

第 137 回  
火山噴火予知連絡会資料

(その 3 の 2)

東北地方

平成 29 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 3-12、地理院 13-14                        |     |
| 八甲田山                                      | 15  |
| 気象庁 15-24、地理院 25-26                       |     |
| 十和田                                       | 27  |
| 気象庁 27-35、地理院 36-37                       |     |
| 秋田焼山                                      | 38  |
| 気象庁 38-45、地理院（八幡平含む） 46-47                |     |
| 岩手山                                       | 48  |
| 気象庁 48-57、防災科研 58-62、地理院 63-64            |     |
| 秋田駒ヶ岳                                     | 65  |
| 気象庁 65-79、地理院 80-81                       |     |
| 鳥海山                                       | 82  |
| 気象庁 82-87、地理院 88-89                       |     |
| 栗駒山                                       | 90  |
| 気象庁 90-96、地理院 97-98                       |     |
| 蔵王山                                       | 99  |
| 気象庁（気象研含む） 99-113、東北大 114-116、地理院 117-119 |     |
| 吾妻山                                       | 120 |
| 気象庁（気象研、地磁気含む） 120-139、地理院 140-143        |     |
| 安達太良山                                     | 144 |
| 気象庁（気象研含む） 144-152、地理院 153-154            |     |
| 磐梯山                                       | 155 |
| 気象庁（気象研含む） 155-162、地理院 163-164            |     |
| その他                                       | 165 |
| 地理院 165-167                               |     |



# 岩 木 山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～5）

ひゃくざわひがし

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。

2016 年 10 月 11 日に青森県の協力により実施した上空からの観測では、変質地帯がみられる湯ノ沢上流及び赤沢上流、並びに 1978 年に噴気活動がみられた赤倉沢上流に噴気及び地熱域は認められなかった。

### ・地震活動（図 7、8）

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

2013 年 12 月頃から、主に山体の南東側、深さ 15～25km 付近を震源とする深部低周波地震が増えている。

### ・地殻変動（図 9～11）

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

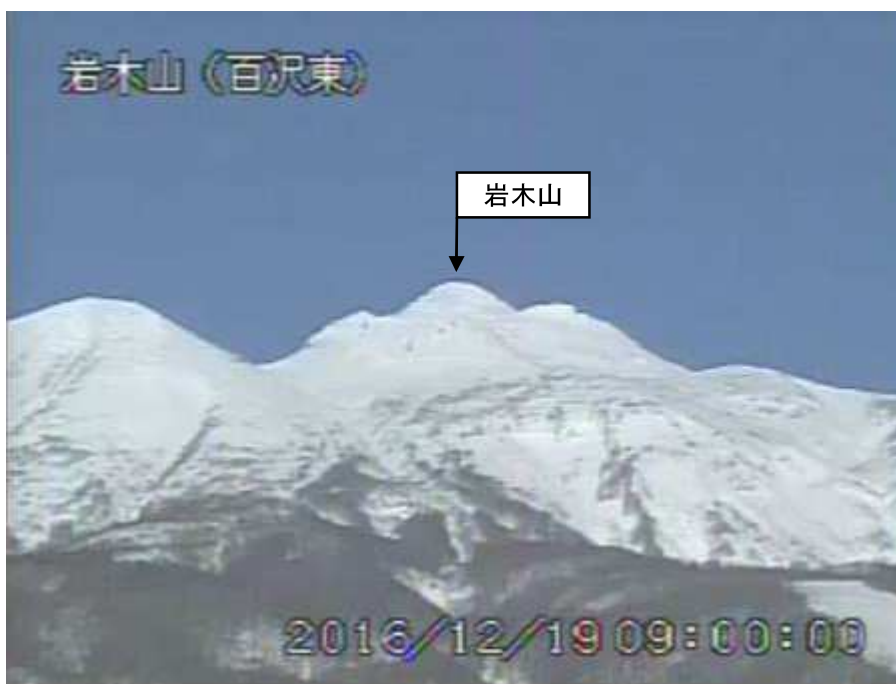


図 1 岩木山 山頂部の状況（12 月 19 日）

・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、青森県のデータを利用して作成した。

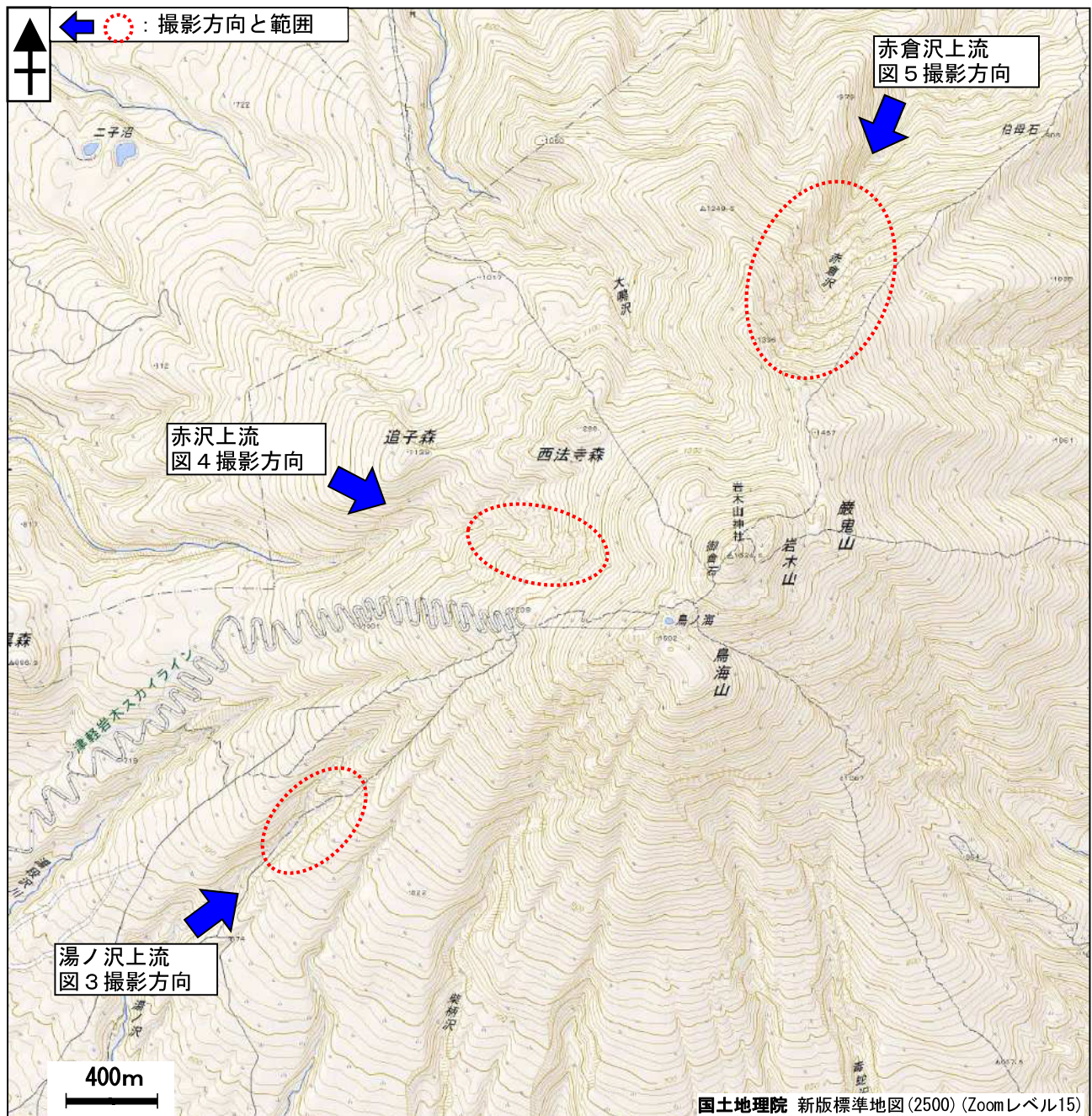


図 2 岩木山 上空から撮影した湯ノ沢上流、赤沢上流、赤倉沢上流の写真及び地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置と範囲

1) 赤外熱映像装置による。



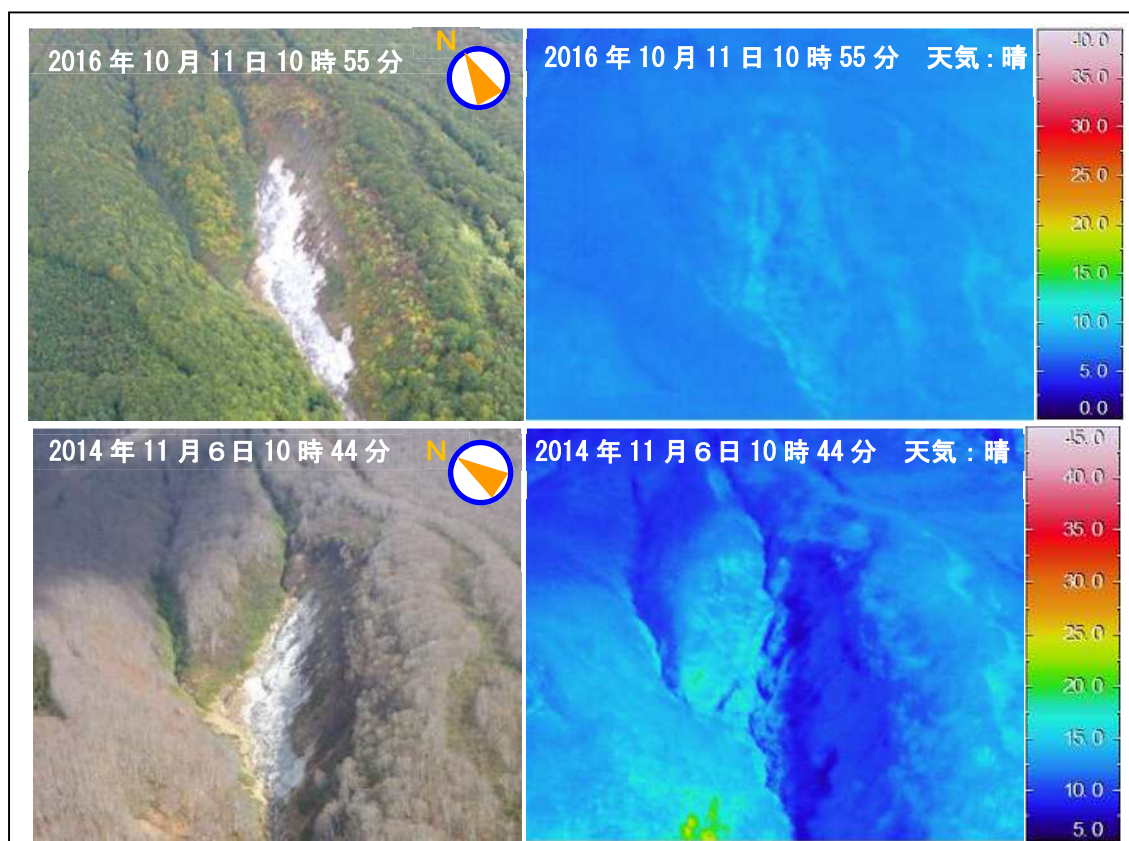


図 3 岩木山 南西方向の上空から撮影した湯ノ沢上流の状況と地表面温度分布

・前々回（2014 年 11 月 6 日）と同様、明瞭な地熱域は認められない。

※前回（2015 年 11 月 12 日）は天候不良のため、前々回と比較している。前々回、周囲より温度の高い部分は、日射の影響によるものと推定される。

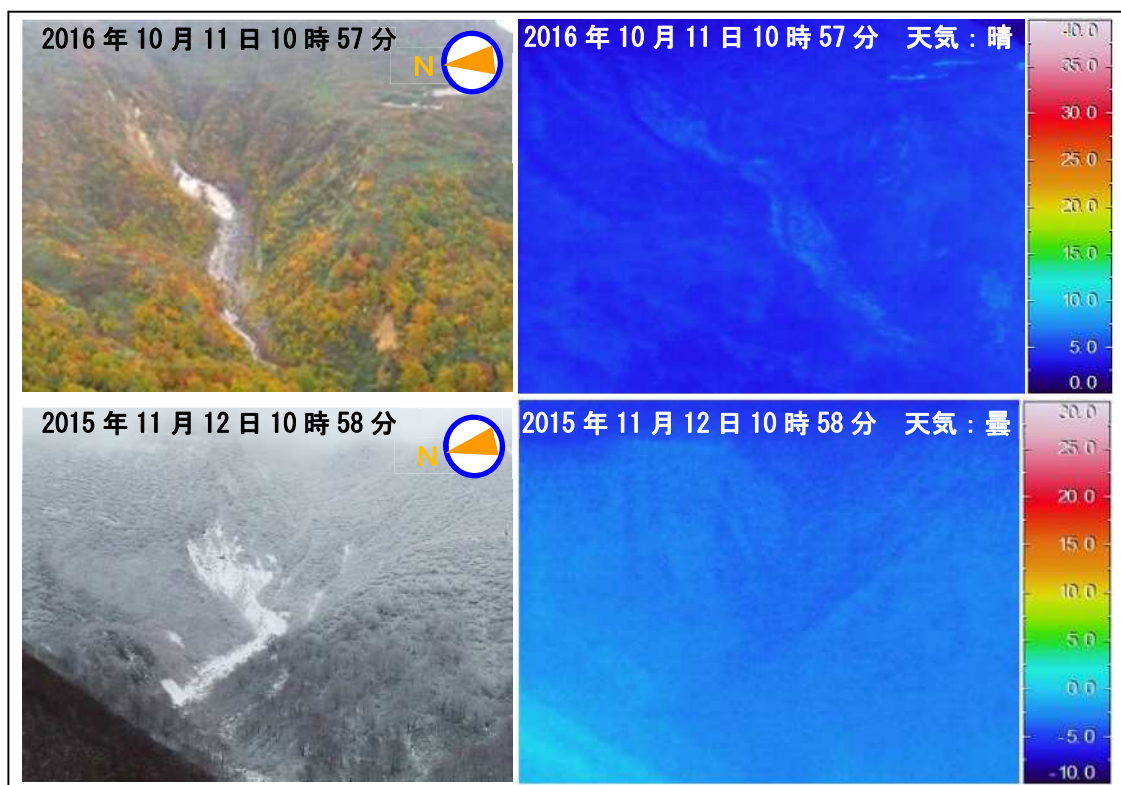


図 4 岩木山 西北西方向の上空から撮影した赤沢上流の状況と地表面温度分布

・前回（2015 年 11 月 12 日）と同様、明瞭な地熱域は認められなかった。



図5 岩木山 北北東方向の上空から撮影した赤倉沢上流の状況と地表面温度分布

・前回（2015 年 11 月 12 日）と同様、明瞭な地熱域は認められなかった。

※今回、周囲より温度の高い部分は、日射の影響によるものと推定される。

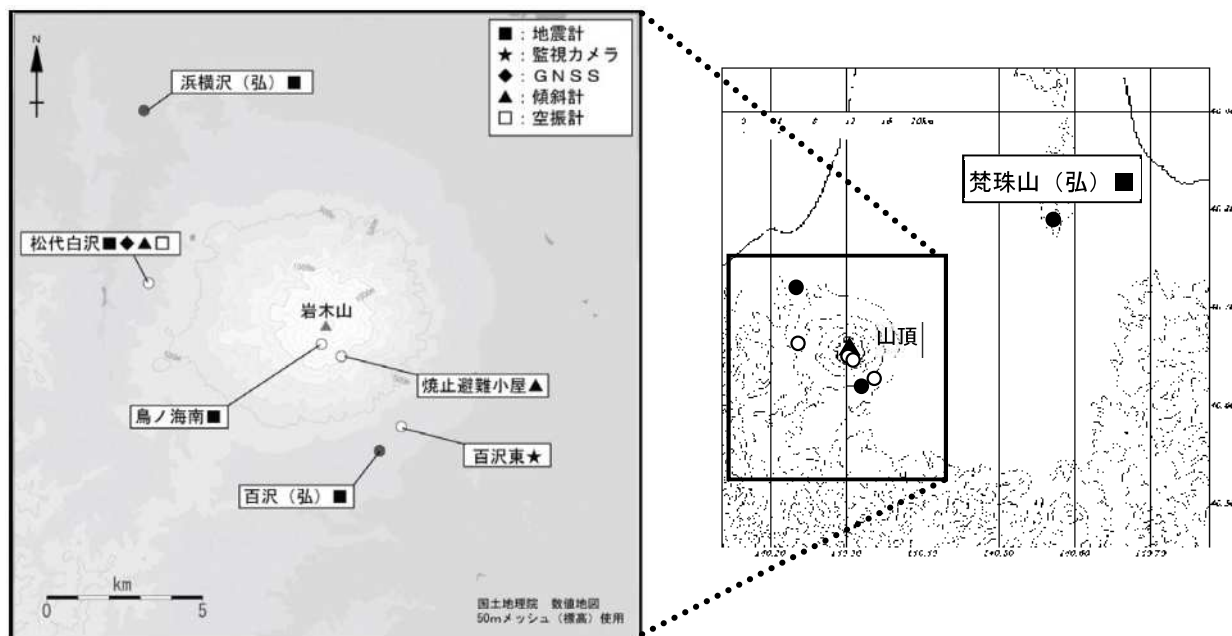


図6 岩木山 観測点配置図

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

※鳥ノ海南、焼止避難小屋：2016 年 12 月 1 日運用開始。



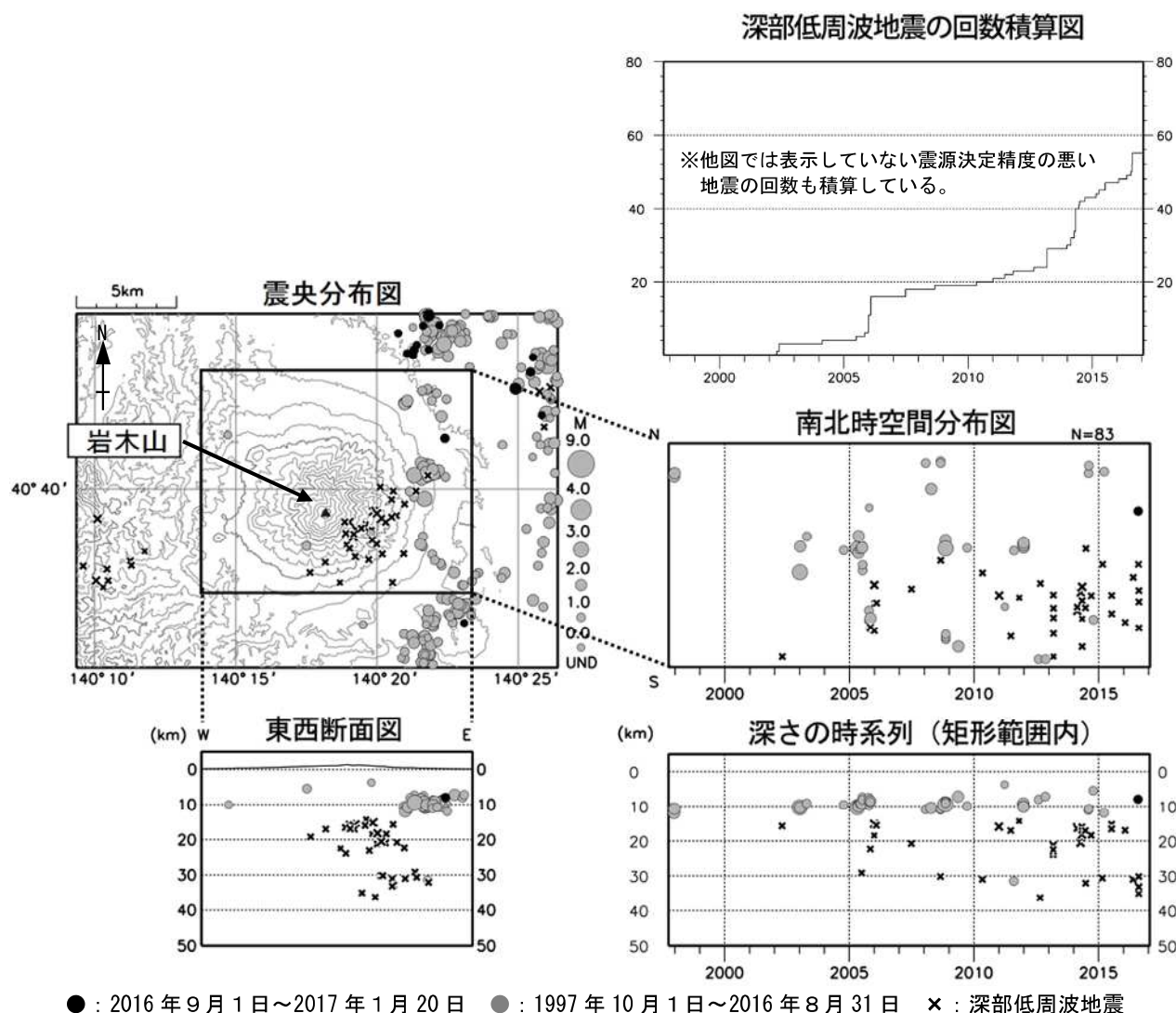


図 7 岩木山 一元化震源による岩木山周辺の地震活動 (1997 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

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。

- ・ 2013 年 12 月頃から、主に山体の南東側、深さ 15～25km 付近を震源とする深部低周波地震が増えている。
- ・ 表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

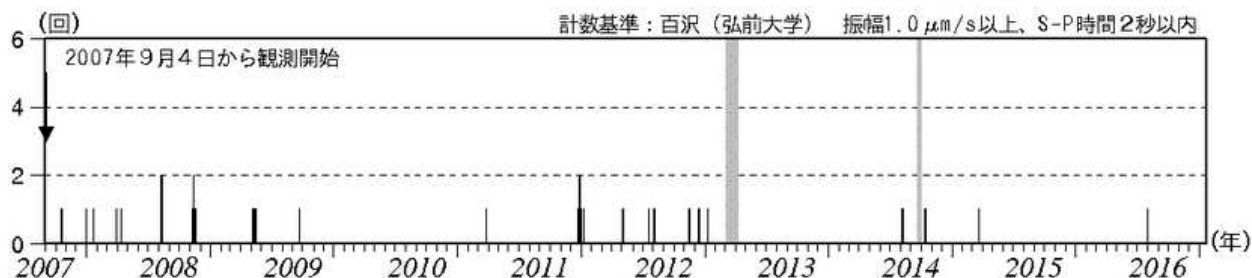


図 8 岩木山 日別地震回数 (2007 年 9 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・ 弘前大学からのデータ提供により、2007 年 9 月 4 日から観測を開始した。
- ・ 2013 年 3 月 6 日～4 月 9 日及び 2014 年 9 月 23 日～30 日 (図の灰色部分) は機器障害のため欠測となっている。
- ・ 今期間、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。

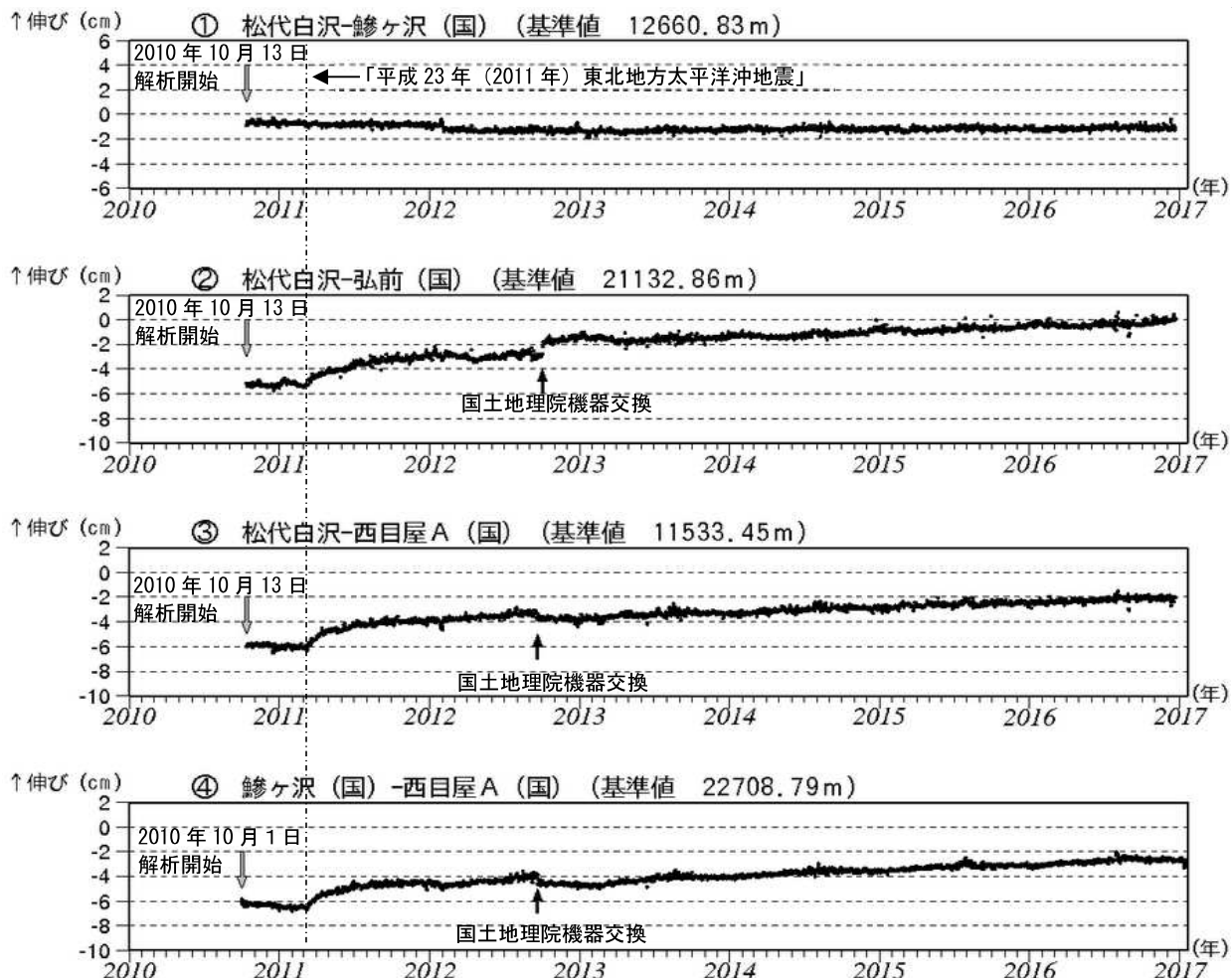


図9 岩木山 GNSS 基線長変化図 (2010年10月～2017年1月20日)

- ・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10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している。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。

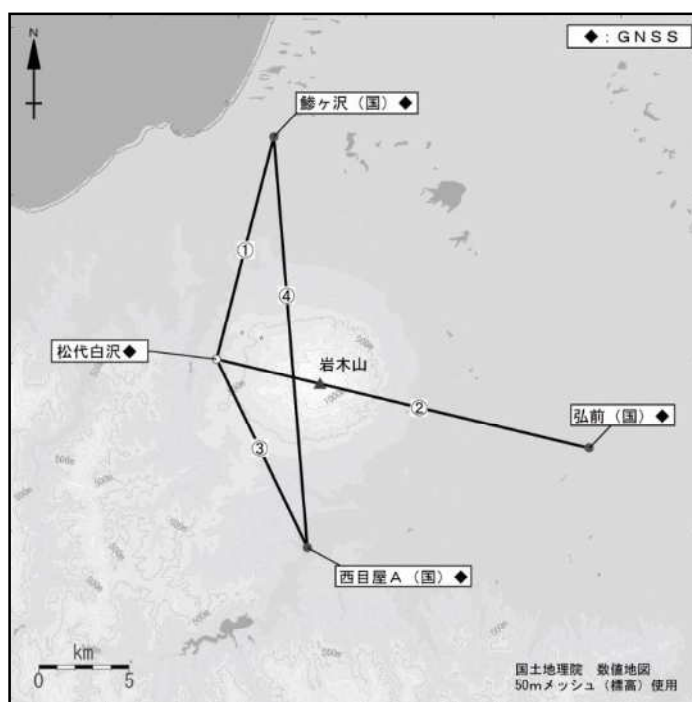


図10 岩木山 GNSS 観測点配置図

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9の①～④に対応している。

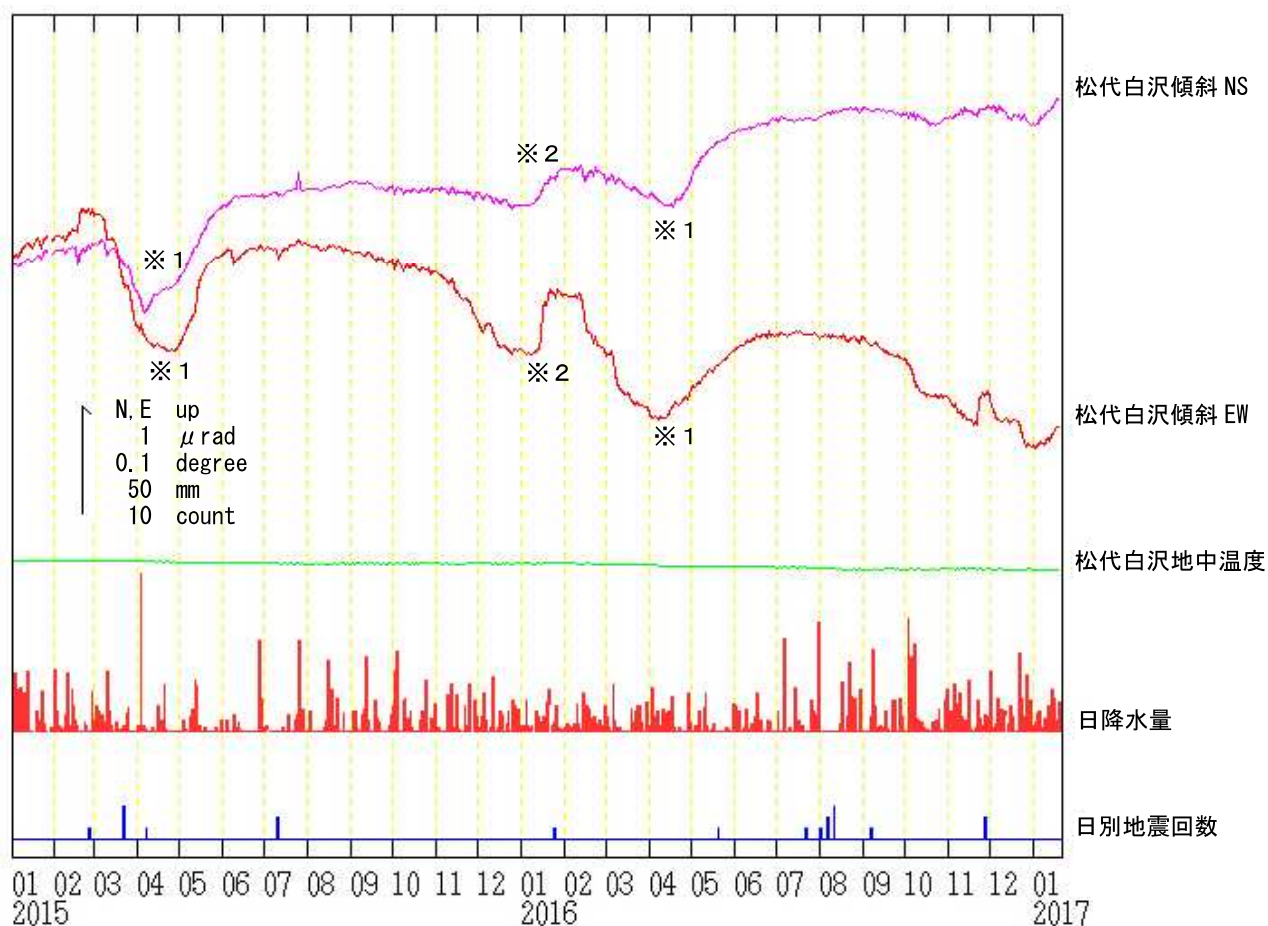


図 11 岩木山 松代白沢観測点における傾斜変動

(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
  - ・日降水量は岳地域雨量観測所で観測された日降水量である。
  - ・日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ※ 1 融雪の影響による変動と考えられる。
- ※ 2 機器点検による変動。

## 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

北行軌道のペアでは、山頂付近において衛星視線方向短縮の位相変化が認められ、南行軌道のペアでは、山頂付近において衛星視線方向伸張の位相変化が認められる。気象ノイズによる位相変化である可能性は否定できない。

### 1. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path Frame | 軌道方向 | 照射方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|------------|------|------|--------------|--------------|-----|
| 124-800    | 北行   | 右    | 2014. 10. 21 | 2016. 06. 14 | 図 1 |
| 19-2790    | 南行   | 右    | 2015. 09. 01 | 2016. 10. 11 | 図 2 |

### 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。北行軌道のペアでは、山頂付近において衛星視線方向短縮の位相変化（最大 5cm）が認められ、南行軌道のペアでは、山頂付近において衛星視線方向伸張の位相変化（最大 7cm）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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



2014/10/21 – 2016/06/14

602 days

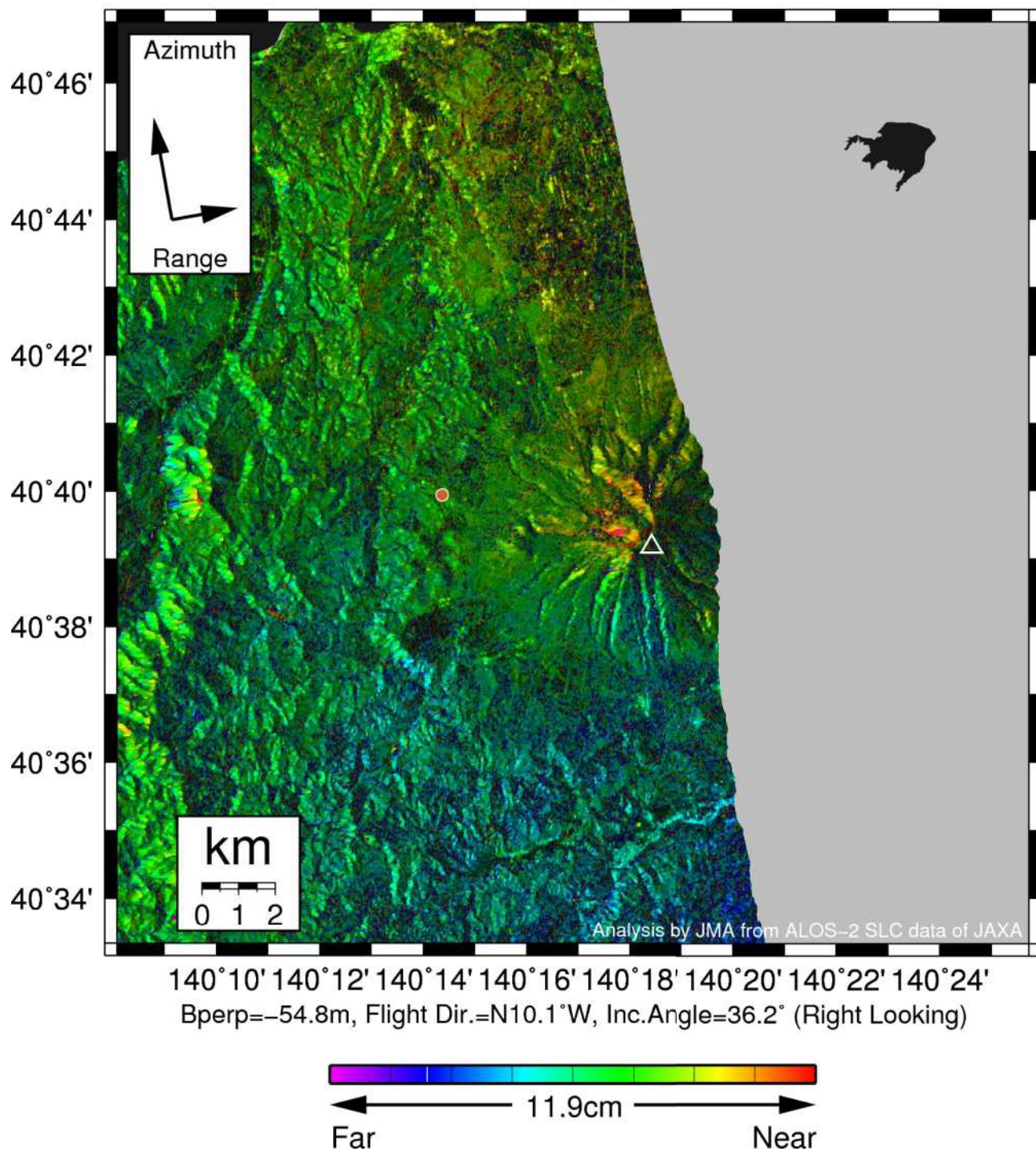


図 1 パス 124-800 の干渉解析結果

図中の丸印（橙）は気象庁の GNSS 連続観測点を示す。山頂付近において、衛星視線方向短縮の位相変化（最大 5cm）が認められる。



2015/09/01 – 2016/10/11  
406 days

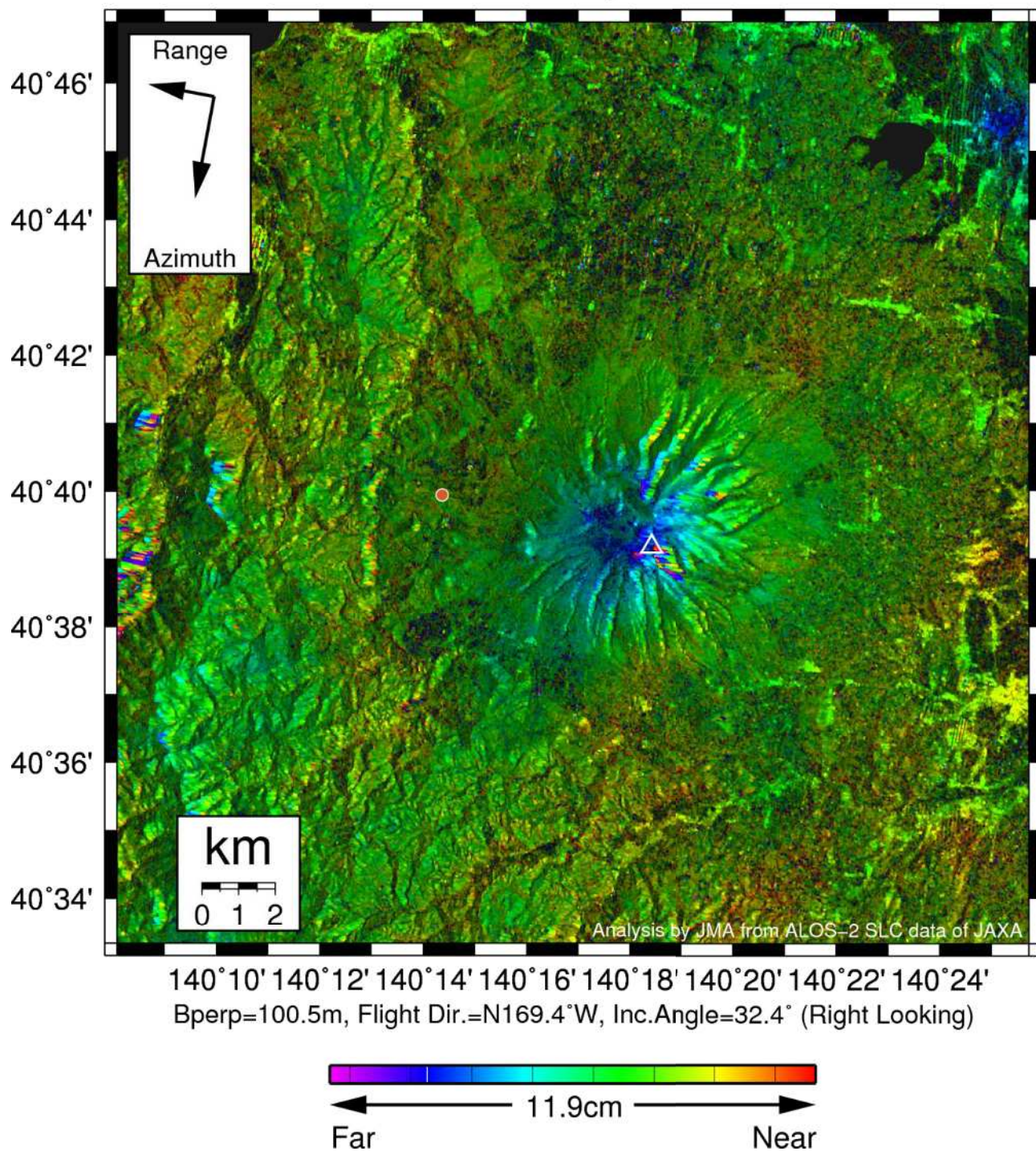


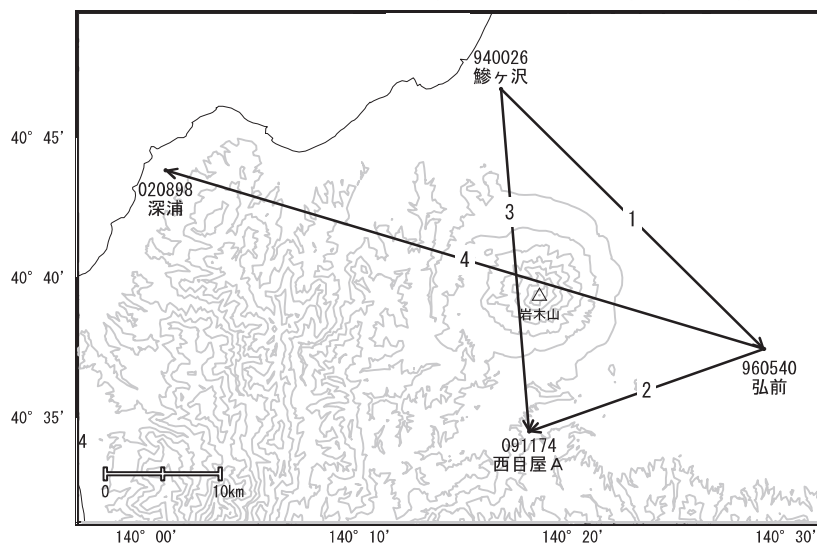
図2 パス 19-2790 の干渉解析結果

凡例は図 1 に同じ。山頂付近において、衛星視線方向伸張の位相変化（最大 7cm）が認められる。

## 岩木山

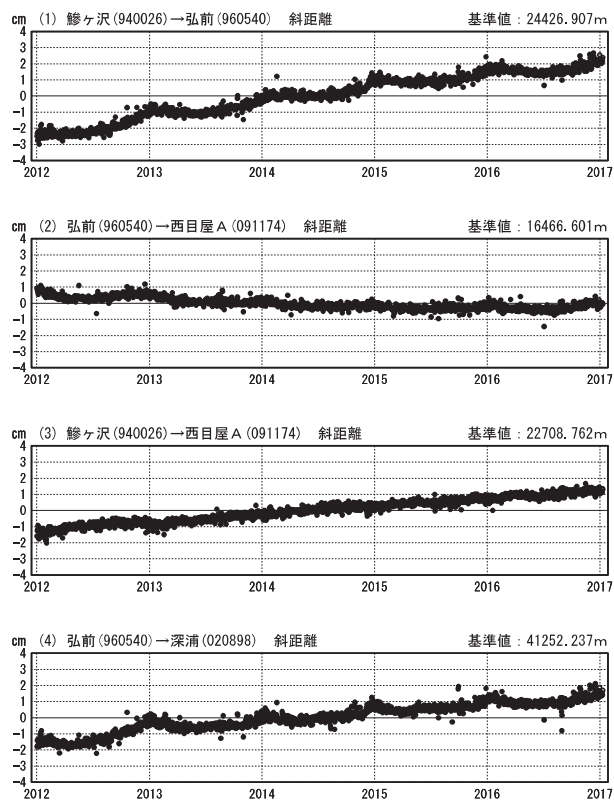
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

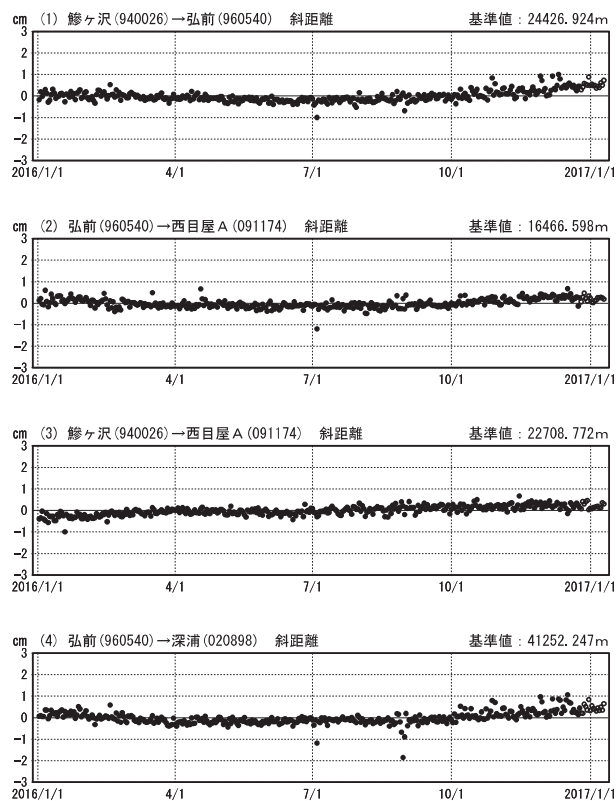
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



国土地理院

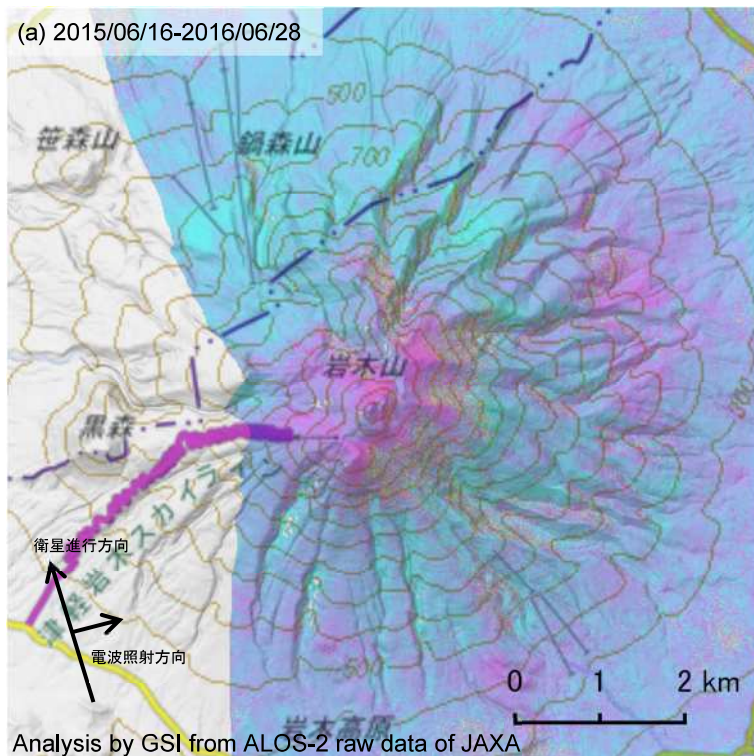
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

岩木山



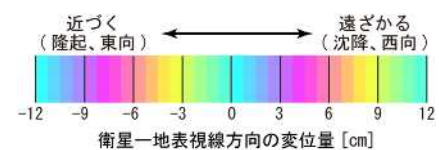
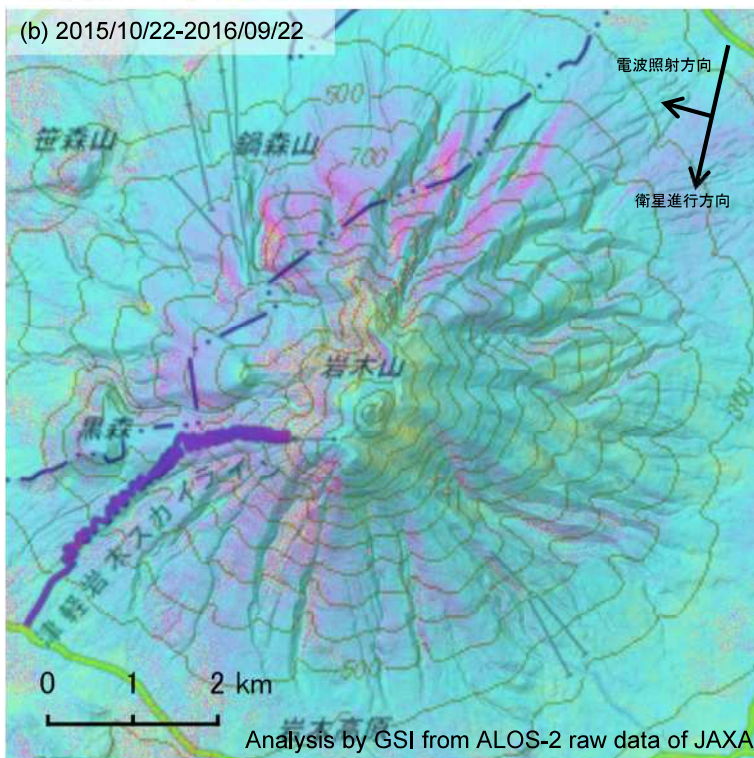
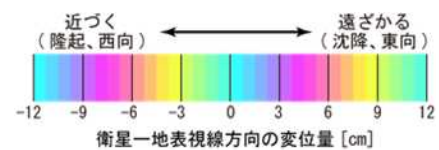
## 岩木山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/16<br>2016/06/28<br>23:32 頃<br>(378 日間) | 2015/10/22<br>2016/09/22<br>11:41 頃<br>(336 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(中心) | 39.8°                                           | 43.0°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | + 119 m                                         | - 34 m                                          |

\*U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

岩木山



# 八 甲 田 山

(2017 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(2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日)

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～5）

2016 年 10 月 11 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（2015 年 11 月 12 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。

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、噴気は認められず、噴気等の異常に関する通報はなかった。

### ・地震活動（図 6、7）

2016 年 11 月 23 日から 24 日にかけて、八甲田山山頂（大岳）の西約 5 km 付近の深さ約 3～5 km で火山性地震が一時増加したが、その他の期間、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 8、9）

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（12 月 19 日）

・左図：大川原（大岳の西南西約 6 km）に設置している監視カメラによる。

・右図：地獄沼（地獄沼の西約 100m）に設置している監視カメラによる。

注）地獄沼から噴気が噴出した場合、大川原では高さ 100m 以上のときに観測される。

点線赤丸が地獄沼の位置を示す。



図2 八甲田山 八甲田山周辺の地形図

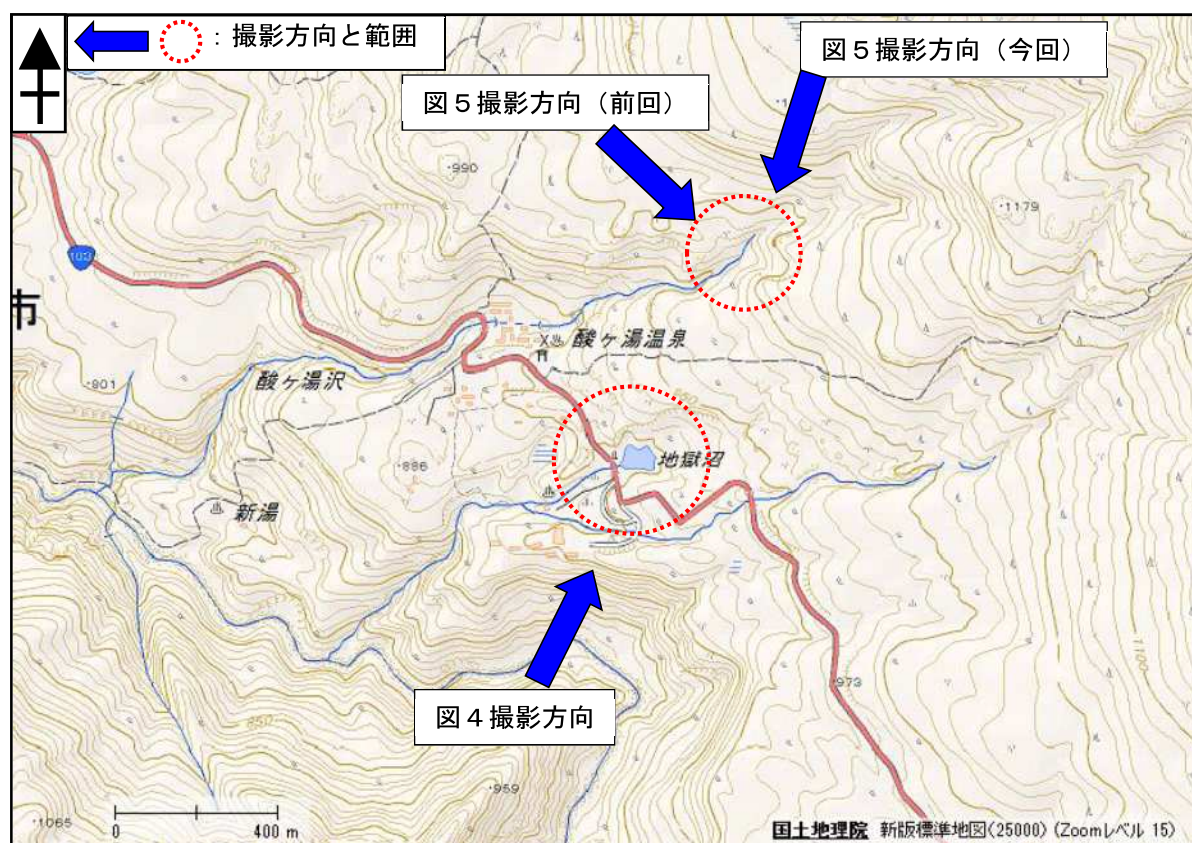


図3 八甲田山 上空から撮影した地獄沼周辺と酸ヶ湯沢上流の写真及び地表面温度分布<sup>1)</sup>の撮影方向と範囲

1) 赤外熱映像装置による。



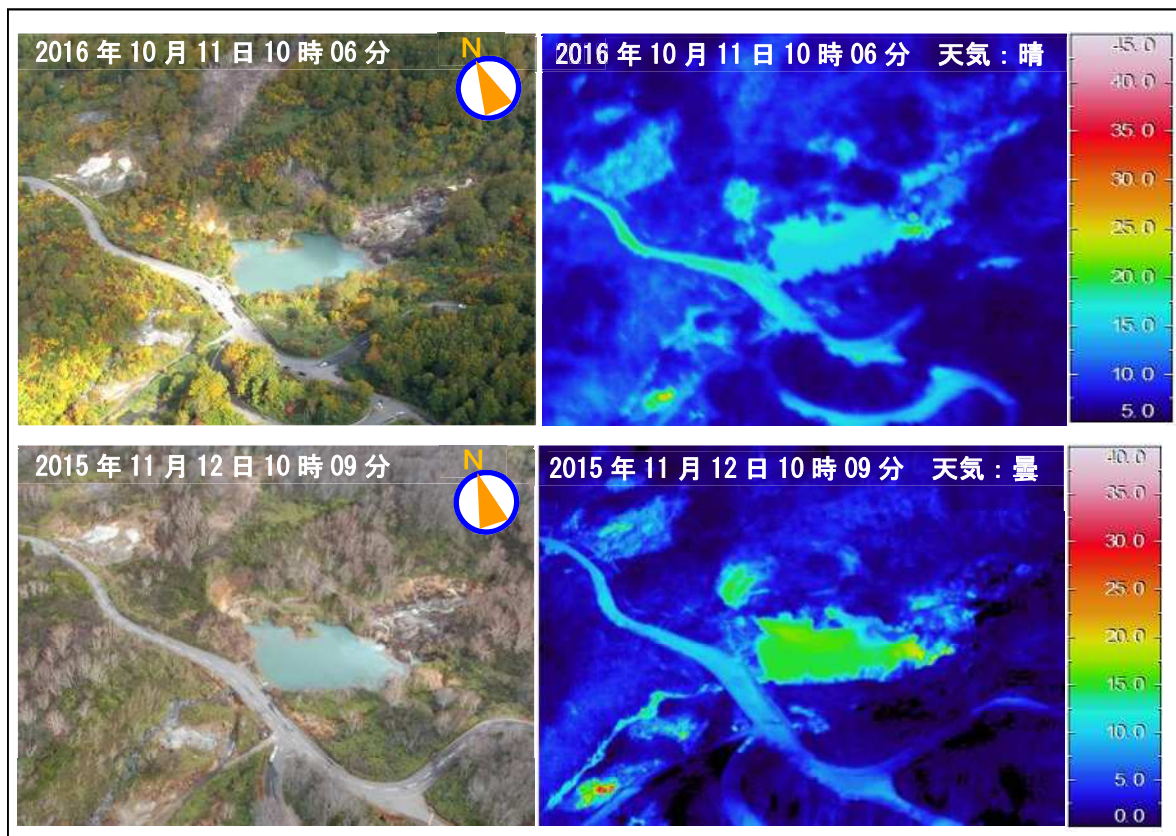


図 4 八甲田山 南西方向の上空から撮影した地獄沼周辺の状況と地表面温度分布  
・前回（2015 年 11 月 12 日）と比較して、地熱域の分布に特段の変化は認められなかった。

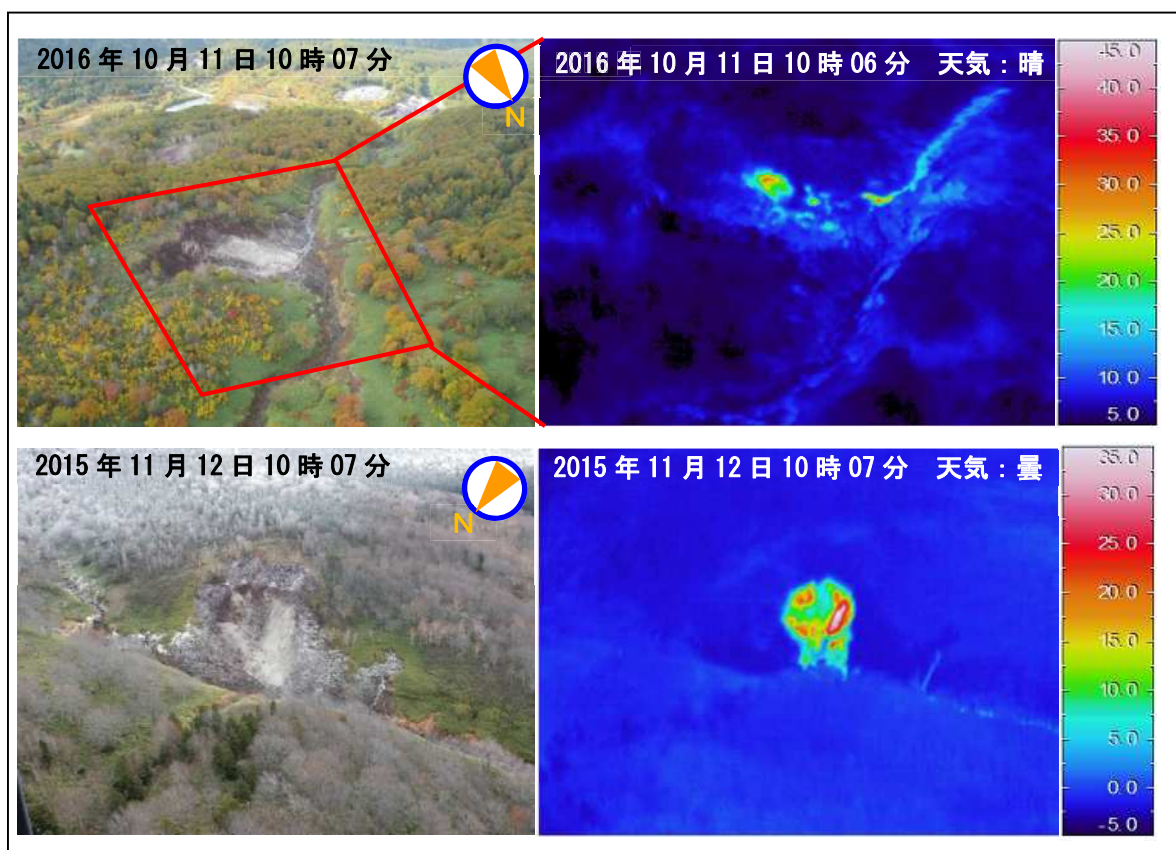


図 5 八甲田山 上空から撮影した酸ヶ湯沢上流の状況と地表面温度分布  
・前回（2015 年 11 月 12 日）に引き続き、地熱域が認められた。



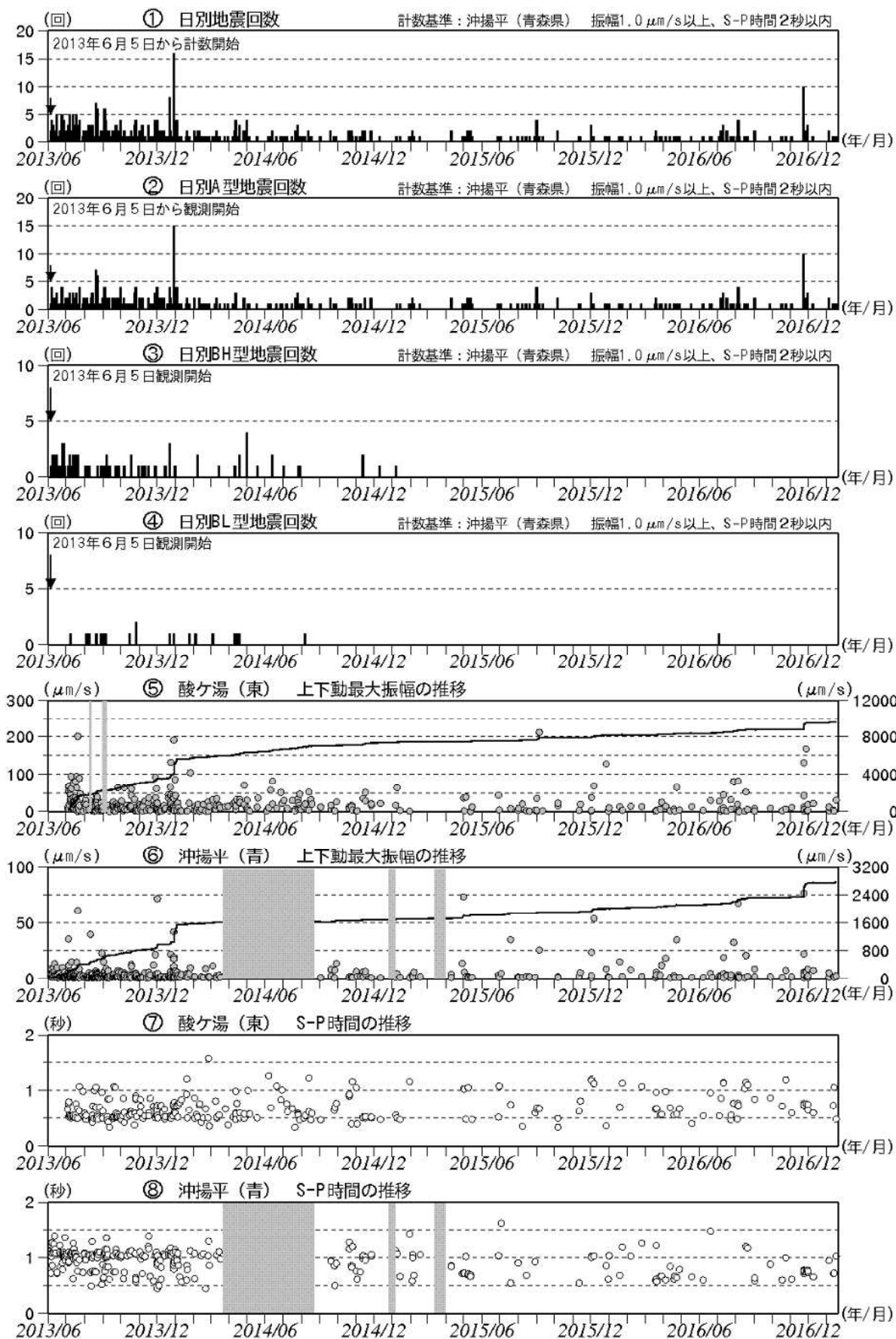


図6 八甲田山 火山活動経過図 (2013年6月～2017年1月20日)

- ・ 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。

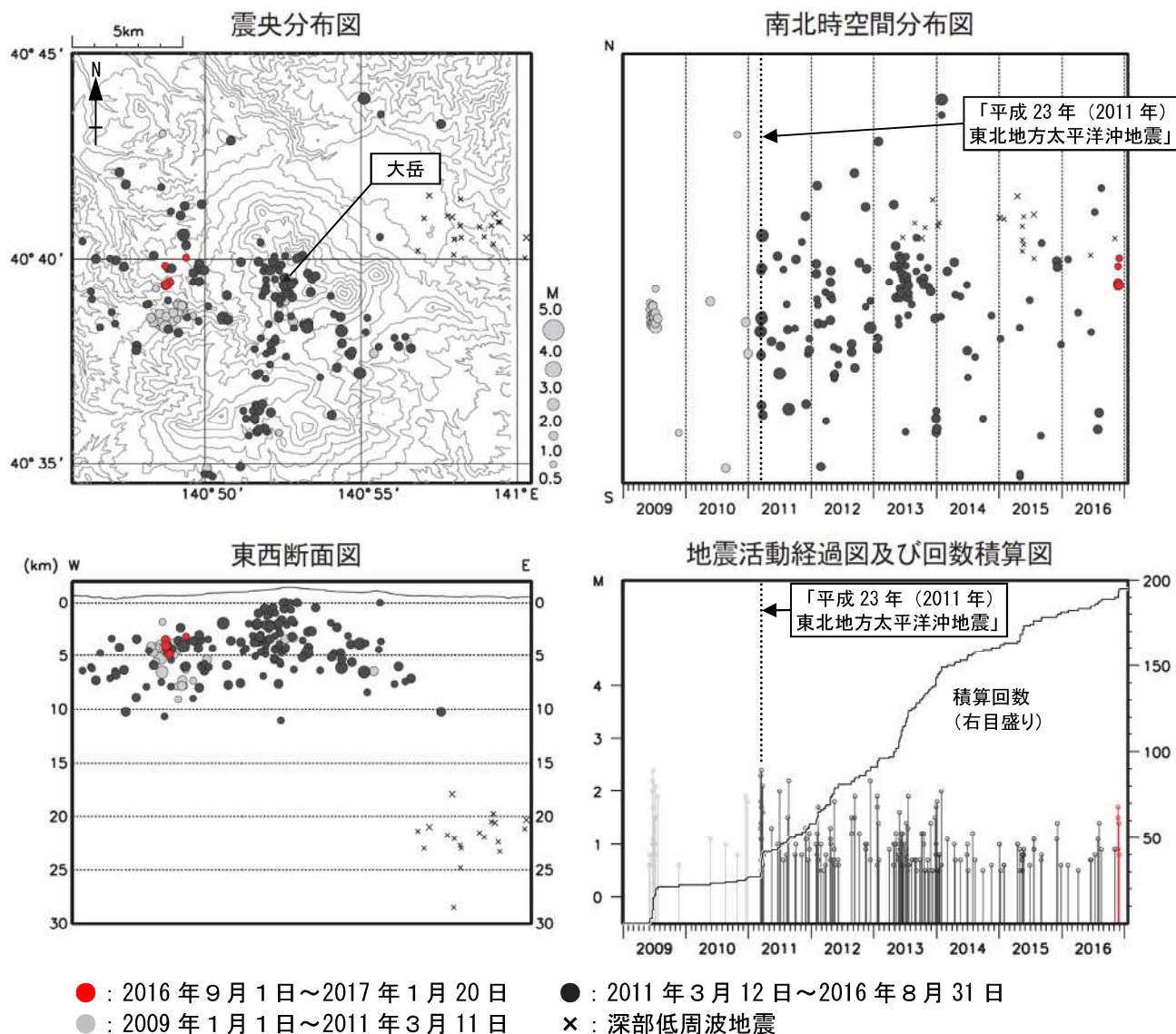


図 7 八甲田山 一元化震源による八甲田山周辺の地震活動 (2009 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・「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況で経過したが、2014 年 2 月以降は減少している。
- ・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

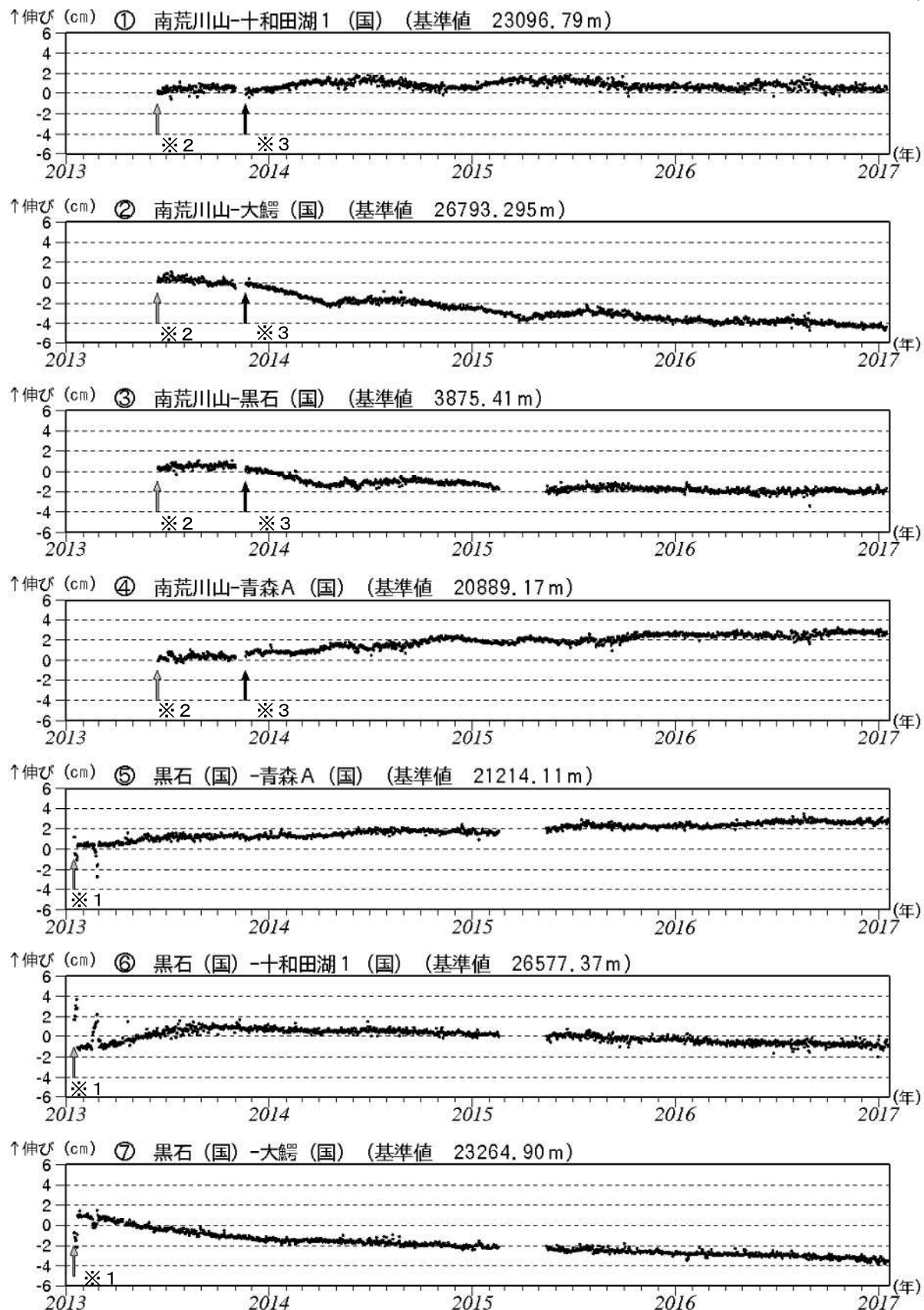


図 8-1 八甲田山 GNSS 基線長変化図 (2013 年 1 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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 9 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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。
- ※1 2013 年 1 月 16 日より解析を開始している。
- ※2, 3 南荒川山は 2013 年 6 月 15 日から 11 月 1 日まで臨時観測点として観測していたが、機器の移設・更新を行い、11 月 19 日から観測を再開している。そのため、基準値を補正して接続している。



