

第 153 回
火山噴火予知連絡会
火山活動資料

東北地方

令和6年2月 20 日

目次

東北地方	
岩木山	3
気象庁	3-6
八甲田山	7
気象庁	7-8
十和田	9
気象庁	9-10
秋田焼山	11
気象庁	11-13
岩手山	14
気象庁	14-15
秋田駒ヶ岳	16
気象庁	16-17
鳥海山	18
気象庁	18
栗駒山	19
気象庁	19-20
蔵王山	21
気象庁	21-24
吾妻山	25
気象庁	25-31、地理院 32-35
安達太良山	36
気象庁	36-39
磐梯山	40
気象庁	40-46
気象庁資料に関する補足事項	47

岩 木 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

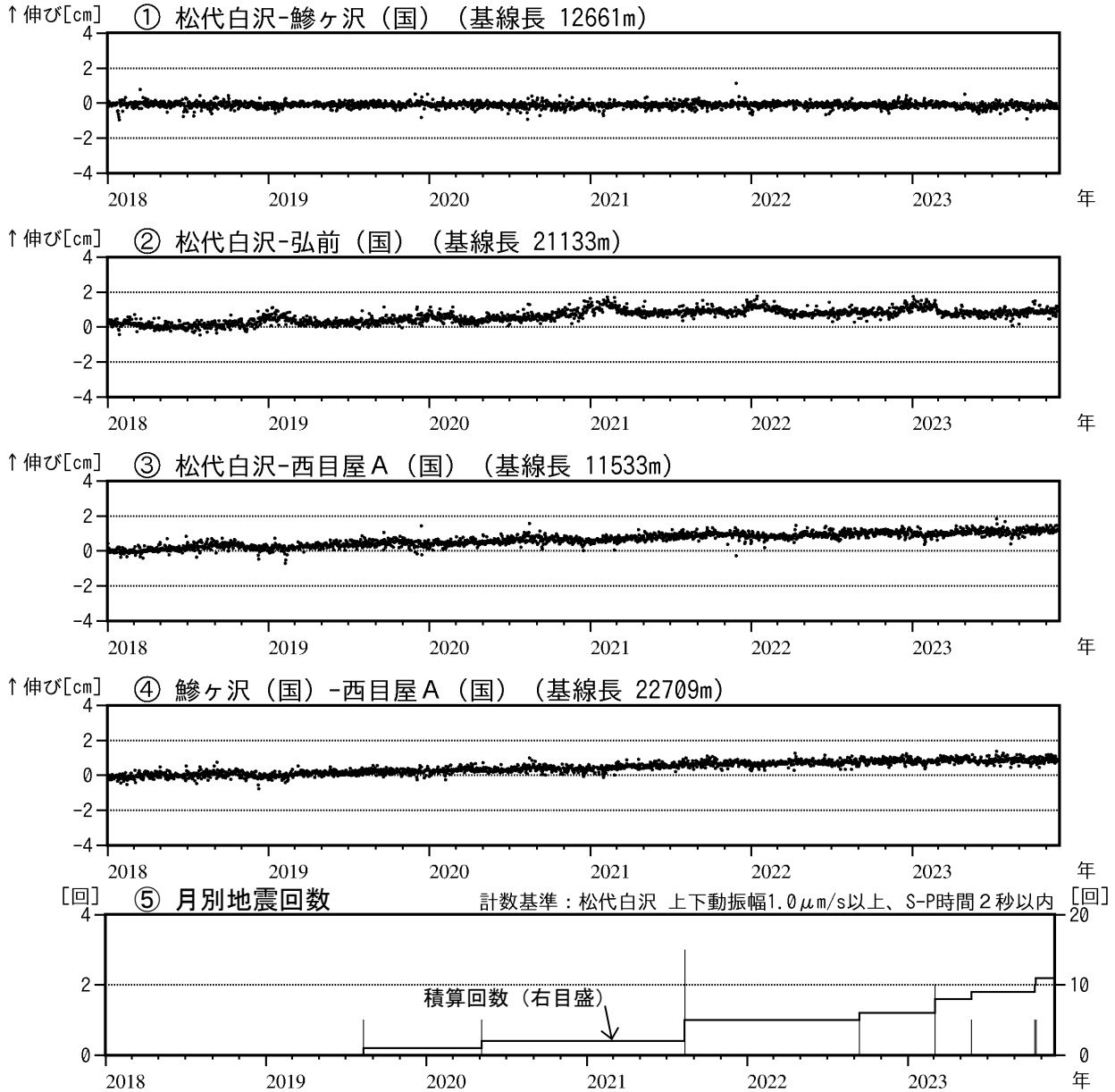


図 1 岩木山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

・ ①～④は図 2 の GNSS 基線①～④に対応。

火山性地震は少ない状態で経過した。火山性微動は観測されなかった。

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。

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。

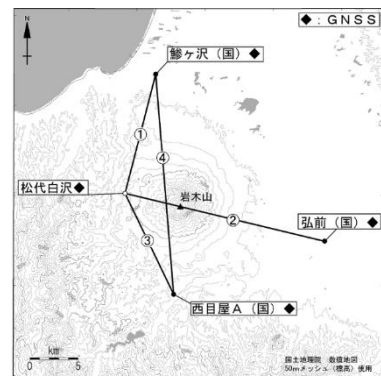


図 2 GNSS 観測点配置図 (国) : 国土地理院

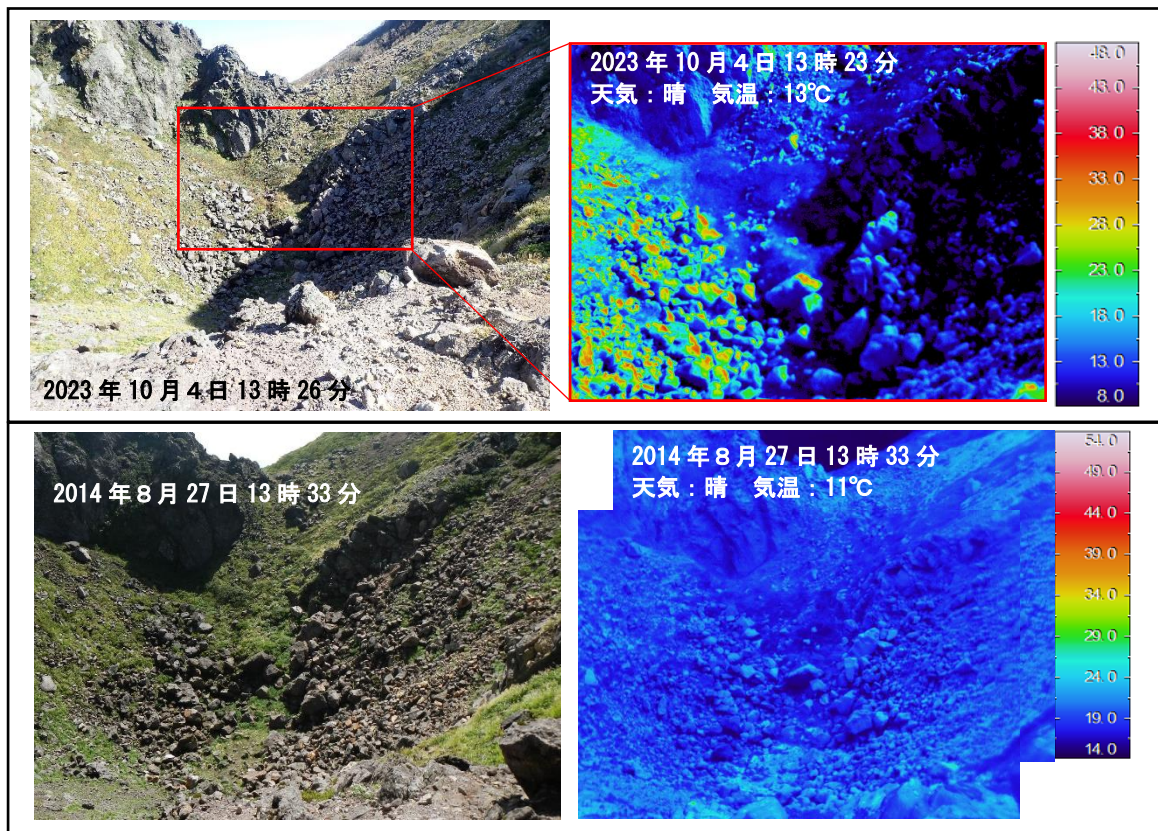
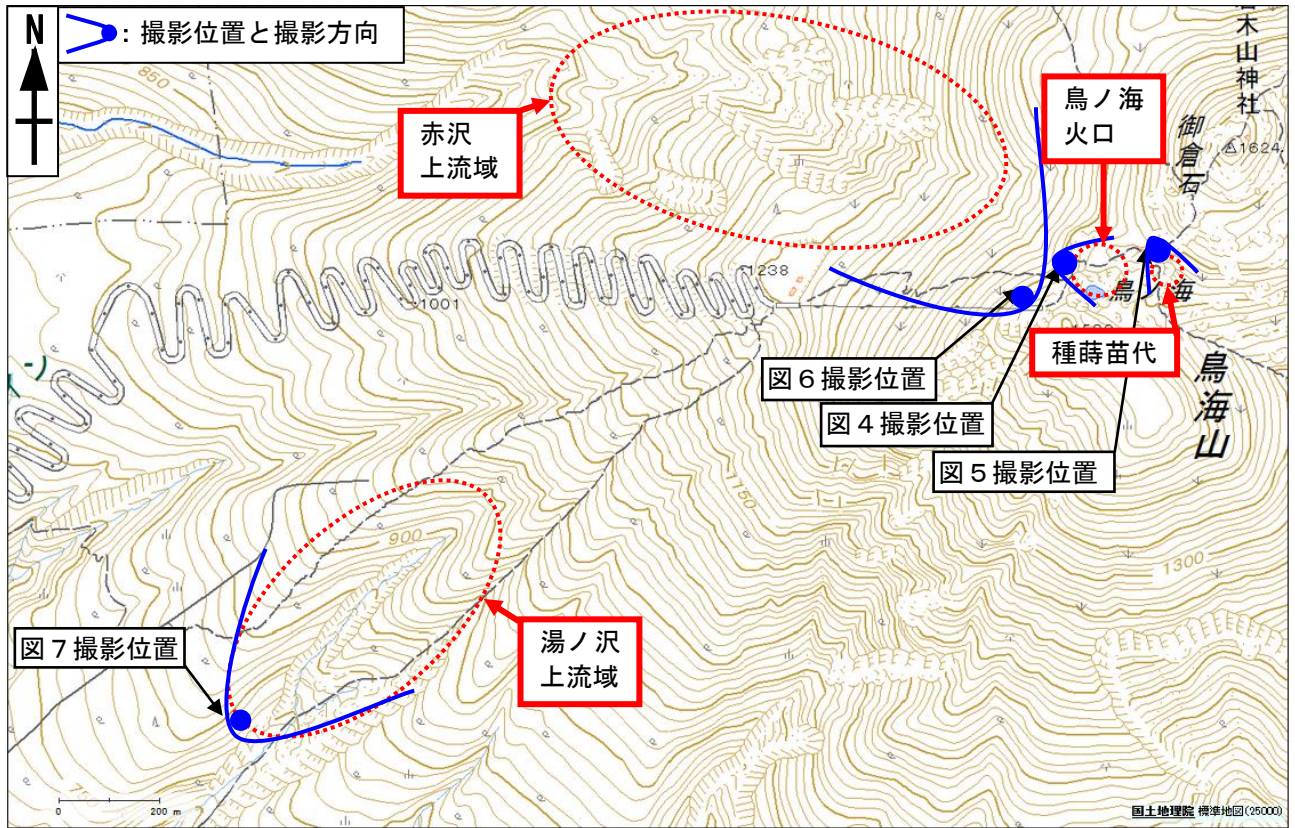


図 4 岩木山 鳥ノ海火口付近の状況と地表面温度分布

※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。

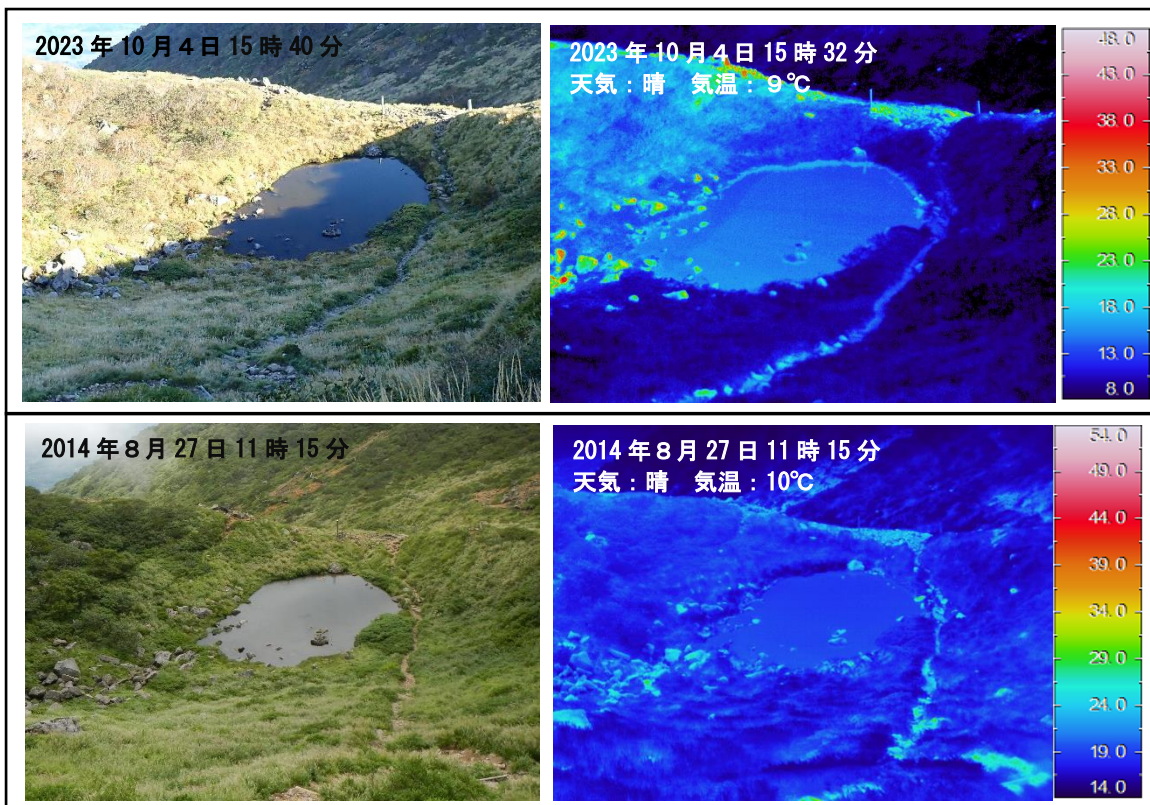


図5 岩木山 種蒔苗代の状況と地表面温度分布

※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。

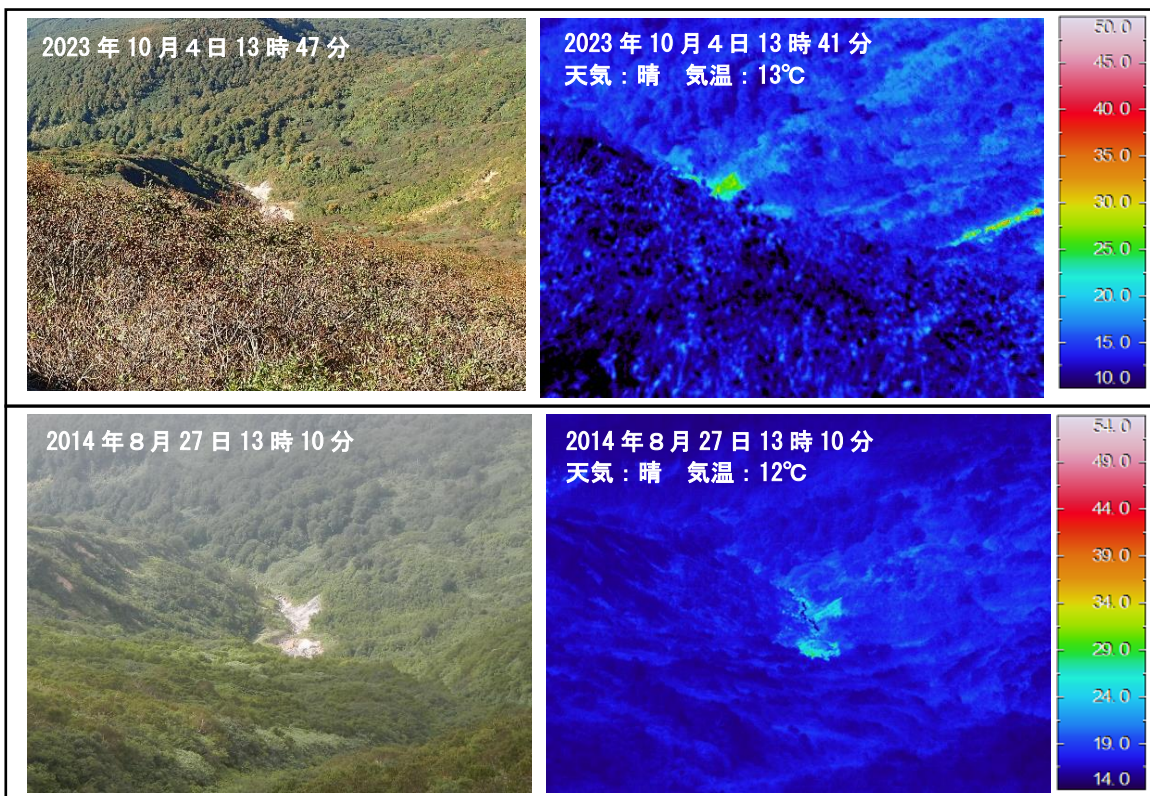


図6 岩木山 赤沢上流域の状況と地表面温度分布

※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。

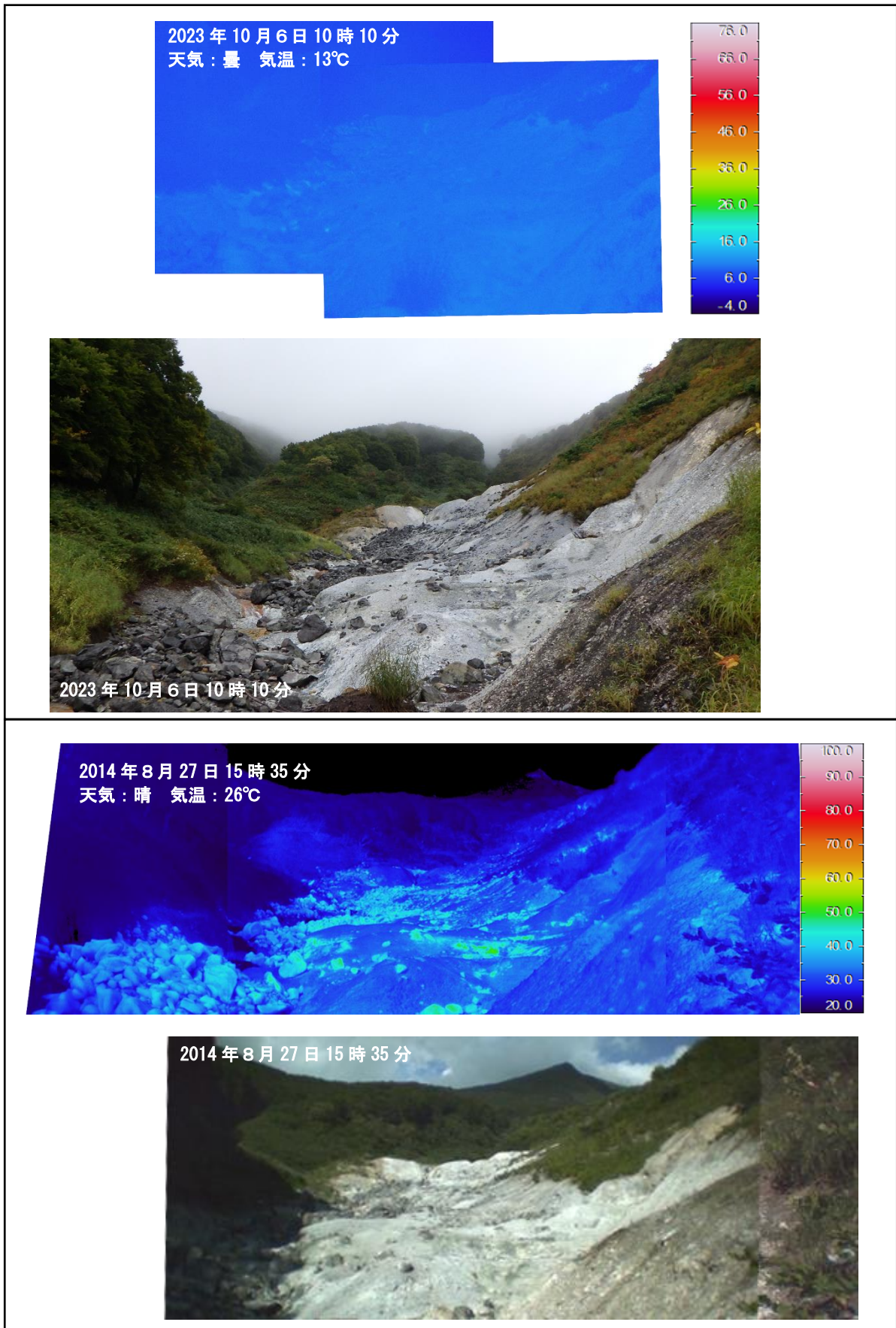


図7 岩木山 湯ノ沢上流域の状況と地表面温度分布

※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。

八 甲 田 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

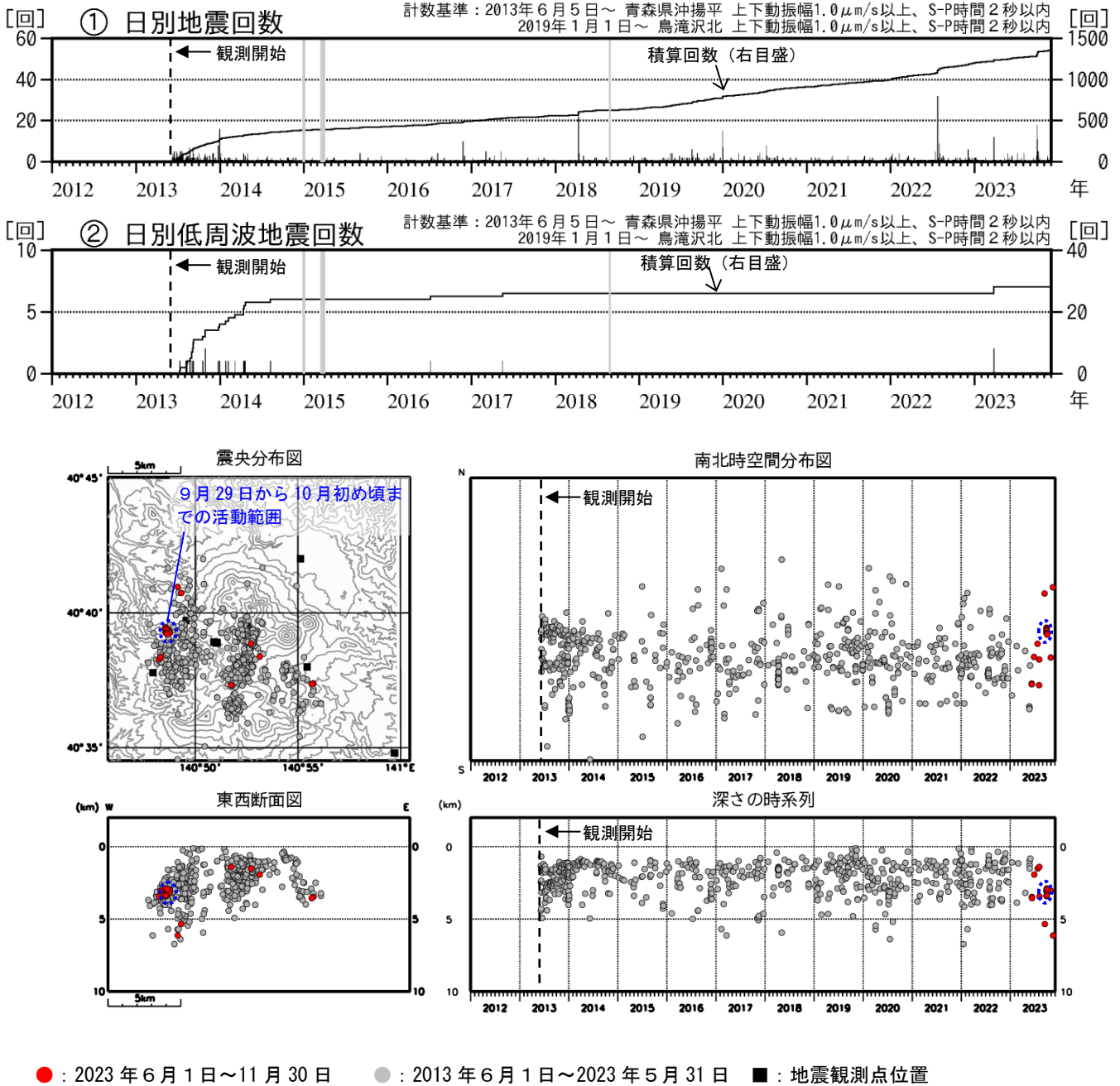


図 1 八甲田山 地震活動 (2013 年 6 月～2023 年 11 月)

・ ①②灰色部分は機器障害のため欠測を表す。

火山性地震が9月29日から10月初め頃まで一時的に増加（青破線）したが、他の観測データに特段の変化はみられなかった。その他の期間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。

