

草津白根山の調査観測結果に関する資料

草津白根山

(2024年7月～2026年2月)

草津白根山

2014年や2018年に火山性地震の活発化と浅部の膨張などが観測され、2018年には本白根山で水蒸気噴火が発生した。広域の地殻変動観測によると、2014年から2015年頃にかけて急激な変動が起こり、しばらく停滞した後、2018年頃から緩やかな変動が継続したが、2022年頃から停滞している。一方で、白根山の西側では2025年7月頃から面積ひずみの増加が認められており、深部での膨張を示唆している可能性がある。

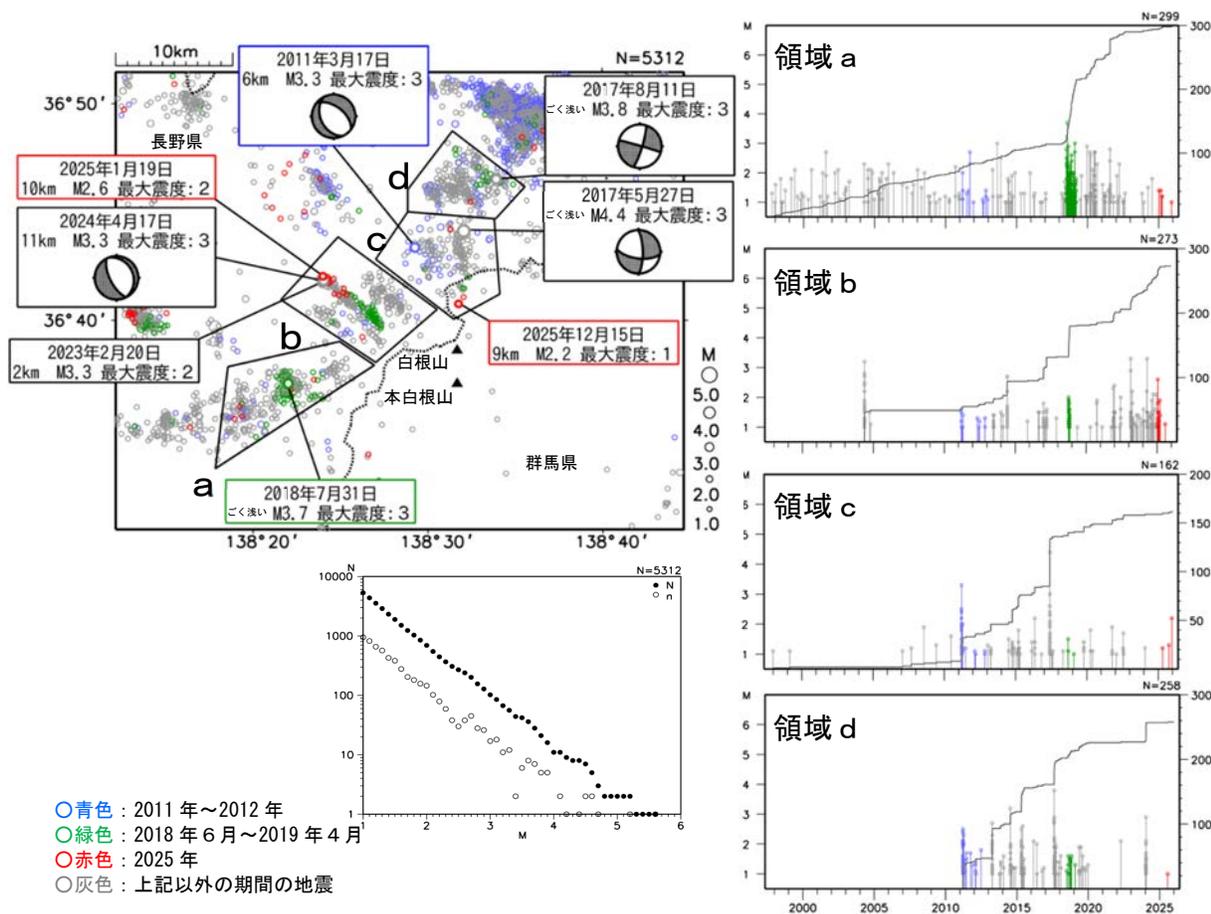
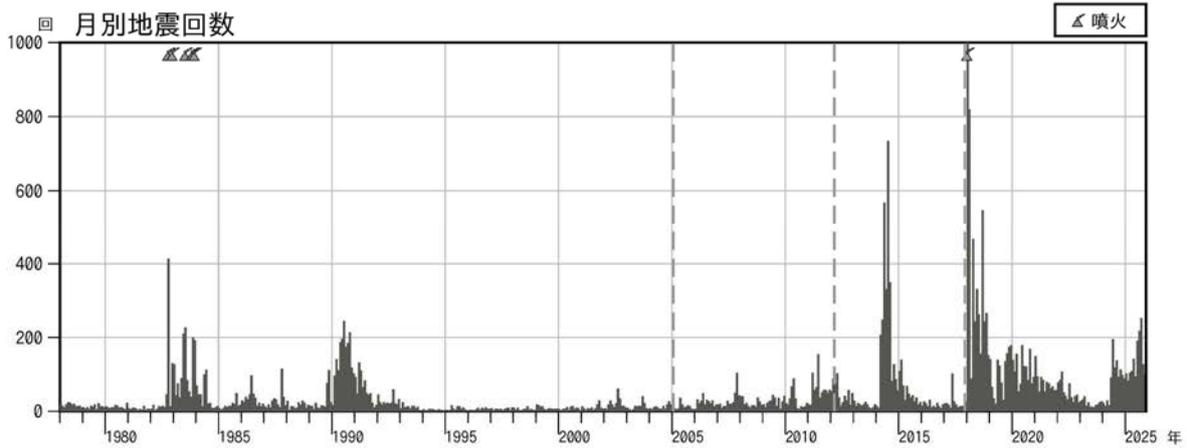