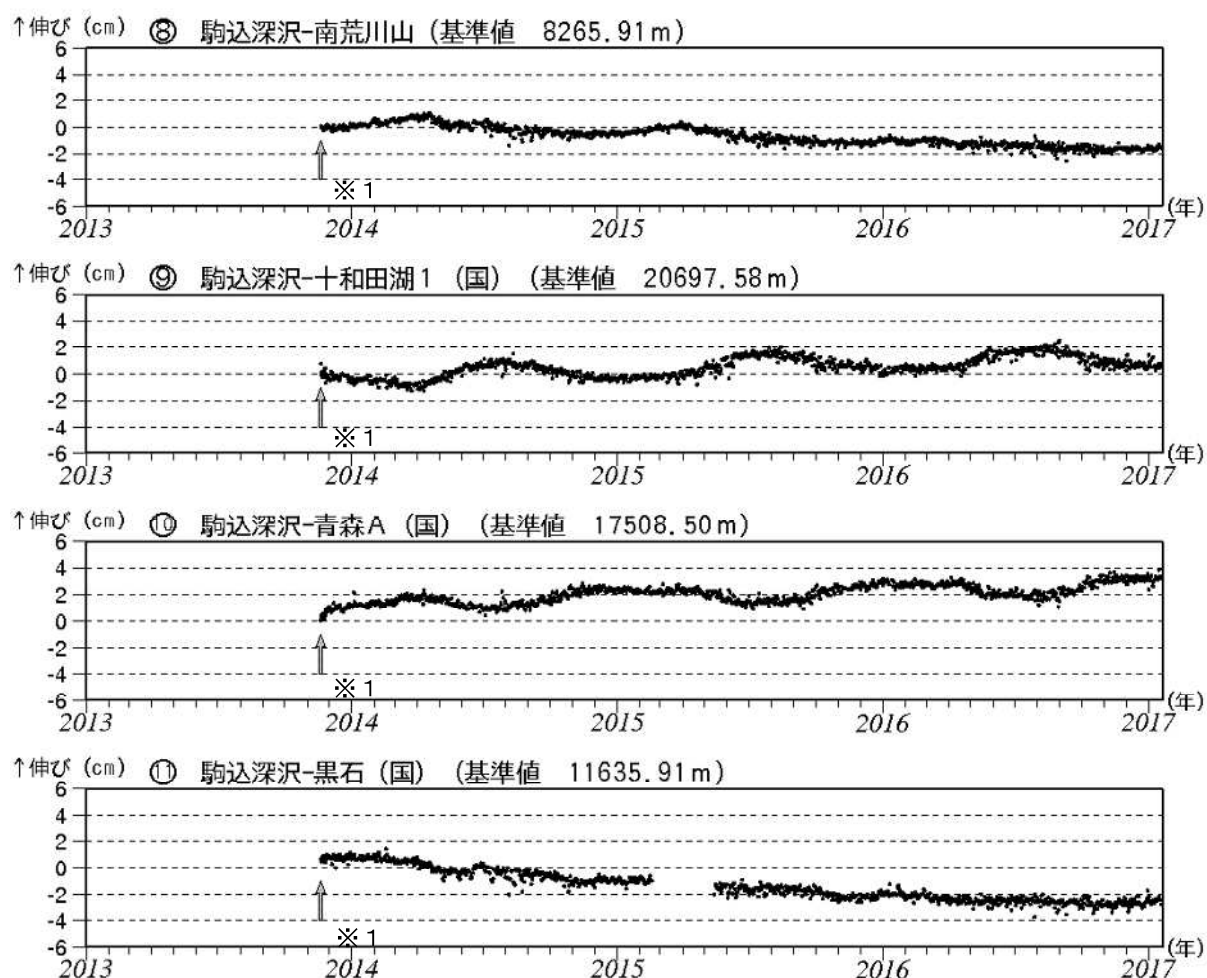


図 8-2 八甲田山 GNSS 基線長変化図 (2013 年 1 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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 9 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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。

※ 1 2013 年 11 月 18 日より解析を開始している。

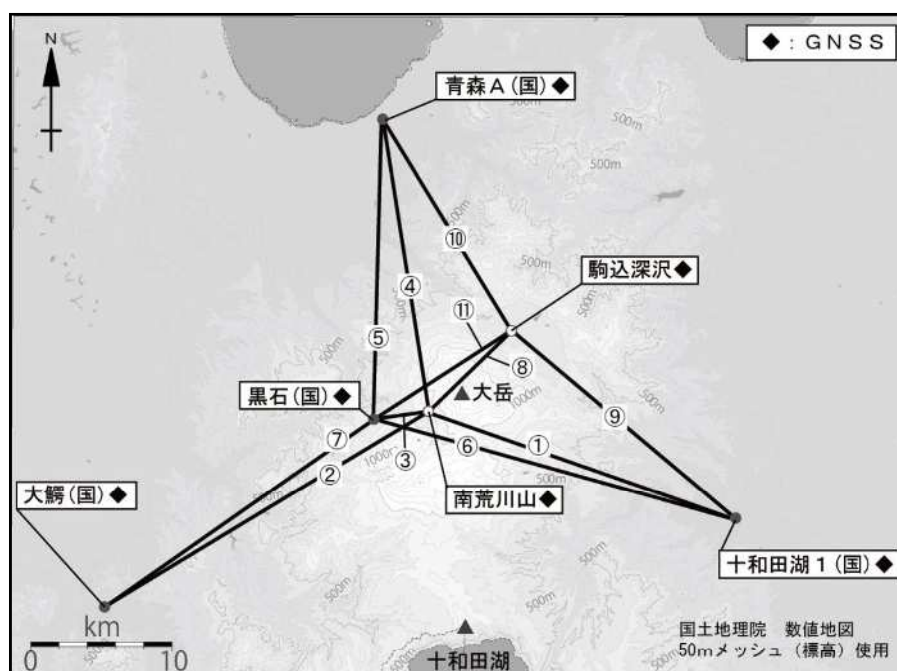


図 9 八甲田山 GNSS 観測点配置図

- ・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 8 の①～⑪に対応。

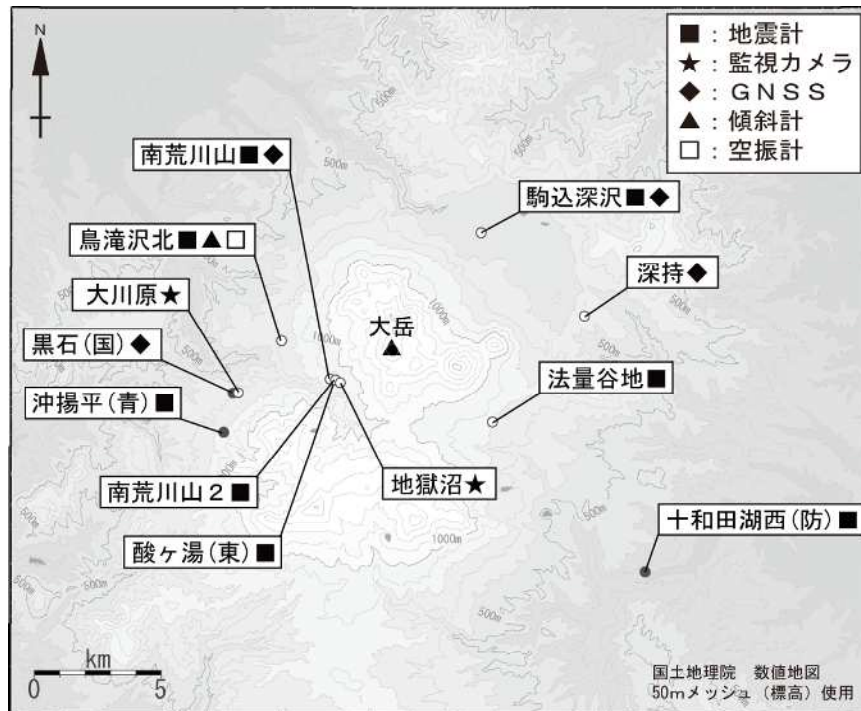


図 10 八甲田山 観測点配置図

- ・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。
- （東）：東北大学 （青）：青森県 （防）：防災科学技術研究所 （国）：国土地理院
- ※鳥滝沢北、南荒川山 2、大川原、地獄沼、深持：2016 年 12 月 1 日運用開始。

## 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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 123-800       | 北行       | 右        | 2014. 10. 16 | 2016. 10. 27 | 図 1 |

### 2. 解析結果

北行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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を行っていないため、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



2014/10/16 – 2016/10/27  
742 days

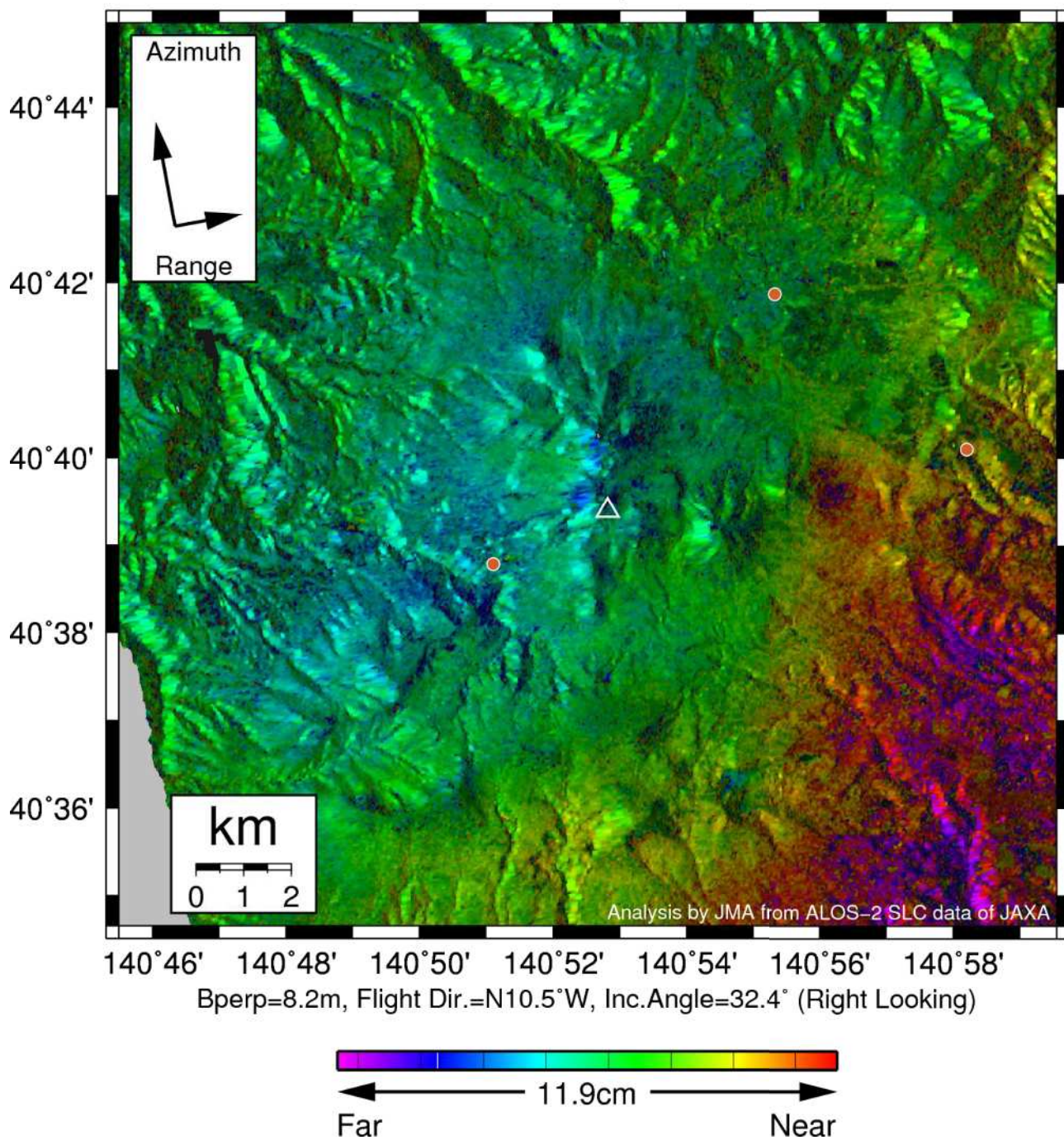


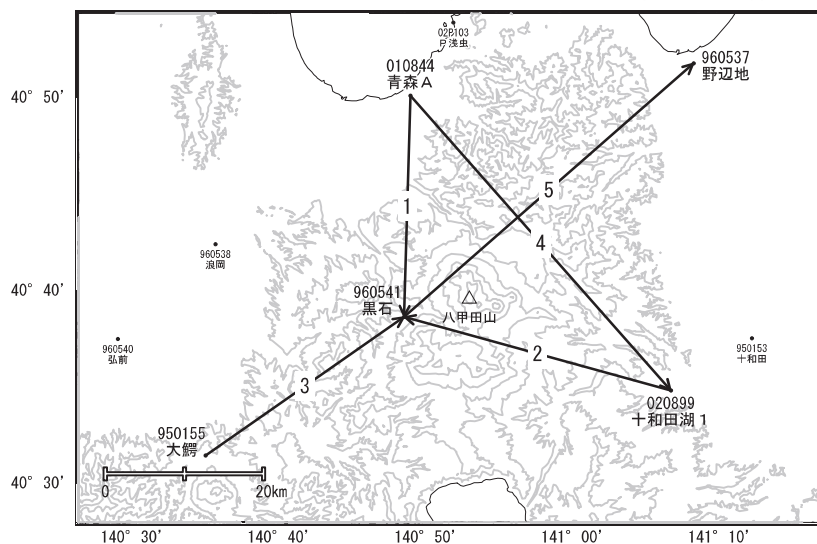
図 1 パス 123-800 の干渉解析結果

図中の丸印（橙）は気象庁の GNSS 連続観測点を示す。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

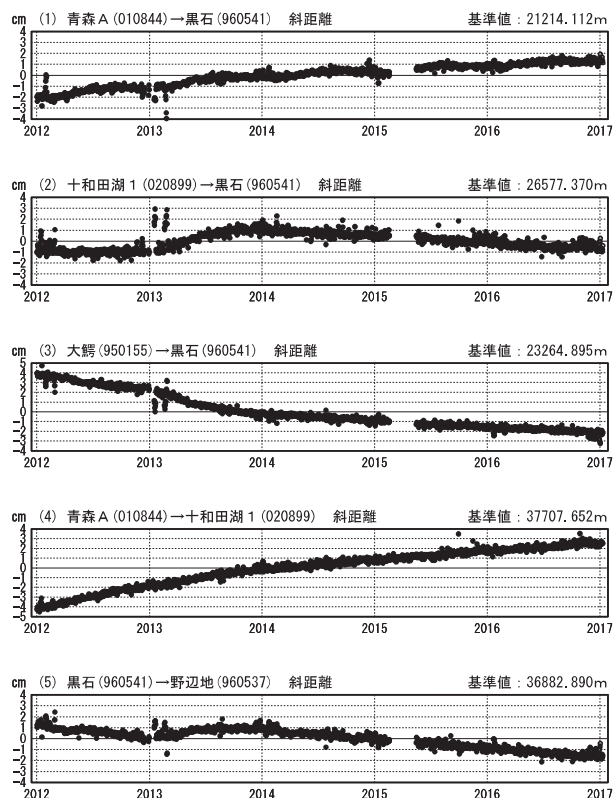
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

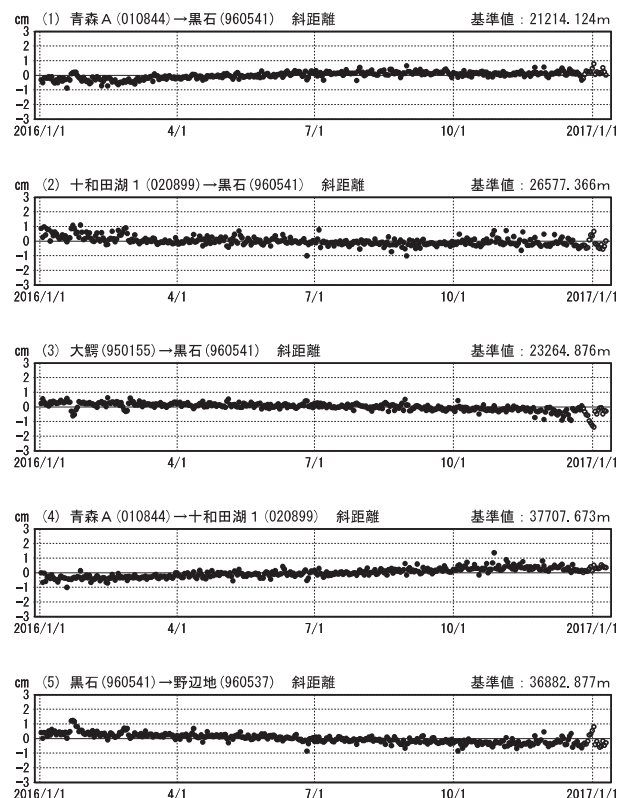
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 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

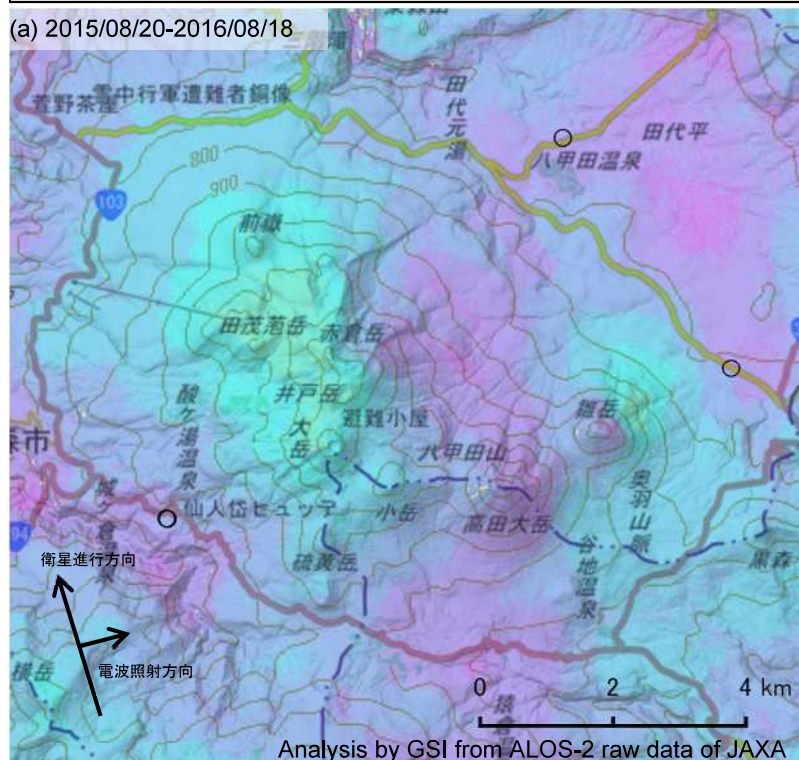
八甲田山



## 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ない。

(a) 2015/08/20-2016/08/18

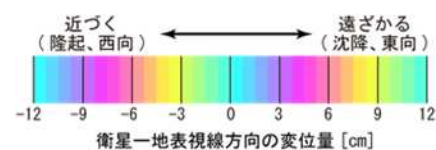


|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/08/20<br>2016/08/18<br>23:25 頃<br>(364 日間) | 2015/10/08<br>2016/09/08<br>11:40 頃<br>(336 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(中心) | 31.1°                                           | 39.8°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | -170 m                                          | -62 m                                           |

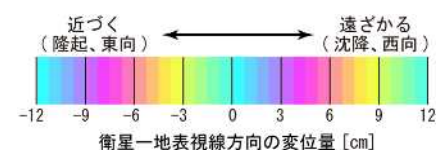
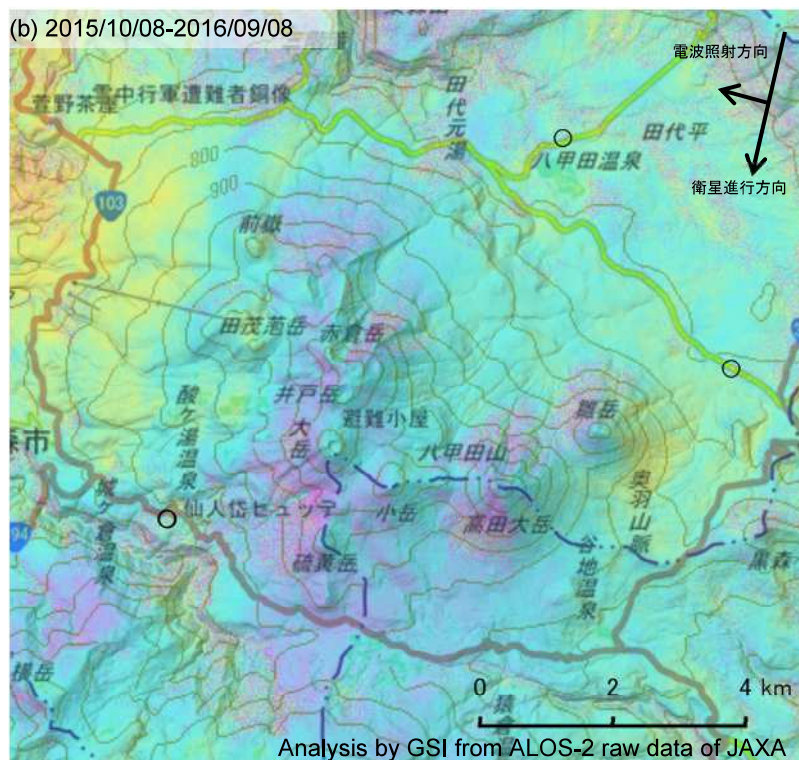
\*U: 高分解能(3m)モード

H: 高分解能(6m)モード

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



(b) 2015/10/08-2016/09/08



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

八甲田山



# 十和田

(2017 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(2016 年 1 月～2017 年 1 月 20 日)

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～5）

2016 年 6 月 15 日に実施した現地調査では、噴気及び地熱域は認められなかった。

2016 年 10 月 11 日に青森県の協力により実施した上空からの観測では、噴気及び地熱域は認められなかった。

銀山に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められず、噴気等の異常に関する通報はなかった。

### ・地震活動（図 6、7）

2016 年 7 月 22 日から 23 日にかけて、十和田湖<sup>なかのうみ</sup>の中湖付近の深さ 5 km 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、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。

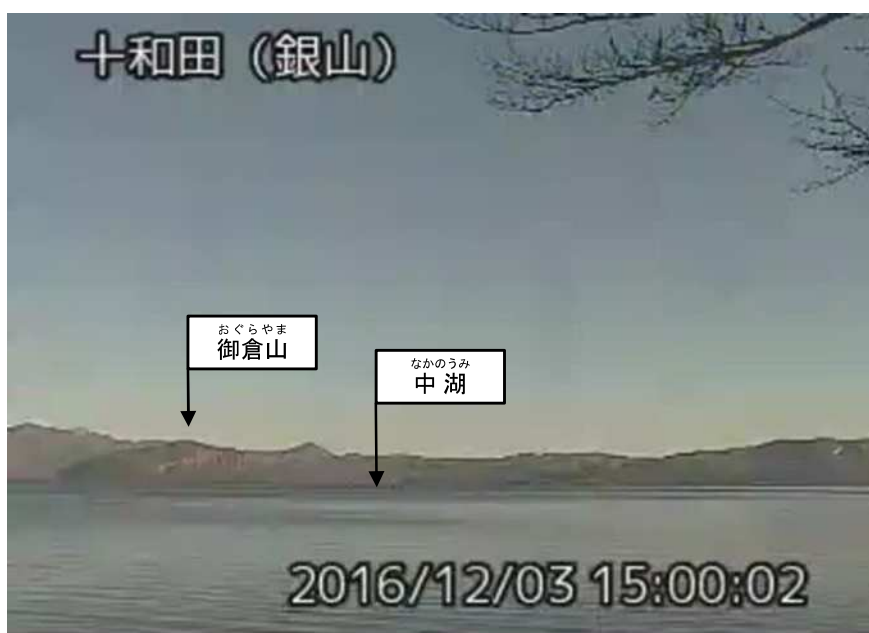


図 1 十和田 中湖周辺の状況（12 月 3 日）

・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、青森県のデータ等を利用して作成している。



図2 十和田 中湖付近と御倉山付近の写真及び地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影方向

1) 赤外熱映像装置による。

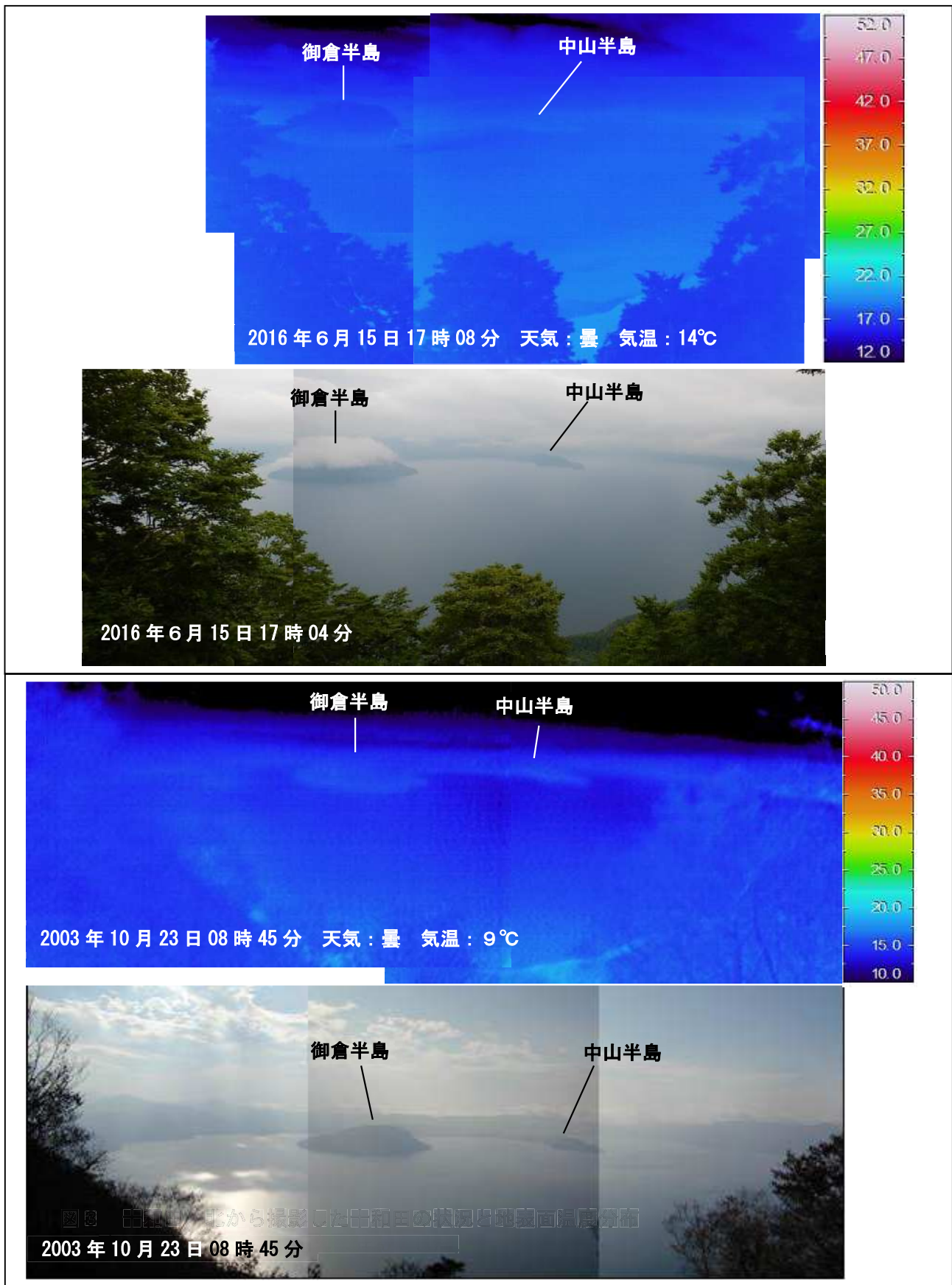


図 3 十和田 北から撮影した十和田の状況と地表面温度分布  
・噴気及び地熱域は認められなかった。



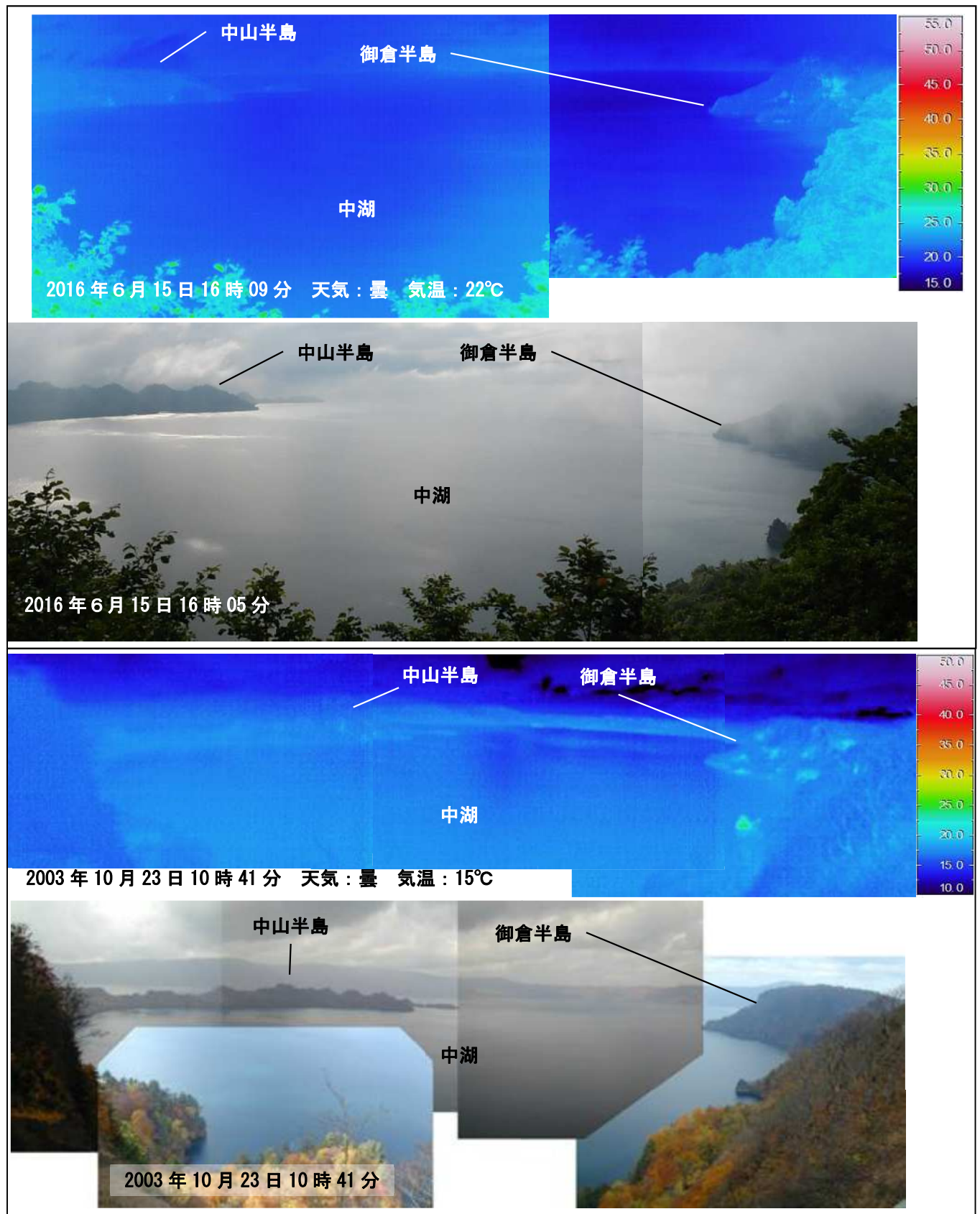


図 4 十和田 南東から撮影した中湖付近の状況と地表面温度分布

- ・ 噴気及び地熱域は認められなかった。
- ・ やや温度の高い領域は日射による影響。

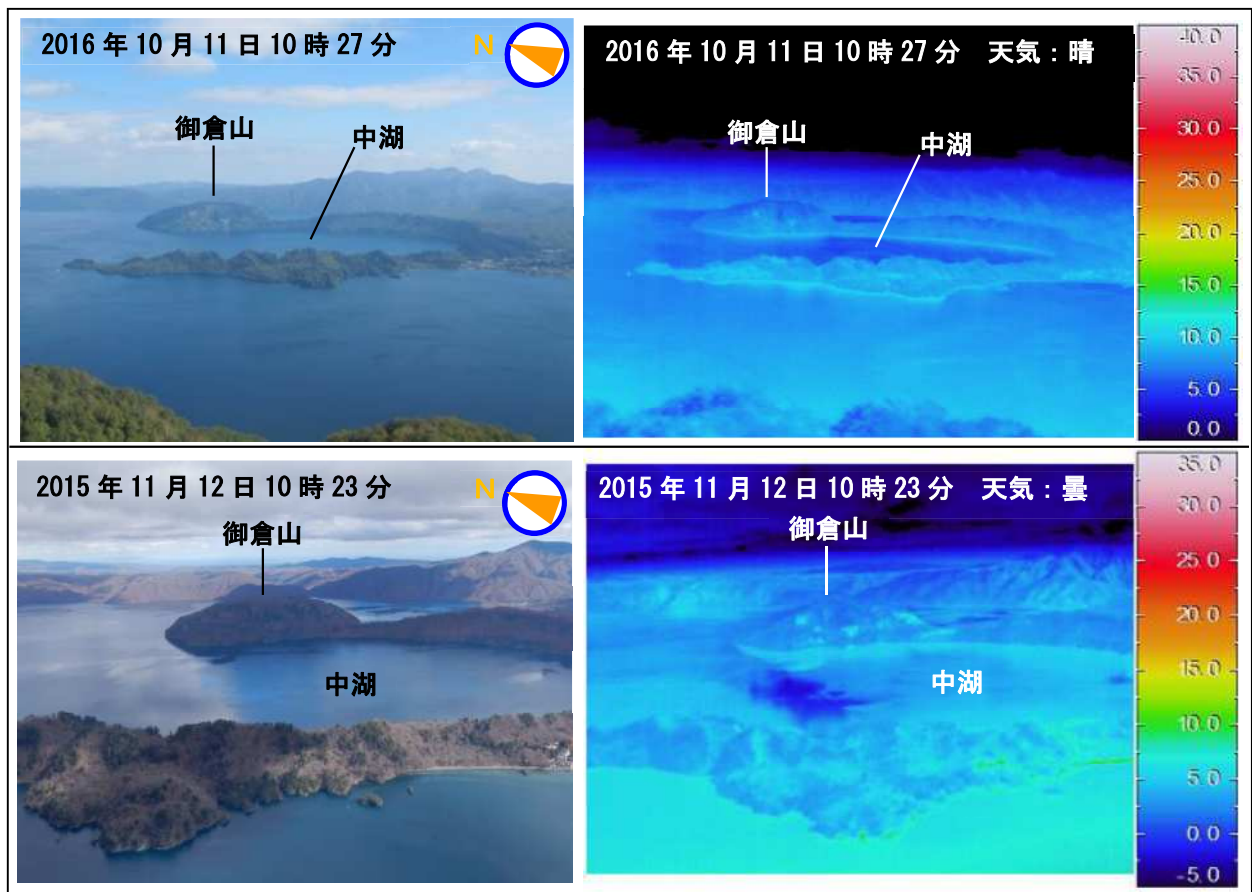


図5 十和田 御倉山及び中湖の状況と地表面温度分布

- ・青森県の協力による上空からの観測。
- ・噴気及び地熱域は認められなかった。
- ・やや温度の高い領域は日射による影響。

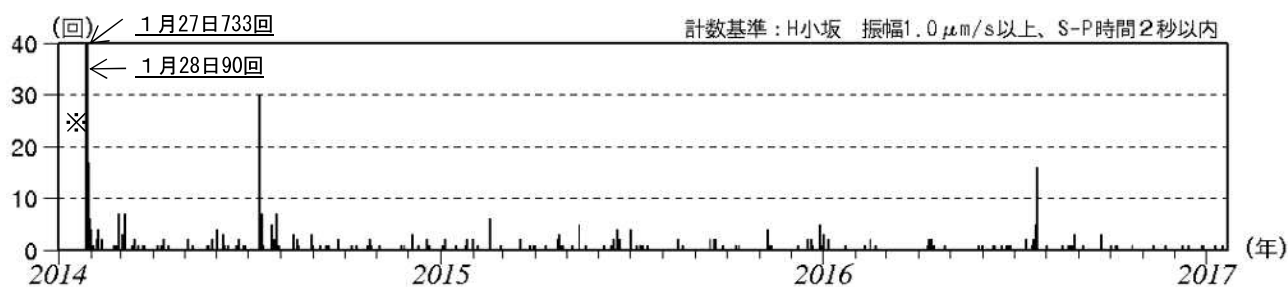


図6 十和田 火山活動経過図 (2014年1月～2017年1月20日)  
※2014年1月27日より計数開始。

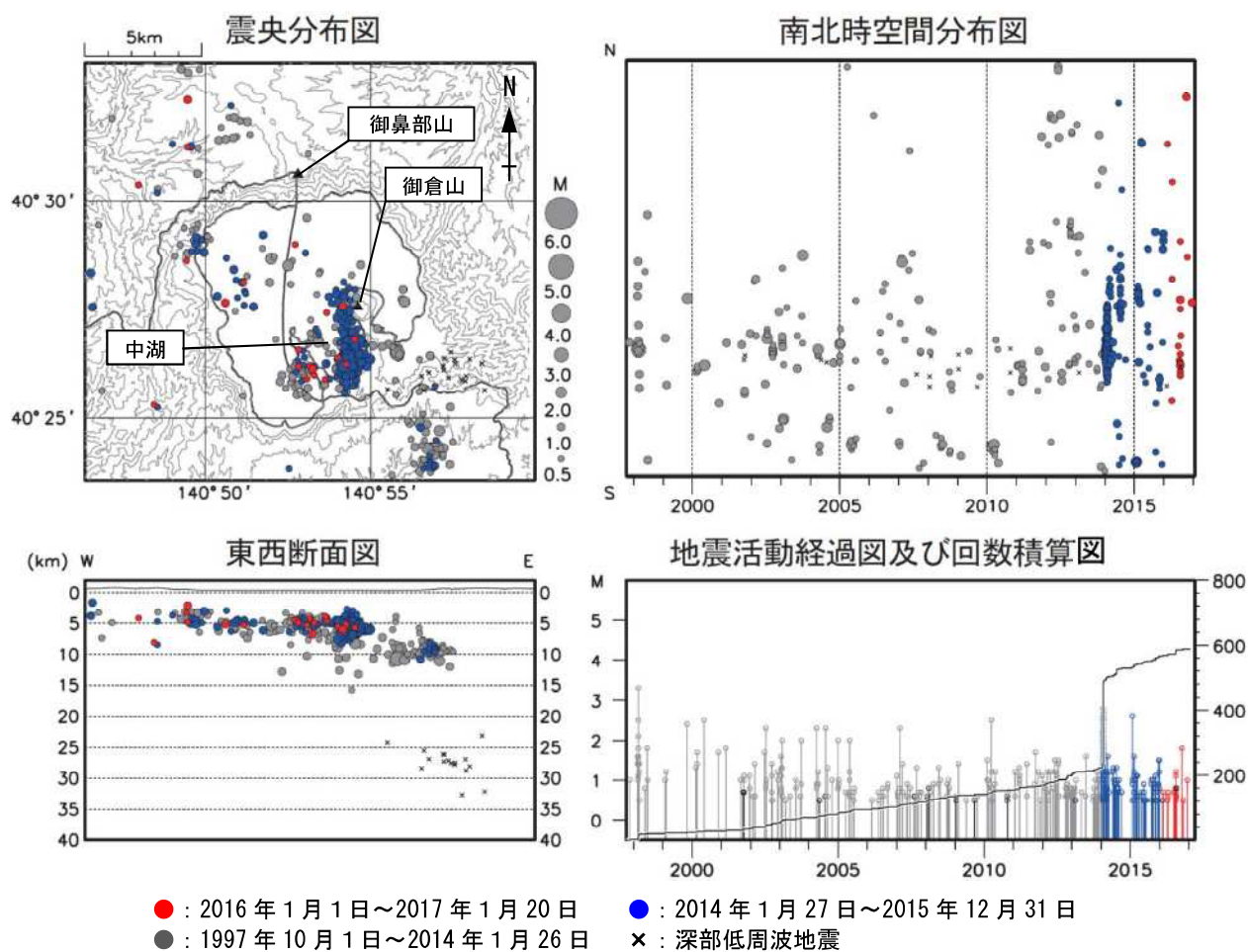


図7 十和田 一元化震源による十和田周辺の地震活動図 (1997年10月～2017年1月20日)

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。



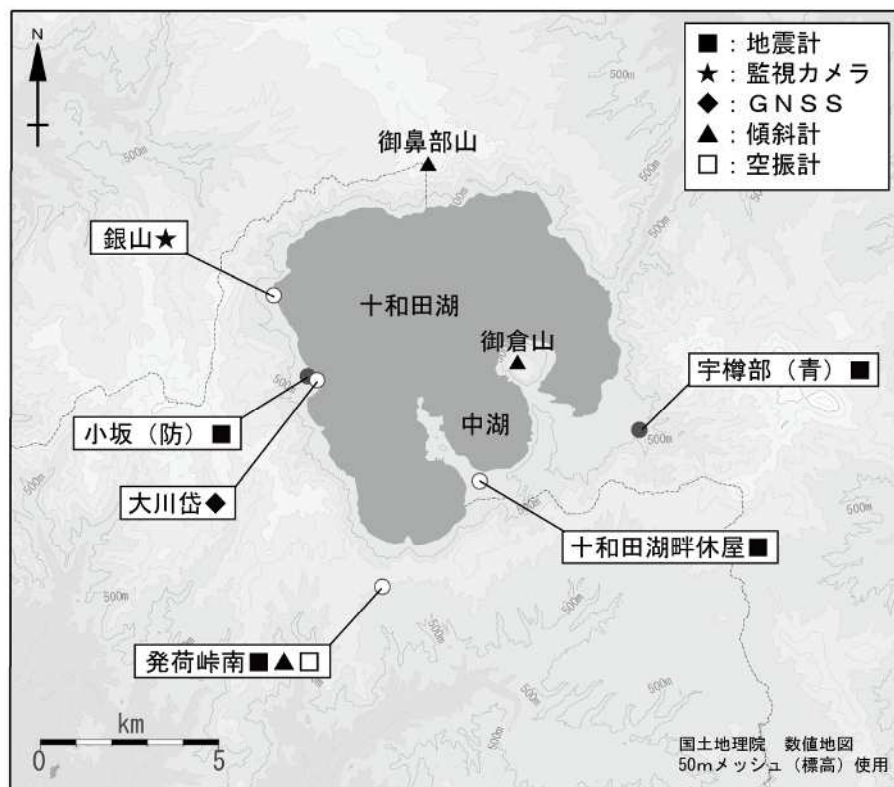


図 8 十和田周辺の地震観測点

- ・ 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。

(青): 青森県 (防): 防災科学技術研究所

※発荷峠南、十和田湖畔休屋、銀山、大川岱：2016年12月1日運用開始。

## 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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 123-800       | 北行       | 右        | 2014. 10. 16 | 2016. 10. 27 | 図 1 |

### 2. 解析結果

北行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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を行っていないため、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。

2014/10/16 – 2016/10/27  
742 days

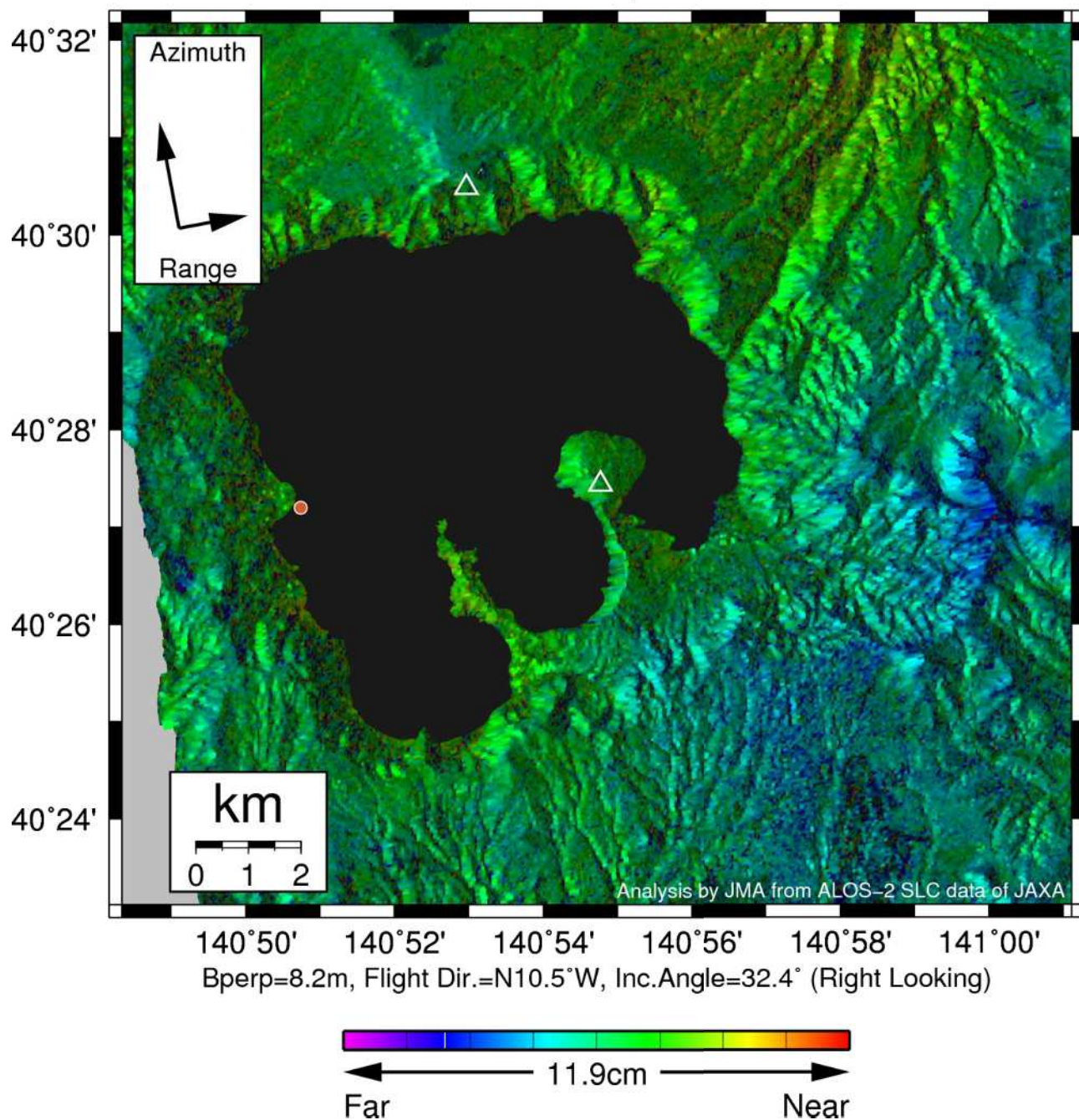


図 1 パス 123-800 の干渉解析結果

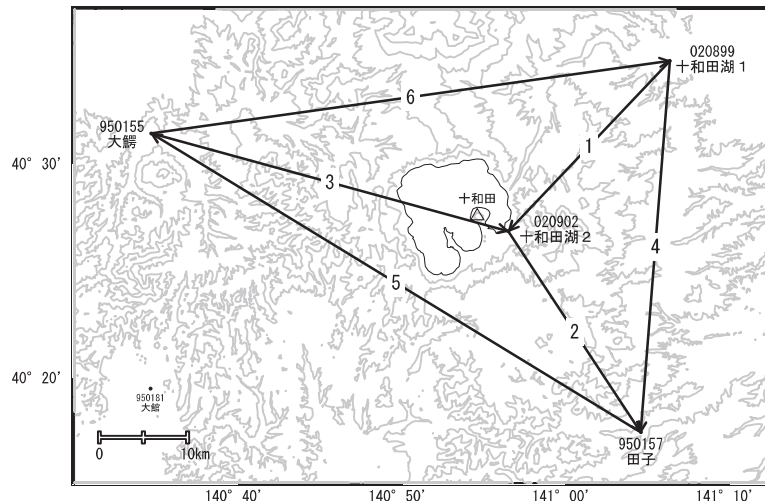
図中の丸印（橙）は気象庁の GNSS 連続観測点を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



# 十和田

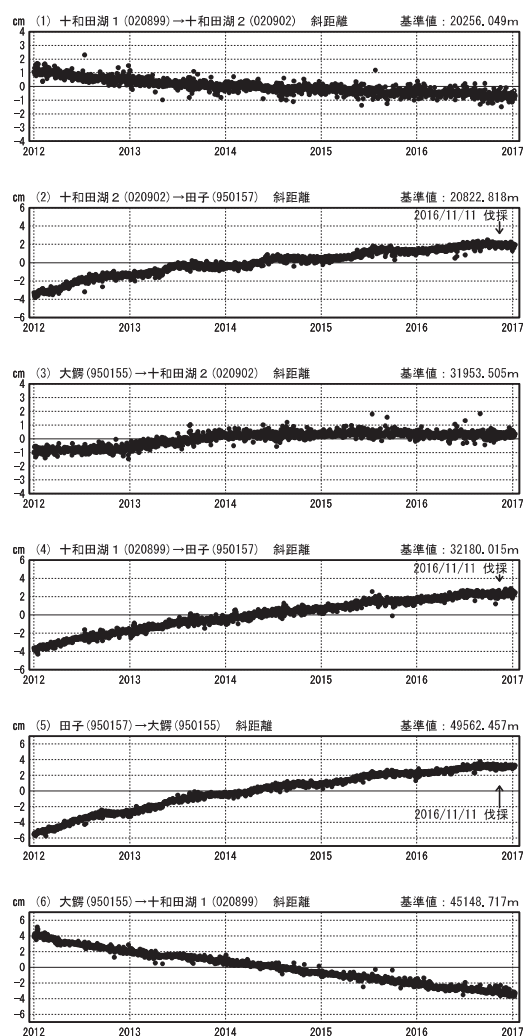
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

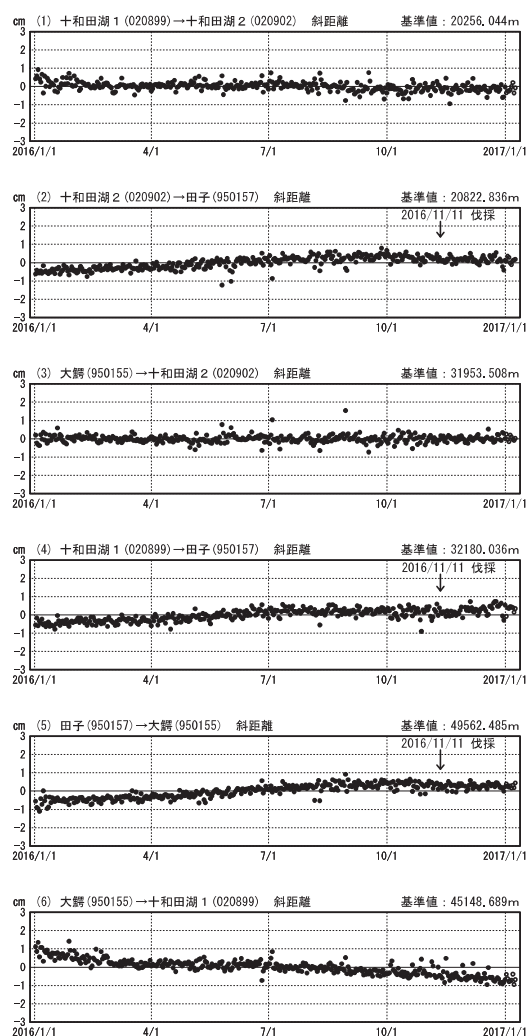
期間: 2012/01/01~2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/01/01~2017/01/09 JST



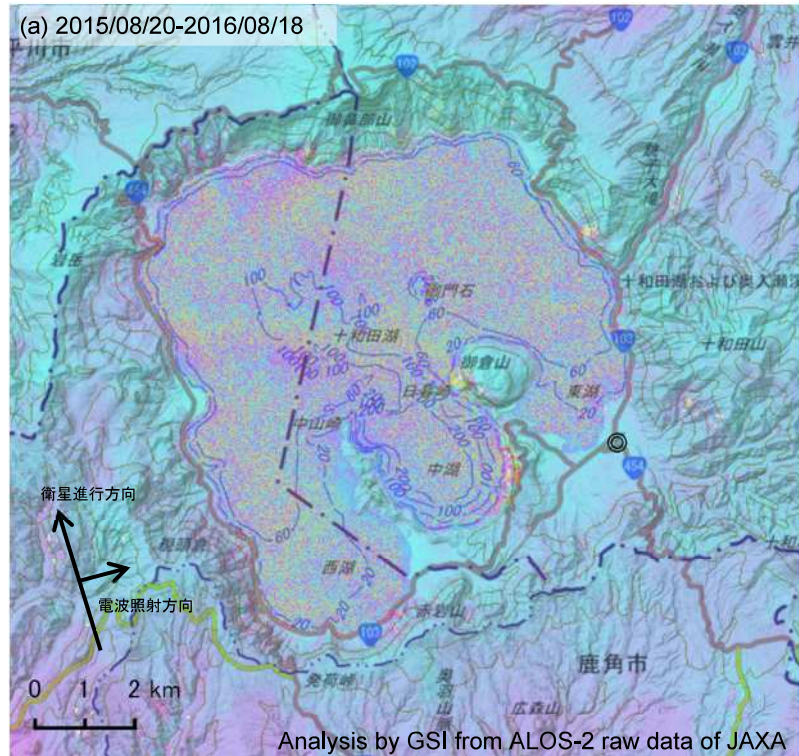
国土地理院

※[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ない。

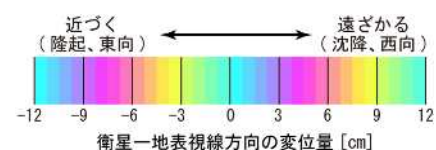
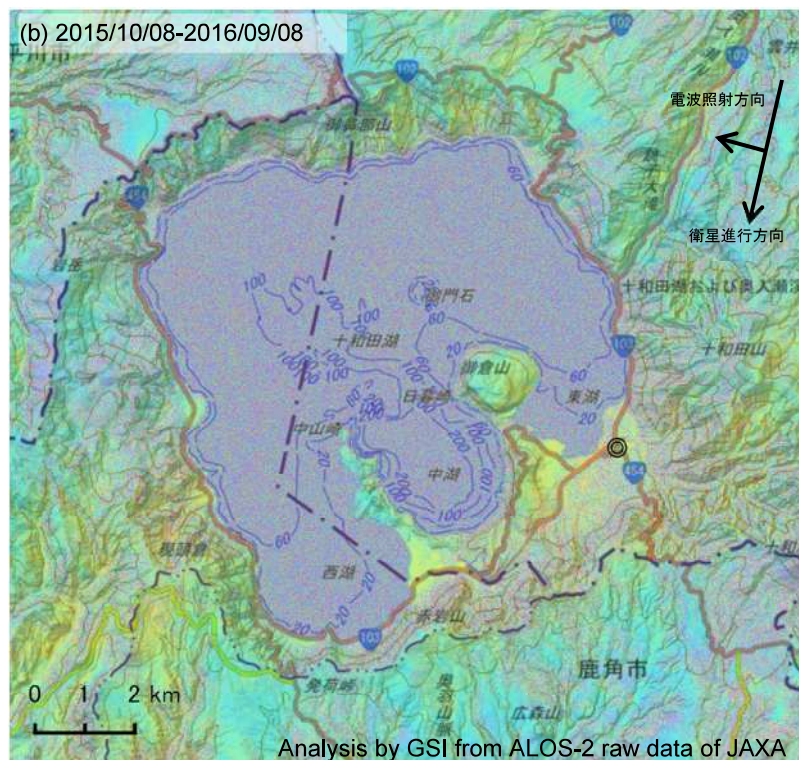
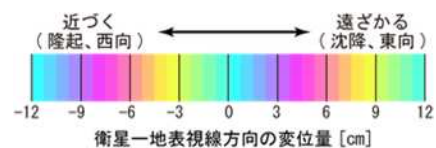


|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/08/20<br>2016/08/18<br>23:25 頃<br>(364 日間) | 2015/10/08<br>2016/09/08<br>11:40 頃<br>(336 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(中心) | 31.1°                                           | 39.8°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | -170 m                                          | -62 m                                           |

\*U: 高分解能(3m)モード

H: 高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院 GNSS 観測点



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

十和田

# 秋 田 焼 山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～3、図 4-①）

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<sup>ゆぬま</sup>の噴気は観測されず、叫沢<sup>さけびざわ</sup>源頭部の噴気は噴気孔上 50m 以下で、期間を通しての噴気活動は低調に経過した。梅森<sup>つがもり</sup>に設置している監視カメラによる観測では、湯沼周辺に噴気は認められなかった。

9 月から 12 月にかけて第二管区海上保安本部仙台航空基地が撮影した上空からの映像によると、湯沼や叫沢源頭部の地形や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 4-②、図 5）

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

### ・地殻変動（図 6、8、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 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（2016 年 11 月 7 日 10 時 05 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 50m。
- ・ 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（2016 年 12 月 22 日）。



図 2 秋田焼山 湯沼と叫沢源頭部位置図及び写真の撮影位置

- ・ 図中の矢印①②は、それぞれ図 3 の①②の撮影方向を示す。



2016 年 12 月 26 日

①東方向から撮影した湯沼の状況



2016 年 12 月 26 日

②西方向から撮影した湯沼の状況

図 3 秋田焼山 上空から撮影した湯沼と叫沢源頭部の状況

- ・ 第二管区海上保安本部仙台航空基地による撮影。
- ・ 湯沼や叫沢源頭部の地形や噴気の状況に特段の変化は認められない。

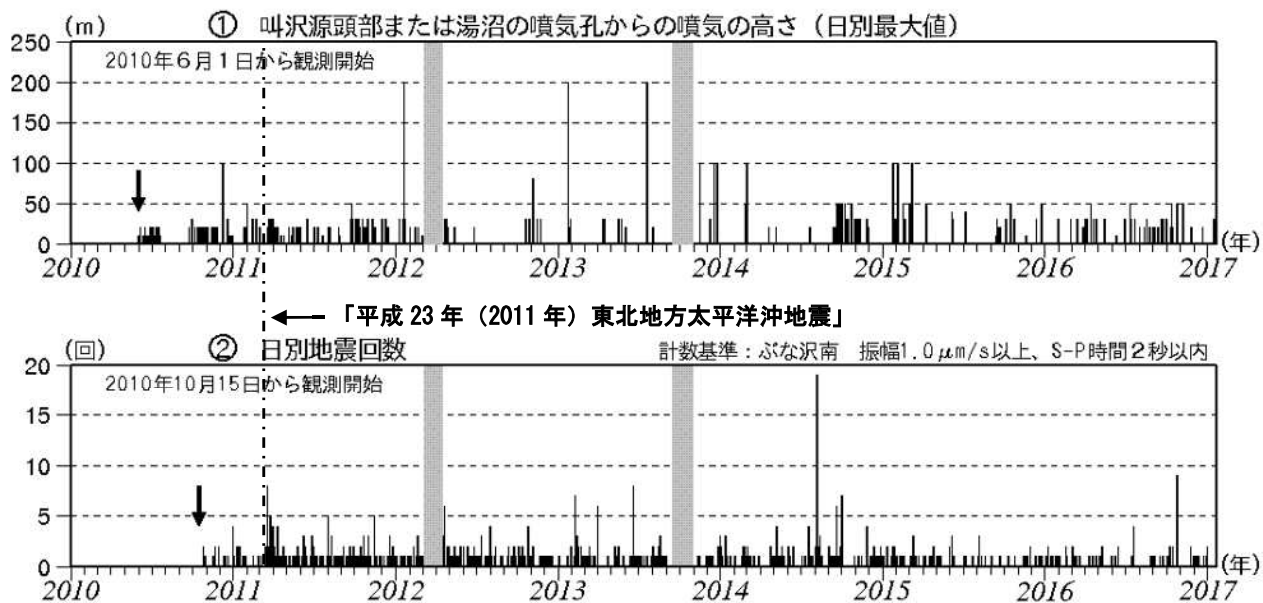
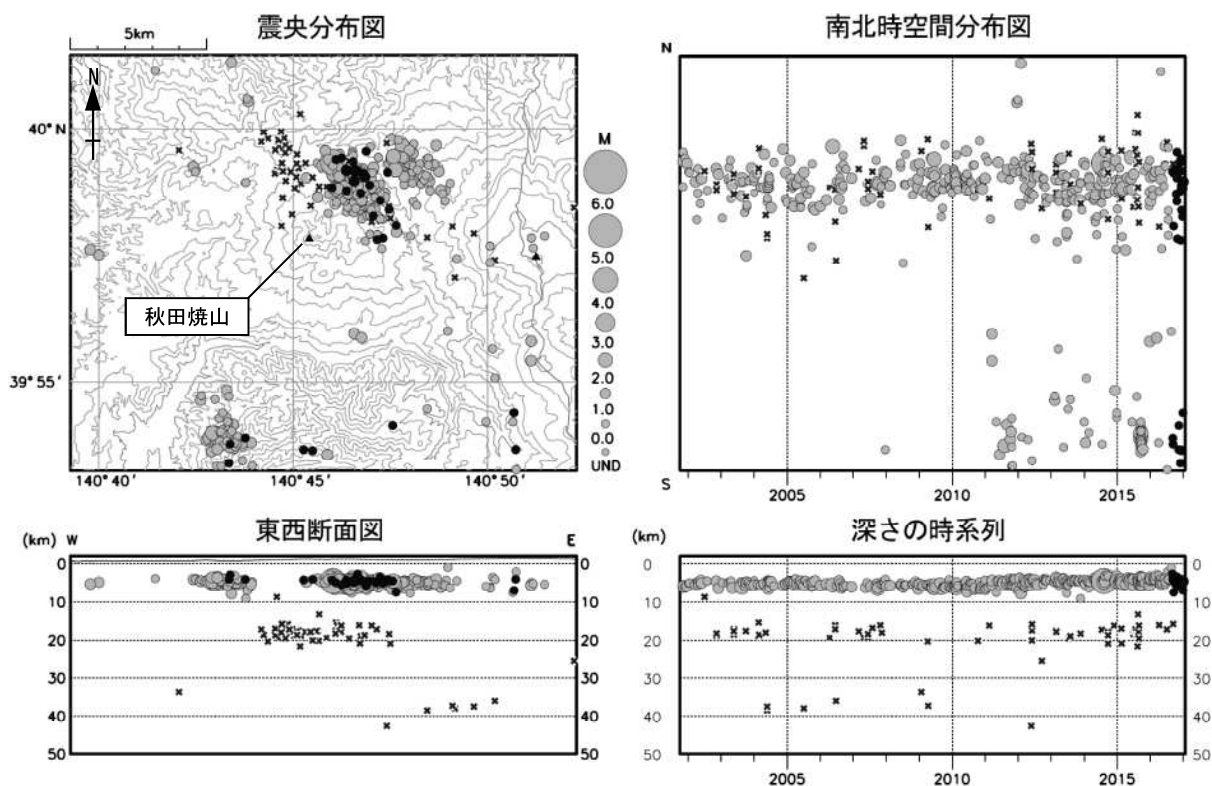


図 4 秋田焼山 火山活動経過図（2010 年 6 月～2017 年 1 月 20 日）

- ・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。
- ・2012 年 3 月 6 日～4 月 13 日と 2013 年 9 月 16 日～10 月 10 日（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的な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的な地震も含む）



●：2016 年 9 月 1 日～2017 年 1 月 20 日    ●：2001 年 10 月 1 日～2016 年 8 月 31 日    ×：深部低周波地震

図 5 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～2017 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。



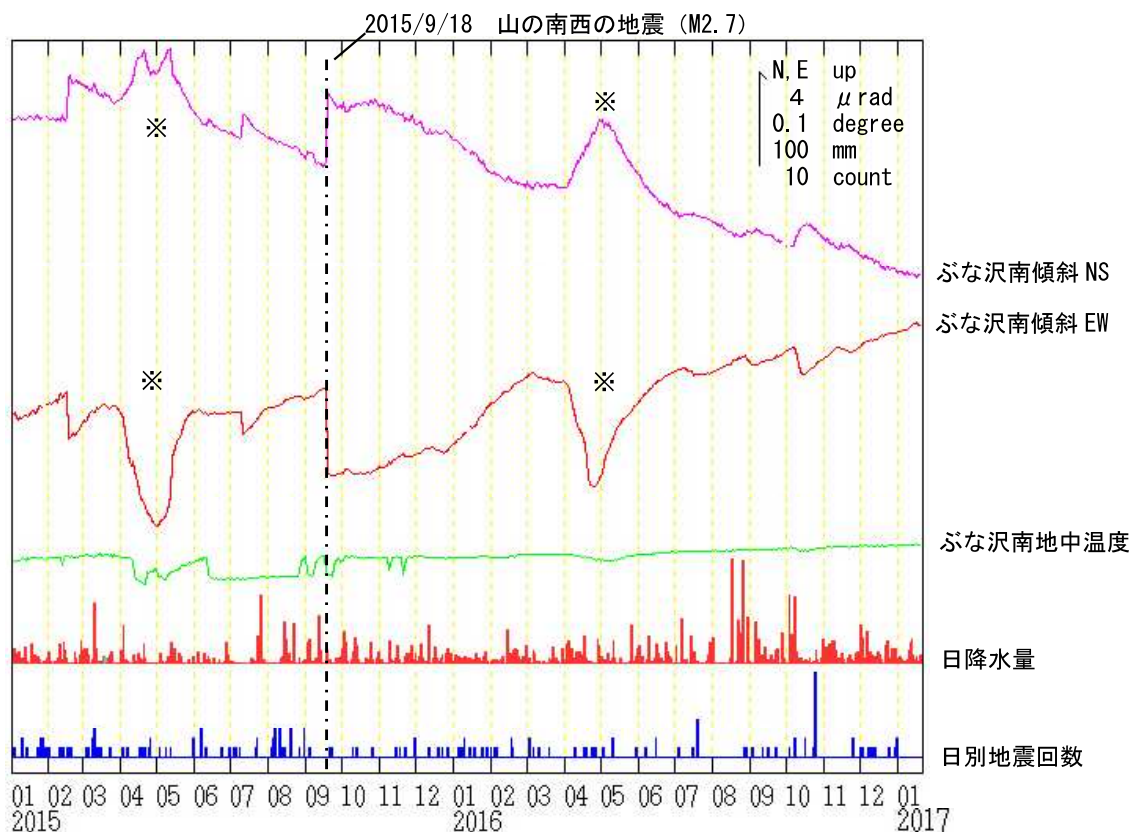


図 6 秋田焼山 ぶな沢南観測点における傾斜変動  
(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 2015 年 9 月 18 日に山の南西約 7～8 km で発生した地震によりステップが見られるが、これも含め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で観測された日降水量である。
  - ・ 日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。

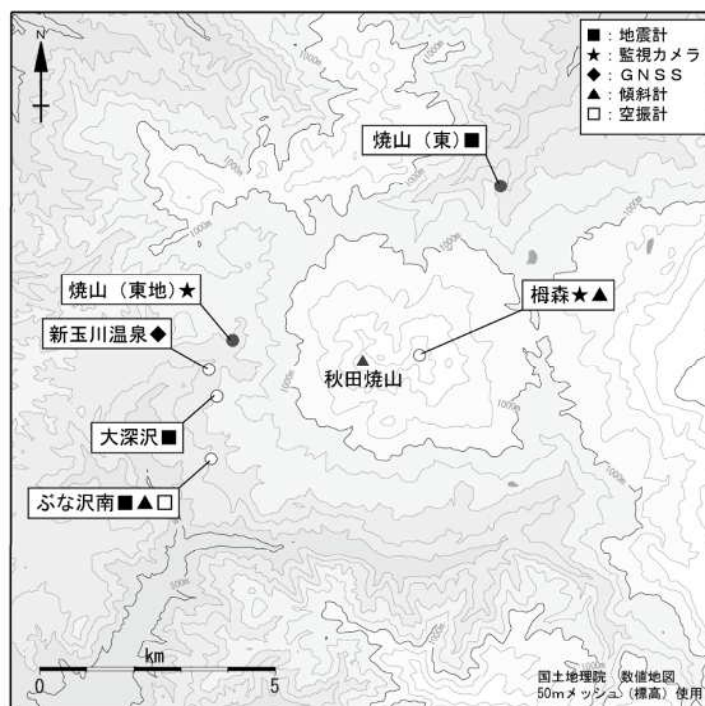


図 7 秋田焼山 観測点配置図

小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
(東地) : 東北地方整備局 (東) : 東北大学  
※大深沢、柵森 : 2016 年 12 月 1 日運用開始。

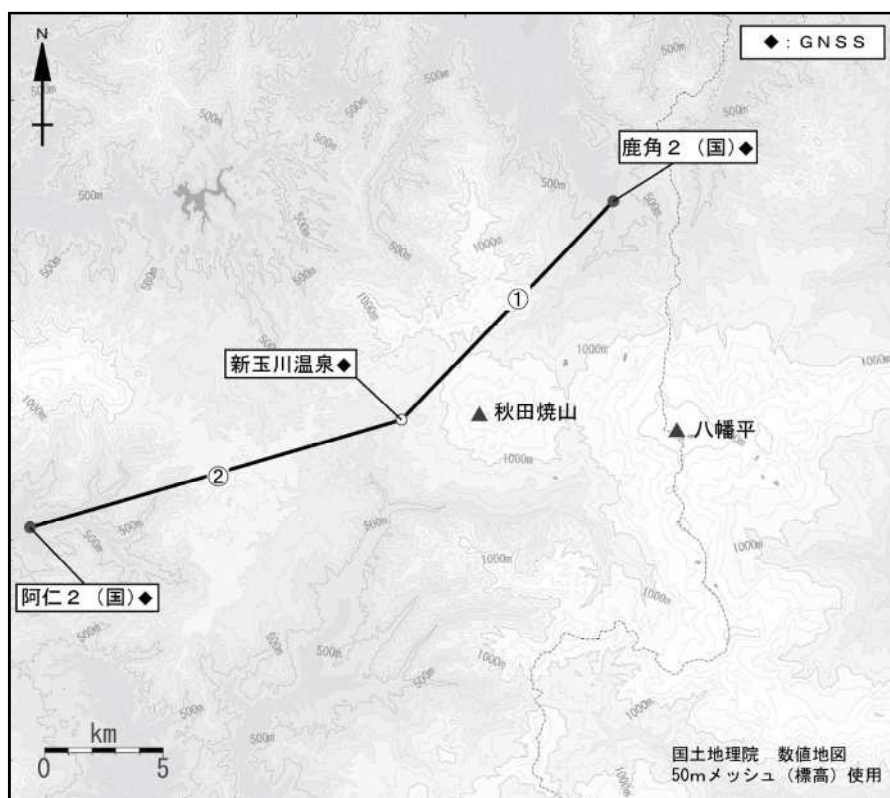


図 8 秋田焼山 GNSS 観測点配置図

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 9 の①②に対応している。

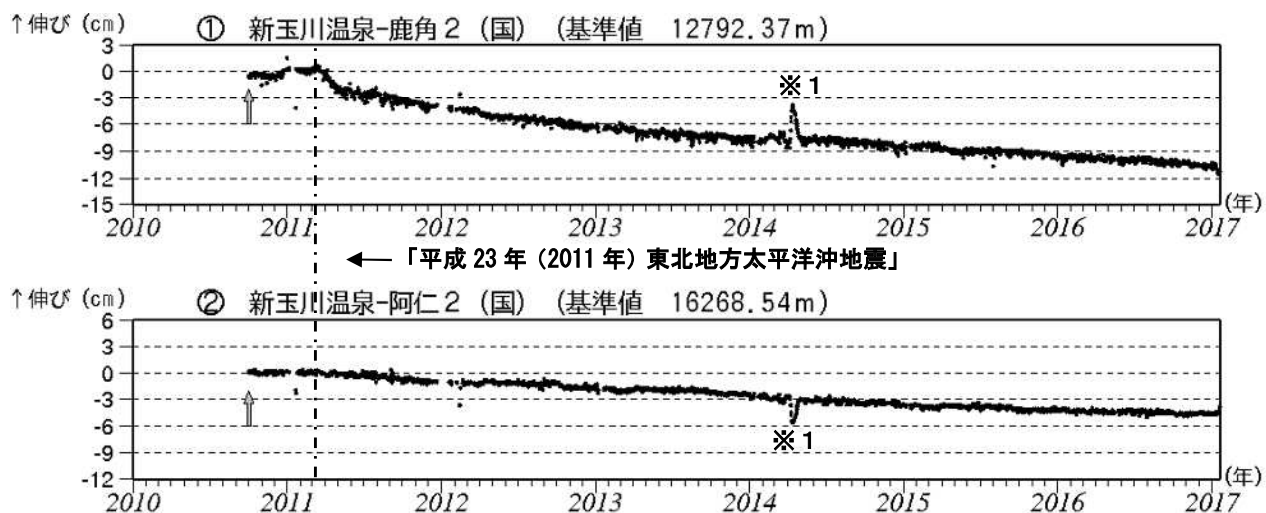


図 9 秋田焼山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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 8 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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(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。

## 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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-790       | 北行       | 右        | 2015. 06. 16 | 2016. 06. 28 | 図 1 |

