

## 草津白根山の火山活動（2014 年 10 月～2015 年 2 月 23 日）\*

### Volcanic Activity of Kusatsu-Shiranesan Volcano (October 2014 –February 23, 2015)

気象庁地震火山部火山課  
火山監視・情報センター  
Volcanology Division, Japan Meteorological Agency  
Volcanic Observations and Information Center

#### 概況

##### ・地震活動（第 2 図、第 3 - 1 図 ~ 、第 3 - 2 図、第 4 図）

2014 年 3 月上旬から湯釜付近及びその南側を震源とする火山性地震が増加し、8 月 20 日以降はやや少ない状態で経過している。

2015 年 1 月以降は一時的な火山性地震の増加もみられる。

火山性微動は観測されなかった。

##### ・噴気など表面現象の状況（第 1 図、第 10～14 図）

2014 年 12 月 10 日に群馬県の協力により実施した上空からの観測及び 11 月 4～5 日及び 11 月 10～11 日に実施した現地調査では、湯釜火口内北東部や北壁及び水釜火口北から北東斜面、北側噴気地帯で熱活動が引き続き確認された。

奥山田（湯釜の北約 1.5km）に設置してある気象庁の遠望カメラによる観測では、今期間、湯釜北側噴気地帯の噴気孔からごく弱い噴気が時々認められた。逢ノ峰山頂（湯釜の南約 1 km）に設置してある気象庁の遠望カメラによる観測では、今期間、湯釜火口縁を越える噴気は認められなかった。

湯釜火口内北壁、水釜火口北側斜面や水釜北東斜面、北側噴気地帯の噴気孔周辺の地中温度について依然として高温の状態が継続していた。

##### ・地殻変動（第 3 - 1 図、第 5～9 図）

GNSS 連続観測で湯釜を挟む基線で 2014 年 4 月頃からわずかな伸びの変化が継続している。

2014 年 11 月 5～6 日に実施した GNSS 繰返し観測では、前回（2014 年 7 月 10 日）と比較して湯釜北部の浅部の膨張を示す変化傾向が継続している。

この資料は気象庁のほか、関東地方整備局、国土地理院、東京工業大学及び独立行政法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。

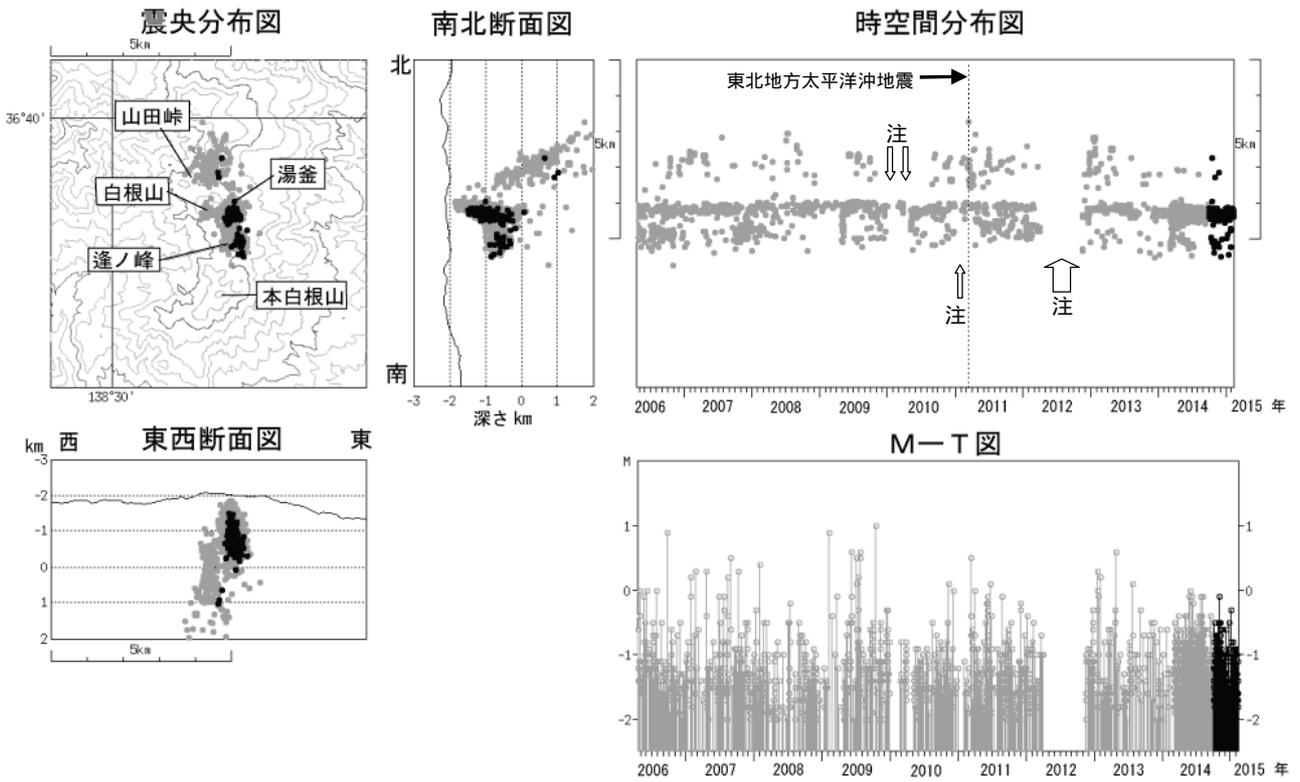
\* 2015 年 4 月 21 日受付



第 1 図 草津白根山 湯釜付近の状況

Fig.1 Photographs in and around Yugama crater.

- ・上左図：奥山田の遠望カメラ（1月25日撮影）
- ・上右図：逢ノ峰山頂の遠望カメラ（1月25日撮影）
- ・下左図：東工大の火口カメラ（1月25日撮影）



第 2 - 1 図 草津白根山 震源分布図 (2006 年 4 月 15 日 ~ 2015 年 2 月 11 日)

Fig.2-1 Hypocenter map for the period from 15 April 2006 to 11 February 2015.

