

第 136 回
火山噴火予知連絡会資料

(その 3 の 1)

北海道地方

平成 28 年 10 月 4 日

火山噴火予知連絡会資料（その3の1）

目次

北海道地方

アトサヌプリ	3
気象庁	3-7
雌阿寒岳	8
気象庁	8-26（地磁気21-26）北大 27-29、
地理院（雄阿寒岳を含む）	30-33
大雪山	34
気象庁	34-36、北大 37-38
十勝岳	39
気象庁	39-54、北大有珠 55、道立地質研 56、防災科研 57-61、
地理院	62-65
樽前山	66
気象庁	66-76、防災科研 77-83
倶多楽	84
気象庁	84-89
有珠山	90
気象庁	90-97、防災科研 98-102、地理院 103-105
北海道駒ヶ岳	106
気象庁	106-114、防災科研 115-119
恵山	120
気象庁	120-124
その他	125
地理院	125-128

アトサヌプリ

(2016 年 8 月 31 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

・表面活動（図 1、図 2-①②）

F1 噴気孔群及び F2 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 2-③④、図 3）

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 4～5）

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 北東側から見た山体の状況
(2016 年 8 月 23 日、北東山麓遠望カメラによる)

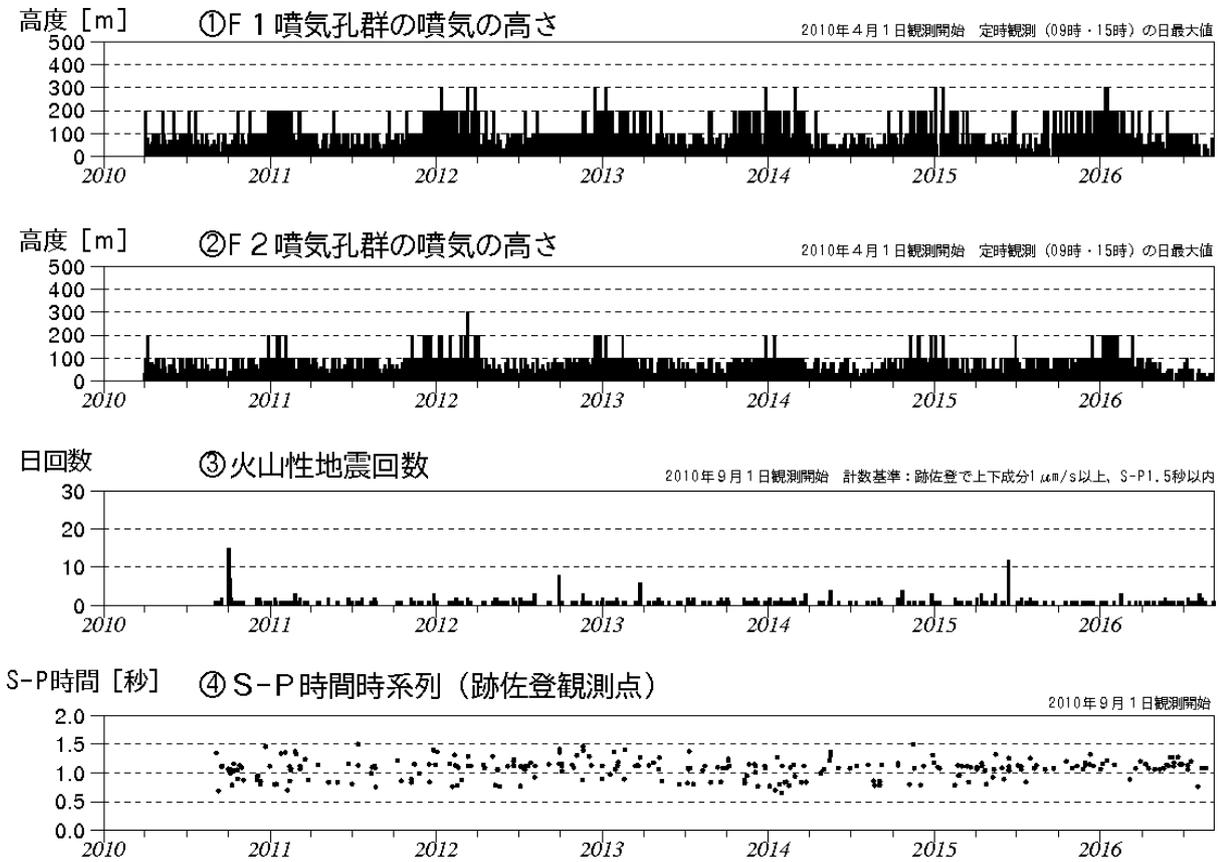


図2 アトサヌプリ 火山活動経過図 (2010年4月～2016年8月31日)

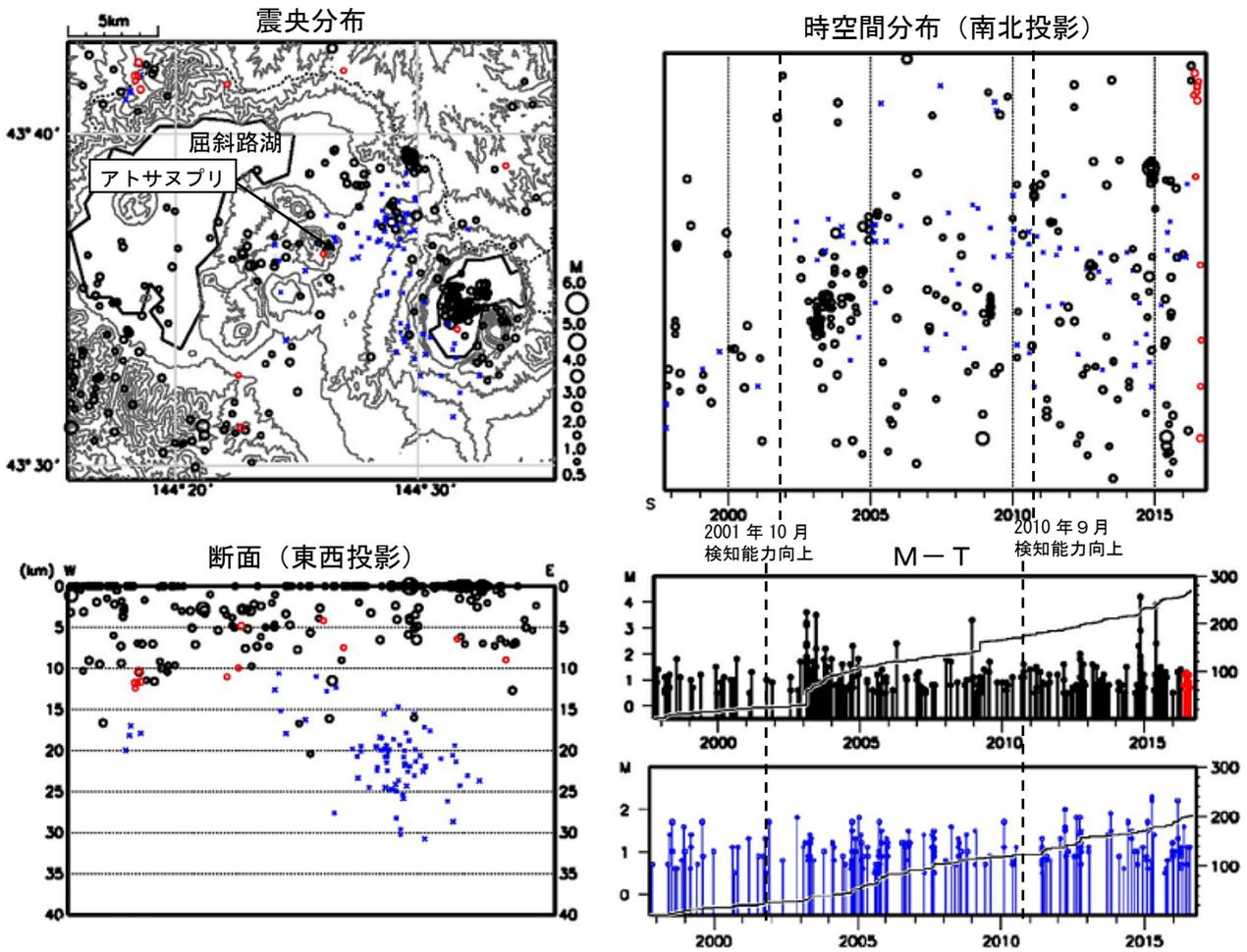


図 3 アトサヌプリ 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動 (1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)

○ : 1997年10月1日～2016年4月30日

○ : 2016年5月1日～2016年8月31日

× : 深部低周波地震

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

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9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。

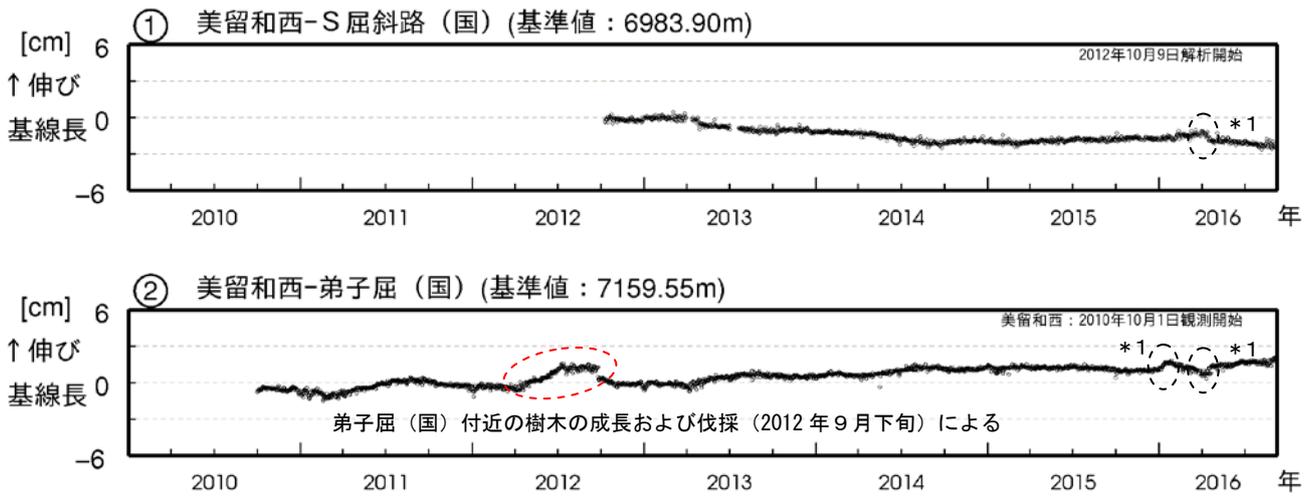


図 4 アトサヌプリ GNSS連続観測による基線長変化 (2010年10月～2016年8月31日) 及び観測点配置図

- ・ グラフの空白部分は欠測
- ・ 解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている
- ・ GNSS 基線は GNSS 観測点配置図の実線に対応
- ・ (国) : 国土地理院
- * 1 : 楕円内の変動は、美留和西観測点の局所的な動きによる



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

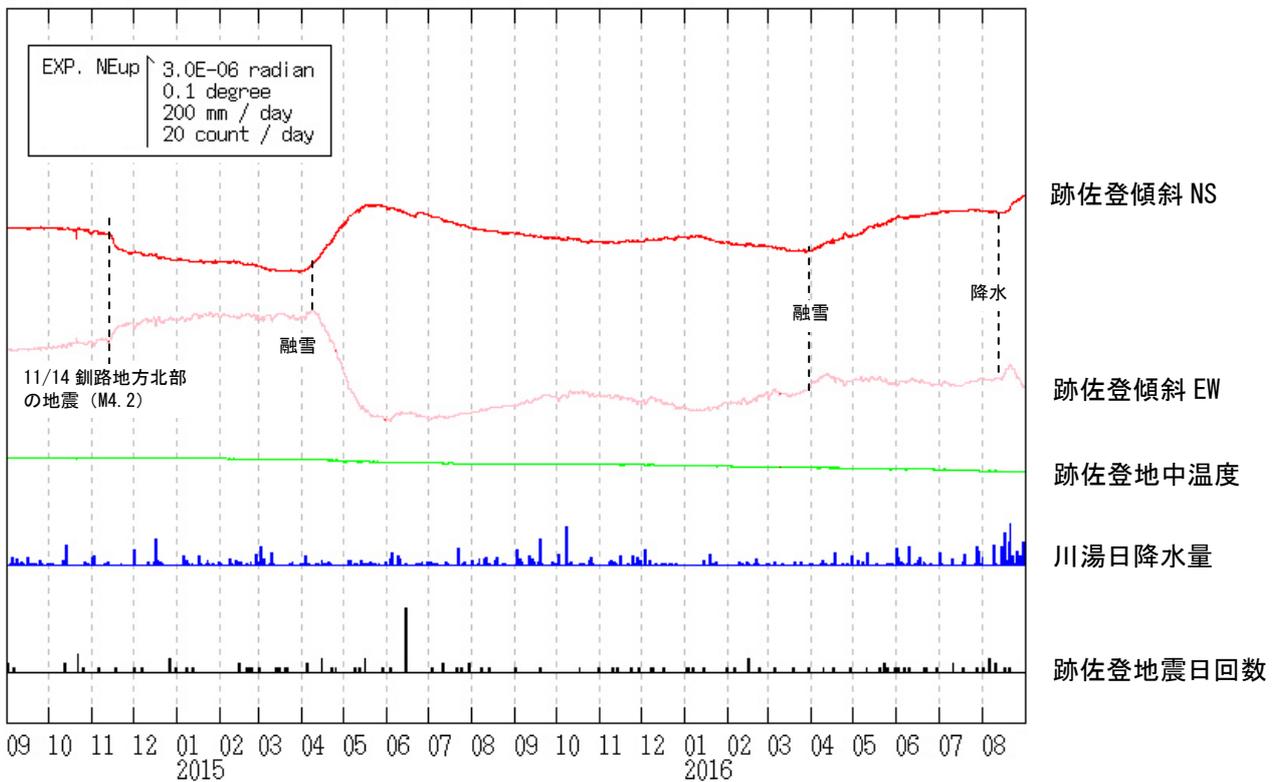


図 5 アトサヌプリ 跡佐登観測点における傾斜変動 (2014年9月1日～2016年8月31日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

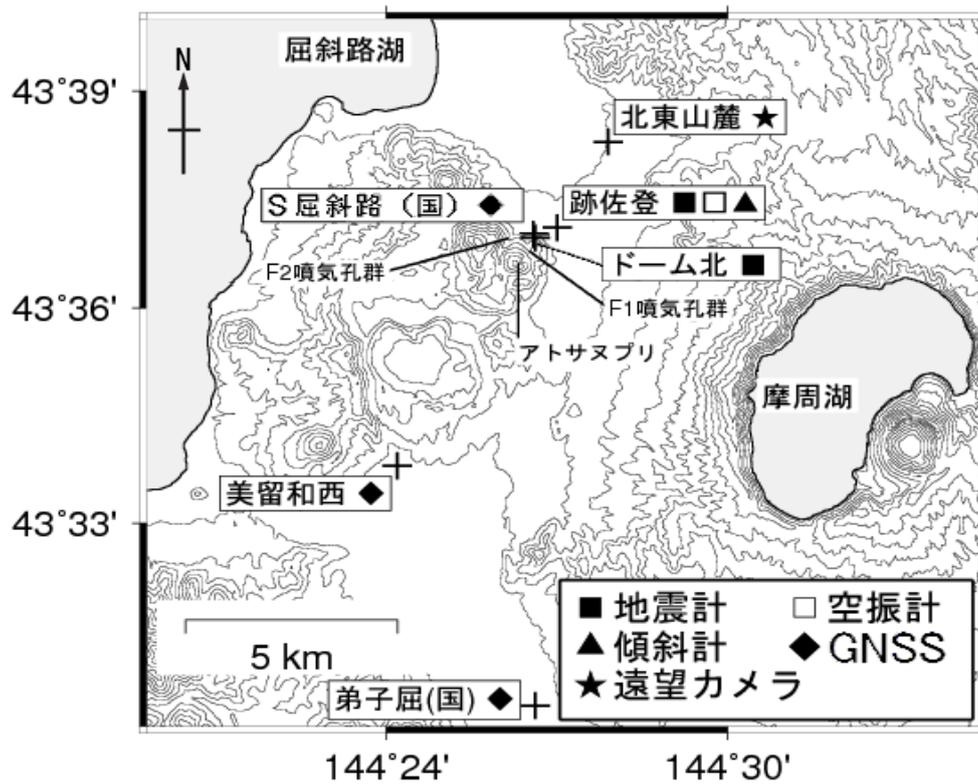


図6 アトサヌプリ 観測点配置図

+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。

雌阿寒岳

(2016年8月31日現在)

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。

雌阿寒岳ではここ数年、地震増加、浅部熱活動の活発化を示す全磁力の減少や 96-1 火口の噴煙量増加などがみられている。今後の火山活動の推移に留意が必要である。

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

○ 概況（2016年5月～2016年8月31日）

・ 表面活動（図 1-①～⑥、図 2～6）

6月15日、16日に実施した現地調査では、前回（2015年11月）の調査と比較してポンマチネシリ第3火口及び第4火口で地熱域の明瞭な縮小がみられた。また、ポンマチネシリ96-1火口噴煙の勢いが低下しているのを確認した。赤沼火口については、噴気の勢いや地熱域に変化は無かったが、西方噴気孔の最高温度が上昇しているのを確認した。その他の火口については特段の変化は認められなかった。

ポンマチネシリ96-1火口の噴煙量は、2015年6月頃からやや多くなっていたが、2016年5月頃から低下し、噴煙の高さは火口縁上概ね200m以下で経過した。その他の火口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。

・ 地震及び微動の発生状況（図 1-⑦⑧、図 6～9）

5月3日から25日、6月24日から25日にかけてポンマチネシリ火口付近の浅い所を震源とする微小な火山性地震がやや増加したが、7月以降は少ない状態で経過した。

中マチネシリ火口付近の浅い所を震源とする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。

また、雌阿寒岳の山体の地下では深さ15～30kmを震源とする深部低周波地震が2015年12月下旬から2016年4月にかけて断続的に発生したが、2016年5月以降は低調に経過した。これらの深部低周波地震の活動と、浅部における火山活動との関連は不明である。

・ 地殻変動（図 10～13）

GNSS連続観測及び繰り返し観測では、2015年後半に観測されていた山体浅部の膨張と考えられる伸びは縮みに転じており、浅部の膨張は収縮に転じている可能性がある。また、飽別川上流－雌阿寒温泉南2を結ぶ基線で観測されていた伸びは停滞しており、やや深部の膨張は停滞した可能性がある。

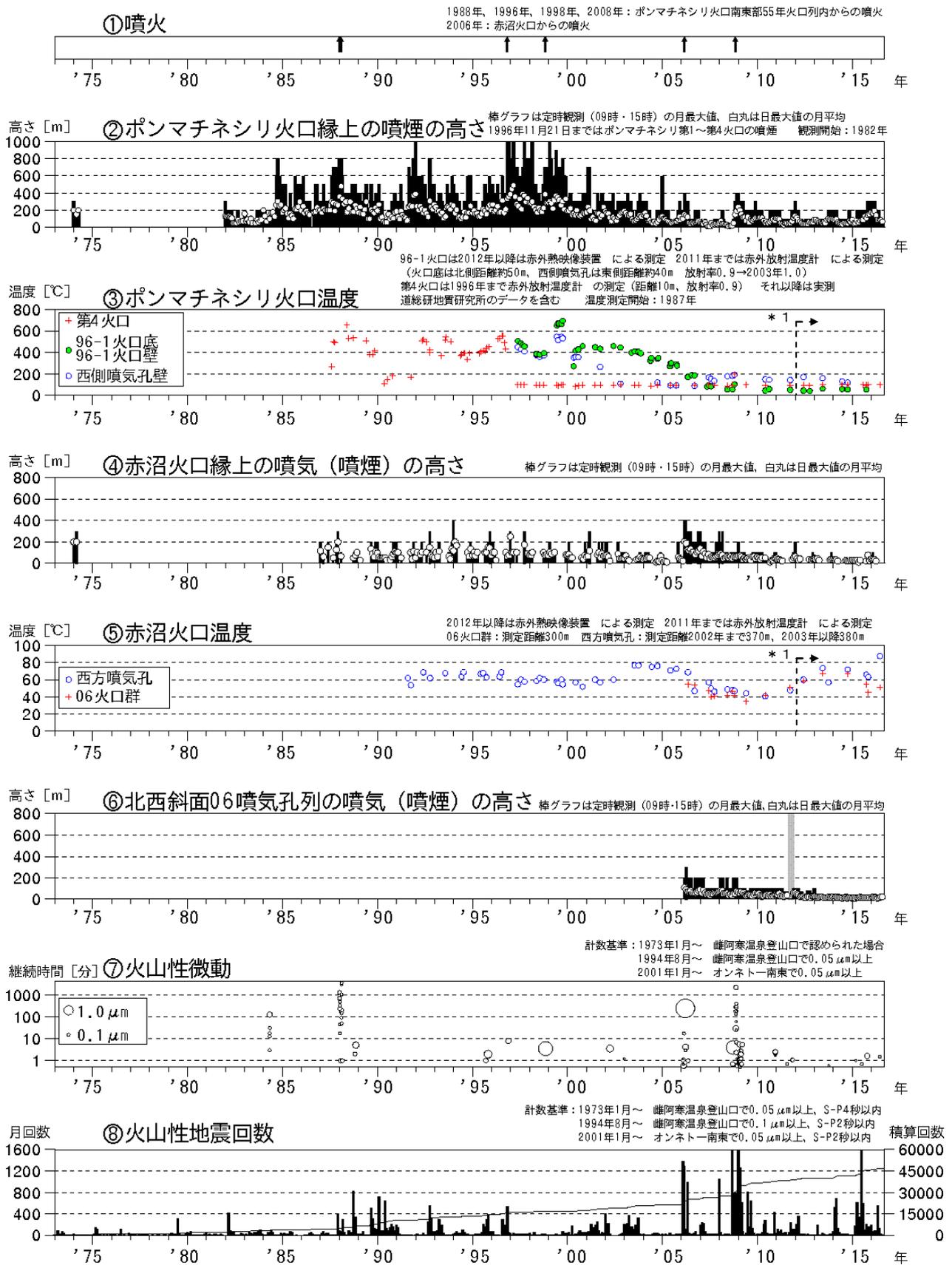


図 1 雌阿寒岳 火山活動経過図（1973年1月～2016年8月31日）

* 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
(2016年8月24日、^{かみてしべつ}上徹別遠望カメラによる)

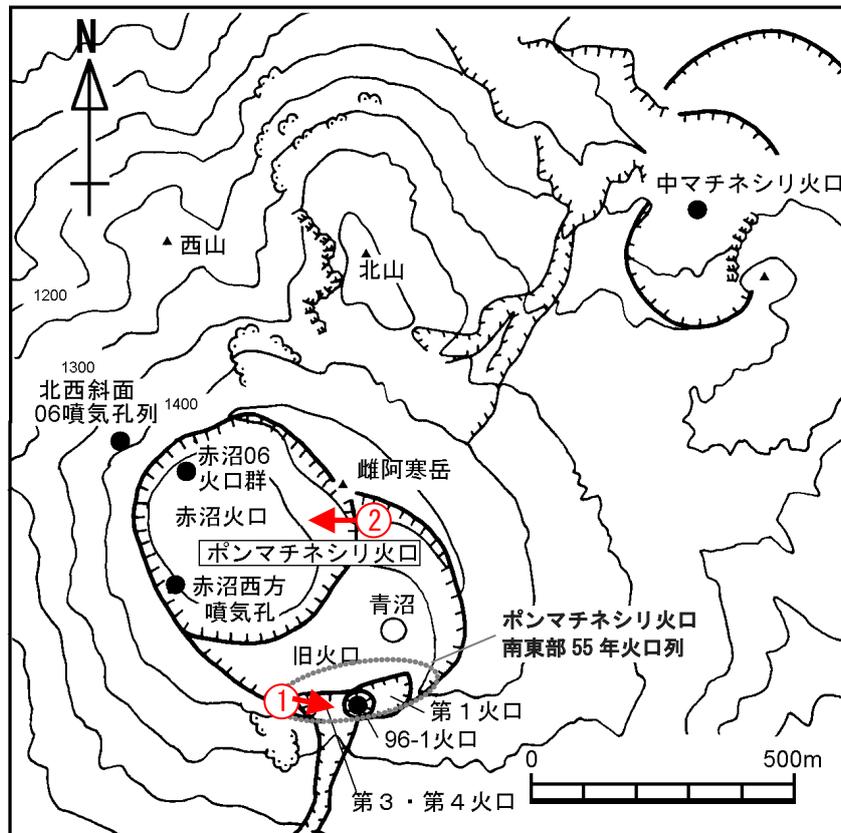


図 3 雌阿寒岳 写真及び赤外熱映像の撮影方向 (矢印)

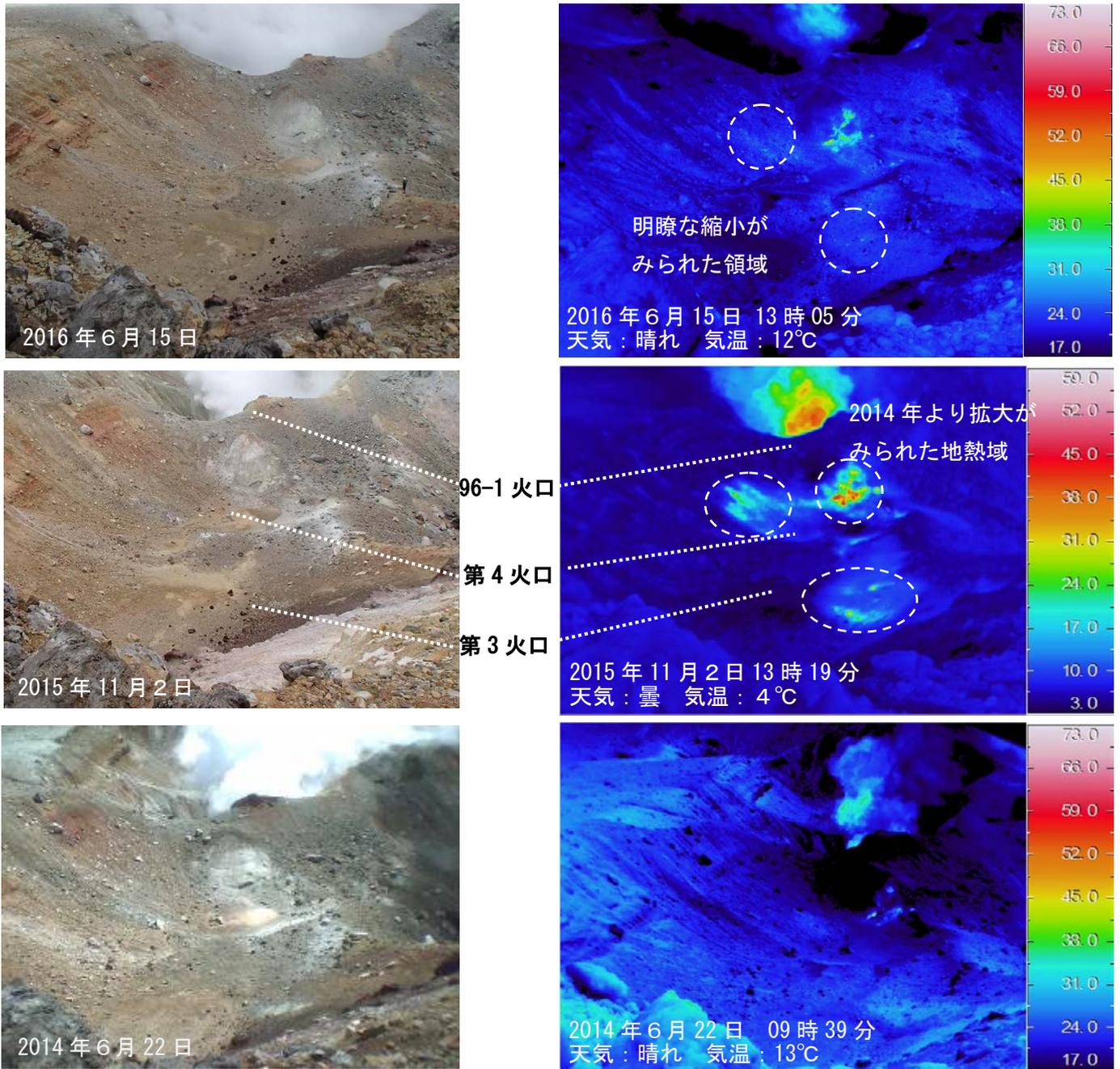


図4 雌阿寒岳 ポンマチネシリ第3火口及び第4火口の地表面温度分布
図3-①から撮影

- ・ポンマチネシリ第3、第4火口の地熱域は2015年に拡大がみられたが、2016年の観測では縮小していた

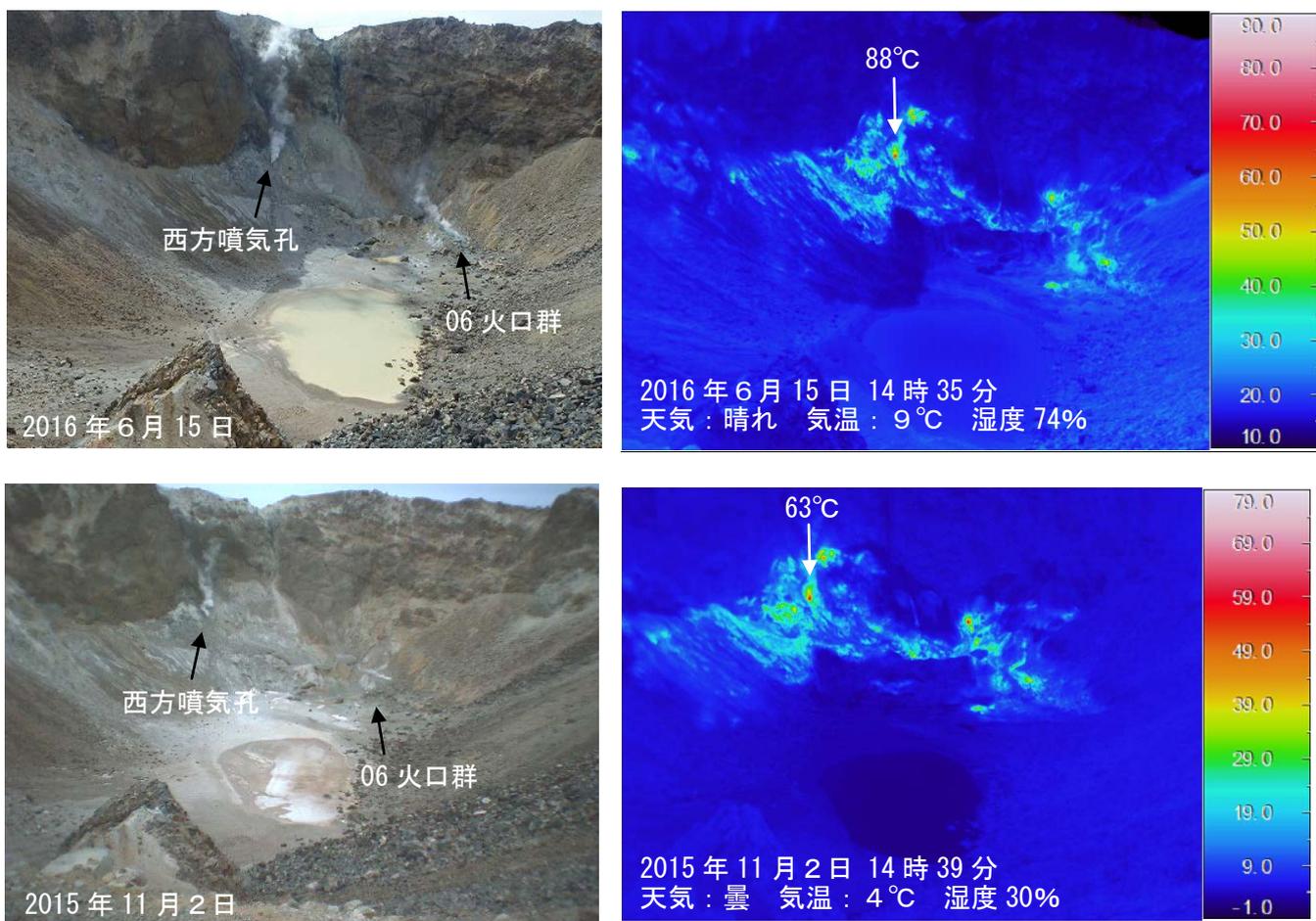


図 5 雌阿寒岳 赤外熱映像装置による赤沼火口の地表面温度分布
 図 3-②から撮影

・ 噴気の勢いや地熱域に変化は無かったが、西方噴気孔の最高温度が上昇していた

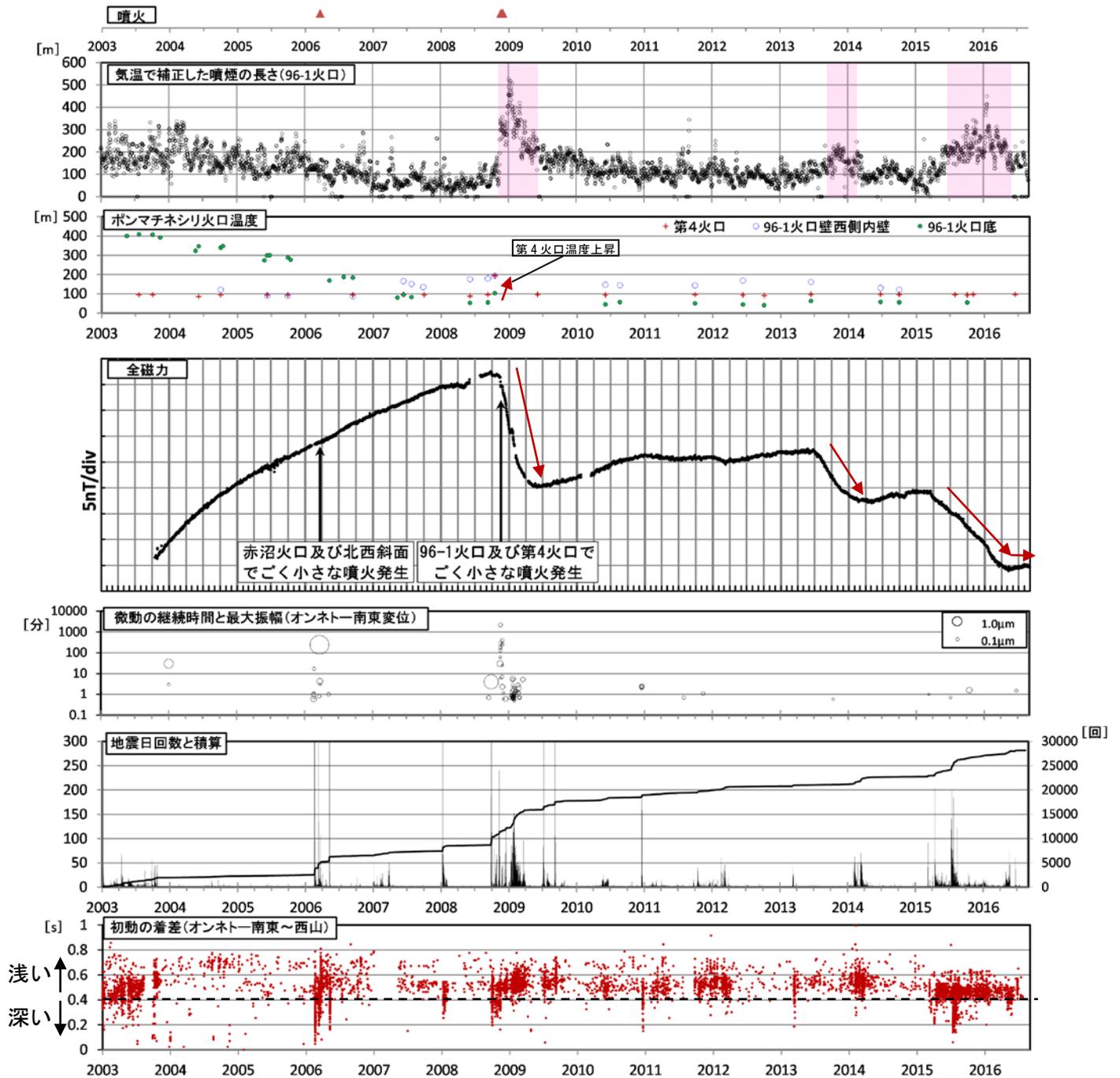


図 6 雌阿寒岳 最近の活動経過図 (2003年～2016年 8月31日)

- ・ 2015年 3月中旬以降みられていた、全磁力の減少傾向は2016年 5月以降停滞している。
- ・ 2015年 6月以降、96-1火口では全磁力の低下に対応すると考えられる噴煙の長さの増加がみられたが、2016年 5月以降低下している。
- ・ 全磁力の減少(下向きの矢印)と、それに対応する噴煙の長さの増加(網掛け部分)は、2008年や2013年にもみられている。ごく小さな噴火のあった2008年は、2013年や2015年より全磁力の減少が急激だった。
- ・ 2008年11月のごく小さな噴火の直前には、ポンマチネシリ第4火口で温度上昇がみられたが、2013年や2015年にはそのような変化はみられなかった。

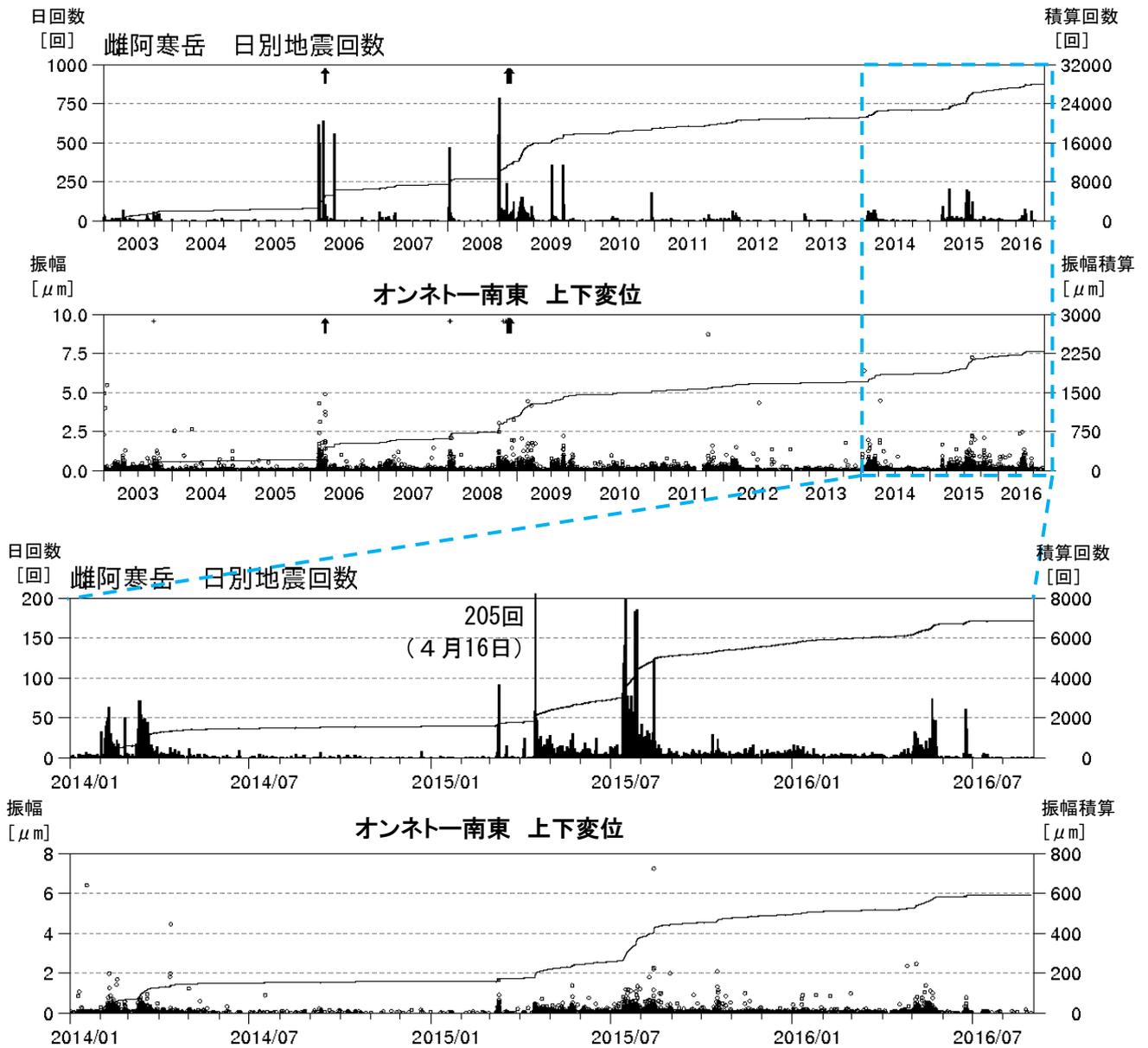


図 7 雌阿寒岳 日別地震回数及び振幅時系列 上図：2003年1月1日～2016年8月31日
下図：2014年1月1日～2016年8月31日

- ・ 計数基準：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
- ・ 黒線は積算値を示す。
- ・ 図中の↑は 2006 年 3 月及び 2008 年 11 月の噴火を示す。
- ・ 2016 年 5 月と 6 月に微小な火山性地震が一時的に増加したが、7 月以降は少ない状態で経過している。

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

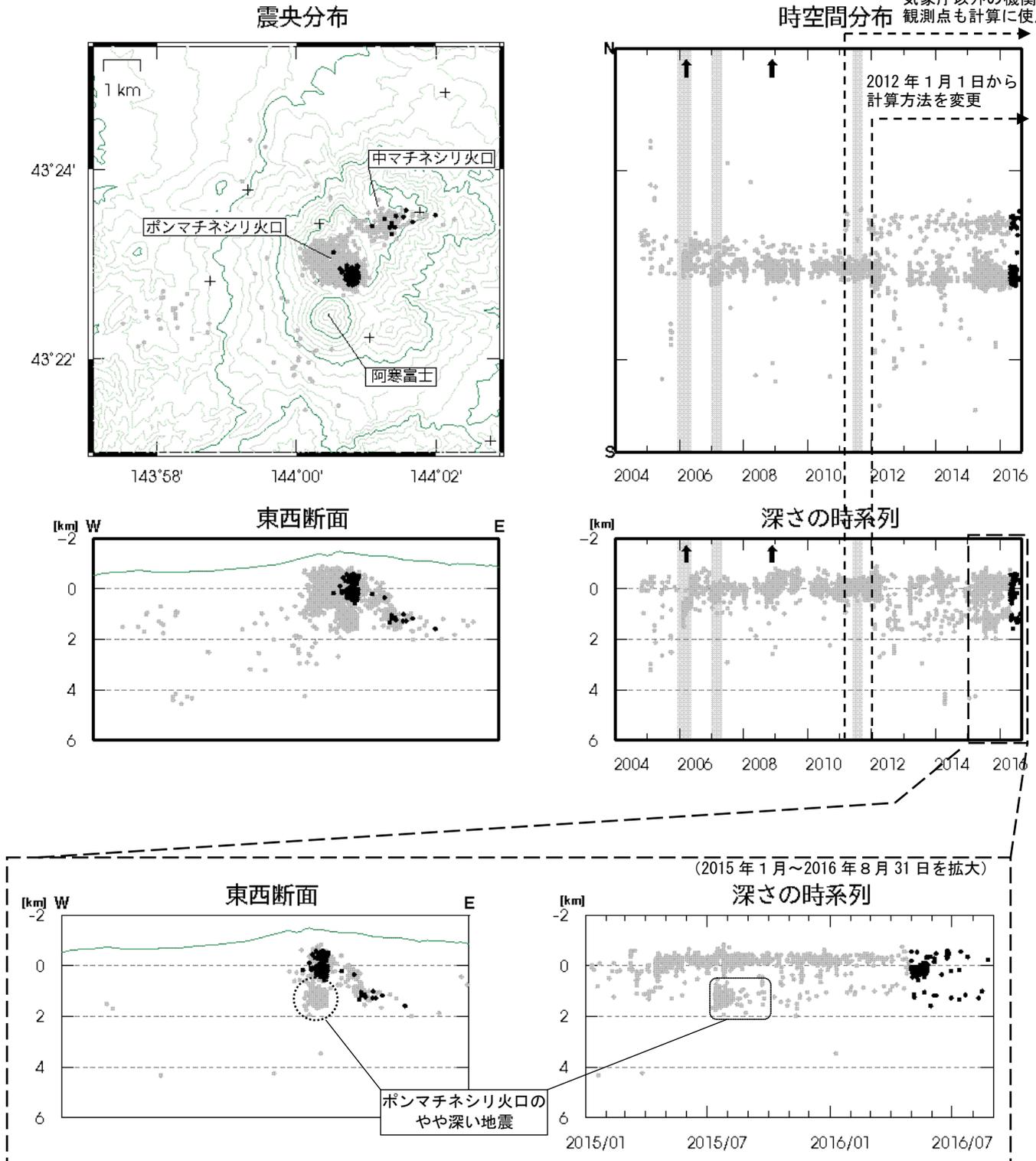


図 8 雌阿寒岳 震源分布図 (2004年10月～2016年8月31日)

+印は観測点、↑は噴火を示す。

● : 2004年10月1日～2015年4月30日の震源

● : 2016年5月1日～2016年8月31日の震源

表示期間中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。

計算方法 : 2011年12月まで 半無限構造 ($V_p=2.5\text{km/s}$, $V_p/V_s=1.73$)、

2012年1月以降 震源の位置によって半無限構造 ($V_p=3.0\text{km/s}$, $V_p/V_s=1.73$ 、観測点補正值を使用) と成層構造を使い分け。

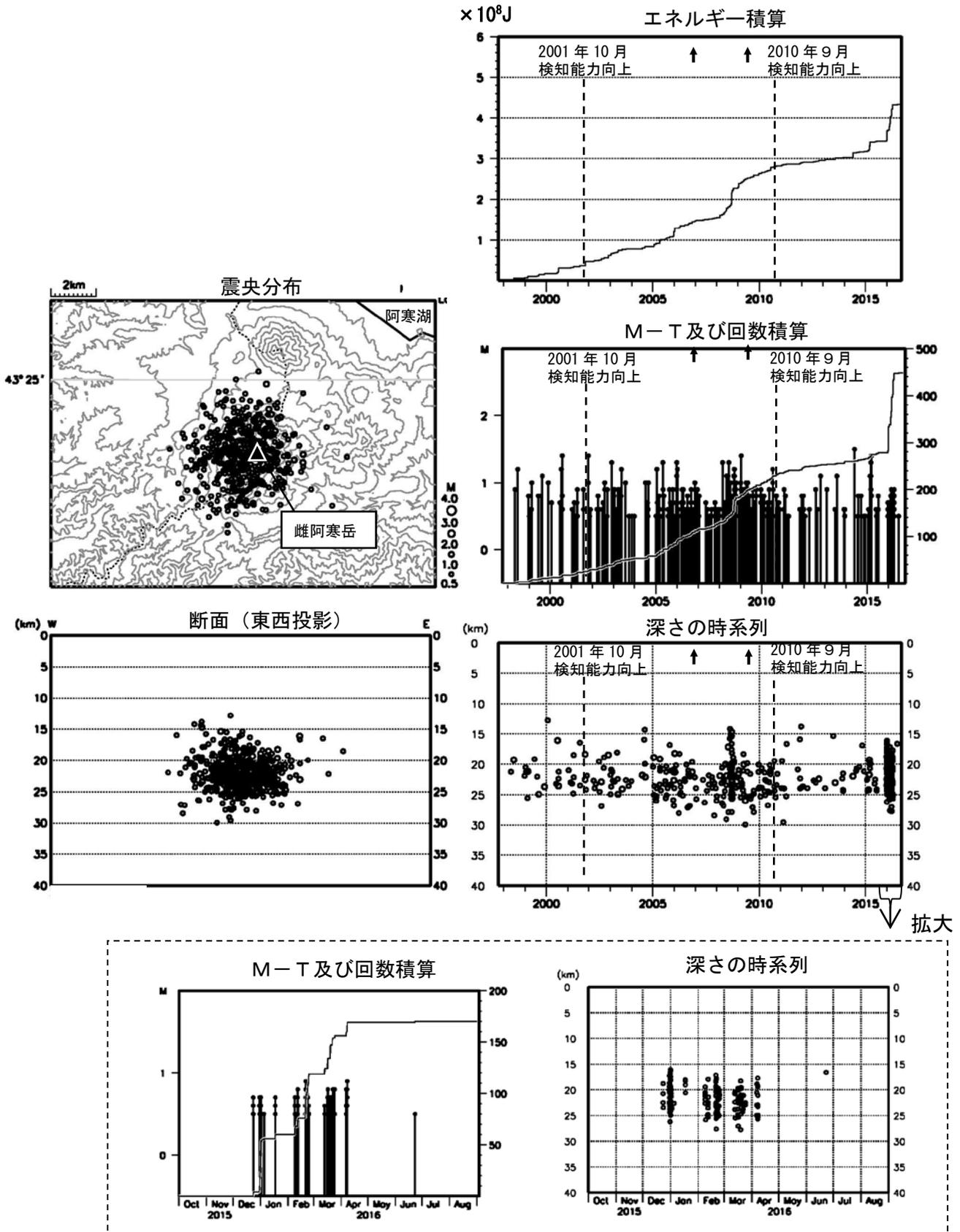
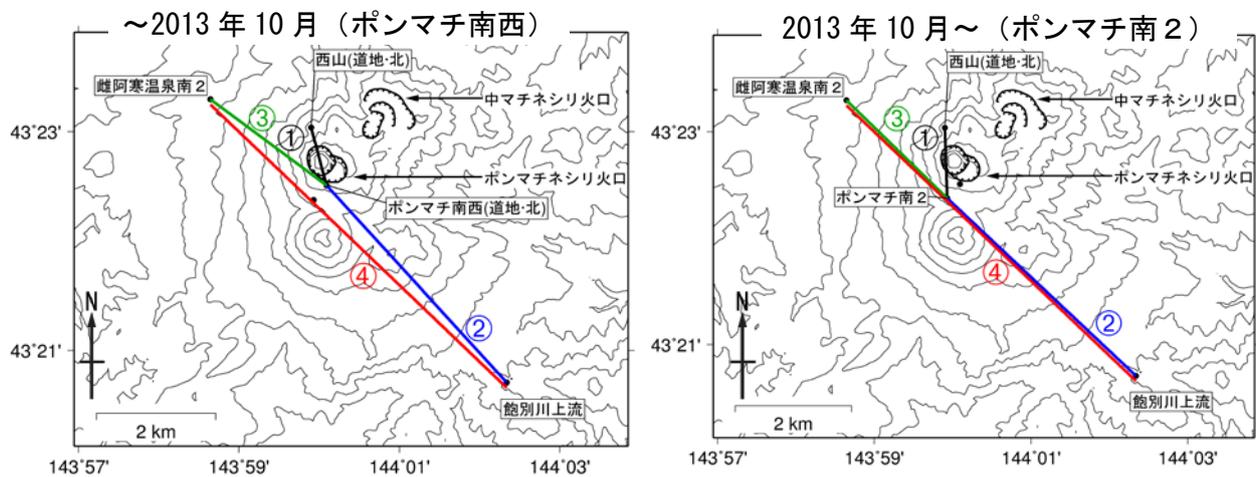
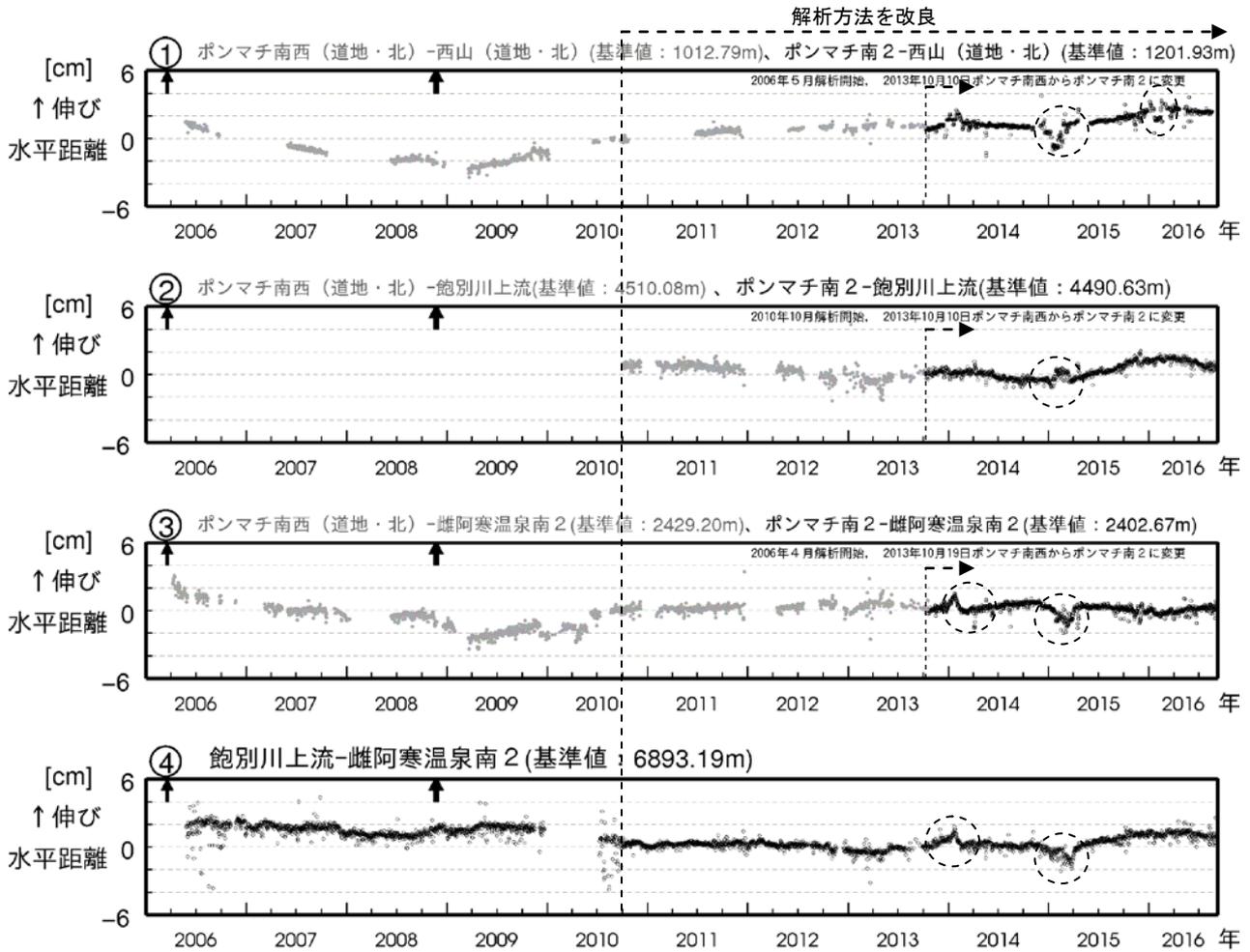


図 9 雌阿寒岳 一元化震源による深部低周波地震活動
 (1997年10月1日～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)
 (最下段：2015年10月1日～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)
 図中の↑印は2006年3月及び2008年11月の噴火を示す。
 2001年10月以降、Hi-netの追加に伴い検知能力が向上している。
 2010年9月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。



— : 基線①、— : 基線②、— : 基線③、— : 基線④、
 ・ (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地質研究所

図10 雌阿寒岳 GNSS連続観測による水平距離変化 (2006年1月~2016年8月31日) 及び観測点配置図

- ・ GNSS基線①~④は観測点配置図の①~④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。
- ・ 全ての基線で、冬季間に凍上による変化がみられる(破線囲み部分)。
- ・ 基線①、基線②で2015年後半に観測されていた伸びは縮みに転じている。
- ・ 基線④で2015年後半に観測されていた伸びは停滞している。

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

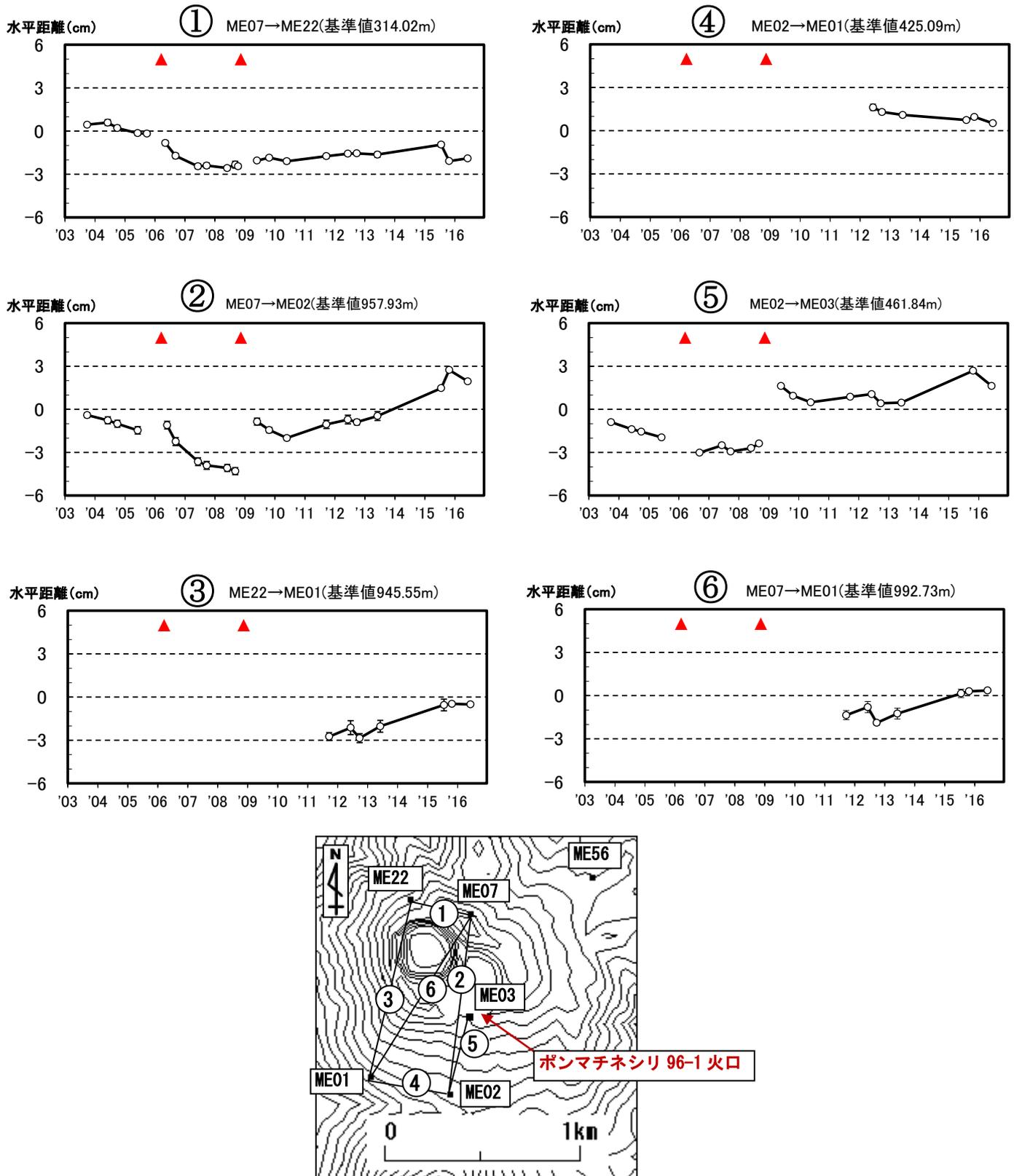


図 11 雌阿寒岳 GNSS 繰り返し観測によるポンマチネシリ火口付近の基線長変化 (2003年7月～2016年6月)

- ・ 図中の▲は2006年3月及び2008年11月の噴火を示す
 - ・ 基線①～⑥は地図のGNSS基線①～⑥に対応している
 - ・ 96-1火口の南側を挟む基線(基線②、⑤)で観測されていた伸びは縮みに転じている
- 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。