### 2. 解析結果

北行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



2015/06/16 – 2016/06/28  
378 days

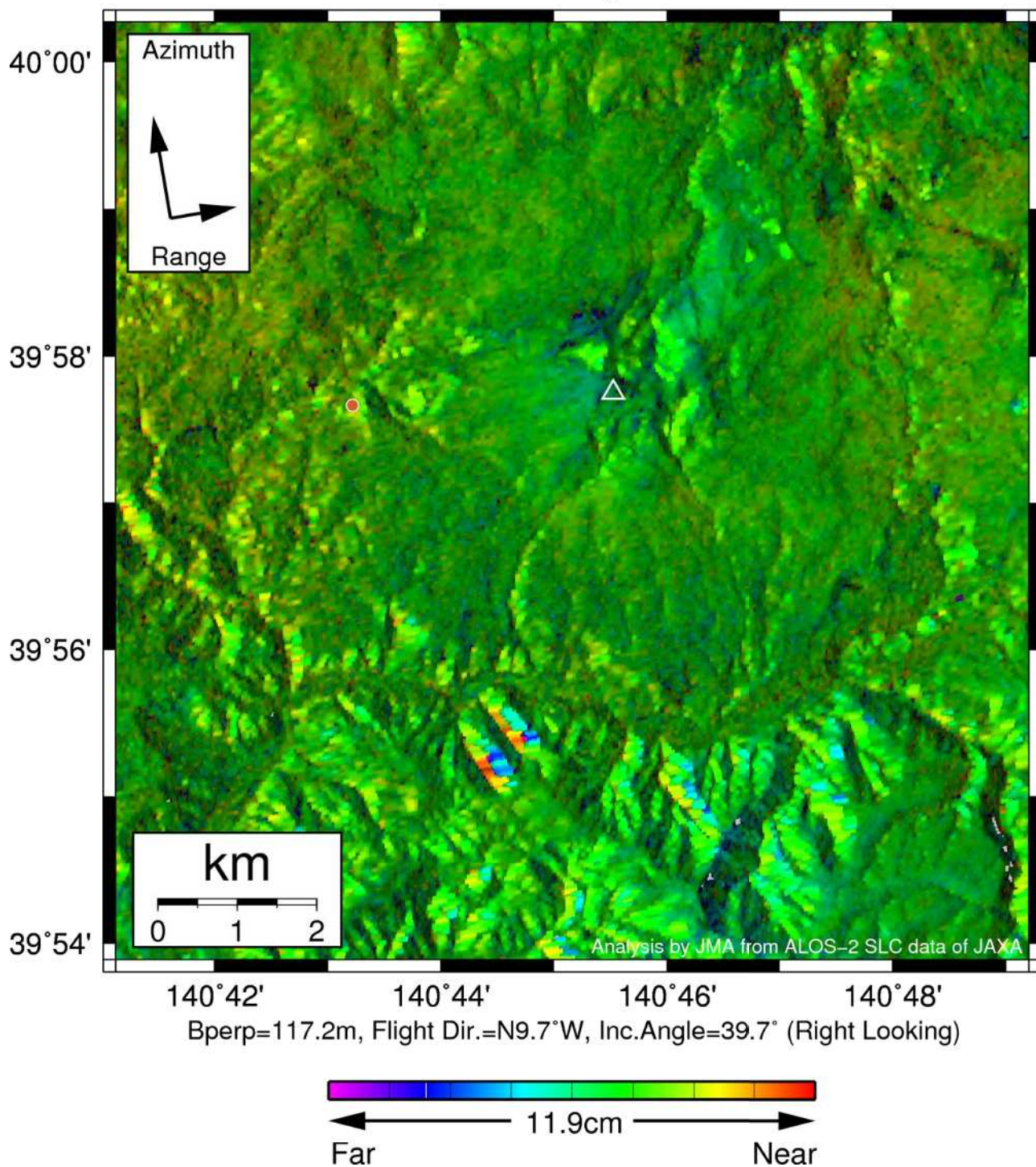


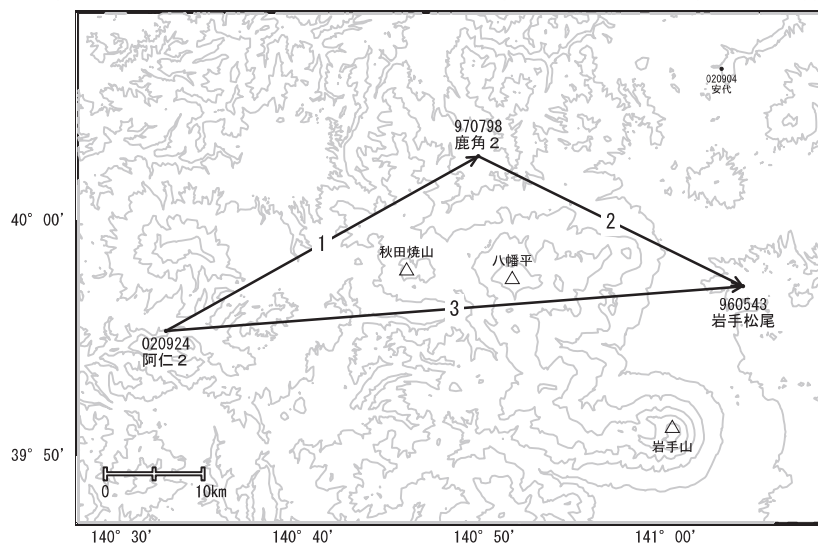
図 1 パス 124-790 の干渉解析結果

図中の丸印（橙）は気象庁の GNSS 連続観測点を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## 秋田焼山・八幡平

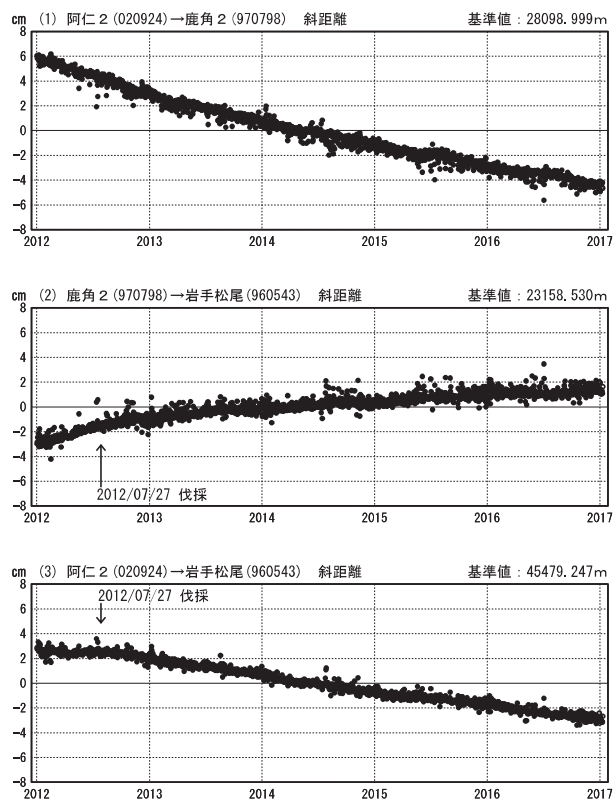
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

秋田焼山・八幡平周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



基線変化グラフ

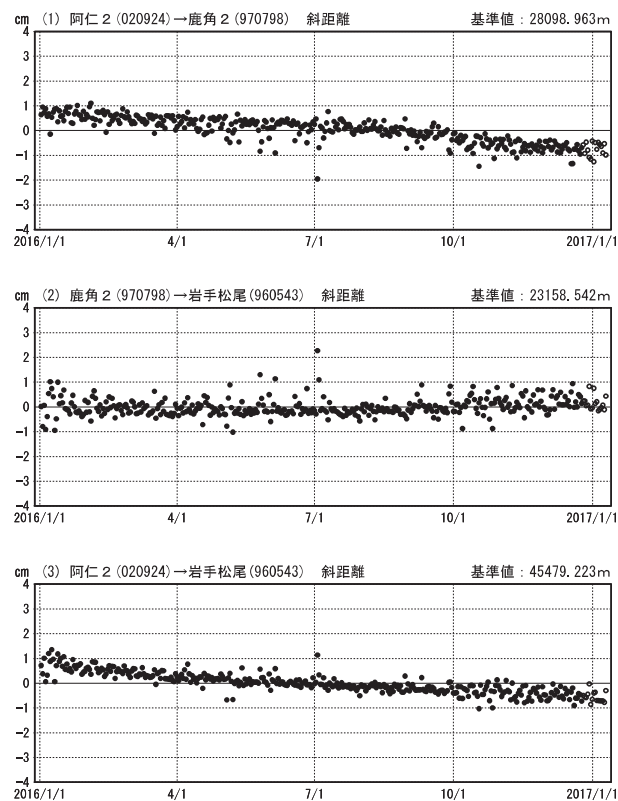
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



国土地理院

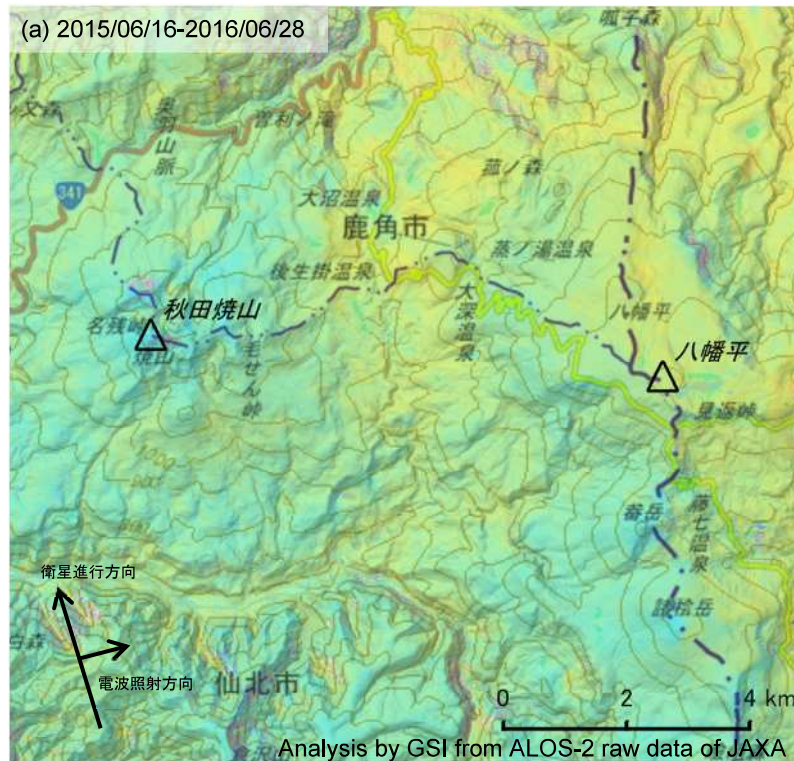
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

秋田焼山・八幡平



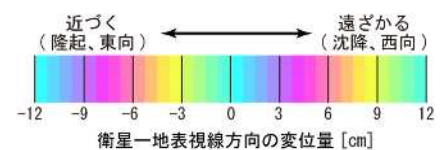
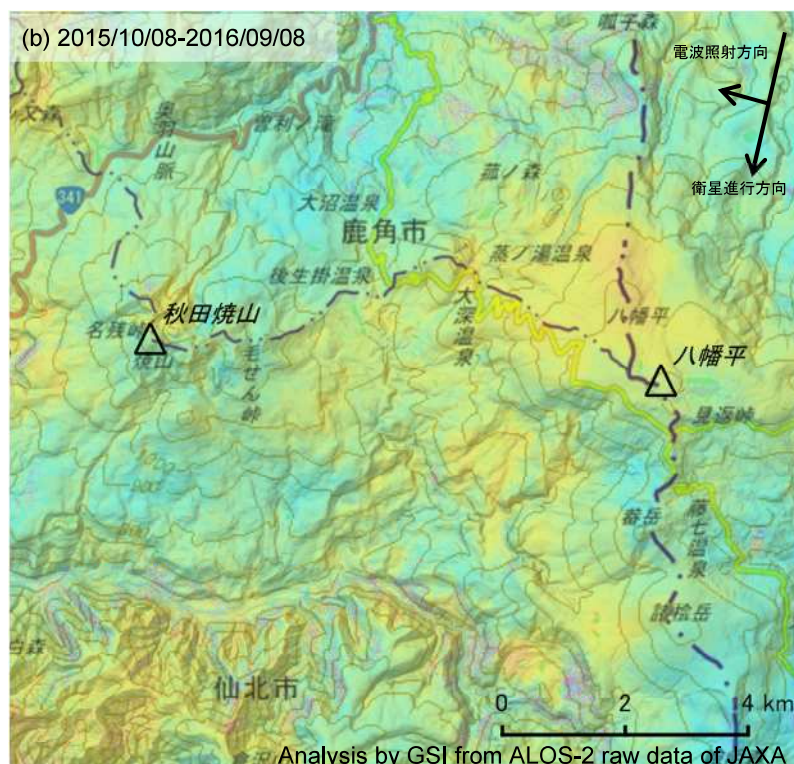
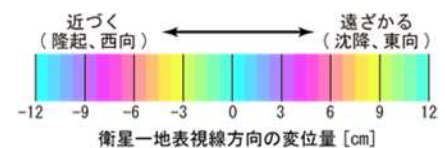
## 秋田焼山・八幡平の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/16<br>2016/06/28<br>23:32 頃<br>(378 日間) | 2015/10/08<br>2016/09/08<br>11:40 頃<br>(336 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(中心) | 39.8°                                           | 39.8°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | + 119 m                                         | - 62 m                                          |

\*U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

秋田焼山・八幡平



# 岩 手 山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～4、図 5-①）

柏台に設置している監視カメラによる観測では、黒倉山山頂から一時的にごく弱い噴気を観測したが、岩手山山頂や大地獄谷からの噴気は観測されず、黒倉山に設置している監視カメラによる観測では、大地獄谷でごく弱い噴気が認められた。噴気活動は低調な状態が続いている。

2016 年 12 月 12 日に陸上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、2016 年 4 月 5 日、2016 年 3 月 18 日及び 2015 年 1 月 21 日の観測と比較して、岩手山山頂付近に特段の変化はみられなかった。

### ・地震活動（図 5-②～⑥、図 6～8）

2016 年 9 月 21 日 08 時 19 分に岩手山山頂の西約 10km、深さ約 3 km を震源とするマグニチュード 2.5 の地震が発生した。震度観測点で震度 1 以上を観測した地点はなかったが、地元より揺れを感じたとの通報があった。この地震の前後で地震活動に変化はなく、その他の期間、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 9～11）

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

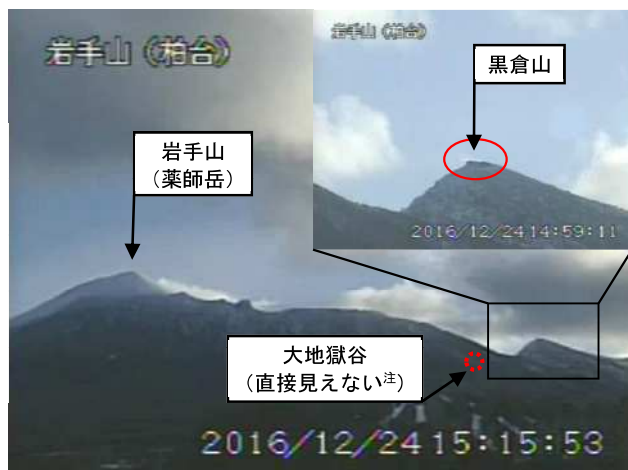


図 1 岩手山 黒倉山の噴気の状況  
(12 月 24 日)

- ・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。
- ・実線赤丸で囲んだ部分が黒倉山山頂の白色噴気で、この時観測された高さは 10m。

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



図 2 岩手山 大地獄谷の噴気の状況  
(12 月 26 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。
- ・実線赤丸で囲んだ部分が大地獄谷のごく弱い白色噴気である。

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

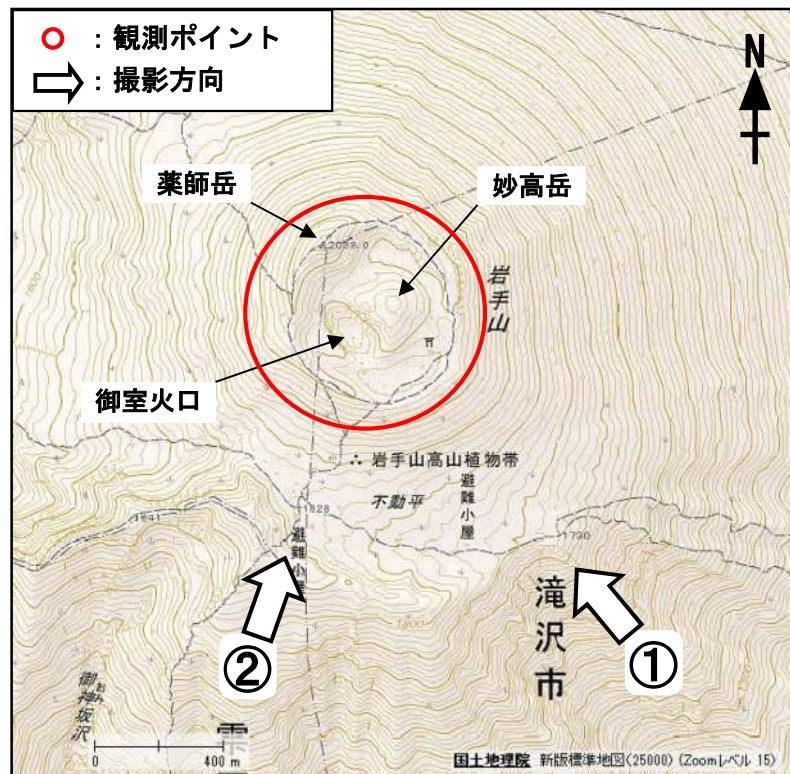


図 3 岩手山 上空からの写真及び地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置・方向

1) 赤外熱映像装置による。

- ・ 図中の矢印①は図 4 の 1、3、4 段目の撮影方向、矢印②は図 4 の 2 段目の撮影方向を示す。



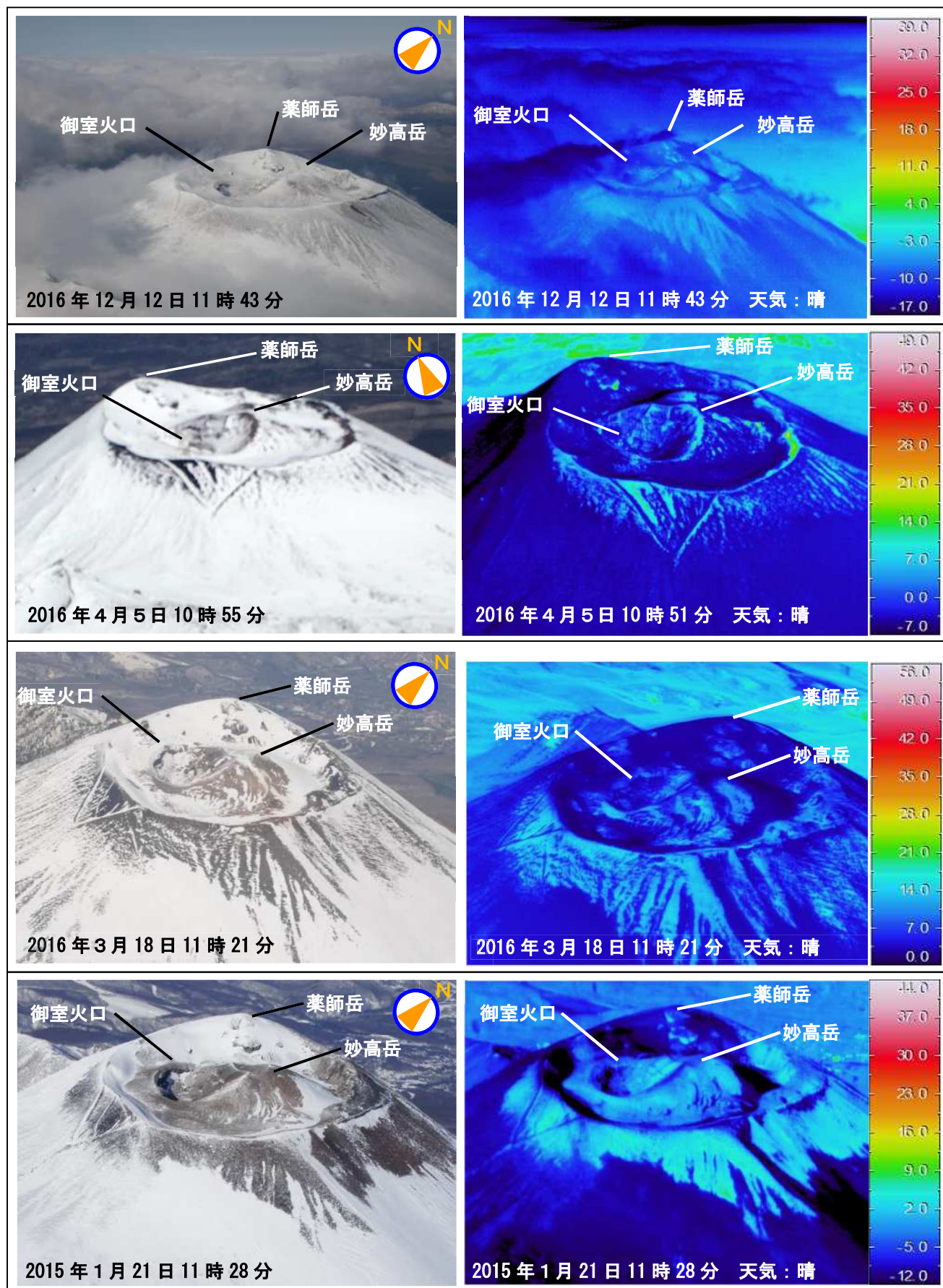


図 4 岩手山 上空からの山頂部の状況と地表面温度分布

- ・ 2016 年 12 月 12 日の観測では、それ以前に引き続き明瞭な地熱域は認められなかった。
- ・ 2016 年 12 月 12 日、2016 年 3 月 18 日及び 2015 年 1 月 21 日は陸上自衛隊の協力により撮影、2016 年 4 月 5 日は岩手県の協力により撮影した。



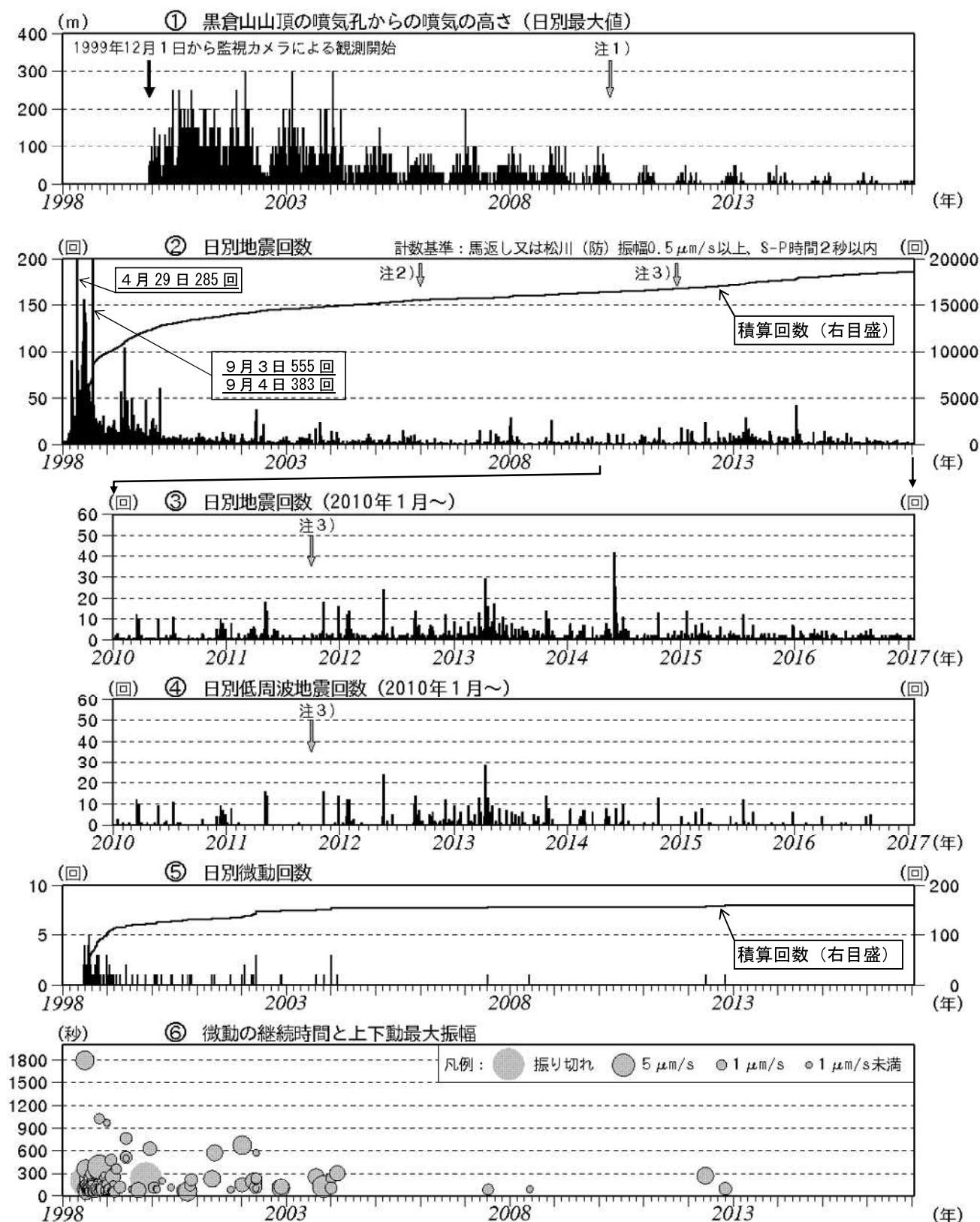


図5 岩手山 火山活動経過図（1998年1月～2017年1月20日）

- ・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。
- ・②～⑤ 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]
- ・②③2000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)

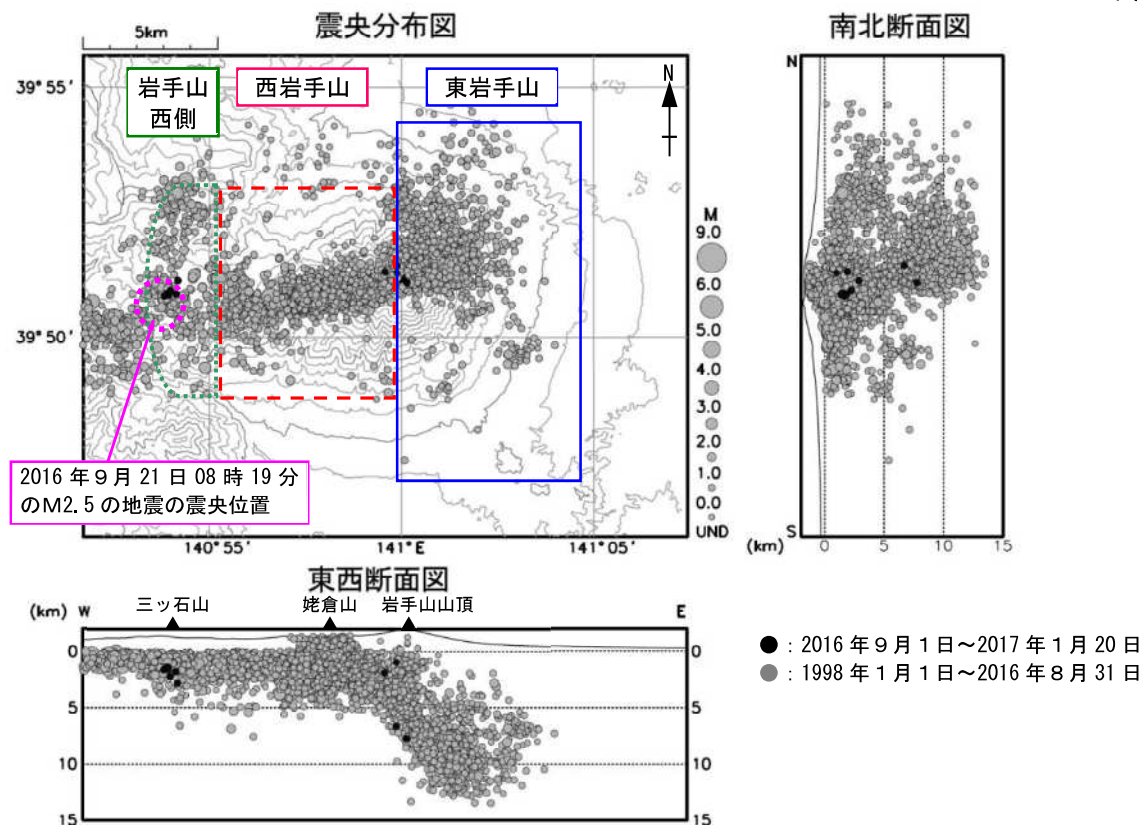


図 6 岩手山 震源分布図（深さ $\leq 15$ km、1998 年 1 月～2017 年 1 月 20 日）

- ・表示条件：相数 7 相以上、深さフリーで決まった地震。  
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：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。
- ・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。

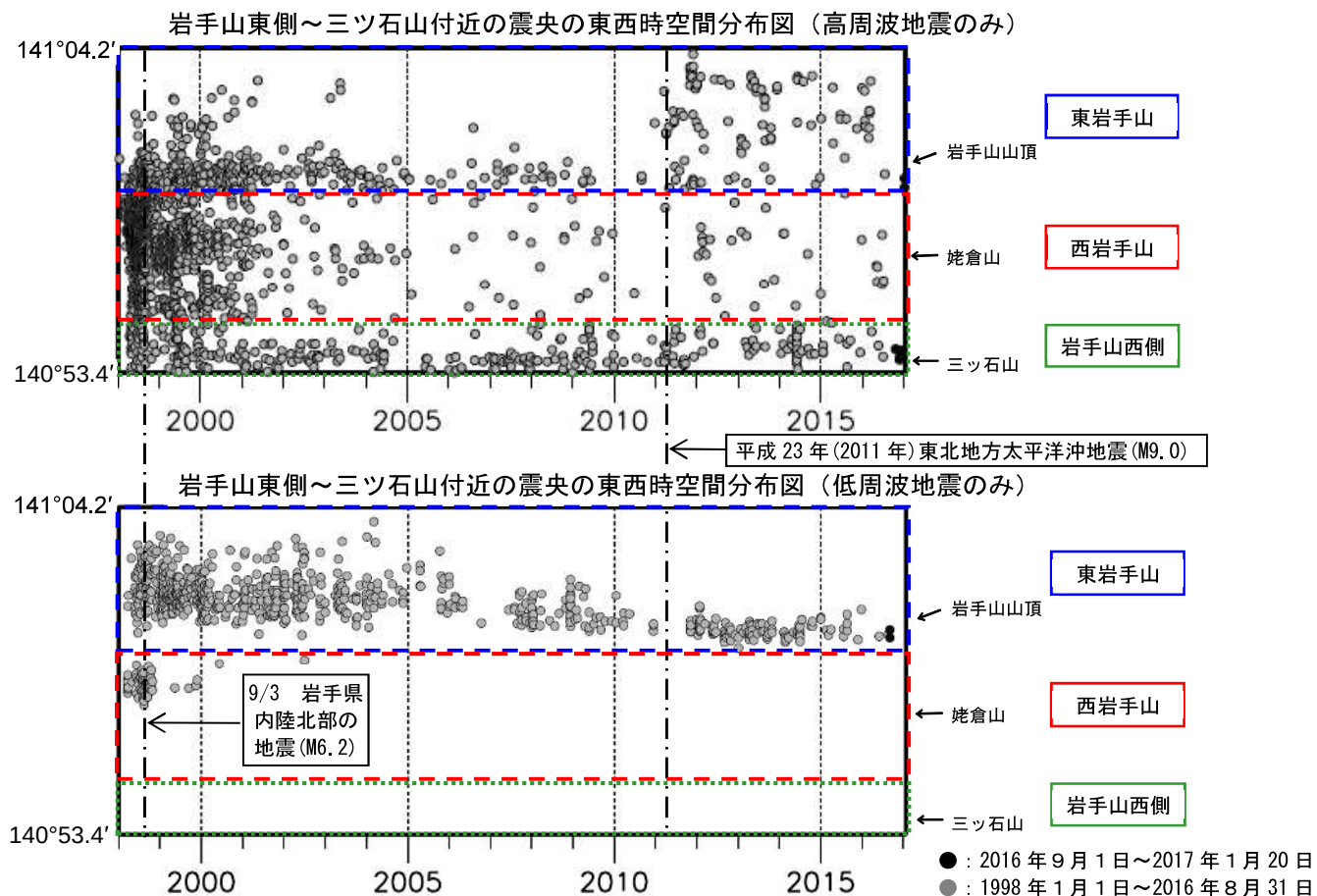
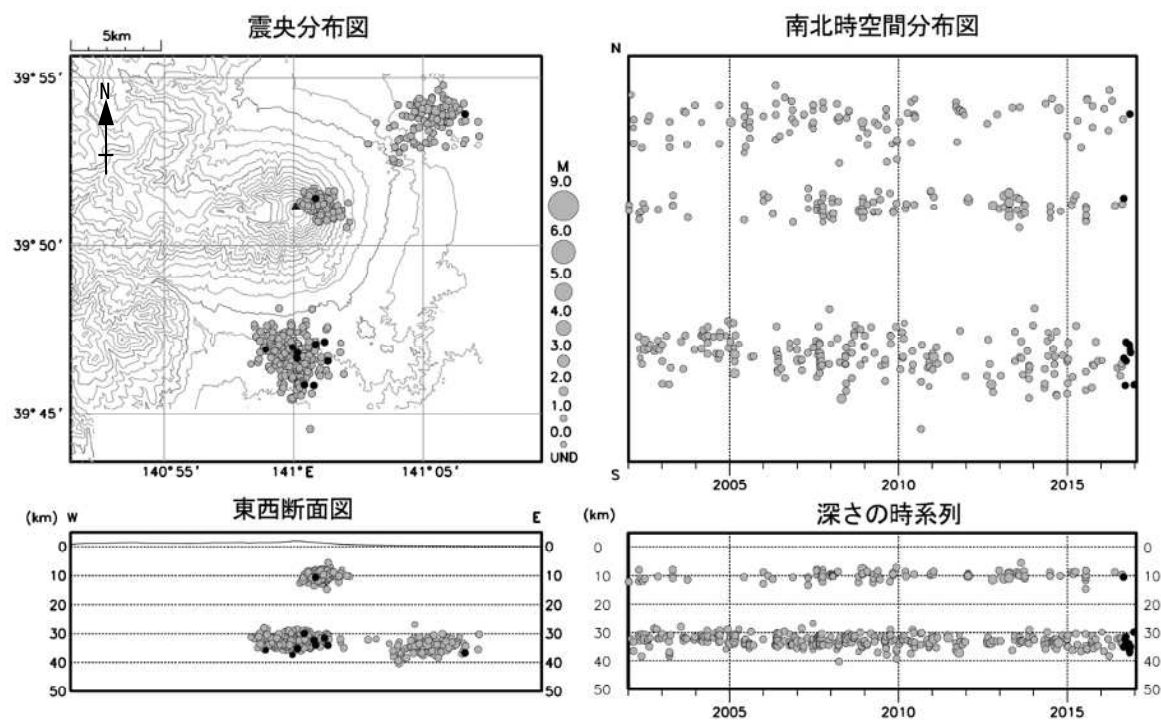


図 7 岩手山東側～三ツ石山付近の震央の東西時空間分布図（1998 年 1 月～2017 年 1 月 20 日）

- ・図 8 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。



● : 2016 年 9 月 1 日～2017 年 1 月 20 日      ● : 2002 年 1 月 1 日～2016 年 8 月 31 日

図 8 岩手山 一元化震源による低周波地震活動 (2002 年 1 月～2017 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表示されることがある。

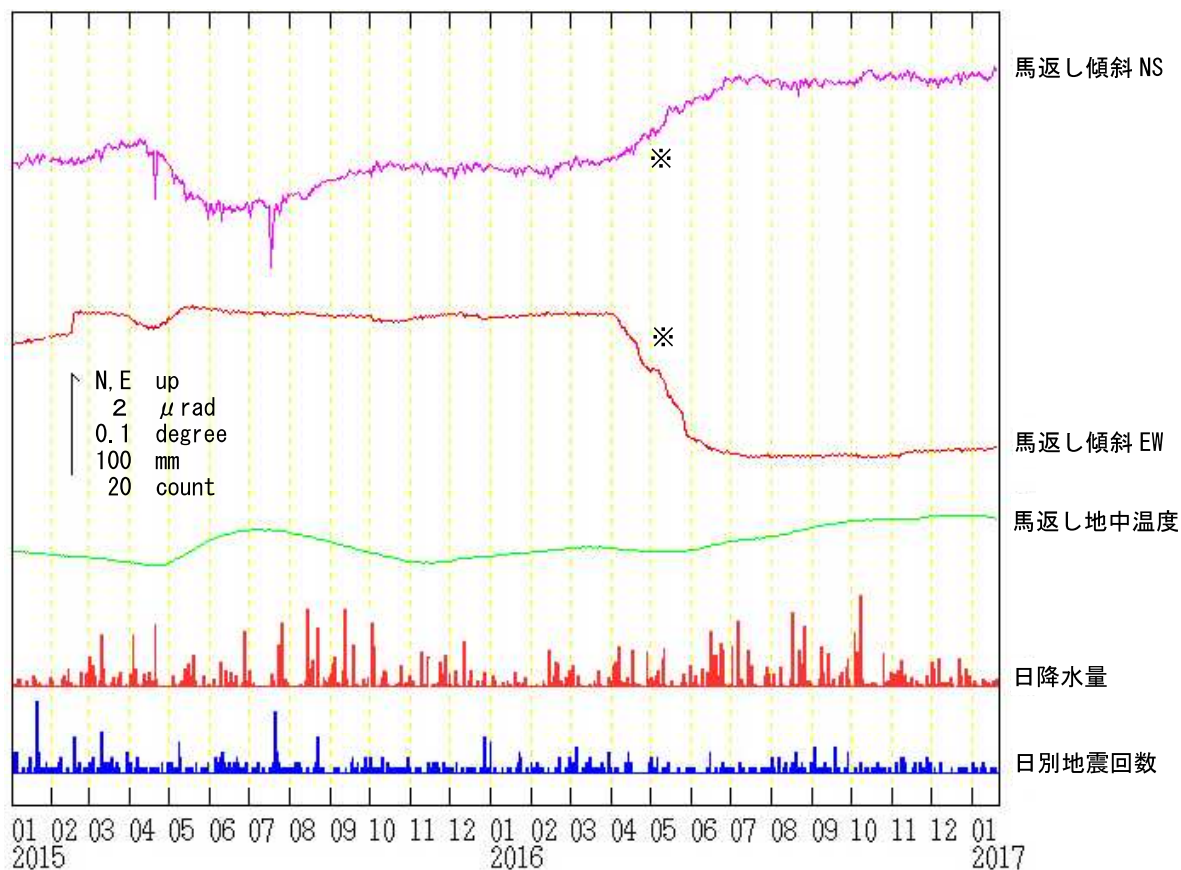


図 9 岩手山 馬返し観測点における傾斜変動  
(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
  - ・ 日降水量は葛根田地域雨量観測所で観測された日降水量である。
  - ・ 日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ※周辺工事による変動と推定される。



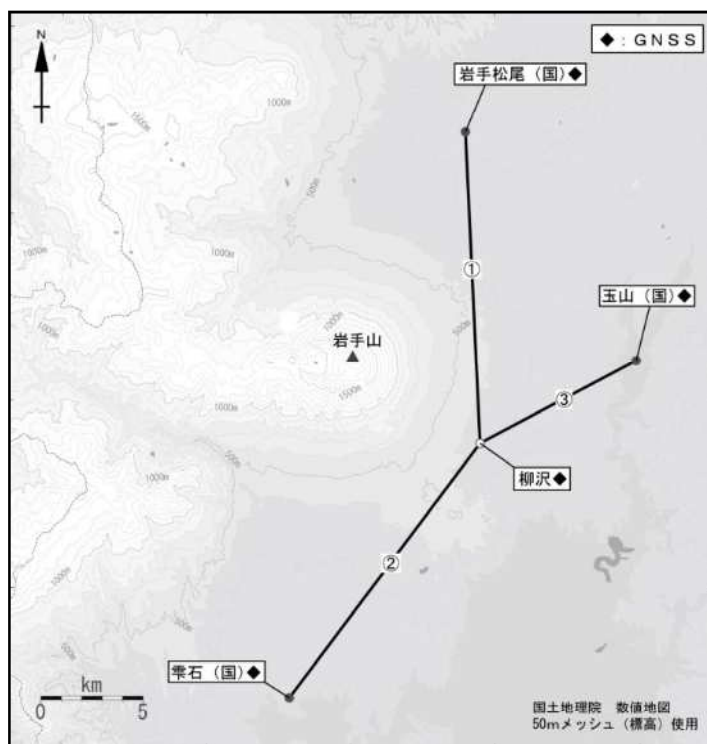


図 10 岩手山 GNSS 観測点配置図

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①～③は図 11 の①～③に対応している。

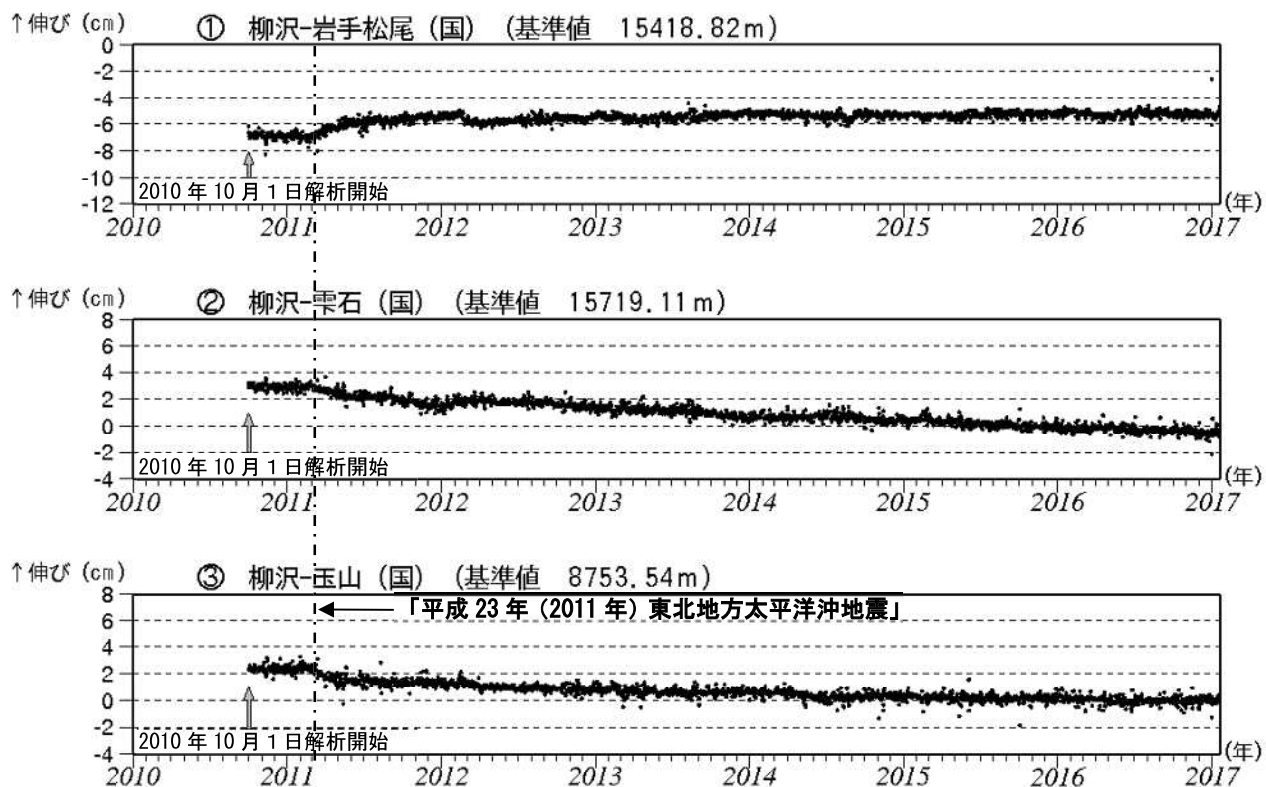


図 11 岩手山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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 10 の GNSS 基線①～③に対応している。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

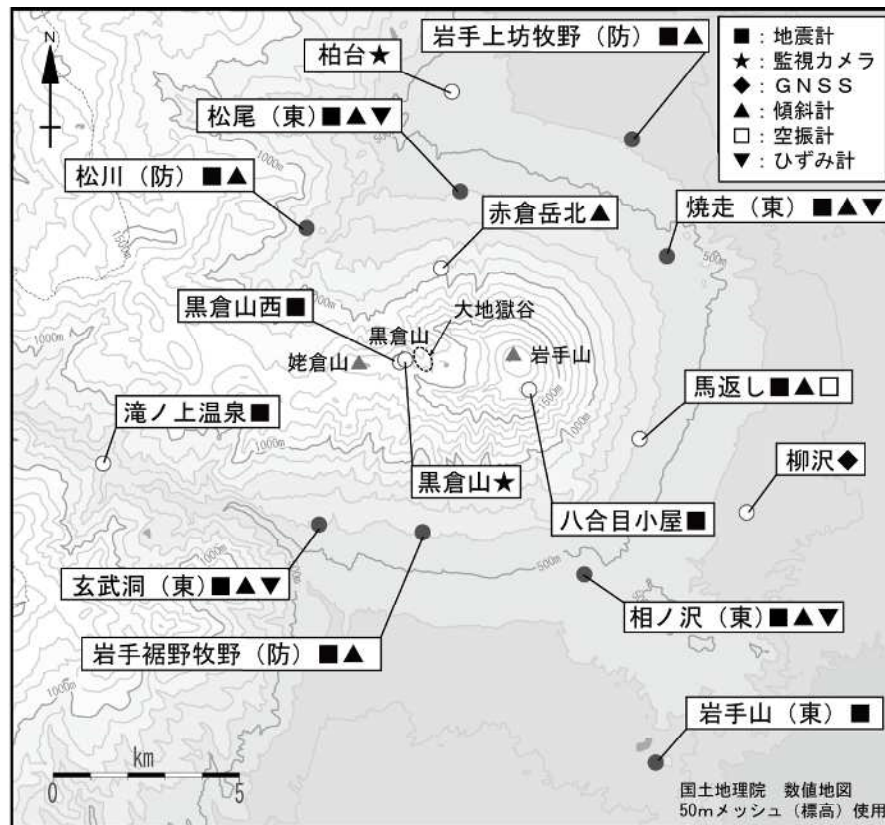


図 12 岩手山 観測点配置図

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

※黒倉山西、黒倉山、赤倉岳北 : 2016年12月1日運用開始。

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

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 1. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-790       | 北行       | 右        | 2015. 06. 16 | 2016. 06. 28 | 図 1 |

### 2. 解析結果

北行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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を行っていないため、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



2015/06/16 – 2016/06/28

378 days

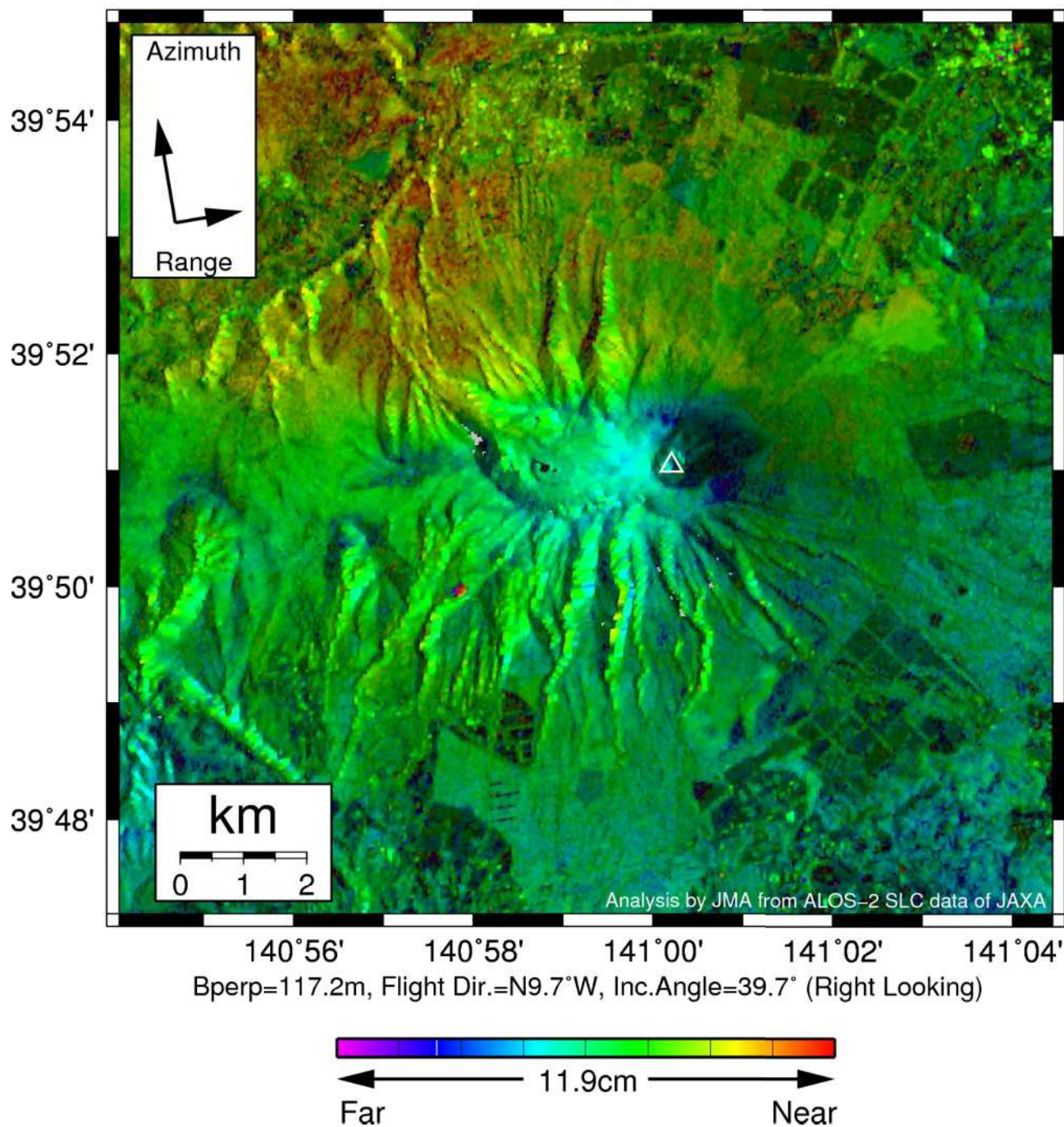
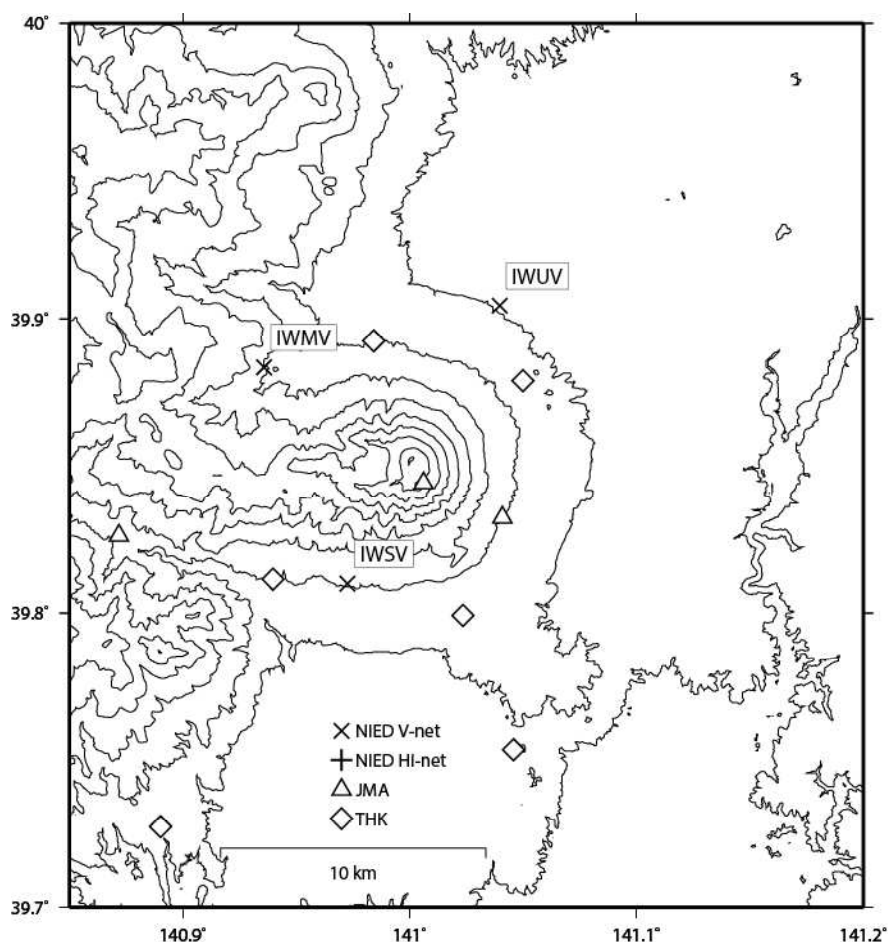


図 1 パス 124-790 の干渉解析結果

図中の丸印（橙）は気象庁の GNSS 連続観測点を示す。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## 岩手山の火山活動について



この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ（標高）を使用した。

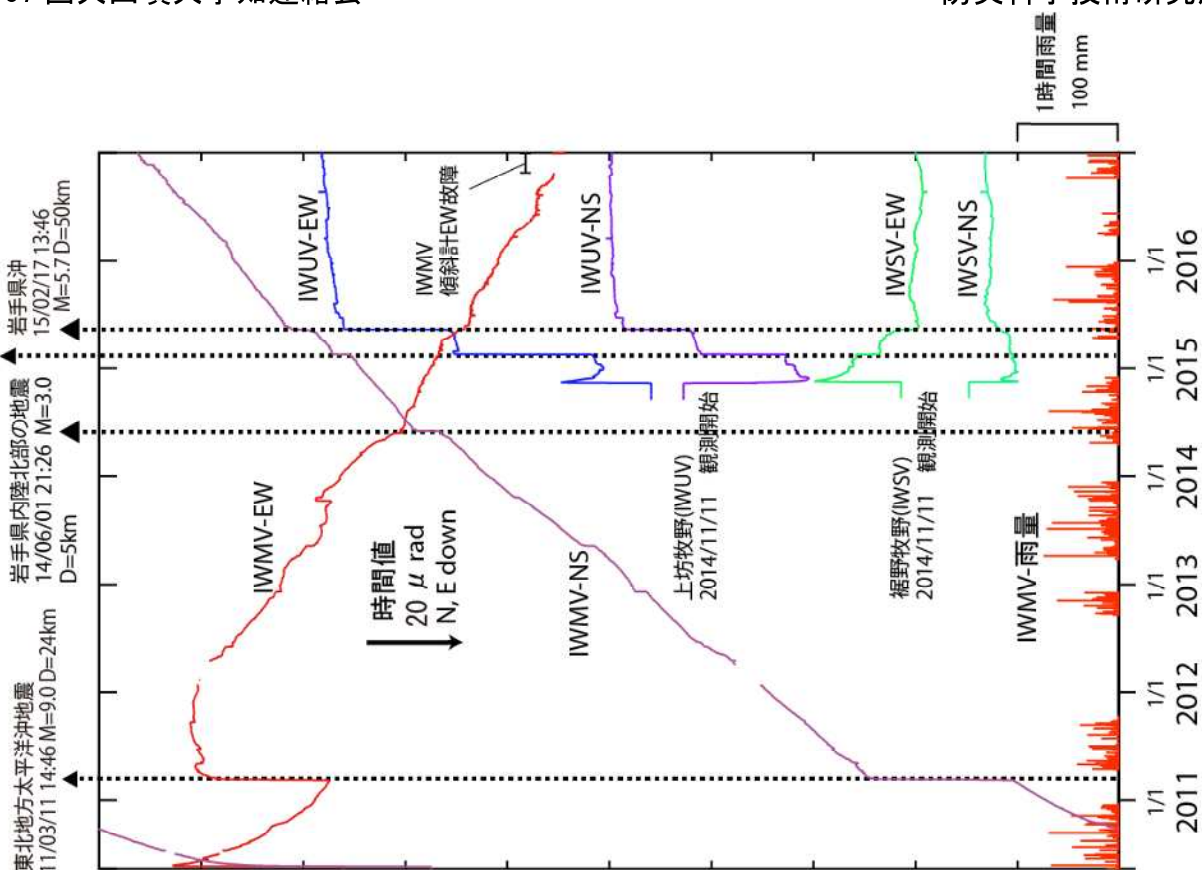
IWMV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS  
IWSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS  
IWUV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

### 資料概要

#### ○ 地殻変動

火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められなかった。

岩手山の傾斜変動 (2010/05/12~2016/12/31)



岩手山の傾斜変動 (2016/05/01~2017/01/04)

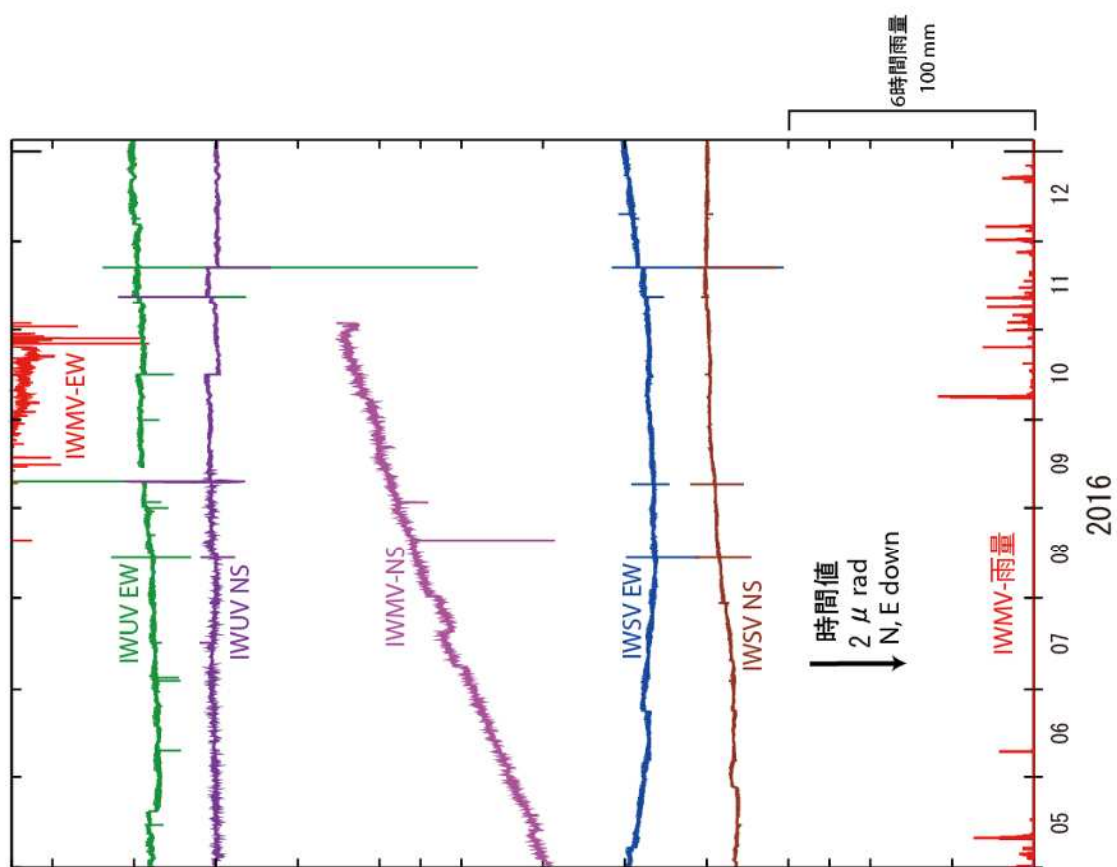


図1 岩手山の傾斜変動

岩手山



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、  
2016 年 7 月 28 日－2016 年 12 月 31 日の地殻変動【雫石(0165) 固定】※速報暦使用

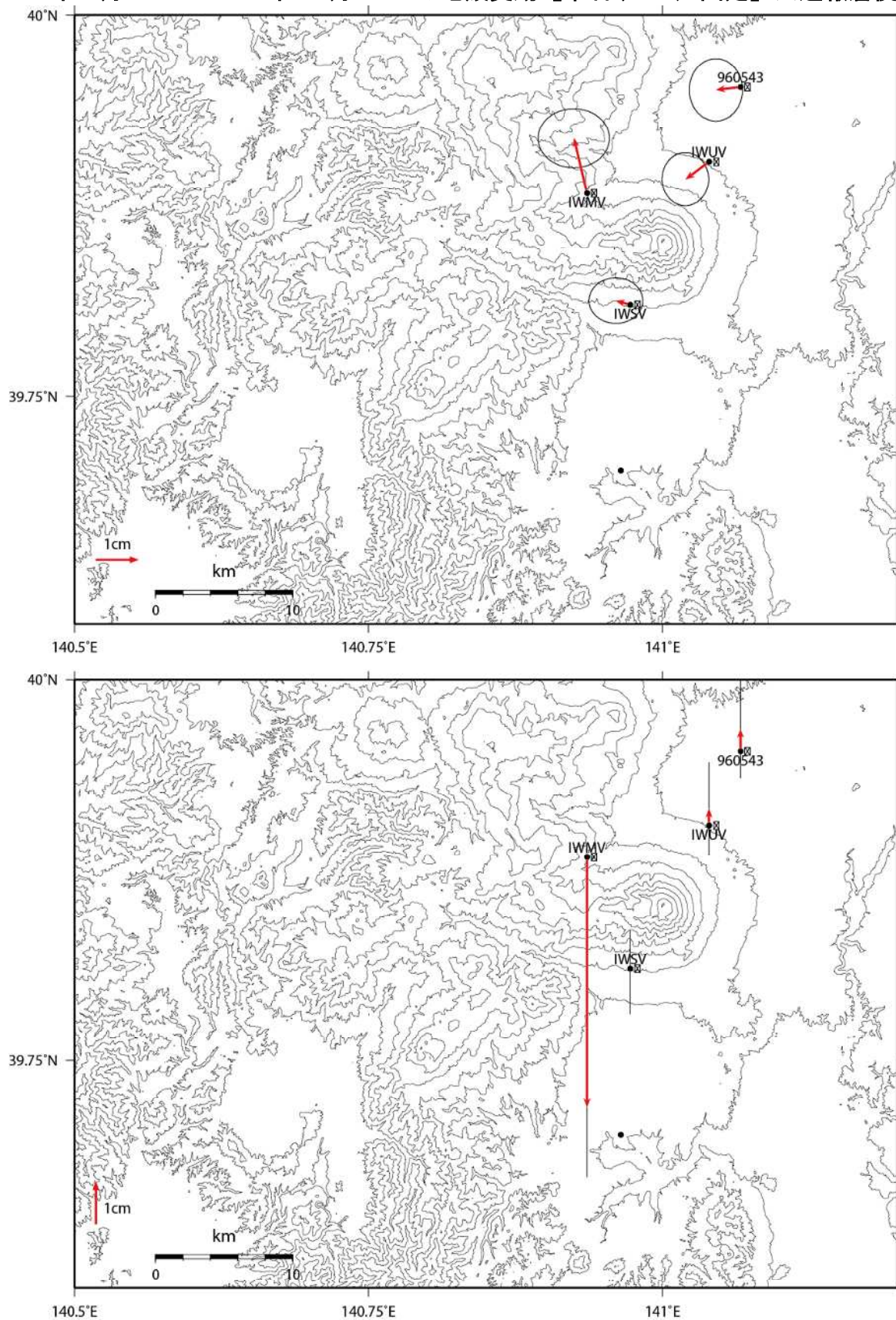


図 2 岩手山の GNSS 解析結果ベクトル図。

岩手山

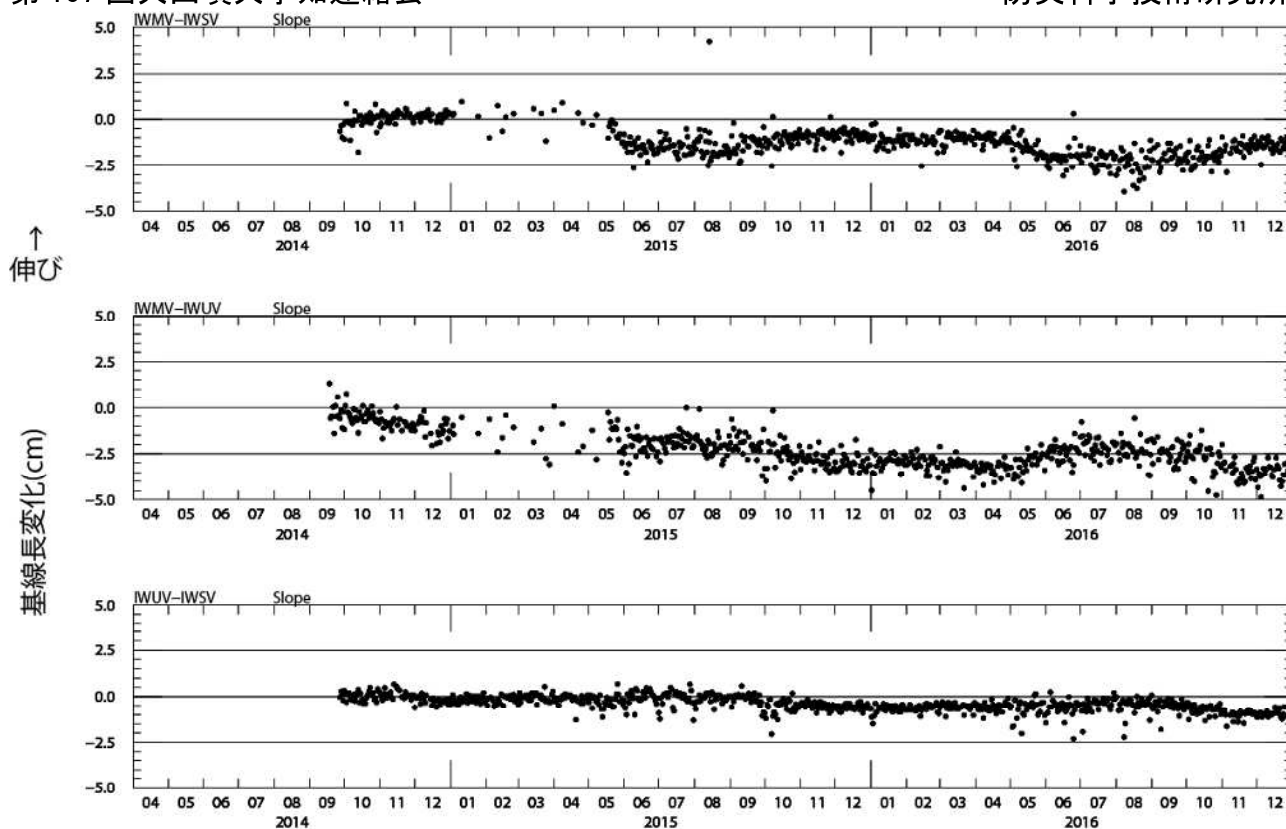


図3 防災科研観測点，松川，裾野牧野，上坊牧野間の基線長変化.  
松川観測点（IWMV）は2015/1/5-5/19の期間において，データ異常が確認されている。

表1 GNSS観測履歴

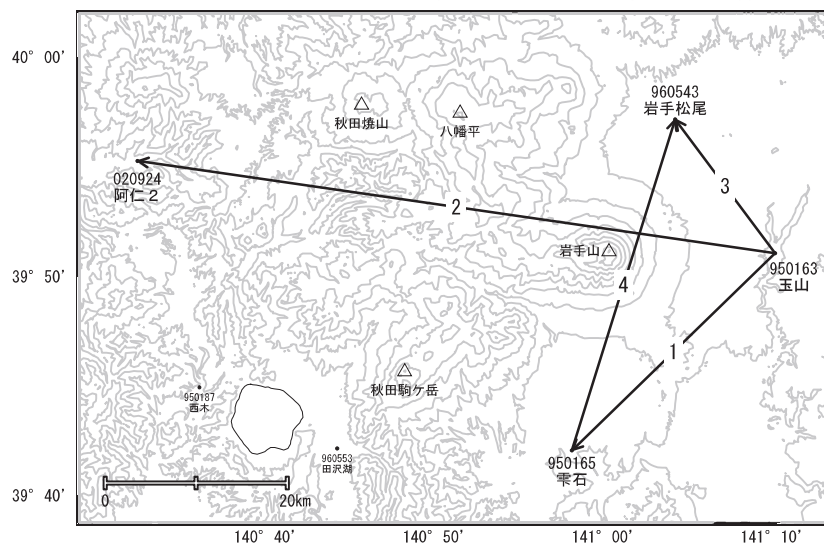
| 観測点番号 | 観測点名              | 図中記号 | 日付                       | 保守内容         |
|-------|-------------------|------|--------------------------|--------------|
|       | 岩手山松川<br>(IWMV)   |      | 2010/3/17                | 2周波観測開始      |
|       |                   |      | 2015/1/5～<br>2015/5/19   | データ異常        |
|       |                   |      |                          |              |
|       | 岩手山上坊牧野<br>(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～<br>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<br>(IWSV) |      | 2014/9/26                | 2周波観測開始      |



# 岩手山

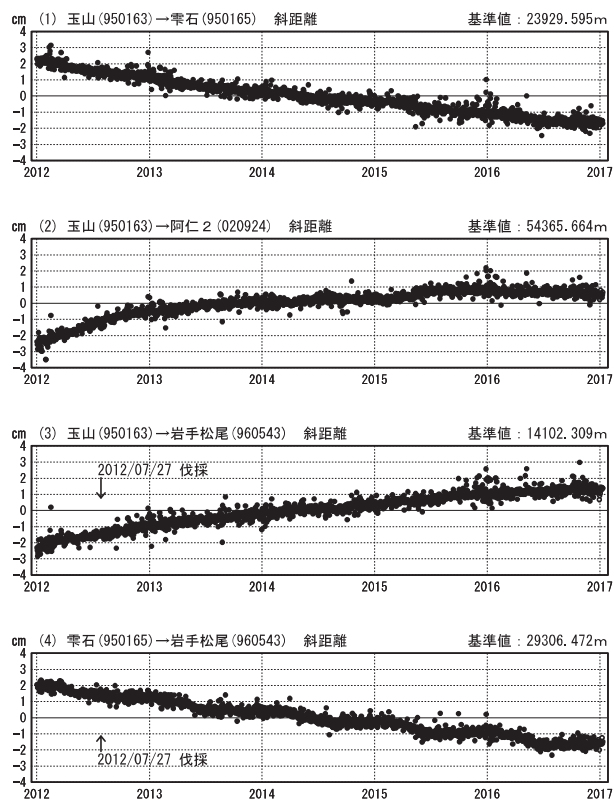
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

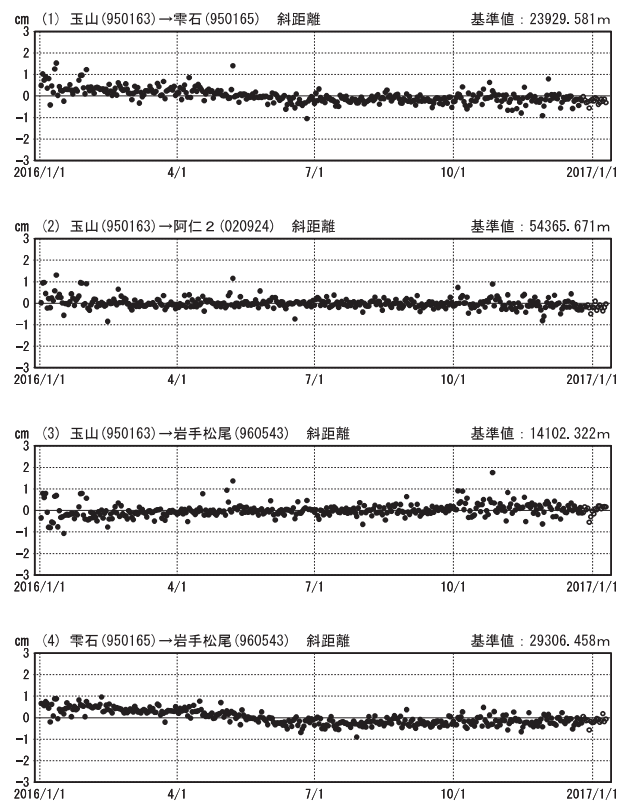
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



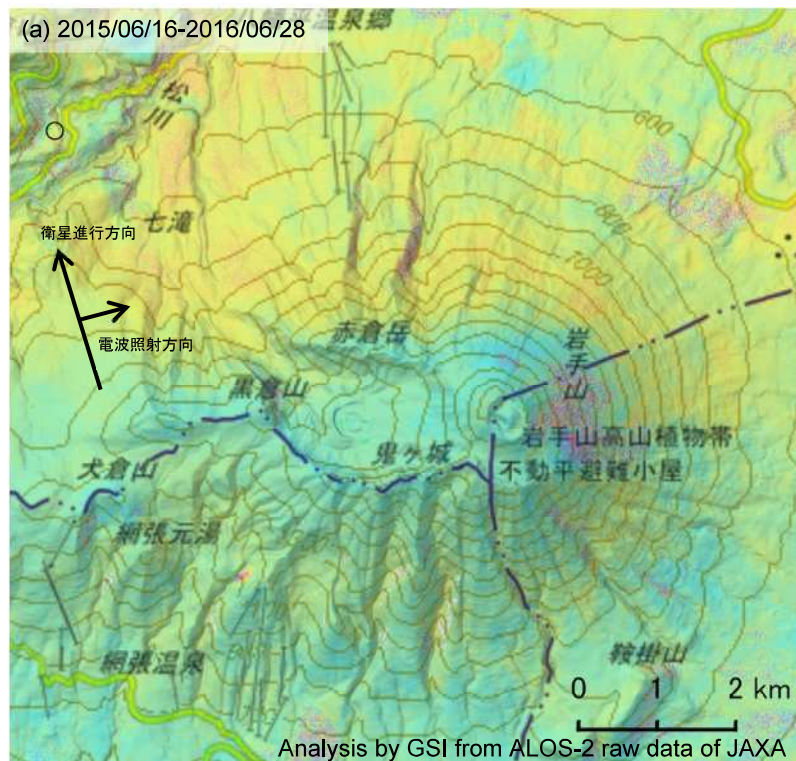
国土地理院

※[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

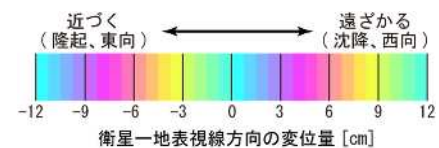
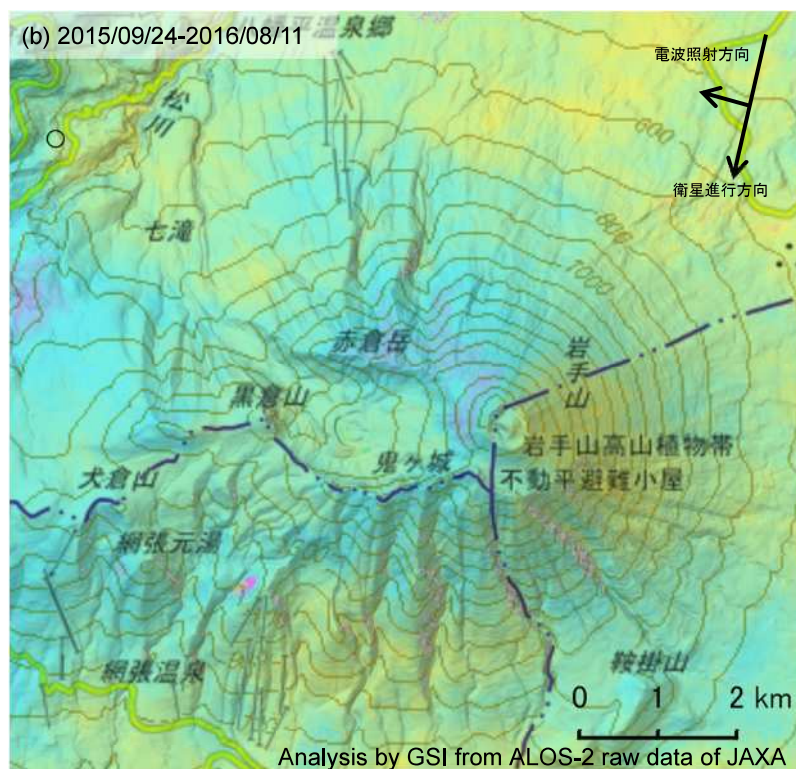
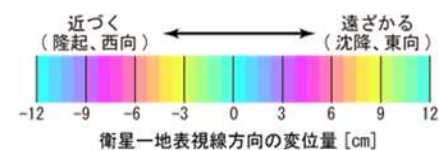
判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/16<br>2016/06/28<br>23:32 頃<br>(378 日間) | 2015/09/24<br>2016/08/11<br>11:41 頃<br>(322 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(中心) | 39.8°                                           | 36.3°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | + 119 m                                         | + 51 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 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

