

平成 26 年（2014 年）の蔵王山の火山活動

仙台管区気象台
火山監視・情報センター

火山性微動が 16 回発生した他、低周波地震の増加もみられました。火山性微動に対応した傾斜変動も観測され、8 月以降、火山活動の高まりがみられます。

○ 発表中の火山現象に関する警報等

平成 19 年 12 月 1 日 10 時 20 分	噴火予報（平常）
----------------------------	----------

○ 2014 年の活動概況

・ 噴気など表面現象の状況（図 1～8）

山形大学の調査によると、10 月 8 日及び 19 日に、御釜の東側湖面の一部に白濁が確認されました。8 月 12 日、10 月 9、20、24 日に実施した現地調査及び 1 月 20 日、11 月 20 日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、御釜に白濁はみられず、御釜周辺に噴気及び地熱域¹⁾ は認められませんでした。

また、10 月 9 日の現地調査及び 1 月 20 日、11 月 20 日の上空からの観測では、2013 年 7 月 2 日の現地調査、2007 年 12 月 12 日の上空からの観測（宮城県の協力による）と比較して、丸山沢噴気地熱地帯の噴気と地熱域に大きな変化はありませんでした。

遠刈田温泉及び上山金谷に設置してある遠望カメラと、刈田岳に設置してある火口カメラ²⁾ による観測では、御釜の状況に特段の変化は認められませんでした。

・ 地震や微動の発生状況（図 9～11、図 13～15）

1 月に火山性微動が発生して以降、半年以上微動は観測されませんでした。8 月以降は月に 2～4 回の微動の発生が継続しています。今期間、坊平観測点（山頂の南西約 5 km）で継続時間が最長のものは、8 月 6 日の微動（継続時間約 7 分 45 秒、最大振幅（上下成分）2.4 $\mu\text{m/s}$ ）で、振幅が最大のものは、12 月 19 日の微動（継続時間約 1 分 20 秒、最大振幅（上下成分）5.3 $\mu\text{m/s}$ ）でした。

また、8 月 6 日の微動発生直後から、御釜直下付近の浅部が震源と推定される火山性地震が増加しました。この地震活動は低周波地震が主体で、これまでより最大振幅の大きな地震も発生しました。これらの活動は 8 月中旬以降低調となり、以降概ね少ない状況で経過しました。

・ 地殻変動の状況（図 12～18、図 20）

期間中発生したほとんどの火山性微動において、火山性微動発生直前から坊平観測点の傾斜計³⁾ で、南東方向（山頂の南側）が上がるようなわずかな傾斜変化がみられました。これらの変化は火山性微動発生直後に収まるものもありましたが、数日程度継続するものもありました。

GNSS⁴⁾ 連続観測及び 7 月 1～3 日、8 月 20～24 日に実施した GNSS 繰り返し観測では、火山活動に関連する変化は認められませんでした。

- 1) 赤外熱映像装置による。赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を感知し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。
- 2) 御釜付近の表面現象を監視するために、刈田岳に臨時の火口カメラを設置し、7 月 29 日から運用を開始しました。夏季のみの運用で、今期間は 10 月 31 日に運用を終了しました。
- 3) 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。
- 4) 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/volcano.html>) でも閲覧することができます。

資料は、気象庁のデータその他、国土地理院、東北大学のデータを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）」を使用しています（承認番号 平 26 情使、第 578 号）。

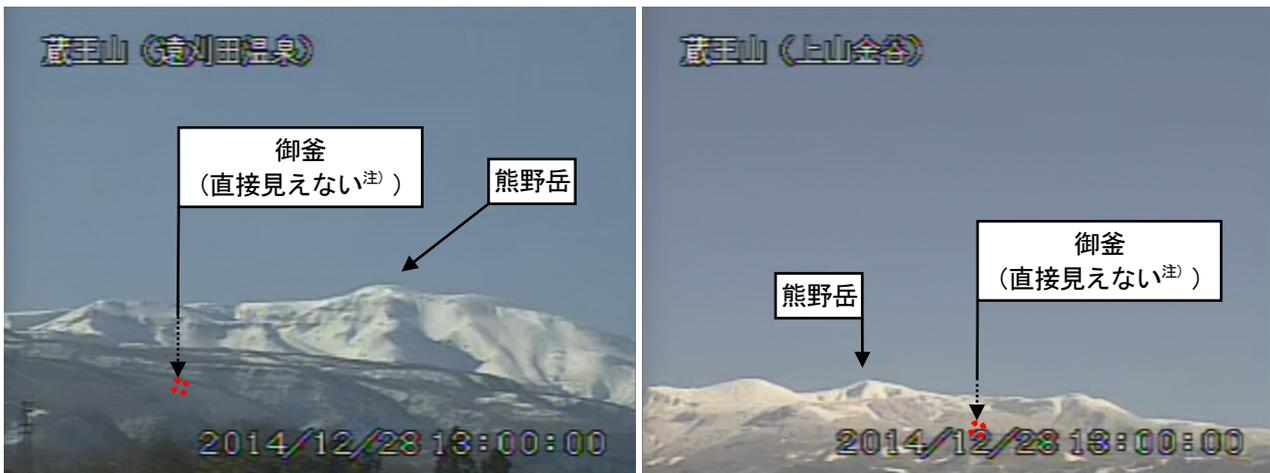


図 1 蔵王山 山頂部の状況 (12月28日)

- ・左図：遠刈田温泉（山頂の東約13km）に設置してある遠望カメラの映像です。
 - ・右図：上山金谷（山頂の西約13km）に設置してある遠望カメラの映像です。
- 注）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。



図 2 蔵王山 御釜付近の状況 (10月7日)

- ・刈田岳（山頂）に臨時に設置してある火口カメラの映像です。
- ・刈田岳火口カメラは7月29日より今期の運用を開始し、10月31日に終了しました。



図 3 蔵王山 御釜の東側湖面で確認された白濁 (赤楕円内)

(左図：10月8日15時25分頃 右図：10月19日10時26分頃)