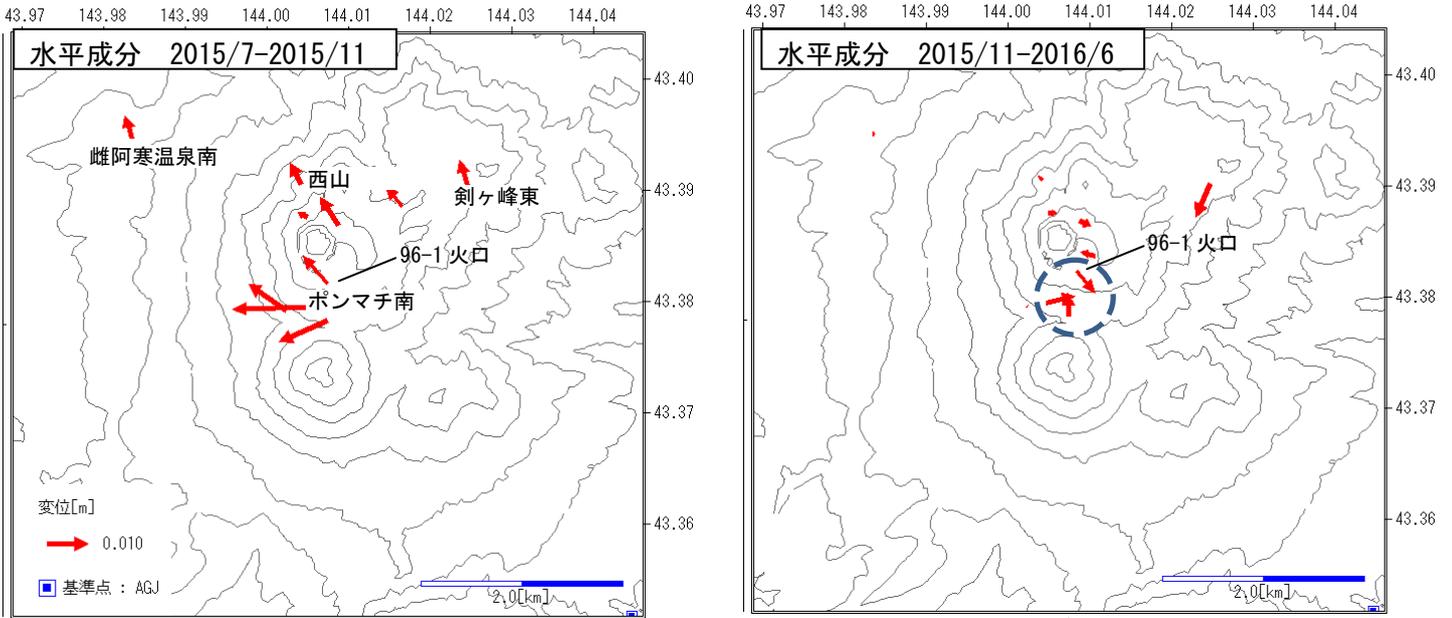


図 12 雌阿寒岳 GNSS 繰り返し観測及び連続観測による水平成分変動量分布

(左 : 2015 年 7 月～2015 年 11 月、右 : 2015 年 11 月～2016 年 6 月)

- ・ 2015 年 11 月から 2016 年 6 月の期間では、ポンマチネシリ火口南側の観測点 (点線部) で変化傾向が反転しており、山体浅部の膨張は収縮に転じた可能性がある
- この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

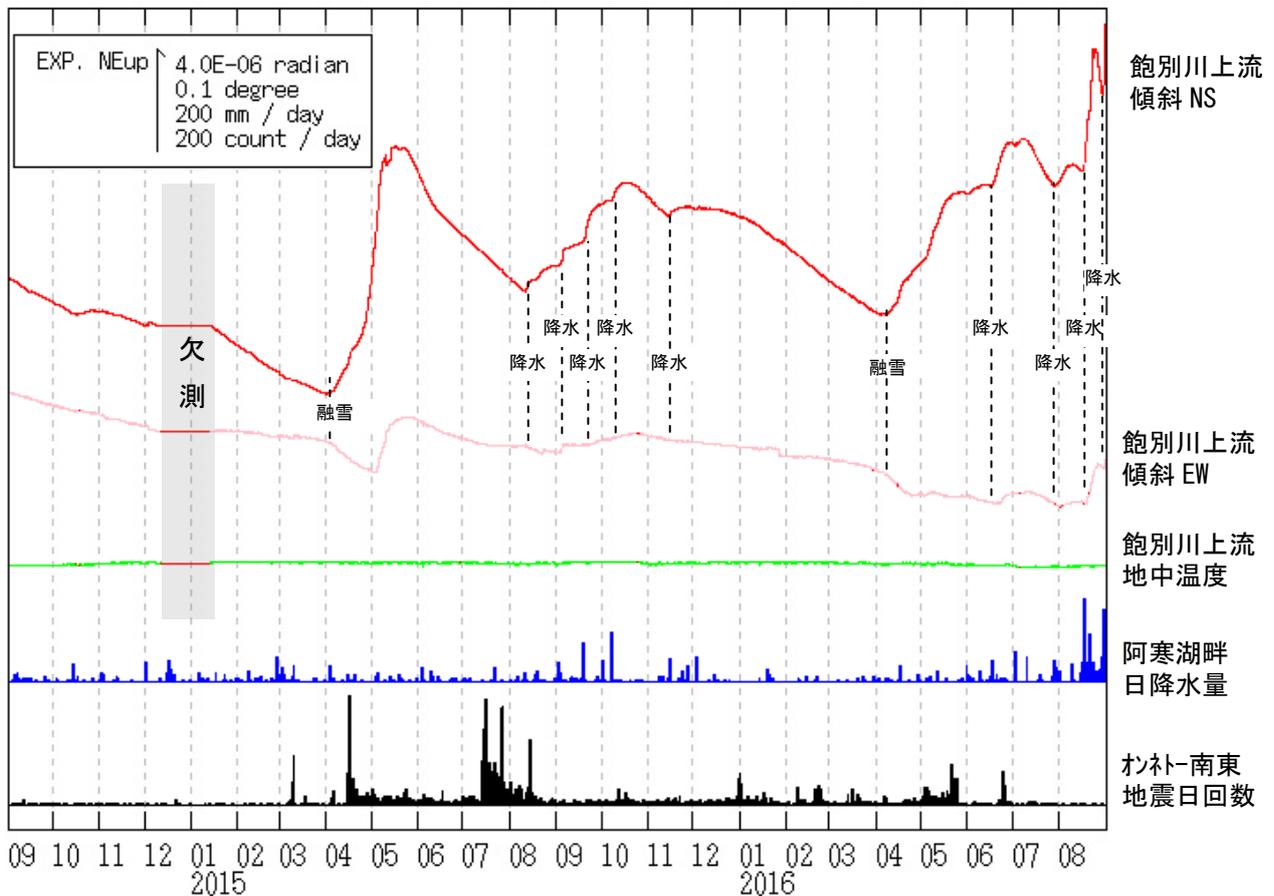


図 13 雌阿寒岳 飽別川上流観測点における傾斜変動

(2014 年 9 月 1 日～2016 年 8 月 31 日、時間値、潮汐補正済み)

- ・ 火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

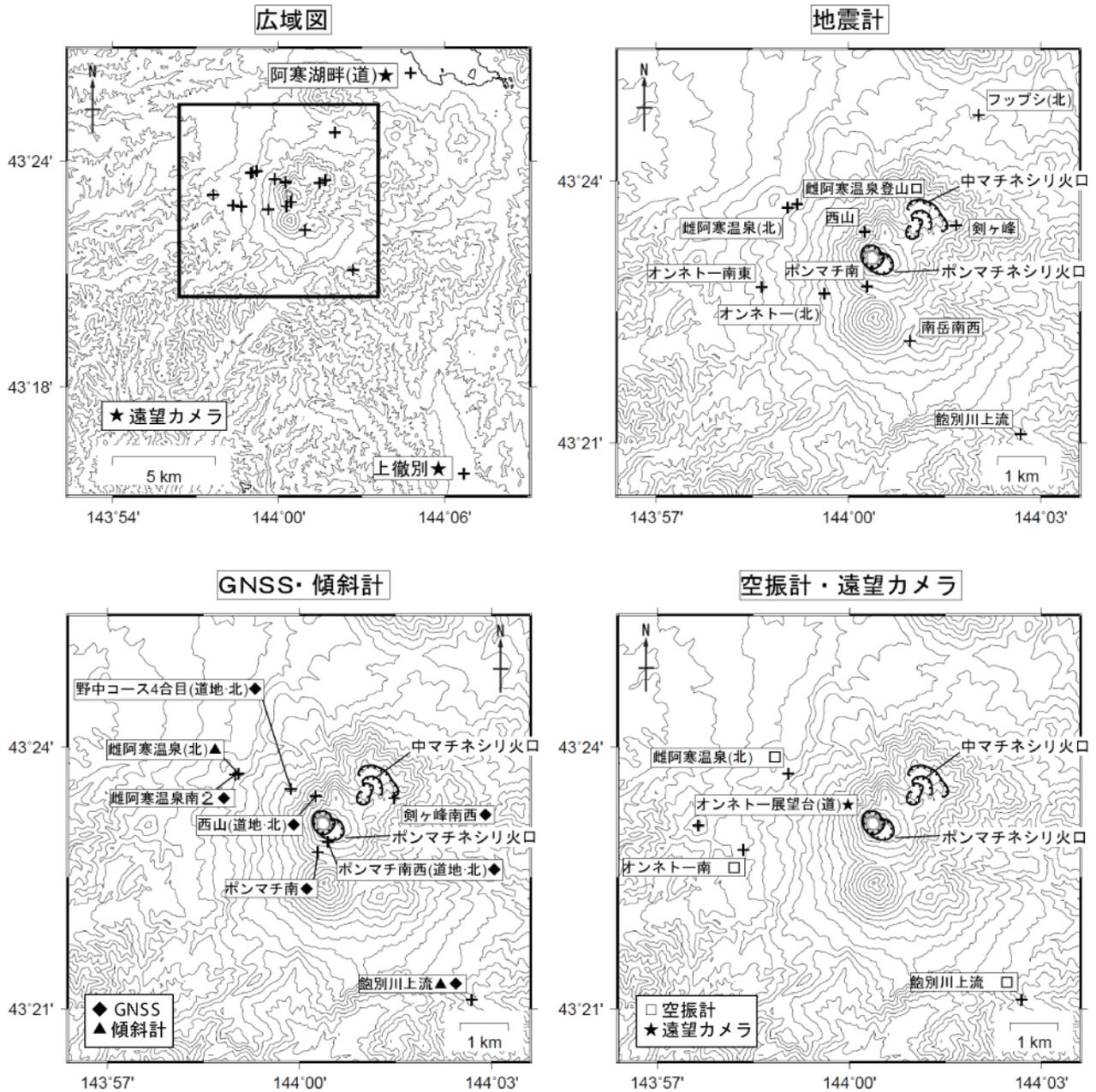


図 14 雌阿寒岳 観測点配置図

＋は観測点の位置を示す。

気象庁以外の機関の観測点は以下の記号を付している。

(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2015年3月中旬から2016年4月まで顕著に減少したが、2016年5月以降は概ね横ばいで推移している。2016年6月に実施した全磁力繰り返し観測によると、2015年6月から2016年6月の間に、96-1 火口南側斜面で全磁力の減少がみられる。これらの結果から、96-1 火口南側の地下温度の上昇は、2015年3月中旬から2016年5月までは進行し、以降は停滞していると考えられる。

観測の結果

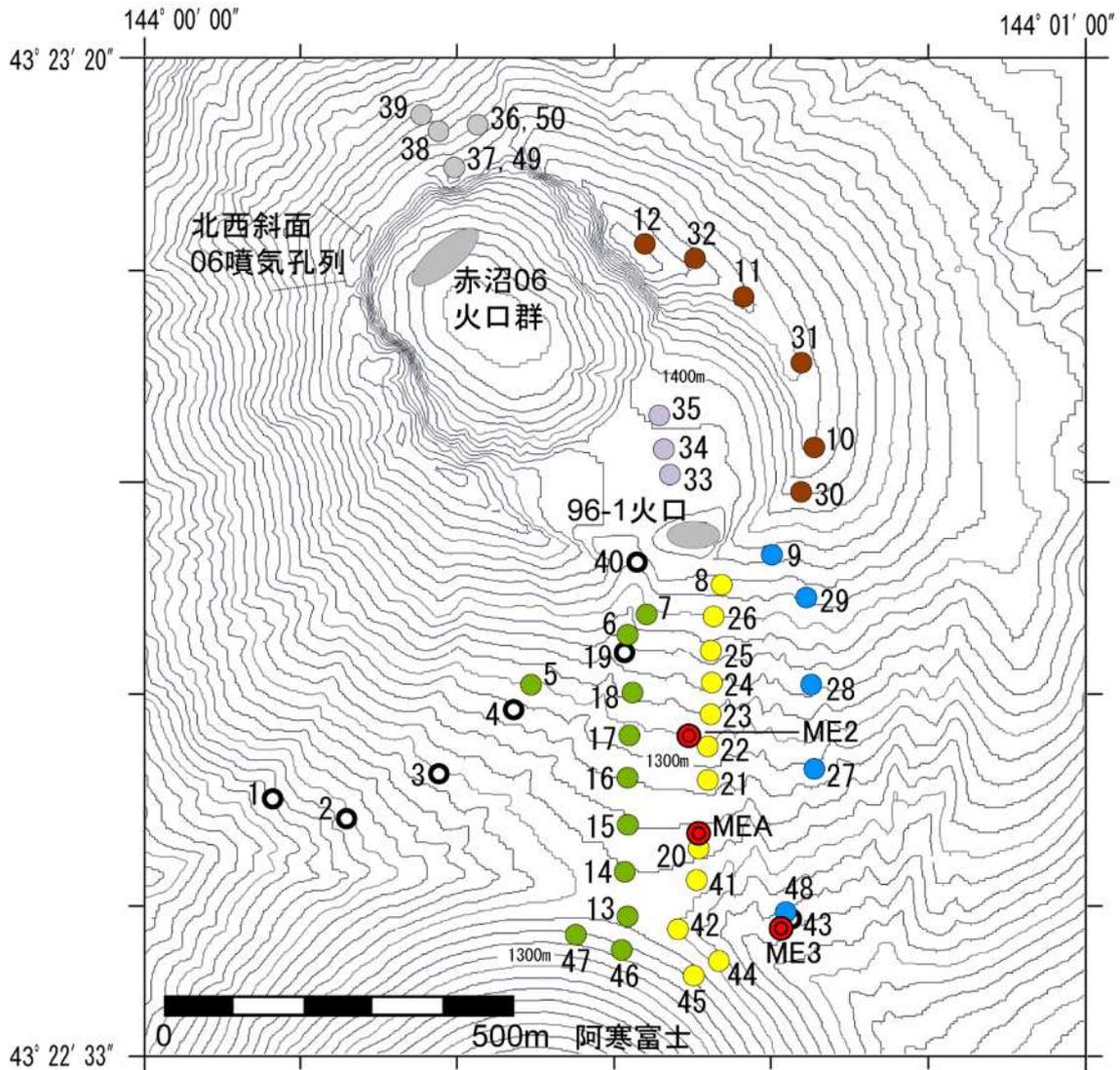
雌阿寒岳における2016年9月までの地磁気全磁力変化について報告する。

第1図に雌阿寒岳における全磁力連続観測点ポンマチ南東（以下、MEA）とポンマチ南東2（以下、ME2）、ポンマチ南東3（以下、ME3）の位置及び全磁力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、MEAで得られた全磁力日平均値と女満別観測施設（以下、MMB：雌阿寒岳からほぼ北北東約60km）での全磁力日平均値との差に年周変動量と太陽活動等によるノイズ量を補正して求めている。第3図に第2図のうち最近の24カ月分を示す。第4図にME2観測開始以降のMEA及びME2、ME3の全磁力変化を示す（ただし、年周変動量と太陽活動等によるノイズ量を用いた補正はしていない）。参考までに、第5図に第2図の補正前の全磁力変化を、第6図に年周変動量を、第7図に太陽活動等によるノイズ量を示す。第8図に2016年6月までの各繰り返し点における全磁力繰り返し観測の結果を示す。第9図に最近2回（2015年6月及び2016年6月）の全磁力繰り返し観測の結果を用い、96-1火口下に熱源があると仮定した場合の熱消磁源を示す。

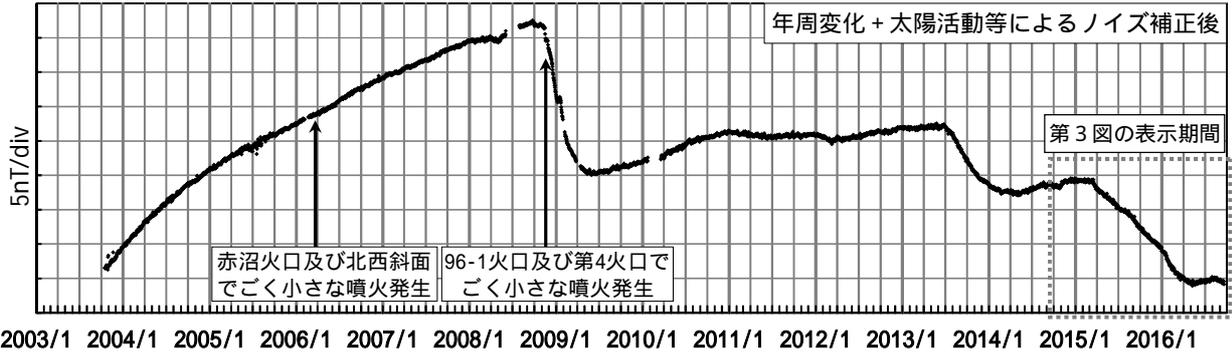
96-1 火口南側で実施している全磁力連続観測によると、全磁力は2015年3月中旬から2016年4月まで顕著に減少したが、2016年5月以降は概ね横ばいで推移している。この結果から、96-1 火口南側の地下では、2015年3月中旬以降継続していた温度の上昇傾向は2016年5月以降は停滞していると考えられる。また、各連続観測点の全磁力は、2016年1月中旬から4月まで火口に近い観測点ほど減少傾向がやや大きく、熱消磁域の拡大の可能性を示したが、2016年5月以降は概ね横ばいで推移しており、熱消磁域の拡大も停滞していると考えられる。

2016年6月に実施した全磁力繰り返し観測によると、2015年6月から2016年6月の間に、96-1 火口南側斜面で全磁力の減少が見られる。推定される熱消磁源は、2014年6月と2015年6月の観測値差から求めた熱消磁源の位置よりやや北に位置している。2015年6月から2016年6月の間にこの熱消磁源で代表される領域で温度上昇があったと考えられる。

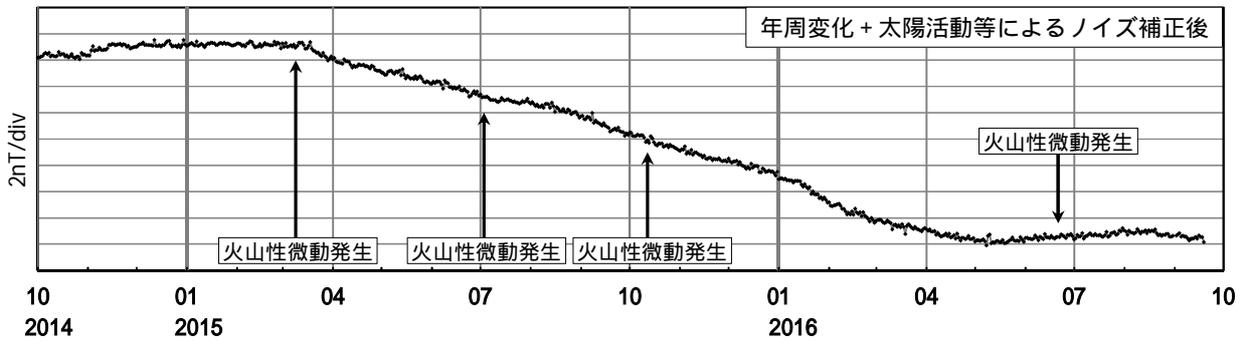


第1図 全磁力観測点配置図

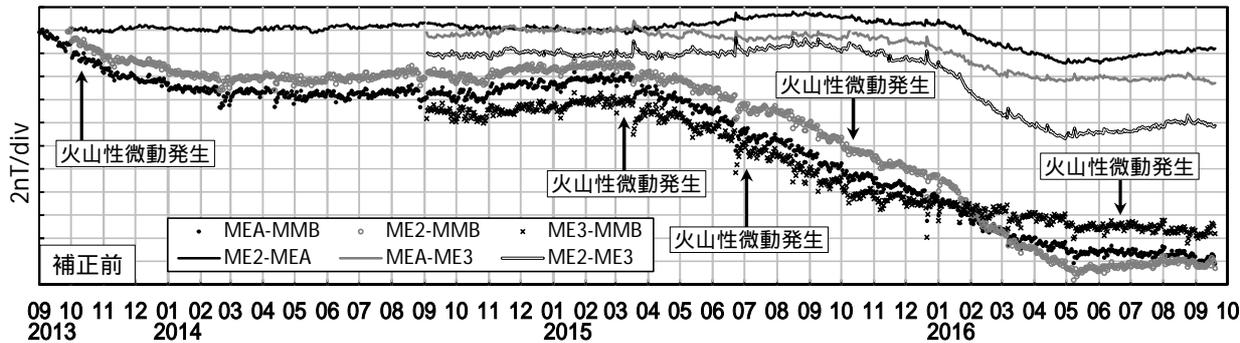
は全磁力連続観測点を示す。 は繰り返し観測点を示し、●は観測を終了した観測点を示す（観測点の色は第8図と対応）。等高線は10m間隔。ポンマチ南東（MEA）は2006年10月16日に、ポンマチ南東2（ME2）は2013年9月28日に、ポンマチ南東3（ME3）は2014年9月3日に観測を開始した。この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図10mメッシュ（火山標高）』を使用したものである。（承認番号 平26情使、第578号）



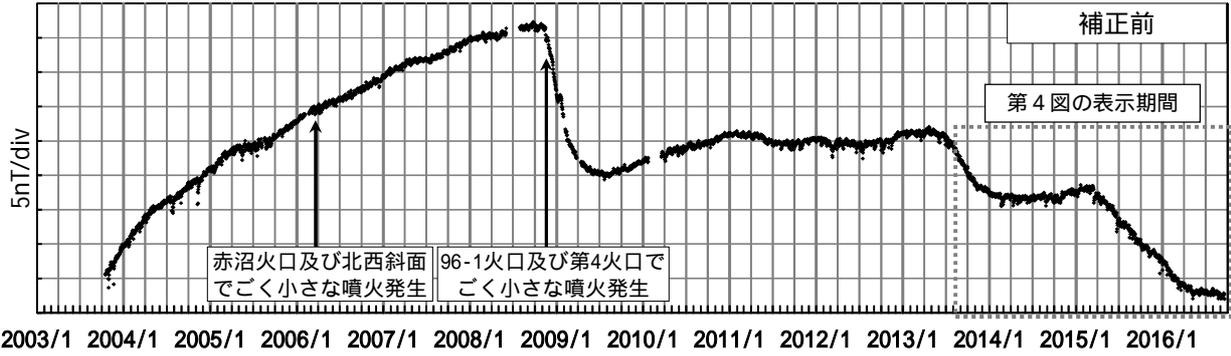
第2図 年周変化補正と太陽活動等によるノイズ補正後の MEA と MMB の全磁力日平均値差 (2003年10月16日～2016年9月19日)



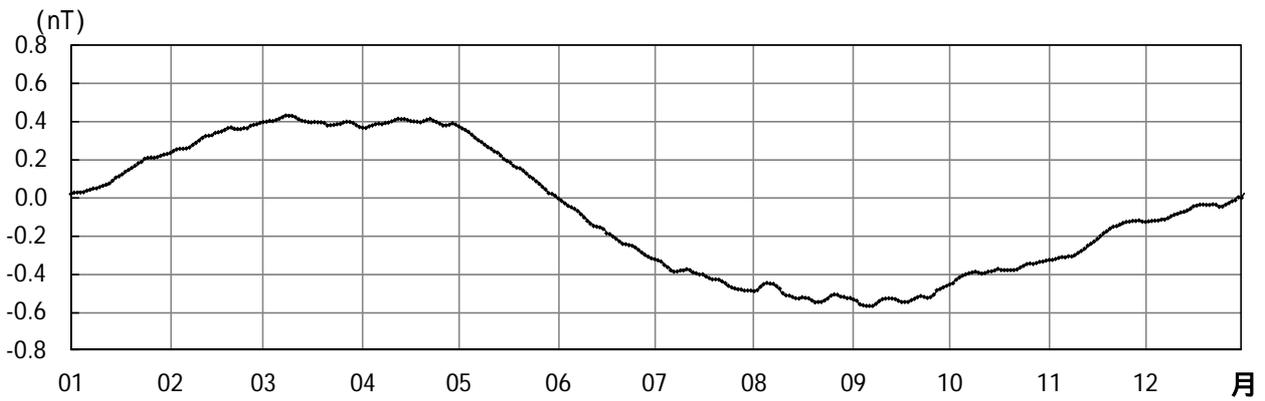
第3図 年周変化補正と太陽活動等によるノイズ補正後の MEA と MMB の全磁力日平均値差 (2014年10月1日～2016年9月19日)



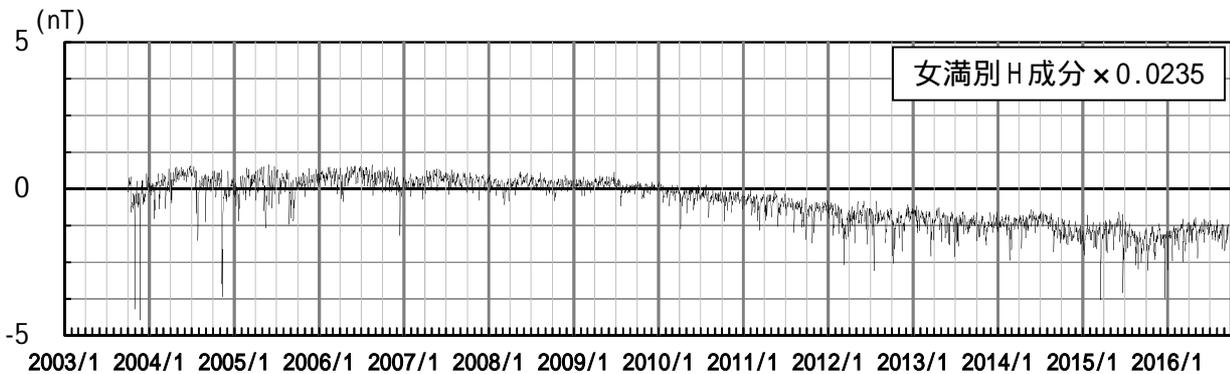
第4図 補正前の MEA、ME2、ME3 と MMB の全磁力日平均値差 (2013年9月1日～2016年9月19日) 2016年1月上旬、下旬、3月上旬、中旬、4月中旬、5月上旬、8月上旬、下旬のデータの乱れは太陽活動等のノイズによる (2015年以前については省略)



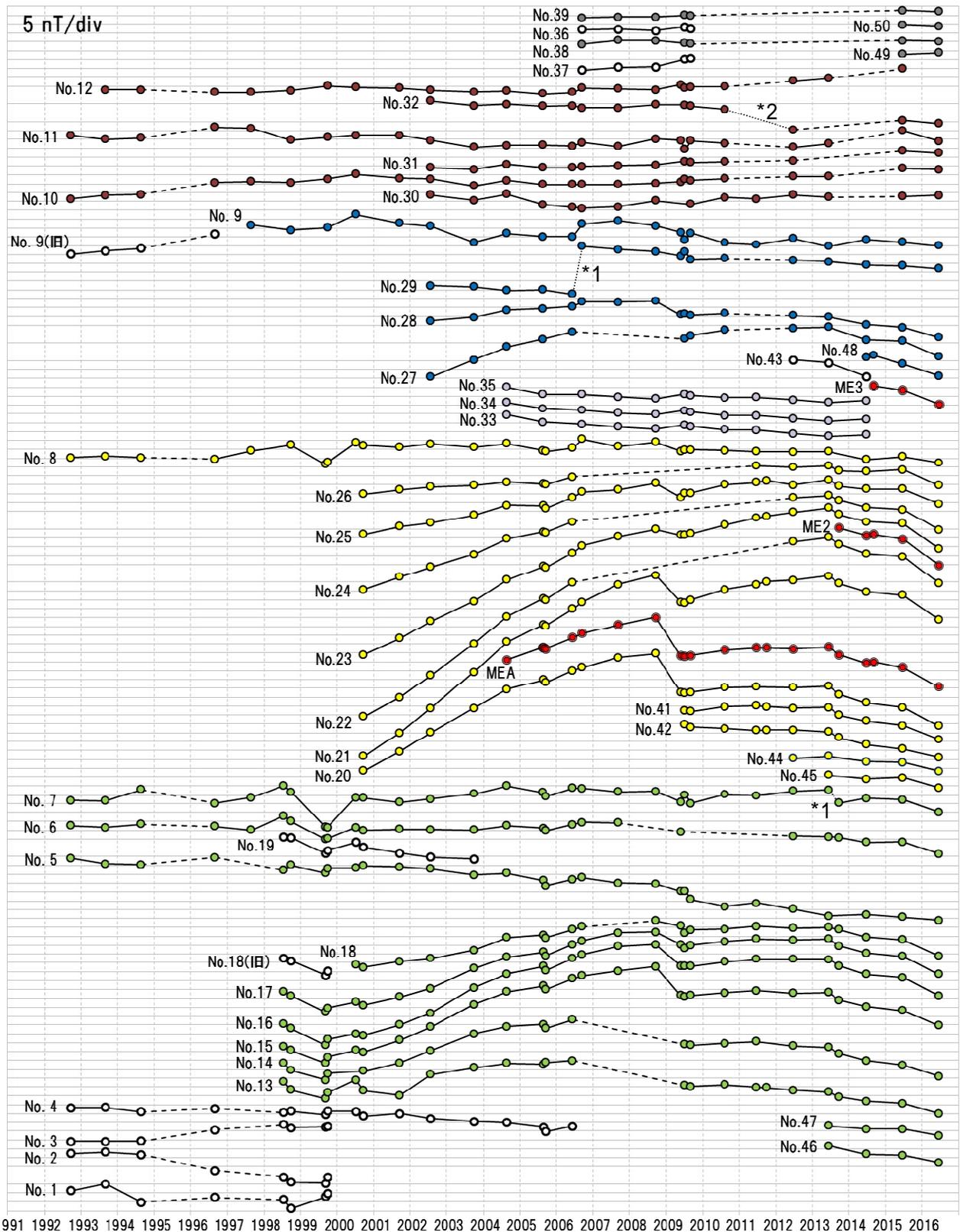
第5図 補正前の MEA と MMB の全磁力日平均値差 (2003年10月16日～2016年9月19日)



第6図 MEA と MMB の全磁力日平均値差の年周変動量
2005～2007, 2011年の1～12月のデータから求めた30日移動平均値。



第7図 MMB の地磁気水平成分から求めた太陽活動等によるノイズ量(2003年10月16日～2016年9月19日)

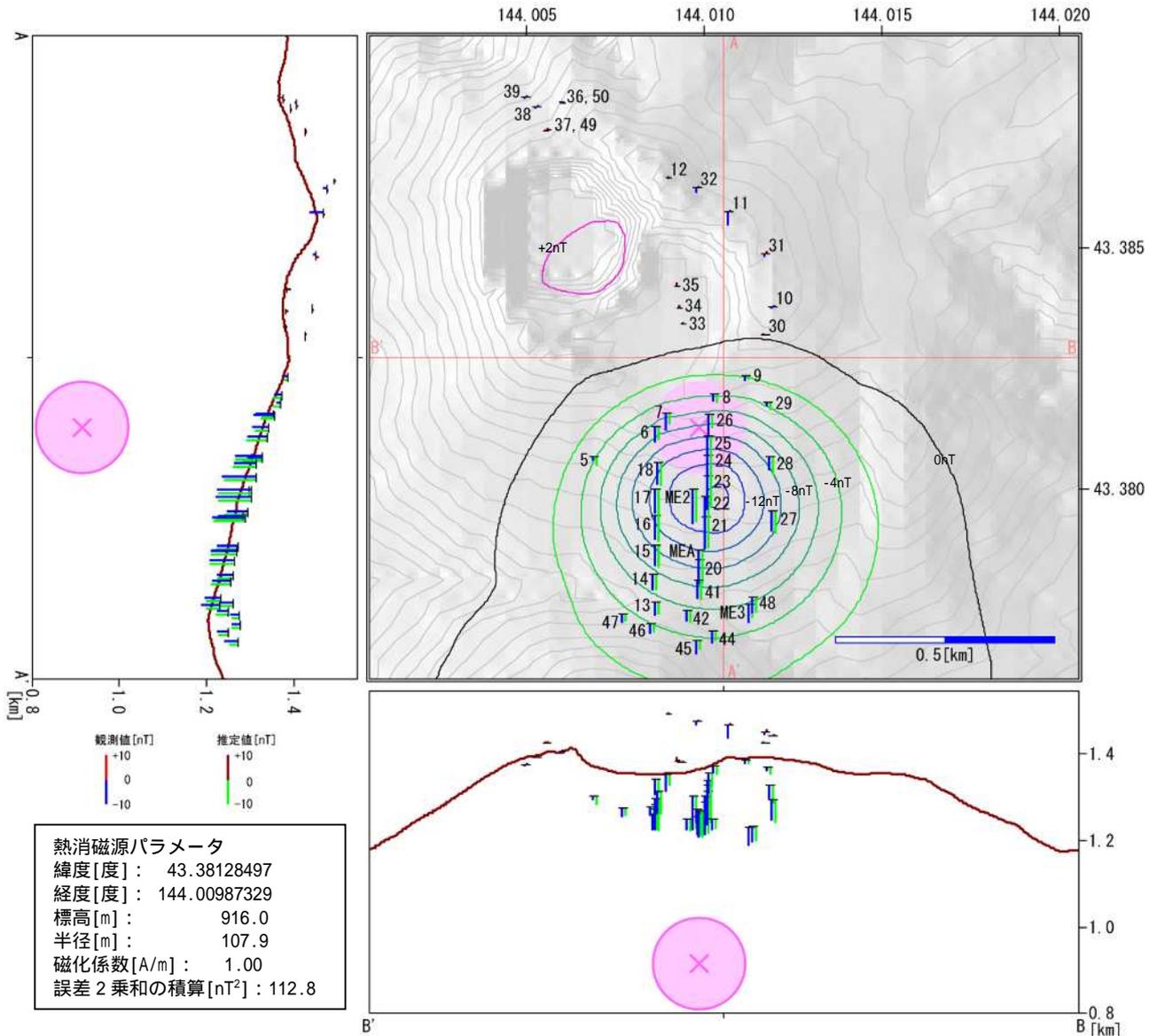


第8図 繰返し観測点における全磁力変化 (MMB 基準、1992年9月～2016年6月)

各繰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)



第9図 繰返し観測点における全磁力変化量および推定される熱消磁源 (MMB 基準、2015 年 6 月 ~ 2016 年 6 月)

コンターは推定熱源 (桃色円) から見積もられる地表での全磁力変化量 (2 nT 刻み) を示す。解析には、2015 年と 2016 年の観測値が両方ある観測点の観測値を用いて計算した。

雌阿寒岳

雌阿寒岳周辺を観測したALOS2/PALSAR2の解析結果および雌阿寒岳の東側で実施しているGNSS観測結果から、雌阿寒岳の北東領域において、2015年夏から2016年夏にかけて、やや広域の膨張性変動が発生していたと考えられる。これらの結果は、第135回に報告された国土地理院のGNSS水平変動結果とも整合する。

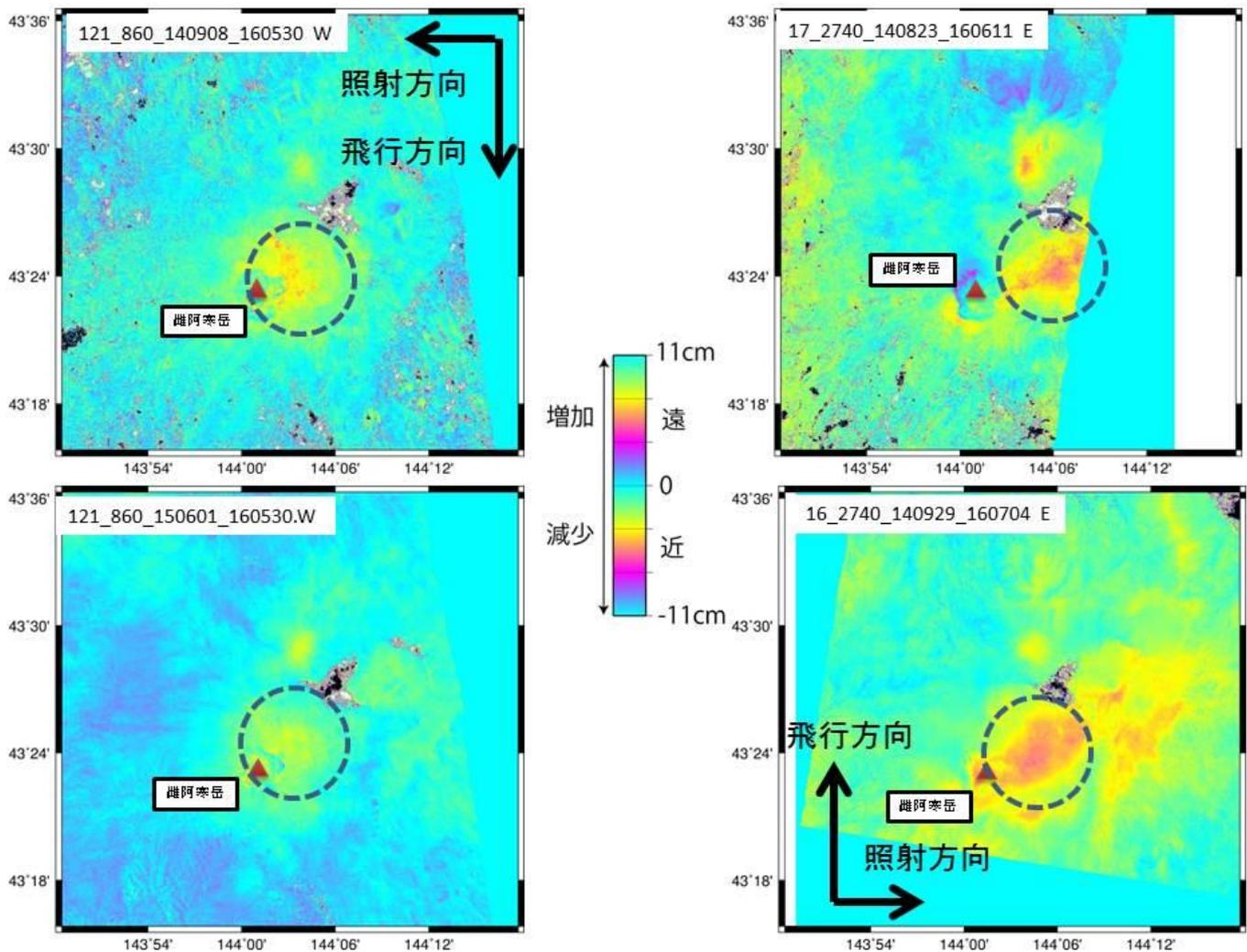


図-1 異なる期間・軌道による2014/8-2016/7間の雌阿寒岳周辺のPALSAR2干渉結果。左側は、南行軌道から西向きに観測した結果、右側は、北行軌道から東向きに観測した結果である。すべての観測日は異なっており、これらは独立した観測である。雌阿寒岳北東部の点線で囲まれた領域に共通して衛星に近づくセンスのフリンジが現れており、膨張性変動が発生していたと考えられる。



図-2 雌阿寒岳東側の GNSS 観測点配置図. 960513 は国土地理院の電子基準点. 四角で示す 3 点は, 北大が無雪期に実施している連続観測点.

2011/7-2016/7の各点の上下変動(固定020873:陸別)

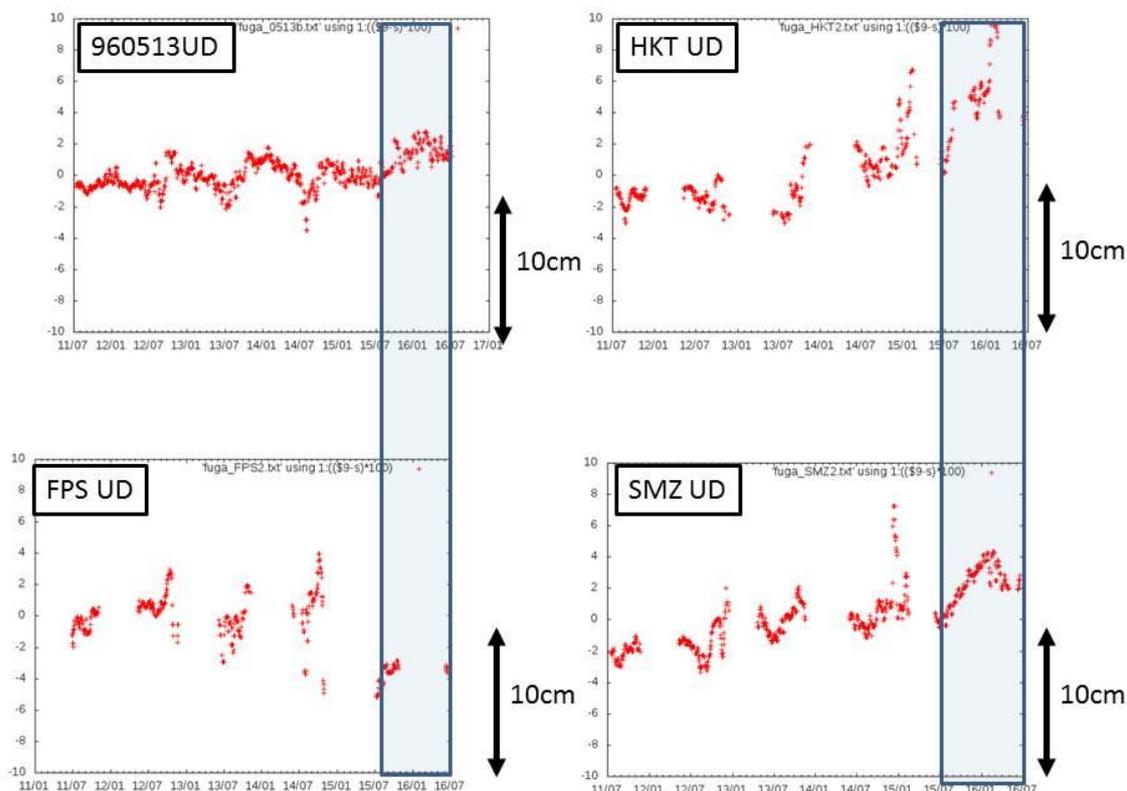


図-3 図-2 に示す各点の上下変動時系列 (陸別固定). 青ハッチの期間 (2015/7-2016/7) において, 960513, HKT, SMZ の 3 点が約 2~5 cm 程度隆起している. FPS は, 同期間の隆起は不明瞭である. また, 同点の 2014 年の沈降の原因は不明.

雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の地殻変動(水平:1年)

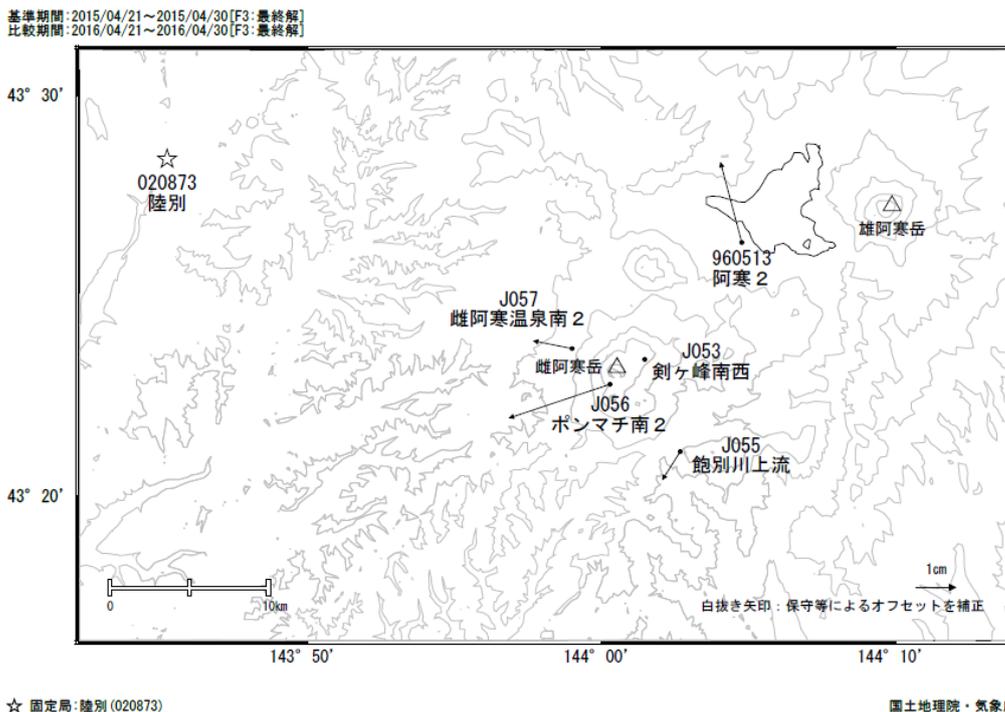


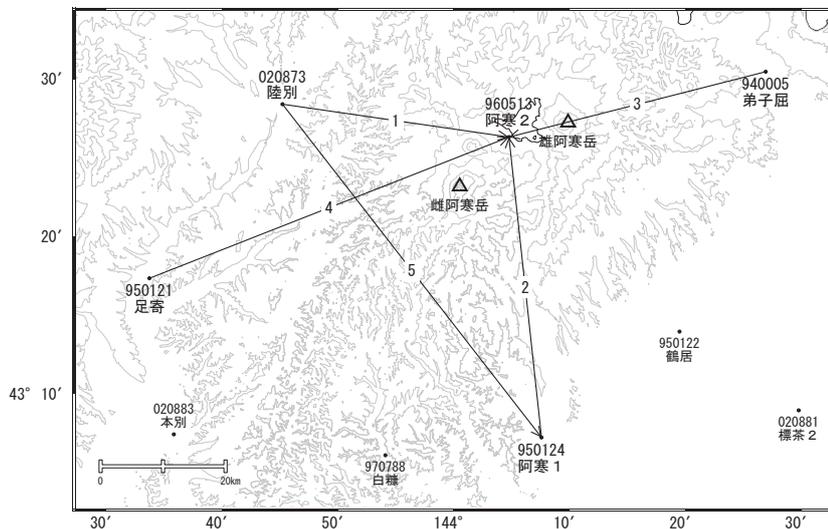
図-4 国土地理院の 135 回噴火予知連資料 (参考).

謝辞: この解析に使用した ALOS2 のデータは、火山噴火予知連絡会衛星解析グループを通して宇宙航空研究開発機構 (JAXA) から提供されたものである。原データの著作権は JAXA にある。また、干渉解析には、小澤拓 博士が開発した RINC および国土地理院の 10m 標高を使用した。GNSS 解析には、国土地理院の電子基準点観測結果を使用した。

雌阿寒岳・雄阿寒岳

「阿寒2」では、2015年6月頃からわずかな北西向きの変動が見られていましたが、4月以降に南向きに方向が変わりました。

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



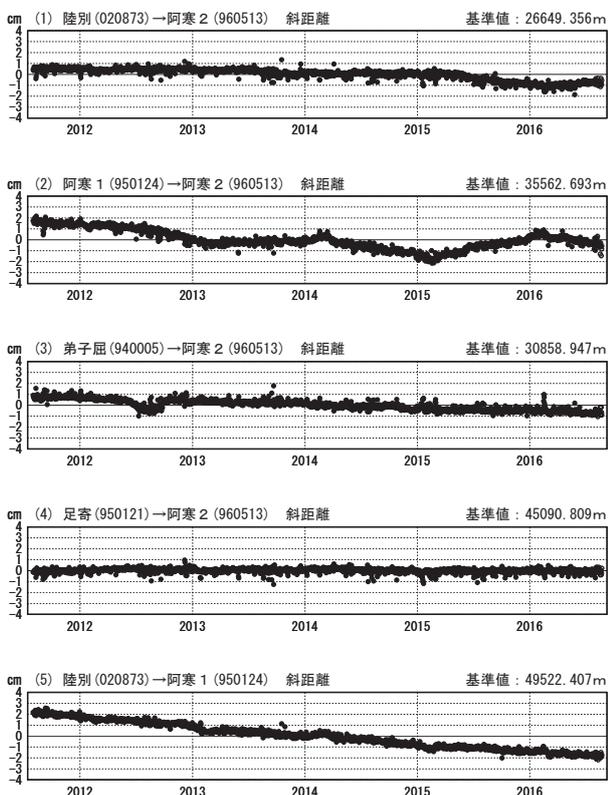
雌阿寒岳・雄阿寒岳周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940005	弟子屈	20120925	伐採
		20121025	アンテナ・受信機交換
950121	足寄	20120125	アンテナ・受信機交換
		20160810	伐採
950124	阿寒1	20120927	アンテナ交換

点番号	点名	日付	保守内容
960513	阿寒2	20120927	アンテナ交換
		20130719	伐採
020873	陸別	20121002	アンテナ・受信機交換

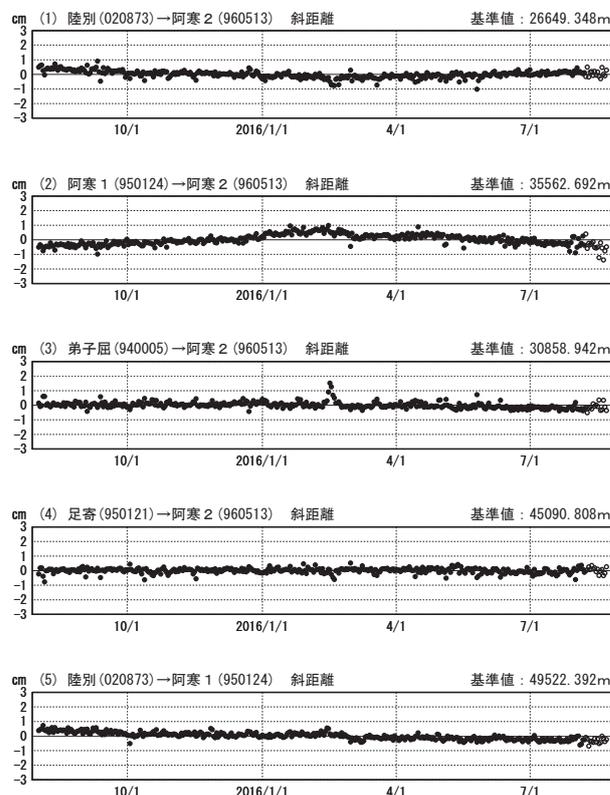
基線変化グラフ

期間: 2011/08/01~2016/08/21 JST



基線変化グラフ

期間: 2015/08/01~2016/08/21 JST



●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

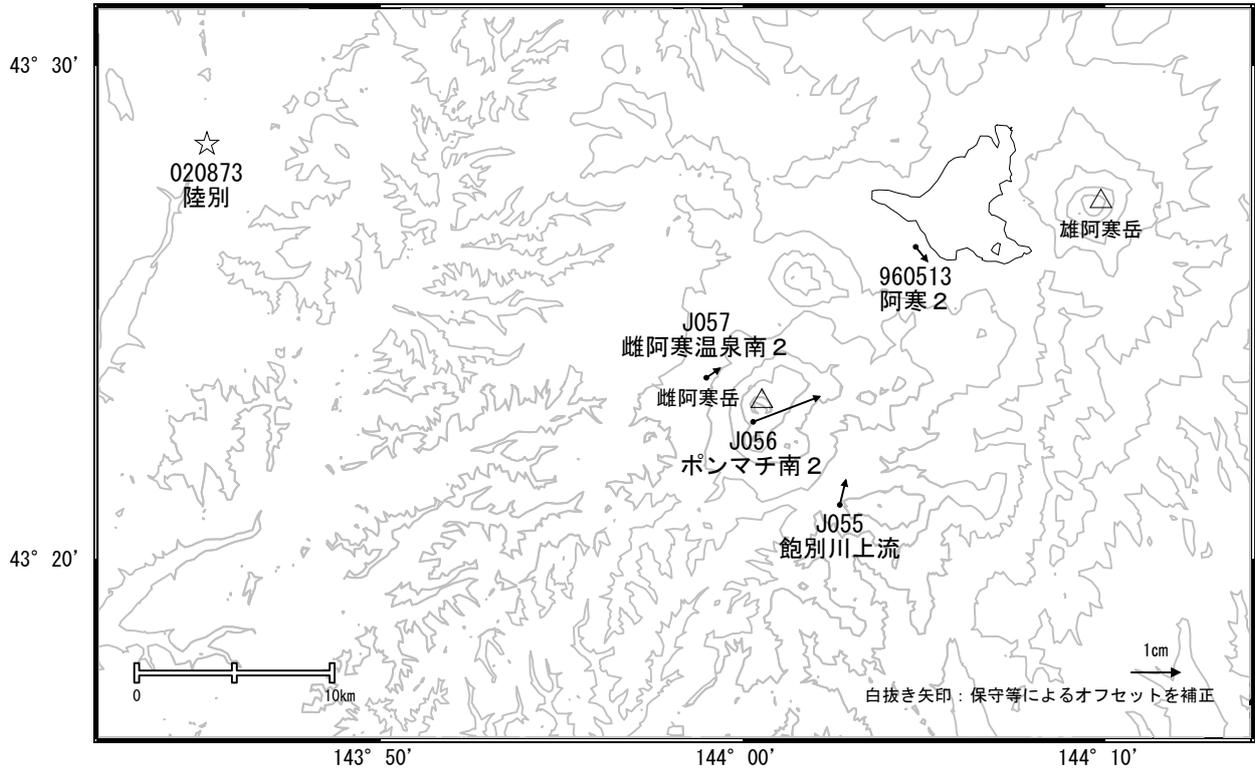
国土地理院

※[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

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:6ヶ月)

基準期間:2016/01/28~2016/02/06[F3:最終解]
比較期間:2016/07/28~2016/08/06[F3:最終解]

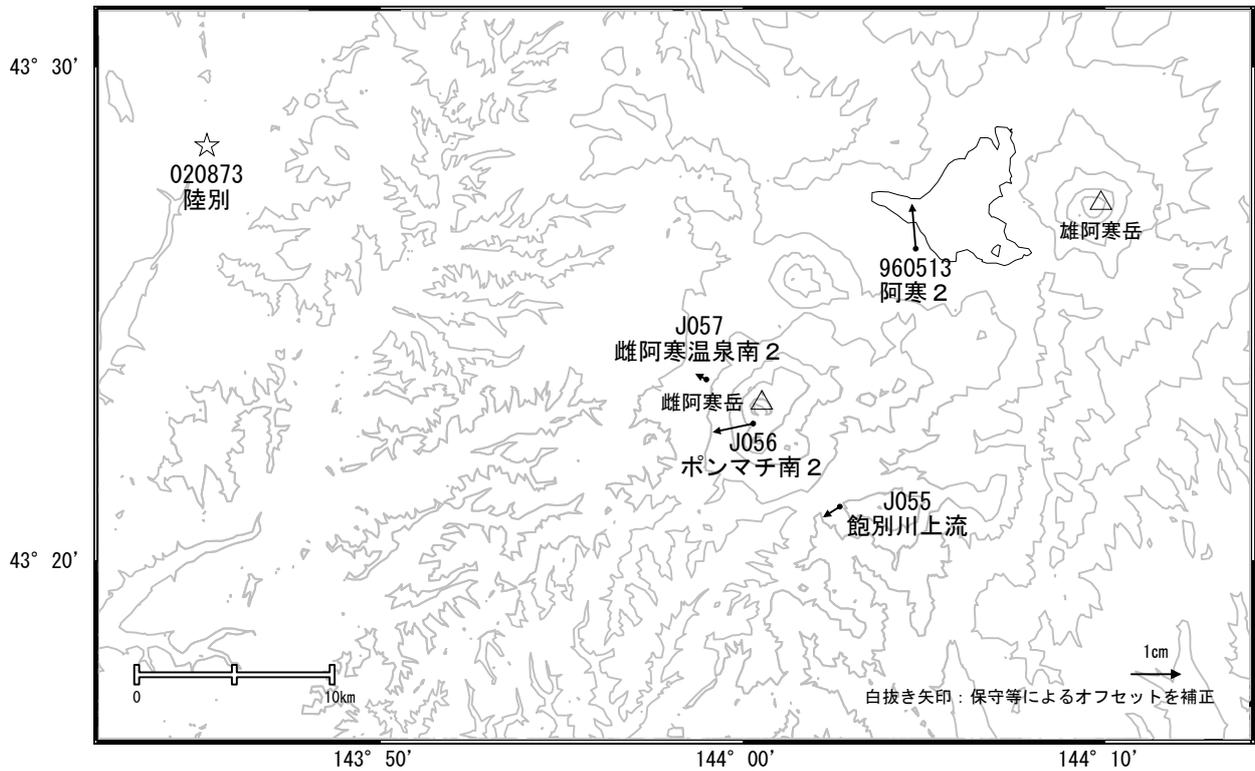


☆ 固定局:陸別(020873)

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:2015/07/28~2015/08/06[F3:最終解]
比較期間:2016/07/28~2016/08/06[F3:最終解]



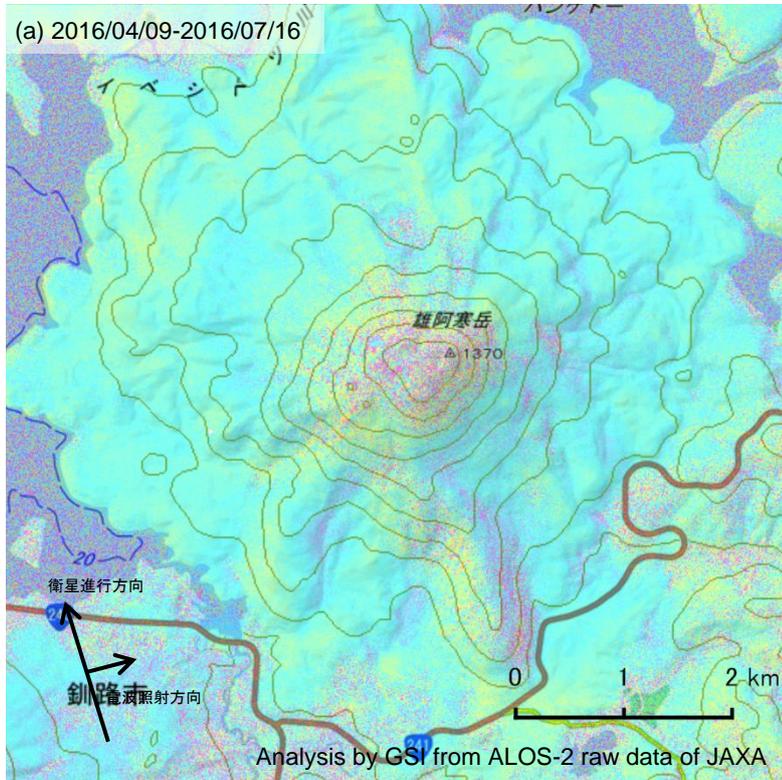
☆ 固定局:陸別(020873)

国土地理院・気象庁

雌阿寒岳・雄阿寒岳

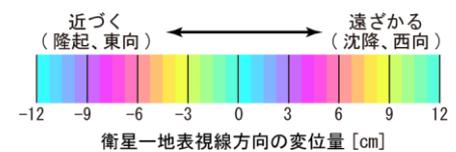
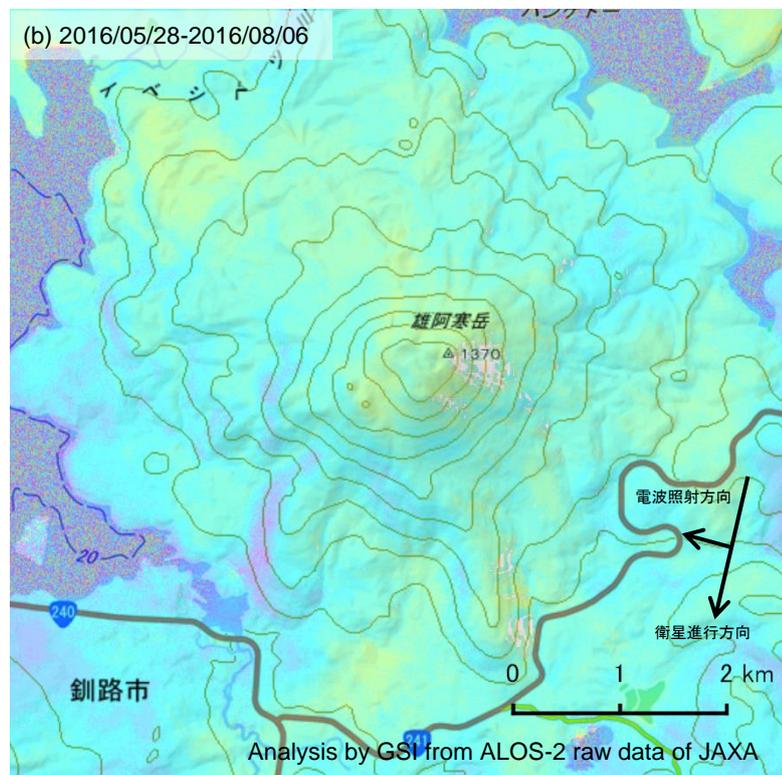
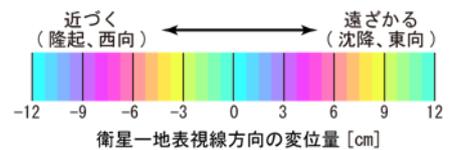
雄阿寒岳の SAR 干渉解析結果について

判読) ノイズレベルを超える変動は見られない。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2016/04/09 2016/07/16 23:18 頃 (98 日間)	2016/05/28 2016/08/06 11:33 頃 (70 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角(中心)	43.0°	32.5°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-162 m	-263 m

