

第 145 回 火山噴火予知連絡会資料

(その6-1)

北海道地方

令和元年 12 月 24 日

火山噴火予知連絡会資料(その6-1)

目次

北海道地方

アトサヌプリ	3
--------------	---

気象庁 3-10、地理院 11-12

雌阿寒岳	13
------------	----

気象庁 13-27、地磁気 28-32、地理院 33-40

大雪山	41
-----------	----

気象庁 41-48、地理院 49-50

樽前山	51
-----------	----

気象庁 51-59、北大 60、防災科研 61-65、地理院 66-68

倶多楽	69
-----------	----

気象庁 69-77、地理院 78-81

有珠山	82
-----------	----

気象庁 82-90、北大 91-93、防災科研 94-98、地理院 99-100

北海道駒ヶ岳	101
--------------	-----

気象庁 101-108、北大 109、防災科研 110-114、地理院 115-117

恵山	118
----------	-----

気象庁 118-126、地理院 127-128

「だいち2号」SAR 干渉解析判読結果	129
---------------------------	-----

地理院 129-133

ア ト サ ヌ プ リ

(2019 年 11 月 30 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①②、図 2～8）

7 月 29 日に実施した上空からの観測及び 7 月 30～31 日にかけて実施した現地調査では、アトサヌプリ溶岩ドームに点在する噴気孔や熊落とし火口の状況に変化はなく、赤外熱映像装置による観測でも地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

F 1 噴気孔群及び F 2 噴気孔群の噴気の高さは火口上概ね 200m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-③④、図 9）

火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。

9 月 1 日 06 時 59 分にアトサヌプリの西約 3 km 付近でマグニチュード 1.4（暫定値）の地震が発生し、弟子屈町サワంచిサップで震度 1 を観測した。また 10 月 18 日 06 時 12 分アトサヌプリの西約 2 km 付近でマグニチュード 2.6（暫定値）の地震が発生し、弟子屈町サワంచిサップで震度 2 を観測した。これらの地震の震源付近では、過去にも同規模の地震が時々発生している。地震の発生前後でアトサヌプリの火山活動に変化は認められなかった。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 10）

GNSS 連続観測及び傾斜観測では、火山活動によると考えられる地殻変動は認められなかった。

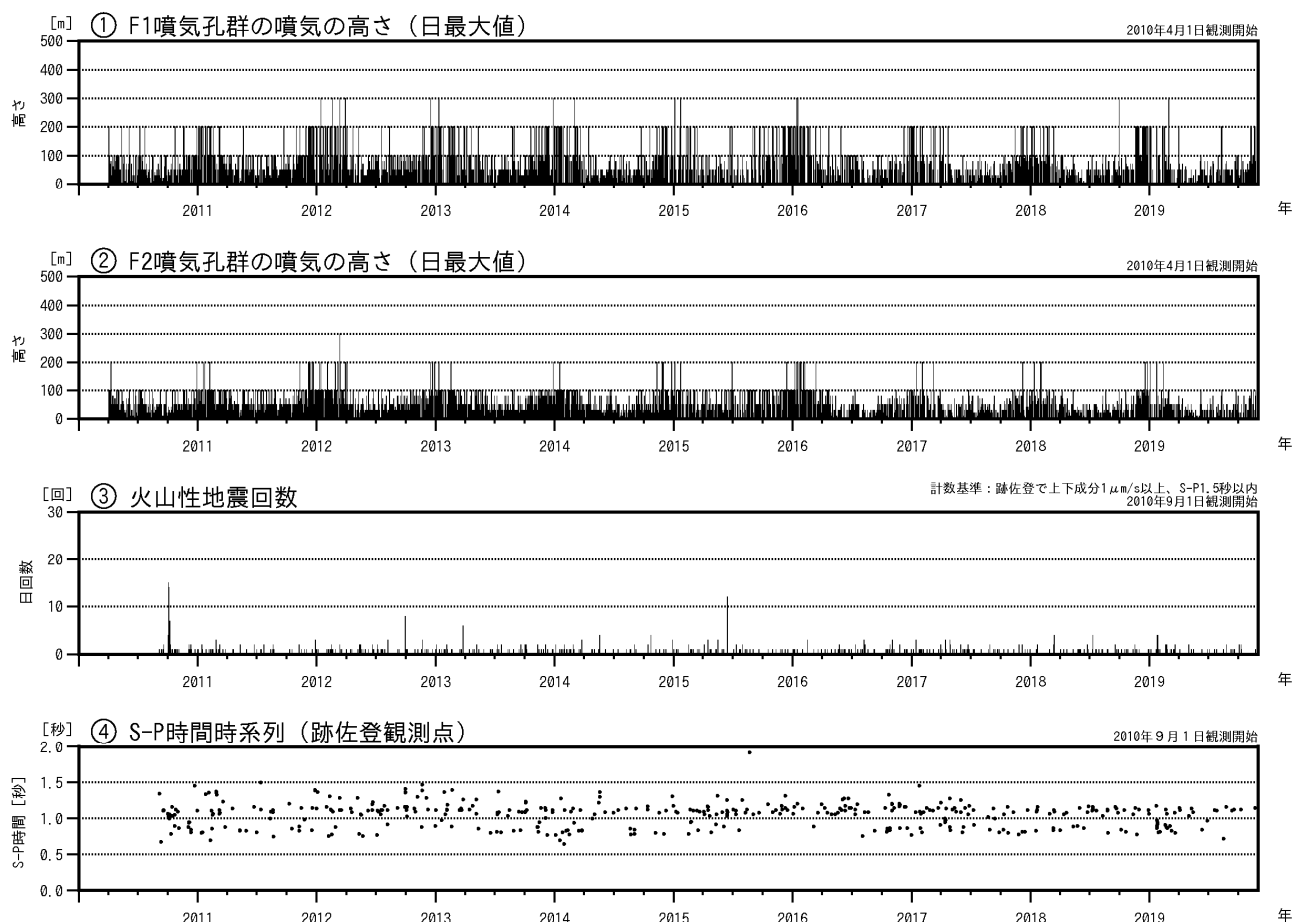
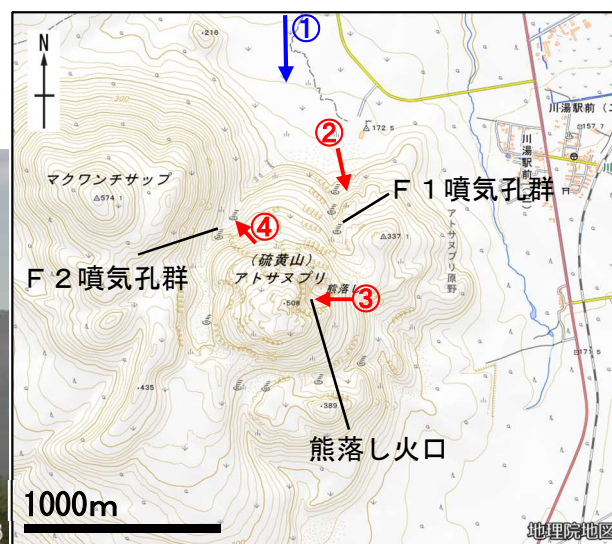


図1 アトサヌプリ 火山活動経過図（2010年4月～2019年11月30日）

図2 アトサヌプリ 北東側から見た山体の状況
（9月29日、北東山麓監視カメラによる）図3 アトサヌプリ 写真及び赤外熱映像の
撮影方向

青矢印は上空からの撮影、赤矢印は地上からの撮影を示す。
この地図の作成には国土地理院発行の「電子地形図（タイル）」を複製した。



図 4 アトサヌプリ 全景 北側上空（図 3 の①）から撮影

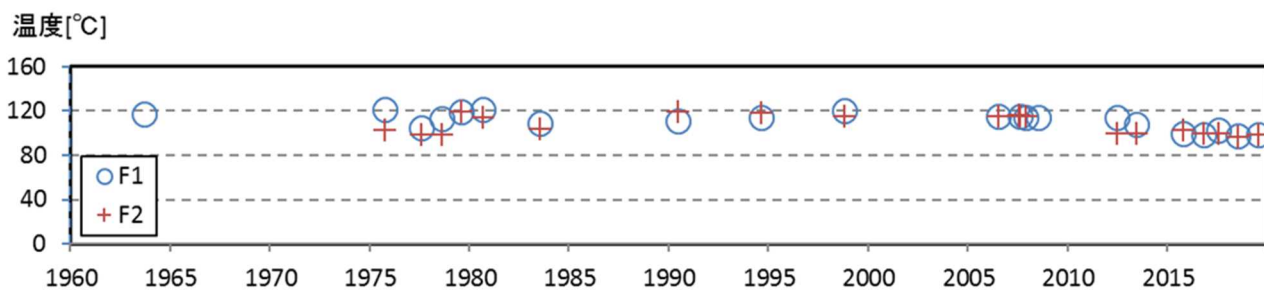


図 5 アトサヌプリ 熱電対温度計による F 1・F 2 噴気孔群の最高温度（1963 年～2019 年）
・ 2012 年頃から、それ以前と比較して噴気温度はやや低下した状態となっている。

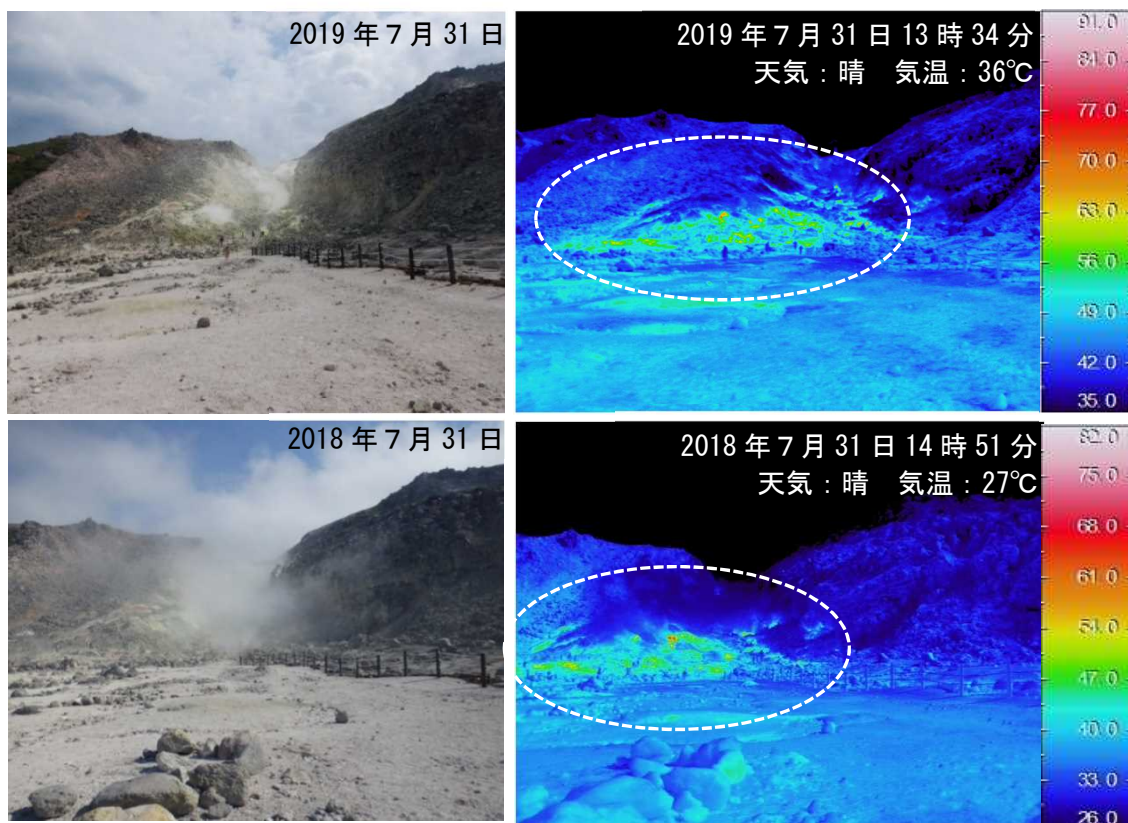


図 6 アトサヌプリ 赤外熱映像装置による F 1 噴気孔群北側の地表面温度分布
北側（図 3 の②から撮影）

- ・ 前回（2018 年 7 月 31 日）の観測と比べて地表面温度分布に特段の変化はなかった
- ・ 白破線内の違いは噴気の影響と考えられる。

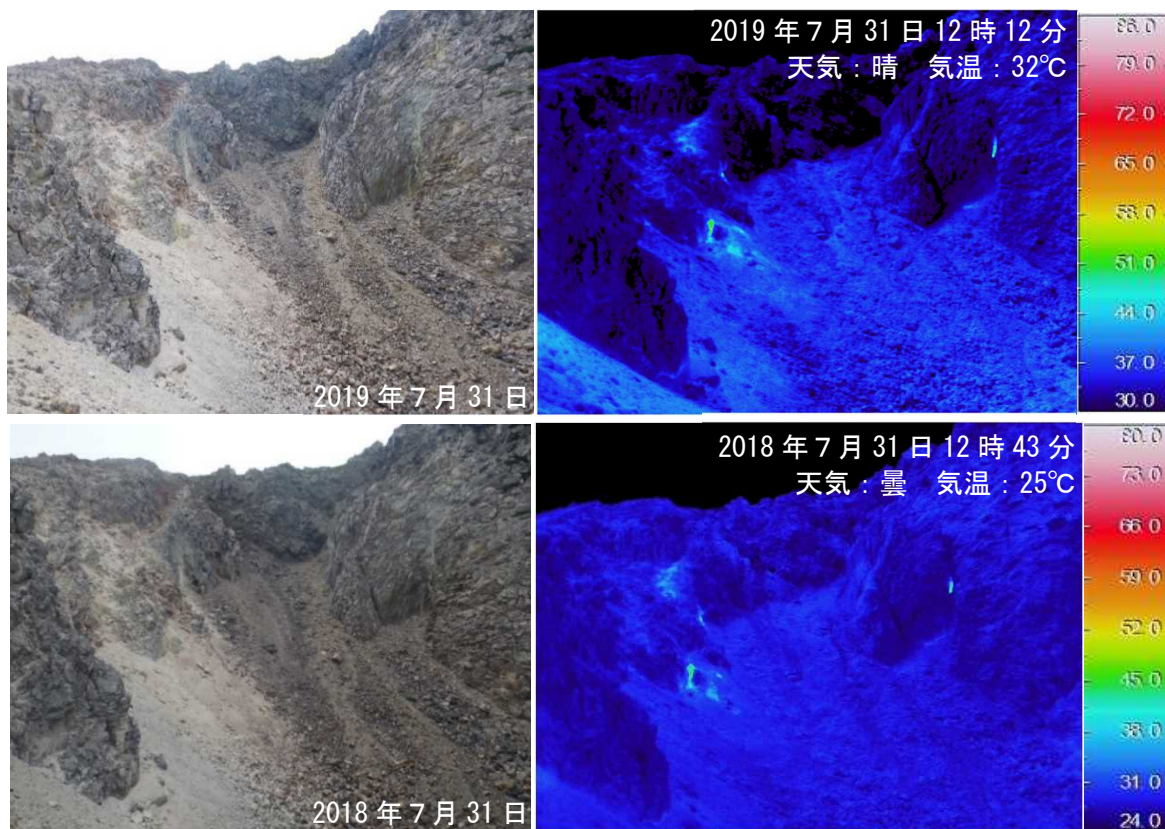


図 7 アトサヌプリ 赤外熱映像装置による熊落し火口の地表面温度分布
東側（図 3 の③から撮影）

- ・ 前回（2018 年 7 月 31 日）の観測と比べて地表面温度分布に特段の変化はなかった。

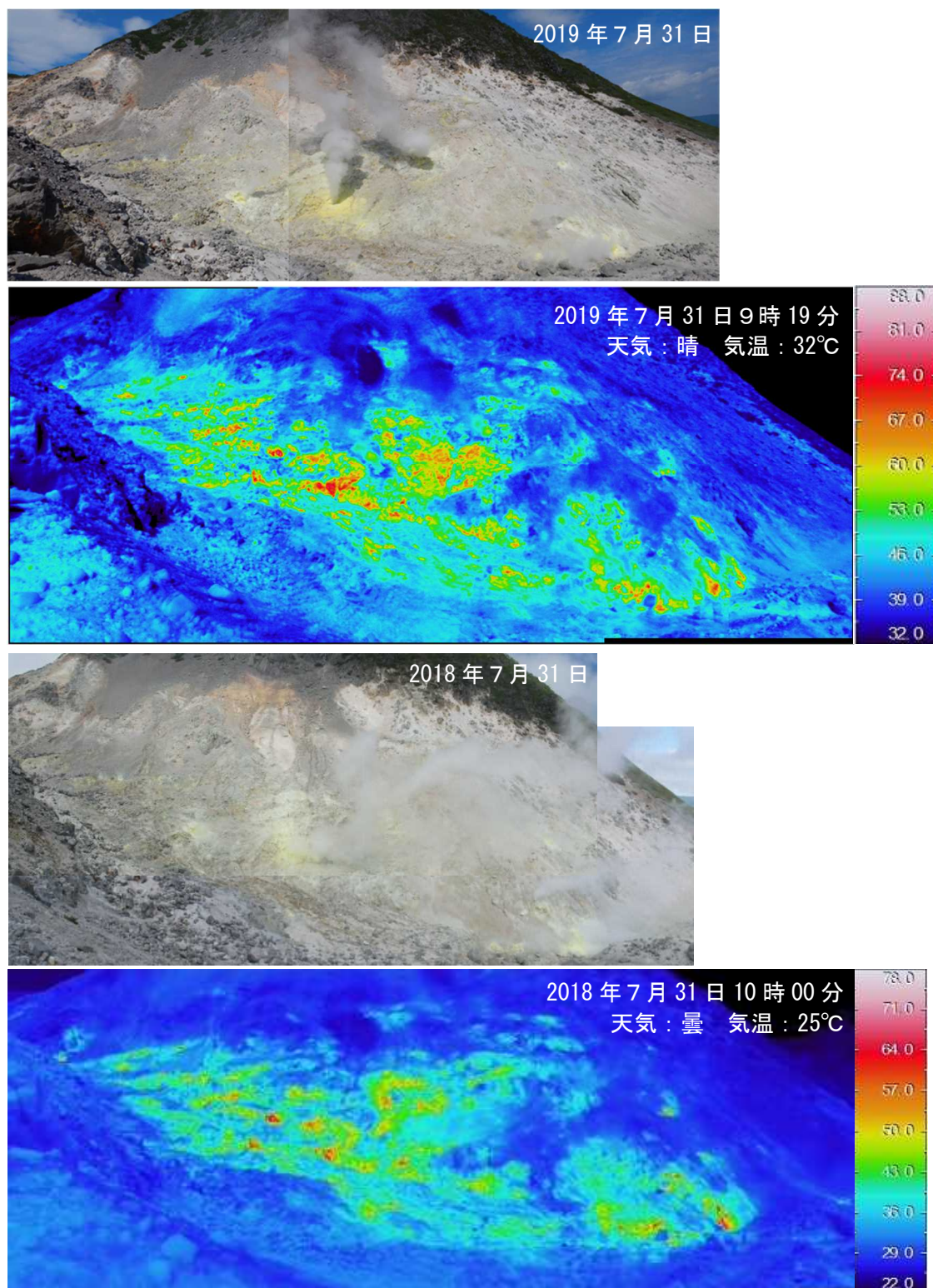


図 8 アトサヌプリ 赤外熱映像装置による F 2 噴気孔群の地表面温度分布
南東側（図 3 の④から撮影）

- ・ 前回（2018 年 7 月 31 日）の観測と比較して、地表面温度分布に特段の変化はなかった。

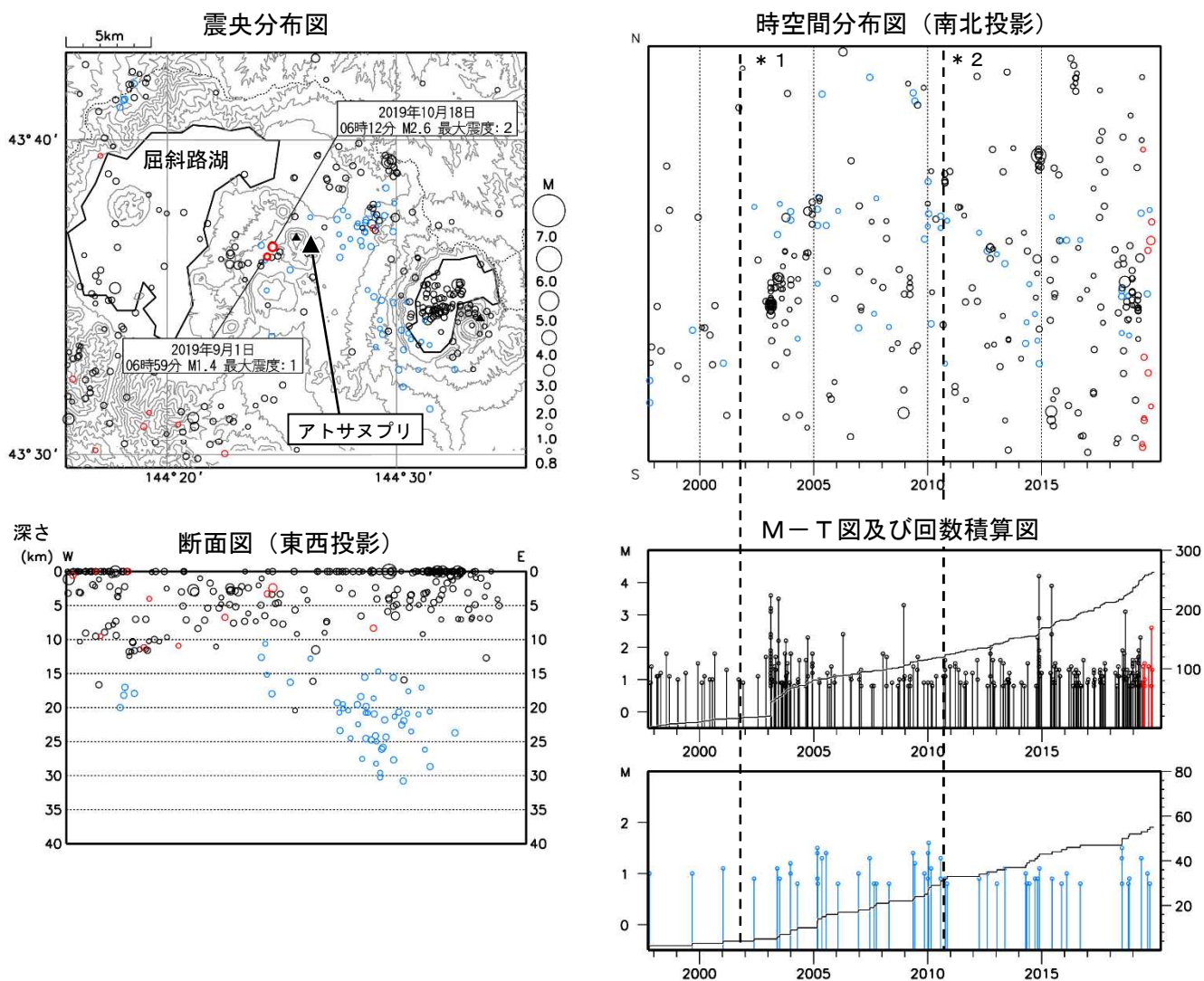


図9 アトサヌプリ 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997年10月～2019年11月30日、 $M \geq 0.8$ 、深さ40km以浅)

○ : 1997年10月1日～2019年5月31日

● : 2019年6月1日～2019年11月30日

○ : 深部低周波地震

* 1 : 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。

* 2 : 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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。

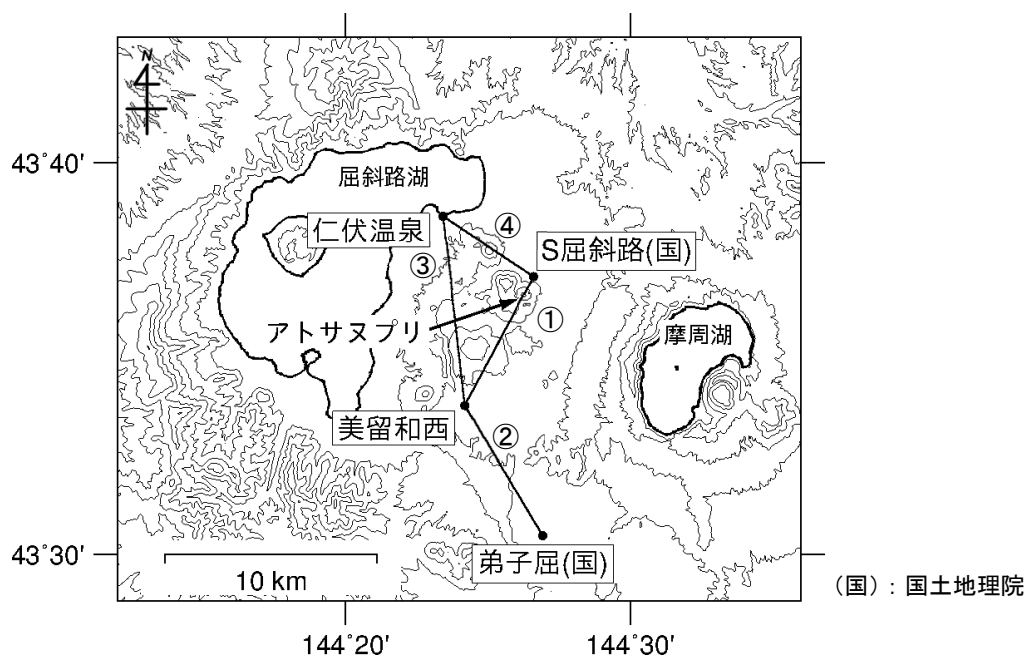
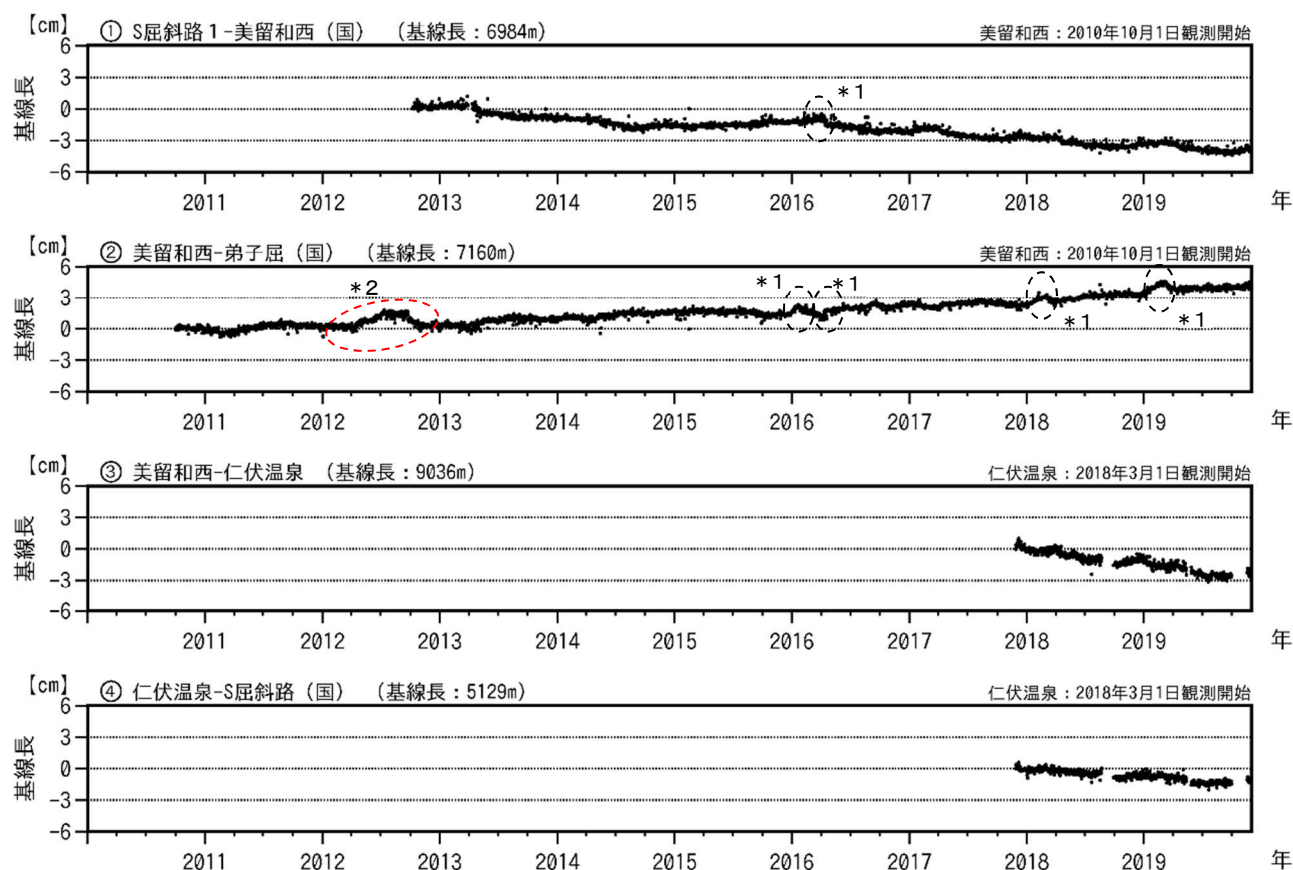


図10 アトサヌプリ GNSS連続観測による基線長変化 (2010年10月～2019年11月30日) 及び観測点配置図

GNSS基線の①～④は観測点配置図の①～④に対応している。

空白部分は欠測を示す。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ (標高)」を使用した。

* 1 : 黒破線内の変化は、美留和西の局所的な動きによる。

* 2 : 赤破線内の変化は、弟子屈 (国) 付近の樹木の影響及び伐採 (2012 年 9 月下旬) による。

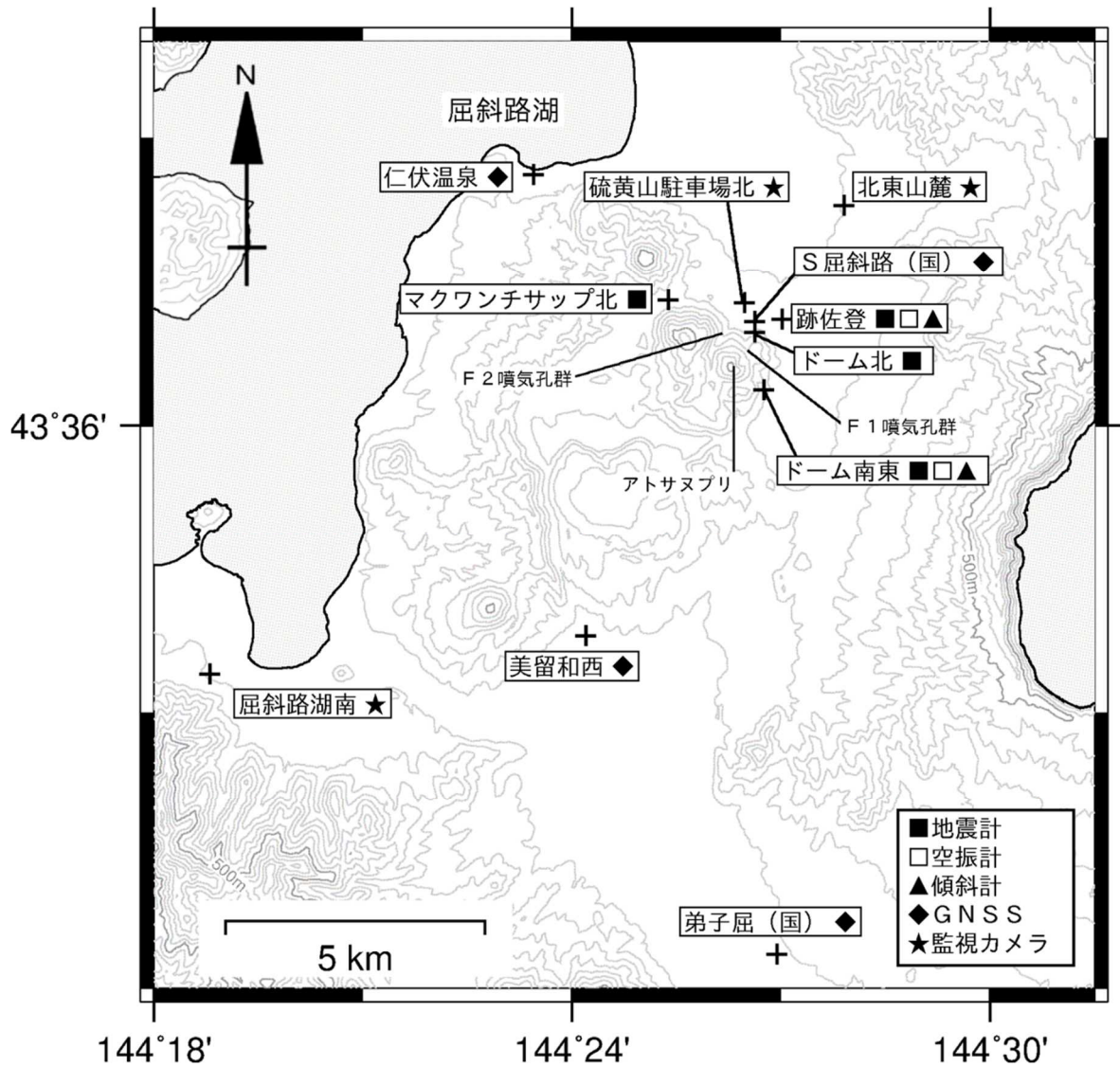


図 11 アトサヌプリ 観測点配置図

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点は以下の記号を付している。

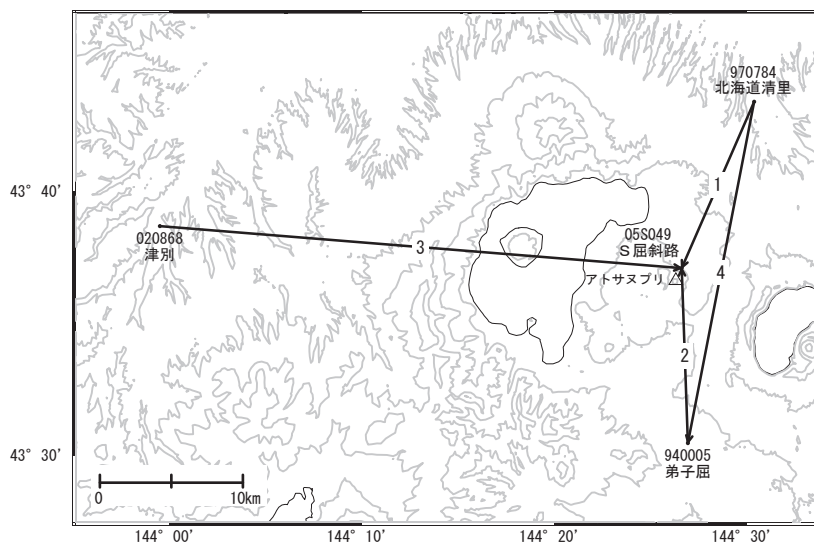
(国)：国土地理院

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

アトサヌプリ

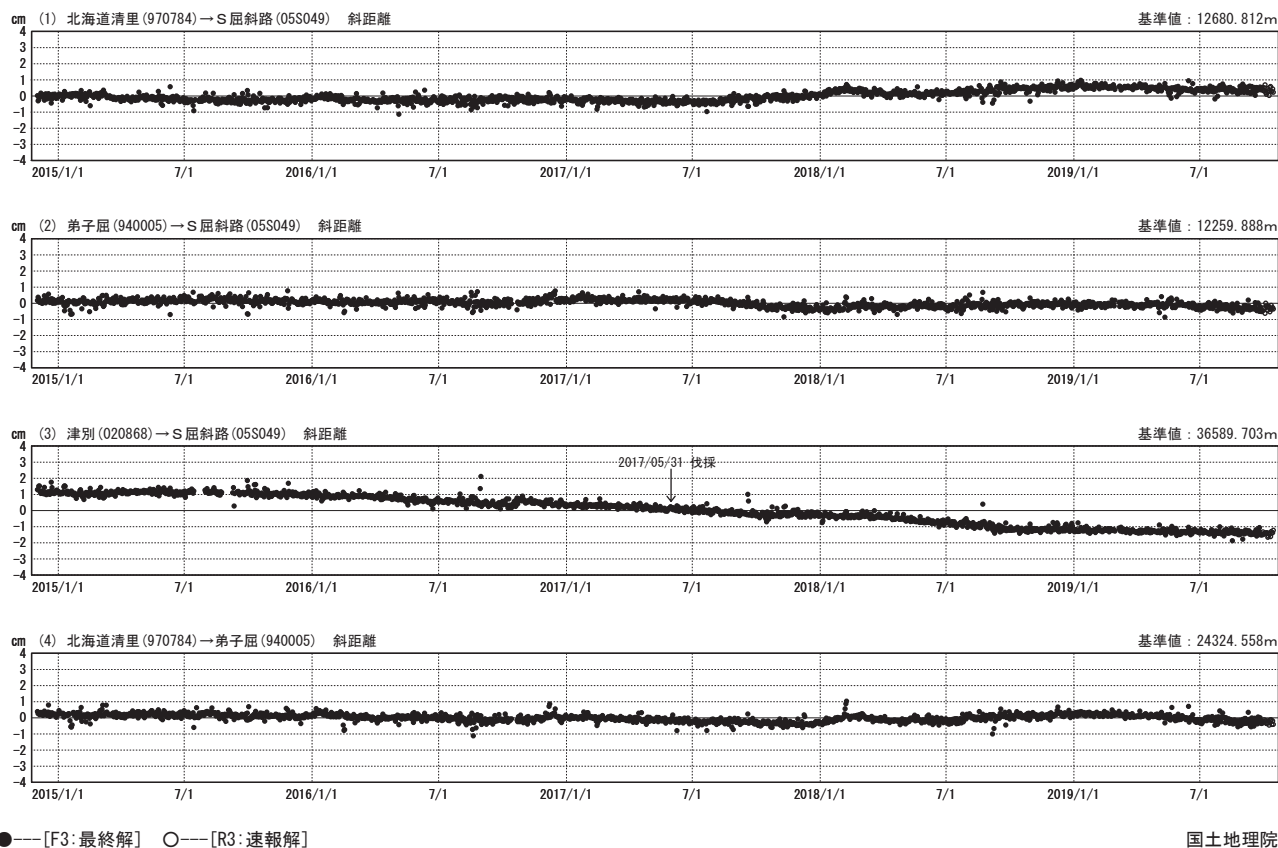
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

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



基線変化グラフ

期間：2014/12/01～2019/10/14 JST

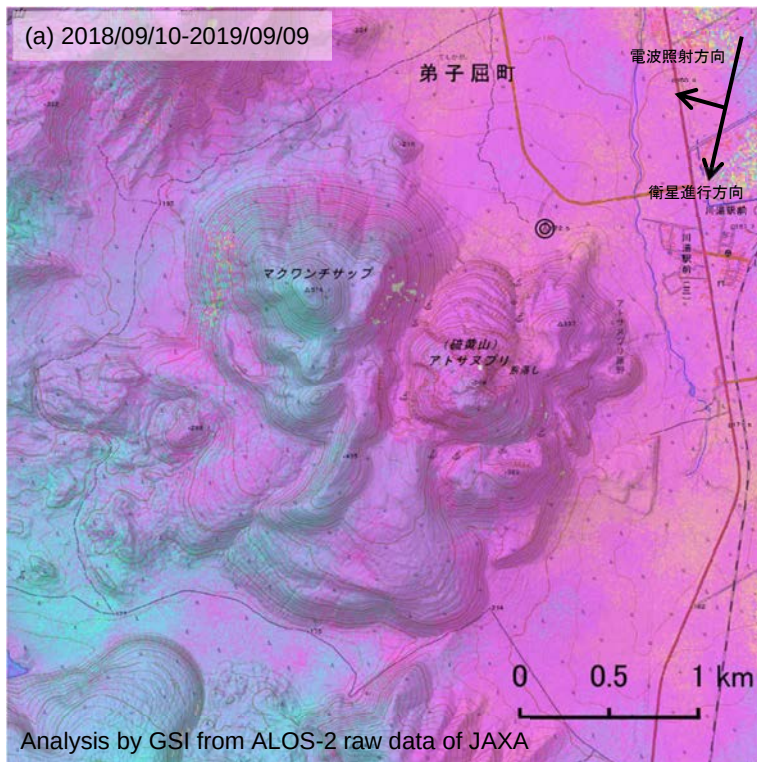


※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

アトサヌプリ

アトサヌプリの SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。

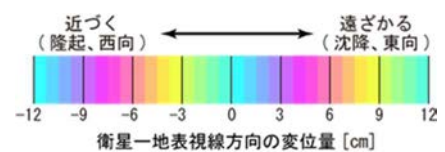
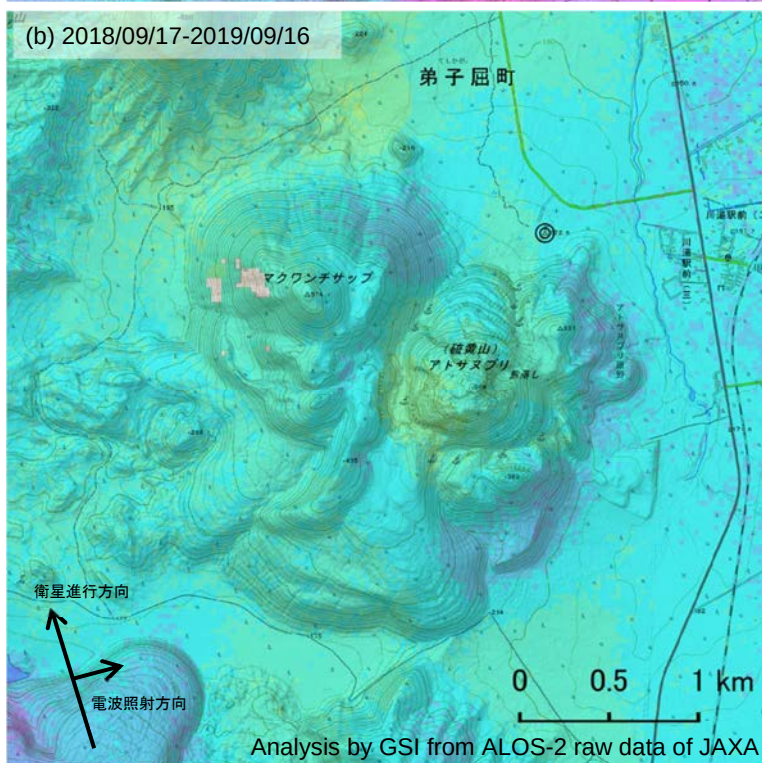
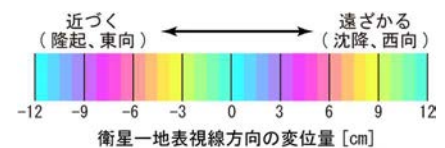


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2018/09/10 2019/09/09 11:27 頃 (364 日間)	2018/09/17 2019/09/16 23:12 頃 (364 日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	H-H
入射角	42.0°	35.9°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 50 m	+ 39 m

*U: 高分解能(3m)モード

*H: 高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院 GNSS 観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

アトサヌプリ

雌 阿 寒 岳

(2019 年 11 月 30 日現在)

中マチネシリ火口付近の地震回数はやや多いものの、ポンマチネシリ火口の地震は少なく、噴煙活動も低調に経過しており、火山活動は概ね静穏に経過している。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①～⑥、図 2～8）

6 月 3～7 日及び 9 月 30 日～10 月 3 日に現地調査を、7 月 29 日に上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）を実施した。6 月の現地調査でポンマチネシリ第 4 火口内の地表面温度にごくわずかな温度の上昇が認められ、温度のやや高い状態は 10 月の現地調査でも認められた。ポンマチネシリ 96-1 火口や赤沼火口及び中マチネシリ火口の噴煙や噴気、地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。

監視カメラによる観測では、ポンマチネシリ 96-1 火口の噴煙及びその他の火口の噴気の高さは火口縁上概ね 200m 以下で、噴煙及び噴気活動は低調に経過した。

・ 地震及び微動の発生状況（図 1-⑦⑧、図 9～12）

7 月下旬から 8 月上旬にかけて、中マチネシリ火口の標高 0 km 付近を震源とする地震が増加した。中マチネシリ火口付近の地震回数は増減を繰り返しながら、2014 年以前と比べるとやや多い状態が続いている。

ポンマチネシリ火口の地震は、2019 年 1 月以降は赤沼火口直下を震源とする地震がやや多く、2018 年 11 月に増加したポンマチネシリ火口南東の地震は少なかった。

今期間、火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 13～15）

6 月及び 9 月下旬から 10 月上旬にかけて実施した山頂付近の GNSS 繰り返し観測では、ポンマチネシリ赤沼火口付近の基線で 2018 年から伸びの変化がみられた。この変化は火口浅部の膨張によるものと考えられる。

広域の GNSS 連続観測では、2016 年 10 月下旬以降、雌阿寒岳の北東側に膨張源が推定される地殻変動が観測されていたが、2018 年頃から停滞又は収縮に転じていると考えられる。

傾斜計による観測および山頂部を挟む GNSS の連続観測では山頂付近の地殻変動を示す変化は認められなかった。

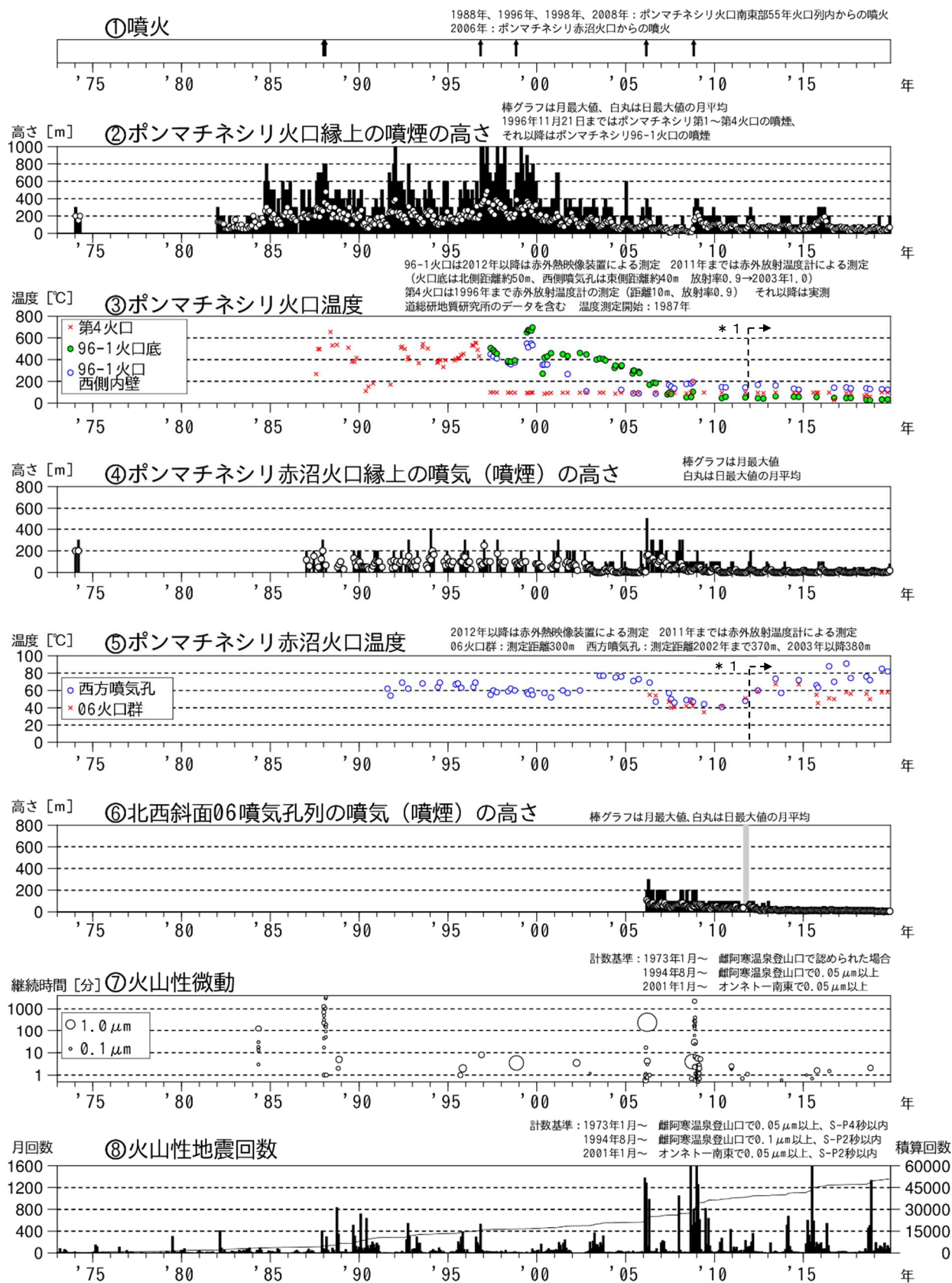


図 1 雌阿寒岳 火山活動経過図（1973 年 1 月～2019 年 11 月 30 日）

* 1：2012 年から分解能が高い測定機器に変更したため、同じ対象を観測した場合でもこれまでの機器より高めの温度が観測される傾向がある。



図2 雌阿寒岳 南東側から見た山体の状況
(11月18日、上徹別監視カメラによる)

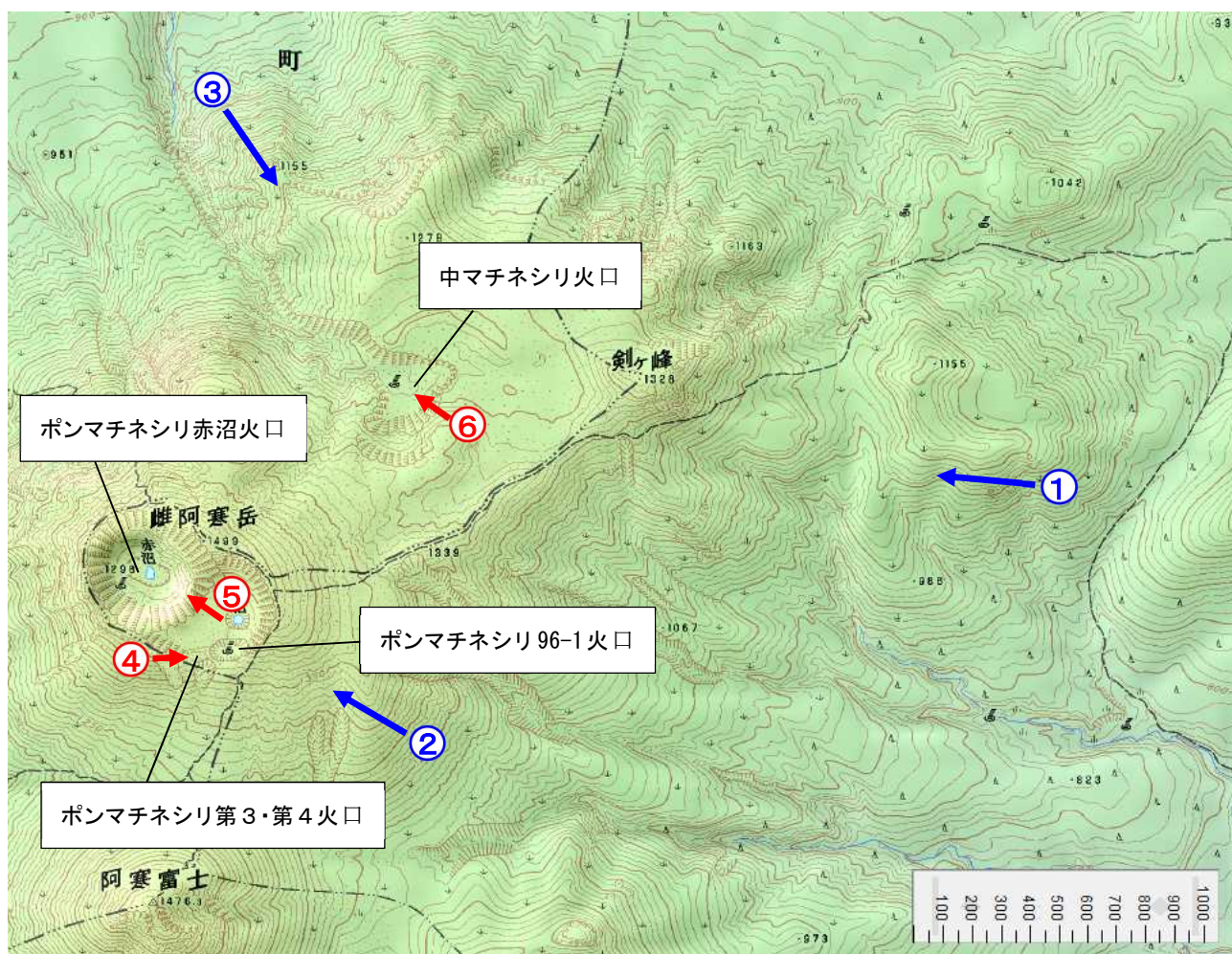


図3 雌阿寒岳 写真及び赤外熱映像の撮影方向

青矢印は上空からの撮影、赤矢印は地上からの撮影を示す。
この地図の作成には国土地理院発行の「電子地形図（タイル）」を複製した。



図 4 雌阿寒岳 全景
2019 年 7 月 29 日 10 時 28 分 東側上空の海拔約 2,200m から撮影 (図 3-①)



図 5 雌阿寒岳 ポンマチネシリ火口 (左) 及び中マチネシリ火口 (右) の状況
左: 2019 年 7 月 29 日 10 時 33 分 南東側上空の海拔約 1,670m から撮影 (図 3-②)
右: 2019 年 7 月 29 日 10 時 36 分 南東側上空の海拔約 1,610m から撮影 (図 3-③)

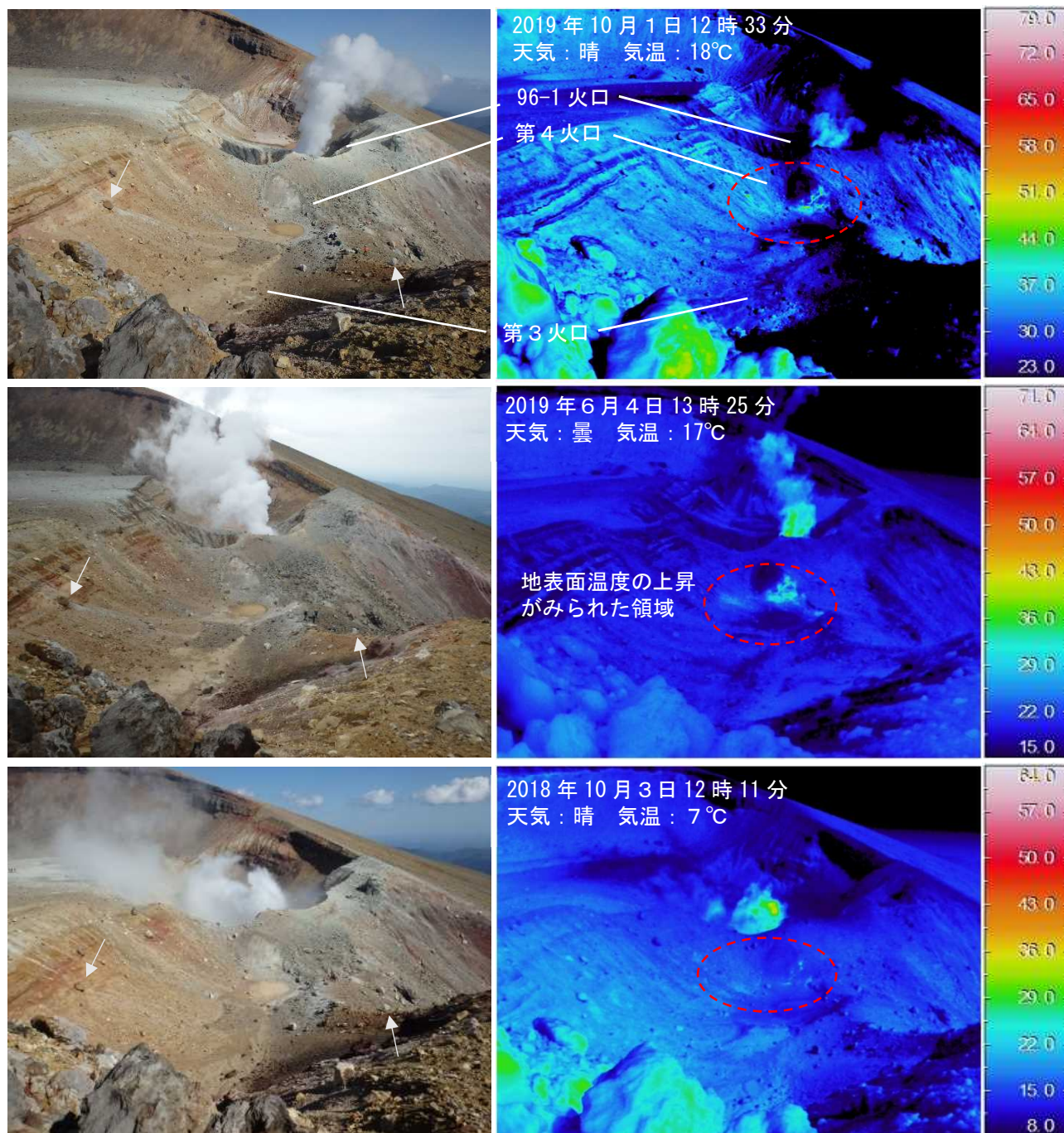


図 6 雌阿寒岳 赤外熱映像装置によるポンマチネシリ第 3 火口及び第 4 火口の地表面温度分布
西側（図 3 の④）から撮影
白矢印は同じ岩を示す

- ・ 6 月の観測で第 4 火口内の地表面温度にわずかな上昇が認められた。温度の上昇した状態は 10 月の観測でも認められた。

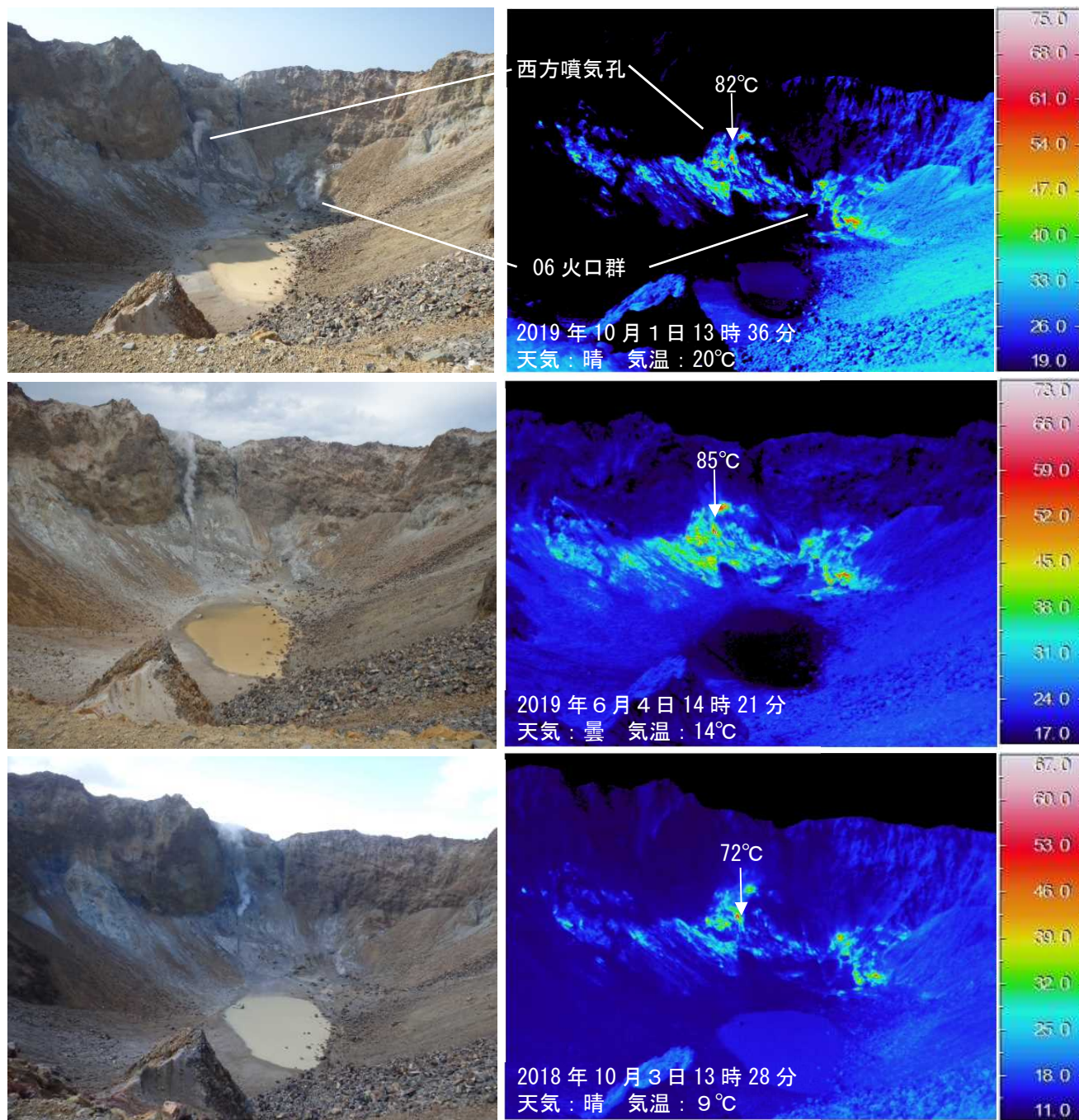


図 7 雌阿寒岳 赤外熱映像装置による赤沼火口の地表面温度分布

東側（図 3 の⑤）から撮影

- ・ 噴気の勢いや地表面温度分布に特段の変化はない。
- ・ 西方噴気孔の最高温度は、2015 年以降、約 70°C～90°C で推移している。

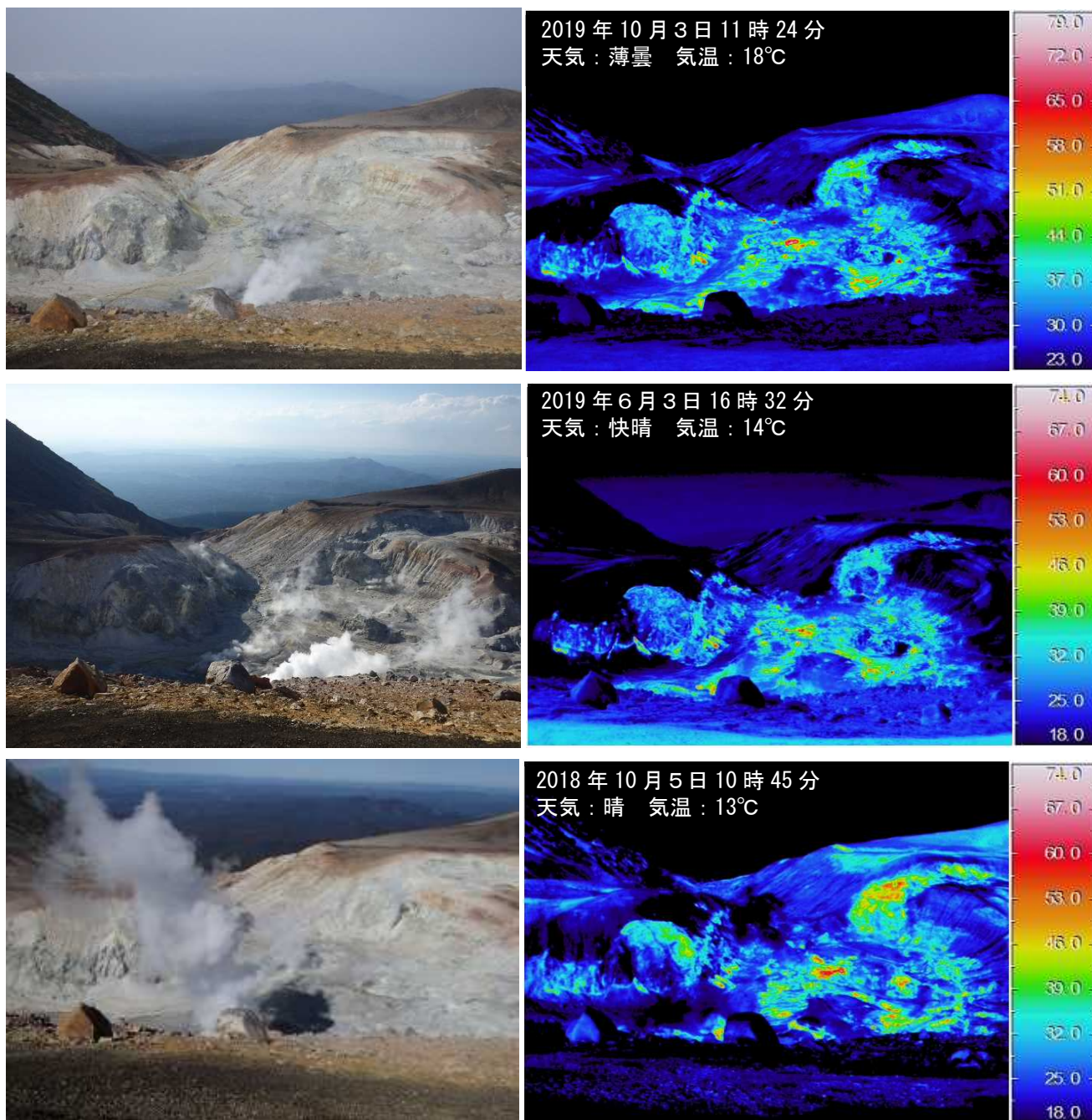


図 8 雌阿寒岳 赤外熱映像装置による中マチネシリ火口の地表面温度分布
南東側（図 3 の⑥）から撮影
・地表面温度分布に特段の変化はない。
（上図のそれぞれの地表面温度分布には噴気の影響が含まれている。）

