

## 草津白根山の火山活動解説資料（平成 30 年 4 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）

21 日 19 時頃から、湯釜付近を震源とする火山性地震が増加しました。また、21 日頃から傾斜計でわずかな変化が観測されました。白根山（湯釜付近）では、火山活動が高まっていると判断し、22 日 07 時 00 分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。

22 日以降、地震回数は減少したものの、地震活動は継続しています。

湯釜火口から概ね 1 km 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<sup>1)</sup>に警戒してください。噴火時には、風下側で火山灰だけでなく小さな噴石<sup>1)</sup>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。

## ○ 活動概況

## ・地震や微動の発生状況（図 2-②、図 3～4、）

21 日 19 時頃から、湯釜付近を震源とする火山性地震が増加しました。地震回数は 22 日 11 時頃がピークで、その後徐々に減少傾向にあります。30 日 18 時 10 分頃に振幅の大きな火山性地震が発生するなど、地震活動はやや多い状態が続いています。

火山性微動は観測されていません。

## ・噴気など表面現象の状況（図 1、図 2-①、図 6～8）

奥山田監視カメラ（湯釜の北約 1.5km）による観測では、21 日頃から湯釜北側噴気地帯の噴気量の減少がみられましたが、23 日には元の状態に戻りました。22 日に実施した現地調査でも、湯釜北側噴気地帯の噴気孔から噴気量の少ない状態が確認されました。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。

26 日に実施した上空からの観測では、湯釜火口壁北側、水釜火口の北から北東側斜面の噴気の分布や熱異常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。

## ・地殻変動の状況（図 2-③、図 5、図 9、図 18）

湯釜周辺に設置している東京工業大学の傾斜計<sup>2)</sup>で 21 日から変化がみられ、22 日 12 時頃から変化が反転しました。30 日から 5 月 2 日かけても、22 日 12 時頃と同様の変化がみられました。また、4 月下旬頃から緩やかな傾斜変化もみられています。この変動は、火山活動によるものの可能性もあり、変化の推移に注視しています。

GNSS<sup>3)</sup>連続観測では、特段の変動は認められていません。

・全磁力<sup>4)</sup>変化の状況（図 10～12）

全磁力連続観測では、2016 年夏頃から湯釜近傍地下の温度低下を示す変化が継続しています。

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](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。

今回の火山活動解説資料（平成 30 年 5 月分）は平成 30 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)。

- 1) 噴石は、その大きさによる風の影響の程度の違いによって到達範囲が大きく異なります。本文中「大きな噴石」とは「風の影響を受けず弾道を描いて飛散する大きな噴石」のことであり、「小さな噴石」とはそれより小さく「風に流されて降る小さな噴石」のことであります。
- 2) 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。
- 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。