*U: 高分解能(3m)モード

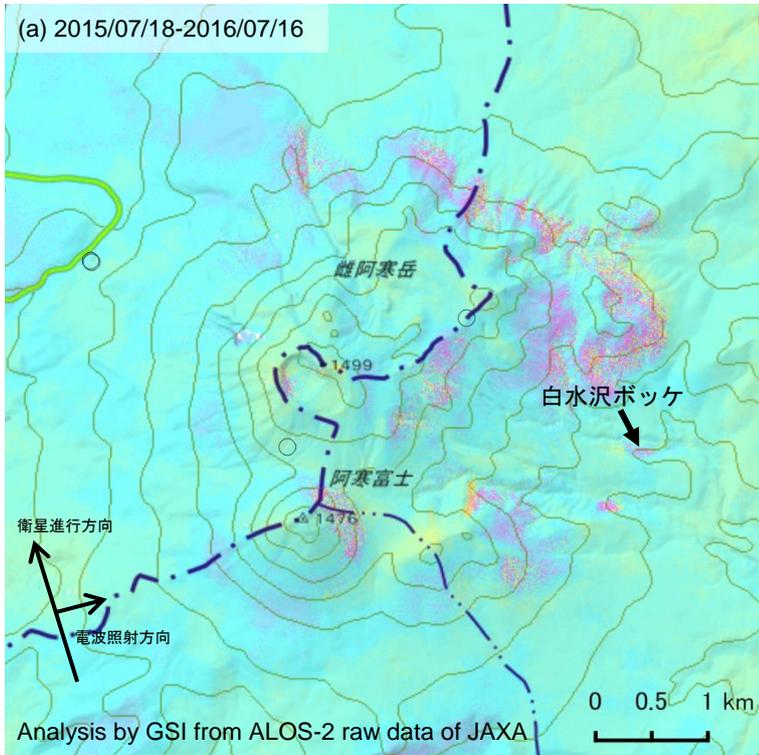


背景: 地理院地図 標準地図

雄阿寒岳

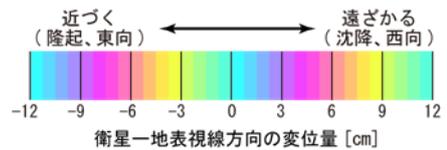
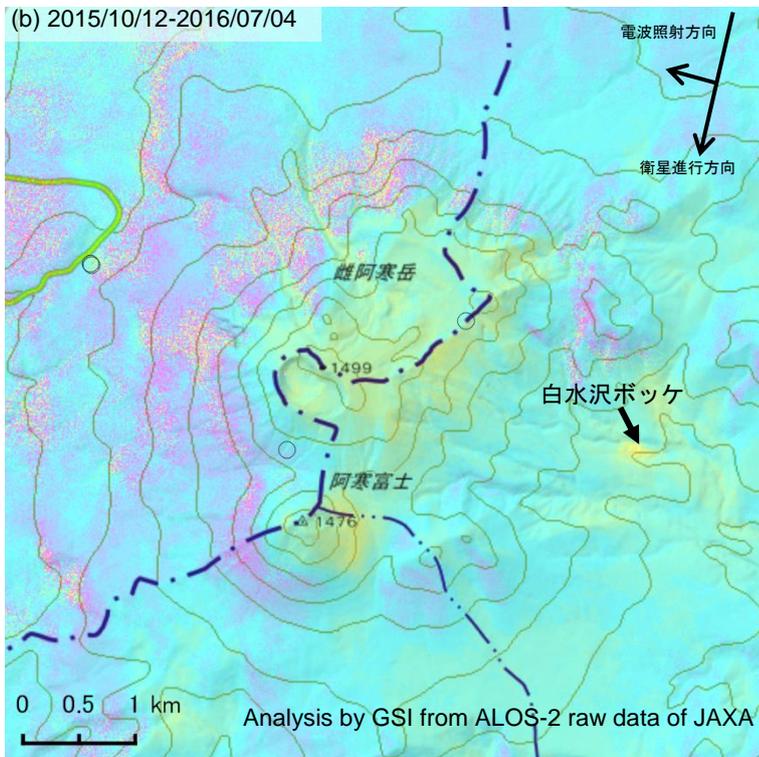
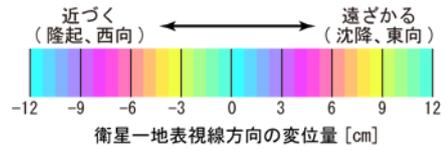
雌阿寒岳の SAR 干渉解析結果について

判読) (a)では、ノイズレベルを超える変動は見られない。
 (b)では、雌阿寒岳東の白水沢ボッケ周辺で衛星に近づく位相変化が見られる。



	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2015/07/18 2016/07/16 23:18 頃 (364 日間)	2015/10/12 2016/07/04 11:26 頃 (266 日間)
衛星進行方向	北行	南行
電波照射方向	右	右
観測モード*	U-U	U-U
入射角(中心)	43.0°	43.0°
偏波	HH	HH
垂直基線長	-91 m	+113 m

*U: 高分解能(3m)モード



○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

背景: 地理院地図 標準地図

雌阿寒岳

大雪山

(2016年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。
 噴火予報（活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2016年5月～2016年8月31日）

・表面活動（図1-①、図2）

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3）

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。

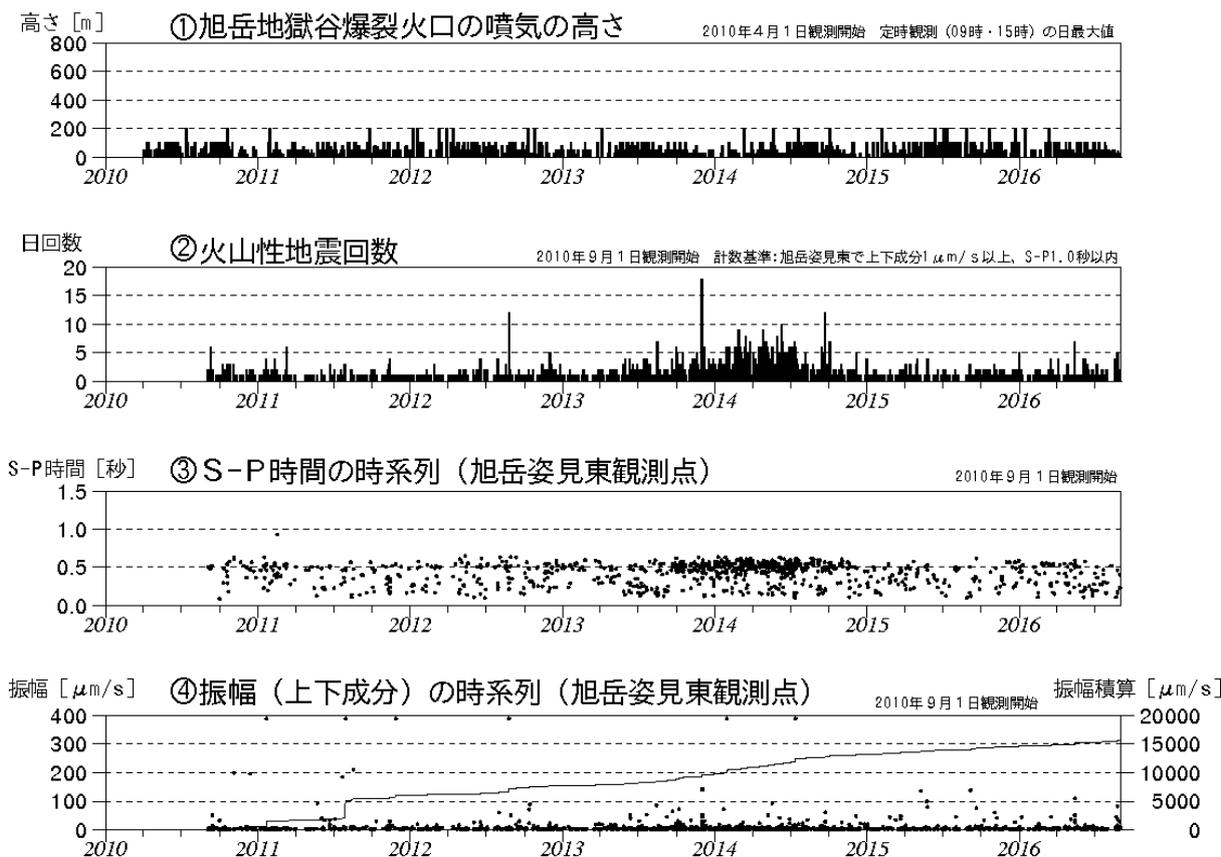


図1 大雪山 火山活動経過図（2010年4月～2016年8月31日）

この資料は気象庁のほか、北海道大学及び国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



図 2 大雪山 西側から見た旭岳の状況
(2016年8月25日、ちゅうべつこひがし 忠別湖東遠望カメラによる)

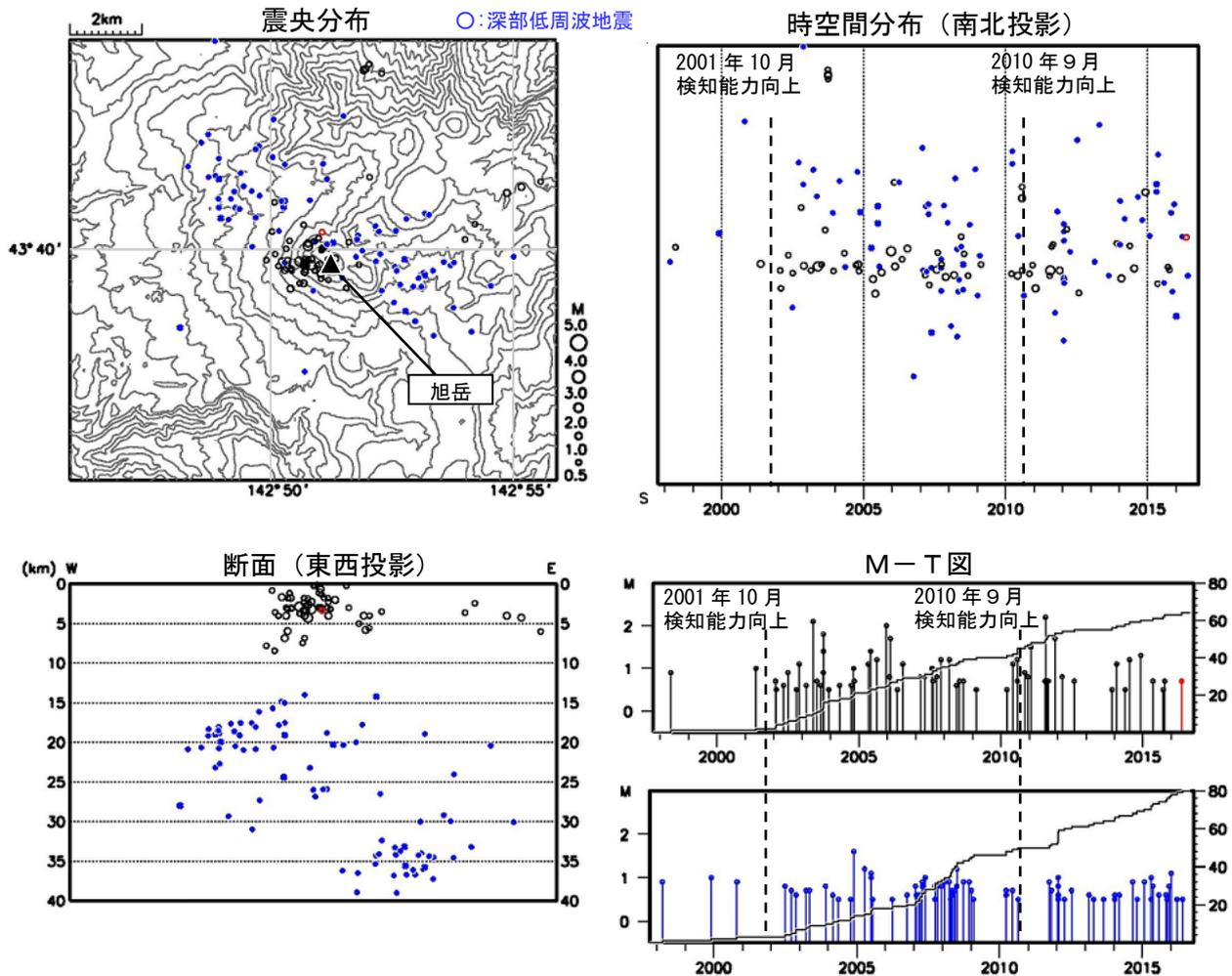


図 3 大雪山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ 40km 以浅)
表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものがある。
2001年10月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。
2010年9月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

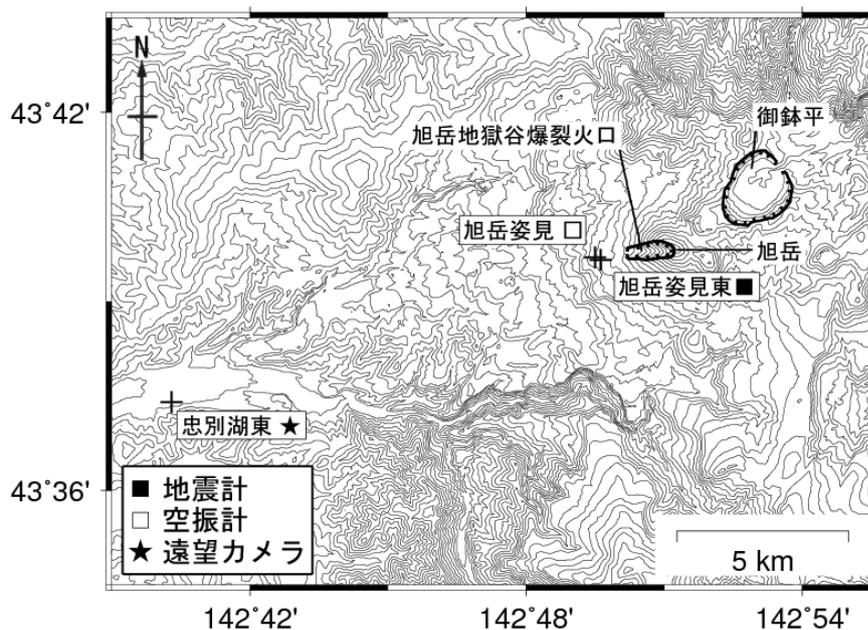


図 4 大雪山 観測点配置図

＋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、旭岳の完新世の噴火活動

概要: 旭岳については、後期更新世から活動を開始し、約5000年前までマグマ噴火が継続し、2000~3000年前に水蒸気噴火により地獄谷火口が形成された後、AD1739年以降に水蒸気噴火があったことが指摘されていた(和田, 2003; 佐藤・和田, 2007)。北大・産総研では新たに地質調査・年代測定を行い、完新世の噴火履歴を明らかにした。今回、旭岳の活動について以下のことが明らかになった。

- 1) 旭岳は1.5万~1.1万がマグマ噴火の最盛期であった。
- 2) 完新世になって噴火活動は低調となり、約4800年前の噴火以降にマグマ噴火は認められていない。
- 3) 約2800年前の噴火により、岩屑なだれおよびラハールが発生し、地獄谷火口が形成された。
- 4) その後、約700年前に水蒸気噴火が発生した。
- 5) AD1739年以降にラハールが発生したことは確認できたが、それが水蒸気噴火に伴うものかは明らかではない。

旭岳の形成史と放射性炭素年代

旭岳(標高2291m)は大雪山で最も新しい火山体であり、複数枚の溶岩流と小型の火砕丘からなる(図1)。我々はその層序について、被覆関係と全岩化学組成の特徴を加味して再検討を行った(図1、2および3)。その結果、旭岳の活動は主にマグマ噴火を行った前期と水蒸気噴火を行った後期活動に分けられ、さらに前期は噴出量とマグマタイプの違いを基にE-1期とE-2期に細分される(図1および図3)。旭岳のマグマ噴火年代については、旭岳西方下部溶岩類(WL)直下の炭化物から約1万5千年前、裾合平火砕岩類(SD)・旭岳上部火砕岩類(AU)・旭岳山頂火砕岩(SU)の降下火砕物直下/挟在する土壌からそれぞれ約9,000年前、約7,500年前、約4,800年前の年代値が得られた(図3、4)。

後期活動にあたる地獄谷火口形成以降の噴火活動については、旭岳西麓において2枚の水蒸気噴火堆積物を認め、下位から地獄谷火山碎屑物2(JD-2)、地獄谷火山碎屑物1(JD-1)と命名した(図5および6)。噴火年代は約2,800年前、約700年前である。従来から指摘されているTa-aより新しい噴火堆積物であるが、我々もラハール堆積物は確認したが、同時期の降下火山灰層は確認できなかった(図6)。そのため、このラハールが噴火に伴うものかは判断できない。

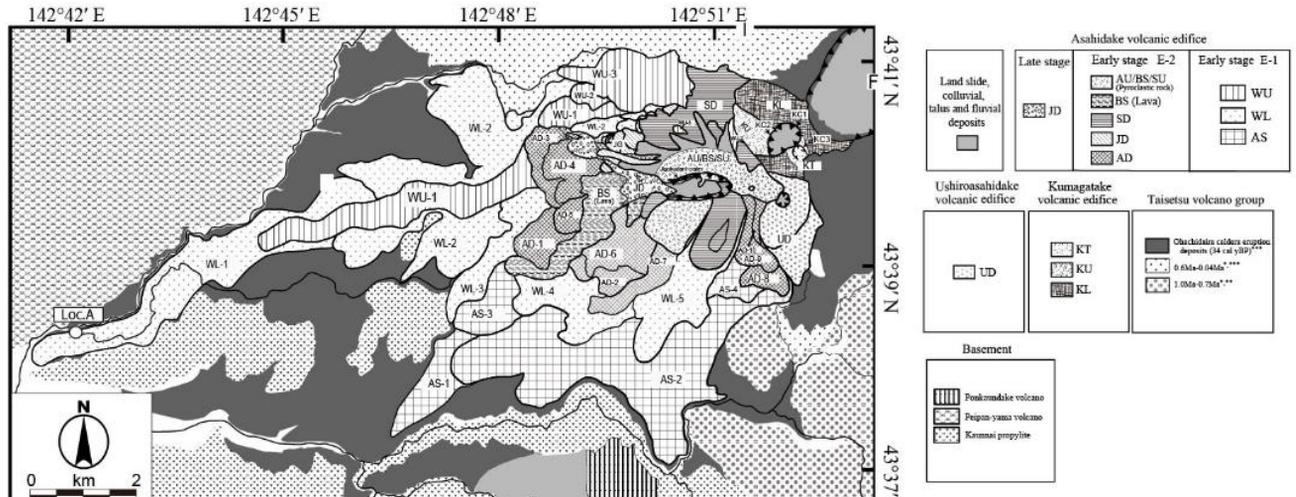


図1. 大雪山、旭岳サブグループの地質図

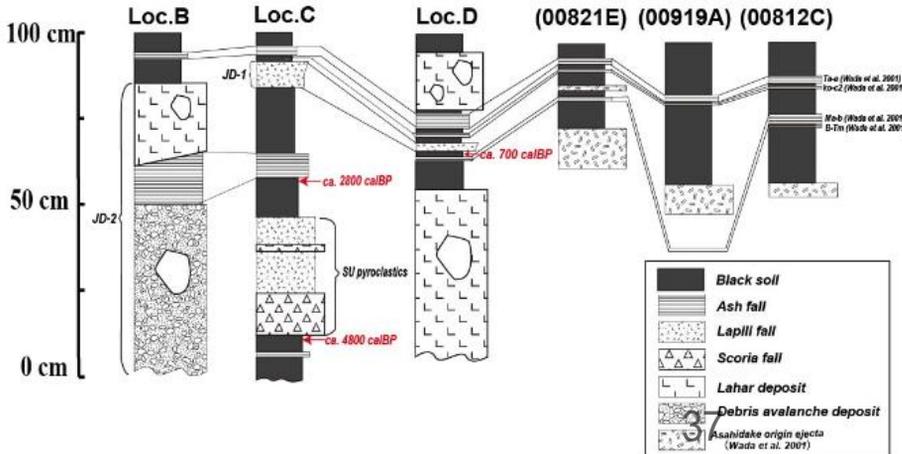


図2. 旭岳西麓のテフラ対比柱状図

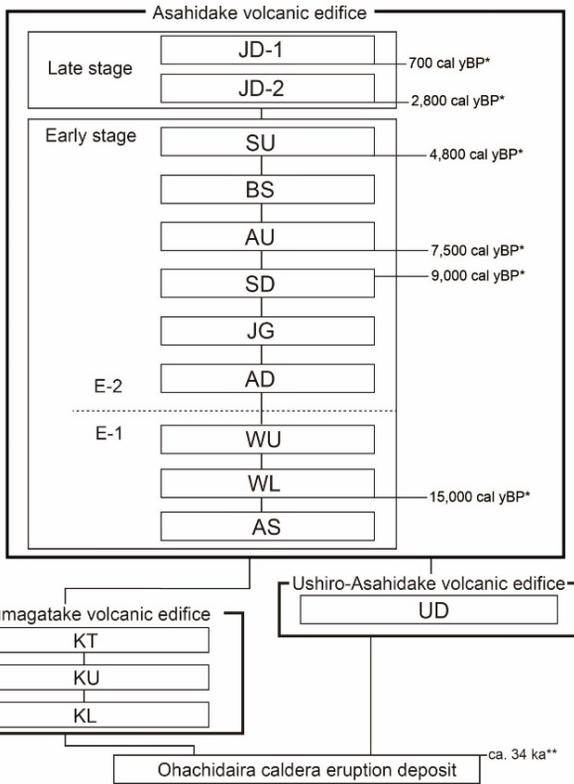


図3. 大雪山、旭岳サブグループ(石毛・中川, 印刷中)のブロック図. 年代値は本研究による。

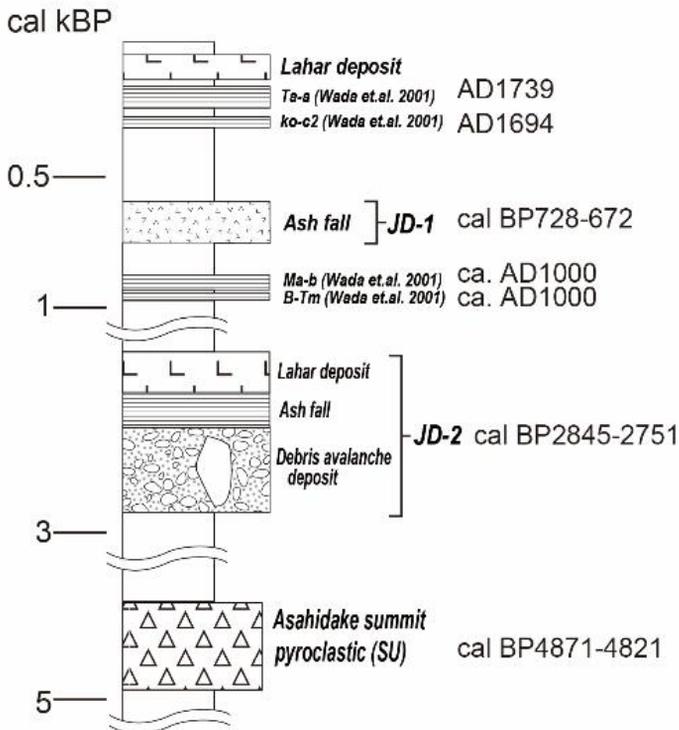


図5. 旭岳の最近5,000年間の模式柱状図. 4800年前のマグマ噴火の後には、2回の噴火(水蒸気噴火)を確認した。その中でJD-2が地獄谷火口形成に伴うテフラである。

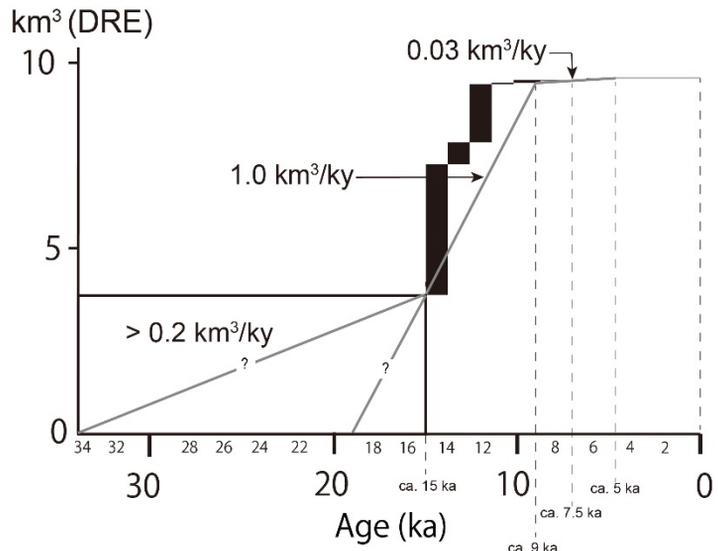


図4. 大雪山、旭岳サブグループの時間-マグマ積算噴出量図

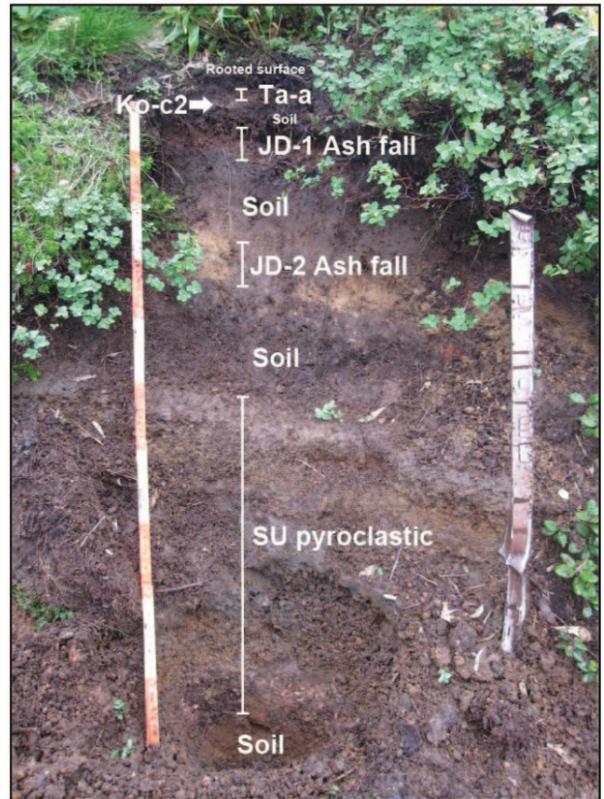


図6. 旭岳西麓での模式的な露頭。ここではJD-1とJD-2が確認できる。Ta-aの上位に、別の露頭ではラハールが確認できるが、ここでは噴火堆積物が確認できない。

十 勝 岳

(2016 年 8 月 31 日現在)

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。

ここ数年、山体浅部の膨張、大正火口の噴煙量増加、地震増加、火山性微動の発生、発光現象及び地熱域の拡大などを確認しており、長期的にみると火山活動は高まる傾向にあるので、今後の火山活動の推移に注意が必要である。

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

○ 概況（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

・ 表面現象（図 1－①～⑤、図 2～8）

6 月 19～22 日及び 7 月 6 日に現地調査を行った。前回（2015 年 9 月）の調査と同様に、振子沢噴気孔群の刺激臭を伴った噴気や前十勝頂上付近の複数の列状の噴気を引き続き確認した。2015 年 6 月の調査で 62-2 火口南縁と振子沢噴気孔群の間の亀裂が見つかった場所は、変色域となっており、表面上亀裂は確認できず噴気は見られなかったが、地熱域は引き続き確認された。62-2 火口周辺では、引き続き熱活動が活発な状態が継続していた。その他の火口については特段の変化は認められなかった。

62-2 火口の噴煙の高さは火口縁上 200m 以下、大正火口の噴煙の高さは火口上 100m 以下で経過した。大正火口の噴煙量は 2010 年頃からやや多い状態が続いている。また、振子沢噴気孔群の噴気の高さは概ね 20m 以下で経過した。

・ 地震活動（図 1－⑥～⑨、図 9～12）

62-2 火口付近のごく浅い所（海拔 0 km 以浅）を震源とする微小な地震活動は、2010 年頃からやや多い状態となっているが、今期間は低調に経過した。

一方、グラウンド火口周辺や旧噴火口付近の浅い所（海拔下 0～3 km 程度）を震源とする周辺の地震活動は、引き続き低調に経過した。

・ 地殻変動（図 13～18）

GNSS 連続及び繰り返し観測では、2006 年以降、62-2 火口直下浅部の膨張を示すと考えられる変動が引き続き認められている。

より深部へのマグマの供給によると考えられる地殻変動は認められていない。

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ていない。

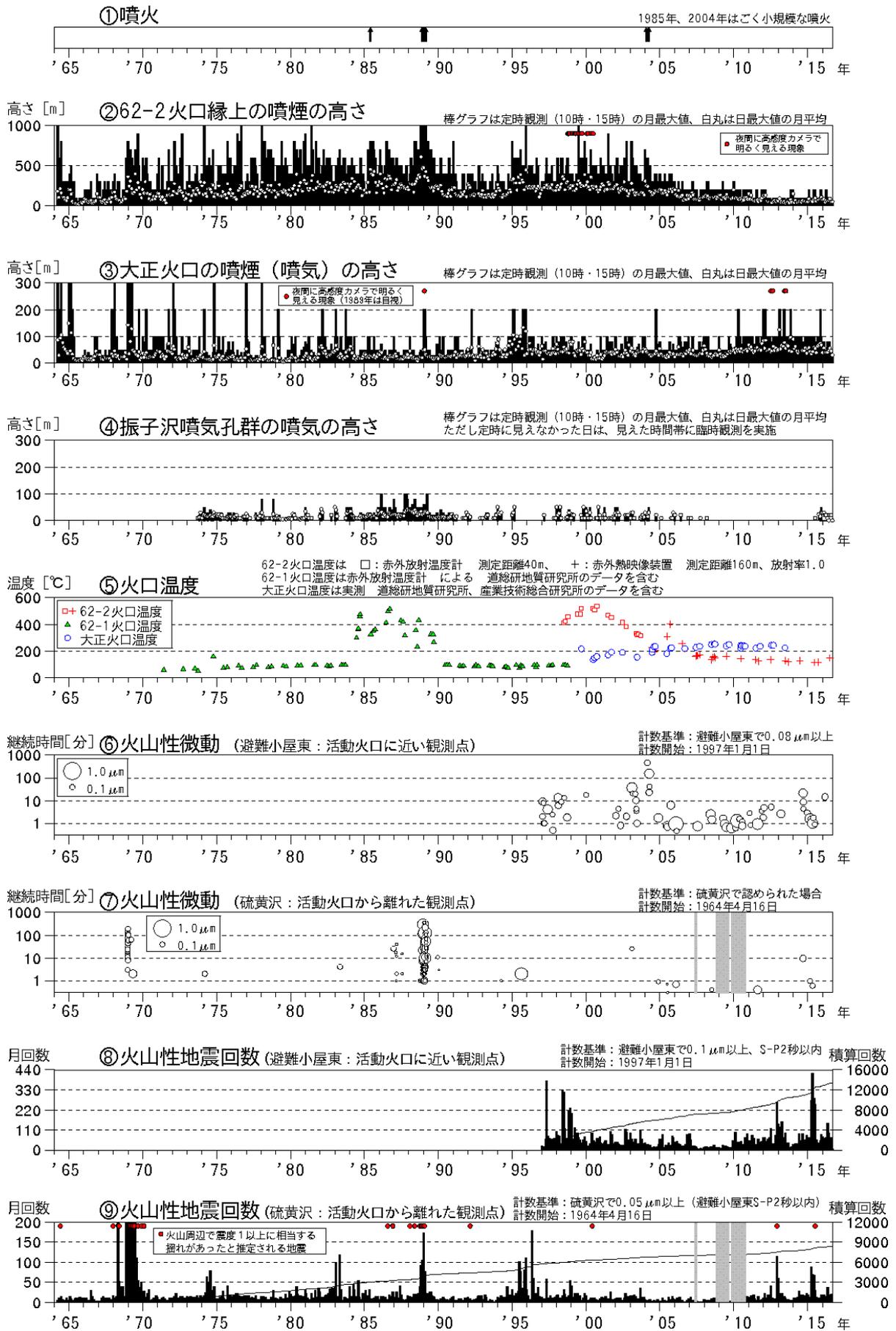


図 1 十勝岳 火山活動経過図(1964年1月~2016年8月31日)

- ⑤: 62火口群の温度は測定可能な範囲で最も高温な場所を測定している
 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所による観測結果が含まれている
- ⑦⑨: 図中の灰色の期間は機器障害のため欠測



図 2 十勝岳 北西側から見た山頂の状況
(2016年8月27日、白金模範牧場遠望カメラによる)

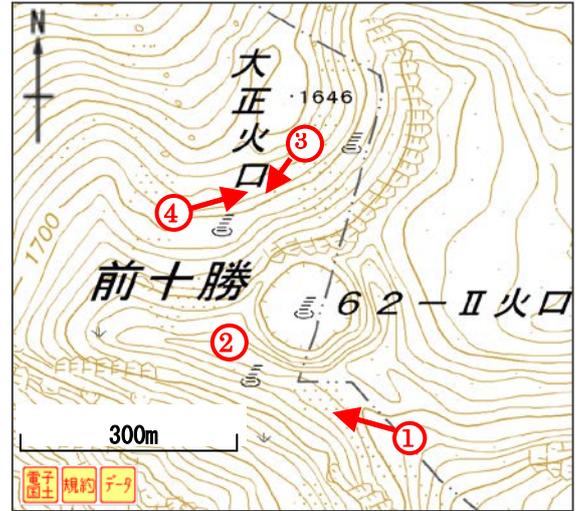


図 3 十勝岳 写真及び
赤外熱映像の撮影方向

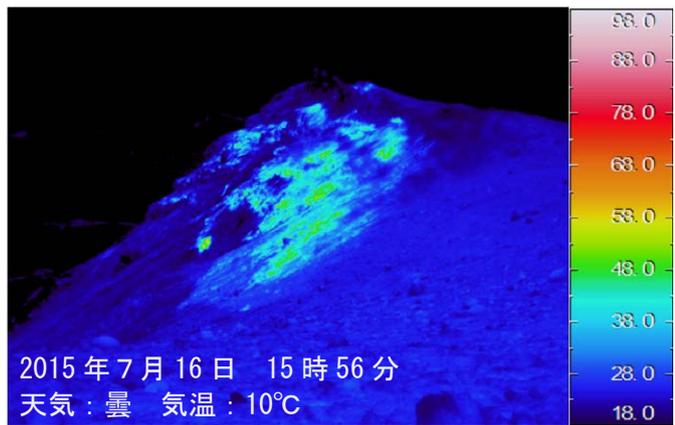
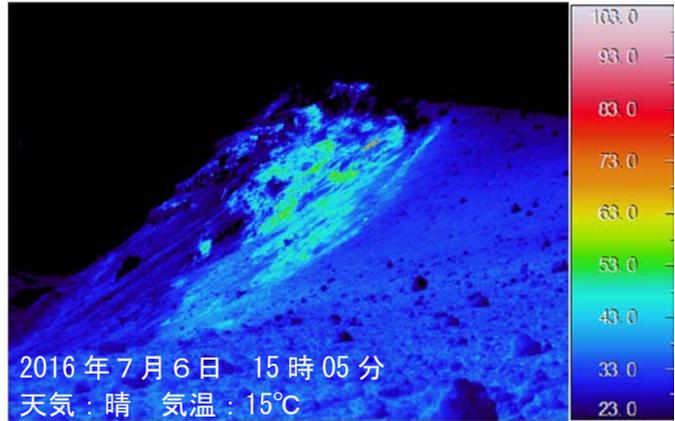


図 4 十勝岳 赤外熱映像装置による振子沢噴気孔群の地表面温度分布
(図 3-①から撮影)
・昨年から引き続き、振子沢噴気孔群の地熱域が拡大した状態が続いている



図 5 十勝岳 62-2火口南縁と振子沢噴気孔群の間の亀裂の痕跡
(図 3-②の場所を東から撮影)

- ・2015年の調査で亀裂がみられた場所(右図破線)は変色域となっており、表面上亀裂は確認できず、噴気もみられなかった

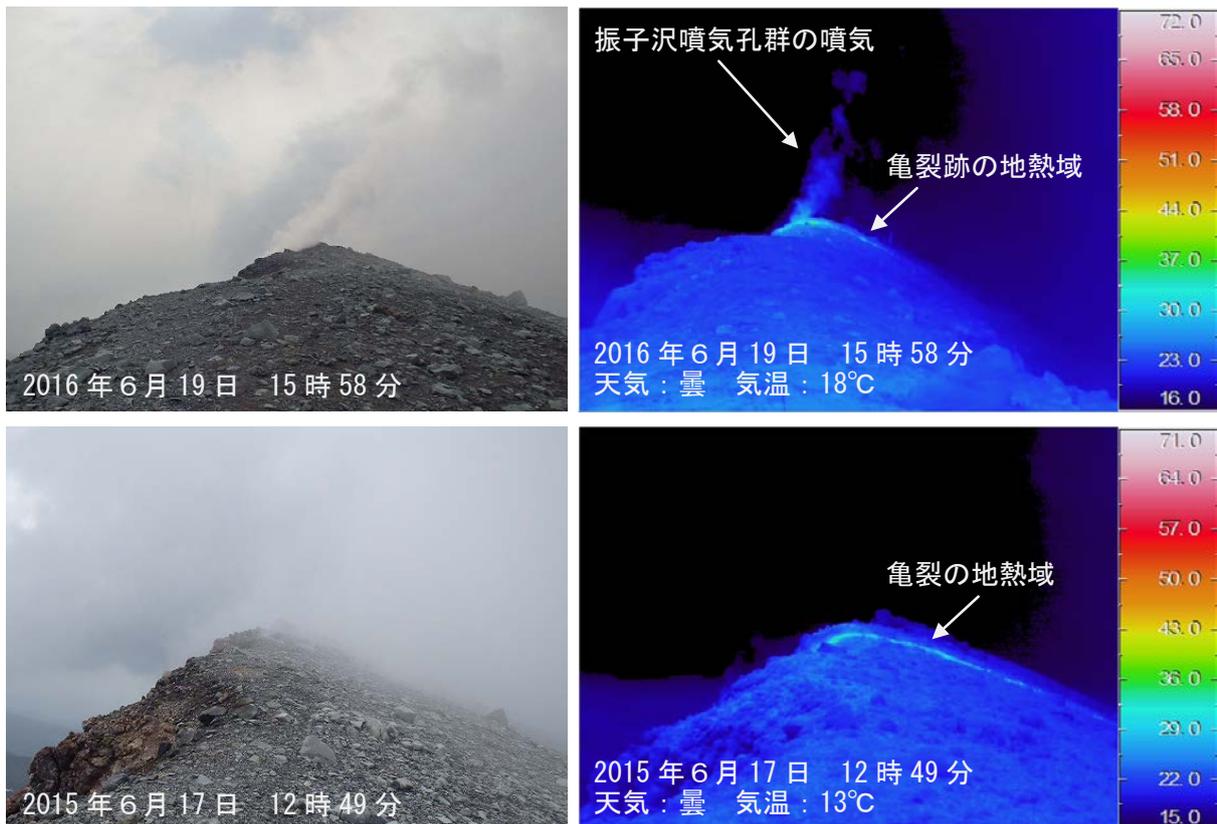


図 6 十勝岳 62-2火口南縁と振子沢噴気孔群の間にみられた亀裂の痕跡の地表面温度分布 (図 3-②の場所を東から撮影)

- ・2015年の調査で亀裂がみられた場所は亀裂や噴気はみられなかったが、地熱域として残っていた

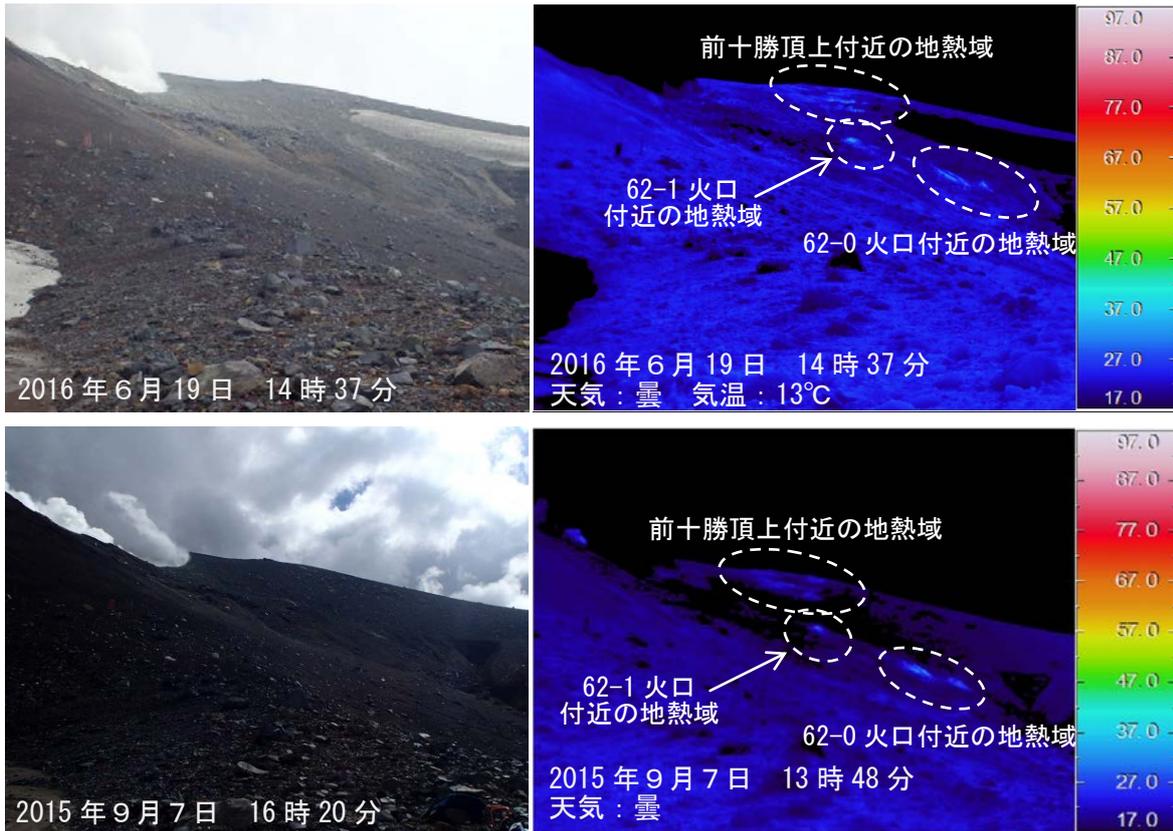


図 7 十勝岳 赤外熱映像装置による前十勝、62-0火口及び62-1火口周辺の地表面温度分布（図 3-③から撮影）
 ・昨年に引き続き、前十勝頂上付近、62-0火口及び62-1火口では地熱域を伴った弱い噴気を確認した

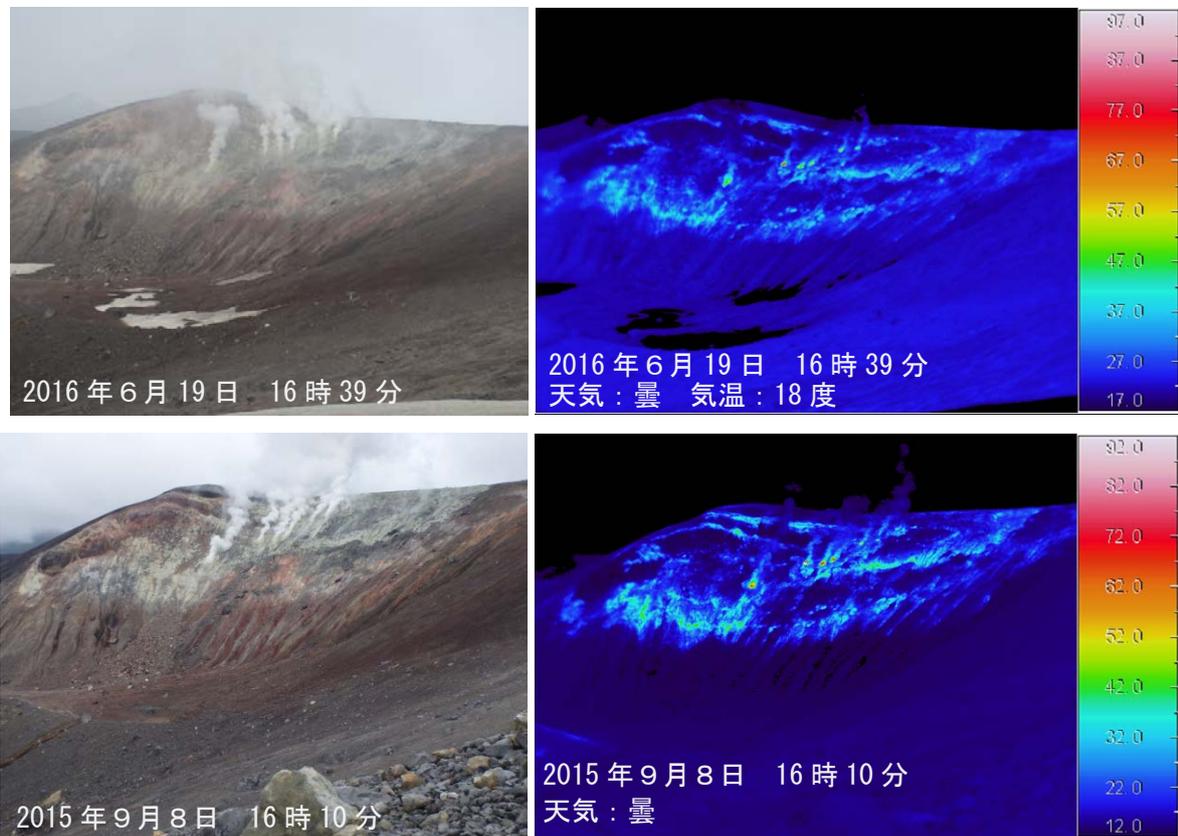


図 8 十勝岳 赤外熱映像装置による大正火口東壁の地表面温度分布（図 3-④から撮影）
 ・大正火口東壁では特段の変化はみられなかった

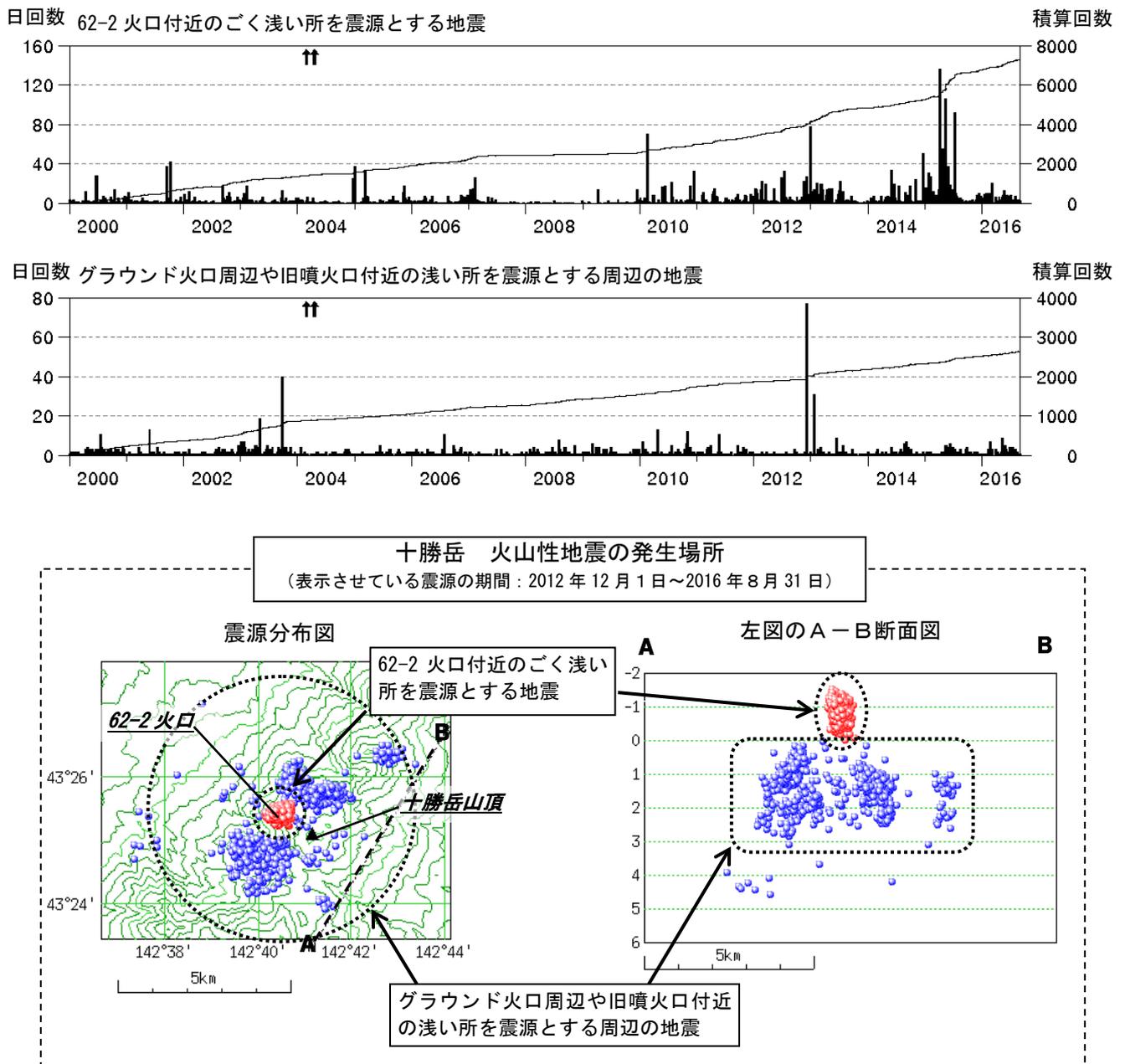


図 9 十勝岳 発生場所別の火山性地震の日回数及び積算回数推移
(2000年1月～2016年8月31日)

- ・ 計数基準：避難小屋東で0.1 μ m以上、S-P時間2秒以内
- ・ グラフの黒線は積算回数の推移を示す
- ・ ↑は2004年に発生したごく小規模な水蒸気噴火の発生を示す
- ・ 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
- ・ 計算方法：震源の位置によって半無限構造(観測点補正值を使用)と成層構造を使い分けている
- ・ 62-2火口付近のごく浅い所(海拔0km以浅)を震源とする微小な地震活動は、今期間は低調に経過した。長期的には2010年頃からやや多い状態となっている
- ・ グラウンド火口周辺や旧噴火口付近の浅い所(海拔下0～3km程度)を震源とする周辺の地震活動は、引き続き低調に経過した

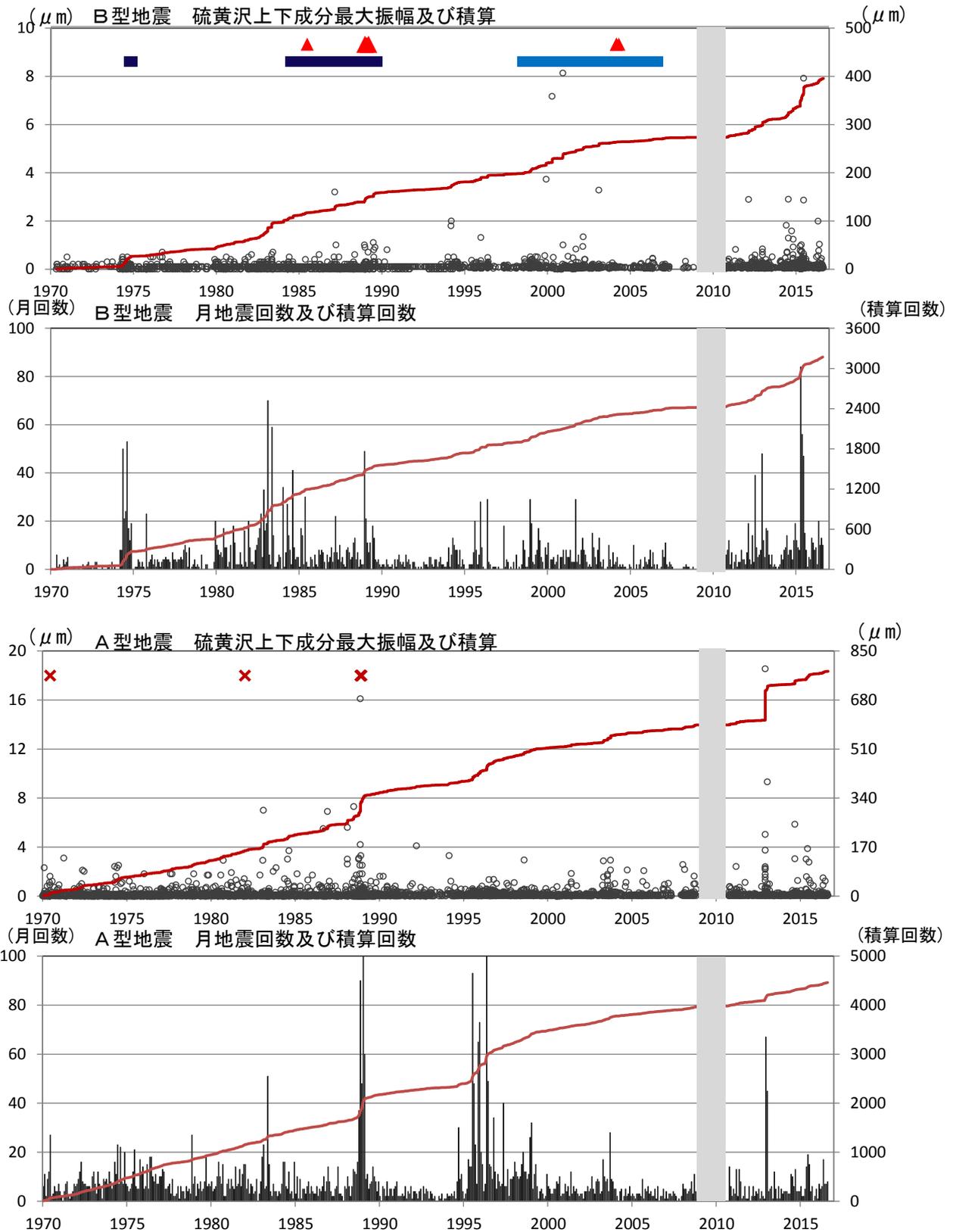


図 10 十勝岳 硫黄沢観測点でみた地震の活動経過と主な表面現象 (1970年～2016年8月31日)

・ 計数基準 1964年～1996年：硫黄沢 0.05 μm 硫黄沢 S-P 5秒

1997年～：硫黄沢 0.05 μm 避難小屋東 S-P 2秒

▲：噴火 (シンボル大：マグマ噴火 シンボル小：ごく小規模な水蒸気噴火)

■：62-1 火口の熱活動が高まった時期 ■：62-2 火口の熱活動が高まった時期

×：振り切れのため振幅の値が欠測である 灰色の期間は欠測を示す

1994年～1999年は地震の型判別基準が現在と異なるためA型地震を過大に計数している可能性がある

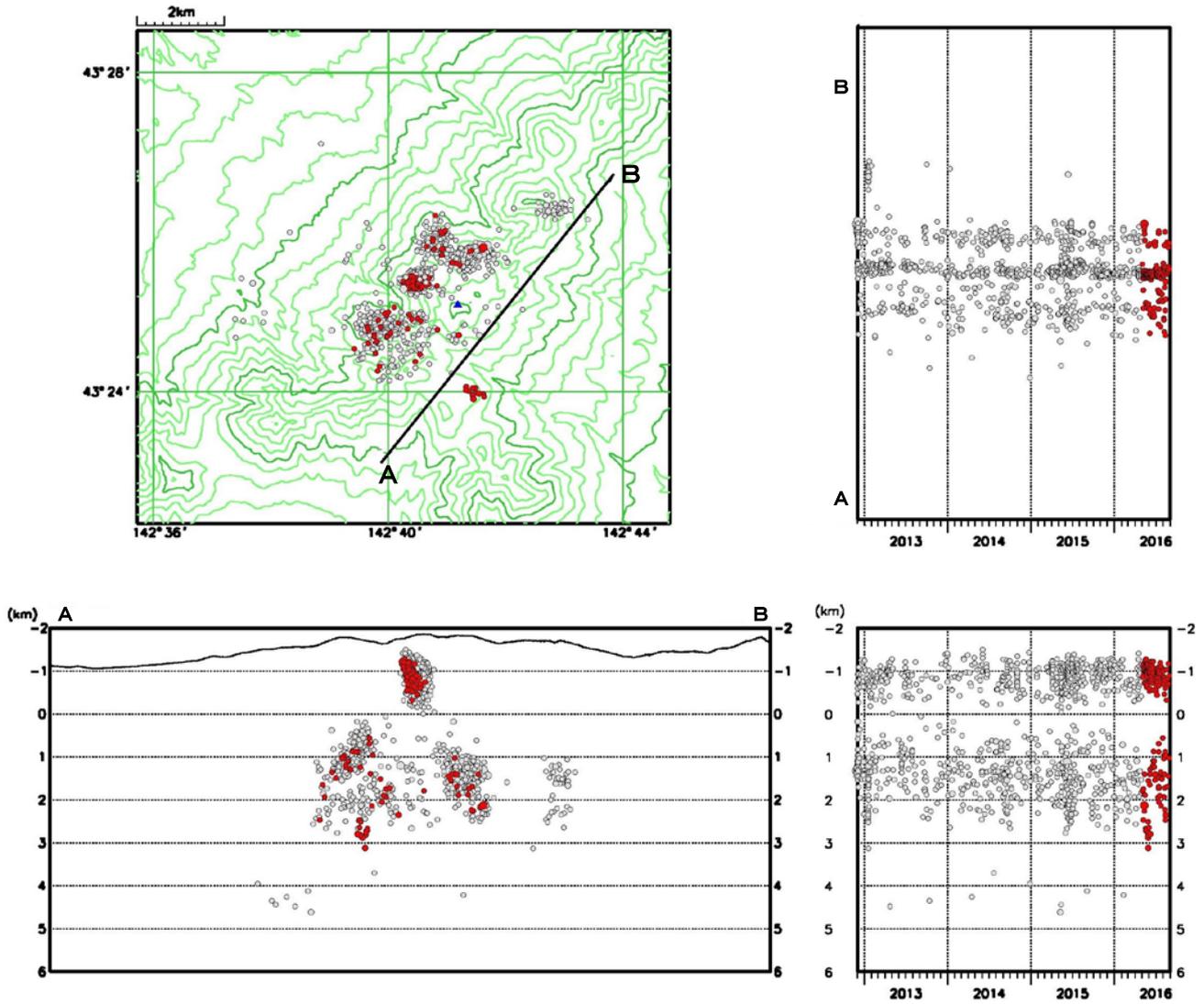


図 11 十勝岳 震源分布図 (2012 年 12 月～2016 年 8 月 31 日)

● : 2012 年 12 月 1 日～2015 年 4 月 30 日の震源

● : 2016 年 5 月 1 日～2016 年 8 月 31 日の震源

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

計算方法 : 震源の位置によって半無限構造 (観測点補正值を使用) と成層構造
を使い分けている

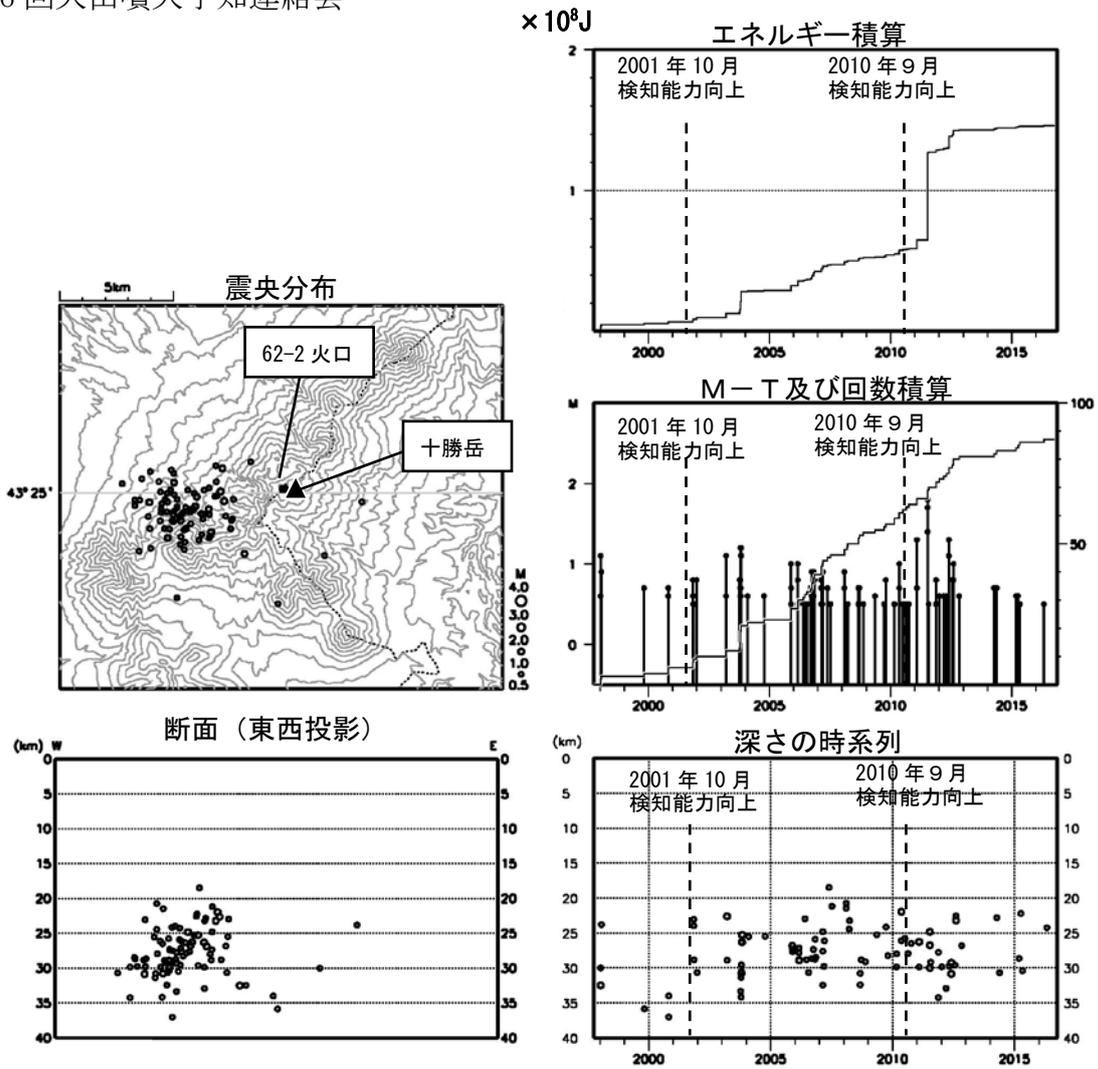


図 12 十勝岳 一元化震源による深部低周波地震活動
 (1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)
 2001年10月以降、Hi-netの追加に伴い検知能力が向上している
 2010年9月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した

