

## 草津白根山の火山活動解説資料(平成27年3月)

気象庁地震火山部  
火山監視・情報センター

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、地殻変動観測によると湯釜付近の膨張を示す変動が認められています。東京工業大学によると、北側噴気地帯のガス成分にも活動活発化を示す変化がみられています。また、全磁力観測による2014年5月以降の湯釜近傍地下の温度上昇を示すと考えられる変化は、7月以降停滞しています。

湯釜火口から概ね1kmの範囲では、小規模な噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石に警戒してください。噴火時には、風下側で火山灰や小さな噴石が風に流されて降るおそれがあるため注意してください。

また、ところどころで火山ガスの噴出が見られ、周辺のくぼ地や谷地形などでは滞留した火山ガスが高濃度になることがありますので、注意してください。

平成26年6月3日に火口周辺警報を発表し、噴火警戒レベルを1(平常)から2(火口周辺規制)に引き上げました。その後警報事項に変更はありません。

## 活動概況

## ・地震や微動の発生状況(図1、図2、図3 - )

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、その後、消長を繰り返しながら多い状態が継続していましたが、8月20日以降はやや少ない状態で経過しています。2015年1月以降は一時的な火山性地震の増加もみられています。

火山性微動は観測されていません。

## ・地殻変動の状況(図3 - ~、図4)

GNSS<sup>1)</sup>連続観測では、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ます。また、湯釜周辺に設置している東京工業大学の傾斜計によると、2014年3月からみられている湯釜付近浅部での膨張を示す変動も継続しています。

## ・噴気など表面現象の状況(図5~図7)

16日に群馬県の協力により上空からの観測を実施しました。赤外熱映像装置<sup>3)</sup>による観測では、引き続き湯釜火口壁北側、北側噴気地帯に地熱域が認められました。また、前回の観測(2014年12月10日)でみられた湯釜火口壁北西側の高温域も引き続き認められました。その他湯釜付近の状況に特段の変化はありませんでした。

奥山田遠望カメラ(湯釜の北約1.5km)による観測では湯釜北側噴気地帯の噴気孔から弱い噴気が認められています。また、逢ノ峰遠望カメラ(湯釜の南約1km)による観測では、湯釜からの噴気は認められません。

東京工業大学のカメラ(湯釜火口内)では、火口内に特段の変化は認められません。

## ・山体内の熱の状況(図8~図11)

全磁力<sup>2)</sup>連続観測で、2014年5月頃からみられていた湯釜近傍地下の温度上昇を示すと考えられる変化は、7月以降停滞しています。

1) 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。

2) 火山体の南側で全磁力を観測した場合、全磁力値が減少すると火山体内部で温度上昇が、全磁力値が増加すると火山体内部で温度低下が生じていると推定されます。

3) 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を測定する測器で、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温度より低く測定される場合があります。

この火山活動解説資料は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。次回の火山活動解説資料(平成27年4月分)は平成27年5月13日に発表する予定です。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、関東地方整備局、東京大学、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も利用して作成しています。

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『2万5千分1地形図』『数値地図25000(行政界・海岸線)』『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)。

