

第 153 回  
火山噴火予知連絡会  
火山活動資料

北海道地方

令和6年2月 20 日

# 目次

## 北海道地方

アトサヌプリ	3
気象庁 3-10、地理院 11-16	
雌阿寒岳	17
気象庁 17-25、地磁気 26-30、地理院 31-38	
大雪山	39
気象庁 39-42	
十勝岳	43
気象庁 43-48、地理院 49	
樽前山	50
気象庁 50-59	
倶多楽	58
気象庁 58-65	
有珠山	66
気象庁 66-68	
北海道駒ヶ岳	69
気象庁 69-76	
恵山	77
気象庁 77-82	
気象庁資料に関する補足事項	83

# アトサヌプリ

(2023 年 6 月～2024 年 1 月)

2021 年秋以降、アトサヌプリ西側（硫黄山の西方約 5 km）での深部の膨張を示す地殻変動が継続しており、その周辺では M2 以上の地震が時々発生するなど地震活動がやや活発である。これまでに、硫黄山付近の浅部地震活動や地殻変動、噴気活動に特段の変化は認められていない。なお、アトサヌプリ西側では、1993-1995 年に今回よりも膨張率、量の大きな地殻変動及び M2～3 の地震活動があったが、硫黄山付近や湯沼付近などの熱活動には特段の変化はなかった。火山活動は概ね静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

## ○活動概況

アトサヌプリの西側での深部の膨張を示唆するわずかな地殻変動は、2022 年夏以降、変動率が増加していたが、2023 年秋頃から鈍化傾向が認められる（図 1-7、図 2、図 4）。一方、硫黄山付近での地殻変動に特段の変化は認められていない（引用資料 1）。

アトサヌプリ西側では、2024 年 1 月に一時的に地震が増加し、日回数は 1 月 12 日が 20 回、1 月 13 日が 41 回となった。そのうち 5 回は弟子屈町サウンチサップで震度 1 以上を観測した（最大の震度を観測した地震は 13 日 15 時 55 分に硫黄山の西方約 5 km で発生したマグニチュード 4.0 の地震で、このときの震度は震度 4 である（引用資料 2））。そのほかの期間及びアトサヌプリ周辺では地震増加、低周波地震はなく、低調に経過している（図 1-4～6、図 3 及び引用資料 3）。また、地震の震源域の拡大は認められていない（図 4）。硫黄山浅部の地震活動は硫黄山の噴気増加前に比較的活発で、アトサヌプリ西側での膨張が本格化した後は緩やかに減少している（図 5）。火山性微動は発生していない。

硫黄山の噴気活動は 2021～2022 年はじめ頃に噴気の高さにわずかな高まりがみられるが、その後は特段高まっていない（図 1-1～2、図 5）。F1 噴気孔群の地表面温度分布の最高温度にも変化は認められず（図 1-3、図 5 及び引用資料 4）、浅部の熱活動は低調である。

2022 年 8 月から 2023 年 11 月頃までの地殻変動の変動率及び地震活動度は、1993～1995 年の膨張イベント（藤原、2017）と比べると一桁程度小さい規模で推移した。ただし、前述した 1 月の地震活動の後に地殻変動の状況にも変化が認められるかどうか経過を見る必要がある。

### 引用資料

- 1 アトサヌプリ 火山活動解説資料（令和 5 年 9 月）図 5
- 2 アトサヌプリ 火山活動解説資料（令和 6 年 1 月）図 4
- 3 アトサヌプリ 火山活動解説資料（令和 5 年 11 月）図 3
- 4 アトサヌプリ 火山活動解説資料（令和 5 年 8 月）図 3～6

アトサヌプリの火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=104](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=104)

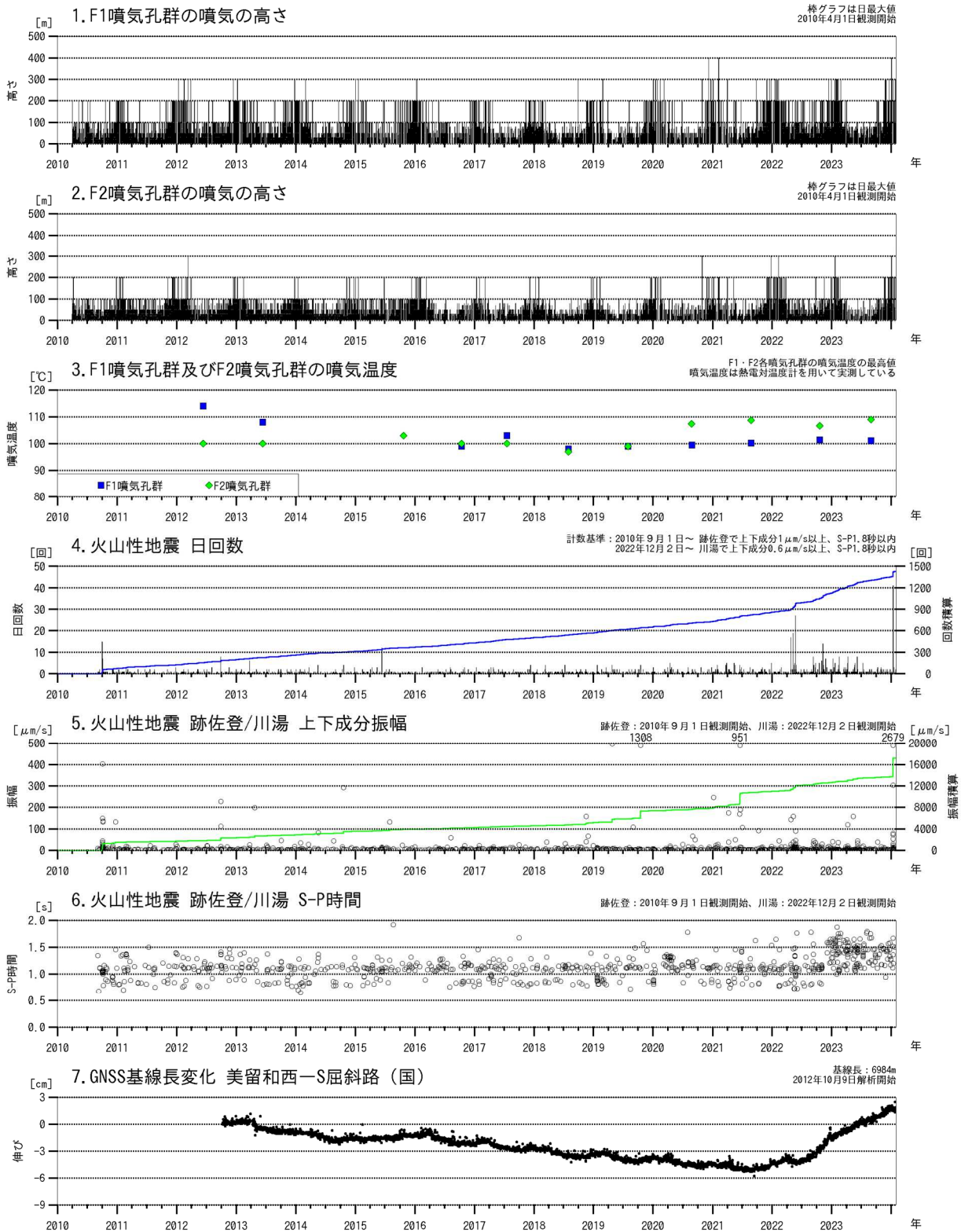


図 1 アトサヌプリ 火山活動経過図 (2010年10月～2024年1月)

グラフ7は図2観測点配置図の基線①に対応する。

グラフ7の美留和西では2022年9月26日に機器を更新した。

- ・噴気活動に特段の変化はなかった。
- ・2021年秋以降、アトサヌプリカルデラを挟むGNSS基線で、アトサヌプリ西側深部へのマグマの蓄積を表すと考えられる伸長が続いており、変動率は2022年夏頃に増加した以降は概ね一定で推移している。

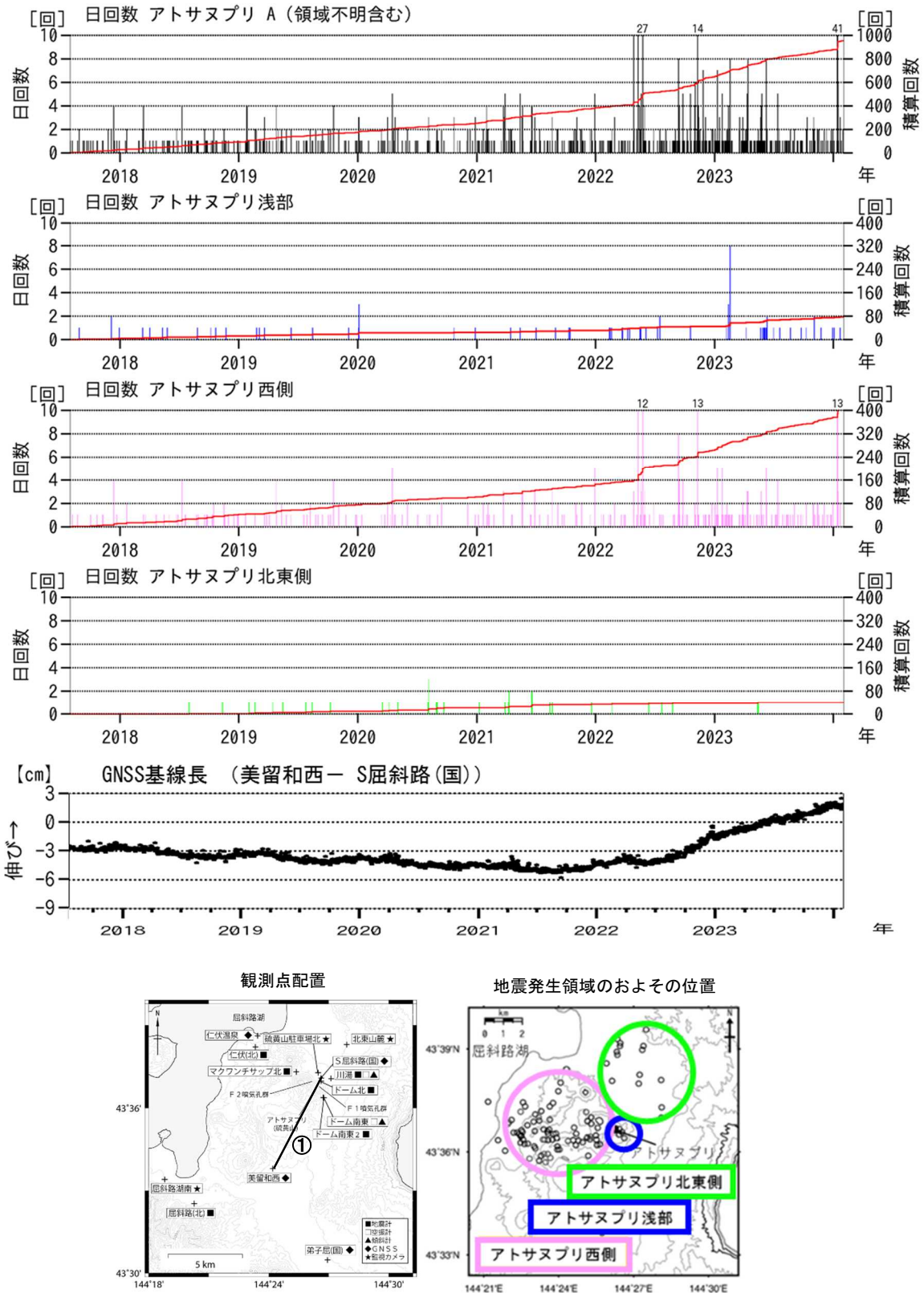


図2 アトサヌプリ 地震活動及びGNSS基線長変化(2017年8月~2024年1月)及び観測点配置図  
 ・アトサヌプリ西側では2021年秋以降、M2以上の地震が時々発生するなど、やや活発な地震活動が続いている。  
 ・硫黄山浅部の地震活動は低調に経過した。

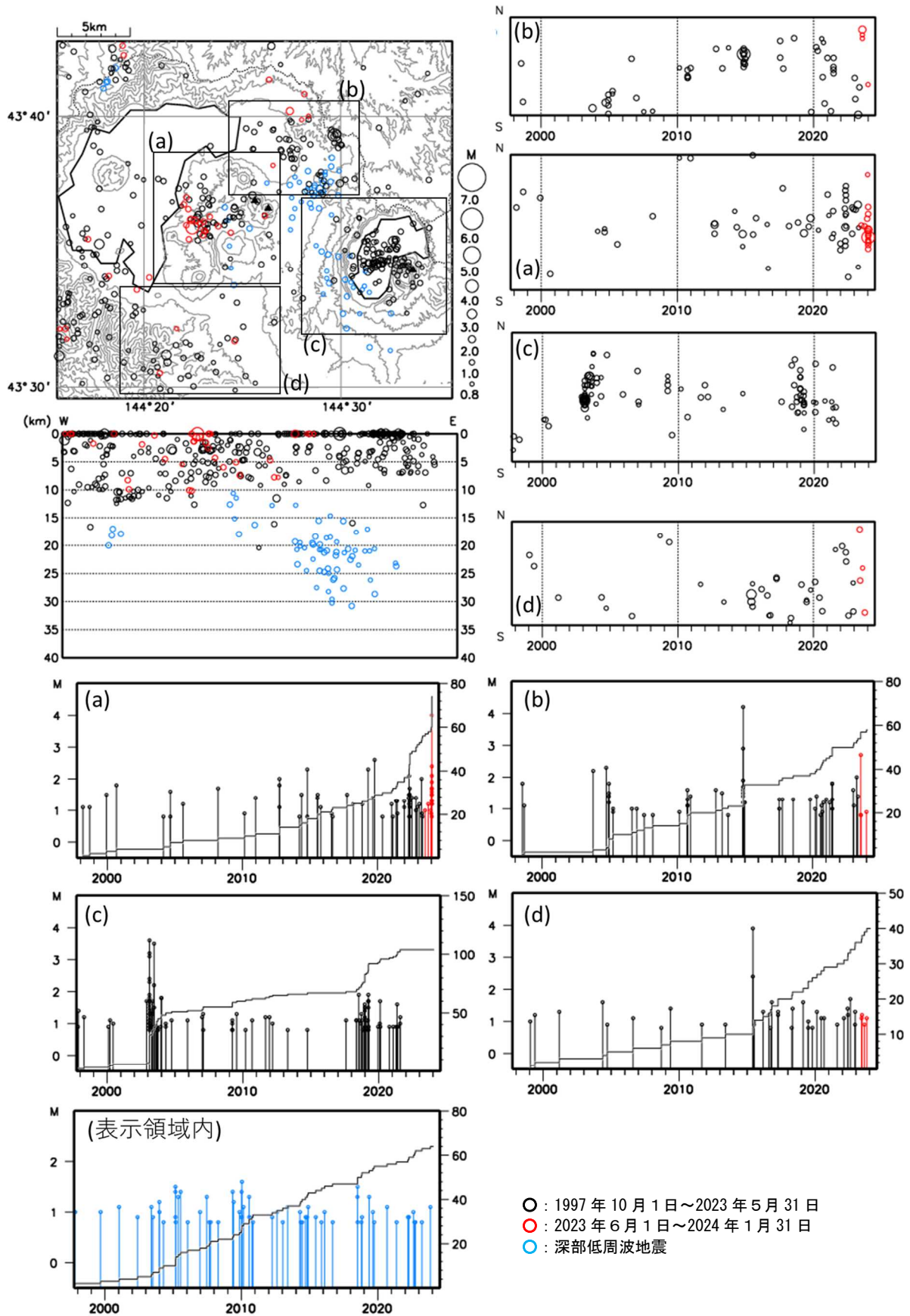


図3 アトサヌプリ 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動  
 (1997年10月～2024年1月31日、 $M \geq 0.8$ 、深さ40km以浅)  
 ・アトサヌプリ周辺の地震活動は低調に経過した。

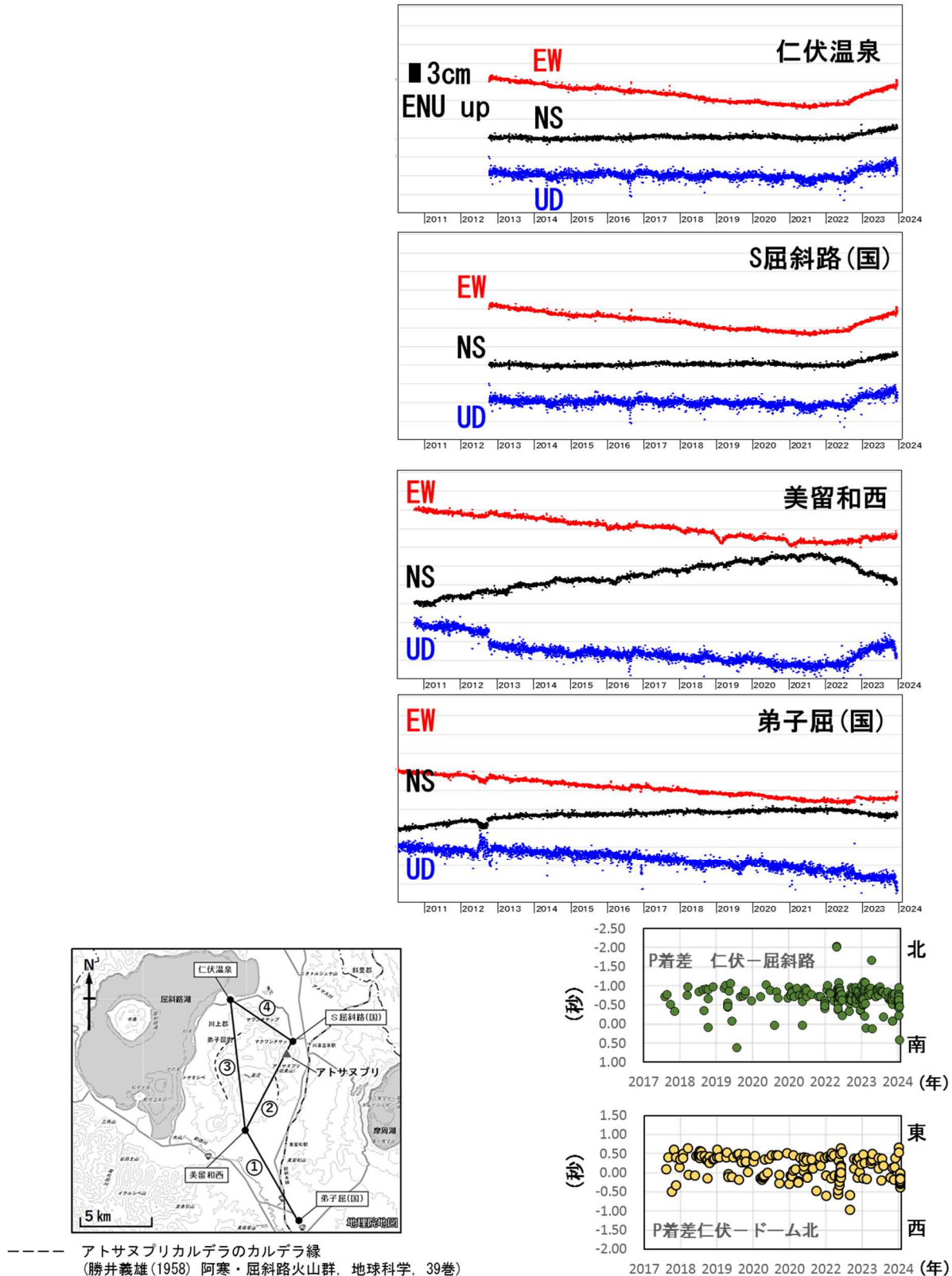


図 4 アトサヌプリ GNSS 連続観測による各成分の変化(基準点: 斜里(国))及び地震の P 着差の変化 (2010 年 1 月~2024 年 1 月) 及び GNSS 観測点配置図  
 P 着差に用いた地震観測点の位置を図 2 観測点配置に示す。  
 ・変動率が増加した 2022 年夏以降、GNSS 変動、地震の震源位置 (P 着差からの推定) からは明瞭な時間変化は認められていない。

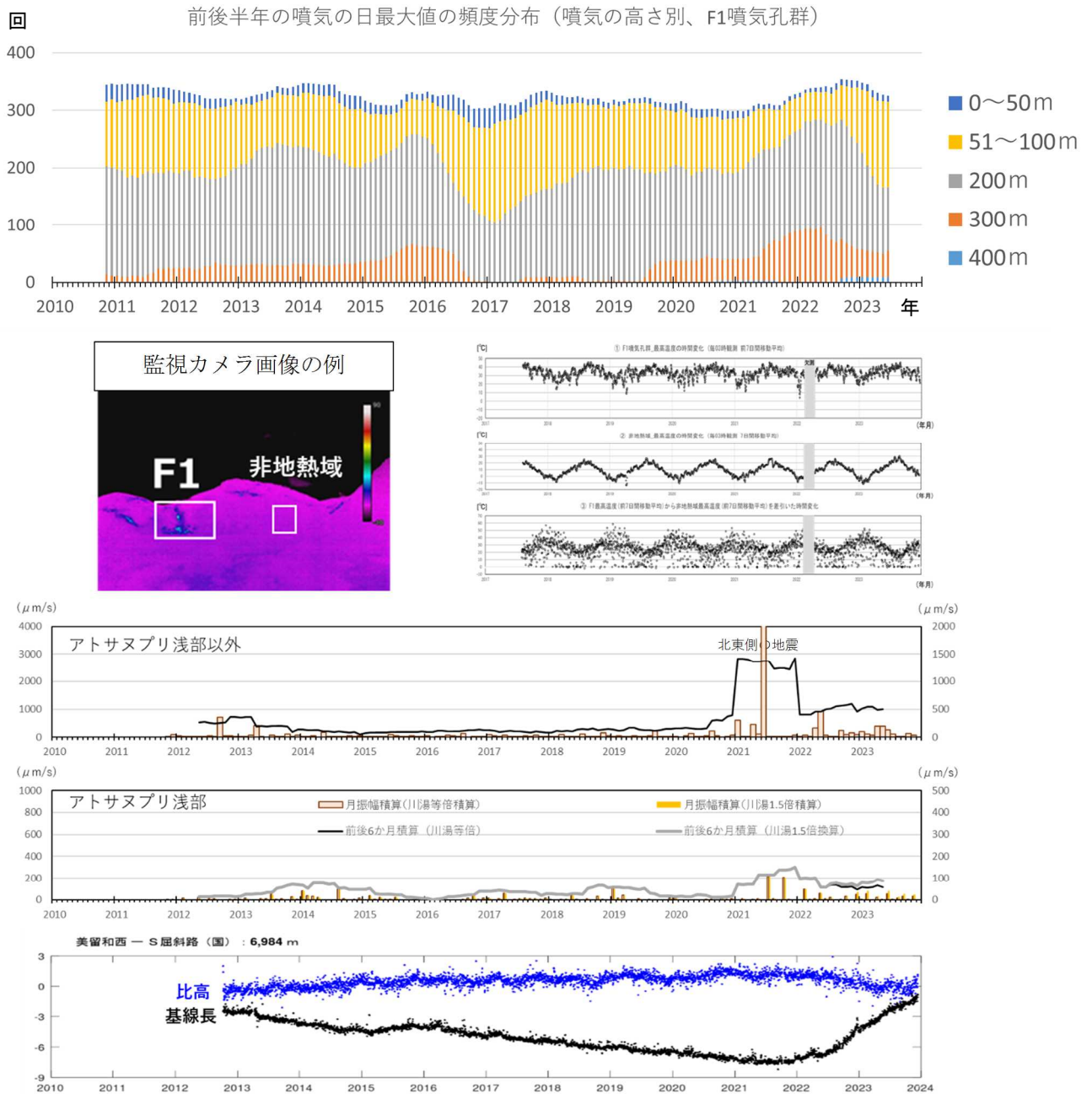


図5 アトサヌプリ 監視カメラ（北東山麓及び硫黄山駐車場北）によるF1噴気孔群噴気高度日最大値の頻度分布、監視カメラ（硫黄山駐車場北）によるF1噴気孔群付近及び非地熱域における地表面温度分布の最高温度とそれらの差分（いずれも7日間移動平均）、アトサヌプリ西側・北東側の地震及びアトサヌプリ浅部地震の月別積算振幅（川湯観測点換算）と前後6か月積算、GNSS基線（美留和西-S屈斜路）の比高及び基線長（2017年8月～2023年11月）

最高温度は毎日午前3時頃の熱画像における白枠内から抽出している。

- ・2015～2016年はじめ頃、2021～2022年はじめ頃に噴気の高さにわずかな高まりがみられるが、その後は特段高まっていない。
- ・「アトサヌプリ浅部の地震」の積算振幅は、硫黄山の噴気増加前に比較的増大したが、深部地殻変動が本格化した後は緩やかに減少した。
- ・地表面温度分布の最高温度に特段の変化は認められない。



## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた アトサヌプリにおける 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 で撮像されたアトサヌプリ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.
17-2740(SM1_U2_6)	南向	右	32.3°	2023.05.20	2023.10.21	第 1 図-A
17-2740(SM1_U2_6)	南向	右	32.3°	2023.07.29	2023.10.21	第 1 図-B

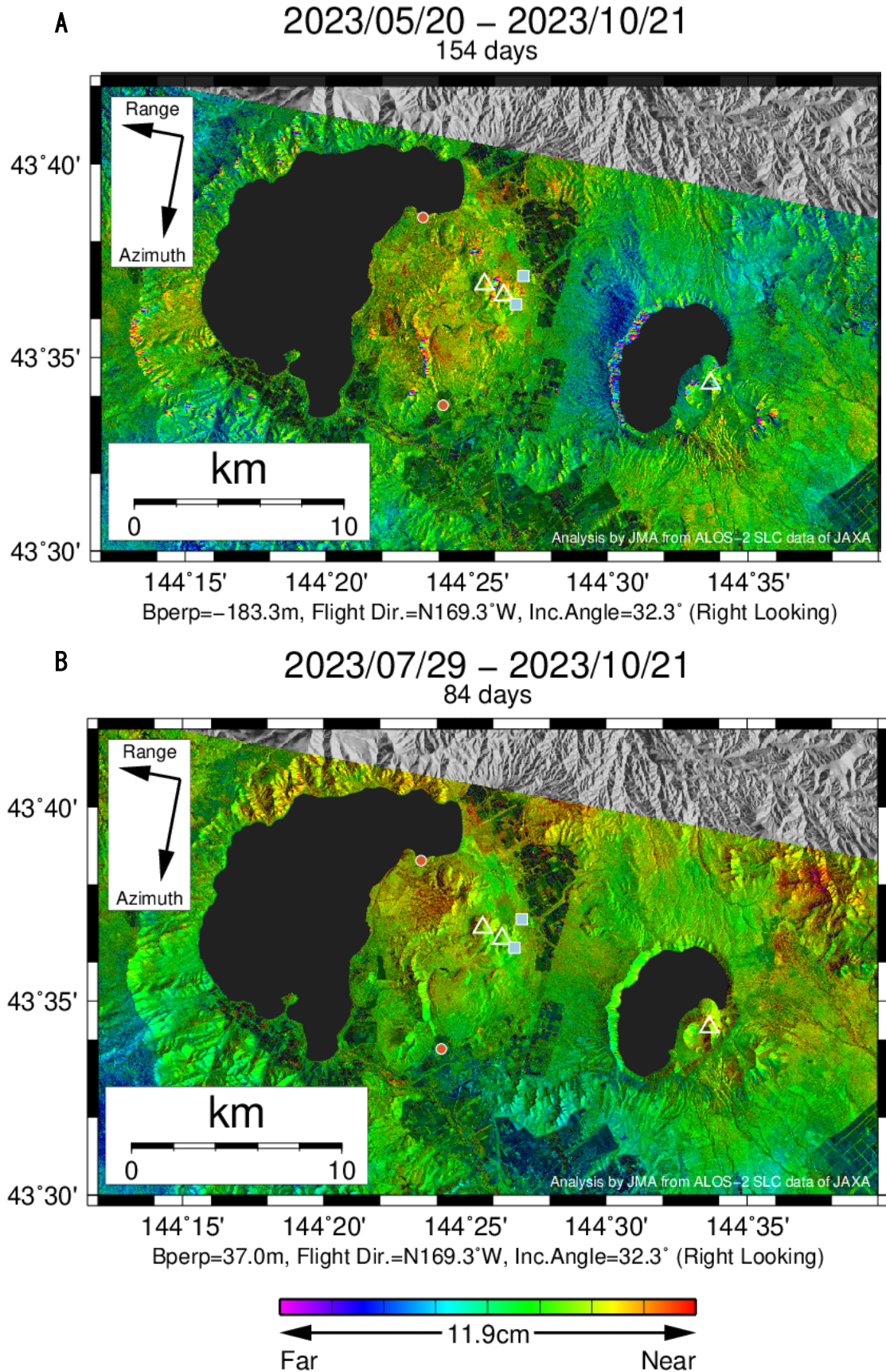
### 3. 解析結果

南向軌道の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。

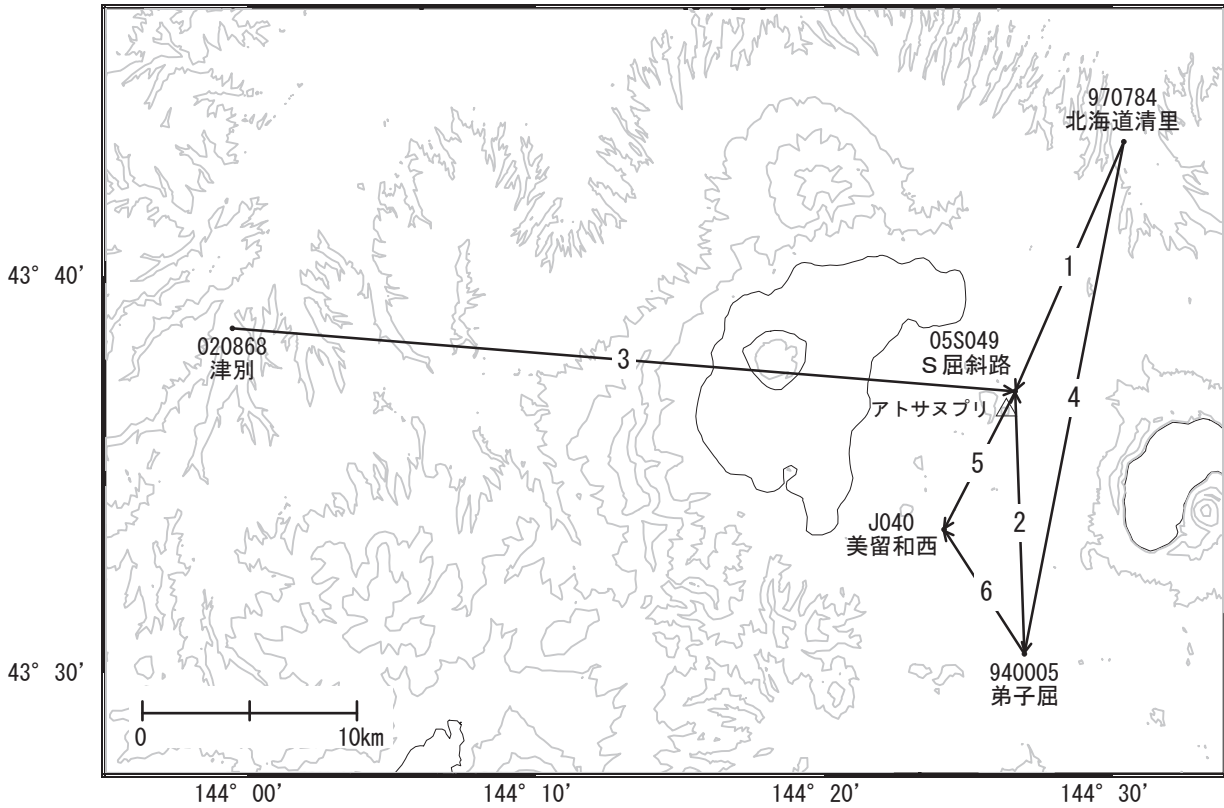


第 1 図 アトサヌプリ及び周辺の干渉解析結果 (パス 17(SM1\_U2\_6))  
 図中の白三角印は山頂位置を示す。丸印は GNSS 観測点、四角印は傾斜観測点を示す。  
 ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

## アトサヌプリ

「津別」－「S屈斜路」等の基線で2022年8月頃から見られていた伸びは、  
2023年11月頃から停滞しています。

アトサヌプリ周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

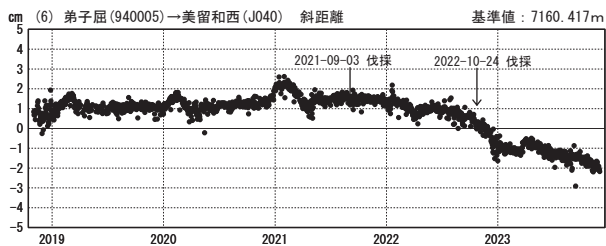
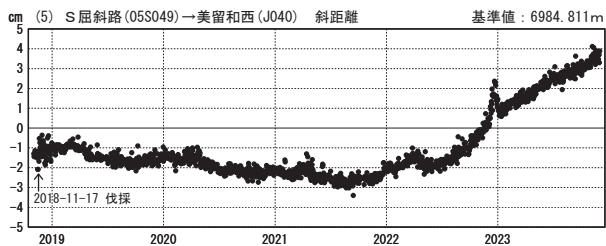
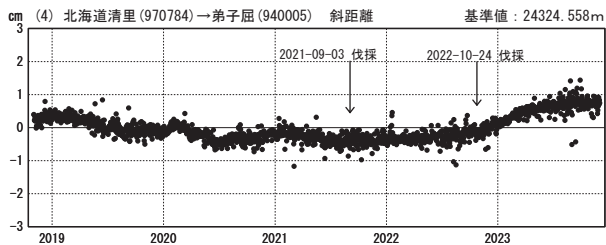
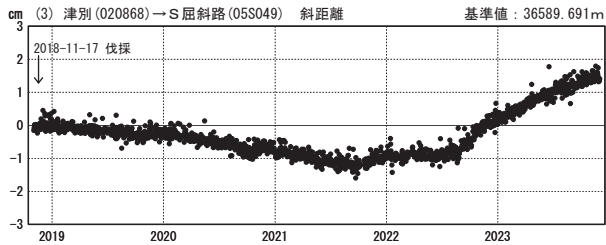
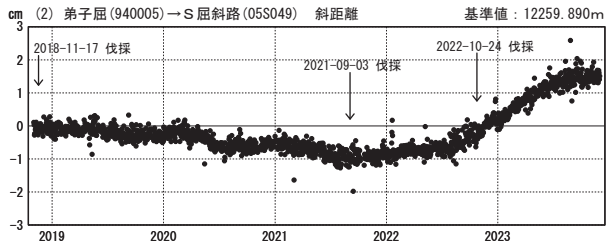
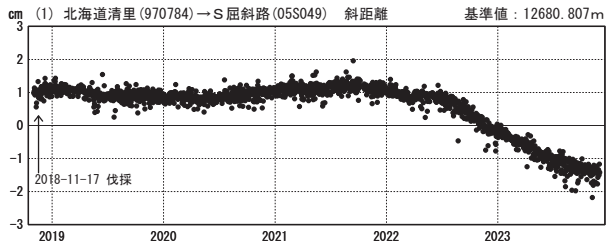


アトサヌプリ周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
970784	北海道清里	2019-02-15	受信機更新
020868	津別	2022-01-26	受信機交換
		2022-10-16	アンテナ更新・受信機更新
05S049	S屈斜路	2018-11-17	伐採
		2021-10-19	受信機交換
940005	弟子屈	2021-09-03	伐採
		2022-10-19	アンテナ更新・受信機更新
		2022-10-24	伐採

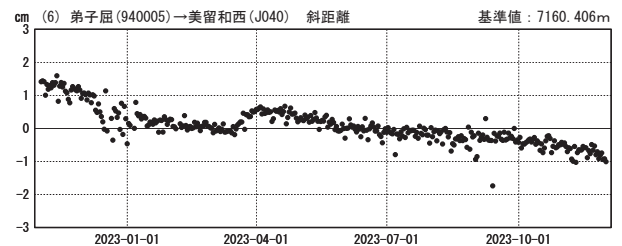
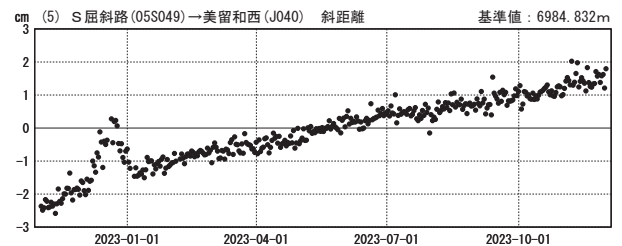
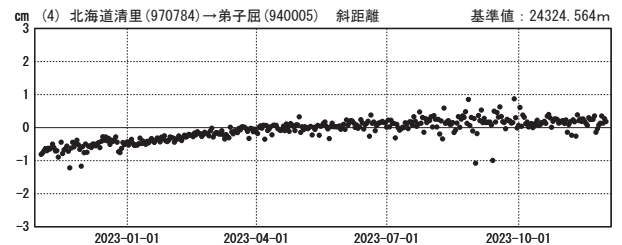
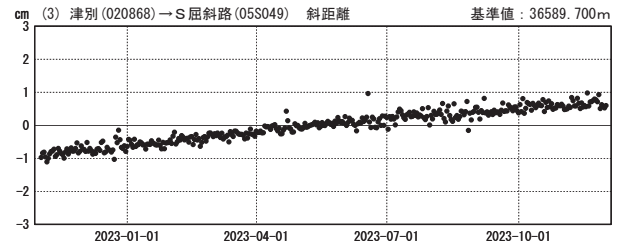
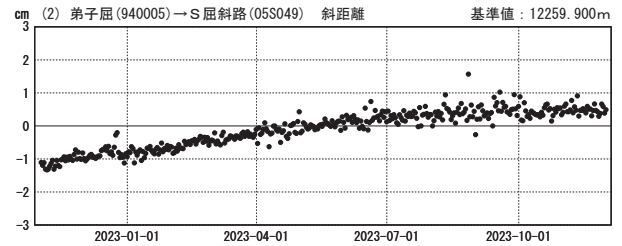
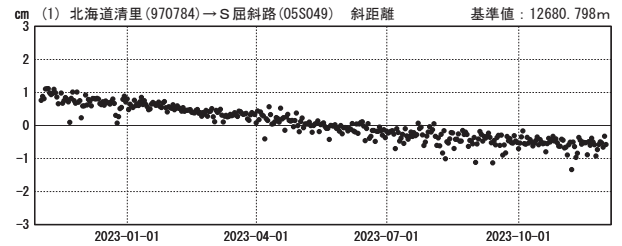
基線変化グラフ（長期）

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]

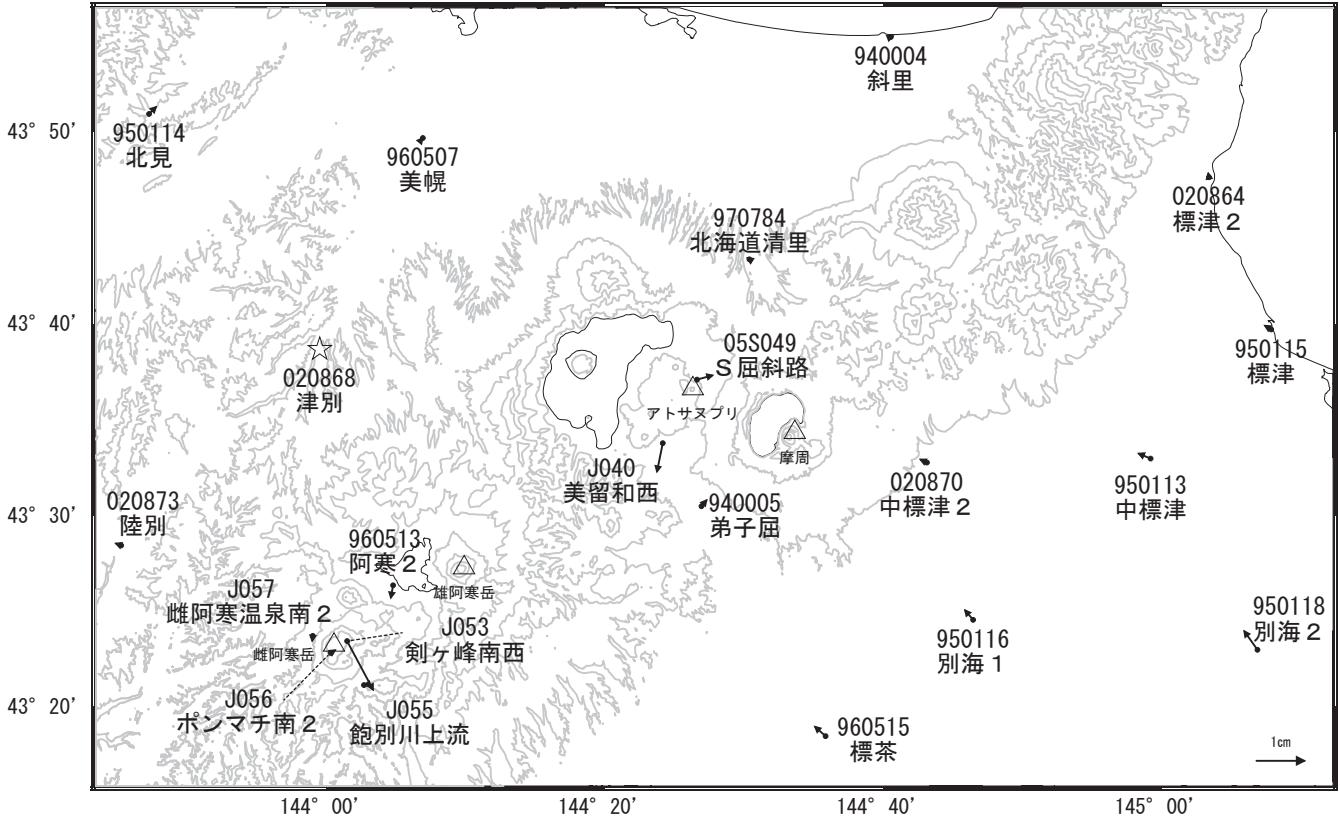
国土地理院・気象庁

※[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

アトサヌプリ

アトサヌプリ周辺の地殻変動(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]

