なし。

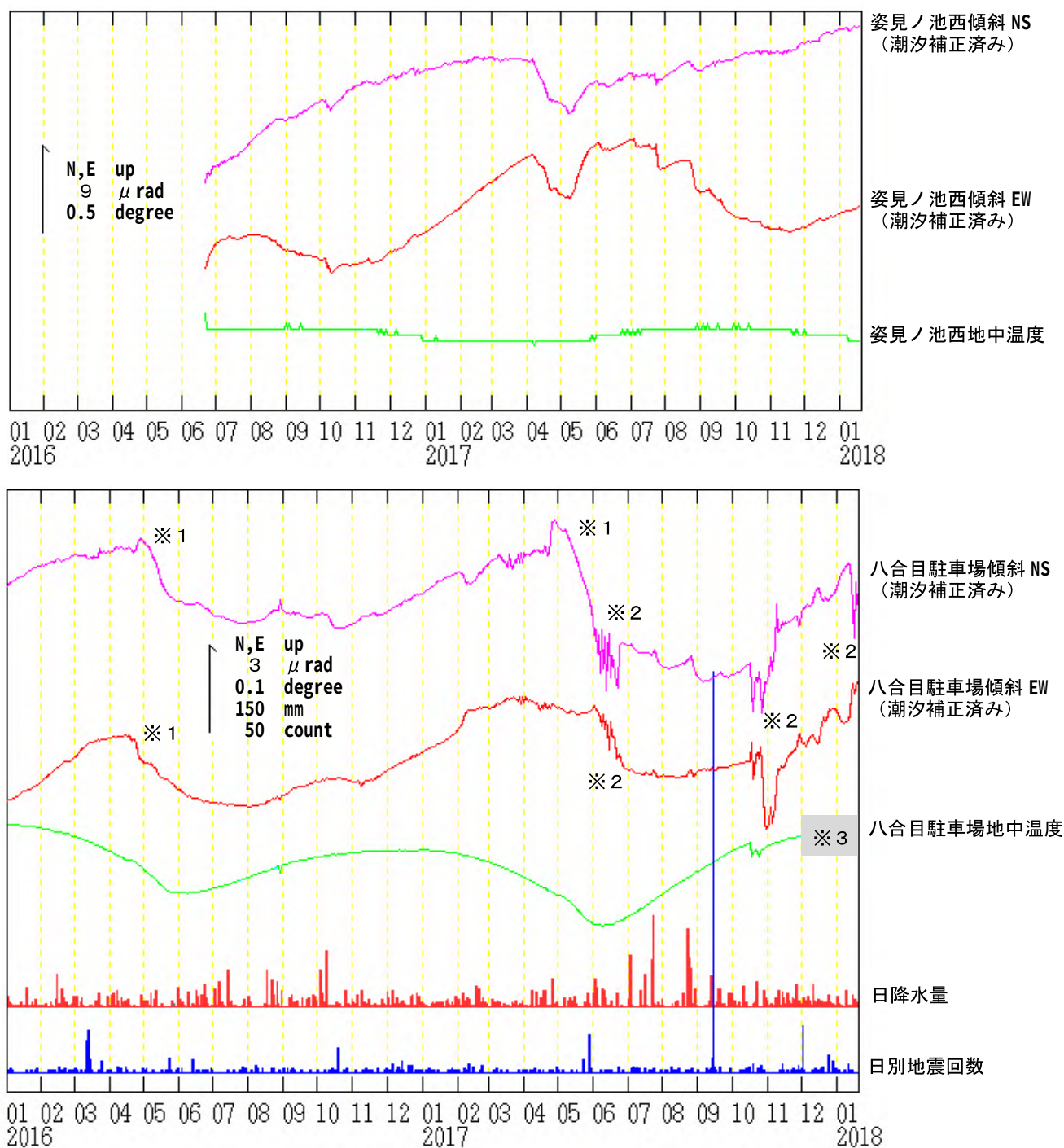


図 18 秋田駒ヶ岳 傾斜変動 (2016 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 日、時間値)

- ・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)
- ※ 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。
- ※ 3 機器障害による欠測。

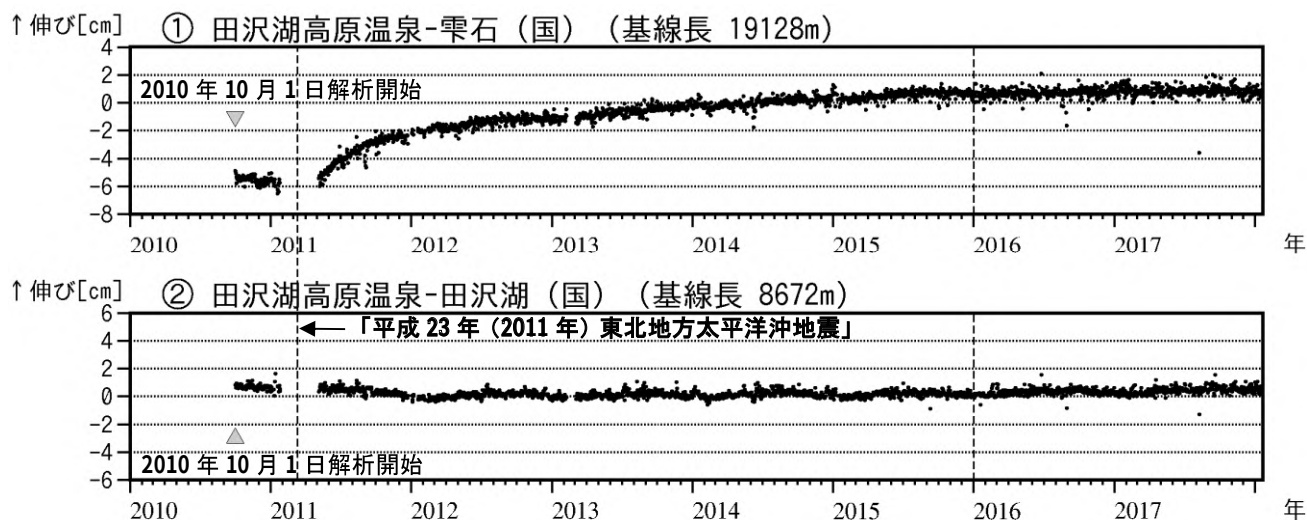


図 19 秋田駒ヶ岳 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・①の基線では、「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。
- ・①～②は図 22 の GNSS 基線①～②に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表している。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。
- ・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。

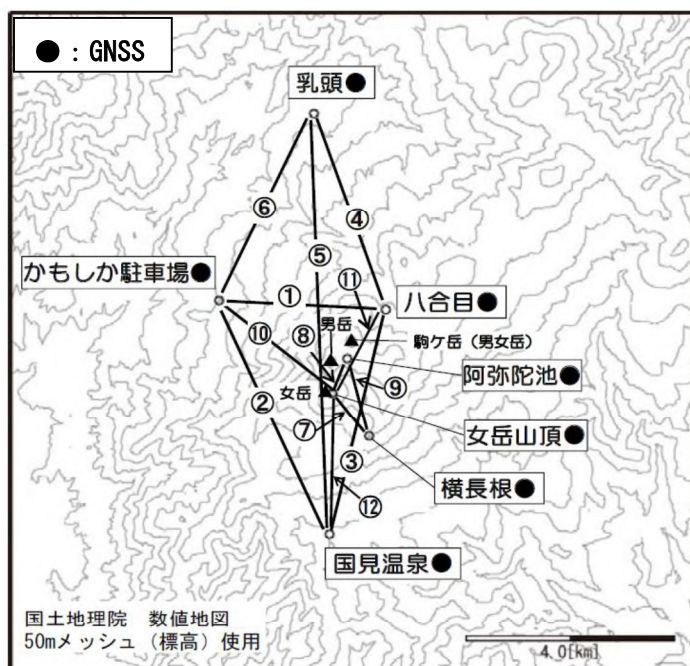


図20 秋田駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測点配置図

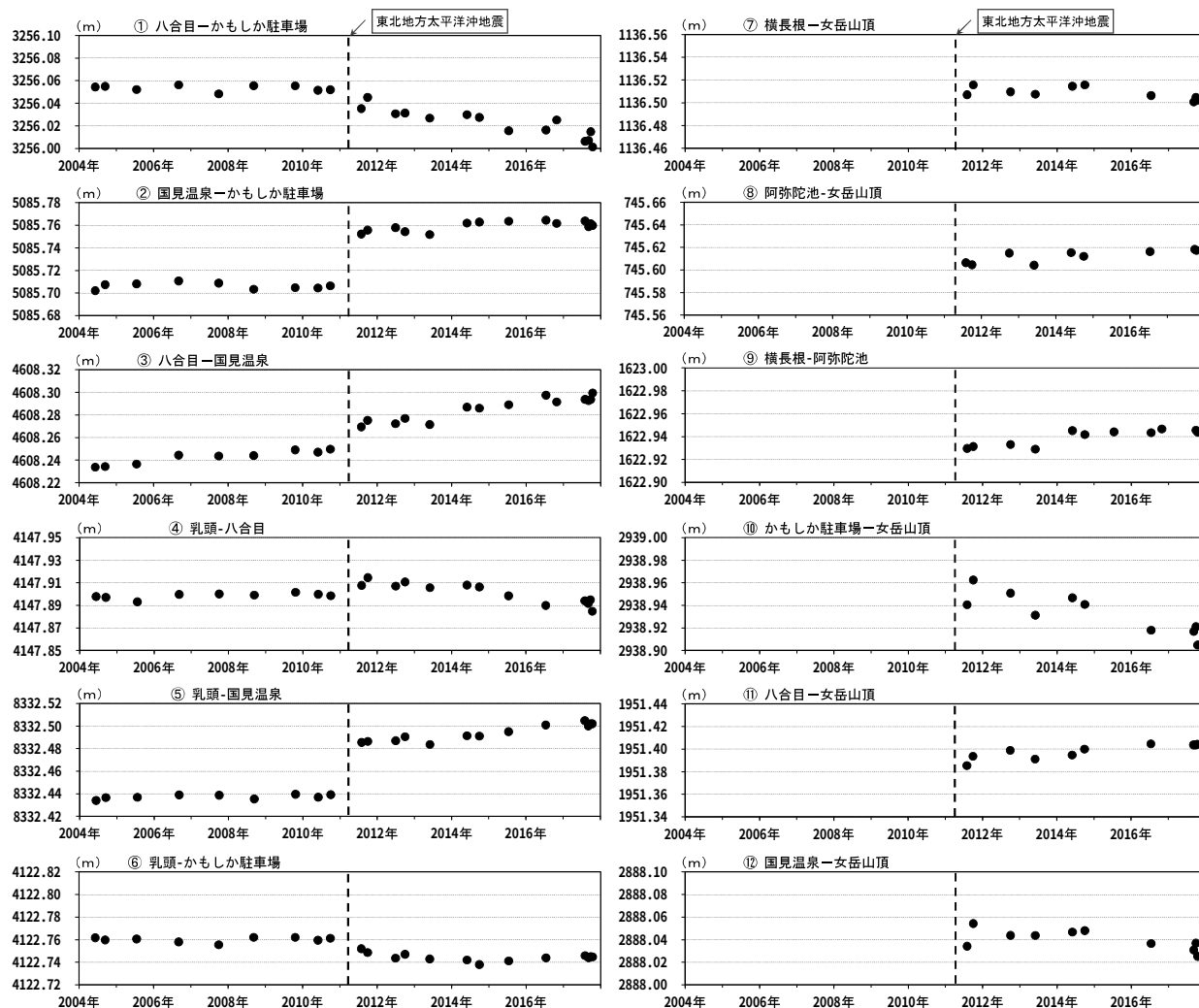


図21 秋田駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測による基線長変化図 (2004年6月～2017年10月)

- ・今期間 (2017年9月26日～28日及び10月11日～14日) の観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。
- ・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。
- ・基線番号①～⑫は図20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。

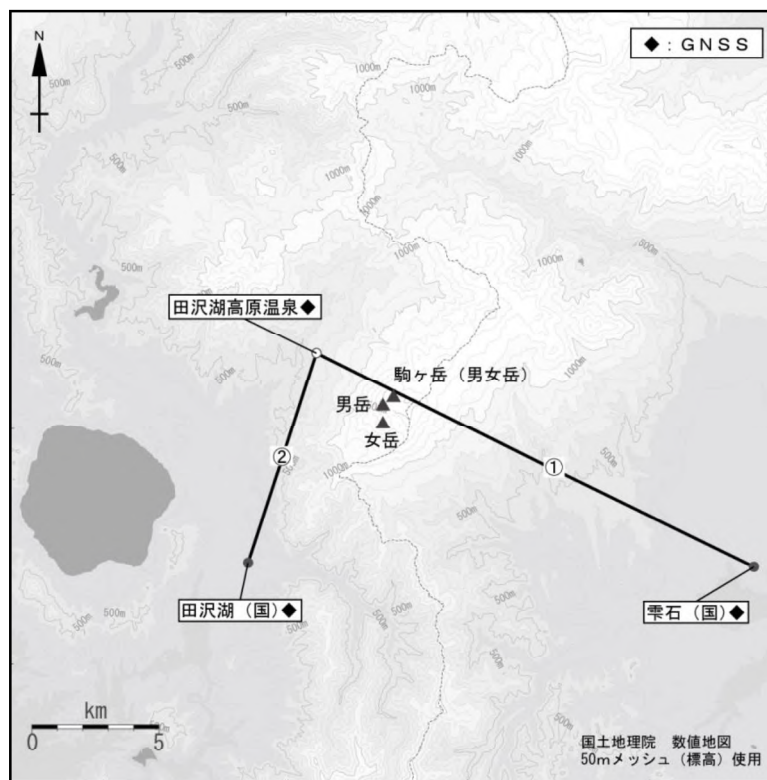


図 22 秋田駒ヶ岳 GNSS 観測点配置図（連続観測による広域の観測）
 小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
 （国）：国土地理院
 GNSS 基線①～②は図 19 の①～②に対応している。

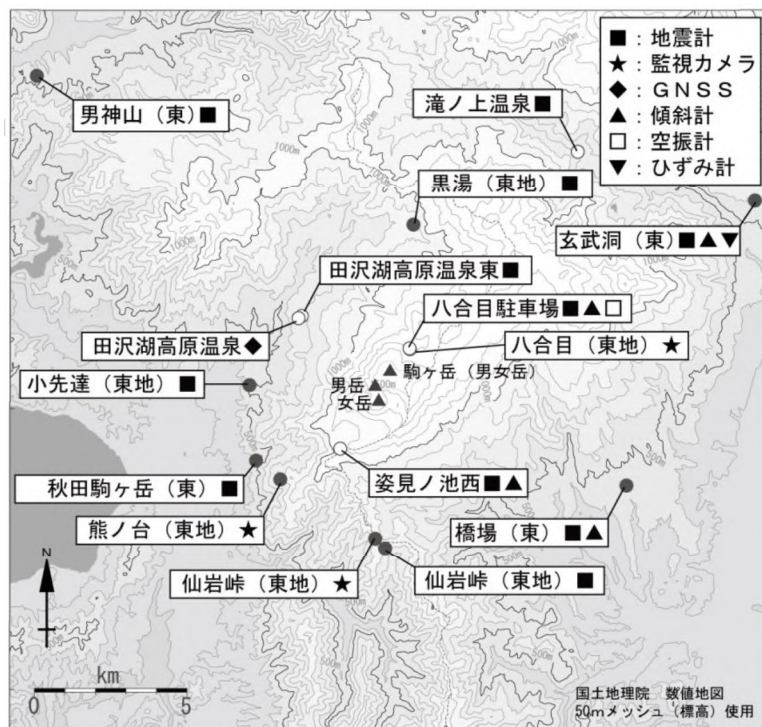


図 23 秋田駒ヶ岳 観測点配置図
 小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
 （東地）：東北地方整備局 （東）：東北大学

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

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

南行軌道の長期・短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。

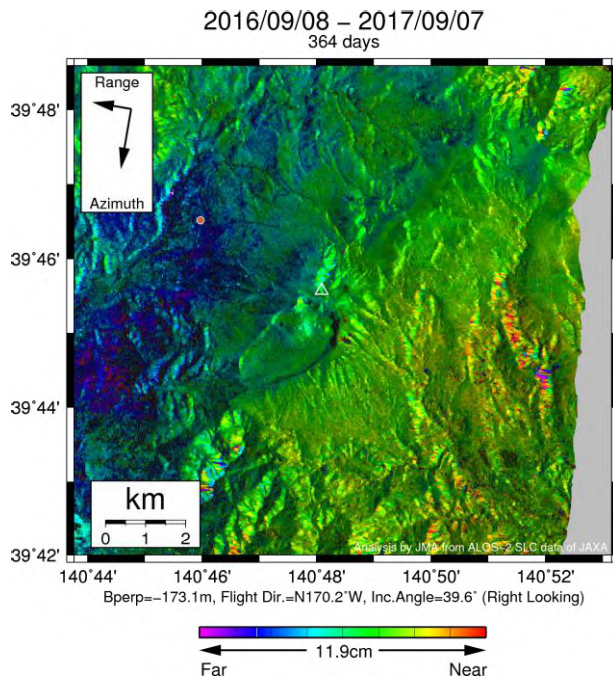
謝辞

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。

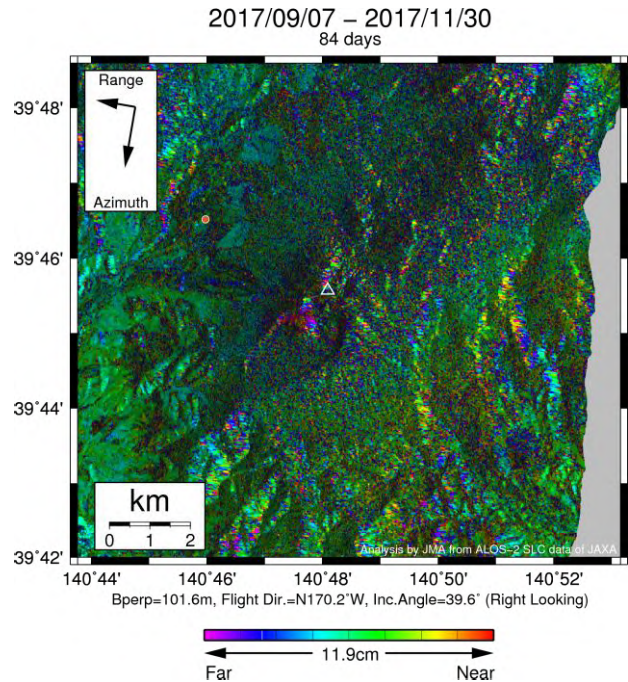
表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2810(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2016.09.08	2017.09.07	第 1 図-A
				2017.09.07	2017.11.30	第 1 図-B

A



B



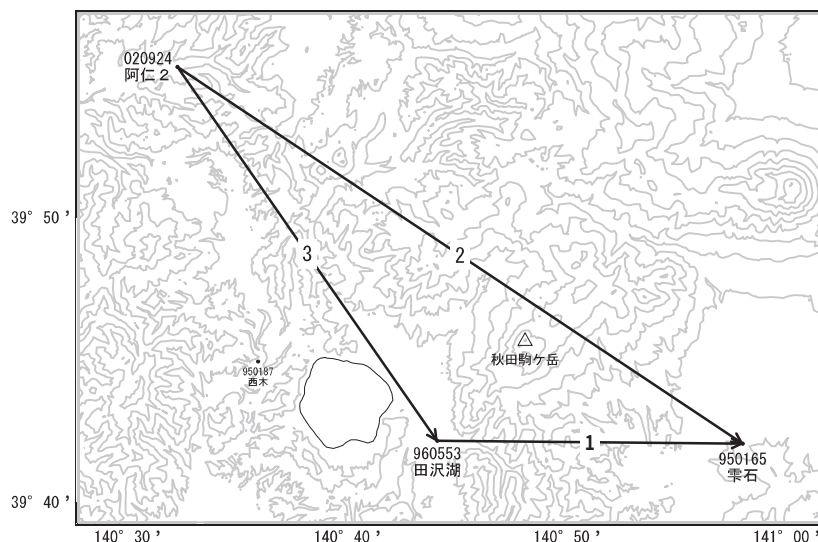
第 1 図 パス 18(SM1-U2_8)による秋田駒ヶ岳周辺の干渉解析結果

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

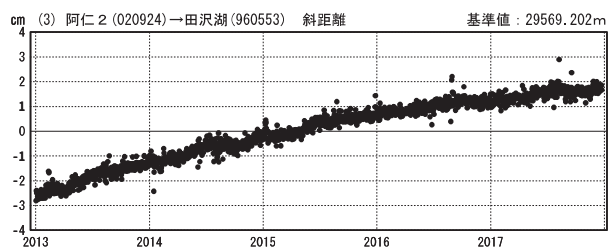
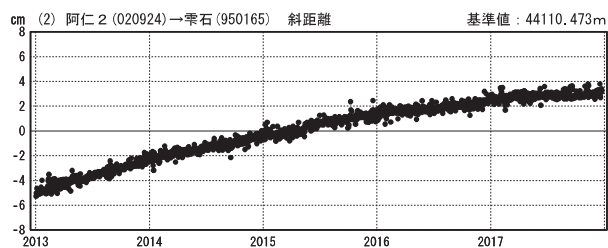
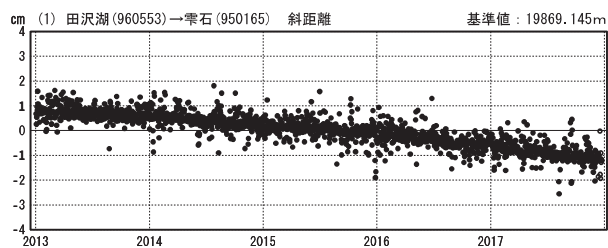
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

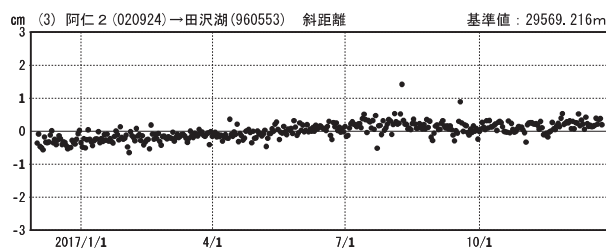
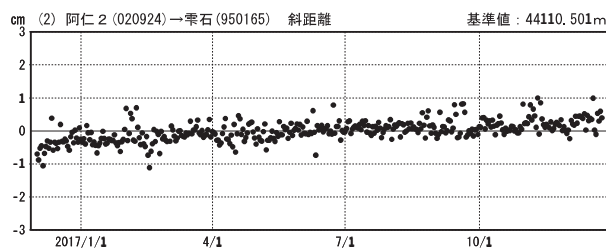
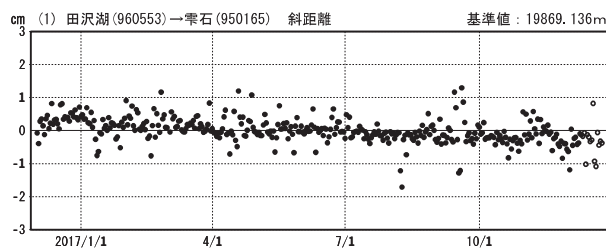
期間：2013/01/01～2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/12/01～2017/12/23 JST



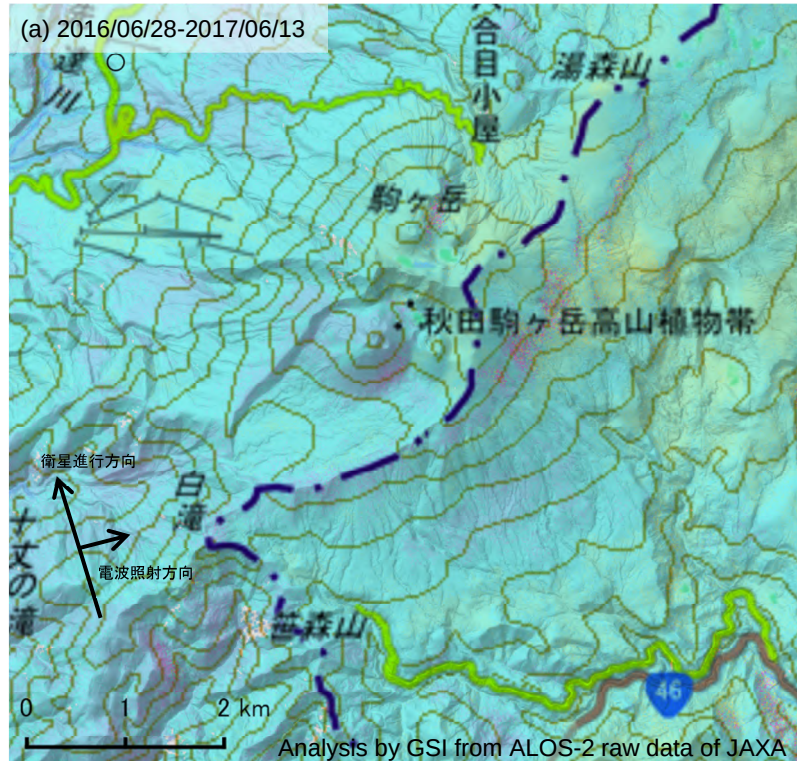
国土地理院

※[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

秋田駒ヶ岳

秋田駒ヶ岳の SAR 干渉解析結果について

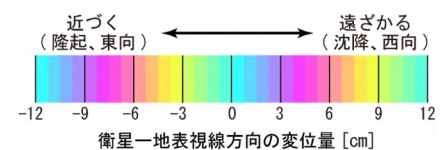
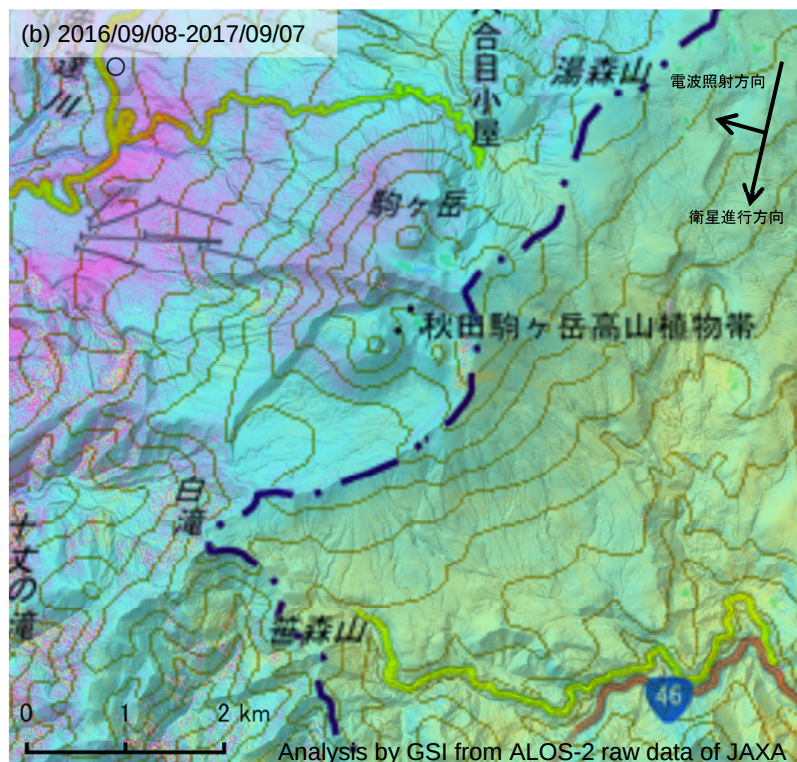
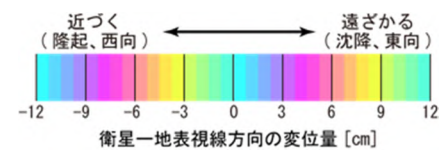
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	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	39.7°	38.4°
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



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

(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）

^{かみごう}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（2017 年 12 月 21 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。

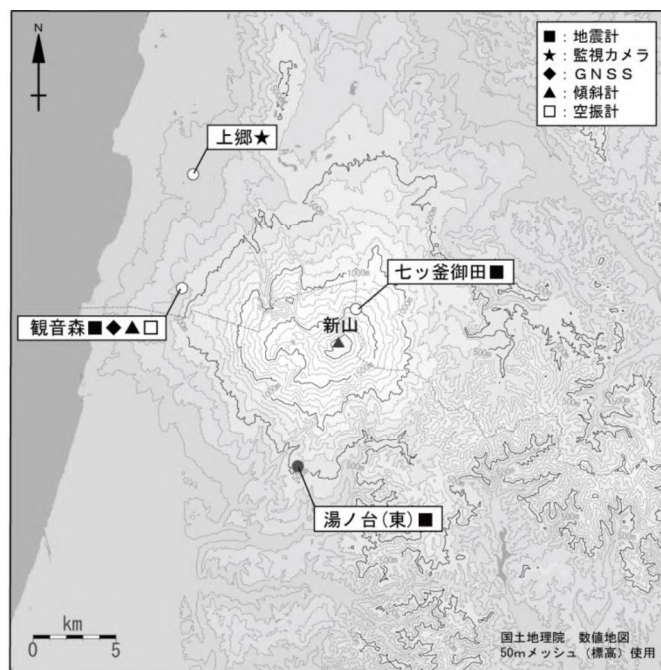
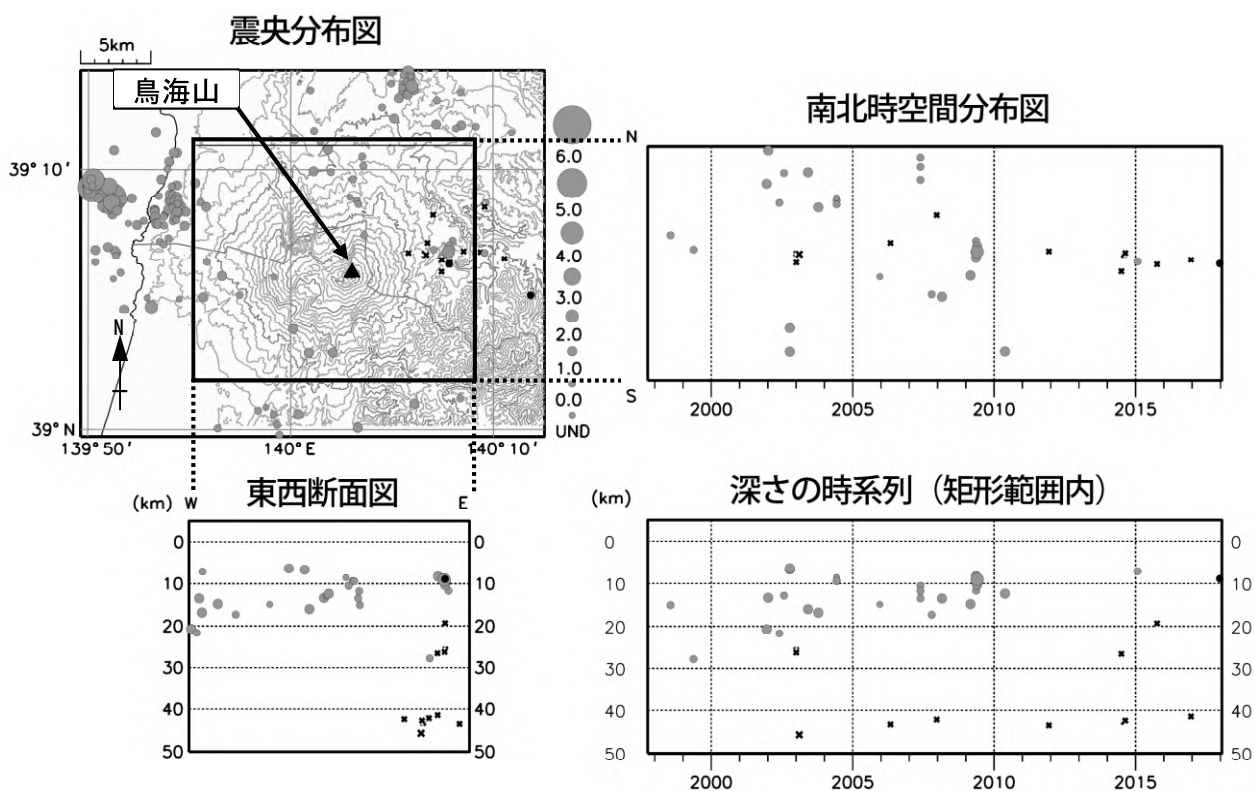


