

## 蔵王山の火山活動について（2015年6月～2015年9月）\*

### Volcanic activities of Zaozan Volcano (June 2015–September 2015)

仙台管区気象台火山監視・情報センター  
Volcanic Observation and Information Center,  
Sendai District Meteorological Observatory, JMA

#### ・概要

2015年4月以降増加していた御釜付近が震源と推定される火山性地震は、5月下旬から6月中旬までは少ない状態で経過した。6月17日から7月3日にかけて多い状態となったが、7月4日以降は少ない状態で経過した。

2013年以降、火山性地震の増加や火山性微動の発生が観測されており、2014年10月頃から2015年7月頃にかけてわずかな膨張を示す地殻変動が観測されるなど、長期的にみると火山活動はやや高まった状態にあるので、今後の火山活動の推移に注意が必要。

火山性地震は5月下旬から6月中旬までは少ない状態で経過し、火山性微動も5月17日を最後に観測されていない。また、これまでに行った現地調査や上空からの観測等では、御釜周辺と丸山沢噴気地熱地帯をはじめ想定火口域（馬の背カルデラ）内に特段の変化は確認されていないことから6月16日に噴火予報を発表し、火口周辺警報（火口周辺危険）から噴火予報（活火山であることに留意）に引下げた。その後予報事項に変更はない。

#### ・噴気等の表面現象の状況（第1～6図）

遠刈田温泉遠望カメラ及び上山金谷遠望カメラ、刈田岳火口カメラによる観測では、御釜の状況に特段の変化は認められなかった。

7月7日及び9月30日に実施した現地調査では、御釜とその周辺に噴気及び地熱域<sup>1)</sup>はみられなかった。また、丸山沢の地熱や噴気の状況は、前回（2014年10月9日）と比較して特段の変化はみられなかった。振子沢では以前（1965年頃）見られた温泉湧出箇所から28℃以上の湧水を確認した。

#### ・地震活動（第7～11図）

4月7日以降増加していた御釜付近が震源と推定される規模の小さな火山性地震は、5月下旬から6月中旬まで少ない状態で経過した。6月中旬から7月上旬にかけて火山性地震は比較的多い状態となったが、その後は少ない状態で経過した。

1) 赤外線熱映像装置による。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北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。

\* 2016年1月14日受付

火山性微動は観測されなかった。

2015年6月以降発生した火山性地震の長周期成分のエネルギーは小さなものであった。

2013年以降、山体浅部の火山性地震と御釜の東から南東数 km、深さ 20～40km 付近を震源とする深部低周波地震がやや多い状態で経過している。

・地殻変動（第12～14図、第16図、第17図）

坊平観測点の傾斜計では、長期的に南東上がりの変化がみられている。

7月7日から9日にかけて実施したGNSS繰り返し観測では、2014年と比較して御釜周辺の基線で伸びの変化がみられた。また、GNSS連続観測では、一部の基線で2014年10月以降わずかな膨張を示す変化がみられていたが、2015年7月頃から停滞している。

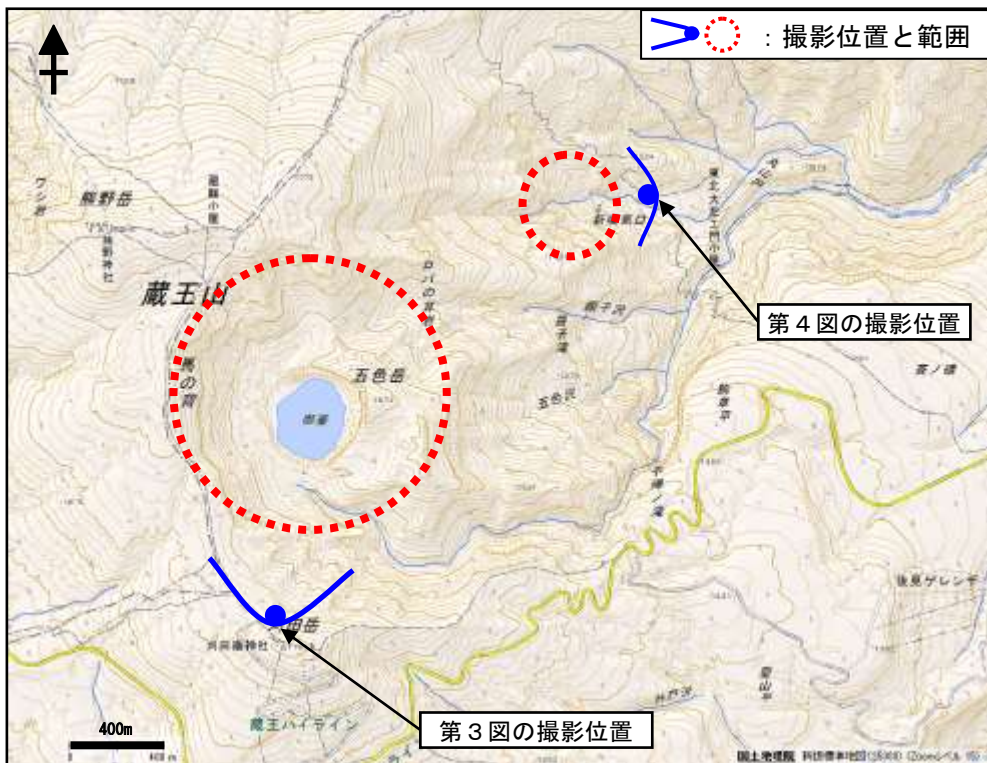


第1図 蔵王山 山頂部の状況 (2015年5月24日)

Fig.1 The situation of the mountaintop area (May 24, 2015).