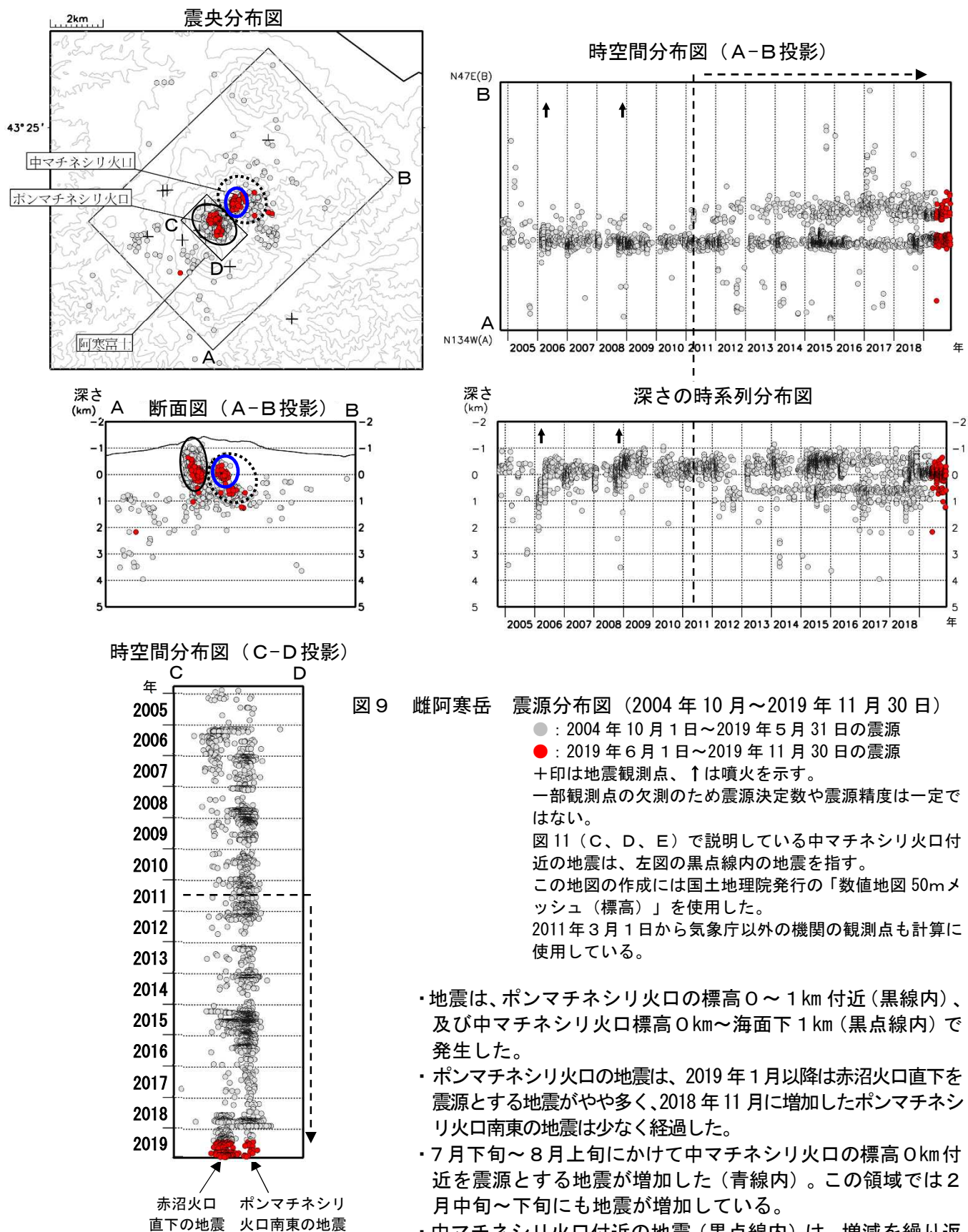


図 9 雌阿寒岳 震源分布図 (2004 年 10 月～2019 年 11 月 30 日)

● : 2004 年 10 月 1 日～2019 年 5 月 31 日の震源
 ● : 2019 年 6 月 1 日～2019 年 11 月 30 日の震源
 +印は地震観測点、↑は噴火を示す。
 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 11 (C、D、E) で説明している中マチネシリ火口付近の地震は、左図の黒点線内の地震を指す。
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。
 2011 年 3 月 1 日から気象庁以外の機関の観測点も計算に使用している。

- ・地震は、ポンマチネシリ火口の標高 0～1 km 付近 (黒線内)、及び中マチネシリ火口標高 0 km～海面下 1 km (黒点線内) で発生した。
- ・ポンマチネシリ火口の地震は、2019 年 1 月以降は赤沼火口直下を震源とする地震がやや多く、2018 年 11 月に増加したポンマチネシリ火口南東の地震は少なく経過した。
- ・7 月下旬～8 月上旬にかけて中マチネシリ火口の標高 0 km 付近を震源とする地震が増加した (青線内)。この領域では 2 月中旬～下旬にも地震が増加している。
- ・中マチネシリ火口付近の地震 (黒点線内) は、増減を繰り返しながら、2014 年以前と比べるとやや多い状態にある (図 11 (C、D、E))。

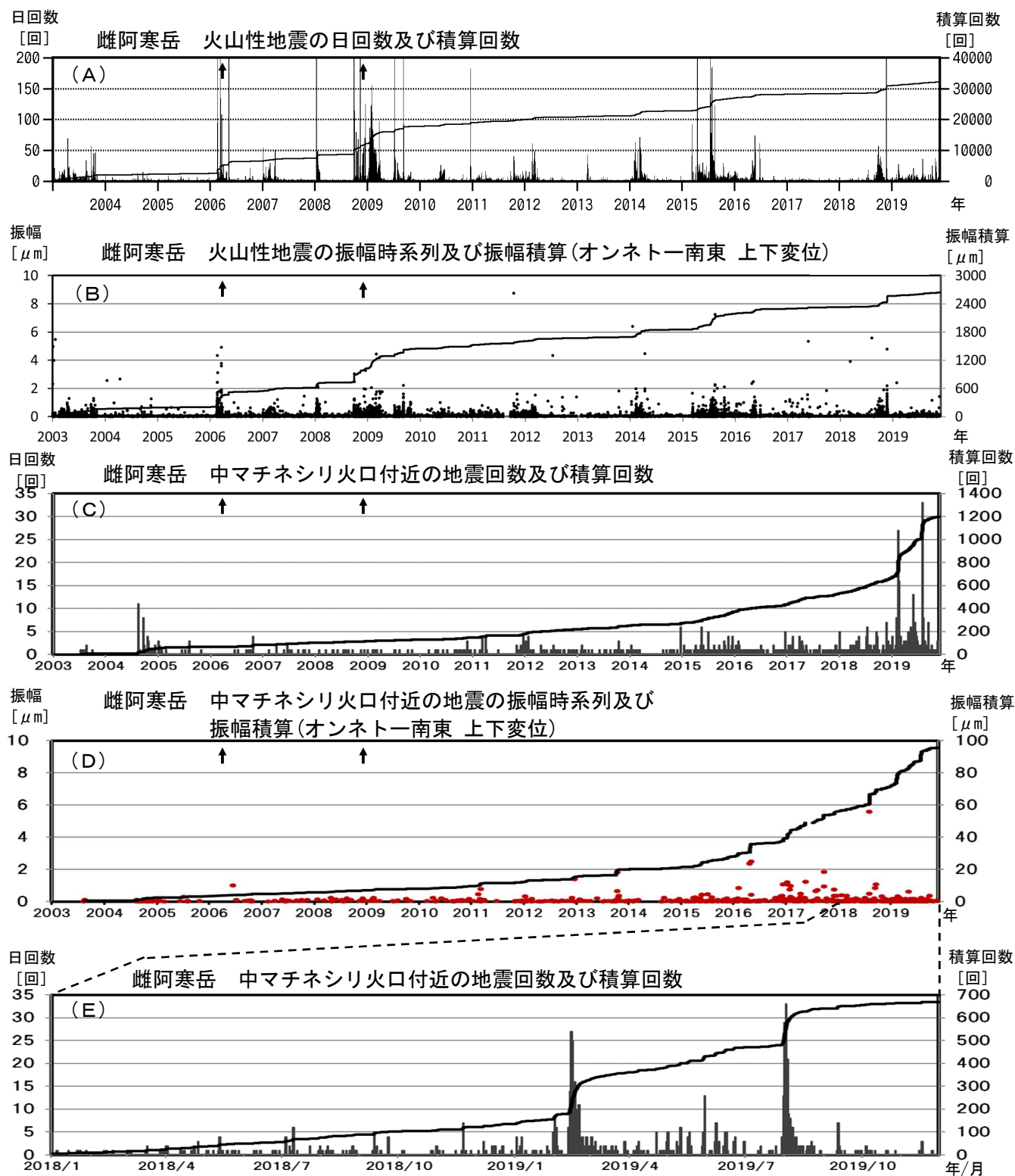


図10 雌阿寒岳 日別地震回数及び振幅時系列

(A)～(D) : 2003年1月～2019年11月30日 (E) : 2018年1月～2019年11月30日

計数基準(A～D) : オンネトー南東で $0.05 \mu\text{m}$ 以上、S-P時間2秒以内の火山性地震。

図中の↑は2006年3月及び2008年11月の噴火を示す。

- ・2019年2月中旬～下旬、及び7月下旬から8月上旬にかけて中マチネシリ火口の標高0km付近を震源とする地震が増加した(図9の青線内)(C、D、E)。
- ・中マチネシリ火口付近の地震(図9の黒点線内)は、増減を繰り返しながら、2014年以前と比べるとやや多い状態にある(C、D、E)。

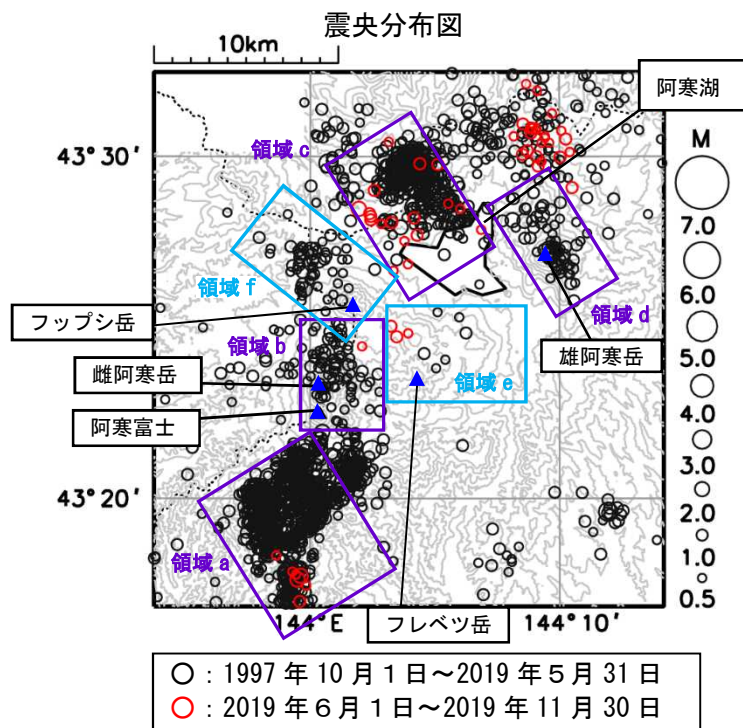


図 11 雌阿寒岳 一元化震源による周辺の地震活動経過 (1997 年 10 月～2019 年 11 月 30 日、 $M \geq 0.5$ 、深さ 30km 以浅、深部低周波地震を除く)

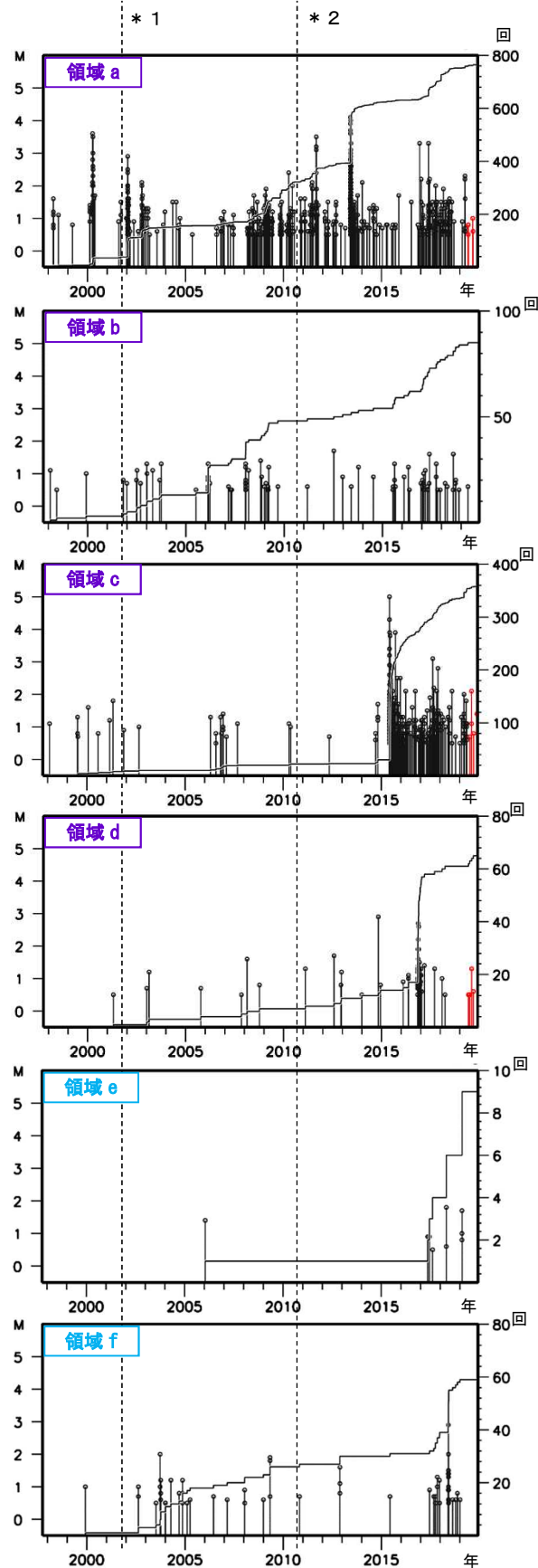
* 1 : 2001 年 10 月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。

* 2 : 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。

領域 a～f は、震央分布図の各領域に対応している。
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50m メッシュ (標高)」を使用した。

- ・ 領域 b (雌阿寒岳周辺) では、2015 年頃から中マチネシリ火口付近や東山腹などの浅い地震がやや増加している。
- ・ 領域 c (阿寒湖の北側) で 2015 年 6 月に活発化した地震活動は、その後次第に低下しながらも継続している。
- ・ 領域 f (フップシ岳付近) では、2017 年 6 月頃から 2018 年にかけて浅い地震がやや増加した。

M-T 図及び回数積算図



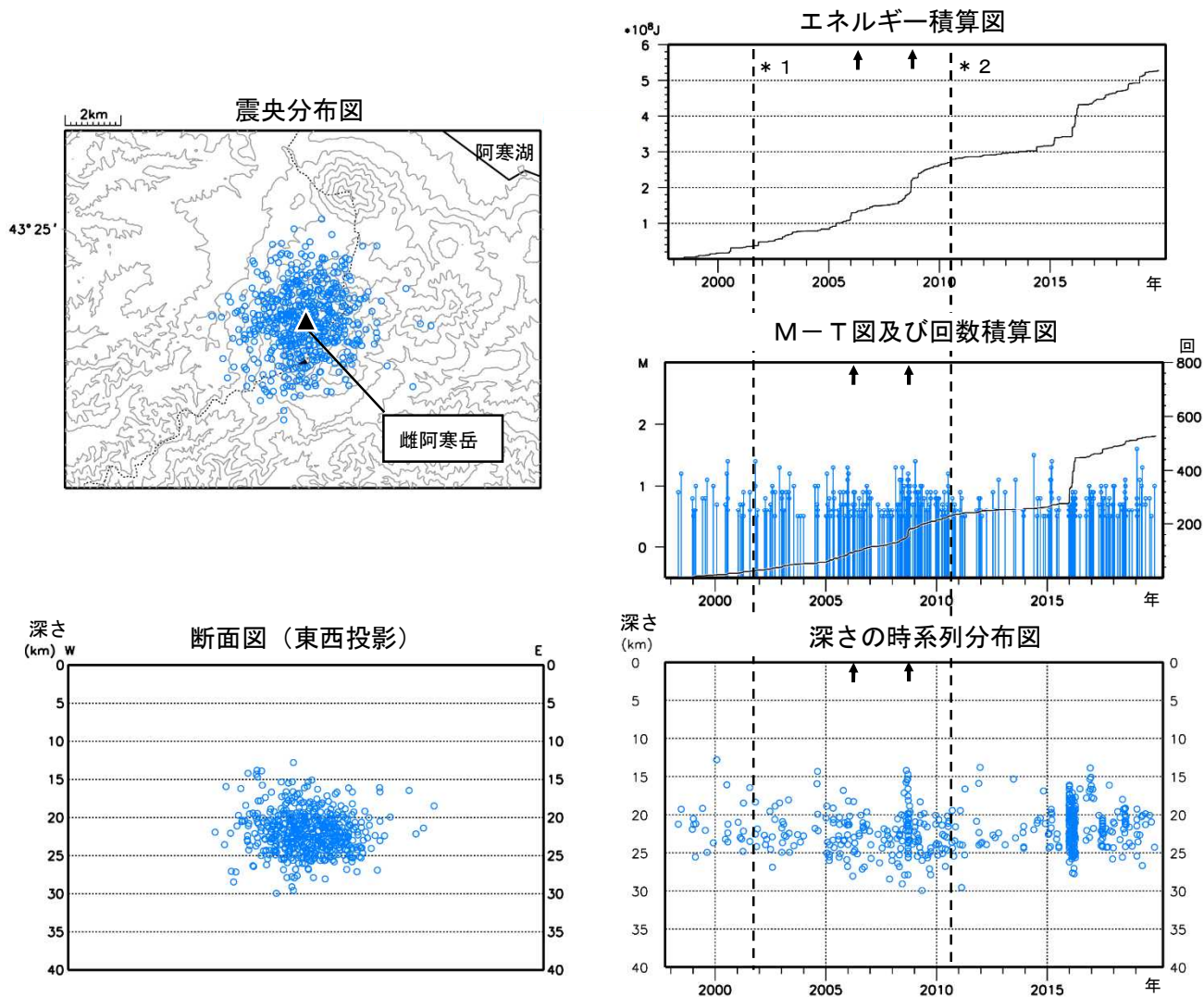


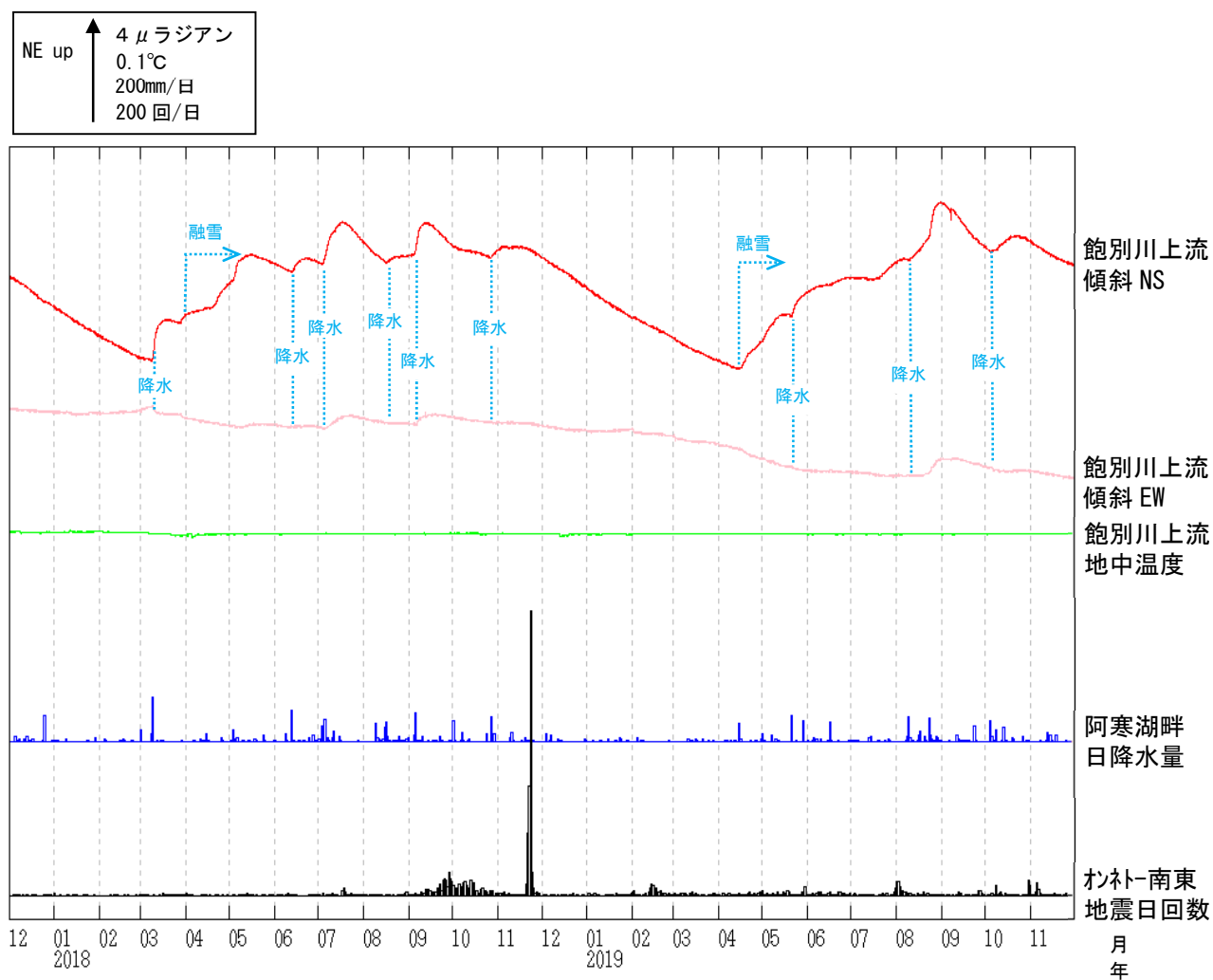
図 12 雌阿寒岳 一元化震源による深部低周波地震活動
(1997 年 10 月～2019 年 11 月 30 日 $M \geq 0.5$ 、深さ 40km 以浅)

図中の↑印は 2006 年 3 月及び 2008 年 11 月の噴火を示す。

* 1 : 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。

* 2 : 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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50m メッシュ (標高)」を使用した。



あくべつがわ
 図 13 雌阿寒岳 飽別川上流観測点における傾斜変動
 (2018 年 12 月～2019 年 11 月 30 日、時間値、潮汐補正済み)
 ・ 雌阿寒岳浅部の火山活動によるとみられる傾斜変動は認められなかった。

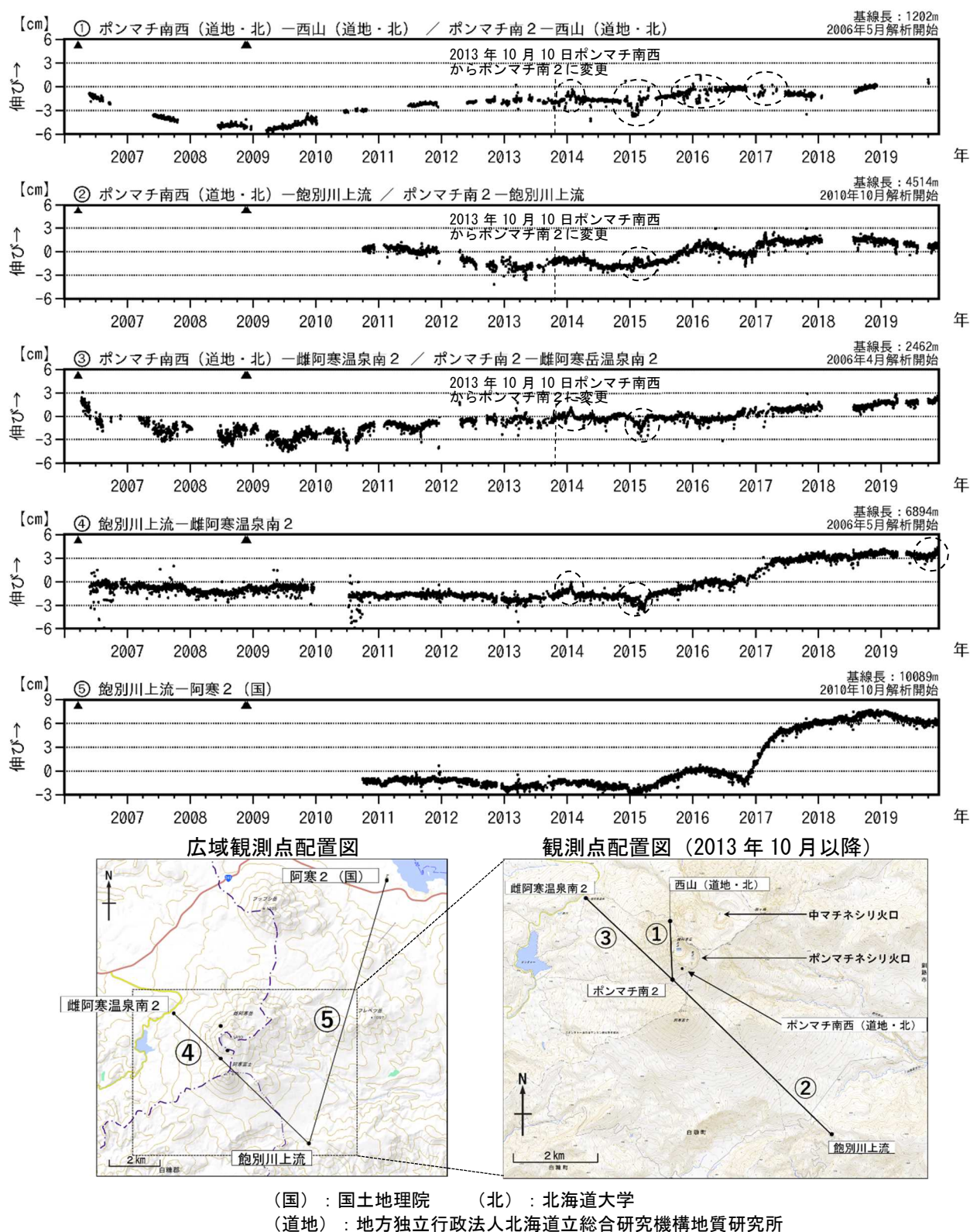


図14 雌阿寒岳 GNSS連続観測による基線長変化 (2006年4月～2019年11月30日) 及び観測点配置図

GNSS基線①～⑤は観測点配置図の①～⑤に対応している。

広域観測点配置図の破線は右の観測点配置図の範囲を示す。

基線図中の▲は2006年3月及び2008年11月のごく小規模な水蒸気噴火を示す。

基線の空白部分は欠測を示す。また、点線円の変動は、凍上や積雪の影響による変化を示す。

2010年10月及び2016年1月に解析方法を変更している。

この地図の作成には国土地理院発行の「電子地形図 (タイル)」を複製した。

- ・基線④、⑤で2016年10月下旬から観測されていた伸びの変化は、2018年頃から停滞又は収縮に転じていると考えられる。

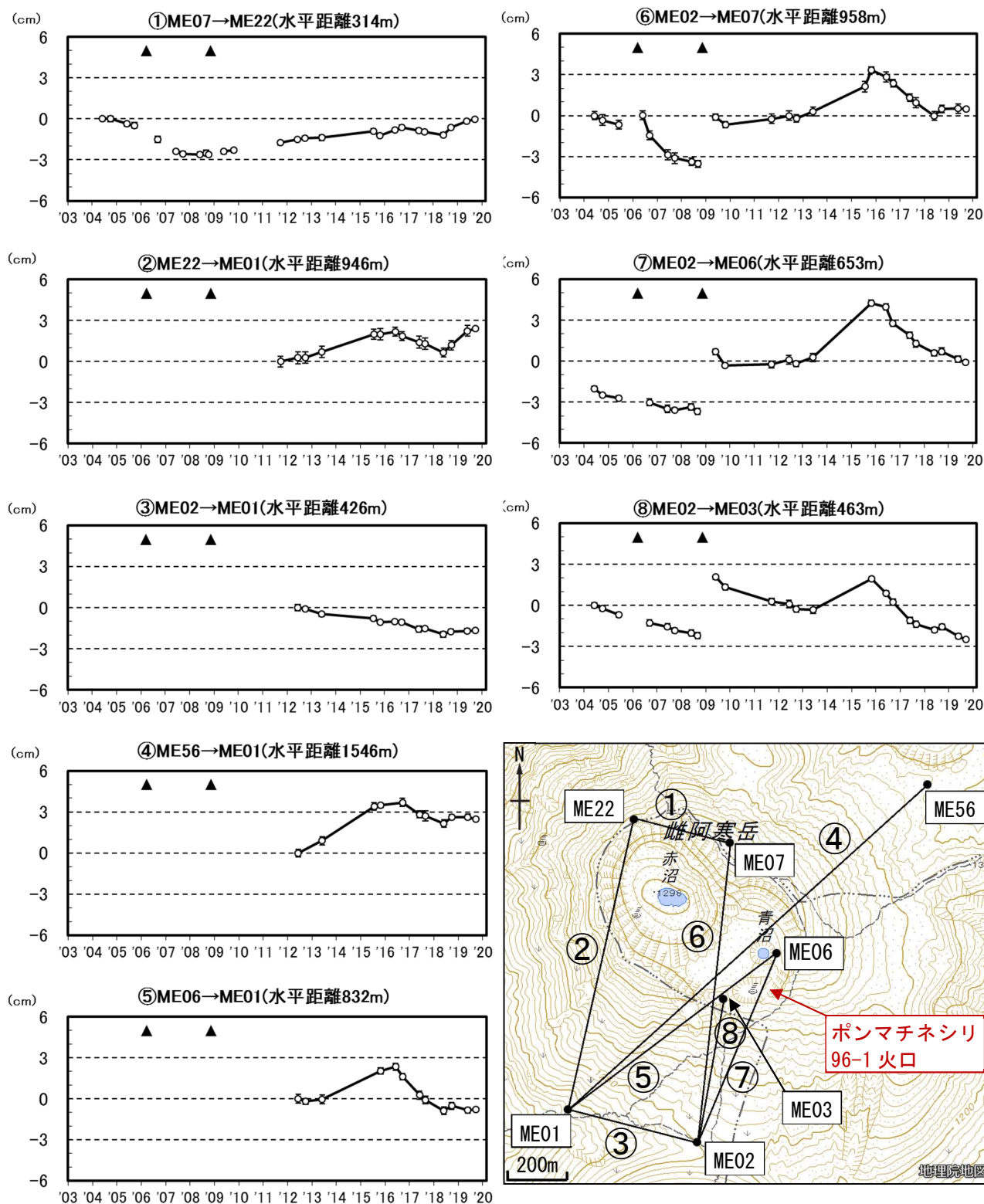


図 15 雌阿寒岳 GNSS 繰り返し観測によるポンマチネシリ火口付近の水平距離変化及び観測点配置図 (2003 年 7 月～2019 年 10 月)

GNSS 基線①～⑧は観測点配置図の①～⑧に対応している。

図中の▲は2006年3月及び2008年11月の噴火を示す。

この地図の作成には国土院発行の「電子地形図(タイル)」を複製した。

- ・2019 年 6 月及び 10 月の観測では、ポンマチネシリ赤沼火口付近の基線で伸びの変化がみられており、山体浅部の膨張による変動の可能性がある。

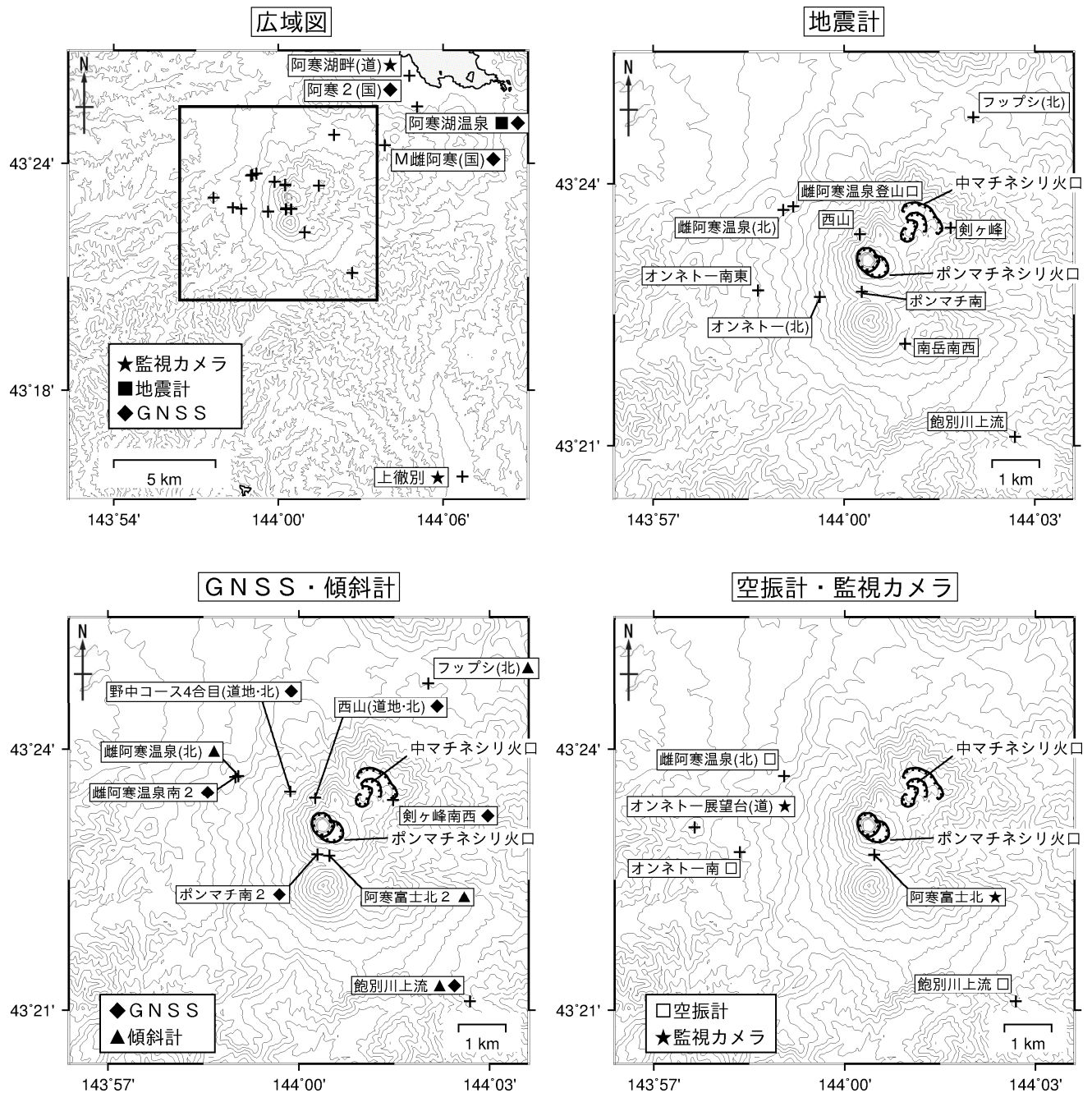


図 16 雌阿寒岳 観測点配置図

各機器の配置図は、広域図内の口で示した領域を拡大したものである。

+印は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点は以下の記号を付している。

(国) : 国土地理院

(北) : 北海道大学

(道) : 北海道

(道地) : 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

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、全磁力は2016年10月頃からやや増加傾向がみられたが、2018年8月頃から概ね横ばいで推移している。2019年6月に実施した全磁力繰り返し観測によると、2018年6月から2019年6月の間に全磁力の変化は見られなかった。これらの結果から、96-1 火口南側の地下では、2016年10月から継続していた温度の低下傾向は2018年8月頃から停滞していると考えられる。

○観測の結果

雌阿寒岳における2019年11月までの地磁気全磁力変化について報告する。

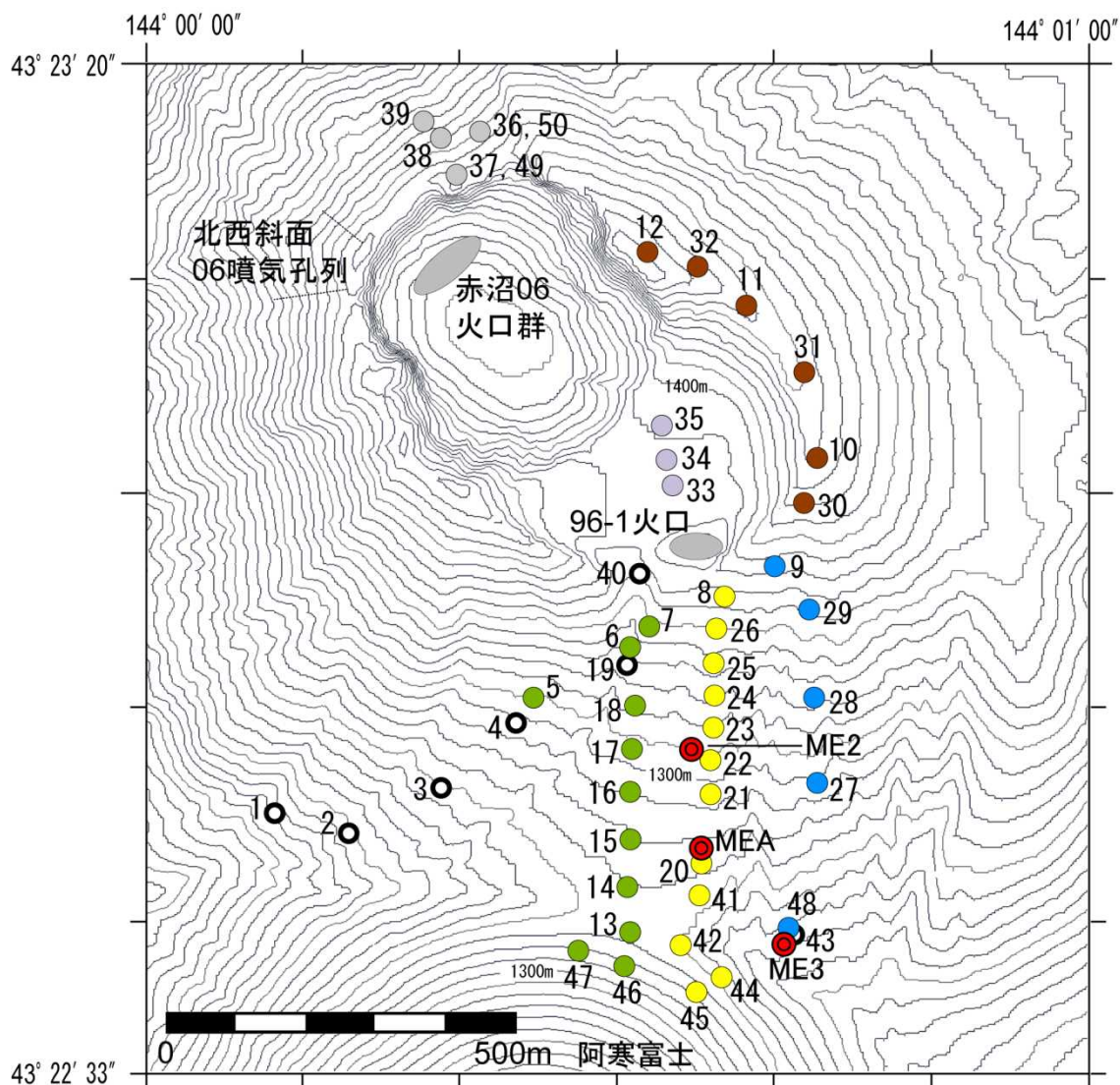
第1図に雌阿寒岳における全磁力連続観測点（以下、連続観測点）ポンマチ南東（MEA）、ポンマチ南東2（ME2）、ポンマチ南東3（ME3）と全磁力繰り返し観測点（以下、繰り返し観測点）の位置を示す。

第2図にMEAにおける火山活動に伴う全磁力変化を示す。全磁力値は、連続観測点で得られた全磁力日平均値と女満別観測施設（MMB、雌阿寒岳の北北東約60km）での全磁力日平均値との差に年周変化と太陽活動に伴うDI効果を補正して求めている。第3図に2016年以降の各連続観測点の全磁力変化を、第4図に2016年以降の各連続地点間の全磁力日平均値差を示す。参考までに、第5図に第2図の各種補正前の全磁力変化を、第6図に各連続観測点の年周変化を、第7図にMEAの太陽活動に伴うDI効果*を示す。第8図に2019年6月までの各繰り返し観測点における観測の結果を示す。

96-1 火口南側で実施している全磁力連続観測によると、全磁力は2016年10月頃からやや増加傾向がみられたが、2018年8月頃から概ね横ばいで推移している。この結果から、96-1 火口南側の地下では、2016年10月頃から継続していた温度の低下傾向は2018年8月頃から停滞していると考えられる。

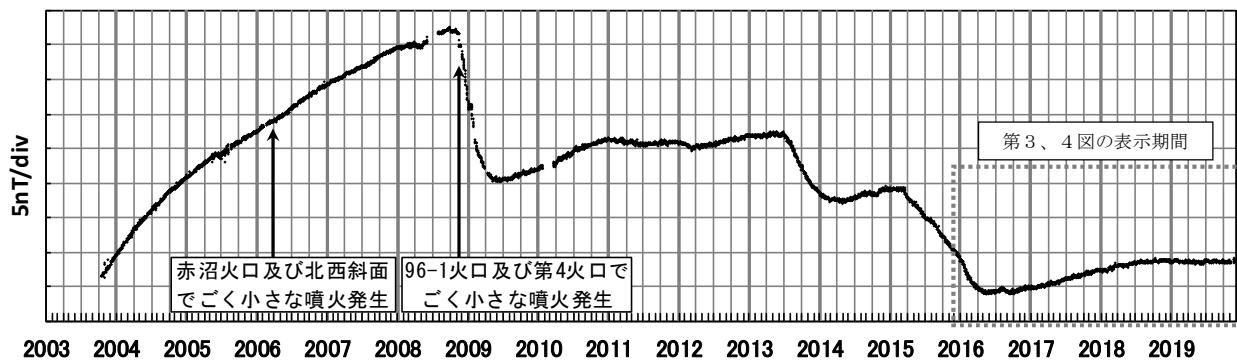
2019年6月に実施した全磁力繰り返し観測によると、2018年6月から2019年6月の間に全磁力の変化は見られなかった。2016年、2017年、2018年の全磁力繰り返し観測からは、2016年6月から2018年6月に96-1 火口南側の地下に帯磁源が推定されたが、2018年6月から2019年6月の繰り返し観測からは96-1 火口南側の地下では顕著な温度変化はなかったと考えられる。

*：観測点間の偏角・伏角の差異と観測点間に共通の磁場変化によって生じる見かけの全磁力変化。



第1図 全磁力観測点配置図

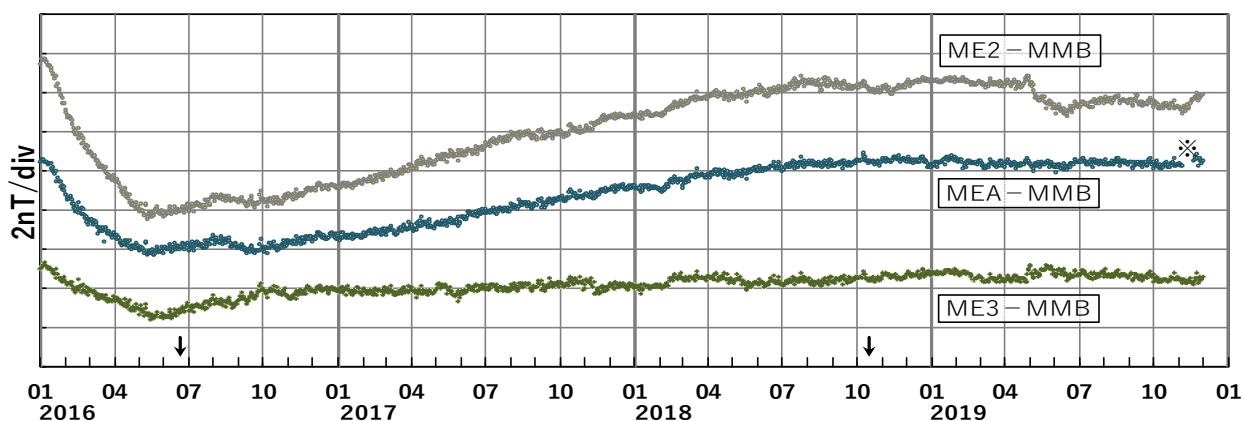
二重丸●は連続観測点を、一重丸○は繰り返し観測点（色は第8図と対応。○: 1、2、3、4、19、36、37、40、43は観測終了）を示す。等高線は10m間隔。ポンマチ南東（MEA）は2003年10月16日に、ポンマチ南東2（ME2）は2013年9月28日に、ポンマチ南東3（ME3）は2014年9月3日に観測を開始した。この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図10mメッシュ（火山標高）』を使用した。（承認番号 平29情使、第798号）



第2図 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 (2003年10月16日～2019年11月30日)

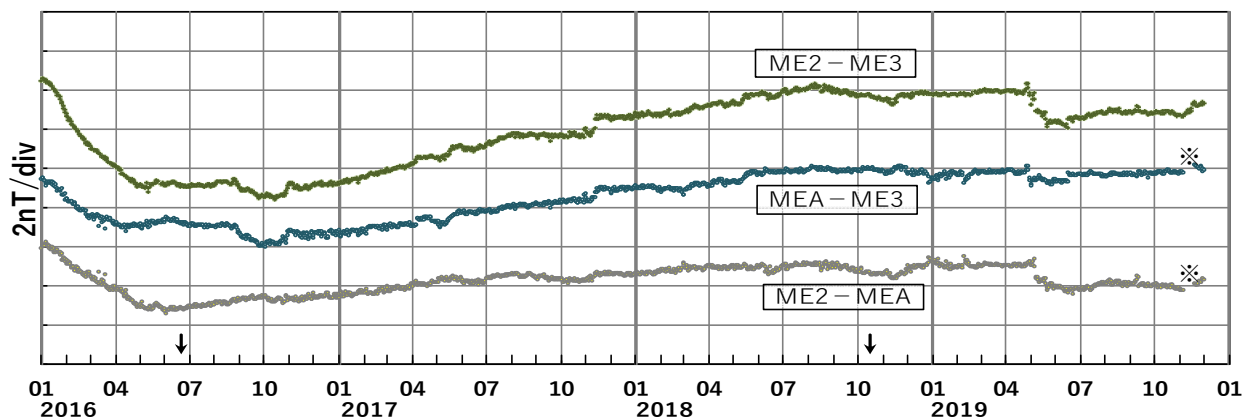
年周変化及び太陽活動に伴うDI効果*の補正を実施。

*：観測点間の偏角・伏角の差異によって生じる見かけの全磁力変化。



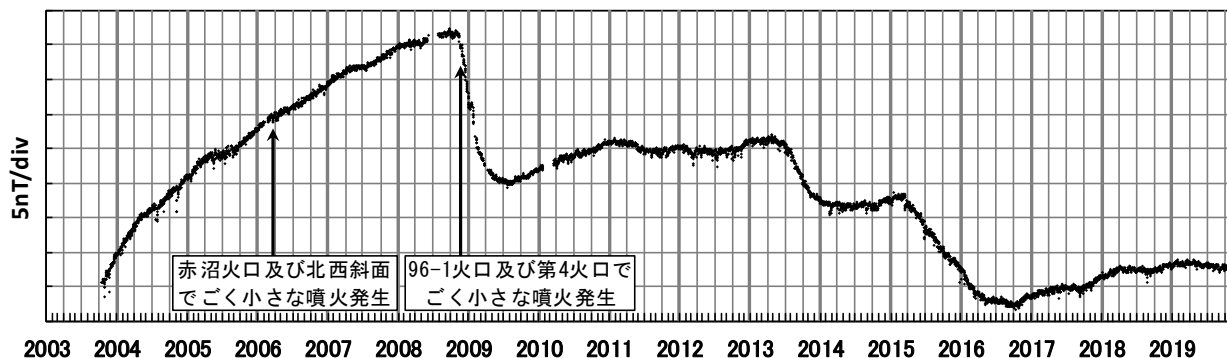
第3図 連続観測点 (MEA、ME2、ME3) と女満別観測施設 (MMB) の全磁力日平均値差 (2016年1月1日～2019年11月30日)

第2図に同じ。なお、図中の※は伝送障害のため未処理の期間、矢印↓は火山性微動の発生日を示す。



第4図 連続観測点 (MEA、ME2、ME3) 間の全磁力日平均値差 (2016年1月1日～2019年11月30日)

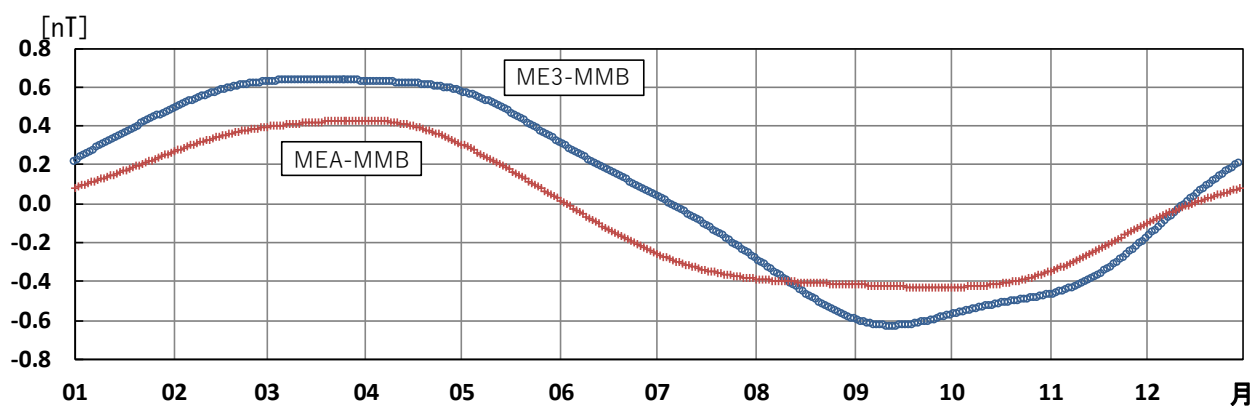
第3図に同じ。



第5図 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（2003年10月16日～2019年11月30日）

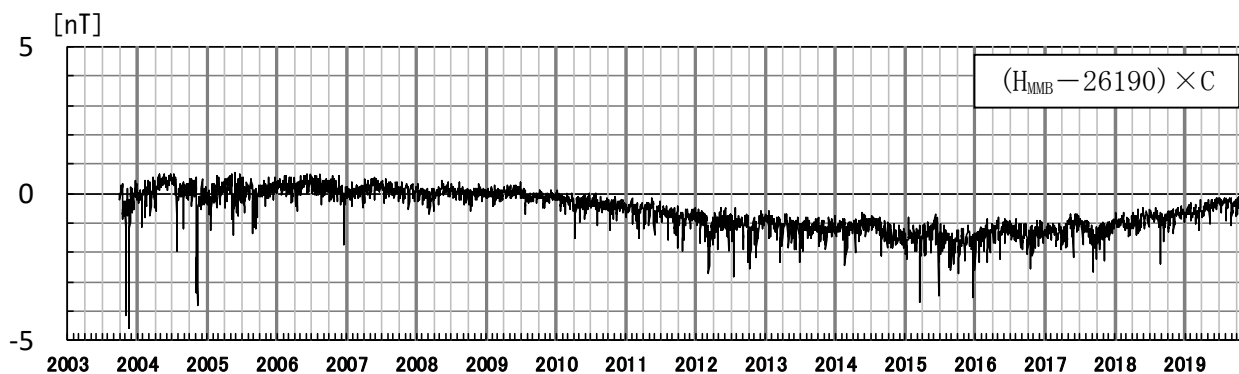
年周変化と太陽活動に伴うDI効果*の補正前。

*：観測点間の偏角・伏角の差異によって生じる見かけの全磁力変化。



第6図 連続観測点（MEA、ME3）と女満別観測施設（MMB）の全磁力日平均値差の年周変化

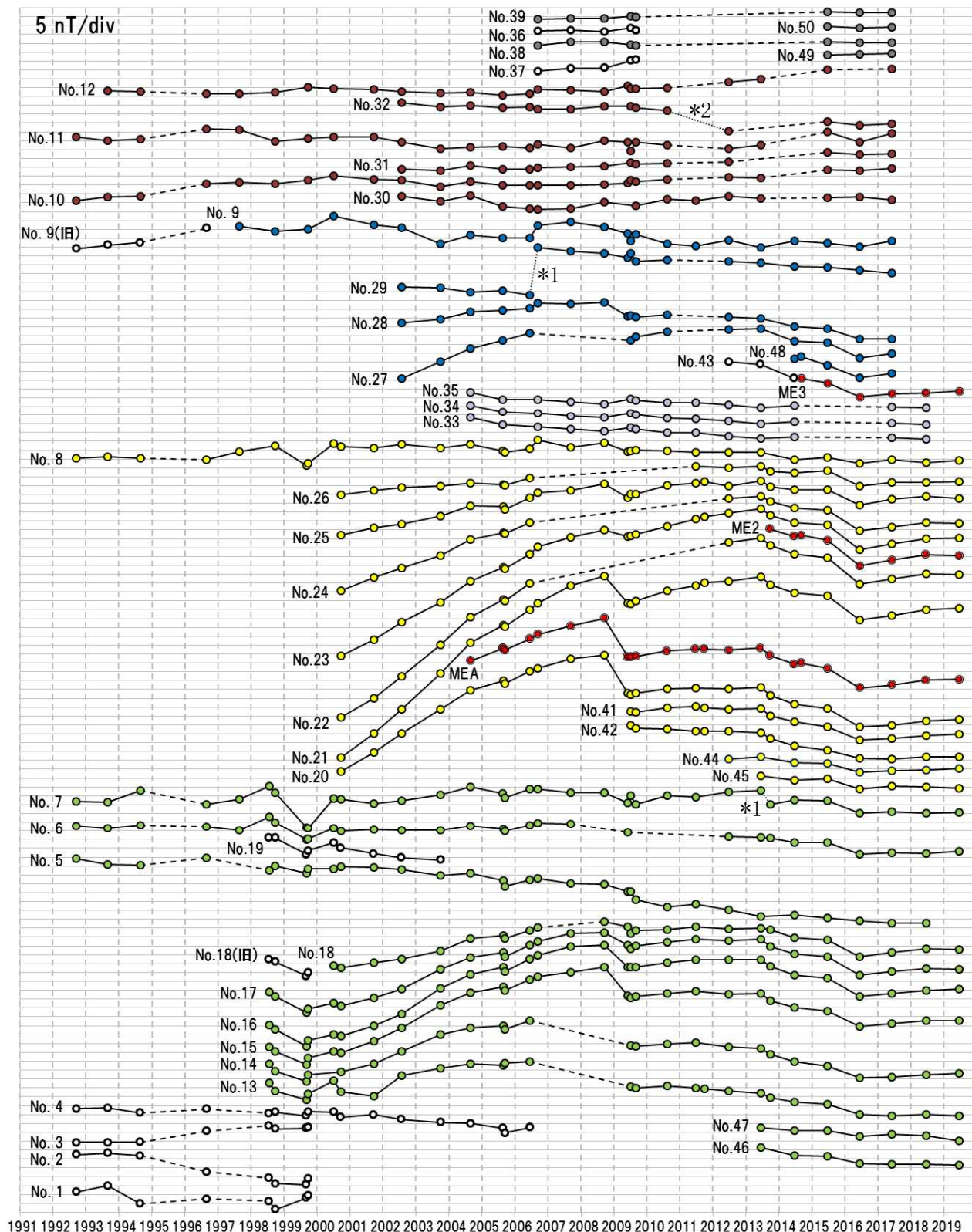
ME2の年周変化は小さく不明瞭のため図示していない。



第7図 女満別観測施設地磁気水平成分（ H_{MMB} ）から求めたポンマチ南東（MEA）の太陽活動に伴うDI効果*（2003年10月16日～2019年11月30日）

図中の係数Cは、0.0242。同様に、ME2、ME3について求められた係数Cは、ME2が0.0191、ME3が0.0327。

*：観測点間の偏角・伏角の差異によって生じる見かけの全磁力変化。



第8図 繰り返し観測点における全磁力変化 (MMB 基準、1992 年 9 月～2019 年 6 月)

各繰り返し観測実施日における連続観測点の値もプロットしてある (観測点の色は図 1 と対応)。
点線は地形変化や観測地点変更がある場合、破線は観測間隔が 1 年を越える場合を示す。

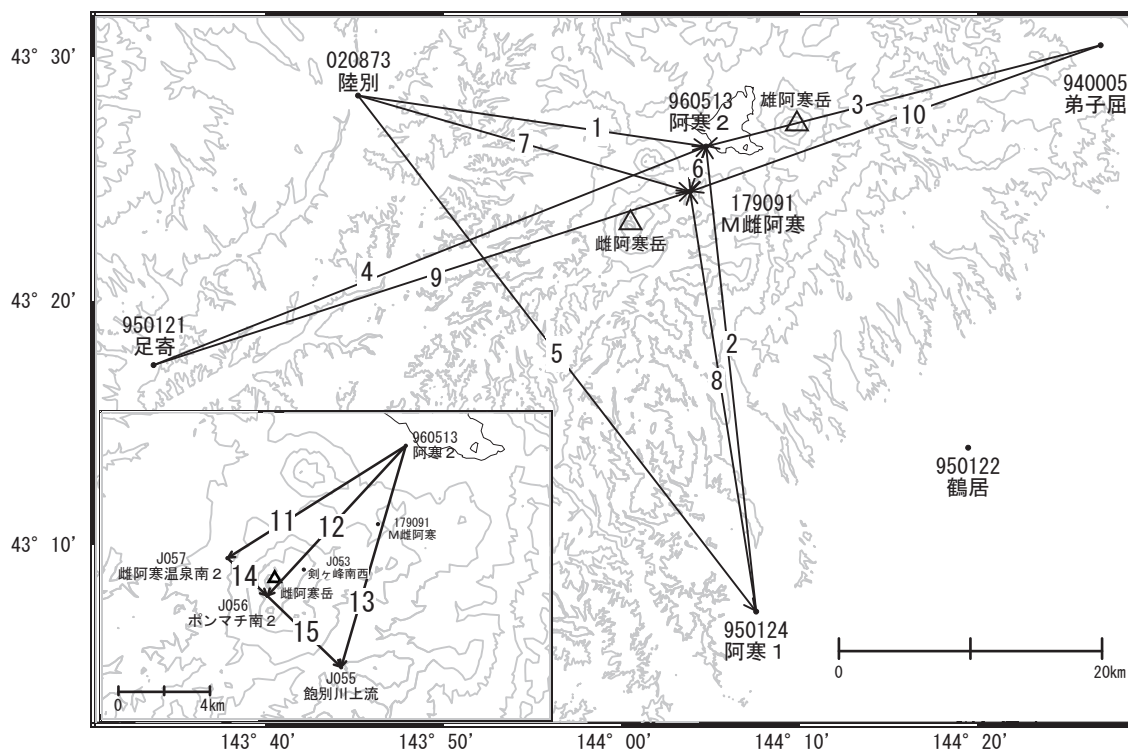
*1: 地形変化の影響があると思われる (No. 7, 29)

*2: 観測点の位置変更による影響があると思われる (No. 32)

雌阿寒岳・雄阿寒岳

顕著な地殻変動は観測されていません。

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

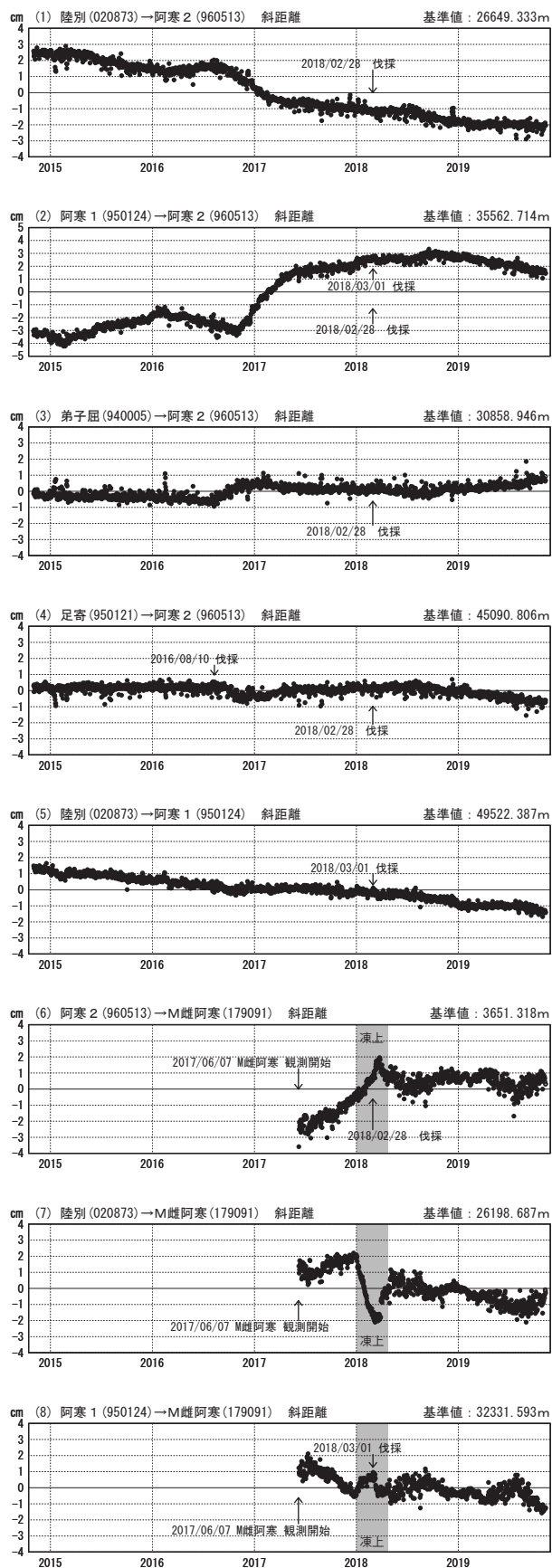


雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940005	弟子屈	20161021	アンテナ交換
		20180220	アンテナ交換
950121	足寄	20160810	伐採
		20180220	アンテナ交換
		20190219	受信機交換
950124	阿寒1	20171116	受信機交換
		20180301	伐採
960513	阿寒2	20180228	伐採
020873	陸別	20161220	アンテナ交換
179091	M雌阿寒	20170607	新設