- ・山形大学理学部伴雅雄教授撮影
- ・撮影範囲は概ね図5-①の赤四角枠内に対応しています。

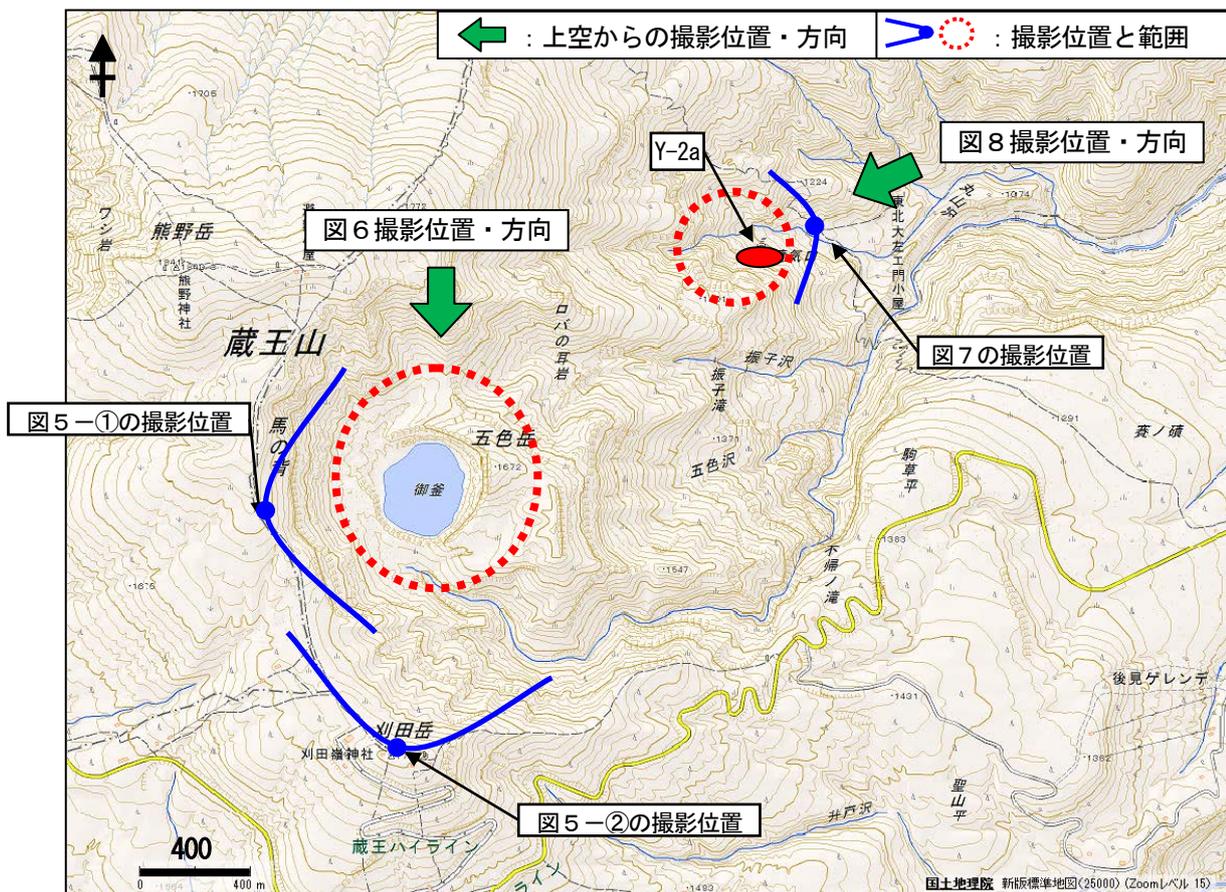


図 4 蔵王山 御釜及び丸山沢周辺の写真及び地表面温度分布¹⁾ 撮影位置・方向と撮影範囲

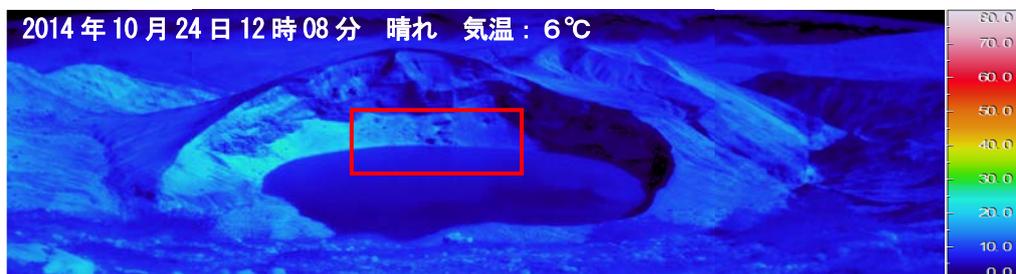


図 5-① 蔵王山 馬の背からの御釜の状況と地表面温度分布

- ・地熱域や噴気は認められません。
- ・赤四角枠は、概ね図 3 の撮影範囲を示します。



図 5-② 蔵王山 刈田岳からの御釜の状況

- ・噴気は認められません。

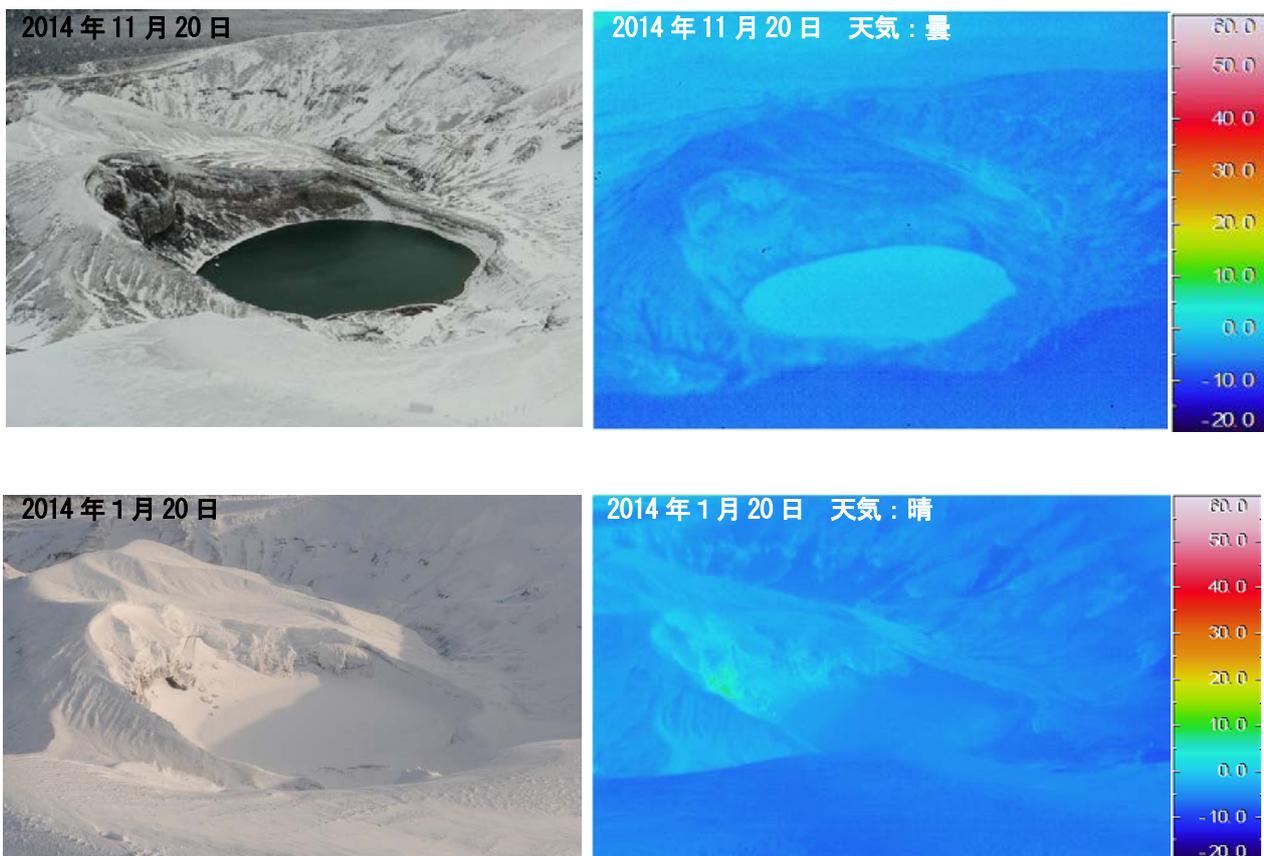


図6 蔵王山 御釜の状況と地表面温度分布

- ・御釜とその周辺に噴気、地熱域は認められませんでした。
- ・1月20日の周囲より温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものです。