図1 草津白根山 広域地震観測網による周辺の地震活動（1997年10月～2025年12月、深さ20km以浅、 $M \geq 1.0$ ）左上：震央分布図、左下：震央分布図全体のM別度数分布図、右：各領域内の回数積算及びM-T図

- ・平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震後、草津白根山の西～北側にかけての地震活動が活発化した。この領域では発震機構がおおむね北東－南西方向に張力軸を持つ型の地震が特徴的である。
- ・本白根山の西方（領域a）では、2018年6月から2019年3月にかけて、ややまとまった地震活動がみられた。このうち最大規模の地震は2018年7月31日に発生したM3.7の地震（最大震度3）である。白根山の北西側（領域b）では、2004年5月、2014年6月、2016年12月から2017年1月、2018年10月から11月及び2023年2月から2025年3月にかけて、ややまとまった地震活動があった。
- ・白根山の北側（領域c、渋峠～志賀高原付近）では、2011年3月（最大規模M3.3）及び2017年5月（最大規模M4.4）にややまとまった地震活動がみられた。2025年12月15日にはM2.2の地震（最大震度1）の地震が発生した。
- ・志賀高原の北側（領域d）では、2011年3月以降地震活動が活発になり、M3クラスの地震が時々発生している。2017年8月11日にはM3.8の地震（最大震度3）の地震が発生した。



計数基準は以下の通り（上図の破線は計数基準の変更を示す）

- ・ 2005年1月20日まで：水釜北東観測点において振幅 $0.05 \mu\text{m}$ 以上、S-P2秒以内
- ・ 2005年1月21日から2012年2月29日まで：水釜北東観測点において振幅 $1.0 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P2秒以内
- ・ 2012年3月1日以降：水釜北東観測点において振幅 $1.0 \mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間1.5秒以内
- ・ 2017年12月1日以降：青葉山西観測点において振幅 $0.1 \mu\text{m/s}$ 以上の本白根山火口付近を震源とする地震の計数開始

図2 草津白根山 月別地震回数（1978年1月～2025年11月）

- ・ 湯釜及び涸釜で小規模な水蒸気噴火が発生した1982年～1983年及び1989年～1991年の期間で、地震活動が活発化した。
- ・ 2014年～2015年及び2018年～2020年の期間で、湯釜付近の浅部で地震増加がみられた。
- ・ 2018年1月23日に発生した本白根山での噴火後、本白根山火口付近で地震が多発した。
- ・ 2024年5月下旬以降、湯釜付近浅部の地震がやや増加した状態が継続している。

