

草津白根山の火山活動解説資料（平成 29 年 11 月）

気象庁地震火山部
火山監視・警報センター

湯釜火口及び水釜火口周辺の熱活動の高まった状態が継続しています。引き続き湯釜火口から概ね 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がありますので注意してください。また、ところどころで火山ガスの噴出がみられ、周辺の窪地や谷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。

噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）の予報事項に変更はありません。

○ 活動概況

・ 噴気など表面現象の状況（図 2～5）

奥山田監視カメラ（湯釜の北約 1.5km）による観測では、引き続き湯釜北側噴気地帯の噴気孔から噴気が認められました。湯釜からの噴気は認められませんでした。東京工業大学の監視カメラ（湯釜火口内）でも、火口内に噴気は認められず、その他の状況にも特段の変化は認められません。

1日に陸上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、前回の観測（2017年2月）と比べ、湯釜火口壁北側、水釜火口の北から北東側の斜面の噴気の分布や、高温領域¹⁾の分布に特段の変化はありませんでした。

・ 地震や微動の発生状況（図 6～8-①）

火山性地震は、概ね少ない状態で経過しています。

火山性微動は観測されていません。

・ 地殻変動の状況（図 1、図 8-②～⑥）

GNSS²⁾連続観測では、特段の変動は認められていません。

湯釜周辺に設置している東京工業大学の傾斜計³⁾によると、2016年半ば以降、湯釜火口直下浅部の収縮を示す変動がみられています。

・ 全磁力⁴⁾変化の状況（図 9～11）

全磁力連続観測における湯釜近傍地下の温度上昇を示唆する変化は、2014年7月以降停滞していましたが、2016年夏頃から温度低下を示す変化に転じています。

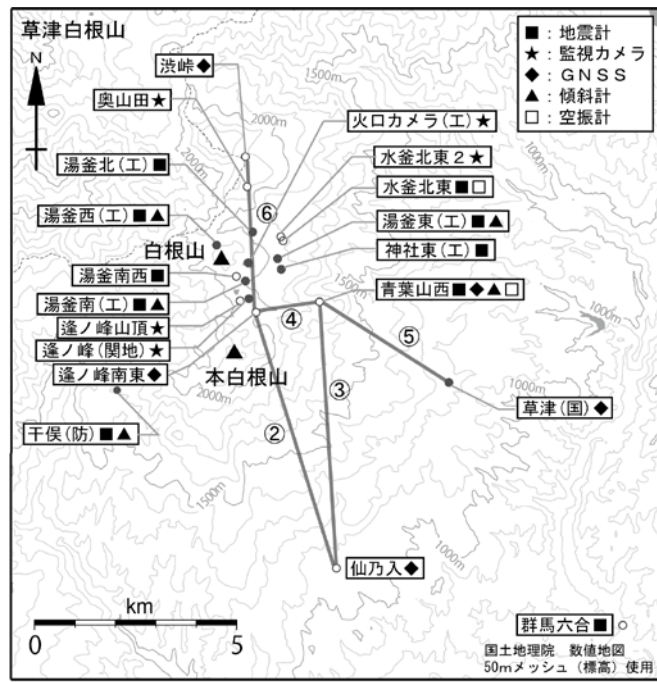
- 1) 赤外熱映像装置による。赤外熱映像装置とは、物体が放射する赤外線を検知して温度分布を測定する測器です。熱源から離れた場所から測定することができる利点がありますが、測定距離や大気等の影響で実際の熱源の温度よりも低く測定される場合があります。
- 2) GNSS (Global Navigation Satellite Systems) とは、GPSをはじめとする衛星測位システム全般を示す呼称です。
- 3) 火山活動による山体の傾きを精密に観測する機器。火山体直下へのマグマの貫入等により変化が観測されることがあります。1マイクロラジアンは1km先が1mm上下するような変化量です。
- 4) 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。

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/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php) 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 29 年 12 月分）は平成 30 年 1 月 12 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、東京工業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『電子地形図（タイル）』『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 29 情使、第 798 号）。



