

第 129 回
火山噴火予知連絡会資料

(その4) 草津白根山

平成 26 年 6 月 3 日

火山噴火予知連絡会資料（その4）

目次

草津白根山

気象庁（地磁気含む）	3
東工大	15
防災科研	19
地理院	21

草津白根山 (2014年5月31日現在)

3月上旬からは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ている。地殻変動観測によると、湯釜の浅いところの膨張を示すわずかな変化がみられる。

湯釜火口内北東部や北壁及び水釜火口の北から北東側にあたる斜面で熱活動の活発な状態が継続しており、全磁力観測によると5月頃から湯釜近傍地下の岩石の熱消磁によると考えられる変化がみられる。

東京工業大学の火山ガス観測によると、北側噴気地帯の硫化水素ガス成分が急減している。

今後、小規模な噴火が発生する可能性がある。湯釜火口から概ね1 kmの範囲では大きな噴石に警戒。噴火警戒レベルを1（平常）から2（火口周辺規制）に引き上げ。

注：下線部について噴火警報により6月3日変更予定。

参考：これまでの防災対応の呼びかけ

「山頂火口から概ね500mの範囲に影響を及ぼすごく小規模な火山灰等の噴出の可能性はある（平成21年4月10日に噴火予報を発表して切替）。」

○ 概況（2014年2月～5月31日）

・地震活動（第2-1～3図、第3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る。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図、第9～14図）

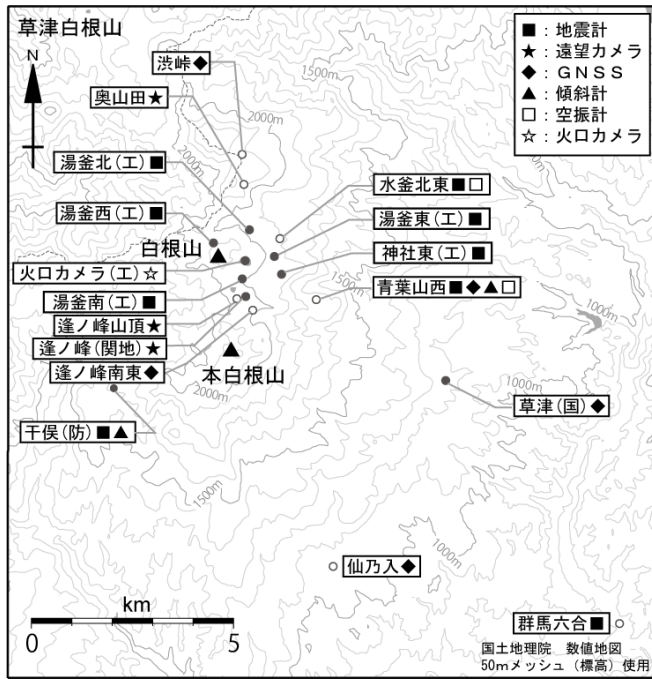
4月22日に陸上自衛隊東部方面航空隊の協力により実施した上空からの観測では、湯釜火口内北東部や北壁及び水釜火口北から北東斜面、北側噴気地帯で熱活動が引き続き確認された。

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、機器障害等のため観測できない期間があったが、その他の期間では、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1km）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5～6図）

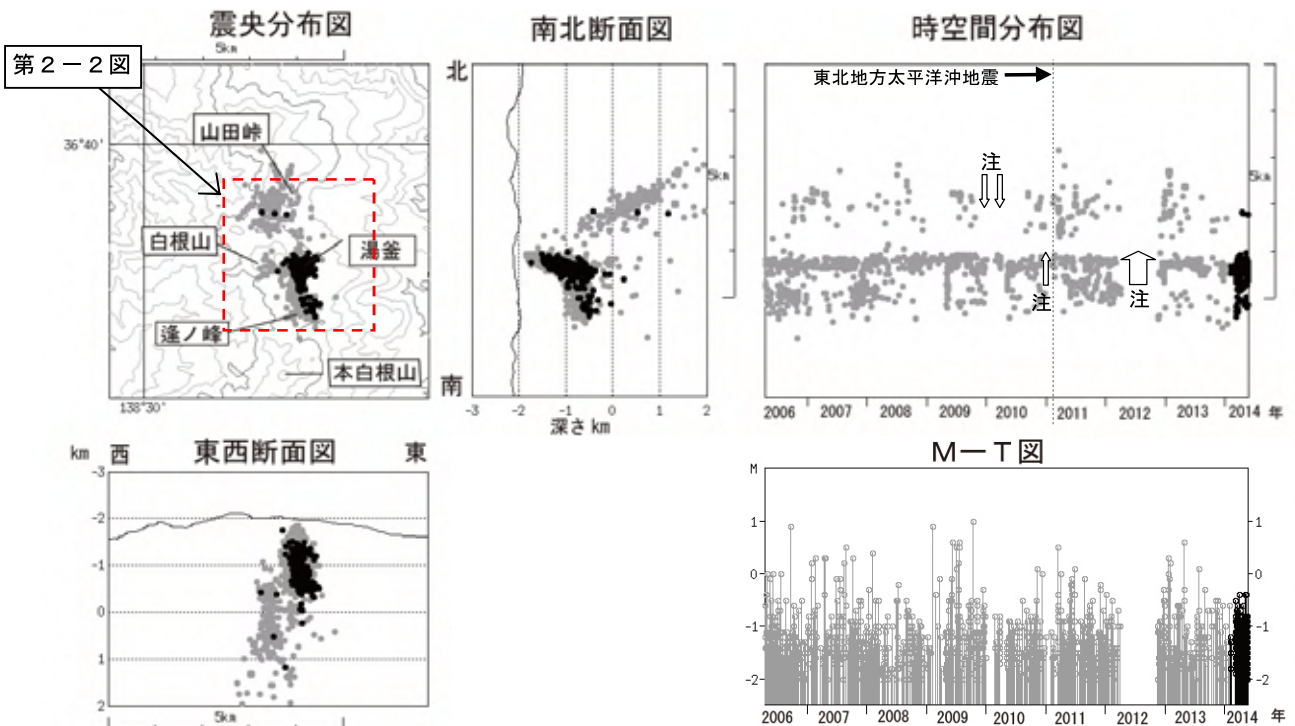
GNSS連続観測で湯釜を挟む基線で2014年4月頃からわずかな伸びの傾向が認められる。傾斜観測では今期間、機器障害等のため観測できない期間があったが、火山活動によるとみられる地殻変動は認められなかった。



第1図 草津白根山 観測点配置図

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

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2-1図 草津白根山 震源分布図（2006年4月15日～2014年5月20日）

●：2006年4月15日～2014年1月31日 ●：2014年2月1日～5月20日

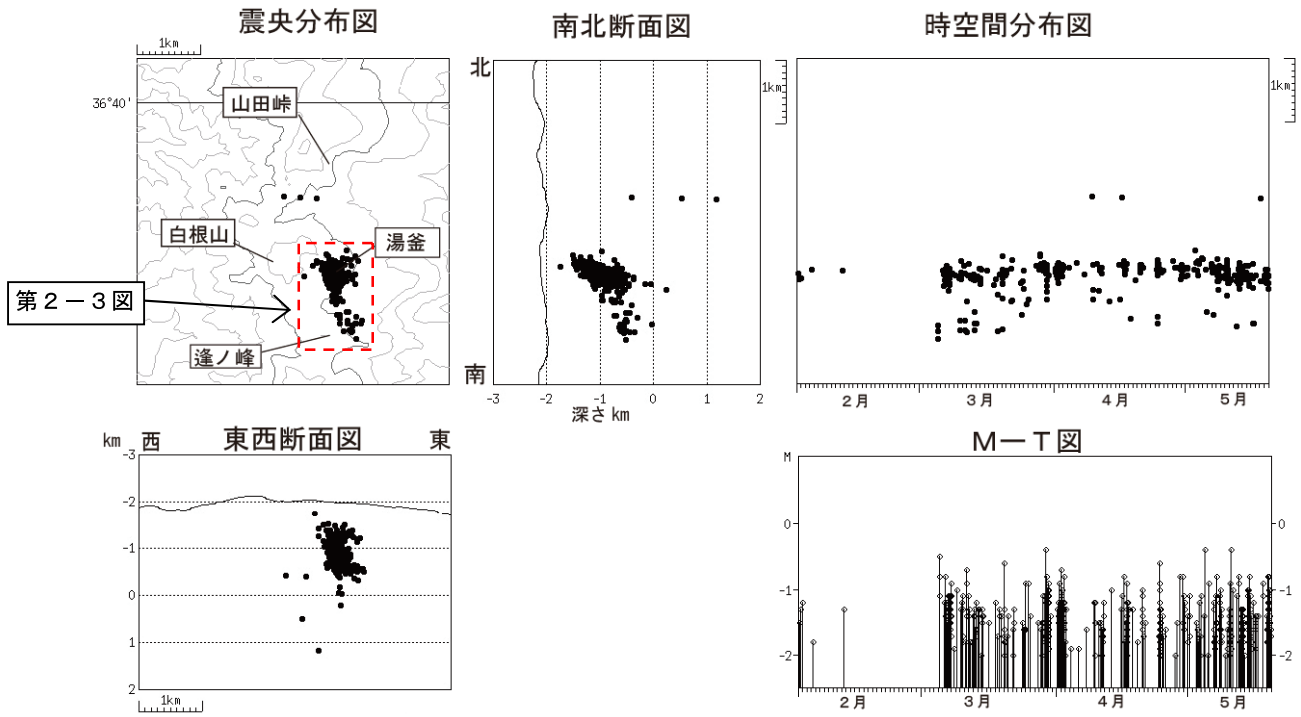
条件：緯度経度計算誤差0.2分以内、震源時計算誤差0.2秒以内、
 半無限均質速度構造 ($V_p=2.5\text{km/s}$ 、 $V_p/V_s=1.73$)
 気象庁及び東工大のデータも使用して計算

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)

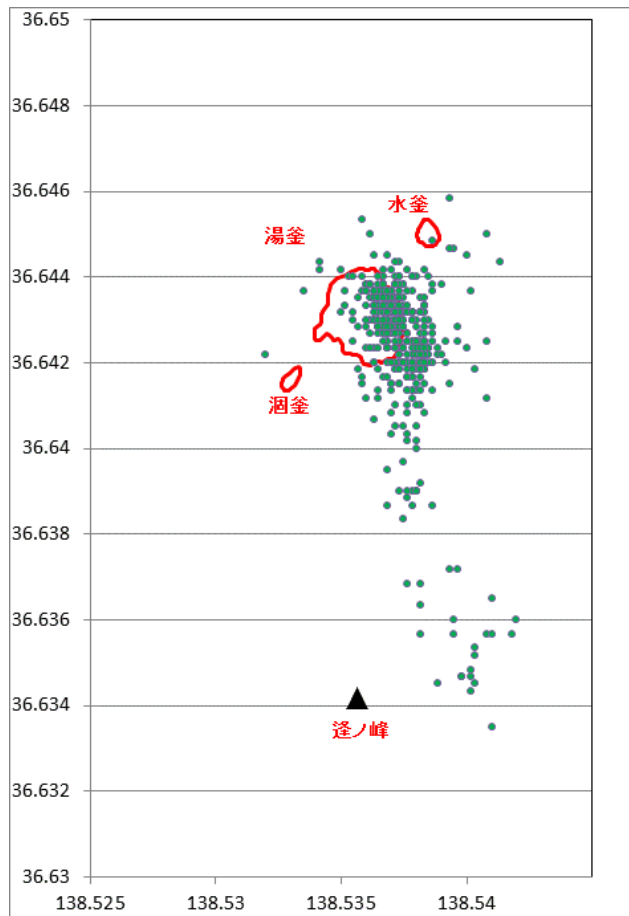
この地図の作成には、国土地理院発行の『2万5千分1地形図』および『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。