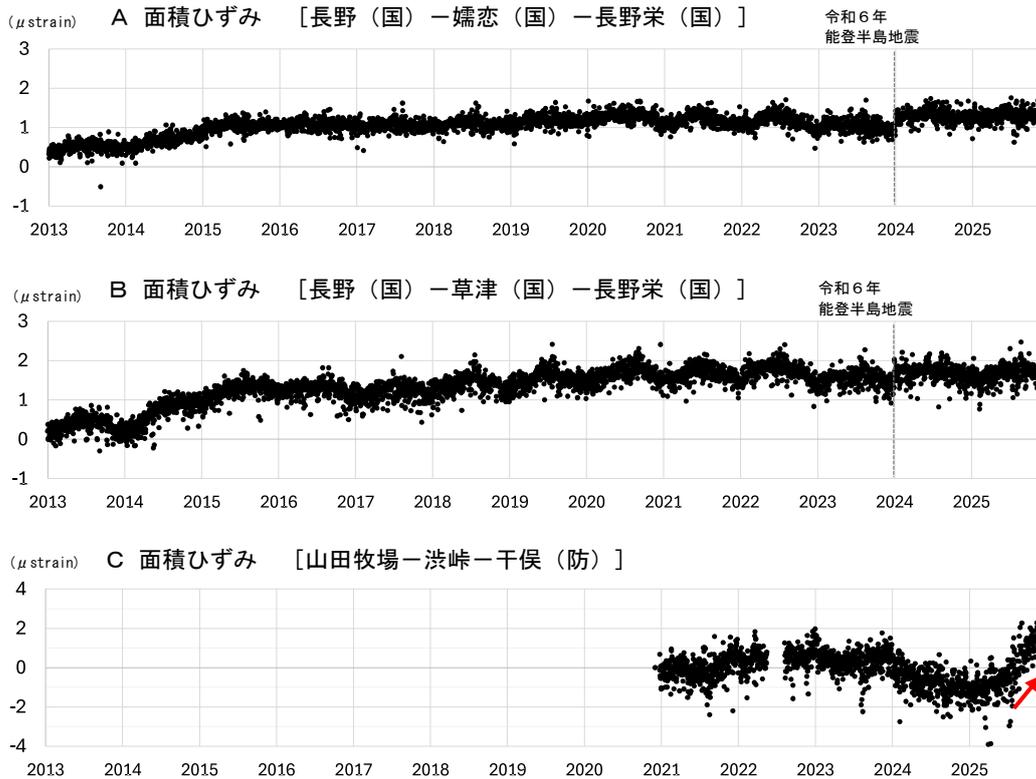


図3-1 草津白根山 GNSS連続観測による面積ひずみの変化（2013年1月～2025年11月）

図3-3で示す三角形の面積ひずみの時間変化を示す。（国）：国土地理院、（防）：防災科学技術研究所

- ・ 長野(国)－嬭恋(国)－長野栄(国)及び長野(国)－草津(国)－長野栄(国)の観測点で構成される広域の三角形の面積ひずみには、2014年から2015年にかけて明瞭な増加が認められ、2018年以降、緩やかな増加がみられていたが、2022年頃から停滞している（A, B）。
- ・ 渋峠、山田牧場及び千俣(防)の観測点で構成される白根山の西側における三角形の面積ひずみには、2025年7月頃から増加が認められ、その変化は10月以降鈍化した（C）。圧力源解析結果は図8参照。