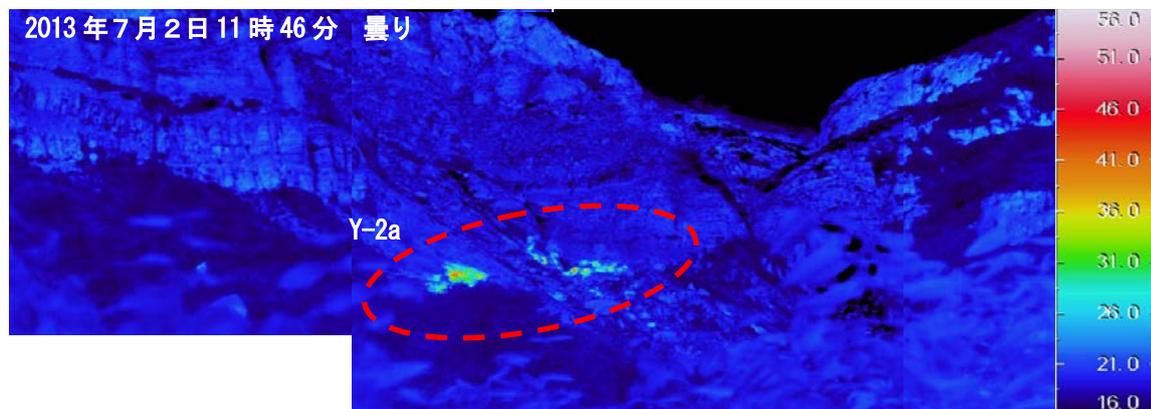
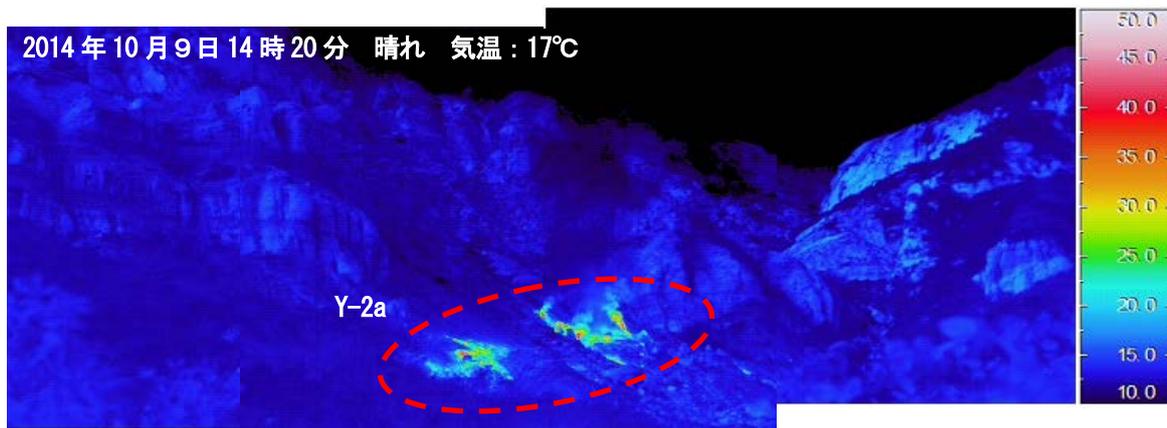


図 7 蔵王山 東方向から撮影した丸山沢の状況と地表面温度分布

- ・地熱域（赤破線内）や噴気の状況に特段の変化は認められませんでした。
- ・10 月 9 日は噴気量が多くみえますが、気温や湿度等の気象要因によります。

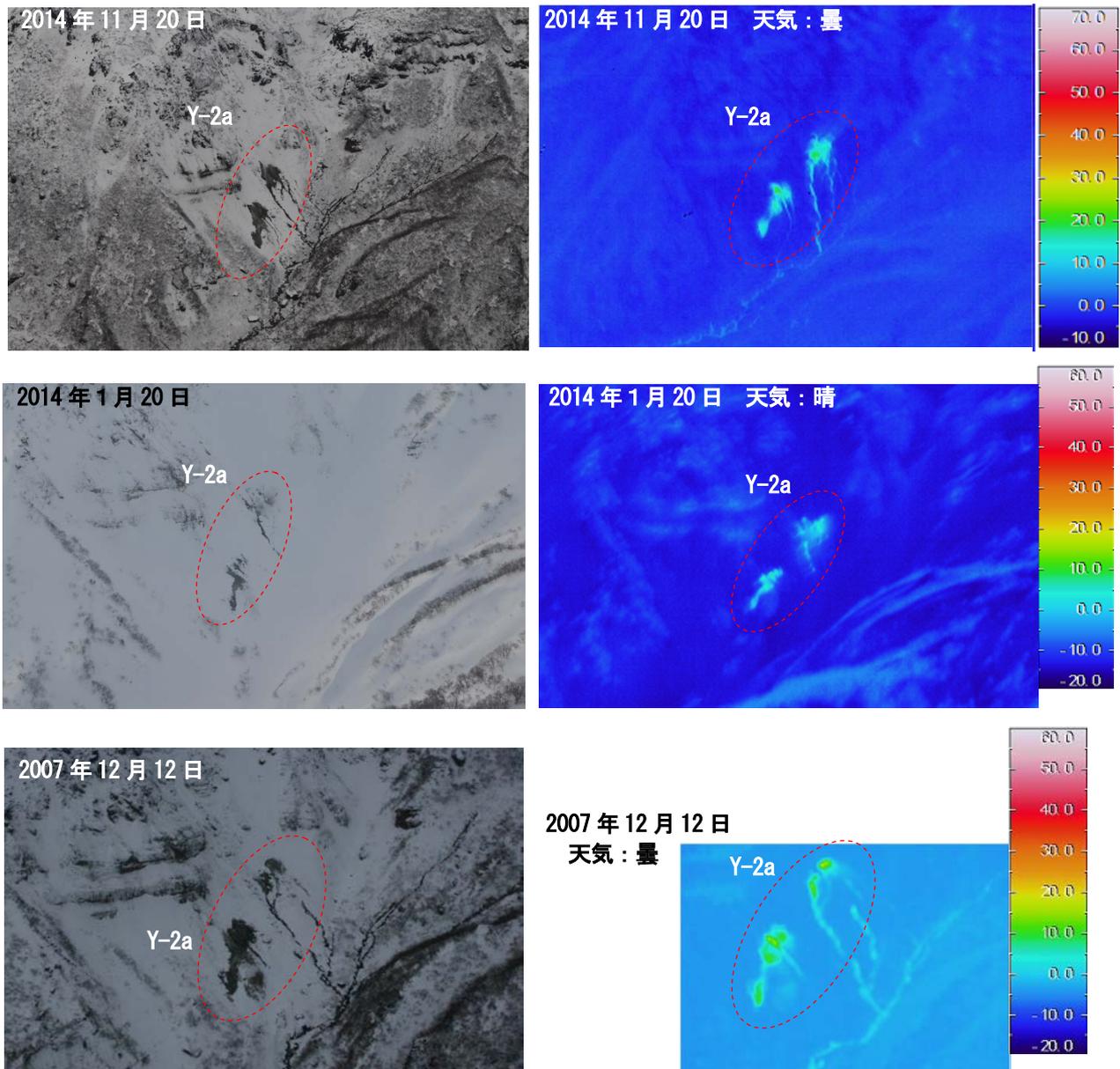


図8 蔵王山 丸山沢噴気地熱地帯 (Y-2a) の状況と地表面温度分布
 (1月20日及び11月20日は陸上自衛隊の協力により、2007年12月12日は宮城県の協力により撮影)
 ・ 1月20日及び11月20日の噴気の高さは20~30mで、2007年と比較して変化は認められませんでした。
 ・ 地熱域の状況にも特段の変化は認められませんでした。

