

111 の活火山の調査観測結果に関する資料  
(東北地方)

# 恐山

(2023年8月~2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

## ・地震活動

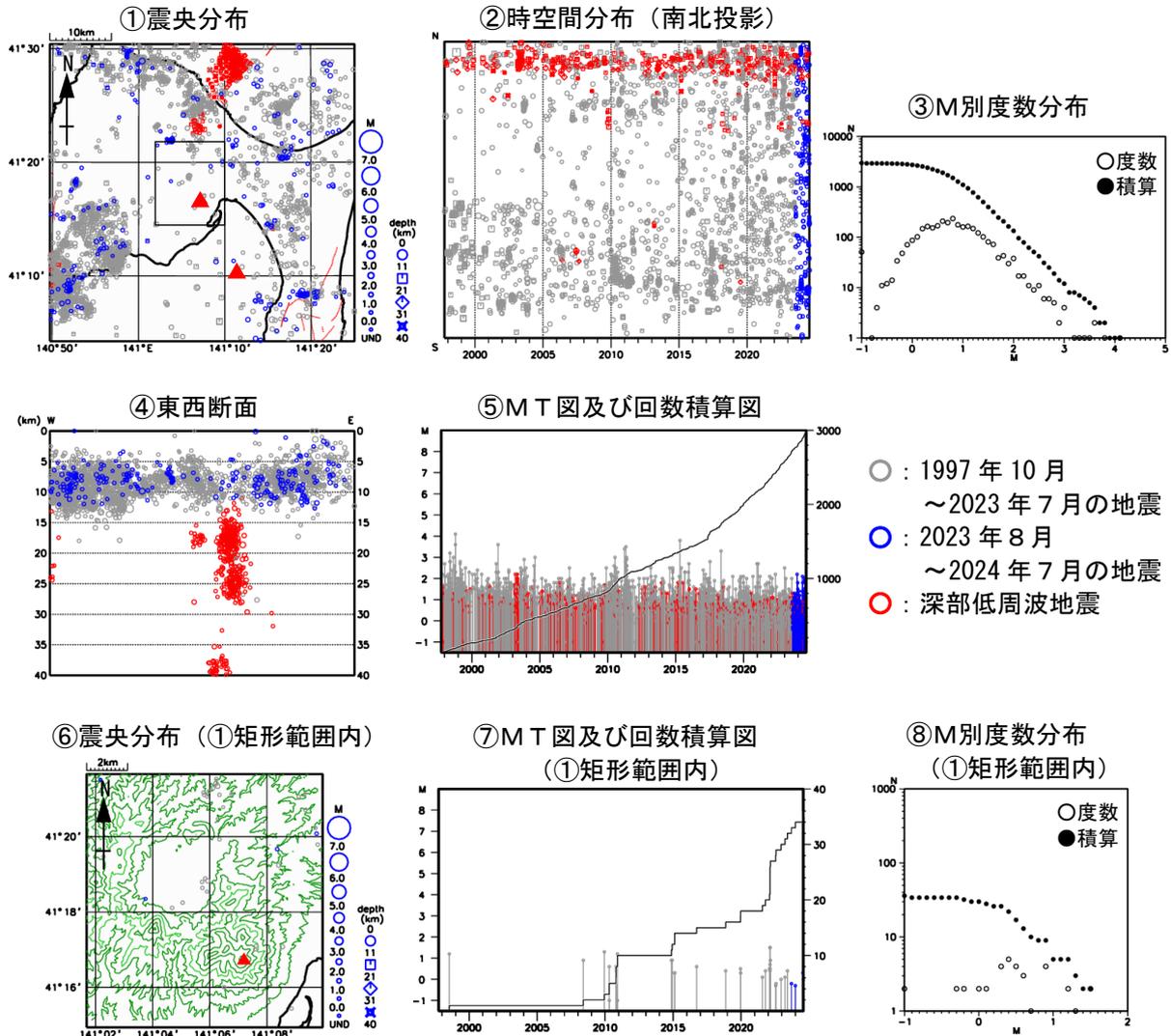


図1 恐山 一元化震源による恐山周辺の地震活動 (1997年10月~2024年7月)

恐山付近を震源とする地震は少ない状態で経過した。

## ・噴気などの表面現象の状況

異常現象等の報告はされていない。

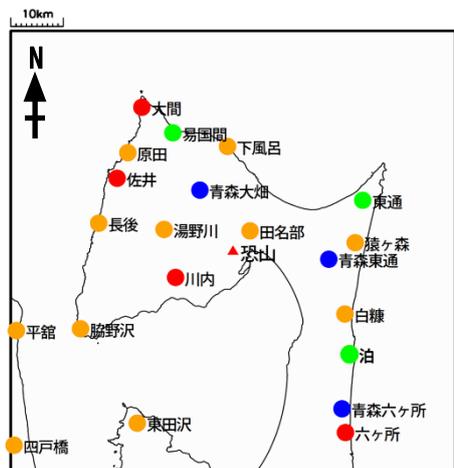
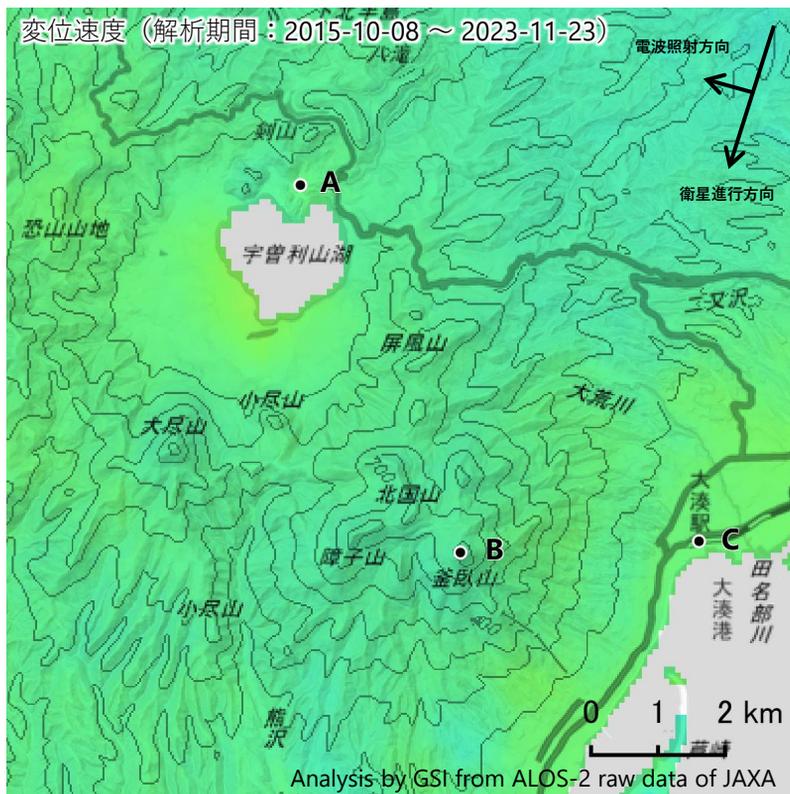


図2 恐山周辺の地震観測点

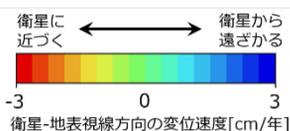
● : 気象庁 ● : 大学・自治体等 ● : 防災科学技術研究所 ● : 地震予知総合研究振興会

### 恐山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

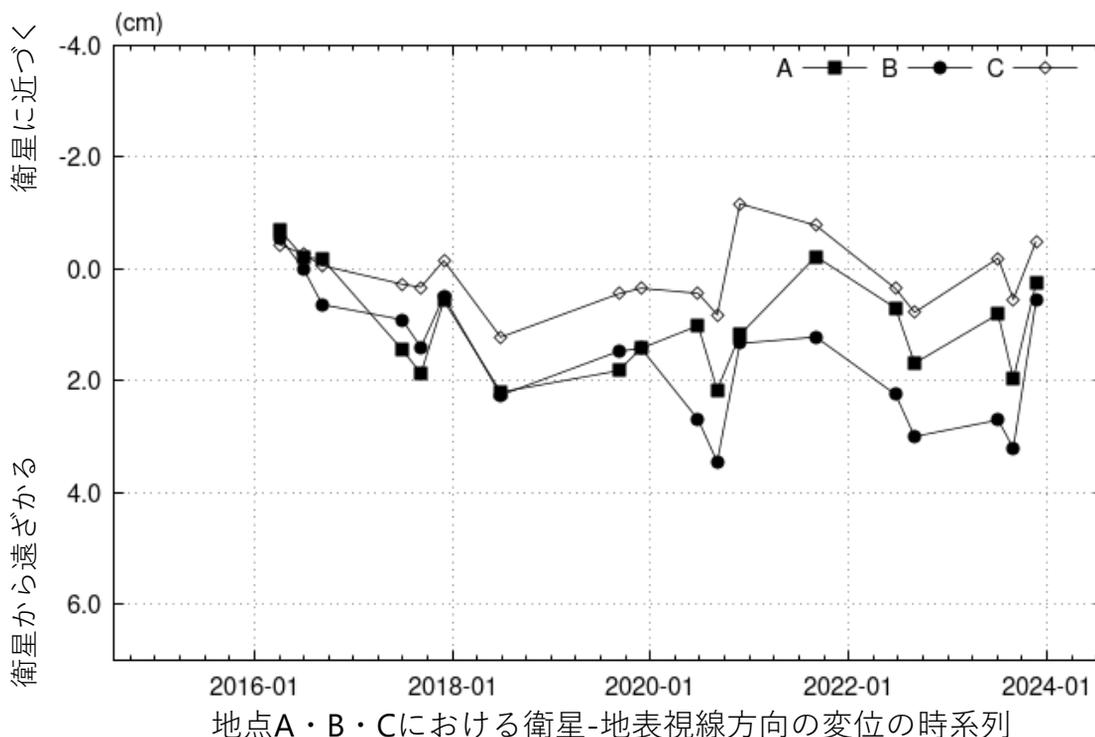


衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-11-23
入射角	38.5°
データ数	19
干渉ペア数	50
空間分解能	約 90 m



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 岩 木 山

(2023年8月~2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

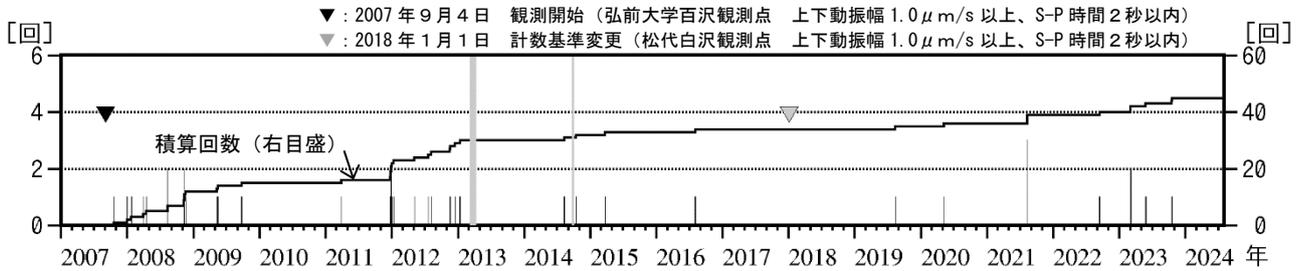


図1 岩木山 日別地震回数 (2007年9月~2024年7月)

・ 图中灰色部分は機器障害のため欠測。

観測開始以降、地震活動は低調に経過している。

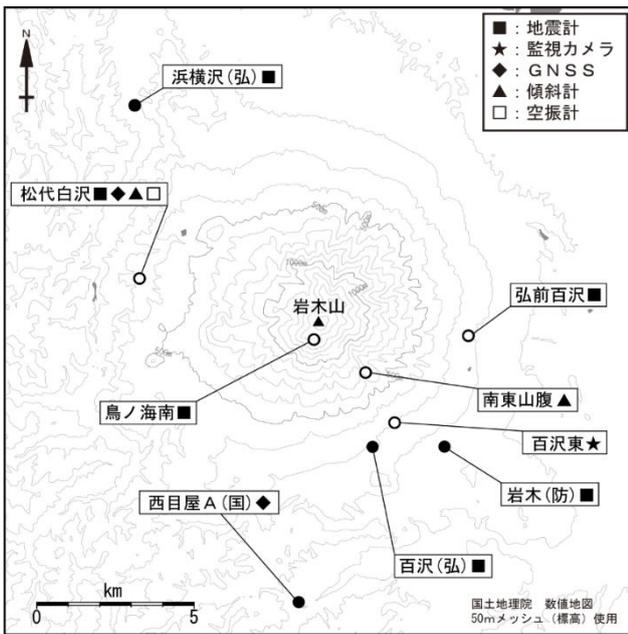


図2 岩木山 観測点配置図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国): 国土地理院 (弘): 弘前大学  
(防): 防災科学技術研究所

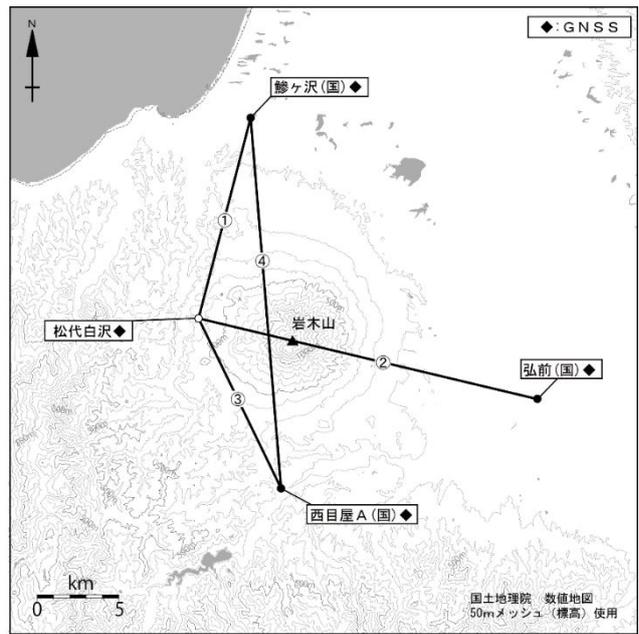


図3 岩木山 GNSS 観測基線図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国): 国土地理院

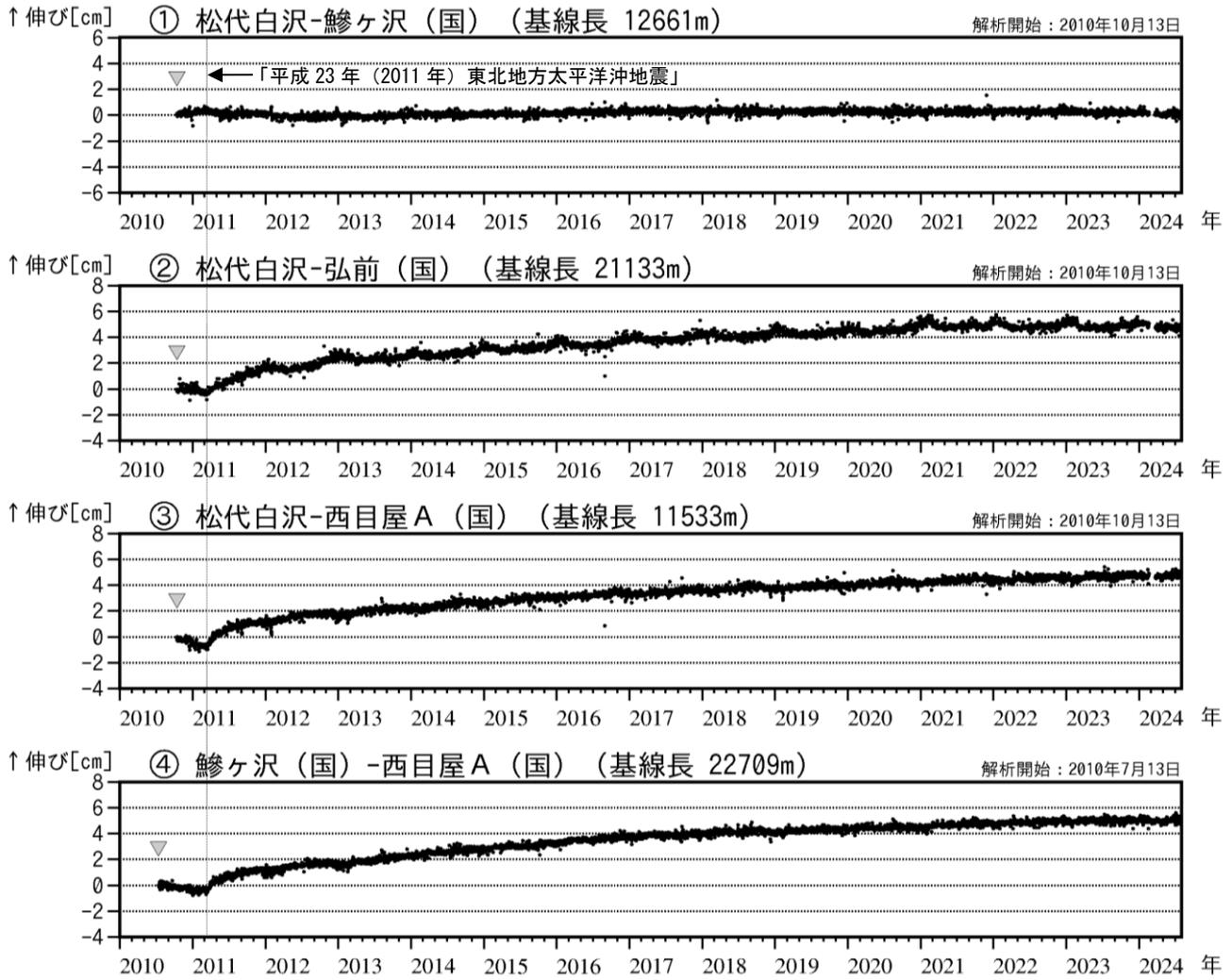


図4 岩木山 GNSS 基線長変化図 (2010年7月~2024年7月)

- ・「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。
- ・①~④は図3のGNSS基線①~④に対応。・(国)は国土地理院の観測点。
- ・グラフの空白部分は欠測。▼: 解析開始を示す。

火山活動によると考えられる変化は認められない。

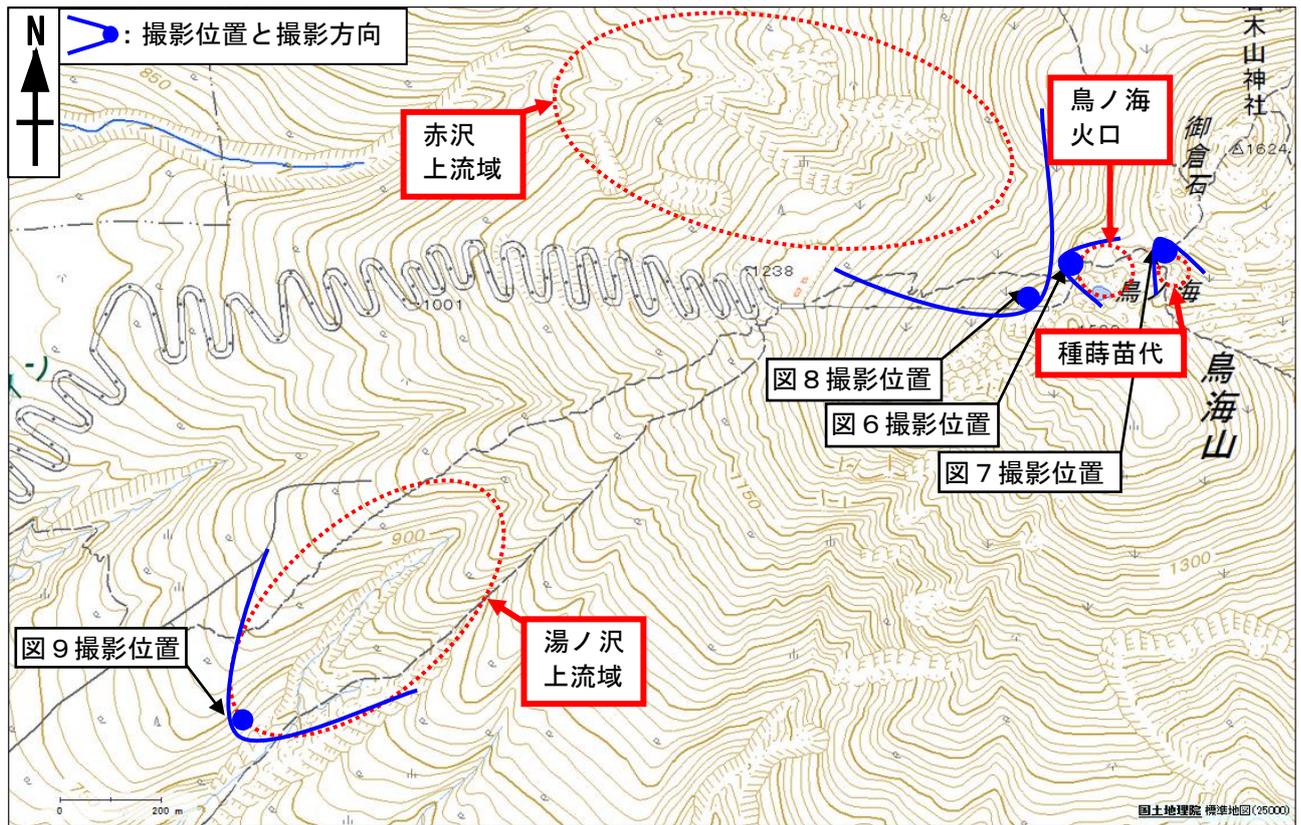


図5 岩木山 鳥ノ海火口、種蒔苗代、赤沢上流域、湯ノ沢上流域の写真と地表面温度分布撮影位置

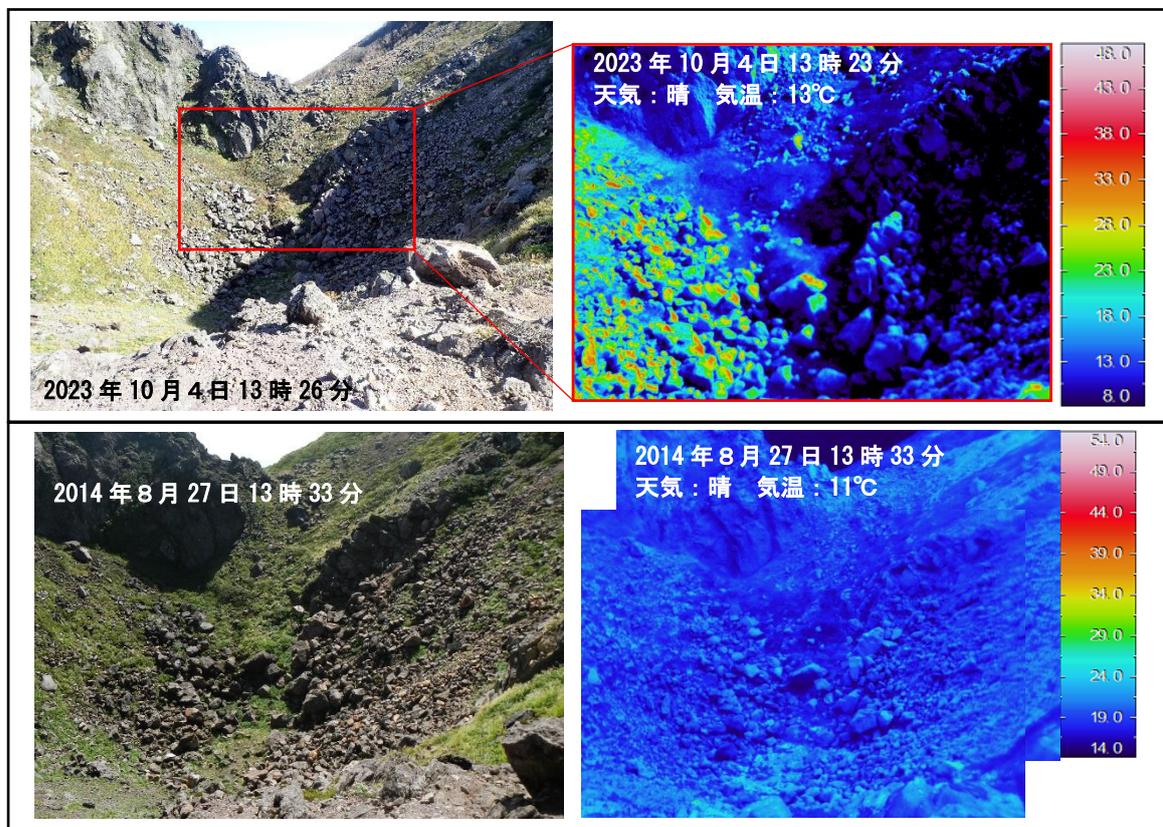


図6 岩木山 鳥ノ海火口付近の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

鳥ノ海火口付近に地熱域は認められなかった。

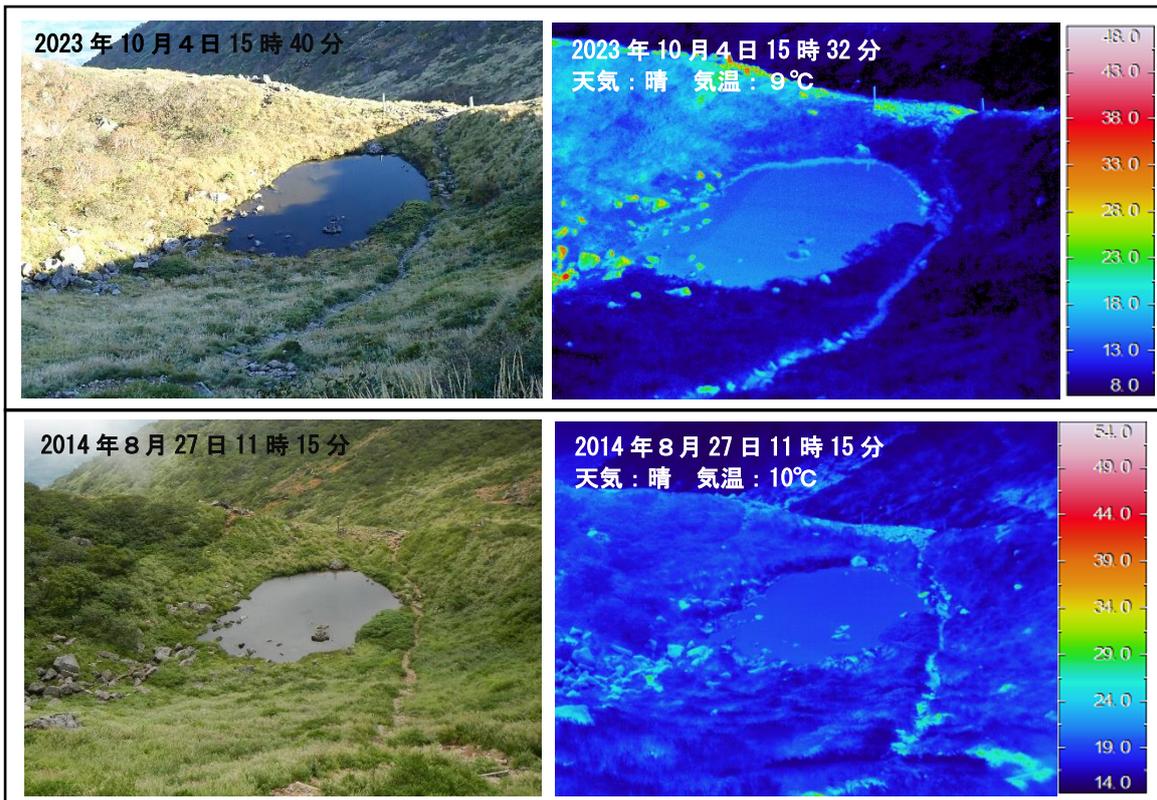


図7 岩木山 種蒔苗代の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

種蒔苗代の地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

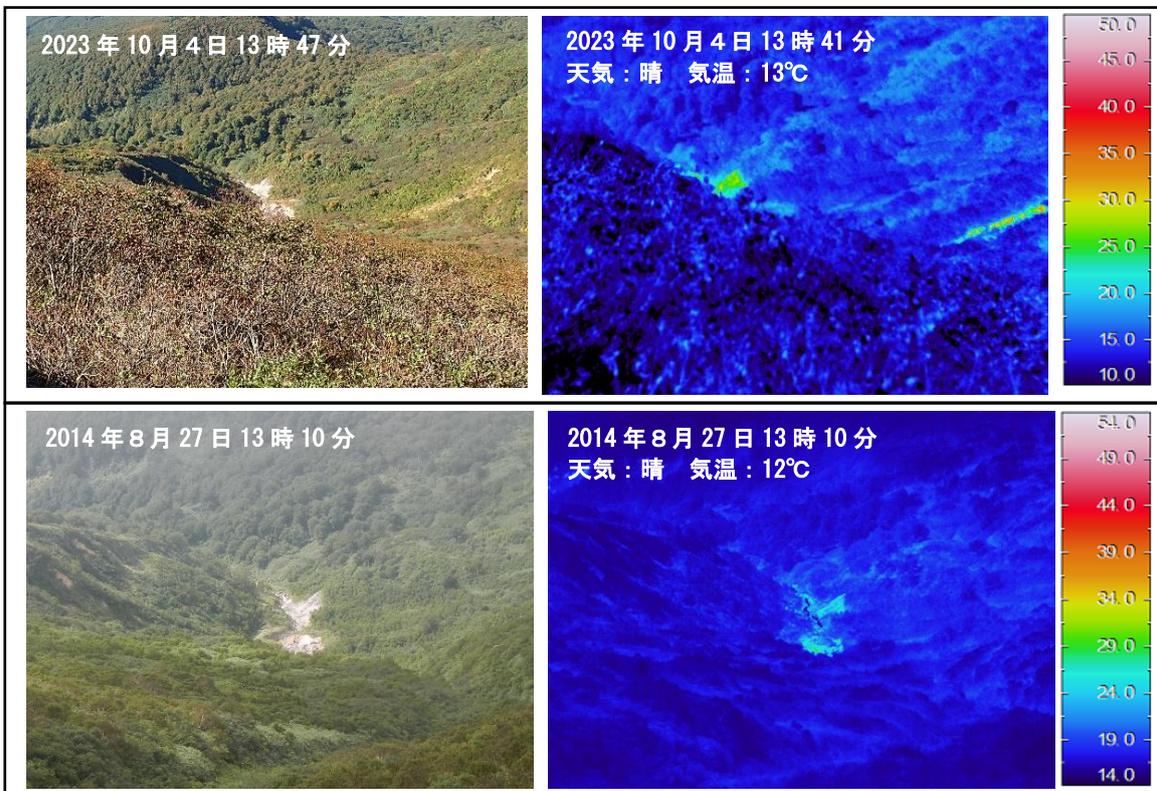


図8 岩木山 赤沢上流域の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

赤沢上流域に地熱域は認められなかった。

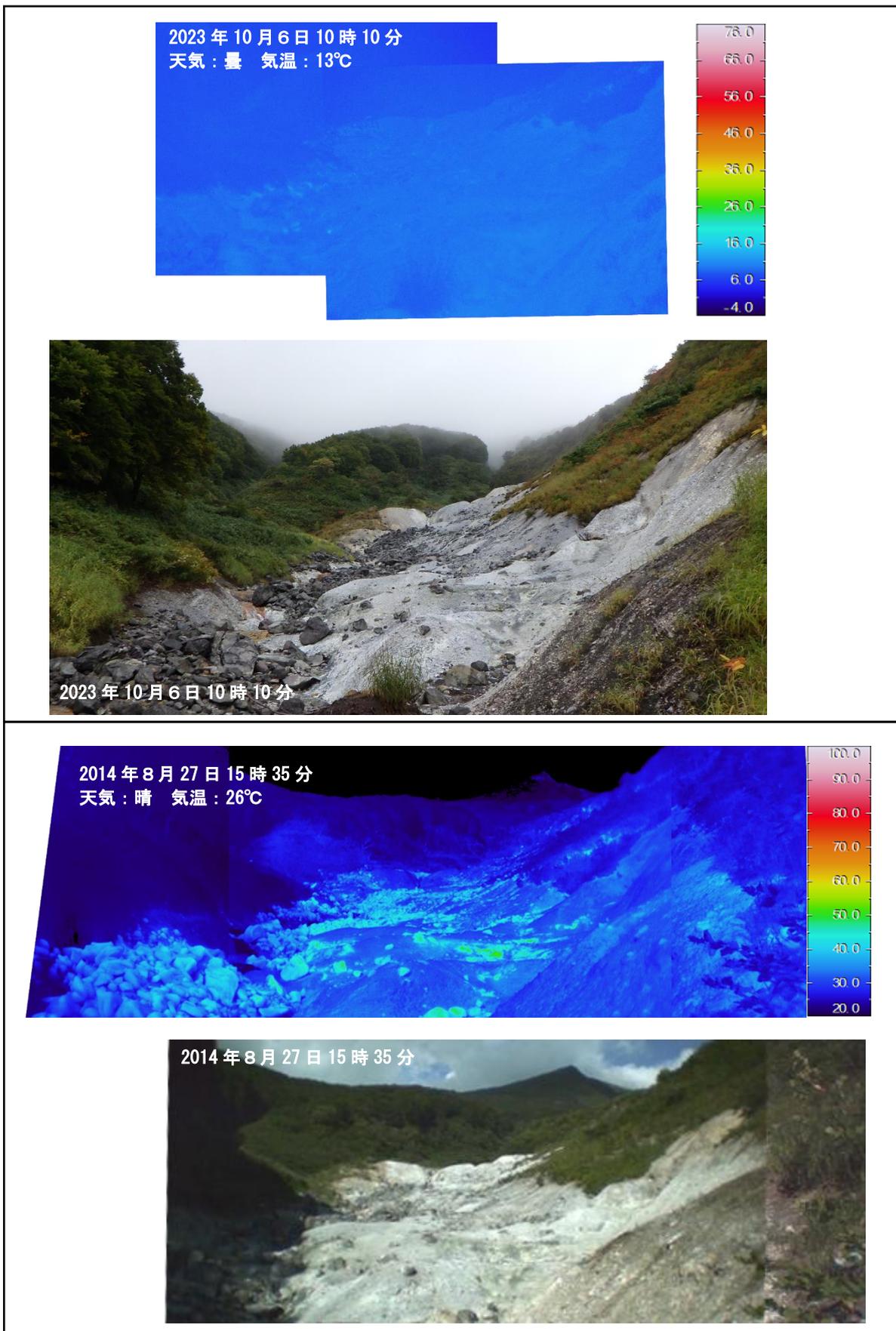


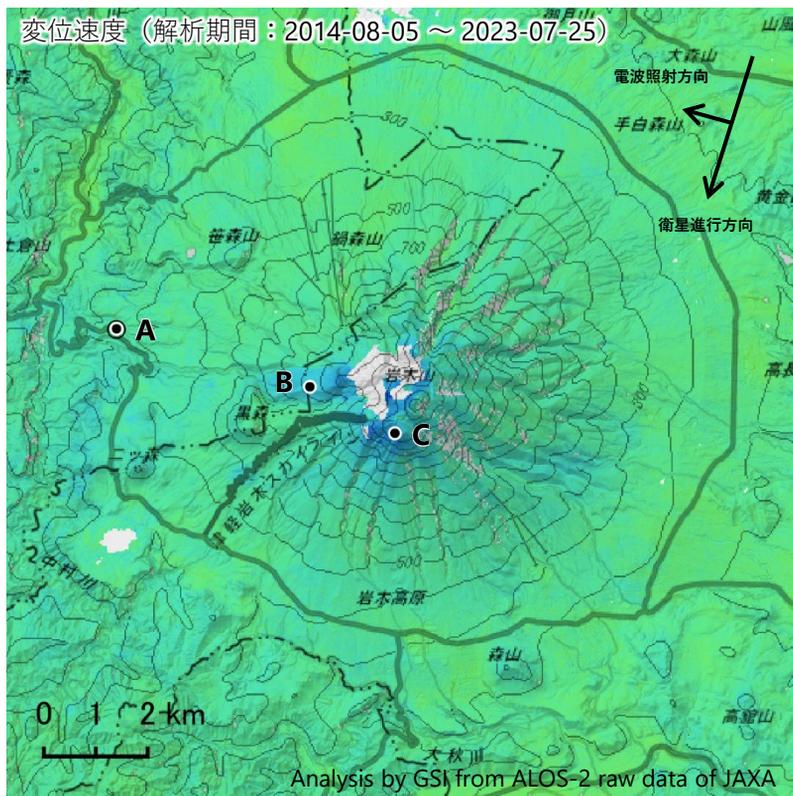
図9 岩木山 湯ノ沢上流域の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

湯ノ沢上流域に地熱域は認められなかった。

### 岩木山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

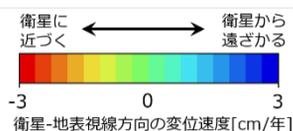
地点B及び地点C周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-08-05 ～ 2023-07-25
入射角	32.3°
データ数	24
干渉ペア数	58
空間分解能	約 30 m

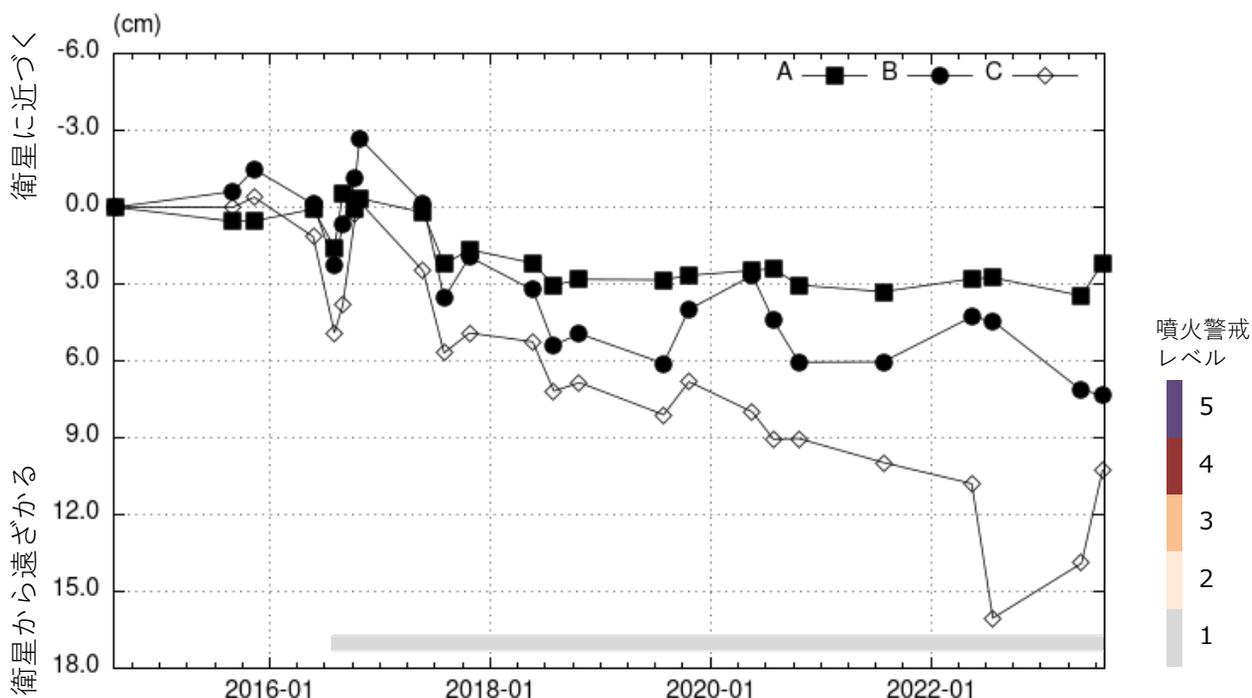
○ 国土地理院以外のGNSS観測点

参照点：  
電子基準点「鱒ヶ沢」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

岩木山

本解析で使用了データの一部分は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 八甲田山

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

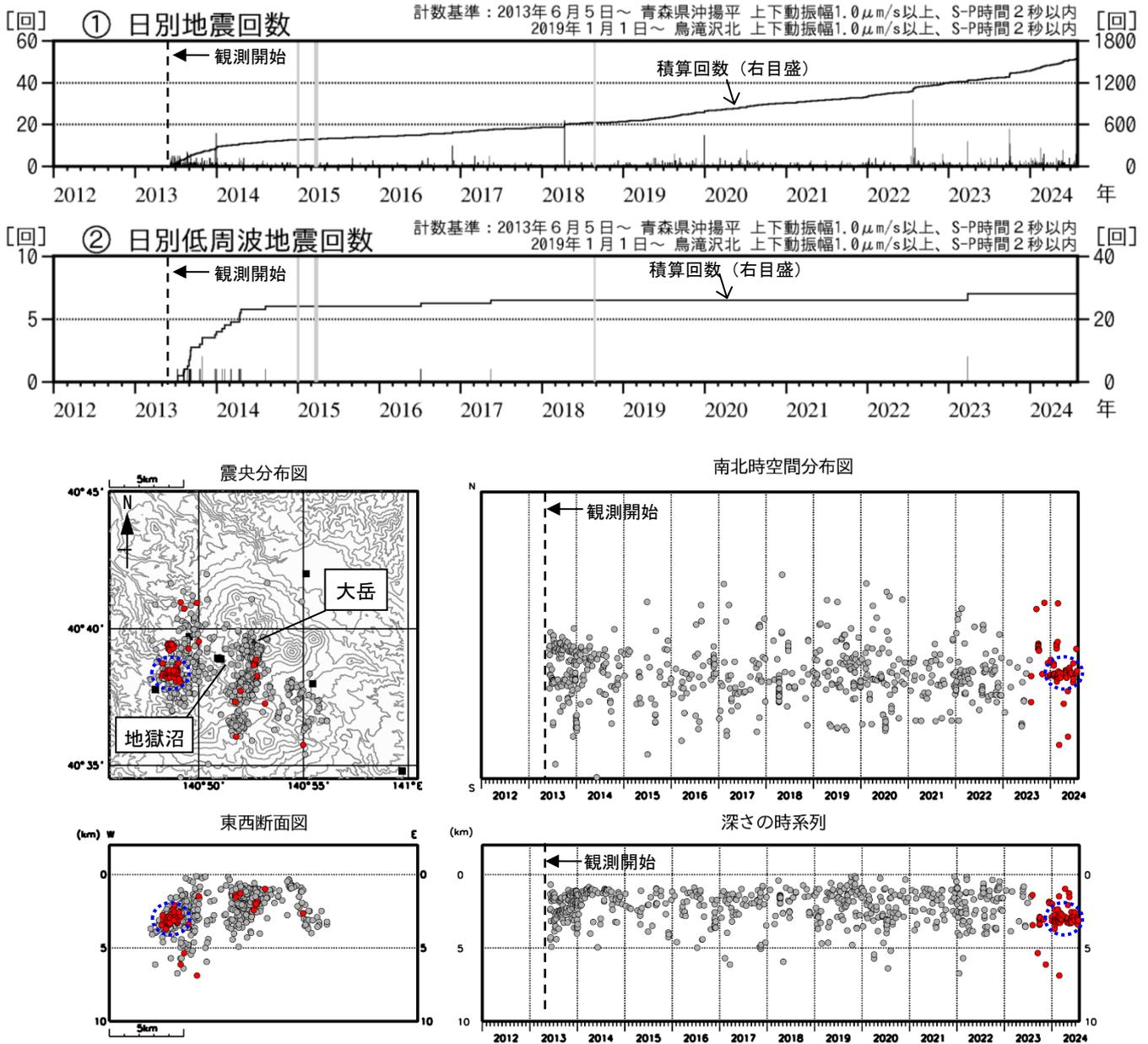


図1 八甲田山 地震活動 (2013年6月～2024年7月)

・①②灰色部分は機器障害のため欠測を表す。

2024年1月頃より大岳山頂西5km付近(青破線)の地震がやや増加しているが、全体として火山性地震は少ない状態で経過した。低周波地震及び火山性微動は観測されなかった。

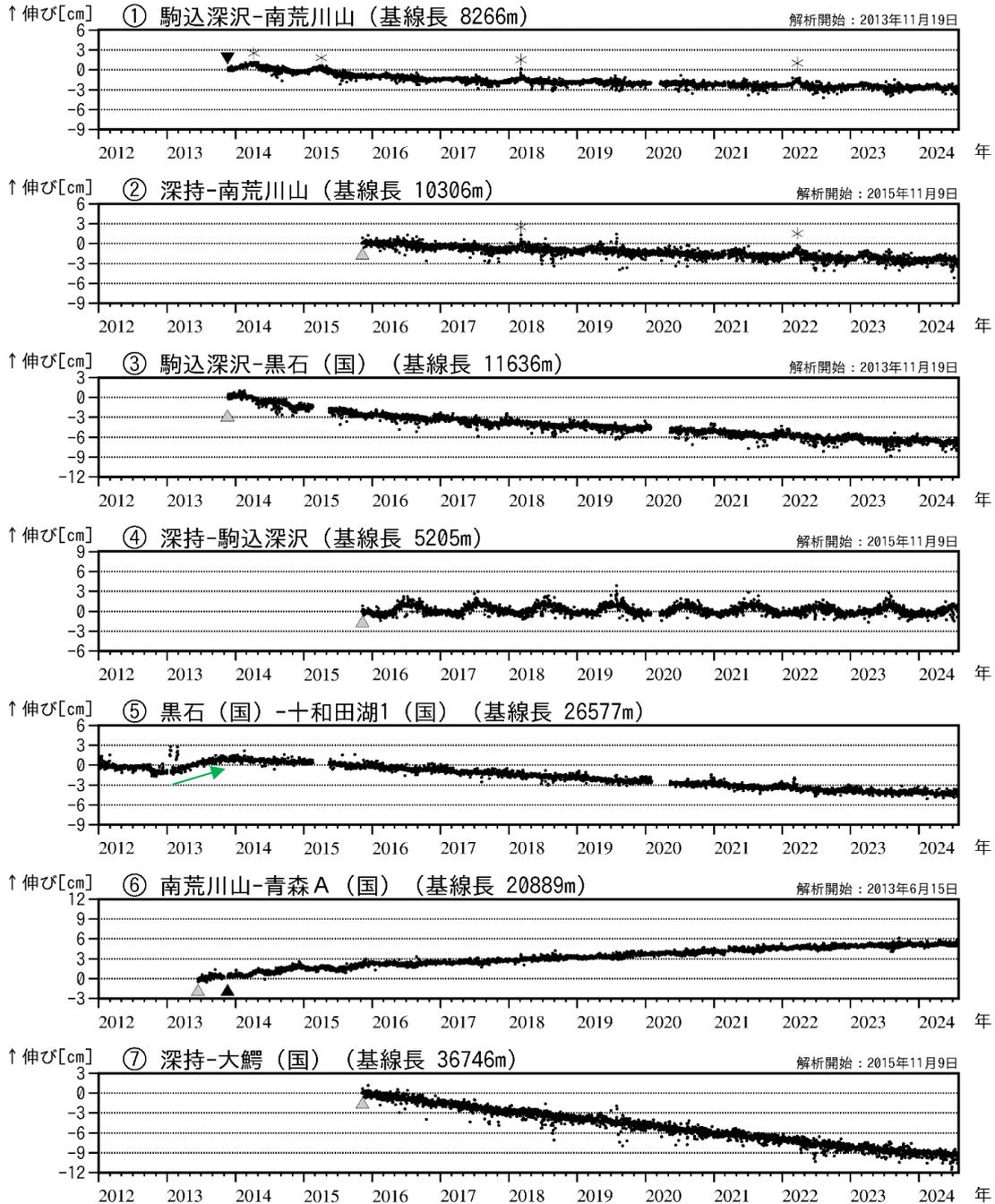


図2 八甲田山 GNSS 基線長変化図(2012年1月~2024年7月)

- ・ ①~⑦は図3のGNSS基線①~⑦に対応している。
- ・ \*は南荒川山観測点における積雪等の影響による変化とみられ、火山活動に起因するものではないと考えられる。
- ▲：2013年11月に南荒川山観測点の機器更新及び移設、解析方法の変更を行った。
- ▲：解析開始を示す。

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。2013年の活動時に、山体のわずかな膨張を示す変化(緑矢印)が観測されていた。

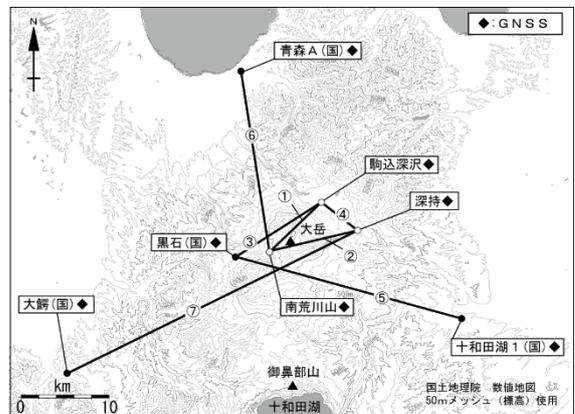


図3 八甲田山 GNSS 観測基線図  
白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。(国): 国土地理院

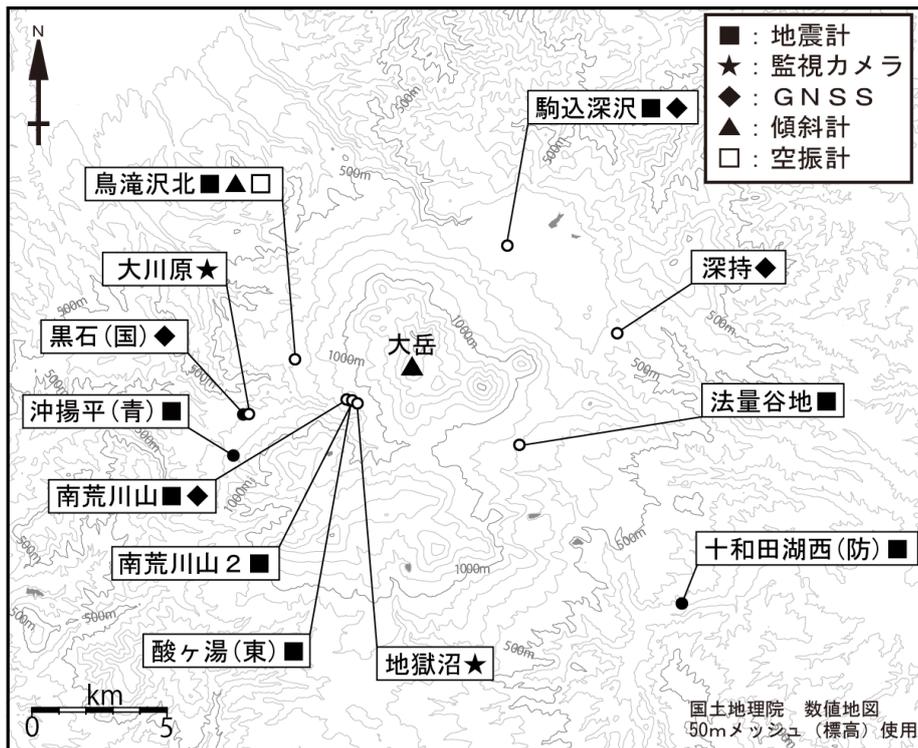


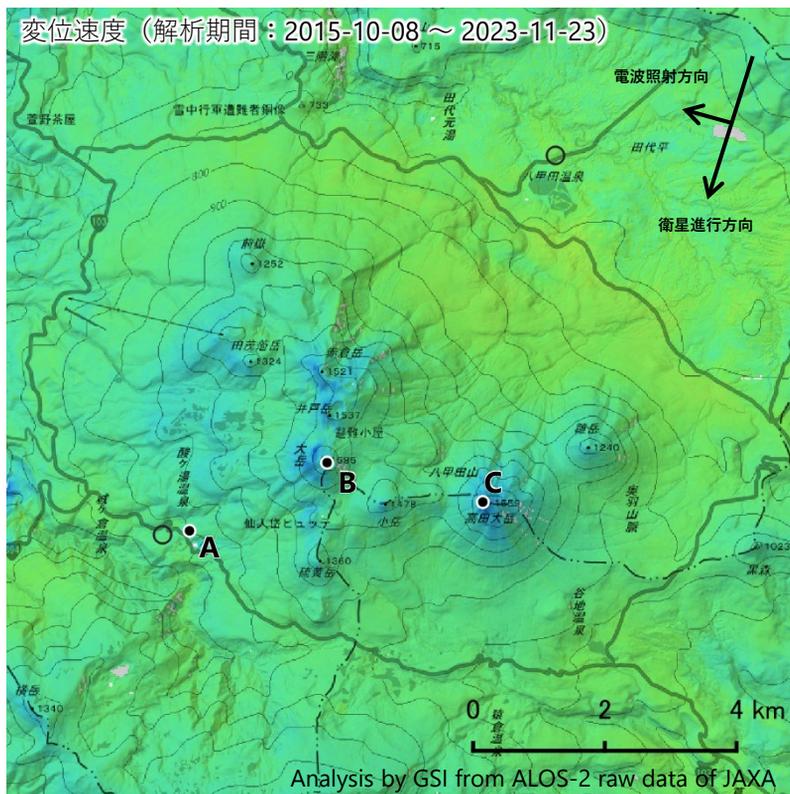
図4 八甲田山 観測点配置図

白丸 (○) は気象庁、黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国) : 国土地理院 (東) : 東北大学 (防) : 防災科学技術研究所  
(青) : 青森県

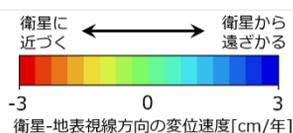
### 八甲田山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

高田大岳西側の地点C周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。  
 ※解析上の誤差の可能性がります。



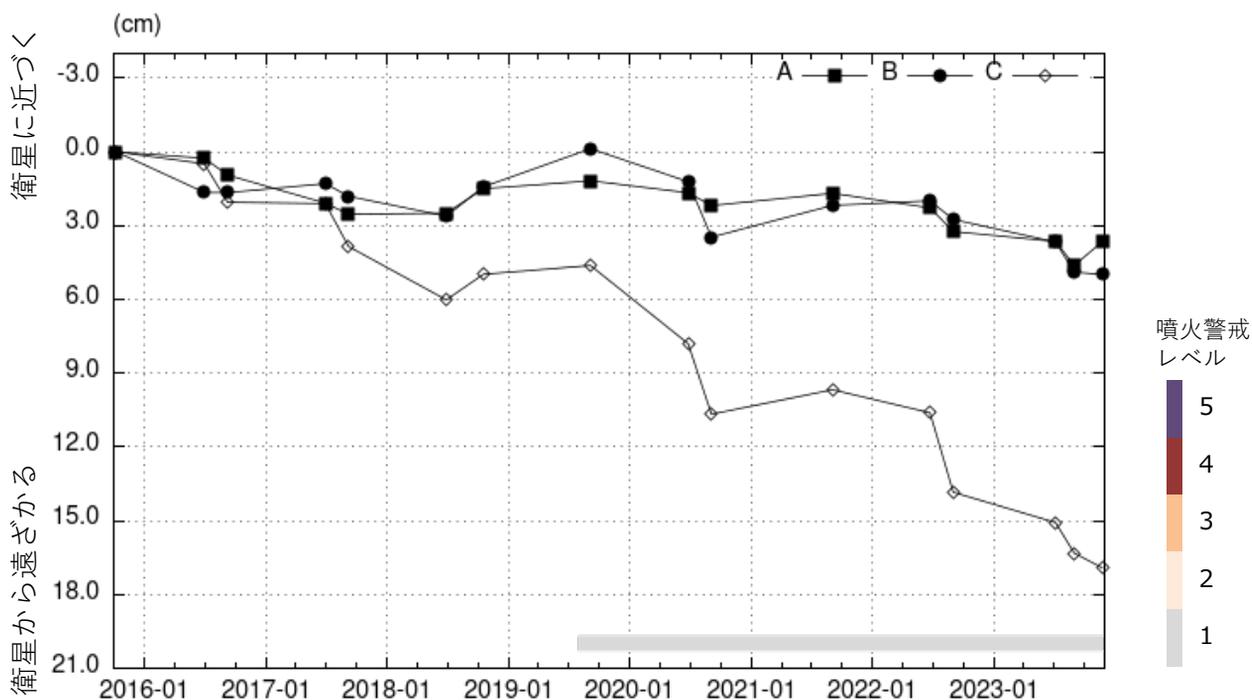
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-11-23
入射角	39.1°
データ数	17
干渉ペア数	21
空間分解能	約 30 m

○ 国土地理院以外のGNSS観測点  
 参照点：  
 電子基準点「黒石」付近



背景：地理院地図 標準地図  
 陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

八甲田山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
 対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 十和田

(2023年8月～2024年7月)

2023年初め頃から中湖付近が震源と推定される地震の発生頻度がやや高く、火山性微動や低周波地震も観測されている。また、GNSS連続観測でも、2023年前半から十和田を挟む一部の基線でわずかな変化がみられている。一方で、浅部の火山活動については、傾斜変動はみられず地震も観測されておらず、静穏に経過していると考えられるが、中長期的に今後の火山活動の推移に留意。

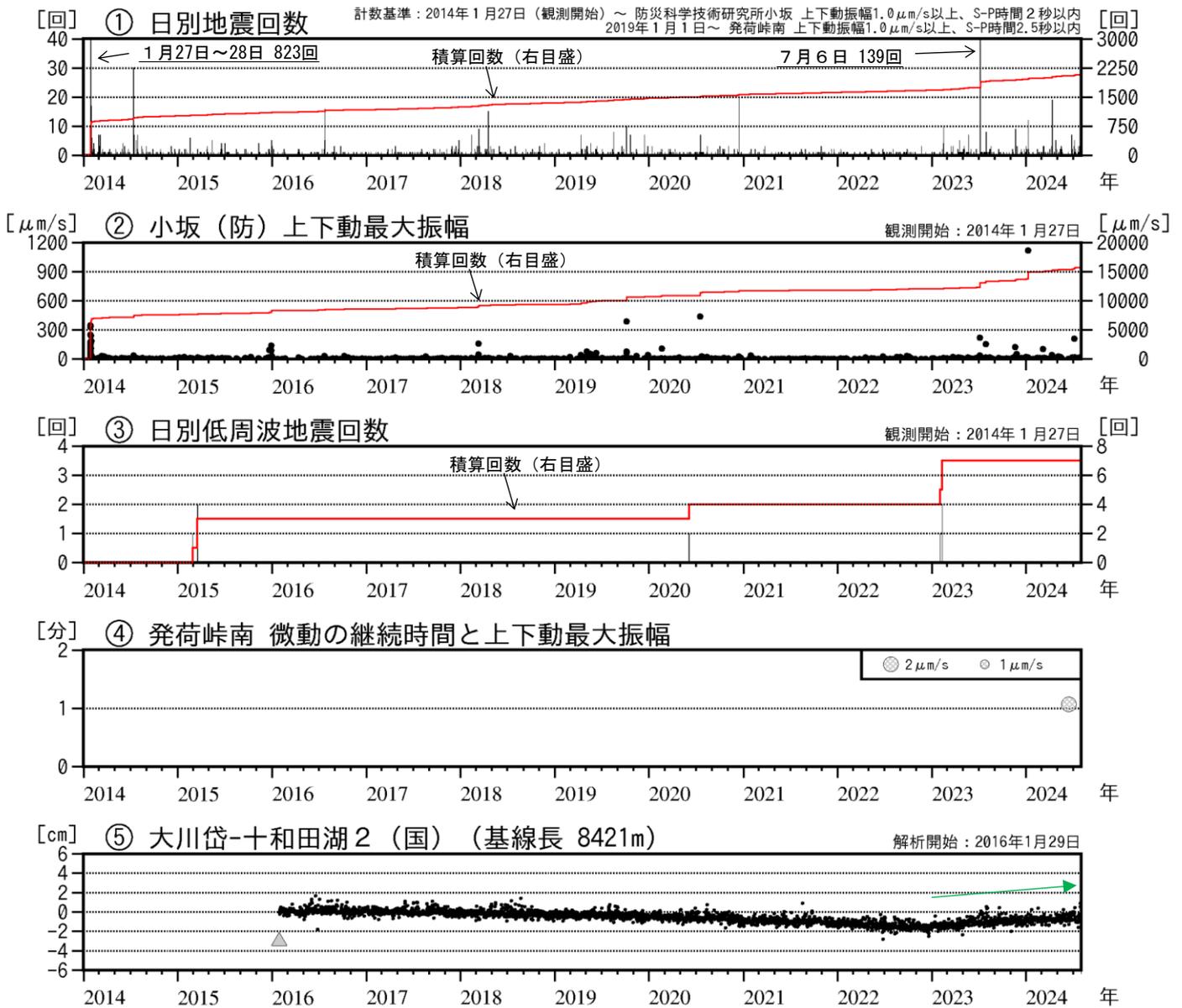


図1 十和田 火山活動経過図（2014年1月～2024年7月）

・⑤は図8のGNSS基線①に対応。 ・▲は解析開始を示す。

2023年2月に低周波地震が観測されて以降、中湖付近が震源と推定される火山性地震の発生頻度がやや高い状態にある。2024年1月8日にM3.7の地震が発生し、6月14日には2014年1月の観測開始以降初めてとなる火山性微動を観測した。GNSS連続観測では、2023年前半から大川岱観測点と十和田湖2観測点に関する基線でわずかな変化（緑矢印）がみられている。

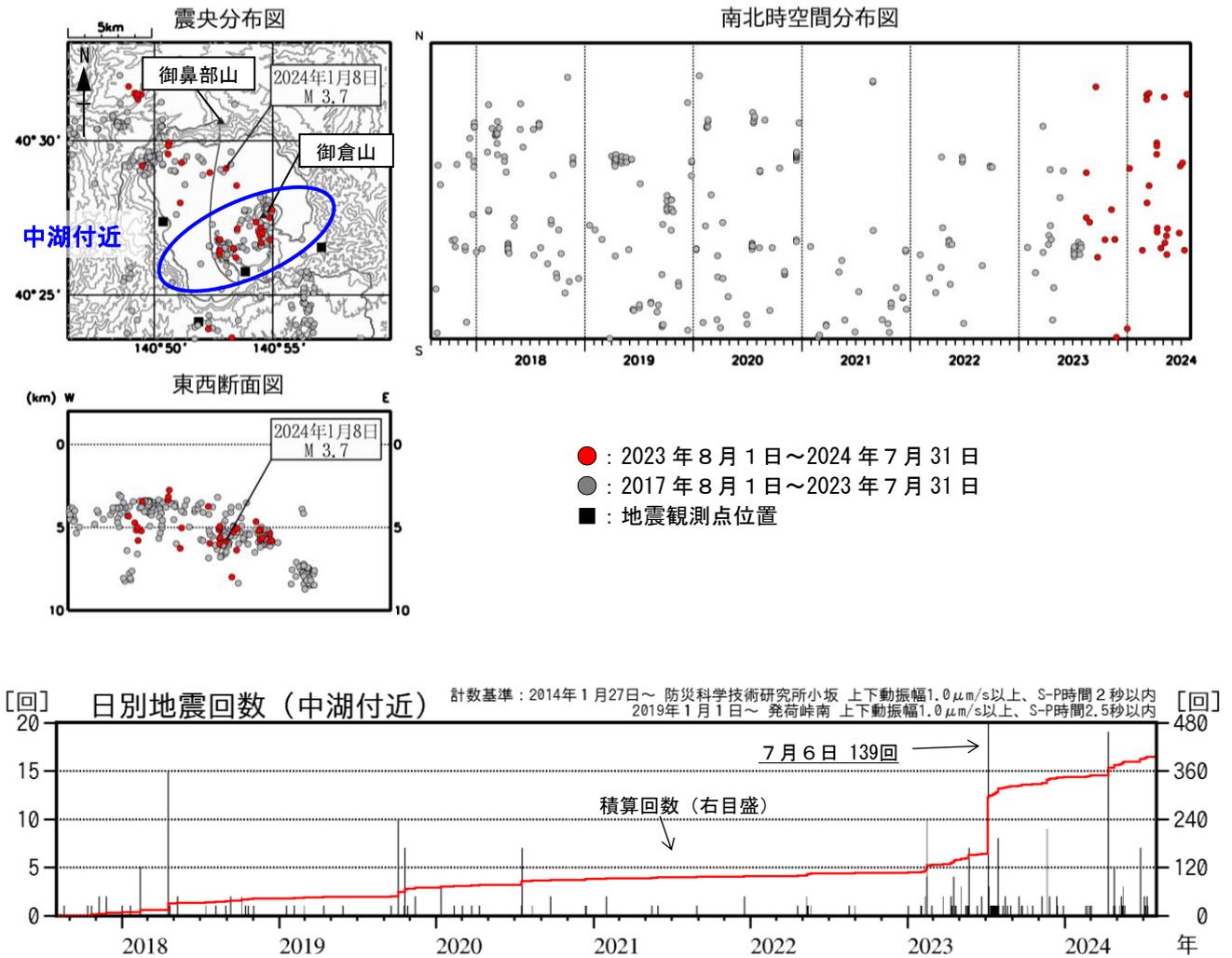


図2 十和田 地震活動図 (2017年8月～2024年7月)

2024年1月8日にM3.7 (一元化震源による) の地震が発生した。2023年以降、震源が求まらない地震も含め、中湖付近 (およそ青領域内) の深さ5km以深が震源と推定される地震の発生頻度がやや高い状態で経過している。一方で、震源がより浅い地震は観測されていない。

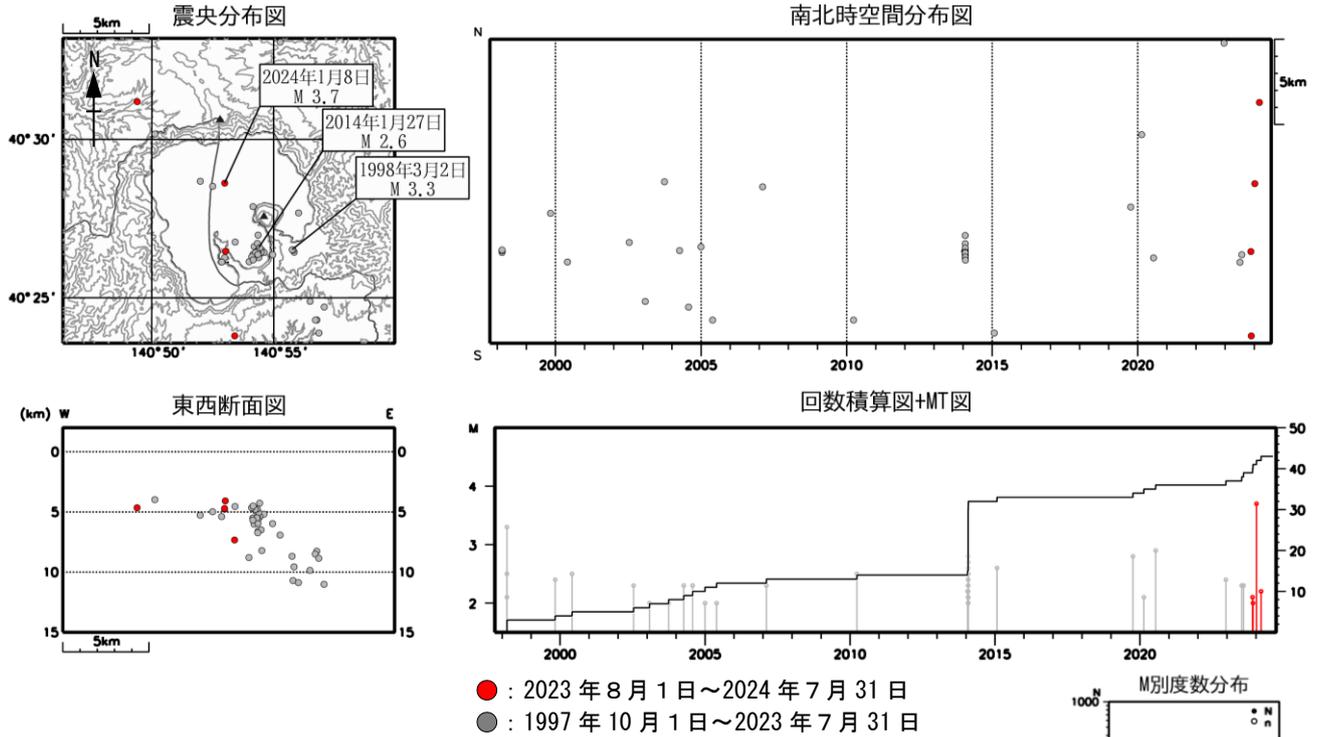
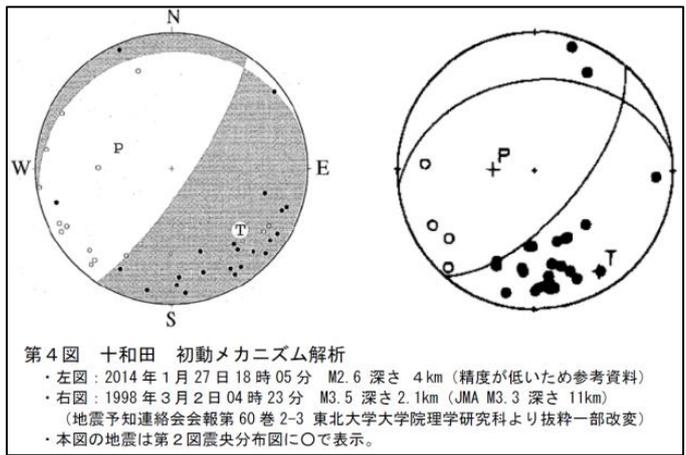
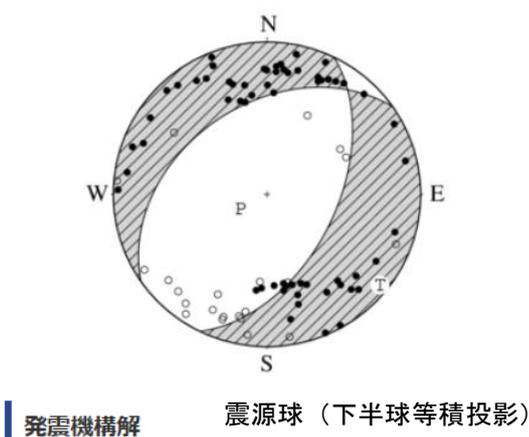