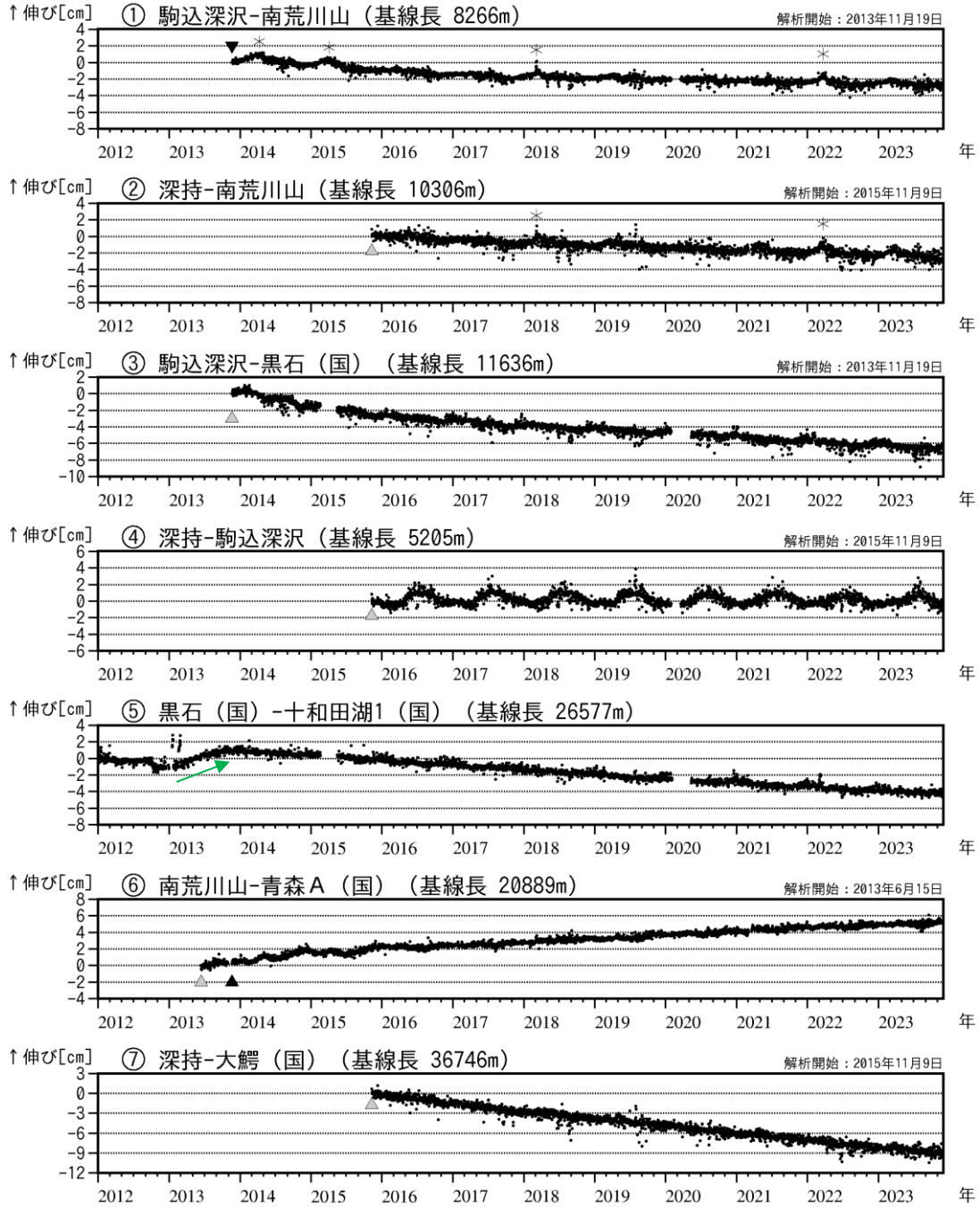


図 2 八甲田山 GNSS 基線長変化図(2012年1月～2023年11月)

- ・ 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。

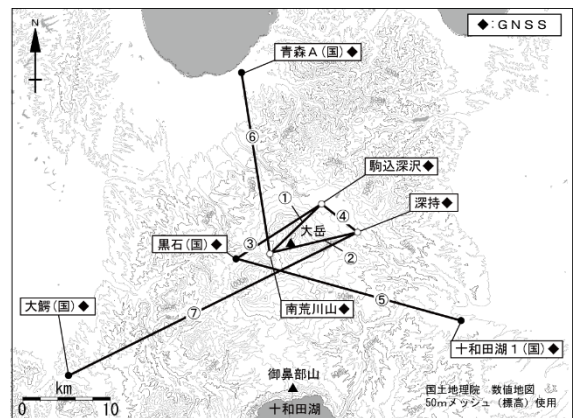


図 3 GNSS 観測点配図
(国)：国土地理院

十和田

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

今期間、火山性地震の一時的な増加がみられたものの、火山活動に特段の変化はなく、
静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

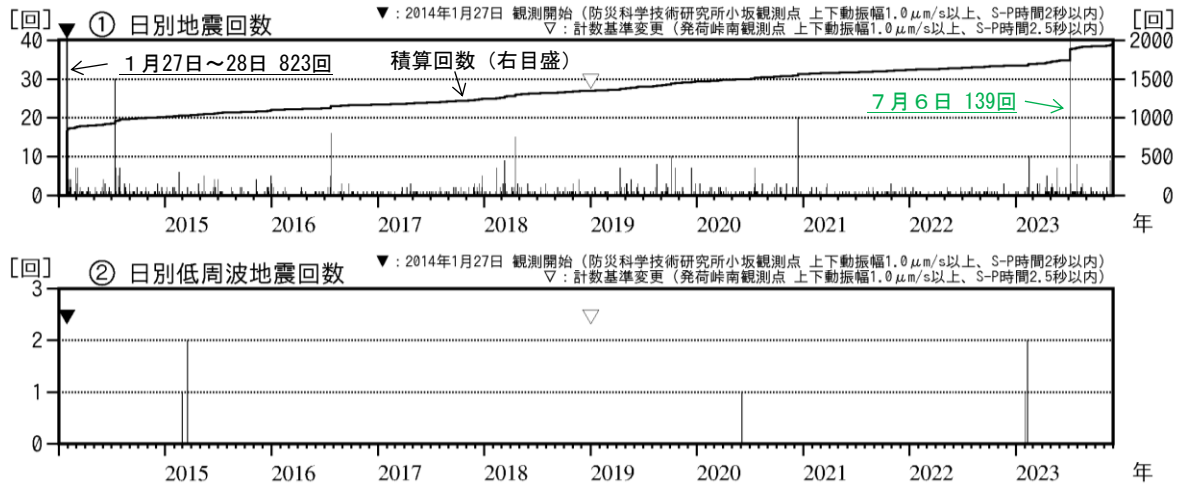


図 1 十和田 日別地震回数 (2014 年 1 月～2023 年 11 月)

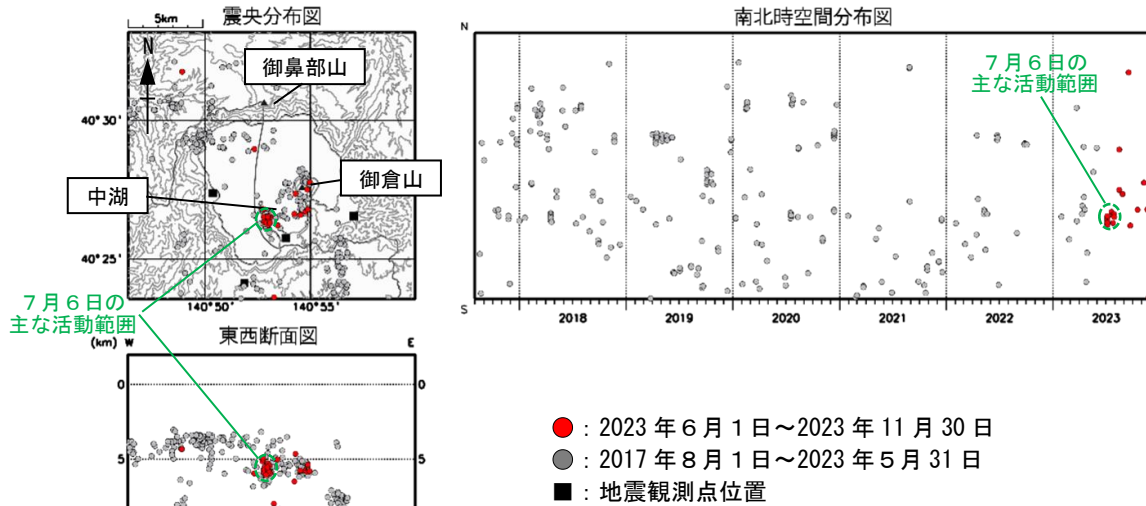


図 2 十和田 地震活動図 (2017 年 8 月～2023 年 11 月)

7 月 6 日に火山性地震が一時的に増加し、日別回数は 139 回となった。震源は中湖付近の深さ 6 km 付近と推定される。低周波地震、火山性微動は観測されず、その他の観測データにも、この地震活動に伴う変化はみられなかった。

その他の期間は、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ず、監視カメラによる観測でも、噴気や湖面の異常等は認められなかった。

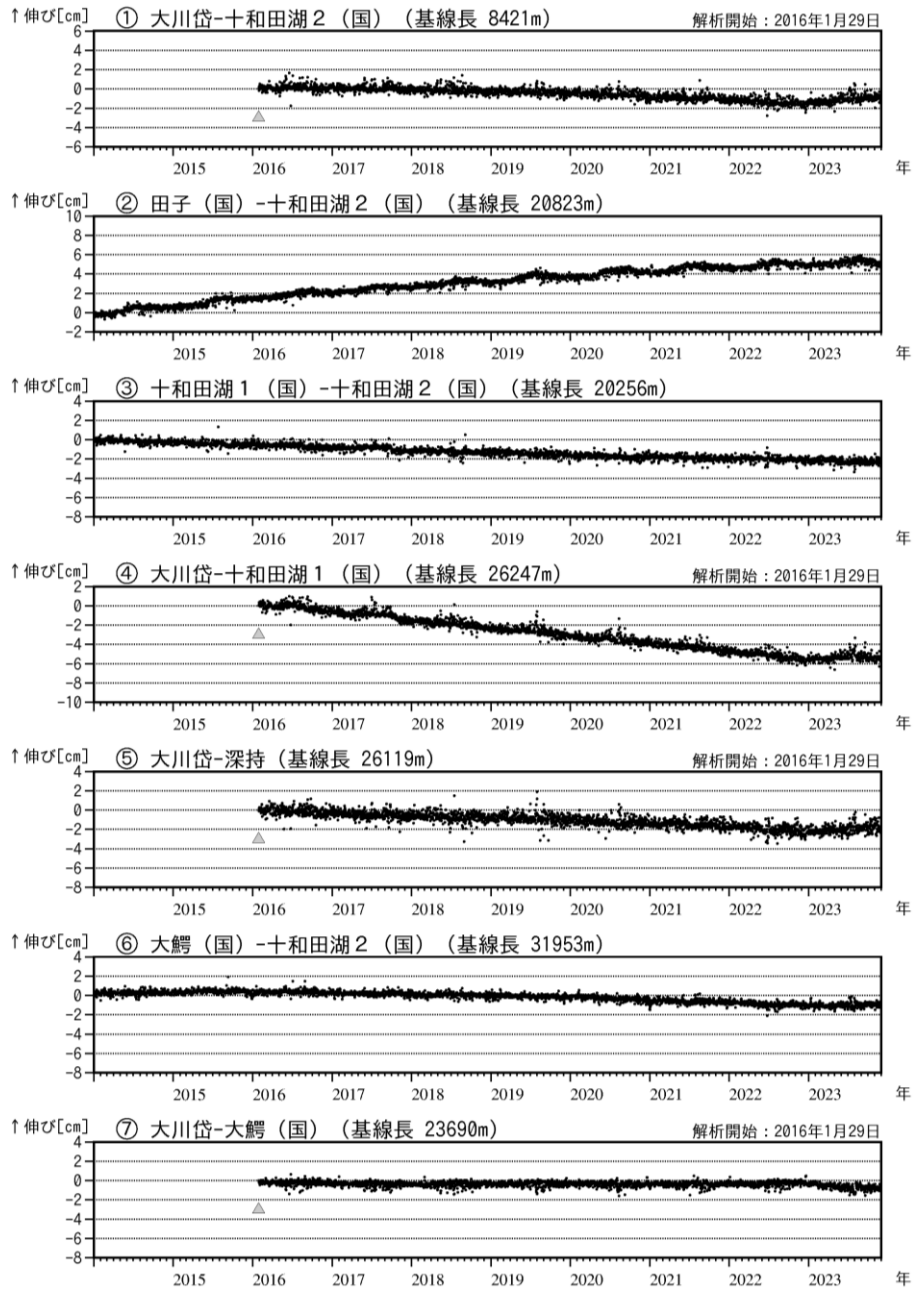


図3 十和田 GNSS 基線長変化図 (2014年1月~2023年11月)

・①~⑦は図4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(①④⑦)では、2023年前半から大川袋観測点の西方向への変位によるものとみられるわずかな変化が認められていたが、7月頃から鈍化している。

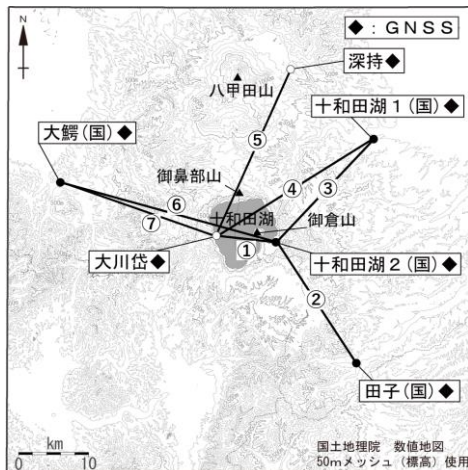
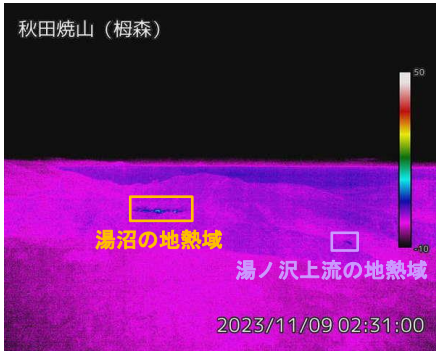


図4 十和田 GNSS 観測点配置図
白丸(○)は気象庁、黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。(国): 国土地理院

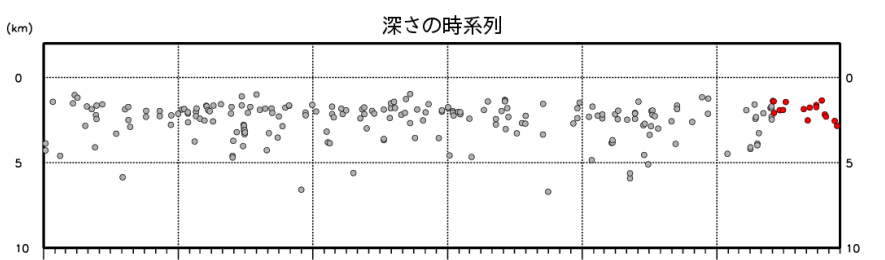
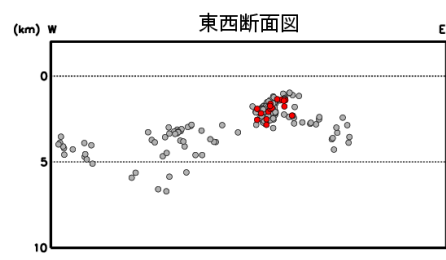
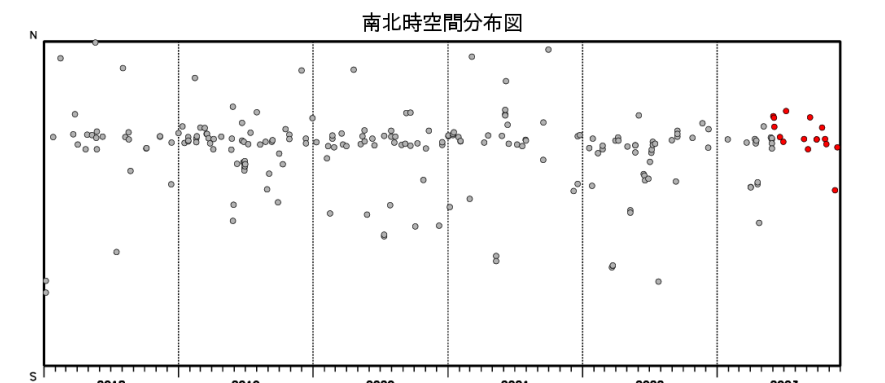
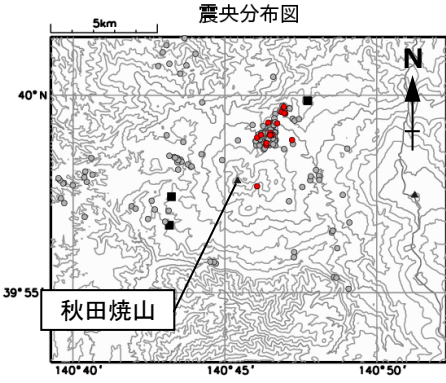
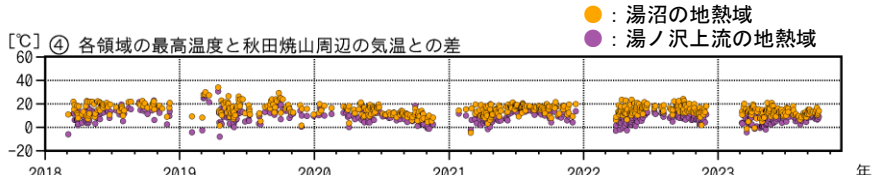
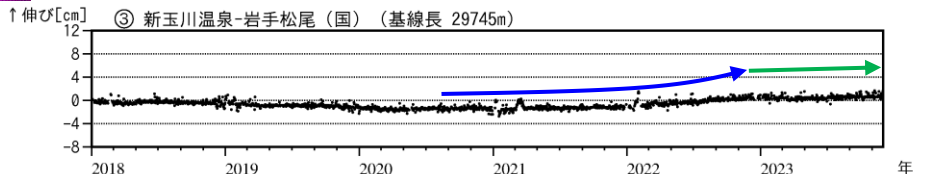
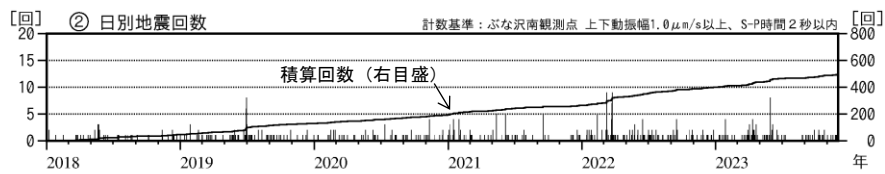
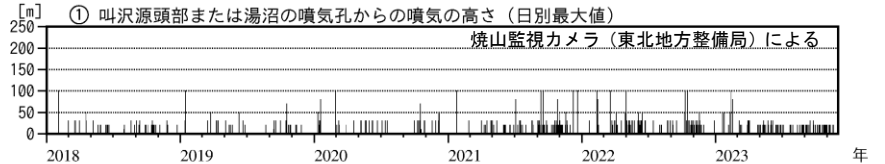
秋 田 焼 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

GNSS 連続観測及び干渉 SAR 解析で、2020 年中頃からみられていた八幡平・秋田焼山周辺での膨張性の地殻変動は 2022 年終わり頃から鈍化しており、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、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。



湯沼と湯ノ沢上流の地表面温度分布 (桐森監視カメラ)



● : 2023年6月1日～2023年11月30日 ● : 2018年1月1日～2023年5月31日 ■ : 地震観測点位置

図 1 秋田焼山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・ ③は図 3 の GNSS 基線④に対応。グラフの空白部分は欠測。
- ・ ④は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。

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かった。

火山性地震は今期間少ない状態で経過し、震源の求まった地震は主に山頂の北側の領域で発生している。

GNSS 連続観測では、2020 年中頃から八幡平・秋田焼山周辺の GNSS 基線長に変化がみられていたが、2022 年終わり頃から八幡平・秋田焼山を挟む GNSS 基線の伸びは鈍化している。

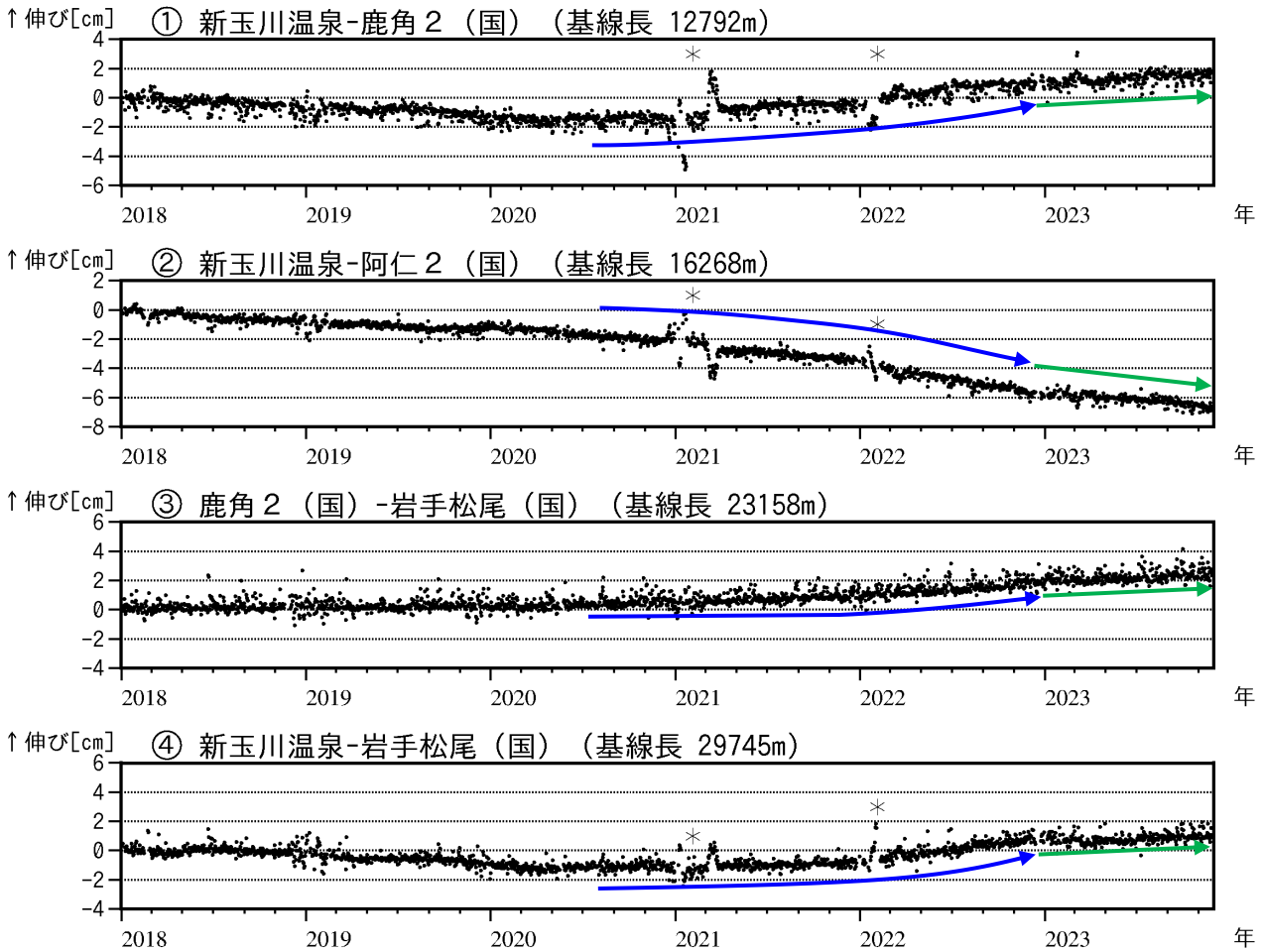


図 2 秋田焼山 GNSS 基線長変化図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・①～④は図 3 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 連続観測では、2020 年中頃から八幡平・秋田焼山周辺の GNSS 基線長に変化がみられていたが、2022 年終わり頃から八幡平・秋田焼山を挟む GNSS 基線の伸びは鈍化している。

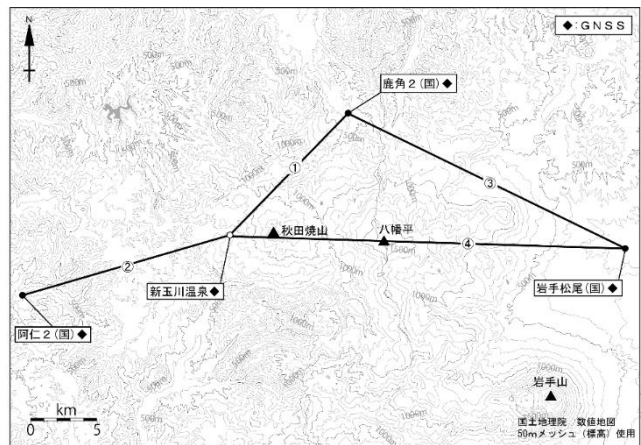


図 3 GNSS 観測点配置図

(国) : 国土地理院

秋田焼山・八幡平周辺の時系列解析結果

八幡平周辺で衛星に近づく方向の変化（隆起）が認められるが、一部相関度が低く、大気補正が不十分なデータが含まれているため、ノイズの可能性を含む。

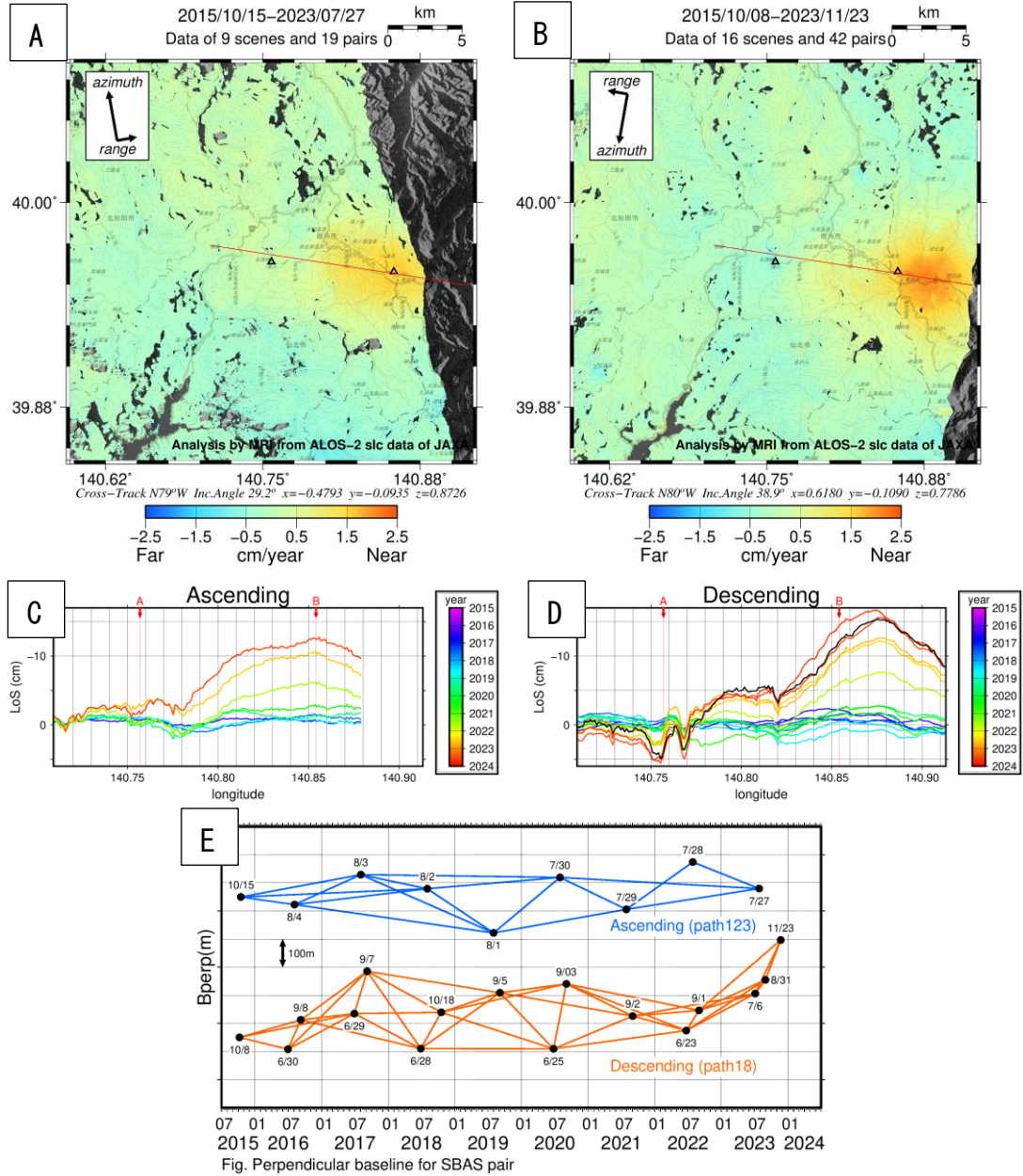


図 A, B の赤線における断面の解析結果（図 C, D）を見ると、いずれの軌道においても 2021 年頃から衛星視線方向短縮の変化が認められ、2023 年にかけて継続していることがわかる。ただし、ディセンディング方向の結果では、2023 年 8 月 31 日をピークに 11 月 23 日の観測（黒線）ではやや伸長の変化に転じている。図 E は時系列解析に使用したデータと垂直基線長を示す。