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

図 1 草津白根山 観測点配置図

・ GNSS 基線②～⑥は図 9 の②～⑥に対応しています。

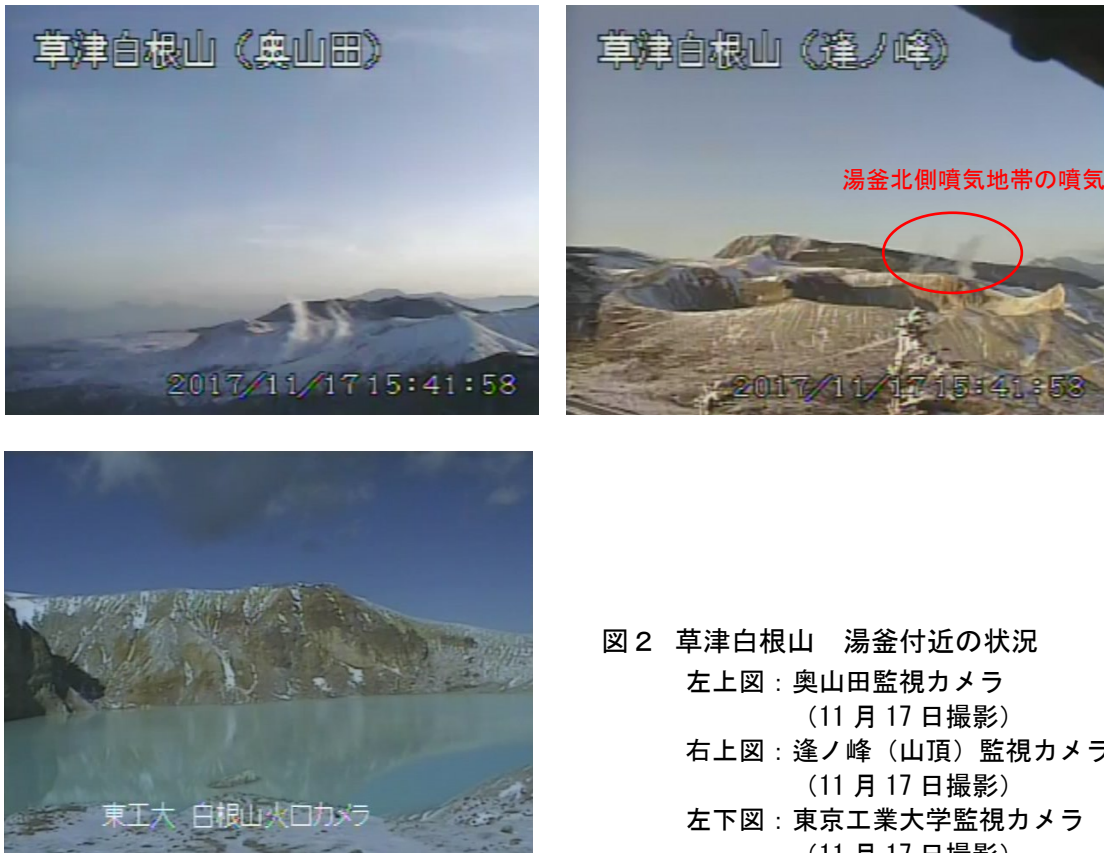


図 2 草津白根山 湯釜付近の状況

- 左上図：奥山田監視カメラ
 (11 月 17 日撮影)
- 右上図：逢ノ峰 (山頂) 監視カメラ
 (11 月 17 日撮影)
- 左下図：東京工業大学監視カメラ
 (11 月 17 日撮影)