基線変化グラフ（長期）

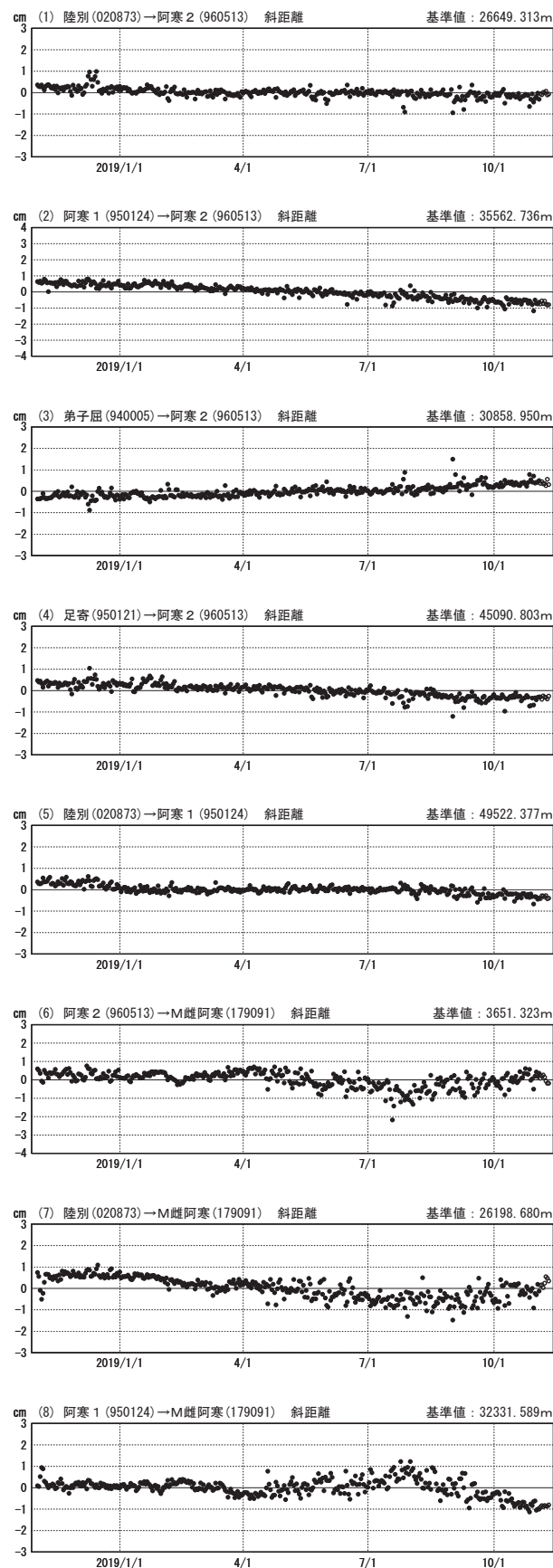
期間：2014/11/01～2019/11/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2018/11/01～2019/11/09 JST



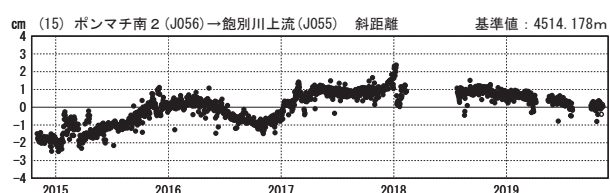
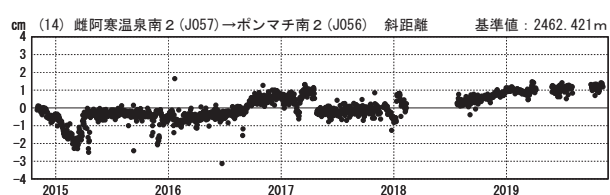
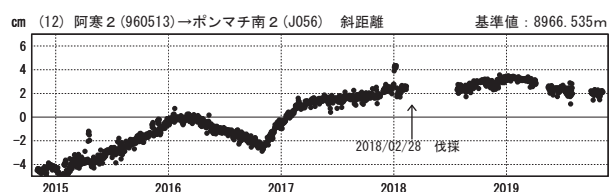
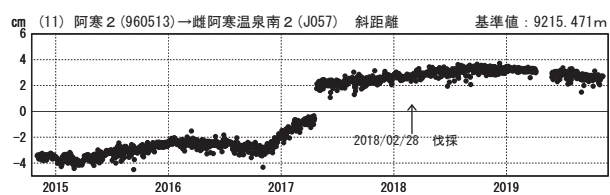
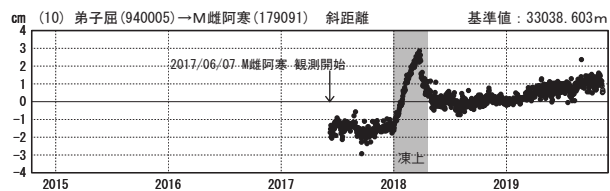
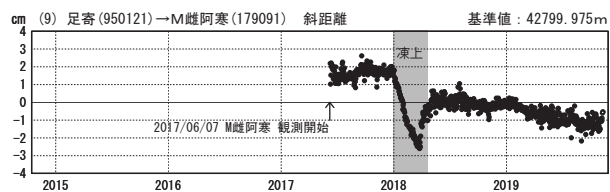
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

基線変化グラフ（長期）

期間：2014/11/01～2019/11/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

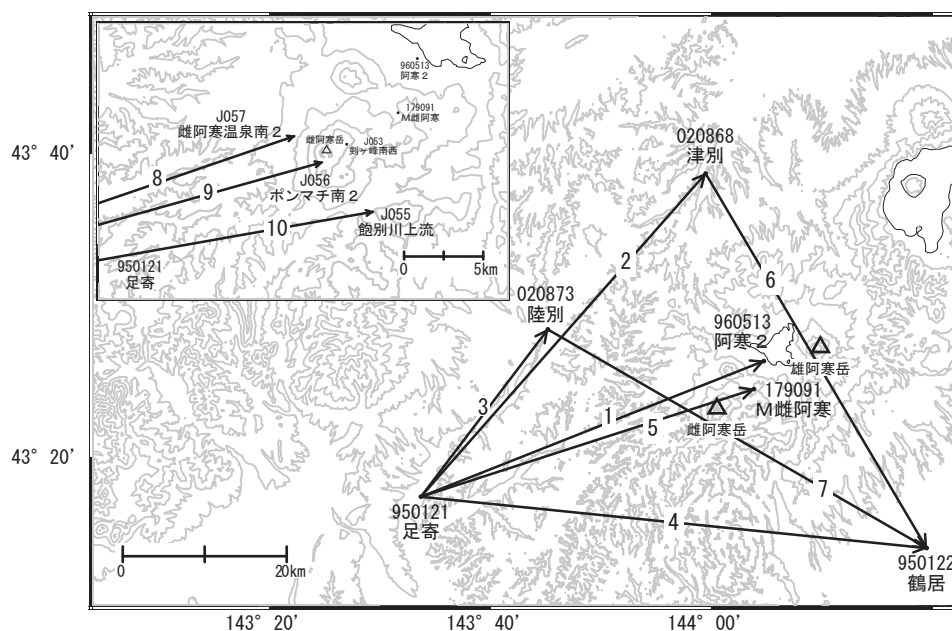
国土地理院・気象庁

- 雌阿寒温泉南 2 (J057) に関連する基線の「基線変化グラフ」((11)のグラフ)で2017年4月中旬の値にステップ状の変化が生じていますが、低気圧の影響と考えられます。

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

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)

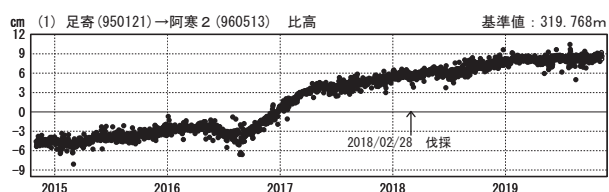
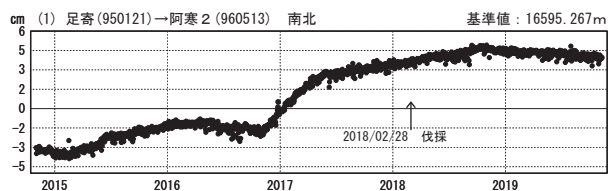


雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
020868	津別	20150730	アンテナ交換
		20150908	受信機交換
		20170531	伐採
950122	鶴居	20190221	受信機交換

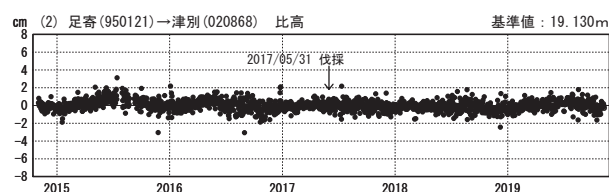
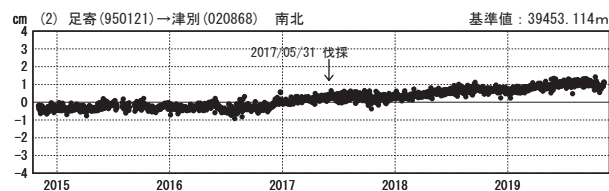
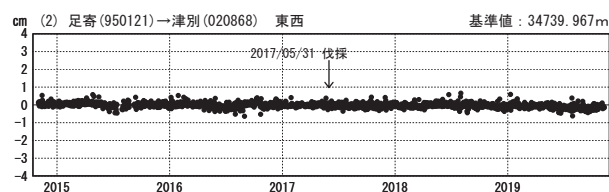
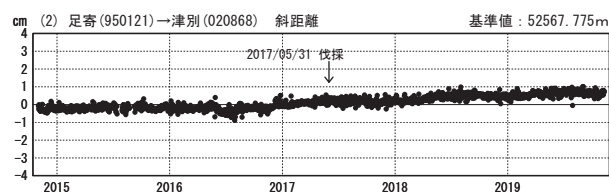
1次トレンド除去後グラフ

期間: 2014/11/01~2019/11/09 JST



1次トレンド除去後グラフ

期間: 2014/11/01~2019/11/09 JST 計算期間: 2013/04/01~2015/04/01



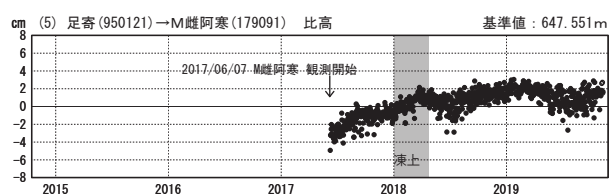
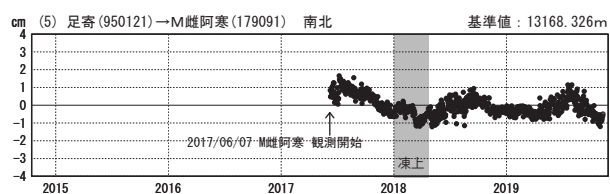
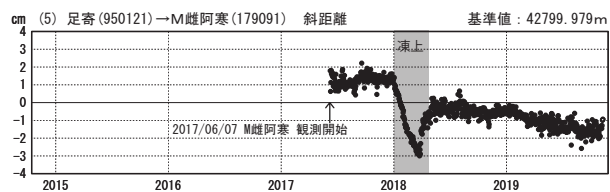
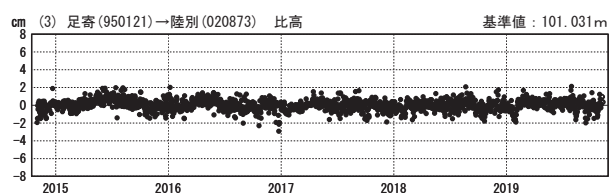
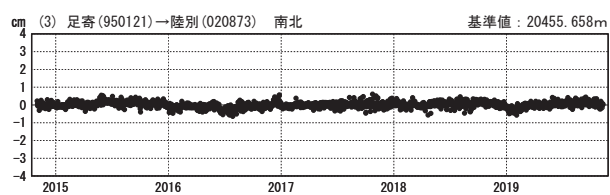
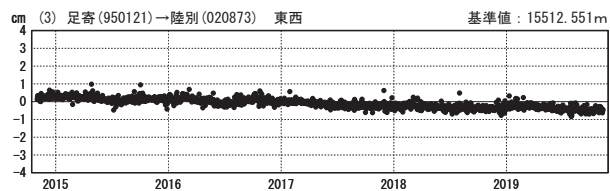
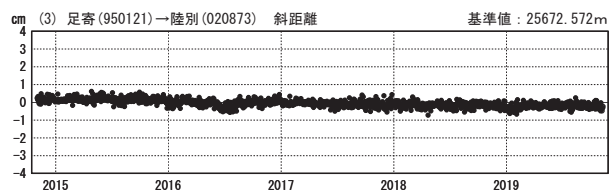
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

1 次トレンド除去後グラフ

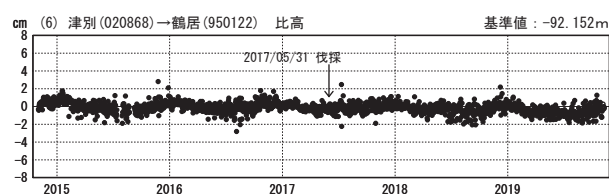
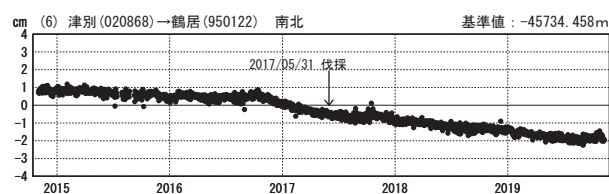
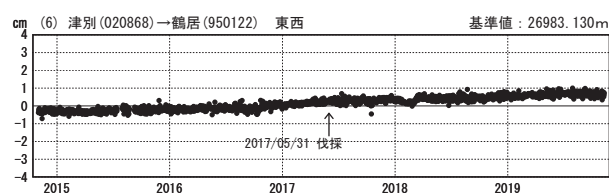
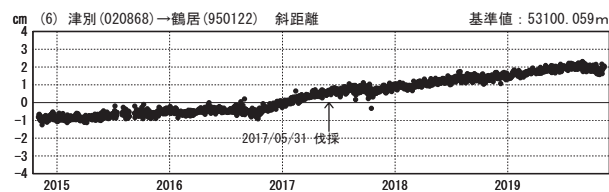
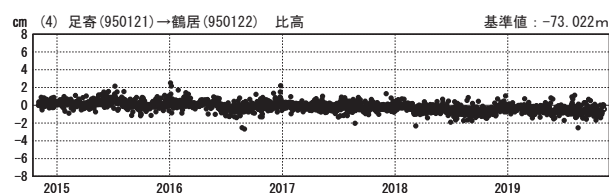
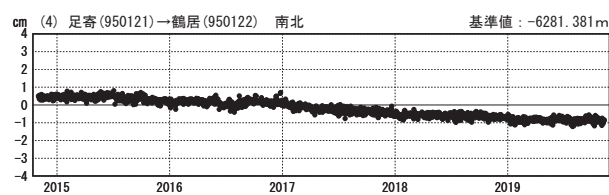
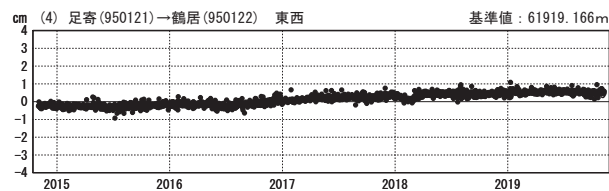
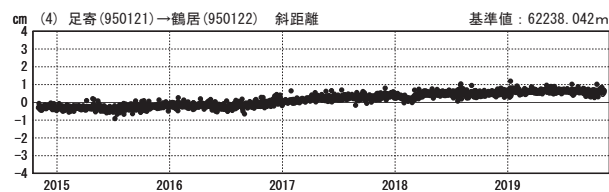
期間：2014/11/01～2019/11/09 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

1 次トレンド除去後グラフ

期間：2014/11/01～2019/11/09 JST 計算期間：2013/04/01～2015/04/01



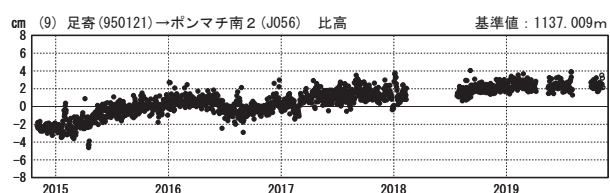
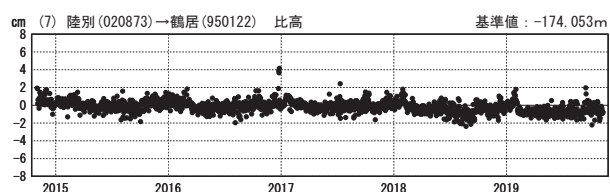
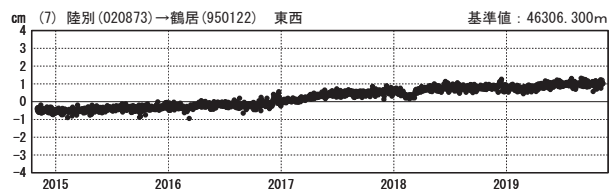
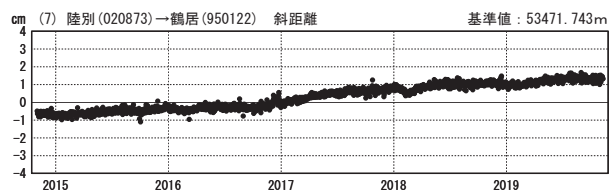
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

雌阿寒岳・雄阿寒岳

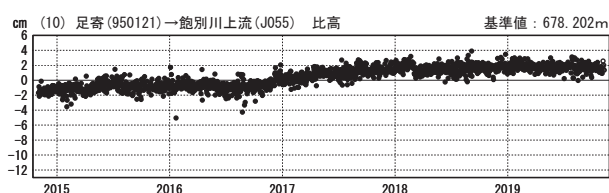
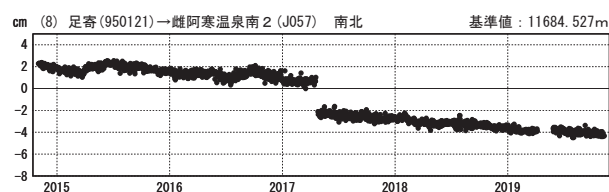
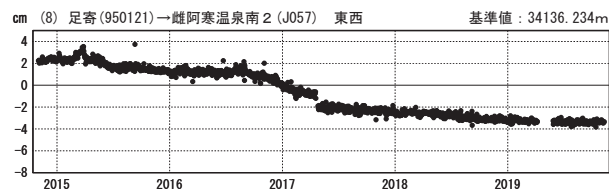
1 次トレンド除去後グラフ

期間：2014/11/01～2019/11/09 JST



1 次トレンド除去後グラフ

期間：2014/11/01～2019/11/09 JST 計算期間：2013/04/01～2015/04/01



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院・気象庁

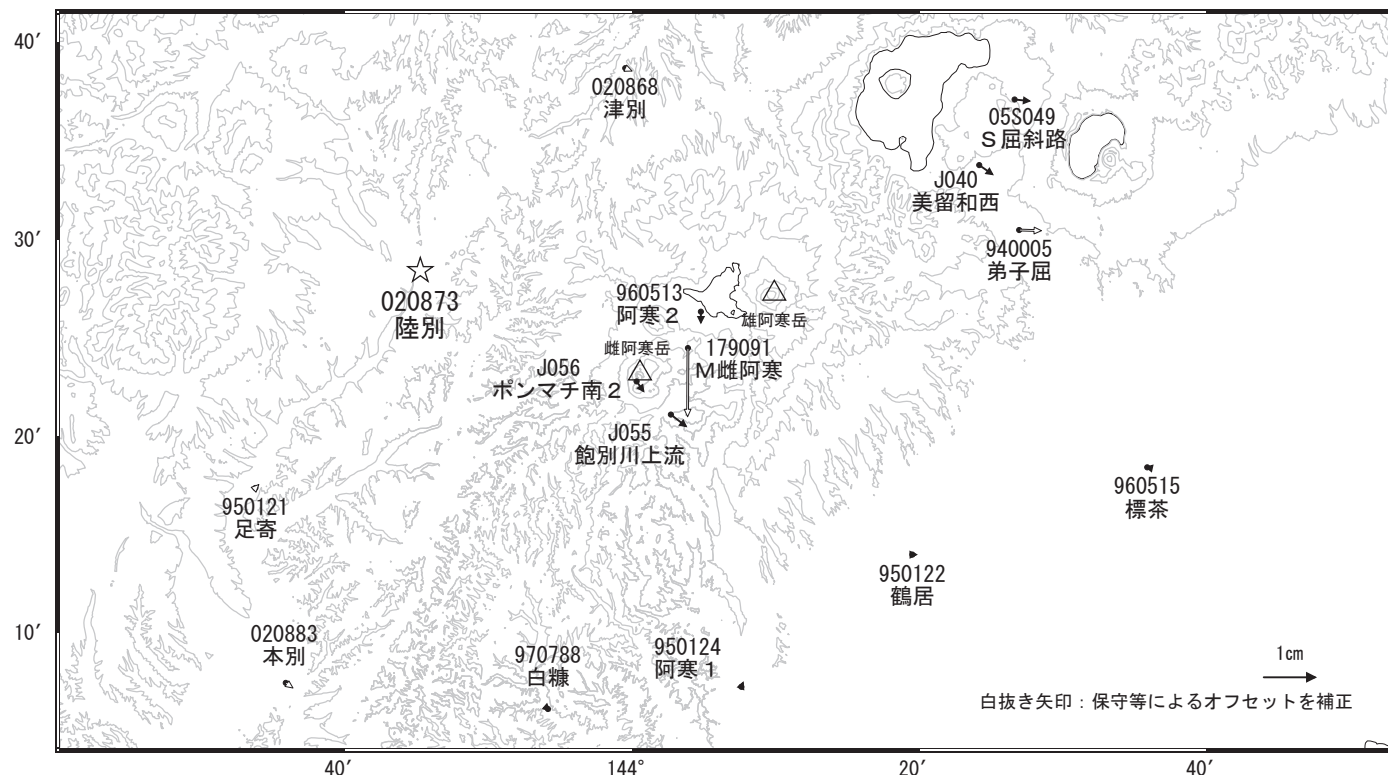
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

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) 一次トレンド除去

基準期間:2019/07/31~2019/08/09[F3:最終解]
比較期間:2019/10/31~2019/11/09[R3:速報解]

計算期間:2013/04/01~2015/04/01



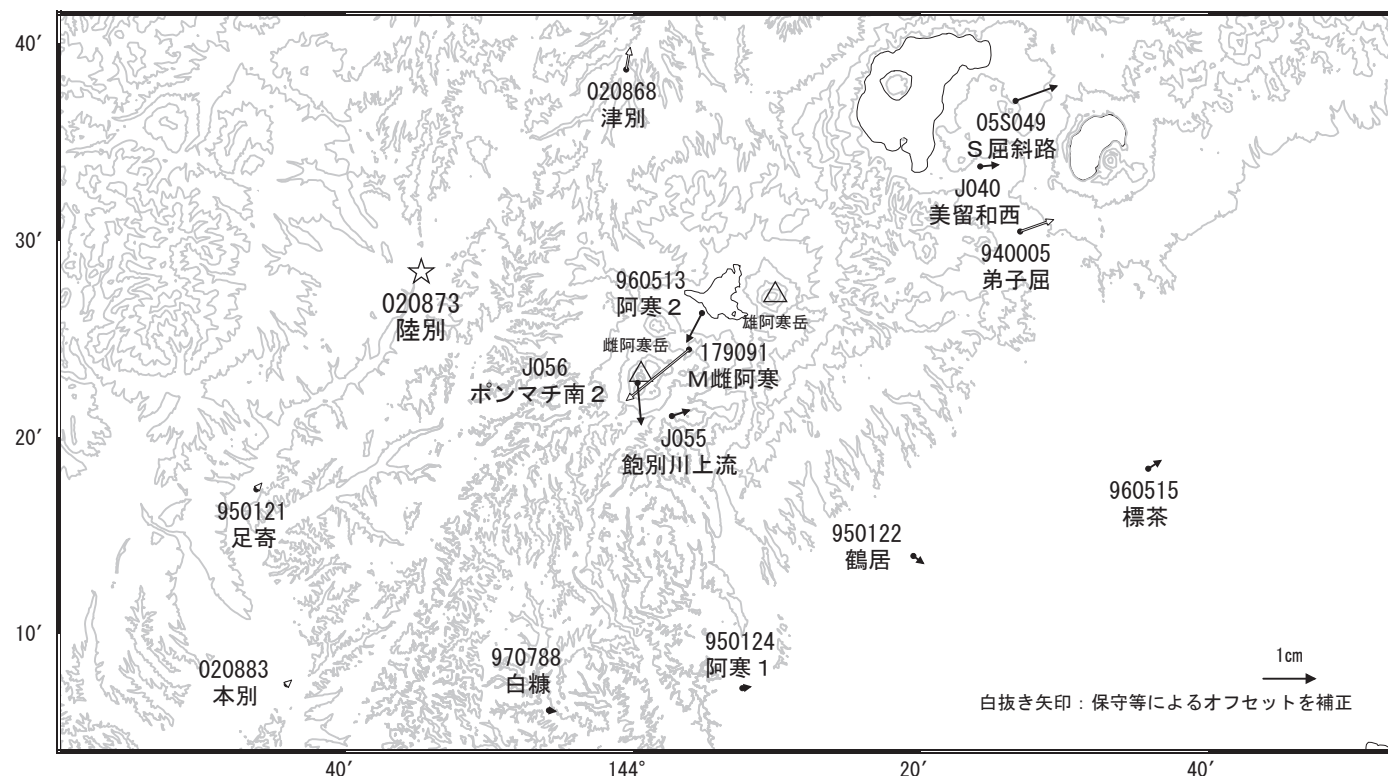
☆ 固定局: 陸別 (020873)

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) 一次トレンド除去

基準期間:2018/10/31~2018/11/09[F3:最終解]
比較期間:2019/10/31~2019/11/09[R3:速報解]

計算期間:2013/04/01~2015/04/01



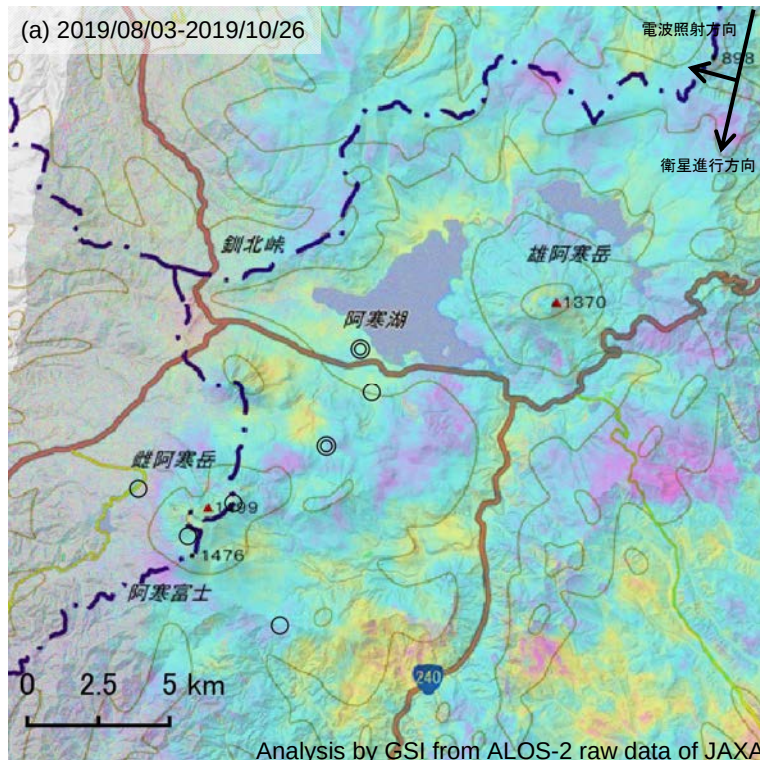
☆ 固定局: 陸別 (020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳・雄阿寒岳

雌阿寒岳・雄阿寒岳の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



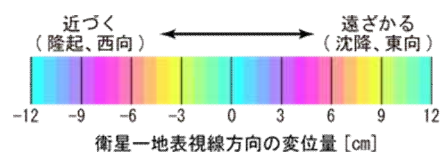
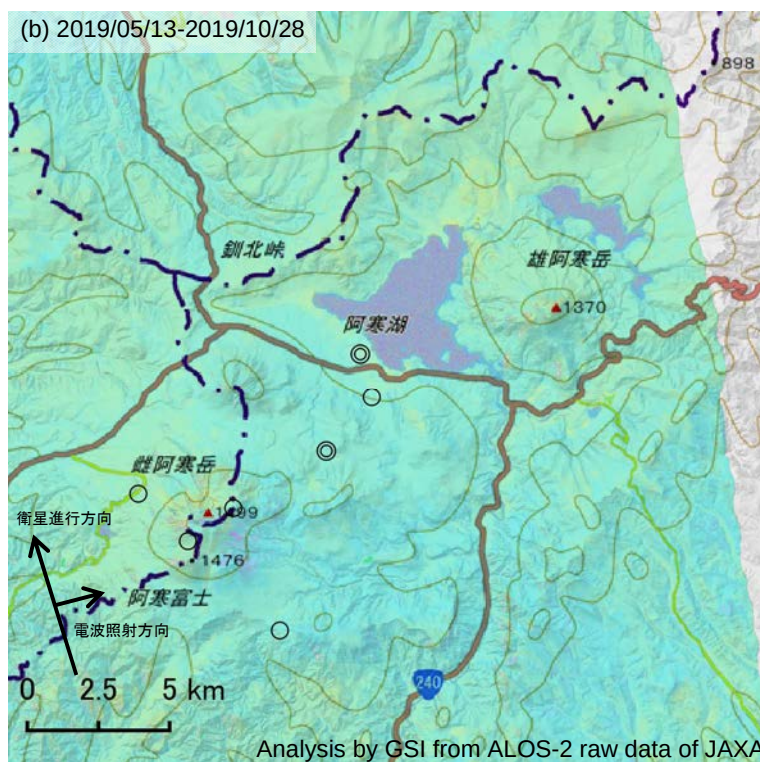
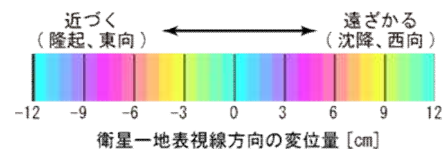
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2019/08/03 2019/10/26 11:34 頃 (84 日間)	2019/05/13 2019/10/28 23:12 頃 (168 日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右	右
観測モード*1	U-U	U-U
入射角*2	34.9°	33.2°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+179 m	-145 m

*1U: 高分解能(3m)モード

*2 雌阿寒岳における入射角

◎ 国土地理院 GNSS 観測点

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

雌阿寒岳・雄阿寒岳

大 雪 山

(2019 年 11 月 30 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

噴火予報（活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①、図 2～10）

7 月 19 日に実施した上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）及び 8 月 26 日から 28 日にかけて実施した現地調査では、旭岳地獄谷爆裂火口の噴気の状況や地表面温度分布に特段の変化はなかった。

監視カメラによる観測では、旭岳地獄谷爆裂火口の噴気の高さは火口上 200m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-②～④、図 11）

火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。

火山性微動は観測されなかった。

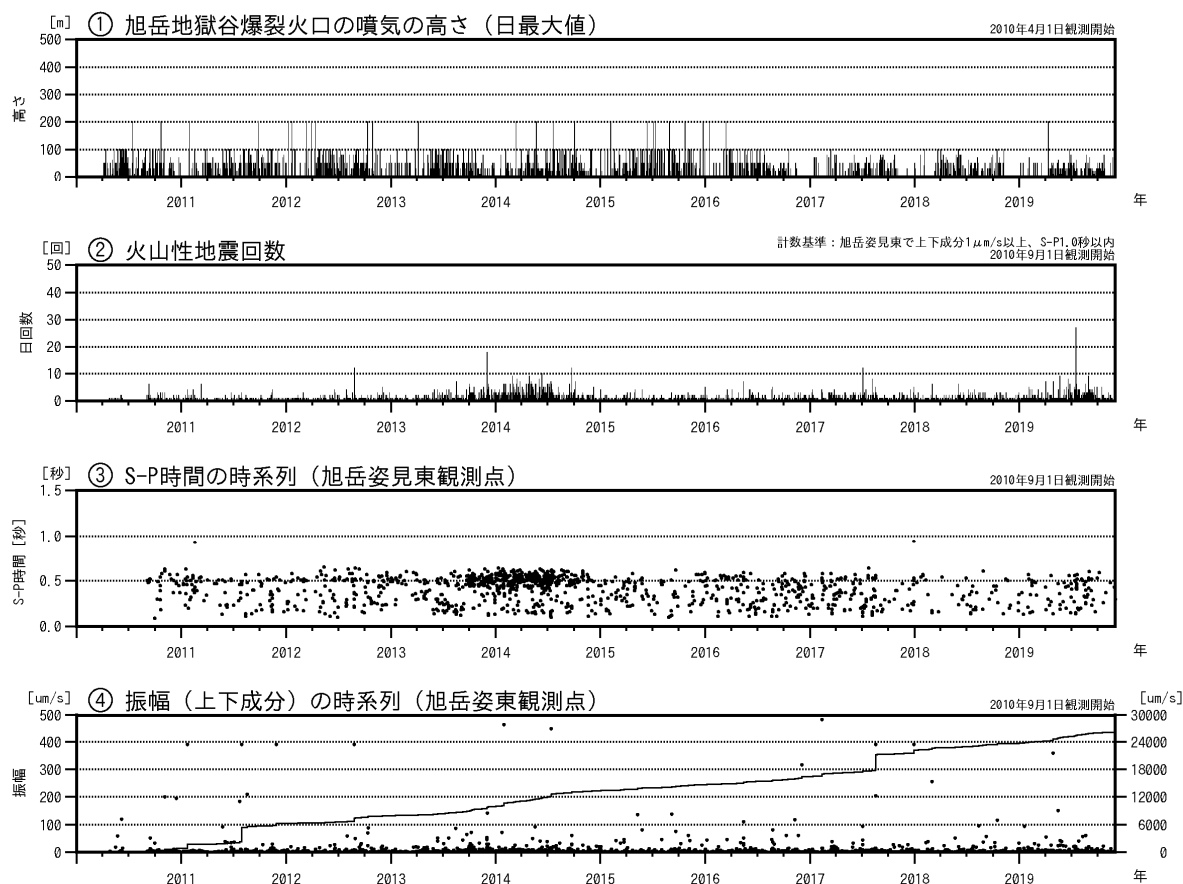


図 1 大雪山 火山活動経過図（2010 年 4 月～2019 年 11 月 30 日）

この資料は気象庁のほか、北海道大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータを利用して作成した。



図 2 大雪山 西側から見た旭岳の状況 (11月26日、ちゅうべつこひがし 忠別湖東 監視カメラによる)

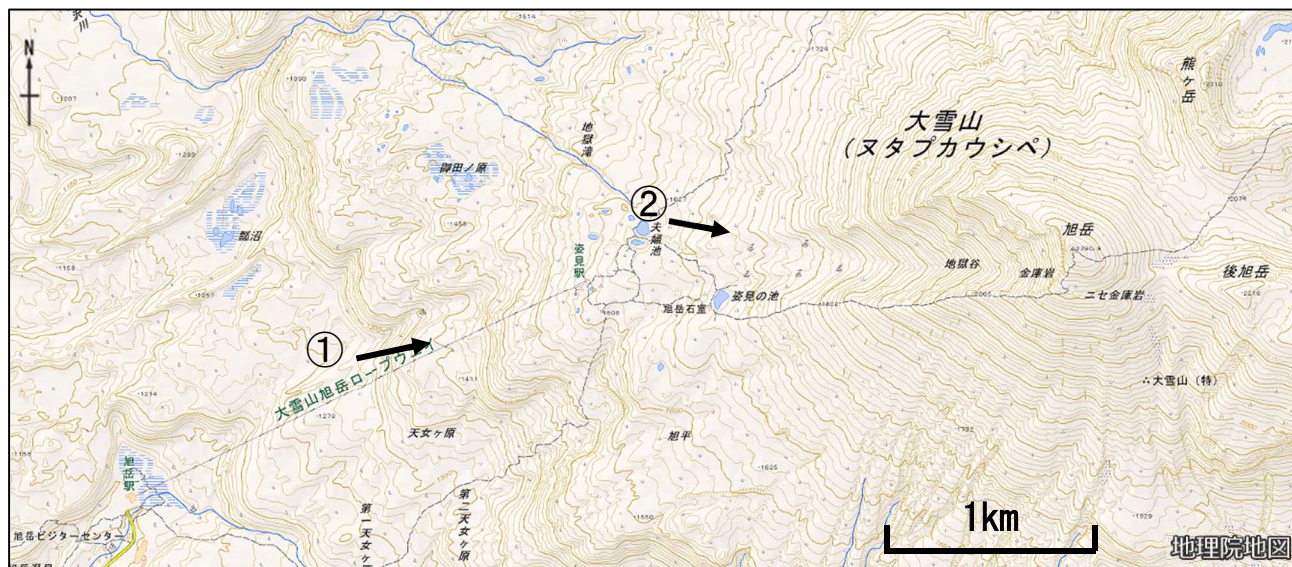


図 3 大雪山 上空からの写真及び赤外熱映像の撮影方向

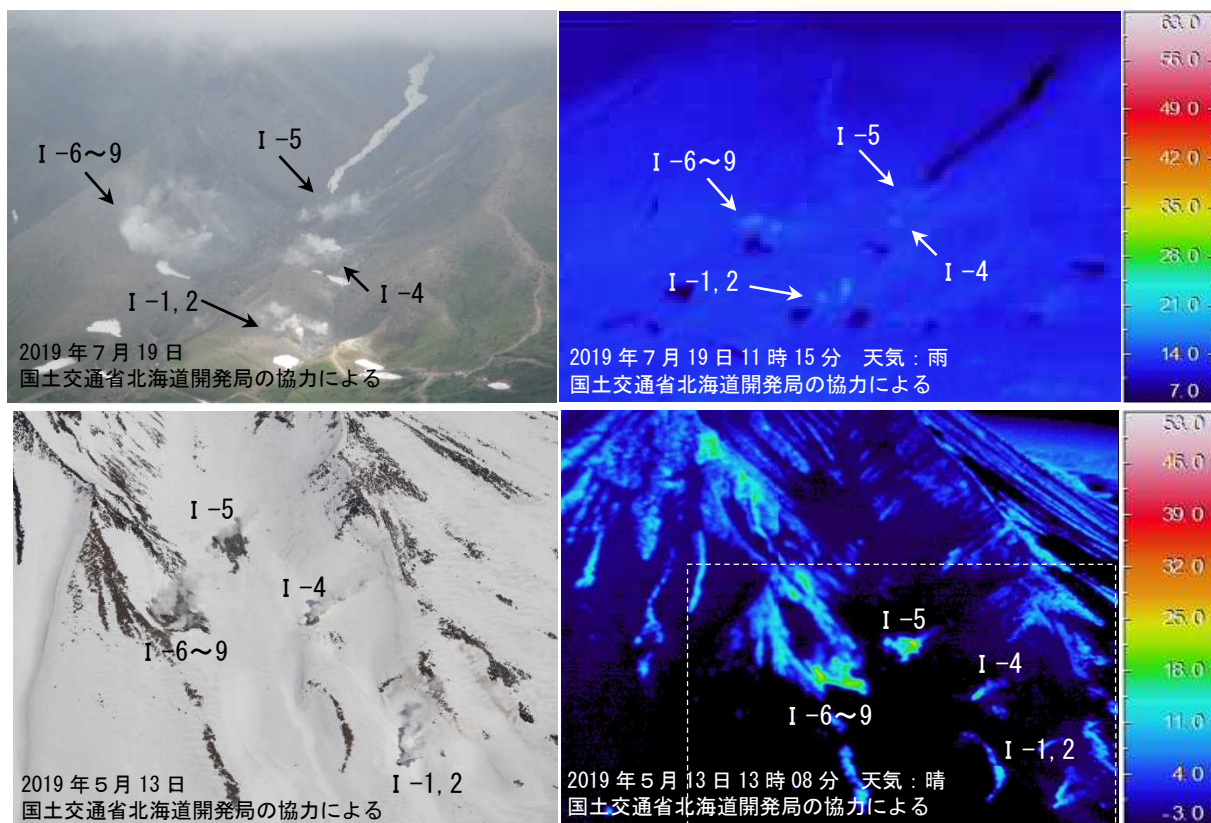


図 4 大雪山 赤外熱映像装置による旭岳地獄谷爆裂火口の地表面温度分布

上：西側上空（図 3-①）から撮影

下：西側上空（図 3-②）から撮影

下図、赤外熱映像内の白枠は、可視画像の撮影範囲を示す

- ・ 旭岳地獄谷爆裂火口の噴気の状態や地表面温度分布に特段の変化はなかった。
（今回の観測時は気象条件が悪く（天気：雨）、可視画像・赤外熱映像ともに不明瞭になっている）

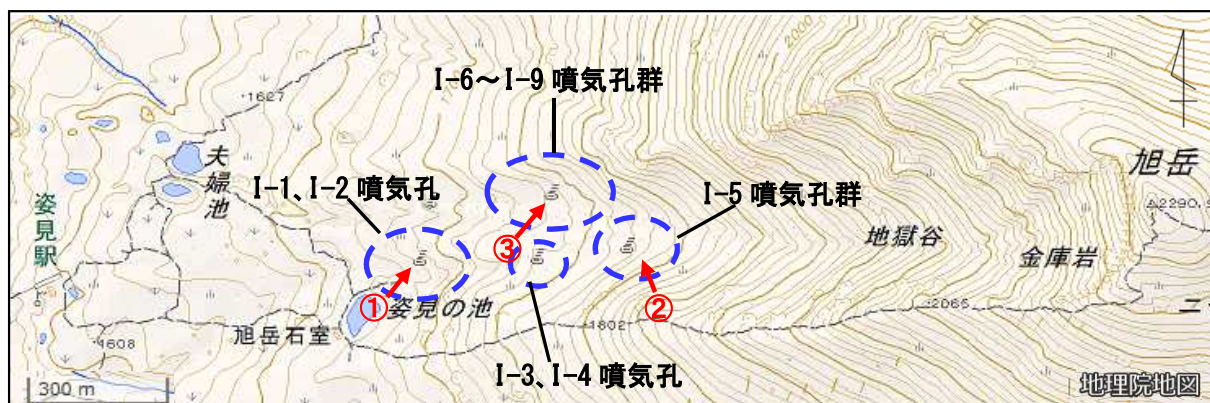


図 5 大雪山 旭岳地獄谷爆裂火口内の噴気孔の位置（破線囲み）および写真の撮影方向（矢印）

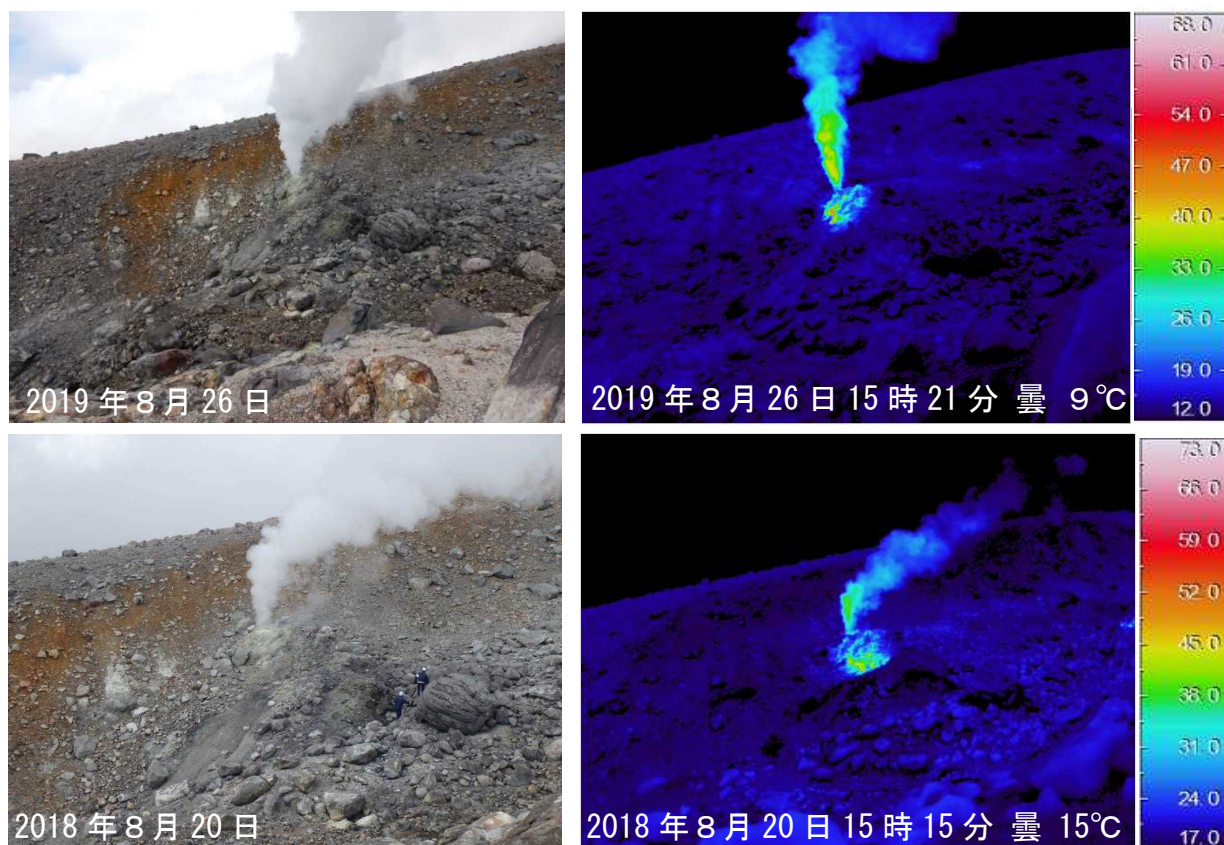


図 6 大雪山 赤外熱映像装置による旭岳地獄谷爆裂火口内の I-1 噴気孔の地表面温度分布
南西側（図 5 の①）から撮影

・ 噴気の勢いや地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

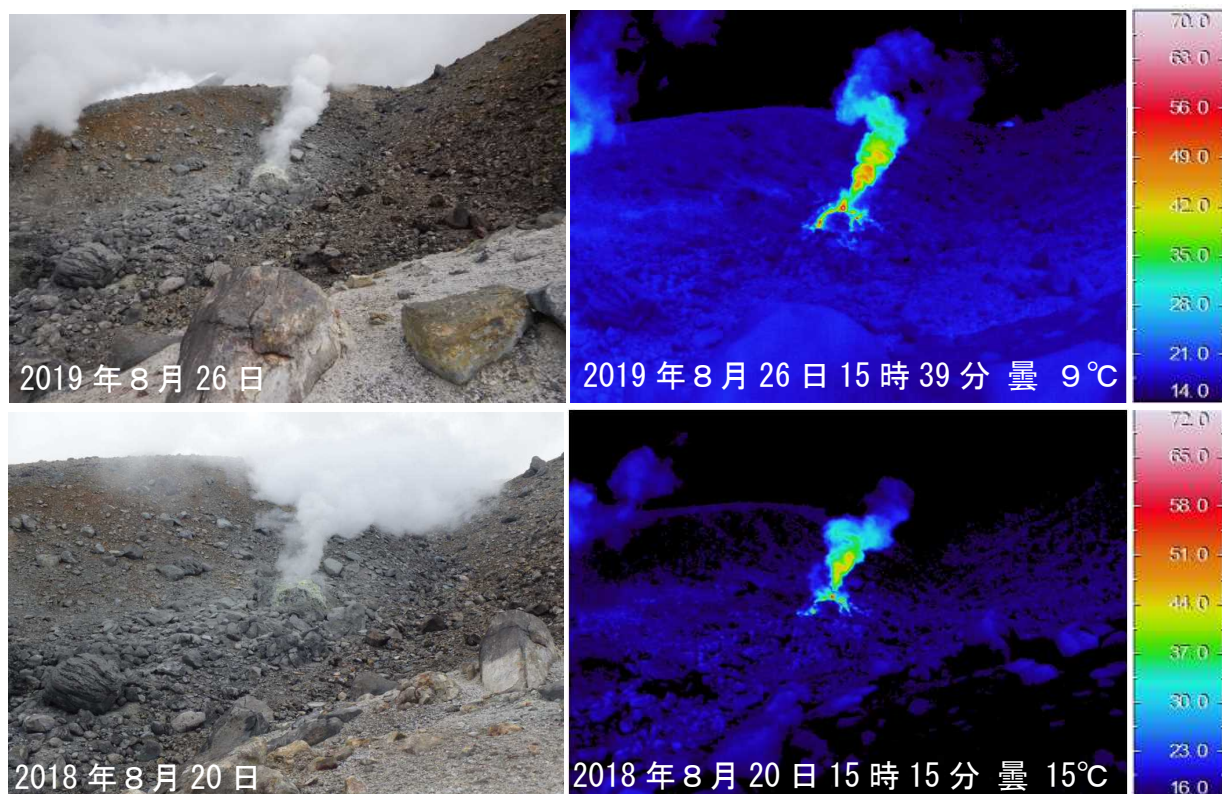


図 7 大雪山 赤外熱映像装置による旭岳地獄谷爆裂火口内の I-2 噴気孔の地表面温度分布
南西側（図 5 の①）から撮影

・ 噴気の勢いや地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

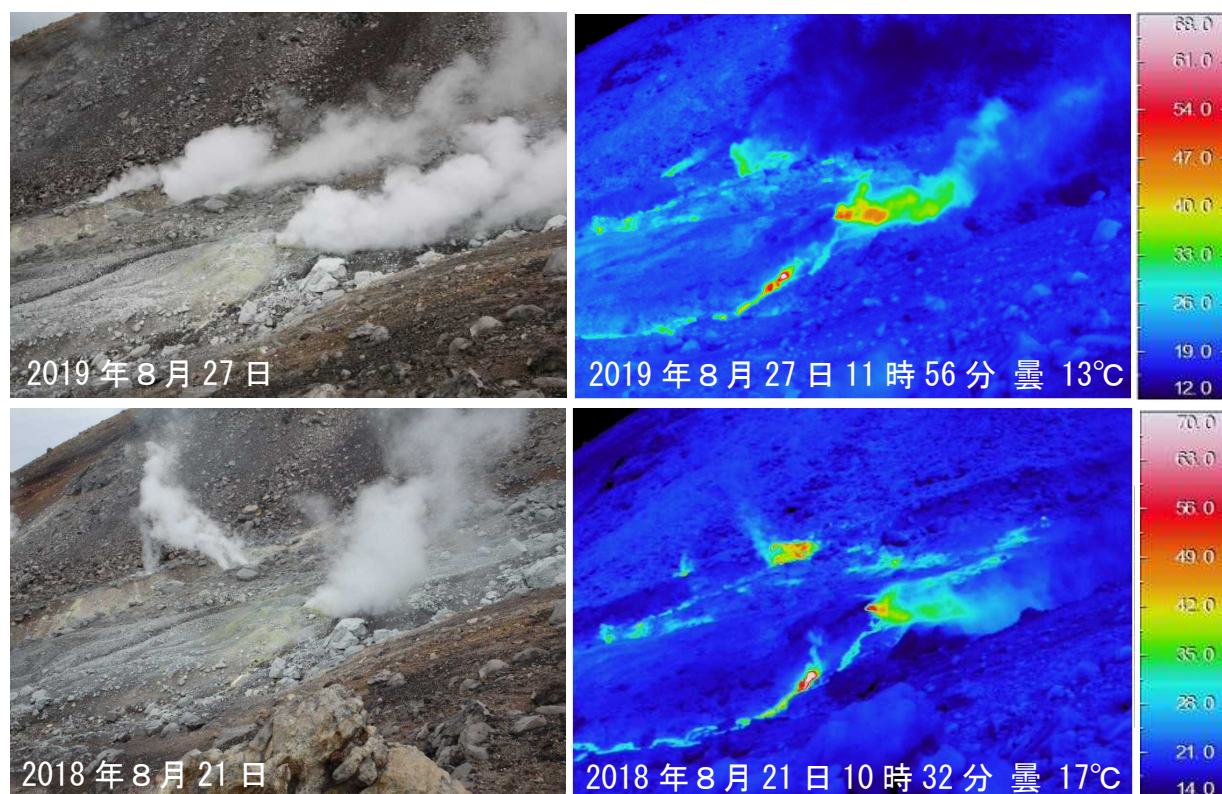


図 8 大雪山 赤外熱映像装置による旭岳地獄谷爆裂火口内の I-5 噴気孔群の地表面温度分布
南側（図 5 の②）から撮影

・ 噴気の勢いに特段の変化は認められませんでした。
・ 噴気の影響で一部見え方に違いがありますが、地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

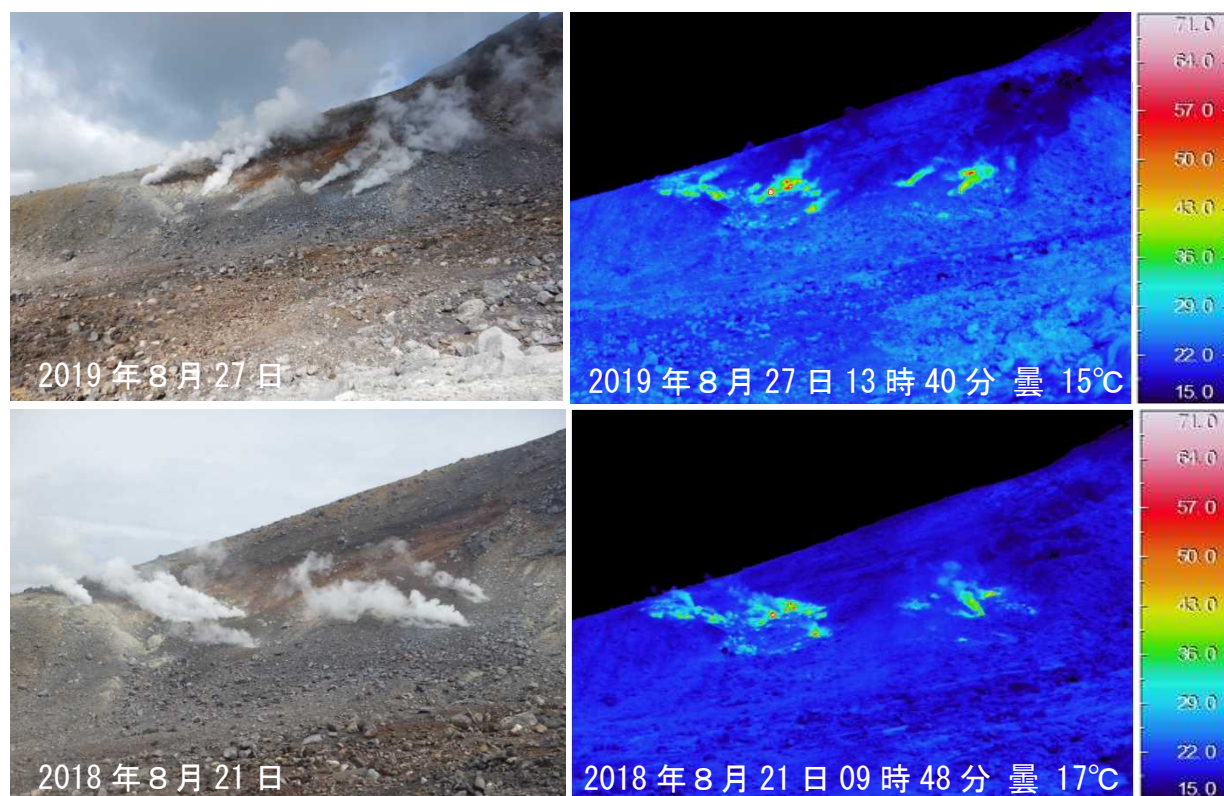


図9 大雪山 赤外熱映像装置による旭岳地獄谷爆裂火口内のI-6～I-9噴気孔群の地表面温度分布
南西側（図5の③）から撮影

・噴気の勢いや地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

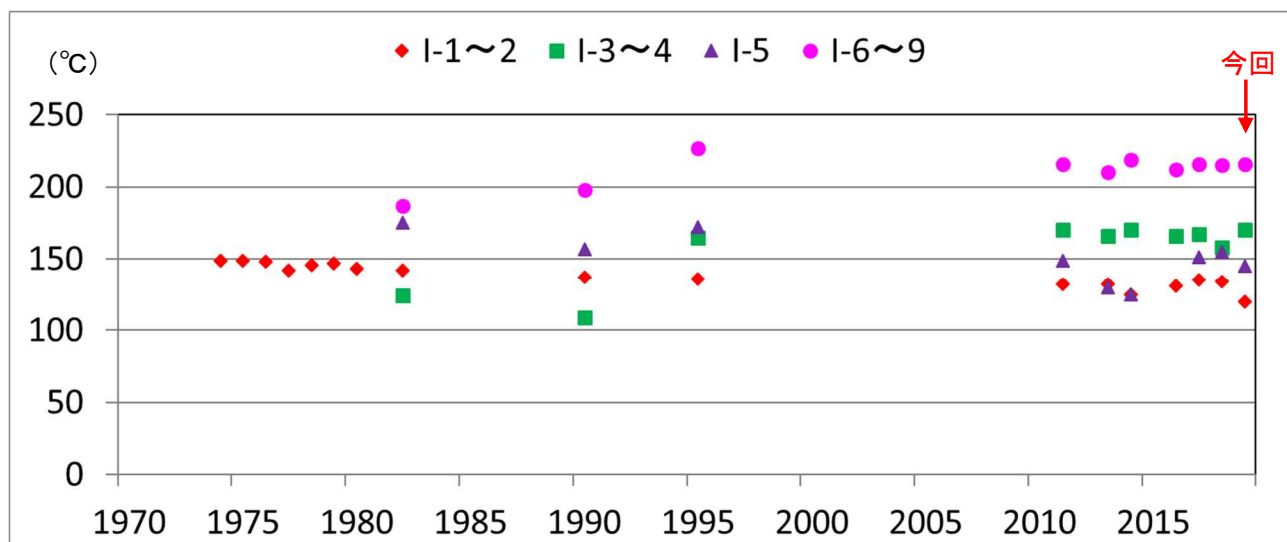


図10 大雪山 各噴気孔における噴気温度の推移

熱電対温度計を用いて、各噴気孔における噴気温度を計測した。各噴気孔の位置は、図2を参照のこと。

・各噴気孔では、これまでと同様に、噴気温度が100℃以上の状態が継続していた。

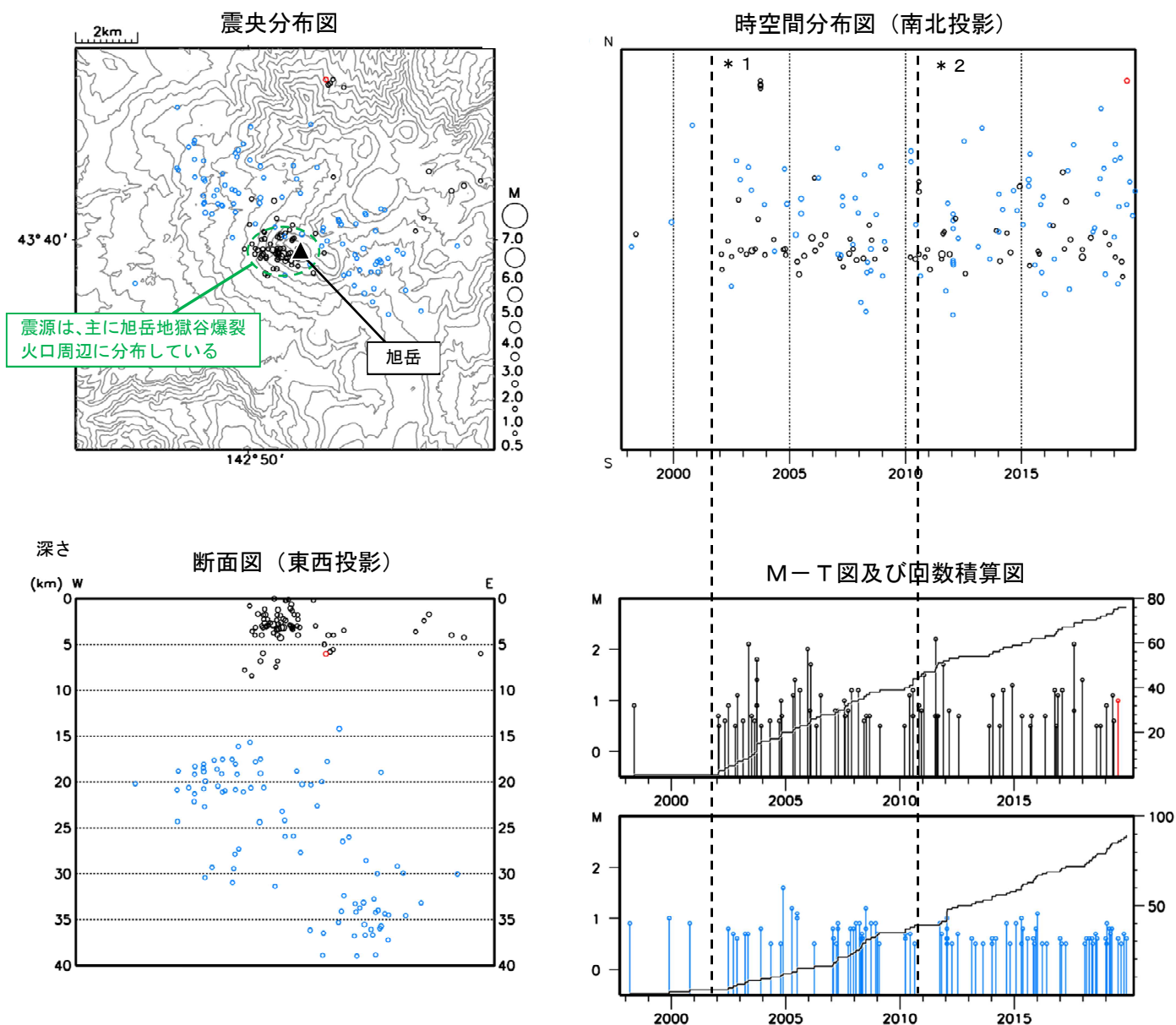


図 11 大雪山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997 年 10 月～2019 年 11 月 30 日、 $M \geq 0.5$ 、深さ 40km 以浅)

○ : 1997 年 10 月 1 日～2019 年 5 月 31 日の震源

● : 2019 年 6 月 1 日～2019 年 11 月 30 日の震源

○ : 深部低周波地震

* 1 : 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。

* 2 : 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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ(標高)」を使用した。