岩手山

# 秋 田 駒 ケ 岳

(2017 年 1 月 20 日現在)

め だけ

女岳では、地熱域が引き続きみられている。

火山性地震が一時的に増加することもあったが、地震活動は概ね低調に経過した。地殻変動及び噴気活動に特段の変化はみられないが、地熱活動が続いていることから今後の火山活動の推移に注意が必要である。

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

## ○概況（2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日）

### ・噴気等の表面現象の状況、熱活動（図 1～8、図 9-①）

め だけ

女岳では、地熱域が引き続きみられている。

9 月から 12 月にかけて第二管区海上保安本部仙台航空基地が撮影した上空からの映像によると、女岳山頂付近の地形や噴気の状況に特段の変化は認められなかった。

10 月 26 日から 29 日にかけて実施した現地調査では、前回（2016 年 7 月 12～13 日）の観測と比較して、女岳の山頂北部、北斜面、北東斜面、南東火口及びその外側の一部の地熱域の拡がりや地中温度、噴気の状態に大きな変化は認められなかった。

東北地方整備局が設置している監視カメラによる観測では、女岳からの噴気の高さは 30m 以下で経過し、女岳の噴気活動は低調な状態で経過した。

### ・地震活動（図 9-②③、図 10、11）

10 月 19 日に女岳の北東約 5 km 付近の深さ 2～3 km で火山性地震が一時的に増加した。マグニチュードは最大 2.3 で、震度観測点で震度 1 以上を観測した地点はなかったが、地元への聞き取り調査によると体を感じる揺れがあったとのことであった。

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 12～16）

GNSS 連続観測、10 月 26 日から 29 日にかけて実施した GNSS 繰り返し観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。





図 1 秋田駒ヶ岳 女岳からの噴気の状況（9月16日16時52分頃）

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

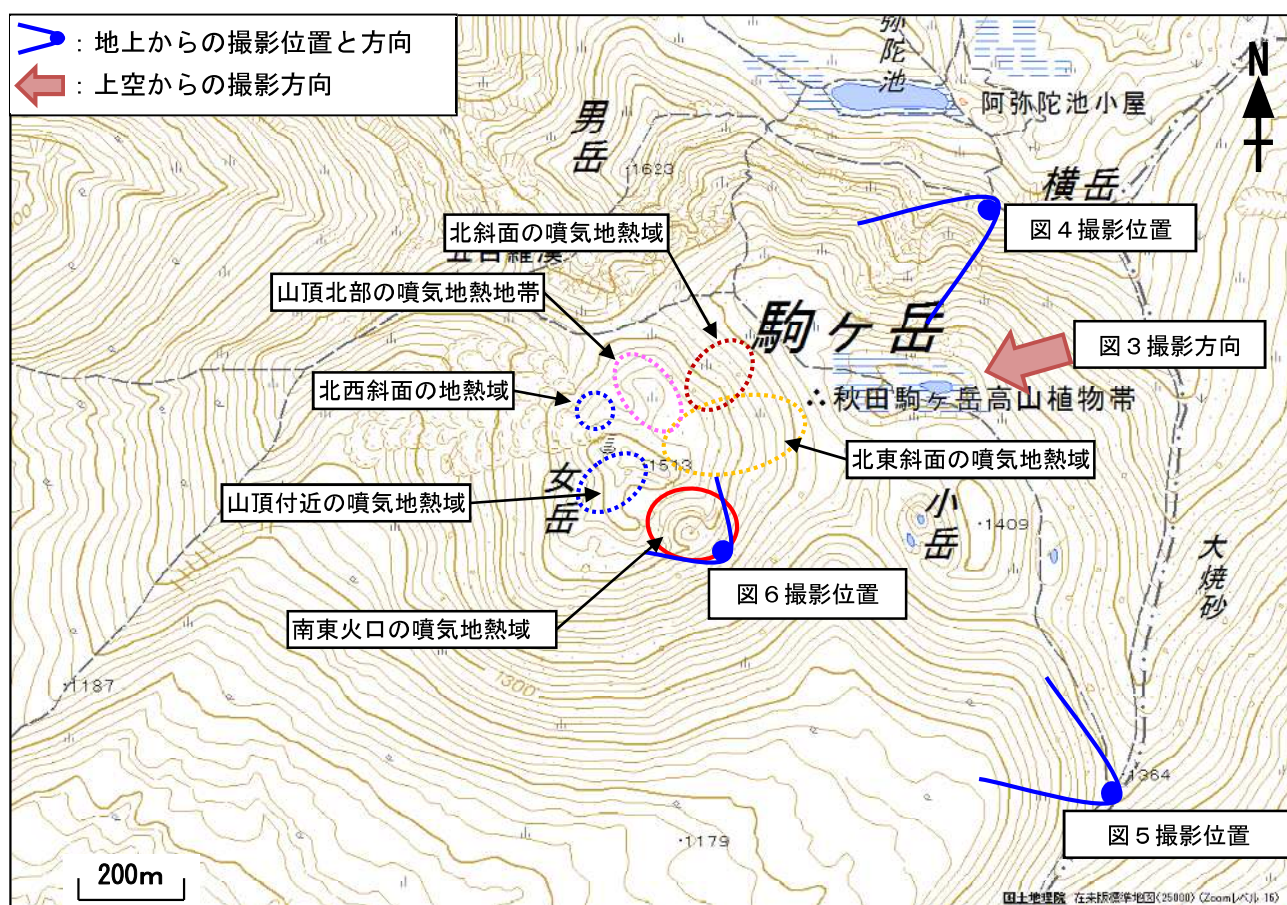


図 2 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域の分布図及び写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置

1) 赤外熱映像装置による。



図 3 秋田駒ヶ岳 東北東方向の上空から撮影した女岳の状況  
・女岳山頂付近の地形や噴気の状況に特段の変化は認められなかった。



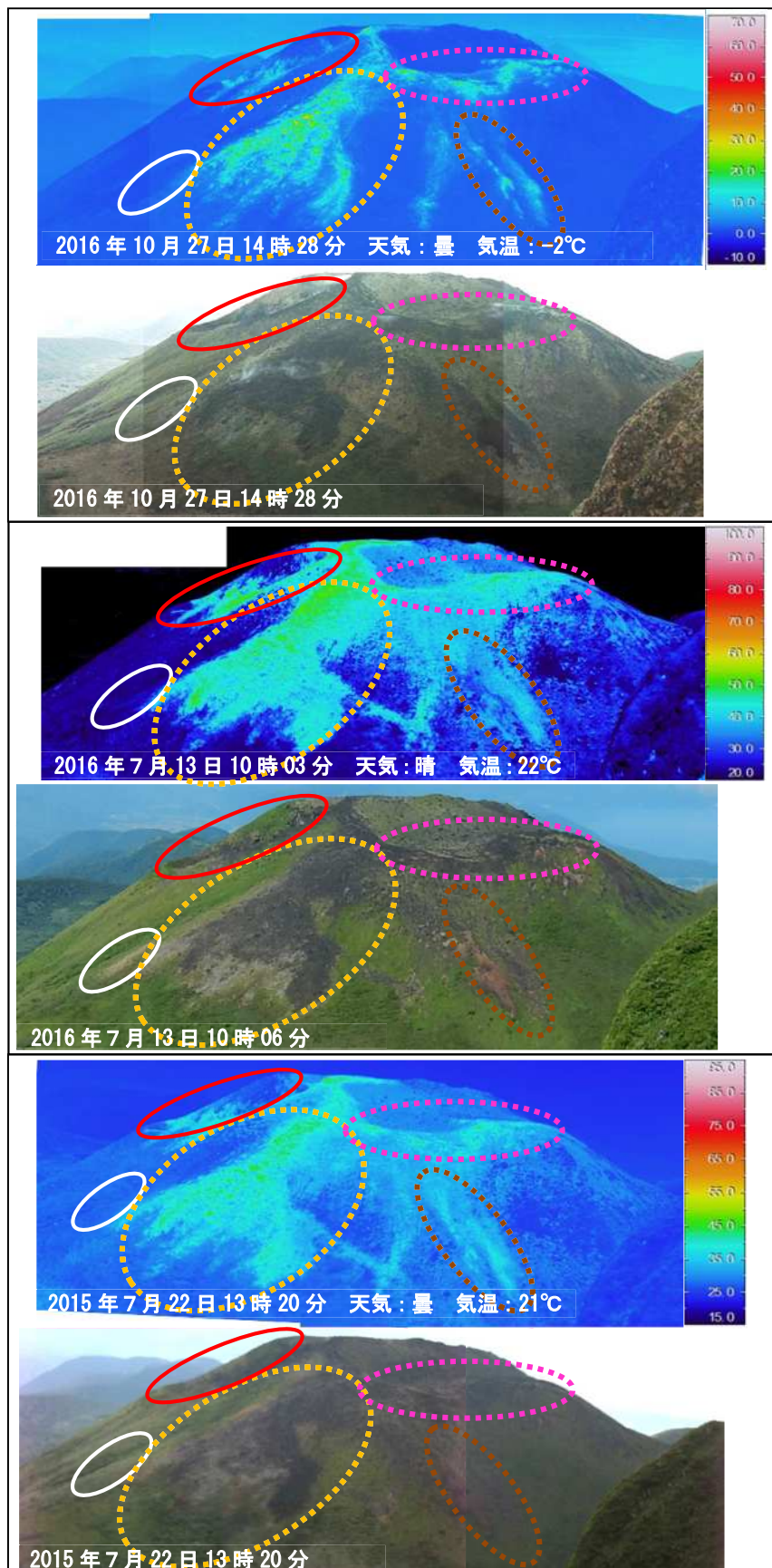


図4 秋田駒ヶ岳 北東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

- ・ 山頂北部（桃色破線）、北斜面（茶色破線）、北東斜面（橙色破線）、南東火口（赤色実線）のいずれにおいても、引き続き地熱、噴気活動が継続していることを確認した。
- ・ 2016年7月13日に北東斜面の一部（白色実線）で植生の枯死域を新たに確認したが、2016年10月27日は明瞭な枯死域は認められなかった。

※2016年10月27日に撮影した地表面温度分布は、日射の影響をほとんど受けない条件での観測となり、地熱域の状況をより正確に表していると考えられる。2016年7月13日及び2015年7月22日は日射の影響を強く受けていると考えられるが、裸地の分布等を考慮すれば、地熱域に大きな変化はないとみられる。



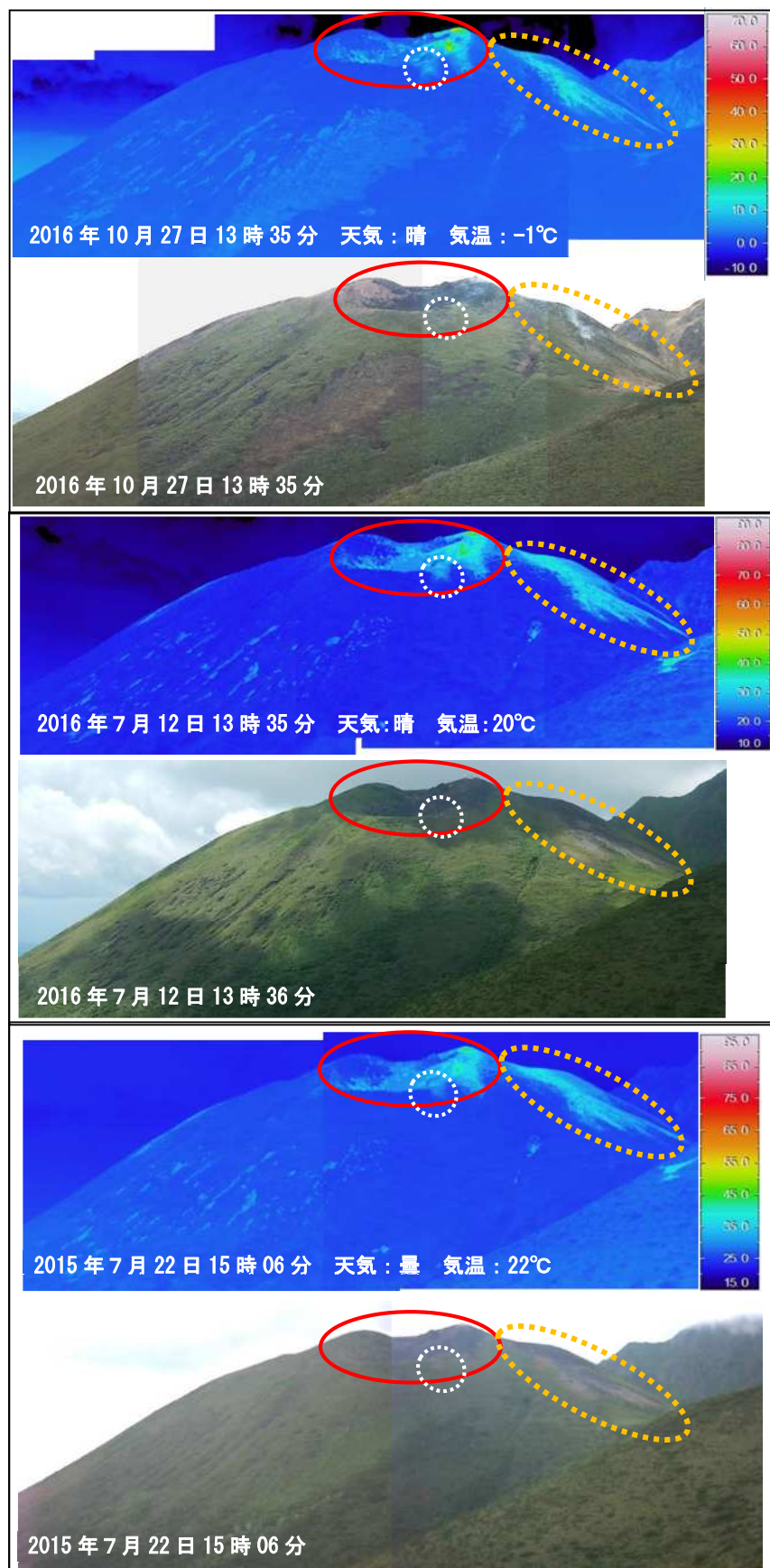


図5 秋田駒ヶ岳 南東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

- ・北東斜面（橙色破線）の地熱域が引き続き認められた。南東火口（赤色実線）においては、2015年7月22日に拡大が認められた南東火口縁外側の地熱域（白色破線）が引き続き認められた。

※2016年10月27日に撮影した地表面温度分布は、日射の影響をほとんど受けない条件での観測となり、地熱域の状況をより正確に表していると考えられる。2016年7月12日及び2015年7月22日は日射の影響を受けていると考えられるが、熱異常域の広がりには大差ないことから、地熱域に大きな変化はないとみられる。

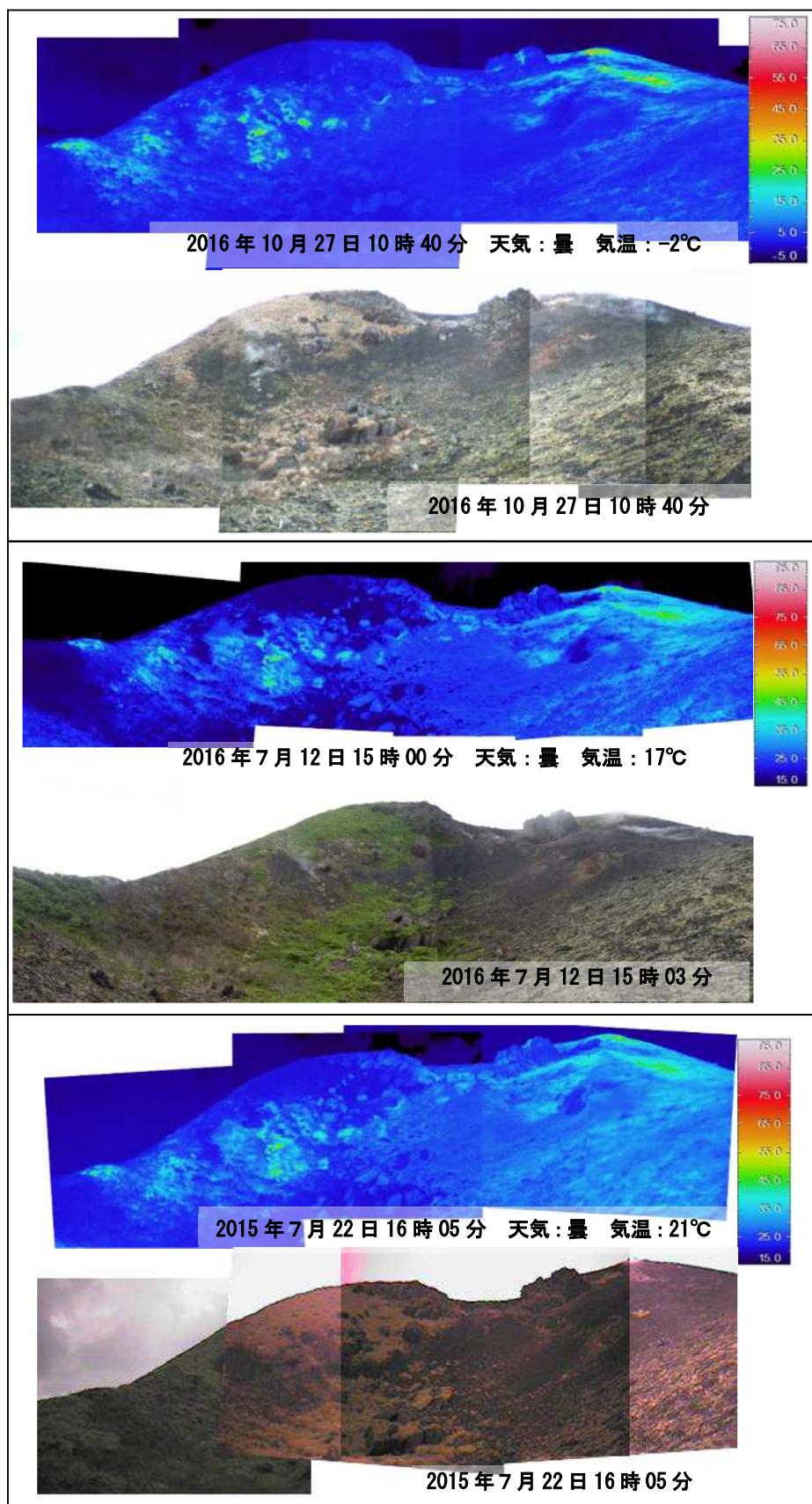


図6 秋田駒ヶ岳 南東方向から撮影した南東火口内の状況と地表面温度分布

・南東火口内では、地熱域及び噴気活動が引き続き認められた。

※2016年10月27日に撮影した地表面温度分布は、日射の影響をほとんど受けない条件での観測となり、地熱域の状況をより正確に表していると考えられる。2016年7月12日及び2015年7月22日は日射の影響を受けていると考えられるが、熱異常域の広がりには大差ないことから、地熱域に大きな変化はないとみられる。



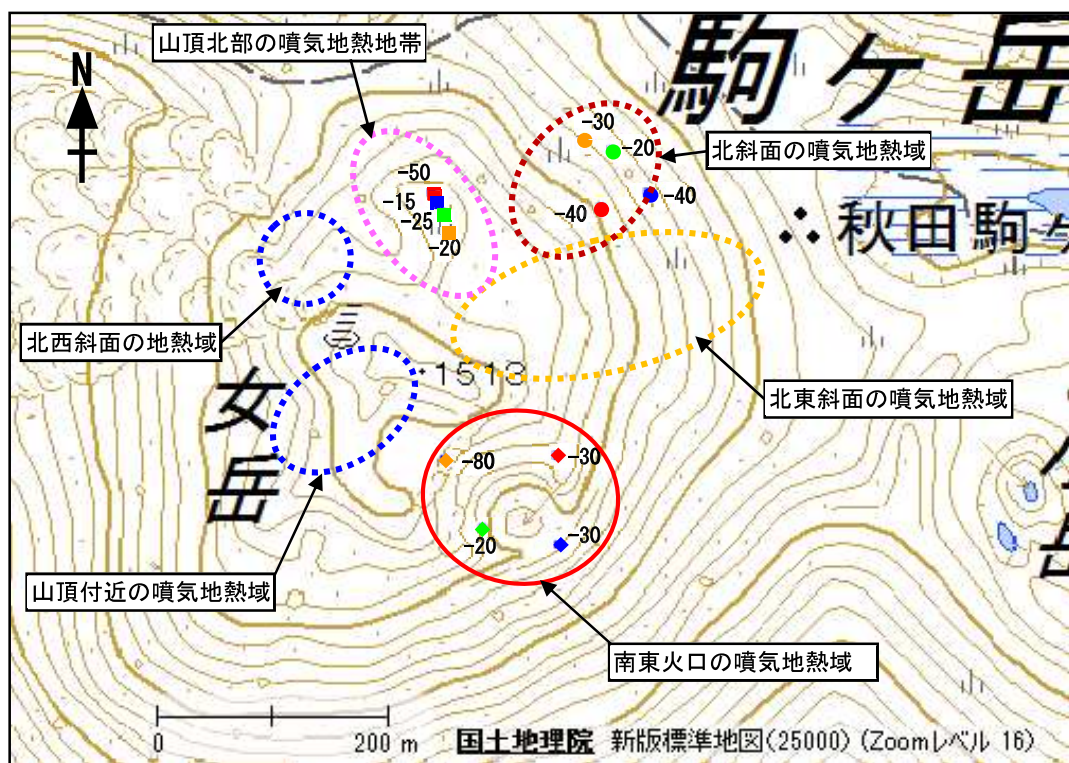


図 7 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域の分布図及び地中温度測定位置

- ・ 図中の■●◆は測定位置を示す。形と色は図 8 に対応している。数字はこれまでの平均的な測定深度 (cm) を示す。

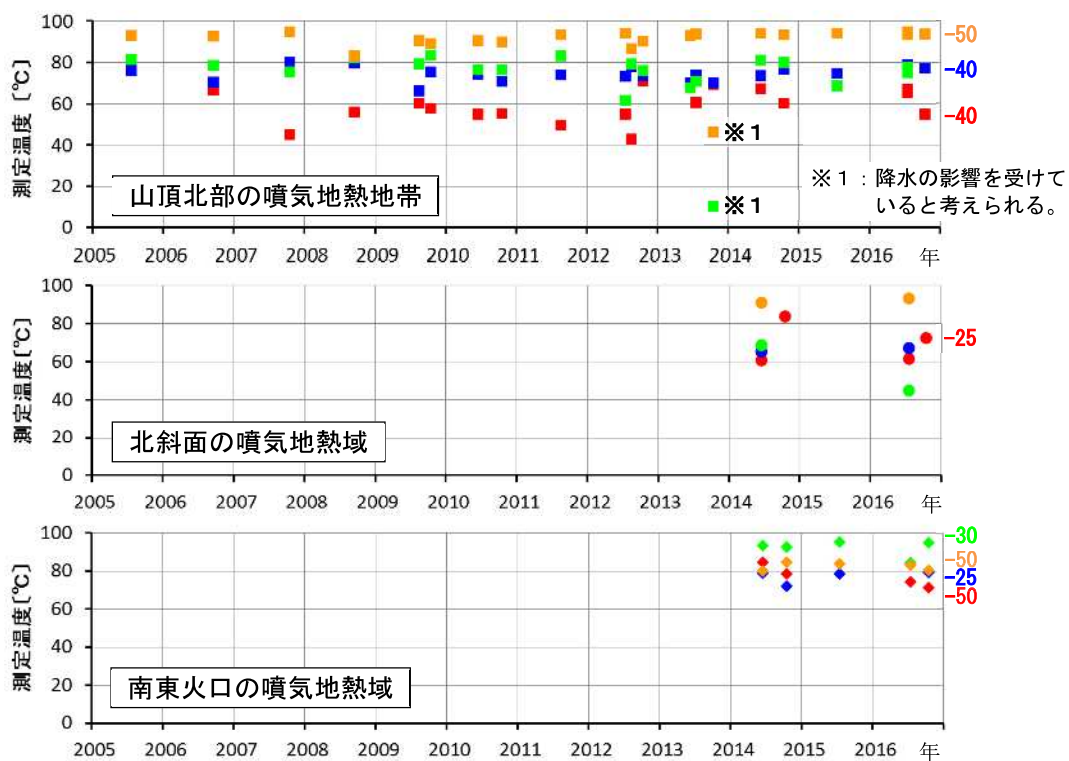


図 8 秋田駒ヶ岳 女岳の地熱域における地中温度 (2015 年 7 月～2016 年 10 月)

- ・ 地中温度に大きな変化は認められなかった。
- ・ 測定位置は図 7 に対応する。
- ・ 右端の数字は 2016 年 10 月の測定深度 (cm) を示す。



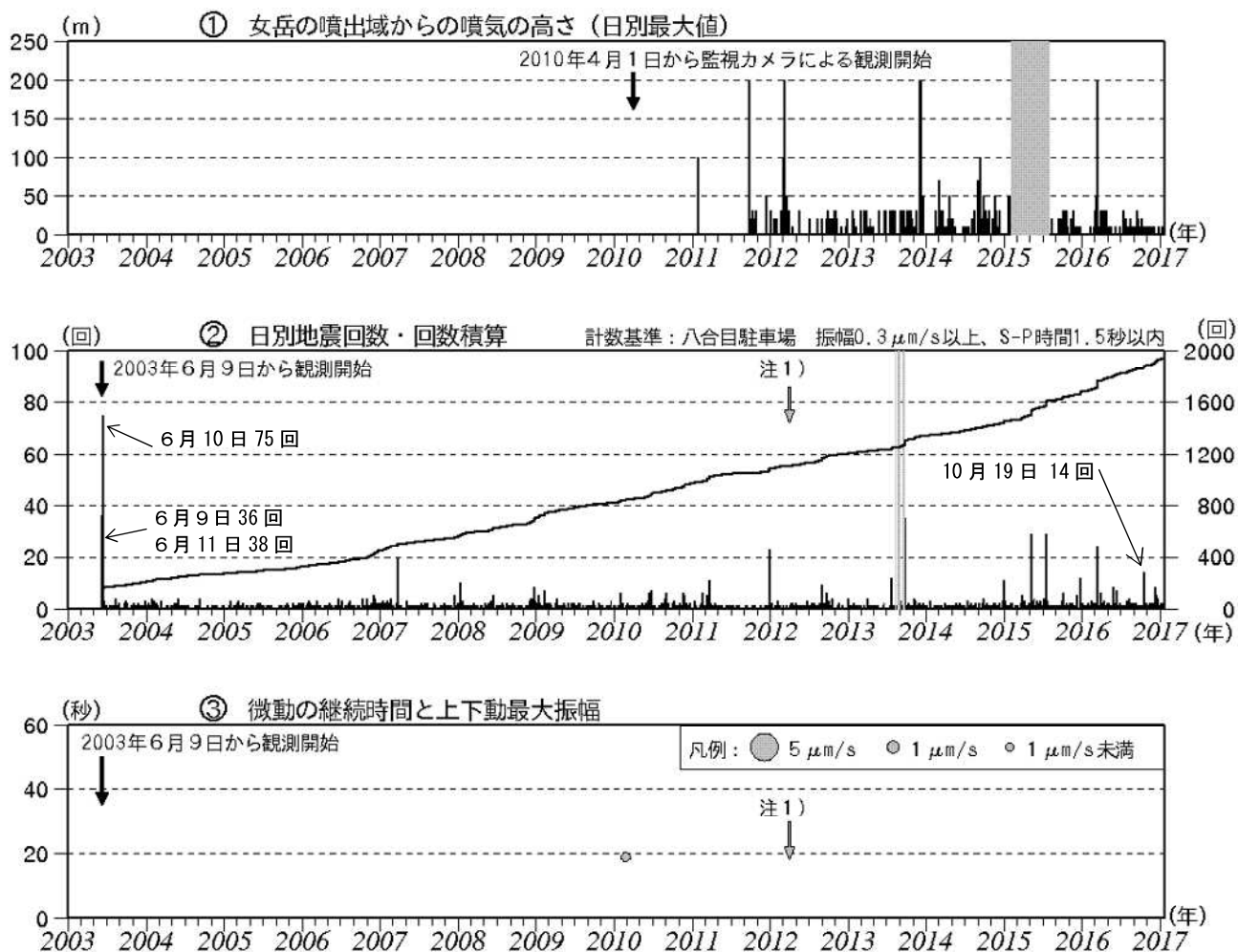


図9 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図（2003年6月～2017年1月20日）

- ・ 10月19日に一時的に火山性地震が一時的に増加したが、その他の期間は少ない状態で経過した。
- ・ 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 [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。

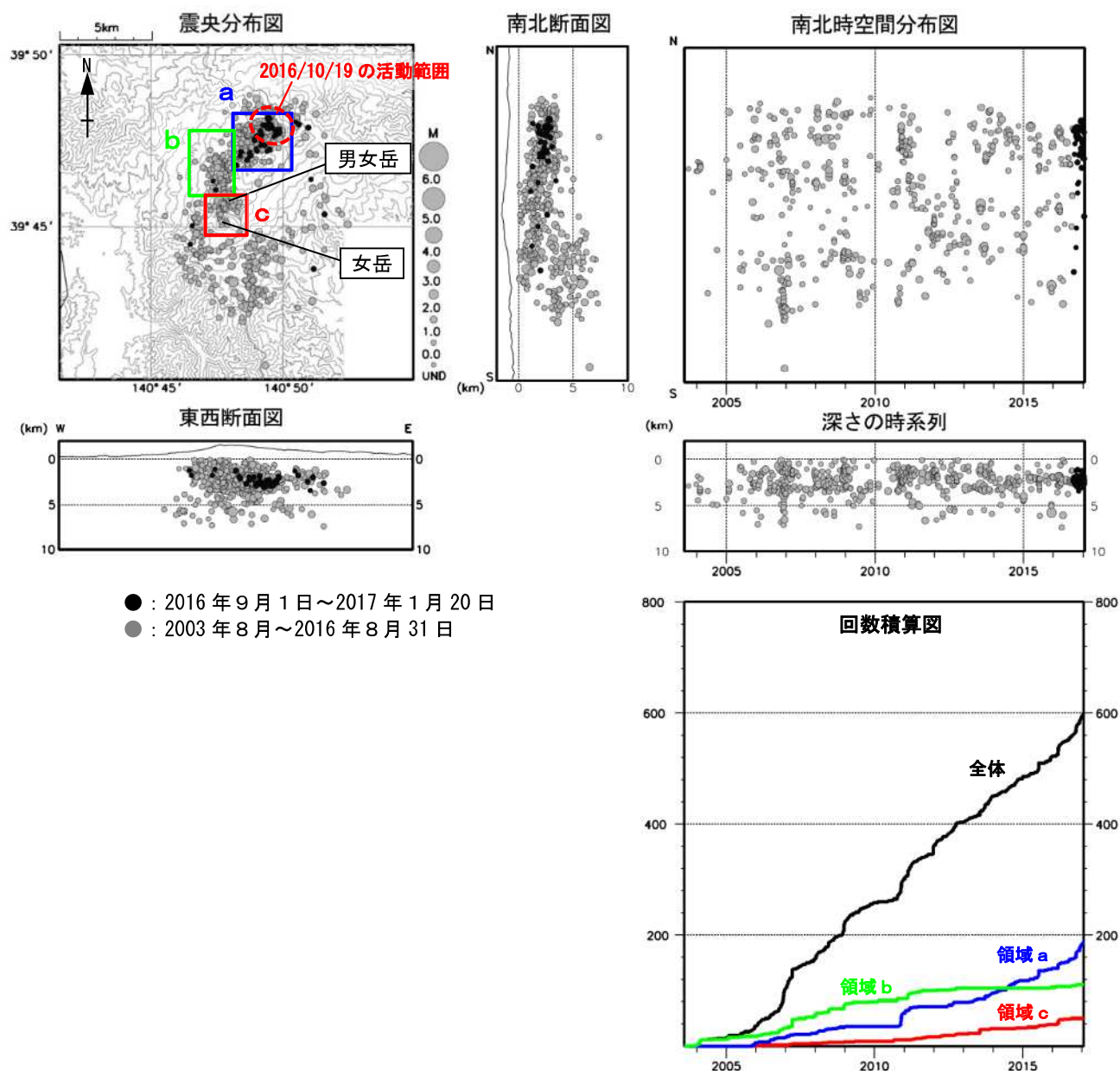


図 10 秋田駒ヶ岳 地震活動 (2003 年 8 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・ 2016 年 10 月 19 日に女岳の北東約 5 km 付近 (領域 a 内) の深さ 2 ～ 3 km で火山性地震が一時的に増加した。
- ・ 表示条件 : 相数 7 相以上、深さフリーで決まった地震
- ・ 速度構造 : 成層構造を使用
- ・ 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。

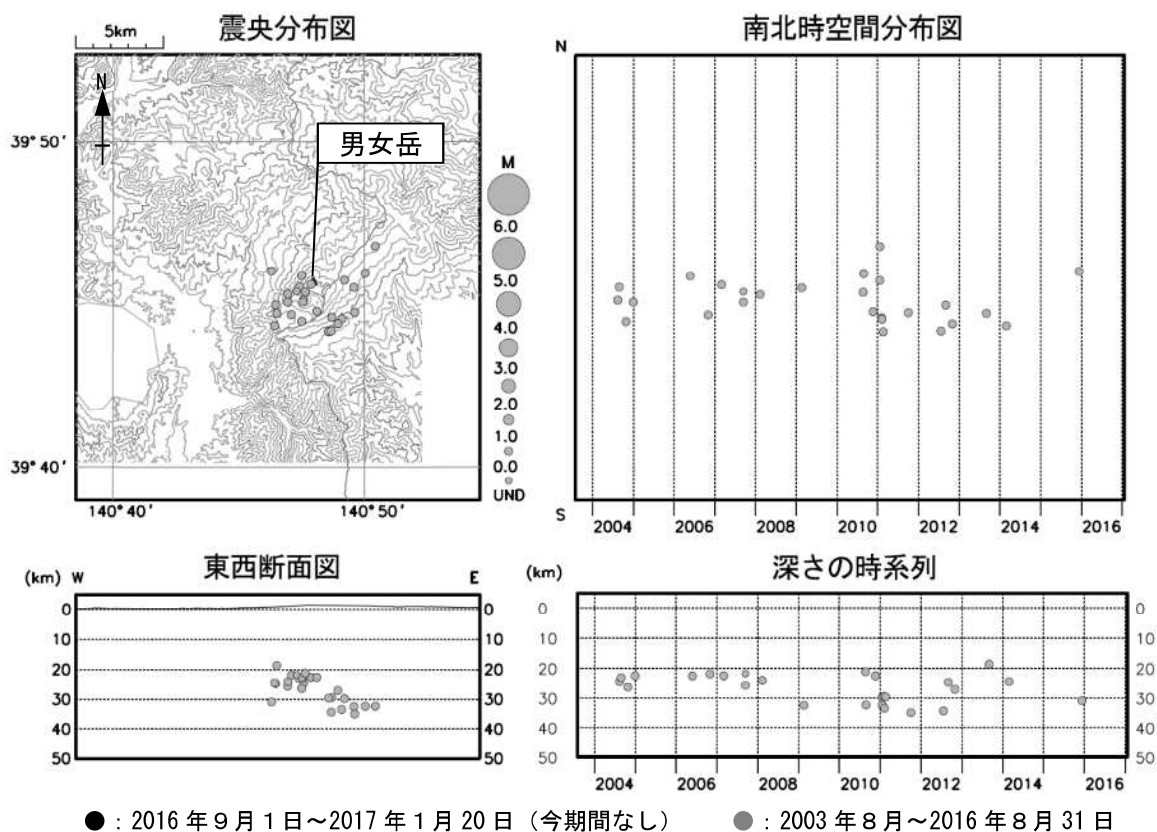


図 11 秋田駒ヶ岳 一元化震源による深部低周波地震活動 (2003 年 8 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。



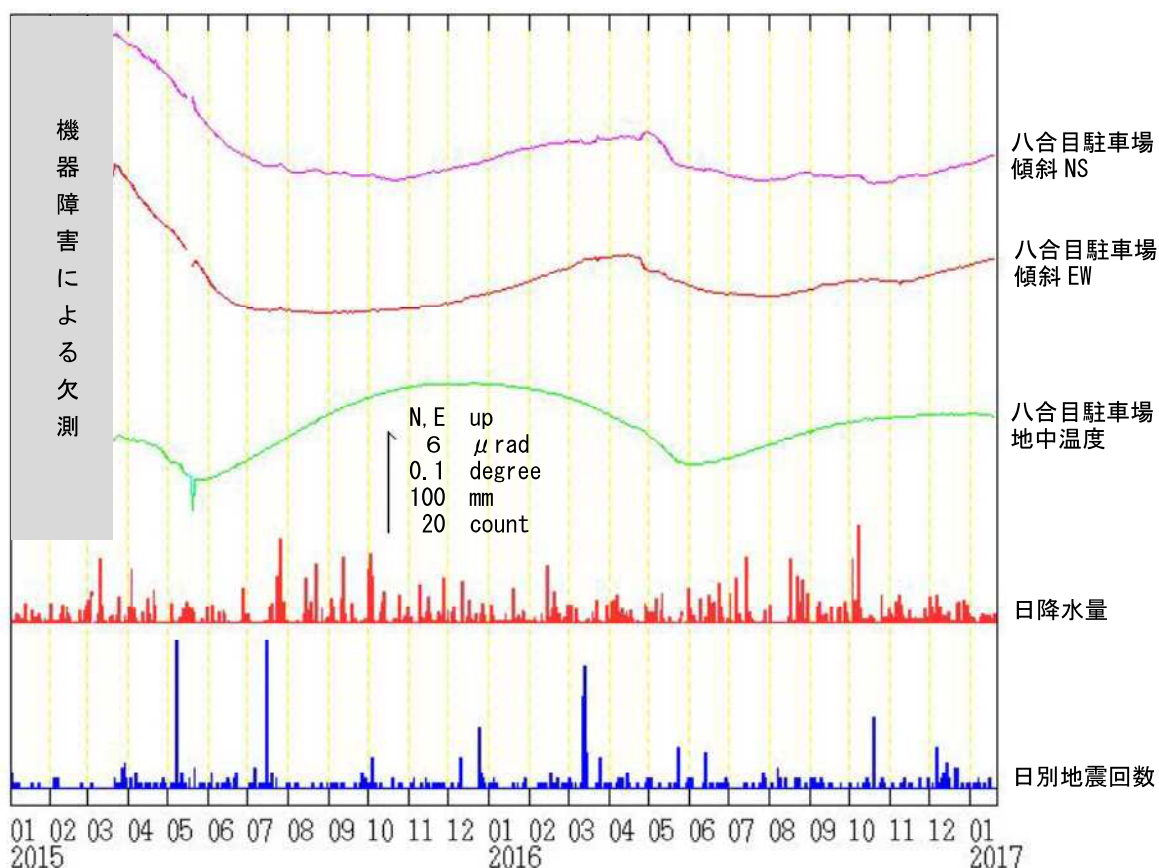


図 12 秋田駒ヶ岳 八合目駐車場観測点における傾斜変動

(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・2014 年 12 月 13 日～2015 年 3 月 20 日までは機器障害のため欠測となっている。
- ・日降水量は田沢湖地域気象観測所で観測された日降水量である。
- ・日別地震回数は深部低周波地震を含む。

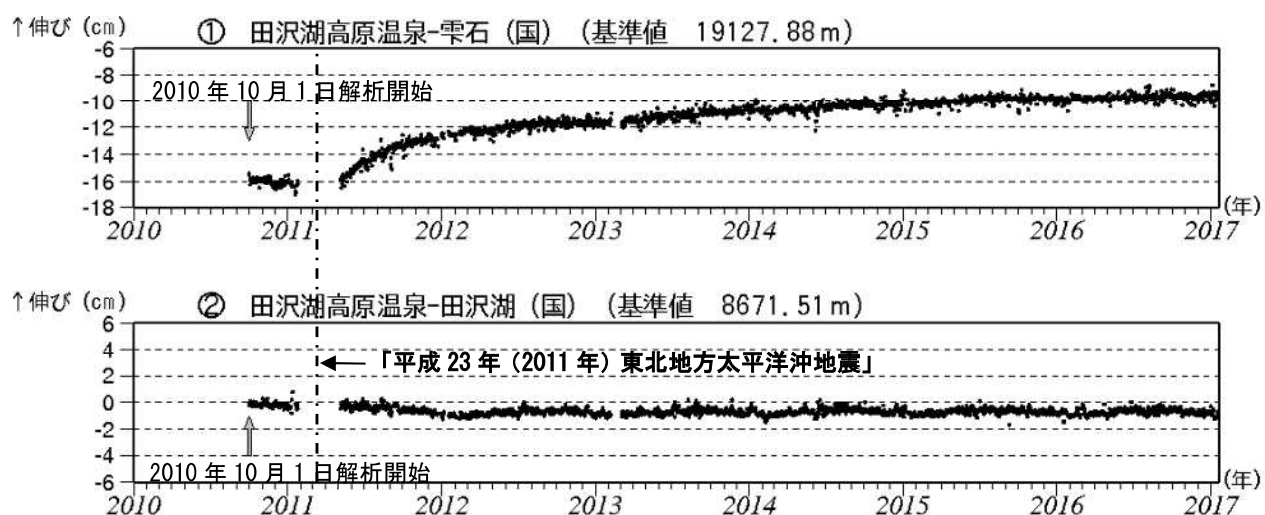


図 13 秋田駒ヶ岳 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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 16 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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(国) は国土地理院の観測点を示す。

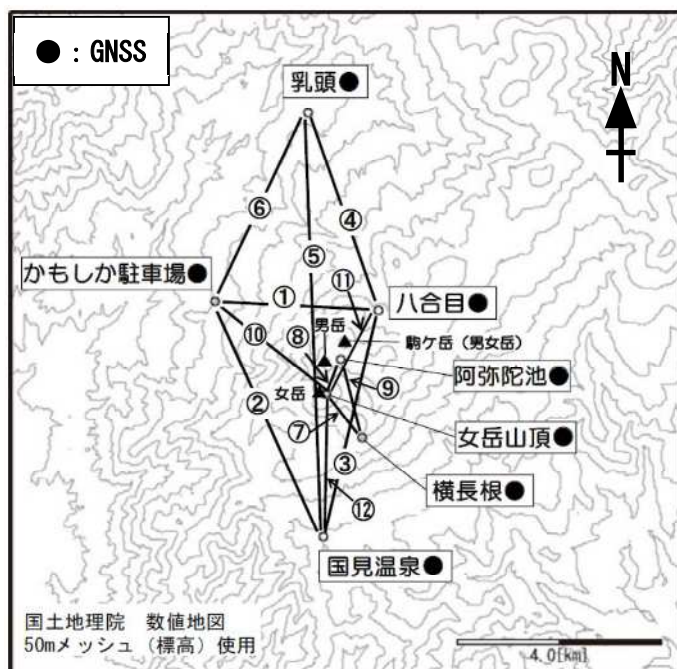


図14 秋田駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測点配置図

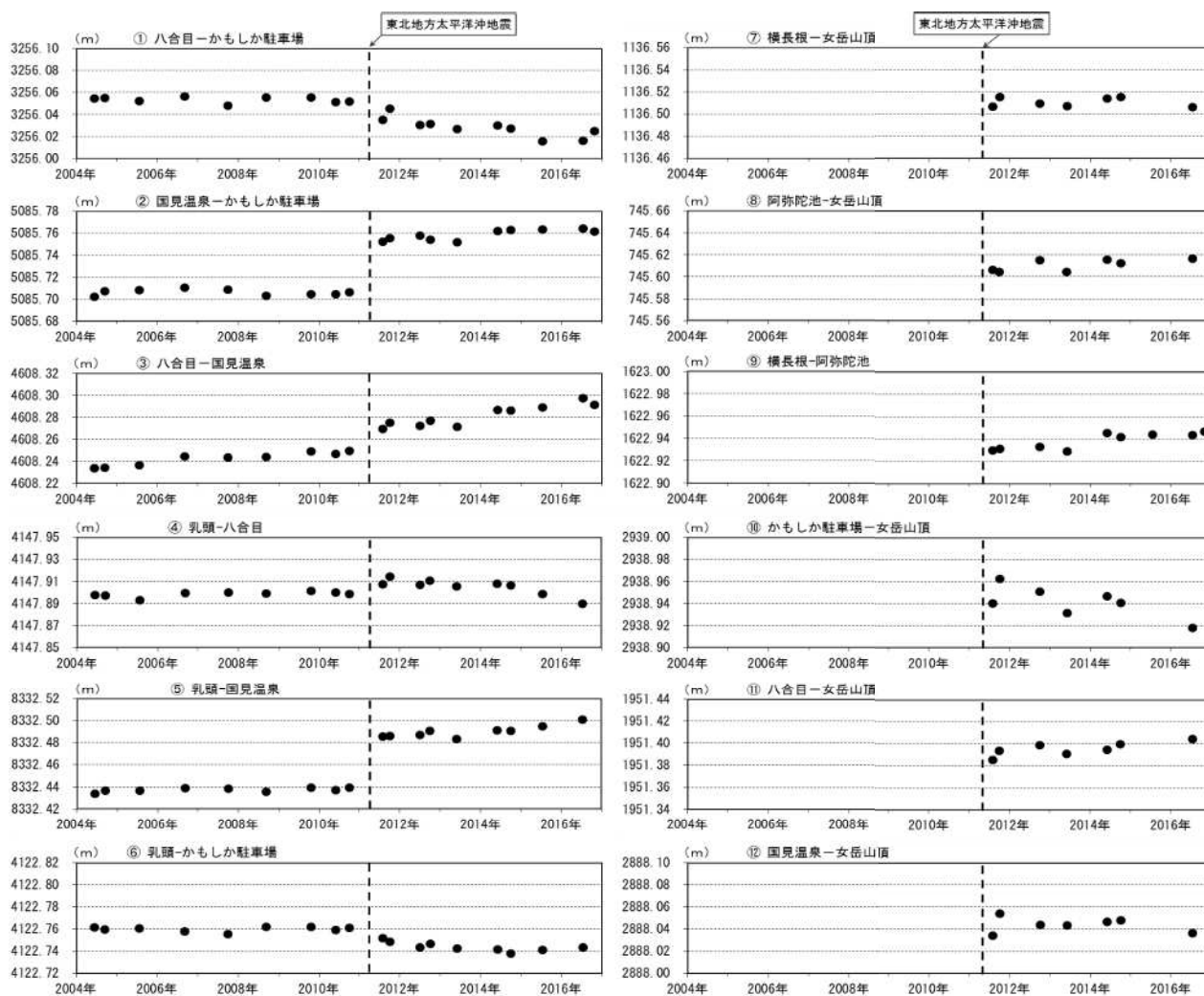


図15 秋田駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測による基線長変化図 (2004年6月～2016年10月)

- ・2016年10月26日～29日の基線長データ④～⑧及び⑩～⑫は、乳頭及び女岳山頂の機器障害により欠測。観測できた基線では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。
- ・「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」による影響で、破線(2011年3月11日)を挟んで大きな変動がみられるが、これは火山活動によるものではないと考えられる。
- ・基線番号①～⑫は図14のGNSS基線①～⑫に対応している。
- ・2014年6月から観測機器及び解析ソフトウェアを変更している。

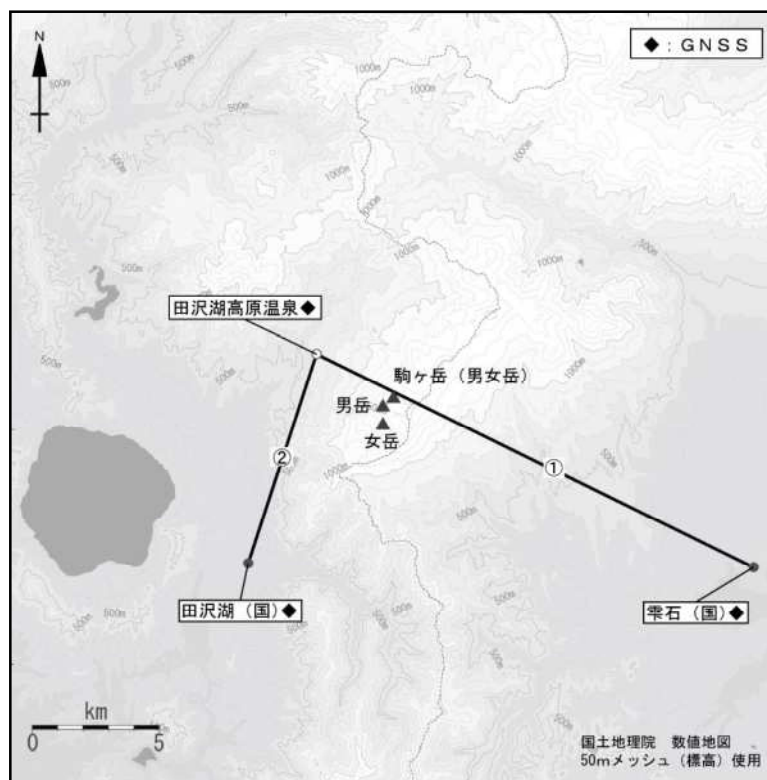


図 16 秋田駒ヶ岳 GNSS 観測点配置図 (連続観測による広域の観測)

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 13 の①～②に対応している。



図 17 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

※姿見ノ池西: 2016 年 12 月 1 日運用開始。



## 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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-790       | 北行       | 右        | 2015. 06. 16 | 2016. 06. 28 | 図 1 |

### 2. 解析結果

北行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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を行っていないため、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。

2015/06/16 – 2016/06/28  
378 days

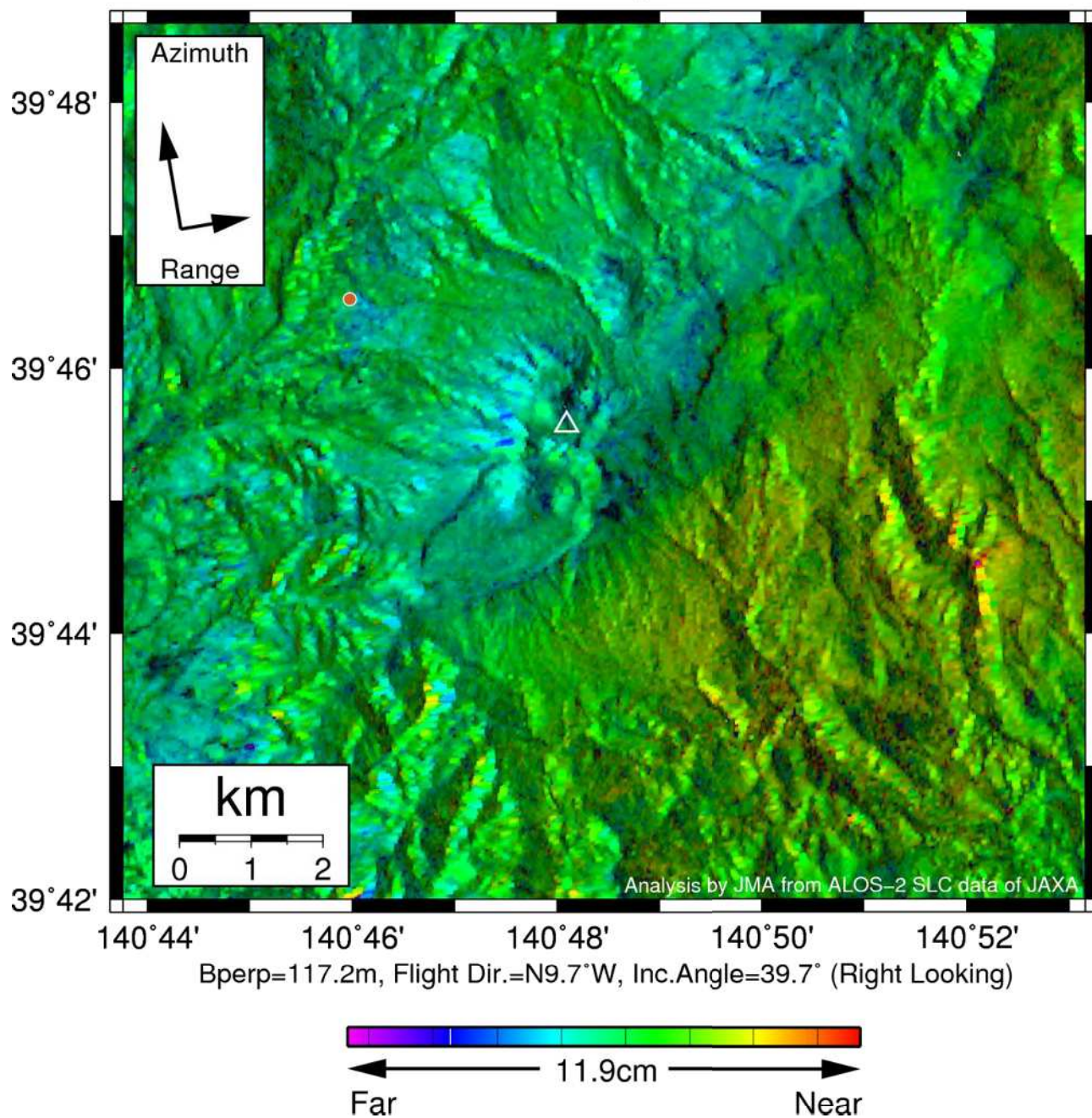


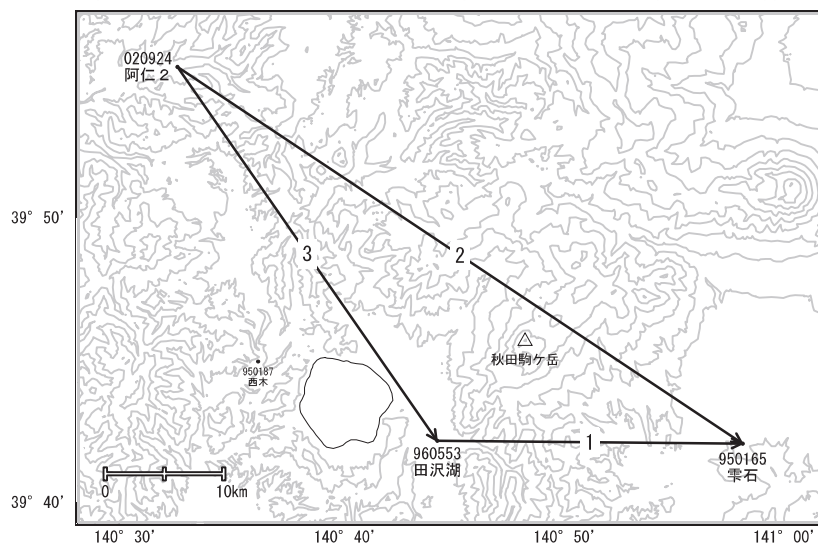
図 1 パス 124-790 の干渉解析結果

図中の丸印（橙）は気象庁の GNSS 連続観測点を示す。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

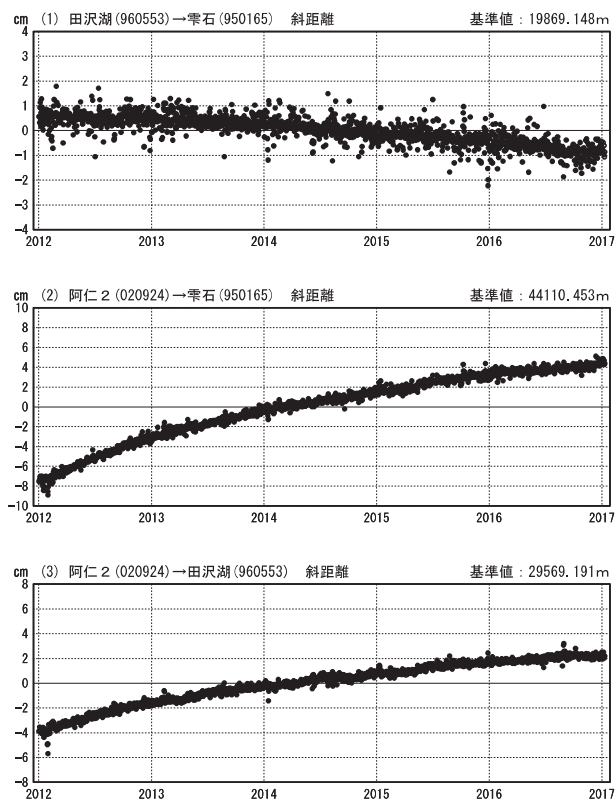
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

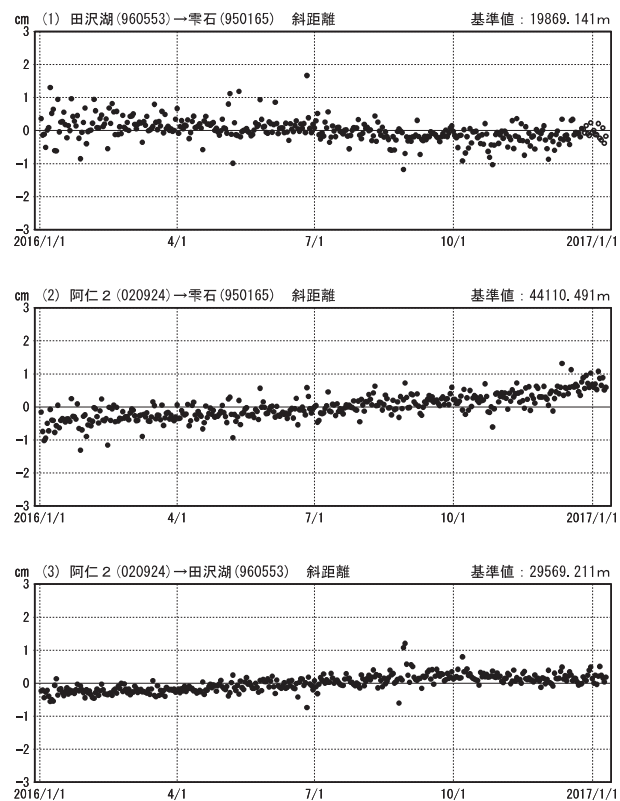
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



国土地理院

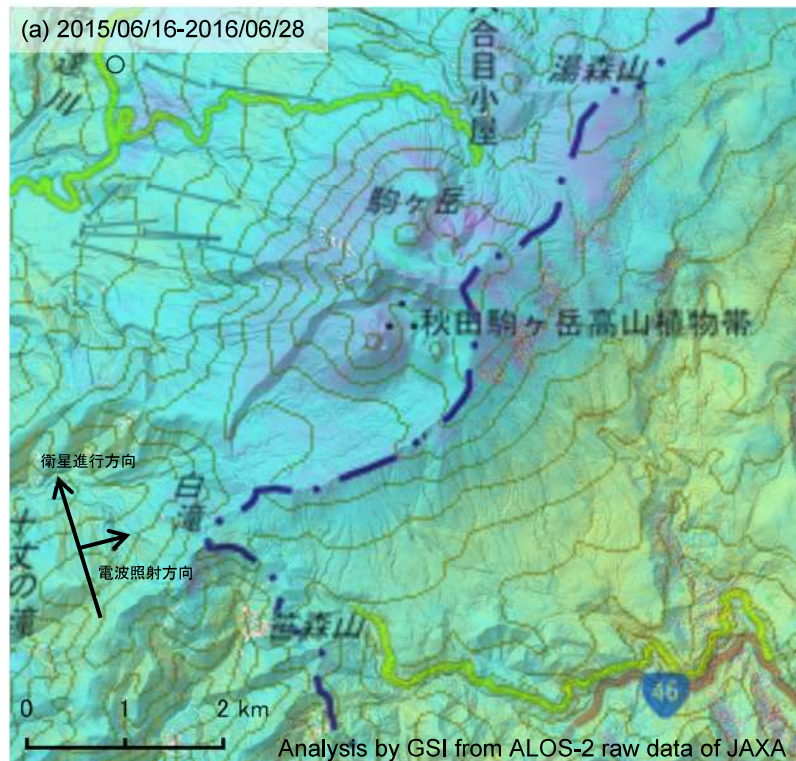
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

秋田駒ヶ岳



## 秋田駒ヶ岳の SAR 干渉解析結果について

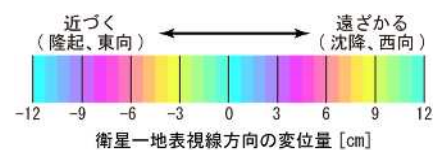
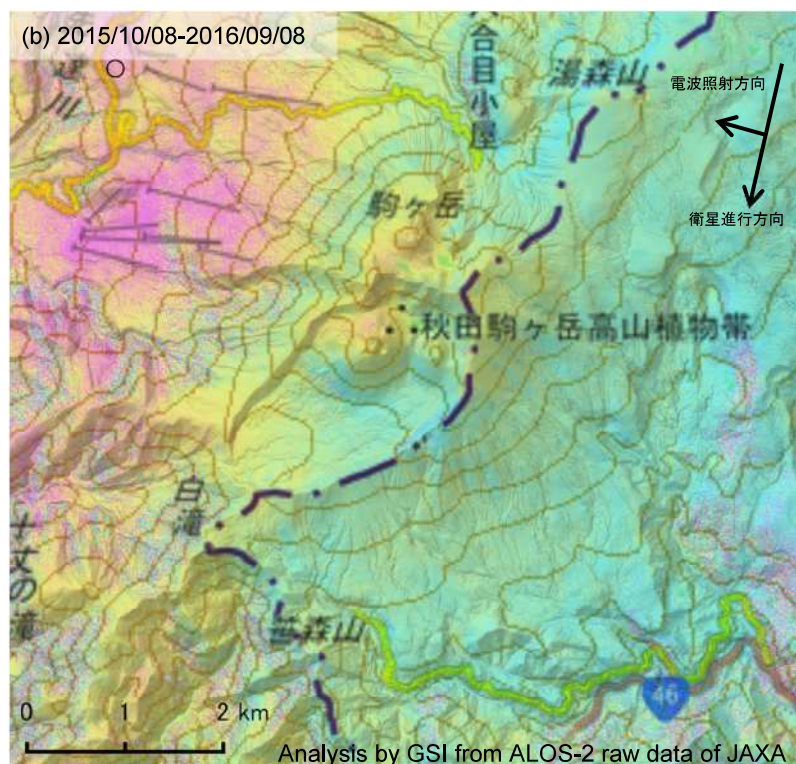
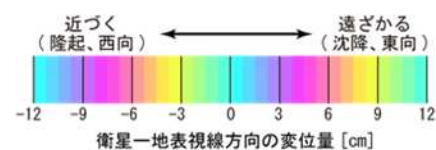
判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/16<br>2016/06/28<br>23:32 頃<br>(378 日間) | 2015/10/08<br>2016/09/08<br>11:40 頃<br>(336 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(中心) | 39.8°                                           | 39.8°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | + 119 m                                         | - 62 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 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

秋田駒ヶ岳

## 鳥 海 山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日）

#### ・噴気等の表面現象の状況（図 1）

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

#### ・地震活動（図 3）

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

#### ・地殻変動（図 4～6）

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

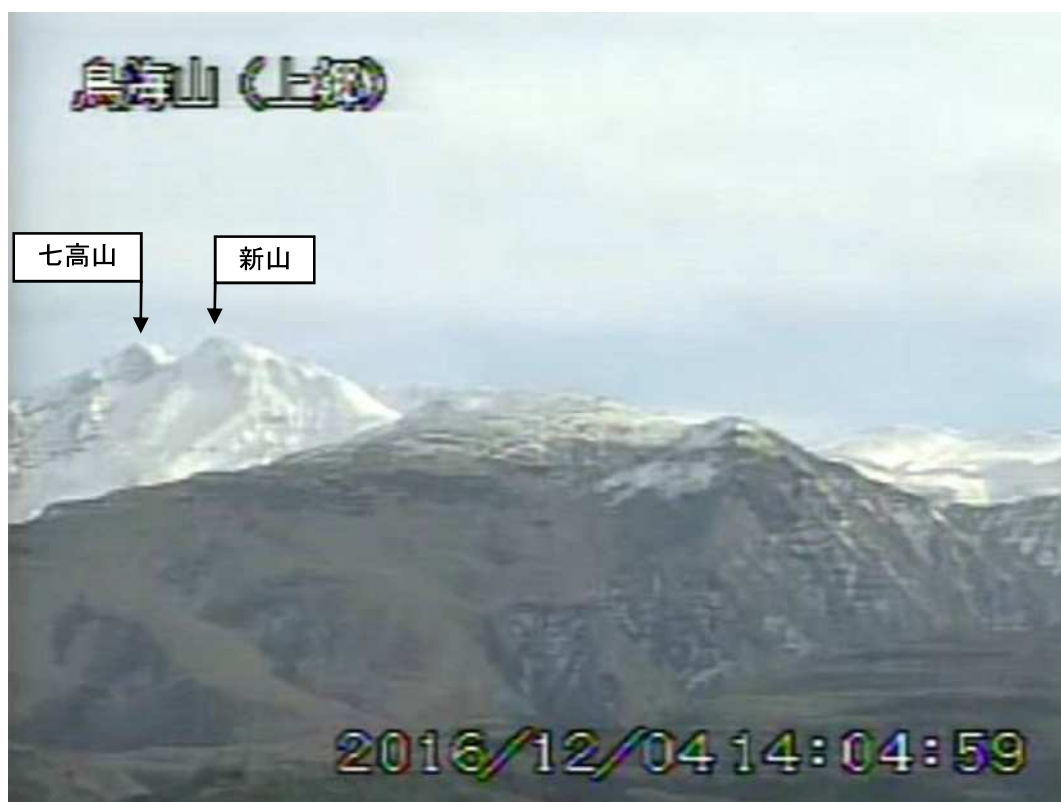


図 1 鳥海山 山頂部の状況（2016 年 12 月 4 日）

・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。

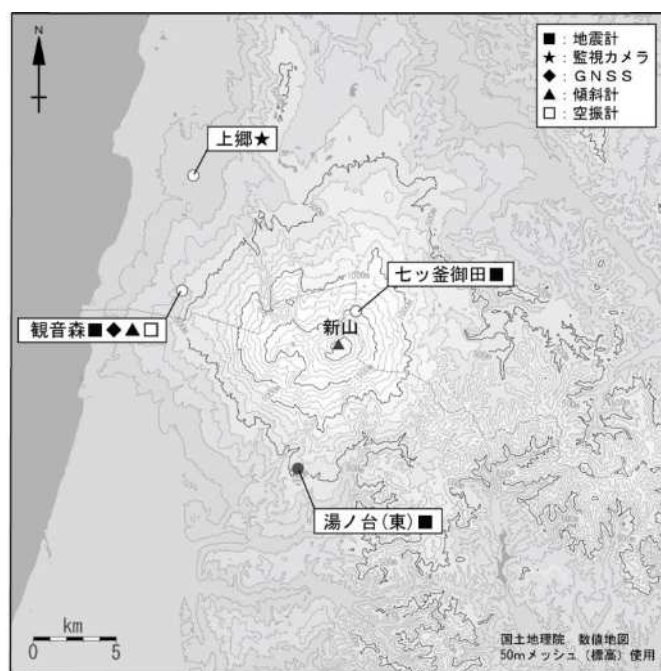


図 2 鳥海山 観測点配置図

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

※七ツ釜御田 : 2016 年 12 月 1 日運用開始。

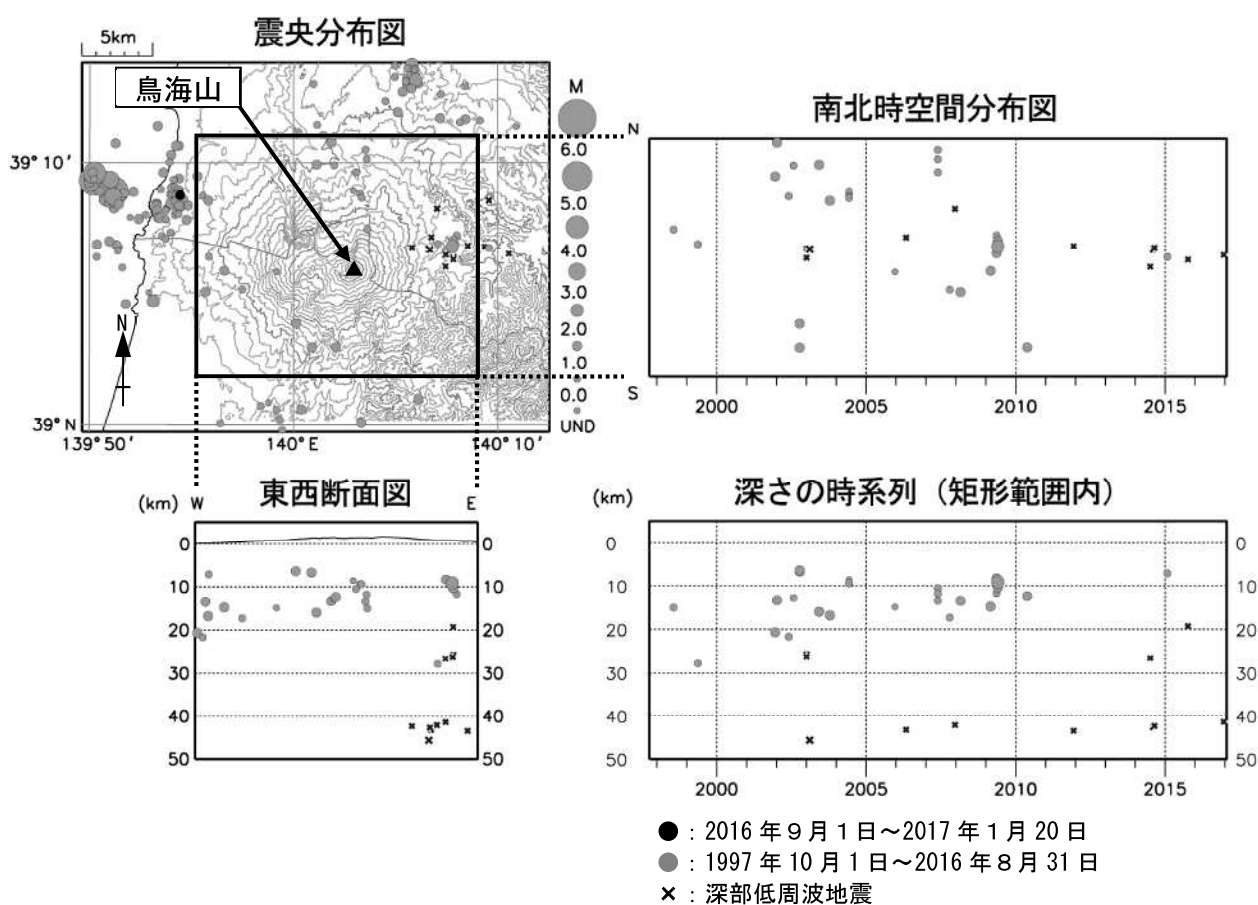


図 3 鳥海山 一元化震源による鳥海山周辺の地震活動 (1997 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