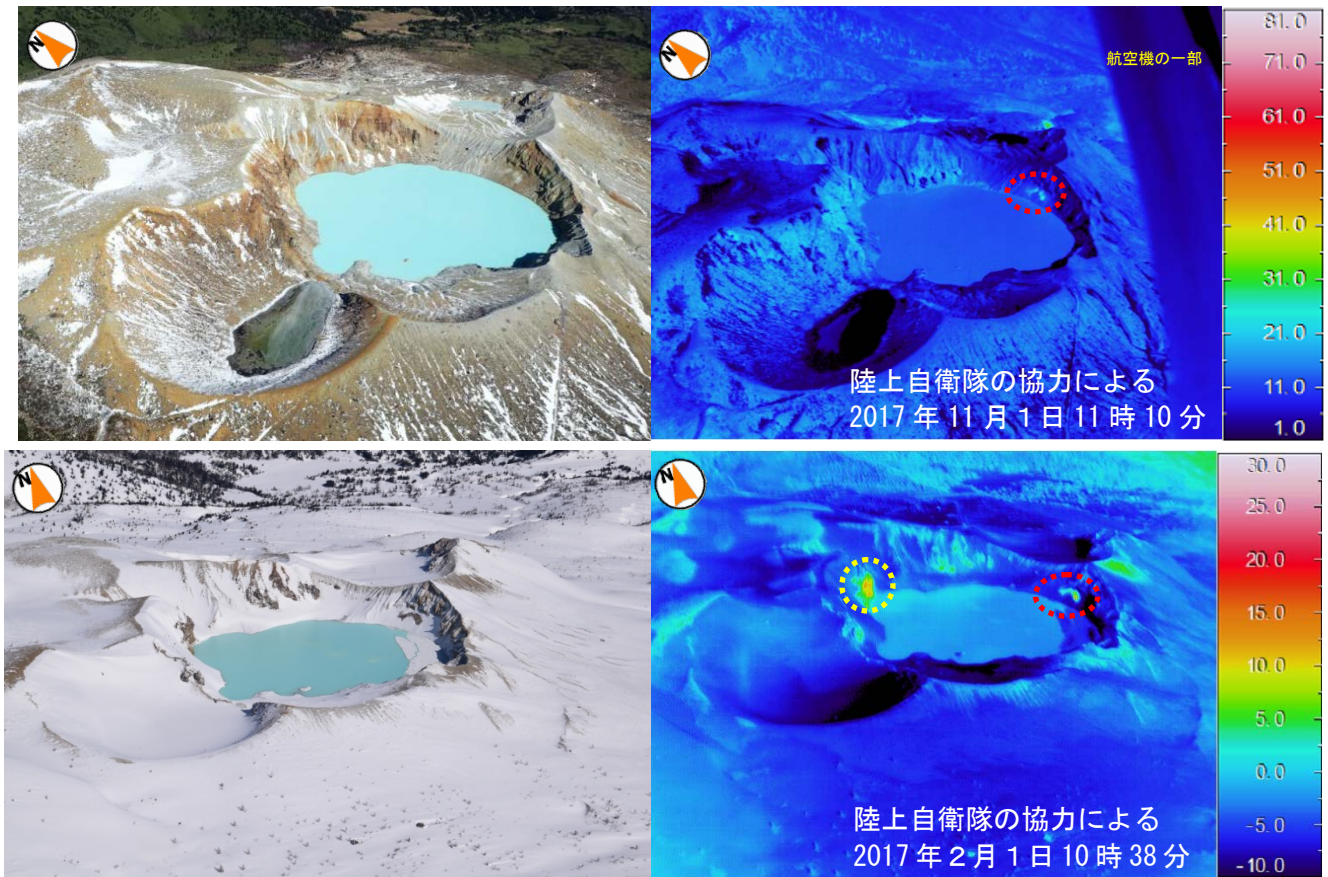


図3 草津白根山 湯釜周辺の状況及び地表面温度分布

- ・ 1日に陸上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、湯釜火口内の北側壁面に引き続き地熱域が確認されました。地熱域の分布は、前回の観測（2017年2月1日）と比較して大きな変化はありませんでした（赤破線）。北西側壁面の温度が高い部分（黄破線）は、日射の影響と考えられます。湯釜火口内では引き続き、浮遊硫黄が認められました。