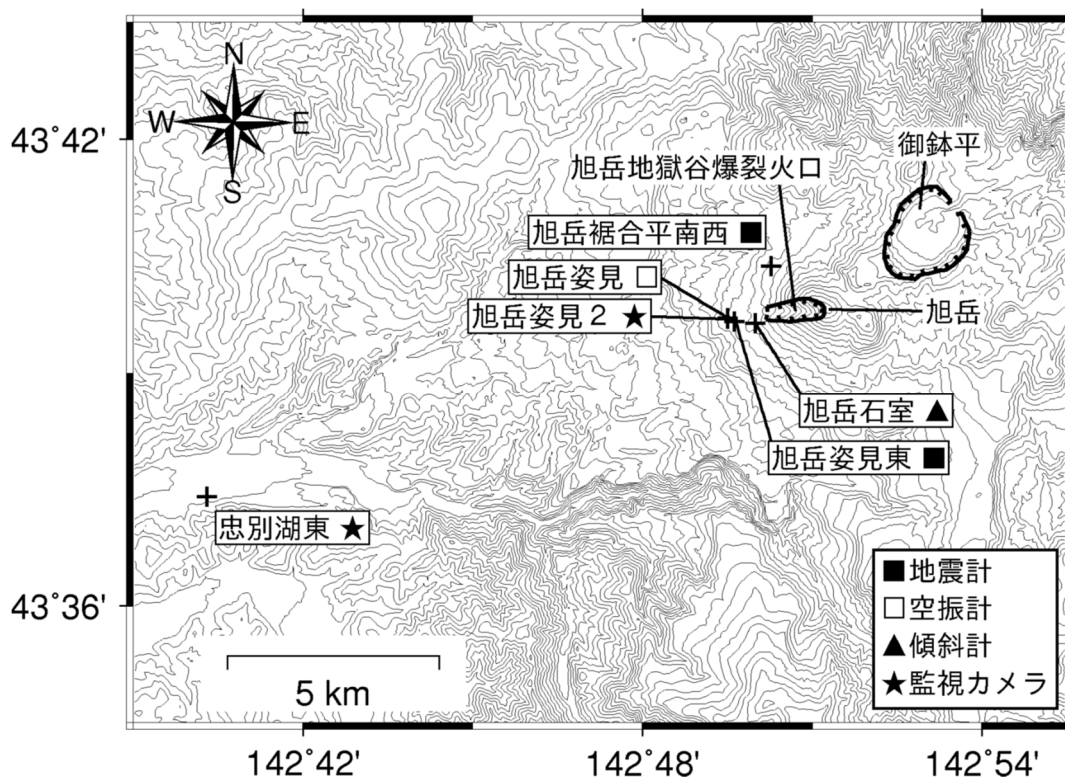


図 12 大雪山 観測点配置図

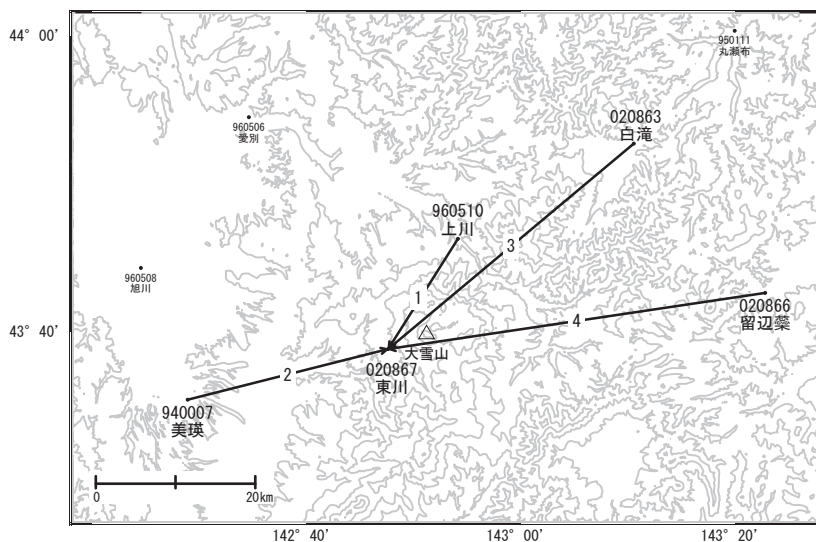
+は観測点の位置を示す

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

大雪山

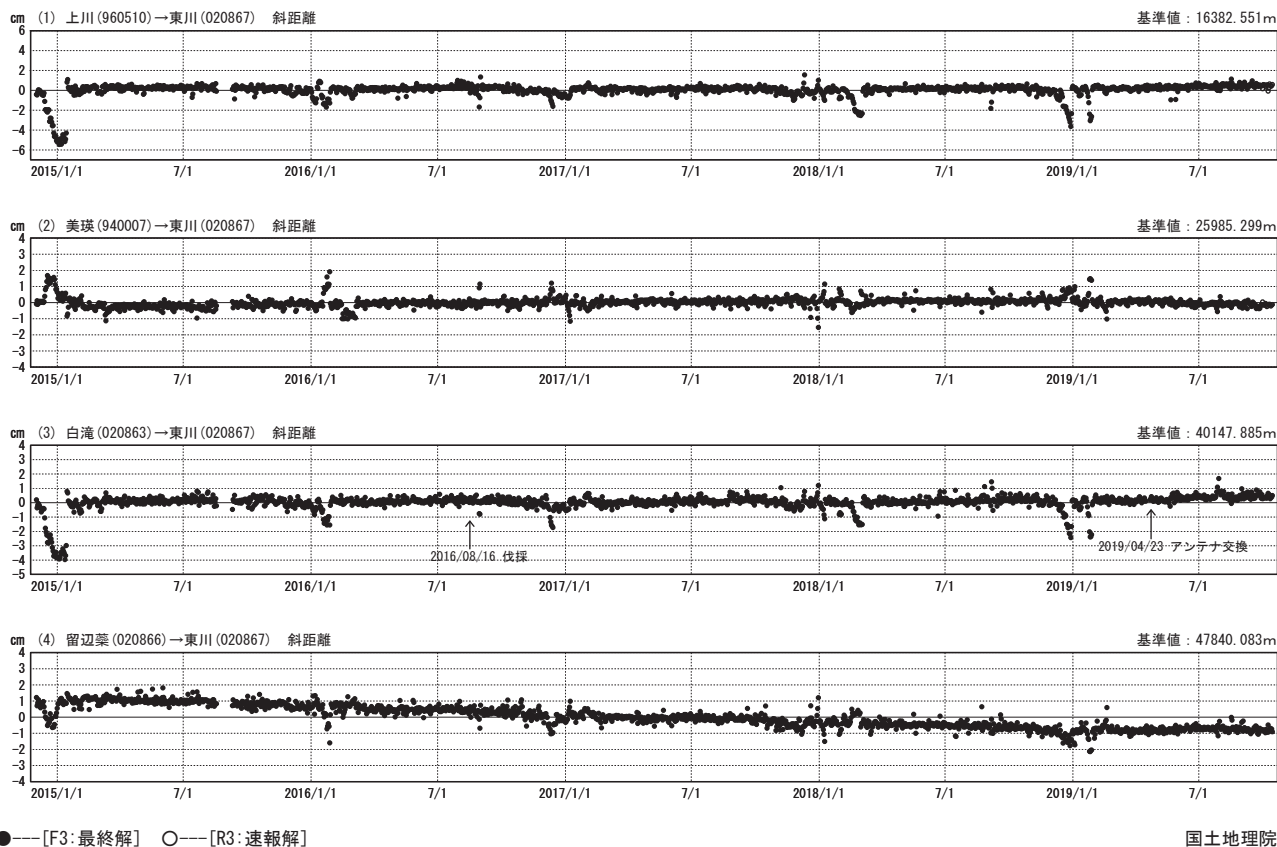
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

大雪山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



基線変化グラフ

期間: 2014/12/01~2019/10/14 JST



国土地理院

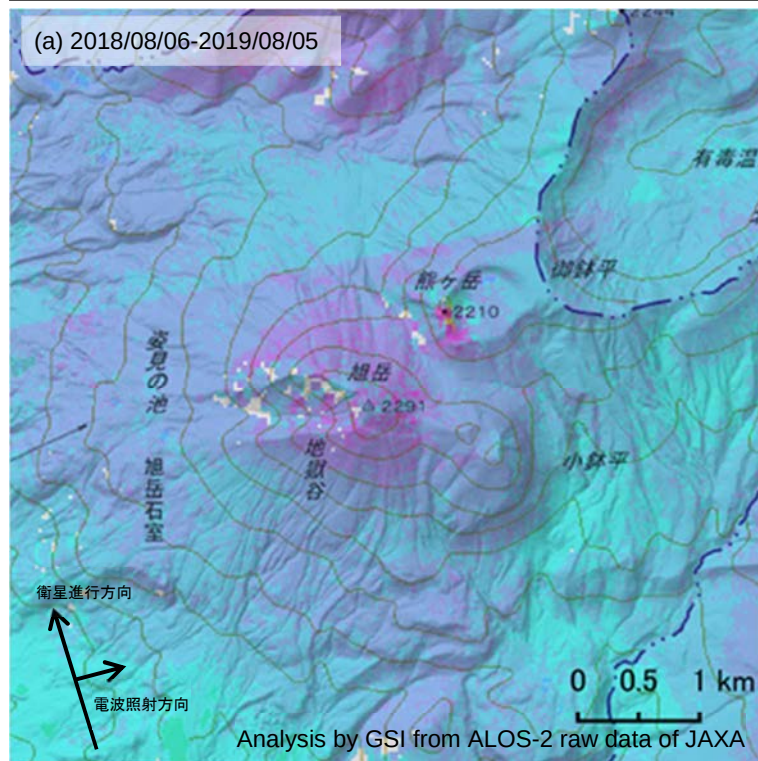
(注)「東川」で冬季に見られる飛び値は、凍上現象によると思われます。

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

大雪山

大雪山の SAR 干渉解析結果について

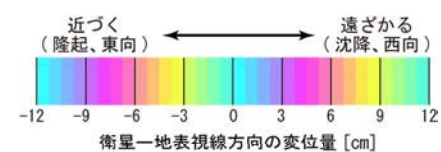
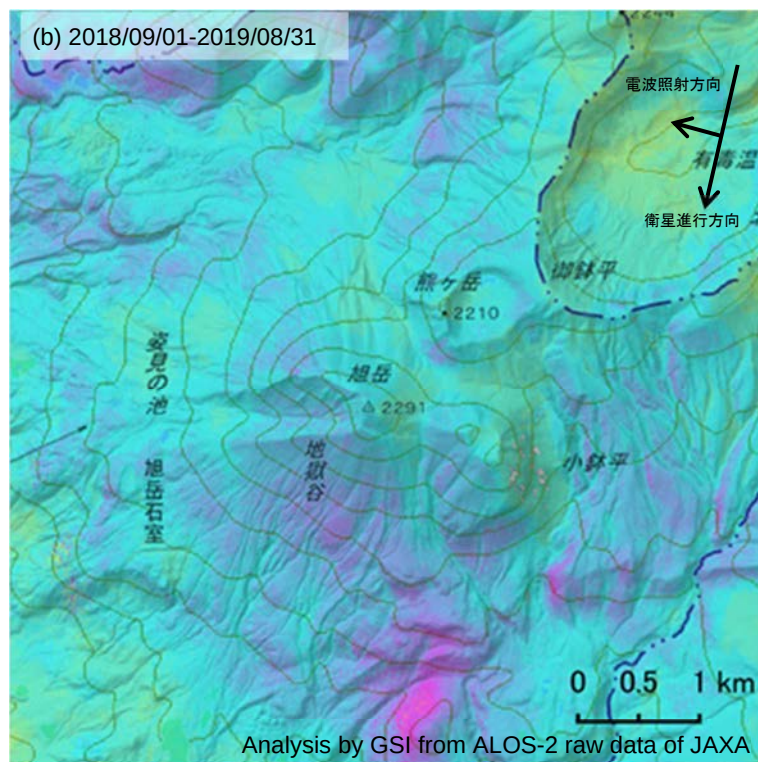
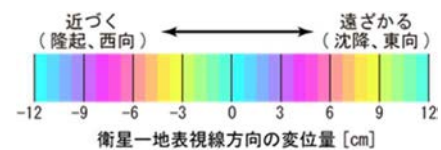
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2018/08/06 2019/08/05 23:12 頃 (364 日間)	2018/09/01 2019/08/31 11:34 頃 (364 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	H-H	U-U
入射角	26.5°	41.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 122 m	+ 5 m

*U: 高分解能(3m)モード

*H: 高分解能(6m)モード



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

大雪山

樽 前 山

(2019 年 11 月 30 日現在)

火山活動は概ね静穏に経過している。一方、山頂溶岩ドーム周辺では、1999 年以降、高温の状態が続いているので、突発的な火山ガス等の噴出に注意が必要である。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1 ①～⑥、図 2～5）

8 月 5 日に上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）を実施した。山頂溶岩ドーム周辺の噴気等の状況に大きな変化はなく、赤外熱映像装置による観測では、地表面温度分布の状況に特段の変化は認められなかった。

A 火口、B 噴気孔群、E 火口及び H 亀裂東壁の噴気の高さは火口縁上 100m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-⑦～⑨、図 6～7）

地震活動は低調に経過した。地震は山頂溶岩ドーム直下の標高 0 km 程度以浅及び山体西側の海面下 2～3 km 付近で発生した。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 8）

GNSS 連続観測及び傾斜観測では、火山活動によると考えられる地殻変動は認められない。

・ 全磁力変動（図 9）

地磁気全磁力連続観測では、溶岩ドーム直下での帯磁傾向を示す全磁力変化が観測されている。溶岩ドーム直下で高温領域の縮小または温度低下、あるいは両者が進行していると考えられる。

この資料は気象庁のほか、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地質研究所及び公益財団法人地震予知総合研究振興会のデータを利用して作成した。

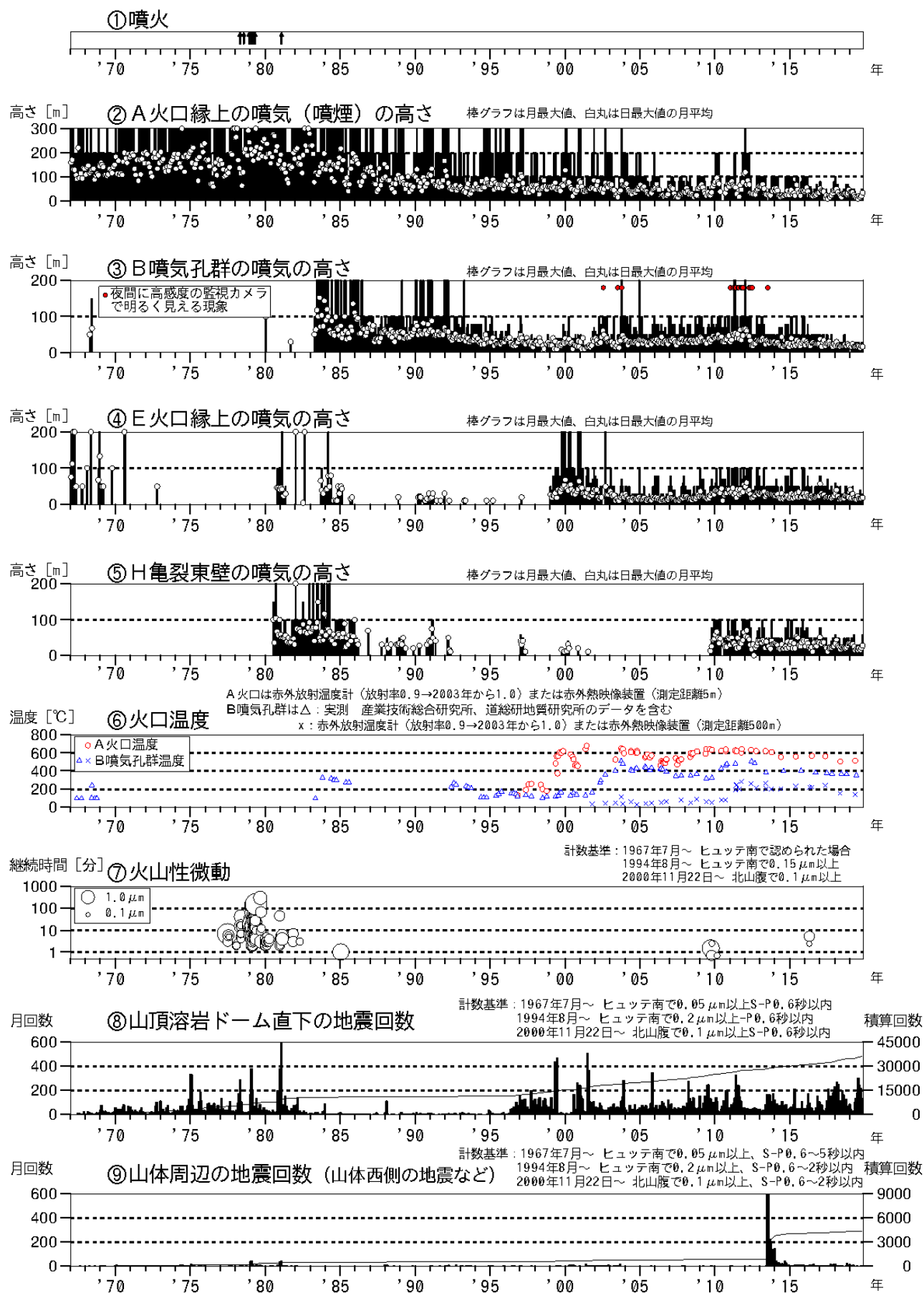


図1 樽前山 火山活動経過図（1967年1月～2019年11月30日）

* 1：機器更新のため、2018年以降はそれ以前と比較して温度が低く観測される場合がある。



図 2 樽前山 南側から見た山頂部の状況
(11月22日、別々川監視カメラによる)

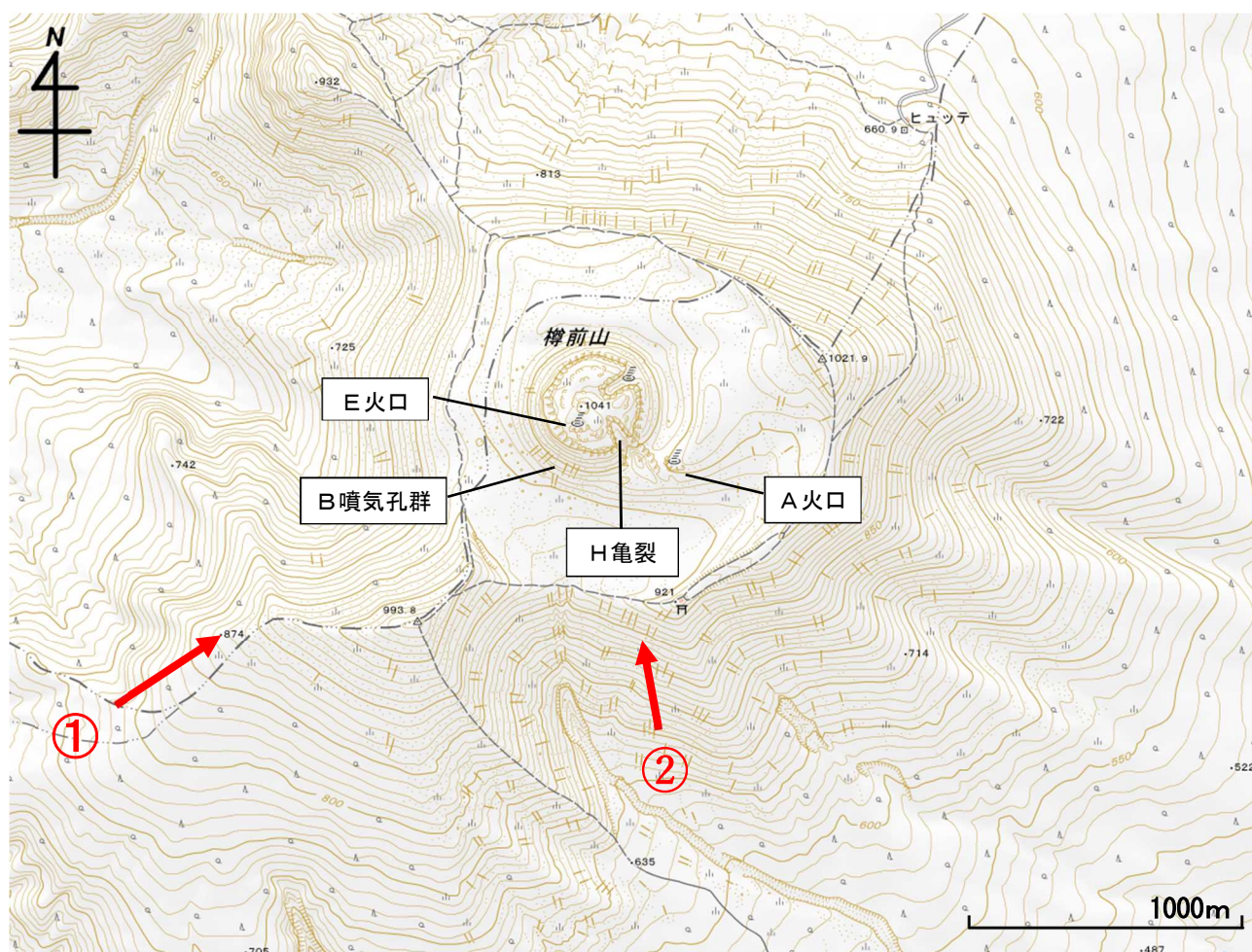


図 3 樽前山 山頂溶岩ドーム周辺図と赤外熱映像及び写真の撮影方向（矢印）



図 4 樽前山 山頂溶岩ドーム周辺の状況
南西側上空（図 3 の①）から撮影

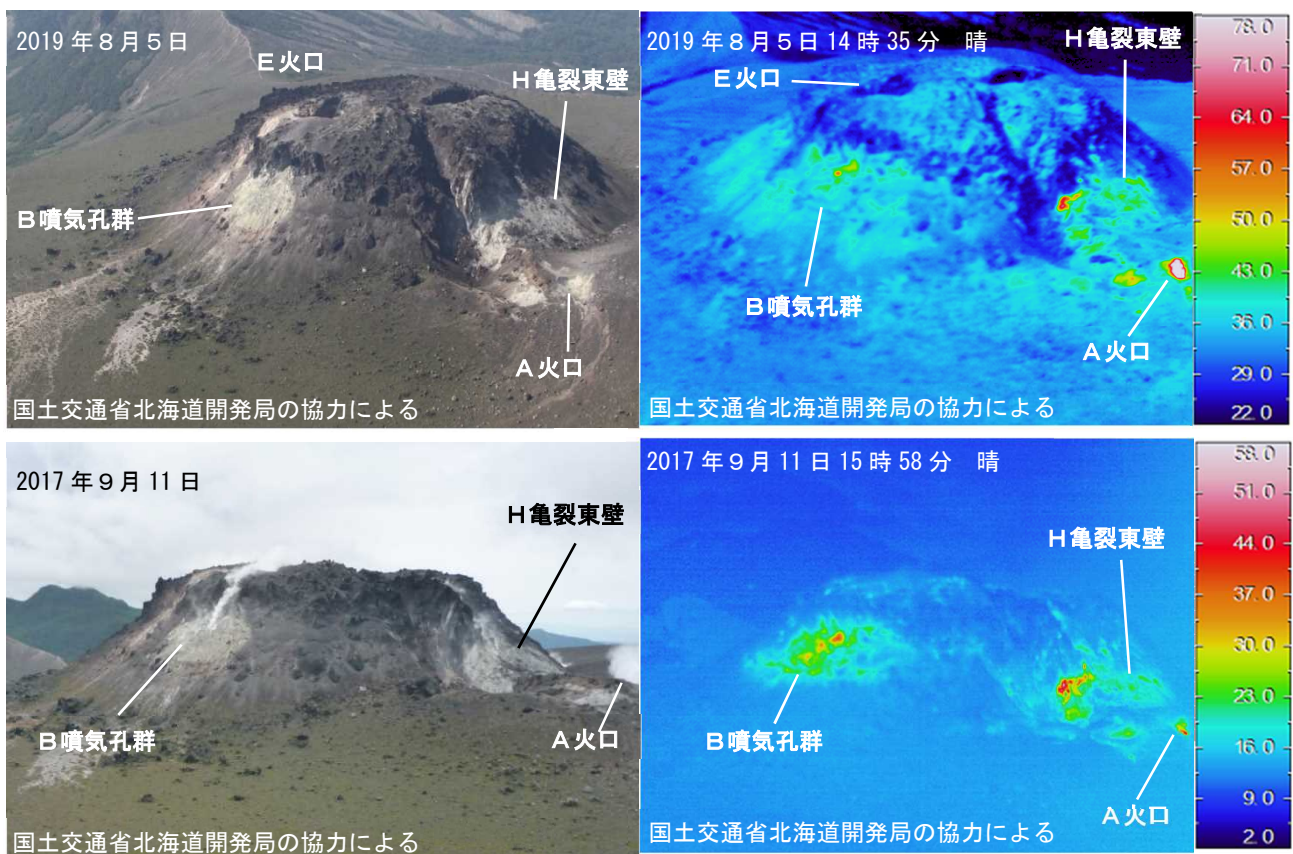


図 5 樽前山 赤外熱映像装置による山頂溶岩ドーム周辺の地表面温度分布
南側上空（図 3 の②）から撮影

・ 山頂溶岩ドームの噴気や地表面温度分布の状況に特段の変化は認められなかった。

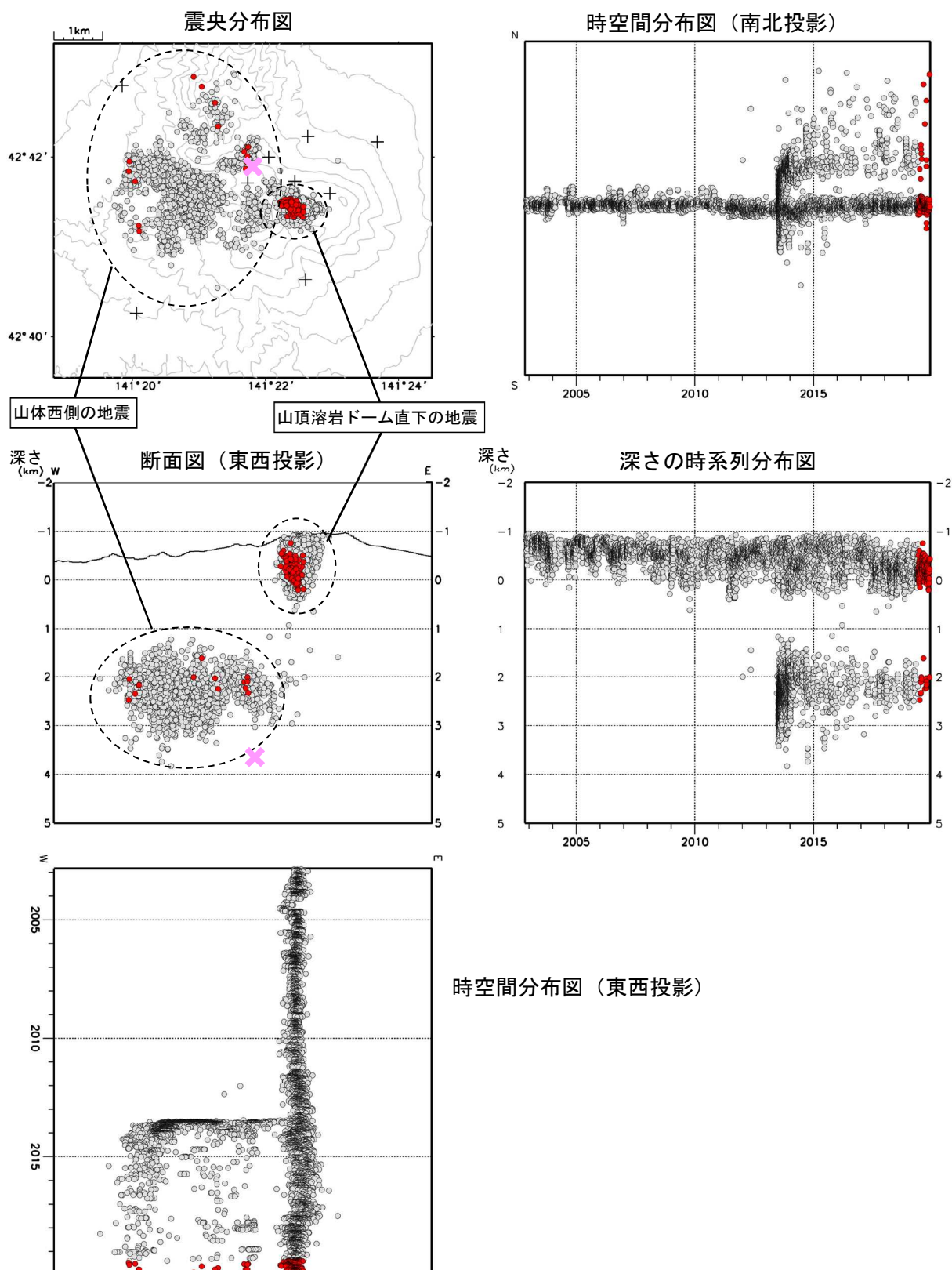


図6 樽前山 震源分布図 (2002年11月～2019年11月30日)

● : 2002 年 11 月 1 日～2019 年 5 月 31 日の震源

● : 2019 年 6 月 1 日～2019 年 11 月 30 日の震源

×: 2013年6月下旬～7月上旬に観測された傾斜変化からグリッドサーチで求めた膨張源の位置
+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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を使用した。

- ・ 膨張性の地殻変動があった直後の2013年7月上旬から8月にかけて、山体西側で地震が増加し、その後も低調だが地震活動が継続している。

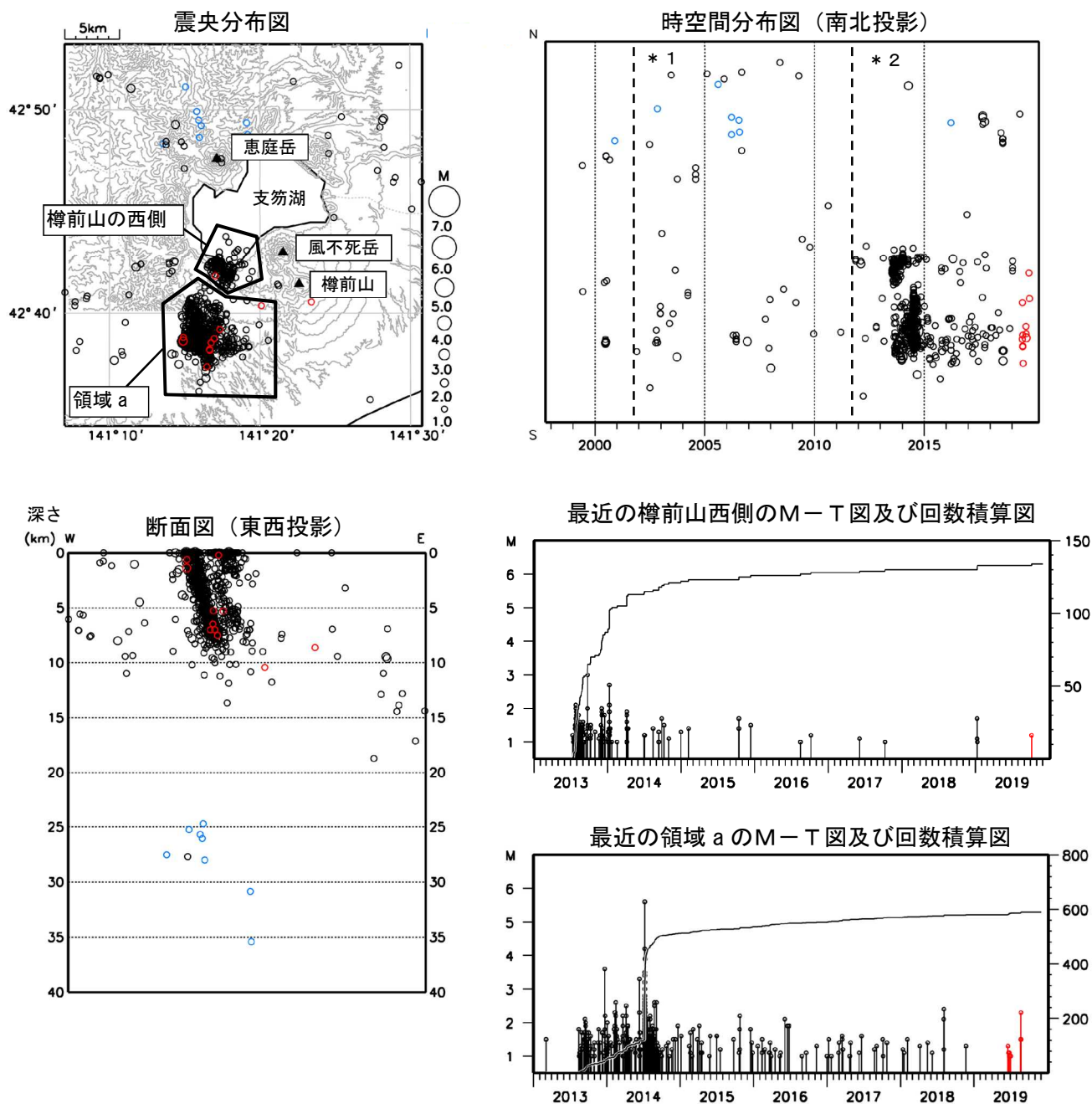


図7 樽前山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997年10月～2019年11月30日、 $M \geq 1.0$ 、深さ40km以浅)

○：1997年10月1日～2019年5月31日

●：2019年6月1日～2019年11月30日

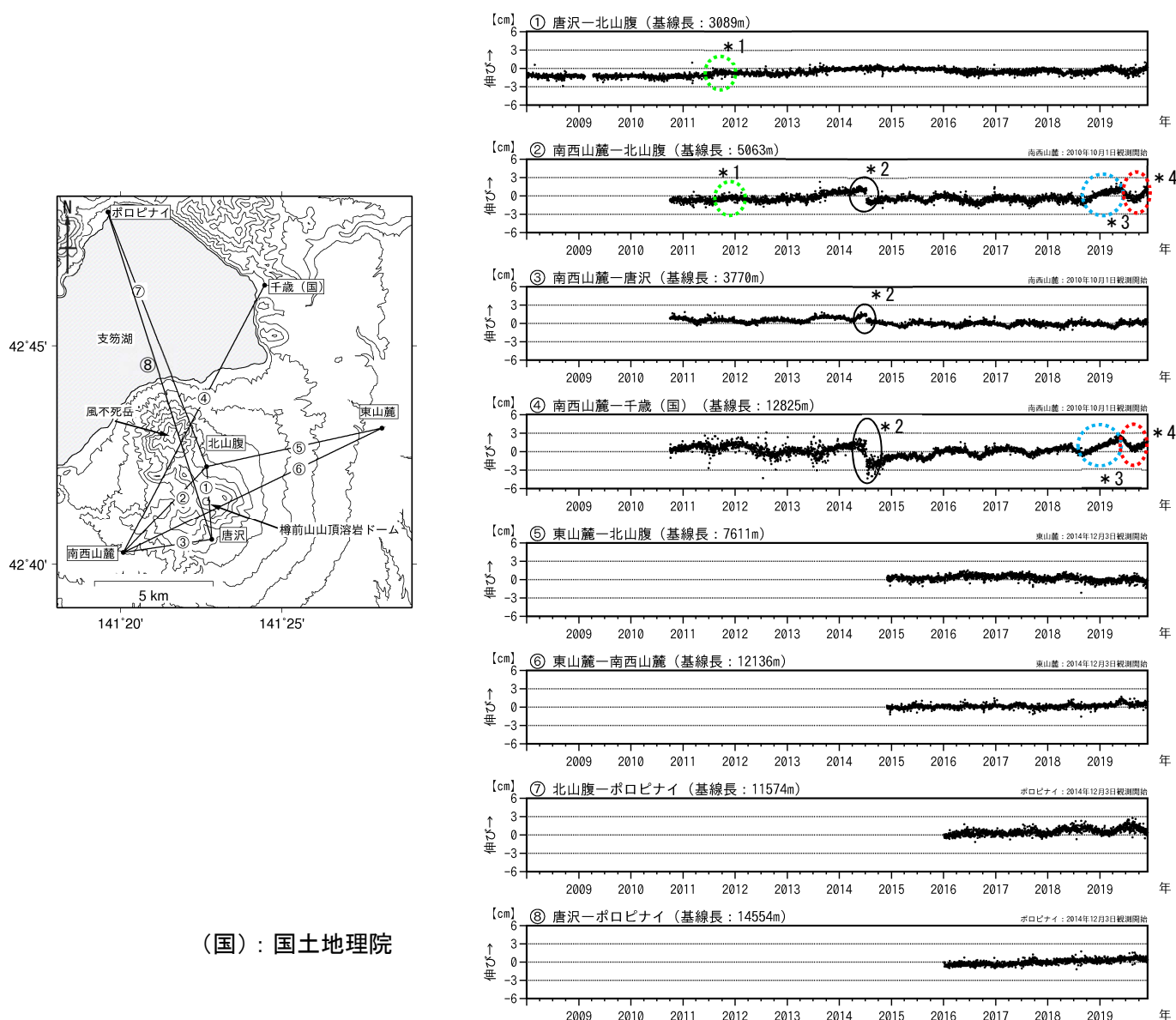
●：深部低周波地震

* 1：2001年10月以降、Hi-netの追加に伴い検知能力が向上している。

* 2：2010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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ（標高）」を使用した。

・ 樽前山の南西約10kmの領域（領域a）を震源とする地震活動は低下傾向にある。



(国) : 国土地理院

図 8 樽前山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2008 年 1 月～2019 年 11 月 30 日) 及び観測点配置図
GNSS 基線①～⑧は観測点配置図の①～⑧に対応している。

空白部分は欠測を示す。

* 1 : 緑破線内の変化は、機器更新による。

* 2 : 黒線内の変化は、2014 年 7 月 8 日の胆振地方中東部の地震 (M5.6) による。

* 3 : 青破線内の変化は、南西山麓観測点の局所的変動による。

* 4 : 赤破線内の変化は、北山腹観測点の局所的な変動による。

2010 年 10 月及び 2016 年 1 月に解析方法を変更している。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

・GNSS 連続観測では、火山活動によると考えられる地殻変動は認められない。

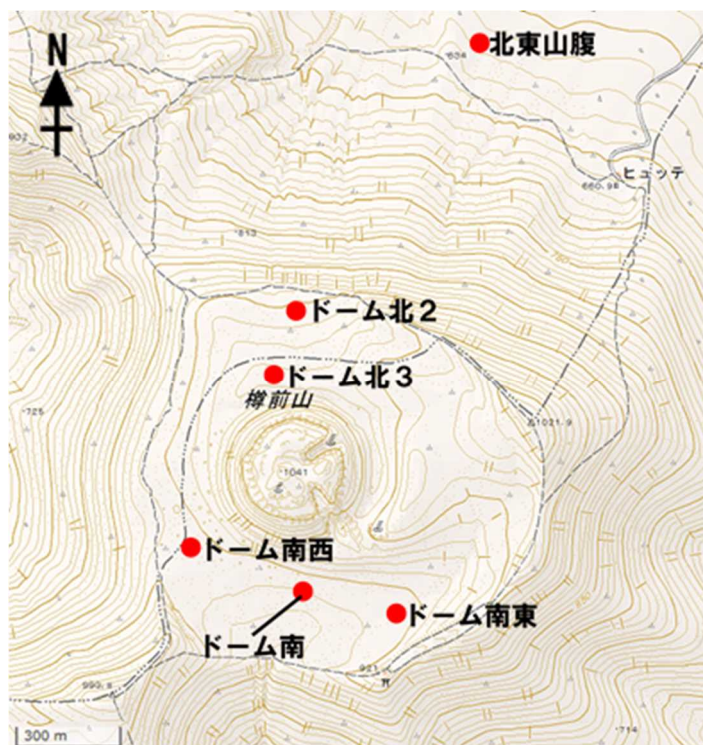
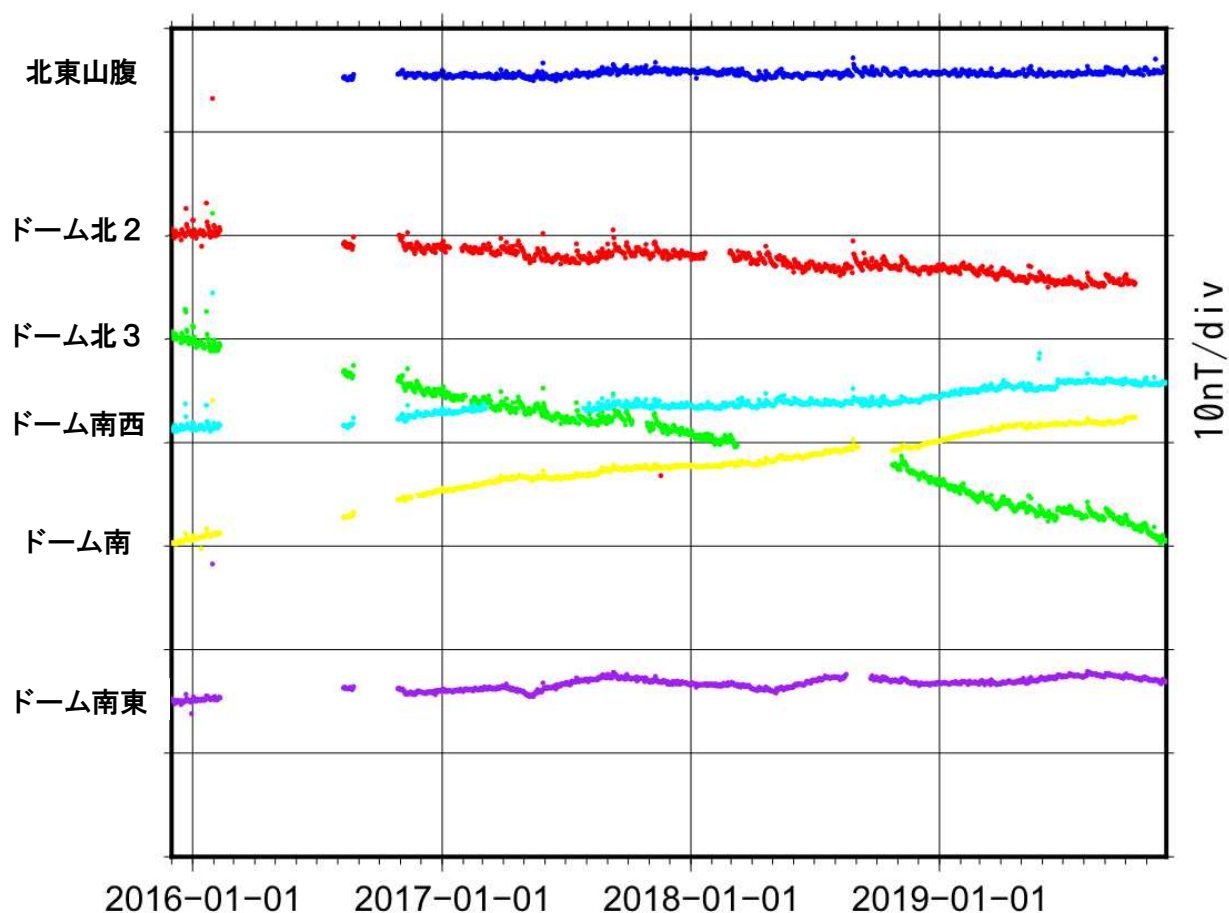


図 9 樽前山 全磁力連続観測点で観測された全磁力変動（2015 年 11 月～2019 年 11 月 30 日）及び観測点配置図

この地図の作成には国土地理院発行の「電子地形図（タイル）」を複製した。
溶岩ドームの北東約 8 km にある参照点で観測された全磁力値を基準とした場合の
00:00 から 02:59（JST）での日平均値を示す。

- ・溶岩ドーム直下での帯磁傾向を示す全磁力変化が観測されている。溶岩ドーム直下で高温領域の縮小または温度低下、あるいは両者が進行していると考えられる。

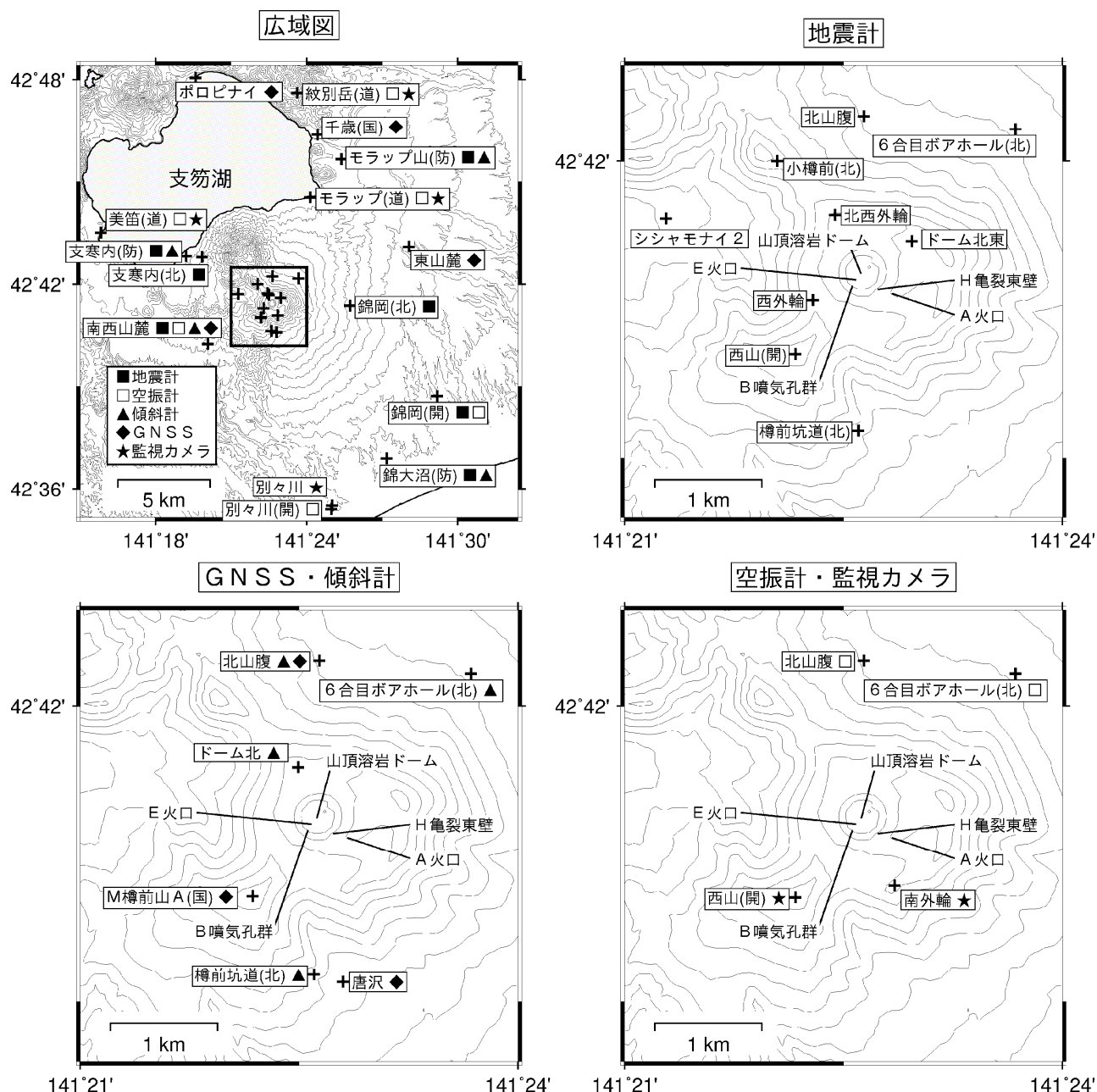


図 10 樽前山 観測点配置図

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付している。

(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

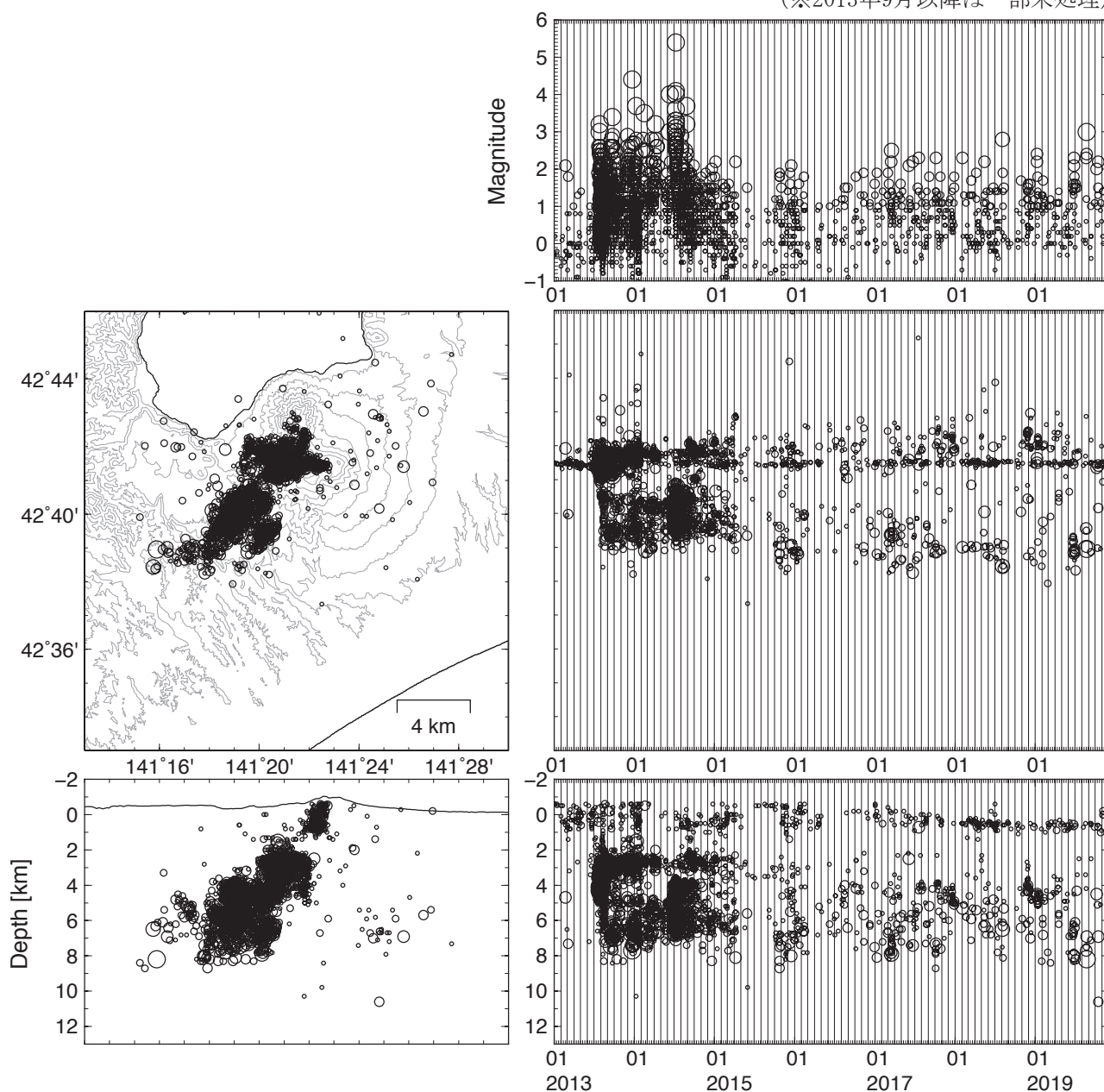
この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

樽前山

○火山性地震活動

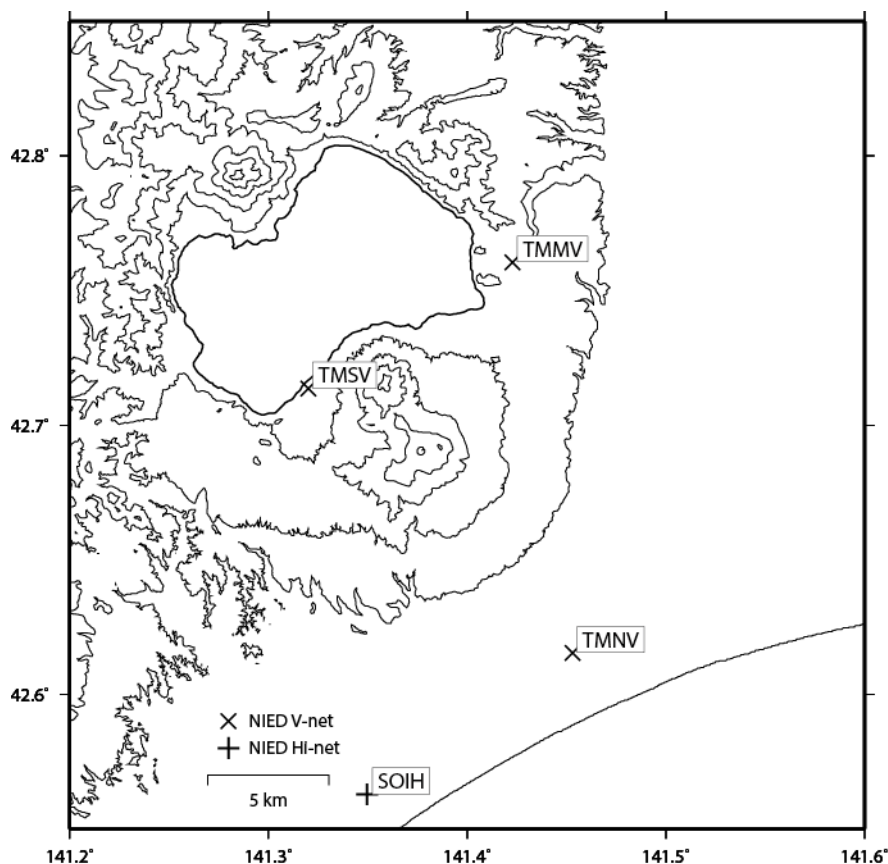
山頂火口原直下で発生している微小地震の活動度には大きな変化は見られない。風不死岳近傍での地震活動は昨年末から今年前半に比べると低調になった。山体西方での地震活動も依然として継続しているが、こちらも発生頻度や発生域に特段の変化はない。

(※2013年9月以降は一部未処理)



樽前山

樽前山の火山活動について



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

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

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

資料概要

○ 地殻変動

TMMV-TMSV の GNSS 基線長変化は(図3上段)は、観測を開始した 2014 年から、2mm/year 程度の長期的な伸長が続いている。

樽前山の傾斜変動 (2014/3/1~2019/9/30)

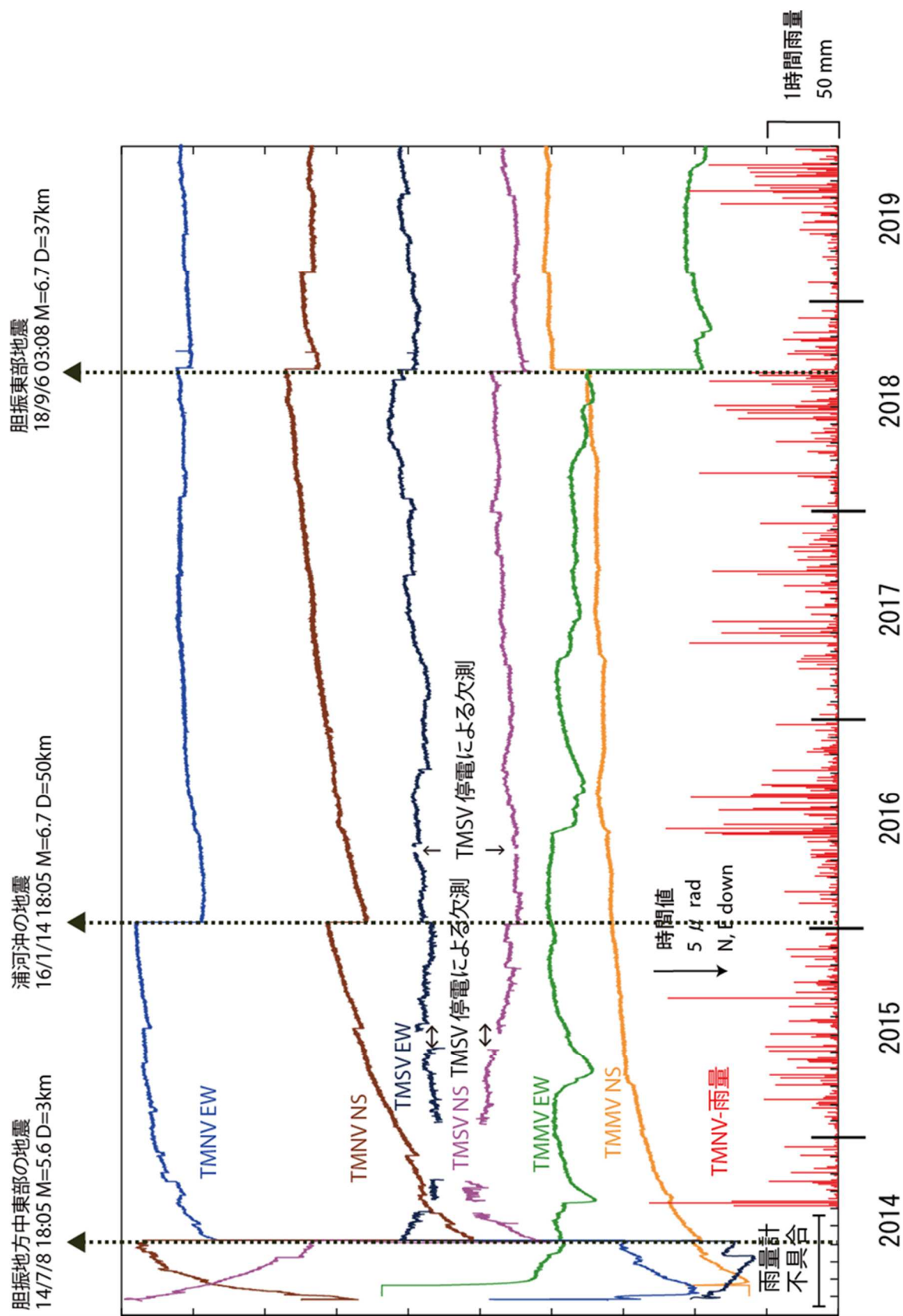


図 1 樽前山の傾斜変動

樽前山

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2018 年 10 月 1 日－2019 年 9 月 30 日の地殻変動【苫小牧（0136）固定】

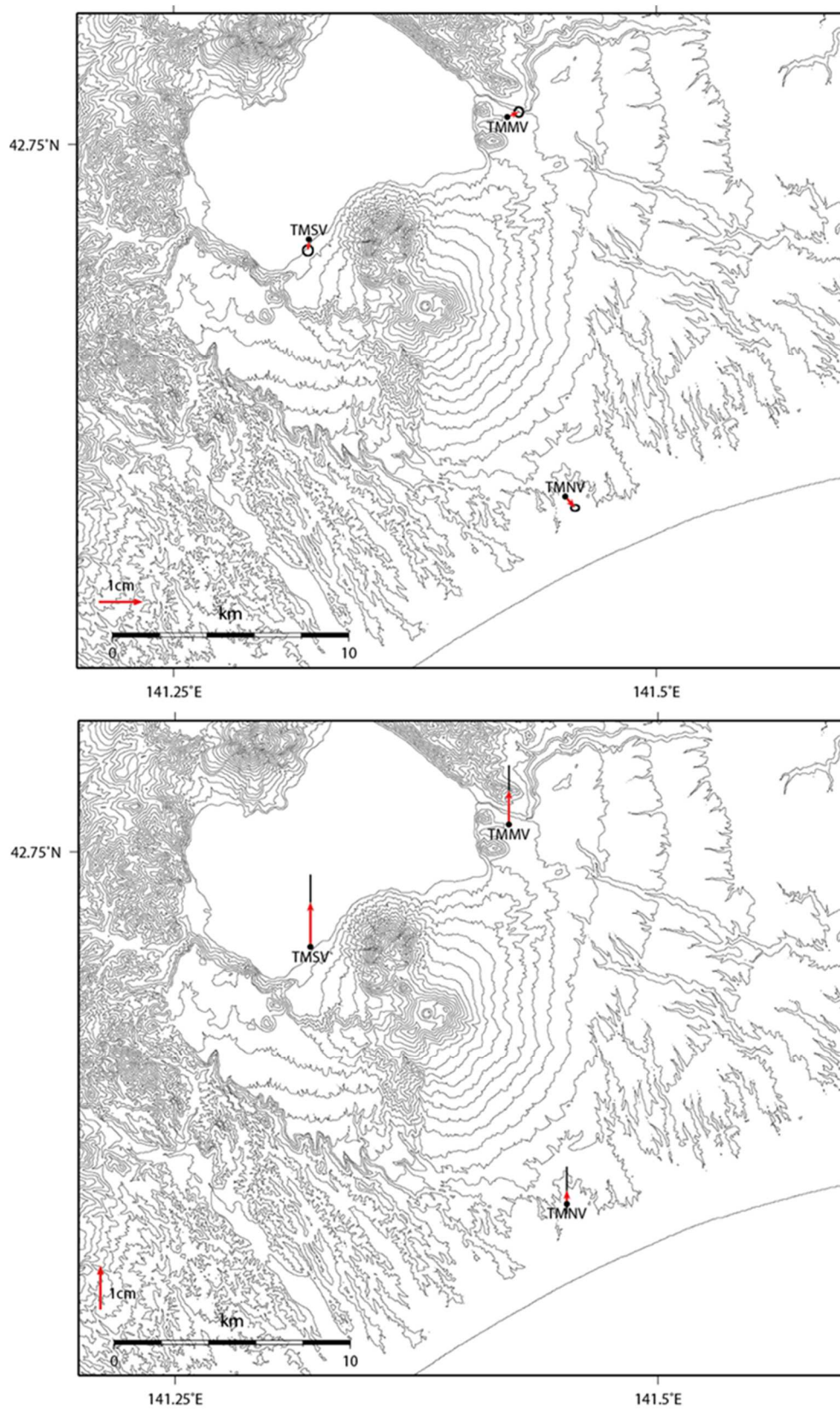


図 2 樽前山の GNSS 解析結果ベクトル図.
(上段：水平成分、下段：上下成分)