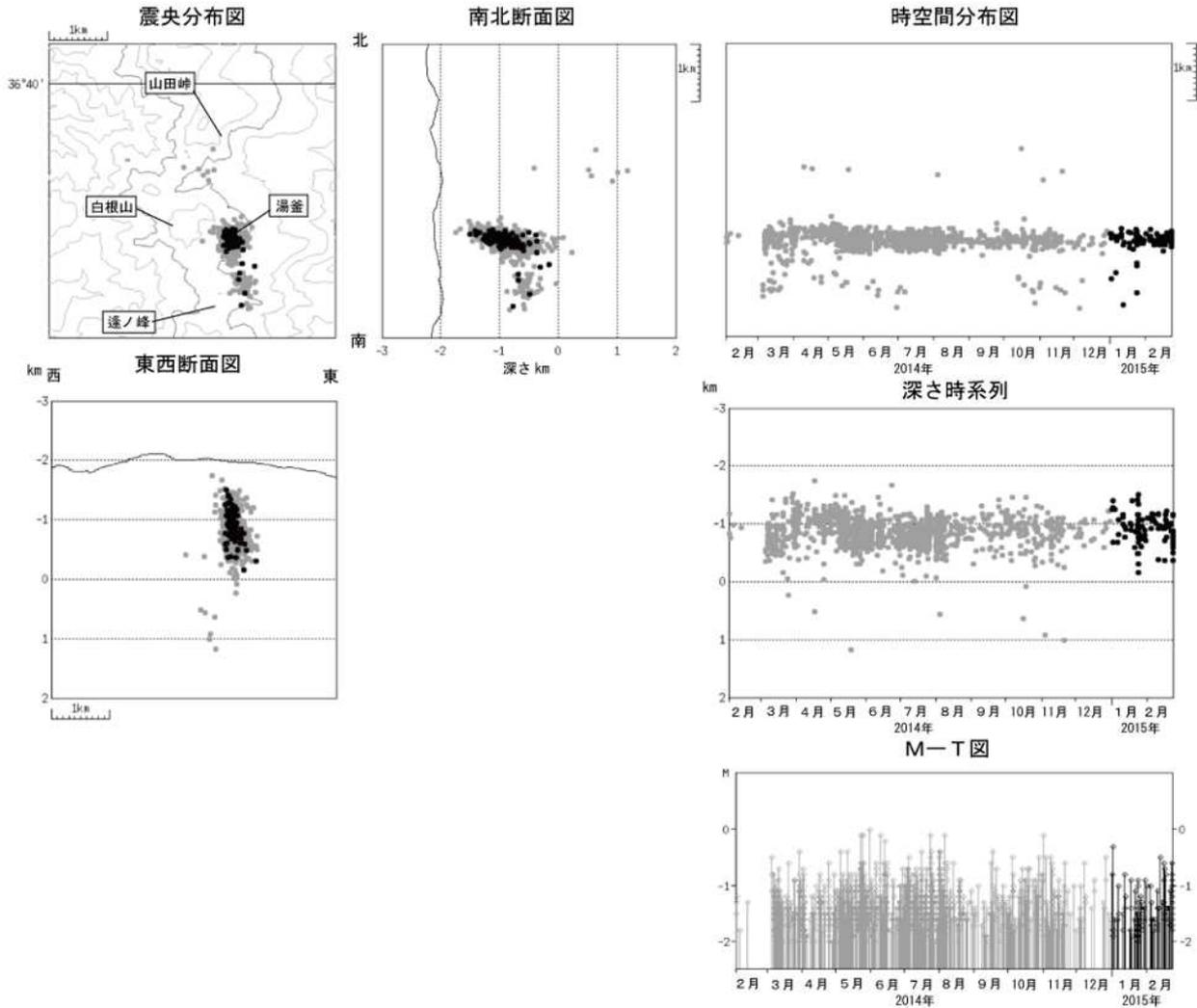
: 2006 年 4 月 15 日 ~ 2014 年 9 月 30 日 : 2014 年 10 月 1 日 ~ 2015 年 2 月 11 日

条件: 緯度経度計算誤差 0.2 分以内、震源時計算誤差 0.2 秒以内、半無限均質速度構造 ( $V_p=2.5\text{km/s}$ ,  $V_p/V_s=1.73$ )

気象庁及び東工大のデータも使用して計算

注)一部の観測点が欠測のため、震源決定できなかった期間(2009 年 12 月 18 日 ~ 2010 年 2 月 22 日、2010 年 3 月 29 日 ~ 5 月 5 日、2011 年 1 月 6 日 ~ 26 日及び 2012 年 3 月 31 日 ~ 11 月 12 日)

この地図の作成には、国土地理院発行の『2 万 5 千分 1 地形図』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



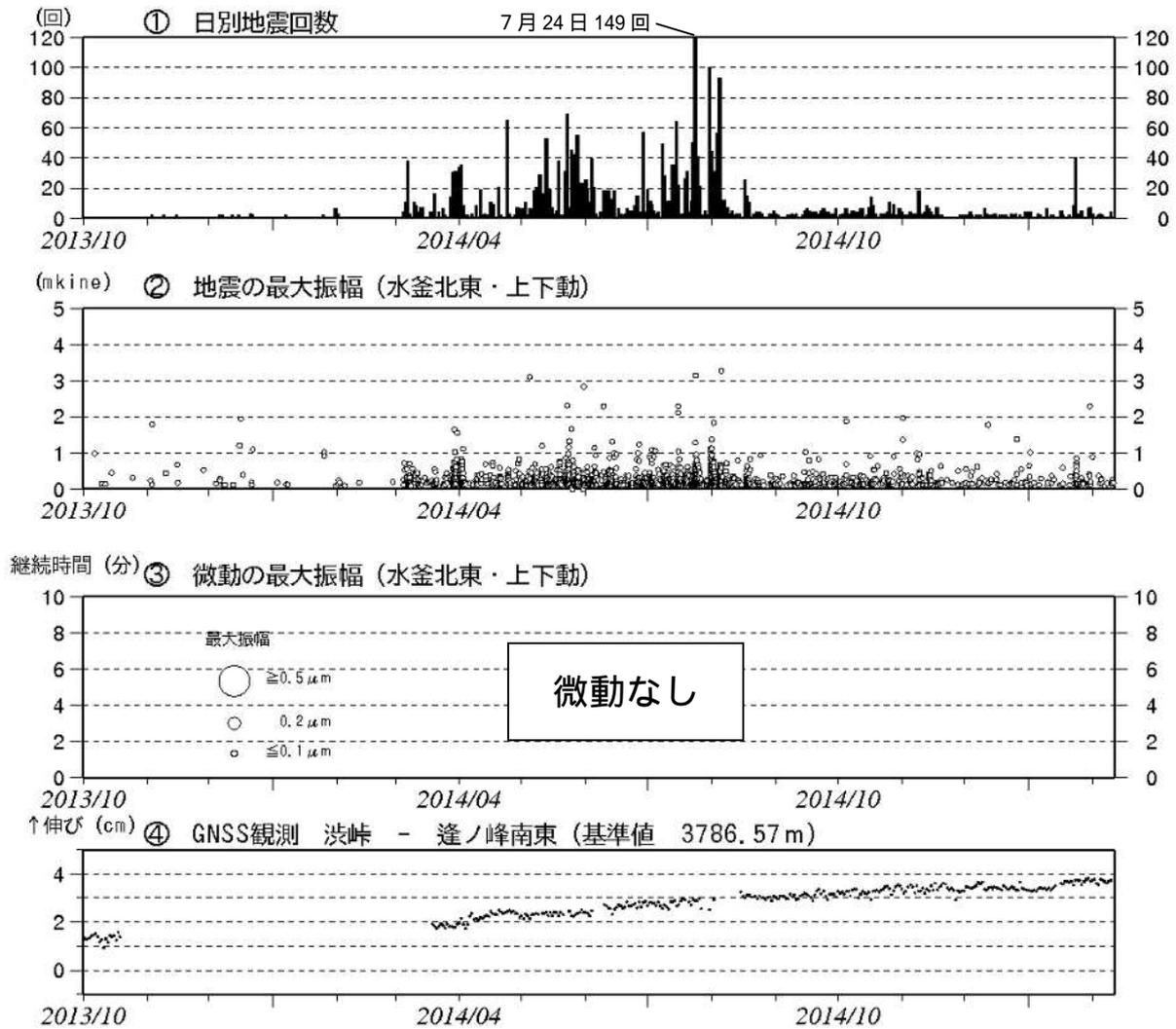
第 2 - 2 図 草津白根山 震源分布図 (2014 年 2 月 1 日 ~ 2015 年 2 月 23 日 17 時)

Fig.2-2 Hypocenter map for the period from 1 February 2014 to 17:00 23 February 2015.