図3 十和田 一元化震源による地震活動図  
(1997年10月～2024年7月、 $M \geq 2.0$ )

2024年1月8日に $M3.7$ の地震が発生した。1997年10月以降、十和田周辺（震央分布図領域内）で発生した地震の中では最大規模であった。

初動発震機構解(2024年1月8日 $M3.7$ の地震)



発震機構解 震源球 (下半球等積投影)

	走向	傾斜	すべり角	P軸	T軸	N軸
断層面解1	235	41	-67	方位	241	129
断層面解2	26	53	-109	傾斜	74	6

過去事例 (第128回火山噴火予知連絡会資料より)

図4 2024年1月8日に発生した地震の初動発震機構解

2024年1月8日に発生した地震は、北西-南東方向に張力軸を持つ正断層型であった。これは、過去に中湖付近で発生した地震(図3参照)の発震機構解と調和的である。

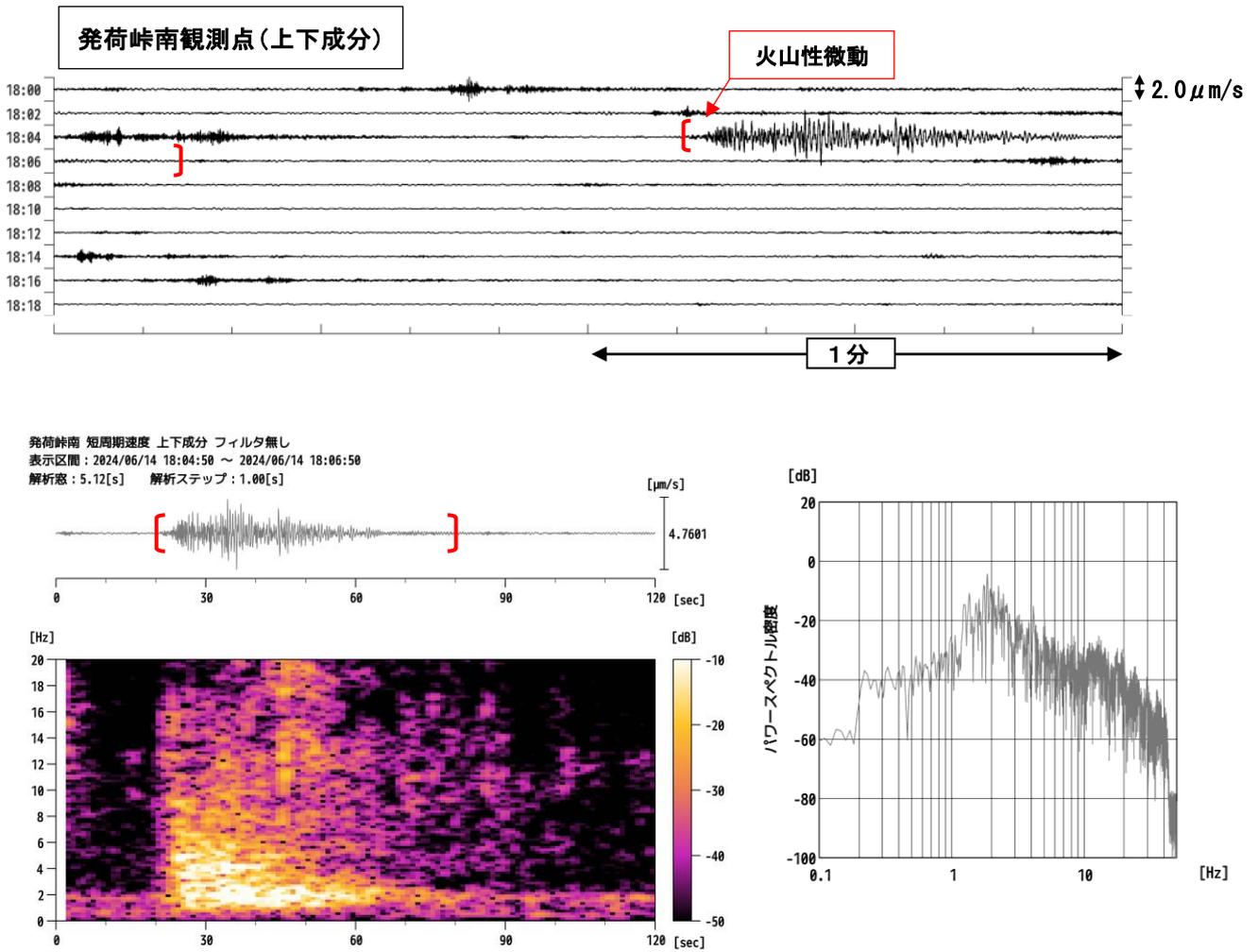
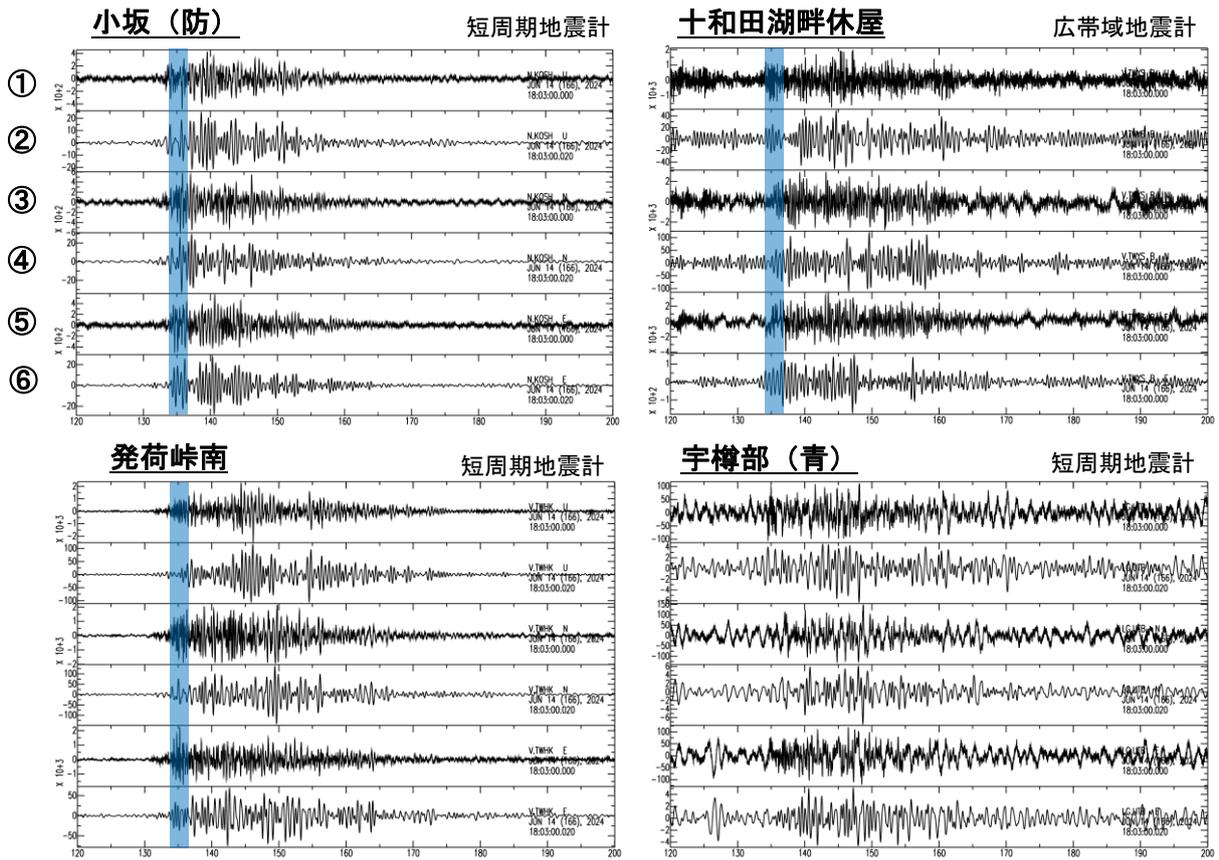


図5 十和田 火山性微動の発生状況（2024年6月14日）

・ [ ] は火山性微動の発生時を示す。

2024年6月14日に火山性微動が1回発生した。継続時間は約1分、発荷峠南観測点（中湖の南西約5km）の最大振幅は $2.0\mu\text{m/s}$ 。周波数は2Hz前後が卓越。その他の観測データに火山性微動の発生に伴う変化は認められなかった。



各観測点、上から上下成分(①生波形、②変位波形(BPF 1-3 Hz)、南北成分(③生波形、④変位波形(BPF 1-3 Hz)、東西成分(⑤生波形、⑥変位波形(BPF 1-3 Hz))。短周期地震計は、30秒計相当に変換後、積分している。振幅はそれぞれ規格化している。振動軌跡は変位波形の初動の主要部(134-137秒、青期間)を描画。

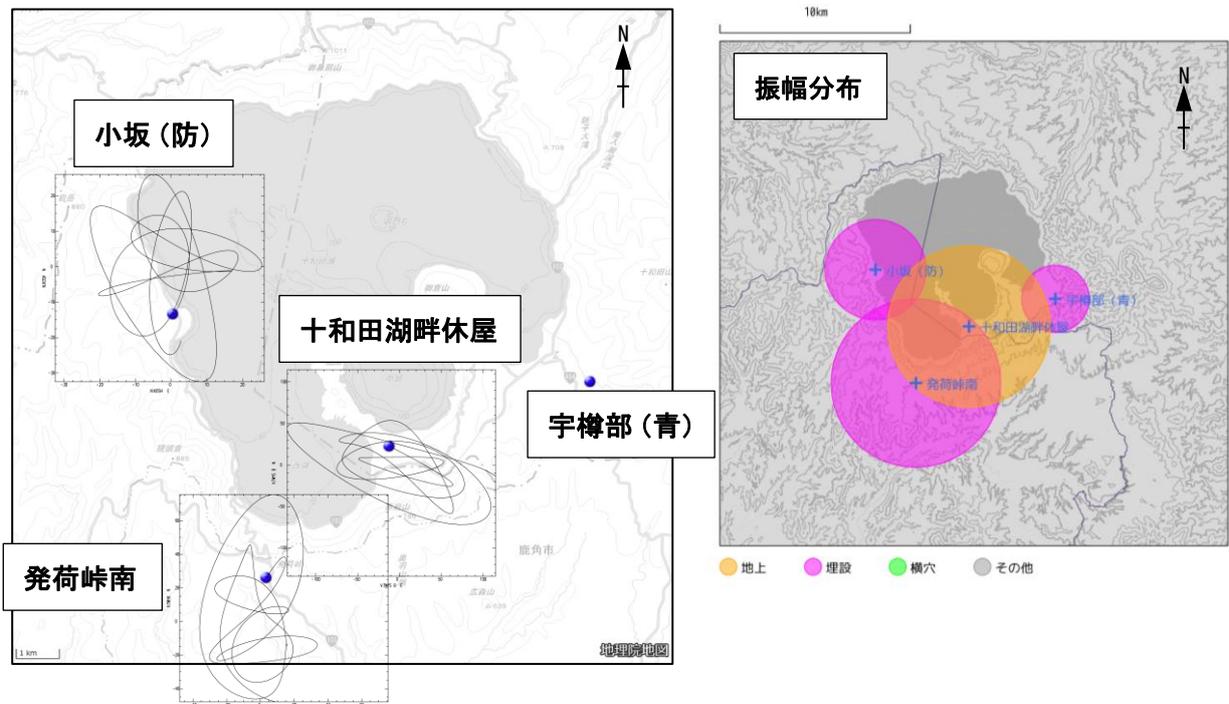


図6 2024年6月14日に発生した火山性微動の振動軌跡と振幅分布  
・青丸は各観測点の位置を示す。

振動軌跡は十和田湖の南西側を指向しており、振幅分布からも火山性微動は十和田湖の南西側で発生したと推定される。

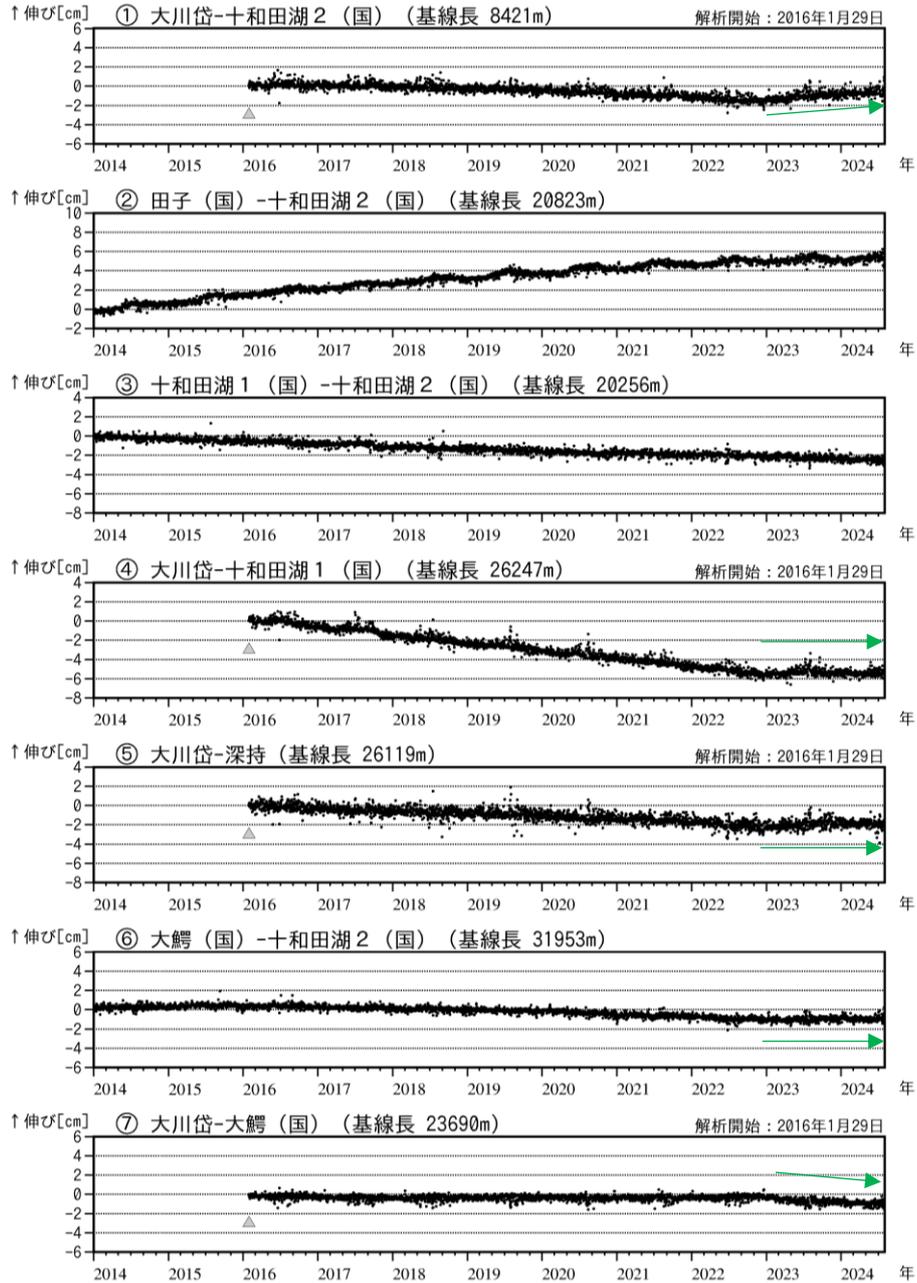


図7 十和田 GNSS 基線長変化図 (2014年1月~2024年7月)

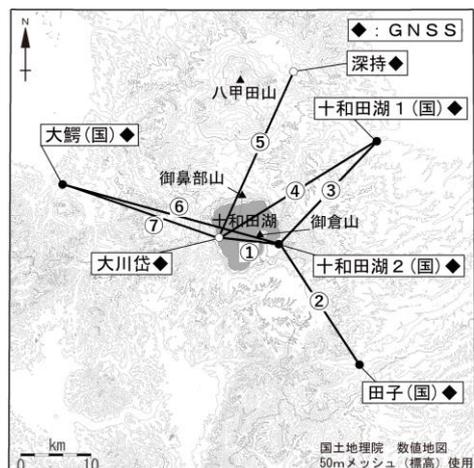
・①~⑦は図8のGNSS基線①~⑦に対応。 ・(国)は国土地理院の観測点を表す。 ・▲は解析開始を示す。

十和田周辺の一部のGNSS基線(①④⑤⑥⑦)で、2023年前半から大川岱観測点の西方向への変位と十和田湖2(国)観測点の東方向への変位によるものとみられるわずかな変化(緑矢印)が認められる。

図8 十和田 GNSS 観測基線図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国): 国土地理院



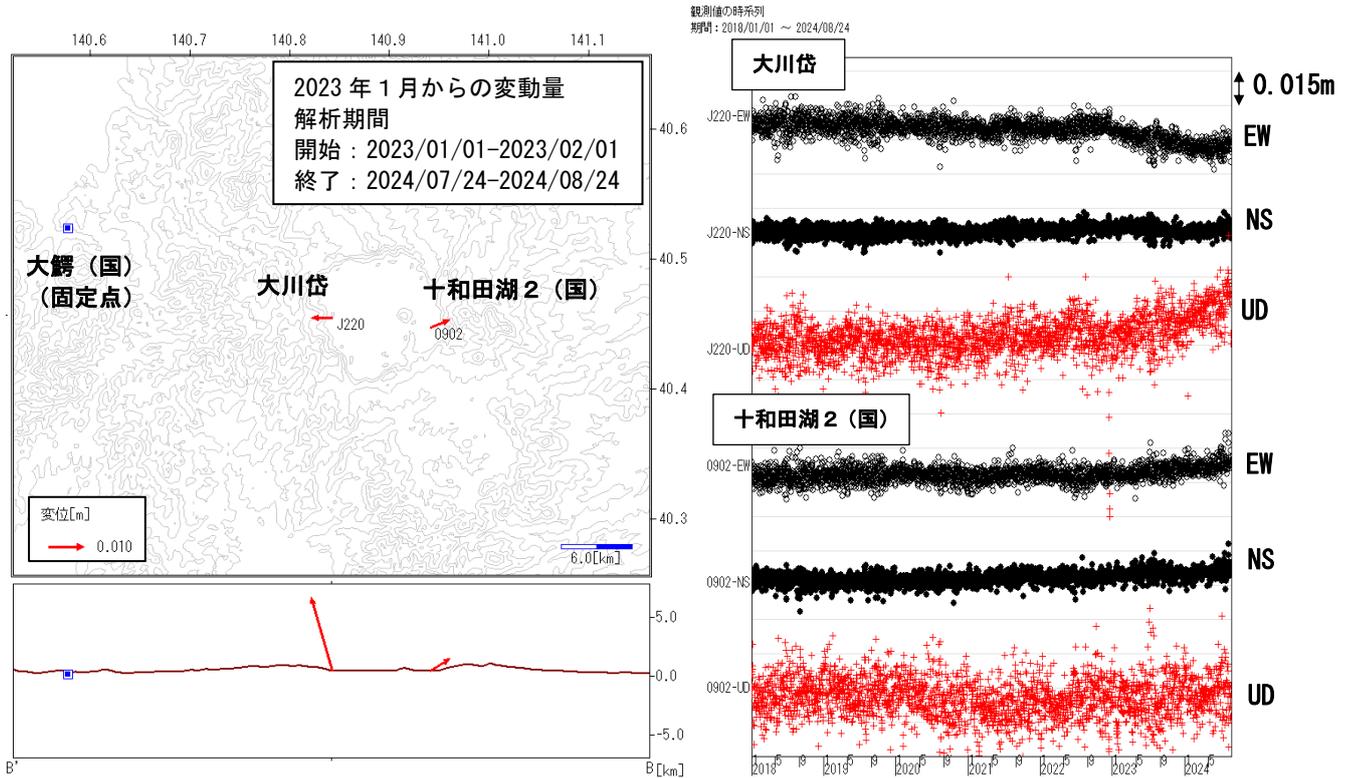


図9 十和田 GNSS ベクトル図と3成分時系列 (2018年1月~2024年8月)

- ・ 固定点として大鰐観測点 (国土地理院) を使用。
- ・ 2018年から2021年の観測値を用いて年周変化及びトレンドを除去している。
- ・ ベクトル図は開始期間と終了期間の平均観測量の差を変化量として赤矢印で示している。

2023 年前半から大川岱観測点の西方向と上方向への変位と十和田湖 2 (国) 観測点の東方向への変位が認められる。いずれの変位もごくわずかであり、ノイズを除去しきれしていない可能性がある。

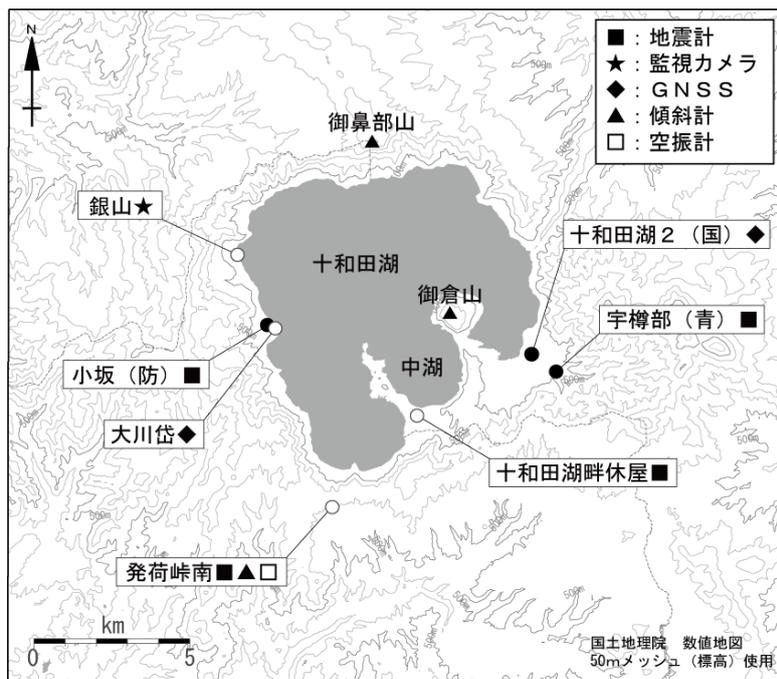


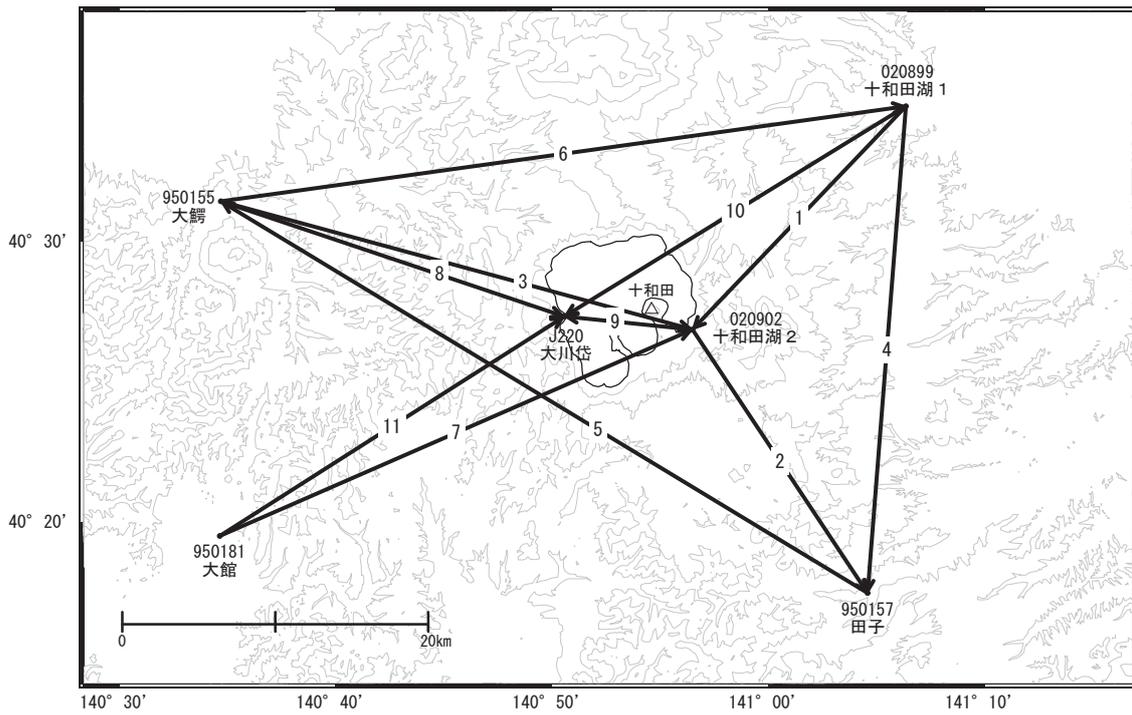
図10 十和田 観測点配置図

白丸 (○) は気象庁、黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国) : 国土地理院 (防) : 防災科学技術研究所 (青) : 青森県

# 十和田

「大鰐」－「十和田湖2」の基線で、2023年1月頃からわずかな伸びが見られます。

十和田周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



十和田周辺の各観測局情報

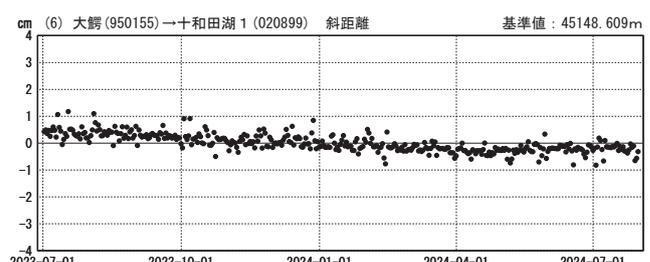
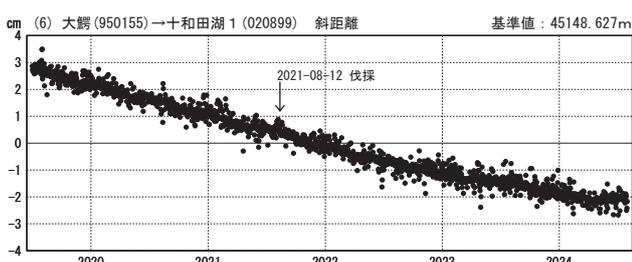
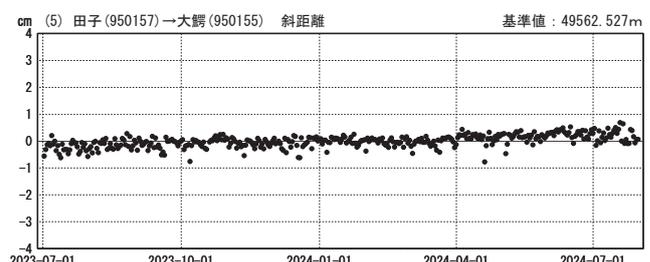
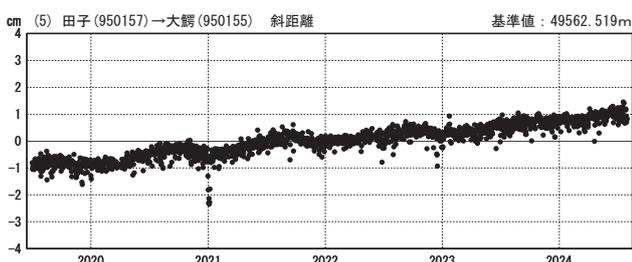
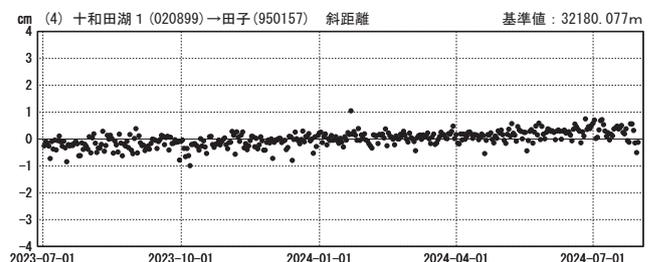
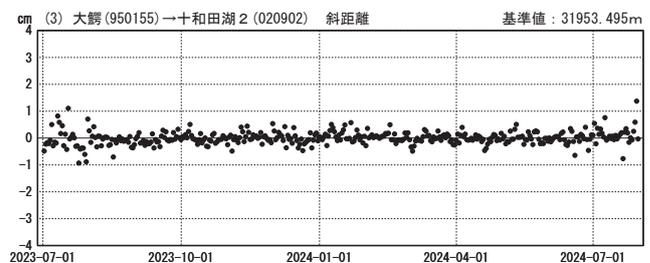
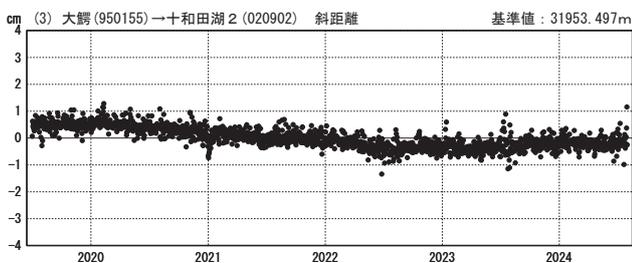
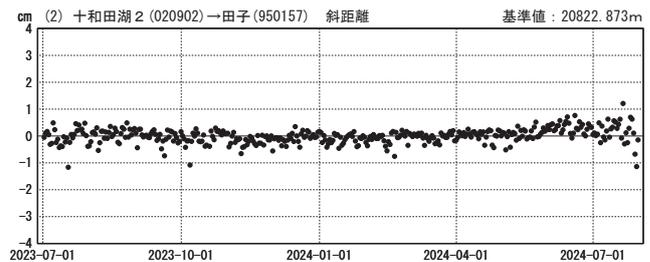
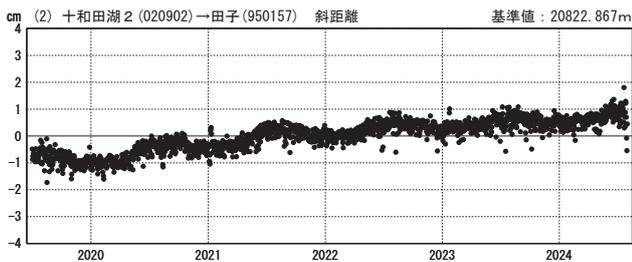
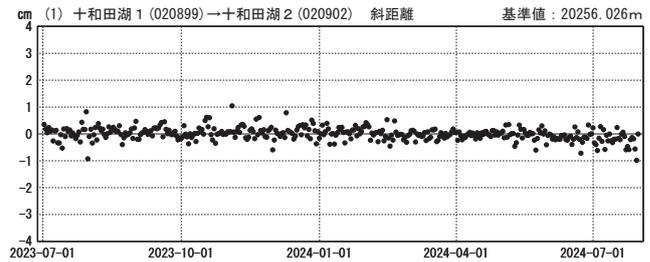
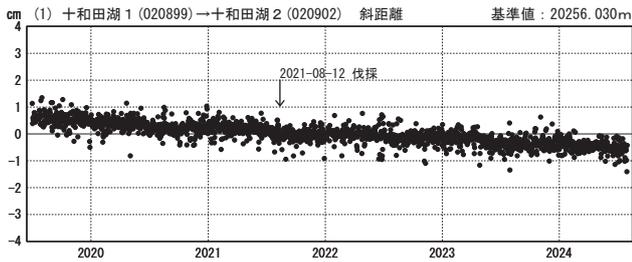
点番号	点名	日付	保守内容
950157	田子	2023-10-18	受信機更新
950181	大館	2019-09-03	受信機交換
		2021-10-07	受信機更新
020899	十和田湖1	2019-10-29	受信機更新
		2021-08-12	伐採
020902	十和田湖2	2021-10-07	受信機更新

基線変化グラフ（長期）

基線変化グラフ（短期）

期間：2019-07-01～2024-07-30 JST

期間：2023-07-01～2024-07-30 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

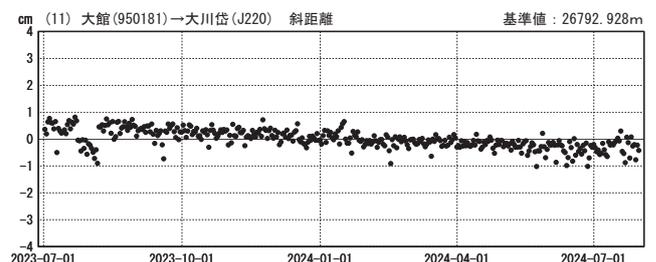
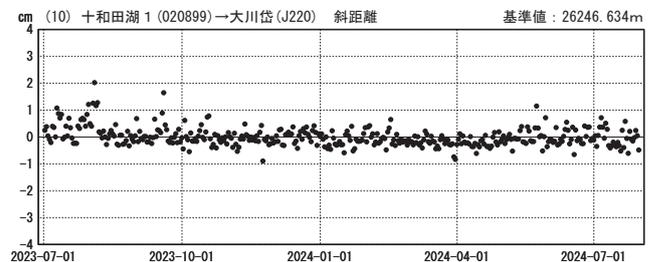
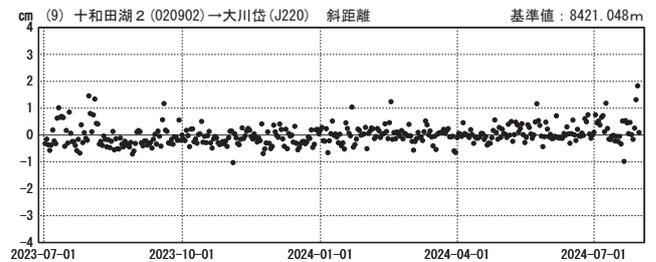
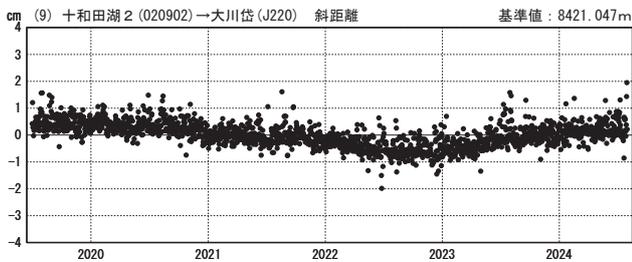
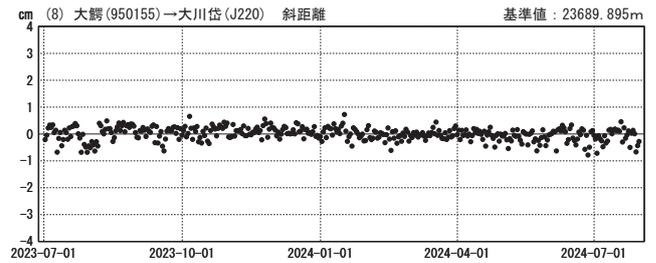
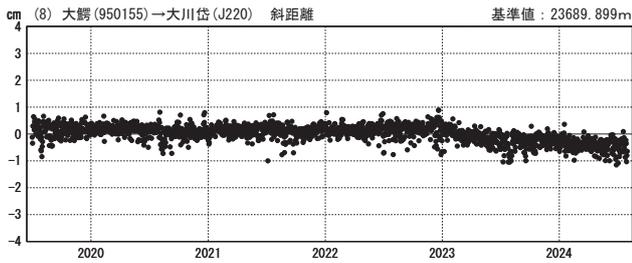
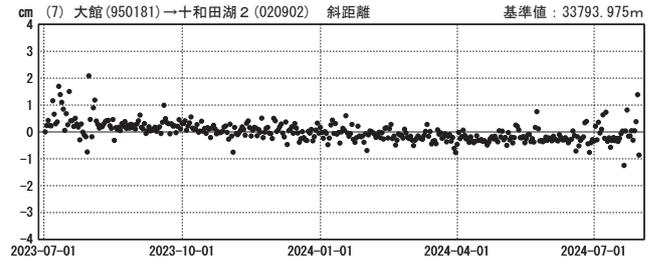
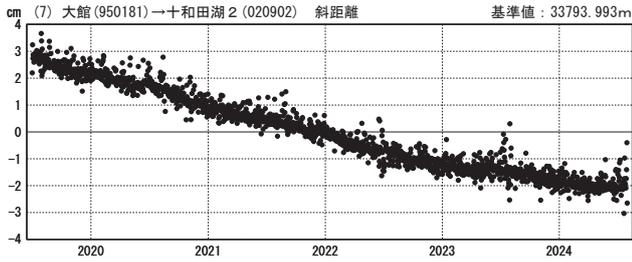
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

基線変化グラフ（長期）

基線変化グラフ（短期）

期間：2019-07-01～2024-07-30 JST

期間：2023-07-01～2024-07-30 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

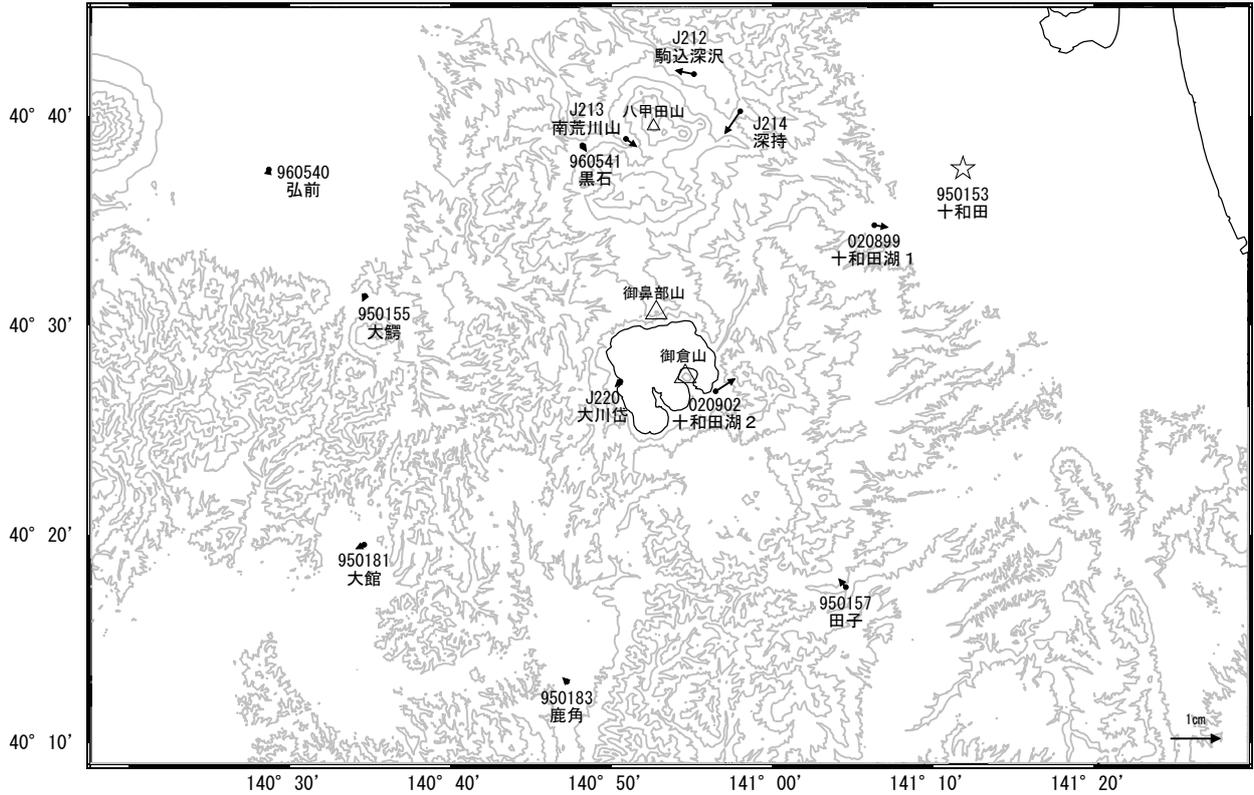
国土地理院・気象庁

※[R5: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

### 十和田周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2024-04-21~2024-04-30[F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



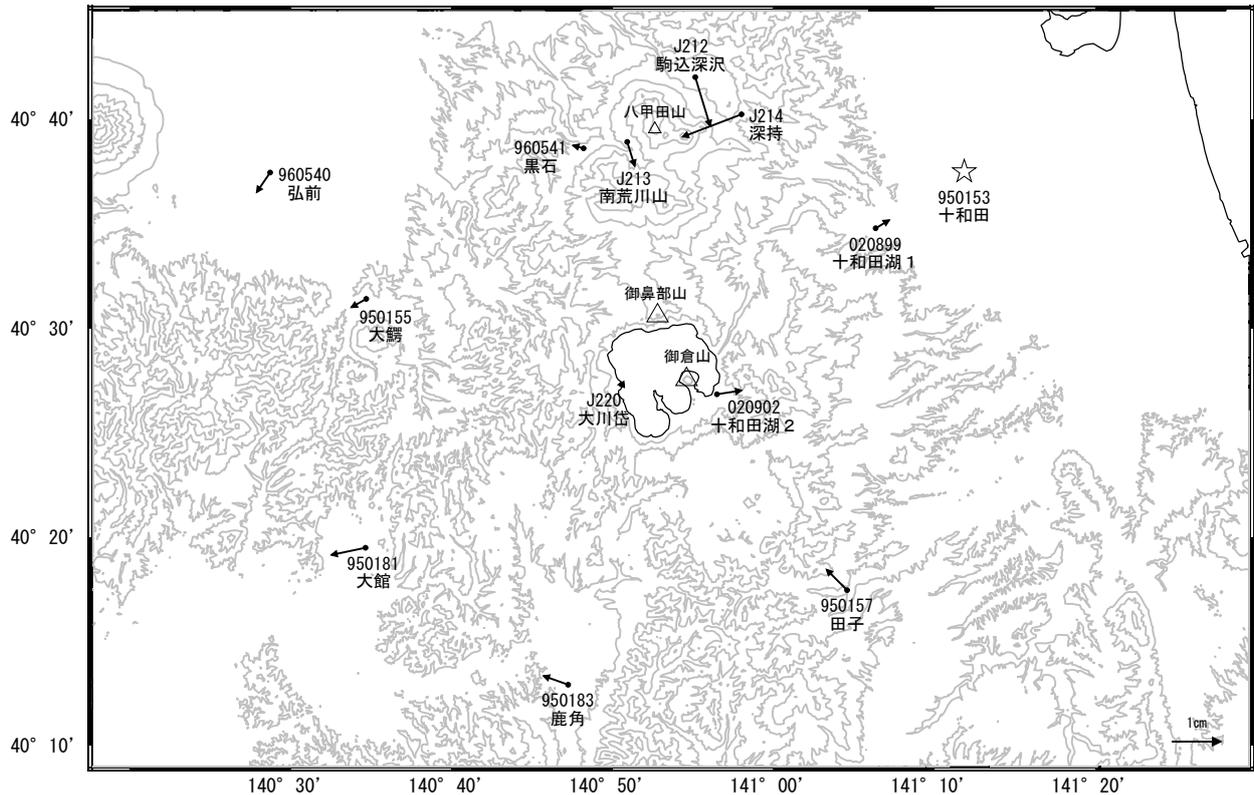
☆ 固定局:十和田(950153)

国土地理院・気象庁

### 十和田周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2023-07-21~2023-07-30[F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



☆ 固定局:十和田(950153)

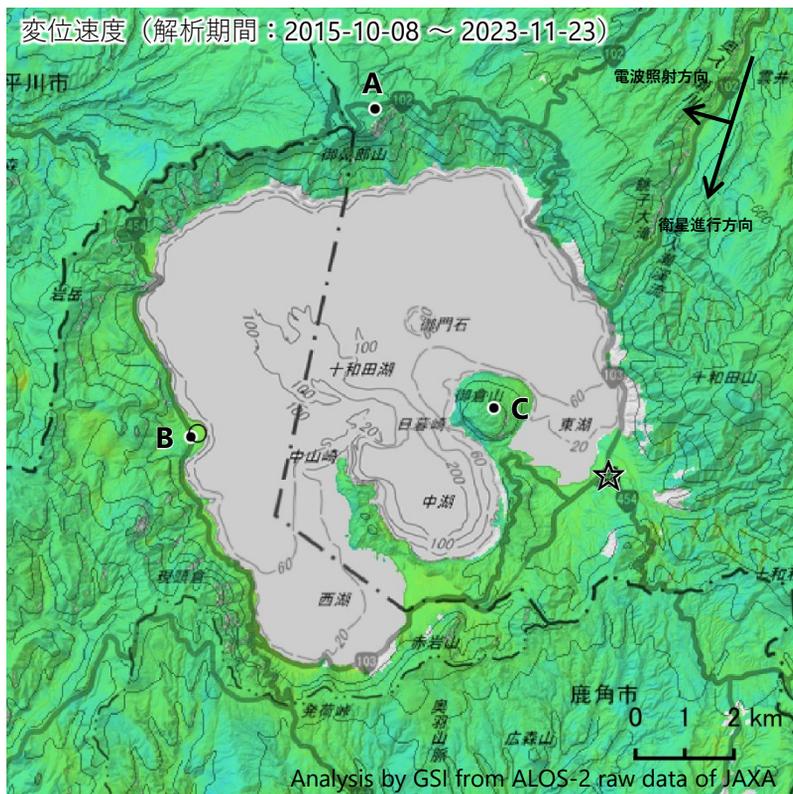
国土地理院・気象庁

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

十和田

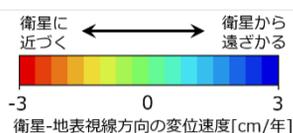
十和田の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



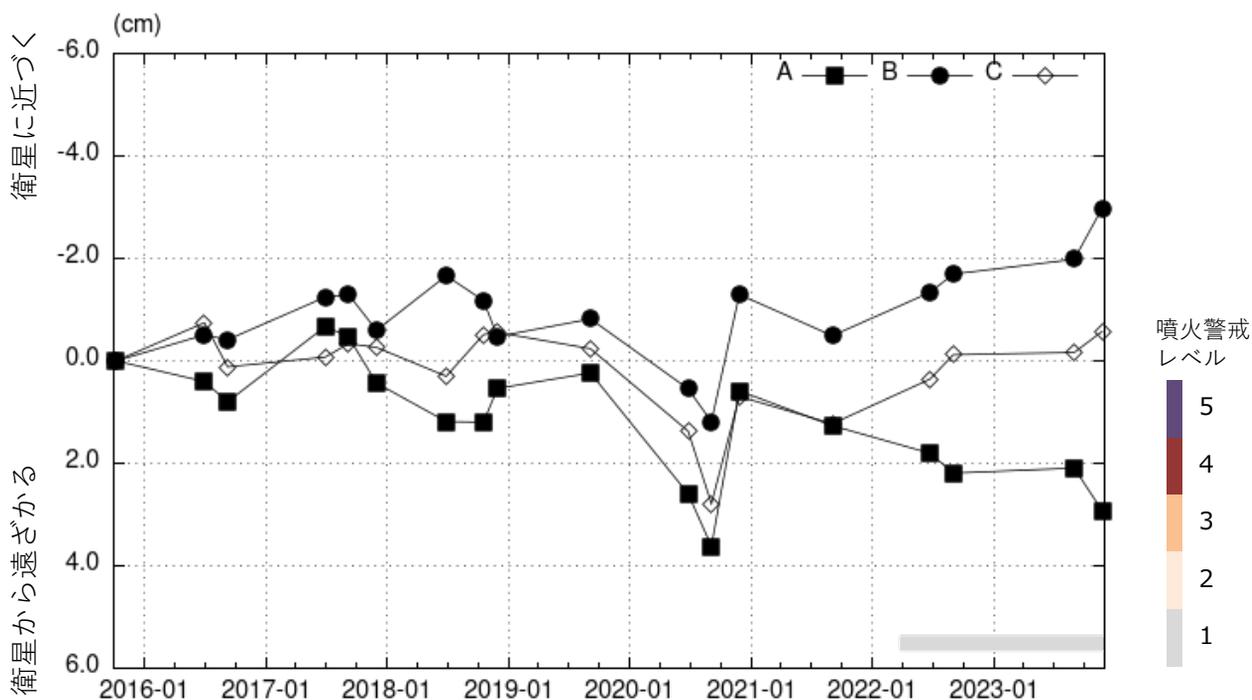
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-11-23
入射角	38.6°
データ数	18
干渉ペア数	30
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
電子基準点「十和田湖2」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

十和田

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 秋 田 焼 山

(2023年8月～2024年7月)

GNSS 連続観測で 2020 年中頃からみられている八幡平・秋田焼山周辺での膨張性の地殻変動は、2022 年終わり頃からやや鈍化しつつも継続している。地震活動や地熱域等の表面現象に特段の変化は認められていない。火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

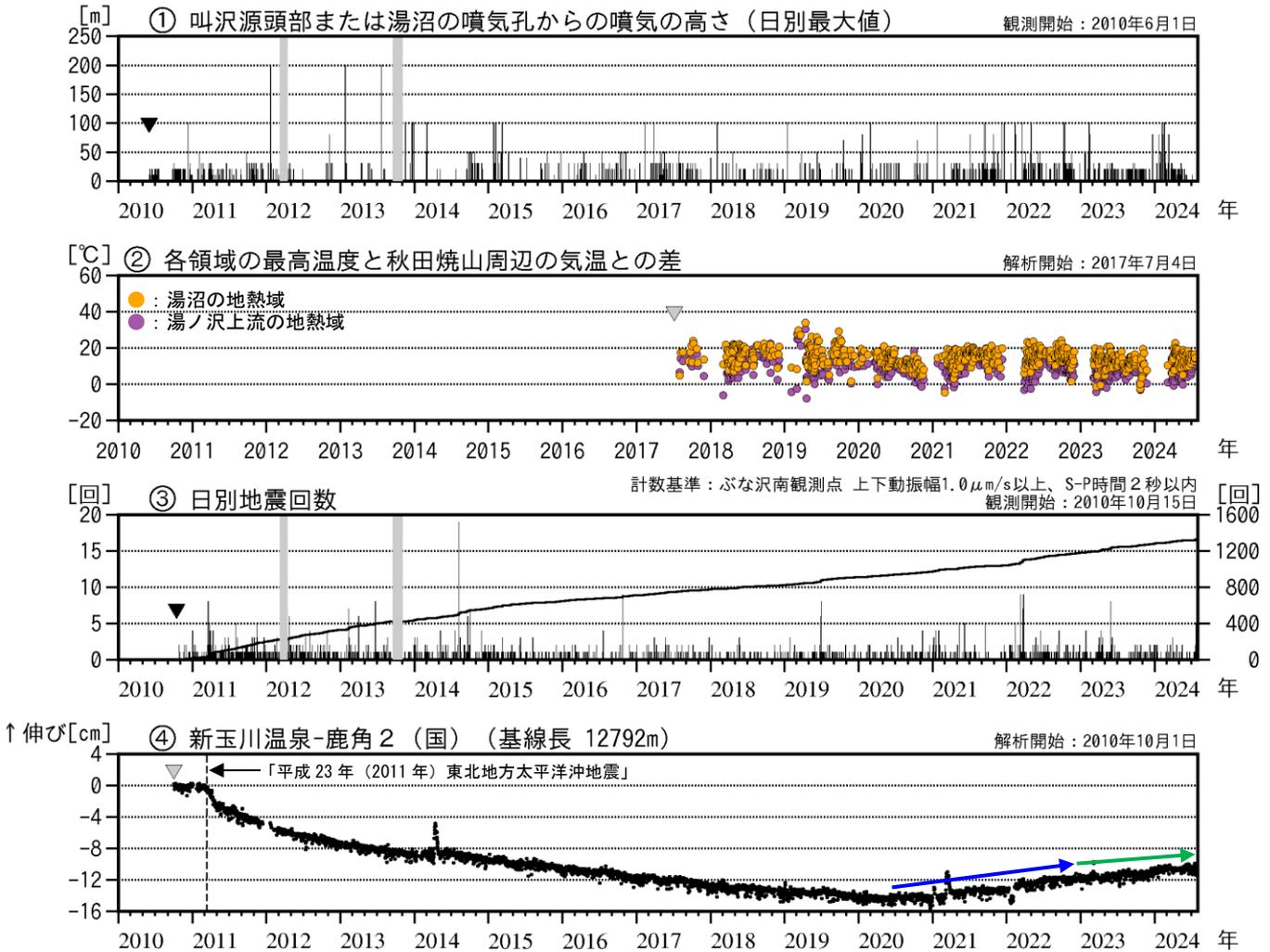


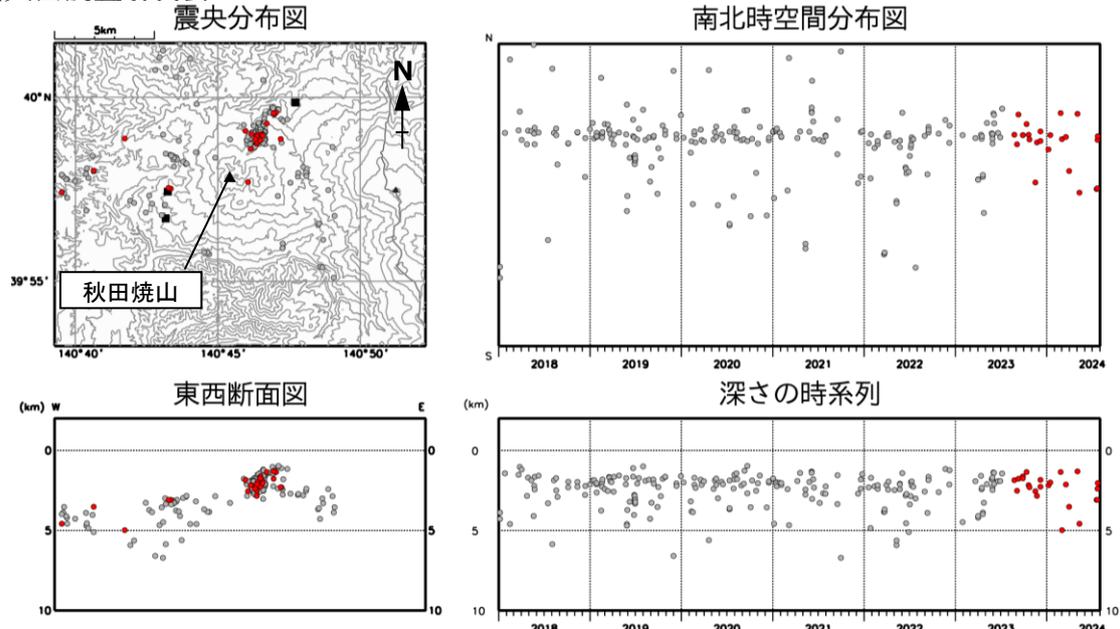
図1 秋田焼山 火山活動経過図（2010年1月～2024年7月）

- ・▼は観測開始、▼は解析開始を示す。
- ・②は図6に示す各領域の最高温度と秋田焼山周辺（八幡平地域気象観測所）の気温との差。
- ・④は図5のGNSS基線①に対応。グラフの空白部分は欠測。

監視カメラによる観測では、湯沼及び湯ノ沢上流の噴気や地熱域の状況に特段の変化はみられない。

火山性地震は概ね少ない状態で経過しているが、2022年頃から山の東側及び西側で発生頻度がやや高い傾向にある。

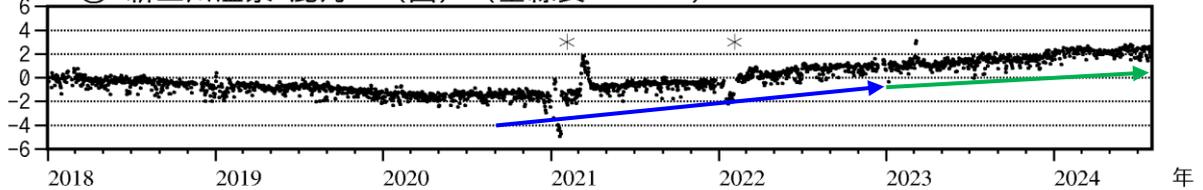
GNSS 連続観測で認められている 2020 年中頃からの八幡平・秋田焼山を挟む基線の伸びの変化は、2022 年終わり頃からやや鈍化しつつも継続している。



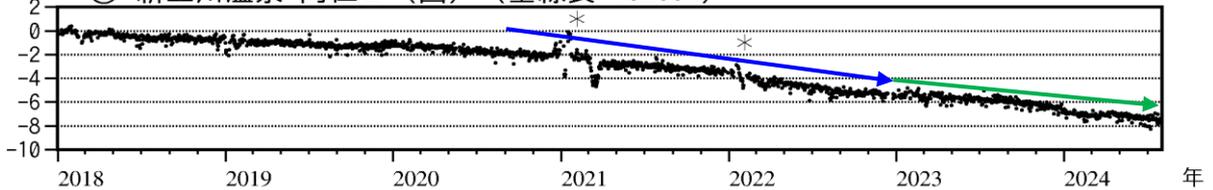
● : 2023年8月1日~2024年7月31日 ● : 2018年1月1日~2023年7月31日 ■ : 地震観測点位置  
 図2 秋田焼山 震源分布図 (2018年1月~2024年7月)

火山性地震は、山頂の北側の領域を中心に発生しているが、2022年頃から山の東側及び西側の領域でも地震がやや多い傾向にある。

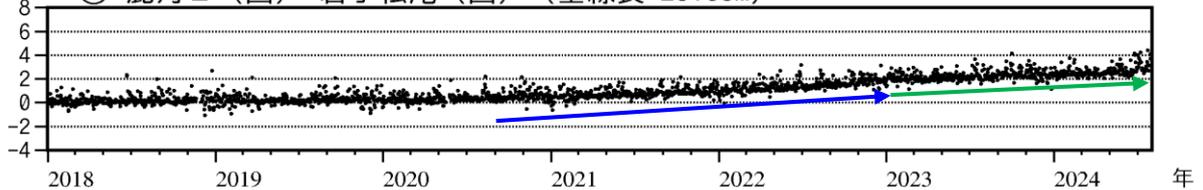
↑伸び[cm] ① 新玉川温泉-鹿角2 (国) (基線長 12792m)



↑伸び[cm] ② 新玉川温泉-阿仁2 (国) (基線長 16268m)



↑伸び[cm] ③ 鹿角2 (国) -岩手松尾 (国) (基線長 23158m)



↑伸び[cm] ④ 新玉川温泉-岩手松尾 (国) (基線長 29745m)

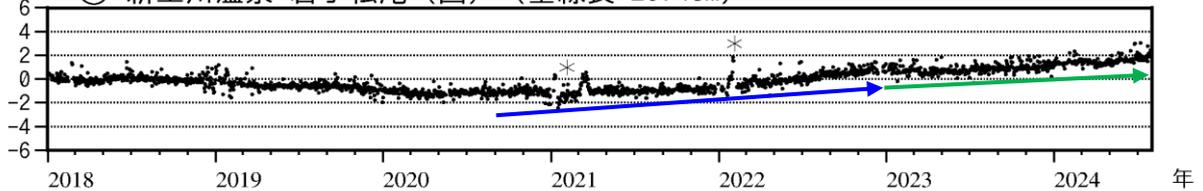


図3 秋田焼山 GNSS 基線長変化図 (2018年1月~2024年7月)

- ・①~④は図5のGNSS基線①~④に対応。・グラフの空白部分は欠測。
- ・(国)は国土地理院の観測点を表す。 \* : 新玉川温泉観測点の局所的な変動とみられる変化。

GNSS 連続観測で認められている2020年中頃からの八幡平・秋田焼山を挟む基線の伸びの変化は、2022年終わり頃からやや鈍化しつつも継続している。

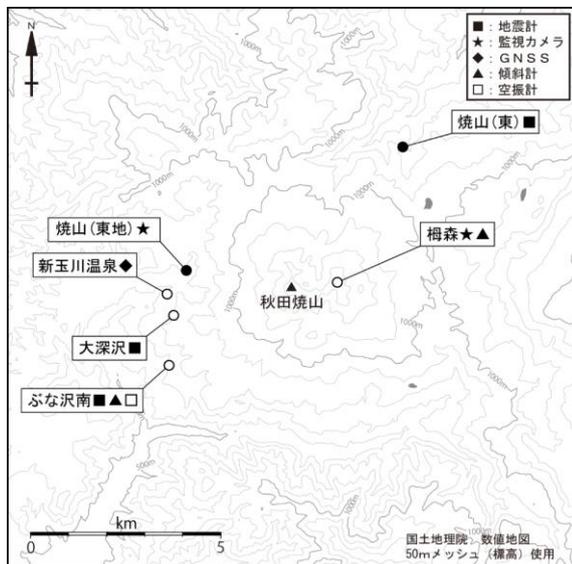


図4 秋田焼山 観測点配置図

白丸（○）は気象庁、黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 （東地）：東北地方整備局 （東）：東北大学

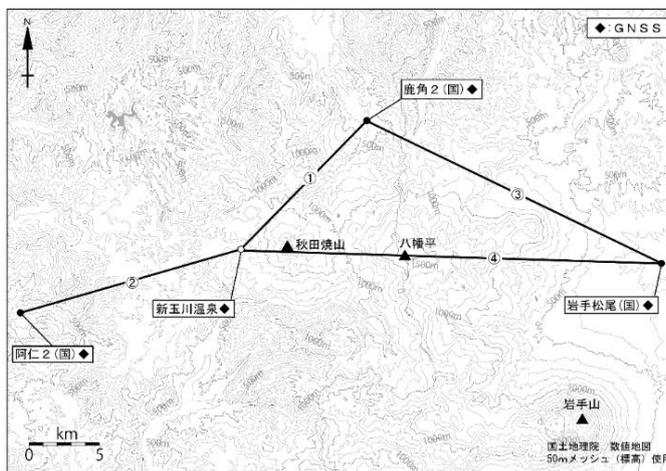


図5 秋田焼山 GNSS 観測基線図

白丸（○）は気象庁、黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 （国）：国土地理院

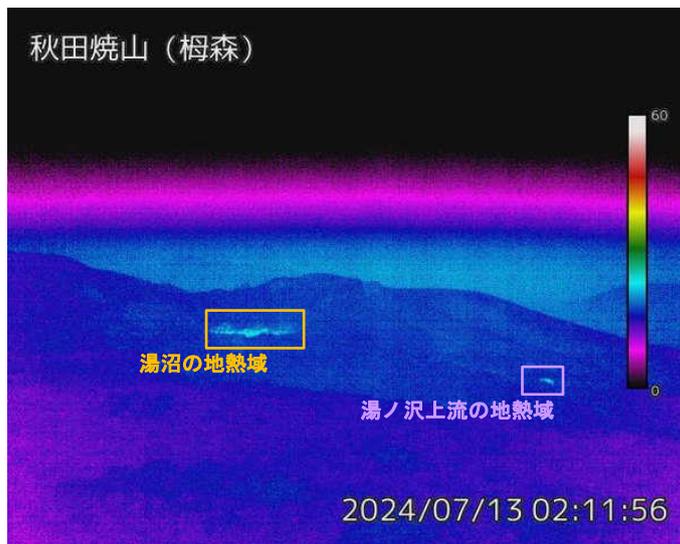
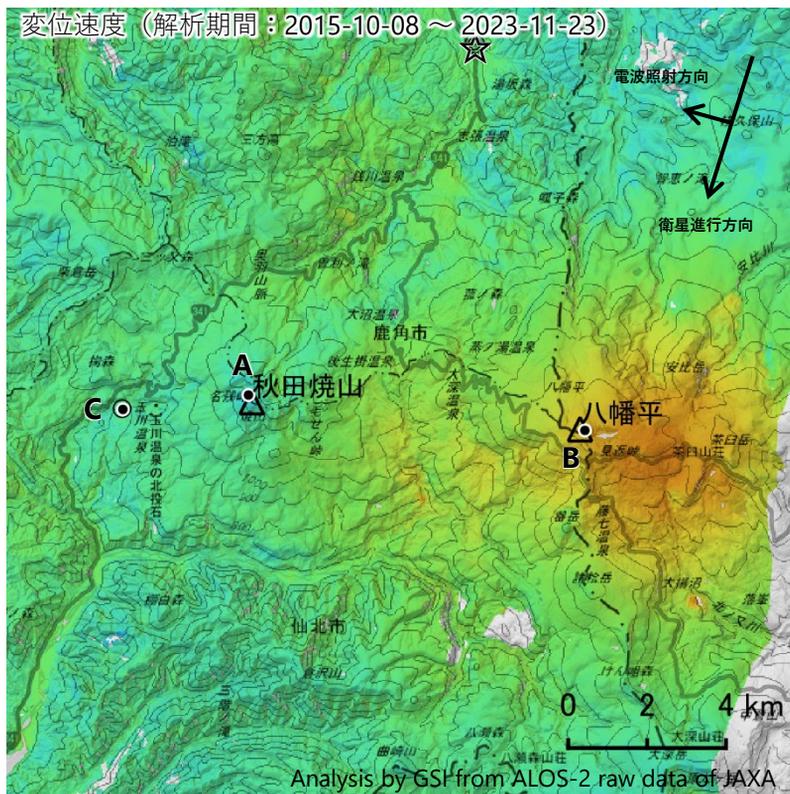


図6 湯沼と湯ノ沢上流の地表面温度分布（柵森監視カメラ）

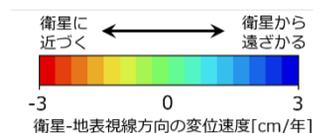
### 秋田焼山・八幡平の干渉SAR時系列解析結果（南行）

八幡平の地点B周辺に、衛星に近づく変動が見られます。



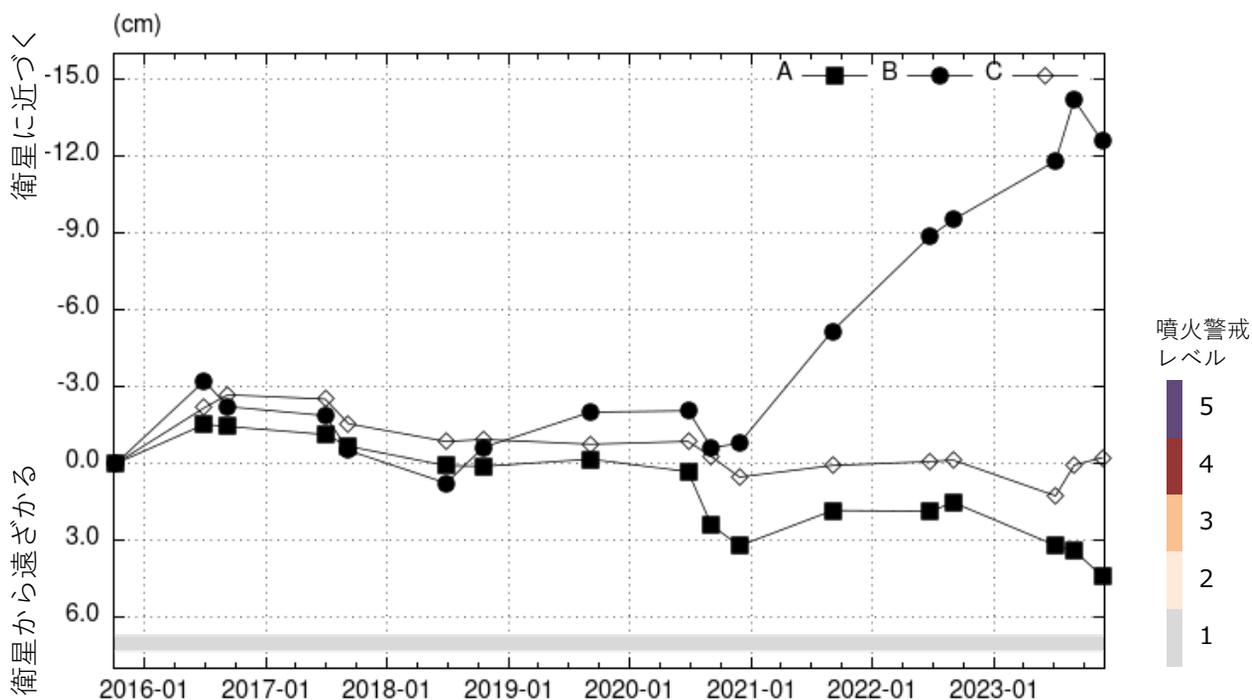
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-11-23
入射角*	38.9°
データ数	17
干渉ペア数	25
空間分解能	約 30 m