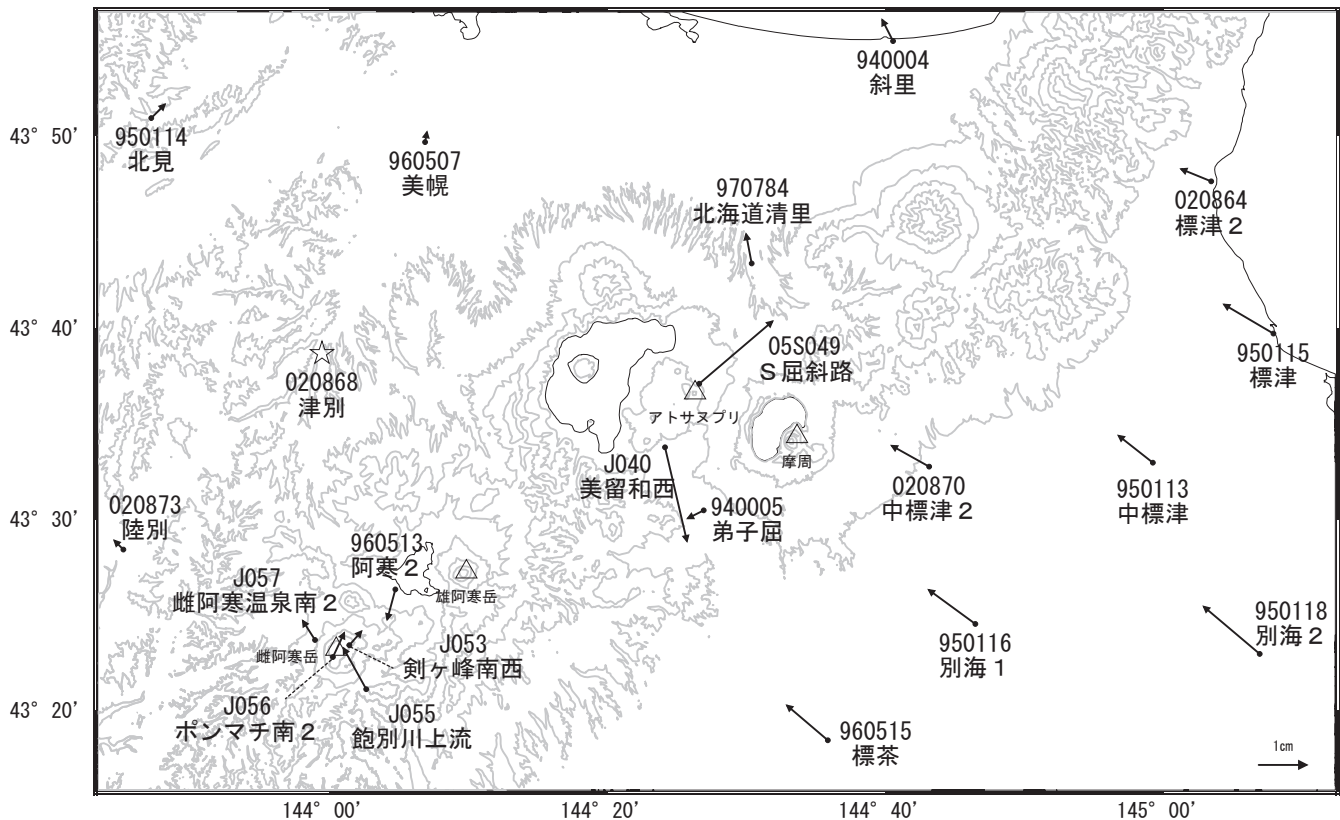


☆ 固定局:津別 (020868)

国土地理院・気象庁

アトサヌプリ周辺の地殻変動(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]



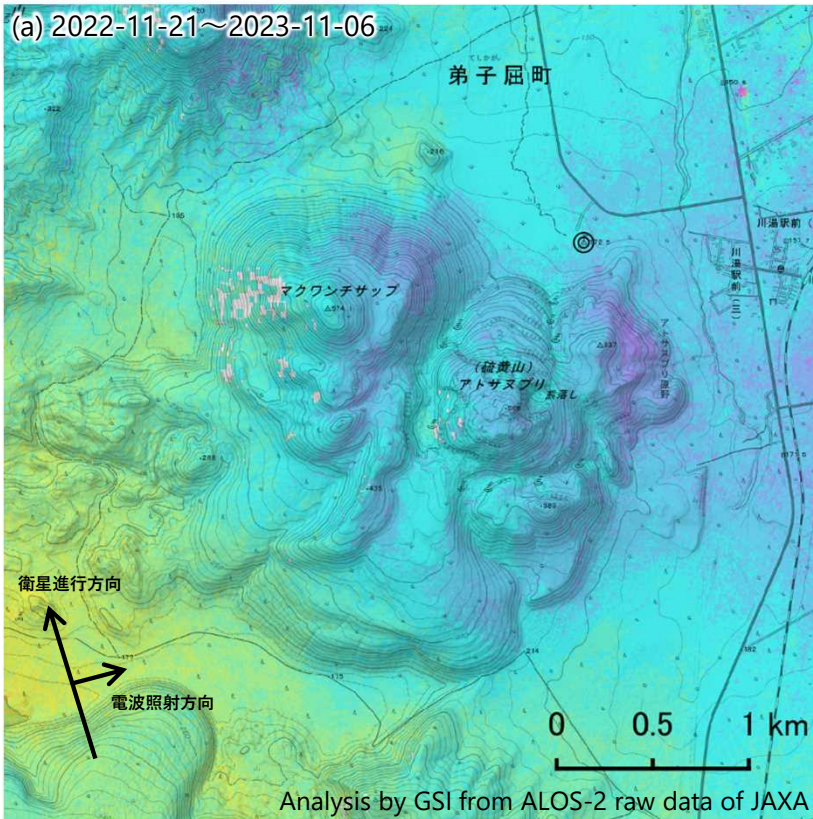
☆ 固定局:津別 (020868)

国土地理院・気象庁

アトサヌプリ

アトサヌプリのSAR干渉解析結果について

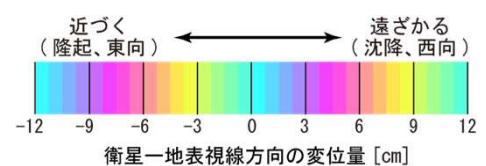
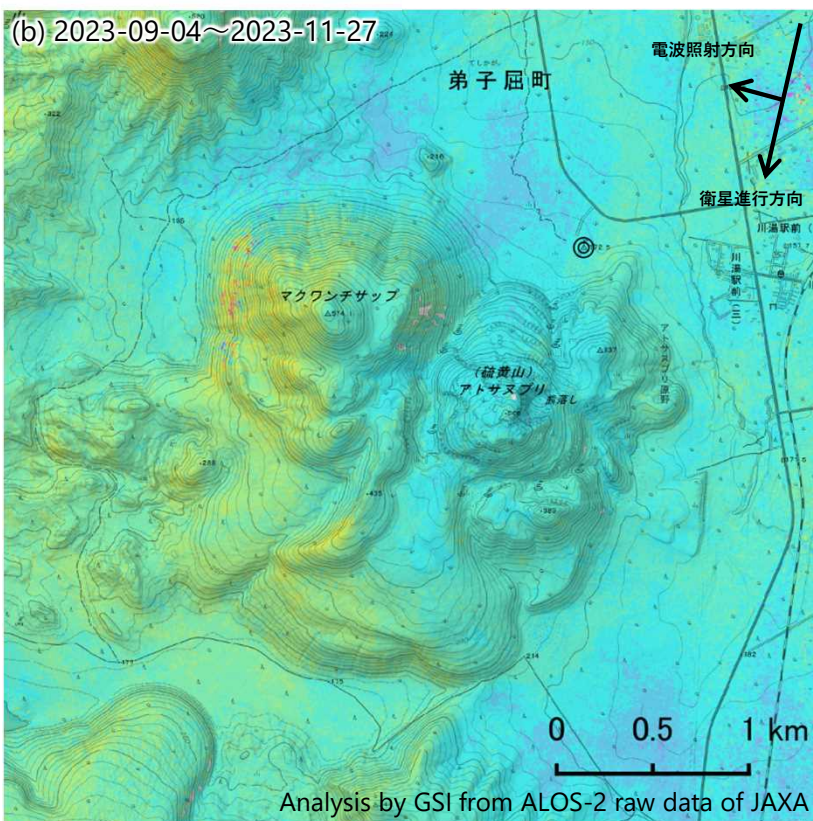
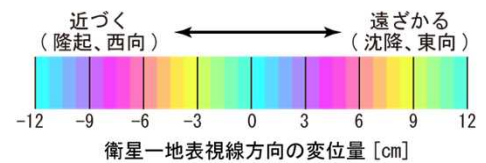
ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022-11-21 2023-11-06 23:12頃 (350日間)	2023-09-04 2023-11-27 11:27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*	U-U	U-U
入射角	35.9°	42.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 138m	- 207m

\* U：高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

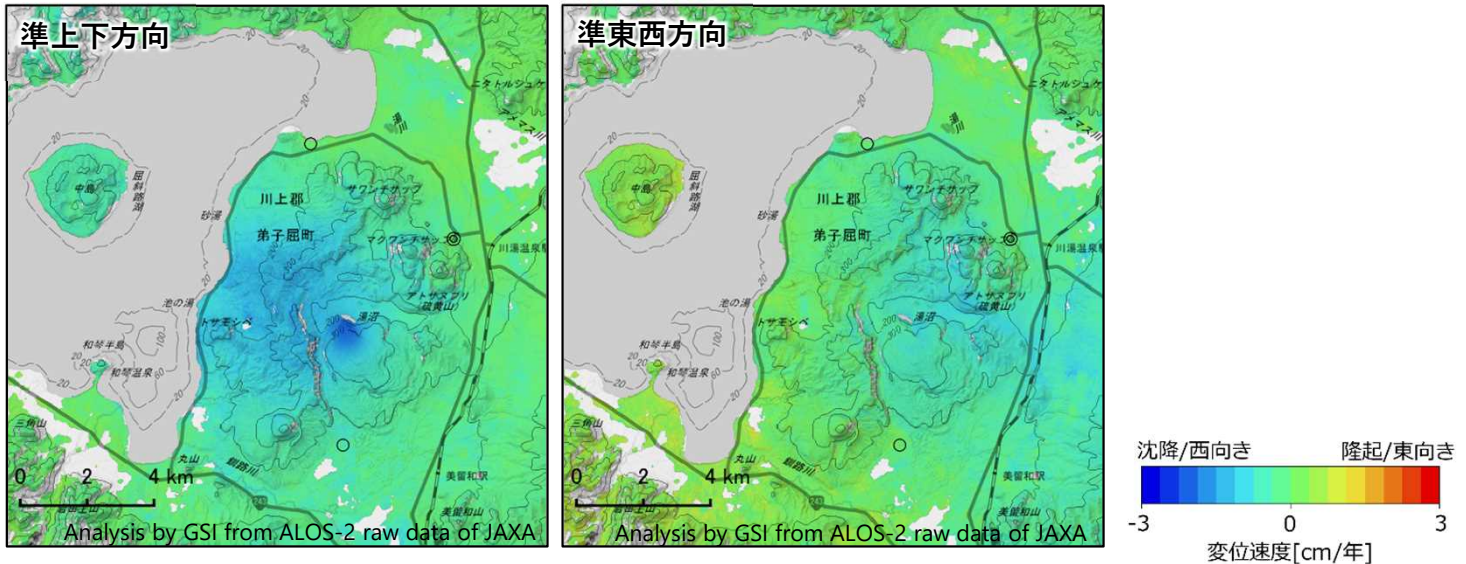


背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

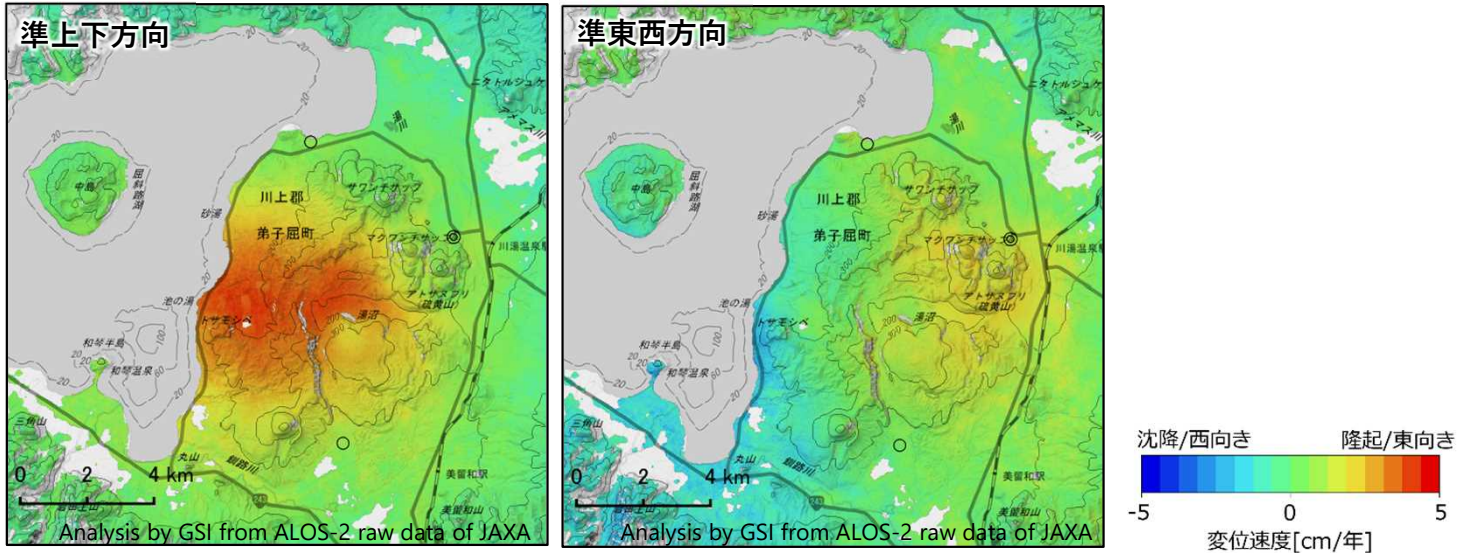
**アトサヌプリの2.5次元解析結果**  
 (2014年8月25日～2021年5月24日, 2021年7月31日～2023年10月21日)

2014年8月25日～2021年5月24日までの間に、アトサヌプリ西側の広い範囲で年間約1cmの沈降が見られます。2021年7月31日～2023年10月21日までの間に、アトサヌプリ西側の広い範囲で年間約4cmの隆起、アトサヌプリを中心とした広い範囲で年間約2cmの東向きの変動が見られます。

(A) 2014年8月25日～2021年5月24日の変位速度



(B) 2021年7月31日～2023年10月21日の変位速度



衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日*1 (計算期間*2)	2014-08-09～2023-10-21 (A)2014-08-09～2021-07-31 (B)2021-07-31～2023-10-21	2014-08-25～2023-11-06 (A)2014-08-25～2021-05-24 (B)2021-05-24～2023-11-06
観測時刻	11:34頃	23:12頃
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
観測モード*3	U	U
入射角	32.7°	35.9°
偏波	HH	HH
データ数	23	12

参照点は電子基準点「弟子屈」付近

\*1 観測日：SBAS法に使用した期間  
 \*2 計算期間：変位速度を計算した期間  
 \*3 U：高分解能(3m)モード

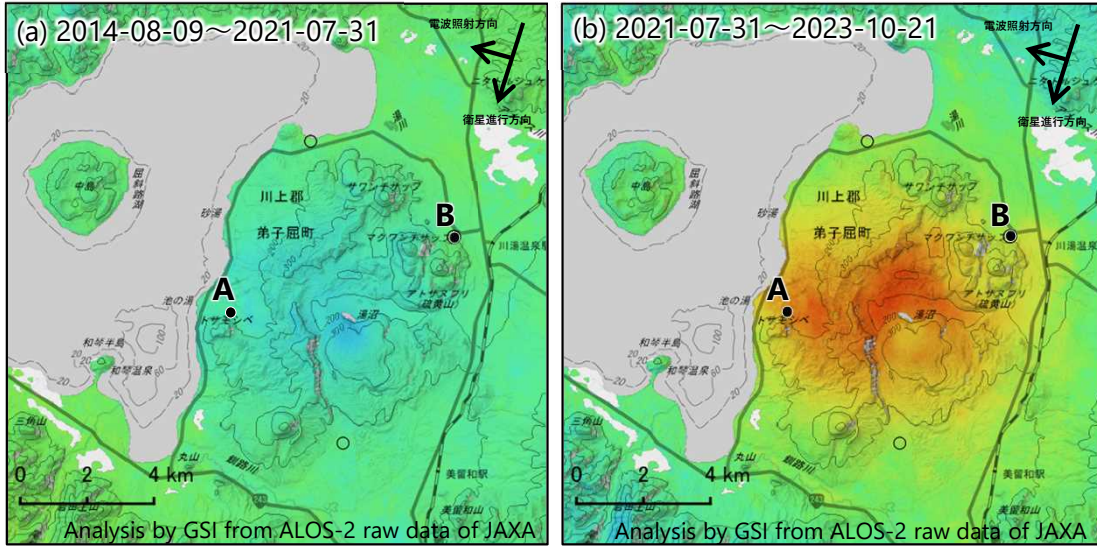
**アトサヌプリ**

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。

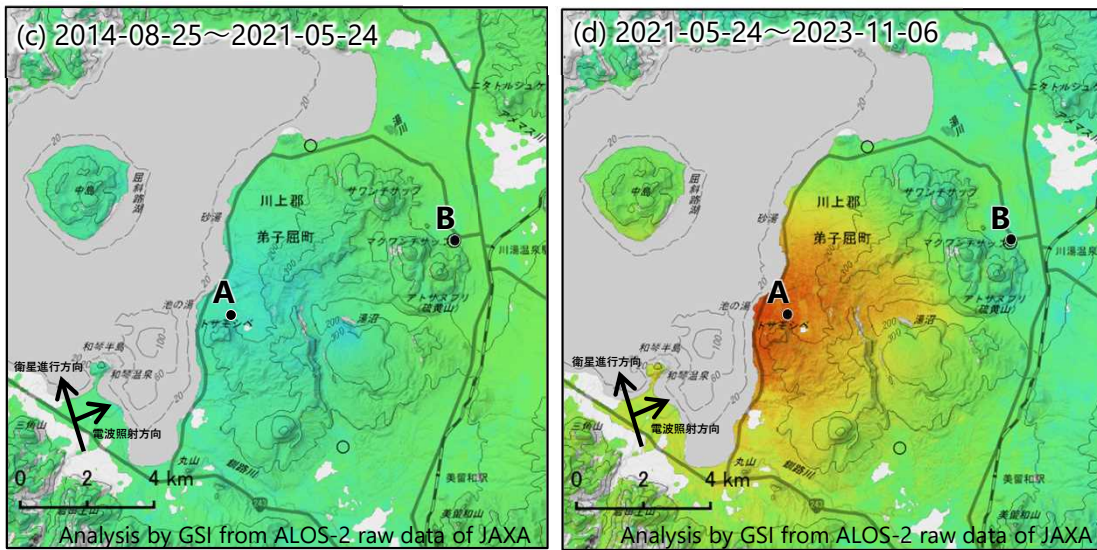
## アトサヌプリの干渉SAR時系列解析結果 (2014年8月9日～2023年10月21日, 2014年8月25日～2023年11月6日)

アトサヌプリ西側の地点A周辺に2021年7月まで、衛星から遠ざかる変動が見られます。アトサヌプリ北側の地点B周辺に2021年7月以降、衛星に近づく変動が見られます。

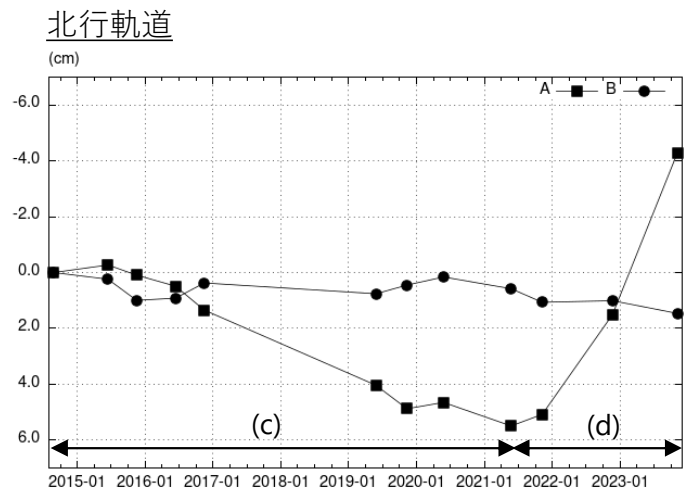
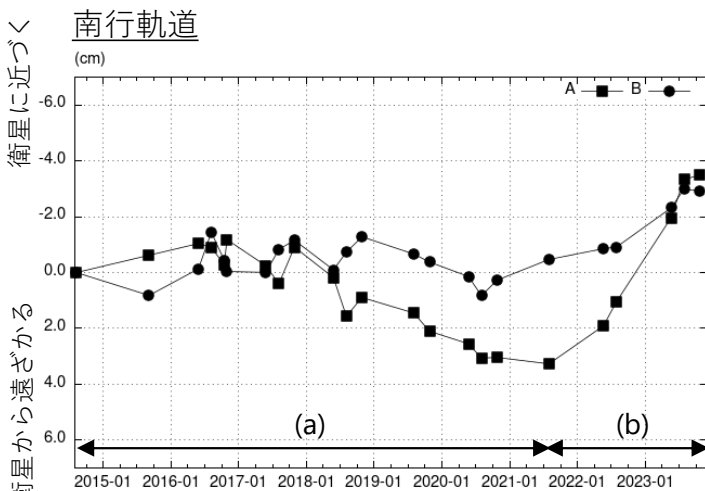
### 南行軌道の変位速度



### 北行軌道の変位速度



参照点は電子基準点「弟子屈」付近  
 ◎ 国土地理院GNSS観測点  
 ○ 国土地理院以外のGNSS観測点  
 衛星に近づく ← → 衛星から遠ざかる  
 -5 0 5  
 衛星-地表視線方向の変位速度[cm/年]



地点A・Bにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

アトサヌプリ

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。



## 雌阿寒岳

(2023年6月～2024年1月)

2023年12月8日から9日にかけてポンマチネシリ火口付近を震源とする振幅の小さな地震が一時的に増加し、その後も12月下旬にかけてやや多い状態が続いた。同領域では6月29日から30日にかけても地震が一時的に増加するなど、短期的な地震活動の活発化が時々認められるが、その他の観測データには特段の変化は認められず、火山活動は概ね静穏に経過しており、火口周辺に影響を及ぼす噴火の兆候は認められない。

### ○活動概況

6月29日から30日及び12月8日から9日にかけて、ポンマチネシリ火口付近の深さ0～1km付近を震源とする振幅の小さな火山性地震が一時的に増加した(図1-3、図2～3)。これらの一時的な地震増加とその後の地震活動の規模は、噴火に至った2006年及び2008年の一連の地震増加の活動規模と比べて明らかに小さい(図4及び引用資料3)。

7月1～2日、9月10～14日及び10月4日の現地調査及び10月24日の陸上自衛隊第5旅団の協力による上空からの観測では、噴気活動の状態及び地表面温度分布には、過去の観測と比べて特段の変化は認められなかった(引用資料1～2、4)。

GNSS連続観測では、2023年6月から7月にかけて及び12月以降、山体の膨張を示すと考えられる一部基線のわずかな伸長がみられている(図6)。GNSS繰り返し観測によると、2018年頃から続いていたポンマチネシリ赤沼火口付近及び96-1火口付近の基線の伸長は、2022年以降わずかな短縮に転じている。中マチネシリ火口付近では2019年以降、火口浅部の膨張を示すと思われる基線の伸長が続いている(引用資料5)。山頂部の傾斜計による観測では、特段の変化は認められない(図7)。

全磁力連続観測では、2023年3月から4月中旬にかけて、ポンマチネシリ96-1火口付近の地下浅部での熱活動の高まりを示す可能性が考えられる全磁力変化がみられていたが、2023年4月下旬以降は停滞している(引用資料6)。

### 引用資料

- 1 雌阿寒岳 火山活動解説資料(令和5年7月)図5～6、図11
- 2 雌阿寒岳 火山活動解説資料(令和5年9月)図4～7
- 3 雌阿寒岳 火山活動解説資料(令和5年12月)図6～7
- 4 雌阿寒岳 火山活動解説資料(令和5年10月)図4～5
- 5 雌阿寒岳 火山活動解説資料(令和5年10月)図8
- 6 雌阿寒岳 火山活動解説資料(令和5年6月)図4

雌阿寒岳の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=105](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=105)

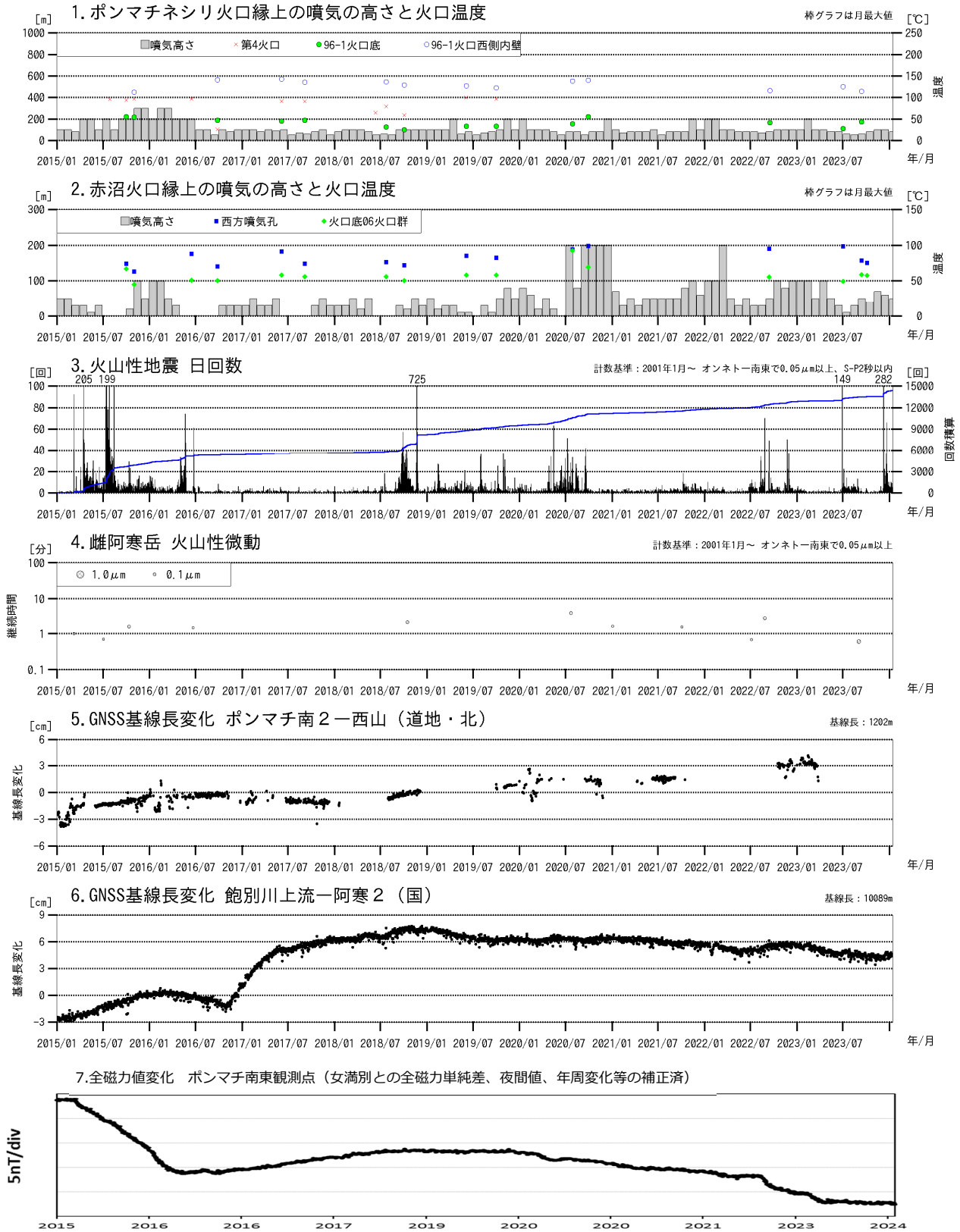


図1 雌阿寒岳 火山活動経過図（2015年～2024年1月）  
GNSS基線グラフ5及び6は図8の基線①及び⑦に対応する。

- ・ 期間中の各火口の噴気活動は低調に経過している。
- ・ 全磁力連続観測は、期間中は横ばいで推移している。

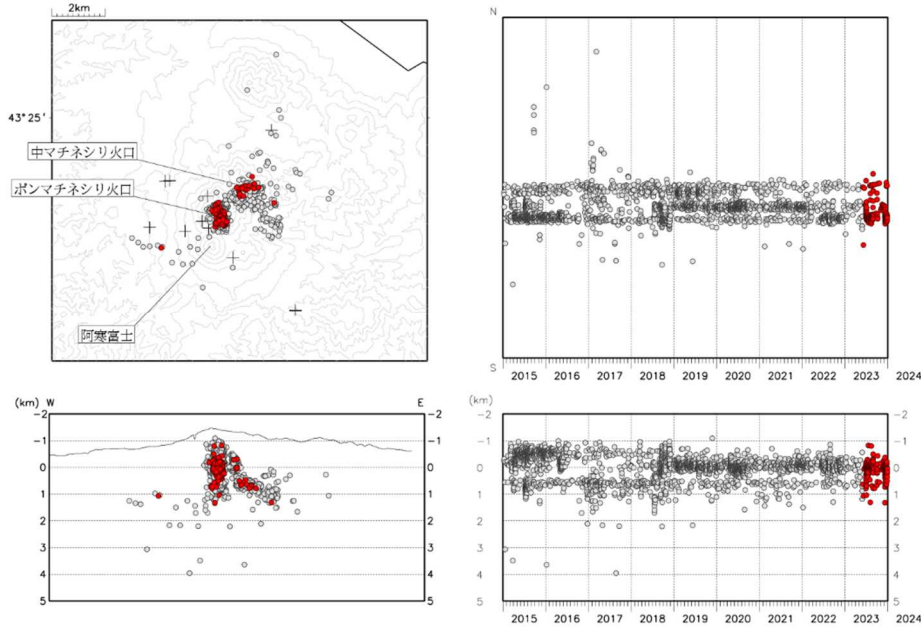
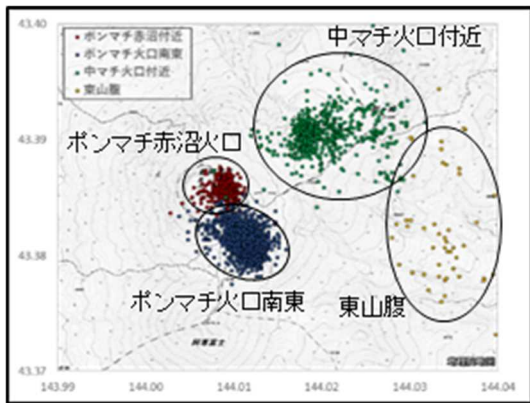


図2 雌阿寒岳 火山性地震の震源分布図（2015年～2023年12月）

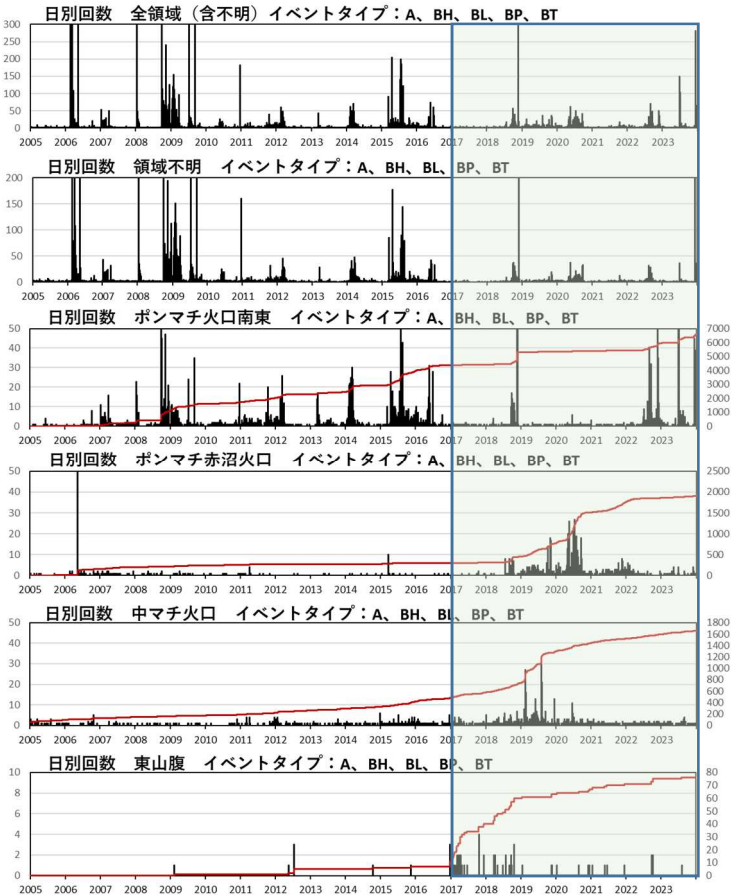
●：2015年1月～2023年5月の震源 ●：2023年6月～12月の震源 +：地震観測点  
 ・今期間、火山性地震は主にボンマチネシリ96-1火口付近及び赤沼火口付近、中マチネシリ火口付近で発生した。



火山性地震の主な発生領域

図3 雌阿寒岳 各領域の火山性地震の日別回数とその積算回数（2005年～2023年12月）  
 観測点増設等により、2017年以降（薄緑で着色した期間）には大半の地震の発生領域が推定可能となった。

・ボンマチ火口南東では、2023年6月及び12月に一時的な地震増加がみられた。その他の領域の地震活動は低調に経過している。



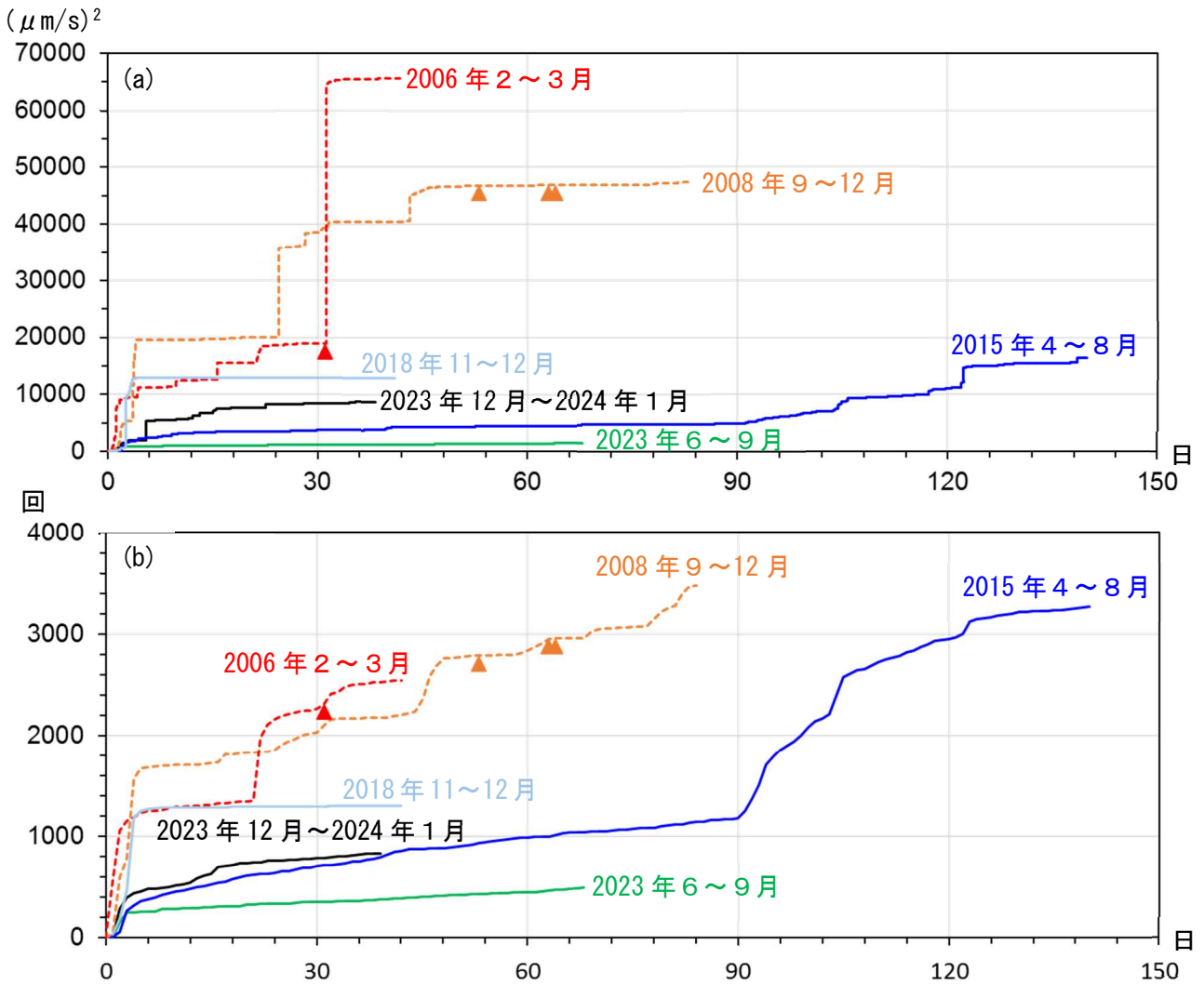


図4 雌阿寒岳 地震増加から数か月間の火山性地震（A型及びBH型地震）の発生状況  
 (a) 5～9Hzのバンドパスフィルタをかけた地震波形の1秒毎のRMS二乗振幅の積算曲線。  
 (b) 地震回数の積算曲線。  
 点線は噴火に至った地震増加、実線は噴火に至らなかった事例を示す。  
 ▲は噴火発生のタイミングを示す。

