

草津白根山の火山活動解説資料（平成 29 年 4 月）

気象庁地震火山部
火山監視・警報センター

東京工業大学による湯釜湖水の解析では、2014年以降、湯釜の湖水に含まれる高温の火山ガス由来の成分の濃度上昇が続き、火山活動が活発な状態であることを示していましたが、2016年半ばには、濃度の上昇傾向は止まり、2017年に入って、減少傾向がみられ始めています。全磁力¹⁾観測では、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唆する変化は、2014年7月以降停滞しています。

火山活動には、静穏化の傾向がみられ始めたものの、引き続き、小噴火が発生する可能性があります。湯釜火口から概ね1kmの範囲では、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。地元自治体等の指示に従って危険な地域には立ち入らないでください。風下側では、火山灰だけでなく小さな噴石が遠方まで風に流されて降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みられ、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

・噴気など表面現象の状況（図2～4）

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）では、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。

2016年9月の現地調査で湯釜火口の内壁の一部地熱域に温度の上昇傾向が認められていましたが、22日に実施した現地調査では、2016年9月や2017年3月の調査と比較して、湯釜火口の内壁の地熱域の温度²⁾や広がりには大きな変化は認められませんでした。

・地震や微動の発生状況（図5～7）

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ていましたが、2014年8月下旬以降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7～）

GNSS³⁾連続観測では、湯釜を挟む基線で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。

湯釜周辺に設置している東京工業大学の傾斜計⁴⁾によると、2014年3月から湯釜付近浅部での膨張を示すと考えられる変動がみられていましたが、2015年11月頃からは収縮を示す変動がみられています。

・全磁力変化の状況（図8～10）

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は、2014年7月に停滞しています。

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。

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29年5月分）は平成29年6月8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『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5巻草津白根山）

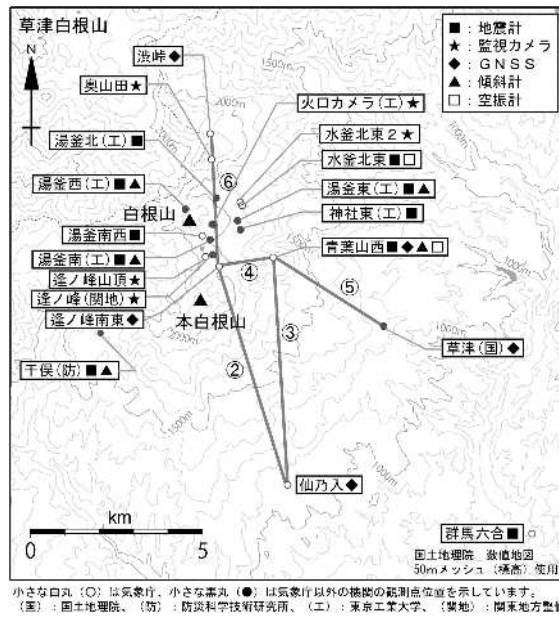


図 1 草津白根山 観測点配置図

・GNSS 基線 ~ は図 7 の ~ 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（4月6日） 右上図：達ノ峰（山頂）監視カメラ（4月28日）
 左下図：東京工業大学監視カメラ（4月30日）