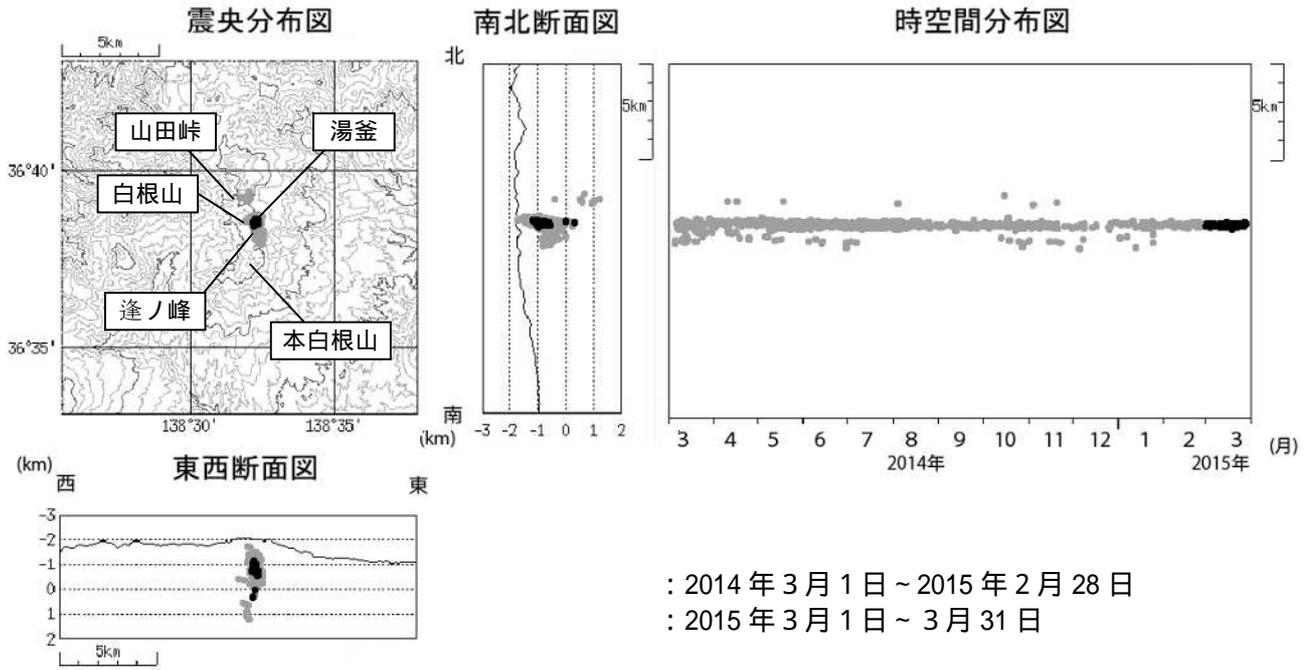


図 1 草津白根山 震源分布図(2014 年 3 月 1 日~2015 年 3 月 31 日)

