

草津白根山の火山活動解説資料(平成23年6月)

気象庁地震火山部
火山監視・情報センター

5日から7日にかけて、湯釜付近を震源とする振幅の小さな火山性地震が増加しましたが、その後、この地震活動は収まりました。地殻変動には特段の変化はみられませんが、湯釜火口内の北壁等では引き続き熱活動がみられています。

山頂火口から概ね500mの範囲では、火山灰の噴出等に警戒が必要です。また、ところどころで火山ガスの噴出が見られ、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、注意が必要です。

平成21年4月10日に噴火予報を発表し、警戒事項を切り替えました(噴火警戒レベル1(平常)継続)。その後、予報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1、図3、図4、図5、図6、図7)

14日に群馬県の協力により実施した上空からの観測では、湯釜火口とその北側噴気地帯で、前回(2010年4月13日)と比較して、噴気の状態や地温の高まり¹⁾に特段の変化は認められませんでした。

奥山田(湯釜の北約1.5km)に設置してある遠望カメラでは今期間、悪天候のため欠測の期間がありますが、それ以外の時間帯では、湯釜北側噴気地帯の噴気孔からごく弱い噴気が時々観測されました。また、逢ノ峰山頂(湯釜の南約1km)に設置してある遠望カメラでは、噴気は認められませんでした。

湯釜火口内に設置してある東京工業大学のカメラでは、火口内に噴気は認められませんでした。

・湯釜周辺及び火口、山体内の熱の状況(図9、図10、図11、図12)

地磁気観測所による全磁力連続観測²⁾並びに9日から10日にかけて実施した全磁力繰り返し観測²⁾では、湯釜付近の地下での温度低下によると考えられる変化が継続していますが、湯釜の北東側浅部では、2011年3月頃から温度上昇によると考えられる変化がみられます。

東京工業大学の観測によると、湯釜火口内北東部の噴気地帯の地中温度は、2009年5月に急激に上昇し、その後も時々一時的な温度低下がみられるものの高温の状態が継続しています。水釜火口の北から北東側にあたる斜面では、引き続き熱活動がみられています。

・地震や微動の発生状況(図14、図15)

5日の午後から湯釜付近を震源とする振幅の小さな火山性地震が発生し始め、6日の07時頃から12時頃にかけて増加しましたが、その後、この地震活動は収まりました。この活動に際し、火山性微動は観測されていません。

・地殻変動の状況(図15)

GPS連続観測では、火山活動によるとみられる変動は認められませんでした。

1) 赤外熱映像装置により観測しています。赤外熱映像装置は、物体が放射する赤外線を感じ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熱源の温度よりも低く測定される場合があります。

2) 火口の北側で全磁力値が増加(図9、10、11で上向きの変化) 南側で減少(図9、10、11で下向きの変化)の変化がみられた場合は、火山体内部で温度上昇があったと考えられます。

< 全磁力観測については、10頁の参考資料を参照ください。 >

この火山活動解説資料は気象庁ホームページ(<http://www.seisvol.kishou.go.jp/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23年7月分)は平成23年8月4日に発表する予定です。

この記号の資料は気象庁のほか、東京工業大学のデータも利用して作成しています。

資料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『数値地図50mメッシュ(標高)』『数値地図25000(地図画像)』を使用しています(承認番号:平20業使、第385号)。



図1 草津白根山 湯釜付近の状況

- ・上左図：奥山田の遠望カメラ(6月22日撮影)
- ・上右図：逢ノ峰山頂の遠望カメラ(6月22日撮影)
- ・下左図：湯釜の火口カメラ(6月22日撮影)



図2 草津白根山 湯釜火口及び北側噴気地帯の赤外熱映像観測¹⁾の上空の位置と観測方向

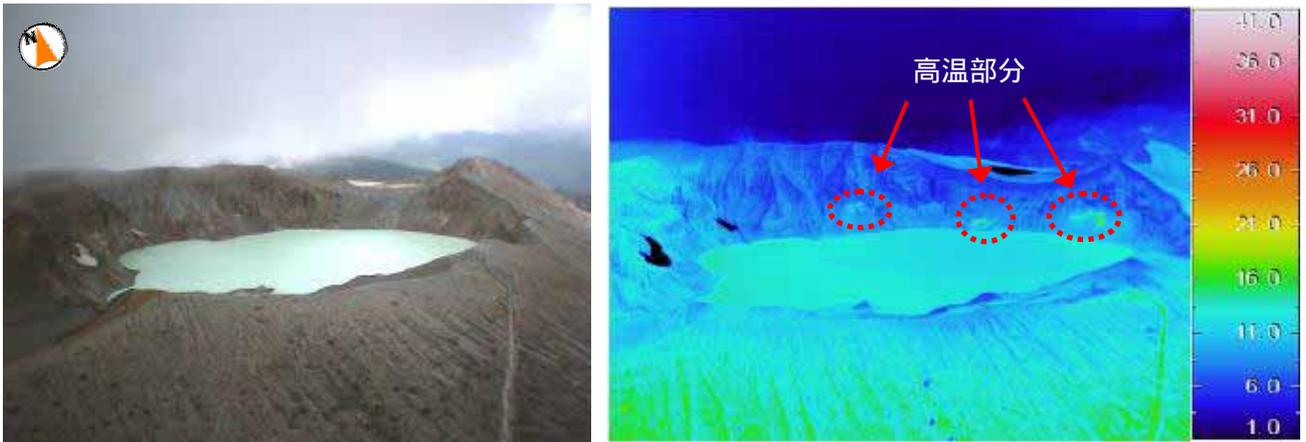


図3 草津白根山 上空から撮影した湯釜火口内北壁の状況と地表面温度分布¹⁾
 2011年6月14日11時09分 湯釜火口の南高度約2,100mから撮影。
 湯釜火口内の北側壁面には2008年以降、高温域(図)が確認されており、
 前回2010年4月13日の観測(図4)と比べて特段の変化は認められませんでした。