謝辞 本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を時系列解析は LiCSBAS (Morishita et al. 2020) を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした楕円体標高モデル (DEHM) を使用した。

岩 手 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

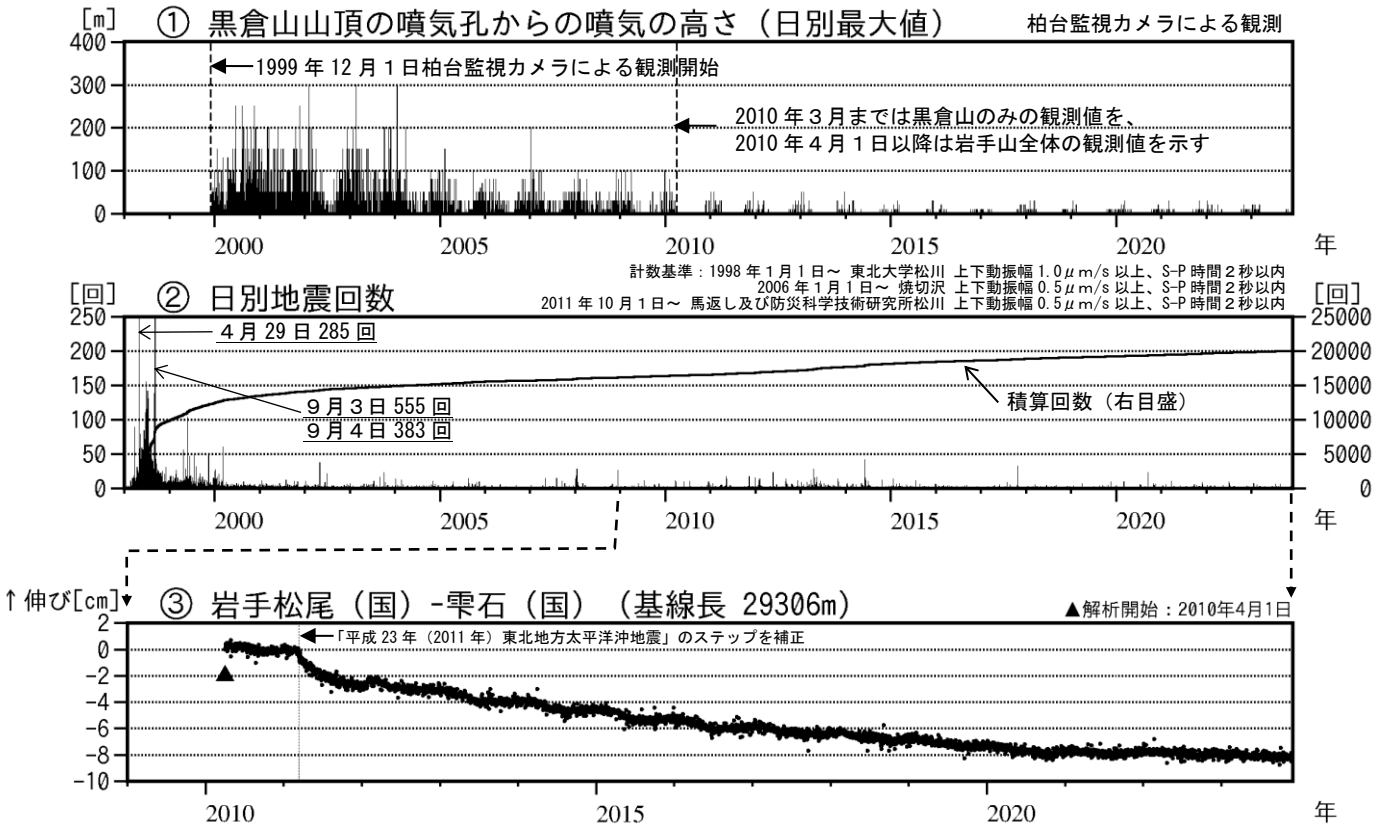


図 1 岩手山 火山活動経過図 (1998 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・ ② 1999 年 12 月迄は山体以外の構造性地震を含む。
- ・ ③は図 2 の GNSS 基線③に対応。

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みられない。火山性地震の回数は少ない状態で経過し、GNSS 連続観測の基線長に火山活動によって考えられる変化は認められない。



図 2 GNSS 観測点配置図

(国) : 国土地理院

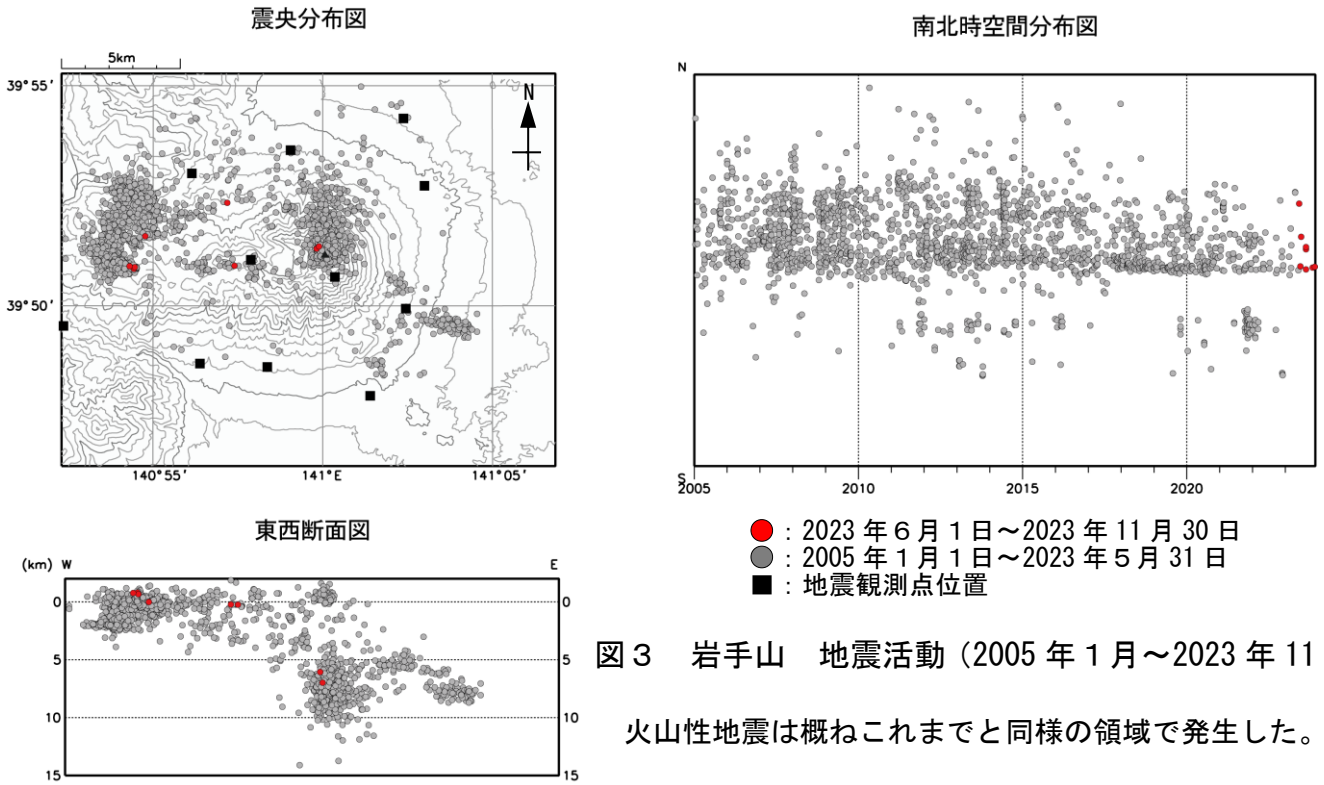


図 3 岩手山 地震活動 (2005 年 1 月～2023 年 11 月)

火山性地震は概ねこれまでと同様の領域で発生した。

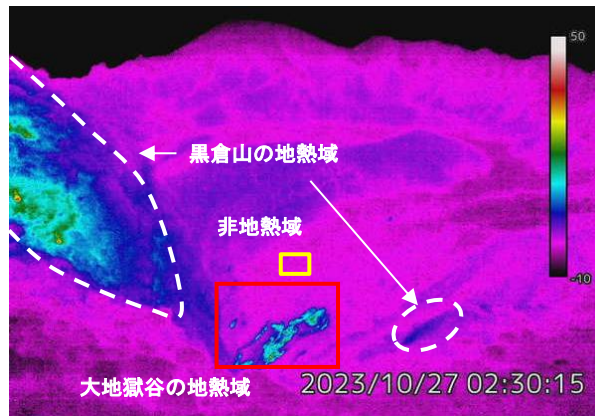


図 4 黒倉山と大地獄谷の地表面温度分布

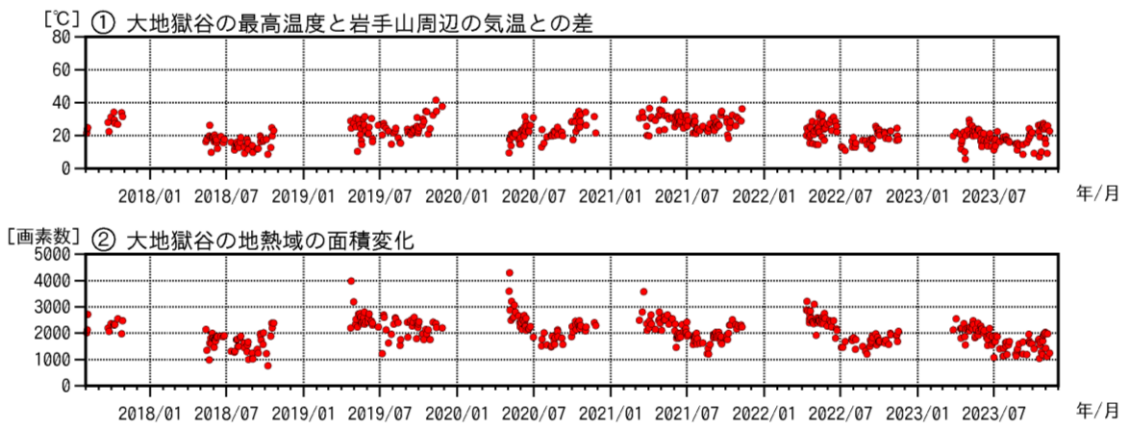


図 5 岩手山 監視カメラによる地熱域の経過 (2017 年 8 月～2023 年 11 月)

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

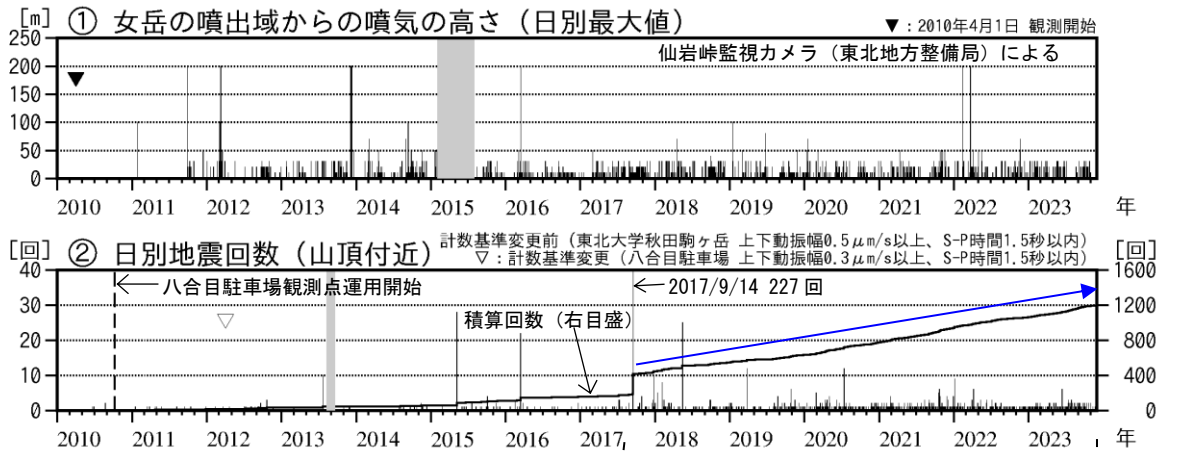
②は大地獄谷の地熱域内で、非地熱域の平均温度より 5℃以上高い領域の画素数

大地獄谷の地熱域に特段の変化は認められない。

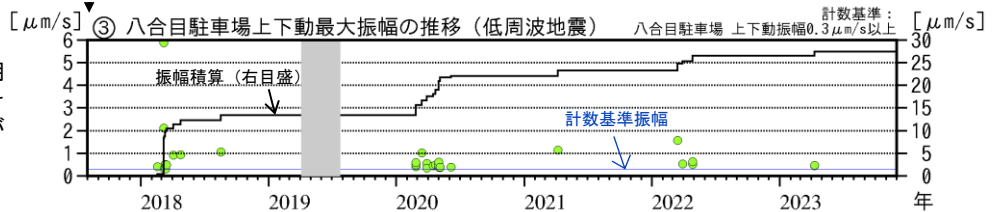
秋 田 駒 ケ 岳

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

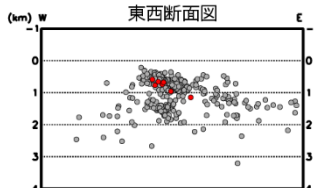
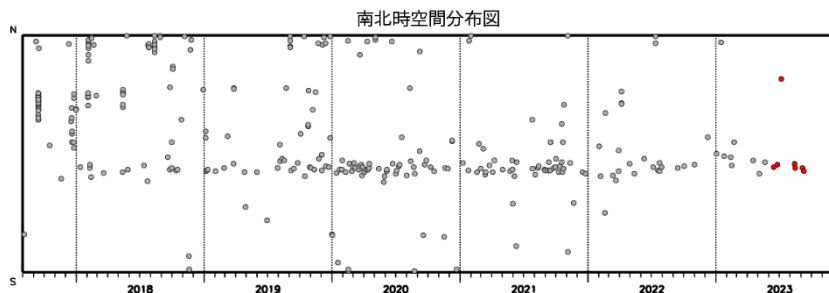
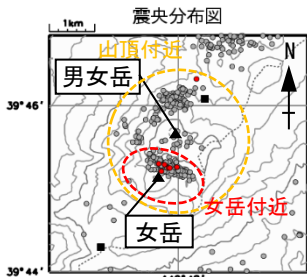
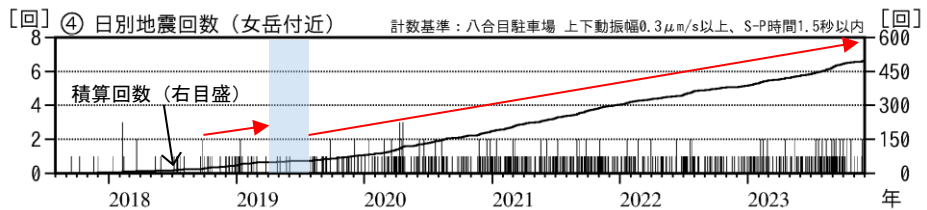
山頂付近では、2017 年 9 月以降、火山性地震の発生頻度がやや高い状態で推移している。そのうち女岳付近では 2015 年頃にかけて地熱域の拡大がみられた。その後大きな変化は認められていないが、地震活動や熱活動がやや高まった状態で経過していることから、今後の火山活動の推移に留意が必要である。



①②③灰色部分は欠測期間で、④の青色部分はそれにより地震の検知力が低下している期間。



橙破線及び赤破線の領域は、それぞれ「山頂付近」及び「女岳付近」としたおおよその領域。



● : 2023 年 6 月 1 日～2023 年 11 月 30 日 ○ : 2017 年 8 月 1 日～2023 年 5 月 31 日
 ■ : 地震観測点位置

図 1 秋田駒ヶ岳 火山活動経過図 (2010 年 1 月～2023 年 11 月)

・計数基準を満たす火山性地震のうち、「山頂付近」で発生したと推定されるものの回数を②、「女岳付近」で発生したと推定されるものの回数を④に示す。

監視カメラによる観測では、女岳の噴気は 30m 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く (②青矢印)、低周波地震も発生している。そのうち女岳付近では、2018 年 9 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 (④赤矢印)。今期間も、これらの状況に特段の変化は認められない。

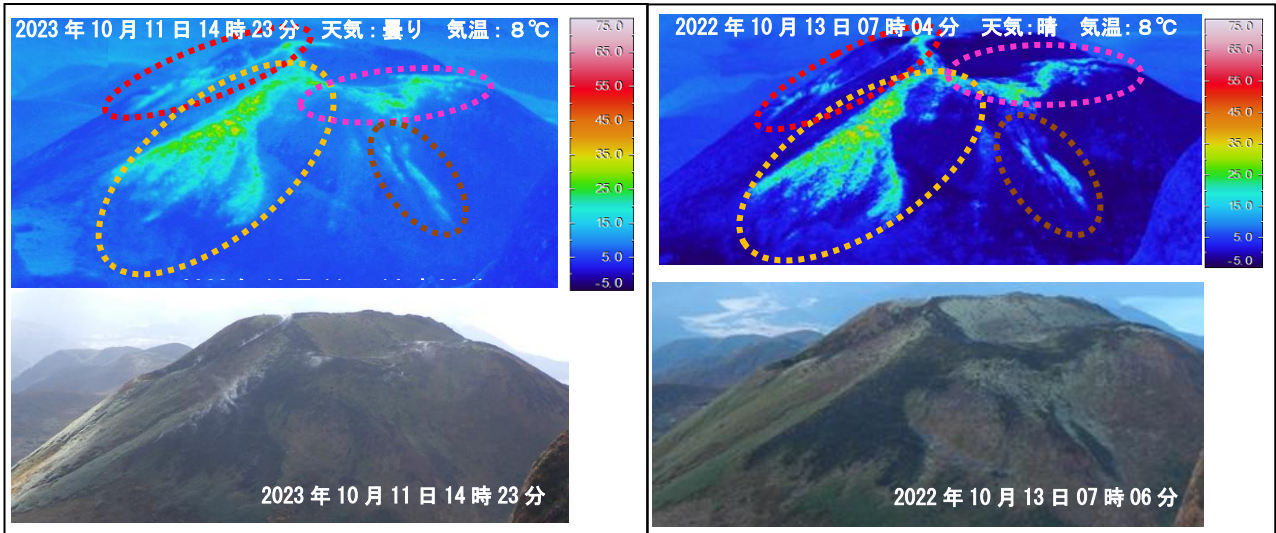


図 2 北東方向から撮影した女岳の状況と地表面温度分布

※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大きな変化はない。

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。

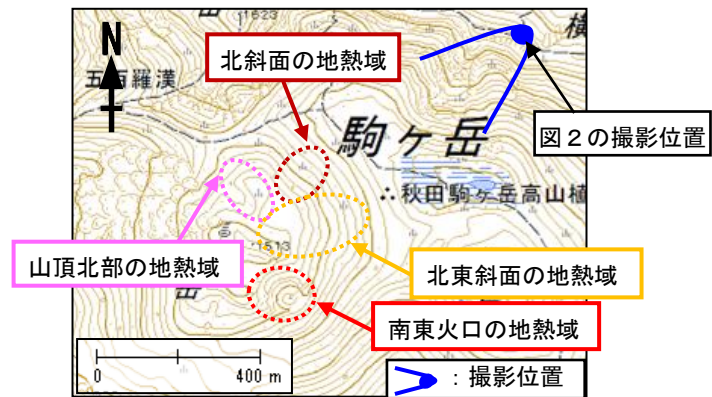


図 3 女岳の地熱域の分布及び写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

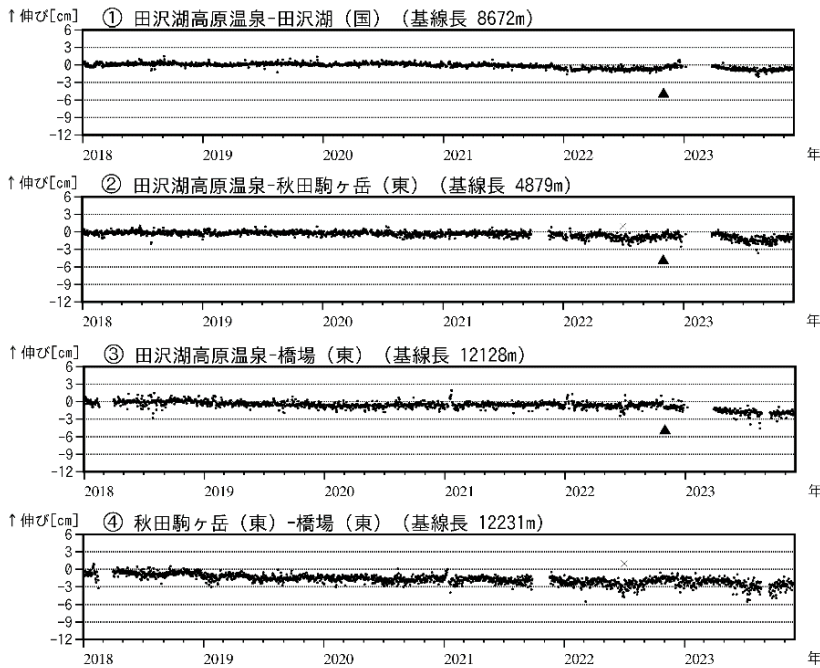


図 4 秋田駒ヶ岳 GNSS 基線長変化図 (2018年1月～2023年11月)

- ・①～④は図5のGNSS基線①～④に対応。
- ・空白部分は欠測、▲は田沢湖高原温泉観測点の機器更新。

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。

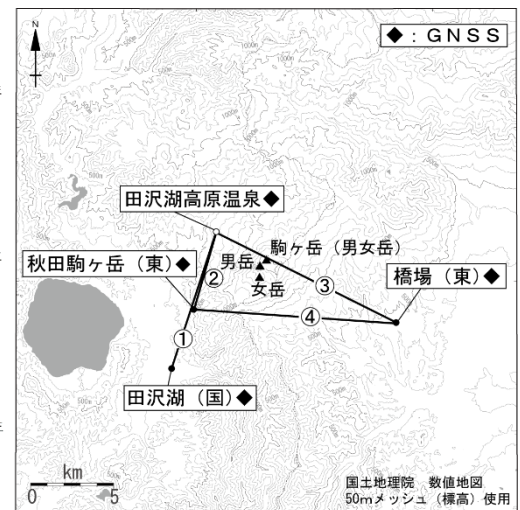


図 5 GNSS 観測点配置図
(国)：国土地理院、(東)：東北大学

鳥海山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

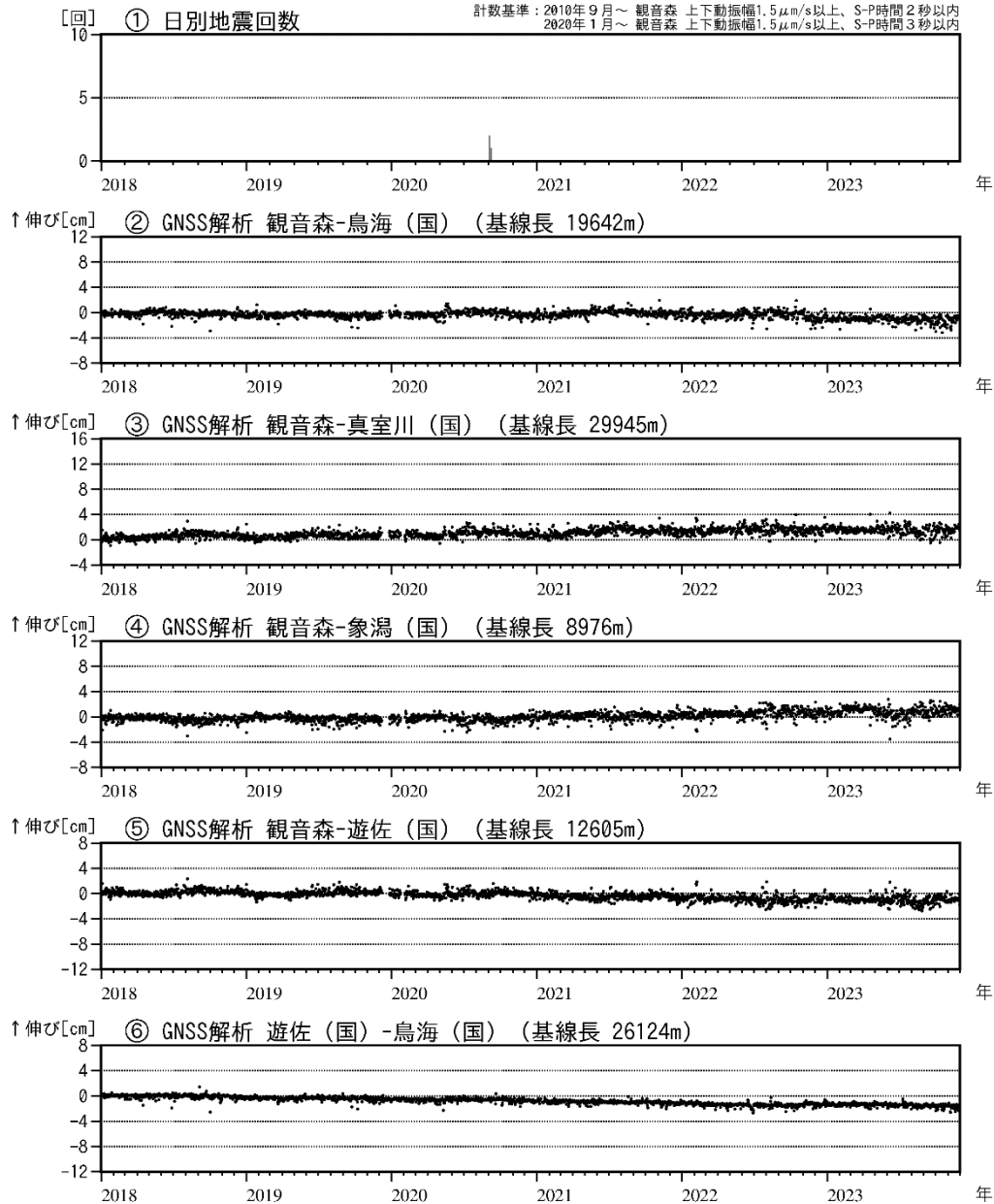


図1 鳥海山 火山活動経過図 (2018年1月～2023年11月)