樽前山

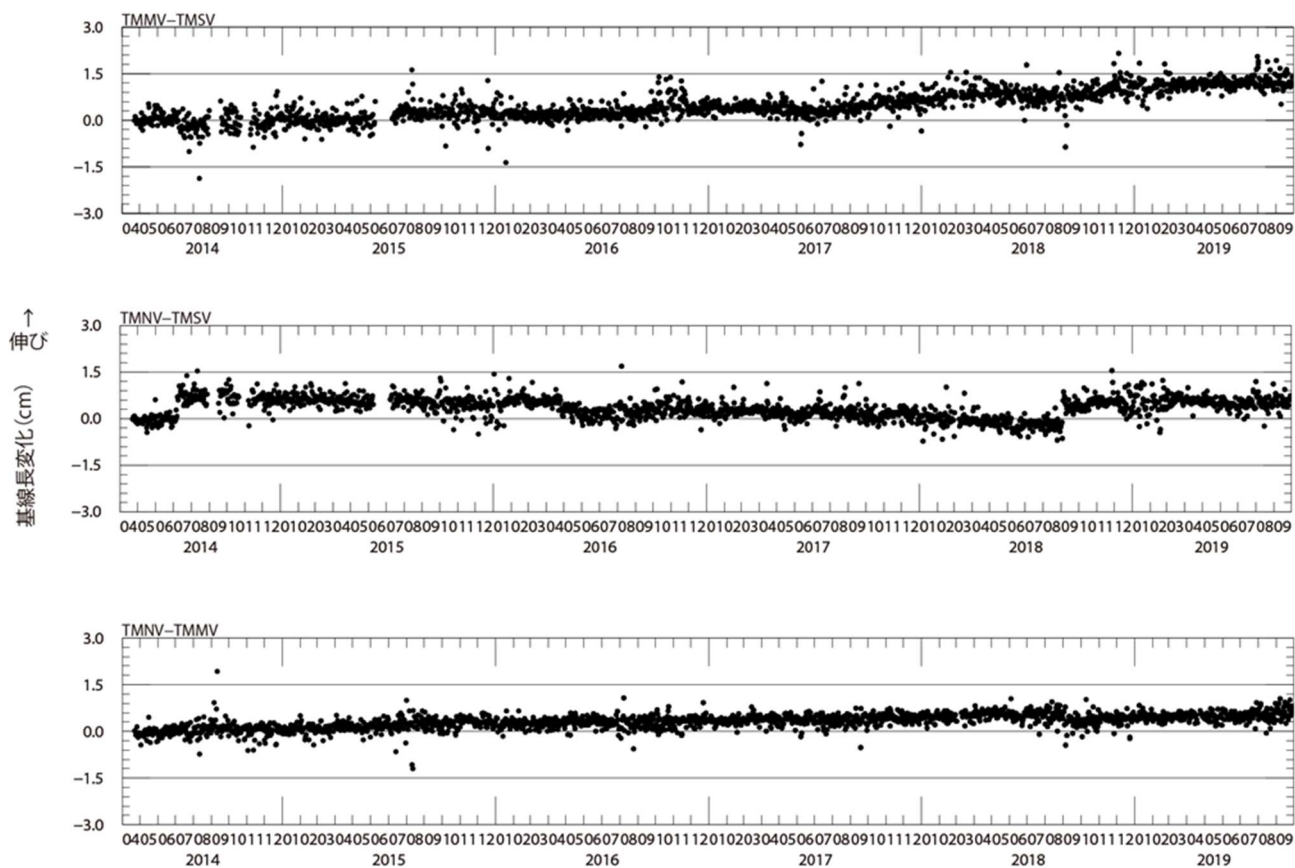


図 3 樽前山錦大沼 (TMMV), モラップ山 (TMMV), 支寒内火山観測点 (TMSV) 間の
基線長の変化図. 2014/4/1~2019/9/30

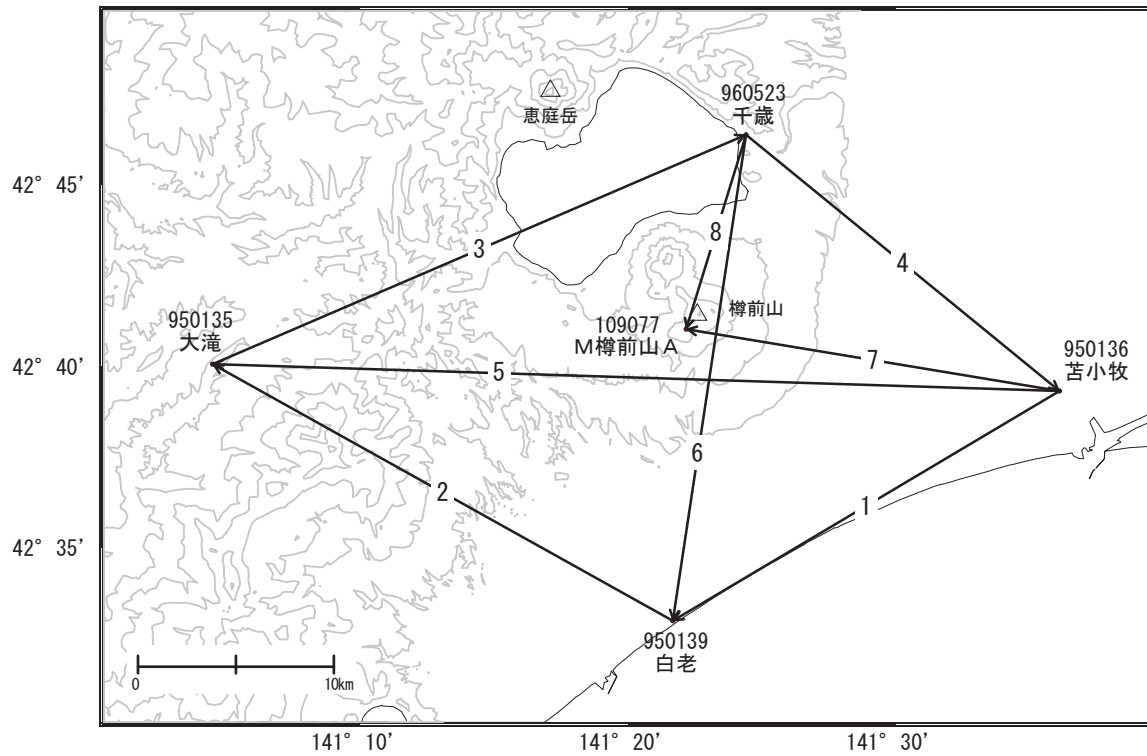
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	樽前山モラップ山 (TMMV)		2014/2/23	2周波観測開始
	樽前山錦大沼 (TMNV)		2014/2/24	2周波観測開始
	樽前山支寒内 (TMSV)		2014/2/24	2周波観測開始
			2014/8/29～2014/9/17	停電による欠測
			2015/6/9～2015/7/8	停電による欠測
			2016/4/27	アンテナ交換

樽前山

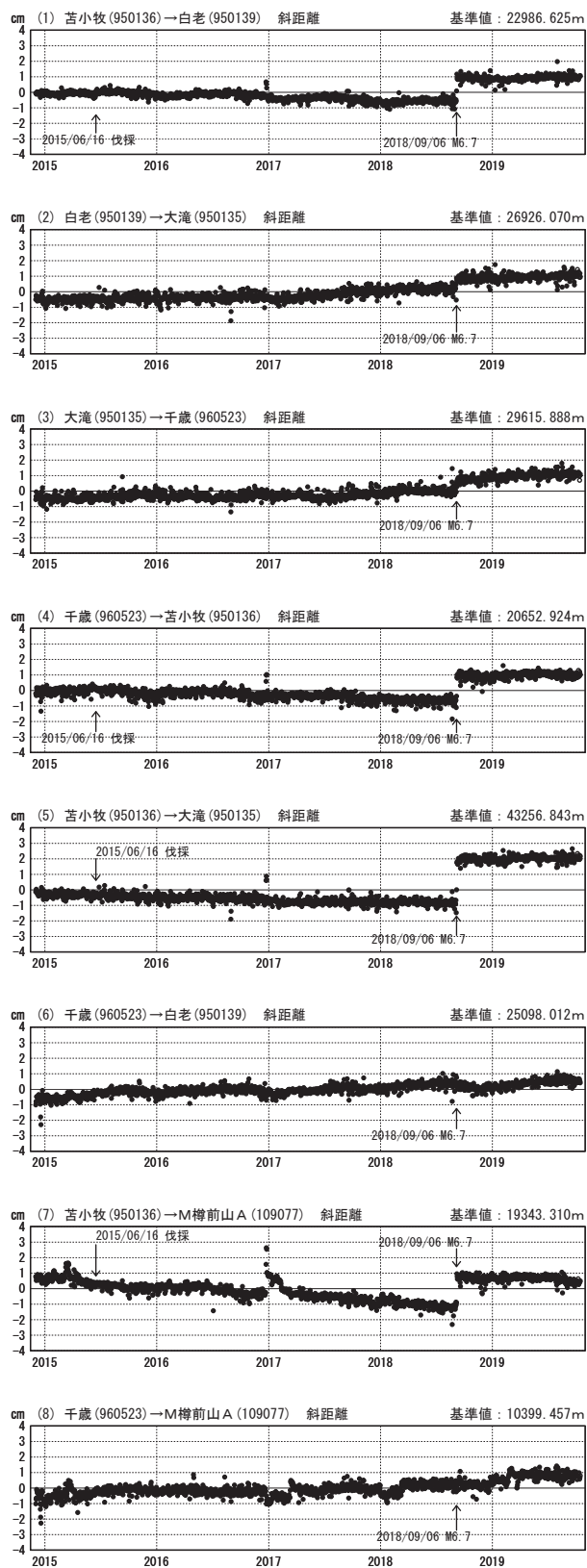
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

樽前山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



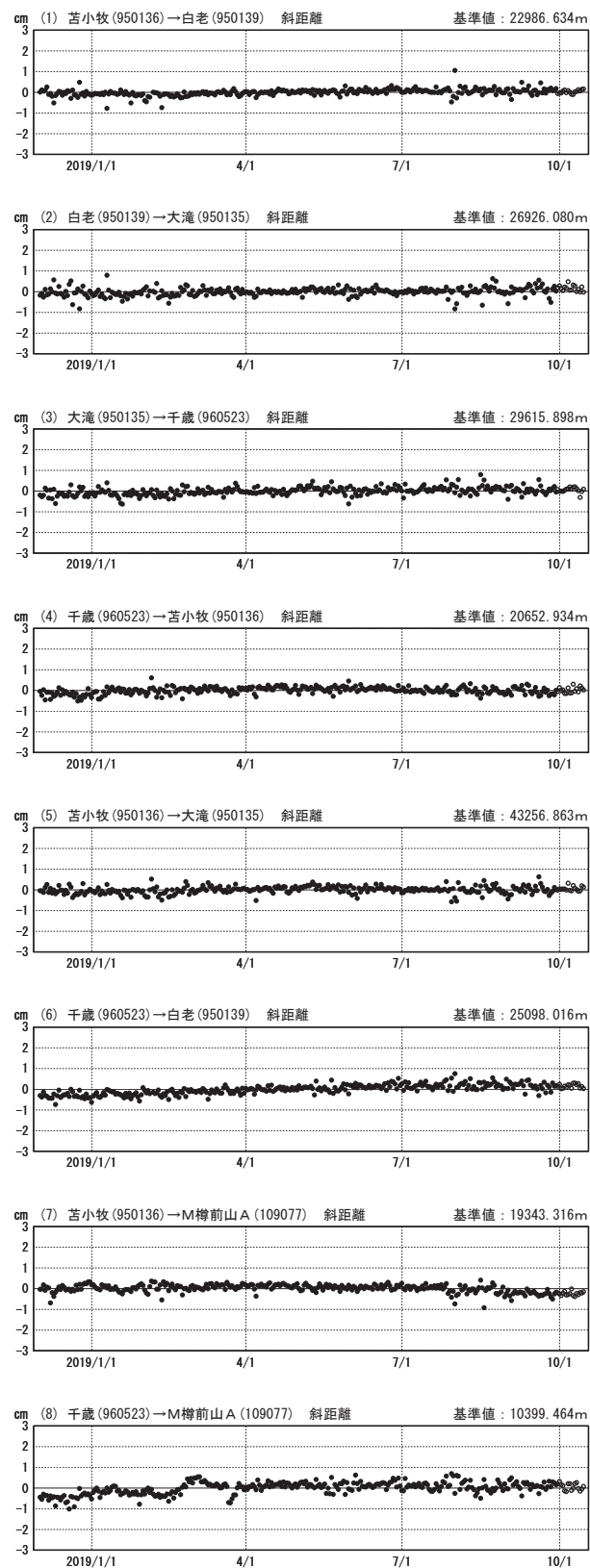
基線変化グラフ（長期）

期間：2014/12/01～2019/10/14 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2018/12/01～2019/10/14 JST



国土地理院

(注)「M樽前山 A」について

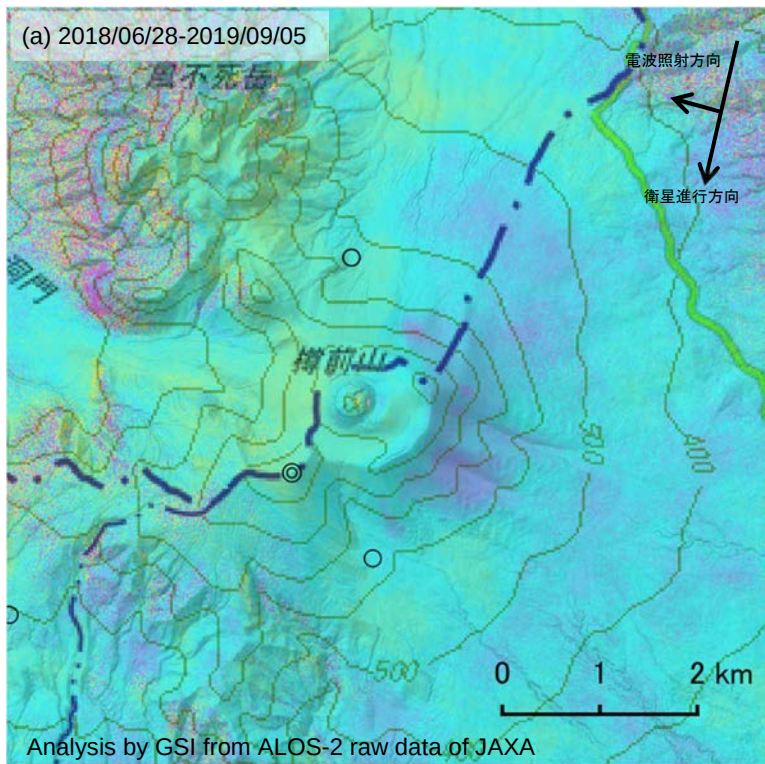
・2016年12月下旬に雪と思われる影響によりステップが生じています。

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

樽前山

樽前山の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



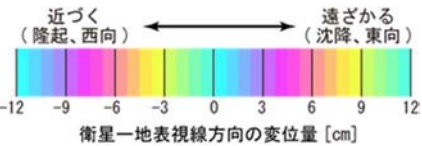
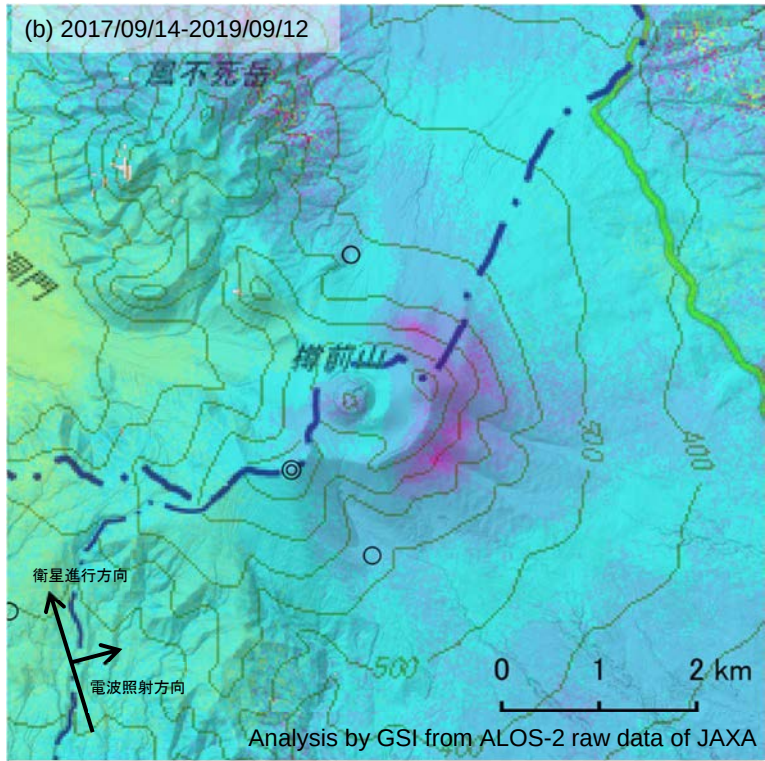
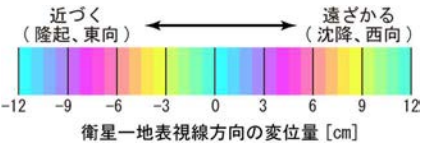
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2018/06/28 2019/09/05 11:41 頃 (434 日間)	2017/09/14 2019/09/12 23:26 頃 (728 日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	H-H
入射角	38.9°	37.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 206 m	- 34 m

*U: 高分解能(3m)モード

*H: 高分解能(6m)モード

◎ 国土地理院 GNSS 観測点

○ 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

倶 多 楽

(2019 年 11 月 30 日現在)

笠山周辺で局所的な熱活動の高まりがみられているが、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。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①、図 2～6）

8 月 5 日に実施した上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）では、地獄谷爆裂火口をはじめ、各火口の状況および噴気の状況に特段の変化は認められなかった。

6 月 25 日に実施した現地調査では、笠山周辺で地中温度が高い状態が続いており、植生が枯れている領域が拡大していることを確認した。7 月 8 日、8 月 30 日、11 月 21 日に実施した現地調査では、笠山周辺で地中温度の高い状態が続いていることを確認した。

日和山山頂爆裂火口の噴気の高さは火口縁上 100m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-②、図 7）

7 月 21 日に日和山の西側で一時的に地震が増加した。また、8 月 10 日から 11 日にかけて、日和山の北約 4 km 付近で地震が一時的に増加し、最大規模の地震（M3.2）により、登別市、胆振伊達市および白老町で震度 1 を観測した。その他の期間は火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 8～9）

7 月 8～11 日に実施した GNSS 繰り返し観測では、4 月の観測で認められた笠山周辺における伸びの変化が引き続き確認された。笠山の地熱活動活発化に伴う変動をとらえている可能性がある。

GNSS 連続観測では、倶多楽周辺で 2017 年頃から観測されている基線長の変化が継続している。

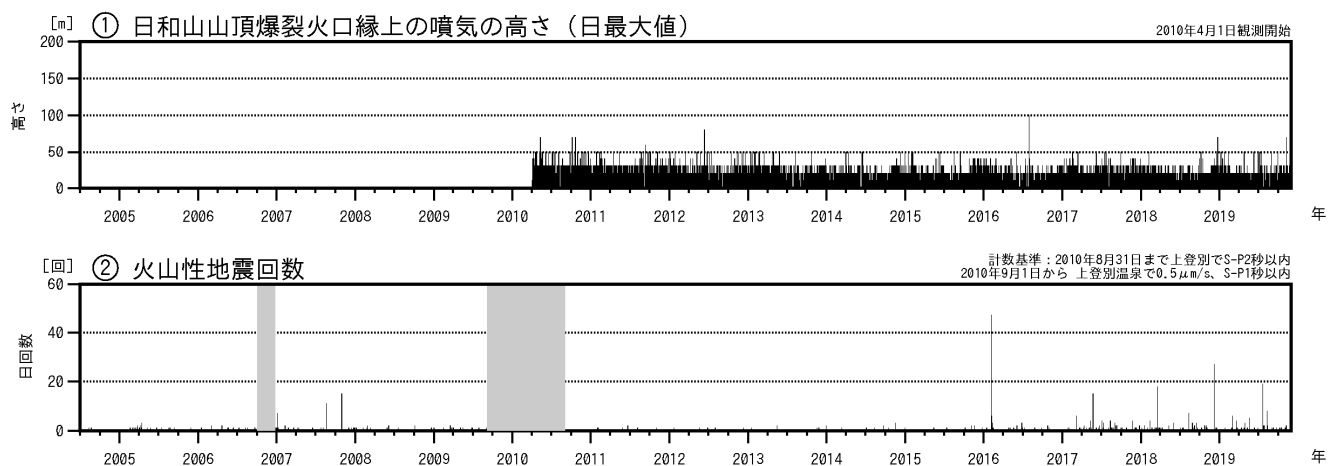


図 1 倶多楽 火山活動経過図（2004 年 7 月～2019 年 11 月 30 日）

図中の灰色の期間は、機器障害のため欠測

図 2 倶多楽 南南西側から見た日和山、大湯沼、笠山及び地獄谷周辺の状況
（2019年11月28日、414m山監視カメラによる）

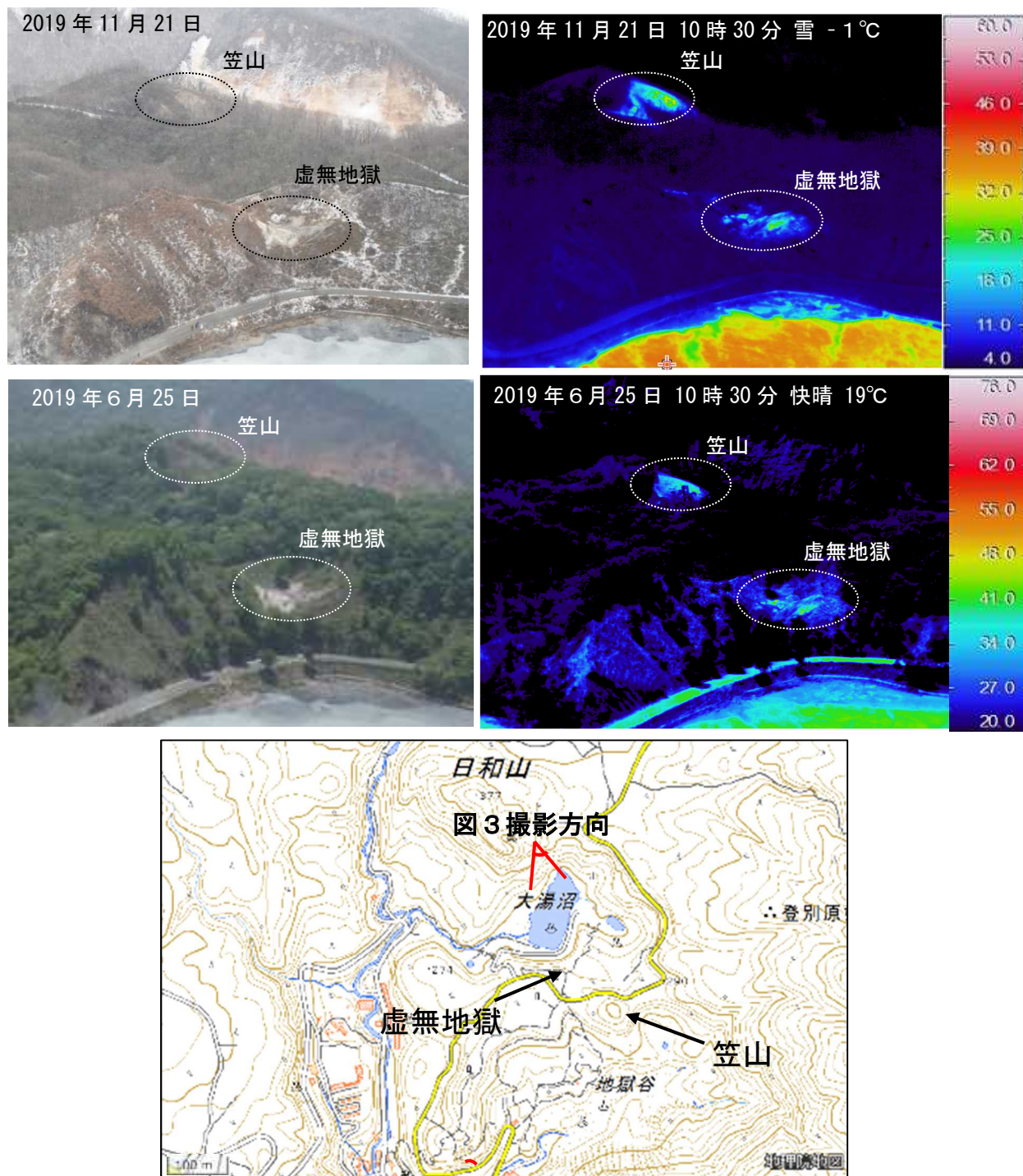


図 3 倶多楽 笠山、虚無地獄の地表面温度分布

- ・ 6 月と 11 月の笠山の地表面温度分布の違いは、落葉により樹木の陰となる領域が異なるためで、笠山及び虚無地獄の地熱域に変化は認められない。

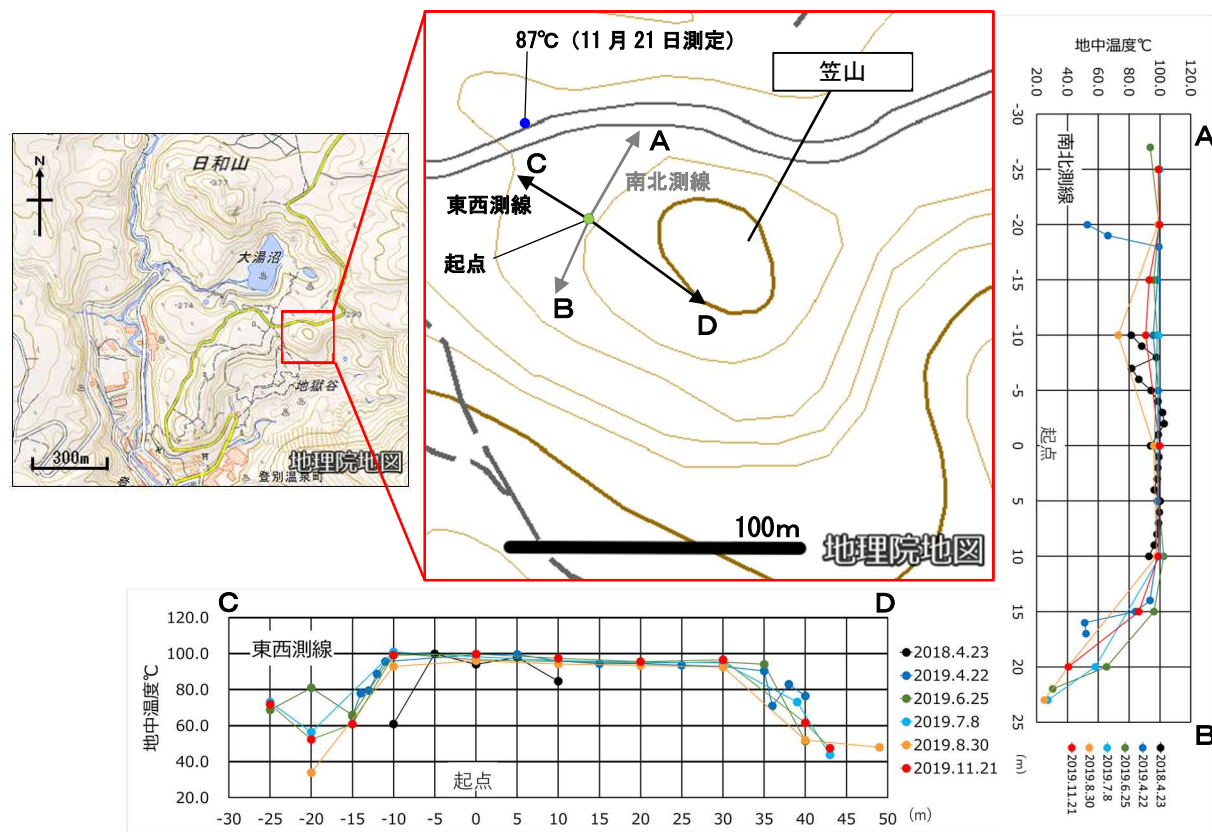


図 4 倶多楽 笠山の地表面温度分布の変化 (2018年4月、2019年4～11月)

地中温度は、いずれも地表面から50cmの深さの温度を熱電対温度計で測定している。

測線に沿った観測では、起点から東西南北方向へ1～5m間隔で地中温度を計測している。

- ・笠山周辺の熱域では地中温度の高い状態が続いているが、熱域の範囲の拡大は7月以降みられていない。

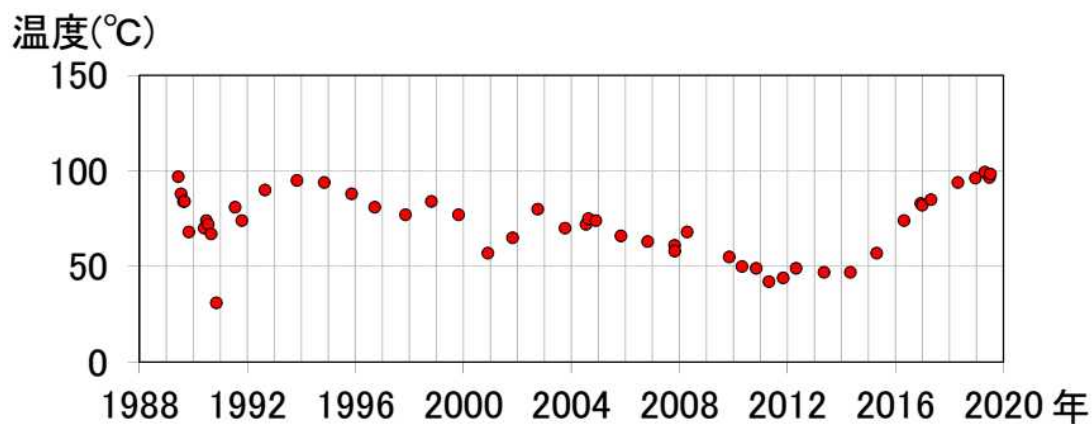
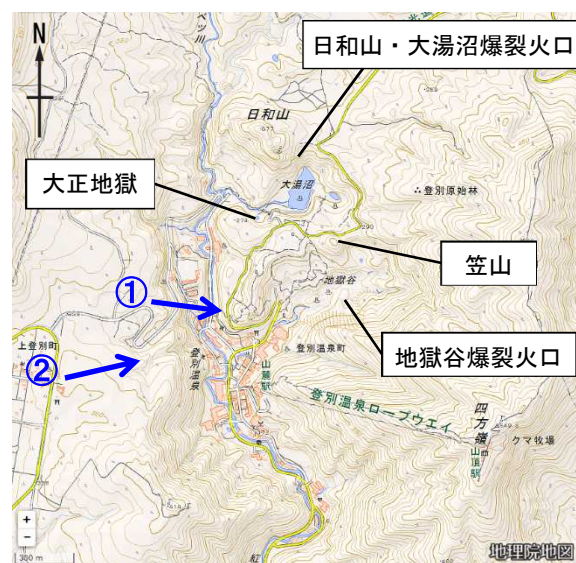
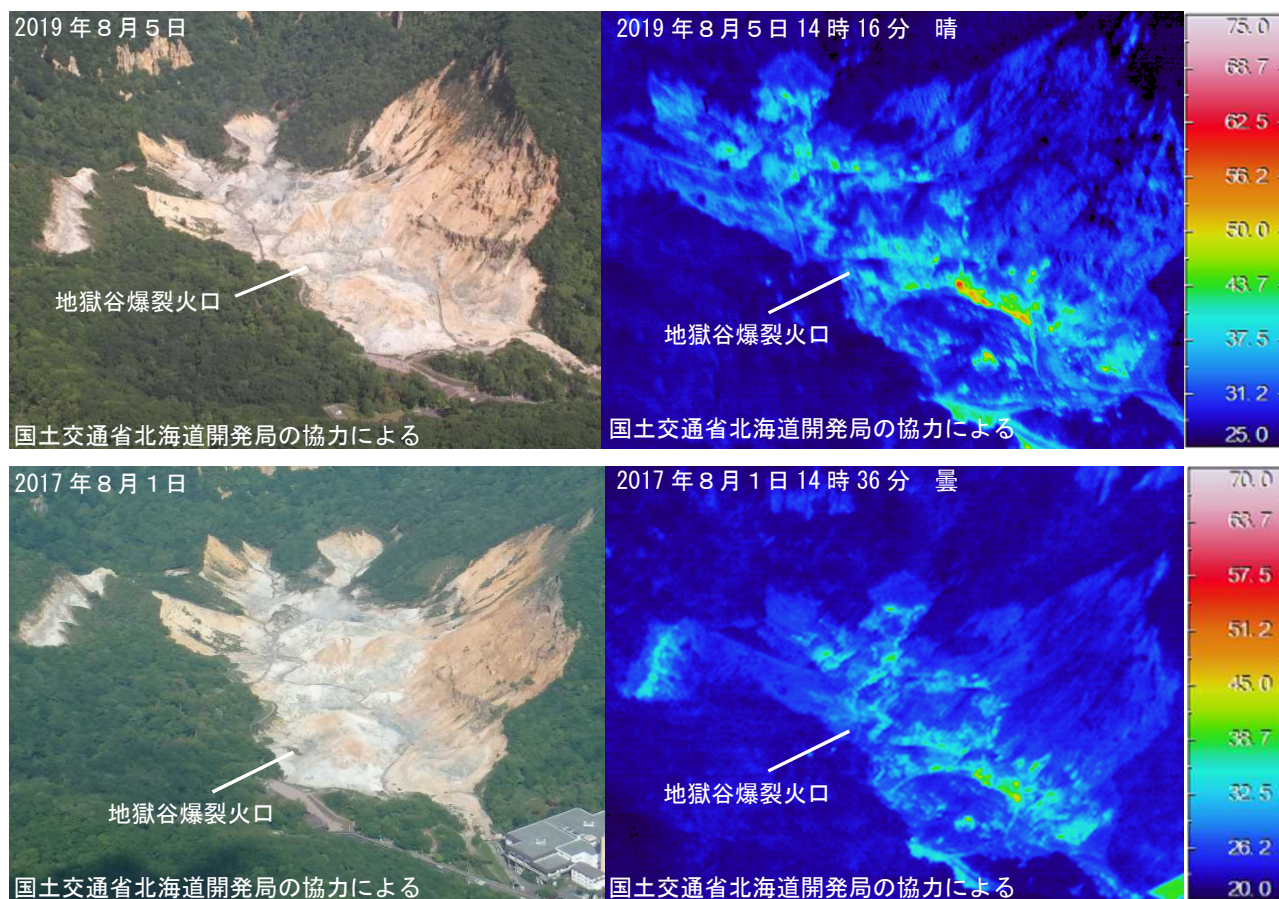


図 5 倶多楽 笠山の地中温度推移 (測定深度: 50cm 1989年～2019年)

図 4 地図中に示した起点の位置の地中温度をプロットしている。

- ・笠山の地中温度は2015年以降上昇しているが、2019年以降は約100°Cで推移している。



赤外熱映像及び写真の撮影方向（矢印）

図 6 倶多楽 赤外熱映像装置による地獄谷爆裂火口の地表面温度分布

上：西側上空（撮影方向①）から撮影

下：西南西側上空（撮影方向②）から撮影

・地獄谷爆裂火口の噴気や地表面温度分布に、特段の変化は認められなかった。

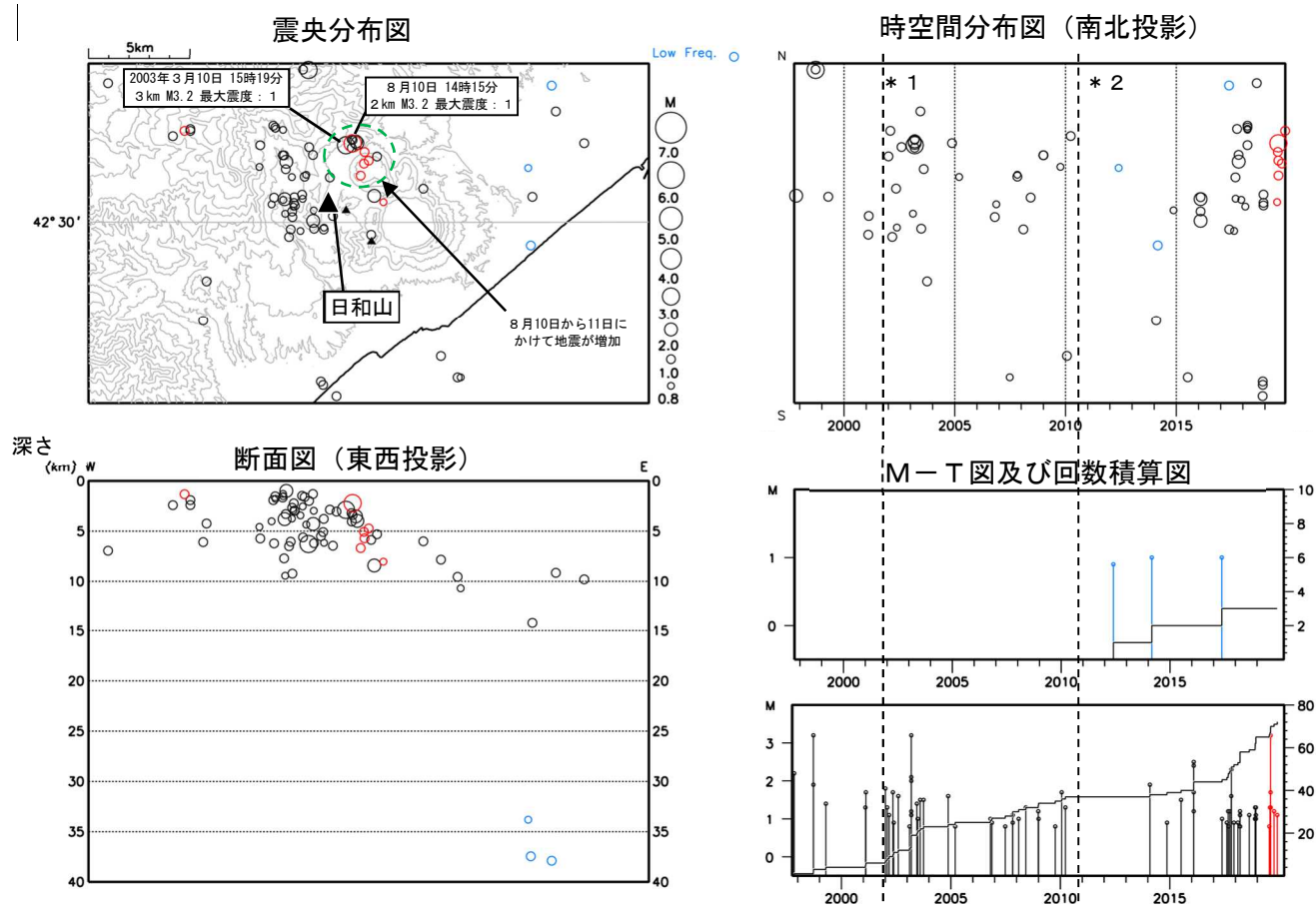


図7 倶多楽 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動

(1997年10月1日～2019年11月30日、 $M \geq 0.8$ 、深さ40km以浅)

○: 1997年10月1日～2019年5月31日

●: 2019年6月1日～2019年11月30日

○: 深部低周波地震

* 1: 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。

* 2: 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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。

- ・ 8月10日から11日にかけて日和山の北約4km(図中緑破線円付近)で地震が一時的に増加した。

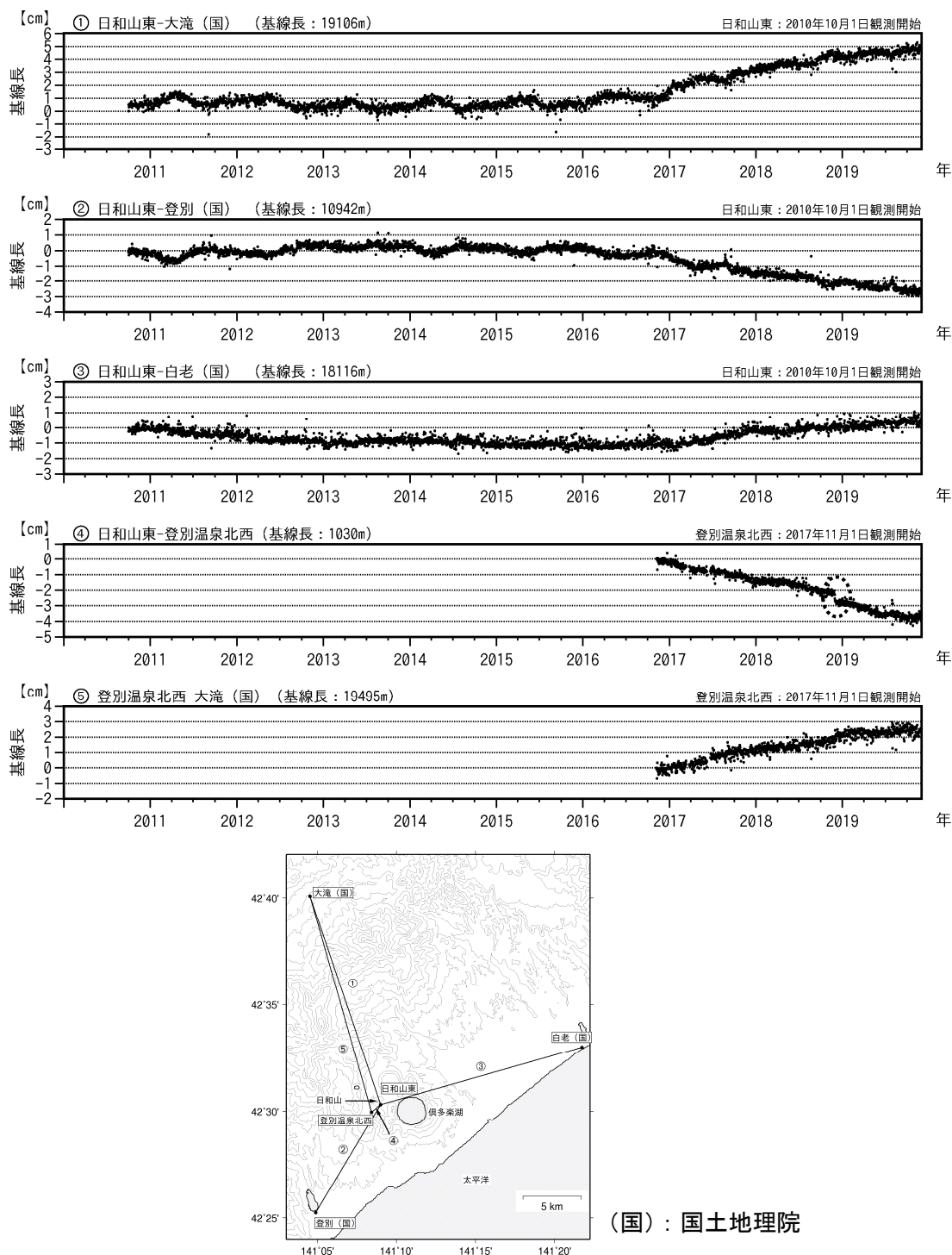


図 8 倶多楽 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2019 年 11 月 30 日) 及び観測点配置図

GNSS 基線①～⑤は観測点配置図の①～⑤に対応している。

GNSS 基線④の黒破線内の変化は、登別温泉北西観測点の局所的な動き (原因不明) による。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

・ 倶多楽周辺で、2017 年頃から観測されている基線長の変化は、継続している。

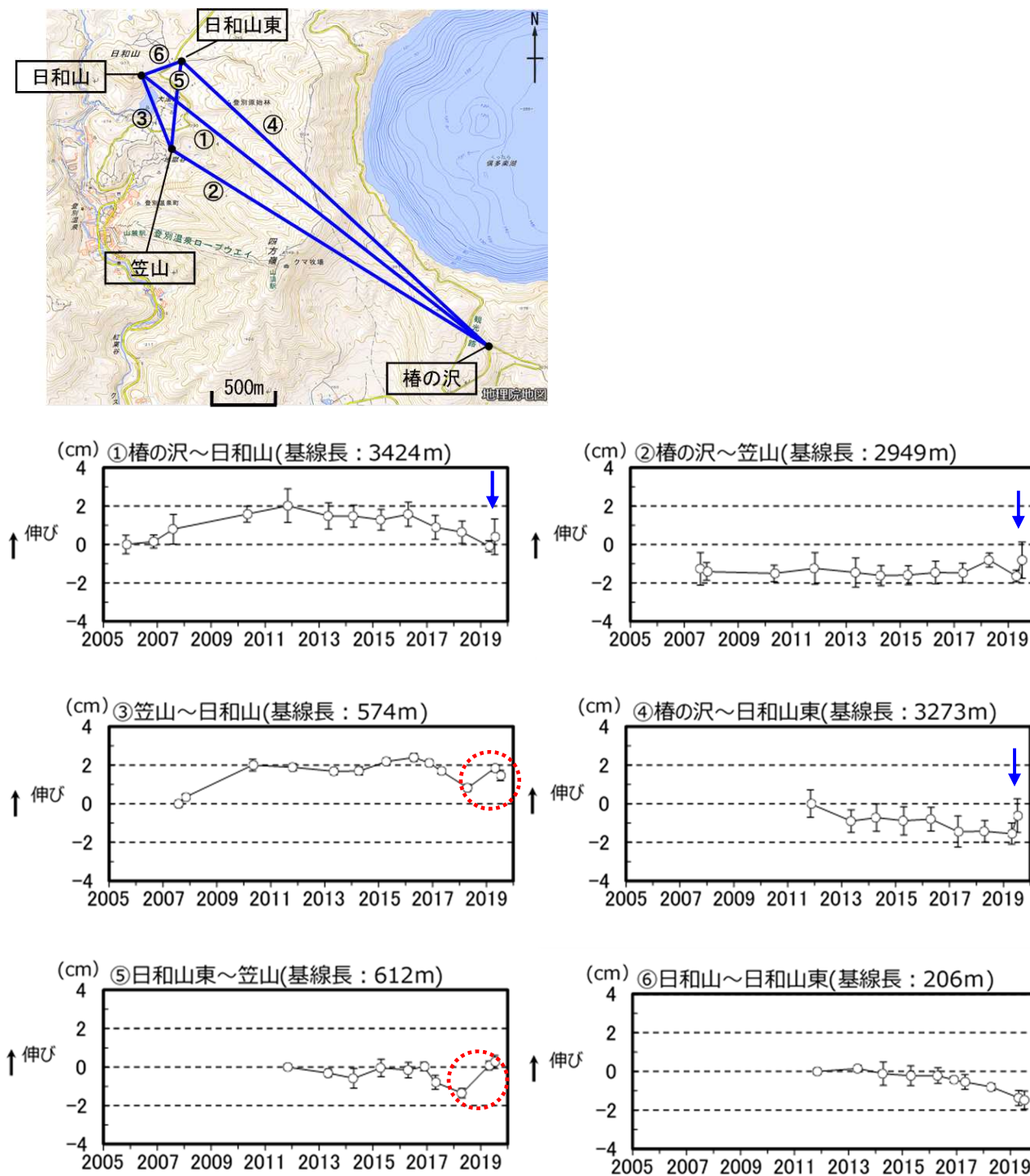


図 9 倶多楽 GNSS繰り返し観測による基線長変化 (2005年11月～2019年7月)

GNSS基線①～⑥は観測点配置図の①～⑥に対応しています。

2019年7月の「椿の沢」はGNSSデータが記録されていない時間があり、データ数が少なくなったことから、「椿の沢」を含む基線 (①②④) の7月の変化は参考値とする (青矢印)。

- ・ 笠山を基点とする③、⑤の基線で伸びの変化が見られている。
(赤点線で囲んだ部分)

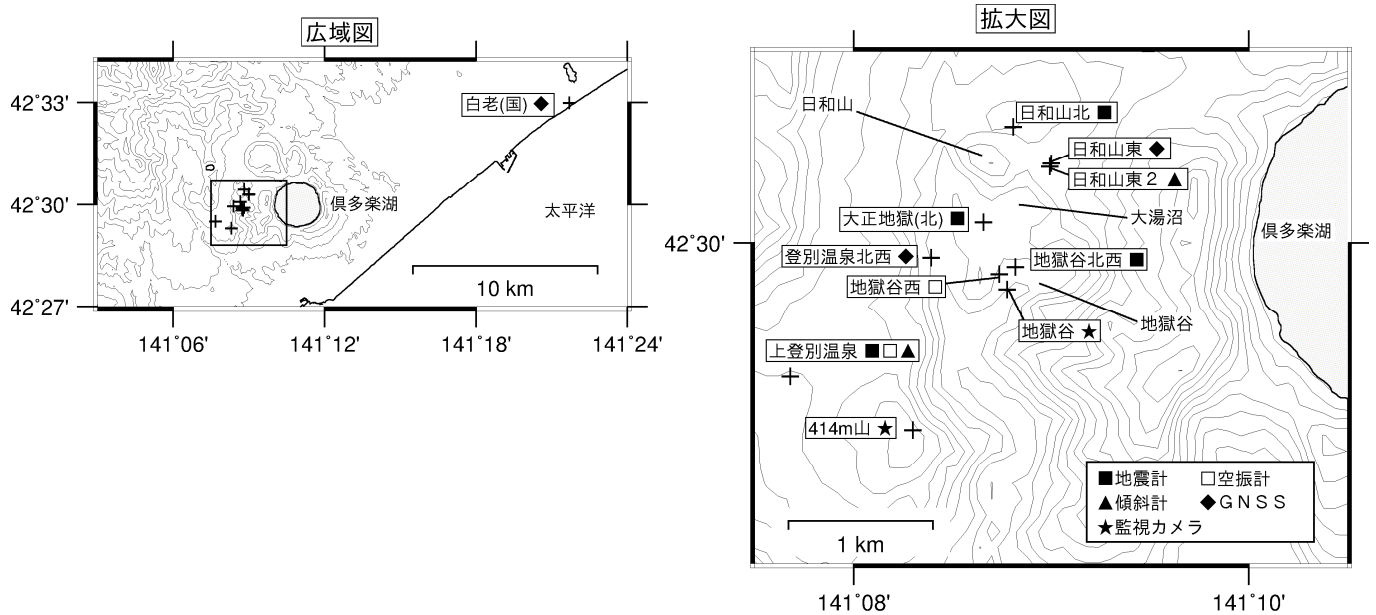


図 10 倶多楽 観測点配置図

広域図内の口は拡大図の範囲を示す。

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点は以下の記号を付している。

(国)：国土地理院

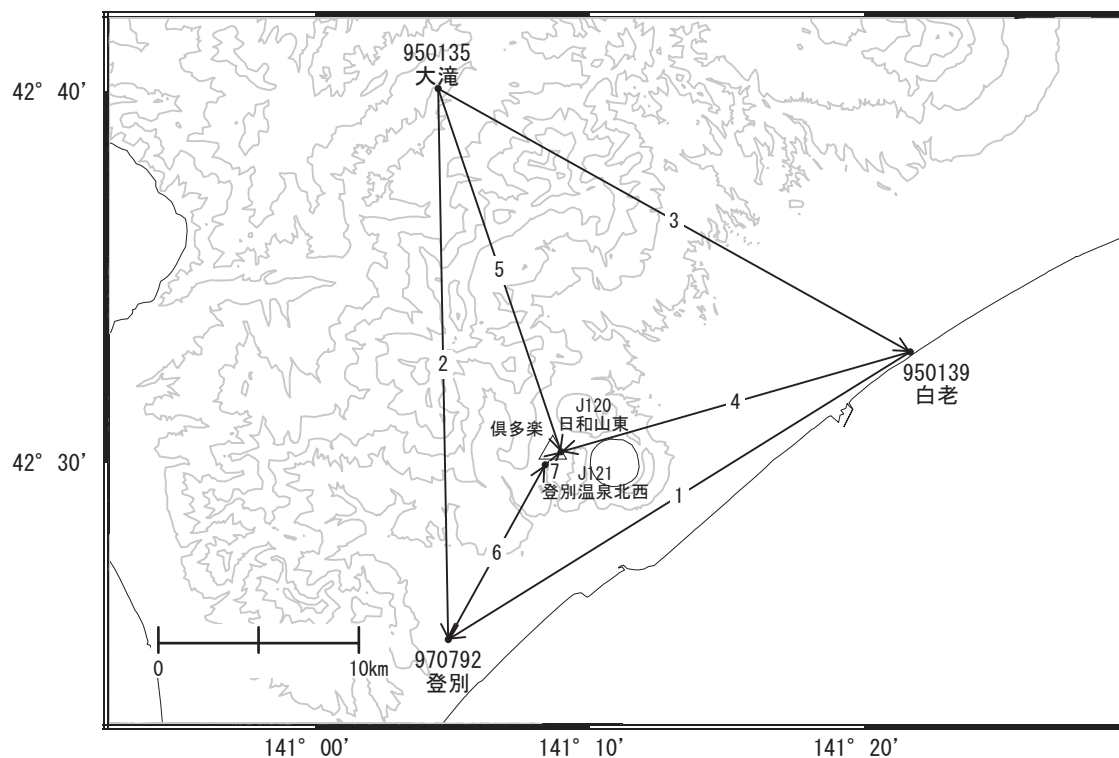
(北)：北海道大学

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を使用した。

倶多楽

2017 年夏頃から、倶多楽を取り囲む基線でわずかな伸びが見られましたが、2019 年 3 月頃にはほぼ 2017 年以前の傾向に戻ったものと考えられます。

倶多楽周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

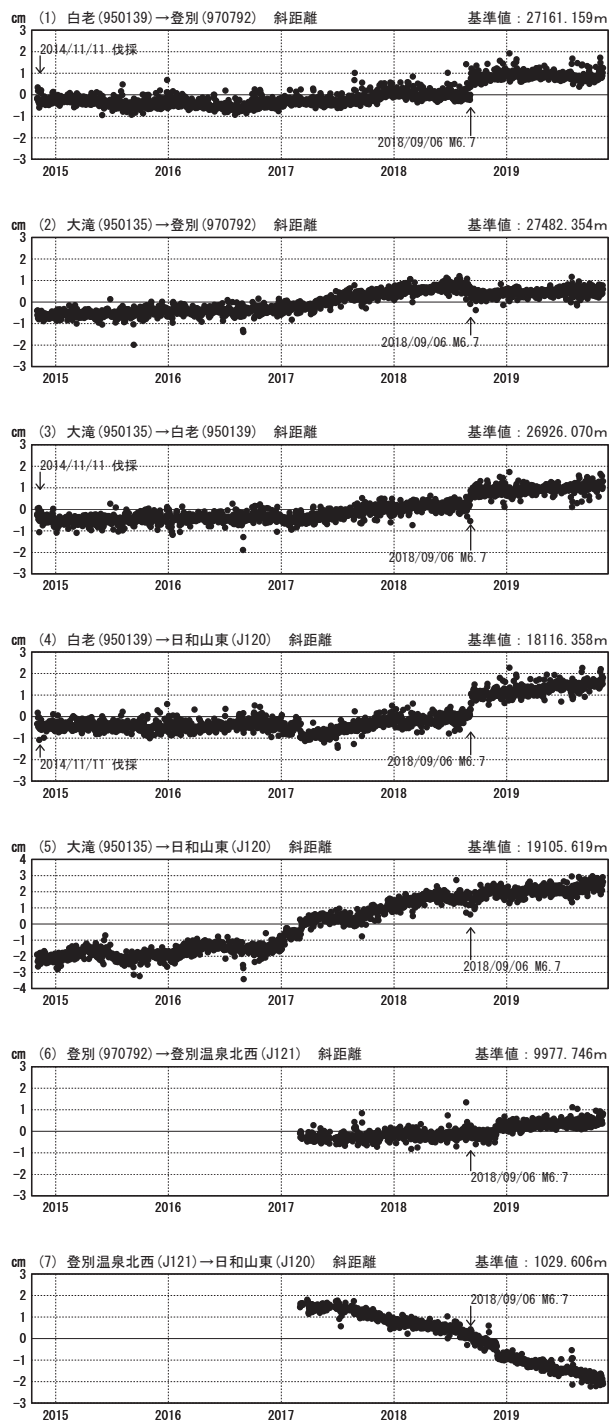


倶多楽周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950135	大滝	20171121	受信機交換
950139	白老	20141111	伐採
		20190204	受信機交換

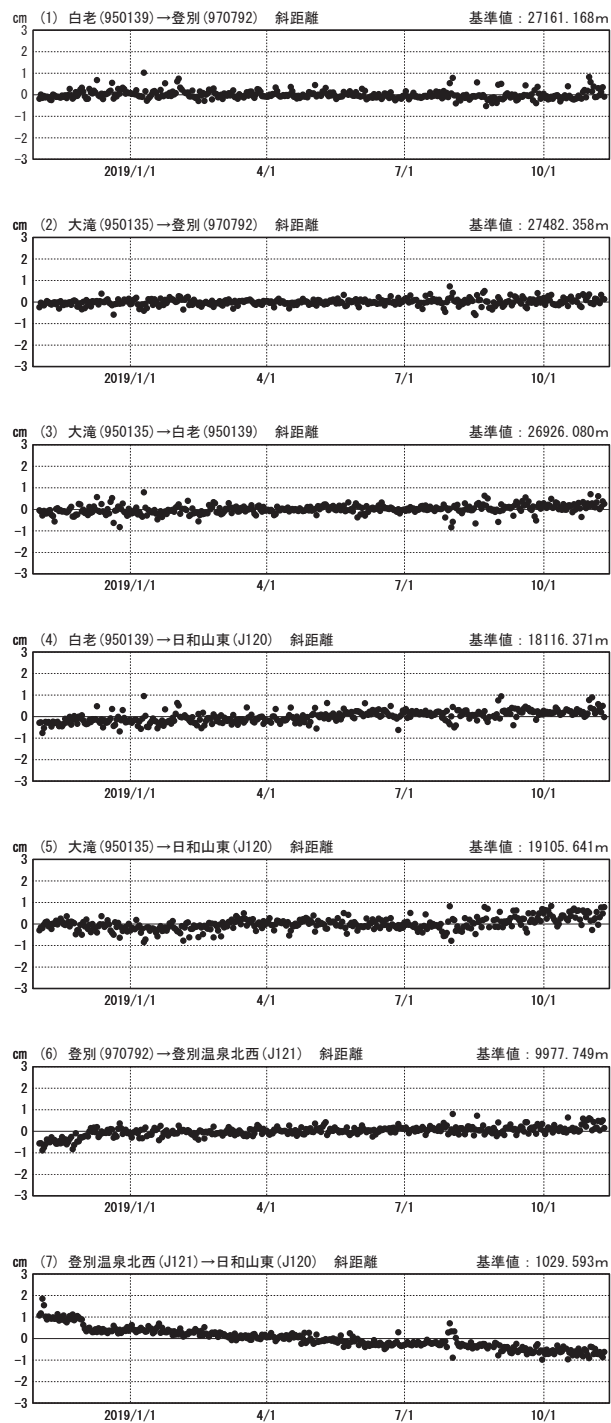
基線変化グラフ（長期）

期間：2014/11/01～2019/11/09 JST



基線変化グラフ（短期）

期間：2018/11/01～2019/11/09 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

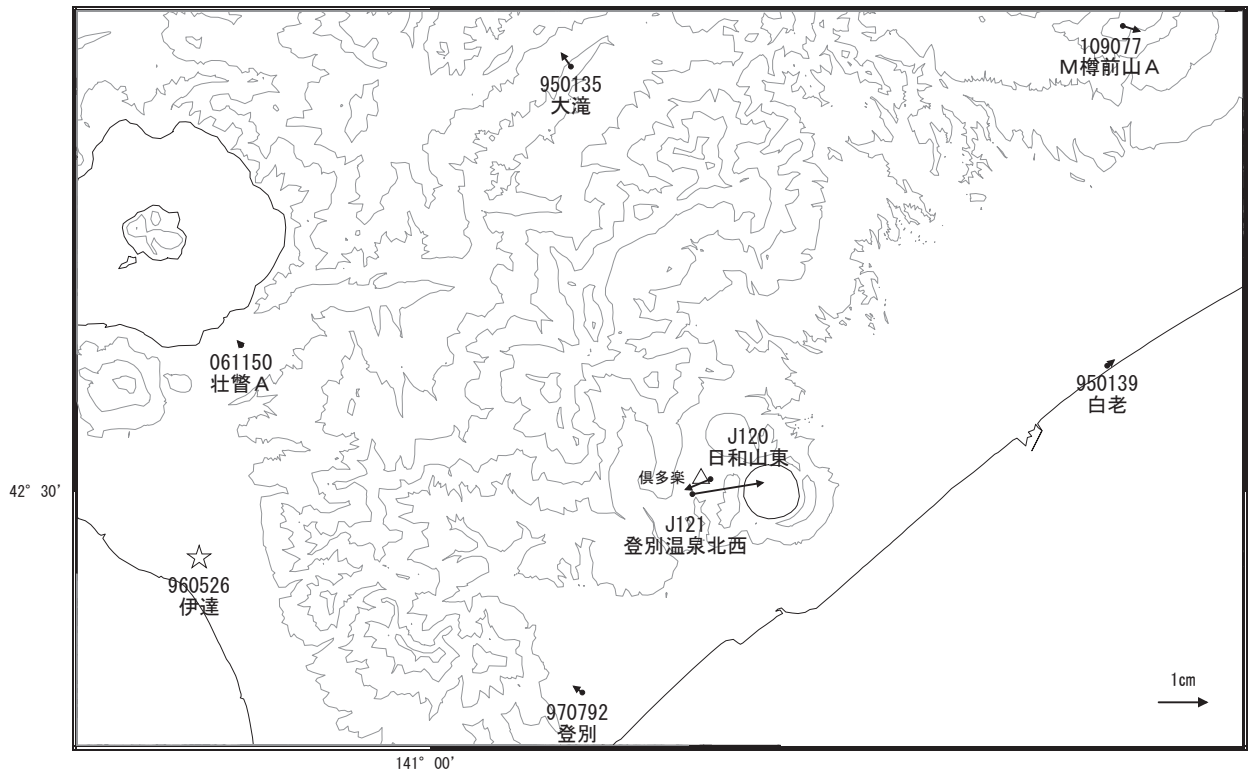
国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

倶多楽

倶多楽周辺の地殻変動(水平:1年間)

基準期間:2018/10/31~2018/11/09[F3:最終解]
比較期間:2019/10/31~2019/11/09[R3:速報解]

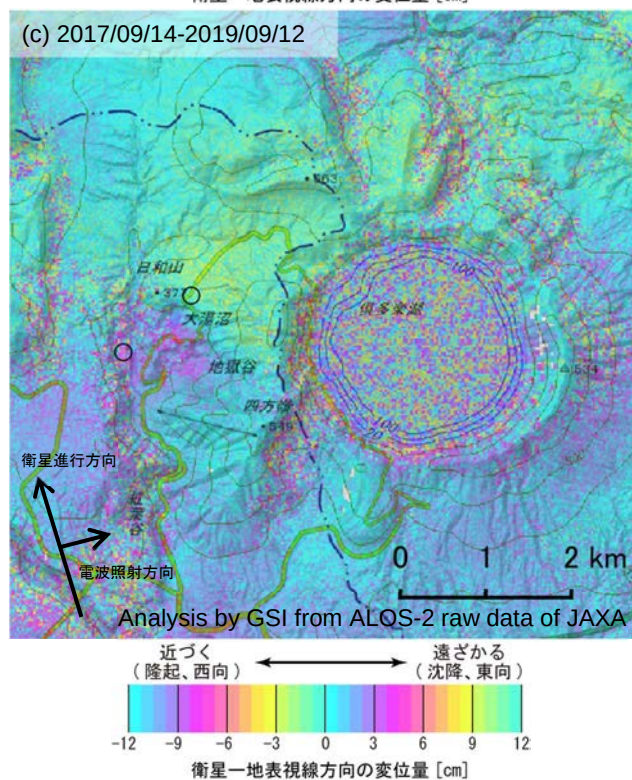
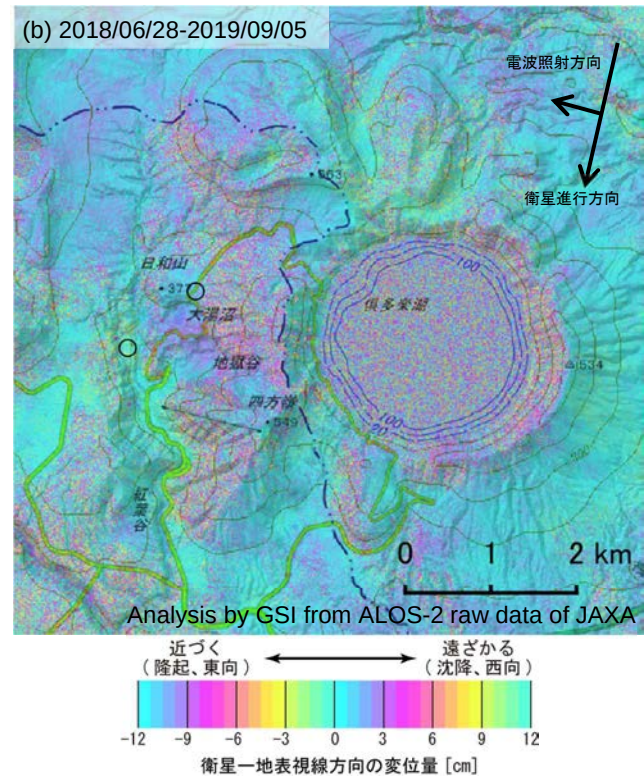
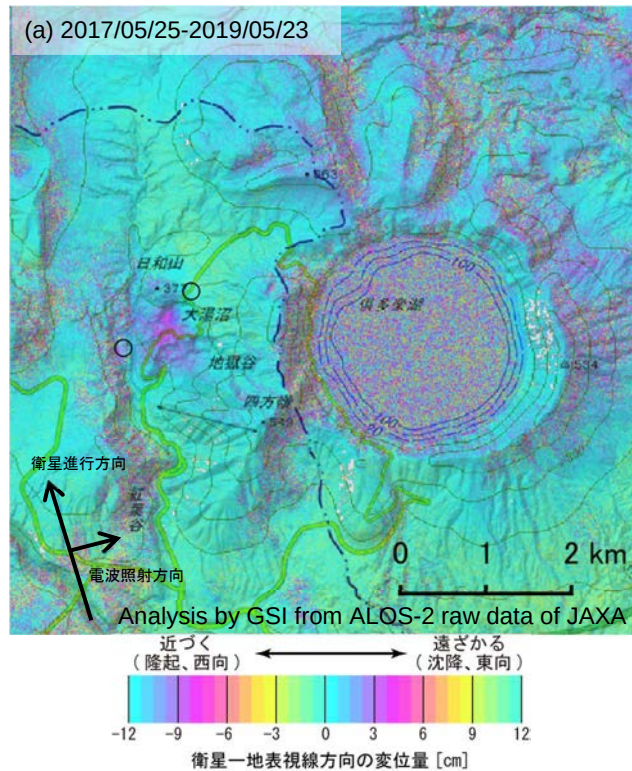


