

草津白根山の火山活動（2014 年 5 月～2014 年 10 月 13 日）*

Volcanic Activity of Kusatsu-Shiranesan Volcano (May 2014 – October 13, 2014)

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（2014 年 5 月～2014 年 10 月 13 日）

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

3 月上旬から湯釜から湯釜南付近を震源とする火山性地震が増加していたが、8 月 20 日以降少ない状態で推移した。

火山性微動の発生はなかった。

- ・噴気など表面現象の状況（第 7 ～ 10 図）

6 月 23 日と 9 月 24 日に群馬県の協力により実施した上空からの観測及び 7 月 8 日～10 日にかけて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。

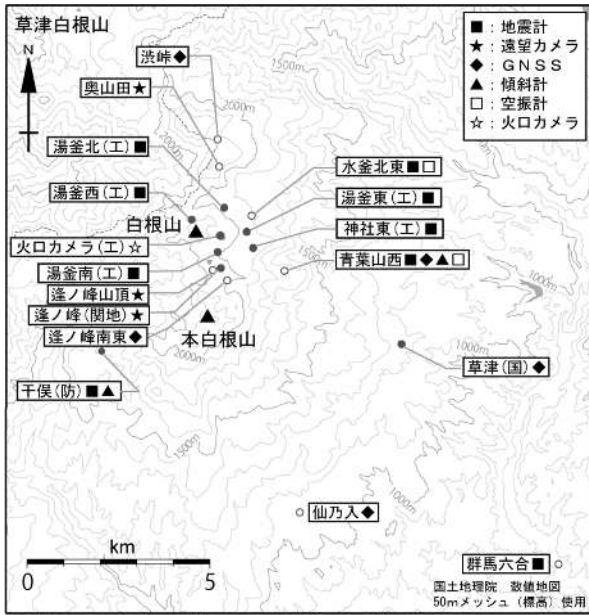
- ・地殻変動（第 3 - 1 図 、第 5 ～ 6 図、第 11～12 図）

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傾向が認められた。また、7 月 8 ～ 10 日にかけて実施した GNSS 繰返し観測では、前回（2013 年 9 月 26～30 日）と比較して伸びの傾向がみられた。

傾斜観測では、7 月下旬に一時増加した地震活動に先立ちわずかな山上がりの変化が観測されたが、その他、火山活動によるとみられる地殻変動は認められなかった。

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。

* 2014 年 12 月 12 日受付

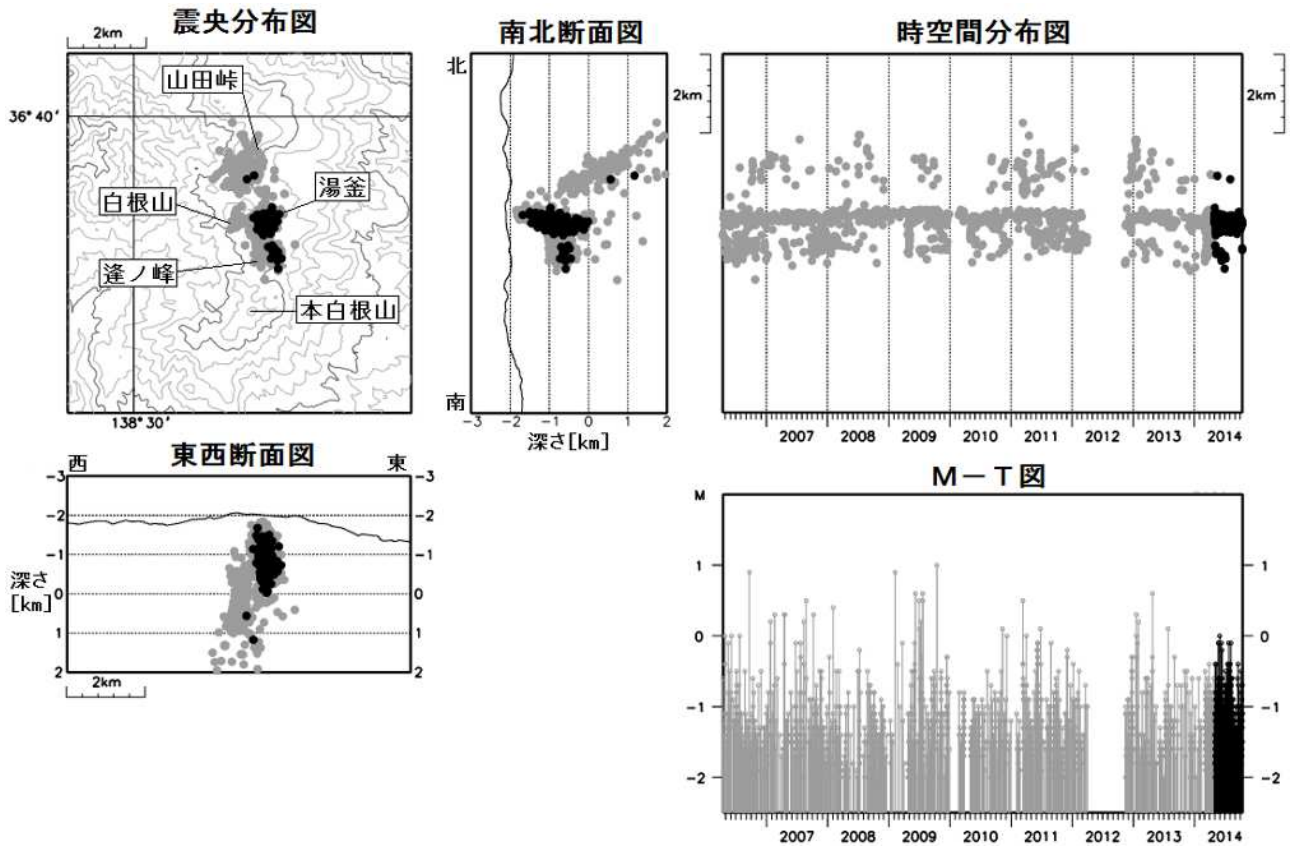


小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (国) : 国土地理院、(防) : 防災科学技術研究所、(工) : 東京工業大学、(関地) : 関東地方整備局

第1図 草津白根山 観測点配置図

Fig.1 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。



第2 - 1図 草津白根山 震源分布図 (2006年4月15日~2014年10月13日)

Fig.2 Hypocenter map for the period from April 15, 2006 to October 13, 2014.