・今期間に一時的に地震が増加した2つの事例とその後の地震の発生状況は、過去の噴火に至った事例と比較して、いずれも規模も小さく、積算回数も少ない。

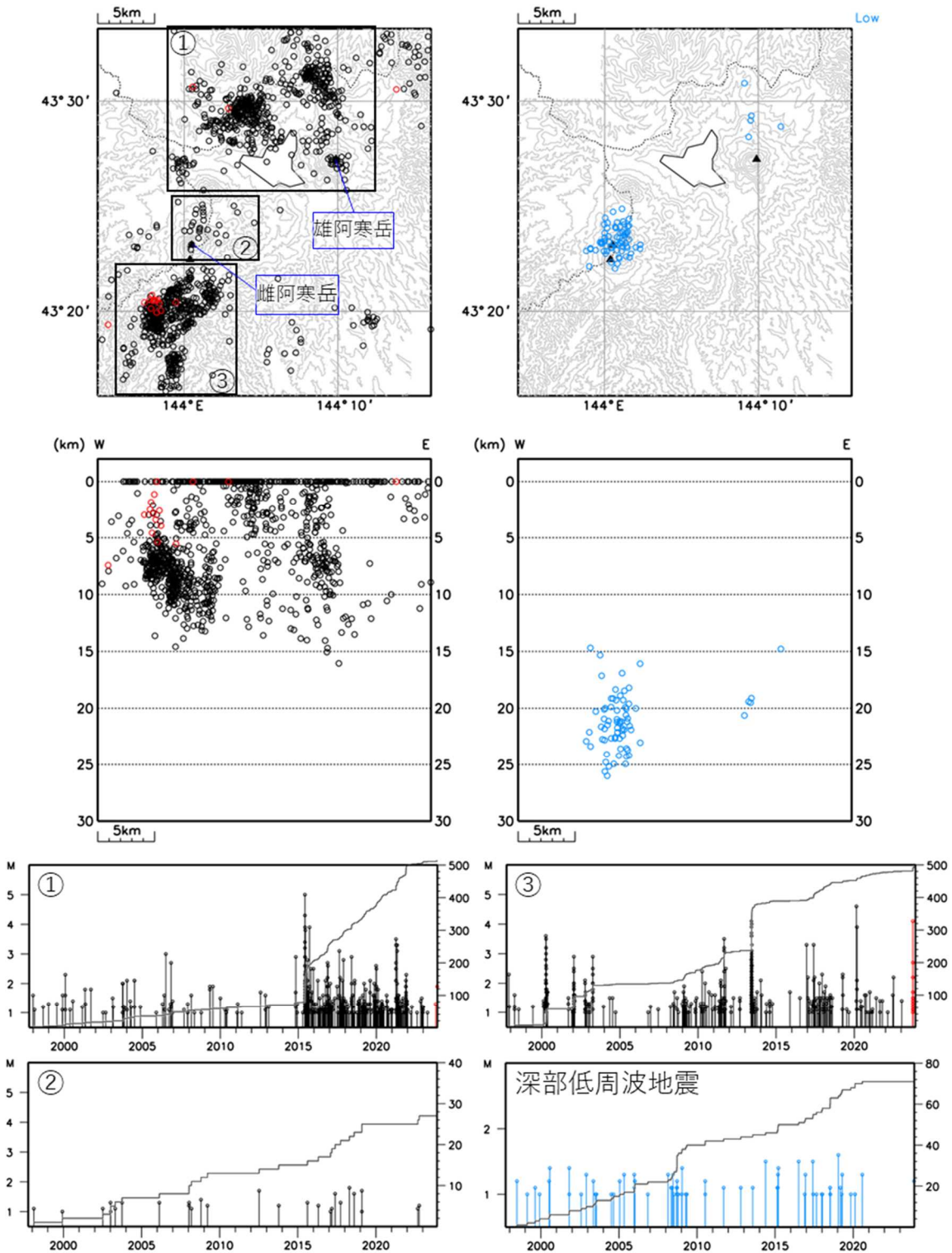


図5 雌阿寒岳 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震の活動状況（1997年10月～2023年11月、 $M \geq 1.0$ 、深さ30km以浅）  
 ・今期間、山体周辺の構造性地震及び深部低周波地震の活動は低調に経過している。

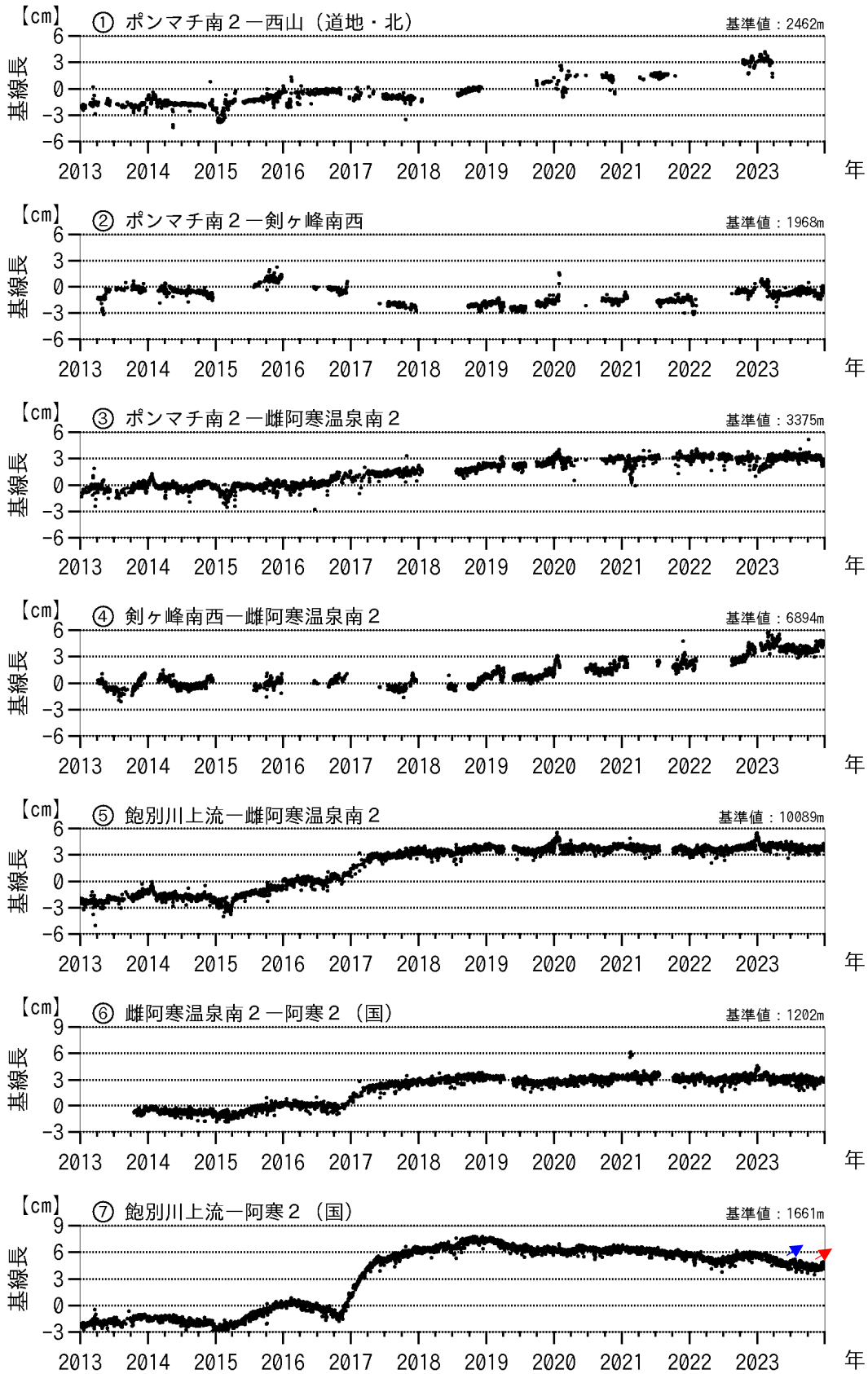


図6 雌阿寒岳 GNSS連続観測による地殻変動の状況 (2013年~2023年)

(国)：国土地理院 (北)：北海道大学  
 (道地)：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  
 各基線グラフ①~⑦は図8基線①~⑦に対応する。

- ・ 2023年6月から7月にかけて山体膨張を示すと考えられるわずかな変化(青矢印)が基線⑦でみられていたが、その後は停滞している。
- ・ 2023年12月頃から山体膨張を示すと考えられるわずかな変化(赤矢印)が基線⑦でみられている。

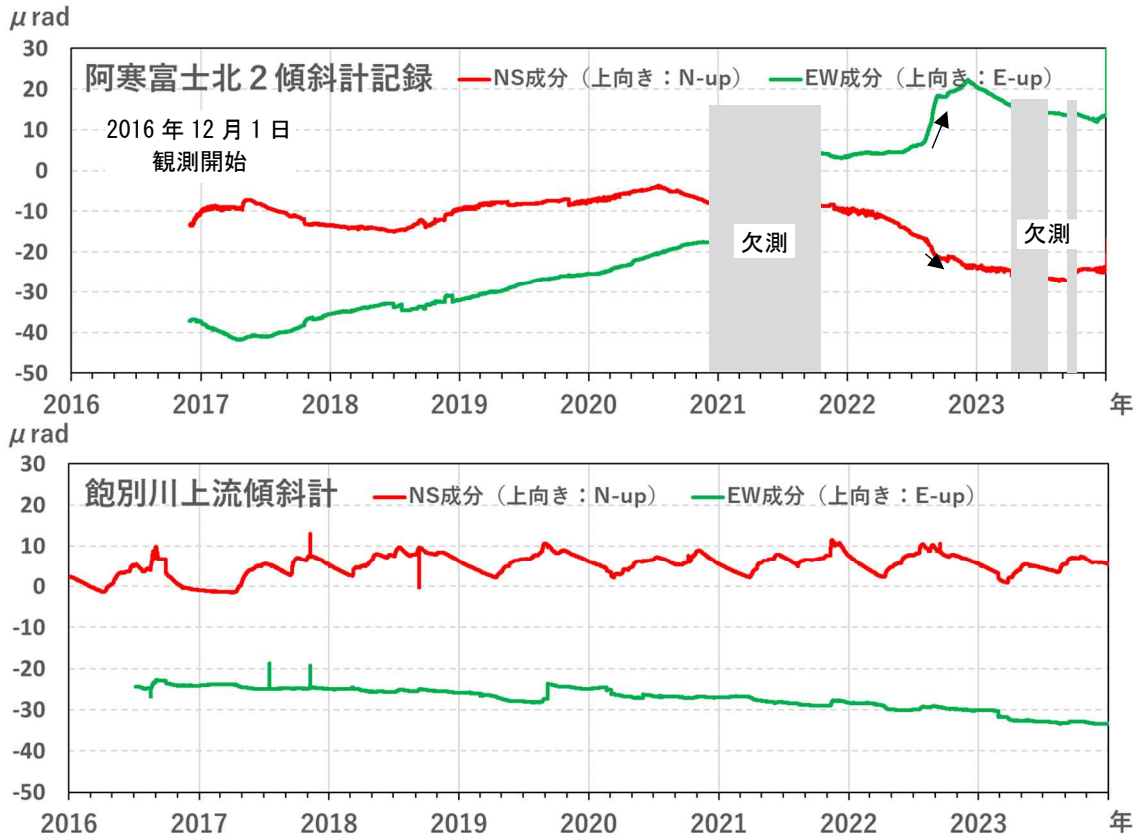


図7 雌阿寒岳 山頂部及び南東山麓での傾斜観測 (2016年~2023年12月)  
 傾斜計の配置は図8を参照  
 黒矢印は阿寒富士北2で2022年8~9月に観測された南東上りの傾斜変動を示す  
 ・今期間は明瞭な傾斜変動は観測されなかった。

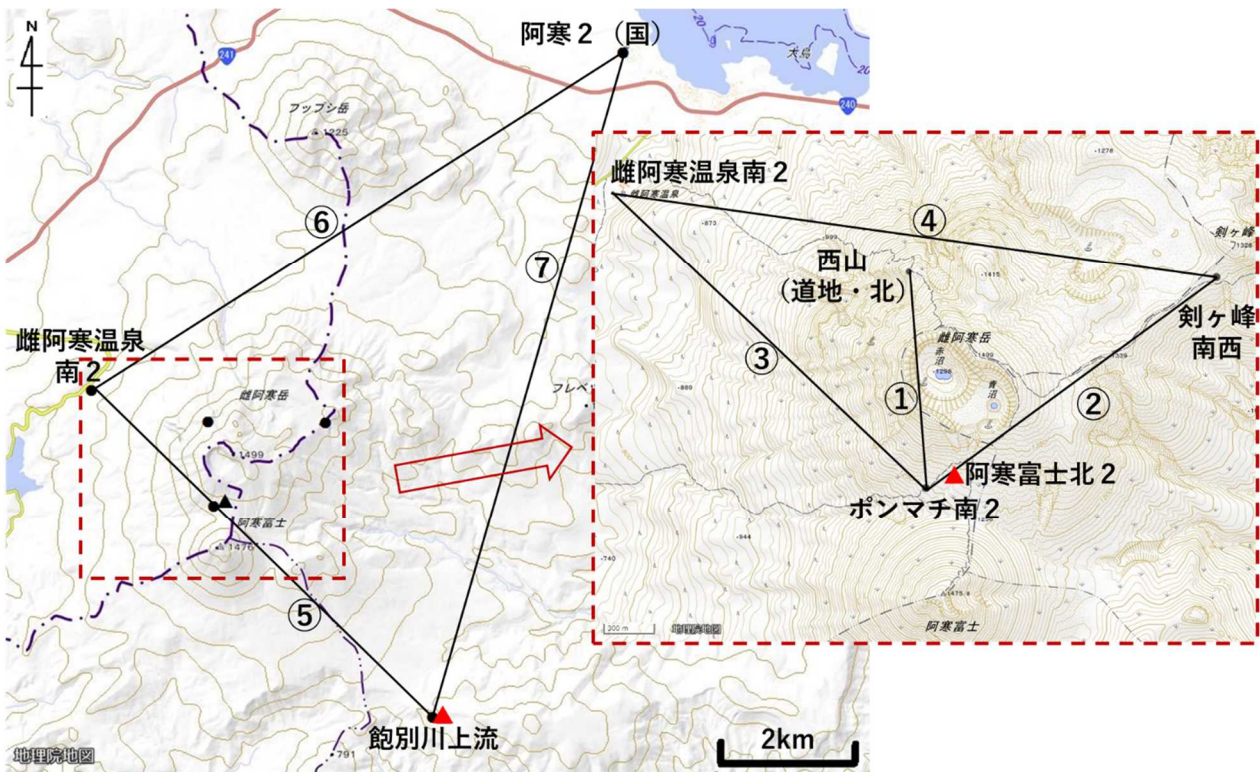


図8 雌阿寒岳 GNSS観測点 (●) 及び傾斜計 (▲) の配置図  
 基線①~⑦は図6の基線グラフ①~⑦に対応する。

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 雌阿寒岳における SAR 干渉解析結果

ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

### 1. はじめに

ALOS-2/PALSAR-2 で撮像された雌阿寒岳周辺のデータについて干渉処理を行ったので報告する。

### 2. 解析データ

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.
17-2740(SM1_U2_7)	南向	右	32.3°	2023.06.03	2023.11.04	第 1 図-A
17-2740(SM1_U2_7)	南向	右	32.3°	2023.08.12	2023.11.04	第 1 図-B

### 3. 解析結果

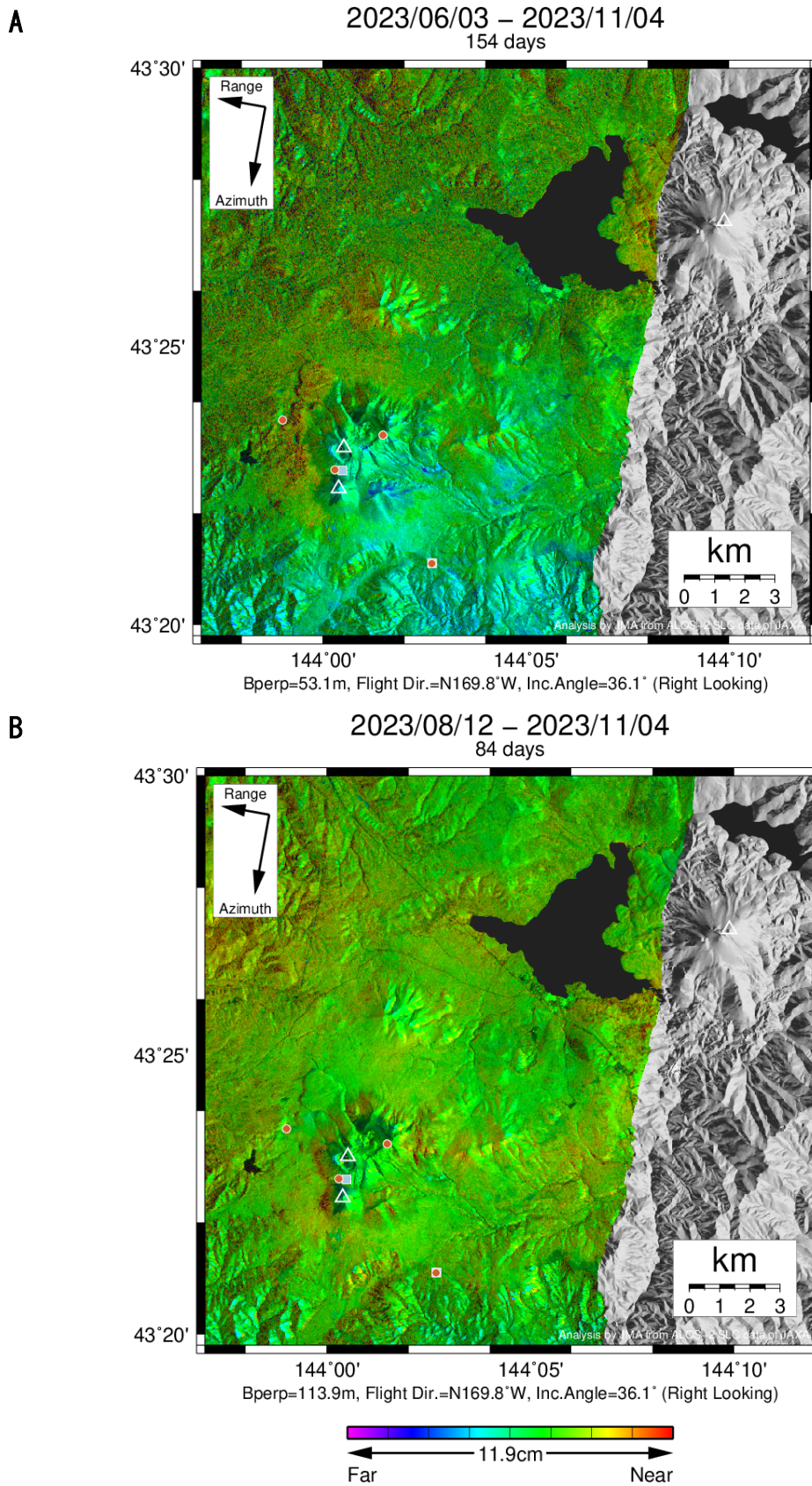
南向軌道のペアについて解析を行った。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

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 雌阿寒岳及び周辺の干渉解析結果 (パス 17(SM1\_U2\_6))

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。

## 雌阿寒岳における地磁気全磁力変化

96-1 火口南側で実施している全磁力連続観測によると、2022 年 8 月中旬以降、ポンマチネシリ 96-1 火口近傍の地下における熱活動の活発化の可能性を示す全磁力の減少傾向がみられている。また、2023 年 6 月に実施した全磁力繰り返し観測では、2022 年 6 月から 2023 年 6 月の間に、96-1 火口南側において全磁力の減少（最大で 5 nT 程度）が観測された。連続観測の結果と合わせると、中長期的には地下の消磁（温度上昇）が示唆される。

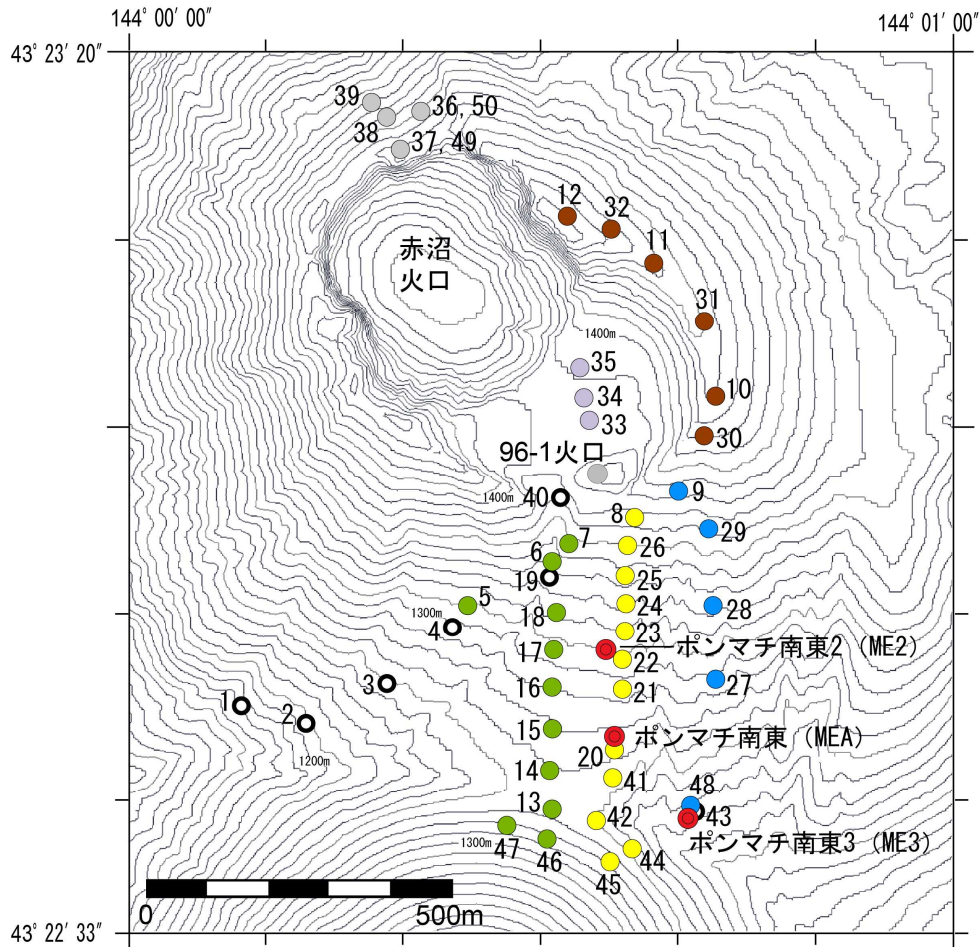
### ○観測の結果

雌阿寒岳における 2023 年 12 月 31 日までの地磁気全磁力変化について報告する。

第 1 図に全磁力観測点配置図を、第 2 図～第 3 図に連続点の全磁力変化を、第 4 図～第 5 図に繰り返し観測の結果を示す。

ポンマチネシリ 96-1 火口南側の 3 点 (MEA, ME2, ME3) では、2022 年 8 月中旬以降、96-1 火口近傍の地下における熱活動の活発化の可能性を示す全磁力の減少傾向がみられている（第 2 図～第 3 図）。

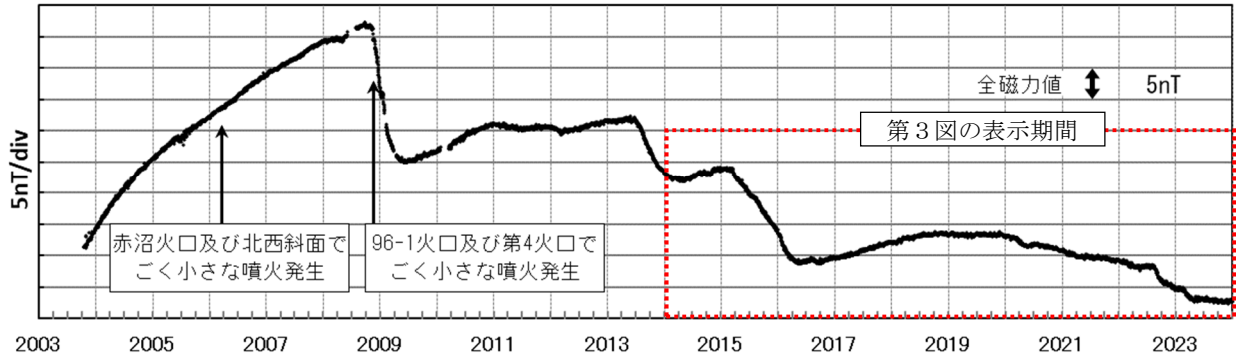
また、2023 年 6 月に実施した全磁力繰り返し観測によると、2022 年 6 月から 2023 年 6 月の間に、96-1 火口南側において全磁力の減少（最大で 5 nT 程度）が観測された。（第 4 図～第 5 図）。連続観測の結果と合わせると、中長期的に地下の消磁（温度上昇）が示唆される。



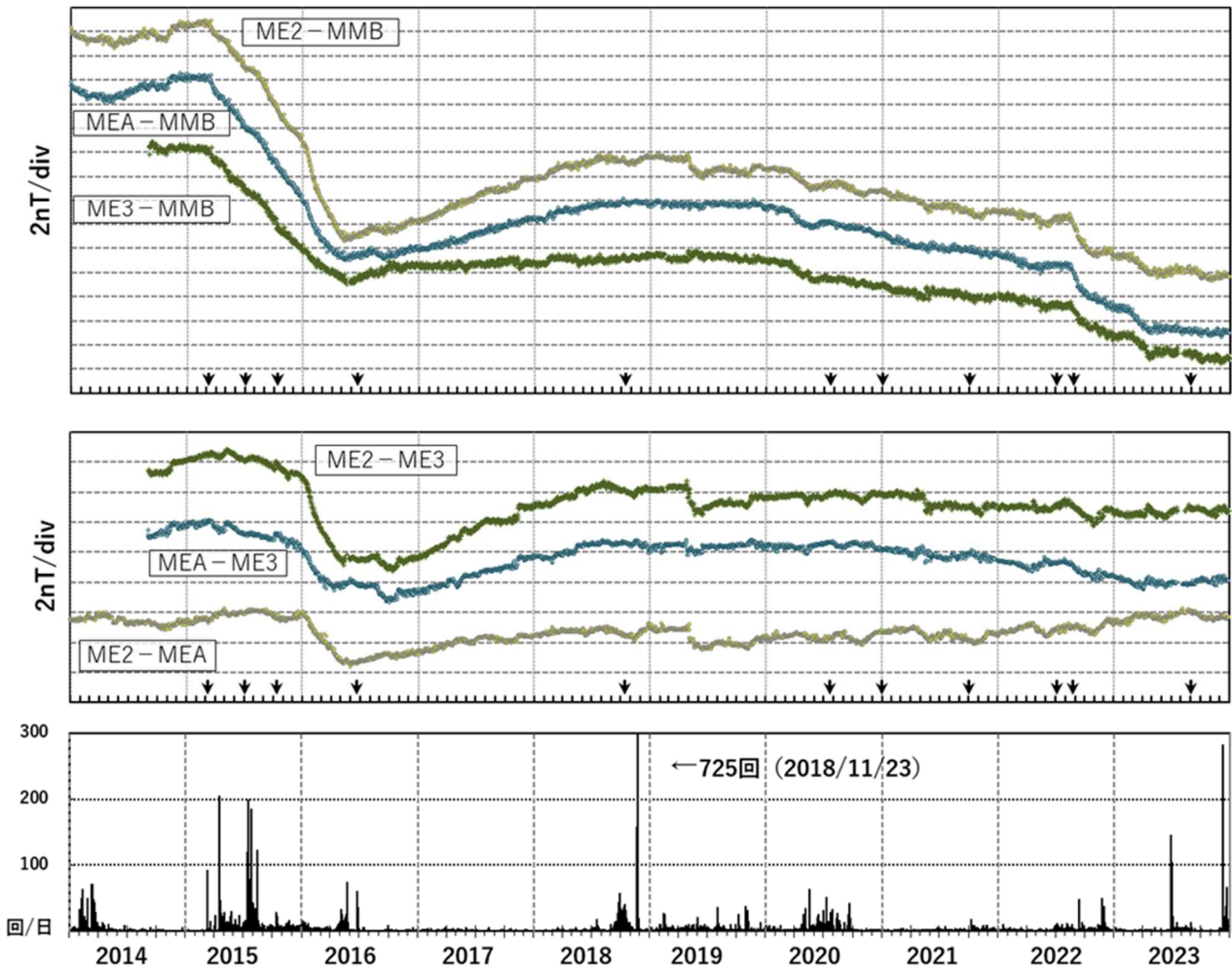
第 1 図 全磁力観測点配置図

二重丸●は連続観測点を、一重丸○は繰り返し観測点（色は第 5 図と対応。○：1、2、3、4、19、36、37、40、43 は観測終了）を示す。等高線は 10m 間隔。ポンマチ南東 (MEA) は 2003 年 10 月 16 日に、ポンマチ南東 2 (ME2) は 2013 年 9 月 28 日に、ポンマチ南東 3 (ME3) は 2014 年 9 月 3 日にそれぞれ観測を開始した。

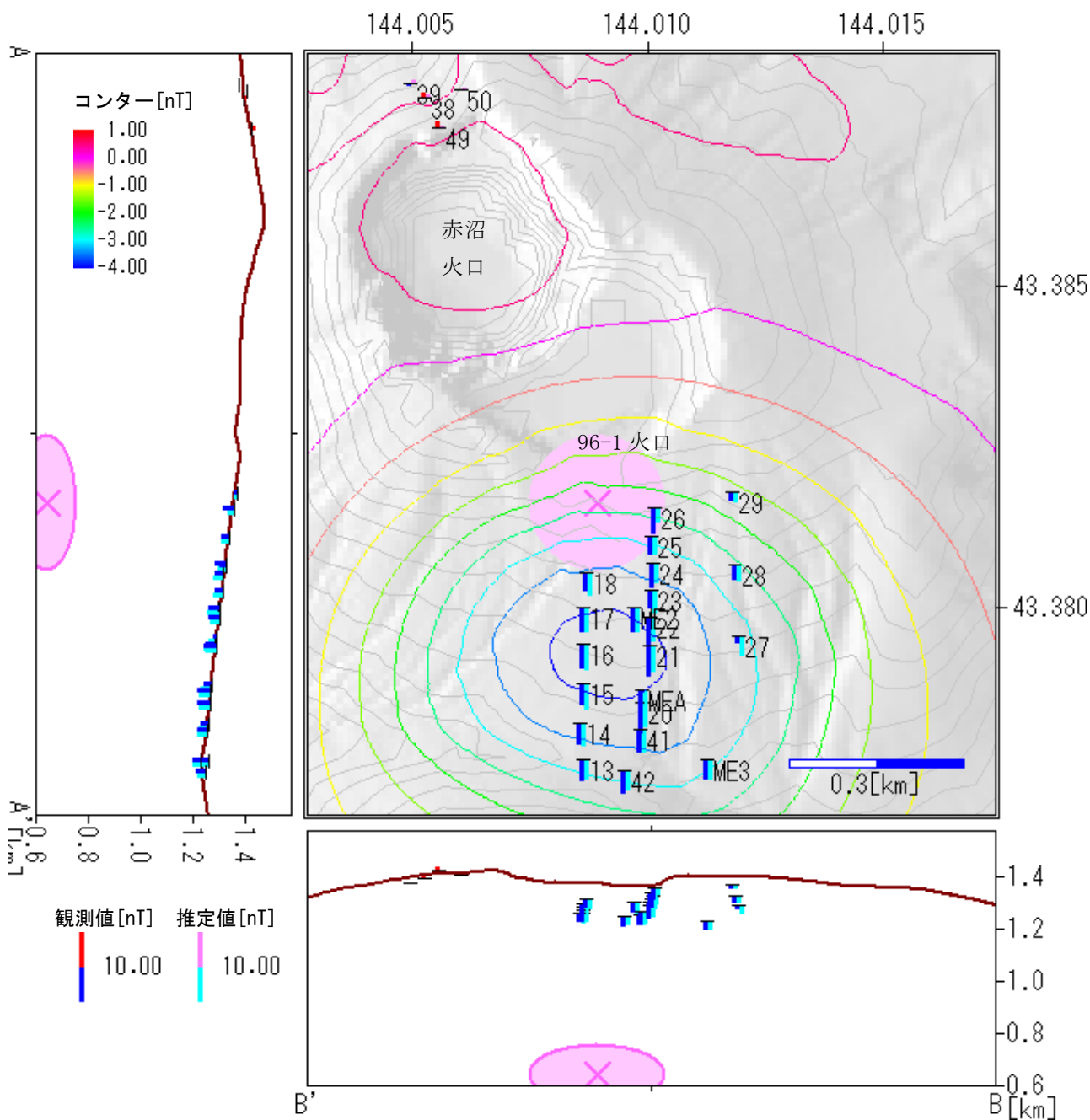
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図 10m メッシュ (火山標高)』を使用した。



第 2 図 期間：2003 年 10 月 16 日～2023 年 12 月 31 日  
 ポンマチ南東（MEA）と女満別観測施設（MMB）の全磁力日平均値差。  
 全磁力単純差に年周変化及び磁気嵐等の影響の補正を加えた結果。



第 3 図 期間：2014 年 1 月 1 日～2023 年 12 月 31 日  
 上段：全磁力連続観測点（MEA、ME2、ME3）と女満別観測施設（MMB）の全磁力日平均値差  
 中段：全磁力連続観測点（MEA、ME2、ME3）の相互の全磁力日平均値差  
 下段：オンネトー南東観測点における日別地震回数。  
 全磁力は単純差に年周変化及び磁気嵐等の影響の補正を加えた結果。  
 矢印↓は火山性微動の発生日を示す。



第4図 繰り返し観測値 (2022年6月～2023年6月)

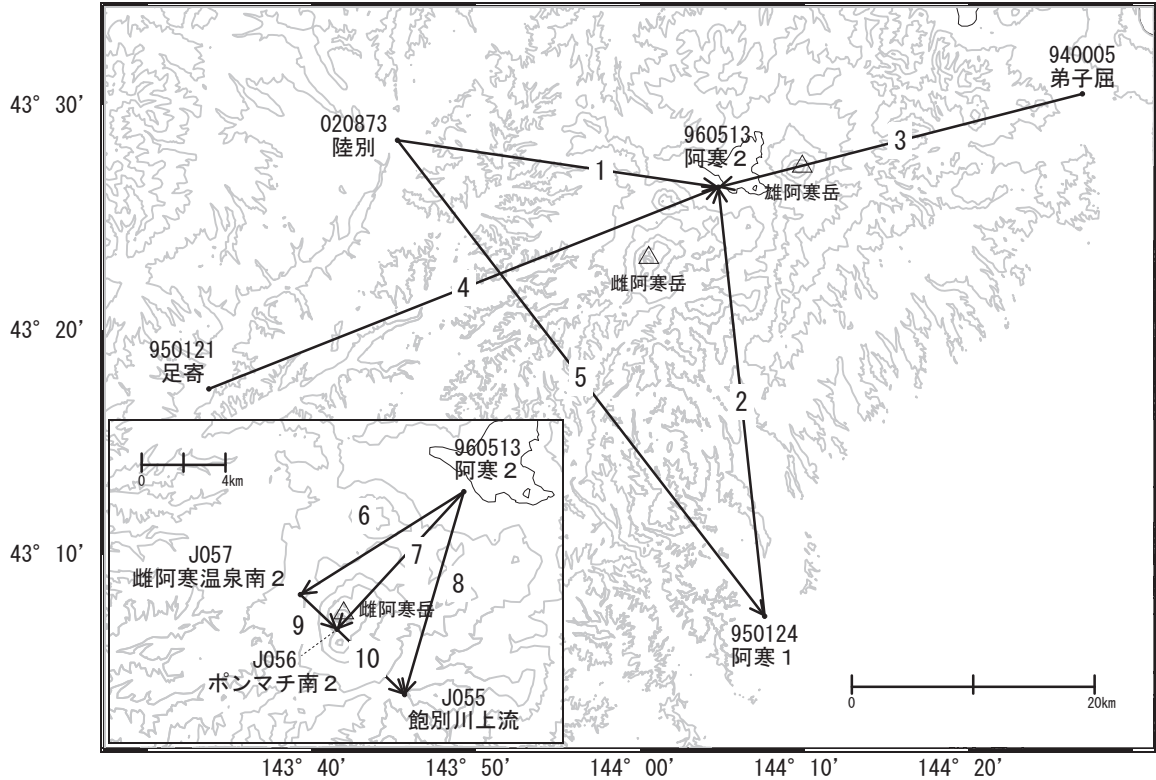
- ・カラーバーは1年間の地磁気変化の観測値と推定値。
- ・カラーコンターは推定値で0.5nT刻み。
- ・ボンマチネシリ 96-1 火口南側斜面で全磁力の減少が観測された。
- ・点源のダイポールモーメントを仮定すると、96-1 火口直下の地表面下約 700m(標高約 600m)、大きさ  $7.2 \times 10^6 \text{A} \cdot \text{m}^2$  の熱消磁ソースが最適解となった。
- ・図中のソース半径は磁化係数を 1A/m と仮定したときのもの。
- ・断面図のスケールは平面図と比較して約 2 倍となっている。
- ・この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。



## 雌阿寒岳・雄阿寒岳

「阿寒1」－「阿寒2」で2023年11月頃からわずかな伸びが見られます。

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報

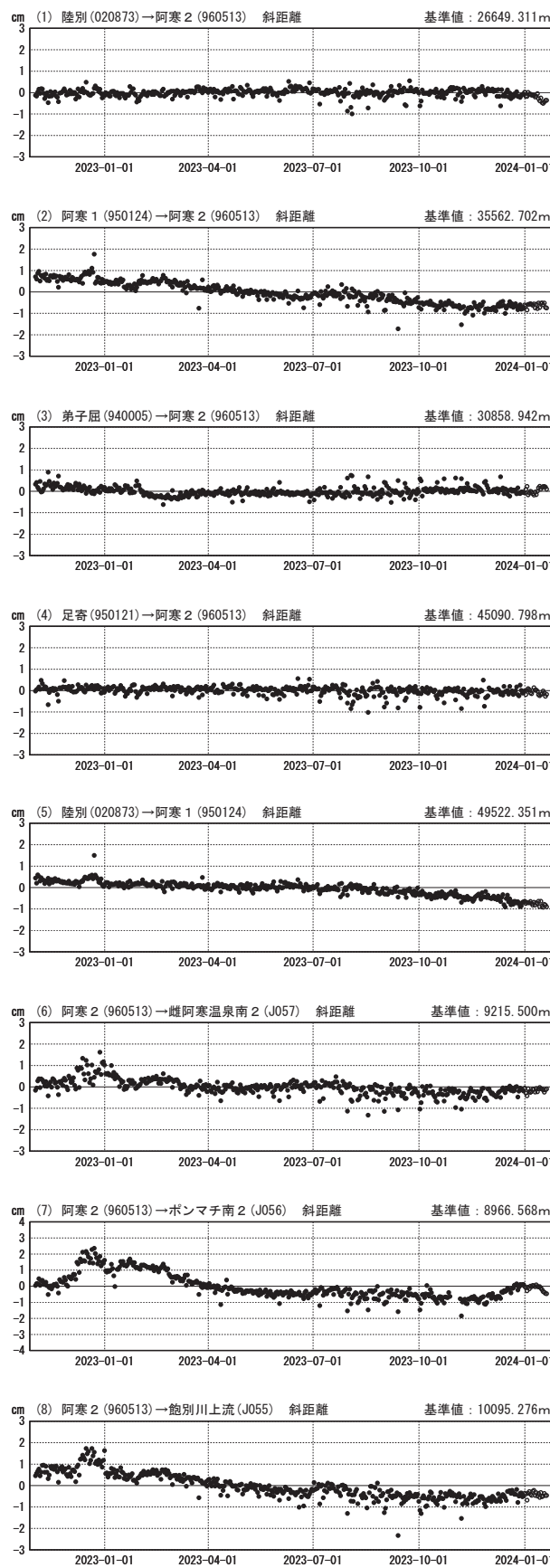
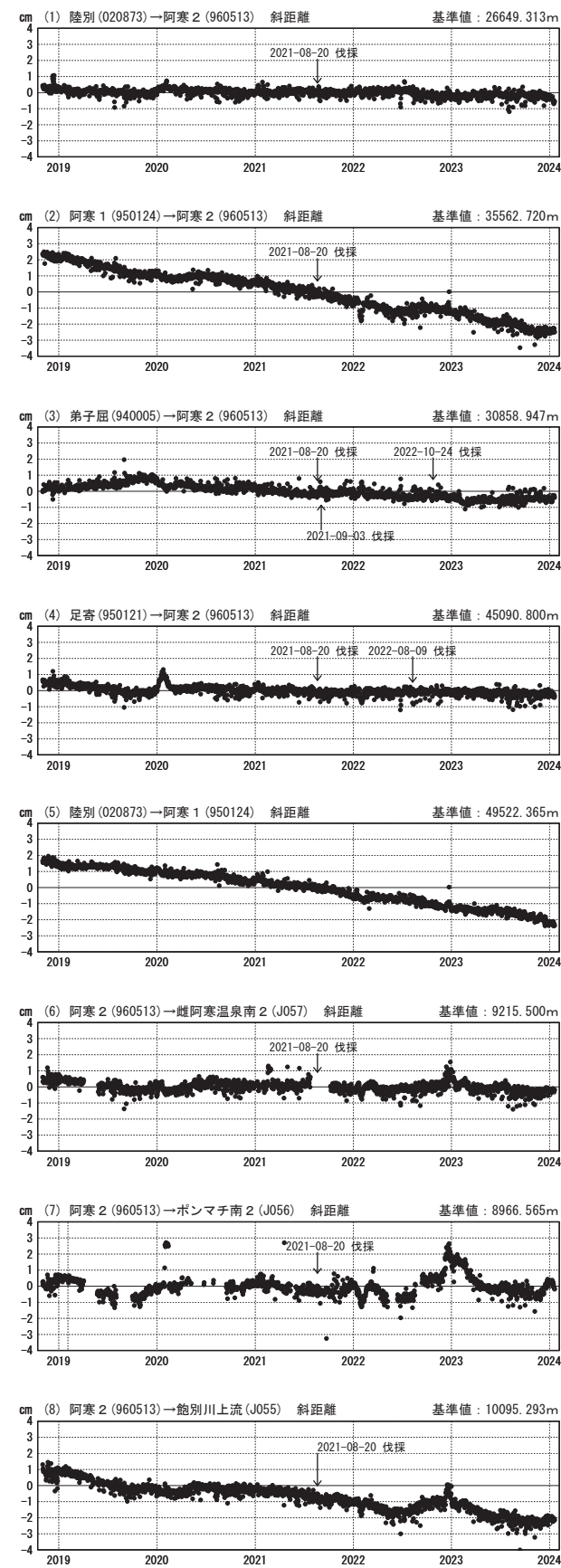
点番号	点名	日付	保守内容
940005	弟子屈	2021-09-03	伐採
		2022-10-19	アンテナ更新・受信機更新
		2022-10-24	伐採
950121	足寄	2019-02-19	受信機更新
		2022-08-09	伐採
960513	阿寒2	2020-10-31	受信機更新
		2021-08-20	伐採
020873	陸別	2022-10-16	アンテナ更新・受信機更新