- ・ ②～⑥は図2のGNSS基線②～⑥に対応。
- ・ グラフの空白部分は欠測。

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。

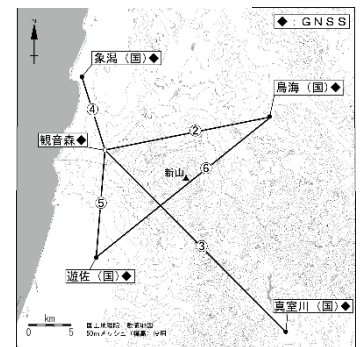
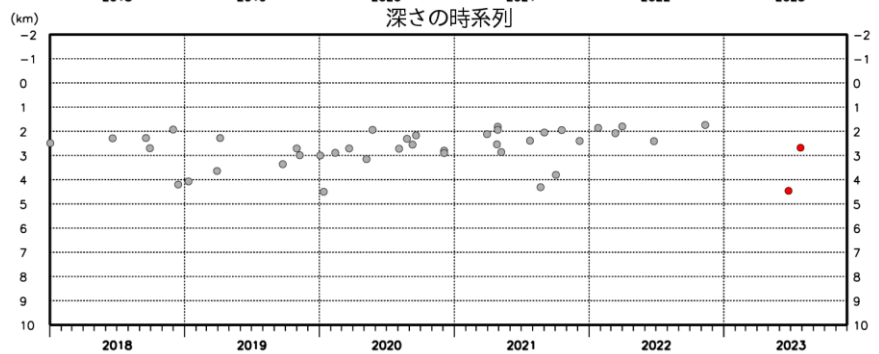
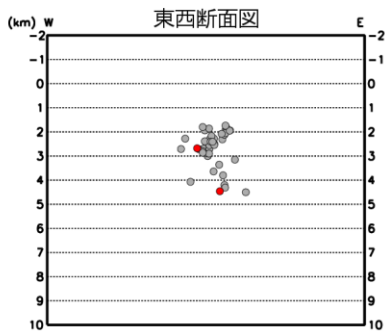
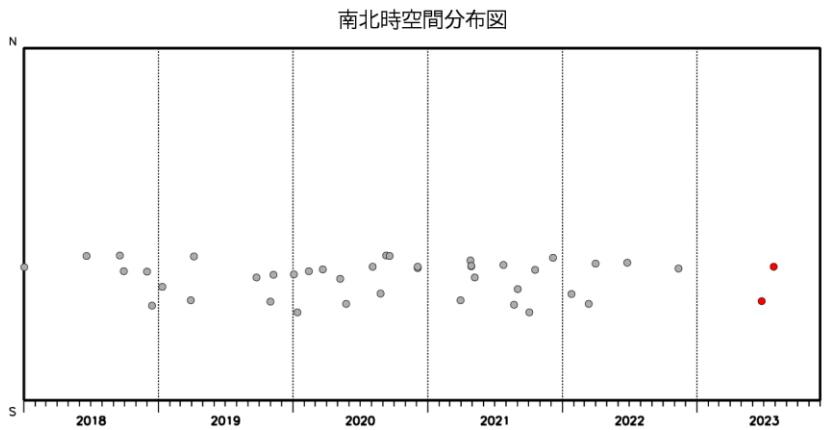
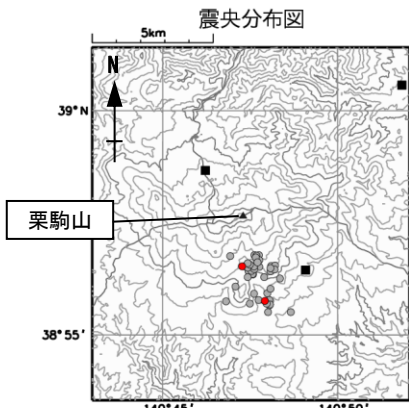
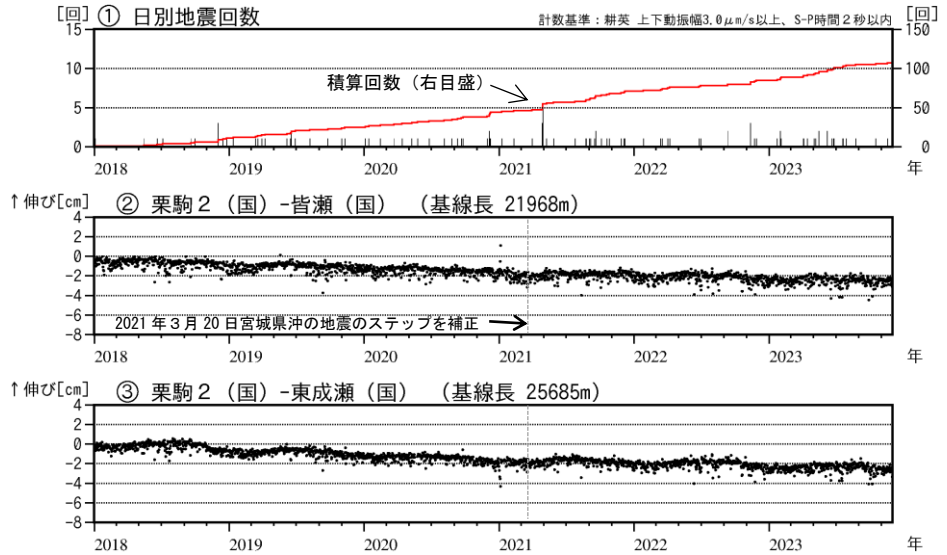
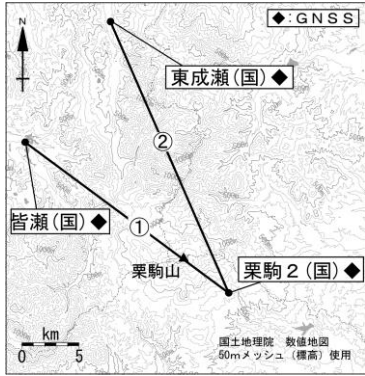


図2 GNSS観測点配置図 (国)：国土地理院

栗 駒 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。



● : 2023 年 6 月 1 日～2023 年 11 月 30 日 ● : 2018 年 1 月 1 日～2023 年 5 月 31 日 ■ : 地震観測点位置

図 2 栗駒山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・ ②③はそれぞれ図 1 の GNSS 基線①②に対応、グラフの空白部分は欠測。
- ・ 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。

火山性地震は少ない状態で経過し、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。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かった。

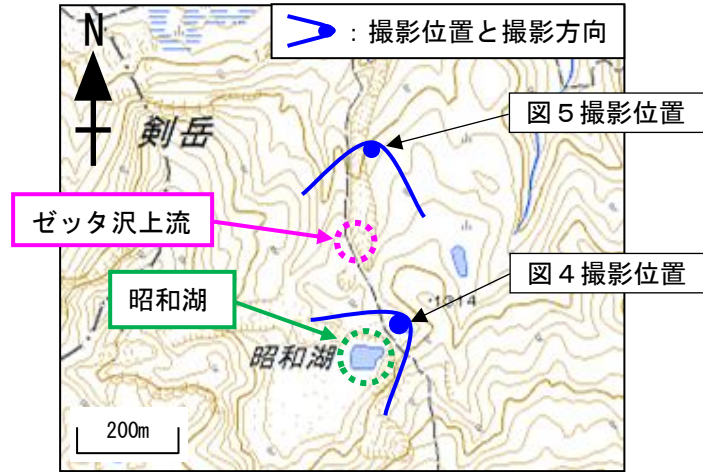


図 3 昭和湖及びゼッタ沢の写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

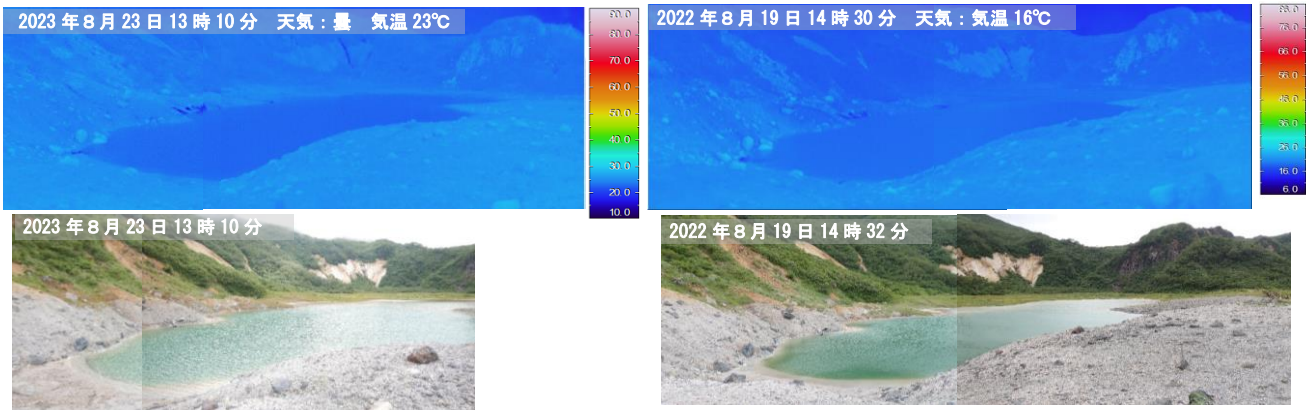


図 4 北東から撮影した昭和湖の状況と地表面温度分布

・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。

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。

昨年まで見られていた東岸の低温の噴気は認められなかった。

湖水の色は、前回（2022年8月19日）と比較して大きな変化はみられなかった。

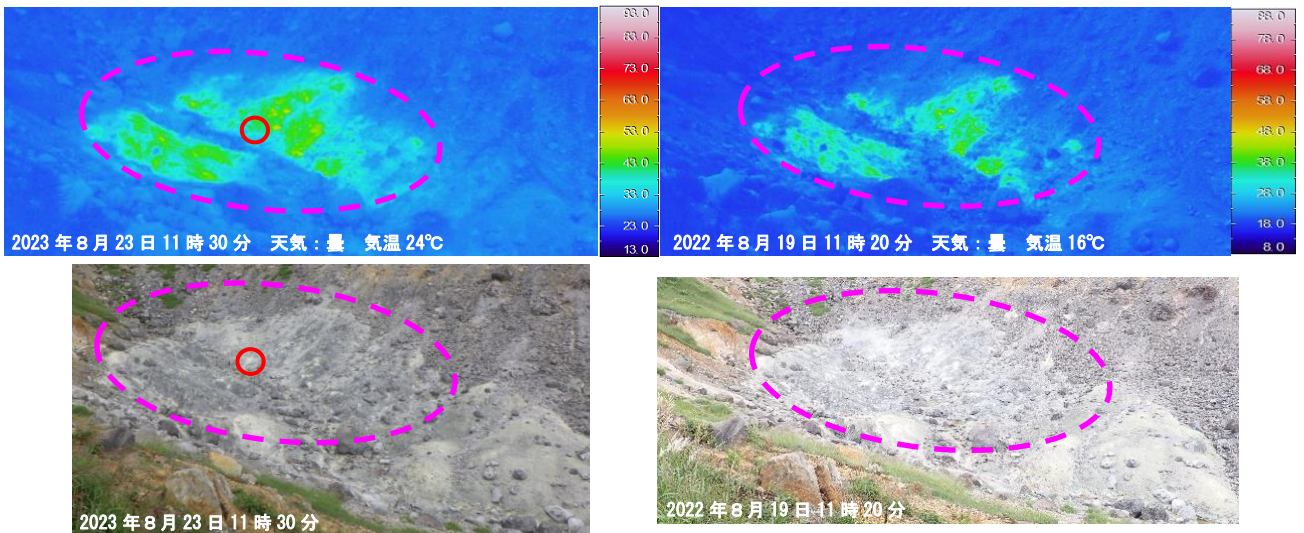


図 5 北東から撮影したゼッタ沢上流の状況と地表面温度分布

・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。

赤丸付近の噴気の温度は 93.0℃、その他の噴気の温度も 90～92℃程度で、前回（2022年8月19日）と比較して大きな変化はみられなかった。

蔵王山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

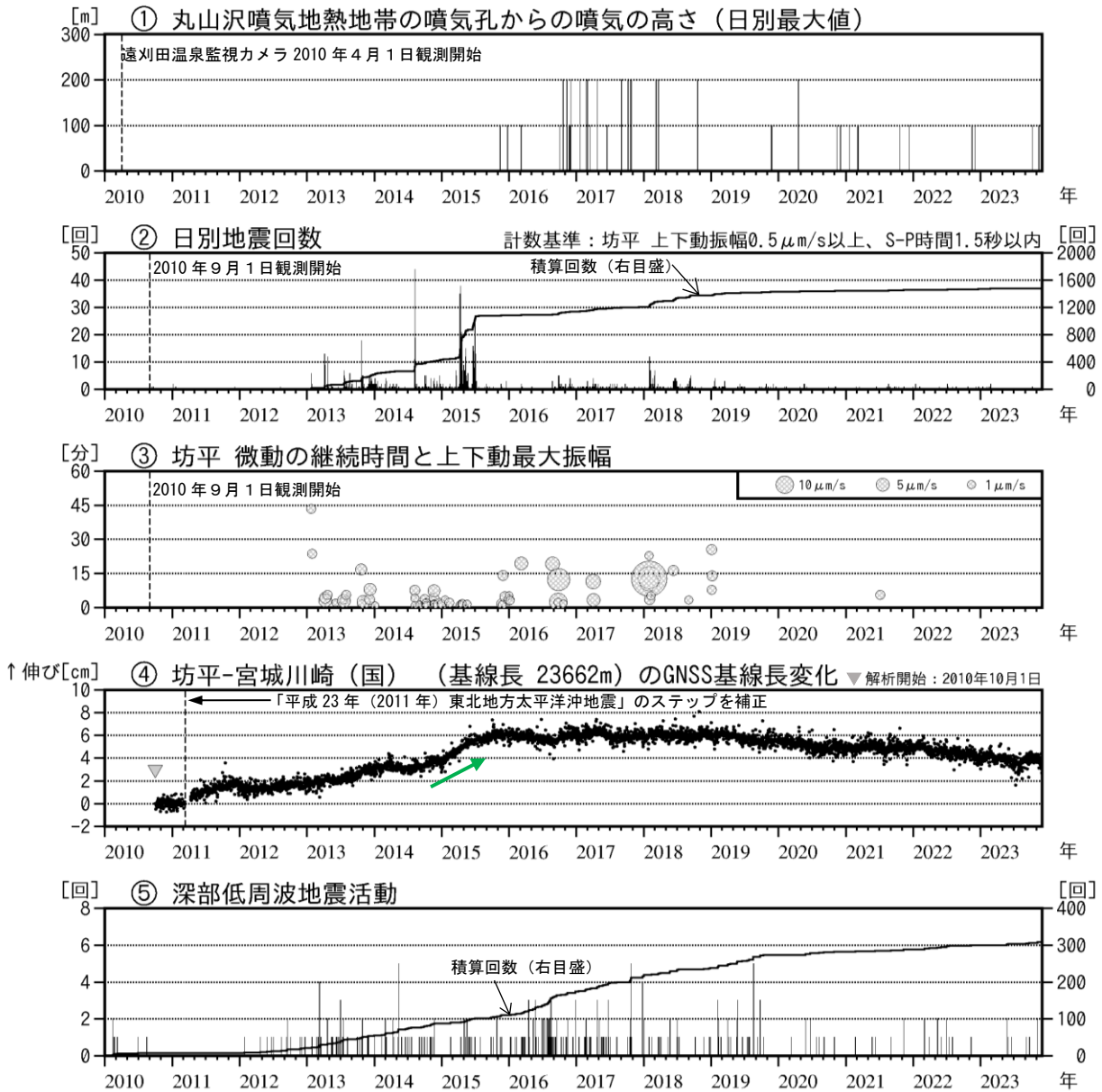


図 1 蔵王山 火山活動経過図 (2010 年 1 月～2023 年 11 月)

・④は図 6 の GNSS 基線③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、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)。

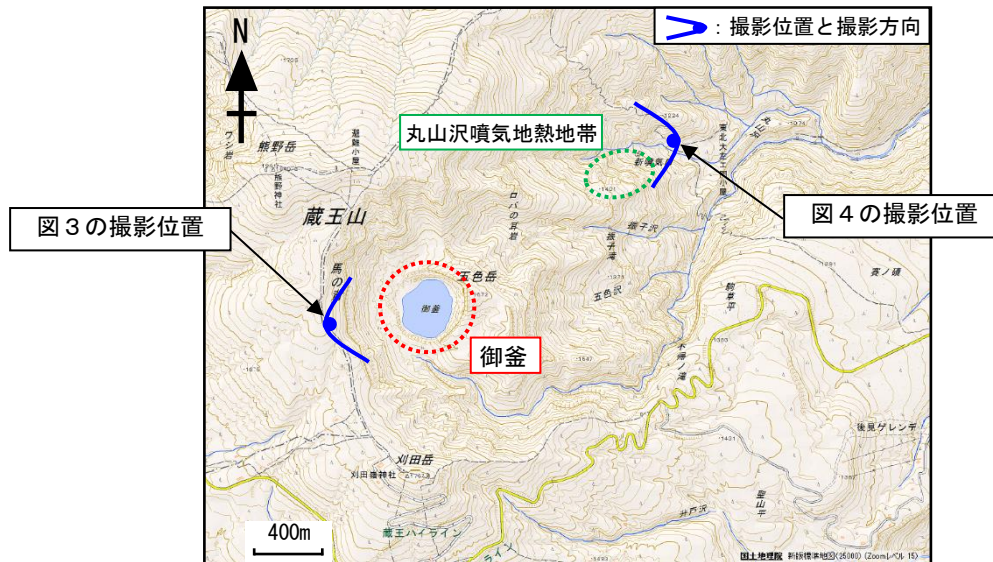


図2 蔵王山 御釜周辺、丸山沢の写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

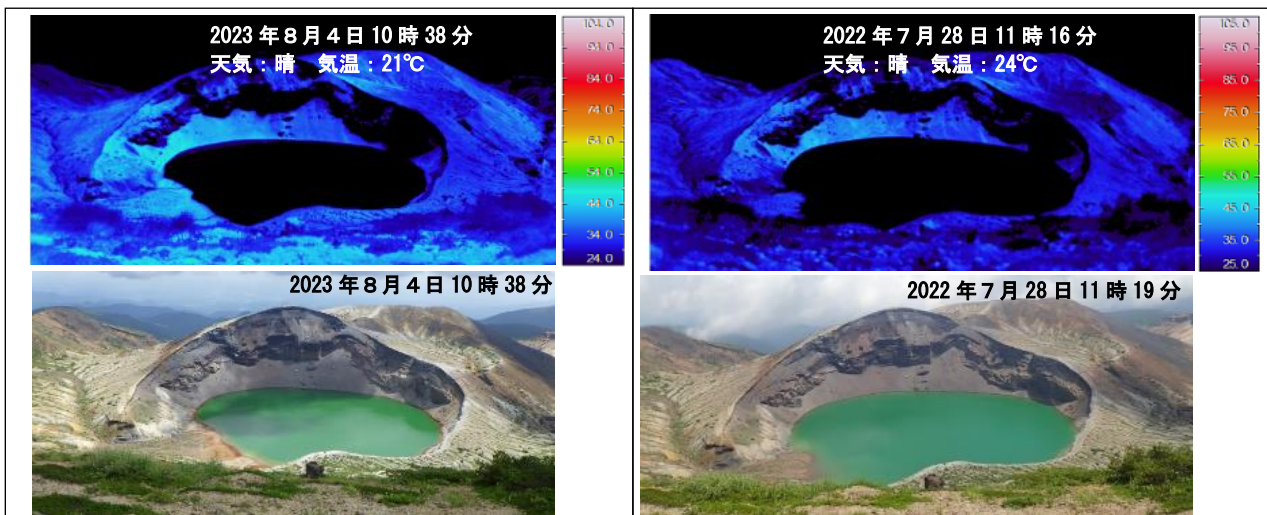


図3 蔵王山 西から撮影した御釜周辺の状況（下段）と地表面温度分布（上段）
 ・温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。

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。

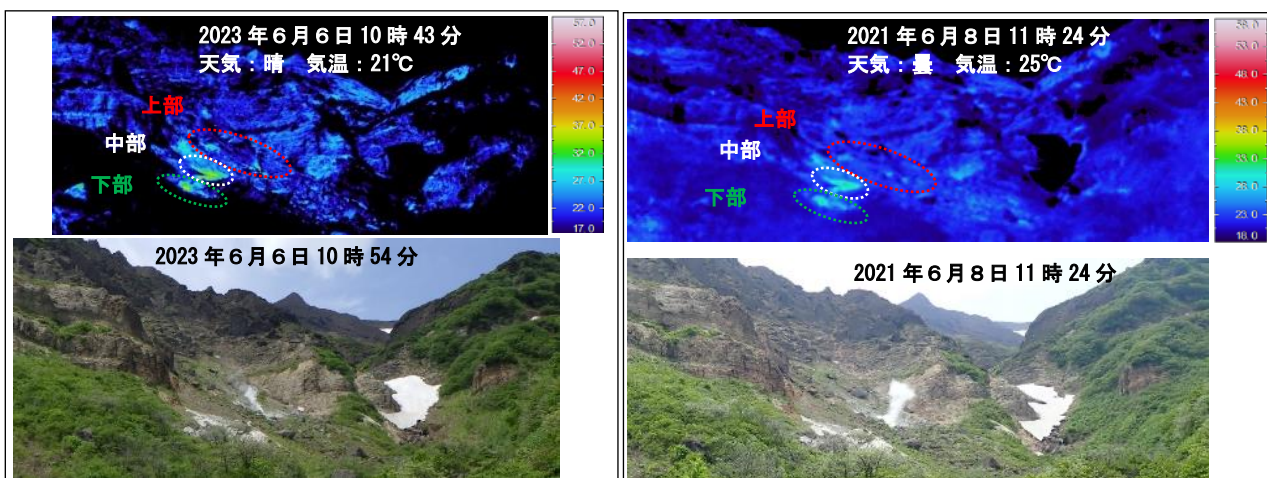


図4 蔵王山 東方向から撮影した丸山沢の状況（下段）と地表面温度分布（上段）
 ・地熱域以外で温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。

これまでの観測と比較して、地熱域の状況に大きな変化は認められなかった。

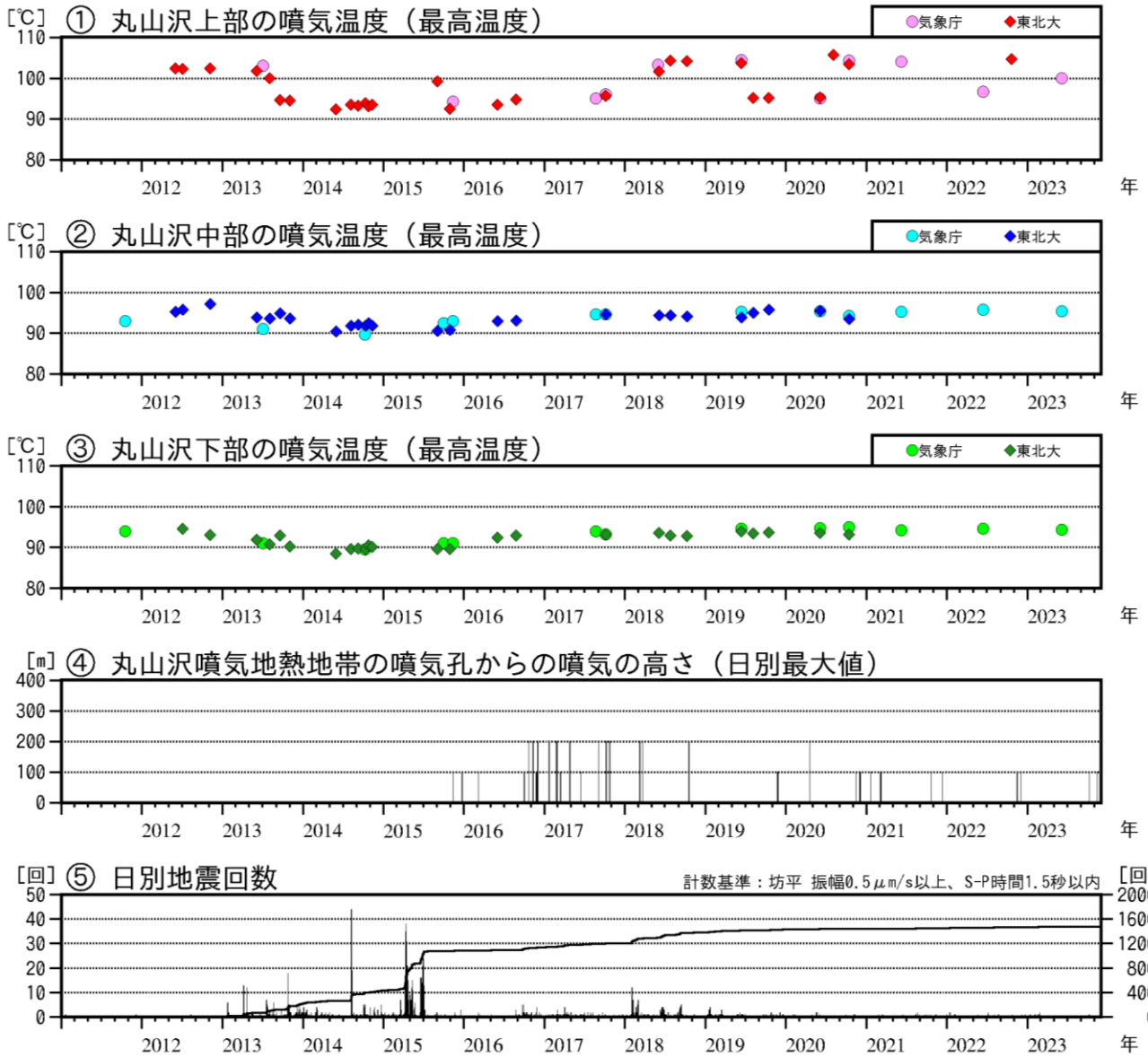


図5 丸山沢の噴気温度、噴気の高さ及び蔵王山日別地震回数(2011年1月～2023年11月)