- \* 秋田焼山における入射角
- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
電子基準点「鹿角2」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

秋田焼山・八幡平

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 八幡平

(2023年8月～2024年7月)

GNSS 連続観測で 2020 年中頃からみられている八幡平・秋田焼山周辺での膨張性の地殻変動は、2022 年終わり頃からやや鈍化しつつも継続している。一元化震源では八幡平東部の茶臼岳周辺でややまとまった地震活動がみられることなどから、今後の火山活動の推移に留意が必要である。

## ・地震活動

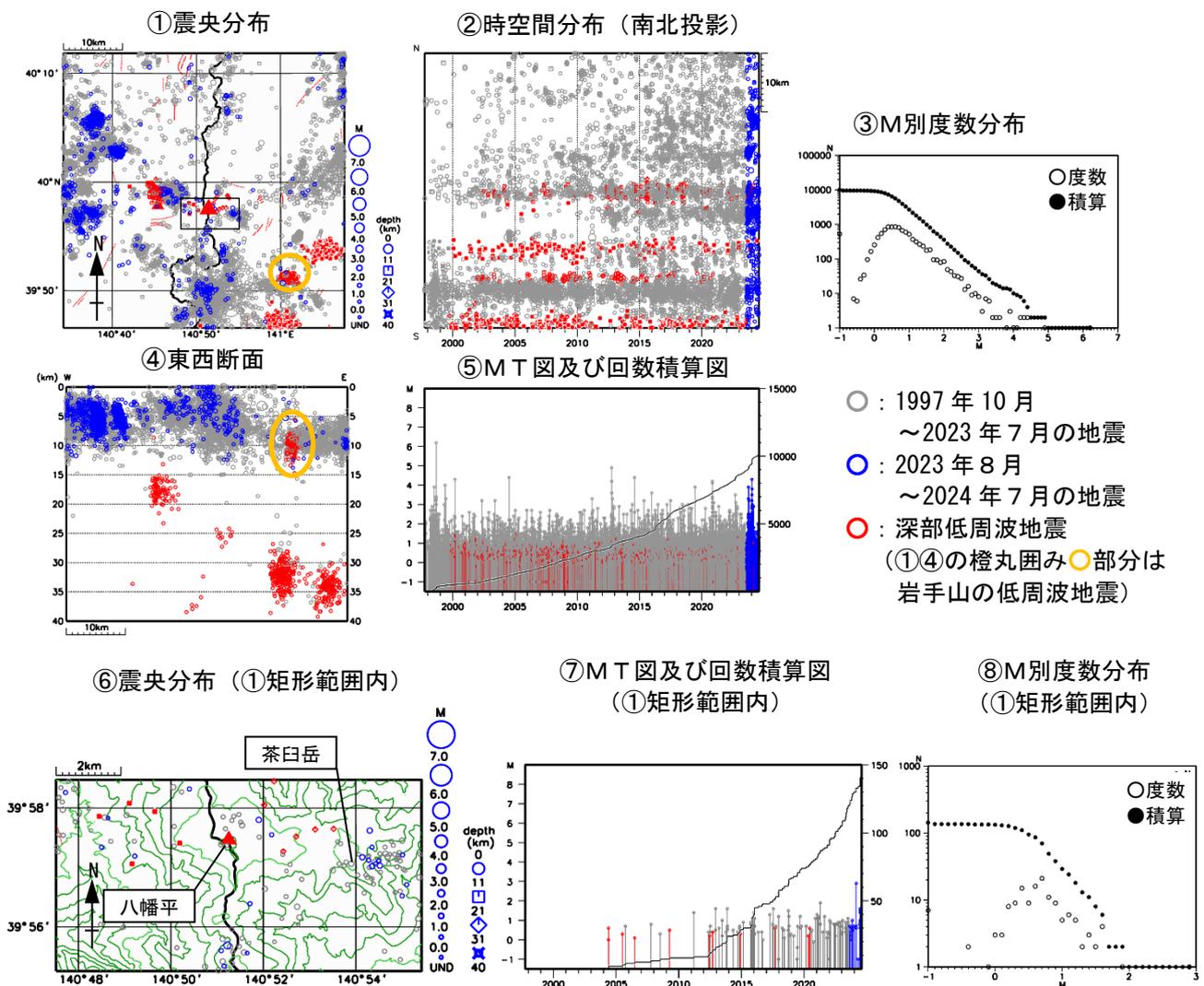
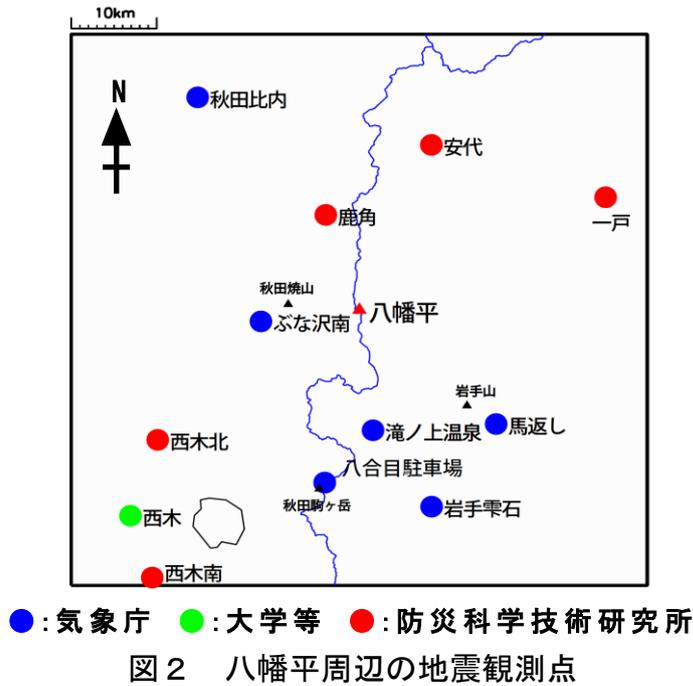


図1 八幡平 一元化震源による八幡平周辺の地震活動 (1997年10月～2024年7月)

八幡平東部の茶臼岳周辺でややまとまった地震活動がみられる。



・地殻変動

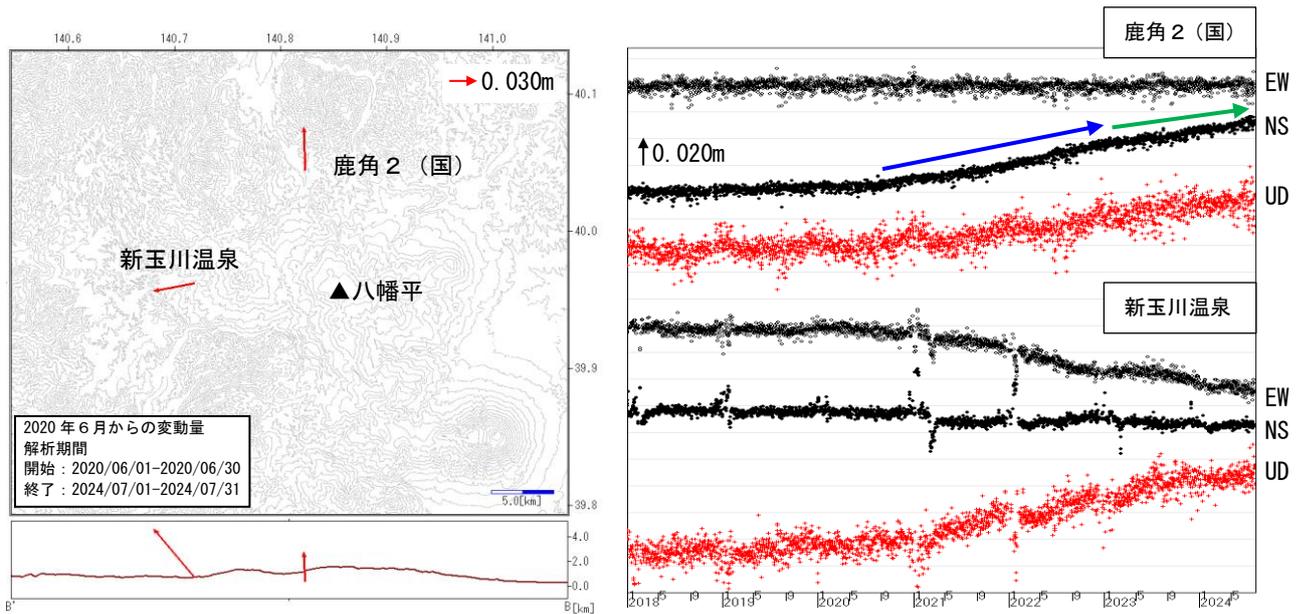


図3 八幡平 GNSS ベクトル図と3成分時系列 (2018年1月~2024年7月)

- ・固定点として阿仁観測点(国土地理院)を使用。
- ・2018年から2019年の観測値を用いてトレンドを除去している。
- ・ベクトル図は開始期間と終了期間の平均観測量の差を変化量として赤矢印で示している

GNSS 連続観測で認められている2020年中頃からの八幡平・秋田焼山周辺の膨張性の地殻変動は、2022年終わり頃からやや鈍化しつつも継続している。

・噴気などの表面現象の状況

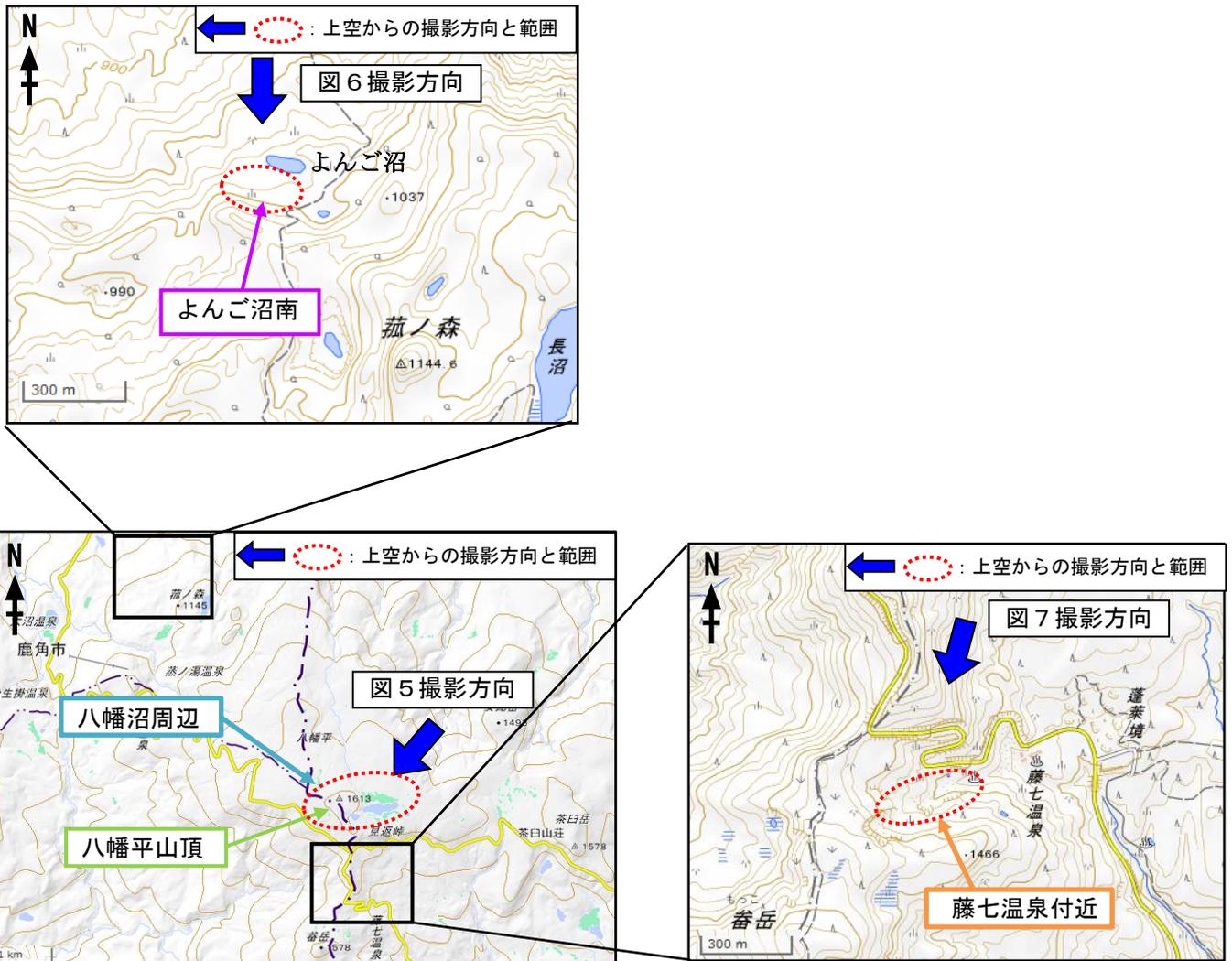


図4 八幡平 写真と地表面温度分布の撮影対象及び撮影方向



図5 八幡平 上空から撮影した八幡沼周辺の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、建築物（矢印）では表面温度が高めに表示されている。

八幡沼周辺に噴気や地熱域は認められなかった。

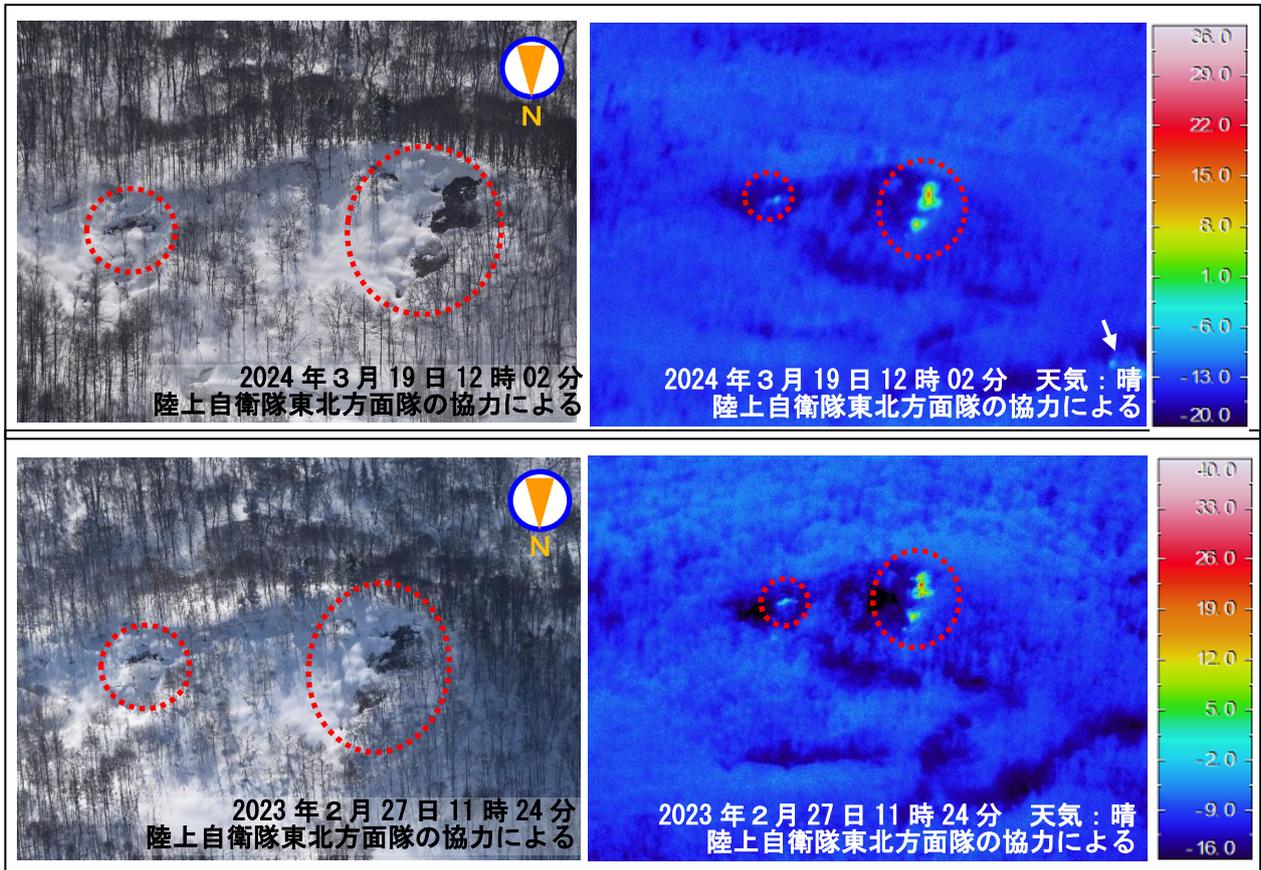


図6 八幡平 上空から撮影したよご沼南噴気の状態と地表面温度分布  
※日射の影響により、人工物（矢印）では表面温度が高めに表示されている。

昨年の観測と比較して特段の変化は認められなかった。

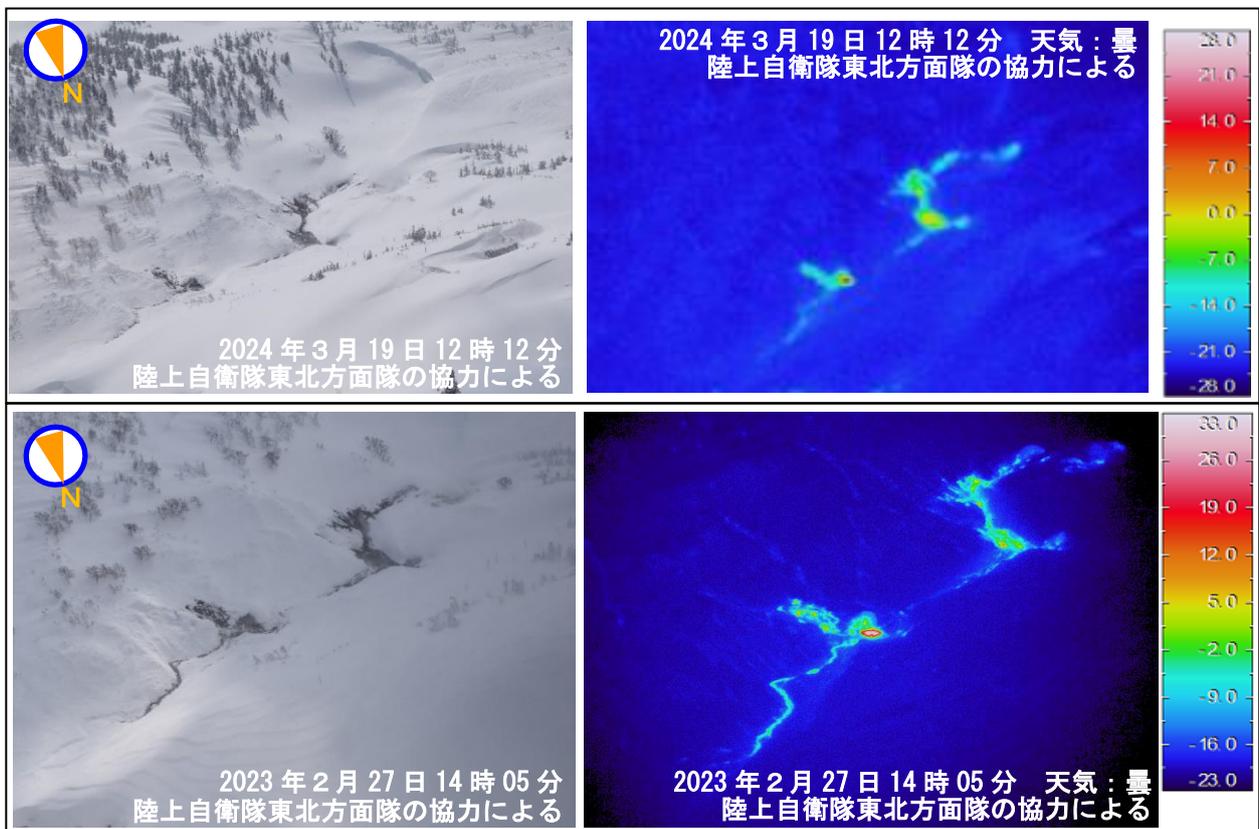


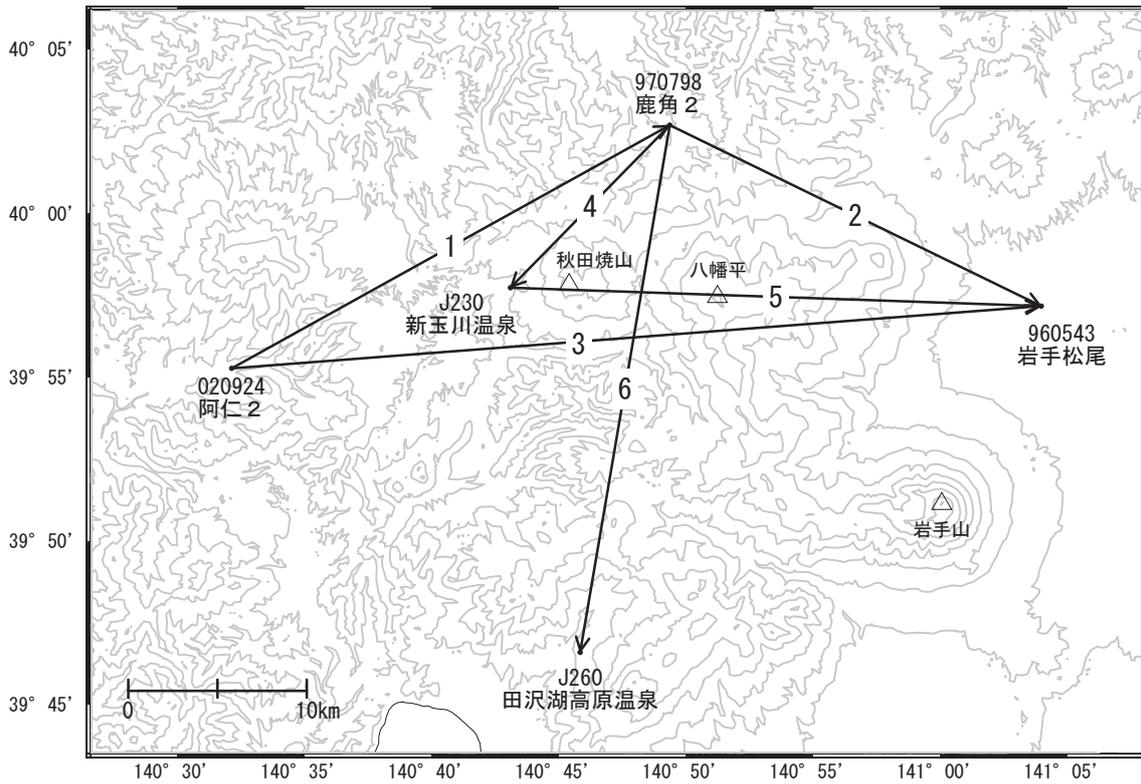
図7 八幡平 上空から撮影した藤七温泉付近の状況と地表面温度分布

昨年の観測と比較して特段の変化は認められなかった。

## 秋田焼山・八幡平

「鹿角2」－「岩手松尾」の基線で、2021年4月頃から伸びが見られます。

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



秋田焼山・八幡平周辺の各観測局情報

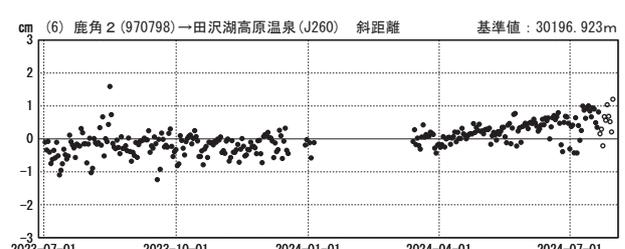
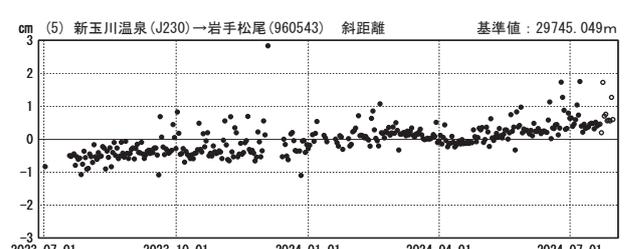
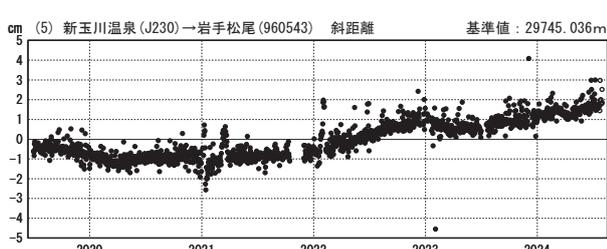
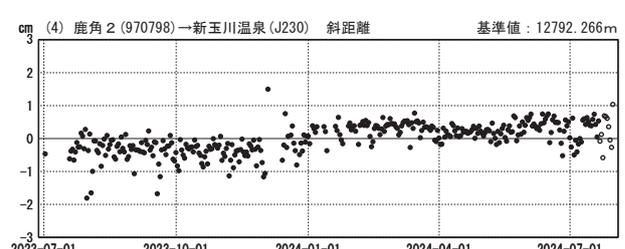
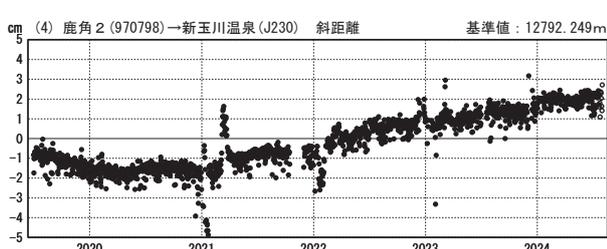
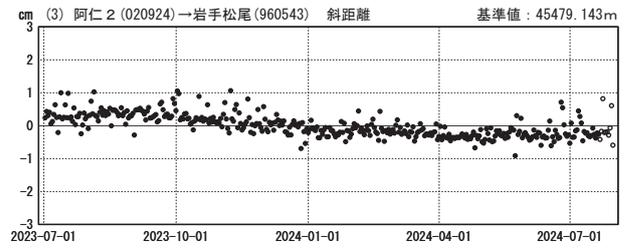
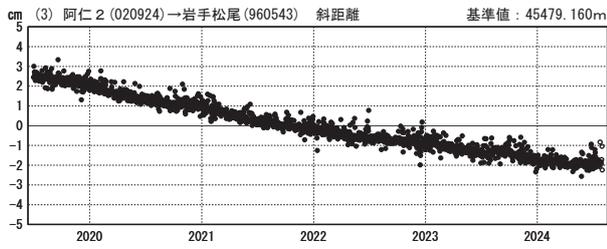
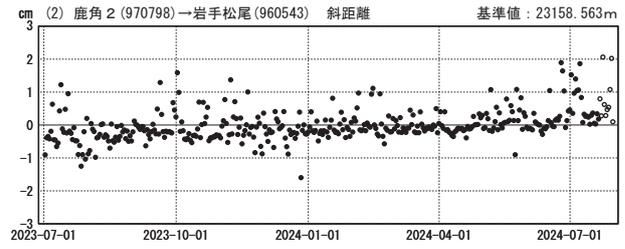
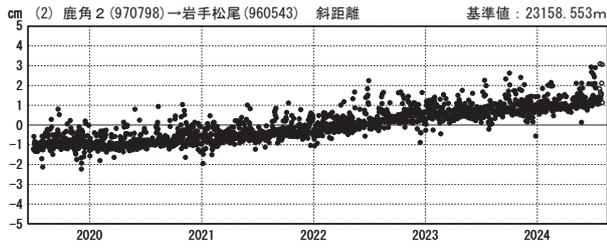
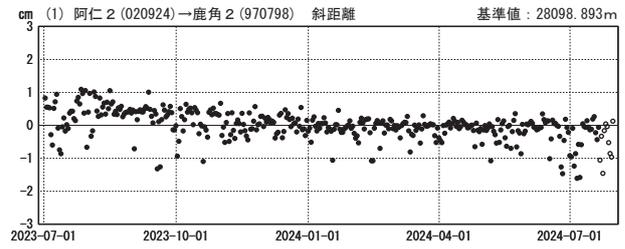
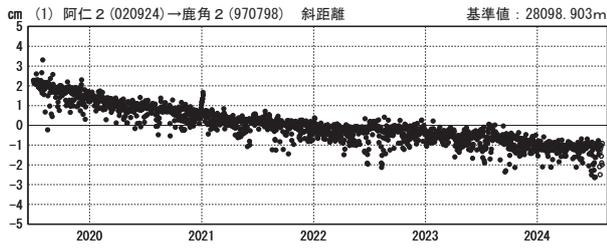
点番号	点名	日付	保守内容
020924	阿仁2	2019-10-31	受信機更新
		2022-11-03	アンテナ更新
		2023-01-25	受信機交換
960543	岩手松尾	2022-12-06	アンテナ更新・受信機更新

基線変化グラフ（長期）

基線変化グラフ（短期）

期間：2019-07-01～2024-07-30 JST

期間：2023-07-01～2024-07-30 JST



●— [F5:最終解] ○— [R5:速報解]

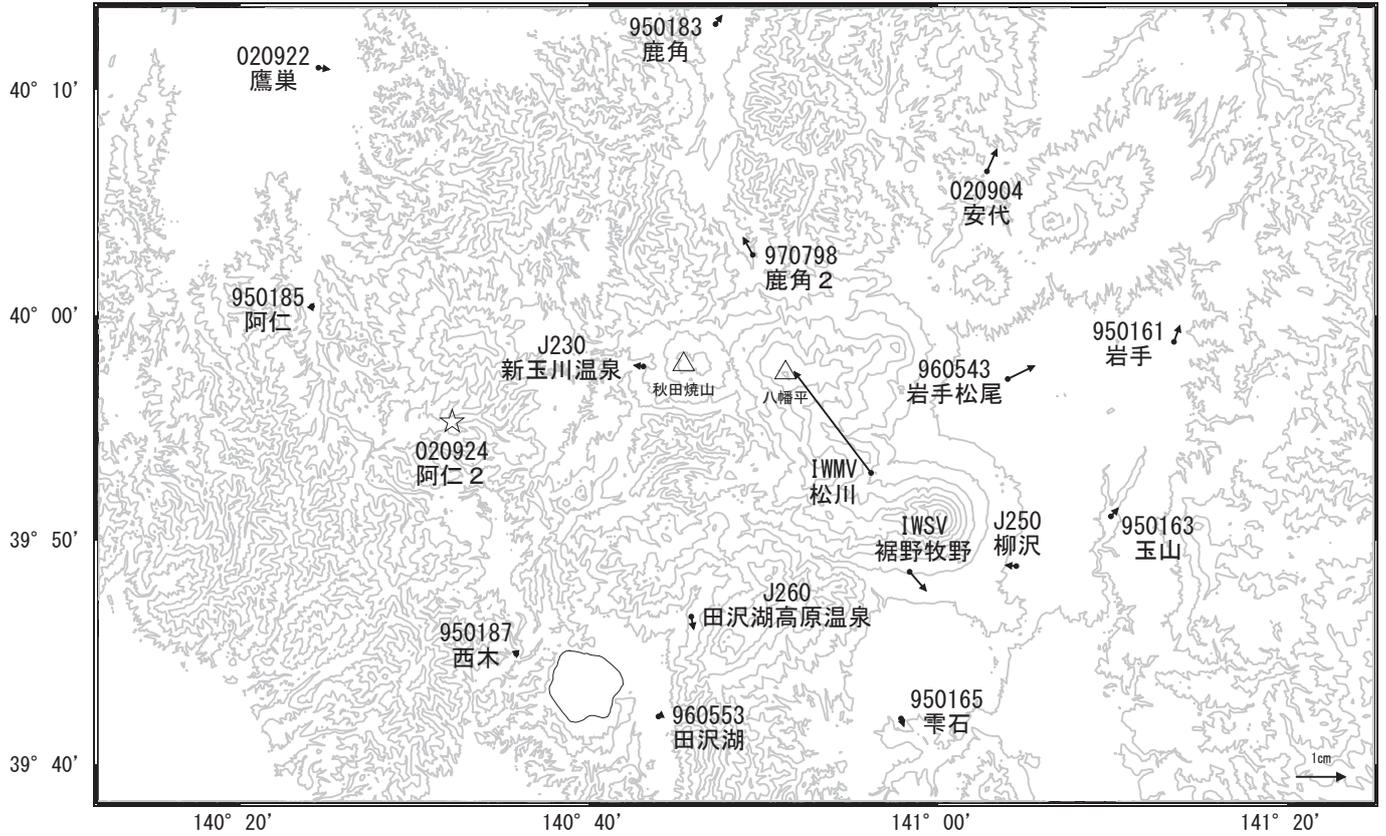
国土地理院・気象庁

※ [R5: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・八幡平周辺の地殻変動(水平:3か月) 一次トレンド除去

基準期間:2024-04-21~2024-04-30[F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



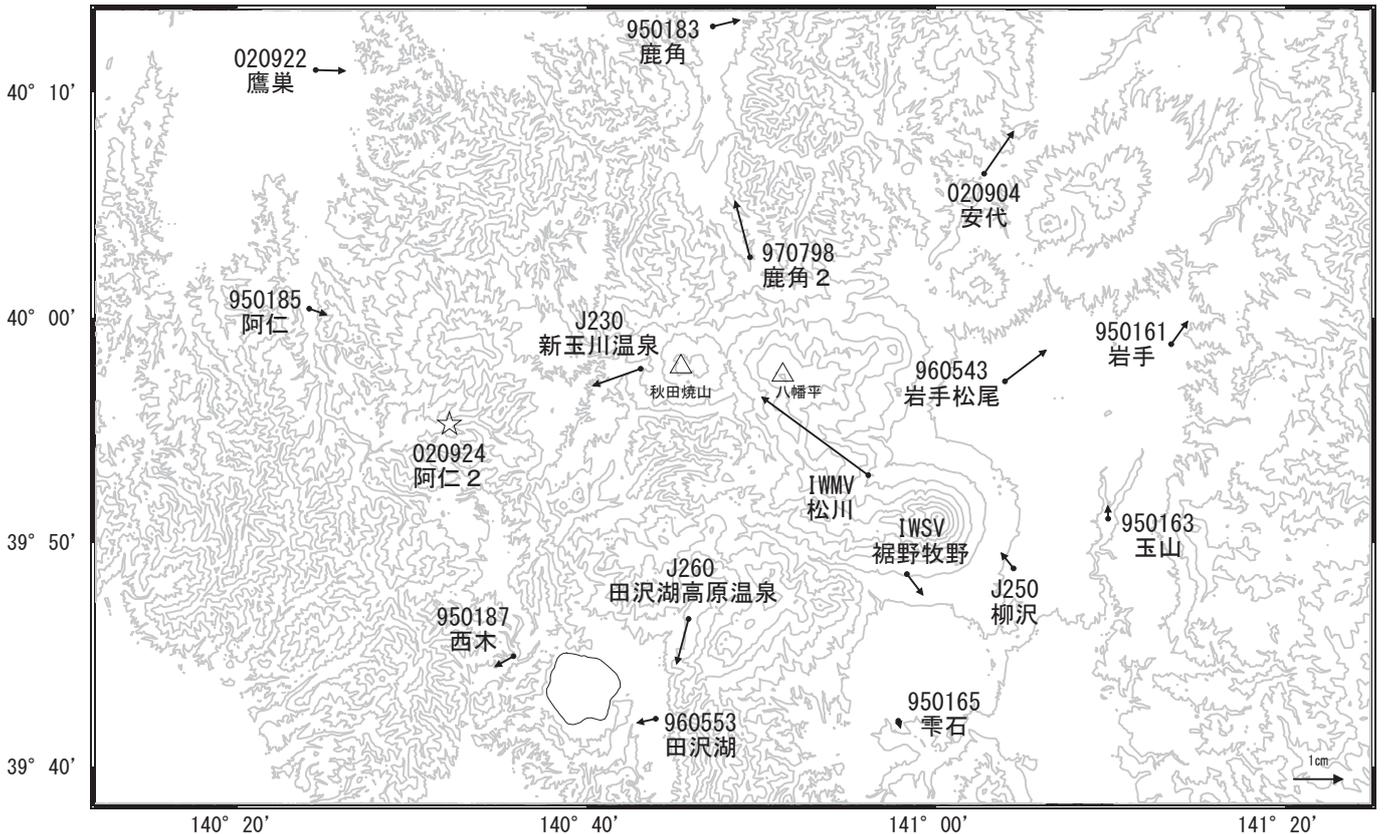
☆ 固定局:阿仁2 (020924)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

秋田焼山・八幡平周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2023-07-21~2023-07-30[F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



☆ 固定局:阿仁2 (020924)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

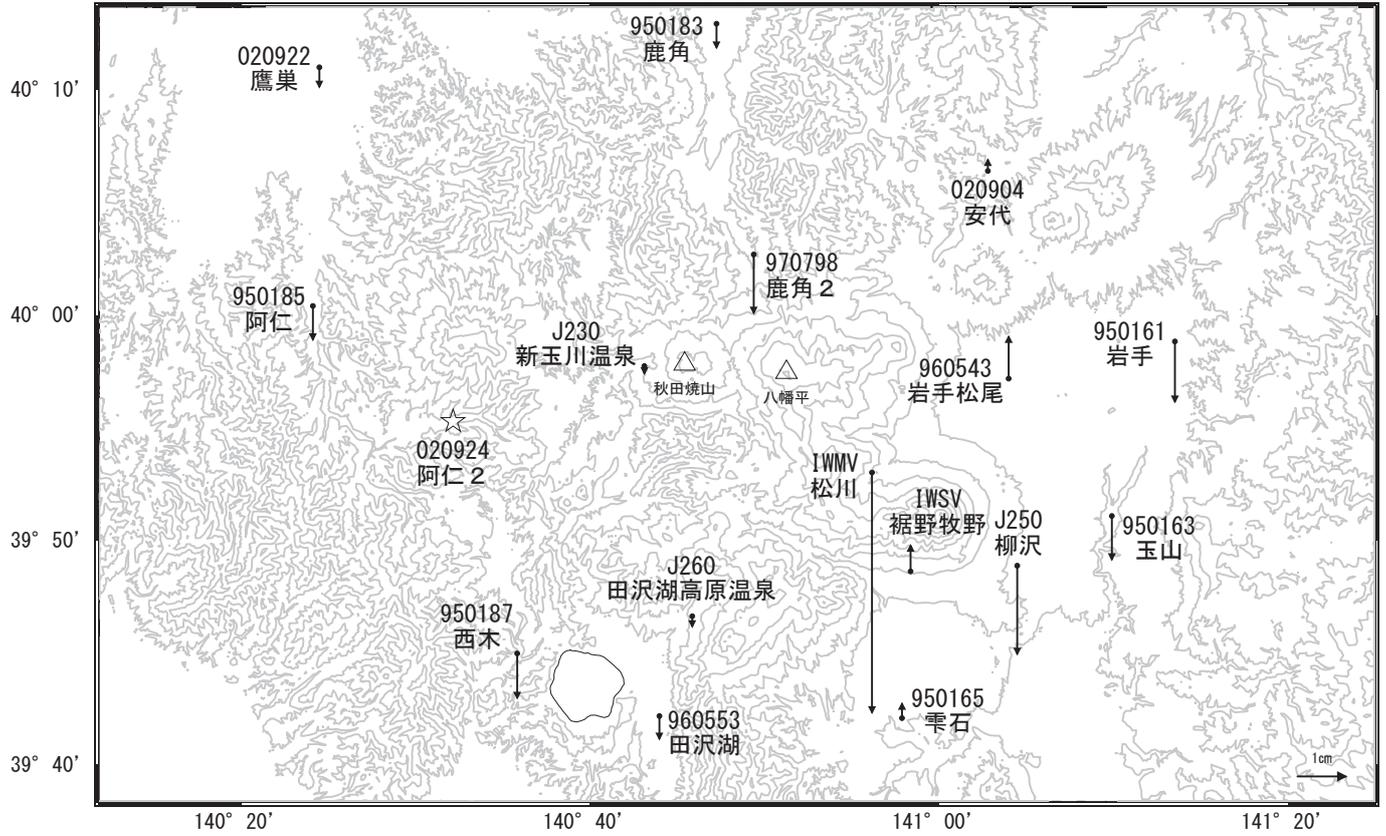
※電子基準点の保守等による変動は補正済み

秋田焼山・八幡平

秋田焼山・八幡平周辺の地殻変動(上下:3か月) 一次トレンド除去

基準期間:2024-04-21~2024-04-30 [F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30 [R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



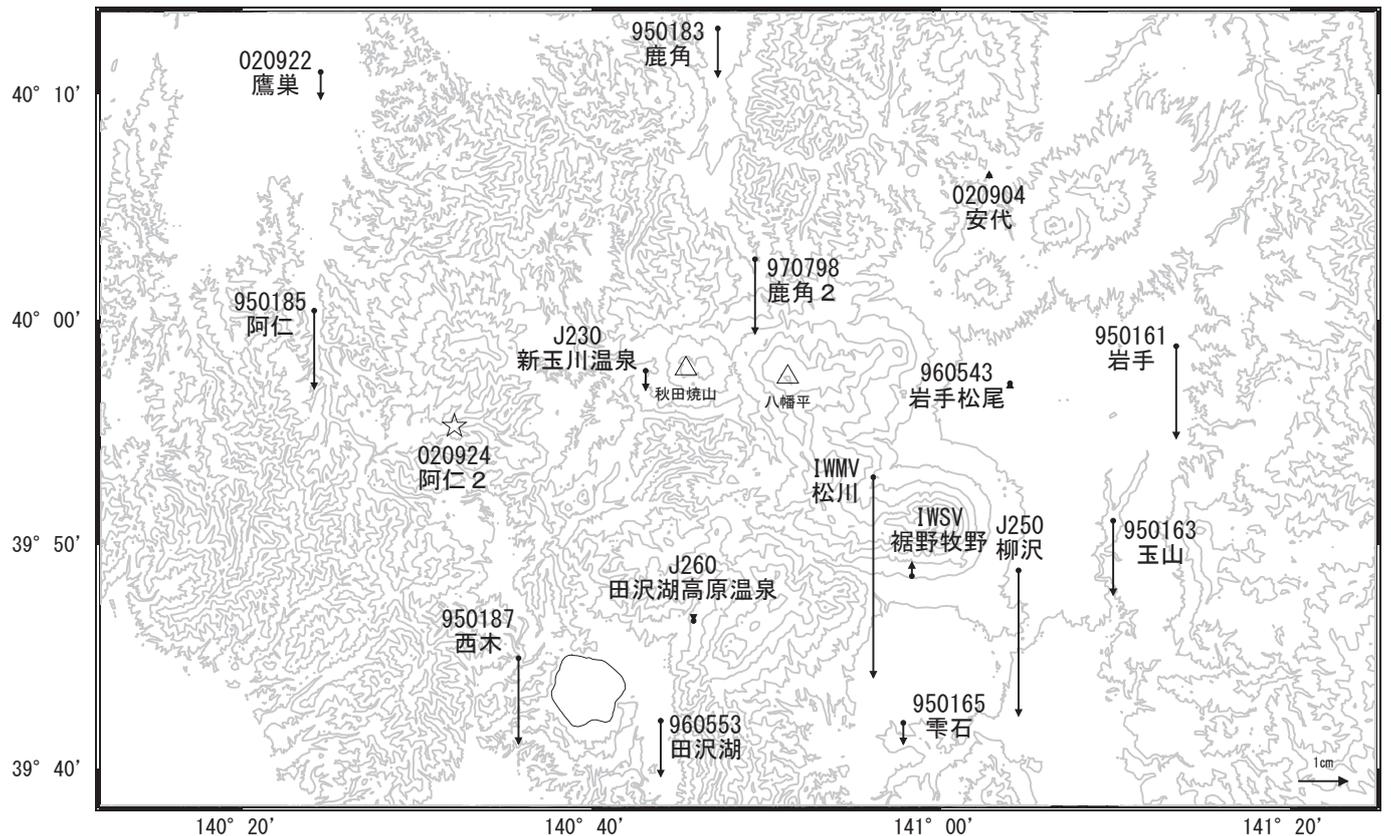
☆ 固定局:阿仁2 (020924)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

秋田焼山・八幡平周辺の地殻変動(上下:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2023-07-21~2023-07-30 [F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30 [R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



☆ 固定局:阿仁2 (020924)

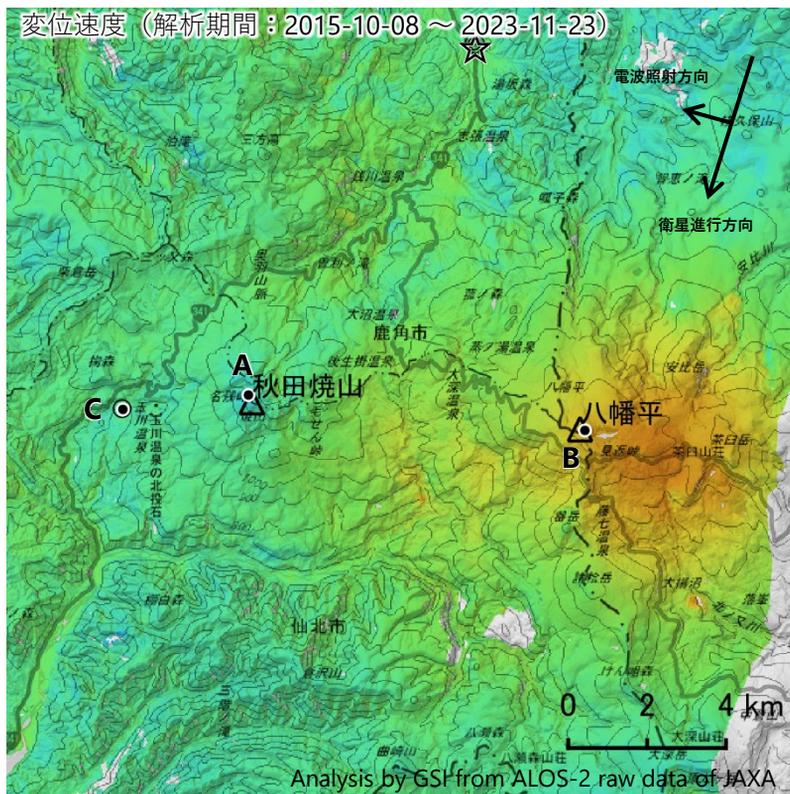
国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

※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

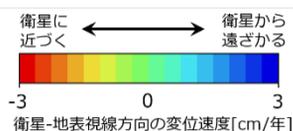
### 秋田焼山・八幡平の干渉SAR時系列解析結果（南行）

八幡平の地点B周辺に、衛星に近づく変動が見られます。

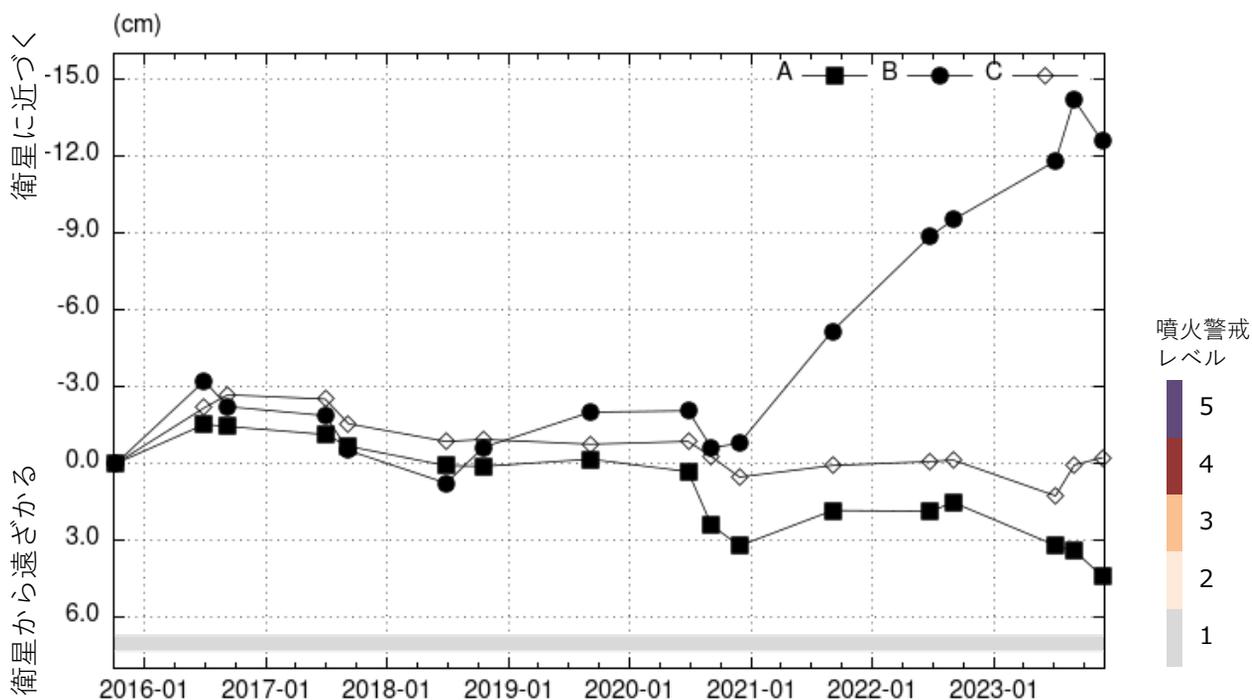


衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-11-23
入射角*	38.9°
データ数	17
干渉ペア数	25
空間分解能	約 30 m

- \* 秋田焼山における入射角
- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
電子基準点「鹿角2」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図  
干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

### 秋田焼山・八幡平

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 岩手山

(2023年8月～2024年7月)

岩手山周辺の傾斜計やひずみ計、GNSS 連続観測では、2024年2月頃から山体膨張を示す地殻変動がみられている。山頂付近では2020年4月頃から火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している。また、黒倉山付近では2024年5月頃から微小な火山性地震が増加している。2024年4月以降、振幅の小さな火山性微動も観測されている。

岩手山の地下深部ではマグマが貫入している可能性もあることから、今後の火山活動の推移に注意が必要である。

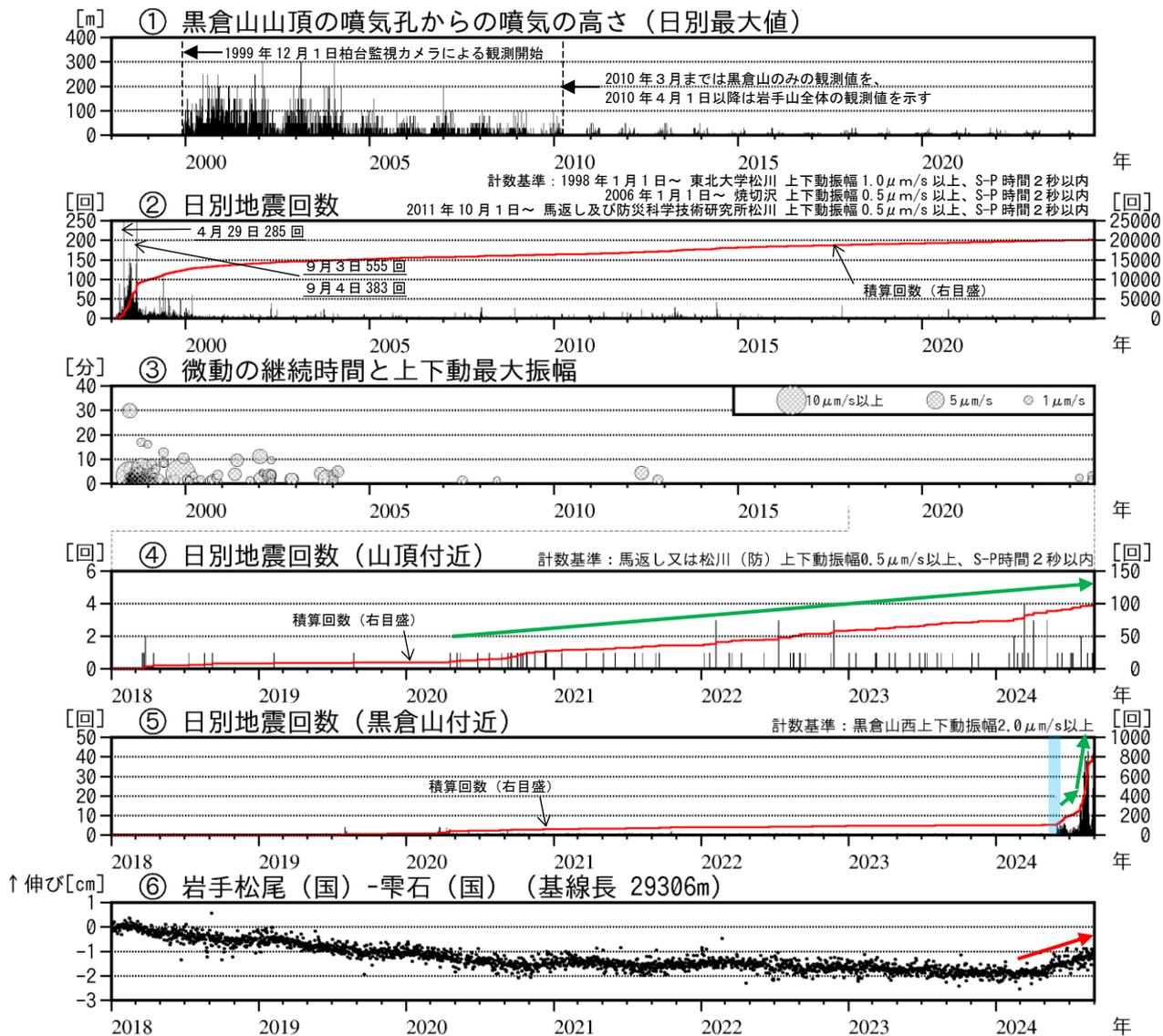
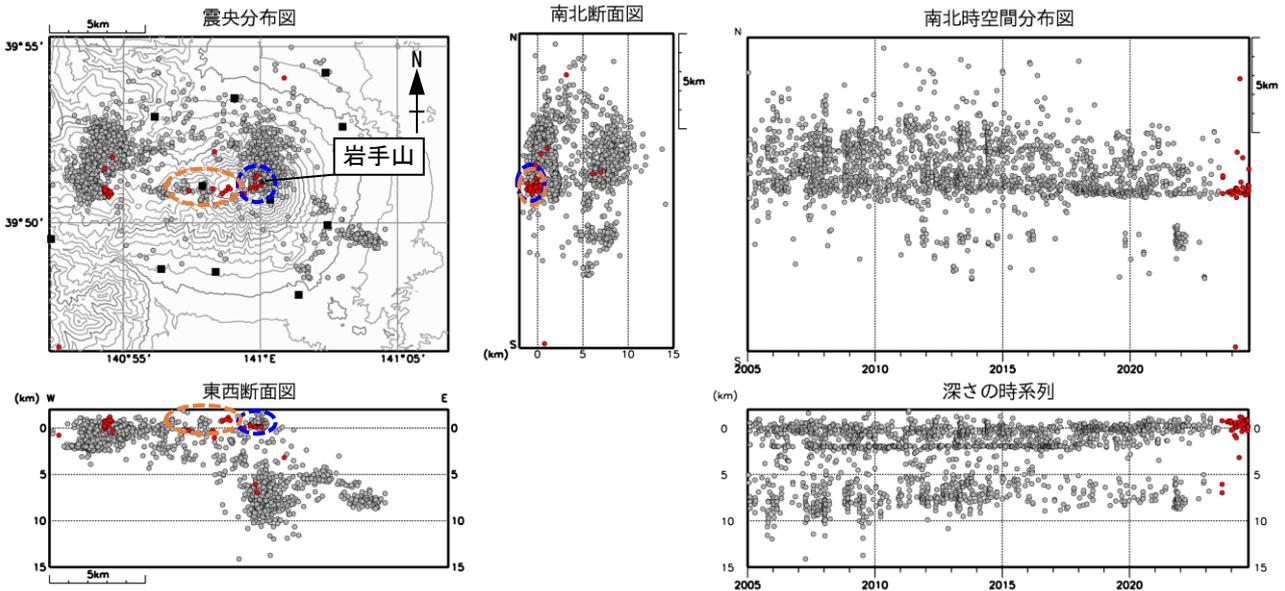


図1 岩手山 火山活動経過図（1998年1月～2024年8月）

- ・②1999年12月迄は山体以外の構造性地震を含む。 ・⑥は図19のGNSS基線⑧に対応。
- ・⑤黒倉山付近で発生した微小な火山性地震のみの日別地震回数であり、②日別地震回数には含まれない。
- ・⑤青部分は黒倉山西観測点の欠測により、微小地震の検知力が低下している期間を示す。

山頂付近では、2020年4月頃から火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移しており（④緑矢印）、黒倉山付近では、2024年5月頃から微小な火山性地震が増加し、7月以降さらに増加している（⑤緑矢印）。また、2024年4月以降、振幅の小さな火山性微動も観測されている。

GNSS 連続観測では、地下深部の膨張を示唆する変化がみられている（⑥赤矢印）。



● : 2023年8月1日~2024年8月31日   ● : 2005年1月1日~2023年7月31日   ■ : 地震観測点位置

図2 岩手山 地震活動 (2005年1月~2024年8月)

・青破線の領域は「山頂付近」、橙破線の領域は「黒倉山付近」のおおよその領域を示す。

2020年4月頃から発生頻度がやや高い状態で推移している山頂付近の火山性地震の震源に特段の変化は認められない。

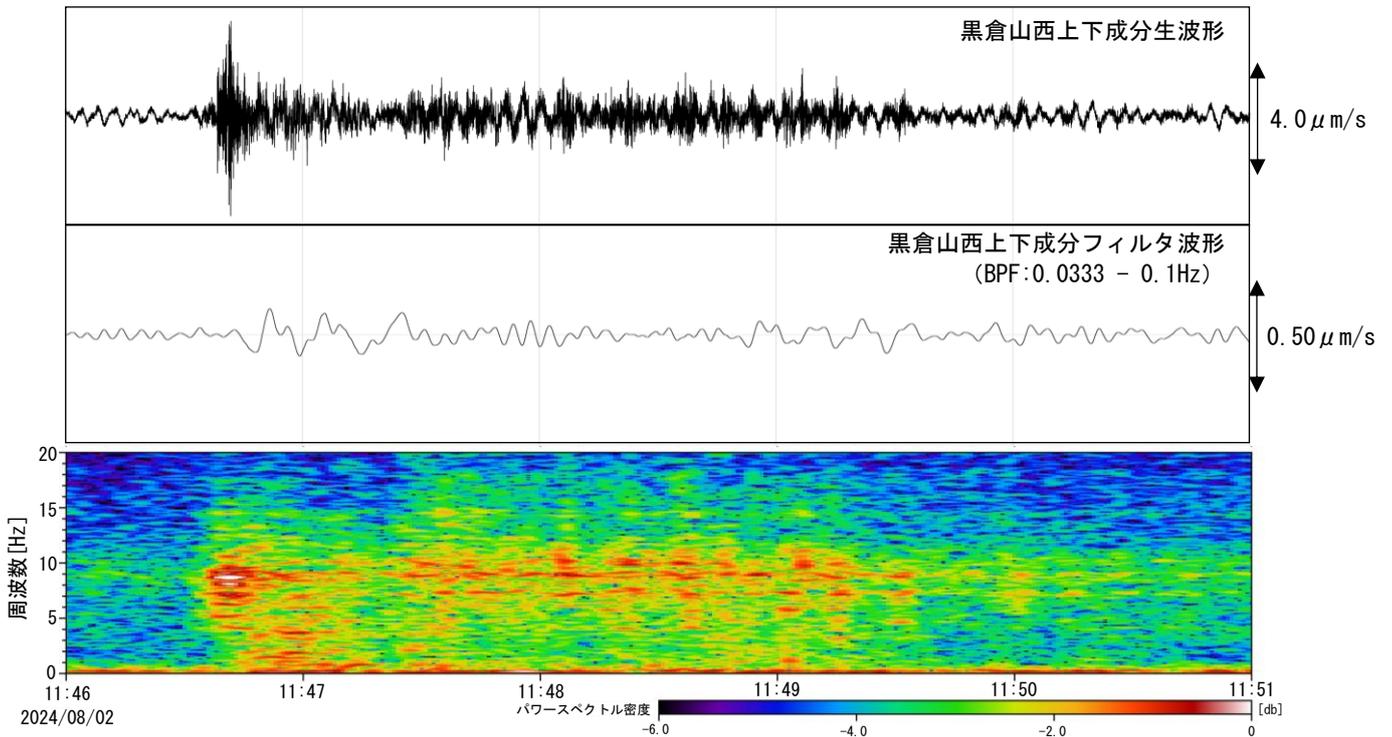


図3 岩手山 火山性微動の波形例 (2024年8月2日11時46分~11時51分)

上段：黒倉山西観測点（広帯域120秒、上下成分）の速度波形  
 中段：上段波形に0.0333~0.1Hzのバンドパスフィルタをかけた波形  
 下段：上段波形のランニングスペクトル

2024年4月以降、振幅の小さな火山性微動が観測されている。8月2日11時46分に発生した火山性微動等、長周期成分を含むものもみられている。

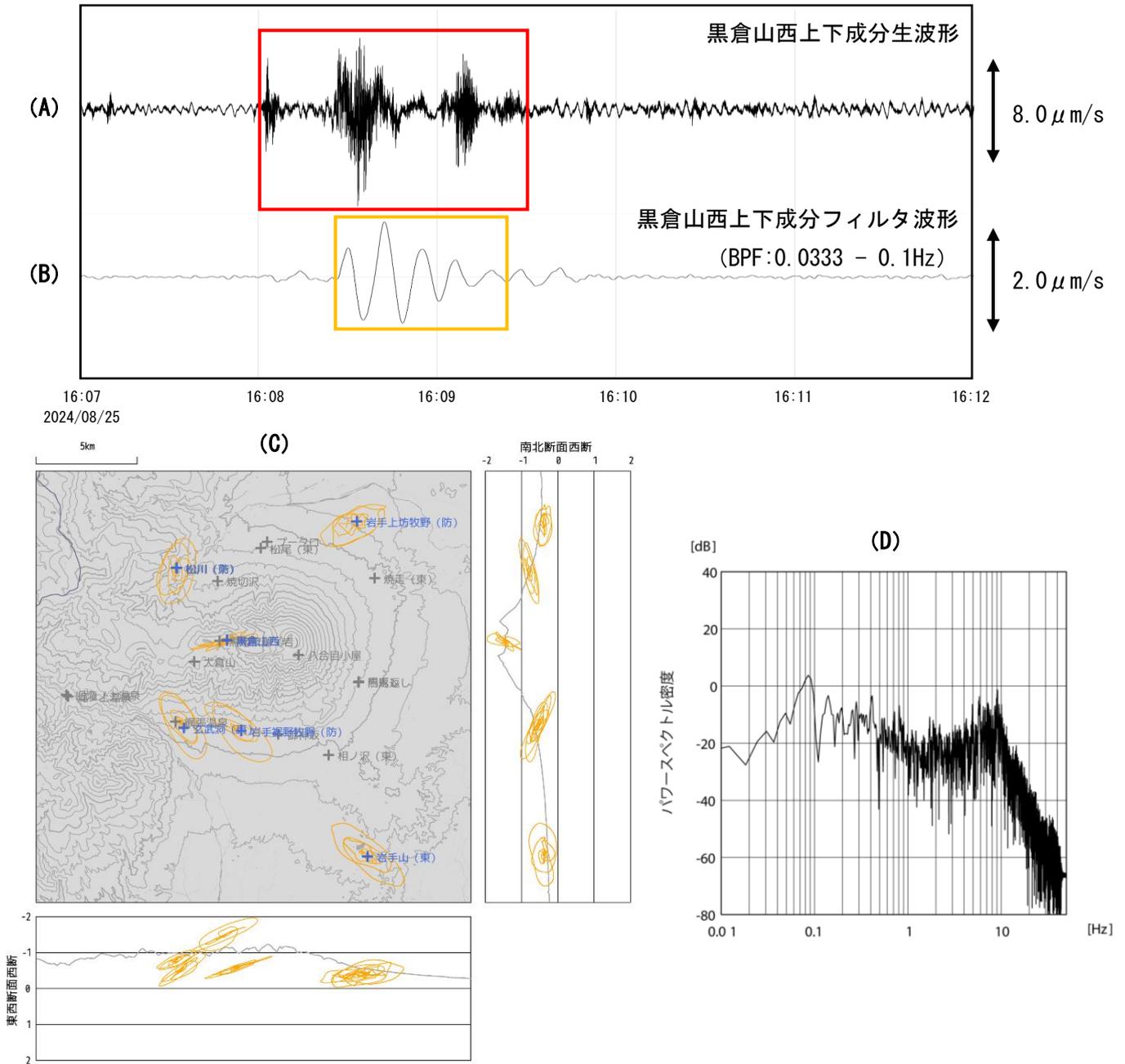


図4 岩手山 長周期地震の波形例 (2024年8月25日16時7分~16時12分)

- (A) 黒倉山西観測点 (広帯域 120 秒、上下成分) の速度波形
- (B) 上段波形に 0.0333~0.1Hz のバンドパスフィルタをかけた波形
- (C) (B) の橙色枠で囲んだ部分の振動軌跡
- (D) : (A) の赤色枠で囲んだ部分のパワースペクトル密度