: 2014 年 2 月 1 日 ~ 12 月 31 日 : 2015 年 1 月 1 日 ~ 2 月 23 日

条件等は、第 2 - 1 図を参照

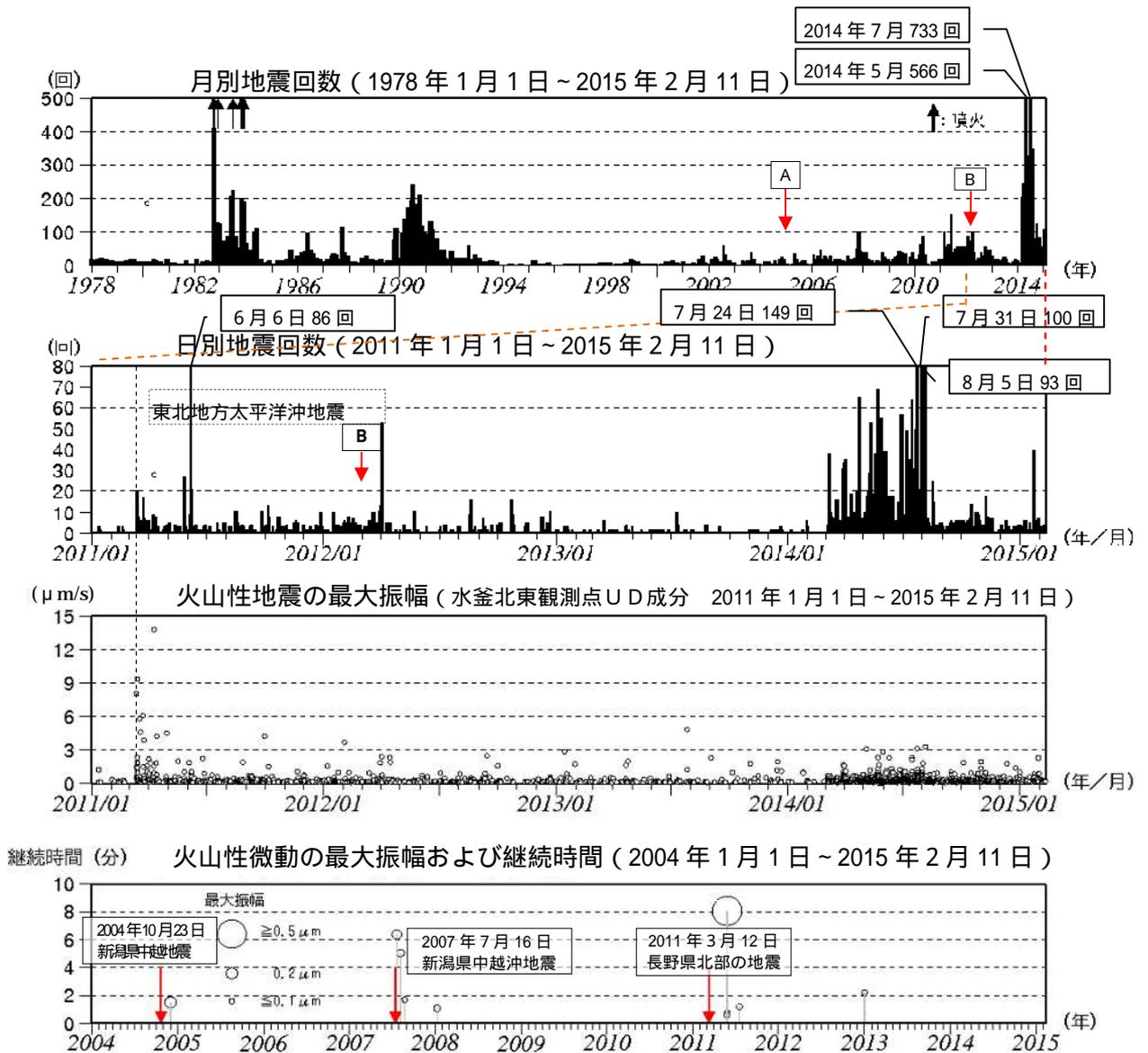
- ・ 2014 年 3 月上旬から湯釜付近及びその南側を震源とする火山性地震が増加し、8 月 20 日以降はやや少ない状態で経過している。
- ・ 2015 年 1 月以降は一時的な火山性地震の増加もみられる。



第3 - 1 図 草津白根山 最近の活動経過図 (2013年10月1日~2015年2月11日)

Fig.3-1 Volcanic activities of Kusatsu-Shiranesan from 1 October 2013 to 11 February 2015.

- ・グラフ番号の空白期間は欠測を示す。
- ・2014年3月上旬から湯釜周辺及びその南側を震源とする火山性地震が増加し、8月20日以降はやや少ない状態で経過している。
- ・2015年1月以降は一時的な火山性地震の増加もみられる。
- ・GNSS連続観測で湯釜を挟む基線で2014年4月頃からわずかな伸びの変化が継続している。



第3 - 2 図 草津白根山 火山活動経過図 (1978年1月1日～2015年2月11日)

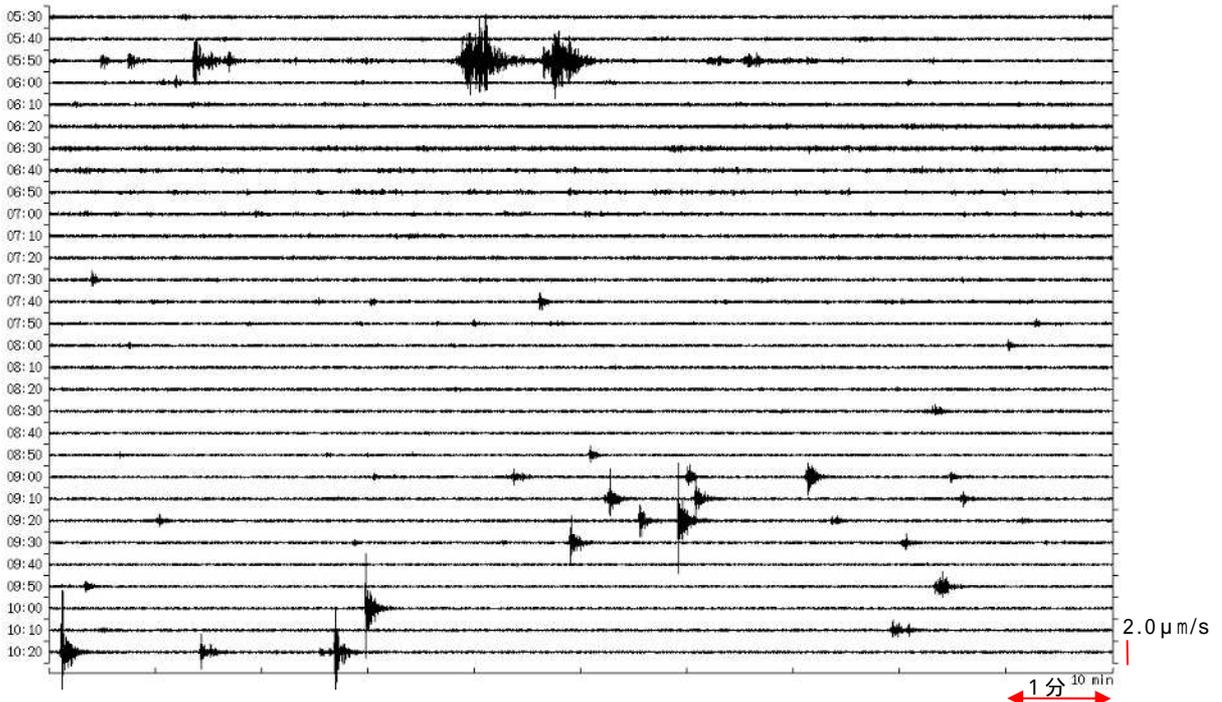
Fig.3-2 Volcanic activities of Kusatsu-Shiranesan from 1 January 1978 to 11 February 2015.