☆ 固定局:伊達(960526)

国土地理院・気象庁

倶多楽の SAR 干渉解析結果について

判読) 大湯沼で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。



○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/05/25 2019/05/23 23:26 頃 (728 日間)	2018/06/28 2019/09/05 11:41 頃 (434 日間)	2017/09/14 2019/09/12 23:26 頃 (728 日間)
衛星進行方向	北行	南行	北行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	H-H
入射角	35.4°	39.8°	35.4°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 23 m	- 206 m	- 34 m

*U: 高分解能(3m)モード

*H: 高分解能(6m)モード

背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

倶多楽

有 珠 山

(2019 年 11 月 30 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①～④、図 2～8）

8 月 5 日に上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）を、10 月 15 日から 17 日に現地調査を実施した。山頂火口原 I 火口では、長期的な熱活動の低下傾向が続いていた。西山西麓火口群 N-B 火口の噴気活動は引き続き低調で、赤外熱映像装置による観測では、2008 年以降火口温度の低下した状態が続いていた。その他の火口の状況についても、2018 年の観測と比較して活動状況に変化は認められなかった。

山頂火口原からの噴気の高さは火口縁上概ね 100m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-⑤、図 9～10）

火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。地震は山頂火口原の海面下 1 km 付近及び 2 km 付近、昭和新山直下の海面下 1 km 付近で発生した。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 11）

GNSS 連続観測では、火山活動の高まりを示すような地殻変動は認められなかった。

傾斜観測では、火山活動によると考えられる地殻変動は認められなかった。

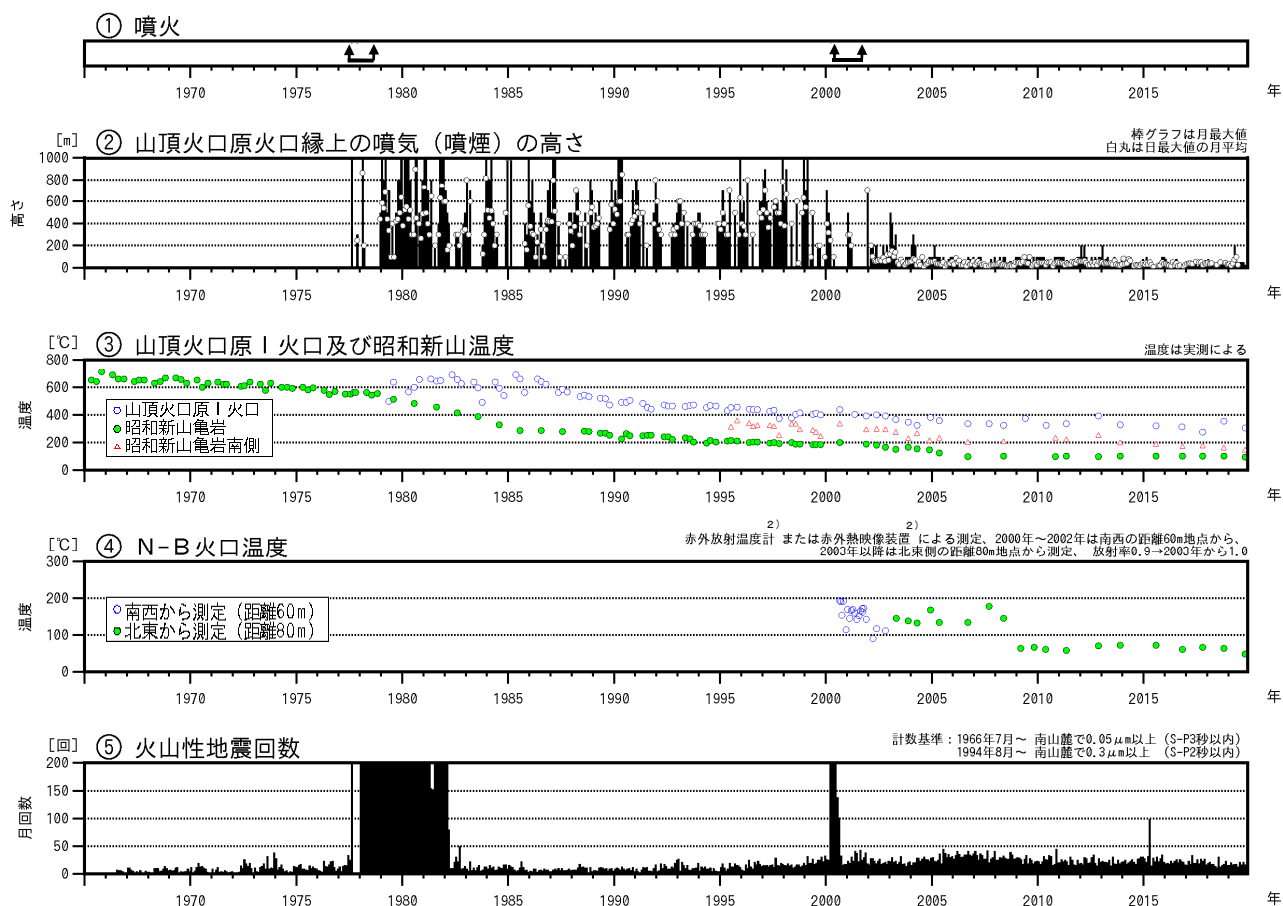


図 1 有珠山 火山活動経過図（1965 年 1 月～2019 年 11 月 30 日）



図 2 有珠山 北西側から見た山体の状況（2019年11月26日、月浦監視カメラによる）

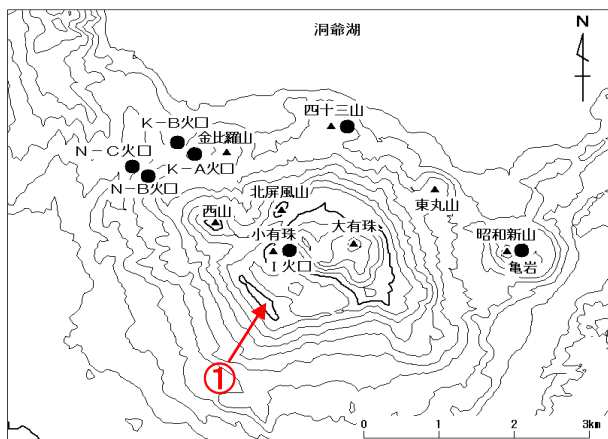


図 3 有珠山 周辺図と赤外熱映像
及び写真の撮影方向（矢印）



図 4 有珠山 山頂火口原周辺の状況
南西側上空（図 3 の①）から撮影

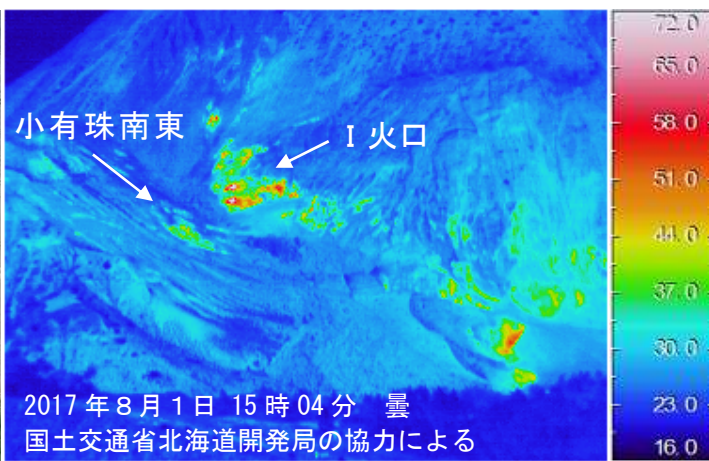
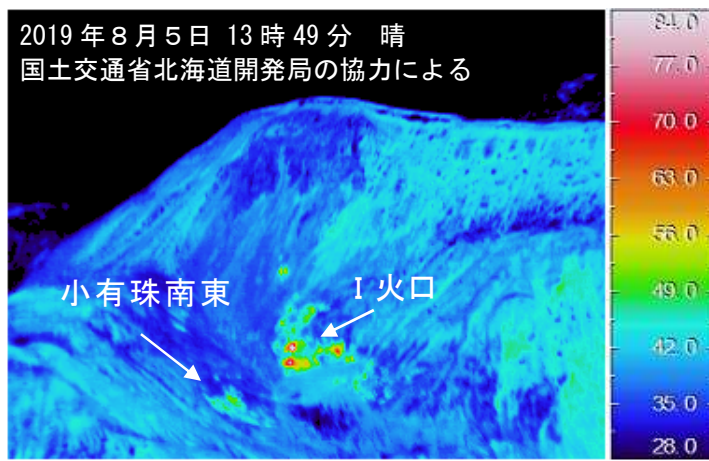


図 5 有珠山 赤外熱映像装置による山頂火口原の地表面温度分布
南西側上空（図 3 の①）から撮影

- ・ I 火口周辺の噴気や地表面温度分布の状況に特段の変化は認められなかった。

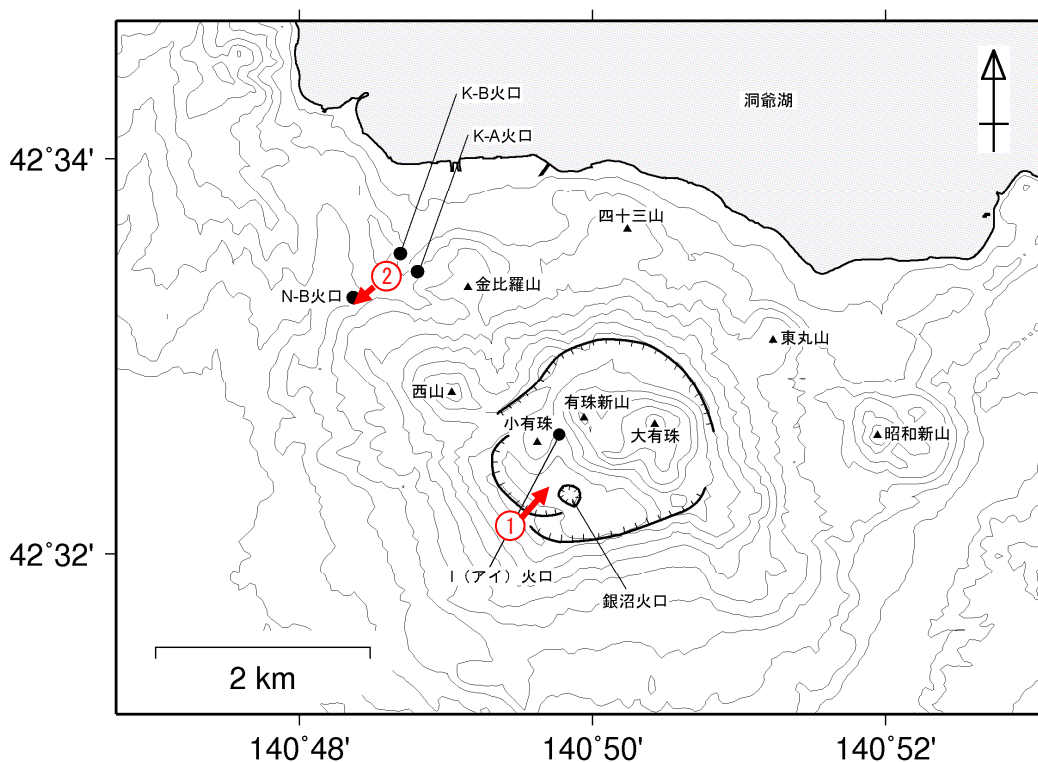


図 6 有珠山 周辺図と写真及び赤外熱映像の撮影方向（矢印）

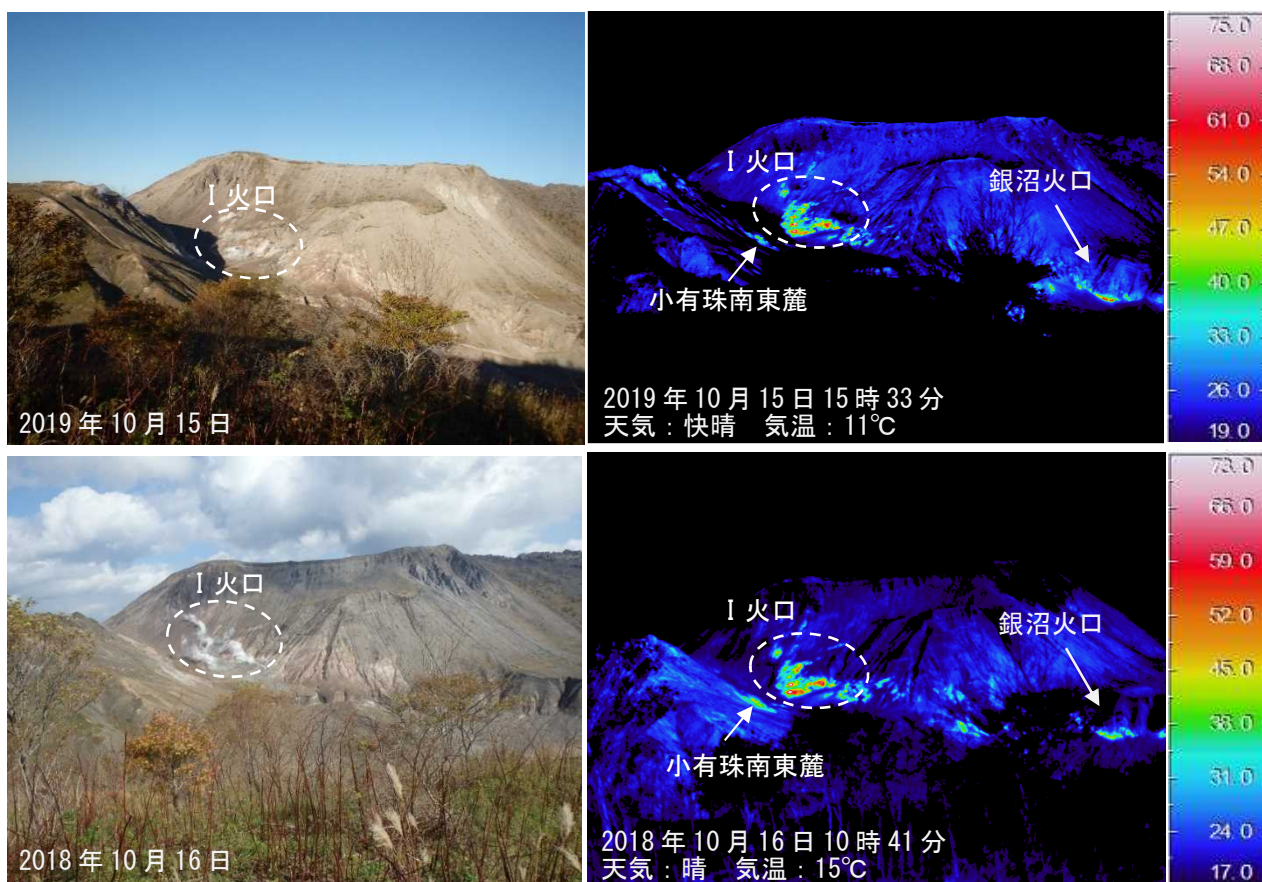


図 7 有珠山 赤外熱映像装置による山頂火口原の地表面温度分布

図 6 の①から撮影

・ 前回（2018年10月16日）の観測と比べて地表面温度分布に特段の変化はなかった。

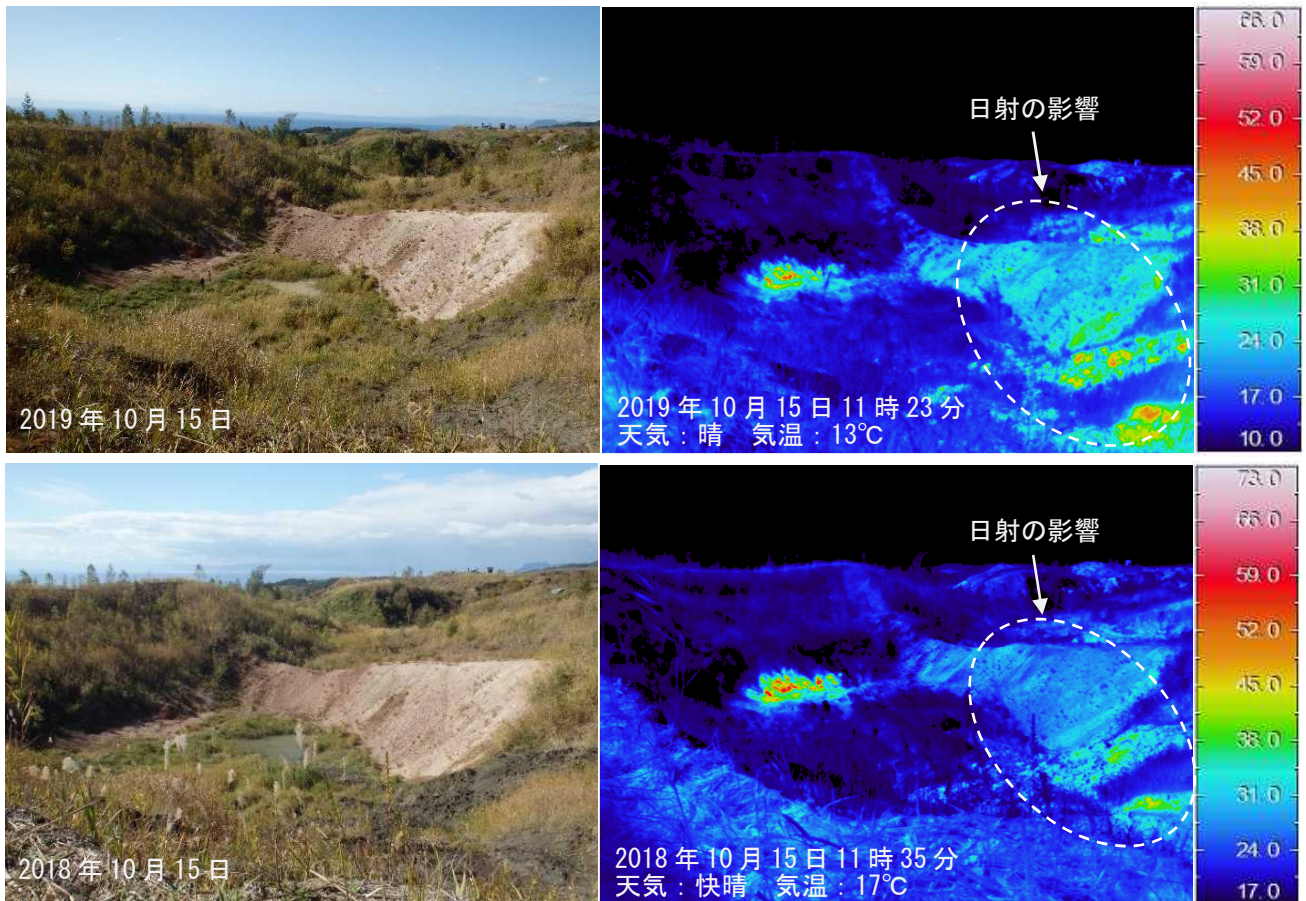


図 8 有珠山 赤外熱映像装置によるN-B火口の地表面温度分布

図 6 の②から撮影

- ・ 前回（2018年10月15日）の観測と比べて地表面温度分布に特段の変化はなかった。

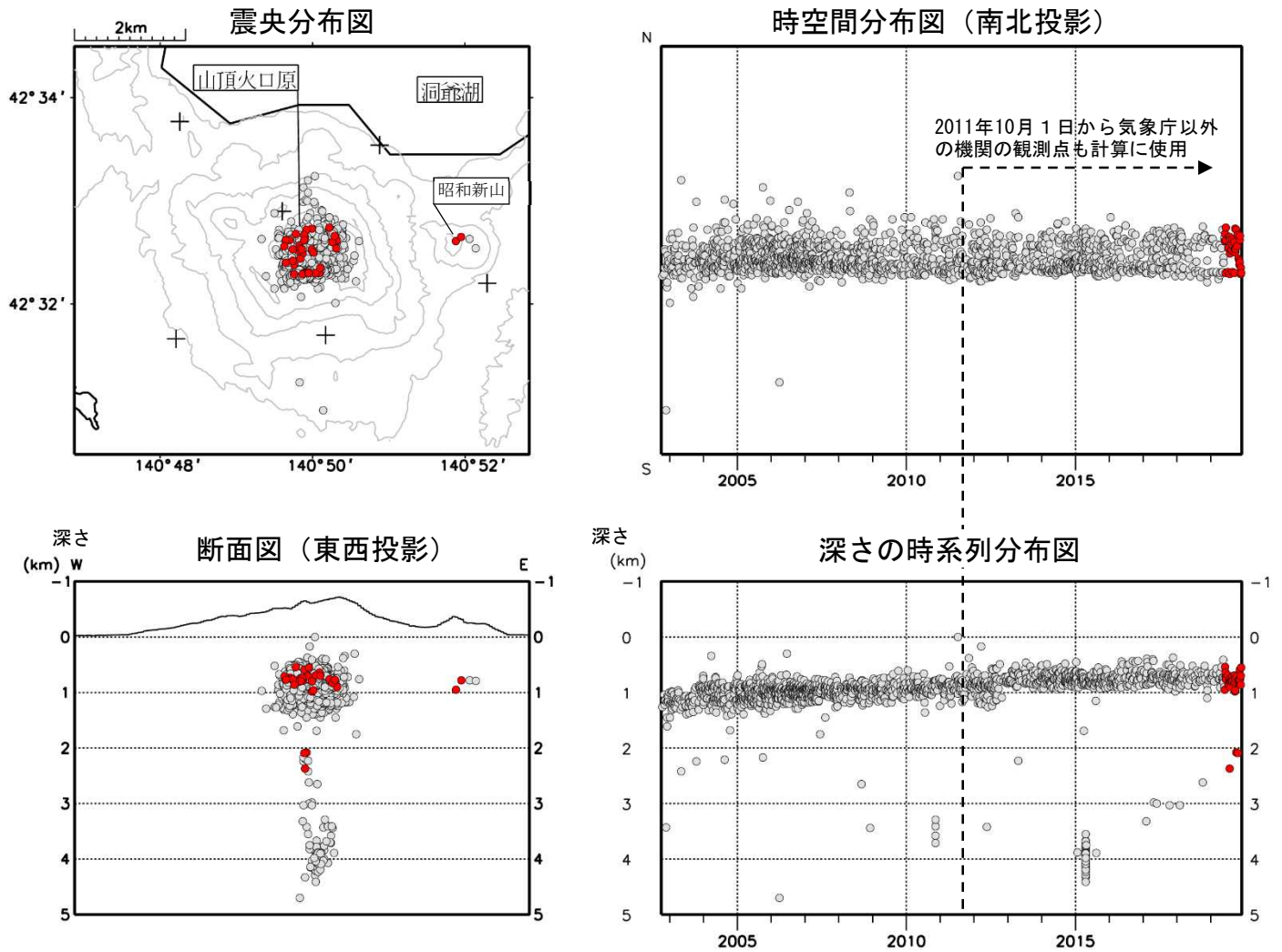


図9 有珠山 震源分布図(2002年10月～2019年11月30日)

● : 2002年10月1日～2019年5月31日の震源

● : 2019年6月1日～2019年11月30日の震源

＋は地震観測点を示す。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。

・地震は山頂火口原の海面下1km付近及び2km付近、昭和新山直下の海面下1km付近で発生した。

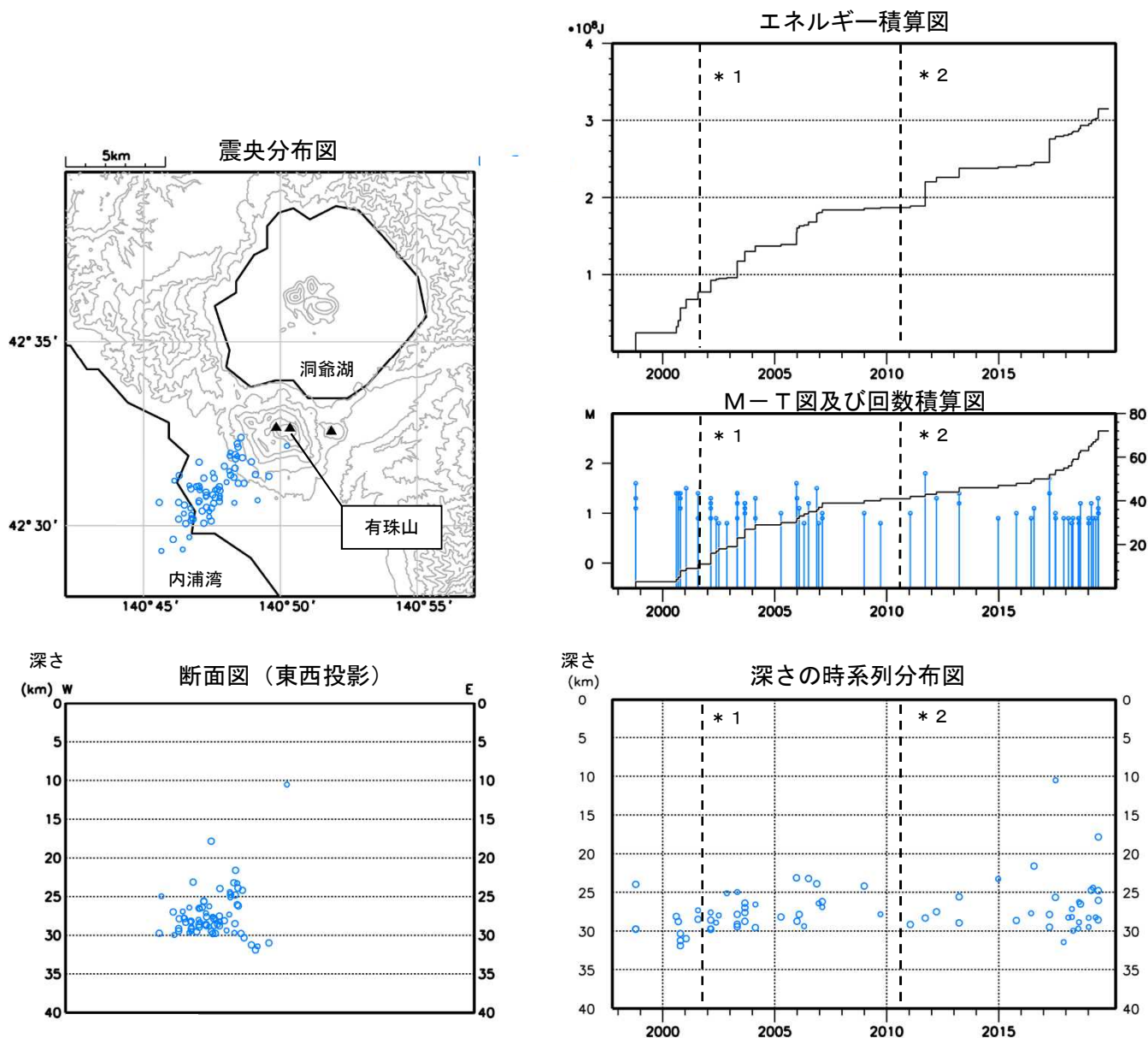


図 10 有珠山 一元化震源による深部低周波地震活動

(1997 年 10 月～2019 年 11 月 30 日、 $M \geq 0.8$ 、深さ 40km 以浅)

* 1 : 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。

* 2 : 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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

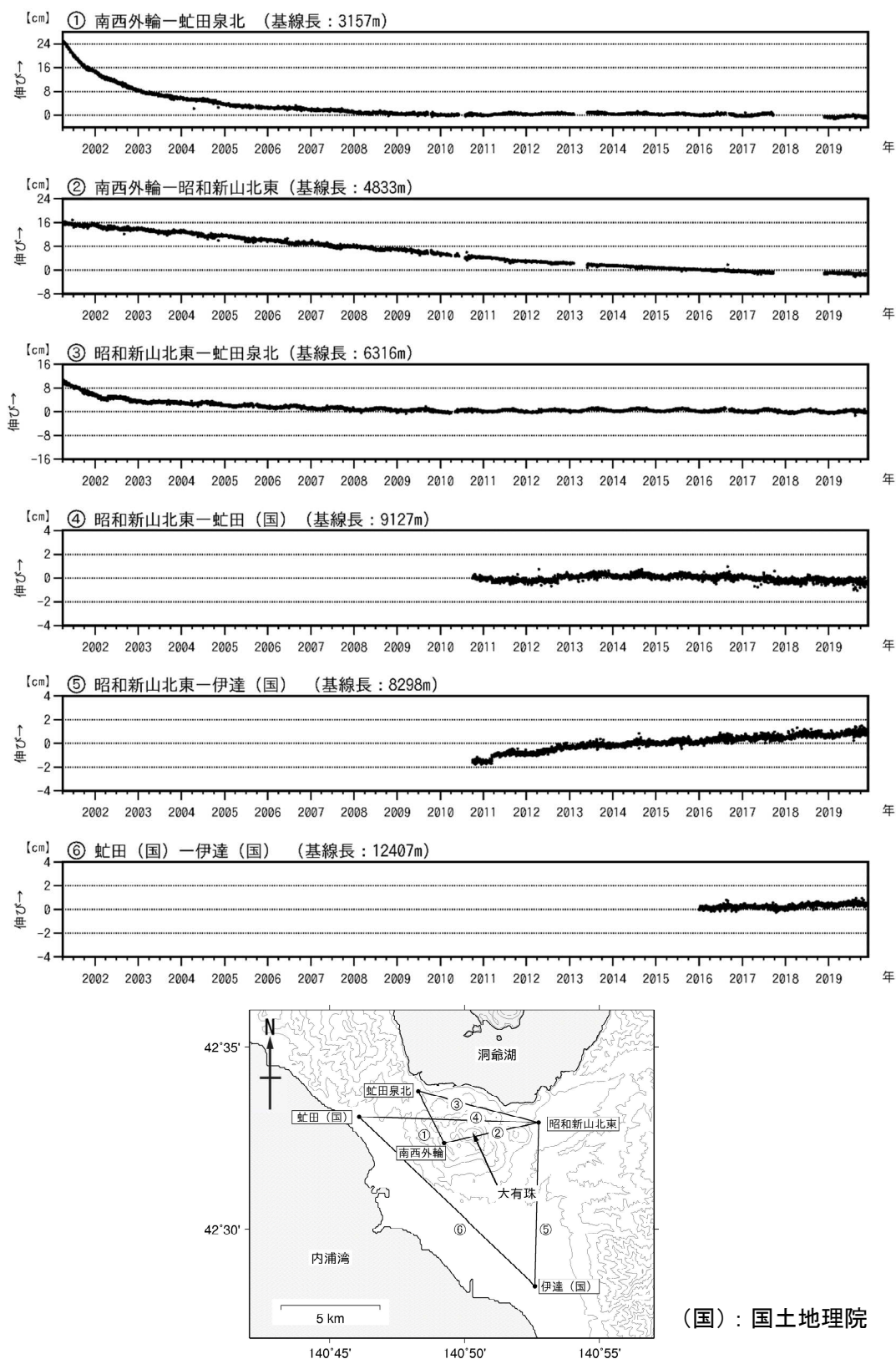


図 11 有珠山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2001 年 4 月～2019 年 11 月 30 日) 及び観測点配置図
GNSS 基線①～⑥は観測点配置図の①～⑥に対応している。

GNSS 基線の空白部分は欠測を示す。

2010 年 10 月及び 2016 年 1 月に解析方法を変更している。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

- ・②の基線長変化は、1977年から1978年の噴火以降、1982年3月まで続いた山体隆起が沈降に転じ、現在も続いていることを示している。

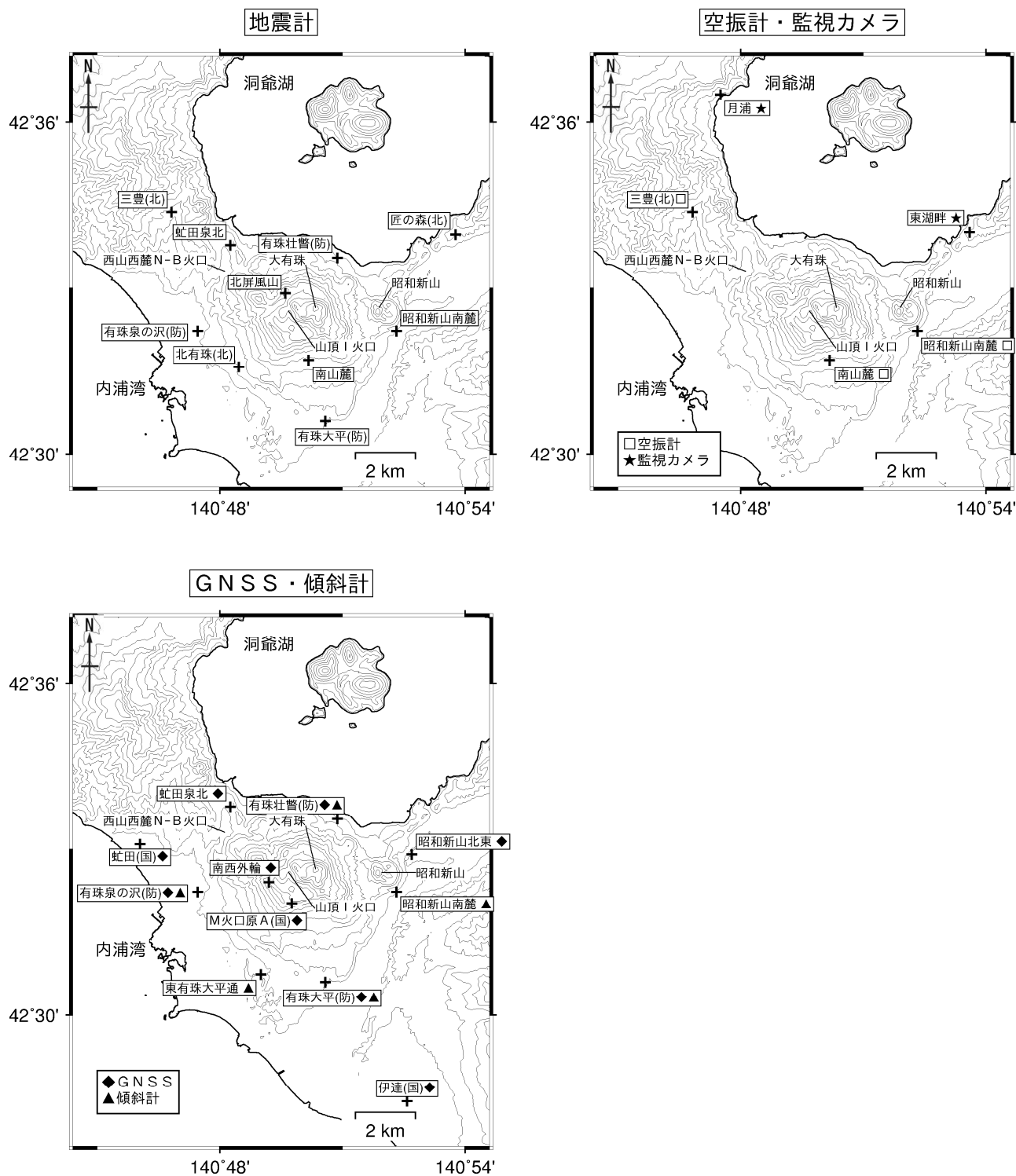


図 12 有珠山 観測点配置図

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付している。

(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

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を使用した。

有珠山

○2000 年噴火域の全磁力変化

2000 年新山域では、噴火終息後、地磁気変化が長期間継続してきたが、最近は変化がほぼ停止している。この地域では、NB 火口付近の約 500m 深と、北西側地熱地帯のごく浅部にそれぞれ帯磁源が推定されている（図 2 の星印）。磁気点 NYC は、主に前者の帯磁源に関わる変化（熱消帯磁モデルでは冷却）を反映していると考えられる。なお、本観測は今季をもって終了する予定である。

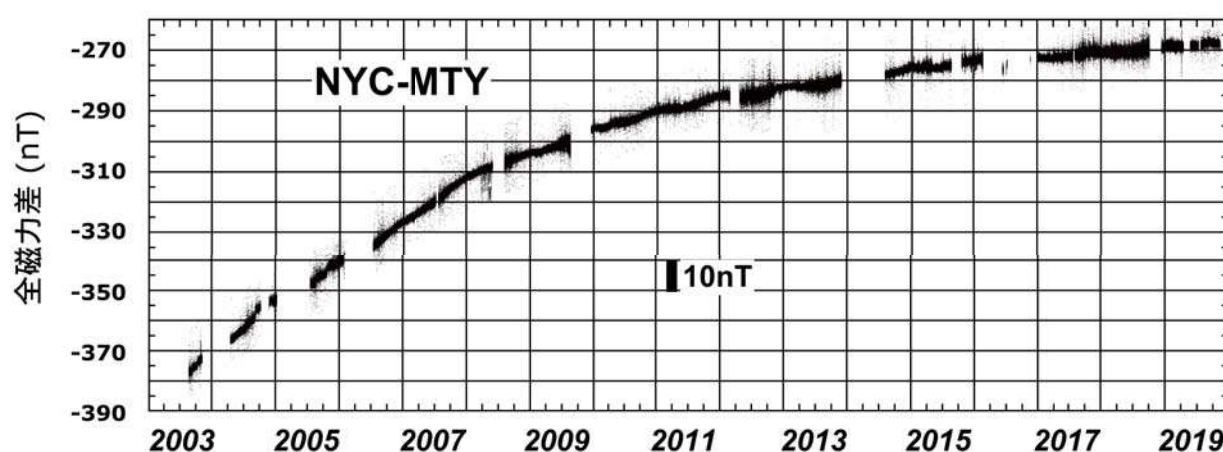


図 1 NB 火口南側の磁気点 NYC における全磁力変化. MTY を参照点とした毎 5 分値単純差。



図 2 連続観測点の位置. MTY は参照点. 星印は地磁気反復測量から推定されている帯磁源の位置. 本図の作成には国土地理院のオンライン地図画像を使用した。

(橋本・鈴木)

有珠山

有珠山

○山頂火口原の全磁力変化

2008 年に開始した全磁力の反復測量により，山頂火口原では明瞭な着磁パターンが観測されていた。2015 年以降は観測を中断していたが，2019 年 10 月にいくつかの地点で再測定を行ったところ，着磁傾向がほぼ同じ変化率で継続していることが確認された。

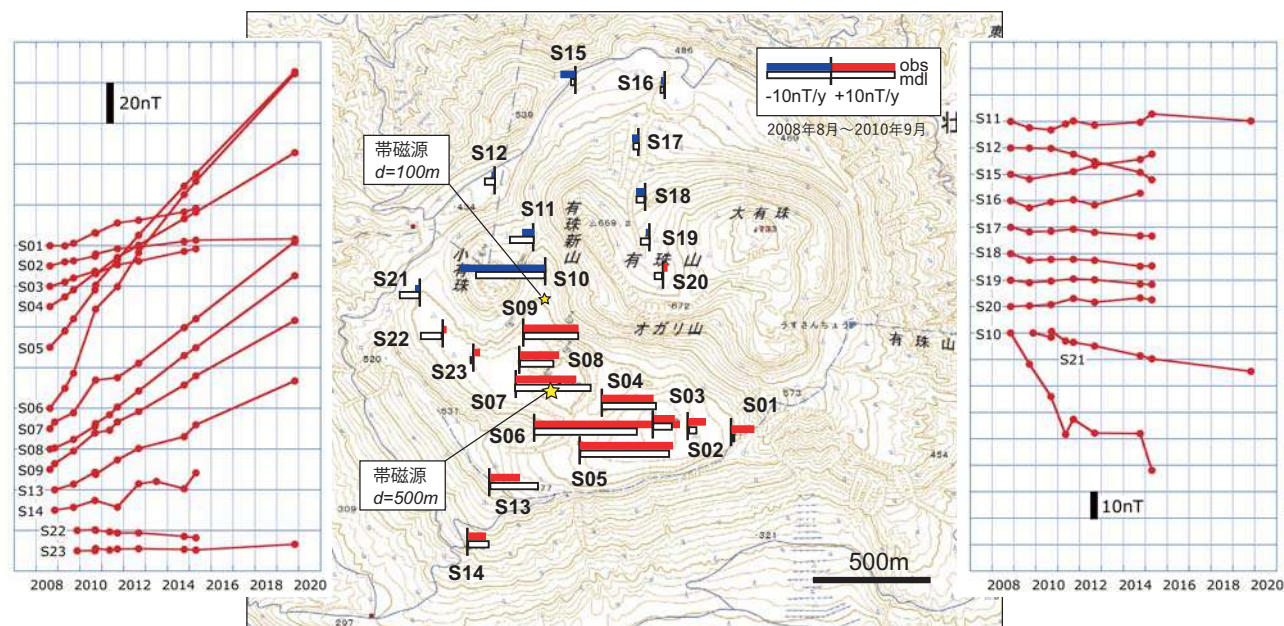


図1 2008 年から 2010 年の全磁力反復測量に基づいて算出した各地点の平均変化率（色付きのバー）。白抜きのバーは星印で示した位置に置いた磁気双極子モデルによる計算値。左右のグラフは各地点における全磁力変化の時系列。参照点は三豊（観測領域から北西約 4km）。

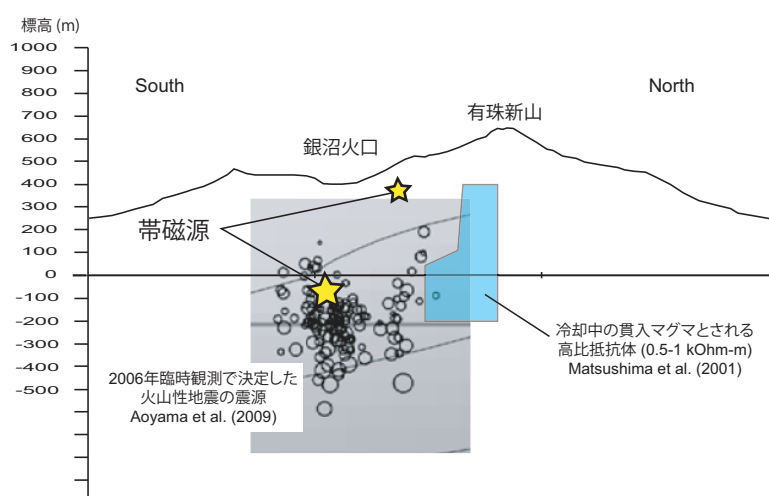


図2 帯磁源付近の南北断面。

(橋本・青山・田中)

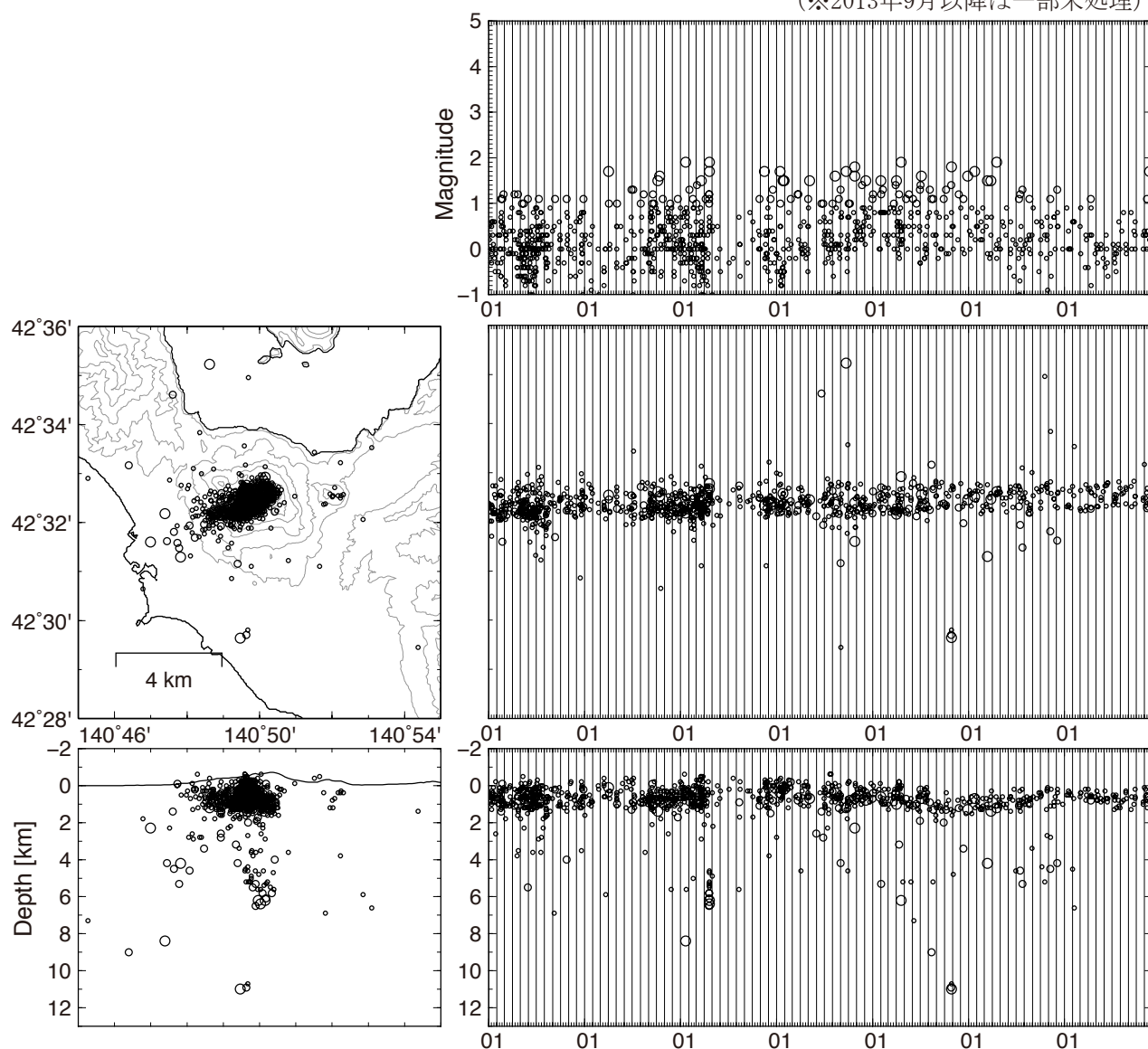
有珠山

有珠山

○火山性地震活動

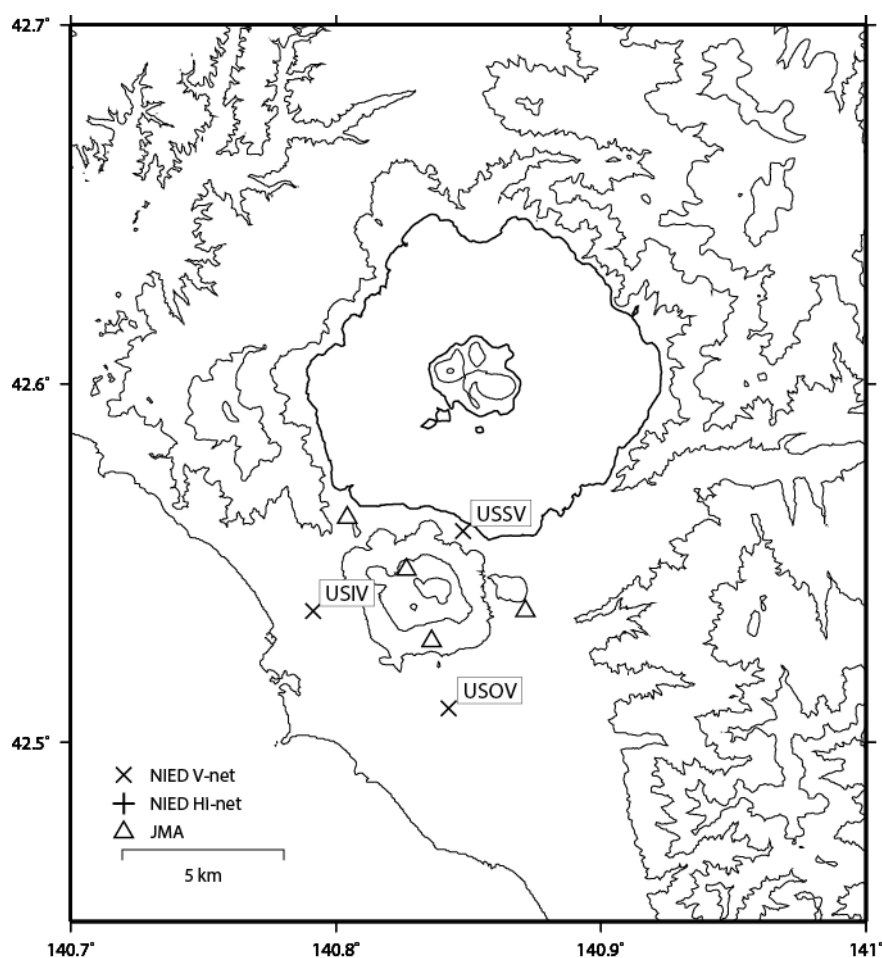
山頂火口原内で認められる火山性地震活動は極めて浅い部分に限られ、特段の変化はない。

(※2013年9月以降は一部未処理)



有珠山

有珠山の火山活動について



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

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

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

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

資料概要

○ 地殻変動

火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められない。

有珠山の傾斜変動 (2010/5/13~2019/9/30)

有珠山の傾斜変動 (2019/5/1~2019/9/30)

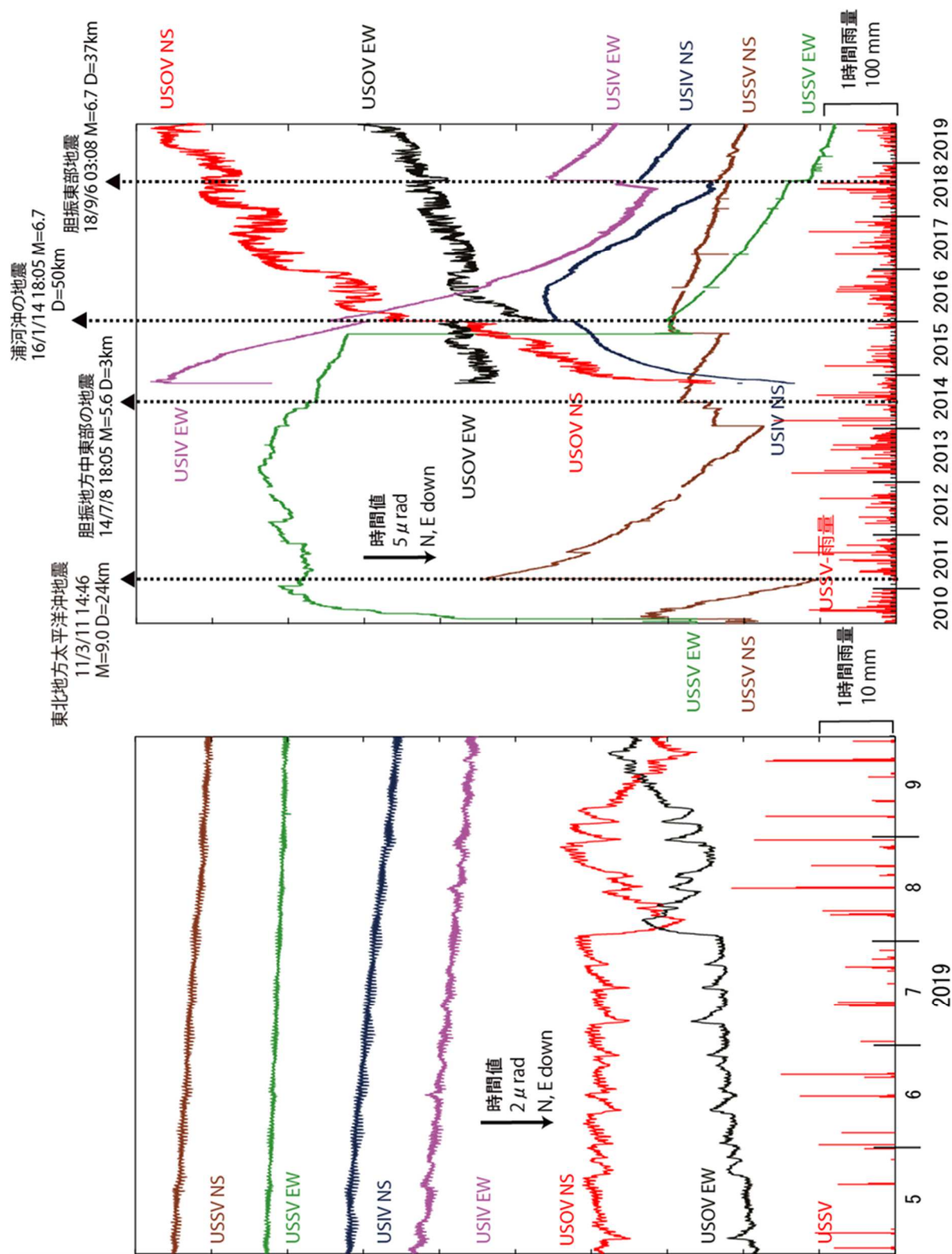


図 1 有珠山の傾斜変動

有珠山

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた
2018 年 10 月 1 日-2019 年 9 月 30 日の地殻変動【大滝 (0135) 固定】

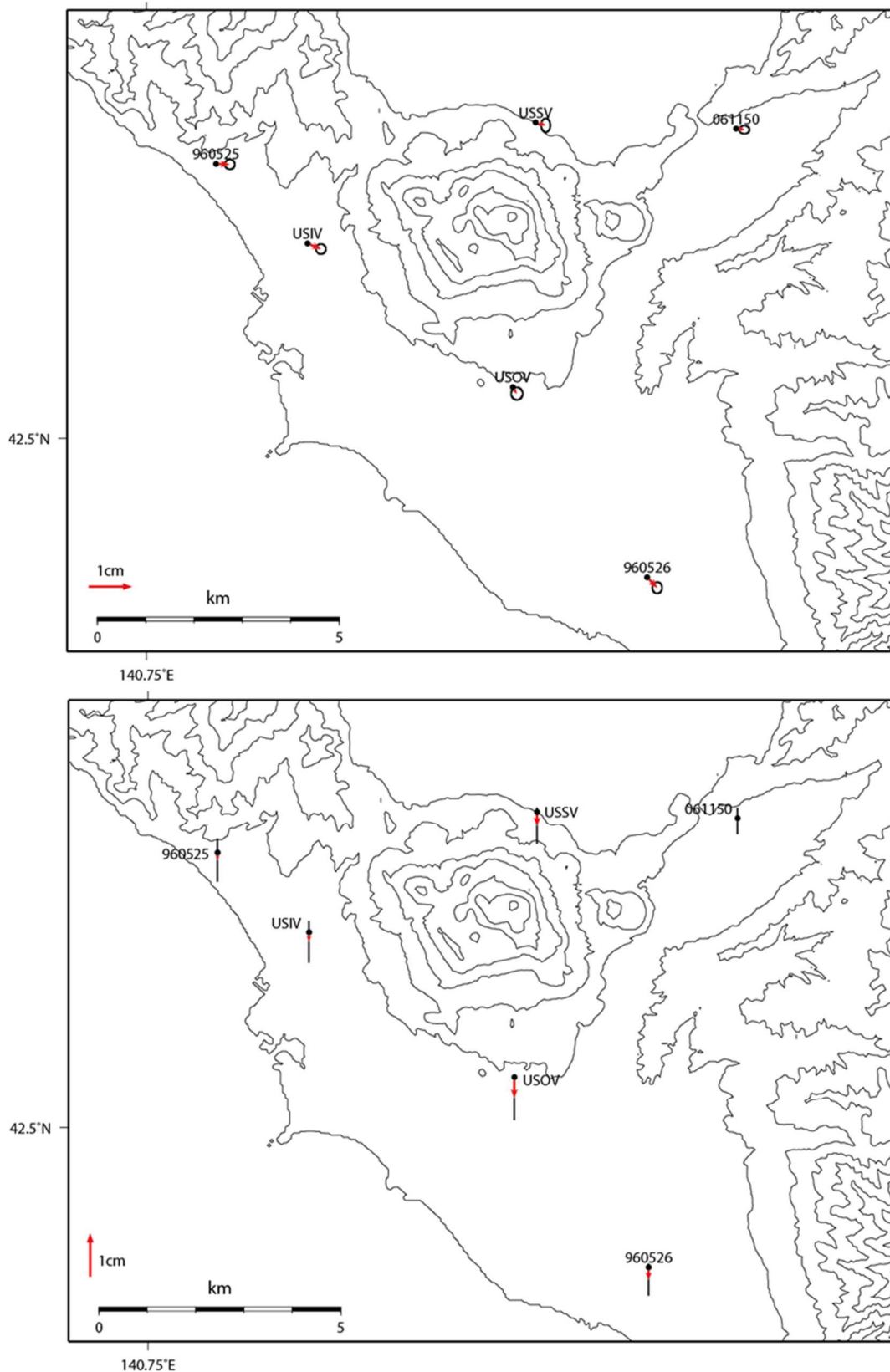


図 2 有珠山周辺の GNSS 解析結果
(上段：水平成分、下段：上下成分)

有珠山

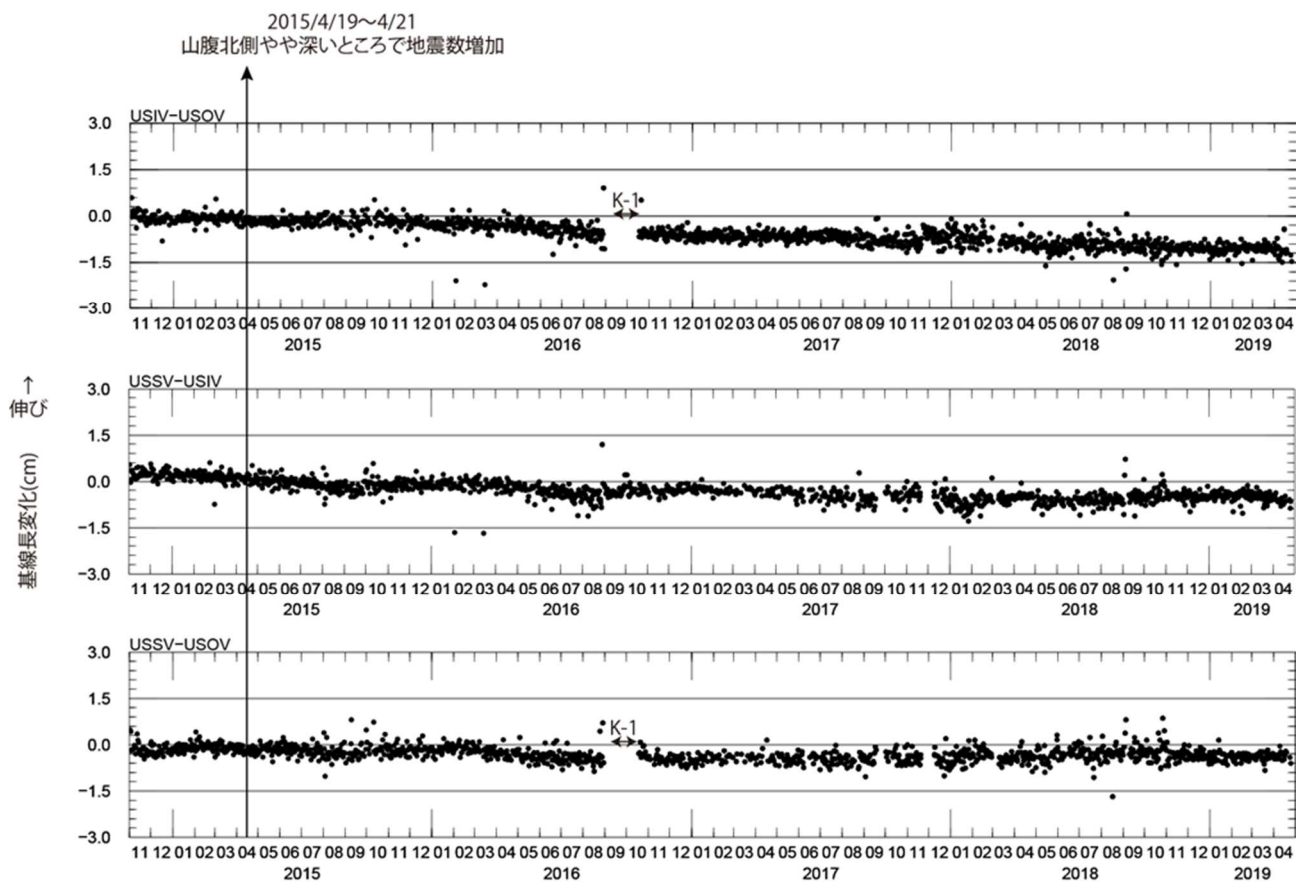


図3 防災科研観測点3点（壮瞥，大平，泉の沢）間の基線長変化.
2014/11/1～2019/9/30

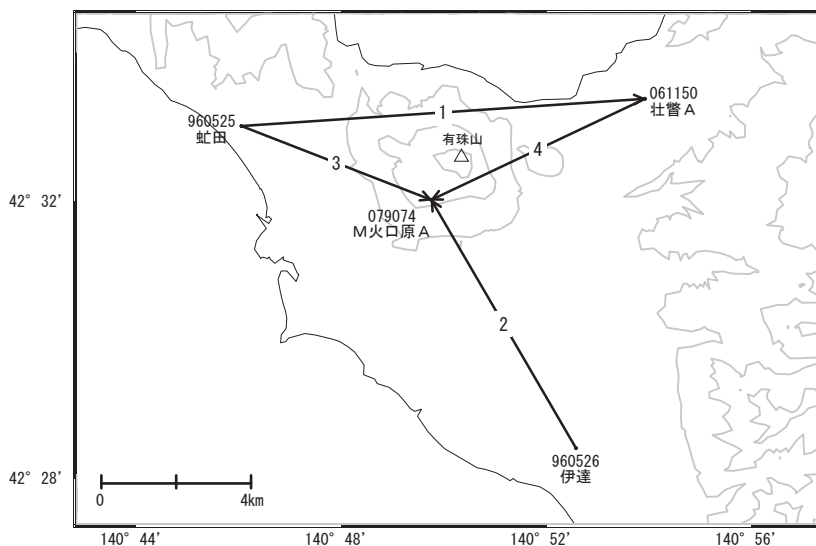
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	有珠山壮瞥 (USSV)		2010/3/26	2周波観測開始
			2010/11/9	受信機回収
			2010/12/17	受信機再設置
	有珠山大平 (USOV)	K-1	2014/10/25	2周波観測開始
			2016/8/30～10/16	台風10号被害で欠測
	有珠山泉の沢 (USIV)		2014/10/21	2周波観測開始

有珠山

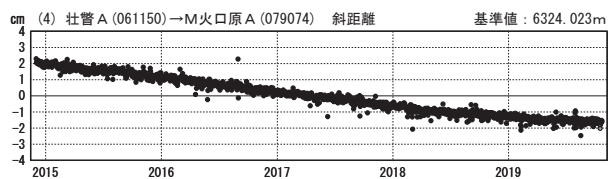
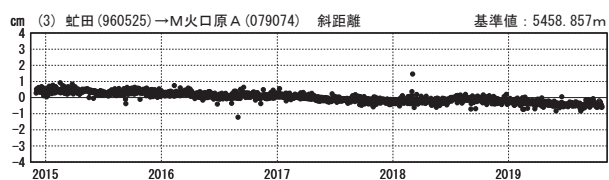
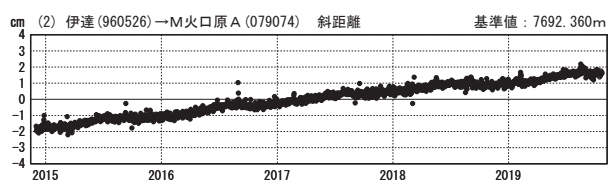
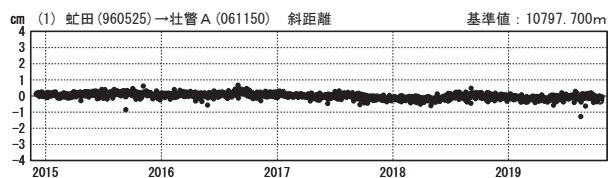
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