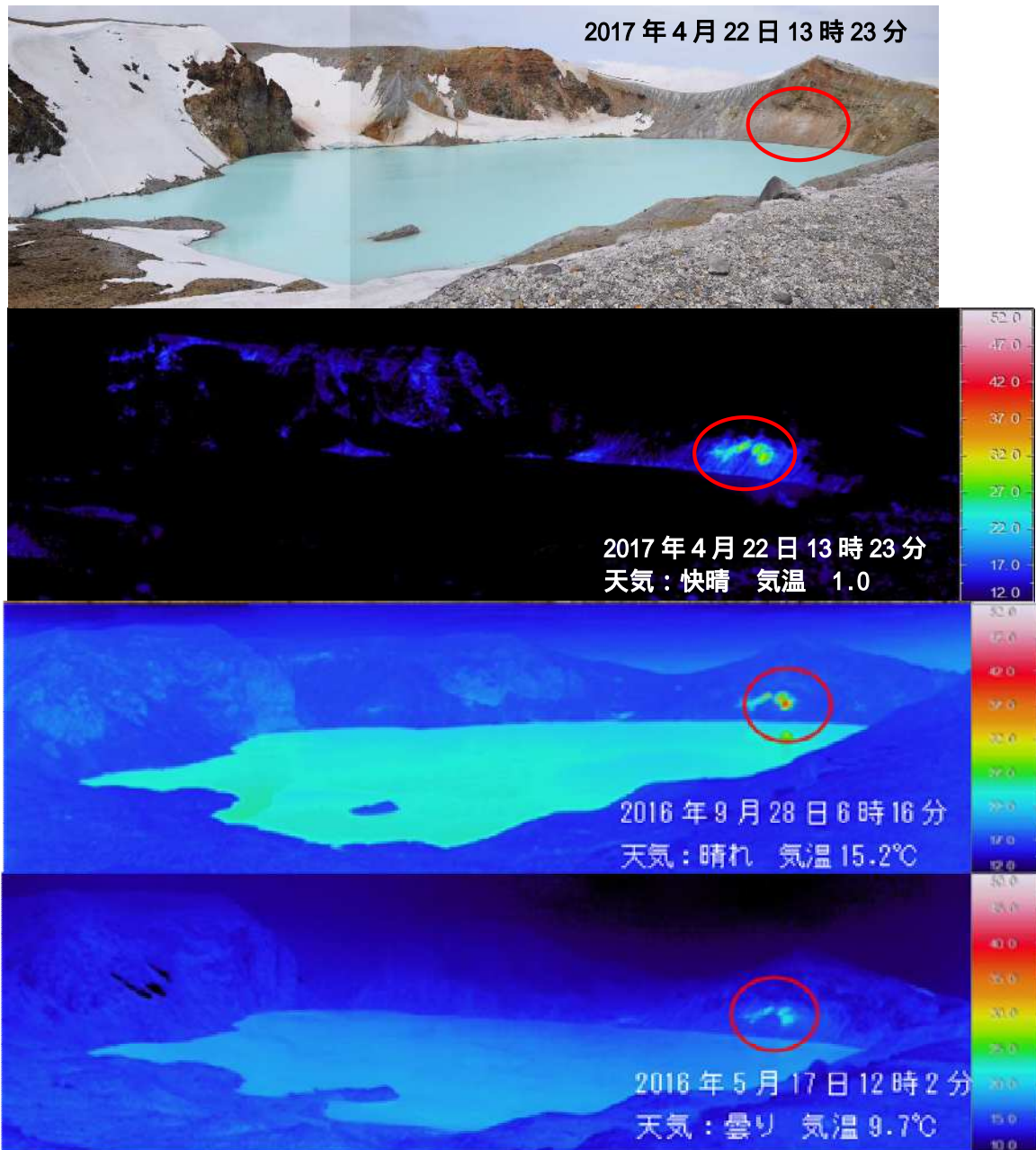


図3 草津白根山 湯釜火口内壁の赤外熱映像

- ・2016年9月の現地調査で、過去2年程度の調査と比較して、内壁の一部(赤丸部分)の温度上昇が認められましたが、今回(22日)実施した現地調査では、2016年9月以降の調査結果と比較して、地熱域の温度や広がり大きな変化は認められませんでした。
- ・22日に実施した観測結果については、日射の影響が大きいため、地熱域(赤丸部分)の広がりをみやすく表示しています。



図4 草津白根山 湯釜周辺図

▽ :撮影方向
(が図3のおおよその撮影方向)