計数基準 (Aまで): 水釜北東振幅  $0.05 \mu\text{m}$  以上、S-P 時間 2 秒以内 2005 年 1 月 21 日まで

(A ~ B): 水釜北東振幅  $1.0 \mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 2 秒以内 2005 年 1 月 21 日から 2012 年 2 月 29 日まで

(B以降): 水釜北東振幅  $1.0 \mu\text{m/s}$  以上、S-P 時間 1.5 秒以内 2012 年 3 月 1 日から

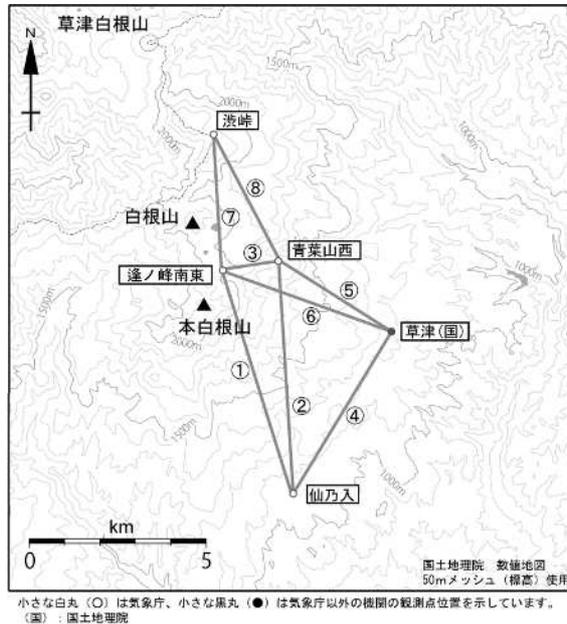
注) 検測対象波形を変位から速度に変更 (変更 A : 回数に差が生じないように計数基準を調整)。  
 ・2014 年 3 月上旬から湯釜付近及びその南側を震源とする火山性地震が増加し、8 月 20 日以降はやや少ない状態で経過している。2015 年 1 月以降は一時的な火山性地震の増加もみられる。



第 4 図 草津白根山 地震の発生状況(水釜北東観測点速度上下成分)バンドパスフィルタ 1 ~ 5 Hz (2015 年 1 月 24 日 05 時 30 分 ~ 10 時 30 分)

Fig.4 Seismogram of Kusatsu-Shiranesan on 24 January 2015.

- ・ 2015 年 1 月 24 日に一時的に湯釜から湯釜南付近を震源とする火山性地震が増加した。

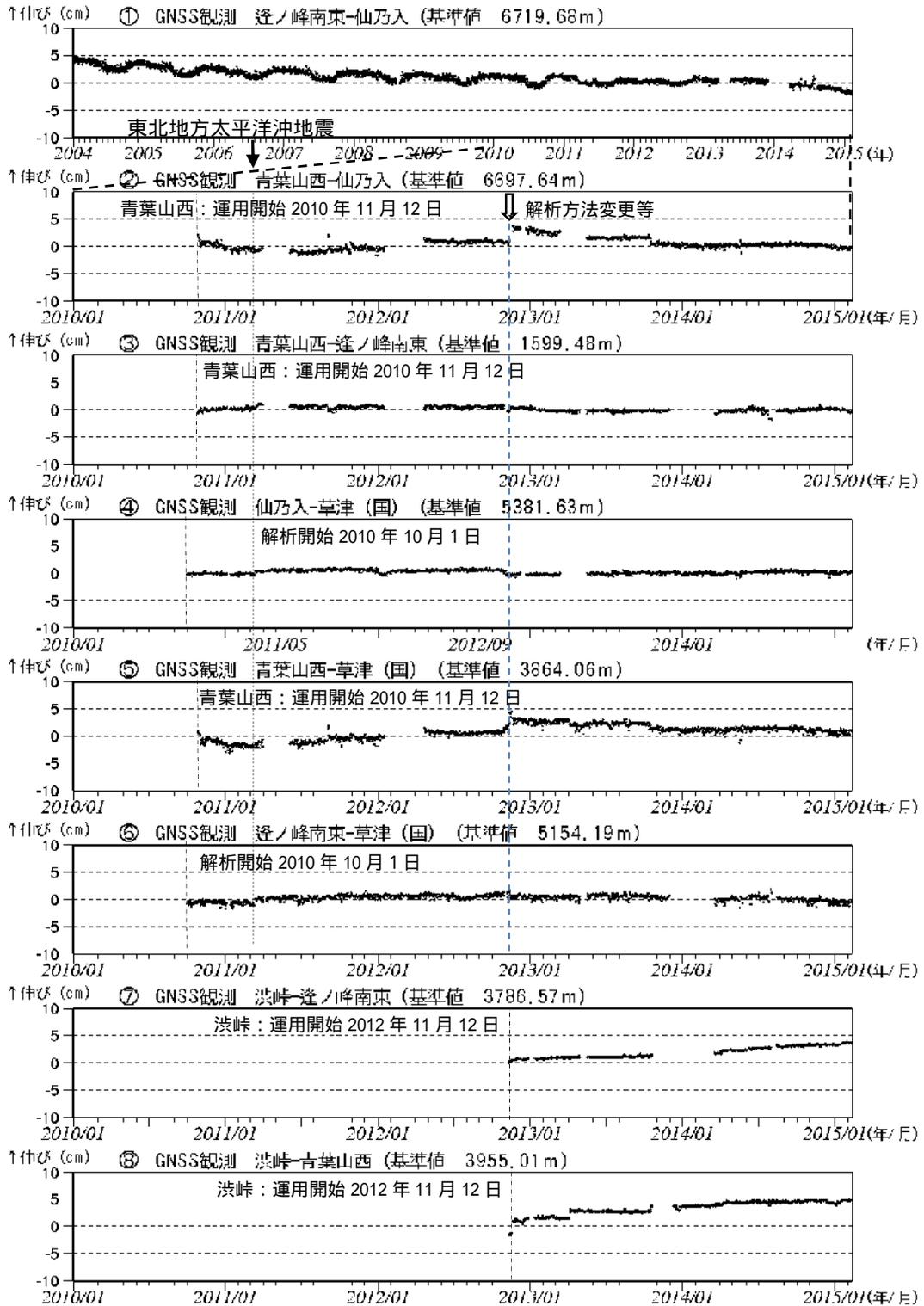


第 5 図 草津白根山 GNSS 連続観測点配置図

Fig.5 Location map of GNSS continuous observation sites in Kusatsu-Shiranesan.