・ 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る。



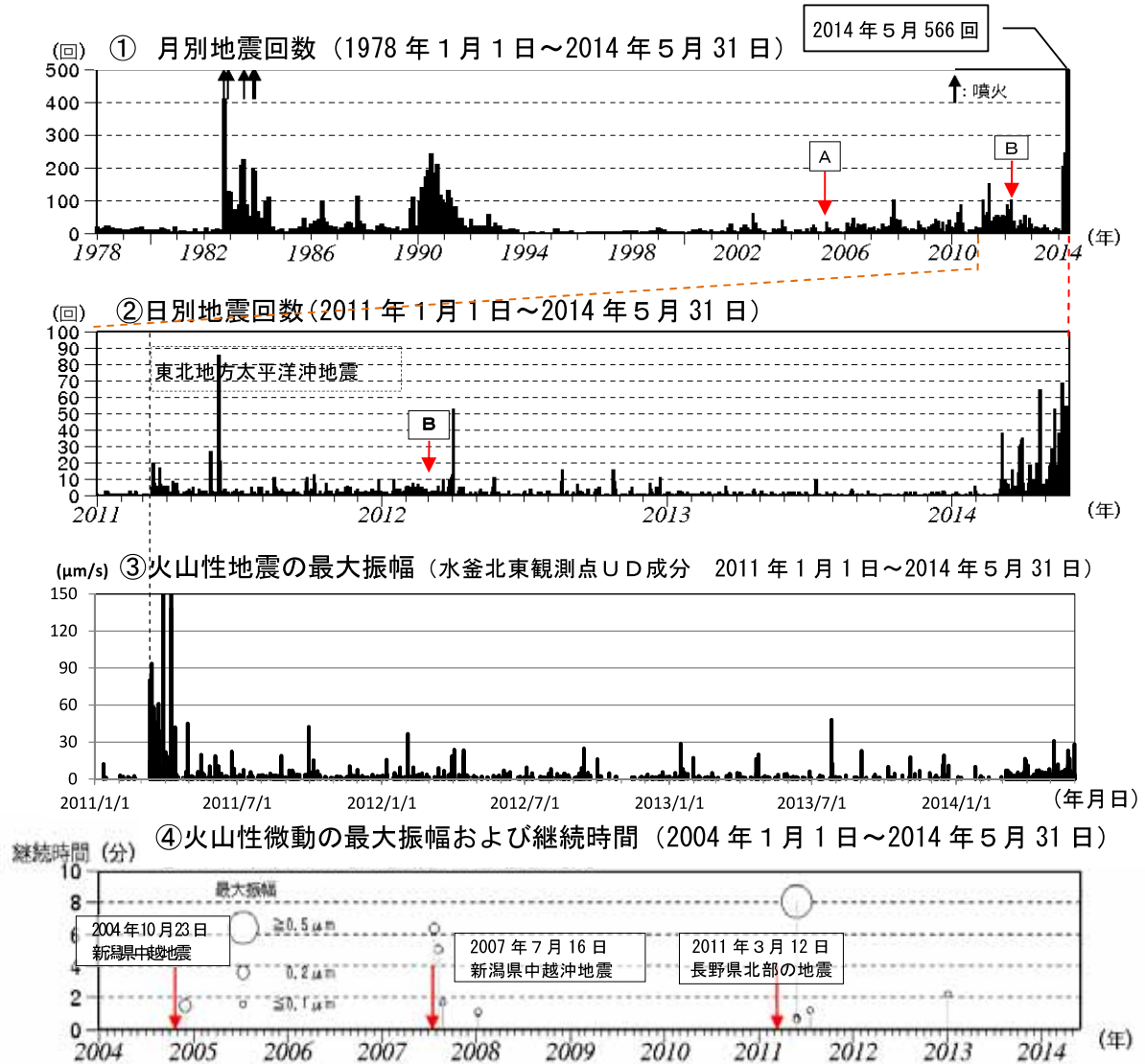
第 2 - 2 図 草津白根山 震源分布図 (2014 年 2 月 1 日~2014 年 5 月 20 日)

第 2 - 1 図震央分布図の赤点線内拡大
条件等は、第 2 - 1 図を参照



第 2 - 3 図 草津白根山 震源分布拡大図 (2014 年 2 月 1 日~2014 年 5 月 20 日)

第 2 - 2 図震央分布図の赤点線内拡大。

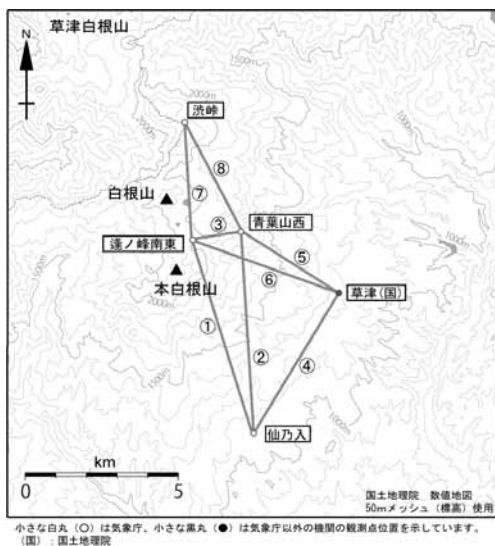


第 3 図 草津白根山 最近の火山活動経過図 (1978年1月1日~2014年5月31日)

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~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

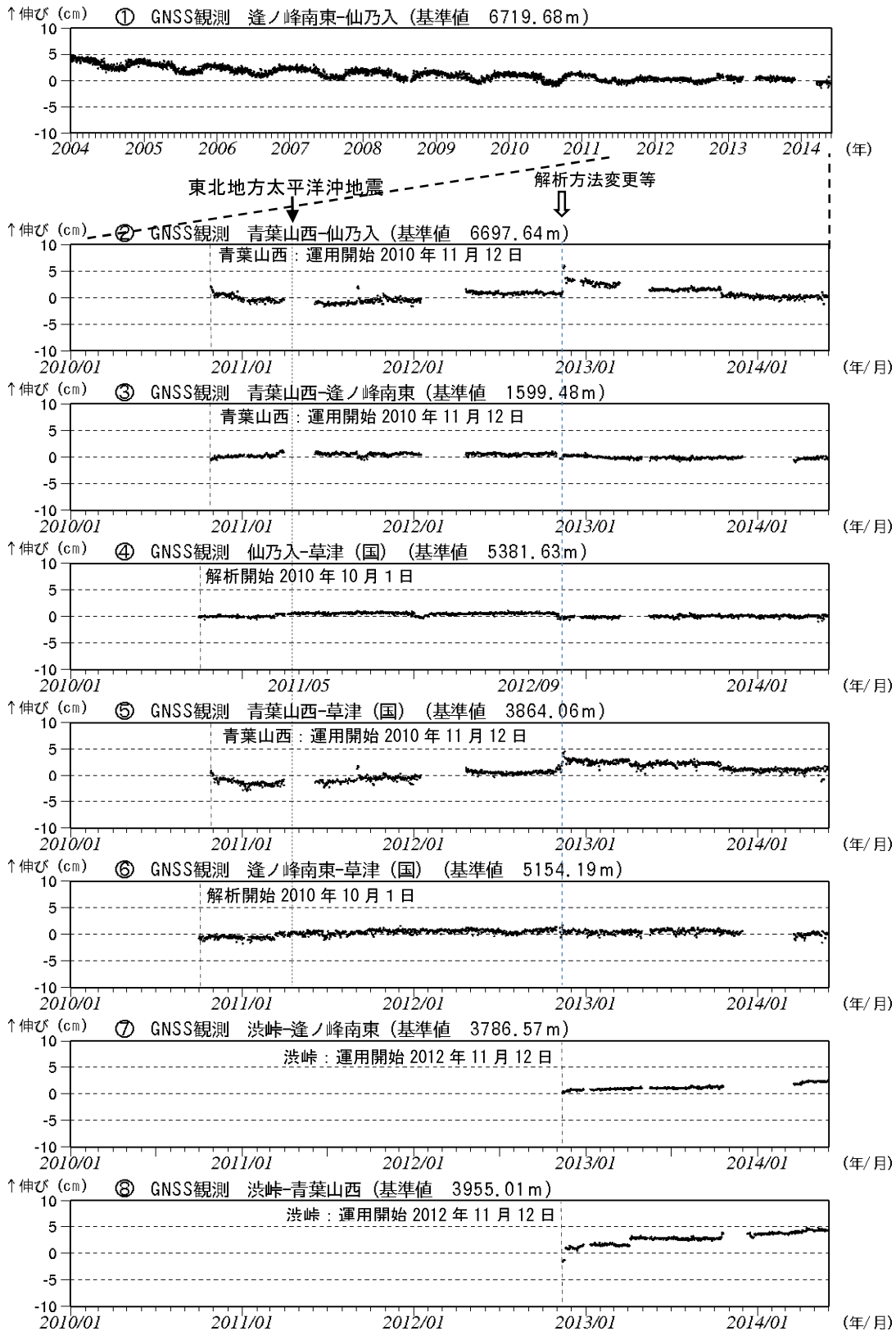
注) ①② 検測対象波形を変位から速度に変更 (変更 A: 回数に差が生じないように計数基準を調整)。