基線変化グラフ（長期）

期間：2018-11-01~2024-01-19 JST

基線変化グラフ（短期）

期間：2022-11-01~2024-01-19 JST



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

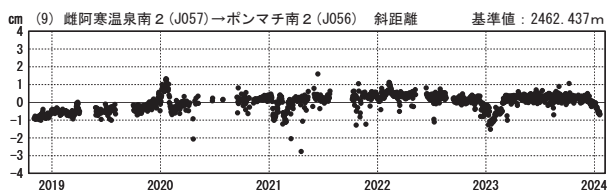
※[R5:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳



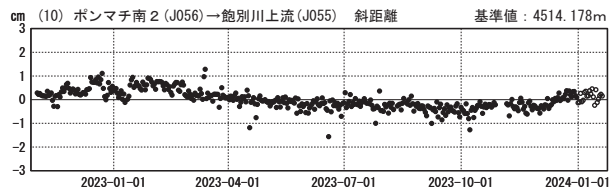
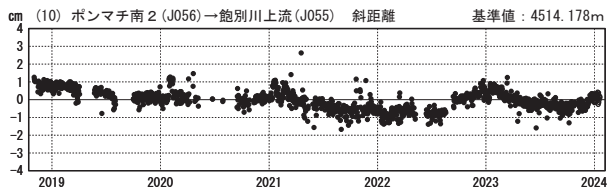
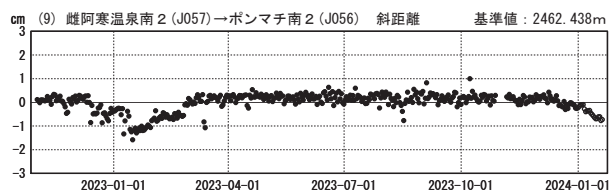
基線変化グラフ（長期）

期間：2018-11-01~2024-01-19 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2022-11-01~2024-01-19 JST

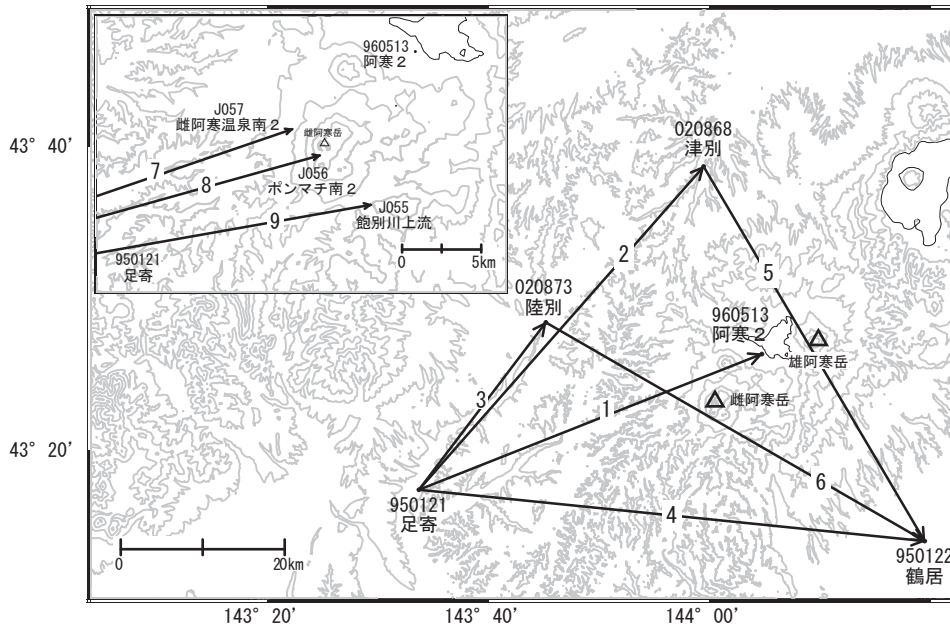


● [F5:最終解] ○ [R5:速報解]

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

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)

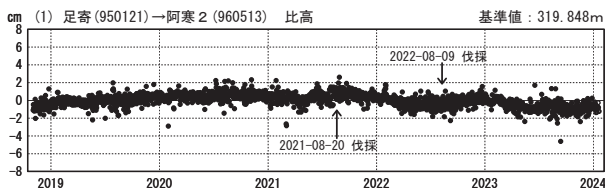
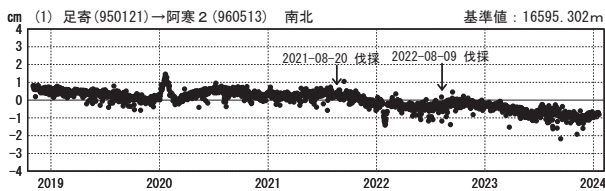
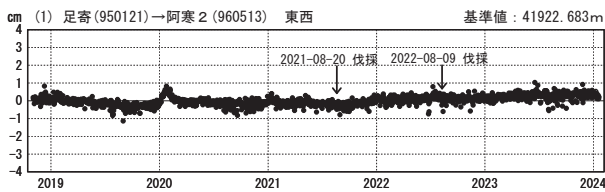
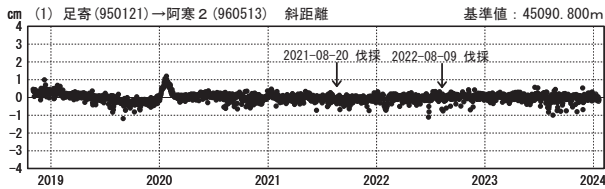


雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報(2)

点番号	点名	日付	保守内容
020868	津別	2022-01-26	受信機交換
		2022-10-16	アンテナ更新・受信機更新
950122	鶴居	2019-02-21	受信機更新
		2020-01-22	受信機交換

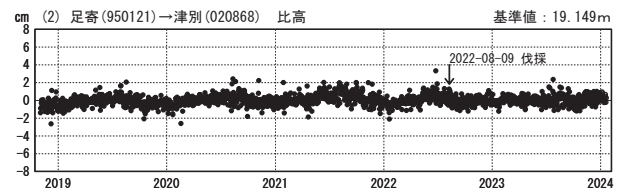
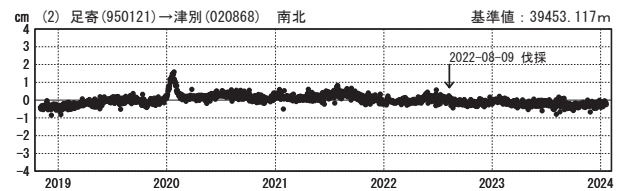
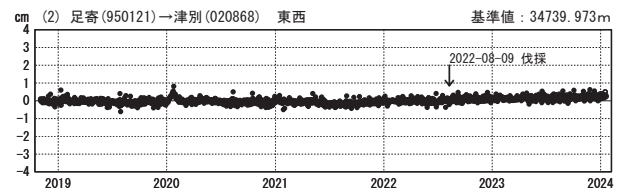
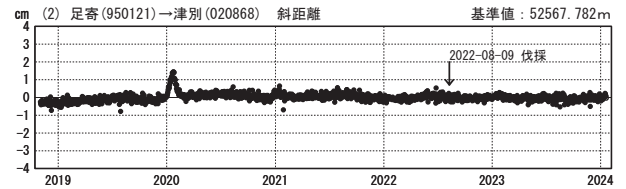
1次トレンド除去後グラフ

期間: 2018-11-01~2024-01-19 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間: 2018-11-01~2024-01-19 JST 計算期間: 2013-04-01~2015-04-01



●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

※[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

国土地理院・気象庁

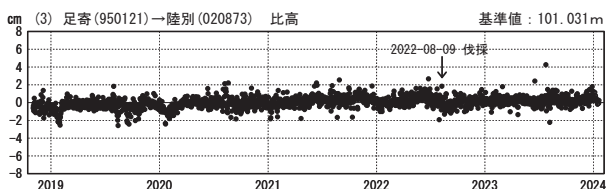
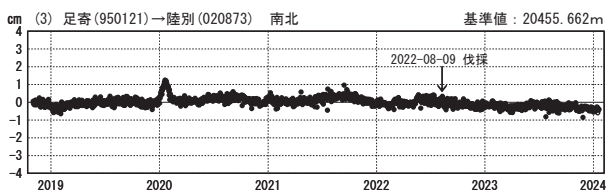
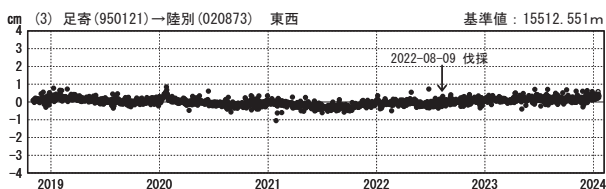
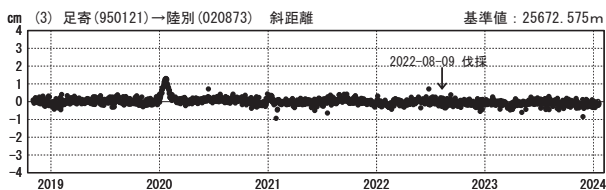
雌阿寒岳・雄阿寒岳

第153回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

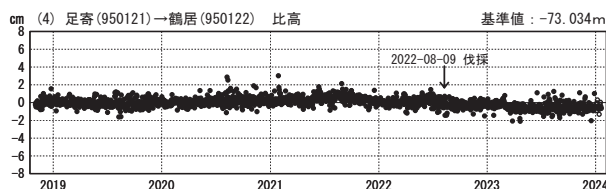
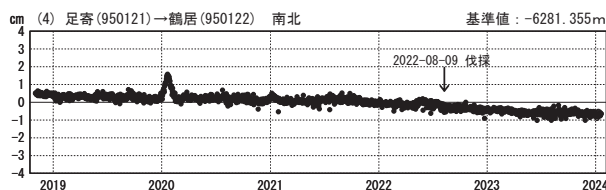
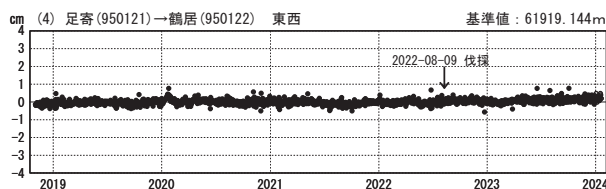
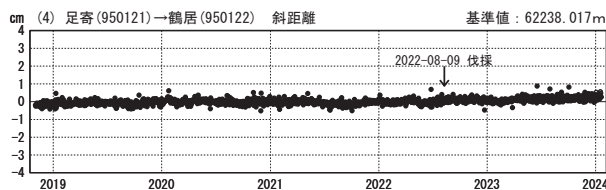
1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01～2024-01-19 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01～2024-01-19 JST 計算期間：2013-04-01～2015-04-01

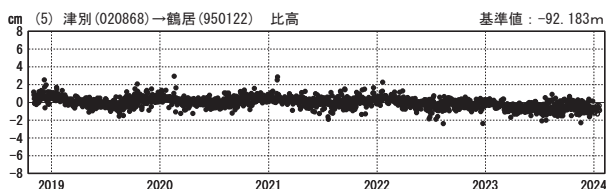
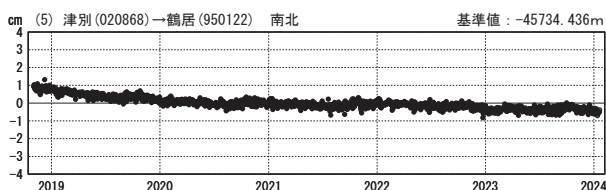
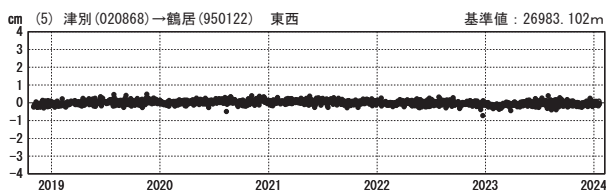
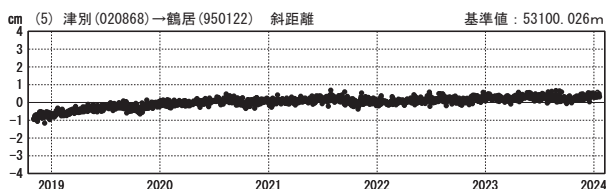


●—[F5:最終解] ○—[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

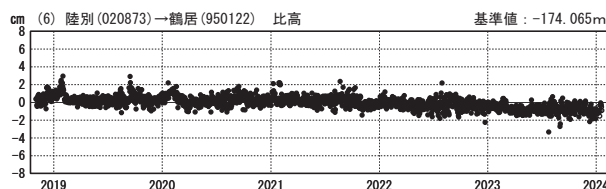
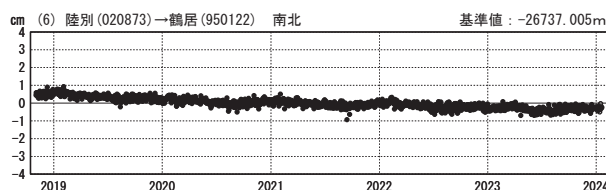
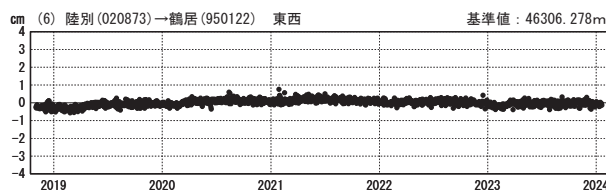
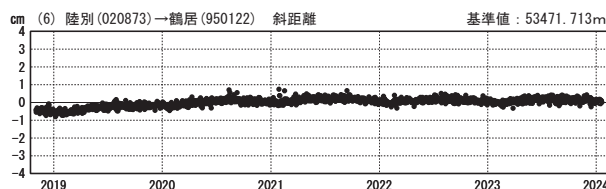
1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01～2024-01-19 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01～2024-01-19 JST 計算期間：2013-04-01～2015-04-01



●—[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

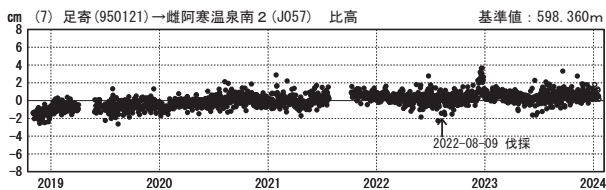
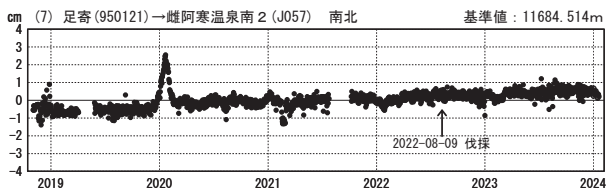
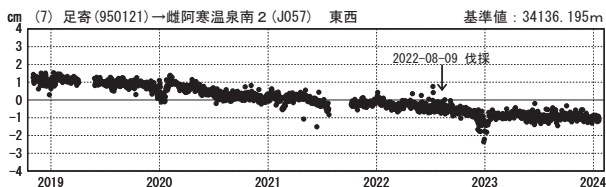
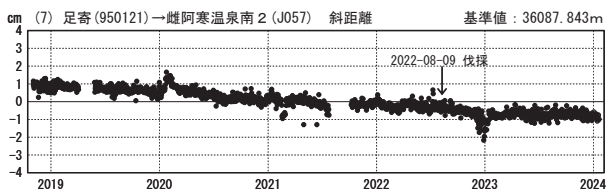
雌阿寒岳・雄阿寒岳

第153回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

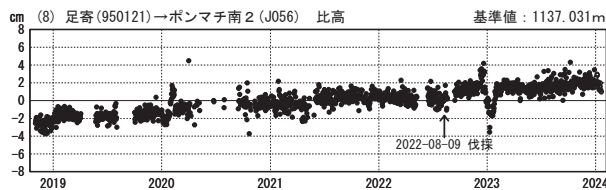
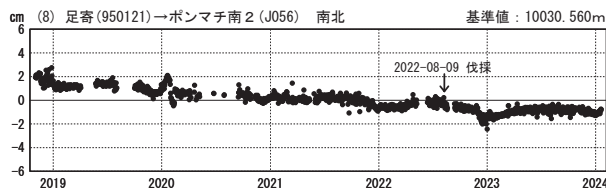
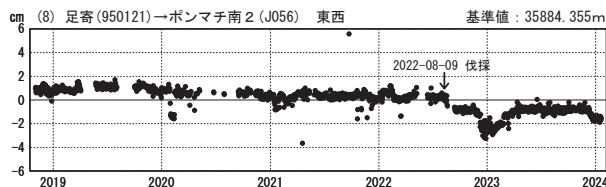
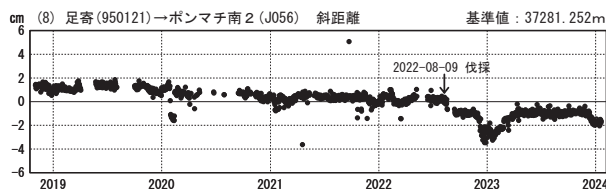
1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01~2024-01-19 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01~2024-01-19 JST 計算期間：2013-04-01~2015-04-01



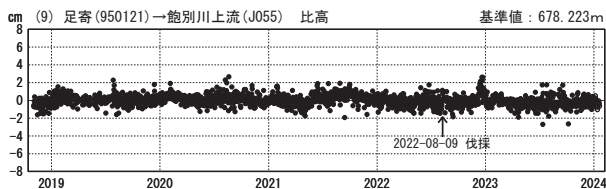
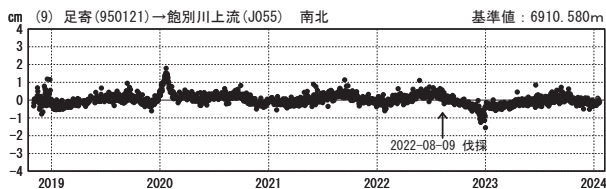
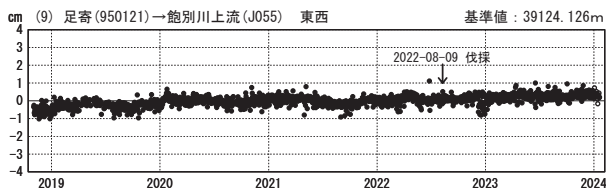
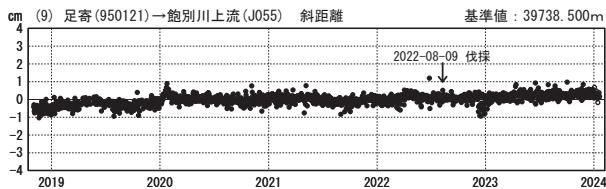
●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

国土地理院・気象庁

1次トレンド除去後グラフ

期間：2018-11-01~2024-01-19 JST

計算期間：2013-04-01~2015-04-01



●---[F5:最終解] ○---[R5:速報解]

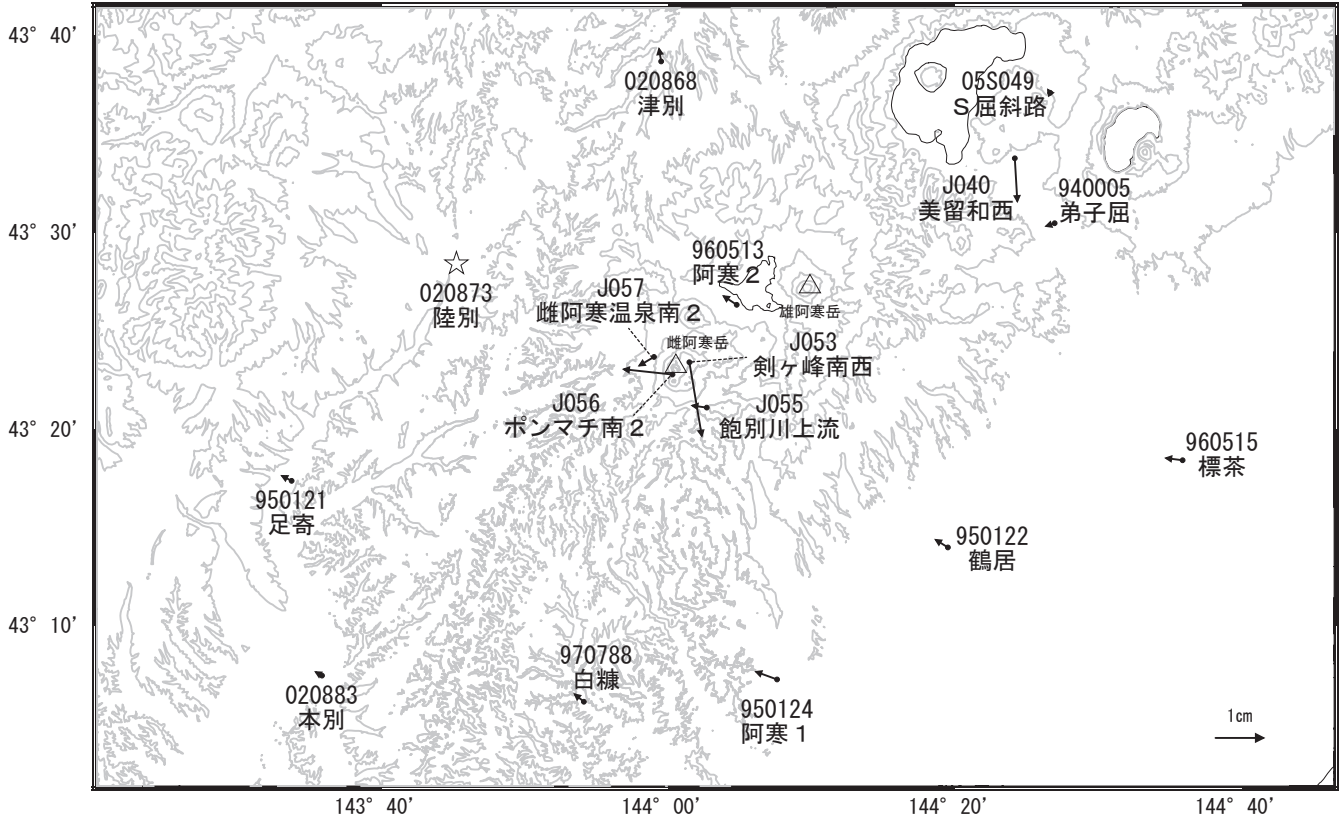
国土地理院・気象庁

※[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

雌阿寒岳・雄阿寒岳

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(水平:3か月)

基準期間:2023-10-10~2023-10-19[F5:最終解]  
比較期間:2024-01-10~2024-01-19[R5:速報解]

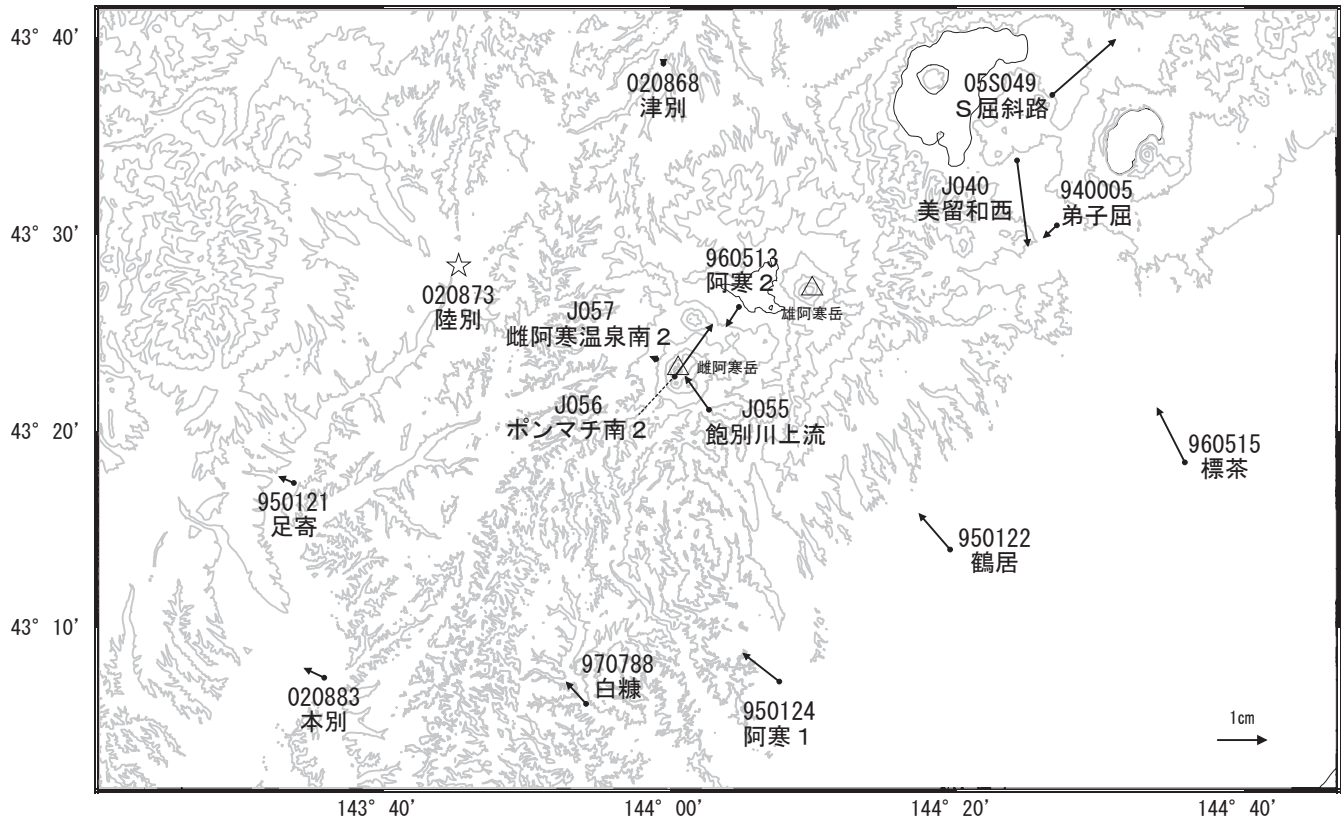


☆ 固定局:陸別(020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2023-01-10~2023-01-19[F5:最終解]  
比較期間:2024-01-10~2024-01-19[R5:速報解]

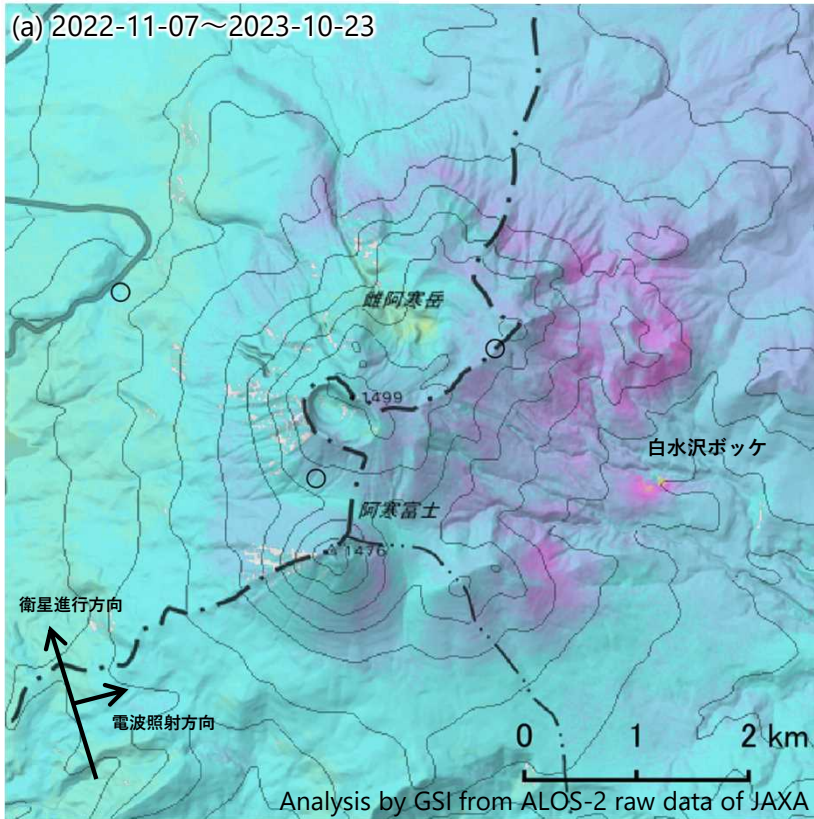


☆ 固定局:陸別(020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳のSAR干渉解析結果について

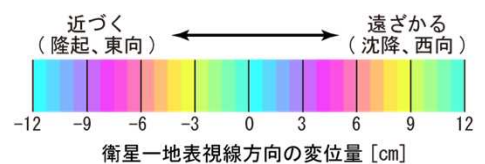
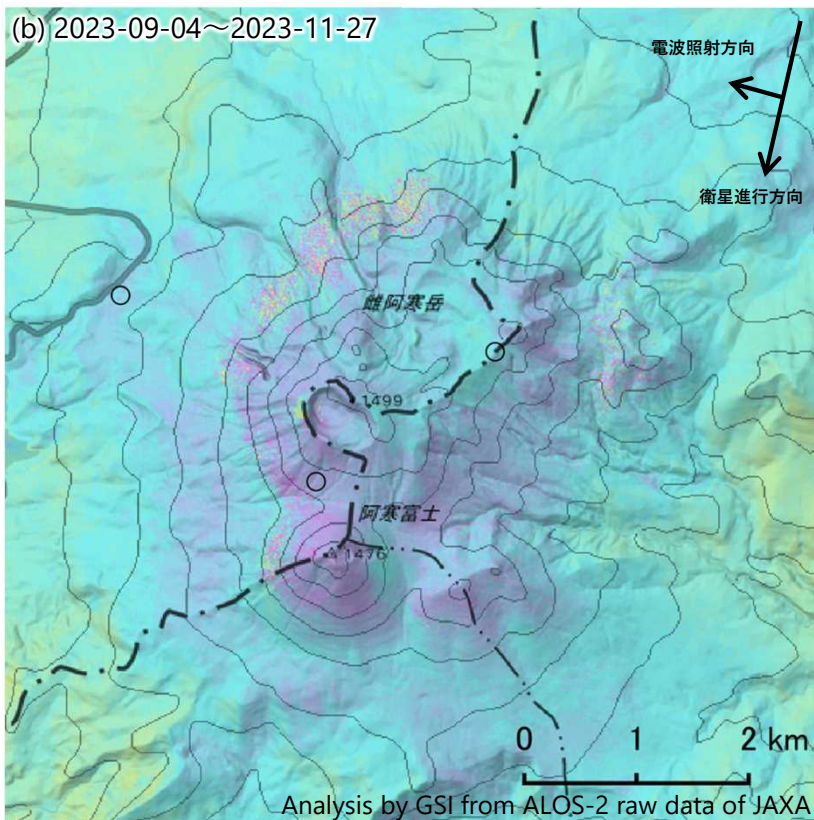
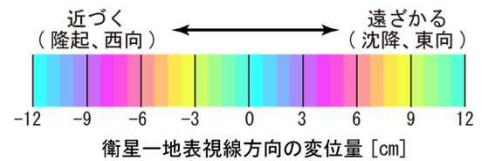
(a)では、雌阿寒岳東の白水沢ボッケ周辺で衛星から遠ざかる変動が見られます。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022-11-07 2023-10-23 23:12頃 (350日間)	2023-09-04 2023-11-27 11:27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*	U-U	U-U
入射角	33.2°	43.8°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 46m	- 207m

\* U：高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

# 大雪山

(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。

## ○活動概況

旭岳地獄谷爆裂火口の噴気活動及び地震活動は低調に経過した(図 1～3)。7 月 27 日から 28 日にかけて実施した現地調査観測及び 8 月 23 日並びに 9 月 11 日に北海道の協力により実施した上空からの観測では、爆裂火口付近の地表面温度分布や噴気温度(図 2 - ②～③)の状況に特段の変化は認められなかった(引用資料 1～3)。火山活動は静穏に経過している。

## 引用資料

- 1 大雪山 火山活動解説資料(令和 5 年 7 月)図 3～7
- 2 大雪山 火山活動解説資料(令和 5 年 8 月)図 3～4
- 3 大雪山 火山活動解説資料(令和 5 年 9 月)図 3～4

## 大雪山の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=107](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=107)

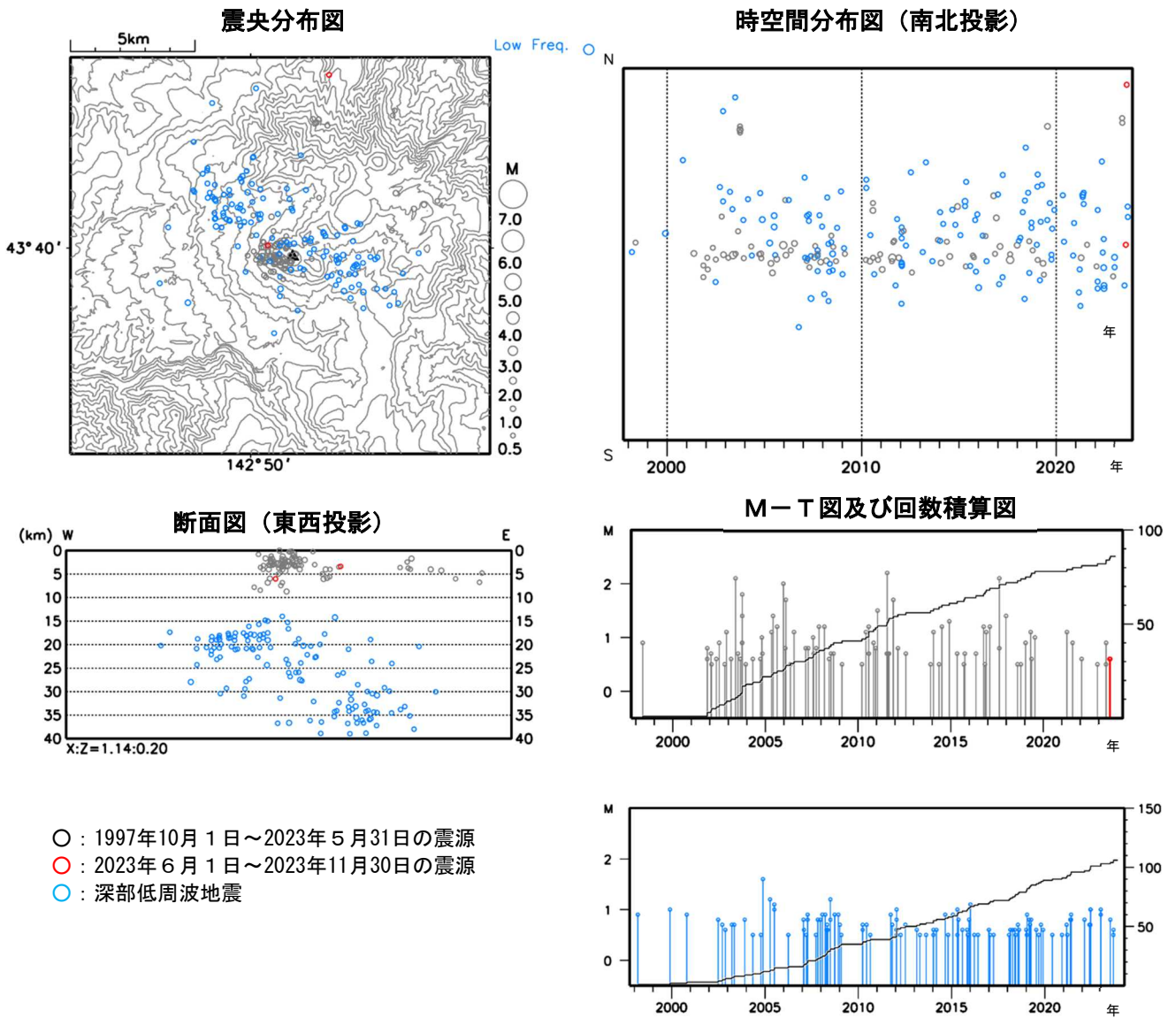


図1 大雪山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動  
 (1997年10月～2023年11月、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)  
 ・震源決定された地震は少なく、いずれも旭岳地獄谷爆裂火口付近に分布した。