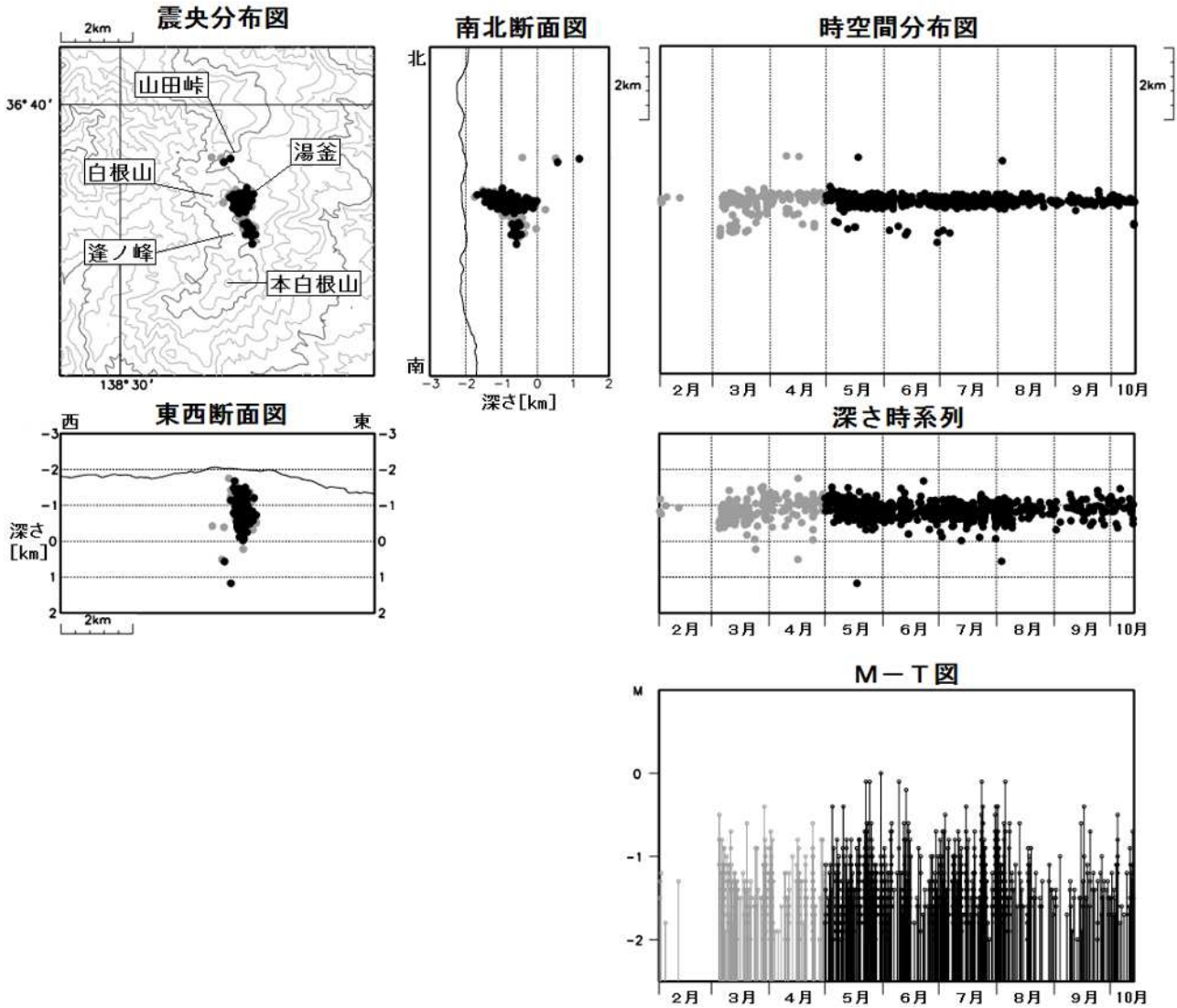
: 2006年4月15日~2014年4月30日 : 2014年5月1日~10月13日

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。



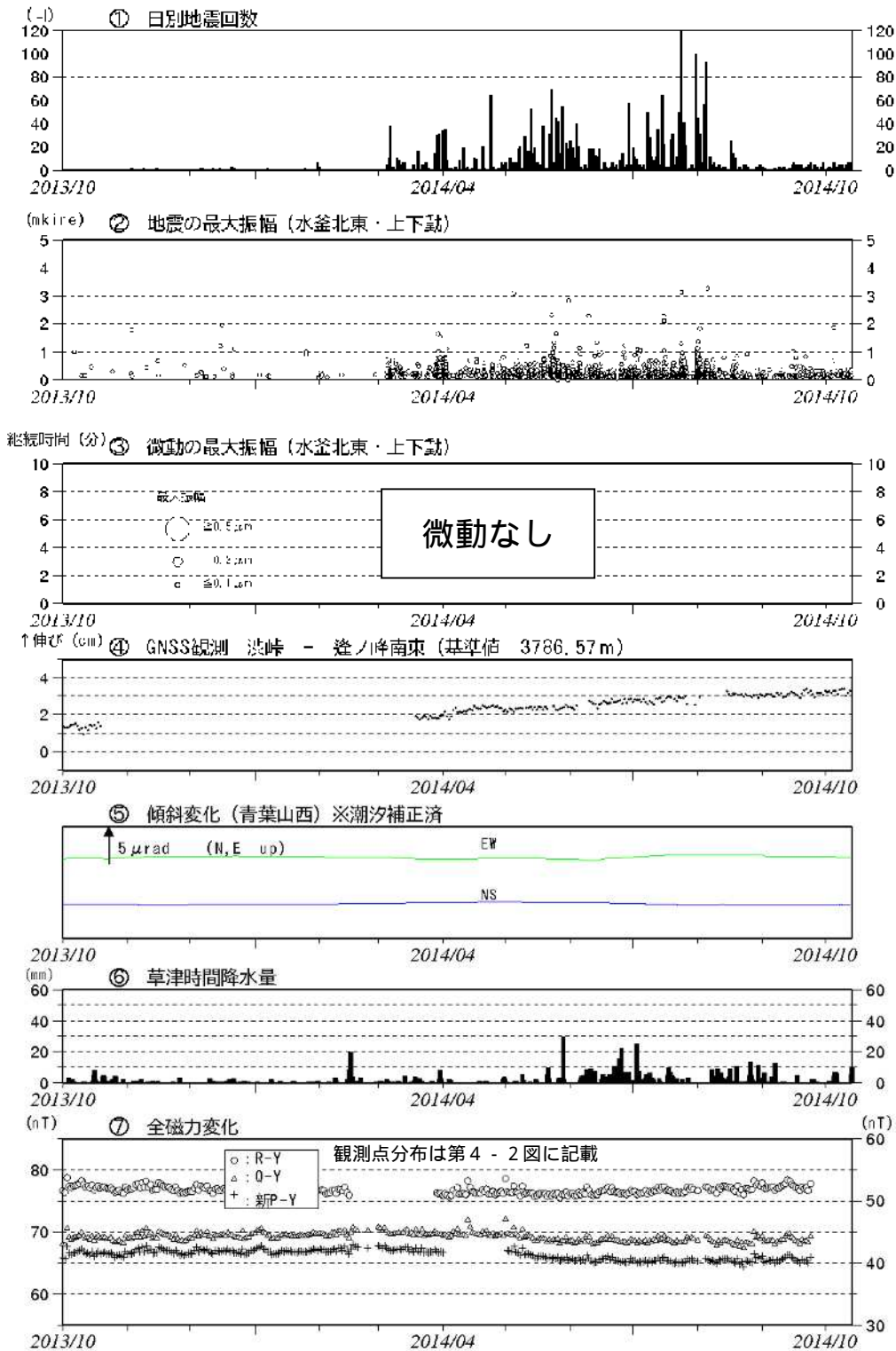
第2 - 2 図 草津白根山 震源分布図 (2014年2月1日~10月13日)