図中の GNSS 基線 ~ は第 6 図の ~ に対応する。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50 mメッシュ (標高)』を使用した。

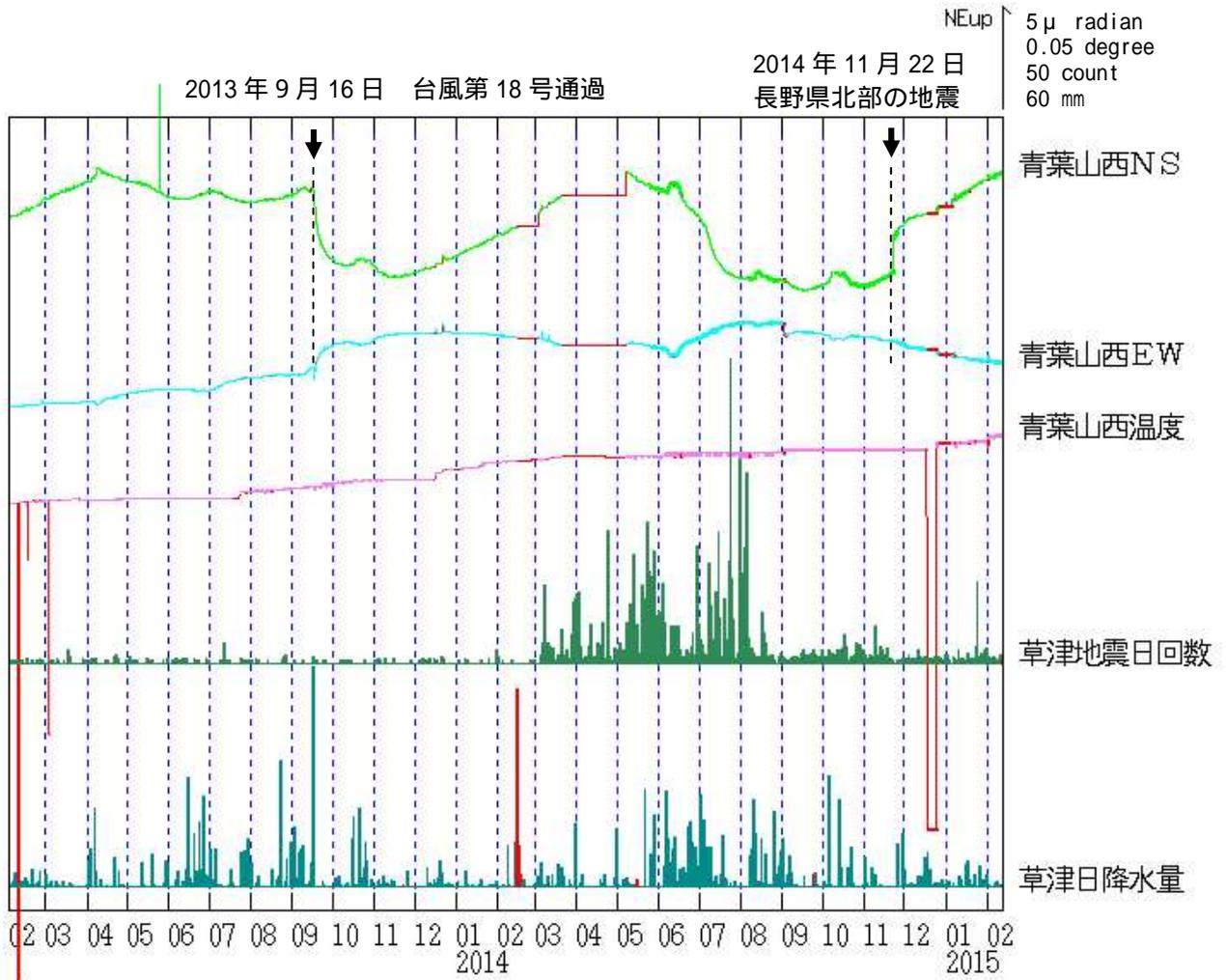


第6図 草津白根山 GNSS 連続観測による基線長変化 (2004年1月1日~2015年2月11日)

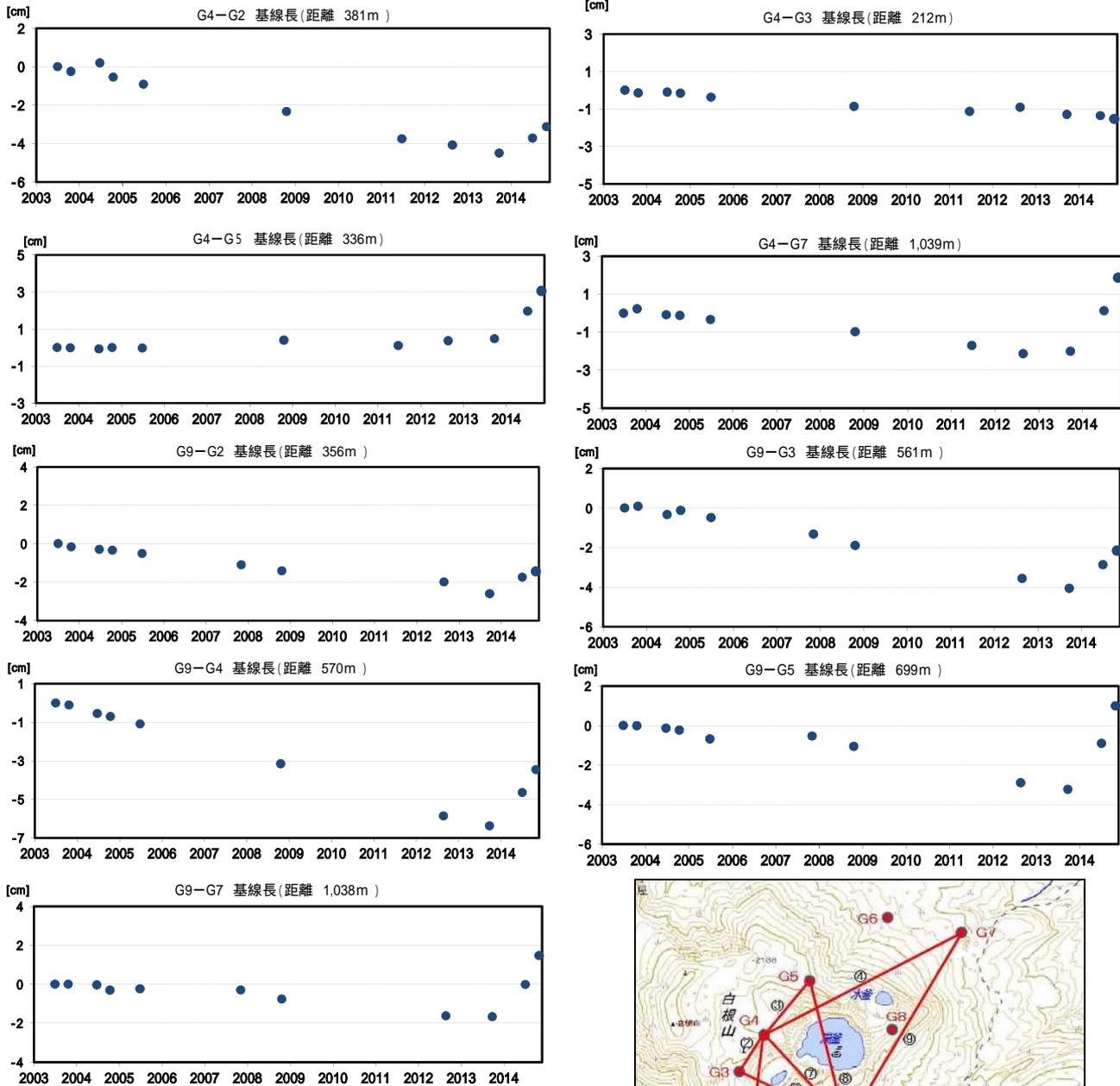
Fig.6 Baseline changes on GNSS continuous observation from 1 January 2004 to 11 February 2015.

(国): 国土地理院

- 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。
- の基線長変化にみられる冬季の伸びと夏季の縮みの傾向は季節変動による変化である。
- 東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)に伴うステップ状の変化がみられる。
- ~ は第5図の ~ に対応している。グラフの空白部分は欠測を示す。
- 青い破線で示したデータの乱れは解析方法の変更や観測機器の更新によるものである。



第7図 草津白根山 青葉山西観測点（湯釜の南東約2 km）における傾斜変動  
 （2013年2月1日～2015年2月11日、時間値、潮汐補正済み）  
 Fig.7 Tilt changes of Aobayamanishi observation point (about 2km for SE direction of Yugama crater).