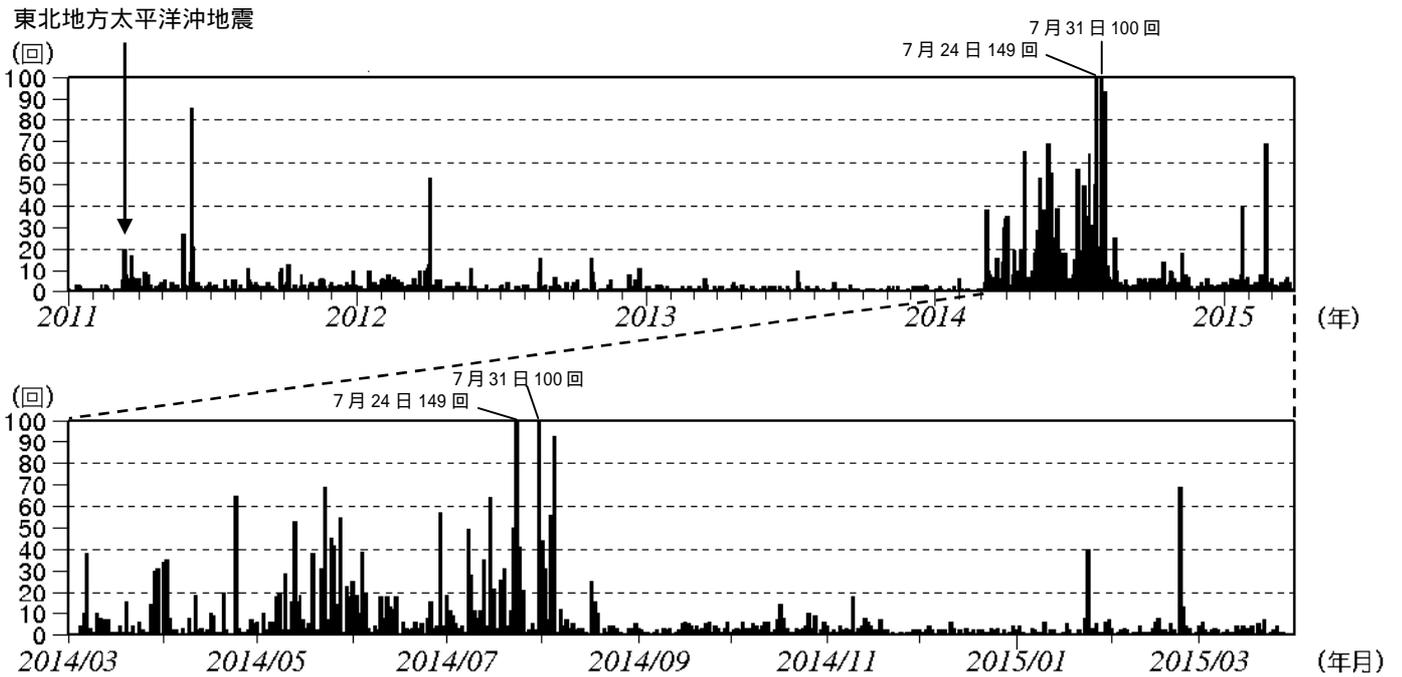


図 2 草津白根山 日別地震回数(2011 年 1 月 1 日~2015 年 3 月 31 日)

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の多い状態が継続していましたが、8 月 20 日以降はやや少ない状態で経過しています。2015 年 1 月以降は一時的な火山性地震の増加もみられています。

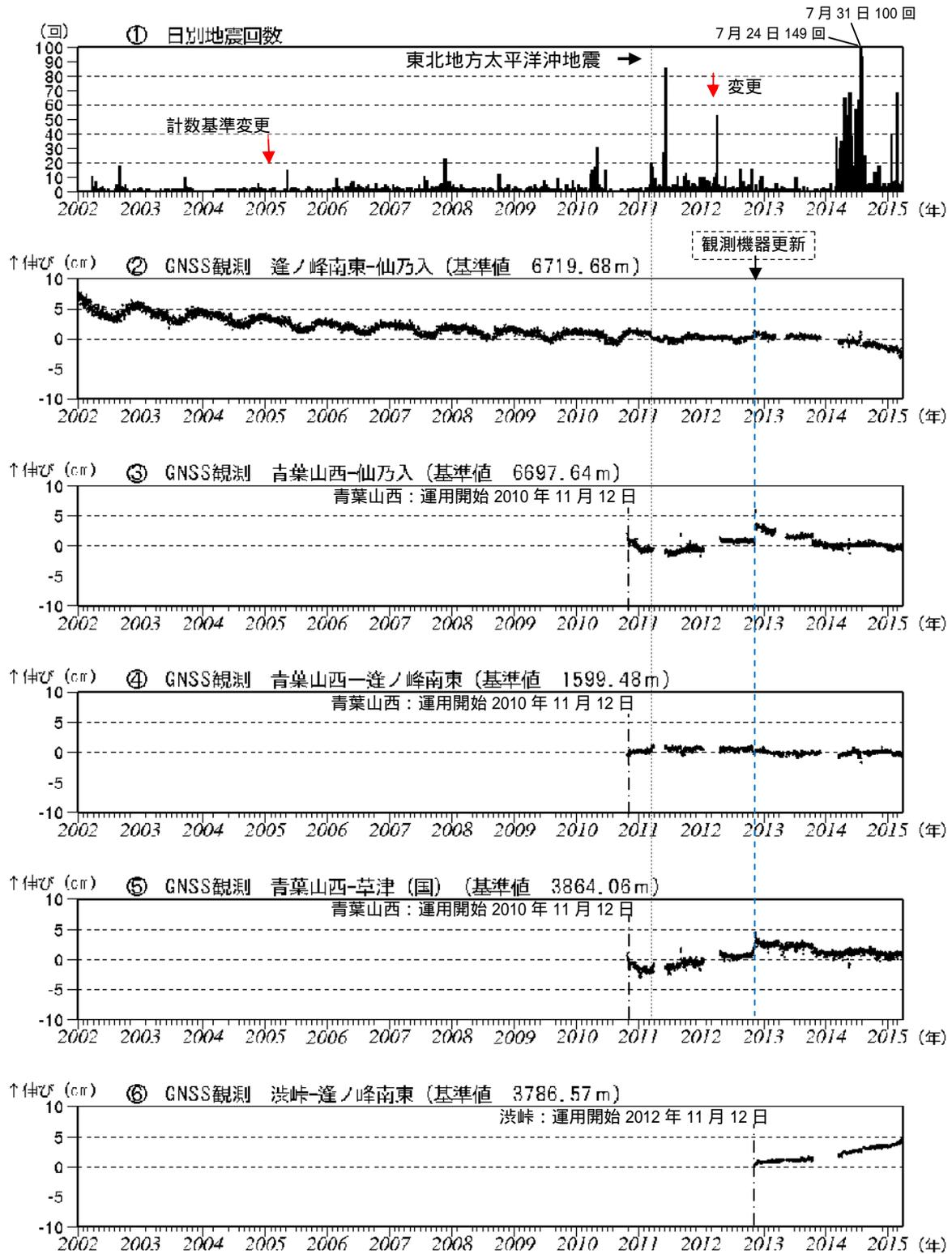


図3 草津白根山 火山活動経過図 (2002年1月1日～2015年3月31日)