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。



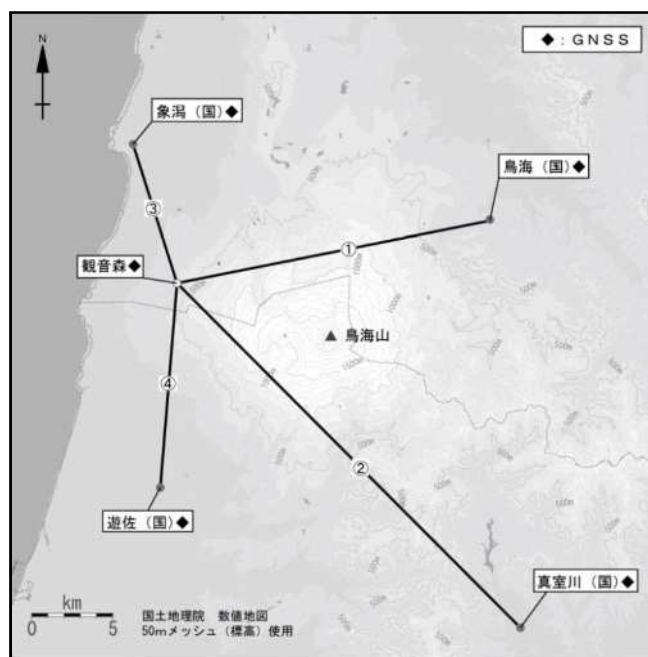


図 4 鳥海山 GNSS 観測点配置図

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。

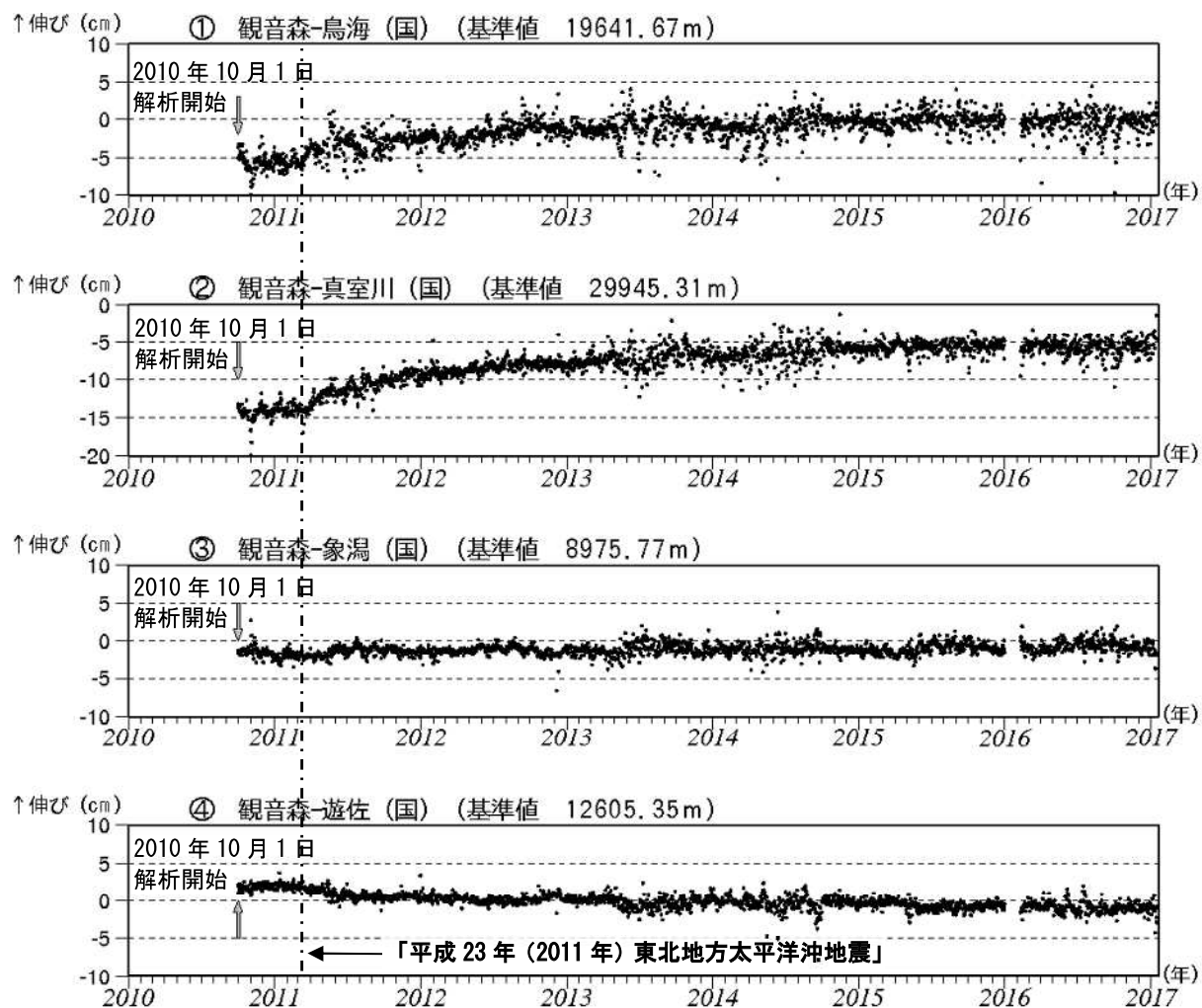


図 5 鳥海山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。(国)は国土地理院の観測点を示す。

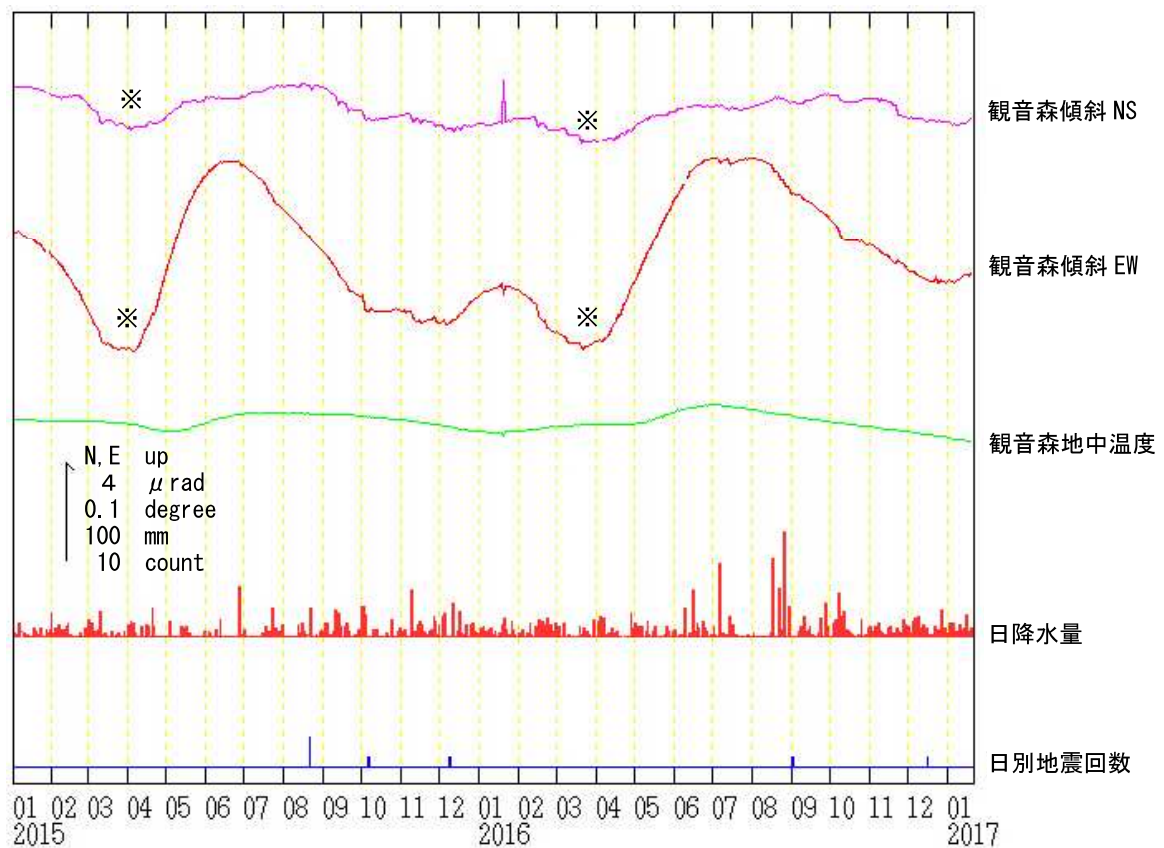


図 6 鳥海山 観音森観測点における傾斜変動

(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量はにかほ地域気象観測所で観測された日降水量である。
- ・日別地震回数は深部低周波地震を含む。

※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

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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 18-2830       | 南行       | 右        | 2014. 10. 09 | 2016. 09. 22 | 図 1 |

### 2. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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を行っていないため、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



2014/10/09 – 2016/09/22  
714 days

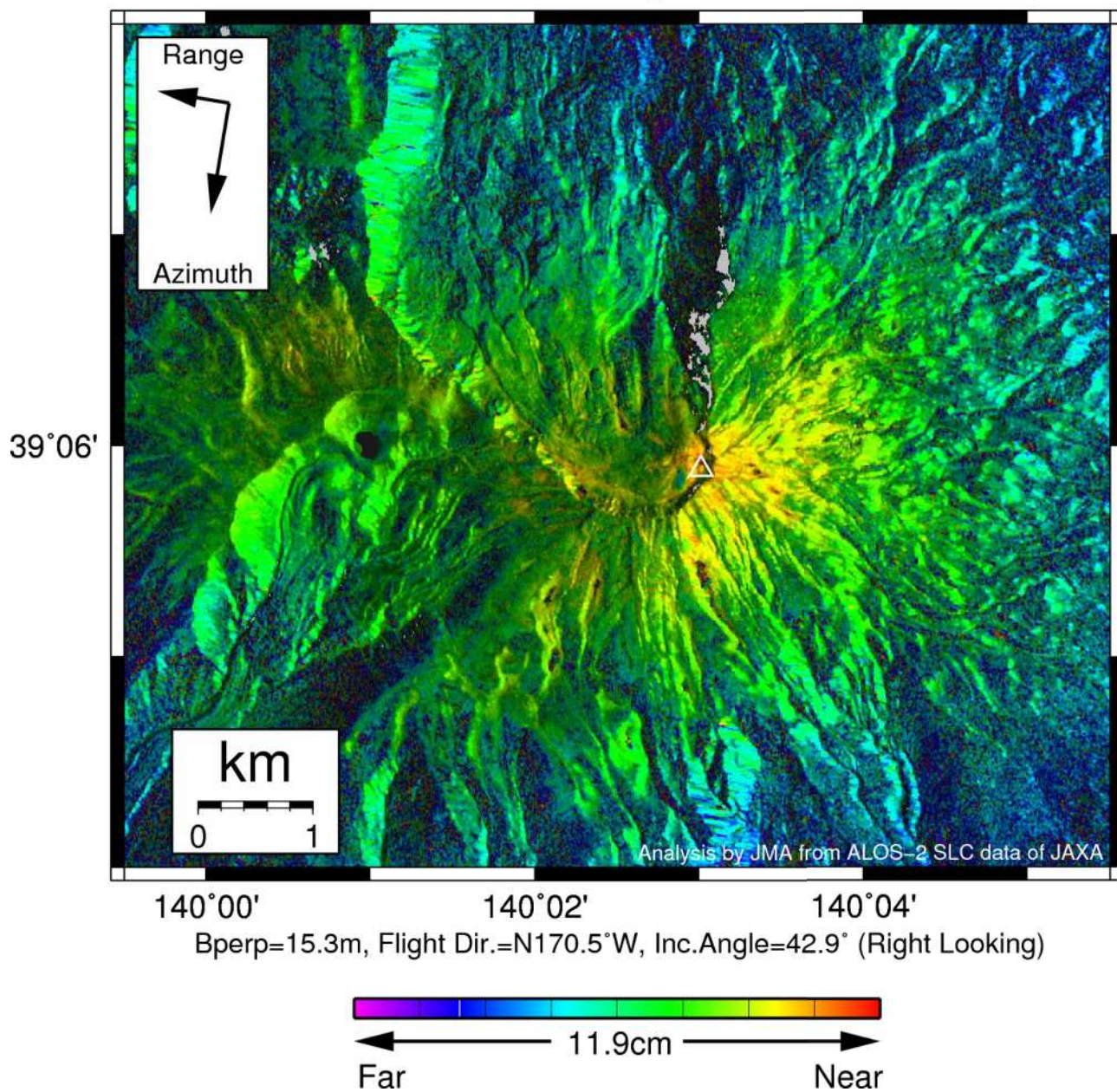
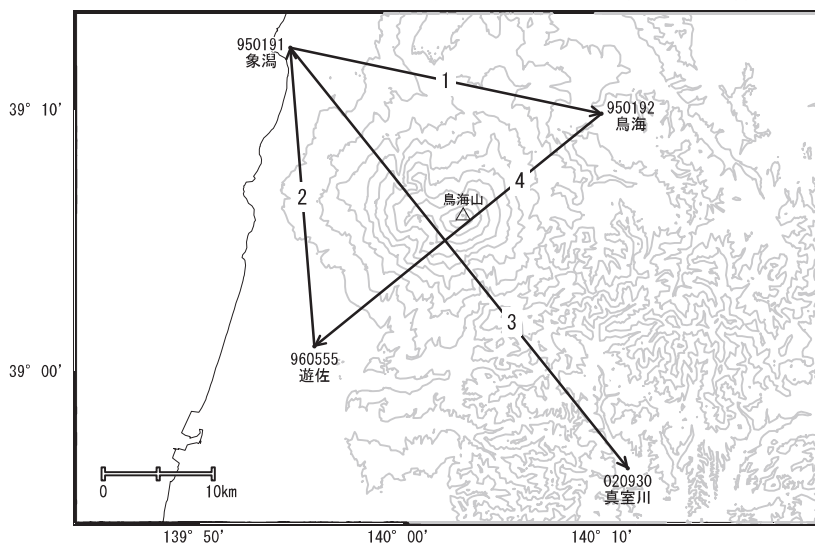


図 1 パス 18-2830 の干渉解析結果  
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 鳥海山

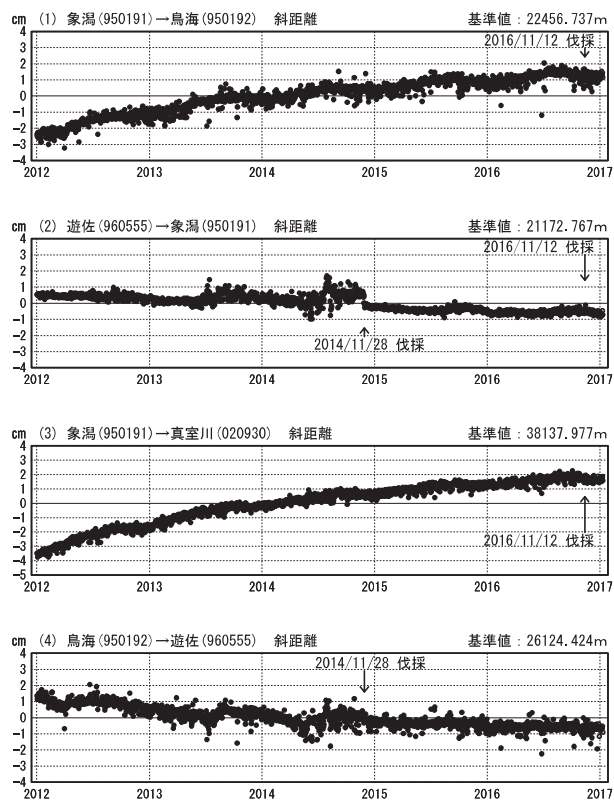
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

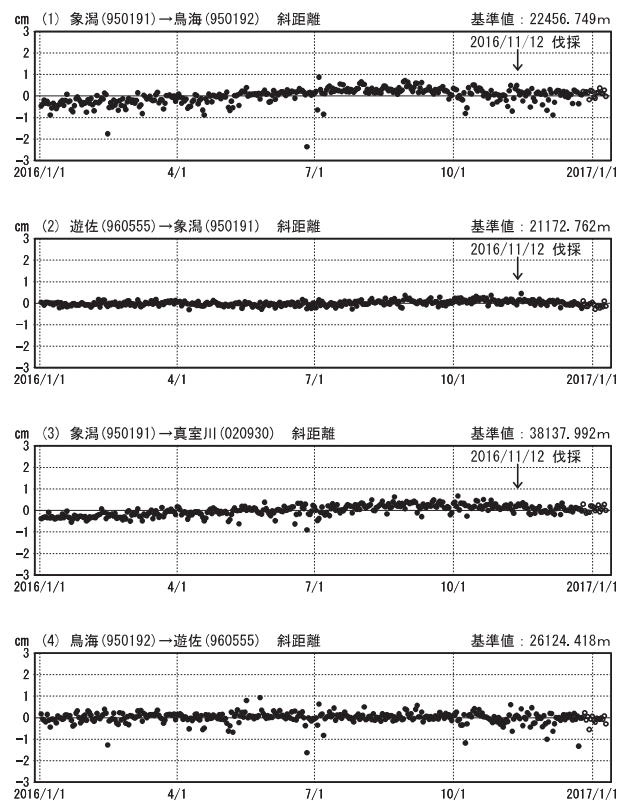
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



国土地理院

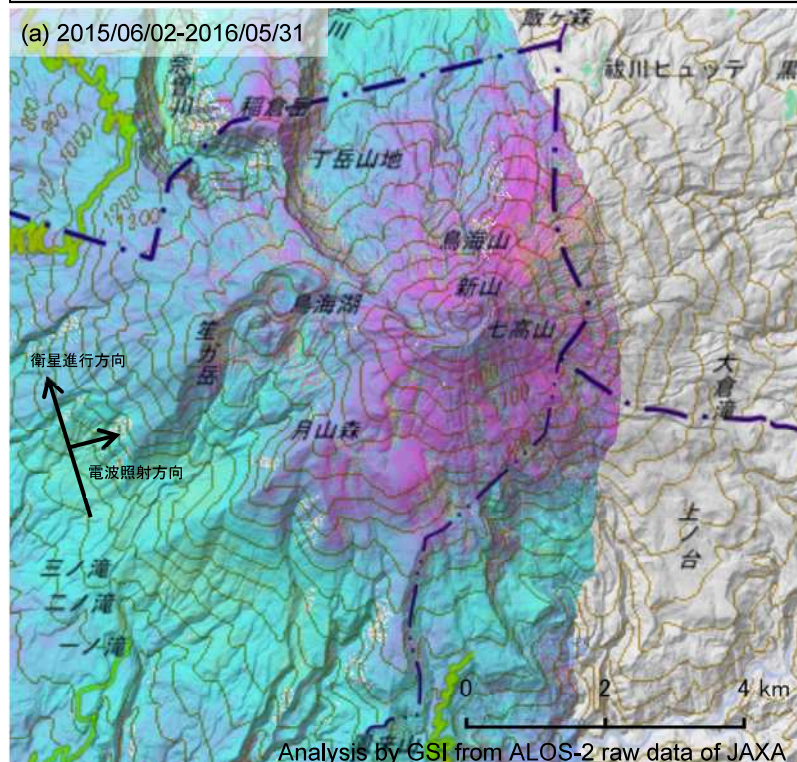
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

鳥海山



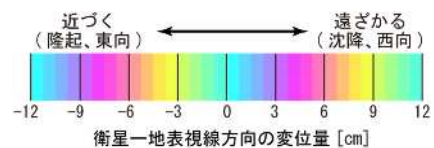
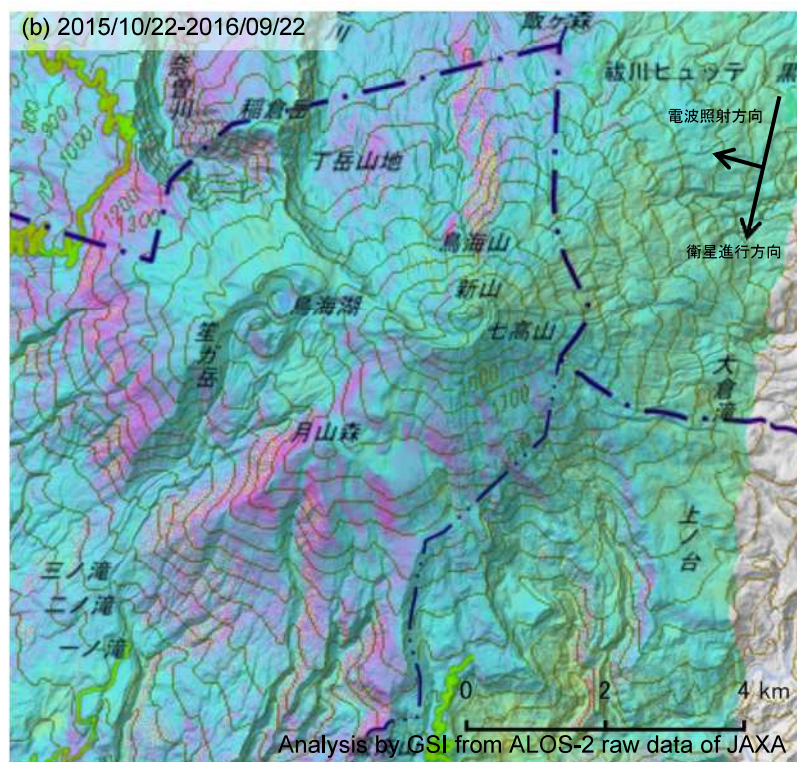
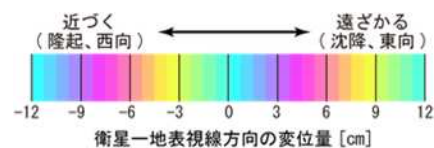
## 鳥海山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/02<br>2016/05/31<br>23:28 頃<br>(364 日間) | 2015/10/22<br>2016/09/22<br>11:41 頃<br>(336 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(中心) | 31.0°                                           | 43.0°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | + 6 m                                           | - 34 m                                          |

\*U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

鳥海山



# 栗 駒 山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 年 1 月 20 日）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1、2）

大柳及び展望岩頭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 3～5）

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 6、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。

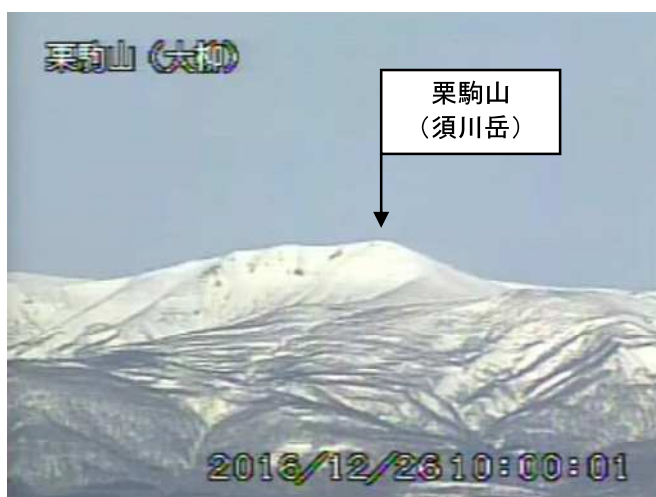


図 1 栗駒山 山頂部の状況（12 月 26 日）

- ・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（12 月 22 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。

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のデータを利用して作成した。

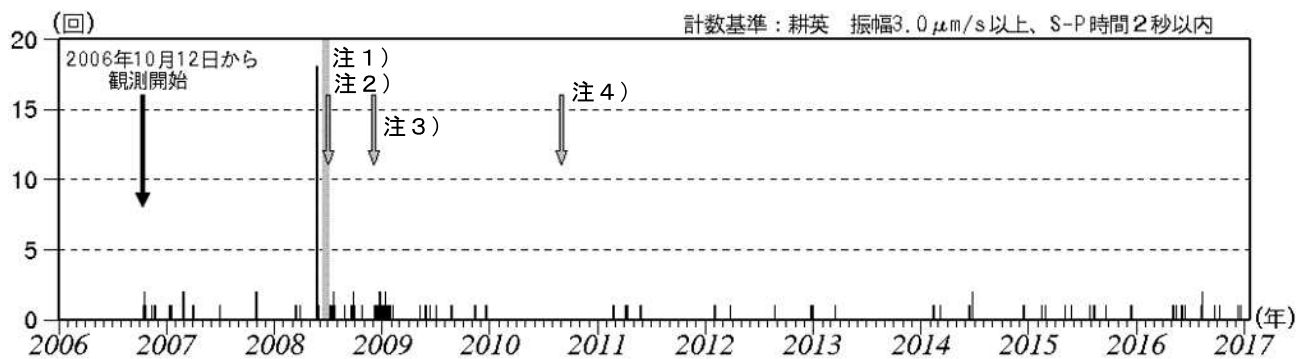


図3 栗駒山 日別地震回数（2006年10月～2017年1月20日）

・2006年10月12日から旧耕英観測点（山頂から南東約4km）で観測を開始した。

注1) 2008年6月14日から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となっていた。

注2) 2008年7月2日18時から<sup>おやす</sup>小安観測点（山頂から北西約10km）で観測を開始した。

注3) 2008年12月4日から旧耕英観測点が観測を再開した。

注4) 2010年9月1日から耕英観測点（山頂から南東約4km、旧耕英観測点とほぼ同じ場所）で観測を開始した。

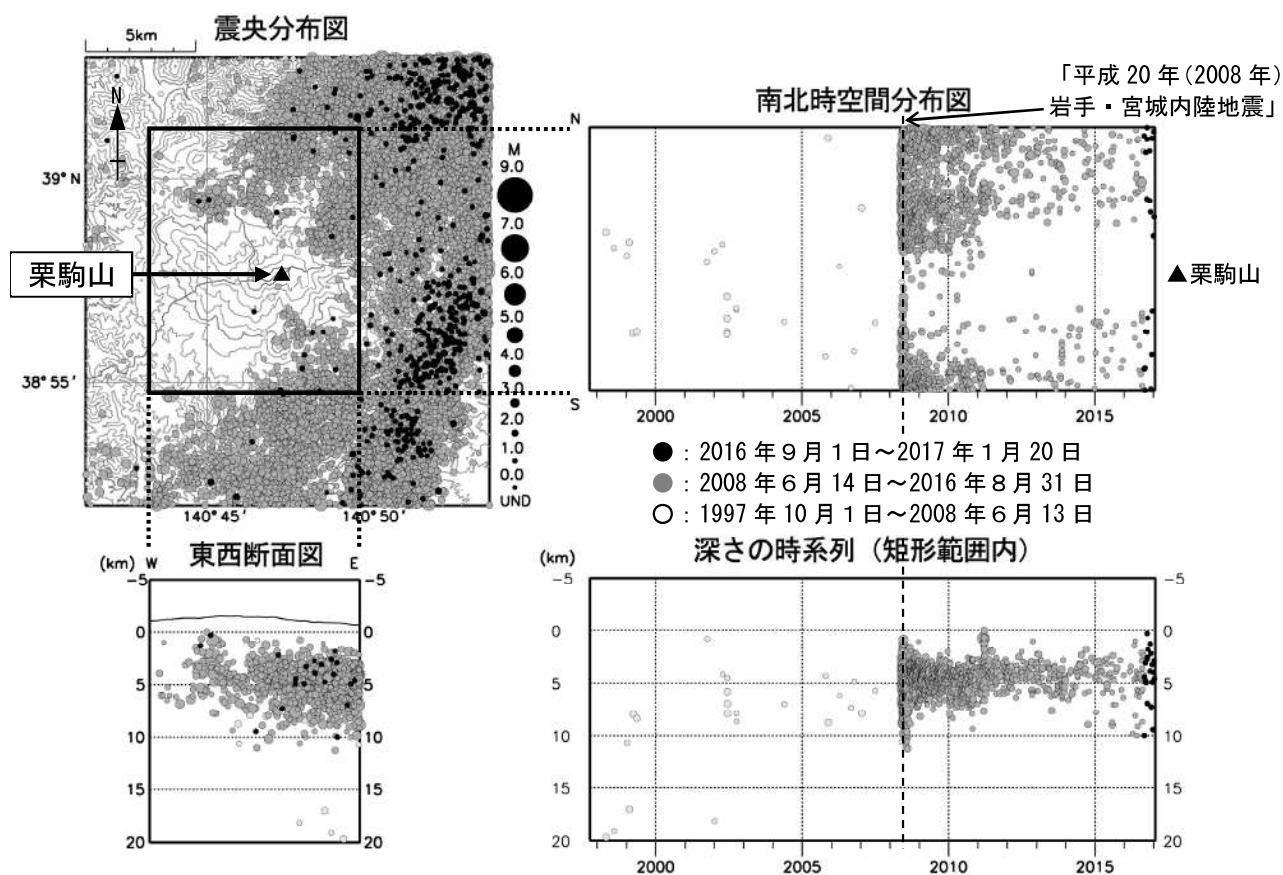


図4 栗駒山 一元化震源による栗駒山周辺の地震活動（1997年10月～2017年1月20日）

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。

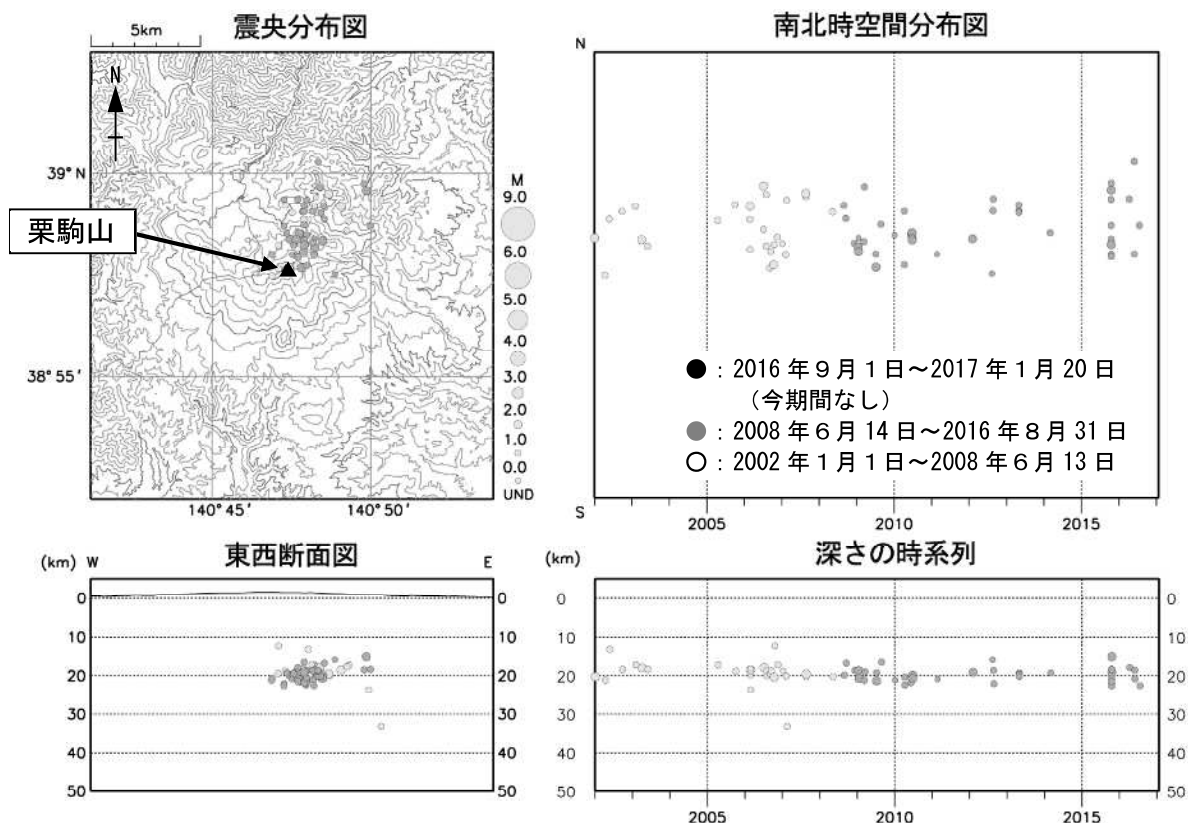


図 5 栗駒山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2002 年 1 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。

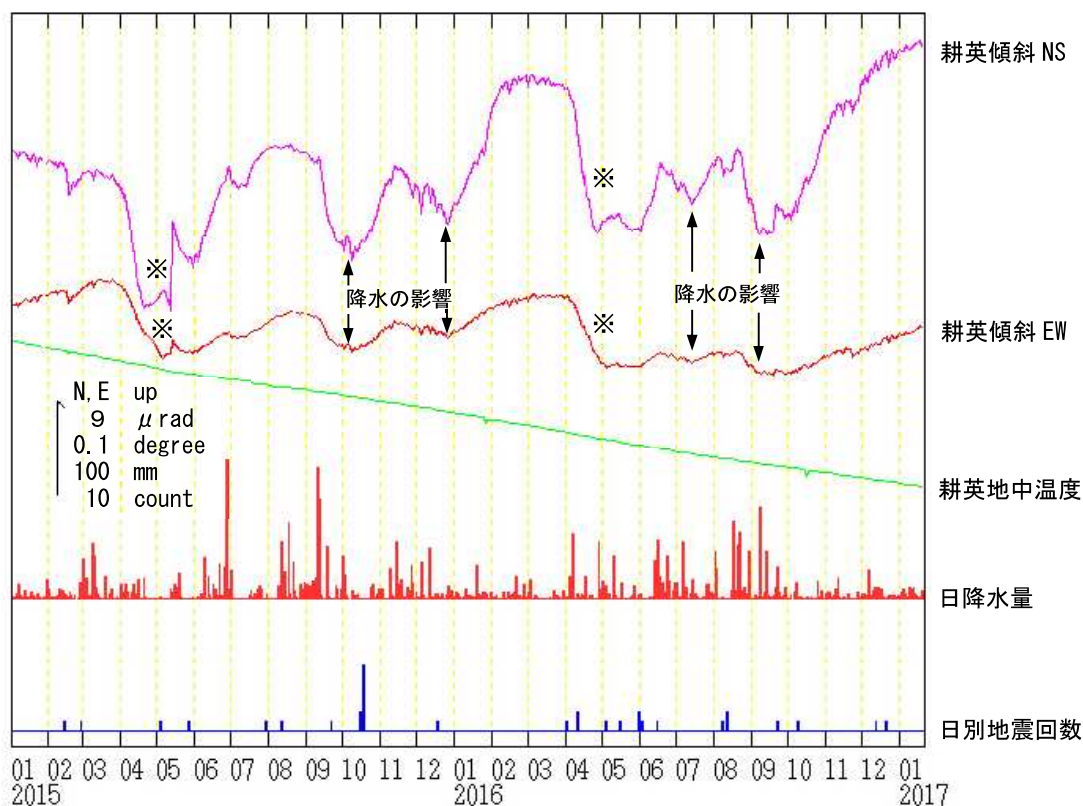


図 6 栗駒山 耕英観測点における傾斜変動

(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
- ・日降水量は駒ノ湯地域気象観測所で観測された日降水量である。
- ・日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ※融雪の影響による変動と考えられる。



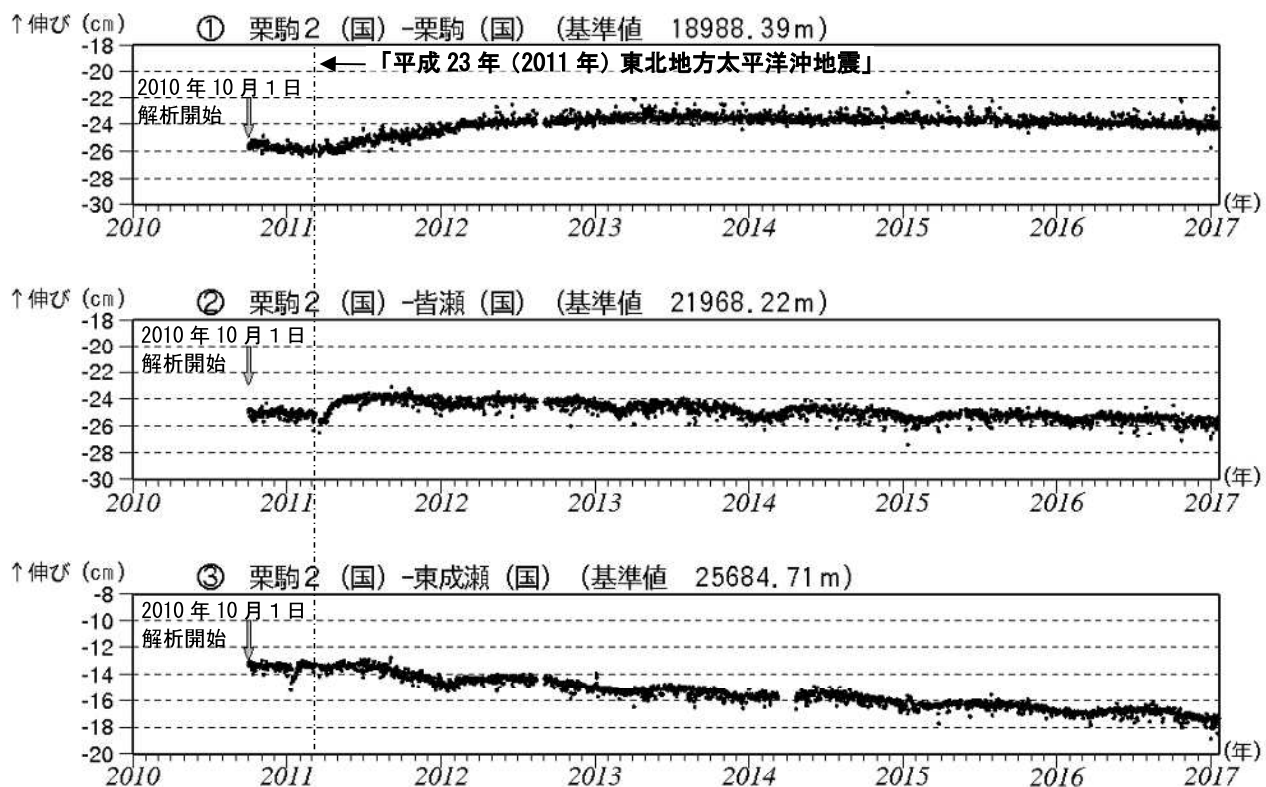


図7 栗駒山 GNSS 基線長変化図 (2010年10月～2017年1月20日)

- ・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9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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。

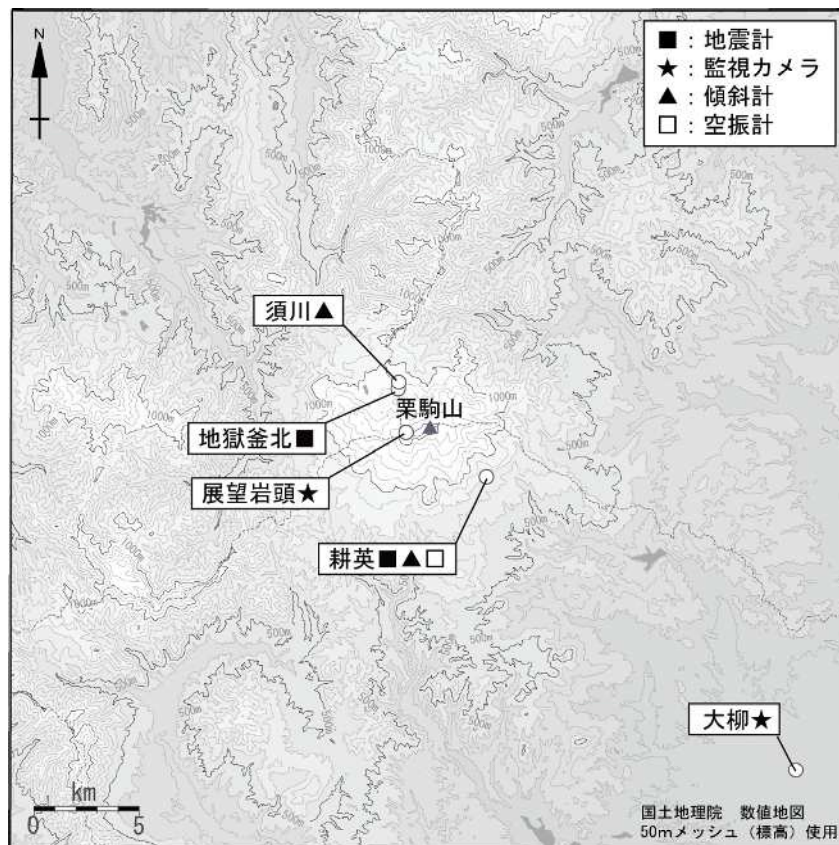


図 8 栗駒山 観測点配置図

小さな白丸（○）は気象庁の観測点位置を示す。

※展望岩頭：2016 年 12 月 1 日運用開始。

地獄釜北、須川：2017 年 1 月 16 日運用開始。

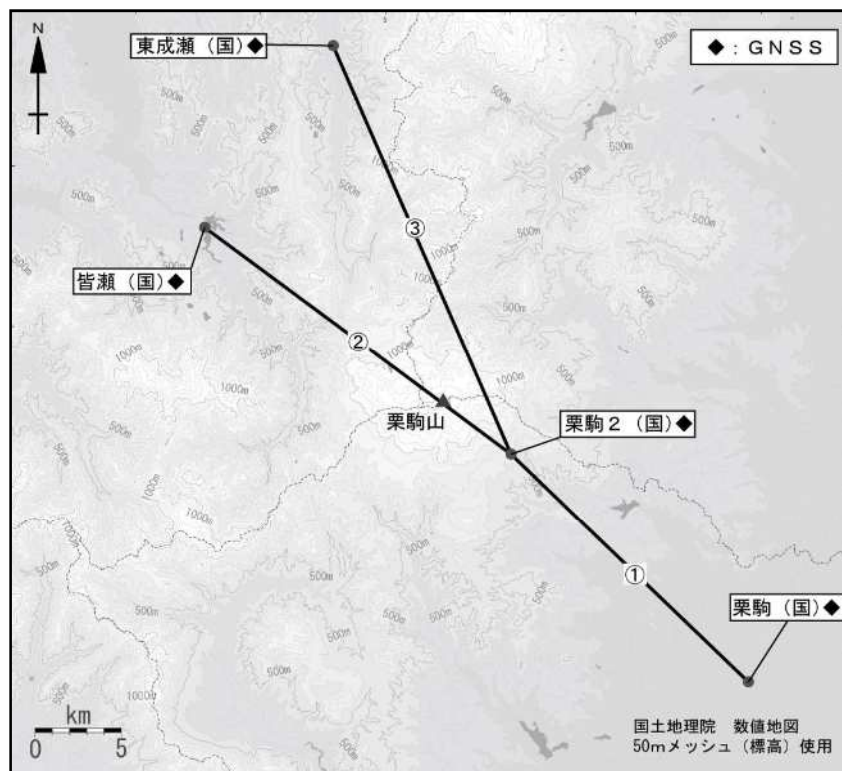


図 9 栗駒山 GNSS 観測点配置図

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 7 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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 18-2830       | 南行       | 右        | 2014. 08. 28 | 2016. 08. 11 | 図 1 |

### 2. 解析結果

南行軌道の長期ペアについて解析を行った。火山活動に伴う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を行っていないため、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



2014/08/28 – 2016/08/11  
714 days

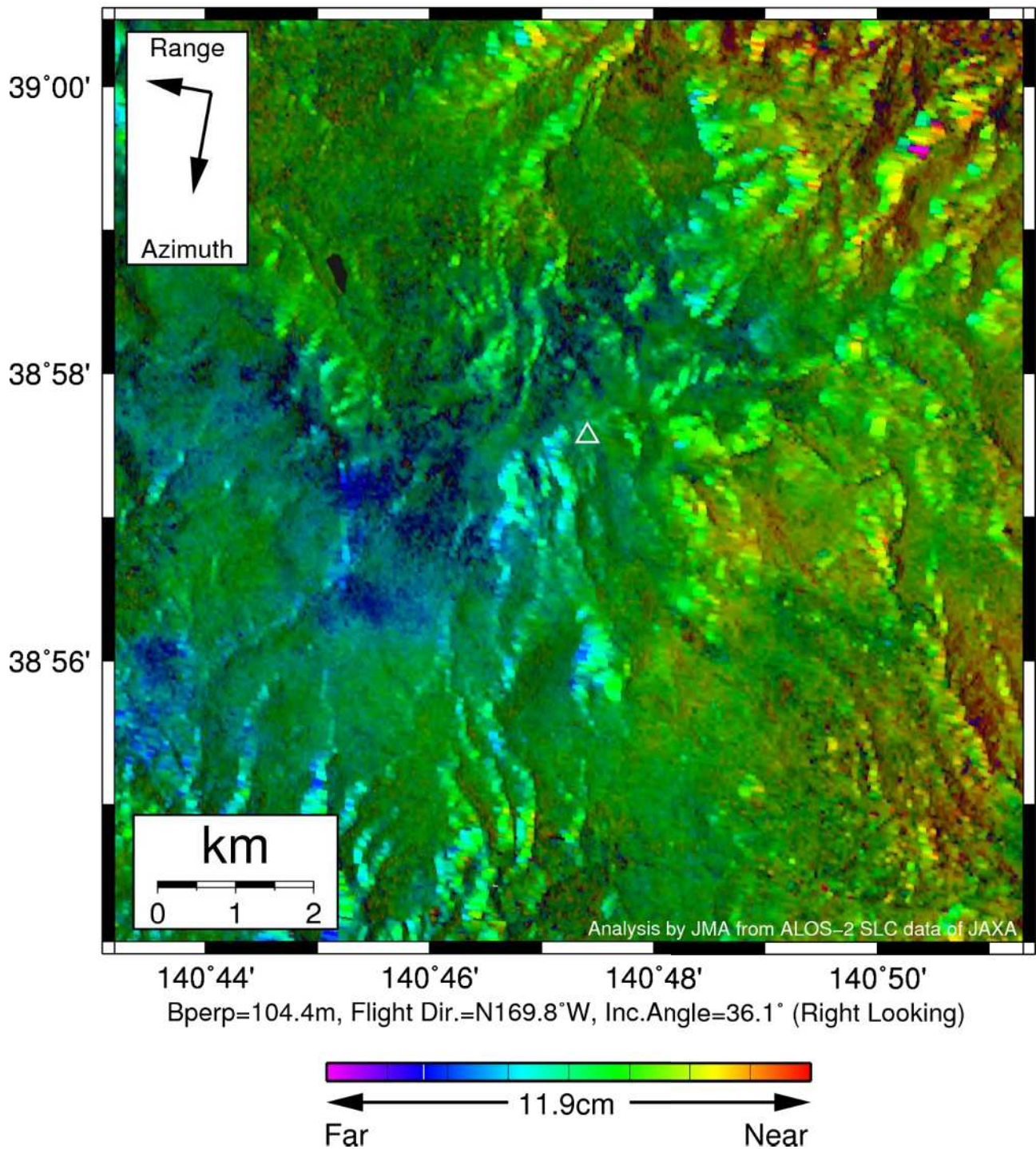
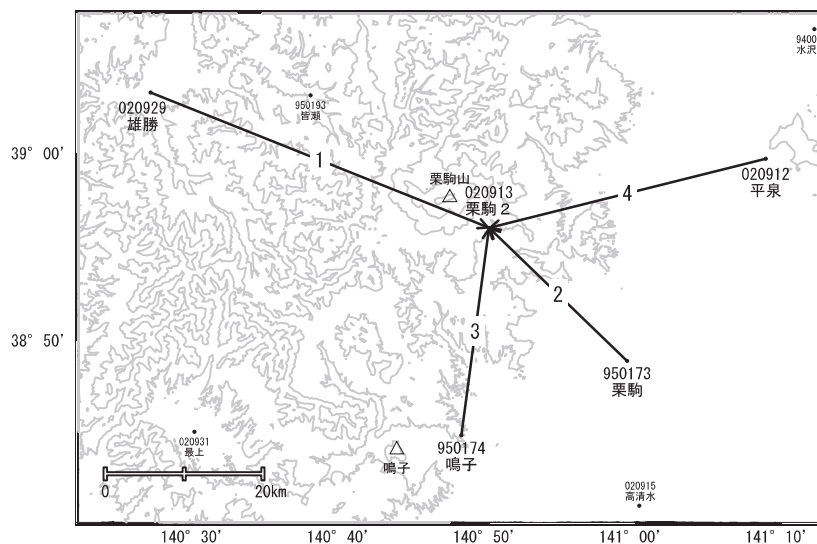


図 1 パス 18-2830 の干渉解析結果  
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 栗駒山

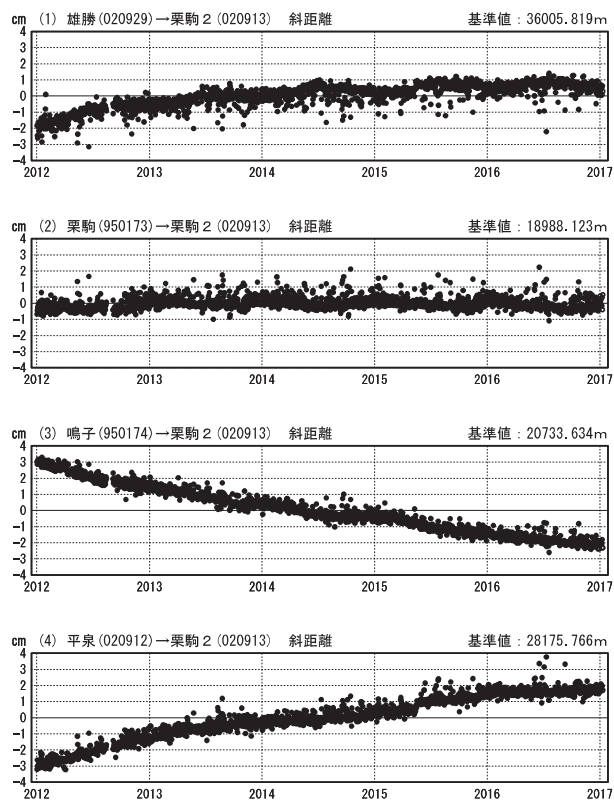
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

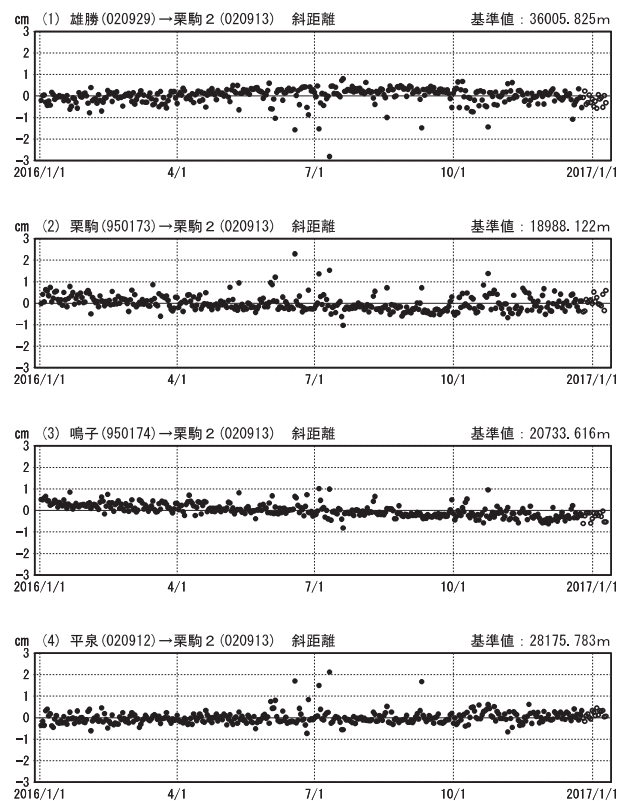
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



国土地理院

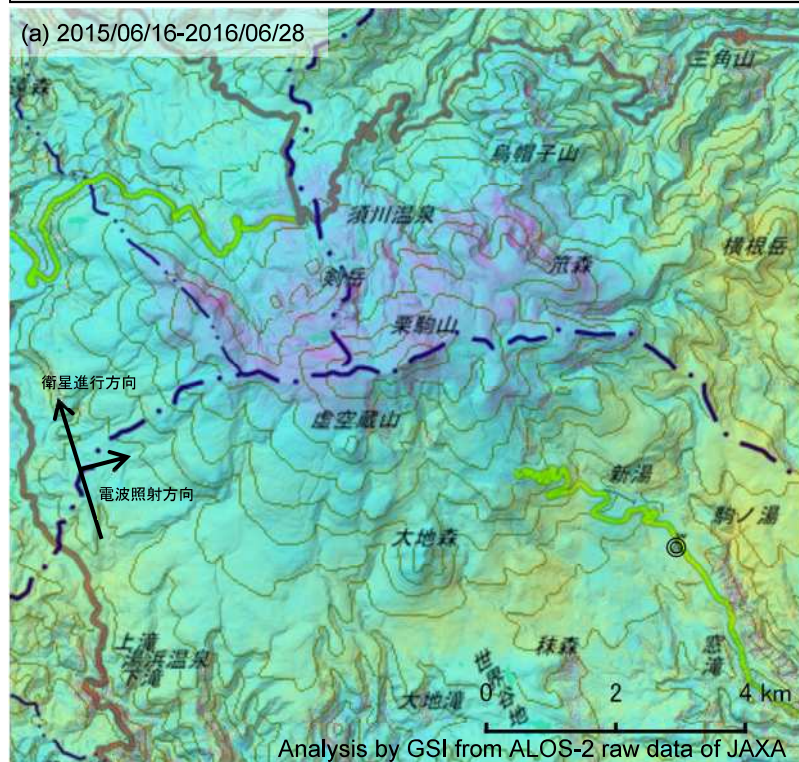
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

栗駒山



## 栗駒山の SAR 干渉解析結果について

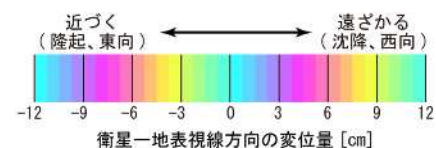
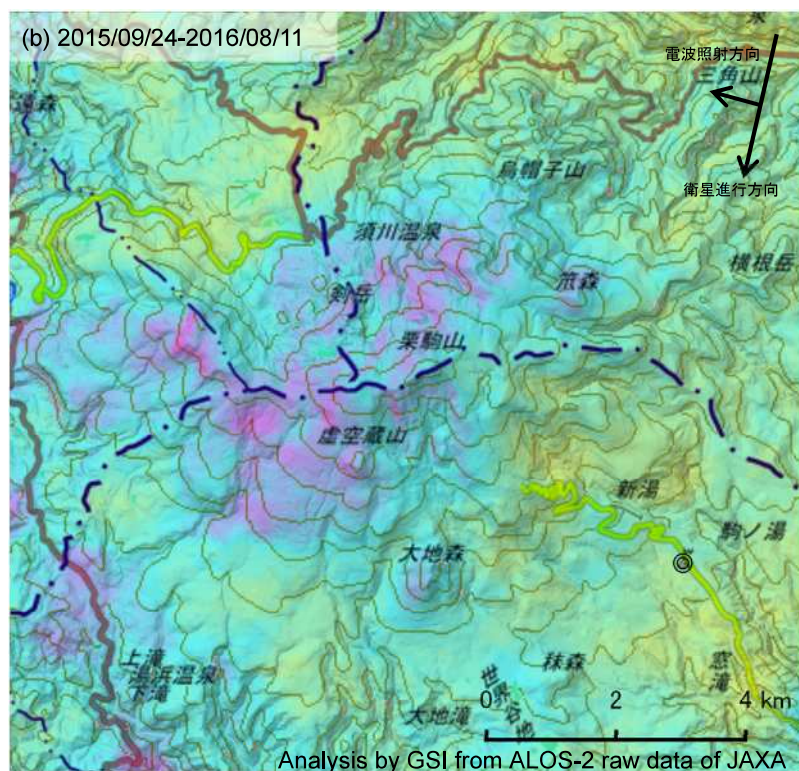
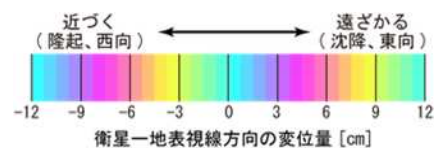
判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/16<br>2016/06/28<br>23:32 頃<br>(378 日間) | 2015/09/24<br>2016/08/11<br>11:41 頃<br>(322 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(中心) | 39.8°                                           | 36.3°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | + 119 m                                         | + 51 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 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

栗駒山



# 蔵 王 山

(2017 年 1 月 20 日現在)

2016年10月19日に振幅の小さな火山性微動が発生したが、その他の火山活動に大きな変化はみられなかった。

蔵王山では、2013年から2015年にかけて火山活動の高まりがみられ、その後も火山性地震や火山性微動が時々発生していることから、今後の火山活動の推移に注意が必要。

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（2016 年 9 月 26 日～2017 年 1 月 20 日）

### ・噴気等の表面現象の状況（図 1～4、図 5-①）

遠刈田温泉に設置している監視カメラによる観測では、丸山沢で最高 200m の噴気を観測した。これまでと比較して噴気を観測した日数が多くなった。遠刈田温泉、上山金谷、刈田岳及び御釜北に設置している監視カメラによる観測では、御釜付近の異常は認められなかった。

10 月 19 日に実施した現地調査では、御釜周辺に噴気及び地熱域はみられなかった。また、御釜の西北西約 2.5km の傾城岩<sup>けいせいいわ</sup>付近で、前回（2005 年 9 月）はみられなかった植物の枯れた領域を確認したが、地熱域は認められなかった。

### ・地震活動（図 5-②③、図 6～8）

2016 年 8 月から 10 月にかけて火山性微動が 5 回発生した。今期間の 10 月 19 日に発生した火山性微動は、継続時間約 2 分、最大振幅  $0.6 \mu\text{m/s}$  [坊平観測点（山頂の南西約 5 km）] で、これまでに観測された微動の中では継続時間は短く、最大振幅は小さなものであった。10 月 20 日以降は観測されていない。

火山性地震は、9 月 22 日に火山性微動が発生して以降、11 月にかけてわずかに増加したが、その後は減少している。

2013 年以降、御釜の東から南東数 km 付近、深さ 20～30km 付近を震源とする深部低周波地震がやや増加した状態で経過している。

### ・地殻変動（図 5-④、図 9～11）

9 月 22 日に火山性微動が発生して以降、坊平観測点の傾斜計ではわずかな南東上がりの変化がみられたが、9 月 28 日頃からはみられなくなり、その後特段の変化は認められなかった。10 月 19 日の火山性微動発生前後には特段の変化はみられなかった。

GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

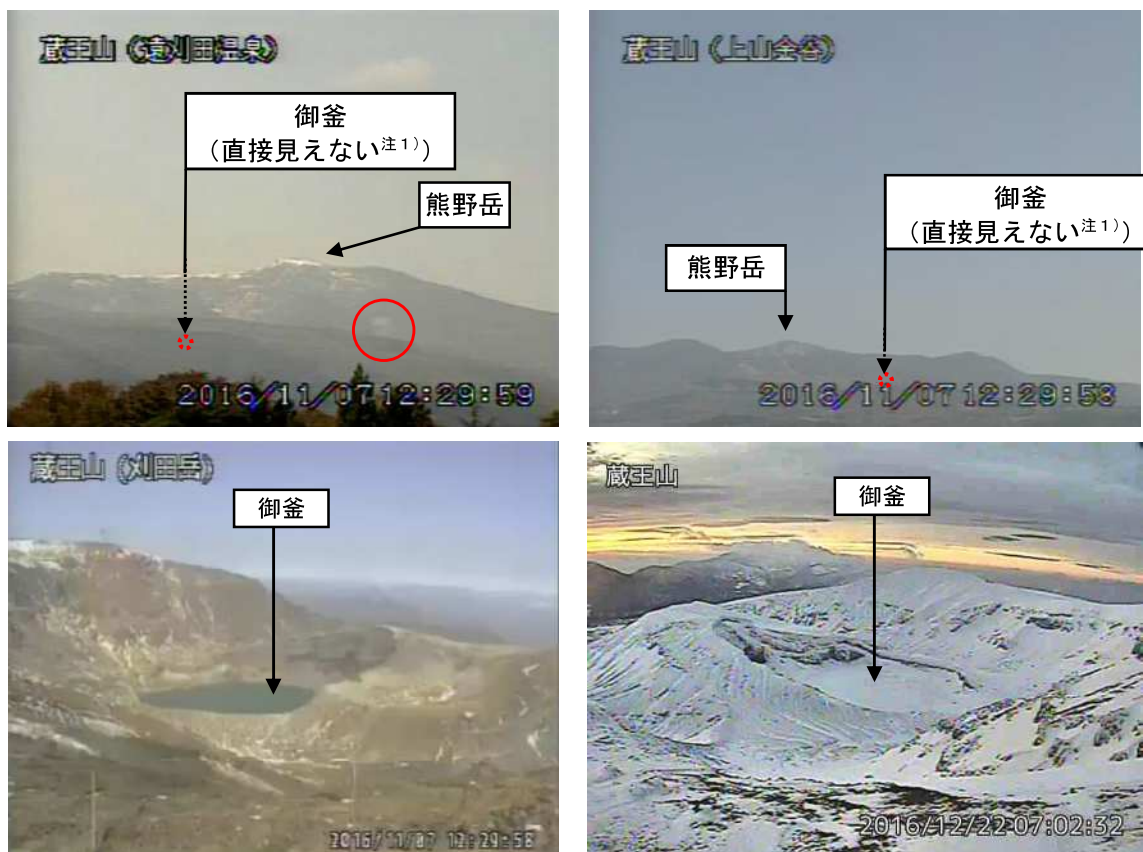


図 1 蔵王山 山頂部の状況

- ・左上図：遠刈田温泉（山頂の東約 13km）に設置している監視カメラによる（2016 年 11 月 7 日）。赤丸実線で囲んだ部分が丸山沢からの噴気で、高さは 200m。
- ・右上図：上山金谷（山頂の西約 13km）に設置している監視カメラによる（2016 年 11 月 7 日）。
- ・左下図：刈田岳（御釜の南約 800m）に設置している監視カメラによる（2016 年 11 月 7 日）。
- ・右下図：御釜北（御釜の北約 800m）に設置している監視カメラによる（2016 年 12 月 22 日）。

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

点線赤丸が御釜の位置を示します。

注 2）丸山沢からの噴気は、高さ 100m 以上のときに遠刈田温泉監視カメラで観測される。

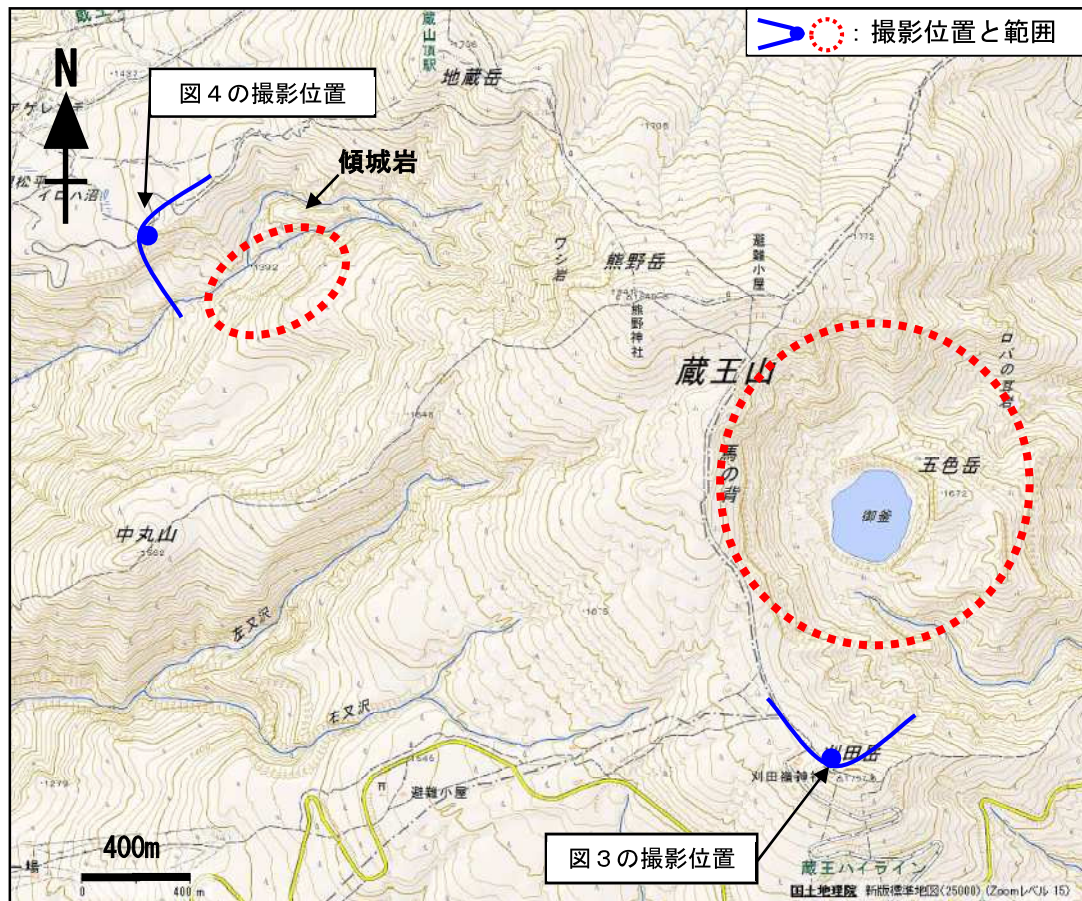


図 2 蔵王山 御釜及び傾城岩付近の写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置及び範囲  
1) 赤外熱映像装置による。



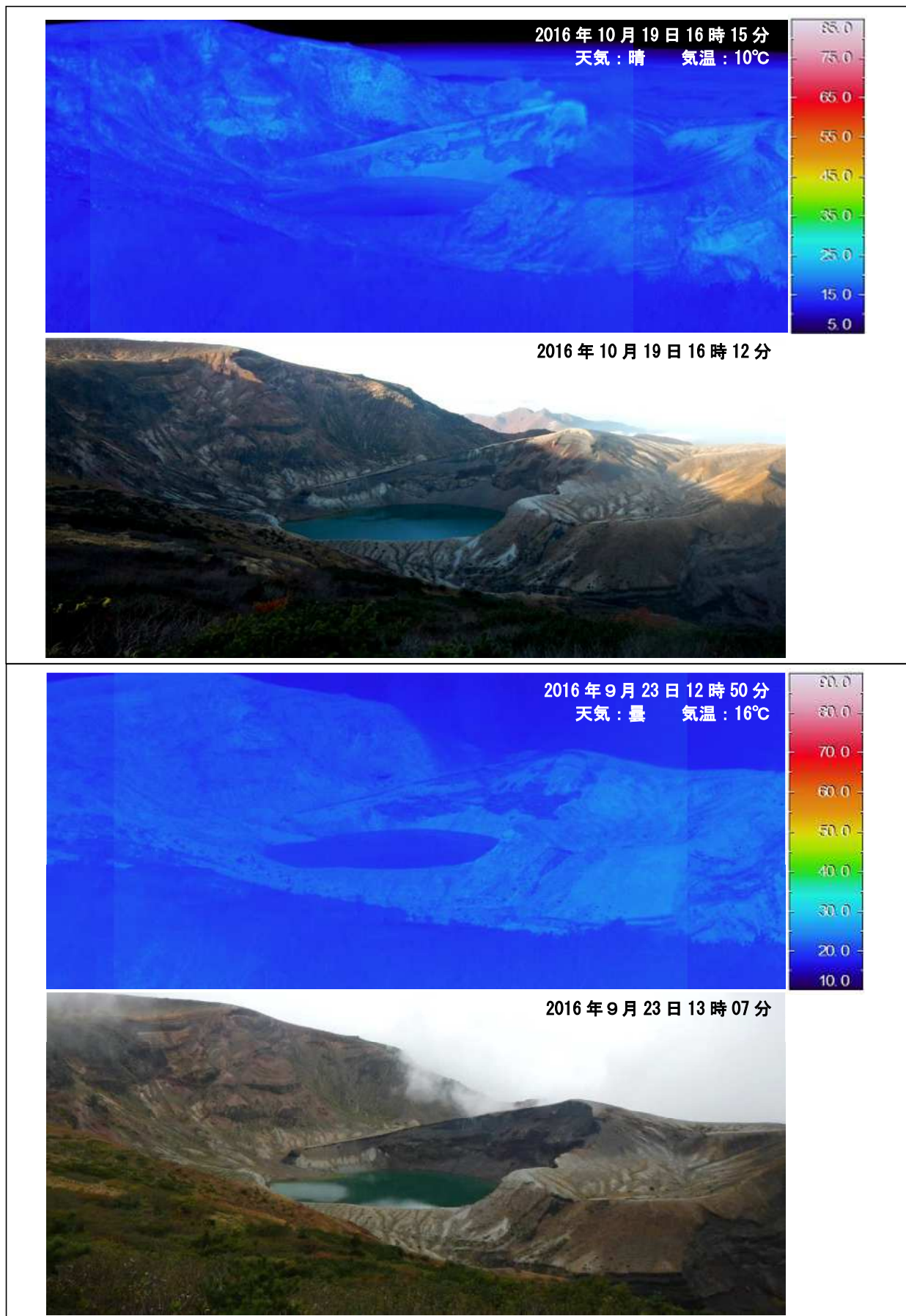


図 3 蔵王山 御釜周辺の状況と地表面温度分布

・前回（2016 年 9 月 23 日）と同様、御釜周辺に噴気及び地熱域はみられなかった。

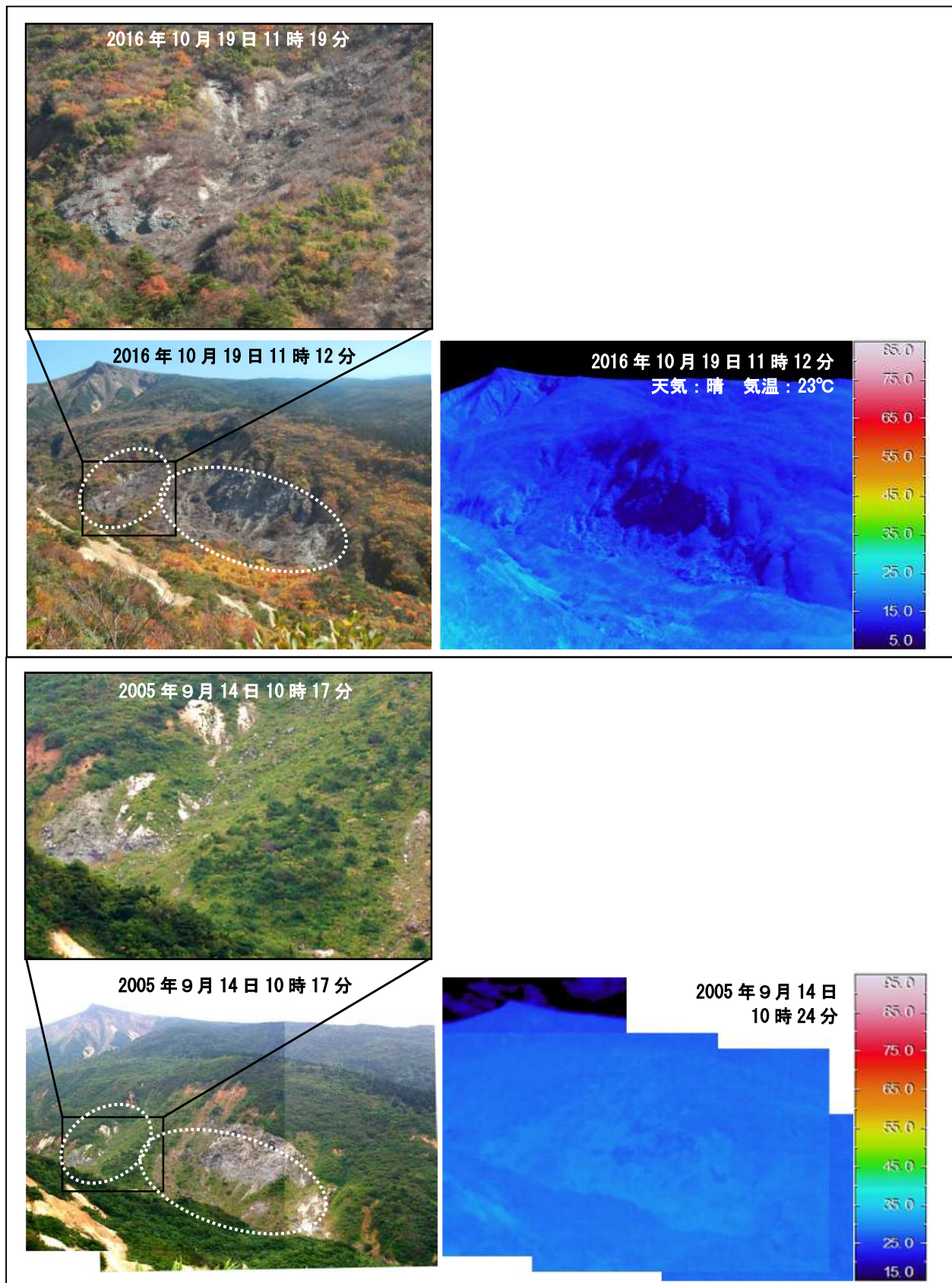


図 4 蔵王山 傾城岩付近の状況と地表面温度分布

- ・ 前回（2005 年 9 月 14 日）植生の見られた領域で、植物の枯れた領域が認められた（白色破線）。
  - ・ 噴気及び地熱域は認められなかった。
- （※今回、周囲より温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。）