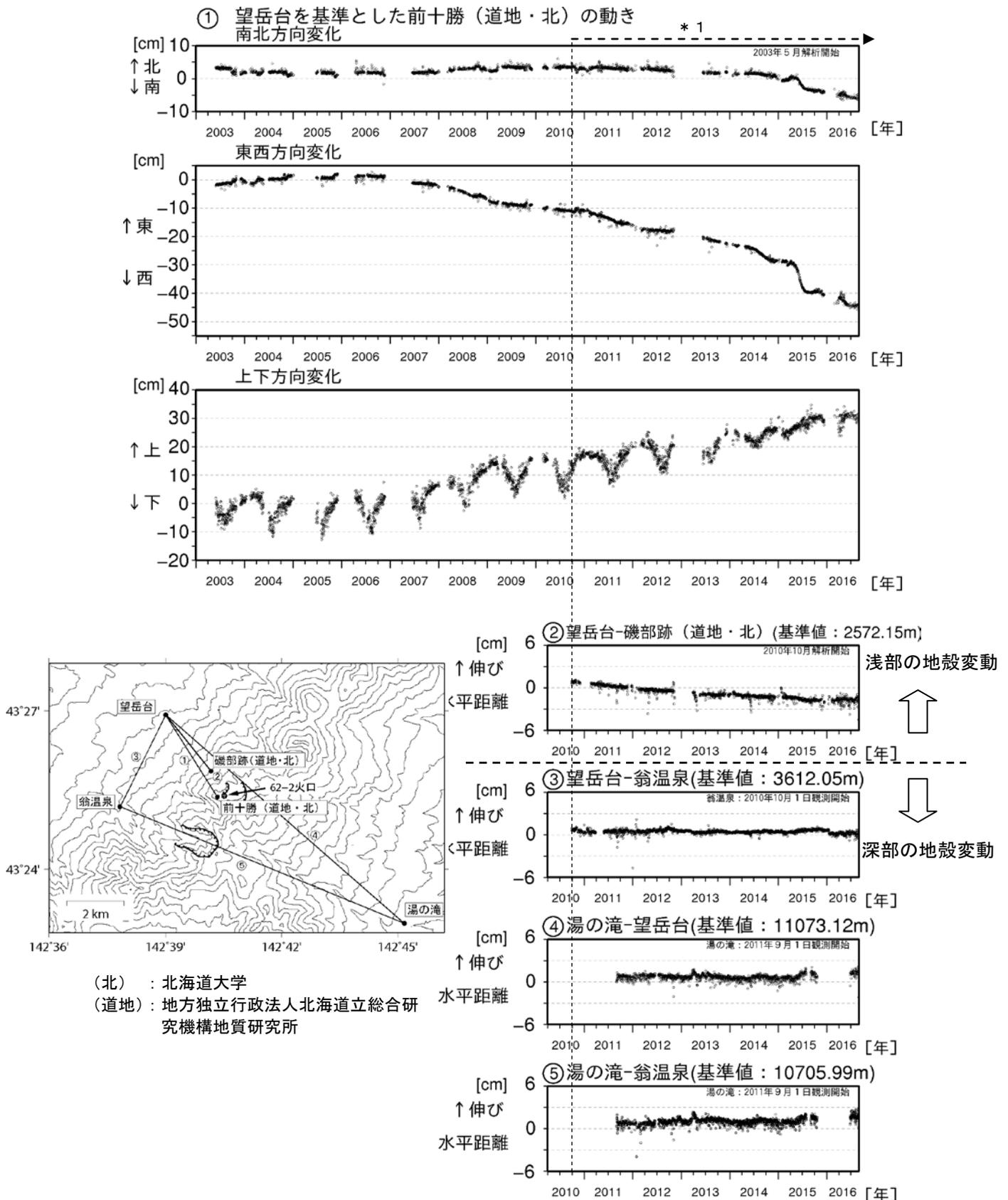


図13 十勝岳 GNSS連続観測による基線長変化（2003年5月～2016年8月31日）及び観測点配置図

- ・ GNSS基線①～⑤は観測点配置図の①～⑤に対応している。また、空白部分は欠測を示す
 - ・ * 1：2010年10月以降のデータについては、解析方法を改良して精度を向上させている
 - ・ 2006年以降、望岳台-前十勝を結ぶ基線で62-2火口浅部の膨張を示すと考えられる変動が認められている
 - ・ 望岳台-磯部跡を結ぶ基線でも62-2火口浅部の膨張を示すと考えられる変動が認められる
- この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ（標高）」を使用した

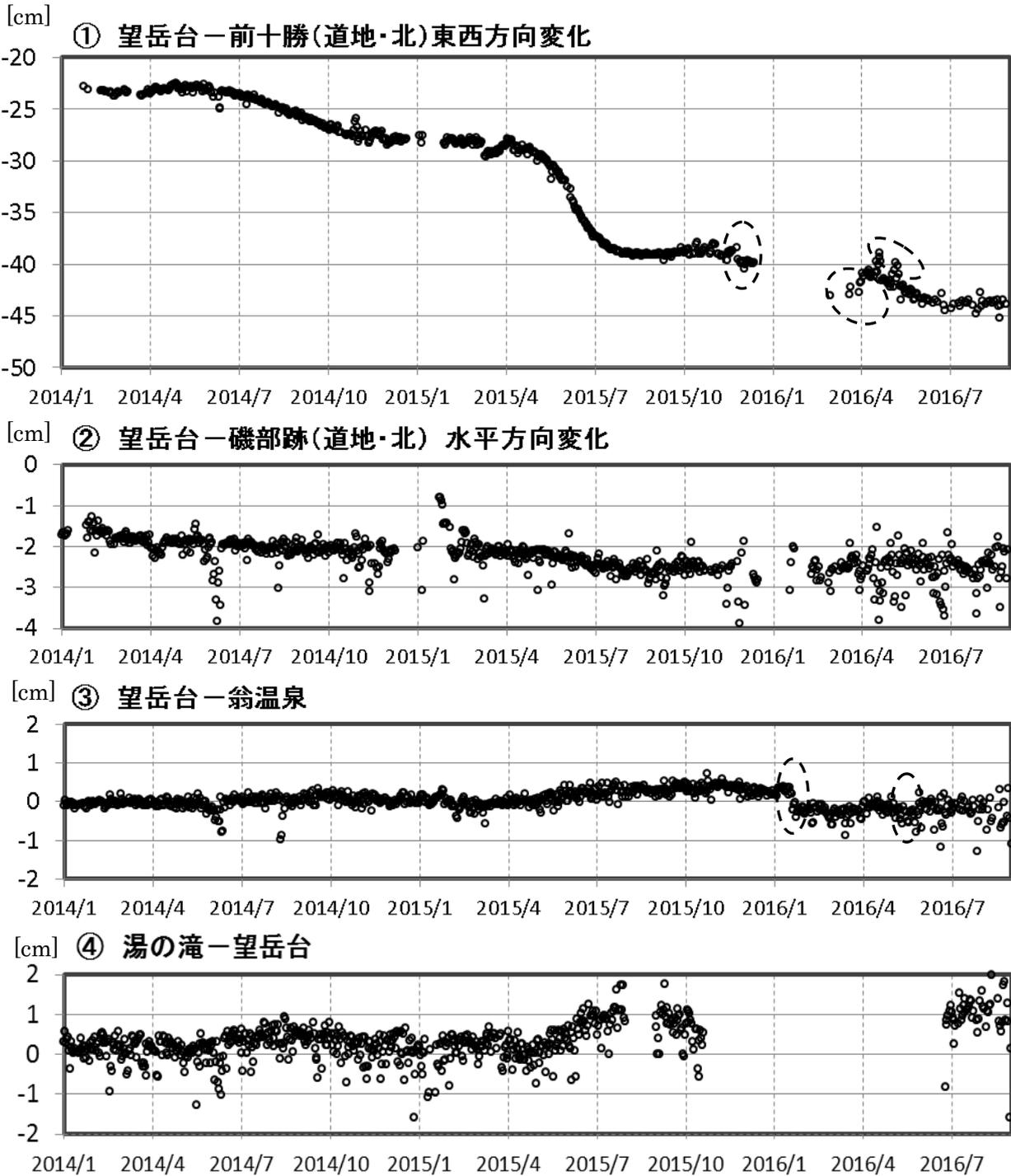


図14 十勝岳 GNSS連続観測による基線長変化拡大図 (2014年1月～2016年8月31日)

- ・GNSS基線①②③④は図13の観測点配置図の①②③④に対応している
- ・GNSS基線の空白部分は欠測を示す
- ・GNSS基線图中的破線内は、凍上や積雪の影響による変化を示す
- ・①の基線では、2015年5月頃から7月にかけて、火口に近い前十勝観測点周辺の局所的な変動と考えられる変化がみられた
- ・より深い山体内の膨張を示す可能性がある③④の基線には、特段の変化はみられない
- ・(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地質研究所

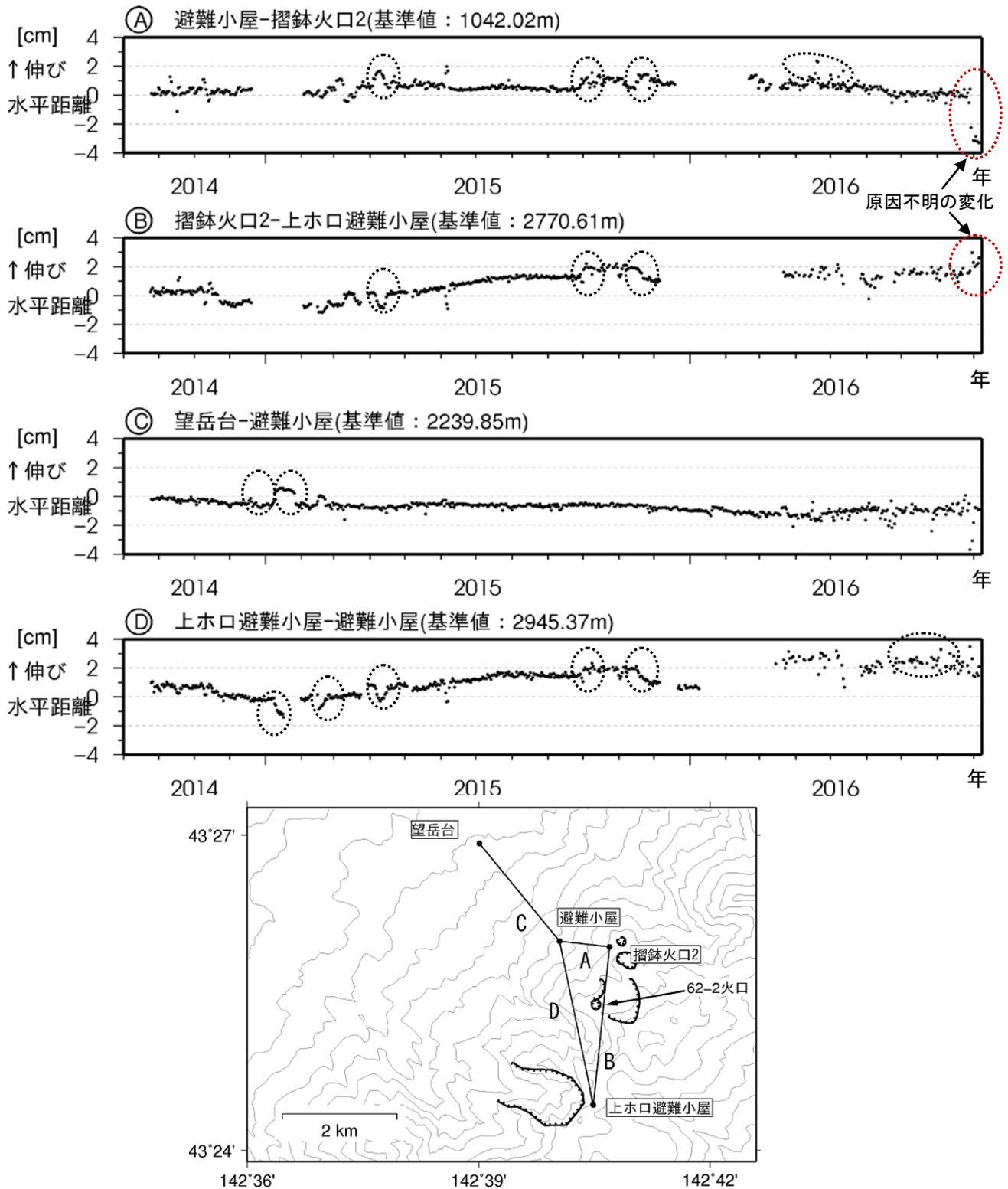


図15 十勝岳 GNSS連続観測による基線長変化（2014年10月～2016年8月31日）及び観測点配置図

- ・ GNSS基線A～Dは観測点配置図のA～Dに対応している
 - ・ GNSS基線の空白部分は欠測を示す
 - ・ GNSS基線図中の破線内は、凍上や積雪の影響による変化を示す
- 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

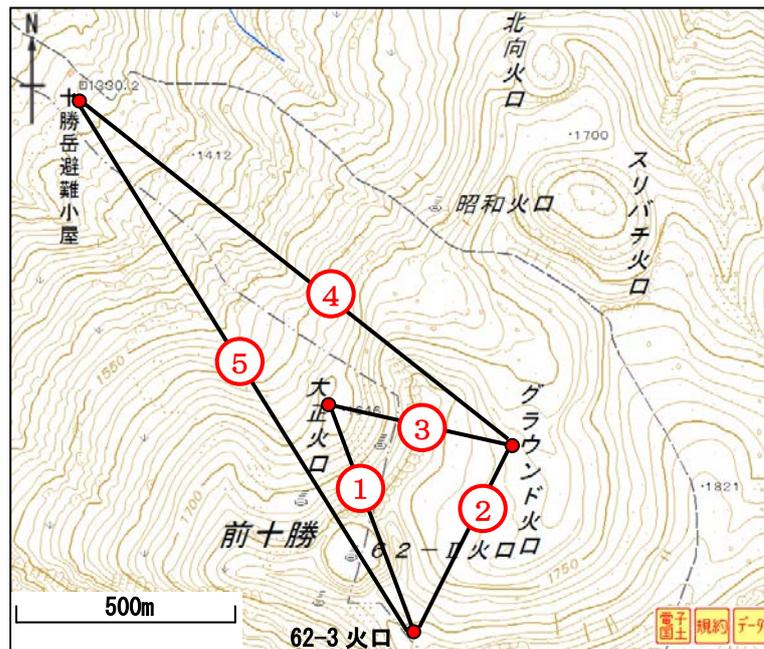
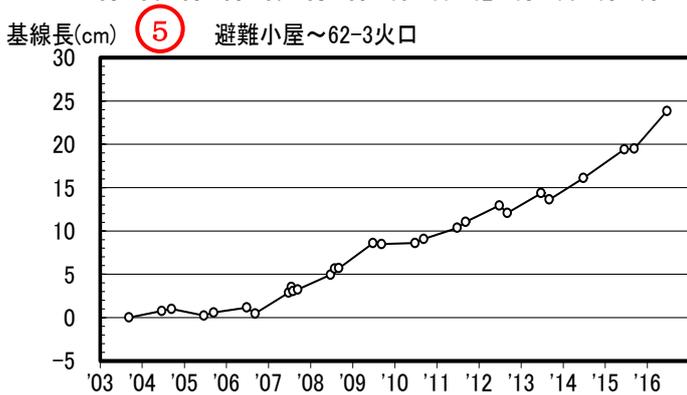
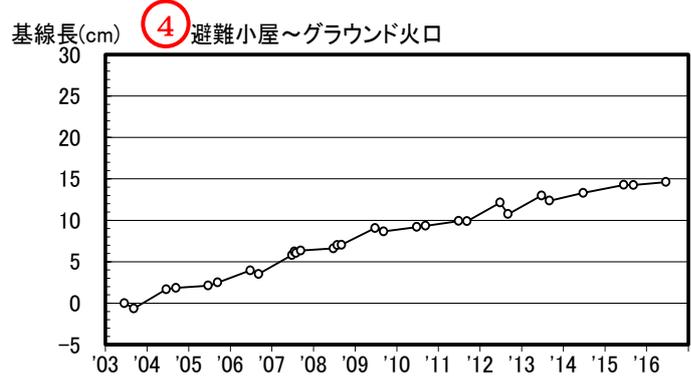
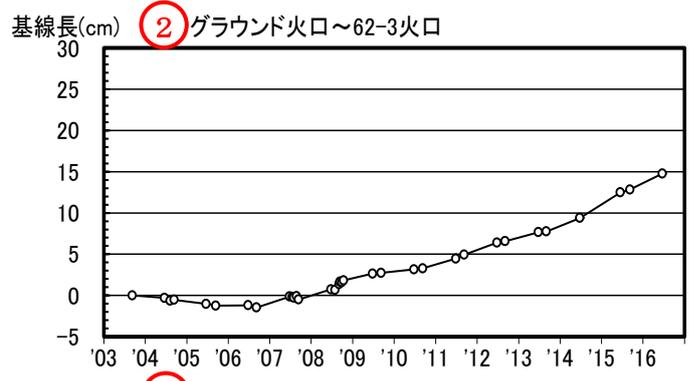
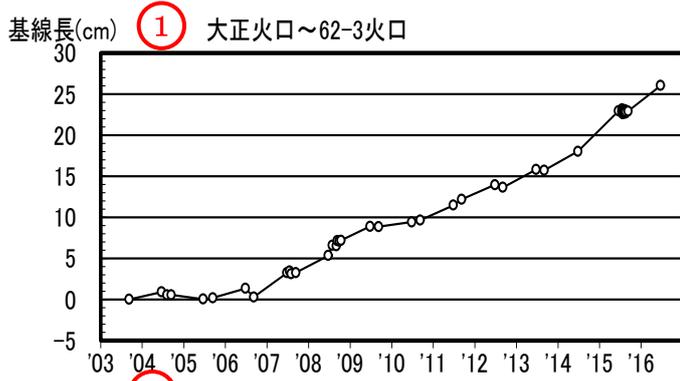


図 16 十勝岳 GNSS 繰り返し観測による火口付近の基線長変化
 (2003 年 9 月～2016 年 6 月)
 GNSS 基線①～⑤は地図中の①～⑥に対応している
 ・ 62-2 火口浅部の膨張を示すと考えられる変化が引き続き観測されている

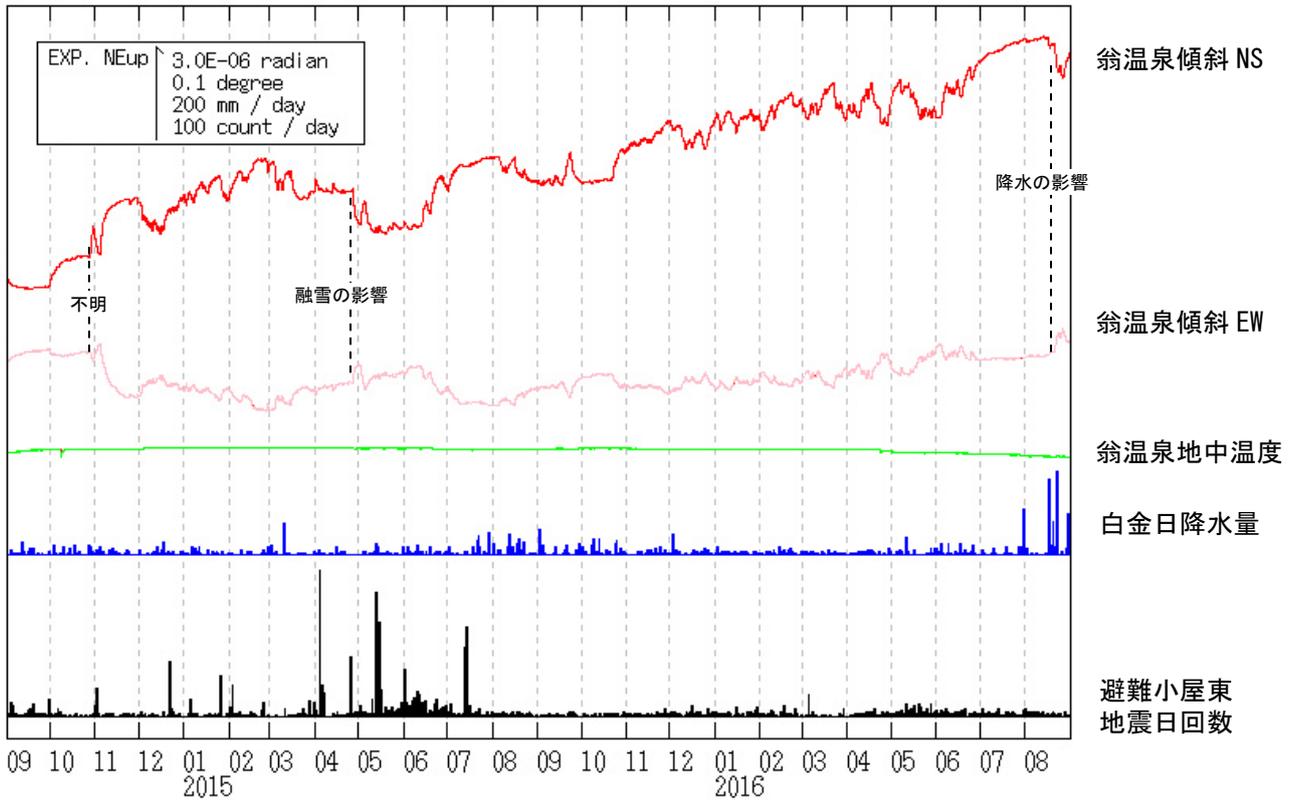


図 17 十勝岳 翁温泉観測点における傾斜変動
 (2014年9月1日～2016年8月31日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない

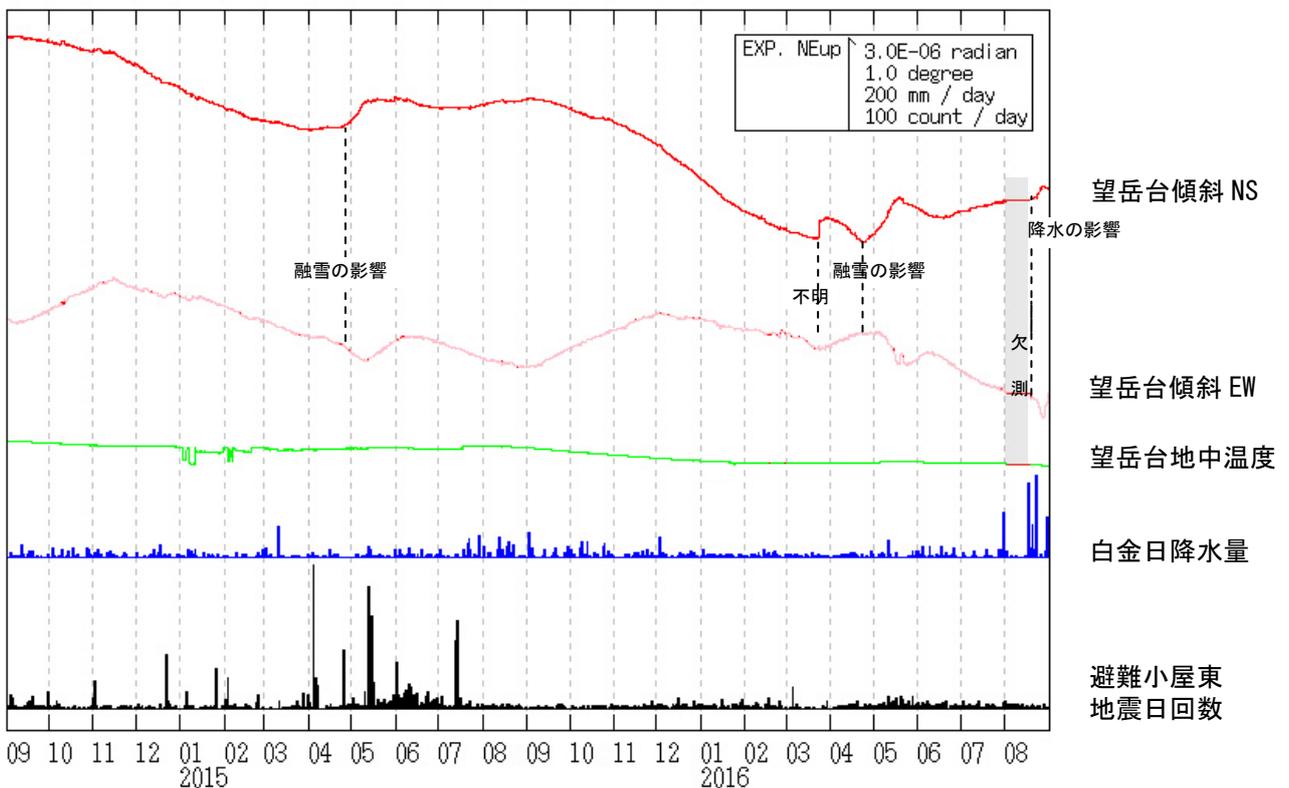


図 18 十勝岳 望岳台観測点における傾斜変動
 (2014年9月1日～2016年8月31日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない

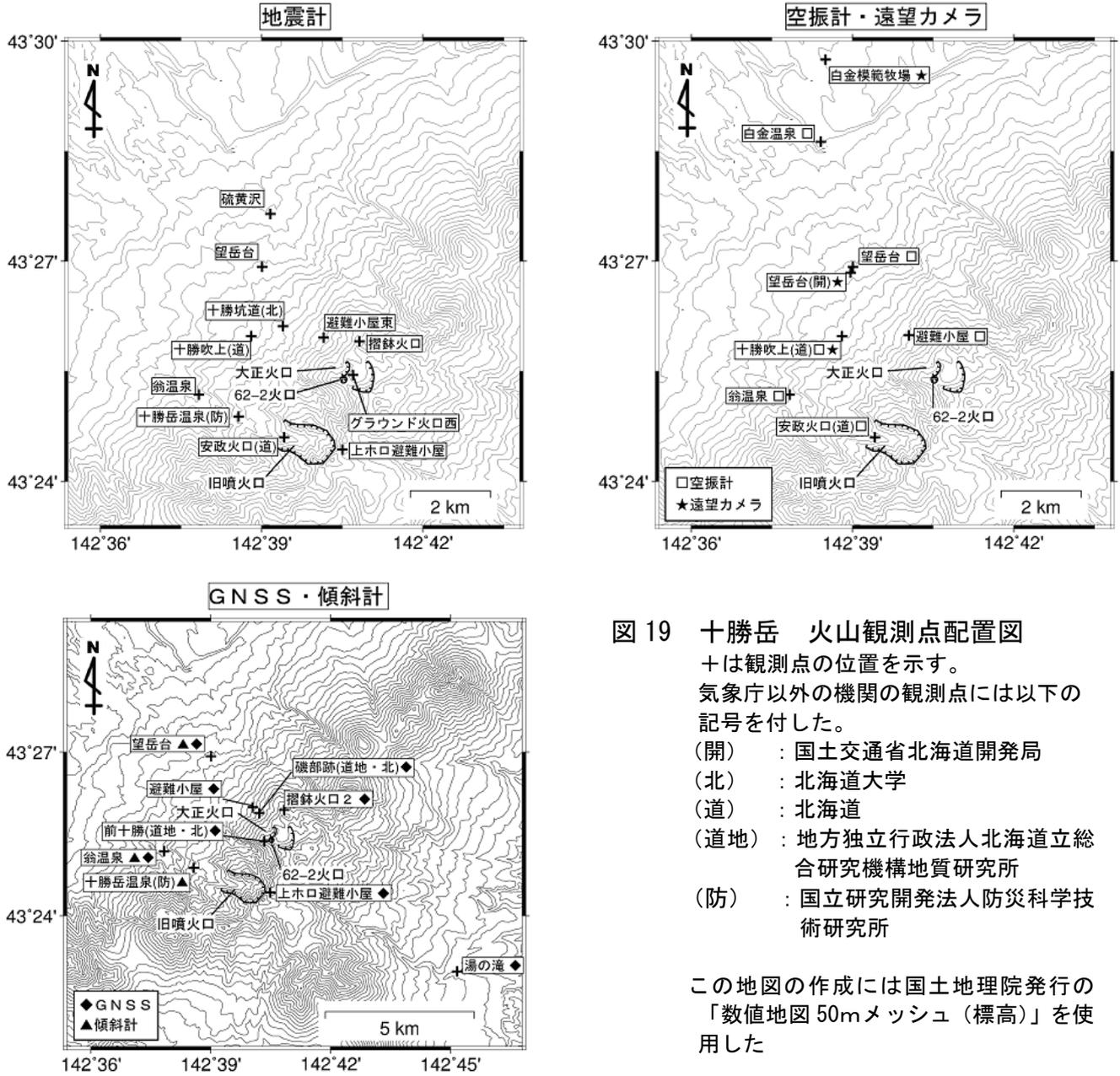


図 19 十勝岳 火山観測点配置図
 +は観測点の位置を示す。
 気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付した。
 (開) : 国土交通省北海道開発局
 (北) : 北海道大学
 (道) : 北海道
 (道地) : 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所
 (防) : 国立研究開発法人防災科学技術研究所

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

十勝岳

○地磁気全磁力

2008 年以降、大まかには 62-2 火口の地下浅部における消磁を示唆する傾向が続いている。2015 年 5 月以降の記録には、振子沢噴気孔群の拡大に伴う観測点近傍の局所的変動のほか、年周変化も重畳している可能性がある。



図 1 全磁力連続観測点の配置。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。



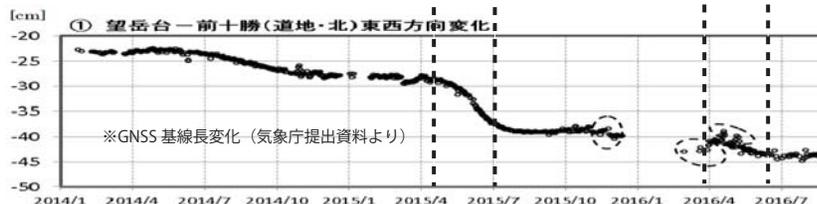
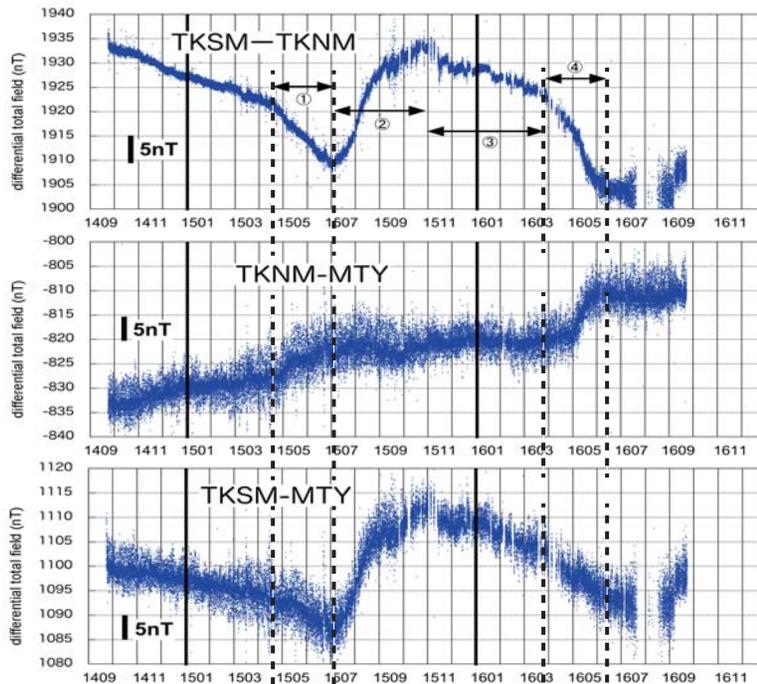
図 2 2008 年 9 月から 2016 年 9 月の全磁力変化 (2 地点の単純差プロット)。2014 年 9 月以前のデータは反復測量によるもの。T09 及び T05 は、それぞれ TKSM 及び TKNM 近傍の反復磁気点。

図 3

2014 年 9 月から 2016 年 9 月の全磁力変化 (上段: 62-2 火口南 - 火口北, 中段: 62-2 火口北 - 有珠三豊, 下段: 62-2 火口南 - 有珠三豊)。

2015 年 4 月下旬から 7 月初旬にかけて、それまでの消磁傾向の変化率が大きくなった (①)。7 月初旬から 11 月初旬にかけて TKSM の変化傾向が反転し (②)、11 月以降は再び従来の消磁傾向にほぼ戻った (③)。その後 2016 年 4 月から 6 月にかけて再加速した (④) が、7 月以降は再び増加傾向に転じている。2016 年 7~8 月期は機器の不調により欠測。

①及び④は道総研ほかによる GNSS の連続観測で前十勝-望岳台の基線長に短縮の加速が見られた時期とほぼ一致している。



(橋本)

十勝岳

十 勝 岳

吹上温泉・ベンガラ温泉・白銀荘泉源では、1988-89 年噴火時に認められた Cl/SO₄ モル比の上昇傾向が 2012 年から認められるようになったが、2013 年 4 月以降は横ばい～減少へと変化し、2016 年もその傾向が続いている。

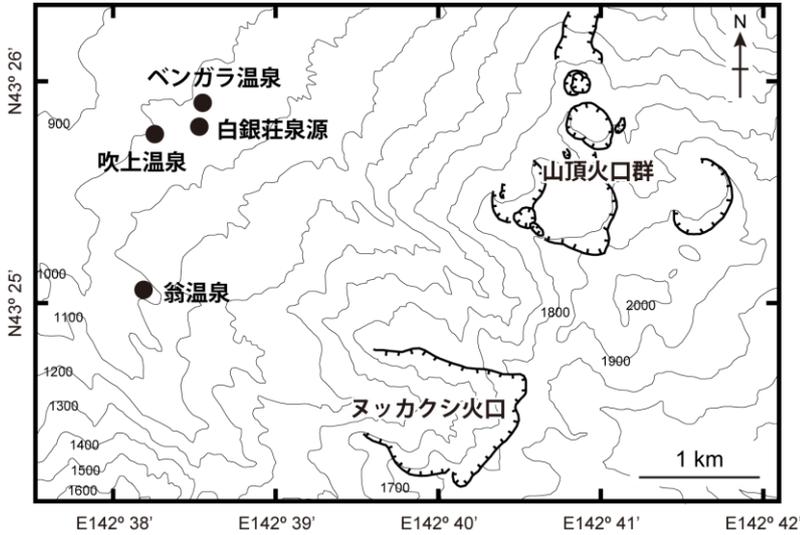


図 1 十勝岳の火口周辺図及び温泉採取地点 (●)

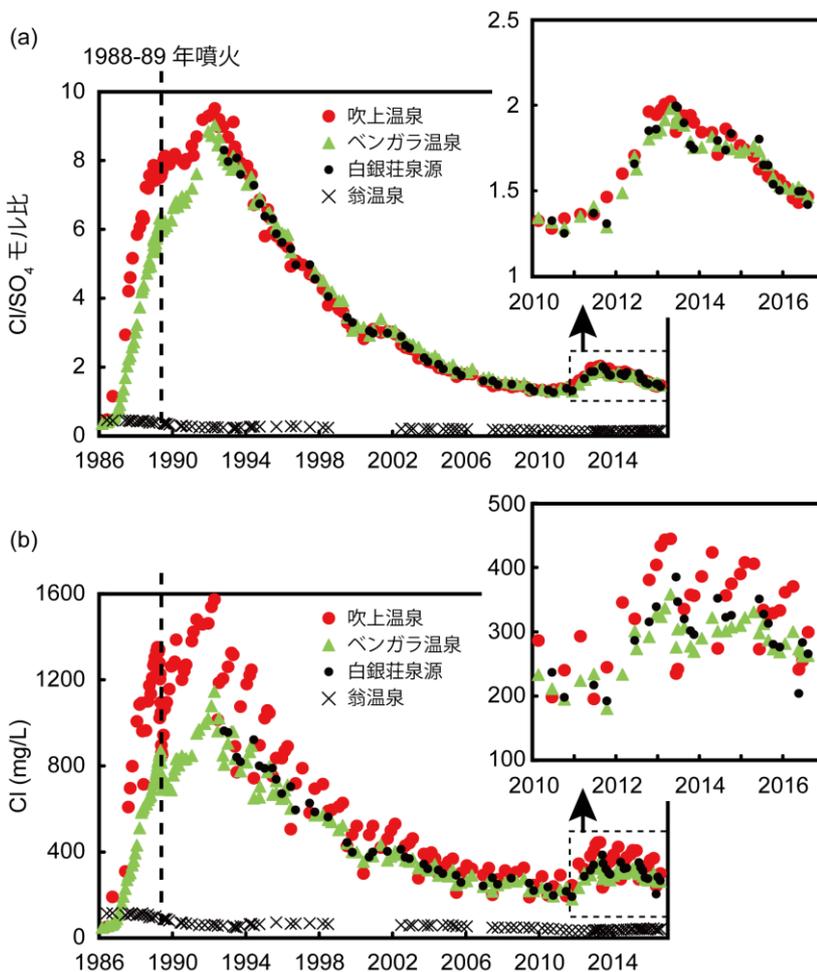
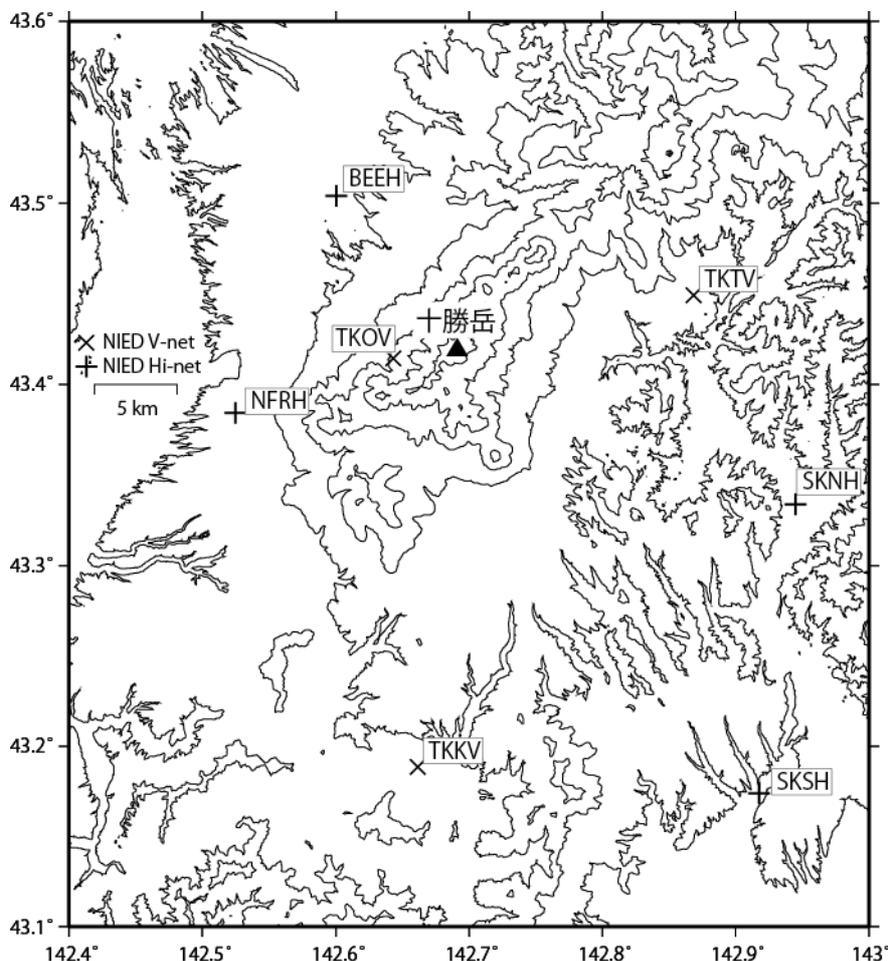


図 2 十勝岳周辺の温泉の (a) Cl/SO₄モル比、(b) 塩化物イオン濃度の時間変化 (～2016年8月)

十勝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。

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

GNSS 観測結果とトムラウシ温泉（TKTV）傾斜計データには、火山活動に関わる明瞭な地殻変動は認められない。なお、北落合（TKKV）と十勝岳温泉（TKOV）傾斜計データは、現在機器の正常性を点検中である。

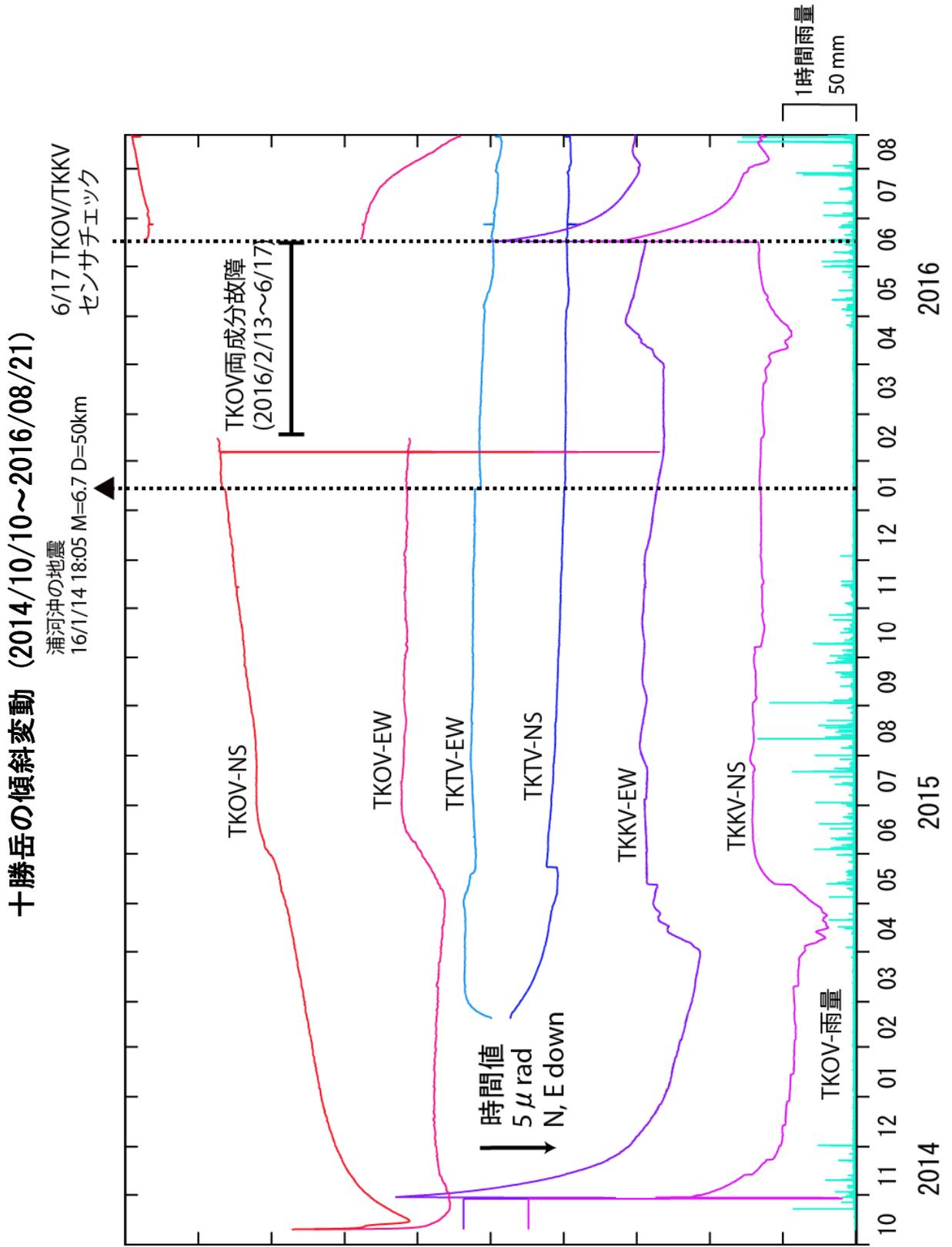


図1 十勝岳の傾斜変動

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、
2015 年 9 月 1 日-2015 年 12 月 31 日の地殻変動【鹿追 (0879) 固定】

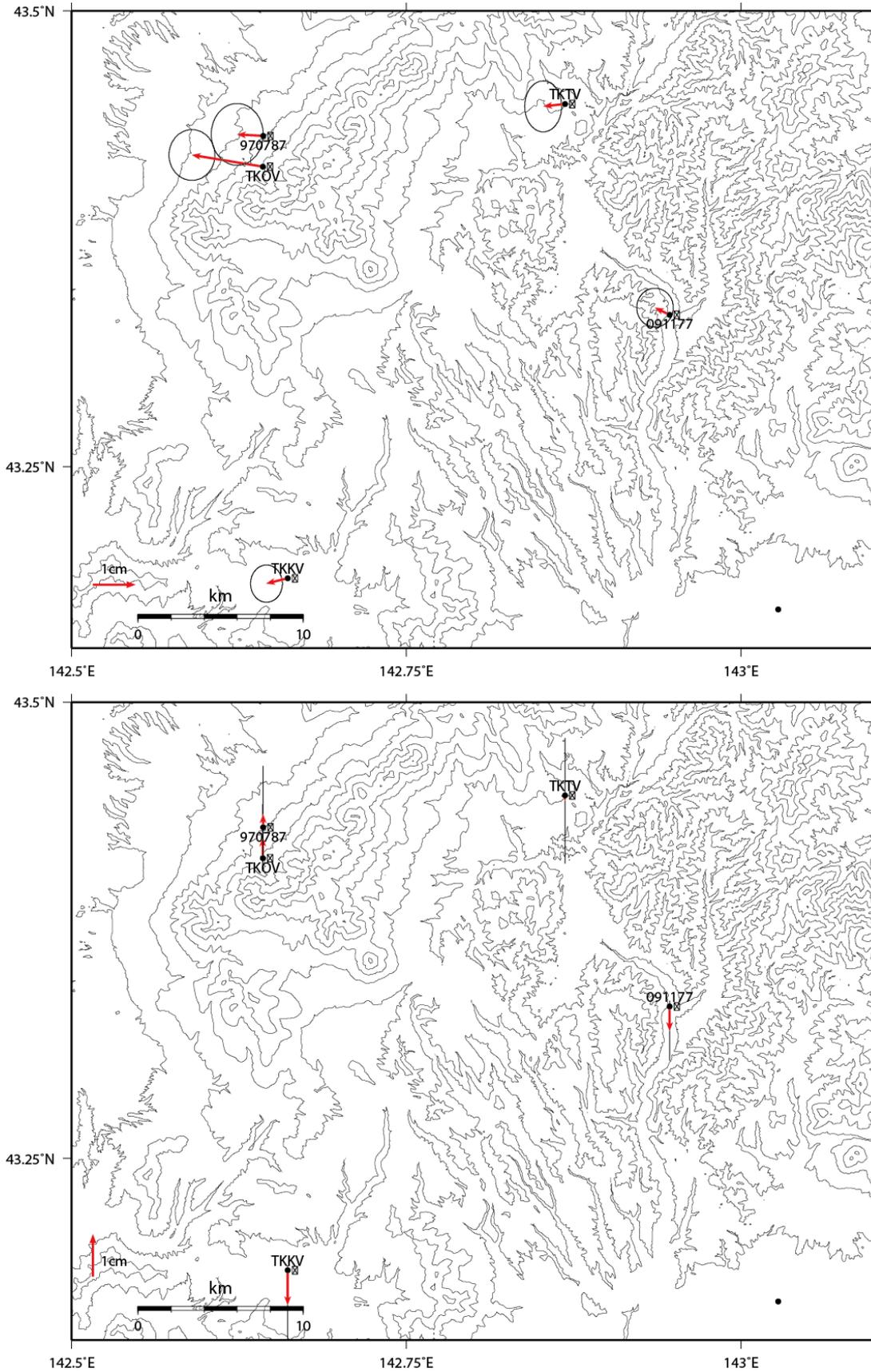


図 2 十勝岳周辺 V-net 観測点における GNSS 解析結果.

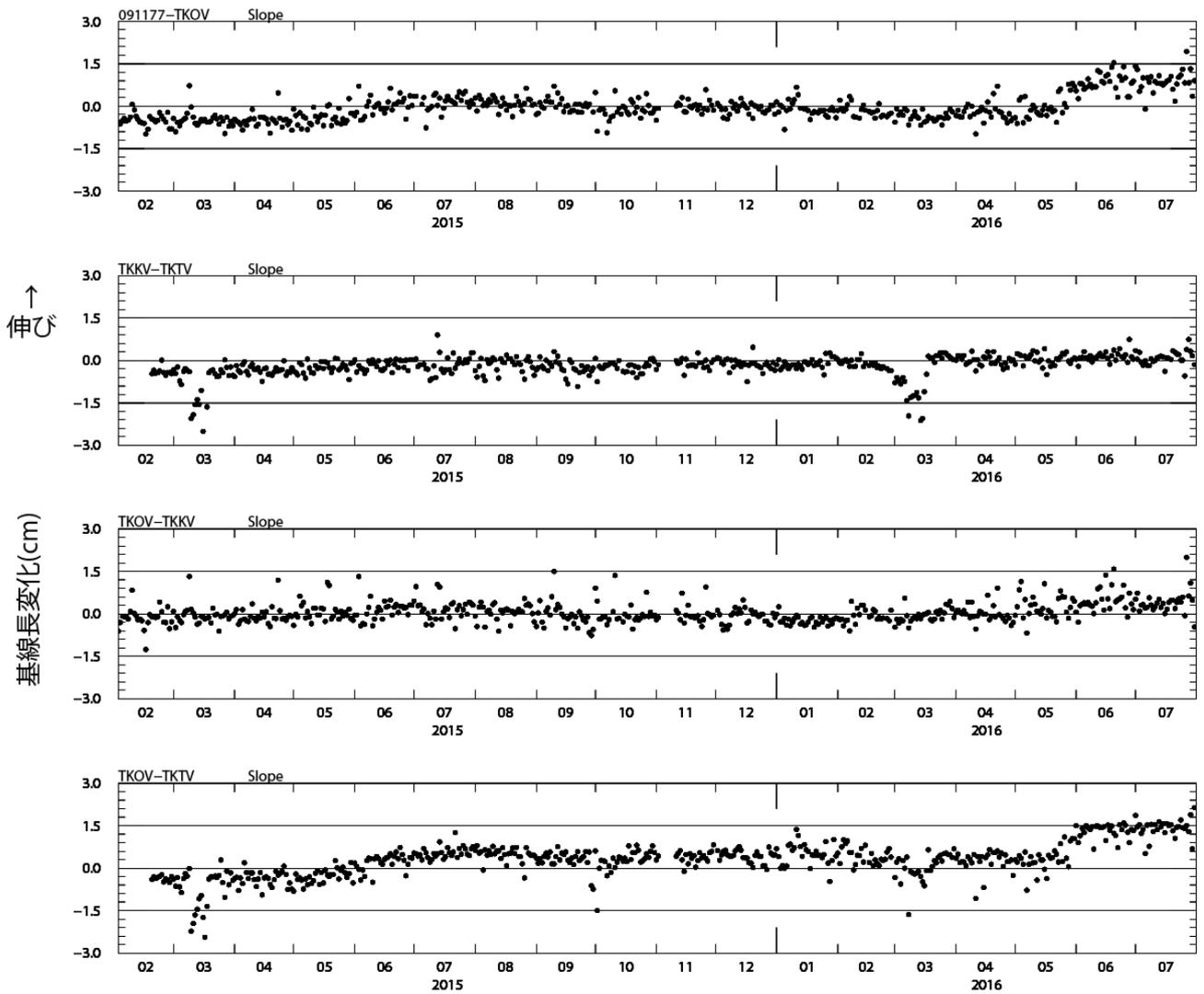


図 3 防災科研観測点 3 点（北落合，十勝岳温泉，トムラウシ温泉）間及び，十勝岳温泉-GEONET 新得 2 間の基線長変化.