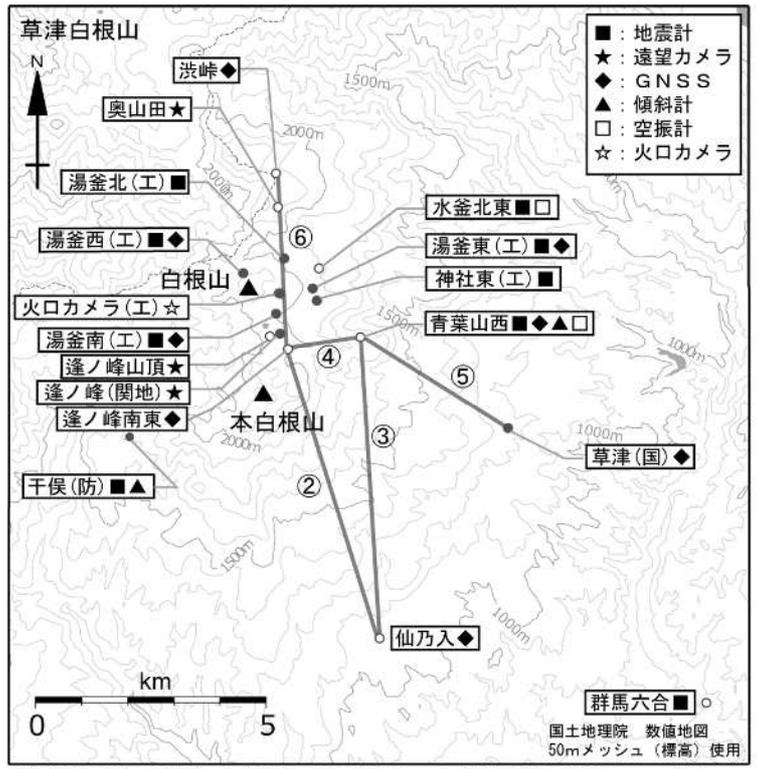
山体付近で発生した地震の日別回数

検測基準(赤矢印は計数基準変更時期を示します)

- ・2005年1月21日まで: 水釜北東振幅  $0.05 \mu\text{m}$  以上、S-P 2秒以内
- ・2005年1月21日(変更): 検測対象波形を変位から速度に変更
- ・2005年1月21日(変更)～2012年2月29日: 水釜北東振幅  $1.0 \mu\text{m/s}$ 、S-P 時間 2秒以内
- ・2012年3月1日(変更)から: 水釜北東振幅  $1.0 \mu\text{m/s}$ 、S-P 時間 1.5秒以内

～ GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

- ・湯釜を挟む基線で4月頃からわずかな伸びの傾向がみられます。
- ・2010年10月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良しています。
- ・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す。
- ・には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ます。
- ・～は図4の～に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示します。
- ・青い破線で示したデータの乱れは観測機器の更新(2012年10月～11月)によるもの