第 8 図 草津白根山 GNSS 繰り返し観測の基線解析結果

Fig.8 The result of the observation GNSS repeated.

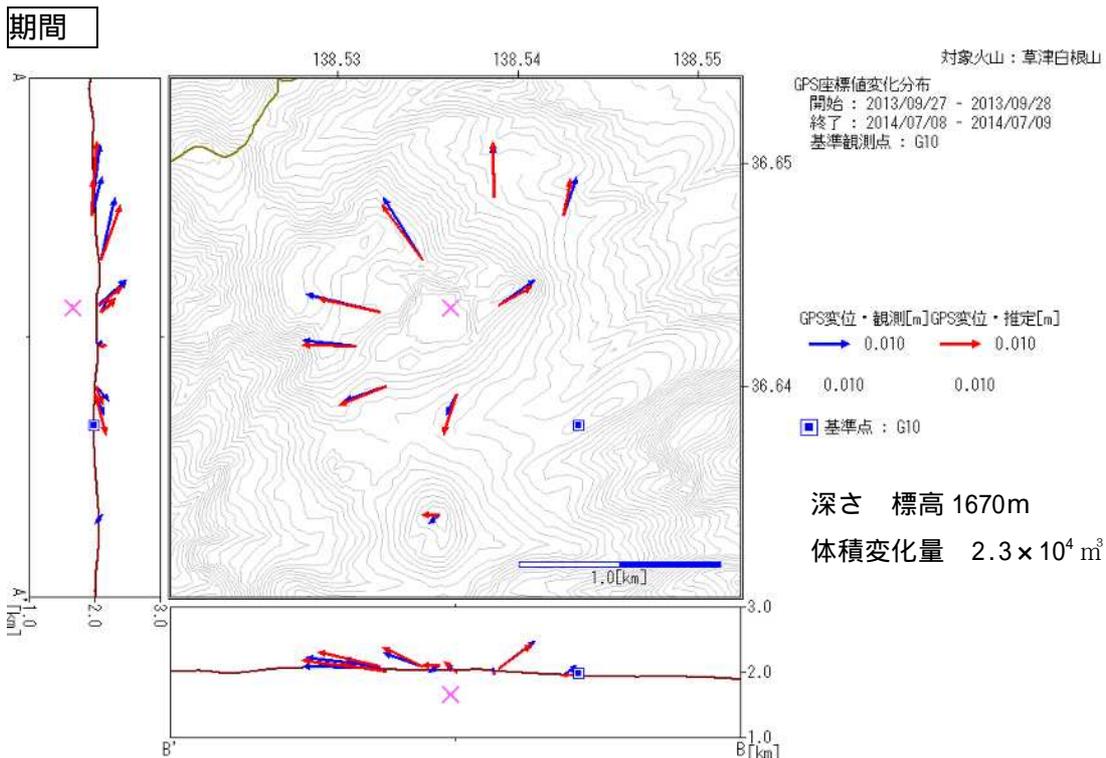
～ は第 9 図の基線配置に対応



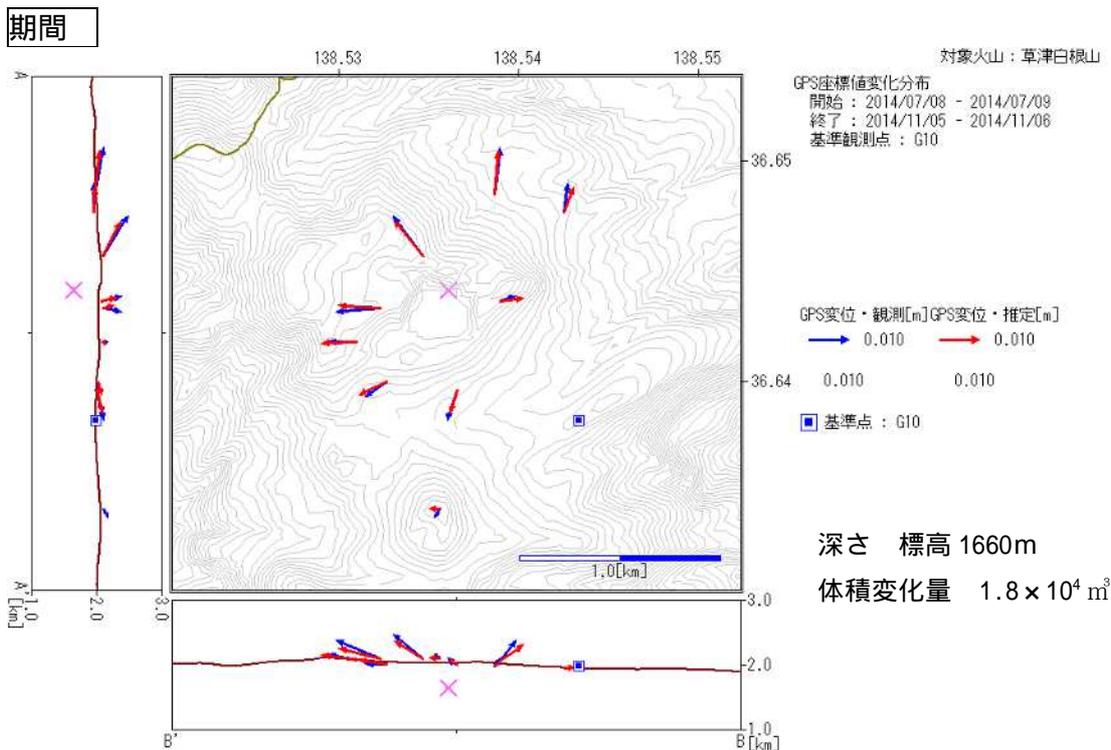
第 9 図 草津白根山 GNSS 繰り返し観測の基線配置

Fig.9 The baseline of the observation GNSS repeated.

・2014年11月に湯釜火口周辺でGNSS繰り返し観測を実施した結果、2013年9月～2014年7月の間にみられた湯釜を挟む基線の伸びの傾向が2014年7月8日～11月5日の間についても引き続き認められた。



第 10 - 1 図 2013 年 9 月～2014 年 7 月の変動から求めた圧力源  
 Fig10-1 Pressure source calculated by crustal deformation from September 2013 to July 2014.



第 10-2 図 2014 年 7 月～11 月の変動から求めた圧力源  
 Fig10-2 Pressure source calculated by crustal deformation from July to November 2014.