有珠山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



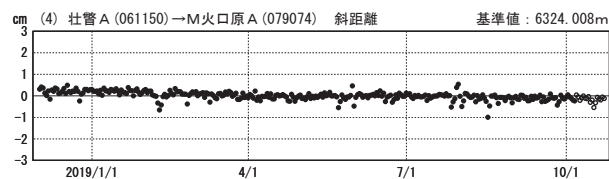
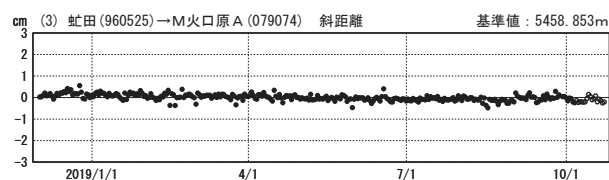
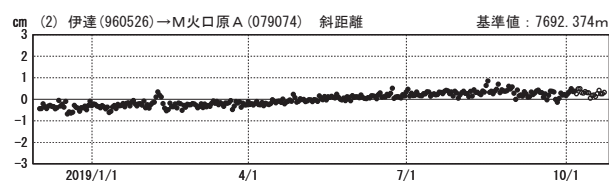
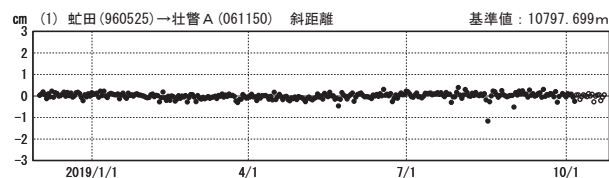
基線変化グラフ (長期)

期間: 2014/12/01~2019/10/22 JST



基線変化グラフ (短期)

期間: 2018/12/01~2019/10/22 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

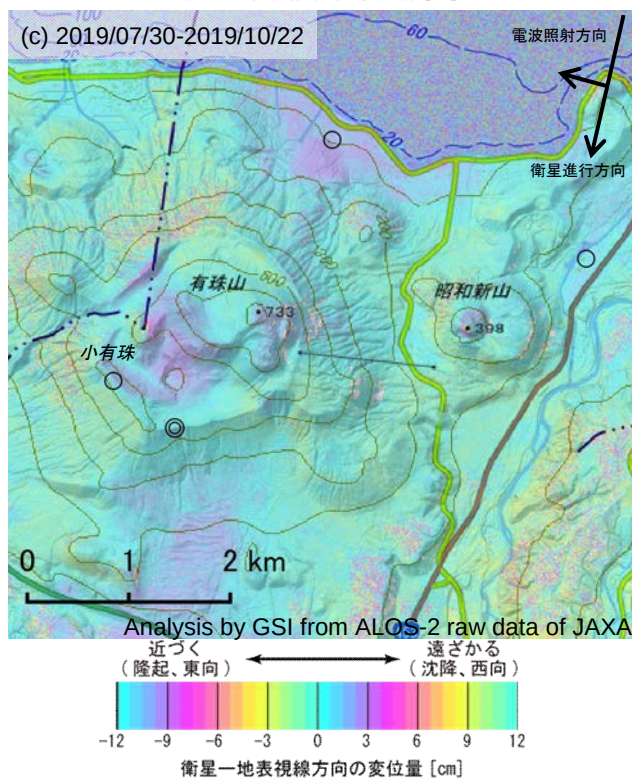
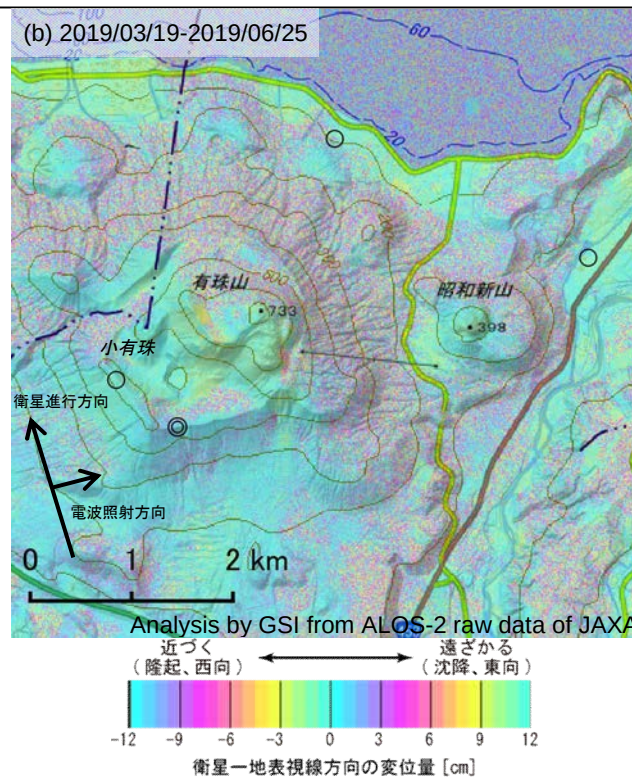
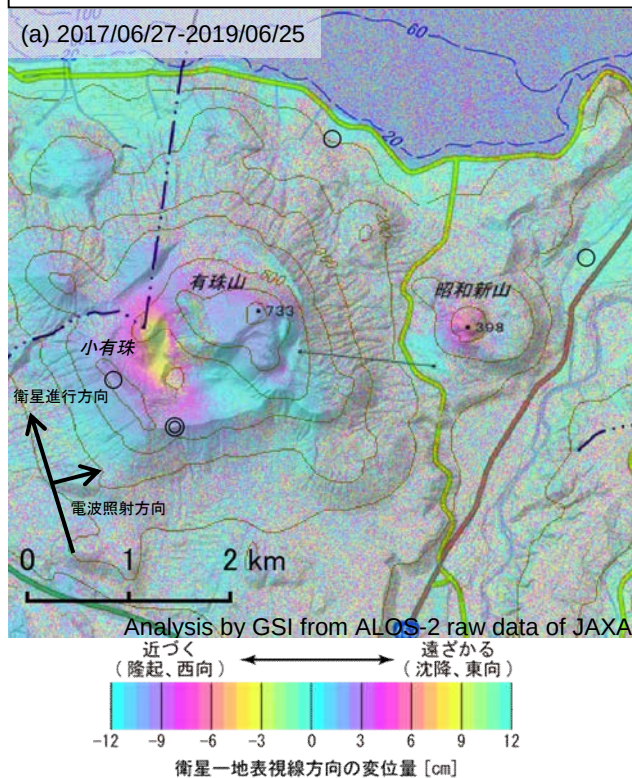
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

有珠山

有珠山の SAR 干渉解析結果について

判読) 長期の(a)では、有珠山の小有珠周辺及び昭和新山の山頂付近で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)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/06/27 2019/06/25 23:33 頃 (728 日間)	2019/03/19 2019/06/25 23:33 頃 (98 日間)	2019/07/30 2019/10/22 11:48 頃 (84 日間)
衛星進行方向	北行	北行	南行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U
入射角	43.0°	43.0°	31.8°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	-129 m	-88 m	+226 m

*U: 高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院 GNSS 観測点

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

有珠山

北海道駒ヶ岳

(2019 年 11 月 30 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①～③、図 2～5）

9 月 17 日に実施した上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）では、各火口に噴気は認められなかった。また、赤外熱映像装置による観測でも地熱域の状況に特段の変化はなかった。

山頂に設置した監視カメラでは、昭和 4 年火口のごく弱い噴気が時折観測された。山麓に設置した監視カメラでは、昭和 4 年火口の噴気は観測されなかった。

・ 地震活動（図 1-④～⑥、図 6～7）

火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 8～9）

5 月 21 日から 23 日にかけて行った山頂付近の GNSS 繰り返し観測では、昭和 4 年火口を囲む基線で引き続き伸びの変化が認められた。

GNSS 連続観測及び傾斜観測では、火山活動によると考えられる地殻変動は認められなかった。

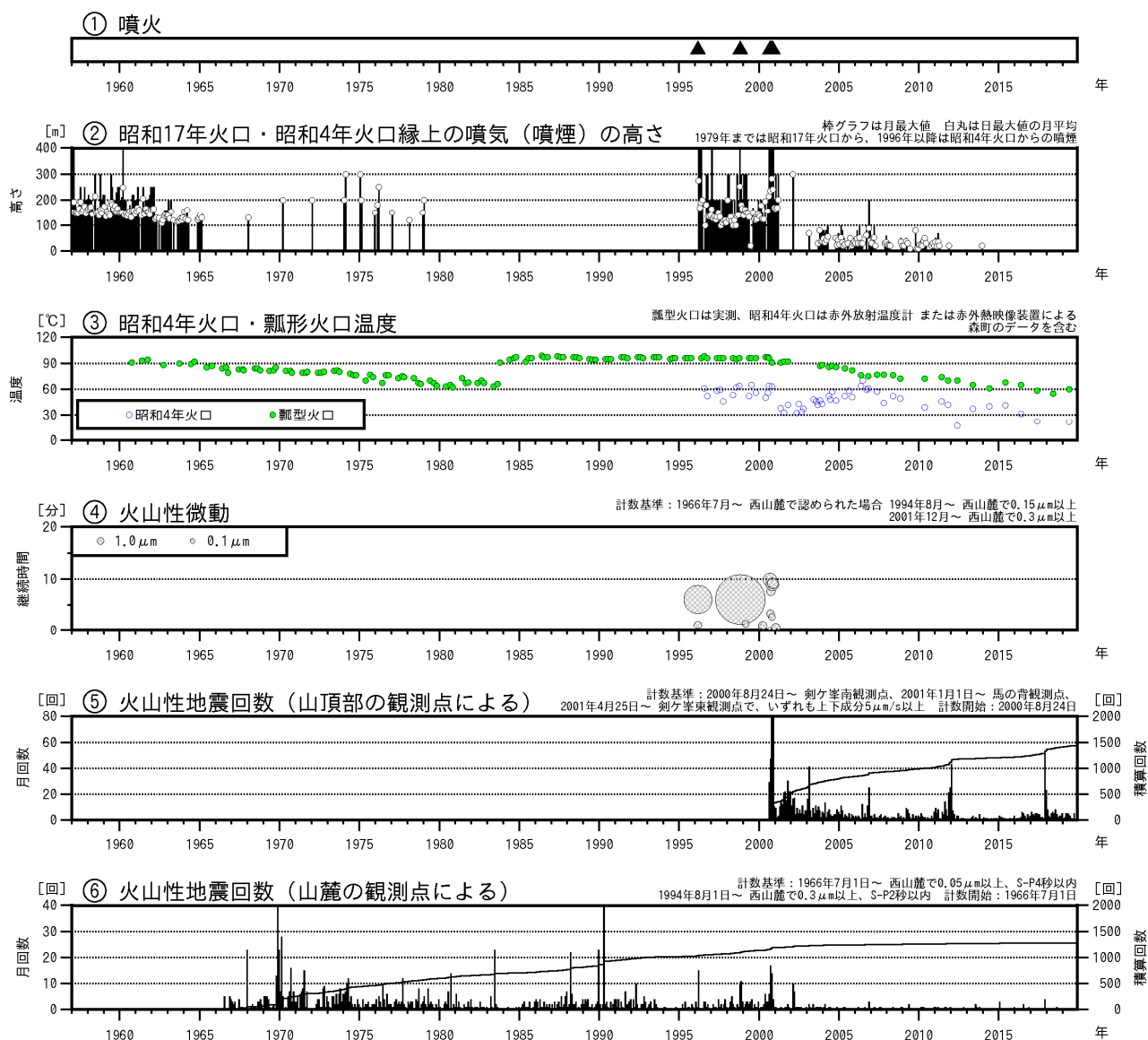


図 1 北海道駒ヶ岳 火山活動経過図（1957 年 1 月～2019 年 11 月 30 日）

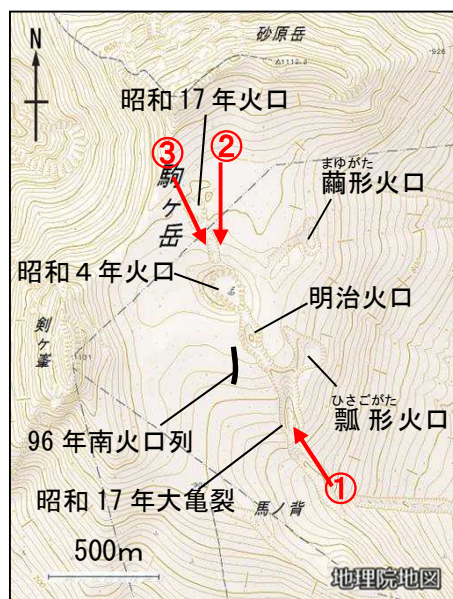


図2 北海道駒ヶ岳 火口周辺図



図3 北海道駒ヶ岳 山頂火口原の状況

南東側上空（図2の①）から撮影

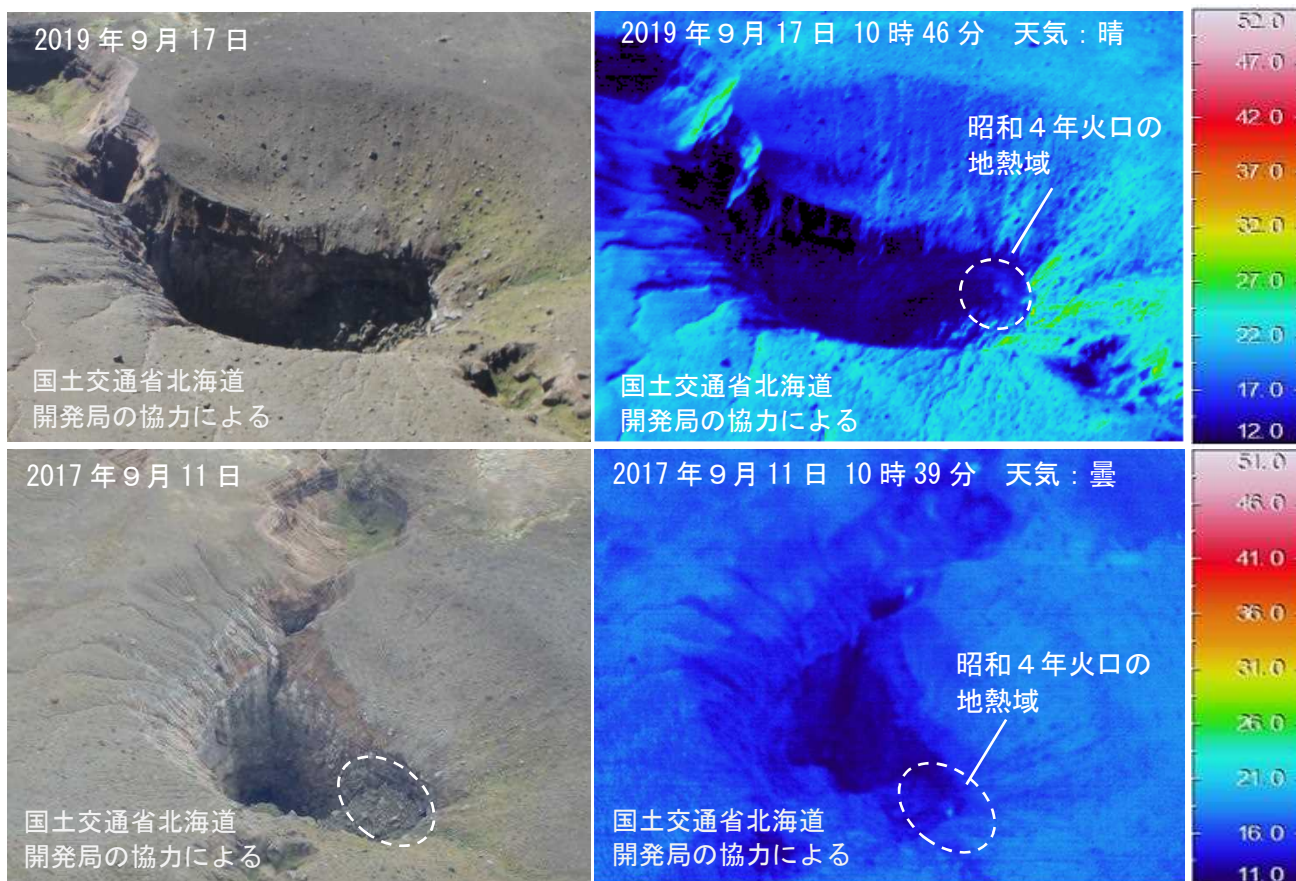


図4 北海道駒ヶ岳 昭和4年火口の地表面温度分布

上段：北側上空（図2の②）から撮影 下段：北西側上空（図2の③）から撮影

・昭和4年火口では、引き続きごく弱い地熱域が認められた



図5 北海道駒ヶ岳 昭和4年火口で観測されたとく弱い噴気
(7月5日、剣ヶ峰監視カメラによる)

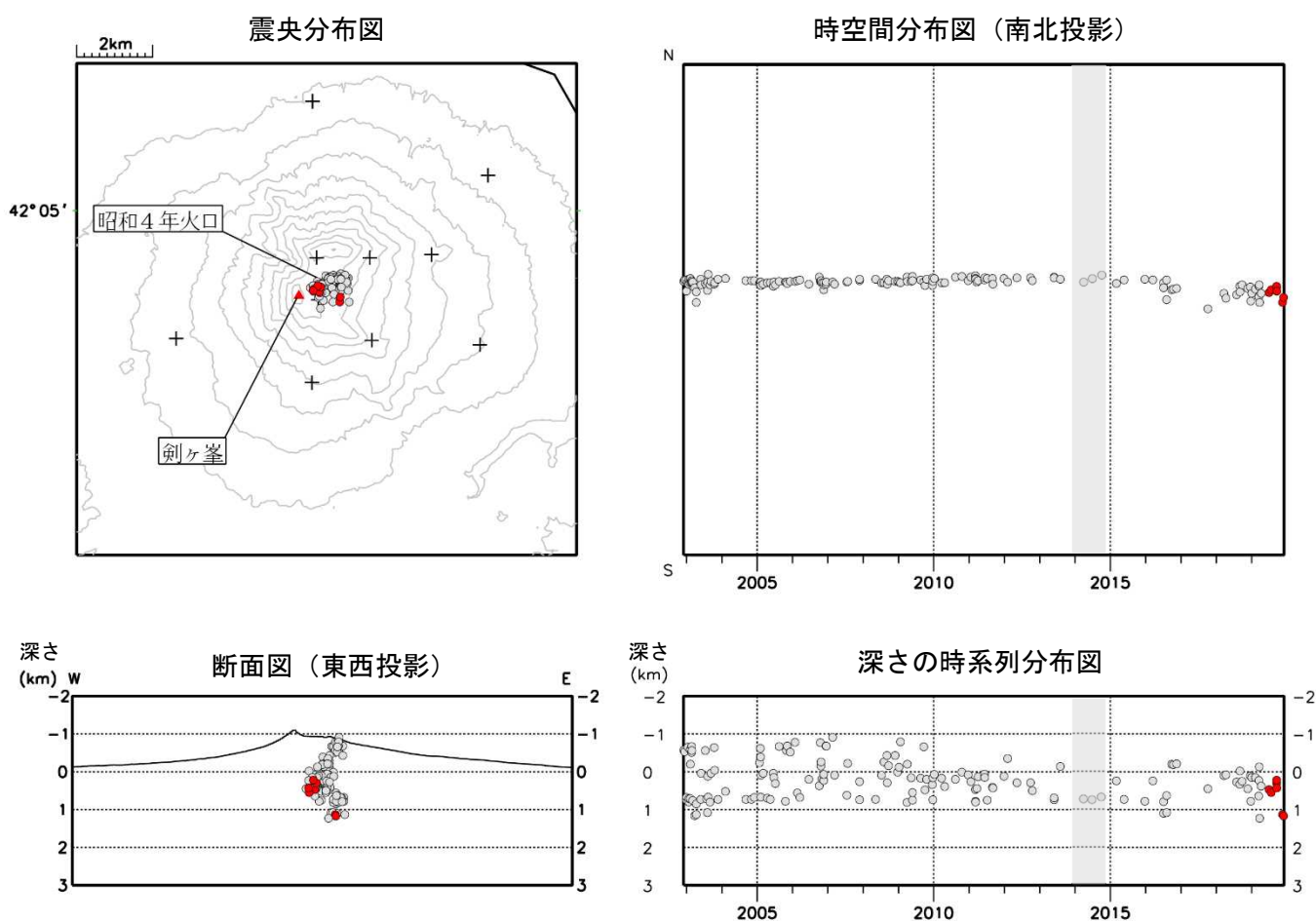


図6 北海道駒ヶ岳 震源分布図 (2002年12月～2019年11月30日)

● : 2002年12月1日～2019年5月31日の震源

● : 2019年6月1日～2019年11月30日の震源

+は地震観測点を示す。

図中の灰色で示した期間は、一部観測点欠測のため震源決定数が減少し精度が低下している。
この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

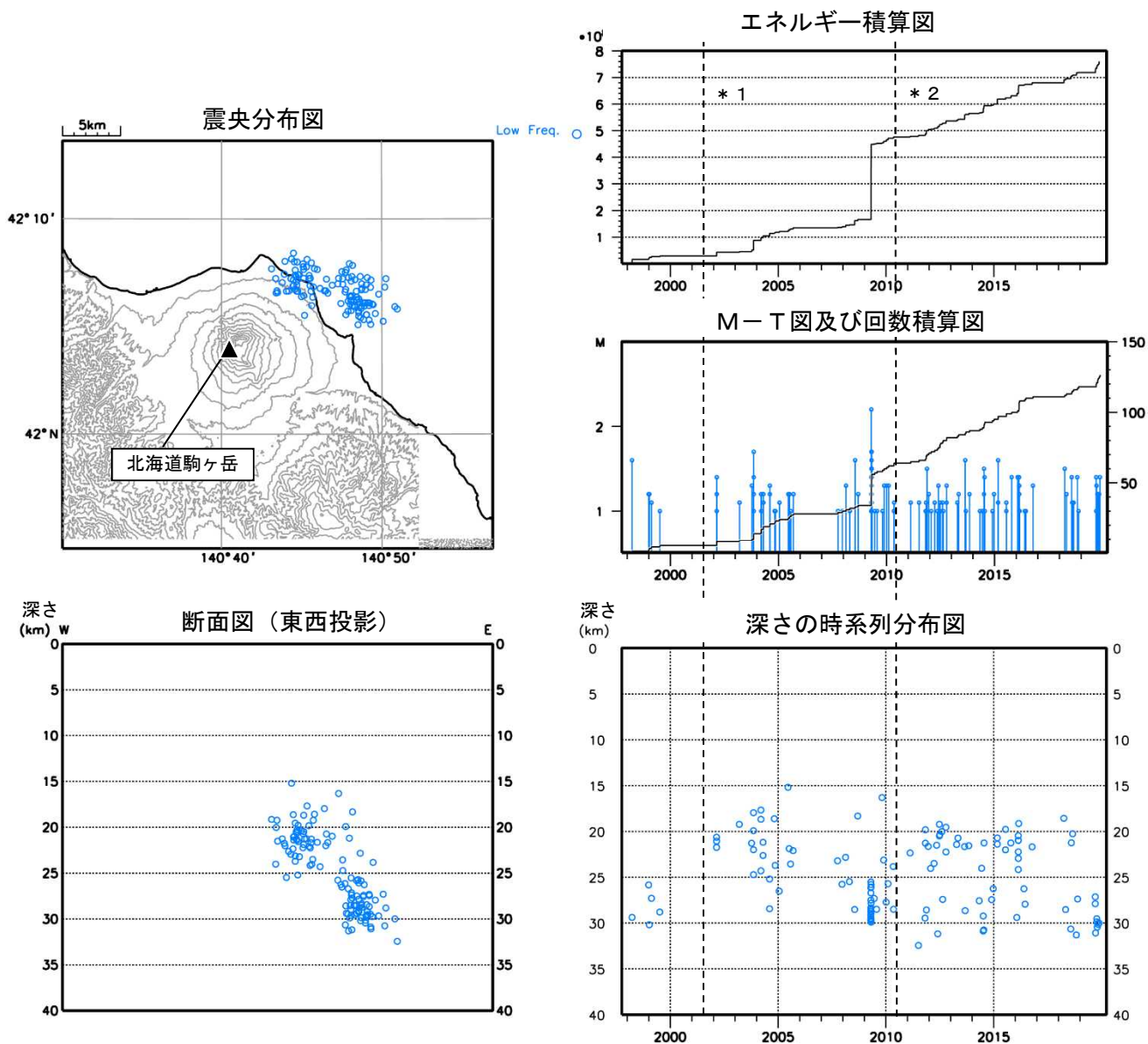


図 7 北海道駒ヶ岳 一元化震源による深部低周波地震活動

(1997 年 10 月～2019 年 11 月 30 日、 $M \geq 1.0$ 、深さ 40km 以浅)

* 1 : 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。

* 2 : 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。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

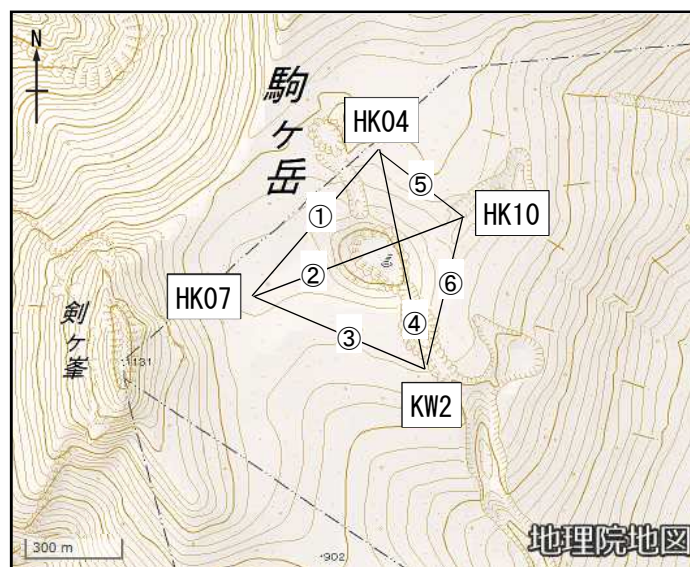
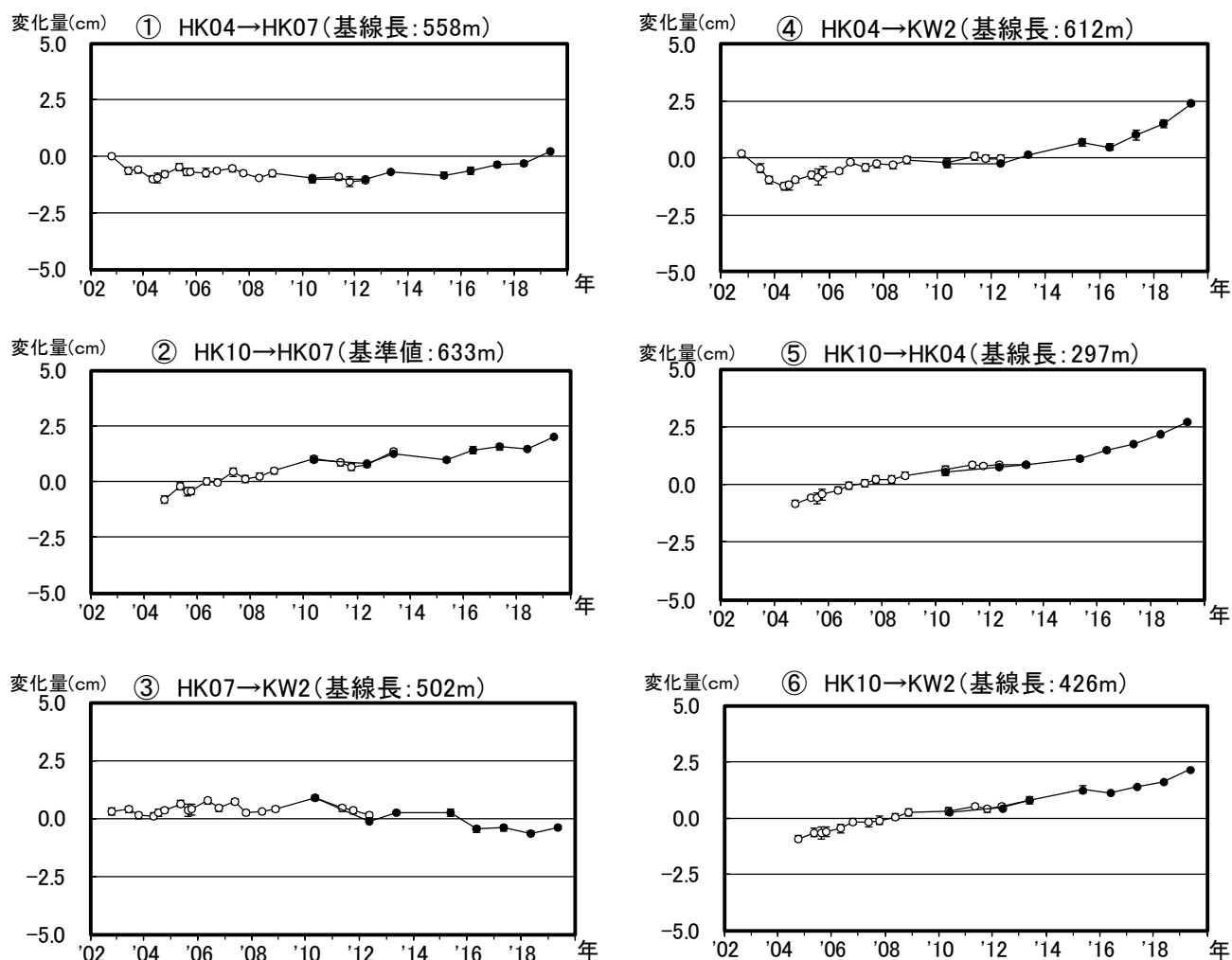


図 8 北海道駒ヶ岳 GNSS繰り返し観測による火口付近の基線長変化 (2002年4月～2019年5月) 及び観測点配置図

GNSS基線①～⑥は観測点配置図の①～⑥に対応している。

2013年に解析方法を変更している。○は従前の解析方法での解析結果、●は新しい解析方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)。

- ・ 昭和4年火口を囲む基線で、引き続き伸びの変化が認められた。

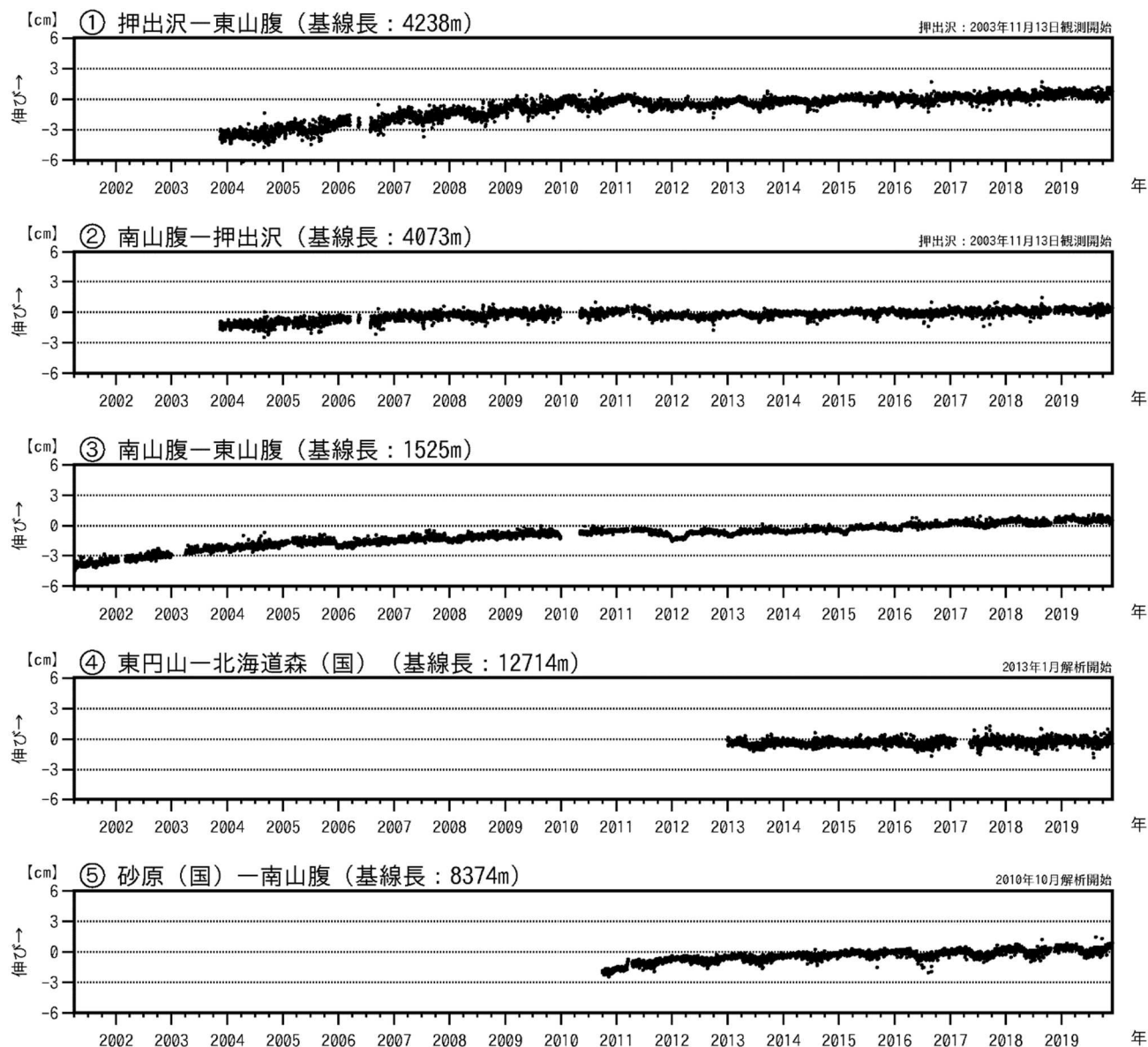


図9 北海道駒ヶ岳 GNSS 連続観測による基線長変化（2001年4月～2019年11月30日）及び観測点配置図

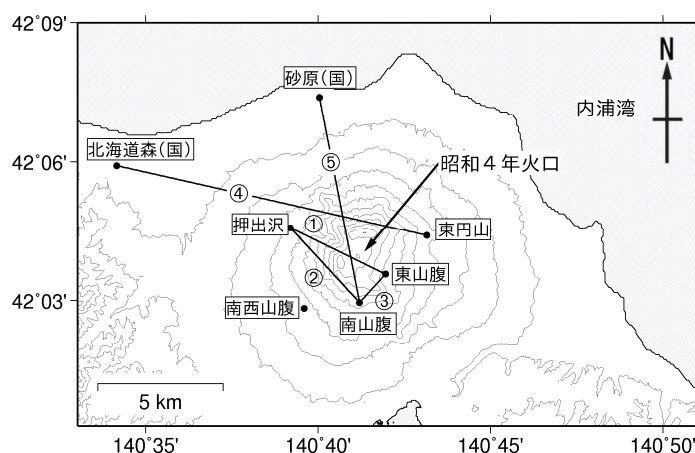
GNSS 基線①～⑤は観測点配置図の①～⑤に対応している。

空白部分は欠測を示す。

2010年10月及び2016年1月に解析方法を変更している。

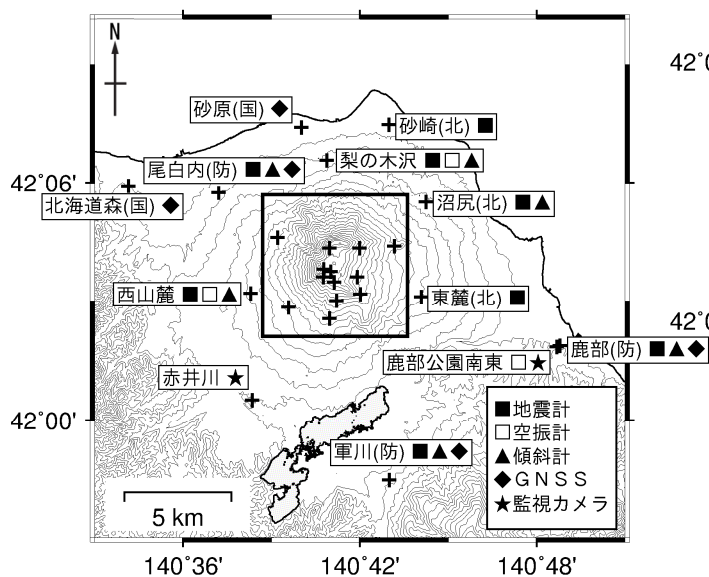
この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を使用した。

- 火山活動によると考えられる地殻変動は認められなかった。

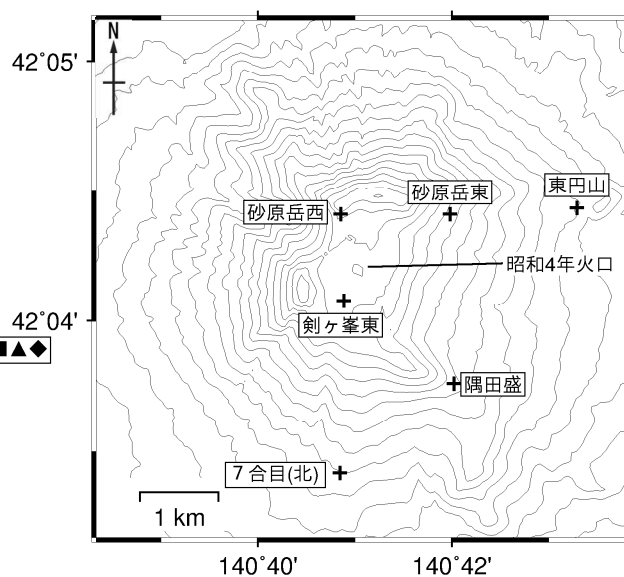


(国)：国土地理院

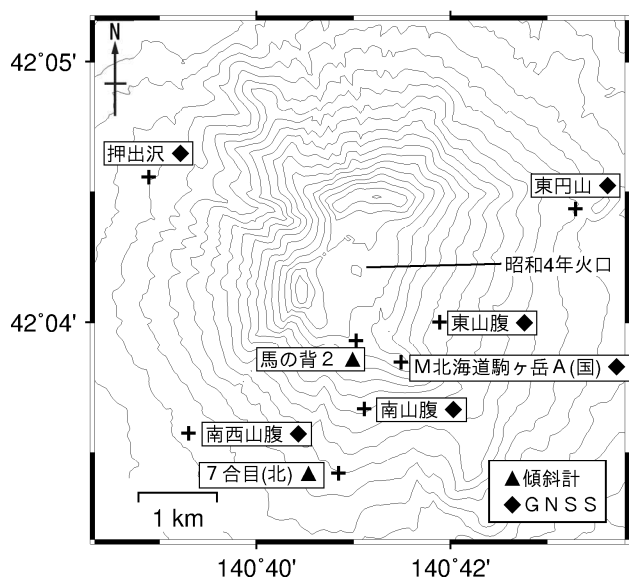
広域図



地震計



GNSS・傾斜計



監視カメラ

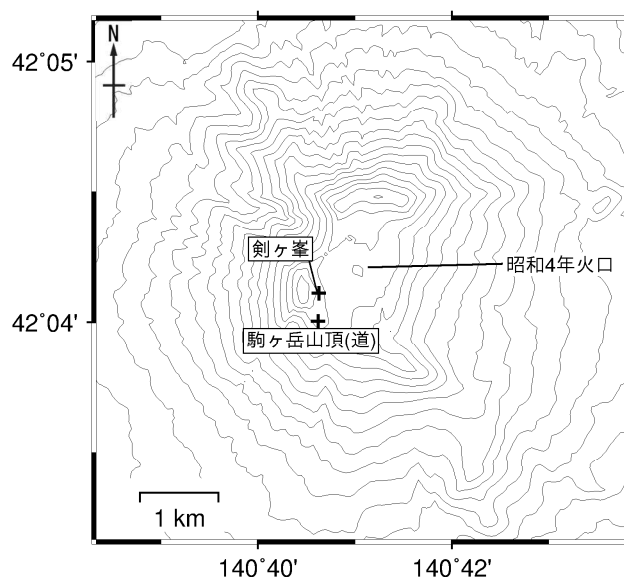


図 10 北海道駒ヶ岳 観測点配置図

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付している。

(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

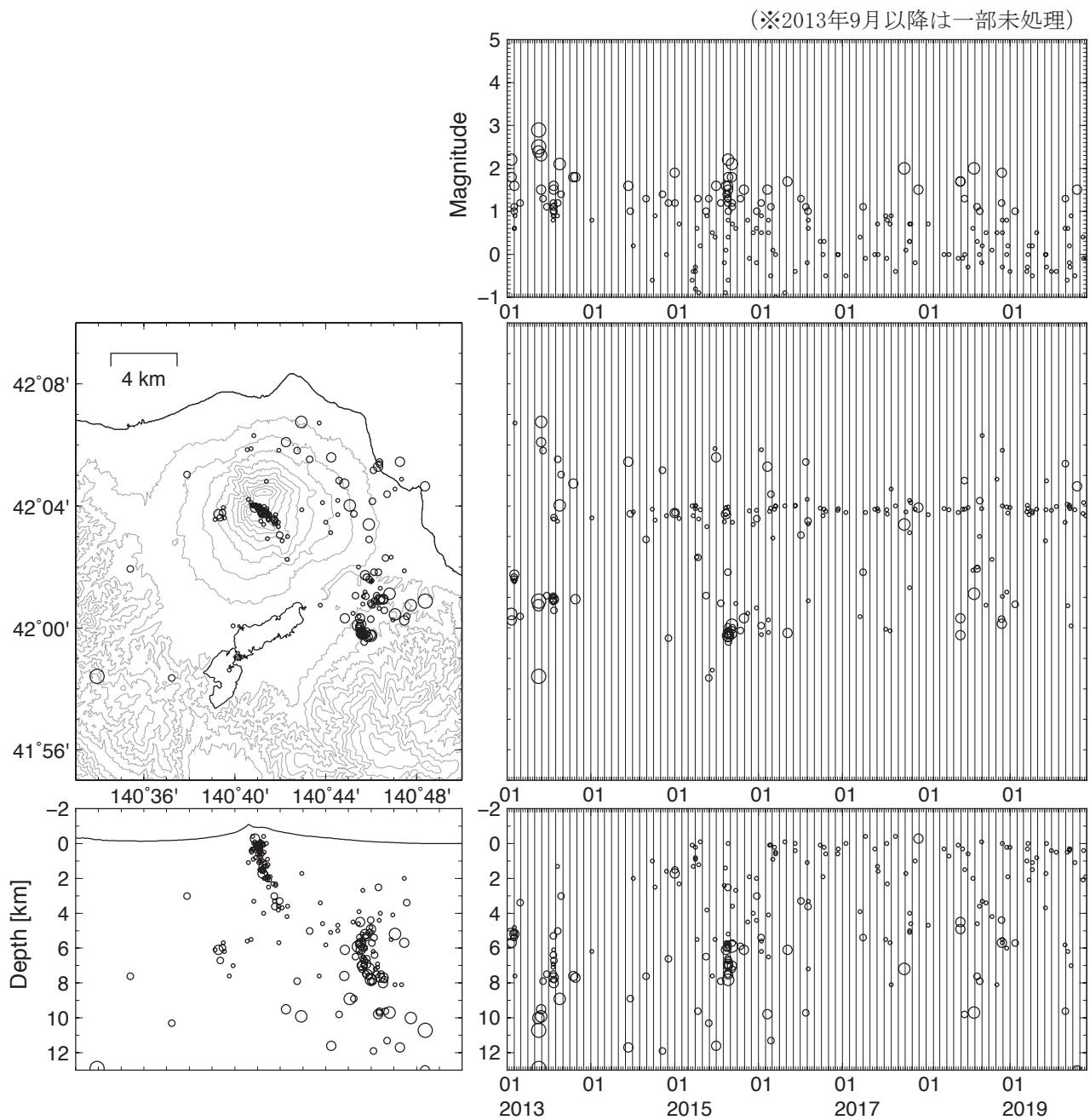
(道)：北海道

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

北海道駒ヶ岳

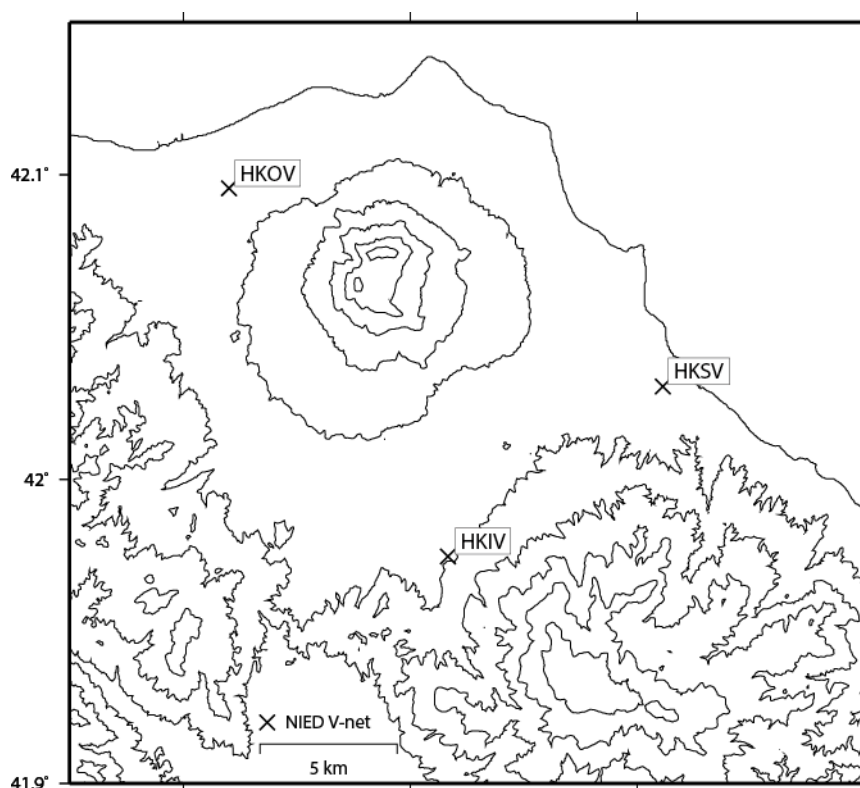
○火山性地震活動

山頂火口原では微小地震活動が継続している。山体東側の深さ10km付近での地震が認められたが、これまでも時々見られた地震活動域に含まれるため、特段の変化はないと考えられる。



北海道駒ヶ岳

北海道駒ヶ岳の火山活動について



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

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

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

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

資料概要

○ 地殻変動

HKOV-HKIV の GNSS 基線長変化は(図 3 の上から 2 段目)は、観測を開始した 2014 年から、2mm/year 程度の長期的な伸長が続いている。傾斜変動には、火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められない。

北海道駒ヶ岳の傾斜変動 (2014/5/1~2019/9/30)

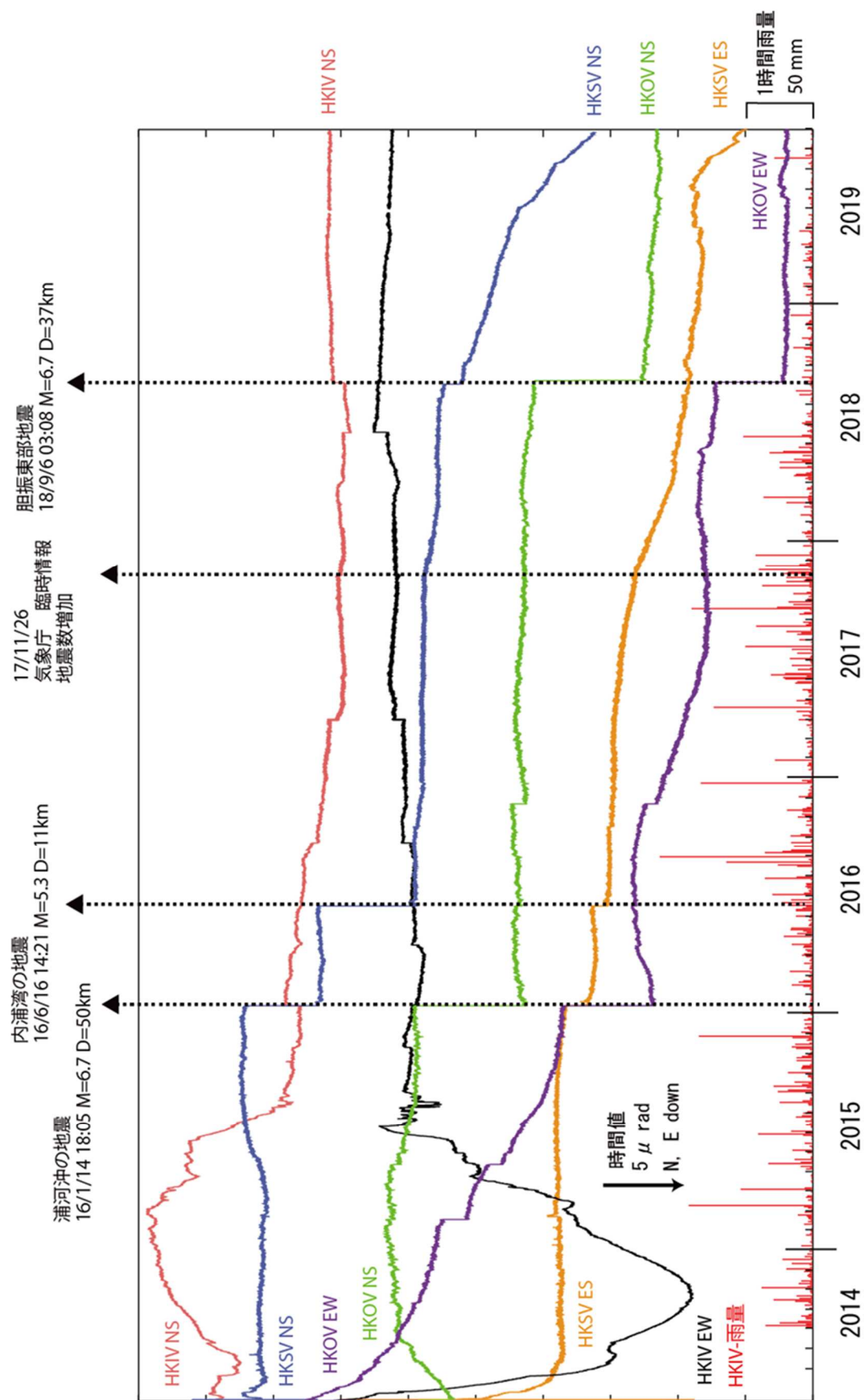


図 1 北海道駒ヶ岳の傾斜変動

北海道駒ヶ岳

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2018 年 10 月 1 日－2019 年 9 月 30 日の地殻変動【函館（0022）固定】

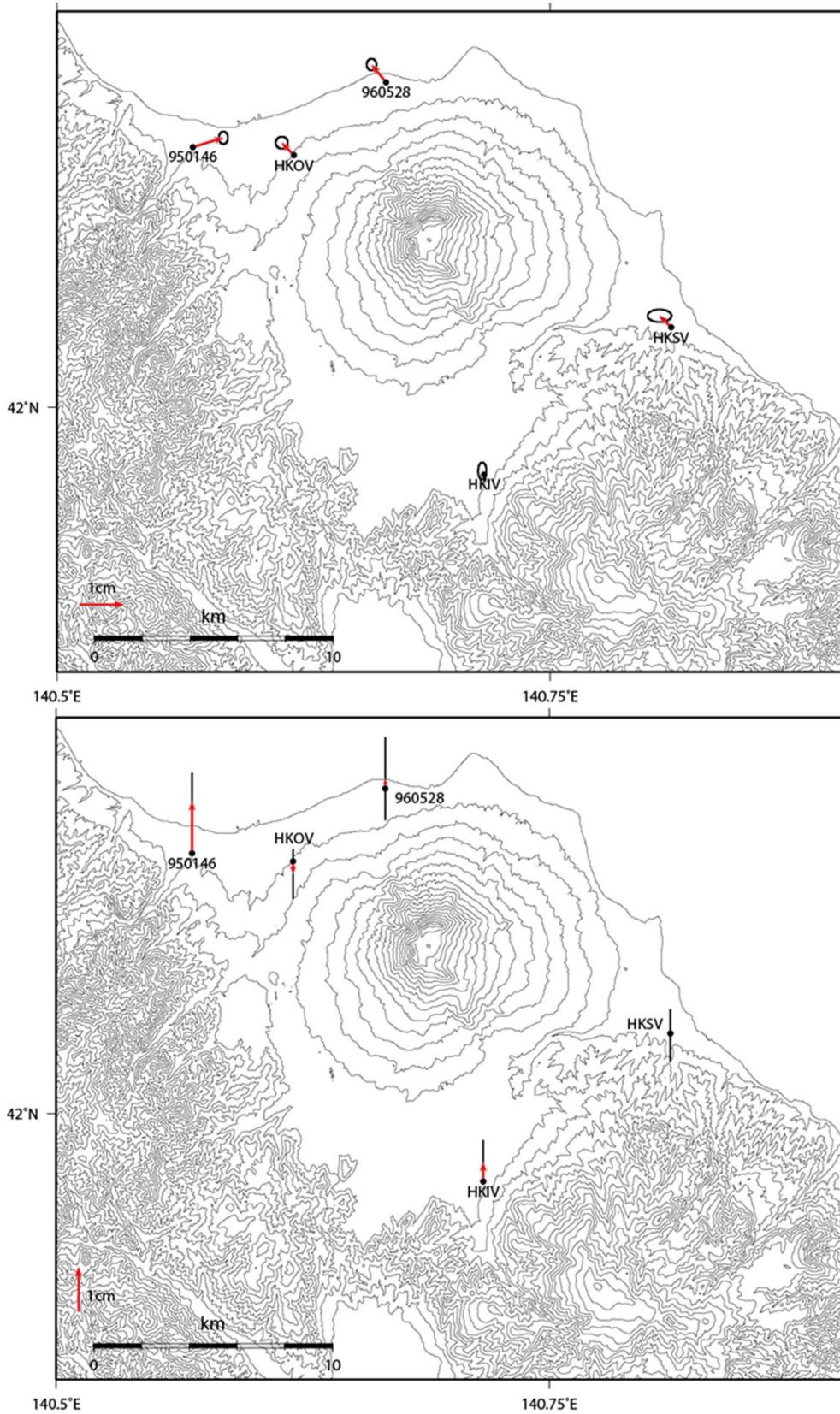


図 2 北海道駒ヶ岳の GNSS 解析結果ベクトル図。
(上段：水平成分、下段：上下成分)

北海道駒ヶ岳

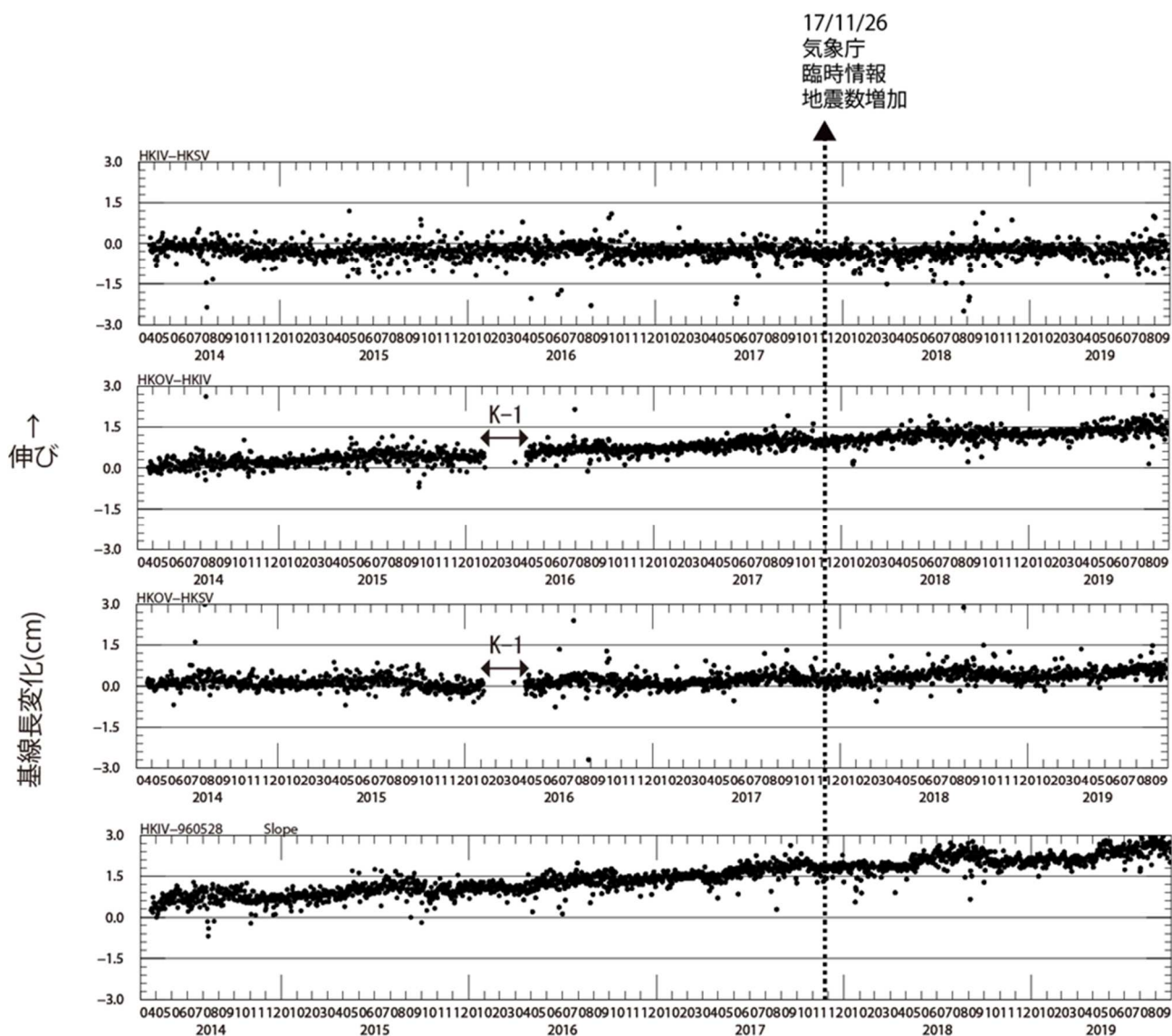


図3 防災科研3観測点(軍川, 鹿部, 尾白内)間および軍川-GEONET砂原960528の基線長変化.