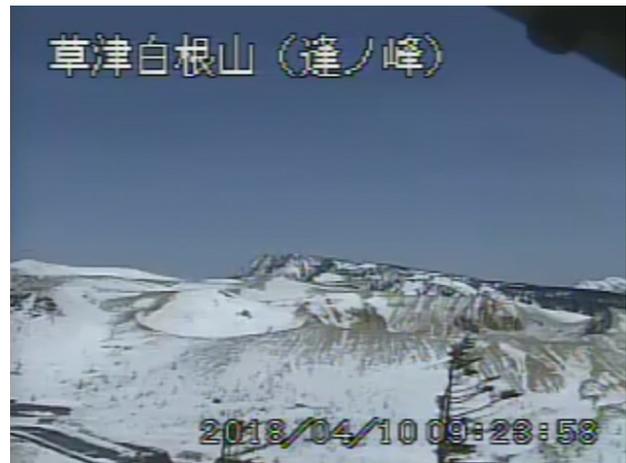


図1 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜付近の状況

左上図：奥山田監視カメラ（4月27日） 右上図：逢ノ峰（山頂）監視カメラ（4月10日）  
左下図：東京工業大学監視カメラ（4月20日）

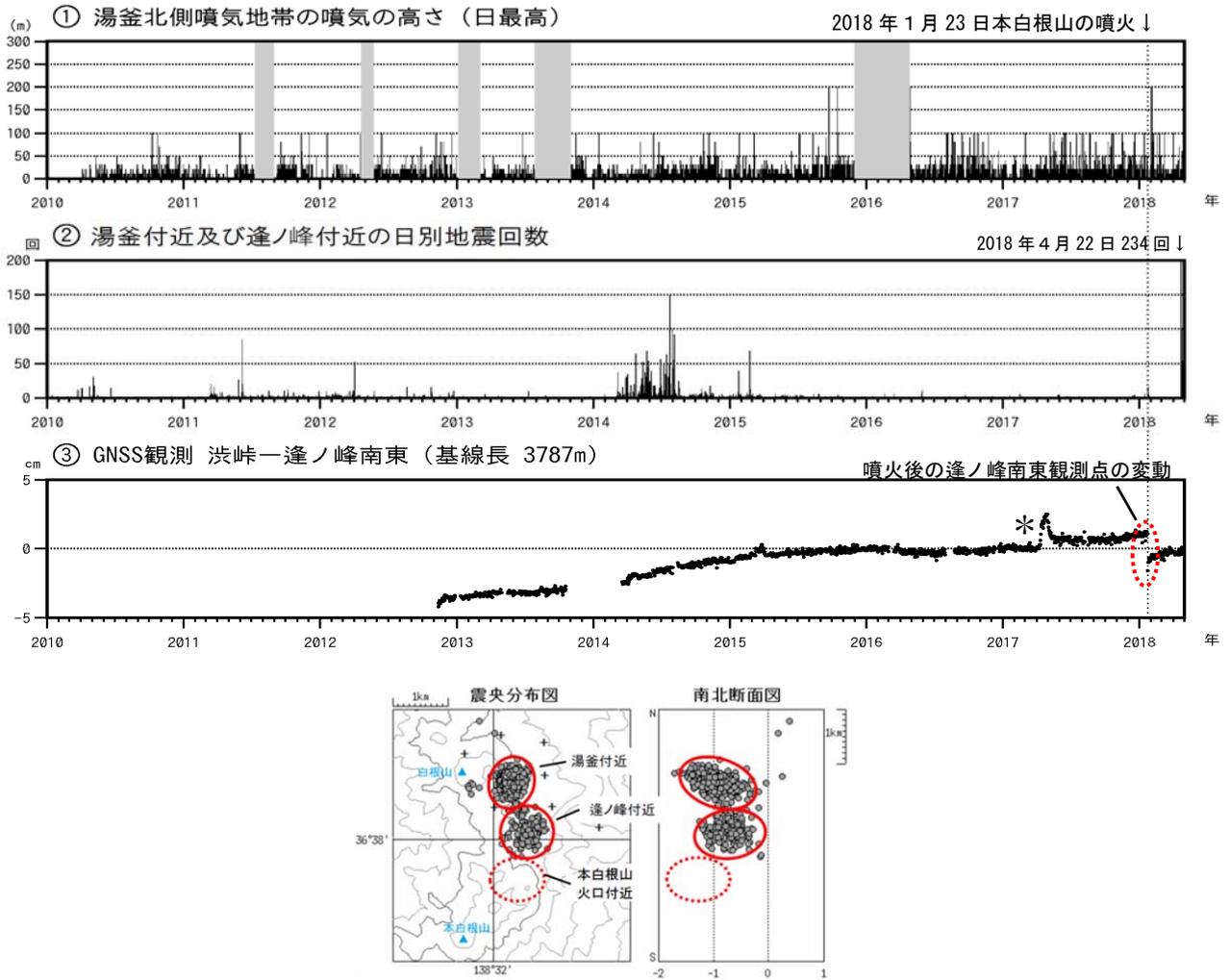


図 2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 火山活動経過図（2010 年 1 月 1 日～2018 年 4 月 30 日）

①の灰色部分および③の空白部分は欠測を示します。  
 ③は図 18 の⑤の基線に対応しています。また、\*の変動は、洪峠観測点の凍上による変動と考えられます。  
 最下段の震源分布図は、②の地震の震源の概ねの位置を示しています。

- ・ 湯釜北側噴気地帯の噴気は概ね高さ 60m 以下で経過しました。

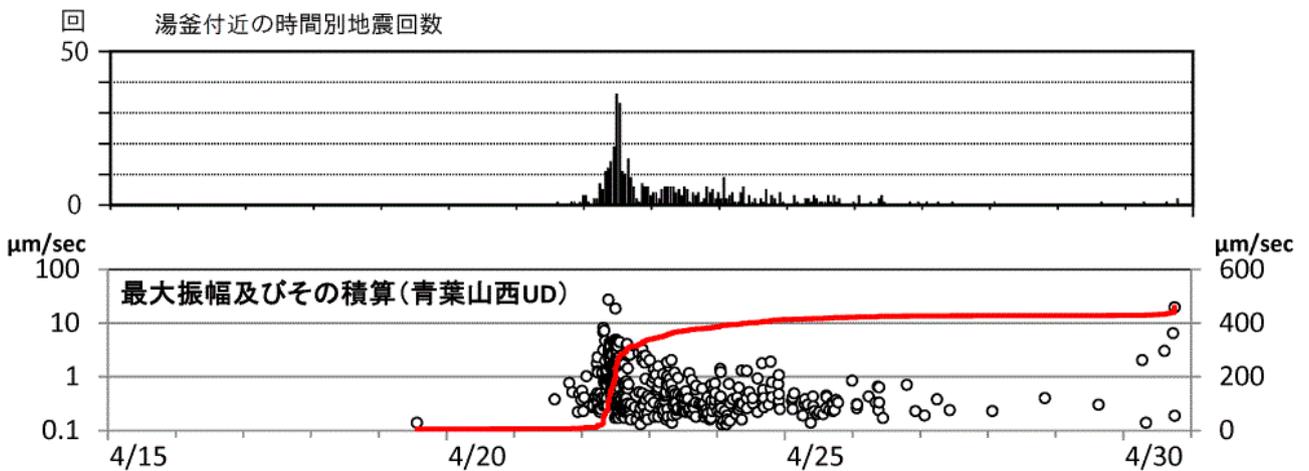


図 3 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜付近の地震活動（2018 年 4 月 15 日～4 月 30 日）

（○：最大振幅（左軸）、赤線：最大振幅の積算（右軸））

- ・ 地震回数は 22 日 11 時頃がピークで、その後徐々に減少傾向にありますが、30 日 18 時 10 分頃に振幅の大きな火山性地震が発生するなど、地震活動は継続しています。