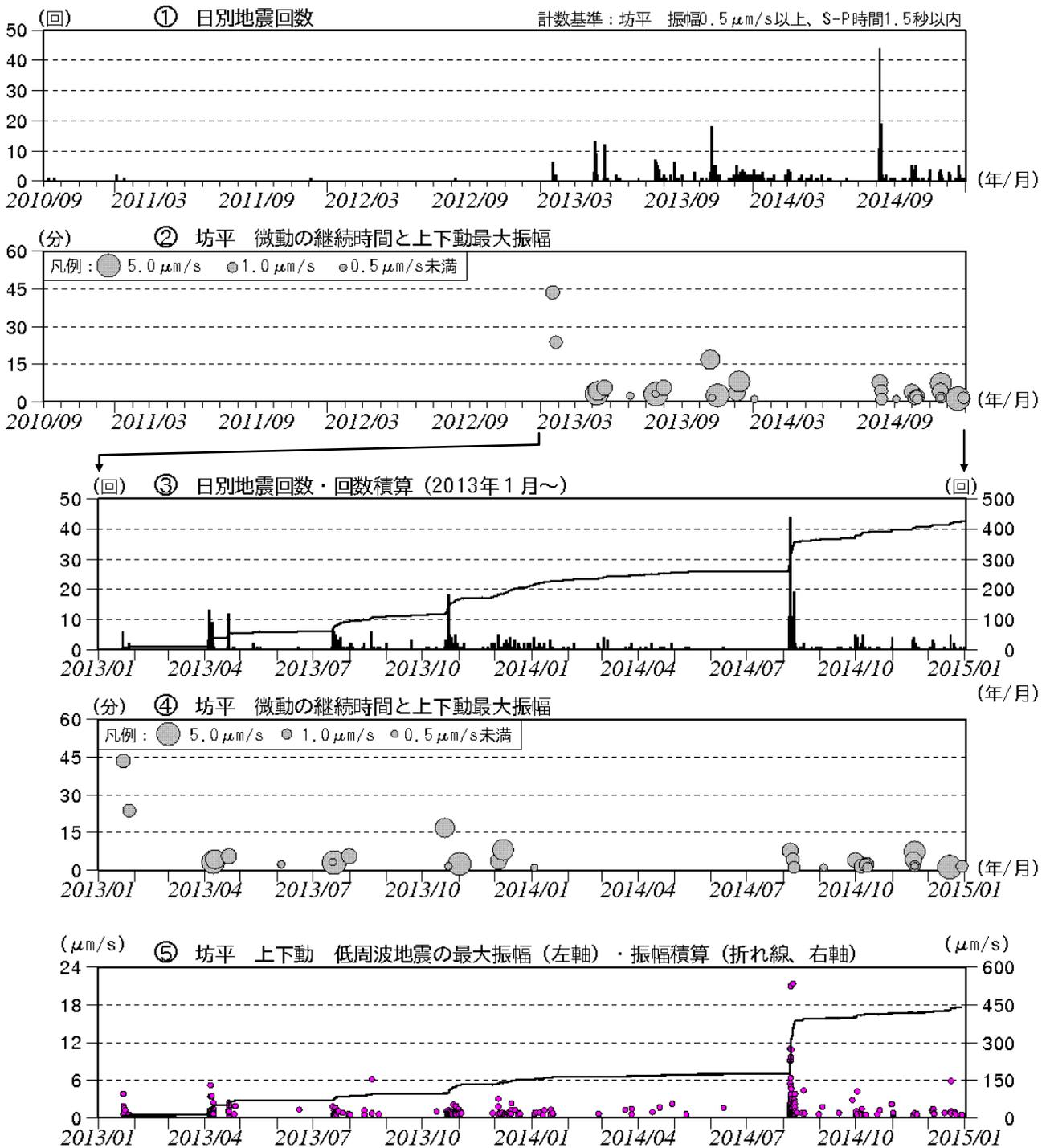


図9 蔵王山 火山活動経過図 (2010年9月~2014年12月)

・2010年9月1日から観測を開始しました。

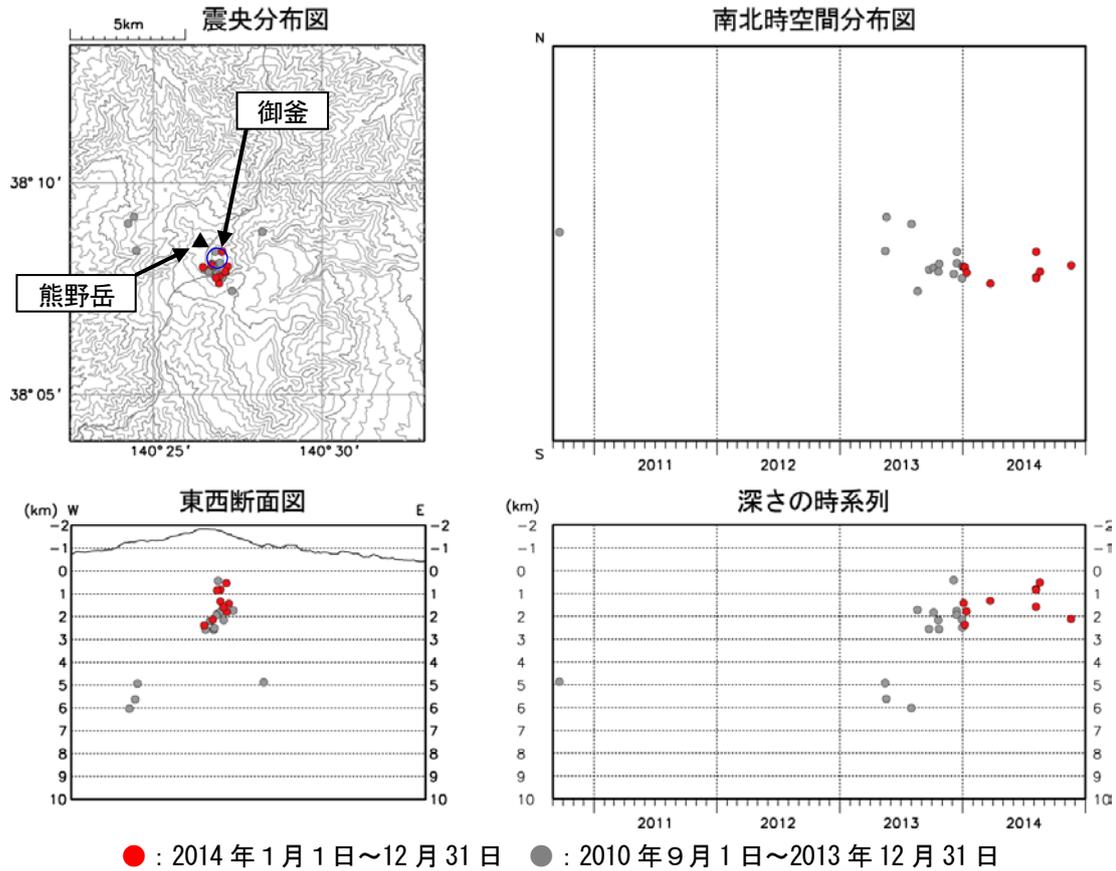


図 10 蔵王山 地震活動 (2010 年 9 月～2014 年 12 月)

・ (東) 地蔵山及び (東) 不忘山は、2013 年 8 月 27 日より使用を開始しました。

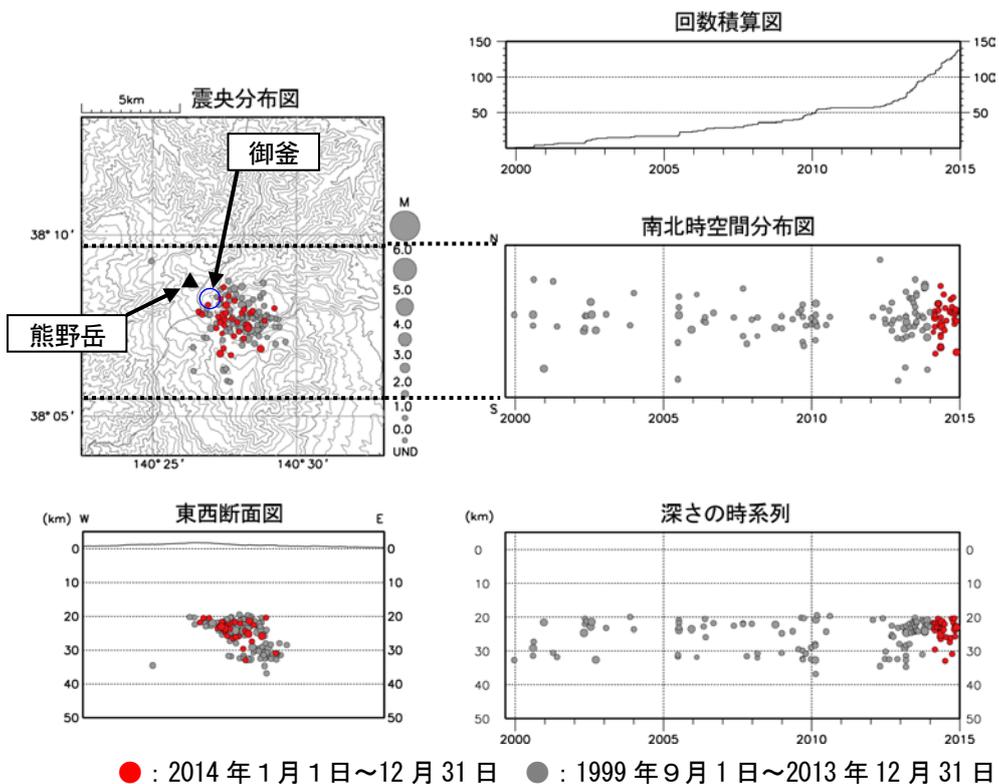


図 11 蔵王山 広域地震観測網による深部低周波地震活動 (1999 年 9 月～2014 年 12 月)