・ 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ている。



第 4 図 草津白根山 GNSS 連続観測点配置図

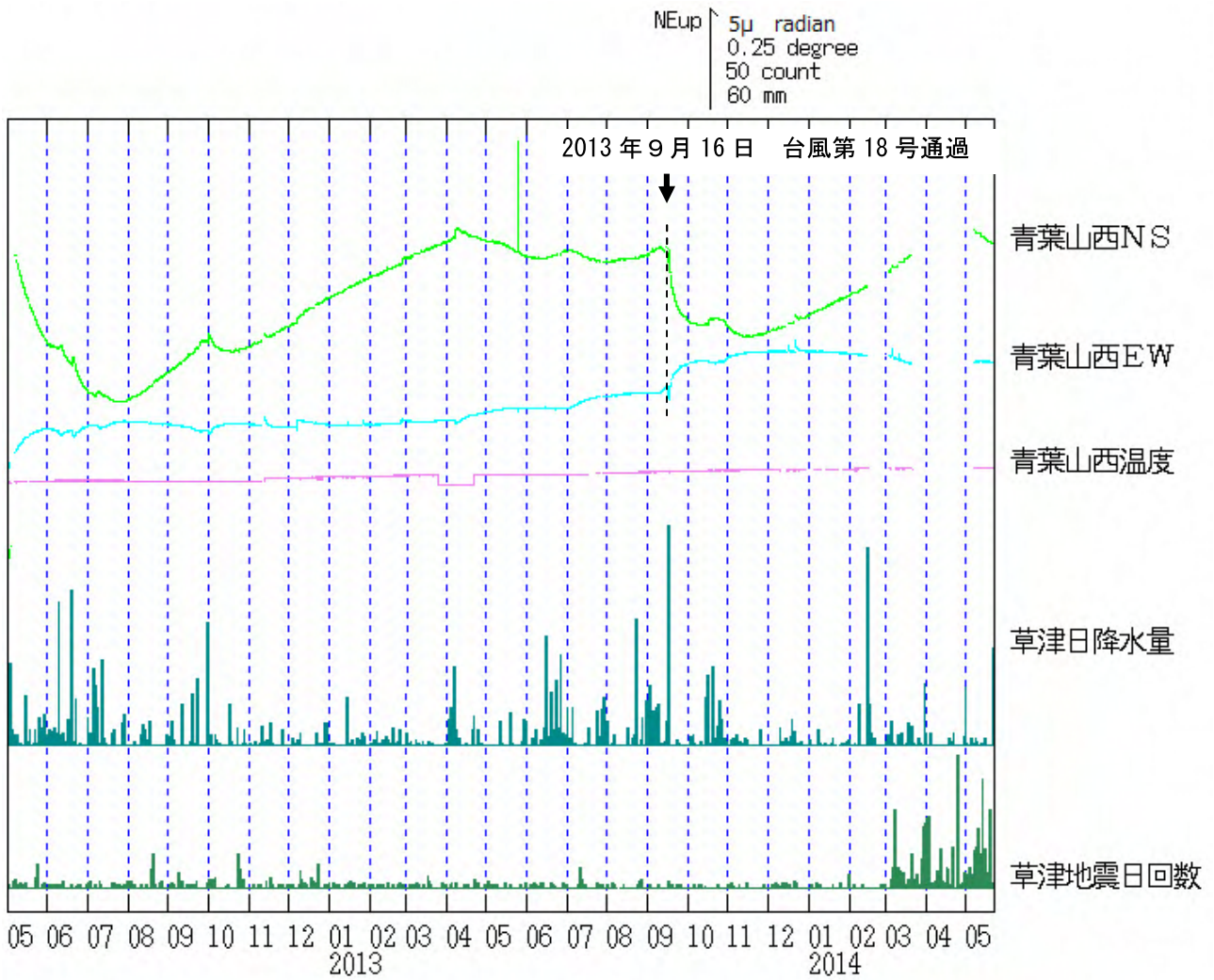
図中の GNSS 基線①~⑧は第 5 図の①~⑧に対応する。
 この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』及び『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。



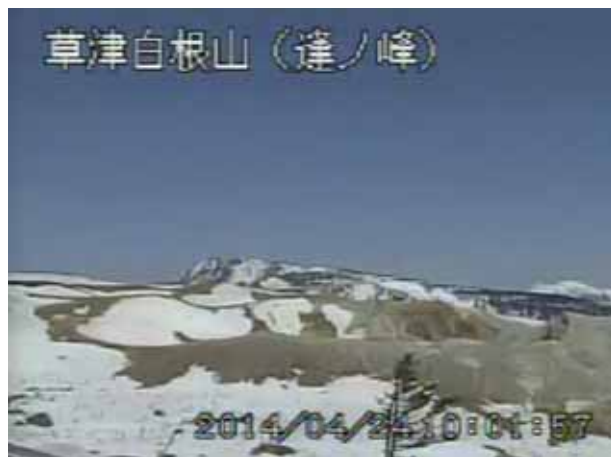
第5図 草津白根山 火山活動の推移 (2002年1月1日~2014年5月31日)

- ①~⑧ GNSS連続観測による基線長変化 (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。
 - ・①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。
 - ・湯釜を挟む基線⑦⑧で2014年4月頃からわずかな伸びの傾向が認められる。
 - ・①~⑧は第4図の①~⑧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。

草津白根山

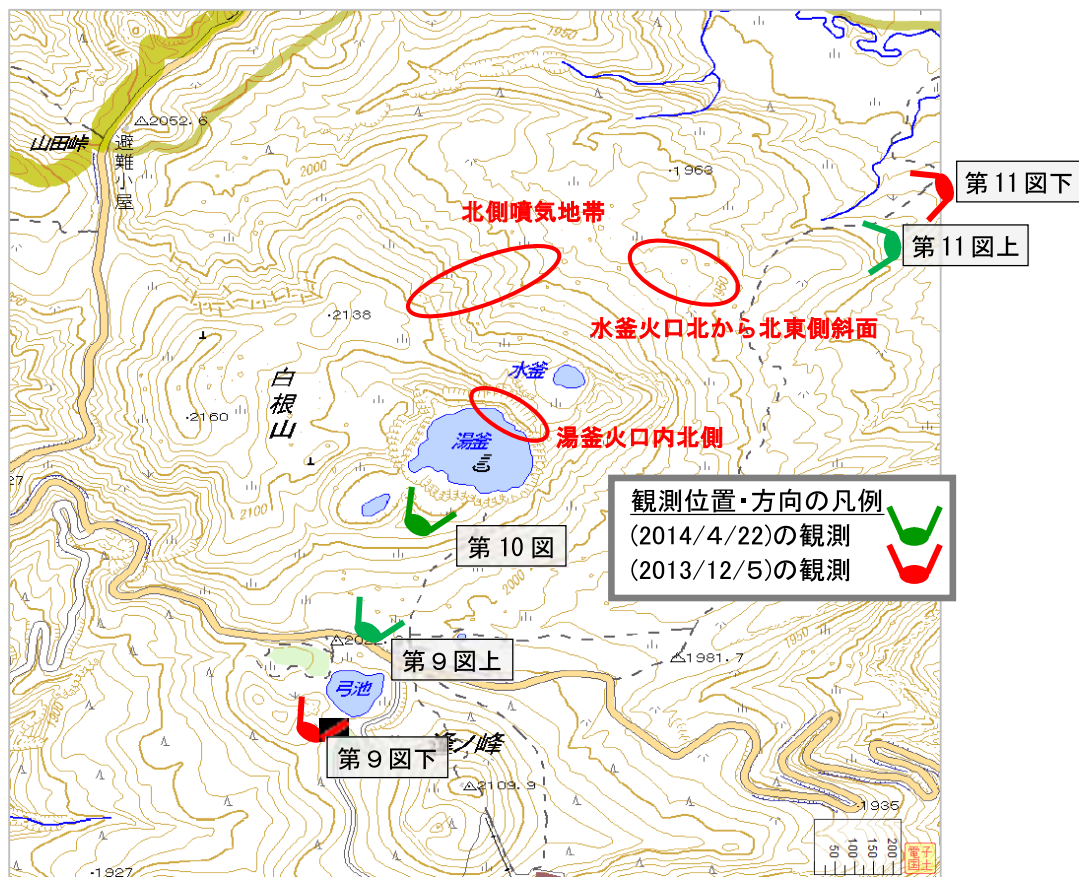


第 6 図 草津白根山 青葉山西観測点における傾斜変動
 (2012年5月1日~2014年5月20日、時間値、潮汐補正済み)
 ・火山活動によるとみられる地殻変動は認められない。
 ・空白期間は欠測を示す。

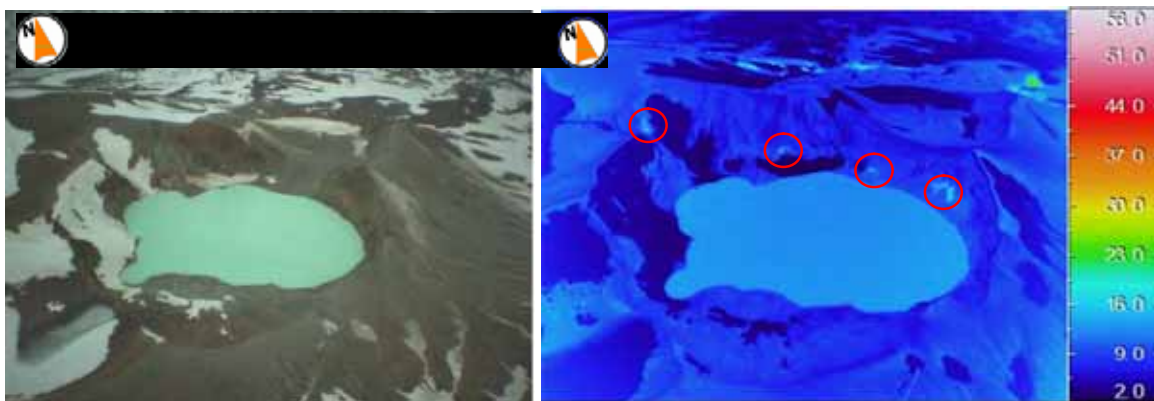


第 7 図 草津白根山 湯釜付近の状況

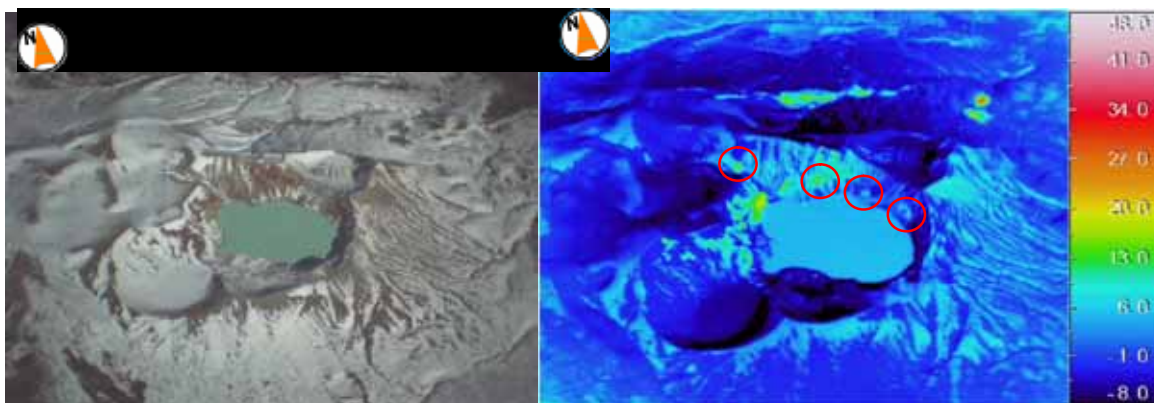
左図：奥山田の遠望カメラ（4月25日撮影）、右図：逢ノ峰の遠望カメラ（4月24日撮影）