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、(閑地)：関東地方整備局

図 4 草津白根山 観測点配置図

GNSS 基線 ~ は図 3 の ~ に対応しています。

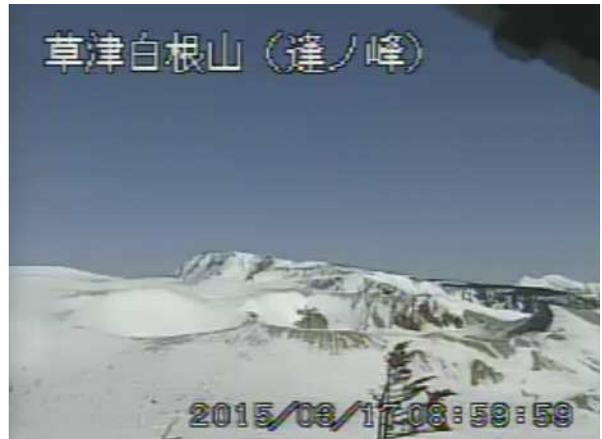
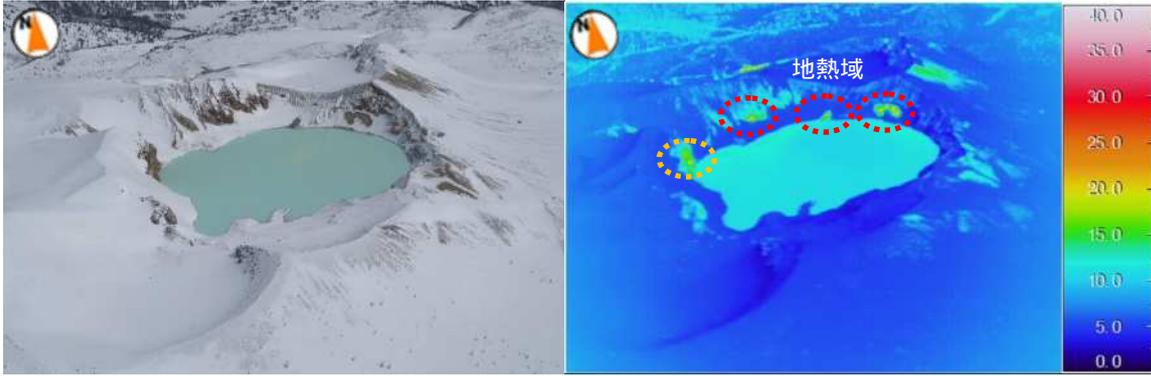
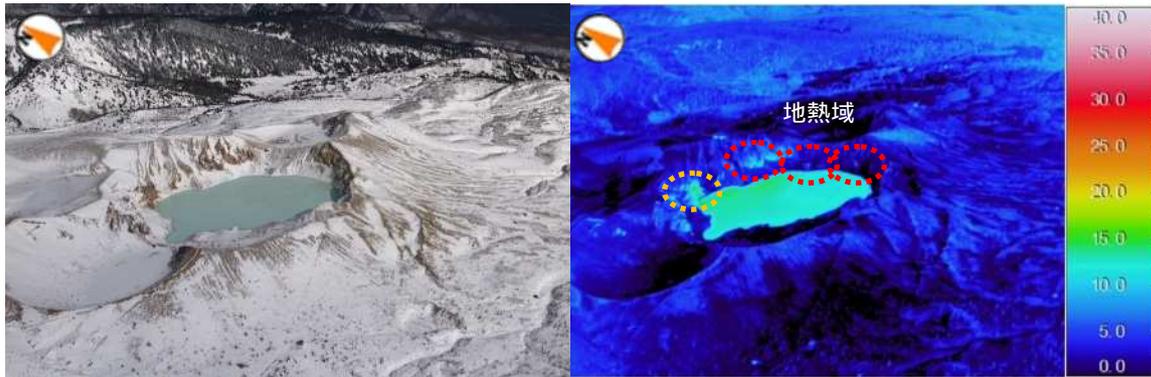


図 5 草津白根山 湯釜付近の状況

- ・左上図：奥山田遠望カメラ(3月17日撮影)
- ・右上図：逢ノ峰(山頂)遠望カメラ(3月17日撮影)
- ・左下図：東京工業大学火口カメラ(3月17日撮影)