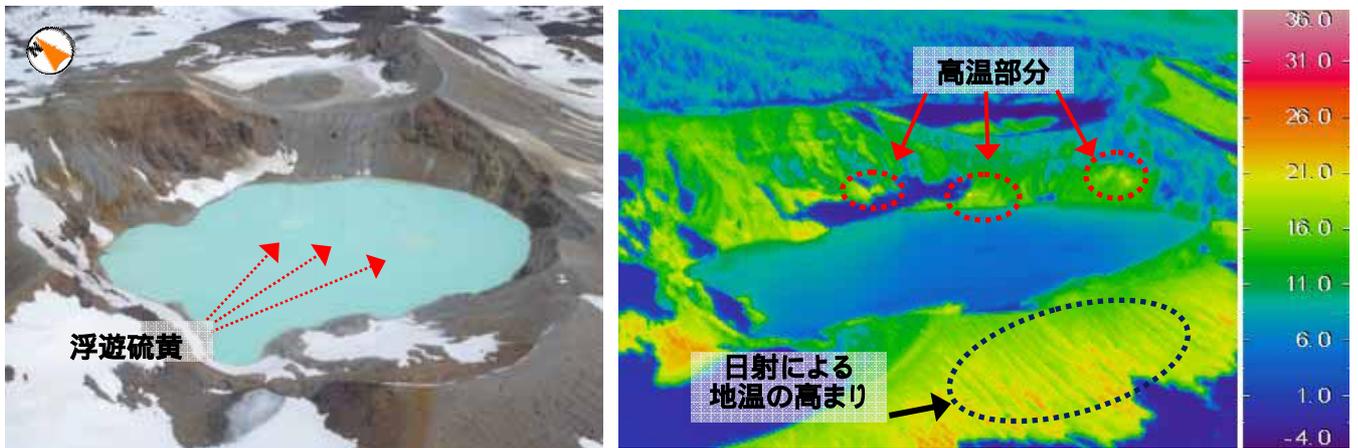


図4 草津白根山 上空から撮影した湯釜火口内北壁の状況と地表面温度分布¹⁾
 2010年4月13日11時07分 湯釜火口の南西高度約2,200mから撮影。

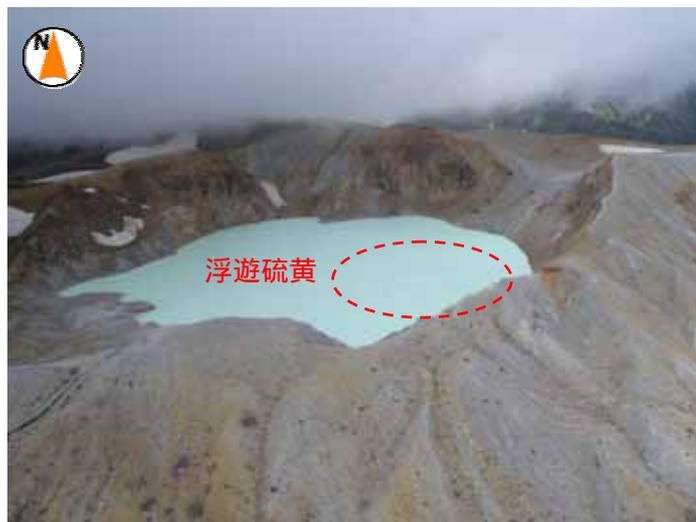


図5 草津白根山 上空から撮影した湯釜火口内の状況
 2011年6月14日11時07分 湯釜火口の南高度約2,100mから撮影。
 前回2010年4月13日の観測(図4)に引き続き、
 湯釜湖面東側には浮遊硫黄が確認されました(図)。