・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。

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。

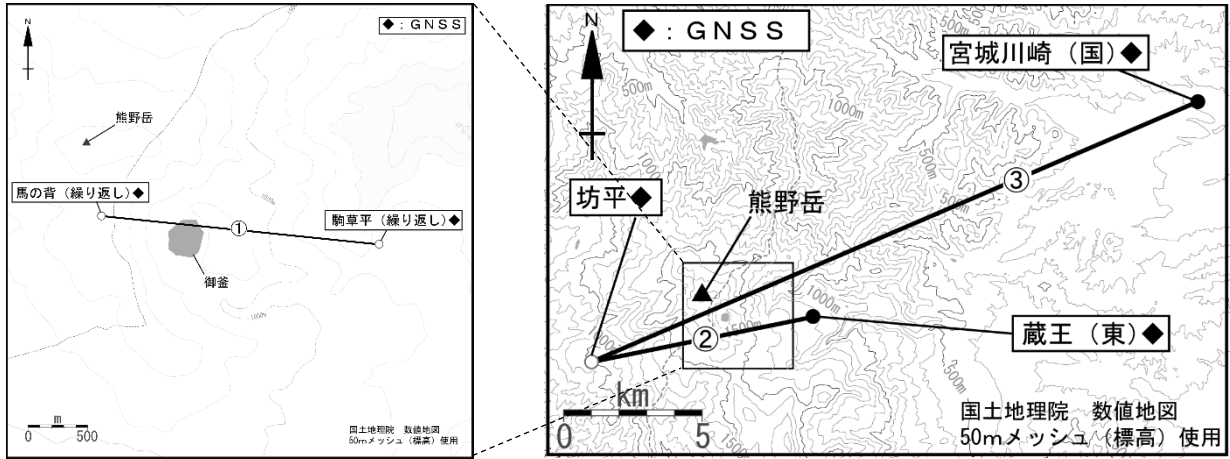


図 6 蔵王山 GNSS 観測基線図

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

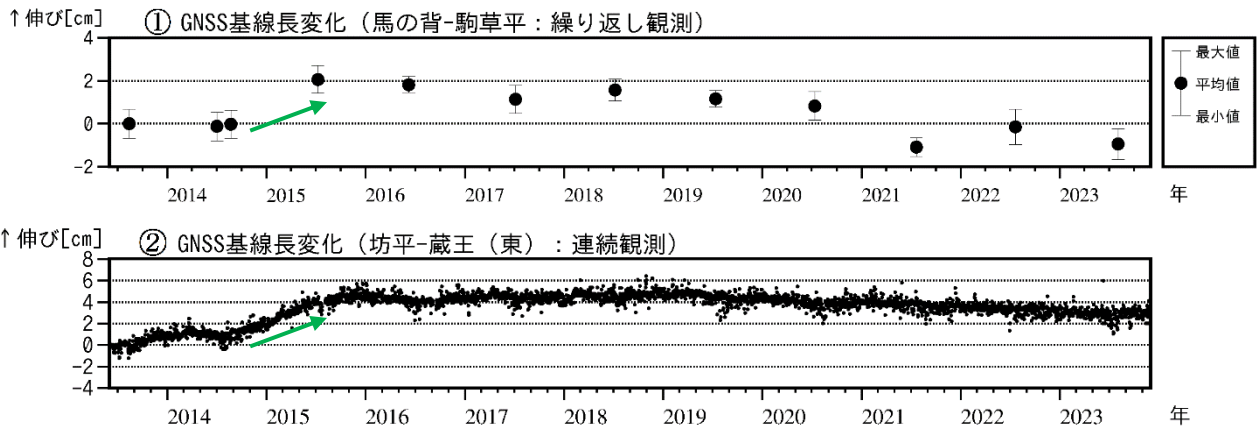


図 7 蔵王山 GNSS 繰り返し観測及び連続観測の基線長変化図 (2013 年 6 月～2023 年 11 月)

- ・ ①②はそれぞれ図 6 の GNSS 基線①②に対応

繰り返し観測の短い基線でも、連続観測と同様に 2014 年から 2015 年の火山活動活発化の際に山体のわずかな膨張を示す変化 (緑矢印) が観測されていたが、その後火山活動に起因する明瞭な変化は認められない。

吾妻山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

大穴火口付近では火山性地震の発生頻度は低下し、低周波地震の発生頻度も低下している。吾妻山深部の膨張は 7 月頃から停滞しており、9 月下旬以降、大穴火口浅部の膨張は収縮に転じた。大穴火口周辺では、熱水活動がやや低下した可能性があるものの、全磁力連続観測では大穴火口周辺浅部の温度上昇を示唆する変化は鈍化しつつも継続していることなどから、今後の火山活動の推移に留意。

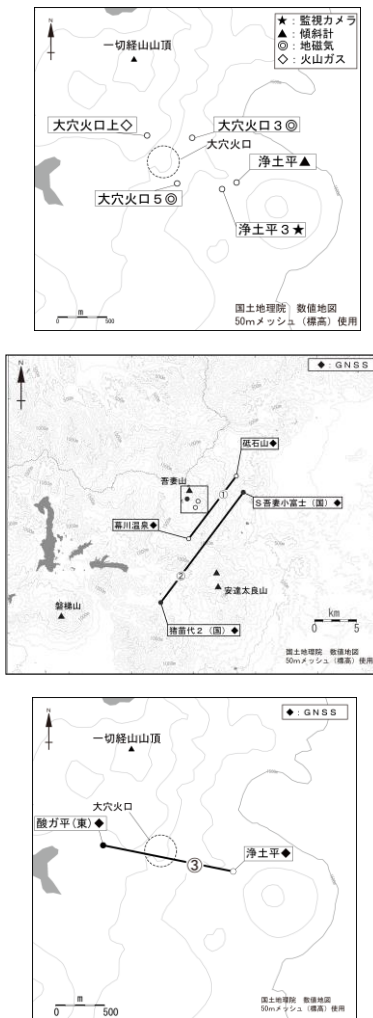


図 1 観測点配置図
 上段：大穴火口周辺の観測点
 中段：吾妻山周辺の長い GNSS 基線
 下段：大穴火口周辺の短い GNSS 基線
 (国)：国土地理院 (東)：東北大学

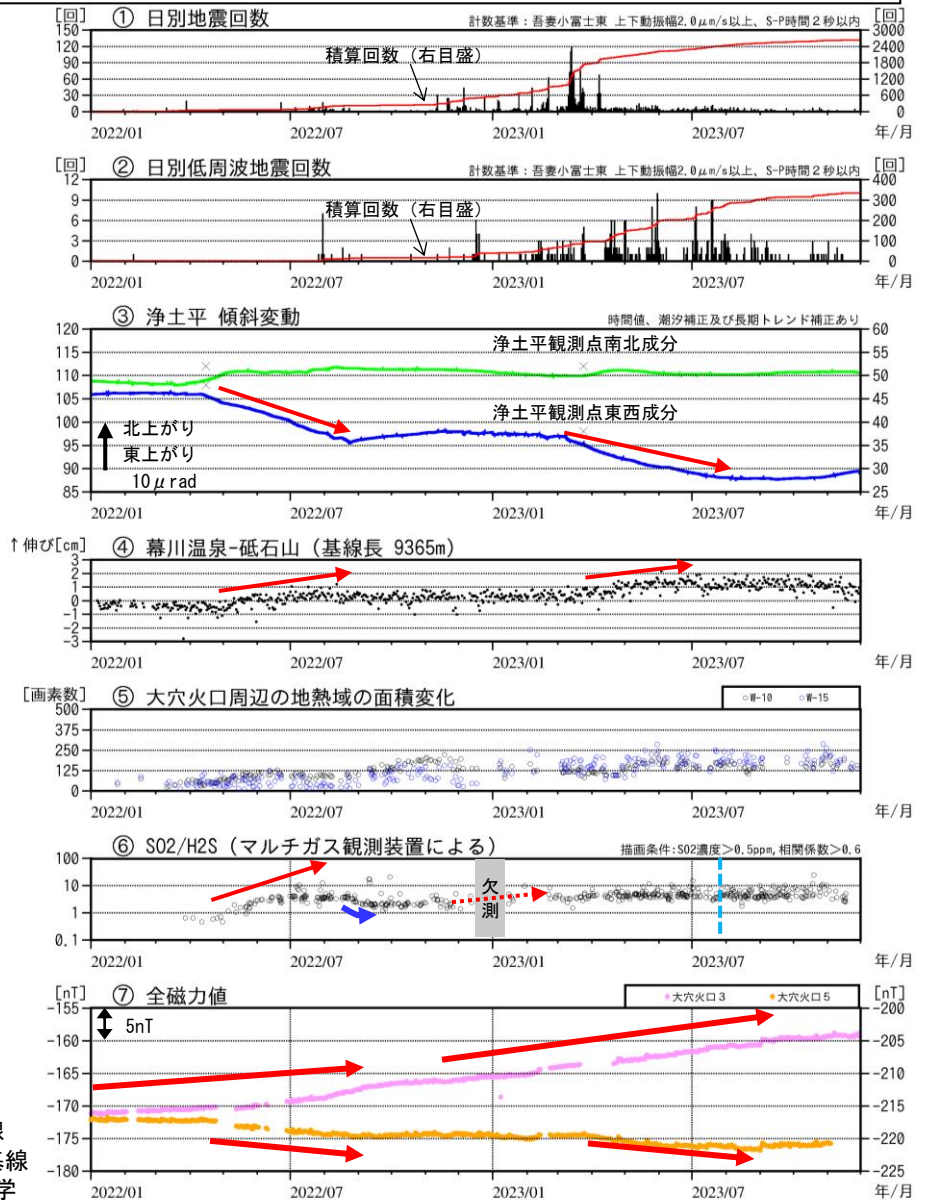


図 3 吾妻山 火山活動経過図 (2022 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・ ①日別地震回数に図 8 ④長周期地震の回数は含まれていない。
- ・ ④×：融雪期には北西上がりの変動がみられる。
- ・ ⑤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。
- ・ 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。

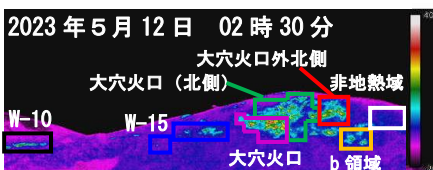


図 2 大穴火口周辺の地表面温度分布

火山性地震は9月中旬以降、発生頻度が低い状態で推移した。低周波地震の発生頻度は低く、長周期地震の発生頻度は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3月上旬からの大穴火口（西）方向の隆起を示す緩やかな変化は8月頃から停滞し、9月下旬から大穴火口方向の沈降を示す変化になっている。吾妻山周辺の長いGNSS基線では、3月頃からの吾妻山深部膨張の可能性を示すわずかな伸びの変化は7月頃から停滞している。火山ガス観測装置による観測では、SO₂（二酸化硫黄）とH₂S（硫化水素）の濃度比は、2018～2019年の活動期並みの高い値で推移している。全磁力連続観測では、大穴火口周辺浅部の温度上昇を示唆する変化は鈍化しつつも継続している。

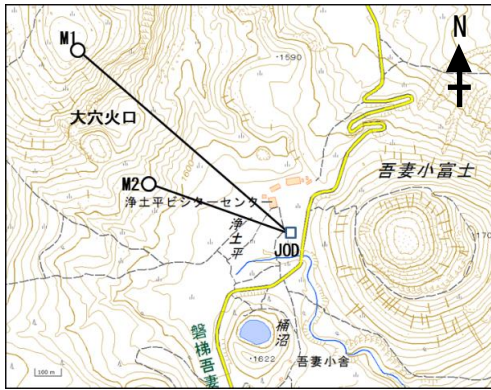


図4 吾妻山 光波測距観測点配置図

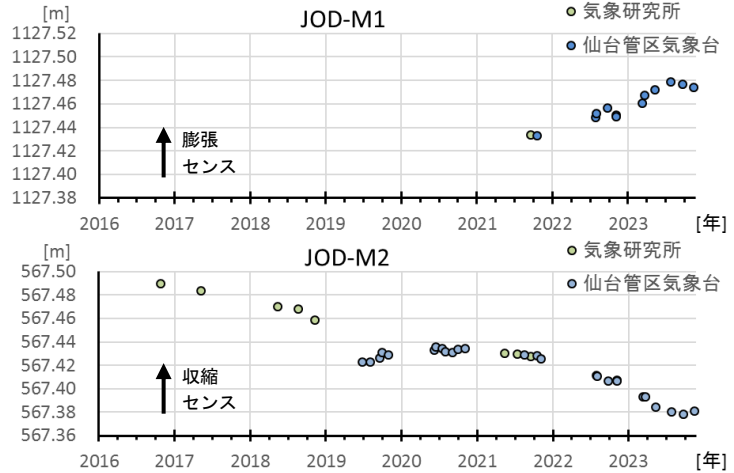


図5 吾妻山 光波測距 現地観測結果 (2016年～2023年)

2023年8月以降、M1基線は縮み、M2基線は伸びと、大穴火口付近の収縮を示唆する変化がみられている。

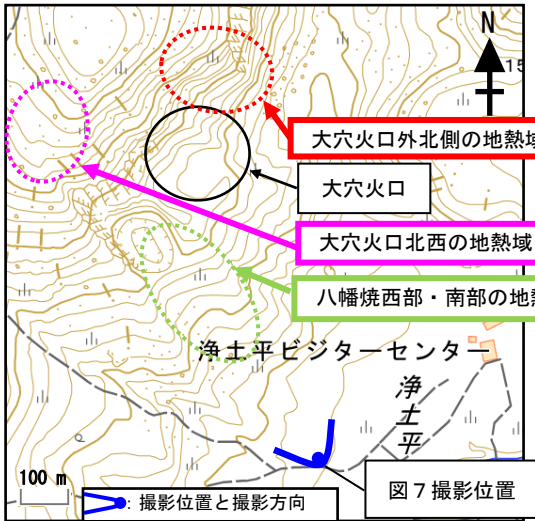


図6 大穴火口周辺及び八幡焼の地熱域撮影位置と撮影方向

11月1日に実施した現地調査では、大穴火口周辺及び八幡焼西部・南部で熱活動が継続していることを確認した。前回（5月17日）と比較して、W-9の地熱域が画面左に向かってわずかに拡大した可能性がある。

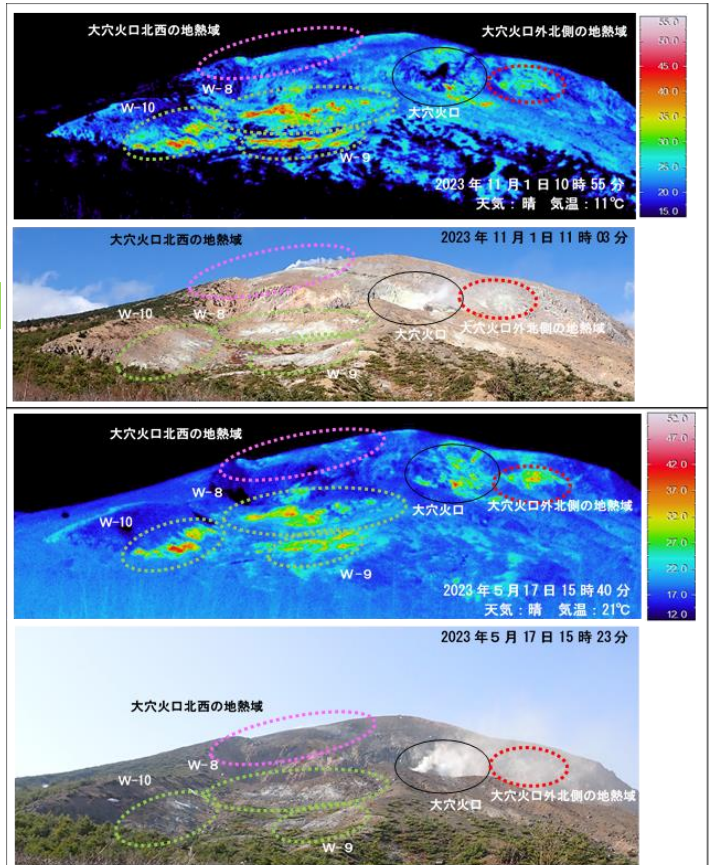


図7 吾妻山 大穴火口周辺及び八幡焼の状況と地表面温度分布

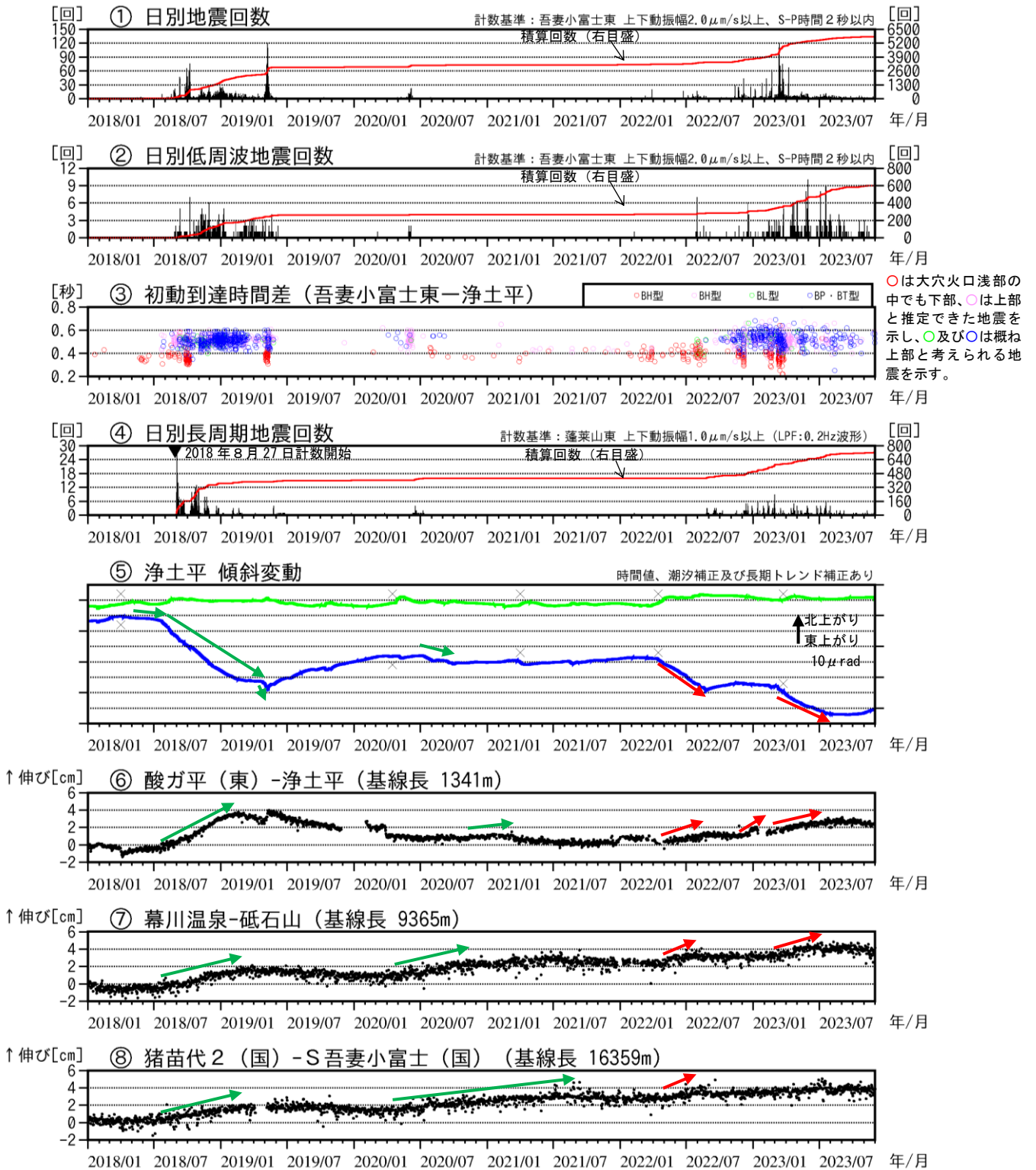


図 8 吾妻山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・①⑤の留意点は図 3 ①④と同様である。
- ・⑥⑦⑧は図 1 の GNSS 基線③①②に対応している。
- ・緑矢印は過去の火山活動に伴う変化を示しており、図 9 及び 10 も同様である。

大穴火口浅部の中でも上部で地震活動が継続している。低周波地震は 2023 年 2 月頃から増減を繰り返しながら多い状態で推移していたが、9 月中旬以降は発生頻度が低い状態で経過した。長周期地震の発生頻度も、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 1 km）に設置している傾斜計では、大穴火口（西）方向の隆起を示す変化は 8 月頃から停滞し、9 月下旬から緩やかな大穴火口方向の沈降を示す変化になっている。大穴火口周辺の短い GNSS 基線の一部では、火山活動の可能性のある伸びの変化は 6 月下旬から停滞し、10 月頃から縮みがみられている。吾妻山周辺の長い GNSS 基線の一部では、吾妻山深部の膨張の可能性を示すわずかな伸びの変化は 7 月頃から停滞している。

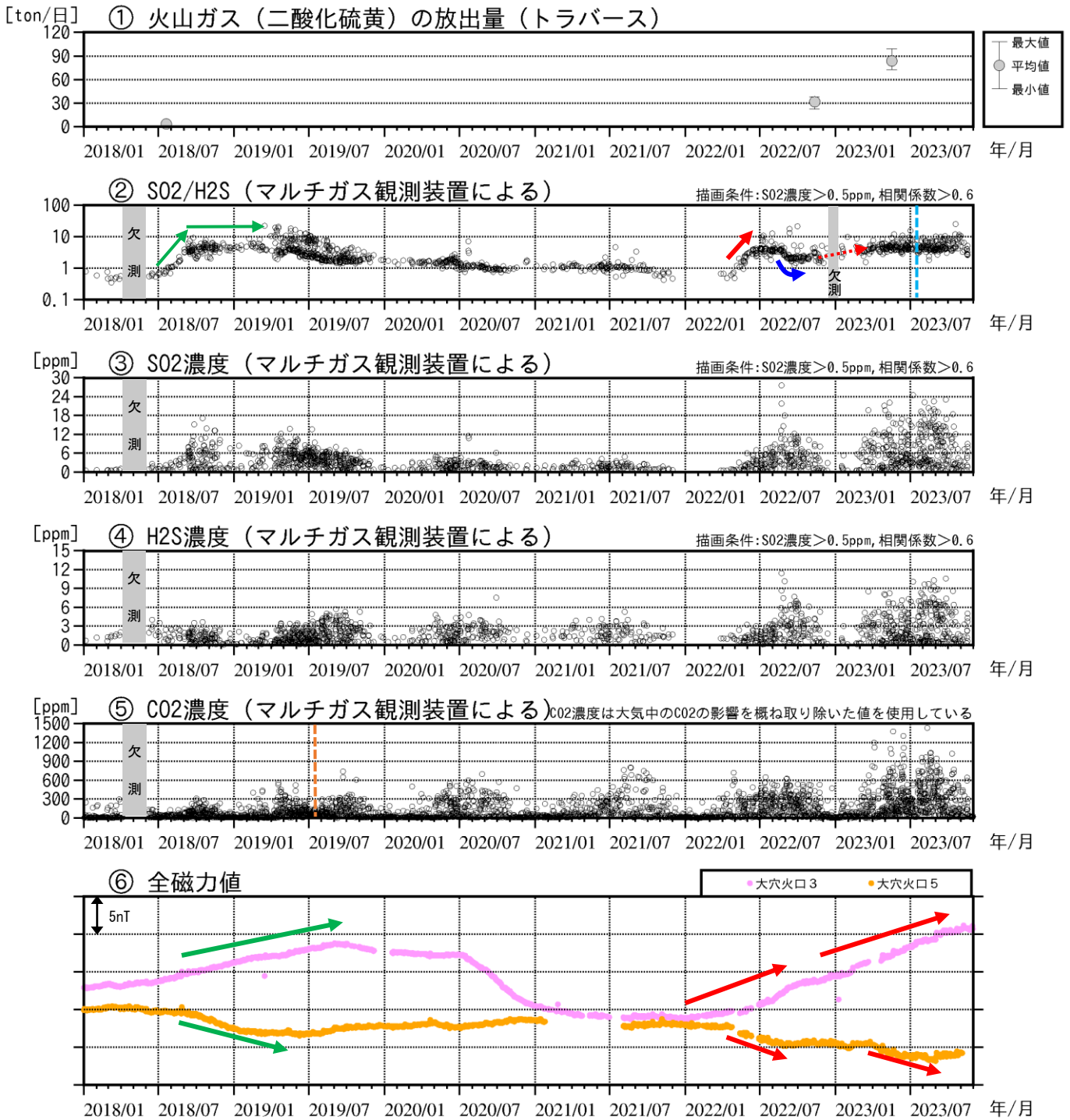


図 9 吾妻山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・ ②⑥の留意点はそれぞれ図 3 ⑥⑦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場合がある。⑤の橙色破線はセンサー交換を示し、それ以前は観測濃度上限が 1000ppm である。
- ・ ⑥の空白部分は欠測を示す。

火山ガス観測装置による観測では、SO₂ と H₂S 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を維持している。

