

## 平成 29 年（2017 年）の蔵王山の火山活動

仙 台 管 区 気 象 台  
地 域 火 山 監 視 ・ 警 報 セ ン タ ー

火山性微動が 2 回発生しましたが、火山性地震は少ない状態で経過し、噴気活動や地殻変動にも大きな変化はみられませんでした。

## ○ 噴火警報・予報及び噴火警戒レベルの状況、2017 年の発表履歴

2017 年中変更なし	噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）
-------------	-----------------------------

## ○ 2017 年の活動概況

## ・ 噴気など表面現象の状況（図 1～13、図 14-①）

遠刈田温泉に設置している監視カメラによる観測では、丸山沢で最高で 200m の噴気を確認しました。遠刈田温泉、上山金谷、刈田岳及び御釜北に設置している監視カメラによる観測では、御釜付近の異常は認められませんでした。

1 月から 4 月にかけて第二管区海上保安本部仙台航空基地が撮影した上空からの映像、2 月に陸上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、御釜とその周辺に噴気や地熱域は認められず、丸山沢の地熱域及び振子沢の状況に特段の変化は認められませんでした。

6 月から 8 月にかけて実施した現地調査でも、御釜とその周辺に噴気及び地熱域はみられず、丸山沢の地熱域や噴気の状況に特段の変化は認められませんでした。2015 年に温泉湧出が認められた振子沢付近では、昨年引き続き高温域は認められませんでした。

## ・ 地震や微動の発生状況（図 14-②③、図 15～17）

火山性地震は少ない状態で経過しました。

4 月 1 日及び 3 日に、火山性微動が発生しました。このうち、1 日 16 時 43 分頃に発生した火山性微動は、継続時間が約 11 分 40 秒、最大振幅（上下成分） $6.9\mu\text{m/s}$  であり、これまでに観測された微動の中では継続時間はやや長く、最大振幅はやや大きなものでした。

2013 年以降、御釜の東から南東数 km 付近、深さ 20～30km 前後を震源とする深部低周波地震がやや増加した状態で経過しています。

## ・ 地殻変動の状況（図 14-④、図 16～21、図 23）

坊平観測点の傾斜計<sup>1)</sup>では、3 月 26 日頃からわずかな南東（山頂の南側）上がりの変化が観測されました。その後、4 月 7 日頃から 4 月下旬にかけて、わずかな南東下がりの変化が観測されました。また、4 月 1 日及び 3 日の火山性微動の発生時には、微動発生に先行してわずかな南東上がりの変化が一時的に観測されました。これらの変化は、これまでも火山性微動を観測した際にしばしばみられていた変化です。

7 月 4 日から 7 日にかけて実施した GNSS<sup>2)</sup> 繰り返し観測では、前回（2016 年 6 月）と比較して御釜周辺の基線で縮みの変化がみられました。GNSS 連続観測や傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められませんでした。

1) 火山活動による山体の傾きを精密に観測する機器。火山体直下へのマグマの貫入等により変化が観測されることがあります。

2) GNSS (Global Navigation Satellite Systems) とは、GPS をはじめとする衛星測位システム全般を示す呼称です。

この資料は、仙台管区気象台のホームページ (<http://www.jma-net.go.jp/sendai/>) や、気象庁ホームページ ([http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/monthly\\_vact.php](http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php)) でも閲覧することができます。

資料は、気象庁のデータの他、国土地理院、東北大学、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も利用して作成しています。

本資料中の地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」及び「電子地形図（タイル）」を使用しています（承認番号 平 29 情使、第 798 号）。



図1 蔵王山 山頂部の状況

- ・左上図：遠刈田温泉（山頂の東約13km）に設置している監視カメラの映像（10月24日）です。赤丸で囲んだ部分が丸山沢からの噴気で、高さ200mです。
  - ・右上図：上山金谷（山頂の西約13km）に設置している監視カメラの映像（10月24日）です。
  - ・左下図：刈田岳（御釜の南約800m）に設置している監視カメラの映像（10月18日）です。
  - ・右下図：御釜北（御釜の北約800m）に設置している監視カメラの映像（10月24日）です。
- 注1）御釜から噴気が噴出した場合、遠刈田温泉及び上山金谷では高さ200m以上のときに観測されます。赤破線が御釜の位置を示します。

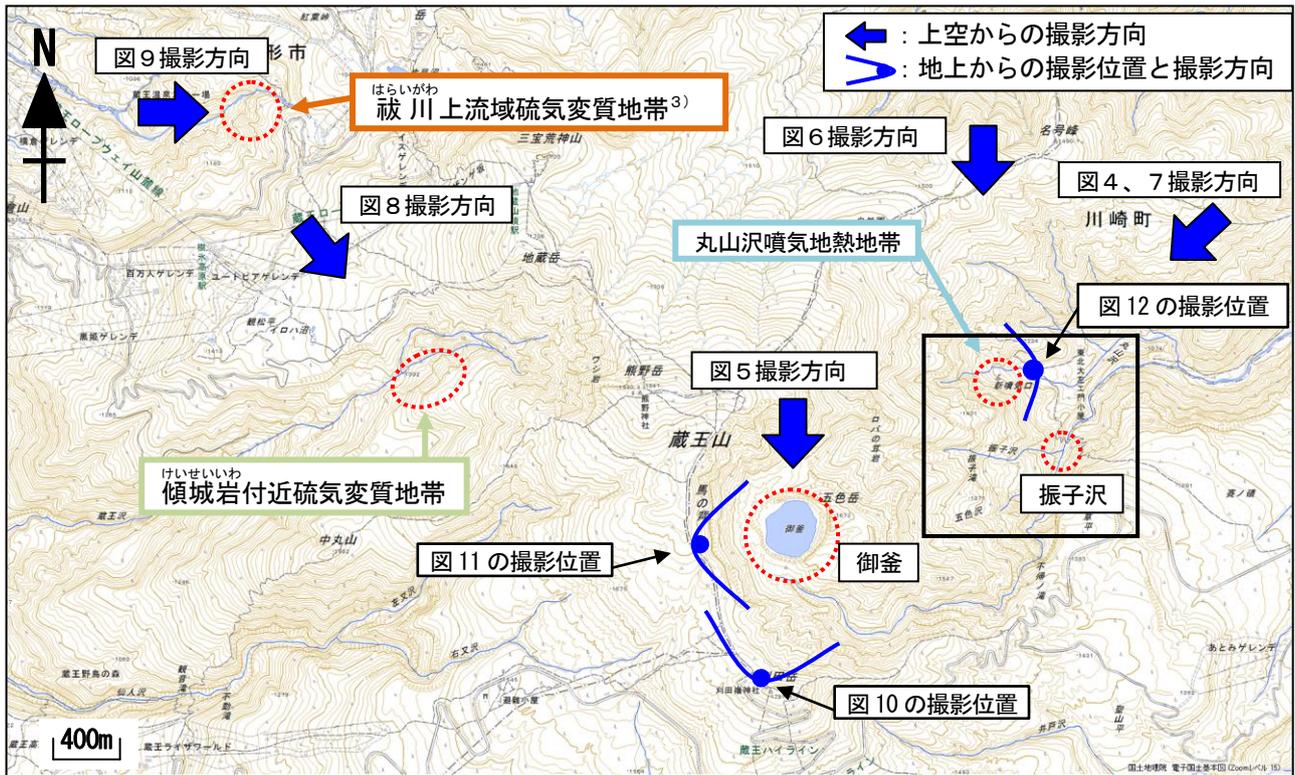


図2 蔵王山 上空から撮影した写真及び地表面温度分布<sup>4)</sup> 撮影位置と撮影方向

・ 図中黒線領域は図3の範囲を示します。

3) 噴気や地熱により、土壤に硫黄の昇華物等が見られる場所。

4) 赤外熱映像装置による観測。赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を感じて温度分布を測定する測器です。熱源から離れた場所から測定することができる利点がありますが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合があります。