図 2 鳥海山 観測点配置図

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。
(東) : 東北大学



● : 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 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～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表示されることがある。

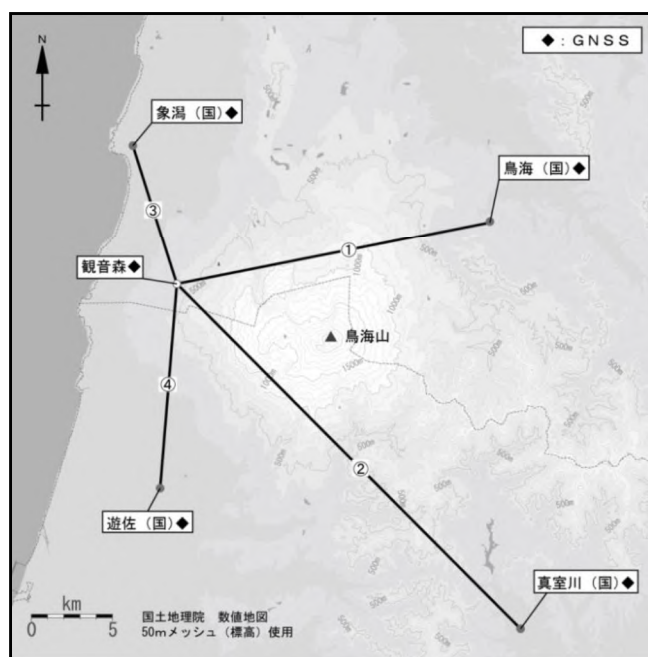


図4 鳥海山 GNSS 観測点配置図

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①～④は図5の①～④に対応している。

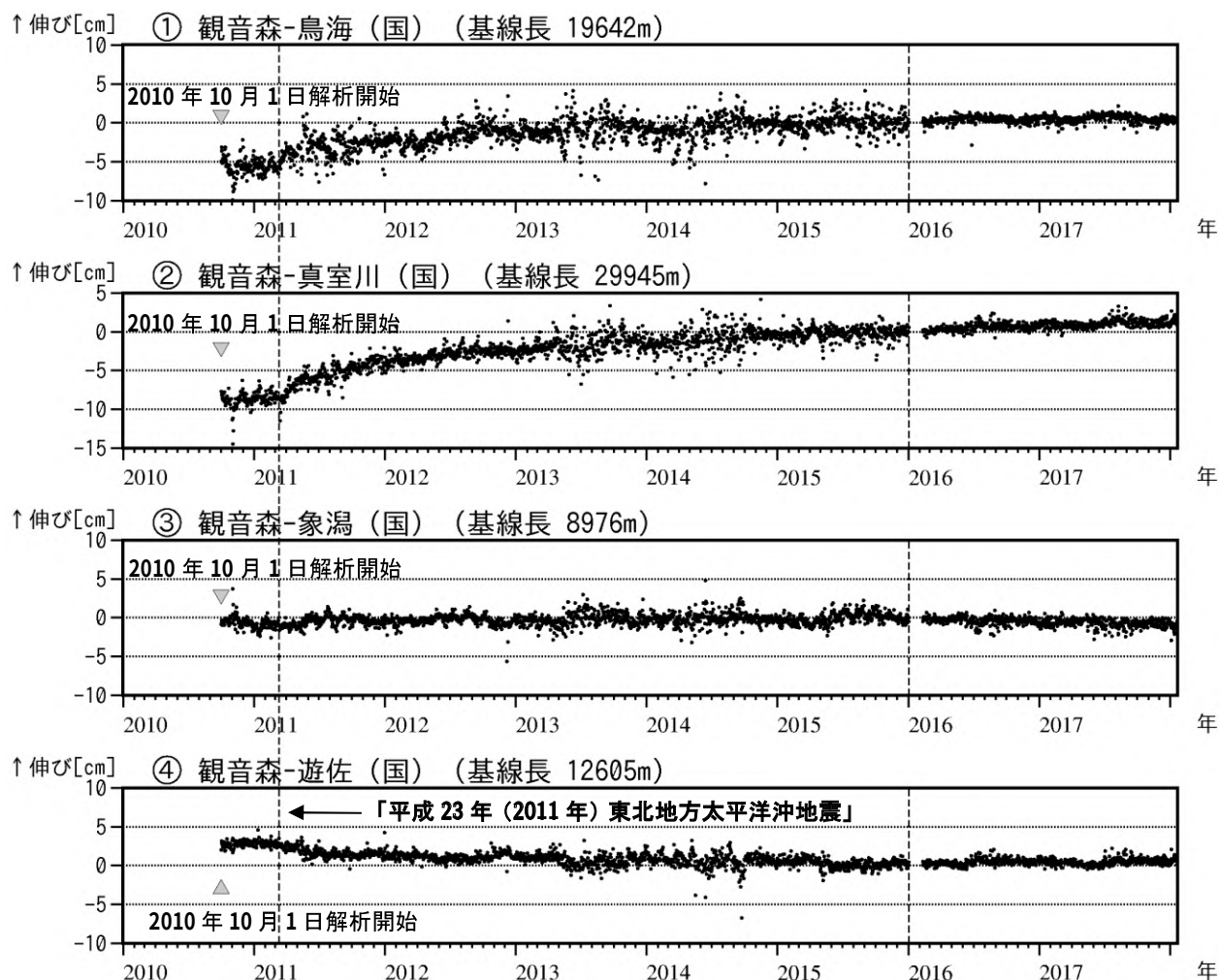


図5 鳥海山 GNSS 基線長変化図 (2010年10月～2018年1月20日)

- ・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4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。

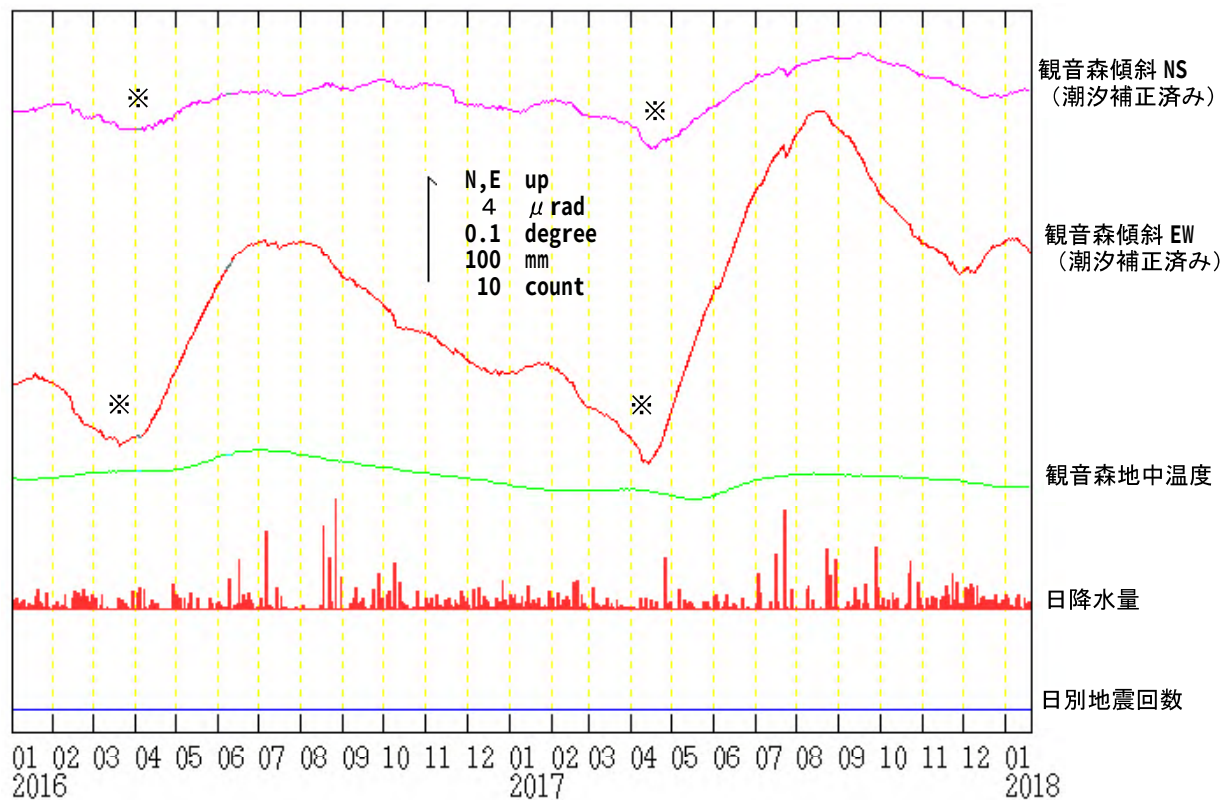


図 6 鳥海山 観音森観測点における傾斜変動 (2016 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 日、時間値)

- ・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）

※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

山頂南西付近に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。山頂南西付近に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。

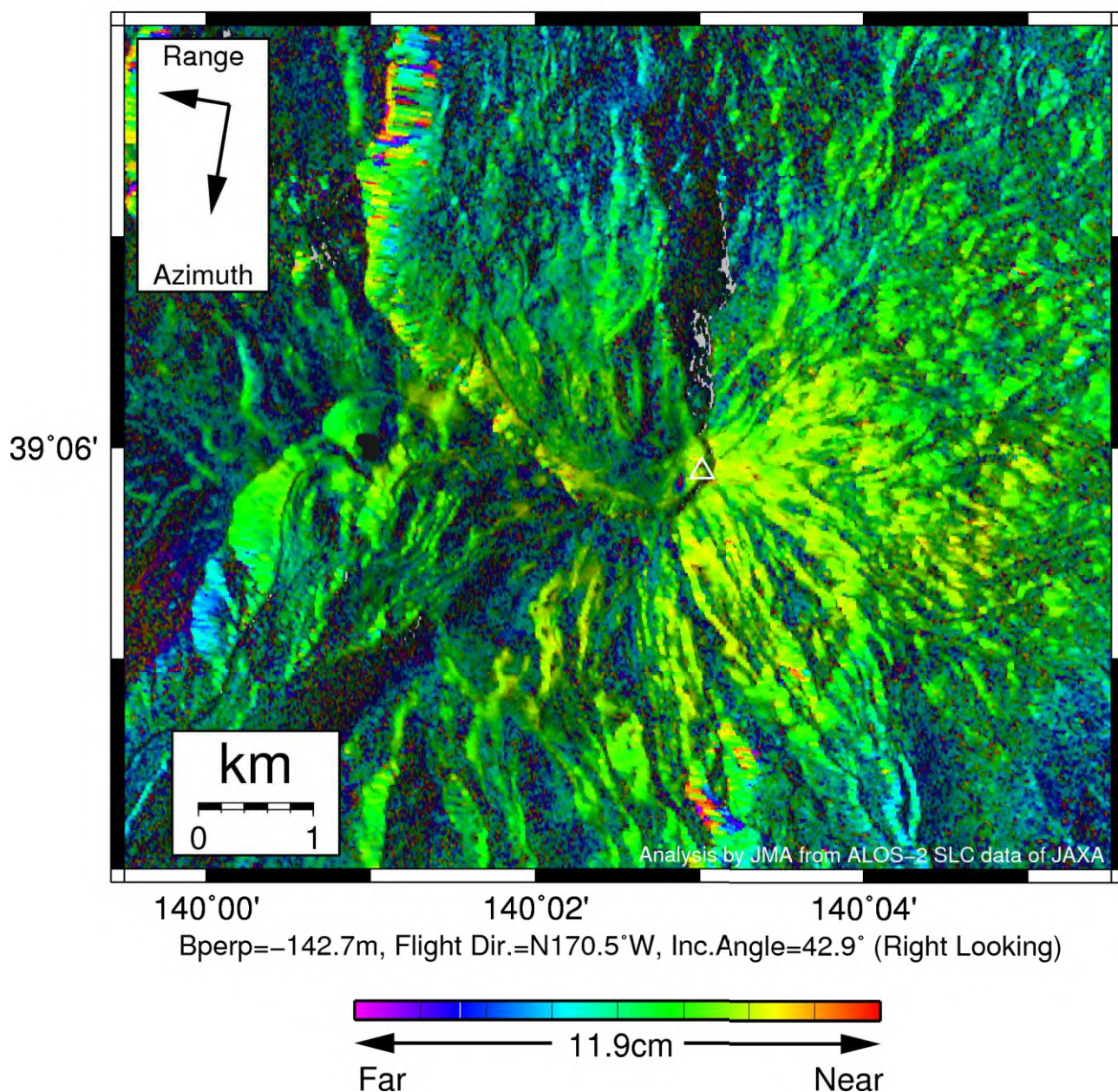
謝辞

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.
18-2830(SM1_U2_9)	南行	右	42.9°	2014.10.09	2017.09.21	第 1 図

2014/10/09 – 2017/09/21
1078 days



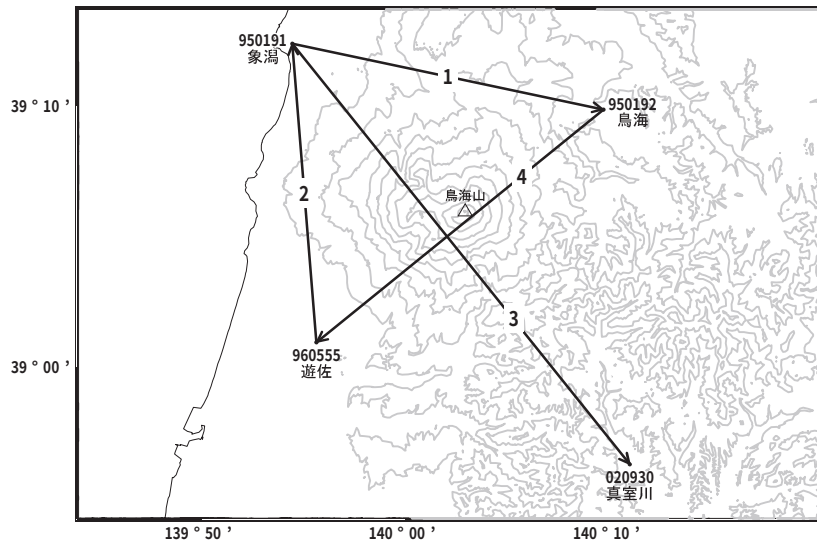
第 1 図 パス 124(SM1-U2_8)による鳥海山周辺の干渉解析結果

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

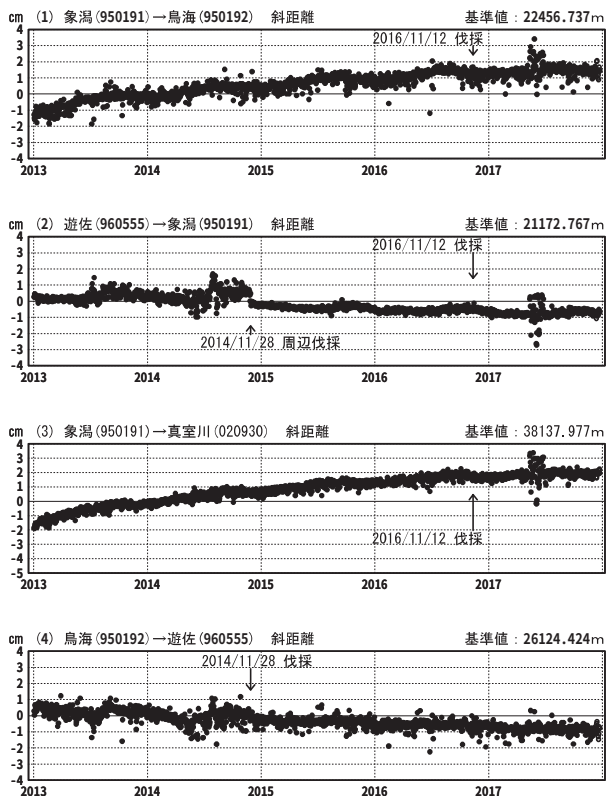
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

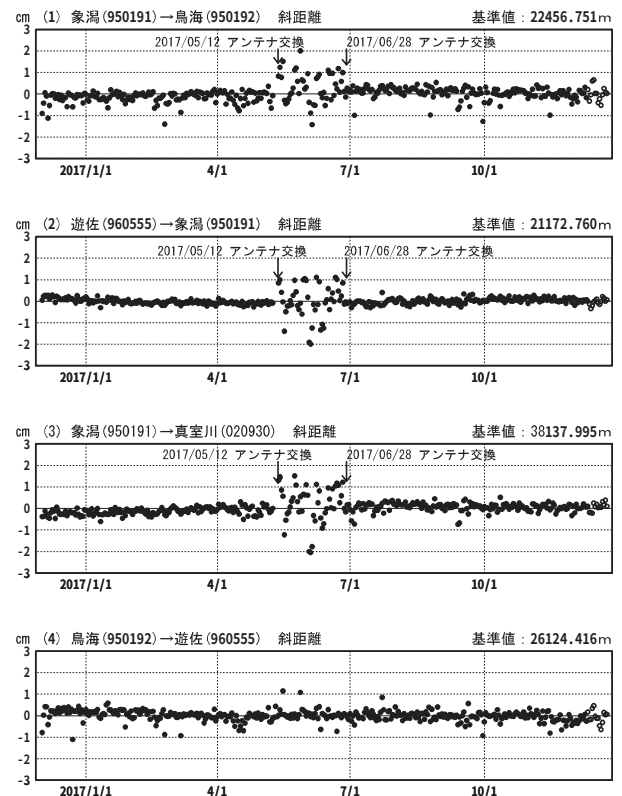
期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



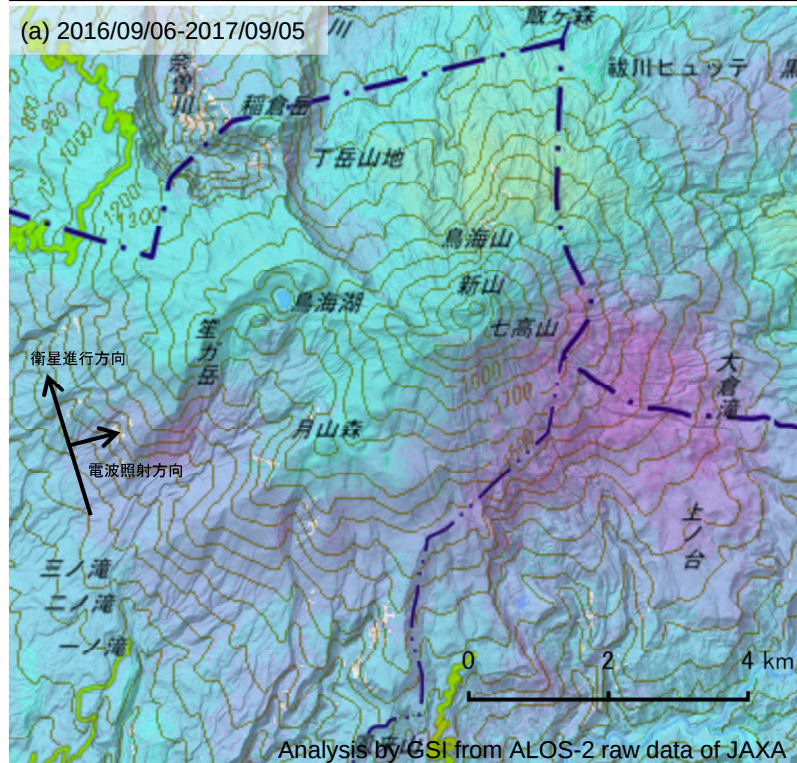
国土地理院

※[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

鳥海山

鳥海山の SAR 干渉解析結果について

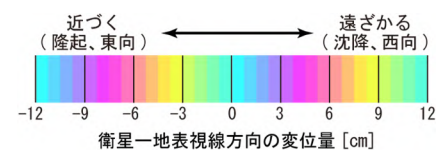
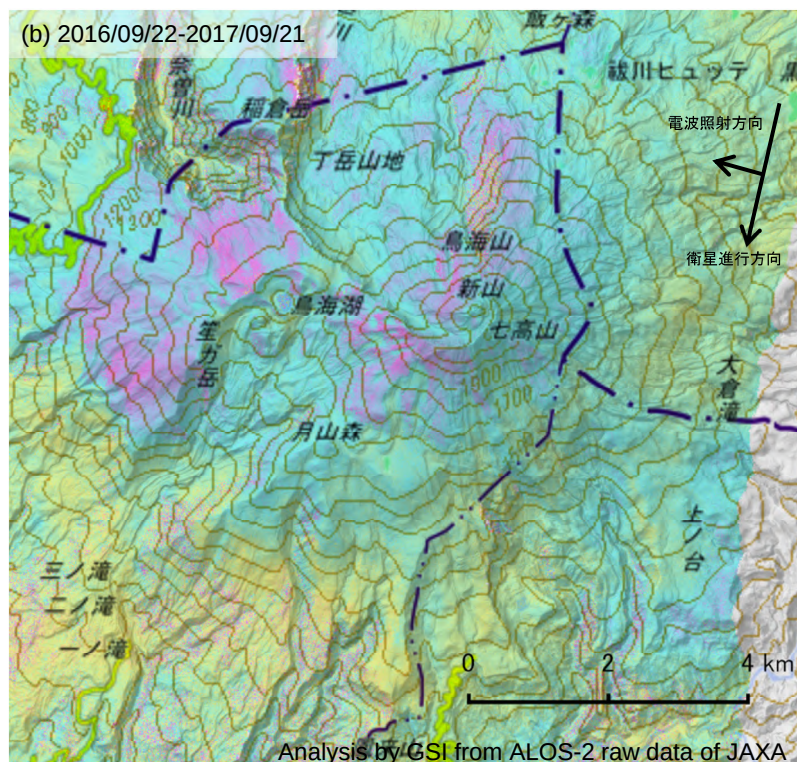
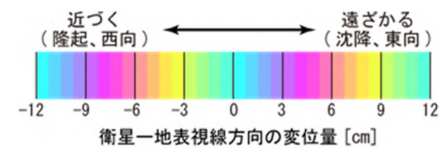
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/09/06 2017/09/05 23:32 頃 (364 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*	H-H	U-U
入射角	34.5°	41.7°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 8 m	- 157 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

鳥海山

栗 駒 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～2018 年 1 月 20 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 7 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が続いており、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、10、12）

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 栗駒山 山頂部の状況(2017 年 12 月 21 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(2017 年 11 月 14 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。
- ・桃破線で囲んだ部分が、ゼッタ沢上流の弱い噴気である。

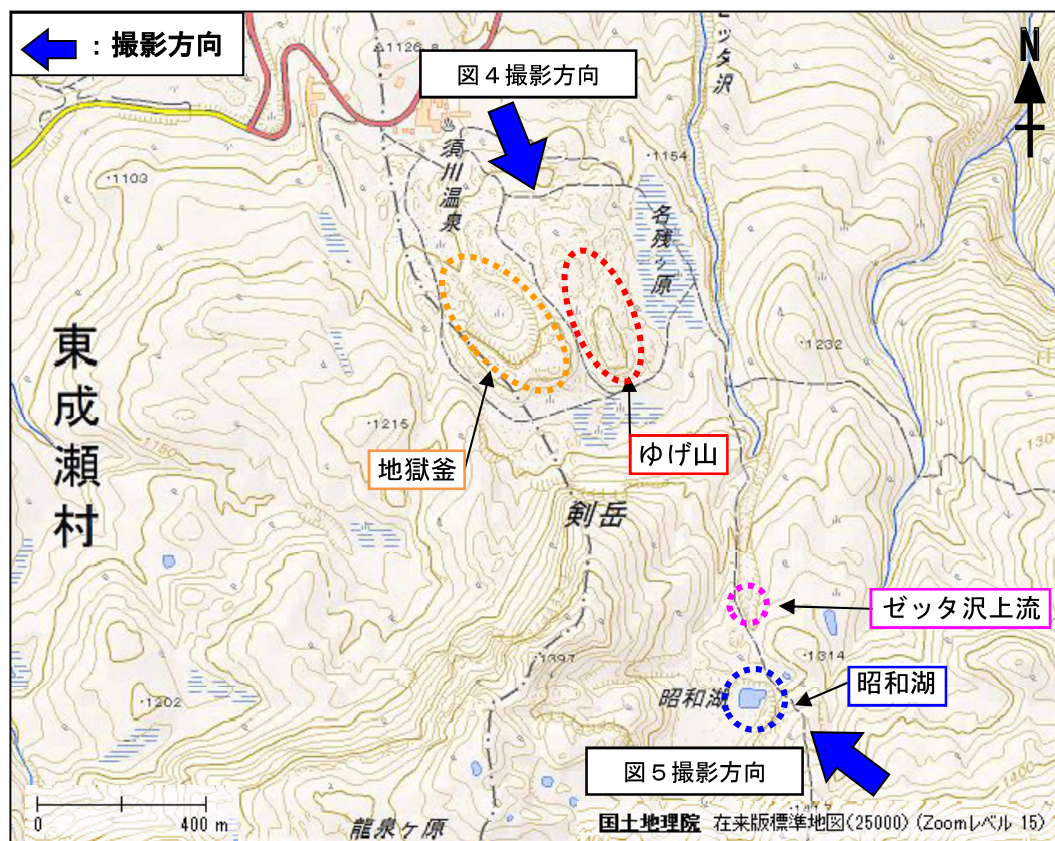


図 3 栗駒山 上空からの写真の撮影方向



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ました。ゆげ山及び地獄釜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

- ・ 噴気は確認されなかった。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。

[回] 栗駒山 解説資料 日別地震回数

計数基準：耕英 振幅 $3.0\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間 2 秒以内

図 6 栗駒山 日別地震回数（2006 年 10 月～2018 年 1 月 20 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^{おやす}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

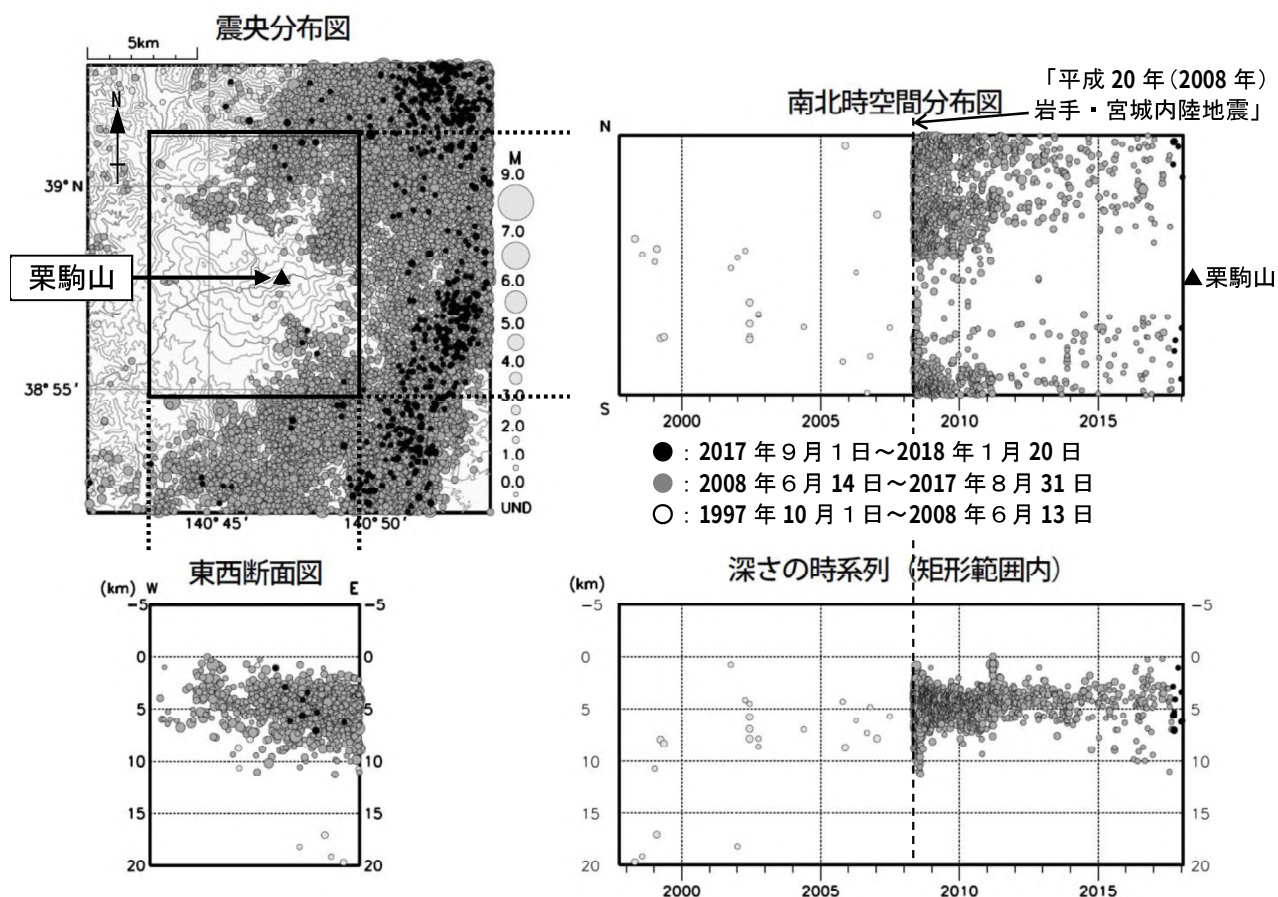


図 7 栗駒山 一元化震源による栗駒山周辺の地震活動（1997 年 10 月～2018 年 1 月 20 日）

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。

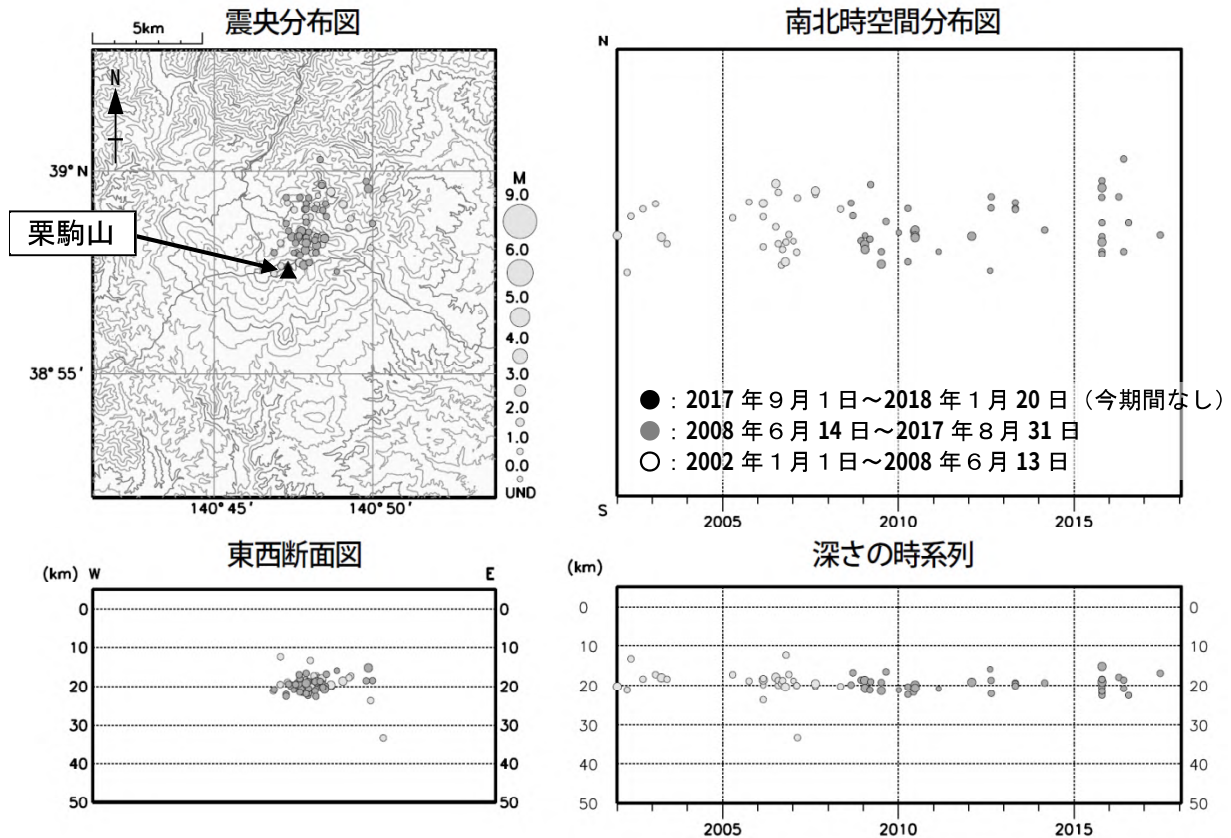


図8 栗駒山 一元化震源による深部低周波地震活動(2002年1月～2018年1月20日)