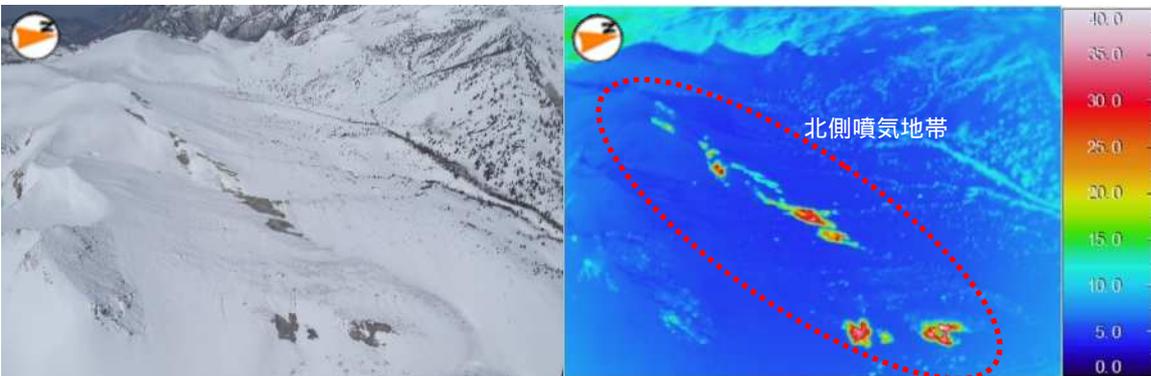
2015 年 3 月 16 日 10 時 39 分 湯釜火口の南西上空から撮影



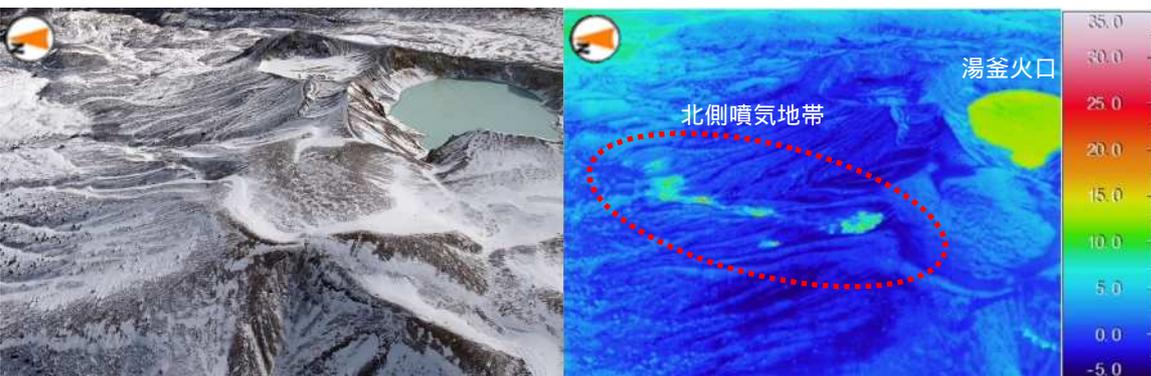
2014 年 12 月 10 日 10 時 43 分 湯釜火口の南西上空から撮影