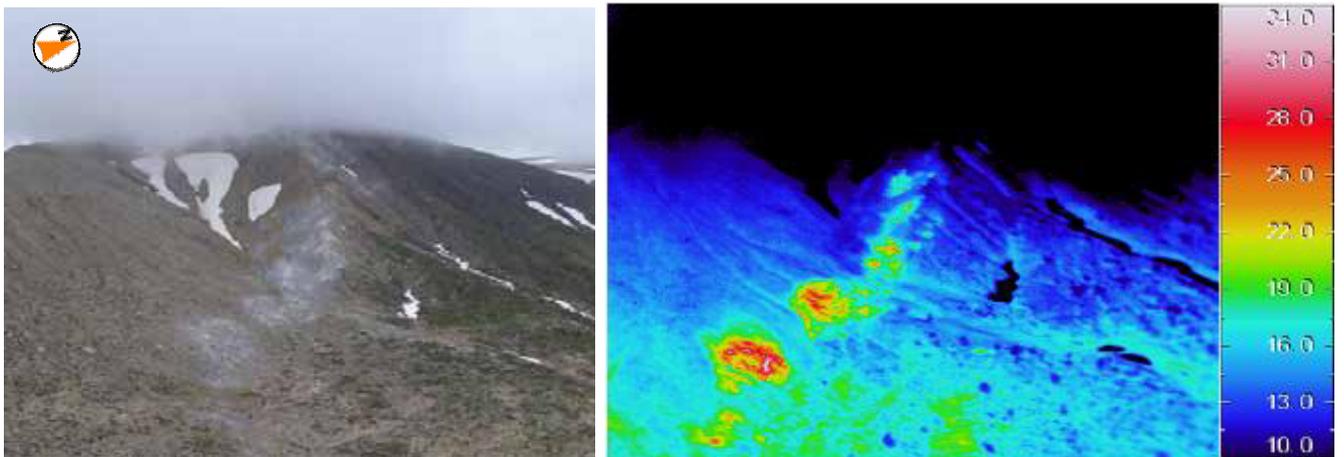


図6 草津白根山 上空から撮影した北側噴気地帯周辺の状況と地表面温度分布¹⁾

2011年6月14日11時12分 湯釜火口の北東高度約2,100mから撮影。
北側噴気地帯では、前回に引き続き、円弧上に点在する噴気を確認しました。
前回の観測(図7)と比べて特段の変化は認められませんでした。