注) 2001 年 10 月以降、検知能力が向上しています。

・ 2013 年頃から、深さ 20～25km 付近の深部低周波地震がやや増加しています。

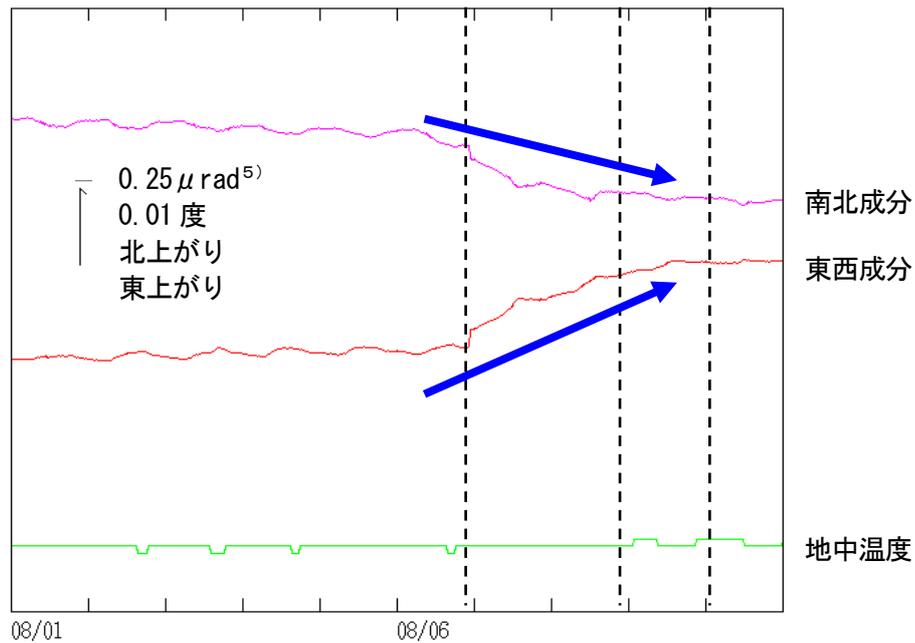


図 12 蔵王山 坊平観測点での傾斜変動 (2014 年 8 月 1 日～8 月 10 日)

- 5) $1 \mu\text{rad}$ (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。
- ・黒破線は火山性微動発生時、→は傾斜計の変化傾向を示します。

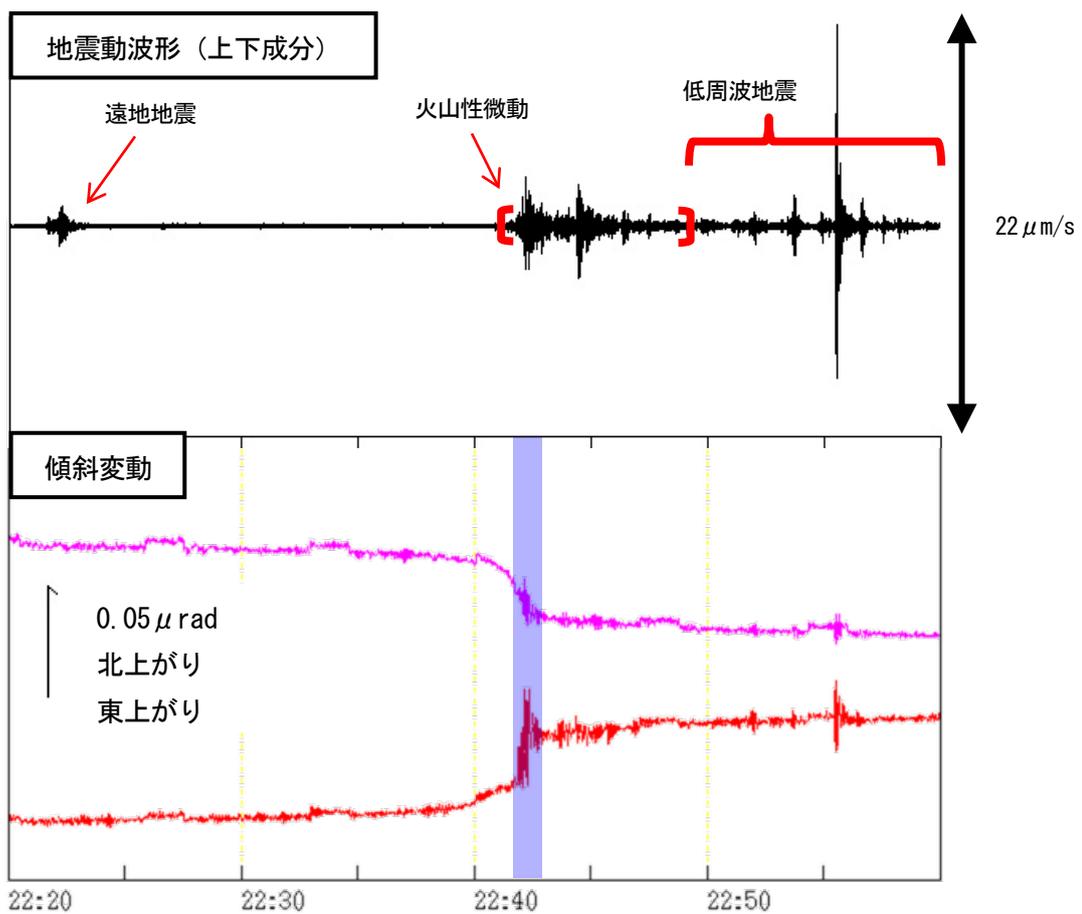


図 13 蔵王山 坊平観測点での傾斜変動及び火山性微動波形 (2014 年 8 月 6 日 22 時 00 分～8 月 6 日 23 時 00 分)

- ・上段：地震波形 (坊平、上下成分、速度波形、固有周期 1 秒)
- 下段：傾斜変動 (坊平、分値、潮汐補正あり) ■部分が 1～2 分程度の傾斜変動
- ・火山性微動に先行してわずかな南東方向 (山頂の南側) 上がりの傾斜変動がみられました。

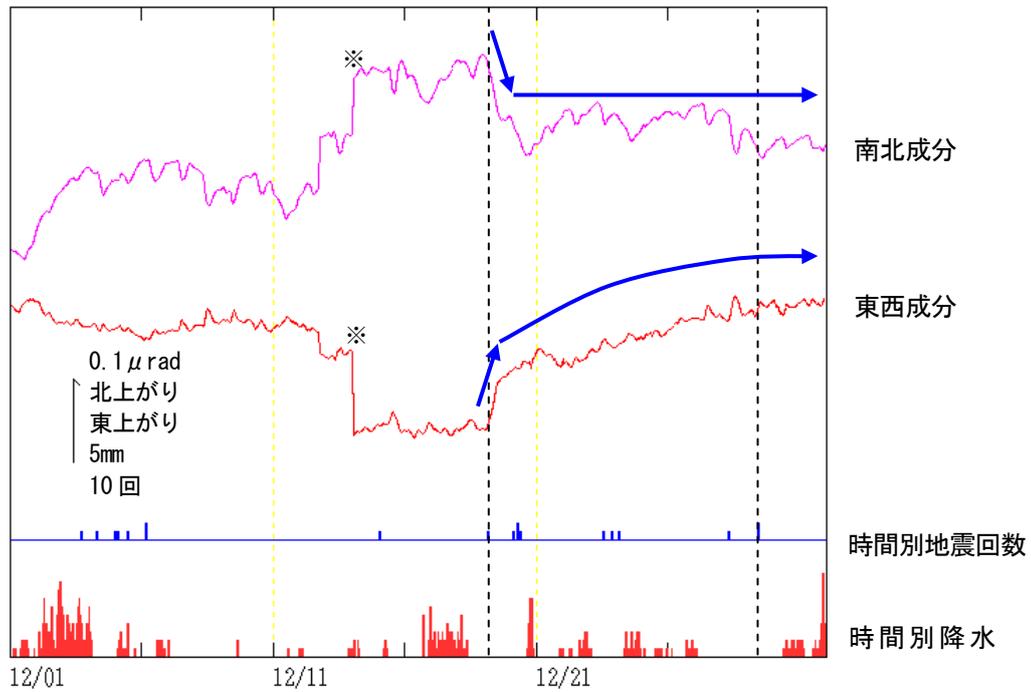


図 14 蔵王山 坊平観測点での傾斜変動 (2014 年 12 月 1 日～12 月 31 日)