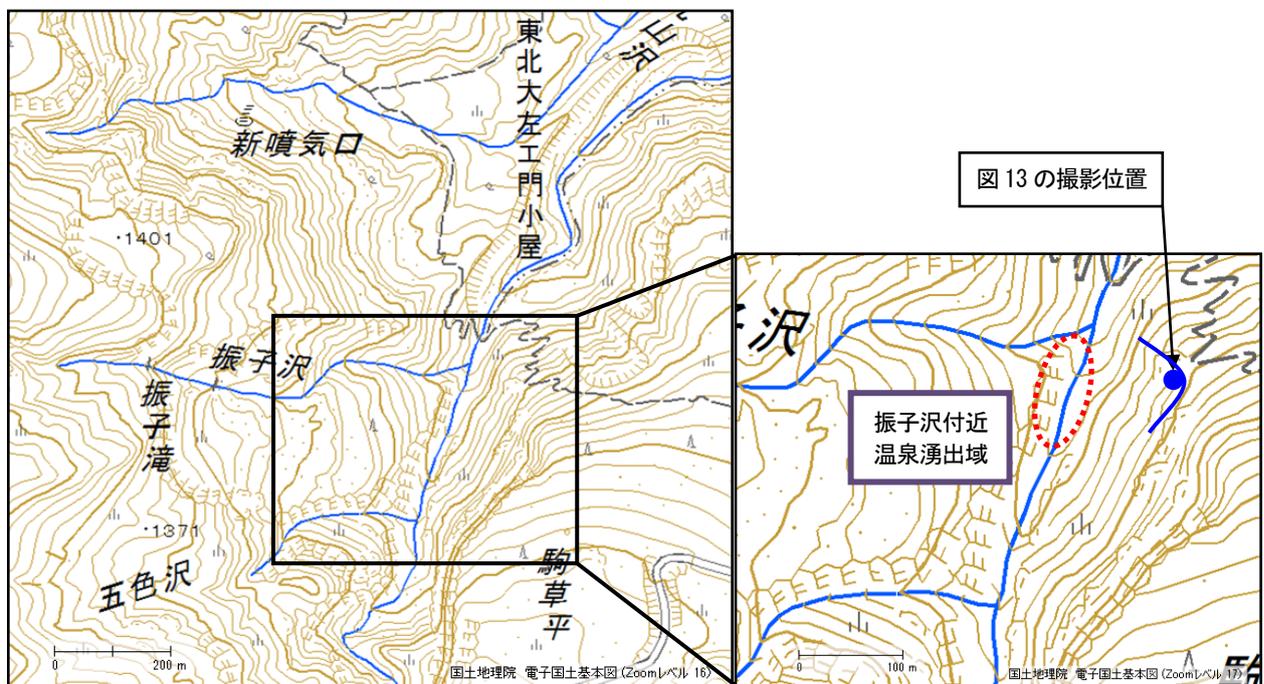


図3 蔵王山 振子沢（新関温泉跡）周辺の写真と地表面温度分布撮影位置及び撮影方向

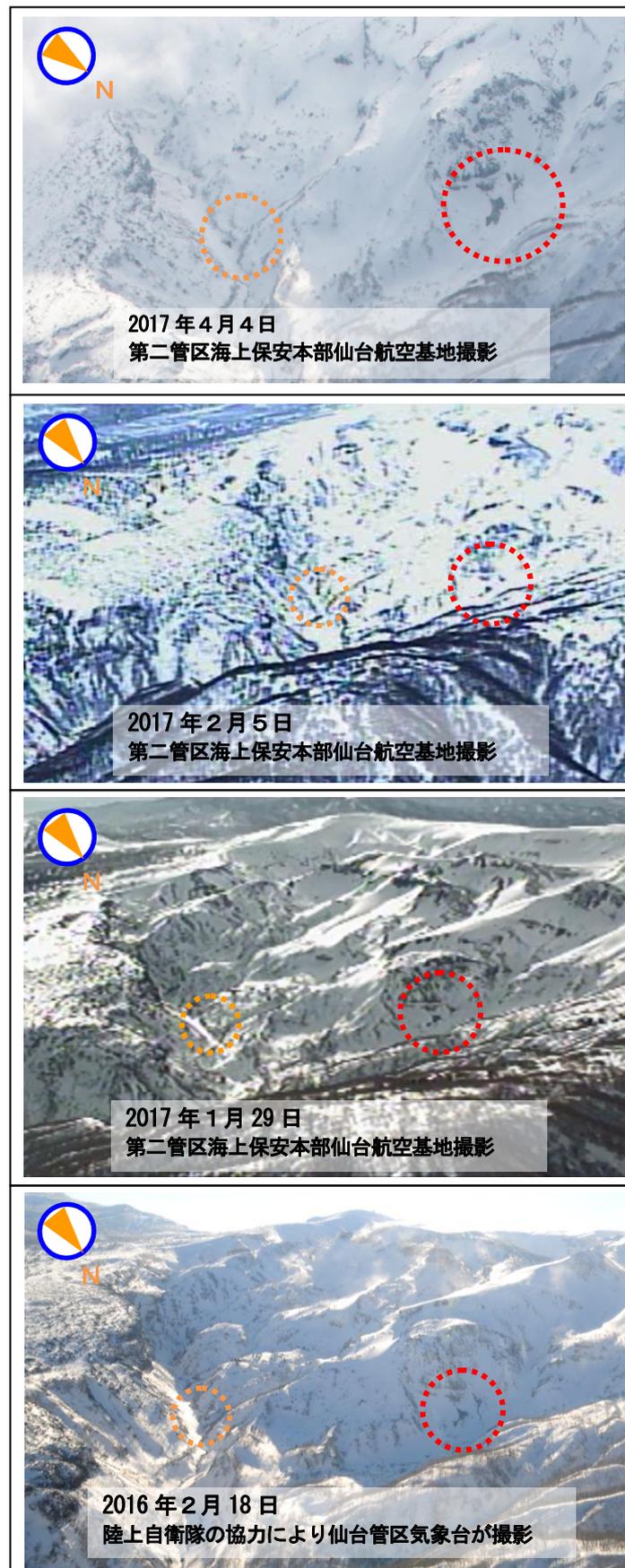


図4 蔵王山 上空から撮影した丸山沢及び振り子沢付近の状況  
・丸山沢付近（赤破線）及び 2015 年に温泉湧出がみられた振り子沢付近（橙破線）の噴気や融雪域の状況に特段の変化は認められませんでした。

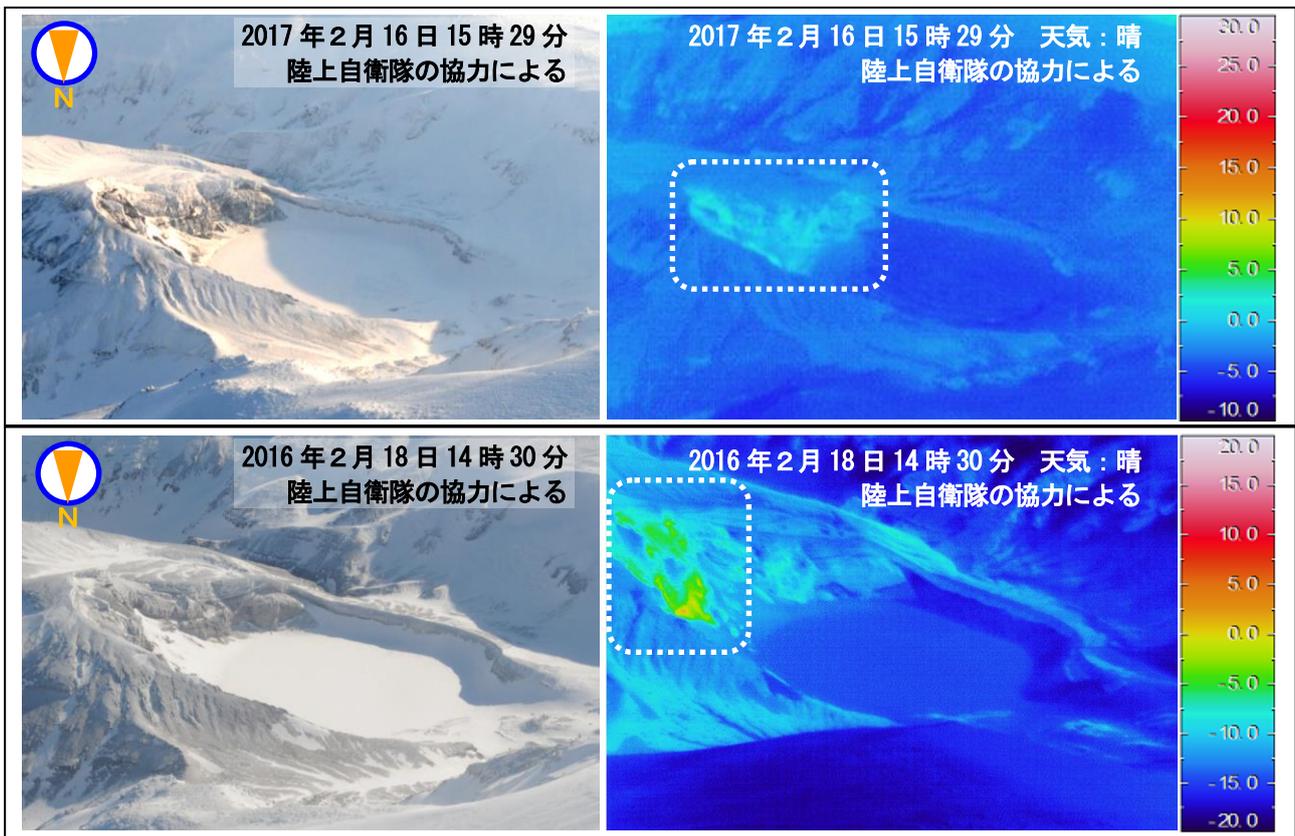


図5 蔵王山 上空から撮影した御釜の状況と地表面温度分布

- ・噴気及び地熱域は認められませんでした。
- ※赤外熱画像にみられる周囲より温度の高い部分（白破線）は、岩などが日射により温められたことによるものと推定されます。