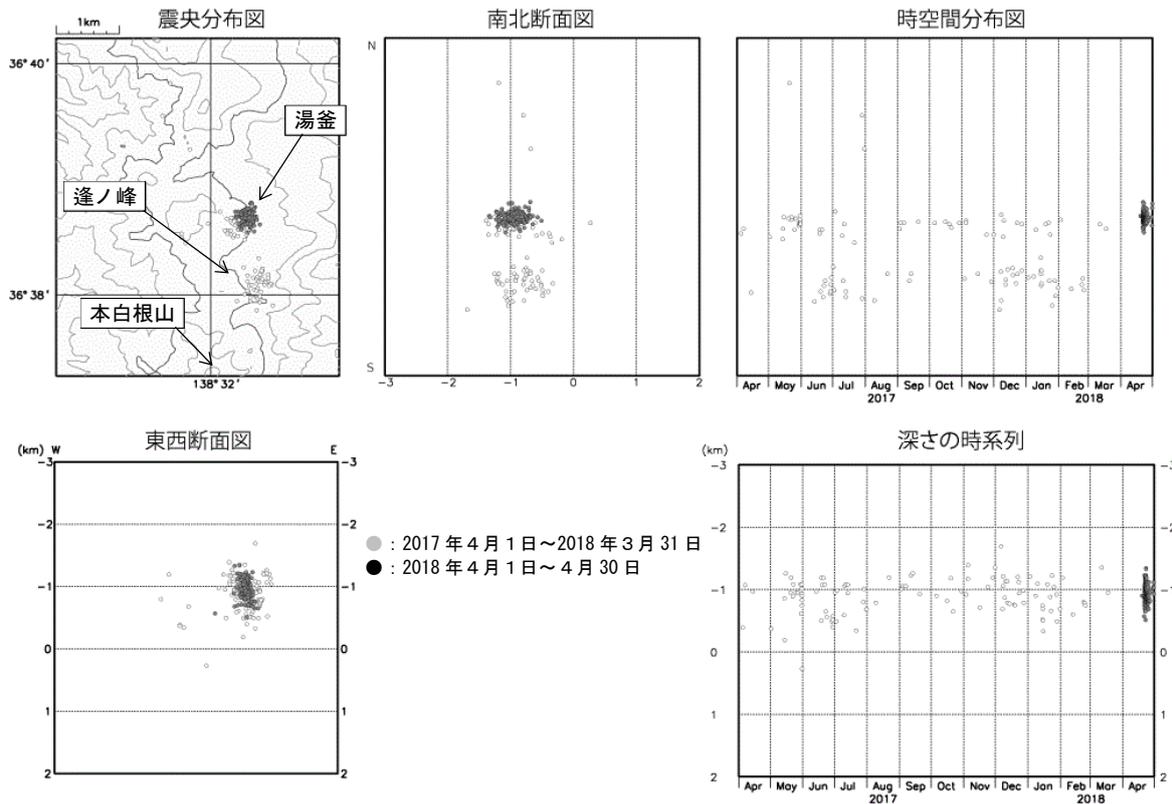


図4 草津白根山 震源分布図（2017年4月1日～2018年4月30日）

・ 21日19時頃から、湯釜付近で深さが海拔約1kmを震源とする火山性地震が増加しました。

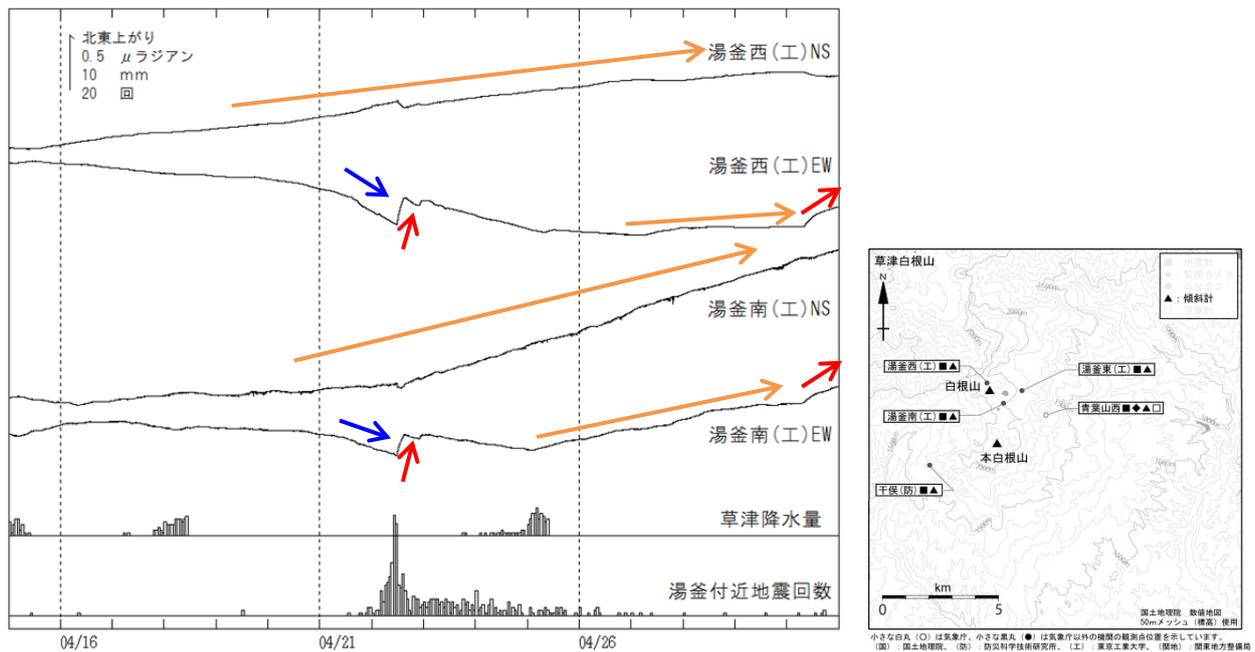


図5 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 傾斜変動（2018年4月15日～4月30日）

(工)：東京工業大学

- ・ 21日から湯釜火口付近に東京工業大学が設置している傾斜計で変化（青矢印）が観測され、22日12時頃に変化が反転しました（赤矢印）。30日08時頃から、22日12時頃と同様の変化（赤矢印）がみられました。
- ・ 湯釜西（工）、湯釜南（工）観測点で緩やかな変化（橙矢印）がみられていますが、季節変動が含まれている可能性もあり、推移を注視しています。