- ・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。

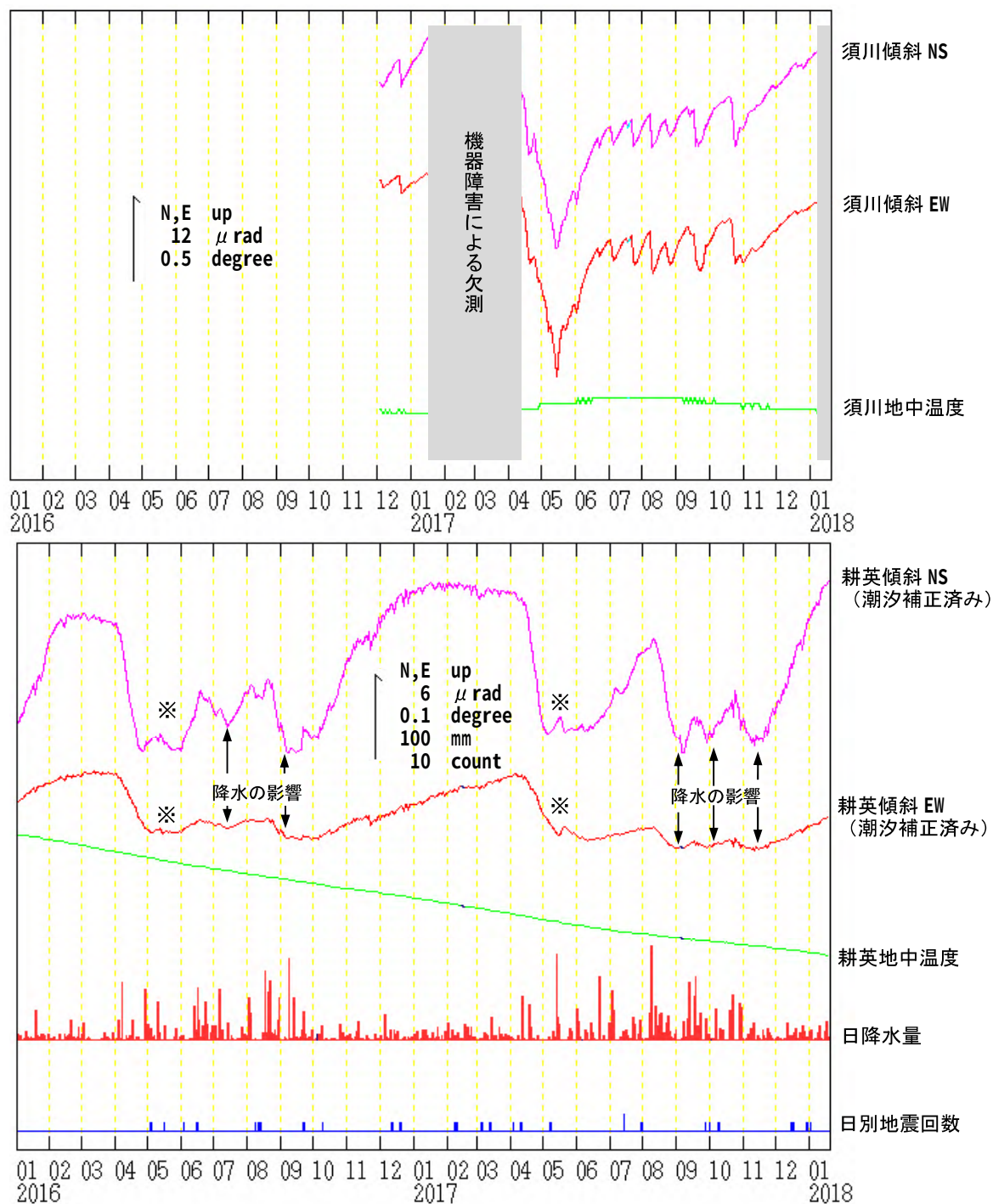


図 9 栗駒山 傾斜変動 (2016 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 日、時間値)

- ・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)
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

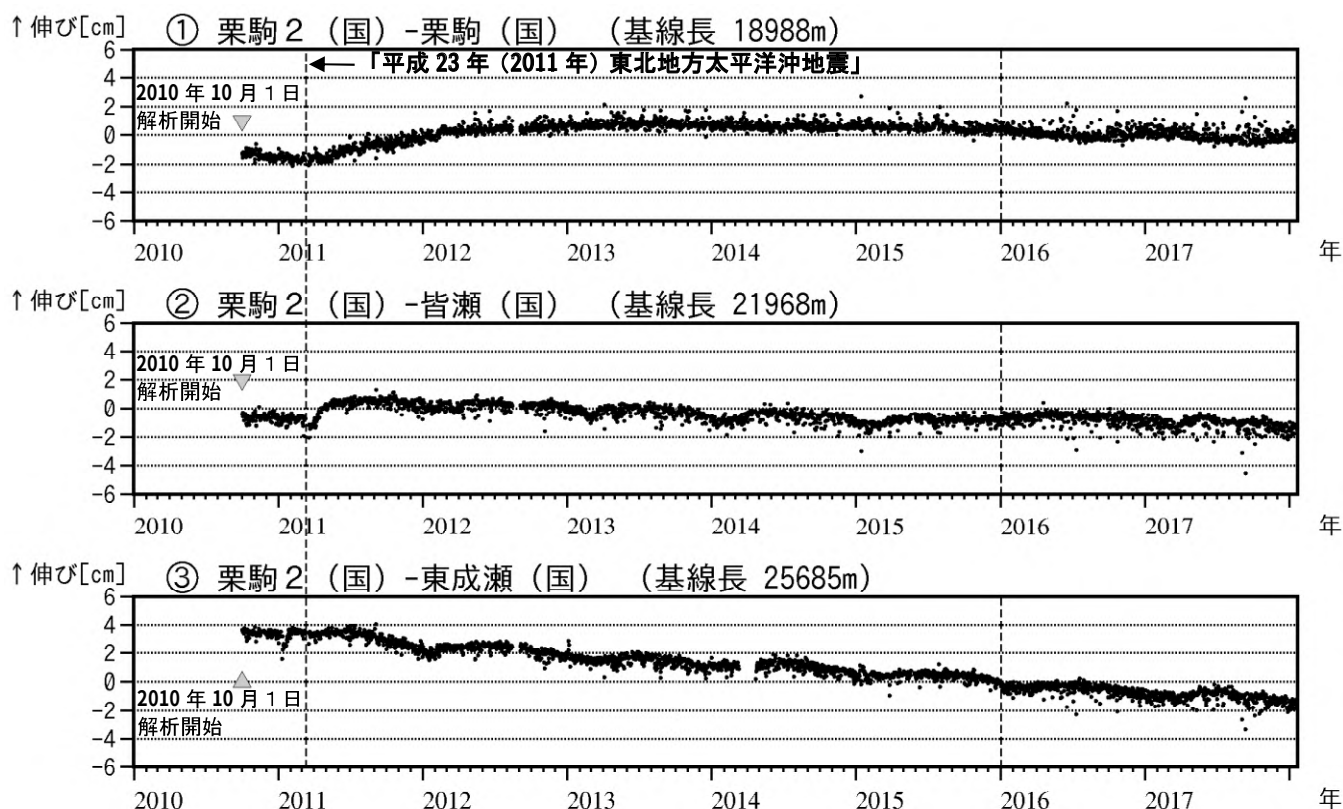


図 10 栗駒山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・①～③は図 12 の GNSS 基線①～③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。

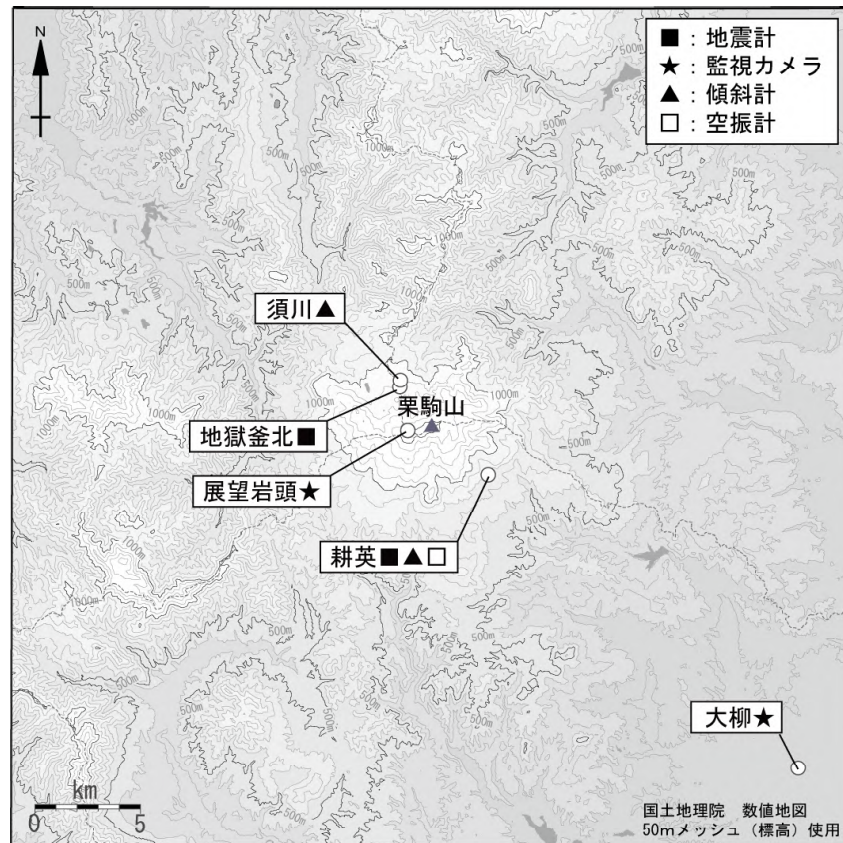


図 11 栗駒山 観測点配置図

小さな白丸（○）は気象庁の観測点位置を示す。

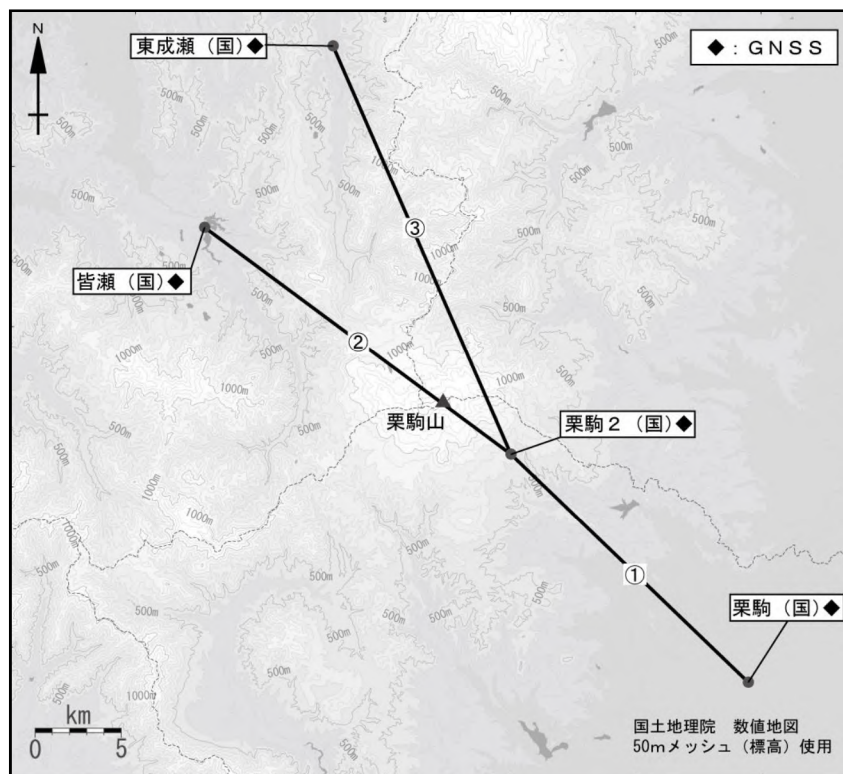


図 12 栗駒山 GNSS 観測点配置図

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

GNSS 基線①～③は図 10 の①～③に対応している。

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

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。

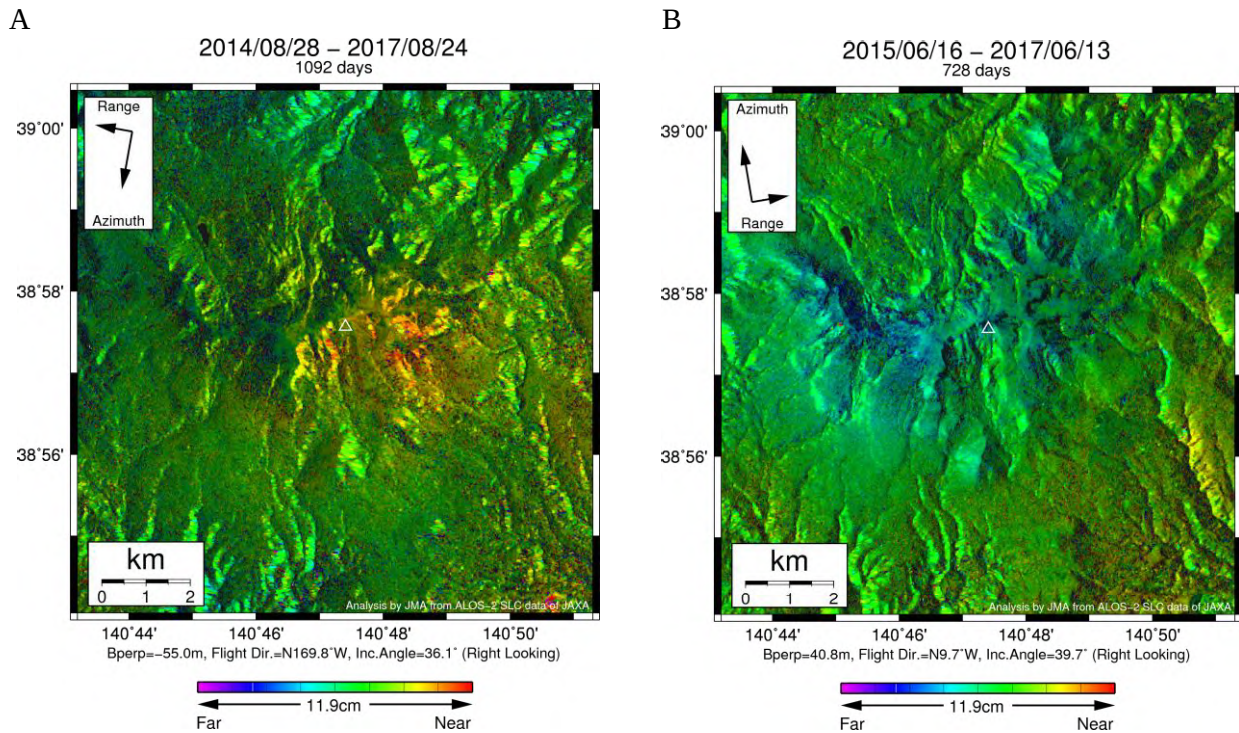
なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

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.
18-2830(SM1_U2_7)	南行	右	36.1°	2014.08.28	2017.08.24	第 1 図-A
124-770(SM1_U2_8)	北行	右	39.7°	2015.06.16	2017.06.13	第 1 図-B

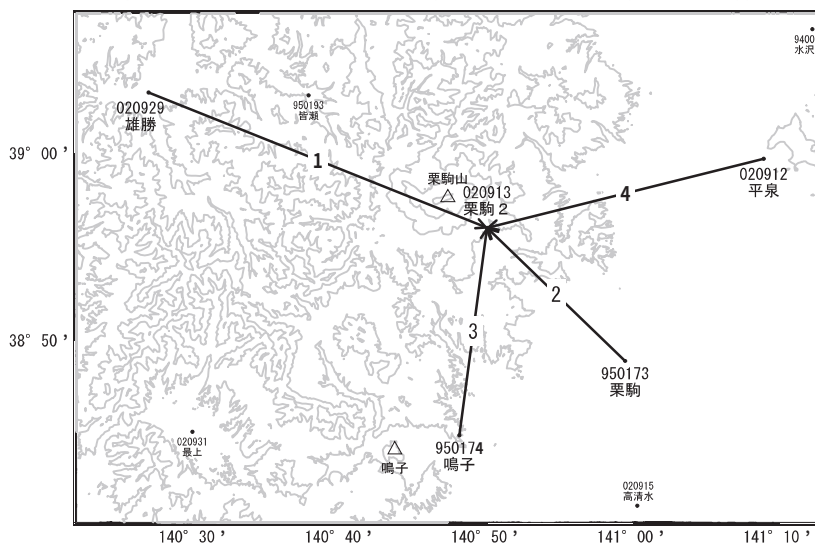


第 1 図 パス 18(SM1-U2_7)及びパス 124(SM1-U2_8)による栗駒山周辺の干渉解析結果
図中の白三角印は山頂位置を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

栗駒山

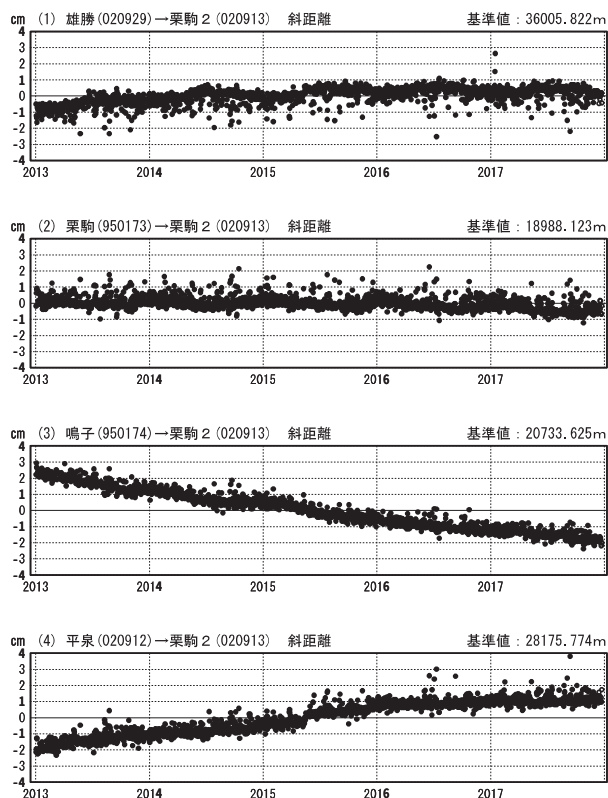
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

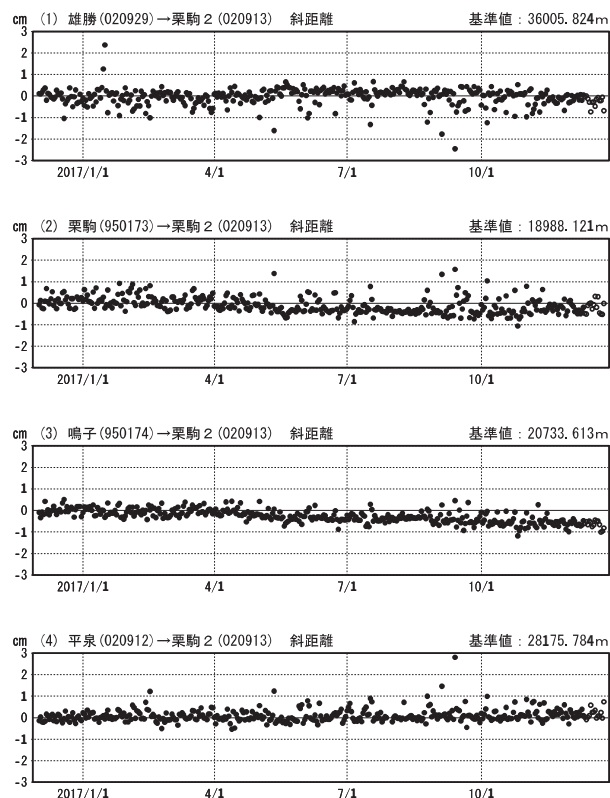
期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



●—[F3: 最終解] ○—[R3: 速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



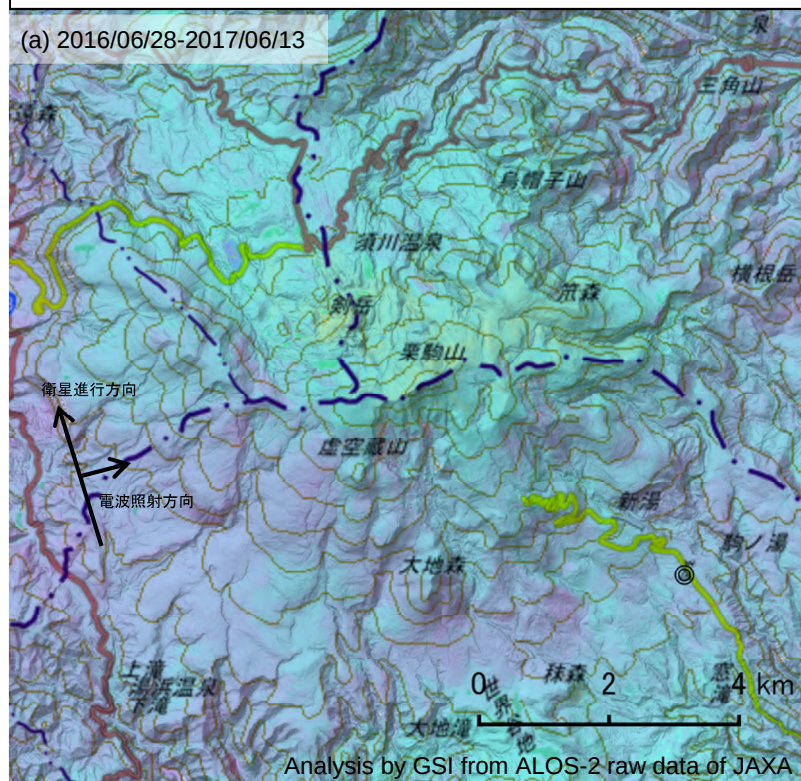
国土地理院

※[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

栗駒山

栗駒山の SAR 干渉解析結果について

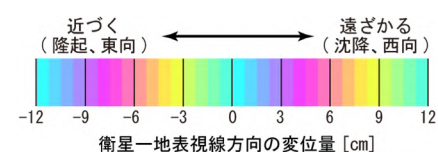
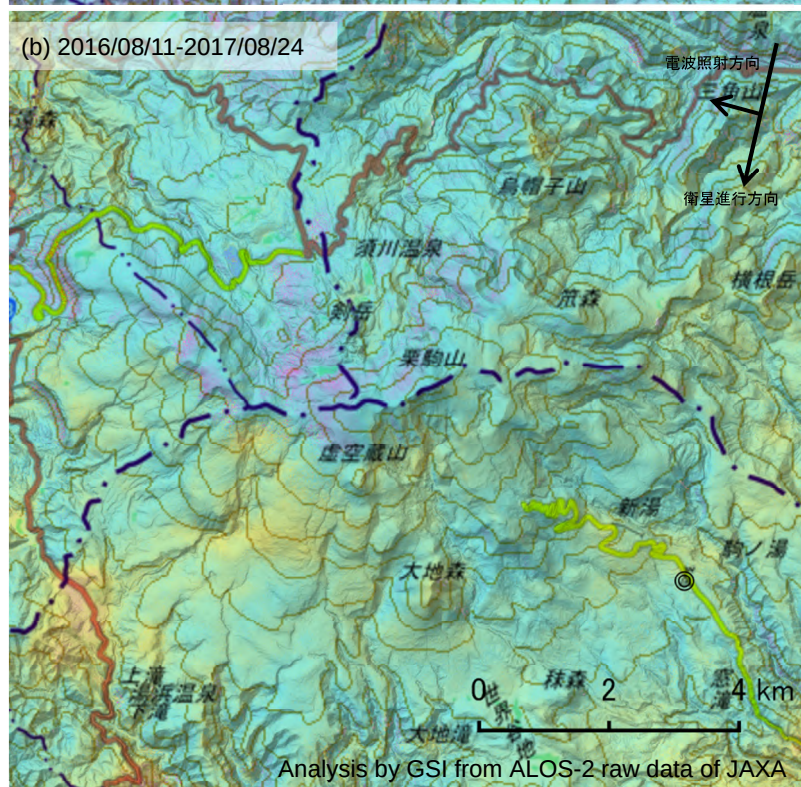
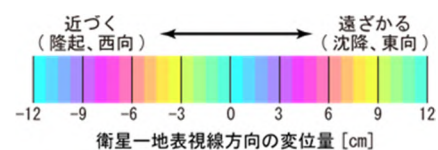
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	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	38.6°	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 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

吾 妻 山

(2018年 1 月20日現在)

火山活動に特段の変化は認められなかった。
大穴火口付近では熱活動が継続しているので、今後の火山活動の推移に注意が必要である。
入山する際には、火山ガスに注意が必要である。また、大穴火口付近で噴出現象が突発的に発生する可能性があることに留意する必要がある。

○概況（2017年 9 月～2018年 1 月20日）

・ 噴気など表面現象の状況（図 1～6、図 9-①④）

上野寺^{かみのでら}に設置している監視カメラ及び東北地方整備局が設置している浄土平^{じょうどaira}監視カメラによる観測では、大穴火口（一切経山^{いっさいきやうざん}南側山腹）からの噴気の高さは一時的に 200 mを観測したが、概ね 70m以下で経過した。2016 年 12 月以降の浄土平 3 監視カメラの赤外面像から、2017 年 6 月頃から大穴火口外の北側で地熱域がわずかに拡大した可能性がある。

9 月 22 日及び 10 月 5 日から 6 日にかけて実施した現地調査では、前回（2017 年 4 月 27 日及び 5 月 23 日）と比較して大穴火口の噴気及び大穴火口周辺の地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

・ 火山ガスの状況（図 9-⑧）

9 月 26 日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量¹⁾ は 1 日あたり 10 トン未満（前回 2016 年 9 月 9 日、20 トン）と少ない状態であった。

・ 大穴火口周辺の全磁力の状況（図 7、8）

10 月 5 日に大穴火口周辺で実施した全磁力繰り返し観測では、2014 年 10 月以降観測されていた大穴火口周辺の地下での熱活動の活発化を示す全磁力値に大きな変化はなく、2015 年秋以降停滞傾向にあると考えられる。

・ 地震活動（図 9-②③⑤～⑦、図 10～12）

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 13～16）

浄土平観測点（大穴火口の東南東約 1 km）に設置している傾斜計では、2015 年 9 月頃から西側（火口方向側）下がり傾向で経過している。

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。

1) 二酸化硫黄の放出量の観測は、二酸化硫黄が紫外線を吸収する性質を利用し、噴煙を透過した紫外線の吸収量を測定することにより二酸化硫黄の放出量を求めている。

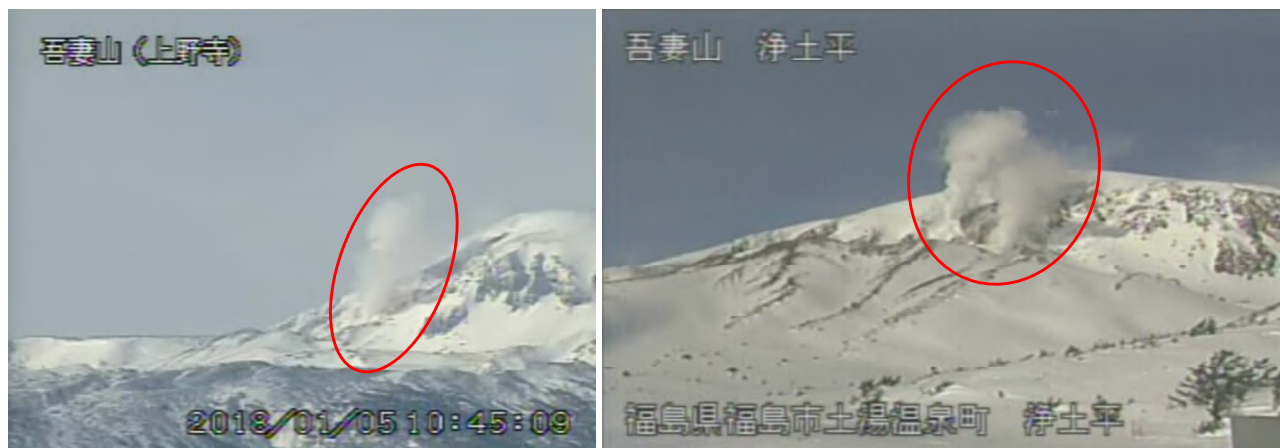


図 1 吾妻山 大穴火口からの噴気の状態（2018 年 1 月 5 日）

- ・ 左：上野寺（大穴火口から東北東約 14km）に設置している監視カメラによる。
- ・ 右：東北地方整備局が浄土平（大穴火口から東南東約 500m）に設置している監視カメラによる（10 時 45 分頃）。
- ・ 赤丸で囲んだ部分が大穴火口からの噴気で、この時観測された噴気の高さは 200m。