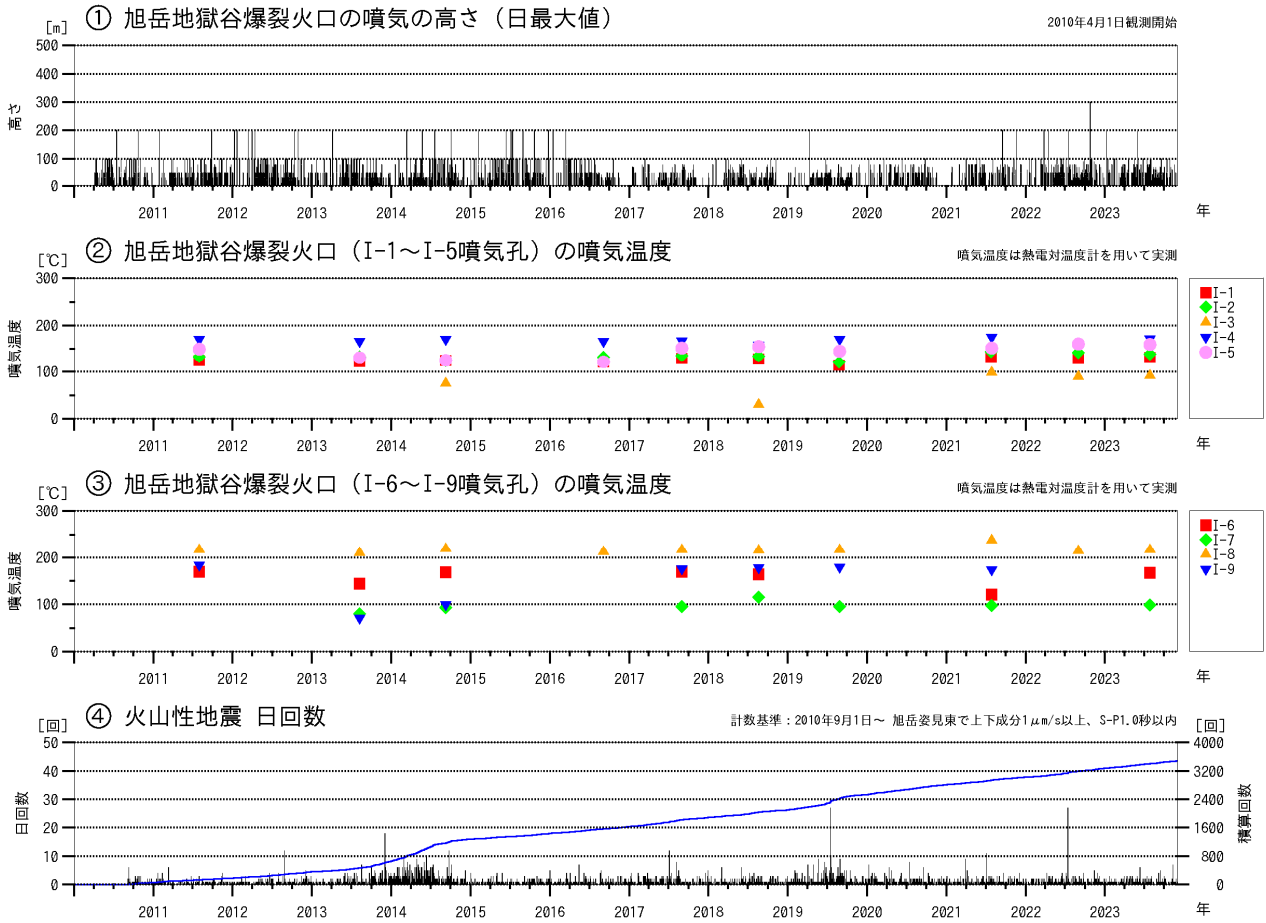


図 2 大雪山 火山活動経過図（2010年4月～2023年11月）  
②③の噴気温度の測定位置は、図3（噴気孔の位置図）を参照してください。

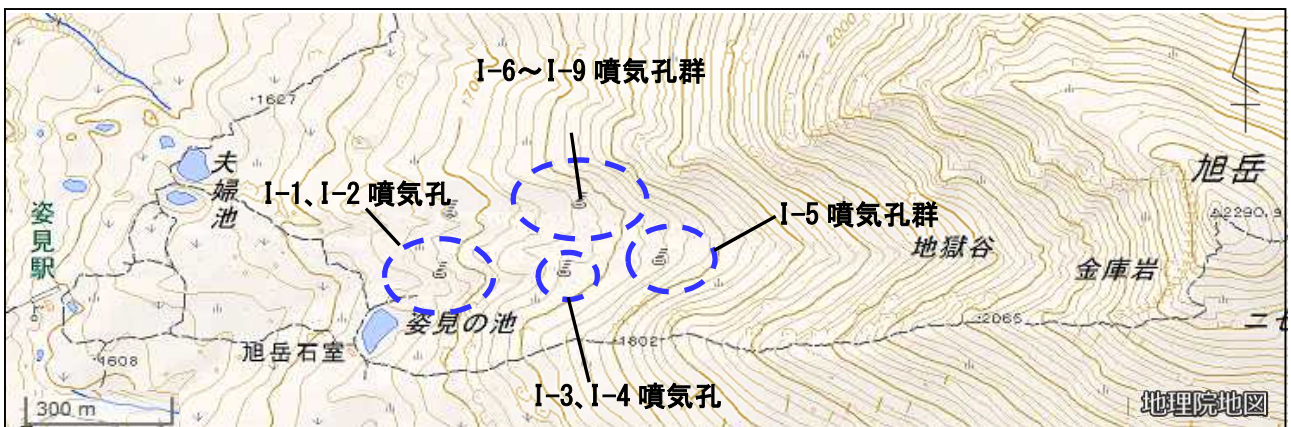


図 3 大雪山 旭岳地獄谷爆裂火口内の噴気孔の位置（破線囲み）

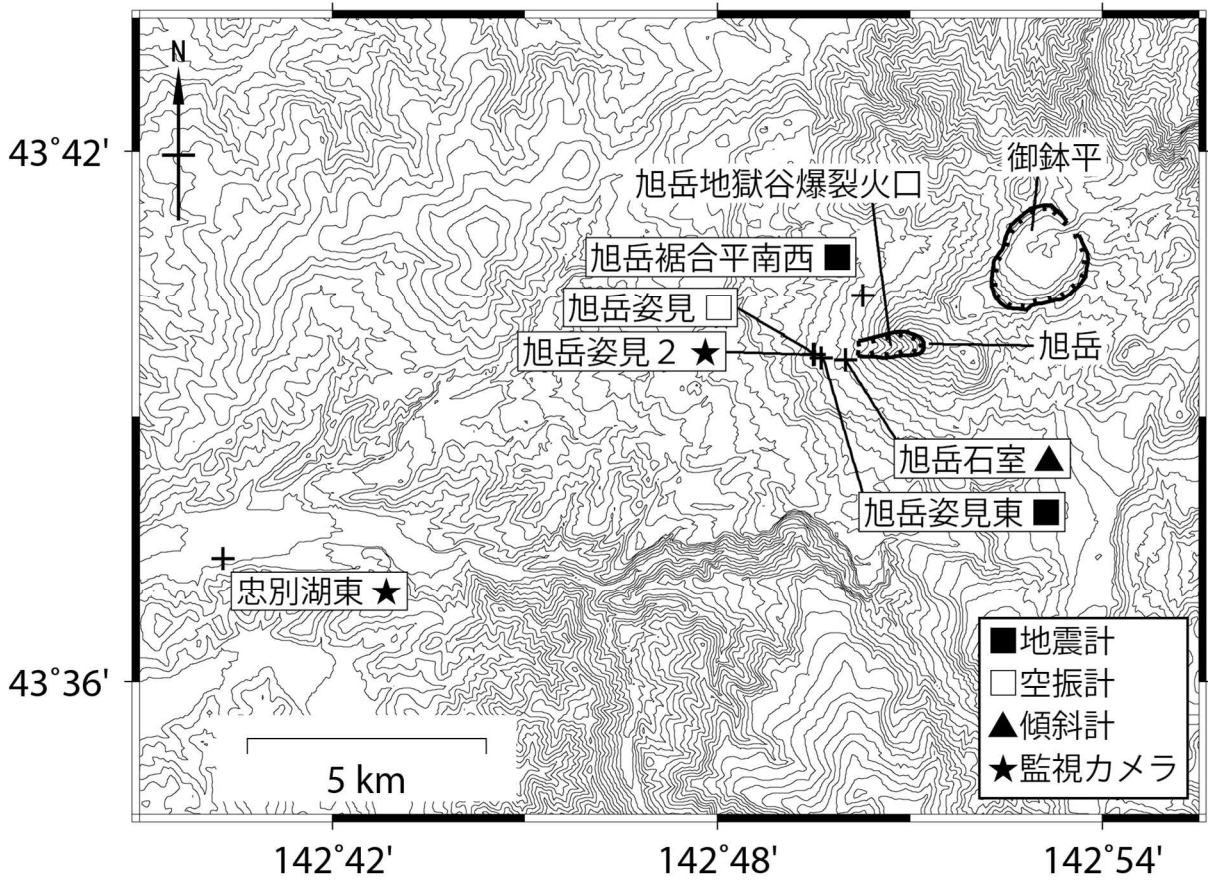


図 4 大雪山 観測点配置図  
+印は観測点の位置を示します。

## 十 勝 岳

(2023 年 6 月～2023 年 12 月)

62-2 火口、振子沢噴気孔群及びその周辺では引き続き噴煙・噴気が多い状態で、熱活動が活発な状態が続いている。今後の火山活動の推移には注意が必要である。

なお、GNSS 連続観測で 2021 年以降続いていた山体浅部の収縮を示すと考えられる地殻変動は、2023 年夏頃以降、概ね停滞しているが、62-2 火口のごく近傍の一部観測点では、地表面付近の局所的と考えられる変動が引き続き認められている。

### ○活動概況

62-2 火口内の温度は 2020 年頃から高温状態が継続しており、非積雪期にはごく微弱的な火映及び発光現象が時々観測されている。噴煙高度は 2021 年頃から高い状態が続いている（図 1 - ①～②）。また、隣接する振子沢噴気孔群は 2015 年頃から噴気域の拡大がみられており、噴気の高さも 2018 年頃からやや高い状態が続いている（引用資料 1～3）。これらの周辺に位置する前十勝の北西側斜面でも監視カメラで時々弱い噴気が確認されている。2023 年 8 月 2 日に十勝岳東側山麓のトムラウシ温泉付近で観測した火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、1 日あたり約 500 トン（前回 2023 年 3 月 1 日：約 1000 トン/日）で、2020 年頃までの水準と比べてやや多い状態と考えられる（図 1 - ③）。

GNSS 連続観測及び繰り返し観測では、2021 年頃から 62-2 火口付近の浅部を収縮中心と考えられる地殻変動が多点で観測されたが、2023 年夏頃以降、多くの観測点は概ね停滞している。62-2 火口のごく近傍の前十勝観測点では 62-2 火口方向に動くレートの大変な変化が継続しているが、2006 年から 2017 年にかけて認められた山体浅部の膨張に伴う変化と比べて明瞭に上下成分（沈降）が卓越した動きをしており、頻繁に変動方向の時間変化も認められている。変動の歪量の大きさや前述の 62-2 火口、振子沢噴気孔群付近での 2015 年以降の噴気活動活発化等を踏まえると、地形変形などの影響を大きく受けた局所的で非弾性的な変化と考えられる（図 2）。

2021 年夏頃以降、62-2 火口浅部の地震活動は概ね静穏に経過しているが、2023 年 2 月や 7 月には振幅の小さな地震が一時的に増加した（図 1 - ④、図 3）。7 月 4 日に 62-2 火口周辺及び山麓の傾斜計で 62-2 火口方向がわずかに上下する傾斜変動を伴い継続時間約 29 分の火山性微動が発生し、7 月 7 日にかけて地震の多い状態が続いた。7 月 21 日には 62-2 火口方向が下がるわずかな傾斜変動を伴う地震増加が発生したが、短期で活動低下した（引用資料 4）。山体周辺の地震活動には特段の変化は認められない（図 3～4）。

このように、地震活動や地殻変動は概ね低調な状態だが熱活動の活発な状態が継続しており、地下からの火山性流体の供給率は高い状態が続いていると考えられ、今後の火山活動の推移には注意が必要な状態である。

### 引用資料

- 1 第 133 回火山噴火予知連絡会（その 5 の 1）雌阿寒岳、十勝岳 気象庁資料（十勝岳）第 3～5 図
- 2 第 142 回火山噴火予知連絡会（その 5）吾妻山、雌阿寒岳、十勝岳 気象庁資料（十勝岳）図 15
- 3 十勝岳 令和 5 年（2023 年）十勝岳の火山活動（年報） 図 5、図 7～9
- 4 十勝岳 令和 5 年（2023 年）十勝岳の火山活動（年報） 図 12～17

### 十勝岳の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=108](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=108)

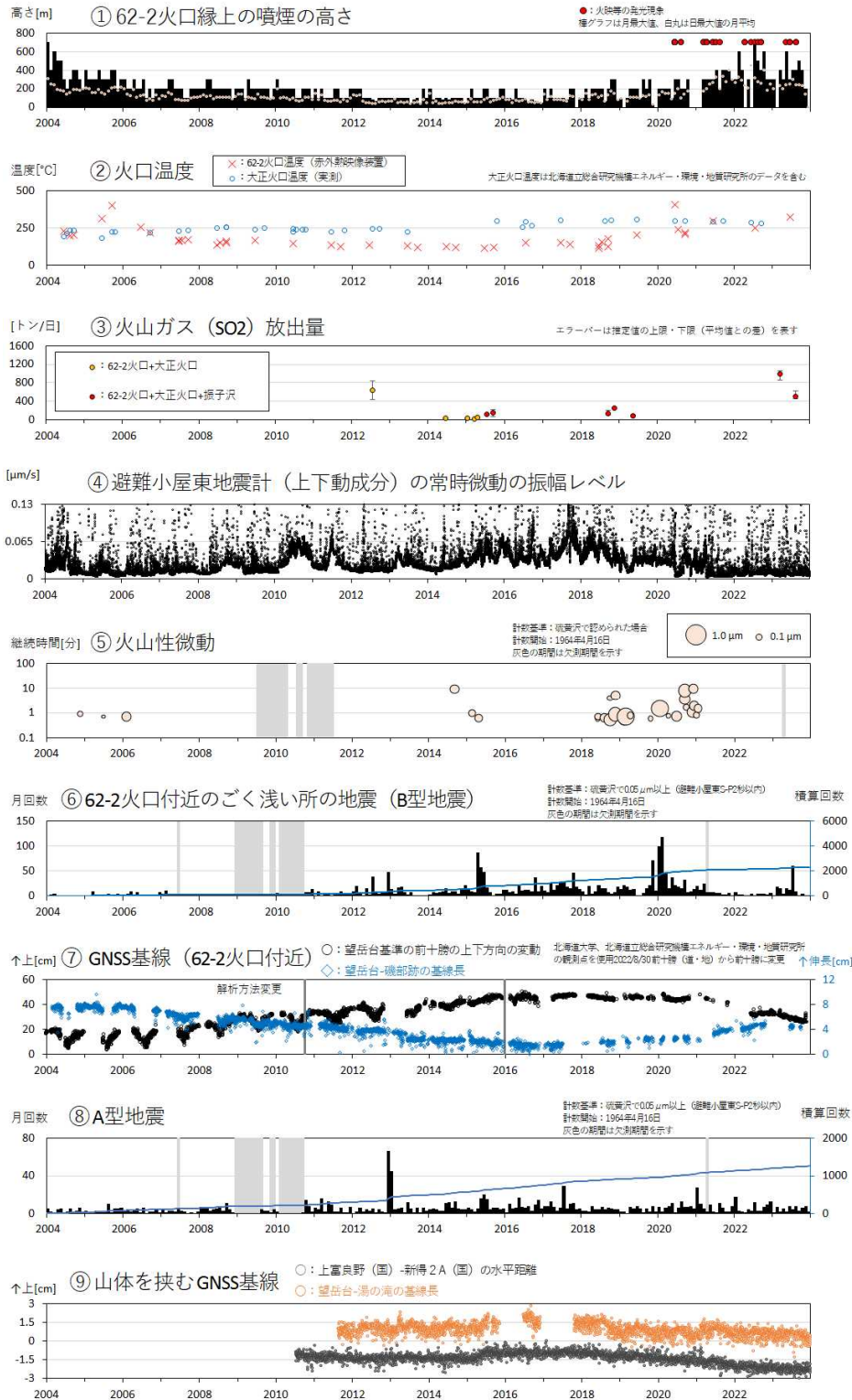
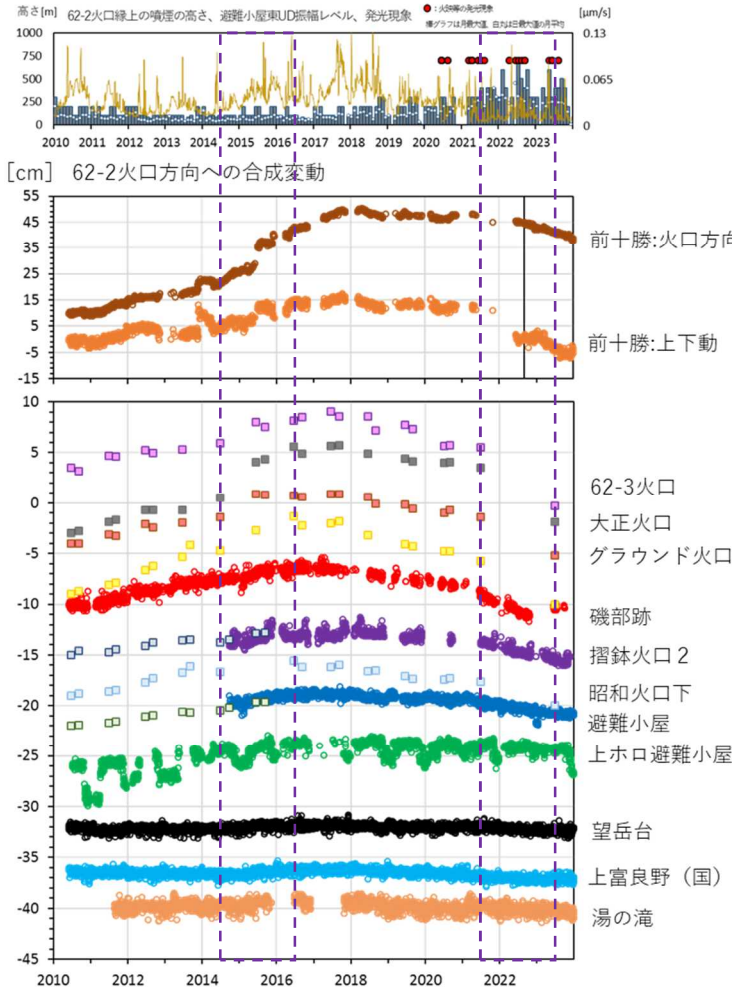


図 1 十勝岳 火山活動経過図 (2004年1月～2023年12月31日)

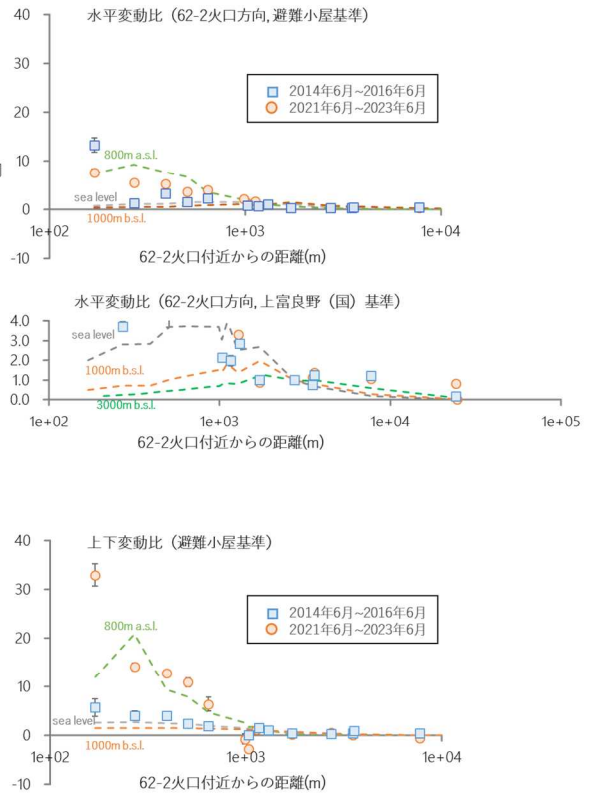
※⑤図には 2023年7月4日の火山性微動についてプロットされていない。

- ・ 62-2火口は、2021年頃から噴煙の多い状態が続いている。また、2020年以降、火口温度の高い状態が続いており、6月22日、8月15日にごく微弱な火映が観測された。
- ・ 7月4日に62-2火口周辺及び山麓の傾斜計で62-2火口方向がわずかに上下する傾斜変動を伴う火山性微動が発生し、以降7月7日にかけて62-2火口付近浅部の地震回数が増加した。また、7月21日にも一時的に増加した。
- ・ 2021年頃から見られた山体浅部の収縮を示すと考えられるGNSS基線長の短縮及び観測点の沈降傾向は、23年夏以降、62-2火口近傍の一部観測点を除き概ね停滞している。

A. GNSS データの時系列



B. 変動の空間プロファイル図



C. 変動のベクトル図

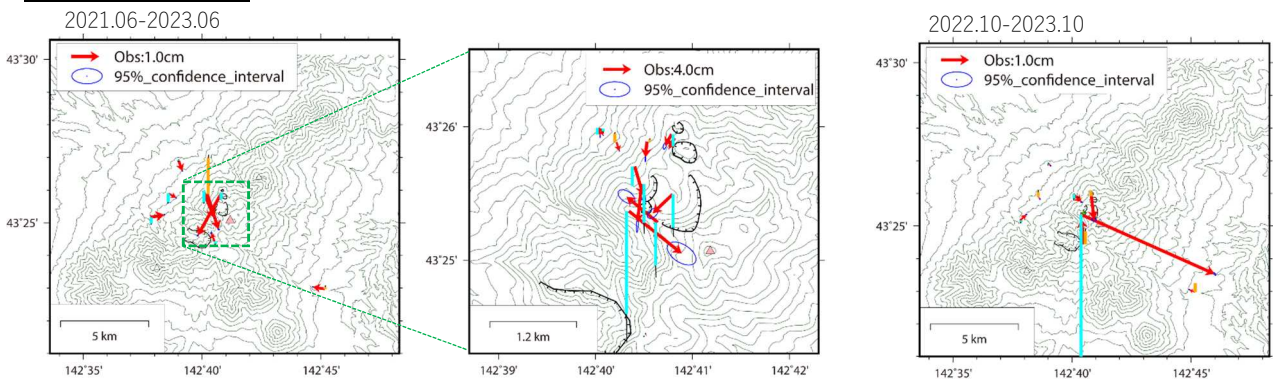
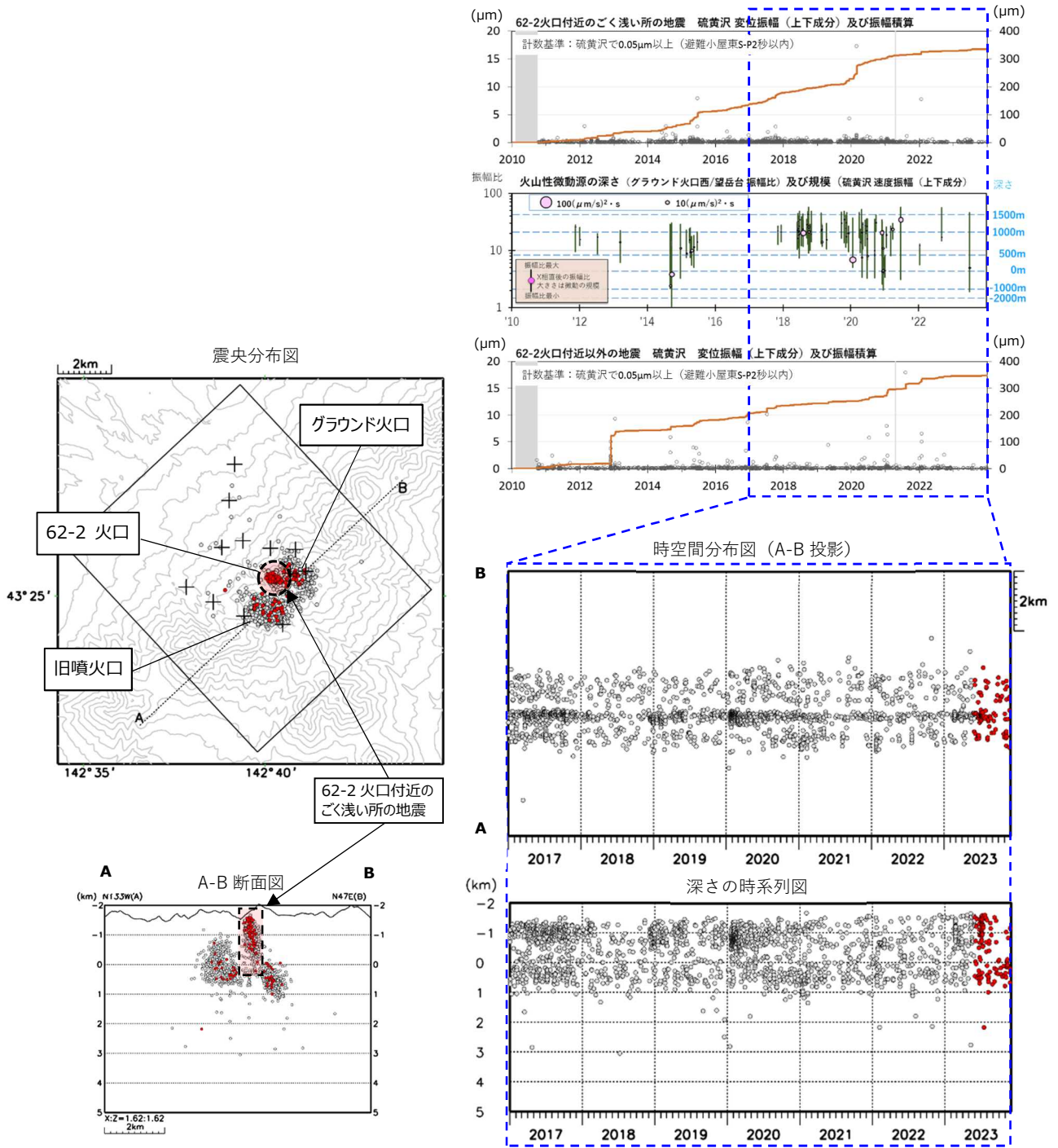


図 2 十勝岳 GNSS各点の62-2火口方向成分の変化及び変動ベクトル図、変動プロファイル図

データは美瑛（国）を基準とした各観測点の水平変動に広域のテクトニックな変動成分の影響を推定し補正したデータと新得（国）を基準として同様の処理をしたデータを平均処理している。  
 B の距離は 62-2 火口付近からの距離、モデルの線は 62-2 火口付近に茂木モデルを仮定し、illiams and Wedge (2000) の標高一次補正を行ったものである。

- ・ 2021年頃から山体浅部の収縮を示すと考えられる62-2火口方向への変動が観測されたが、2023年夏頃以降は62-2火口近傍の観測点（前十勝）を除き、明瞭な変動は認められない。
- ・ 山麓の観測点でも変化がみられた2015年前後の変動と2021年以降の変動の空間プロファイルから、海拔より上の変動ソースは時期によってわずかな深さ変化が認められ、山麓点の変化を説明するには海拔下数kmのソースも必要である可能性が示唆される。
- ・ 前十勝の変化は、周辺の観測点から想定される量と比べ大きい。また、2015年の膨張は上下変動と比べて水平変動が卓越し、2021年以降の収縮は上下変動が卓越している。これは局所的で非弾性的な変動の影響が示唆される。



● : 2017年1月1日～2023年5月31日の震源  
 ● : 2023年6月1日～2023年12月31日の震源  
 +は地震観測点を示す。  
 一部観測点の欠測のため震源決定数や震源精度は一定ではない。

図3 十勝岳 震源分布図と硫黄沢観測点でみた地震の活動経過（2010年～2023年12月31日）  
 ・震源は主に62-2火口付近のごく浅い所～深さ1km、旧噴火口付近のごく浅い所～深さ1km及びグラウンド火口付近の深さ0～1kmで発生し、これまでと比べ特段の変化は認められなかった。  
 ・62-2火口付近のごく浅い所の地震活動は時々わずかな活発化が認められるものの、2021年春頃以降、周辺の地震活動は2022年秋頃からそれ以前と比べて概ね低調な状態で推移している。

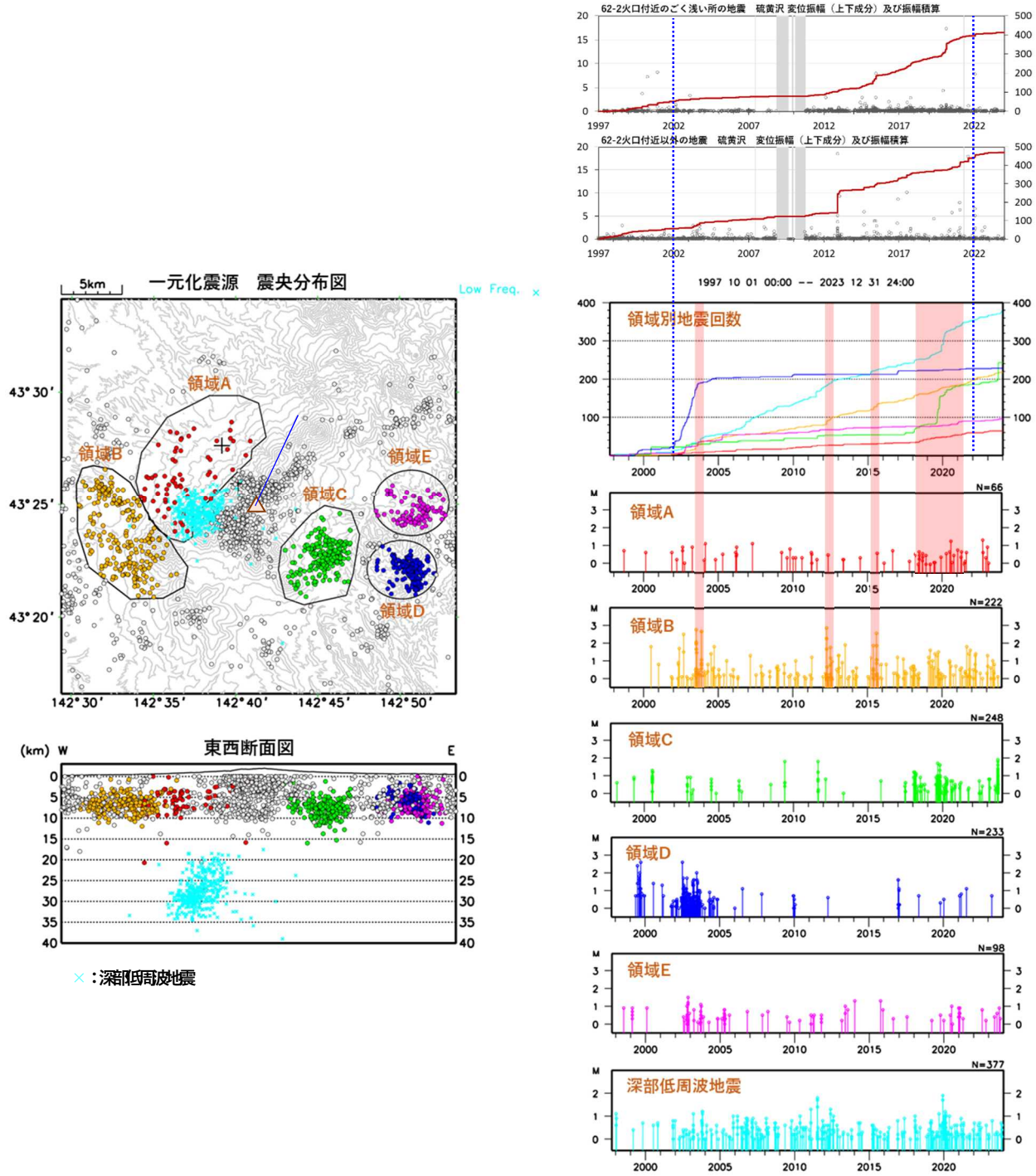


図 4 十勝岳 一元化震源の震源分布図 (M>0.0、深さ 40km 以浅) と領域別地震回数積算及び MT 図 (1997 年 10 月～2023 年 12 月 31 日)

各領域の震源のプロット色と回数積算及び MT 図の色は対応している。

- ・ 2023年 9 月上旬～中旬に領域Cで地震活動がやや活発化した。
- ・ 領域 A、C の地震及び深部低周波地震は、2018～19 年頃にやや回数の増加が認められる。

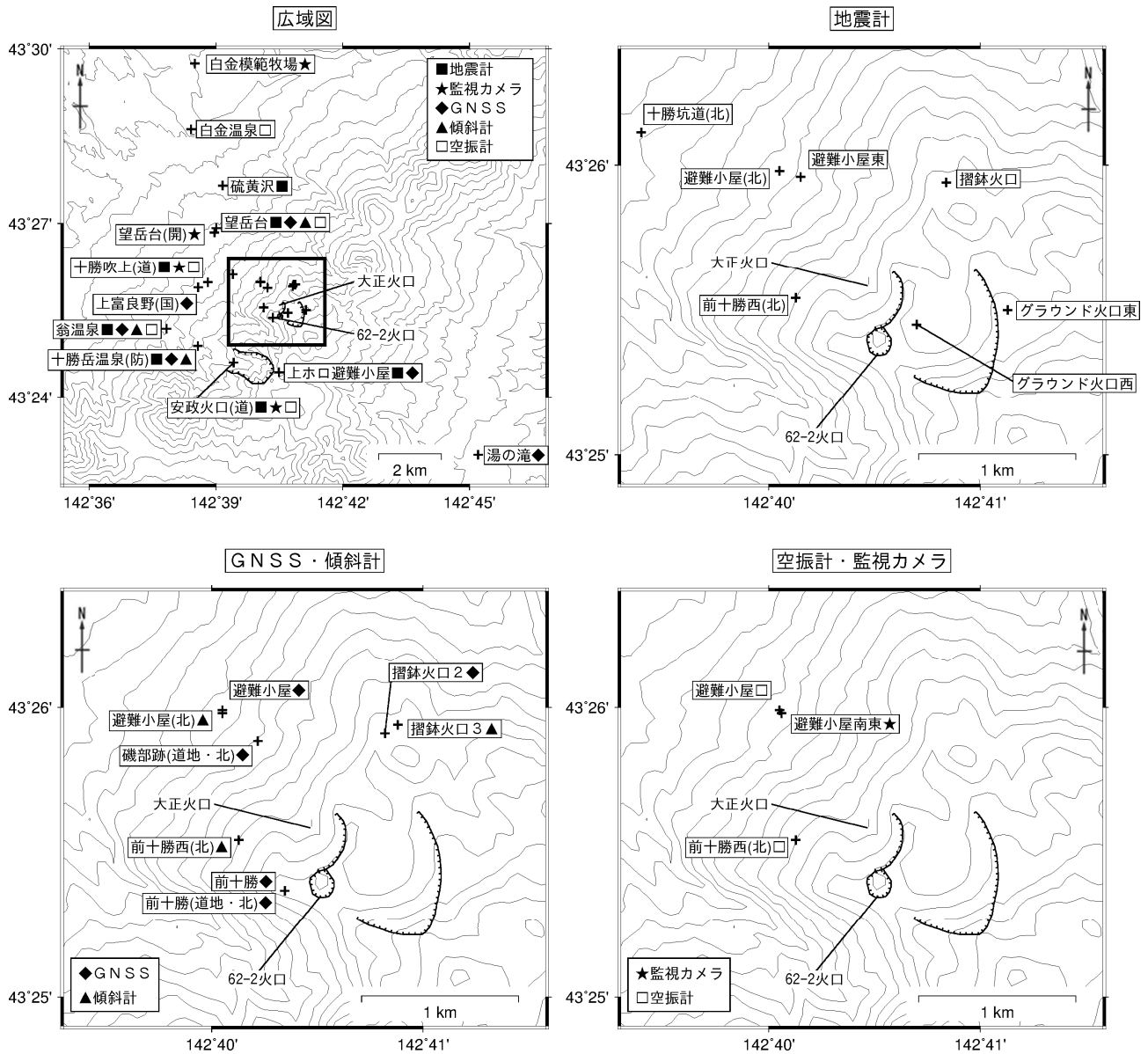


図 5 十勝岳 観測点配置図

各機器の配置図は、広域図内の太枠線で示した領域を拡大したものです。

+印は観測点の位置を示します。

気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付しています。

(開) : 国土交通省北海道開発局

(国) : 国土地理院

(北) : 北海道大学

(防) : 国立研究開発法人防災科学技術研究所

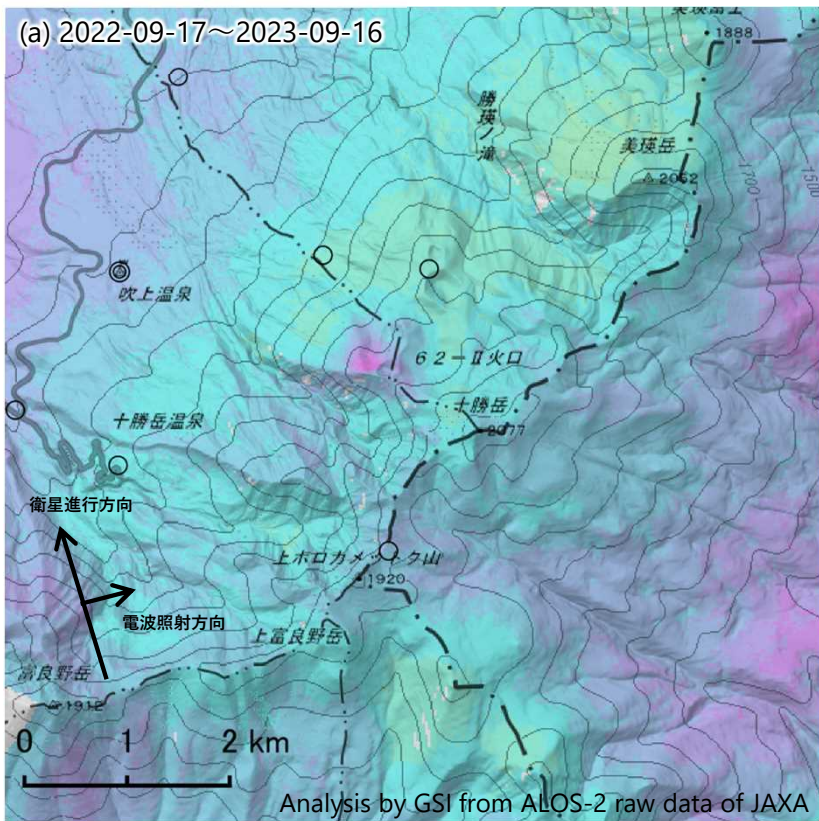
(道) : 北海道

(道地) : 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



十勝岳のSAR干渉解析結果について

(a)では、62-II火口付近に収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。

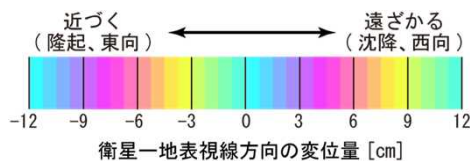
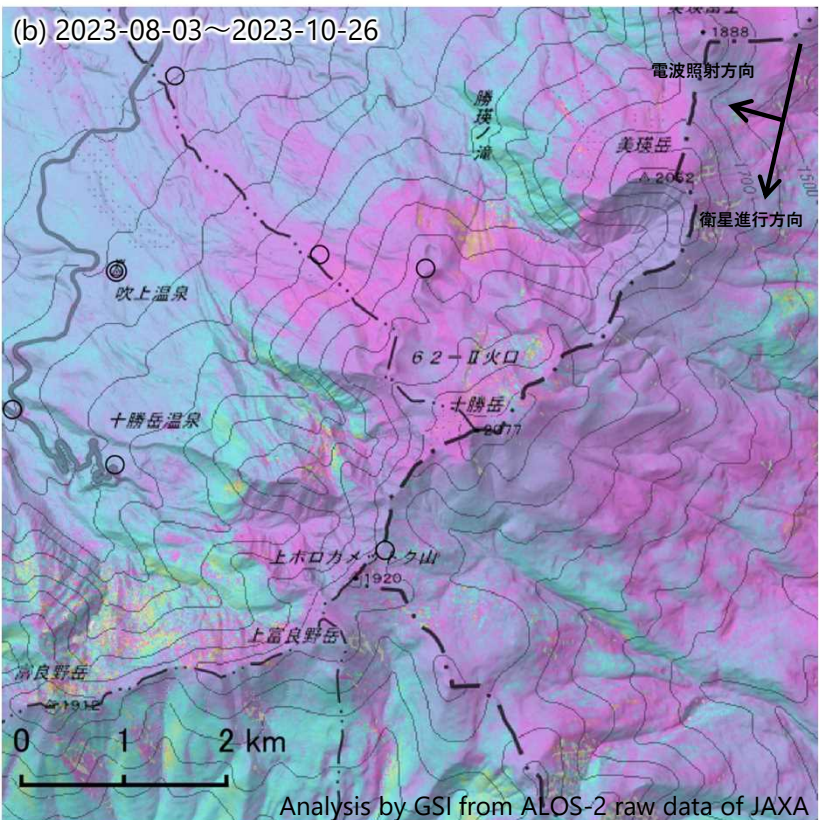
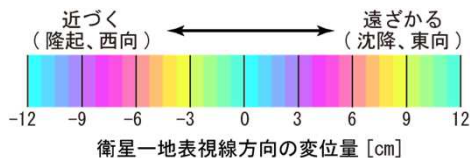


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2022-09-17 2023-09-16 23:19頃 (364日間)	2023-08-03 2023-10-26 11:41頃 (84日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右(東)	右(西)
観測モード*	H-H	U-U
入射角	35.6°	32.6°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 92m	+ 118m

\* U：高分解能(3m)モード  
H：高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点



背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

# 樽 前 山

(2023 年 6 月～2023 年 11 月)

火山活動は概ね静穏に経過しており、火口周辺に影響を及ぼす噴火の兆候は認められません。なお、山頂溶岩ドーム周辺では高温の状態が続いていますので、突発的な火山ガスの噴出に注意してください。

## ○活動概況

山頂溶岩ドーム付近直下では、11月中旬から下旬にかけて振幅の小さな地震が一時的にやや増加した。2021年春頃以降、それ以前と比べて定常的な地震活動は低下したが、振幅の小さな地震の増減が時々認められている（図1-⑤～⑥、図5-④～⑥、図6～7）。

2021年3月頃から、山頂溶岩ドーム直下のわずかな熱消磁傾向を示唆する全磁力変化、山頂付近の傾斜計において繰り返し発生するごくわずかな傾斜変動などが断続的な盛衰をもって観測されている（図1-③、図3～4、図5-②③）。また、2021年秋頃から各火口及び噴気孔の噴気の高さがやや増大し、現在もその状態が継続している（図1-②、図5-①）。

6月5～9日に実施した現地調査では、GNSS繰り返し観測による山頂溶岩ドーム付近を挟む基線長に前回（2022年6月）と比べて特段の変化は認められなかった。2010年頃から観測されてきた山頂溶岩ドーム付近浅部の収縮を示唆する変動は概ね停滞している（図2、引用資料1）。A火口及びH亀裂付近の地表面温度は、引き続き高温であることを確認したが、2020年6月の観測以降、明瞭に低下傾向が認められている（図1-①）。

山体周辺の地震活動や地殻変動の状況には特段の変化は認められない（図6～8）。

このように2021年頃から地震活動や地殻変動及び熱活動の特徴に変化が認められ、その中でわずかな活動の盛衰が認められているが、火山活動は引き続き低調な状態に留まっていることを報告する。

## ○2021年頃に周辺のGNSS観測点でみられたトレンド変化

2013年7月頃に樽前山の山体西側で地震活動が活発化した。この地震活動は、2015年以降、概ね低調に経過しており、2021年頃には明瞭に静穏化した（図6～7）。この頃、周辺のGNSS観測点で数年にわたり継続していた南北方向の変動トレンドに変化が認められた。その後の状況に特段の変化は認められない（図8）。

### 引用資料

- 1 樽前山 火山活動解説資料（令和5年8月）図4

樽前山の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=109](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=109)