2024年6月中旬から発生している長周期地震は10秒程度の卓越周期を持ち、その振動源は岩手山山頂の西約7kmの深さ約0km付近と推定される。

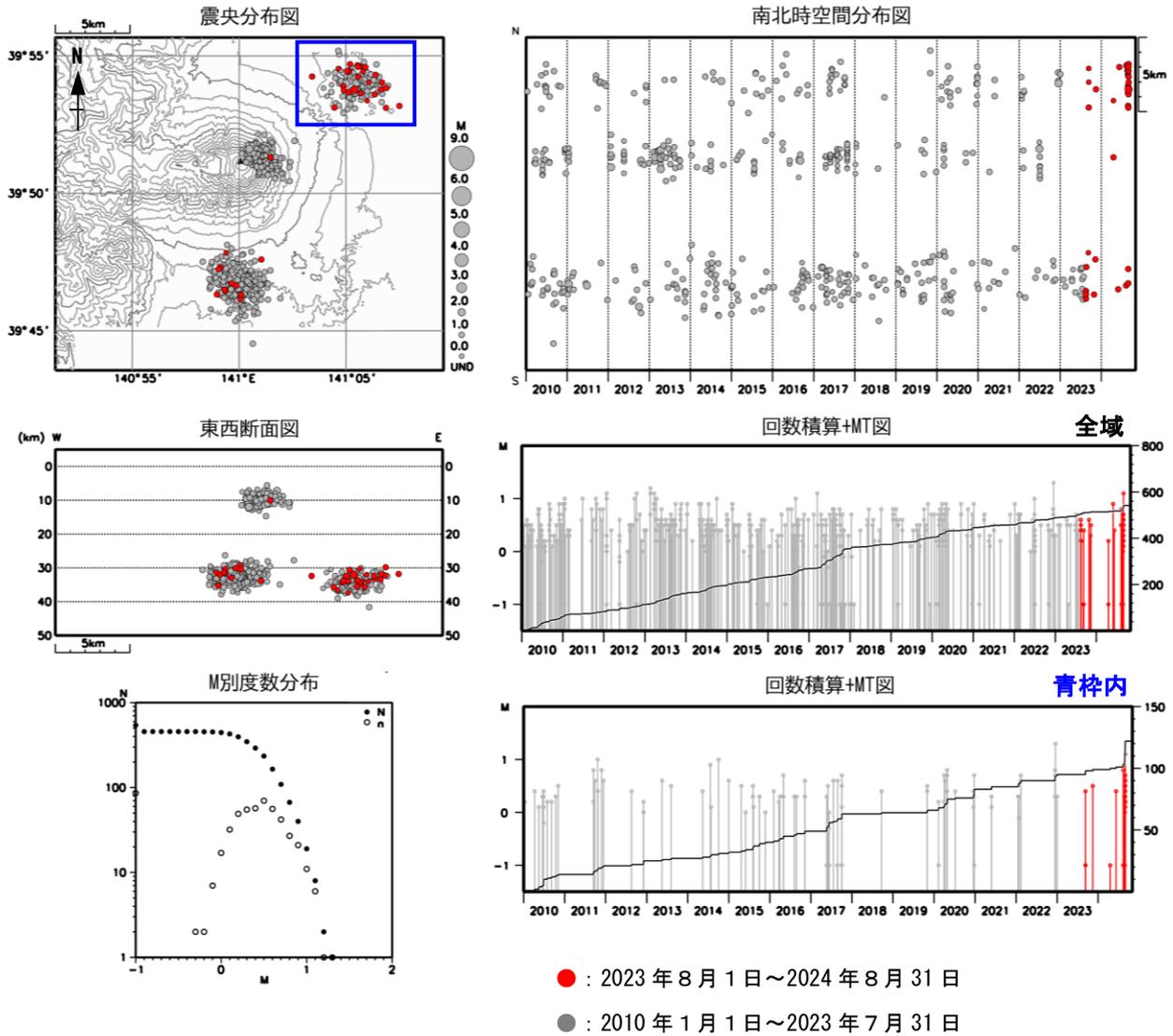


図5 岩手山 広域地震観測網による低周波地震活動 (2010年1月~2024年8月)  
・震源精度がやや劣るものも含まれる。

2024年8月下旬に岩手山の北東側(青枠)の深部低周波地震(深さ約30~40km)が増加した。

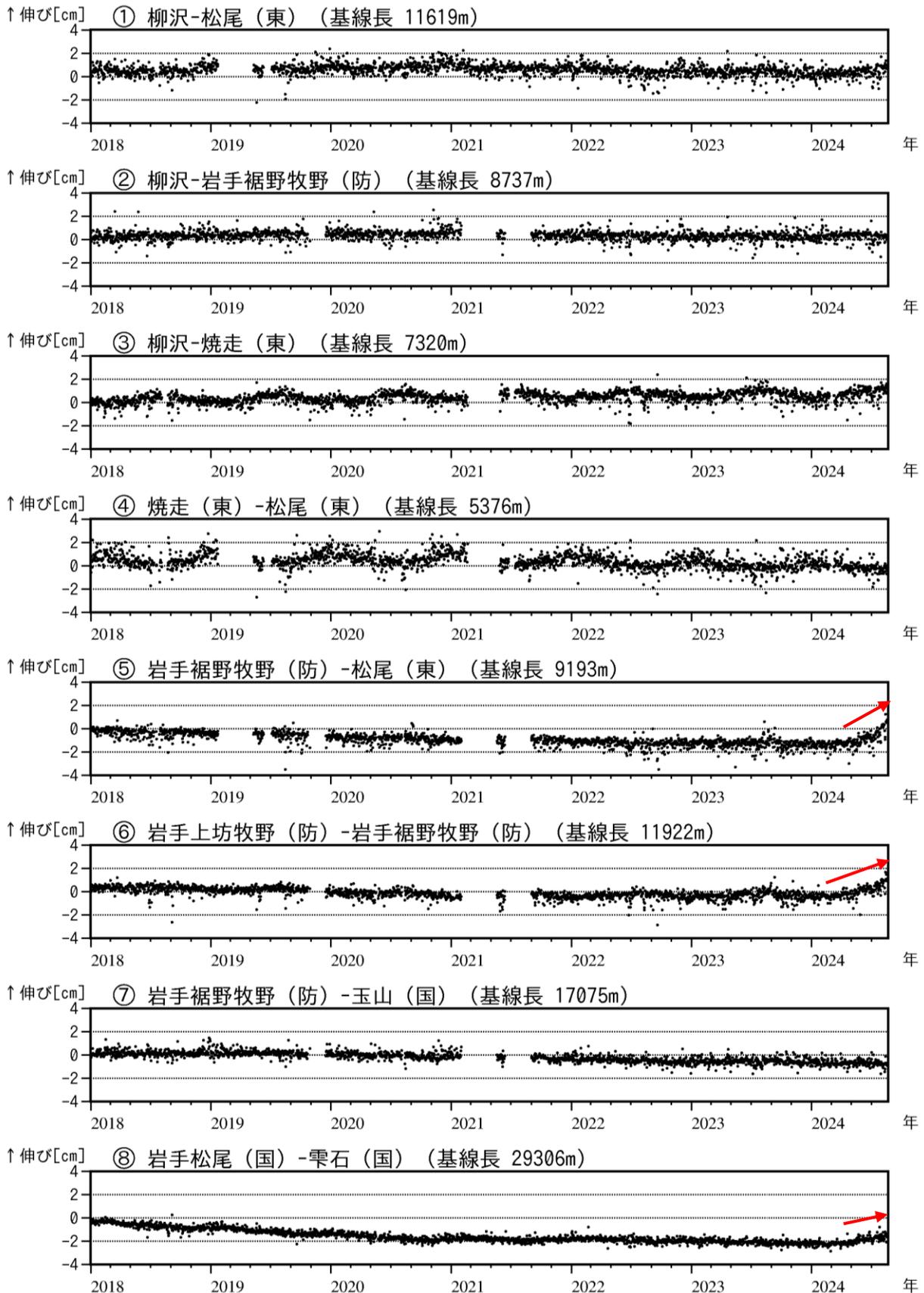


図6 岩手山 GNSS 基線長変化図 (2018年1月~2024年8月)

- ・①~⑧は図19のGNSS基線①~⑧に対応する。 ・空白部分は欠測を示す。
- ・(国)は国土地理院、(東)は東北大学、(防)は防災科学技術研究所の観測点を示す。

GNSS連続観測では、2024年2月頃から岩手山の山体を南北に挟む基線で伸びの変化(赤矢印)がみられている。岩手山の火山活動が活発化した1998年にも同様の変化がみられていた。

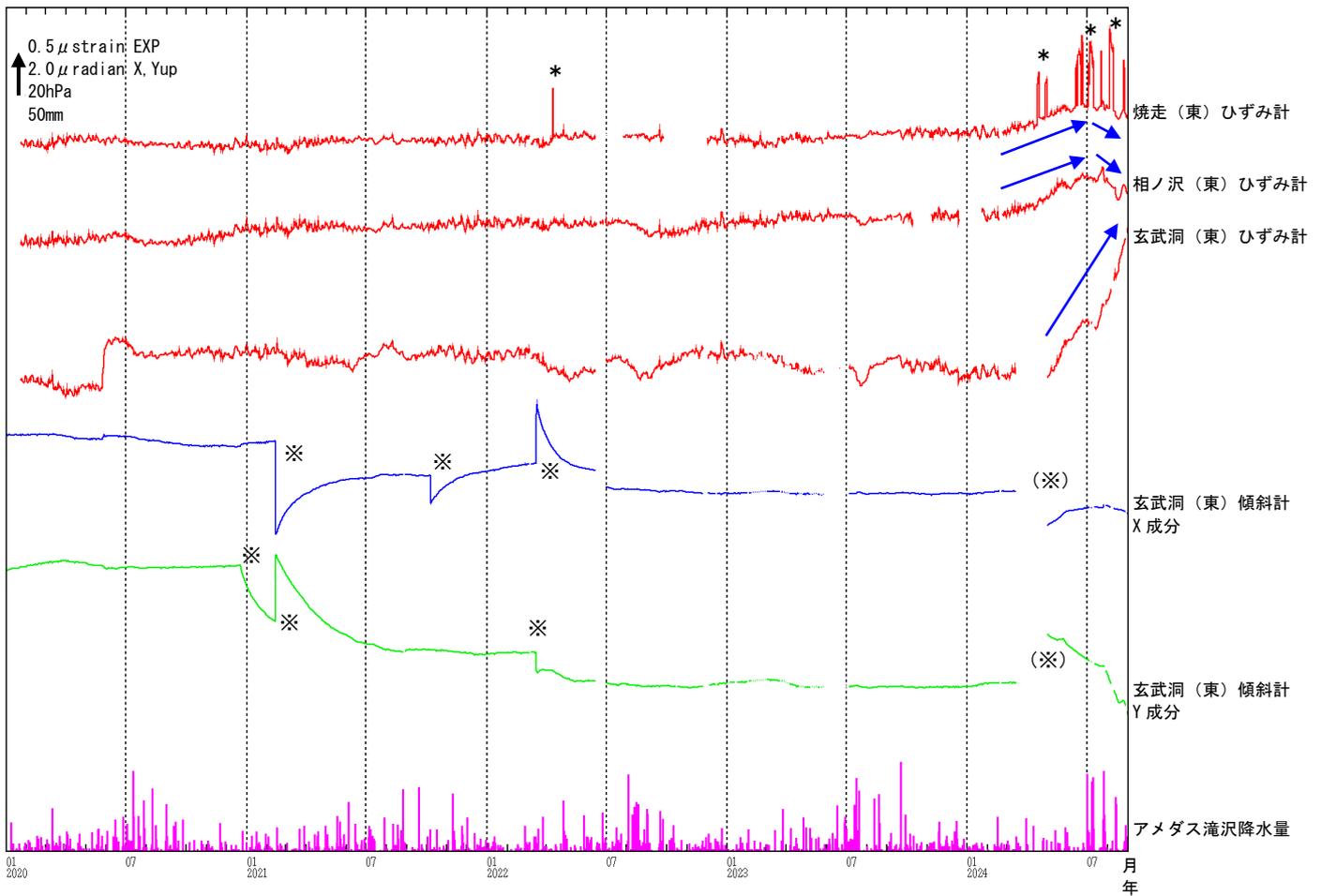


図7 岩手山 ひずみ計・傾斜計（日値・トレンド補正済み）による地殻変動の状況  
（2020年1月～2024年8月）

- ・空白部分は欠測を示す。
- ・（東）は東北大学の観測点を示す。
- ・玄武洞（東）傾斜計のX成分はN43° E方向、Y成分はN133° E方向を正の向きとする。
- ＊：収録機器の不具合による変動。
- ※：岩手山周辺で震度4以上の揺れを観測した地震の強震動による変動。2024年4月2日にも岩手山周辺で震度4以上の揺れを観測しており、（※）の傾斜変動は火山性の変動のみではなく、強震動の影響が重畳していると考えられる。

岩手山周辺のひずみ計では、2024年2月頃から山体膨張を示唆する変化（青矢印）が認められる。岩手山の火山活動が活発化した1998年にも同様の変化がみられていた。

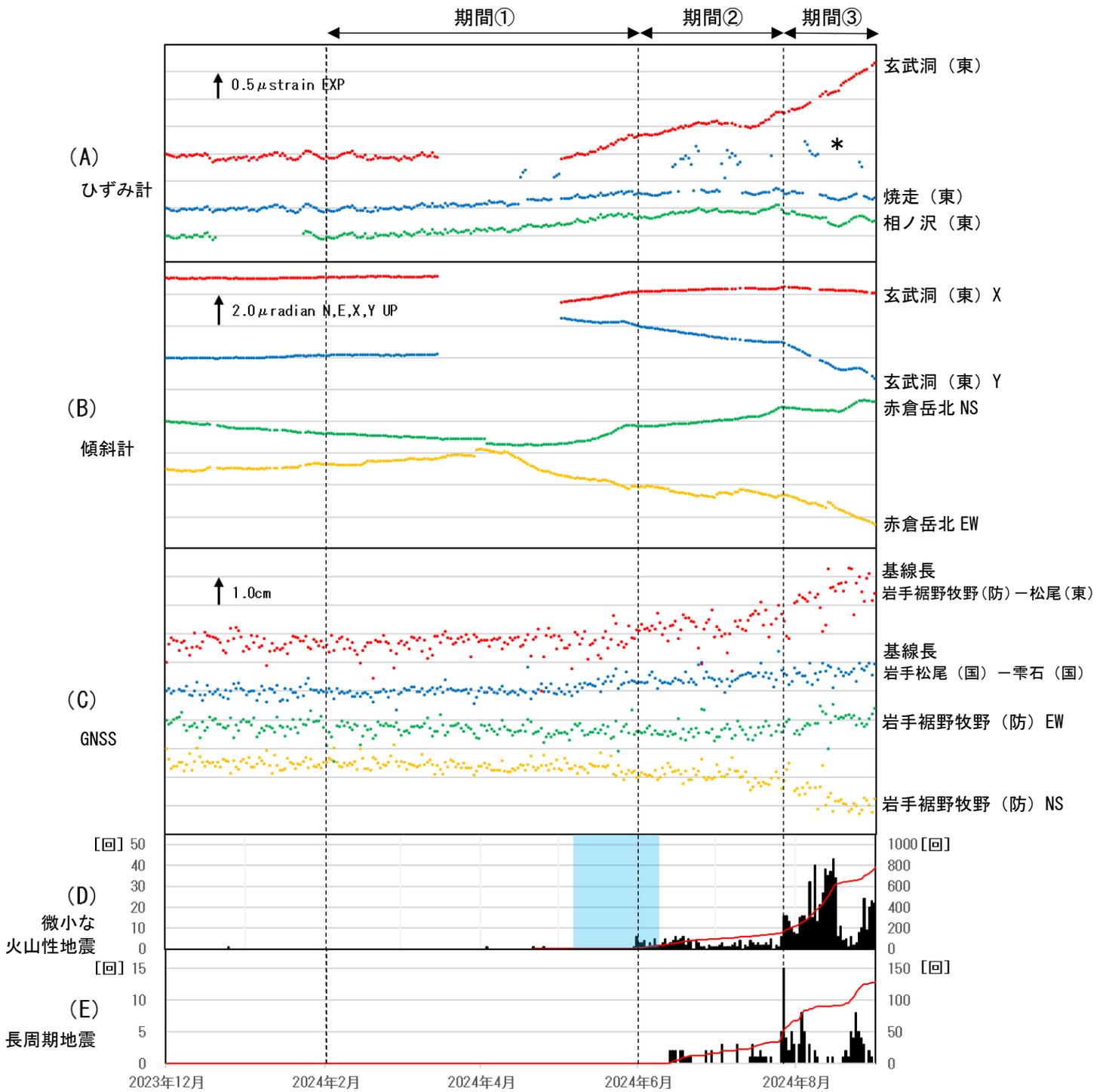


図8 岩手山 活動経過図 (2023年12月～2024年8月)

- (A) 岩手山周辺に設置されているひずみ計のデータ。トレンド補正済み。
  - (B) 岩手山周辺に設置されている傾斜計のデータ。トレンド補正済み。なお、玄武洞(東)傾斜計のX成分はN43°E方向、Y成分はN133°E方向を正の向きとする。
  - (C) GNSS連続観測によるデータ。
  - (D) 黒倉山付近で発生した微小な火山性地震のみの日別地震回数。赤線は積算回数を示す。青部分は黒倉山西観測点の欠測により、微小地震の検知力が低下している期間を示す。
  - (E) 長周期地震の日別回数。赤線は積算回数を示す。
- ・(A)、(B)、(C)の空白部分は欠測を示す。\*：収録機器の不具合による変動。
  - ・(東)は東北大学、(国)は国土地理院、(防)は防災科学技術研究所の観測点を示す。
  - ・期間①～③はそれぞれ図9～11で地殻変動源を推定する際に用いた期間を示す。

山体膨張を示す、ひずみ計、傾斜計、GNSSの変化は、微小な火山性地震の増加に対応して、その変化傾向が異なっている(期間①～③)。

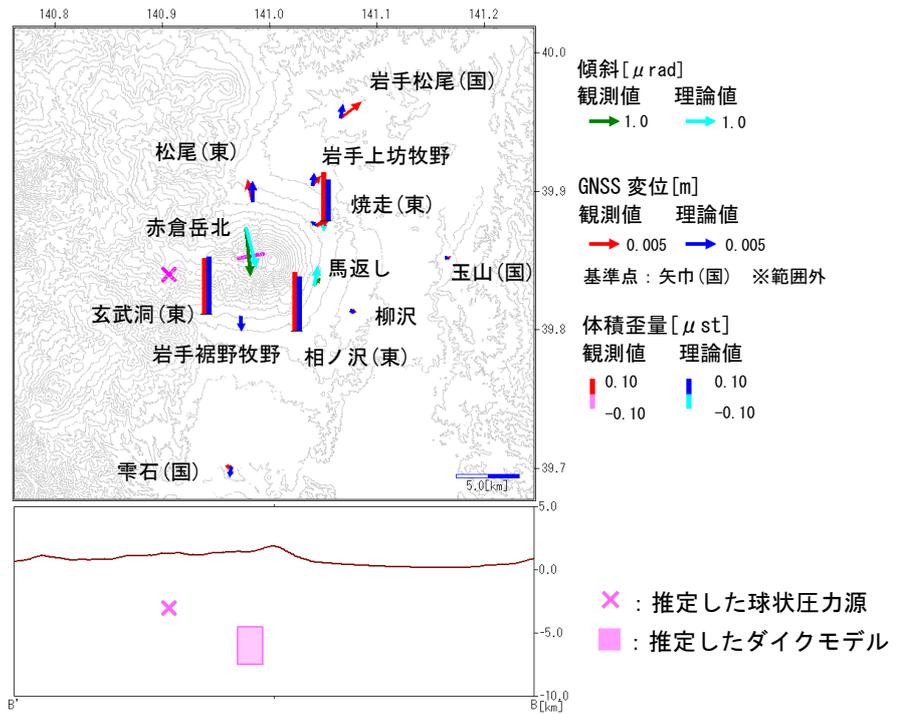


図9 岩手山 地殻変動観測から推定される変動源 (期間①: 2024年2月1日~5月31日)

- ・ Sato and Hamaguchi (2006) のモデルを参考に、山体直下のダイクモデルと山体西側の球状圧力源を仮定した。
  - ・ 変動源の推定は、以下の値を固定し、その他の変数をグリッドサーチにより求めた。  
ダイクモデルの走向  $N80^\circ E$ 、傾斜角  $90^\circ$ 、球状圧力源の緯度  $140.90667^\circ$ 、経度  $39.84000^\circ$ 、深さ海拔下  $3.0\text{km}$  を固定
- 変動源は次のように推定され、山体直下深部の膨張が主体的であることを示唆する。  
 ダイクモデル : 中心の海拔高度  $-6000\text{m}$ 、体積変化量  $2.3 \times 10^6 \text{ m}^3$   
 球状圧力源 : 中心の海拔高度  $-3000\text{m}$ 、体積変化量  $0.2 \times 10^6 \text{ m}^3$

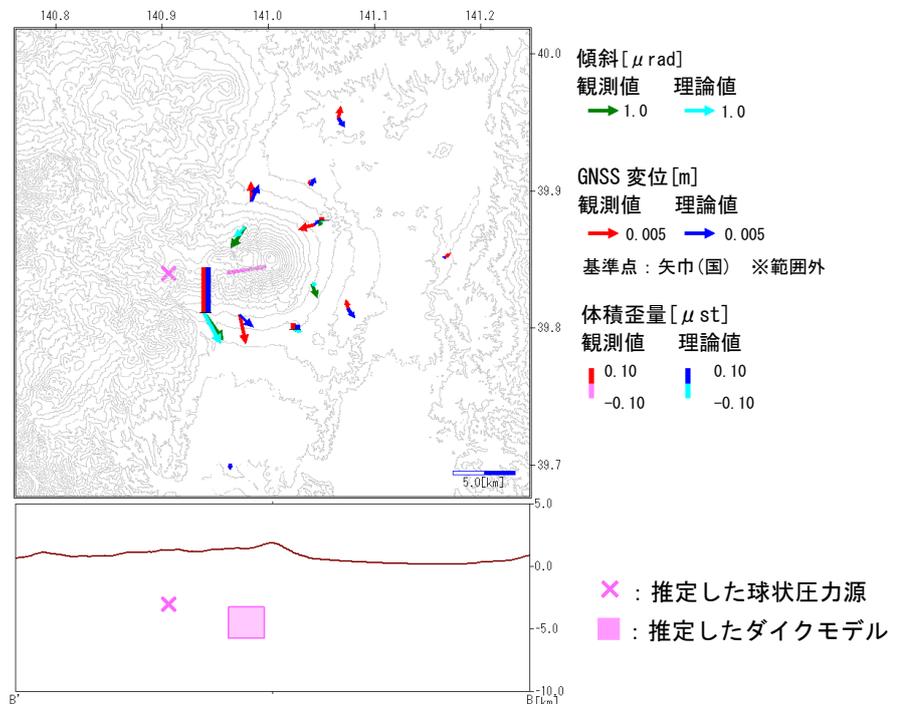


図10 岩手山 地殻変動観測から推定される変動源 (期間②: 2024年6月1日~7月26日)

- ・ 仮定したモデルは図9と同様。

変動源は次のように推定され、前期間(図9)と比べて、山体直下の変動源がやや浅くなったこと、及び、山体西側の球状圧力源の膨張が主体的になったことを示唆する。

- ダイクモデル : 中心の海拔高度  $-4500\text{m}$ 、体積変化量  $0.5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- 球状圧力源 : 中心の海拔高度  $-3000\text{m}$ 、体積変化量  $0.8 \times 10^6 \text{ m}^3$

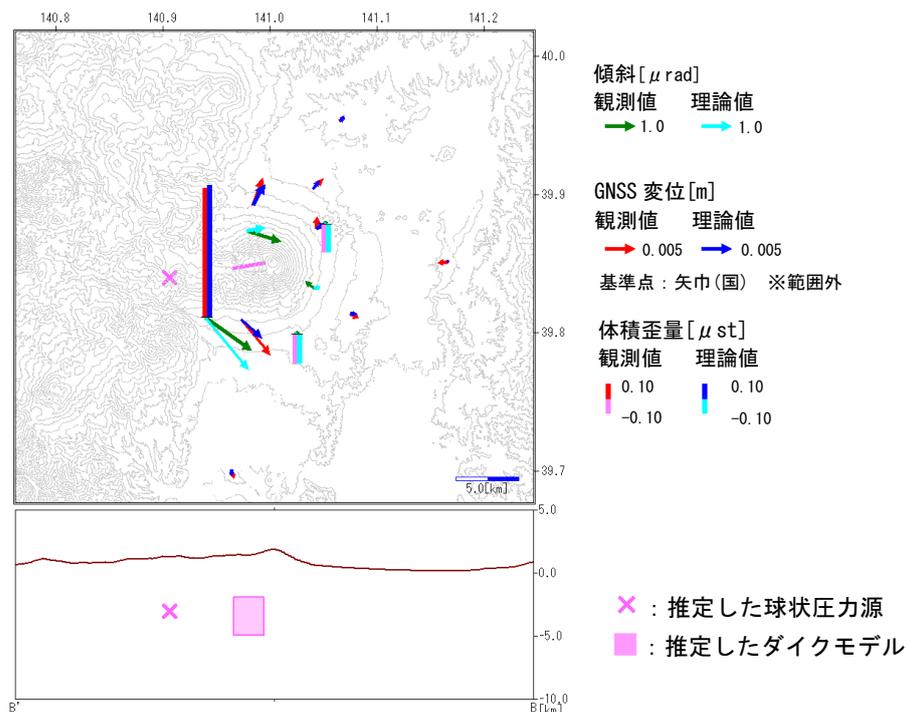


図 11 岩手山 地殻変動観測から推定される変動源 (期間③ : 2024 年 7 月 27 日 ~ 8 月 31 日)  
 ・ 仮定したモデルは図 9 と同様。

変動源は次のように推定され、山体西側の球状圧力源の膨張が主体的であることを示唆する。

ダイクモデル : 中心の海拔高度-3400m、体積変化量  $0.3 \times 10^6 \text{ m}^3$

球状圧力源 : 中心の海拔高度-3000m、体積変化量  $1.2 \times 10^6 \text{ m}^3$

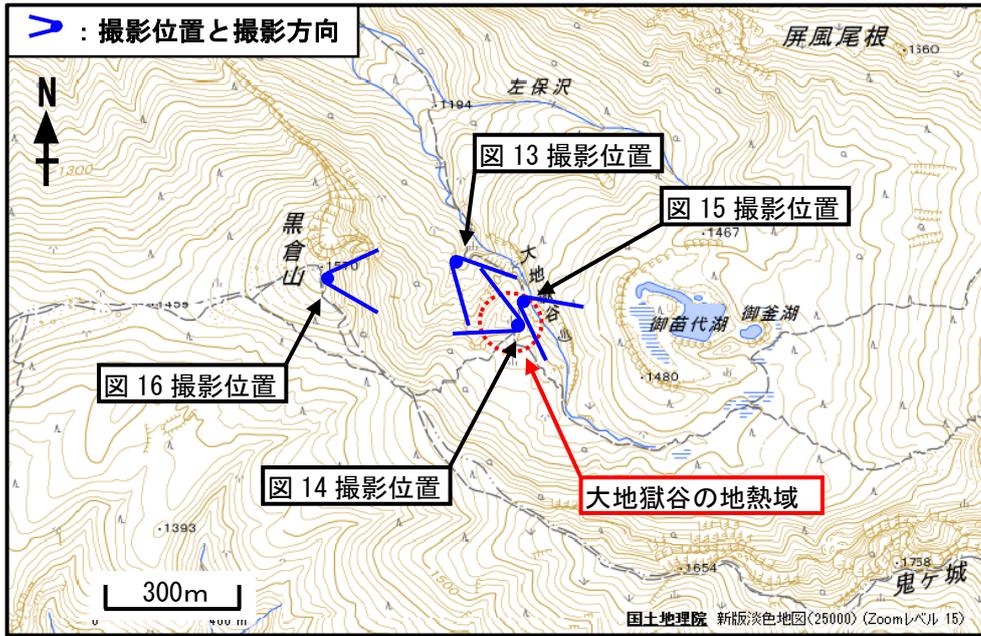


図12 岩手山 大地獄谷の写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

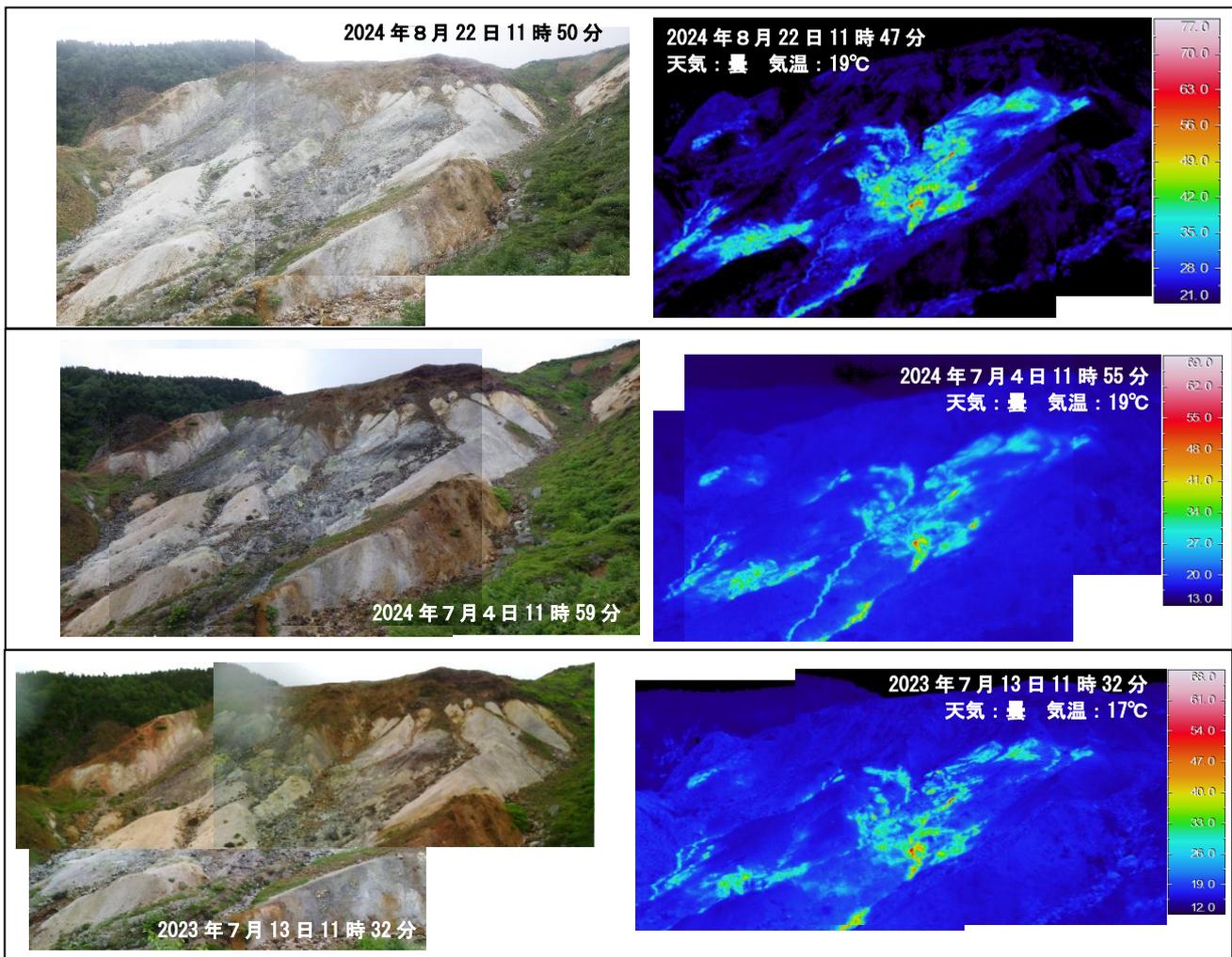


図13 岩手山 北西から撮影した大地獄谷の状況と地表面温度分布

※前回、前々回の観測では日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

これまでの観測と比較して、大地獄谷の噴気及び地熱域の状況に特段の変化はみられない。

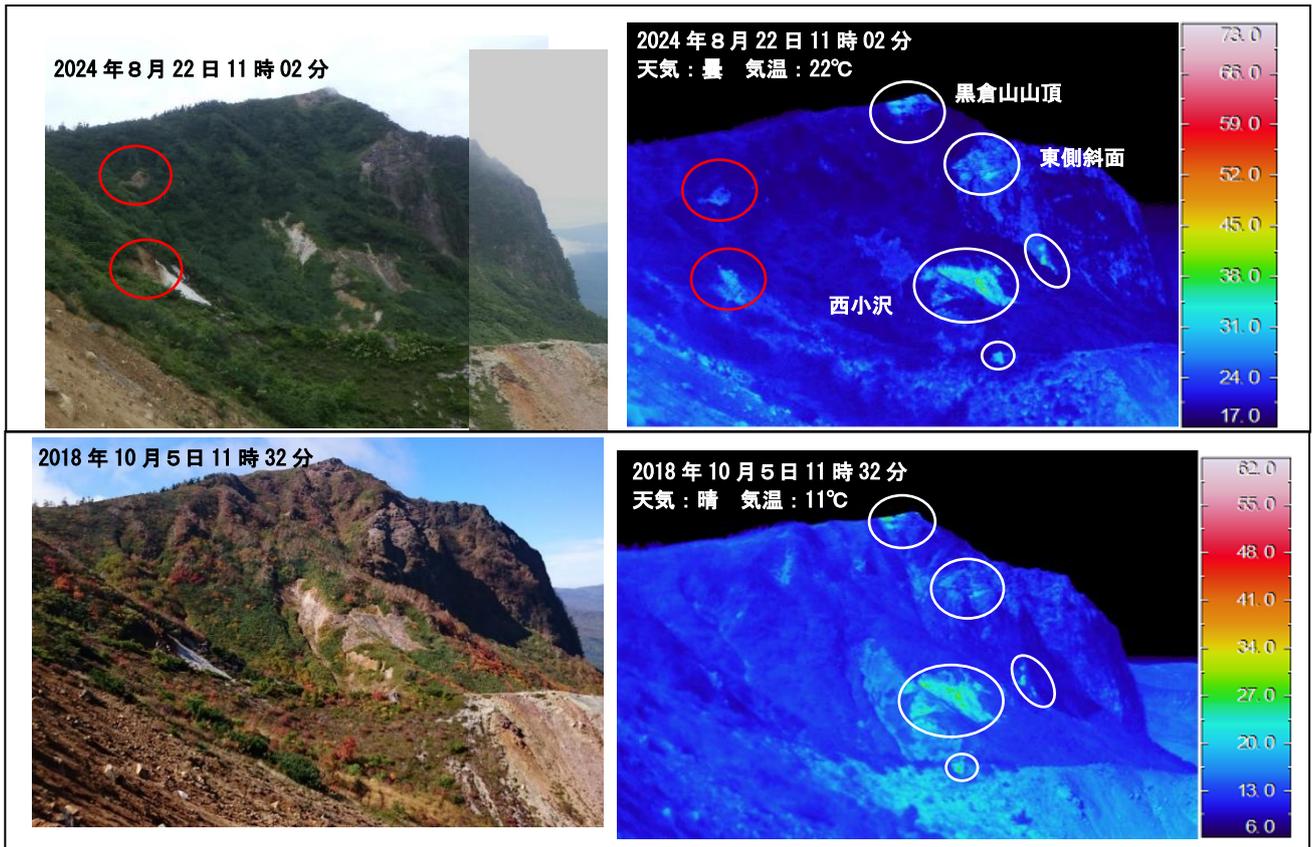


図14 岩手山 黒倉山東側斜面の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地（赤囲み）等では表面温度が高めに表示されている。

前回（2018年10月5日）と比較して、噴気及び地熱域（白囲み）の状況に特段の変化はみられない。

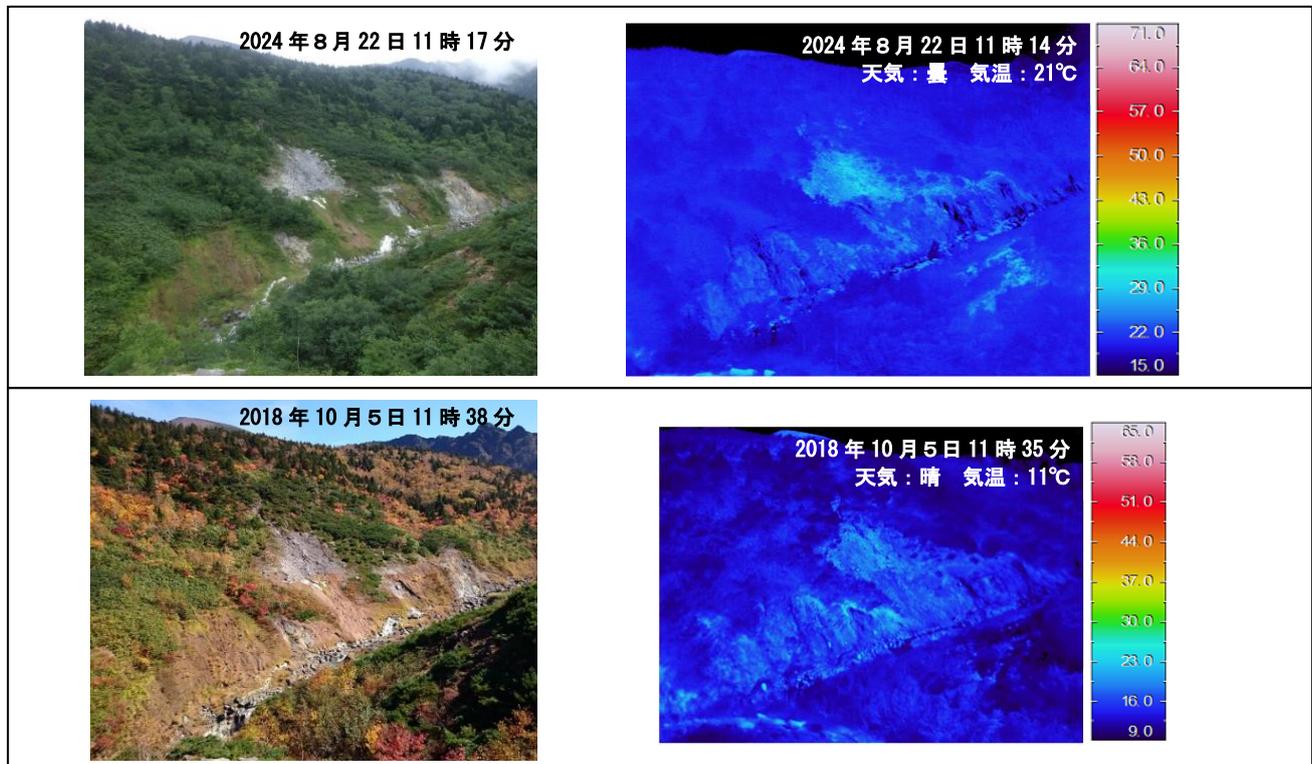


図15 岩手山 大地獄谷東側斜面の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

前回（2018年10月5日）から引き続き、明瞭な噴気及び地熱域は認められない。

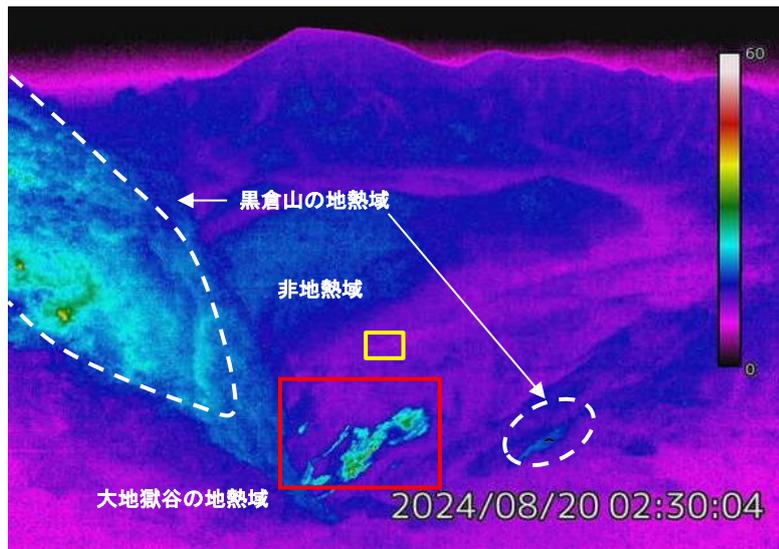


図 16 岩手山 監視カメラによる黒倉山と大地獄谷の地表面温度分布

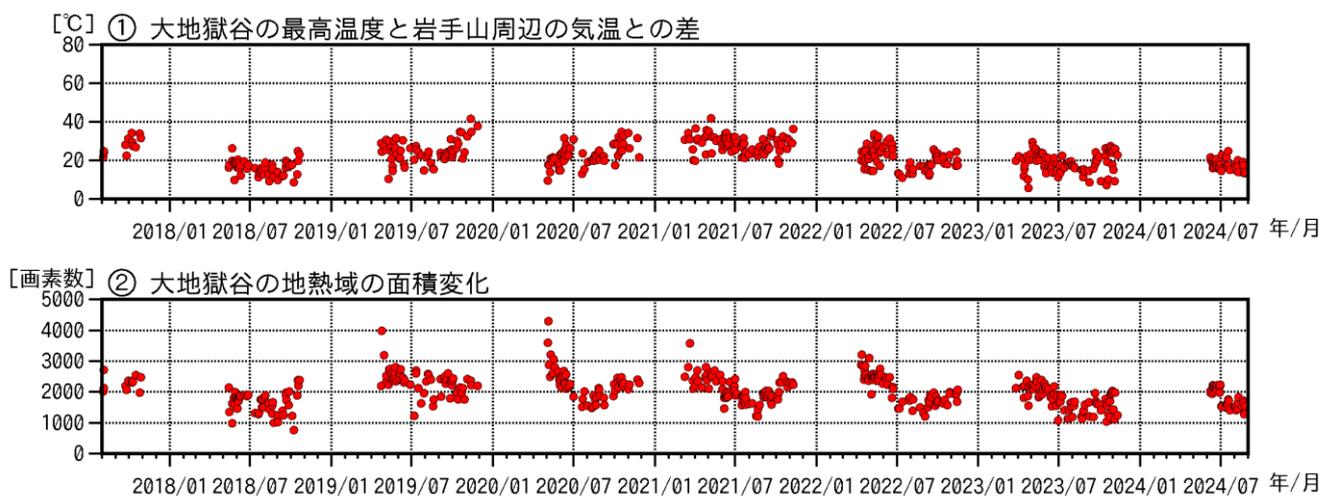


図 17 岩手山 監視カメラによる地熱域の経過（2017年8月～2024年8月）

- ・ ①は大地獄谷の地熱域の最高温度と岩手山周辺（岩手松尾地域気象観測所）の気温との差
- ・ ②は大地獄谷の地熱域内で、非地熱域の平均温度より5℃以上高い領域の画素数

大地獄谷の地熱域に特段の変化は認められない。

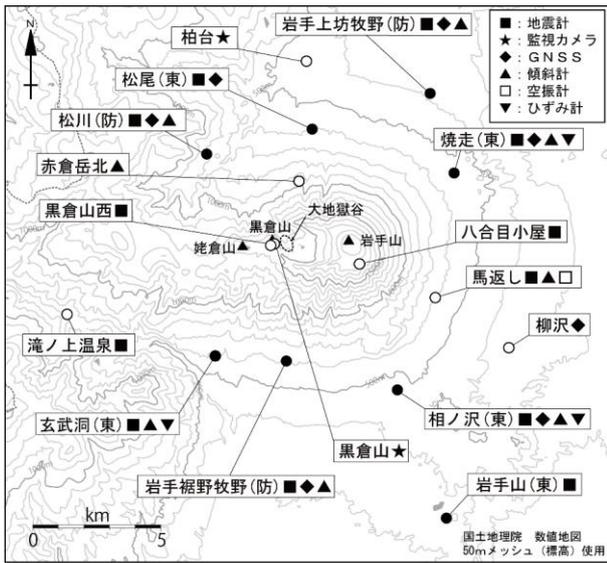


図18 岩手山 観測点配置図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (東)：東北大学  
 (防)：防災科学技術研究所

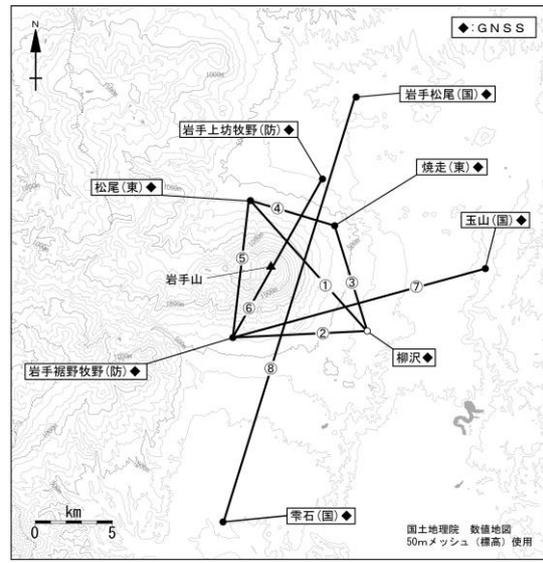


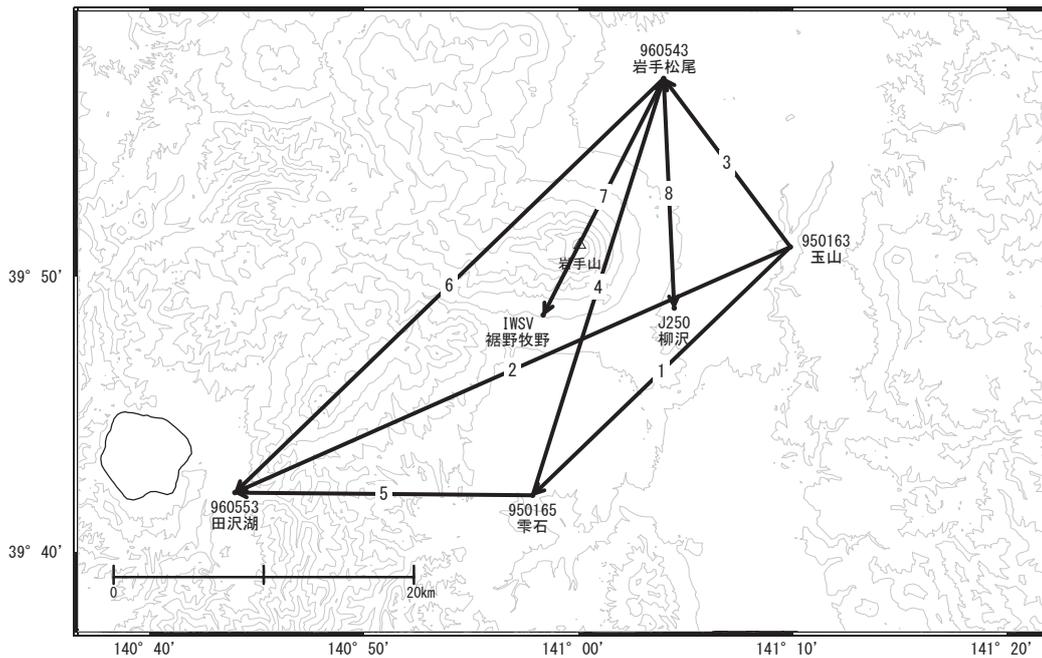
図19 岩手山 GNSS 観測基線図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国)：国土地理院 (東)：東北大学  
 (防)：防災科学技術研究所

# 岩手山

岩手山を挟む「岩手松尾」—「雫石」等の基線で、2024年4月頃からわずかな伸びが見られます。

岩手山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



岩手山周辺の各観測局情報

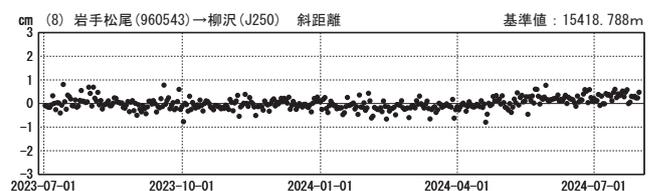
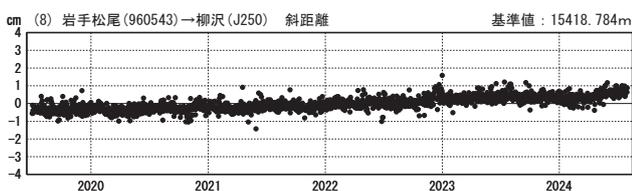
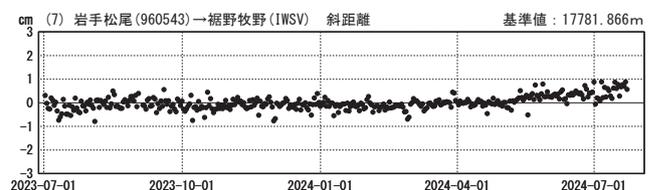
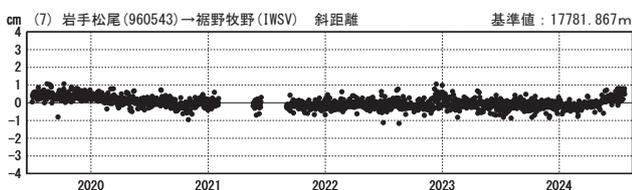
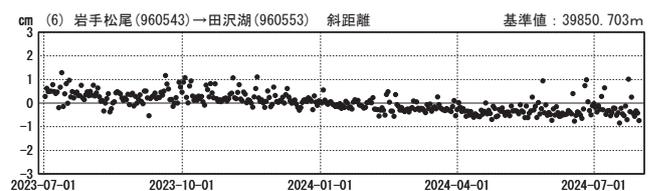
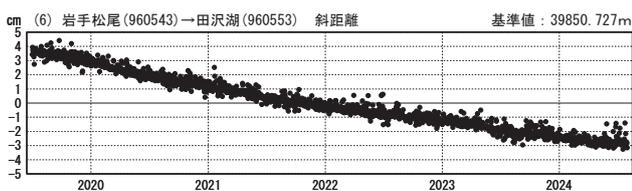
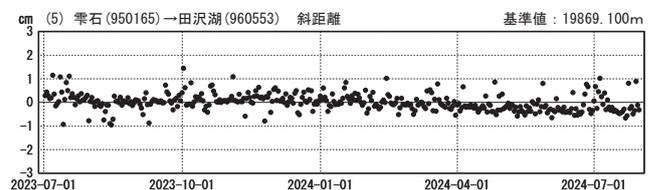
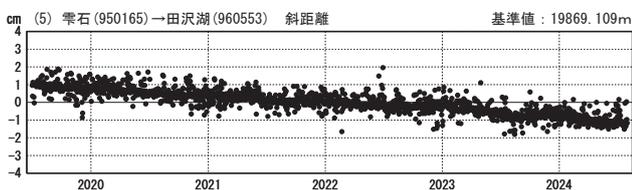
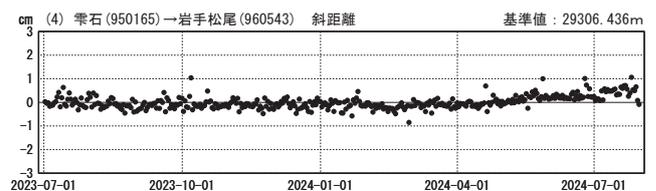
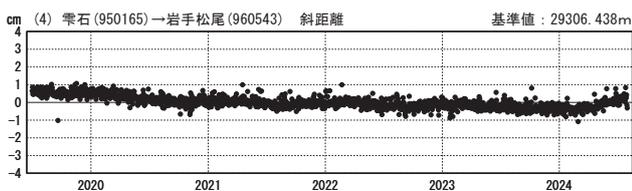
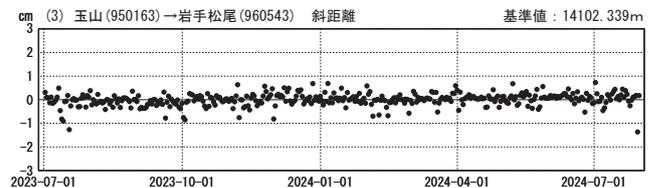
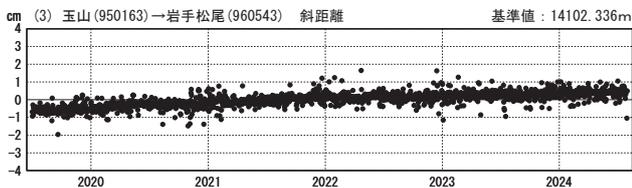
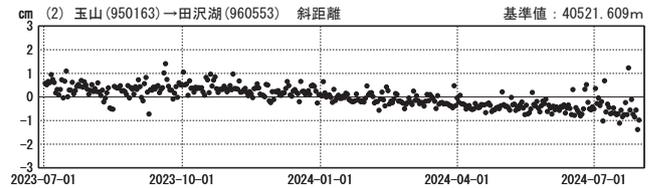
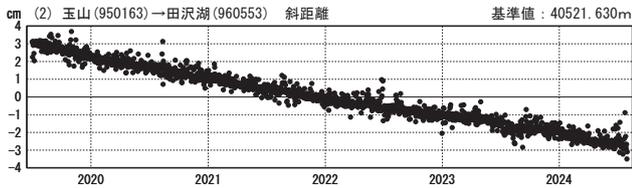
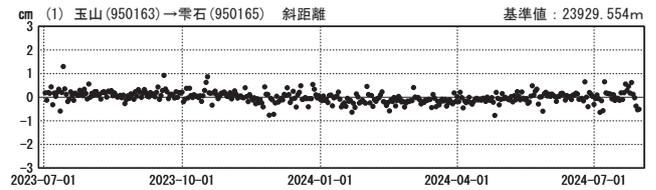
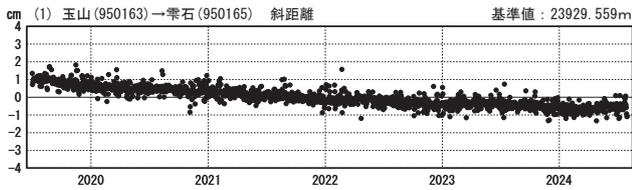
点番号	点名	日付	保守内容
950165	雫石	2020-12-21	受信機更新
960543	岩手松尾	2022-12-06	アンテナ更新・受信機更新
960553	田沢湖	2022-11-04	アンテナ更新・受信機更新

基線変化グラフ（長期）

基線変化グラフ（短期）

期間：2019-07-01～2024-07-30 JST

期間：2023-07-01～2024-07-30 JST



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

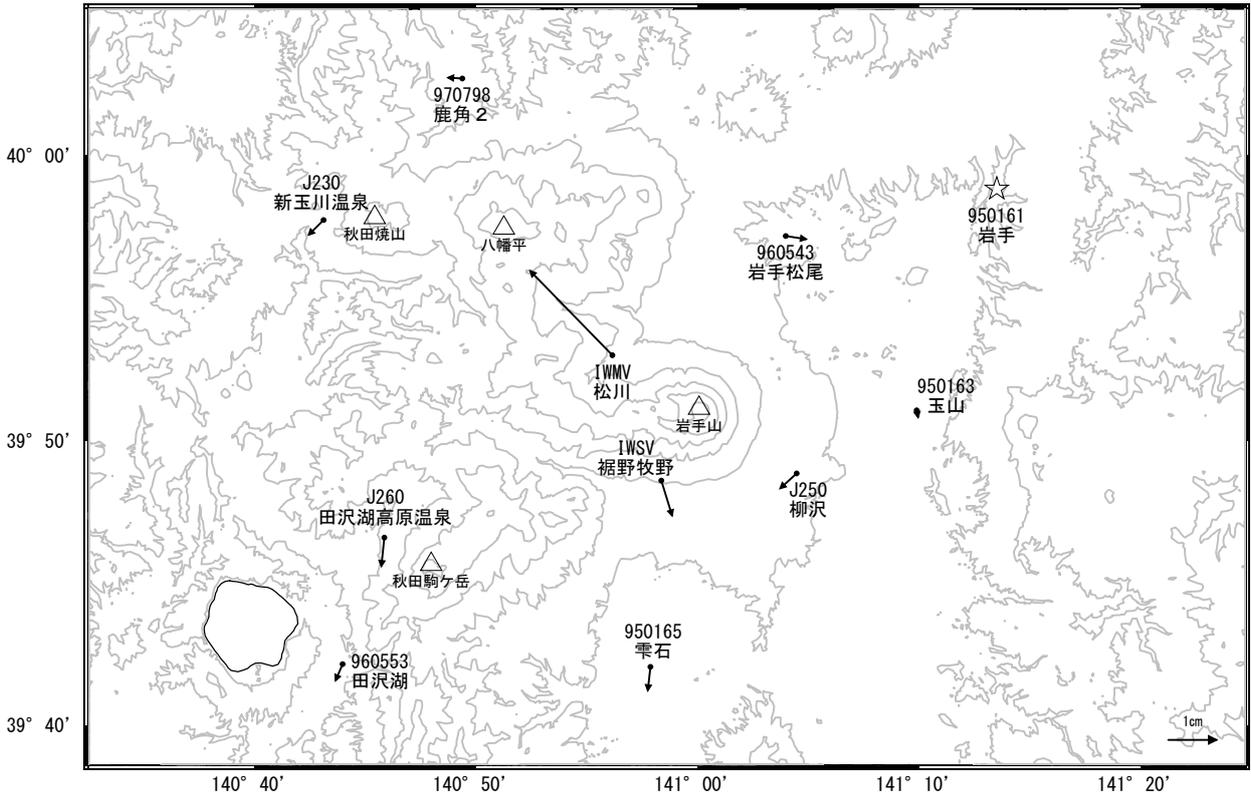
国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

※[R5: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

岩手山周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2024-04-21~2024-04-30[F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



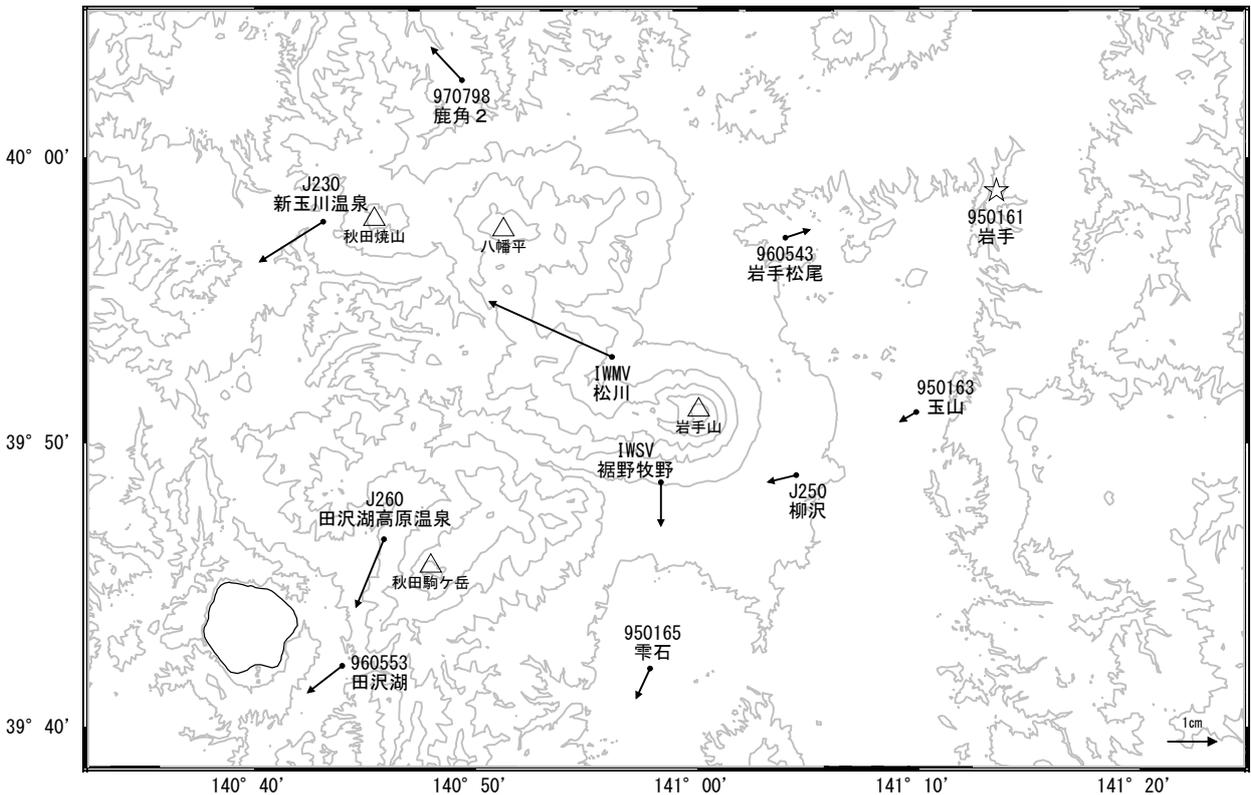
☆ 固定局:岩手(950161)

国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

岩手山周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2023-07-21~2023-07-30[F5:最終解]  
比較期間:2024-07-21~2024-07-30[R5:速報解]

計算期間:2017-01-01~2019-01-01



☆ 固定局:岩手(950161)

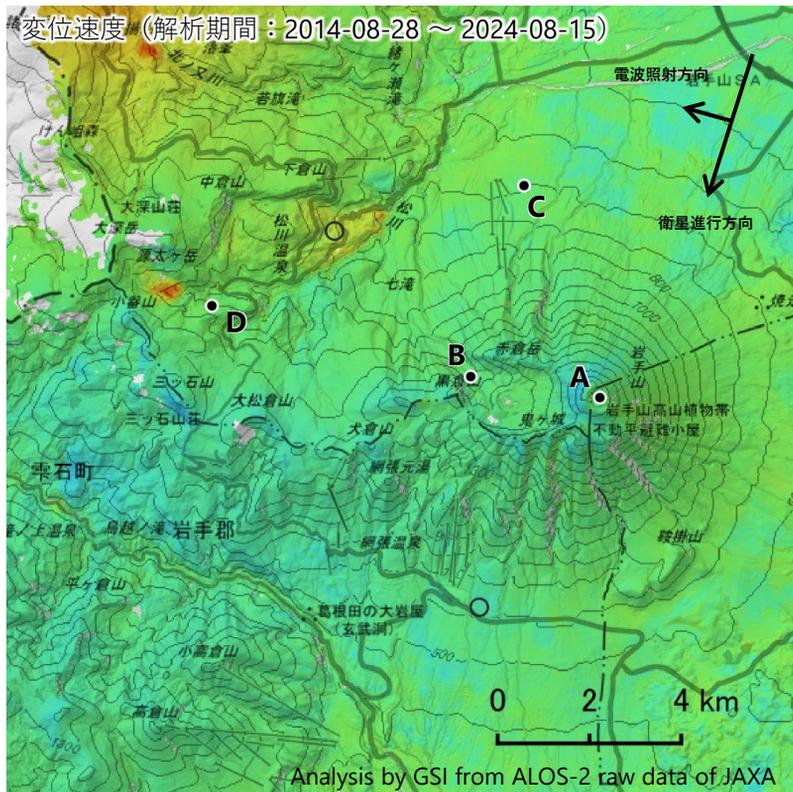
国土地理院・気象庁・防災科学技術研究所

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

岩手山

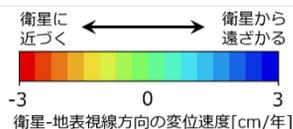
### 岩手山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



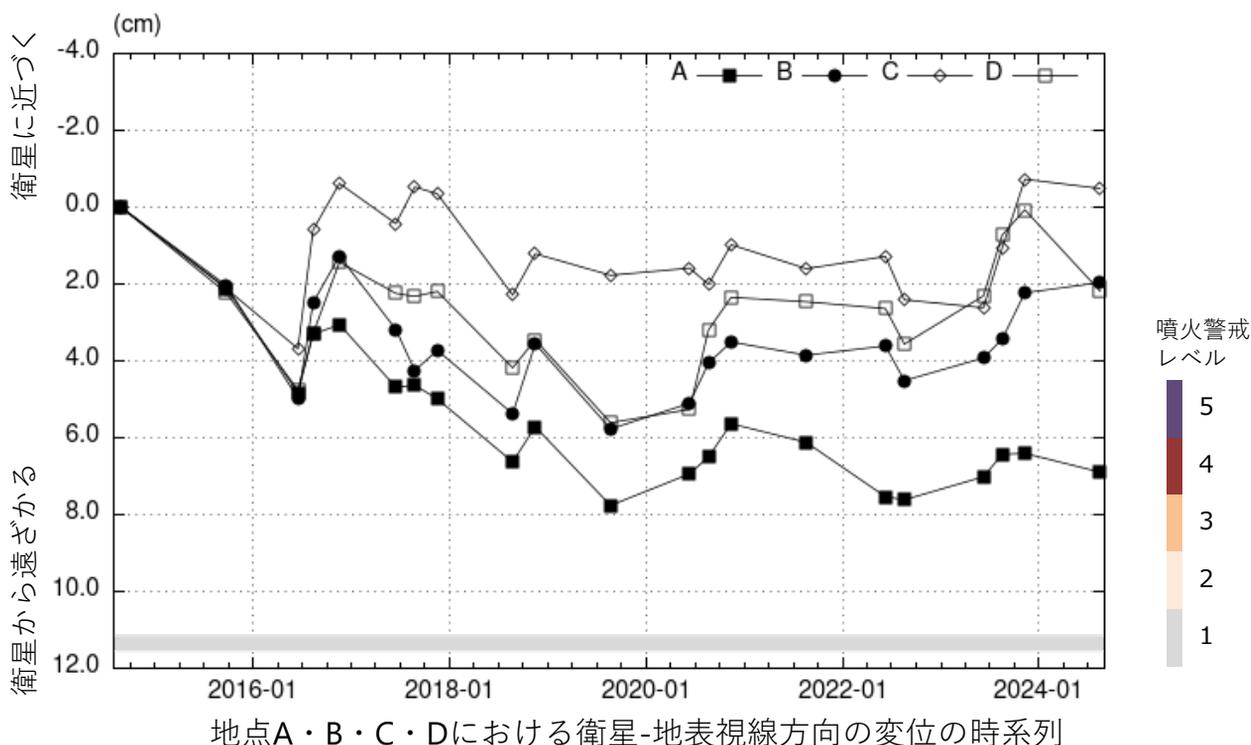
衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-08-28 ～ 2024-08-15
入射角	37.4°
データ数	21
干渉ペア数	60
空間分解能	約 30 m

○ 国土地理院以外のGNSS観測点  
参照点：  
電子基準点「岩手松尾」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



岩手山

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 岩手山

概要：GNSS 観測点間の基線長に 2024 年 5 月頃から山体の膨張を示唆する伸びが観測されている。

地殻変動：上坊牧野観測点 (IWUV) の傾斜計に、2023 年 12 月頃から東下りの傾斜変動が観測されている。山体を挟む GNSS 基線長 (IWSV-IWMV、IWSV-IWUV) に 2024 年 5 月頃から伸びがみられる。