全磁力連続観測では、9 月下旬から一部の観測点で消磁傾向の鈍化がみられ、大穴火口周辺浅部の温度上昇を示唆する変化は鈍化している。

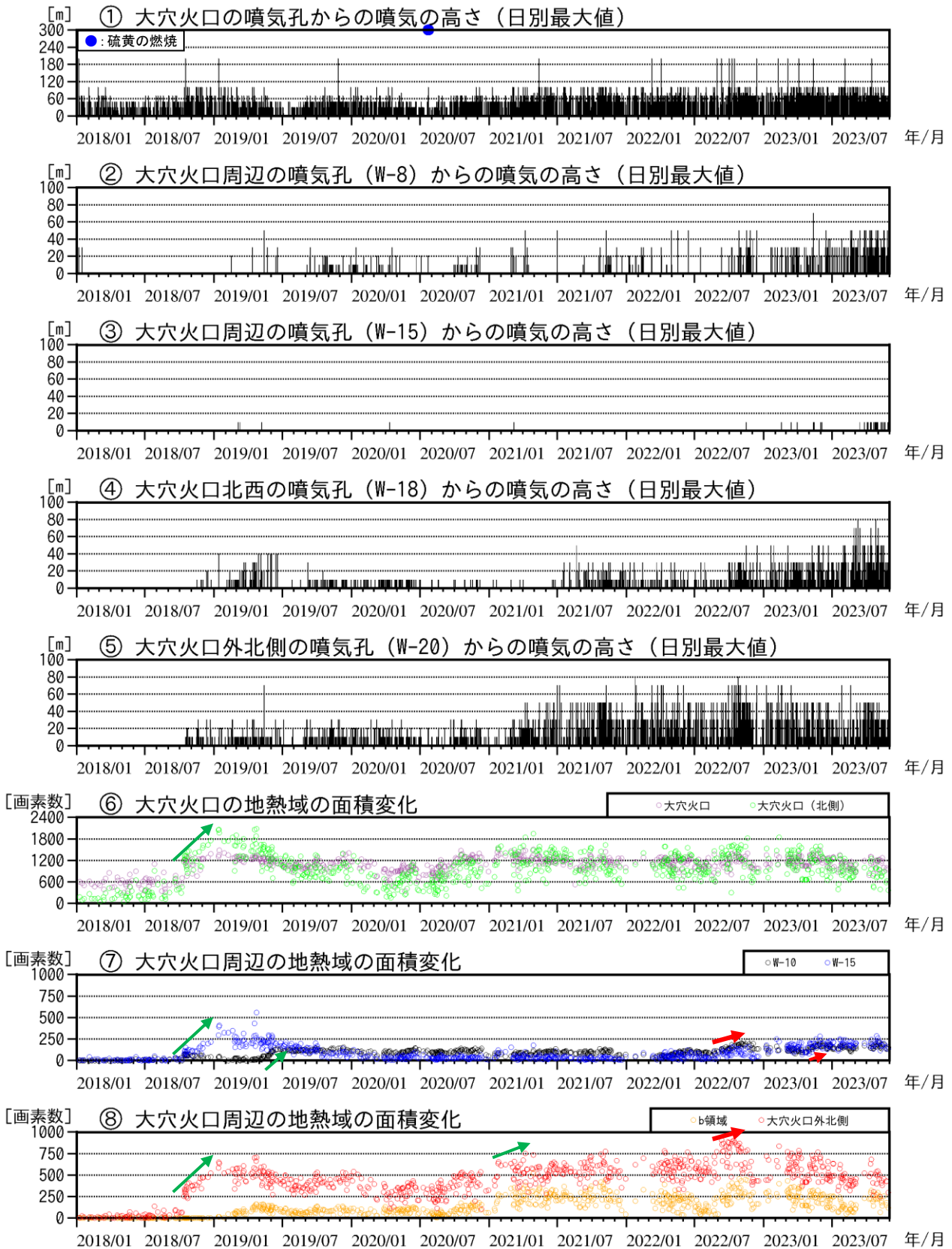


図 10 吾妻山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

・⑤～⑦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ている。空白部分は欠測を示す。

大穴火口及びその周辺の噴気の高さに大きな変化は認められない。2023 年 5 月頃から 6 月頃にかけて、大穴火口周辺の一部の地熱域で面積のわずかな拡大 (赤矢印) が認められたが、その後は大きな変化はみられない。

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

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された吾妻山周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2860 (SM1_U2_8)	南向	右	39.6°	2023.08.31	2023.11.23	第 1 図

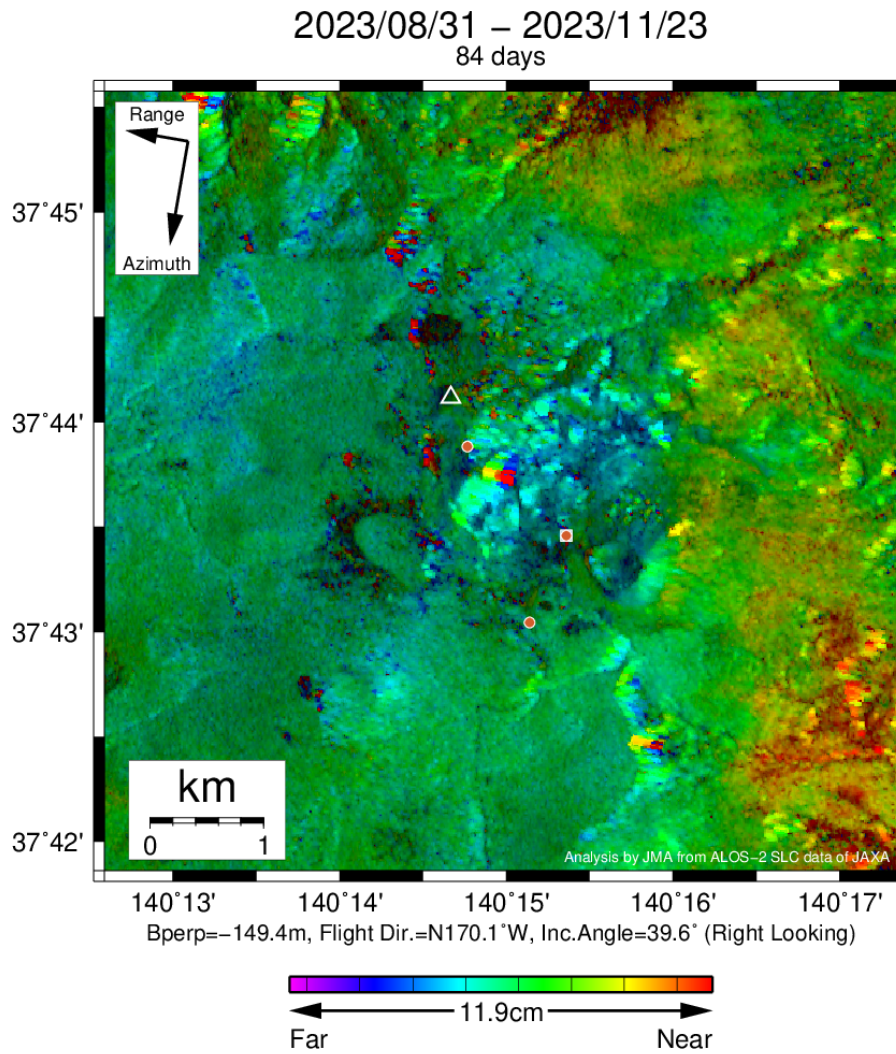
3. 解析結果

南向軌道の短期ペアについて解析を行った。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

なお、各干渉解析結果について、電離圏遅延補正を行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



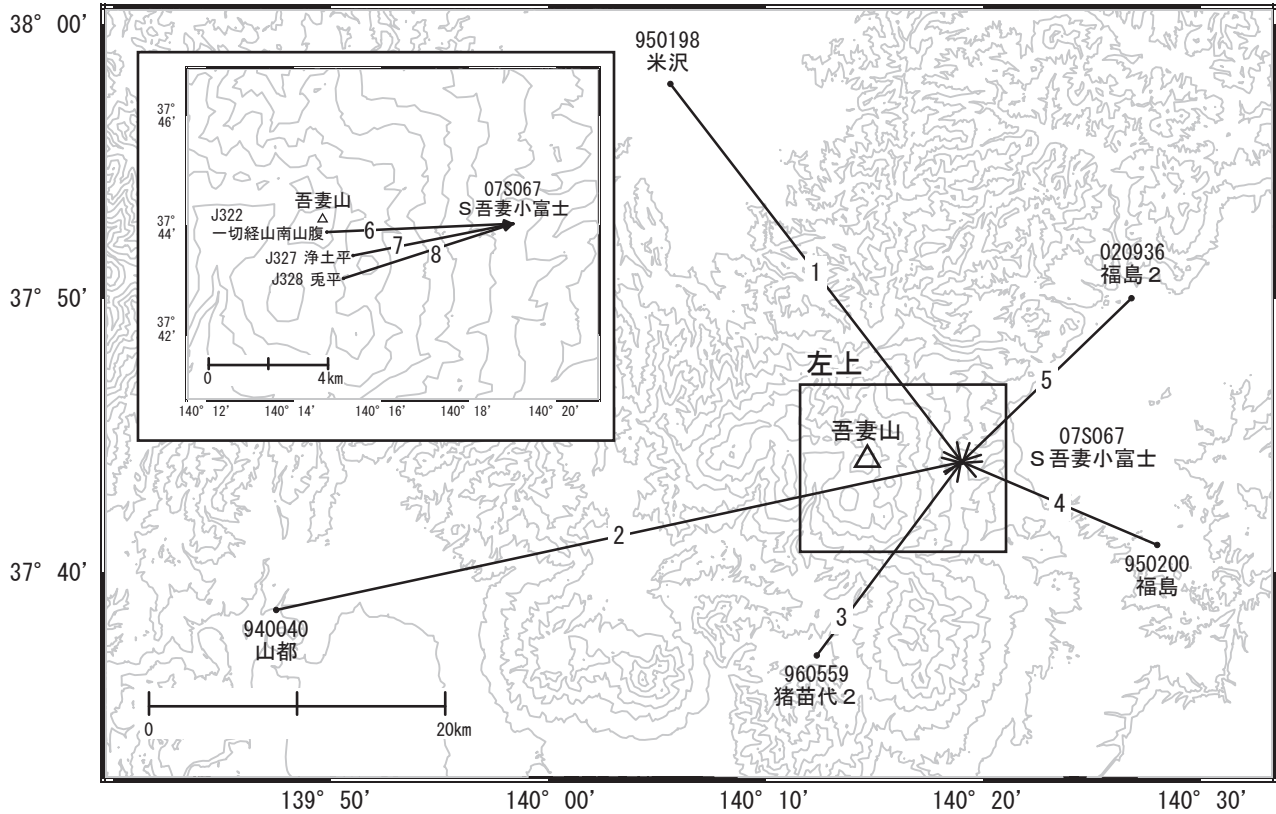
第 1 図 吾妻山の干渉解析結果 (パス 18 (SM1_U2-8))

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

吾妻山

G N S S連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

吾妻山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



吾妻山周辺の各観測局情報

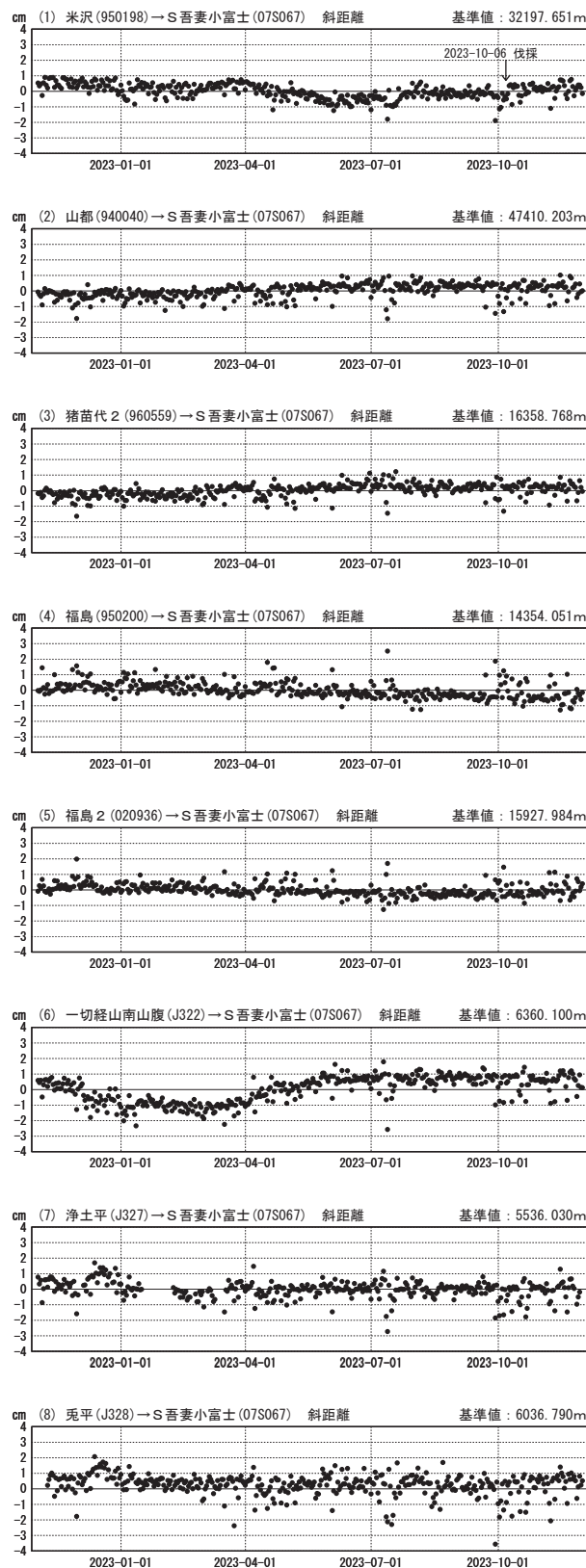
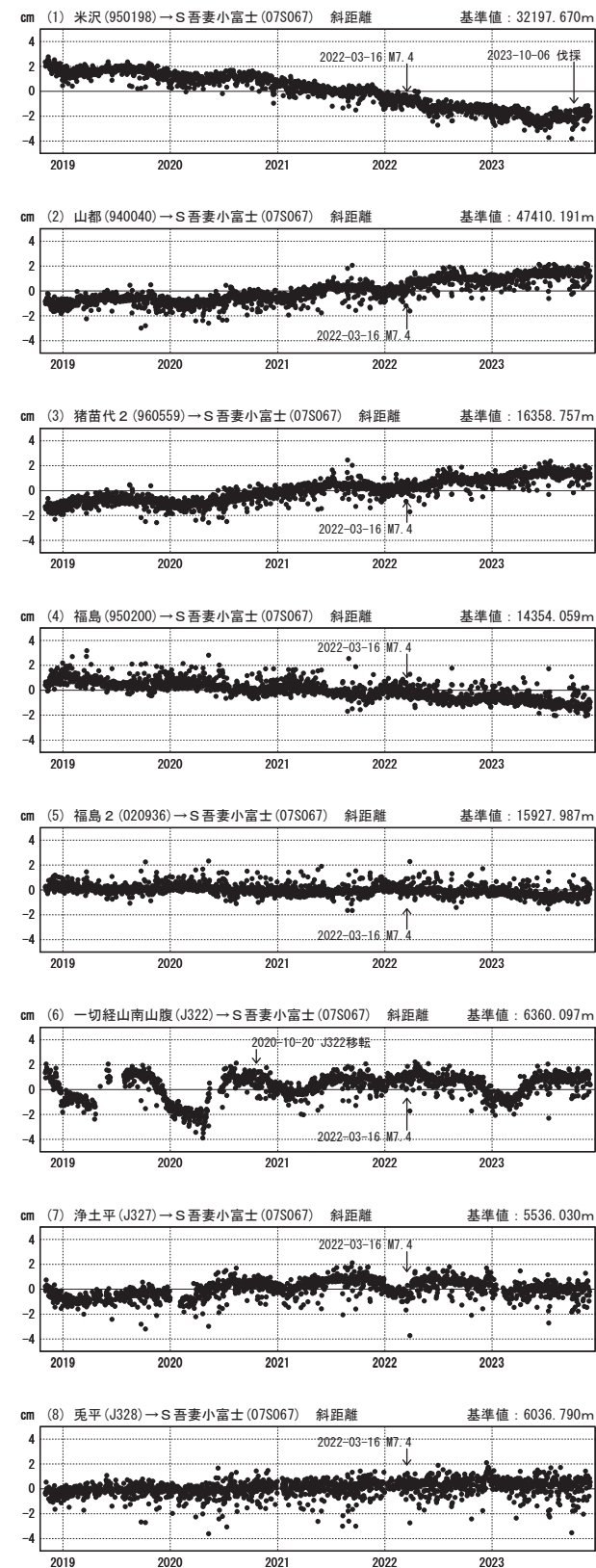
点番号	点名	日付	保守内容
940040	山都	2019-02-01	受信機更新
950198	米沢	2020-12-23	受信機更新
		2023-10-06	伐採
020936	福島2	2023-10-20	受信機更新

基線変化グラフ（長期）

期間：2018-11-01~2023-11-30 JST

基線変化グラフ（短期）

期間：2022-11-01~2023-11-30 JST



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

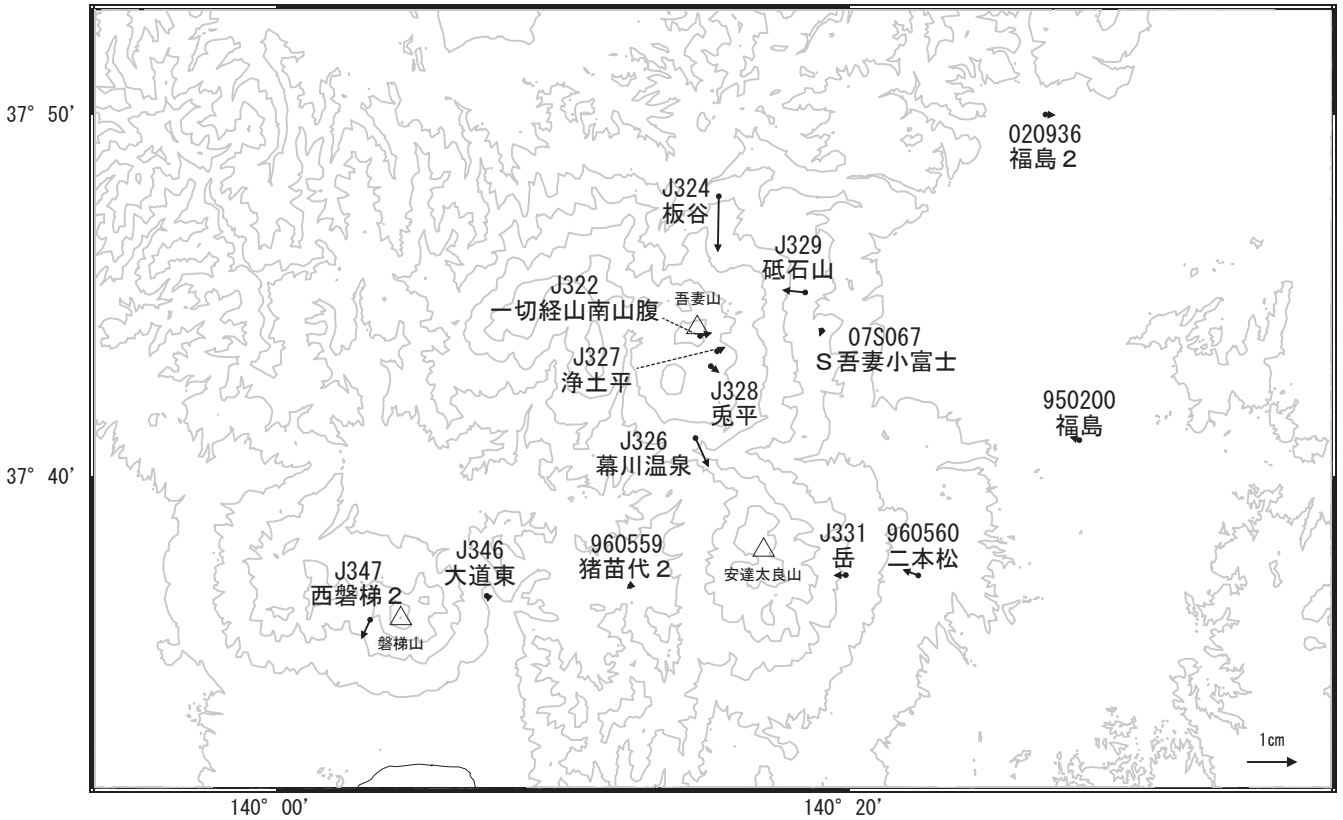
国土地理院・気象庁

※[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

吾妻山

吾妻山周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2023-08-21~2023-08-30[F5:最終解]
比較期間:2023-11-21~2023-11-30[F5:最終解]

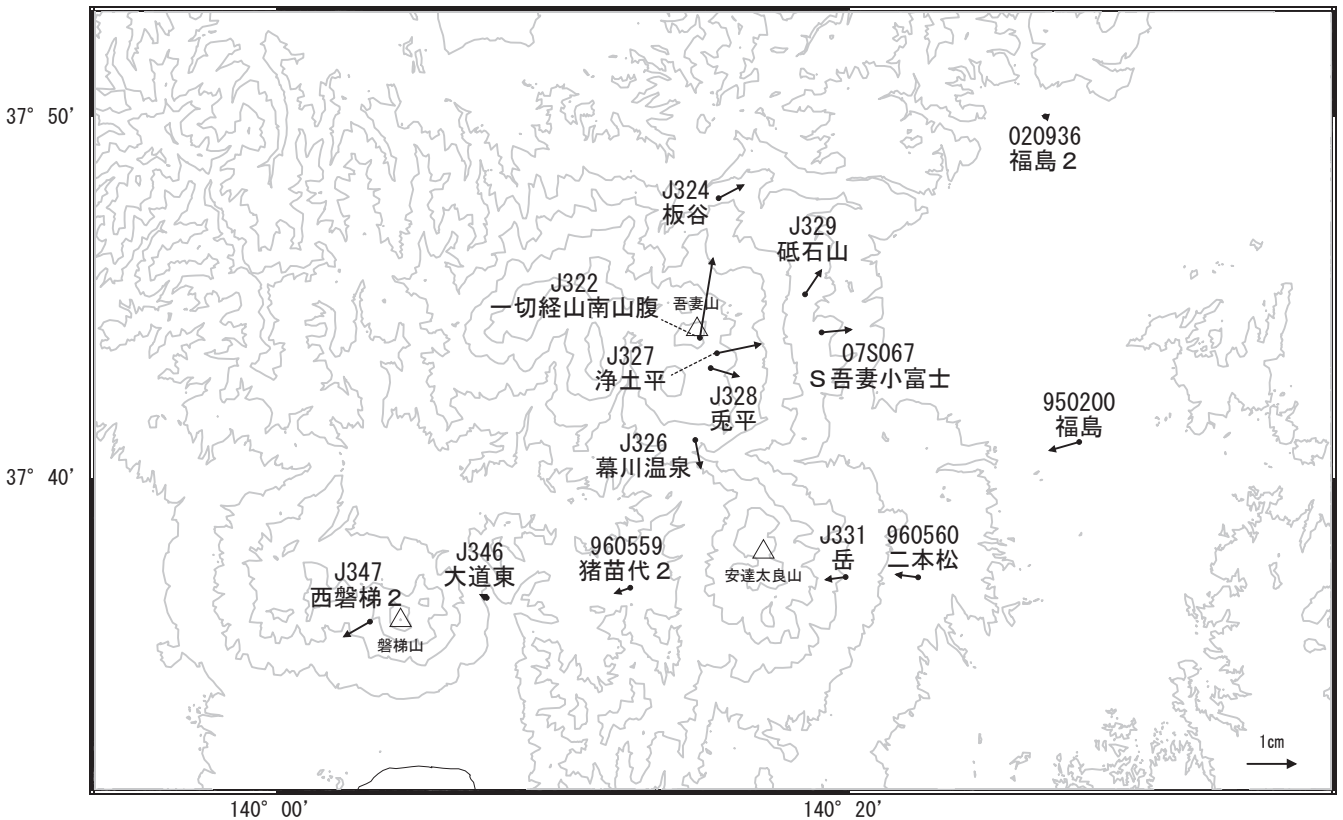


☆ 固定局:七ヶ宿(950180)

国土地理院・気象庁

吾妻山周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2022-11-21~2022-11-30[F5:最終解]
比較期間:2023-11-21~2023-11-30[F5:最終解]

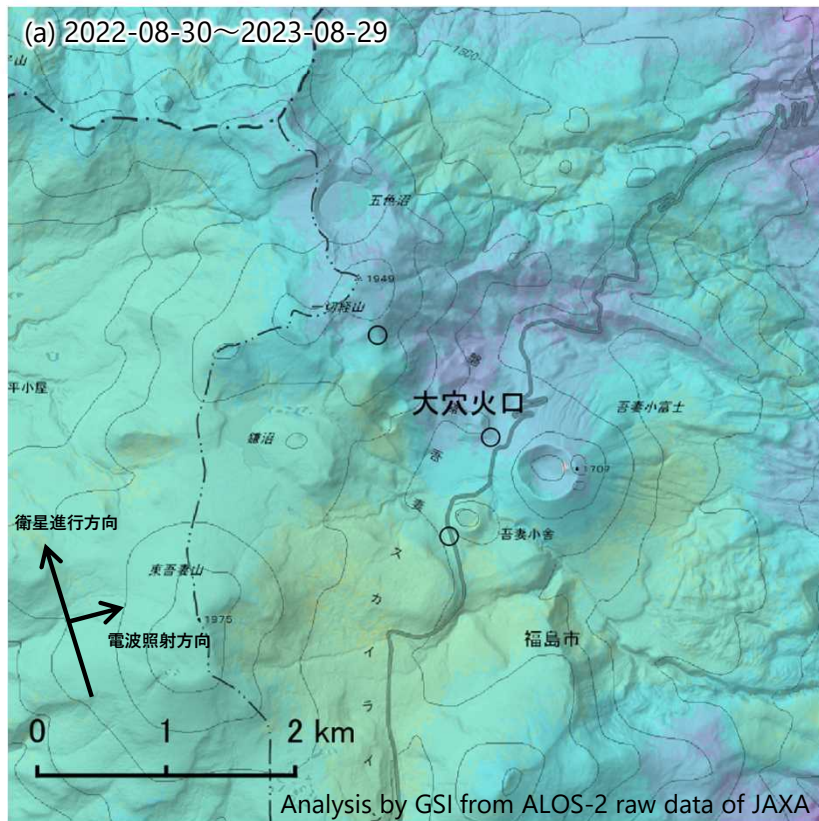


☆ 固定局:七ヶ宿(950180)