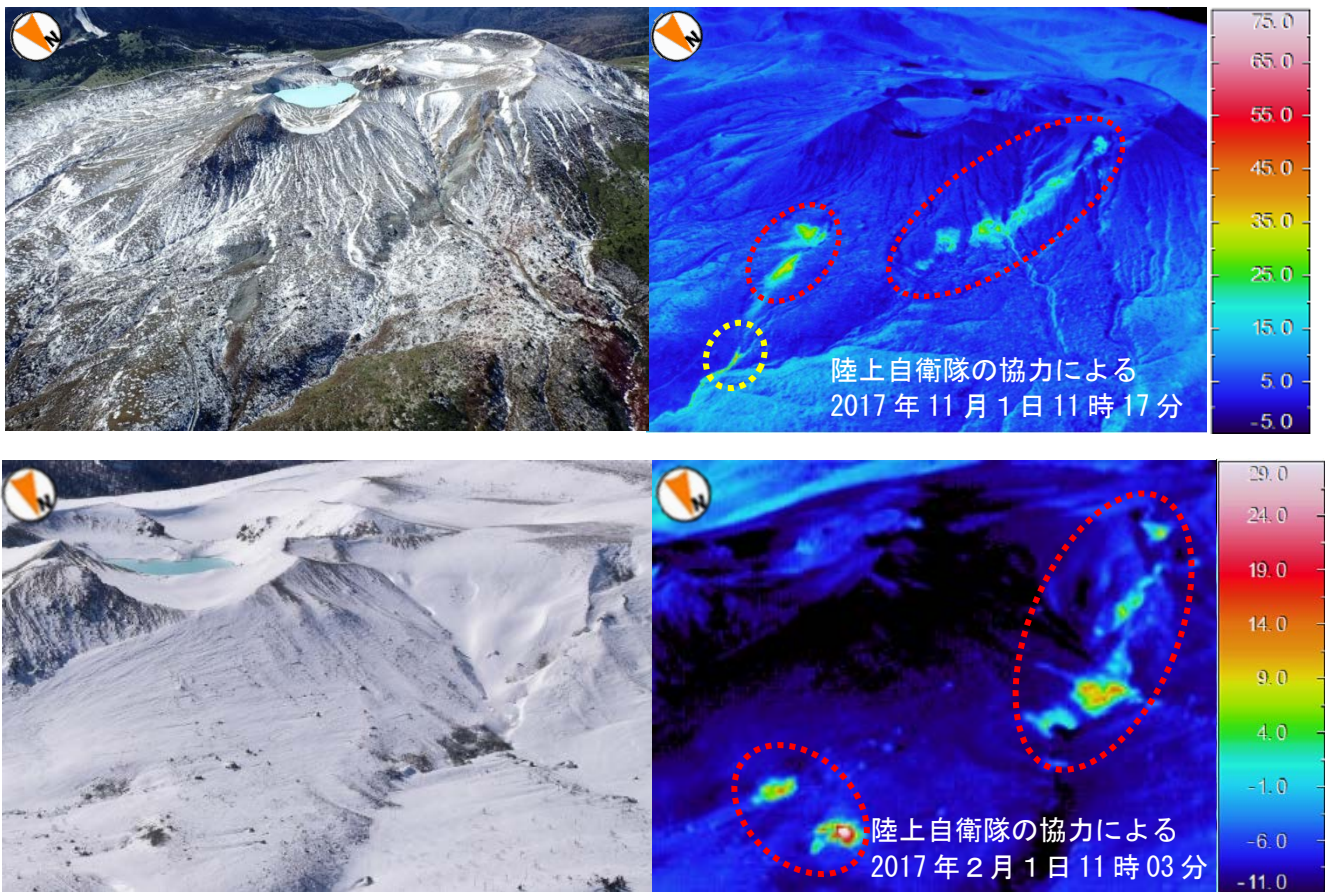


図4 草津白根山 水釜火口北側及び北東側斜面の状況及び地表面温度分布

- ・ 1日に陸上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、水釜火口北側及び北東側斜面に地熱域と最大で10m程度の噴気を確認しました（赤破線内）。前回の観測（2017年2月1日）と比較して地熱域の分布に特段の変化はみられませんでした。
- ・ 水釜北東斜面の高温領域の北側に高温領域がみられました（黄破線）。10日に実施した現地調査の結果、以前から時々みられる熱水の湧出によるものでした（図5参照）。

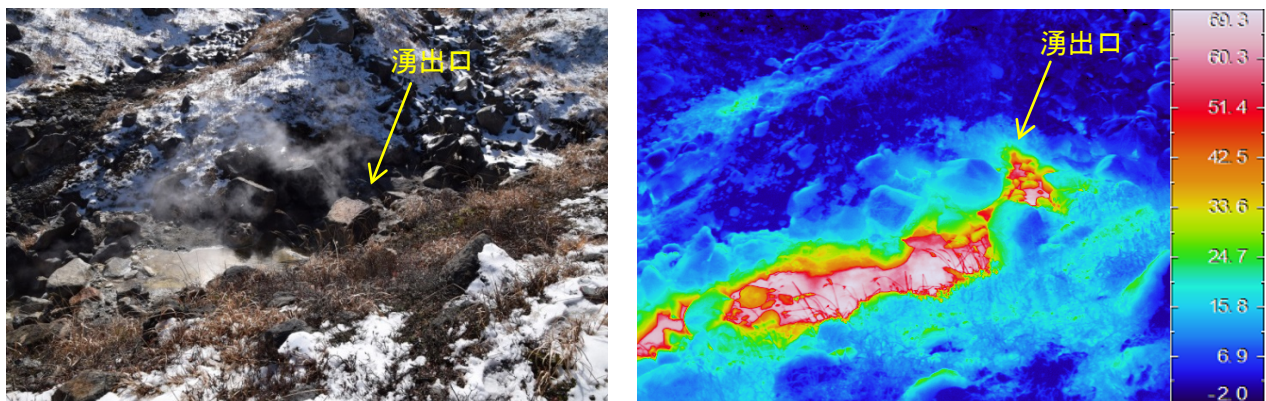


図5 草津白根山 水釜北東斜面の熱水湧出地点の状況

- ・ 上空からの観測で水釜北東斜面の高温領域の北側に高温領域がみられたことから（図4黄破線）、10日に現地調査を実施しました。高温領域では熱水が湧出しており、以前から時々みられるものでした。周辺で、二酸化硫黄や硫化水素といった火山ガスは検出されませんでした。