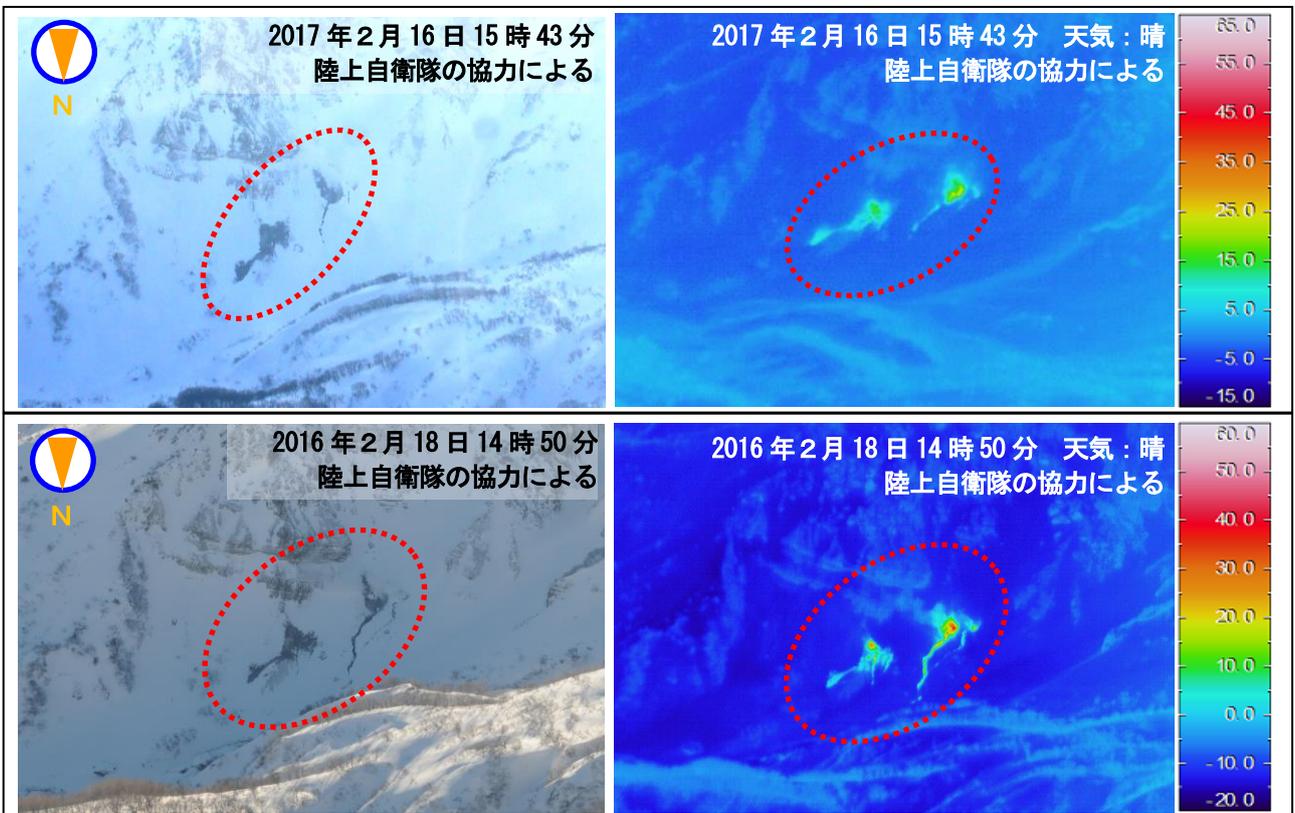


図6 蔵王山 上空から撮影した丸山沢噴気地熱地帯の状況と地表面温度分布

- ・噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められませんでした。
- ・赤破線で囲んだ部分が地熱域です。

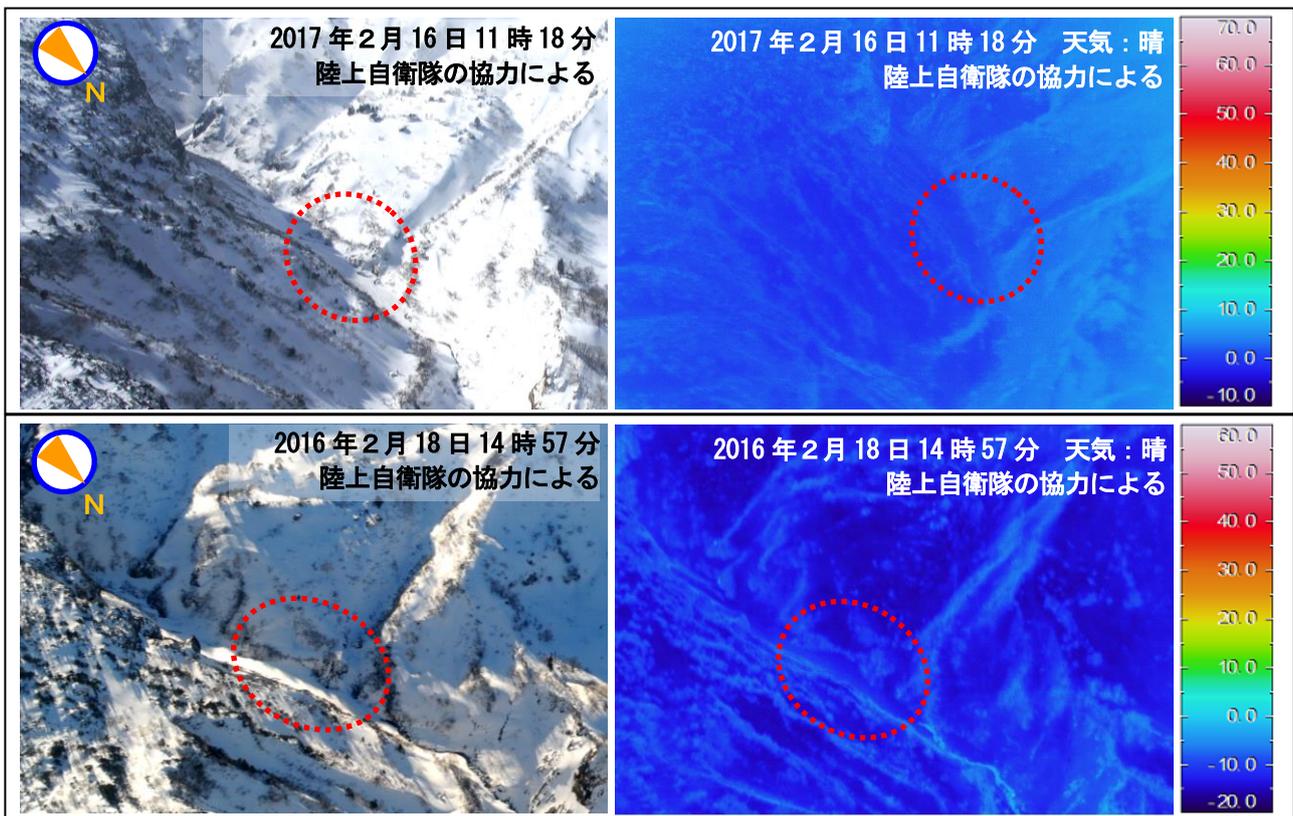


図7 蔵王山 上空から撮影した振子沢付近の状況と地表面温度分布

・2015年に温泉湧出がみられていた箇所（赤破線内）において、高温域は認められませんでした。

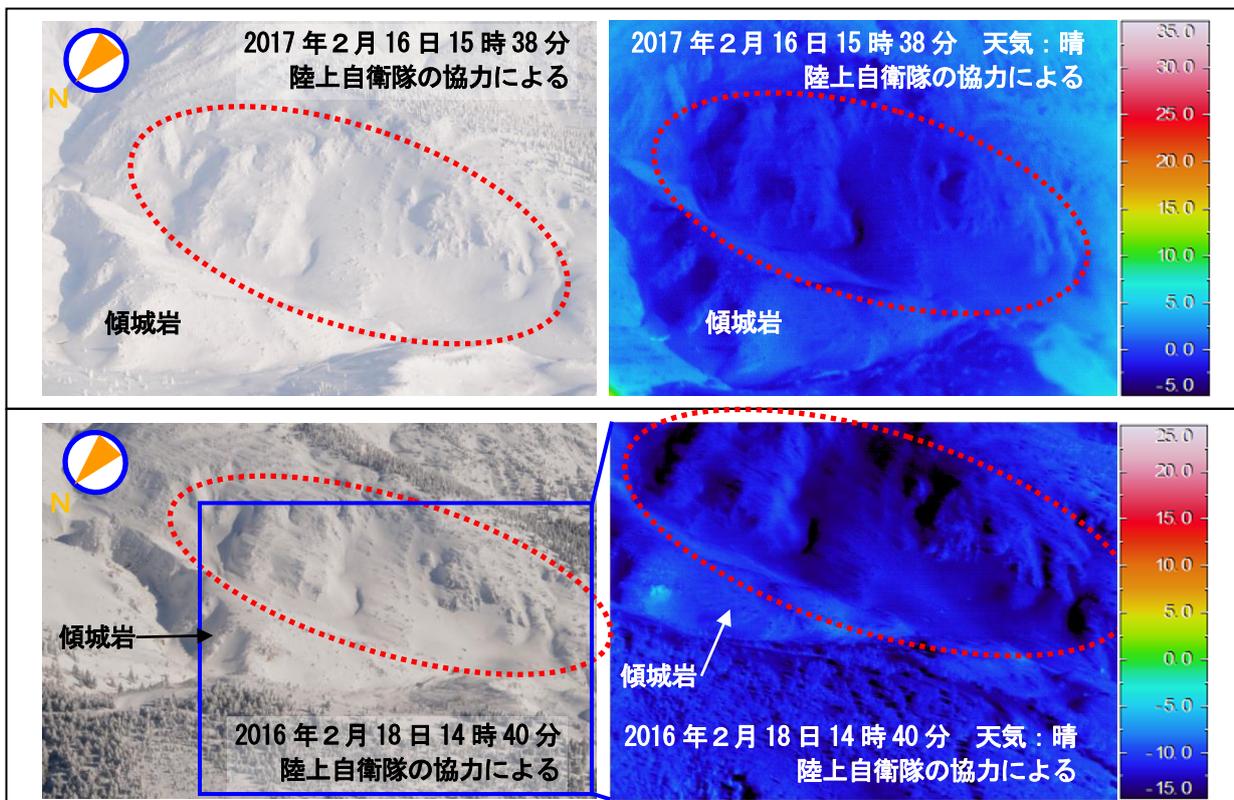


図8 蔵王山 上空から撮影した傾城岩付近硫気変質地帯の状況と地表面温度分布

・噴気及び地熱域はみられませんでした。  
 ・赤破線で囲んだ部分が硫気変質地帯ですが、雪に覆われて見えていません。この付近では、2016年10月の現地調査で、2005年9月の現地調査では認められなかった植物の枯れた領域を確認しています。