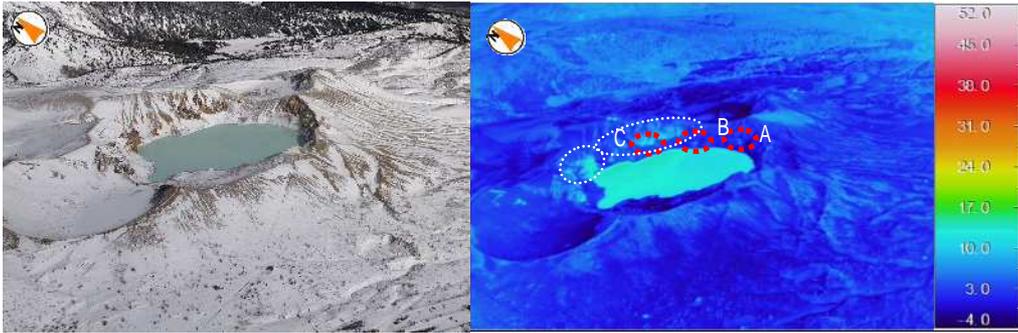
・湯釜を挟む基線で伸張傾向が認められる 2 期間（期間：2013 年 9 月～2014 年 7 月、期間：2014 年 7 月～11 月）について球状圧力源を仮定して推定すると、2 期間とも湯釜北部の標高 1650m 程度の場所に膨張源が求められた。



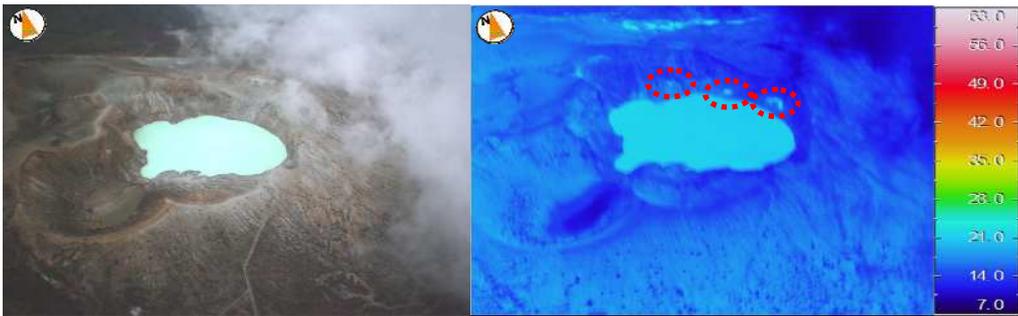
第 11 図 草津白根山 湯釜火口（火口内温度測定位置）及び北側噴気地帯の撮影位置と撮影方向  
 Fig.11 The position and direction of photographs of Yugama crater and northern fumarole area of the crater.



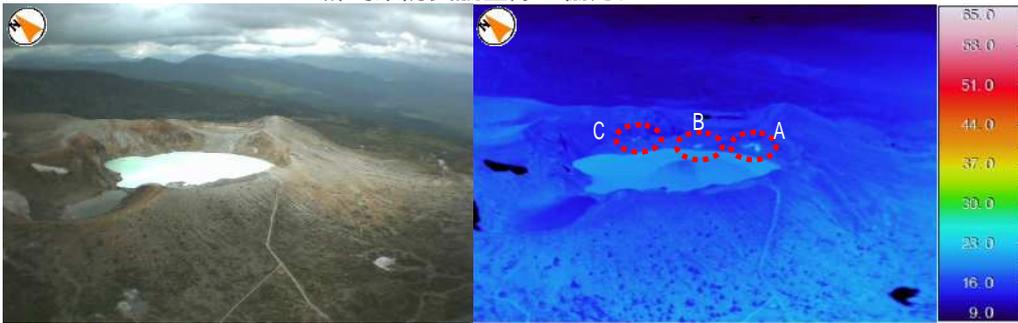
第 12 図 草津白根山 北上空から撮影 2014 年 6 月 23 日 15 時 27 分  
 Fig.12 The photograph from north area over Yugama crater.  
 高度約 2,220m から撮影 赤円内が北側噴気地帯



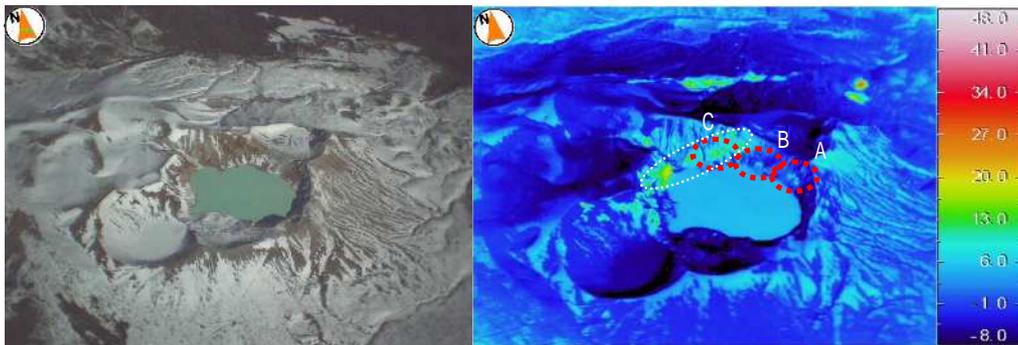
湯釜火口の南西 高度約 2,500mから撮影 (2014 年 12 月 10 日 10 時 43 分)  
群馬県防災航空隊の協力による



湯釜火口の南西 高度約 2,700mから撮影 (2014 年 9 月 24 日 15 時 25 分)  
群馬県防災航空隊の協力による



湯釜火口の南西、高度約 2,300mから撮影 (2014 年 6 月 23 日 15 時 25 分)  
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

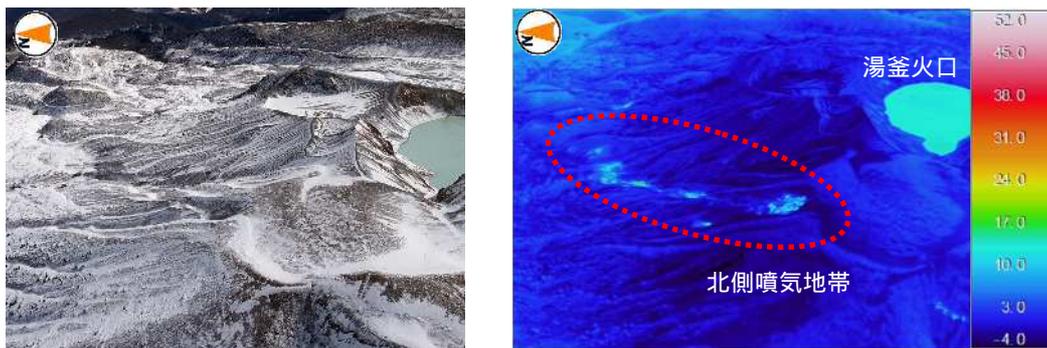


湯釜火口の南西、高度約 3,020mから撮影 (2013 年 12 月 5 日 10 時 39 分)  
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

第 13 図 草津白根山 湯釜火口周辺の状況(左：可視画像、右：赤外画像)

Fig.13 Photographs and thermography images in and around Yugama crater.

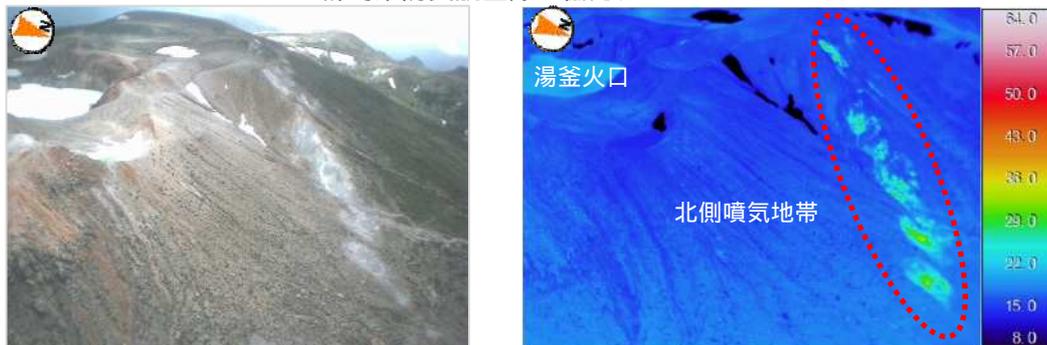
- ・湯釜の湖面に硫黄の浮遊物が認められた。赤線内は高温領域に対応し、白線内は日射の影響も含まれる。