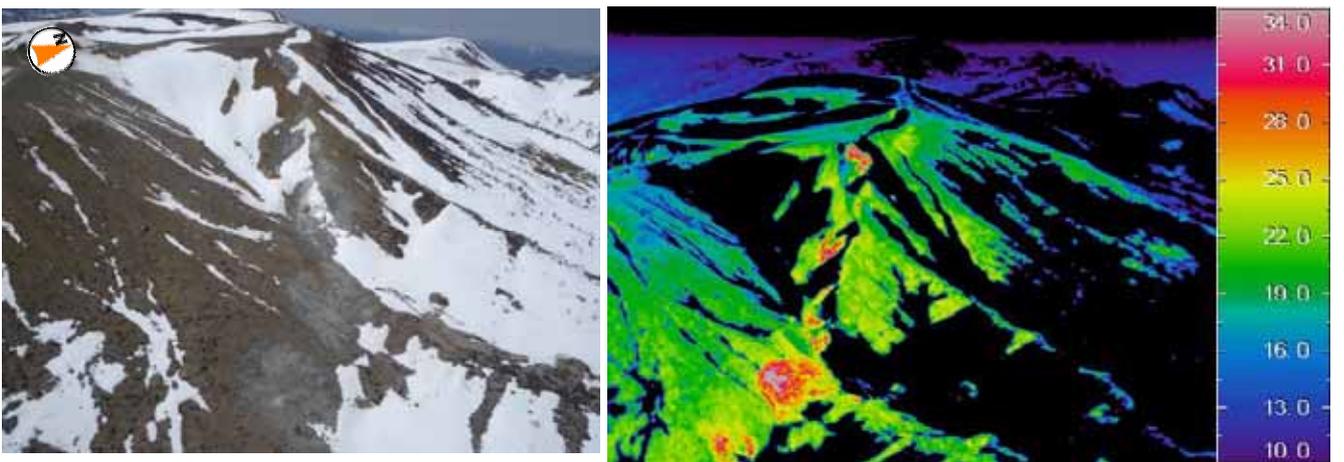


図7 草津白根山 上空から撮影した北側噴気地帯周辺の状況と地表面温度分布¹⁾

2010年4月13日11時09分 湯釜火口の北東高度約2,200mから撮影。

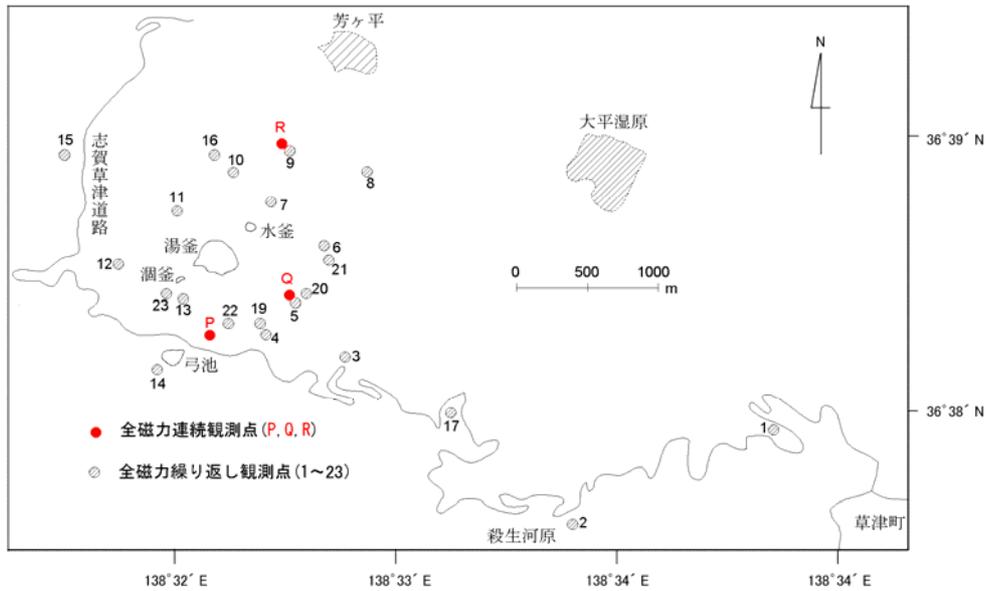


図 8 草津白根山 全磁力観測点配置図

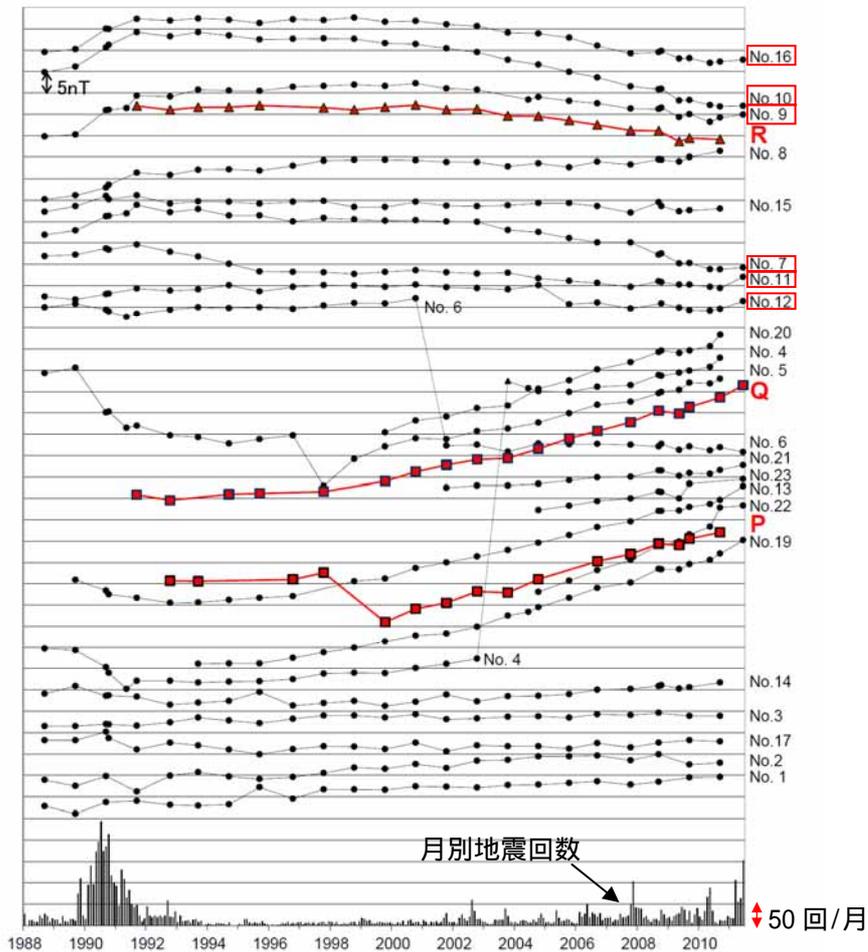


図 9 草津白根山 全磁力繰り返し観測²⁾による全磁力値の変化(1988年1月～2011年6月)

八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学地震研究所)を基準とした全磁力変化(地上高:2m)。草津白根山と八ヶ岳の地域的短周期変動の差は草津連続観測点を介して除去しています。