図 2 吾妻山 大穴火口付近の噴気と地熱域の分布及び写真と地表面温度分布²⁾ 撮影方向及び撮影位置

2) 赤外熱映像装置による。

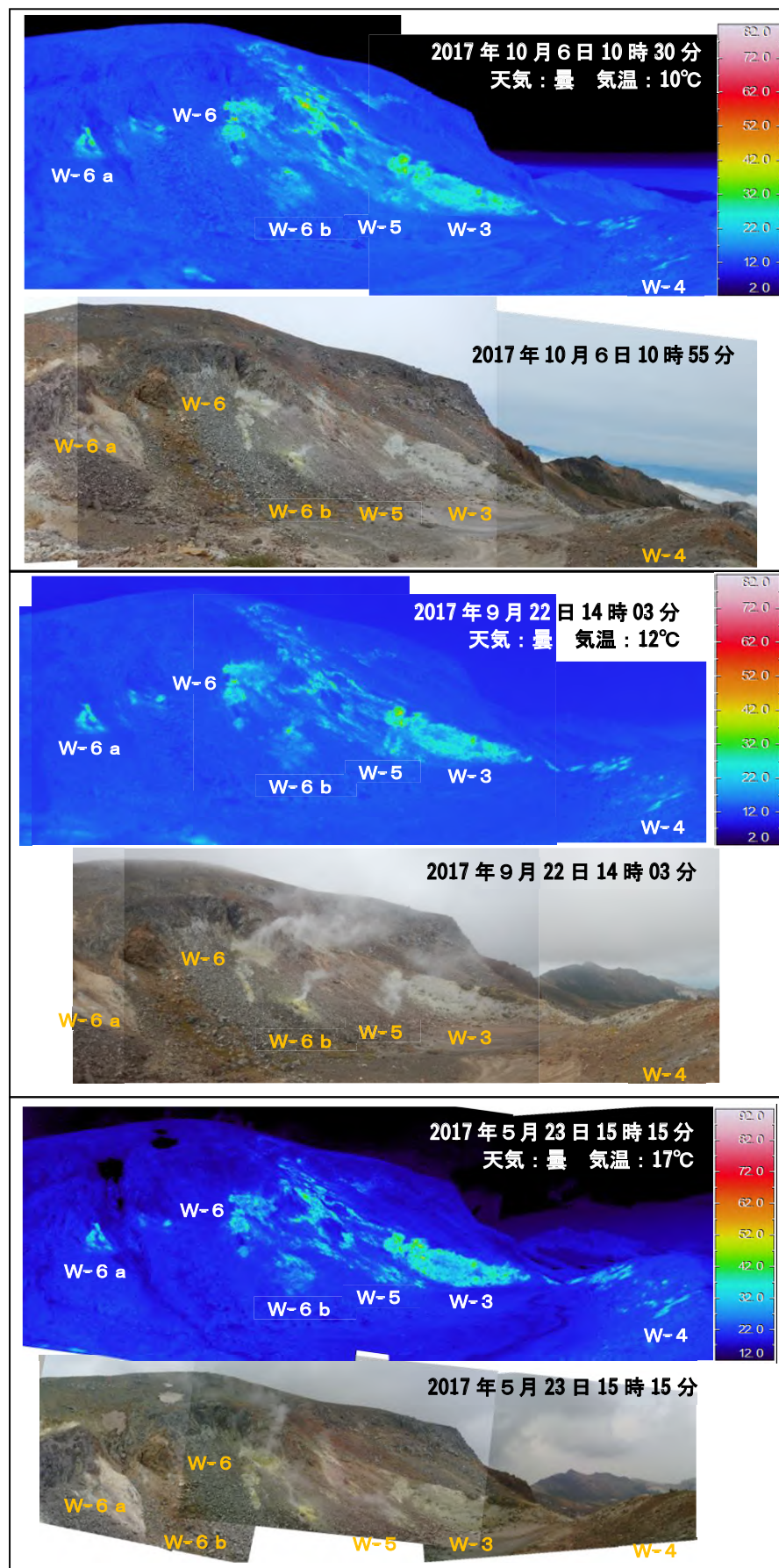


図3 吾妻山 大穴火口の状況と地表面温度分布
・噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

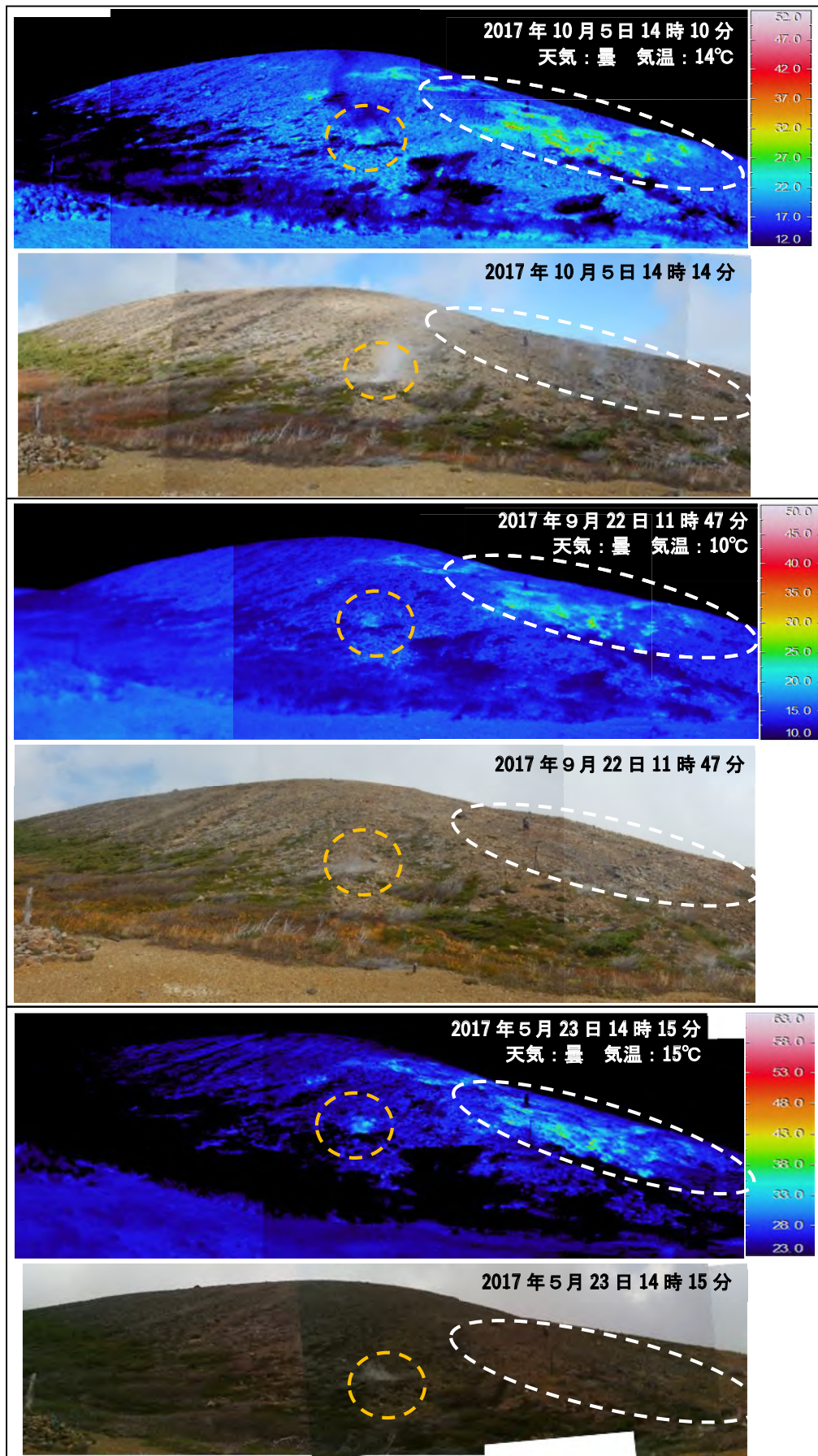


図4 吾妻山 大穴火口北西の状況と地表面温度分布

・2015年10月に確認された噴気が引き続き確認され（橙破線）。また、その周辺（白破線）の弱い噴気も引き続き確認されたが、地熱の高い領域（白破線）の拡がりに変化は認められなかった。

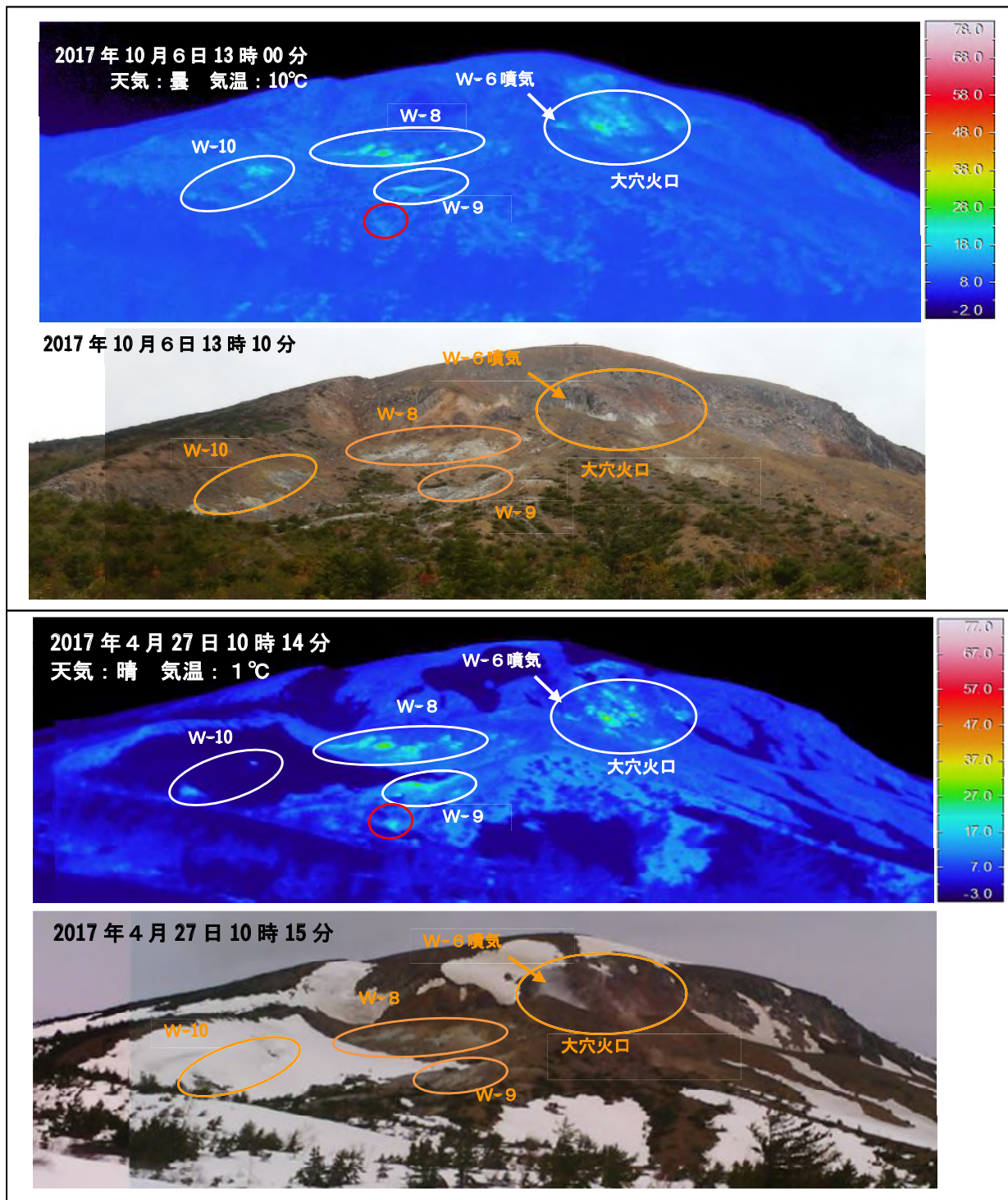


図5 吾妻山 大穴火口及び八幡焼の状況と地表面温度分布

- ・ 噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・ 赤丸は、以前から時折温泉の湧出が認められている場所である。

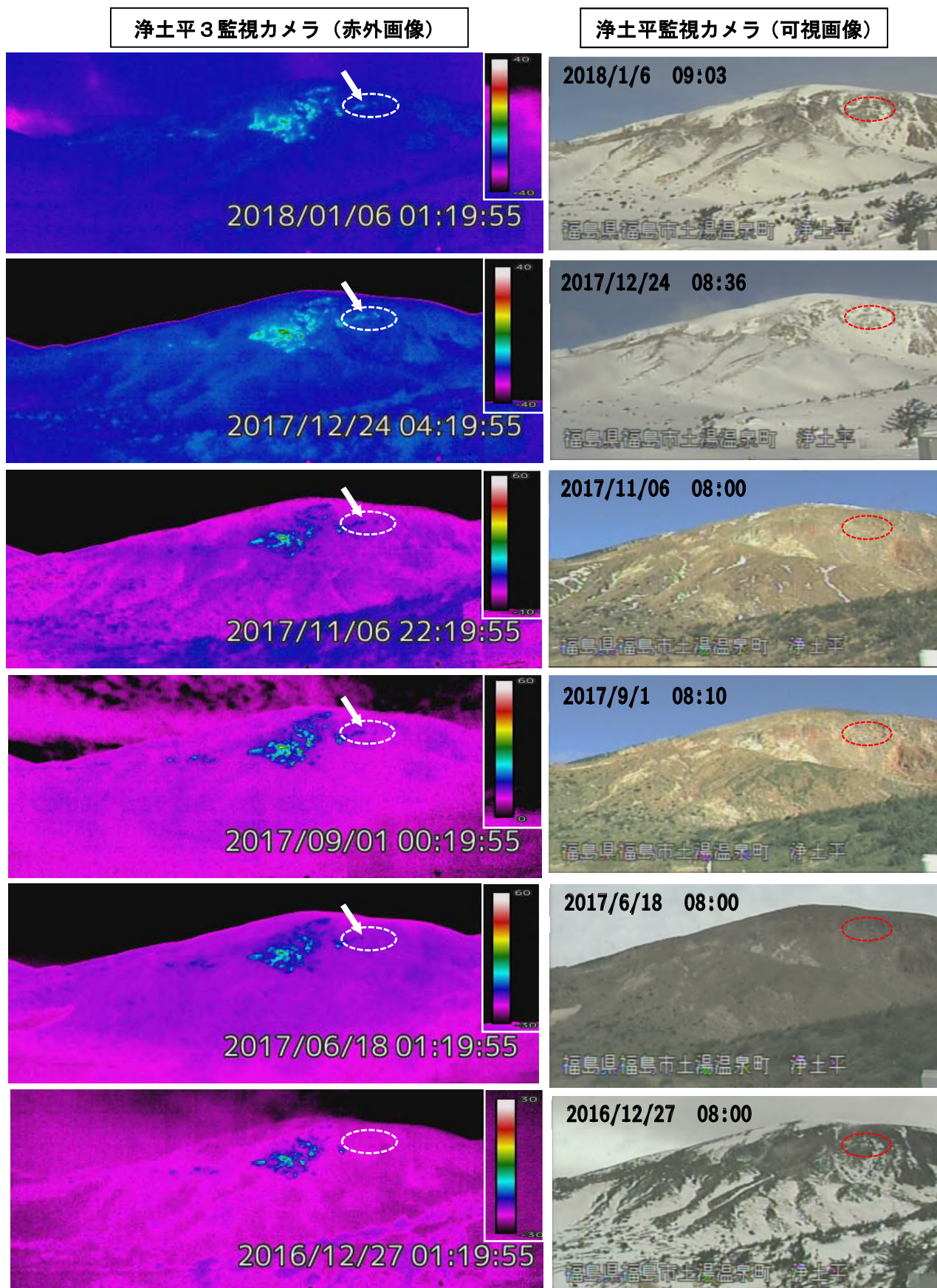


図6 吾妻山 監視カメラによる大穴火口及びその周辺の状況と地表面温度分布

- ・浄土平3監視カメラ（赤外カメラ）で、日射の影響を受けない夜間の赤外画像を比較した。
- ・2017年6月頃から白破線内の矢印付近で、地熱域がわずかに拡大（図2の●マーク付近）した可能性がある。噴気は認められていない。

※温度スケールは撮影時期により異なる。また、2016年12月と2017年6月の画像は、画像処理の問題で実際の温度とは異なる表示となっている。

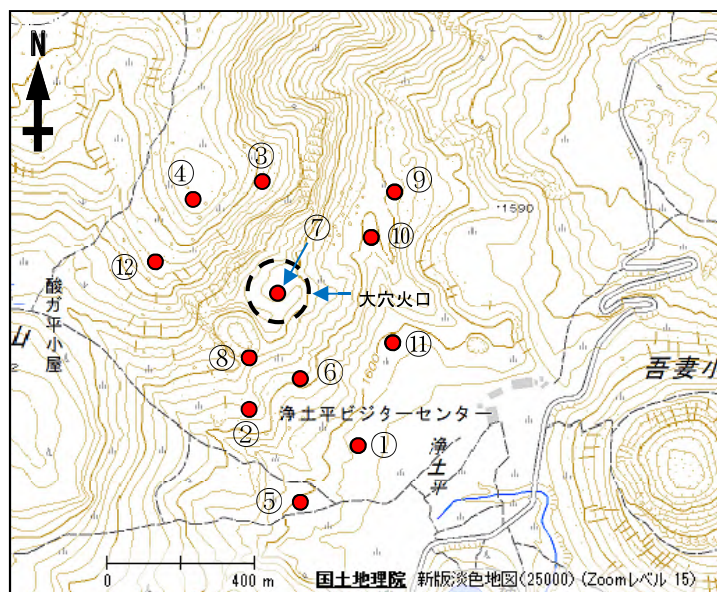
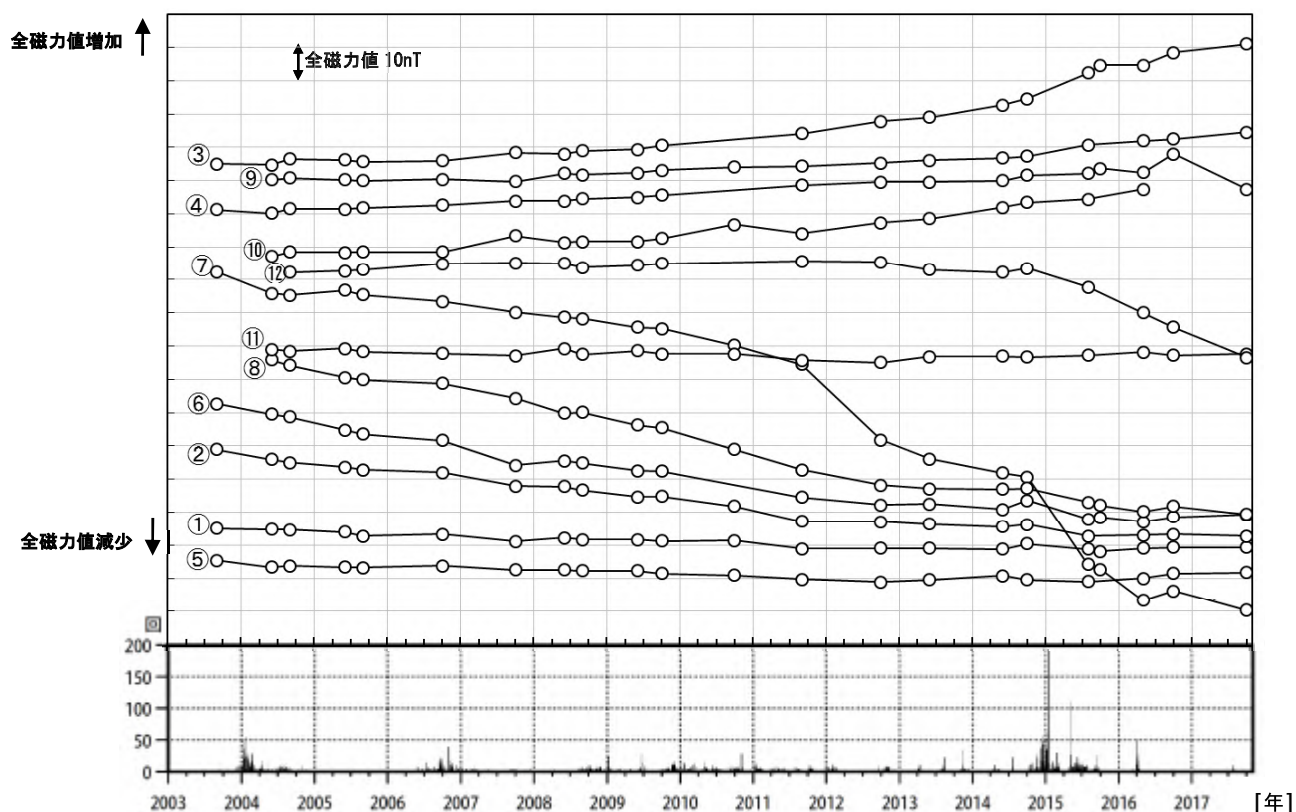


図7 吾妻山 全磁力繰り返し観測点配置図

図8 吾妻山 全磁力繰り返し観測点の全磁力値変化と日別地震回数
(2003年1月～2017年10月)

- ・10月5日に実施した全磁力繰り返し観測によると、2014年10月以降観測されていた大穴火口周辺の地下での熱活動の活発化を示す全磁力値の変化は、2015年秋以降停滞傾向にある。
- ・2014年10月以降の観測点⑫の全磁力値の変化は、観測点近傍で2015年10月以降新たな噴気（大穴火口北西の噴気）が確認されていることから、局所的な地温の上昇を反映している可能性が考えられ、継続しているとみられる。
- ・2011年9月から2012年10月及び2014年10月から2016年5月にかけて大穴火口内の観測点⑦の全磁力値が大きく変動しているが、地熱地帯で噴気が盛んな場所であること、また傾斜勾配が急な場所のため風雨によって近傍の岩石が移動し、全磁力値に影響を与えた可能性が考えられる。

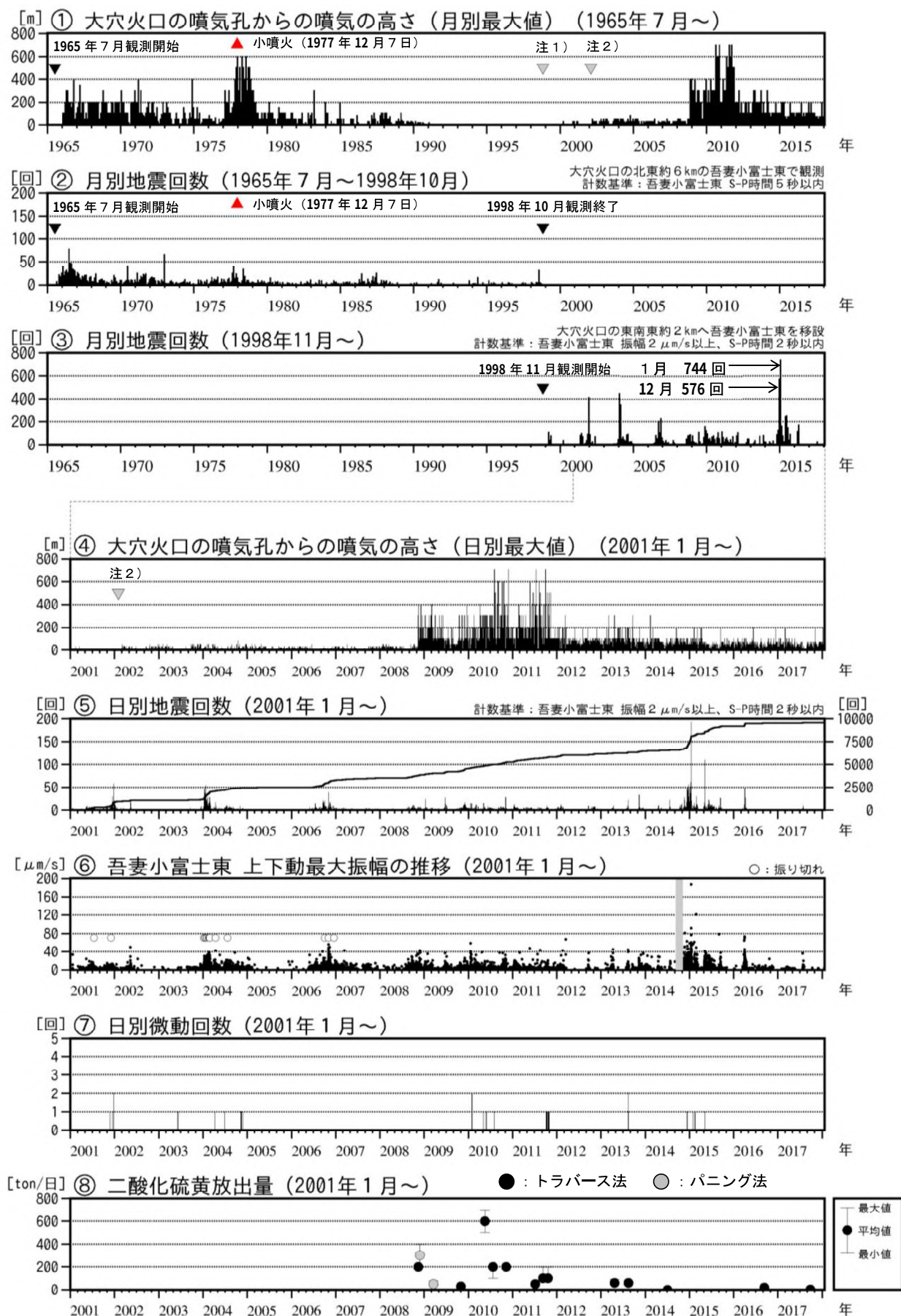


図9 吾妻山 火山活動経過図 (1965年7月～2018年1月20日)

- ・①注1) 1998年以前は福島地方気象台 (大穴火口の東北東約20km) からの目視観測で、1998年からは監視カメラ (大穴火口の東北東約14km) による観測である。
- ・①、④注2) 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。

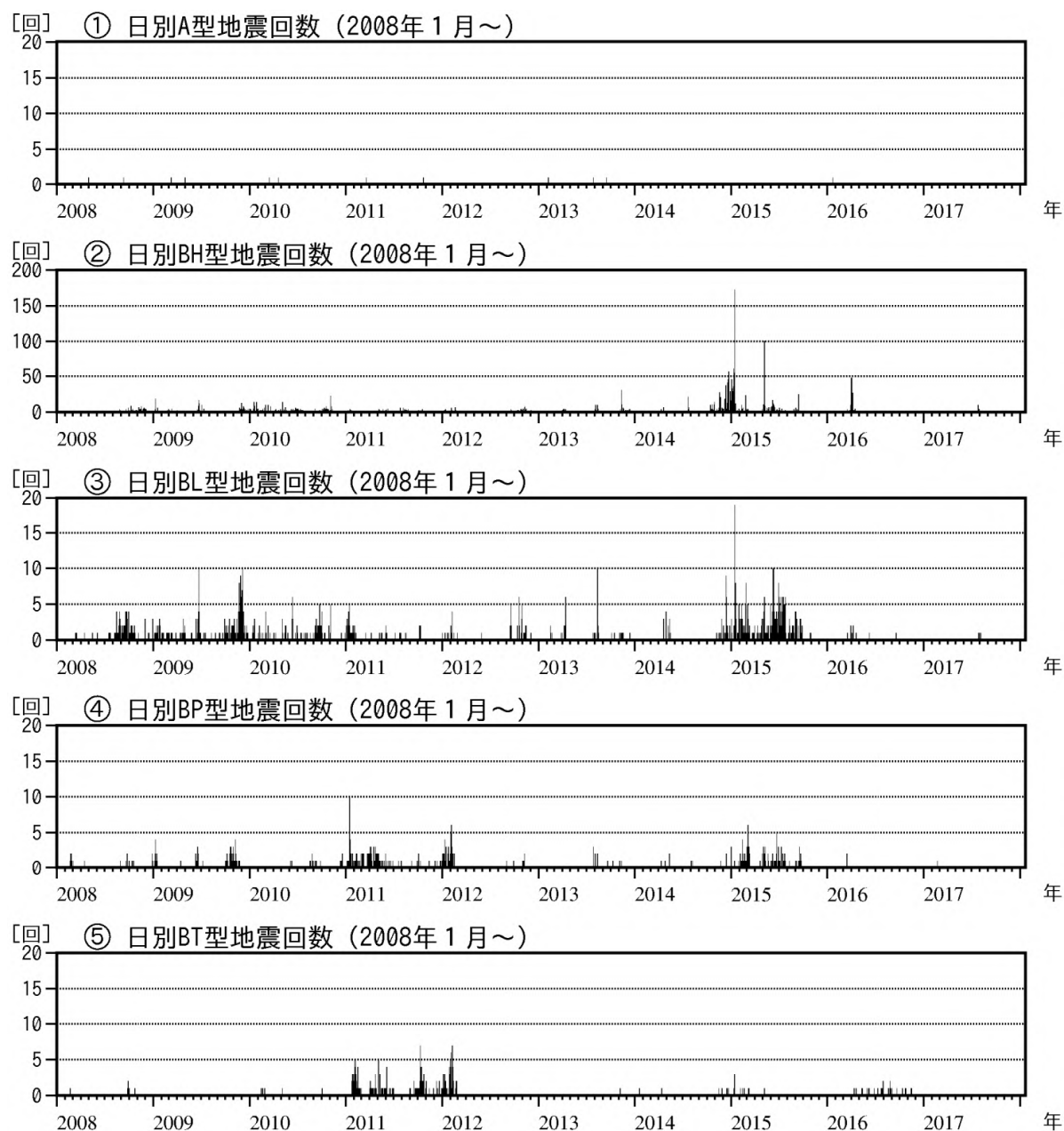


図10 吾妻山 火山性地震タイプ別・日別回数 (2008年1月～2018年1月20日)