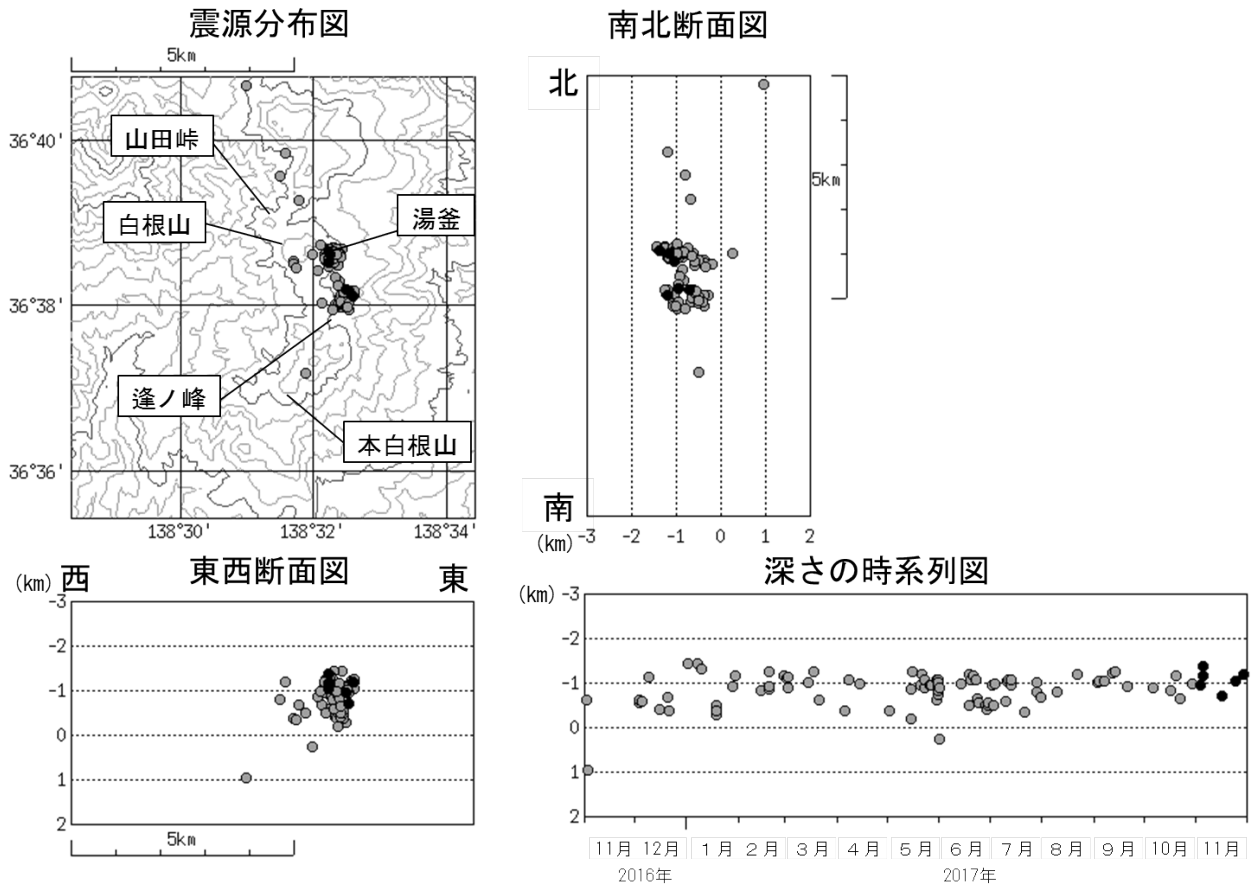


図 6 草津白根山 震源分布図 (2016 年 11 月 1 日～2017 年 11 月 30 日)