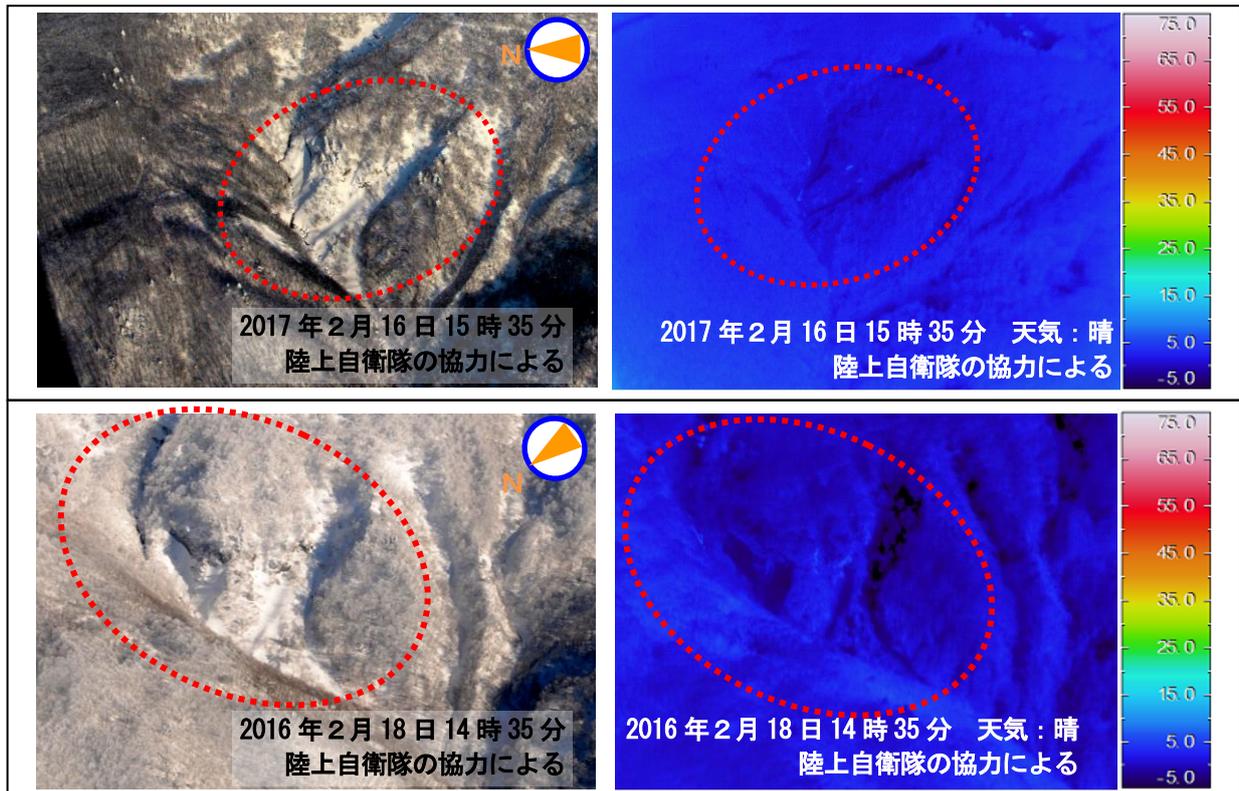


図9 蔵王山 上空から撮影した祓川上流域硫気変質地帯の状況と地表面温度分布

- ・噴気及び地熱域はみられませんでした。
  - ・赤破線で囲んだ部分が硫気変質地帯ですが、雪に覆われて見えていません。
- ※前回は北西方向から撮影しています。