・今期間、火山性地震は少ない状態で経過し、タイプ別にみても特段の活動はなかった。

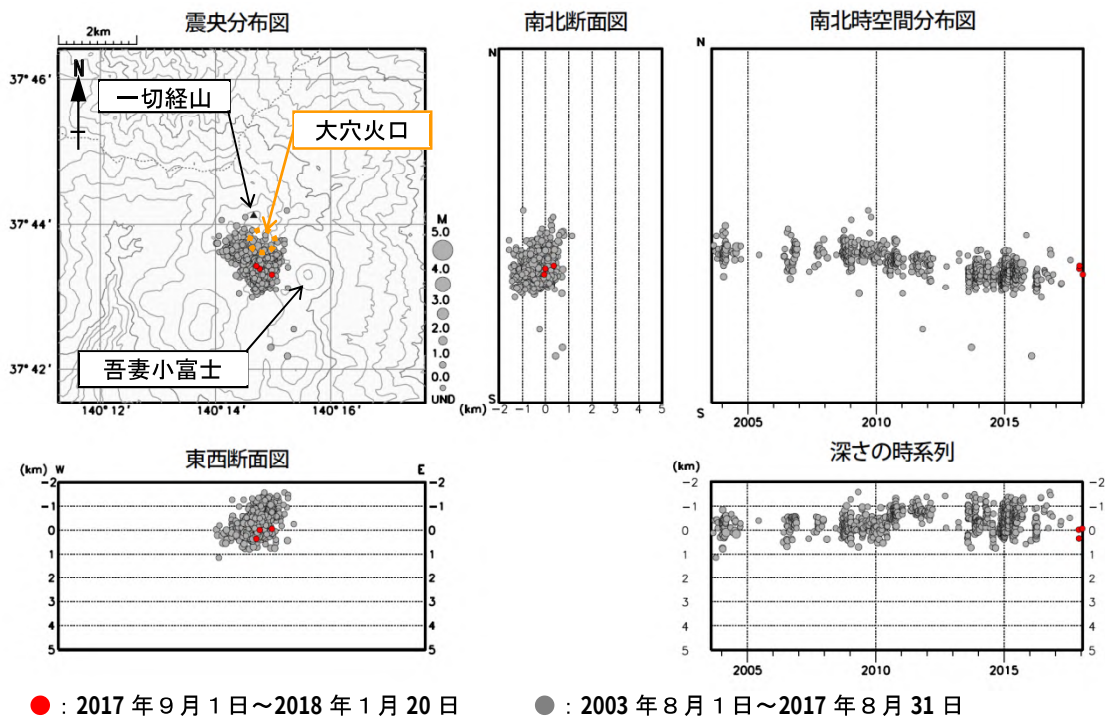


図 11 吾妻山 地震活動 (2003 年 8 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上
- ・速度構造：観測点標高を考慮した 1 次元速度構造を使用。
- ・2010 年 2 月 24 日～6 月 29 日の震源は、吾妻小富士東の地震計のテレメータ装置の時刻校正に不具合があったため、機器の内部温度で時刻補正値を求め吾妻小富士東の検測値を補正した。
- ・2012 年 12 月 1 日以降、観測点の移設更新の影響により、震源がやや南側に分布する傾向がみられる。
- ・この地図の作成には、国土地理院発行の「数値地図 50m メッシュ (標高)」を使用した。

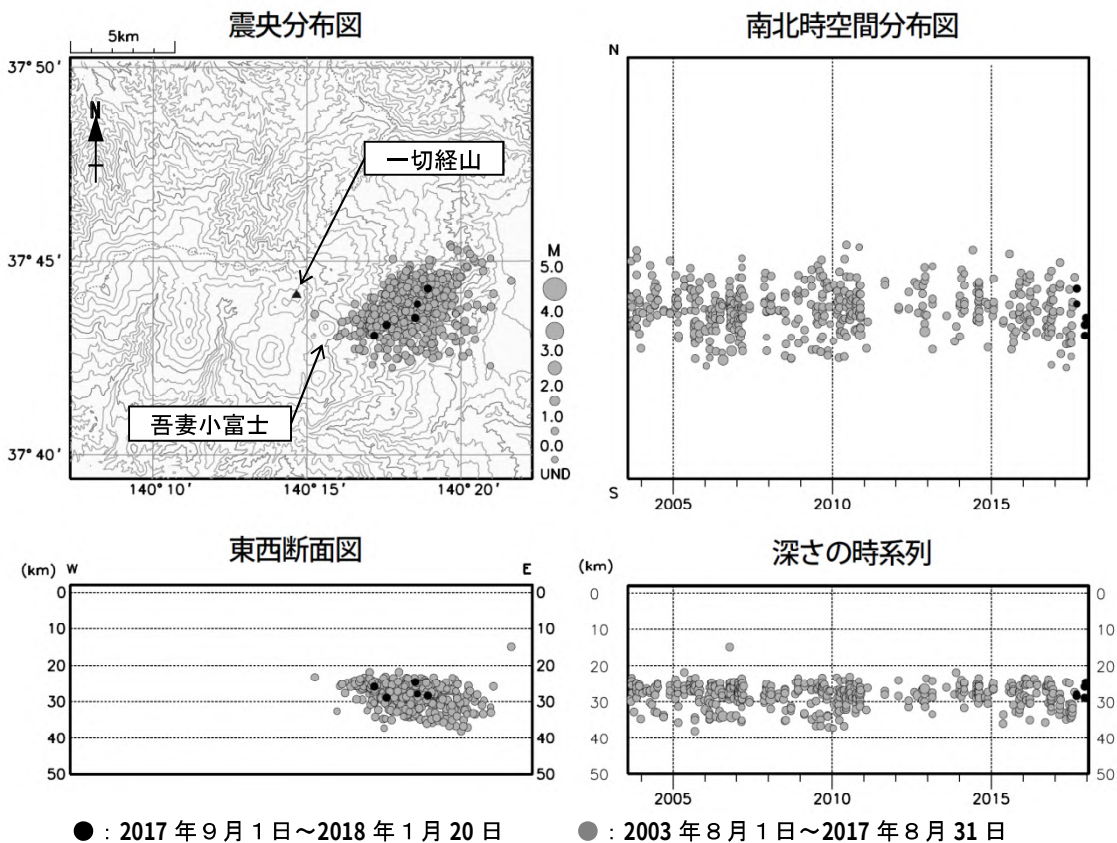


図 12 吾妻山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2003 年 8 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。

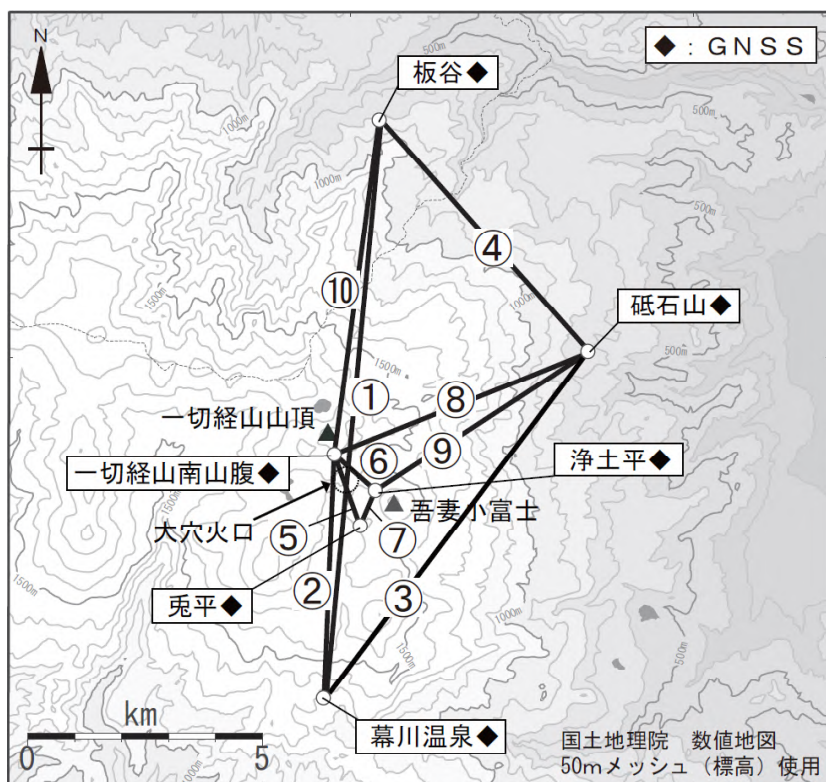


図 13 吾妻山 GNSS 観測点配置図 (連続観測による広域の観測)

小さな白丸 (○) は気象庁の観測点位置を示している。

GNSS基線①～⑩は図14、15の①～⑩に対応している。

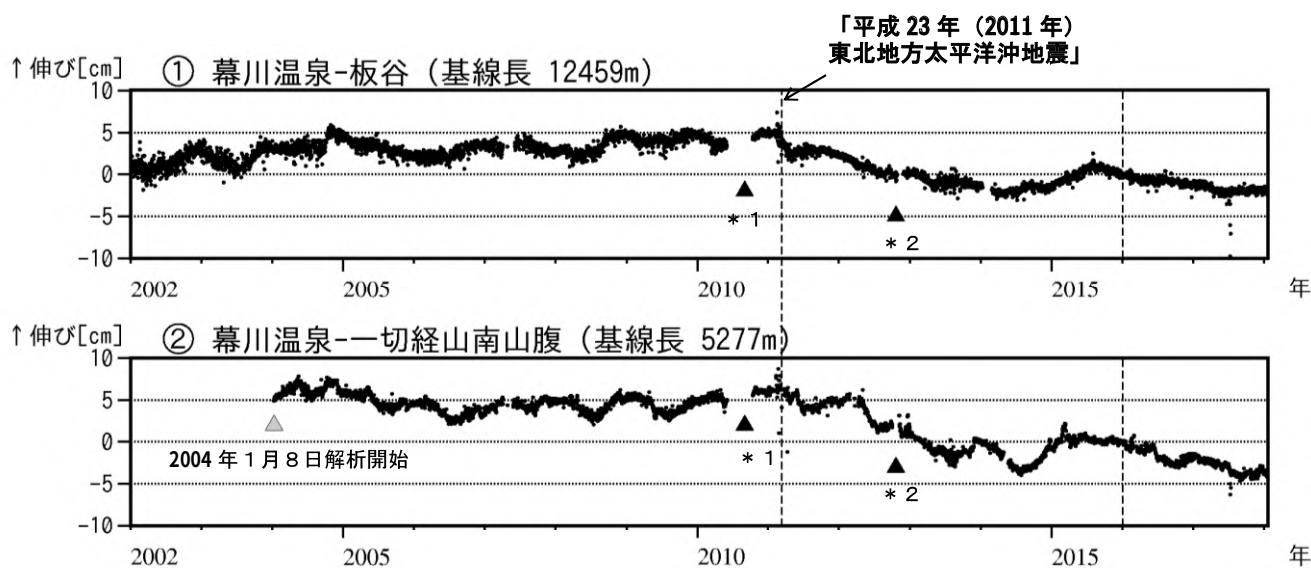


図 14 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・ 2010 年 10 月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・ 2016 年 1 月以降のデータの解析方法については、使用暦 (IGU 暦→IGS 暦もしくは IGR 暦)、セッション長 (3 時間→24 時間) 等の変更を行っている。
- ・ 2011 年 3 月 11 日から 2014 年頃にかけての変動は、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」による影響であり、火山活動によるものではないと考えられる。
- ・ 2011 年 3 月 11 日の「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ・ ①～②は図13のGNSS基線①～②に対応している。
- ・ グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・ * 1 : 幕川温泉観測点の機器更新。 * 2 : 板谷観測点と一切経山南山腹観測点の機器更新。

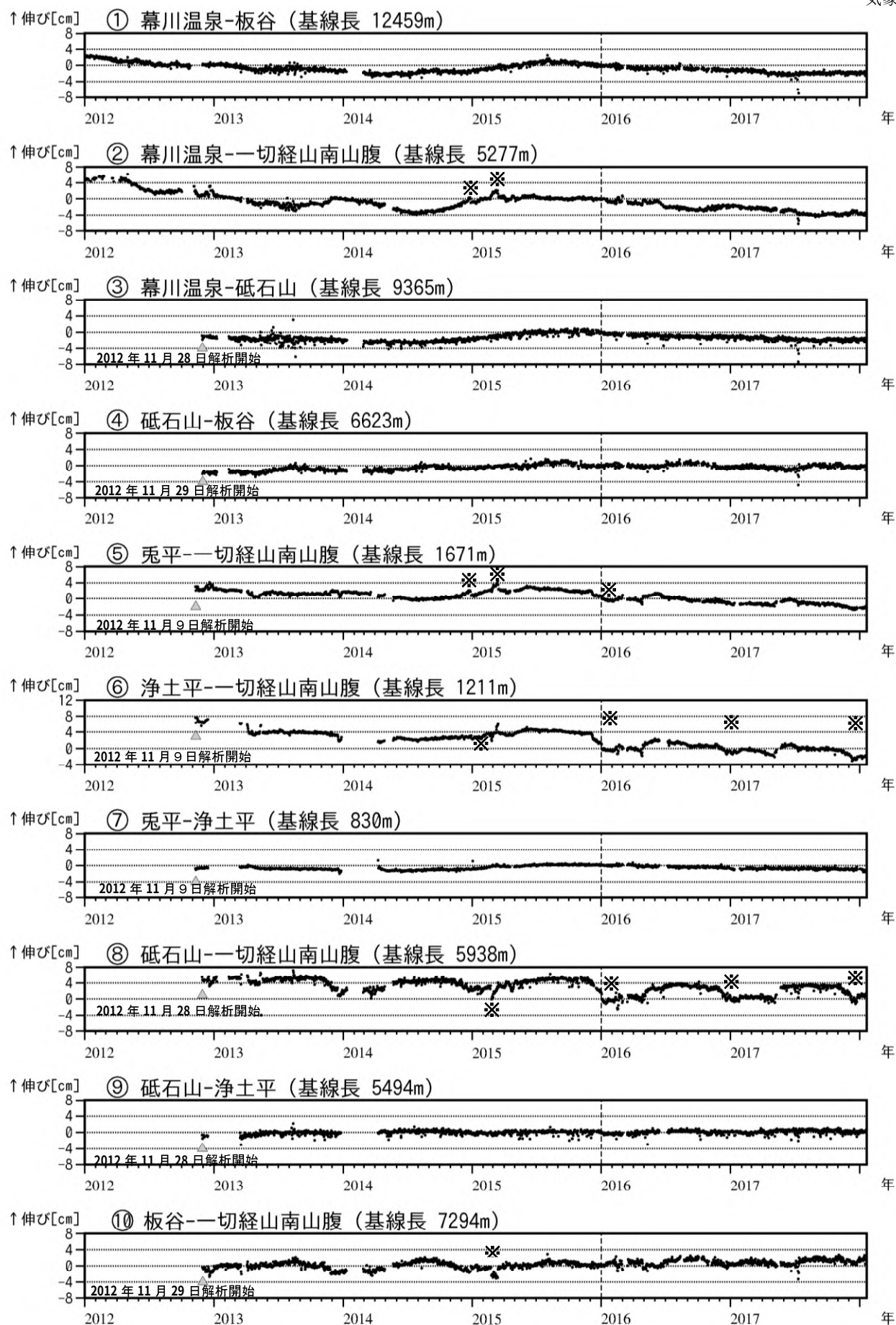


図15 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2012年1月～2018年1月20日)

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

・①～⑩は図13のGNSS基線①～⑩に対応している。 ・グラフの空白部分は欠測を示す。

※冬期には、原因不明の局地的な変動がみられることがあり、凍上やアンテナへの着雪等の可能性が考えられる。

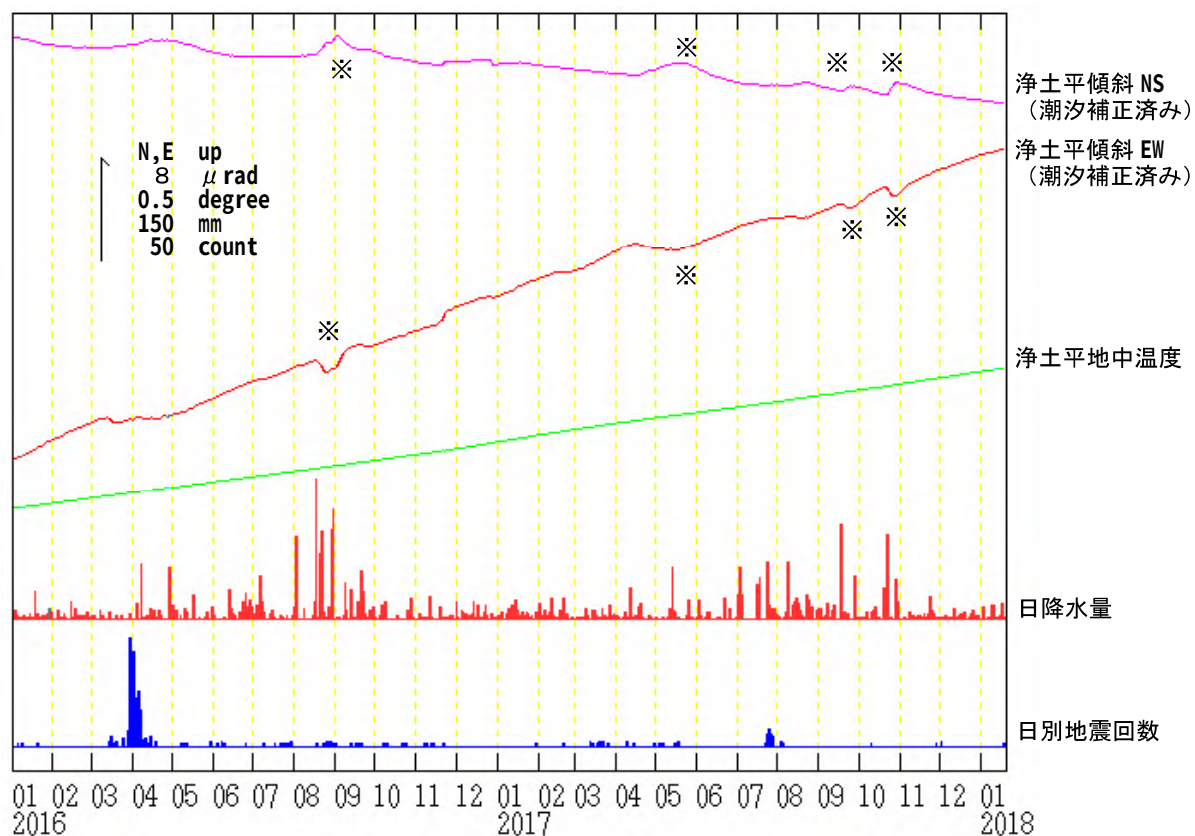


図 16 吾妻山 浄土平観測点における傾斜変動 (2016 年 1 月 1 日～2018 年 1 月 20 日、時間値)

- ・ 2015 年 9 月頃から西側下がりの傾向となっている。
 - ・ 日降水量は鷲倉地域気象観測所における観測である。
 - ・ センサー埋設深度：98m (振り子式)
- ※は降水または融雪による変動である。



図 17 吾妻山 観測点配置図

小さな白丸（○）は気象庁観測点位置、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 吾妻山における SAR 干渉解析結果

大穴火口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 で撮像された吾妻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。大穴火口付近において、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。

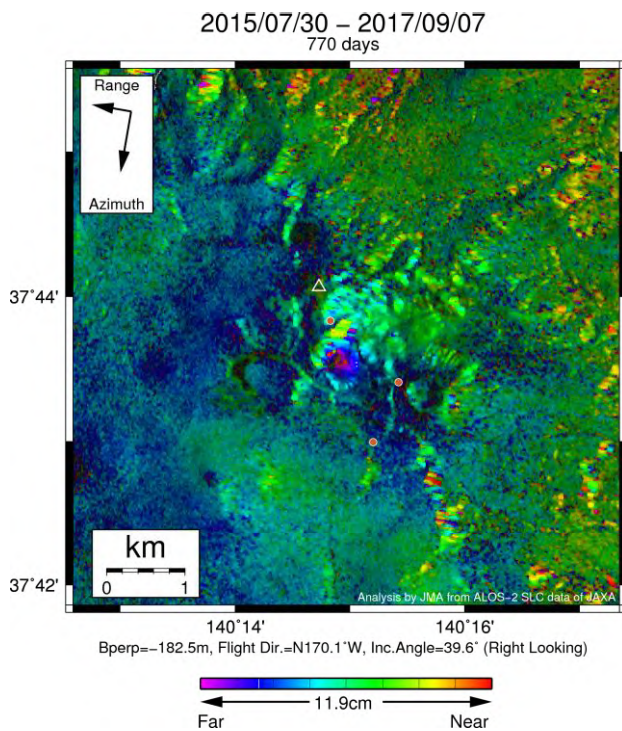
謝辞

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。

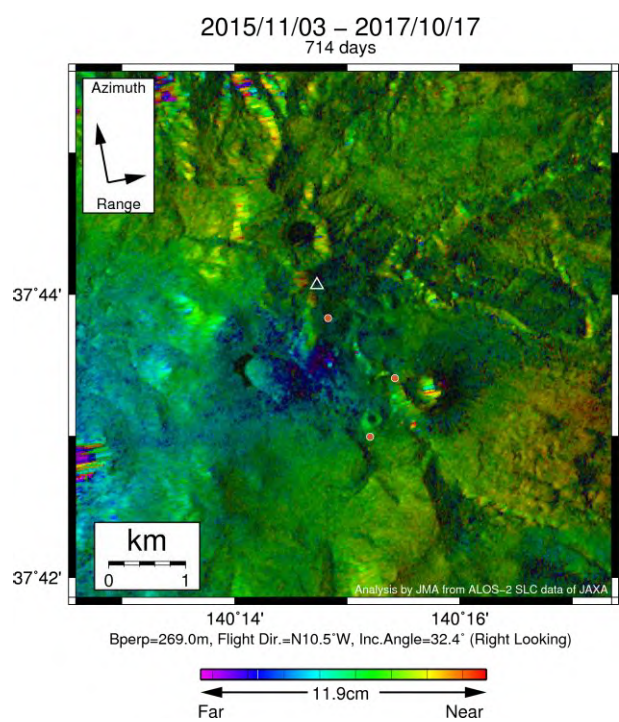
表 1 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2860(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.07.30	2017.09.07	第 1 図-A
124-750(SM1_U2_6)	北行	右	32.4°	2015.11.03	2017.10.17	第 1 図-B

A



B



第 1 図 パス 18(SM1-U2_8)及びパス 124(SM1_U2_6)による吾妻山周辺の干渉解析結果

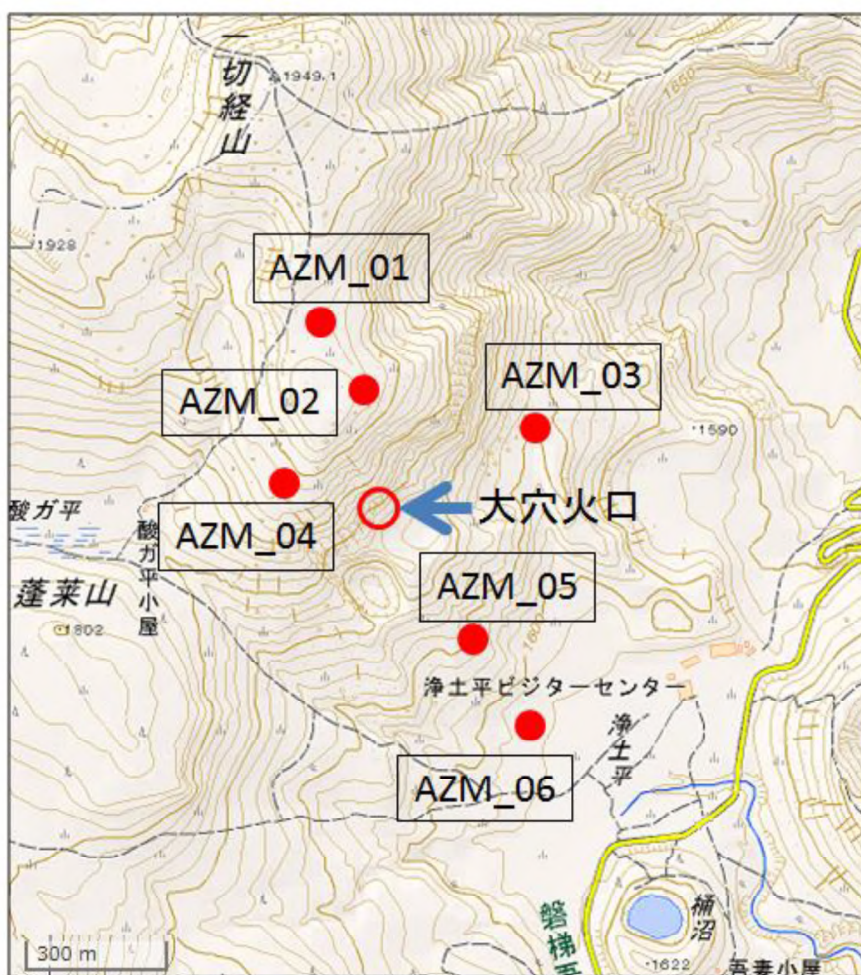
図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点を示す。大穴火口付近において衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

吾妻山における地磁気全磁力変化

地磁気全磁力観測の結果、2016 年以降吾妻山大穴火口周辺では顕著な全磁力変化は見られていない。

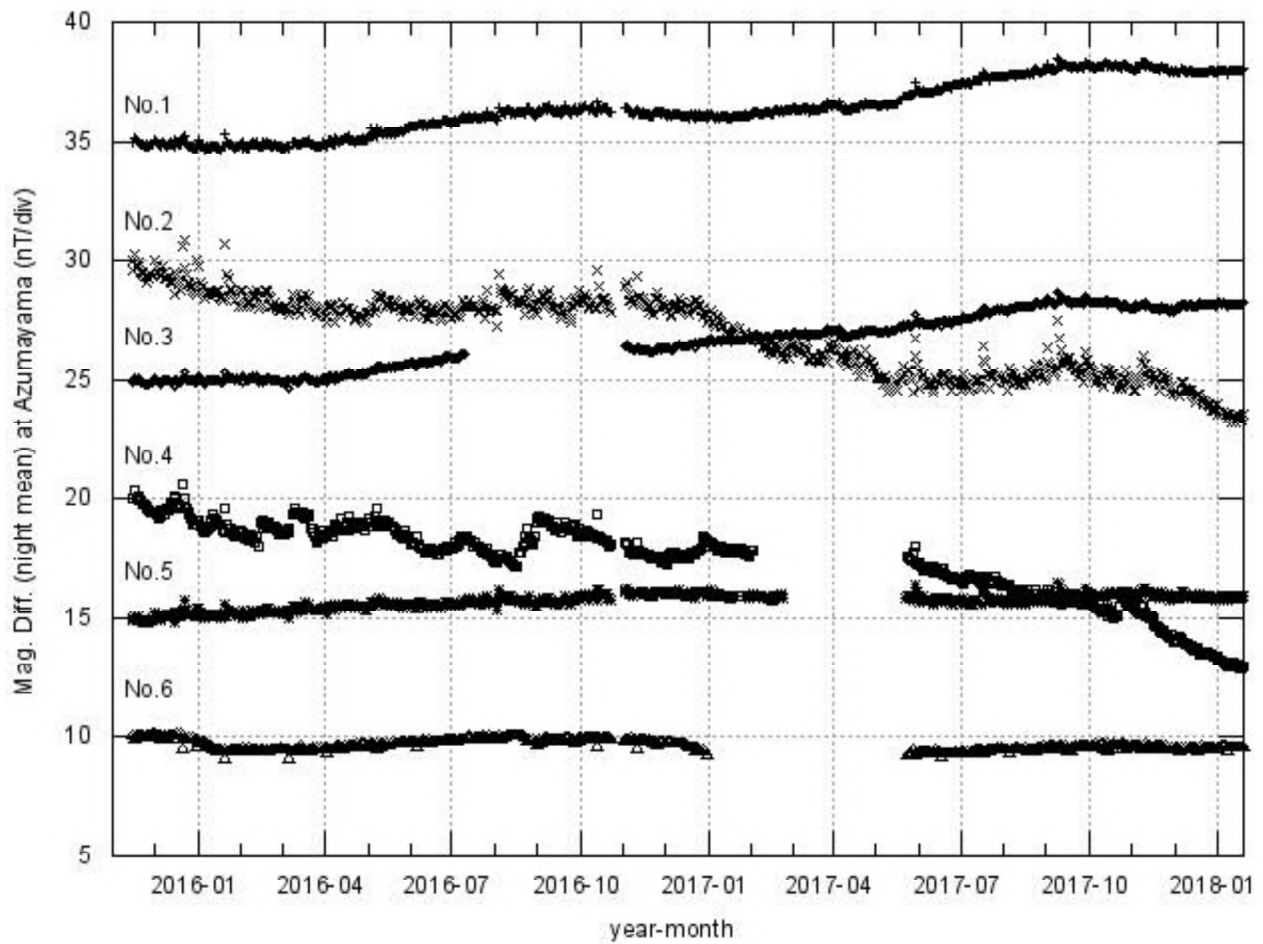
・地磁気全磁力観測

第 1 図に吾妻山大穴火口周辺における全磁力連続観測点（AZM_01～06）、第 2 図に参照点で観測された全磁力値を基準とした全磁力連続観測点の全磁力変化を示す。全体的には 2016 年以降、吾妻山大穴火口周辺では消磁もしくは帯磁を示す系統的な全磁力変化は観測されていない。なお、AZM_04 観測点では数 nT の不規則な全磁力変化が認められるが、この変化の原因は不明である。