nT(ナノテスラ)は磁場の強さを表す単位です。

湯釜南側の観測点では全磁力値の増加傾向が継続していますが、湯釜北側のNo.16、No.10、No.9、No.7、No.11、No.12観測点(図中赤枠)では昨年までの減少傾向から増加、または横ばいの変化へと転じています。

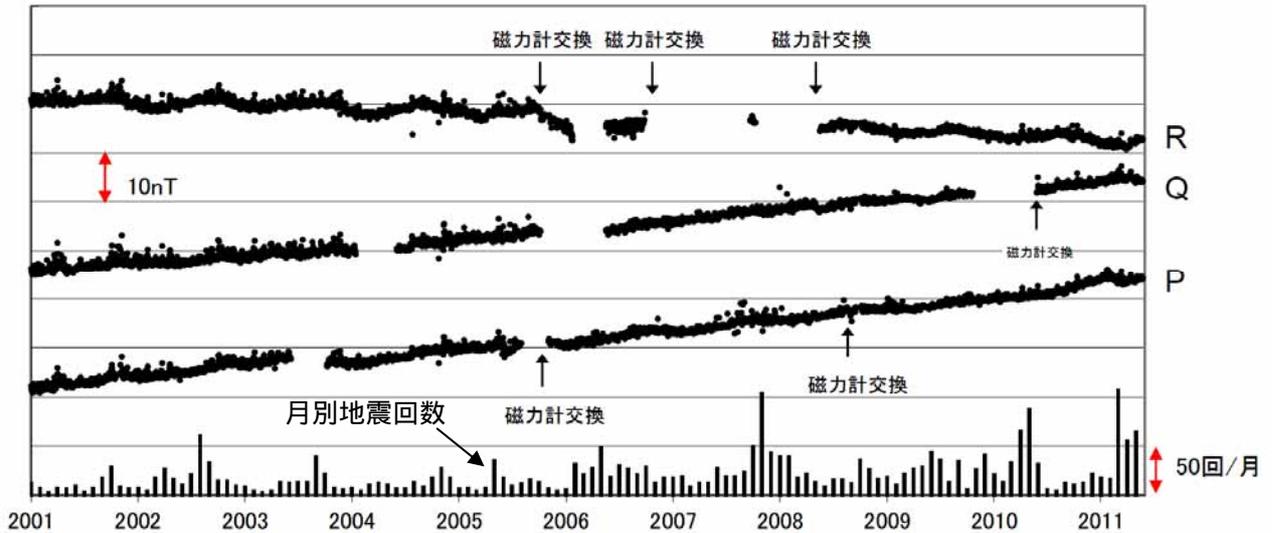


図 10 草津白根山 全磁力連続観測²⁾による全磁力値の変化(2001年1月~2011年5月)
 連続観測点P、Q、Rにおける八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学地震研究所)との全磁力日平均値差³⁾、及び月別地震回数。
 nT(ナノテスラ)は磁場の強さを表す単位です。
 2011年3月頃から湯釜の北側に位置するR点で増加に、南側に位置するP点、Q点では減少、ないし横ばいに転じています。