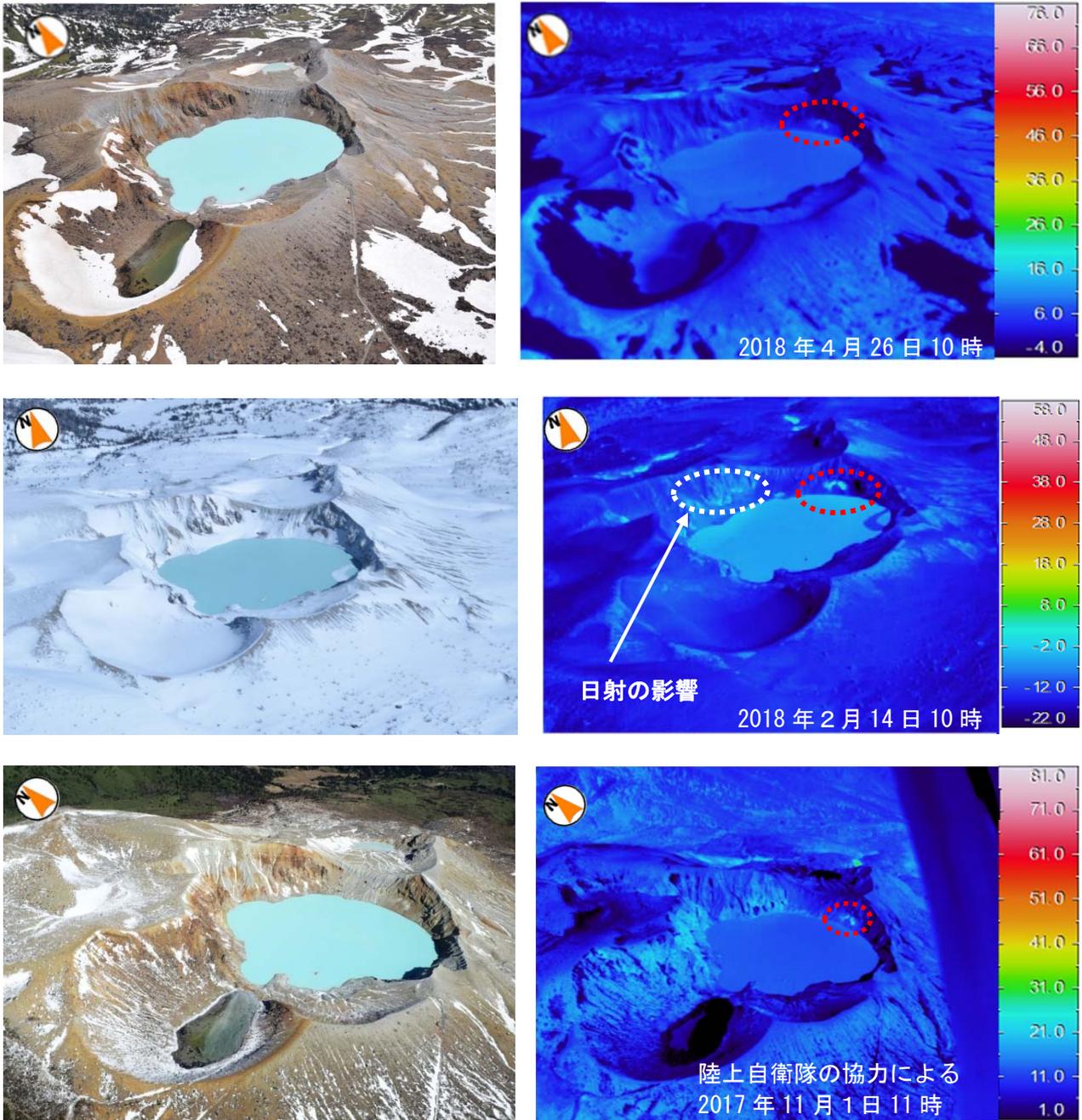


図6 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜周辺の状況及び地表面温度分布

- ・ 26日に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（2018年2月14日）と比較して大きな変化はありませんでした（赤破線）。

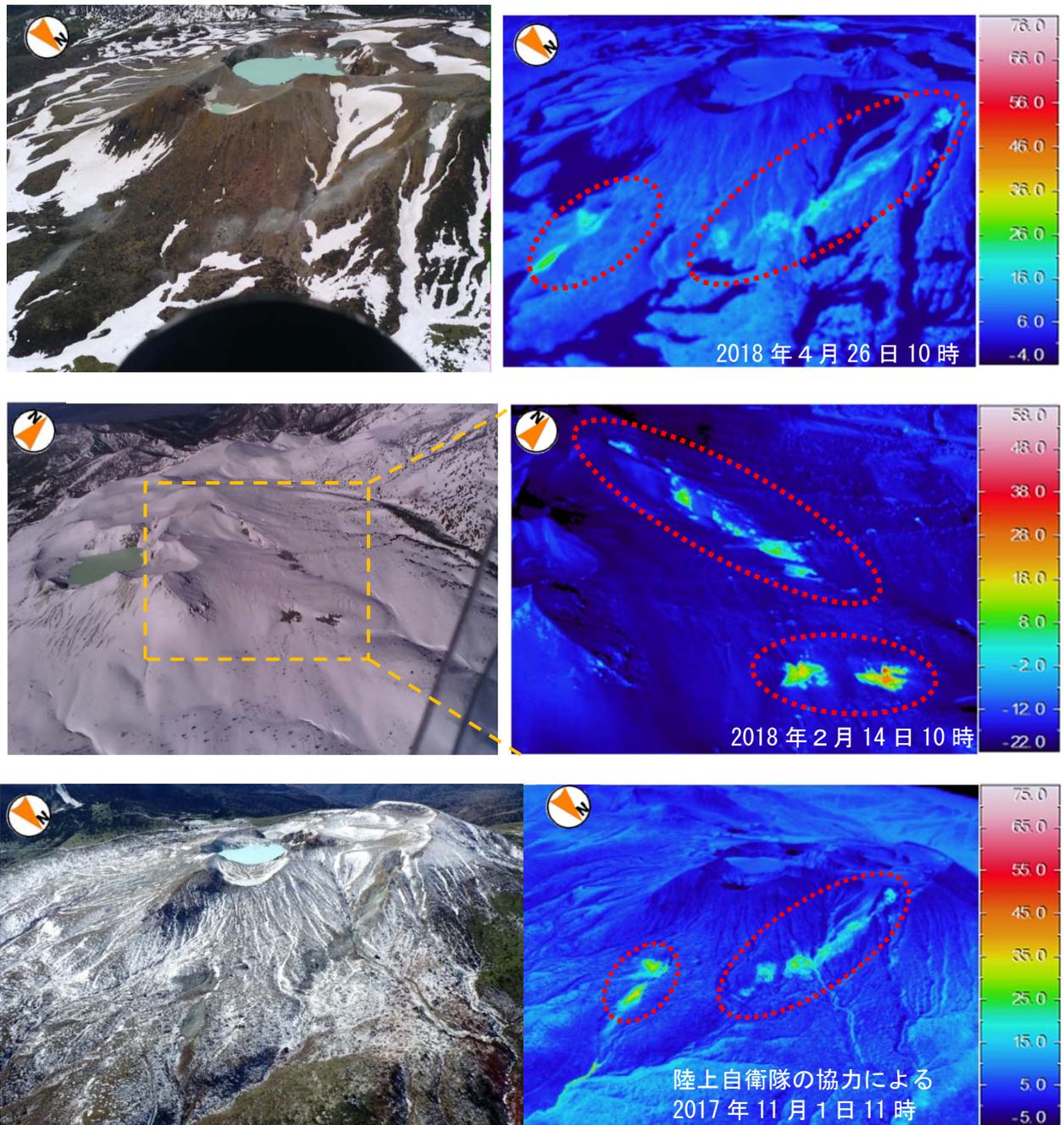


図7 草津白根山（白根山（湯釜付近））水釜火口北側及び北東側斜面の状況及び地表面温度分布  
 ・26日に実施した上空からの観測では、前回の観測（2018年2月14日）と比較して、水釜火口北側及び北東側斜面の地熱域の分布に特段の変化はみられませんでした。