第 1 図 吾妻山の全磁力観測点配置図

この地図の作成には国土地理院の電子地図（電子国土 Web サービス）を使用した（承認番号 平 26 情使、第 578 号）。

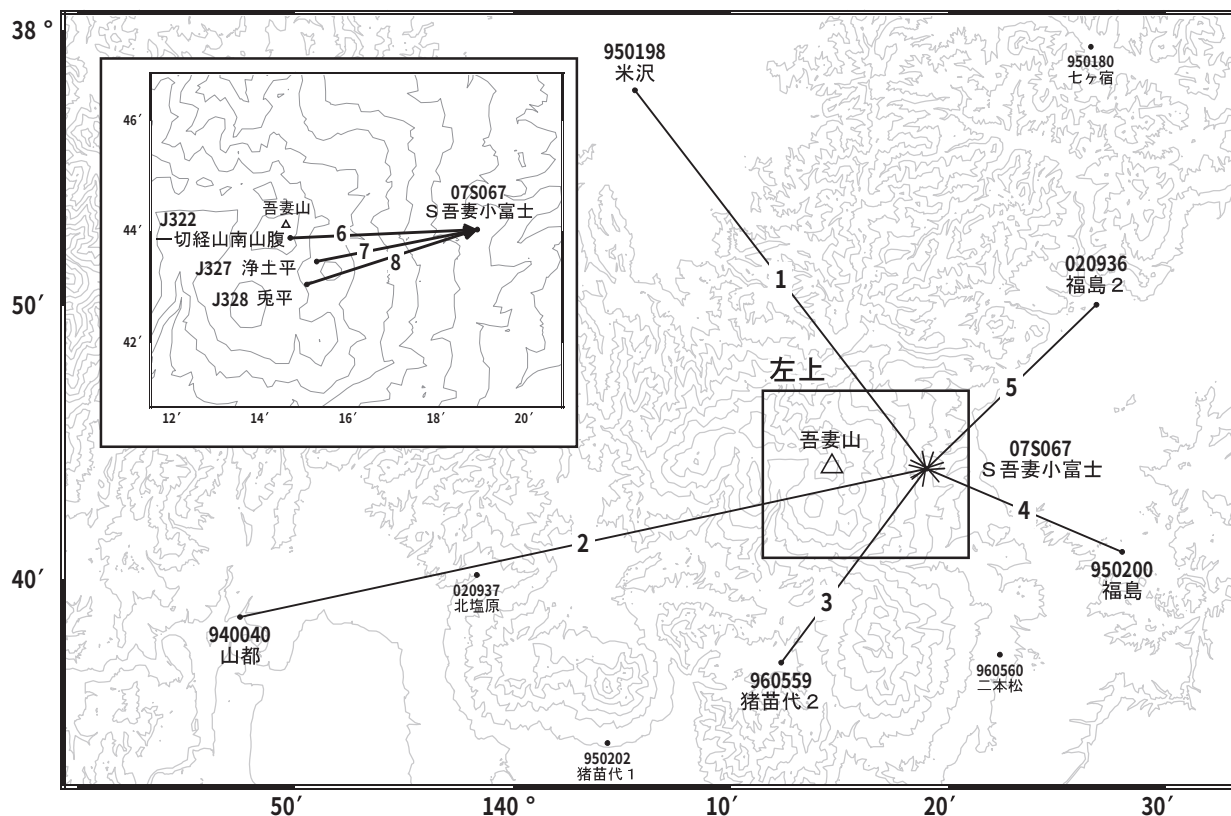


第 2 図 全磁力連続観測点 AZM_01～06 における参照点との全磁力の夜間日平均値差 (2015 年 11 月～2018 年 1 月 20 日)。

吾妻山

顕著な地殻変動は観測されていません。

吾妻山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

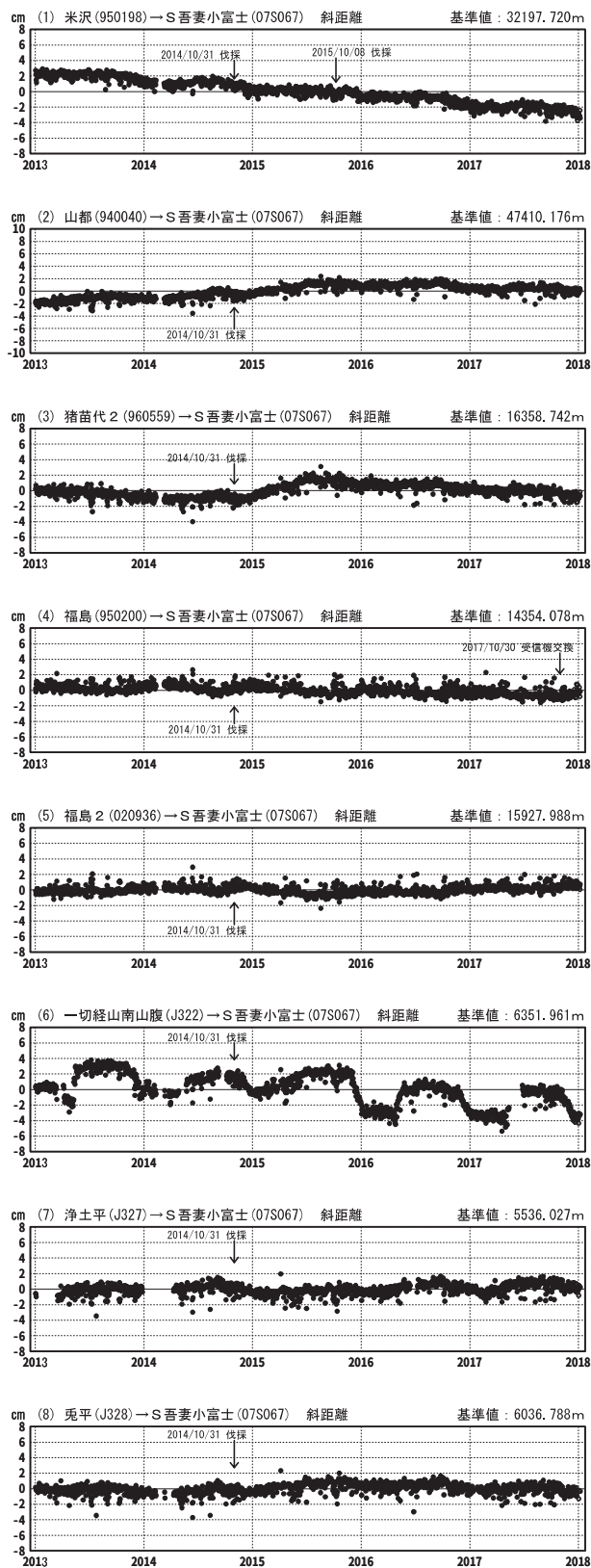


吾妻山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940040	山都	20150214	アンテナ交換
950198	米沢	20151008	伐採
960559	猪苗代2	20150813	受信機交換
		20161214	受信機交換
020936	福島2	20161213	受信機交換
07S067	S吾妻小富士	20141031	伐採
		20150609	受信機交換
		20151016	受信機交換
950200	福島	20171030	受信機交換

基線変化グラフ

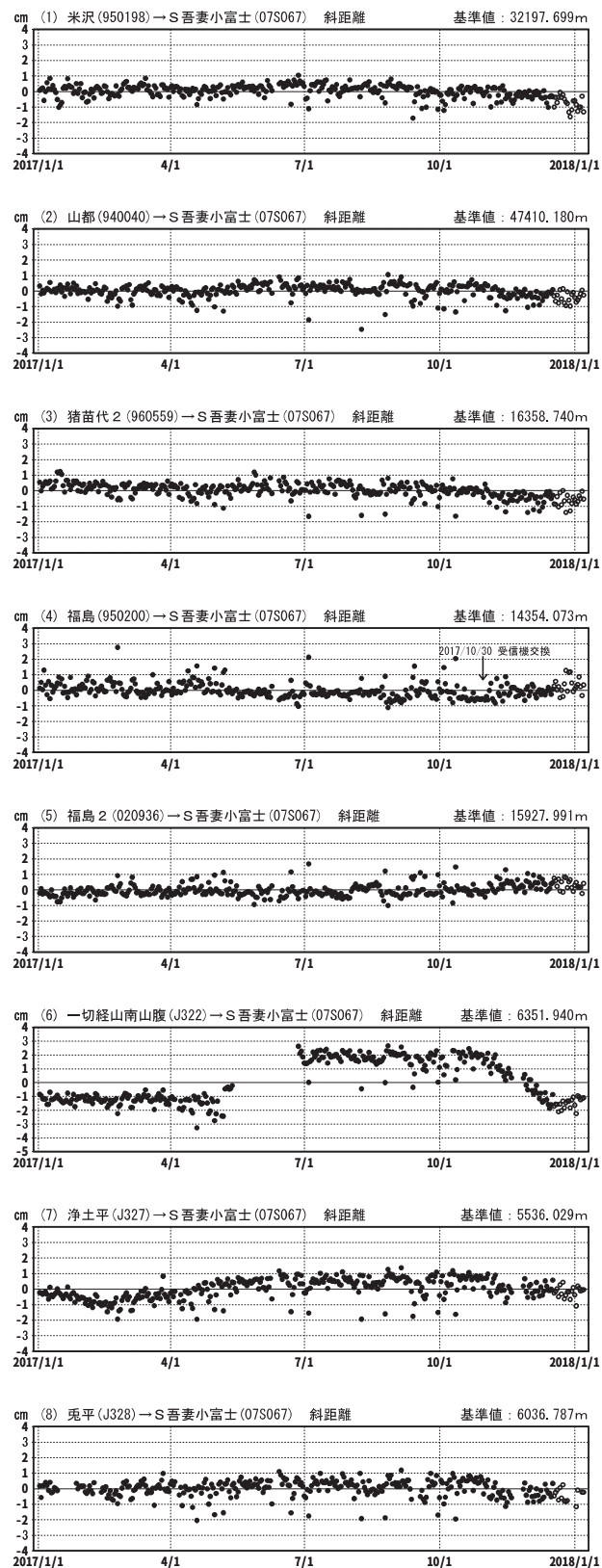
期間：2013/01/01～2018/01/06 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2017/01/01～2018/01/06 JST



国土地理院・気象庁

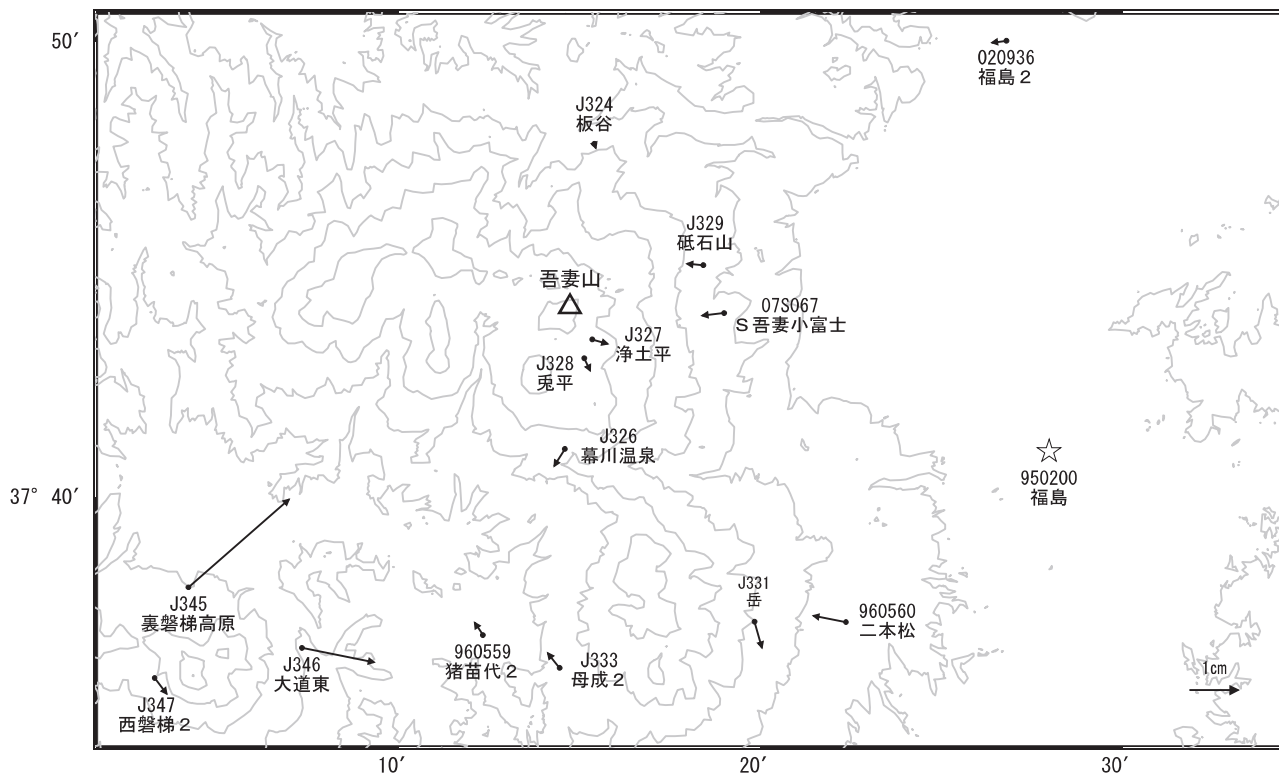
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

吾妻山

吾妻山周辺の地殻変動(水平:3ヶ月) 一次トレンド除去

基準期間:2017/09/28~2017/10/07[F3:最終解]
比較期間:2017/12/28~2018/01/06[R3:速報解]

計算期間:2015/12/01~2016/12/01



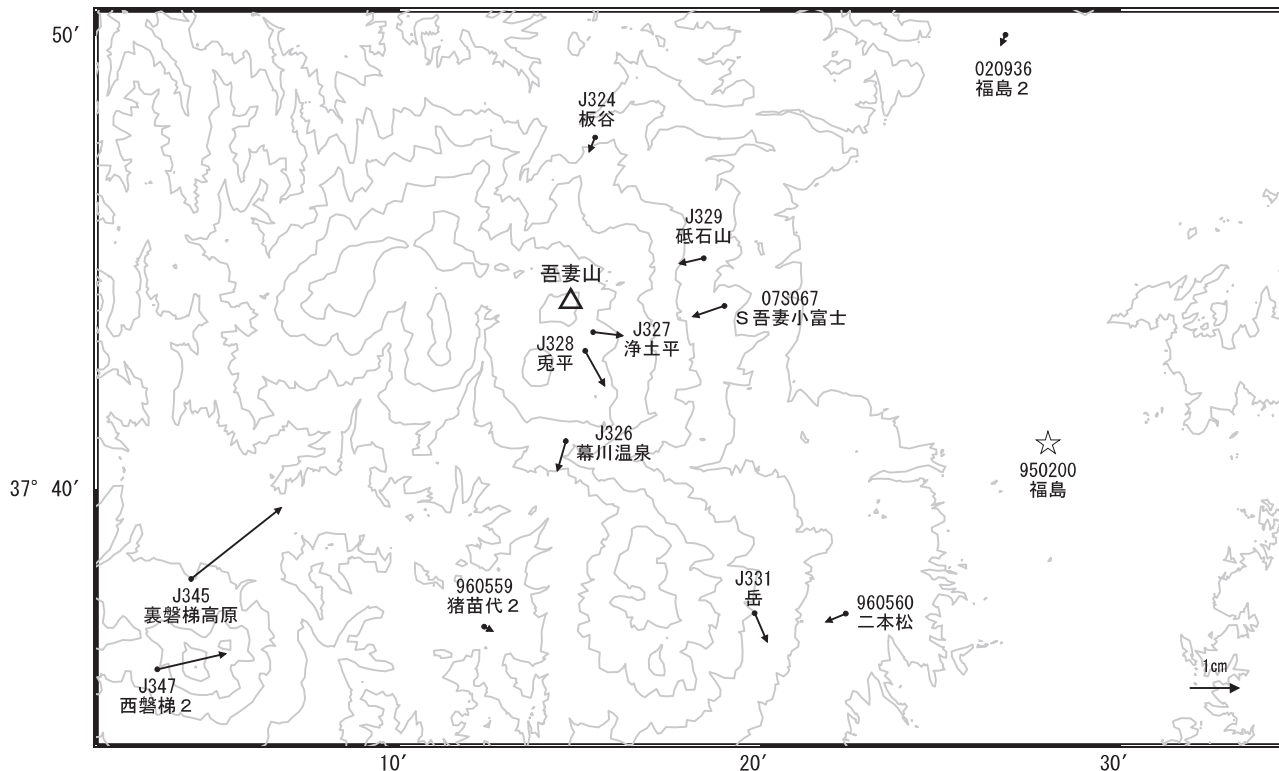
☆ 固定局:福島(950200)

国土地理院・気象庁

吾妻山周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2016/12/28~2017/01/06[F3:最終解]
比較期間:2017/12/28~2018/01/06[R3:速報解]

計算期間:2015/12/01~2016/12/01



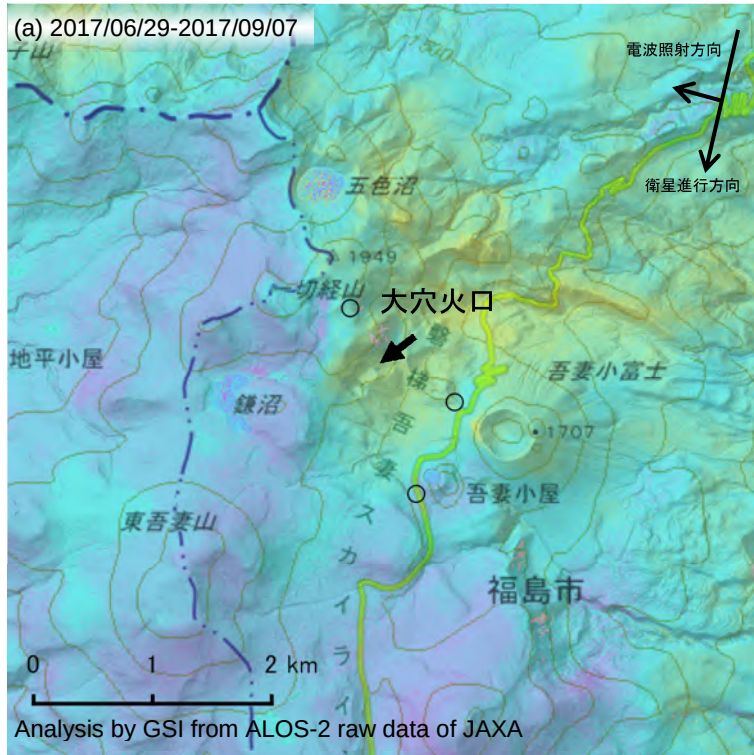
☆ 固定局:福島(950200)

国土地理院・気象庁

吾妻山

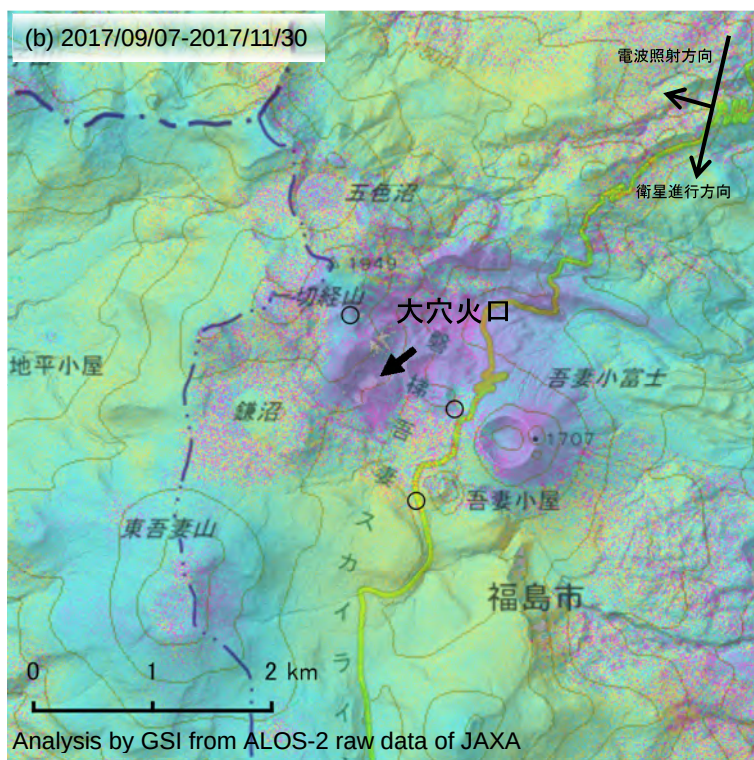
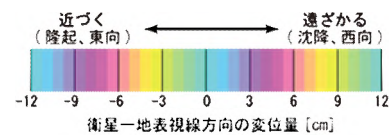
吾妻山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。

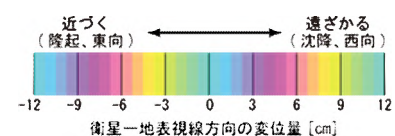


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/06/29 2017/09/07 11:43 頃 (70 日間)	2017/09/07 2017/11/30 11:43 頃 (84 日間)
衛星進行方向	南行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角(中心)	39.0°	39.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-145 m	+101 m

*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

吾妻山

安達太良山

(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、図 2 -①）

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、図 3、4）

火山性地震は少ない状態が続いており、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。

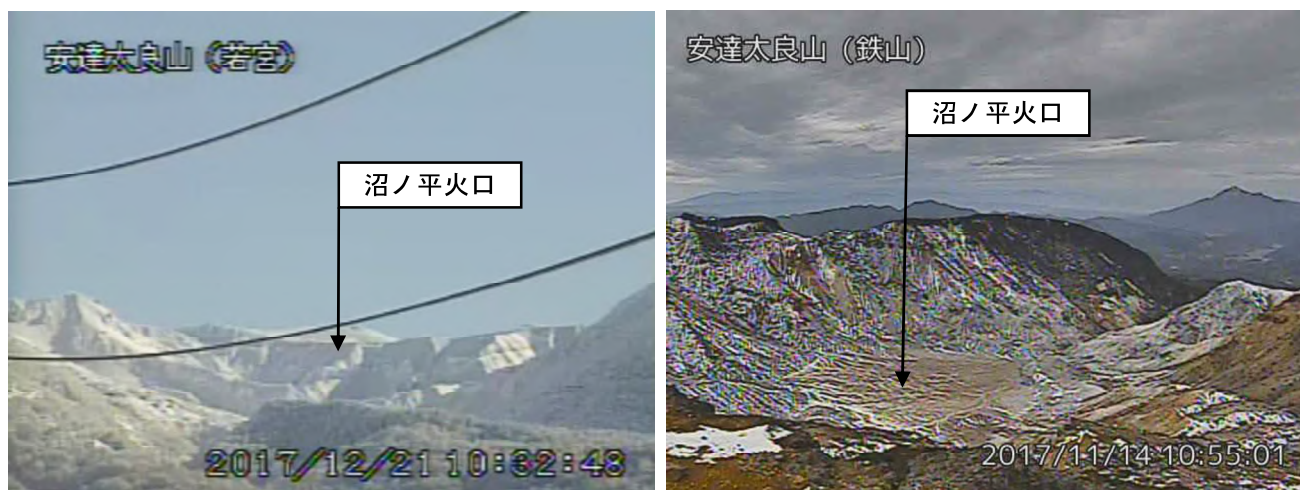


図 1 安達太良山 沼ノ平火口周辺の状況

- ・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（2017 年 12 月 21 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（2017 年 11 月 14 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。

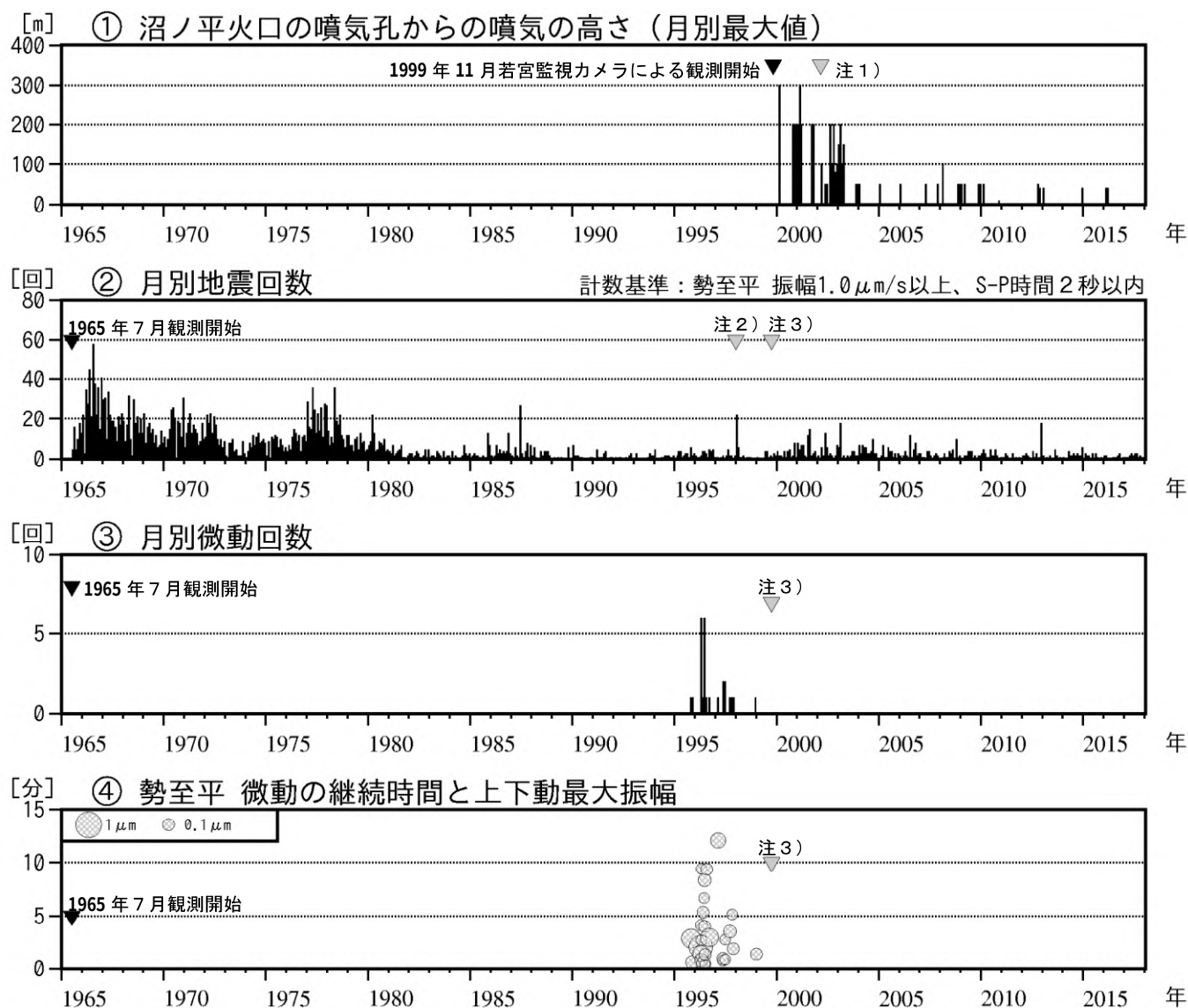


図 2 安達太良山 火山活動経過図（1965 年 7 月～2018 年 1 月 20 日）

- ・ 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-P 5 秒以内より S-P 2 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 6 km）から勢至平観測点（沼ノ平火口から東北東約 3 km）に変更した。

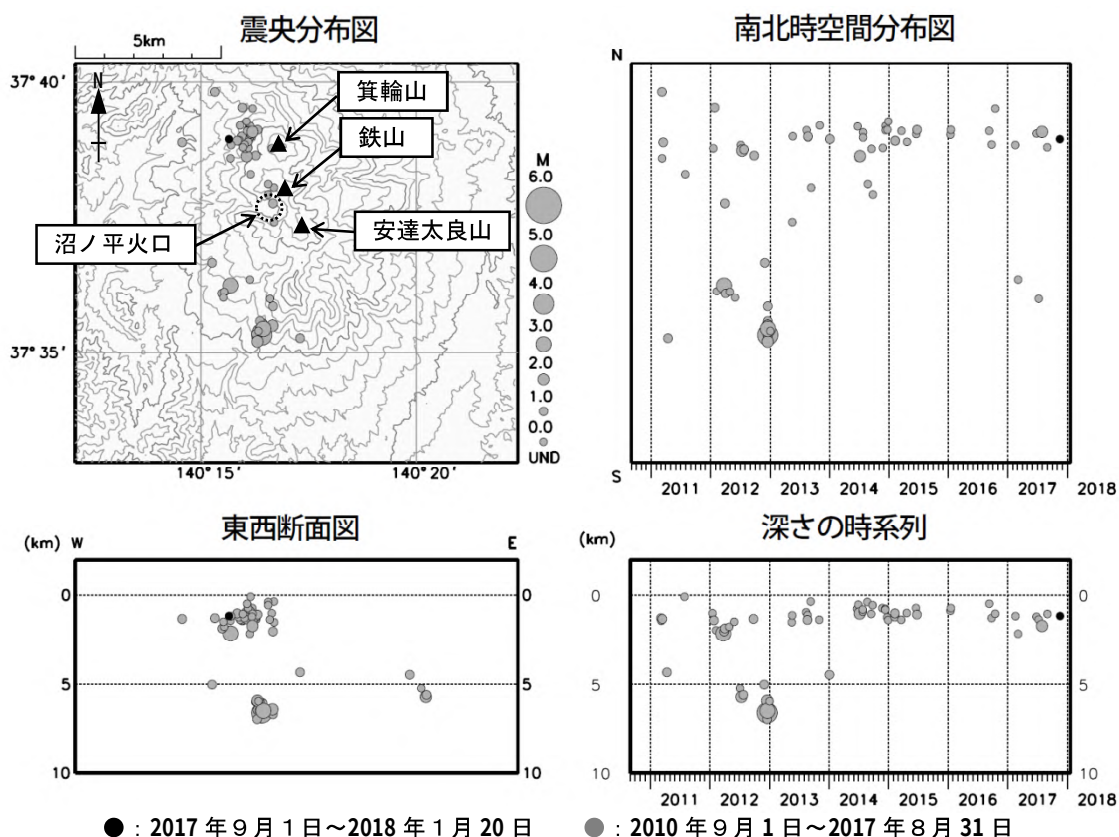


図 3 安達太良山 地震活動 (2010 年 9 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上
- ・本資料より震源計算方法を変更。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。

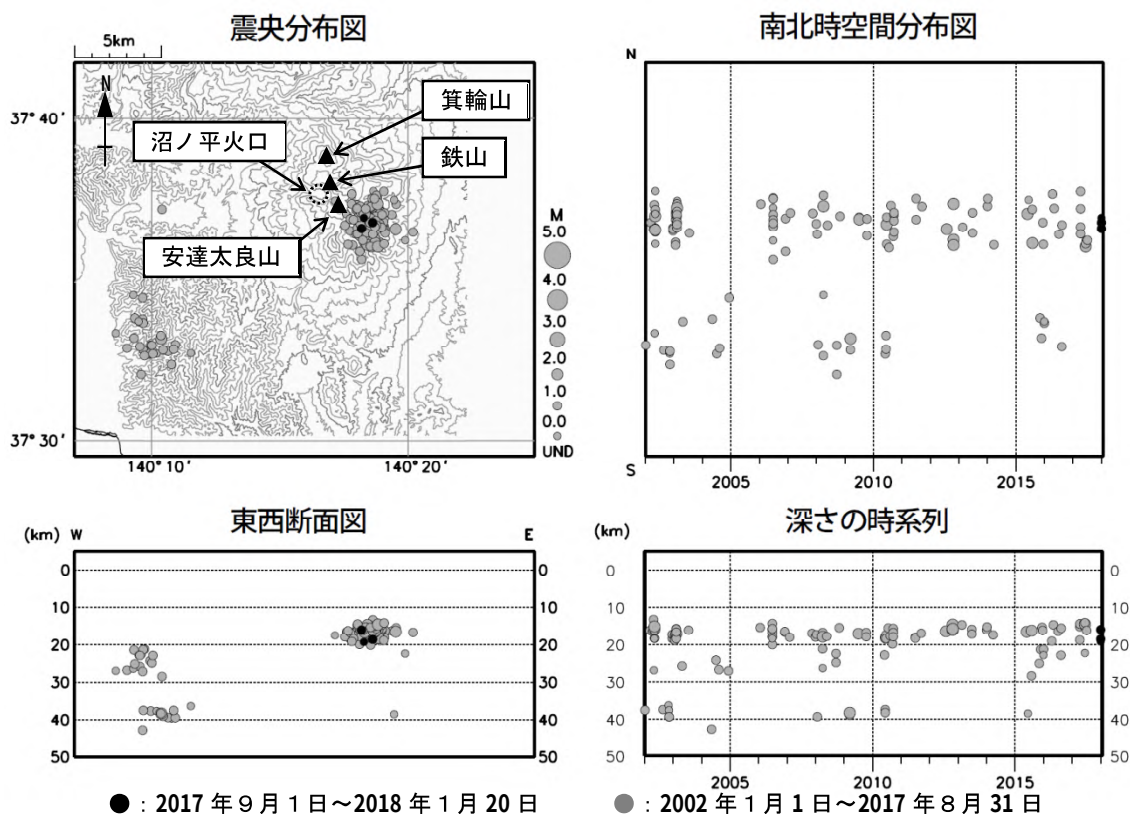


図 4 安達太良山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2002 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・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。