● 傾斜変動

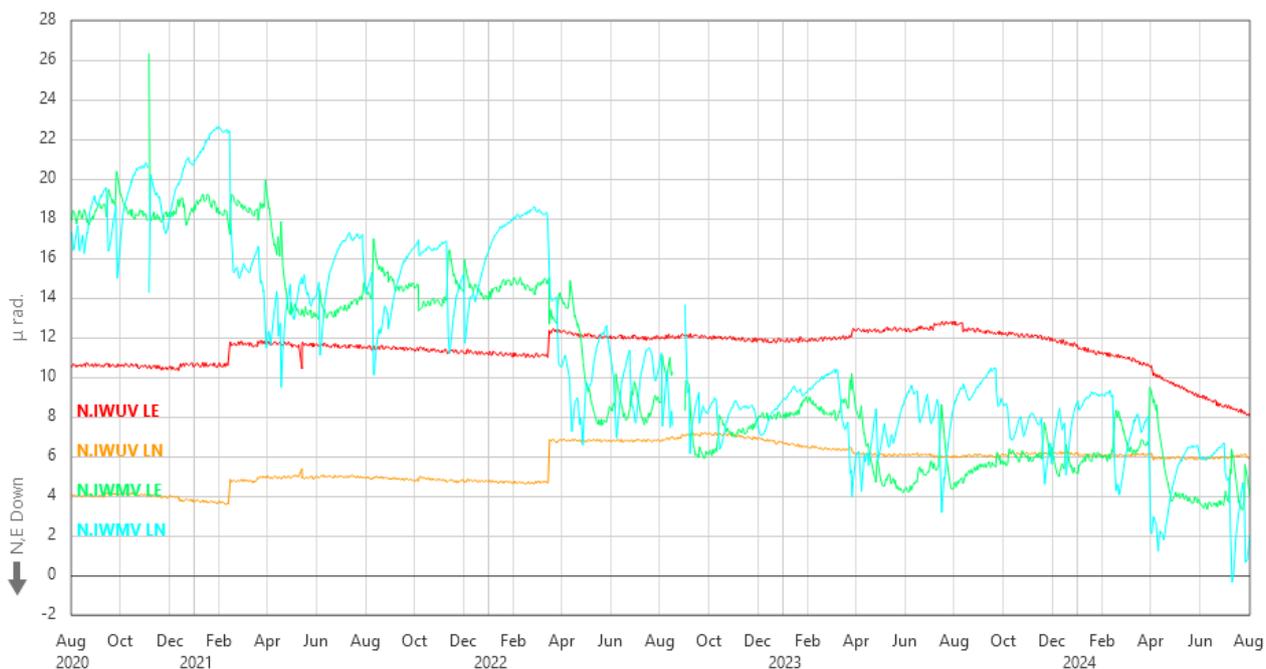


図1 傾斜変動図 (過去4年間)。

※全3観測点中「裾野牧野 (N.IWSV)」の傾斜データについては値が大きく外れているため除外した。

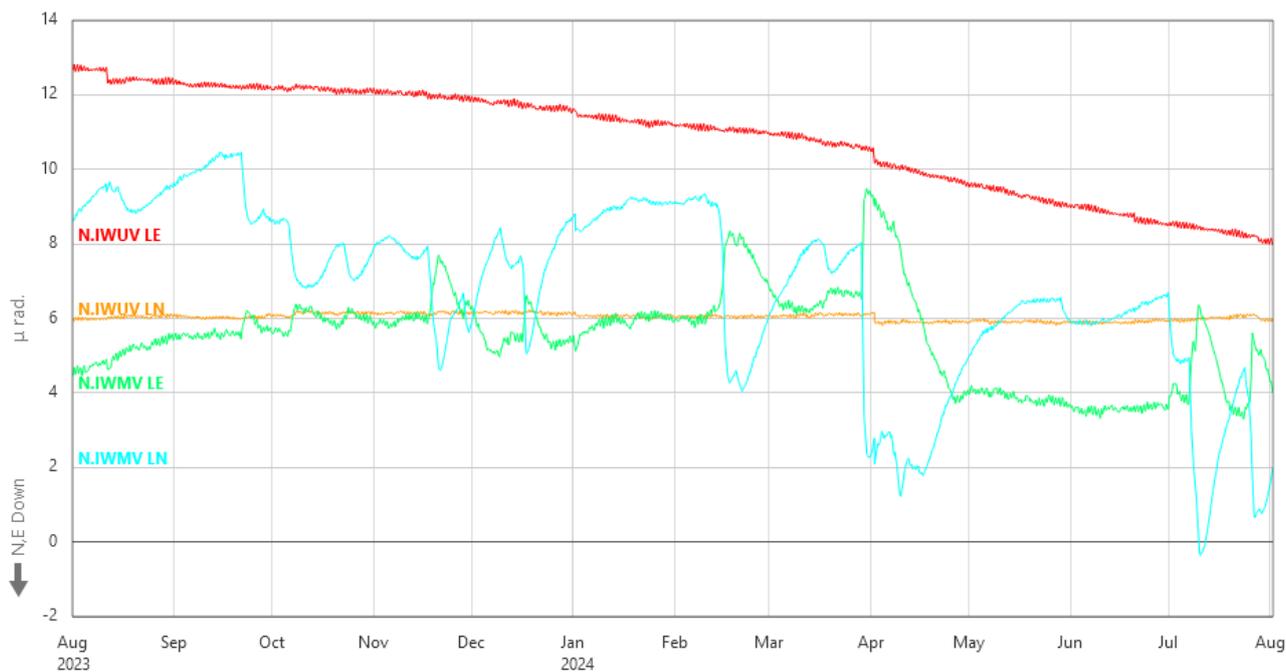


図2 傾斜変動図（過去1年間）。

※全3観測点中「裾野牧野（N.IWSV）」の傾斜データについては値が大きく外れているため除外した。

● GNSS 観測

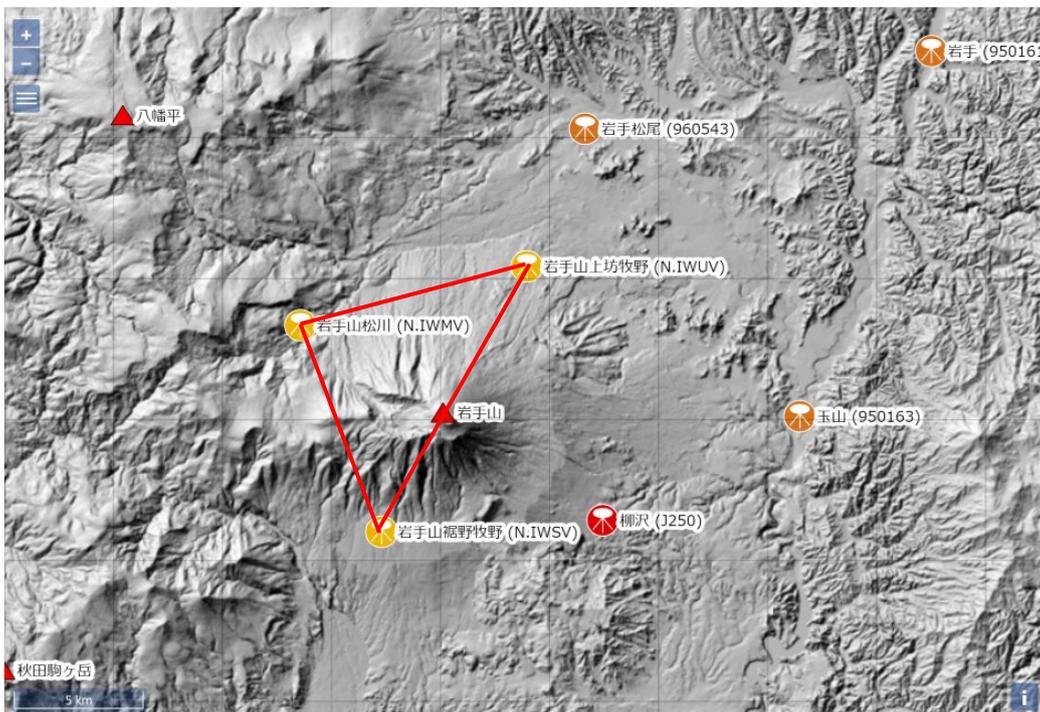


図3 GNSS 観測点基線図。黄色：防災科研、赤：気象庁、オレンジ：国土地理院の観測点。

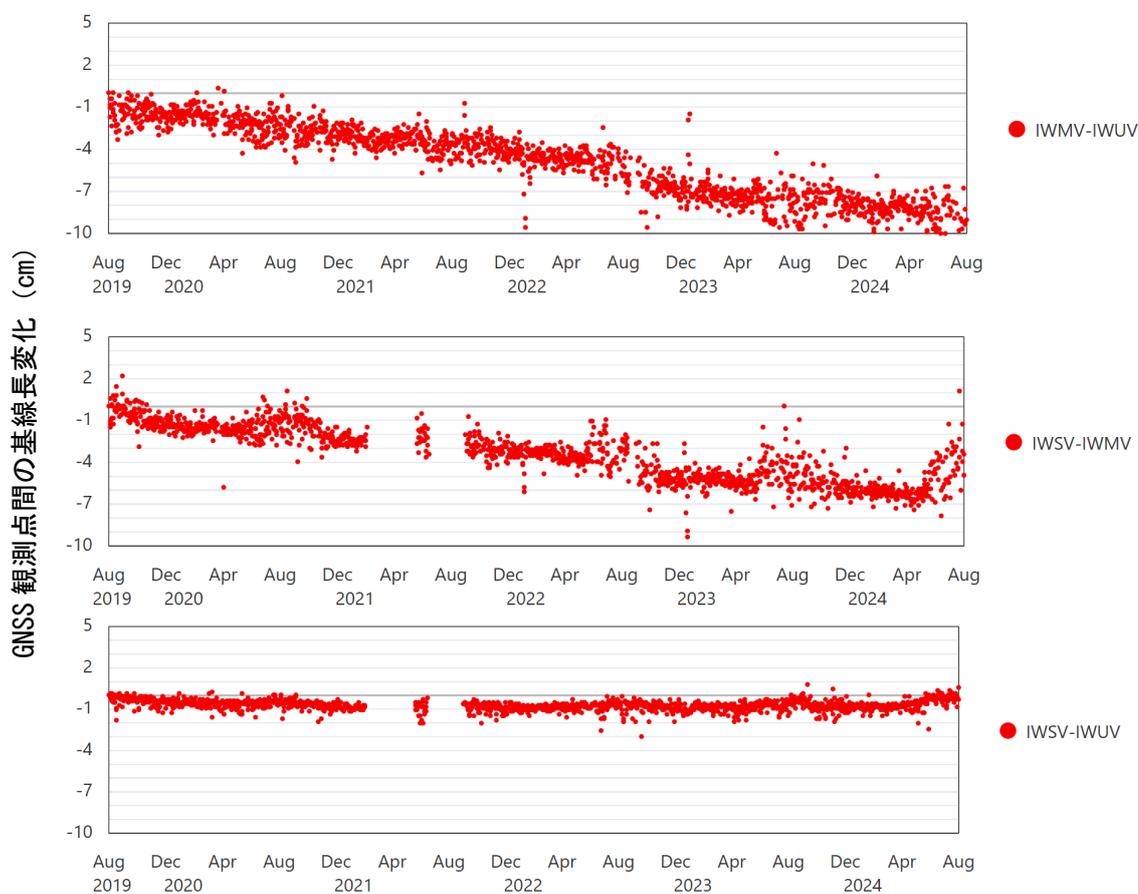


図4 GNSS 観測点間の過去5年間の基線長変化

● 観測点配置図

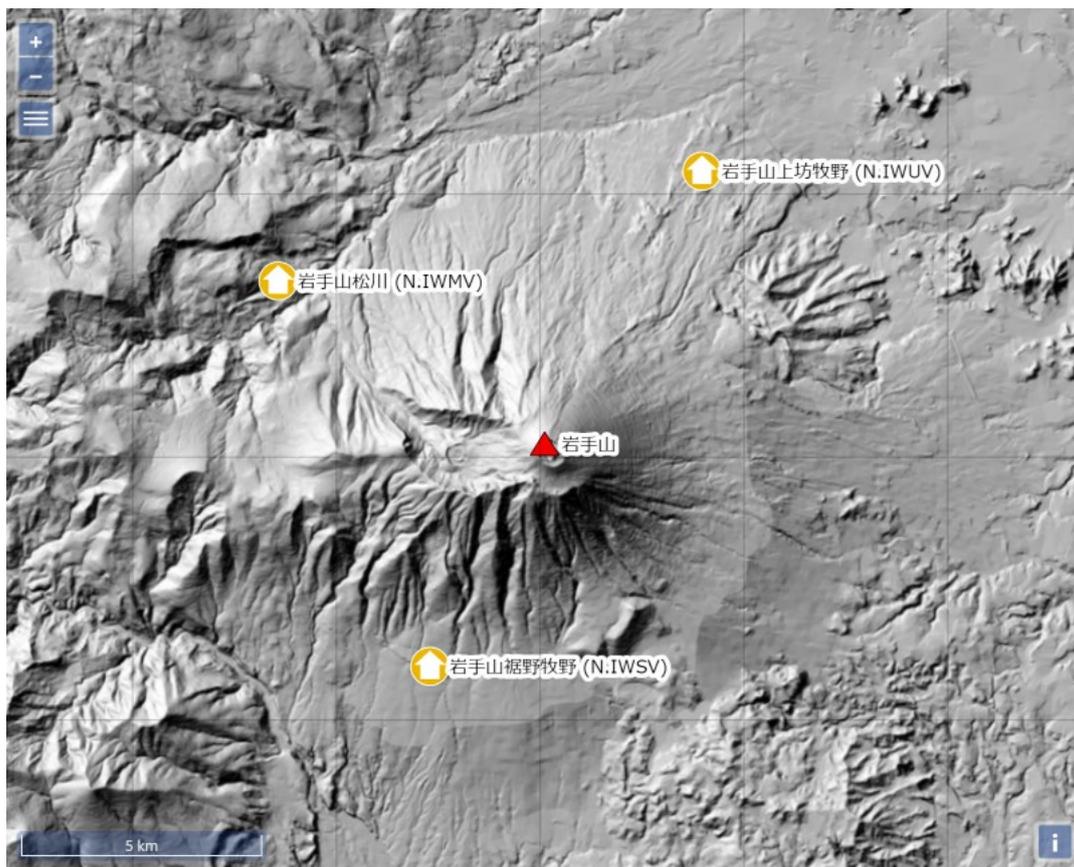


図5 観測点配置図 国土地理院の地理院タイル（陰影起伏図）を使用。

観測点名	コード	提供者	火山	緯度(N)	経度(E)	地表標高(m)	観測項目
岩手山上坊牧野	N.IWUV	防災科研火山	岩手山	39.90431	141.0397	392	<a href="#">詳細</a>
岩手山松川	N.IWMV	防災科研火山	岩手山	39.88347	140.93572	805	<a href="#">詳細</a>
岩手山裾野牧野	N.IWSV	防災科研火山	岩手山	39.8102	140.97286	617	<a href="#">詳細</a>

地震計	温度計	ガス濃度計・火山ガス	岩石コア
広帯域計	磁力計	写真・遠望カメラ	多項目
傾斜計	雨量計	空振計	観測項目なし
気圧計・微気圧計	GNSS	ディストロメーター	レーダー・ライダー
温泉水分析			

観測項目

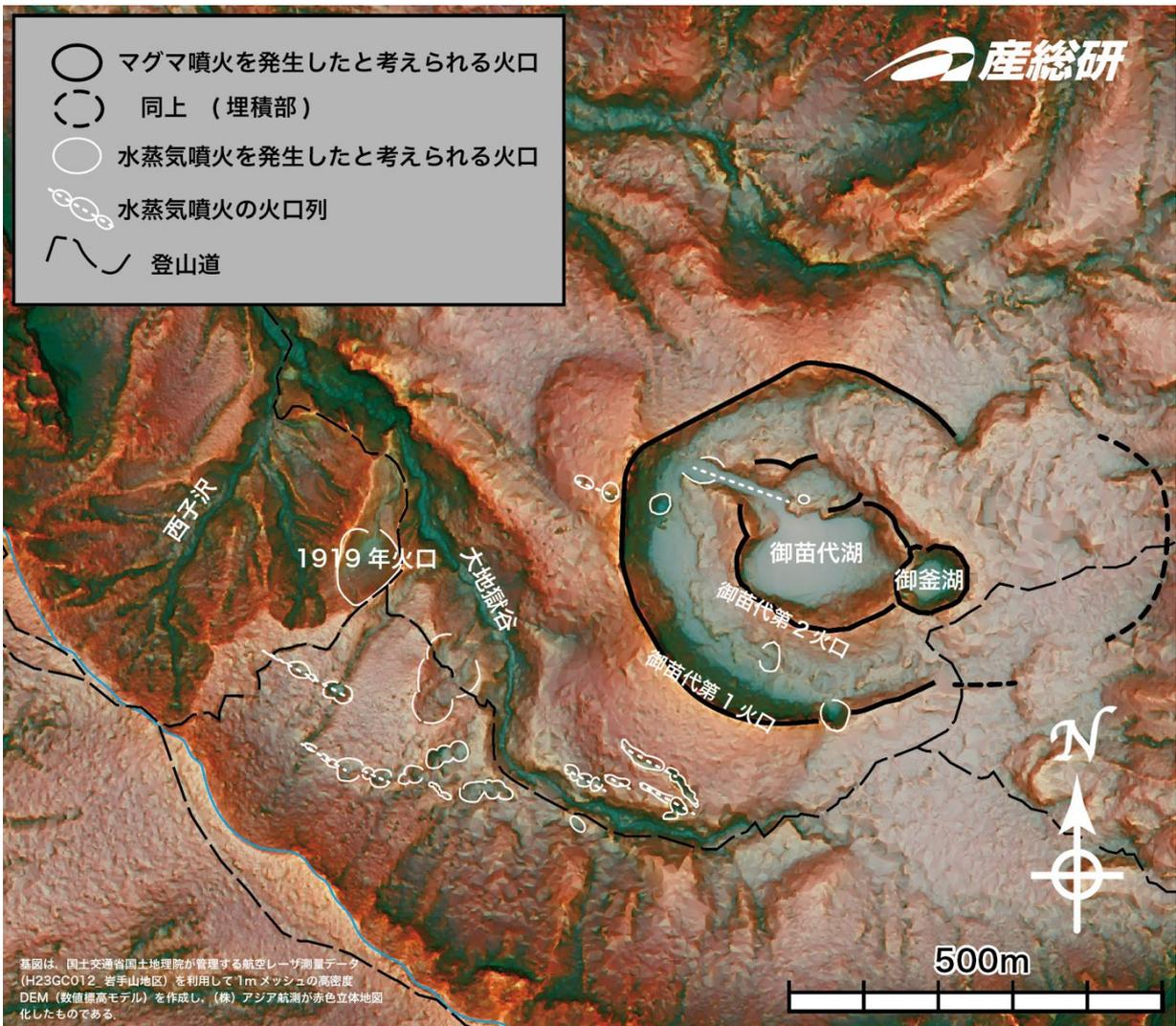
[参考情報] 岩手火山, 大地獄谷周辺域における火口地形解析について

岩手火山において有史時代に水蒸気噴火の発生事例を有し, 現在も活発な地熱活動が認められる大地獄谷周辺を対象とする高密度 DEM(数値標高モデル)を基に作成した赤色立体地図を用いた地形判読を実施した. その結果, 従来の解析では確認されていなかった複数の火口状の地形が認められた. これらから, 従来の噴火堆積物調査で確認されていた以上に, 当該地域における水蒸気噴火の発生頻度が高いことが示唆される.

1. 背景

産業技術総合研究所地質調査総合センターでは, 火山に関する地質学的基礎データとして, 「火口位置データベース」の整備を進めている. その一環として, 国土交通省国土地理院が管理する航空レーザ測量データ(H23GC012\_岩手山地区)を利用して岩手山地域の 1m メッシュの高密度 DEM(数値標高モデル)を作成し, それをアジア航測(株)が赤色立体地図化したものを使用して地形判読を行った.

2. 判読結果



大地獄谷周辺は地熱・噴気活動が活発で、1919年(大正8年)7月の水蒸気噴火が発生し、1998年からのいわゆる“岩手火山噴火未遂事象”において、噴気活動の活発化が認められた(土井, 2000; 土井・斎藤, 2005)。従来の空中写真判読や現地観察等では、1919年噴火による直径100m程度の火口(現状では北部崩壊)のほか、東部への登山道が横切る直径数10~100m程度の低平な火口地形が確認されていた。

今回の高密度DEMを利用した地形判読により、直径数10m規模の複数の火口状地形が認められた。いくつかのものはNW-SE方向に配列しており、割れ目状亀裂により連結された火口列と考えられるものも認められる。御苗代湖周辺に認められるものは、御苗代第1火口および御苗代第2火口縁を切っており、地形的にも新鮮である。また、御苗代第1火口南西外縁斜面に認められるものは、崩壊性の裂罅(裂け目)の可能性もあるが、直線性が良く、他の火口列と調和的なNW-SE方向に伸びていることから、これらも火口列の可能性が高いと考えられる。

### 3. 考察

岩手火山においては、約7千年前以降西岩手-大地獄谷ステージとして大地獄谷周辺域において噴気・地熱活動が活発化し(伊藤・土井, 2005; 伊藤ほか, 2017)、1919年噴出物を含み4層の水蒸気噴火堆積物が確認されていた(伊藤ほか, 2018)。しかしながら、今回確認された火口状地形は噴火ユニットよりも多数存在している。また、現在活発な噴気活動が確認されていない御苗代湖周辺域においても、新鮮な火口状地形が複数確認されている。

同一の噴火イベントにより複数の火口地形が形成された可能性があったとしても、これらを形成した水蒸気噴火の発生頻度は、従来の地質調査に基づくものよりも高頻度で発生していた可能性が考えられる。今後、当該地域の綿密な地質調査も含め、当該地域の水蒸気噴火の発生頻度を確認するための検討が必要である。

### 謝辞

使用した航空レーザ測量結果は国土交通省国土地理院が管理するもので、許諾を得て使用した。また、赤色立体地図はアジア航測(株)により作成された。

### 文献

- 土井宣夫(2000) 岩手山の地質-火山灰が語る噴火史-。滝沢村文化財調査報告書, 32, 234p
- 土井宣夫・斎藤徳美(2005) 岩手山の火山活動の概要と火山防災対策の経過。「1998年岩手山噴火危機対応の記録」。岩手河川国道事務所・岩手県, 391-401
- 伊藤順一・土井宣夫(2005) 岩手火山地質図(1:25,000地質図)。火山地質図, 13, 産総研地質調査総合センター
- 伊藤順一・土井宣夫・星住英夫・工藤 崇(2017) 岩手火山地質データベース WEB版。産総研地質調査総合センター [https://gbank.gsj.jp/volcano/Act\\_Vol/iwate/v01/index.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/iwate/v01/index.html)
- 伊藤順一・濱崎聡志・川辺禎久(2018) 岩手火山における最近1万年間の爆発的噴火履歴の再検討。地質学雑誌, 124, 271-296

# 秋田駒ヶ岳

(2023年8月～2024年7月)

山頂付近では、2017年9月以降、火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している。そのうち女岳付近では2015年頃まで地熱域の拡大がみられた。その後大きな変化は認められていないが、中長期的には地震活動や熱活動がやや高まった状態で経過していることから、その推移に留意が必要である。

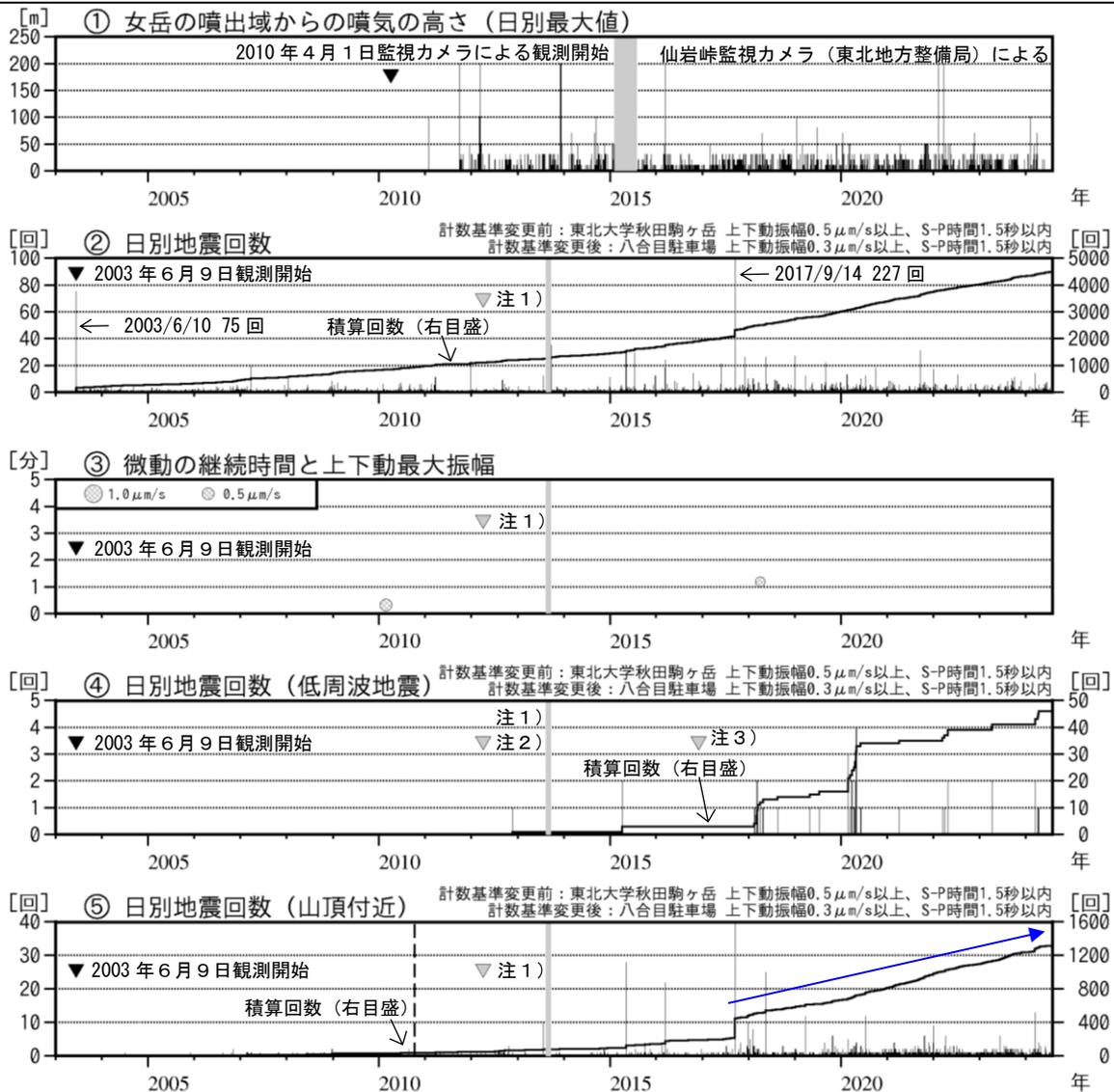


図1 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図 (2003年6月～2024年7月)

- ・注1) 2012年4月1日から計数に使用する観測点を変更している。
- ・注2) 上記の計数基準とする観測点の変更に伴い、低周波地震の検知力が上昇した可能性がある。
- ・注3) 2016年12月1日の姿見ノ池西観測点の運用開始以降は、山頂近傍への広帯域地震計の配置により低周波地震を判別しやすくなったと考えられる。
- ・⑤は計数基準を満たす火山性地震のうち、「山頂付近」(図3の橙破線領域)で発生したと推定されるものの回数を示している(「山頂付近」は「女岳付近」(図3の赤破線領域)の回数も含む)。2010年10月7日の八合目駐車場観測点運用開始(グラフ中の破線)以降は、山頂近傍に観測点が配置されたことにより、山頂付近で発生している地震を概ね判別できていると考えられる。
- ・①～⑤の灰色部分は欠測を表す。

監視カメラによる観測では、女岳の噴気は100m以下で推移し、噴気活動は概ね低調に経過した。山頂付近では、2017年9月以降火山性地震の発生頻度がやや高い状態が続いている(⑤青矢印)。火山性微動は観測されなかった。

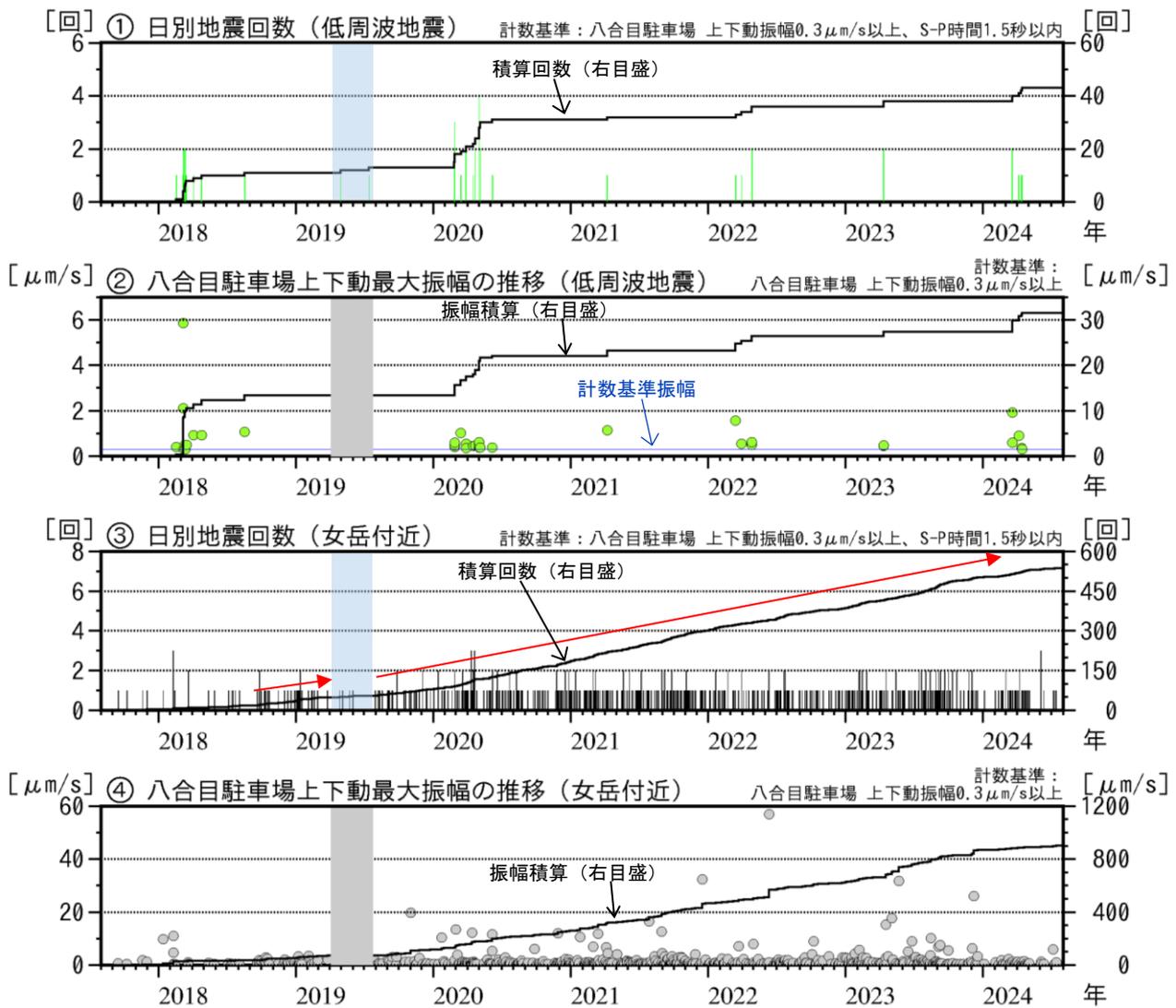


図2 秋田駒ヶ岳 低周波地震及び女岳付近の地震の日別回数、最大振幅  
(2017年8月～2024年7月)

・②④の灰色部分は八合目駐車場観測点の欠測期間を示し、①③の青色部分はそれにより検知力が低下している期間を示す。

今期間、山頂付近が震源と推定される低周波地震が2024年3月から4月にかけて5回発生した。2018年9月頃から女岳付近で火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している(③赤矢印)。

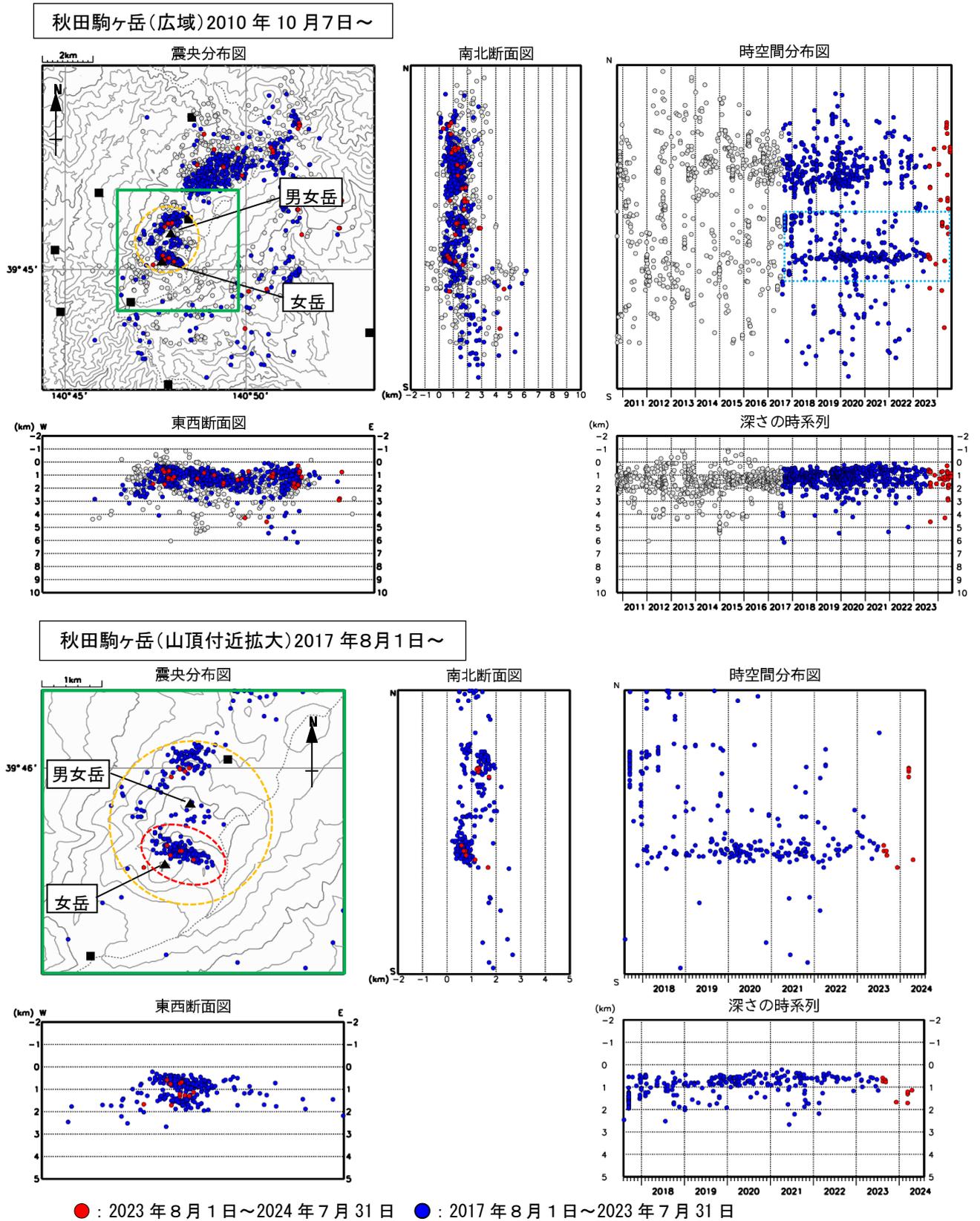


図3 秋田駒ヶ岳 地震活動(2010年10月7日～2024年7月31日)

- ・ 橙破線及び赤破線の領域は、それぞれ図1-⑤、図2-③④で「山頂付近」及び「女岳付近」としたおおよその領域を示す。
- ・ 2017年8月1日から姿見ノ池西観測点を震源計算に使用しているため、山頂付近の震源のばらつきがそれ以前より小さくなっている(水色破線)。

山頂付近の火山性地震の多くは女岳付近で発生している。

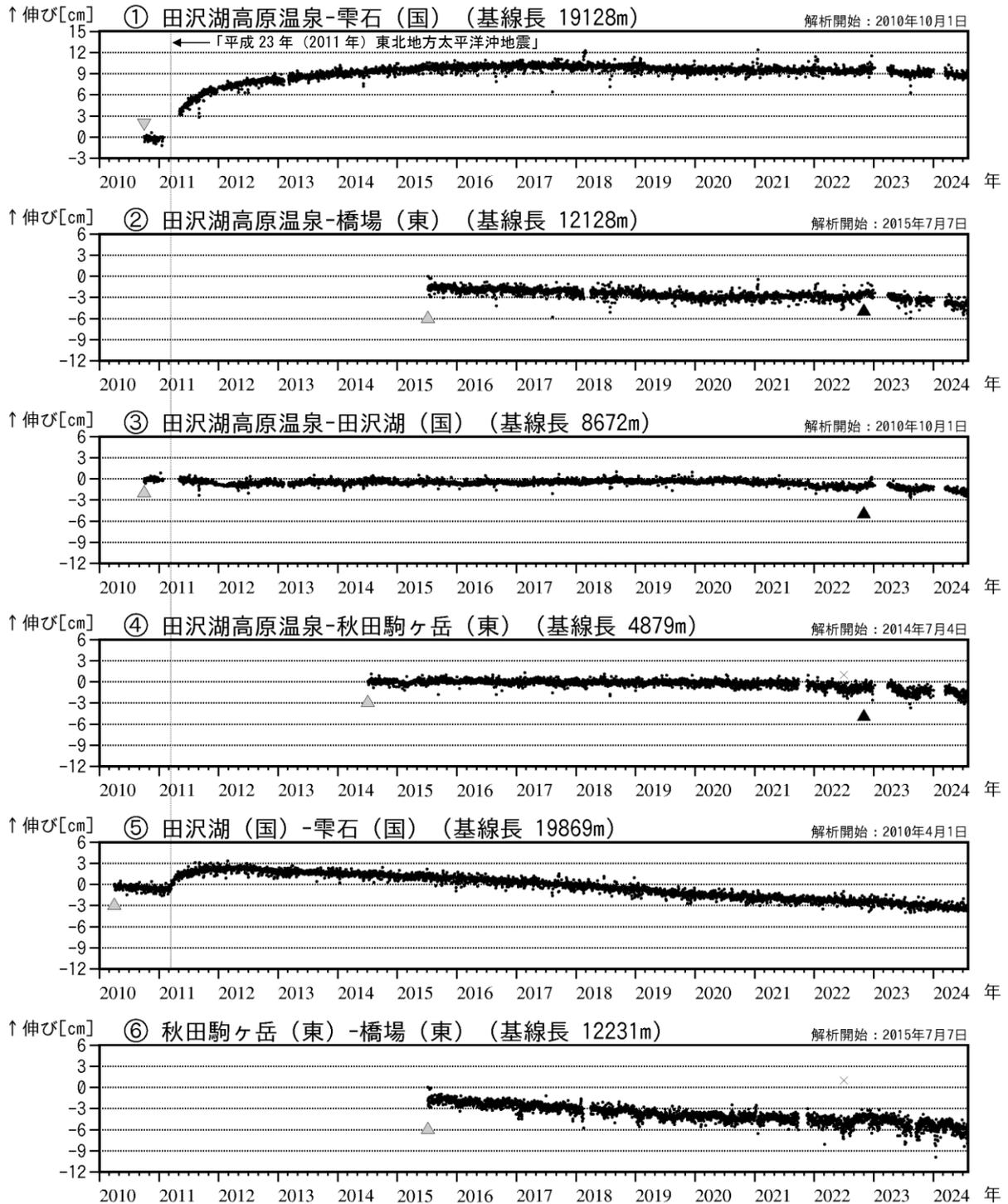


図4 秋田駒ヶ岳 GNSS 基線長変化図 (2010年4月~2024年7月)

- ・①~⑥は図8のGNSS基線①~⑥に対応。
- ・「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。
- ・空白部分は欠測、▼▲は解析開始、▲は田沢湖高原温泉観測点の機器更新を示す。
- ・×は秋田駒ヶ岳(東)観測点に起因する変化で、火山活動によるものではないと考えられる。

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。

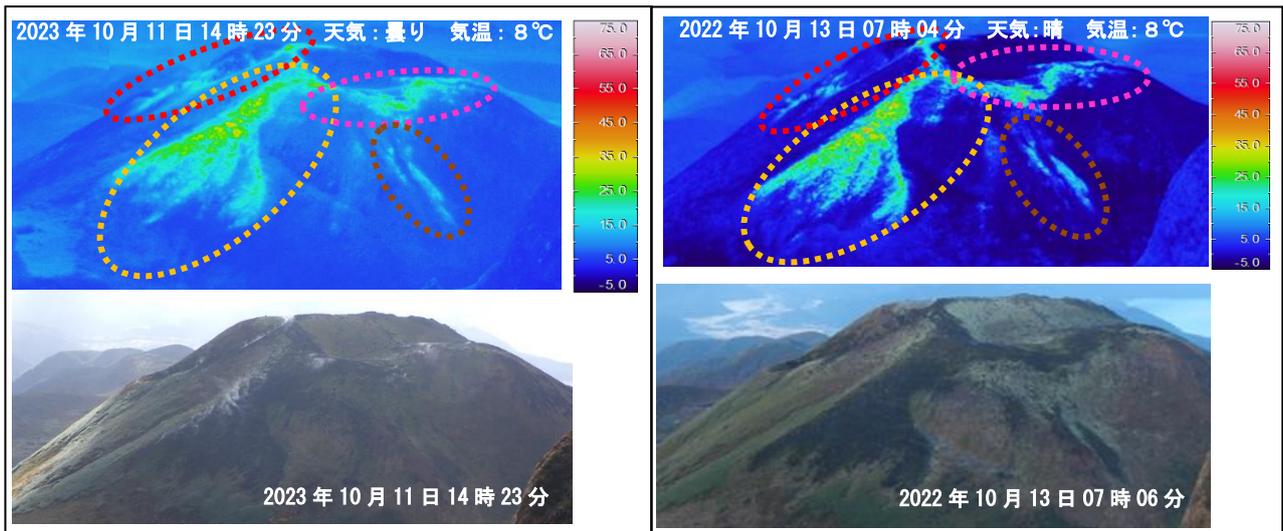


図5 北東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

※2022年の観測では、周囲の地温が低いために、地熱域と非地熱域の温度差が大きめに表示されている可能性がある。地熱域の温度やその広がりには大きな変化はない。

2023年10月11日の観測では、山頂北部（桃破線）、北斜面（茶破線）、北東斜面（橙破線）、南東火口（赤破線）のいずれにおいても、これまでと比較して大きな変化は認められず、引き続き地熱、噴気活動が継続していることを確認した。

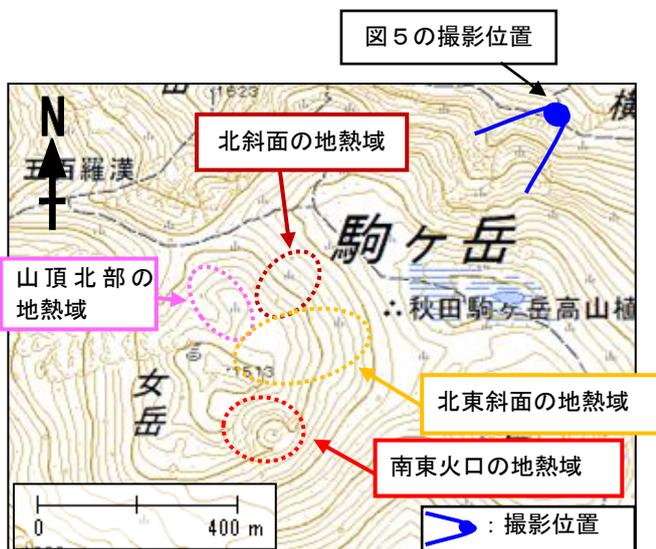
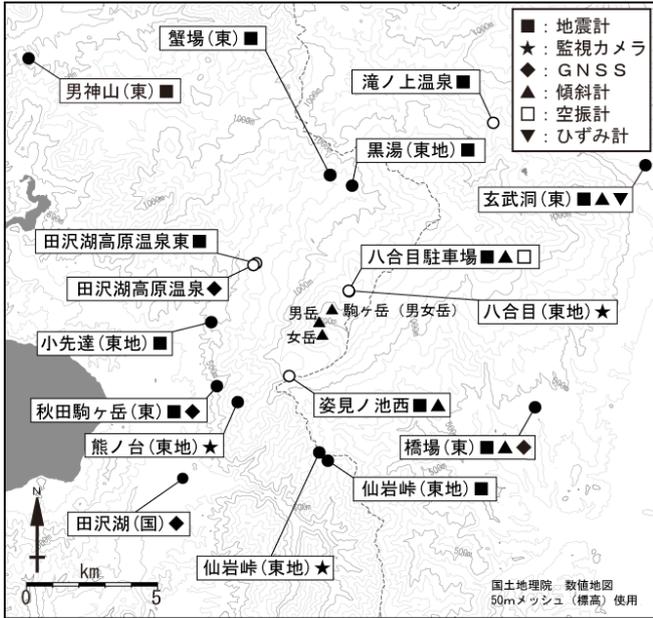
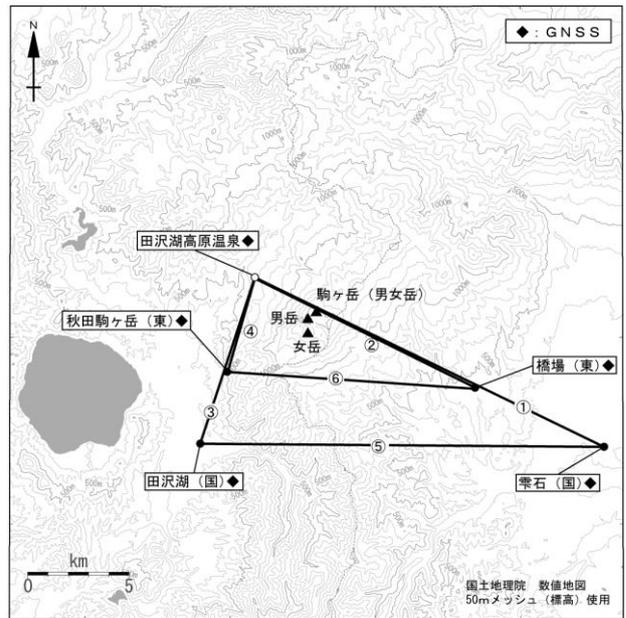


図6 女岳の地熱域の分布及び写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向



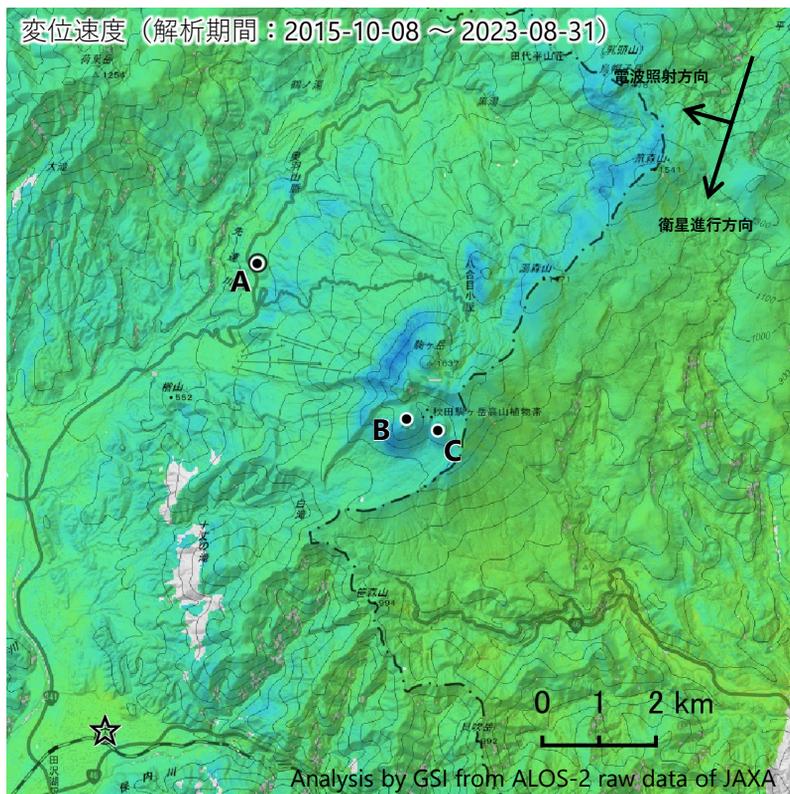
**図7 秋田駒ヶ岳 観測点配置図**  
 白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (東地): 東北地方整備局 (国): 国土地理院  
 (東): 東北大学



**図8 秋田駒ヶ岳 GNSS 観測基線図**  
 白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国): 国土地理院、(東): 東北大学

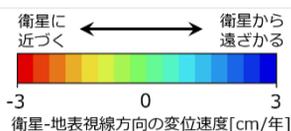
### 秋田駒ヶ岳の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



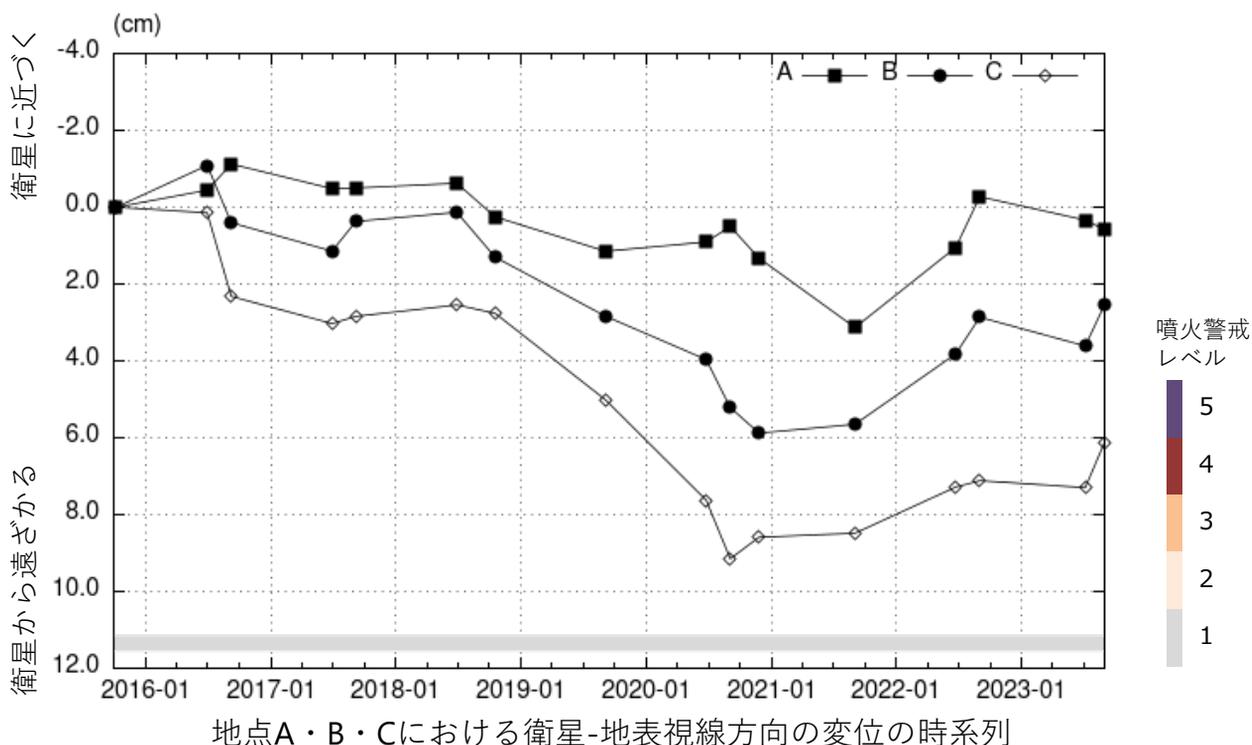
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-08-31
入射角	38.4°
データ数	16
干渉ペア数	22
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
電子基準点「田沢湖」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

秋田駒ヶ岳

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 鳥海山

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

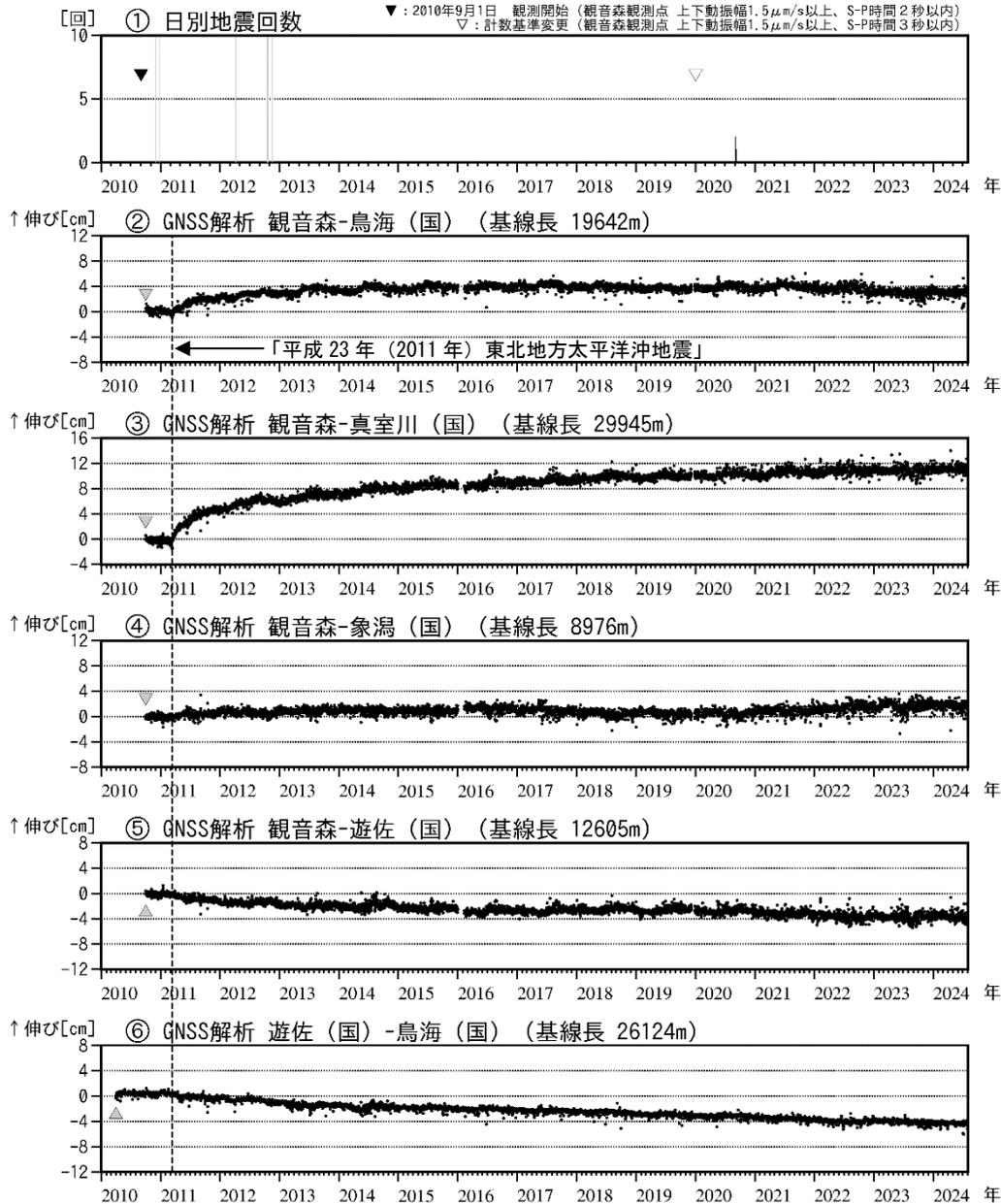


図1 鳥海山 火山活動経過図 (2010年4月～2024年7月)

- ・「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。
- ・②～⑥は図3のGNSS基線①～⑤に対応。・(国)は国土地理院の観測点。
- ・グラフの空白部分は欠測。▼▲：解析開始を示す。

火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。  
 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い。  
 また、監視カメラによる観測では噴気は認められなかった。

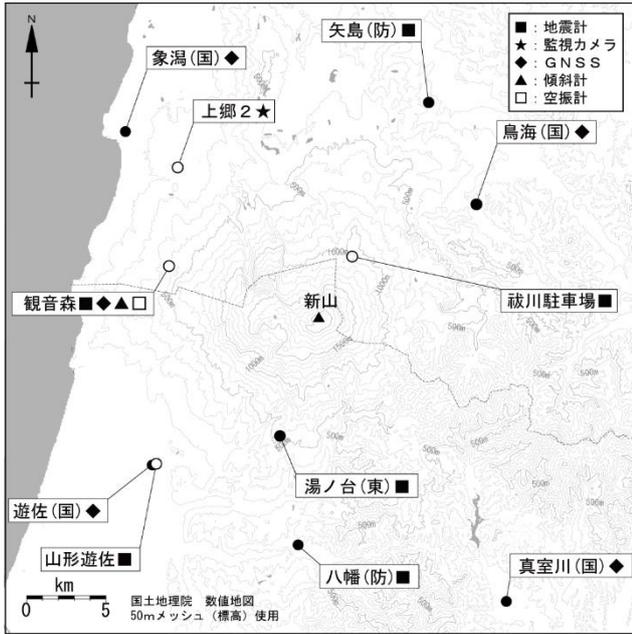


図2 鳥海山 GNSS 観測点配置図

白丸 (○) は気象庁、黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(国) : 国土地理院 (東) : 東北大学  
(防) : 防災科学技術研究所

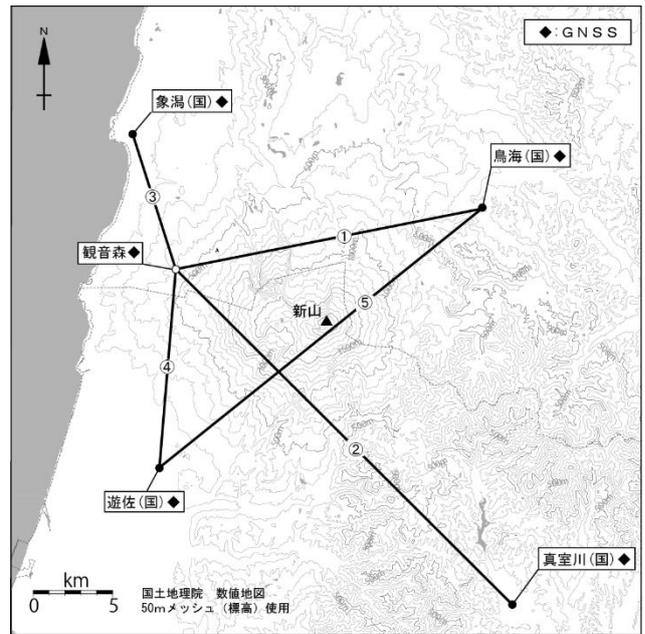
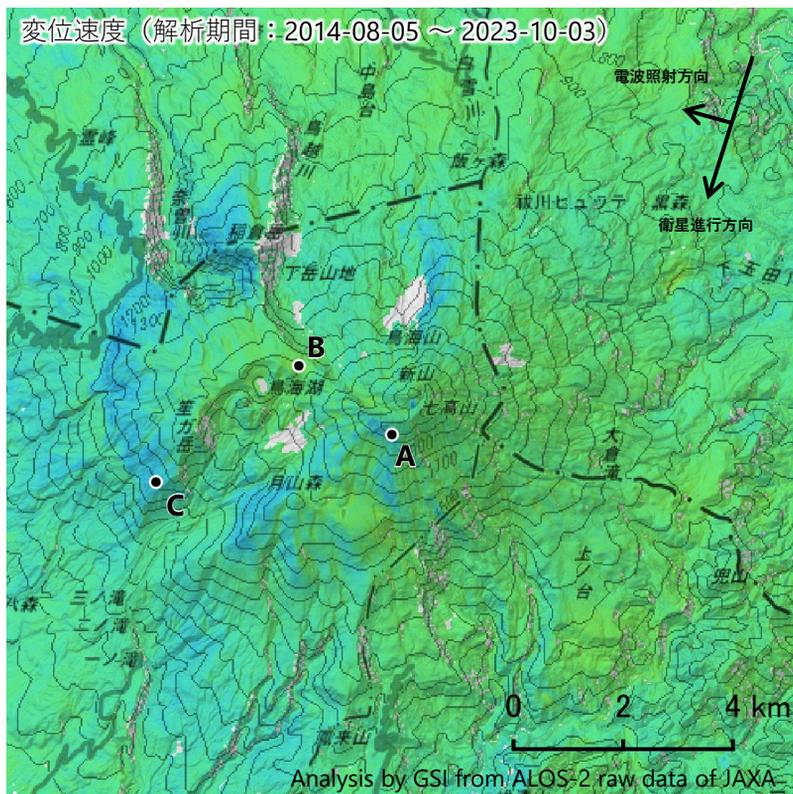


図3 鳥海山 GNSS 観測基線図

白丸 (○) は気象庁、黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。(国) : 国土地理院

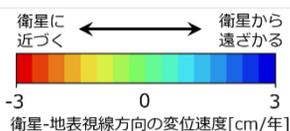
### 鳥海山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

地点A及び地点C周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。  
 ※解析上の誤差の可能性がります。



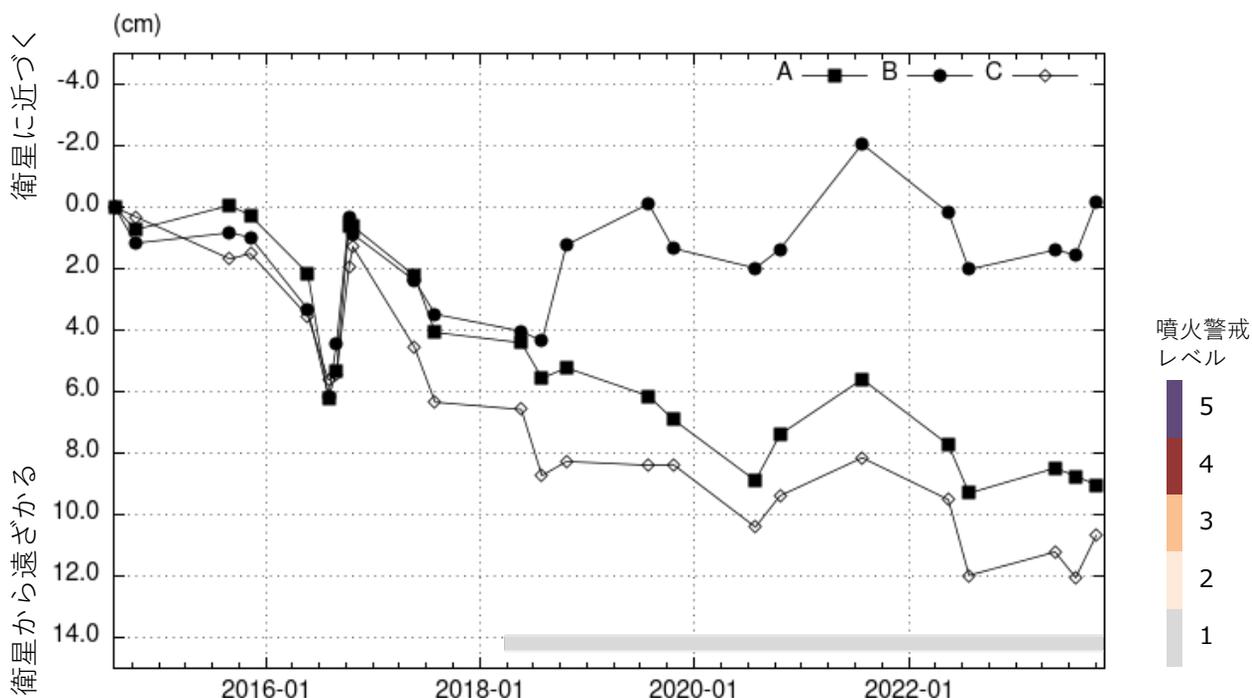
衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-08-05 ～ 2023-10-03
入射角	31.5°
データ数	24
干渉ペア数	61
空間分解能	約 30 m

参照点：  
電子基準点「鳥海」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

鳥海山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
 対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 栗駒山

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

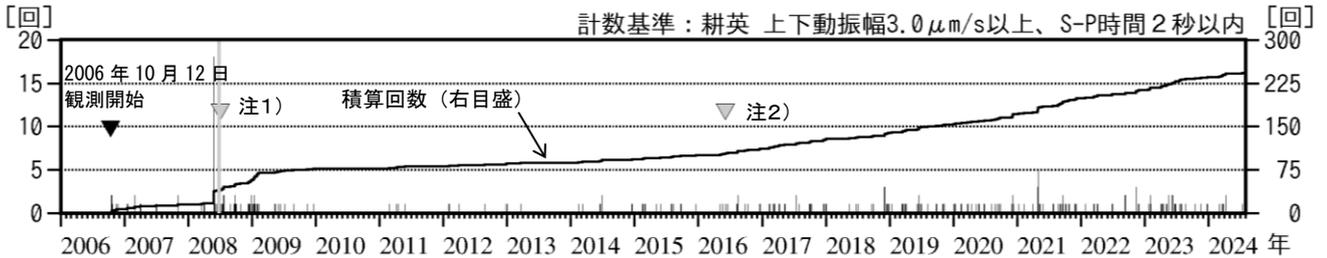
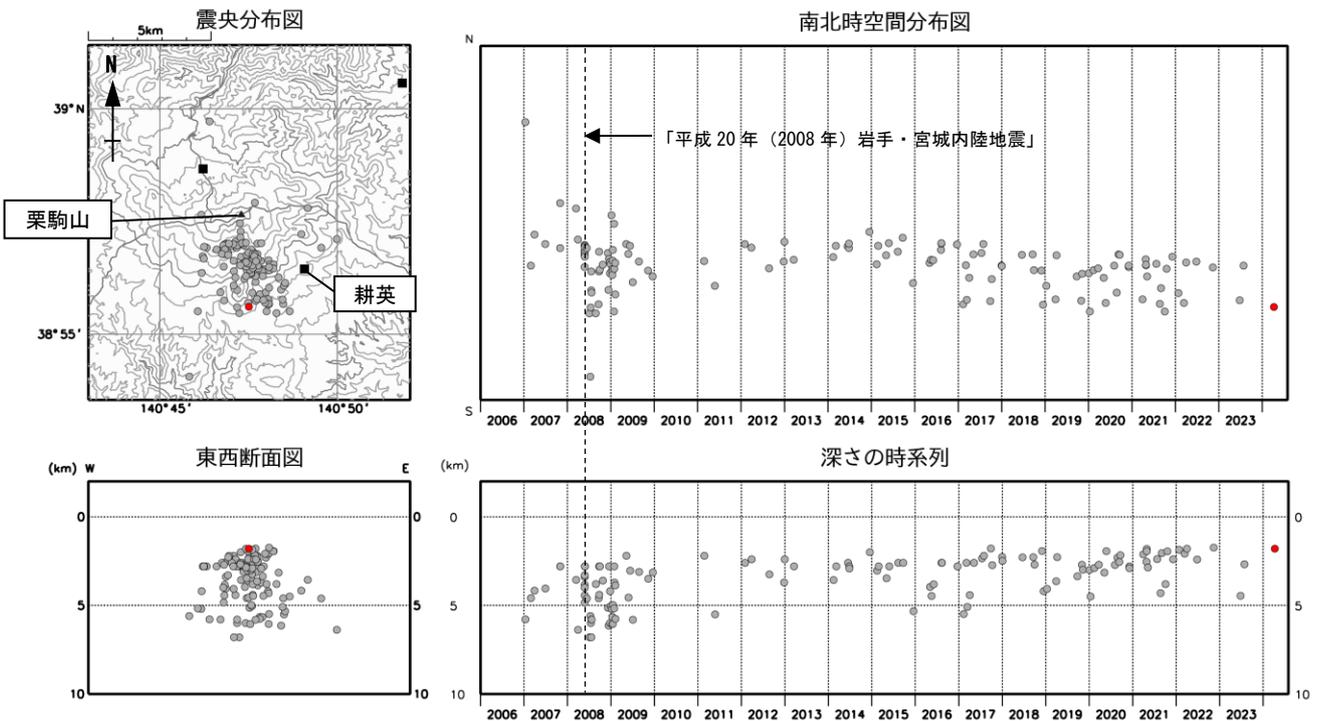


図1 栗駒山 日別地震回数 (2006年1月～2024年7月)

・計数基準の変遷は次の通り。  
 観測開始 2006年10月12日～旧耕英観測点 振幅 $3.0\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間2.0秒以内  
 注1) 2008年7月2日～小安<sup>おやす</sup>観測点 (2010年10月8日まで) 及び広域地震観測網  
 注2) 2016年6月1日～耕英観測点 振幅 $3.0\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間2.0秒以内  
 ※2008年6月14日～7月2日18時 (図の灰色部分)  
 「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の影響により観測不能

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。



● : 2023年8月1日～2024年7月31日    ● : 2006年1月1日～2023年7月31日    ■ : 地震観測点位置

図2 栗駒山 地震活動図 (2006年1月～2024年7月)

・震源決定には、広域地震観測網の地震観測点も使用している。

震源は概ねこれまでと同様に山頂の南側の領域で発生した。

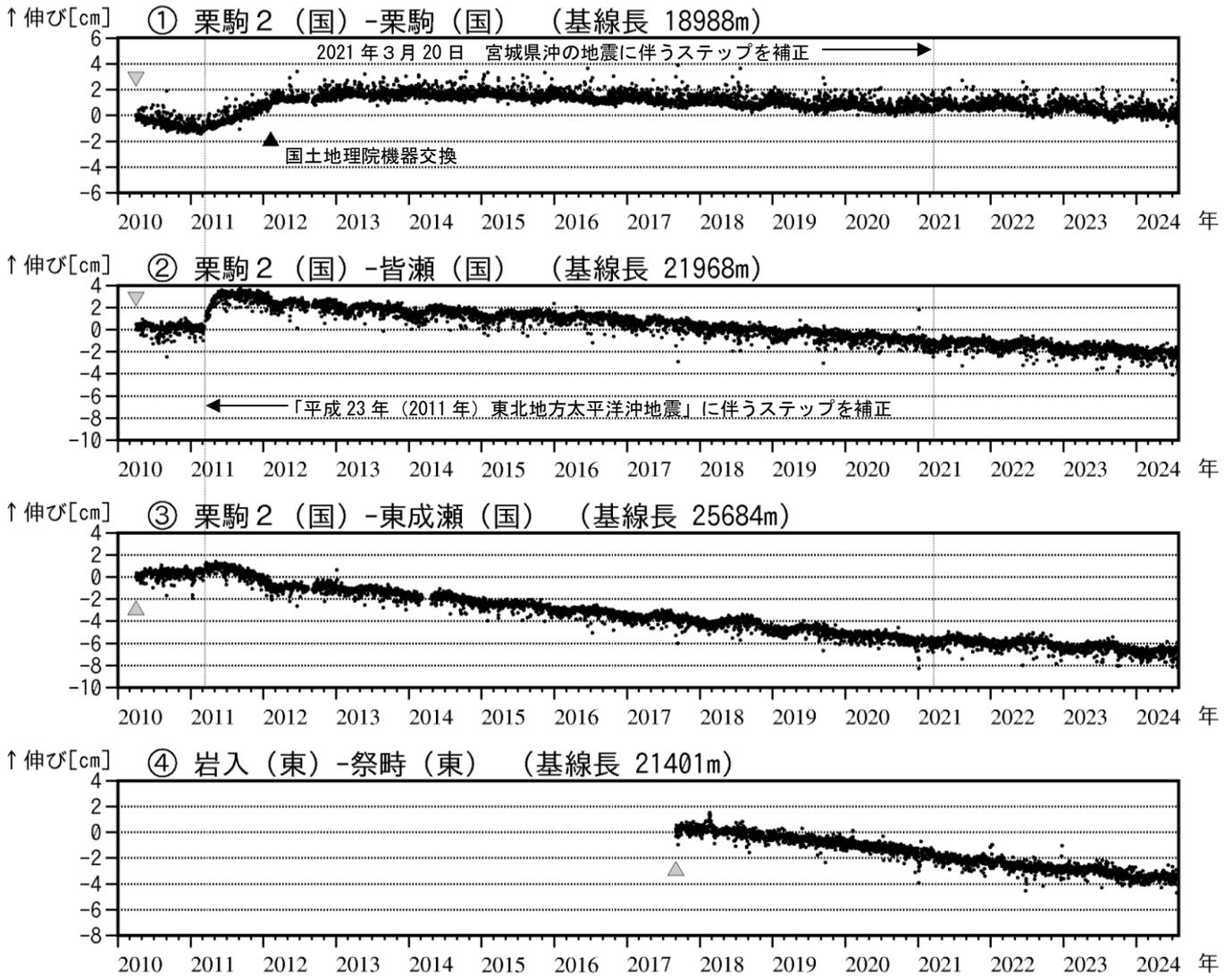


図3 栗駒山 GNSS 基線長変化図 (2010年4月～2024年7月)