Fig.2 Hypocenter map for the period from February 1 to October 13, 2014.

：2014年2月1日~4月30日 ：2014年5月1日~10月13日

条件等は、第2 - 1 図を参照

- ・ 3月上旬から湯釜付近を震源とする火山性地震が増加していたが、8月20日以降少ない状態で推移した。
- ・ 4月頃の震源は他の期間に比べ浅くなった。
- ・ 7月半ば以降、湯釜の南側の地震は少ない状態で経過した。



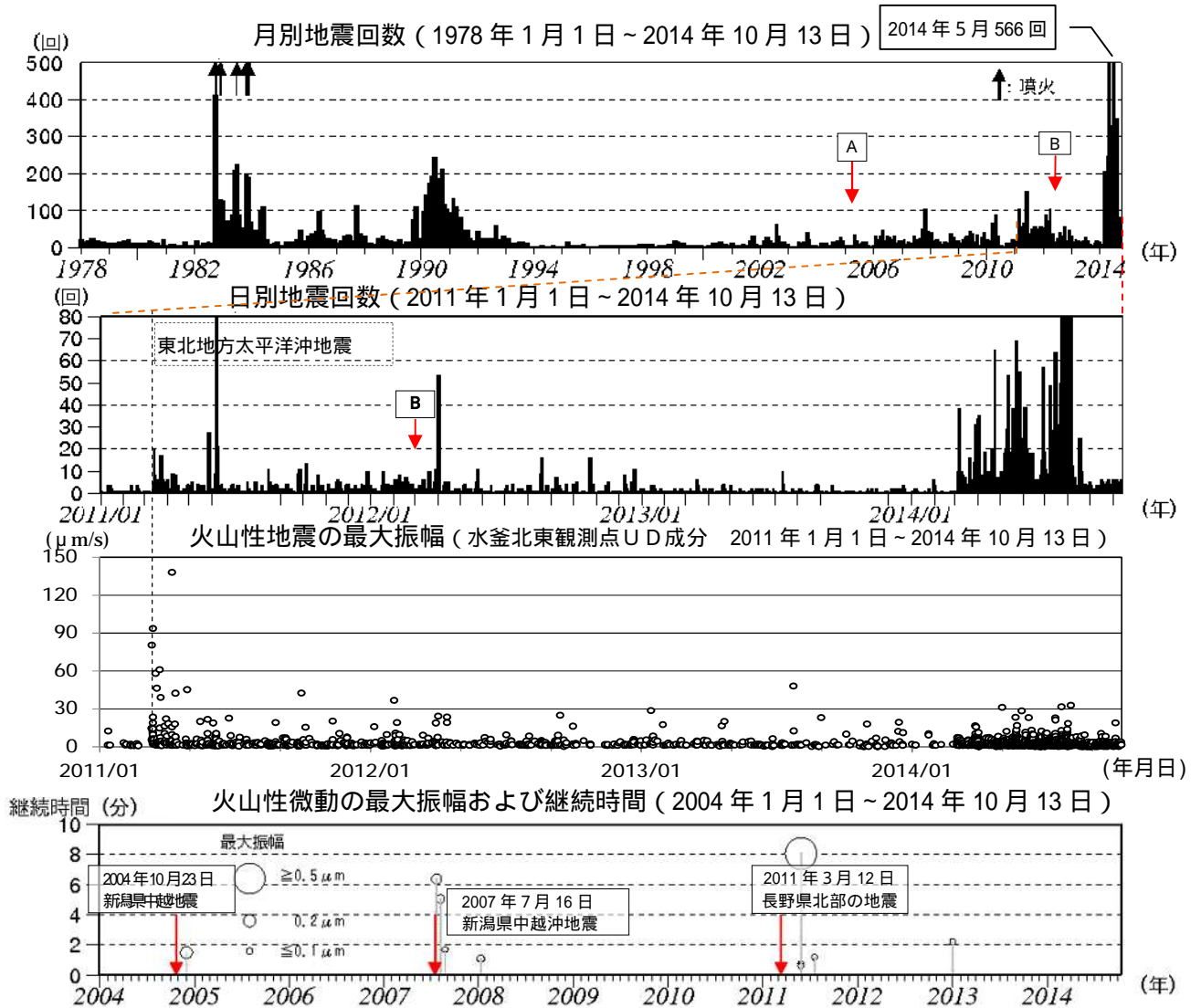
第3-1図 草津白根山 最近の活動経過図 (2013年10月1日~2014年10月13日)

Fig.3-1 Volcanic activities of Kusatsu-Shiranesan from October 1, 2013 to October 13, 2014.

グラフ番号 のみ 2013年10月1日~2014年9月24日

グラフ番号 、 の空白期間は欠測を示す。

- ・3月上旬から湯釜周辺を震源とする火山性地震が増加したが、8月20日以降少ない状態で推移した。
- ・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傾向が認められた。
- ・全磁力観測によると5月以降の湯釜近傍地下の岩石の熱消磁によると考えられる変化は、7月以降停滞した。



第3 - 2 図 草津白根山 火山活動経過図 (1978年1月1日～2014年10月13日)

Fig.3-2 Volcanic activities of Kusatsu-Shiranesan from October 1, 2013 to October 13, 2014.