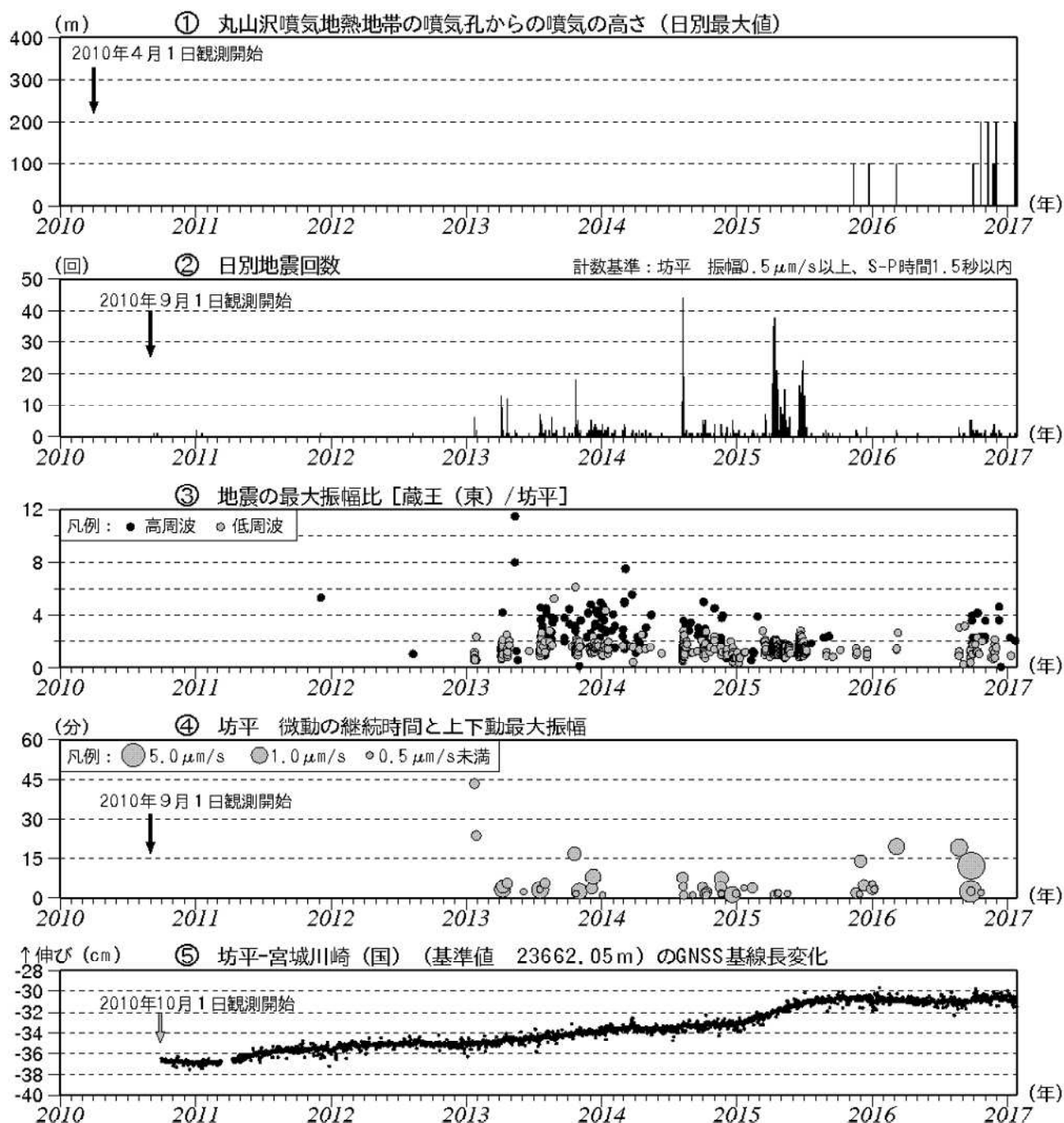


図5 蔵王山 火山活動経過図（2010年4月～2017年1月20日）

- ・これまでと比較して噴気を観測した日数が多くなった。
- ・火山性地震は概ね少ない状態で経過したが、9月22日に火山性微動が発生して以降わずかな増加がみられた。
- ・10月19日に、火山性微動が1回発生した。
- ・③は2011年11月以降をプロットしている。
- ・⑤は図11のGNSS基線①に対応している。



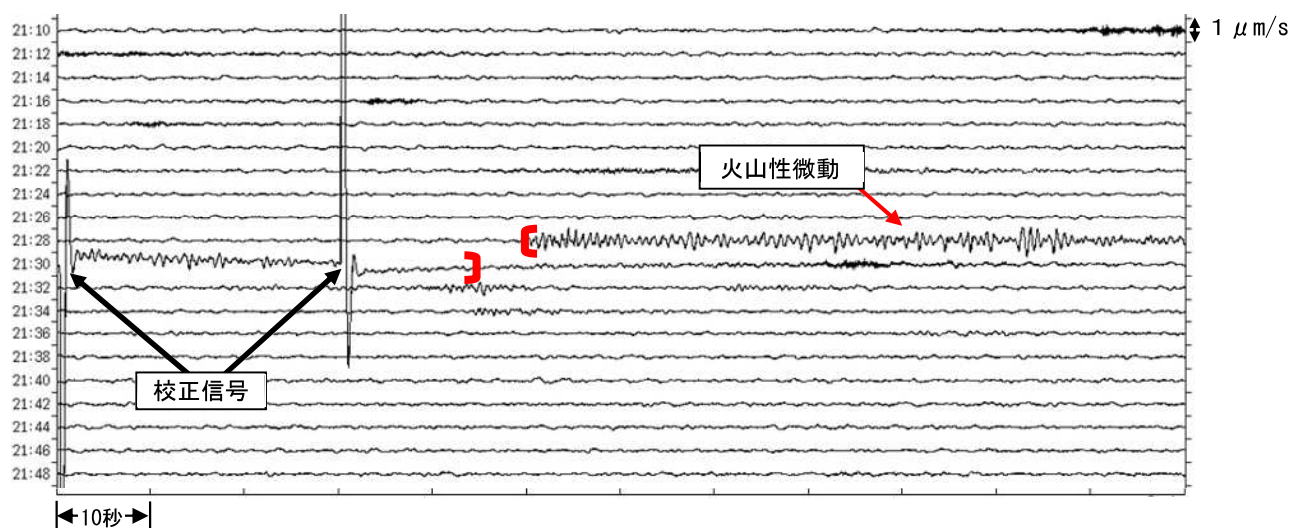
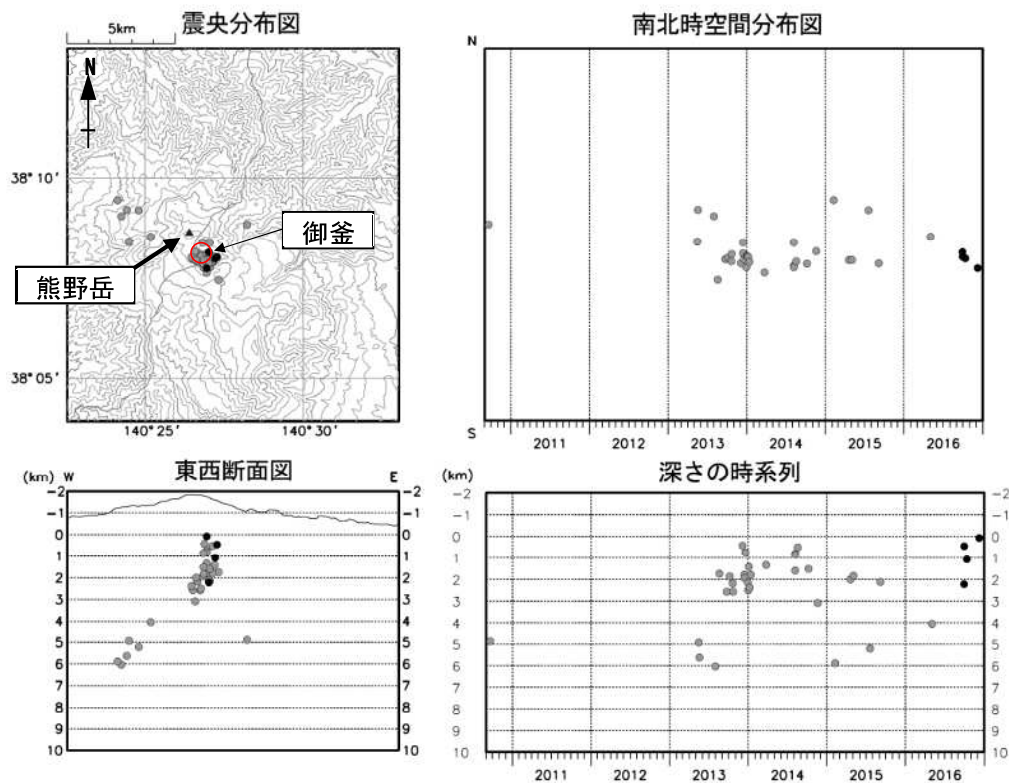


図 6 蔵王山 坊平観測点での火山性微動波形

(上下成分、速度波形、固有周期 1 秒、2016 年 10 月 19 日 21 時 10 分～21 時 50 分)

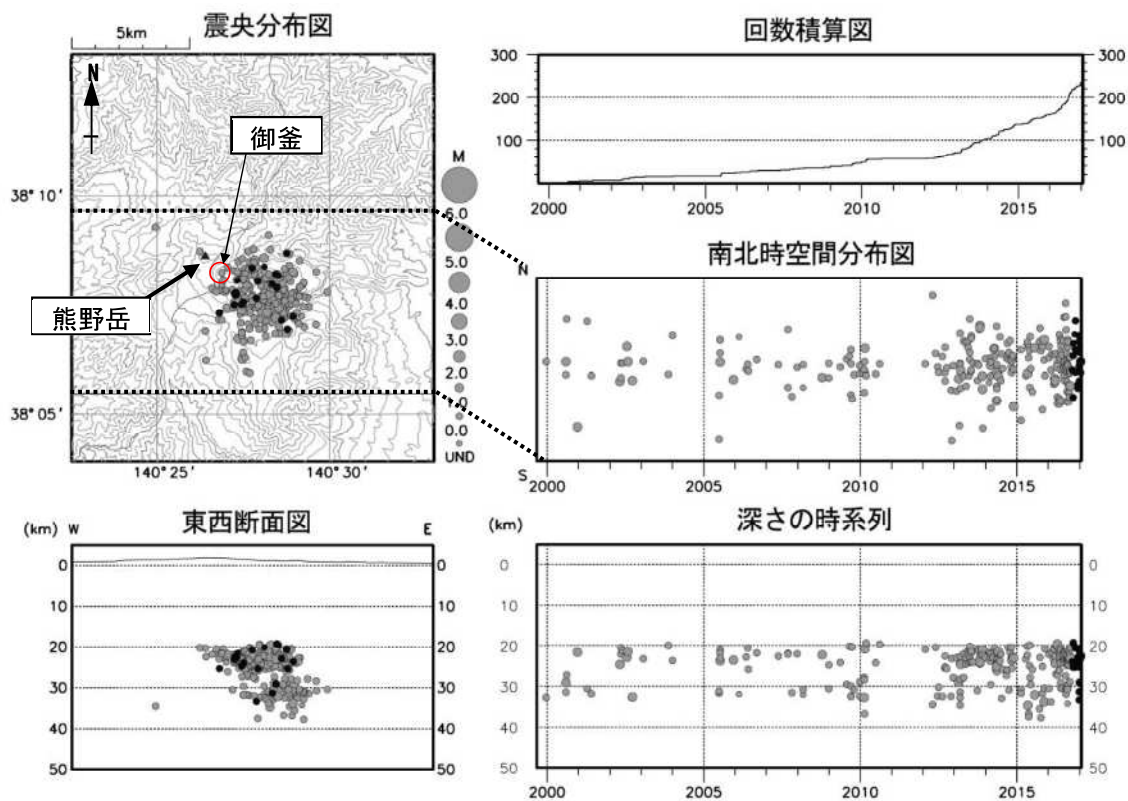
- ・ 19 日 21 時 28 分頃、火山性微動が発生した。継続時間は約 2 分、最大振幅は  $0.6 \mu\text{m/s}$  で、これまでに蔵王山で観測した微動のなかでは、継続時間は短く、振幅は小さなものであった。
- ・ [ ] が火山性微動を示す。



● : 2016 年 9 月 26 日～2017 年 1 月 20 日    ● : 2010 年 9 月 1 日～2016 年 9 月 25 日

図 7 蔵王山 地震活動 (2010 年 9 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上、深さフリーで決まった地震    ・速度構造：成層構造を使用
- ・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。



● : 2016 年 9 月 26 日～2017 年 1 月 20 日    ● : 1999 年 9 月 1 日～2016 年 9 月 25 日

図 8 蔵王山 一元化震源による深部低周波地震活動 (1999 年 9 月～2017 年 1 月 20 日)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上している。

- ・2013 年以降、深部低周波地震がやや増加した状態で経過している。特に、深さ 20～30km 付近の地震がやや増加した状態で経過している。
- ・表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。
- ・この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

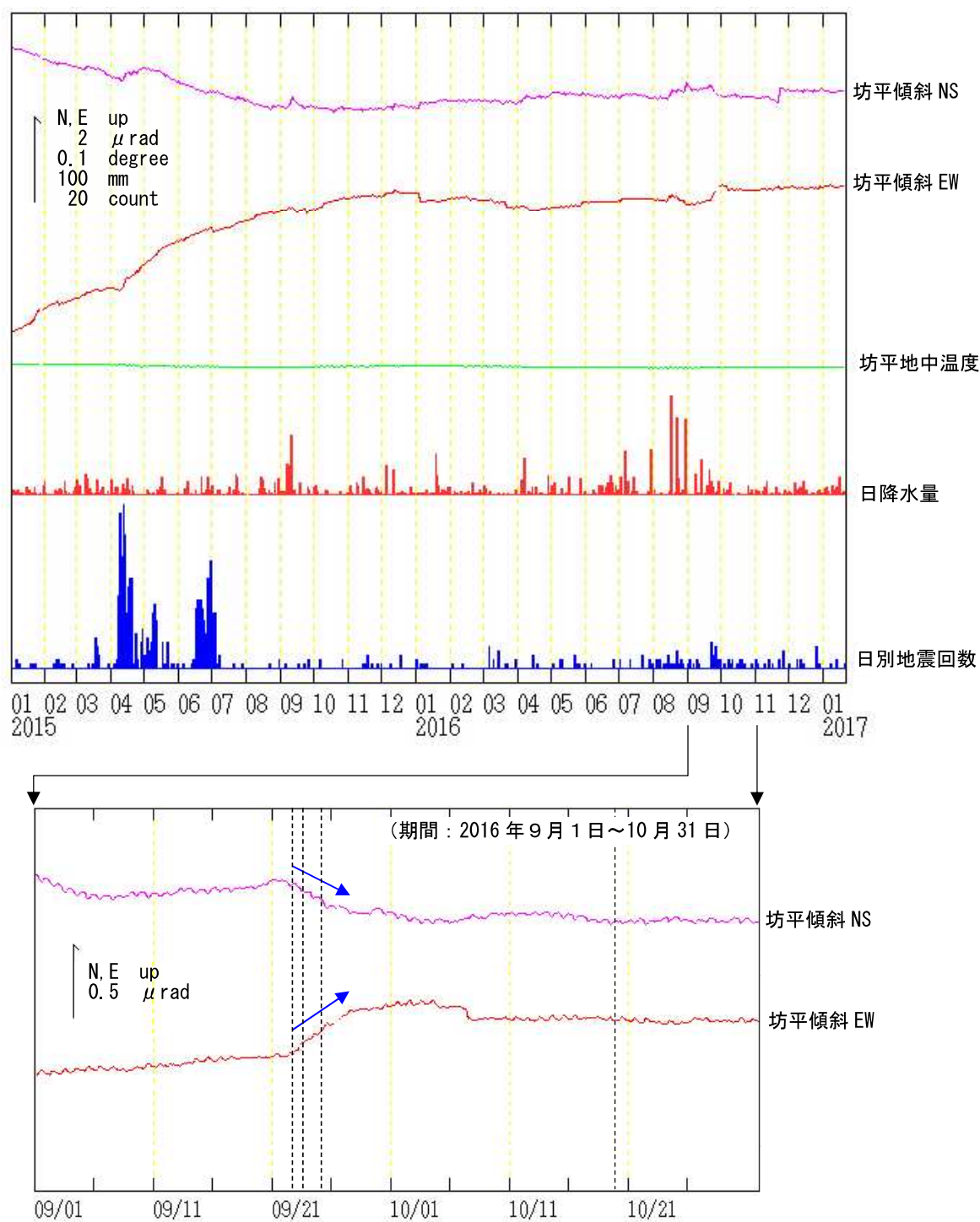


図9 蔵王山 坊平観測点における傾斜変動

(2015年1月1日～2017年1月20日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 9月22日の火山性微動発生以降、坊平観測点の傾斜計ではわずかな南東上がりの変化がみられたが、9月28日頃からはみられなくなり、その後特段の変化は認められなかった。
- ・ 10月19日の火山性微動発生前後には特段の変化はみられなかった。
- ・ 黒破線は火山性微動の発生を示す。
- ・ 日降水量は山形地方気象台で観測された日降水量である。
- ・ 日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ・ 空白は欠測を示す。



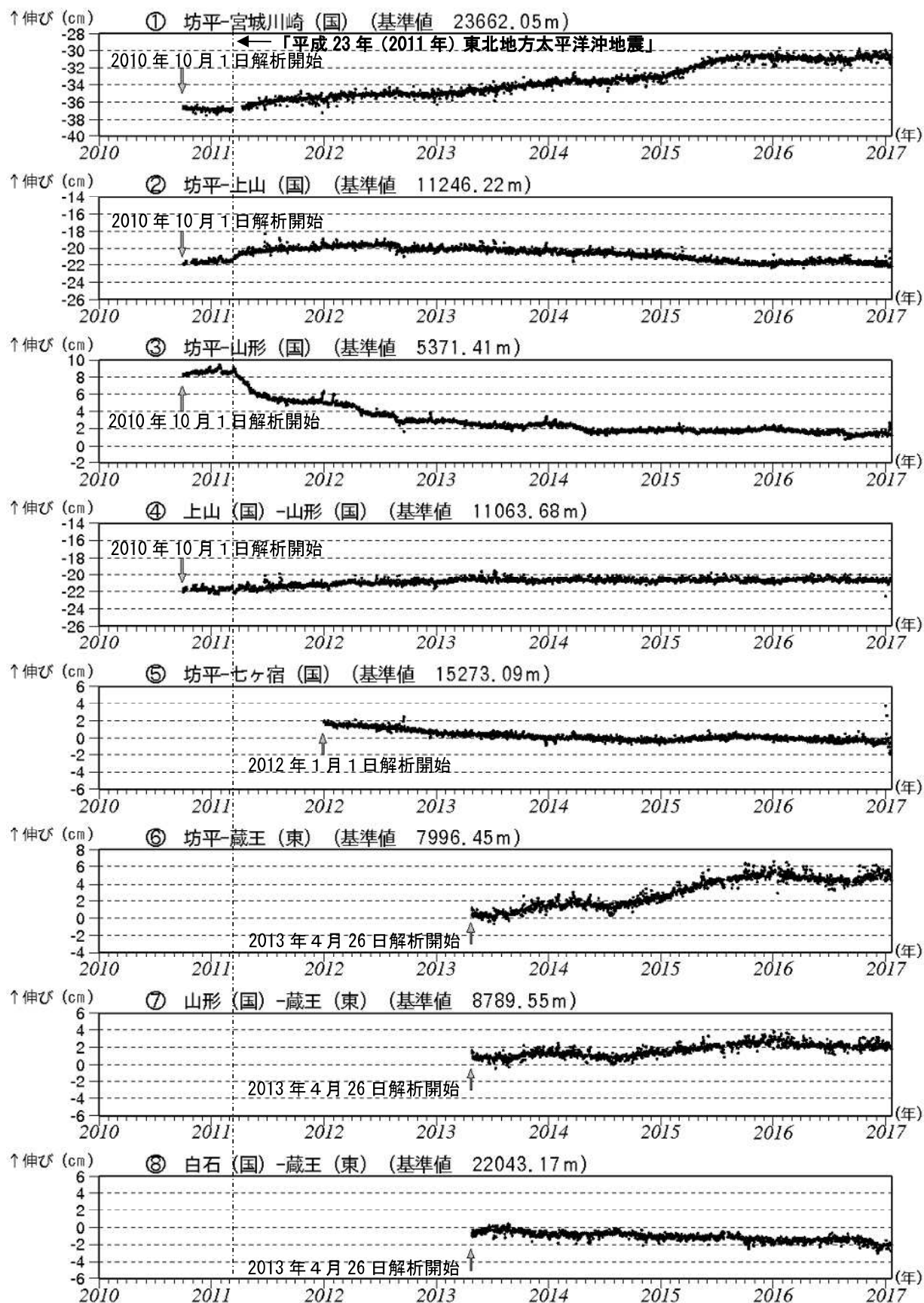


図 10-1 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・解析には対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑧は図 11 の GNSS 基線①～⑧に対応している。(国)は国土地理院、(東)は東北大学の観測点を示す。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。

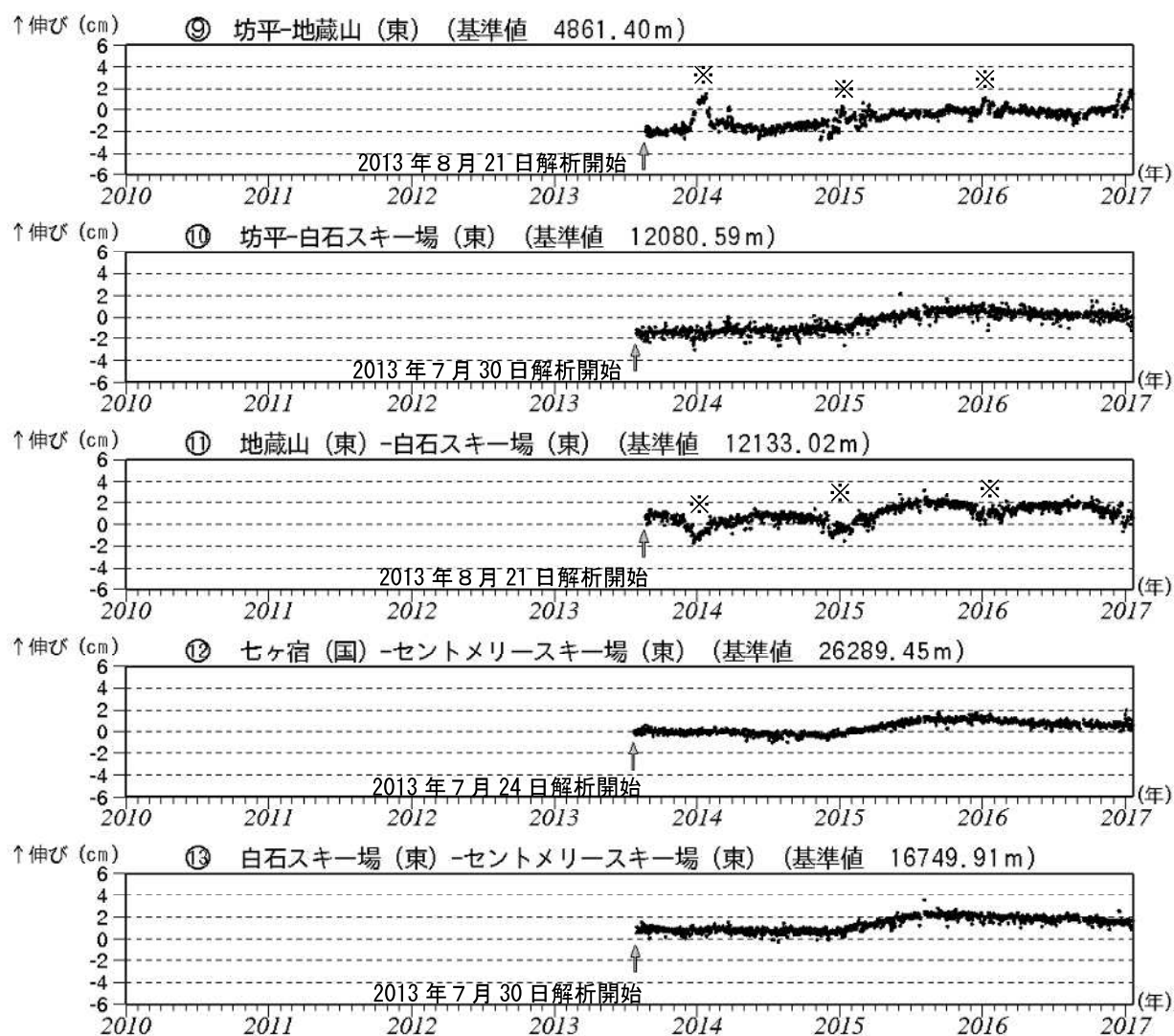


図 10-2 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・⑨～⑬は図 11 の GNSS 基線⑨～⑬に対応している。(国)は国土地理院、(東)は東北大学の観測点を示す。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ※は、アンテナへの着雪による変化と考えられる。





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

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## 1. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-750       | 北行       | 右        | 2014. 10. 21 | 2016. 11. 15 | 図 1 |
| 18-2850       | 南行       | 右        | 2015. 07. 30 | 2016. 09. 08 | 図 2 |

## 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が、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。気象庁の GNSS 連続観測点「坊平」を無変動と仮定した位相変化を図 1 及び 2 に示す。

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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を使用した。ここに記して御礼申し上げます。

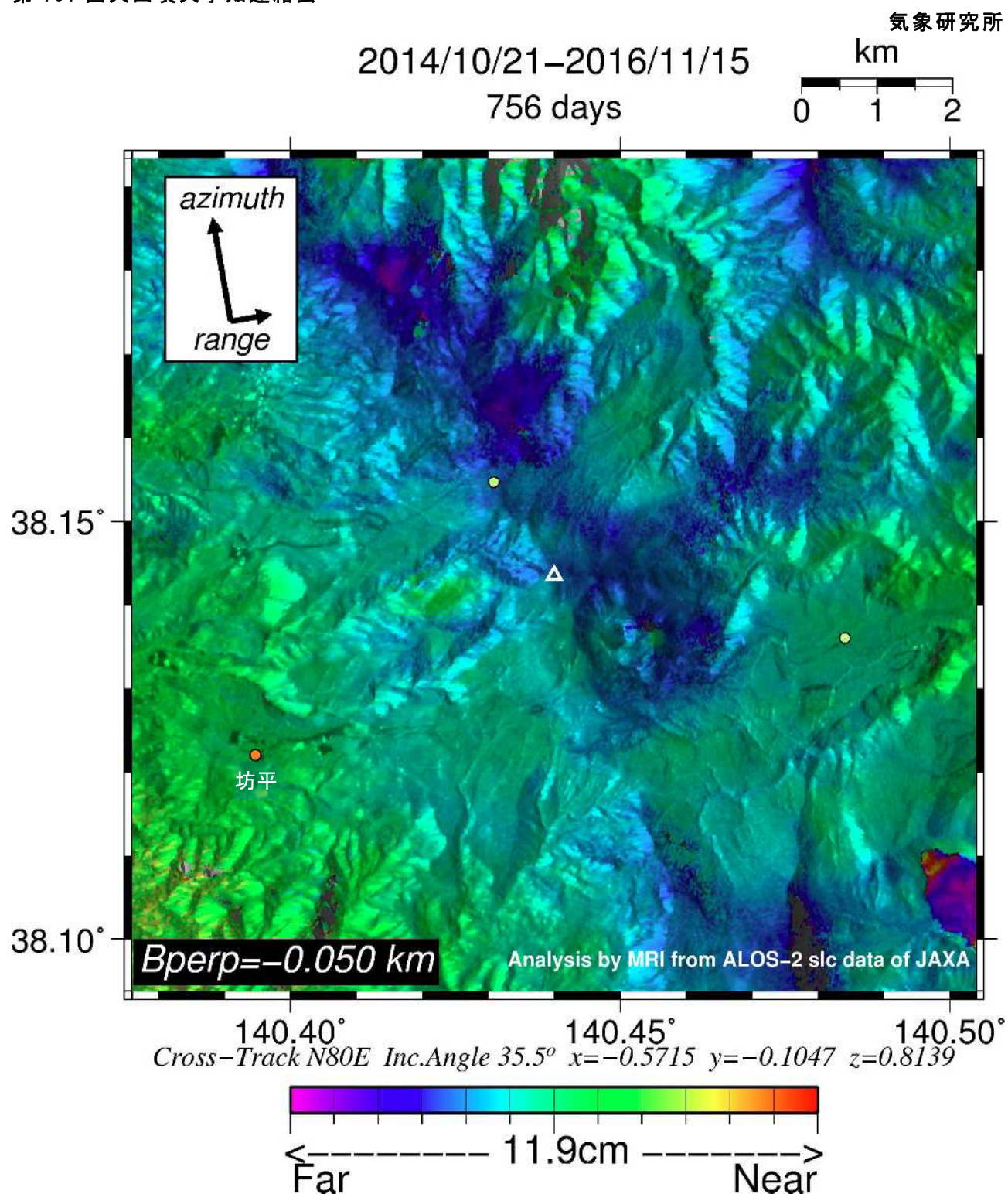


図 1 パス 124-750 の干渉解析結果

図中の丸印は GNSS 連続観測点（橙：気象庁，黄：東北大学）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。



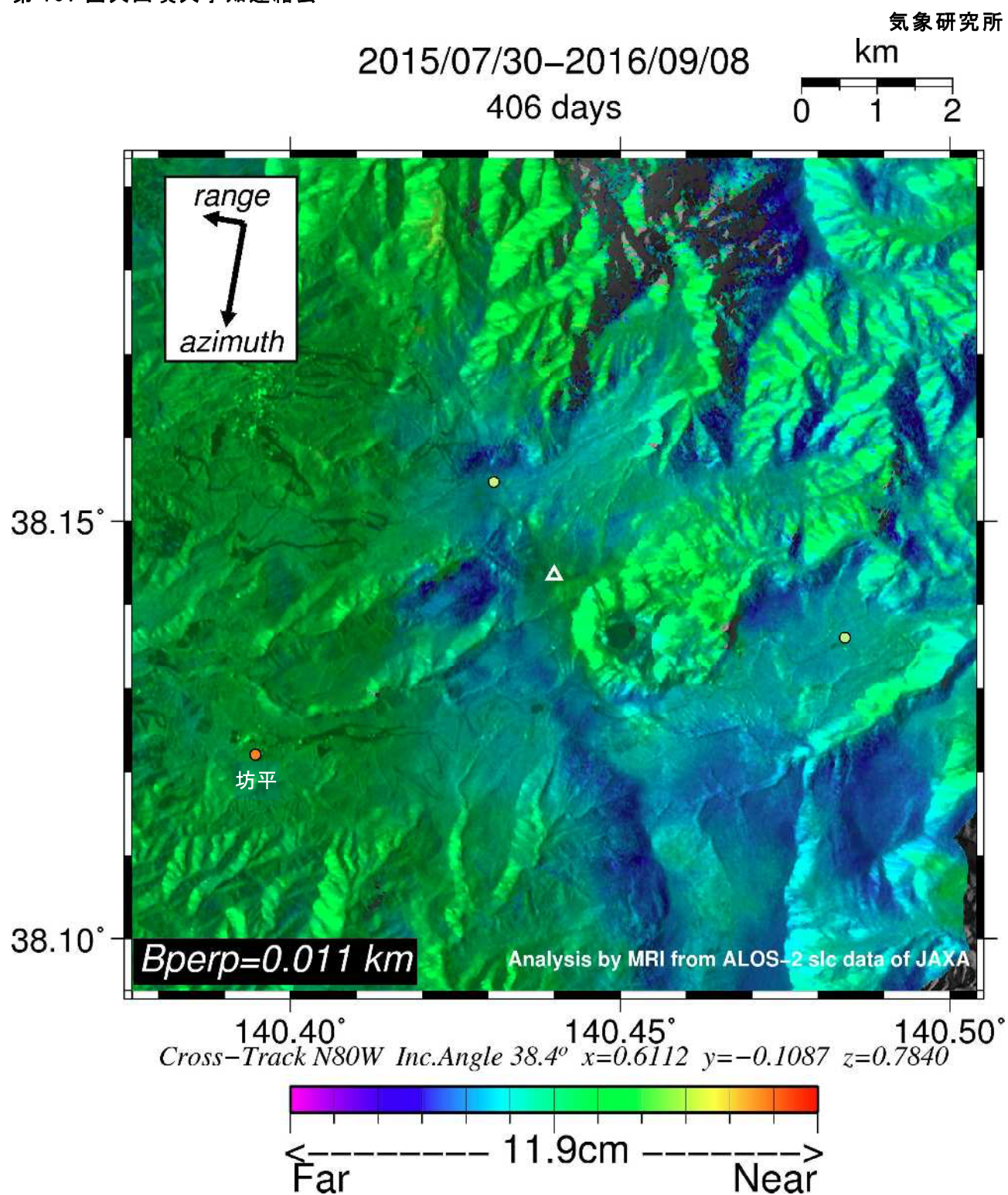


図 2 パス 18-2850 の干渉解析結果

凡例は図 1 に同じ。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



## 蔵王山の地震活動

## 【概要】

- ・ 蔵王山では、今期間、火山性地震は少ない状態で推移した。発生した火山性地震は、低周波成分が卓越したB型地震が主たるものである。
- ・ 今期間も、長周期成分を含む長周期地震が引き続き断続的に発生した。また、ハーモニックな後続相をもつ火山性地震も発生した。

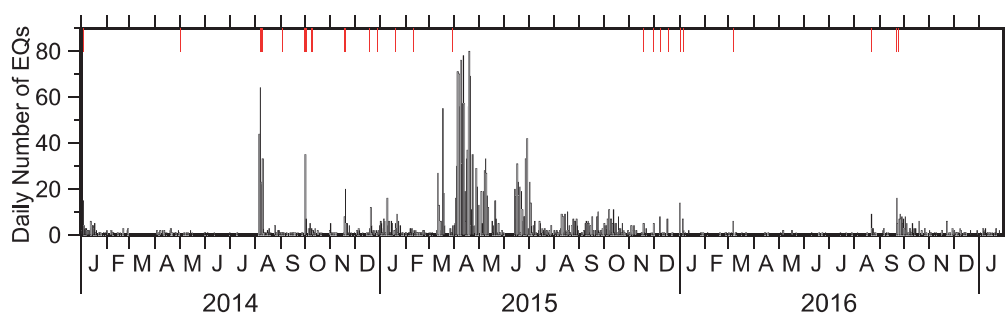


図1. 蔵王山における火山性地震の日別発生数の推移. 蔵王観測点 (TU.ZAS) において頂点間振幅が  $0.8\mu\text{m/s}$  以上のものを計数. 縦赤線は主な長周期地震の発生時.

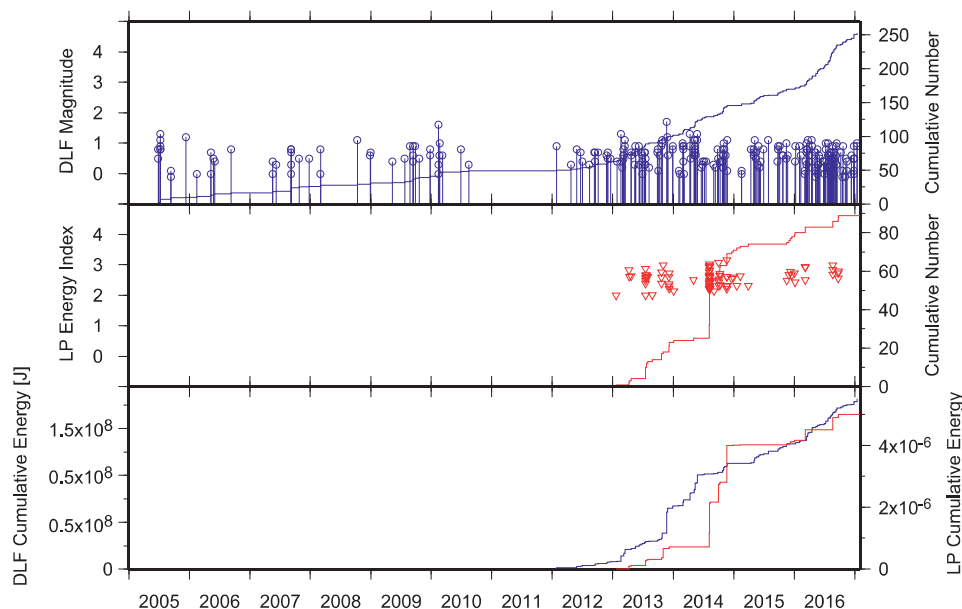


図2. (a) 蔵王山直下の深部低周波地震の M-T ダイアグラムと累積発生数(一元化震源による). (b) 長周期地震の M-T ダイアグラムと累積発生数. (c) 2012 年以降の深部低周波地震(青) 及び長周期地震(赤)のエネルギー積算値.

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

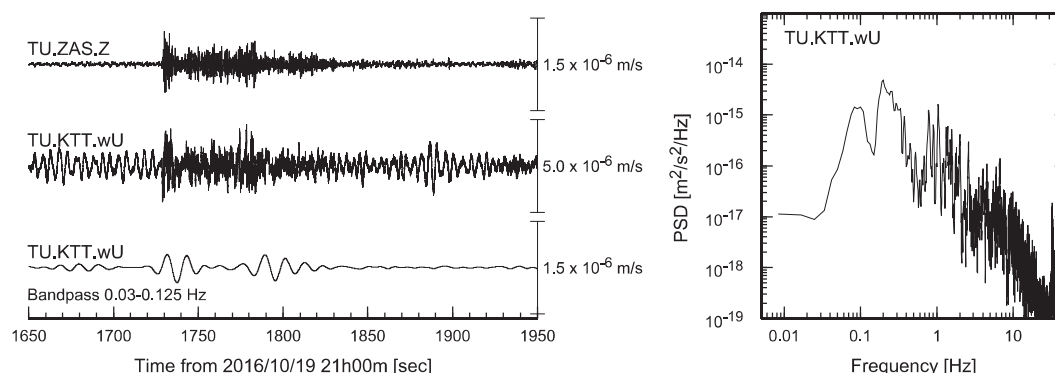


図3. 蔵王観測点 (TU.ZAS) 及び刈田岳観測点 (TU.KTT) において観測された長周期地震・火山性地震の波形と速度スペクトル密度の例 (2016 年 10 月 19 日 21 時台). Z は, ボアホール型短周期地震計の上下動成分, wU は, 地表設置広帯域地震計の上下動成分.

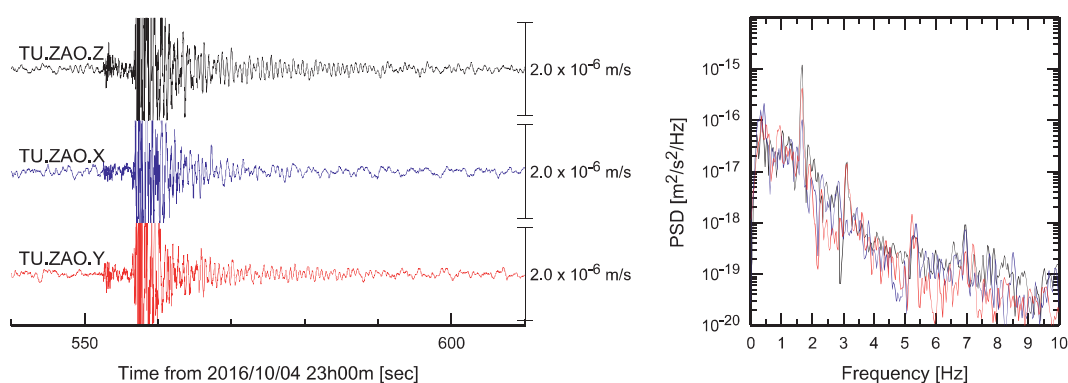


図4. ハーモニックな後続相をもつ火山性地震の波形と速度スペクトル密度の例 (2016 年 10 月 4 日 23 時台). Z,X,Y は, それぞれボアホール型短周期地震計の上下動成分と水平動2成分. スペクトルは複数のピークを呈するが, ピーク周波数は 3 成分で共通であり, これらのピーク周波数が震源特性に由来することを示唆する. このようなハーモニックな火山性地震は, 2014 年 3 月 3 日など過去にも時折発生しているが, ピーク周波数に系統的な時間変化は見られない.

## 蔵王山・傾城岩周辺の植生枯損

## 【概要】

- ・ 蔵王山では、蔵王沢沿い・傾城岩周辺において、植生の枯損が 2016 年春以降認められた。



図1. 植生枯損箇所及び撮影範囲・撮影位置.

植生枯損箇所は、御釜の北西約 2.5 km の蔵王沢沿い・傾城岩周辺である。赤丸、青矢印は、それぞれ 図 2 (a) の撮影範囲及び撮影位置・視線方向を示す。

地図の作製にあたっては、国土地理院発行の電子地形図を使用した。

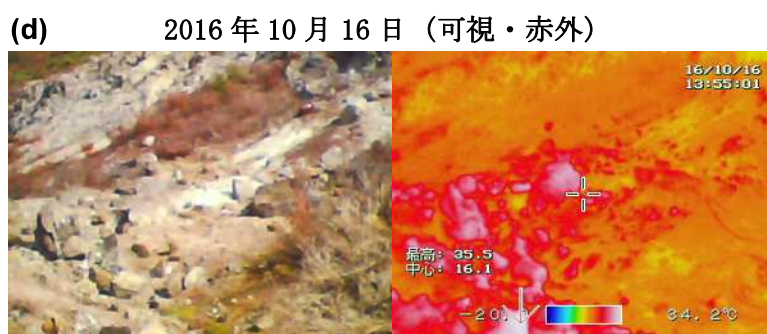


図2. 蔵王沢・傾城岩周辺における植生枯損状況の推移.

(a) 橙波線領域において 2016 年春以降、植生の枯損が認められる。(b) 2016 年 10 月中旬に行った現地確認における枯損状態。(c),(d) 複数箇所に硫化(変質)した部分が見られたが、赤外熱画像では明瞭な温度異常域は見られない。このような変質箇所は、以前から存在するものであり、新たに発現したものではない。

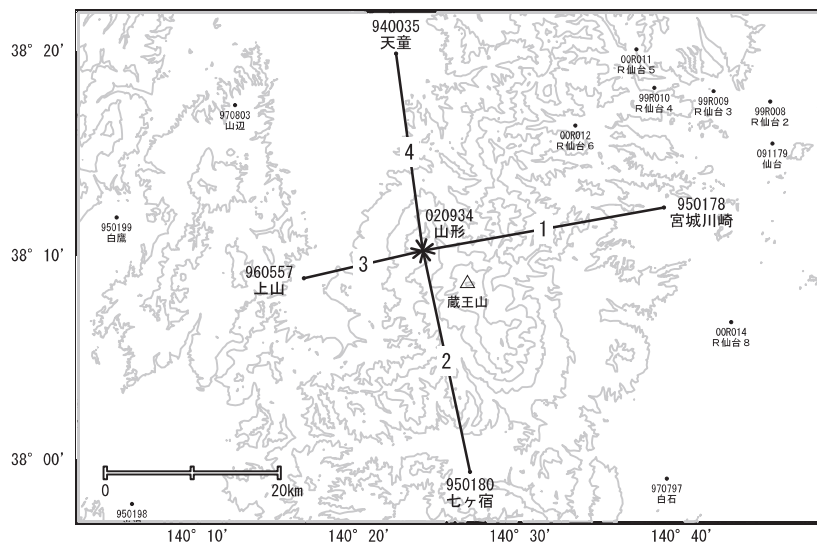
蔵王山



## 蔵王山

GNSS連続観測結果には特段の変化は見られません。

蔵王山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



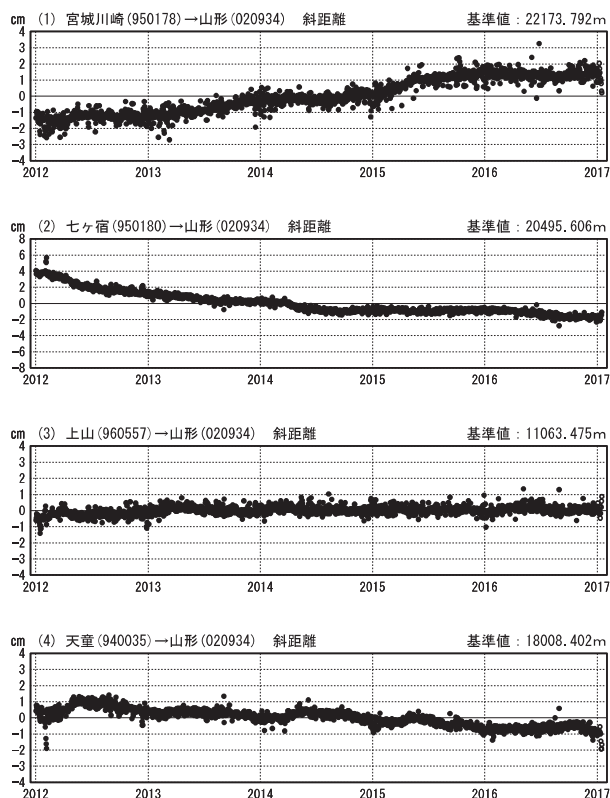
蔵王山周辺の各観測局情報

| 点番号    | 点名   | 日付       | 保守内容   |
|--------|------|----------|--------|
| 940035 | 天童   | 20120812 | アンテナ交換 |
|        |      | 20150722 | 受信機交換  |
| 950178 | 宮城川崎 | 20120112 | アンテナ交換 |
| 950180 | 七ヶ宿  | 20150722 | 受信機交換  |

| 点番号    | 点名 | 日付       | 保守内容   |
|--------|----|----------|--------|
| 960557 | 上山 | 20120812 | アンテナ交換 |
|        |    | 20150722 | 受信機交換  |
| 020934 | 山形 | 20120812 | アンテナ交換 |
|        |    | 20150616 | 受信機交換  |
|        |    | 20161114 | 伐採     |

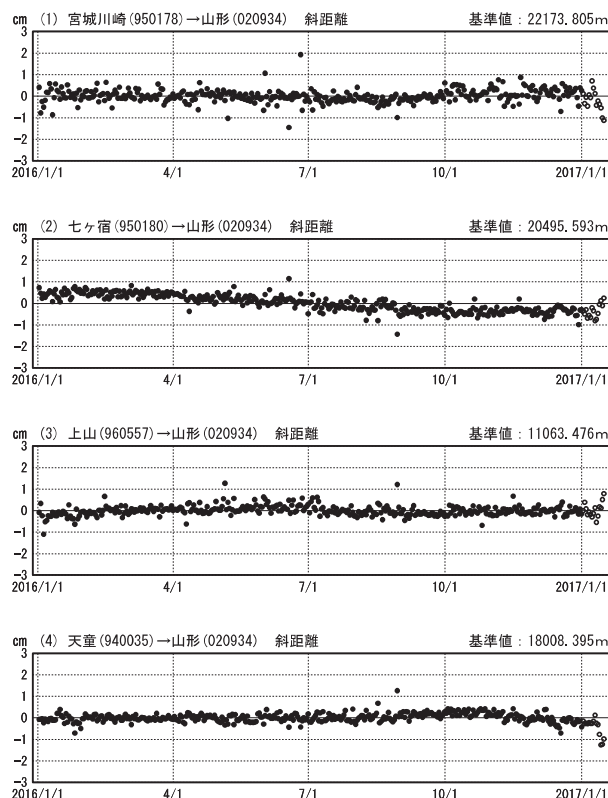
基線変化グラフ

期間: 2012/01/01~2017/01/15 JST



基線変化グラフ

期間: 2016/01/01~2017/01/15 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

※[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

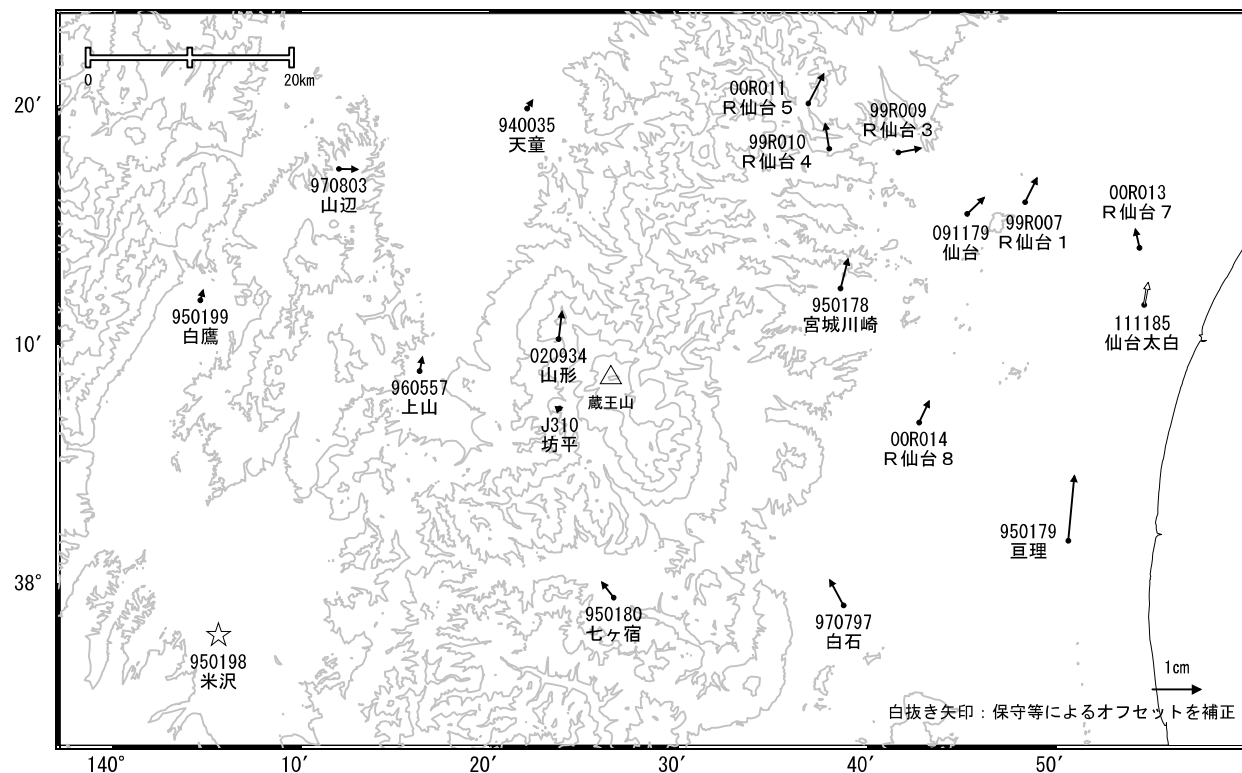
国土地理院

蔵王山

## 蔵王山周辺の地殻変動(水平:3ヶ月) 一次トレンド除去

基準期間:2016/09/22~2016/10/01[F3:最終解]  
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

計算期間:2015/12/01~2016/12/01



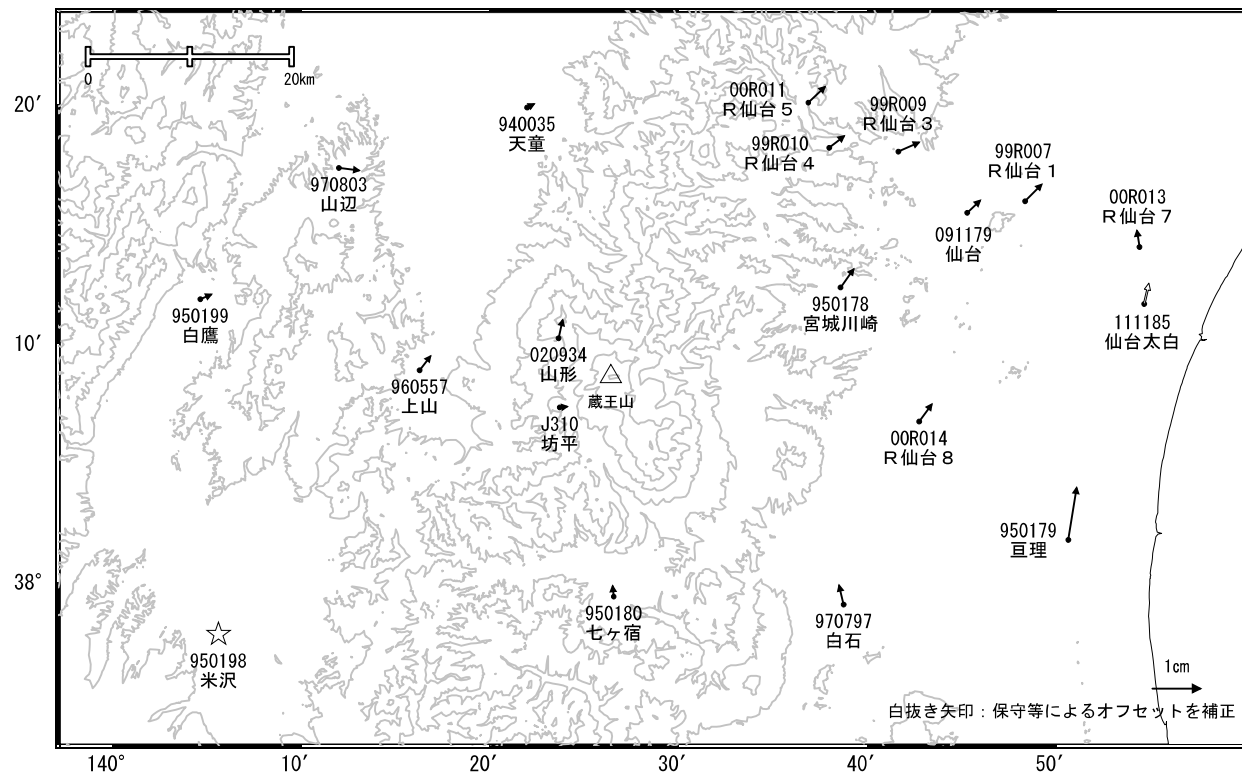
☆ 固定局:米沢(950198)

国土地理院・気象庁

## 蔵王山周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2015/12/22~2015/12/31[F3:最終解]  
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

計算期間:2015/12/01~2016/12/01



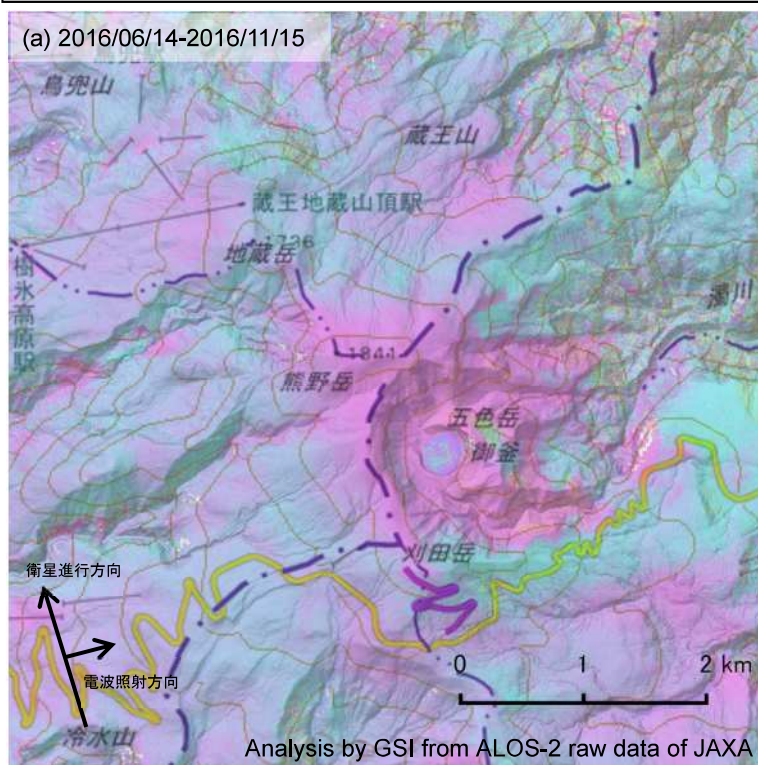
☆ 固定局:米沢(950198)

国土地理院・気象庁

蔵王山

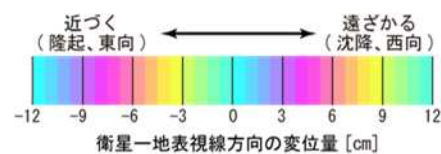
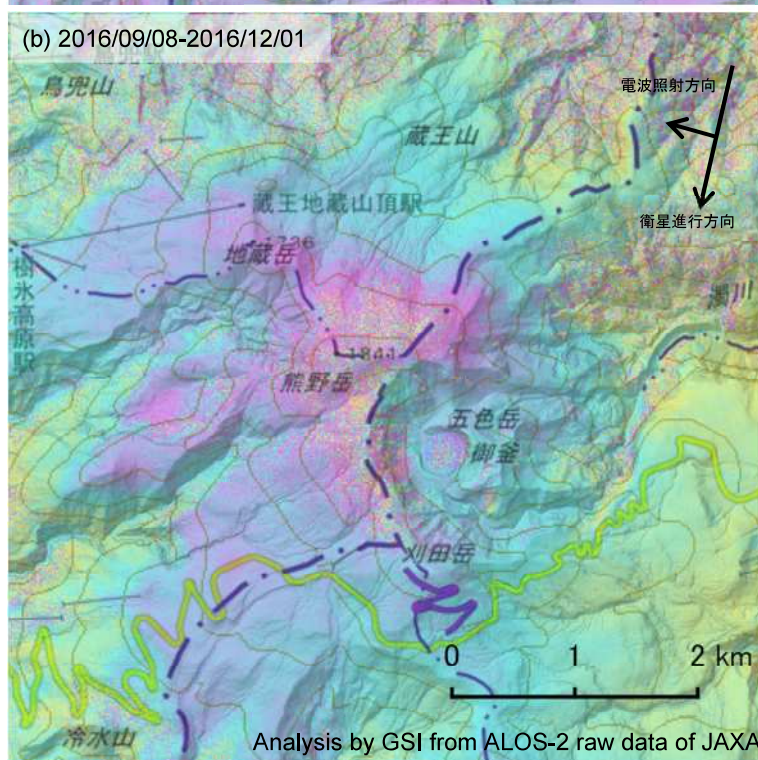
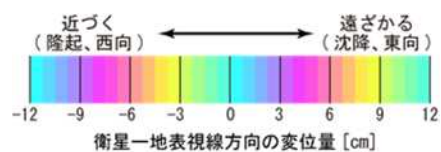
## 蔵王山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



|         | (a)                                             | (b)                                            |
|---------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                         |
| 観測日時    | 2016/06/14<br>2016/11/15<br>23:30 頃<br>(154 日間) | 2016/09/08<br>2016/12/01<br>11:40 頃<br>(84 日間) |
| 衛星進行方向  | 北行                                              | 南行                                             |
| 電波照射方向  | 右                                               | 右                                              |
| 観測モード*  | U-U                                             | U-U                                            |
| 入射角(中心) | 36.2°                                           | 39.8°                                          |
| 偏波      | HH                                              | HH                                             |
| 垂直基線長   | +108 m                                          | -67 m                                          |

\*U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

蔵王山



# 吾 妻 山

(2017年 1 月20日現在)

2014 年 12 月から 2015 年 5 月にかけて火山性微動が発生し、火山性地震が増加したが、それ以降、2016 年 3 月から 4 月に火山性地震がやや増加した他は、地震の少ない状態で経過し、火山性微動は観測されていない。

地殻変動観測では、2014 年秋以降に一切経山付近の膨張を示す緩やかな変化がみられていたが、2015 年 7 月頃から停滞または収縮の傾向になっている。

大穴火口付近では、2013 年から 2015 年にかけて地熱域の拡大がみられ、熱活動が活発化したが、2016 年 7 月から 10 月の現地調査では特段の変化は認められなかった。

これらのことから、吾妻山では大穴火口周辺に影響を及ぼす噴火の可能性は低くなったと判断し、2016 年 10 月 18 日に噴火予報を発表し、噴火警戒レベルを 2（火口周辺規制）から 1（活火山であることに留意）に引き下げた。その後、予報事項に変更はない。

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。

山に入る際には、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（2016年 9 月11日～2017年 1 月20日）

### ・噴気など表面現象の状況（図 1～5、図 7-①④）

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ひら監視カメラによる観測では、大穴火口いっさいきょうざん（一切経山南側山腹）からの噴気の高さは概ね 100m 以下で経過した。

9 月 27 日及び 10 月 11 日、10 月 25 日に実施した現地調査では、大穴火口の噴気及び大穴火口周辺の地熱域の状況は前回（2016 年 7 月 7 日及び 20 日）と比較して拡大は認められず、特段の変化はなかった。2015 年 10 月に新たな噴気を確認した大穴火口北西では、複数の弱い噴気及び地熱の高い領域を引き続き確認したが、前回（2016 年 7 月 20 日）と比較して大きな変化は認められなかった。

### ・大穴火口周辺の全磁力の状況（図 6）

大穴火口周辺で実施している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 7-②③⑤～⑧、図 8～10）

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。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

・ **地殻変動（図 11～16）**

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）下がりの傾向で経過している。

10 月 7 日から 11 日にかけて実施した大穴火口付近の GNSS 繰り返し観測では、大穴火口を挟む基線で収縮を示す変化がみられた。また、GNSS 連続観測では、2015 年 7 月頃から停滞または収縮の傾向で経過している。



図 1 吾妻山 大穴火口からの噴気の状況 (2016 年 12 月 12 日)

- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 実線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 噴気や地熱域の分布図及び写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置

1) 赤外熱映像装置による。



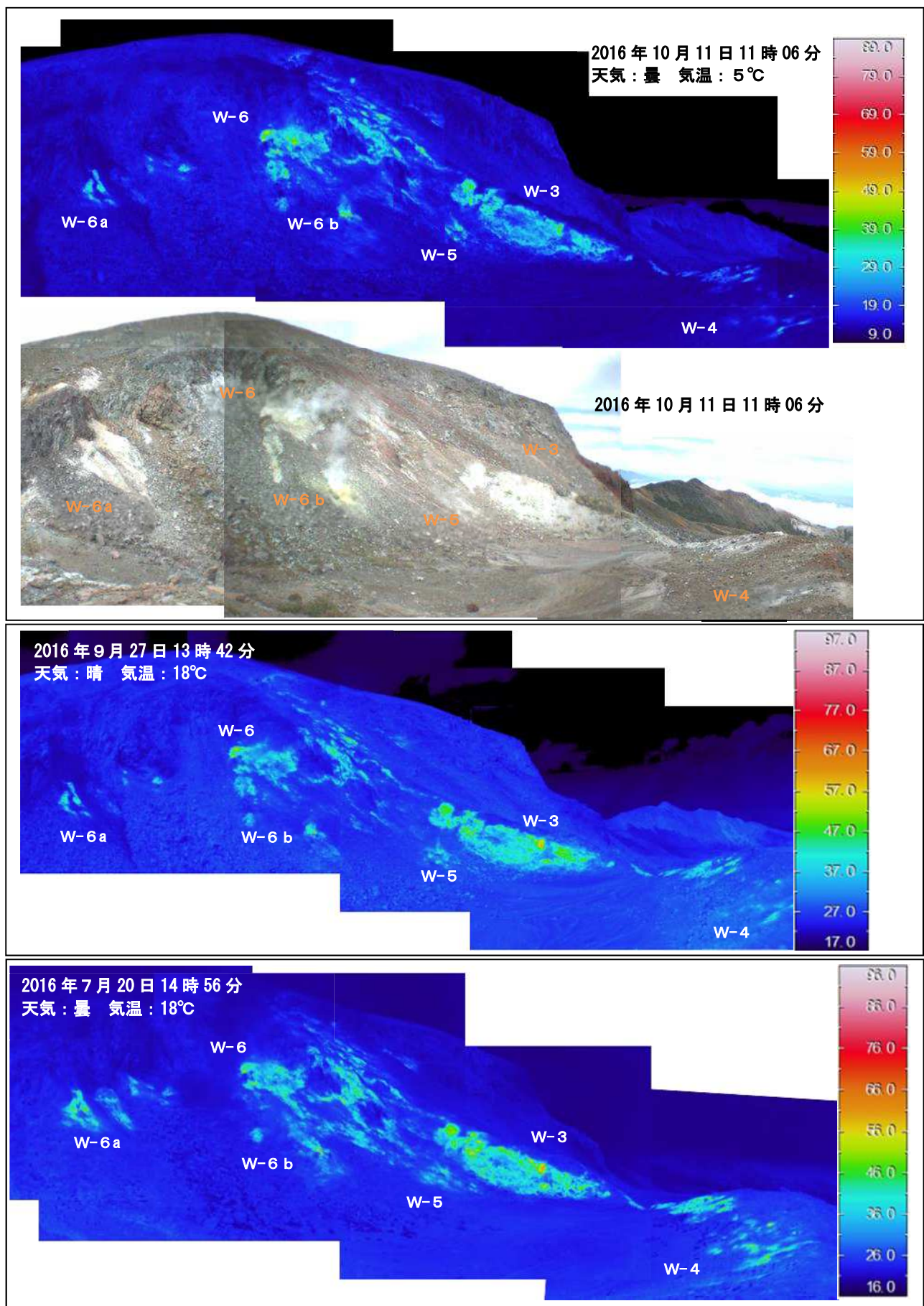


図 3 吾妻山 大穴火口の状況と地表面温度分布

・ 2016 年 7 月 20 日と比較して、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。

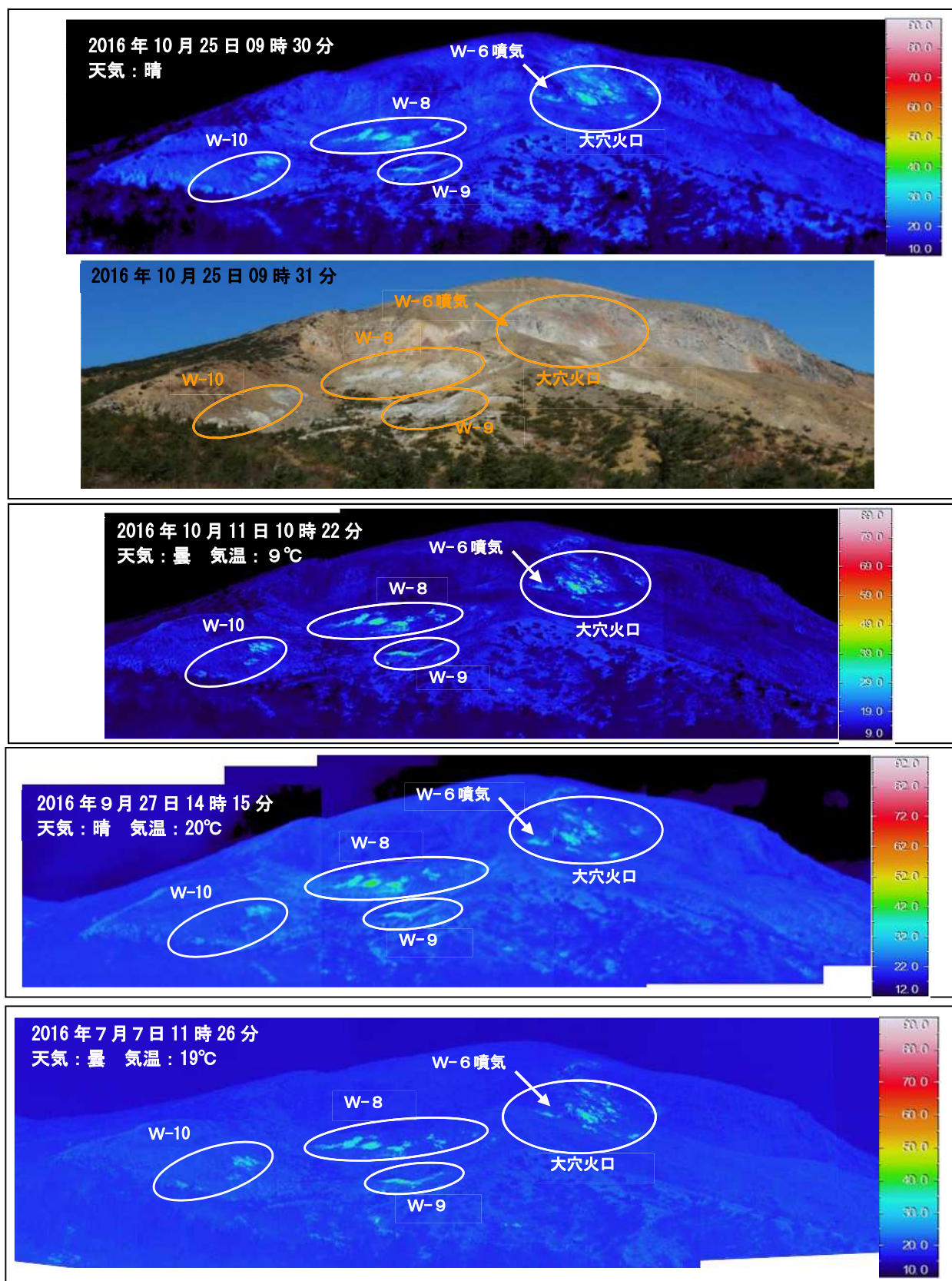


図 4 吾妻山 大穴火口の状況と地表面温度分布

・ 2016 年 7 月 7 日と比較して、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。



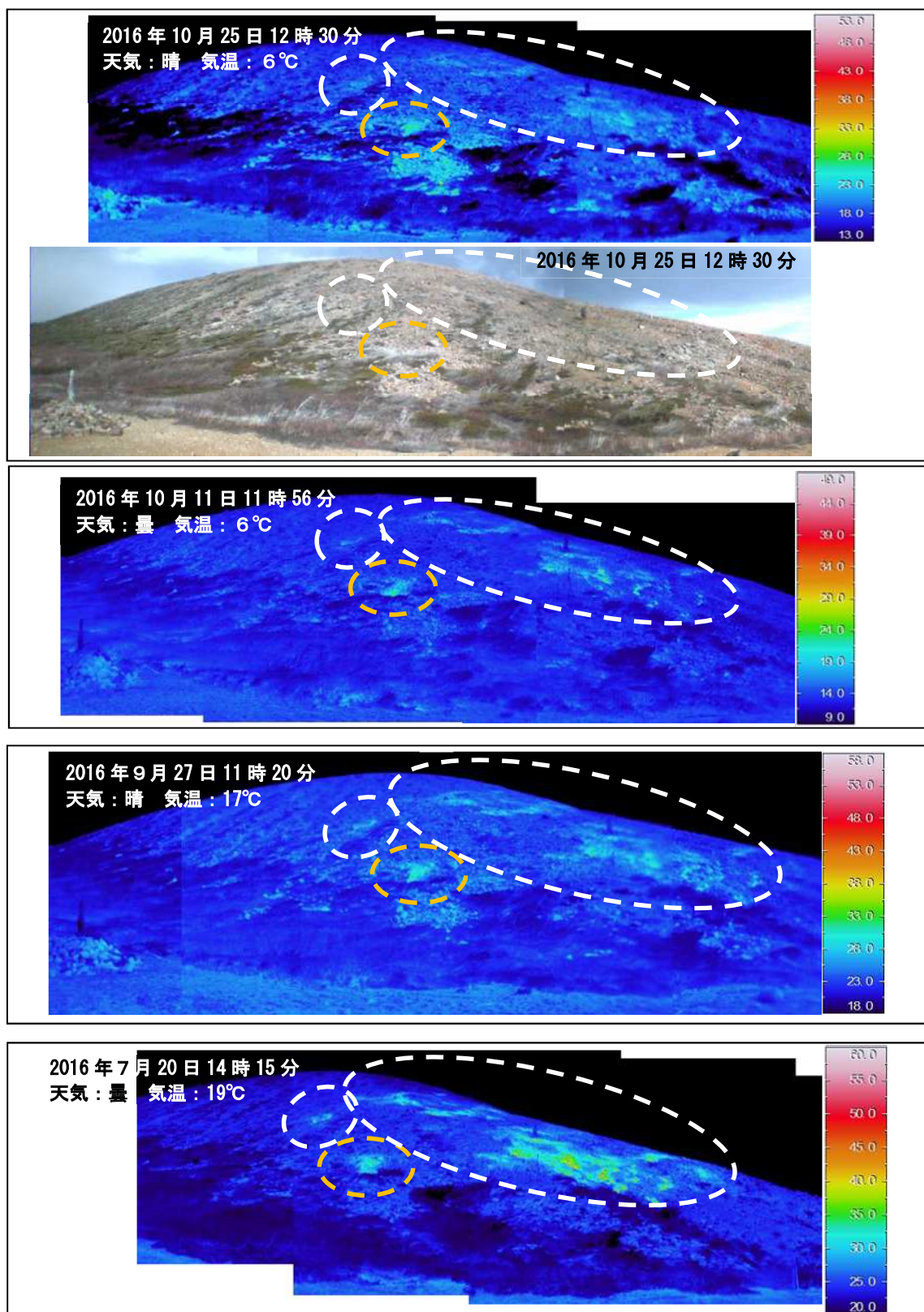


図5 吾妻山 大穴火口北西の状況と地表面温度分布

- ・ 2015年10月に新たに確認された噴気が引き続き確認された（橙破線）。また、その周辺で弱い噴気が引き続き確認されたが、2016年7月20日と比較して地熱の高い領域（白破線）の拡がりに変化は認められなかった。
- ・ 噴気が出ていない場所でも地熱の高い領域が確認された（白破線）。



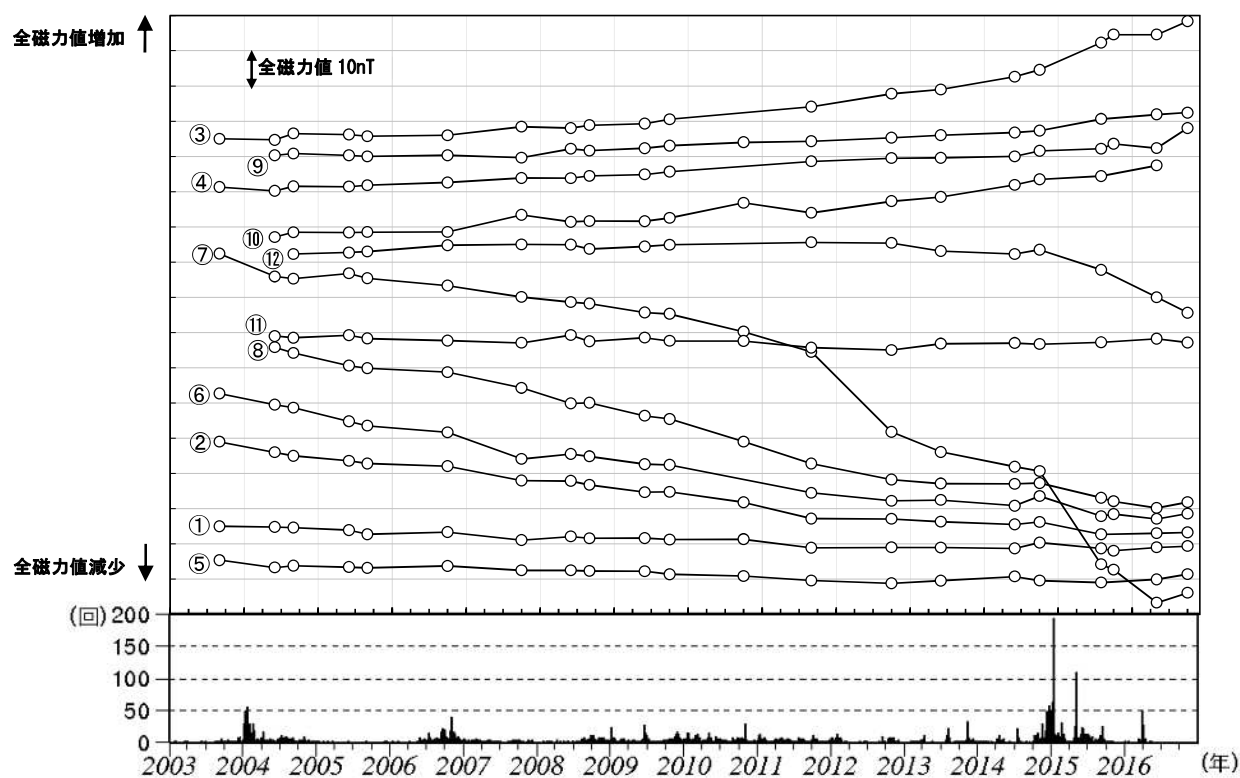
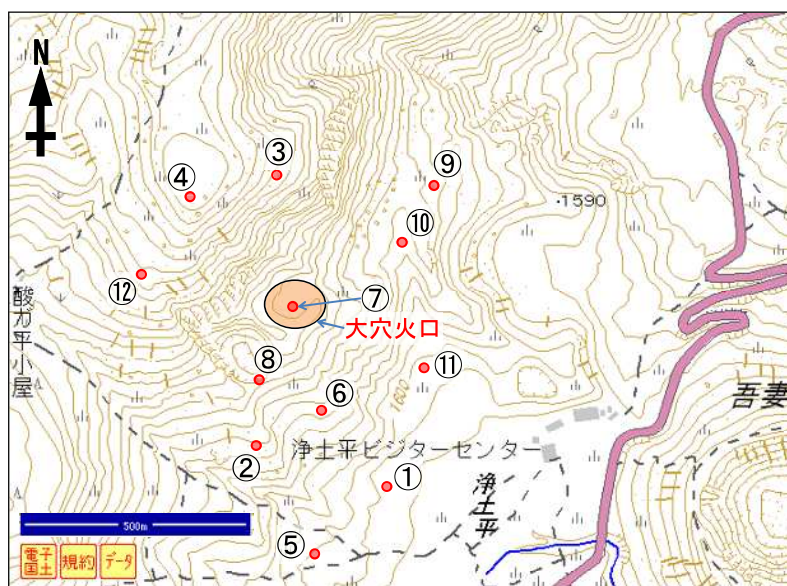