図 6 草津白根山 湯釜火口周辺の状況及び地表面温度分布

湯釜の湖面に硫黄の浮遊物が認められました。赤線内が高温領域を示しています。橙色線内は前回(2014年12月10日)からみられている高温領域を示しています。



2015 年 3 月 16 日 10 時 41 分 湯釜火口の北東上空から撮影



2014 年 12 月 10 日 10 時 45 分 湯釜火口の西上空から撮影

図 7 草津白根山 北側噴気地帯周辺の状況及び地表面温度分布

赤線内が高温領域を示しています。

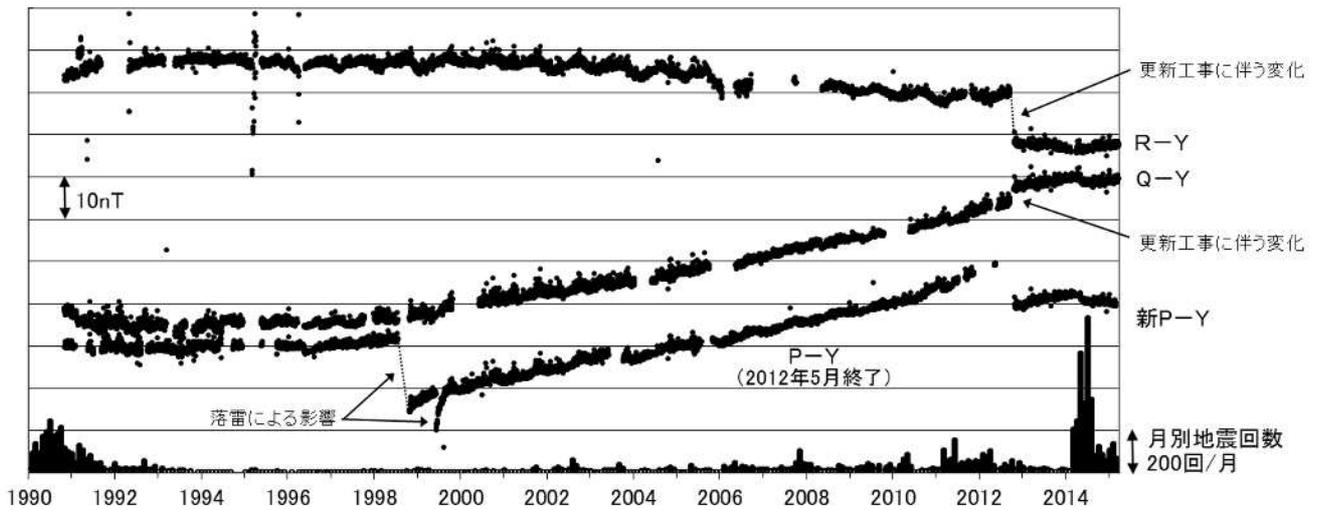


図 8 草津白根山 全磁力連続観測による全磁力値の変化及び月別地震回数(1990年~2015年3月29日) 連続観測点P、Q、Rおよび新Pにおける八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学)(Y)との全磁力の夜間日平均値差。最下段は草津白根山で観測された月別地震回数を示しています。

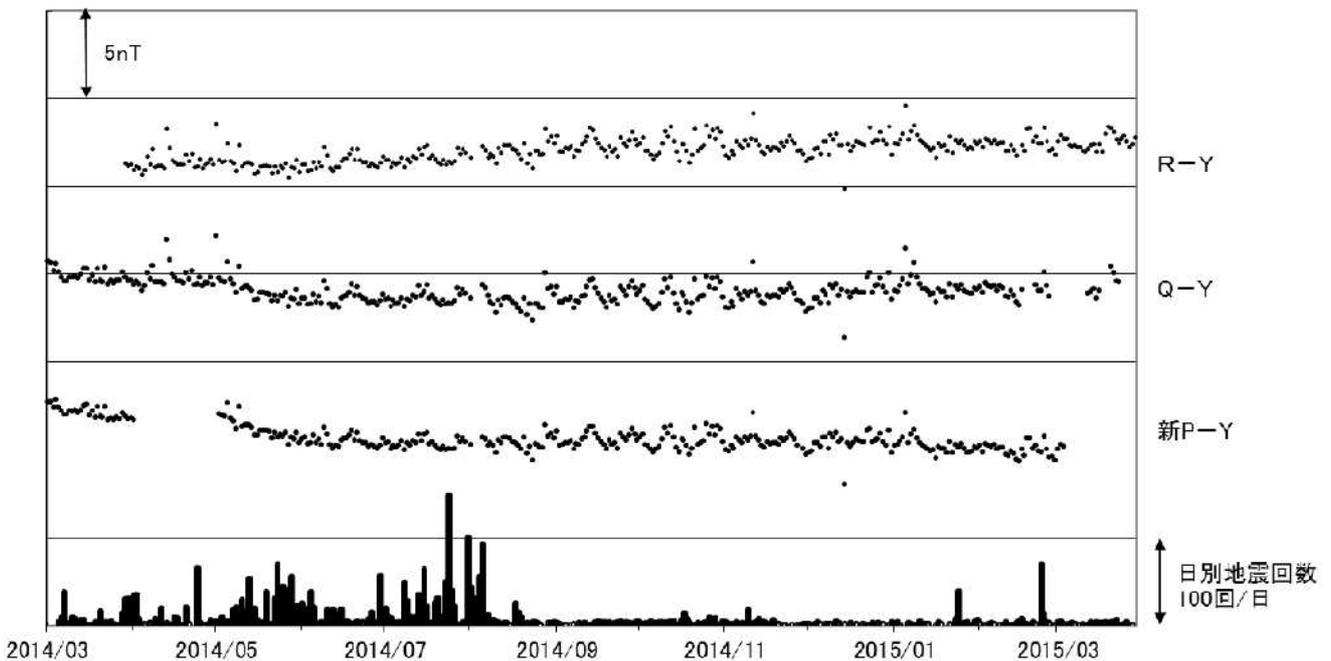


図 9 草津白根山 全磁力連続観測による全磁力値の変化及び日別地震回数(2014年3月~2015年3月29日) 連続観測点P、Q、Rおよび新Pにおける八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学)(Y)との全磁力の夜間日平均値差。最下段は草津白根山で観測された日別地震回数を示しています。