2014/4/1~2019/9/30

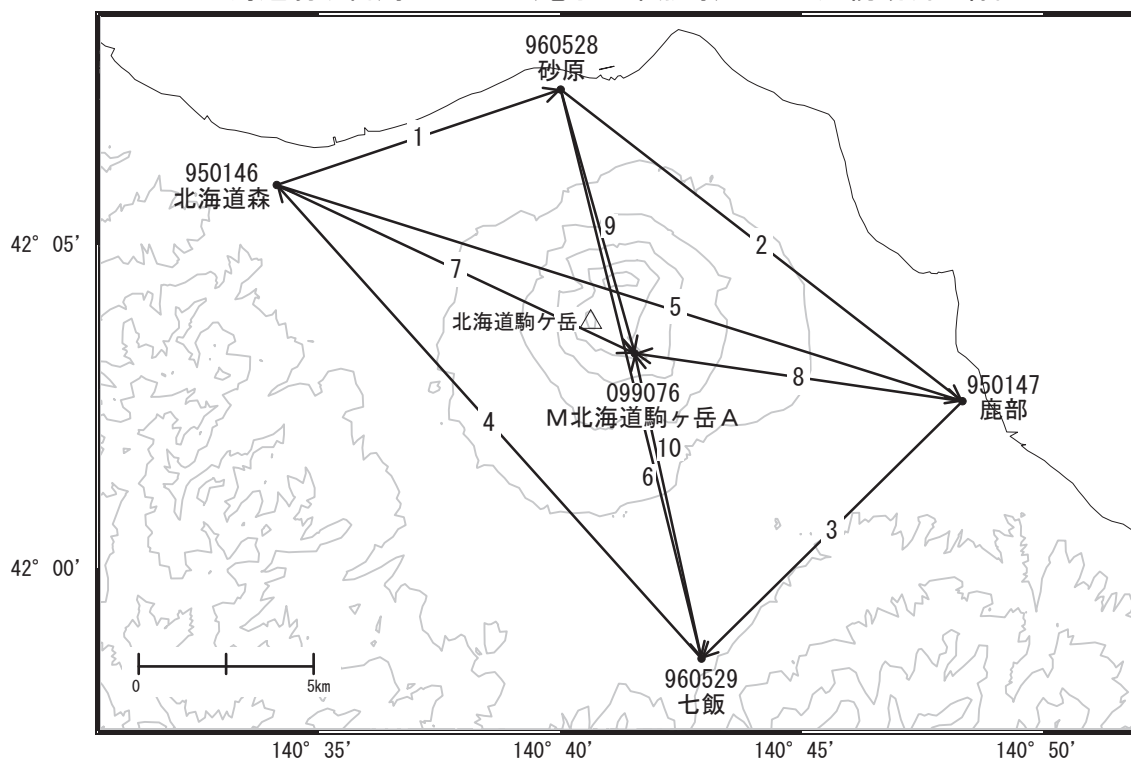
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	北海道駒ヶ岳尾白内 (HKOV)		2014/3/27	2周波観測開始
		K-1	2016/2/6～ 2016/4/27	欠測
	北海道駒ヶ岳鹿部 (HKSV)		2014/3/27	2周波観測開始
	北海道駒ヶ岳軍川 (HKIV)		2014/3/27	2周波観測開始

北海道駒ヶ岳

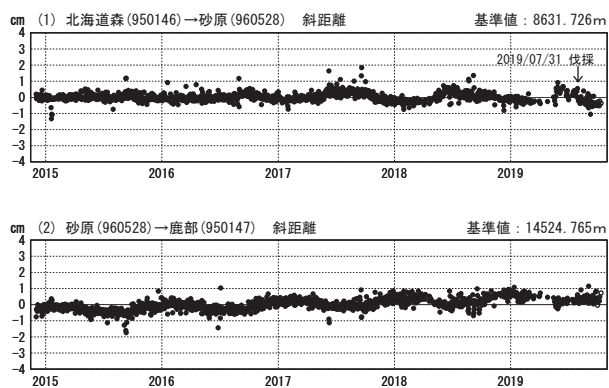
GNSS連続観測結果には特段の変化は見られません。

北海道駒ヶ岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



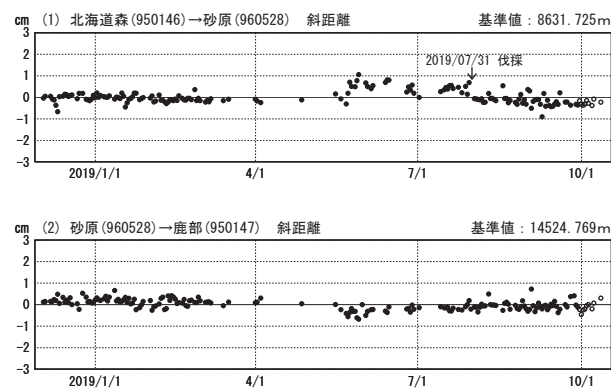
基線変化グラフ(長期)

期間: 2014/12/01~2019/10/14 JST



基線変化グラフ(短期)

期間: 2018/12/01~2019/10/14 JST

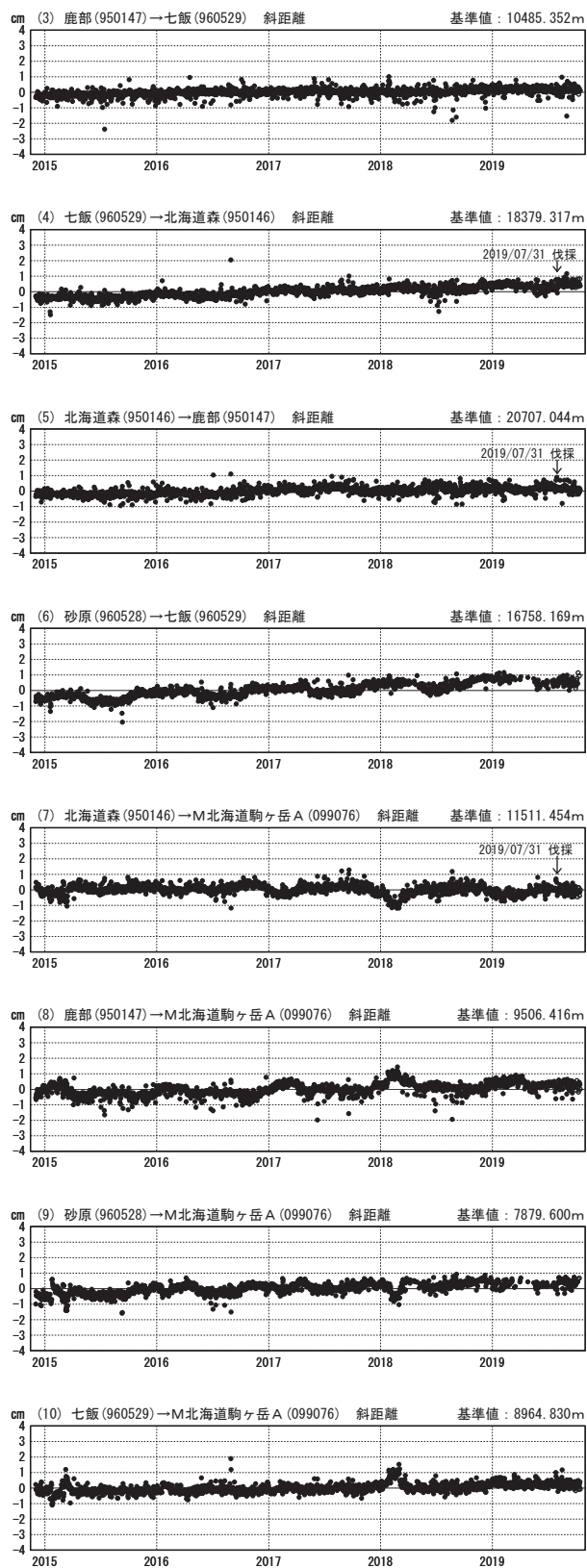


※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

北海道駒ヶ岳

基線変化グラフ（長期）

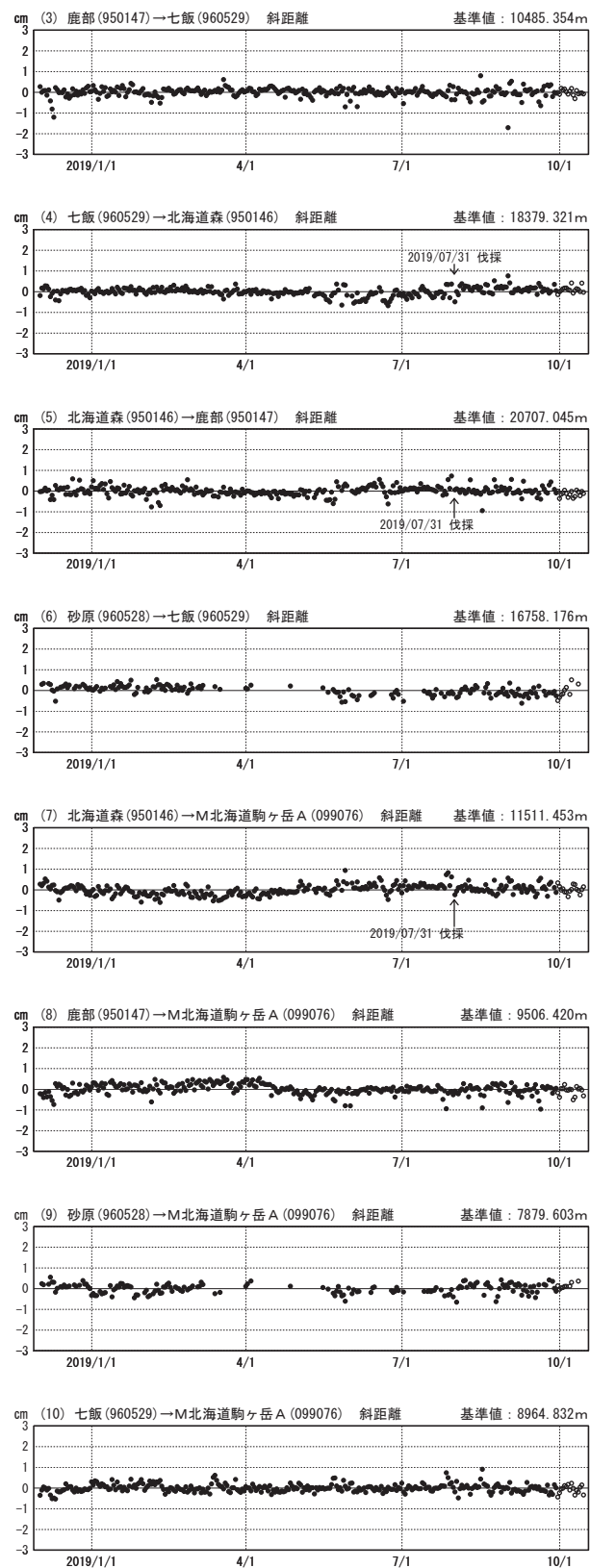
期間：2014/12/01～2019/10/14 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

基線変化グラフ（短期）

期間：2018/12/01～2019/10/14 JST



国土地理院

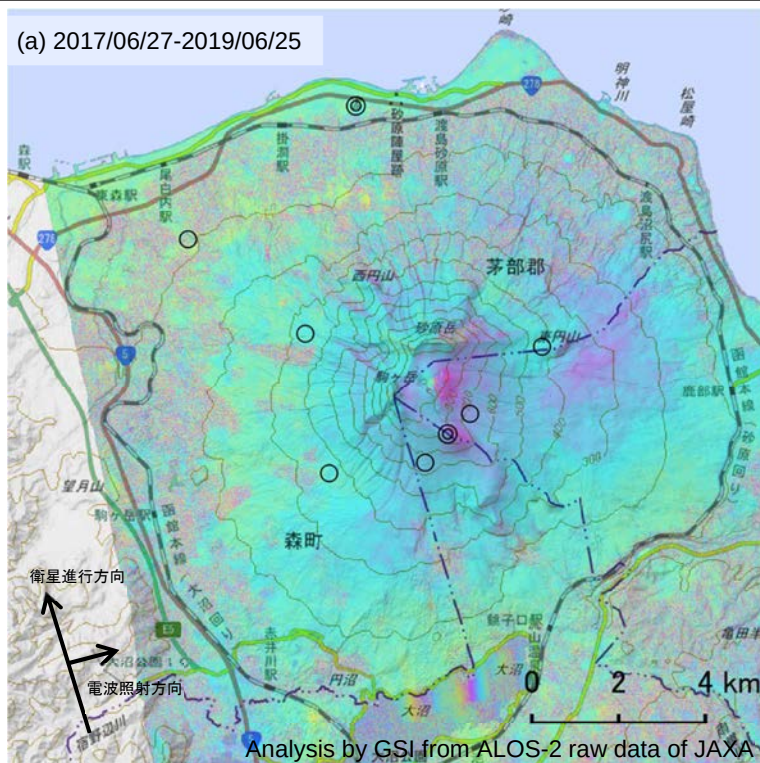
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

北海道駒ヶ岳

北海道駒ヶ岳の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。

(a) 2017/06/27-2019/06/25

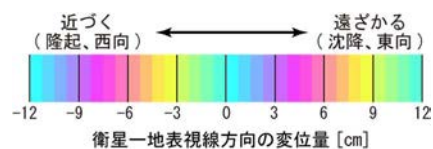


	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/06/27 2019/06/25 23:33 頃 (728 日間)	2018/07/31 2019/07/30 11:48 頃 (364 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	41.7°	32.1°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-129m	-248m

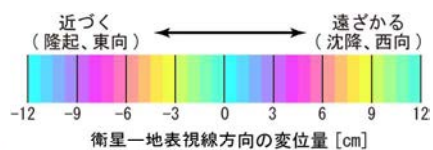
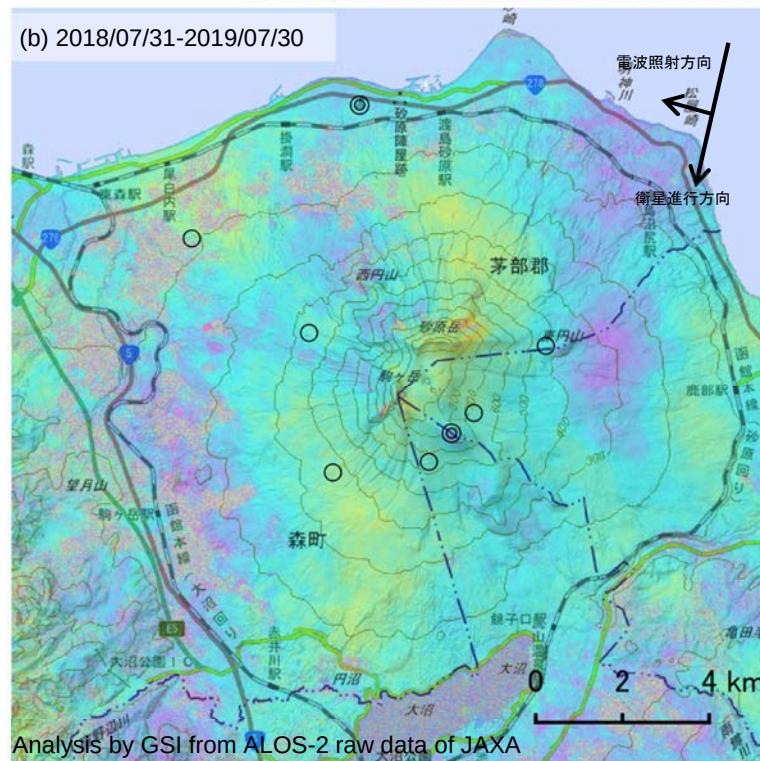
*U: 高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院 GNSS 観測

○ 国土地理院以外の GNSS 観測



(b) 2018/07/31-2019/07/30



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

北海道駒ヶ岳

恵 山

(2019 年 11 月 30 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2019 年 6 月～2019 年 11 月 30 日）

・ 表面活動（図 1-①、図 2～8）

9 月 17 日に上空からの観測（国土交通省北海道開発局の協力による）を、10 月 29 日から 31 日に現地調査を実施した。X 火口及び Y 火口の噴気や火口の状況に変化はなく、赤外熱映像装置による観測でも地表面温度分布の状況に変化は認められなかった。

監視カメラによる観測では、Y 火口の噴気の高さは火口縁上概ね 50m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-②～④、図 9）

10 月 18 日から 19 日にかけて、恵山直下を震源とする地震が一時的に増加した。最大規模の地震は 18 日 11 時 31 分に発生したマグニチュード 2.6（暫定値）の地震で、函館市新浜町と函館市日ノ浜町で震度 1 を観測した。この地震の前後で、表面活動や地殻変動のデータに特段の変化は認められなかった。この 2 日間以外は、火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 10～11）

GNSS 繰り返し観測では、恵山ドーム観測点を含む基線で伸びの変化が観測されているが、火山活動との関連の有無は不明である。

GNSS 連続観測及び傾斜観測では、火山活動によると考えられる地殻変動は認められなかった。

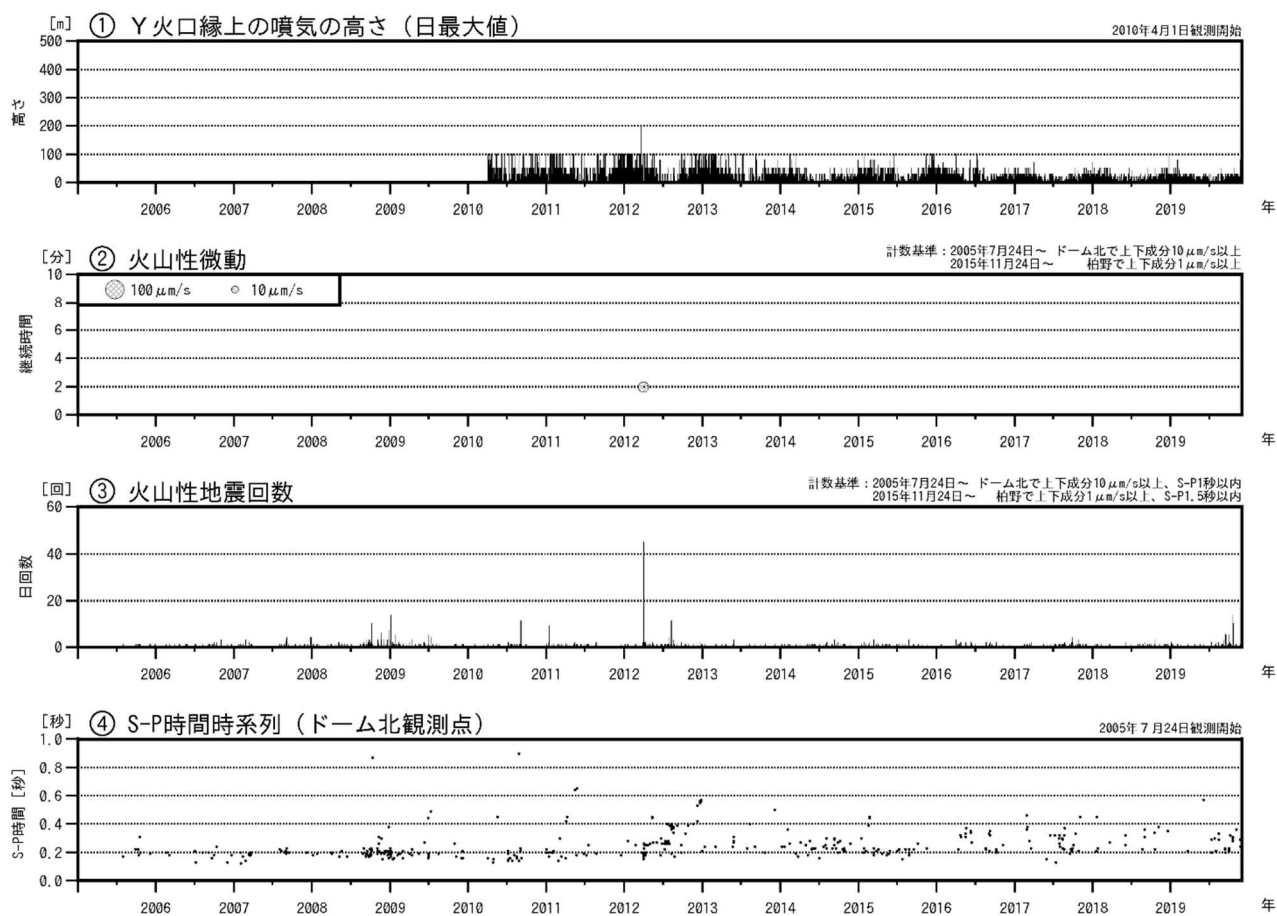


図 1 恵山 火山活動経過図（2005 年 7 月～2019 年 11 月 30 日）



図 2 恵山 火口周辺図と写真及び赤外熱映像の撮影方向（矢印）

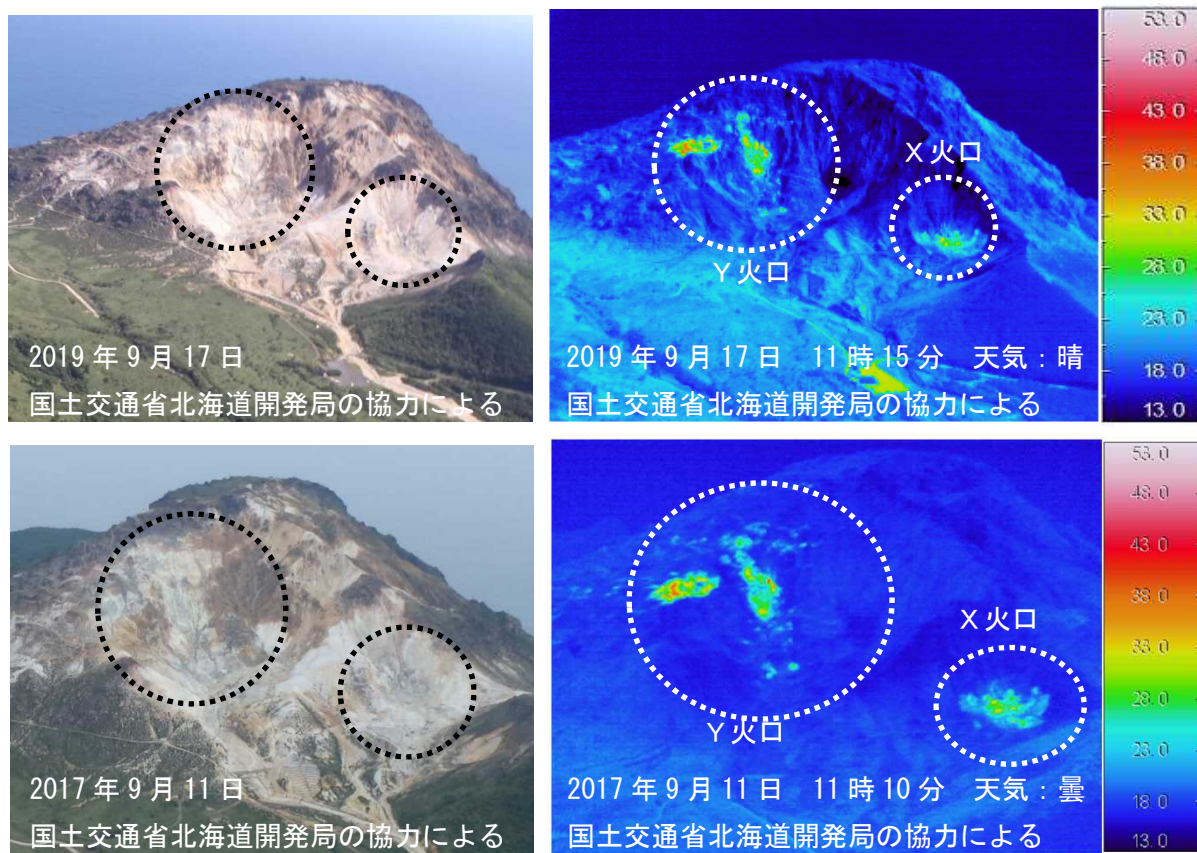


図 3 恵山 赤外熱映像装置による X Y 火口の地表面温度分布

北西側上空（図 2 の①）から撮影

・ 噴気や地表面温度分布に特段の変化は認められなかった。

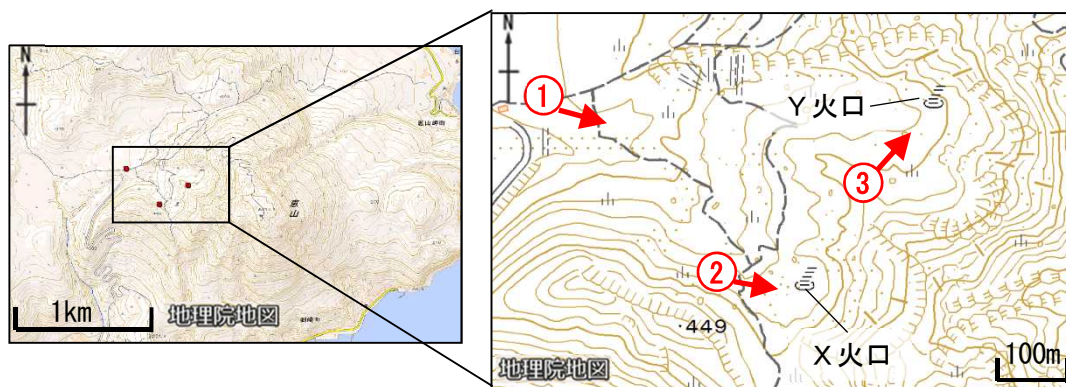
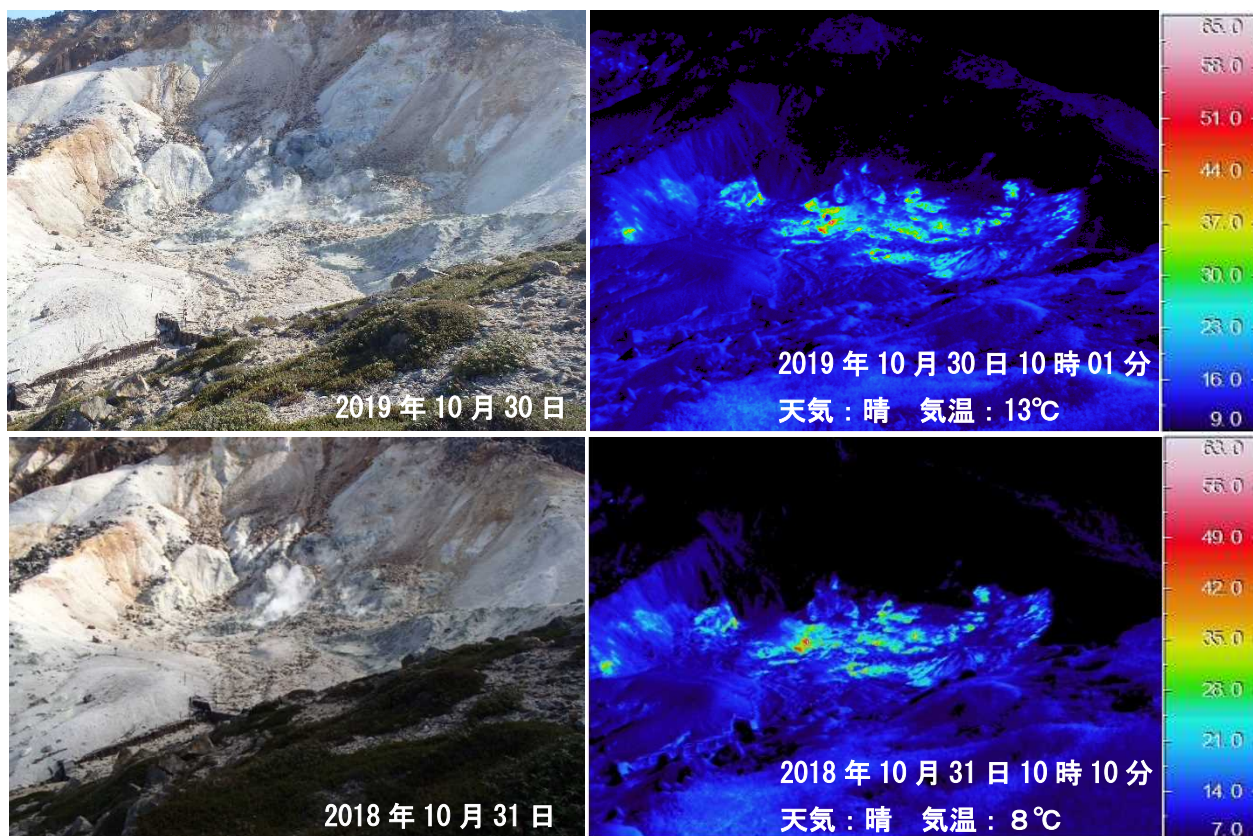


図 4 恵山 写真及び赤外熱映像の撮影方向（赤矢印）



図 5 恵山 山頂ドーム全景 西北西側（図 4 の①）から撮影

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 4 の②）から撮影

・地表面温度分布に特段の変化はなかった。

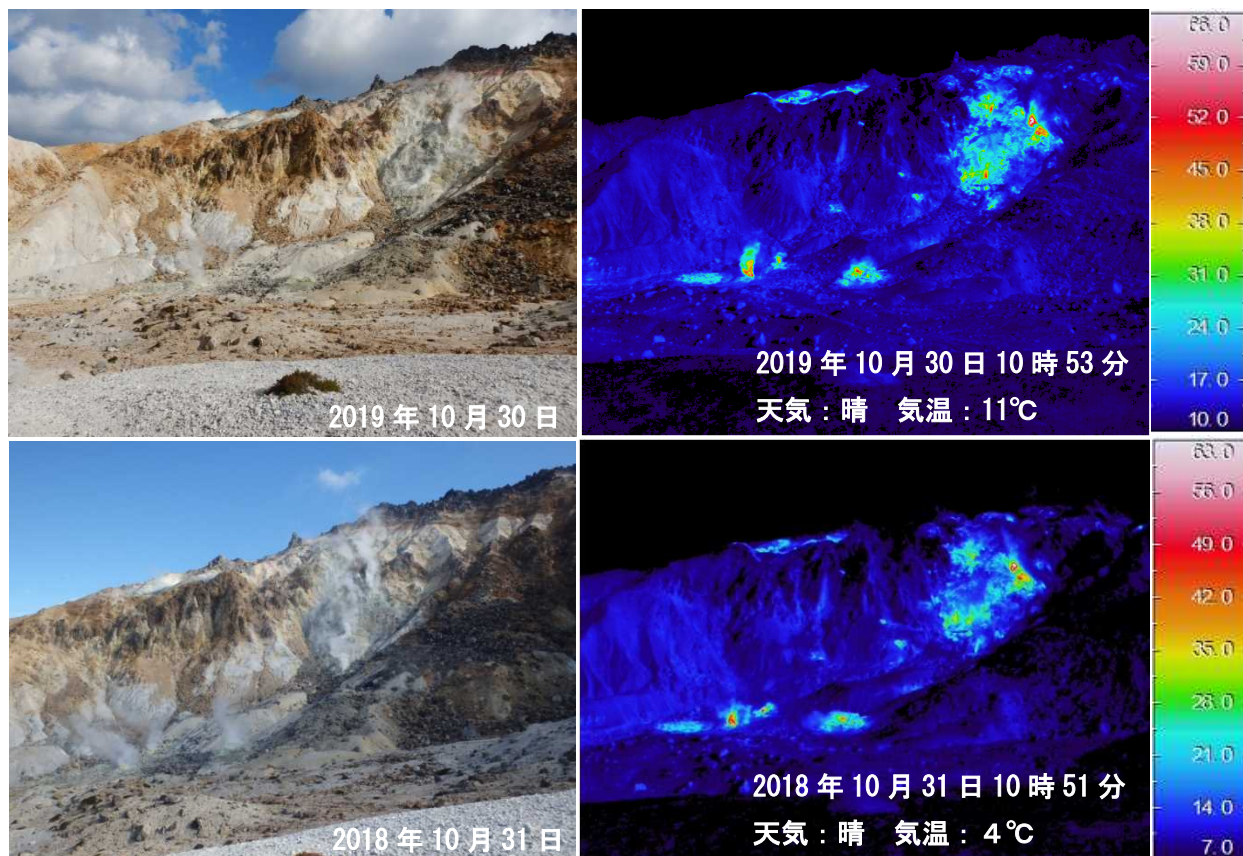


図 7 恵山 赤外熱映像装置による Y 火口内の地表面温度分布
南西側（図 4 の③）から撮影
・地表面温度分布に特段の変化はなかった。



図 8 恵山 西南西側から見た山頂部の状況（11月26日、高岱^{たかだい}監視カメラによる）

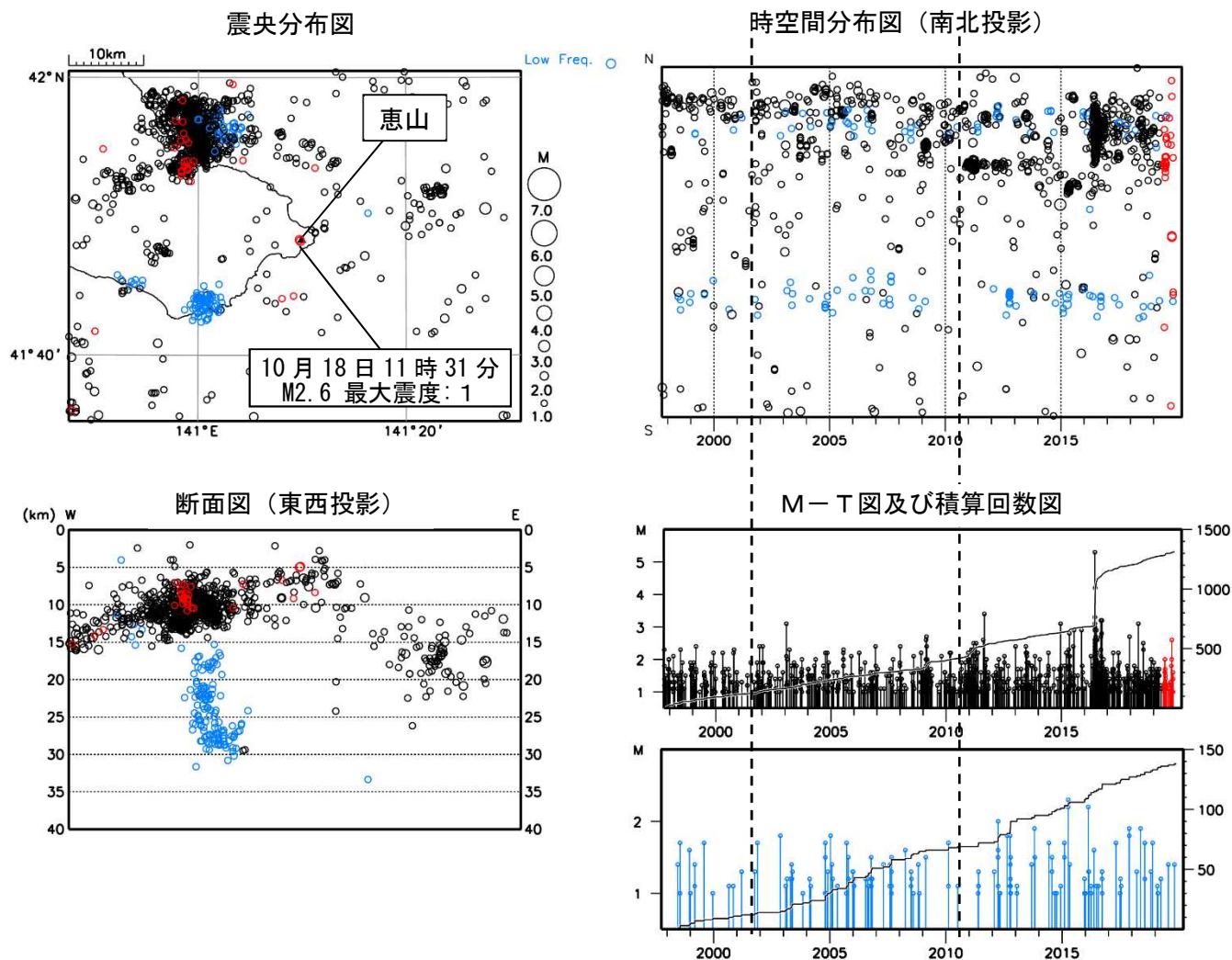


図9 恵山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997年10月～2019年11月30日、 $M \geq 1.0$ 、深さ40km以浅)

○ : 1997年10月1日～2019年5月31日の震源

○ : 2019年6月1日～2019年11月30日の震源

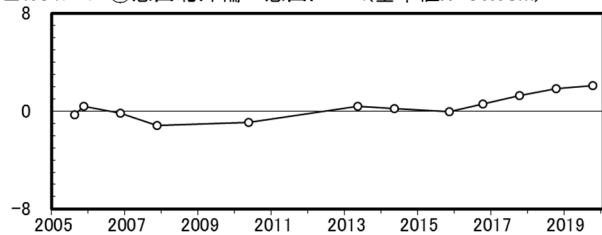
○ : 深部低周波地震

* 1 : 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。

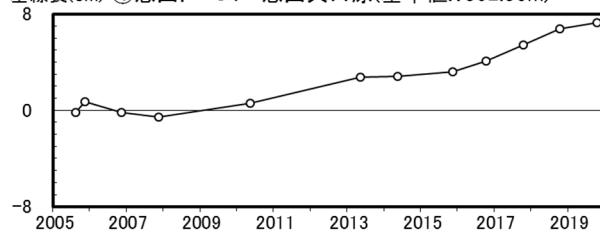
* 2 : 2010年10月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した

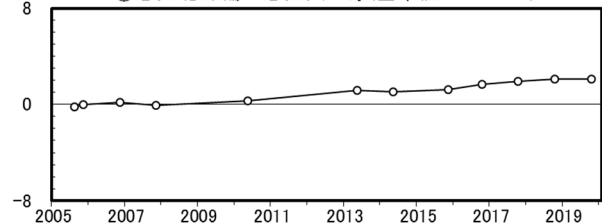
基線長(cm) ①恵山北外輪～恵山ドーム(基準値:1250.08m)



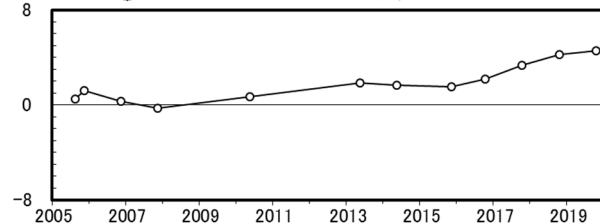
基線長(cm) ④恵山ドーム～恵山火口原(基準値:1502.56m)



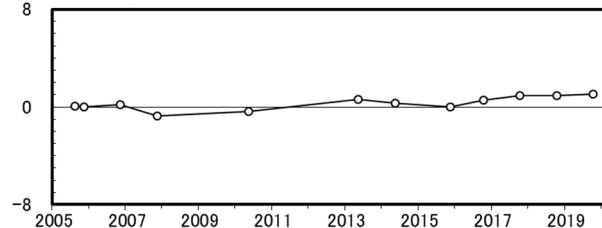
基線長(cm) ②恵山北外輪～恵山火口原(基準値:1017.27m)



基線長(cm) ⑤恵山ドーム～スカイ沢山(基準値:760.80m)



基線長(cm) ③恵山北外輪～スカイ沢山(基準値:1235.17m)



基線長(cm) ⑥恵山火口原～スカイ沢山(基準値:919.98m)

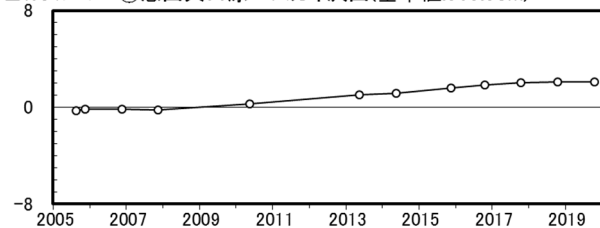


図 10 恵山 GNSS 繰り返し観測による基線長変化及び観測点配置図 (2005 年 8 月～2019 年 11 月)

GNSS 基線①～⑥は観測点配置図の①～⑥に対応している。

- ・ 恵山ドーム観測点を含む基線で伸びの変化が観測されているが、火山活動との関連の有無は不明である。

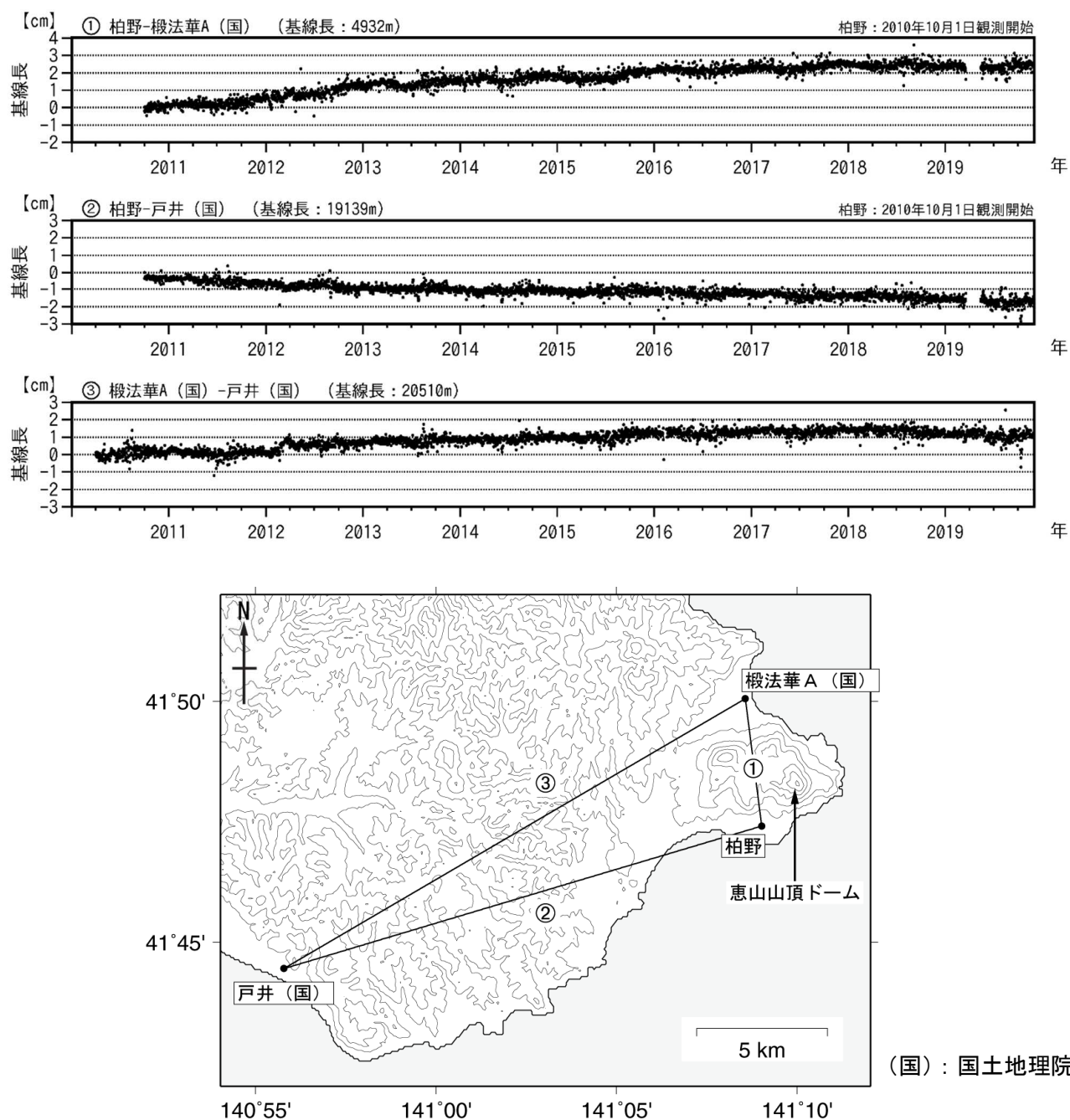


図 11 恵山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2019 年 11 月 30 日) 及び観測点配置図
GNSS 基線①～③は観測点配置図の①～③に対応している。

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

- ・火山活動によると考えられる地殻変動は認められなかった。

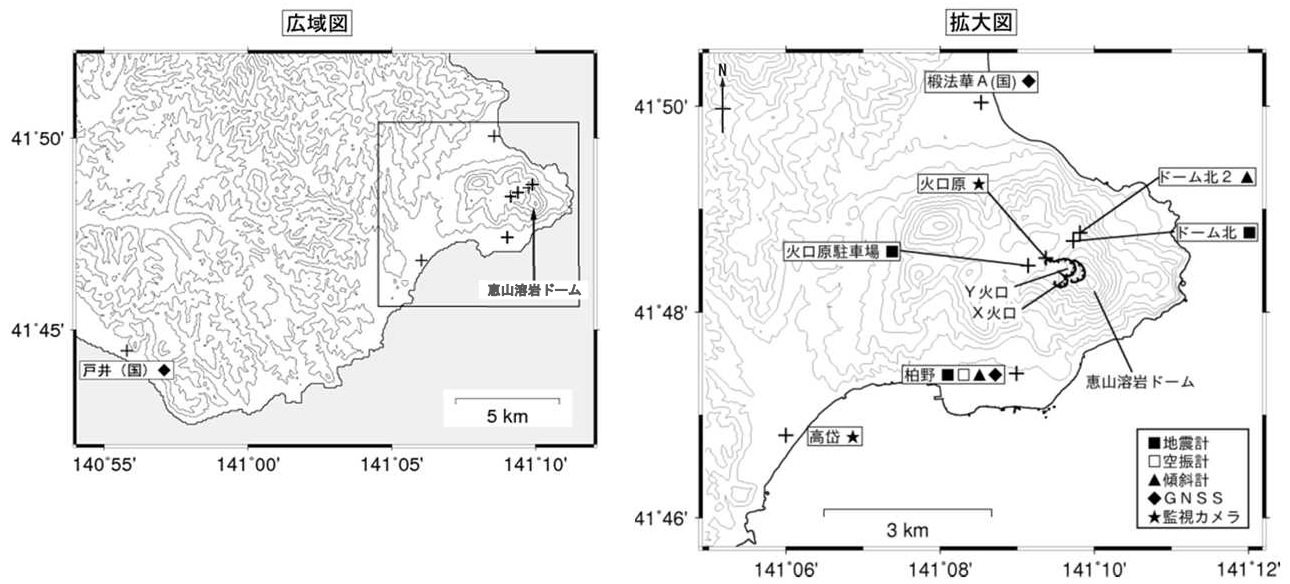


図 12 恵山 観測点配置図

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付している。

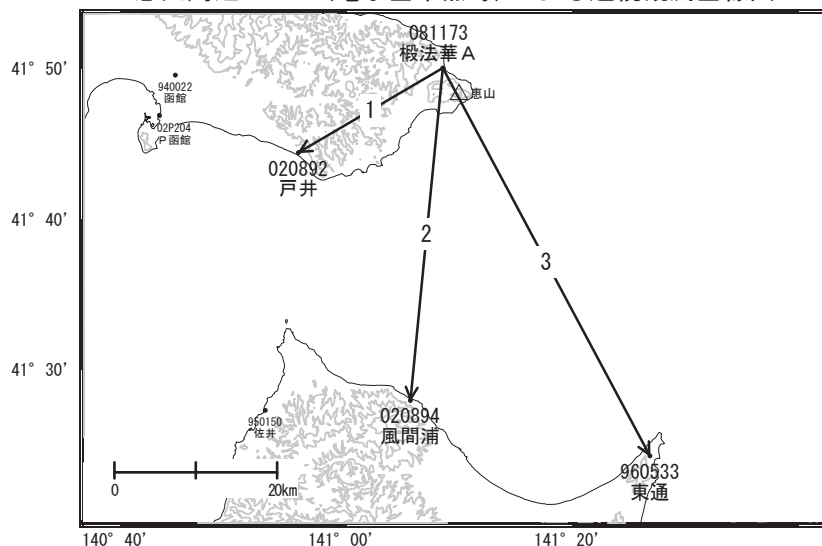
(国)：国土地理院

この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

恵山

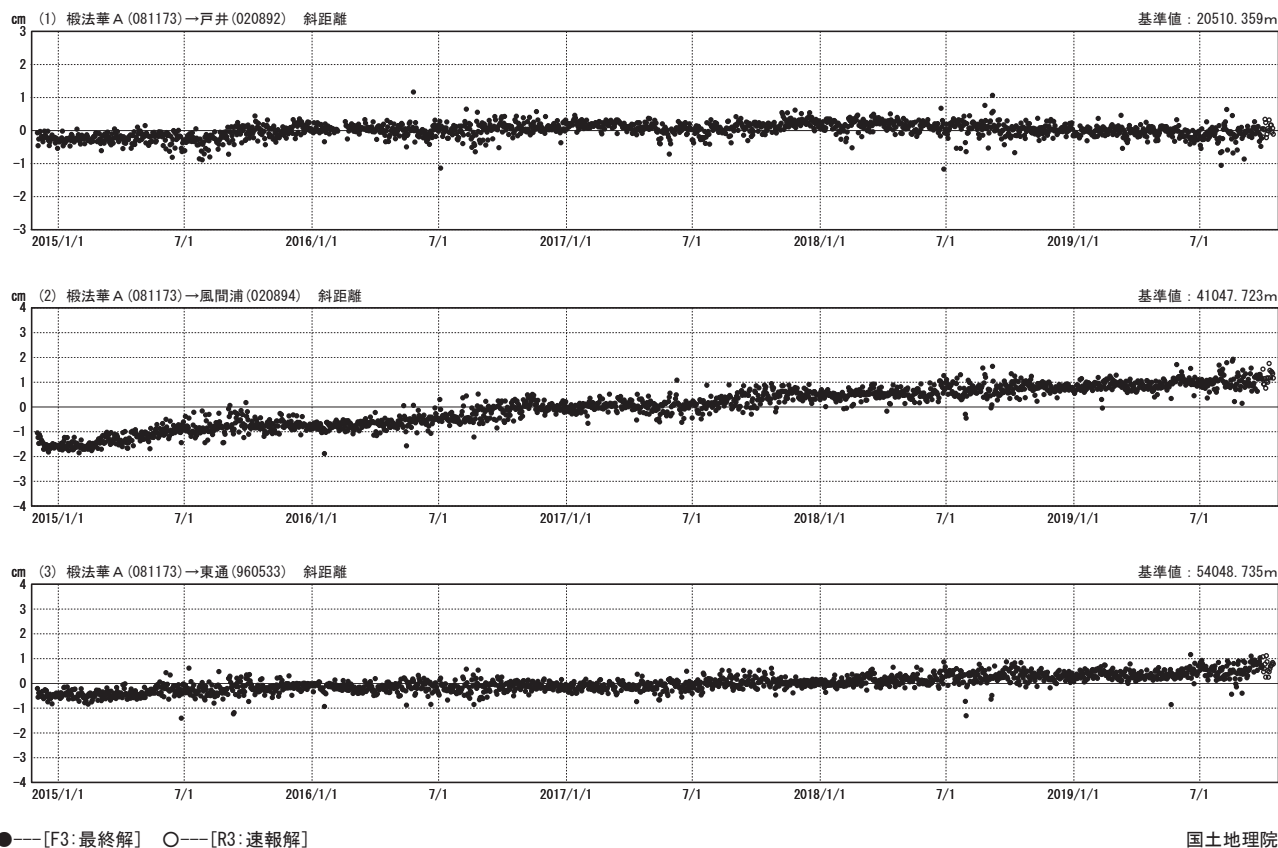
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

恵山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図



基線変化グラフ

期間：2014/12/01～2019/10/14 JST



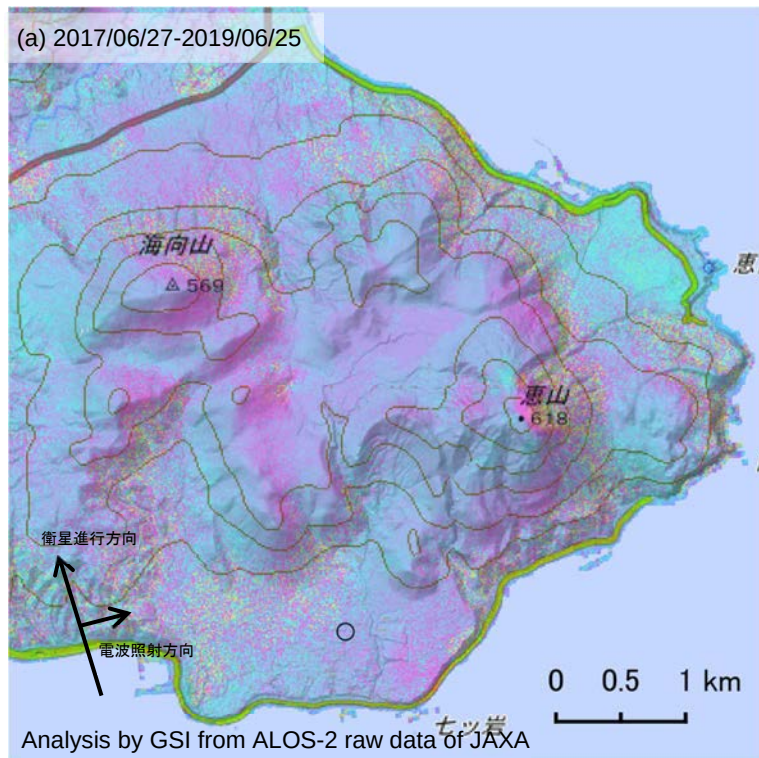
国土地理院

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

恵山

恵山の SAR 干渉解析結果について

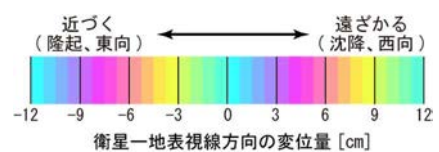
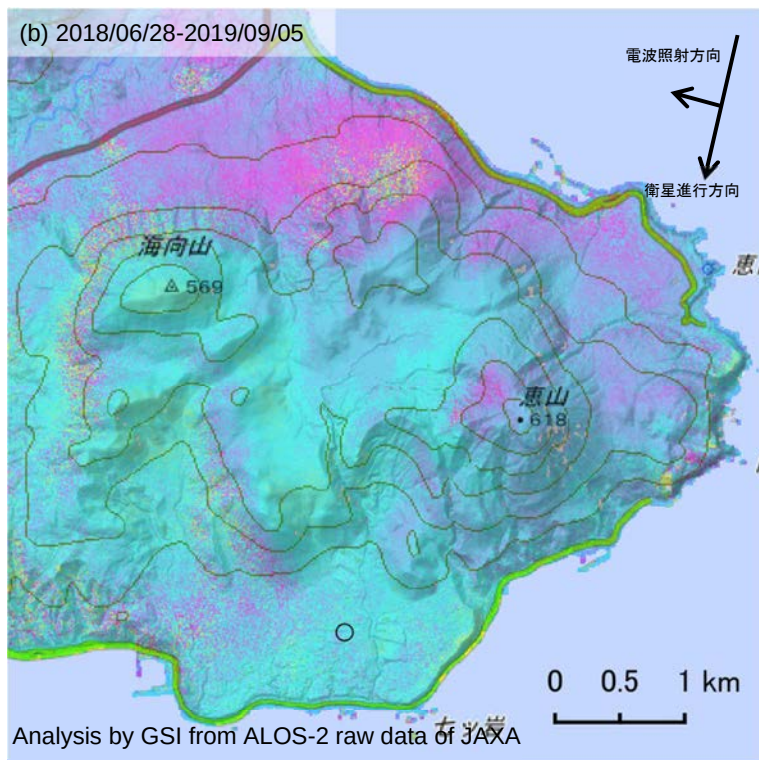
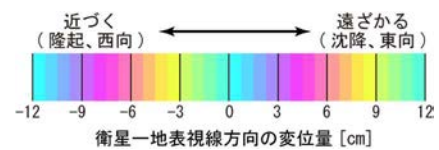
判読) ノイズレベルを超える変動は見られません。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2017/06/27 2019/06/25 23:33 頃 (728 日間)	2018/06/28 2019/09/05 11:41 頃 (434 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角	43.8°	38.9°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 129 m	- 206 m

*U: 高分解能(3m)モード

○ 国土地理院以外の GNSS 観測



背景: 地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

恵山

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
北方領土	茂世路岳	2017/05/14	2019/05/12	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/03	2019/05/12	98	北行	右	干渉不良	
		2017/06/30	2019/06/28	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/22	2019/06/28	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/08	2019/08/07	364	南行	右	変動なし(焼山のみ)	
		2018/10/31	2019/08/07	280	南行	右	変動なし(焼山のみ)	
		2018/08/31	2019/08/30	364	南行	右	変動なし	○
		2018/11/23	2019/08/30	280	南行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/09/02	2019/09/01	364	北行	右	変動なし	○
	散布山	2017/06/02	2019/05/31	728	北行	右	変動なし(山体西側のみ)	
		2019/02/22	2019/05/31	98	北行	右	干渉不良(山体西側のみ)	
		2017/06/16	2019/06/14	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/08	2019/06/14	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/05	2019/08/04	364	北行	右	変動なし	○
		2018/08/22	2019/08/21	364	南行	右	変動なし	
		2018/11/14	2019/08/21	280	南行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/09/14	2019/09/13	364	南行	右	変動なし	○
		2018/12/07	2019/09/13	280	南行	右	干渉不良	
		2016/10/07	2019/10/04	1092	北行	右	変動なし	
	指臼岳	2017/06/16	2019/06/14	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/08	2019/06/14	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/05	2019/08/04	364	北行	右	変動なし	○
		2018/08/08	2019/08/07	364	南行	右	変動なし	
		2018/10/31	2019/08/07	280	南行	右	変動なし	
		2018/08/22	2019/08/21	364	南行	右	変動なし	
		2018/11/14	2019/08/21	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/14	2019/09/13	364	南行	右	変動なし	○
		2018/12/07	2019/09/13	280	南行	右	干渉不良	
		2016/10/07	2019/10/04	1092	北行	右	変動なし	
	小田萌山・ 択捉焼山	2017/06/02	2019/05/31	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/22	2019/05/31	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/05	2019/08/04	364	北行	右	変動なし	
		2018/08/22	2019/08/21	364	南行	右	変動なし	
		2018/11/14	2019/08/21	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/14	2019/09/13	364	南行	右	変動なし	○
		2018/12/07	2019/09/13	280	南行	右	干渉不良	
		2018/09/21	2019/09/20	364	北行	右	変動なし	○
		2016/10/07	2019/10/04	1092	北行	右	変動なし(小田萌山のみ)	
	択捉阿登佐岳	2017/05/19	2019/05/17	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/08	2019/05/17	98	北行	右	干渉不良	
		2017/06/21	2019/06/19	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/13	2019/06/19	98	北行	右	干渉不良	
		2018/09/05	2019/09/04	364	南行	右	変動なし	○
		2018/11/28	2019/09/04	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/07	2019/09/06	364	北行	右	変動なし	○

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
北方領土	ベルタルベ山	2017/05/19	2019/05/17	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/08	2019/05/17	98	北行	右	干渉不良	
		2017/03/01	2019/06/05	826	北行	右	干渉不良	
		2019/02/27	2019/06/05	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/24	2019/08/23	364	北行	右	変動なし	○
		2018/09/05	2019/09/04	364	南行	右	変動なし	○
		2018/11/28	2019/09/04	280	南行	右	干渉不良	
	ルルイ岳・爺爺岳	2017/05/24	2019/05/22	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/13	2019/05/22	98	北行	右	干渉不良	
		2018/07/30	2019/07/29	364	南行	右	変動なし	
		2018/10/22	2019/07/29	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/12	2019/09/11	364	北行	右	変動なし	○
		2018/09/19	2019/09/18	364	南行	右	変動なし	○
		2018/12/12	2019/09/18	280	南行	右	干渉不良	
	羅臼山	2017/05/10	2019/05/08	728	北行	右	変動なし	
		2019/01/30	2019/05/08	98	北行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2017/06/26	2019/06/24	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/18	2019/06/24	98	北行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/08/13	2019/08/12	364	南行	右	変動なし	○
		2018/11/05	2019/08/12	280	南行	右	変動なし	
		2018/08/29	2019/08/28	364	北行	右	変動なし	○
		2018/09/19	2019/09/18	364	南行	右	変動なし	
		2018/12/12	2019/09/18	280	南行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
	泊山	2017/05/10	2019/05/08	728	北行	右	変動なし	
		2019/01/30	2019/05/08	98	北行	右	干渉不良	
		2017/06/26	2019/06/24	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/18	2019/06/24	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/13	2019/08/12	364	南行	右	変動なし	○
		2018/11/05	2019/08/12	280	南行	右	変動なし	
		2018/08/15	2019/08/14	364	北行	右	変動なし	○
		2018/08/29	2019/08/28	364	北行	右	変動なし(山体東側のみ)	

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
北海道	知床硫黄山・ 羅臼岳・天頂山	2017/05/10	2019/05/08	728	北行	右	干渉不良	
		2019/01/30	2019/05/08	98	北行	右	干渉不良	
		2017/06/12	2019/06/10	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/04	2019/06/10	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/15	2019/08/14	364	北行	右	変動なし	○
		2018/08/27	2019/08/26	364	南行	右	変動なし	○
		2018/11/19	2019/08/26	280	南行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2016/10/03	2019/09/30	1092	北行	右	変動なし	
	摩周	2017/02/20	2019/05/27	826	北行	右	干渉不良	
		2019/02/18	2019/05/27	98	北行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/08/01	2019/07/31	364	北行	右	変動なし	
		2018/08/04	2019/08/03	364	南行	右	変動なし	
		2018/10/27	2019/08/03	280	南行	右	変動なし	
		2018/08/27	2019/08/26	364	南行	右	変動なし	
		2018/11/19	2019/08/26	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/10	2019/09/09	364	南行	右	変動なし	○
		2018/12/03	2019/09/09	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/17	2019/09/16	364	北行	右	変動なし	○
	アトサヌプリ	2017/02/20	2019/05/27	826	北行	右	変動なし(一部干渉不良)	
		2019/02/18	2019/05/27	98	北行	右	変動なし(一部干渉不良)	
		2017/07/01	2019/06/29	728	北行	右	変動なし(山体西側のみ)	
		2019/03/23	2019/06/29	98	北行	右	変動なし(一部干渉不良、西側のみ)	
		2018/08/04	2019/08/03	364	南行	右	変動なし	
		2018/10/27	2019/08/03	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/10	2019/09/09	364	南行	右	変動なし(気象ノイズあり)	○
		2018/12/03	2019/09/09	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/17	2019/09/16	364	北行	右	変動なし	○
	雄阿寒岳	2017/05/29	2019/05/13	714	北行	右	変動なし	
		2019/02/04	2019/05/13	98	北行	右	干渉不良	
		2017/07/01	2019/06/29	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/23	2019/06/29	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/04	2019/08/03	364	南行	右	変動なし	
		2018/10/27	2019/08/03	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/03	2019/09/02	364	北行	右	変動なし	
		2018/09/10	2019/09/09	364	南行	右	変動なし	
		2018/12/03	2019/09/09	280	南行	右	変動なし	
		2019/08/03	2019/10/26	84	南行	右	変動なし	○
		2019/05/13	2019/10/28	168	北行	右	変動なし	○
	雌阿寒岳	2017/05/29	2019/05/13	714	北行	右	変動なし	
		2019/02/04	2019/05/13	98	北行	右	干渉不良	
		2017/07/01	2019/06/29	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/23	2019/06/29	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/18	2019/08/17	364	南行	右	変動なし	
		2018/11/10	2019/08/17	280	南行	右	変動なし	
		2018/09/03	2019/09/02	364	北行	右	変動なし	
		2018/09/10	2019/09/09	364	南行	右	変動なし	
		2018/12/03	2019/09/09	280	南行	右	変動なし	
		2019/08/03	2019/10/26	84	南行	右	変動なし	○
		2019/05/13	2019/10/28	168	北行	右	変動なし	○

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
北海道	丸山	2017/06/03	2019/06/01	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/23	2019/06/01	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/06	2019/08/05	364	北行	右	変動なし	
		2018/08/09	2019/08/08	364	南行	右	変動なし(山体西側のみ)	
		2018/09/01	2019/08/31	364	南行	右	変動なし	○
		2018/09/22	2019/09/21	364	北行	右	変動なし	○
	大雪山	2017/06/03	2019/06/01	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/23	2019/06/01	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/06	2019/08/05	364	北行	右	変動なし	○
		2018/08/09	2019/08/08	364	南行	右	変動なし	
		2018/09/01	2019/08/31	364	南行	右	変動なし	○
		2018/09/15	2019/09/14	364	南行	右	変動なし(山体西側のみ)	
		2018/12/08	2019/09/14	280	南行	右	干渉不良(山体西側のみ)	
		2018/09/22	2019/09/21	364	北行	右	変動なし(積雪ノイズあり)	
	十勝岳	2019/02/23	2019/06/01	98	北行	右	干渉不良	
		2017/06/22	2019/06/20	728	北行	右	変動なし	
		2019/03/14	2019/06/20	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/09	2019/08/08	364	南行	右	変動なし	
		2018/09/15	2019/09/14	364	南行	右	変動なし	○
		2018/12/08	2019/09/14	280	南行	右	干渉不良	
		2018/09/22	2019/09/21	364	北行	右	変動なし	○
	利尻山	2017/03/02	2019/06/06	826	北行	右	干渉不良	
		2019/02/28	2019/06/06	98	北行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/07/31	2019/07/30	364	南行	右	変動なし	○
		2018/10/23	2019/07/30	280	南行	右	変動なし	
		2018/08/11	2019/08/10	364	北行	右	変動なし	
		2018/08/25	2019/08/24	364	北行	右	変動なし	
		2016/09/29	2019/09/26	1092	北行	右	変動なし	○
	樽前山	2017/05/25	2019/05/23	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/14	2019/05/23	98	北行	右	変動なし(一部干渉不良)	
		2018/08/11	2019/08/10	364	北行	右	変動なし	
		2018/06/28	2019/09/05	434	南行	右	変動なし	○
		2017/09/14	2019/09/12	728	北行	右	変動なし	○
	恵庭岳	2017/05/25	2019/05/23	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/14	2019/05/23	98	北行	右	干渉不良	
		2018/08/11	2019/08/10	364	北行	右	変動なし	
		2018/06/28	2019/09/05	434	南行	右	変動なし	○
		2017/09/14	2019/09/12	728	北行	右	変動なし	○
	倶多楽	2017/05/25	2019/05/23	728	北行	右	大湯沼で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動がみられます。	○
		2019/02/14	2019/05/23	98	北行	右	変動なし(一部干渉不良)	
		2017/06/27	2019/06/25	728	北行	右	大湯沼で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動がみられます。	
		2019/03/19	2019/06/25	98	北行	右	変動なし	
		2018/06/28	2019/09/05	434	南行	右	大湯沼で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動がみられます。	○
		2017/09/14	2019/09/12	728	北行	右	大湯沼で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動がみられます。	○

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果（北方領土及び北海道）

地方	活火山名	観測日		期間 [日]	衛星 進行 方向	観測 方向	判読結果 変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		マスター	スレーブ					
北海道	有珠山	2017/06/27	2019/06/25	728	北行	右	有珠山の小有珠及び昭和新山の山頂付近で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	○
		2019/03/19	2019/06/25	98	北行	右	変動なし	○
		2018/07/31	2019/07/30	364	南行	右	有珠山の小有珠及び昭和新山の山頂付近で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2018/10/23	2019/07/30	280	南行	右	有珠山の小有珠付近で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2018/06/28	2019/09/05	434	南行	右	有珠山の小有珠及び昭和新山の山頂付近で収縮とみられる衛星から遠ざかる変動が見られます。	
		2019/07/30	2019/10/22	84	南行	右	変動なし	○
	羊蹄山	2017/06/27	2019/06/25	728	北行	右	変動なし	○
		2019/03/19	2019/06/25	98	北行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/07/31	2019/07/30	364	南行	右	変動なし	○
		2018/10/23	2019/07/30	280	南行	右	変動なし	
	二セコ	2017/06/27	2019/06/25	728	北行	右	変動なし	○
		2019/03/19	2019/06/25	98	北行	右	干渉不良	
		2018/07/31	2019/07/30	364	南行	右	変動なし	○
		2018/10/23	2019/07/30	280	南行	右	変動なし	
	北海道駒ヶ岳	2017/06/27	2019/06/25	728	北行	右	変動なし	○
		2019/03/19	2019/06/25	98	北行	右	変動なし(山頂は干渉不良)	
		2018/07/31	2019/07/30	364	南行	右	変動なし	○
		2019/02/12	2019/07/30	168	南行	右	干渉不良	
	恵山	2017/06/27	2019/06/25	728	北行	右	変動なし	○
		2019/03/19	2019/06/25	98	北行	右	変動なし	
		2018/06/28	2019/09/05	434	南行	右	変動なし	○
	渡島大島	2017/05/16	2019/05/14	728	北行	右	変動なし	
		2019/02/05	2019/05/14	98	北行	右	変動なし	
		2017/03/26	2019/06/30	826	北行	右	変動なし	
		2019/03/24	2019/06/30	98	北行	右	変動なし	
		2018/08/28	2019/08/27	364	南行	右	変動なし	○
		2019/03/12	2019/08/27	168	南行	右	変動なし	
		2018/09/04	2019/09/03	364	北行	右	変動なし	○