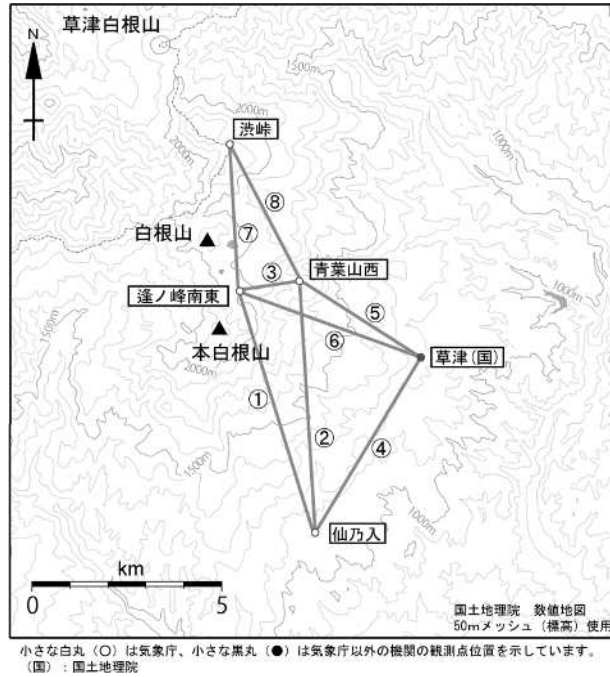
計数基準 (Aまで): 水釜北東振幅 $0.05 \mu\text{m}$ 以上、S-P 時間 2 秒以内 2005 年 1 月 21 日まで

(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)

・3月上旬から湯釜周辺を震源とする火山性地震が増加したが、8月20日以降少ない状態で推移した。



第 4 - 1 図 草津白根山 GNSS 連続観測点配置図

Fig.4-1 Location map of GNSS continuous observation sites in Kusatsu-Shiranesan.

図中の GNSS 基線 ~ は第 5 図の ~ に対応する。

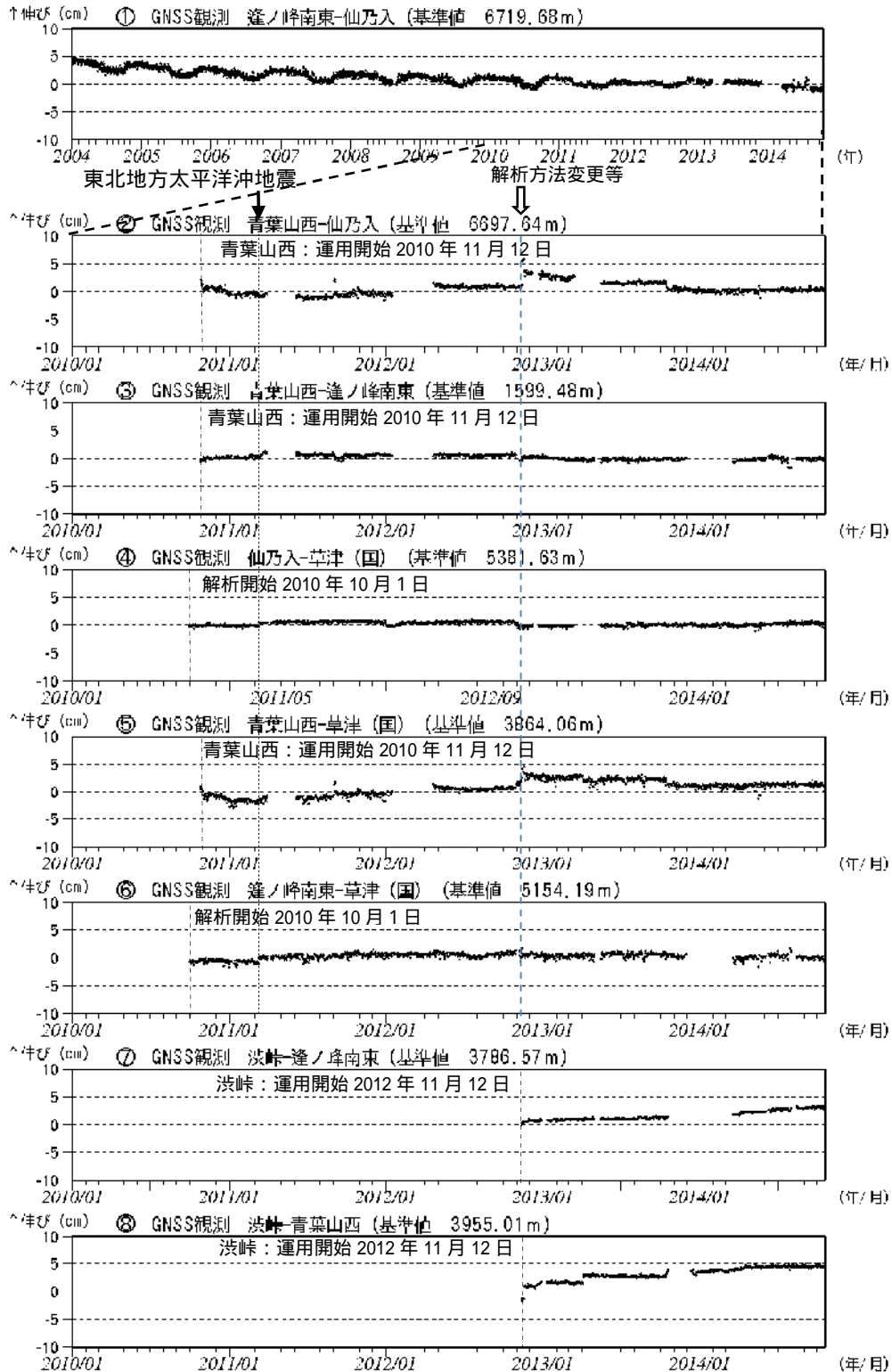
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50 mメッシュ (標高)』を使用した。



第 4 - 2 図 草津白根山 全磁力連続観測点配置図

Fig.4-2 Location map of continuous observation sites of geomagnetic total intensity in Kusatsu-Shiranesan.