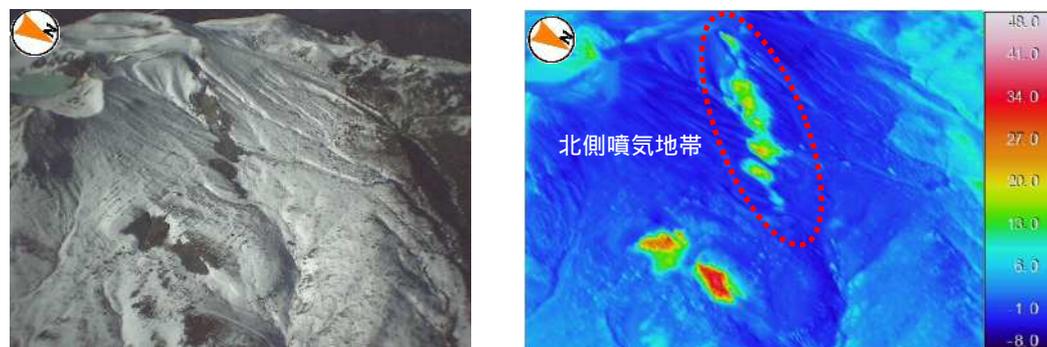
湯釜火口の北東 高度約 2,600m から撮影 (2014 年 9 月 24 日 10 時 26 分)  
群馬県防災航空隊の協力による



湯釜火口の北東 高度約 2,200m から撮影 (2014 年 6 月 23 日 15 時 27 分)  
群馬県防災航空隊の協力による



湯釜火口の北東 高度約 2,440m から撮影 (2014 年 4 月 22 日 11 時 48 分)  
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

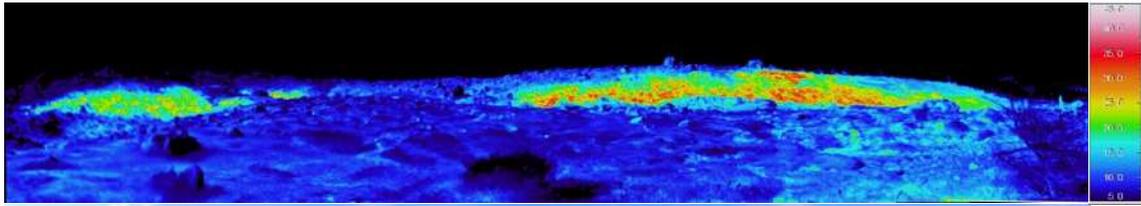


湯釜火口の北東 高度約 2,400m から撮影 (2013 年 12 月 5 日 10 時 59 分)  
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

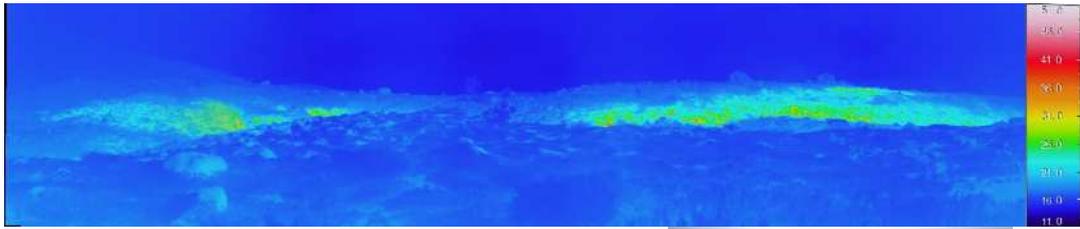
第 14 図 草津白根山 北側噴気地帯周辺の状況 (左: 可視画像、右: 赤外画像)

Fig.14 Photographs and thermography images around northern fumarole area of Yugama crater.

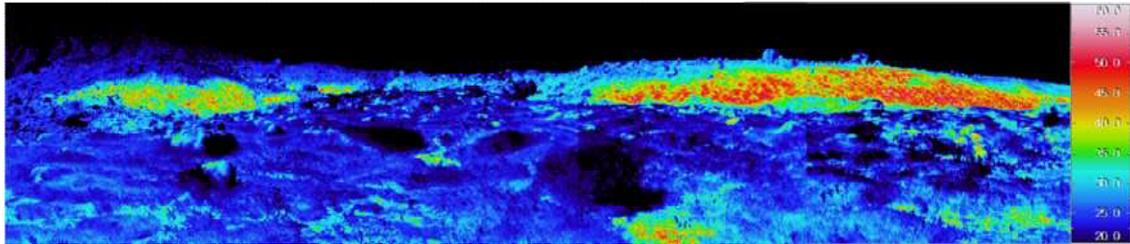
- ・これまでと同様に円弧上に点在する少量の噴気 (赤丸内) を確認した。また、噴気孔の周辺ではわずかに黄色の昇華物が付着しているのを確認した。



2014年11月5日 12時56分撮影 天気 晴れ



2014年7月10日 12時50分撮影 天気 小雨

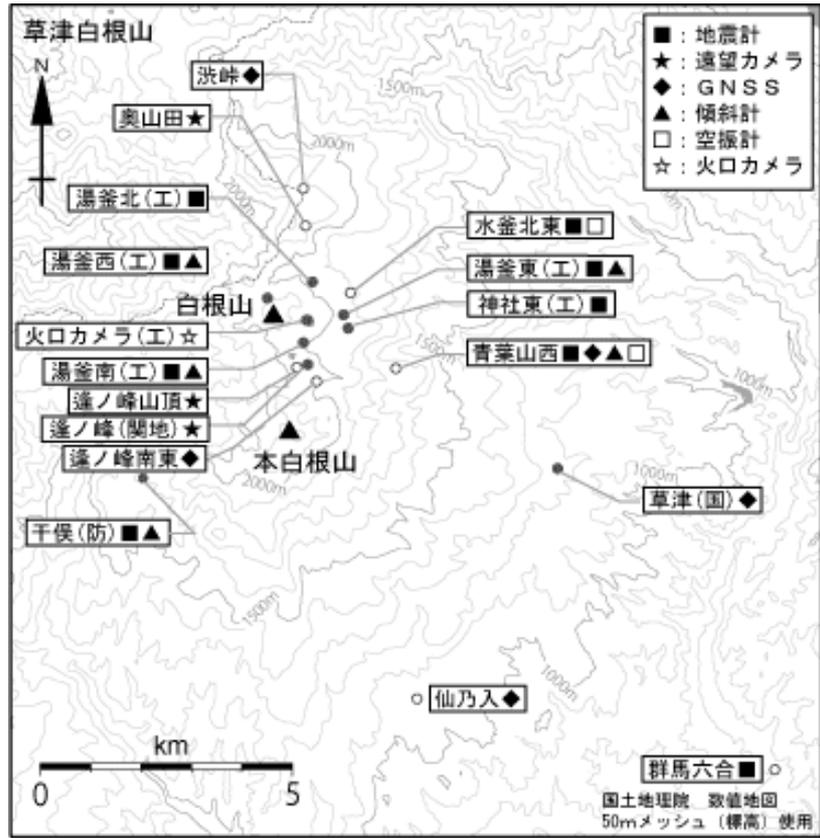


2013年9月27日 12時07分撮影 天気 晴れ

第15図 草津白根山 水釜火口北東部の状況及び地表面温度分布

Fig. 15 Photographs and thermography images in northeastern area of Mizugama crater.

・これまでと同様に地熱域が観測された。



第 16 図 草津白根山 観測点配置図

Fig.16 Location map of observation sites in Kusatsu-Shiranesan.

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。