第 8 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



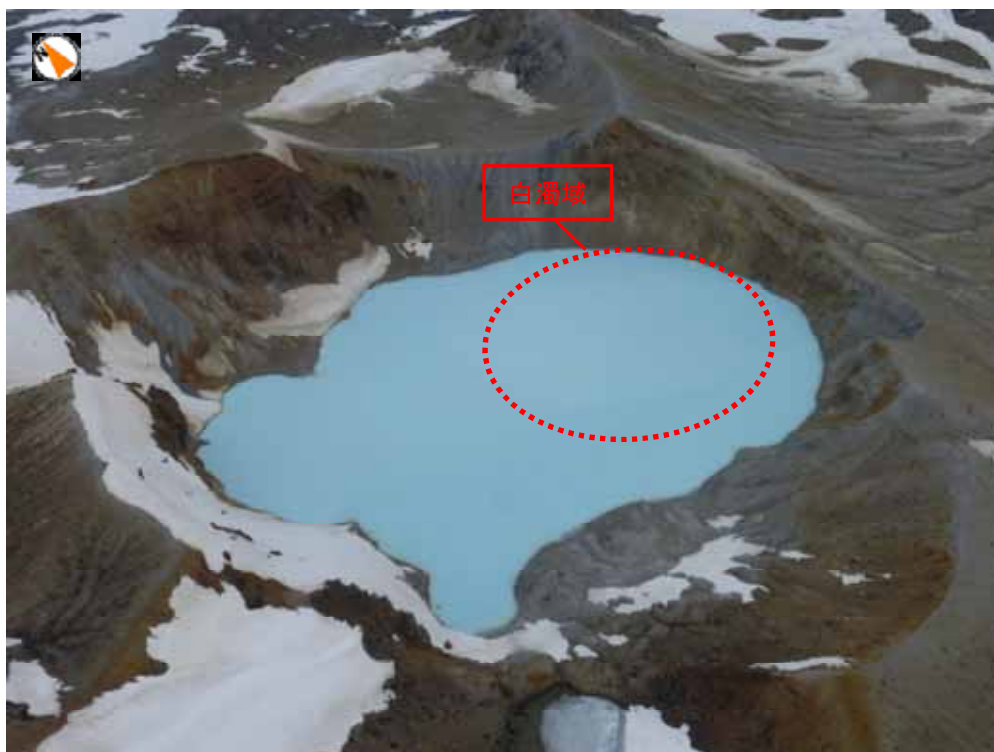
湯釜火口の南西、高度約 2,500mから撮影 (2014 年 4 月 22 日 11 時 32 分)



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)

第 9 図 草津白根山 湯釜火口周辺の様相 (左: 可視画像、右: 赤外画像)
(陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による。)

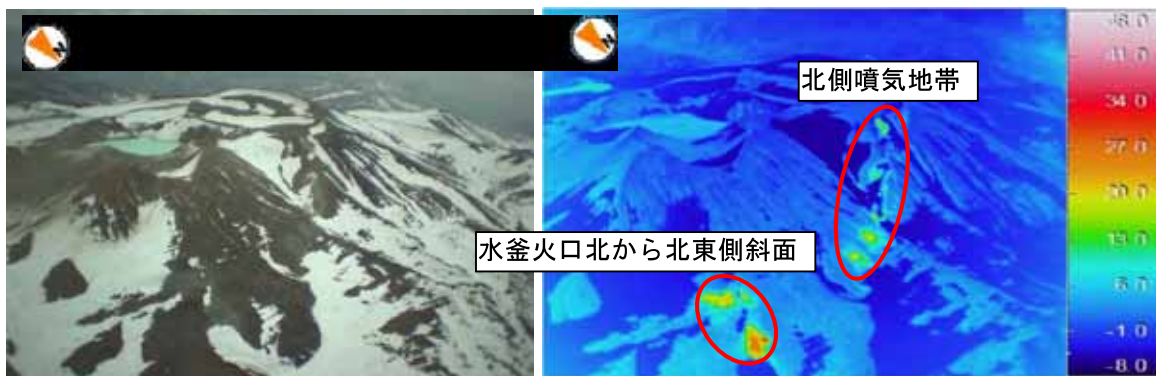
- ・ 赤円内は地熱域を示す。赤外画像には日射の影響による温度上昇部分がある。



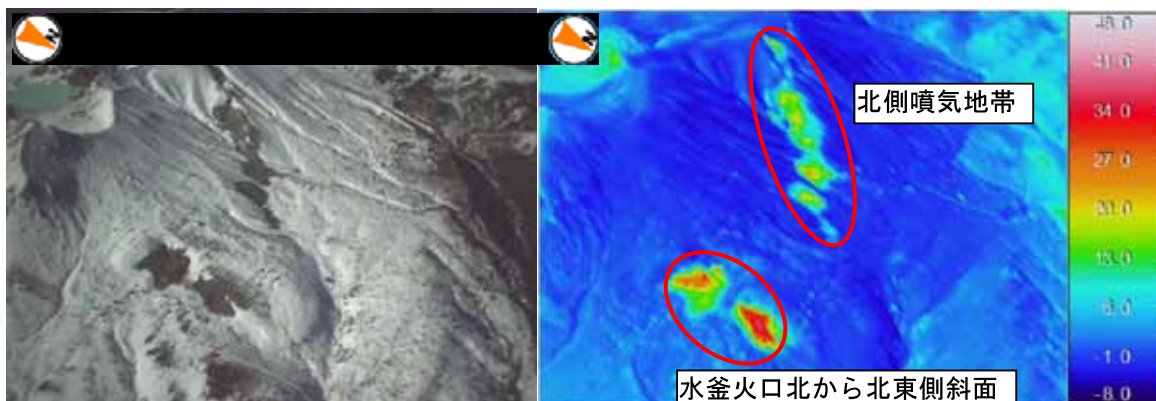
第 10 図 草津白根山 湯釜火口の状況 (2014 年 4 月 22 日 11 時 28 分)
(陸上自衛隊東部方面航空隊の協力により湯釜火口の南西上空から撮影)

- ・ わずかな白濁が認められたものの特段の変化はなかった。

草津白根山



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)



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)

第 11 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)
(陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による)

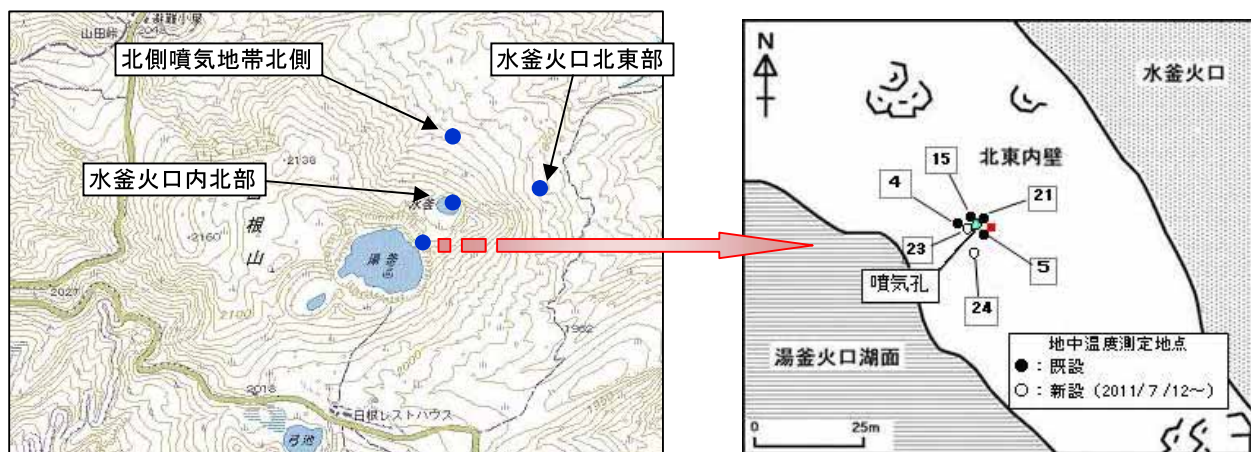
- ・これまでと同様に円弧上に点在する少量の噴気(赤丸内)を確認した。また、噴気孔の周辺ではわずかに黄色の昇華物が付着しているのを確認した。



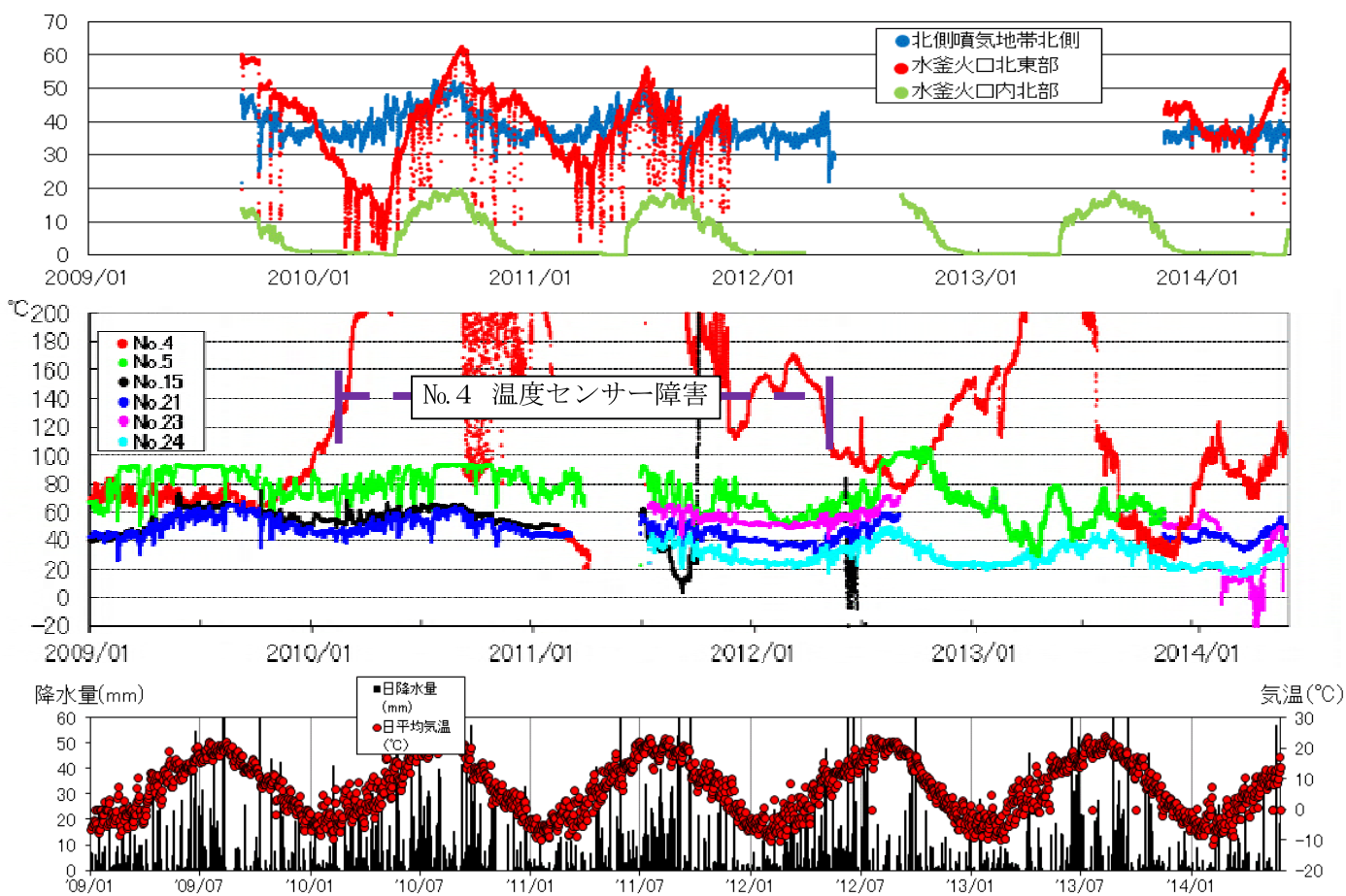
第 12 図 草津白根山 北側噴気地帯の状況 (2014 年 4 月 22 日 11 時 30 分撮影)
(陸上自衛隊東部方面航空隊の協力による)

- ・噴気の高さは最大で約 10mでこれまでと同様であった。

草津白根山



第 13 図 草津白根山 地中温度観測点



第 14 図 草津白根山 地中温度の推移 (2009 年 1 月 1 日～2014 年 5 月 28 日)