- : 2016 年 11 月 1 日～2017 年 10 月 31 日
- : 2017 年 11 月 1 日～11 月 30 日

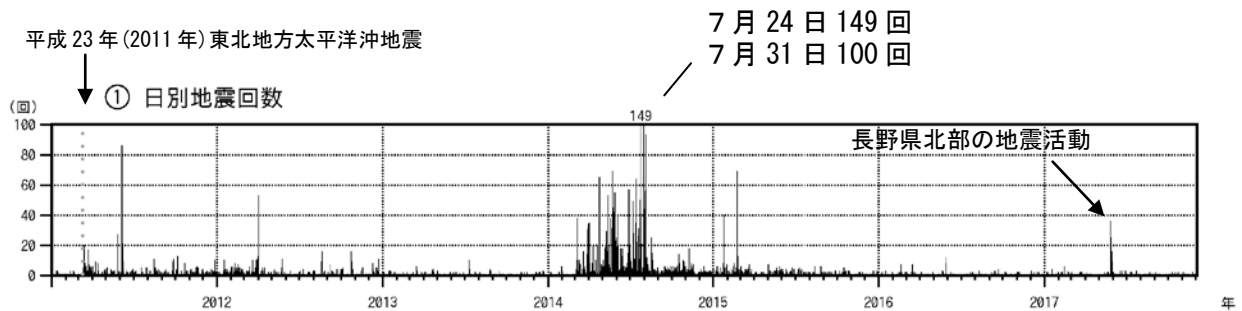


図 7 草津白根山 日別地震回数 (2011 年 1 月 1 日～2017 年 11 月 30 日)