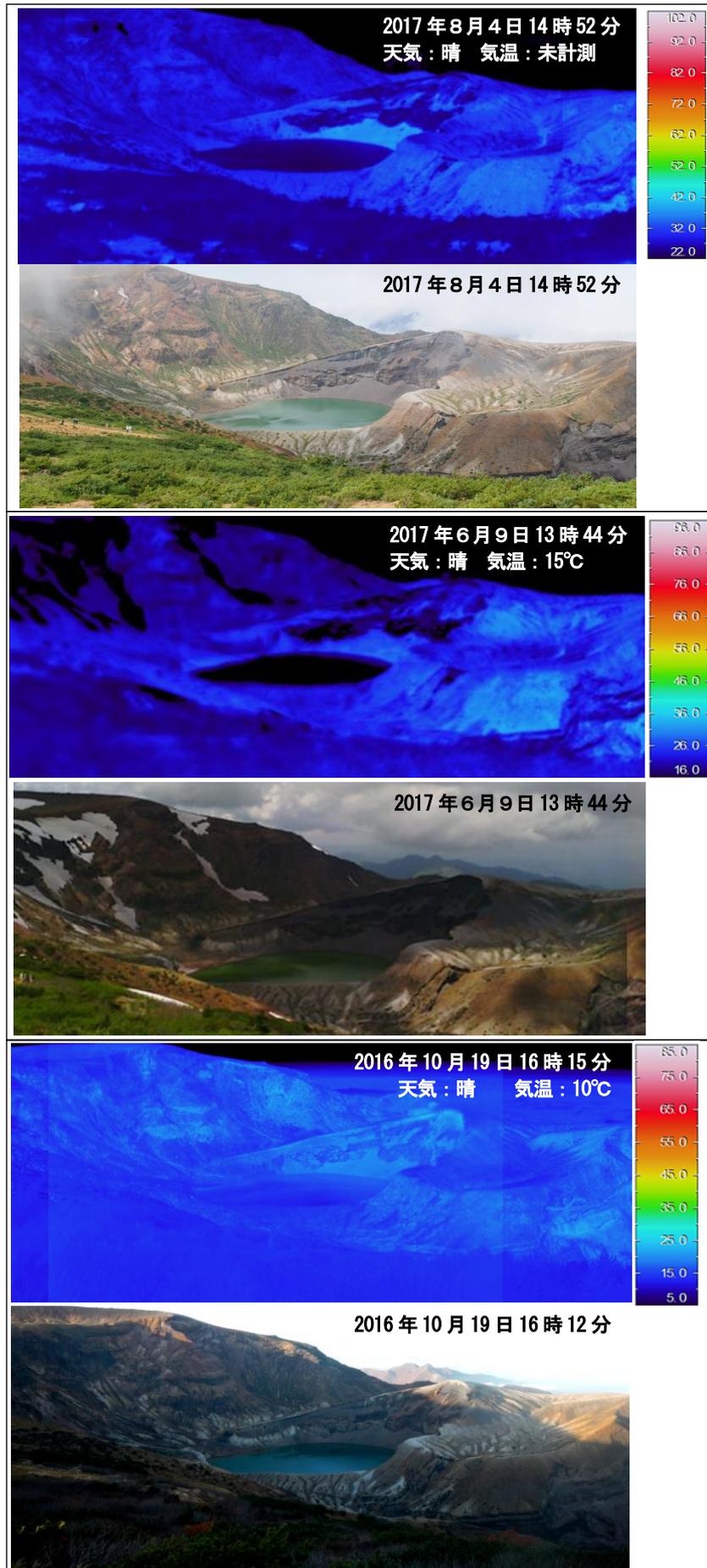


図10 蔵王山 南から撮影した御釜周辺の状況と地表面温度分布

・御釜周辺に噴気及び地熱域はみられませんでした。

※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定されます。

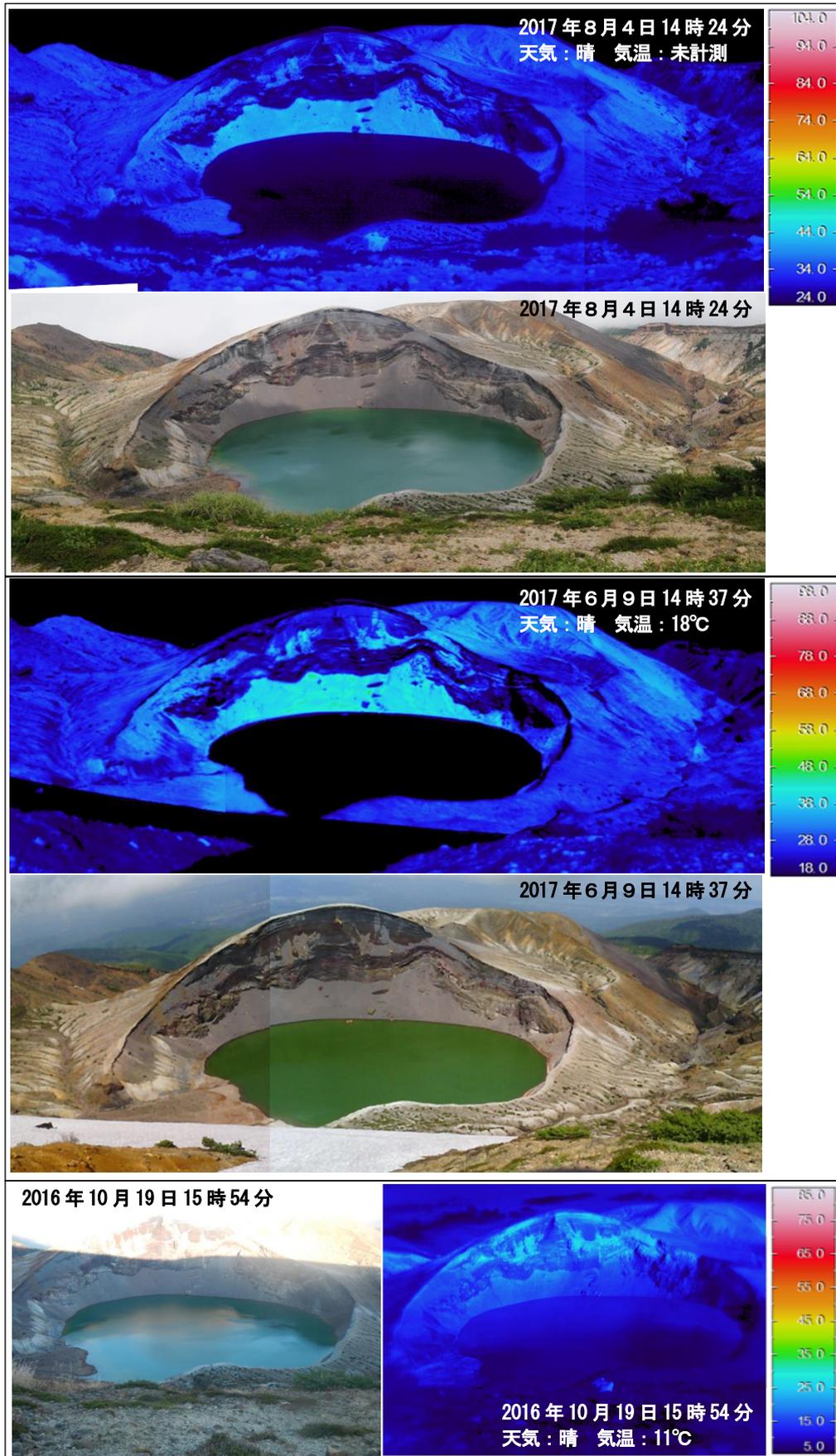


図11 蔵王山 西から撮影した御釜周辺の状況と地表面温度分布

・御釜周辺に噴気及び地熱域はみられませんでした。

※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定されます。



図12 蔵王山 東方向から撮影した丸山沢の状況と地表面温度分布

・地熱域（赤丸）や噴気の状態に特段の変化は認められませんでした。

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

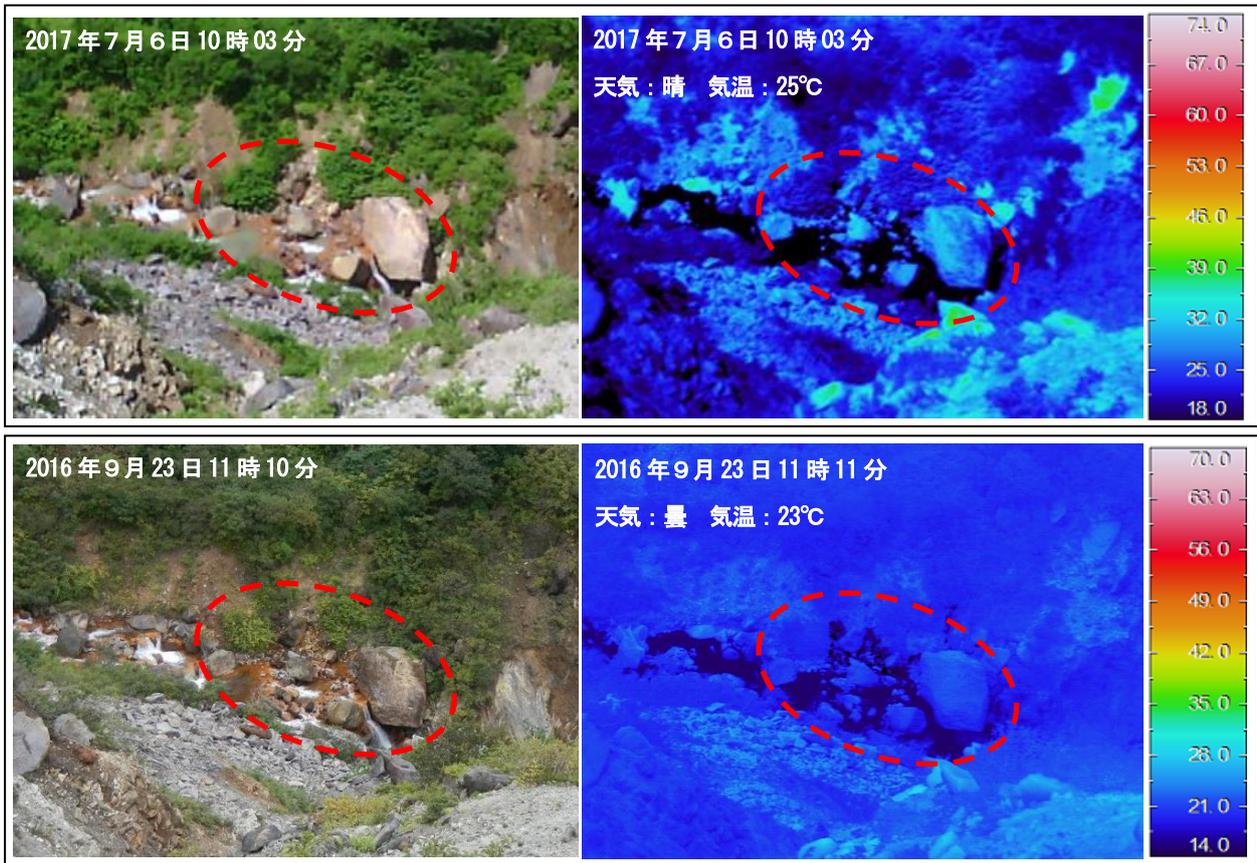


図13 蔵王山 東方向から撮影した振子沢付近の状況と地表面温度分布

- ・2015年にみられていた温泉湧出箇所（赤破線）において、高温域は認められませんでした。
- ※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定されます。

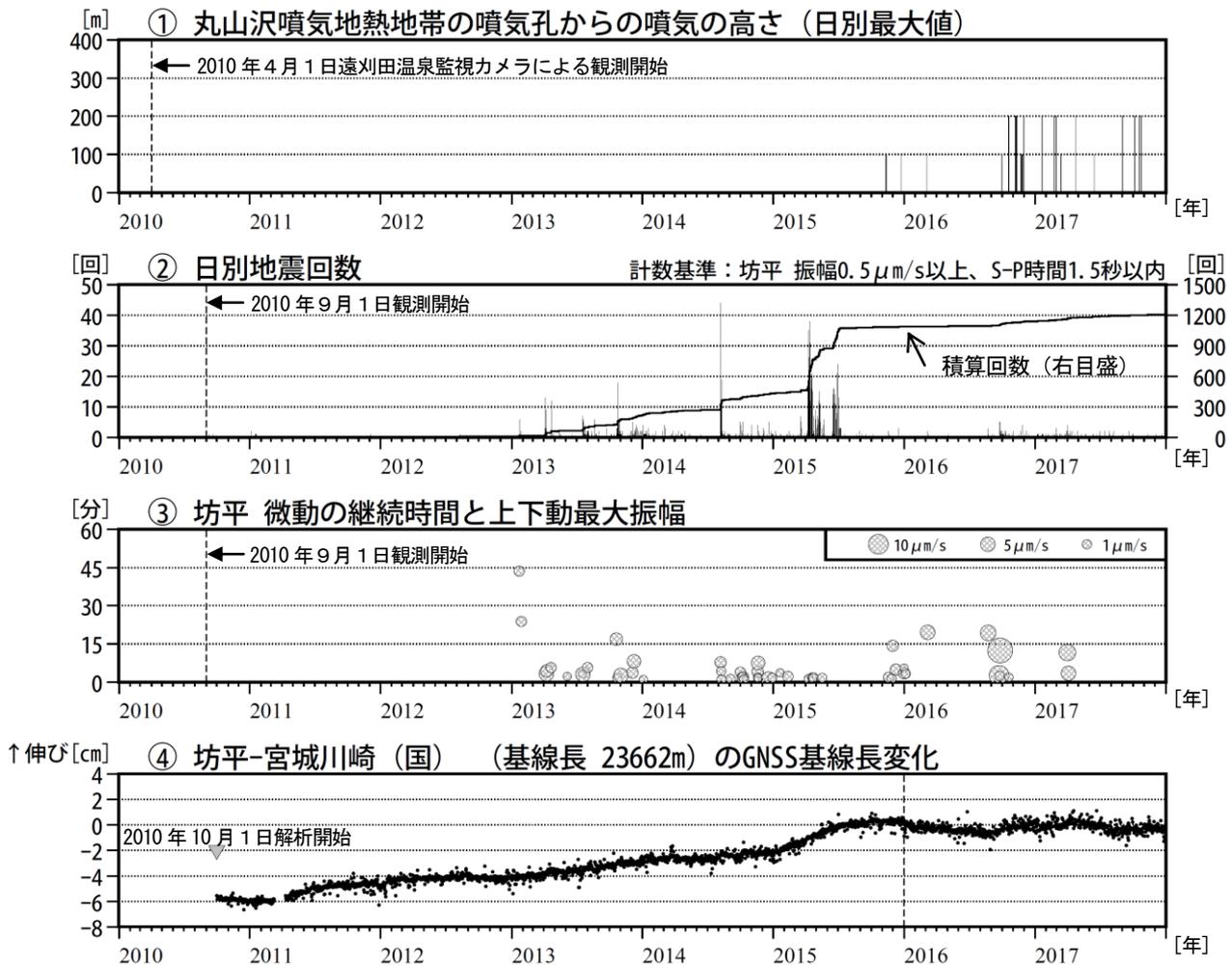


図14 蔵王山 火山活動経過図 (2010年4月~2017年12月)

- ・ ①遠刈田温泉 (山頂の東約13km) に設置されている監視カメラによる観測です。
- ・ ④は図23のGNSS基線①に対応しています。
- ・ ④2016年1月以降のデータについては、解析方法を変更しています。