(上図、中図：地中温度、下図：アメダスデータ)

- ・測定地点は第 13 図に示す。
- ・同時期の No. 4 観測点では、2009 年 12 月下旬頃から 2012 年 7 月頃までは、温度センサーの障害で欠測となっている。また、No. 15 観測点も 2011 年 7 月以降、温度センサーの障害で欠測となっている。
- ・ほとんどの観測点で気温変化に対応した季節変動が認められる。
- ・グラフの空白部分は欠測を示す。
- ・草津町アメダス観測点は湯釜火口の南東約 6 km に位置する。

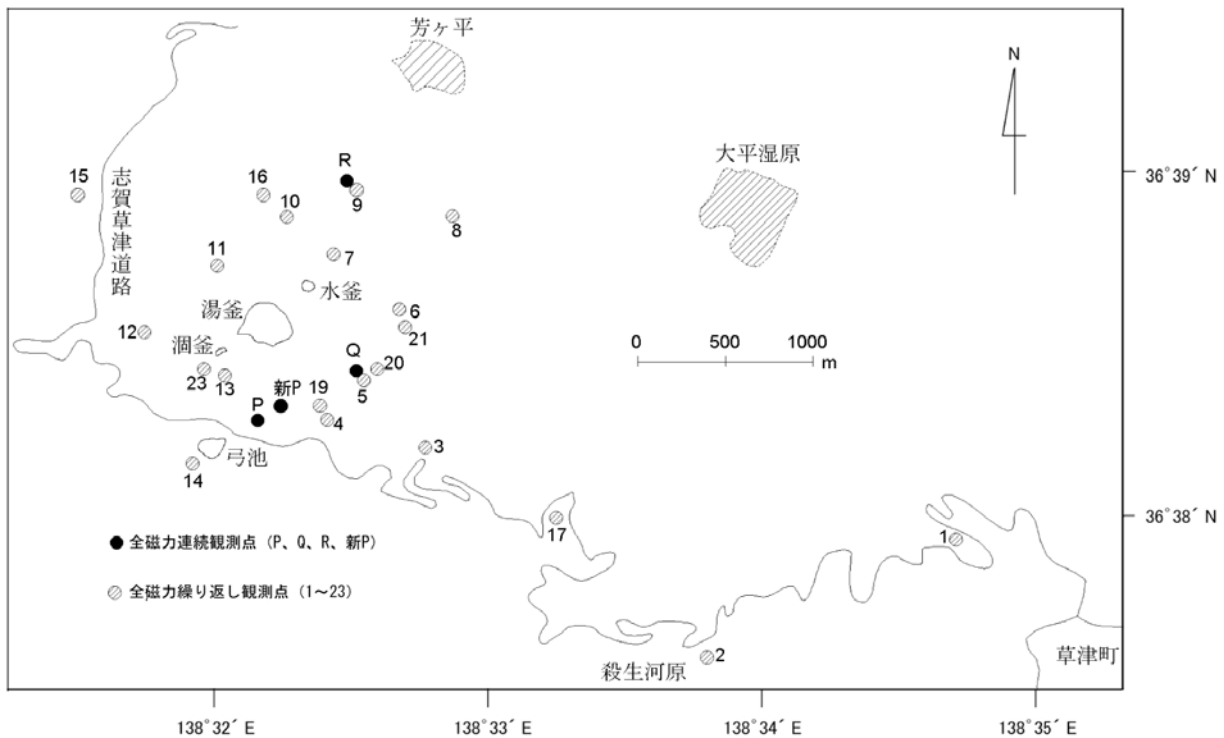
草津白根山における地磁気全磁力変化

地磁気全磁力観測の結果、2014 年 5 月頃から湯釜近傍地下の岩石の熱消磁によると考えられる変化がみられる。

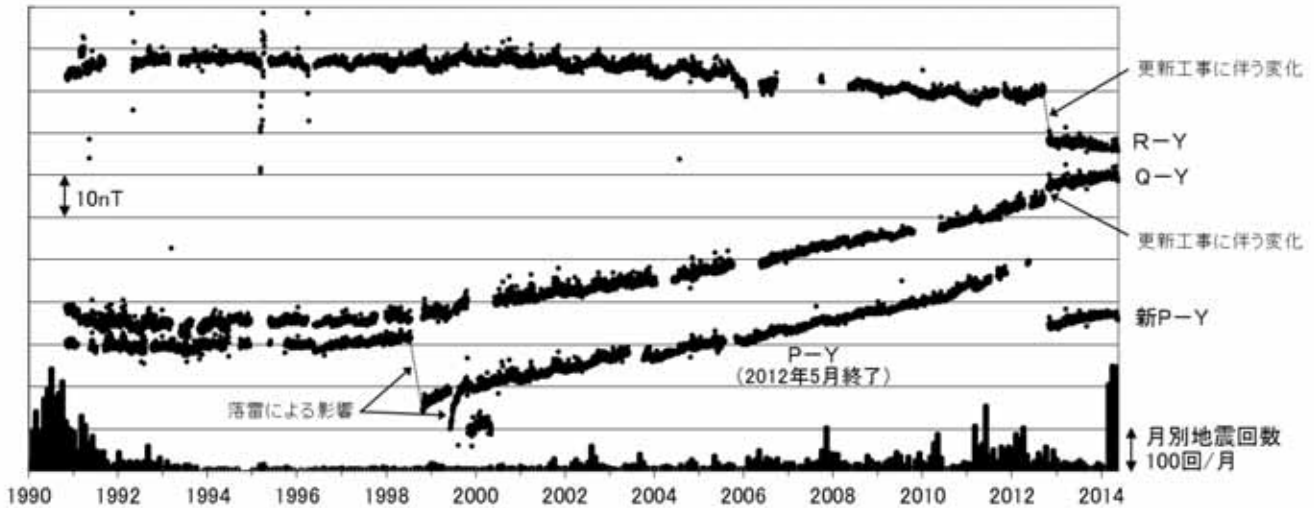
・地磁気全磁力観測

第 1 図に草津白根山における全磁力連続観測点 P、Q、R および新 P 点と全磁力繰り返し観測点（観測点番号 1 から 23）の配置図を示す。

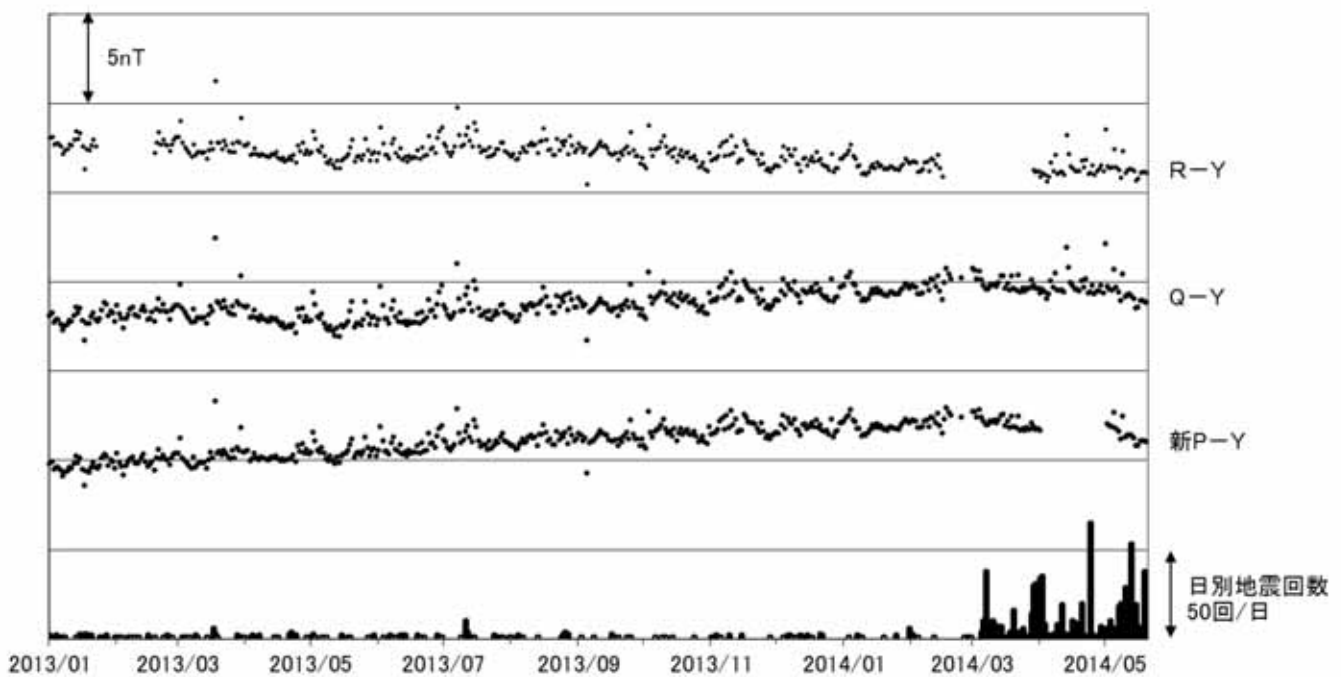
第 2 図および第 3 図はそれぞれ 1990 年から 2014 年 5 月 20 日および 2013 年 1 月から 2014 年 5 月 20 日の期間における、八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学地震研究所、草津白根山から南方約 62 km)で観測された全磁力値を基準とした連続観測点の全磁力変化を示す。1996 年以降、湯釜近傍地下の岩石の再帯磁（冷却）によると考えられる全磁力変化（湯釜の南側の観測点で増加、北側で減少）が継続していたが、2014 年 5 月頃から熱消磁に転じた。



第 1 図 草津白根山の全磁力観測点配置図

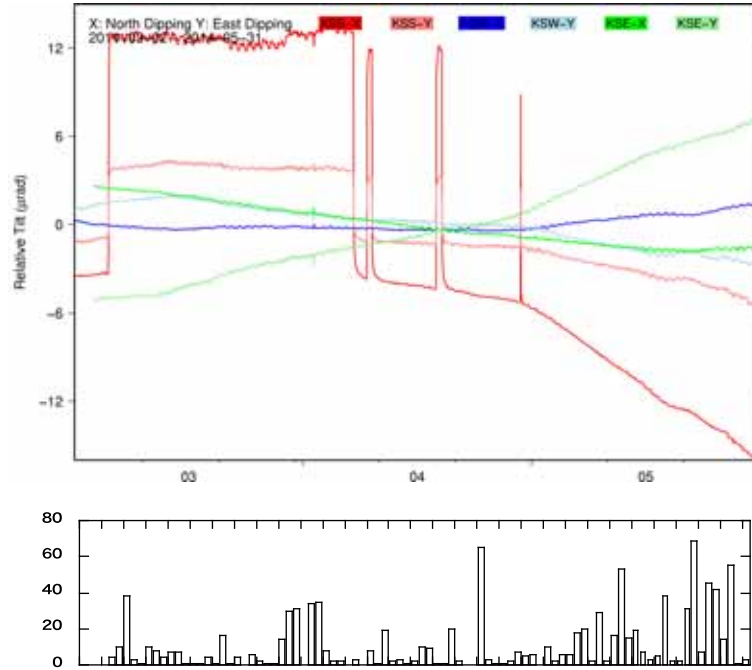


第 2 図 全磁力連続観測による全磁力値の変化及び月別地震回数（1990 年～2014 年 5 月 20 日）連続観測点 P、Q、R および新 P における八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学地震研究所)(Y)との全磁力の夜間日平均値差。最下段に草津白根山で観測された月別地震回数を示す。