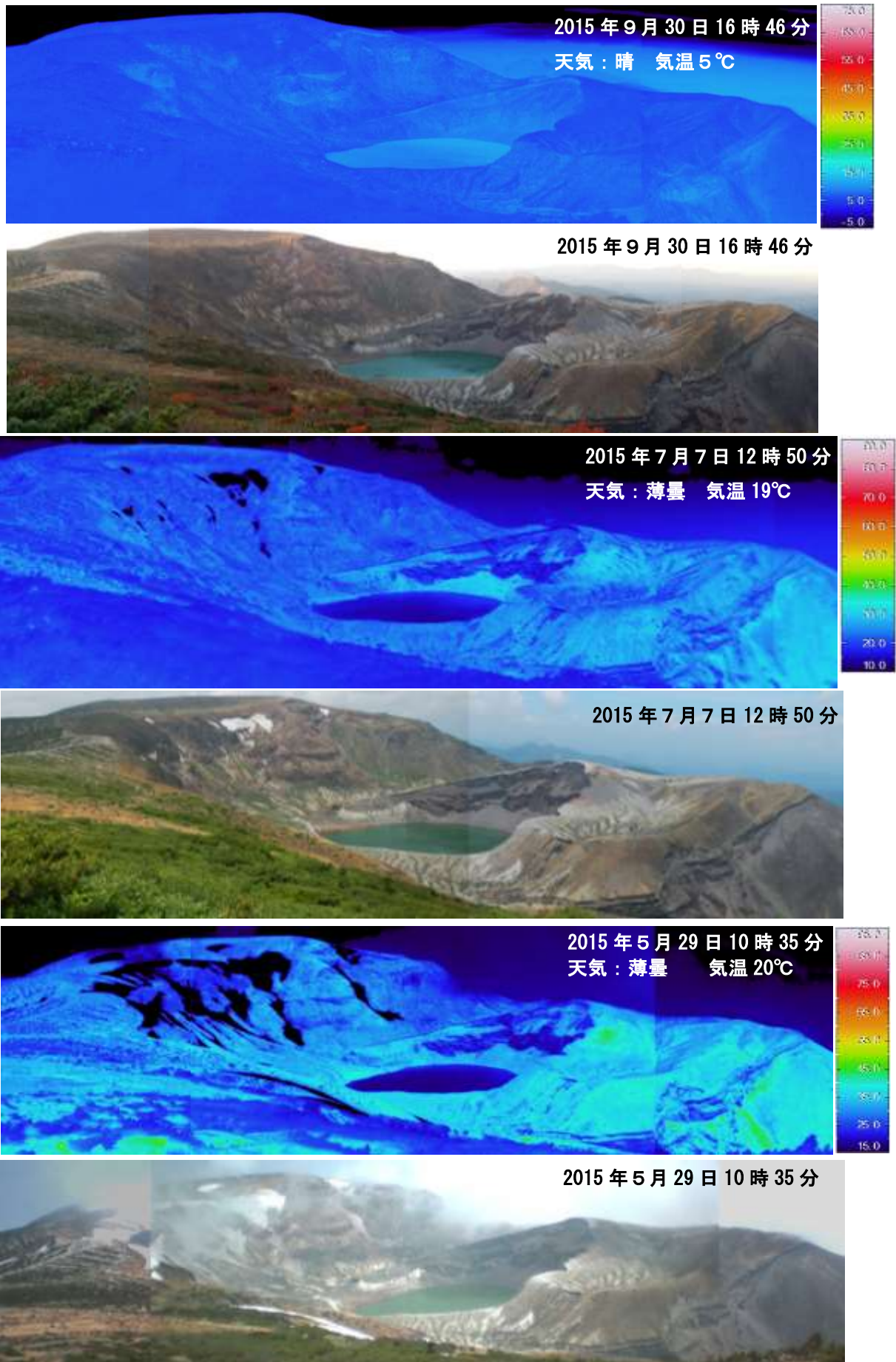
- ・左上図：遠刈田温泉遠望カメラ (山頂の東約13km) による。
  - ・右上図：上山金谷遠望カメラ (山頂の西約13km) による。
  - ・左下図：刈田岳火口カメラ (山頂の南約1km) による。
- ※刈田岳火口カメラは5月20日より運用を開始した。

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る。



第2図 蔵王山 御釜周辺の写真と地表面温度分布<sup>1)</sup> 撮影位置及び範囲

Fig.2 Location map of thermal observation sites in Zaozan.

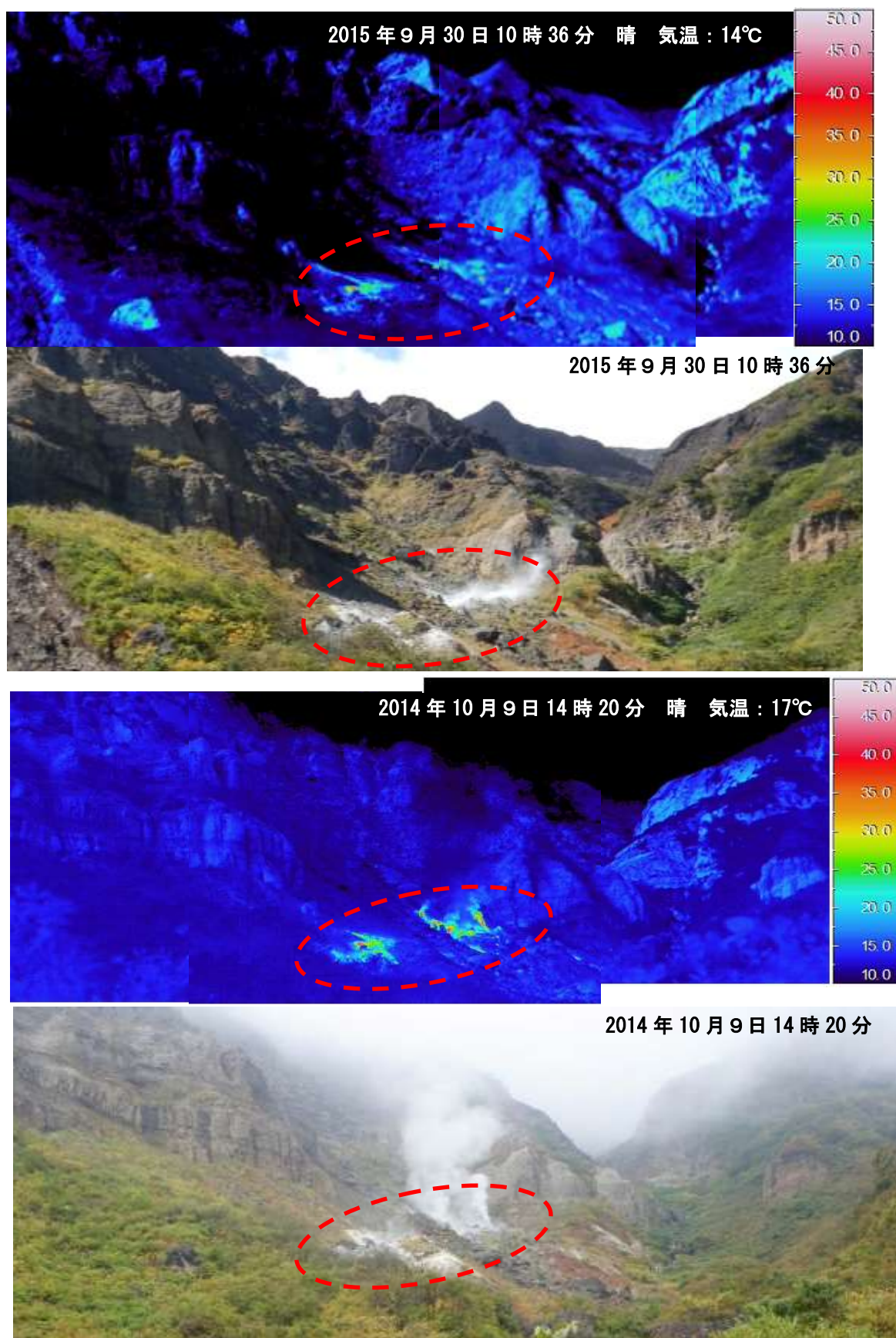


第3図 蔵王山 御釜付近の状況と地表面温度分布

Fig.3 Visible and thermal images of Okama area.