図中の観測点は第 3 - 1 図 に対応する。

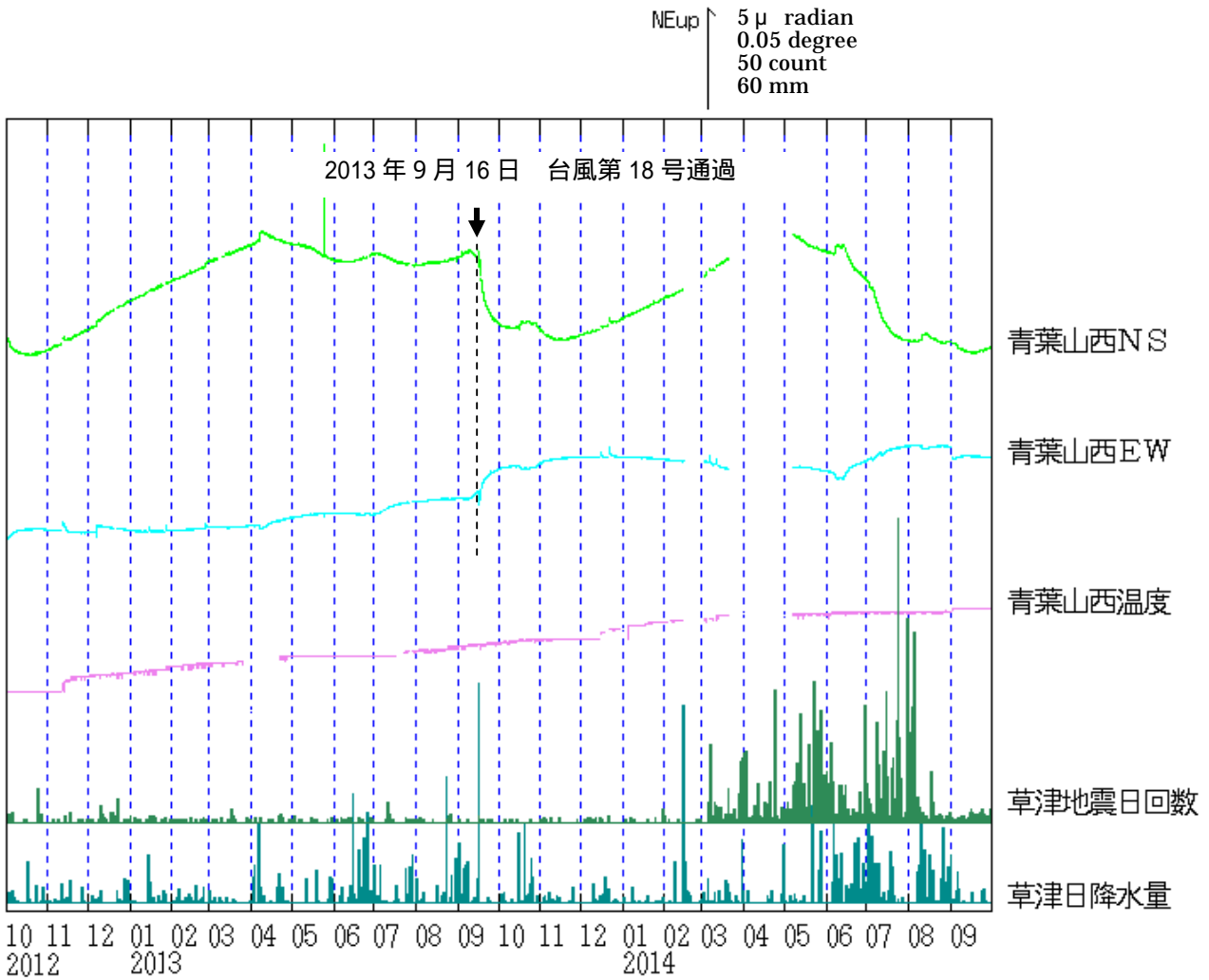


第5図 草津白根山 GNSS連続観測による基線長変化 (2002年1月1日~2014年9月30日)

Fig.5 Baseline changes on GNSS continuous observation from January 1, 2002 to September 30, 2014.

(国): 国土地理院

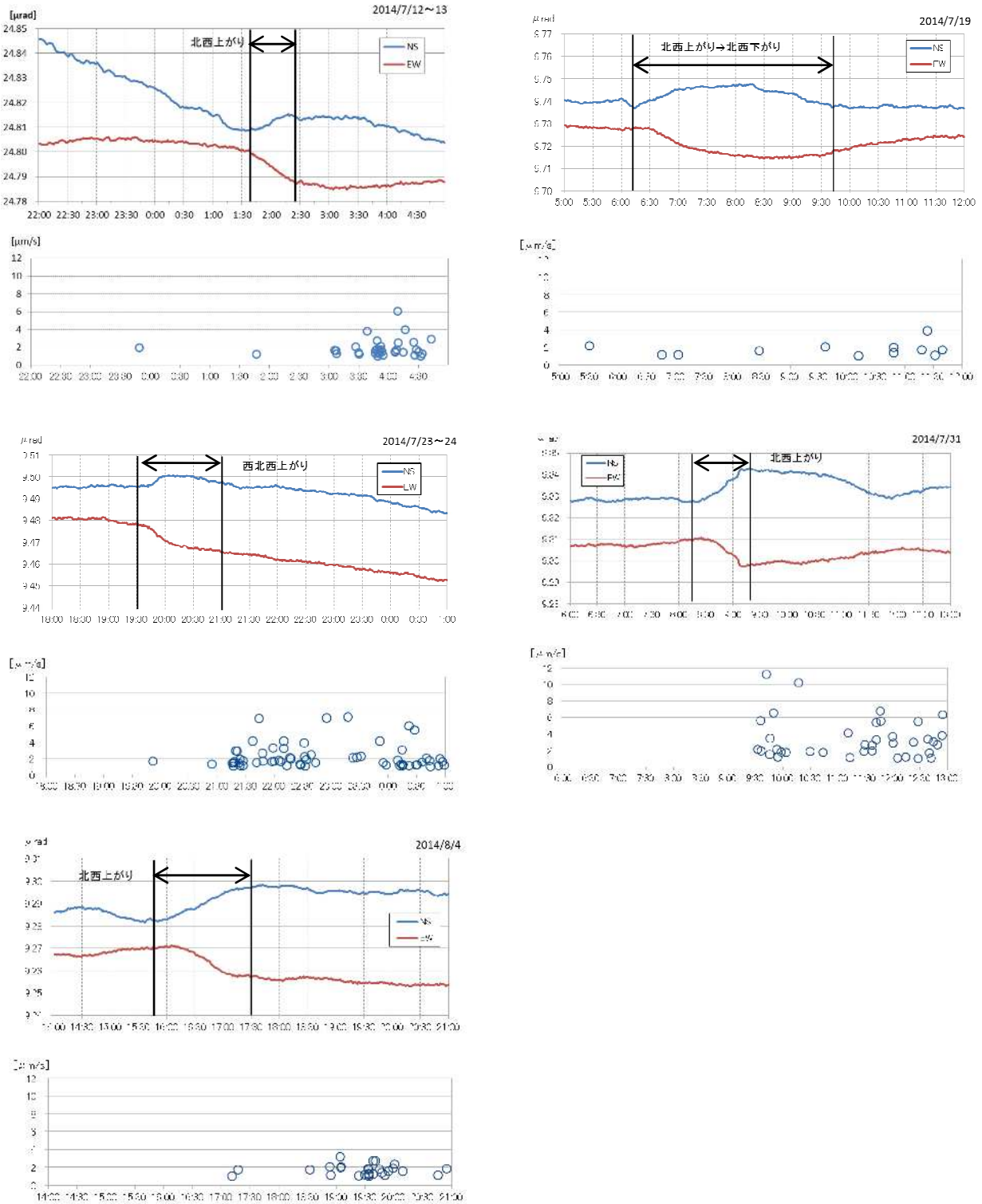
- 2010年10月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。
- の基線長変化にみられる冬季の伸びと夏季の縮みの傾向は季節変動による変化である。
- 東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)に伴うステップ状の変化がみられる。
- ~ は第4-1図の ~ に対応している。グラフの空白部分は欠測を示す。
- 青い破線で示したデータの乱れは解析方法の変更や観測機器の更新によるものである。
- 湯釜を挟む基線 で2014年4月頃からわずかな伸びの傾向が認められる。