- ・①～④は図5のGNSS基線①～④に対応。・空白部分は欠測。▲▼：解析開始を示す。
- ・(国)は国土地理院、(東)は東北大学の観測点。

火山活動によると考えられる変化は認められない。

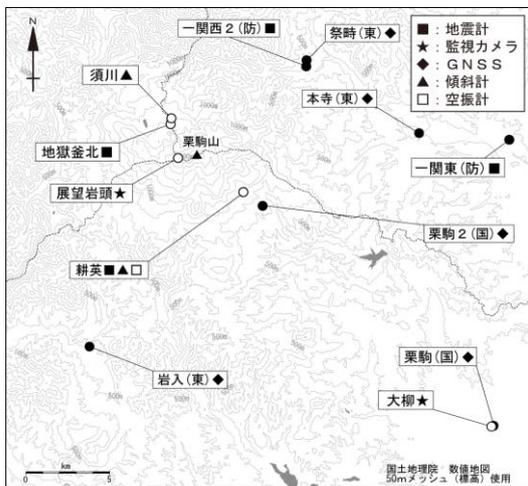


図4 栗駒山 観測点配置図

黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国)：国土地理院 (東)：東北大学  
 (防)：防災科学技術研究所

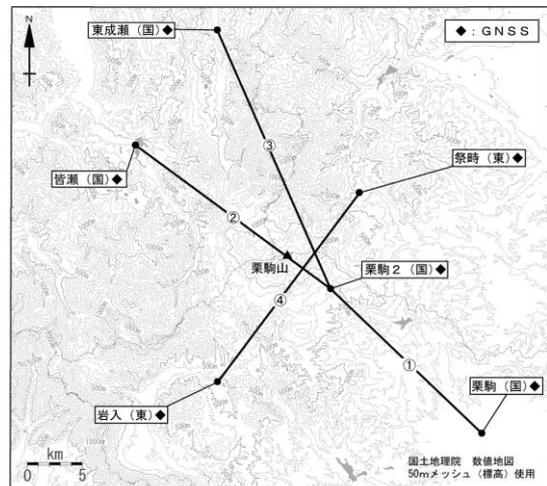


図5 栗駒山 GNSS 観測基線図

黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国)：国土地理院 (東)：東北大学

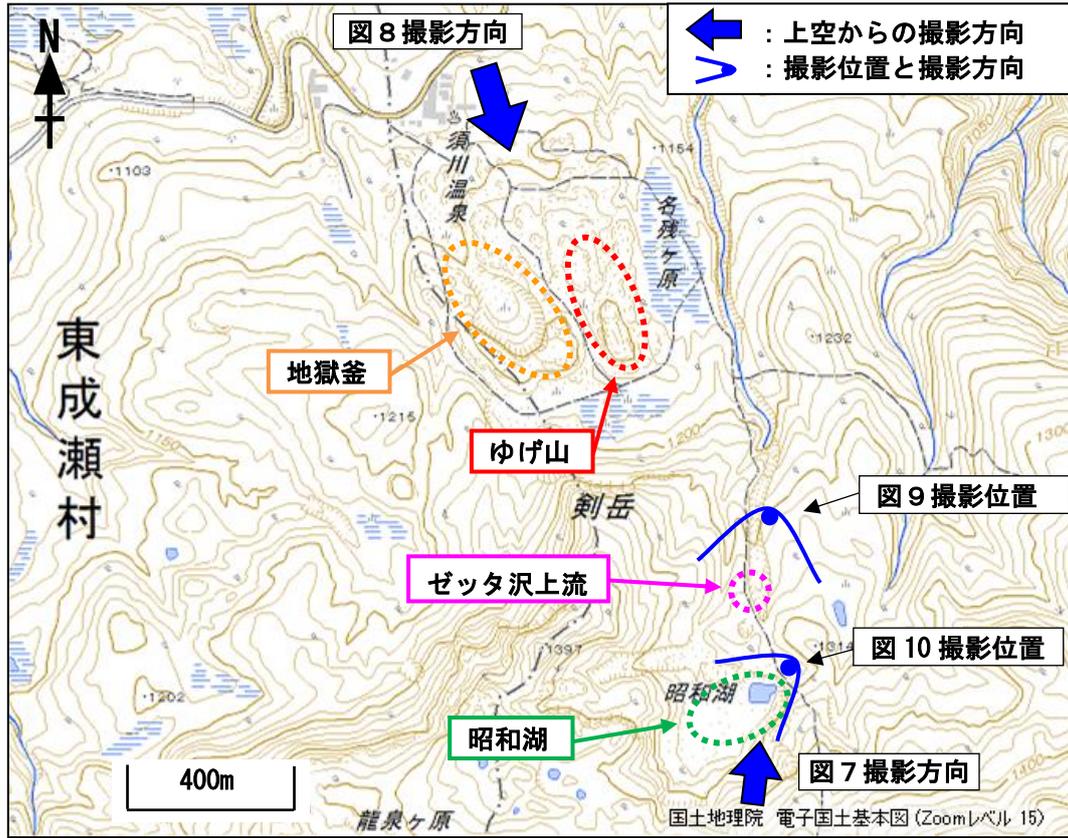


図6 栗駒山 昭和湖、ゼッタ沢上流、ゆげ山、地獄釜の上空からの写真の撮影方向及び地表面温度分布撮影位置と撮影方向



図7 栗駒山 上空からの昭和湖及びゼッタ沢上流の状況

・ 図中の破線の色は、図6の破線の色に対応。

ゼッタ沢上流で弱い噴気を確認した。昭和湖に噴気は認められなかった。

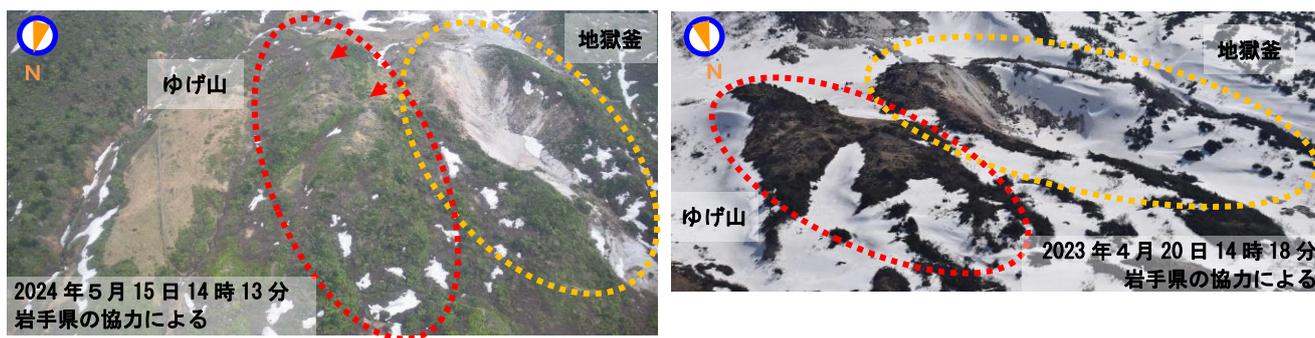


図8 栗駒山 上空からのゆげ山及び地獄釜付近の状況

・図中の破線の色は、図6の破線の色に対応。

今回（2024年5月15日）の観測では、ゆげ山の噴気（赤矢印）を確認した。

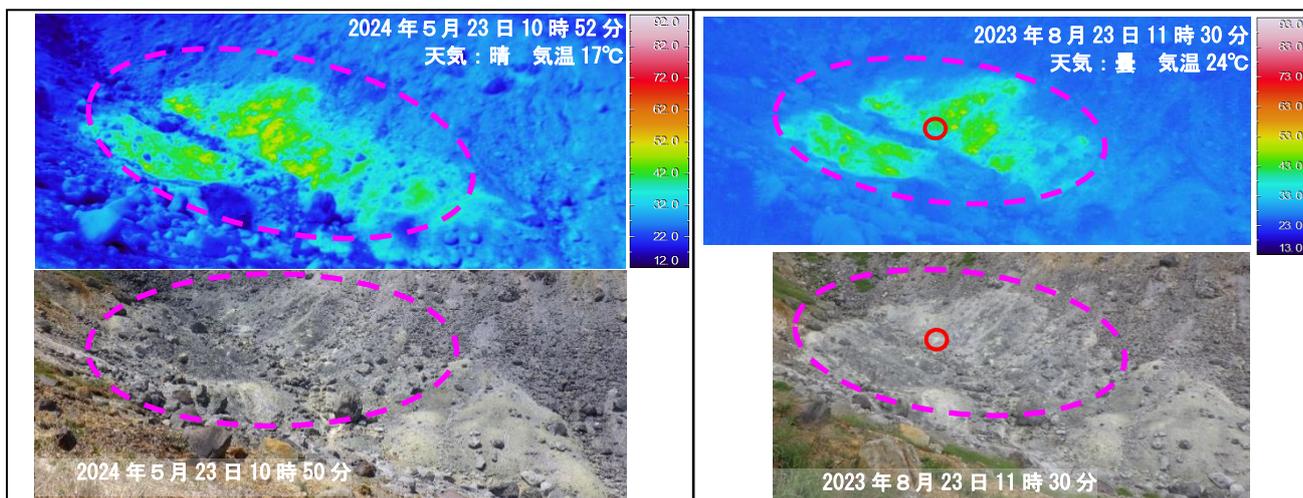


図9 栗駒山 北東から撮影したゼッタ沢上流の状況と地表面温度分布

・図中の破線の色は、図6の破線の色に対応。

※地熱域以外で温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。

地熱域（桃破線）の状況に特段の変化は認められなかった。

噴気について、前回（2023年8月23日）の現地調査では赤丸付近の噴気は93.0℃、その他の噴気の温度は90～92℃程度で、今回（2024年5月23日）の現地調査では噴気は確認されなかった。

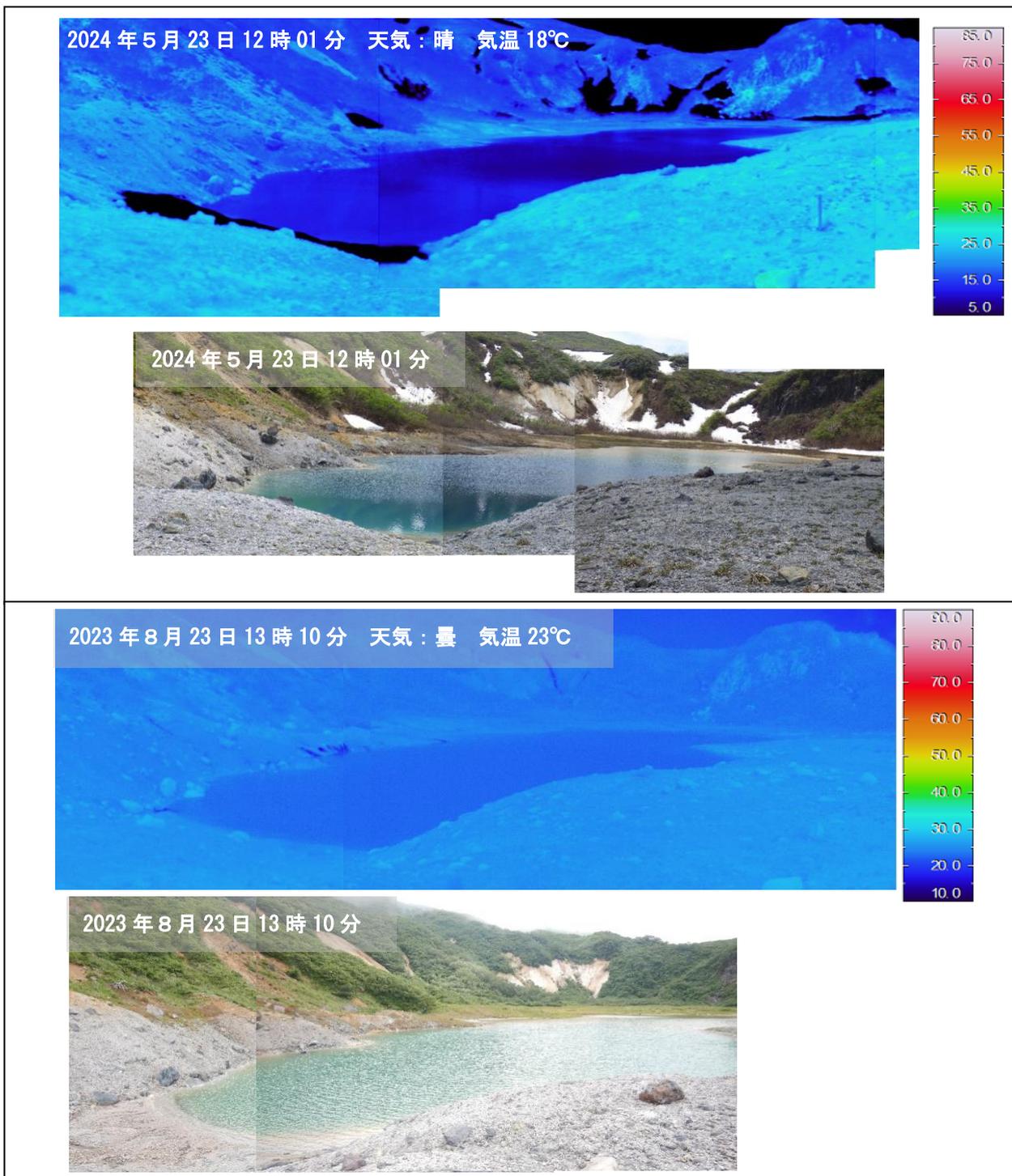
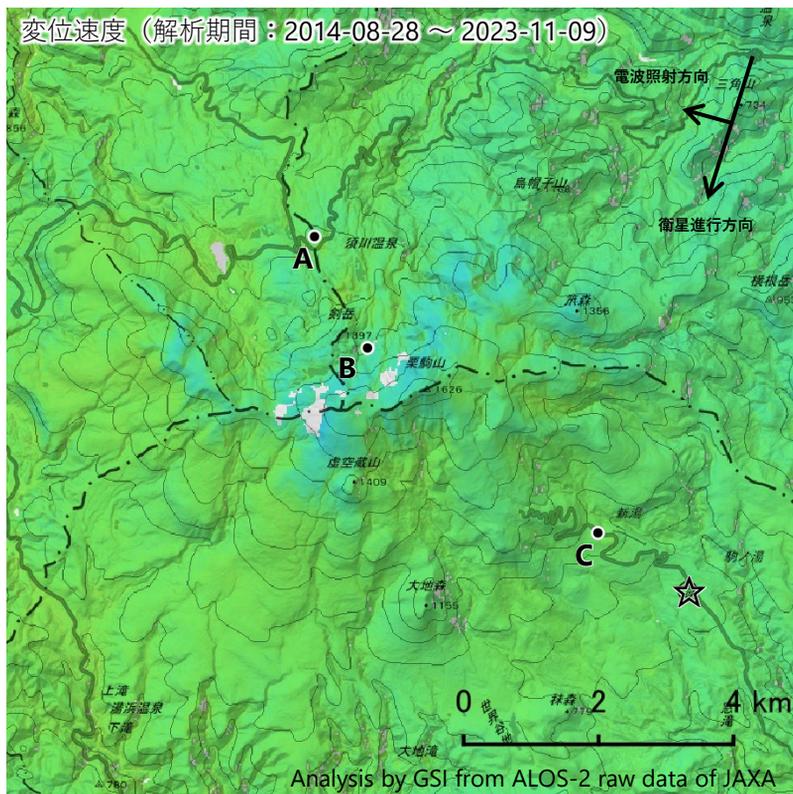


図10 栗駒山 北東から撮影した昭和湖の状況と地表面温度分布

これまでの観測と同様に、昭和湖及び湖岸に地熱域は認められなかった。  
 2022年まで見られていた東岸での低温の噴気は引き続き認められなかった。  
 湖水の色は、前回（2023年8月23日）と比較して大きな変化はみられなかった。

### 栗駒山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

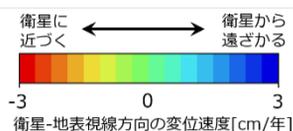
ノイズレベルを超える変動は見られません。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-08-28 ～ 2023-11-09
入射角	37.4°
データ数	19
干渉ペア数	51
空間分解能	約 30 m

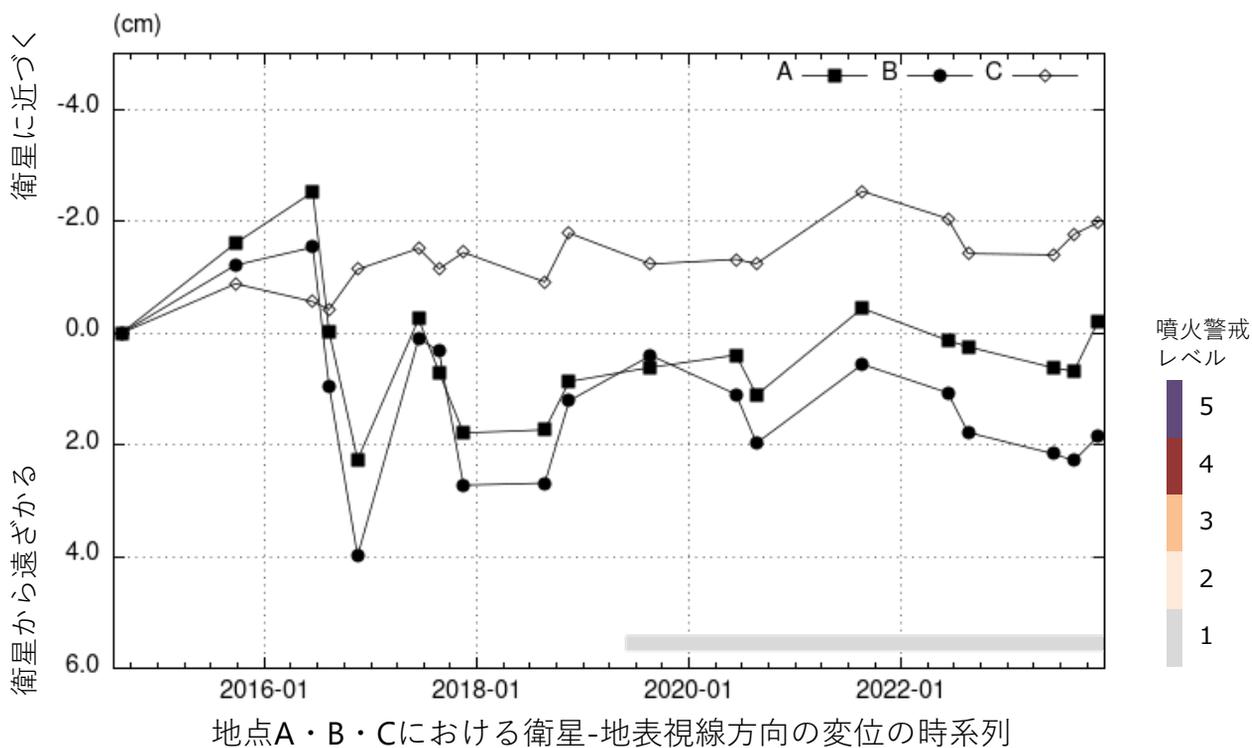
◎ 国土地理院GNSS観測点

☆ 参照点：  
電子基準点「栗駒2」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



栗駒山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 鳴子

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

## ・地震活動

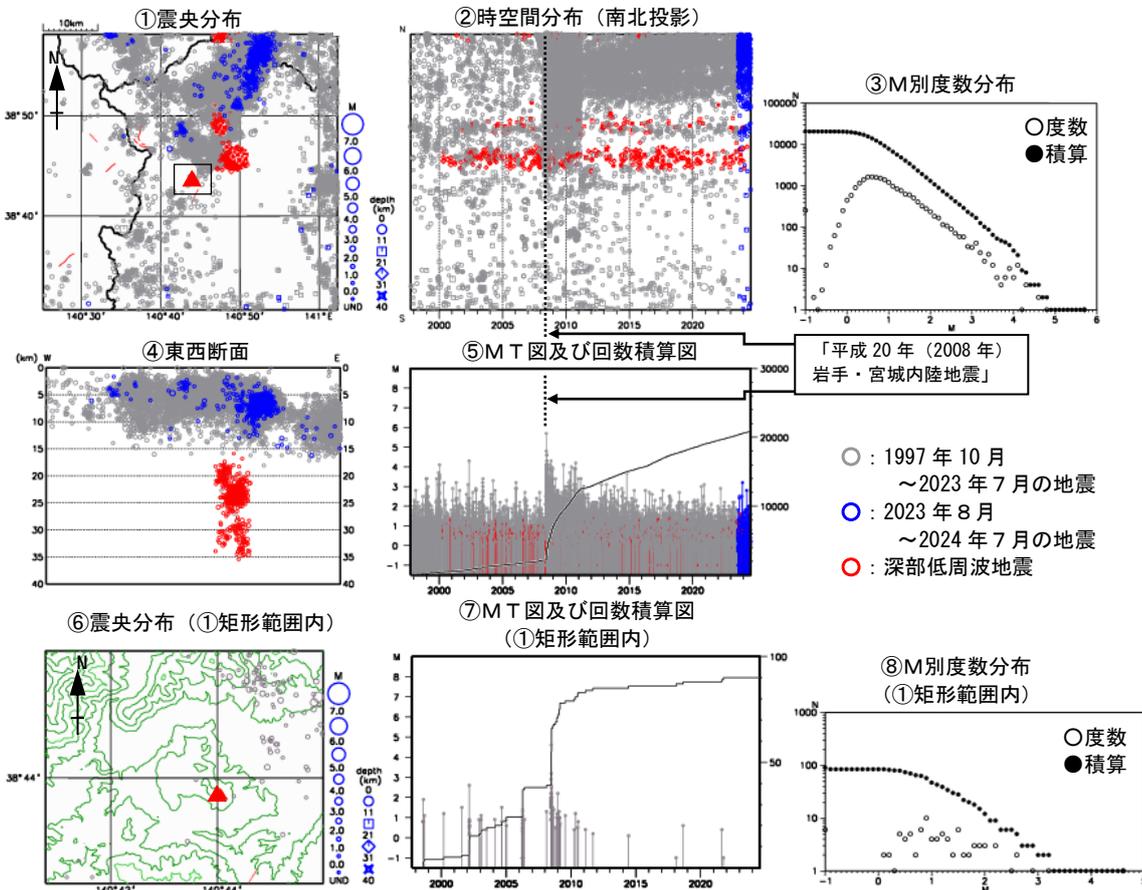


図1 鳴子 一元化震源による鳴子周辺の地震活動 (1997年10月～2024年7月)

鳴子付近を震源とする地震は観測されなかった。

## ・噴気などの表面現象の状況

異常現象等の報告はされていない。

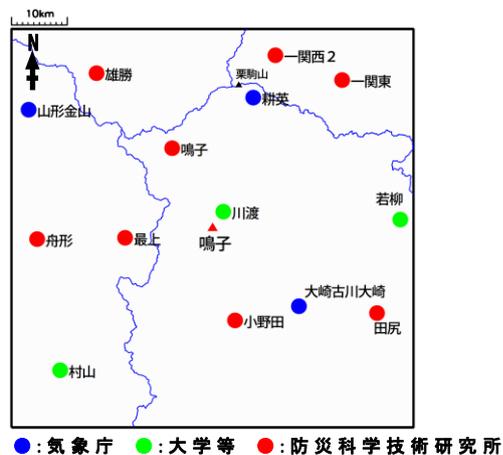
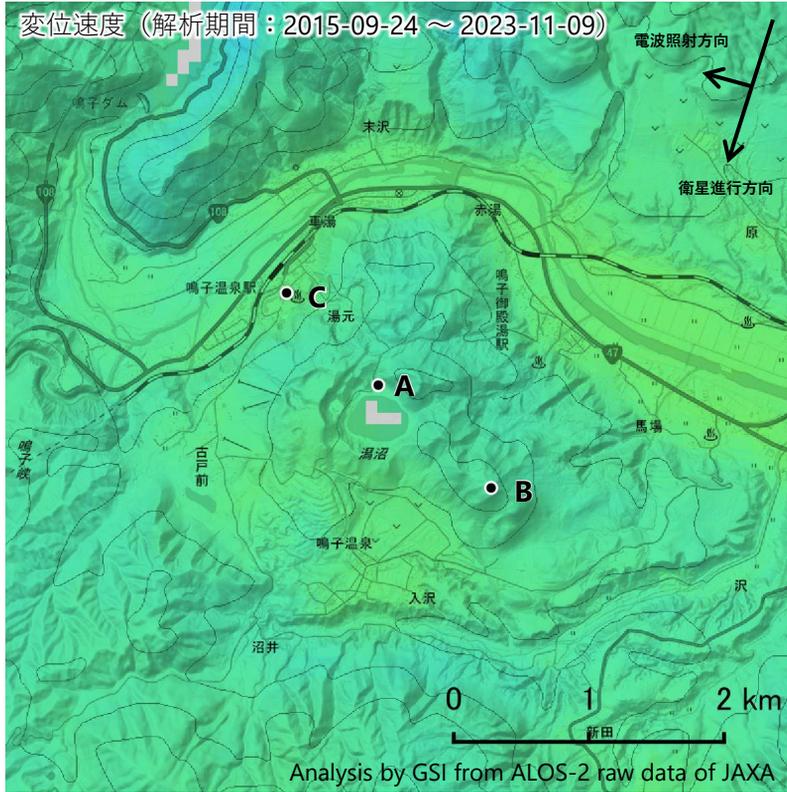


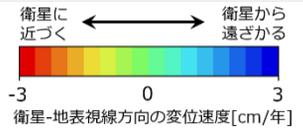
図2 鳴子周辺の地震観測点

鳴子の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

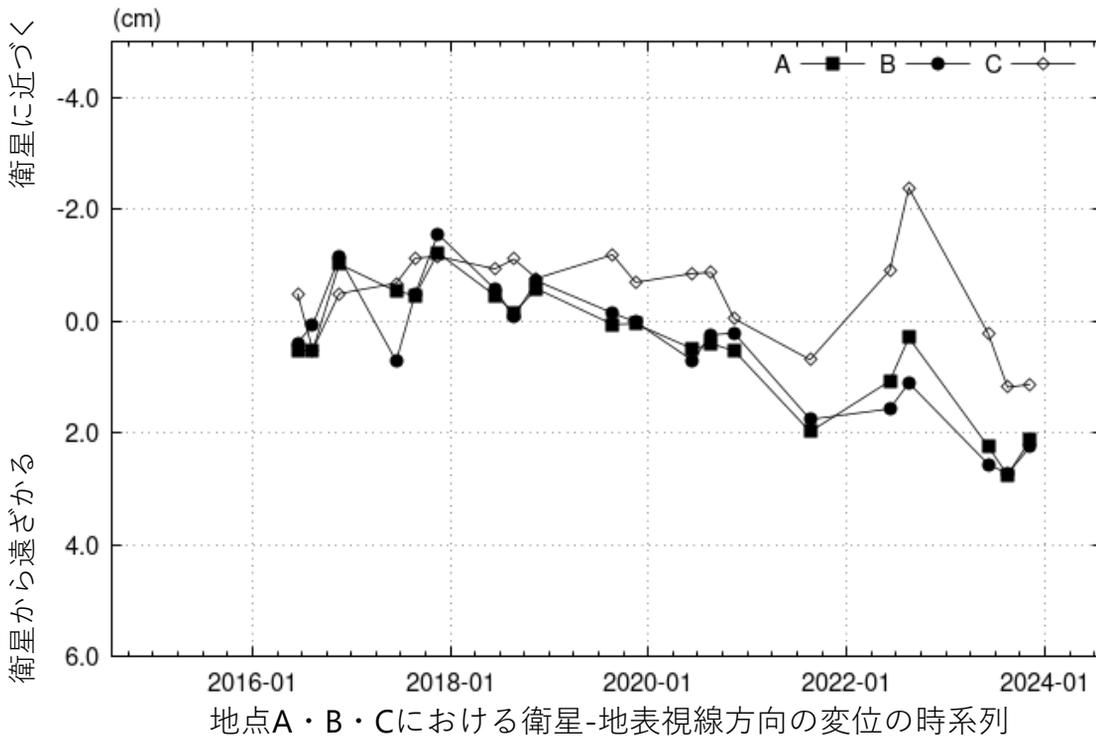


衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-09-24 ～ 2023-11-09
入射角	37.4°
データ数	21
干渉ペア数	66
空間分解能	約 90 m



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 肘折

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

## ・地震活動

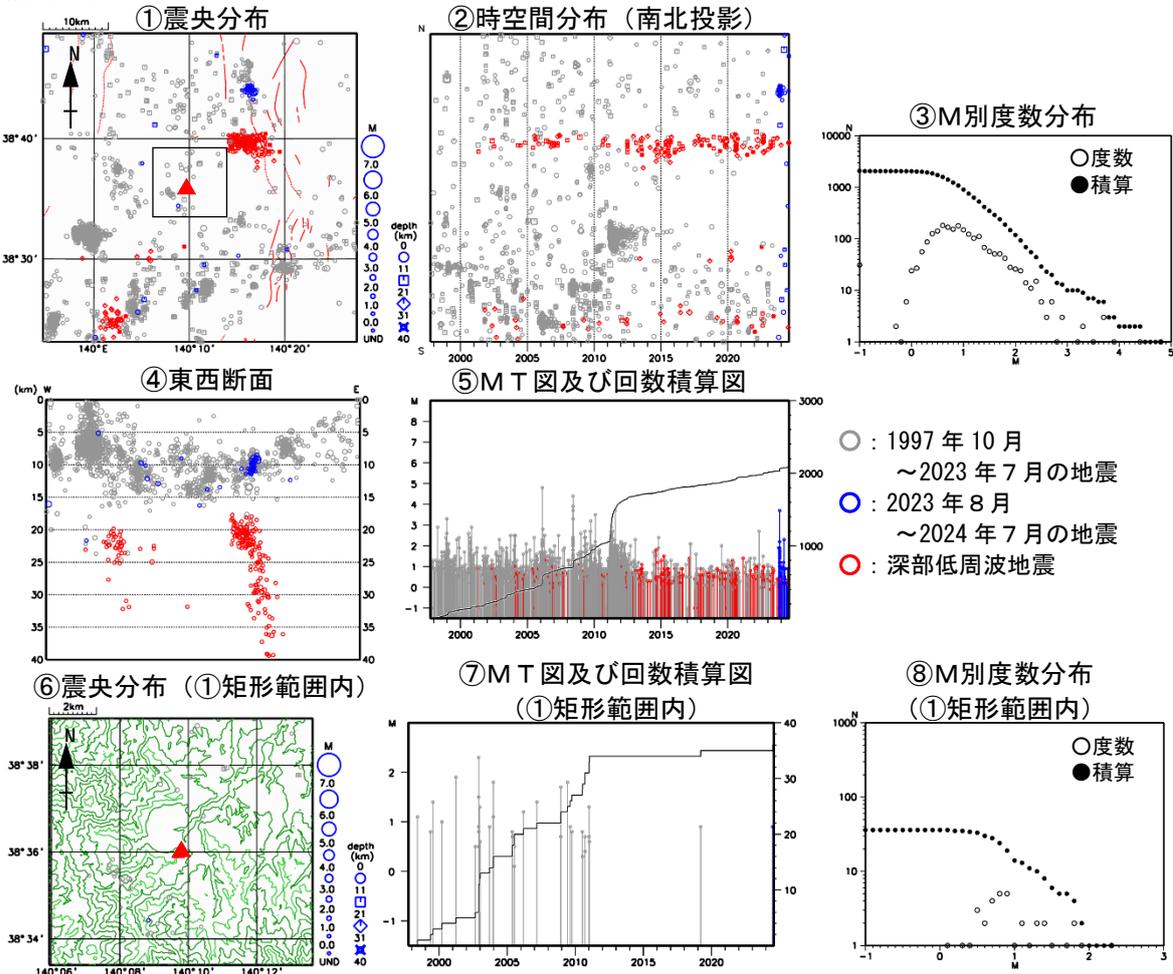
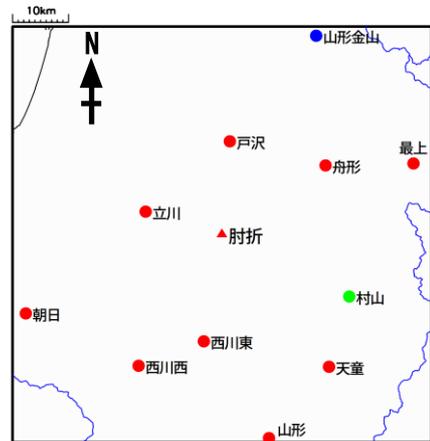


図1 肘折 一元化震源による肘折周辺の地震活動 (1997年10月～2024年7月)

肘折付近を震源とする地震は観測されなかった。

## ・噴気などの表面現象の状況

異常現象等の報告はされていない。

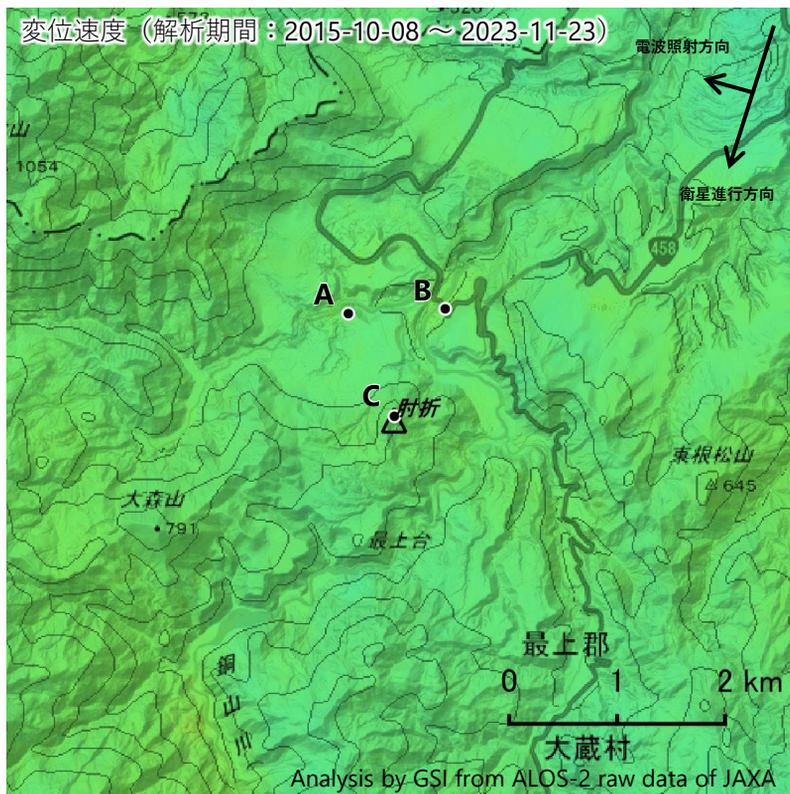


● : 気象庁 ● : 大学等 ● : 防災科学技術研究所

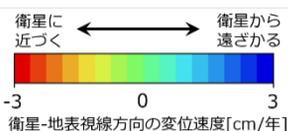
図2 肘折周辺の地震観測点

肘折の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

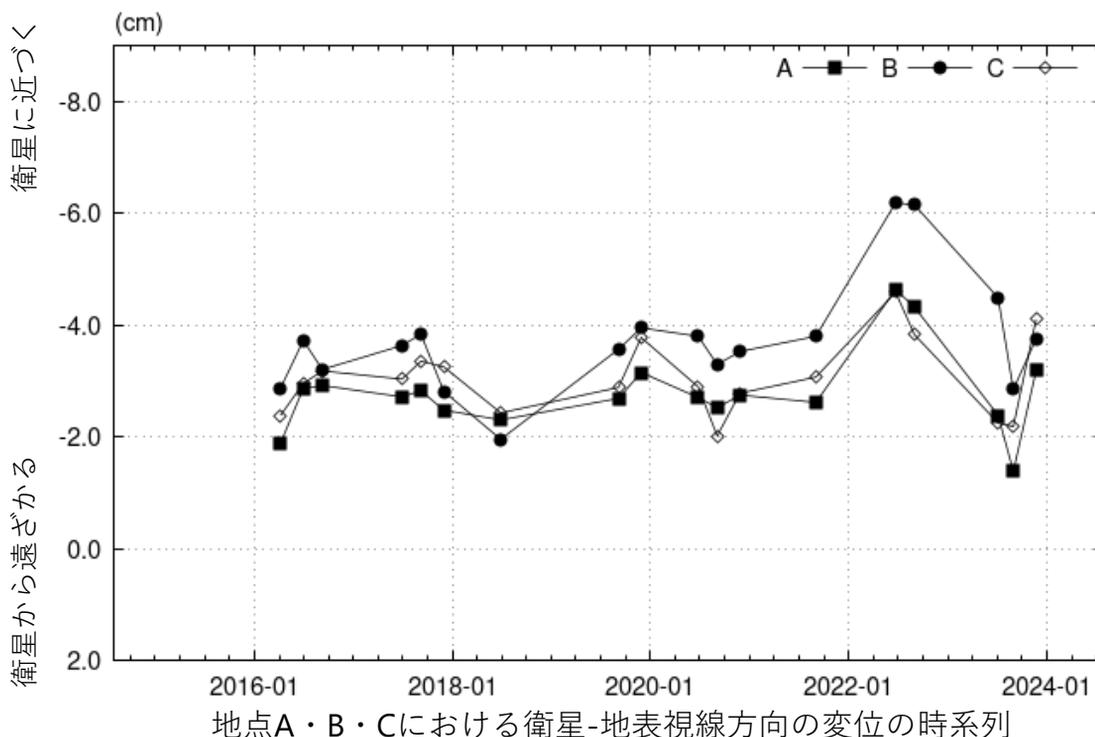


衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-10-08 ～ 2023-11-23
入射角	40.4°
データ数	19
干渉ペア数	50
空間分解能	約 90 m



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



肘折

本解析で利用したデータの一部分は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 蔵王山

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

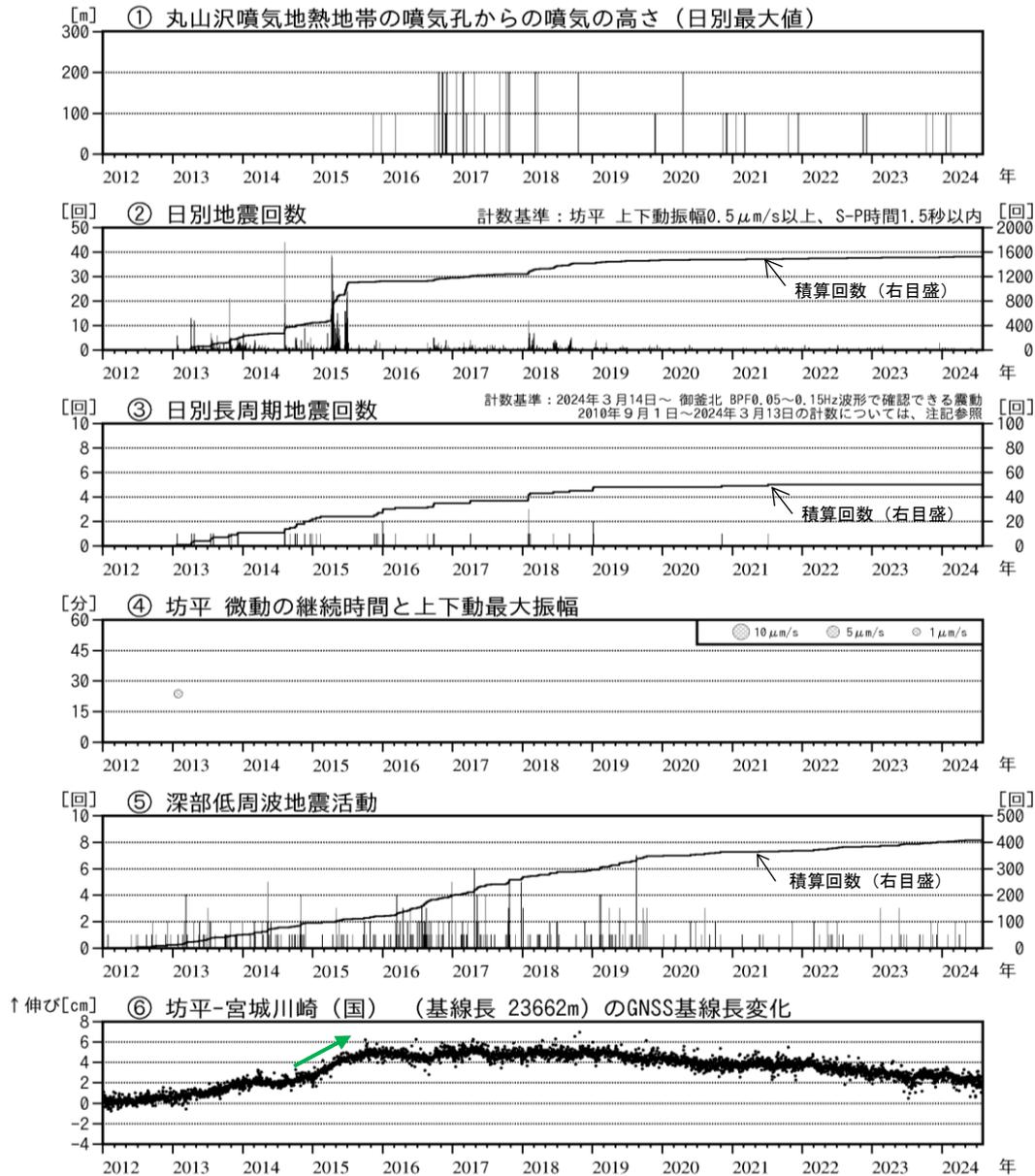


図1 蔵王山 火山活動経過図 (2012年1月～2024年7月)

- ・②日別地震回数に③の長周期地震の回数は含まれない。
- ・③④2024年3月14日に火山性微動の分類を見直した。その結果、過去に火山性微動として分類していた震動現象の一部を長周期地震に再分類した。
- ・⑤深部低周波地震（御釜の東から南東側の深さ20～30km付近を震源とする）の回数には、震源精度がやや劣るものも含まれる。
- ・⑥GNSS基線長変化は図5の基線③に対応する。

監視カメラによる観測では、噴気の状態に特段の変化は認められない。

火山性地震は少ない状態で経過し、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い。

2014年から2015年の火山活動活発化の際には、山体のわずかな膨張を示す変化が観測された(緑矢印)。

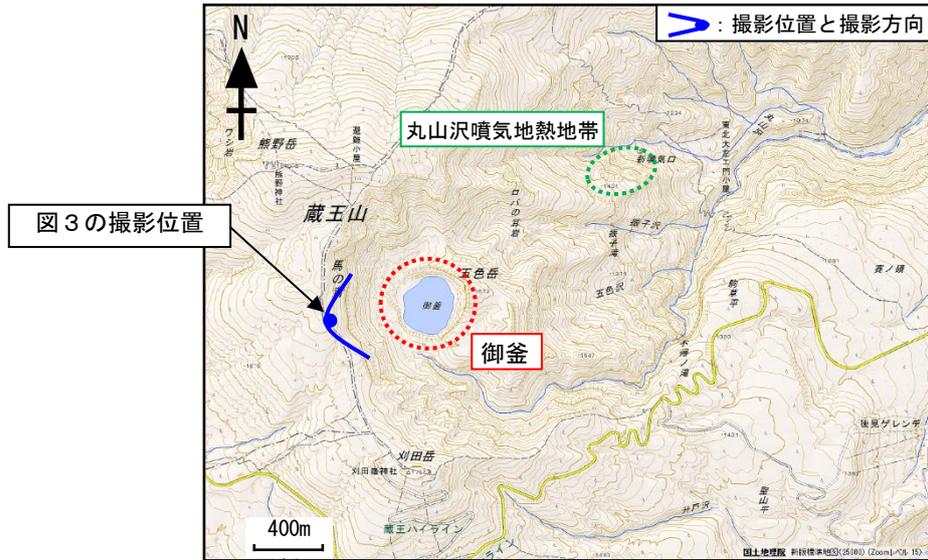


図2 蔵王山 御釜周辺の写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

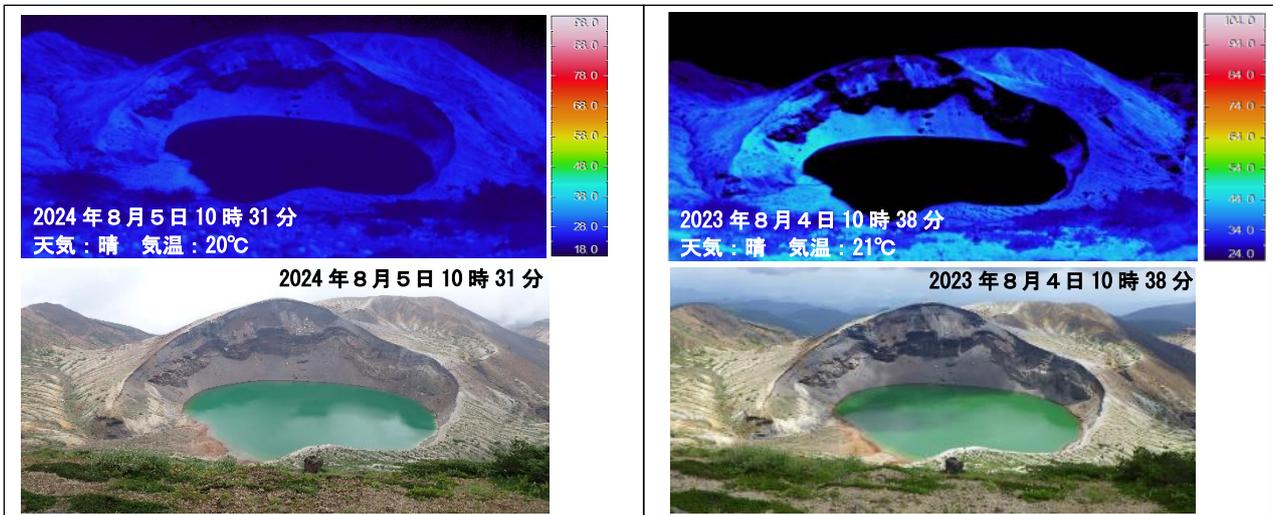


図3 蔵王山 西から撮影した御釜周辺の状況（下段）と地表面温度分布（上段）  
・温度の高い部分は日射による影響と考えられる。

これまでの観測と同様に、御釜周辺に噴気及び地熱域はみられなかった。また、御釜湖面に白濁、気泡等の異常も認められなかった。

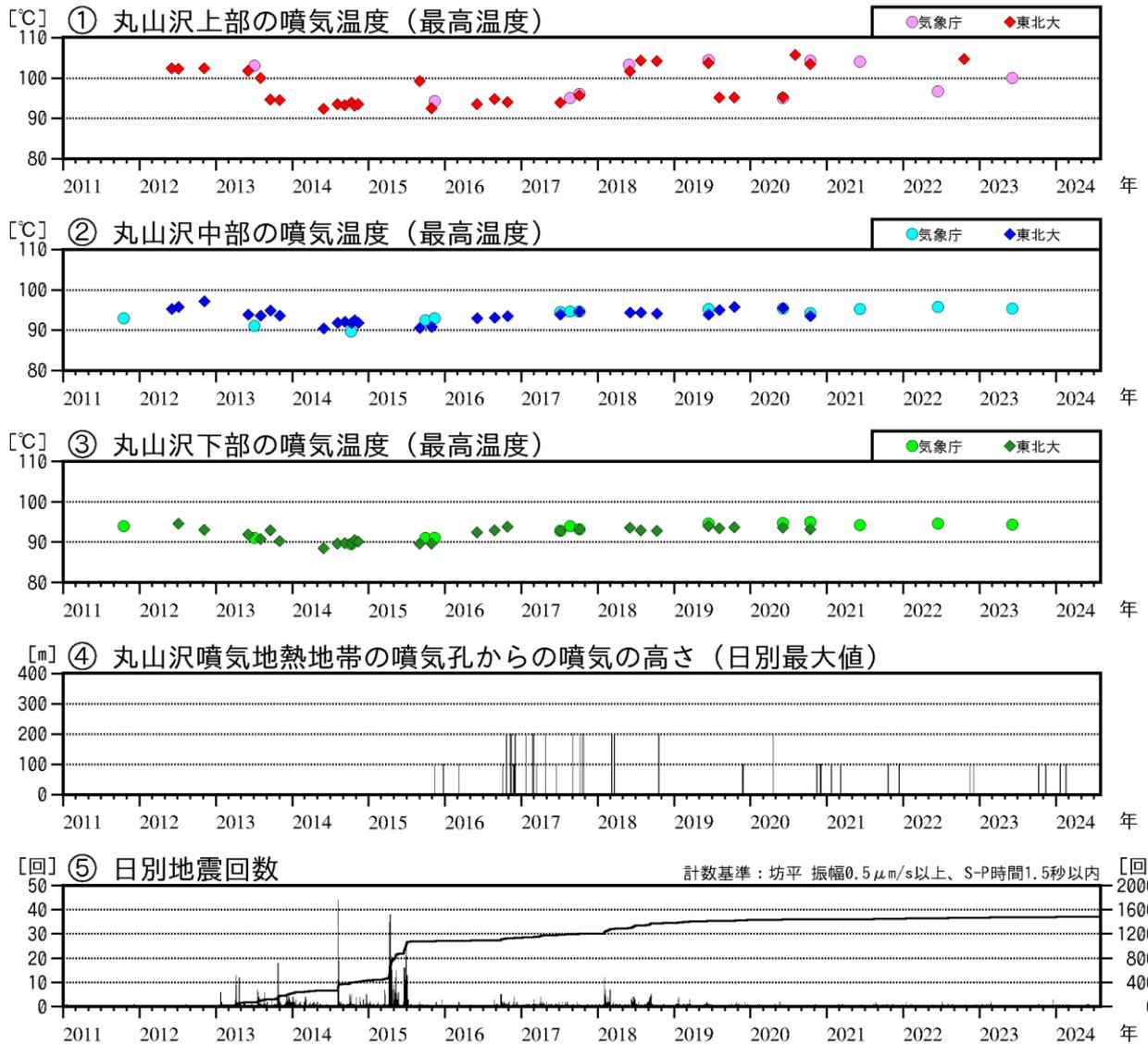


図4 丸山沢の噴気温度、噴気の高さ及び蔵王山日別地震回数 (2011年1月～2024年7月)

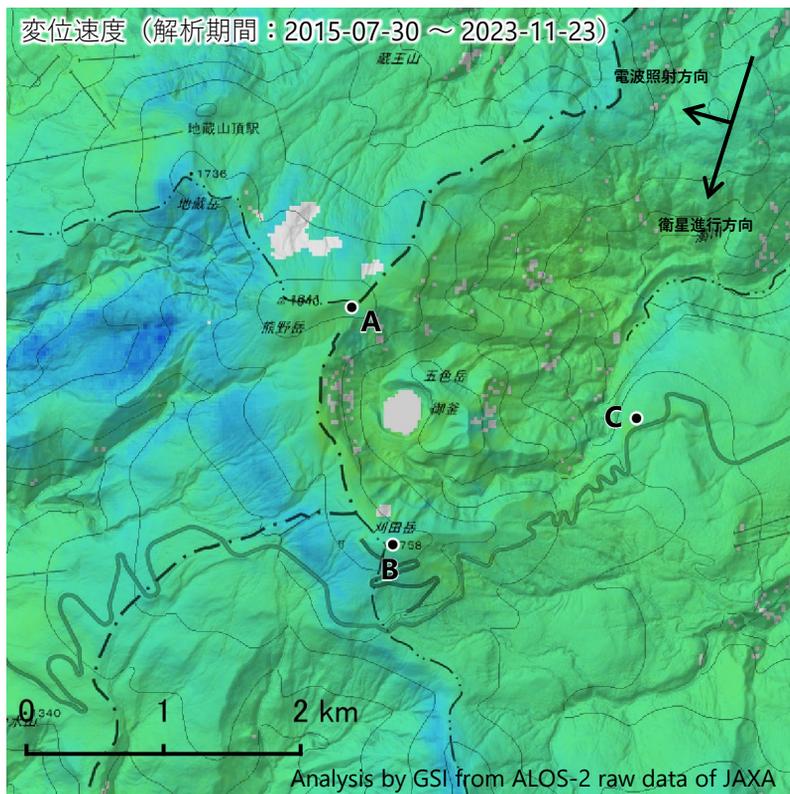
・丸山沢の噴気温度データの一部について、文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」、東京大学地震研究所共同利用 (2018-A-01)、及び東北大学東北アジア研究センター共同研究経費の支援によるデータを含む。

2023年6月6日に東北大学と合同で実施した現地調査では、これまでの観測と比較して丸山沢の地熱域と噴気の状態に大きな変化は認められなかった。



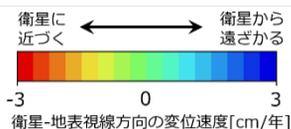
### 蔵王山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



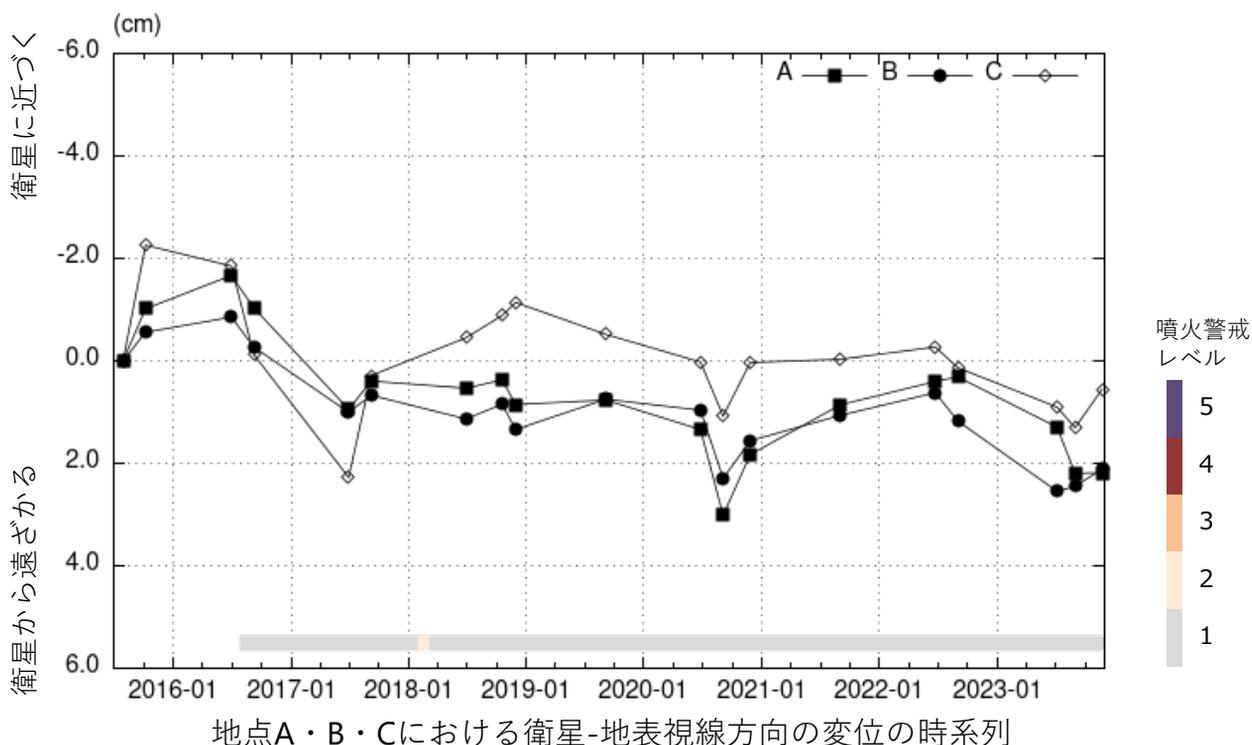
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-07-30 ～ 2023-11-23
入射角	38.4°
データ数	19
干渉ペア数	36
空間分解能	約 30 m

参照点：  
電子基準点「山形」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

蔵王山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 吾妻山

(2023年8月~2024年7月)

火山性地震は少ない状態で経過し、また、大穴火口周辺では緩やかな地盤の収縮を示唆する変化がみられていることから、2023年後半頃から山体浅部の熱水活動は低下しているとみられる。一方で、一部の地熱域ではわずかな拡大がみられ、また、火山ガスの濃度比は静穏期と比較すると依然やや高いことなどから、今後の火山活動の推移に留意。

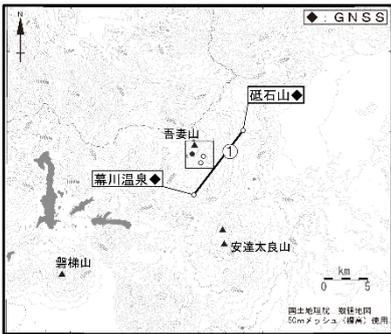
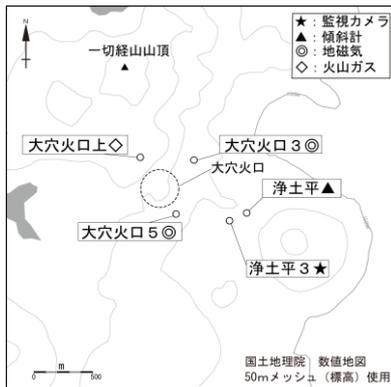


図1 観測点配置図

上段：大穴火口周辺の観測点  
下段：吾妻山周辺のGNSS基線



図2

大穴火口周辺の地表面温度分布

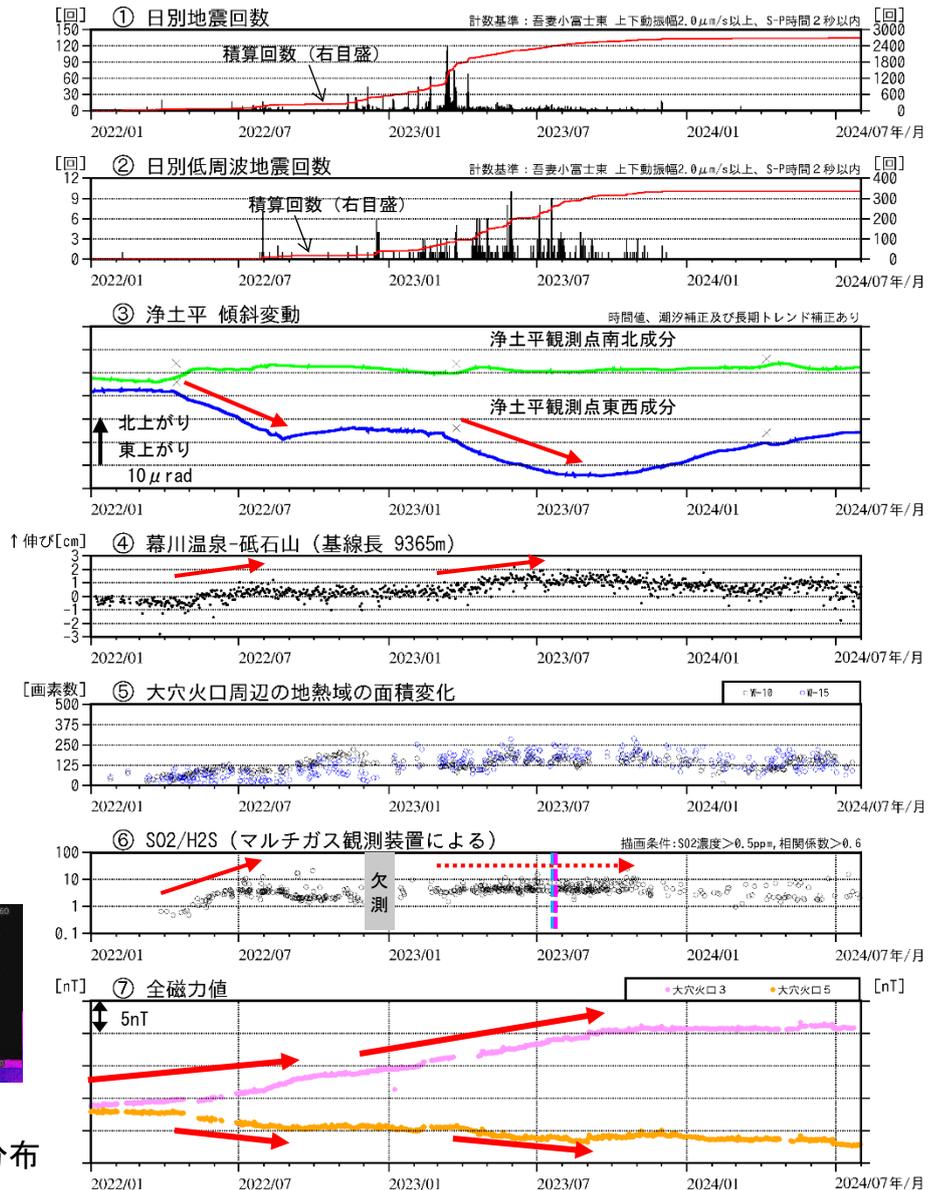


図3 吾妻山 火山活動経過図 (2022年1月~2024年7月)

- ・③×：融雪期には北西上がりの変動がみられる。
- ・④は図1のGNSS基線①に対応している。
- ・⑥水色破線は火山ガス観測装置のセンサー交換を示し、それ以降のデータは感度補正を行っていない。水色破線以前のデータは感度補正済み。桃色破線以降は臨時観測を行う火山ガス濃度の閾値を変更し、高くしている。火山ガス観測装置では、毎日13時に定時観測を行う他、高濃度の火山ガスを検知した際に臨時観測を行う。
- ・⑦全磁力連続観測のデータは参照点(大穴火口北東約6kmにある高湯観測点または大穴火口南東約16kmにある上葉木坂西観測点)で観測された全磁力値を基準とした場合の各日00時00分から02時59分の平均値を示す。
- ・⑤⑦の空白部分は欠測を示す。

火山性地震は2023年9月以降、少ない状態で経過し、火山性微動は2023年6月以降、観測されていない。低周波地震は2023年12月中旬以降観測されておらず、長周期地震の発生頻度も、2023年8月以降低下傾向となっている。浄土平観測点（大穴火口から東南東約1km）に設置している傾斜計では、2023年9月下旬から大穴火口方向の沈降を示す変化がみられ、またGNSS連続観測の大穴火口周辺の短い基線の一部でも同時期から縮みの変化がみられている。吾妻山周辺の長い基線も、2023年7月頃から吾妻山深部膨張の可能性を示す変化はみられていない。火山ガス観測装置による観測では、SO<sub>2</sub>（二酸化硫黄）とH<sub>2</sub>S（硫化水素）の濃度比は低下しているものの静穏期と比較するとやや高い値で推移している。全磁力連続観測では、2021年12月以降認められていた大穴火口周辺地下の温度上昇を示唆する変化は、2023年後半から概ね停滞している。

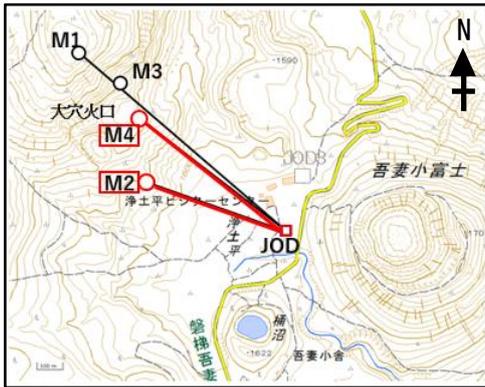


図4 吾妻山 光波測距観測点配置図

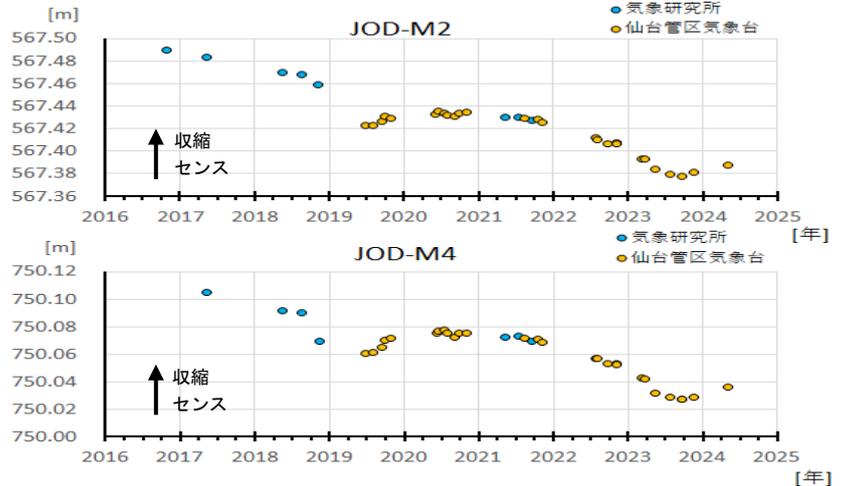


図5 吾妻山 光波測距 現地観測結果（2016年～2024年）  
・JOD、M2、M4は図4の各観測点に対応する

2023年8月以降、M2基線、M4基線では、2019年から2020年にかけて大穴火口付近ごく浅部の収縮がみられた際と同様の伸びの変化がみられている。

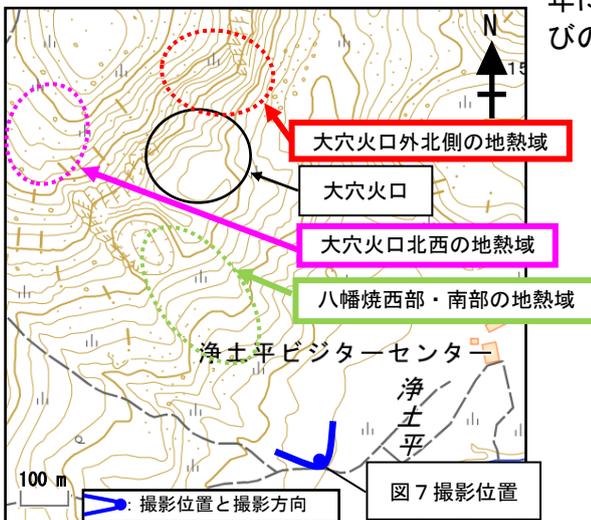


図6 大穴火口周辺及び八幡焼の地熱域撮影位置と撮影方向

2024年5月10日に実施した現地調査では、前回（2023年11月1日）と比較して、噴気・地熱域の状況に大きな変化は認められなかった。前回、わずかな拡大が認められたW-9とW-10との間の地熱域（黄枠内）では、引き続き地熱域が認められた。