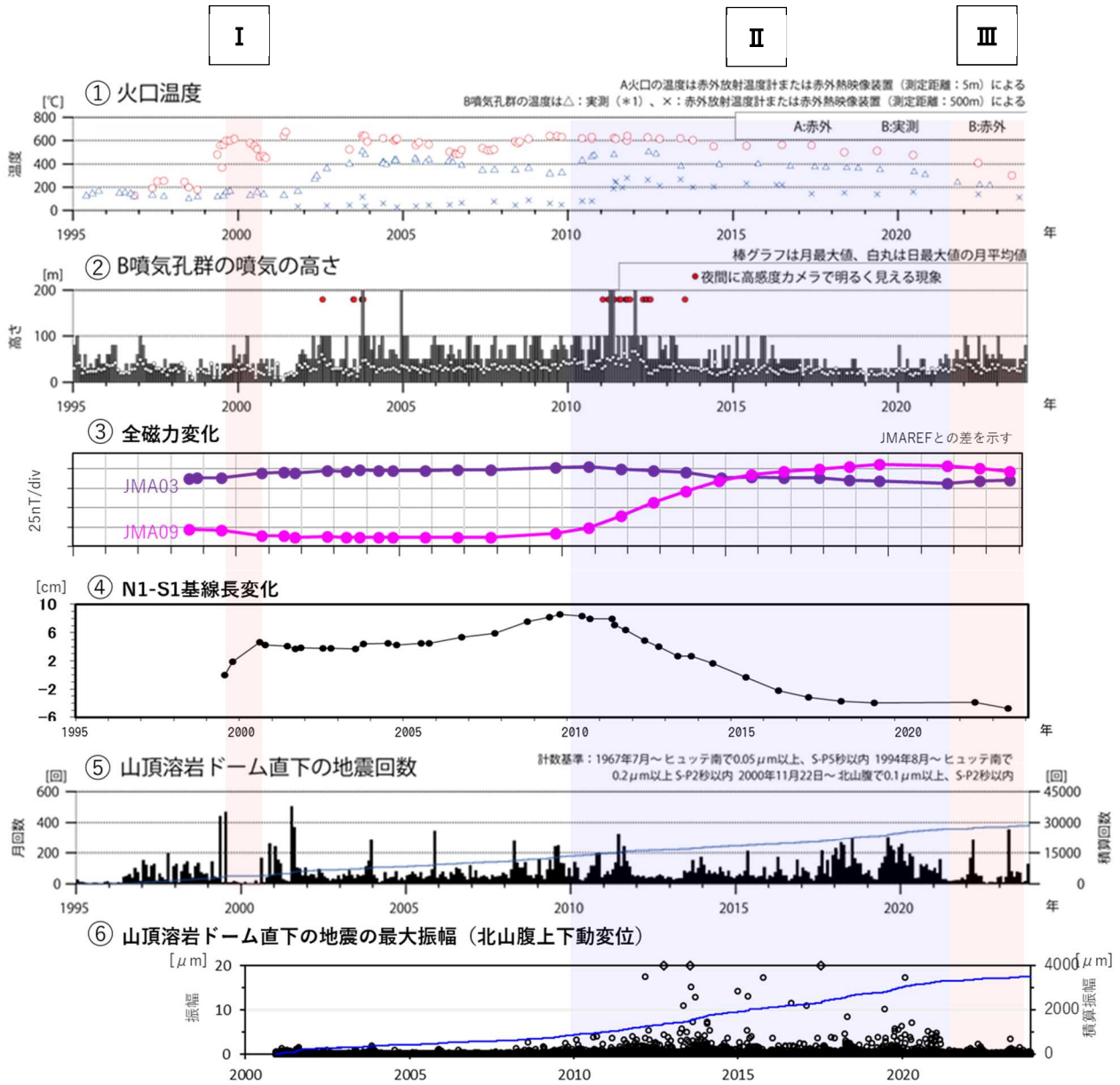


図 1 樽前山 火山活動経過図 (1995 年 1 月～2023 年 11 月)

- ③ : JMA03観測点及びJMA09観測点の位置は図9に示す。
- ④ : N1観測点及びS1観測点の位置は図9に示す。
- ⑥ : 北山腹観測点の位置は図9に示す。

- ・ 1999年～2000年にかけて、山頂溶岩ドーム直下における熱消磁及び膨張性の地殻変動や火口温度の高温化等の熱活動の活発化がみられた (赤網掛け部 I)。
- ・ 2010年～2021年にかけて、熱的に高まった状態から放熱のステージに入ったと考えられ、発光現象や噴気の増大がみられており、溶岩ドーム直下における冷却帯磁や収縮が継続した (青網掛け部 II)。
- ・ 2021年3月にそれまでの変化に比べると小さいが、熱消磁や微小な傾斜変動 (図3～5に示す) 及び噴気の増大がみられており、それ以前の活動と比較して特徴に変化がみられている (赤網掛け部 III)。

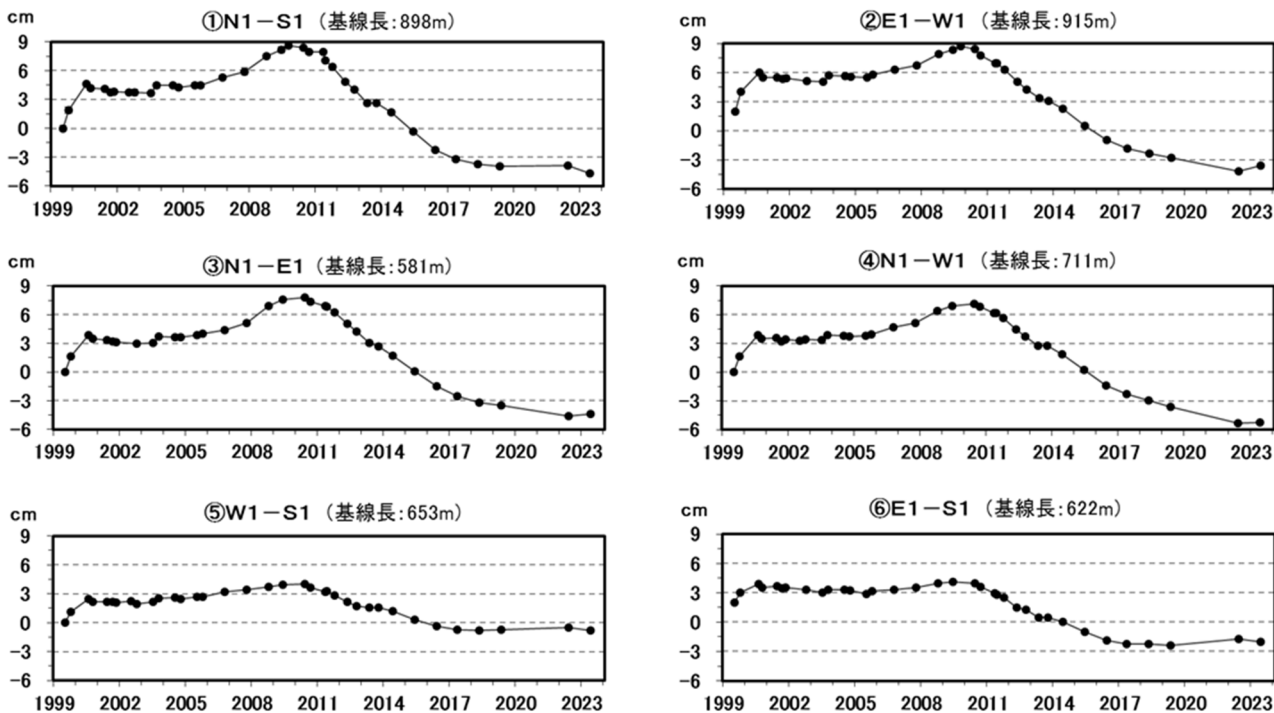


図 2 樽前山 GNSS繰り返し観測による基線長変化（1999年～2023年）  
 観測点の位置は図9に示す  
 ・前回（2022年6月）の観測と比べて特段の変化は認められなかった。

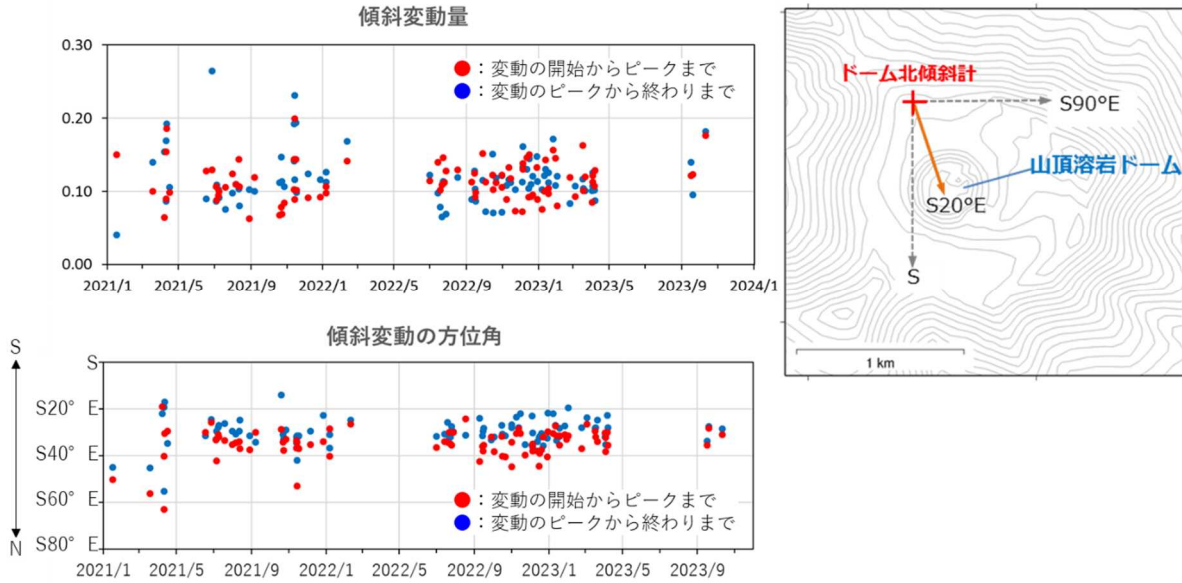


図 3 樽前山 ドーム北傾斜計でのみ観測される傾斜変動の変動量（左上）及び方位角（左下）の時間推移（2021年1月～2023年11月）とドーム北傾斜計の位置と計測方向図（右）  
 計数基準は、変動開始からピークまでまたはピークから変動終了までの変動量が  $0.1 \mu\text{rad}$  以上の傾斜変動。橙線はドーム北傾斜計からおおむね山頂溶岩ドーム方向（ $S20^\circ E$ ）を表す。

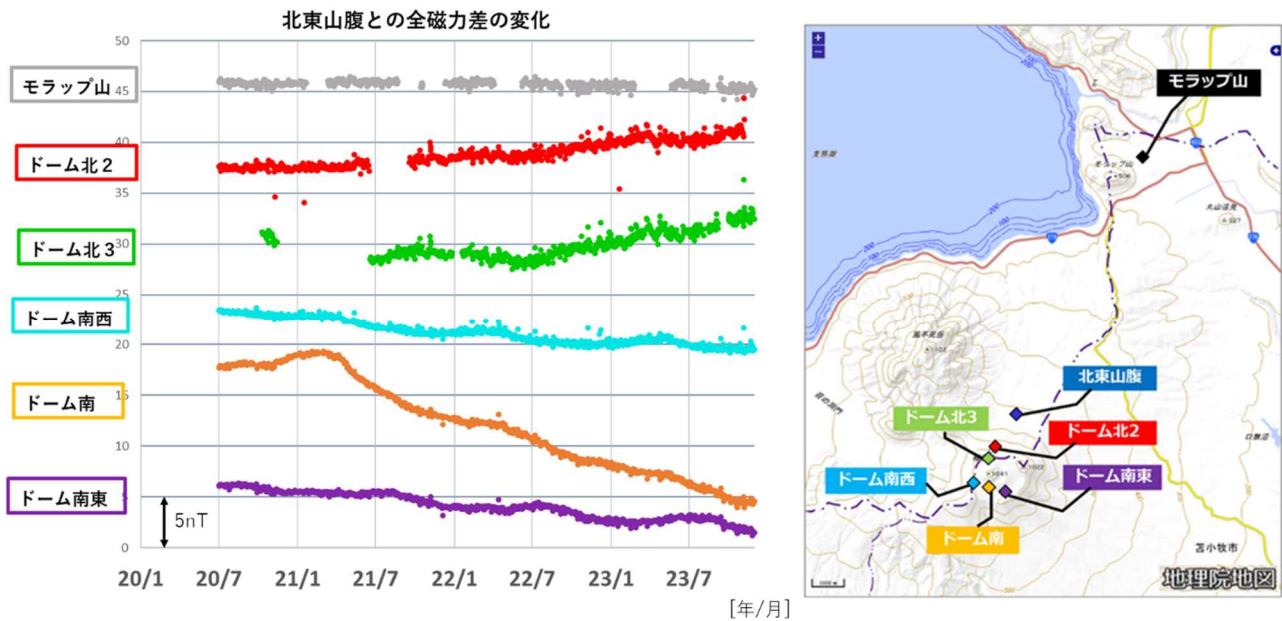


図 4 樽前山 地磁気連続観測による北東山腹との全磁力差の変化（左、2020年7月1日～2023年11月）と観測点配置図（右）  
 全磁力差の算出（00:00-02:59 夜間値を使用）には北東山腹との単純差処理を行い、その平均値をグラフにプロットしている。  
 ・2022年5月頃から山頂溶岩ドーム直下のわずかな熱消磁を示唆する全磁力変化が見られている

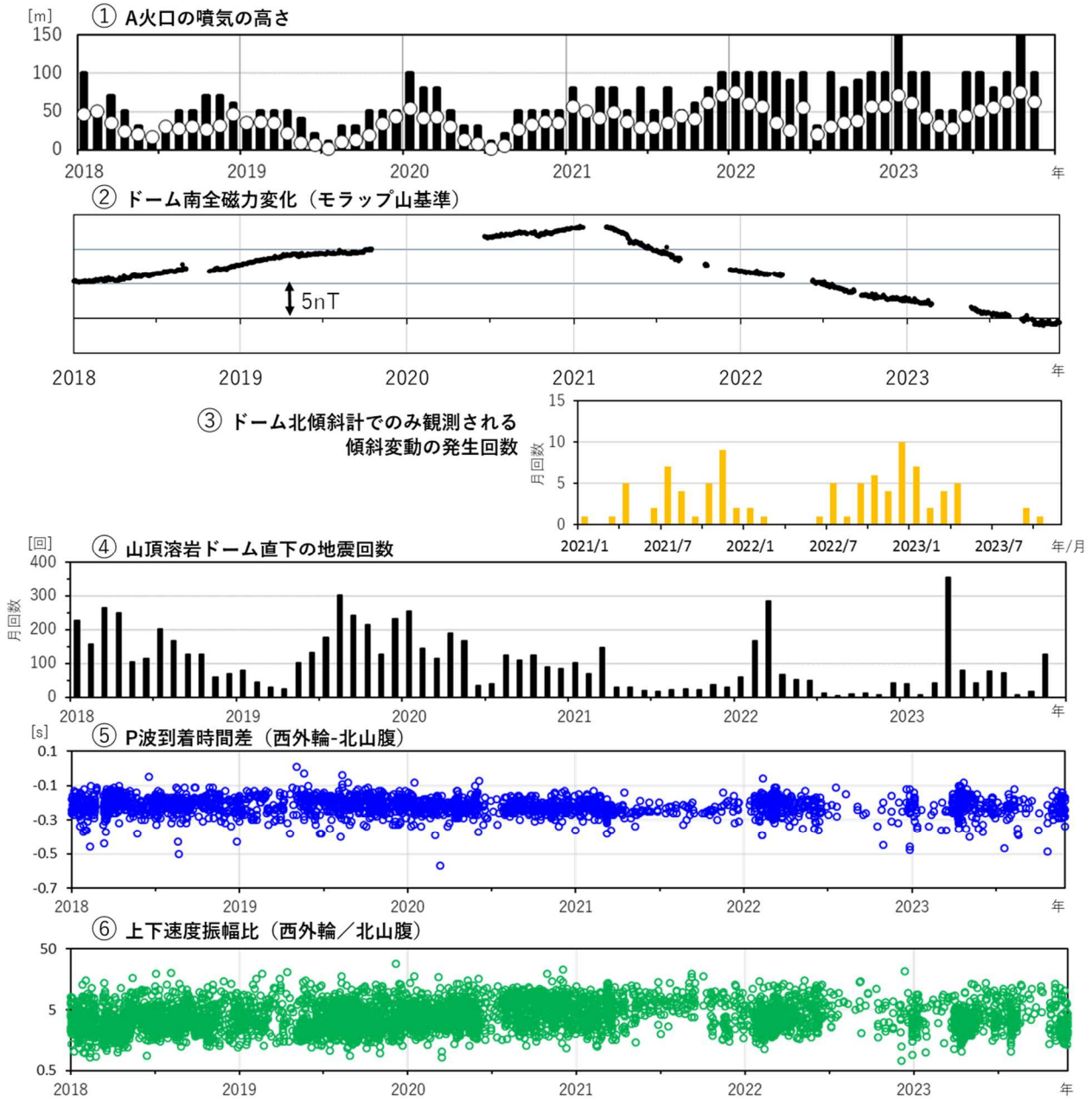


図 5 樽前山 火山活動経過図 (2018 年 1 月～2023 年 11 月)

③～⑥：各観測点の位置は図 9 に示す。

- ・ 4 月に山頂溶岩ドーム直下の火山性地震が一時的に増加したが、その後は低調に経過している。
- ・ 2021 年 3 月以降、ドーム直下のわずかな熱消磁と考えられる変化や、山頂溶岩ドーム方向が上下するわずかな傾斜変動 (図 3) の増減が断続的にみられており、ドーム直下の地震は、これらとは概ね相補的な時期関係で盛衰が認められてきた。しかし、2023 年頃からはこのような相互関係は明瞭でなくなりつつある。

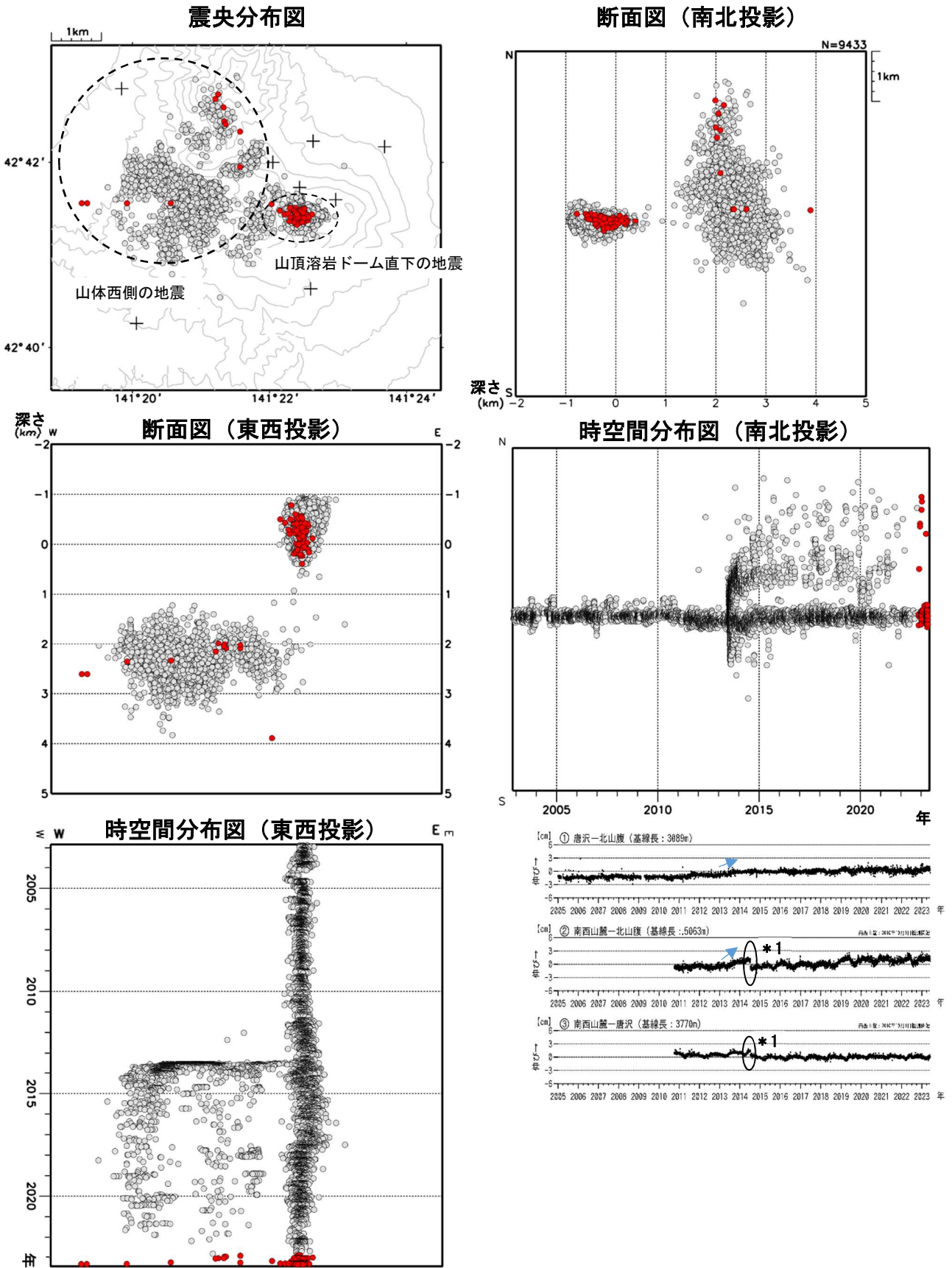


図 6 樽前山 火山性地震の震源分布 (2002年11月~2023年11月) 及びGNSS連続観測による基線長変化

○ : 2002年11月~2023年5月の震源 ● : 2023年6月~2023年11月の震源 + : 地震観測点  
楕円内の変動 (\* 1) は2014年7月8日の胆振地方中東部の地震による。

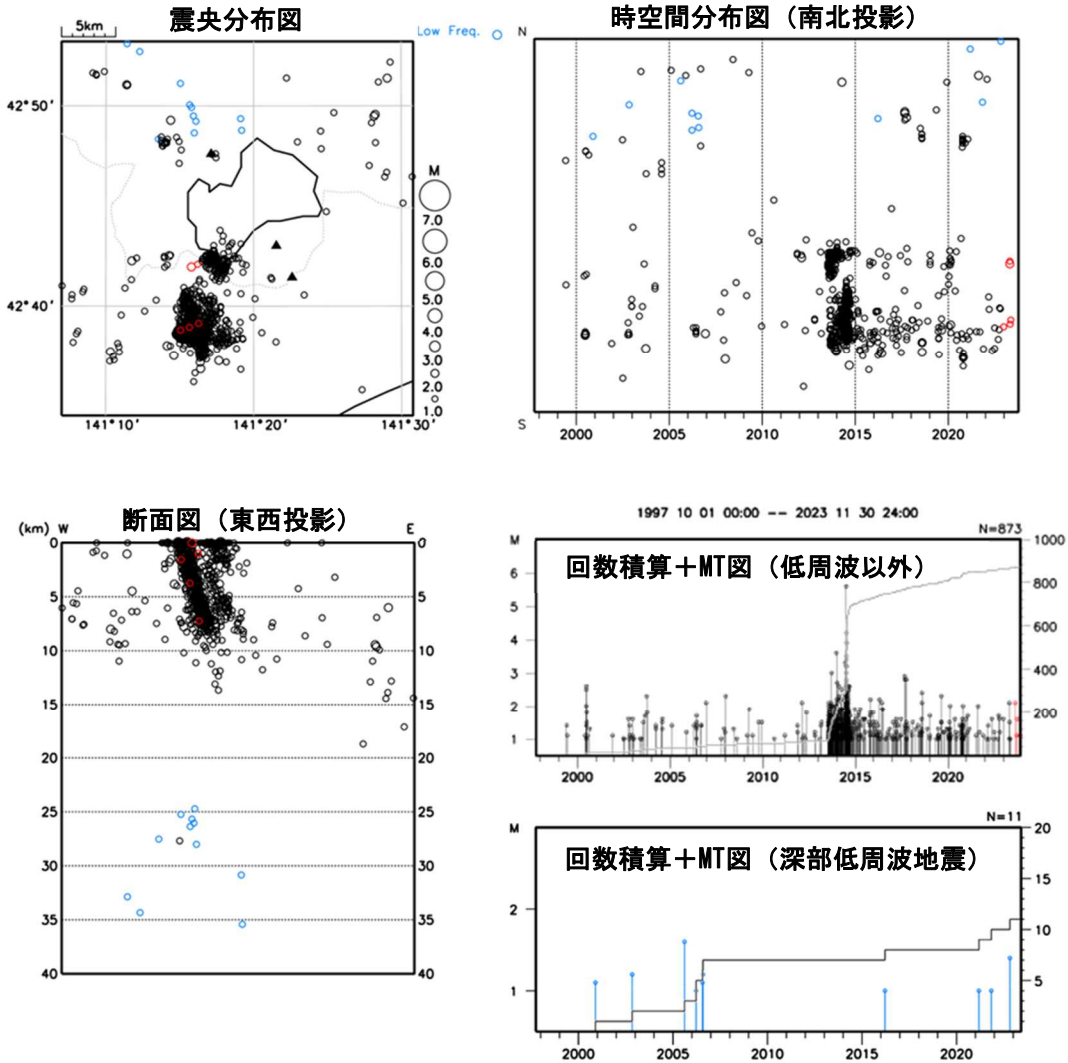


図 7 樽前山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動（1997年10月～2023年11月、 $M \geq 1.0$ 、深さ40km以浅）  
 ○：1997年10月～2023年5月の震源 ○：2023年6月～2023年11月の震源 ○：深部低周波地震

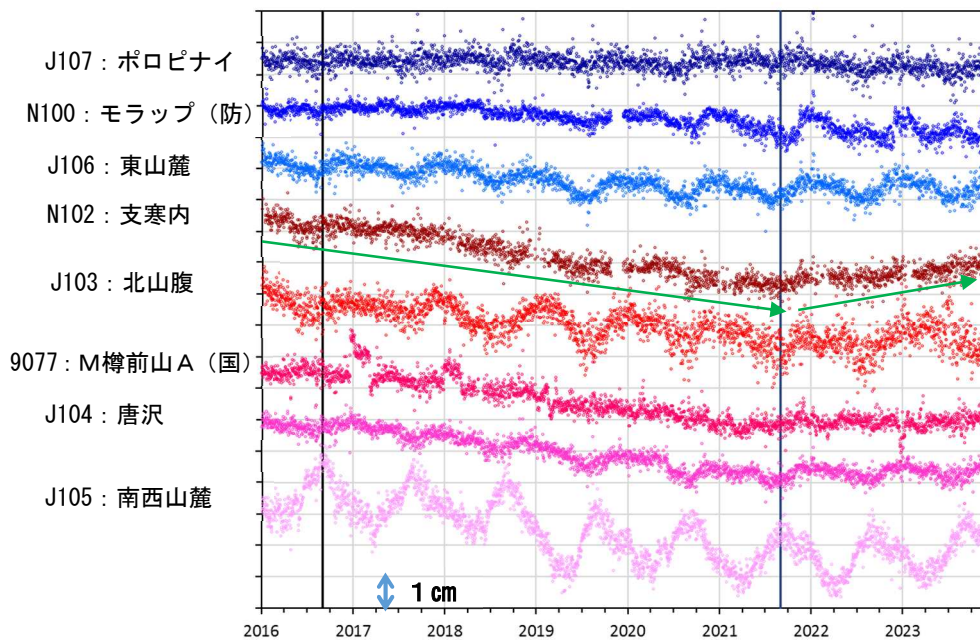


図 8 樽前山 千歳（0523、国）を基準としたGNSS連続観測点の南北変位時系列（2016年～2023年）  
 （国）：国土地理院 （防）：防災科学技術研究所  
 観測点の位置は図9に示す。





## 倶 多 楽

(2023 年 6 月～2023 年 12 月 20 日)

GNSS 連続観測で 2017 年頃から倶多楽の北西側深部の膨張を示唆する地殻変動が断続的に観測されている。火口想定域付近では、2016 年末頃から 2022 年夏頃にかけてごく浅部の局所的な収縮を示唆する地殻変動が観測され、熱活動にも一時的にわずかな高まりが認められるなど火山活動に変化がみられたが、概ね静穏のうちに経過した。それ以降、火口想定域付近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。

### ○活動概況

倶多楽北西側では、2017 年頃から深部の膨張を示唆すると考えられる地殻変動が続いている。断続的に変動レートの高まりが認められ、これに概ね同期して周辺の地震活動の盛衰が見られている（図 1、図 2－⑤～⑦、図 3）。2023 年夏以降、地震活動には再びやや高まりが認められ、GNSS 連続観測でも 2023 年秋以降、伸長レートの高まりが認められる（引用資料 1）。

倶多楽の火口想定域付近（図 6）では、2016 年末頃からごく浅部の緩やかな収縮を示唆する地殻変動がみられていたが、2022 年秋以降概ね停滞している（図 2－④、図 3 及び引用資料 2）。火口想定域付近の地震活動は引き続き低調に経過している。前述した 2016 年末頃からの局所収縮と同期して 2020 年頃まで大正地獄の熱湯噴出、日和山爆裂火口の噴気温度の上昇、笠山の地熱域の拡大など、火口想定域付近のいくつかの熱活動域で一時的にわずかな高まりが見られたが、概ね静穏と言える範囲で推移した。それ以降は熱活動の状況に特段の変化は認められていない（図 2－①～③及び引用資料 3）。このように火山活動は静穏に経過している。

#### 引用資料

- 1 倶多楽 火山活動解説資料（令和 5 年 12 月）図 4
- 2 倶多楽 火山活動解説資料（令和 5 年 10 月）図 5、6
- 3 倶多楽 火山活動解説資料（令和 5 年 11 月）図 3～8

#### 倶多楽の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=111](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=111)

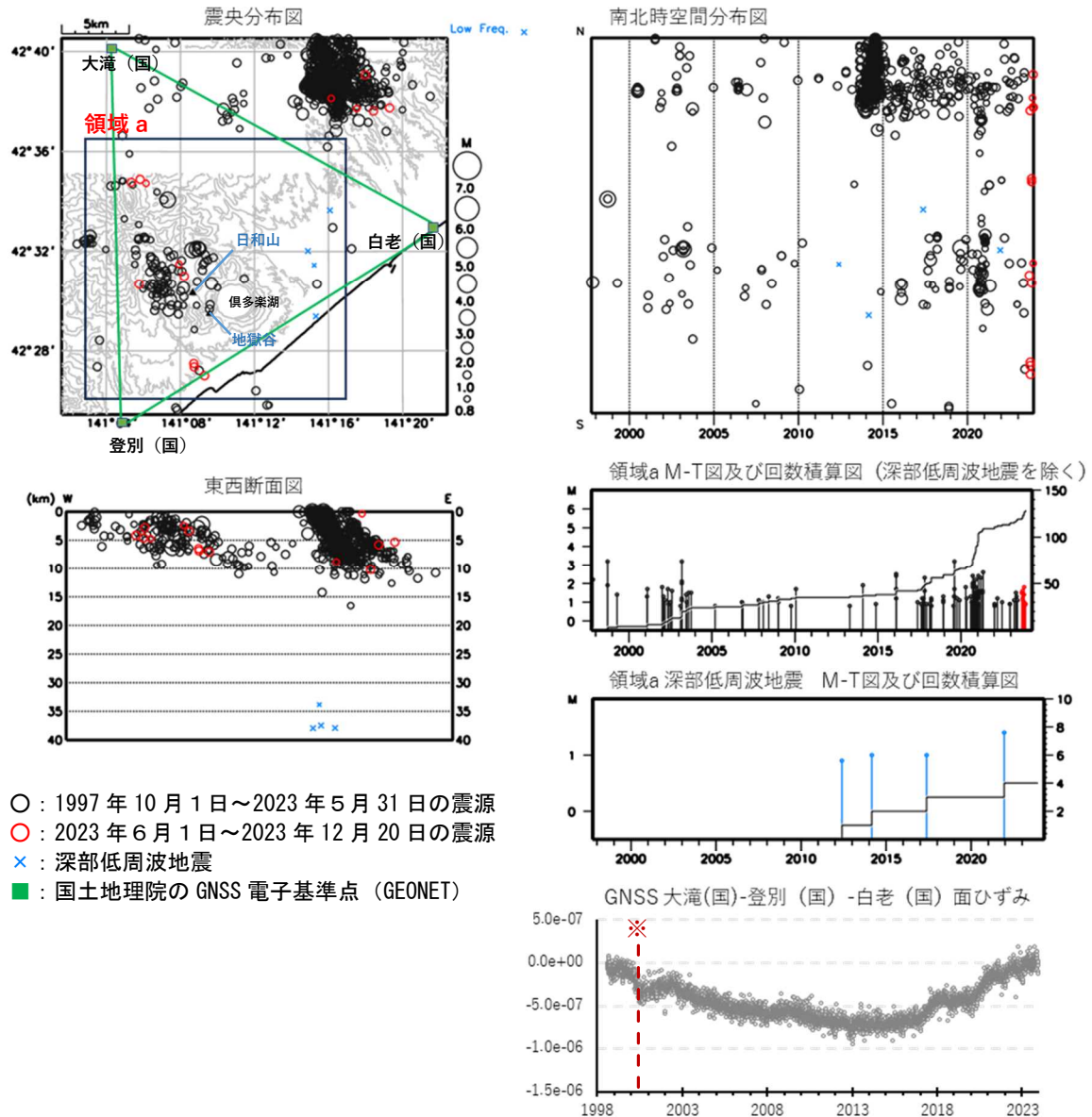


図 1 倶多楽 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動及び周辺のGEONET点による面ひずみの推移 (1997年10月~2023年12月20日、 $M \geq 0.7$ 、深さ40km以浅)

※で示した面ひずみの変化は、有珠山の2000年噴火に伴う深部収縮によるものである。  
 GNSSデータには、広域のテクトニックな変動成分や2003年十勝沖地震及び2011年東日本太平洋洋地震の余効変動成分などを推定して補正を行っている。

- ・ 震源は倶多楽の火口想定域 (図 6 参照) の北西及びその南北に分布した。
- ・ 2017 年以降、この領域の面ひずみは増大傾向にあり、レートの断続的な高まりと地震活動の盛衰には同期性がある。ただし、直近の地震の増加に対応するようなひずみレートの増大は今のところは明瞭には認められない。

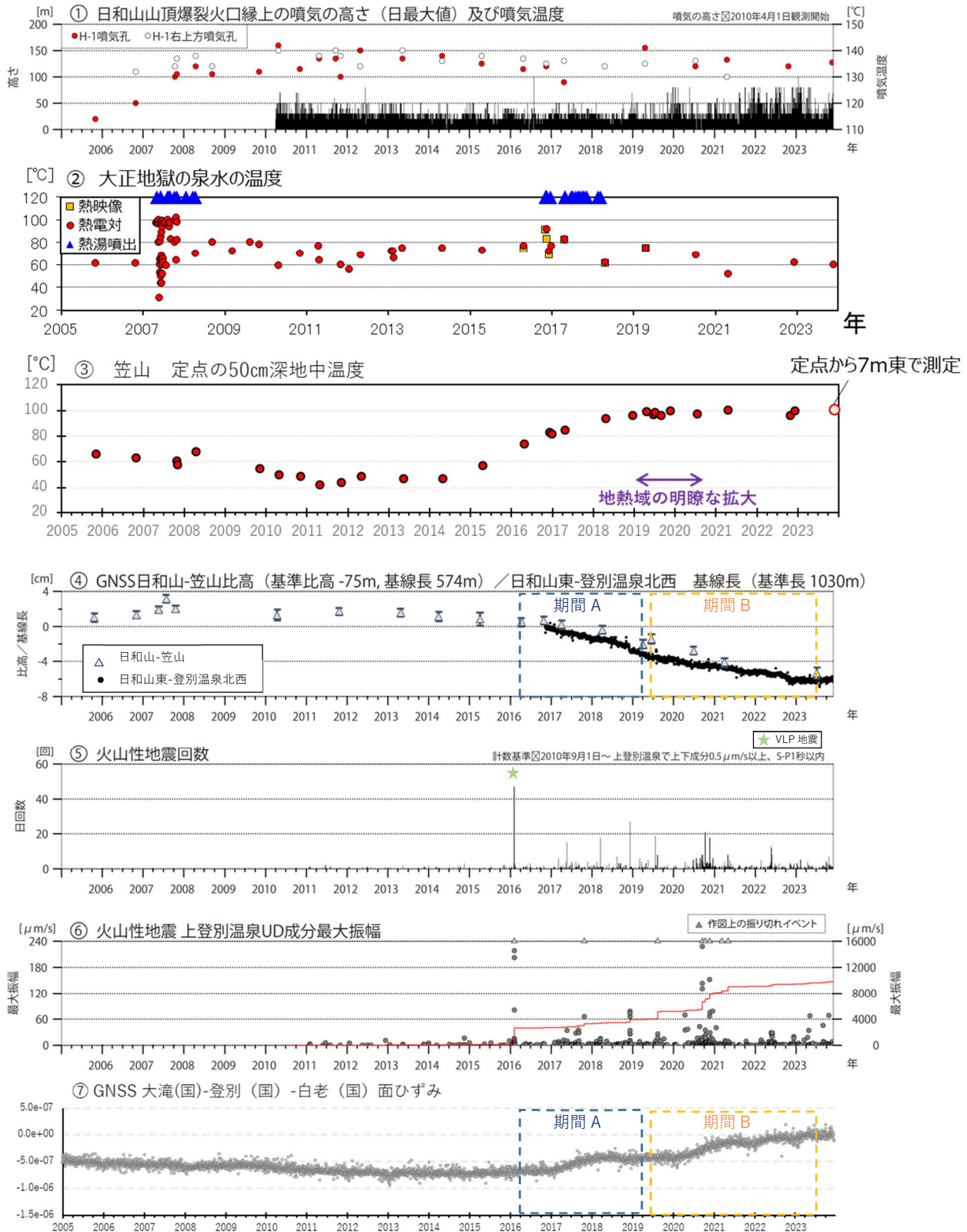


図 2 倶多楽 活動経過図（2005年1月～2023年11月30日）

- ・2016年終わり頃から2022年秋頃にかけて、火口想定域の局所収縮が緩やかにみられ、これに同期して各熱活動域では放熱率の増加を示唆する種々の現象が観測された。
- ・2022年秋以降、局所収縮は見られておらず、熱活動の活発化は認められていない。

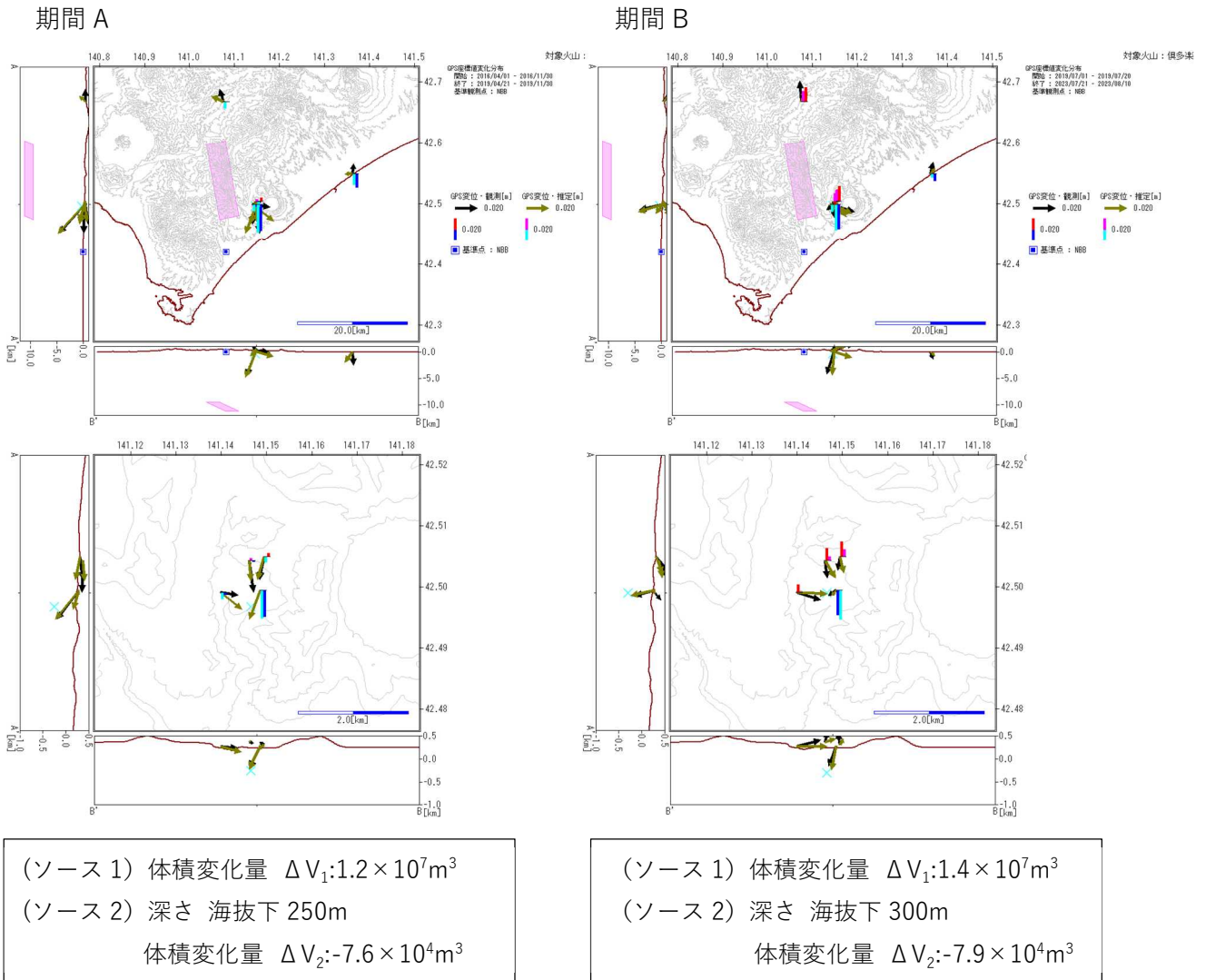


図 3 倶多楽 2017年以降のGNSS観測点の変動における地殻変動源の推定結果

図 2 で示した期間A及びBの変動に対し地殻変動モデル推定を行った。

安藤・木村 (2023) の北西側深部シルモデルの幾何を参考にOkada (1992) の開口クラックモデル (ソース1) の開口量を推定した。また、火口想定域に標高補正茂木モデル (気象研究所・) (ソース2) を仮定しソースの位置、変動量を推定した。