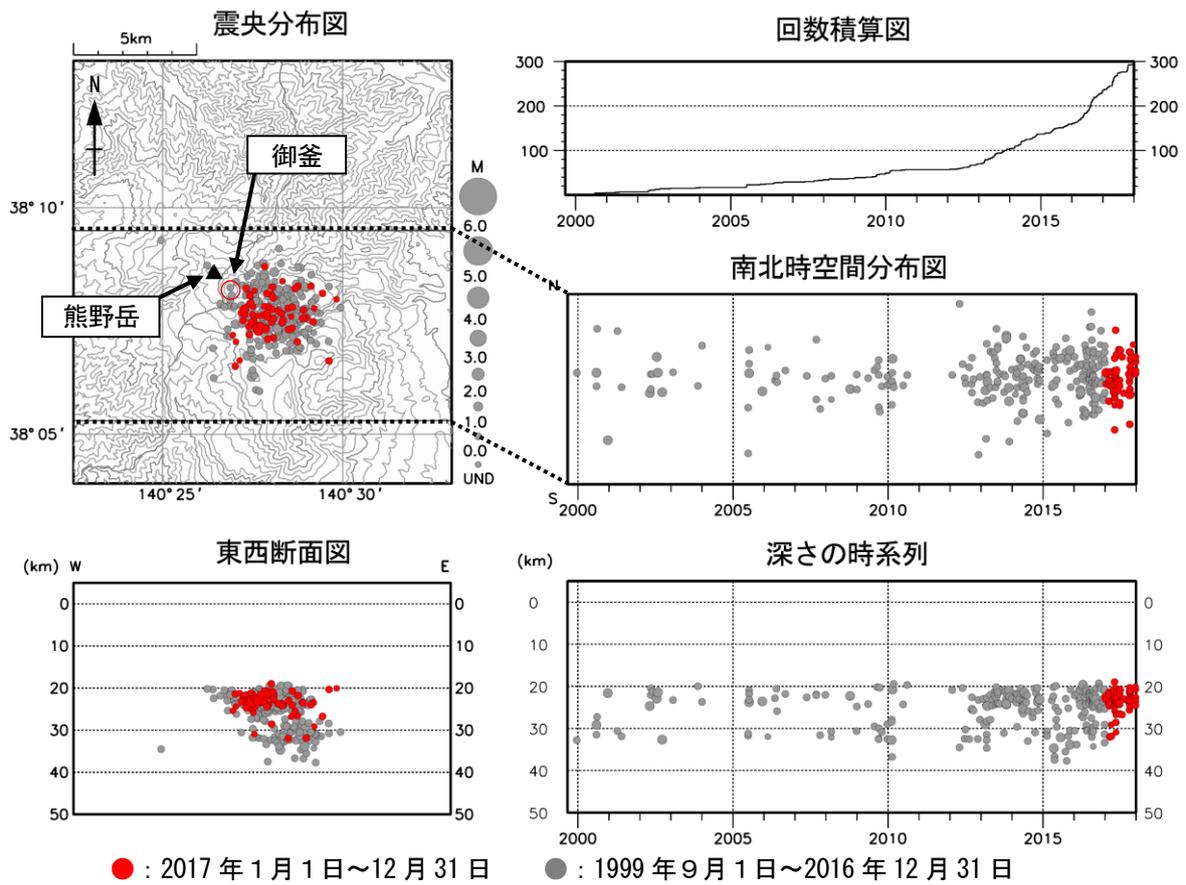


図 15 蔵王山 広域地震観測網による深部低周波地震活動（1999 年 9 月～2017 年 12 月）

・ 2013 年以降、深部低周波地震（特に深さ 20～30km 付近の地震）が増加し、やや多い状態で経過しています。

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上しています。

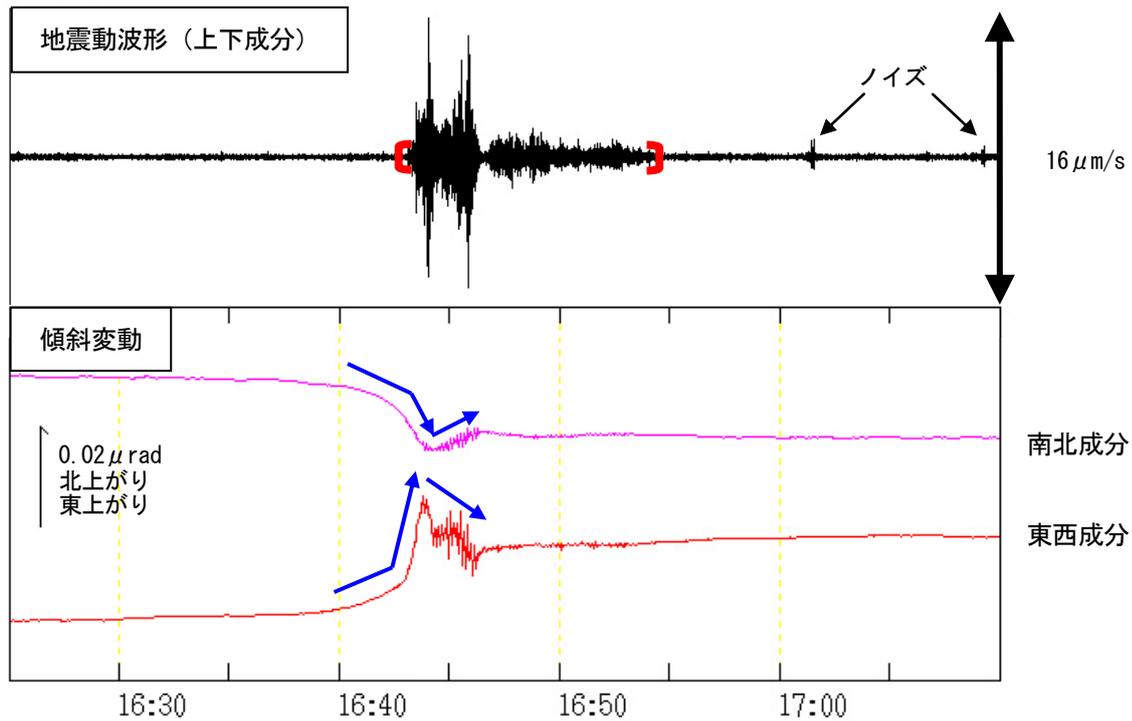


図 16 蔵王山 坊平観測点での火山性微動波形および傾斜変動

(2017 年 4 月 1 日 16 時 25 分～17 時 10 分、30 秒移動平均)

- ・ [ ] は火山性微動を示します。最大振幅は  $6.9 \mu\text{m/s}$ 、継続時間は約 11 分 40 秒です。
- ・ → は傾斜計の変化傾向を示します。微動発生に先行してわずかな南東上がりの変化がみられました。この変化は、微動発生中に南東下がりの変化となり、その後微動発生前の傾向に戻りました。
- ・  $1 \mu\text{rad}$  (マイクロラジアン) は、1 km 先が 1 mm 上下するような変化量です。

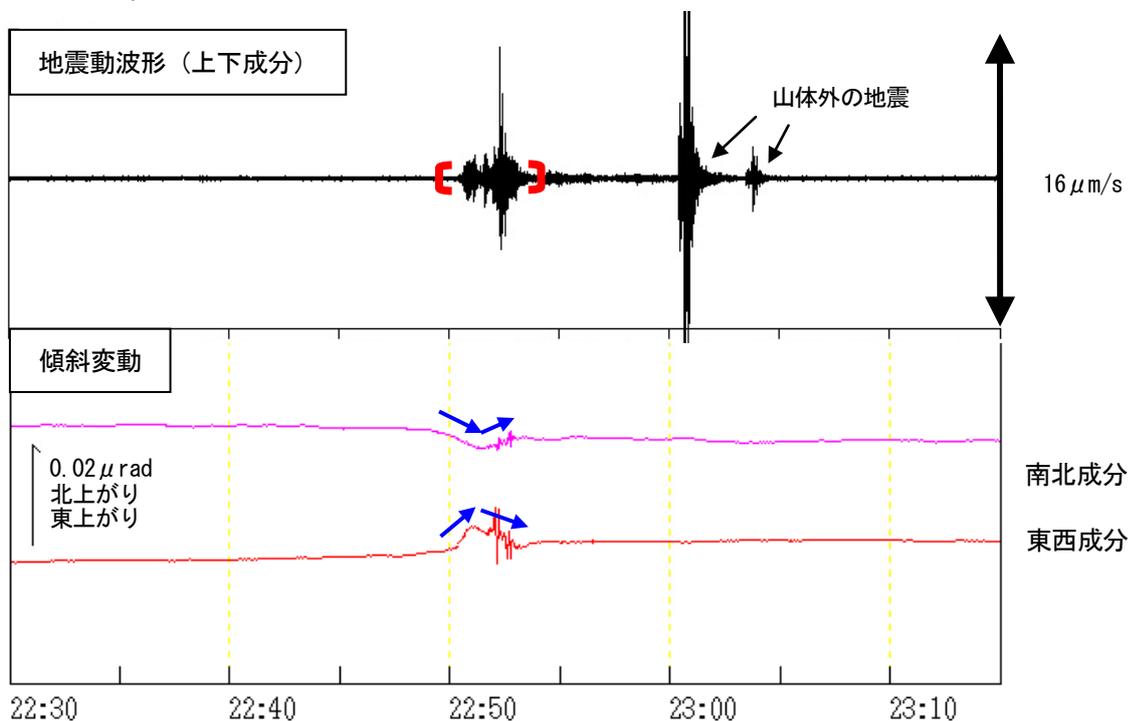


図 17 蔵王山 坊平観測点での火山性微動波形および傾斜変動

(2017 年 4 月 3 日 22 時 30 分～23 時 15 分、30 秒移動平均)

- ・ [ ] は火山性微動を示します。最大振幅は  $5.0 \mu\text{m/s}$ 、継続時間は約 3 分 30 秒です。
- ・ → は傾斜計の変化傾向を示します。微動発生に先行してわずかな南東上がりの変化がみられました。この変化は、微動発生中に南東下がりの変化となり、その後微動発生前の傾向に戻りました。
- ・  $1 \mu\text{rad}$  (マイクロラジアン) は、1 km 先が 1 mm 上下するような変化量です。