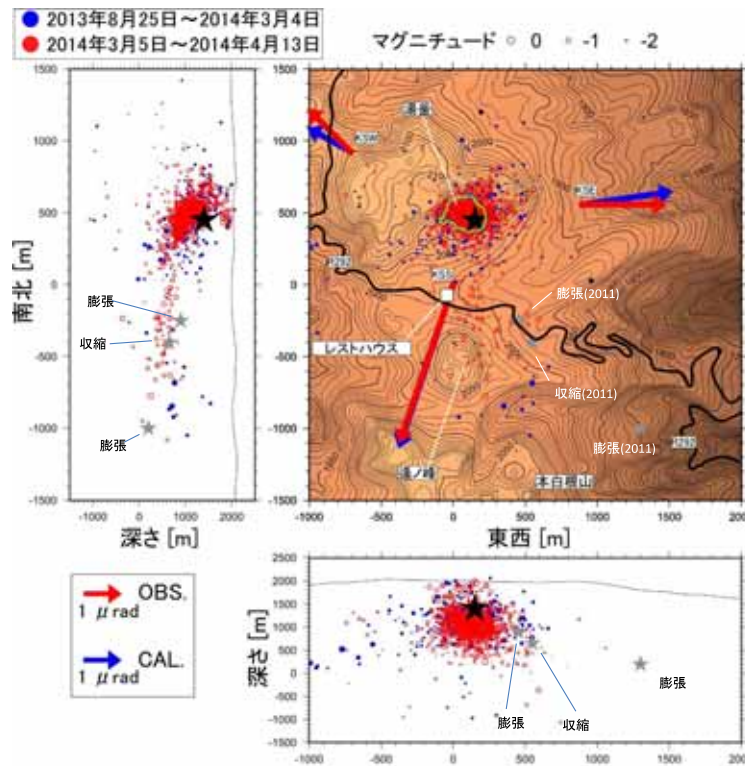
第 3 図 全磁力連続観測による全磁力値の変化及び日別地震回数（2013 年 1 月～2014 年 5 月 20 日）連続観測点 P、Q、R および新 P における八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学地震研究所)(Y)との全磁力の夜間日平均値差。最下段に草津白根山で観測された日別地震回数を示す。

地震活動及び傾斜変動

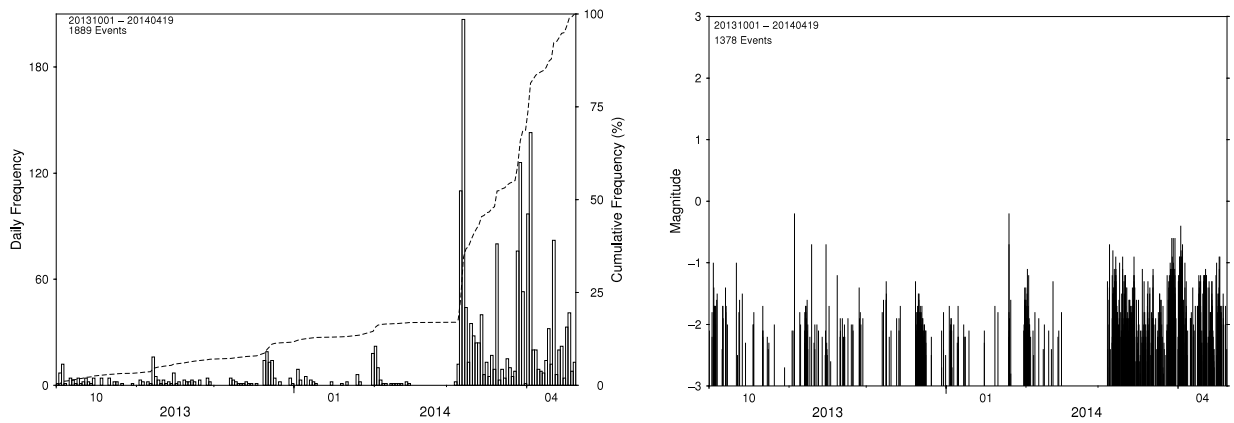


2014年3月～5月末の傾斜変動と一日あたりの地震発生回数

地震回数は気象庁の検測結果による

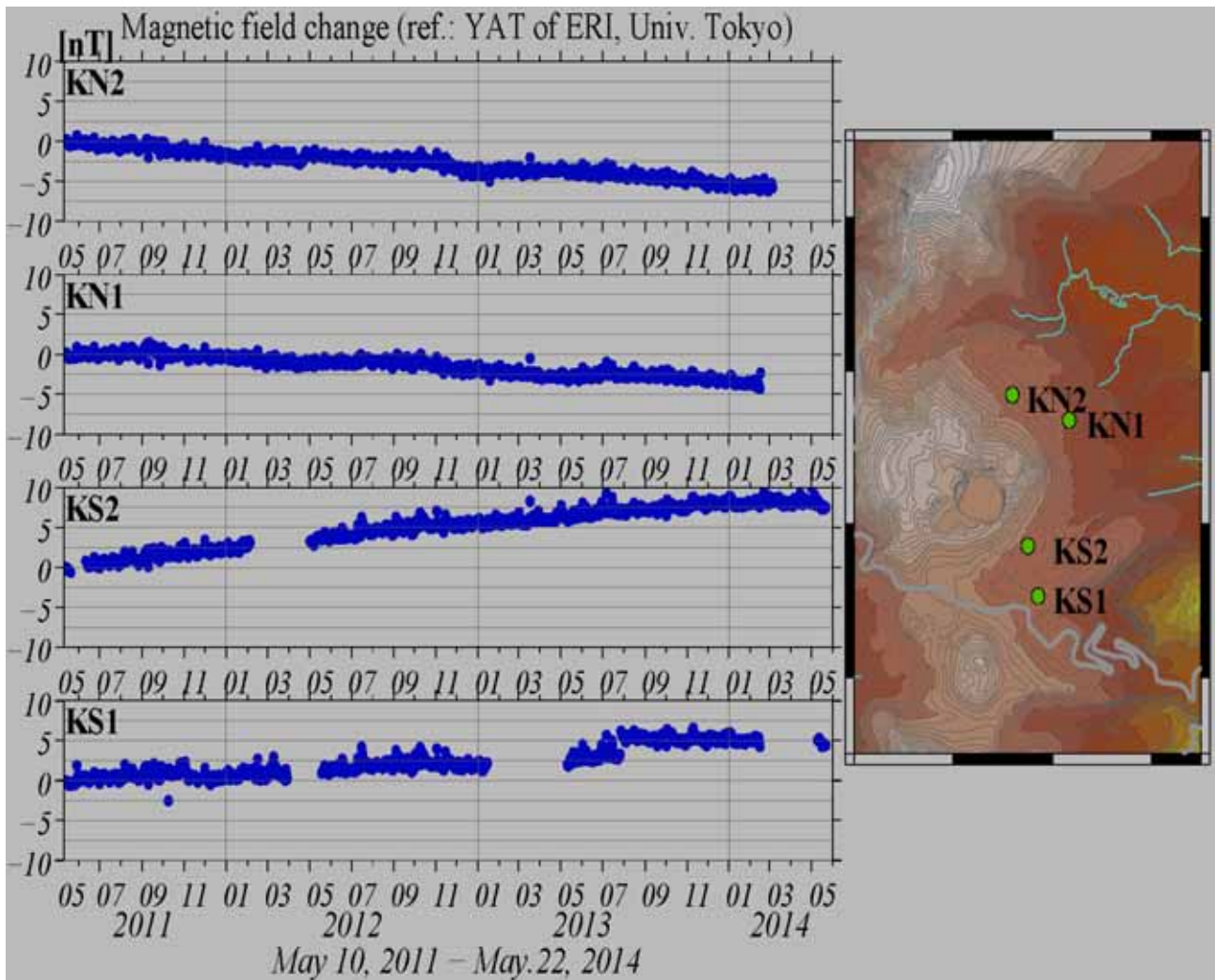


震源分布と傾斜変動から求めた力源★の位置

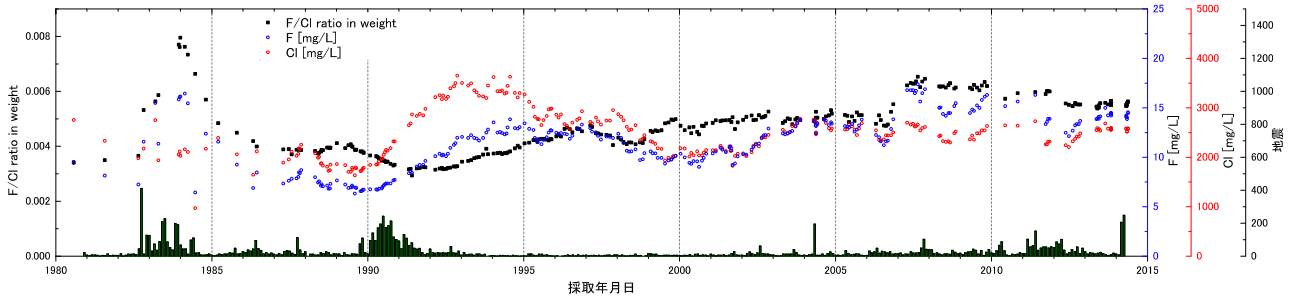


地震発生回数及びマグニチュードの日変化 (20131001~20140419)