図 8 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 水釜の湖水の様子

・26 日に実施した上空からの観測では、水釜の湖水の色が、前回の観測に比べて、やや濃くなっていました。

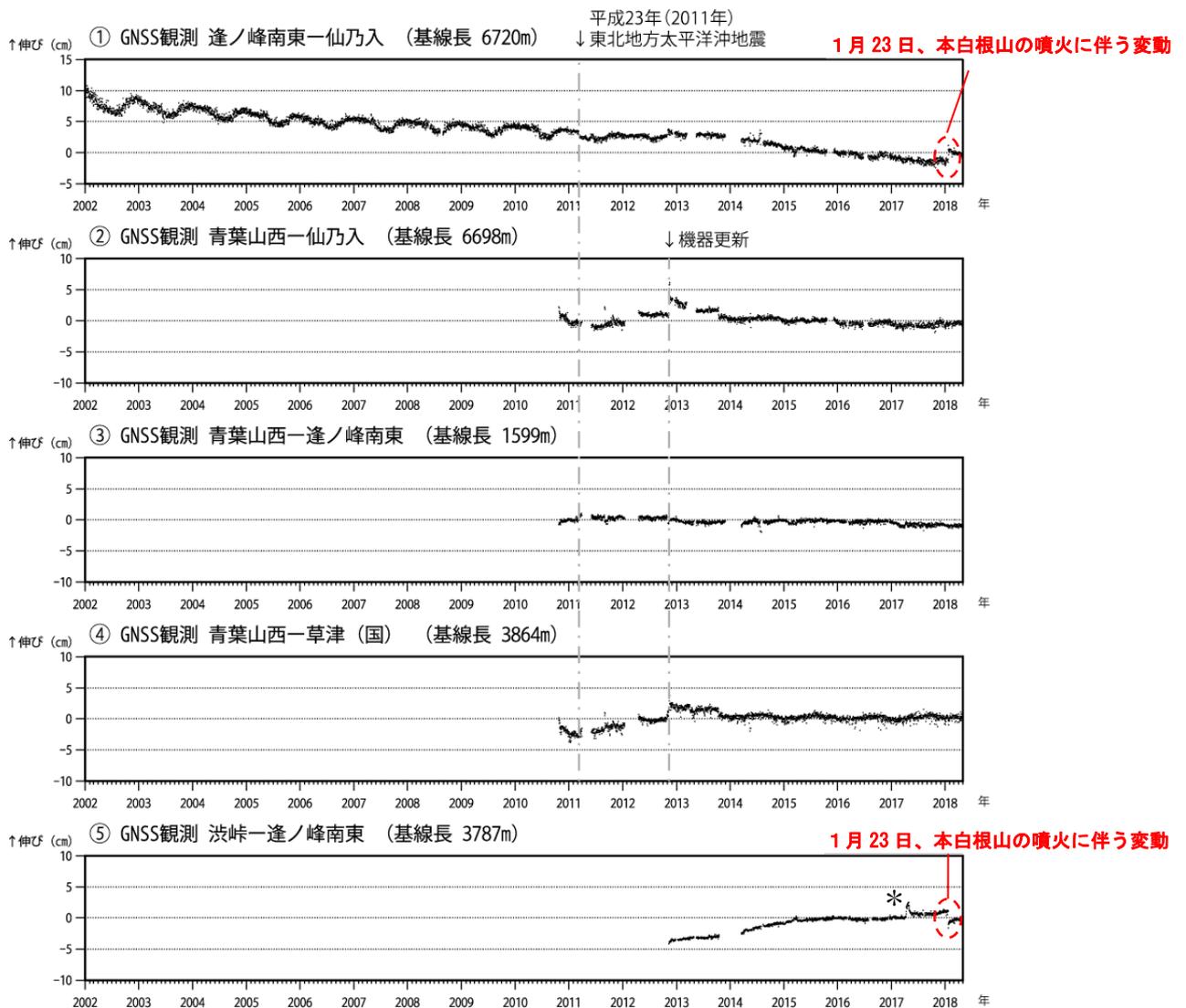


図 9 草津白根山 GNSS 連続観測による基線長変化（2002 年 1 月 1 日～2018 年 4 月 30 日）

（国）：国土地理院

- ①～⑤は図 18 の①～⑤に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示します。
- 2010 年 10 月及び 2016 年 1 月以降のデータについては、解析方法を変更しています。
- 2010 年 9 月以前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。
- 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。
- ⑤の \* の変動は、渋峠観測点の凍上による変動と考えられます。