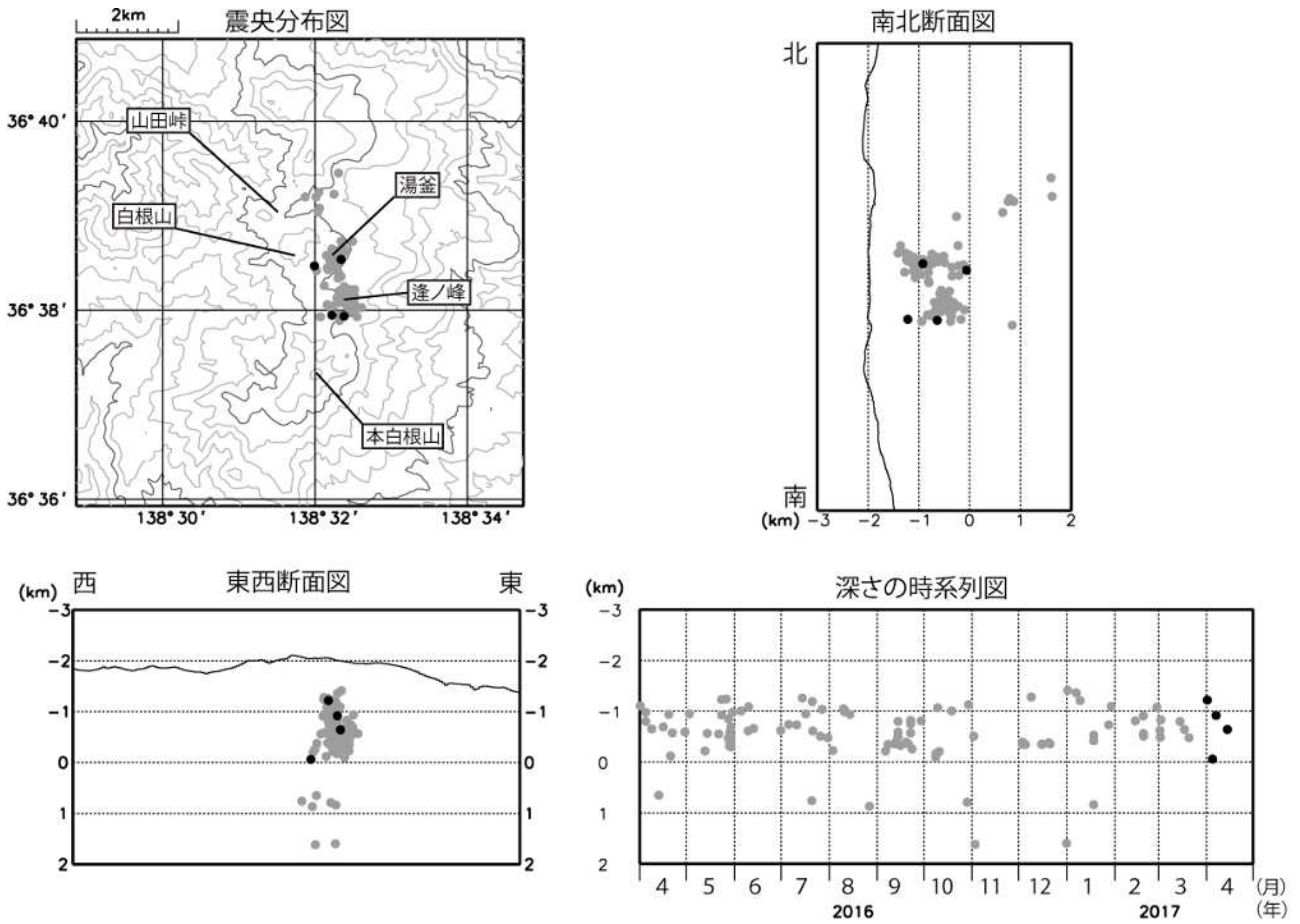


図5 草津白根山 震源分布図(2016年4月1日~2017年4月30日)
 : 2016年4月1日~2017年3月31日
 : 2017年4月1日~4月30日

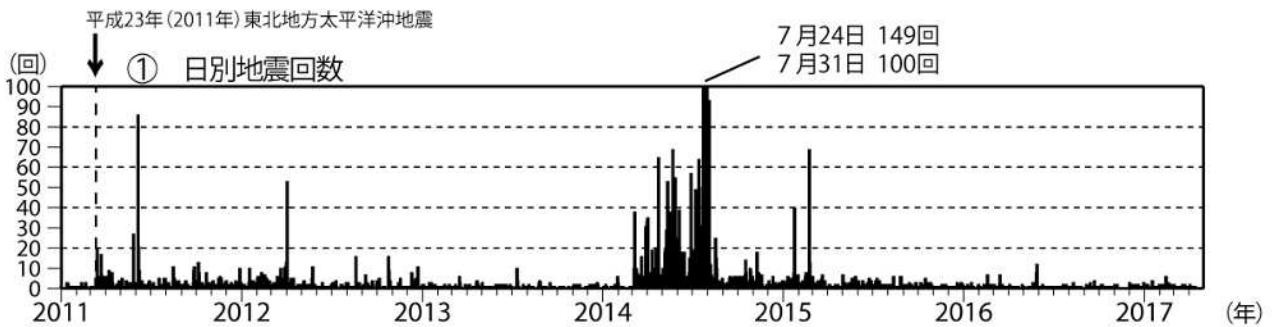


図6 草津白根山 日別地震回数(2011年1月1日~2017年4月30日)

・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が増加しました。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。