- ・御釜周辺に、特段の変化は認められなかった。  
(※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と推定される。)

蔵王山

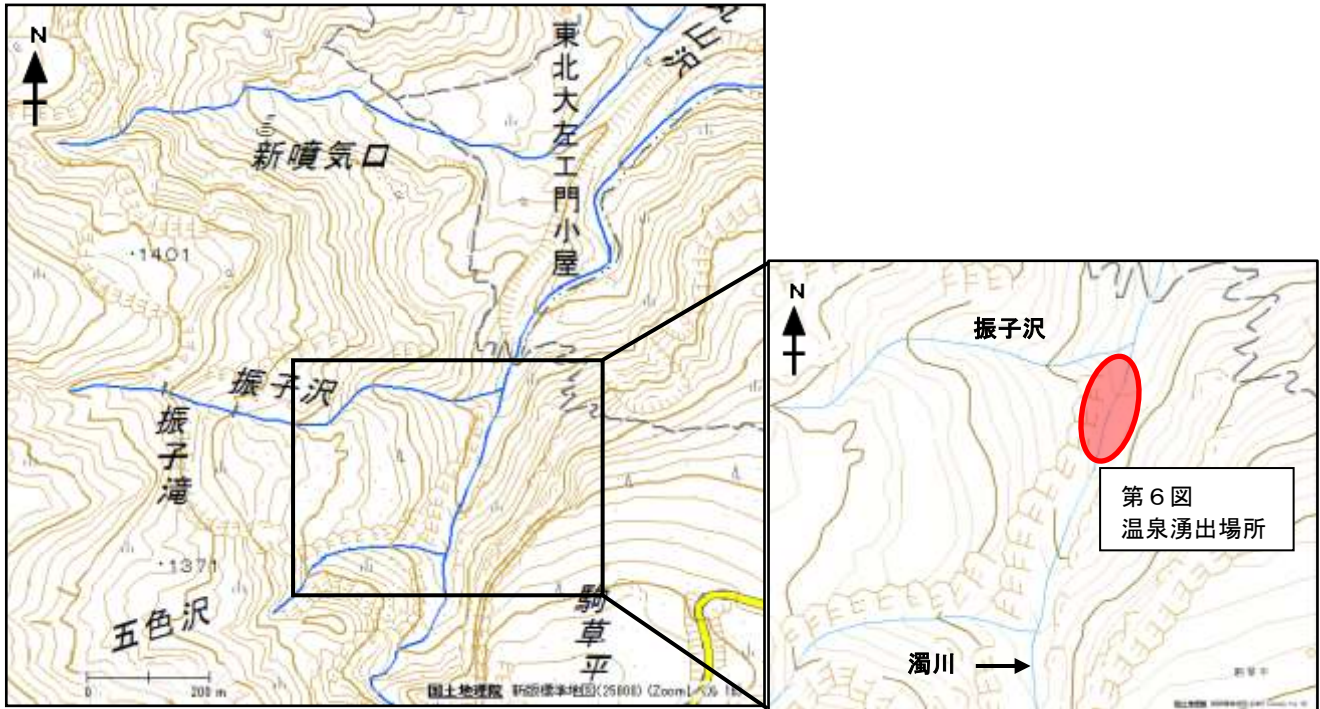


第4図 蔵王山 東方向から撮影した丸山沢噴気地熱地帯の状況と地表面温度分布

Fig.4 Visible and thermal images of Maruyamasawa area.

- ・地熱域（赤破線内）や噴気の状態に特段の変化は認められなかった。
- ・前回の噴気量が多くみえるが、気温や湿度等の気象要因によるものと推定される。  
（※地熱域以外で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と推定される。）

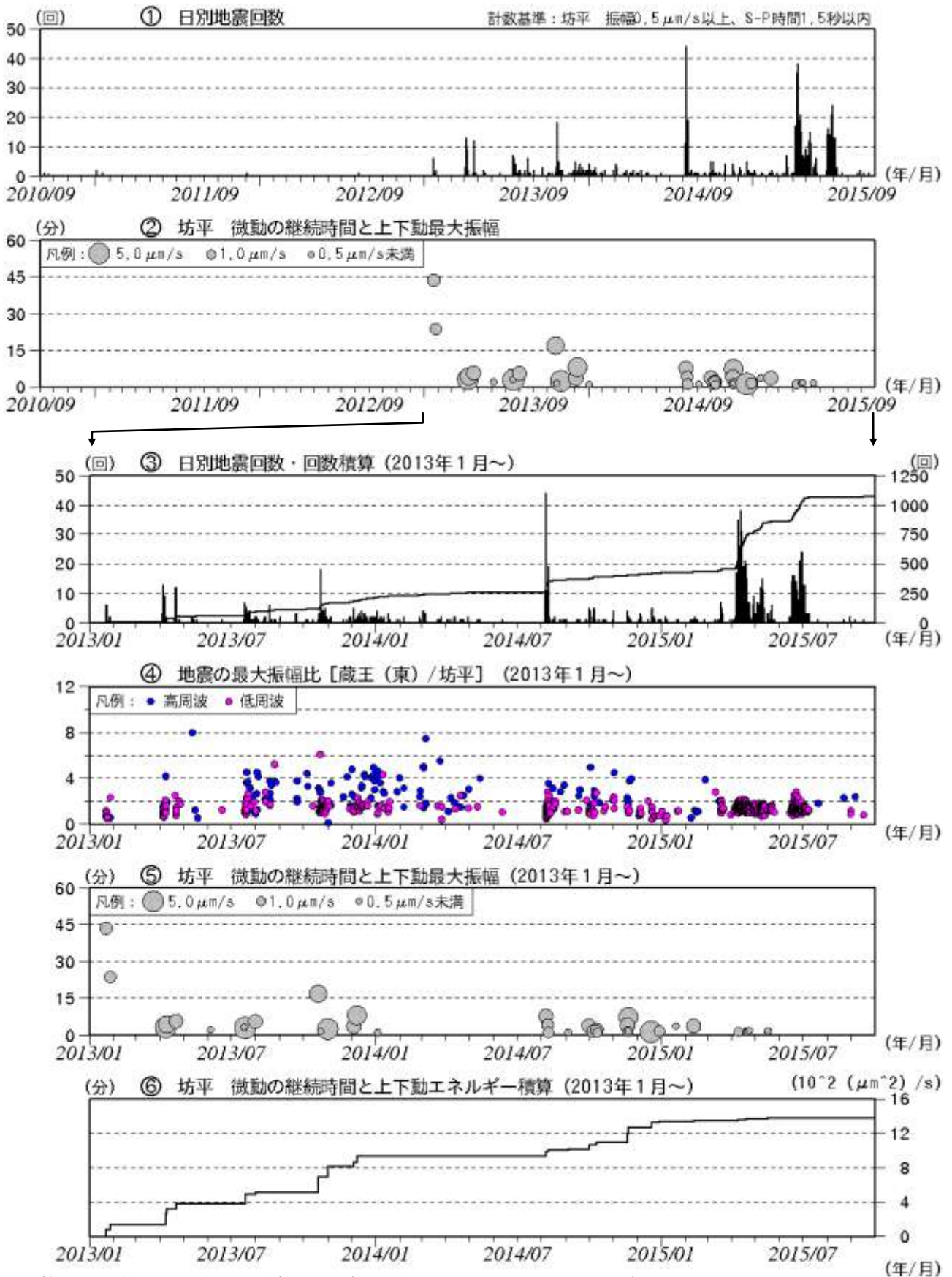
蔵王山



第5図 蔵王山 振子沢付近の温泉湧出箇所  
Fig.5 Location map of the hot spring near Furikosawa area.