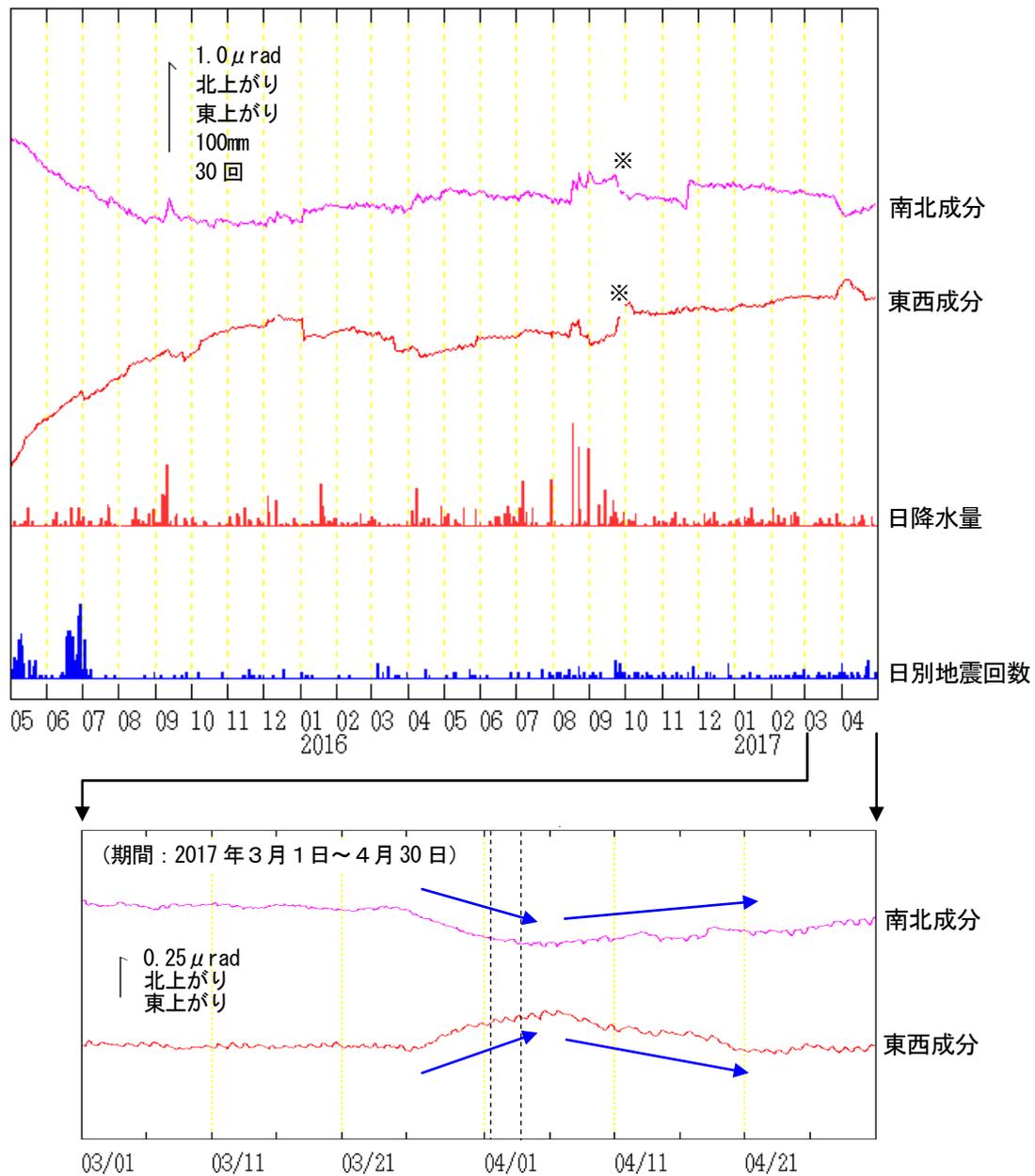


図 18 蔵王山 坊平観測点での傾斜変動

(2015年5月1日～2017年4月30日、時間値、潮汐補正あり)

- ・ 2017年3月26日頃からわずかな南東上がりの変化（青矢印）が観測されました。その後、4月7日頃から4月下旬にかけて、わずかな南東下がりに変化（青矢印）しました。破線は火山性微動が発生した時間を示します。（下図）
- ・ 2016年9月22日から28日頃にかけても、わずかな南東上がりの変化が観測されました（※印）。この間、9月22日、23日及び25日に1回ずつ火山性微動が発生しています。（上図）
- ・ 1 μrad（マイクロラジアン）は、1 km 先が1 mm 上下するような変化量です。
- ・ 日降水量は山形地方気象台における観測です。

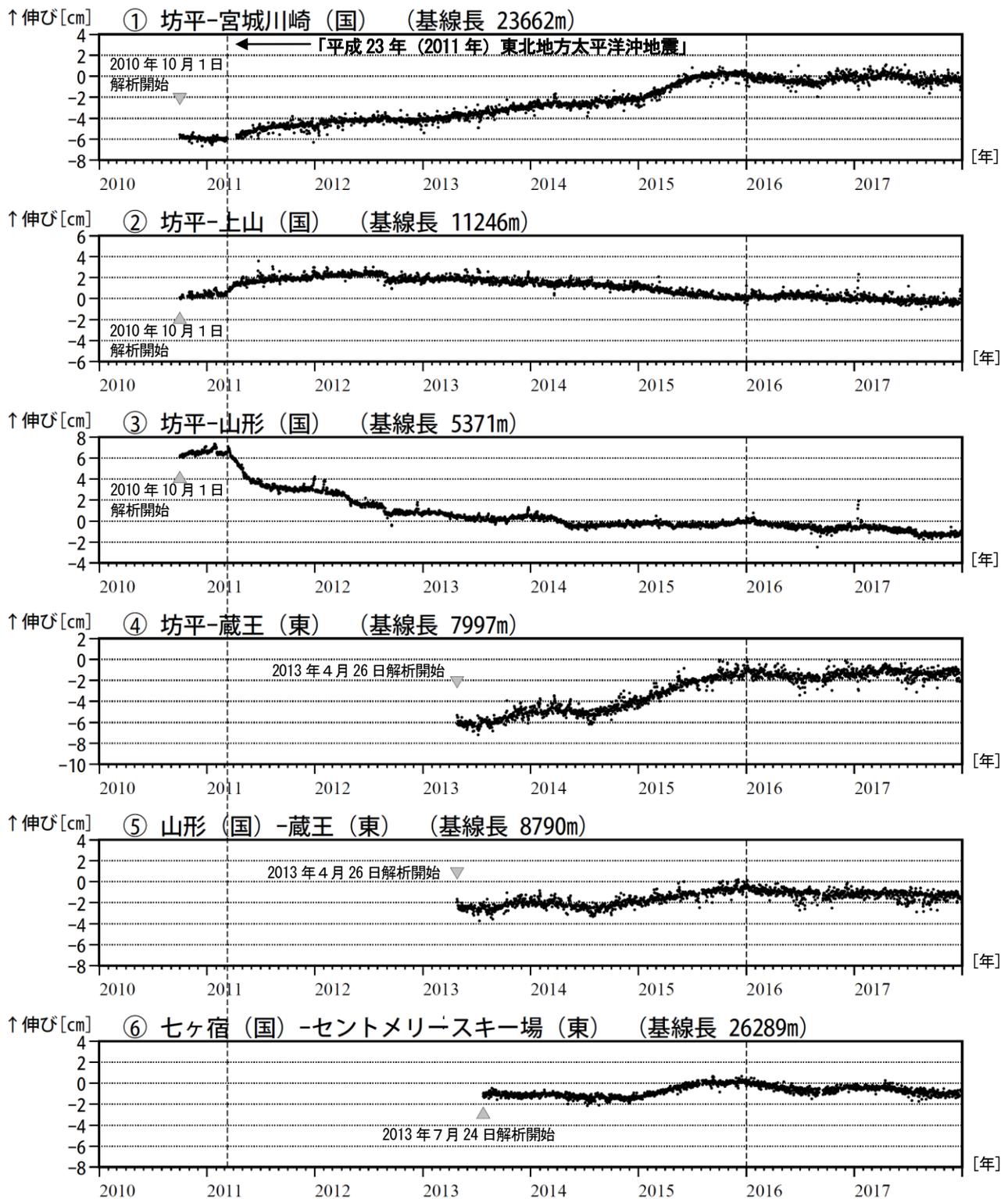


図 19 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2017 年 12 月)

- ・「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正しています。
- ・①～⑥は図 23 の GNSS 基線①～⑥に対応しています。
- ・グラフの空白部分は欠測を表しています。
- ・(国)は国土地理院、(東)は東北大学の観測点を示します。
- ・2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更しています。