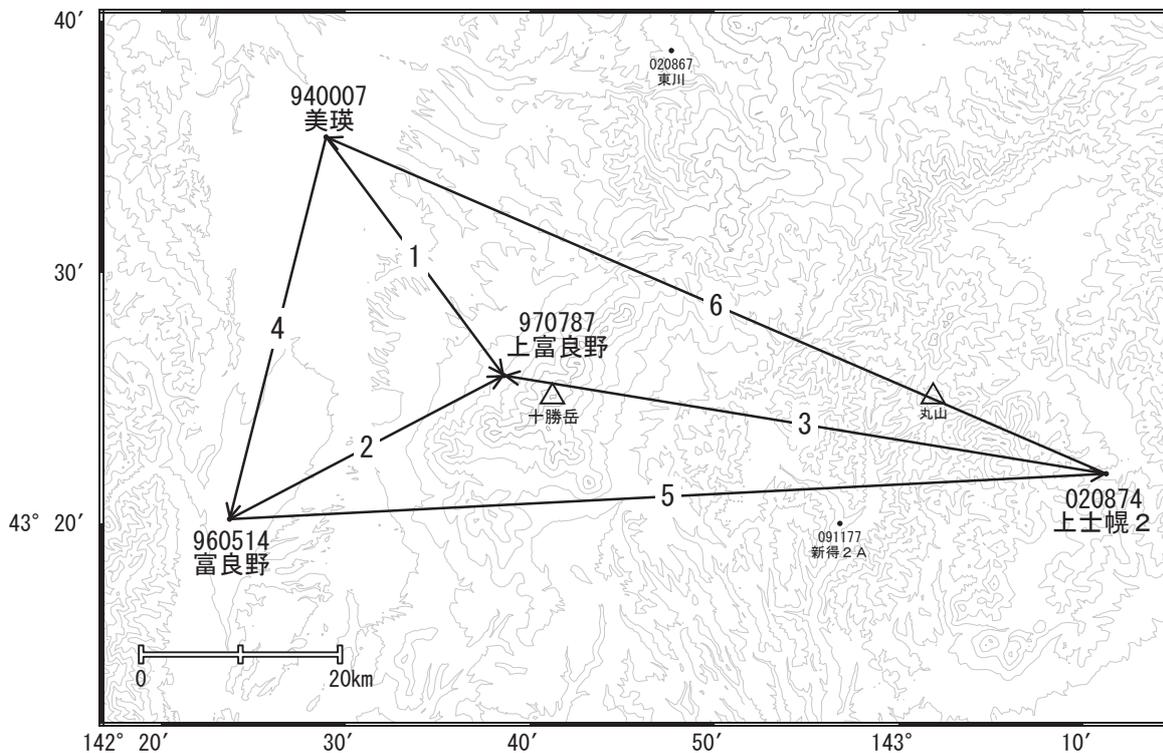
表1 GNSS観測履歴

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	十勝岳十勝岳温泉 (TKOV)		2014/10/23	2周波観測開始
	十勝岳北落合 (TKKV)		2014/10/6	2周波観測開始
	十勝岳トムラウシ温泉 (TKTV)		2015/2/20	2周波観測開始

十勝岳

十勝岳周辺の基線で、2015年5月頃から山体の膨張を示すごくわずかな地殻変動が見られていましたが、8月頃から停滞しています。

十勝岳周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

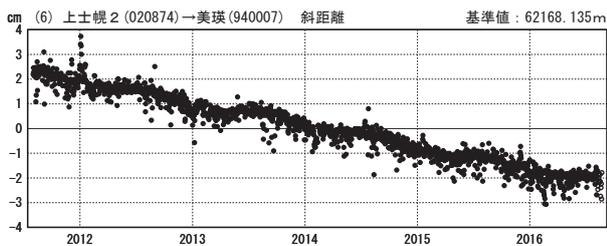
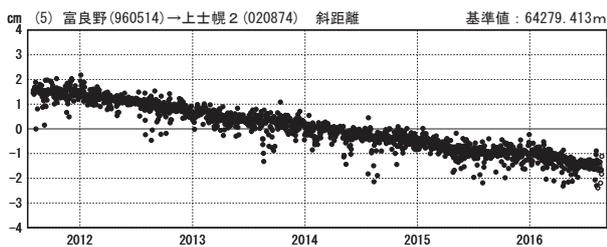
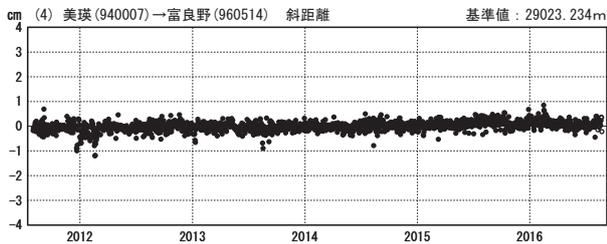
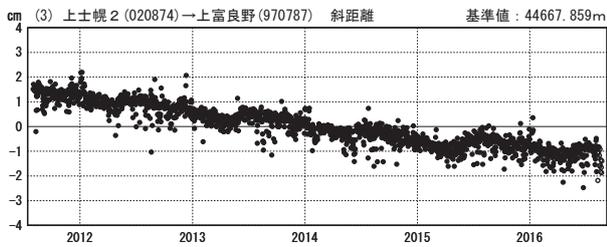
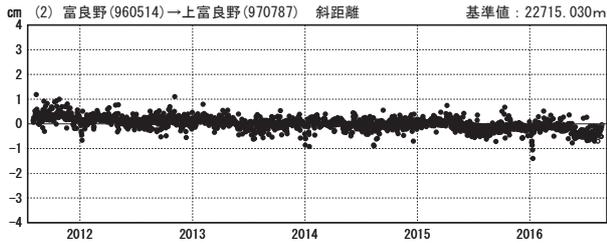
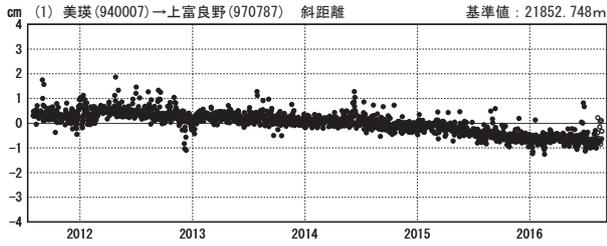


十勝岳周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940007	美瑛	20120912	アンテナ・受信機交換
960514	富良野	20120112	アンテナ・受信機交換
970787	上富良野	20120112	アンテナ・受信機交換
020874	上士幌2	20121112	アンテナ・受信機交換

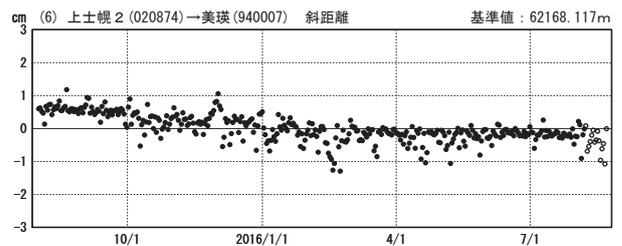
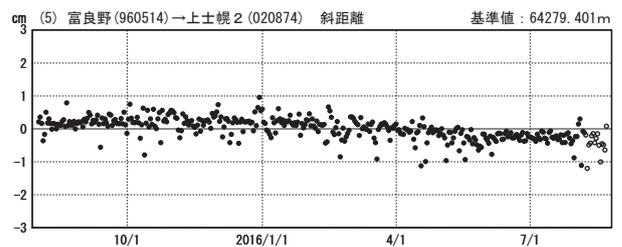
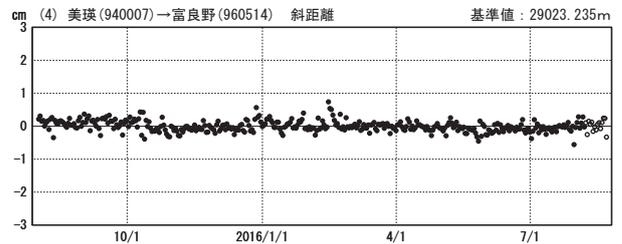
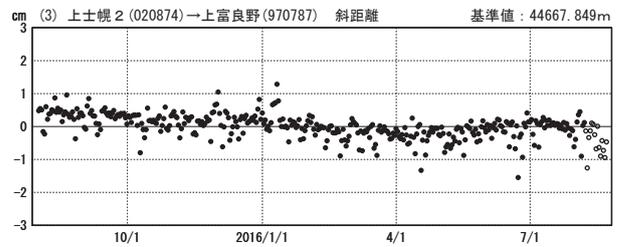
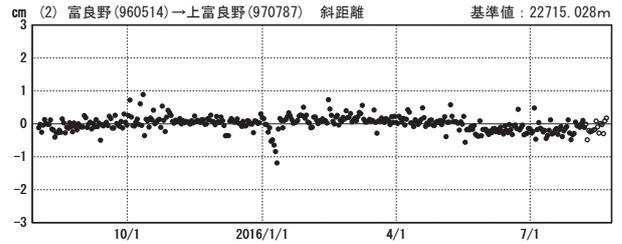
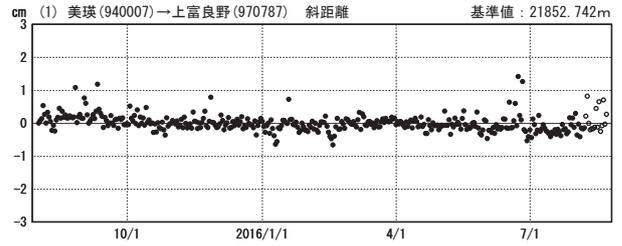
基線変化グラフ

期間：2011/08/01~2016/08/21 JST



基線変化グラフ

期間：2015/08/01~2016/08/21 JST



●---[F3:最終解] ○---[R3:速報解]

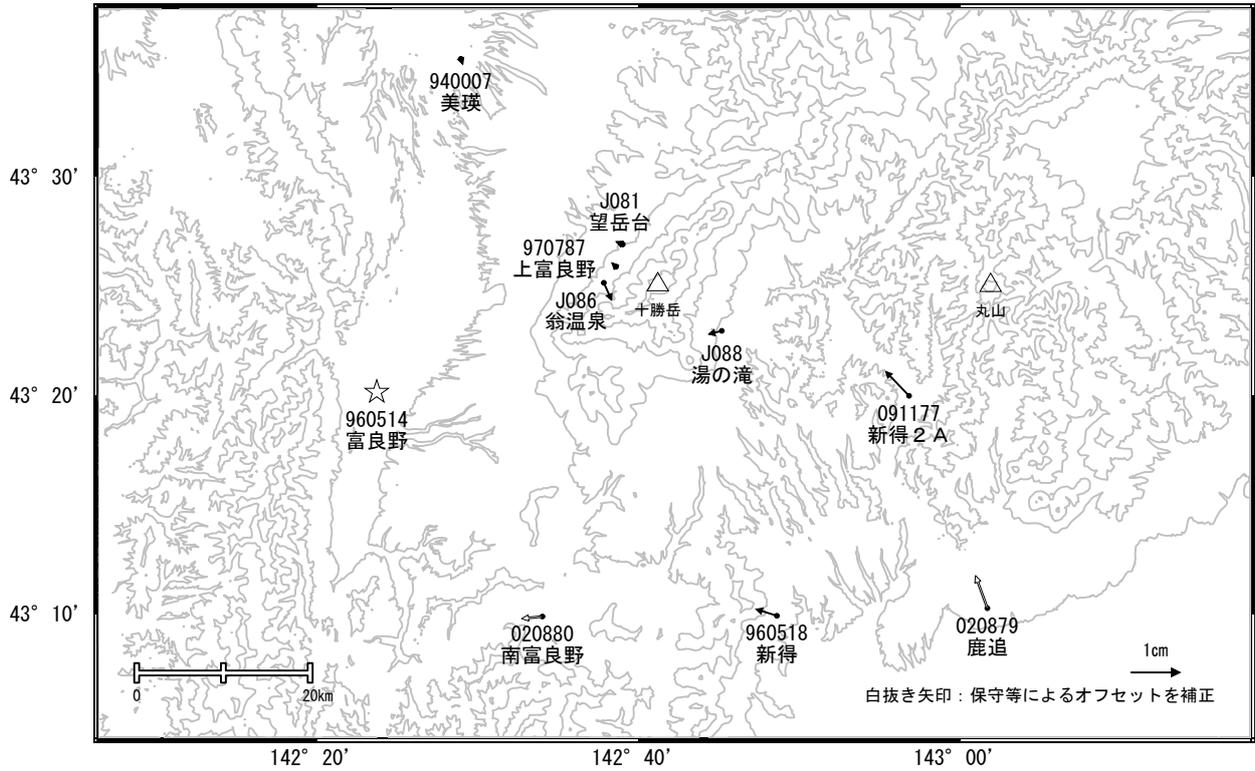
国土地理院

※[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

十勝岳

十勝岳周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2015/07/28~2015/08/06[F3:最終解]
 比較期間:2016/07/28~2016/08/06[F3:最終解]

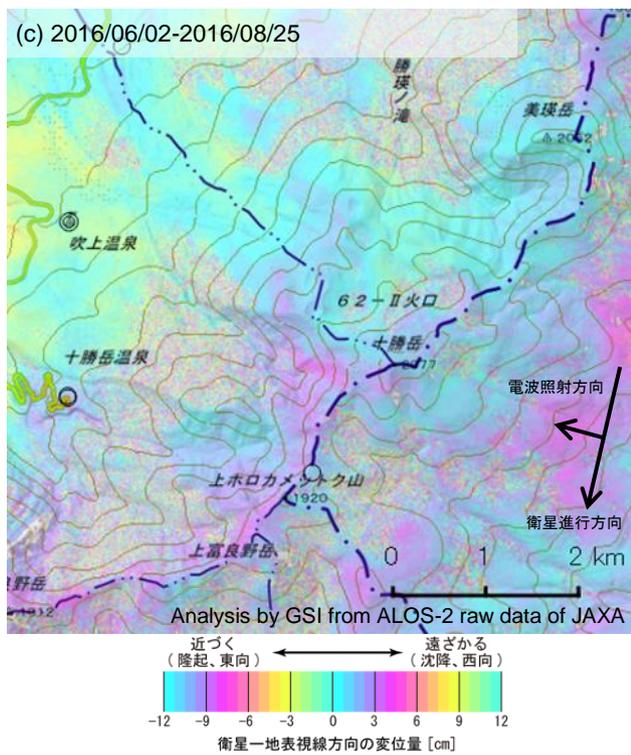
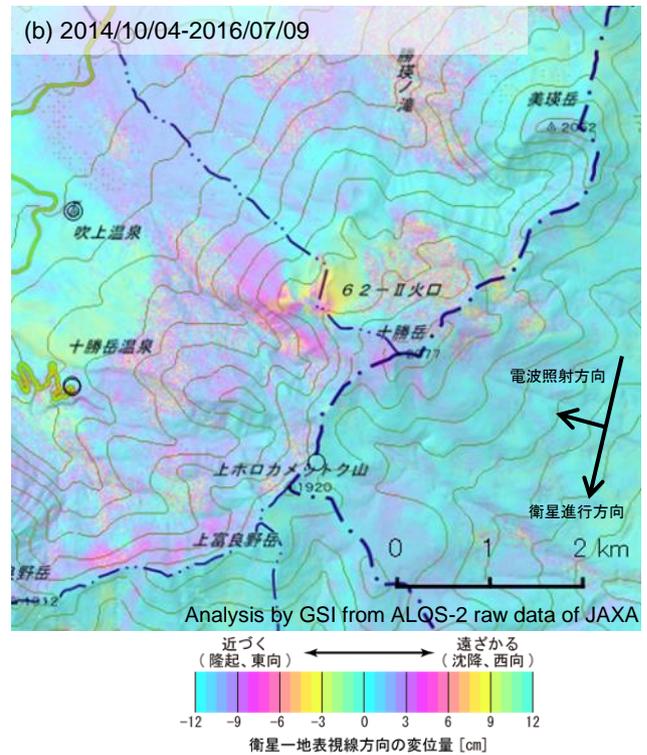
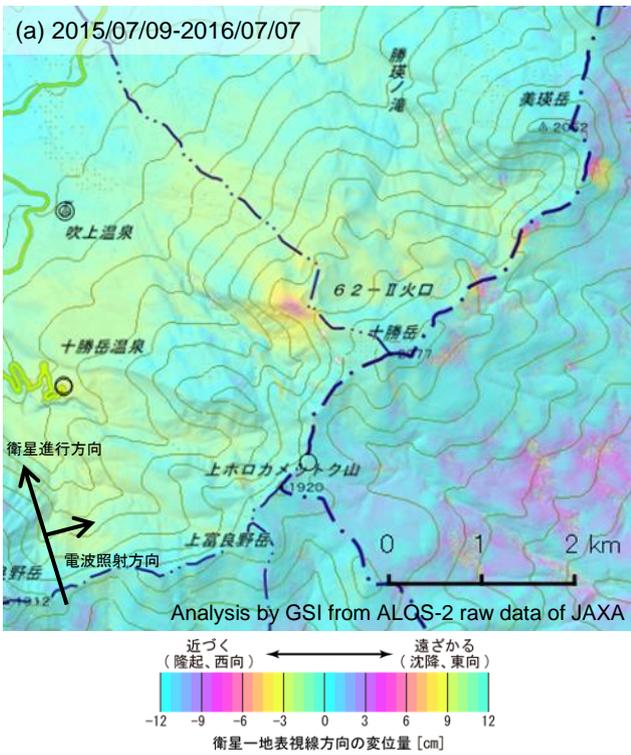


☆ 固定局:富良野(960514)

国土地理院・気象庁

十勝岳の SAR 干渉解析結果について

判読) (a)、(b)では、62-II 火口付近で衛星に近づく変動が見られる。
 (c)では、ノイズレベルを超える変動は見られない。



- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 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	2015/07/09 2016/07/07 23:25 頃 (364 日間)	2014/10/04 2016/07/09 11:33 頃 (644 日間)	2016/06/02 2016/08/25 11:40 頃 (84 日間)
衛星進行方向	北行	南行	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(中心)	43.8°	42.4°	32.4°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	-146 m	-68 m	-16 m

*U: 高分解能(3m)モード

背景: 地理院地図 標準地図

十勝岳

樽 前 山

(2016 年 8 月 31 日現在)

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。

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（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

・ 表面活動（図 1-①～⑥、図 2～6）

6 月 28～30 日に実施した現地調査及び 8 月 4 日に国土交通省北海道開発局の協力により実施した上空からの観測では、これまでの観測（2016 年 4 月、2015 年 6 月）と比較して山頂溶岩ドーム周辺の地熱域の拡がりに変化はなく、噴気等の状況に大きな変化はなかった。

遠望カメラによる観測では、A 火口、B 噴気孔群、H 亀裂東壁及び E 火口の噴気の高さは火口上概ね 100m 以下で、噴気活動は低調に経過した。

・ 地震活動（図 1-⑦～⑨、図 7～9）

火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。地震は山頂溶岩ドーム直下のごく浅い所及び山体の西側で発生した。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 10～13）

GNSS 連続観測及び傾斜計では、山体西側で膨張性の地殻変動があった 2013 年 6 月下旬～7 月上旬の後、火山活動によると考えられる特段の地殻変動は認められない。

山頂付近の GNSS 繰り返し観測では、2009 年以降見られている山頂溶岩ドーム付近の収縮が引き続き認められている。

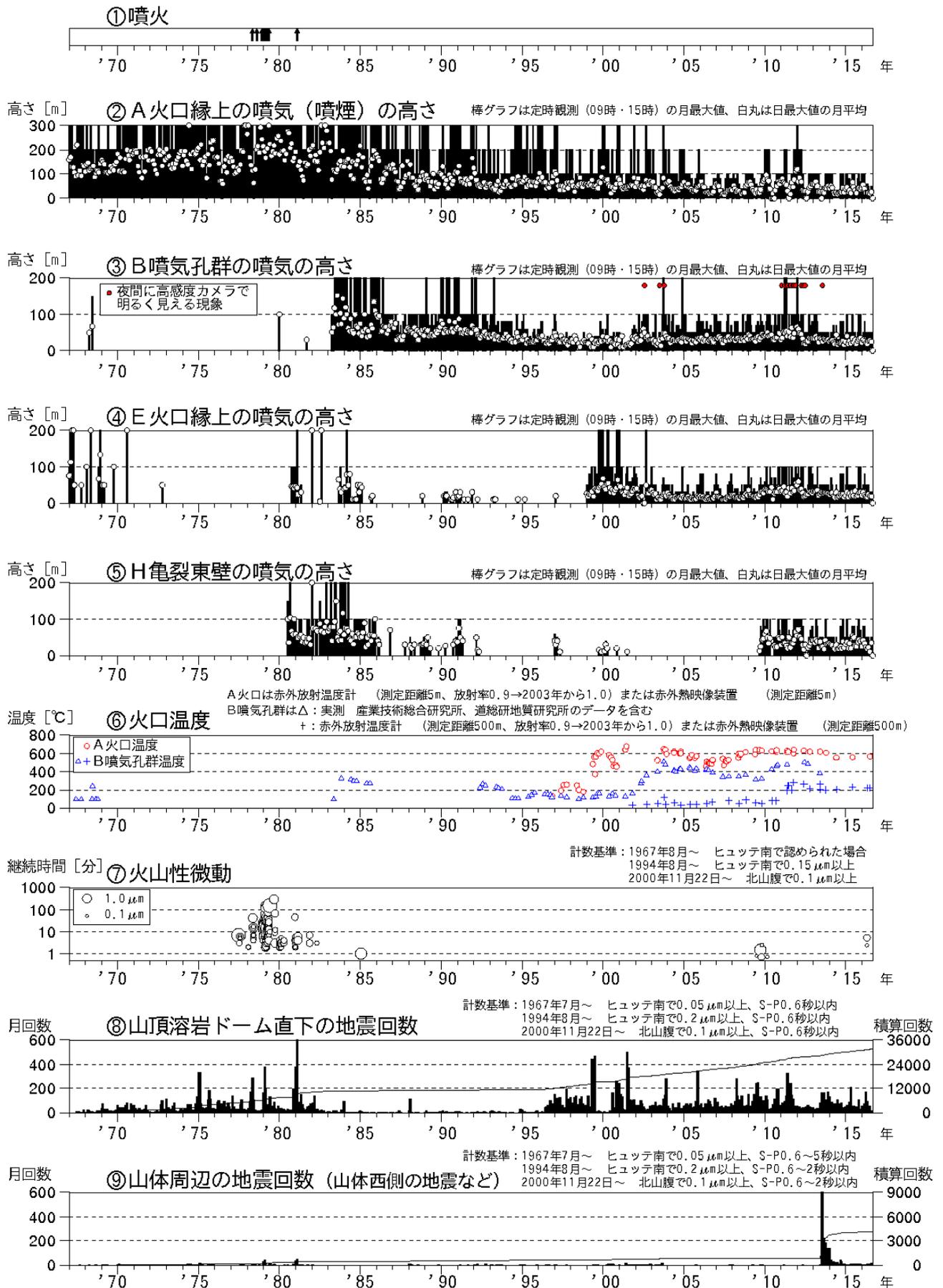


図 1 樽前山 火山活動経過図（1967年1月～2016年8月31日）

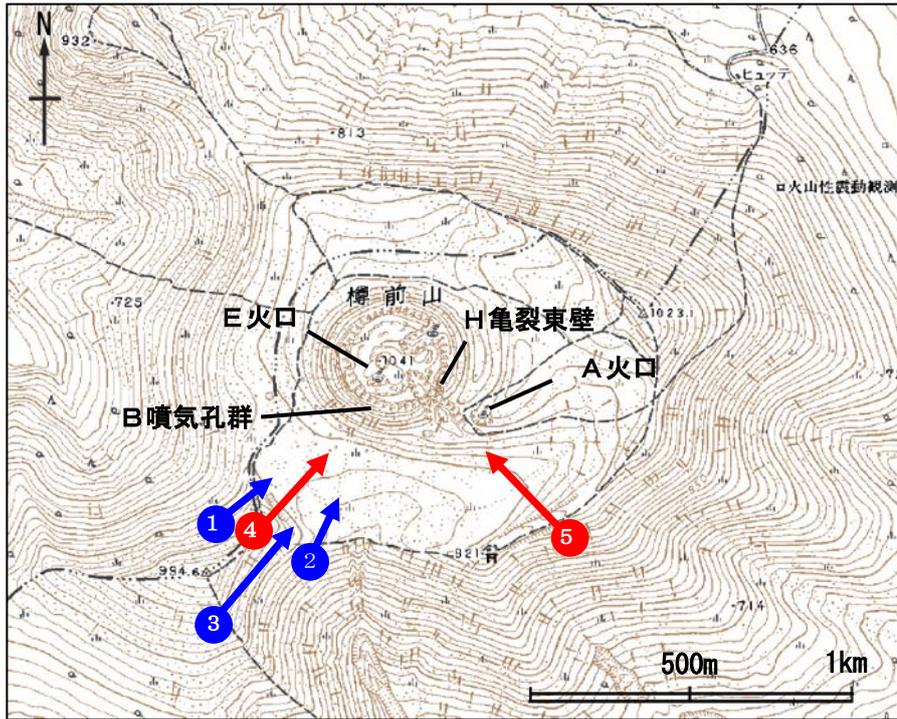


図 2 樽前山 写真及び赤外熱映像の撮影方向
 ・青矢印は上空からの撮影、赤矢印は地上からの撮影を示す。

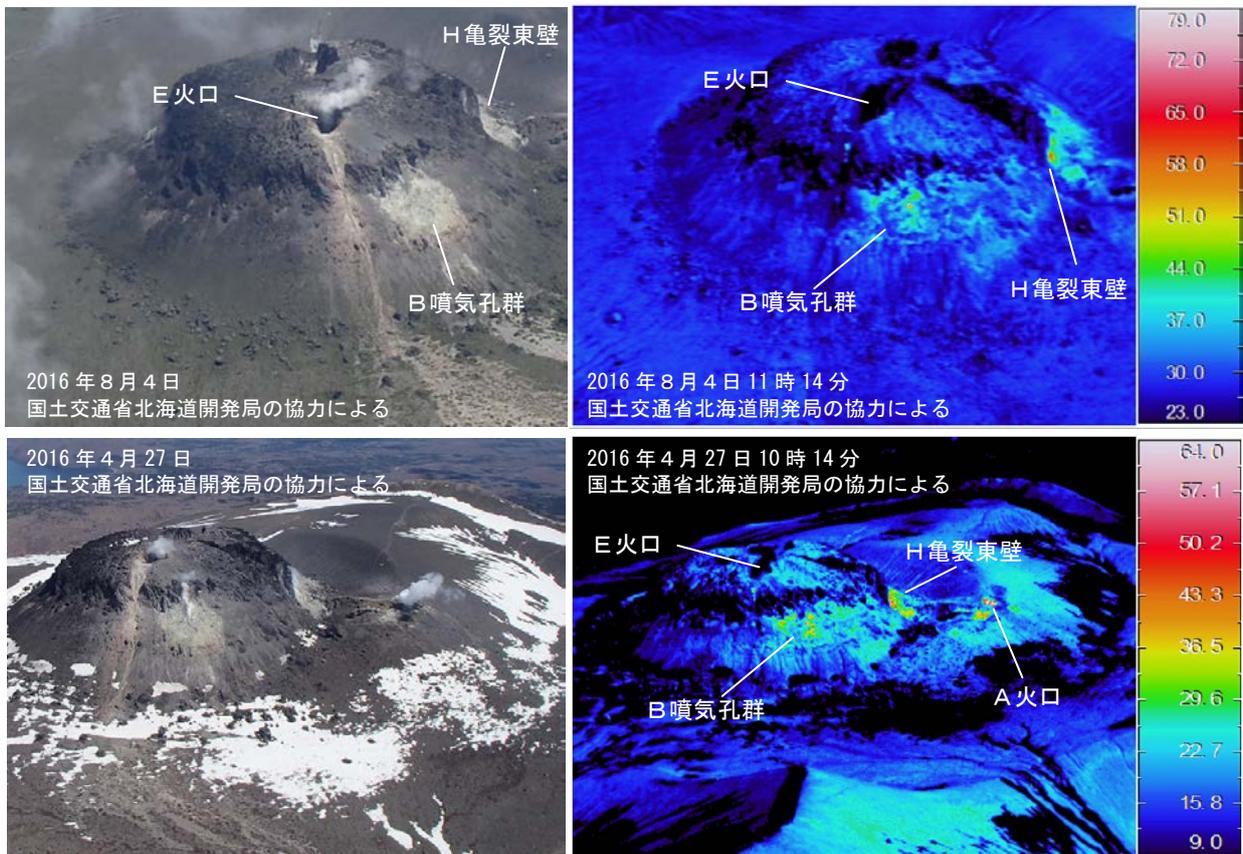


図 3 樽前山 赤外熱映像装置による山頂溶岩ドーム周辺の地表面温度分布
 上：2016年8月4日 上左：図2-①から撮影 上右：図2-②から撮影
 下：2016年4月27日 図2-③から撮影

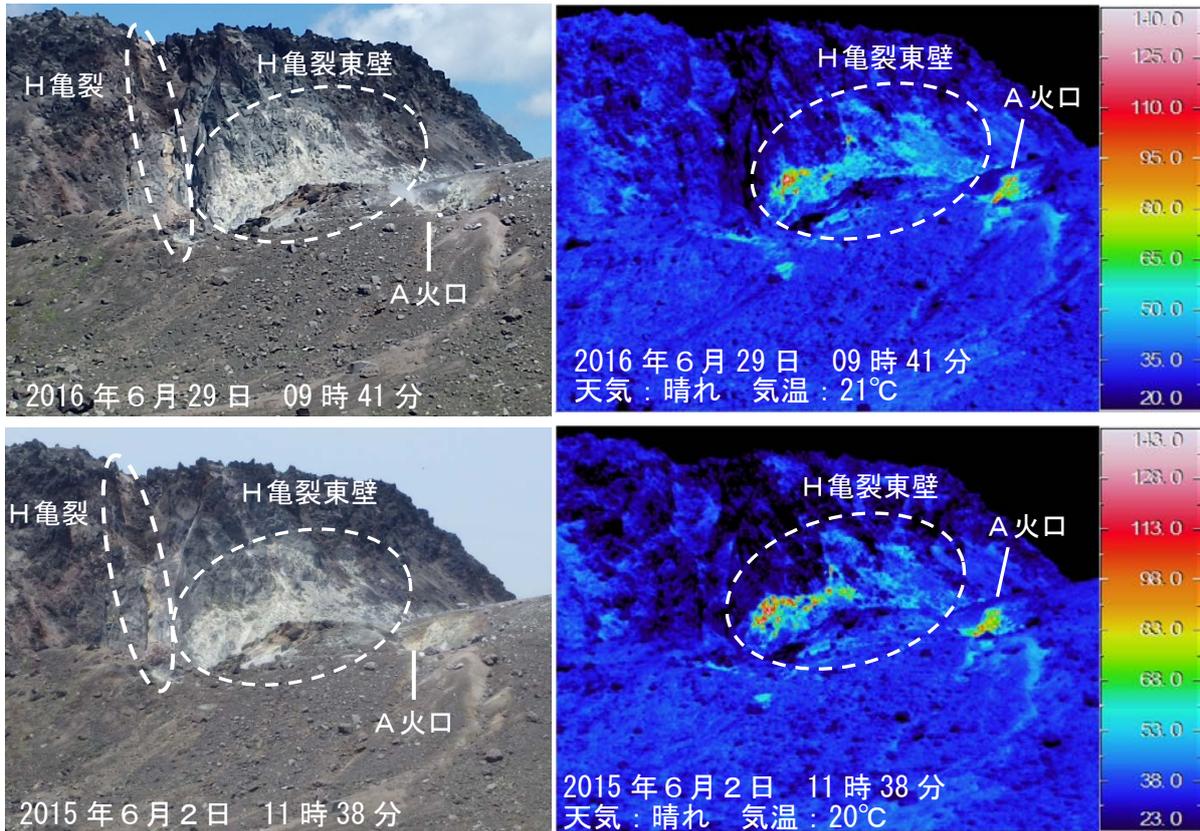


図4 樽前山 赤外熱映像装置によるA火口、H亀裂及び周辺の地表面温度分布 (図2-④から撮影)

・ A火口、H亀裂及び周辺では特段の変化はなかった。

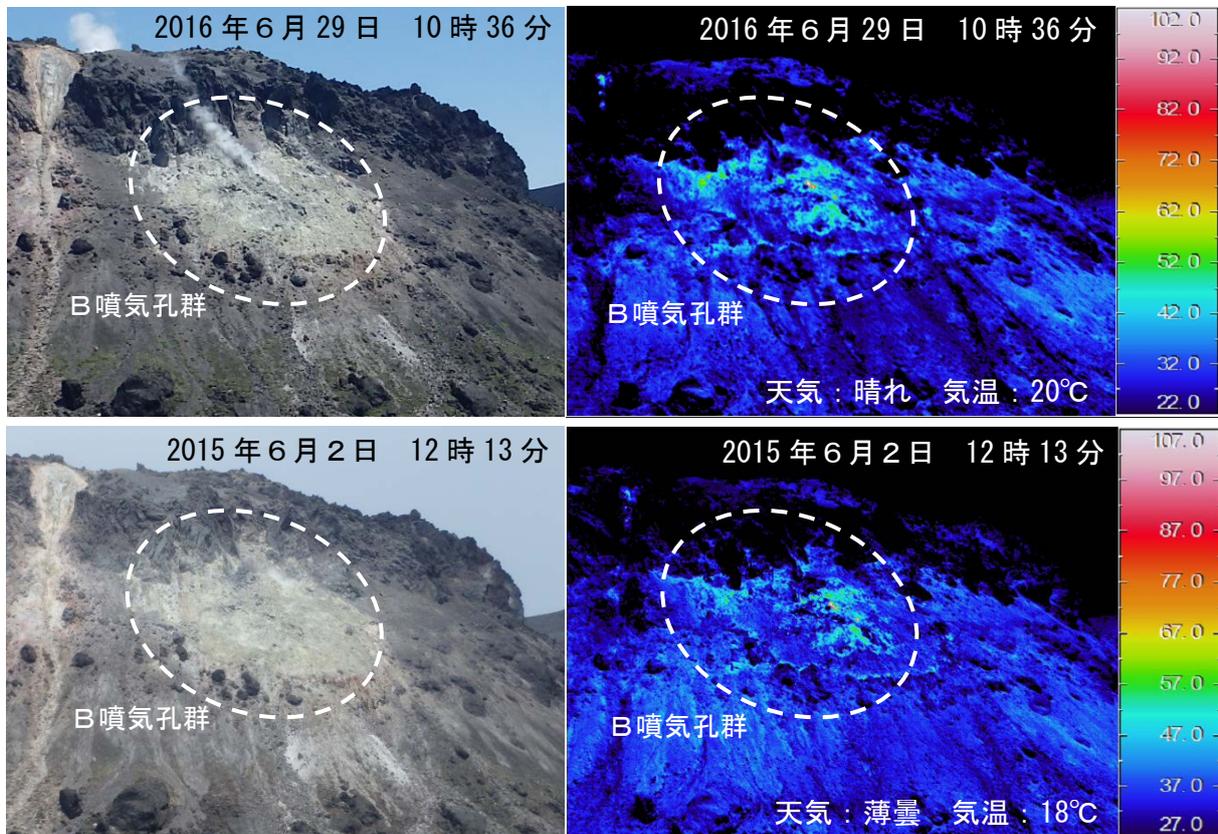


図5 樽前山 赤外熱映像装置によるB噴気孔群の地表面温度分布 (図2-⑤から撮影)

・ B噴気孔群では特段の変化はなかった。



図 6 樽前山 南側から見た山頂部の状況
(2016年8月28日、別々川遠望カメラによる)

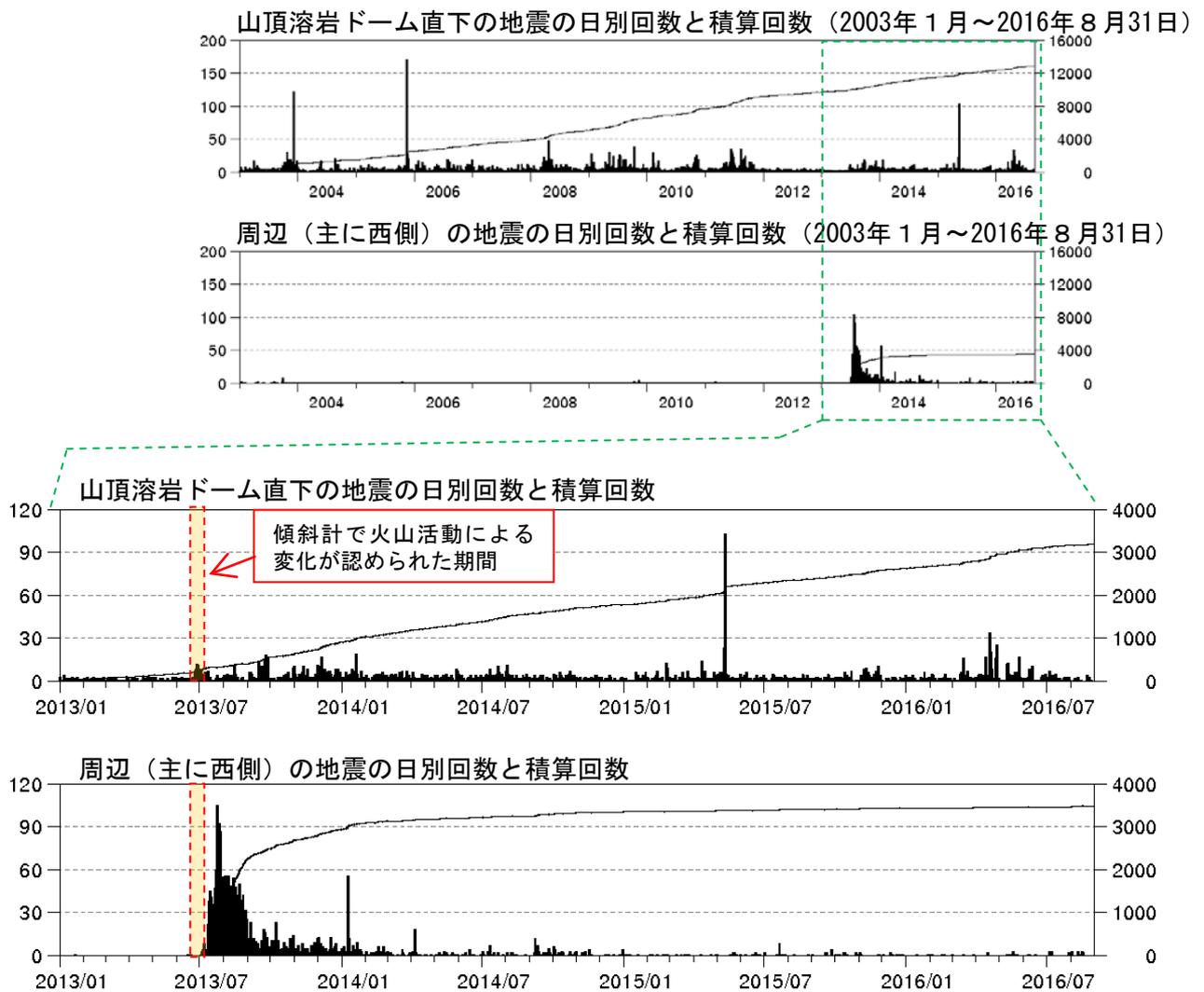


図 7 樽前山 火山性地震の発生領域別の日別回数及び積算回数
(2013年1月1日～2016年8月31日)

・ 山頂溶岩ドーム直下の地震の発生回数は、山体西側で膨張性の地殻変動があった2013年6月以降わずかに増加した状態が継続している。

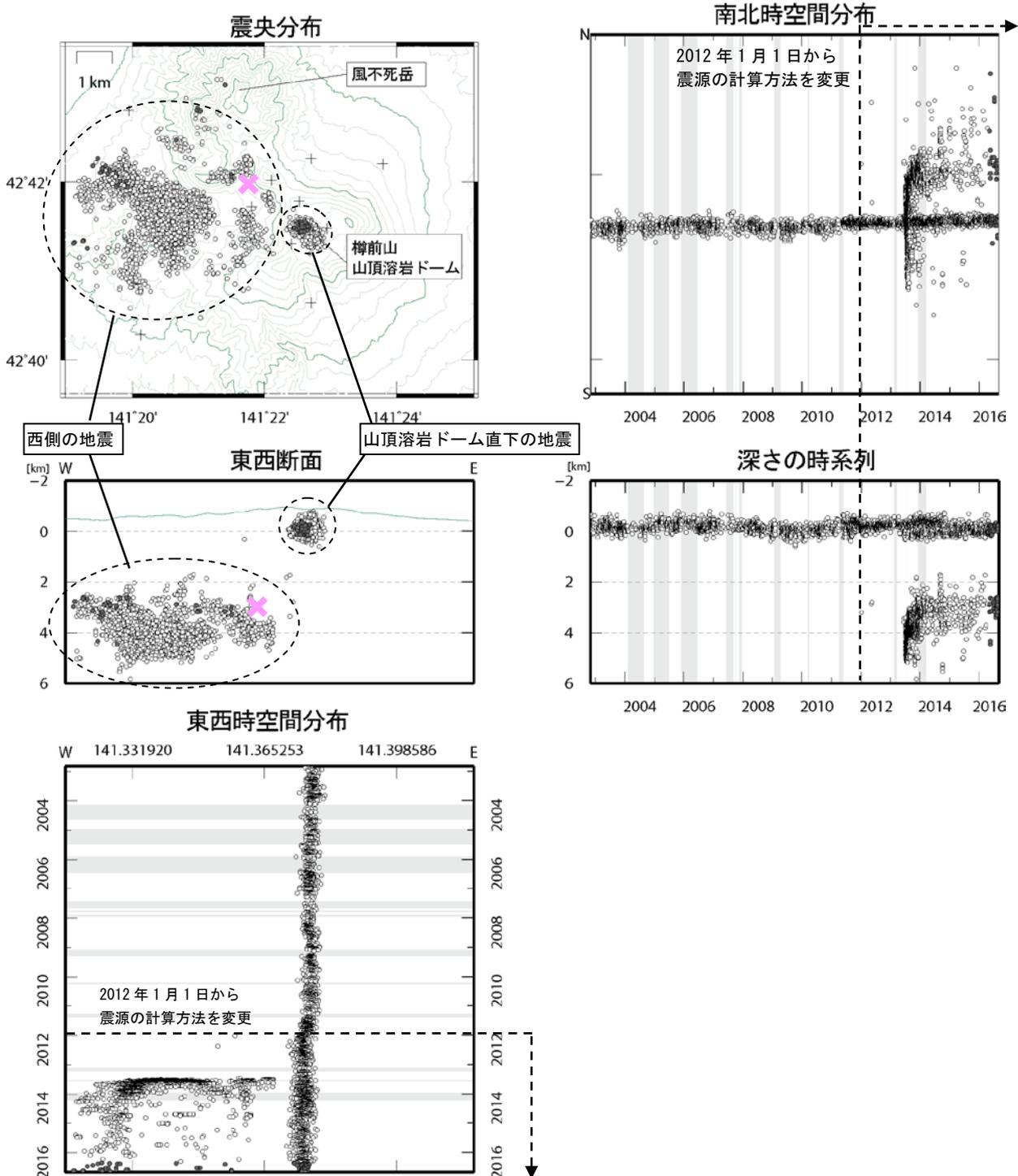


図 8 樽前山 震源分布図 (2002 年 11 月 ~ 2016 年 8 月 31 日)

+は地震観測点を示す

● : 2002 年 11 月 1 日 ~ 2015 年 4 月 30 日の震源

● : 2016 年 5 月 1 日 ~ 2016 年 8 月 31 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
 ・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、山体西側で地震増加がみられ、その後も低調だが地震活動がみられている。

表示期間中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。

計算方法 : 2011 年 12 月まで 半無限構造 ($V_p=2.5\text{km/s}$, $V_p/V_s=1.73$)、

2012 年 1 月以降 震源の位置によって半無限構造 (観測点補正値を使用) と成層構造を使い分け。

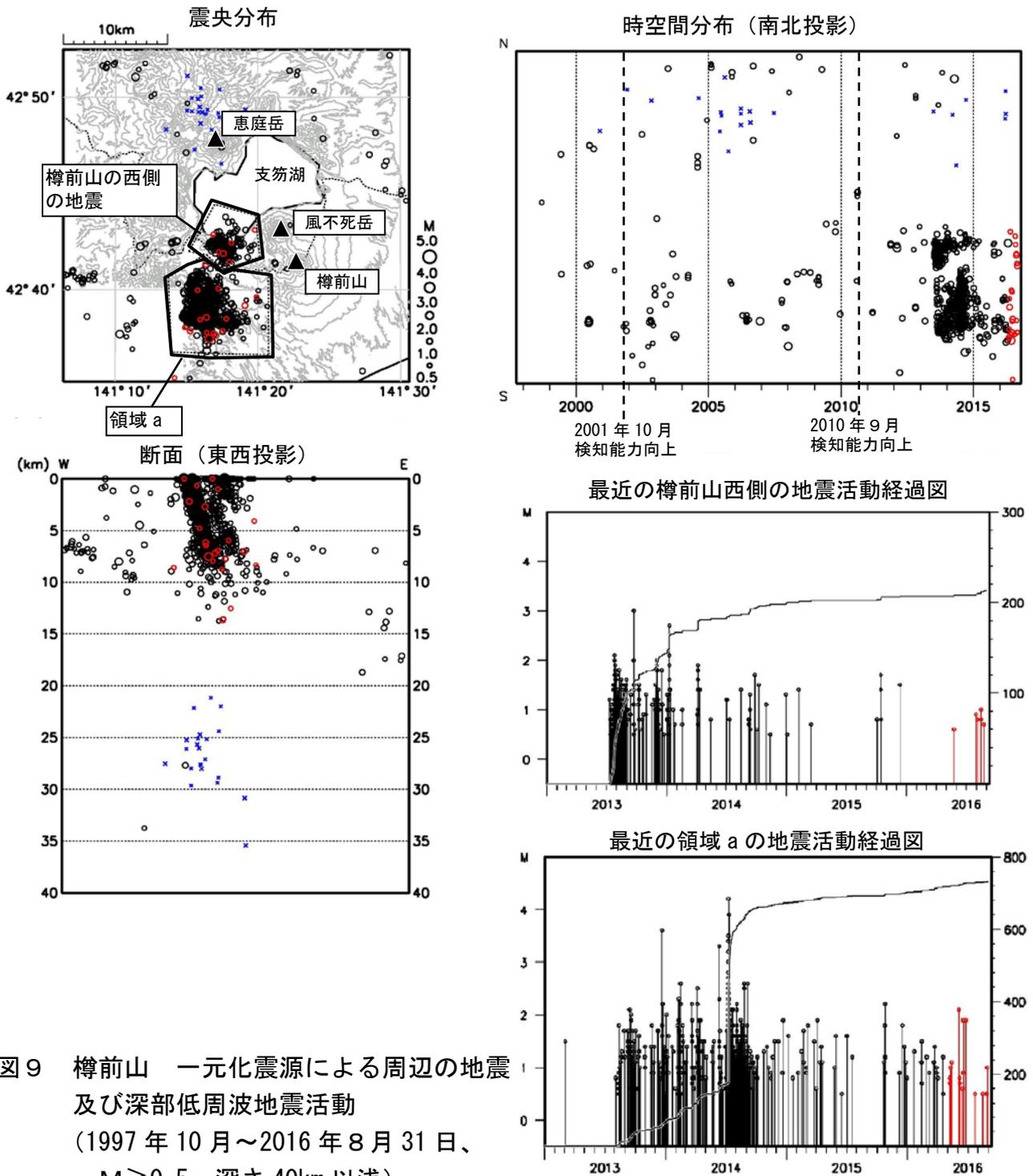
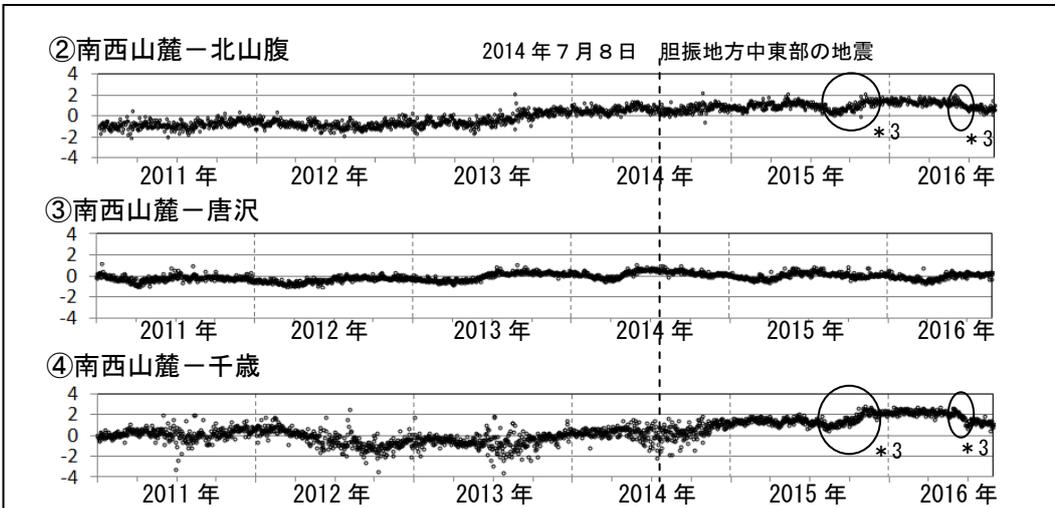
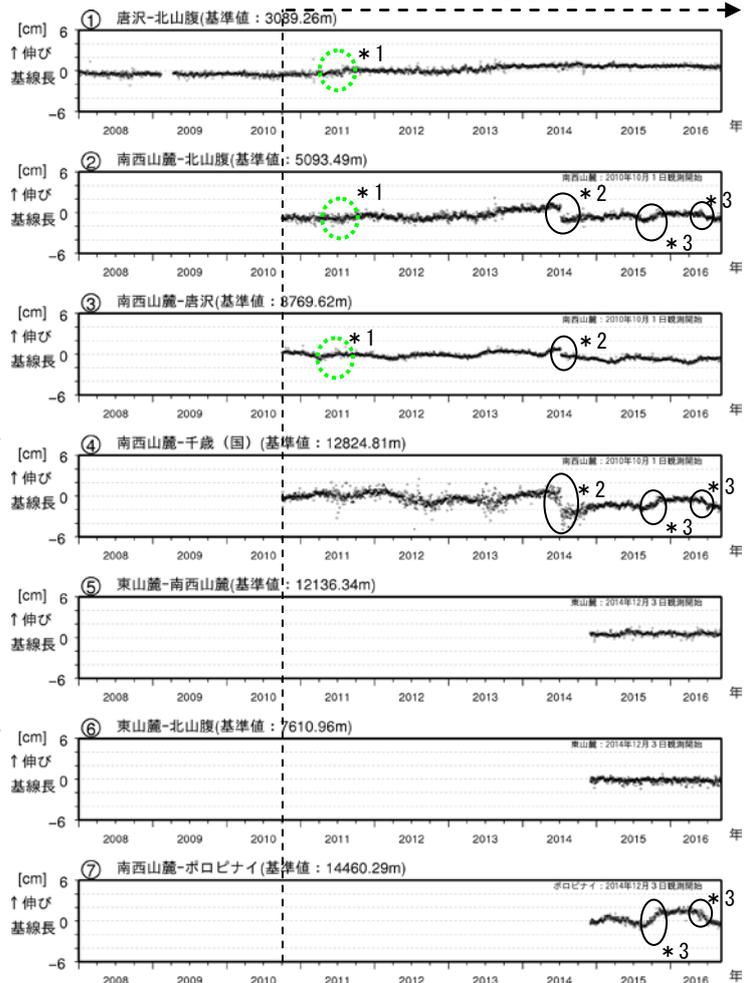
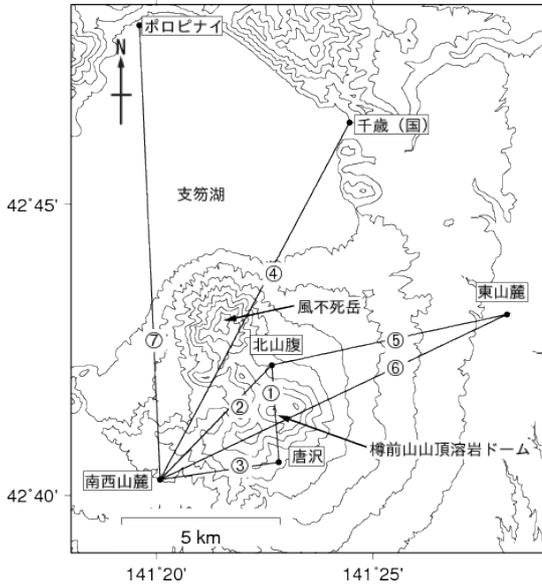


図 9 樽前山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動 (1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ 40km 以浅)

- : 1997年10月1日～2016年4月30日
- : 2016年5月1日～2016年8月31日
- × : 深部低周波地震

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。
 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9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。

- ・ 樽前山の西側及び、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調だが継続している。



上図の②③④の基線から、地震によるステップ状の変動を取り除いた

図 10 樽前山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2001 年 12 月～2016 年 8 月 31 日) および GNSS 連続観測点配置図

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

- ・ グラフの空白部分は欠測 GNSS 基線①～⑦は左図の①～⑦に対応
- ・ 2010 年 10 月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- * 1 : 緑点線内の変動は、機器更新による。
- * 2 : 楕円内の変動は、2014 年 7 月 8 日の胆振地方中東部の地震 (M5.6) による。
- * 3 : 楕円内の伸長は、南西山麓観測点の局所的な動きによる。

(国) 国土地理院

- ・ GNSS 連続観測では、2013 年 6 月下旬～7 月上旬の後、火山活動によると考えられる地殻変動は認められない。

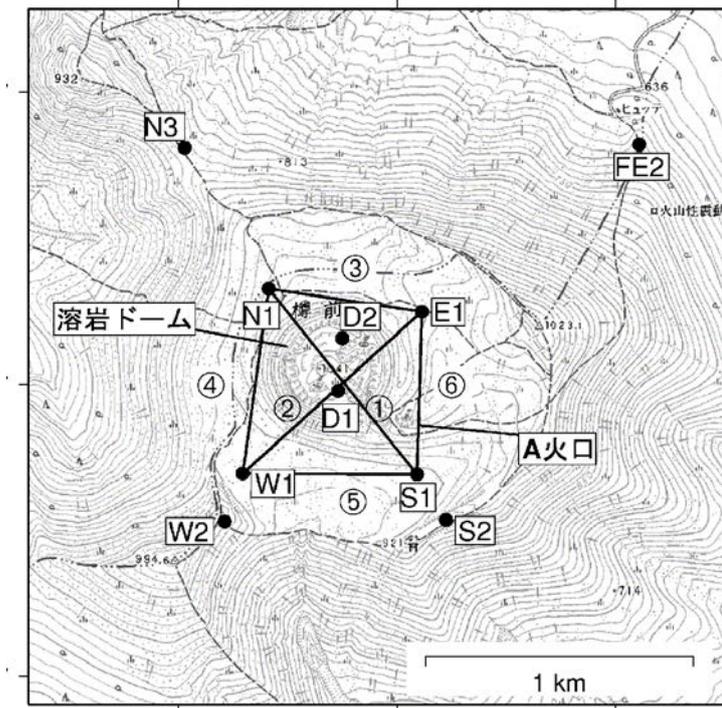
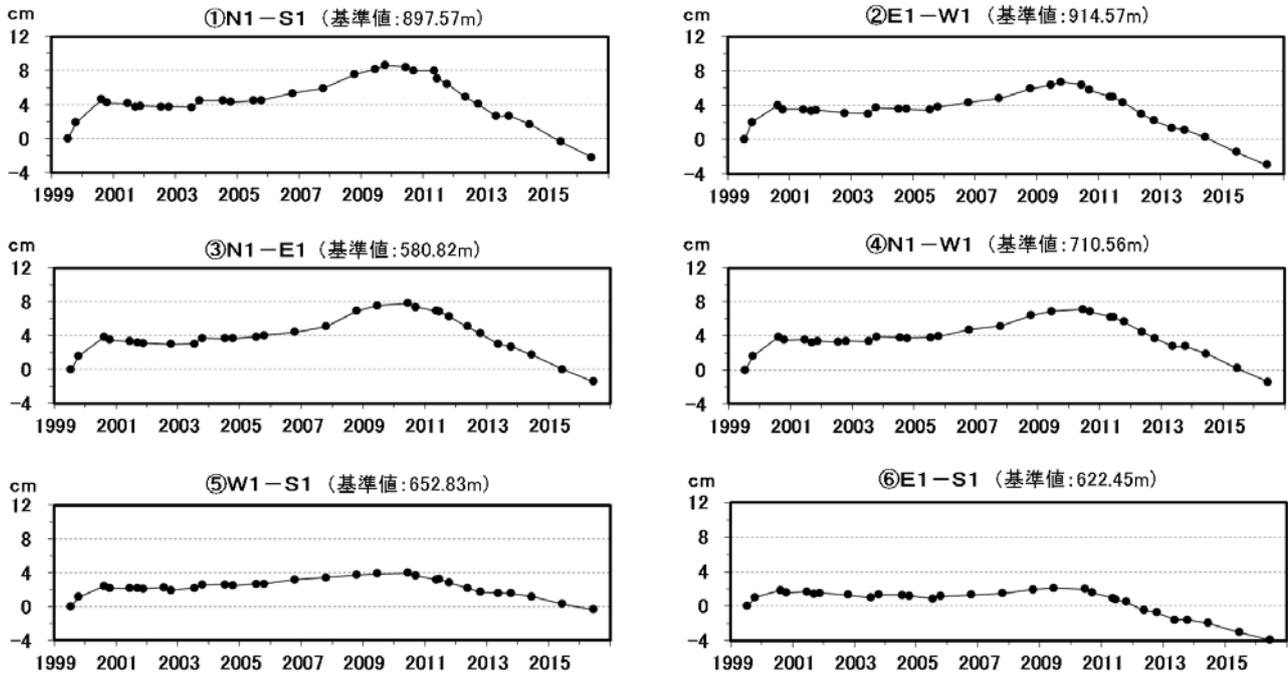


図11 樽前山 GNSS繰り返し観測による山頂溶岩ドーム付近の基線長変化（1999年～2016年）及び観測点配置図

- ・ GNSS基線①～⑥は観測点配置図の①～⑥に対応している。
- ・ 2009年以降の山頂溶岩ドーム付近の収縮を示す変化が引き続き観測されている。

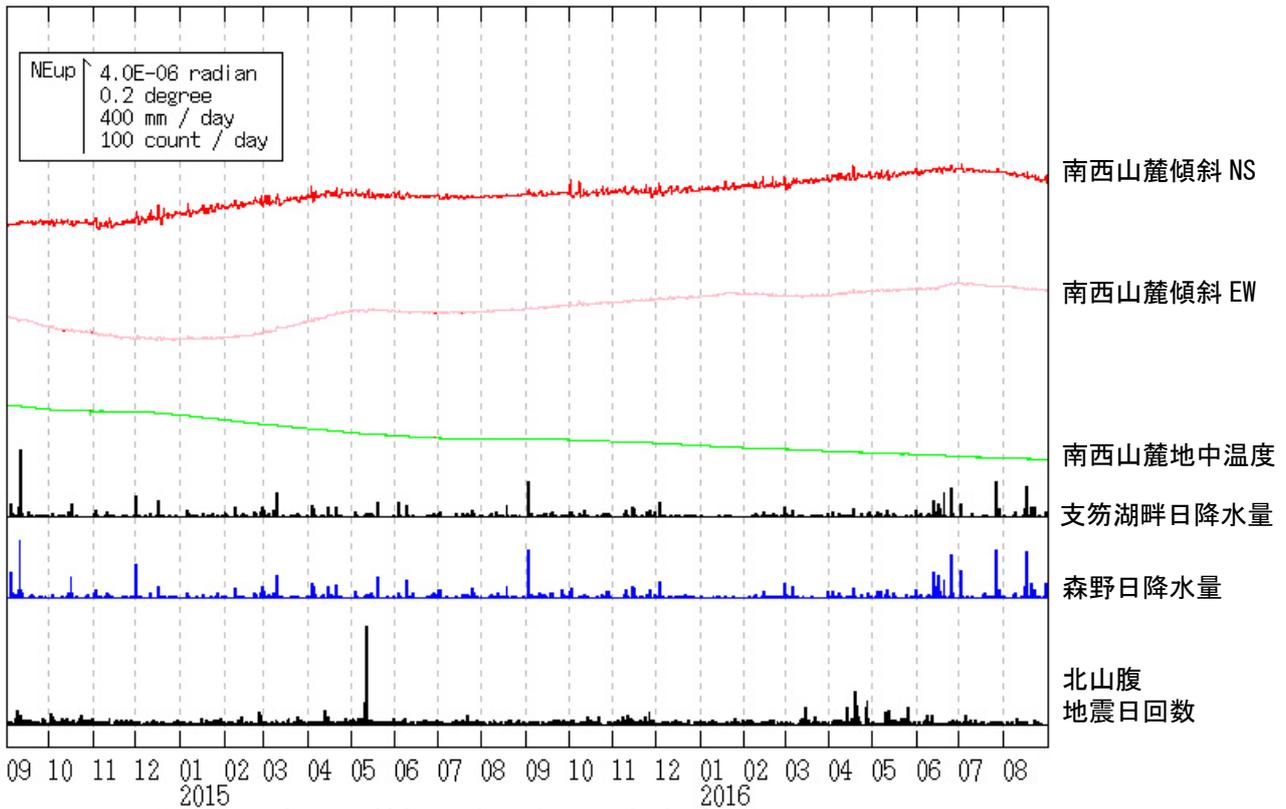


図 12 樽前山 南西山麓観測点における傾斜変動
 (2014 年 9 月 1 日～2016 年 8 月 31 日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

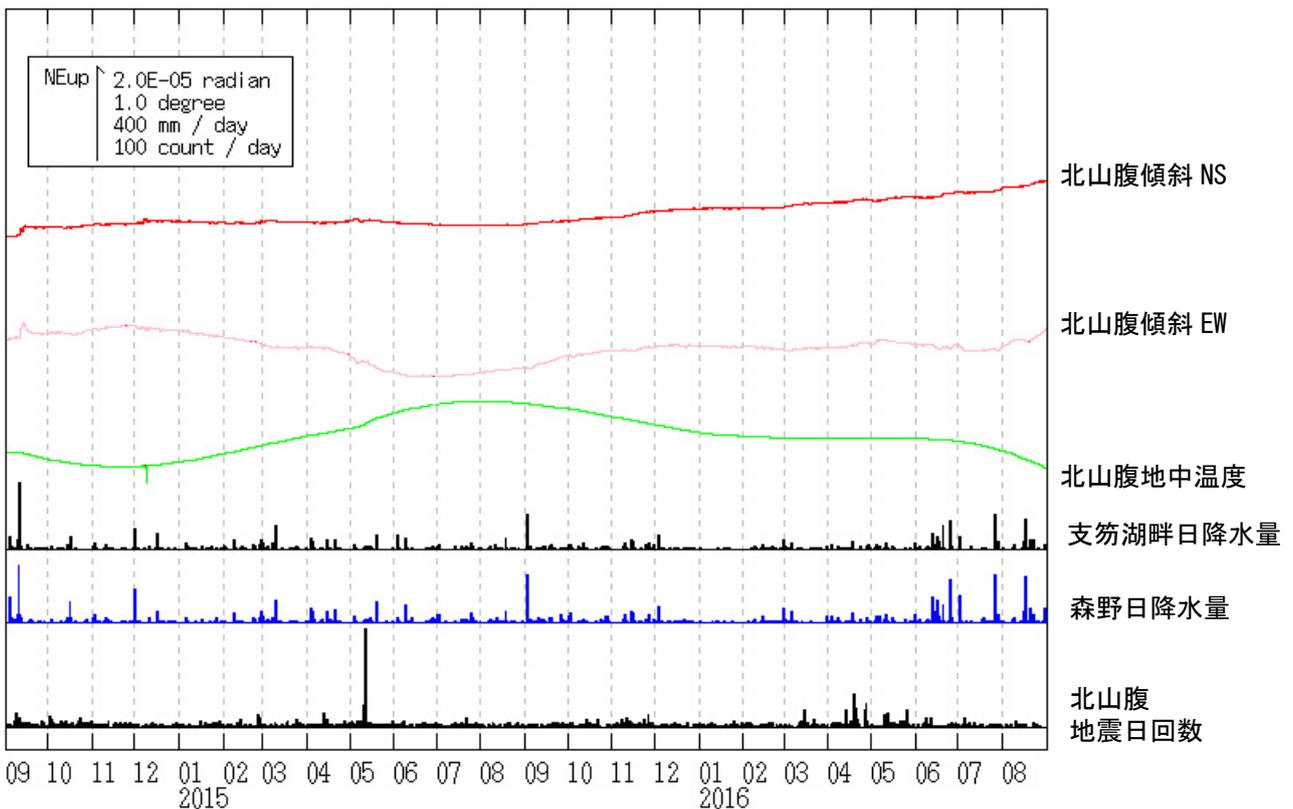


図 13 樽前山 北山腹観測点における傾斜変動
 (2014 年 9 月 1 日～2016 年 8 月 31 日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

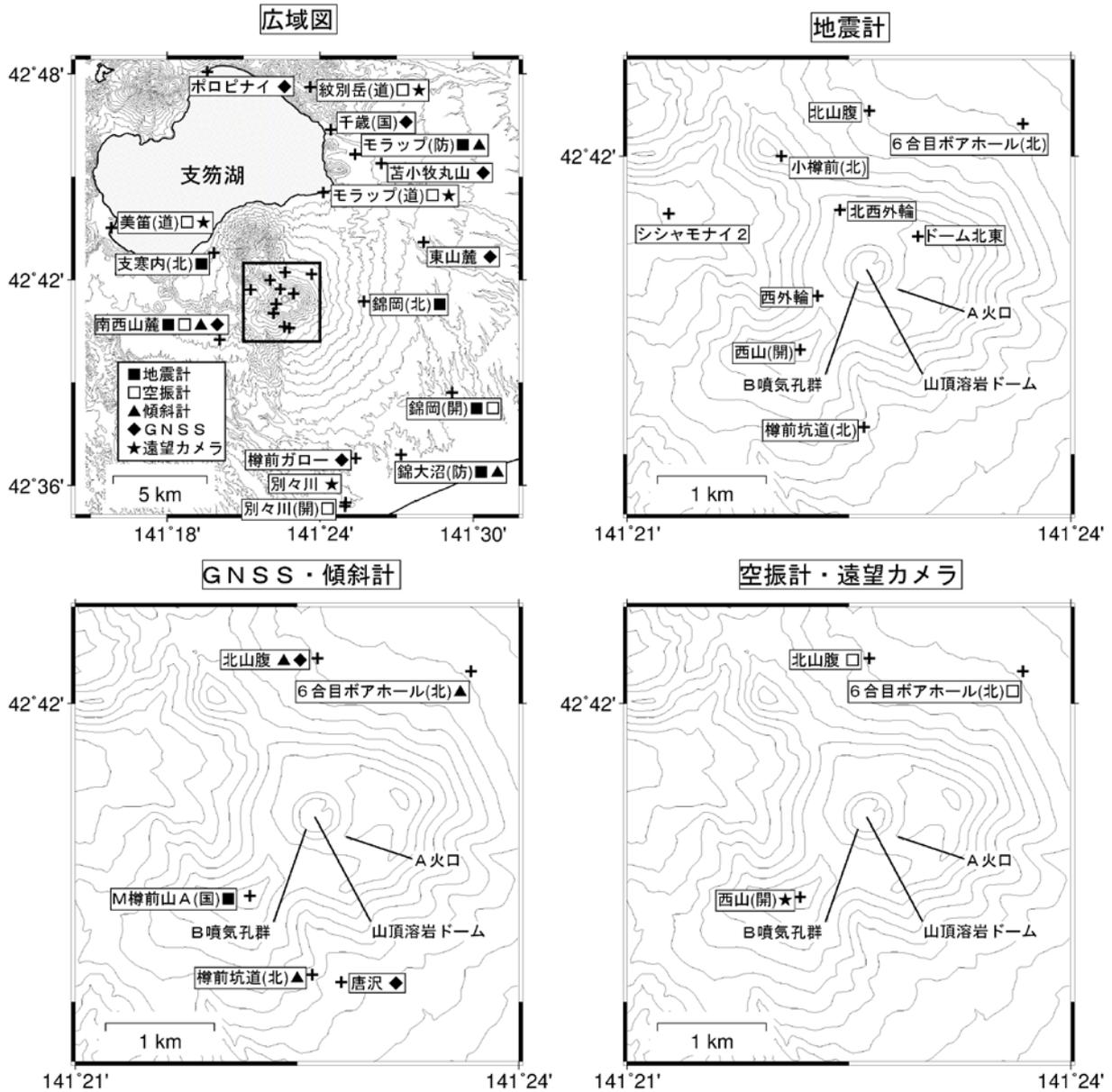


図 14 樽前山 観測点配置図

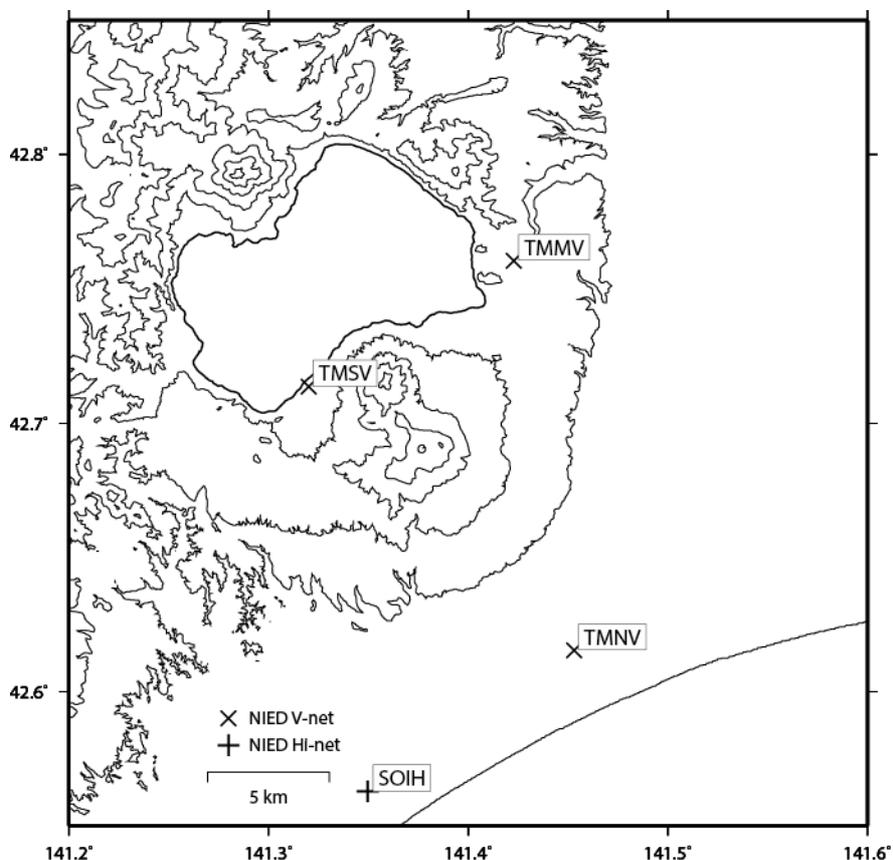
＋は観測点の位置を示す。

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。

- (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
- (開)：国土交通省北海道開発局

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。

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・地震活動

火山活動に伴う顕著な地殻変動及び地震活動は記録されなかった。2014年7月8日に発生したM5.6の余震の発生数は低下傾向である。

樽前山の傾斜変動 (2014/03/01 ~ 2016/08/21)

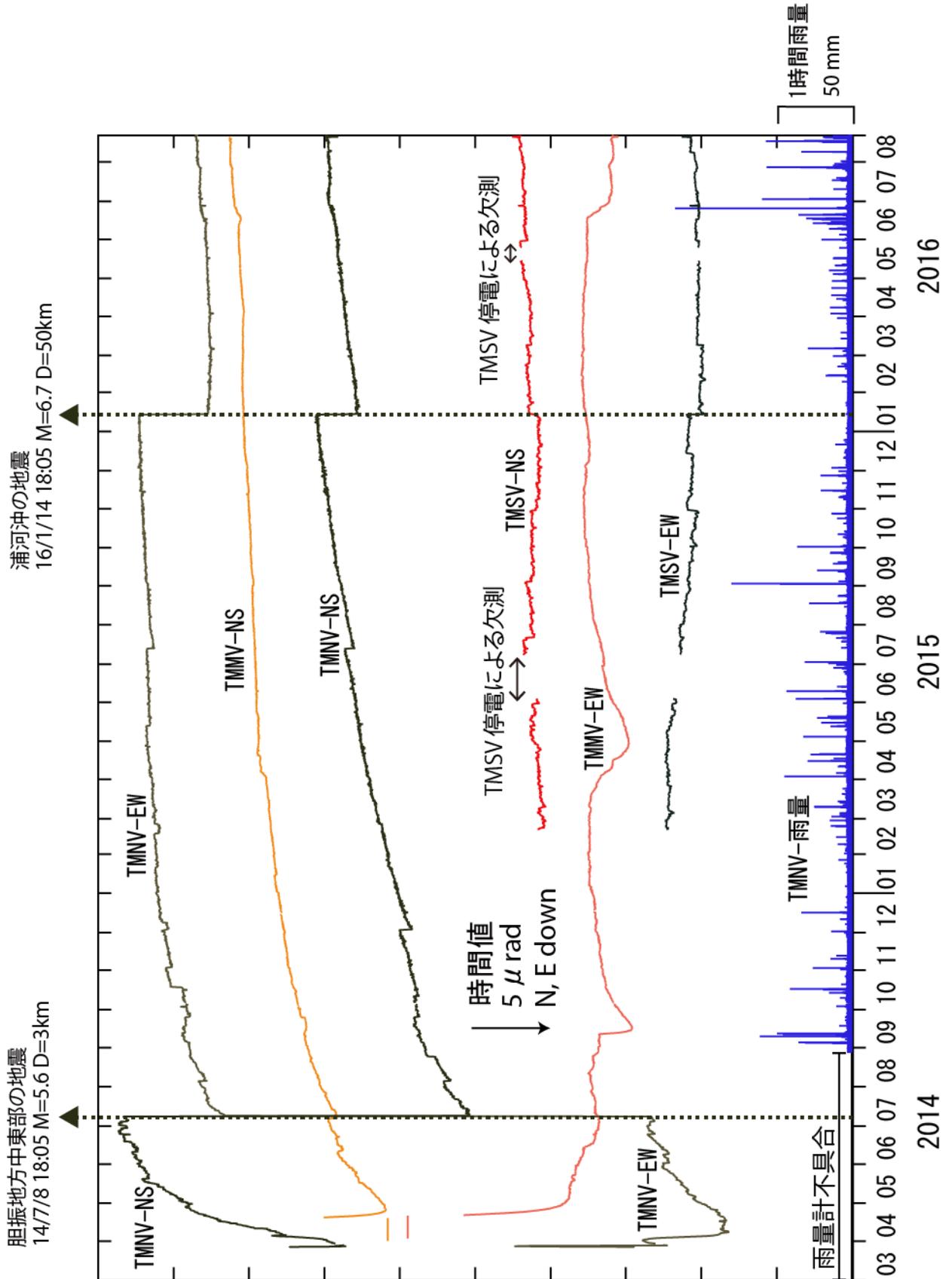


図 1 樽前山の傾斜変動

樽前山

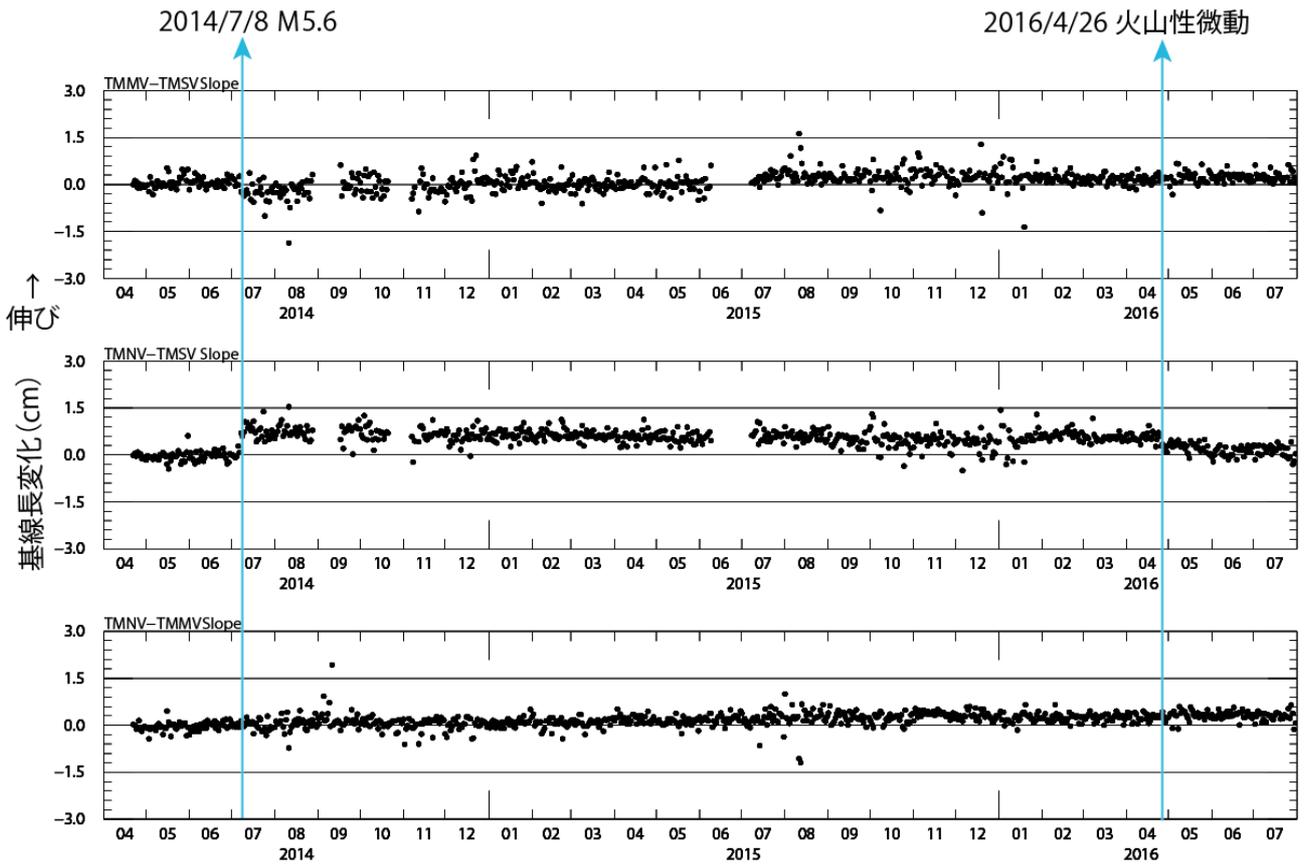


図 2 樽前山錦大沼 (TMNV), モラップ山 (TMMV), 支寒内火山観測点 (TMSV) 間の基線長の変化図. 青線は 2014 年 7 月 8 日に発生した M5.6 の地震および 2016 年 4 月 26 日の火山性微動の発生時期を表す.