国土地理院・気象庁

吾妻山のSAR干渉解析結果について

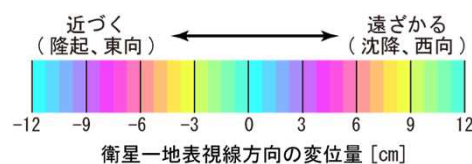
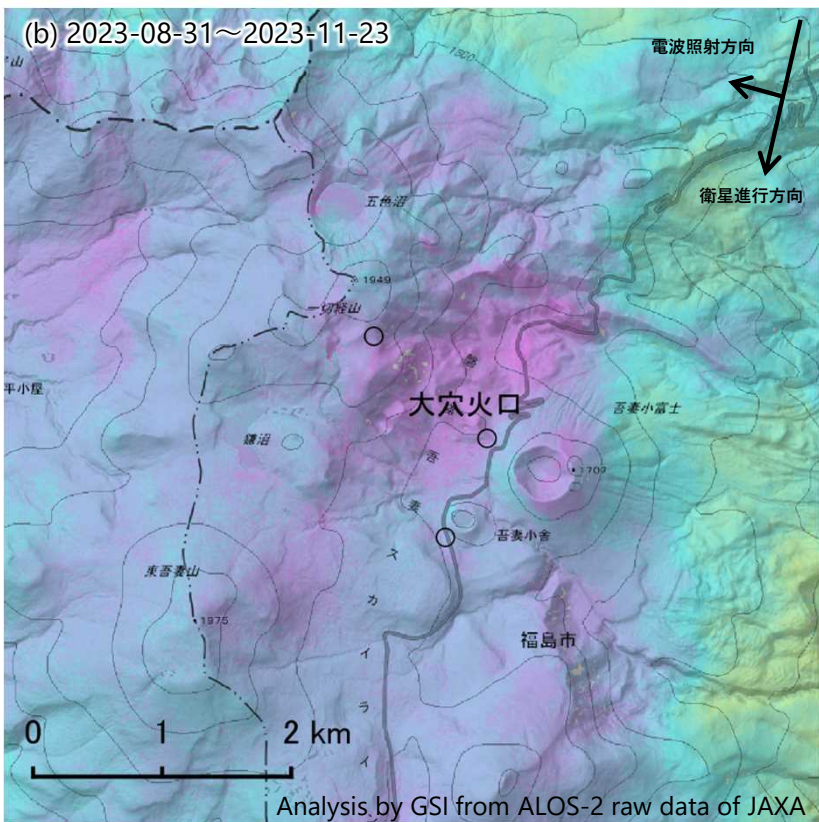
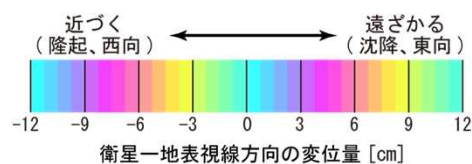
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022-08-30 2023-08-29 23:31頃 (364日間)	2023-08-31 2023-11-23 11:43頃 (84日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	33.7°	39.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 5m	- 148m

* U：高分解能(3m)モード
H：高分解能(6m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

安達太良山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

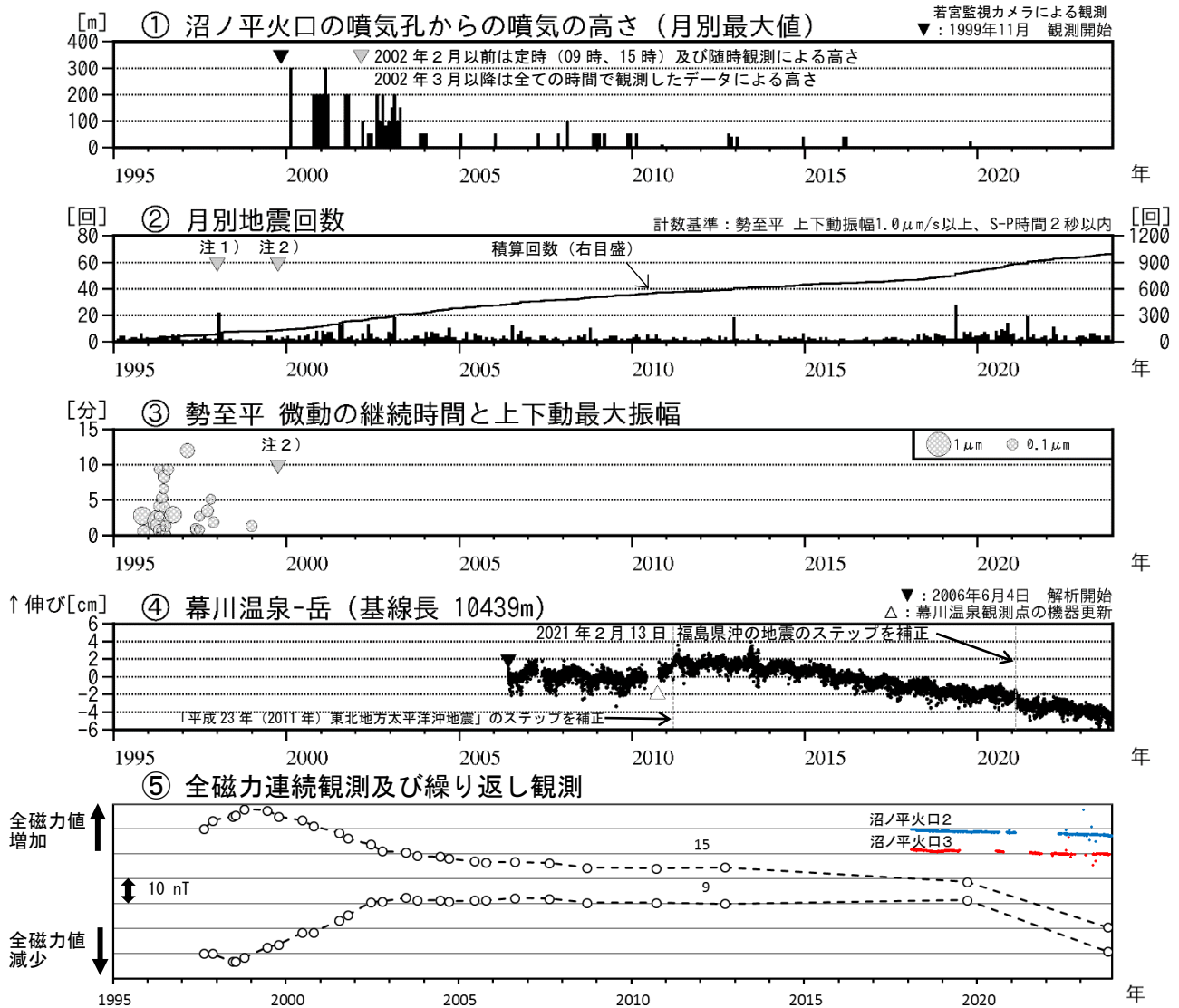


図 1 安達太良山 火山活動経過図 (1995 年 1 月～2023 年 11 月)

- ・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。

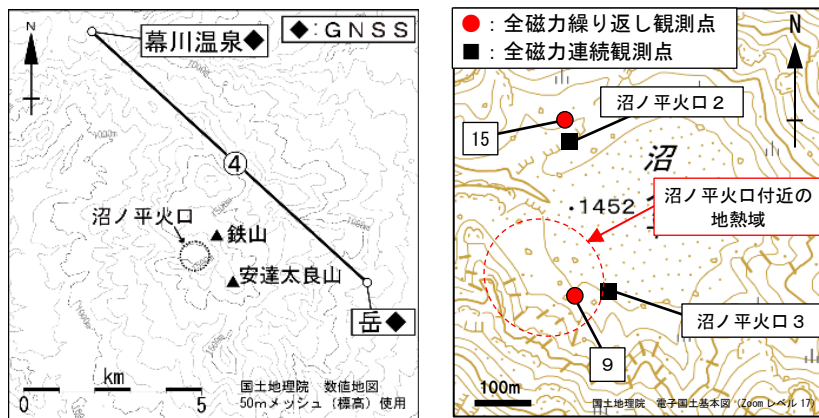


図 2 GNSS 観測点配置図及び全磁力観測点配置図

安達太良山

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。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。

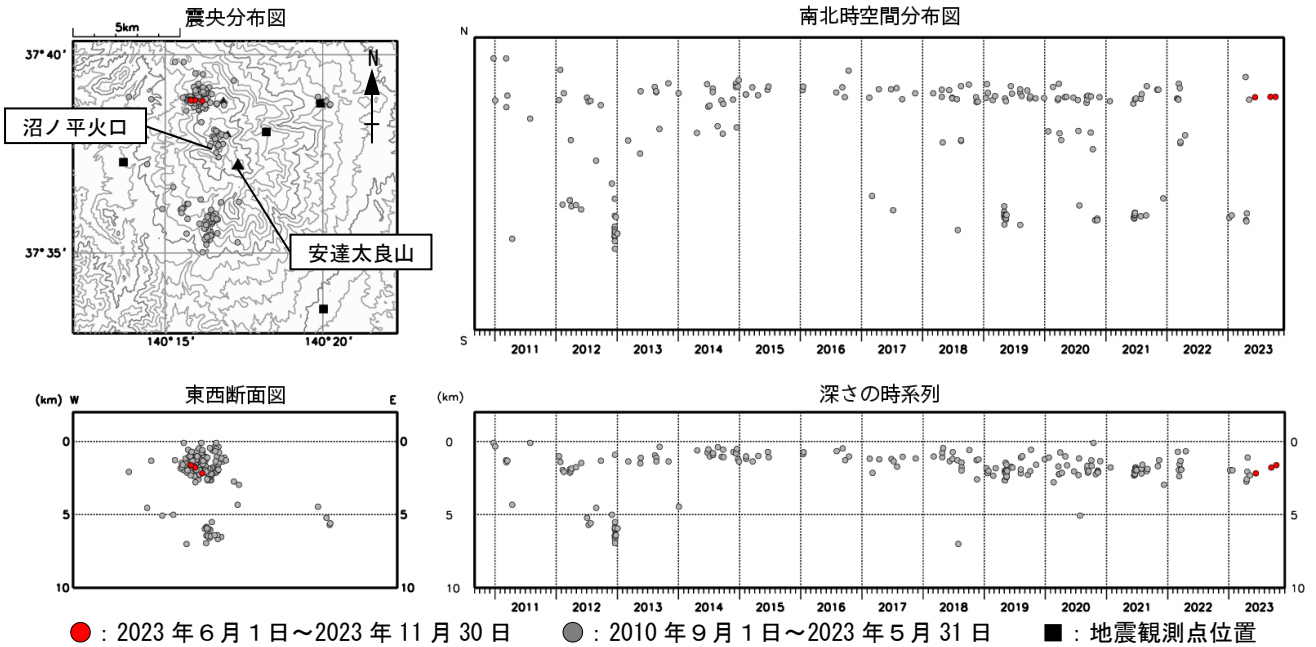


図 3 安達太良山 地震活動 (2010 年 9 月 ~ 2023 年 11 月)

火山性地震は概ねこれまでと同様の領域で発生した。

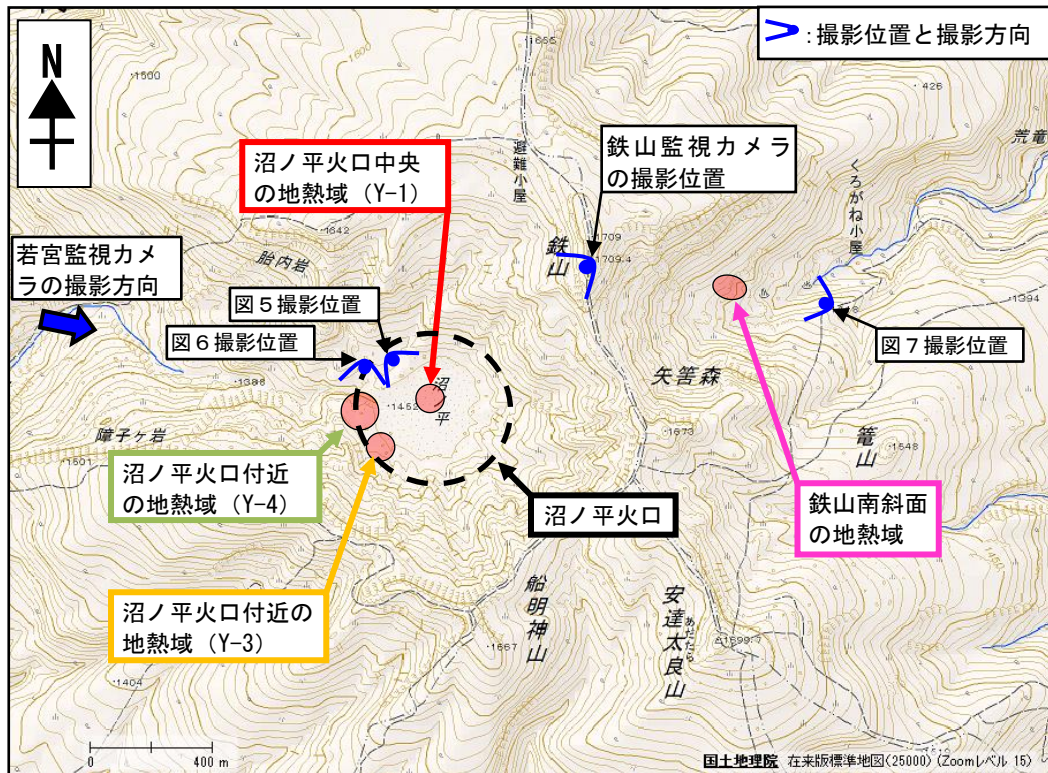


図 4 安達太良山 地熱域の分布及び写真と地表面温度分布撮影位置、撮影方向

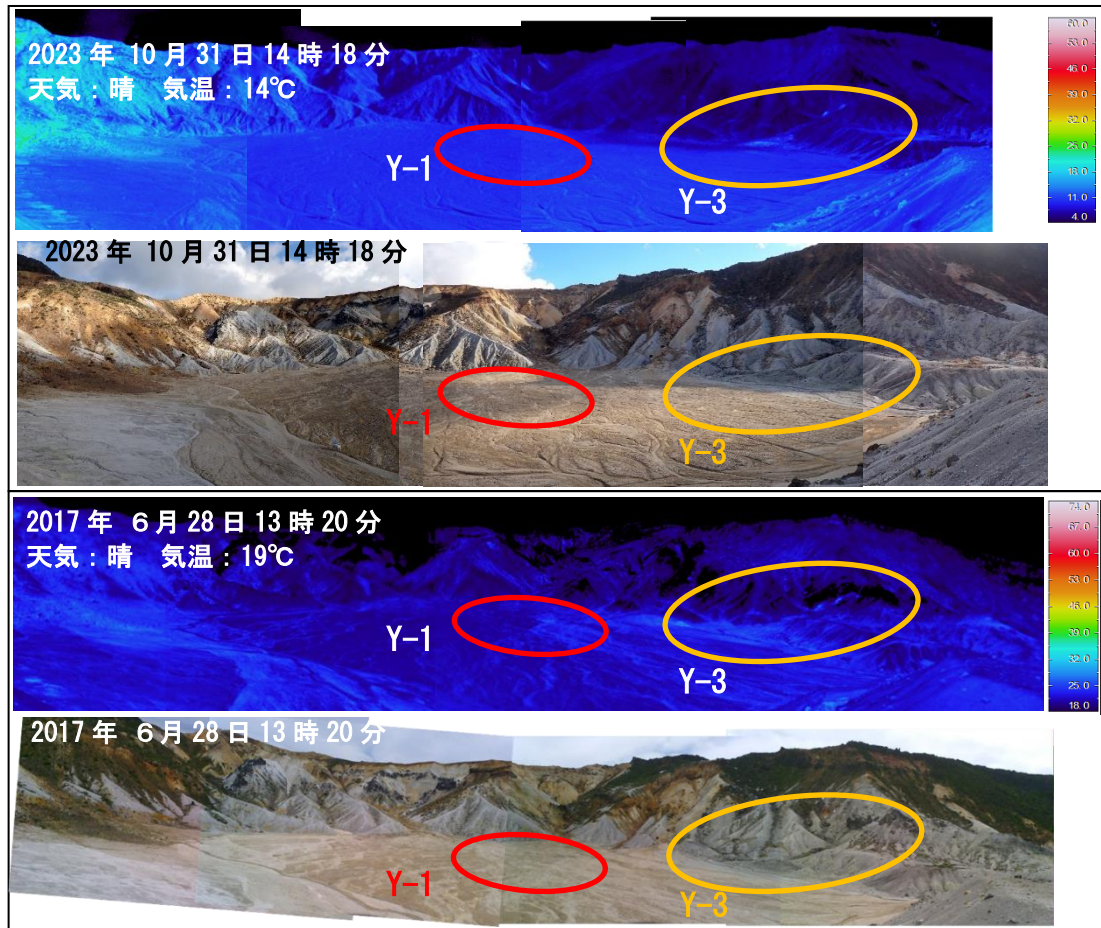


図5 安達太良山 沼ノ平火口中央 (Y-1) 及び付近 (Y-3) の状況 (下) と地表面温度分布 (上)

※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)。

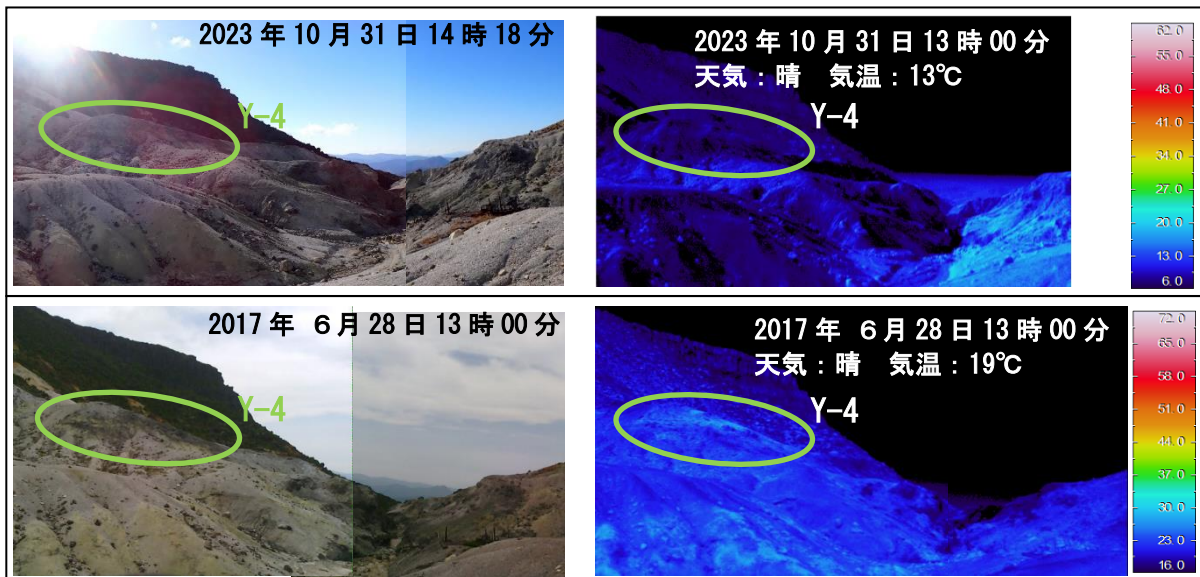


図6 安達太良山 沼ノ平火口付近 (Y-4) の状況 (左) と地表面温度分布 (右)

※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)。

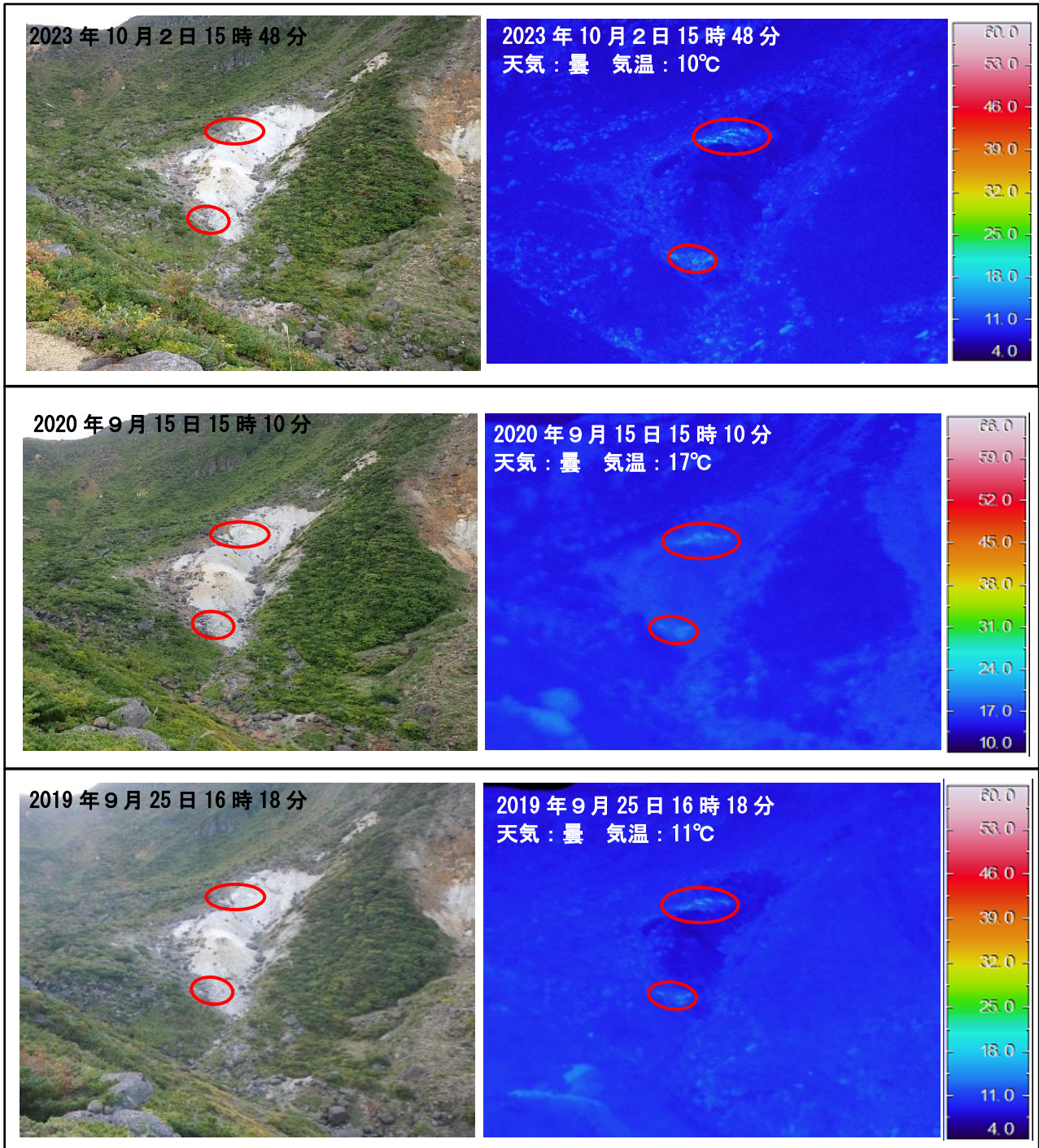


図7 安達太良山 東から撮影した鉄山南斜面の状況と地表面温度分布

※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い。

磐 梯 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

GNSS 連続観測では、2022 年後半から山体膨張を示唆する地殻変動が認められており、火山性地震は 2022 年 11 月から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た。地殻変動は、2023 年 10 月頃から停滞している可能性があるが、火山性地震は一時的な増加がみられるなど、2022 年 10 月以前に比べて多い状態で経過しており、今後の火山活動の推移に留意。

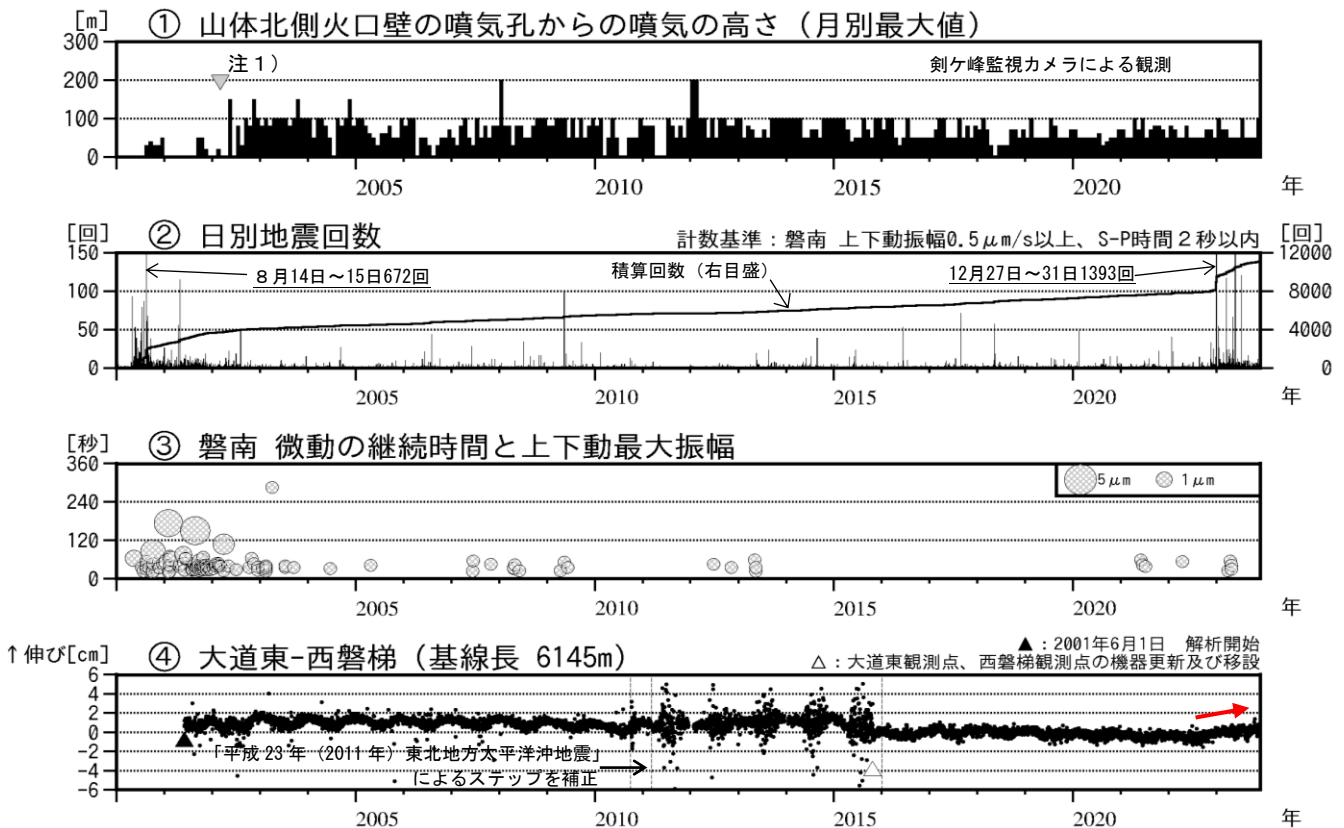


図 1 磐梯山 火山活動経過図

(2000 年 1 月～2023 年 11 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。
- ・④は図 2 の GNSS 基線①に対応。グラフの空白部分は欠測。
- ・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。