全磁力連続観測で、2014年5月頃からみられていた湯釜近傍地下の温度上昇を示すと考えられる変化は、7月以降停滞しています。グラフの空白部分は欠測を示します。

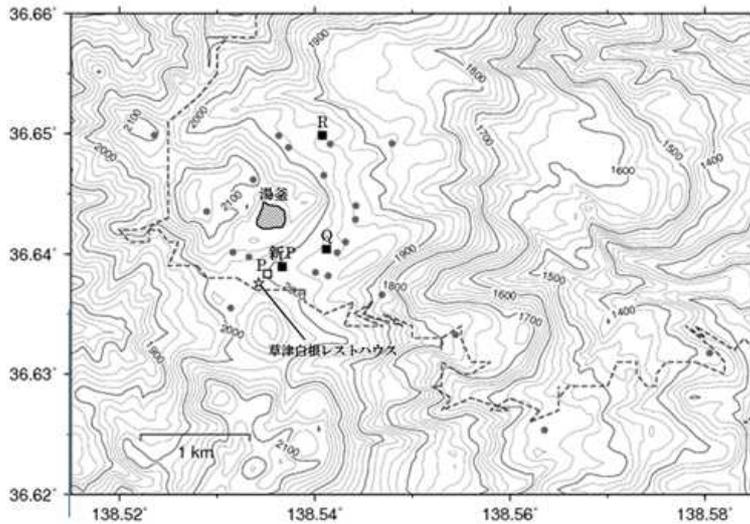


図 10 草津白根山の全磁力観測点配置図

- ：連続観測点（新 P、Q、R：観測中）
- ：連続観測点（P：2012 年 5 月観測終了）
- ：繰り返し観測点

道路（破線）の記載には、「国土数値情報（道路データ）国土交通省」を使用した。

【参考】全磁力観測について

火山活動が静穏なときの火山体は地球の磁場（地磁気）の方向と同じ向きに磁化されています。これは、火山を構成する岩石には磁化しやすい鉱物が含まれており、マグマや火山ガス等に熱せられていた山体が冷えていく過程で、地磁気の方に帯磁するためです。しかし、火山活動の活発化に伴い、マグマが地表へ近づくなどの原因で火山体内の温度が上昇するにつれて、周辺の岩石が磁力を失うようになります。これを「熱消磁」と言います。そして地下で熱消磁が発生すると、地表で観測される磁場の強さ（全磁力）が変化します。これらのことから、全磁力観測により火山体内部の温度の様子を知る手がかりを得ることができます。

例えば、山頂直下で熱消磁が起きたとすると、火口の南側では全磁力の減少、火口北側では逆に全磁力の増大が観測されます。この変化は、熱消磁された部分に地磁気と逆向きの磁化が生じたと考えerことで説明できます。図 9 に示すように、山頂部で観測した全磁力の値は、南側 A では地磁気と逆向きの磁力線に弱められて小さく、北側 B では強められて大きくなるのがわかります。

ただし全磁力の変化は、熱消磁によるものだけでなく、地下の圧力変化などによっても生じることがあります。

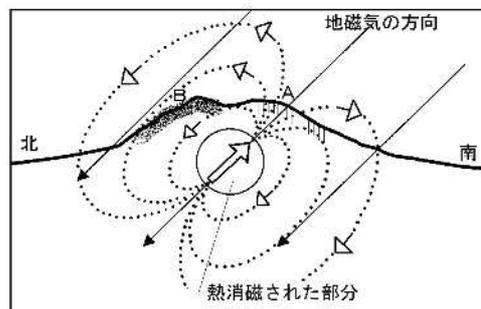


図 11 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

火山体周辺の全磁力変化と火山体内部の温度

- |  |        |  |                            |
|--|--------|--|----------------------------|
| 北側の観測点で <b>全磁力増加</b><br>南側の観測点で <b>全磁力減少</b> | [ 消磁 ] |  | 火山体内部の <b>温度上昇</b> を示唆する変化 |
| 北側の観測点で <b>全磁力減少</b><br>南側の観測点で <b>全磁力増加</b> | [ 帯磁 ] |  | 火山体内部の <b>温度低下</b> を示唆する変化 |