第 6 - 1 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
 (2012 年 10 月 1 日 ~ 2014 年 10 月 2 日、時間値、潮汐補正済み)

Fig.6-1 Tilt changes of Aobayamanishi observation point (about 2km for SE direction of Yugama crater).

- ・ 2014 年 7 月下旬の一時的な地震増加に先立ち、わずかな山上がりの傾斜変動がみられた。
- ・ 空白期間は欠測を示す。



第6-2図 草津白根山 青葉山西観測点（湯釜の南東約2km）において地震増加前にみられた傾斜変動

Fig.6-2 Tilt changes of Aobayamanishi observation point (about 2km for SE direction of Yugama crater) before earthquake increased.

各図とも上が青葉山西傾斜データ、下が水釜北東（UD成分）の地震振幅

2014年7月12日22時～13日05時

2014年7月19日05時～19日12時

2014年7月23日18時～24日01時

2014年7月31日06時～31日13時

2014年8月4日14時～4日21時

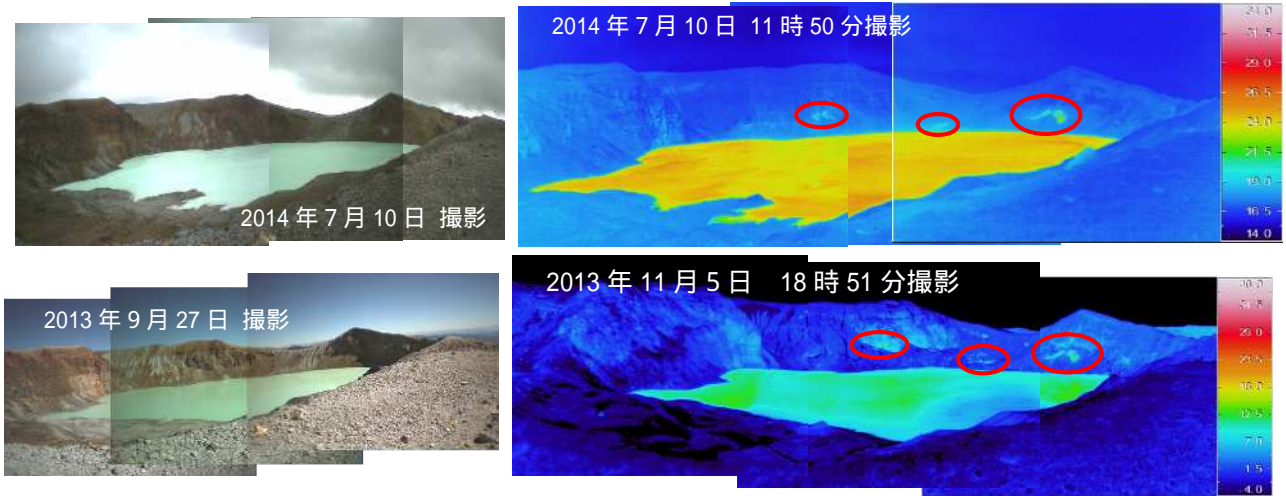
- ・地震増加の数時間前に北西上がりのわずかな変動がみられた



第7図 草津白根山 湯釜付近の状況

Fig.7 Photographs of around Yugama crater.

左図：奥山田の遠望カメラ（9月12日撮影） 右図：逢ノ峰の遠望カメラ（9月15日撮影）



第8図 草津白根山 湯釜火口内の状況

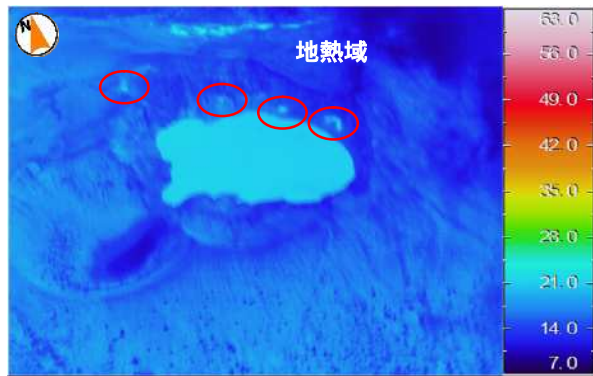
Fig. 8 Photographs inside Yugama crater.

- ・赤線内が高温領域を示す。
- ・前回（2013年11月5日）と比較して高温領域の分布に変化はなかった。



第9図 草津白根山 湯釜火口及び北側噴気地帯の撮影位置と撮影方向

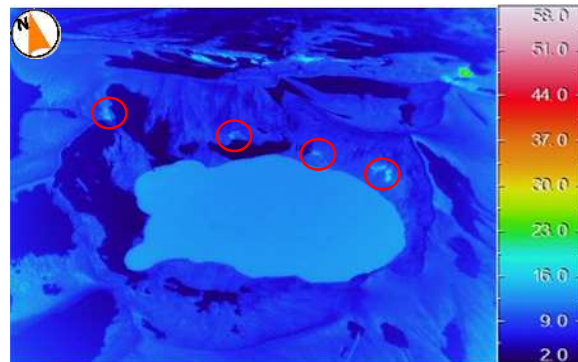
Fig. 9 The position and direction of photograph of Yugama crater and northern fumarole area of the crater.