3) 八ヶ岳地球電磁気観測所の全磁力及び柿岡の地磁気3成分を参照して広域の変動を除去した残差

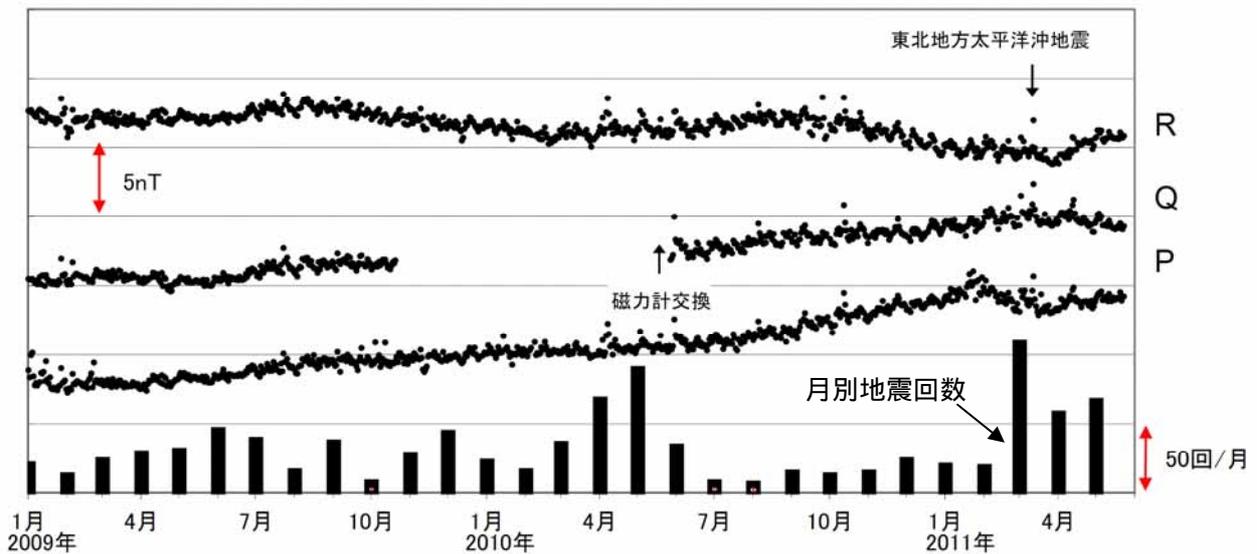


図 11 草津白根山 全磁力連続観測²⁾による全磁力値の変化(2009年1月~2011年5月)
 連続観測点P、Q、Rにおける八ヶ岳地球電磁気観測所(東京大学地震研究所)との全磁力日平均値差³⁾、及び月別地震回数
 nT(ナノテスラ)は磁場の強さを表す単位です。
 2011年3月頃から湯釜の北側に位置するR点で増加に、南側に位置するP点、Q点では減少、ないし横ばいに転じています。