- ・ 黒破線は火山性微動発生時、→は傾斜計の変化傾向を示します。
- ・ 12 月 19 日の微動発生直前から同日昼頃にかけて、南東（山頂の南側）上がりの変化がみられました。その後、わずかな東（山頂のやや南側）上がりの変化となり、次第に緩やかになりながら継続しました。12 月 29 日に発生した微動でも、南東上がりの変化がみられましたがごくわずかなものでした。
- ※12 月 14 日にみられた変化は、火山活動に起因するものではありません。

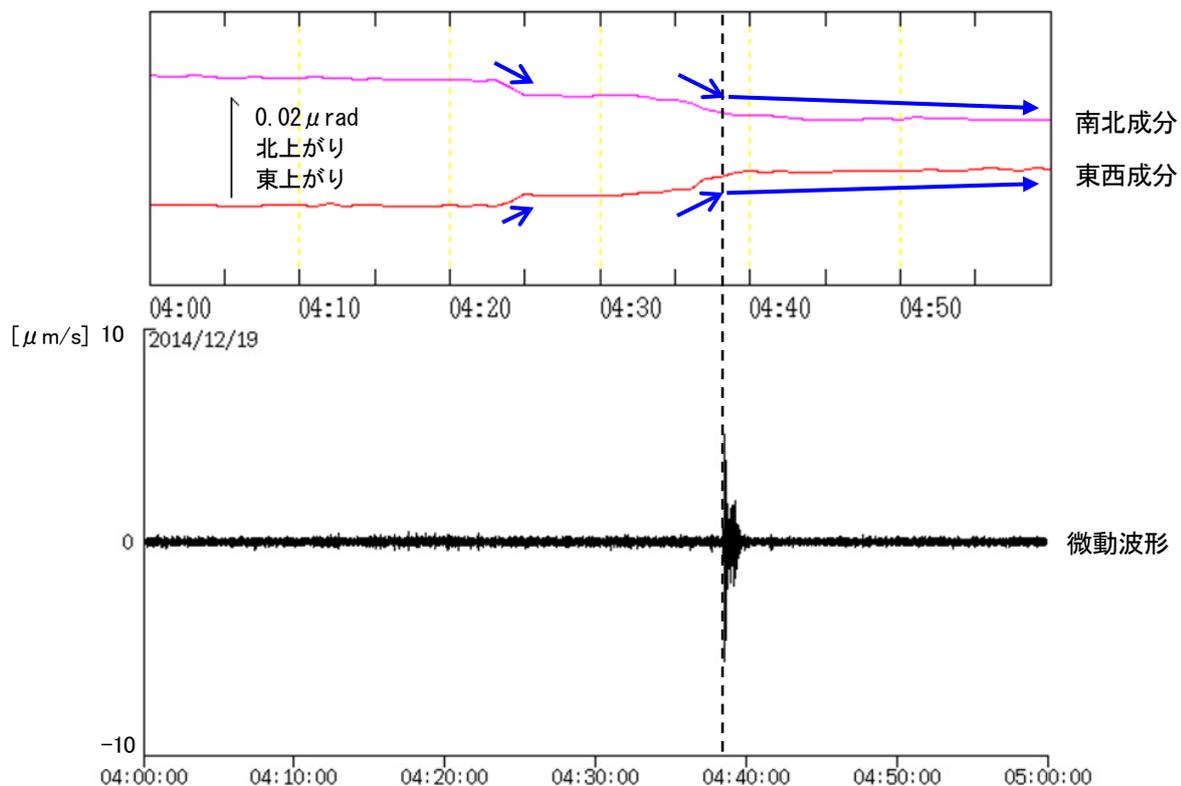


図 15 蔵王山 坊平観測点での傾斜変動及び火山性微動波形

(2014 年 12 月 19 日 04 時 00 分～05 時 00 分)

- ・ 黒破線は火山性微動発生時、→は傾斜計の変化傾向を示します。
- ・ 12 月 19 日 04 時 38 分頃の微動に先行して 04 時 23 分頃と 04 時 37 分頃に南東（山頂の南側）上がりの変化がみられました。
- ・ 火山性微動の最大振幅は $5.3 \mu\text{m/s}$ 、継続時間は約 1 分 20 秒でした。

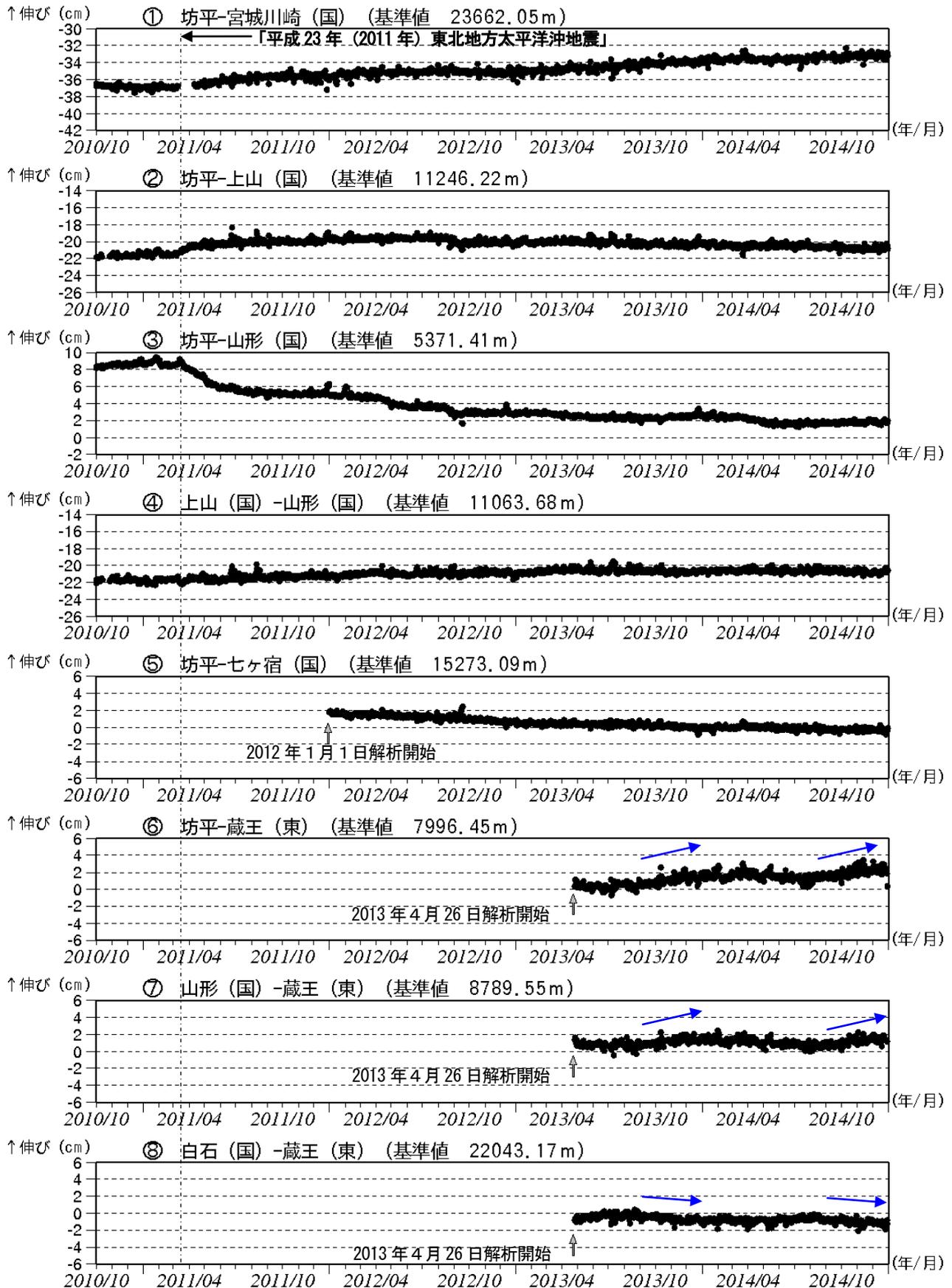


図 16-① 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2014 年 12 月)