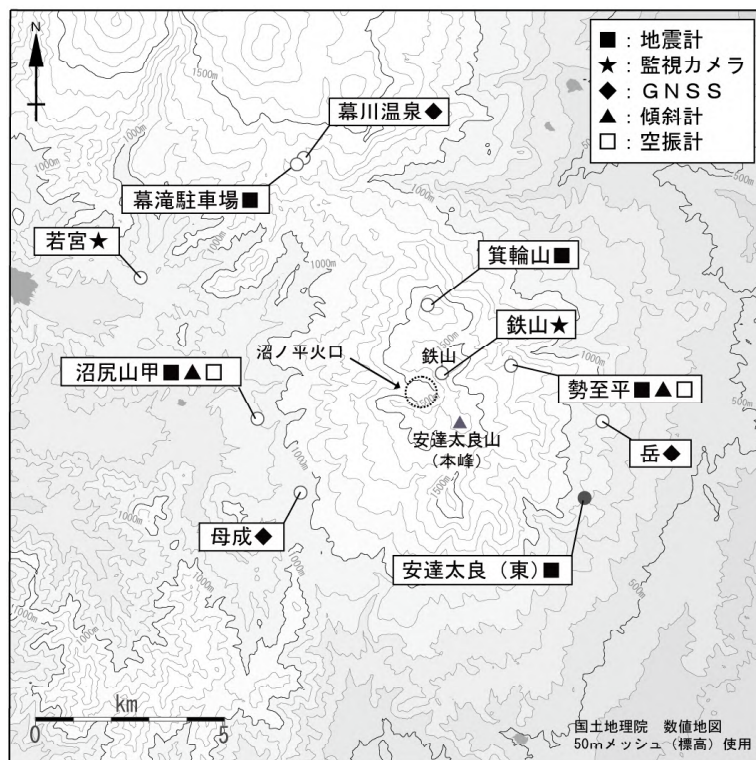


図 5 安達太良山 観測点配置図

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。
(東) : 東北大学

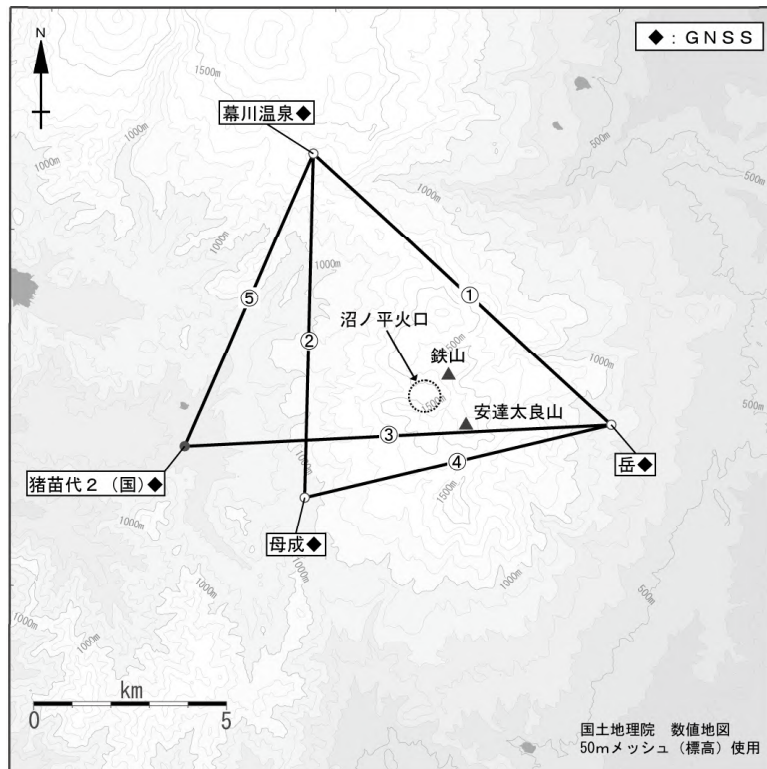


図 6 安達太良山 GNSS 観測点配置図

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①～⑤は図 7 の①～⑤に対応している。

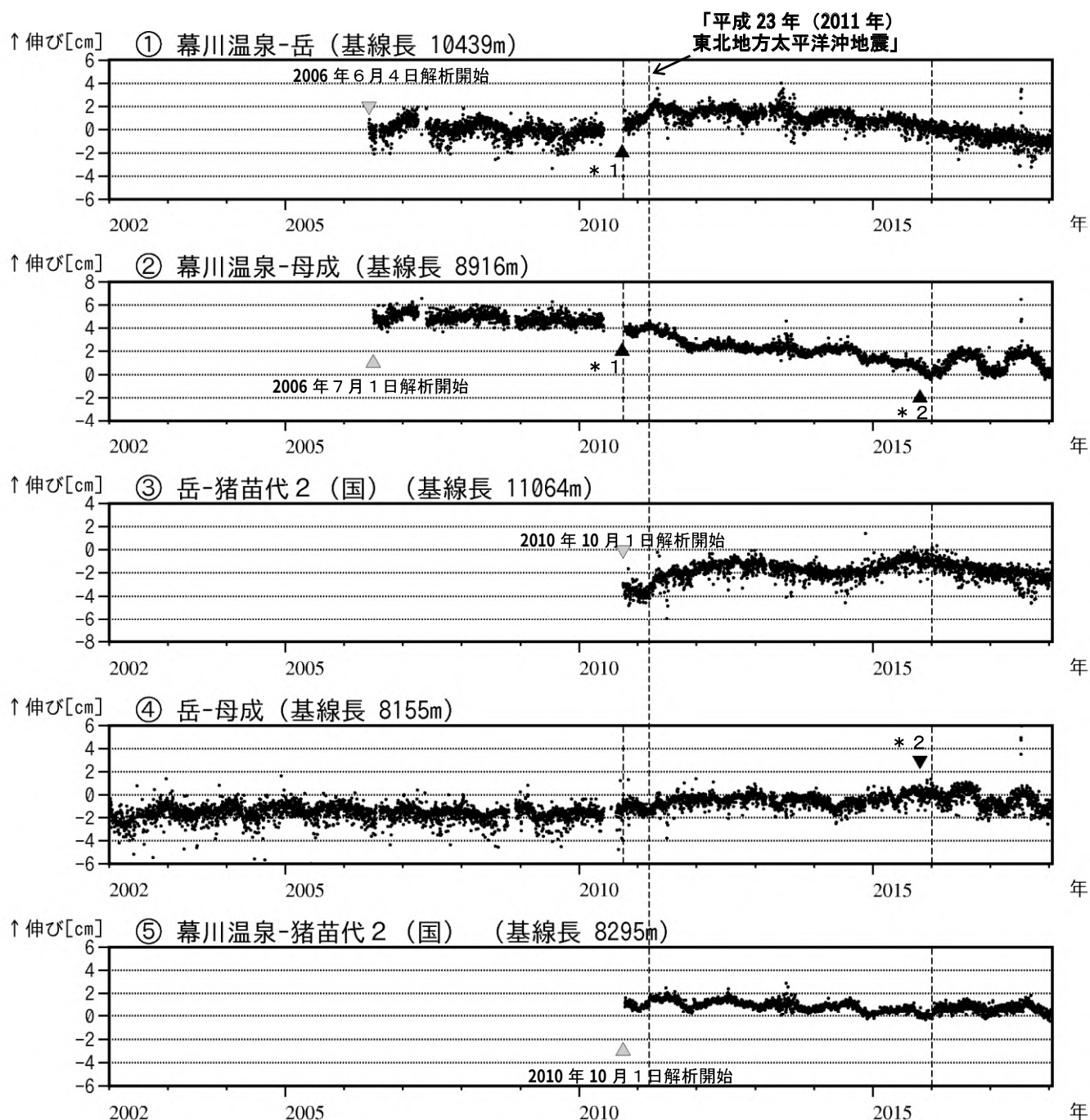


図7 安達太良山 GNSS 基線長変化図 (2002年1月～2018年1月20日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・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6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。
- * 1 幕川温泉観測点の機器更新。
- * 2 母成観測点の機器更新。

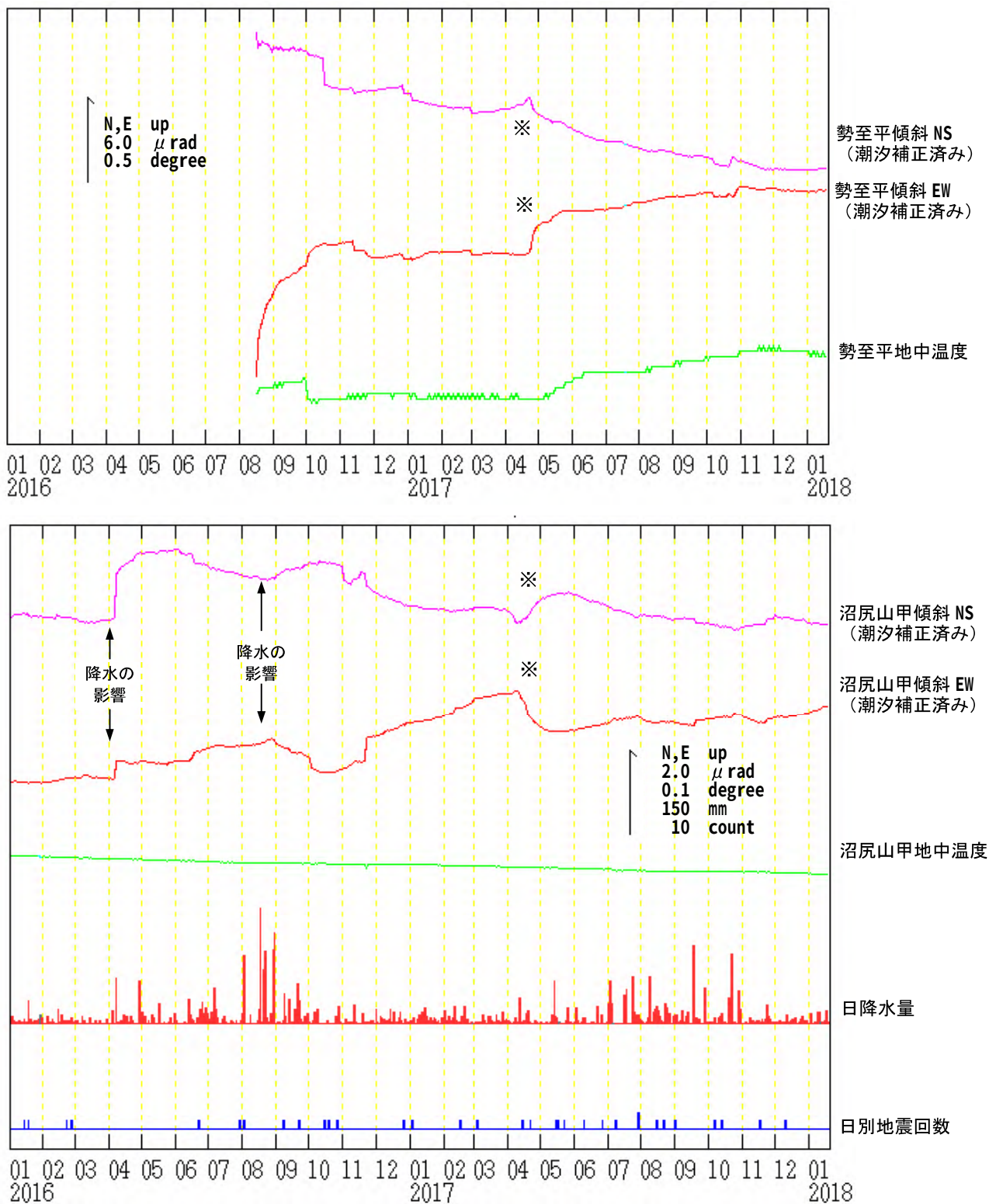


図8 安達太良山 傾斜変動 (2016年1月1日～2018年1月20日、時間値)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
 - ・日降水量は鷺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)
- ※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 安達太良山における SAR 干渉解析結果

沼ノ平火口周辺の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。沼ノ平火口周辺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。

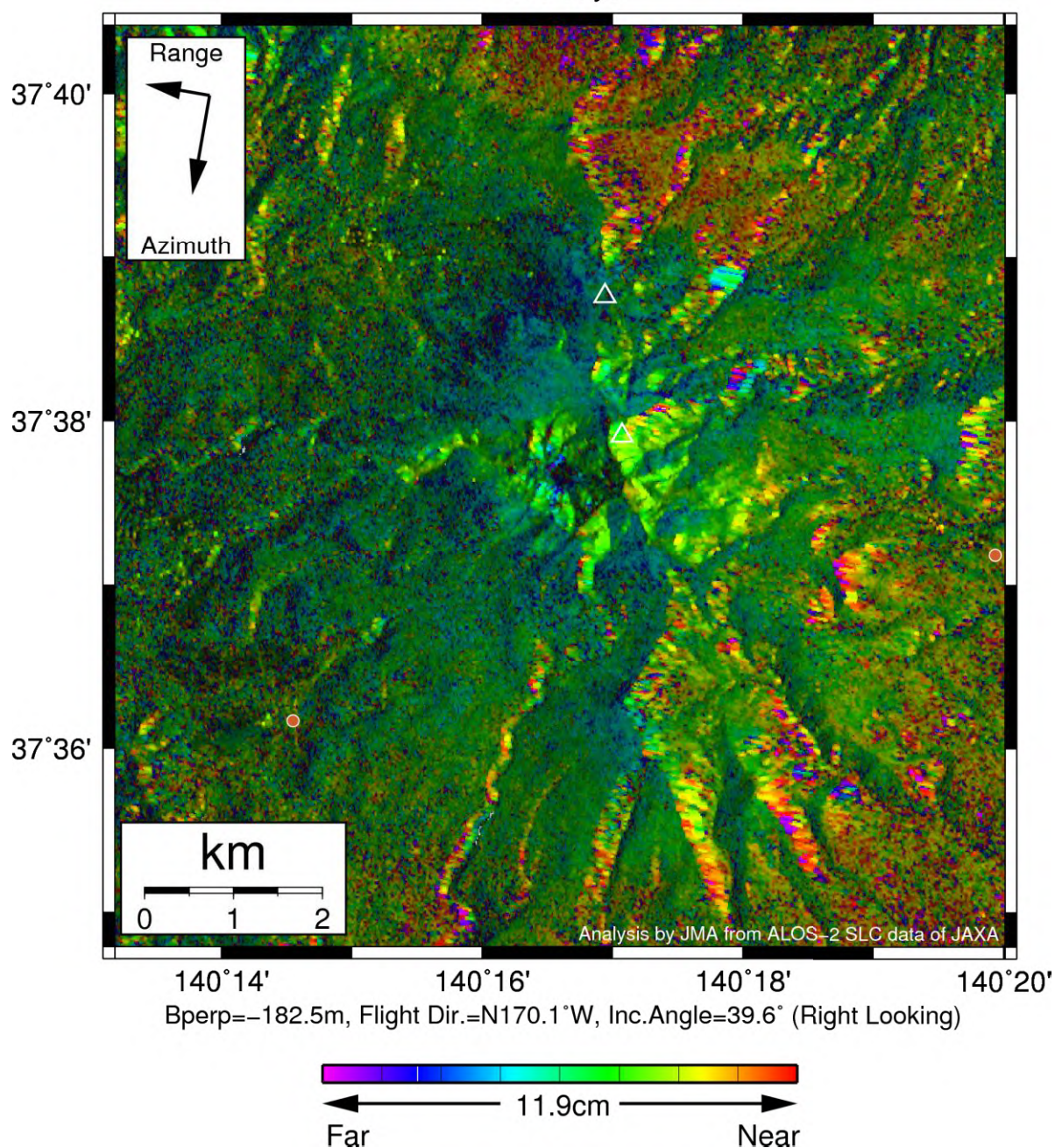
謝辞

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.
18-2860(SM1_U2_8)	南行	右	39.6°	2015.07.30	2017.09.07	第 1 図

2015/07/30 – 2017/09/07
770 days



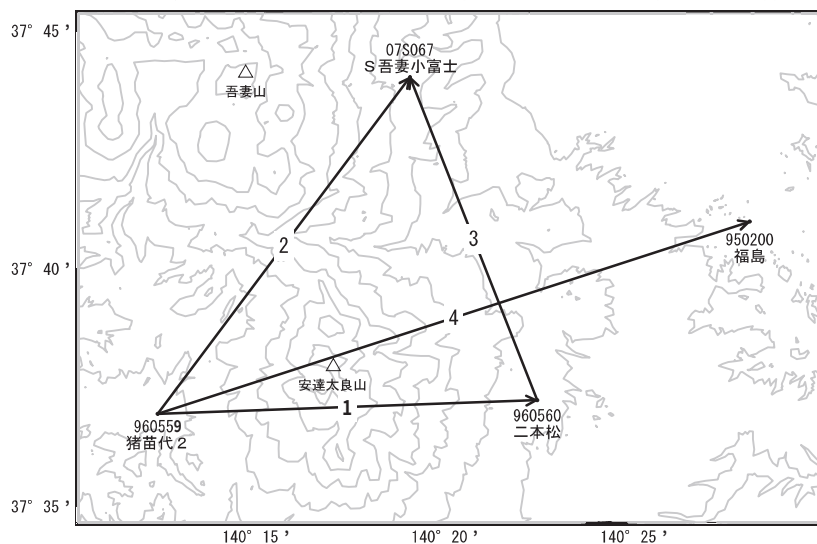
第 1 図 パス 18(SM1-U2_8)による安達太良山周辺の干渉解析結果

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点を示す。沼ノ平火口周辺で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。

安達太良山

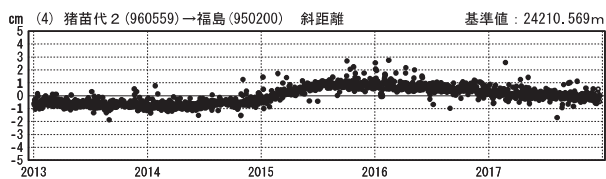
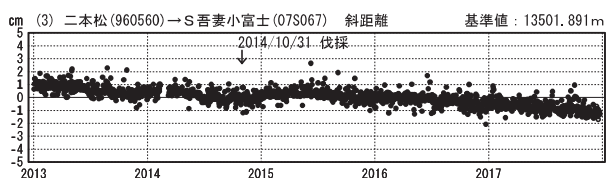
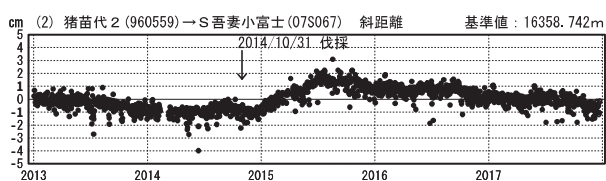
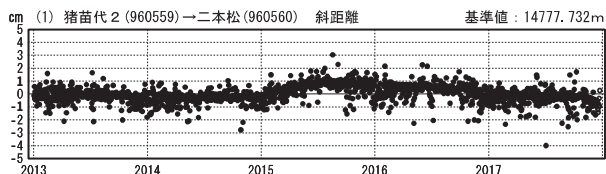
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

安達太良山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



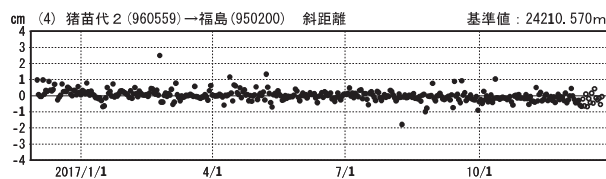
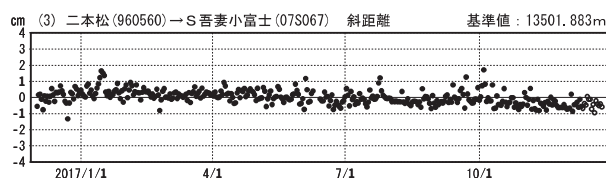
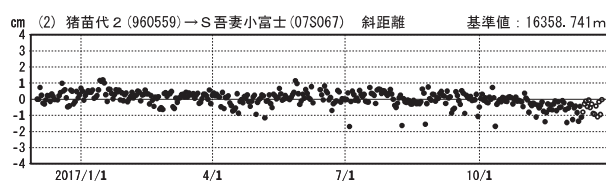
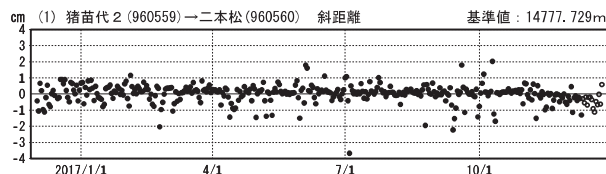
基線変化グラフ

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]

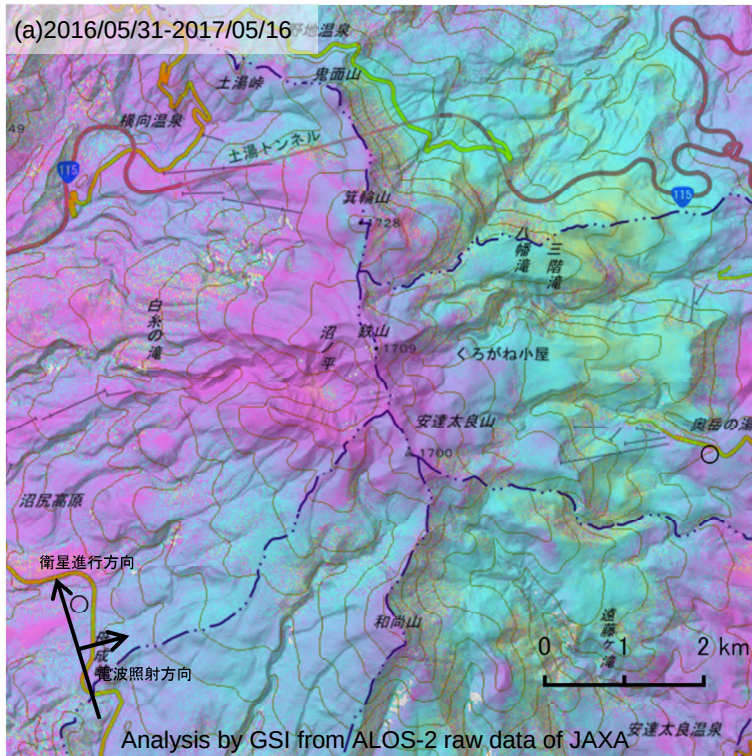
国土地理院

※[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

安達太良山

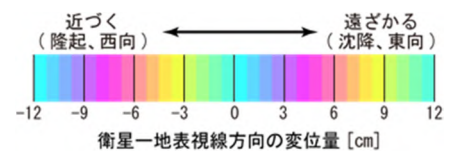
安達太良山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。

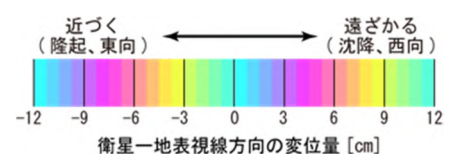
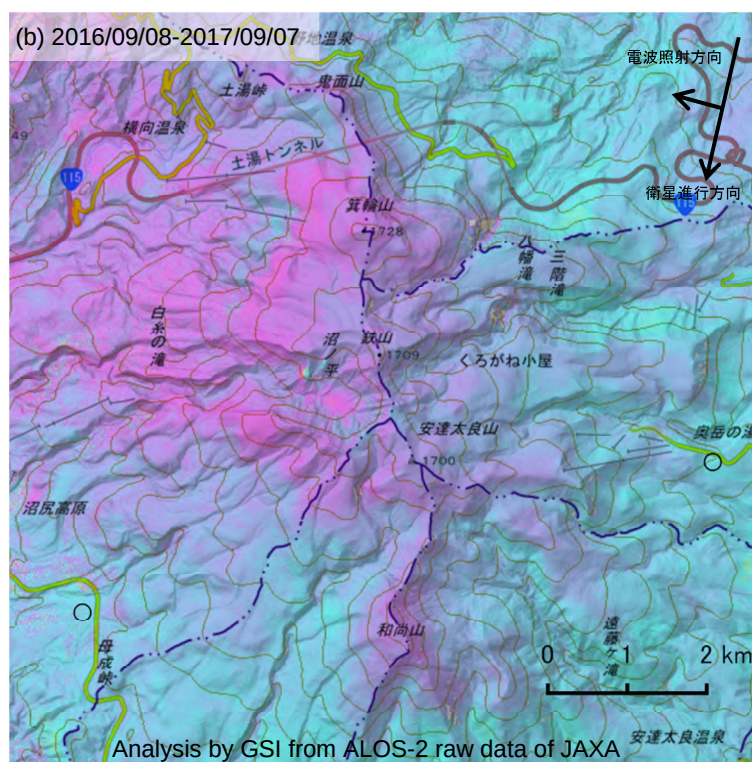


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/05/31 2017/05/16 23:31 頃 (350 日間)	2016/09/08 2017/09/07 11:43 頃 (364 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	33.8°	38.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+156 m	-170 m

*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

安達太良山

磐 梯 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、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 80 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 7～9）

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。



図 1 磐梯山 山体北側火口壁の噴気の状況
(2017 年 12 月 21 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
(2017 年 11 月 13 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。

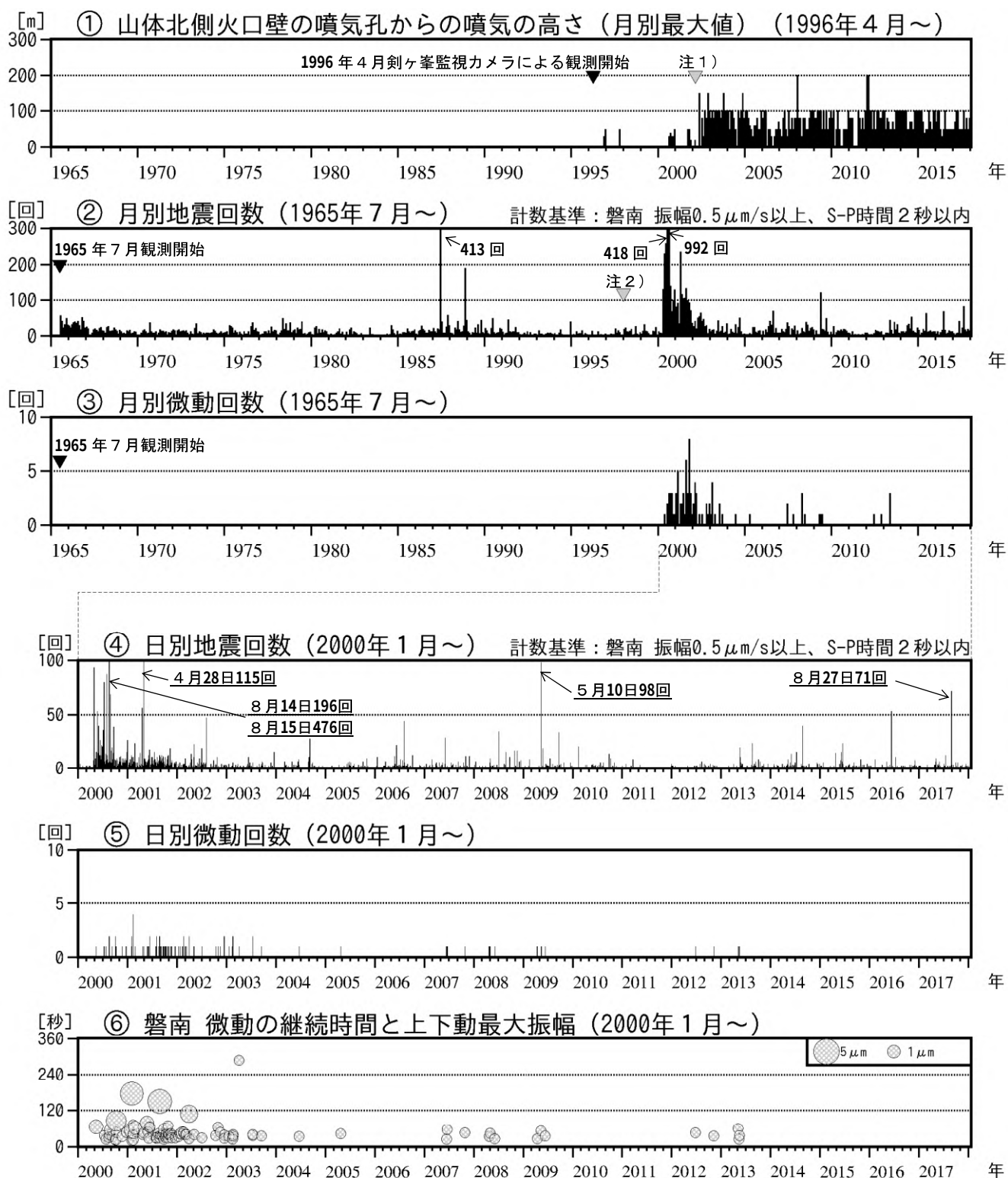


図3 磐梯山 火山活動経過図（1965年7月～2018年1月20日）

- ・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2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。

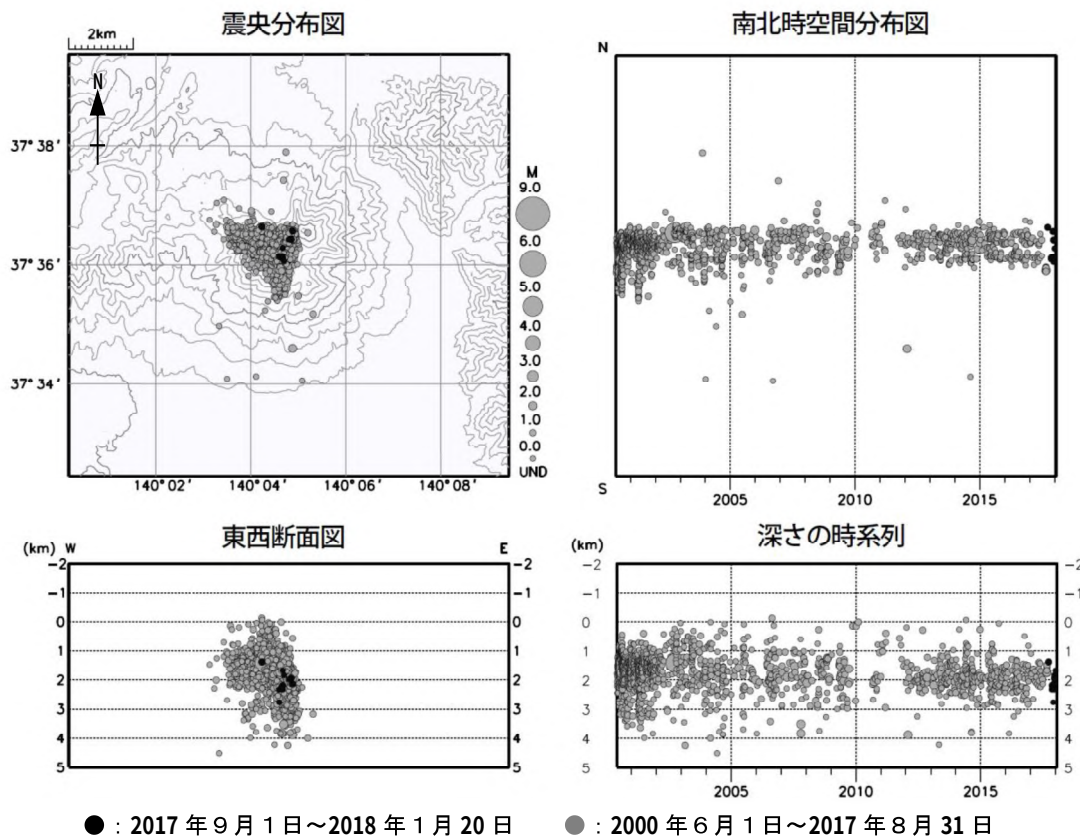


図 4 磐梯山 震源分布図 (2000 年 6 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上
- ・2002 年 3 月 31 日までの速度構造は成層構造を使用。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。