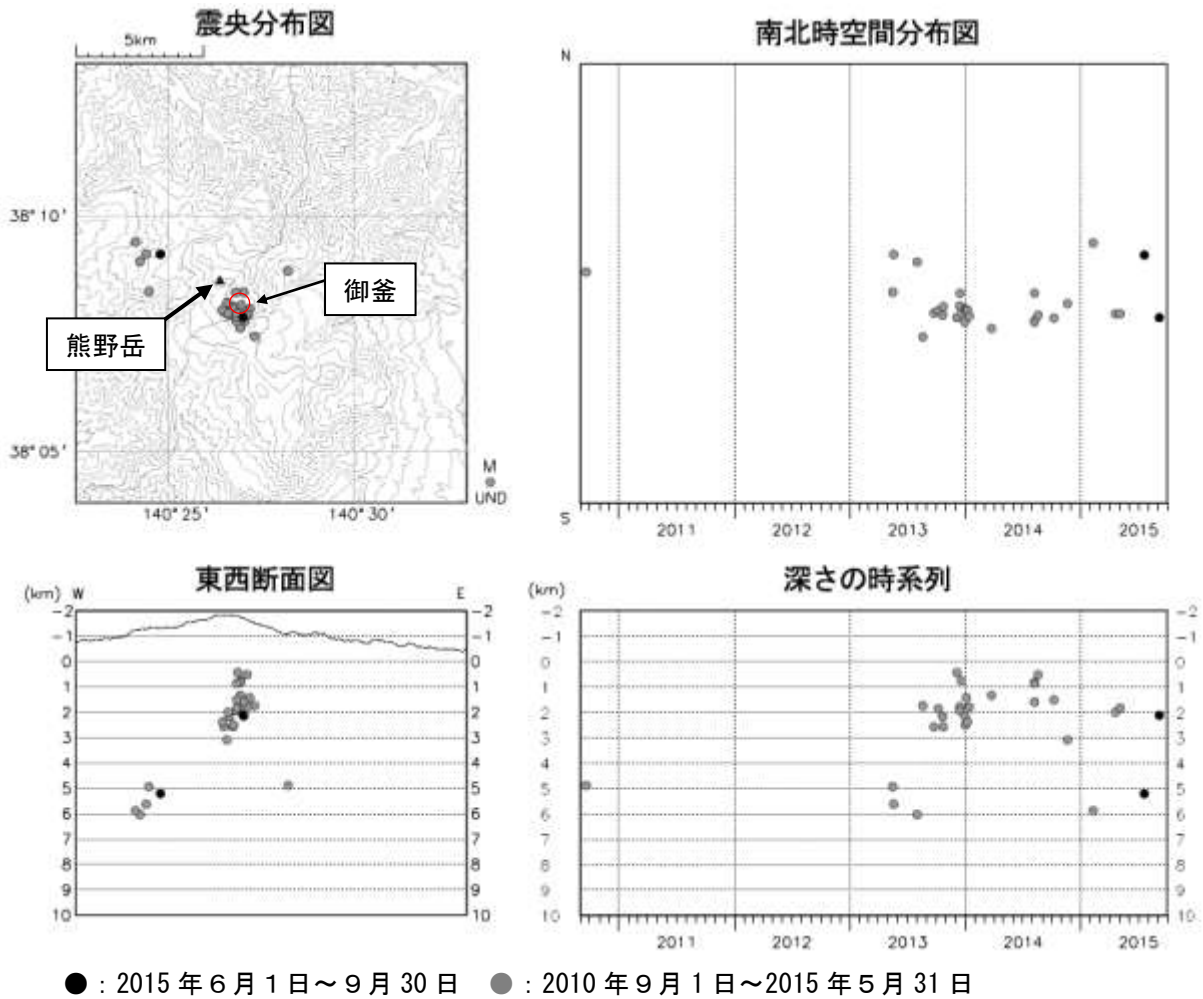
第6図 蔵王山 東から撮影した振子沢付近の温泉湧出箇所及び水温  
Fig.6 Visible image and water temperature of the hot spring near Furikosawa area.  
・水温に異常は認められない。



第7図 蔵王山 火山活動経過図 (2010年9月~2015年9月30日)

Fig.7 Volcanic activity of Zaozan (September 1, 2010 - September 30, 2015).

- ・2010年9月1日から観測開始。
- ・2015年6月17日から7月3日にかけて火山性地震が多い状態となった。
- ・火山性微動は観測されなかった。

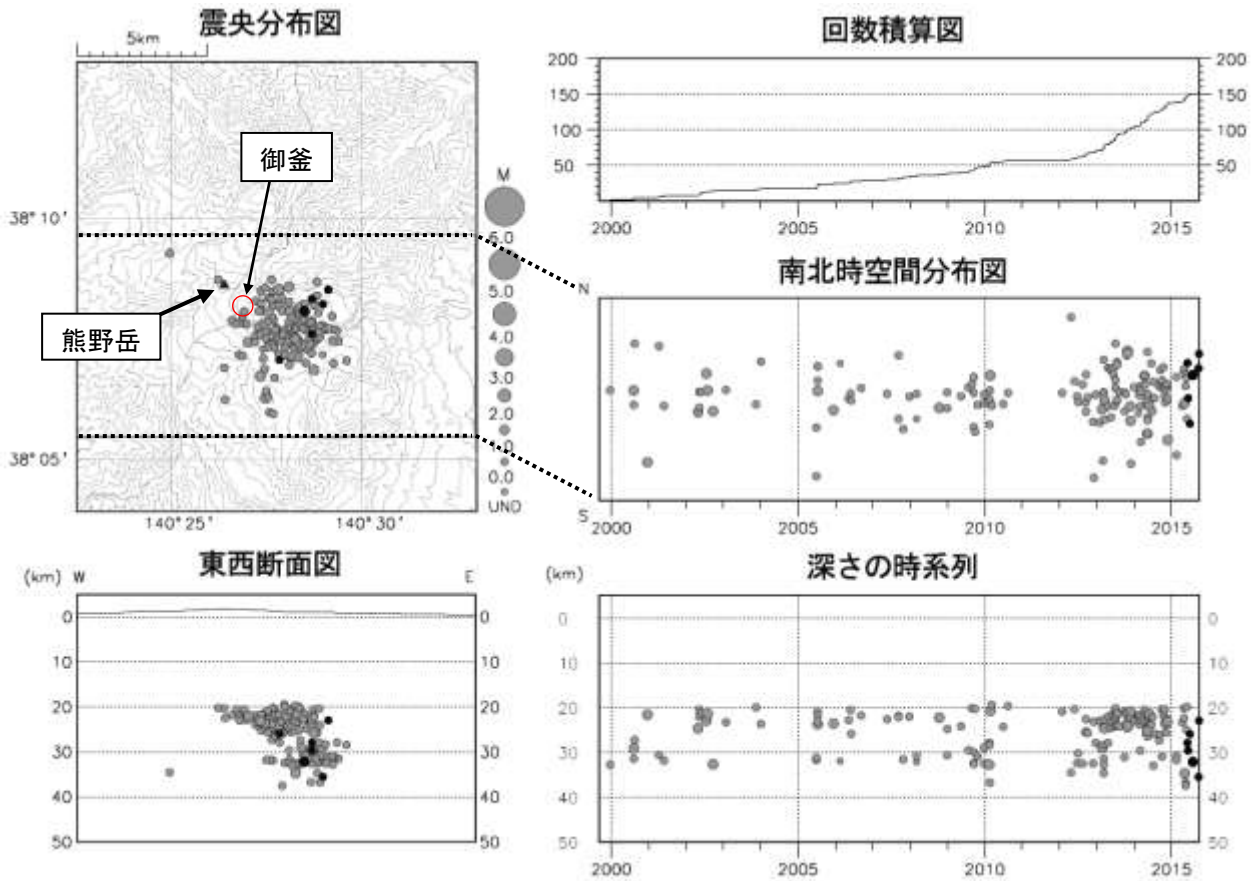


第8図 蔵王山 地震活動 (2010年9月～2015年9月30日)

Fig.8 Hypocenter distribution in Zaozan (September 1, 2010 - September 30, 2015).