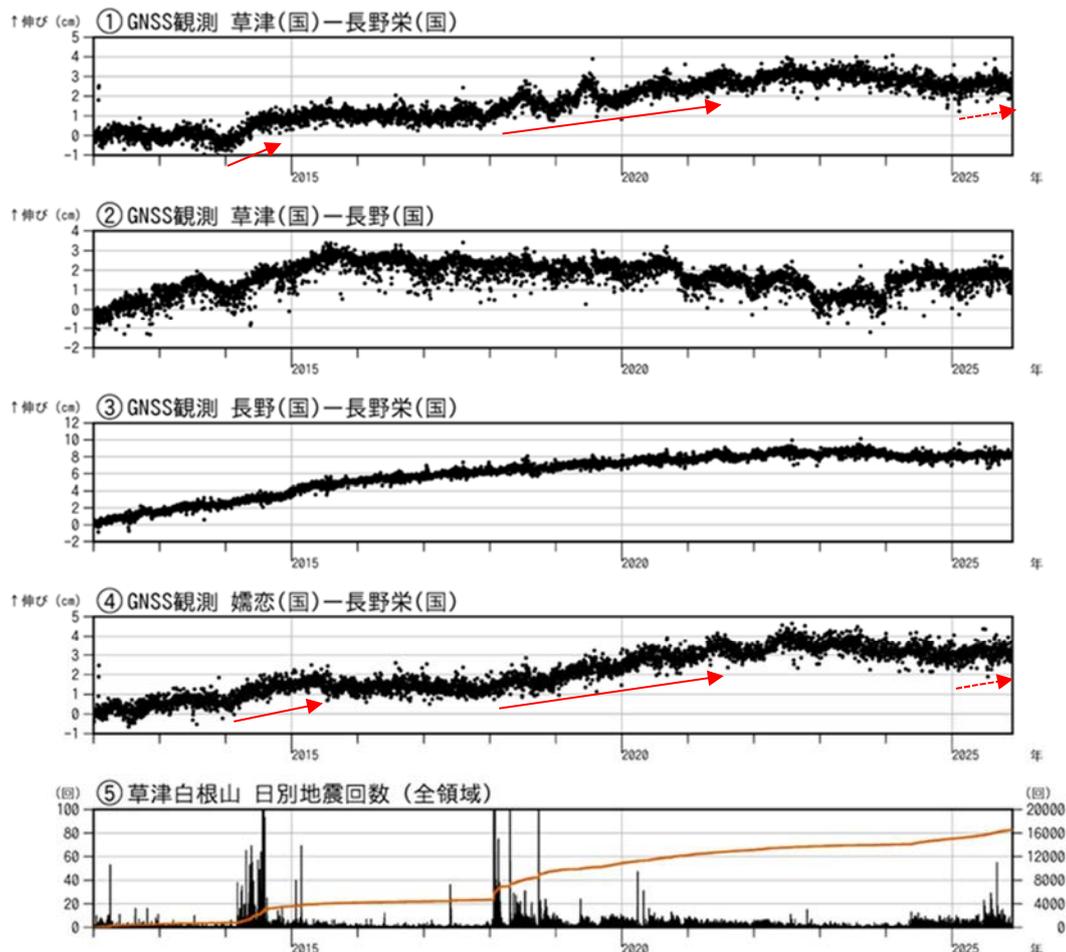


図3-2 草津白根山 広域のGNSS連続観測結果(2012年1月~2025年11月)
 基線①~④の番号は図3-3に対応。(国):国土地理院

- ・草津白根山の東側を南北に挟む基線①や④では、2014年から2015年及び2018年から2021年にかけて、伸びの変化が認められた。2025年以降トレンドが変化している可能性がある。

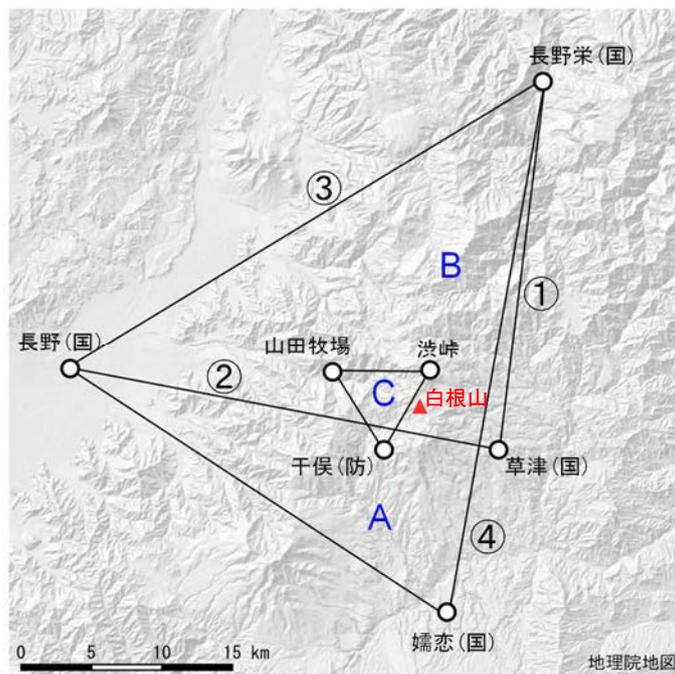


図3-3 草津白根山 広域のGNSS連続観測点配置図
 (国):国土地理院 (防):防災科学技術研究所

白根山（湯釜付近）

湯釜付近を震源とする火山性地震は 2024 年 5 月下旬以降、やや増加した状況で推移し、2025 年 6 月から 10 月頃及び 2026 年 2 月 14 日以降、さらに増加した。また、2025 年 8 月から 10 月にかけて、振幅の小さな火山性微動が時々発生し、湯釜付近での傾斜観測では短期的な傾斜変動も同時期にしばしば認められた。

湯釜付近の浅部の膨張を示唆する傾斜変動が 2024 年 6 月頃から認められ、2025 年 6 月頃から変動レートが増大した。10 月中旬以降、傾斜変動は鈍化しながらも継続している。また、GNSS 連続観測では、2025 年 7 月頃から白根山の西側を挟む基線でわずかな伸びが認められているが、10 月以降鈍化している。