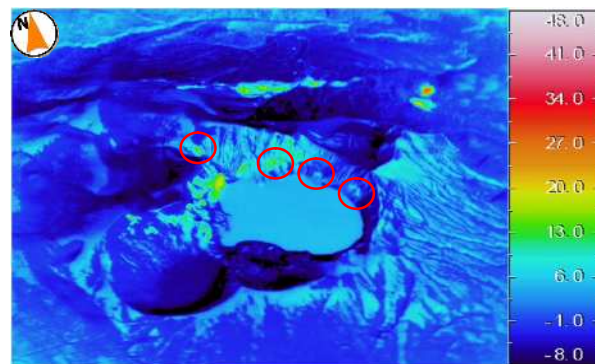
湯釜火口の南西 高度約2,700mから撮影(2014年9月24日10時24分)
群馬県防災航空隊の協力による



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)
群馬県防災航空隊の協力による



湯釜火口の南西、高度約2,500mから撮影(2014年4月22日11時32分)
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

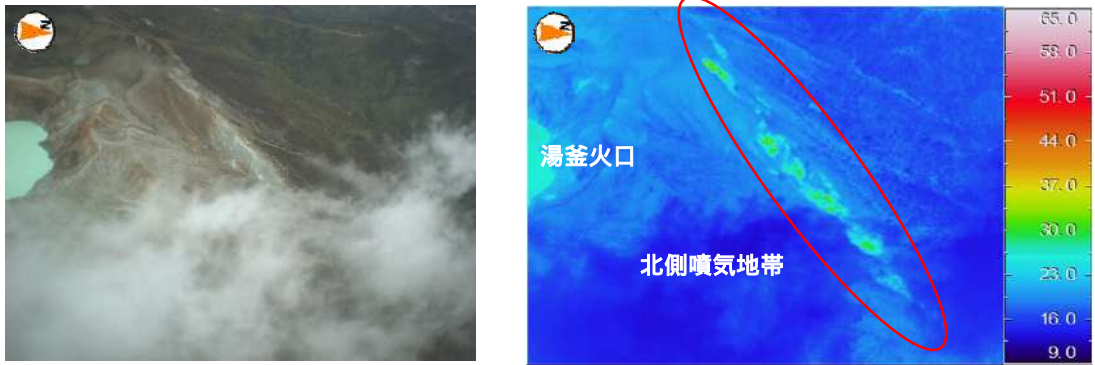


湯釜火口の南西、高度約3,000mから撮影(2013年12月5日10時39分)
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

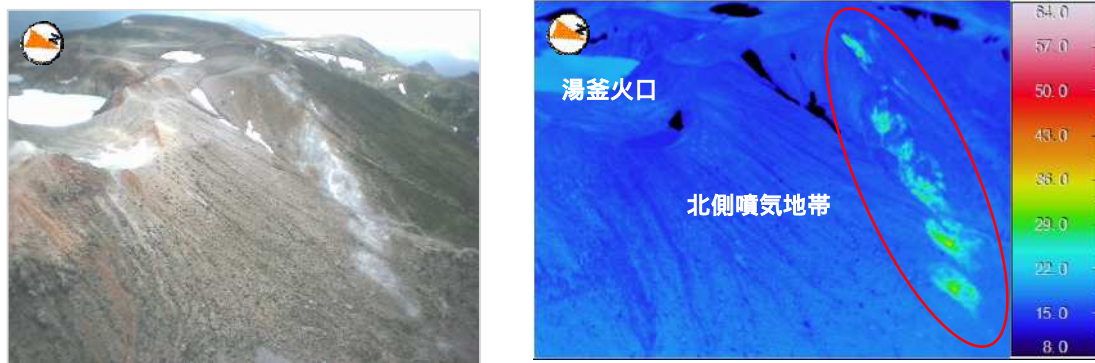
第10-1図 草津白根山 湯釜火口周辺の状況(左:可視画像、右:赤外画像)

Fig.10-1 Photograph over Yugama crater.

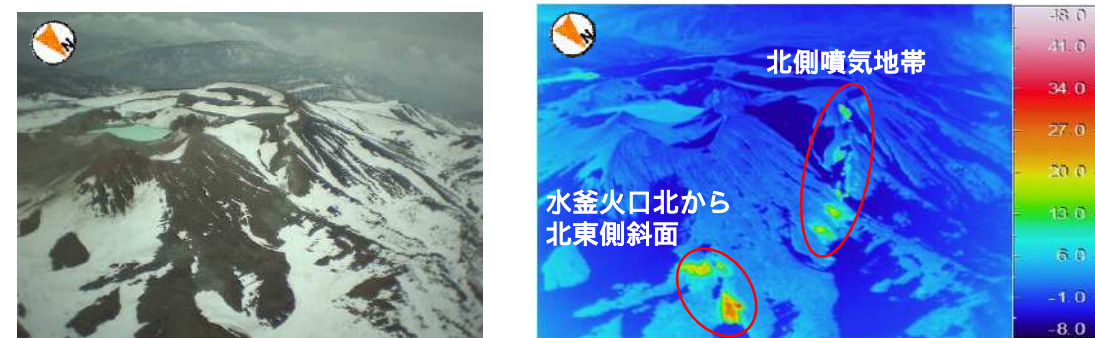
- ・赤円内は地熱域を示す。赤外画像には日射の影響による温度上昇部分がある。



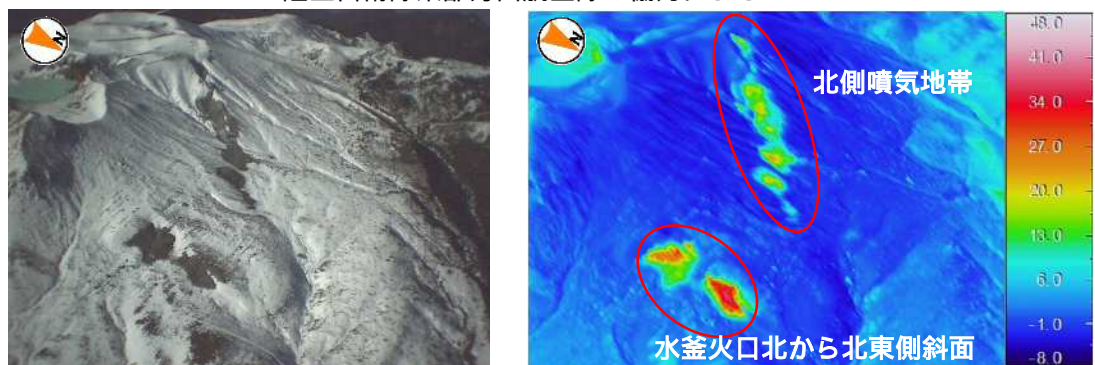
湯釜火口の北東 高度約 2,600m から撮影 (2014 年 9 月 24 日 10 時 26 分)
群馬県防災航空隊の協力による