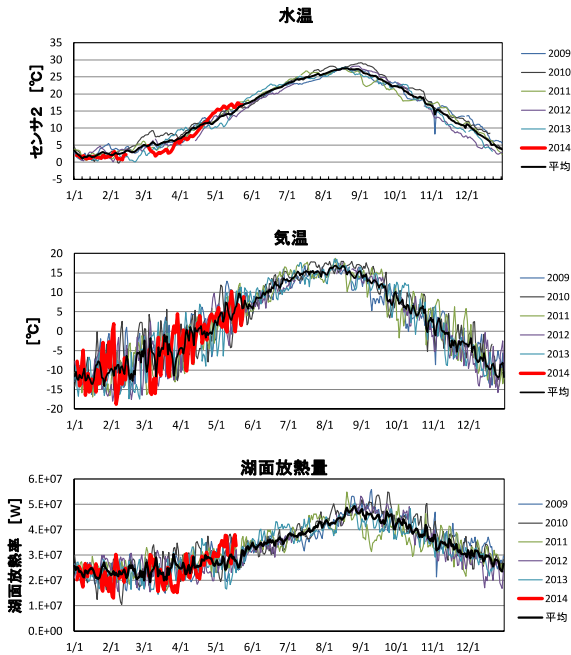
全磁力変化



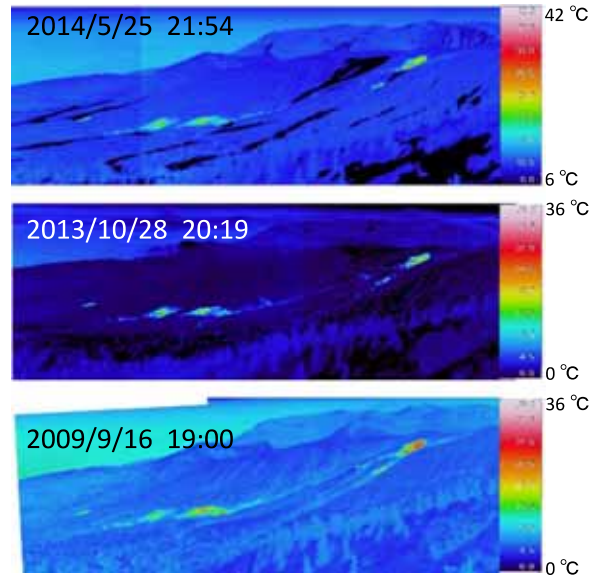
湯釜の組成変動及び熱活動



湯釜湖水中の F, Cl 濃度及び F/Cl 変化



湯釜湖水温・気温及び湖面放熱量の変化

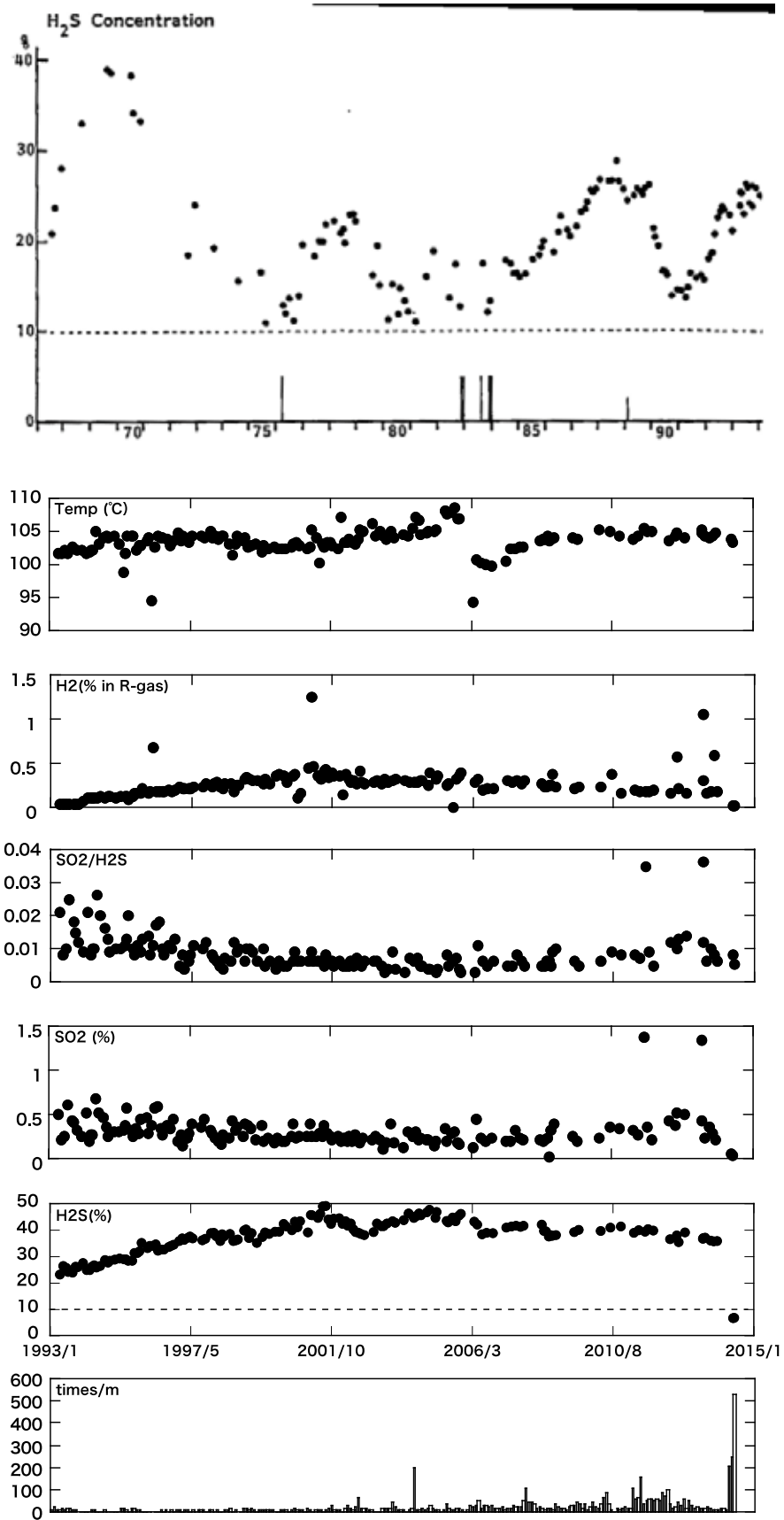


湯釜北側噴気地帯の地熱異常域の熱映像



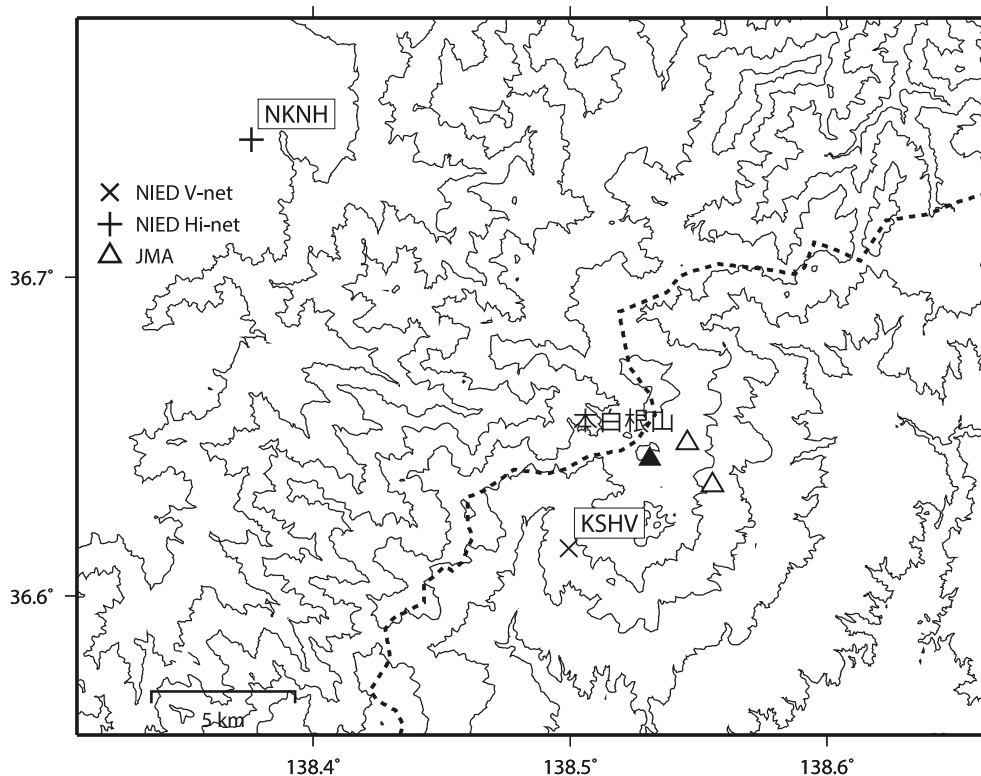
湯釜北東地熱地帯の地温変化(2014年3月～5月)

北側噴気の組成及び温度変化



地震回数は気象庁の検測結果による

草津白根山の火山活動について



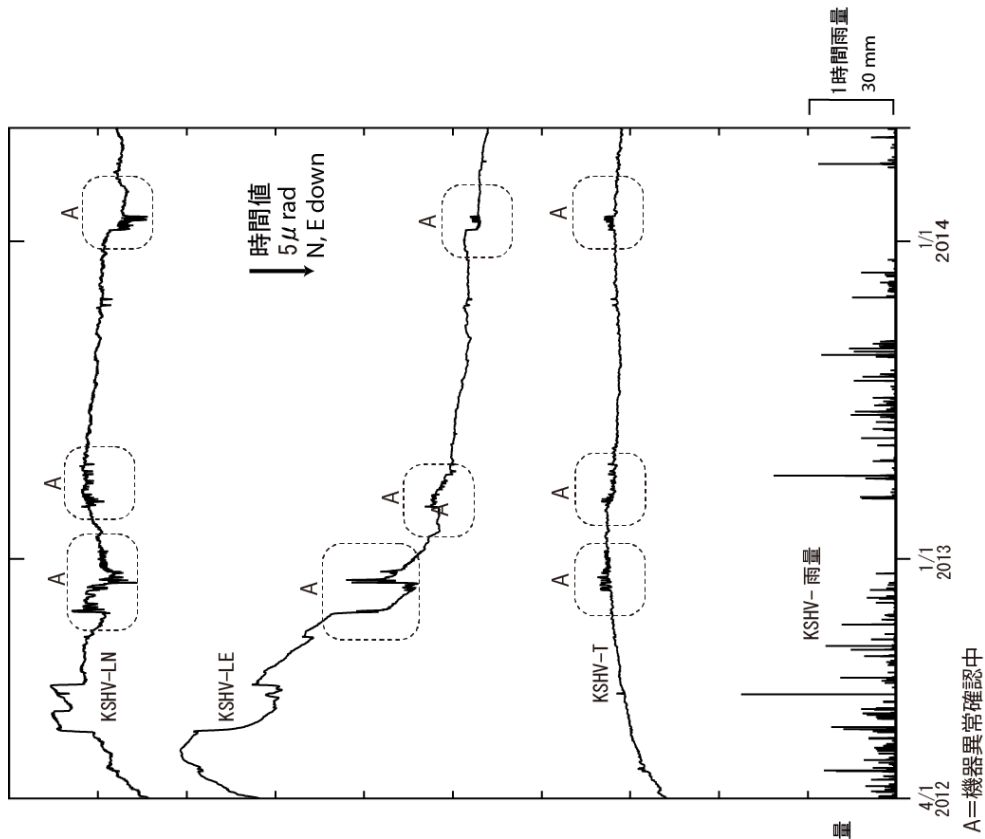
この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の数値地図50mメッシュ（標高）を使用した。

KSHV=地震計（短周期・広帯域）、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

- 地殻変動
 気象庁月間火山概況によると、3月6日16時頃から湯釜付近を震源とする火山性地震が時々増加する状態が続いているが、この火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められなかった。

草津白根山の傾斜変動 (2012/4/1~2014/5/10)



草津白根山の傾斜変動 (2013/6/1~2014/5/10)