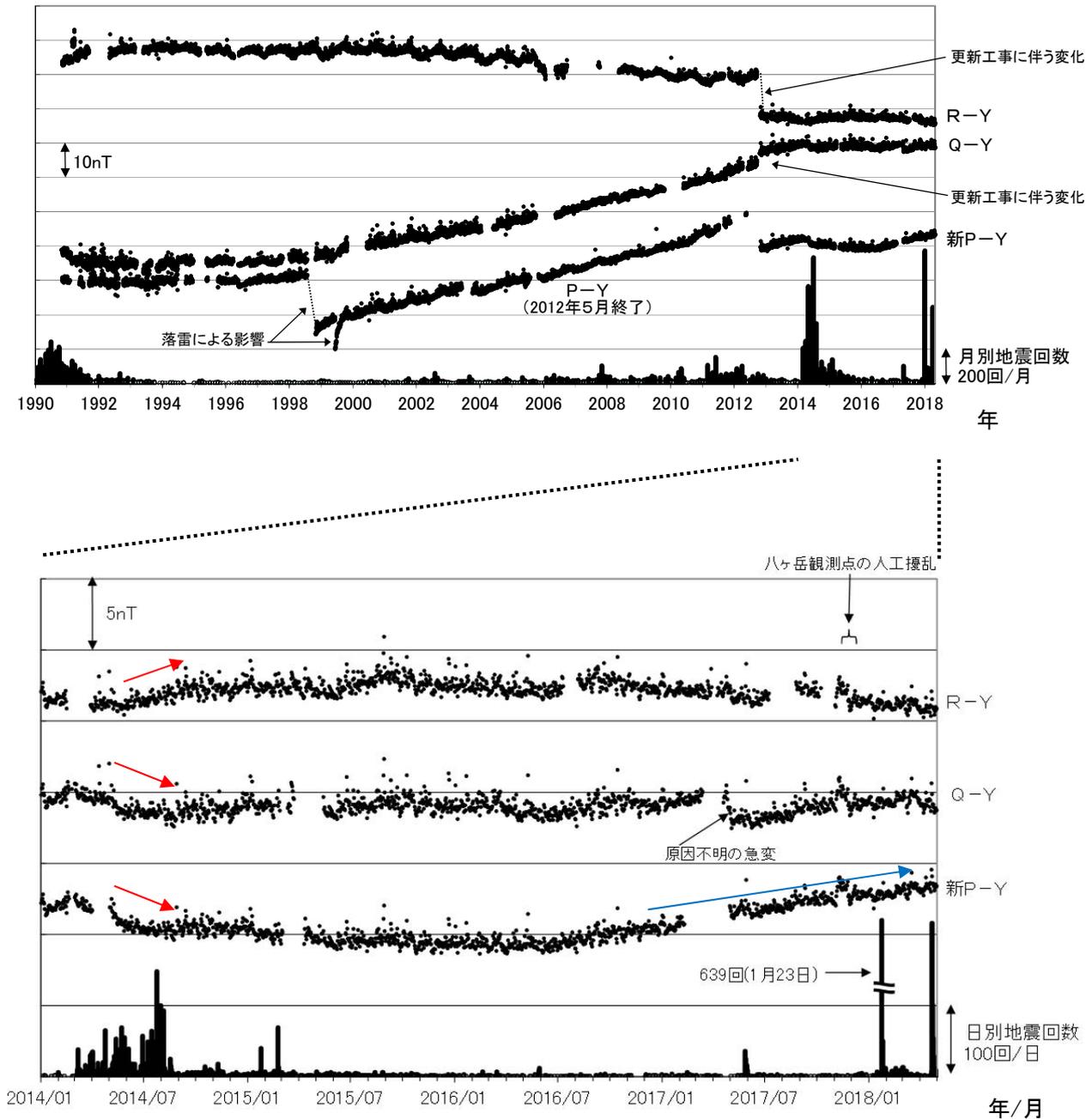


図 10 草津白根山（白根山（湯釜付近））全磁力連続観測による全磁力値の変化及び地震回数

上段：1990 年～2018 年 4 月 30 日、下段：2014 年 1 月～2018 年 4 月 30 日

連続観測点 Q、R および新 P におけるハケ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。

P、Q、R 及び新 P の位置は図 11 に示されています。グラフの空白部分は欠測を示します。

- ・全磁力連続観測では、2016 年夏頃から湯釜近傍地下の温度低下を示す変化が継続しています。

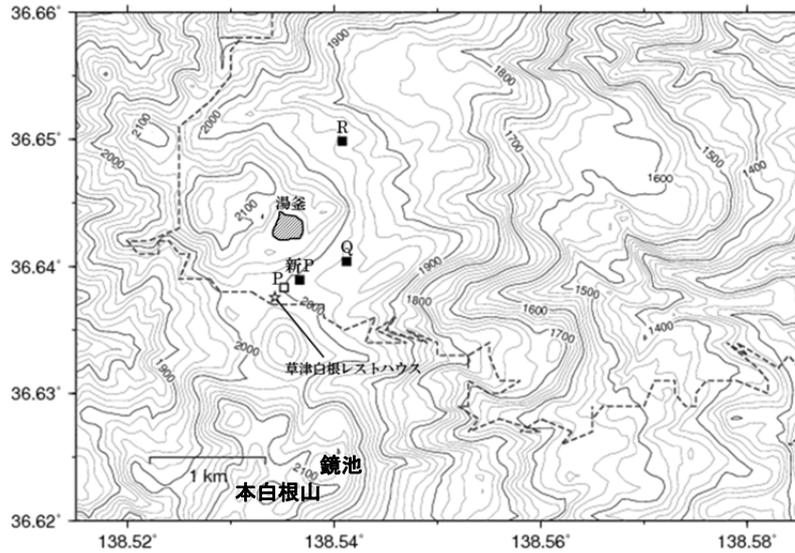


図 11 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 全磁力観測点配置図

- ：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10のY（東京大学ハ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。

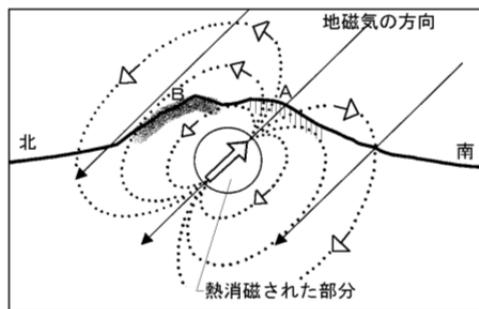


図 12 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

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

本白根山では、火口付近の地震活動が継続しています。

1月23日と同様な噴火が発生する可能性は否定できません。本白根山鏡池付近から概ね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。噴火時には、風下側では火山灰だけでなく小さな噴石が風に流されて降るため注意してください。

平成30年3月16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13、図17）

1月23日の噴火後、鏡池北火口北側の火口列付近でごく弱い噴気がときどき観測されましたが、2月22日を最後に観測されていません。

26日に実施した上空からの観測では、鏡池北火口北側の火口列と西側の火口及び鏡池火口底の火口列周辺で顕著な地熱域は認められませんでした。また、観測中、各火口で噴気は確認されず、火口の形状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14-①～②、図15～16）