- ・ 2011 年 3 月 11 日以降の変動は、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」による影響であり、火山活動によるものではないと考えられます。
 - ・ 「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。
 - ・ ①～⑧は図 20 の GNSS 基線①～⑧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。
 - ・ 各基線の基準値は補正等により変更する場合があります。
 - ・ →は基線長の変化傾向を示します。⑥、⑦、⑧の変化は季節的なものと考えられます。
- (国) : 国土地理院 (東) : 東北大学

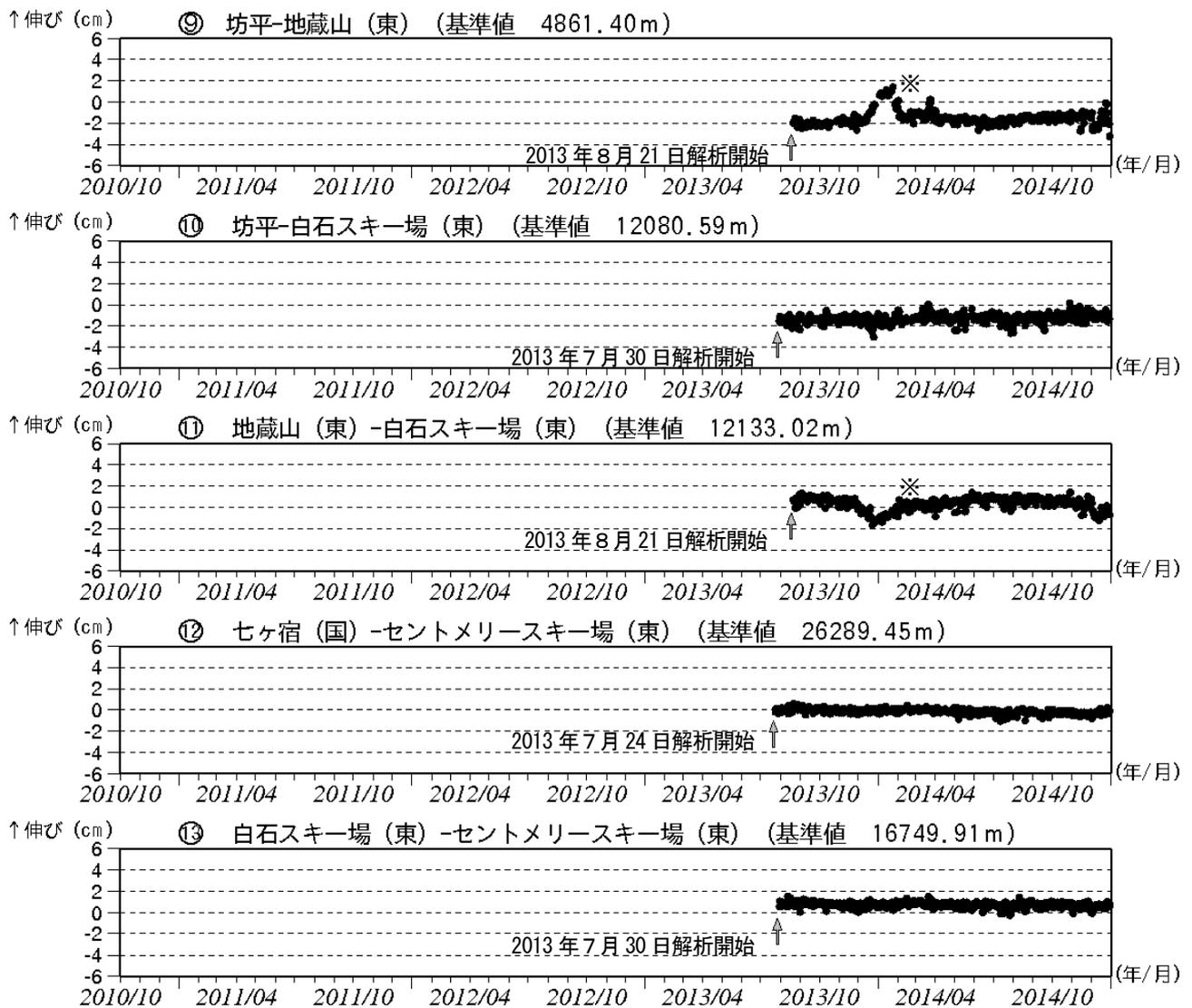


図 16-② 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010 年 10 月～2014 年 12 月)

- ・2011 年 3 月 11 日以降の変動は、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」による影響であり、火山活動によるものではないと考えられます。
 - ・「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。
 - ・⑨～⑬は図 20 の GNSS 基線⑨～⑬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。
 - ・各基線の基準値は補正等により変更する場合があります。
- ※地蔵山 (東) では着雪による変化がみられました。
(国) : 国土地理院 (東) : 東北大学

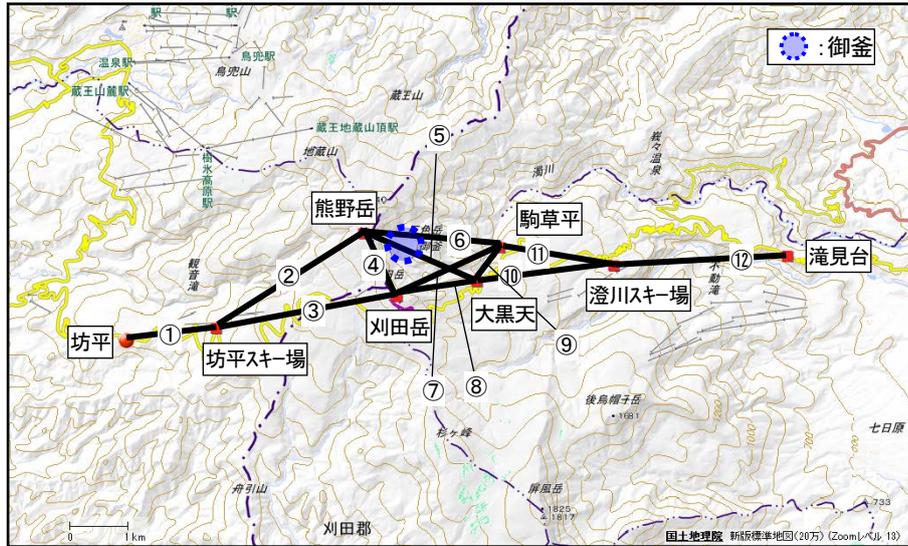


図 17 蔵王山 GNSS 観測点配置図 (繰り返し観測による狭域の観測)