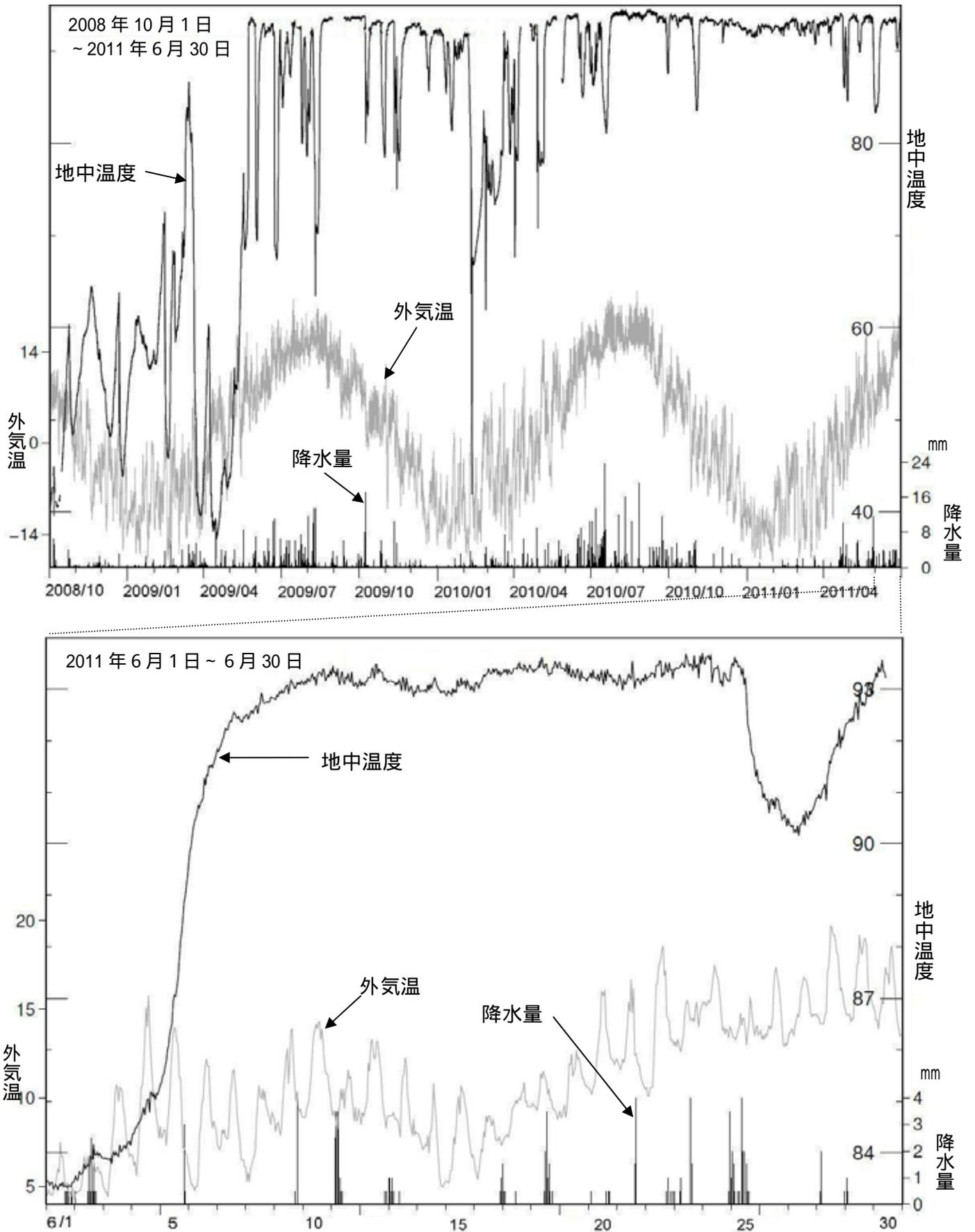


図12 草津白根山 湯釜火口内北東部の噴気地帯 地中温度、外気温と降水量(湯釜内)

(2008年10月1日~2011年6月30日、東京工業大学による)

上図: 長期グラフ(2008年10月1日~2011年6月30日)

下図: 短期グラフ(2011年6月1日~6月30日)

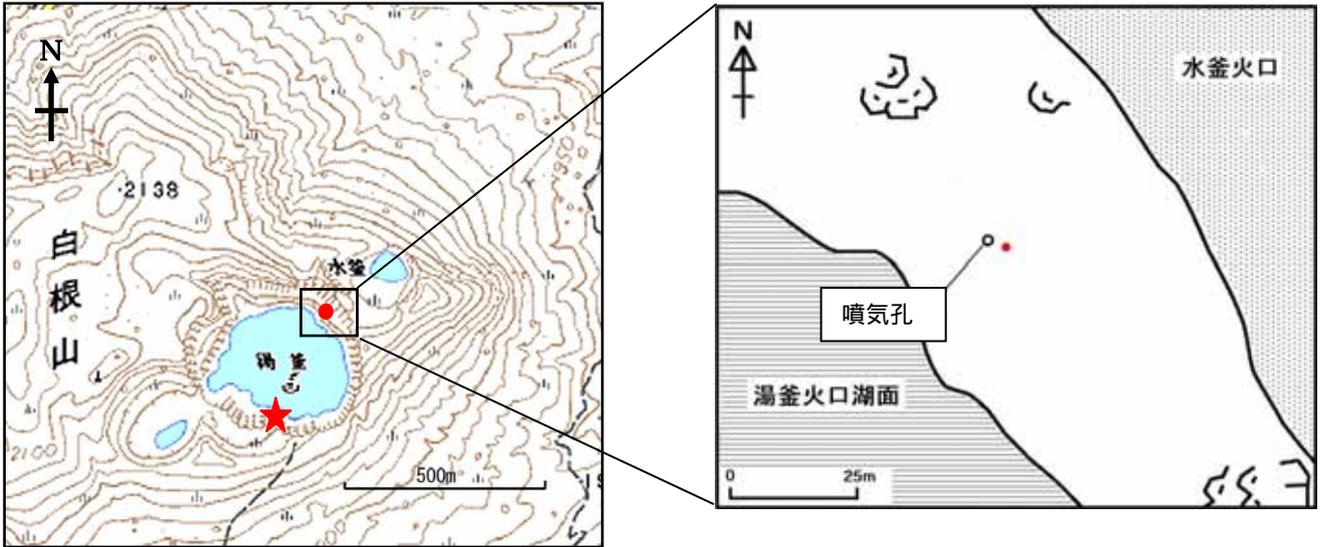
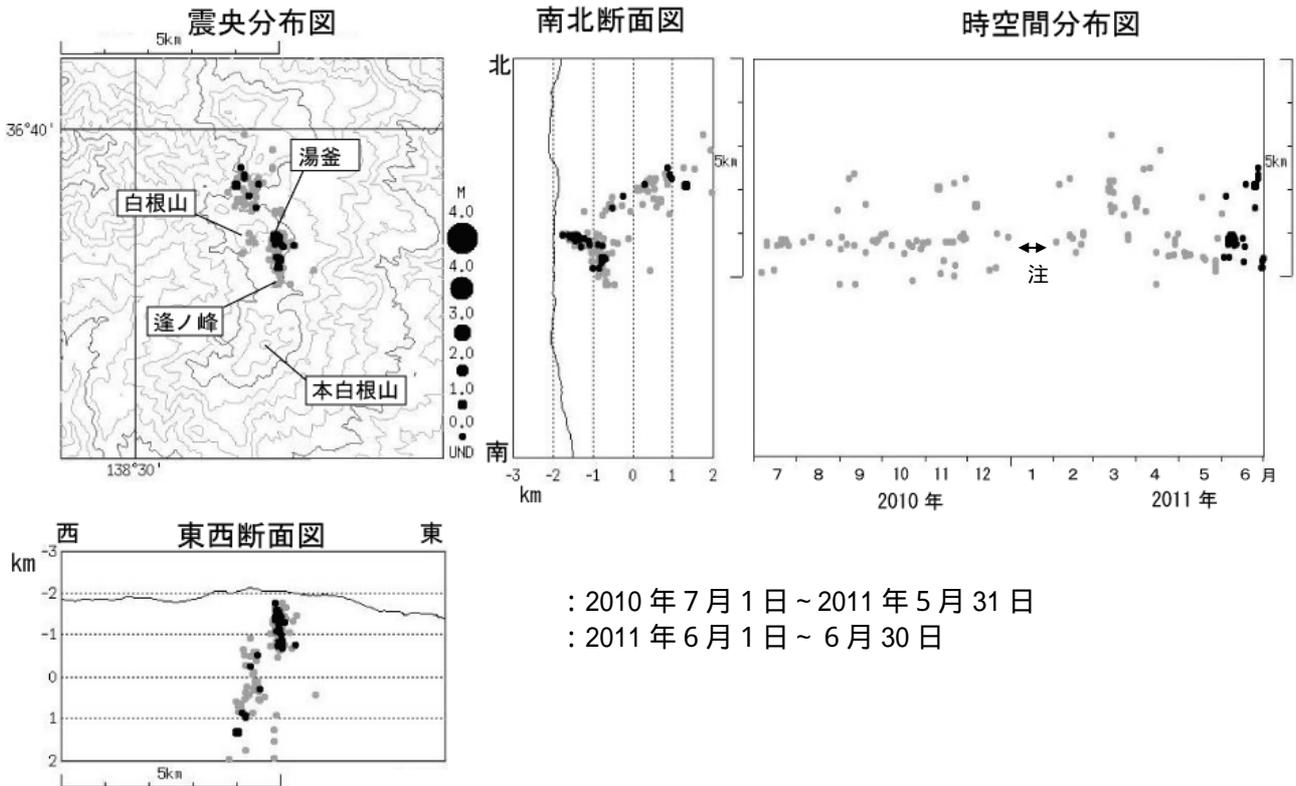