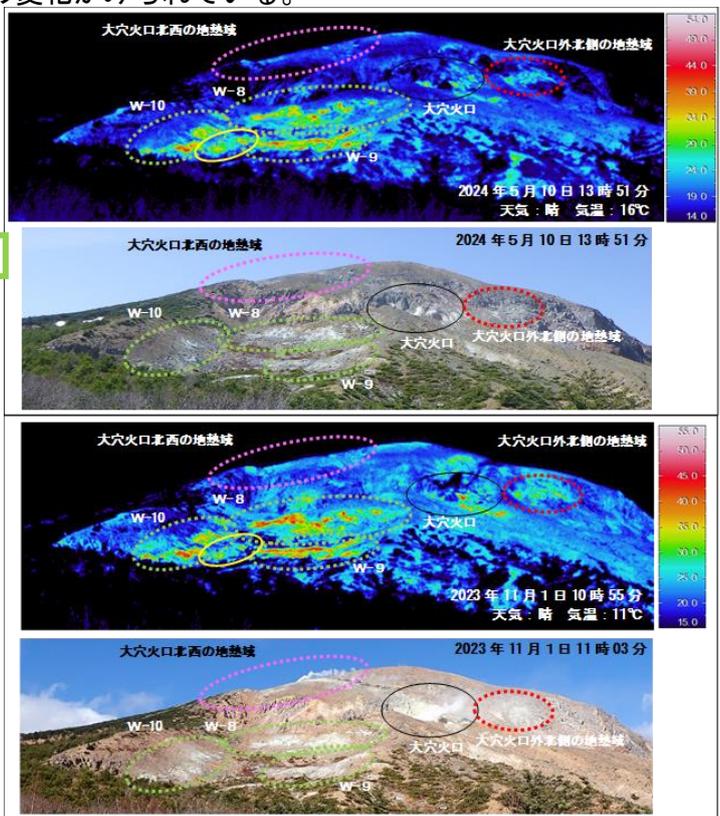


図7 吾妻山 大穴火口周辺及び八幡焼の状況と地表面温度分布

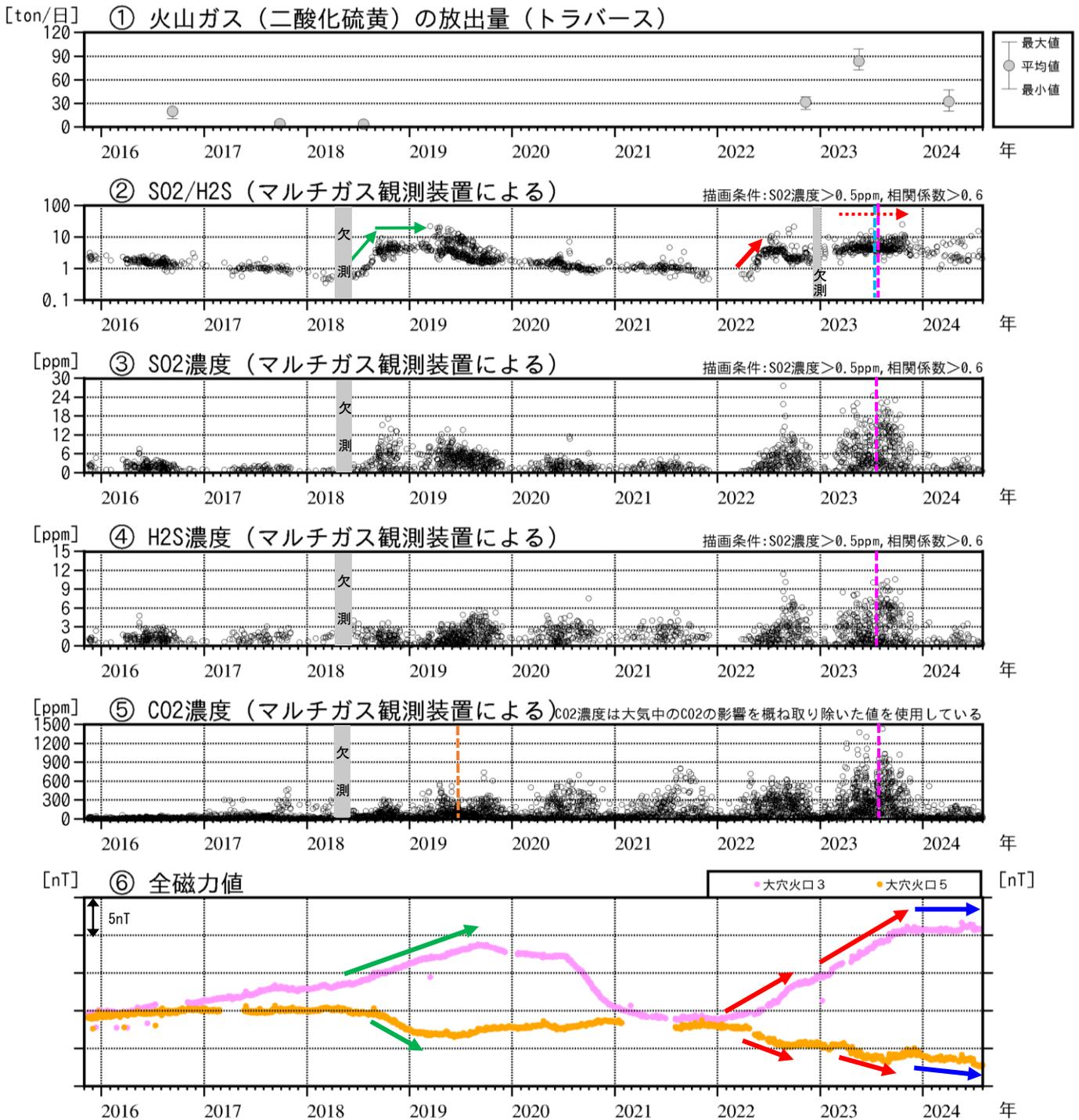


図8 吾妻山 火山活動経過図 (2015年11月～2024年7月)

- ・②～⑥の留意点はそれぞれ図3⑥⑦と同様である。
- ・③④⑤火山ガス観測装置では、噴気孔から流れてくる火山ガスと周辺大気との混合気体を測定しているため、測定される濃度は、風向きや大気との混合の影響を受けて増減する可能性がある。⑤の橙色破線はセンサー交換を示し、それ以前は高濃度のCO<sub>2</sub>を観測できていない可能性がある。
- ・②SO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Sの濃度比は2018年5月頃から9月にかけて上昇がみられ(緑矢印)、2022年5月頃にも上昇がみられた(赤矢印)。
- ・⑥2018年から2019年にかけて、全磁力値の変化がみられた(緑矢印)。この変化は大穴火口北西地下の温度上昇を示すと考えられる。

火山ガス観測装置による観測では、SO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Sの濃度比は、2023年2月下旬以降、2018～2019年の活動期並みの高い値となっていた(赤破線矢印)。2023年9～11月頃からSO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Sの濃度比に低下した値がみられているものの静穏期と比較すると依然やや高い値で推移している。

全磁力連続観測では、2021年12月以降、大穴火口周辺地下の温度上昇を示唆する変化(赤矢印)が認められた。その変化は、2023年後半から鈍化し(青矢印)、現在は概ね停滞している。

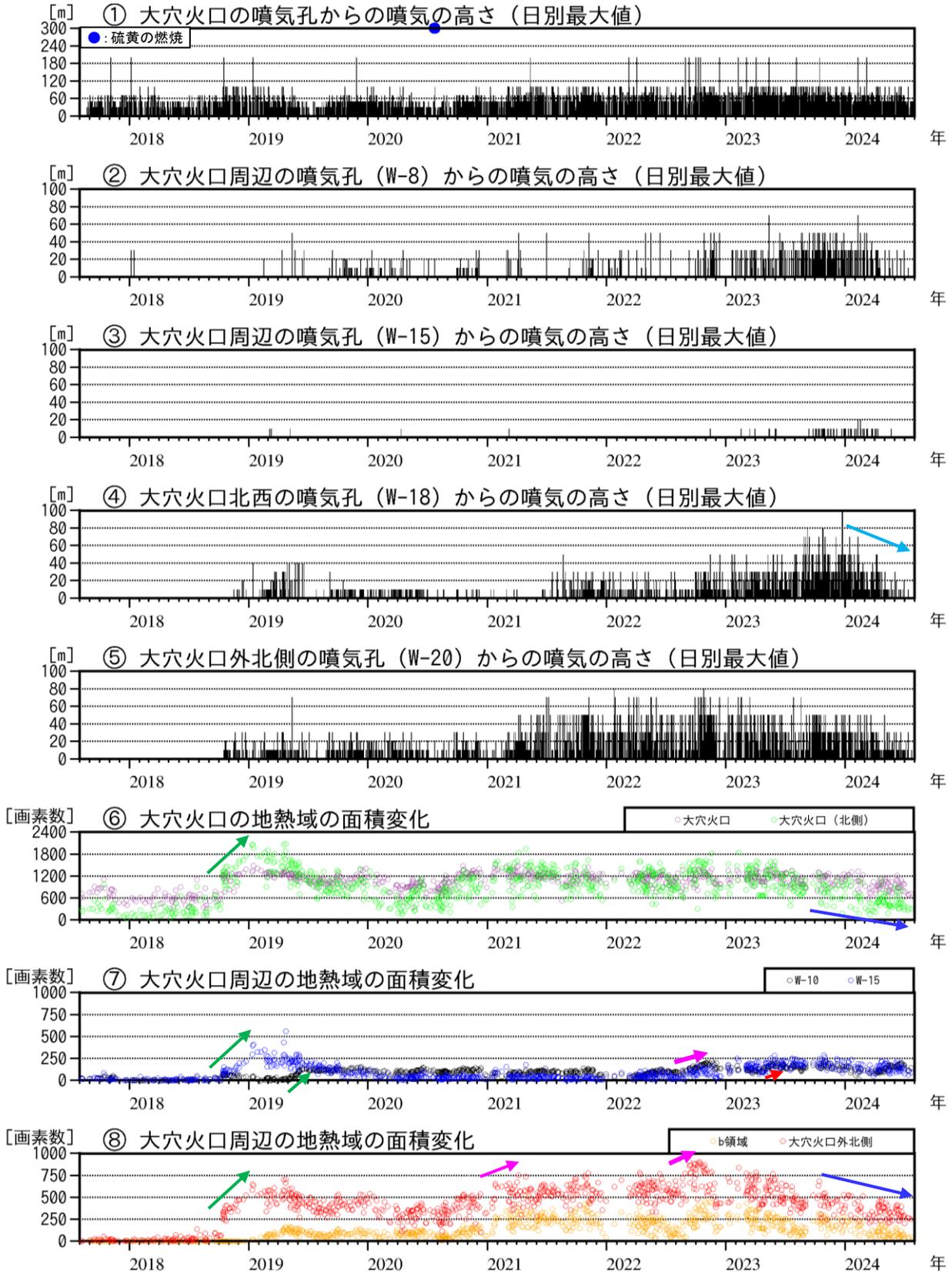


図9 吾妻山 火山活動経過図（2017年8月～2024年7月）

- ・⑥～⑧は領域毎に図2の非地熱域（白枠）の平均温度より5℃以上高い領域の画素数を示し、空白部分は欠測を示す。
- ・2018年10月と2019年5月の火山活動活発化の際には、地熱域の面積拡大がみられ（緑矢印）、2021年1月から3月頃にかけて、及び2022年9月頃から11月頃にかけては、大穴火口周辺の一部の地熱域で面積のわずかな拡大がみられた（桃矢印）。

大穴火口の噴気の高さに大きな変化は認められないが、大穴火口北西の噴気は2024年初め頃から噴気の高さが低くなっている（水色矢印）。大穴火口北側（緑丸）や大穴火口外北側（赤丸）では2023年後半以降、地熱域の縮小が認められる（青矢印）。一方、W-15（青丸）などは地熱域のわずかに拡大した状態を維持している（赤矢印）。

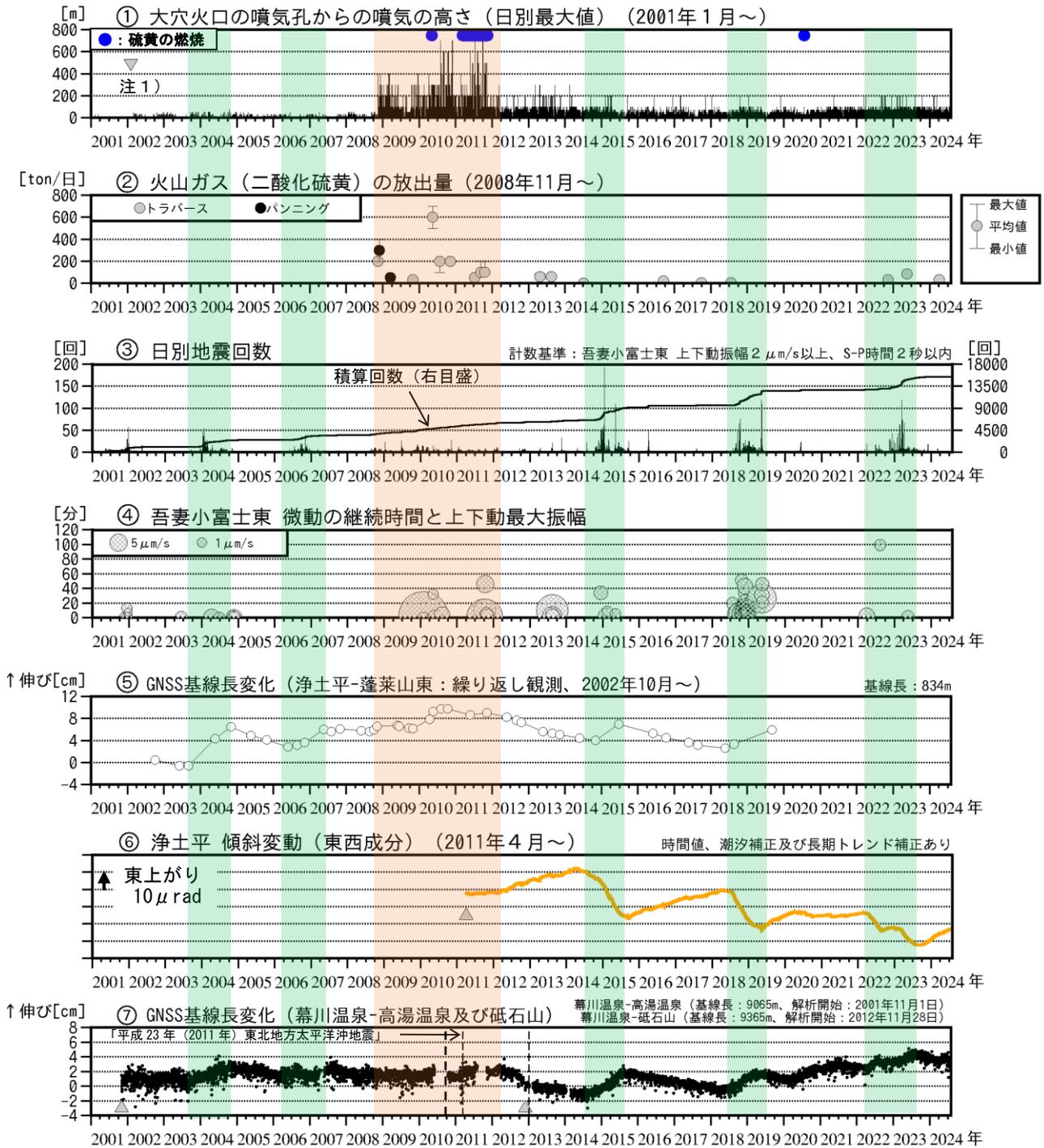


図 10 吾妻山 中期的な火山活動の経過 (2001 年 1 月～2024 年 7 月)

- ・注 1) 2002 年 2 月以前は定時 (09 時、15 時) 及び随時観測による高さ、2002 年 3 月以後は 24 時間観測による高さ。
- ・⑦はそれぞれ図 1 の GNSS 基線①に対応する。
- ・⑦「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。
- ・⑦高湯温泉観測点は約 300m 東に位置する砥石山観測点に移設した。
- ▲: 解析開始を示す。・GNSS 基線長は、2010 年 10 月及び 2013 年 1 月に解析方法を変更している。

2003 年以降、吾妻山深部及び大穴火口浅部の膨張を示す地殻変動や地震活動の活発化 (緑色部分) を繰り返している。

2008 年から 2011 年にかけて、噴気・地熱活動が活発な状況だった (橙色部分)。

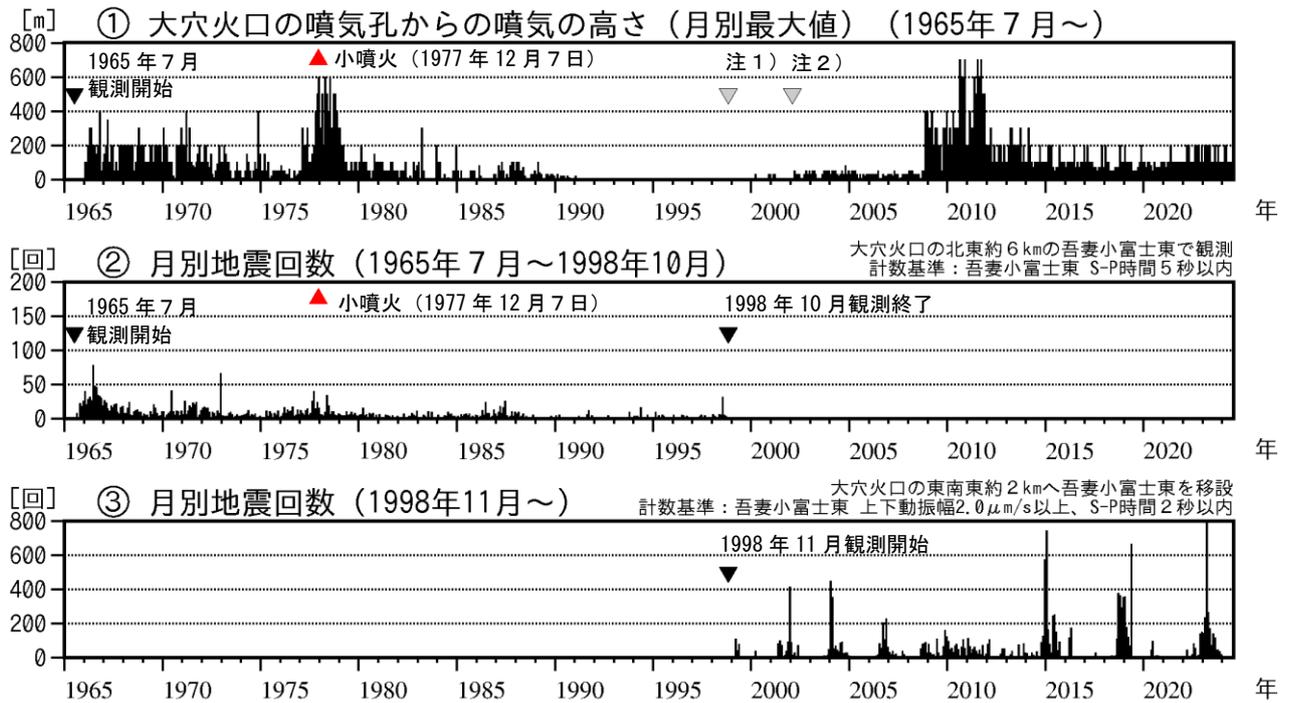


図11 吾妻山 長期的な火山活動の経過（1965年7月～2024年7月）

- ・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。
- ・注2）2002年2月以前は定時（09時、15時）及び随時観測による高さ、2002年3月以後は24時間観測による高さ。

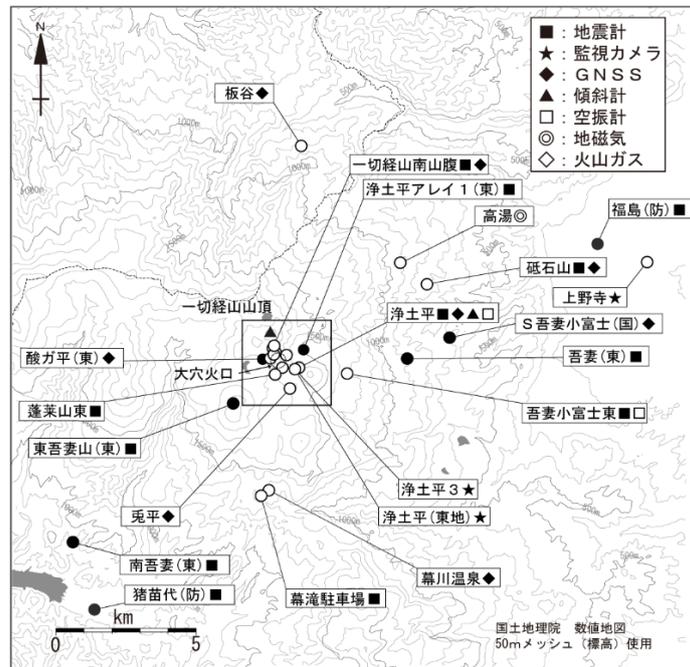
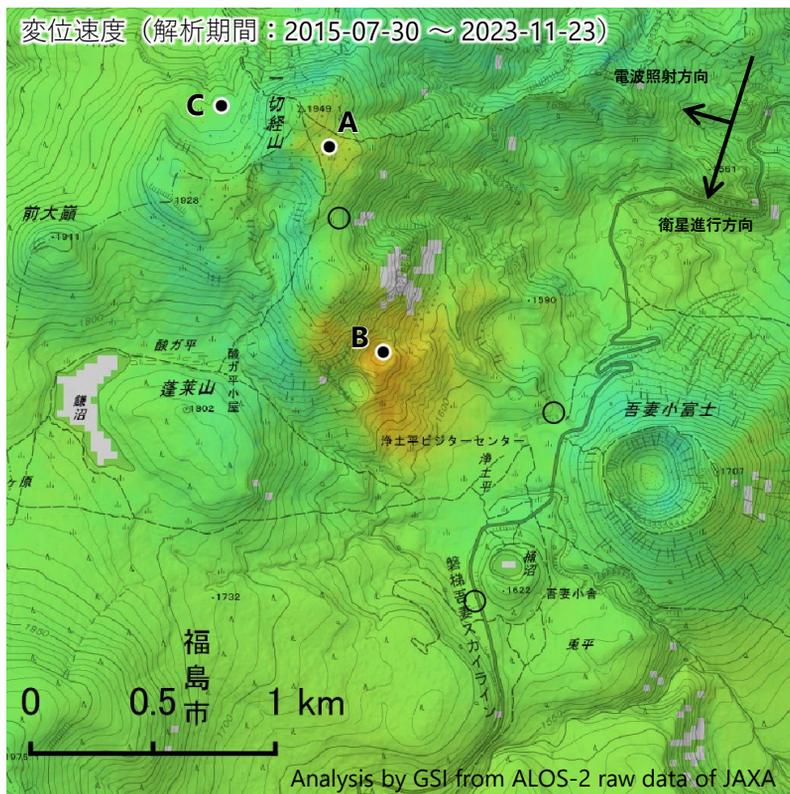


図12 吾妻山 観測点配置図

（国）：国土地理院（東）：東北大学  
 白丸（○）は気象庁、黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 図の四角囲みは図1上段の表示範囲を示す。

### 吾妻山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

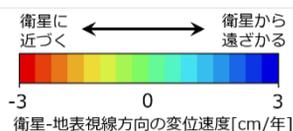
一切経山の地点A周辺及び大穴火口の地点B周辺に、衛星に近づく変動が見られます。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-07-30 ～ 2023-11-23
入射角	39.0°
データ数	21
干渉ペア数	43
空間分解能	約 30 m

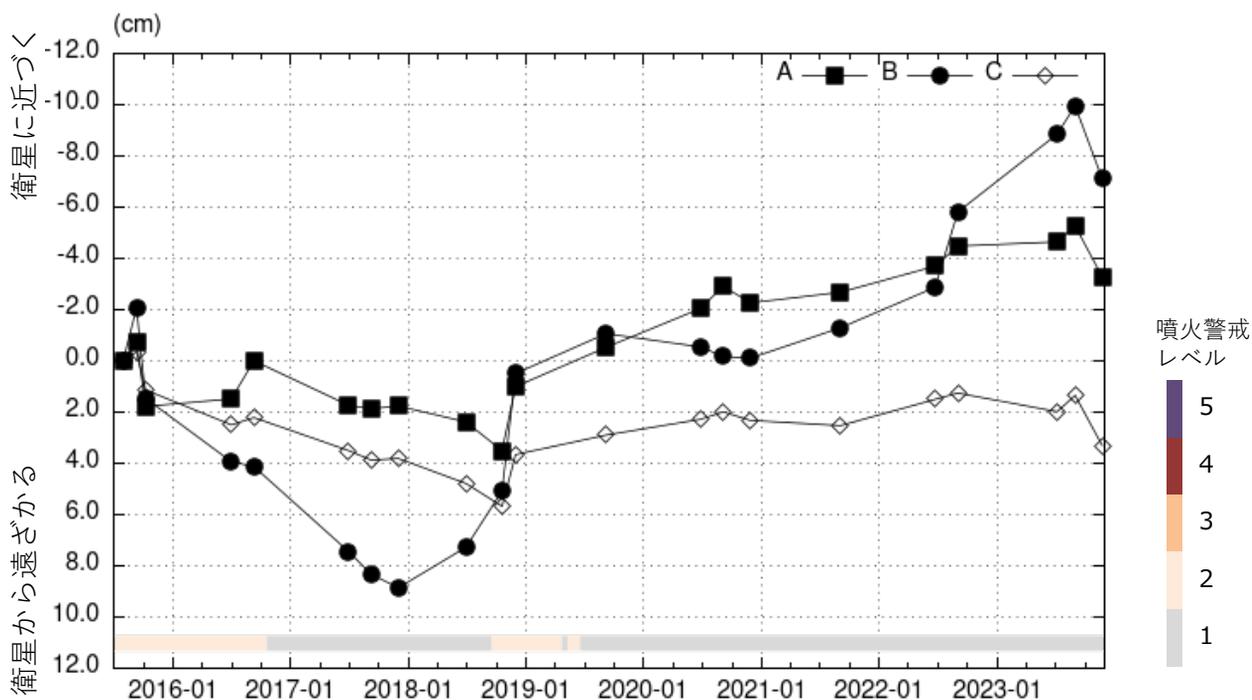
○ 国土地理院以外のGNSS観測点

参照点：  
気象庁点「板谷」付近



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

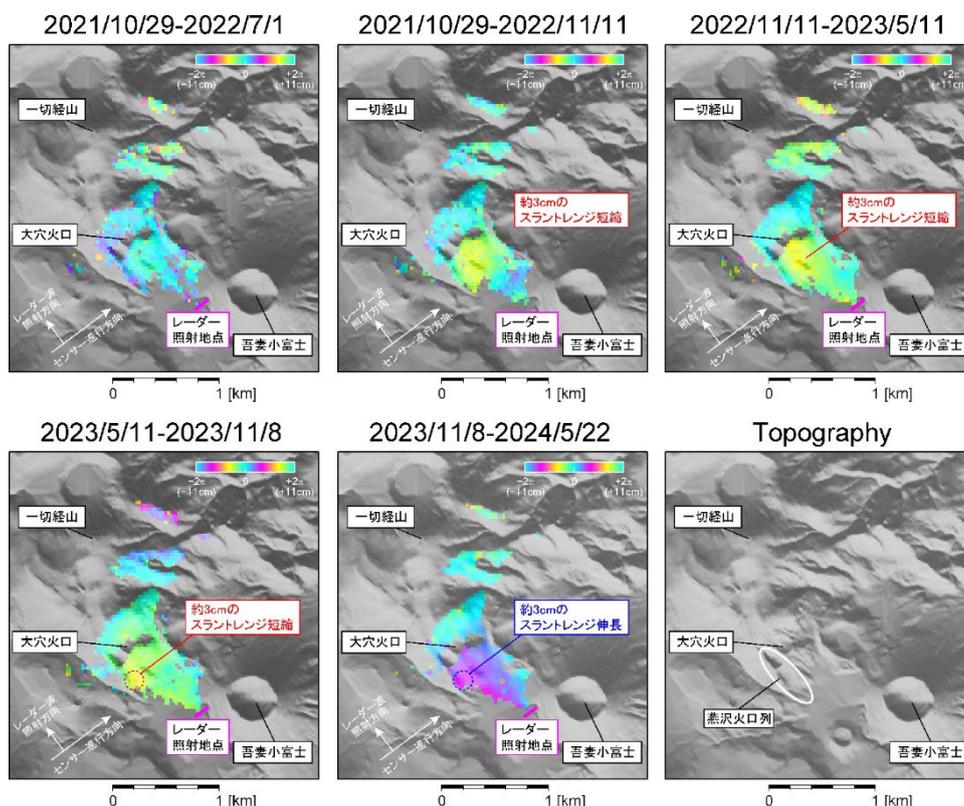
吾妻山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 吾妻山

概要：火山観測用可搬型レーダー干渉計（SCOPE）を用いた観測によっては、大穴火口の南東域において、2022年頃から2023年頃までレーダー照射地点からの距離が短縮する変化（南東方向の変位が卓越）が観測されていたが、**2023年11月8日から2024年5月22日の期間においては、最大で約3cmの伸長変化（北西方向の変位が卓越）が検出された。**

● SCOPE 観測結果



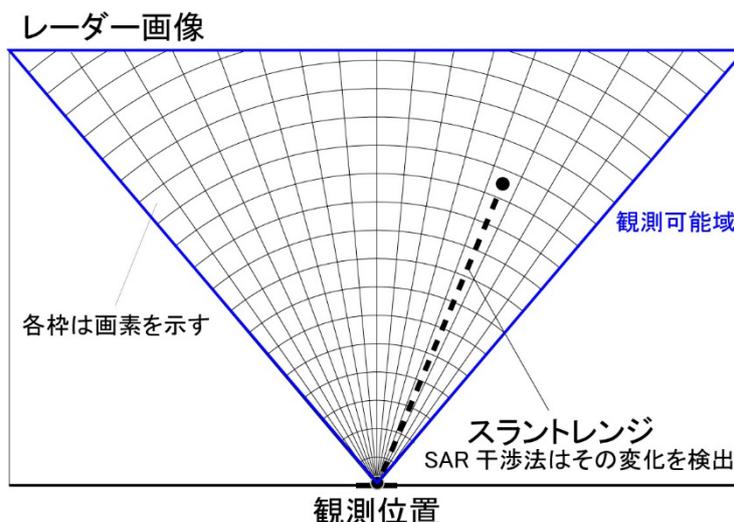
可搬型レーダー干渉計（SCOPE）による繰り返し観測により捉えられた大穴火口（吾妻山）周辺の地殻変動。

【補足】

可搬型レーダー干渉計 (SCOPE) は、次世代火山研究推進事業課題 B サブテーマ 2 で開発した FMCW レーダーセンサーである。自動車や台車、レールなどの上でアンテナを移動させながらレーダー波を送受信し (車載方式の SCOPE 搭載状況を補足第 1 図に示す)、計測されたデータを処理することにより、数 m から数 10m の空間分解能 (観測地点からの距離に依存) を持つレーダー画像を得る。異なる時期に取得されたレーダー画像に干渉法を適用することにより、画素毎に、観測地点との距離の変化が得られる (補足第 2 図)。距離変化に対する感度は数 mm であるが、大気遅延等に起因する 2cm 程度の誤差が重畳する場合がある。本解析においては、気象庁が公開している数値気象モデル (メソスケールモデル) の解析値から大気遅延量を推定する手法を適用し、大気遅延誤差を軽減している。



補足第 1 図. 次世代火山研究事業で開発している可搬型レーダー干渉計 (SCOPE) の車載方式



補足第 2 図. SCOPE により得られるレーダー画像と、SAR 干渉法により得られる地殻変動成分の概要図

# 安達太良山

(2023年8月~2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

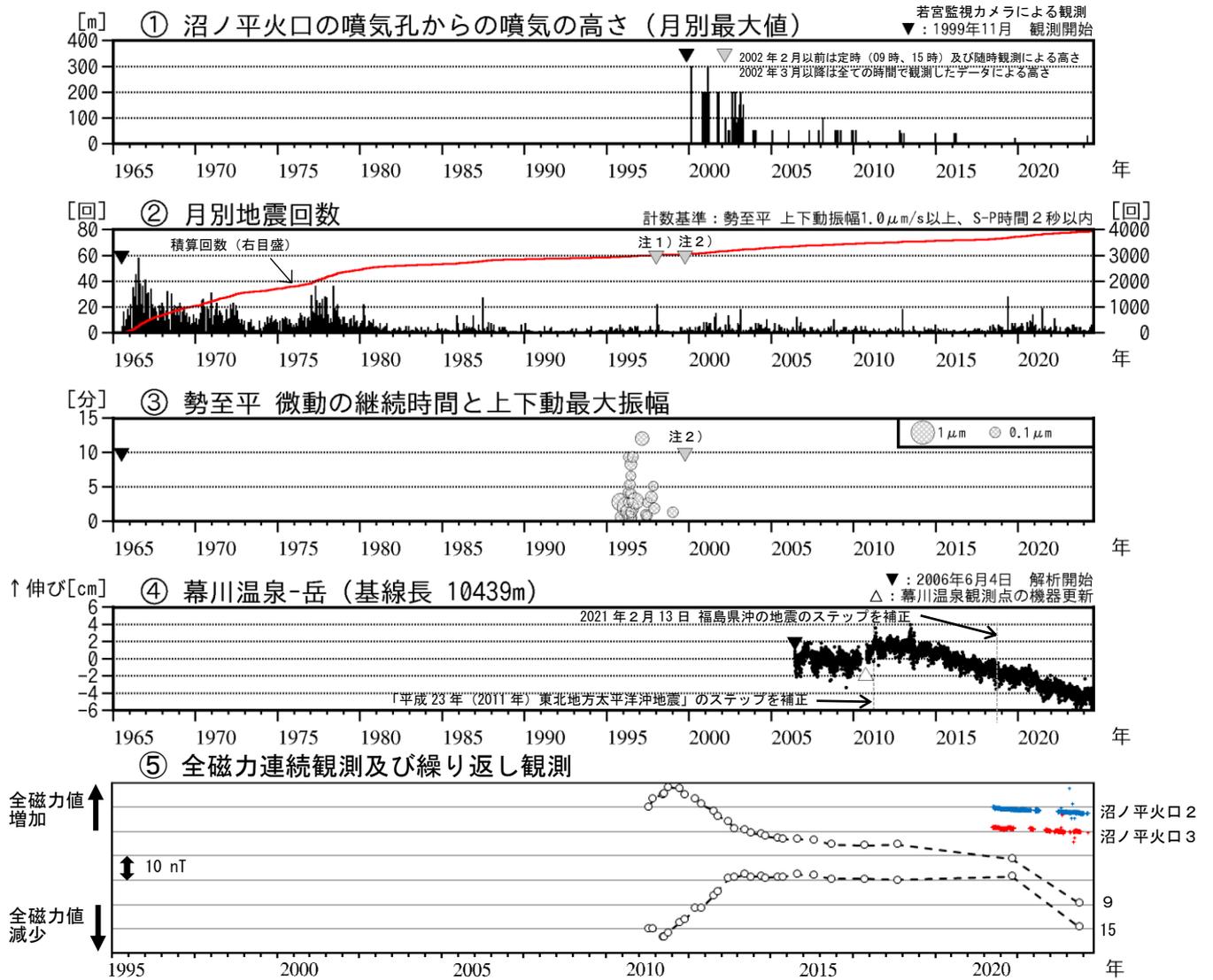


図1 安達太良山 火山活動経過図 (1965年7月~2024年7月)

- ・②③ 計数基準観測点変更履歴 [期間、観測点名、地震回数計数基準]
- ▼観測開始 [1965年7月~、塩沢、S-P時間 5.0秒以内]
- 注1) [1998年1月~、塩沢、S-P時間 2.0秒以内] 注2) [1999年10月~、②図右上に記載]
- ・④は図2のGNSS基線④に対応、グラフの空白部分は欠測。

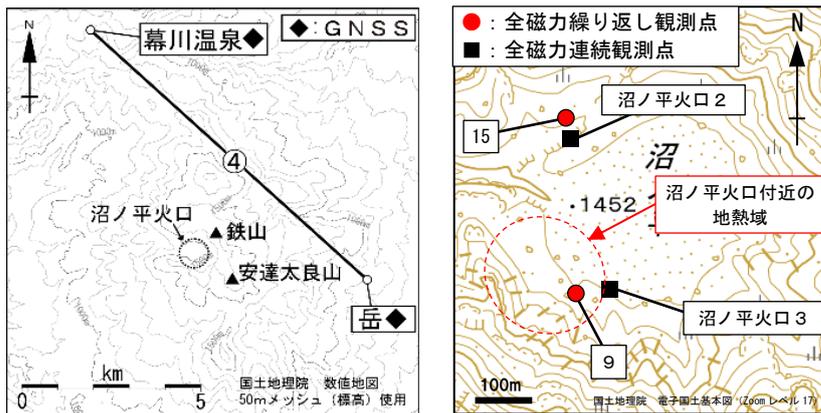


図2 GNSS観測基線図及び全磁力観測点配置図

監視カメラによる観測では、噴気や地熱域の状況に特段の変化は認められない。

火山性地震は少ない状態で経過し、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い。

全磁力連続観測では、沼ノ平火口2及び3観測点で、沼ノ平火口地下での熱的状态の変化を示す大きな全磁力変動は観測されていない。2023年10月31日に実施した全磁力繰り返し観測では、前回(2019/9/26)までの傾向と比較して全磁力値は減少したが、観測点及び参照点の環境の変化による可能性がある。

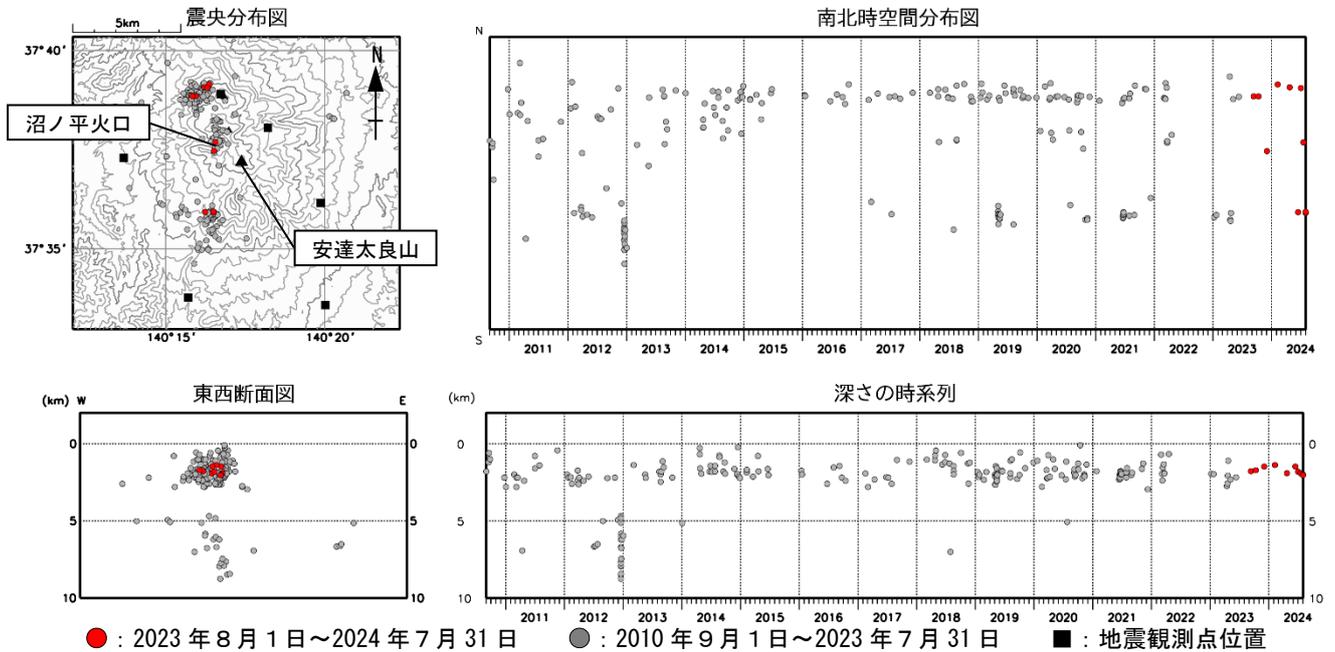


図3 安達太良山 地震活動 (2010年9月～2024年7月)

火山性地震は概ねこれまでと同様の領域で発生した。

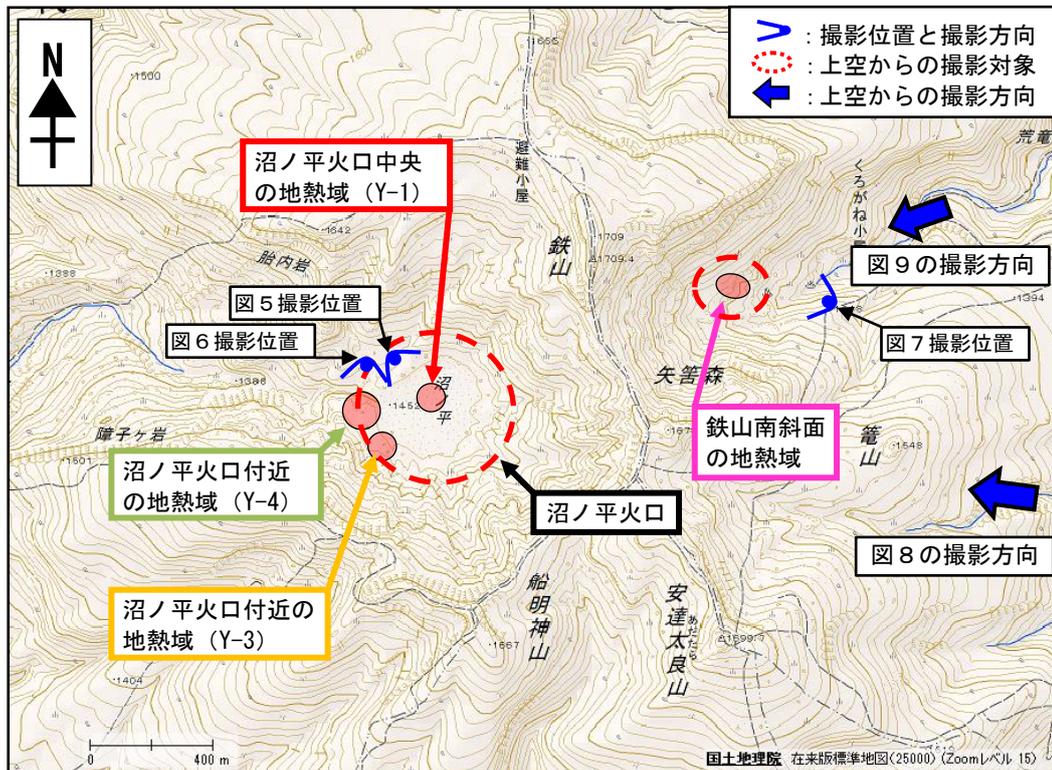


図4 安達太良山 地熱域の分布及び写真と地表面温度分布撮影位置、撮影方向

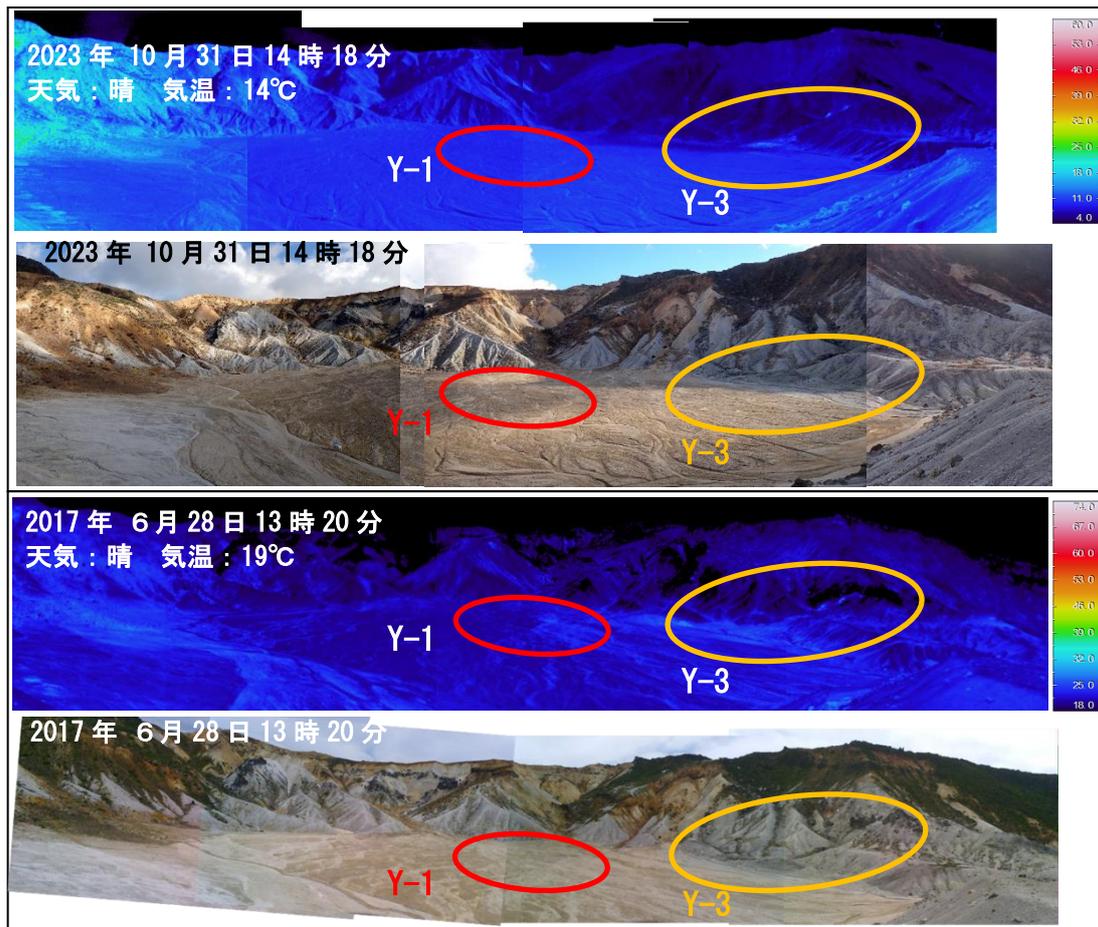


図5 安達太良山 沼ノ平火口中央 (Y-1) 及び付近 (Y-3) の状況 (下) と地表面温度分布 (上)

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

沼ノ平火口中央 (Y-1) 及び付近 (Y-3) の地熱域の状況に特段の変化は認められなかった (赤丸と橙丸)。

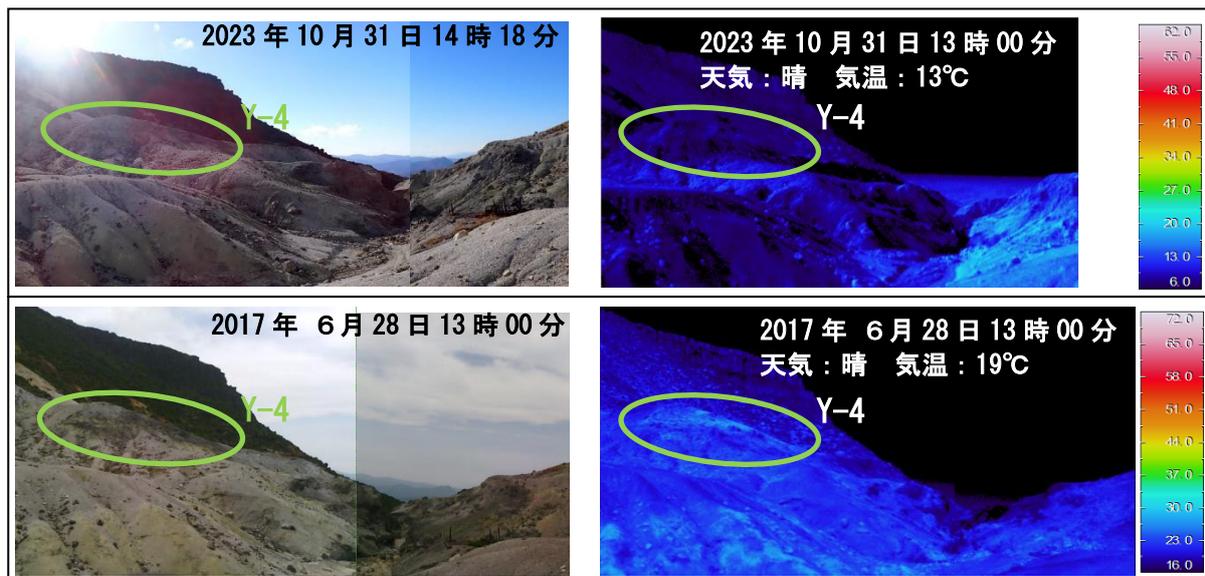


図6 安達太良山 沼ノ平火口付近 (Y-4) の状況 (左) と地表面温度分布 (右)

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

沼ノ平火口付近 (Y-4) の地熱域の状況に特段の変化は認められなかった (緑丸)。

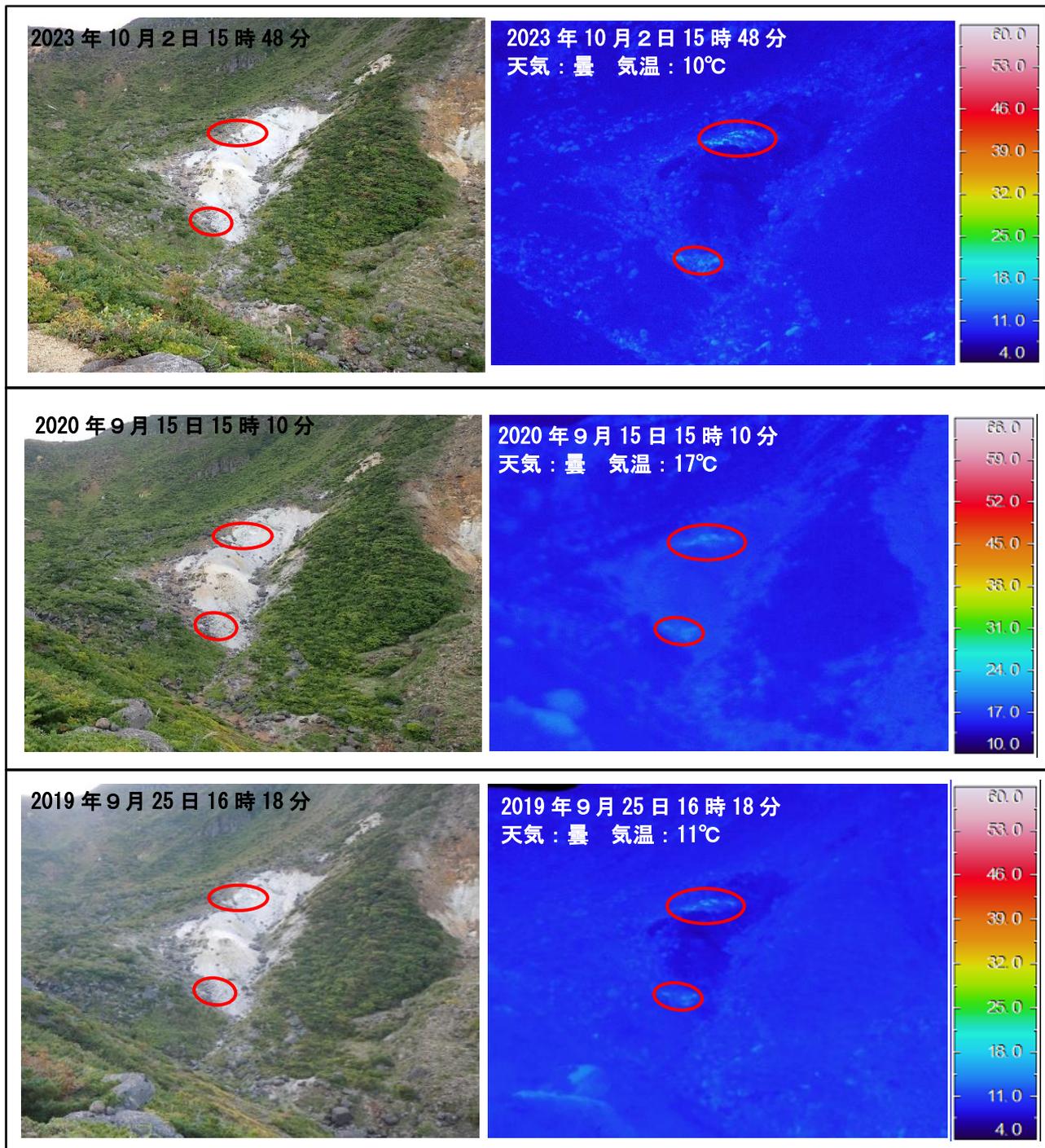


図7 安達太良山 東から撮影した鉄山南斜面の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

地熱域（赤丸内）は微弱であり、過去の観測と比較して特段の変化は認められなかった。

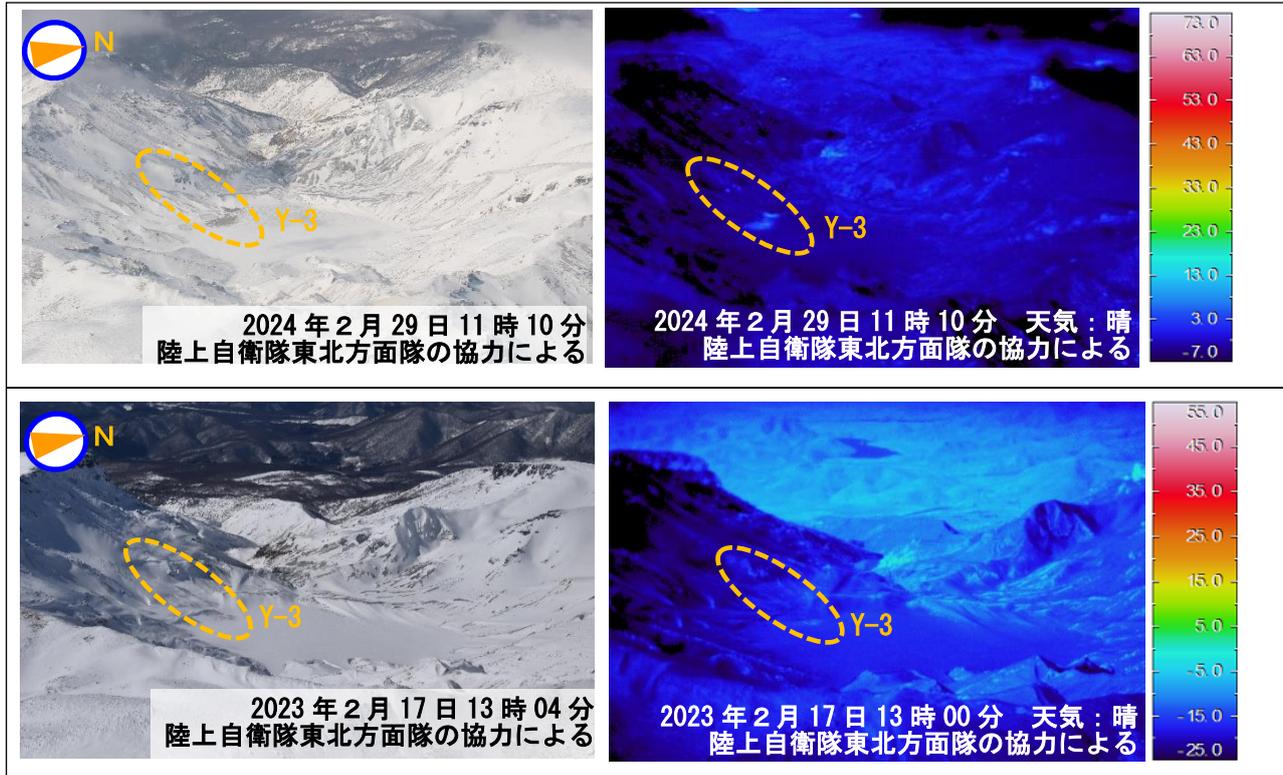


図8 安達太良山 上空から撮影した沼ノ平火口付近の状況と地表面温度分布  
 ※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

前回の観測と比較して、地熱域（破線内）の状況に大きな変化は認められなかった。

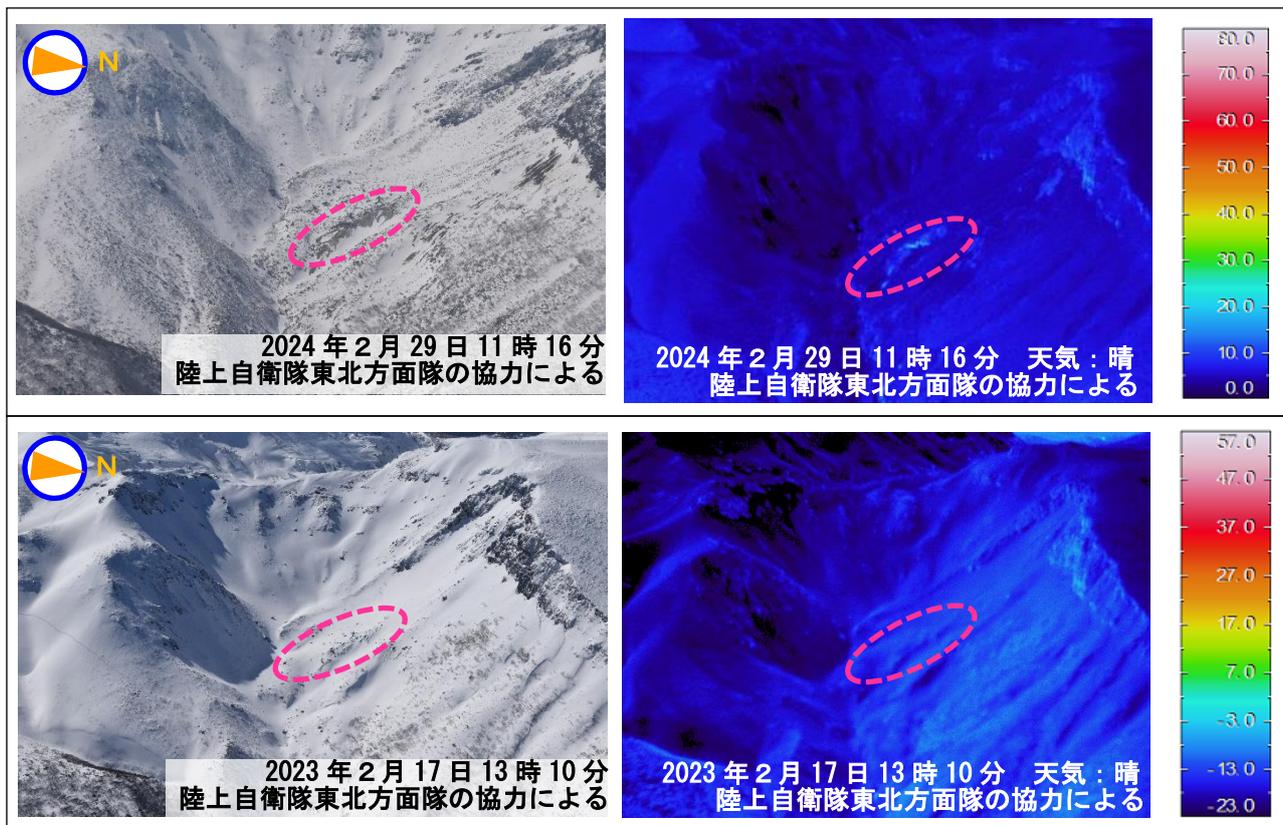


図9 安達太良山 上空から撮影した鉄山南斜面の状況と地表面温度分布  
 ※日射の影響により、裸地等では表面温度が高めに表示されている。

前回の観測と比較して、地熱域（破線内）の状況に大きな変化は認められなかった。

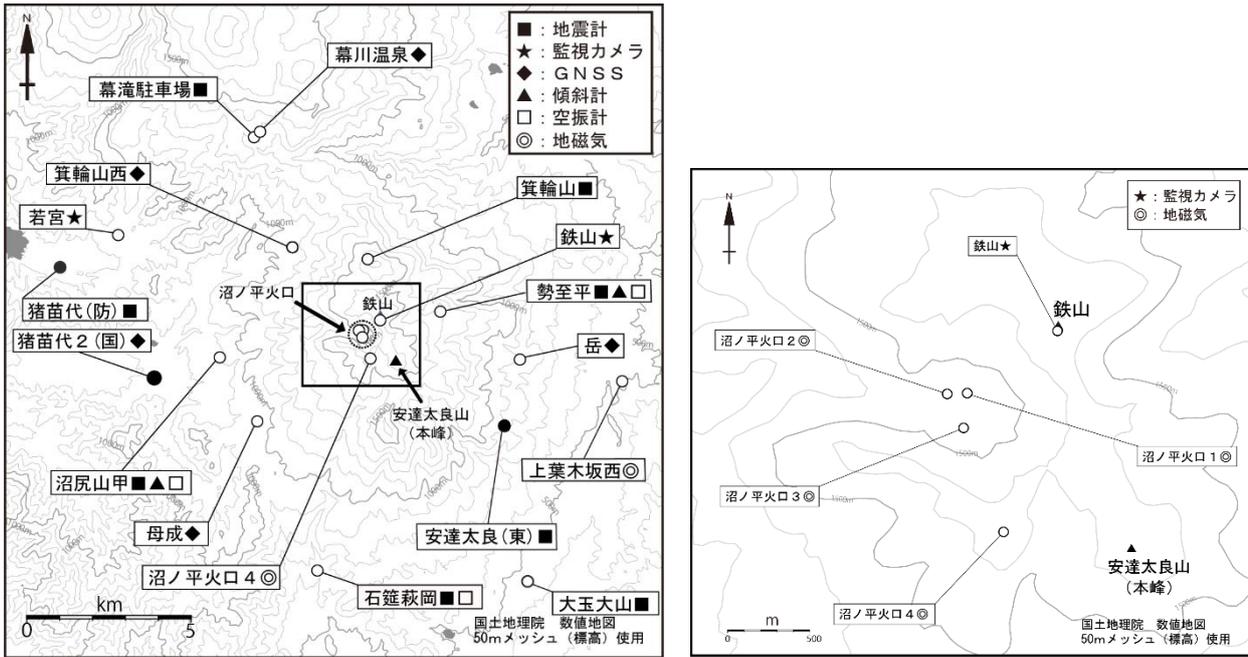
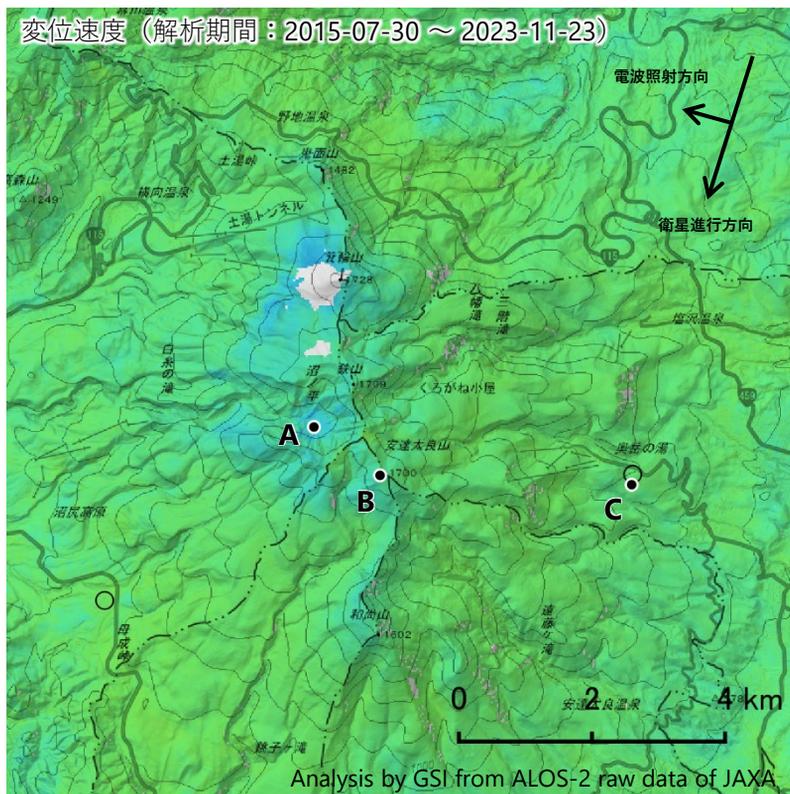


図10 安達太良山 観測点配置図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。  
 (国): 国土地理院 (東): 東北大学 (防): 防災科学技術研究所  
 図の四角囲みは右図の表示範囲を示す。

### 安達太良山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

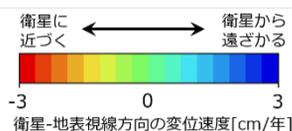
沼ノ平の地点A周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。  
 ※解析上の誤差の可能性あります。



衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-07-30 ～ 2023-11-23
入射角	38.6°
データ数	21
干渉ペア数	46
空間分解能	約 30 m

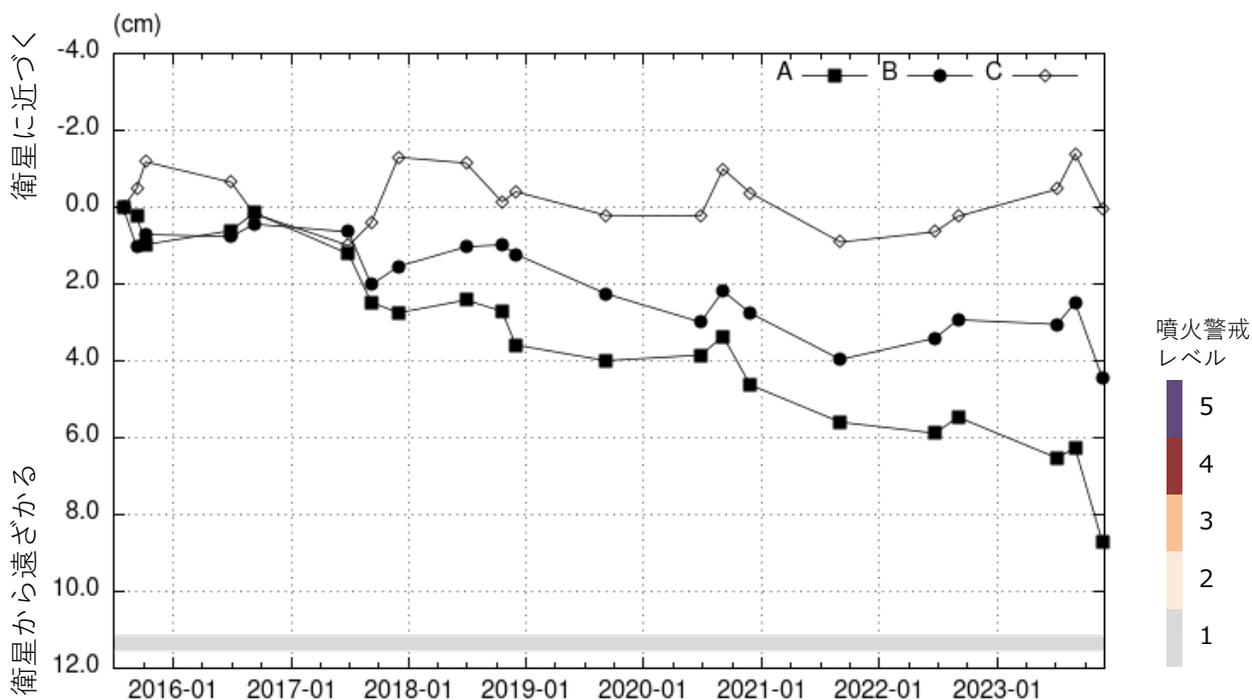
○ 国土地理院以外のGNSS観測点

参照点：  
 電子基準点「猪苗代2」付近



背景：地理院地図 標準地図  
 陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

安達太良山

本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
 対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 磐 梯 山

(2023年8月～2024年7月)

GNSS 連続観測で 2022 年後半から認められていた山体膨張を示唆するわずかな変化は、2023 年 10 月頃から停滞している。一方で、2022 年 11 月から火山性地震はやや多い状態で経過し、12 月末には活発な地震活動がみられている。その発生頻度は 2022 年 10 月以前の状態までは戻っていないことから、今後の火山活動の推移に留意。