・2014 年 8 月下旬以降は 2015 年 1 月と 2 月に一時的な増加がみられたものの、概ね少ない状態で経過しています。

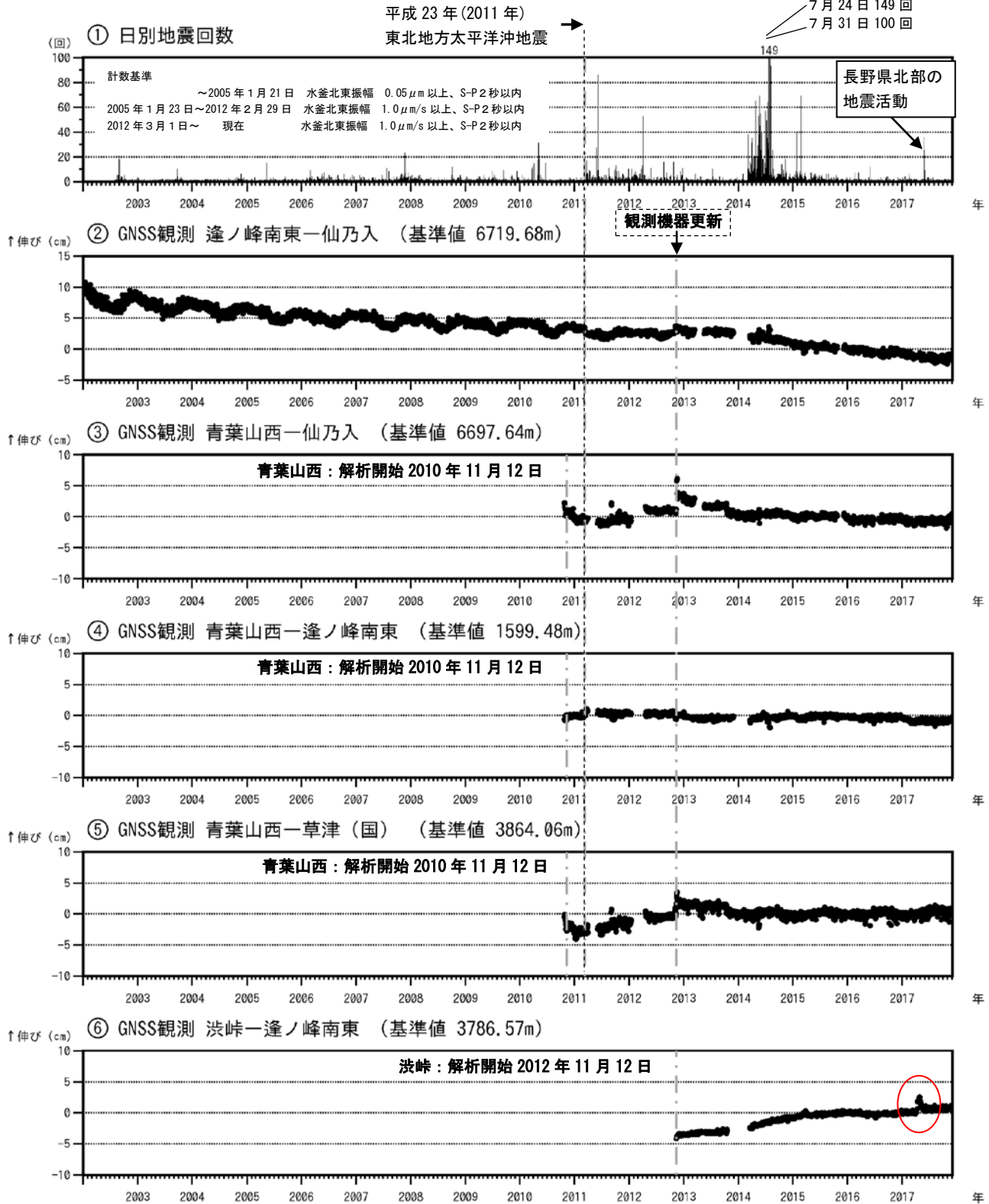


図 8 草津白根山 火山活動経過図 (2002 年 4 月 1 日～2017 年 11 月 30 日)

・湯釜を挟む基線⑥で 2014 年 4 月頃からみられていたわずかな伸びの変化は、2015 年 11 月頃より停滞しています。

① 山体付近で発生した地震の日別回数

②～⑥ GNSS 連続観測による基線長変化 (国): 国土地理院

・2010 年 10 月及び 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を改良しています。

それ以前に②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。

・②には「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップ状の変化がみられます。

・⑥にみられる 2016 年 4 月頃や 2017 年 4 月頃の変化は (図中赤丸)、仙乃入や渋峠観測点付近の局所的な変動と考えられます。

・②～⑥は図 1 の②～⑥に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示します。

・2012 年 10 月～11 月のデータの乱れは観測機器の更新によるものです。

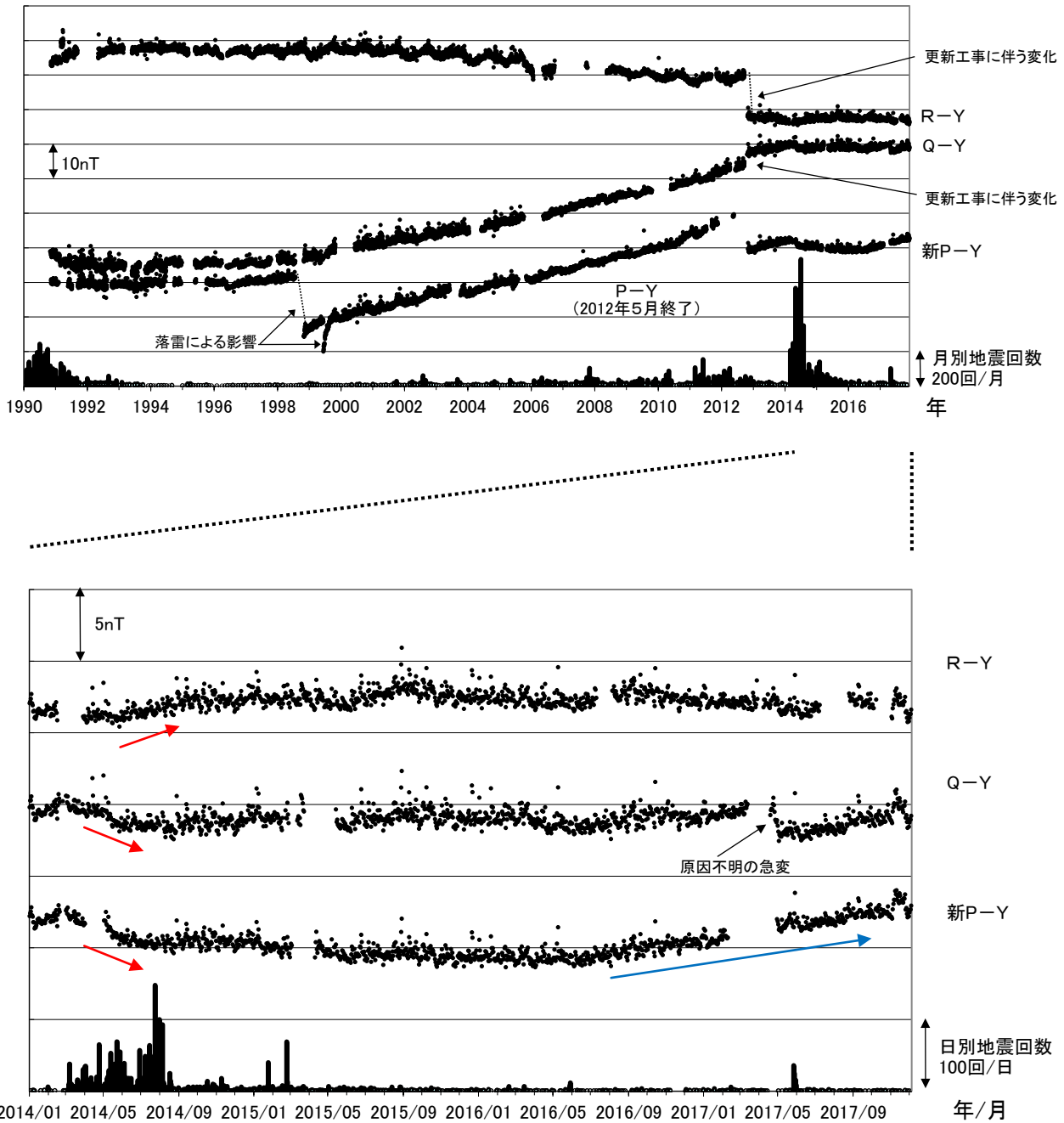


図9 草津白根山 全磁力連続観測による全磁力値の変化及び地震回数

上段：1990年～2017年11月4日、下段：2014年1月～2017年11月4日

連続観測点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值差。最下段に草津白根山で観測された日別地震回数を示しています。

P、Q、R及び新Pの位置は図10に示されています。グラフの空白部分は欠測を示します。

- 全磁力連続観測で、2014年5月以降の湯釜近傍地下の温度上昇を示唆する変化（図中の赤矢印）は、2014年7月以降停滞していましたが、2016年夏頃から温度低下を示す変化（図中の青矢印）に転じています。

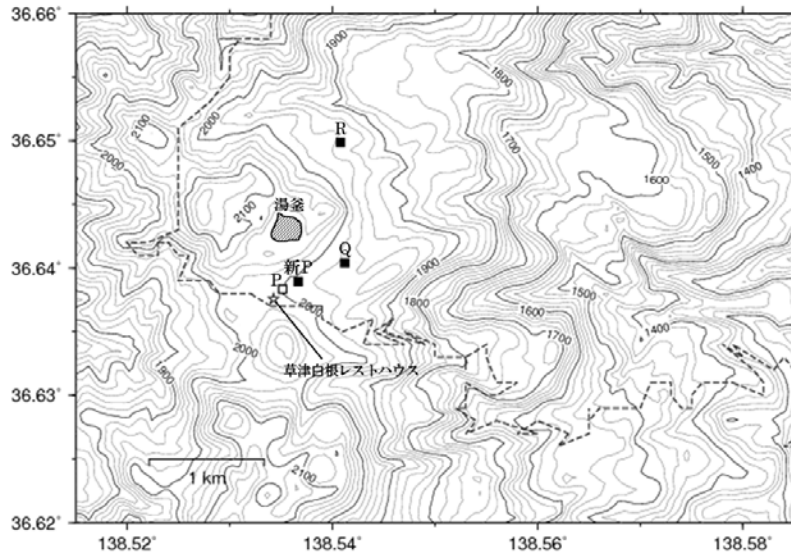


図 10 草津白根山 全磁力観測点配置図

■：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）

※図9のY（東京大学八ヶ岳地球電磁気観測所）は地図の範囲外（草津白根山の南約62km）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

【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、地磁気の方向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ることで説明できます。図12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。

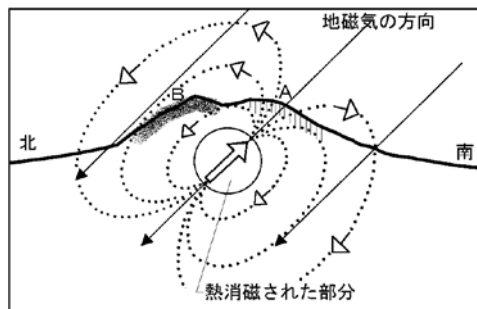


図 11 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

火山体周辺の全磁力変化と火山体内部の温度

北側の観測点で全磁力増加
南側の観測点で全磁力減少

[消磁]



火山体内部の温度上昇を示唆する変化

北側の観測点で全磁力減少
南側の観測点で全磁力増加

[帯磁]



火山体内部の温度低下を示唆する変化