噴火後に多発した火口付近ごく浅部の火山性地震は、徐々に減少しながらも継続しています。火山性微動は観測されていません。

## ・ 地殻変動の状況（図9、図14-③、図18）

GNSS連続観測及び傾斜計では、噴火に伴う変化以外に特段の変化は認められません。



図13 草津白根山（本白根山） 本白根山付近の状況（4月19日、奥山田監視カメラ）

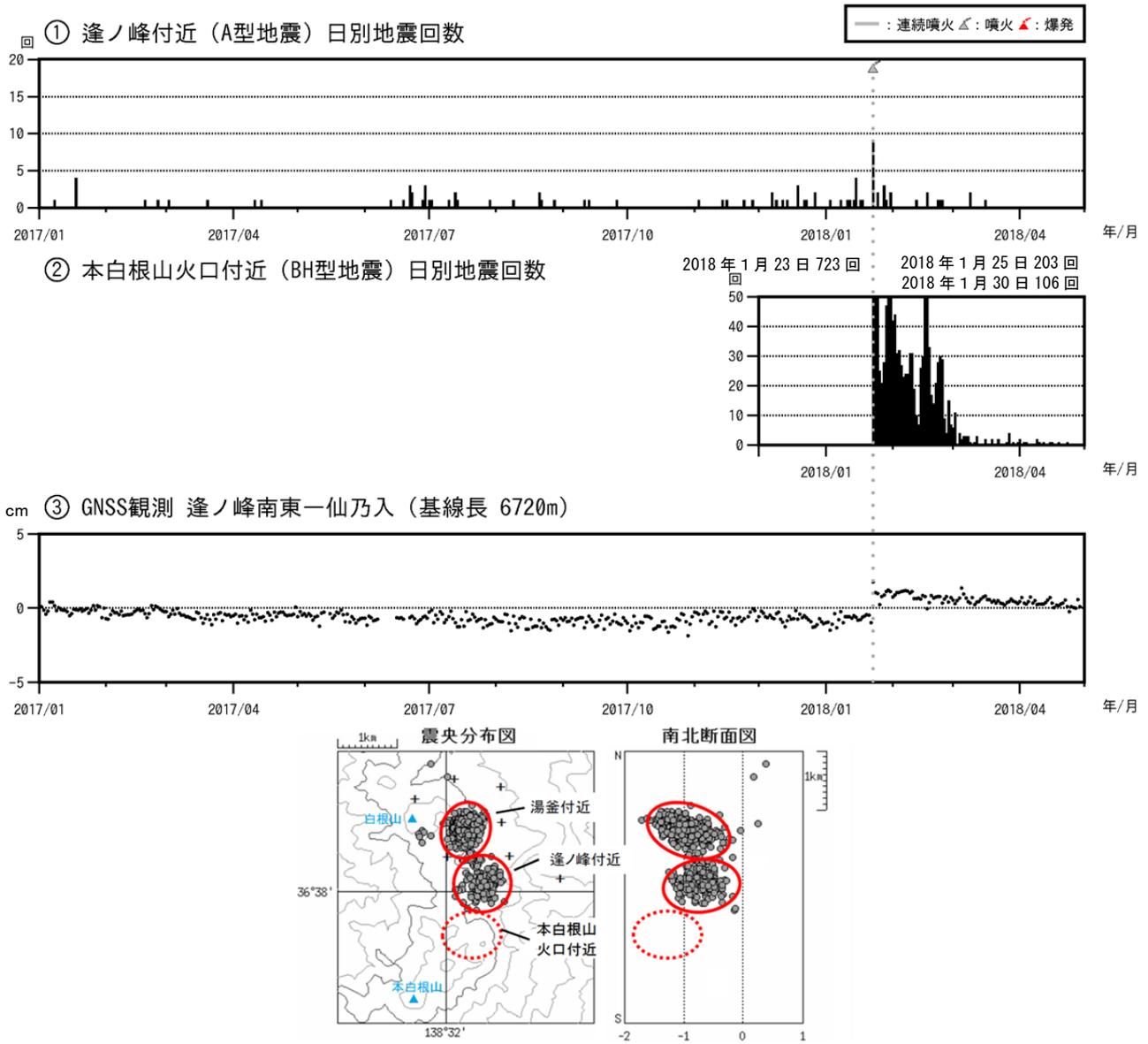


図 14 草津白根山（本白根山） 火山活動経過図（2017 年 1 月 1 日～2018 年 4 月 30 日）  
 草津白根山では、火山性地震はその発生領域から、「湯釜付近」、「逢ノ峰付近」、「本白根山火口付近」に分けています。本白根山の火山活動については、逢ノ峰付近と本白根山火口付近の地震活動に注目して監視しています。火山性地震の種類については図 16 を参照してください。

③は図 18 の①の基線に対応しています。

最下段の震源分布図は、①②の地震の震源の概ねの位置を示しています。

- ・ 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、その後も少ないながらも継続しています。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。
- ・ GNSS 連続観測では、噴火に伴う変化以外に特段の変化は認められません。

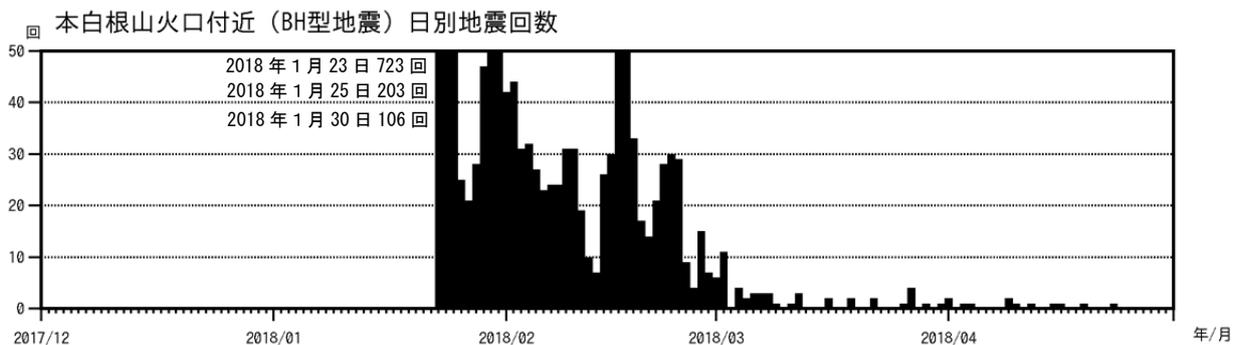


図 15 草津白根山（本白根山） 本白根山火口付近の BH 型地震日回数（2017 年 12 月 1 日～4 月 30 日）  
 ・ 噴火発生後、本白根山火口付近で BH 型の火山性地震が多発し、その後も少ないながらも継続しています。