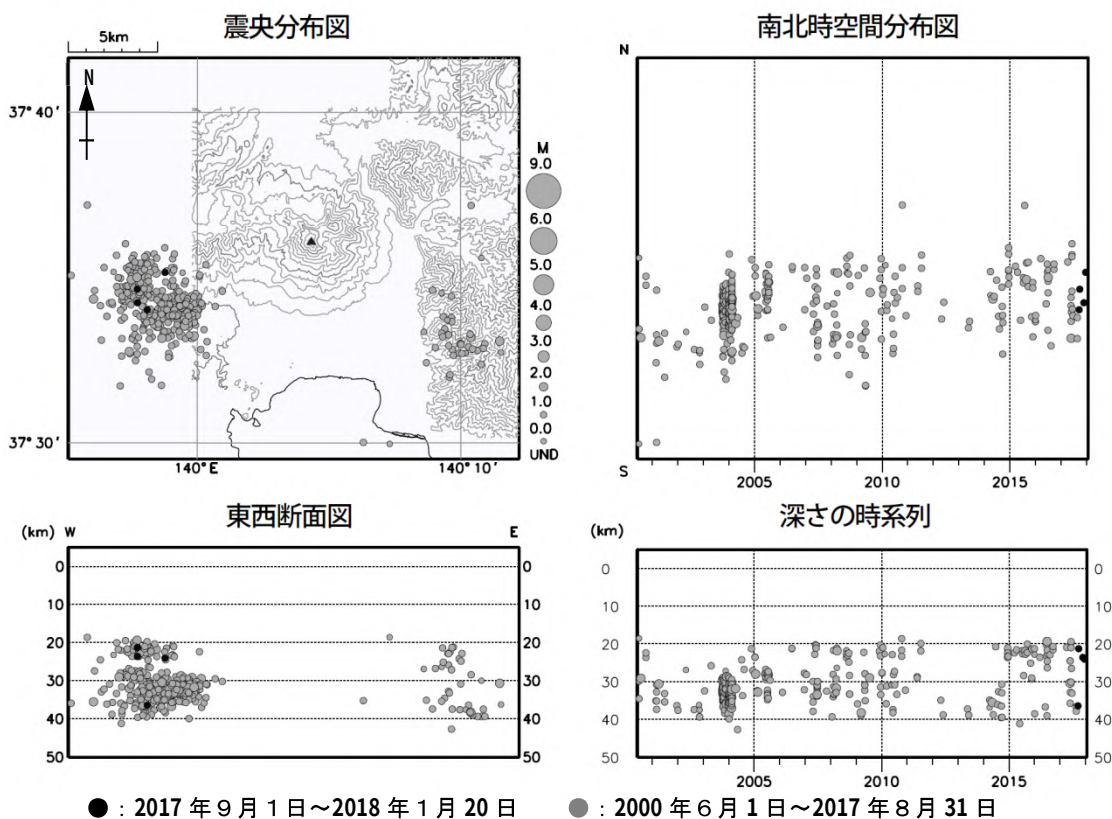


図 5 磐梯山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2000 年 6 月～2018 年 1 月 20 日)

- 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。

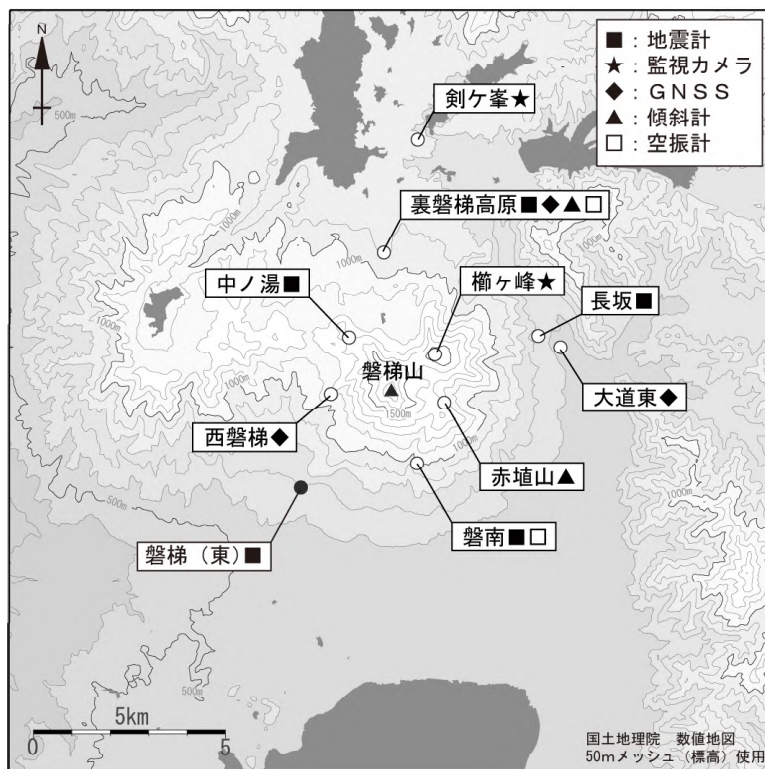


図 6 磐梯山 観測点配置図

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

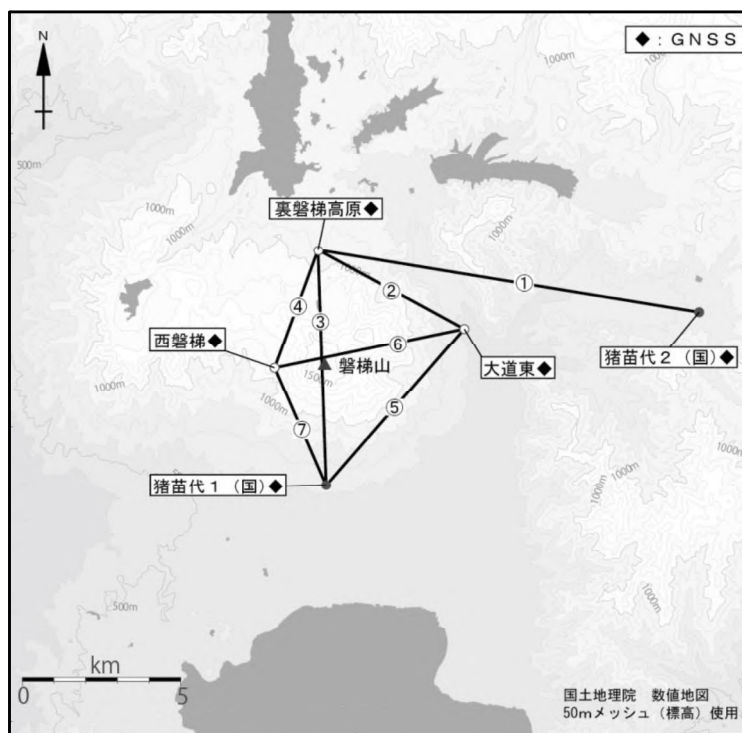


図 7 磐梯山 GNSS 観測点配置図

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①～⑦は図 8 の①～⑦に対応している。

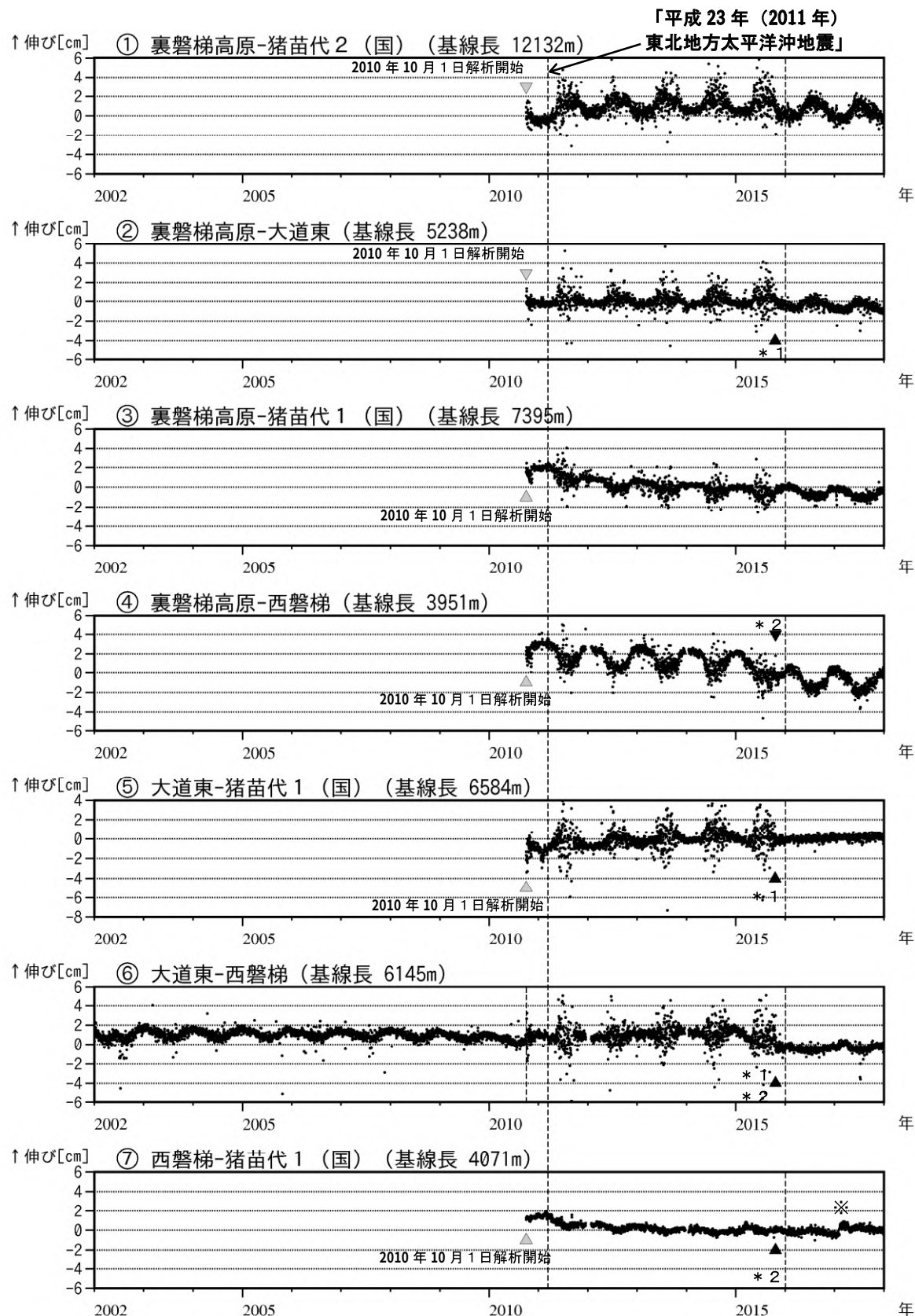


図 8 磐梯山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2018 年 1 月 20 日)

- ・火山活動に起因する変化は認められない。
- ・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 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す。
- ・* 1 : 大道東観測点、* 2 : 西磐梯観測点の機器更新及び移設。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

※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。

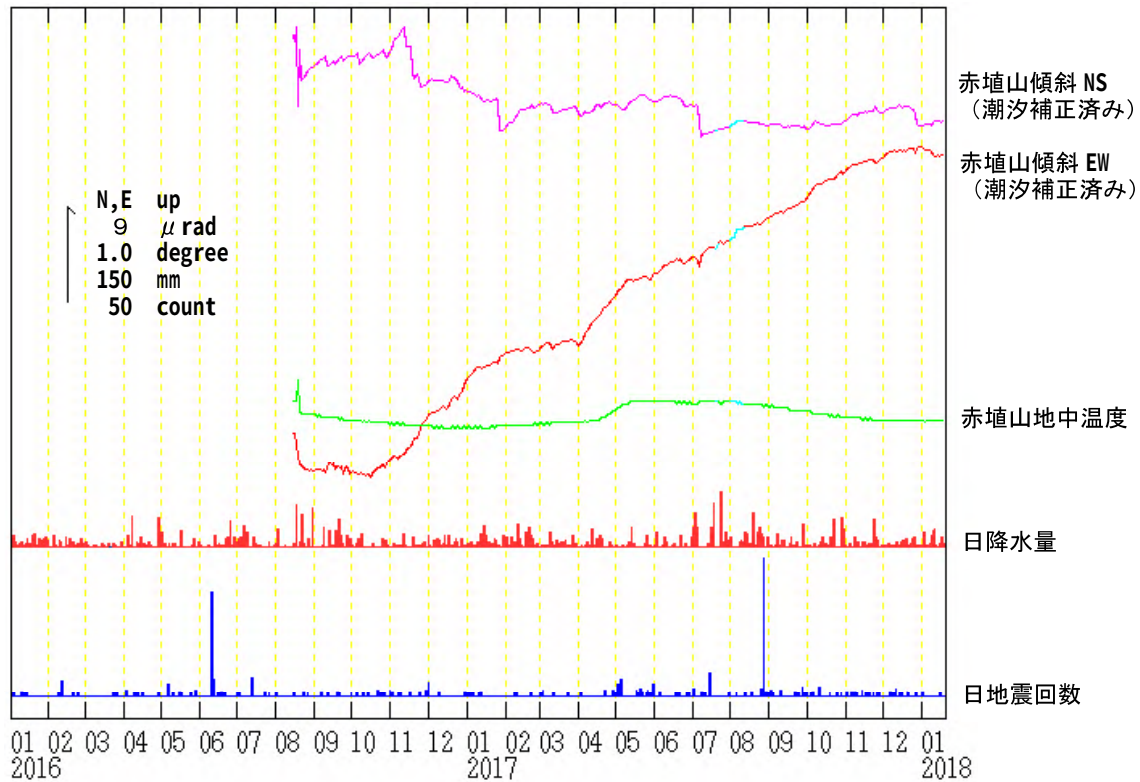


図9 磐梯山 赤埴山観測点における傾斜変動（2016年1月1日～2018年1月20日、時間値）

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は桧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）

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。

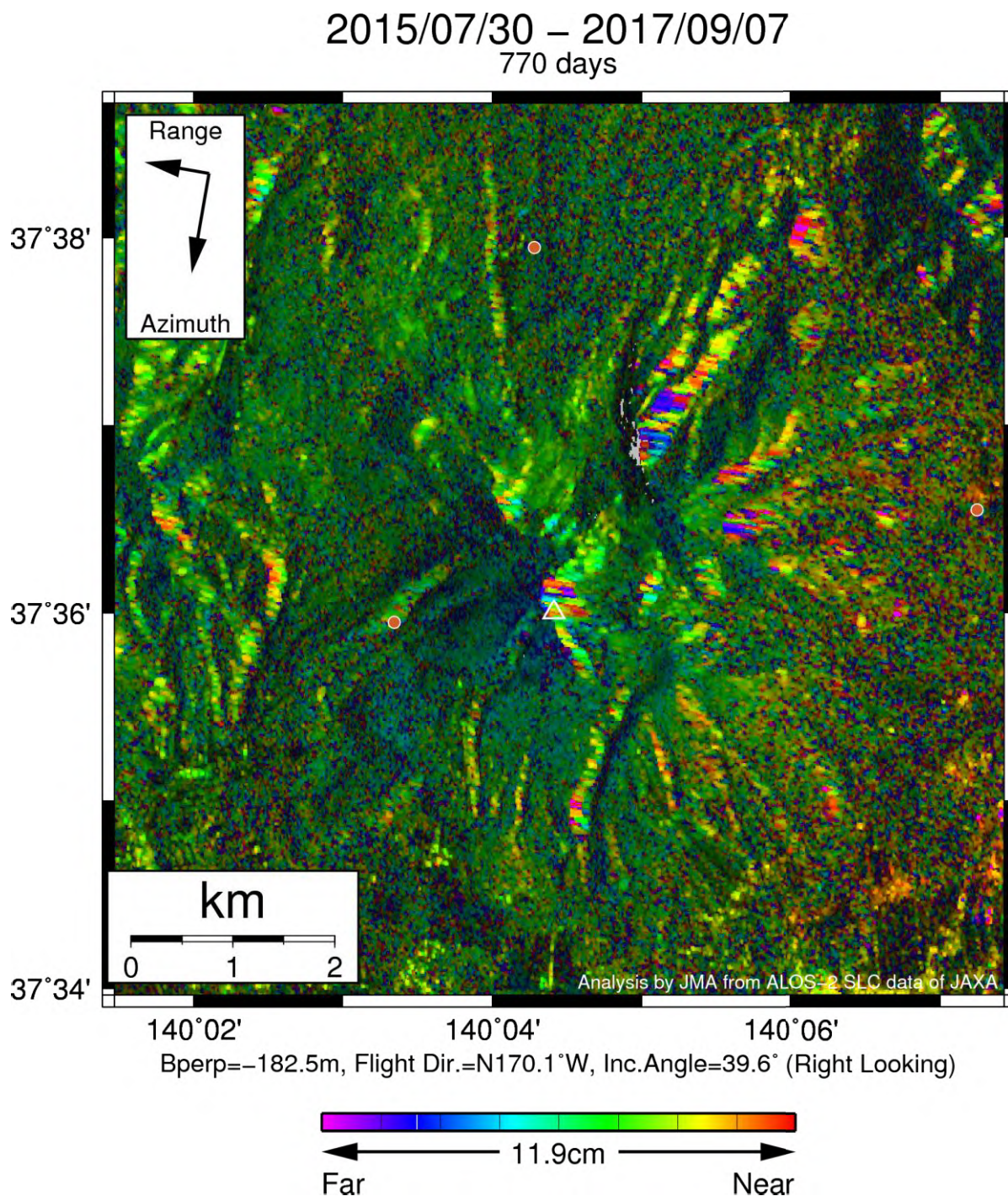
なお、各干渉解析結果について、対流圏遅延補正などは行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

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°	2015.07.30	2017.09.07	第 1 図



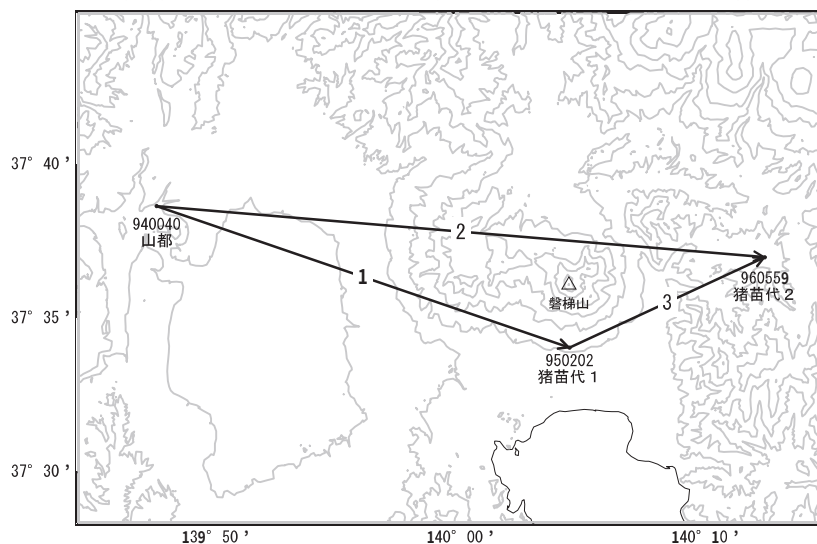
第 1 図 パス 18(SM1-U2_8)による磐梯山周辺の干渉解析結果

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

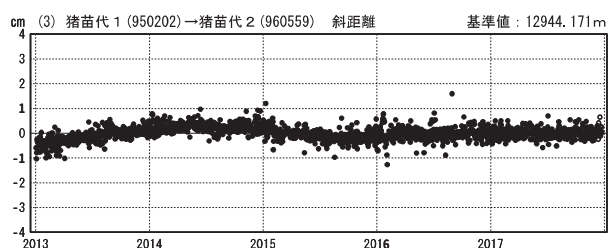
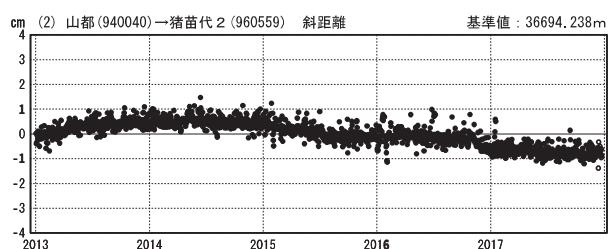
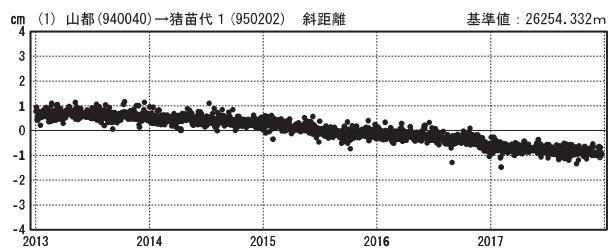
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

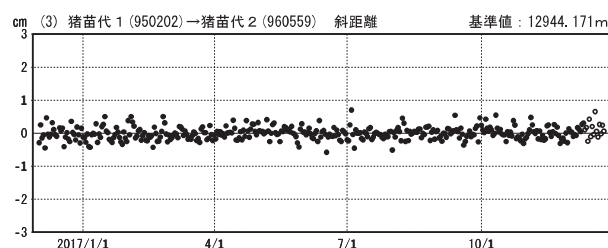
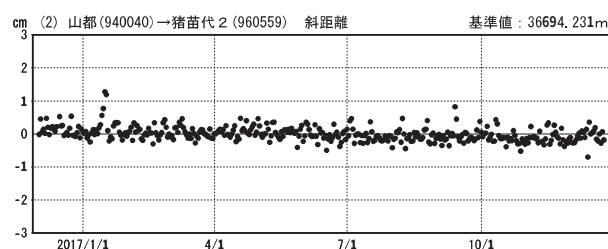
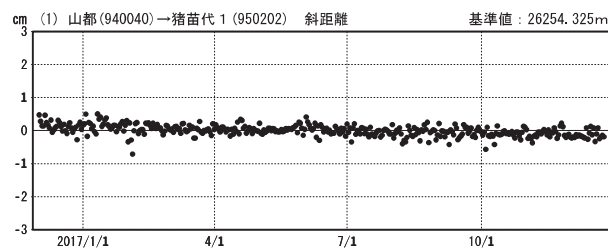
期間: 2013/01/01~2017/12/23 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/12/01~2017/12/23 JST



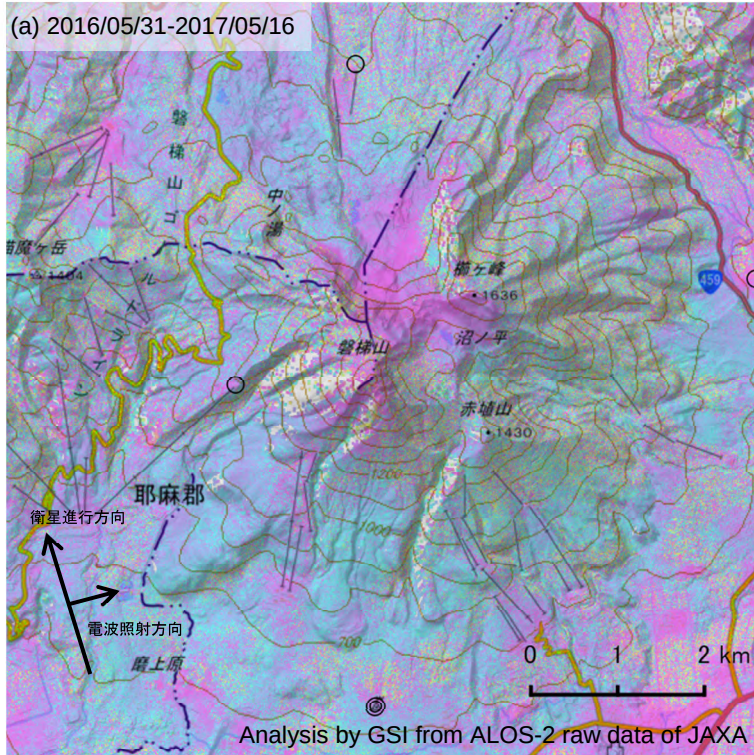
国土地理院

※[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

磐梯山

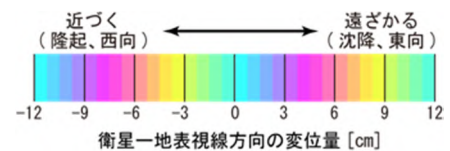
磐梯山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



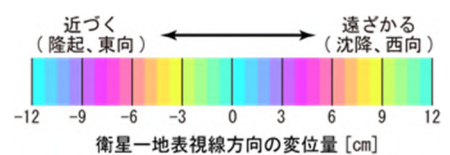
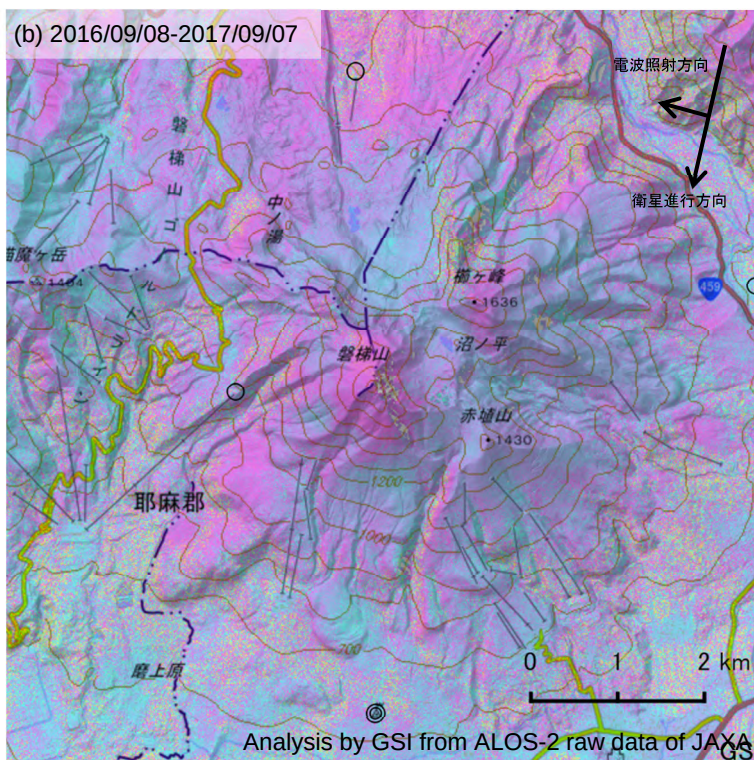
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/05/31 2017/05/16 23:31 頃 (350 日間)	2016/09/08 2017/09/07 11:43 頃 (364 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	32.4°	39.8°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+156 m	-170 m

*U: 高分解能(3m)モード



◎ 国土地理院 GNSS 観測点

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

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	2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
		2016/07/12	2017/06/27	350	北行	右	変動なし	○
		2016/10/13	2017/08/31	322	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	一部干渉不良。変動なし。	
	岩木山	2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2016/08/04	2017/08/03	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/22	2017/09/21	364	南行	右	変動なし	○
		2017/07/13	2017/09/21	70	南行	右	変動なし	
		2017/08/01	2017/10/24	84	南行	右	変動なし	
		2017/09/21	2017/12/14	84	南行	右	干渉不良	
	八甲田山	2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/07/12	2017/06/27	350	北行	右	変動なし	
		2016/08/18	2017/08/17	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	干渉不良	
	十和田	2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
		2016/08/18	2017/08/17	364	北行	右	変動なし	○
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	一部干渉不良。変動なし。	
	秋田焼山・八幡平	2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	干渉不良	
	岩手山	2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/08/11	2017/08/24	378	南行	右	変動なし	○
		2017/08/24	2017/11/16	84	南行	右	変動なし(ノイズあり)	
	秋田駒ヶ岳	2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	干渉不良	
	鳥海山	2016/09/06	2017/09/05	364	北行	右	変動なし	○
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2016/09/22	2017/09/21	364	南行	右	変動なし	○
		2017/07/13	2017/09/21	70	南行	右	変動なし	
		2017/08/01	2017/10/24	84	南行	右	変動なし。一部干渉不良	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	干渉不良	
		2017/09/21	2017/12/14	84	南行	右	干渉不良	
	栗駒山	2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/08/11	2017/08/24	378	南行	右	変動なし	○
		2017/08/24	2017/11/16	84	南行	右	一部干渉不良。変動なし。	
	鳴子	2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	○
		2016/08/11	2017/08/24	378	南行	右	変動なし	○
		2017/08/24	2017/11/16	84	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	肘折	2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	
		2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	○
		2016/09/06	2017/09/05	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	一部干渉不良。変動なし。	
	蔵王山	2016/09/06	2017/09/05	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	○
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	一部干渉不良。変動なし。	○
	吾妻山	2016/09/06	2017/09/05	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	○
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	変動なし	○
	安達太良山	2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	○
		2016/09/06	2017/09/05	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	一部干渉不良。変動なし。	
	磐梯山	2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	○
		2016/09/06	2017/09/05	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/08	2017/09/07	364	南行	右	変動なし	○
		2017/06/29	2017/09/07	70	南行	右	変動なし	
		2017/09/07	2017/11/30	84	南行	右	干渉不良	
	沼沢	2016/07/03	2017/06/18	350	北行	右	変動なし	○
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2016/08/09	2017/08/08	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/22	2017/09/21	364	南行	右	変動なし	○
		2017/07/13	2017/09/21	70	南行	右	変動なし	
		2017/08/01	2017/10/24	84	南行	右	変動なし	
		2017/09/21	2017/12/14	84	南行	右	干渉不良	
	燧ヶ岳	2016/06/19	2017/06/04	350	北行	右	変動なし	○
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2016/08/09	2017/08/08	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/22	2017/09/21	364	南行	右	変動なし	○
		2017/07/13	2017/09/21	70	南行	右	変動なし	
		2016/09/25	2017/09/24	364	北行	右	変動なし	
		2017/08/01	2017/10/24	84	南行	右	変動なし	
		2017/09/21	2017/12/14	84	南行	右	干渉不良	