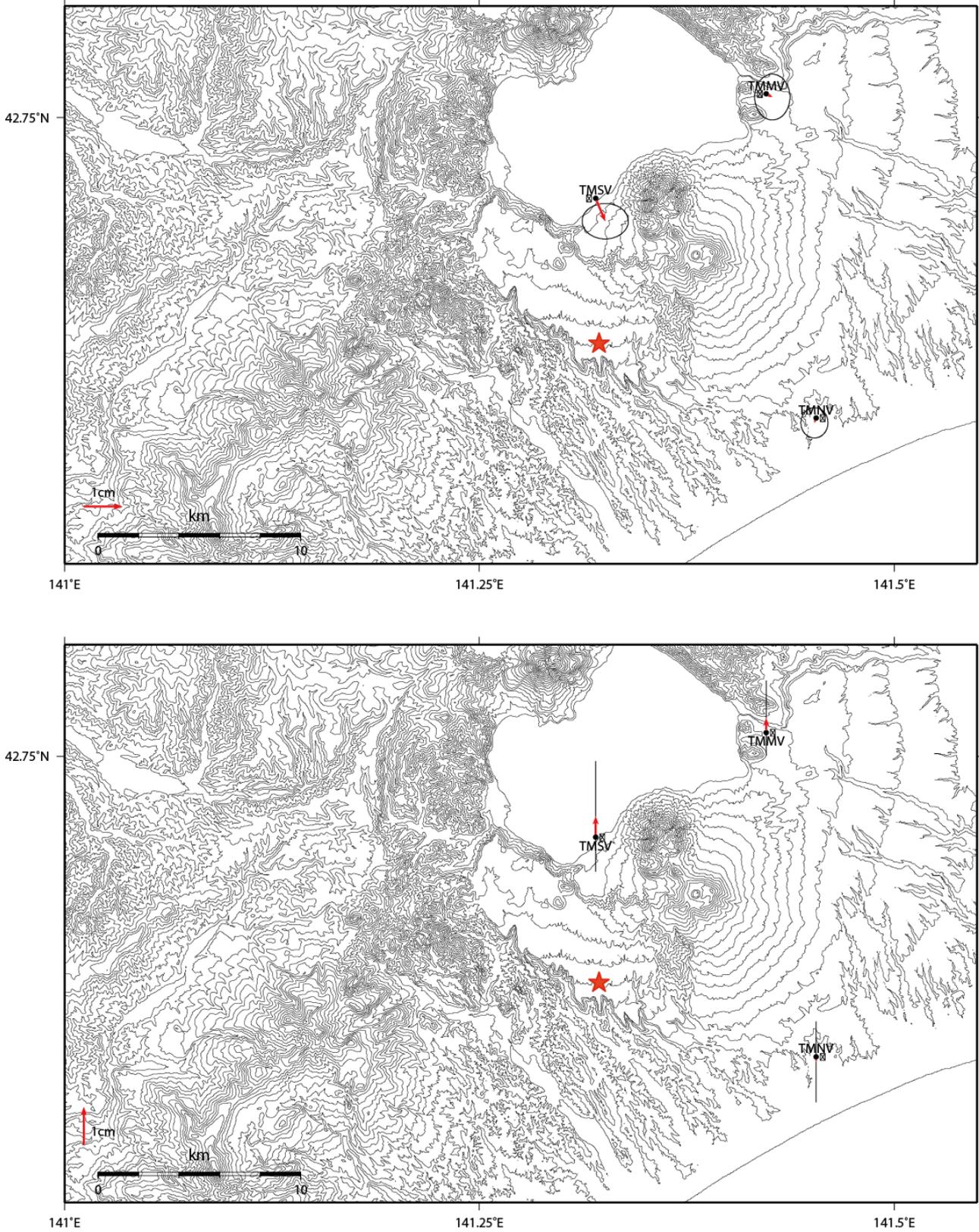


図3 国土地理院の苦小牧観測点(0136)を基準とした樽前山周辺のGNSS観測点の水平変位ベクトル(上図)と上下方向の変位ベクトル(下図)2015年4月1日~2016年7月28日. 赤い星印は2014年7月8日に発生したM5.6の震央位置を表す.

樽前山

樽前山周辺で発生する地震の震源分布

2014年3月28日から2016年8月12日までの地震活動について報告する。

図1は、気象庁、Hi-net、V-net観測網から得られた震源分布(2014年3月28日～2016年8月12日)であり樽前山直下、西側に地震活動が集中する。東西断面図(図4b)、南北断面図(図4d)をみると、西下がり、南下がりの震源分布がそれぞれみられる。樽前山西側は2014年7月8日18時05分に発生したM=5.6の地震の余震域に対応するが、余震の発生数・規模ともに大局的に低下傾向である(図4f)。

謝辞

地震活動の解析に関しては、当所データの他に気象庁の波形データを使用した。震源決定にはhypomh(Hirata and Matsu'ura 1987)のプログラムを使用した。また、図の作成には、国土地理院発行の数値地図50mメッシュ(標高)を使用した。

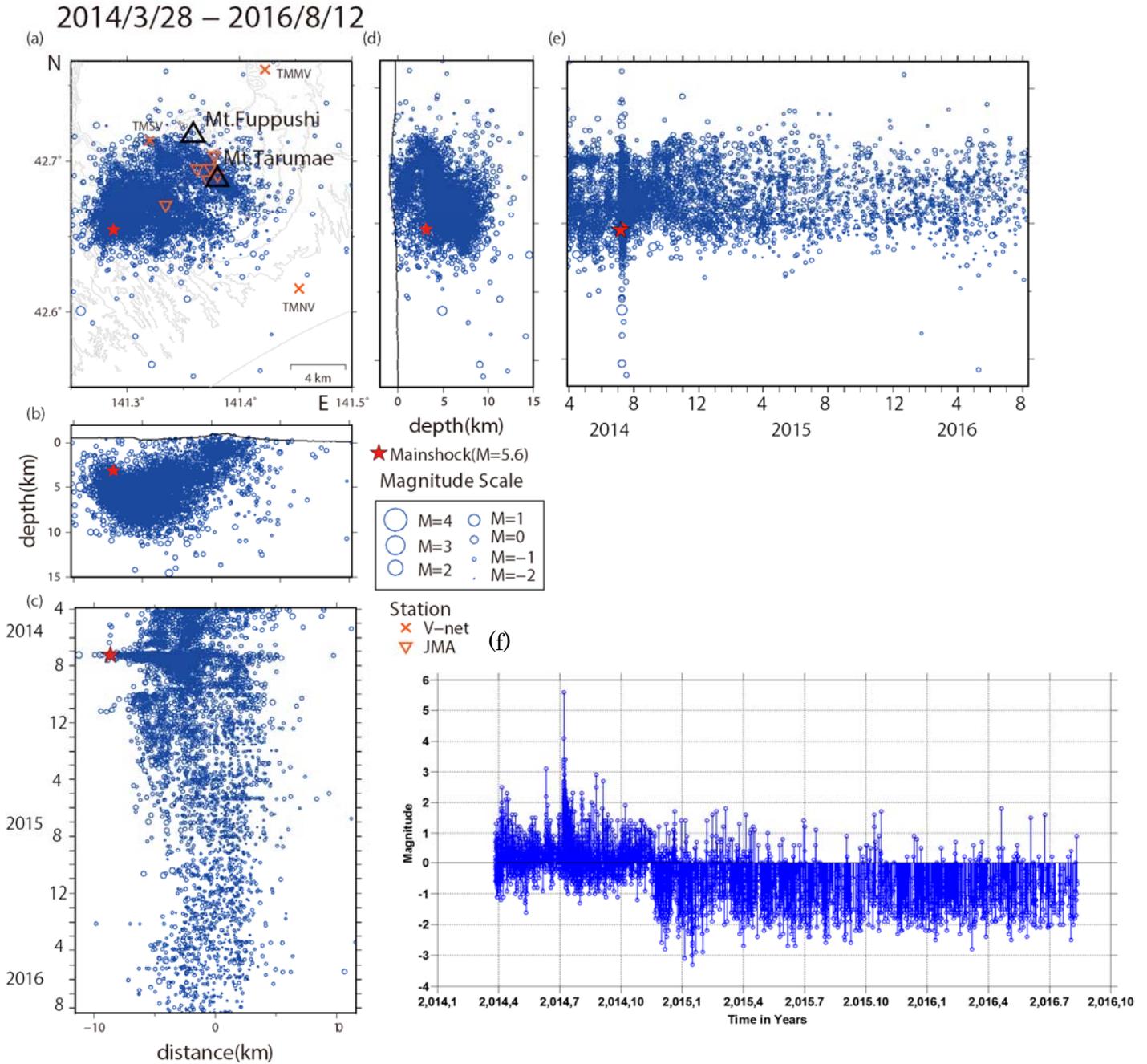


図 4 樽前山での震源分布および時空間分布図(2014年3月28日~2016年8月12日).

赤星印は2014年7月8日に発生したM=5.6の地震の震源を表す.

(a) 震央分布図.

(b) 東西断面図, (c) 東西断面での震源の時空間分布図.

(d) 南北断面図, (e) 南北断面での震源の時空間分布図.

(f) MT 図.

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

倶 多 楽

(2016 年 8 月 31 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。
 噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

・ 表面活動（図 1-①、図 2～6）

日和山山頂爆裂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。

8 月 4 日に国土交通省北海道開発局の協力により上空からの観測を実施した。日和山、大湯沼周辺、地獄谷の地表面温度分布や火口の状況に特段の変化はなかった。

・ 地震活動（図 1-②、図 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）

GNSS 連続及び繰り返し観測では、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。

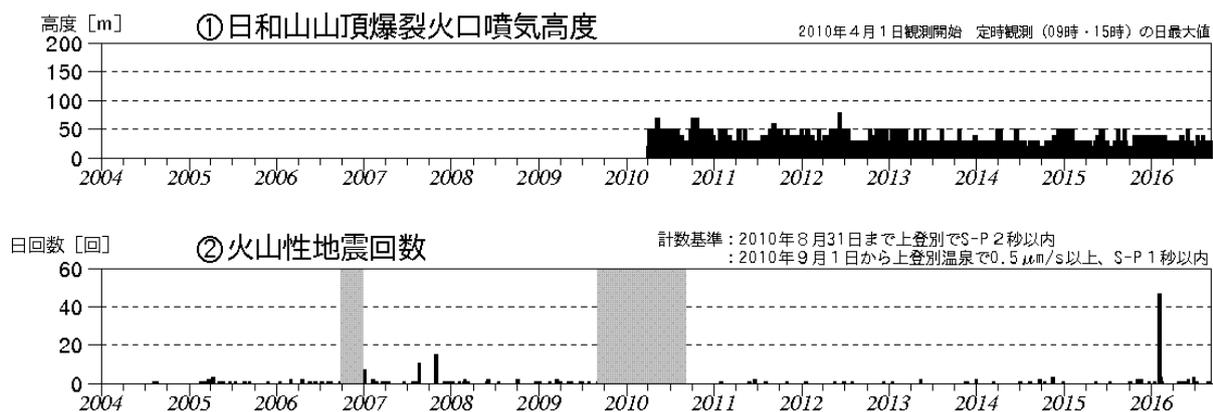


図 1 倶多楽 火山活動経過図（2004 年 7 月～2016 年 8 月 31 日）

②の灰色の期間は、機器障害のため欠測

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



図 2 倶多楽 周辺図と赤外熱映像及び写真の撮影方向（矢印）

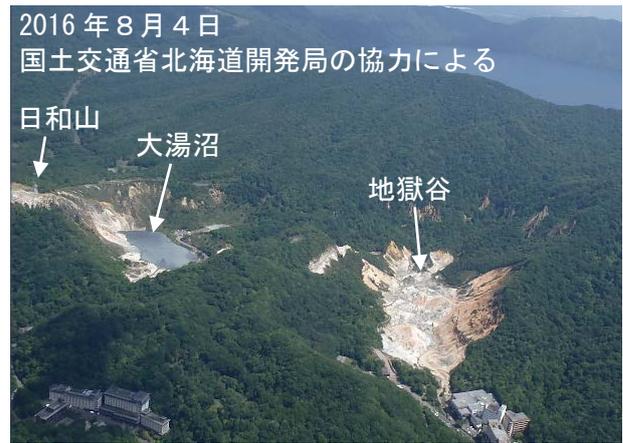


図 3 倶多楽 全景
図 2-①から撮影

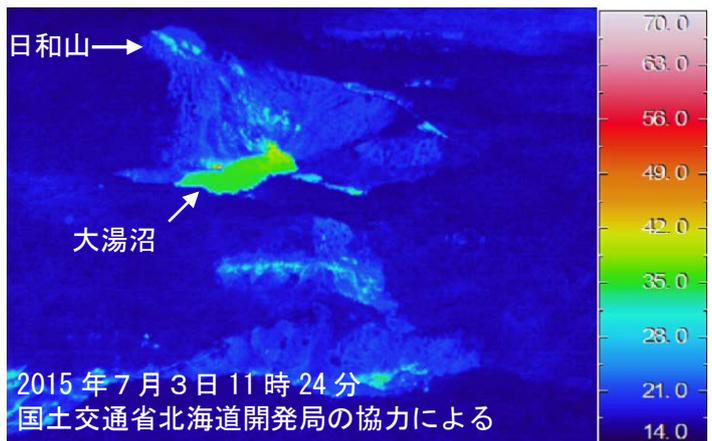
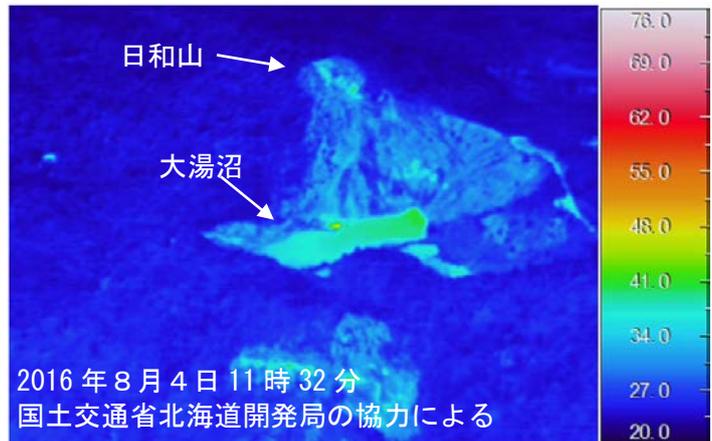


図 4 倶多楽 赤外熱映像装置による日和山・大湯沼爆裂火口周辺の地表面温度分布上：図 2-②から撮影 下：図 2-③から撮影

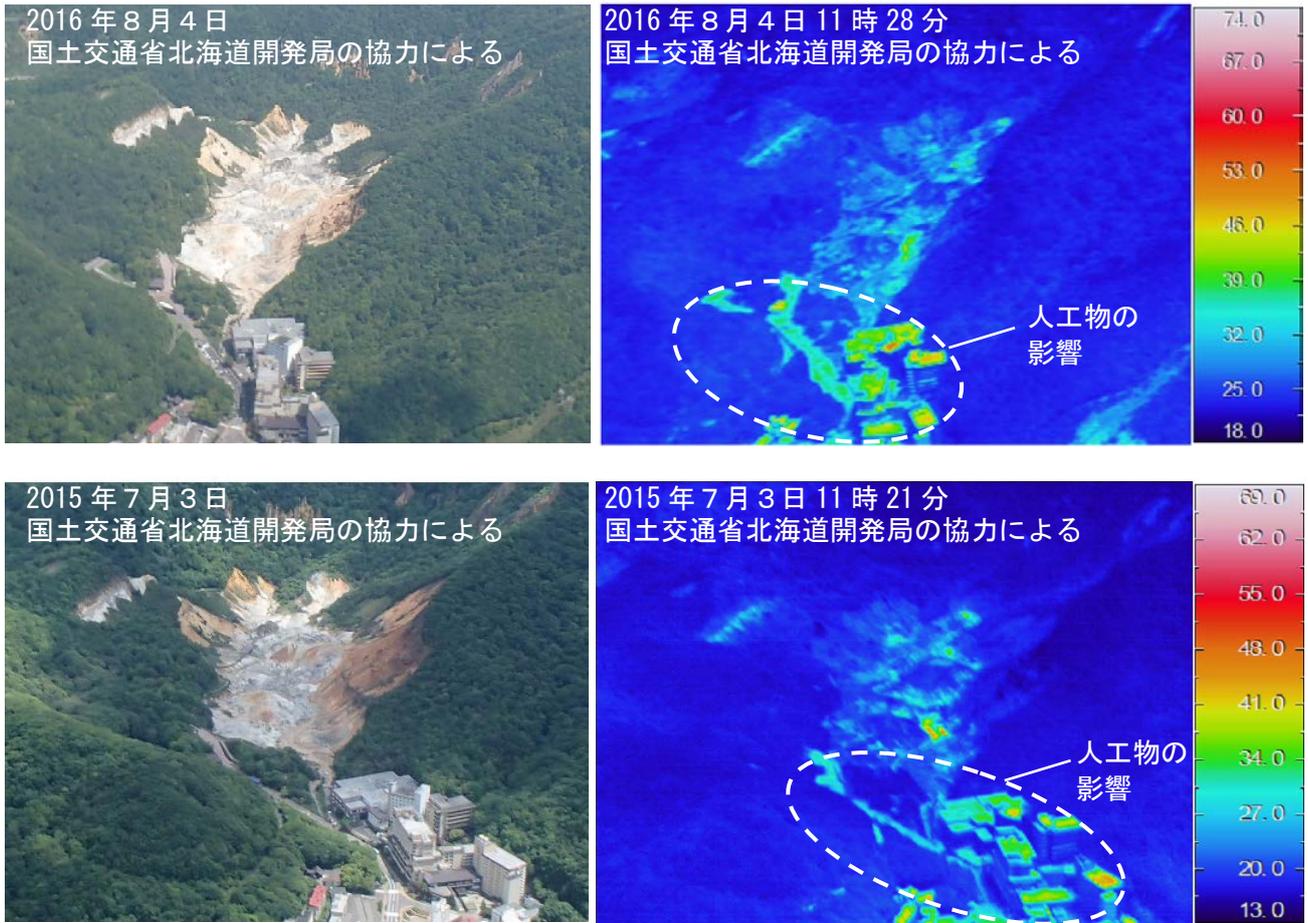


図5 倶多楽 赤外熱映像装置による地獄谷爆裂火口の地表面温度分布
上：図2-④から撮影 下：図2-⑤から撮影



図6 倶多楽 日和山、大湯沼及び地獄谷周辺の状況
(2016年8月27日、414m山遠望カメラによる)

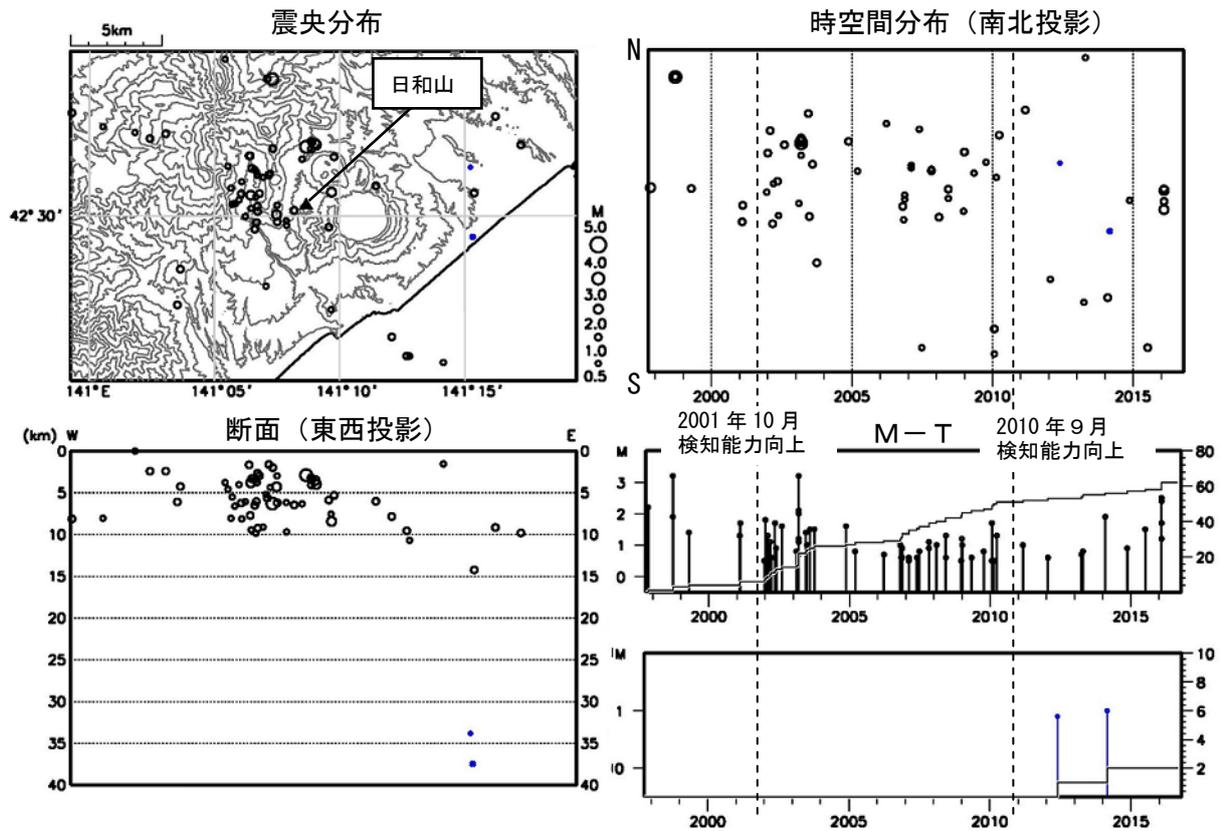


図 7 倶多楽 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動
(1997年10月1日～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)

○ : 1997年10月1日～2016年4月30日

× : 深部低周波地震

一元化处理においては、今期間、図の範囲内を震源とする地震は発生しなかった。
表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。
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9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。

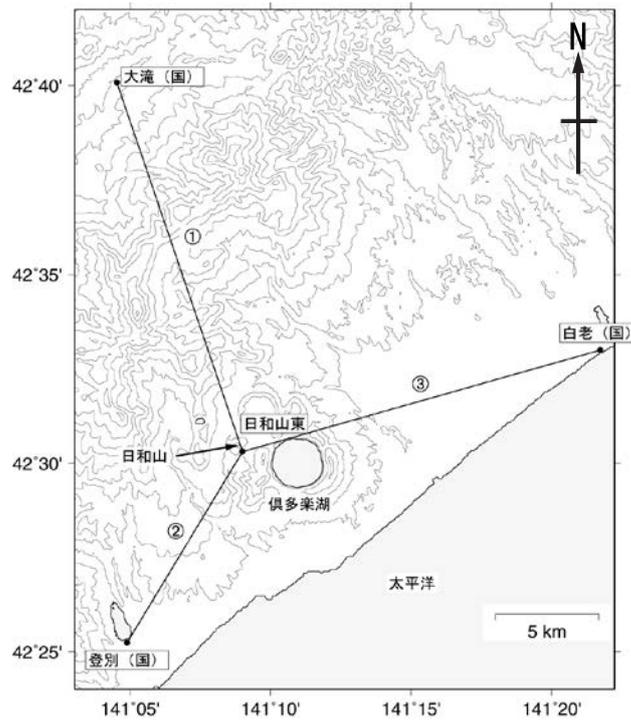
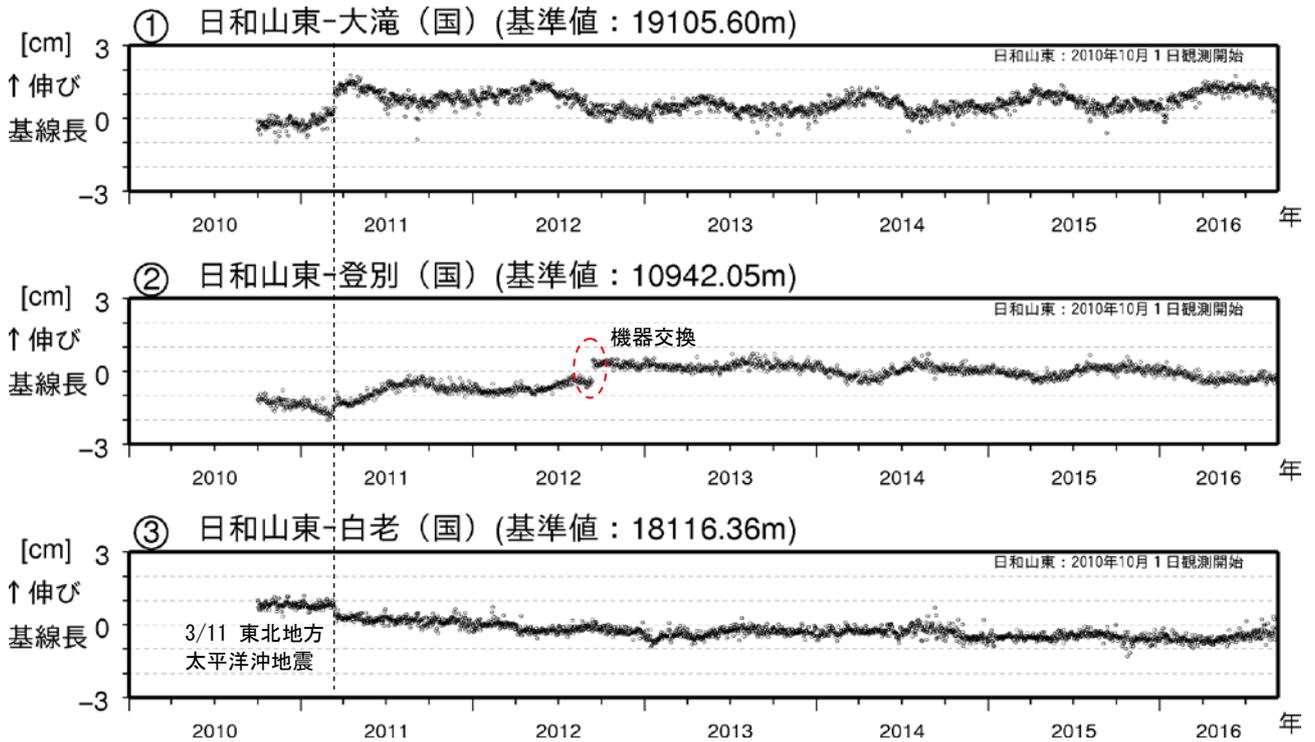


図 8 倶多楽 GNSS 連続観測による基線長変化 (2010 年 10 月～2016 年 8 月 31 日) と観測点配置図

- ・ 解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
 - ・ GNSS 基線①～③は観測点配置図の①～③に対応している。
 - ・ (国) : 国土地理院
 - ・ 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。
- この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

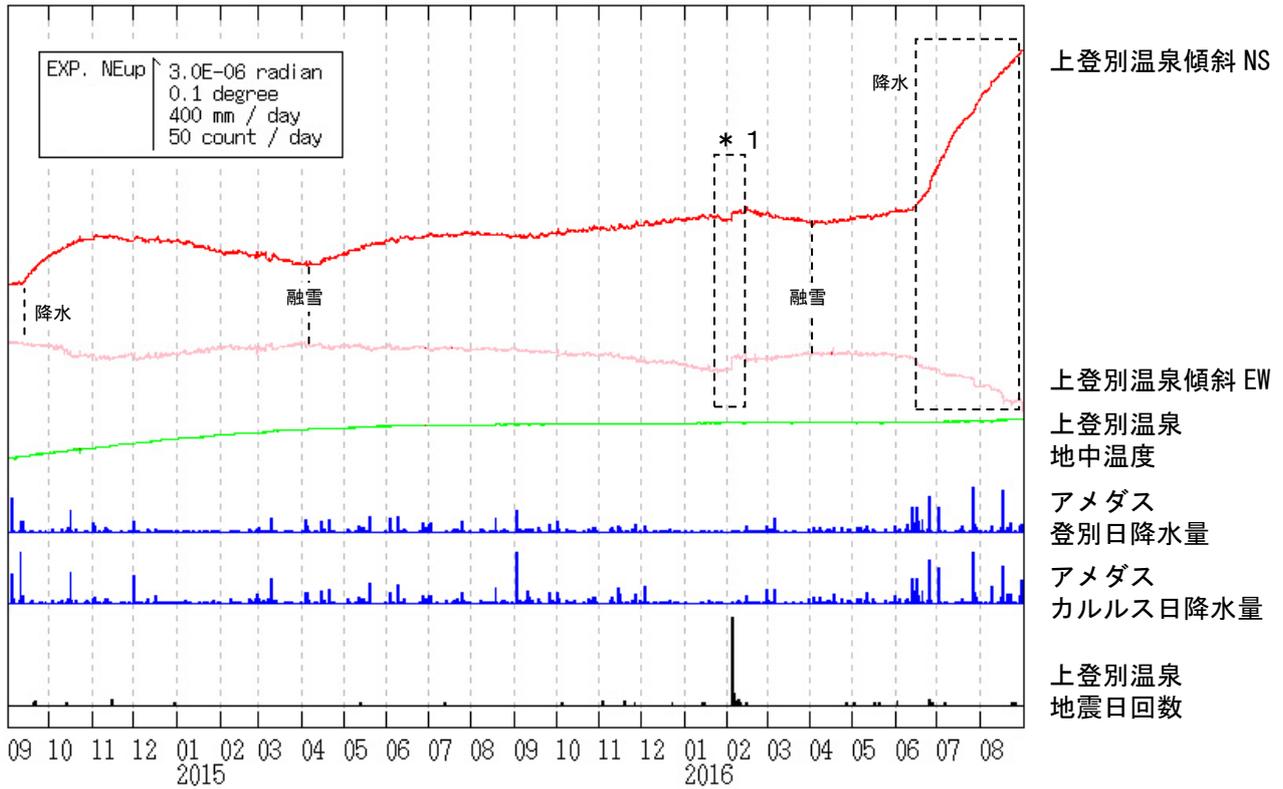


図9 倶多楽 上登別温泉観測点における傾斜変動

(2014年9月1日~2016年8月31日、時間値、潮汐補正済み)

* 1 : 主に2016年2月4日の地震に伴う傾斜変動がみられた

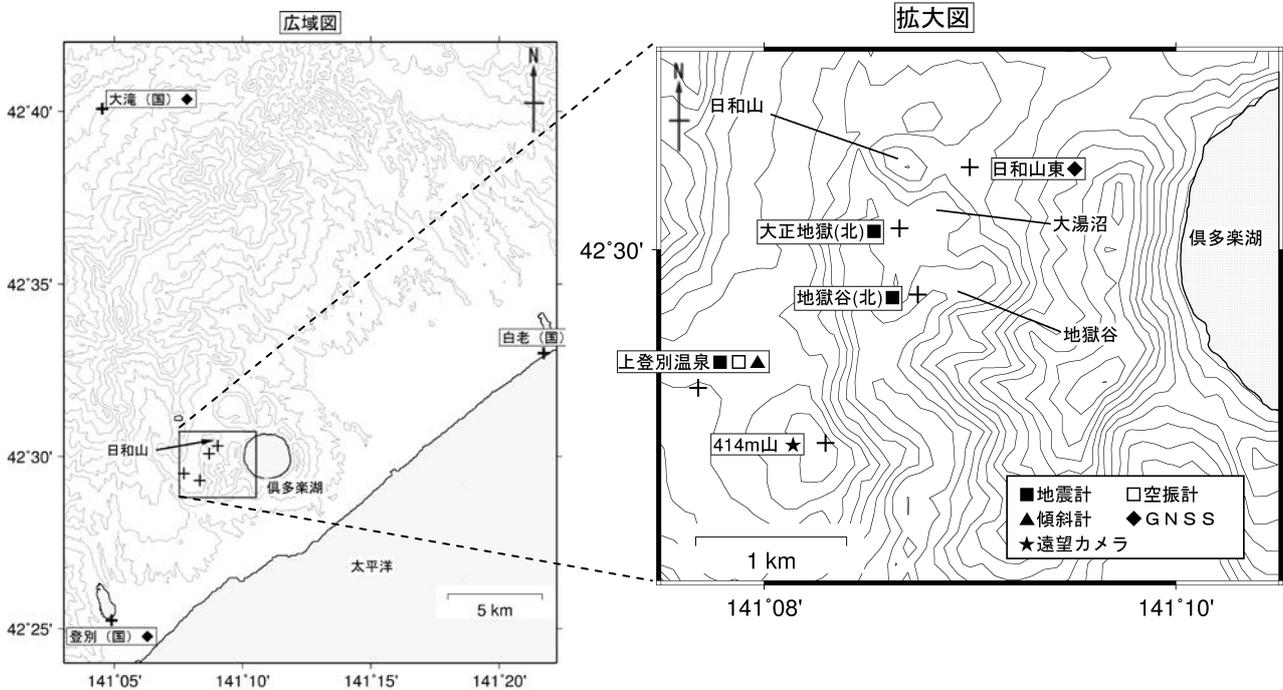


図10 倶多楽 観測点配置図

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。

有 珠 山

(2016 年 8 月 31 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。
噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はない。

○ 概況（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

・ 表面活動（図 1-①～⑤、図 2～5）

山頂火口原から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。西山西麓火口群 N-B 火口の噴気は 2013 年 3 月以降観測されていない。

8 月 4 日に国土交通省北海道開発局の協力により上空からの観測を実施した。山頂火口原周辺の噴気等の状況に特段の変化はなく赤外熱映像装置による観測でも、各火口の地表面温度分布に変化は認められなかった。

・ 地震活動（図 1-⑥、図 6～7）

火山性地震は少なく、地震活動は低調に経過した。震源は概ね山頂火口原直下の浅い所に分布しており、これまでと比べて変化はなかった。

火山性微動は観測されなかった。

・ 地殻変動（図 8～10）

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い。なお、大有珠を挟む基線（昭和新山北東－南西外輪）では、1977 年から 78 年にかけての噴火後の山体収縮と推定される地殻変動が続いている。

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。

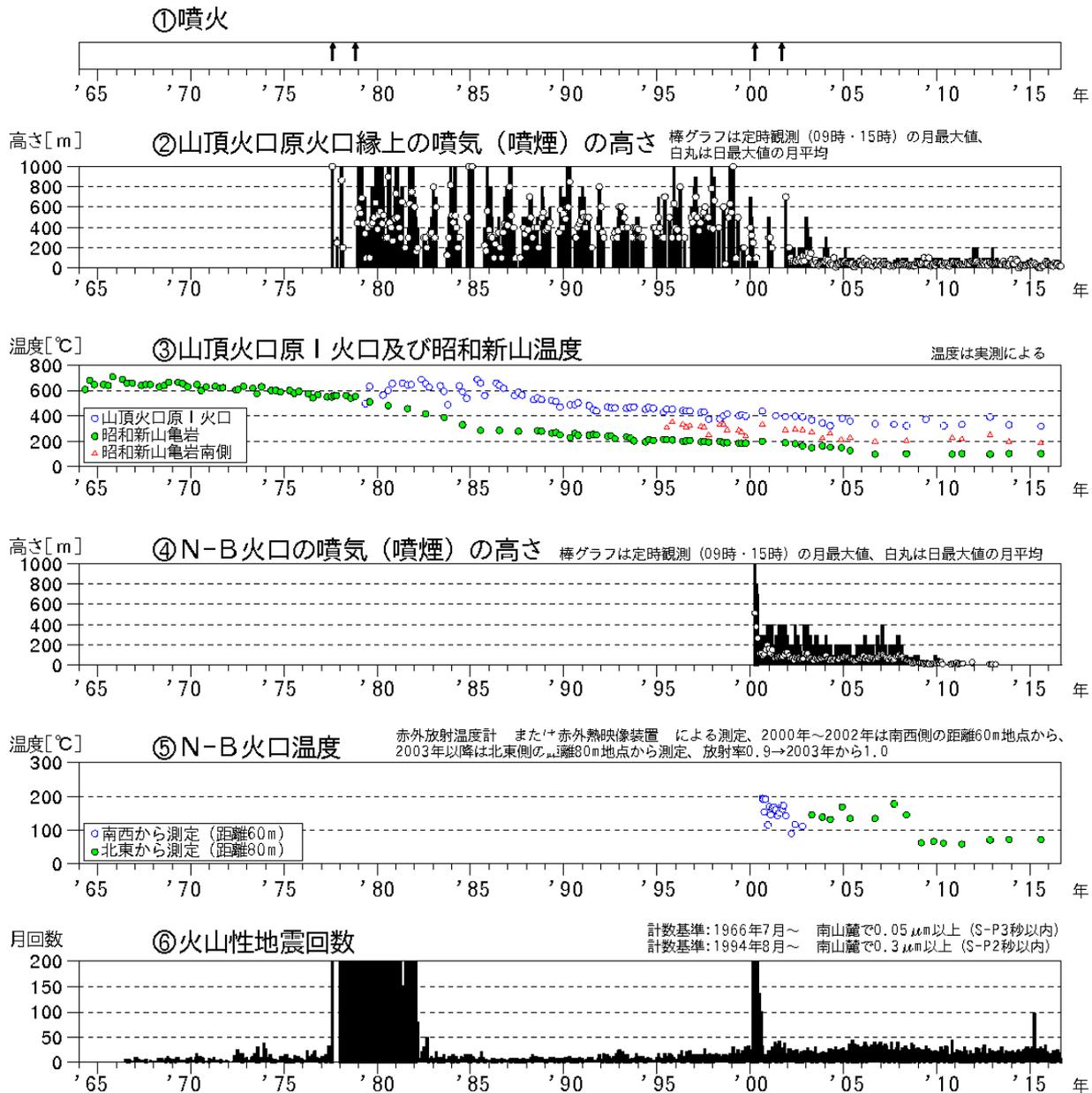


図 1 有珠山 火山活動経過図 (1964年1月～2016年8月31日)



図 2 有珠山 北西側から見た山体の状況 (2016年7月25日、月浦遠望カメラによる)

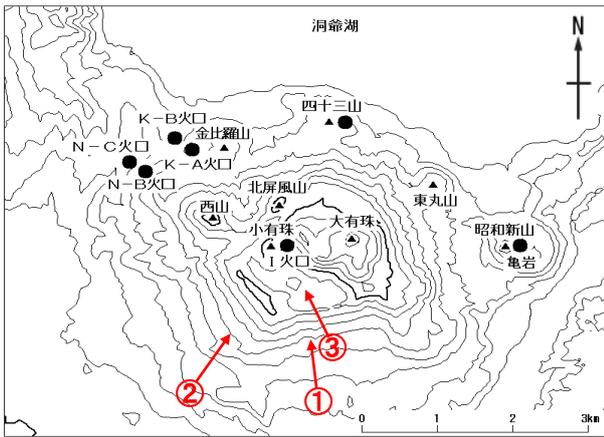


図 3 有珠山 周辺図と赤外熱映像及び写真の撮影方向（矢印）



図 4 有珠山 山頂火口原周辺の状況
図 3-①から撮影

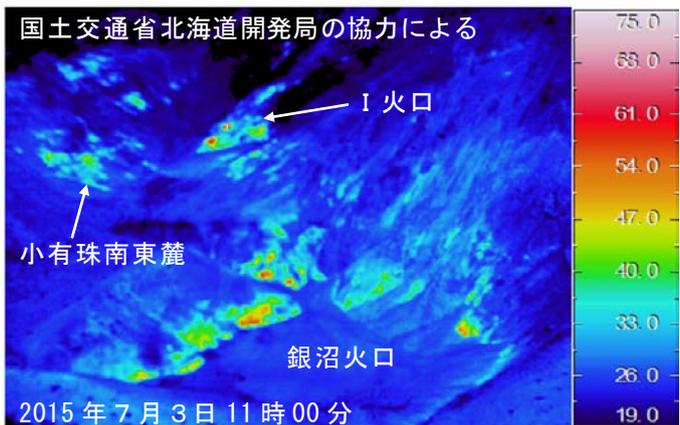
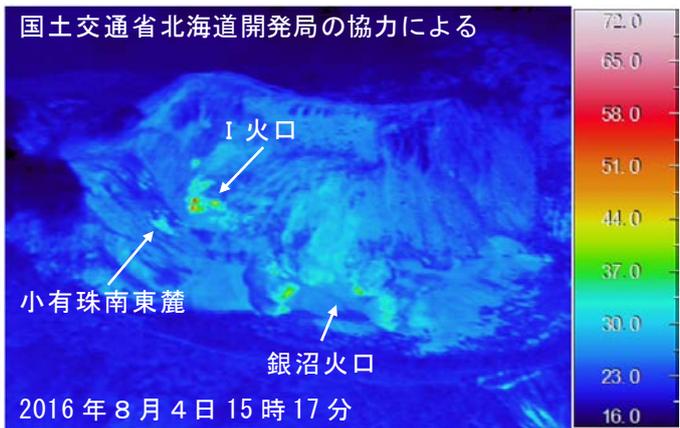


図 5 有珠山 赤外熱映像装置による山頂火口原の地表面温度分布
上：図 3-②から撮影 下：図 3-③から撮影

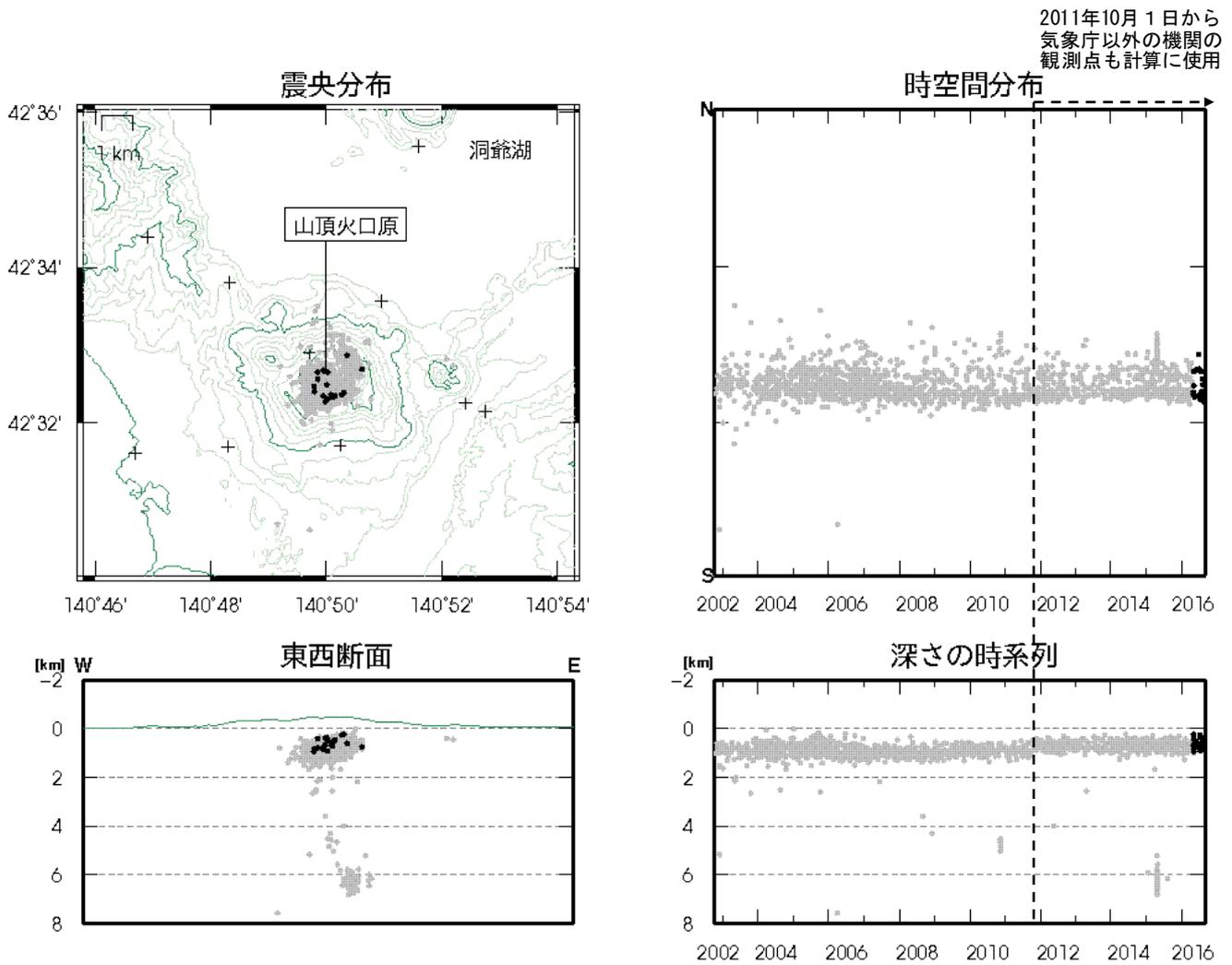


図 6 有珠山 震源分布図 (2002 年 10 月～2016 年 8 月 31 日)

＋は地震観測点 速度構造：成層構造

●：2002 年 10 月 1 日～2016 年 4 月 30 日の震源

●：2016 年 5 月 1 日～2016 年 8 月 31 日の震源

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。

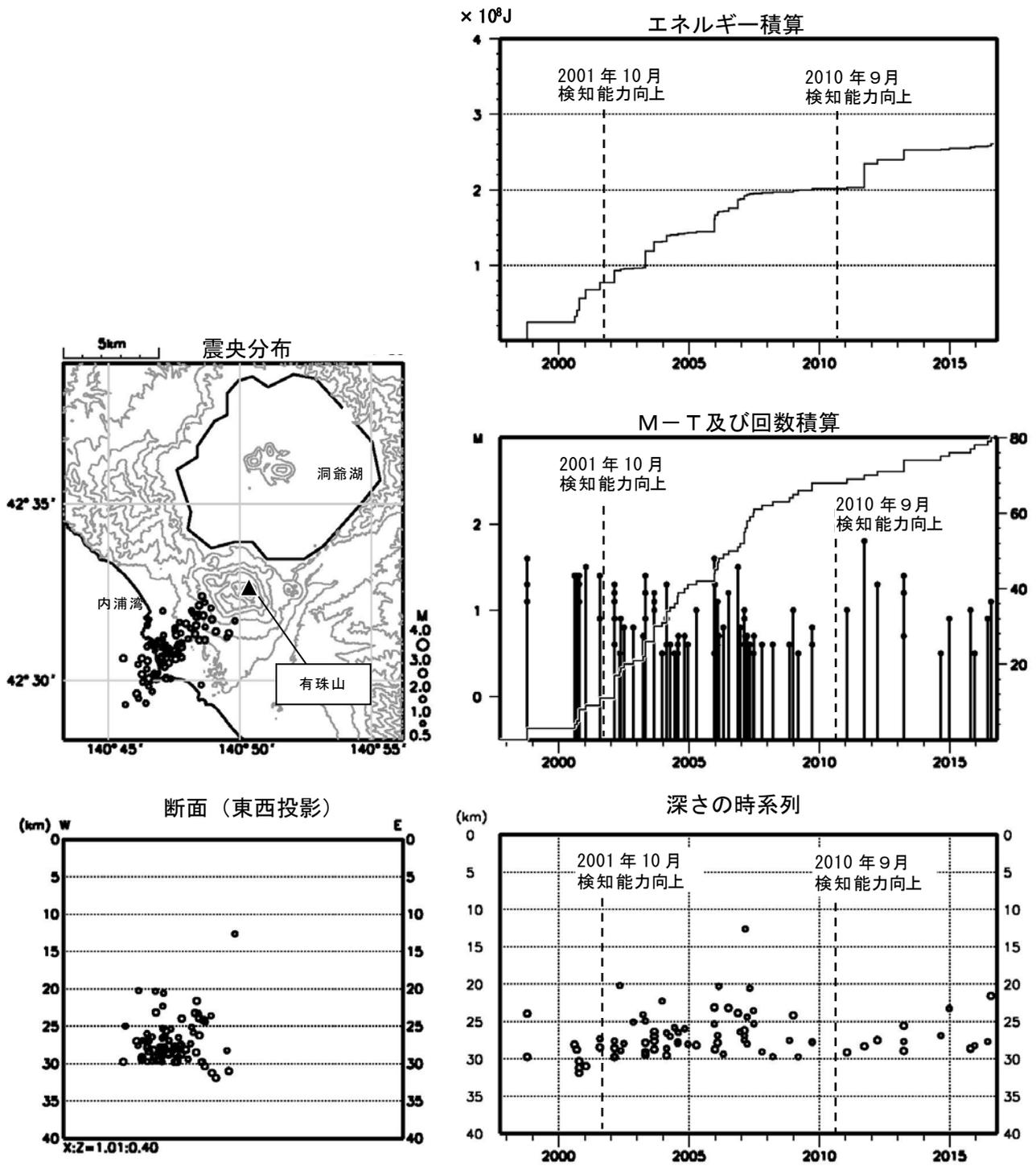


図 7 有珠山 一元化震源による深部低周波地震活動
 (1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)
 2001年10月以降、Hi-netの追加に伴い検知能力が向上している。
 2010年9月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。

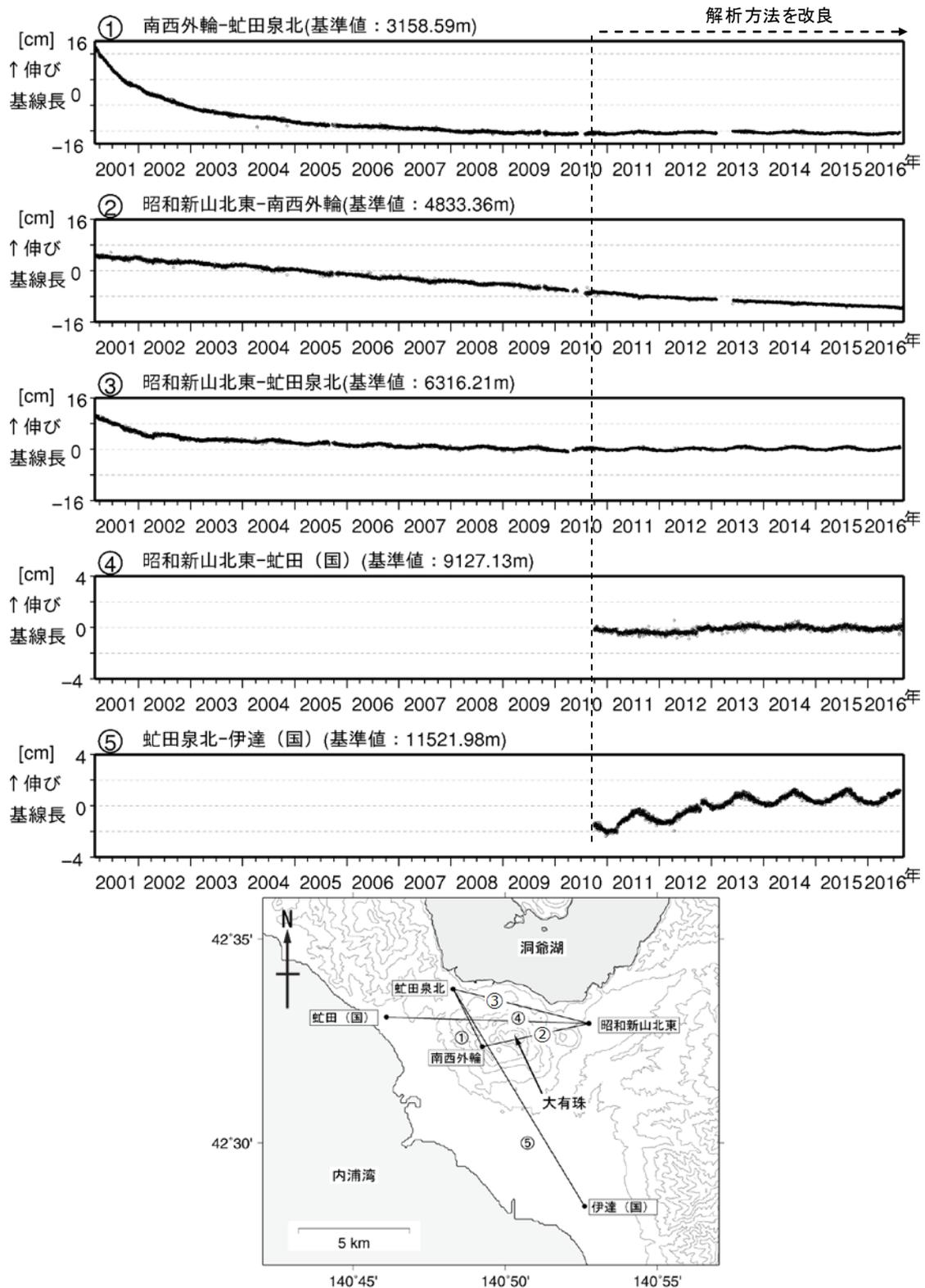


図 8 有珠山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2001 年 4 月~2016 年 8 月 31 日) と観測点配置図

- ・ GNSS 基線①~⑤は、観測点配置図の①~⑤に対応
 - ・ 2010 年 10 月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
 - ・ グラフの空白部分は欠測
 - ・ ②の基線で 1977-78 年の噴火後の収縮と推定される地殻変動が続いている。
 - ・ (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。