火山性微動は今期間観測されていない。

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) が認められるが、2023 年 10 月頃から停滞している可能性がある。

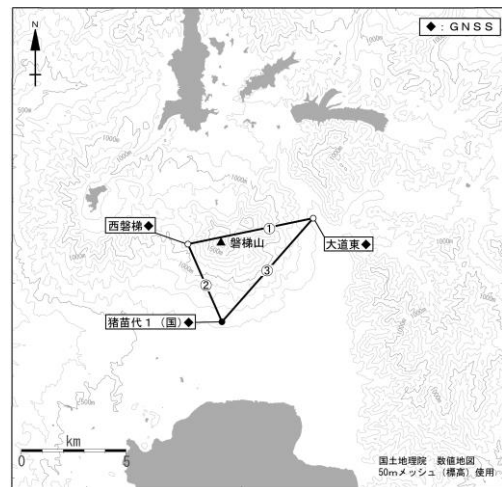


図 2 GNSS 観測点配置図 (国) : 国土地理院

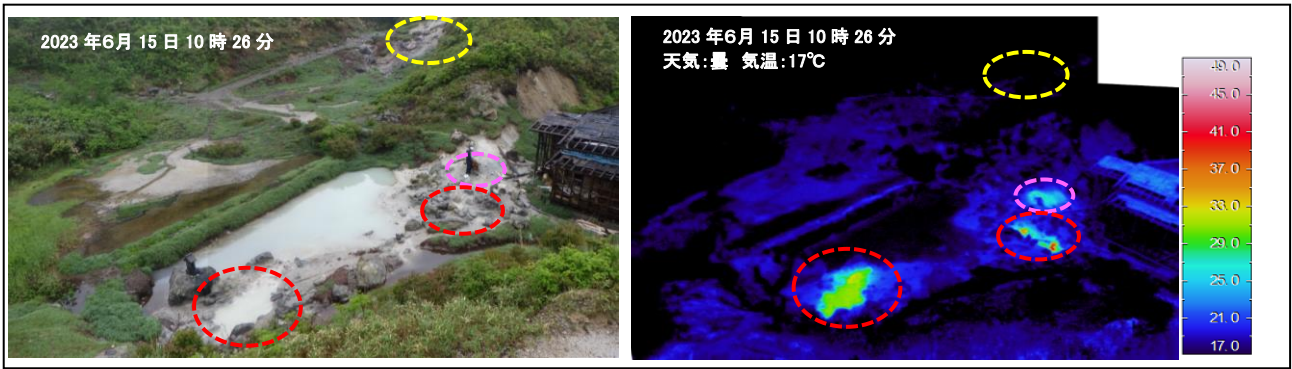


図3 磐梯山 中ノ湯の状況（左図）及び地表面温度分布（右図）

・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。

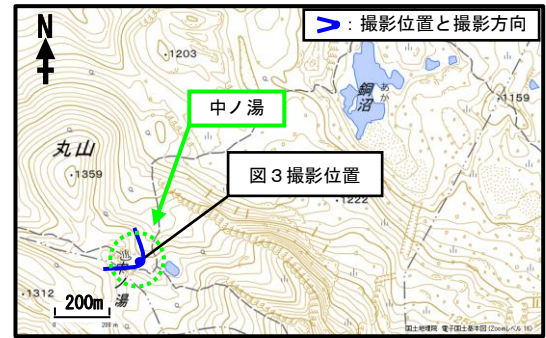


図4 中ノ湯の写真と地表面温度分布撮影位置、撮影方向

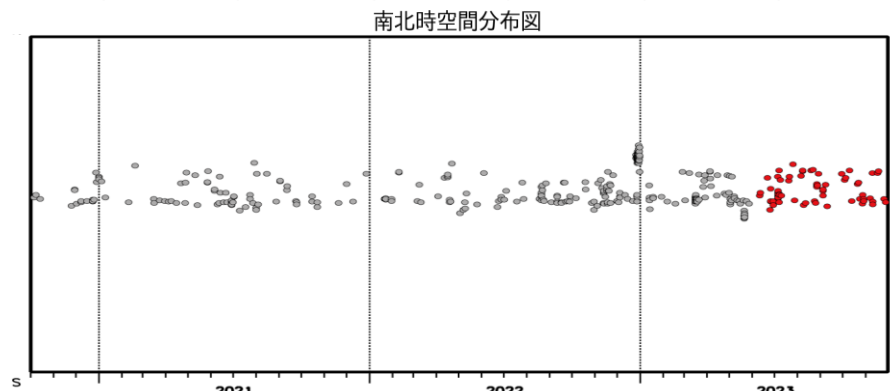
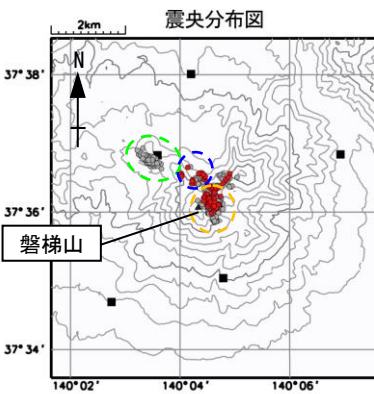
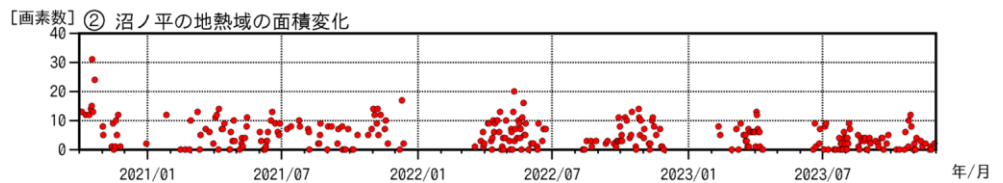
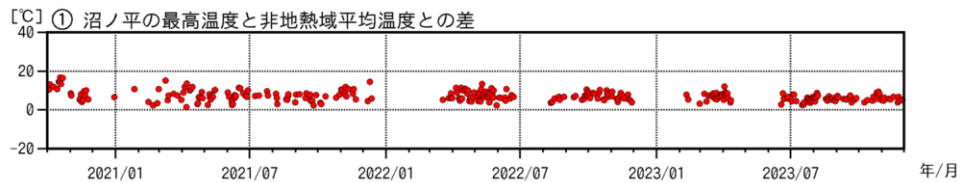
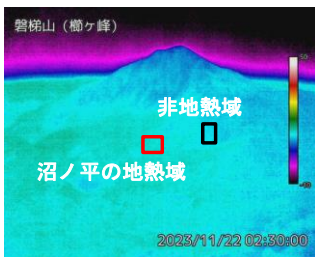


図5 磐梯山 火山活動経過図（2020年10月～2023年11月）

- ・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℃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。

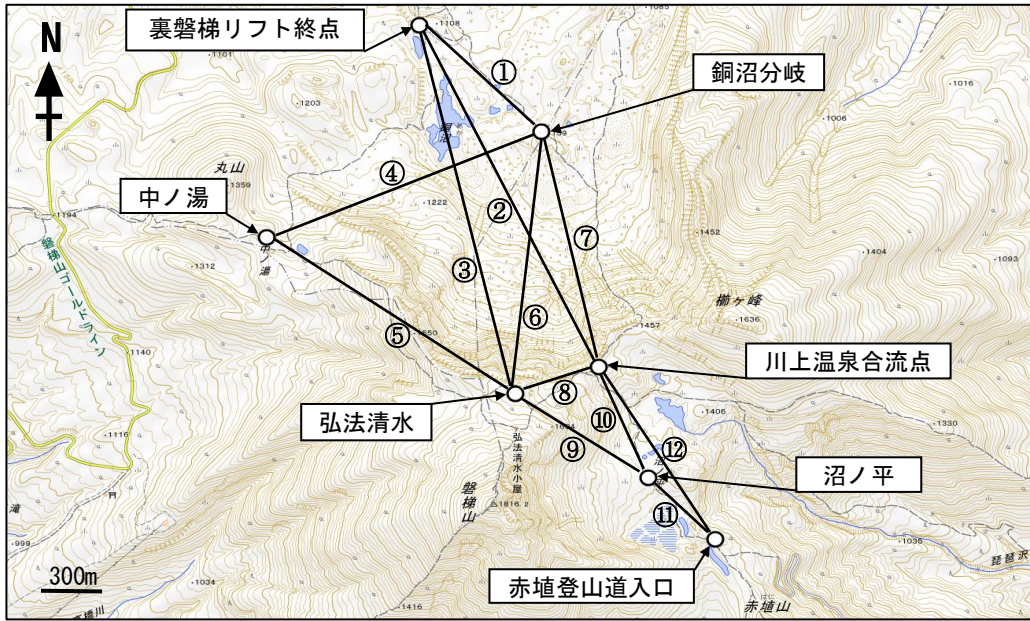


図 6 繰り返し GNSS 観測基線図

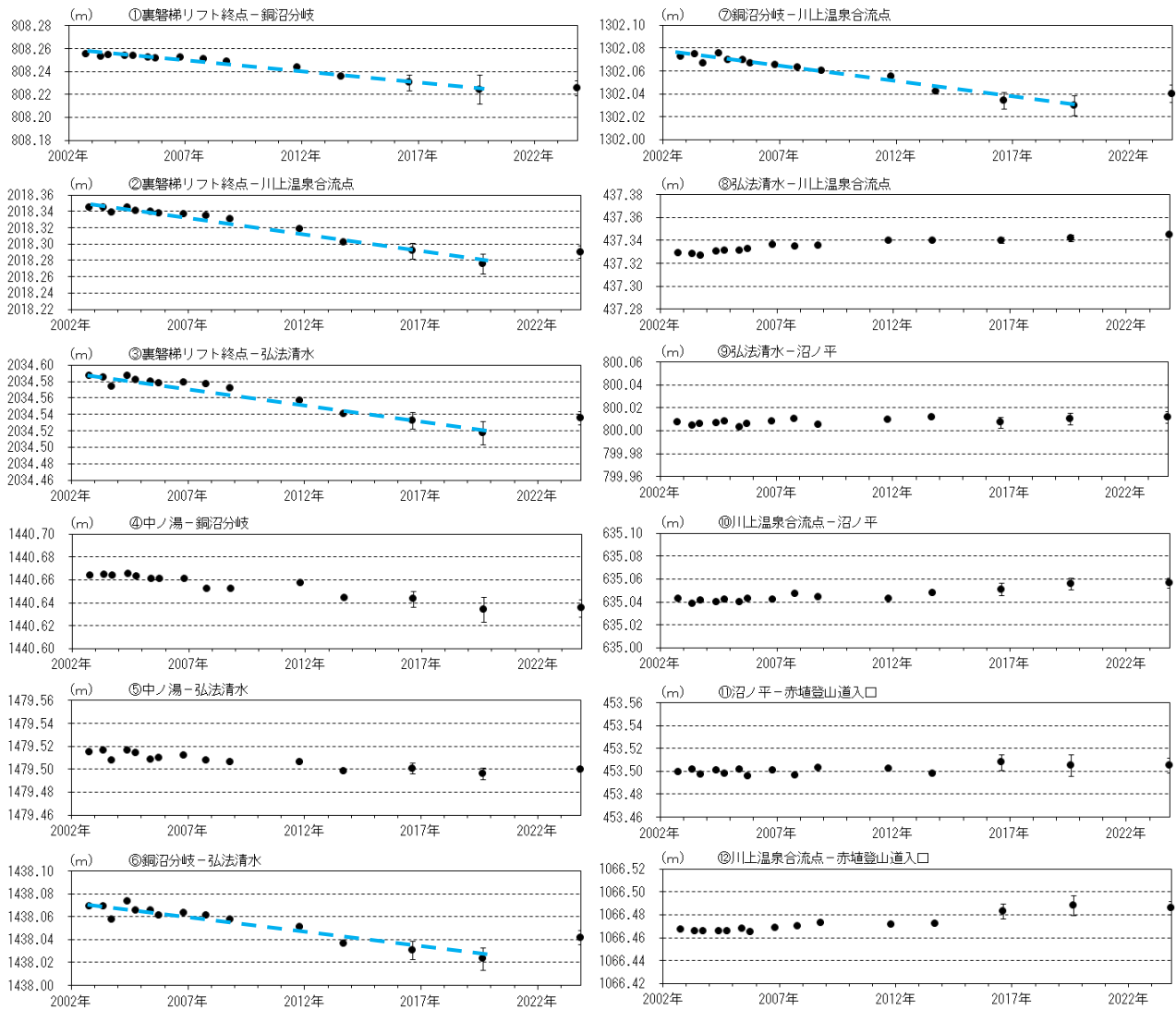


図 7 磐梯山 GNSS 繰り返し観測結果 (2002 年 1 月～2023 年 11 月)

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。

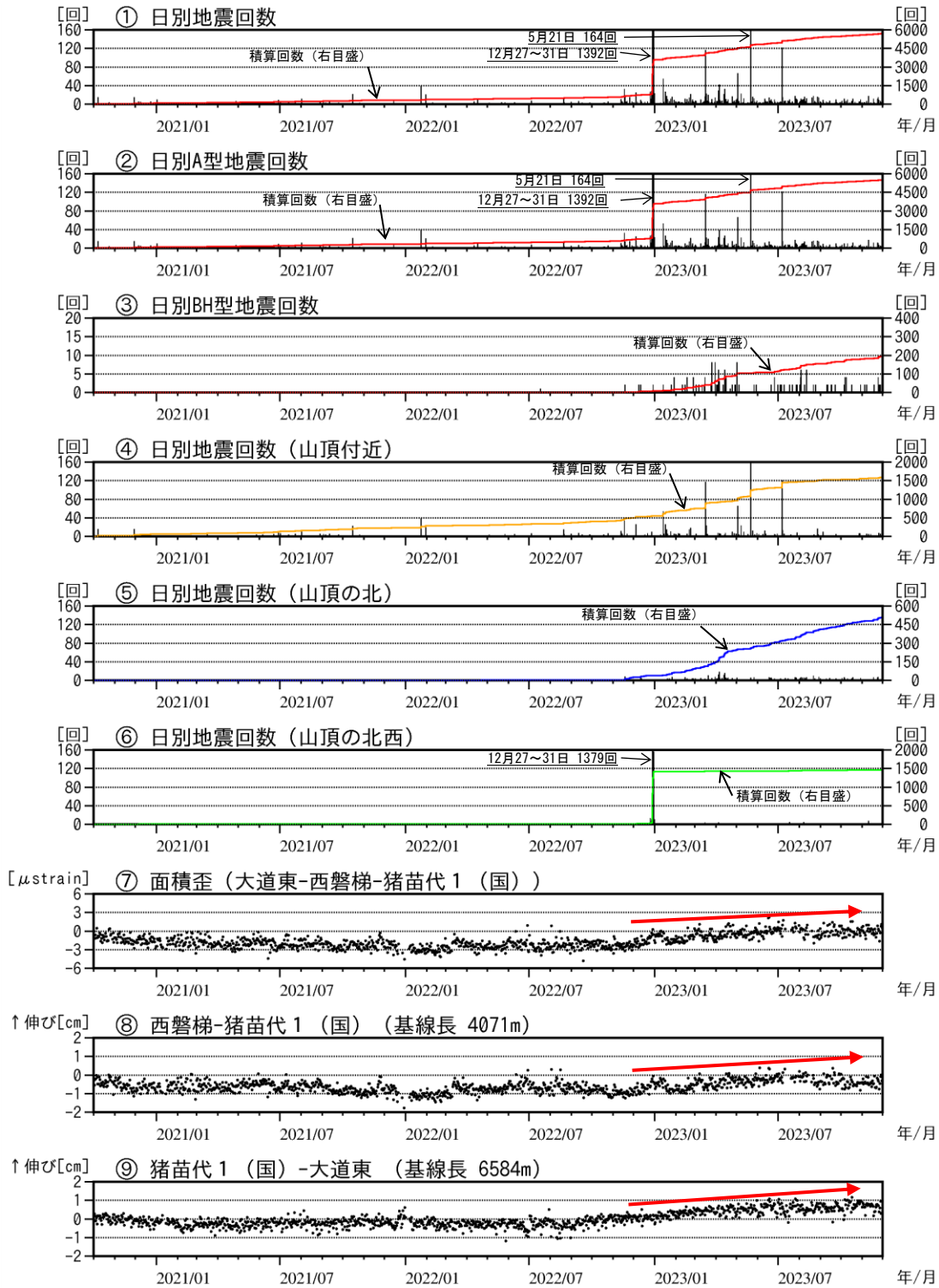


図 8 磐梯山 火山活動経過図 (2020 年 10 月～2023 年 11 月)

- ・ ⑦は図 2 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 2 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 11 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) が認められるが、2023 年 10 月頃から停滞している可能性がある。

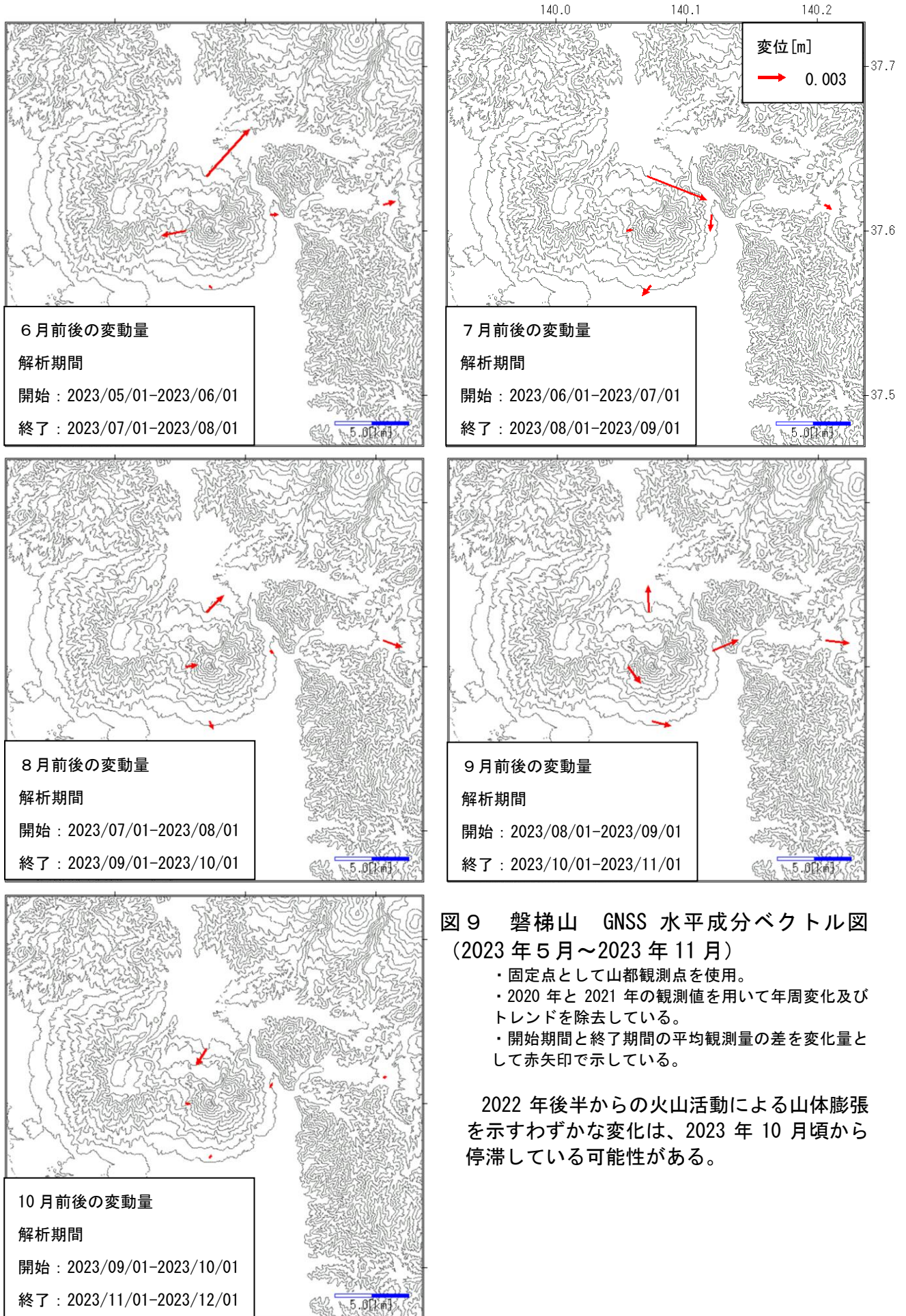


図 9 磐梯山 GNSS 水平成分ベクトル図 (2023 年 5 月～2023 年 11 月)

- ・ 固定点として山都観測点を使用。
- ・ 2020 年と 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。
- ・ 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。

2022 年後半からの火山活動による山体膨張を示すわずかな変化は、2023 年 10 月頃から停滞している可能性がある。

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

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された磐梯山周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

2. 解析データ

解析に使用したデータを第 1 表に示す。

第 1 表 干渉解析に使用したデータ

Path-Frame	Orbit	Looking	Inc. angle	Earliest Scene	Latest Scene	Figure No.
18-2860 (SM1_U2_8)	南向	右	39.6°	2023.08.31	2023.11.23	第 1 図

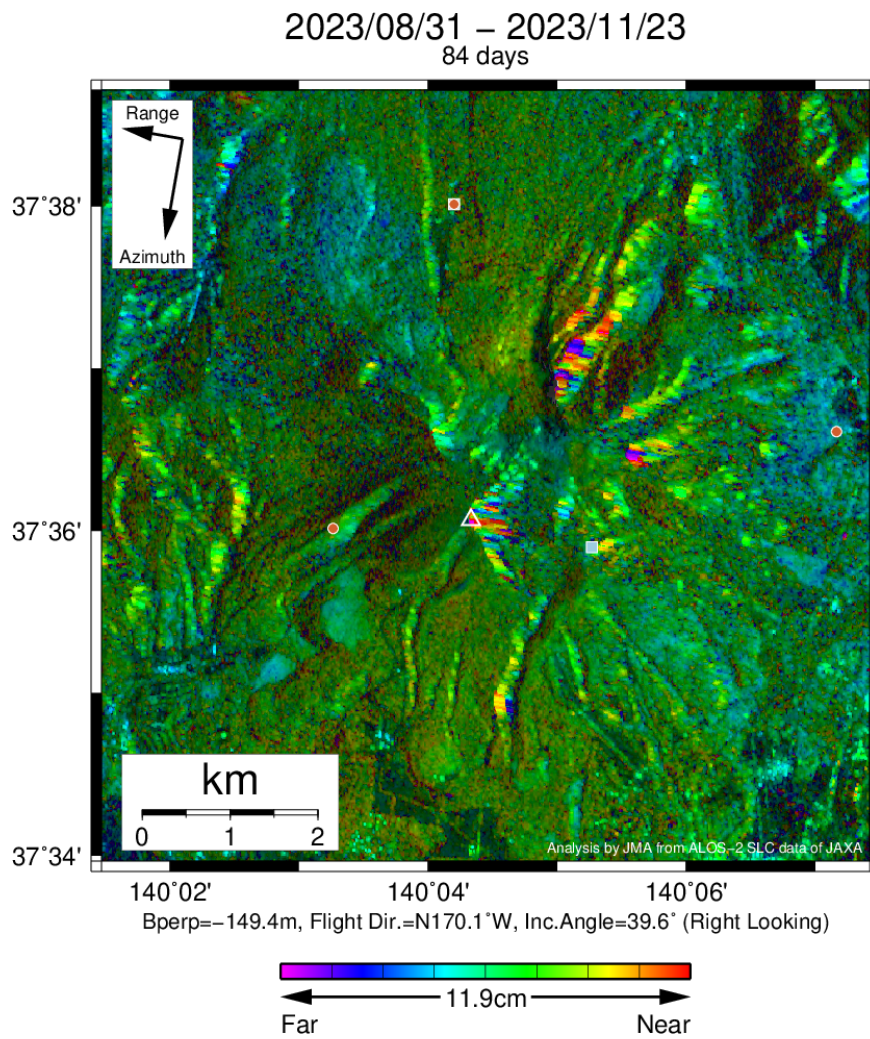
3. 解析結果

南向軌道の短期ペアについて解析を行った。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

なお、各干渉解析結果について、電離圏遅延補正を行っていないため、ノイズが重畳している可能性がある。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を、地形の描画には数値地図 25000（行政界・海岸線）のデータを使用した。ここに記して御礼申し上げます。



第 1 図 磐梯山の干渉解析結果 (パス 18 (SM1_U2-8))

図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。
ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

気象庁資料に関する補足事項

1. データ利用について

- ・資料は気象庁のほか、以下の機関のデータも利用して作成している。

北海道地方（北方領土を含む）：国土交通省北海道開発局、国土地理院、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、北海道、地方独立行政法人北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

東北地方：国土交通省東北地方整備局、国土地理院、東北大学、弘前大学、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

関東・中部地方：関東地方整備局、中部地方整備局、国土地理院、東北大学、東京工業大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、長野県、新潟県、山梨県、神奈川県温泉地学研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会

伊豆・小笠原地方：国土地理院、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、東京都

九州地方・南西諸島：九州地方整備局大隅河川国道事務所、九州地方整備局長崎河川国道事務所（雲仙砂防管理センター）、国土地理院、九州大学、京都大学、鹿児島大学、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、宮崎県、鹿児島県、大分県、十島村、三島村、屋久島町、公益財団法人地震予知総合研究振興会及び阿蘇火山博物館

2. 一元化震源の利用について

- ・2001 年 10 月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。
- ・2010 年 10 月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
- ・2016 年 4 月 1 日以降の震源では、M の小さな地震は、自動処理による震源を表示している場合がある。自動処理による震源は、震源誤差の大きなものが表示されることがある。
- ・2020 年 9 月以降の震源は、地震観測点の標高を考慮する等した手法で求められている。

3. 地図の作成について

- ・資料内の地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線・地図画像)』、『数値地図 50m メッシュ (標高)』、『基盤地図情報』及び『電子地形図 (タイル)』を使用した。