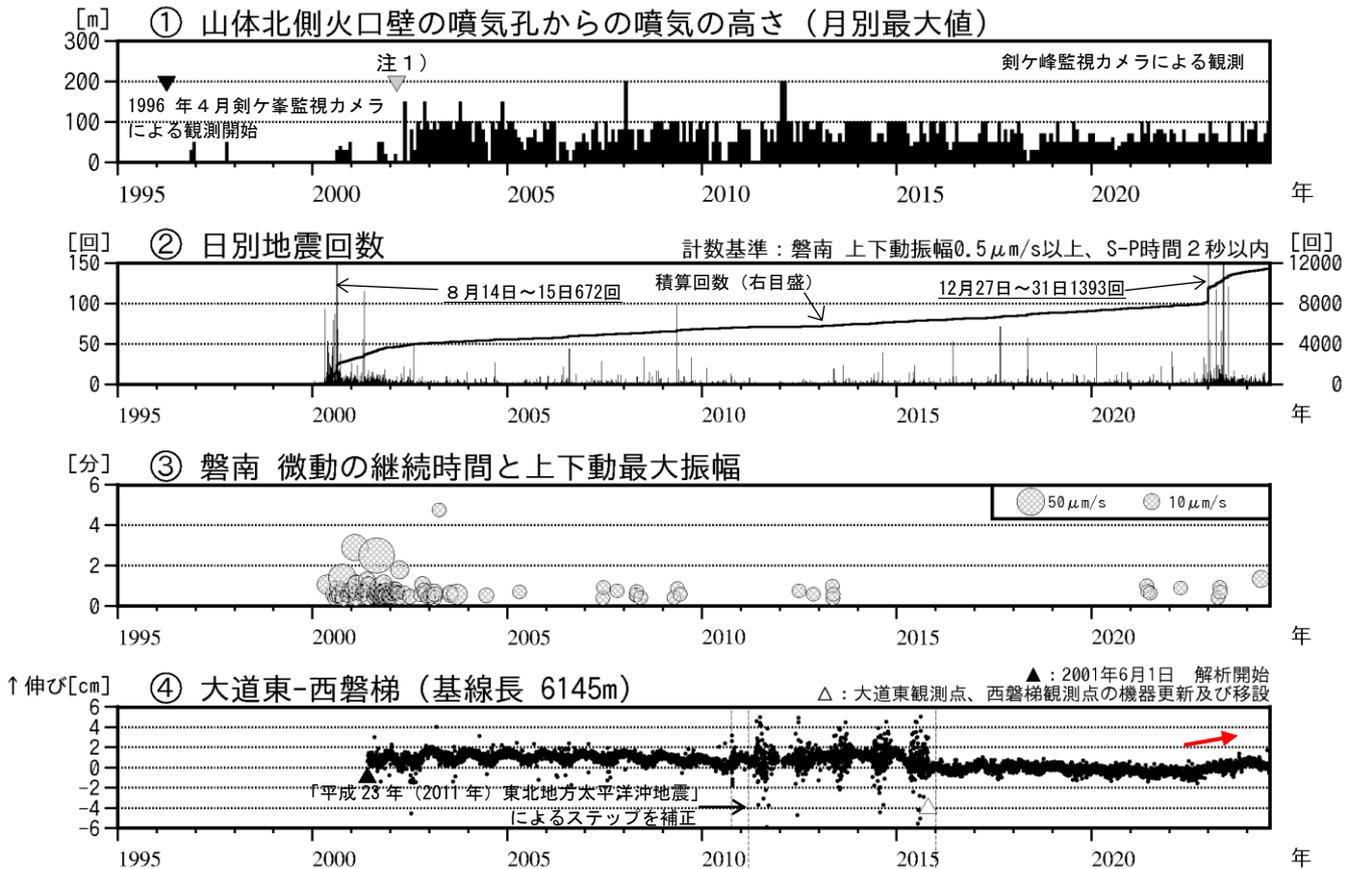


図1 磐梯山 火山活動経過図 (1995年1月～2024年7月)

- ・注1) 2002年2月以前は定時(09時、15時)及び随時観測、2002年3月以後は全ての時間で観測した高さ。
- ・2024年4月に火山性微動の計数基準を見直し、2023年に発生した微小な振幅の火山性微動(4月22日20時38分頃、12月10日04時09分頃、12月12日17時57分頃の計3回)を計数から除外している(③)。
- ・④は図3のGNSS基線①に対応。グラフの空白部分は欠測。また2010年10月及び2016年1月に解析方法を変更している。

監視カメラによる観測では、噴気や地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。火山性地震は2022年12月末に活発な地震活動がみられた後も一時的な増加がみられるなど多い状態で経過したが、2023年8月以降は一時的な増加はみられず少ない状態で経過した。

2024年5月10日、7月3日、及び7月4日に火山性微動が発生した。いずれも、これまで観測した火山性微動と比較して特段、最大振幅や継続時間の大きいものではなく、その他の観測データに変化は認められなかった。

GNSS 連続観測では、2022 年後半から火山活動による山体膨張を示すわずかな変化(赤矢印)が認められていたが、2023 年 10 月頃から停滞している。

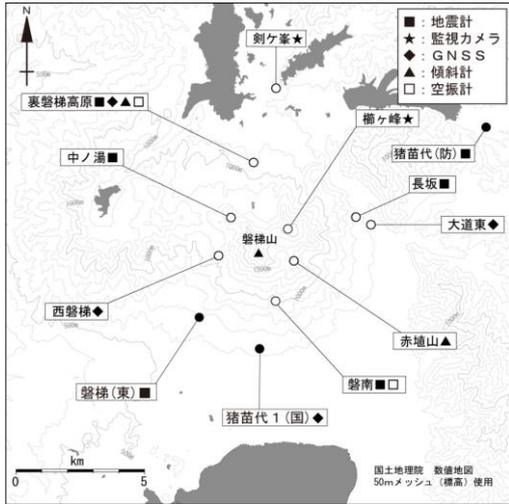


図2 磐梯山 観測点配置図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。(国): 国土地理院 (東): 東北大学 (防): 防災科学技術研究所

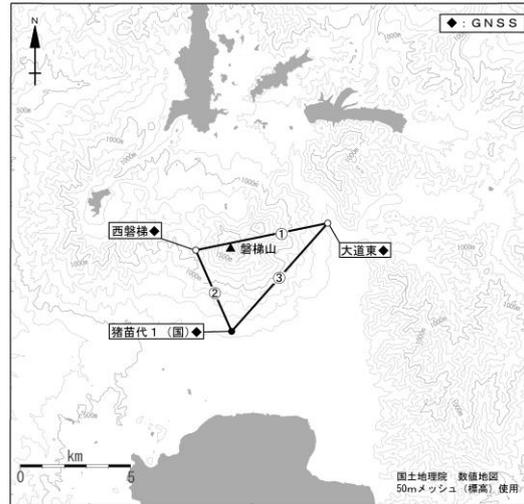


図3 GNSS 観測基線図

白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。(国): 国土地理院

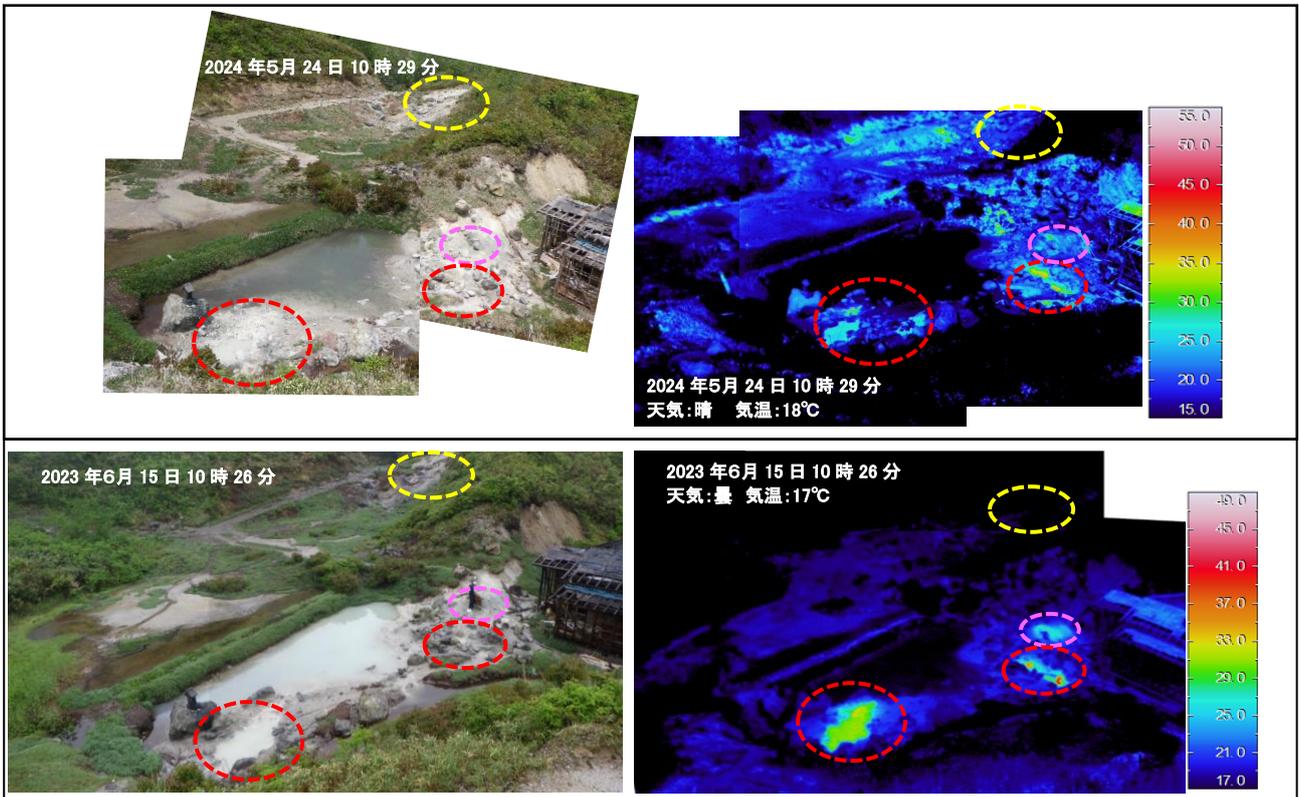


図4 磐梯山 中ノ湯の状況(左図)及び地表面温度分布(右図)

・地熱域以外の温度の高い部分は日射による影響と推定。

引き続き温泉水(赤色破線)や地熱域(桃色破線)があることを確認した。

図中の黄色破線が示す場所では1985年以前の観測では噴気が確認されていたが、今回の観測では噴気は確認されず、地熱域は認められなかった。

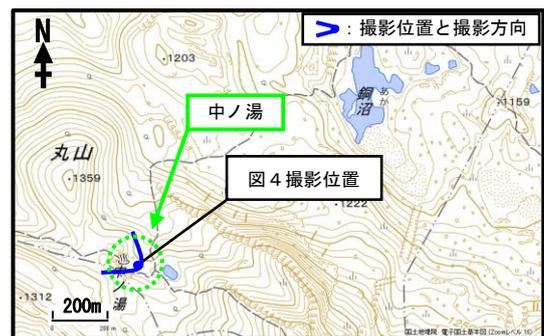
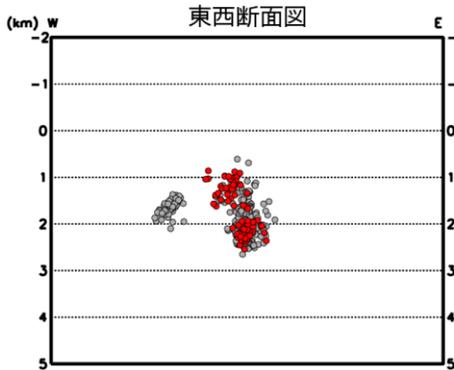
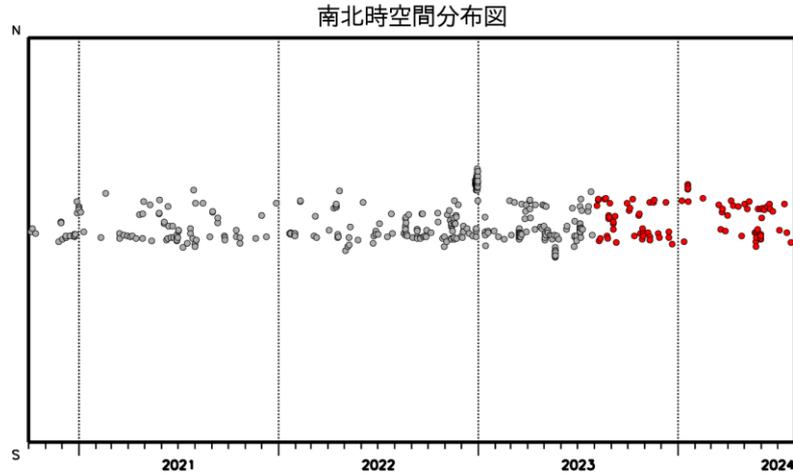
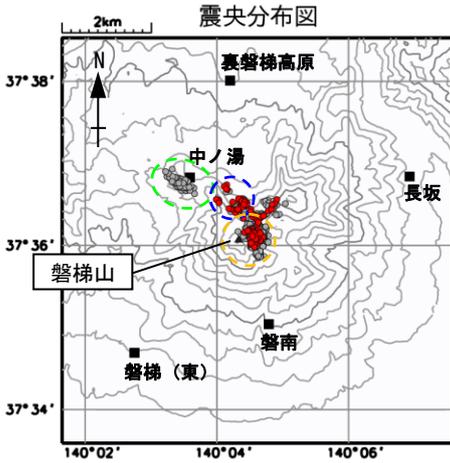
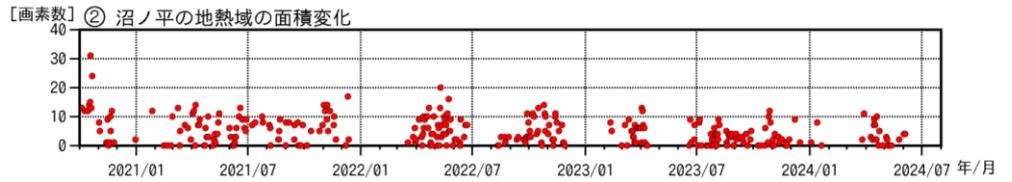
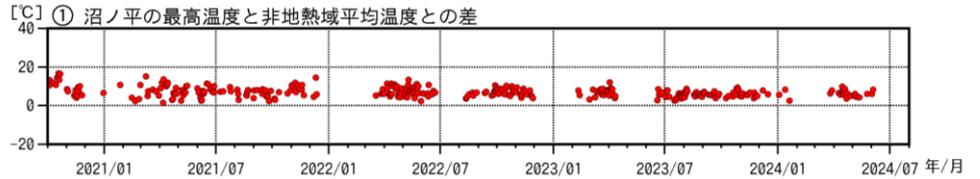
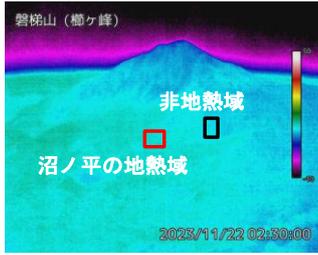


図5 中ノ湯の写真と地表面温度分布 撮影位置、撮影方向 磐梯山

沼ノ平周辺の状況と地表面温度分布



● : 2023年8月1日～2024年7月31日    ● : 2020年10月1日～2023年7月31日  
 ■ : 地震観測点位置  
 図6 磐梯山 火山活動経過図 (2020年10月～2024年7月)  
 ・①は、沼ノ平の地熱域の最高温度と非地熱域の平均温度との差。  
 ・②は、沼ノ平の地熱域で非地熱域の平均温度より5°C以上高い領域の画素数。  
 ・橙色破線は「山頂付近」、青色破線は「山頂の北」、緑色破線は「山頂の北西」のおおよその領域を示す。

沼ノ平の地熱域に特段の変化は認められなかった。  
 火山性地震は、2022年12月に山頂の北西の領域で一時的に増加した。  
 その後、多くの火山性地震は山頂付近や山頂の北の領域で発生している。

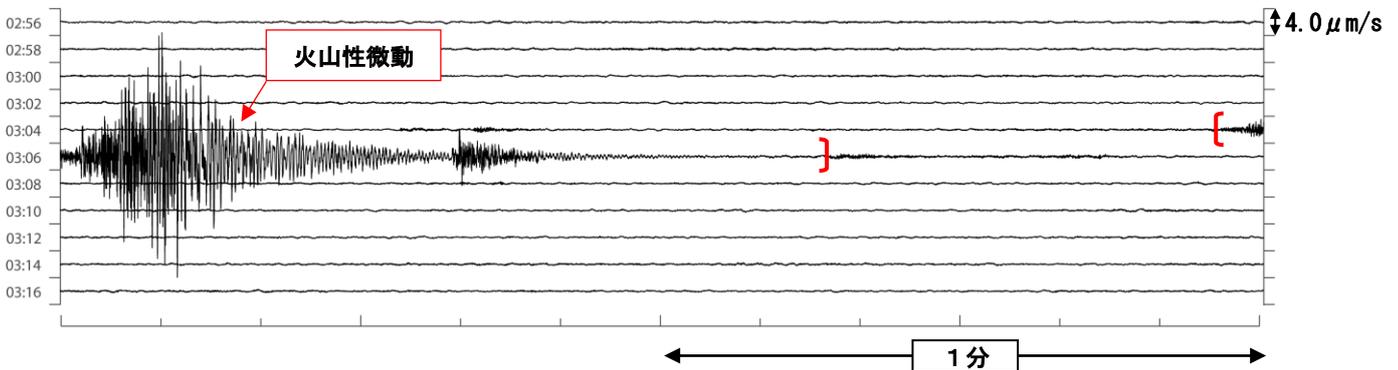


図7 磐梯山 磐南観測点 (上下成分) での火山性微動の発生状況  
 (2024年5月10日02時56分～03時18分)

・ [ ] は火山性微動の発生時を示す。

2024年5月10日、7月3日、及び7月4日に火山性微動が発生した。いずれも、これまで観測した火山性微動と比較して特段、最大振幅や継続時間の大きいものではなく、その他の観測データに変化は認められなかった。

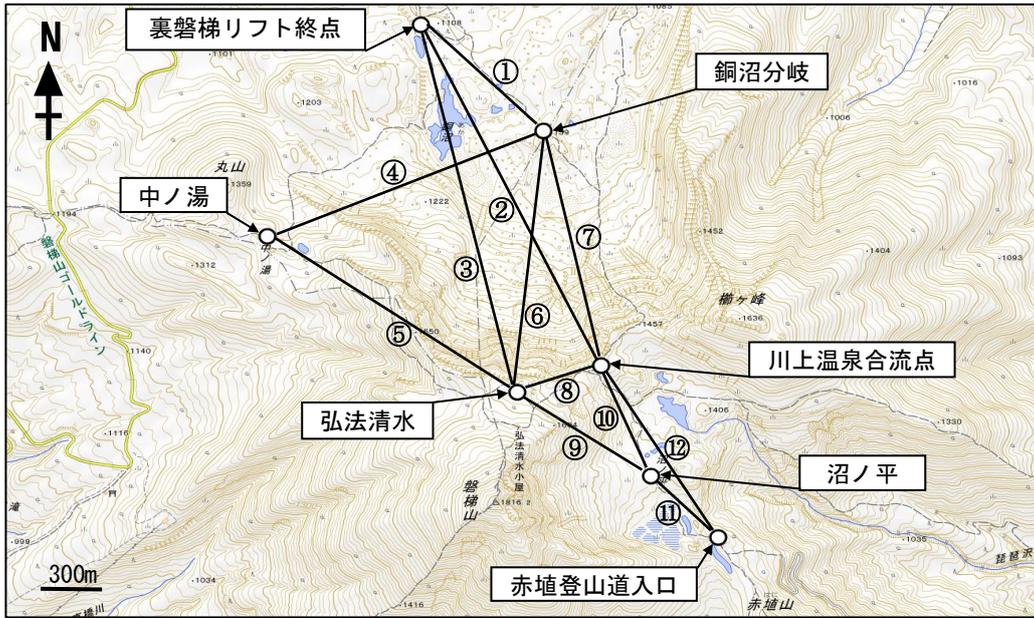


図8 繰り返しGNSS観測基線図

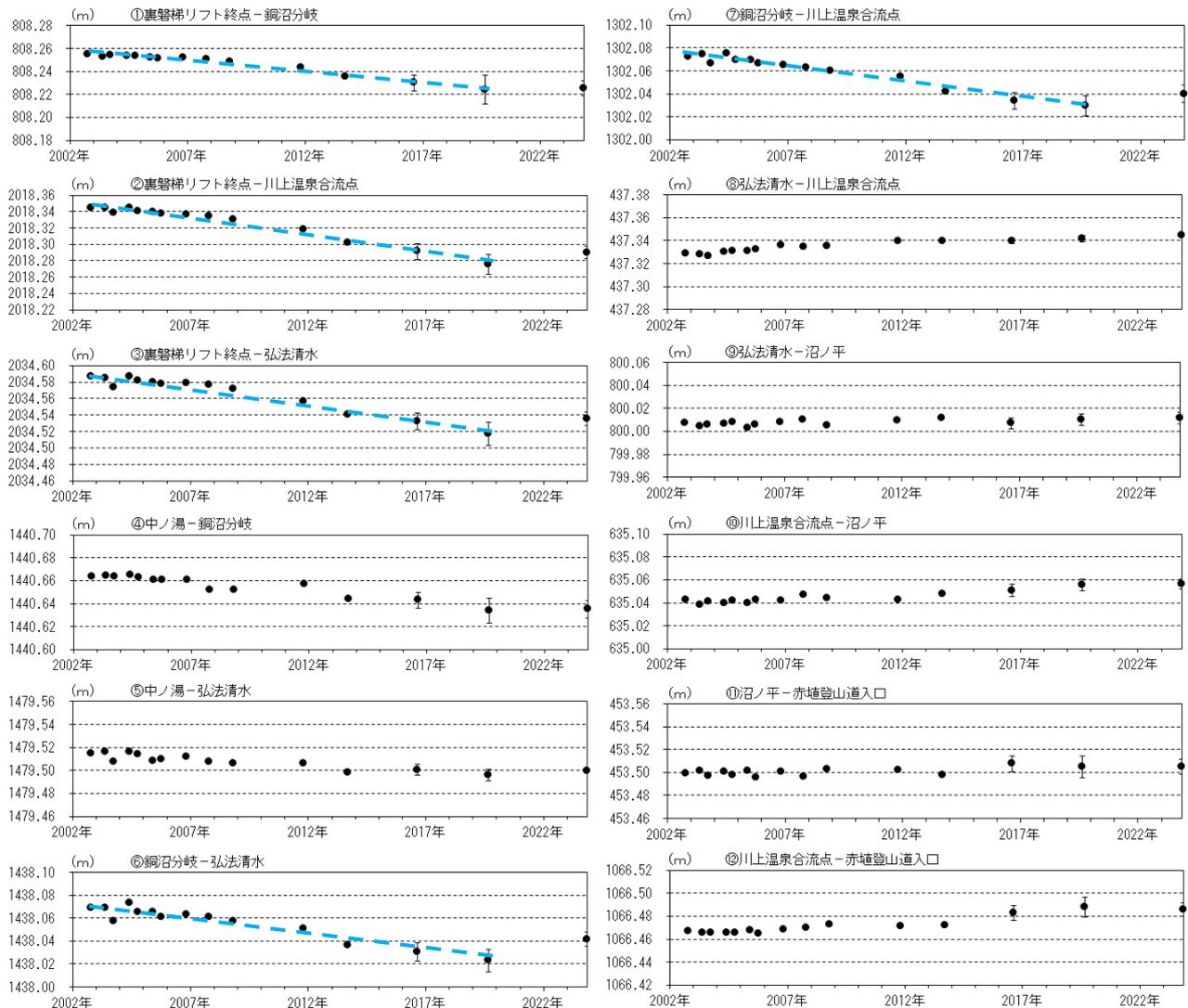


図9 磐梯山 GNSS繰り返し観測結果 (2002年1月~2023年11月)

2023年11月に実施した繰り返しGNSS観測では、前回実施した2019年8月までみられていた傾向（水色破線）から外れ、山体の北側を挟む基線（①②③⑥⑦）で伸びを示唆する結果が得られている。

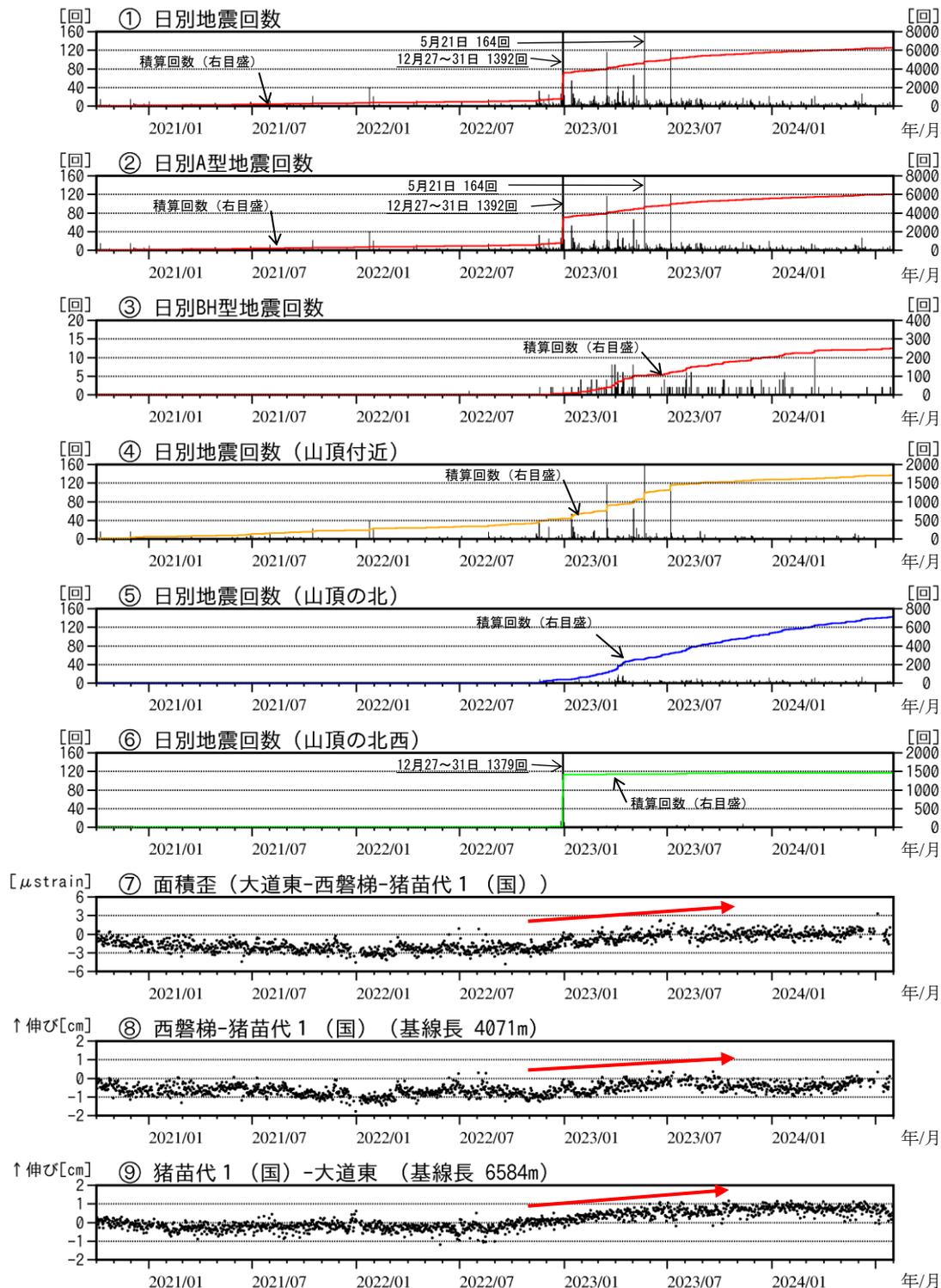


図10 磐梯山 火山活動経過図 (2020年10月～2024年7月)

- ・⑦は図3のGNSS基線①②③に囲まれた領域の面積歪。⑦⑧⑨の空白部分は欠測
- ・⑧⑨は図3のGNSS基線②③に対応。

2022年11月から火山性地震がやや多い状態で経過し、2022年12月末には山頂の北西の領域で活発な地震活動がみられた。その後火山性地震は、主に山頂付近や山頂の北の領域で発生し、一時的な増加がみられるなど多い状態で経過した。2023年8月以降火山性地震の一時的な増加はみられないが、BH型地震や山頂の北の領域での地震の発生頻度は2022年10月以前と比べ高い状態を維持している。

GNSS連続観測では、2022年後半から火山活動による山体膨張を示すわずかな変化(赤矢印)が認められていたが、2023年10月頃から停滞している。

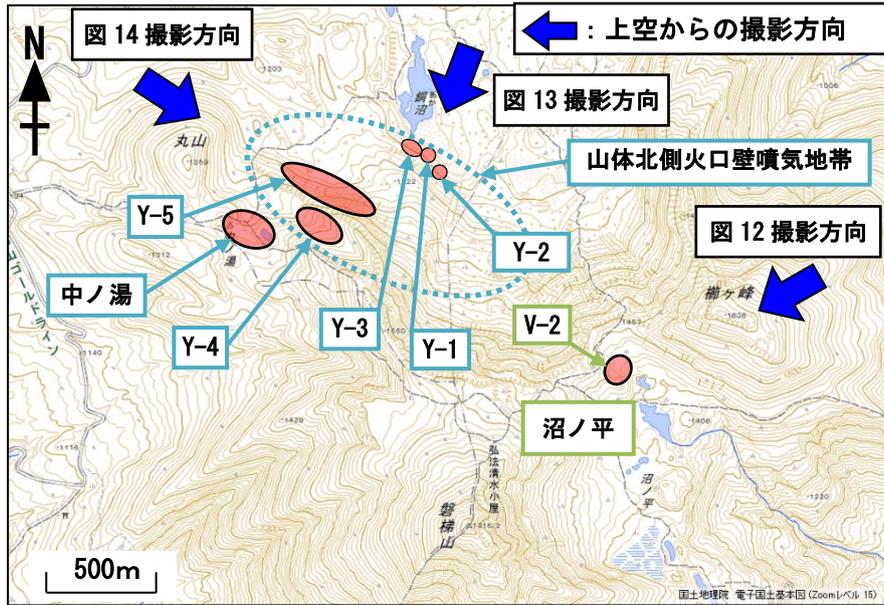


図11 磐梯山 噴気地熱域の分布及び上空からの写真と地表面温度分布撮影方向

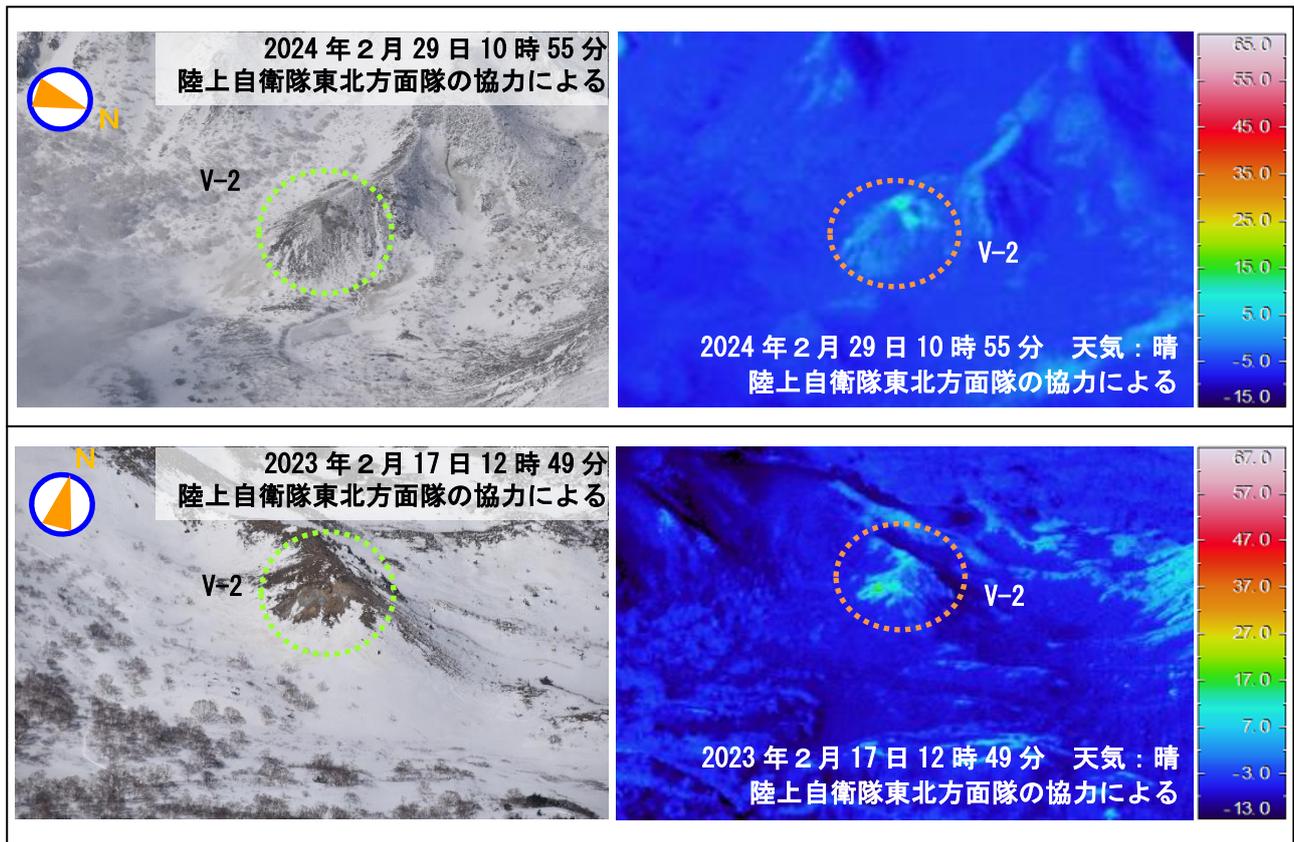


図12 磐梯山 上空から撮影した沼ノ平 (V-2) の状況と地表面温度分布

※地熱域以外の温度の高い部分は日射による影響と推定される。

噴気は確認されず、地熱域 (破線) の状況に特段の変化は認められなかった。

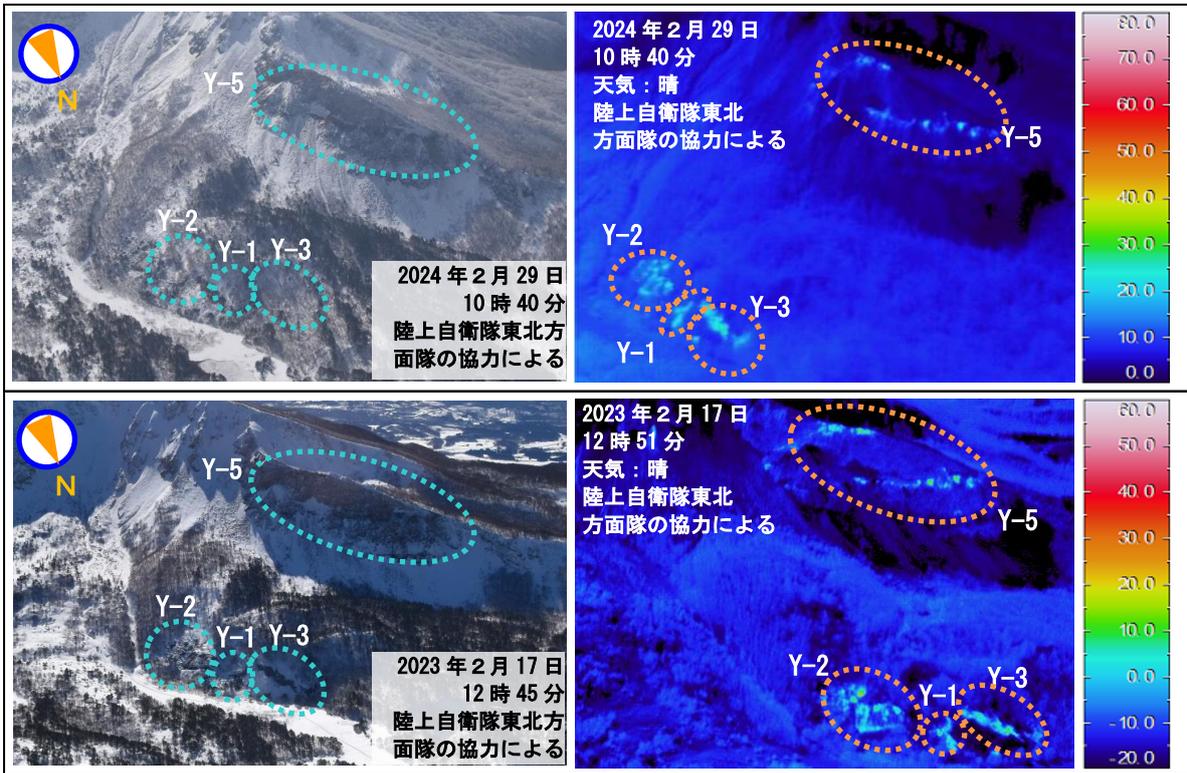


図13 磐梯山 上空から撮影した山体北側火口壁噴気地帯（Y-1、2、3、5）の状況と地表面温度分布

※地熱域以外の温度の高い部分は日射による影響と推定される。

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。

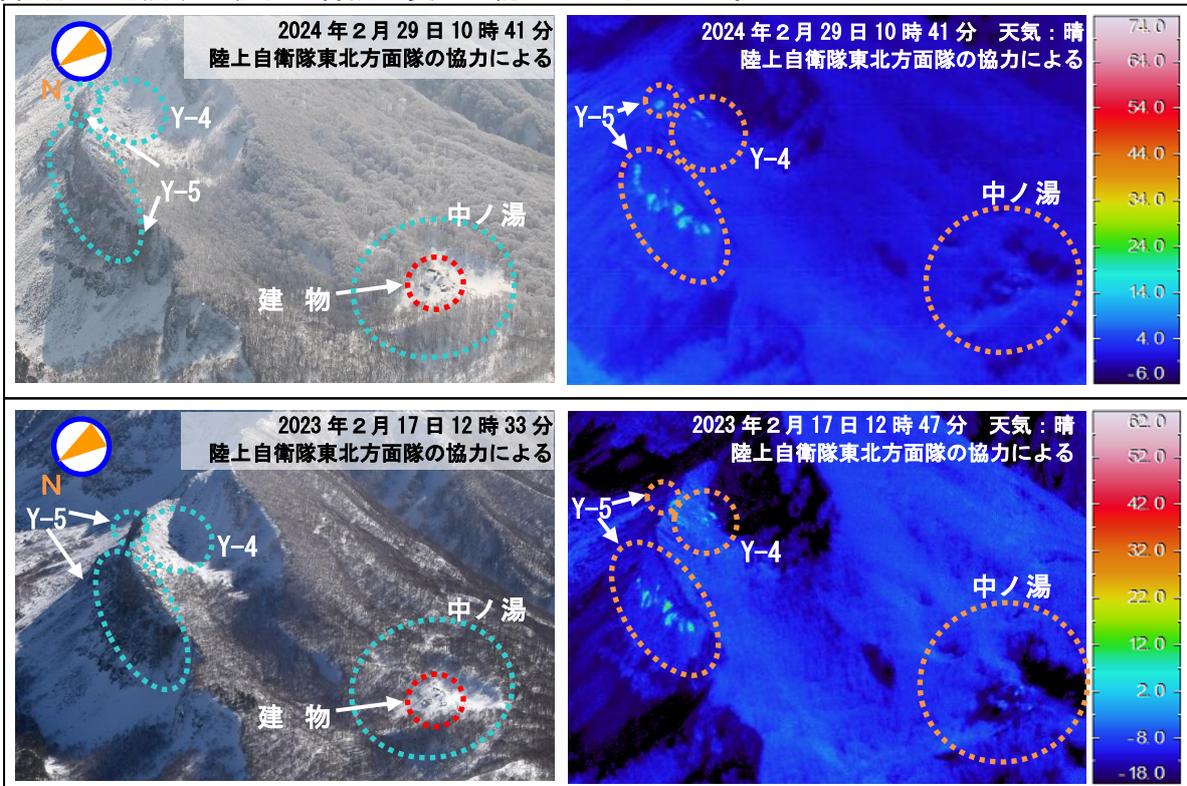


図14 磐梯山 上空から撮影した山体北側火口壁噴気地帯（Y-4、Y-5）及び中ノ湯の状況と地表面温度分布

※日射の影響により、建物跡（赤破線）や裸地等では表面温度が高めに表示されている。

噴気は確認されず、Y-4、Y-5及び中ノ湯の地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

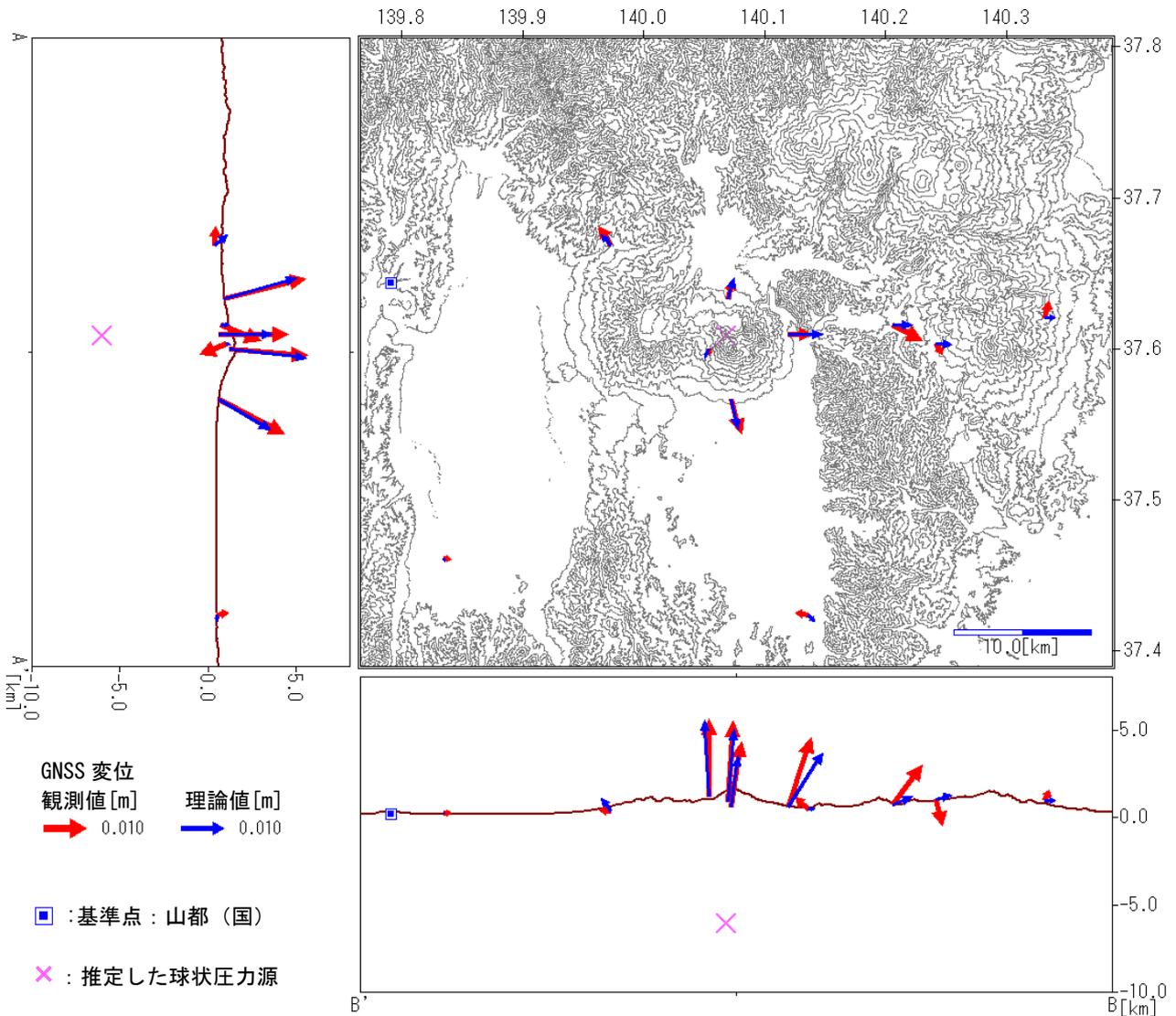


図15 GNSS連続観測データから推定した変動源（2022年6月1日～2023年12月1日）

・GNSS変位データは、一次トレンド及び年周成分を除去している。

GNSS連続観測では、2022年後半から2023年10月頃にかけて山体膨張を示唆する変化が認められた。球状圧力源を仮定した場合、変動源は次のように推定された。

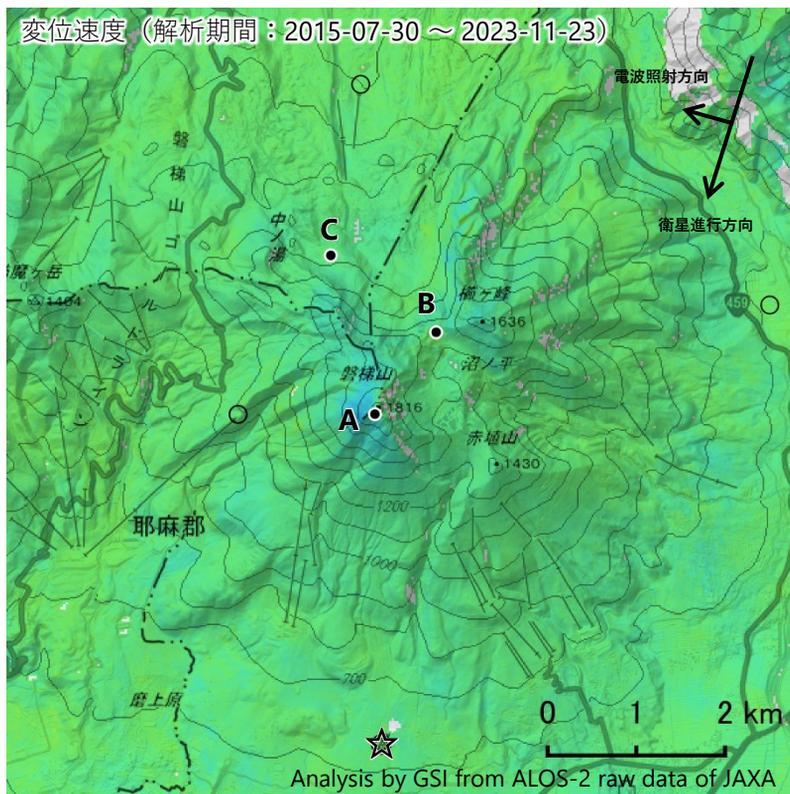
緯度, 経度 : 37.609388° , 140.067715°

深さ : 6.0km

体積変化量 :  $3.4 \times 10^6 \text{m}^3$

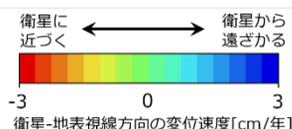
### 磐梯山の干渉SAR時系列解析結果（南行）

山頂西側の地点A周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。  
 ※解析上の誤差の可能性あります。



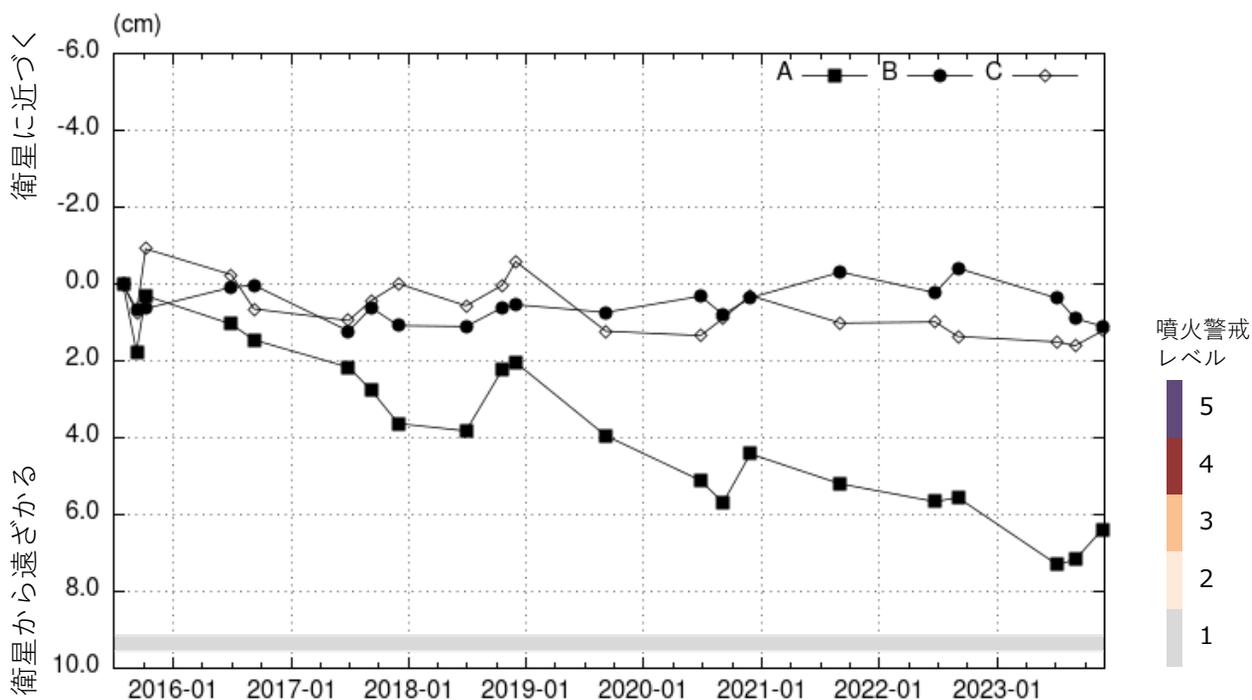
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-07-30 ~ 2023-11-23
入射角*	39.8°
データ数	21
干渉ペア数	45
空間分解能	約 30 m

- ◎ 国土地理院GNSS観測点
- 国土地理院以外のGNSS観測点
- ☆ 参照点：  
電子基準点「猪苗代1」付近



背景：地理院地図 標準地図  
 陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

磐梯山

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
 対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 沼 沢

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

## ・地震活動

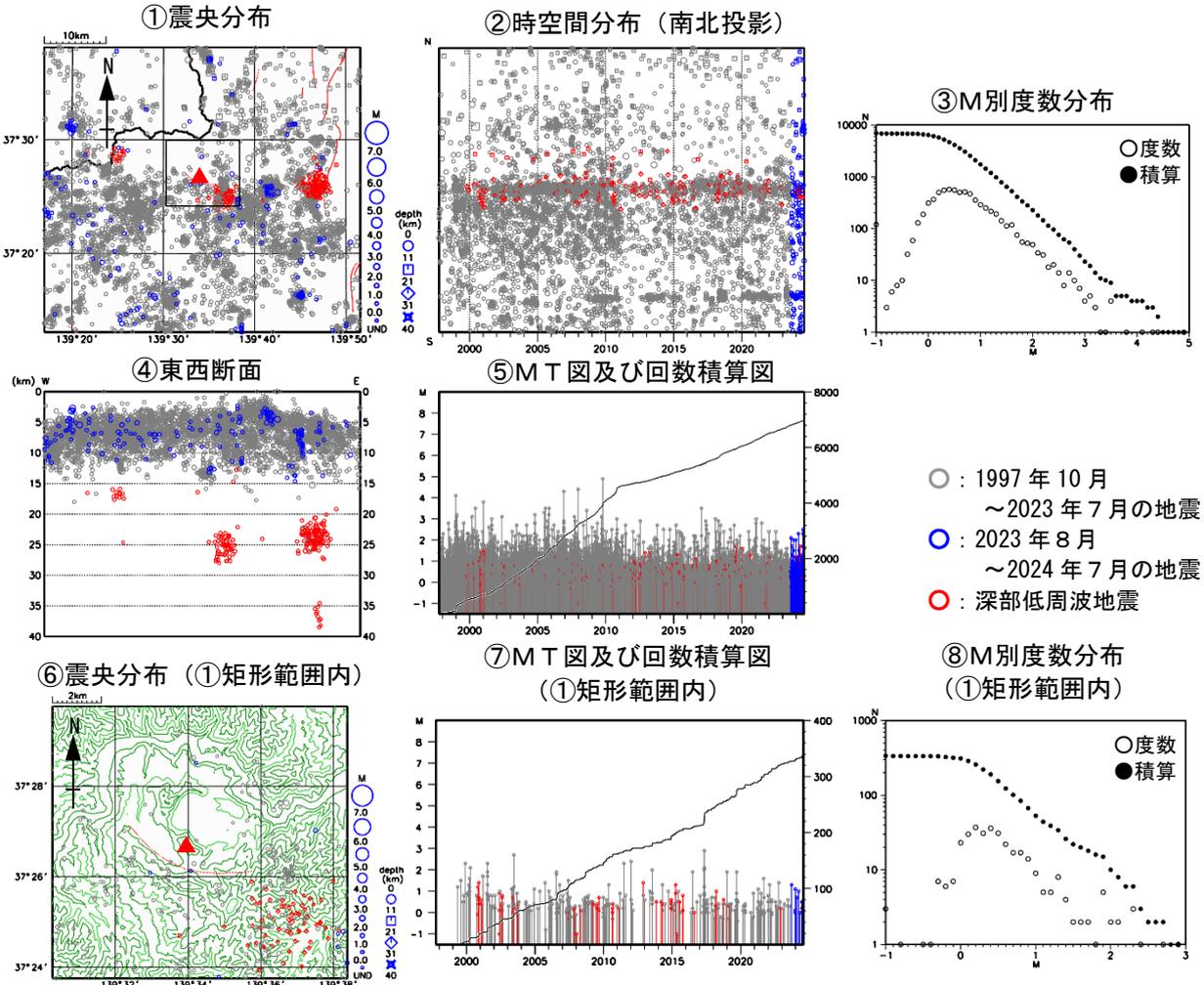
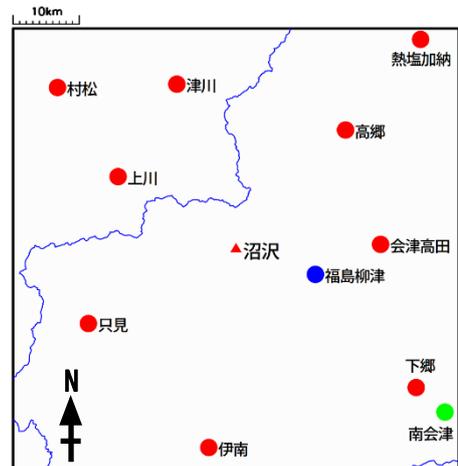


図1 沼沢 一元化震源による沼沢周辺の地震活動 (1997年10月～2024年7月)

沼沢付近を震源とする地震は少ない状態で経過した。

## ・噴気などの表面現象の状況

異常現象等の報告はされていない。

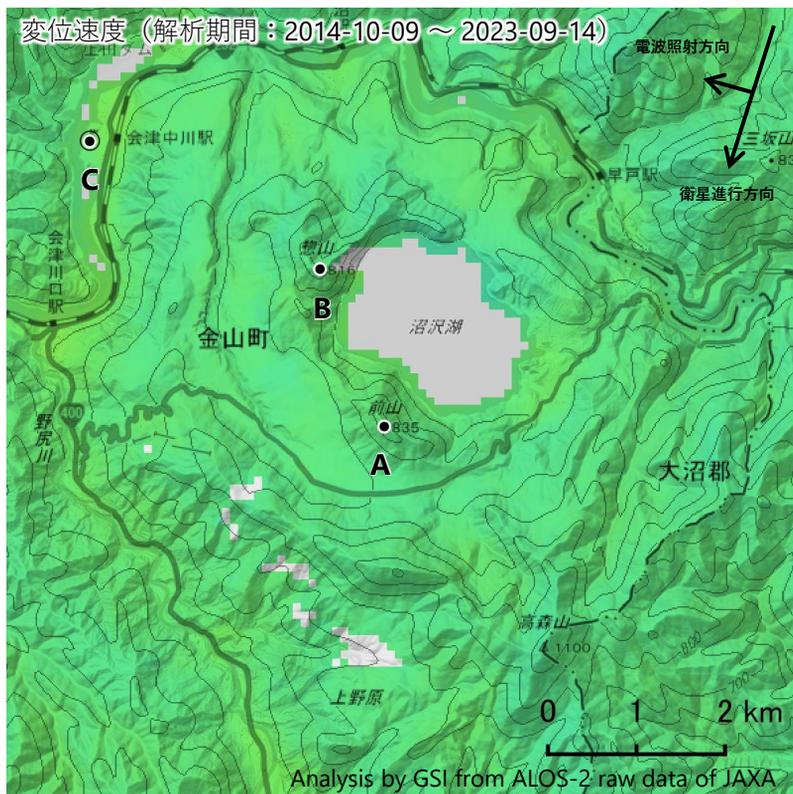


● : 気象庁 ● : 大学等 ● : 防災科学技術研究所

図2 沼沢周辺の地震観測点

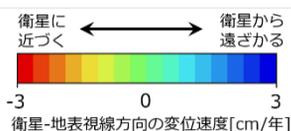
### 沼沢の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



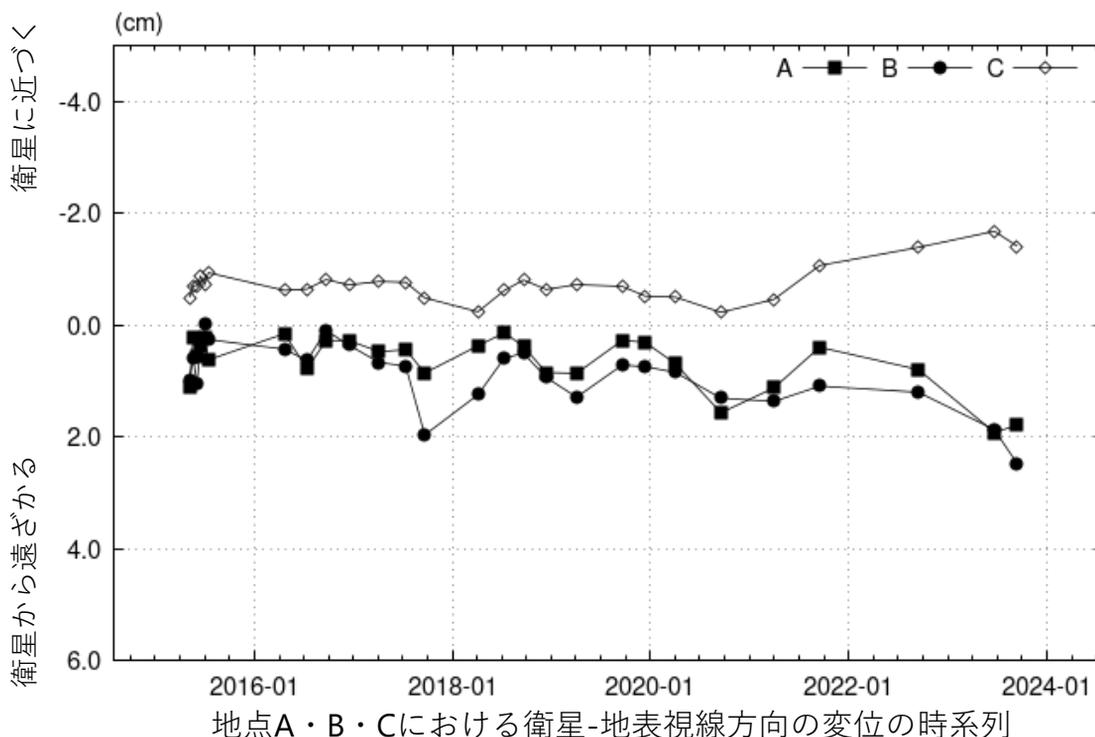
衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-10-09 ～ 2023-09-14
入射角	42.3°
データ数	28
干渉ペア数	85
空間分解能	約 90 m

◎ 国土地理院GNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で利用したデータの一部分は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

# 燧ヶ岳

(2023年8月～2024年7月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過している。

## ・地震活動

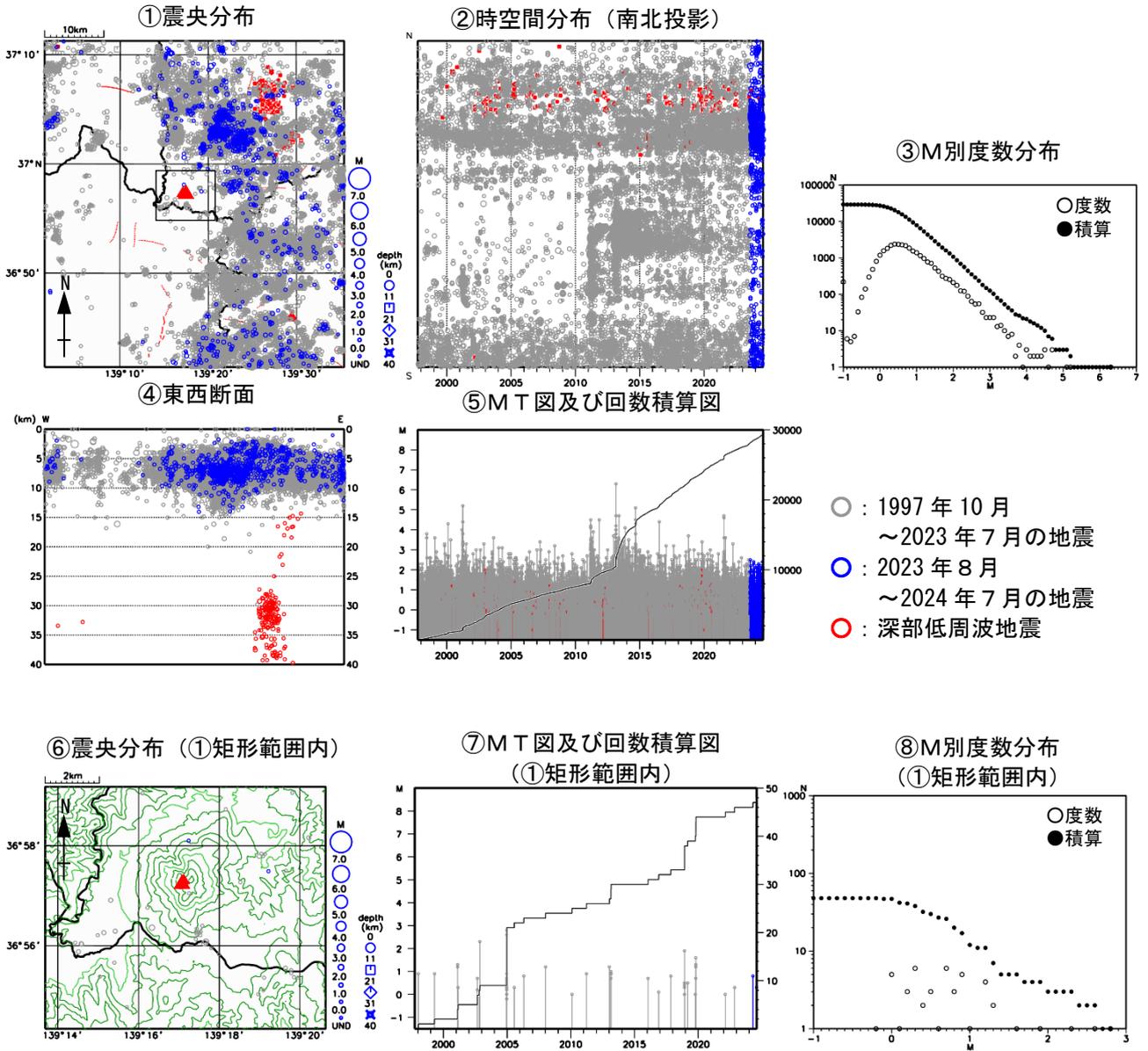
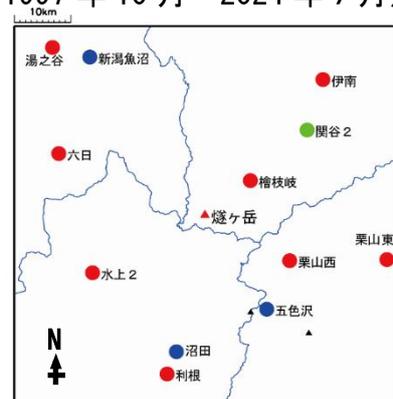


図1 燧ヶ岳 一元化震源による燧ヶ岳周辺の地震活動 (1997年10月～2024年7月)

燧ヶ岳付近を震源とする地震は少ない状態で経過した。

## ・噴気などの表面現象の状況

異常現象等の報告はされていない。



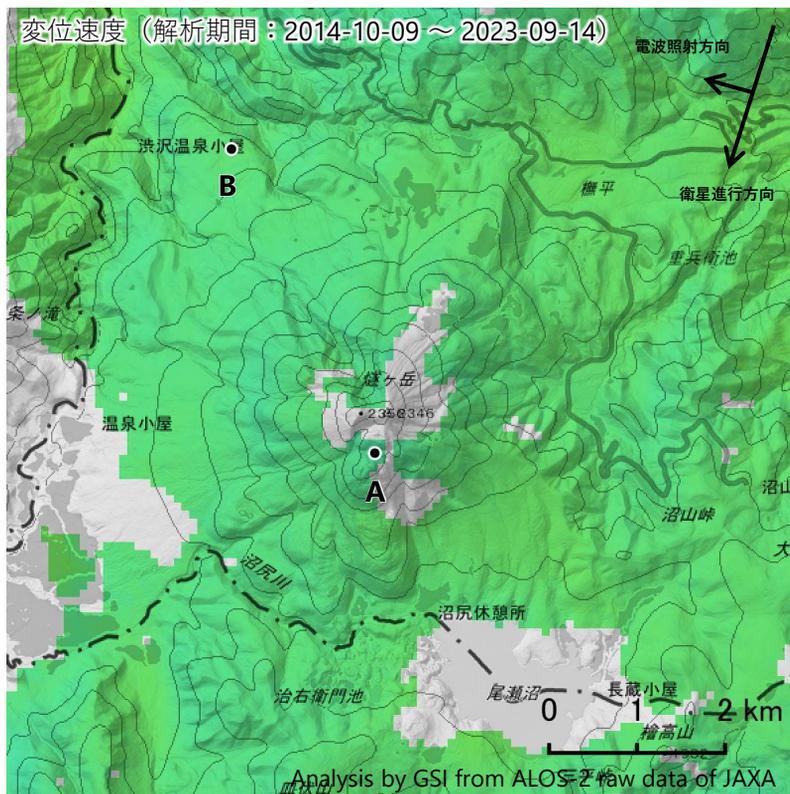
● : 気象庁 ● : 大学等 ● : 防災科学技術研究所

図2 燧ヶ岳周辺の地震観測点

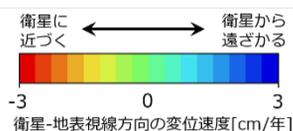
燧ヶ岳

### 燧ヶ岳の干渉SAR時系列解析結果（南行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。

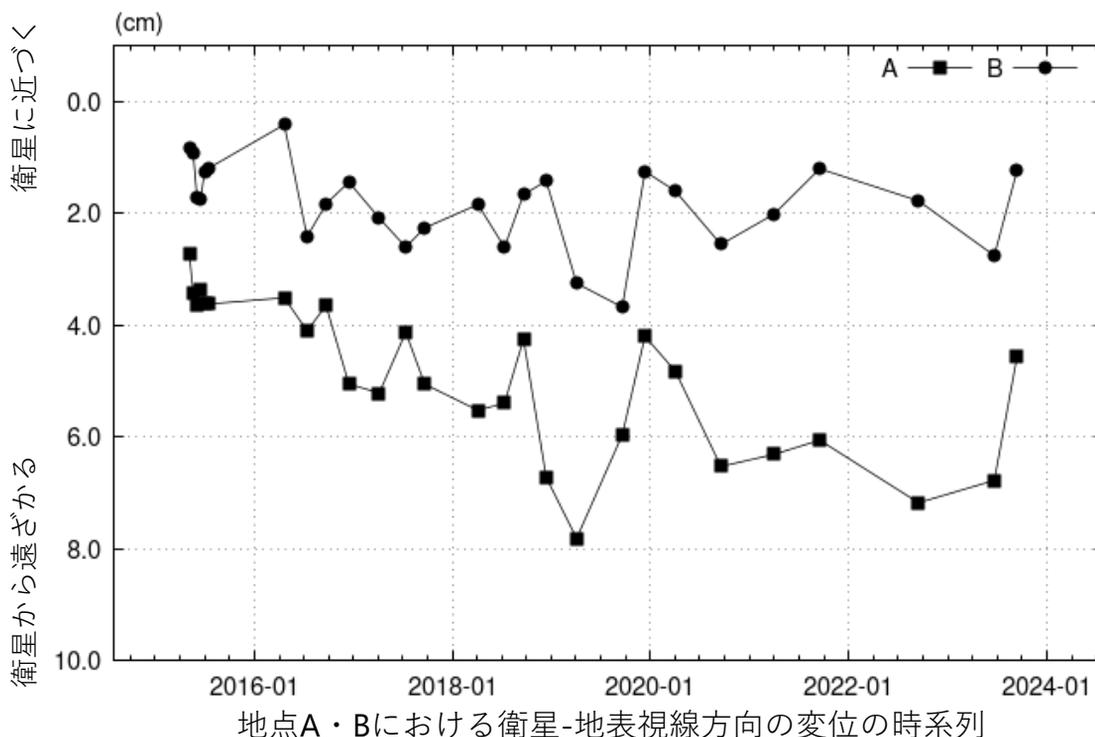


衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-10-09 ～ 2023-09-14
入射角	43.3°
データ数	28
干渉ペア数	85
空間分解能	約 90 m



背景：地理院地図 標準地図  
陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



本解析で利用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。  
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。