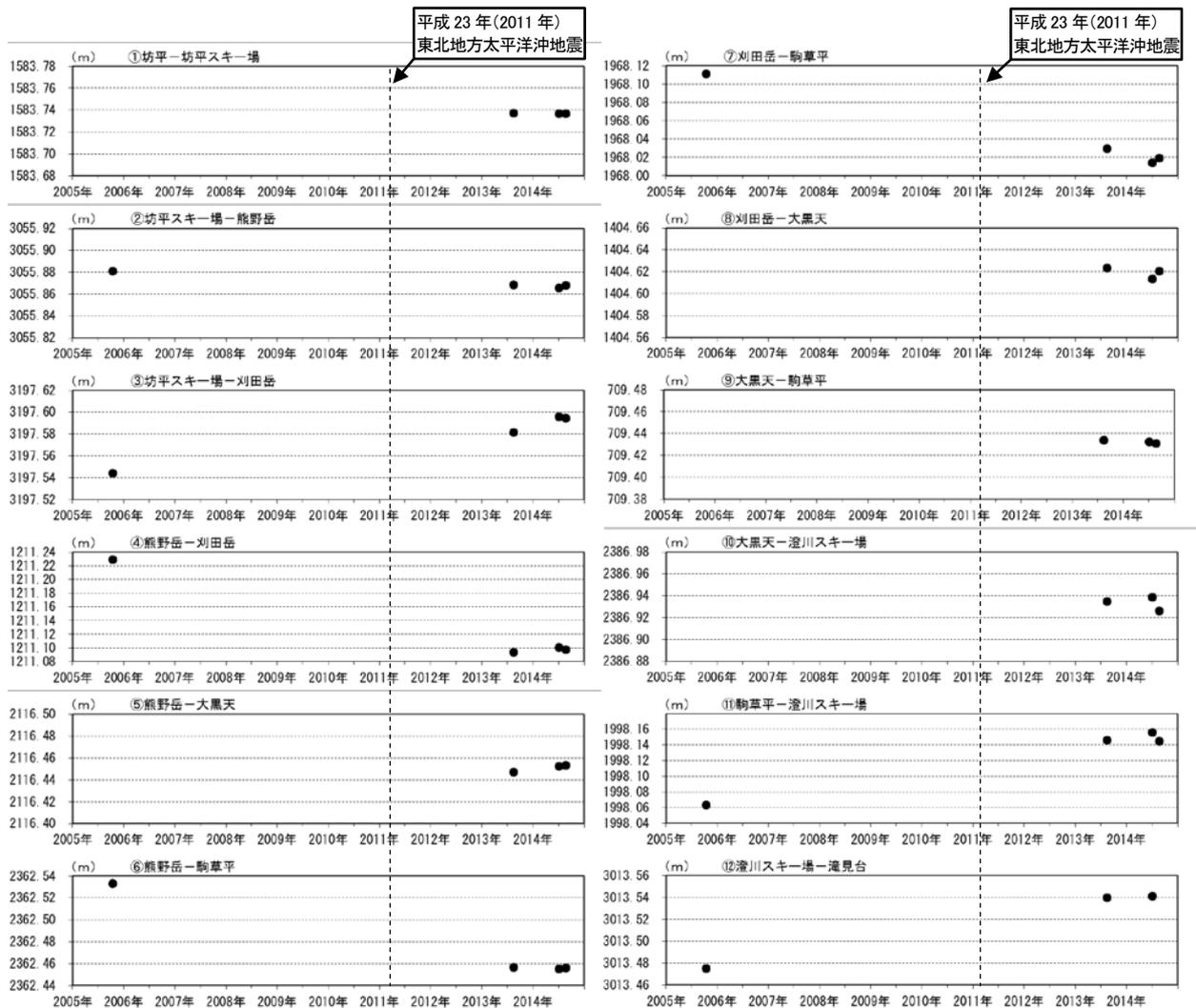


図 18 蔵王山 GNSS 繰り返し観測による基線長変化図 (2005 年 10 月～2014 年 8 月)

- ・ 基線番号①～⑫は図 17 の GNSS 基線①～⑫に対応しています。
- ・ 大黒天は、2013 年より観測を開始しました。
- ・ 滝見台は、2014 年 8 月の観測を実施しませんでした。
- ・ 2013 年より、観測機器を変更しています。
- ・ 火山活動に起因する変化は認められません。

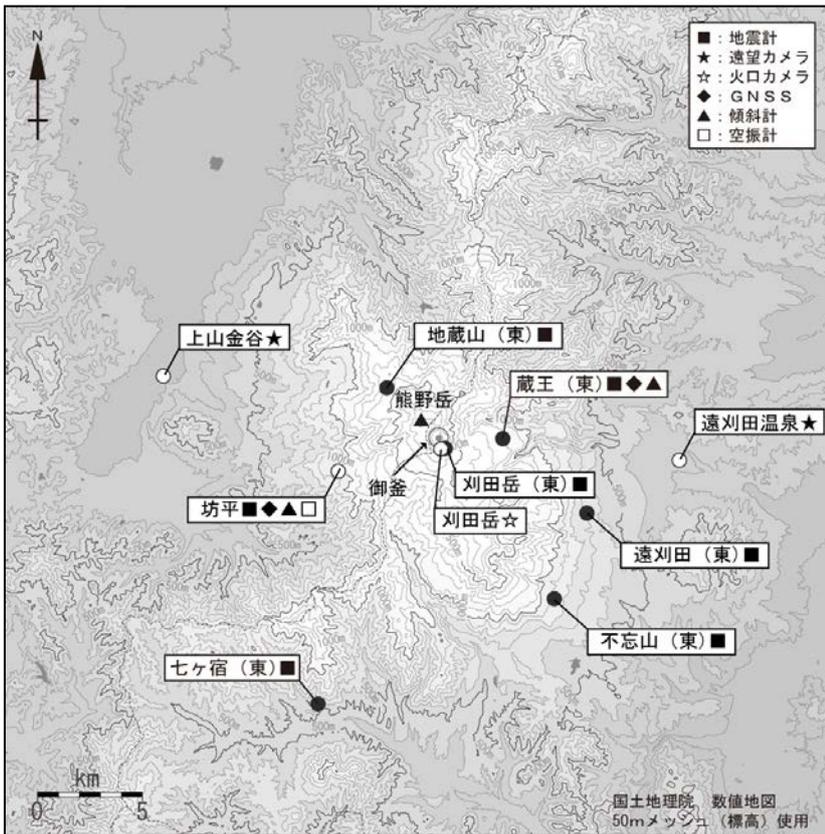


図 19 蔵王山 観測点配置図

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

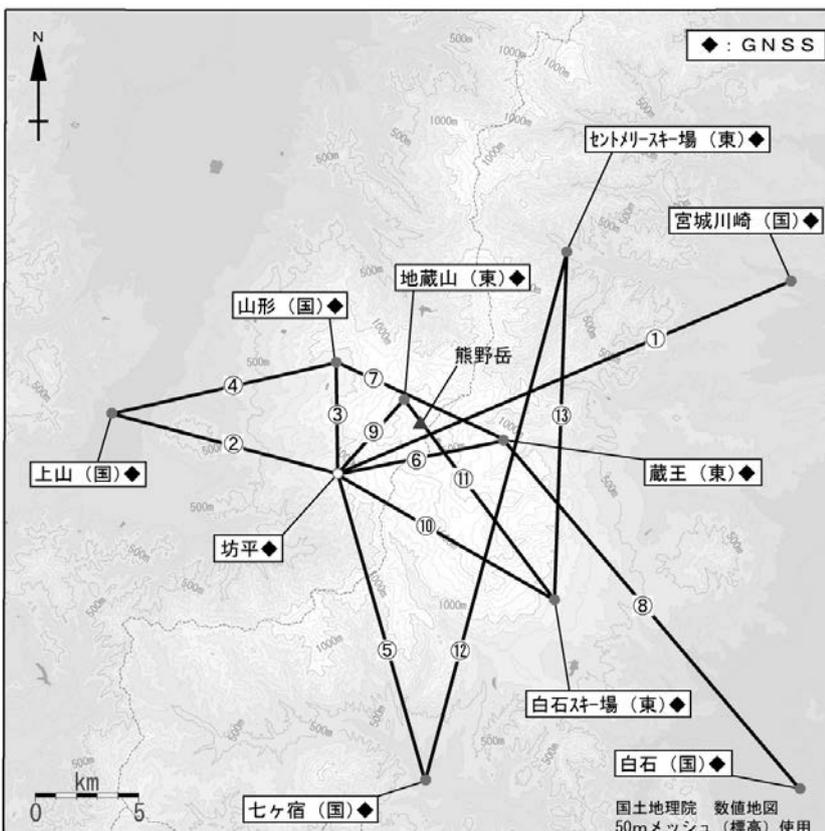


図 20 蔵王山 GNSS 観測点配置図

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

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
空振計	坊平	38° 07.3'	140° 23.7'	1012	3	2010.9.1	
傾斜計	坊平	38° 07.3'	140° 23.7'	1012	-100	2011.4.1	
GNSS	坊平	38° 07.3'	140° 23.7'	1012	4	2010.10.1	2周波
遠望カメラ	遠刈田温泉	38° 07.6'	140° 34.8'	370		2010.4.1	
	上山金谷	38° 09.8'	140° 18.0'	178		2013.7.26	