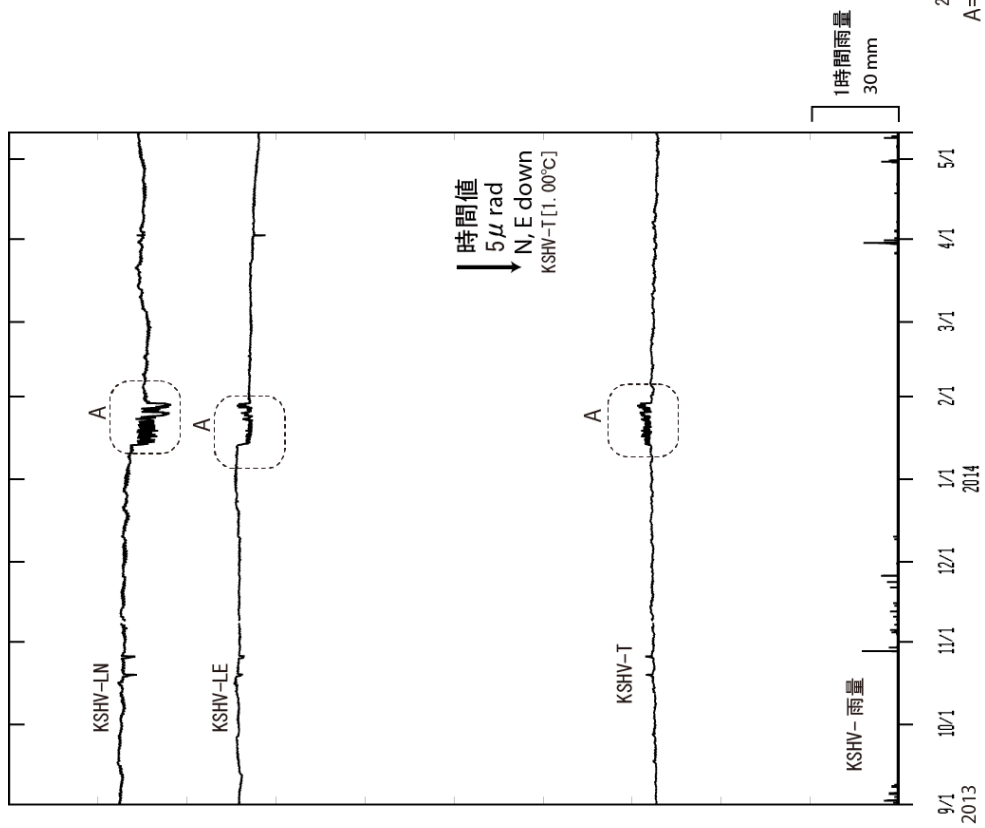


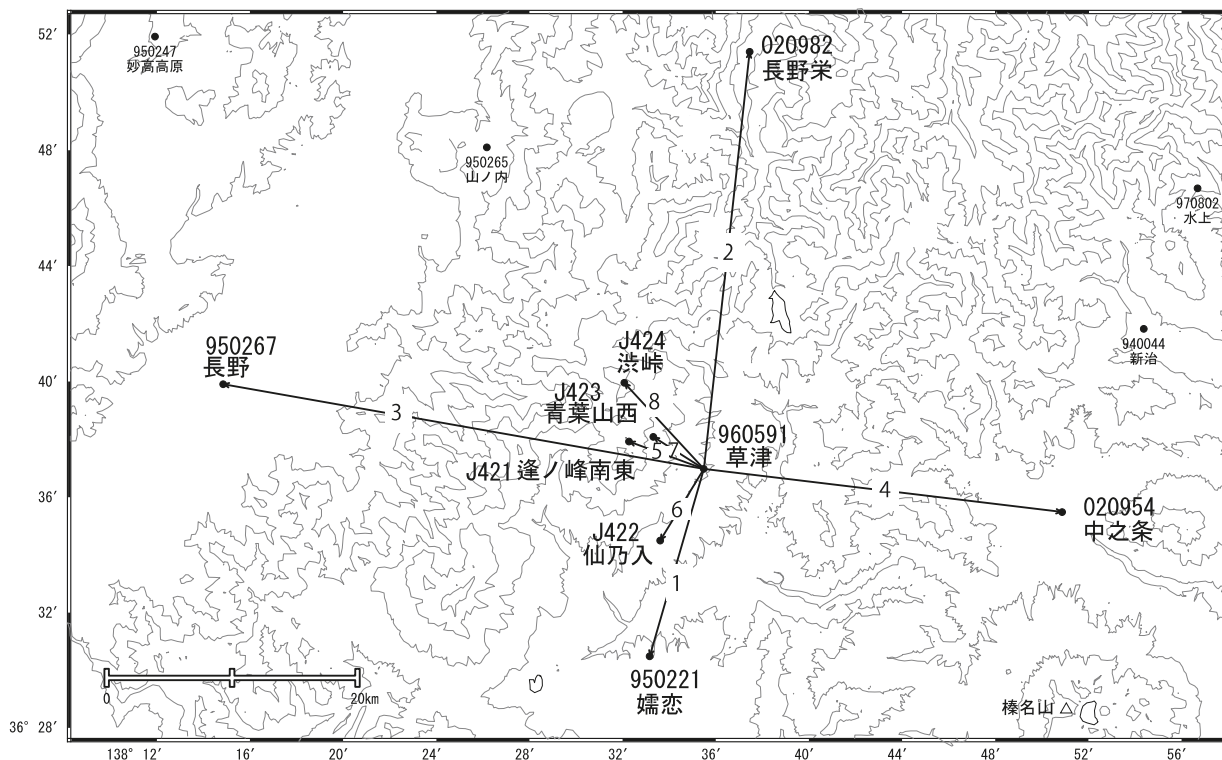
図 1 草津白根山の傾斜変動

草津白根山

草津白根山

GNSS連続観測結果には顕著な変化は見られない。

草津白根山周辺 GNSS連続観測基線図



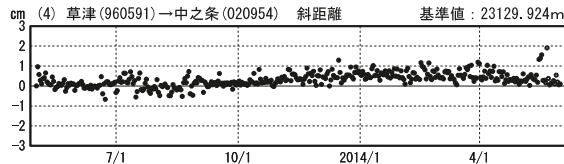
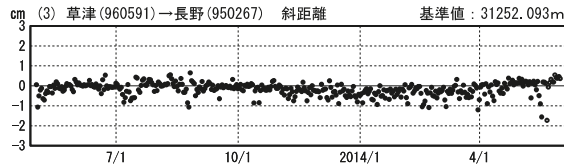
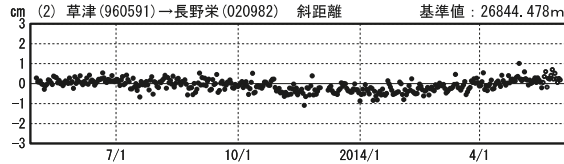
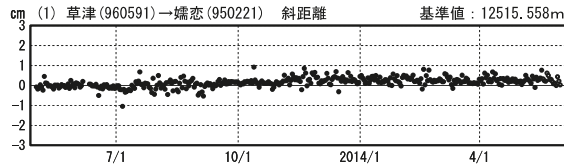
草津白根山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950221	孺恋	20080404	受信機交換
		20081029	レドーム開閉・受信機交換
		20090805	周辺伐採
		20120921	アンテナ・受信機交換
		20130610	受信機交換
960591	草津	20100107	受信機交換
		20100215	レドーム開閉
		20120921	アンテナ交換
020954	中之条	20121116	アンテナ・受信機交換
020982	長野栄	20121115	アンテナ・受信機交換
950267	長野	20101222	レドーム開閉・受信機交換
		20121122	受信機交換

草津白根山周辺の地殻変動

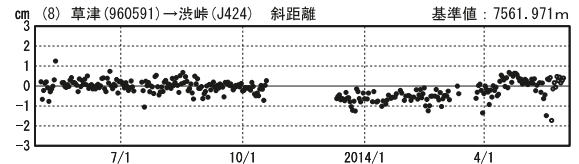
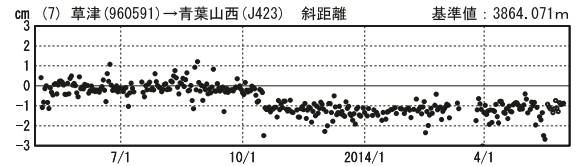
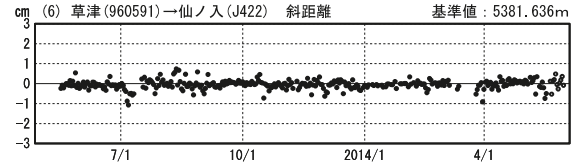
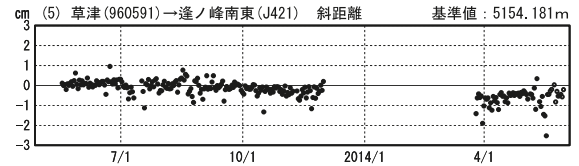
基線変化グラフ

期間：2013/05/01～2014/05/31 JST



基線変化グラフ

期間：2013/05/01～2014/05/31 JST

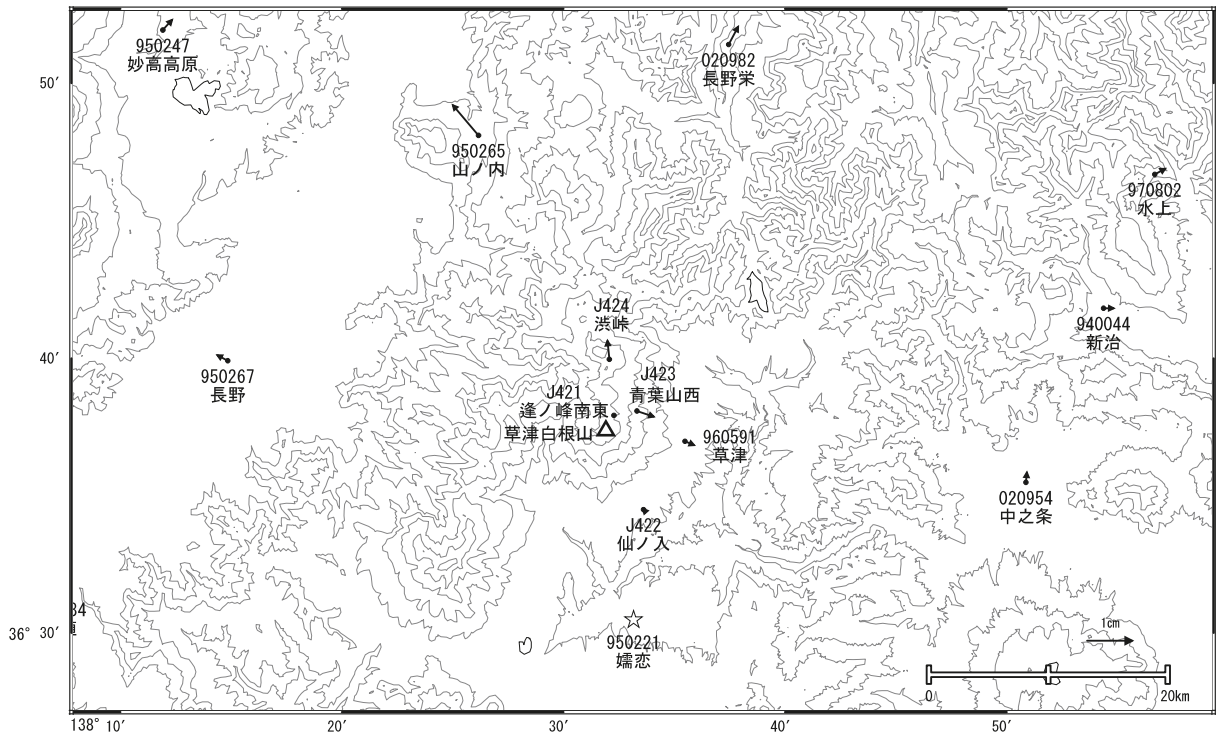


●—[F3:最終解] ○—[R3:速報解]

国土地理院・気象庁

草津白根山周辺の地殻変動

基準期間：2014/02/21～2014/03/02 [F3:最終解]
比較期間：2014/05/21～2014/05/30 [R3:速報解]



☆ 固定局: 嬭恋 (950221)

国土地理院・気象庁

※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

草津白根山