- ・表示条件：相数7数以上、深さフリーで決まった地震
- ・速度構造：成層構造を使用
- ・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。
- ・(東)地蔵山及び(東)不忘山は2013年8月27日より、(東)遠刈田は2014年9月22日より使用を開始した。



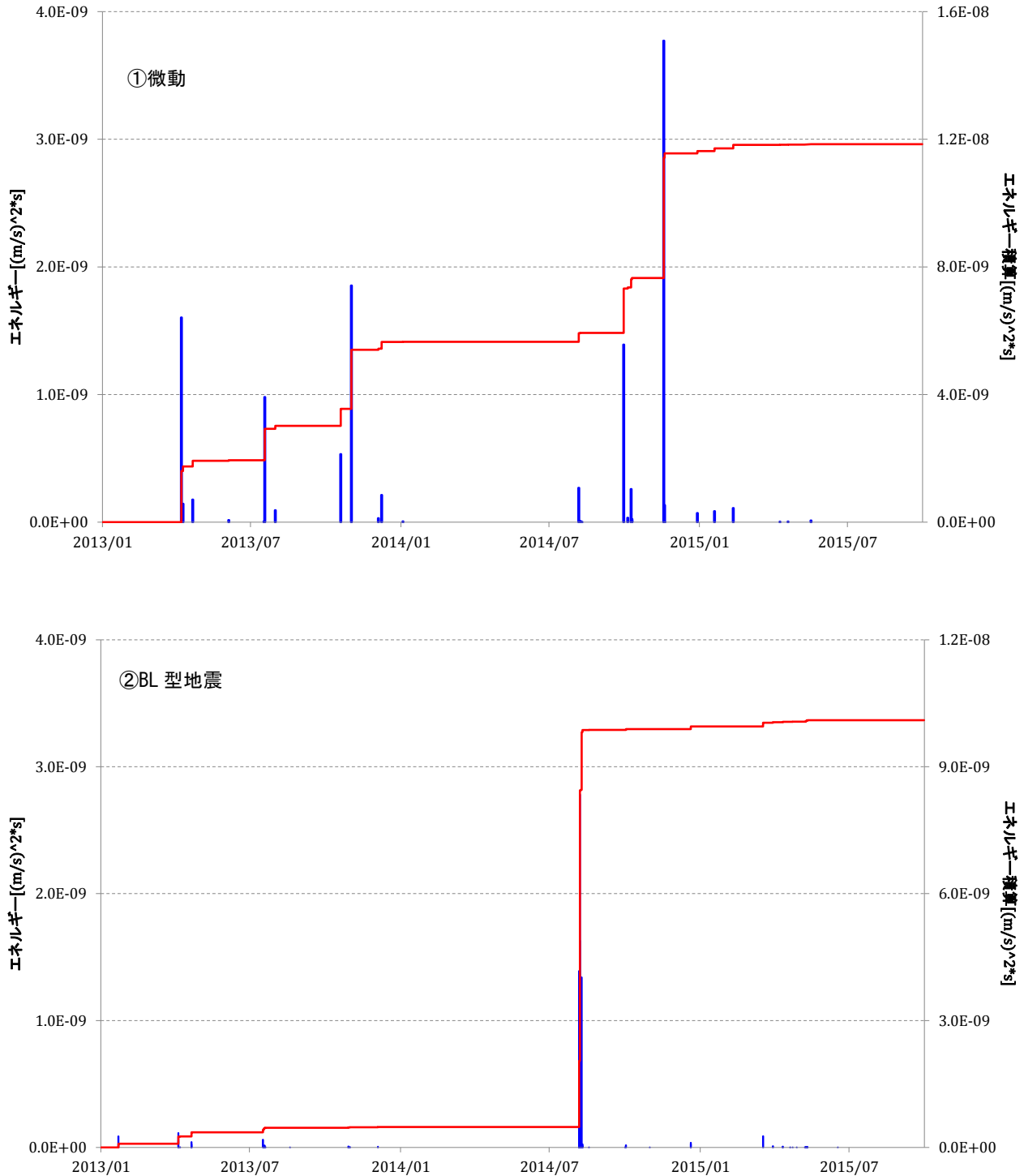


● : 2015年6月1日～9月30日    ● : 1999年9月1日～2015年5月31日

第9図 蔵王山 一元化震源による深部低周波地震活動 (1999年9月～2015年9月30日)  
 Fig.9 Hypocenter distribution of deep low frequency earthquake around Zaozan determined by seismic network (September 1, 1999 - September 30, 2015).

注) 2001年10月以降、検知能力が向上している。

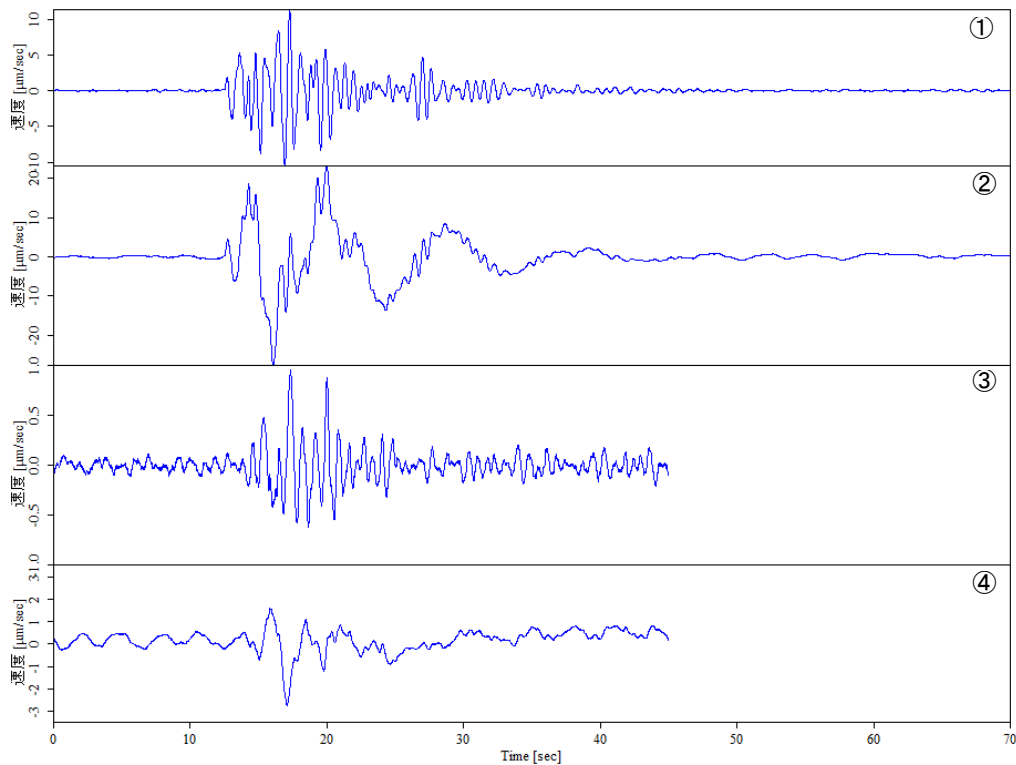
- ・ 図中の一部の震源要素は暫定値で、後日変更することがある。
- ・ この地図の作成には国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を使用した。
- ・ 2013年頃から、深さ 20～40km 付近の深部低周波地震がやや増加している。



第10図 蔵王山 坊平観測点（上下成分）における火山性地震（BL型）及び火山性微動のエネルギーとその積算（2013年1月～2015年9月30日）

Fig.10 Energy and its integration of volcanic tremor at Bodaira station (UD component).