図 6 吾妻山 全磁力繰り返し観測点の全磁力値変化と日別地震回数  
(2003 年 1 月～2016 年 10 月)

- ・10 月 4 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と考えられる。
- ・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る。
- ・2011 年 9 月から 2012 年 10 月及び 2014 年 10 月から 2015 年 8 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、磁場傾度が大きく変動して全磁力値に影響を与えた可能性が考えられる。

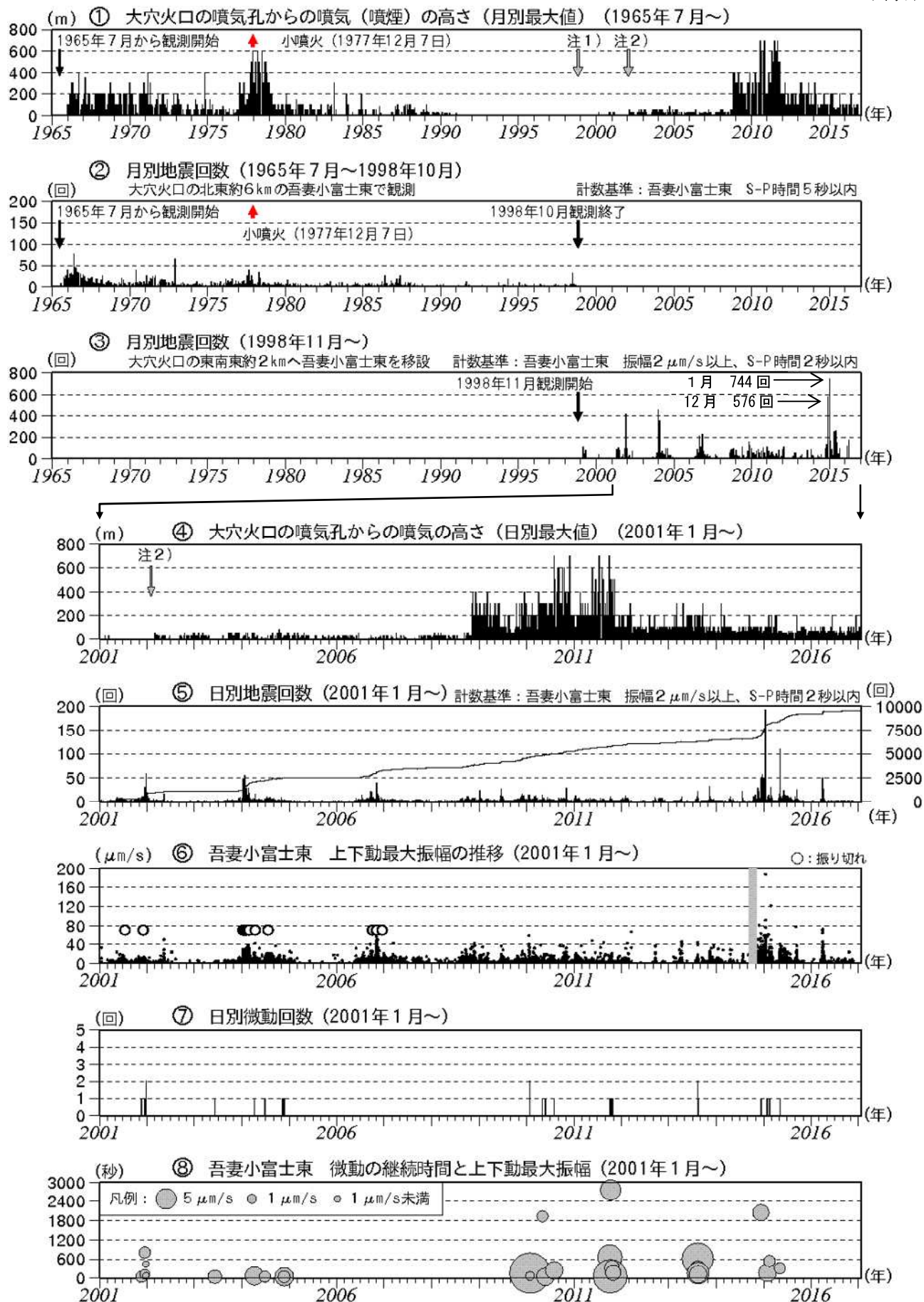


図7 吾妻山 火山活動経過図（1965年7月～2017年1月20日）

- ・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2月以後は全ての時間で観測したデータによる高さ。

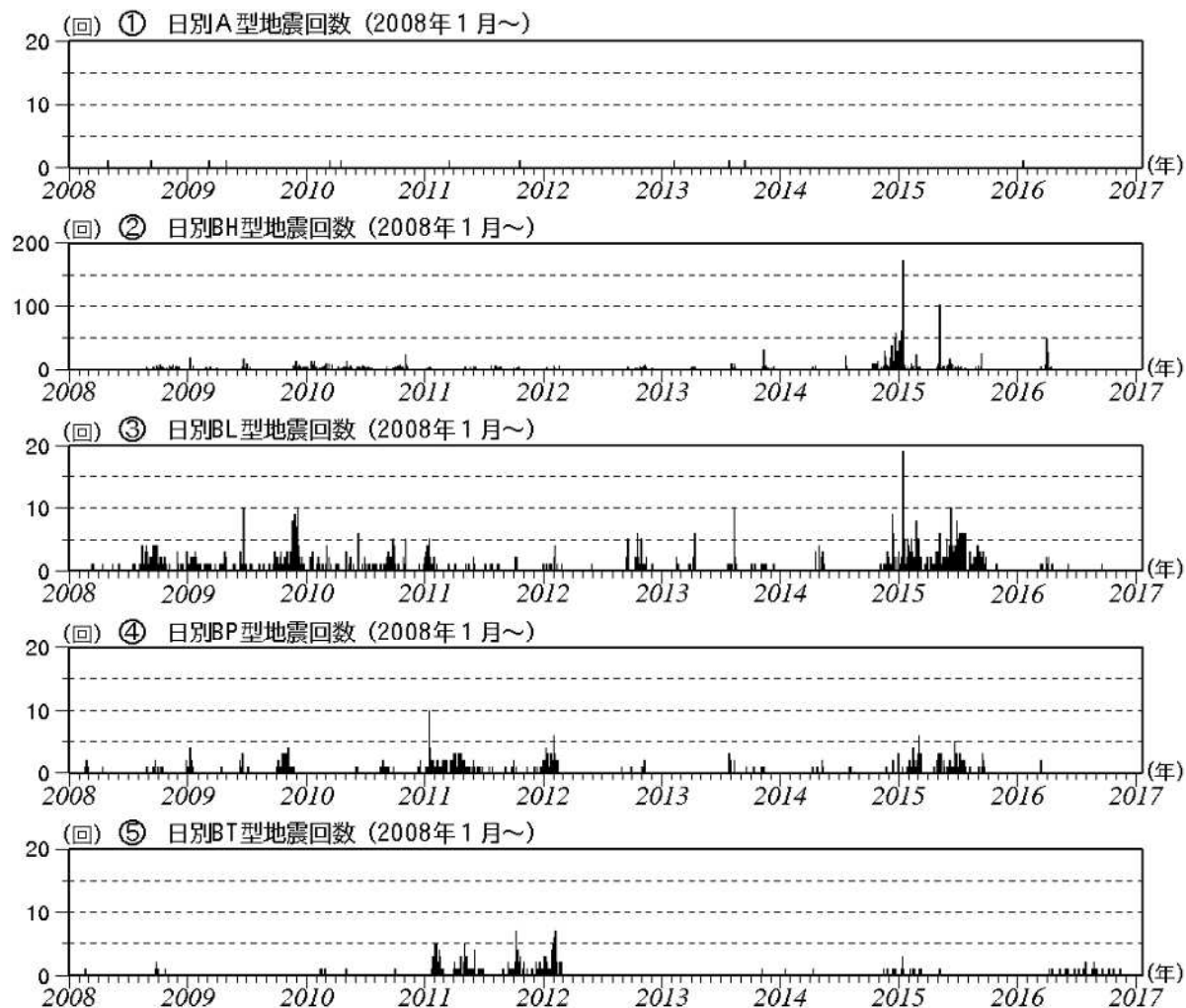


図8 吾妻山 火山性地震タイプ別・日別回数 (2008年1月～2017年1月20日)

- ・ 2011年1月～6月、2011年9月～2012年2月、2014年12月～2015年9月にかけて単色地震 (BP型) 及びT型地震 (BT型) が増加した。
- ・ 2016年4月～11月にかけて、BT型地震が発生していた。



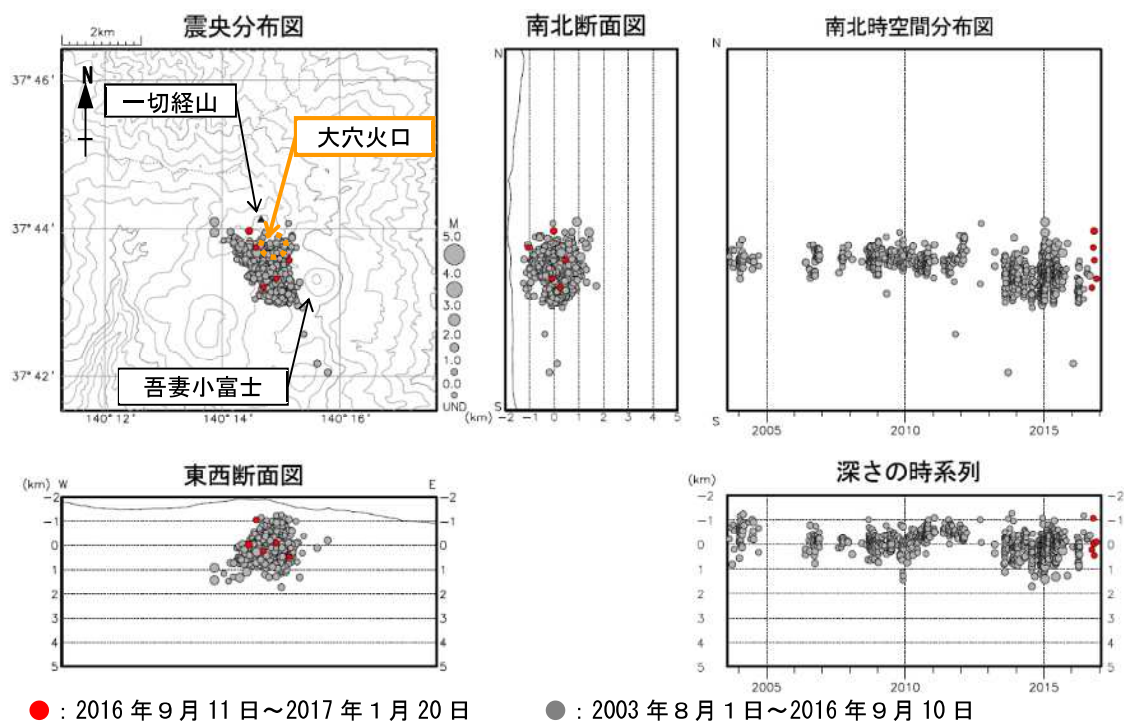


図 9 吾妻山 地震活動 (2003 年 8 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上、深さフリーで決まった地震
- ・速度構造：図 17 の地震観測網内の地震には半無限構造  $V_p=3.1\text{km/s}$  を使用。観測網外の地震には成層構造を使用。
- ・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。

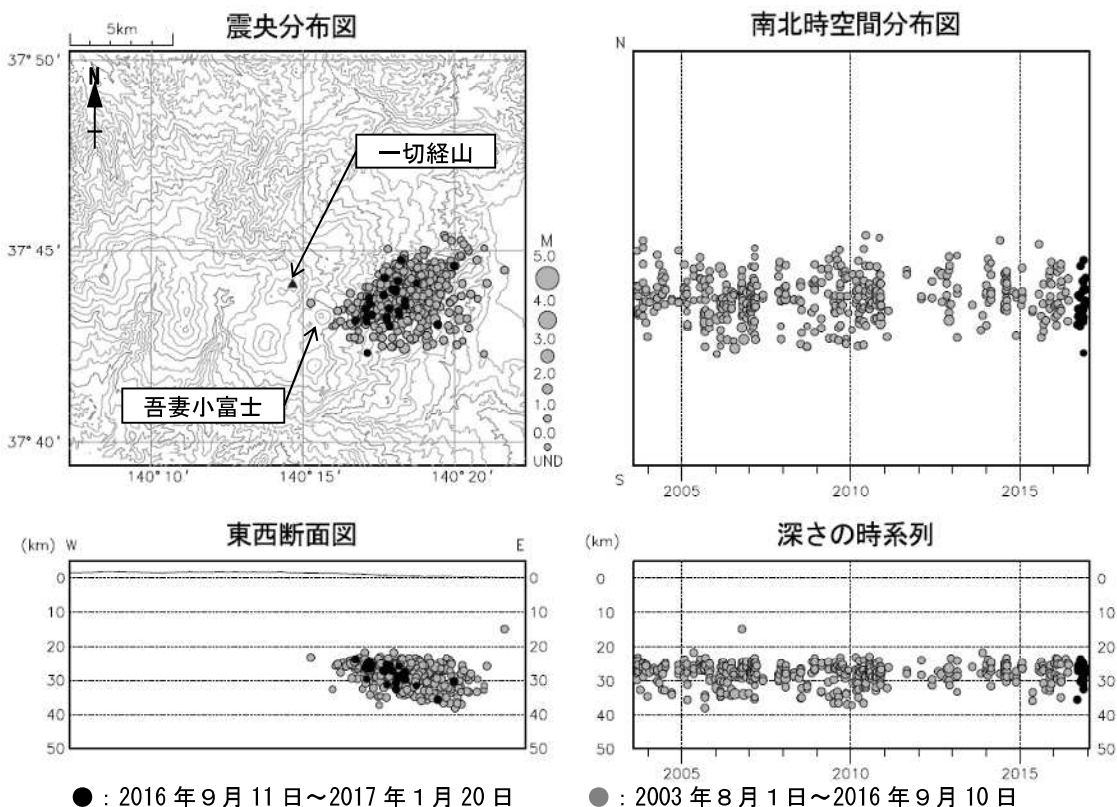


図 10 吾妻山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2003 年 8 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。

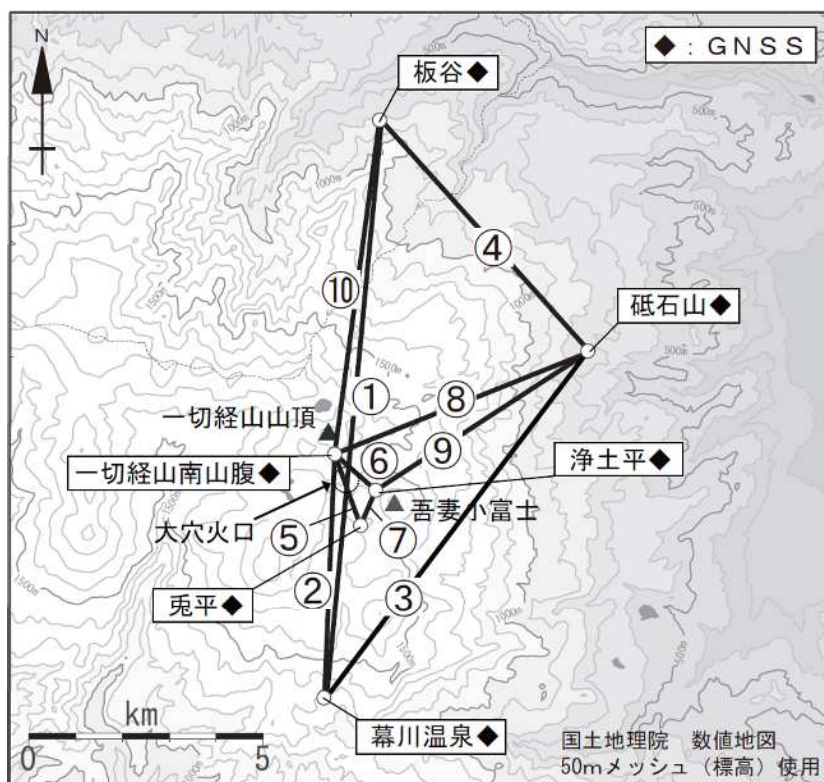


図 11 吾妻山 GNSS 観測点配置図（連続観測による広域の観測）

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12、13の①～⑩に対応している。

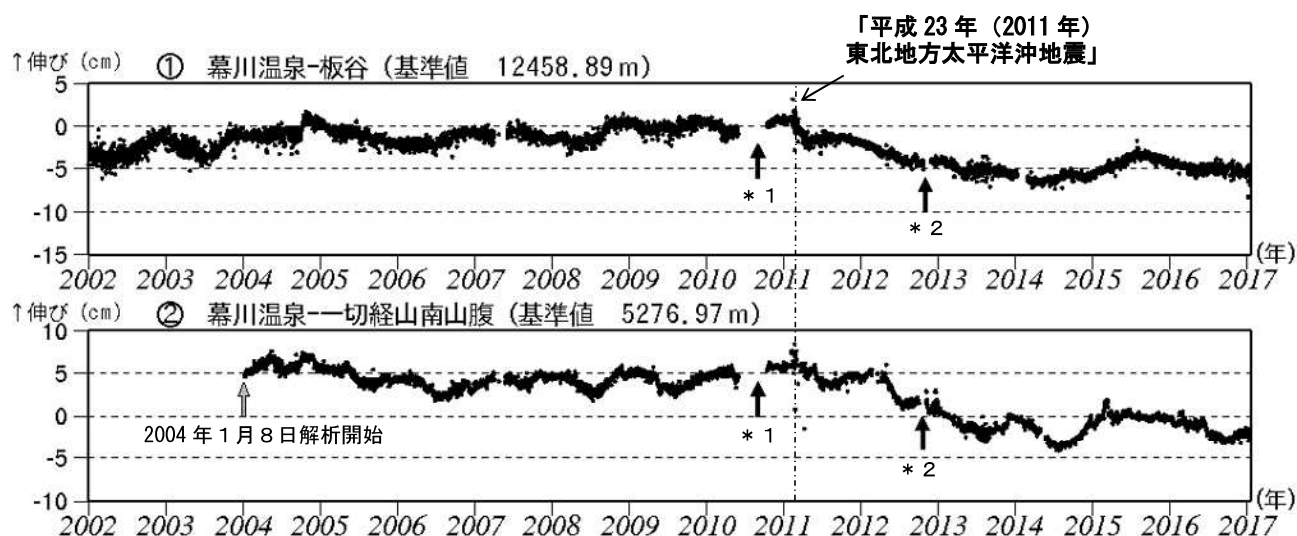


図 12 吾妻山 GNSS 基線長変化図（2002 年 1 月～2017 年 1 月 20 日）

- ・ 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。
- ・ 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11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。
- ・ 各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・ \* 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。

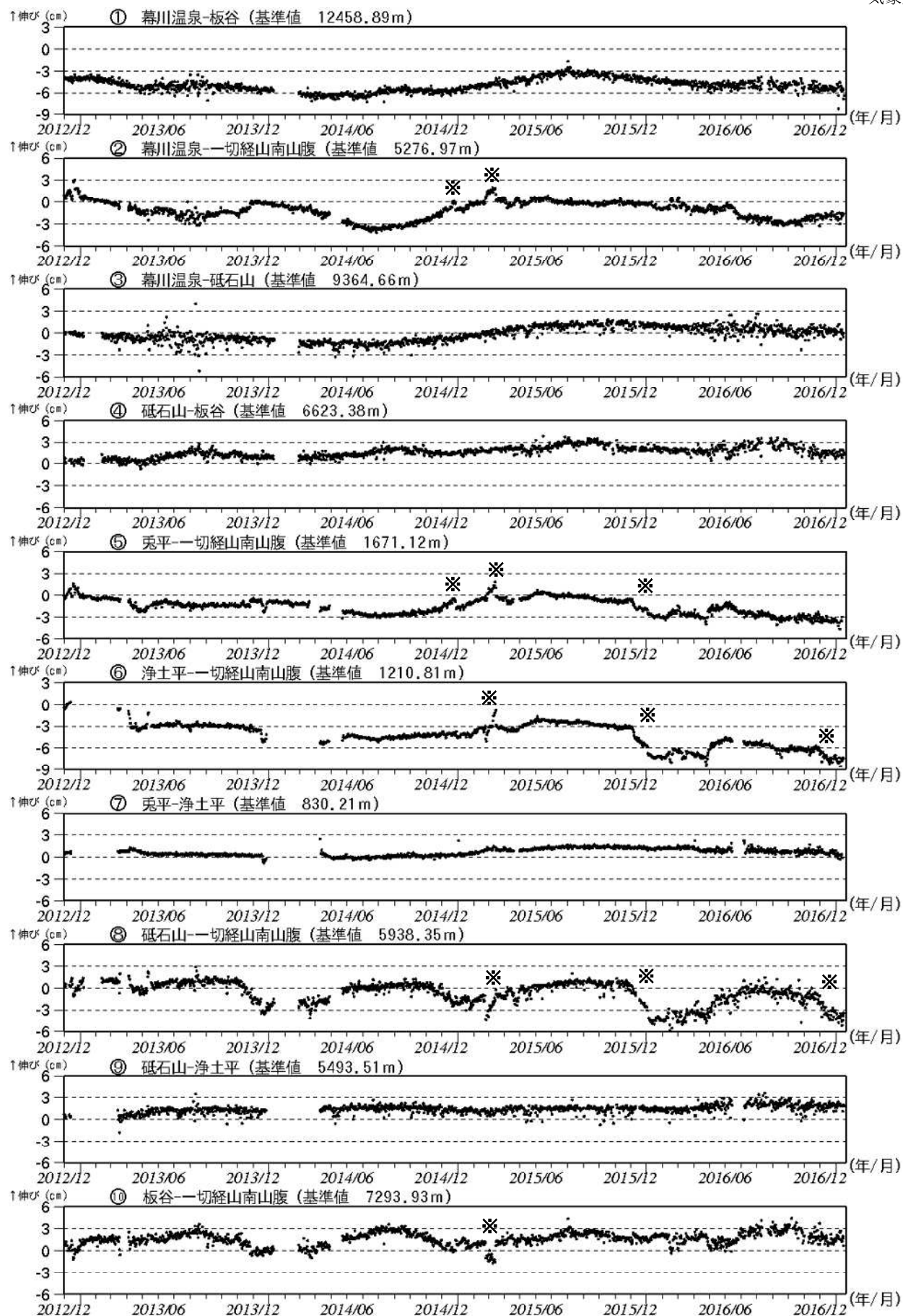


図 13 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2012 年 12 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・①～⑩は図 11 の GNSS 基線①～⑩に対応している。 ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・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。



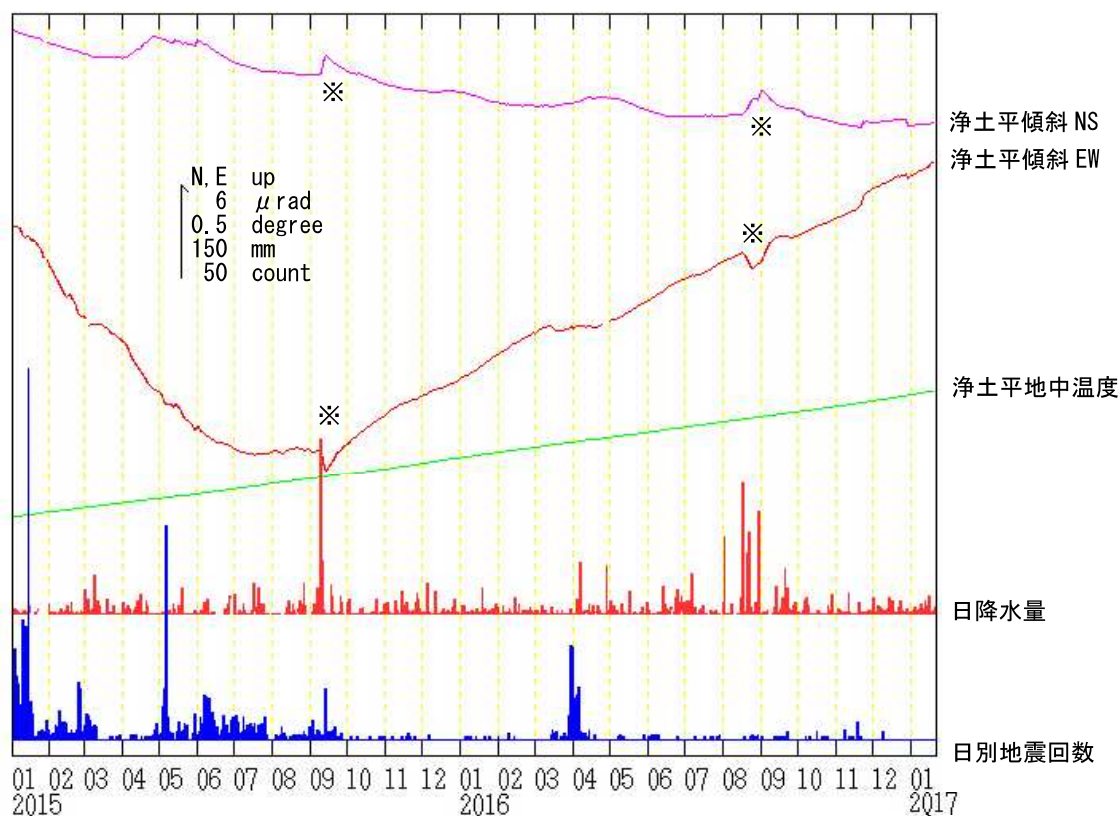


図 14 吾妻山 浄土平観測点における傾斜変動

(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 2015 年 6 月頃まで西南西側（火口方向側）上がりの変動で推移し、2015 年 7 月頃から停滞していたが、2015 年 9 月頃から西側下がりの傾向となっている。
- ・ 日降水量は鶯倉地域気象観測所で観測された日降水量である。
- ・ 日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ・ 空白は欠測を示す

※は降水による変動である。

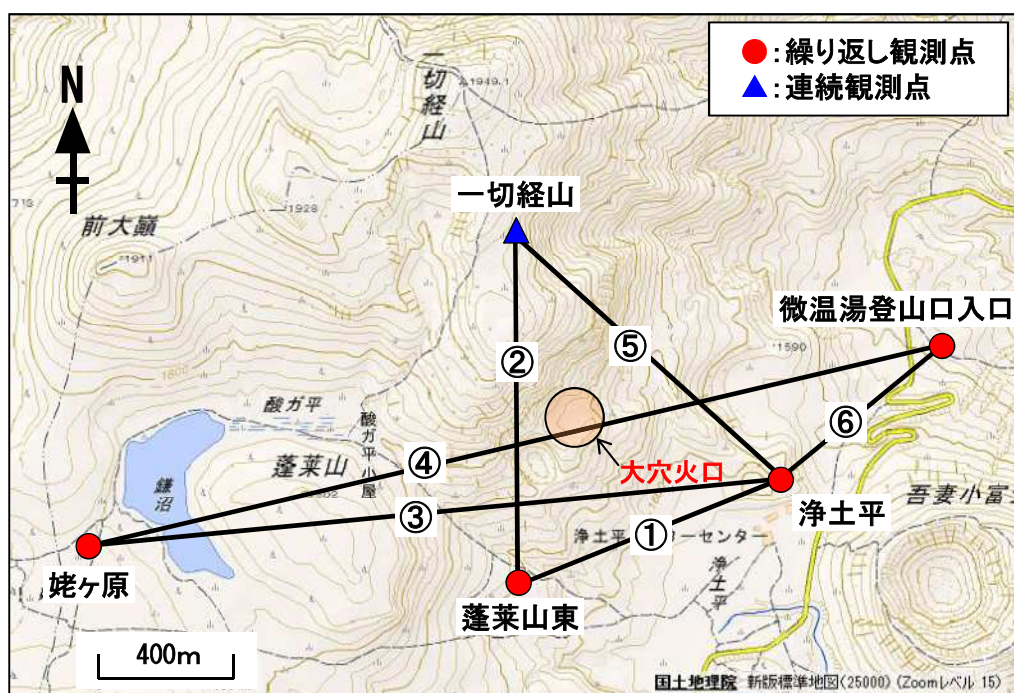
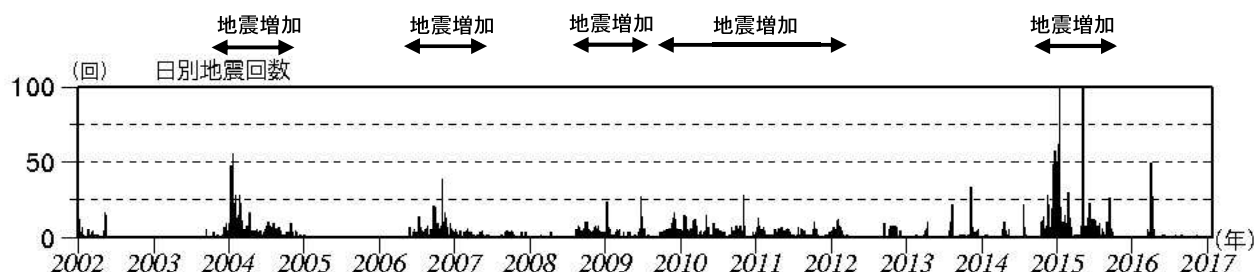


図 15 吾妻山 GNSS観測点配置図（繰り返し観測による狭域の観測）

- ・ GNSS基線①～⑥は図16の①～⑥に対応している。



- ・上図の基線番号①～⑥は図15のGNSS基線①～⑥に対応している。
- ・一切経山観測点は、2012年11月に機器更新と移設を行っており基準値を変更している。
- ・2013年5月より、繰り返し観測点の観測機器及び解析ソフトウェアを変更している。
- ・大穴火口を挟む基線（①～④）では、地震増加時に伸長傾向がみられる。
- ・今回（2016年10月7日～11日）、大穴火口を囲む基線で縮みの傾向がみられた。



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  
※蓬萊山東、浄土平3：2016年12月1日運用開始。

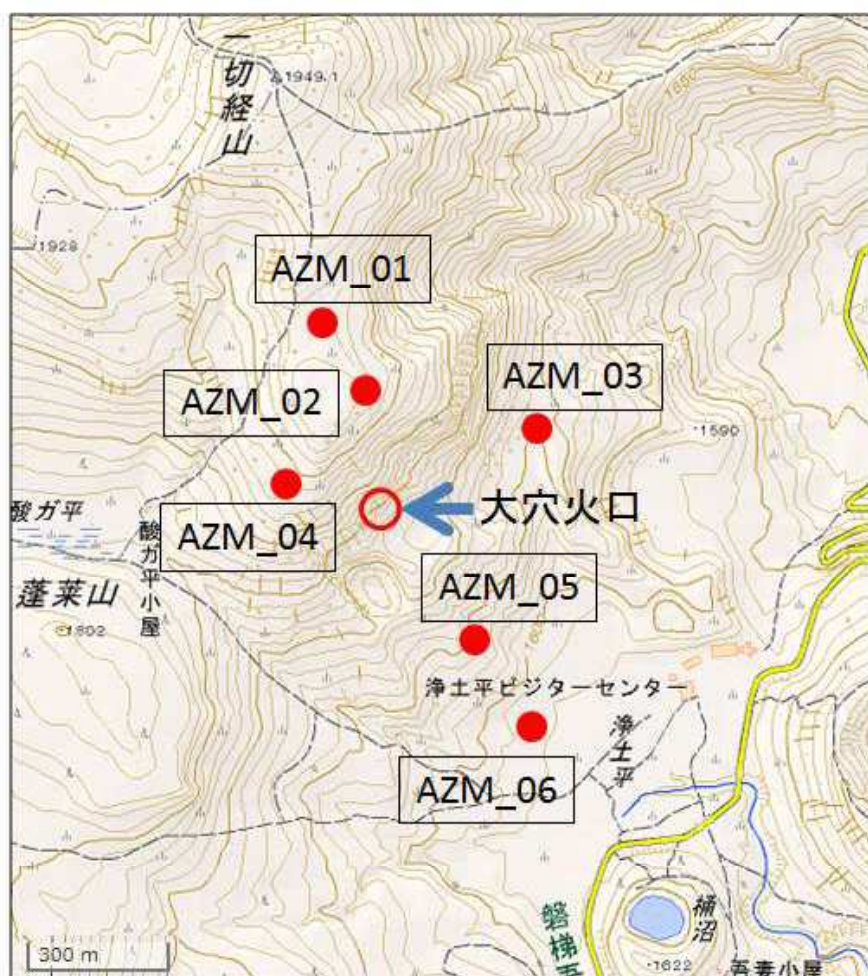


## 吾妻山における地磁気全磁力変化

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全磁力はほとんど変化していない。

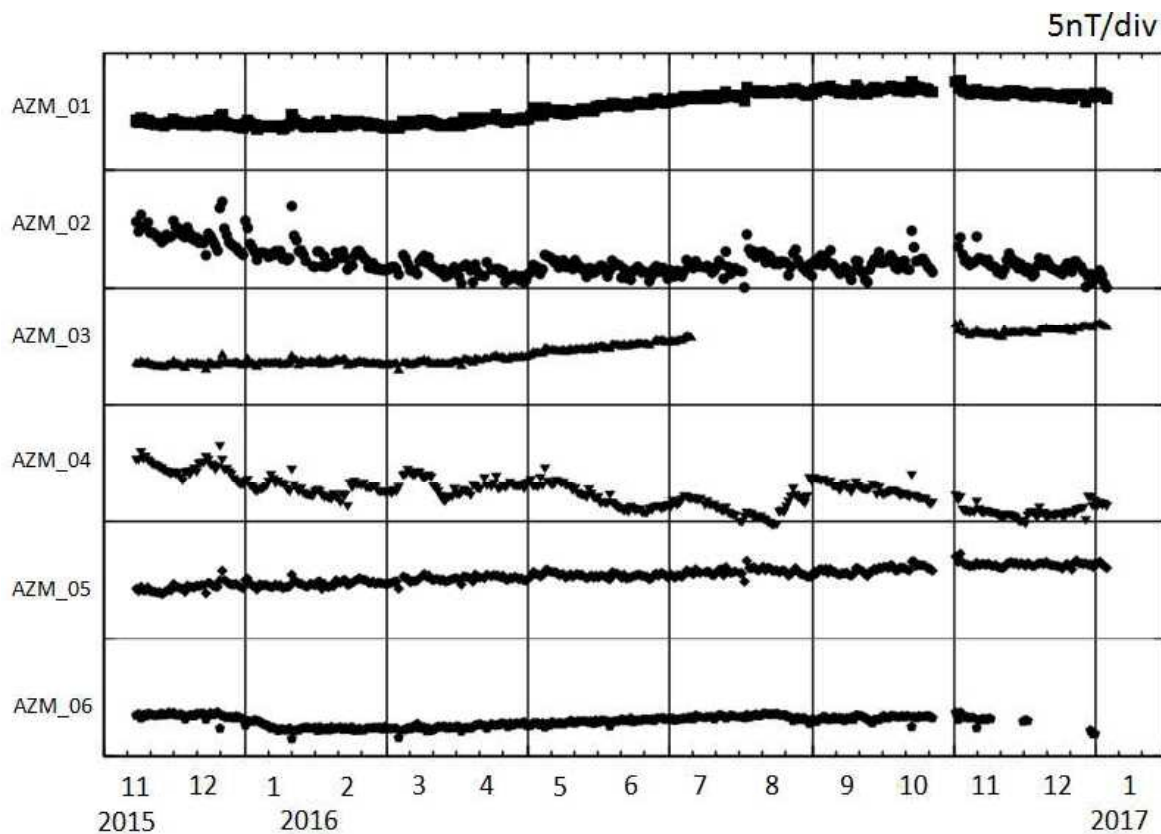
### ・地磁気全磁力観測

気象庁地震火山部では 2015 年 11 月に吾妻山大穴火口周辺に全磁力連続観測点を 6 点、大穴火口から北東約 5km に全磁力参照点を設置し、観測を開始した。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）を示す。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 の全磁力変化が認められるが、この変化の原因はよくわからない。



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～2017 年 1 月 6 日)。

# 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

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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-750       | 北行       | 右        | 2014. 09. 09 | 2016. 11. 01 | 図 1 |
| 18-2860       | 南行       | 右        | 2015. 07. 30 | 2016. 09. 08 | 図 2 |

## 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が、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。気象庁の GNSS 連続観測点「幕川温泉」を無変動と仮定した位相変化を図 1 及び 2 に示す。

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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を使用した。ここに記して御礼申し上げます。



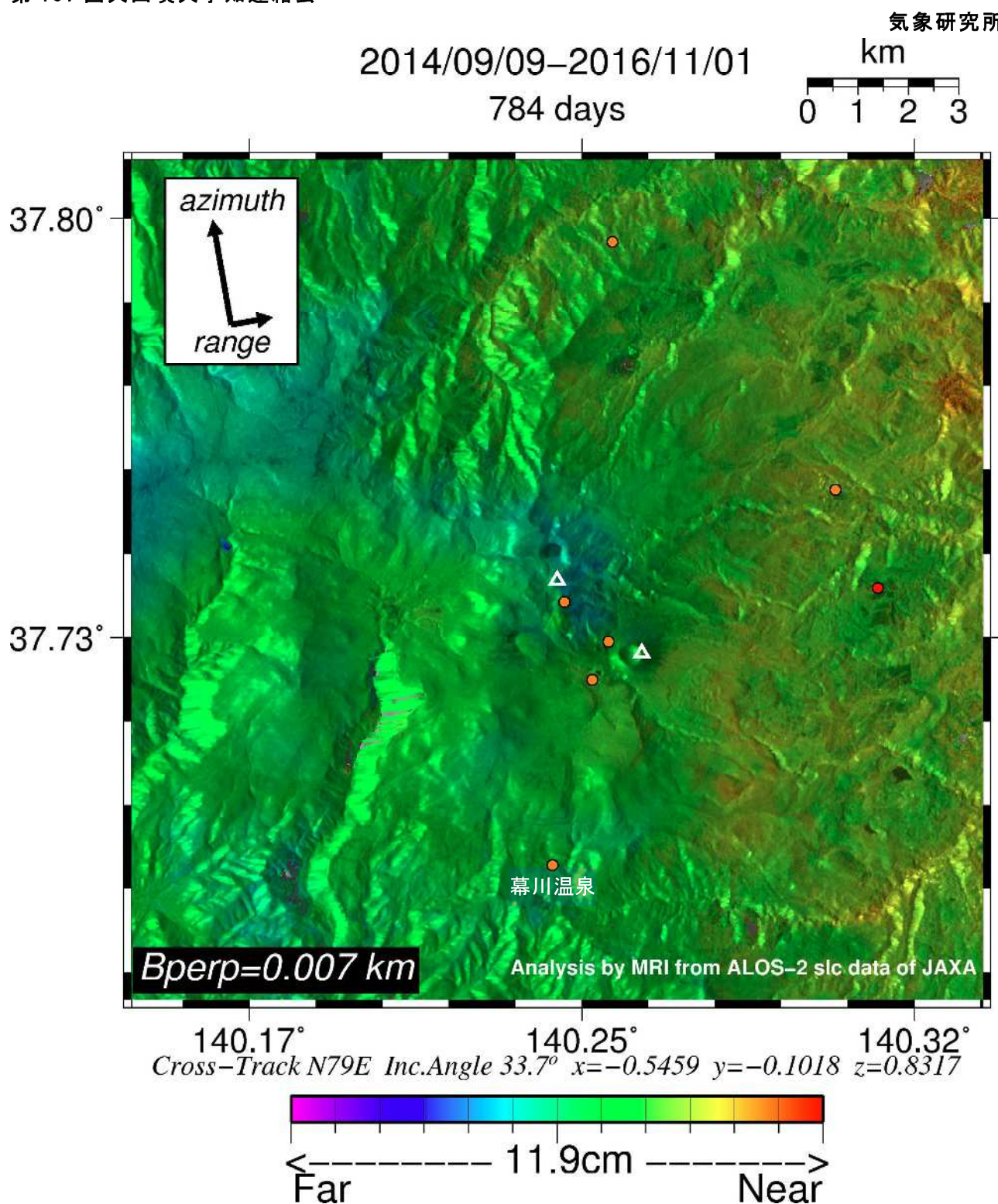


図 1 パス 124-750 の干渉解析結果

図中の丸印は GNSS 連続観測点（橙：気象庁，赤：国土地理院）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。

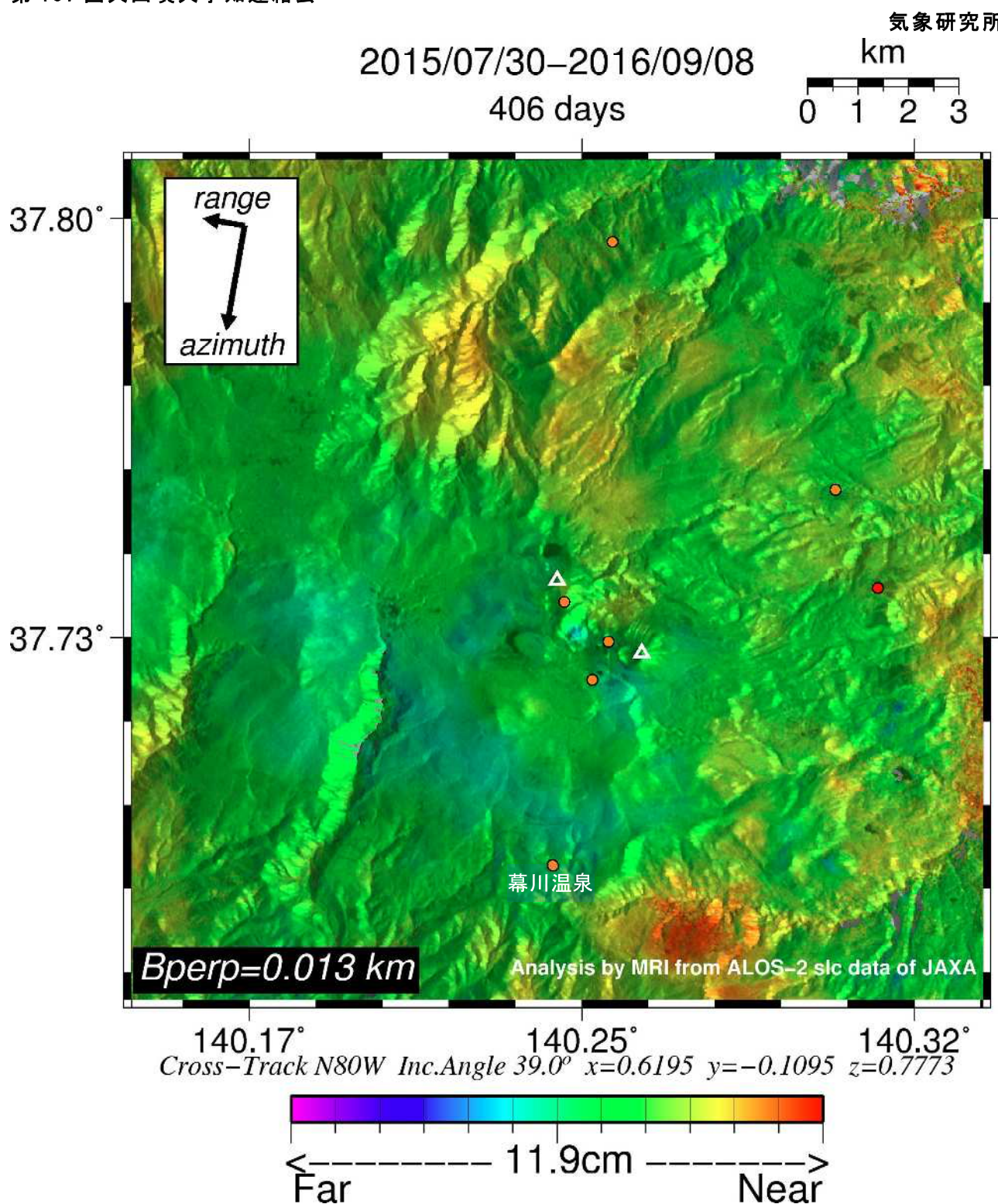


図 2 パス 18-2860 の干渉解析結果

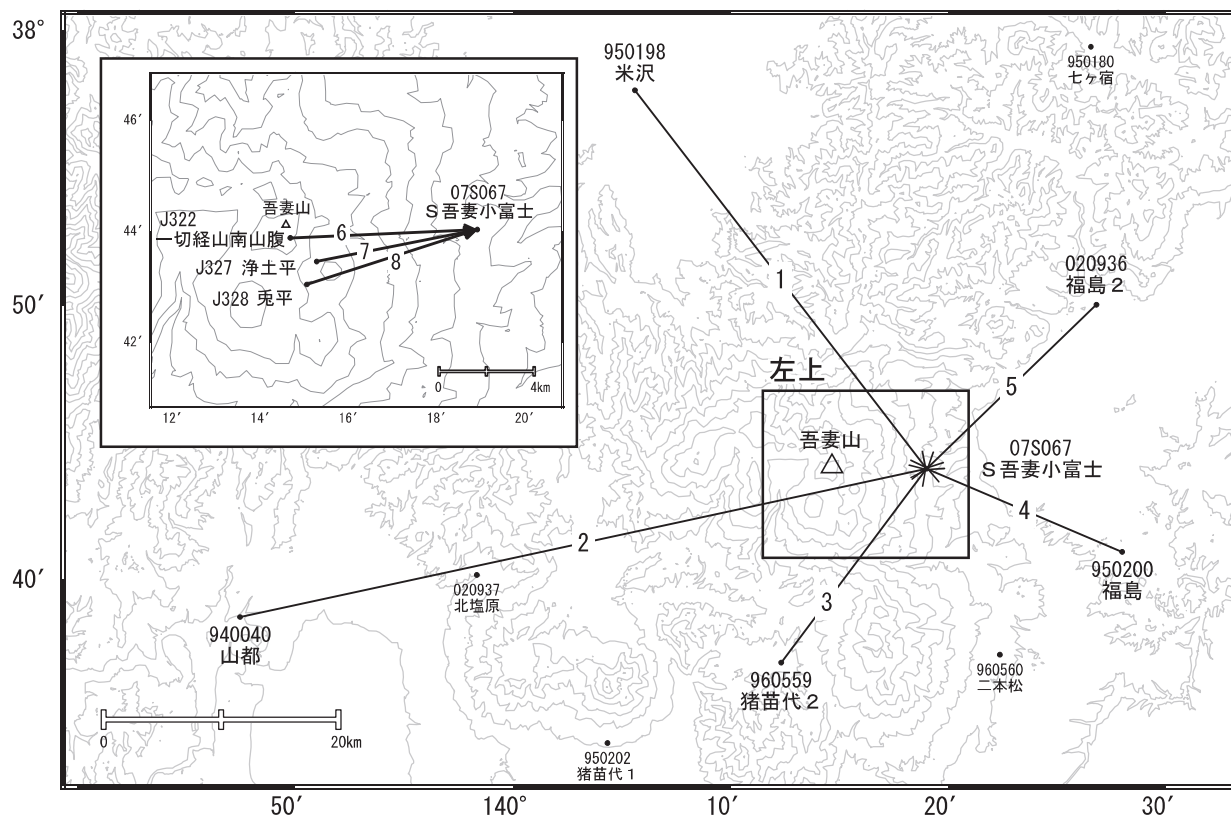
凡例は図 1 に同じ。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



## 吾妻山

2015年10月頃から一部の基線で山体の収縮を示す地殻変動が見られていましたが、2016年1月頃から停滞に転じています。

吾妻山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



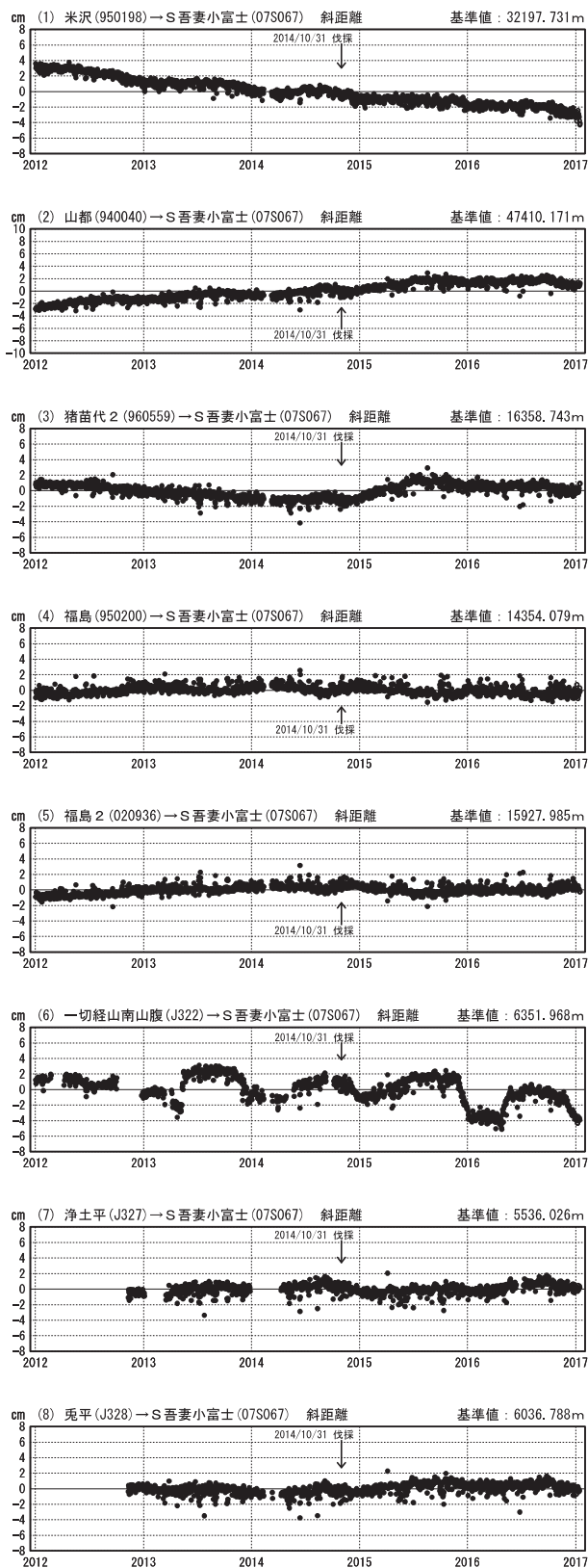
吾妻山周辺の各観測局情報

| 点番号    | 点名     | 日付       | 保守内容       |
|--------|--------|----------|------------|
| 940040 | 山都     | 20120112 | アンテナ・受信機交換 |
|        |        | 20150214 | アンテナ交換     |
| 950198 | 米沢     | 20120812 | アンテナ交換     |
| 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      |
|        |        | 20161213 | 受信機交換      |
| 07S067 | S吾妻小富士 | 20141014 | 伐採         |
|        |        | 20150609 | 受信機交換      |
|        |        | 20151016 | 受信機交換      |



基線変化グラフ

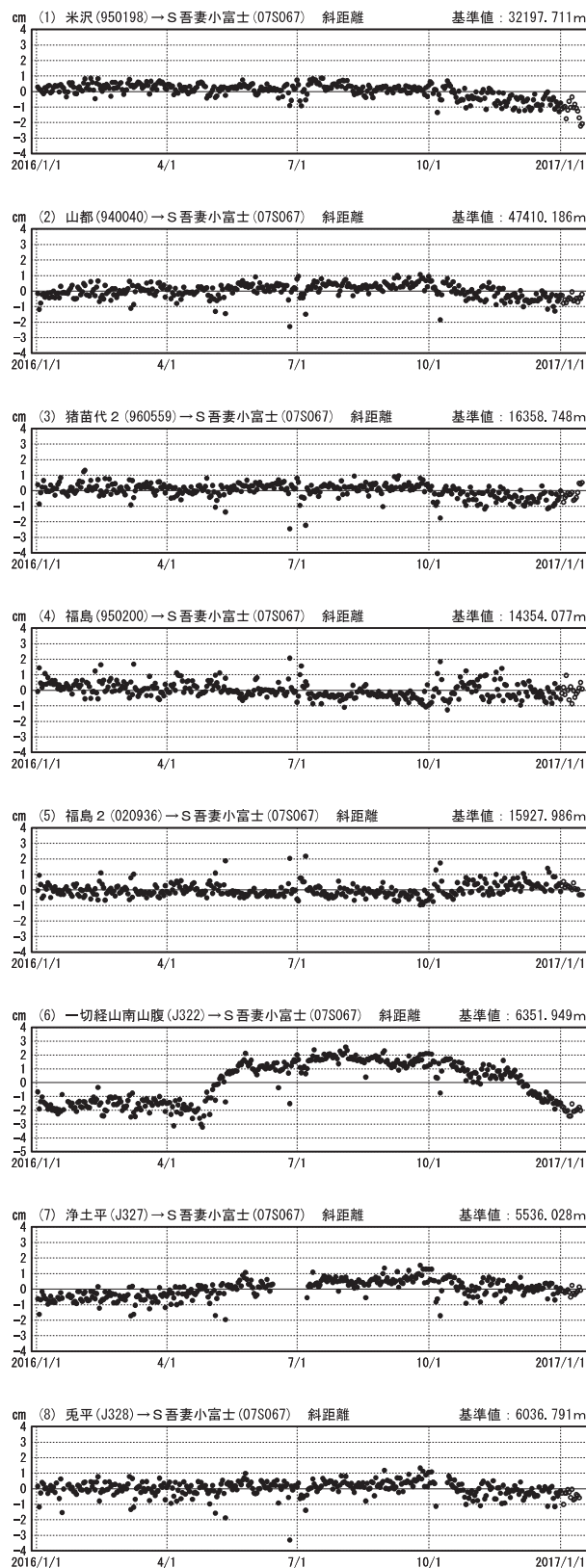
期間：2012/01/01～2017/01/15 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/15 JST



国土地理院・気象庁

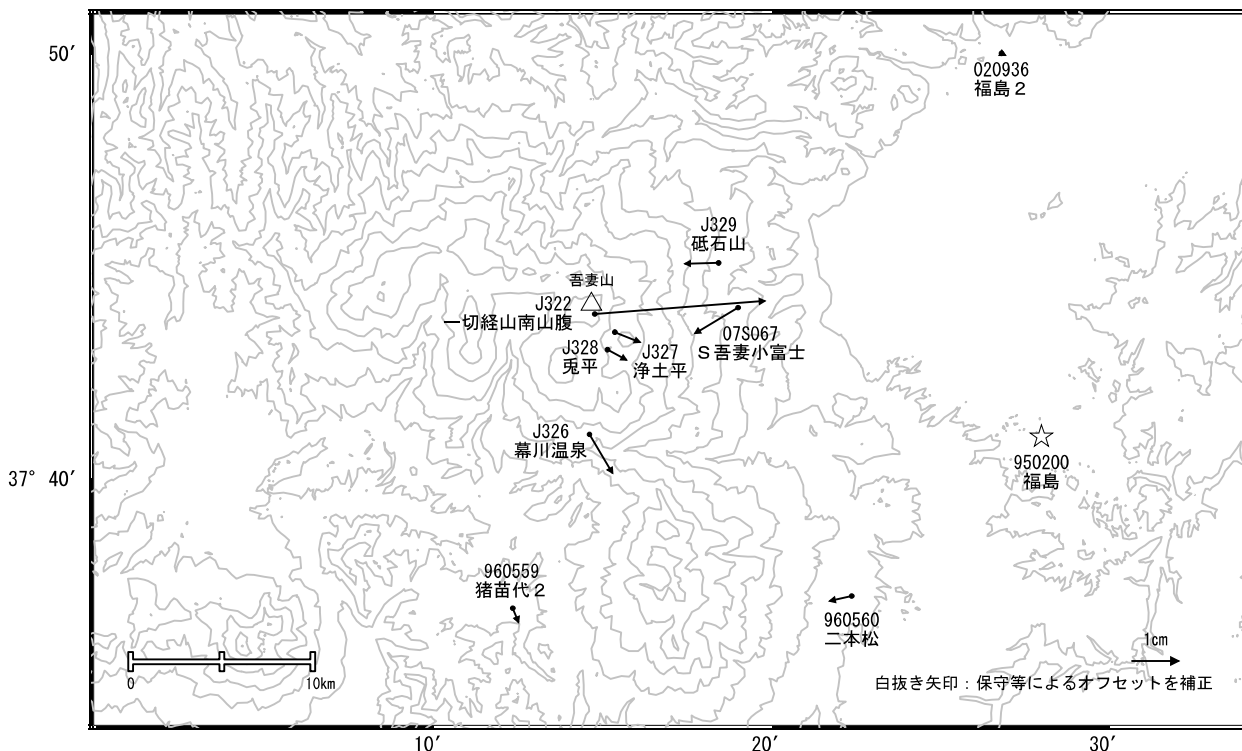
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

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:2016/09/22~2016/10/01[F3:最終解]  
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

計算期間:2015/12/01~2016/12/01



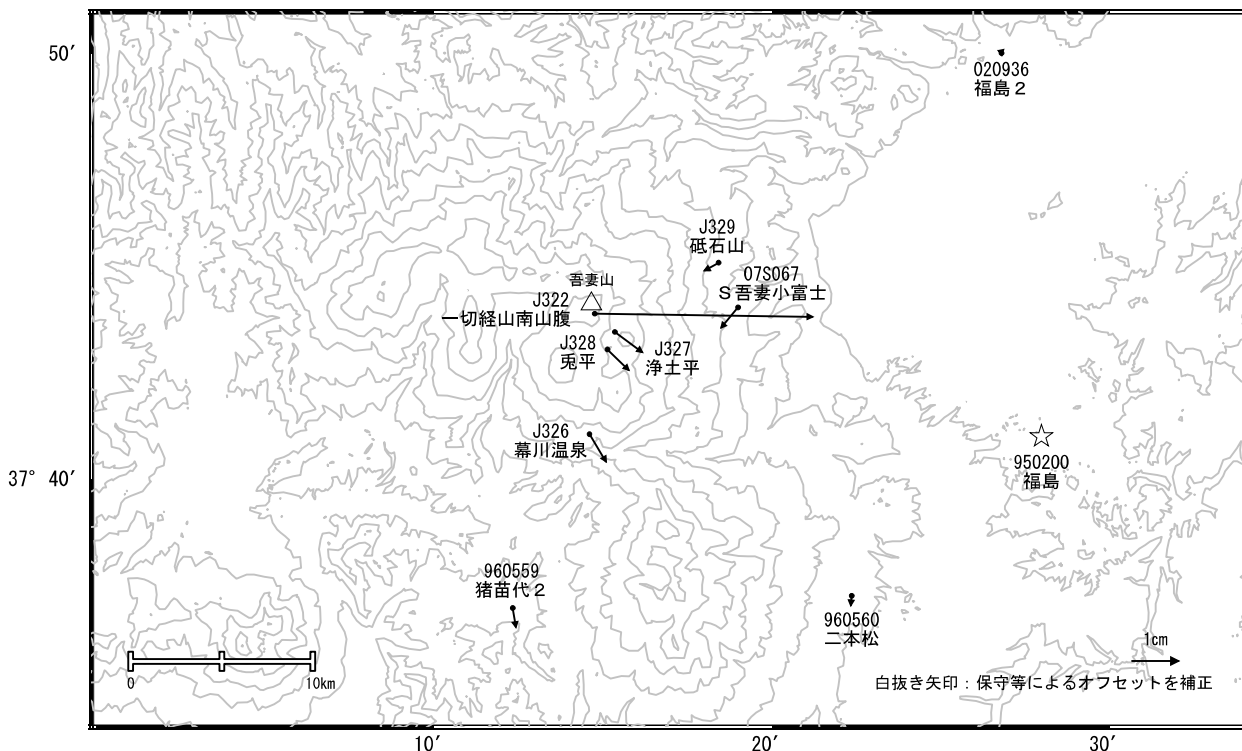
☆ 固定局: 福島(950200)

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:2015/12/22~2015/12/31[F3:最終解]  
比較期間:2016/12/22~2016/12/31[F3:最終解]

計算期間:2015/12/01~2016/12/01



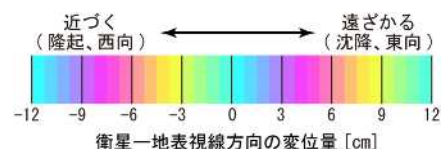
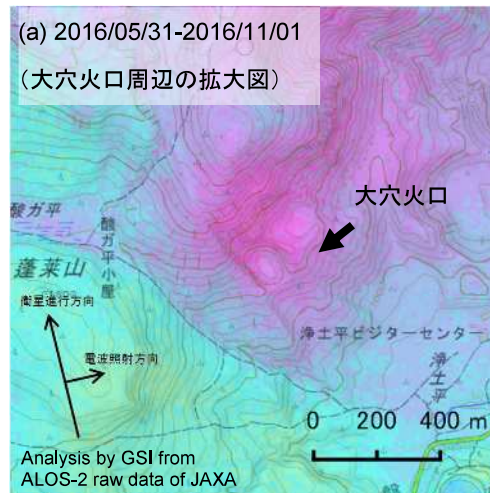
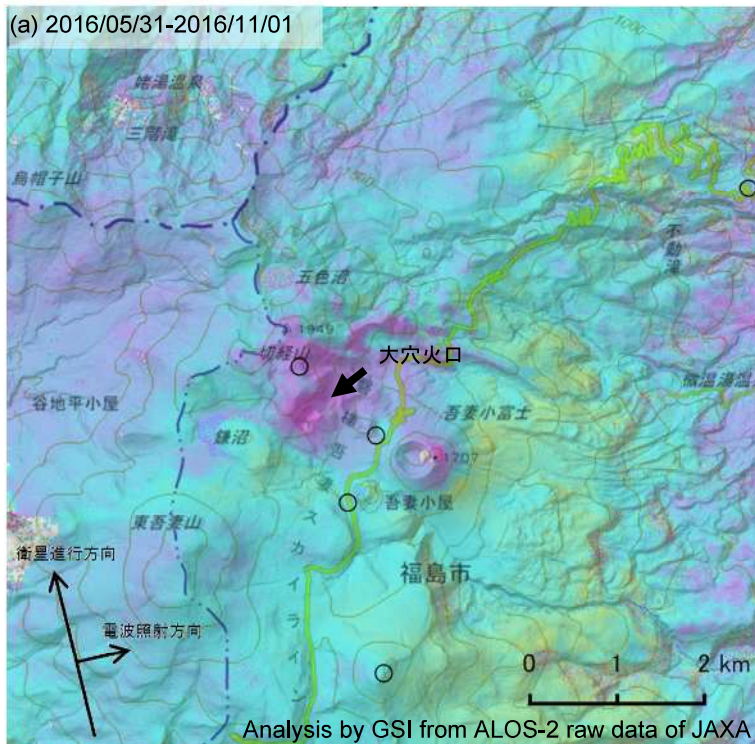
☆ 固定局: 福島(950200)

国土地理院・気象庁

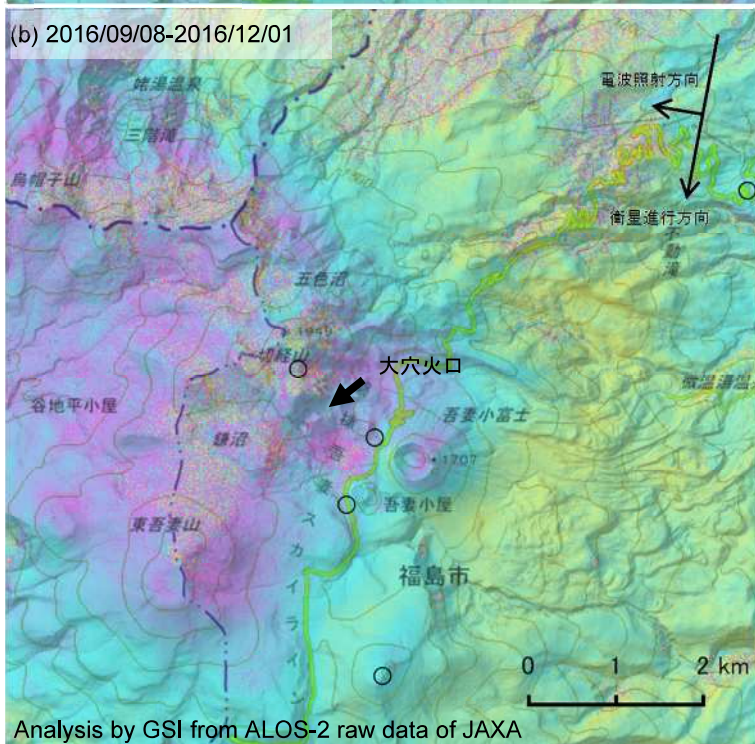
吾妻山

## 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ない。

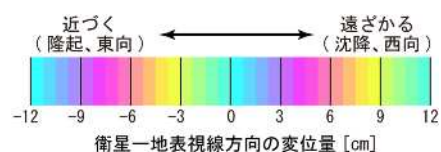


○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



|         | (a)                                             | (b)                                            |
|---------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                         |
| 観測日時    | 2016/05/31<br>2016/11/01<br>23:32 頃<br>(154 日間) | 2016/09/08<br>2016/12/01<br>11:40 頃<br>(84 日間) |
| 衛星進行方向  | 北行                                              | 南行                                             |
| 電波照射方向  | 右                                               | 右                                              |
| 観測モード*  | U-U                                             | U-U                                            |
| 入射角(中心) | 34.0°                                           | 39.8°                                          |
| 偏波      | HH                                              | HH                                             |
| 垂直基線長   | + 95m                                           | - 67 m                                         |

\*U: 高分解能(3m)モード



背景: 地理院地図 標準地図 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

吾妻山



# 安達太良山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 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（12 月 24 日）。
- ・右図：鉄山（沼ノ平火口の北東約 700m）に設置している監視カメラの映像（12 月 22 日）。

注）部分的にレンズに氷が付いている（破線赤丸）。

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。

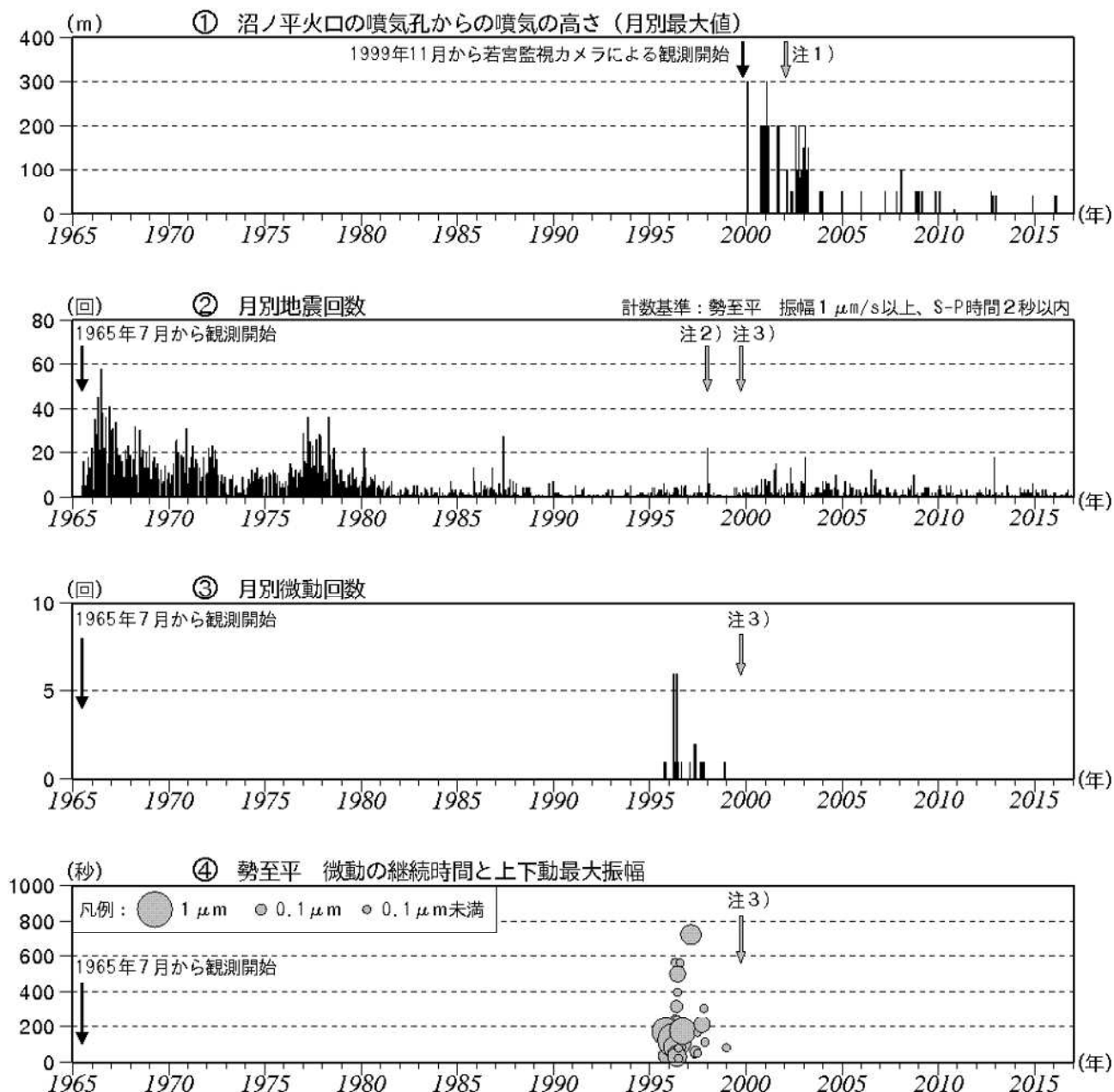


図2 安達太良山 火山活動経過図（1965年7月～2017年1月20日）

- ・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-P5秒以内よりS-P2秒以内に変更した。
- ・②～④注3) 1999年10月に勢至平観測点を新設し、基準観測点を塩沢観測点（沼ノ平火口から東北東約6km）から勢至平観測点（沼ノ平火口から東北東約3km）に変更した。

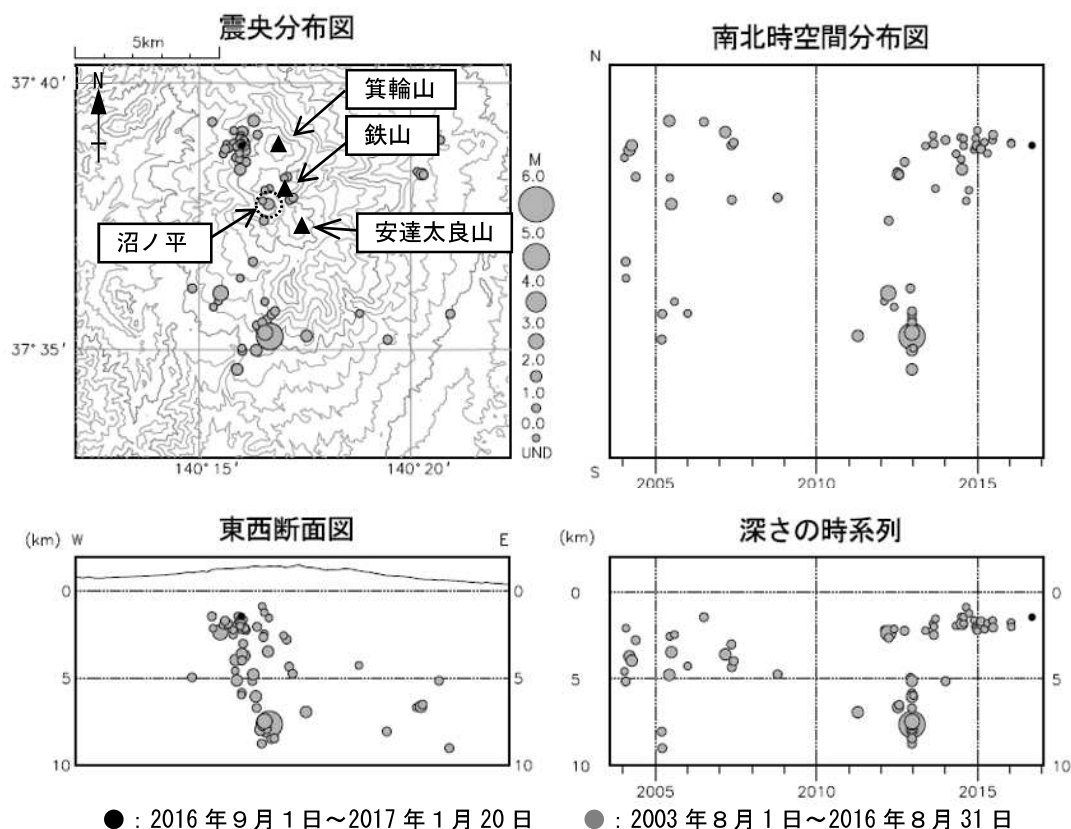


図 3 安達太良山 地震活動 (2003 年 8 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・表示条件：相数 7 相以上、深さフリーで決まった地震
- ・速度構造：成層構造を使用
- ・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。