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

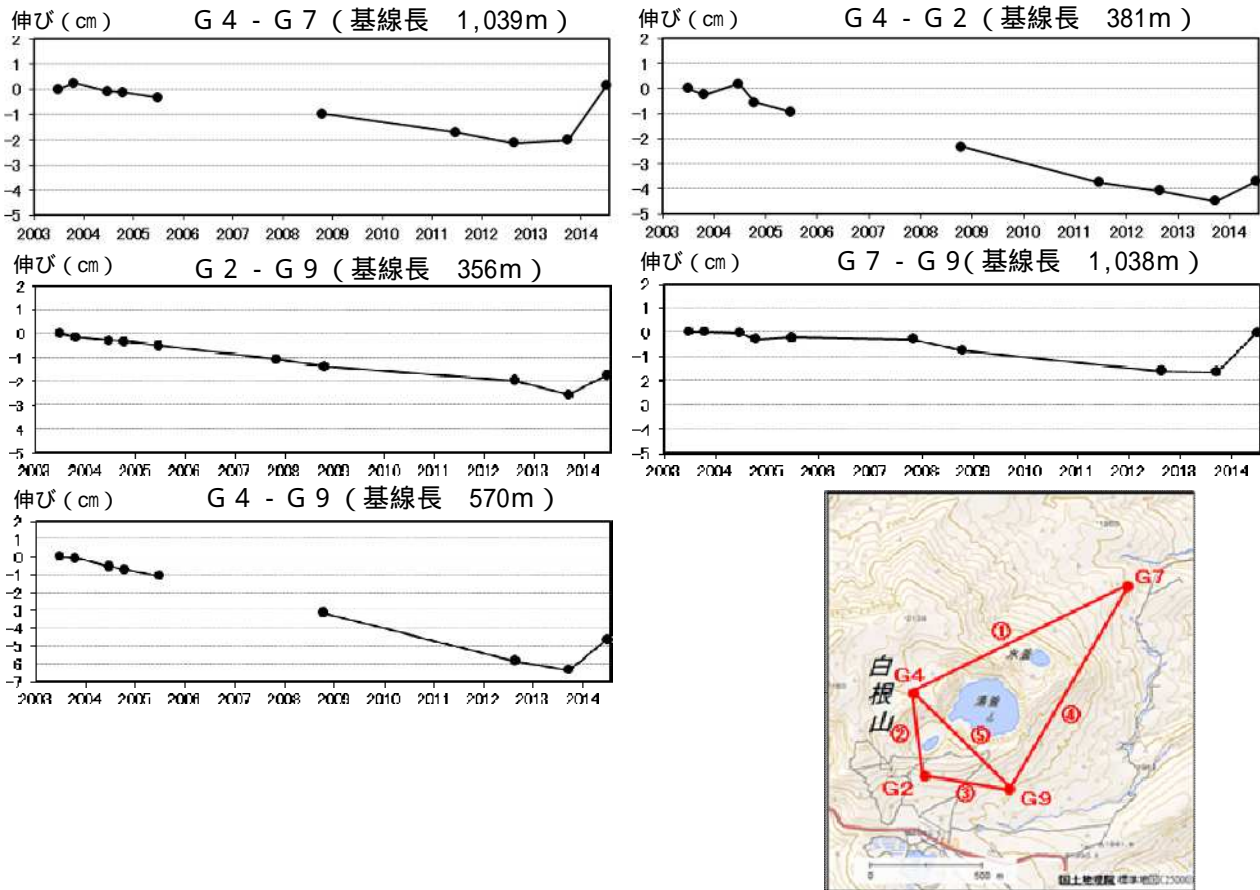


湯釜火口の北東 高度約 2,400m から撮影 (2013 年 12 月 5 日 10 時 59 分)
陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による

第 10 - 2 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.10-2 Photograph around northern fumarole area of Yugama crater.

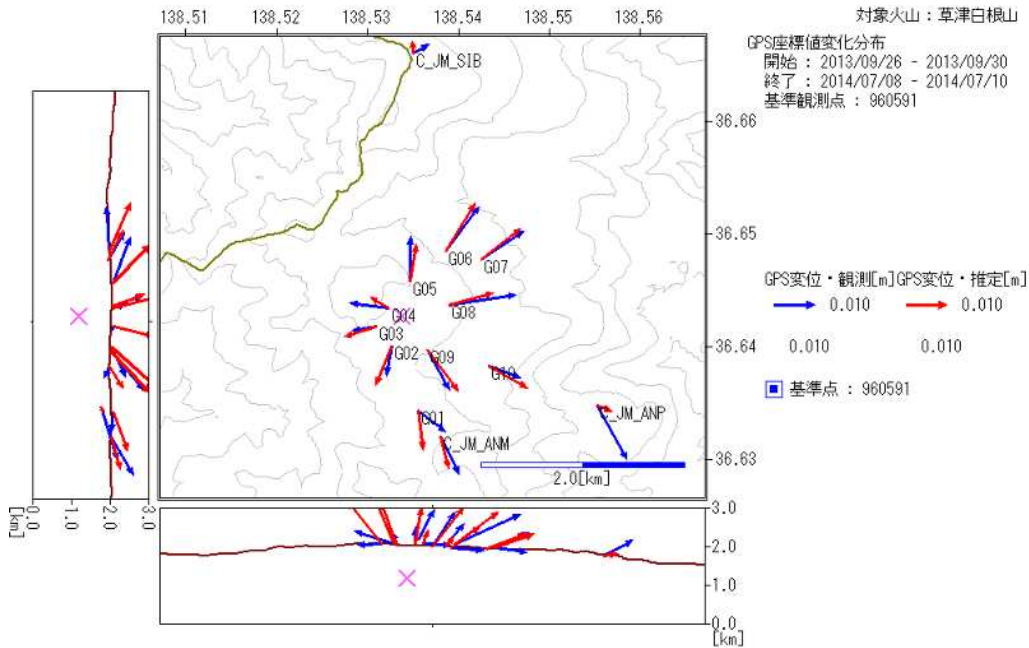
- ・これまでと同様に円弧上に点在する少量の噴気(赤丸内)を確認した。また、噴気孔の周辺ではわずかに黄色の昇華物が付着しているのを確認した。



第11図 草津白根山 GNSS 繰返し観測結果 (2003年9月~2014年7月)

Fig.11 The result of the observation GNSS repeated.

- ・GNSS 基線 ~ は地図の GNSS 基線 ~ に対応している。
- ・前回 (2013年9月26~30日) と比較して伸びの傾向がみられる。



第12図 草津白根山 GNSS 繰返し観測点+連続観測点、水平成分による解析

Fig.12 The analysis of GNSS observation data by horizontal component of the continuous and repeat observation points.

- ・解析結果 標高：1,200m、体積：100,000m³