- 坊平短周期地震計を30秒計相当の地震計に変換した後、BPF0.05-0.50Hzをかけ、振幅二乗積算値を計算した。2015年1月19日の微動のみ坊平観測点の広帯域地震計を使用した。
- 波形の立ち上がり前50秒間のタイムウィンドウでノイズレベルを計算しノイズ分除去した。負の値となった場合、エネルギーは0とした。また、正の値となった場合でも、BL波形部分に長周期波形を描いていない場合のエネルギーも0とした。
- 青棒が地震、微動ごとのエネルギー（左軸）、赤線が積算エネルギー（右軸）を示す。
- 2014年8月頃の微動には長周期成分のエネルギーは小さいが、BL型地震の長周期成分のエネルギーは大きいことが分かる（2014年8月頃のBL型地震の長周期成分のエネルギーだけで全微動の長周期成分のエネルギーの7～8割程）。
- 2015年以降、長周期成分のエネルギーは小さいことが分かる。

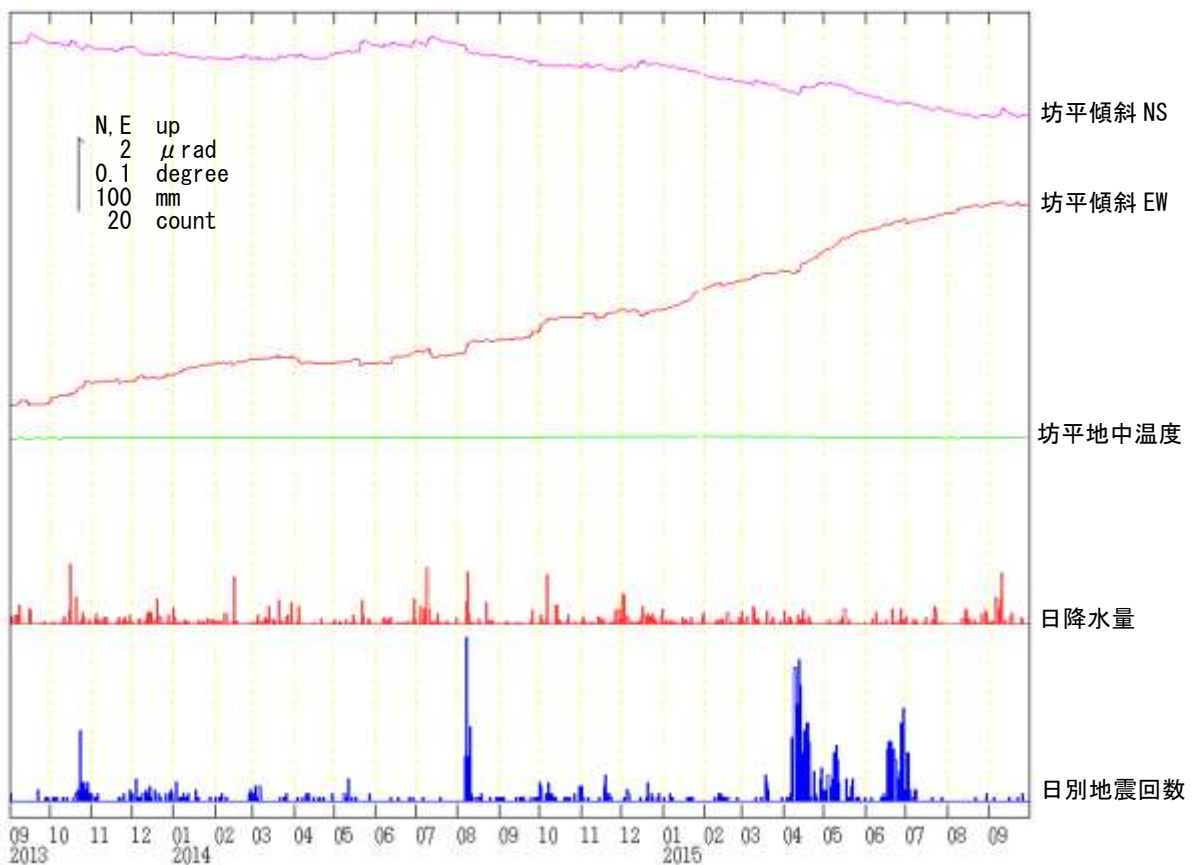


第11図 蔵王山 坊平観測点における長周期振動波形例

Fig.11 Waveform examples of long period earthquake observed at Bodaira.

(①②：2014年8月6日23時00分頃のBL型地震、③④：2015年5月10日22時45分頃のBL型地震)

・①③は短周期地震計速度波形、②④は短周期地震計を30秒計相当の地震計に変換した速度波形を示す。

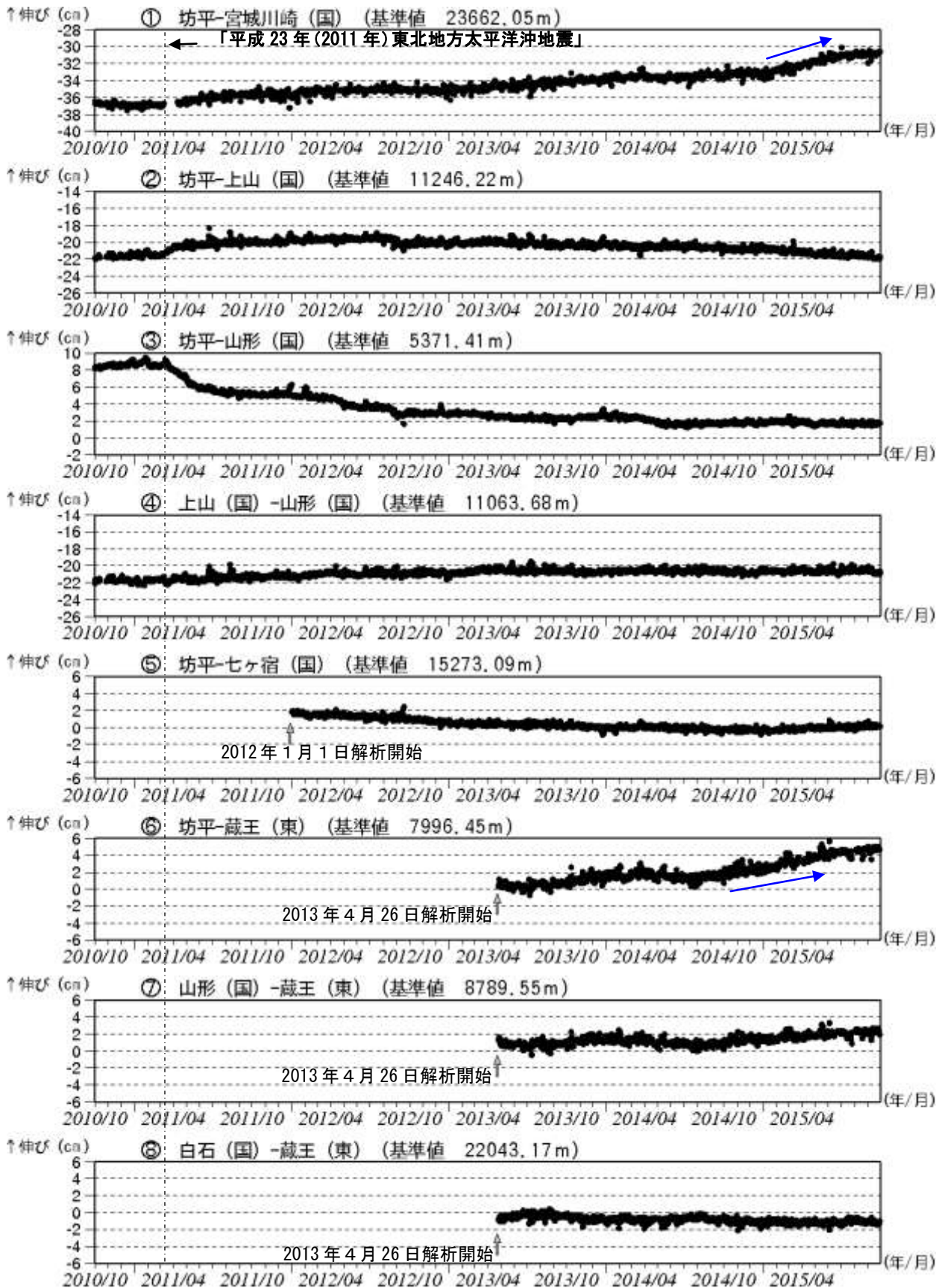


第12図 蔵王山 坊平観測点における傾斜変動

(2013年9月1日～2015年9月30日、時間値、潮汐補正済み)

Fig.12 Tilt change of Bodaira station (September 1, 2013 - September 30, 2015).