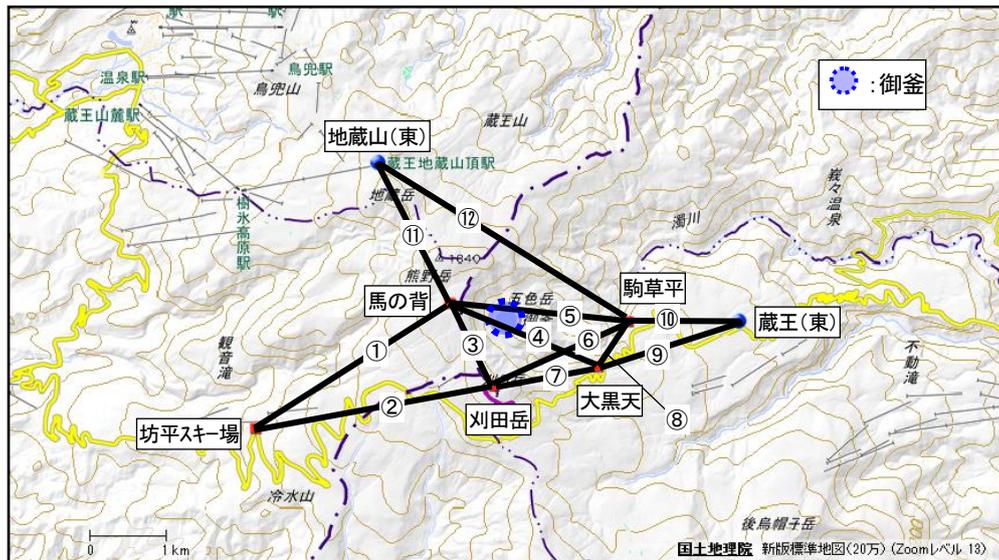


図 20 蔵王山 GNSS 繰り返し観測点配置図

- ・①～⑫は図 21 の GNSS 基線①～⑫に対応しています。
- (東) : 東北大学

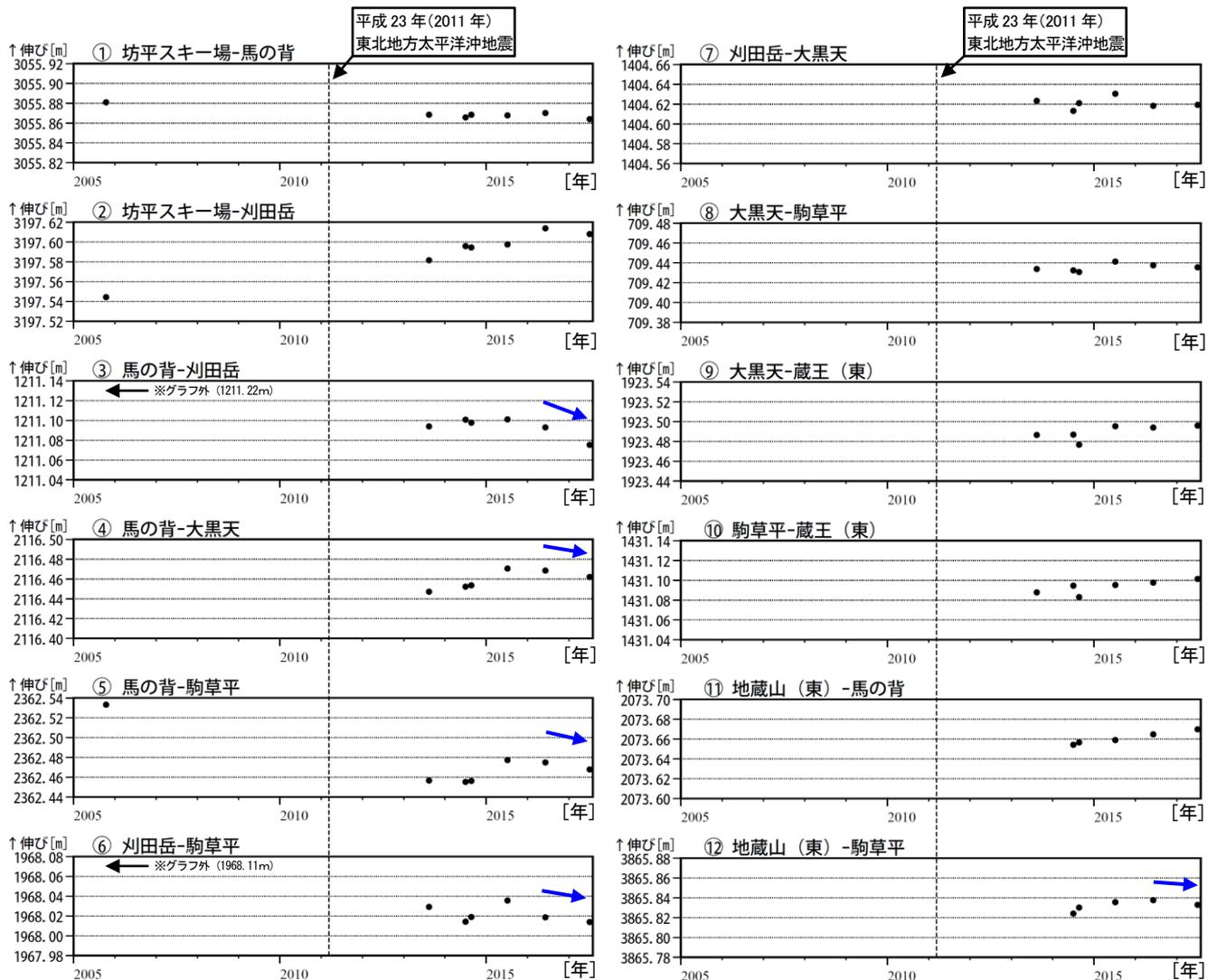


図 21 蔵王山 GNSS 繰り返し観測による基線長変化図 (2005 年 10 月～2017 年 7 月)

- ・基線番号①～⑫は図 20 の GNSS 基線①～⑫に対応しています。
- ・大黒天及び蔵王(東)は 2013 年より、地蔵山(東)は 2014 年より観測を開始しました。
- ・2013 年より、観測機器を変更しています。
- ・御釜周辺の基線③～⑥及び⑫で縮みの変化(青矢印)がみられました。
- (東) : 東北大学

※再解析の結果、2017 年 7 月のデータを変更しました (2018 年 8 月 8 日)。

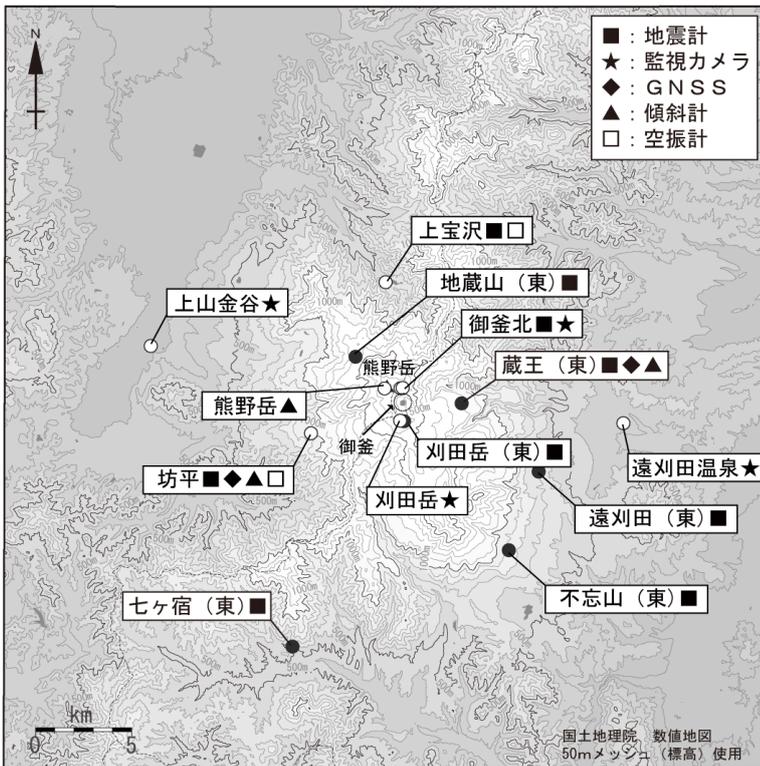


図 22 蔵王山 観測点配置図

小さな白丸 (○) は気象庁、  
小さな黒丸 (●) は気象庁以外の  
機関の観測点位置を示しています。  
(東) : 東北大学

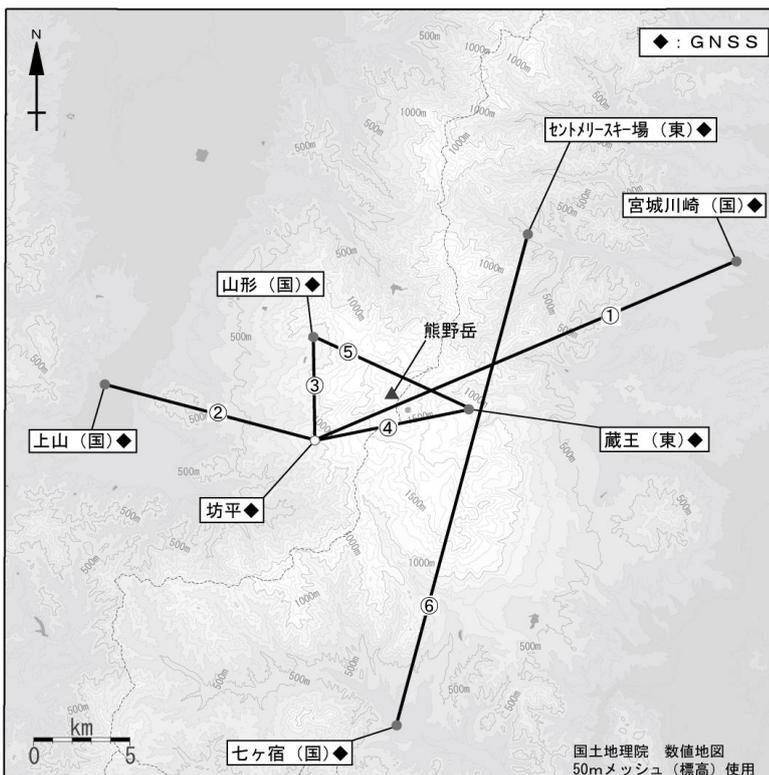


図 23 蔵王山 GNSS 観測点配置図

小さな白丸 (○) は気象庁、  
小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関  
の観測点位置を示しています。  
(国) : 国土地理院  
(東) : 東北大学

表 1 蔵王山 気象庁観測点一覧

観測種類	観測点名	位置			設置高 (m)	観測開始日	備考
		緯度	経度	標高 (m)			
地震計	坊平	38° 07.33'	140° 23.69'	1012	-100	2010.9.1	短周期 3成分 ポアホール型
	御釜北	38° 08.62'	140° 26.96'	1761	-2	2016.12.1	広帯域 3成分
	上宝沢	38° 11.60'	140° 26.35'	604	-1	2017.03.24	短周期 3成分
空振計	坊平	38° 07.3'	140° 23.7'	1012	3	2010.9.1	
	上宝沢	38° 11.6'	140° 26.4'	604	3	2017.03.24	
傾斜計	坊平	38° 07.3'	140° 23.7'	1012	-100	2011.4.1	
	熊野岳	38° 08.6'	140° 26.3'	1825	-15	2016.12.1	
GNSS	坊平	38° 07.3'	140° 23.7'	1012	4	2010.10.1	2周波
監視カメラ	遠刈田温泉	38° 07.6'	140° 34.8'	353		2010.4.1	可視カメラ
	上山金谷	38° 09.8'	140° 18.0'	178		2013.7.26	可視カメラ
	刈田岳	38° 07.7'	140° 26.9'	1753		2013.10.22	可視カメラ 冬期運用休止
	御釜北	38° 08.6'	140° 26.9'	1779	4	2016.12.1	可視、熱映像カメラ