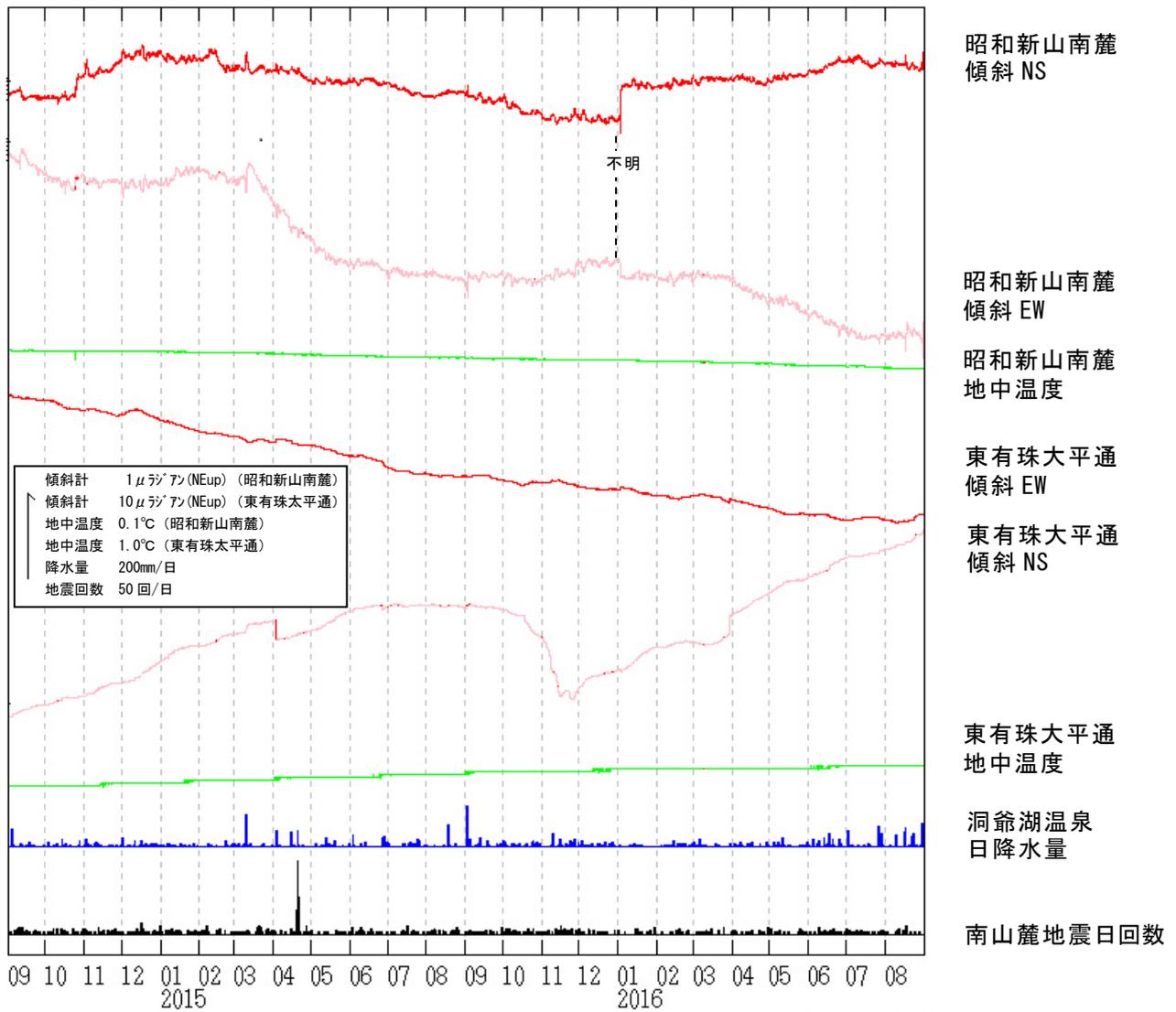


図 9 有珠山 昭和新山南麓観測点、東有珠大平通観測点における傾斜変動
(2014年9月1日～2016年8月31日、時間値、潮汐補正済み)
・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

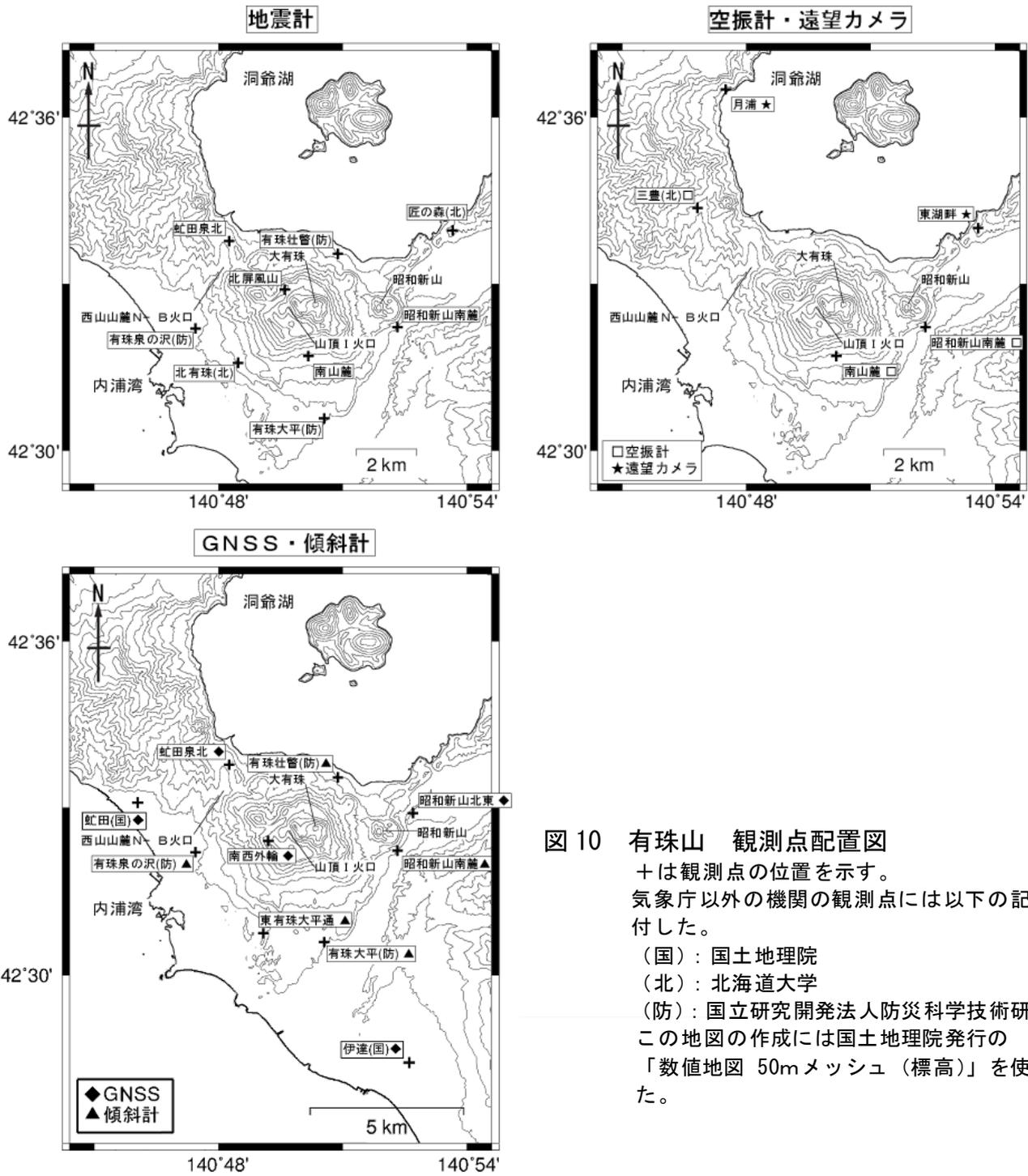
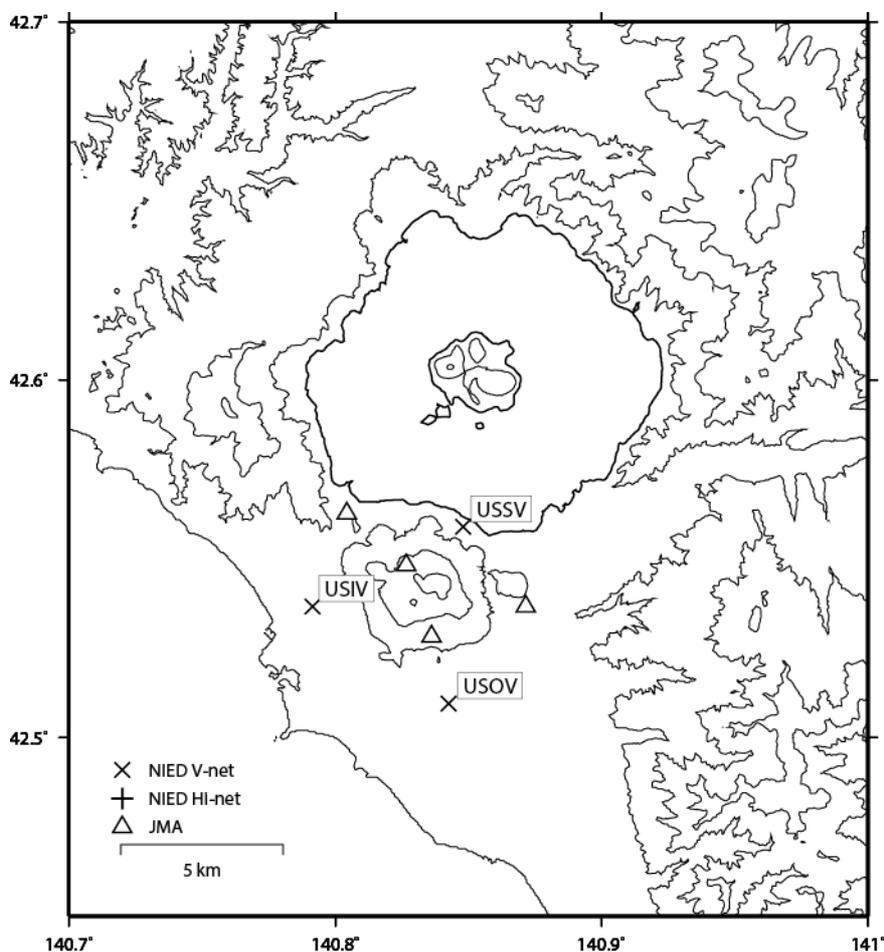


図 10 有珠山 観測点配置図
 +は観測点の位置を示す。
 気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付した。
 (国)：国土地理院
 (北)：北海道大学
 (防)：国立研究開発法人防災科学技術研究所
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

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。

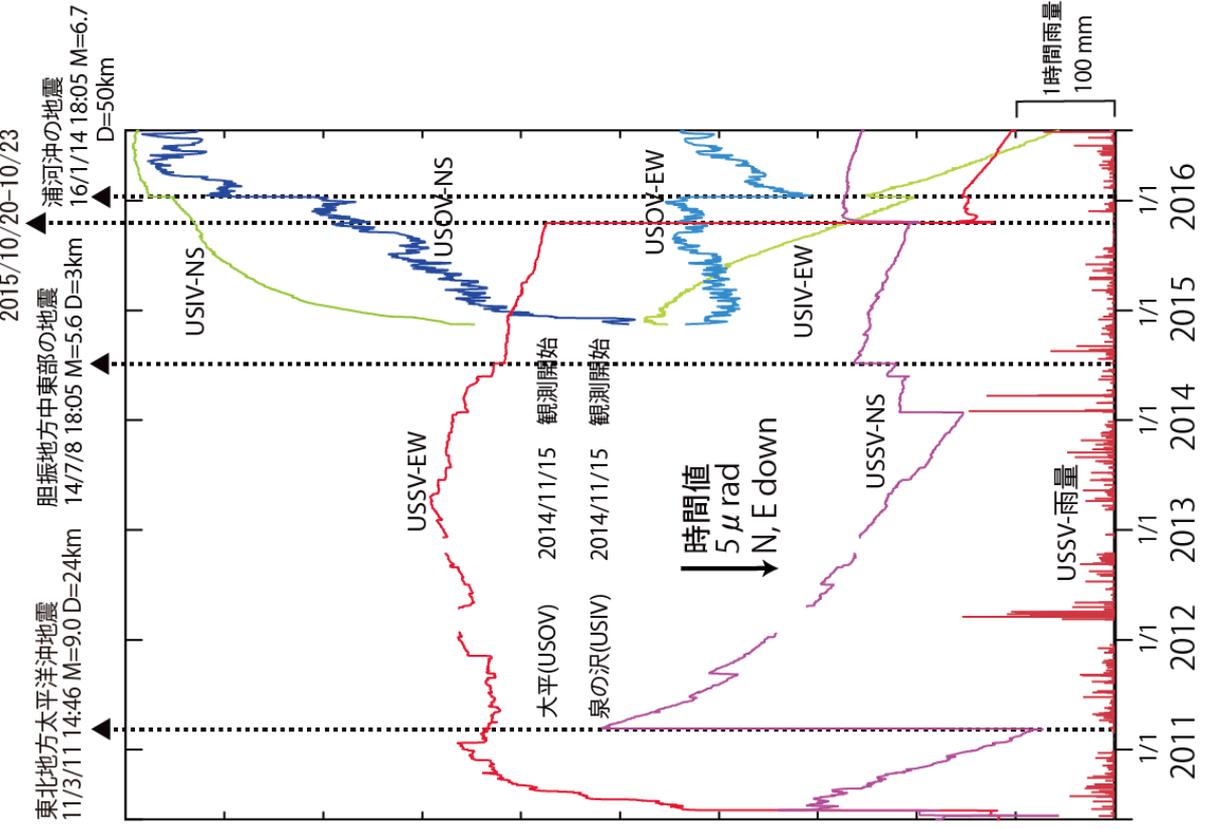
- USSV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
- USOV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS
- USIV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殻変動

火山活動に伴うような明瞭な地殻変動は観測されなかった。

有珠山の傾斜変動 (2010/05/13~2016/08/21)
USSV 傾斜計更新



有珠山の傾斜変動 (2015/12/01~2016/08/21)

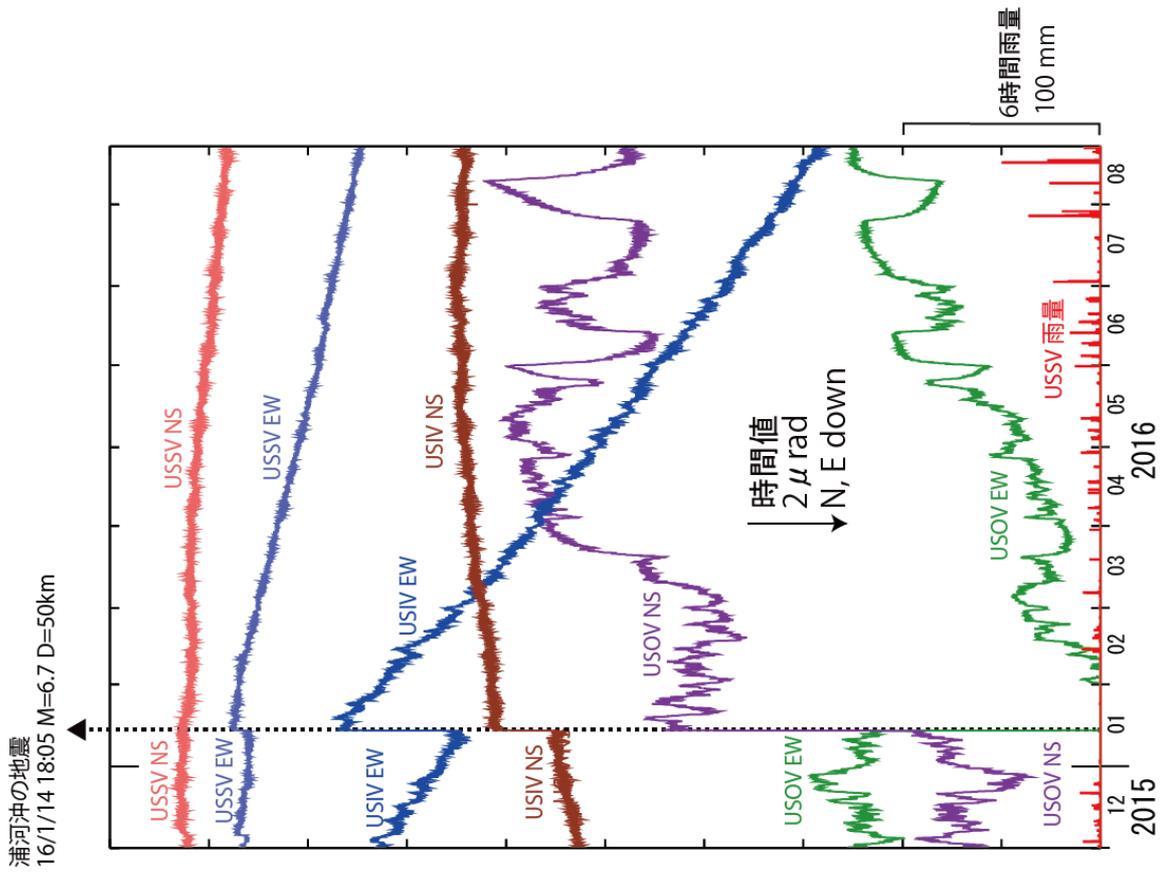


図 1 有珠山の傾斜変動

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、
2015 年 4 月 1 日-2016 年 7 月 28 日の地殻変動【大滝 (0135) 固定】

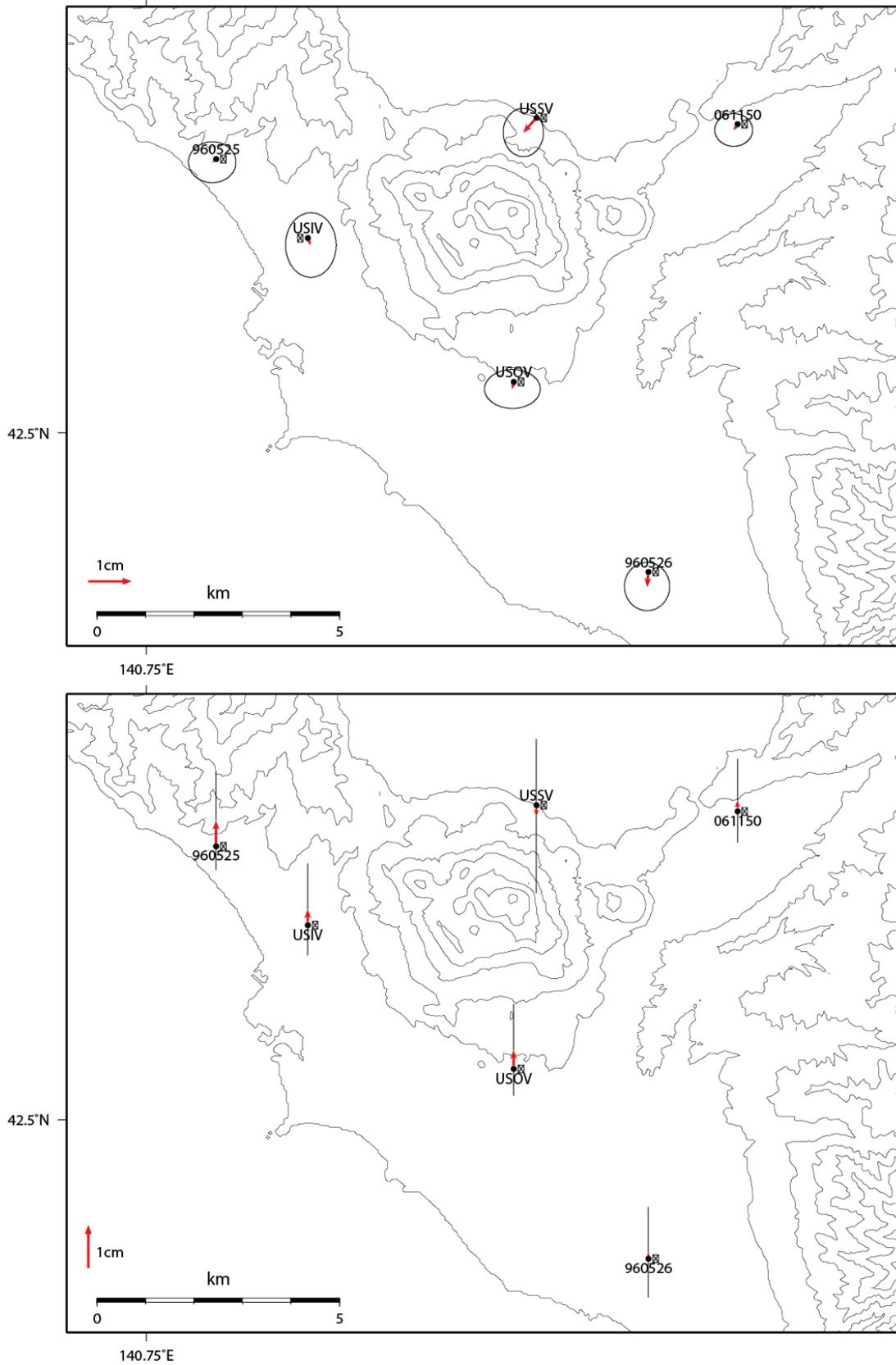


図 2 有珠山周辺の GNSS 解析結果

有珠山

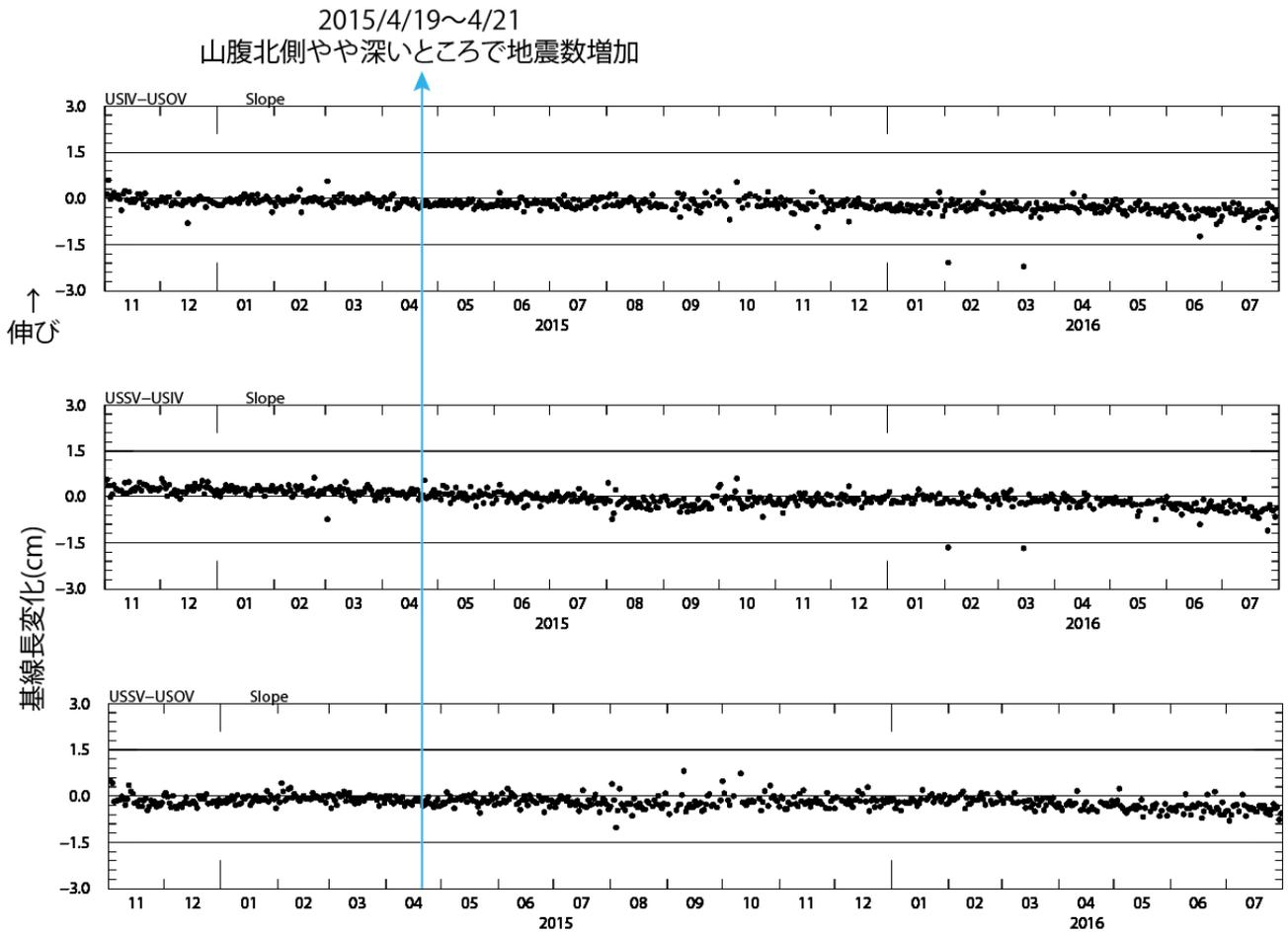


図 3 防災科研観測点 3 点（壮瞥，大平，泉の沢）間の基線長変化.

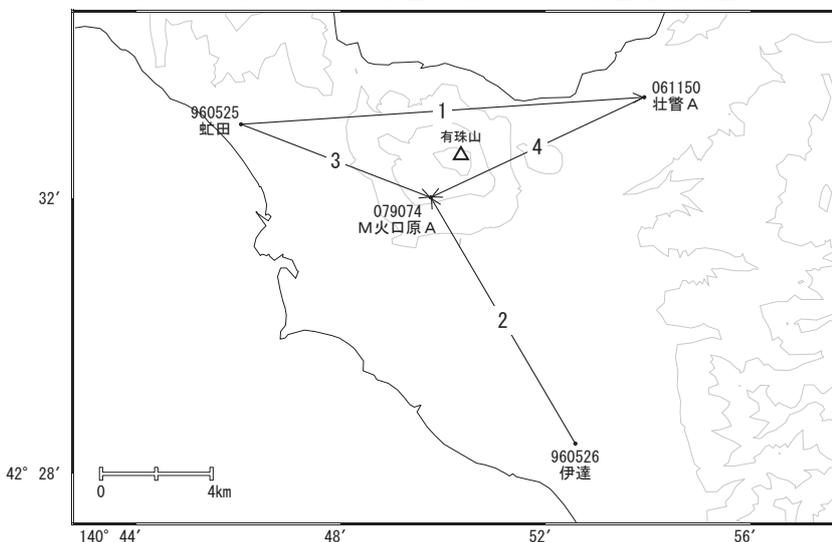
表1 GNSS観測履歴

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)		2014/10/25	2周波観測開始
	有珠山泉の沢 (USIV)		2014/10/21	2周波観測開始

有珠山

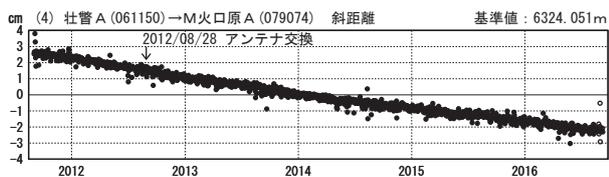
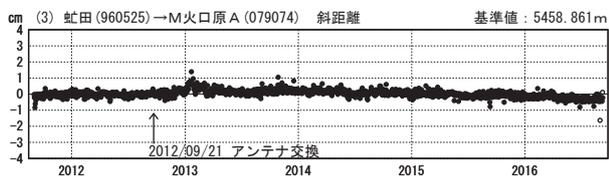
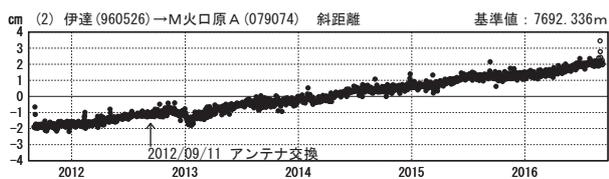
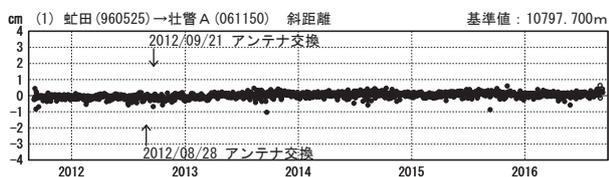
G N S S 連続観測結果には特段の変化は見られません。

有珠山周辺GEONET (電子基準点等) による連続観測基線図



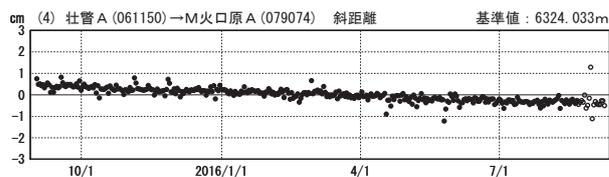
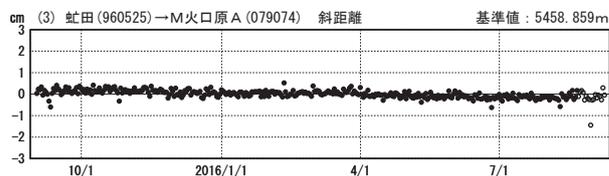
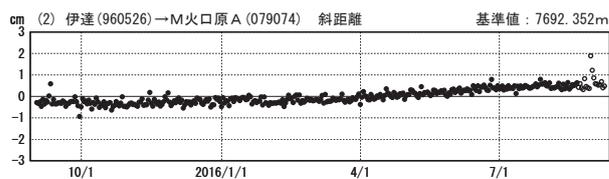
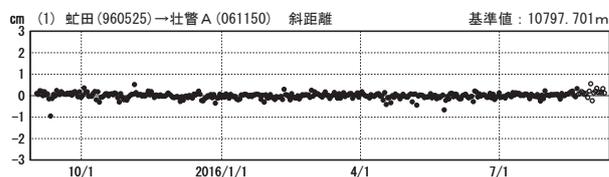
基線変化グラフ

期間: 2011/09/01~2016/09/07 JST



基線変化グラフ

期間: 2015/09/01~2016/09/07 JST



●— [F3:最終解] ○— [R3:速報解]

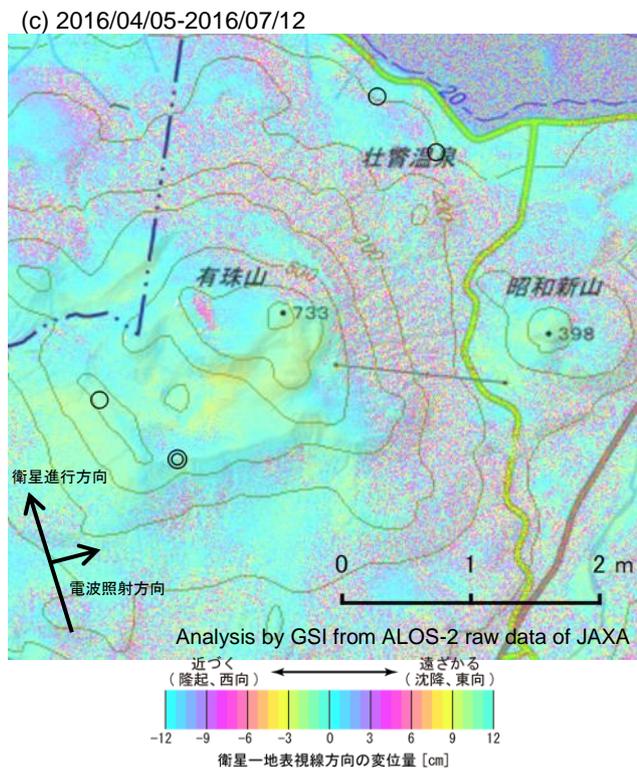
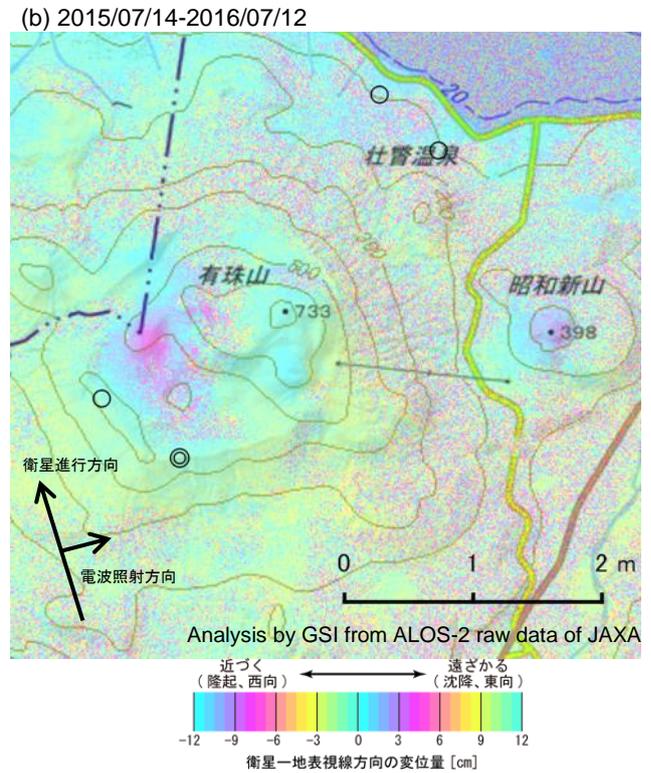
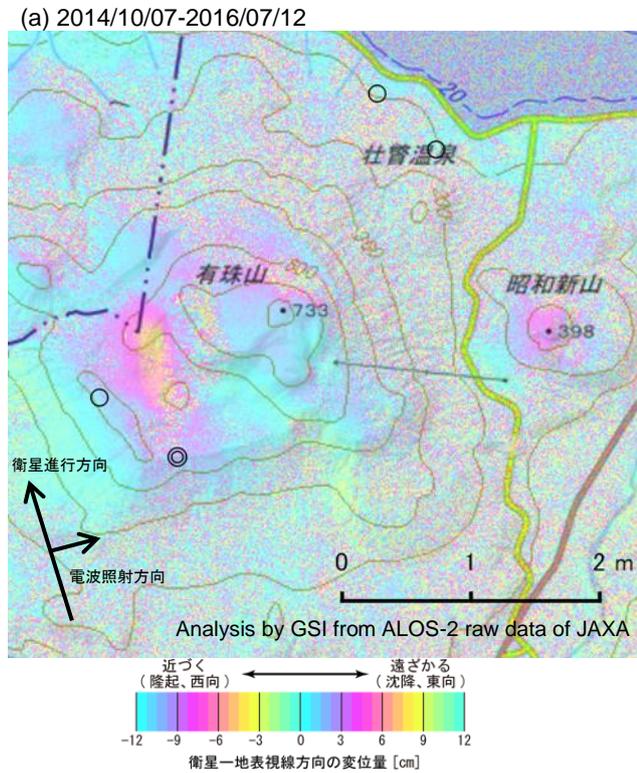
国土地理院

※ [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) (a)、(b)、(d)、(e)では、山頂付近で衛星から遠ざかる変動が見られる。
 (c)、(f)では、ノイズレベルを超える変動は見られない。



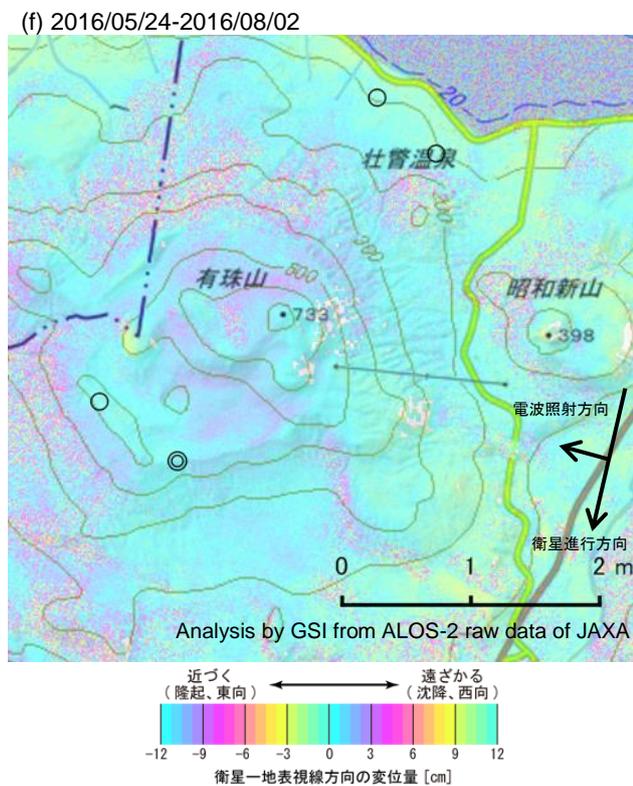
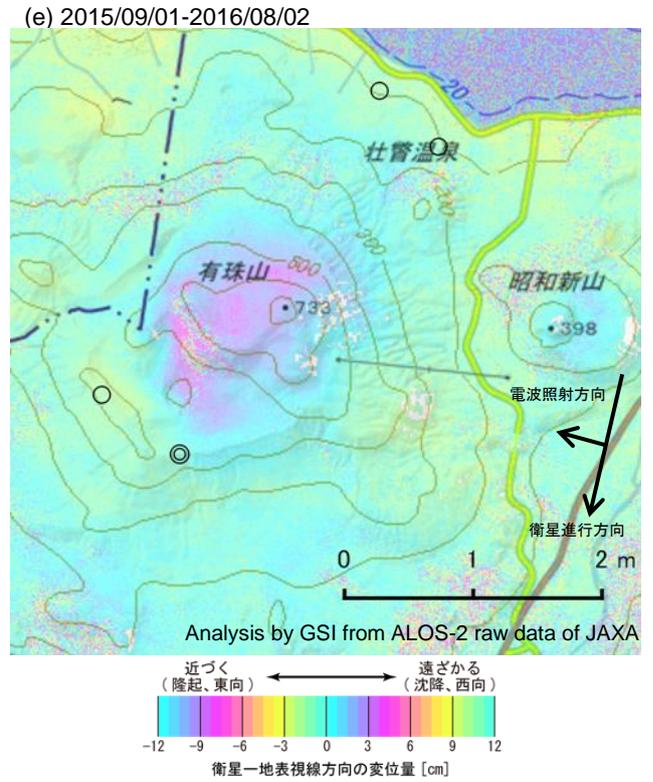
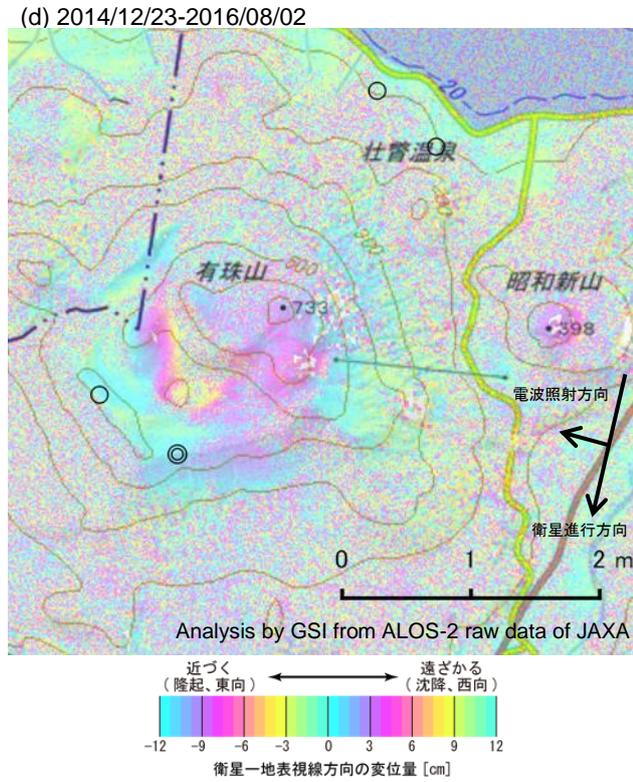
- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/10/07 2016/07/12 23:32 頃 (644 日間)	2015/07/14 2016/07/12 23:32 頃 (364 日間)	2016/04/05 2016/07/12 23:32 頃 (98 日間)
衛星進行方向	北行	北行	北行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	43.0°	43.0°	43.0°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 217 m	+ 134 m	+ 207 m

*U: 高分解能(3m)モード

背景: 地理院地図 標準地図

有珠山



- ◎ 国土地理院 GNSS 観測点
- 国土地理院以外の GNSS 観測点

	(d)	(e)	(f)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/12/23 2016/08/02 11:47 頃 (588 日間)	2015/09/01 2016/08/02 11:48 頃 (336 日間)	2016/05/24 2016/08/02 11:47 頃 (70 日間)
衛星進行方向	南行	南行	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(中心)	32.6°	32.5°	32.5°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	-77 m	-18 m	-113 m

*U: 高分解能(3m)モード

背景: 地理院地図 標準地図

有珠山

北海道駒ヶ岳

(2016 年 8 月 31 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

・ 表面活動（図 1-①～③、図 2～6）

遠望カメラによる観測では、昭和 4 年火口の噴気は観測されなかった。

5 月 23～26 日に実施した現地調査では、前回（2015 年 5 月）の調査と比べ昭和 4 年火口の状況に特段の変化はなかった。赤外熱映像装置による観測では地熱域の状況に特段の変化はなかった

・ 地震活動（図 1-④～⑥、図 7～8）

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 9～11）

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。

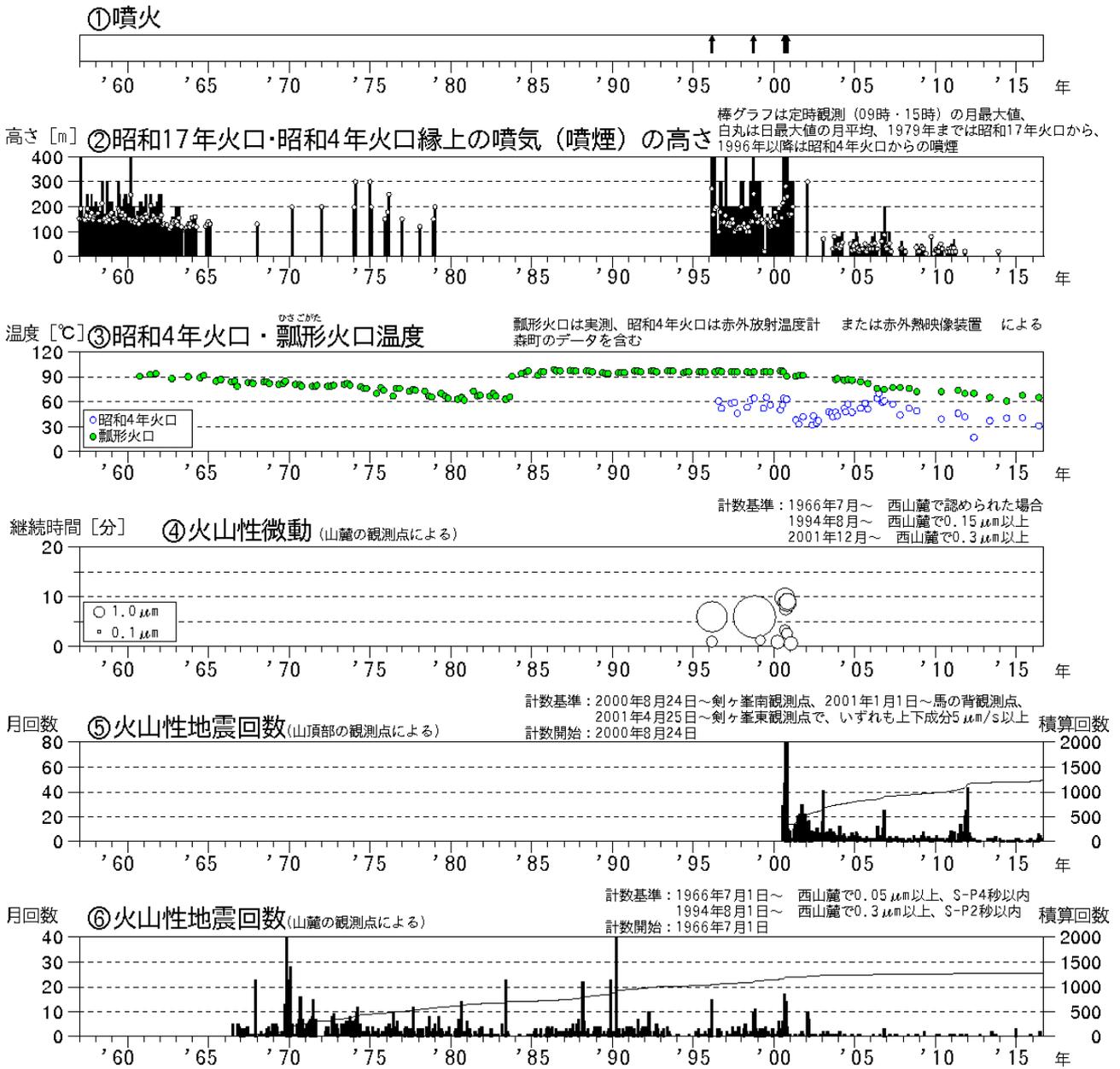


図 1 北海道駒ヶ岳 火山活動経過図（1957年1月～2016年8月31日）



図 2 北海道駒ヶ岳 東南東側から見た山頂部の状況（2016年8月27日、鹿部公園南東遠望カメラによる）

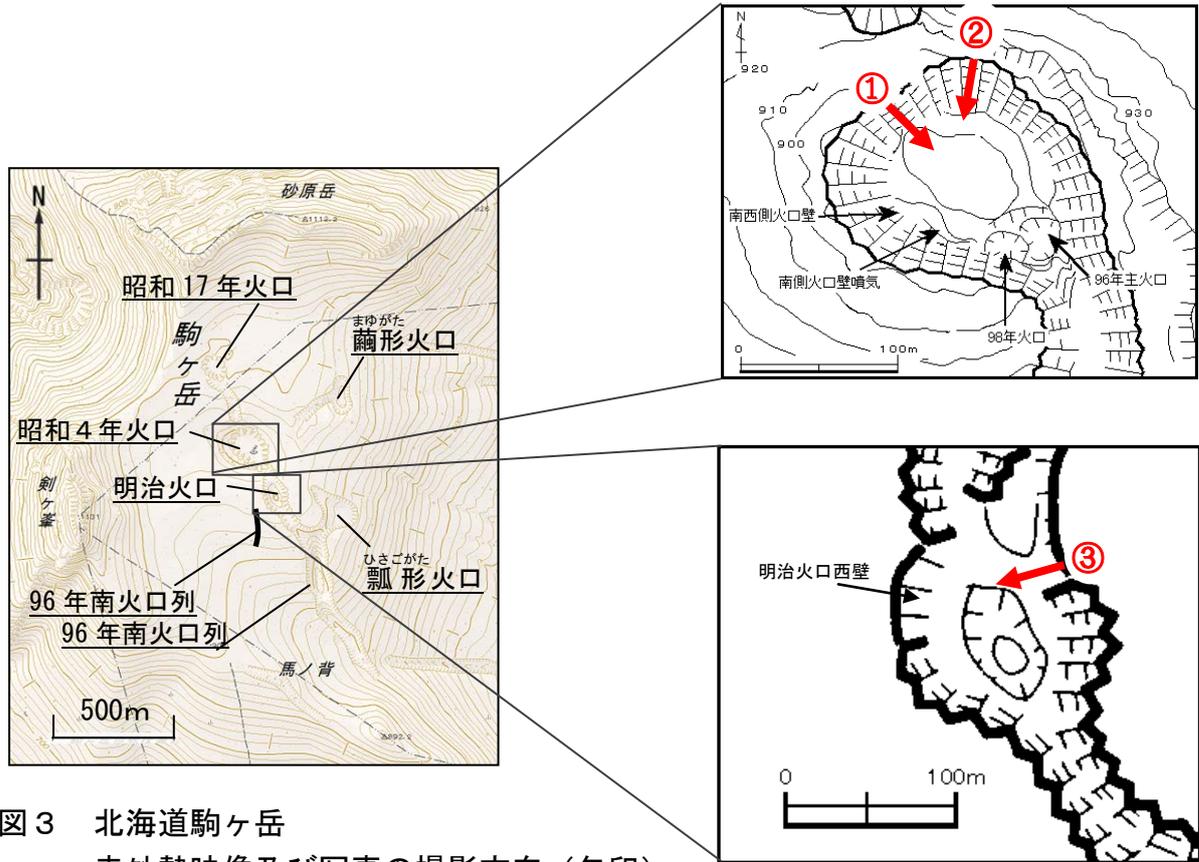


図3 北海道駒ヶ岳
赤外熱映像及び写真の撮影方向（矢印）



図4 北海道駒ヶ岳 昭和4年火口の状況（図3-①から撮影）

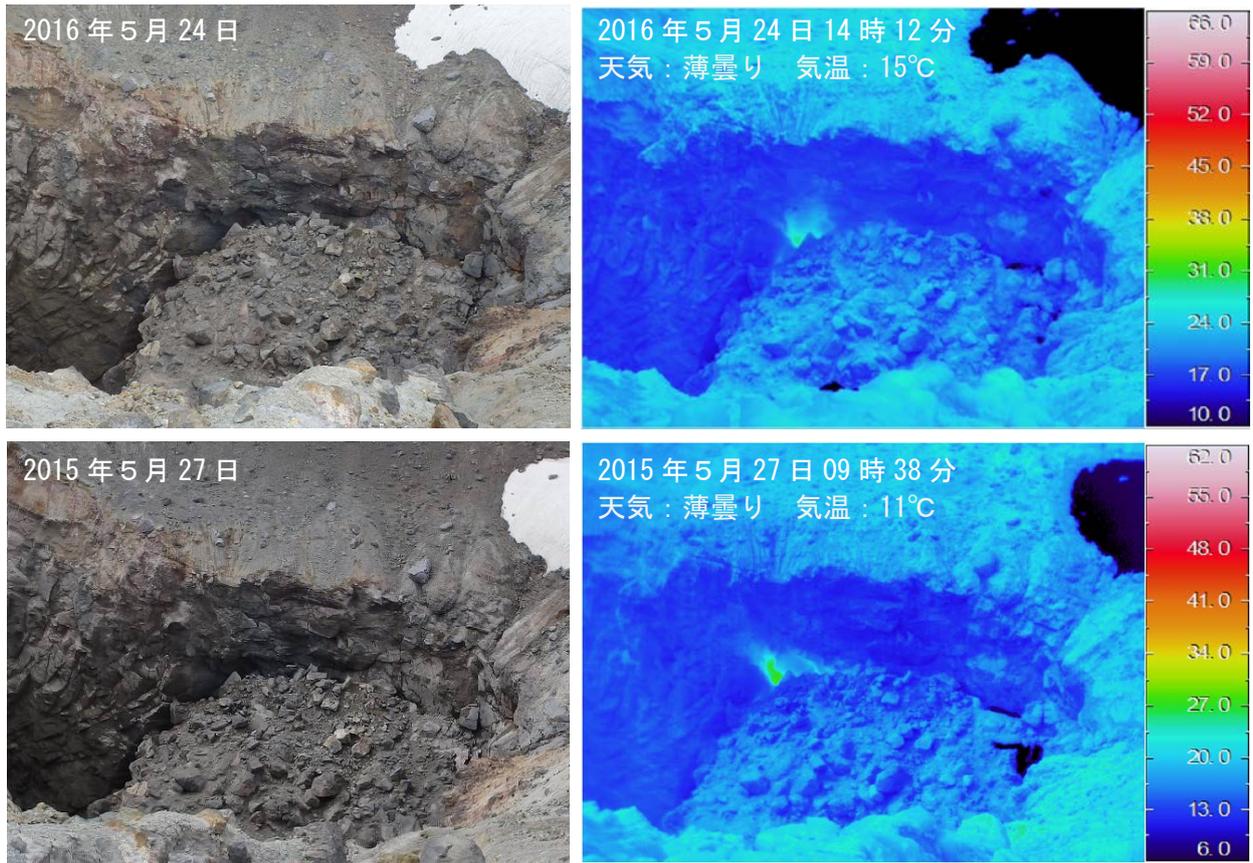


図 5 北海道駒ヶ岳 昭和 4 年火口内の地表面温度分布 (図 3 - ②から撮影)
地表面温度分布に特段の変化はみられなかった

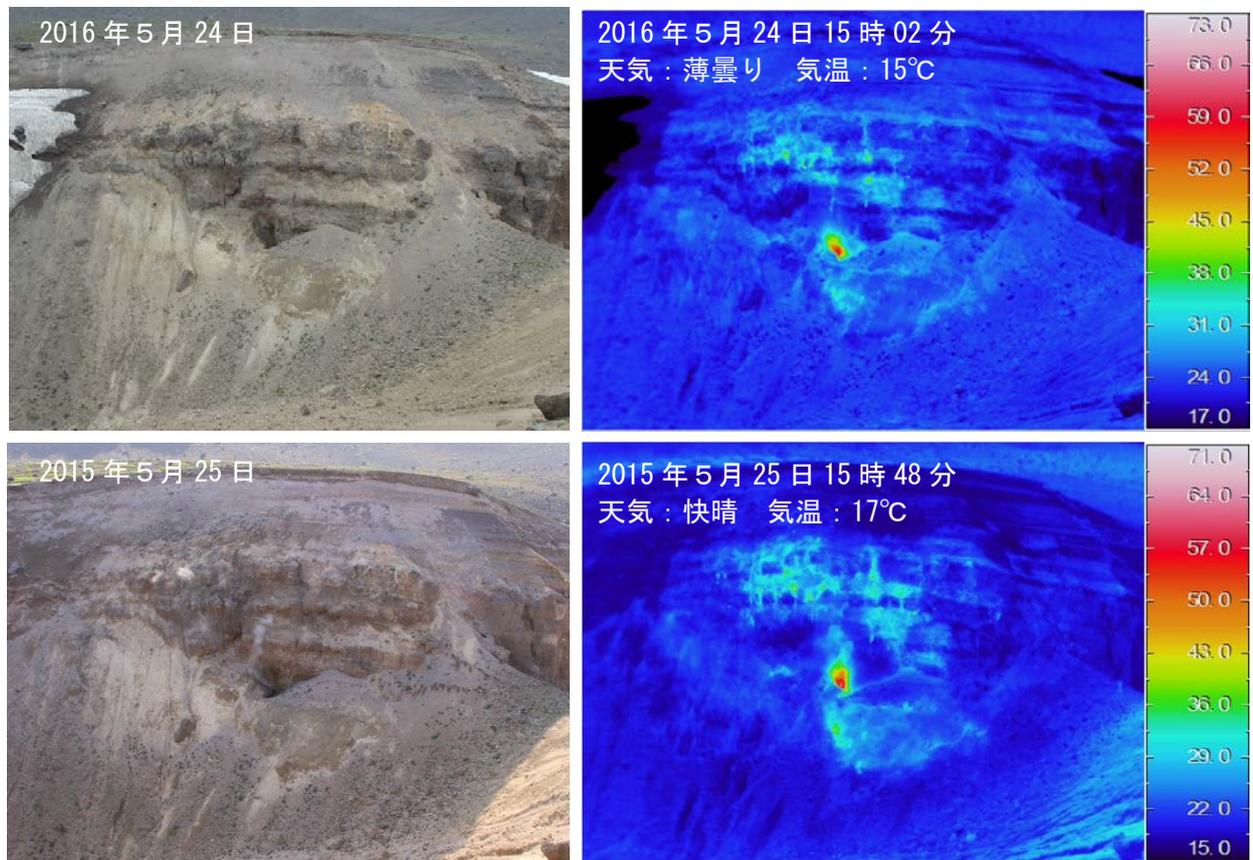


図 6 北海道駒ヶ岳 明治火口西壁の地表面温度分布 (図 3 - ③から撮影)
地表面温度分布に特段の変化はみられなかった

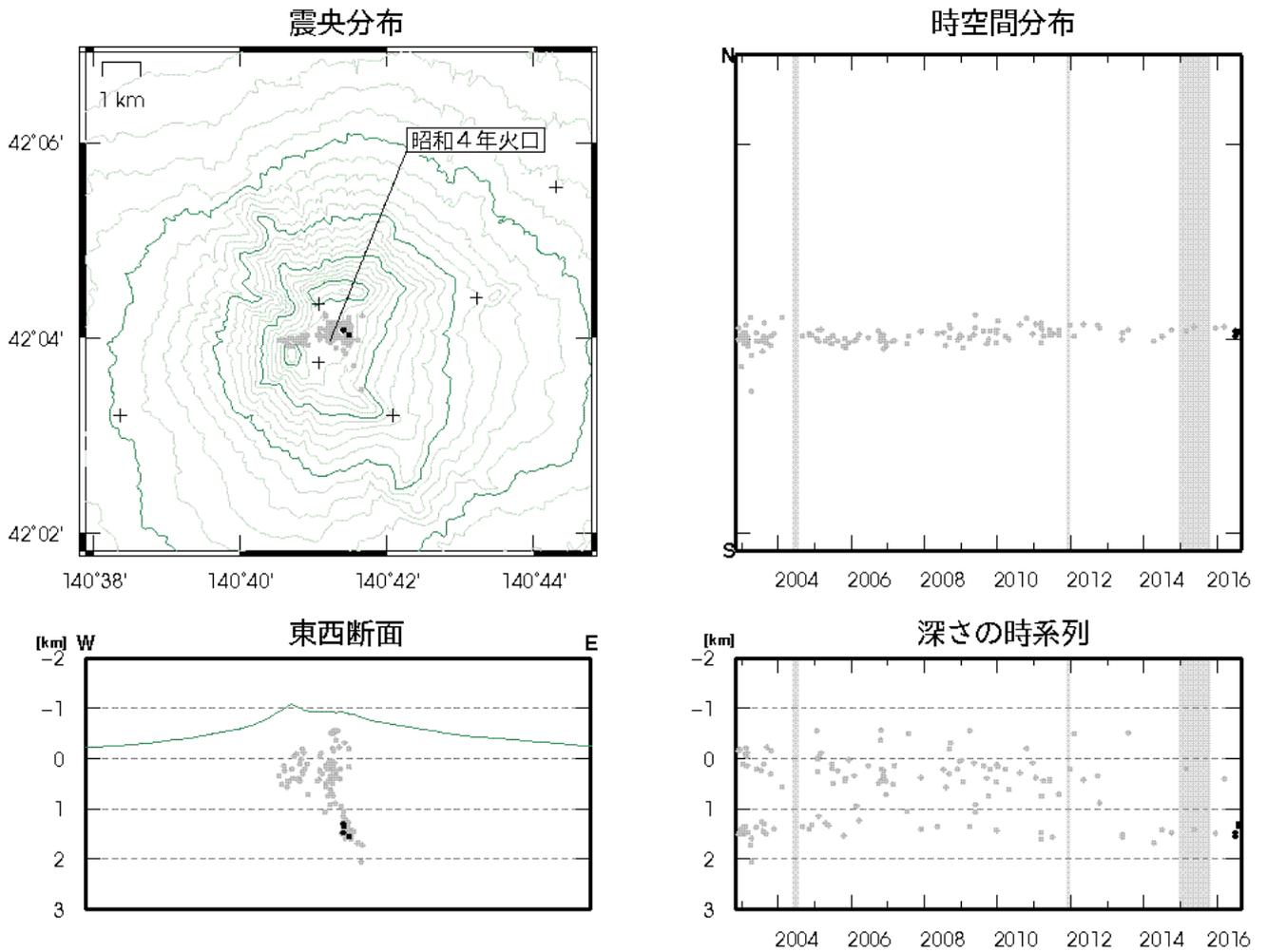


図 7 北海道駒ヶ岳 震源分布図 (2002 年 11 月～2016 年 8 月 31 日)

+印は観測点 速度構造：半無限速度構造 ($V_p=3.0\text{km/s}$, $V_p/V_s=1.73$)