- ・2011年以降の長期的な南東上りの傾斜変動が継続している。
- ・日別降水量は山形地方気象台の値を示す。

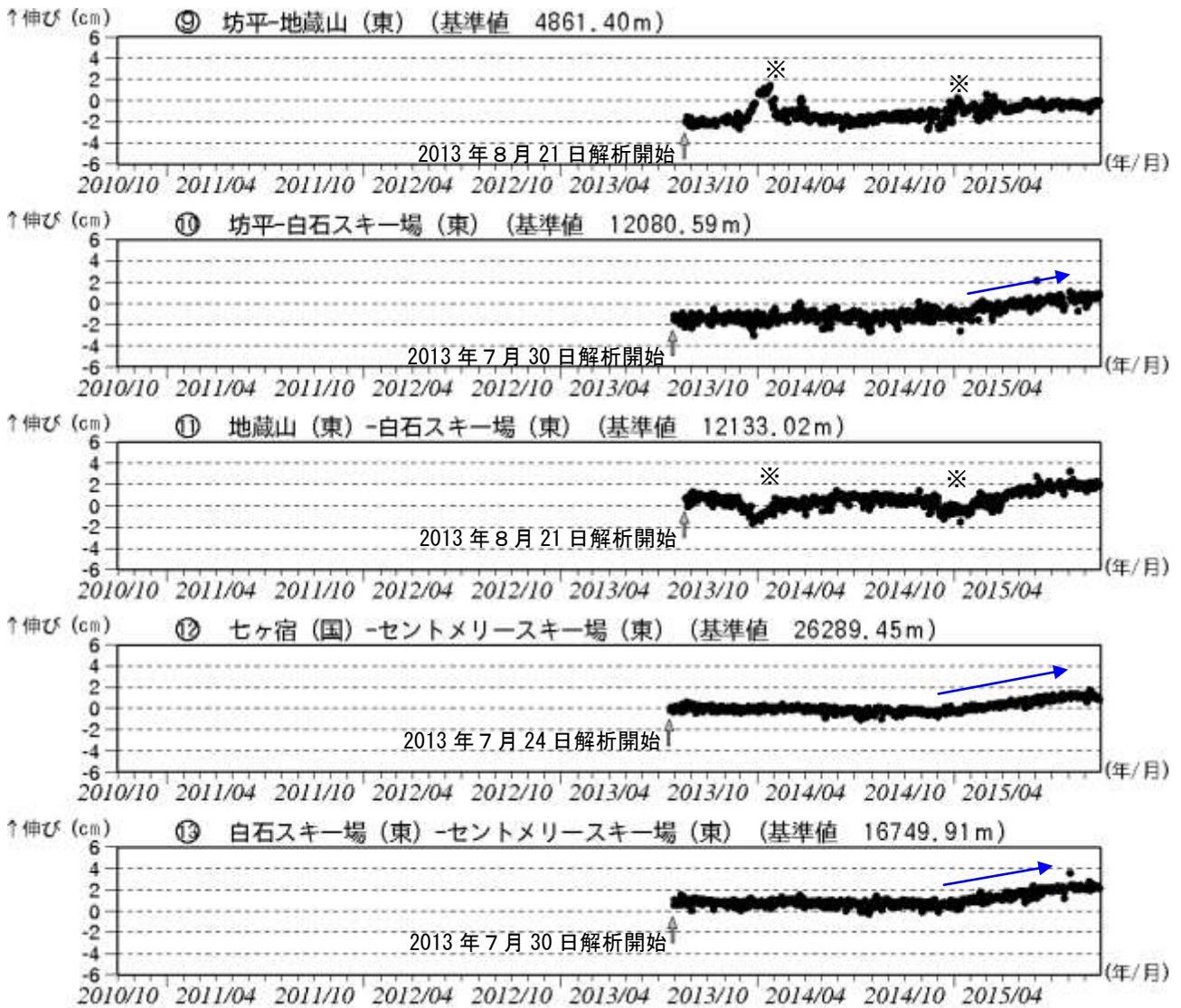


第13-1図 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010年10月～2015年9月30日)

Fig.13-1 Baseline lengths changes by continuous GNSS analysis (October 1, 2010 - September 30, 2015).

- ・2011年3月11日以降の変動は、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る。
- ・東北地方太平洋沖地震に伴うステップを補正している。
- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ・①～⑧は第14図のGNSS基線①～⑧に対応。(国)：国土地理院、(東)：東北大学
- ・グラフの空白部分は欠測。・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・一部の基線で2014年10月以降わずかな膨張を示す変化がみられていたが(青矢印)、2015年7月頃から停滞している。

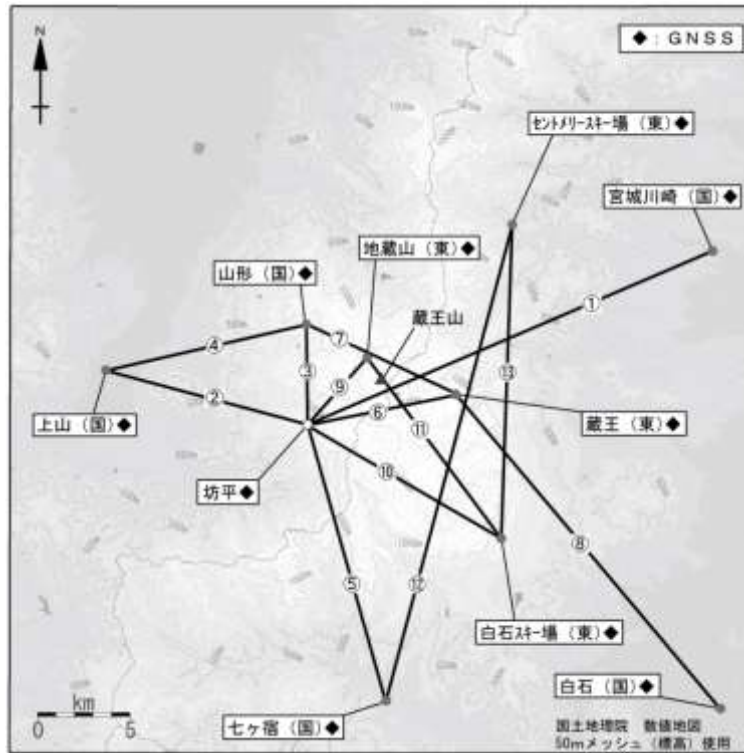
蔵王山



第13-2図 蔵王山 GNSS 基線長変化図 (2010年10月～2015年9月30日)

Fig. 13-2 Baseline lengths changes by continuous GNSS analysis (October 1, 2010 - September 30, 2015).

- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
  - ・⑨～⑬は第14図のGNSS基線⑨～⑬に対応。(国)：国土地理院、(東)：東北大学
  - ・グラフの空白部分は欠測。
  - ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
  - ・一部の基線で2014年10月以降わずかな膨張を示す変化がみられていたが(青矢印)、2015年7月頃から停滞している。
- ※は、アンテナへの着雪による変化と考えられる。



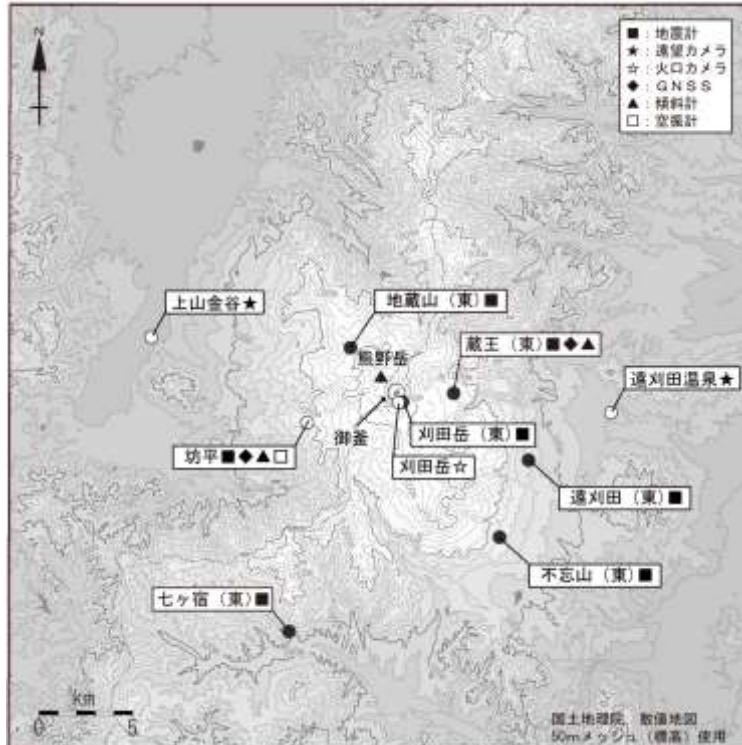
第14図 蔵王山 GNSS観測点配置図

Fig.14 Location map of continuous GNSS observation sites around of the Zaozan.

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す。

GNSS基線①～⑧は第12図の①～⑧に、⑨～⑬は第13図の⑨～⑬に対応。

(国)：国土地理院 (東)：東北大学



第15図 蔵王山 観測点配置図

Fig.15 Location map of observation sites in Zaozan Volcano.

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す。

刈田岳火山カメラは冬期の観測を取り止めていたが、2015年5月20日より運用を開始した。

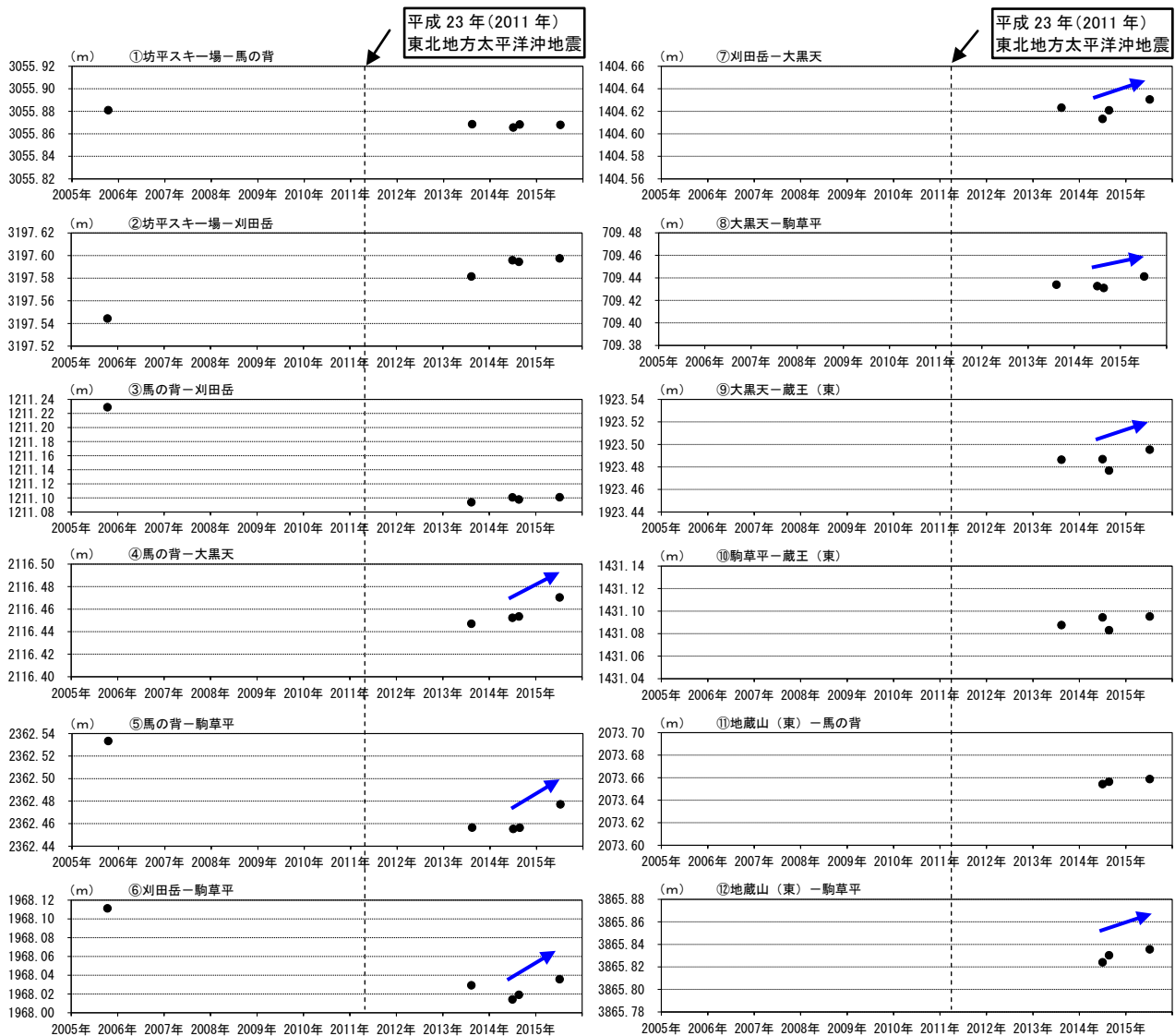
(東)：東北大学



第16図 蔵王山 GNSS観測点配置図(繰り返し観測による狭域の観測)

Fig.16 Location map of the GNSS campaign observation.

・GNSS基線①~⑫は第17図の①~⑫に対応。



第17図 蔵王山 GNSS繰り返し観測による基線長変化図(2005年10月~2015年7月)

Fig.17 Results of GNSS campaign observation (October 2005–July 2015).

- ・基線番号①~⑫は第16図のGNSS基線①~⑫に対応している。
- ・大黒天は、2013年より観測を開始した。
- ・蔵王(東)は2013年より、地蔵山(東)は2014年より解析を開始した。
- ・2013年より、観測機器を変更している。
- ・2014年と比較して、御釜周辺の基線で伸びの変化(青矢印)がみられた。