図 2 ④⑦で変動期間が異なっている点をケアするため、狭域の収縮ソースは広域のGEONET点に特段の影響を及ぼさない特徴を用いて先に広域のモデル推定を行い、火口想定域内の観測点の変動への寄与を補正した上で狭域のソース推定を行っている。

- ・ いずれの期間も火口想定域の北西側深部の膨張と火口想定域内のごく浅部の収縮によって概ね説明が可能である。
- ・ 2つのソースの変動は概ね同時期にみられているが、相互関係については明らかでない。

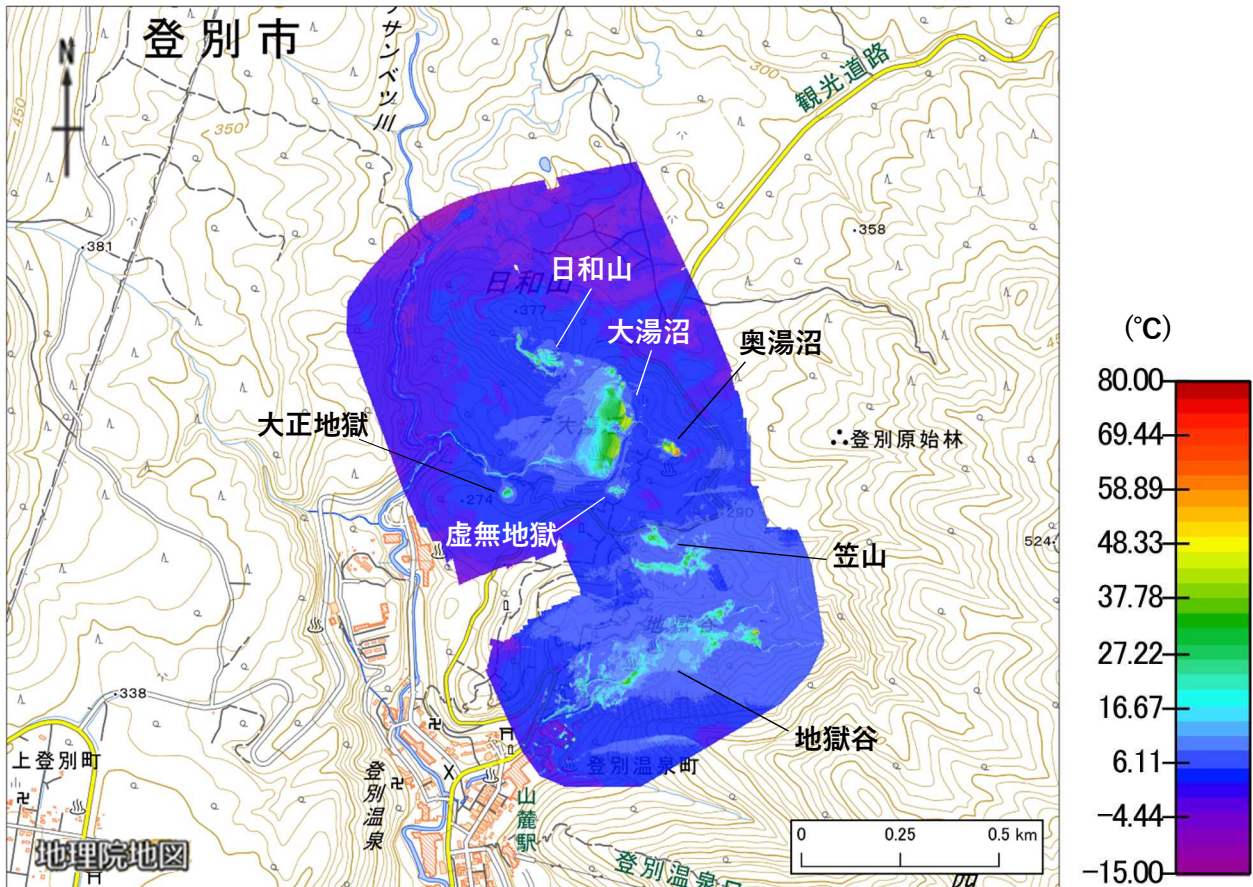


図4 倶多楽 火口想定域周辺の地表面温度分布

12月4日から5日にかけて実施した無人航空機（ドローン）を用いた上空からの観測による

- ・火口想定域内に複数存在する既知の熱活動域や大湯沼等からの流出河川に高温領域が認められた。
- ・大湯沼や地獄谷では観測時に噴気が滞留していたため、赤外熱映像装置による地表面温度分布はその影響を受けており、高温域の空間分布を正確に把握していない可能性がある。

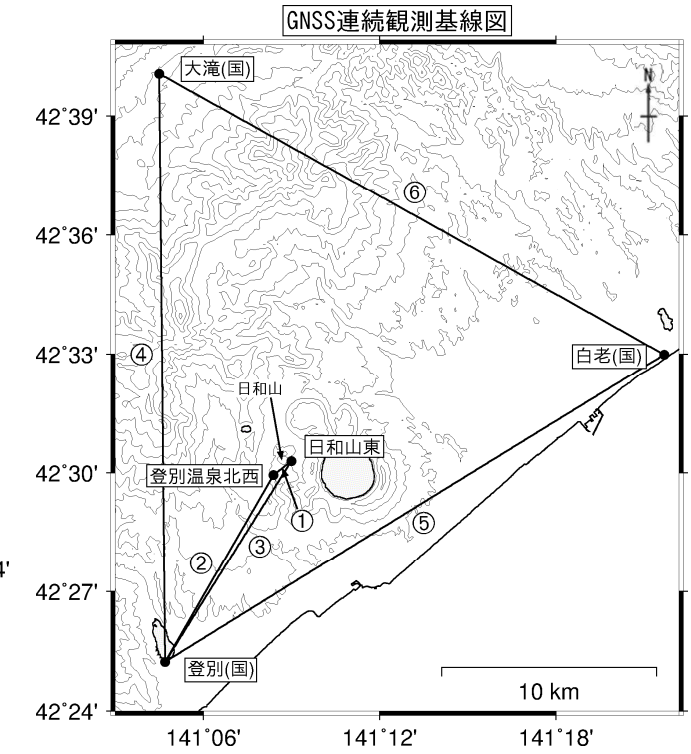
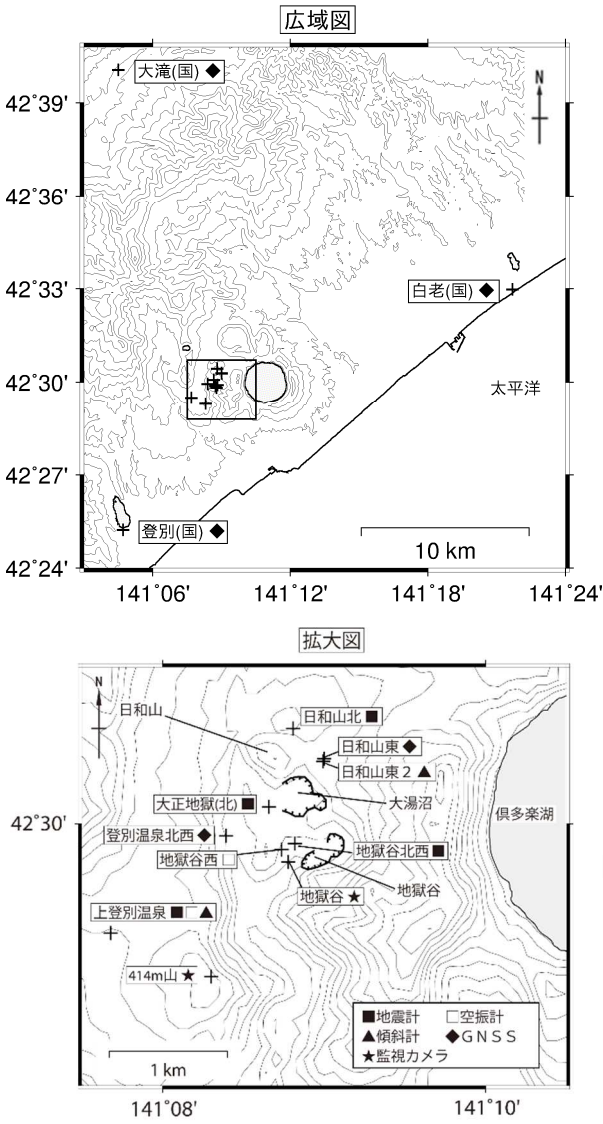


図 5 倶多楽 観測点配置図

広域図内の太枠線は拡大図の範囲を示します。  
 +印は観測点の位置を示します。  
 気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付しています。  
 (国) : 国土地理院 (北) : 北海道大学

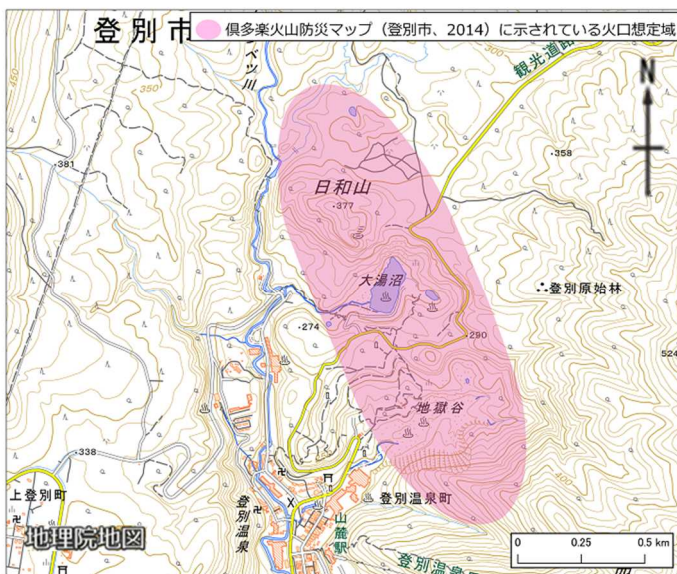


図 6 倶多楽 火口想定域

## ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた 倶多楽における 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 で撮像された倶多楽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.
123-840 (SM1_U2_7)	北向	右	36.2°	2022. 11. 17	2023. 11. 02	第 1 図

### 3. 解析結果

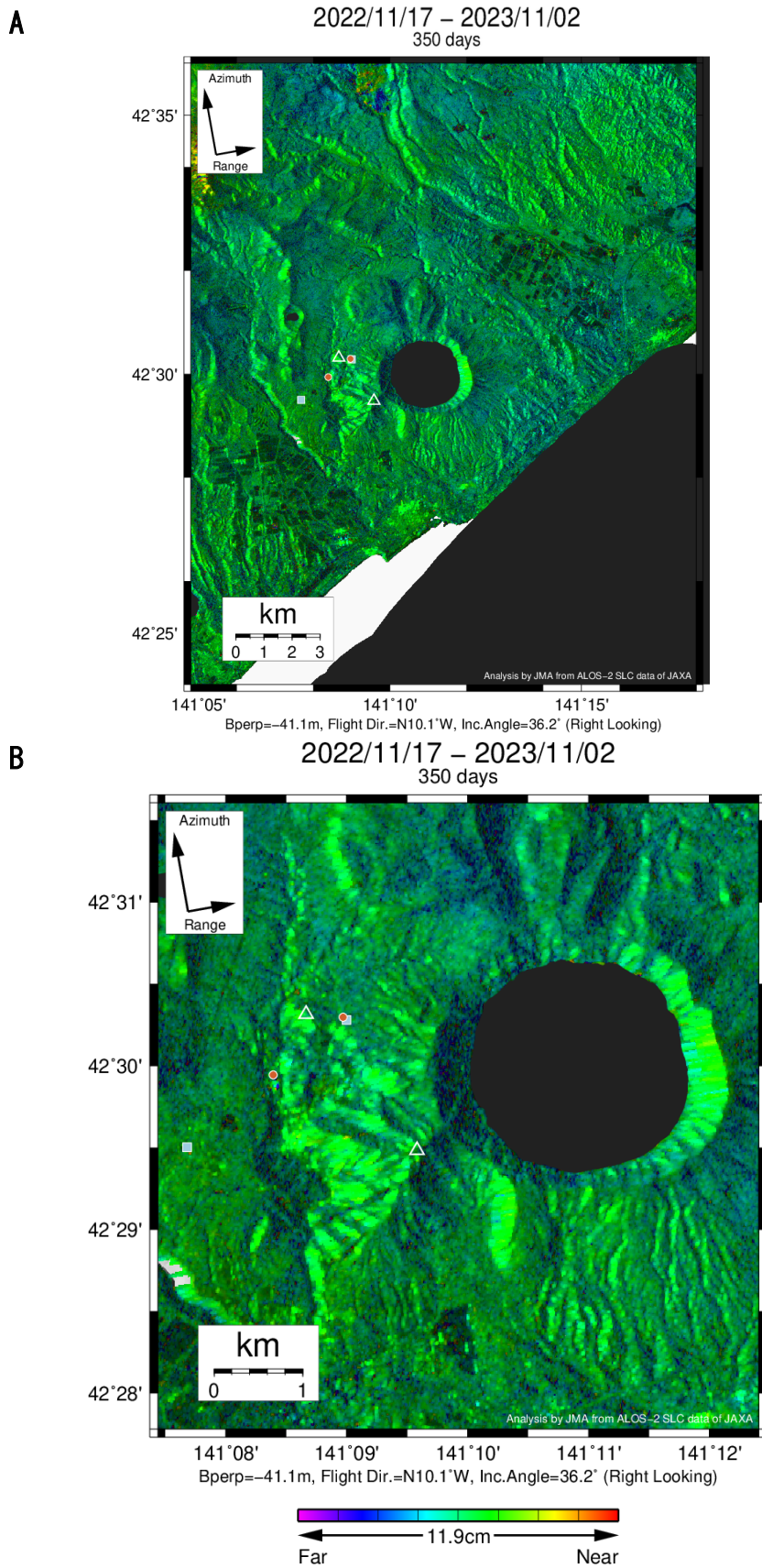
北行軌道のペアについて解析を行った。ノイズレベルを超えるような位相変化は認められない。

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 倶多楽及び周辺の干渉解析結果（パス 17 (SM1\_U2\_6)）  
 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。

# 有 珠 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。

## ○活動概況

監視カメラによる観測では、山頂火口原からの噴気の高さは火口縁上概ね 200m 以下で経過しており、噴気活動は低調な状態である（図 1 - ②）。10 月 4 日に北海道の協力により実施した上空からの観測では、山頂火口原内の噴気等の状況に特段の変化は認められなかった（引用資料 1）。また、11 月 16 日に実施した現地調査では、前回の観測（2022 年 5 月）と比較して山頂火口原 I 火口や銀沼火口及びそれらの周辺の地表面温度分布に特段の変化は認められなかった（引用資料 2）。火山性地震は山頂火口原及び昭和新山の深さ 1 km 以浅で発生した（図 2）。地震回数は少なく、地震活動は低調な状態にある（図 1 - ⑤、図 2）。火山性微動は観測されていない。GNSS 連続観測では、火山活動の高まりを示すような変化は認められない（図 3）。火山活動は引き続き低調であることを報告する。

## ○GNSS 連続観測による基線長変化

山頂火口原を挟む基線では、1977 年噴火に伴う貫入岩体の熱収縮によると考えられる短縮が観測されている（引用資料 3）。

有珠山周辺を挟む長い基線では、2000 年の噴火以前はわずかな伸長がみられており、噴火以後には噴火活動に伴う深部マグマだまりの収縮と考えられる急激な短縮が見られた。その後、2003 年頃から緩やかな伸長傾向に転じ、2014 年頃まで継続した。この伸長は有珠山周辺を挟む基線のいずれでも観測され、有珠山周辺を囲む GEONET 3 点（虻田、伊達、壮瞥 A）で面ひずみの増大が認められたことから、有珠山周辺の深部の膨張源をソースとする地殻変動であった可能性が考えられる。2015 年以降、特段の変動は認められていない（図 3）。

### 引用資料

- 1 有珠山 火山活動解説資料（令和 5 年 10 月）図 3
- 2 有珠山 火山活動解説資料（令和 5 年 11 月）図 3
- 3 有珠山 火山活動解説資料（令和 5 年 11 月）図 6

### 有珠山の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=112](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=112)

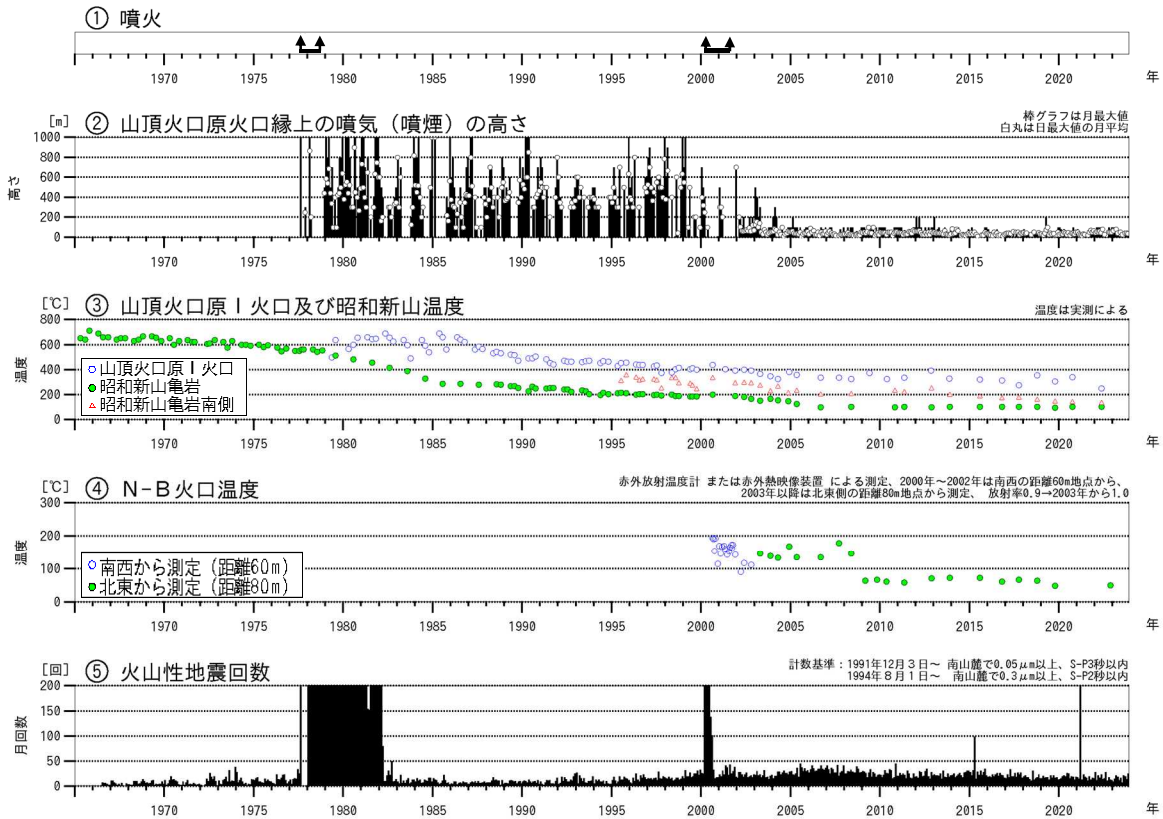


図 1 有珠山 火山活動経過図 (1965年 1 月～2023年11月)

↑印で挟まれた期間は噴火活動期を示します。

⑤の地震回数で、1991年12月2日以前の計数対象観測点は以下の通りです。

- 1966年 7 月 1 日～ 大有珠から南東側約1.8km地点
- 1976年 8 月 31 日～ 山頂ロープウェイ駅付近
- 1978年 1 月 12 日～ 大有珠から南西側約3 km地点

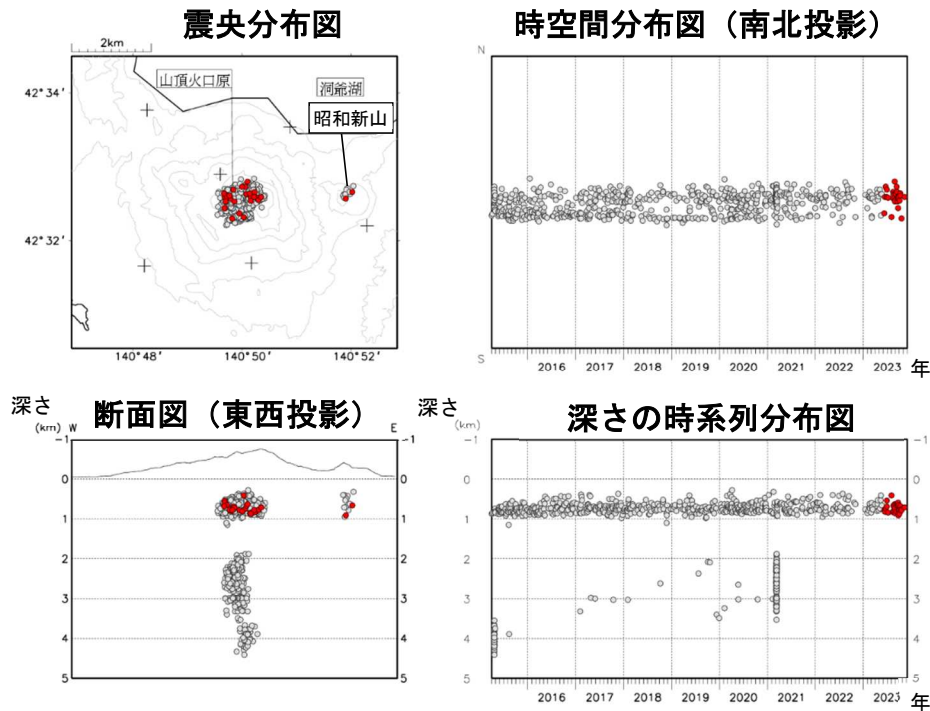
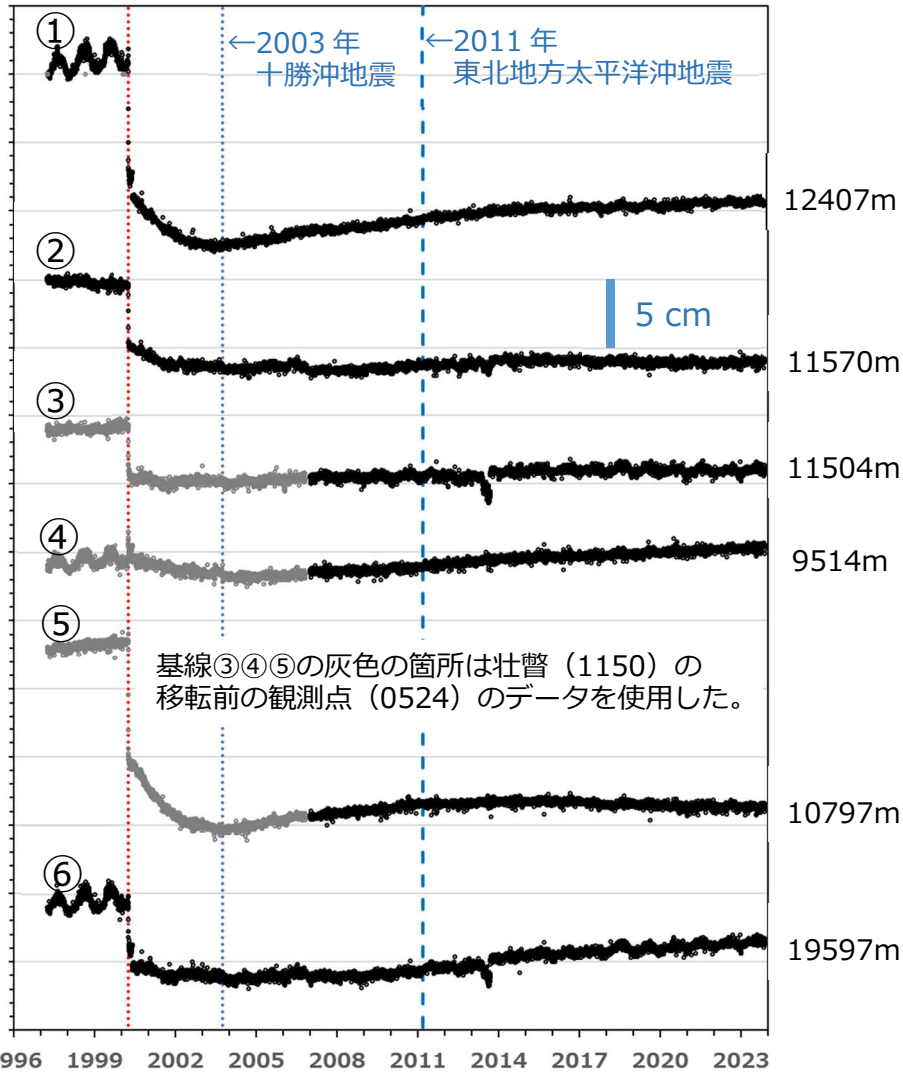


図 2 有珠山 火山性地震の震源分布 (2015年 4 月～2023年11月)

● : 2015年 4 月～2023年 5 月の震源 ● : 2023年 6 月～11月の震源 + : 地震観測点

1-a 基線長変化

↓2000 年有珠山噴火



1-b 壮瞥（国）-虻田（国）-伊達（国）の面積ひずみ

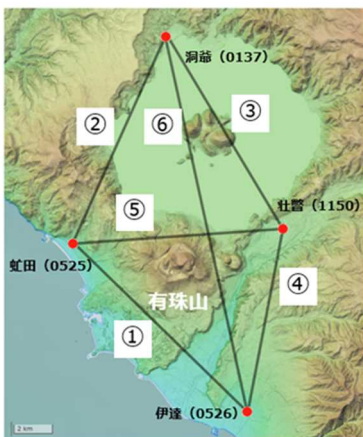
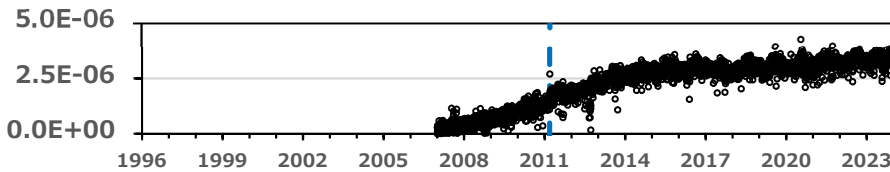


図 3 有珠山 GNSS 連続観測による基線長変化(1-a、1997 年 3 月 26 日～2023 年 11 月 25 日)と壮瞥（国）-虻田（国）-伊達（国）の面積ひずみ(1-b、2007 年 1 月 1 日～2023 年 11 月 25 日)

国土地理院と気象庁の解析結果（F3 解及び F5 解、J1 解）を使用しました。

主な基線長変化の経過は以下の通り。

- ・ 2000 年噴火前まで②以外の基線で伸長が続く
  - ・ 2000 年噴火前後で④以外の基線に急激な短縮が見られる
  - ・ 2003 年 9 月以降、③以外の基線がわずかな伸長に転じる
- また、2014 年頃まで面積ひずみの増大がみられたが、それ以降特段の変化は認められない。

# 北海道駒ヶ岳

(2023 年 6 月～2024 年 1 月 31 日)

2023 年 12 月以降、山頂火口原付近の海拔下 1 km 付近を震源とする振幅の小さな低周波地震が発生しており、12 月 7 日にはややまとまって発生した。その後も 1 日当たり 1 回程度で発生が継続している。

GNSS 連続観測では、2022 年頃から山頂火口原浅部（海拔下 0～2 km 程度の領域）の膨張を示唆するわずかな地殻変動が観測されている。また、山頂に設置した監視カメラによる観測で、昭和 4 年火口で噴気が観測される頻度に 2021 年頃からわずかな増加傾向が認められている。

火山活動にやや活発化する傾向が認められており、今後の火山活動の推移には注意が必要である。

## ○活動概況

2023 年 9 月 24 日に山頂火口原付近で規模のやや大きな地震 (M1.2) が発生したが、地震活動は 11 月中旬頃まで概ね低調に経過した。その後、11 月下旬に山頂火口原浅部で微小な高周波地震がわずかに増加し、その後、12 月以降、海拔下 1 km 付近を震源とする振幅の小さな低周波地震が観測され、特に 12 月 7 日にはややまとまって発生した。低周波地震は 2024 年 1 月中旬頃にかけて 1 日当たり 1 回程度の発生頻度で繰り返し発生している。一方、近年観測されてきた高周波地震の明瞭な増加などは認められていない (図 1～2、図 7)。

山頂に設置した監視カメラによる観測では、2021 年以降、昭和 4 年火口でごく弱い噴気が確認された日がやや増加傾向にある。また、7 月 4 日に 2014 年以来に山麓の遠望カメラから噴気が観測されるなど、噴気活動のわずかな活発化傾向が認められる (図 1)。なお、2023 年 5 月に実施した現地調査では、昭和 4 年火口など山頂火口原の熱活動の状態に特段の変化は認められなかった (図 1-③、引用資料 1)。

GNSS 連続観測では、2022 年頃から山頂火口原浅部（海拔下 0～2 km 程度の領域）の膨張を示すと考えられるわずかな変化が一部の基線で認められている。これは前述の低周波地震の震源域付近での膨張を示唆している可能性があるものの、相互の深さの関係性は現時点では明らかでない (図 3、図 5)。また、繰り返し観測を含めた山頂火口原付近の基線で 2001 年～2010 年頃及び 2015 年以降と長期的に緩やかな伸長がみられている (図 4)。また、山麓や山体を挟む基線では特段の変動は認められていない (図 5～6)。

このように、山頂火口原浅部で火山活動がやや活発化する傾向が認められており、今後の火山活動の推移には注意が必要である。

## 引用資料

- 1 北海道駒ヶ岳 火山活動解説資料 (令和 5 年 5 月) 図 2～4

北海道駒ヶ岳の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=113](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=113)

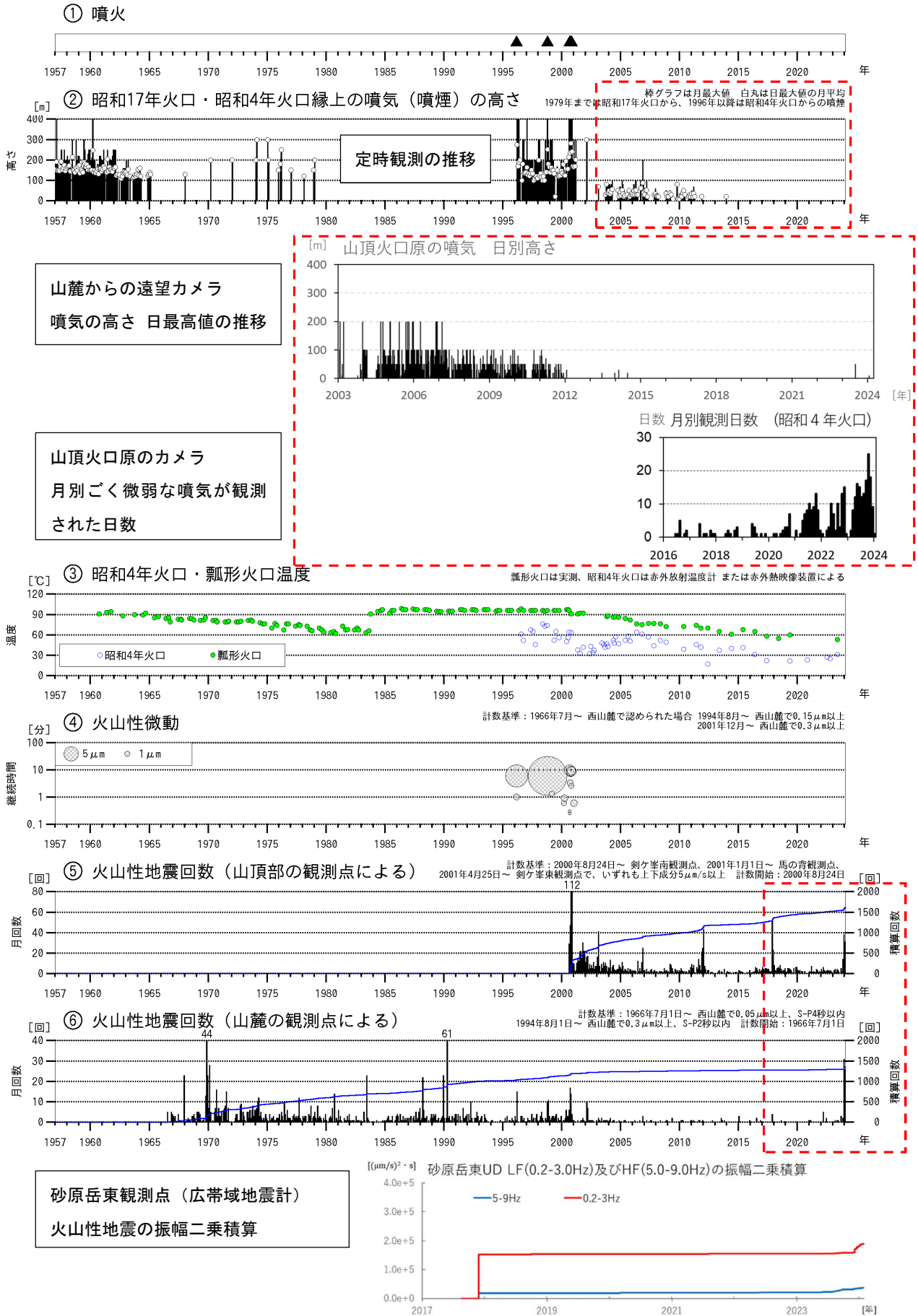
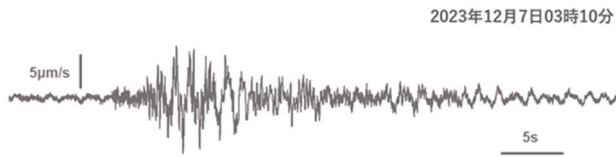


図 1 北海道駒ヶ岳 火山活動経過図（1957年 1 月～2024年 1 月 20 日）

2023 年 12 月以降発生している低周波地震の波形例



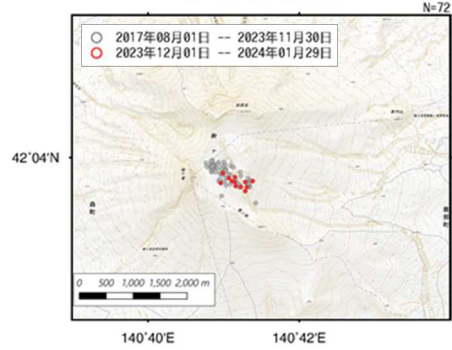
山頂火口原浅部（「浅い」クラス）の波形例



山頂火口原浅部（「やや深い」クラス）の波形例



駒ヶ岳 震央分布図



東西断面図

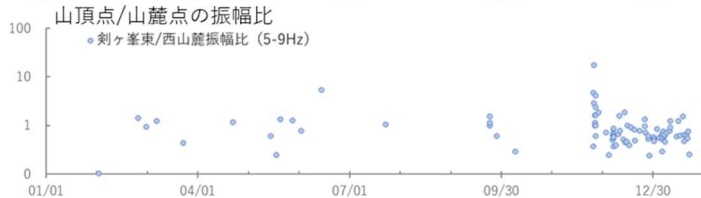
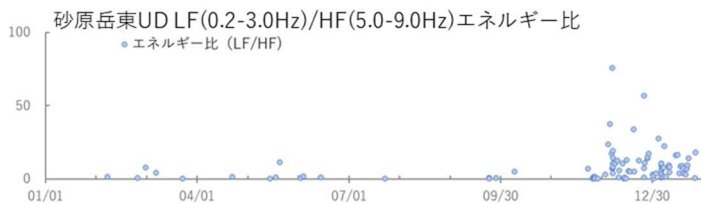
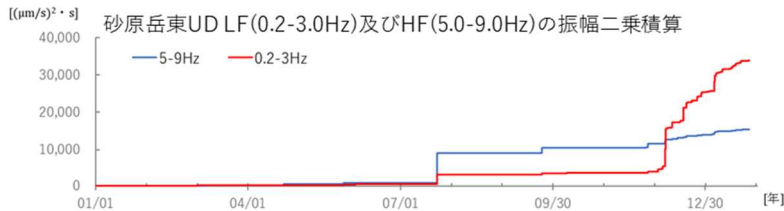
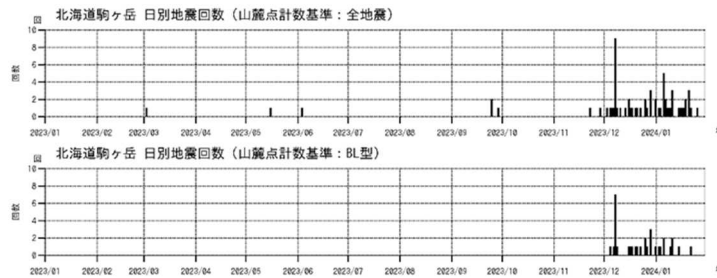
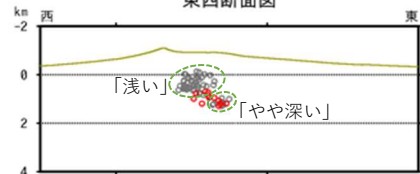


図 2 北海道駒ヶ岳 火山性地震の波形例、震源域、特徴の時間推移（2023年 1 月～12 月）

- ・2023年12月以降、山頂火口原付近の海拔下 1 km 付近を震源とする低周波地震が繰り返し発生している。これまでの主な山頂火口原直下の震源の「やや深い」領域及び「浅い」領域との間くらいにあたる。
- ・低周波エネルギーの放出は、地震がまとまって発生した12月7日頃をピークとし、2024年1月以降、緩やかに低下傾向にあるが、引き続き低周波が卓越している。