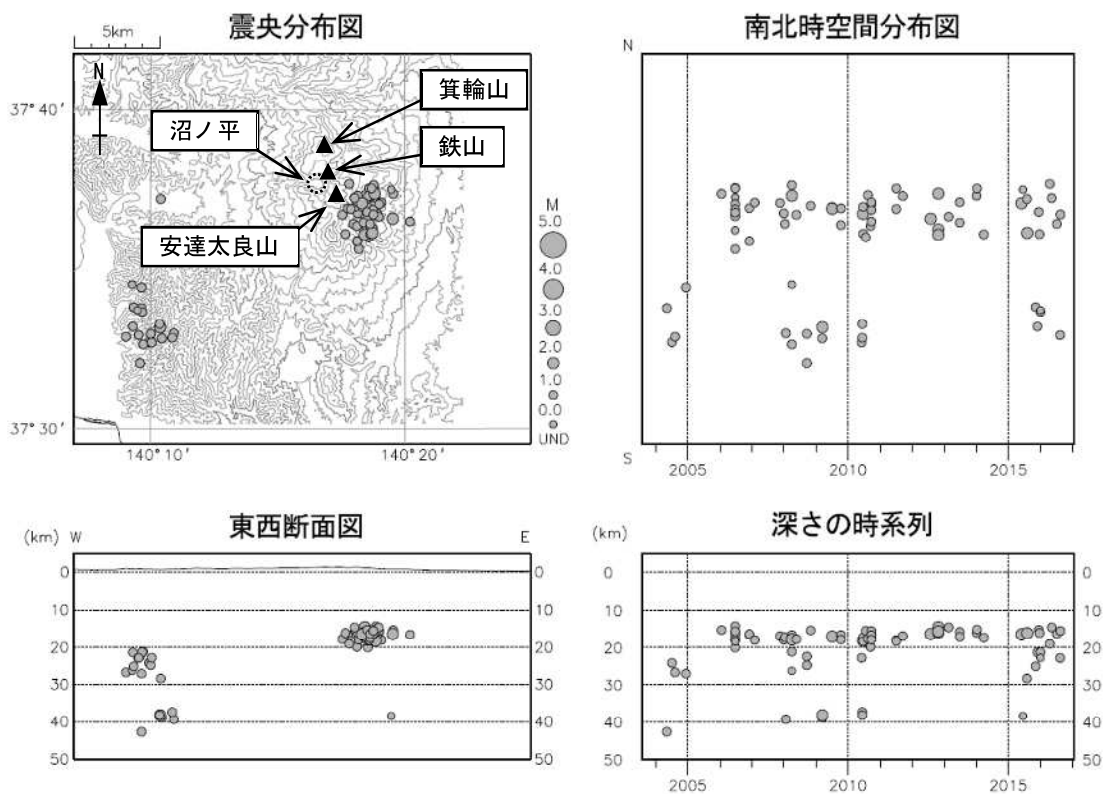


図 4 安達太良山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2003 年 8 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。

安達太良山



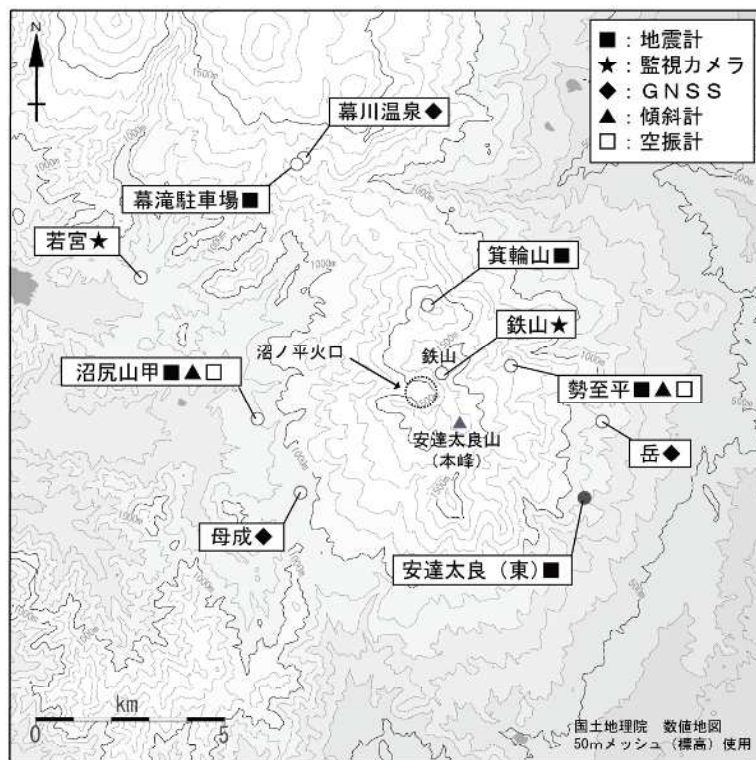


図 5 安達太良山 観測点配置図

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

※箕輪山、鉄山、勢至平（傾斜計）：2016 年 12 月 1 日運用開始。

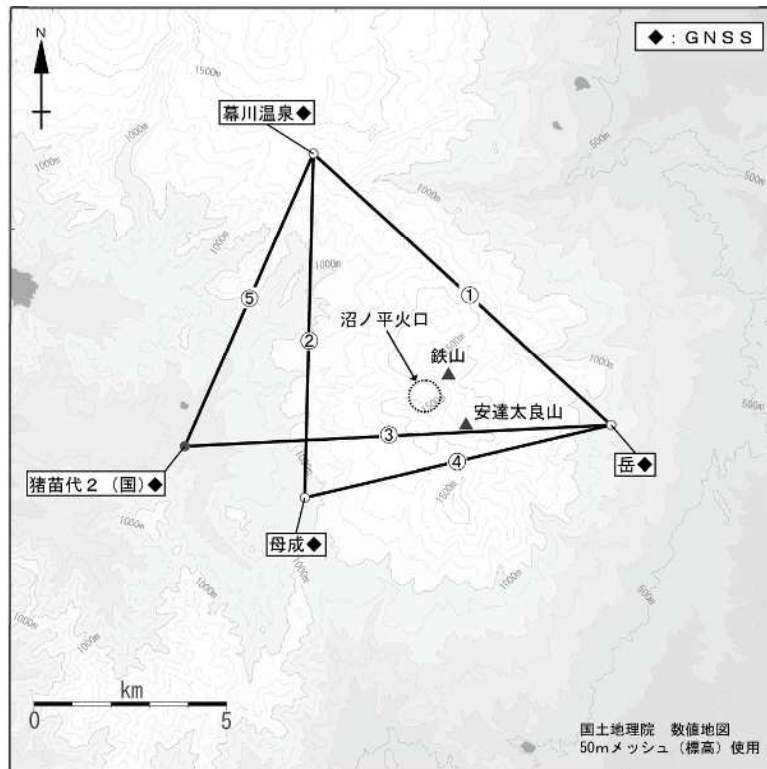


図 6 安達太良山 GNSS 観測点配置図

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。

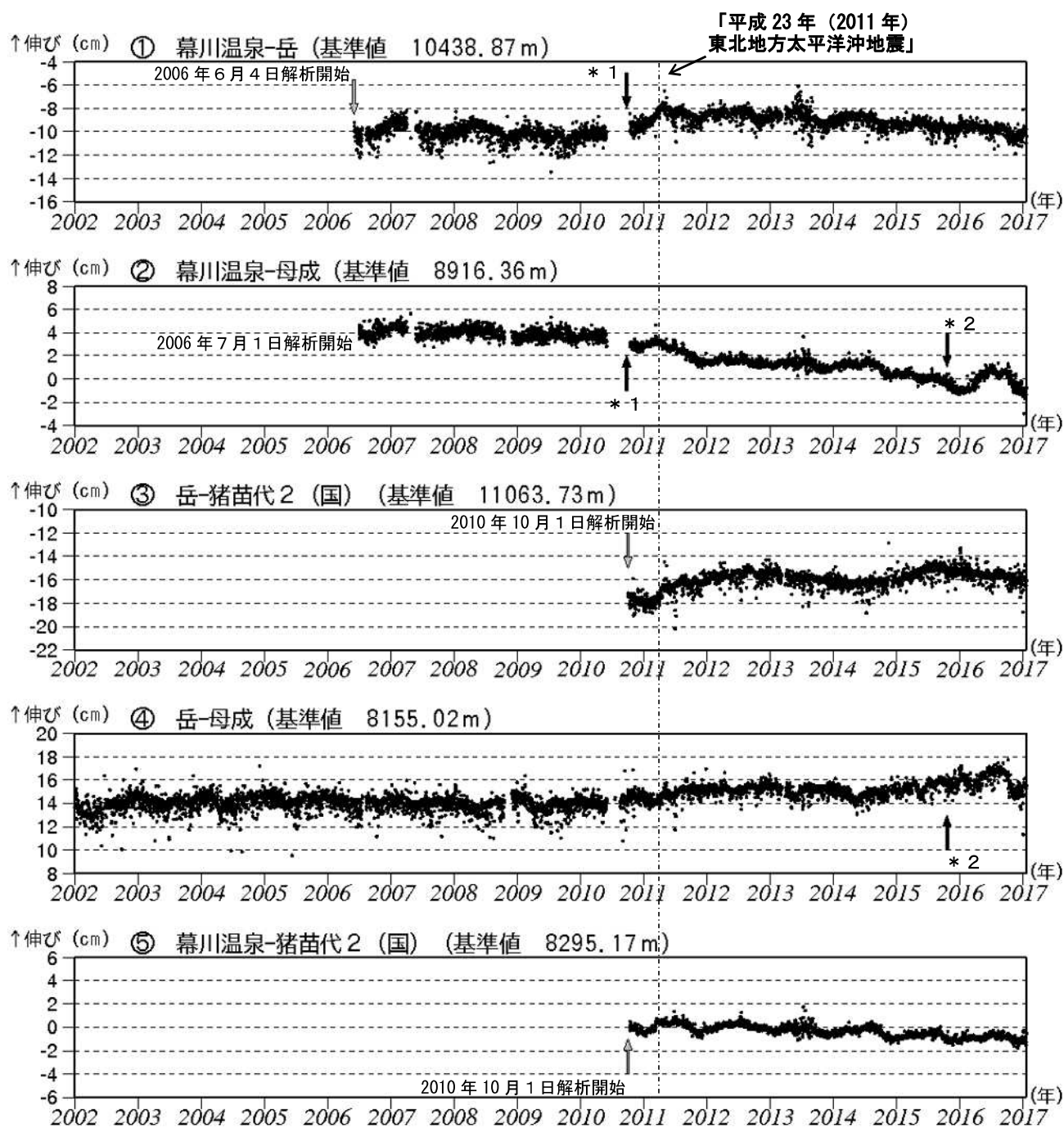


図 7 安達太良山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・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。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・(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。

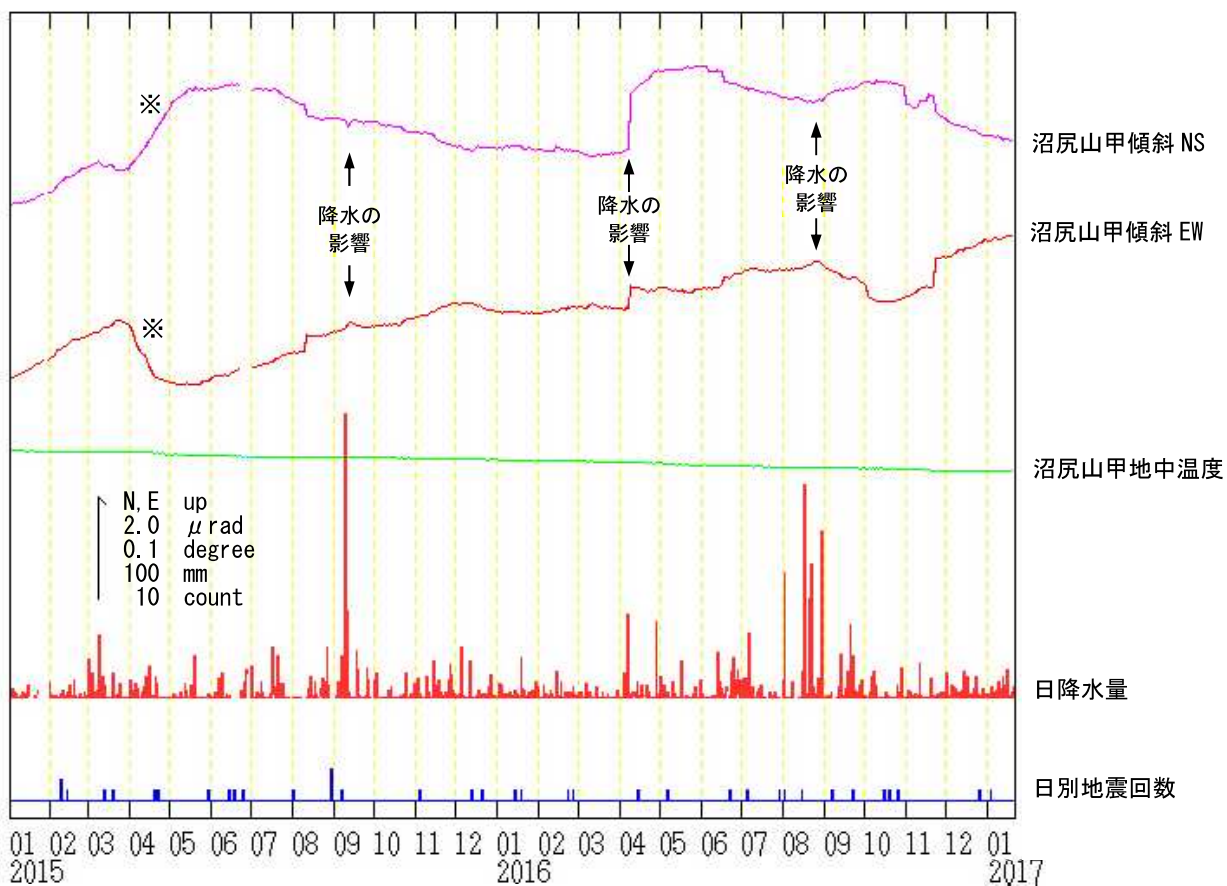


図 8 安達太良山 沼尻山甲観測点における傾斜変動

(2015 年 1 月 1 日～2017 年 1 月 20 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。
  - ・日降水量は鷺倉地域気象観測所で観測された日降水量である。
  - ・日別地震回数には深部低周波地震を含む。
- ※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

北行軌道の解析で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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-750       | 北行       | 右        | 2014. 09. 09 | 2016. 11. 01 | 図 1 |
| 18-2860       | 南行       | 右        | 2015. 07. 30 | 2016. 09. 08 | 図 2 |

### 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い気象庁の GNSS 連続観測点「母成」を無変動と仮定した位相変化を図 1 及び 2 に示す。北行軌道の解析において、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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を使用した。ここに記して御礼申し上げます。

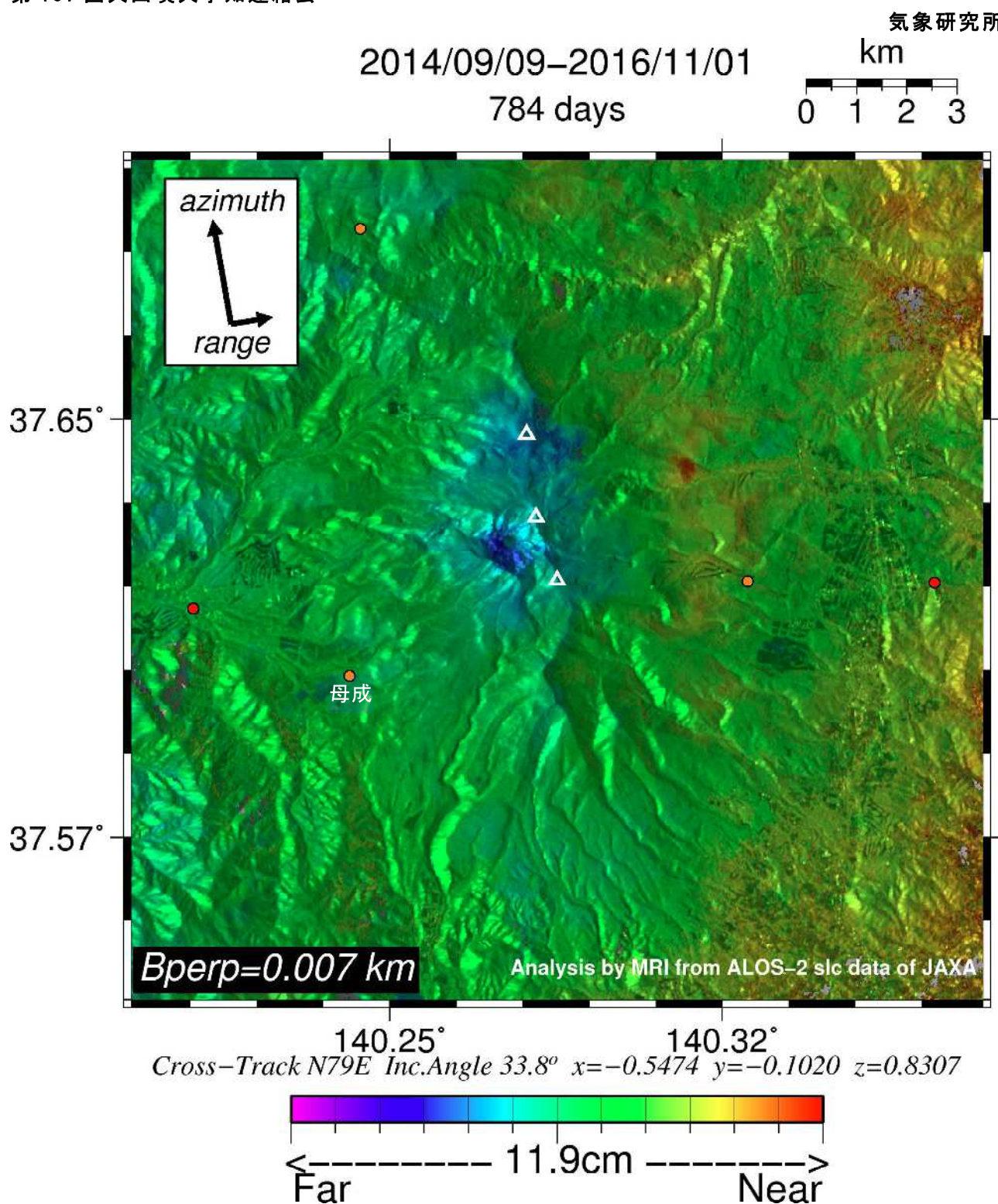


図 1 パス 124-750 の干渉解析結果

図中の丸印は GNSS 連続観測点（橙：気象庁，赤：国土地理院）を示す。沼ノ平火口で衛星視線方向伸長の位相変化が認められる。



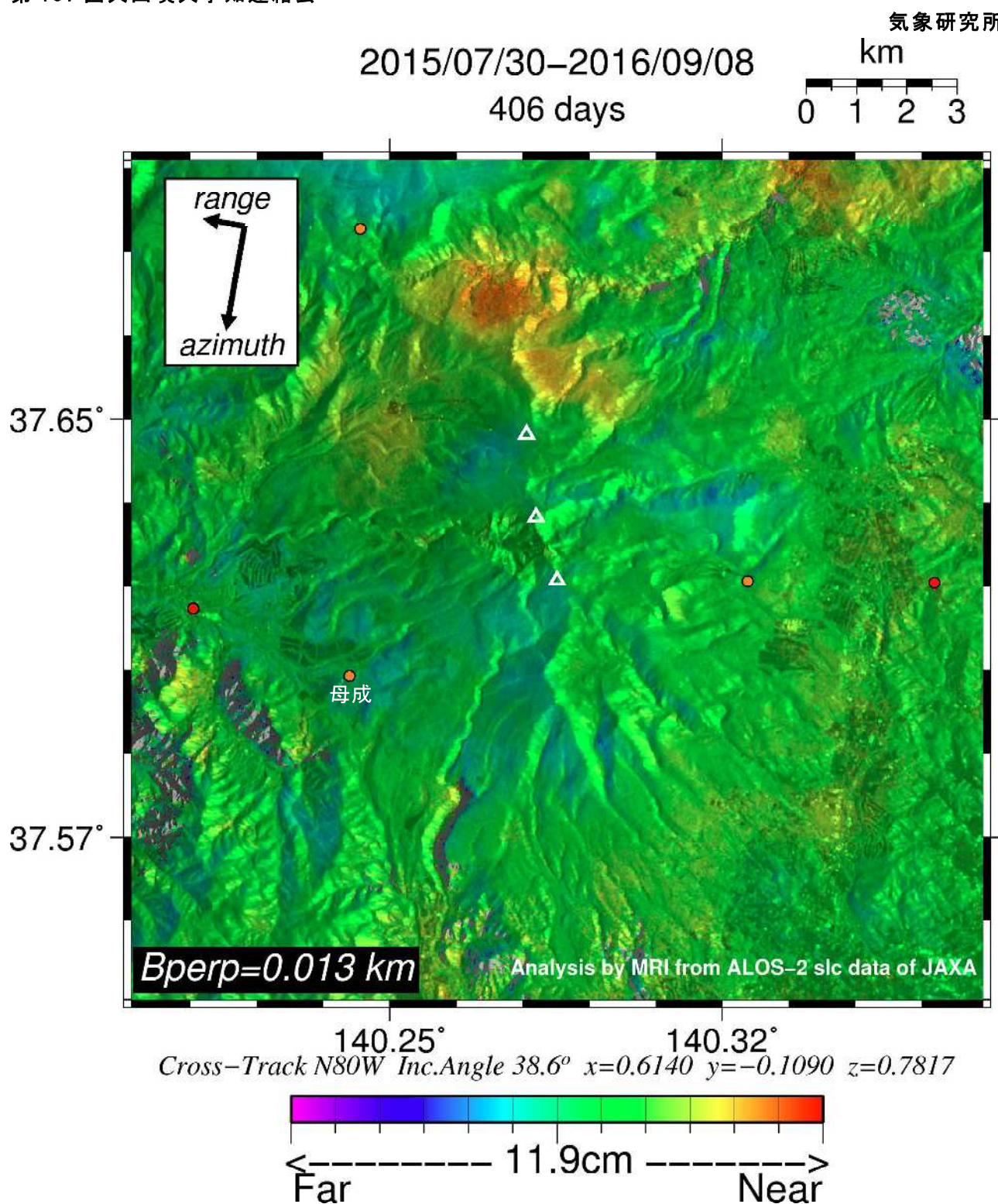


図 2 パス 18-2860 の干渉解析結果

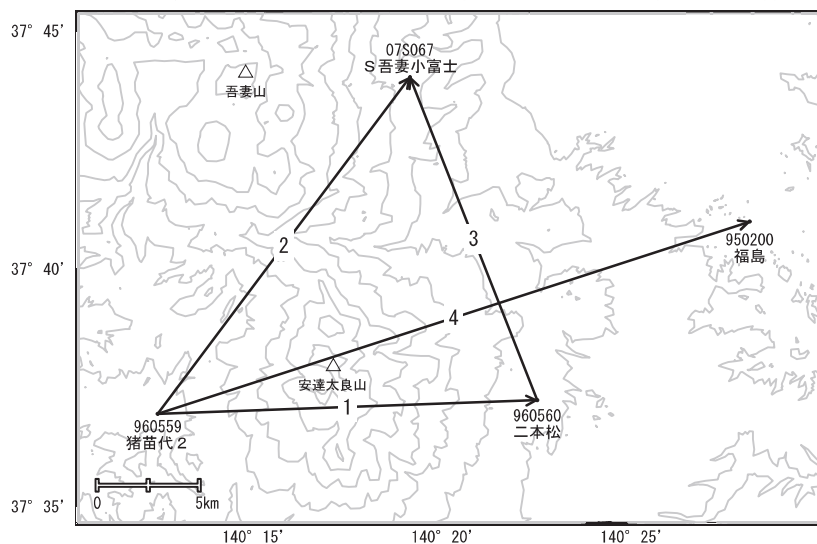
凡例は図 1 に同じ。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。



# 安達太良山

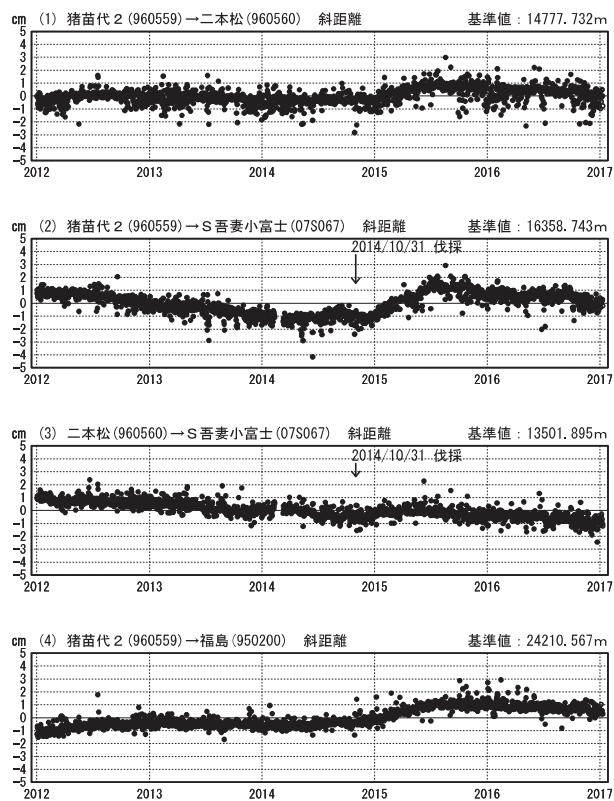
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

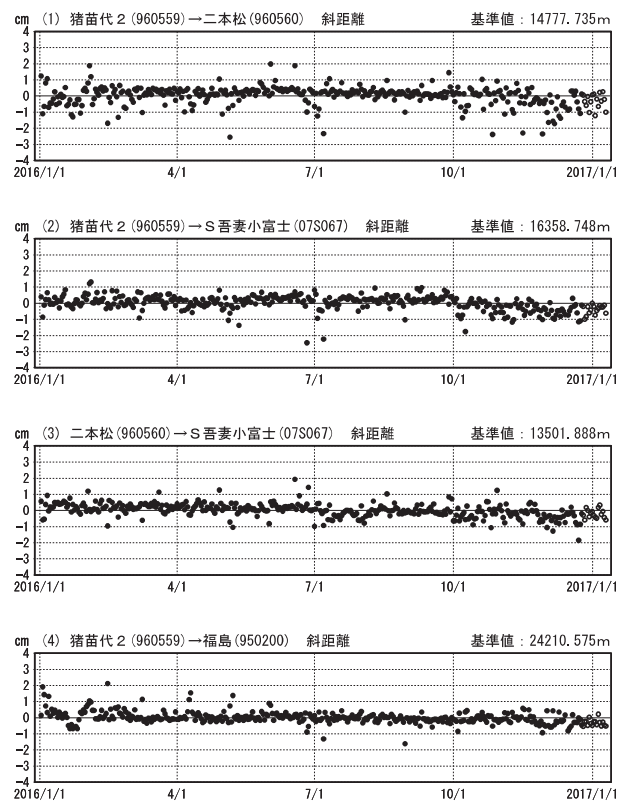
期間：2012/01/01～2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間：2016/01/01～2017/01/09 JST



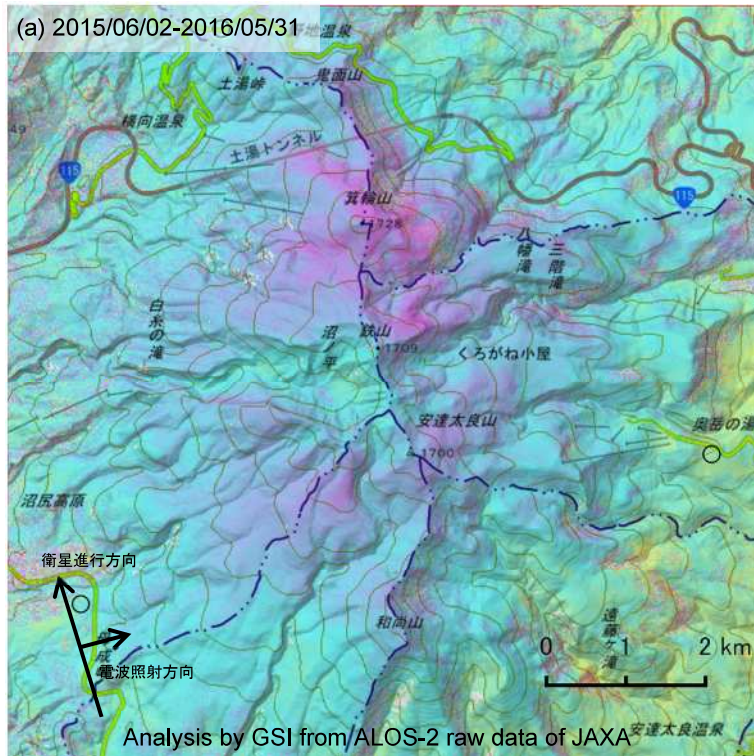
国土地理院

※[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

安達太良山

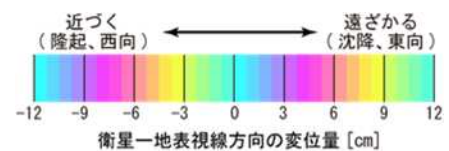
## 安達太良山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。

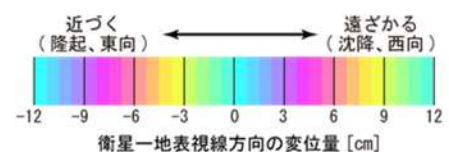
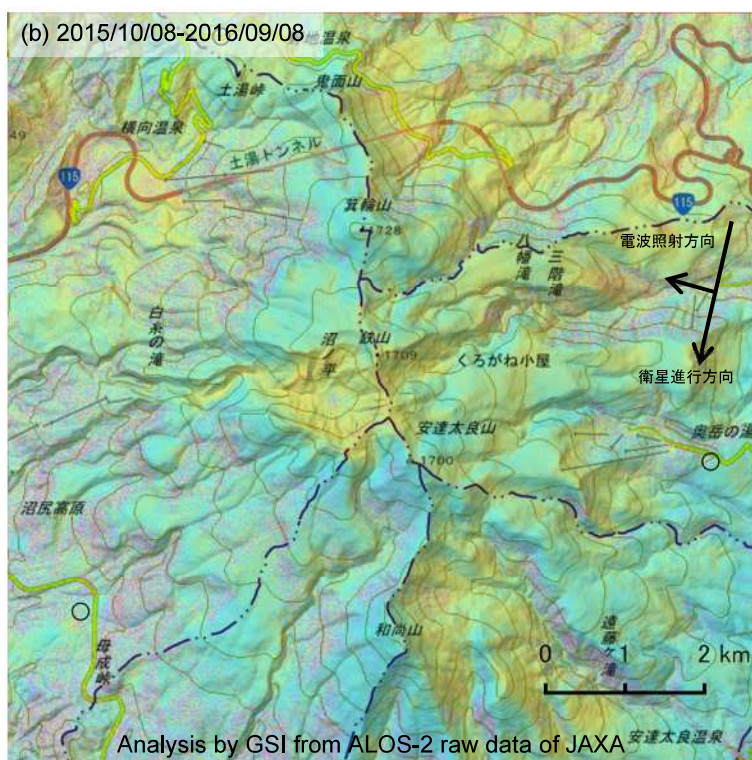


|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/02<br>2016/05/31<br>23:28 頃<br>(364 日間) | 2015/10/08<br>2016/09/08<br>11:40 頃<br>(336 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(中心) | 31.0°                                           | 39.8°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | +6 m                                            | -62 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 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

安達太良山

# 磐 梯 山

(2017 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（2016 年 9 月～2017 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 50 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、沼ノ平周辺に噴気は認められなかった。

### ・地震活動（図 3-②～⑥、図 4、5）

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 7、8）

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



図 1 磐梯山 山体北側火口壁の噴気の状況  
(2016 年 11 月 27 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。
- ・実線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 50m。



図 2 磐梯山 沼ノ平周辺の状況  
(2016 年 12 月 27 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。

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。



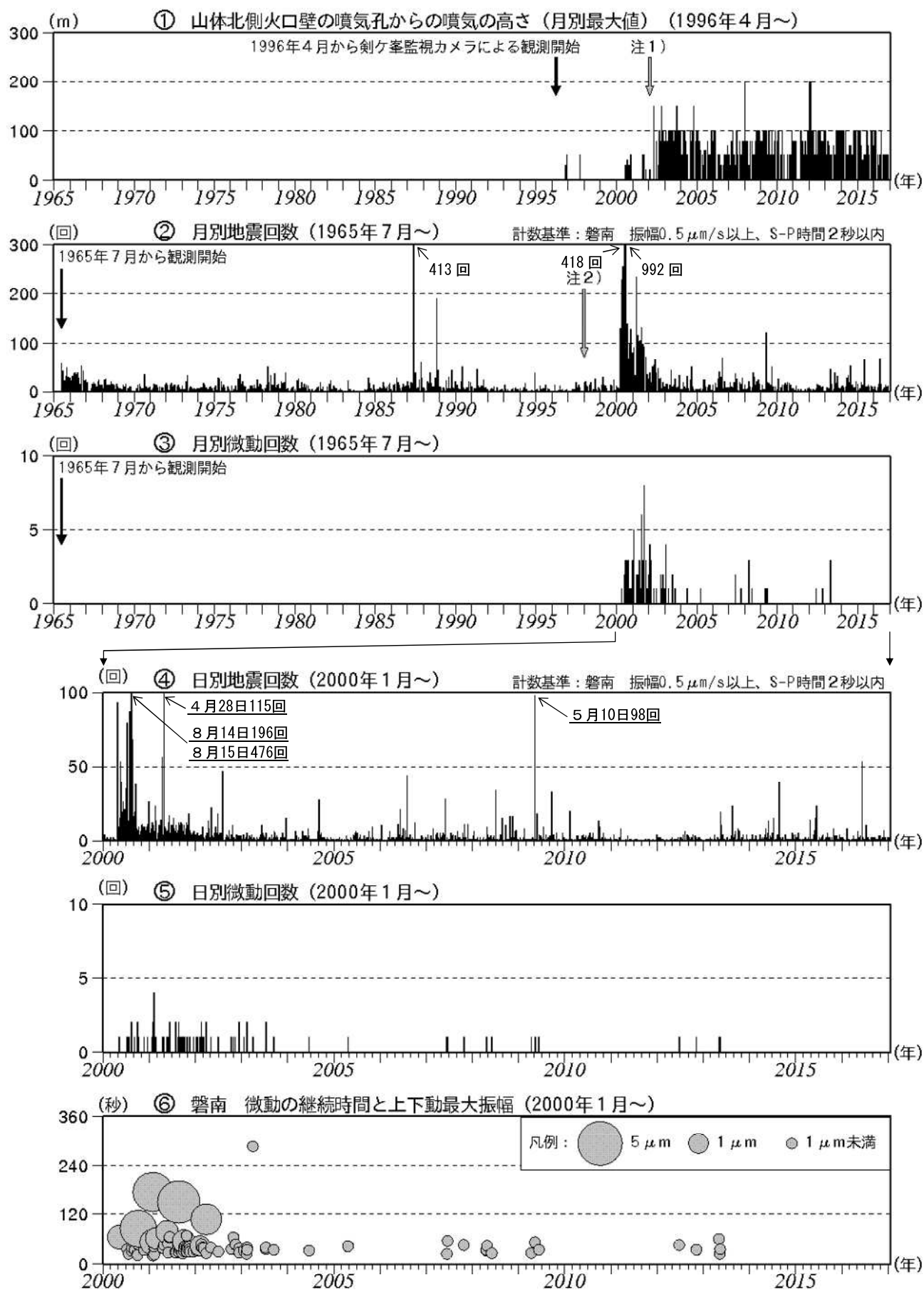


図3 磐梯山 火山活動経過図（1965年7月～2017年1月20日）

- ・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。

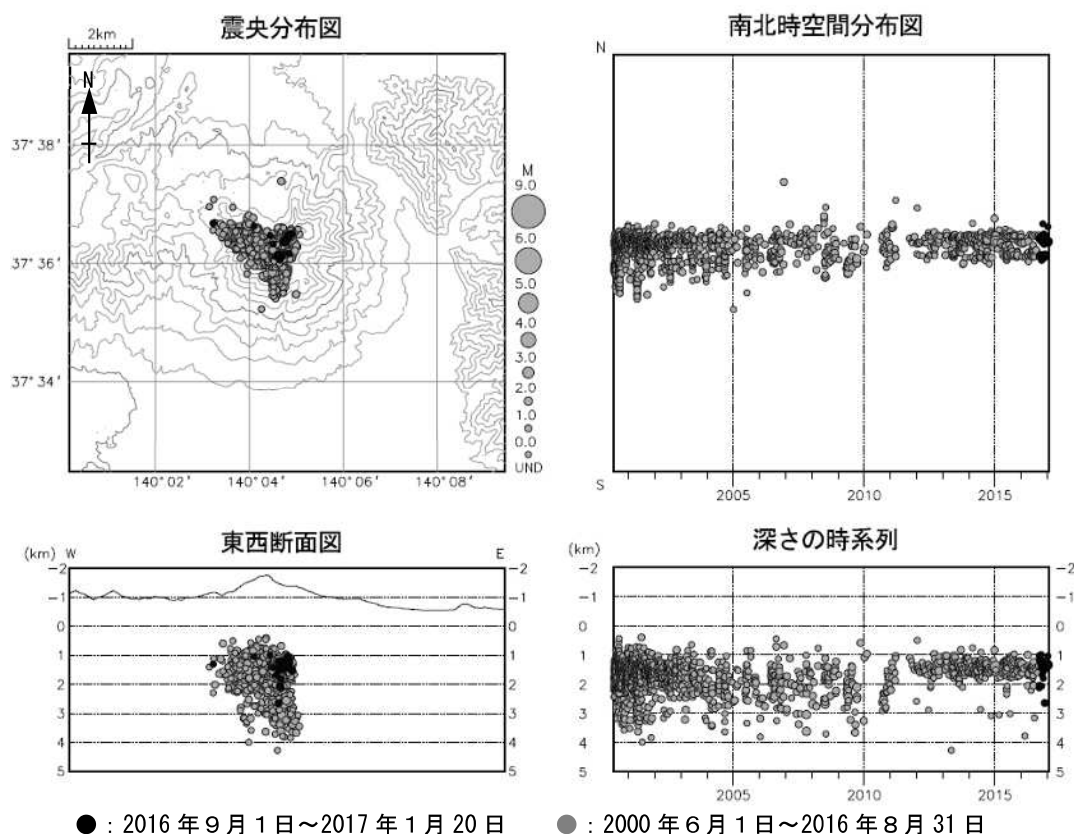


図 4 磐梯山 震源分布図 (2000 年 6 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・表示条件: 相数 7 相以上、緯度経度計算誤差 0.2 分以内、深さフリーで決まった地震
- ・速度構造: 成層構造(観測点補正あり)
- ・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。

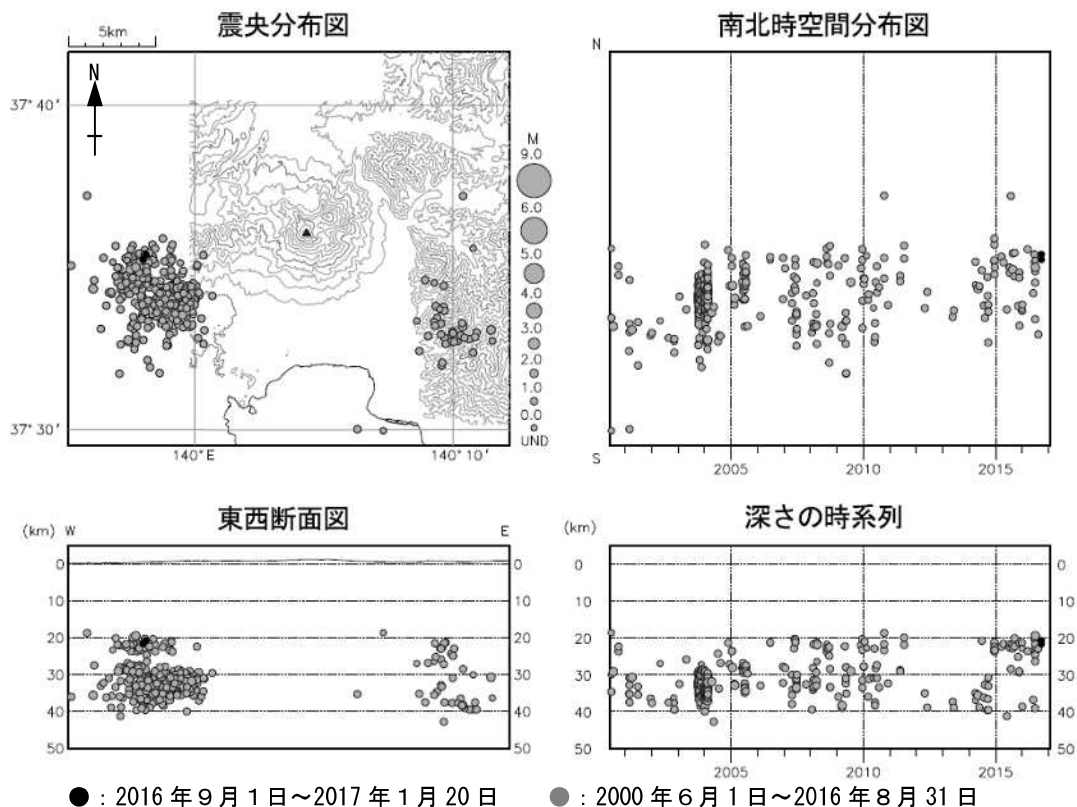


図 5 磐梯山 一元化震源による深部低周波地震活動 (2000 年 6 月～2017 年 1 月 20 日)

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。

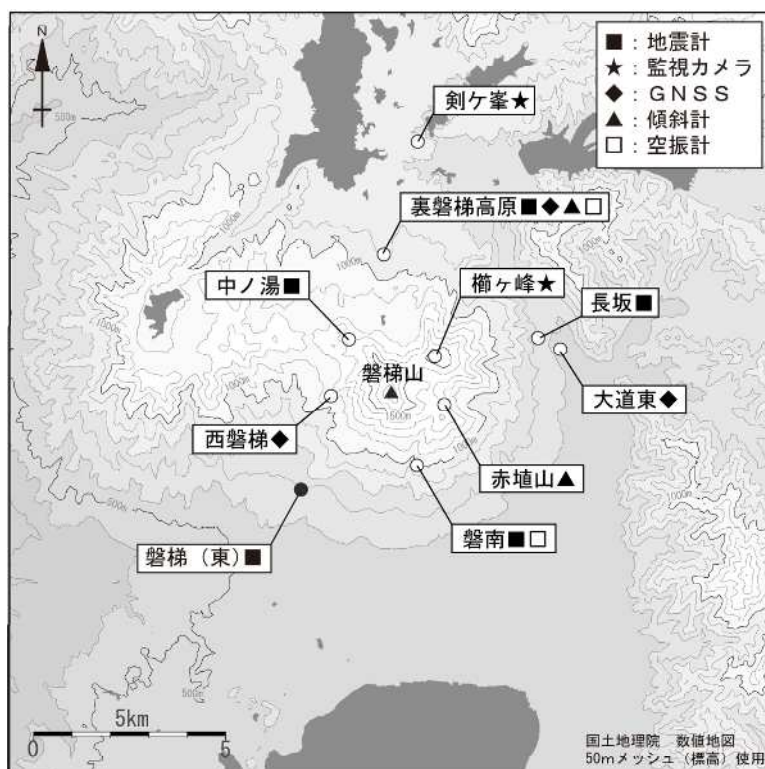


図 6 磐梯山 観測点配置図

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

※中ノ湯、櫛ヶ峰、赤埴山：2016 年 12 月 1 日運用開始。

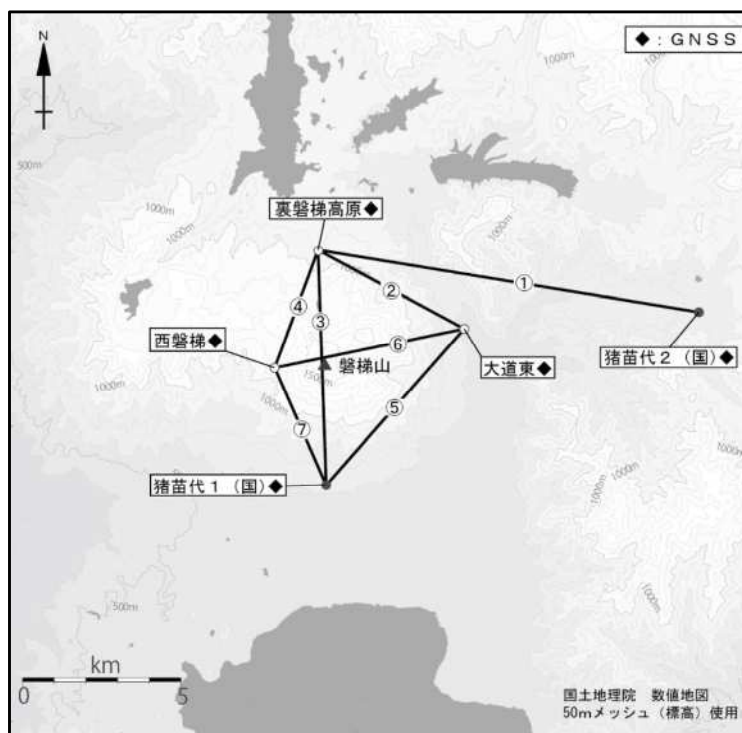


図 7 磐梯山 GNSS 観測点配置図

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。



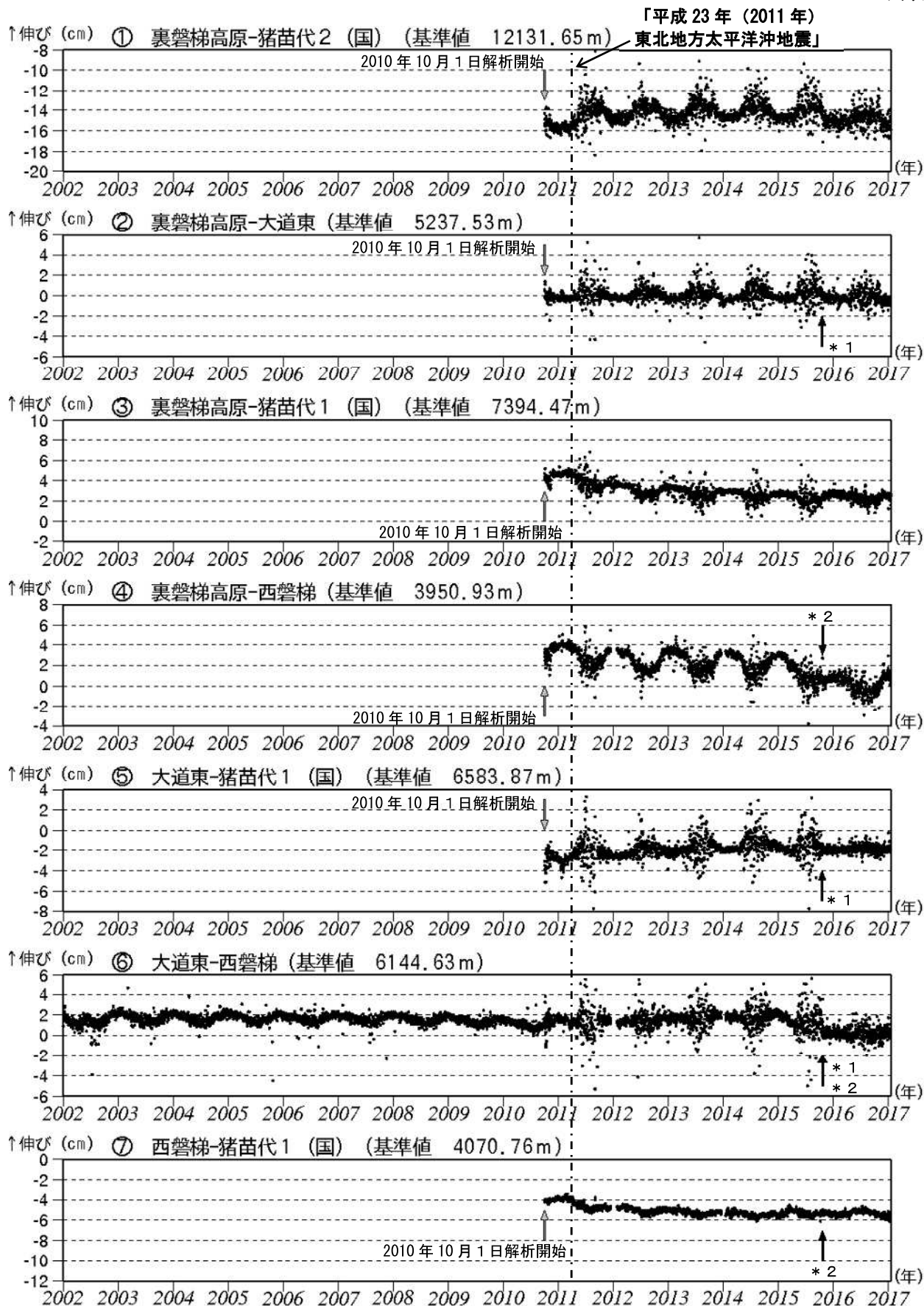


図 8 磐梯山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2017 年 1 月 20 日)

- ・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。
- ・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。(国)は国土地理院の観測点を示す。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・\* 1 大道東観測点の機器更新及び移設。 \* 2 西磐梯観測点の機器更新。

# 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. 使用データ

表 1 干渉解析に使用したデータ

| Path<br>Frame | 軌道<br>方向 | 照射<br>方向 | データ 1        | データ 2        | 図番号 |
|---------------|----------|----------|--------------|--------------|-----|
| 124-750       | 北行       | 右        | 2014. 09. 09 | 2016. 11. 01 | 図 1 |
| 18-2860       | 南行       | 右        | 2015. 07. 30 | 2016. 09. 08 | 図 2 |

## 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が、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。気象庁の GNSS 連続観測点「西磐梯」を無変動と仮定した位相変化を図 1 及び 2 に示す。

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、宇宙航空開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を使用した。ここに記して御礼申し上げます。

2014/09/09–2016/11/01

784 days

km

0 1 2 3

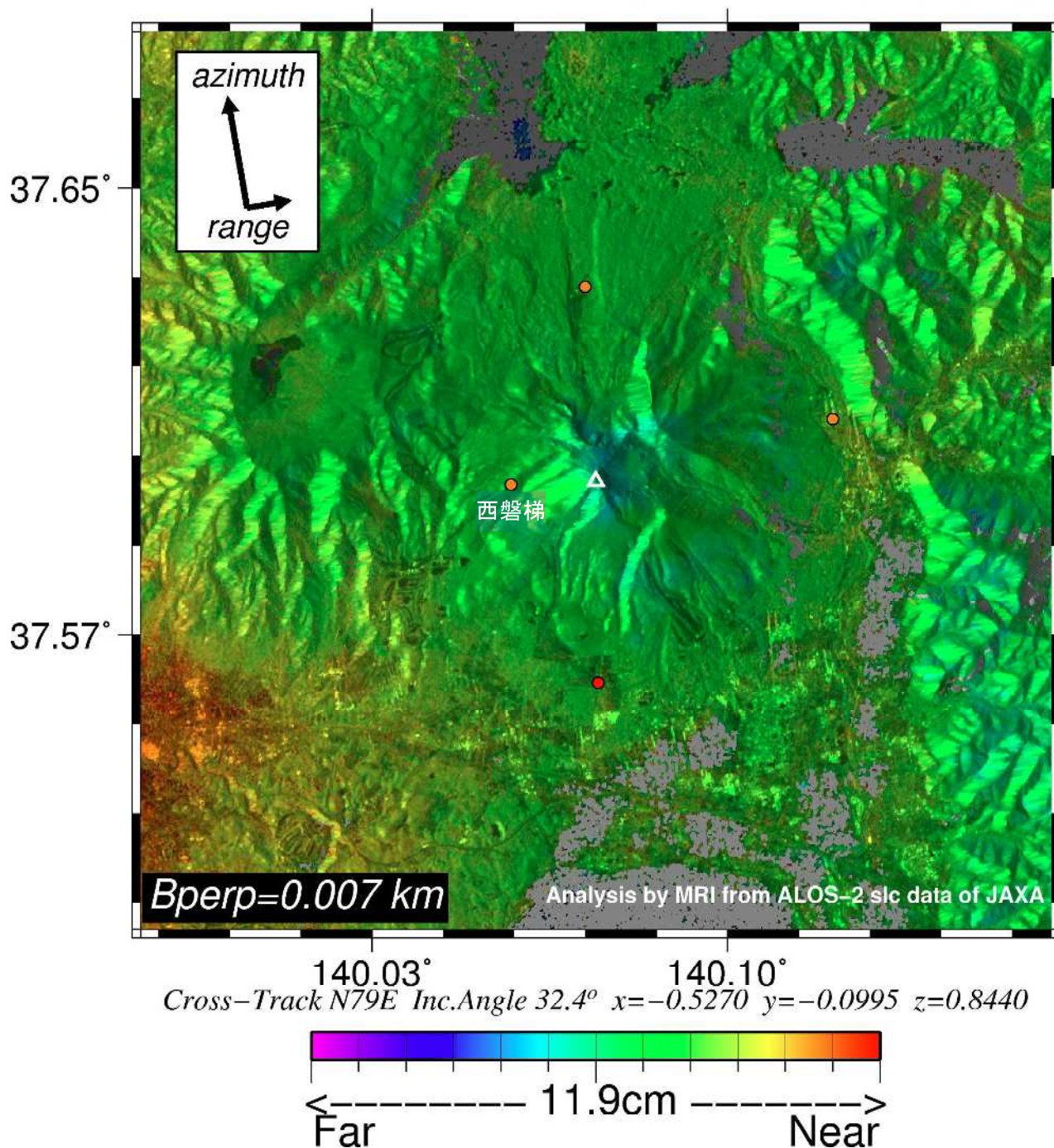


図 1 パス 124-750 の干渉解析結果

図中の丸印は GNSS 連続観測点（橙：気象庁，赤：国土地理院）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。



2015/07/30–2016/09/08

406 days

km

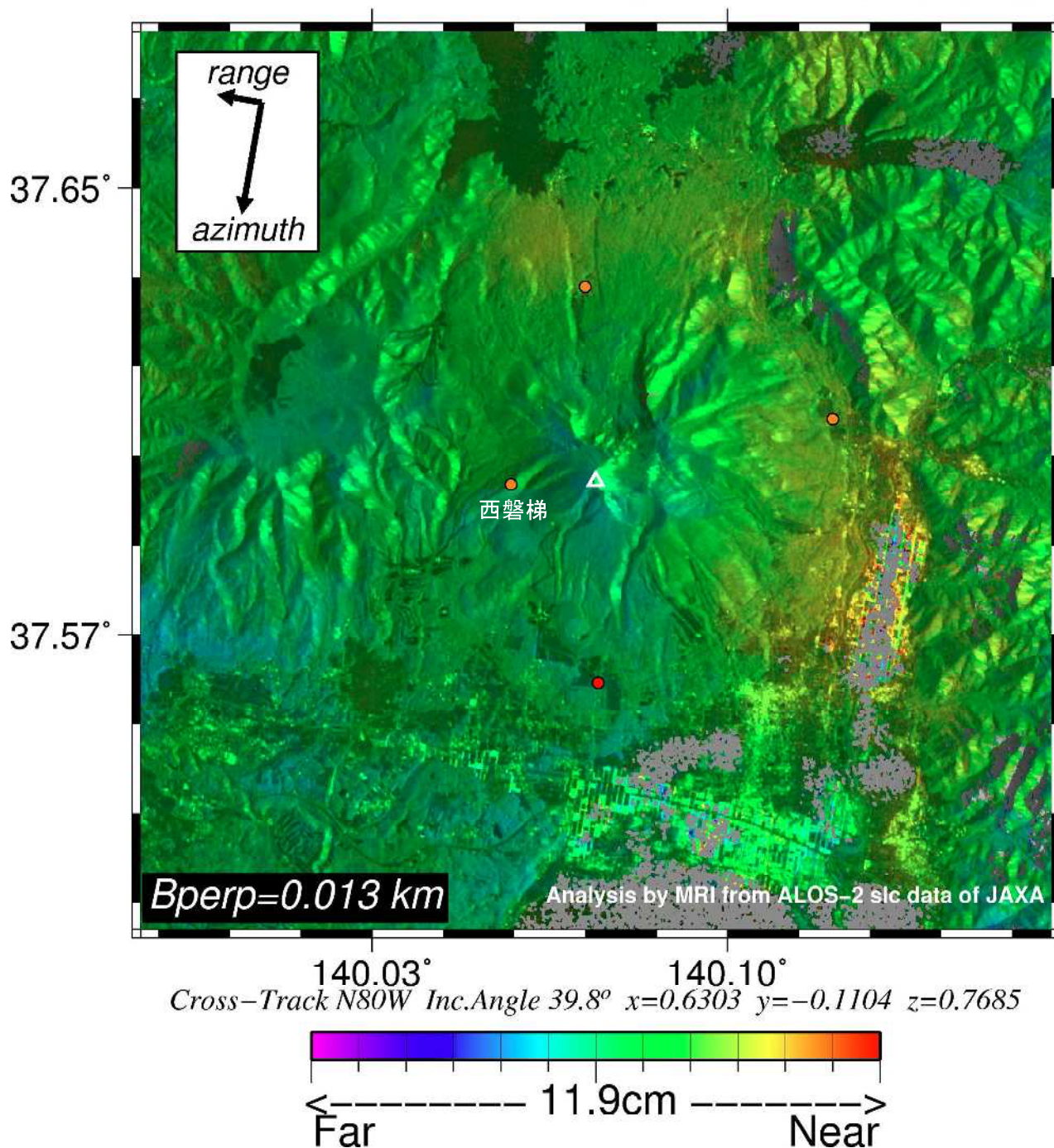
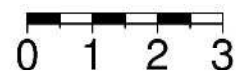


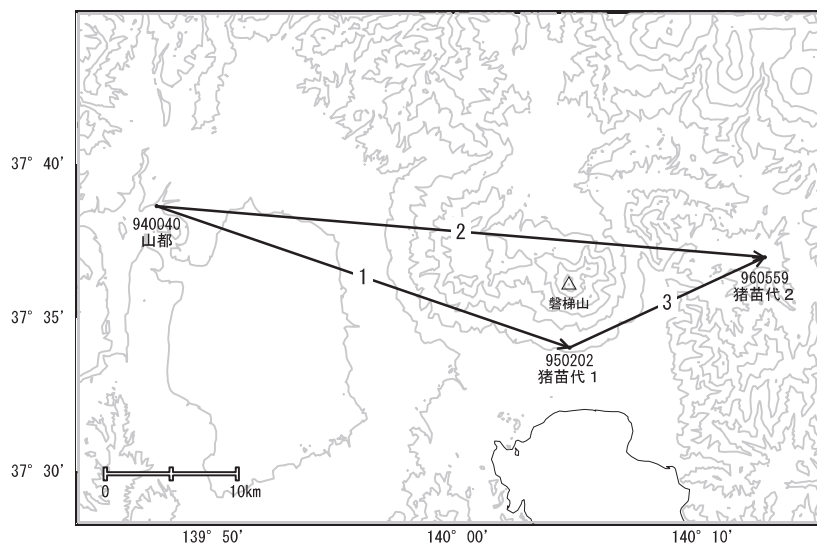
図2 パス 18-2860 の干渉解析結果

凡例は図1に同じ。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

# 磐梯山

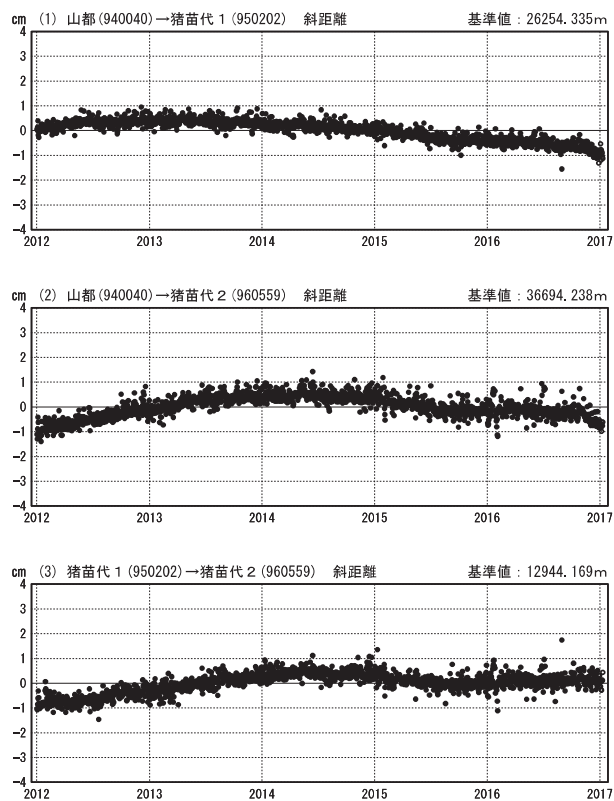
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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

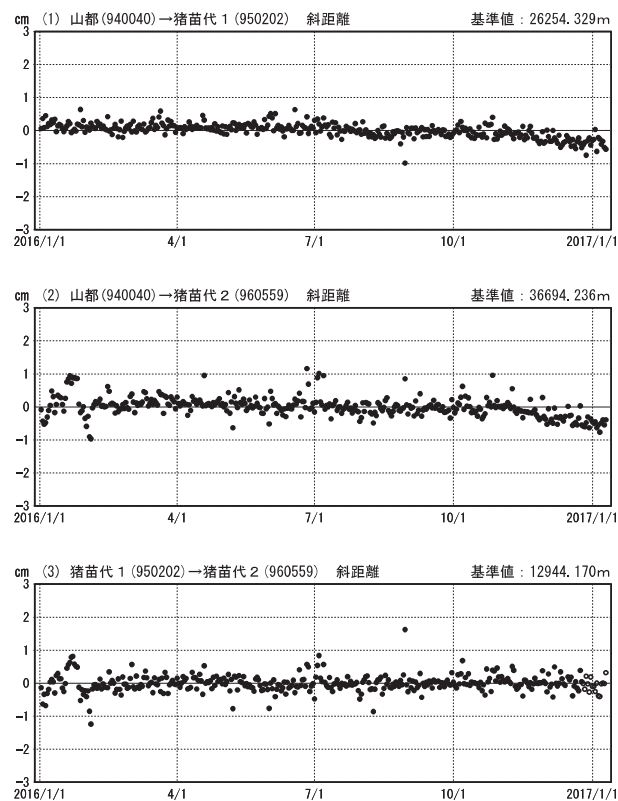
期間: 2012/01/01~2017/01/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ

期間: 2016/01/01~2017/01/09 JST



国土地理院

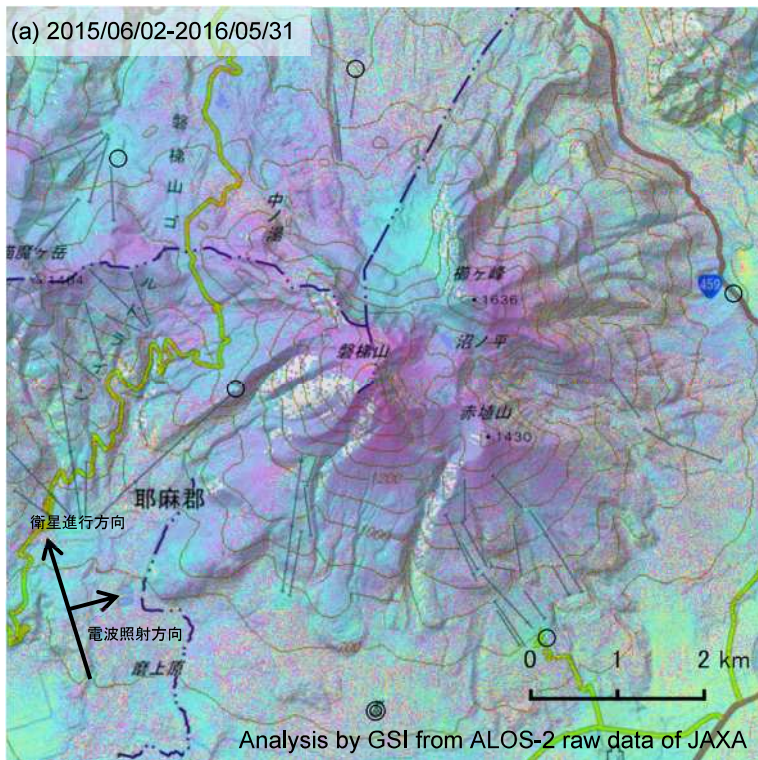
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

磐梯山



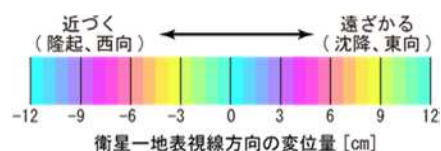
## 磐梯山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



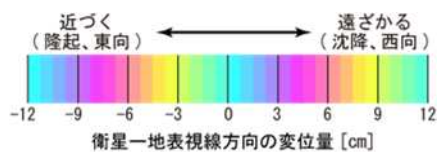
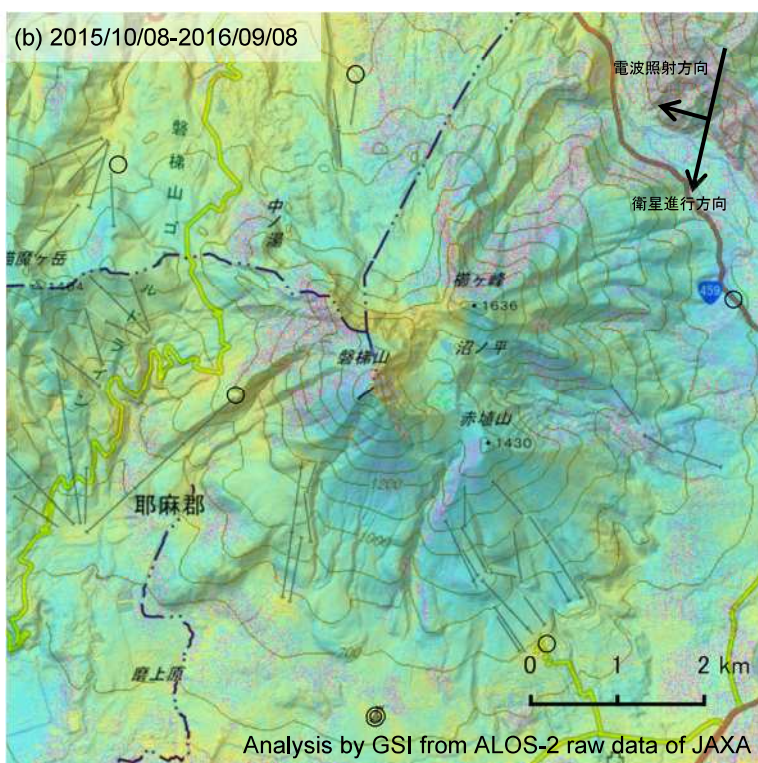
|         | (a)                                             | (b)                                             |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 衛星名     | ALOS-2                                          | ALOS-2                                          |
| 観測日時    | 2015/06/02<br>2016/05/31<br>23:28 頃<br>(364 日間) | 2015/10/08<br>2016/09/08<br>11:40 頃<br>(336 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(中心) | 31.0°                                           | 39.8°                                           |
| 偏波      | HH                                              | HH                                              |
| 垂直基線長   | +6 m                                            | -62 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 及び 陰影起伏画像・傾斜量画像 (国土地理院作成)

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<br>[日] | 衛星<br>進行<br>方向 | 観測<br>方向 | 判読結果<br>変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られない。<br>干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。 | 資料 |
|----|--------------|------------|------------|-----------|----------------|----------|----------------------------------------------------------------|----|
|    |              | マスター       | スレーブ       |           |                |          |                                                                |    |
| 東北 | 恐山           | 2015/07/14 | 2016/07/12 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/05/26 | 2016/10/27 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/07/12 | 2016/12/13 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    | 岩木山          | 2015/06/16 | 2016/06/28 | 378       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/10/22 | 2016/09/22 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/07/14 | 2016/09/22 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2015/10/06 | 2016/10/04 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/08/02 | 2016/10/25 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/06/14 | 2016/11/15 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |              | 2016/09/22 | 2016/12/15 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    | 八甲田山         | 2015/08/20 | 2016/08/18 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/05/26 | 2016/10/27 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    | 十和田          | 2015/08/20 | 2016/08/18 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/05/26 | 2016/10/27 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    | 秋田焼山・<br>八幡平 | 2015/06/16 | 2016/06/28 | 378       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2015/10/06 | 2016/10/04 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    | 岩手山          | 2015/06/16 | 2016/06/28 | 378       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/09/24 | 2016/08/11 | 322       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/05/26 | 2016/10/27 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/08/11 | 2016/11/17 | 98        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    | 秋田駒ヶ岳        | 2015/06/16 | 2016/06/28 | 378       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2015/10/06 | 2016/10/04 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    | 鳥海山          | 2015/06/02 | 2016/05/31 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/03/08 | 2016/09/06 | 182       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |              | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2015/10/22 | 2016/09/22 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |              | 2016/07/14 | 2016/09/22 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/08/02 | 2016/10/25 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |              | 2016/05/31 | 2016/11/01 | 154       | 北行             | 右        | 一部干渉不良。変動なし。                                                   |    |
|    |              | 2016/06/14 | 2016/11/15 | 154       | 北行             | 右        | 一部干渉不良。変動なし。                                                   |    |
|    |              | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |              | 2016/09/22 | 2016/12/15 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |              | 2016/07/17 | 2016/12/18 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |

## 「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<br>[日] | 衛星<br>進行<br>方向 | 観測<br>方向 | 判読結果<br>変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られない。<br>干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。 | 資料 |
|----|-------|------------|------------|-----------|----------------|----------|----------------------------------------------------------------|----|
|    |       | マスター       | スレーブ       |           |                |          |                                                                |    |
| 東北 | 栗駒山   | 2015/06/16 | 2016/06/28 | 378       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2015/09/24 | 2016/08/11 | 322       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2015/10/06 | 2016/10/04 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/08/11 | 2016/11/17 | 98        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    | 鳴子    | 2015/09/24 | 2016/08/11 | 322       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2015/10/06 | 2016/10/04 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/06/14 | 2016/11/15 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2016/08/11 | 2016/11/17 | 98        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    | 肘折    | 2015/06/02 | 2016/05/31 | 364       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2015/11/03 | 2016/05/31 | 210       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/03/08 | 2016/09/06 | 182       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2016/05/31 | 2016/11/01 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/06/14 | 2016/11/15 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    | 蔵王山   | 2016/07/17 | 2016/12/18 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2016/03/08 | 2016/09/06 | 182       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/06/14 | 2016/11/15 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    | 吾妻山   | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/03/08 | 2016/09/06 | 182       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/05/31 | 2016/11/01 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    | 安達太良山 | 2016/07/17 | 2016/12/18 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2015/06/02 | 2016/05/31 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/03/08 | 2016/09/06 | 182       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/05/31 | 2016/11/01 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    | 磐梯山   | 2016/07/17 | 2016/12/18 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2015/06/02 | 2016/05/31 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2015/10/08 | 2016/09/08 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/06/30 | 2016/09/08 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/05/31 | 2016/11/01 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/09/08 | 2016/12/01 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    | 沼沢    | 2016/07/17 | 2016/12/18 | 154       | 北行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |
|    |       | 2015/09/13 | 2016/07/03 | 294       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2015/10/22 | 2016/09/22 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |       | 2016/07/14 | 2016/09/22 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/08/02 | 2016/10/25 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/07/03 | 2016/12/04 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |       | 2016/09/22 | 2016/12/15 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |

## 「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<br>[日] | 衛星<br>進行<br>方向 | 観測<br>方向 | 判読結果<br>変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られない。<br>干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。 | 資料 |
|----|------|------------|------------|-----------|----------------|----------|----------------------------------------------------------------|----|
|    |      | マスター       | スレーブ       |           |                |          |                                                                |    |
| 東北 | 燧ヶ岳  | 2015/06/21 | 2016/06/19 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |      | 2015/10/22 | 2016/09/22 | 336       | 南行             | 右        | 変動なし                                                           | ○  |
|    |      | 2016/07/14 | 2016/09/22 | 70        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |      | 2015/09/27 | 2016/09/25 | 364       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |      | 2016/08/02 | 2016/10/25 | 84        | 南行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |      | 2016/06/19 | 2016/11/20 | 154       | 北行             | 右        | 変動なし                                                           |    |
|    |      | 2016/09/22 | 2016/12/15 | 84        | 南行             | 右        | 干渉不良                                                           |    |