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

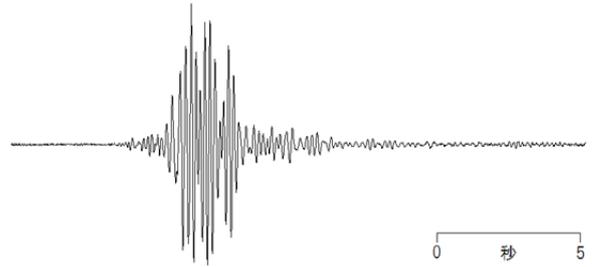
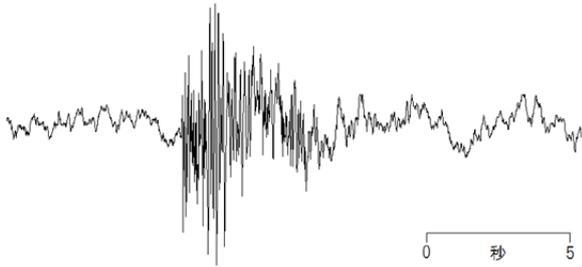


図16 草津白根山（本白根山） 主な火山性地震の特徴と波形例

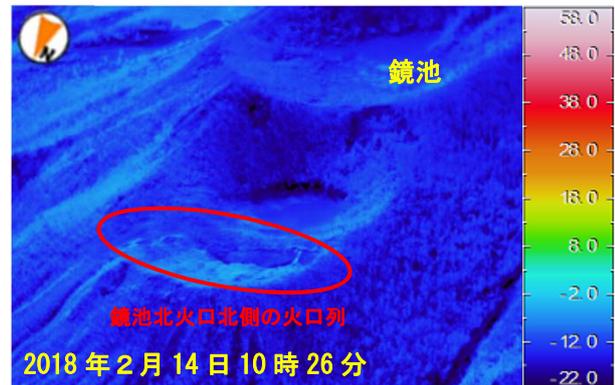
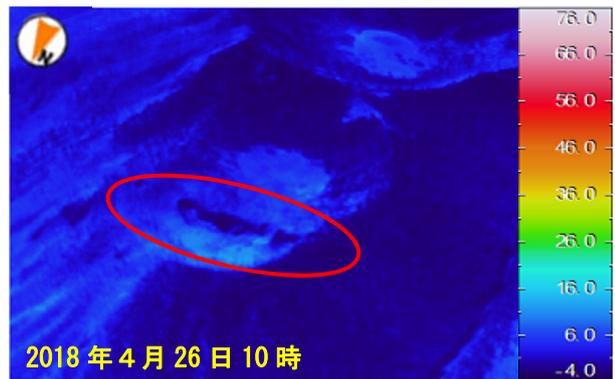
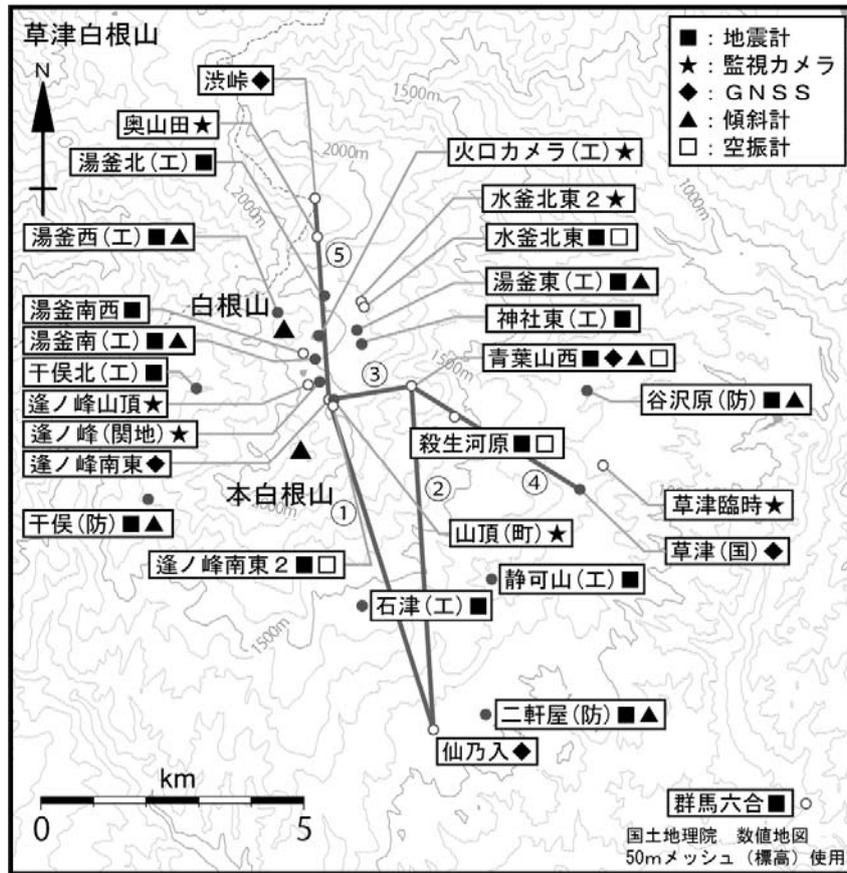


図17 草津白根山（本白根山） 鏡池北火口北側の火口列と西側の火口の状況  
・火口周辺に顕著な地熱域は認められず、上空からの観測中、噴気は確認されませんでした。



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 18 草津白根山 観測点配置図