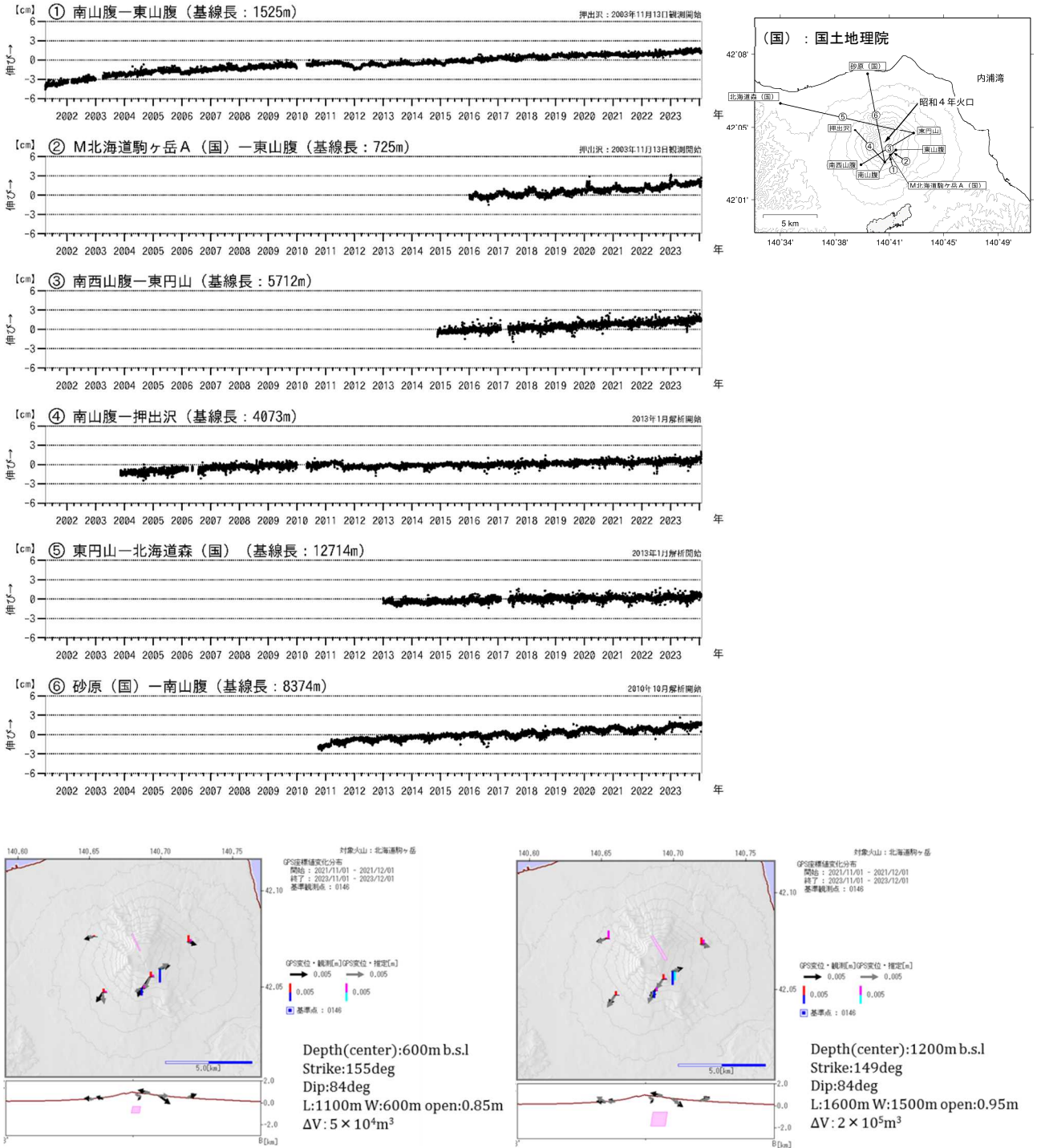


図3 北海道駒ヶ岳 GNSS連続観測による基線長変化(2001年4月~2023年12月)及び変動ベクトル及びモデル推定図

グラフ①~⑥は観測点配置図の基線①~⑥に対応している。グラフの空白部分は欠測を示している。

変動ベクトル+モデル推定図は、北海道森(国)を基準とした変動であり、広域変動の影響は補正していない。

モデル推定結果は、Okada(1992)の開口クラックモデルを仮定し、2種類の深さで固定してグリッドサーチを行った結果である。

- ・ 2022年頃から山頂部の一部基線(①、②)でわずかな伸長が見られている。
- ・ 2022年以降の変動は山頂火口原浅部(海拔下0~2km程度の領域)の膨張が示唆されるが、ソースの深さを多少変えても概ね説明することが可能であり、詳細な深さ、開口域の大きさ、開口量を精度よくは拘束できていない。



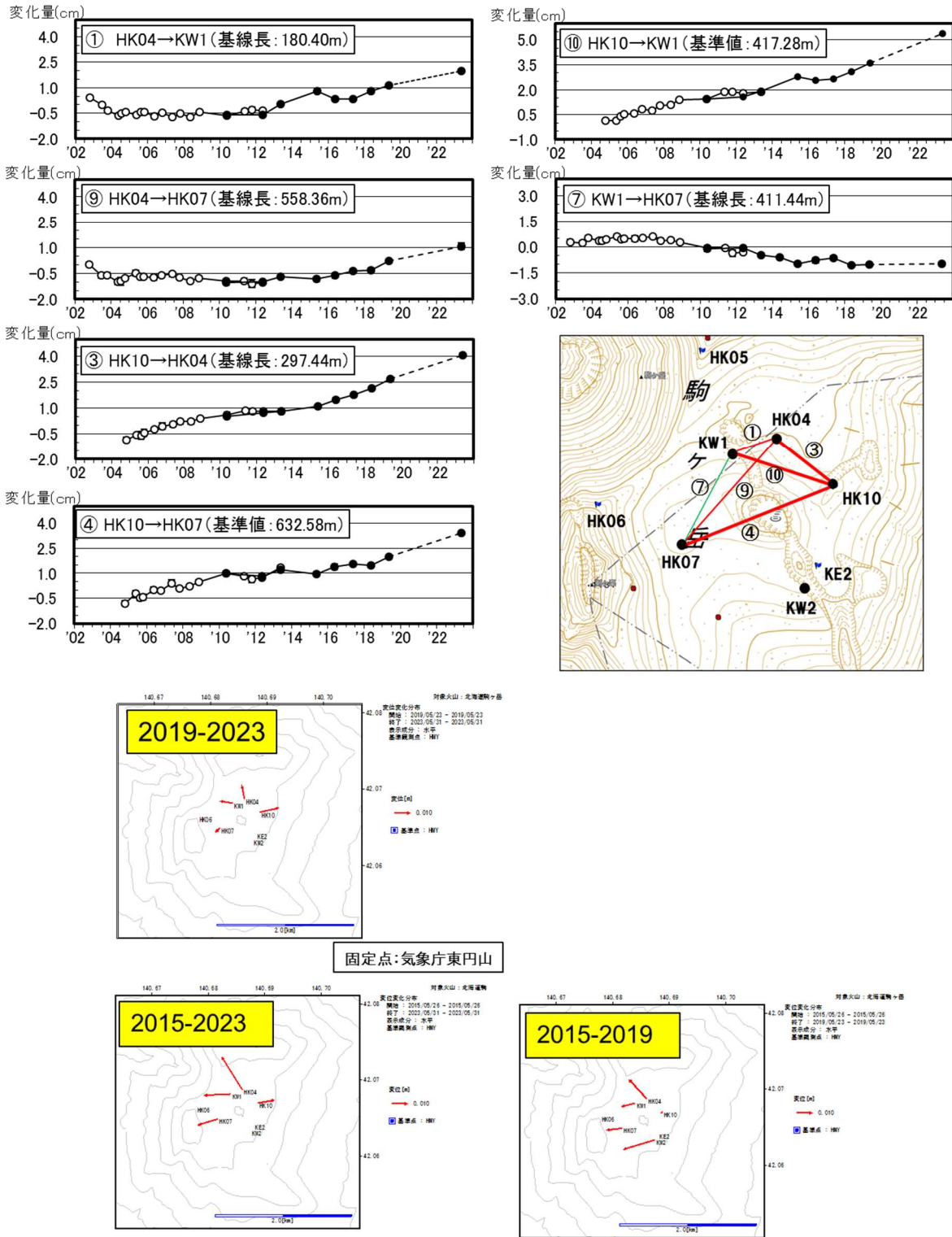


図 4 北海道駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測による火口付近の基線長変化（2002年4月～2023年6月）及び変動ベクトル図

GNSS基線は観測点配置図の番号に対応しています。

2013年に解析方法を変更しています。○は従前の解析方法での解析結果、●は新しい解析手法での解析結果を示します（2010年～2012年のデータを再解析した結果を含む）。

今回の観測は前回（2019年）との間隔が開いていることから、破線で描いています。

変動ベクトル図は連続観測点の東円山を基準とした相対変位です。

- ・ 昭和4年火口を囲む基線で、2015年以降みられているわずかな伸長が引き続き観測されました。2015～2019年と比較して、昭和4年火口付近が膨張中心と考えられるような変動成分が明瞭化しています。

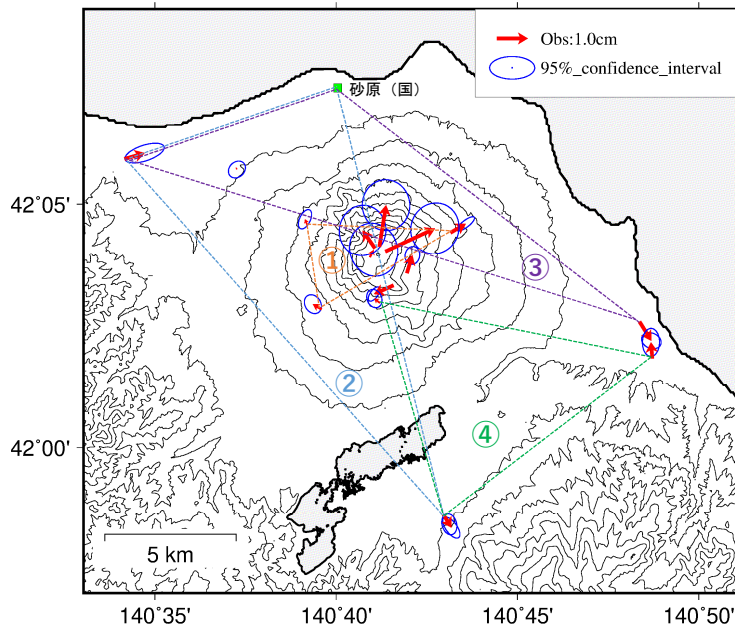


図 5 北海道駒ヶ岳 GNSS連続観測による変動の空間分布 (2019年 5月～2023年 5月)

変動ベクトル図は図 3 及び図 4 の結果を統合したもので砂原 (国) を基準とした相対変位から広域のテクトニックな変動成分を補正したもの

図中の色付きの点線の三角形は図 6 に示した面ひずみの組み合わせに対応する

- ・ 山頂火口原付近ではわずかに膨張性と解釈される変動が認められる。
- ・ 山体を挟む基線では、特段の変化は認められていない。

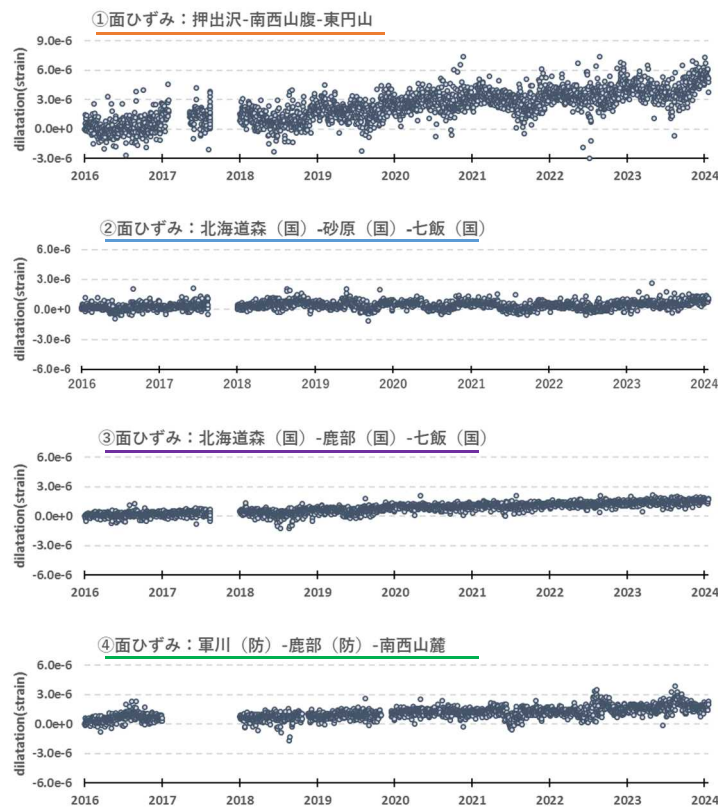


図 6 北海道駒ヶ岳 GNSS連続観測による面ひずみ (2016年 1月～2024年 1月31日)

GNSS組み合わせは図 5 の色付き三角形に対応している。

広域のテクトニックな変動成分は補正していない。

- ・ ①の山頂火口原付近の組み合わせでは、断続的にわずかな膨張傾向が認められる。
- ・ ②～④の山麓や広域の基線組み合わせで明瞭な膨張傾向は認められていない。

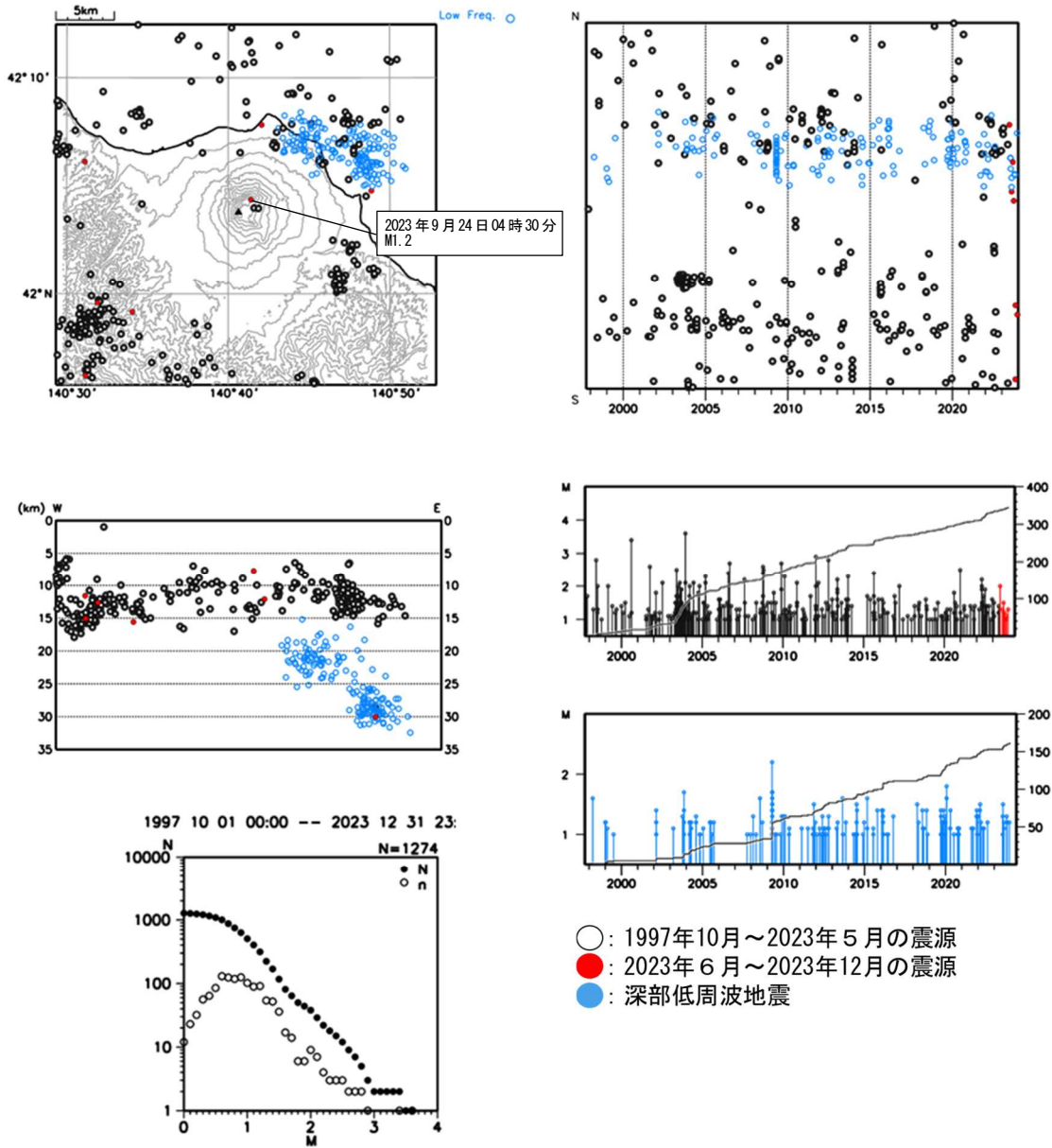


図7 北海道駒ヶ岳 一元化震源分布図（1997年10月～2023年12月、 $M \geq 1.0$ 、深さ35km以浅）  
 規模別頻度分布から判断して、マグニチュード1.2程度以下の地震は検知できていない可能性がある。  
 ・9月24日04時30分に山頂火口原付近を震源とするやや規模の大きな地震（ $M1.2$ ）が発生した。  
 ・山体周辺の地震活動に特段の変化は認められなかった。

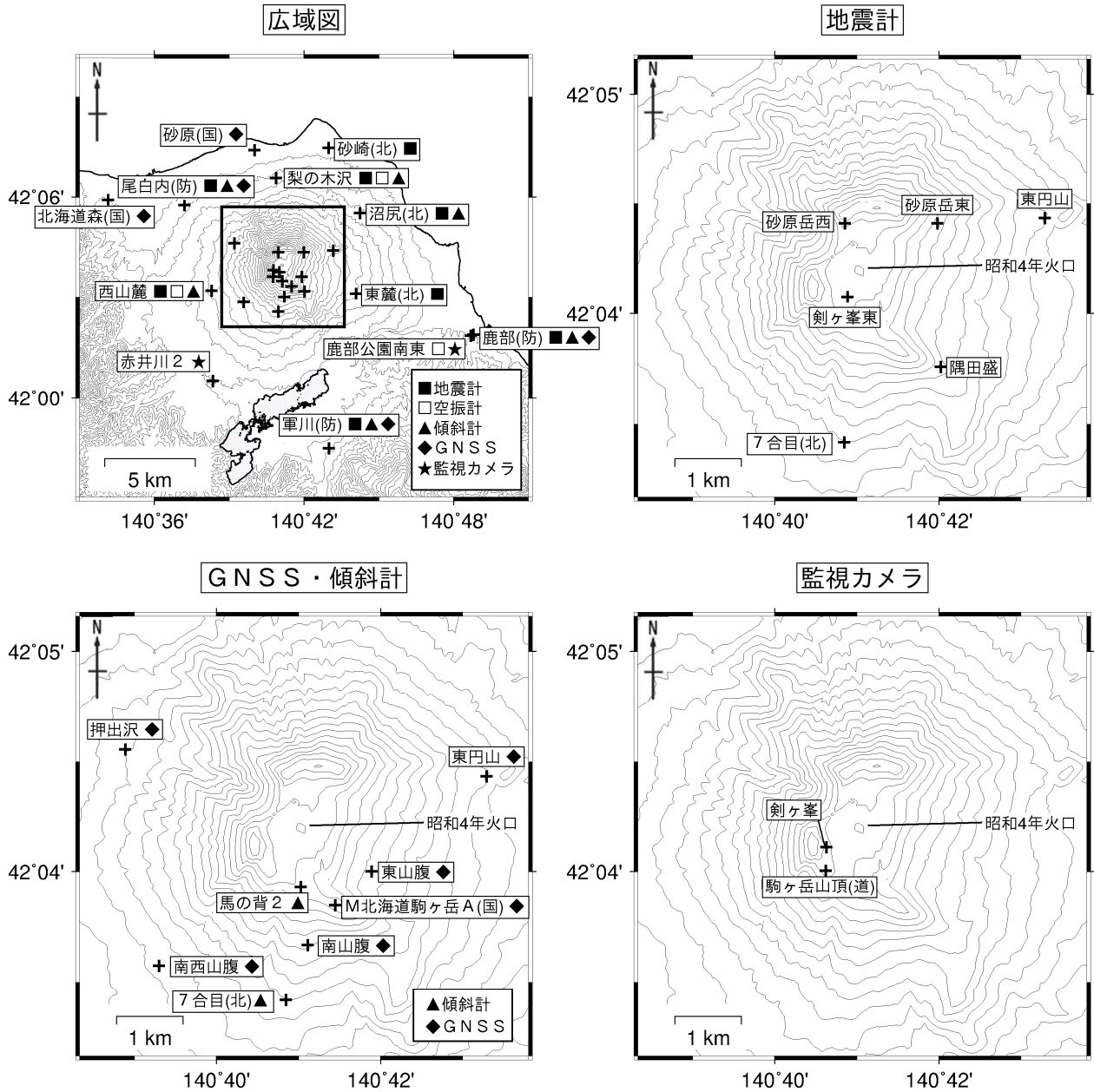


図 8 北海道駒ヶ岳 観測点配置図

各機器の配置図は、広域図内の太枠線で囲まれた領域を拡大したものです。

+印は観測点の位置を示します。

気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付しています。

- (国) : 国土地理院
- (北) : 北海道大学
- (防) : 国立研究開発法人防災科学技術研究所
- (道) : 北海道

## 恵山

(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。

### ○活動概況

噴気活動は低調な状態が続いており、10 月に実施した現地調査でも地表面温度分布に特段の変化は認められなかった（図 1－①～②、図 3～7）。火山性地震は少なく、地震活動は低調な状態である（図 1－③～④、図 2）。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（図 1－⑤）。また、10 月 24 日から 27 日にかけて実施した GNSS 繰り返し観測では、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった（引用資料 1）。火山活動は引き続き低調である。

### 引用資料

- 1 恵山 火山活動解説資料（令和 5 年 11 月）図 3

### 恵山の火山活動解説資料のページ

[https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact\\_vol.php?id=114](https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact_vol.php?id=114)

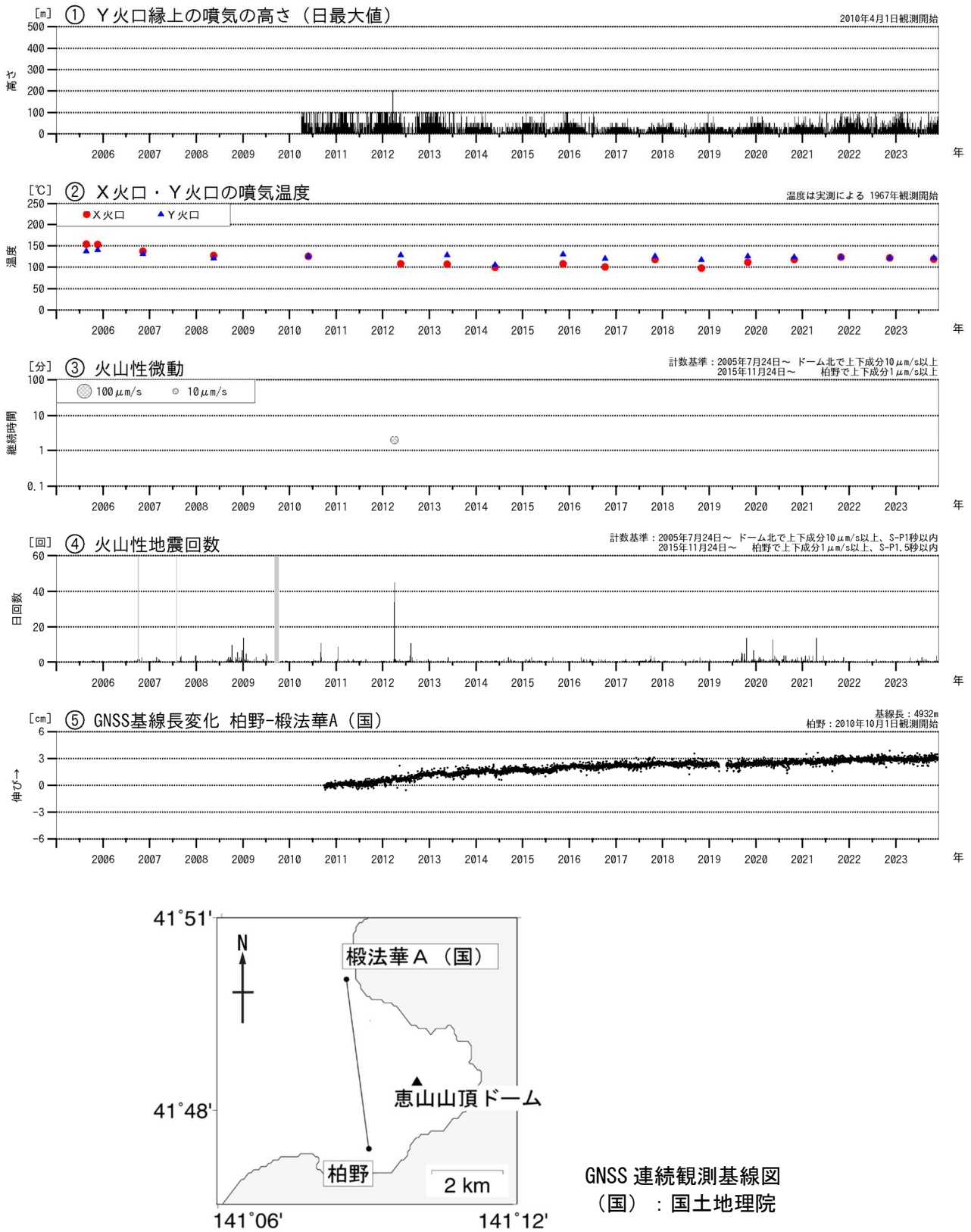


図 1 恵山 火山活動経過図 (2005 年 7 月～2023 年 11 月)  
 ④の灰色部分は機器障害による欠測期間を示します。  
 ⑤のグラフは上図の基線に対応しています。  
 ⑤のグラフの空白部分は欠測を示します。

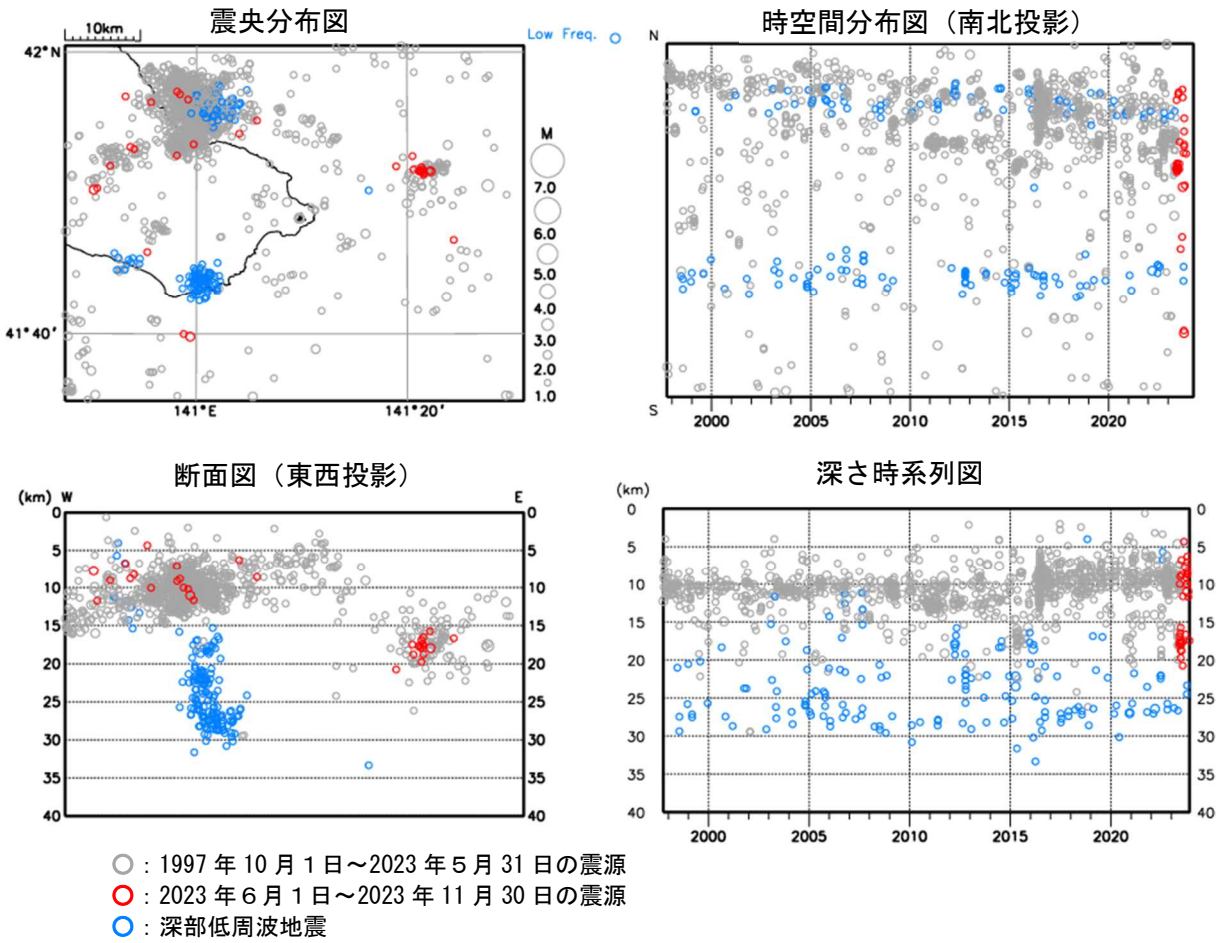


図2 恵山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動  
 (1997年10月~2023年11月、M $\geq$ 1.0、深さ40km以浅)  
 ・ 恵山付近の火山性地震は少なく、地震活動は低調な状態である。

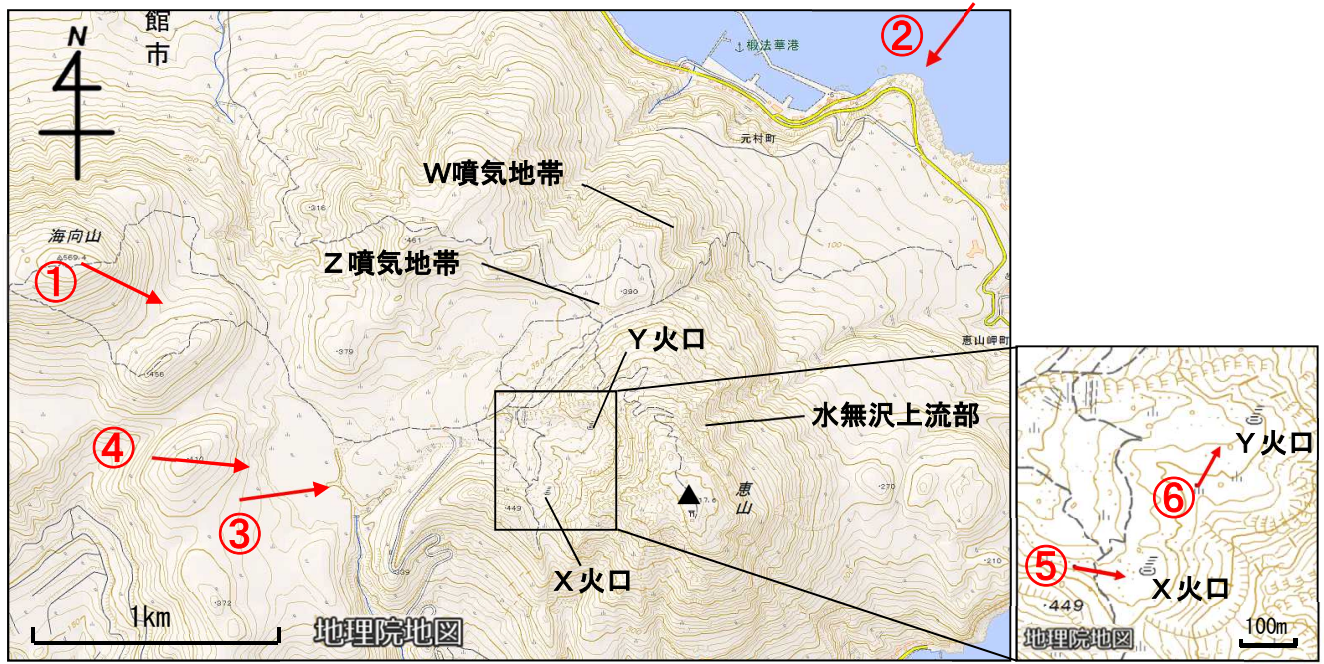


図3 恵山 火口周辺図と写真の撮影方向（矢印）



図4 恵山 火口周辺の状況  
上：西側上空（図3の①）から撮影 下：北東側上空（図3の②）から撮影



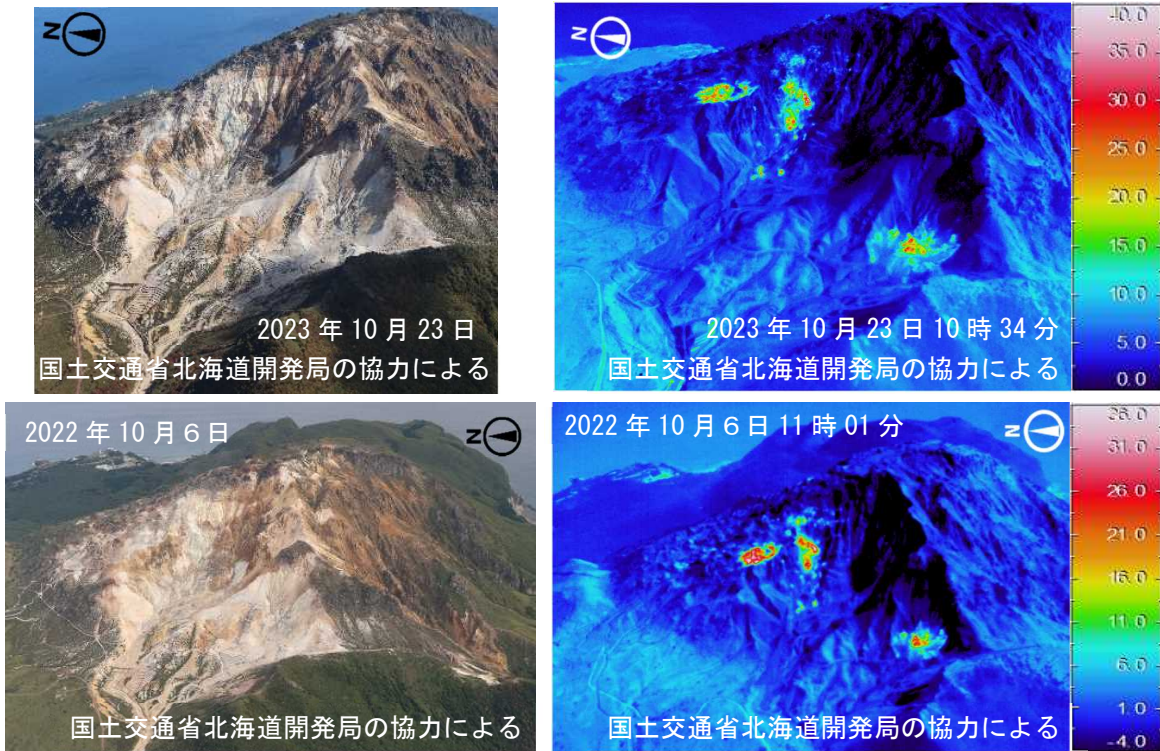


図5 恵山 赤外熱映像装置によるX火口及びY火口の地表面温度分布  
 上：西側上空（図3の③）から撮影 下：西側上空（図3の④）から撮影  
 ・2022年10月の観測と比べて、地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

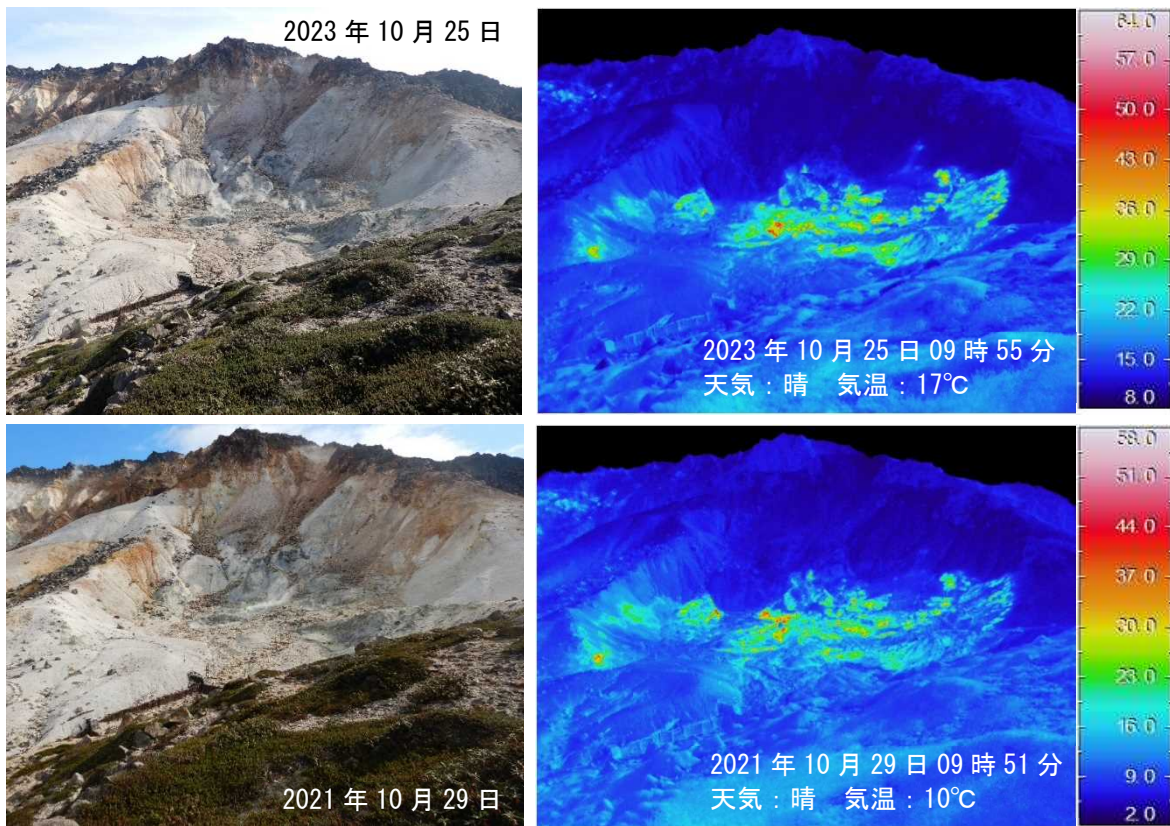


図6 恵山 赤外熱映像装置によるX火口内の地表面温度分布  
 西側（図3の⑤）から撮影  
 ・2021年10月の観測と比べて、地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

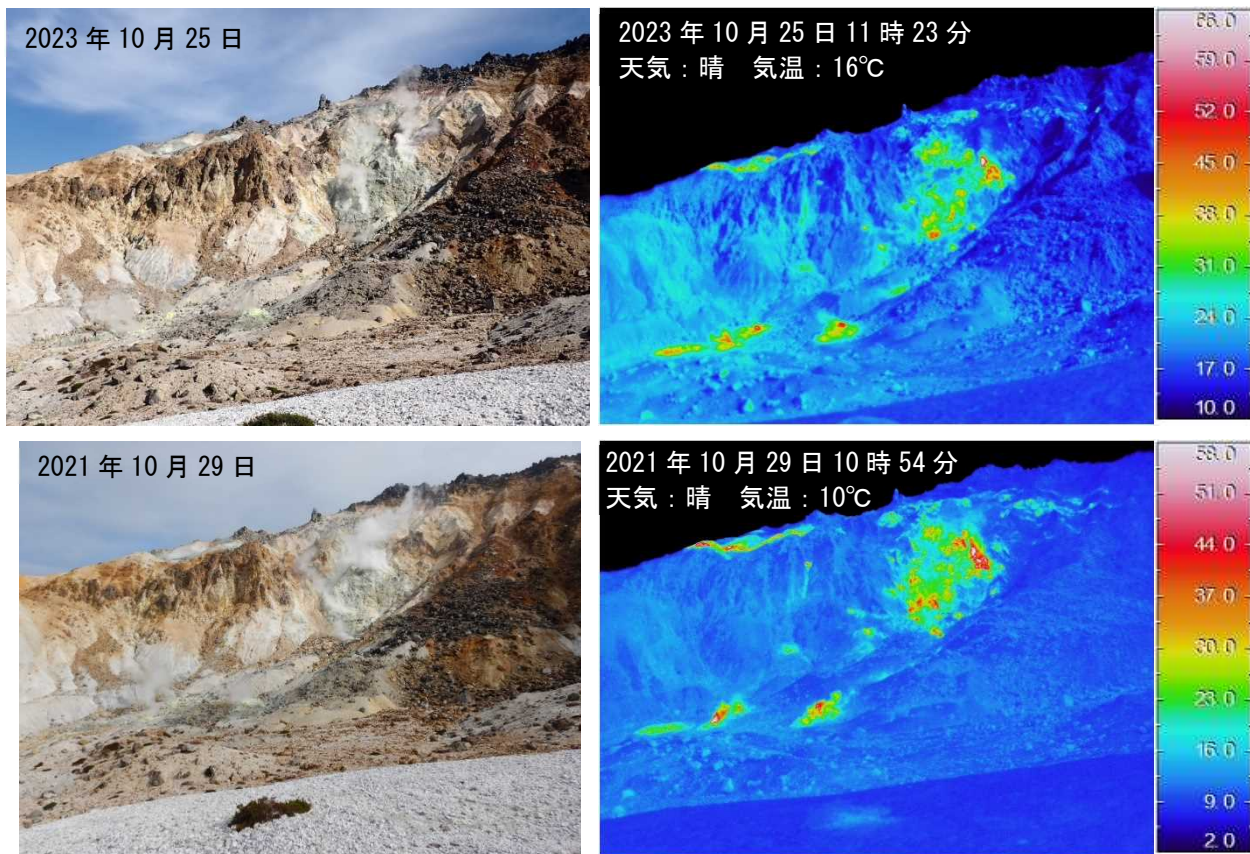


図7 恵山 赤外熱映像装置によるY火口内の地表面温度分布  
 南西側（図3の⑥）から撮影  
 ・2021年10月の観測と比べて、地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

## 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。