表示期間中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。

● : 2002 年 10 月 1 日～2016 年 4 月 30 日の震源

● : 2016 年 5 月 1 日～2016 年 8 月 31 日の震源

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。

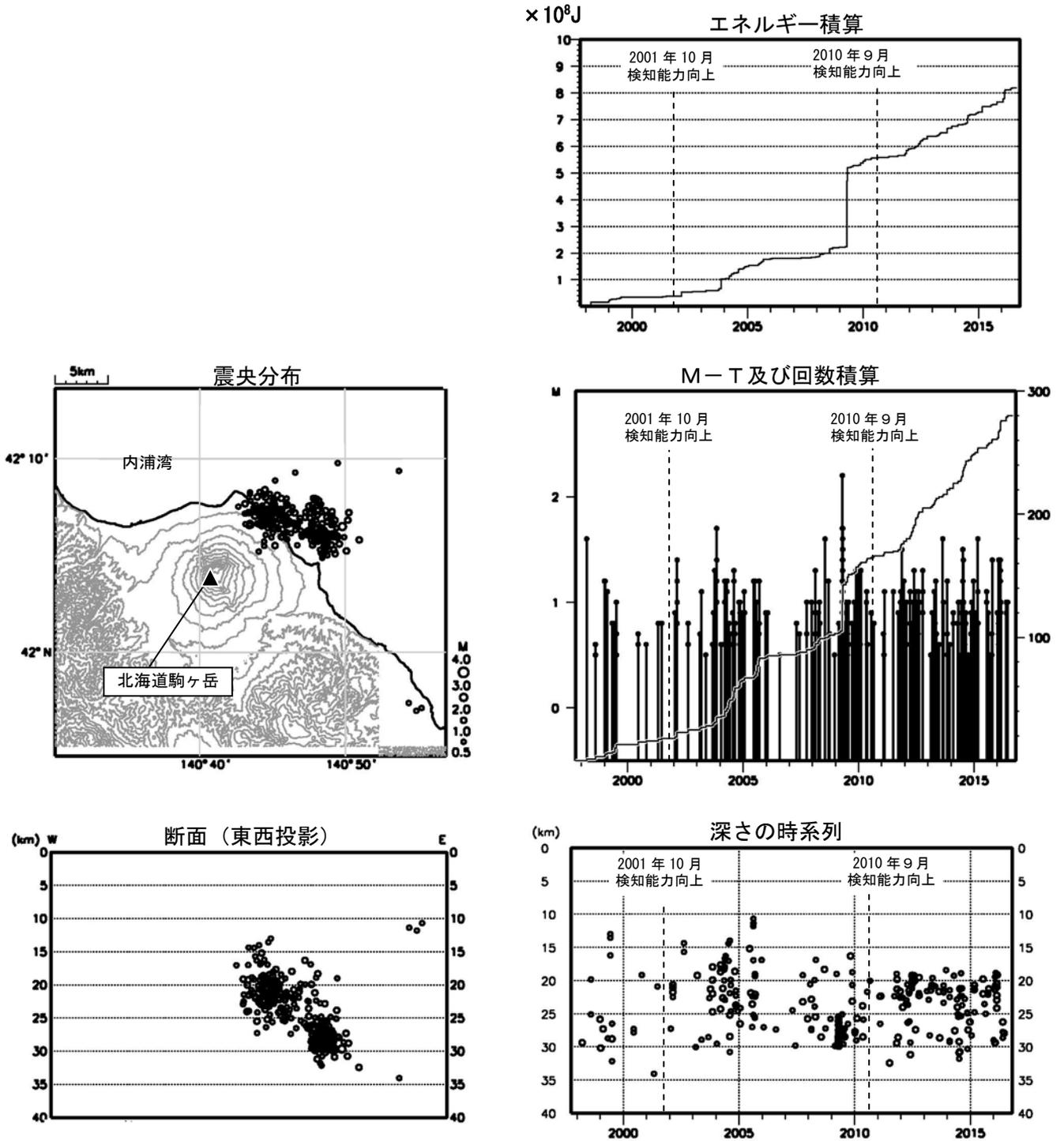


図8 北海道駒ヶ岳 一元化震源による深部低周波地震活動
 (1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)
 2001年10月以降、Hi-netの追加に伴い検知能力が向上している。
 2010年9月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。

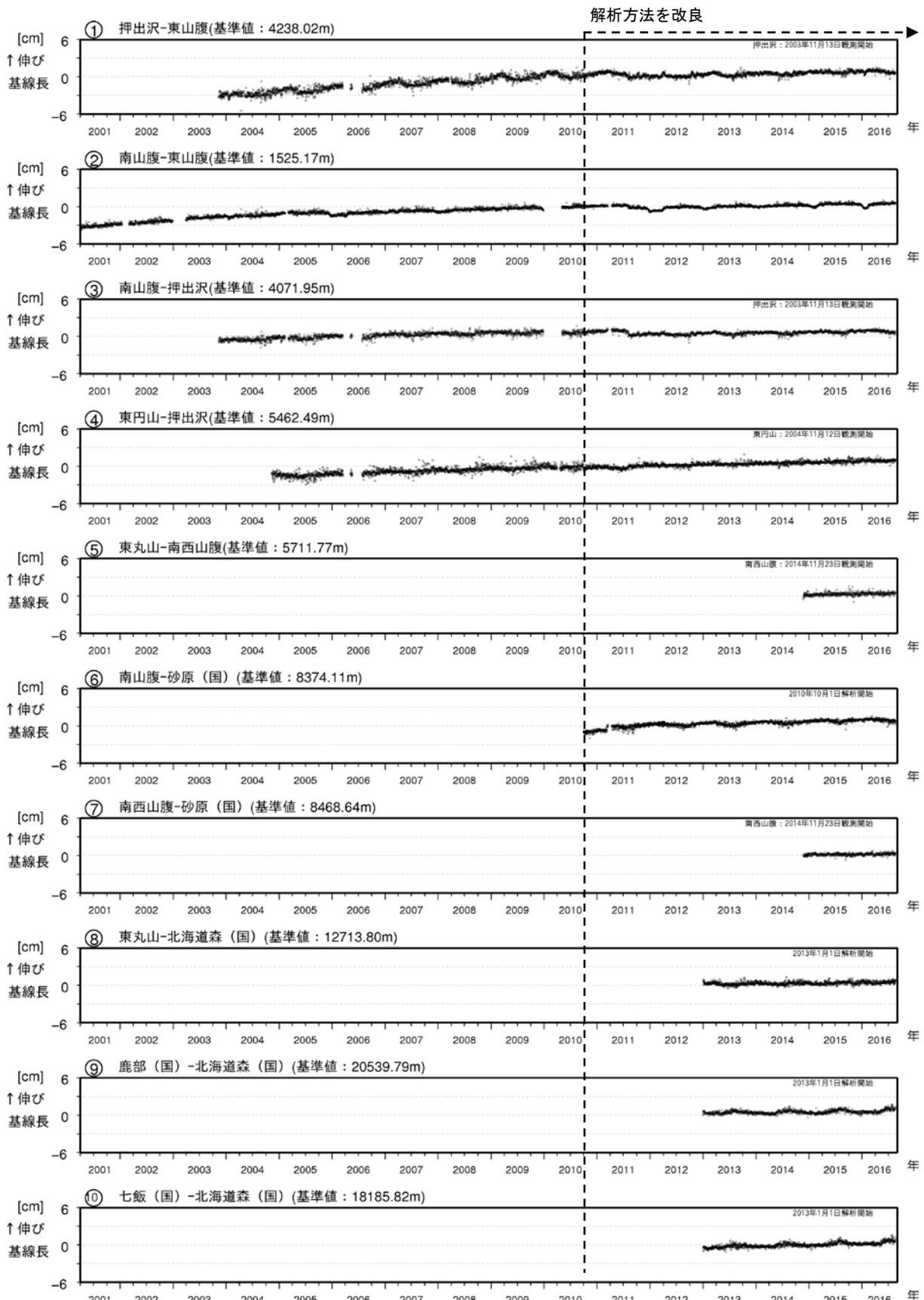


図 9 北海道駒ヶ岳 GNSS 連続観測による基線長変化 (2001 年 4 月～2016 年 8 月 31 日)

GNSS 基線①～⑩は、図 10 の①～⑩に対応

- ・2010 年 10 月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・グラフの空白部分は欠測
- ・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。

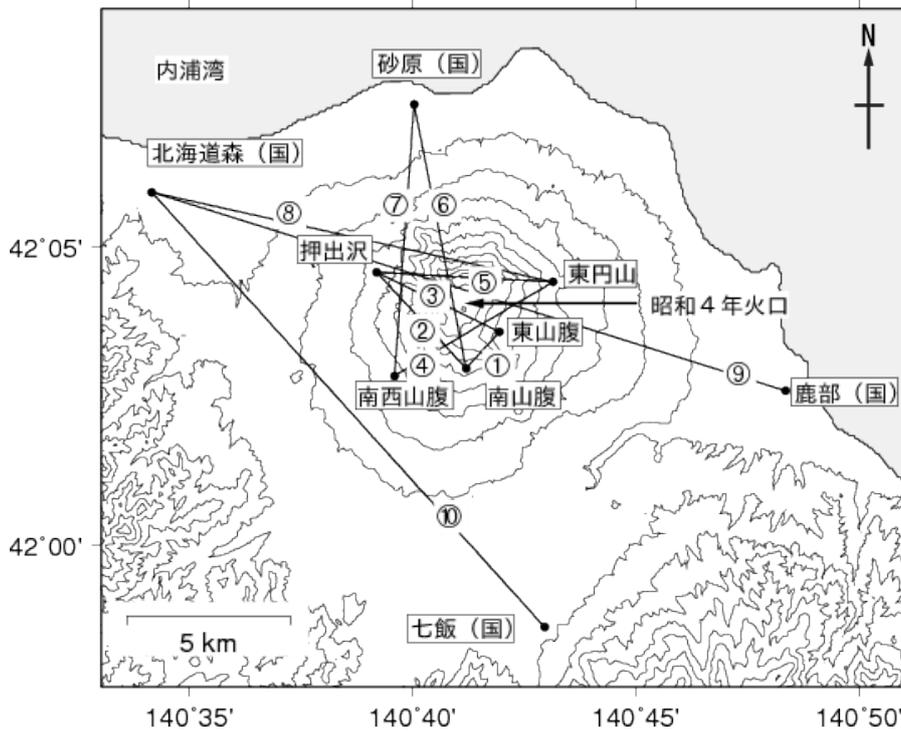


図 10 北海道駒ヶ岳 GNSS 観測点配置図

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

(国) : 国土地理院

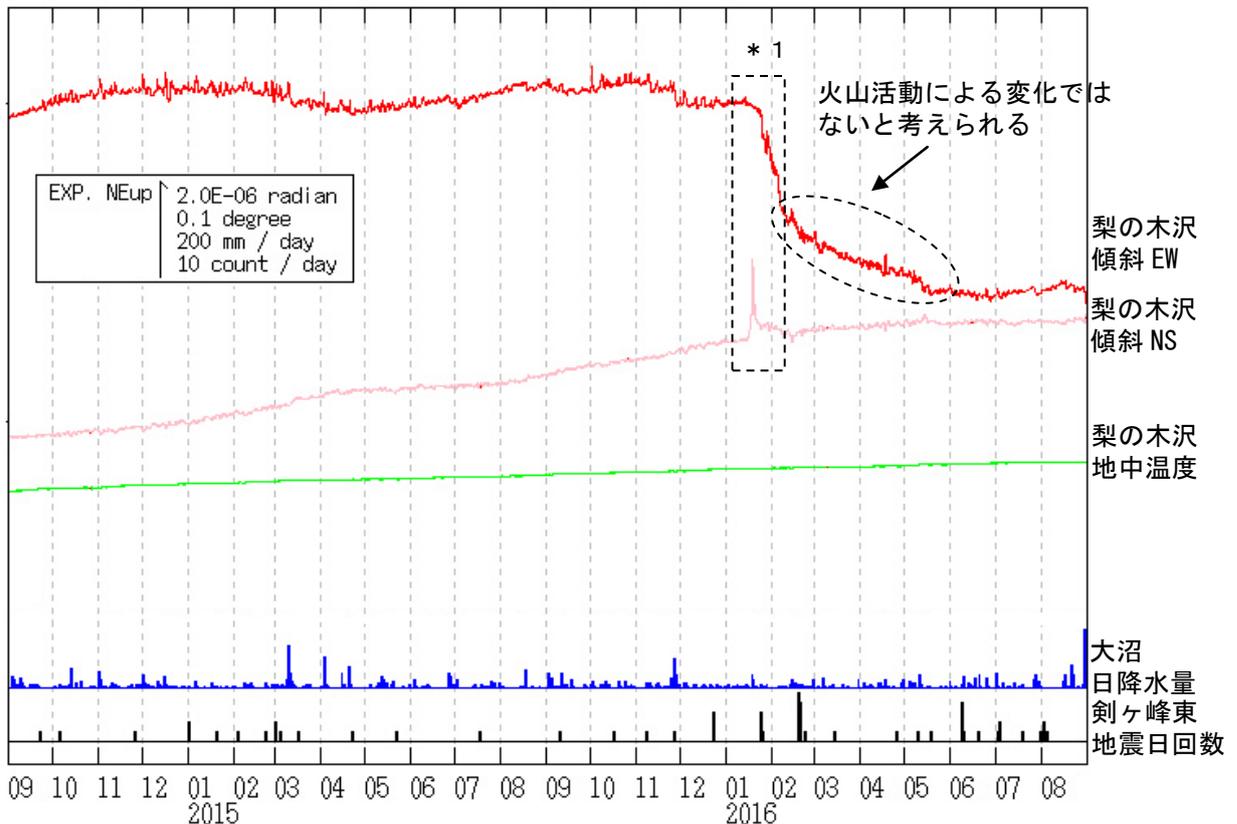


図 11 北海道駒ヶ岳 梨の木沢観測点における傾斜変動

(2014年9月1日~2016年8月31日、時間値、潮汐補正済み)

・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない

* 1 : 2016年1月14日の浦河沖の地震 (M6.7) による影響

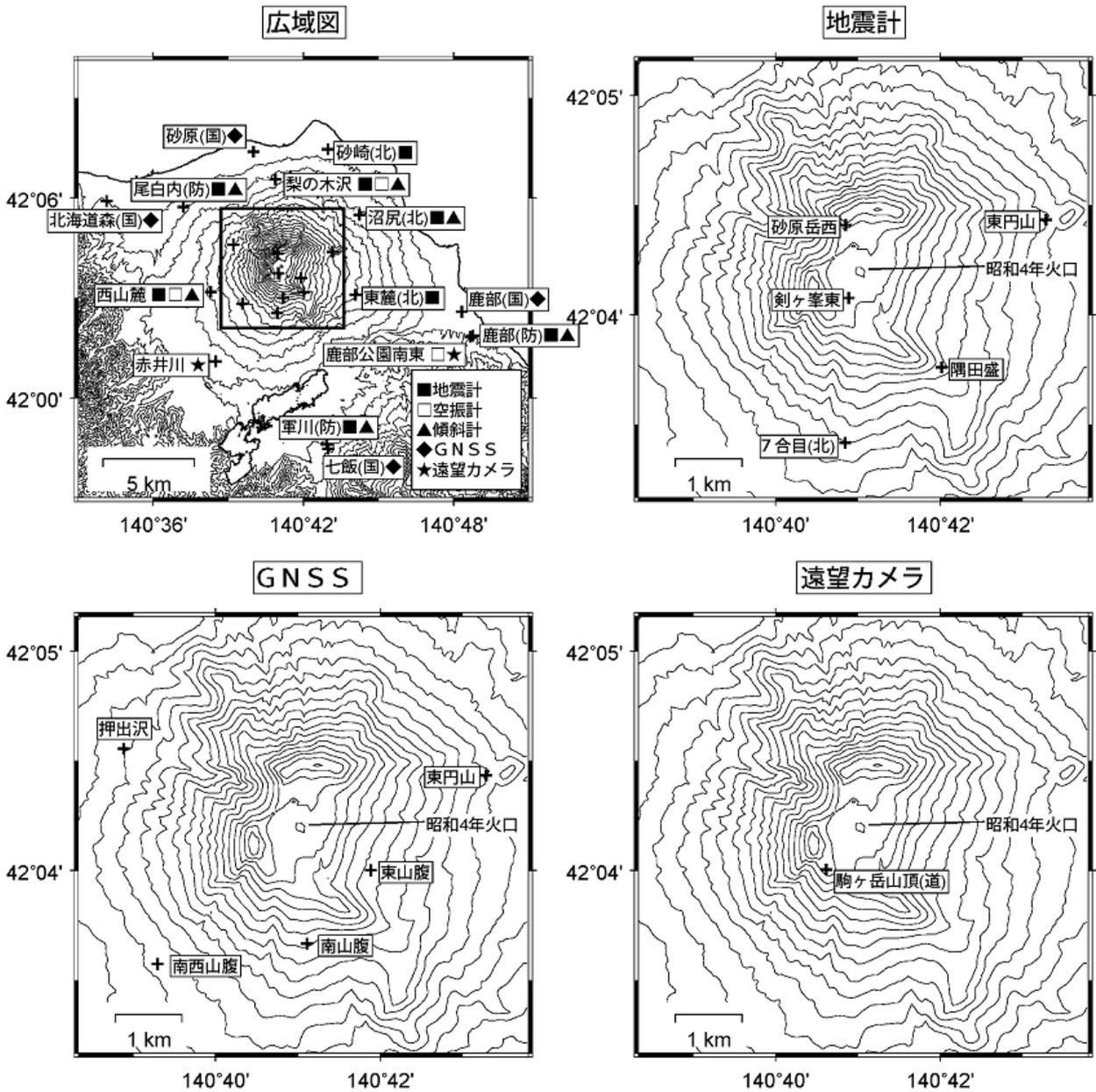


図 12 北海道駒ヶ岳 観測点配置図

+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

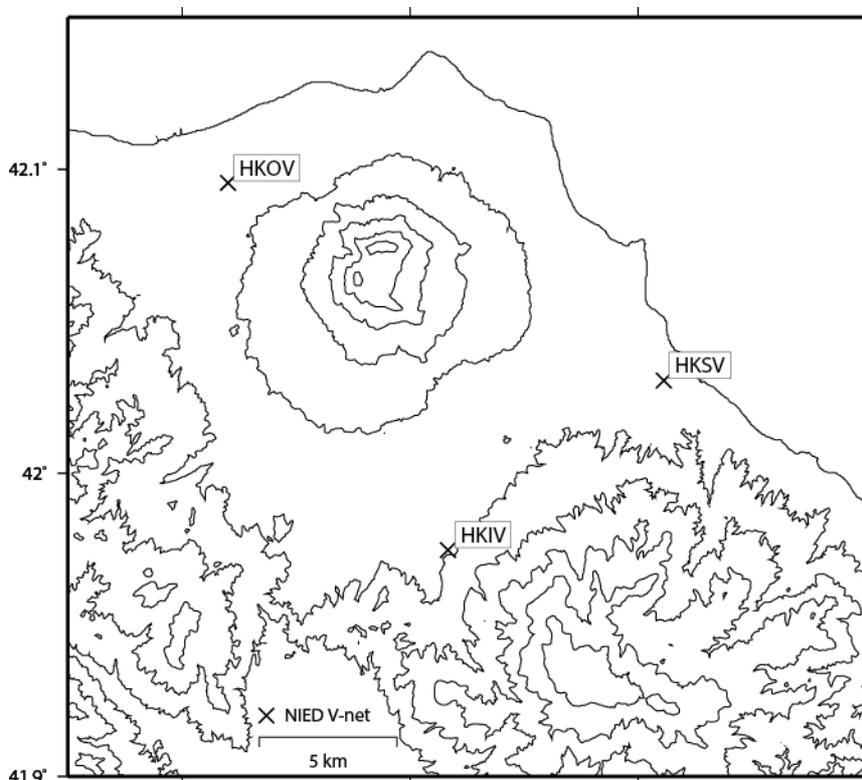
(北)：北海道大学

(道)：北海道

(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。

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

火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められなかった。

北海道駒ヶ岳の傾斜変動 (2014/05/01 ~ 2016/08/21)

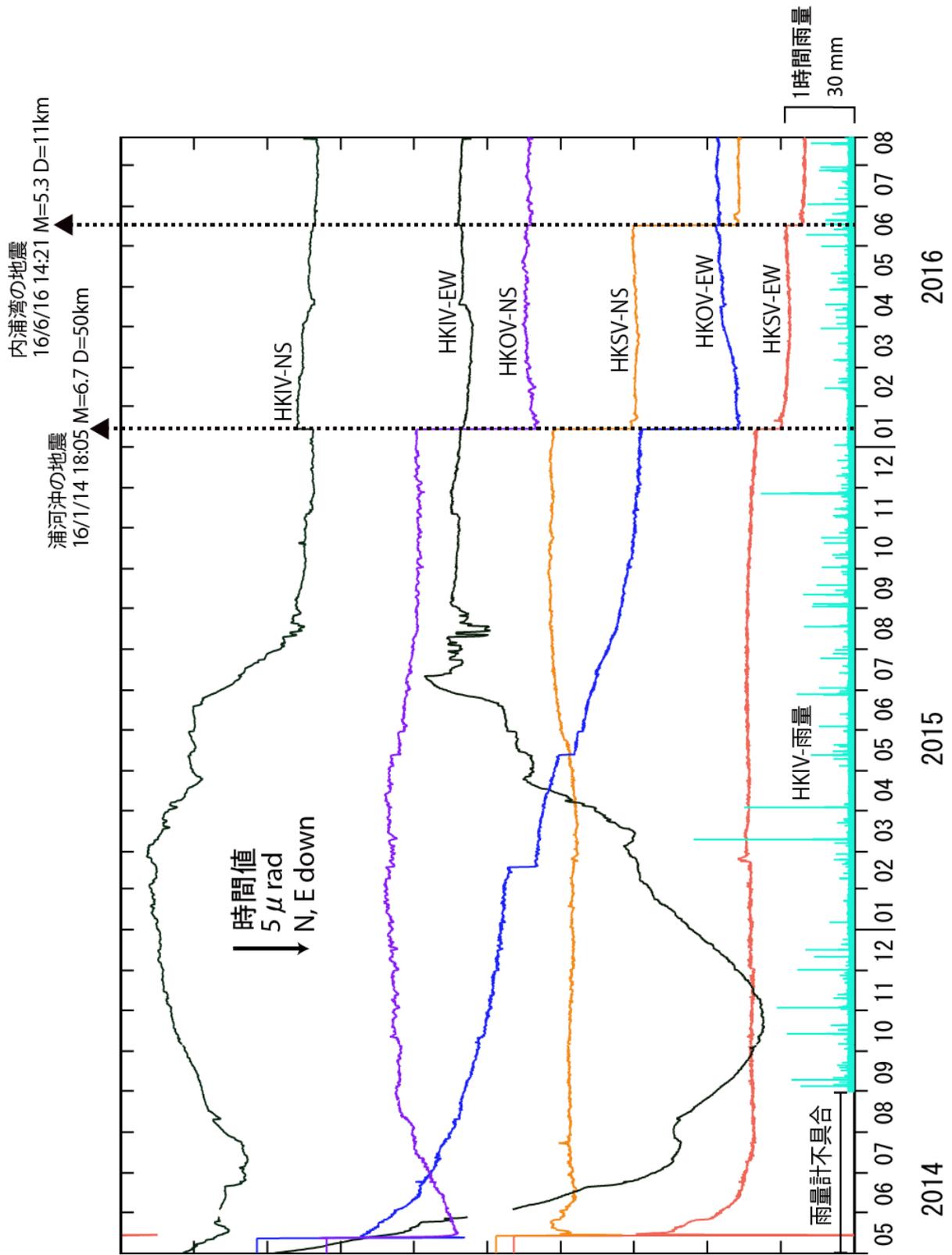


図 1 北海道駒ヶ岳の傾斜変動

防災科学技術研究所 GNSS 観測点及び国土地理院 GEONET で得られた、
2016 年 4 月 1 日 - 2016 年 7 月 28 日の地殻変動【函館 (0022) 固定】

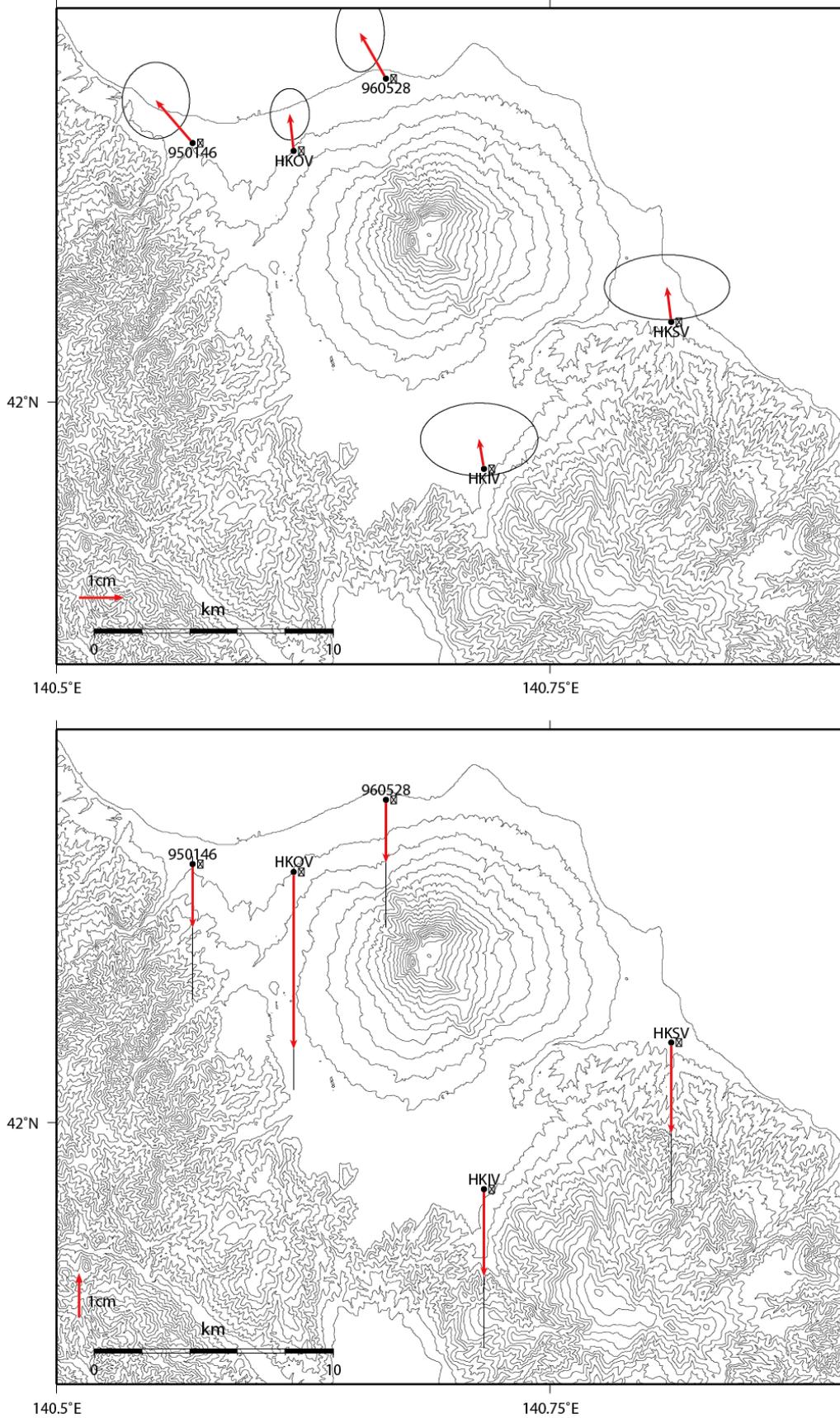


図 2 北海道駒ヶ岳の GNSS 解析結果ベクトル図.

北海道駒ヶ岳

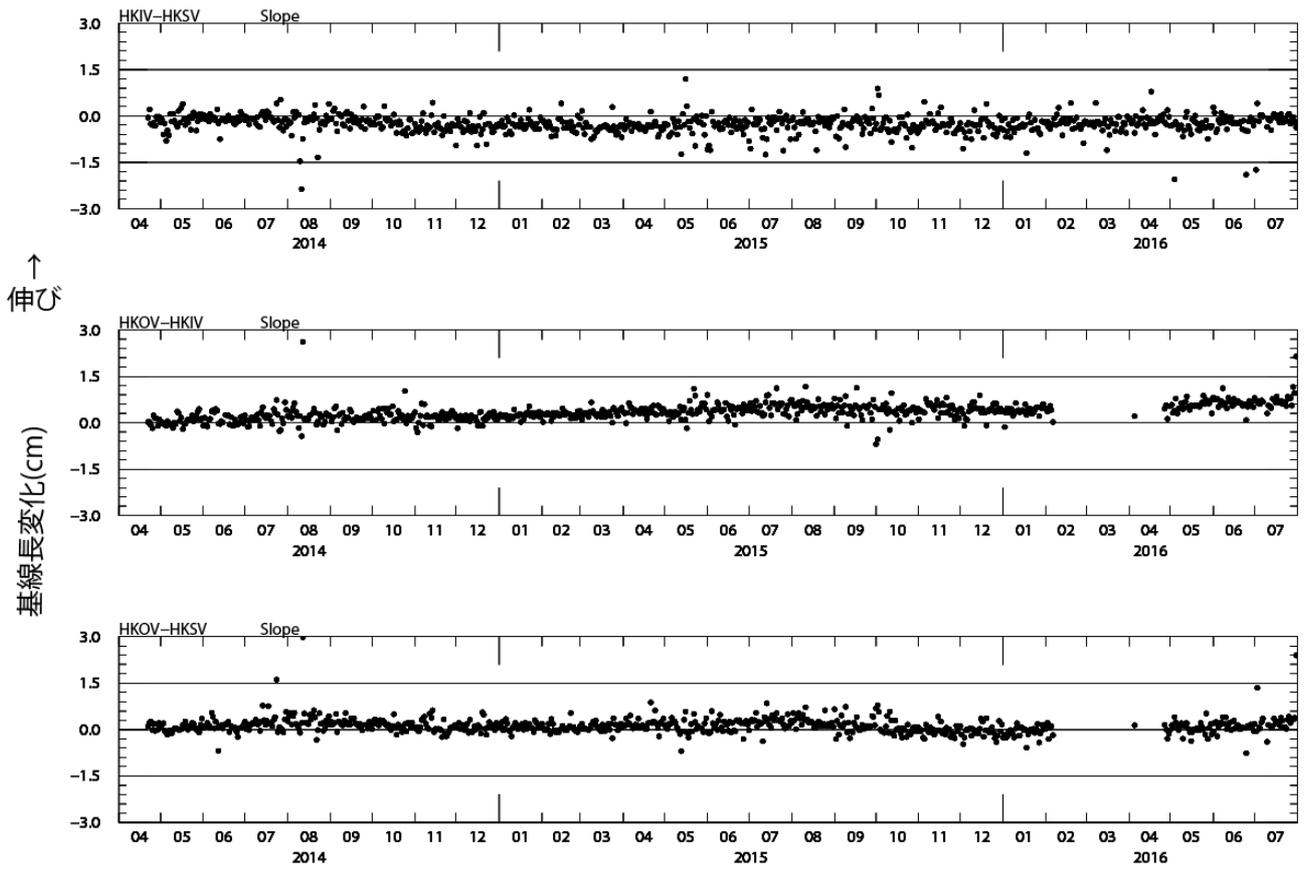


図 3 防災科研 3 観測点(軍川, 鹿部, 尾白内)間の基線長変化.

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
			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

恵 山

(2016 年 8 月 31 日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

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

○ 概況（2016 年 5 月～2016 年 8 月 31 日）

- ・ 表面活動（図 1、図 2-①）
Y 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 2-②～④、図 3）
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 4～5）
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。
- ・ その他（図 3）
6 月 16 日 14 時 21 分に恵山の北西約 20km 付近でマグニチュード 5.3 の地震が発生し、函館市川汲町で震度 6 弱を観測した。この地震の発生前後で恵山の火山活動に特段の変化は認められなかった。

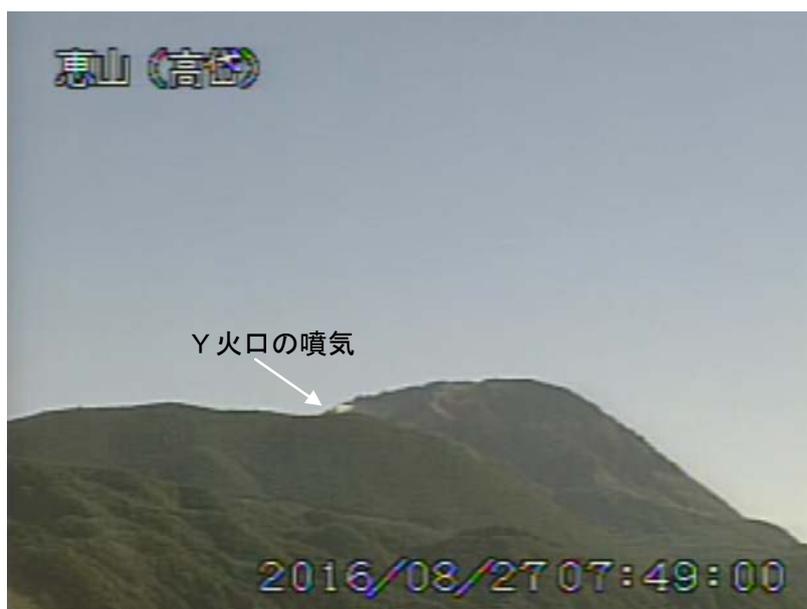


図 1 恵山 山頂部の状況
(2016 年 8 月 27 日、高岱^{たかだい}遠望カメラによる)

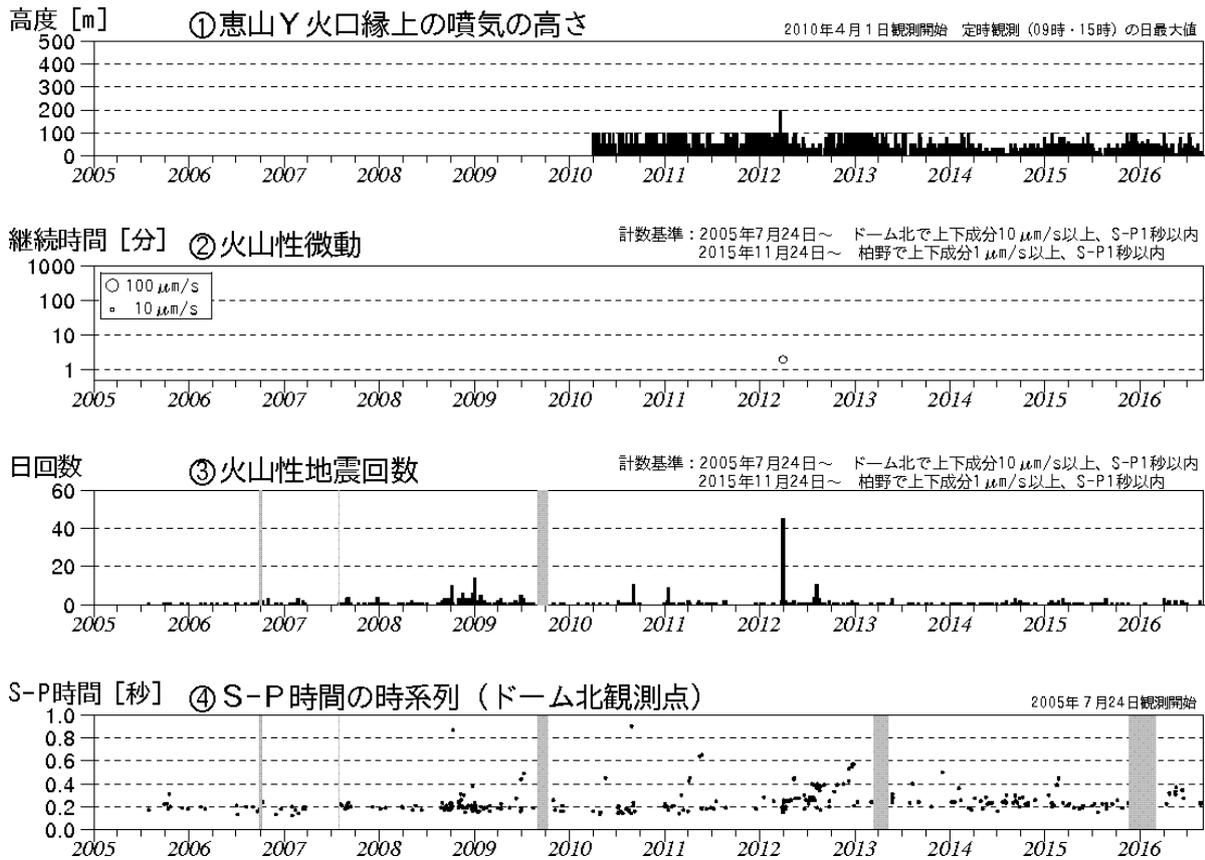


図 2 恵山 火山活動経過図 (2005年7月～2016年8月31日)
 灰色の期間は機器障害及び機器更新のため欠測

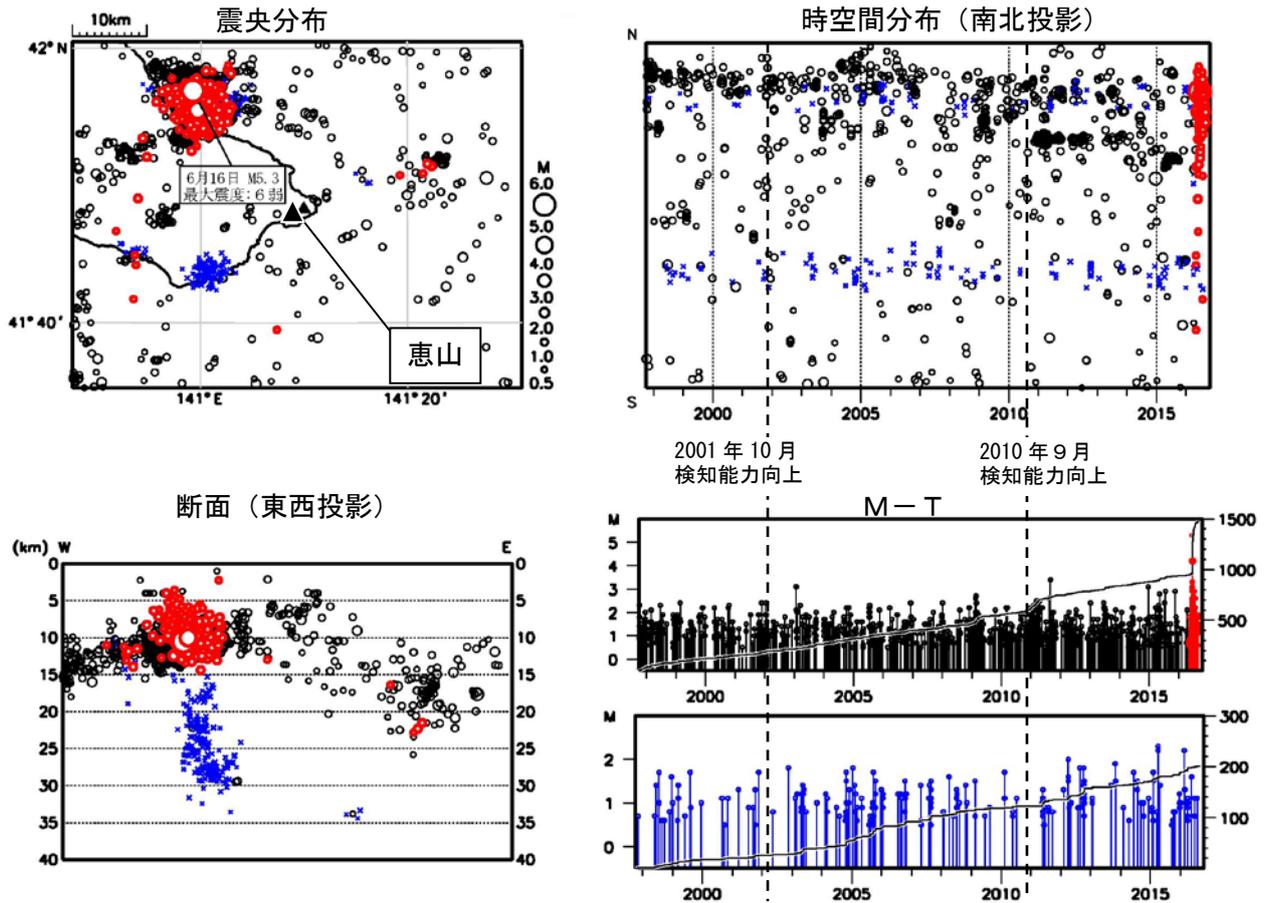


図 3 恵山 一元化震源による周辺の地震及び深部低周波地震活動 (1997年10月～2016年8月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ40km以浅)

○ : 1997年10月1日～2016年4月30日

○ : 2016年5月1日～2016年8月31日

× : 深部低周波地震

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

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9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。

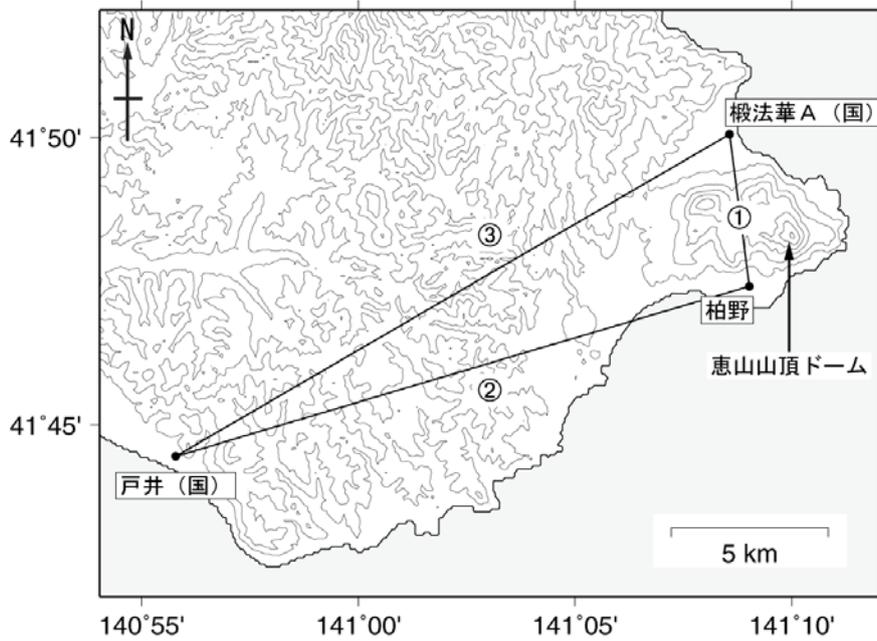
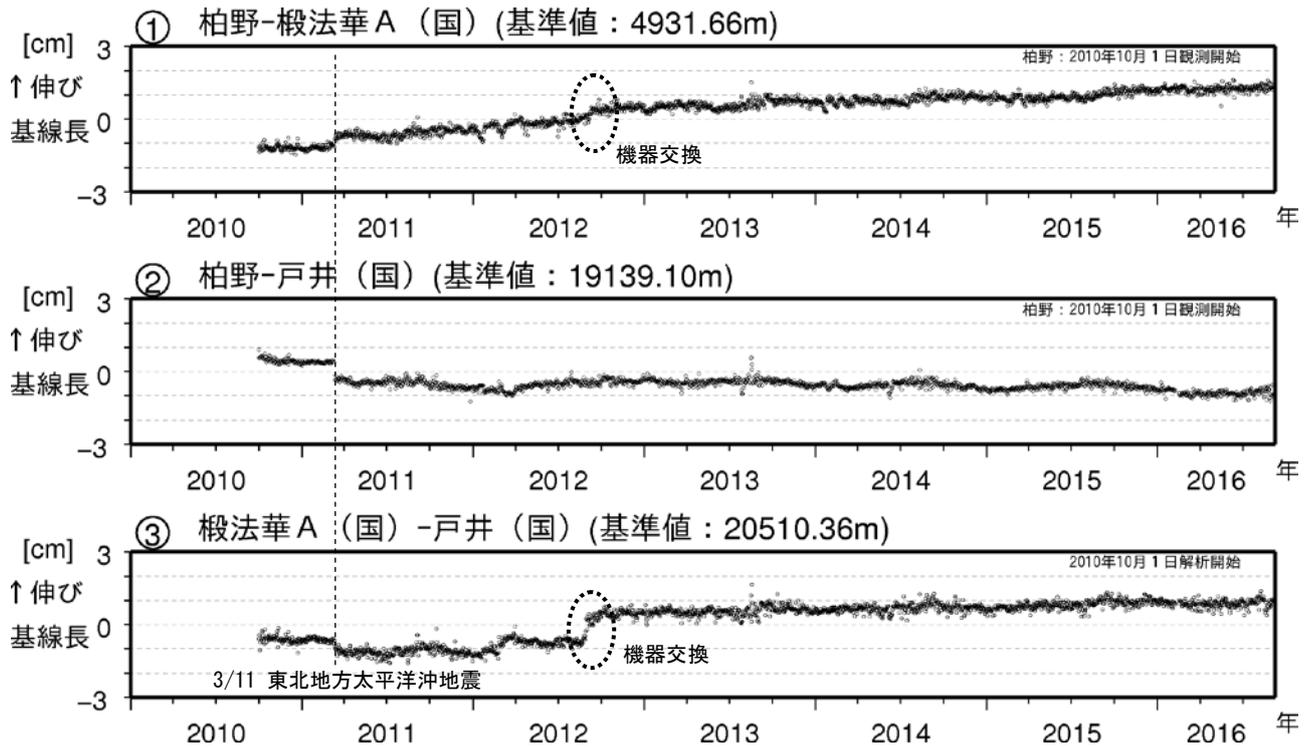


図 4 恵山 GNSS 連続観測による基線長変化（2010 年 10 月～2016 年 8 月 31 日）と観測点配置図

- ・ GNSS 基線①～③は観測点配置図の①～③に対応している。
- ・ (国)：国土地理院
- ・ 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。

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

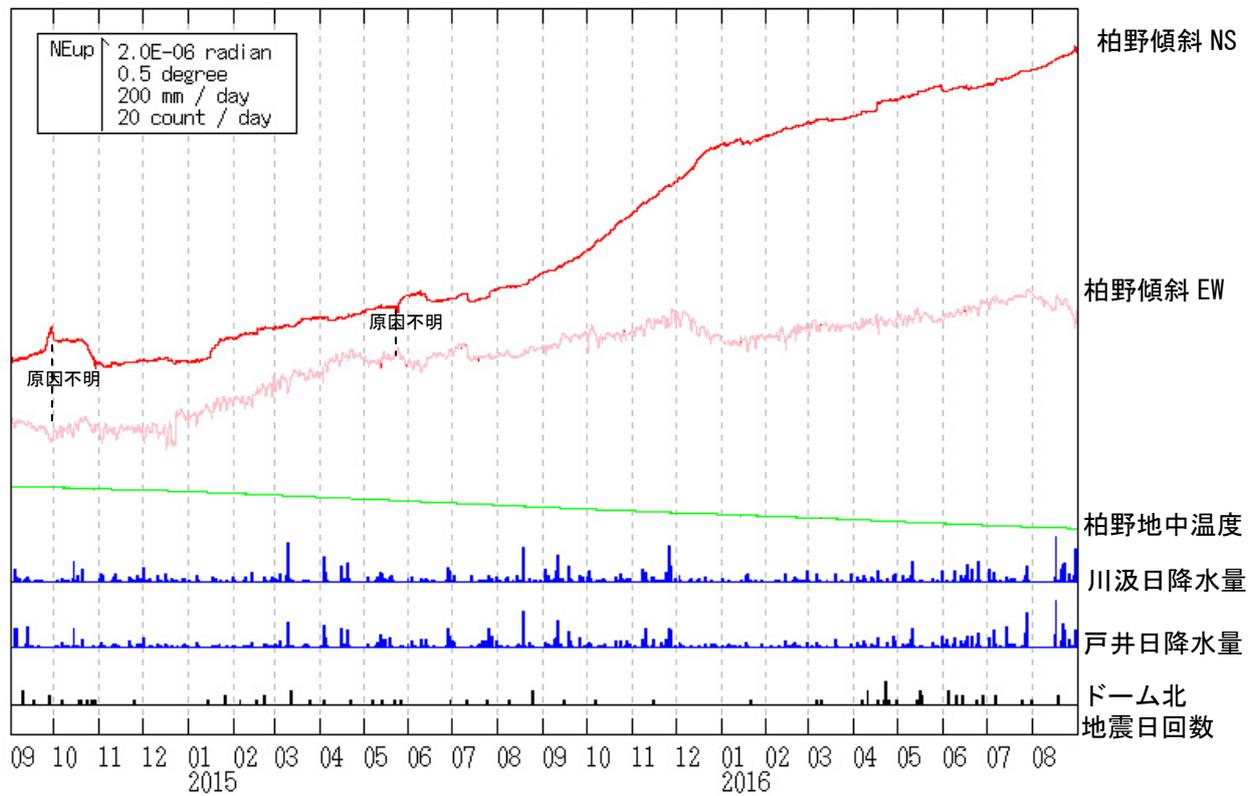


図 5 恵山 柏野観測点における傾斜変動
 (2014 年 9 月 1 日～2016 年 8 月 31 日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる傾斜変動は認められない。

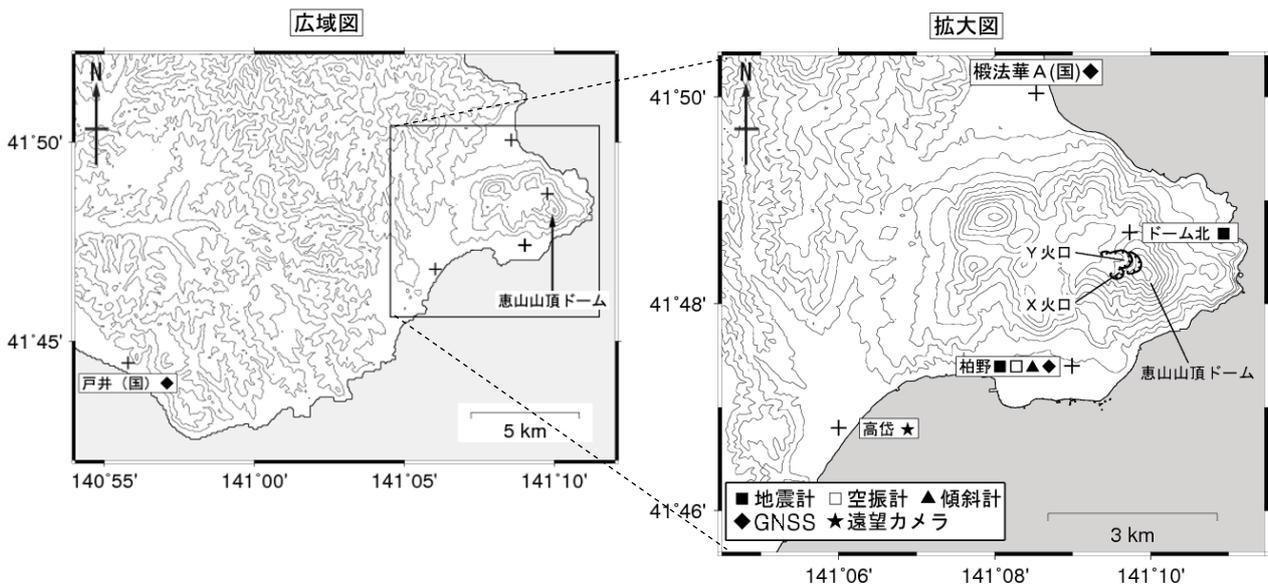


図 6 恵山 観測点配置図
 +は観測点の位置を示す。
 気象庁以外の機関の観測点には以下の記号を付している。
 (国)：国土地理院
 この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。

「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ない。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。	資料
		マスター	スレーブ					
北方領土	茂世路岳	2015/05/31	2016/05/29	364	北行	右	変動なし	
		2016/02/07	2016/05/29	112	南行	右	干渉不良	
		2016/04/01	2016/06/24	84	南行	右	干渉不良	
		2015/07/17	2016/07/15	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/08	2016/07/15	98	北行	右	干渉不良	
	散布山	2015/06/19	2016/06/17	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/20	2016/06/17	210	北行	右	変動なし	
		2015/07/03	2016/07/01	364	北行	右	変動なし	
		2016/03/25	2016/07/01	98	北行	右	干渉不良	
		2016/04/15	2016/07/08	84	南行	右	干渉不良	
	指臼岳	2015/07/03	2016/07/01	364	北行	右	変動なし	
		2016/03/25	2016/07/01	98	北行	右	干渉不良	
		2016/04/15	2016/07/08	84	南行	右	干渉不良	
		2015/09/09	2016/08/10	336	南行	右	変動なし	
	小田萌山	2016/06/01	2016/08/10	70	南行	右	変動なし	
		2015/06/19	2016/06/17	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/20	2016/06/17	210	北行	右	変動なし	
		2016/04/15	2016/07/08	84	南行	右	干渉不良	
	択捉焼山	2015/06/19	2016/06/17	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/20	2016/06/17	210	北行	右	変動なし	
		2016/04/15	2016/07/08	84	南行	右	干渉不良	
	択捉阿登佐岳	2015/06/05	2016/06/03	364	北行	右	干渉不良	
		2015/11/06	2016/06/03	210	北行	右	干渉不良	
		2016/05/18	2016/06/29	42	南行	右	変動なし	
		2015/07/08	2016/07/06	364	北行	右	変動なし	
		2016/03/30	2016/07/06	98	北行	右	干渉不良	
	ベルタルベ山	2015/06/05	2016/06/03	364	北行	右	干渉不良	
		2015/11/06	2016/06/03	210	北行	右	干渉不良	
		2015/06/24	2016/06/22	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/27	2016/06/22	56	北行	右	干渉不良	
		2016/05/18	2016/06/29	42	南行	右	干渉不良	
	ルルイ岳	2015/11/09	2016/05/23	196	南行	右	干渉不良	
		2015/06/10	2016/06/08	364	北行	右	干渉不良	
		2015/11/11	2016/06/08	210	北行	右	干渉不良	
		2015/08/31	2016/08/01	336	南行	右	変動なし	
		2016/05/23	2016/08/01	70	南行	右	変動なし	
	爺爺岳	2015/11/09	2016/05/23	196	南行	右	干渉不良	
		2015/06/10	2016/06/08	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/11	2016/06/08	210	北行	右	干渉不良	
		2015/08/31	2016/08/01	336	南行	右	変動なし	
		2016/05/23	2016/08/01	70	南行	右	変動なし	
	羅臼山	2015/05/27	2016/05/25	364	北行	右	変動なし	
		2015/10/28	2016/05/25	210	北行	右	変動なし	
		2015/09/14	2016/06/06	266	南行	右	変動なし	
		2015/07/13	2016/07/11	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/04	2016/07/11	98	北行	右	干渉不良	
	泊山	2015/05/27	2016/05/25	364	北行	右	変動なし	
2015/10/28		2016/05/25	210	北行	右	変動なし		
2015/09/14		2016/06/06	266	南行	右	変動なし		
2015/07/13		2016/07/11	364	北行	右	変動なし		
2016/04/04		2016/07/11	98	北行	右	干渉不良		

「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ない。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。	資料
		マスター	スレーブ					
北海道	知床硫黄山	2015/05/27	2016/05/25	364	北行	右	変動なし	
		2015/10/28	2016/05/25	210	北行	右	変動なし	
		2015/09/28	2016/06/20	266	南行	右	変動なし	
		2015/06/29	2016/06/27	364	北行	右	変動なし	
		2016/03/21	2016/06/27	98	北行	右	干渉不良	
	羅臼岳	2015/05/27	2016/05/25	364	北行	右	変動なし	
		2015/10/28	2016/05/25	210	北行	右	変動なし	
		2015/09/28	2016/06/20	266	南行	右	変動なし	
		2015/06/29	2016/06/27	364	北行	右	変動なし	
		2016/03/21	2016/06/27	98	北行	右	干渉不良	
	天頂山	2015/09/28	2016/06/20	266	南行	右	変動なし	
		2015/06/29	2016/06/27	364	北行	右	変動なし	
		2016/03/21	2016/06/27	98	北行	右	干渉不良	
	摩周	2016/02/20	2016/05/28	98	南行	右	変動なし	
		2015/06/15	2016/06/13	364	北行	右	変動なし	
		2015/09/28	2016/06/20	266	南行	右	変動なし	
		2015/10/12	2016/07/04	266	南行	右	変動なし	
		2015/09/05	2016/08/06	336	南行	右	変動なし	
	アトサヌプリ	2016/02/20	2016/05/28	98	南行	右	変動なし	
		2015/06/15	2016/06/13	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/16	2016/06/13	210	北行	右	変動なし	
		2015/10/12	2016/07/04	266	南行	右	変動なし	
		2015/09/05	2016/08/06	336	南行	右	変動なし	
	雄阿寒岳	2015/10/12	2016/07/16	278	南行	右	変動なし	
		2015/07/18	2016/07/16	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/09	2016/07/16	98	北行	右	変動なし	○
		2016/04/18	2016/07/25	98	北行	右	干渉不良	
		2016/04/23	2016/07/30	98	北行	右	変動なし	
		2015/09/05	2016/08/06	336	南行	右	変動なし	
		2016/05/28	2016/08/06	70	南行	右	変動なし	○
	雌阿寒岳	2015/06/01	2016/05/30	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/02	2016/05/30	210	北行	右	変動なし	
		2016/03/05	2016/06/11	98	南行	右	干渉不良	
2015/10/12		2016/07/04	266	南行	右	雌阿寒岳東の白水沢ポック周辺で衛星に近づく位相変化が見られる。	○	
2015/07/18		2016/07/16	364	北行	右	変動なし	○	
2016/04/09		2016/07/16	98	北行	右	干渉不良		
大雪山	2015/01/01	2016/06/02	518	南行	右	干渉不良		
	2015/11/19	2016/06/02	196	南行	右	干渉不良		
	2015/06/20	2016/06/18	364	北行	右	変動なし		
	2015/11/21	2016/06/18	210	北行	右	干渉不良		
	2015/10/03	2016/06/25	266	南行	右	干渉不良		
丸山	2015/06/20	2016/06/18	364	北行	右	干渉不良		
	2015/11/21	2016/06/18	210	北行	右	干渉不良		
	2015/10/03	2016/06/25	266	南行	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ない。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。	資料
		マスター	スレーブ					
北海道	十勝岳	2015/07/09	2016/05/12	308	北行	右	干渉不良	
		2015/01/01	2016/06/02	518	南行	右	干渉不良	
		2015/11/19	2016/06/02	196	南行	右	変動なし	
		2015/06/20	2016/06/18	364	北行	右	干渉不良	
		2015/11/21	2016/06/18	210	北行	右	干渉不良	
		2015/07/09	2016/07/07	364	北行	右	62-II 火口付近で衛星に近づく変動が見られる。	○
		2015/07/23	2016/07/07	350	北行	右	変動なし	
		2016/03/31	2016/07/07	98	北行	右	干渉不良	
		2014/10/04	2016/07/09	644	南行	右	62-II 火口付近で衛星に近づく変動が見られる。	○
		2015/10/07	2016/07/09	276	南行	右	干渉不良	
		2016/01/09	2016/07/09	182	南行	右	干渉不良	
		2015/07/30	2016/07/28	364	南行	左	変動なし	
		2015/08/13	2016/07/28	350	南行	左	変動なし	
		2016/06/16	2016/07/28	42	南行	左	変動なし	
		2015/07/14	2016/08/23	406	南行	左	62-II 火口付近で衛星に近づく変動が見られる。	
		2016/06/02	2016/08/25	84	南行	右	変動なし	○
	利尻山	2016/02/16	2016/05/24	98	南行	右	干渉不良	
		2016/03/17	2016/06/23	98	北行	右	干渉不良	
		2015/06/25	2016/06/23	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/21	2016/07/14	84	南行	右	干渉不良	
		2015/09/01	2016/08/02	336	南行	右	変動なし	
		2016/05/24	2016/08/02	70	北行	右	変動なし	
	樽前山	2015/06/11	2016/06/09	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/12	2016/06/09	210	北行	右	変動なし	
	恵庭岳	2016/04/07	2016/06/30	84	南行	右	変動なし	
		2015/06/11	2016/06/09	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/12	2016/06/09	210	北行	右	変動なし	
	倶多楽	2016/04/07	2016/06/30	84	南行	右	変動なし	
		2015/06/11	2016/06/09	364	北行	右	変動なし	
		2015/11/12	2016/06/09	210	北行	右	変動なし	
		2016/04/05	2016/07/12	98	北行	右	干渉不良	
		2015/07/14	2016/07/12	364	北行	右	変動なし	
	有珠山	2016/02/16	2016/05/24	98	南行	右	干渉不良	
		2015/05/28	2016/05/26	364	北行	右	山頂付近で衛星から遠ざかる変動が見られる。	
		2015/10/29	2016/05/26	210	北行	右	変動なし	
		2016/04/07	2016/06/30	84	南行	右	変動なし	
		2014/10/07	2016/07/12	644	北行	右	山頂付近で衛星から遠ざかる変動が見られる。	○
		2015/07/14	2016/07/12	364	北行	右	山頂付近で衛星から遠ざかる変動が見られる。	○
		2016/04/05	2016/07/12	98	北行	右	変動なし	○
		2016/04/21	2016/07/14	84	南行	右	山頂付近で衛星に近づく変動が見られる。	
		2014/12/23	2016/08/02	588	南行	右	山頂付近で衛星から遠ざかる変動が見られる。	○
		2015/09/01	2016/08/02	336	南行	右	山頂付近で衛星から遠ざかる変動が見られる。	○
	2016/05/24	2016/08/02	70	南行	右	変動なし	○	
	羊蹄山	2016/02/16	2016/05/24	98	南行	右	干渉不良	
		2015/05/28	2016/05/26	364	北行	右	変動なし	
		2015/10/29	2016/05/26	210	北行	右	変動なし	
		2015/07/14	2016/07/12	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/05	2016/07/12	98	北行	右	干渉不良	
2016/04/21		2016/07/14	84	南行	右	干渉不良		
2015/09/01		2016/08/02	336	南行	右	変動なし		
2016/05/24		2016/08/02	70	南行	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ない。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていない。	資料
		マスター	スレーブ					
北海道	ニセコ	2016/02/16	2016/05/24	98	南行	右	干渉不良	
		2015/05/28	2016/05/26	364	北行	右	変動なし	
		2015/10/29	2016/05/26	210	北行	右	変動なし	
		2015/07/14	2016/07/12	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/05	2016/07/12	98	北行	右	干渉不良	
		2016/04/21	2016/07/14	84	南行	右	干渉不良	
		2015/09/01	2016/08/02	336	南行	右	変動なし	
		2016/05/24	2016/08/02	70	南行	右	変動なし	
	北海道駒ヶ岳	2016/02/16	2016/05/24	98	南行	右	干渉不良	
		2015/05/28	2016/05/26	364	北行	右	変動なし	
		2015/10/29	2016/05/26	210	北行	右	変動なし	
		2015/07/14	2016/07/12	364	北行	右	変動なし	
		2016/04/05	2016/07/12	98	北行	右	変動なし	
		2016/04/21	2016/07/14	84	南行	右	変動なし	
		2015/09/01	2016/08/02	336	南行	右	変動なし	
		2016/05/24	2016/08/02	70	南行	右	変動なし	
	恵山	2016/04/07	2016/06/30	84	南行	右	変動なし	
		2016/04/05	2016/07/12	98	北行	右	変動なし	
		2015/07/14	2016/07/12	364	北行	右	変動なし	