図13 草津白根山 火口カメラの位置と地中温度を測定した位置

: 図1 (下左図)の東京工業大学の火口カメラの位置

: 図12 の東京工業大学による地中温度測定場所



: 2010年7月1日~2011年5月31日

: 2011年6月1日~6月30日

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
(2011年1月6日~26日)

図14 草津白根山 震源分布図(2010年7月1日~2011年6月30日)

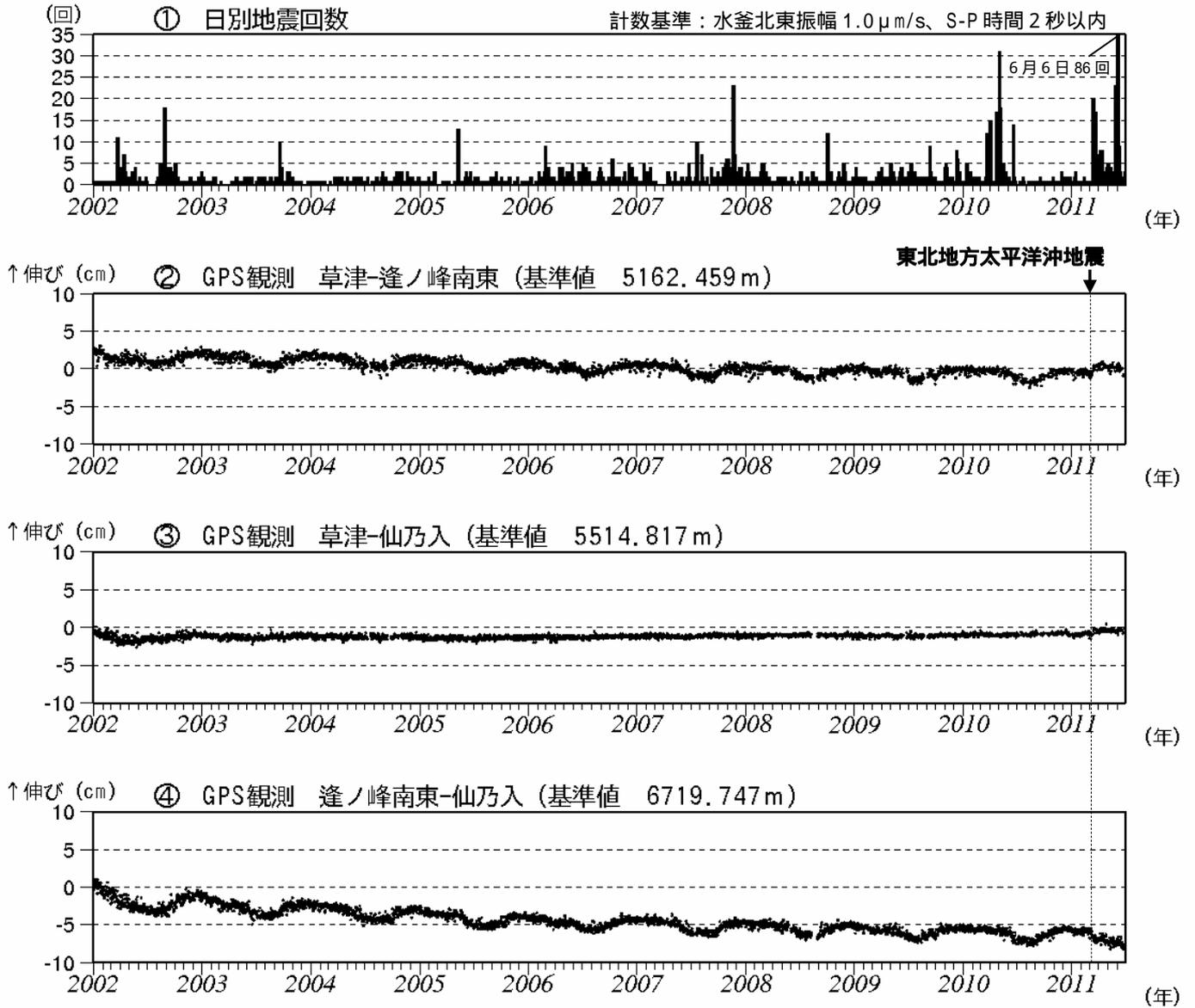


図 15 草津白根山 最近の火山活動の推移 (2002 年 1 月 ~ 2011 年 6 月)

山体付近に発生した地震の日別回数
 ~ GPS 連続観測による基線長変化
 基線 ~ には東北地方太平洋沖地震 (2011 年 3 月 11 日) 発生後に変化がみられます。
 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。
 ~ は図 16 の ~ に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示す。

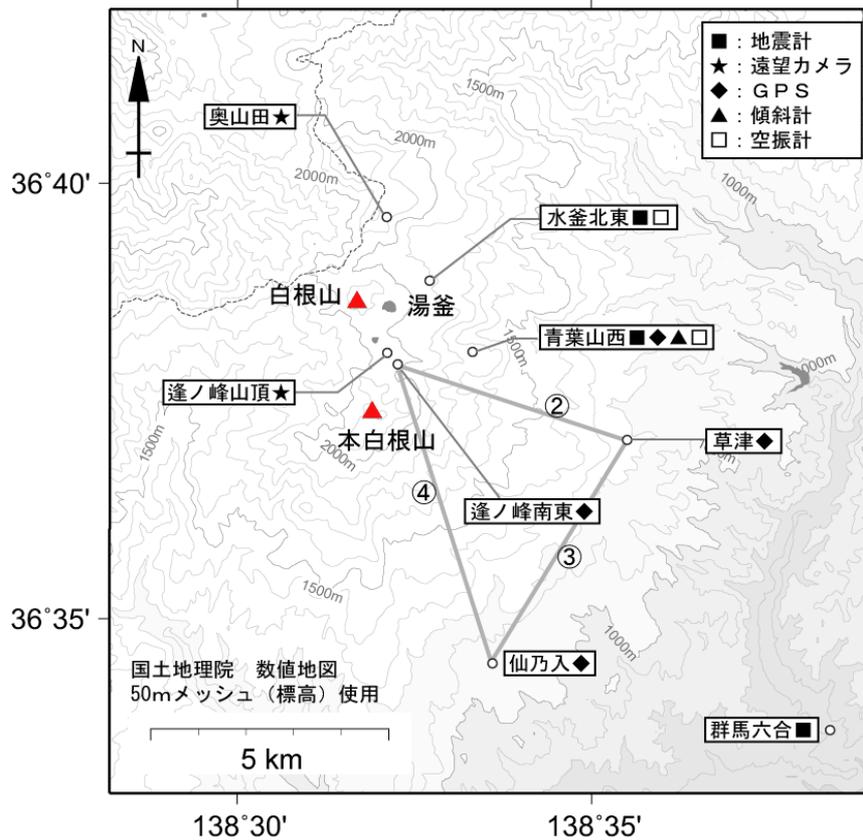


図 16 草津白根山 気象庁の観測点配置図（小さな白丸は観測点位置を示しています）
GPS 基線 ~ は図 15 の ~ に対応しています。
運用開始前の観測点も含まれます。

【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ることで説明できます。図17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。

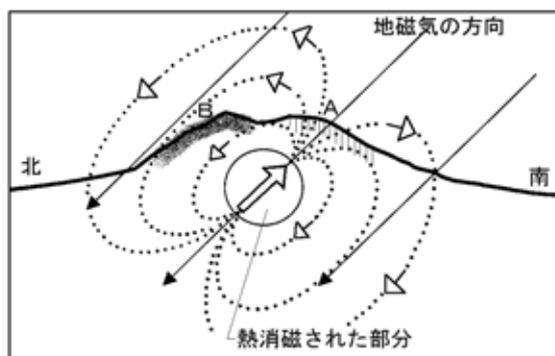


図17 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル