

草津白根山の火山活動解説資料（令和2年11月）

気象庁地震火山部
火山監視・警報センター

白根山（湯釜付近）

湯釜付近の浅部の火山性地震はやや少ない状態で経過しましたが、継続的に発生しており、湯釜付近の浅部の熱水活動はやや高い状態が続いていると考えられます。引き続き、小規模な水蒸気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。噴火時には、風下側で火山灰だけでなく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。

平成30年9月28日に火口周辺警報（噴火警戒レベル2、火口周辺規制）を発表しました。その後

○ 活動概況

・地震や微動の発生状況（図2、図4-②～③、図5）

湯釜付近を震源とする火山性地震の活動は継続しています。11月上旬は火山性地震がやや多い日もありましたが、中旬頃からやや少ない状態で経過しました。火山性地震の震源は、主に湯釜付近の海拔約1kmに分布しました。また、12日に、振幅の小さな火山性微動を観測しました。

火山性地震が継続的に発生していることから、湯釜付近の浅部の熱水活動はやや高い状態が続いていると考えられます。

・地殻変動の状況（図4-④、図6～8）

湯釜周辺に設置している東京工業大学の傾斜計で、明瞭な傾斜変動は認められません。

GNSS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。

・噴気など表面現象の状況（図1、図3、図4-①）

湯釜火口北側噴気地帯の状況は、奥山田監視カメラ（湯釜の北約1.5km）によると、噴気は概ね100m以下で推移し、特段の変化は認められません。24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も、噴気の分布や地熱域の分布にこれまでと比べて特段の変化は認められませんでした。

湯釜火口内の状況は、東京工業大学の監視カメラによると、湖面に浮遊物等によると考えられる変色域が時々観測されました。このことは、湯釜付近の地下浅部から湯釜火口へ熱水や火山ガスが流出していることを意味すると考えられます。19日に実施した現地調査、および24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も、湯釜火口内壁の地熱域の分布に特段の変化は認められませんでした。

・全磁力変化の状況（図9～11）

2018年4月頃から7月にかけて、湯釜付近の観測点で、水釜付近地下の温度上昇を示唆する全磁力の変化がみられました。それ以降、明瞭な全磁力変化は認められません。

この火山活動解説資料は気象庁ホームページ（https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php）でも閲覧できます。

次回の火山活動解説資料（令和2年12月分）は令和3年1月12日に発表する予定です。

資料で用いる用語の解説については、「気象庁が噴火警報等で用いる用語集」を御覧ください。

<https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/kazanyougo/mokuji.html>

この資料は気象庁のほか、国土地理院、関東地方整備局、東京大学地震研究所、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。

資料の地図の作成に当たっては、国土地理院の承認を得て、同院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』『数値地図25000（行政界・海岸線）』を使用しています（承認番号 平29情使、第798号）。

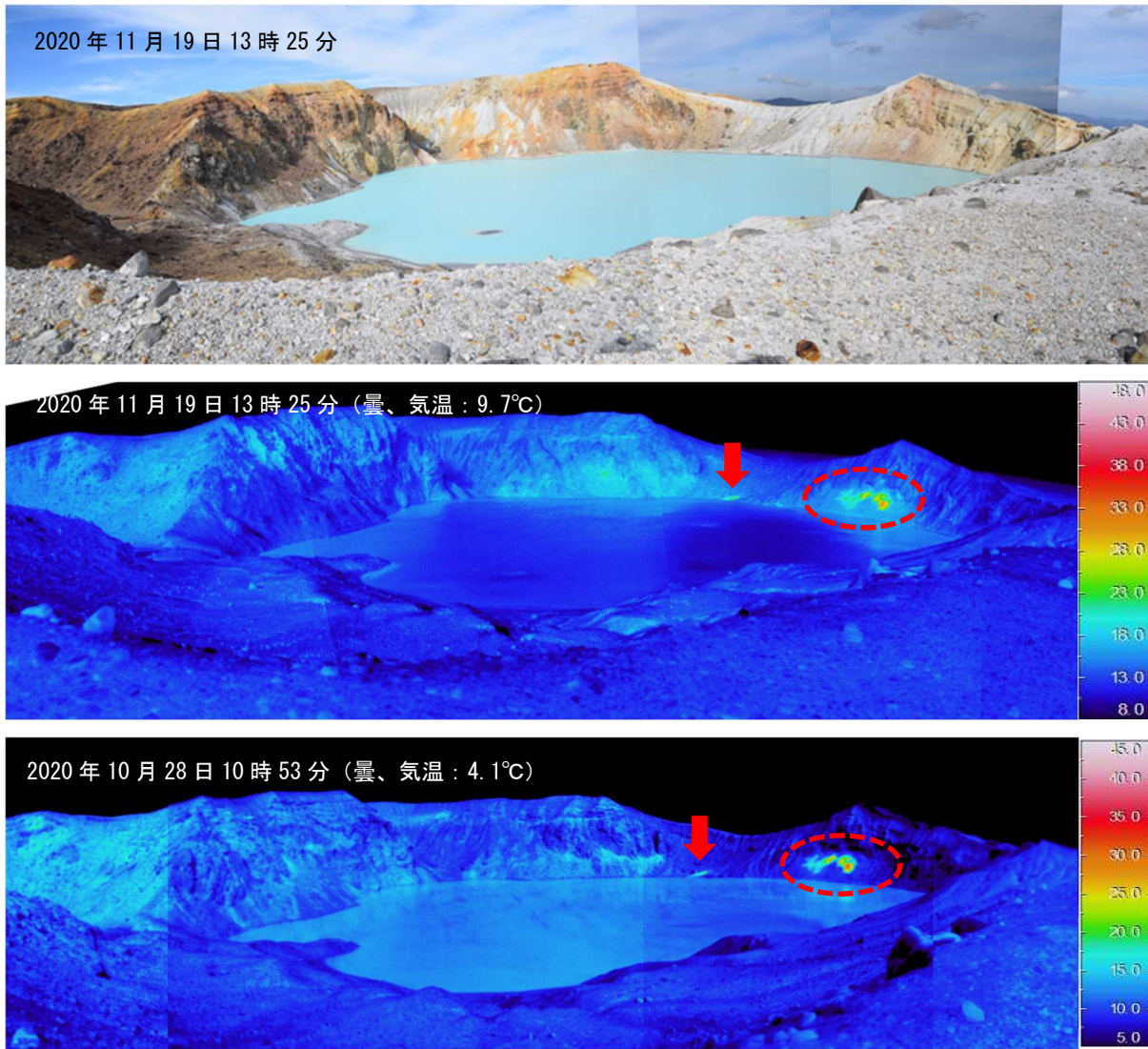
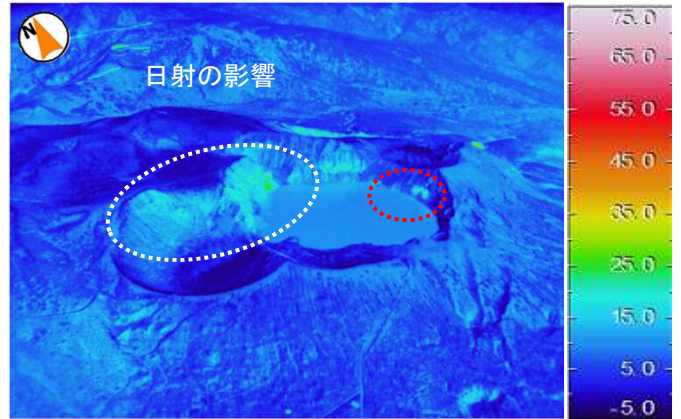
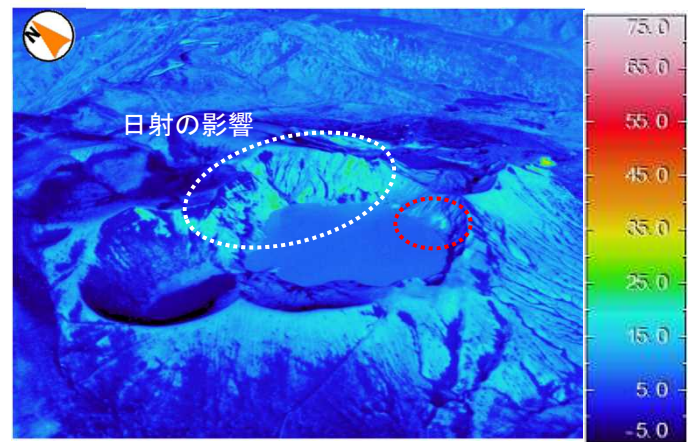


図1 - 1 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜火口内の状況

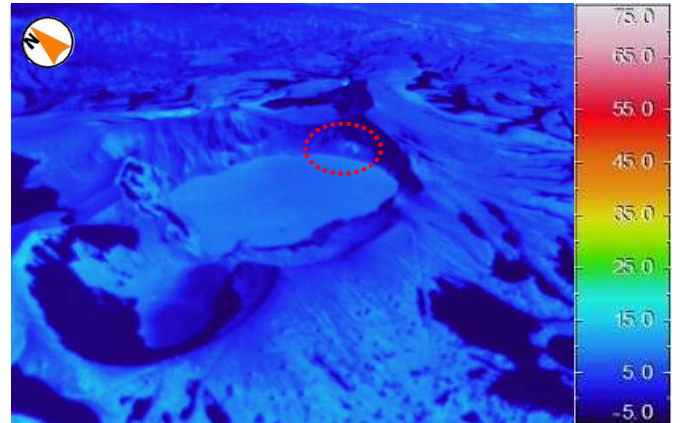
- ・19日に実施した現地調査では、前回（10月28日）の観測でも確認されていた湯釜火口内北東側火口壁の地熱域（赤破線及び赤矢印）が引き続き確認されました。



2020年11月24日11時23分 湯釜火口の南西 高度約2,400mから撮影 天気：快晴



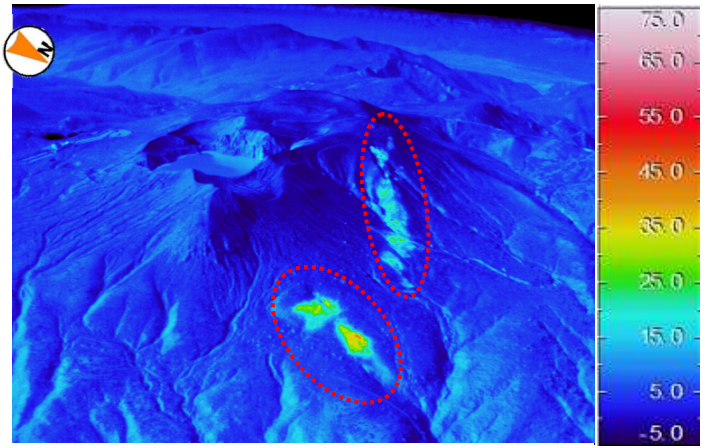
2019年12月16日11時19分 湯釜火口の南西 高度約2,500mから撮影 天気：晴れ



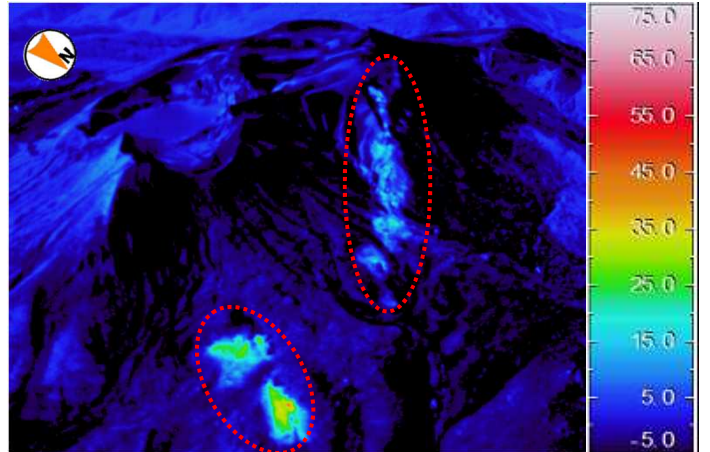
2018年4月26日10時10分 湯釜火口の南西 高度約2,500mから撮影 天気：晴れ

図1 - 2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜火口北側噴気地帯の状況

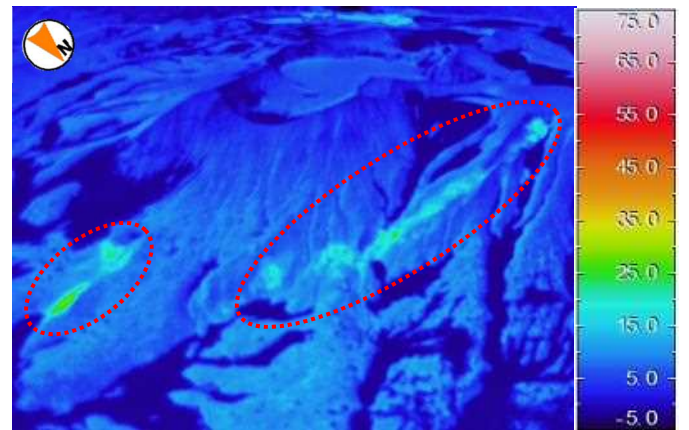
- ・24日に陸上自衛隊の協力により実施した上空からの観測では、湯釜火口内の北東側壁面に引き続き地熱域を確認しました。
- ・前回の観測（2019年12月16日）と比較して、地熱域の分布に大きな変化は認められませんでした（赤破線）



2020年11月24日11時27分 湯釜火口の北東 高度約2,500mから撮影 天気：快晴



2019年12月16日11時22分 湯釜火口の北東 高度約2,500mから撮影 天気：晴れ



2018年4月26日10時15分 湯釜火口の北東 高度約2,500mから撮影 天気：晴れ

図1-3 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜火口北側噴気地帯の状況

- ・24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（2019年12月16日）と比較して湯釜火口北側及び北東側斜面の地熱域の分布（赤破線）に特段の変化は認められませんでした。

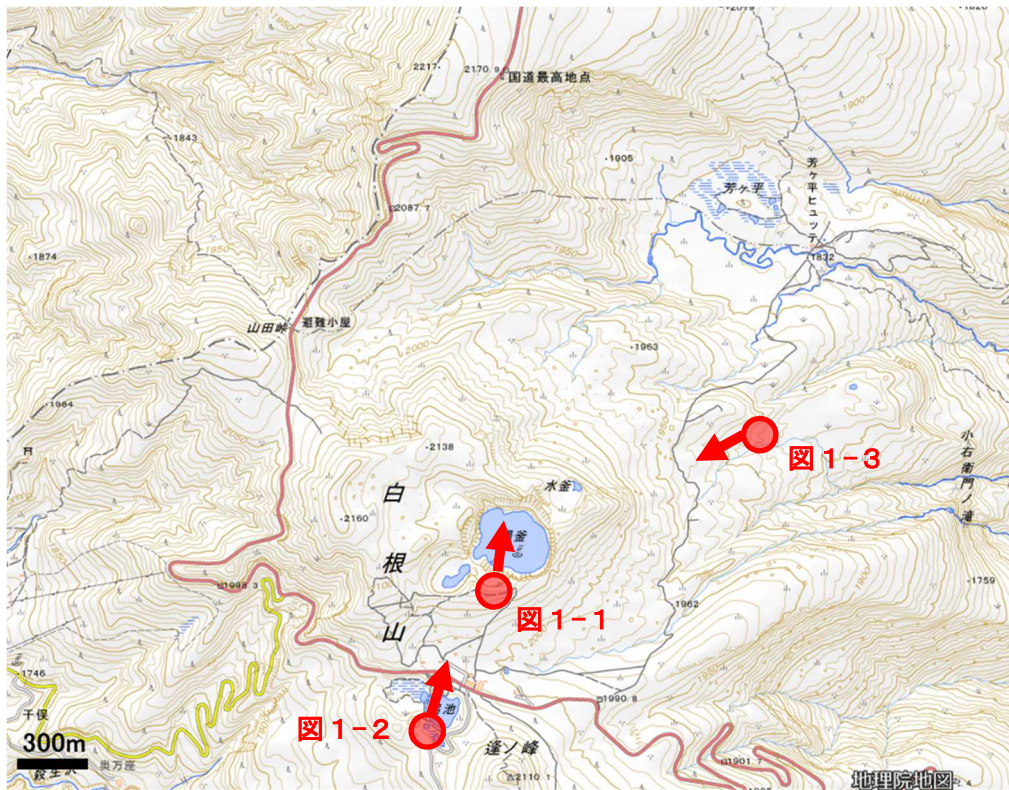


図1-5 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 写真撮影位置と撮影方向

・赤丸及び赤矢印は、図1-2、図1-3、図1-4の撮影位置と撮影方向を示します。

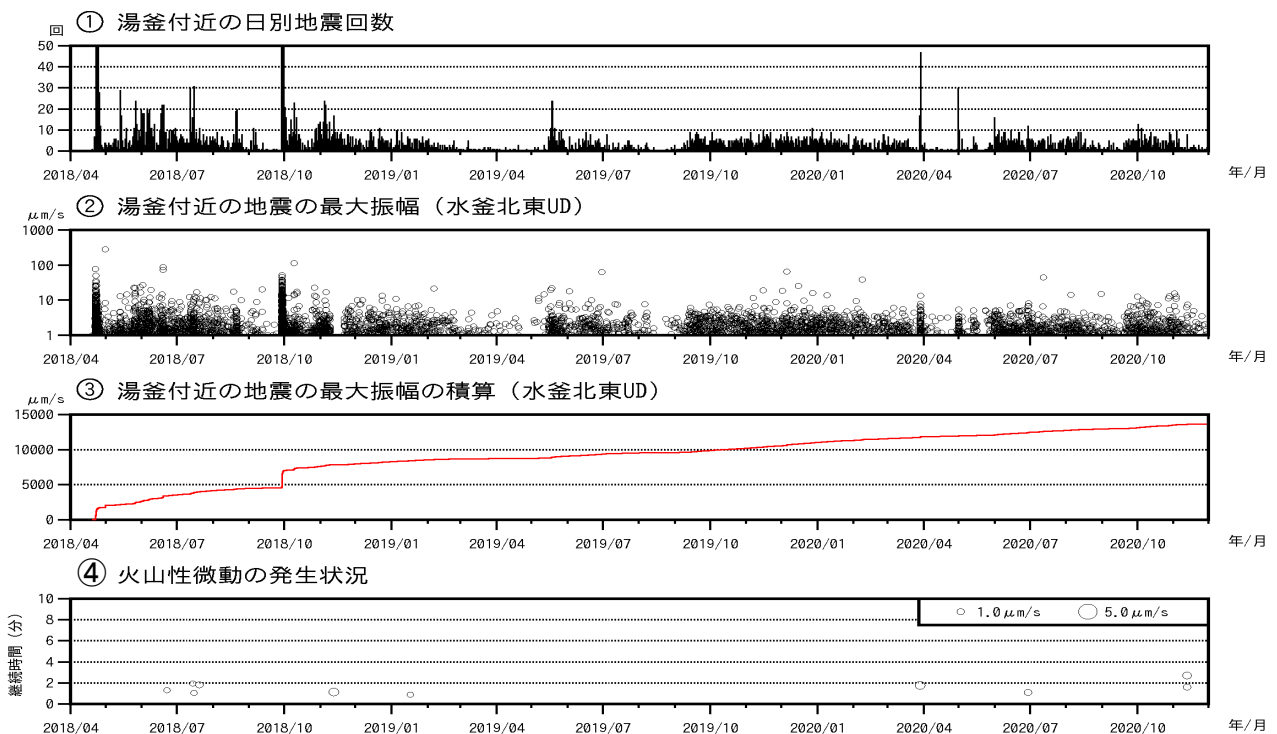


図2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜付近の地震活動及び火山性微動の発生状況（2018年4月1日～2020年11月30日）

- ・湯釜付近を震源とする火山性地震の活動は継続しています。11月上旬は火山性地震がやや多い日もありましたが、中旬頃からやや少ない状態で経過しました。
- ・12日に、振幅の小さな火山性微動を観測しました。

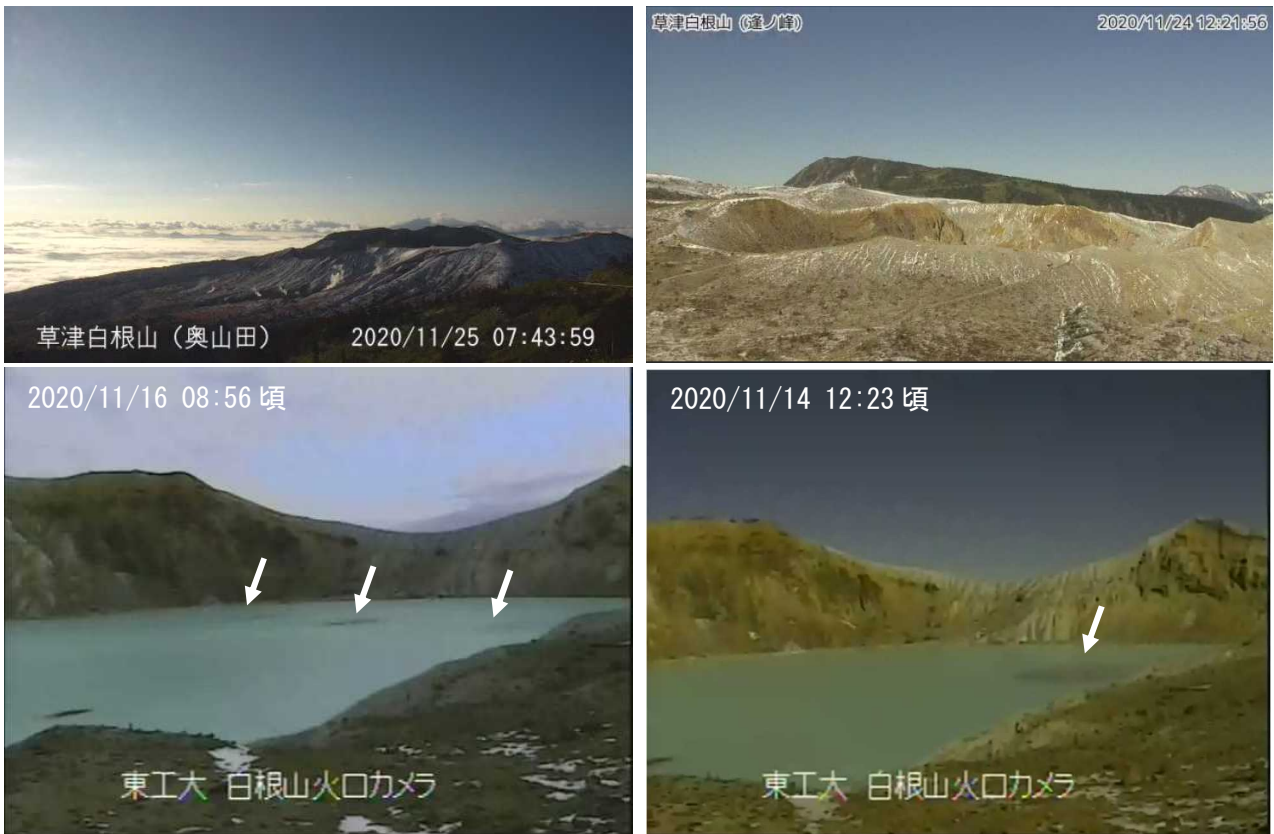


図3 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜付近の状況

左上図：奥山田監視カメラ（11月25日）、 右上図：逢ノ峰山頂監視カメラ（11月24日）

左下図：東京工業大学監視カメラ（11月16日）、 右下図：東京工業大学監視カメラ（11月14日）

- ・湯釜北側噴気地帯の噴気は、概ね100m以下で推移し、特段の変化は認められませんでした。
- ・湯釜火口内で浮遊物等によると考えられる変色域（左下図矢印）が時々観測されました。このことは、湯釜付近の地下浅部から湯釜火口へ熱水や火山ガスが流出していることを意味すると考えられます。
- ・14日、東京工業大学の監視カメラで、湯釜の湖面の一部に明瞭な変色域を、短時間観測しました。過去には、2018年6月下旬、2019年6月30日頃に同様な変色域を観測しました。

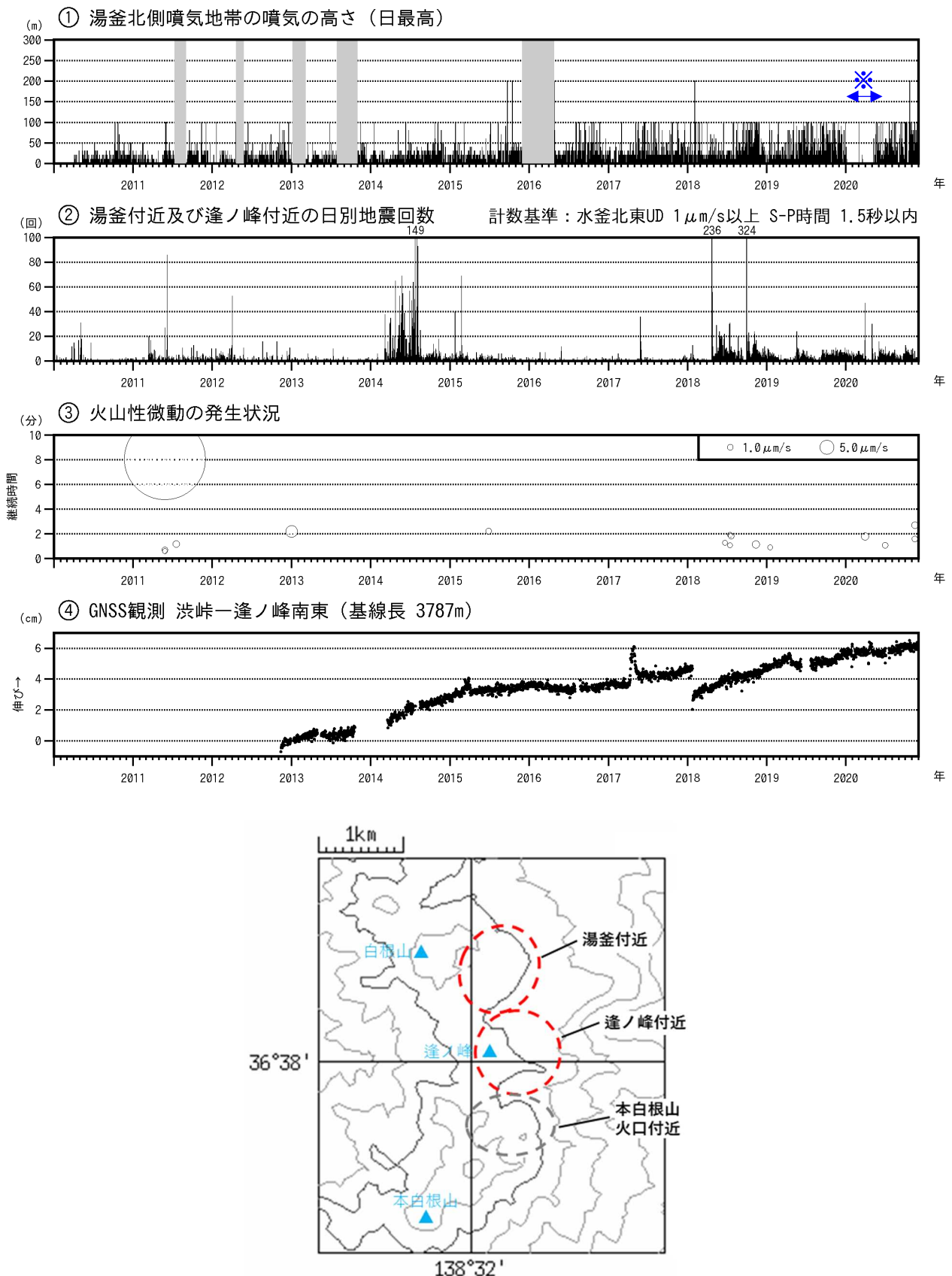


図4 草津白根山（白根山（湯釜付近））火山活動経過図（2010年1月1日～2020年11月30日）

①の灰色部分及び④の空白部分は欠測を示します。また、※の青矢印期間（2020年1月から4月にかけて）は、一部の観測機器で障害が発生しているため、100m未満の噴気については観測できていない期間があります。

④は図8の④の基線に対応しています。2013年1月に解析方法を変更しています。

最下段の図は、図2①②と図4②の地震の震源の概ねの位置を示しています。

- ・12日に、振幅の小さな火山性微動を観測しました。
- ・GNSS連続観測では、2018年1月から2020年1月頃にかけて、本白根山の収縮によるものと考えられる変化がみられていましたが、その後火山活動によるとみられる変動は認められません。

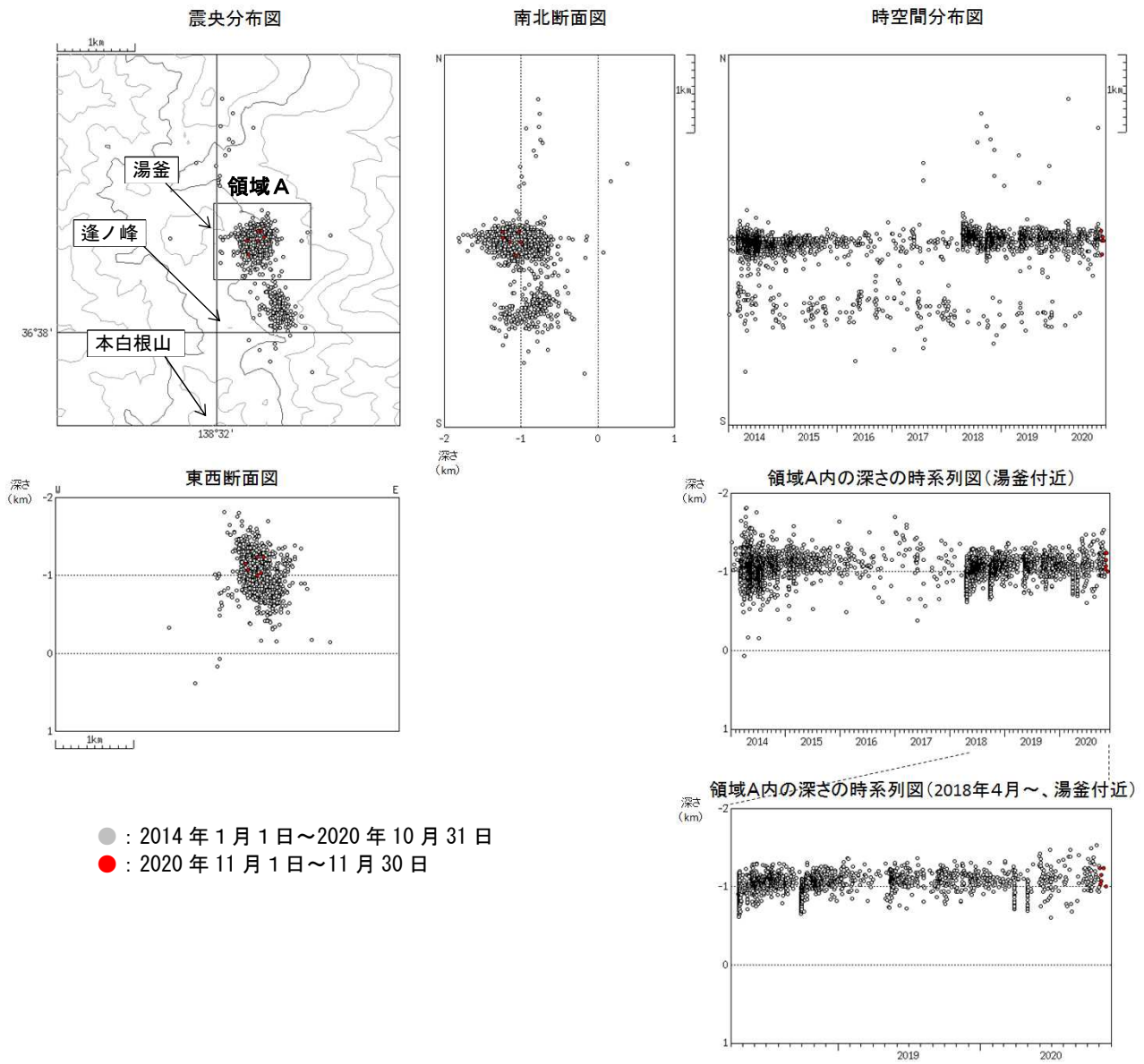


図5 草津白根山 震源分布図（2014年1月1日～2020年11月30日）

・火山性地震の震源は、主に湯釜付近の海拔約1kmに分布しました。

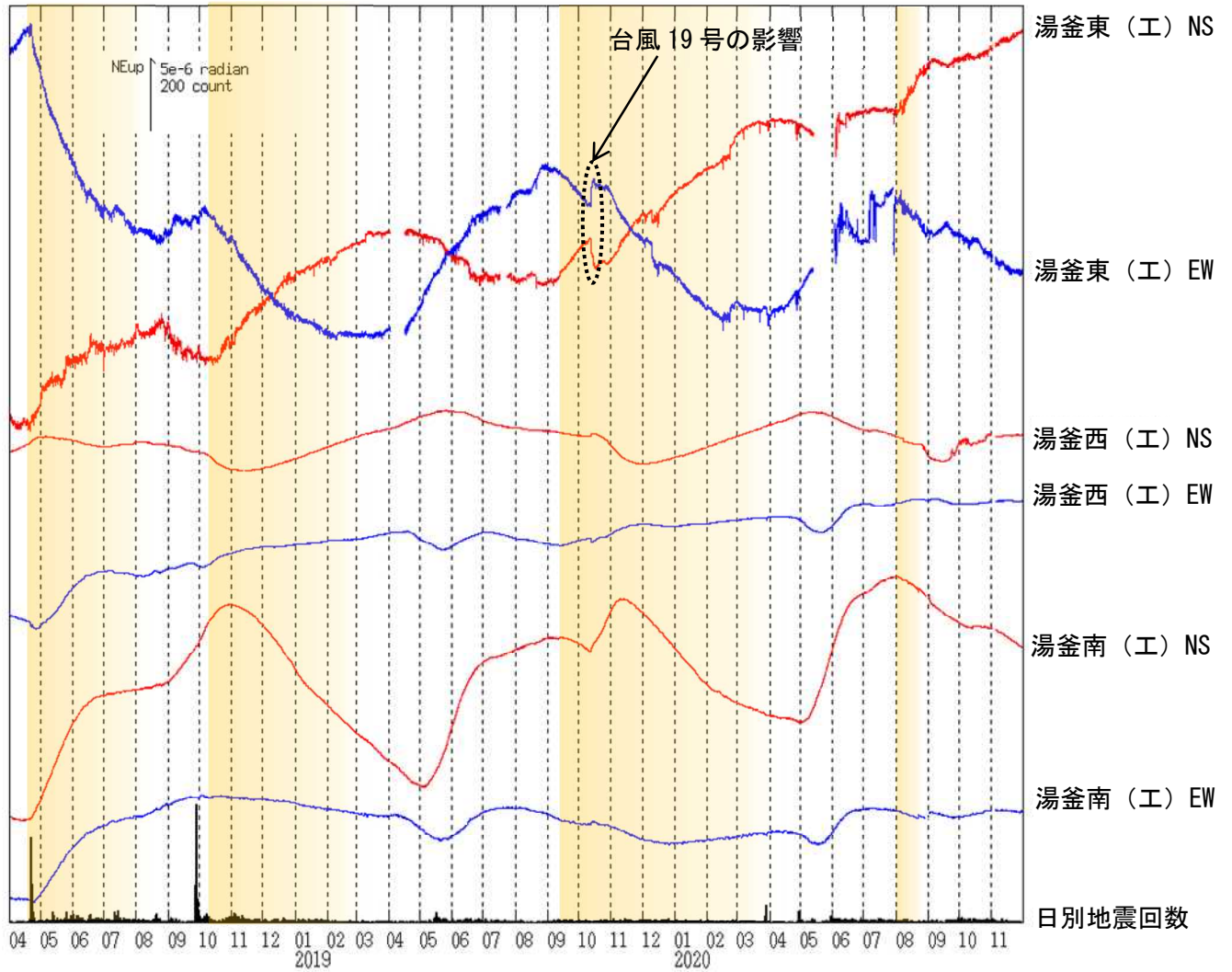


図6 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 傾斜変動（2018年4月1日～2020年11月30日）

（工）：東京工業大学

※データは時間平均値を使用しています。空白部分は欠測を示します。

- ・湯釜周辺に設置している東京工業大学の傾斜計で、明瞭な傾斜変動は認められていません。
- ・過去には、湯釜東（工）及び湯釜西（工）観測点で、2018年4月下旬以降、2018年10月上旬以降、2019年9月上旬以降、及び2020年8月に湯釜浅部の膨張を示す変化がみられました（黄色網掛け部分）。

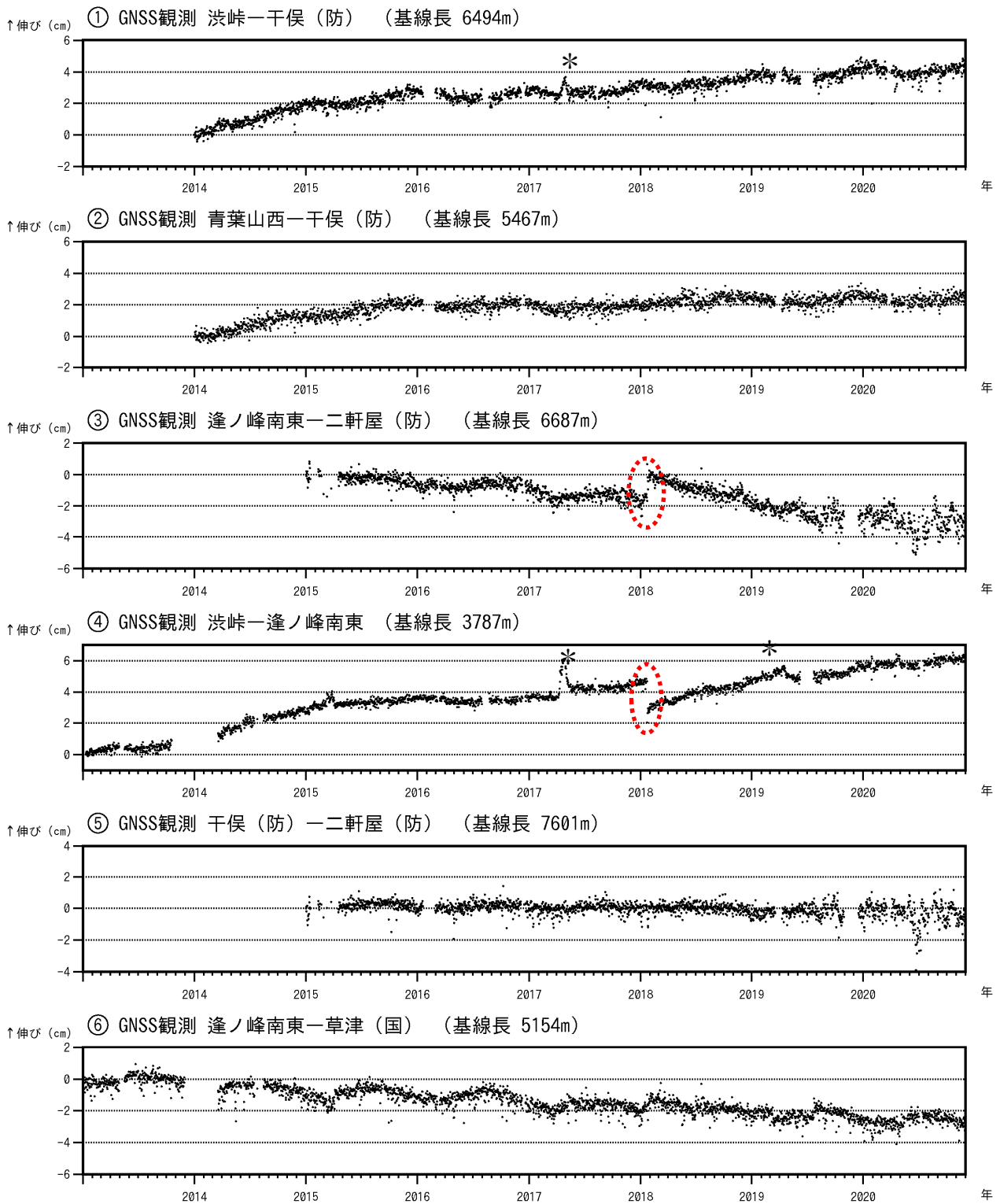
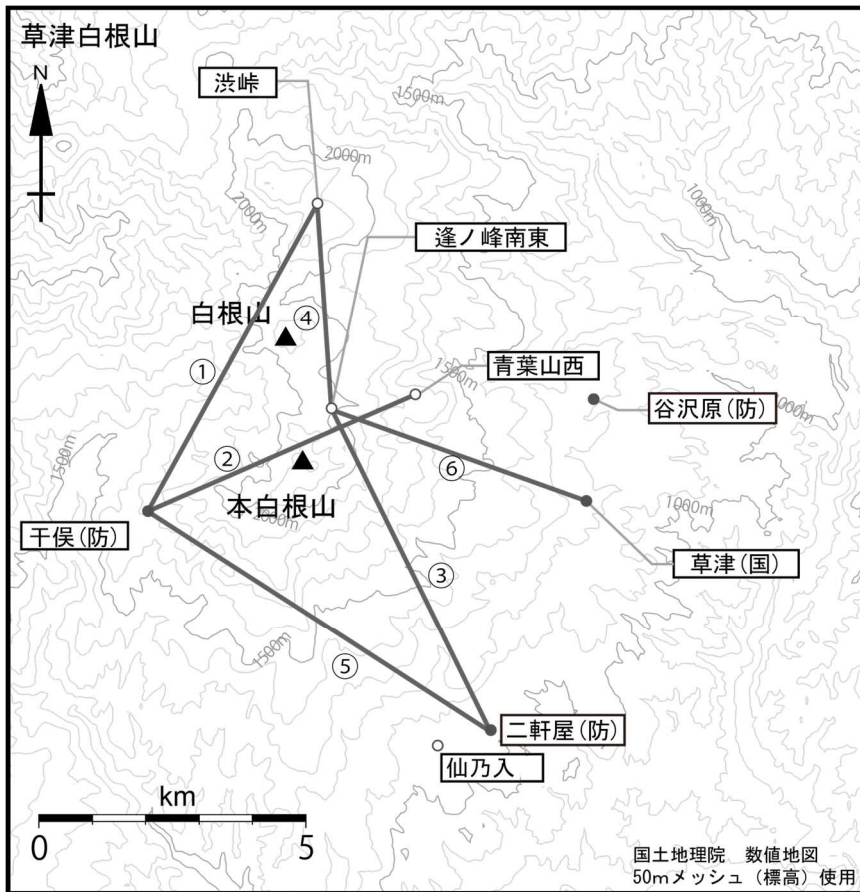


図7 草津白根山 GNSS連続観測の結果（2013年1月1日～2020年11月30日）

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。

図中の①～⑥は図8の①～⑥と対応しています。

- ・逢ノ峰南東で2018年1月の噴火に伴う変化（赤色破線）が認められました。
- ・③④の基線で2018年1月以降にみられている変化は、本白根山の収縮によるものと考えられ、2020年1月以降停滞しています。
- ・*の変動は、火山活動によるものではないと考えられます。



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、(町) 草津町

図8 草津白根山 GNSS 観測点配置図

図中の GNSS 基線番号①～⑥は図4、図7、図13の番号に対応しています。

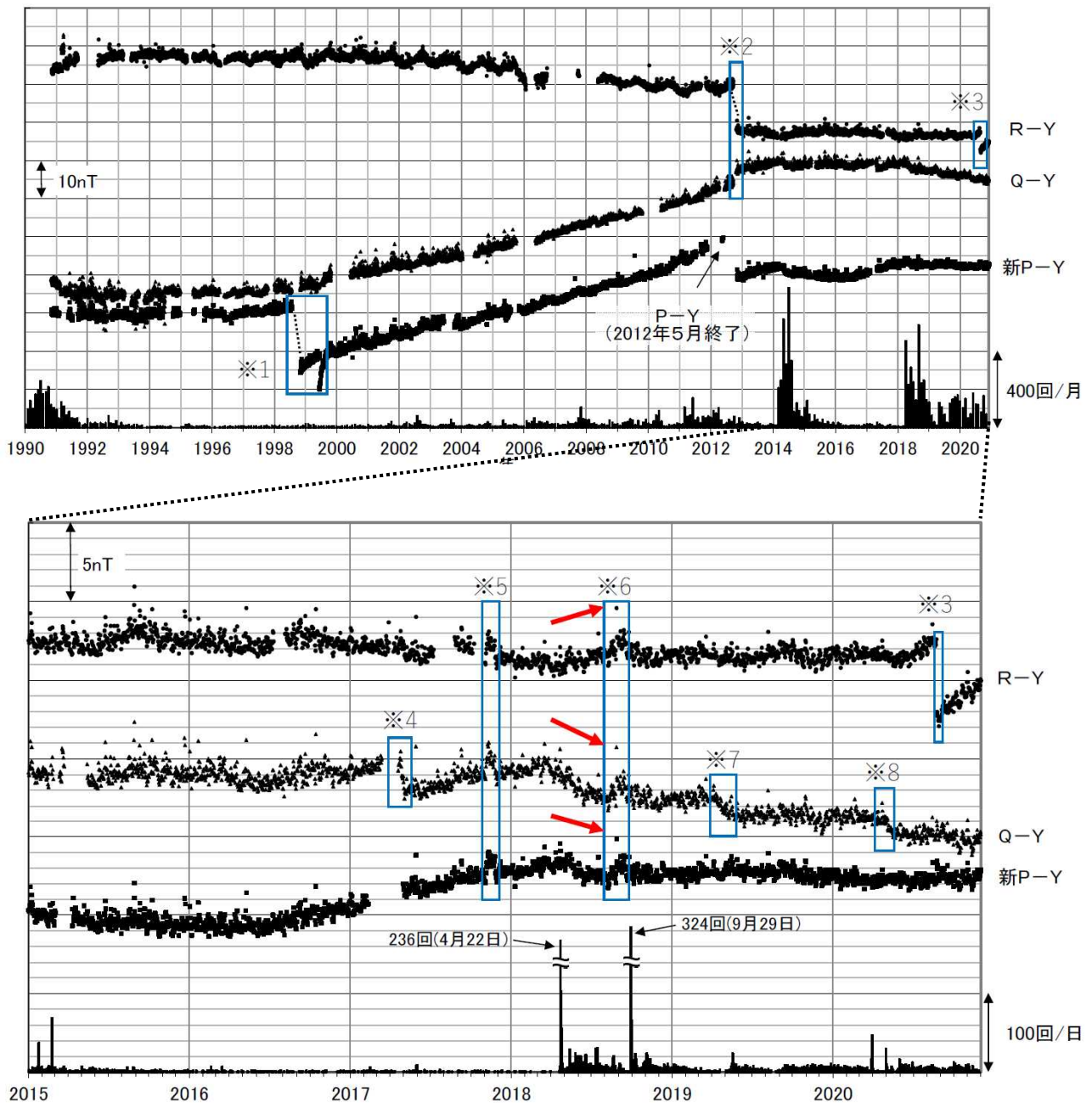


図9 草津白根山（白根山（湯釜付近））全磁力連続観測による全磁力値の変化及び地震回数

上段：1990年～2020年10月31日、下段：2015年1月～2020年10月31日

連続観測点P、Q、R及び新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。最下段に地震回数（上図：草津白根山で観測された月別地震回数、下図：湯釜付近の日別地震回数）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。

- （※1）落雷による影響、（※2）更新工事に伴う変化、（※3）落雷による影響、（※4）原因不明の急変、
- （※5）八ヶ岳観測点の人工擾乱、（※6）2018年8月～9月に発生した磁気嵐によると考えられる変化、
- （※7）2019年4月中旬～5月上旬のQでの原因不明の変化、（※8）2020年5月3日のQ点での変化は原因不明

- ・2018年4月頃から7月頃にかけて、新P点及びQ点で全磁力の減少、R点では増加が観測されました（図中赤矢印）。
- ・2018年8月以降、明瞭な全磁力変化は認められません。

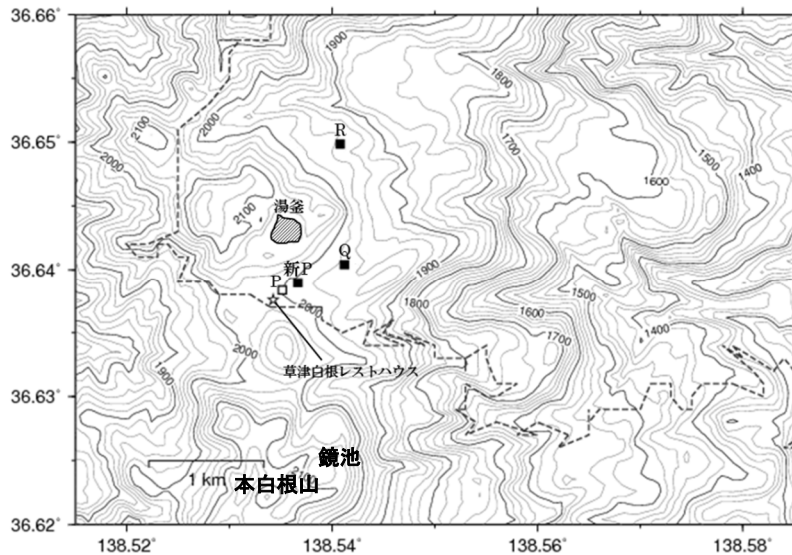


図10 草津白根山（白根山（湯釜付近））全磁力観測点配置図

- ：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）

【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。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。

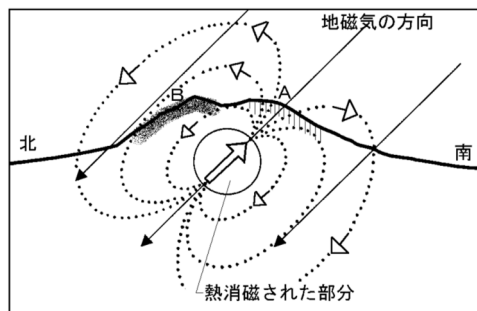


図11 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

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	[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			

本白根山

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められません。
 ただし、2018年1月のように突発的に噴火が発生したことを踏まえ、今後も火口付近では、突発的な噴出に注意する必要があります。地元自治体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。
 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12）
 今期間、噴気は観測されていません。
- ・ 地震や微動の発生状況（図13-①～②、図14）
 本白根山火口付近及び逢ノ峰付近を震源とする地震は、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13-③）
 GNSS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。



図12 草津白根山（本白根山） 本白根山付近の状況（11月25日草津監視カメラ）

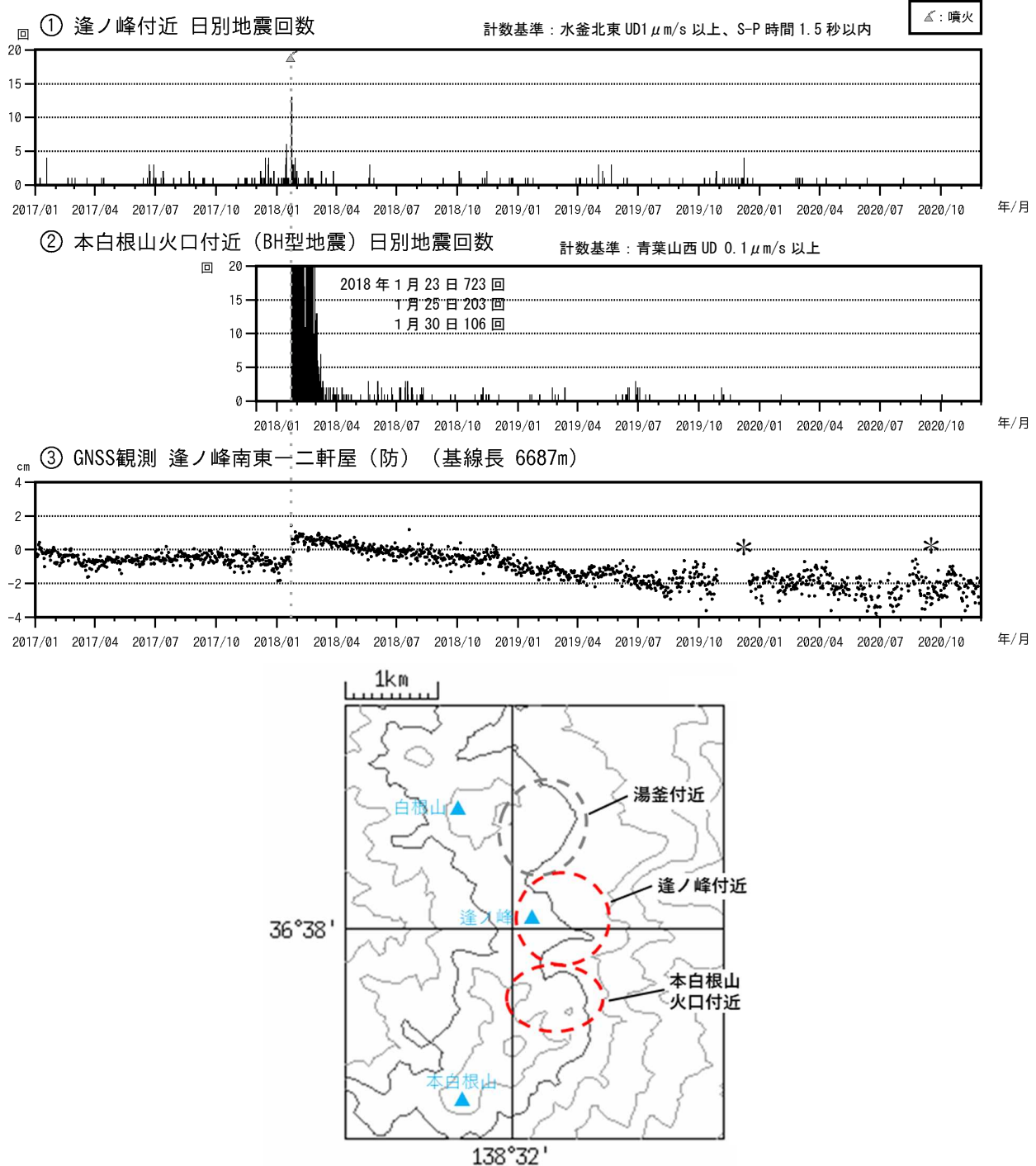


図 13 草津白根山（本白根山） 火山活動経過図（2017年1月1日～2020年11月30日）

草津白根山では、火山性地震はその発生領域から、「湯釜付近」、「逢ノ峰付近」、「本白根山火口付近」に分けています。本白根山の火山活動については、逢ノ峰付近と本白根山火口付近の地震活動に注目して監視しています。火山性地震の種類については図 14 を参照してください。

③は図 8 の③の基線に対応しています。

最下段の図は、①②の地震の震源の概ねの位置を示しています。

- ・逢ノ峰付近の火山性地震は、今期間は観測されていません。
- ・噴火発生後、本白根山火口付近でBH型の火山性地震が多発しましたが、2018年12月以降は、少ない状態で経過しています。なお、BH型地震は、初動が不明瞭なため、震源は求まっていません。
- ・③の基線で2018年1月以降にみられている変化は、本白根山の収縮によるものと考えられます。
- ・③の基線で、*の変動は、火山活動によるものではないと考えられます。

A型地震：P, S相が明瞭で卓越周波数は10Hz前後と高周波の地震

BH型地震：S相が不明瞭で卓越周波数が約6Hzの地震

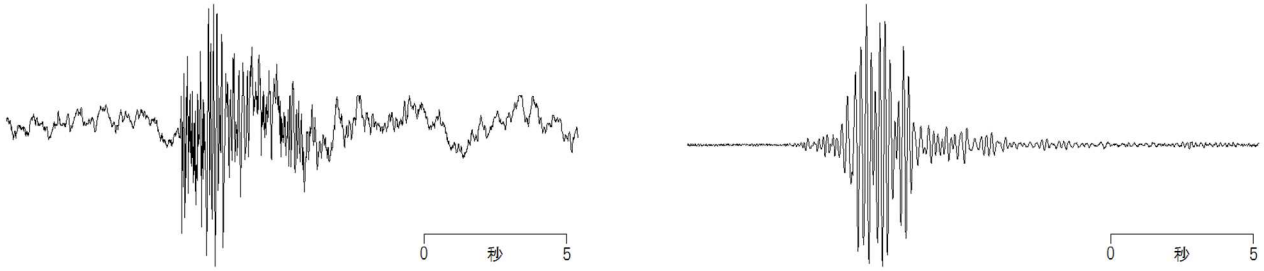
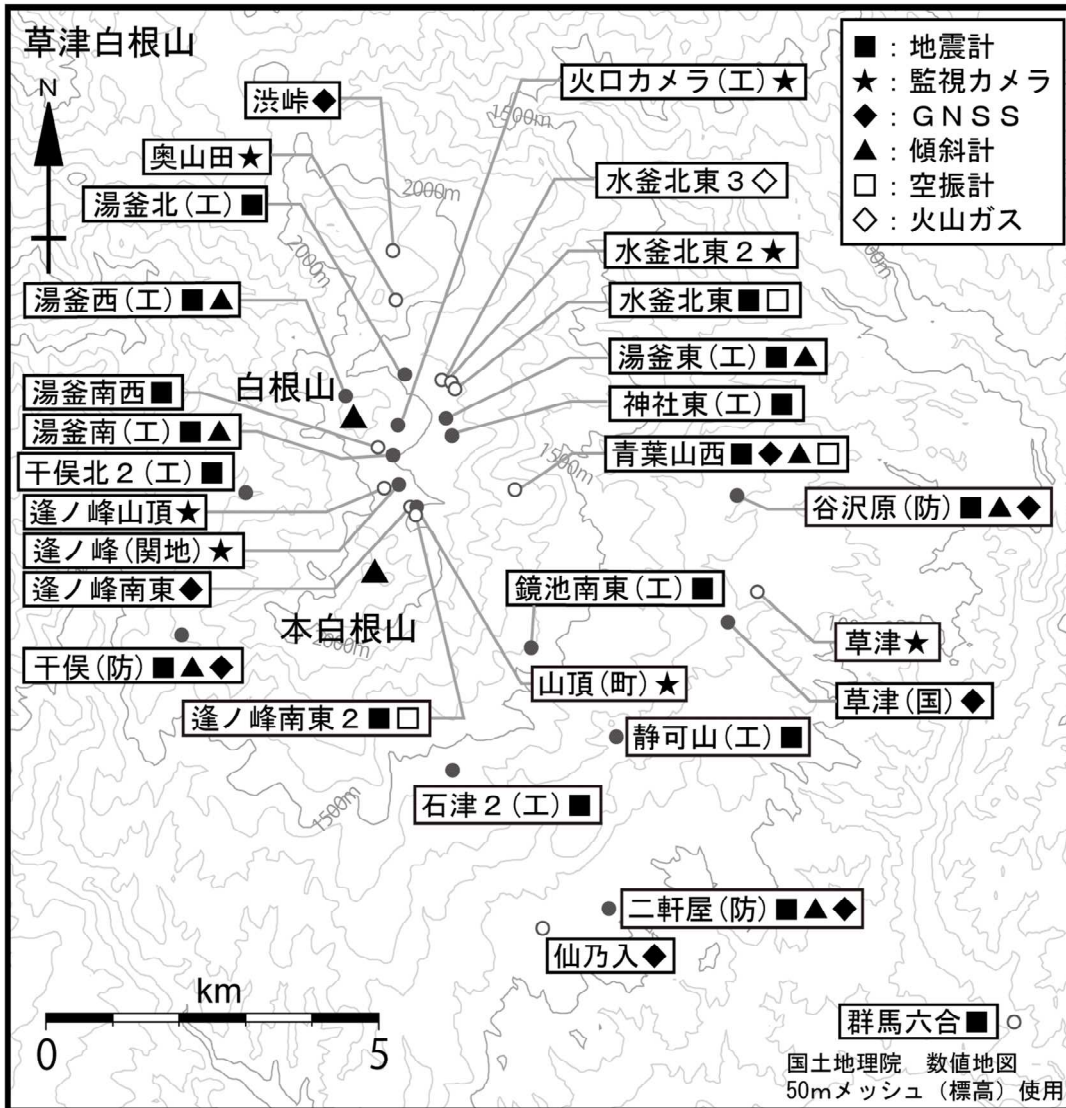


図14 草津白根山（本白根山） 主な火山性地震の特徴と波形例



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、(町) 草津町

図15 草津白根山 観測点配置図