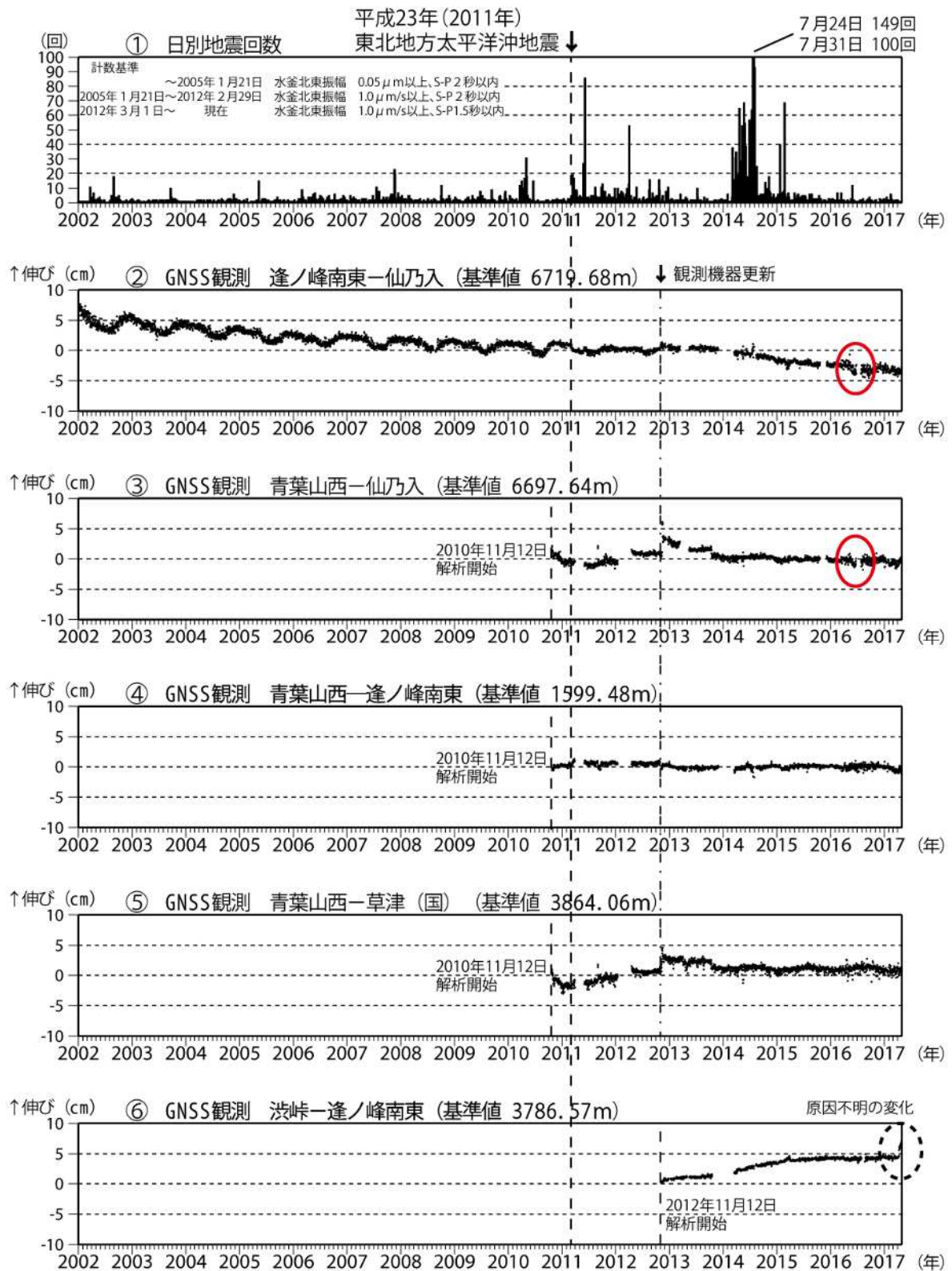


図7 草津白根山 火山活動経過図 (2002年4月1日~2017年4月30日)

・湯釜を挟む基線 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。

山体付近で発生した地震の日別回数

~ 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、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良しています。それ以前に 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「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。

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

・ ~ は図1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。

・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。

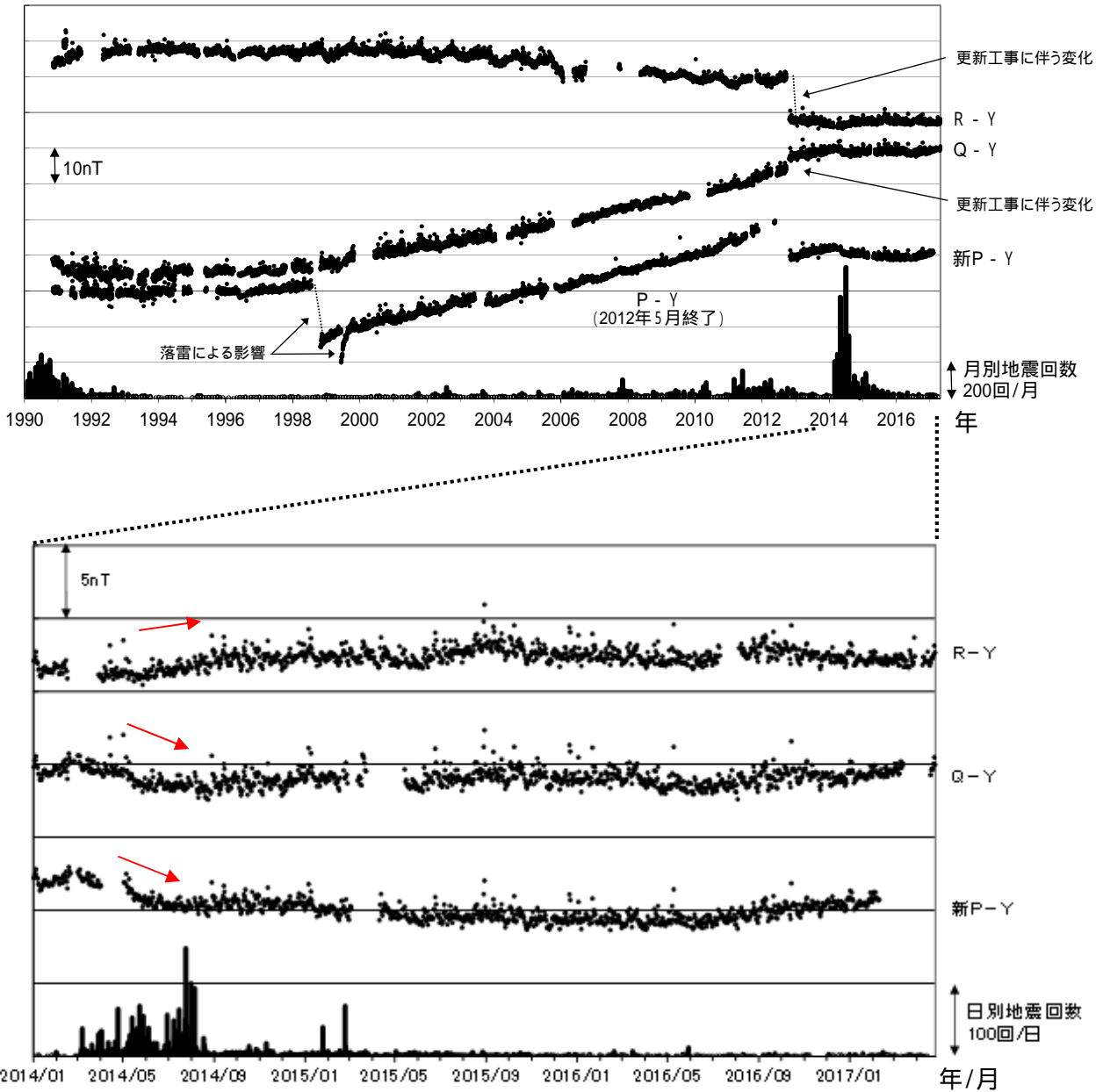


図 8 草津白根山 全磁力連続観測による全磁力値の変化及び地震回数

上段：1990 年～2017 年 4 月 25 日、下段：2014 年 1 月～2017 年 4 月 25 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しています。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 月に停滞しています。グラフの空白部分は欠測を示します。
- ・P、Q、R および新 P の位置は図 9 に示されています。

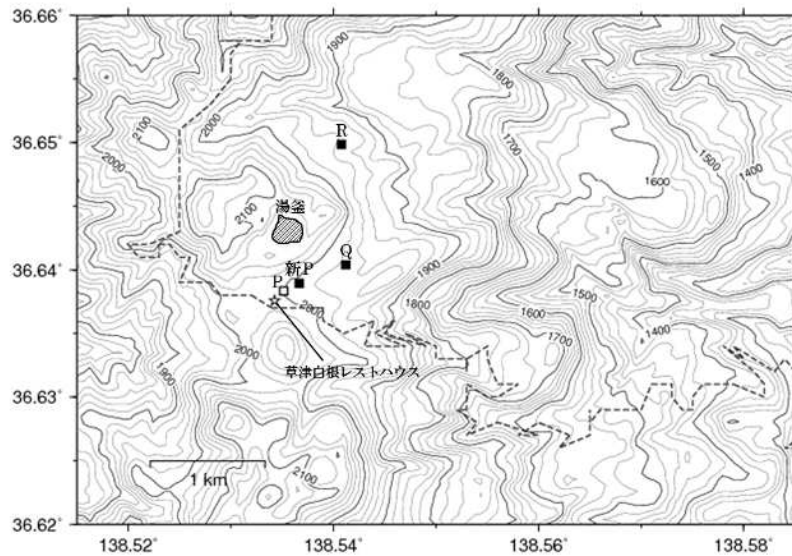


図 9 草津白根山 全磁力観測点配置図

- ：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）
- ：繰り返し観測点

図 8 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）

【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10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。

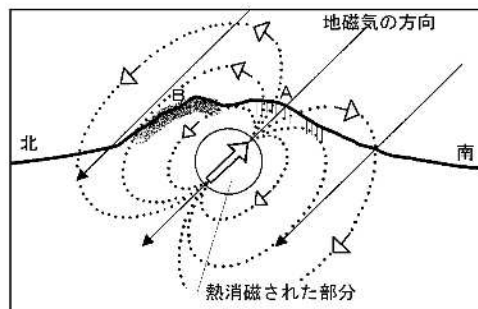


図 10 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

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