湯釜火口北側噴気地帯の火山ガス成分比 ($\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$) には、2024 年 6 月頃から活発化を示す成分比の上昇がみられており、2025 年 7 月頃からさらに上昇した。成分比は 10 月以降停滞しているものの、依然高い値で推移している。一方、湯釜周辺の地熱域や噴気の状態に顕著な変化は認められていない。

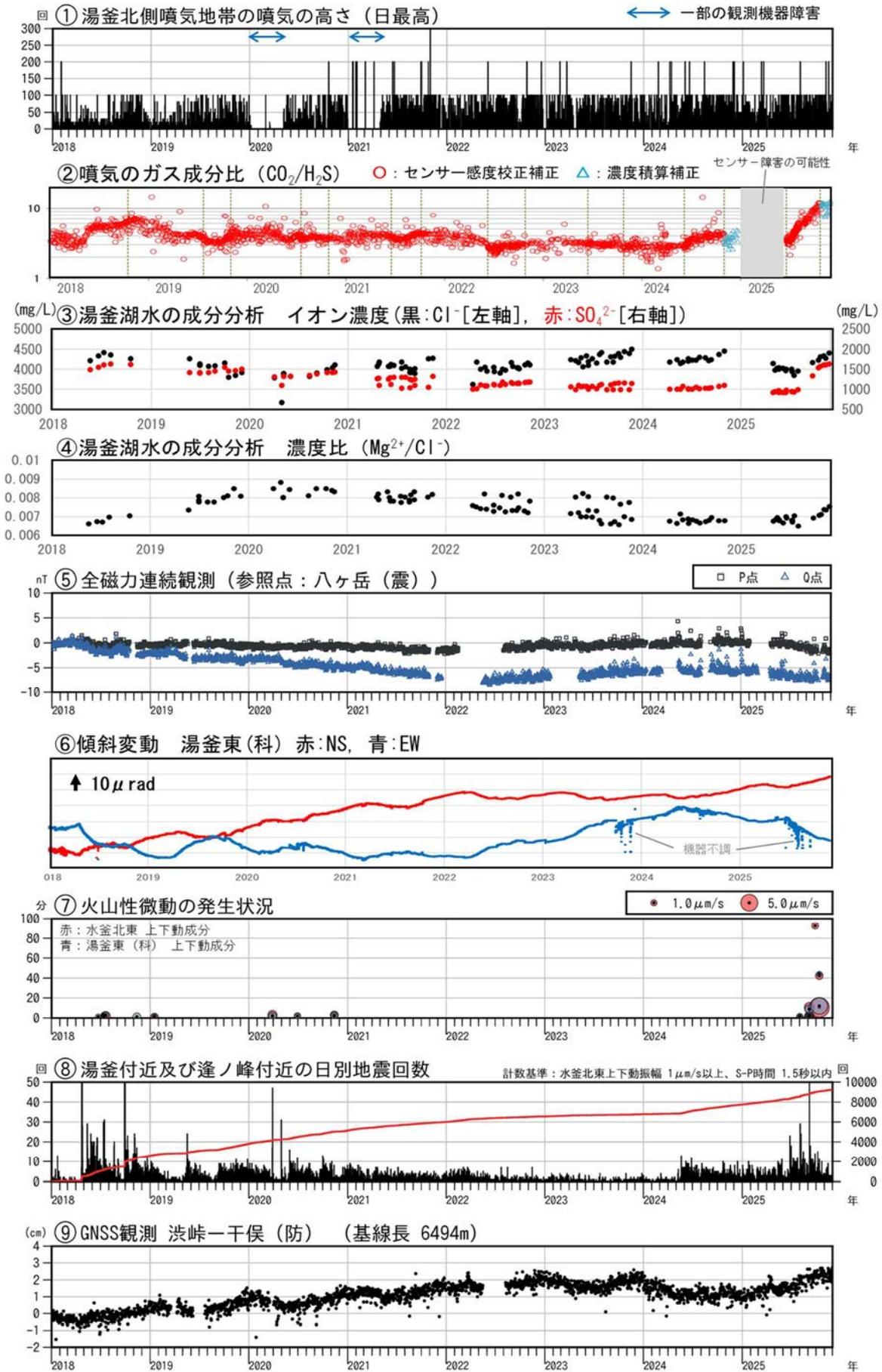


図4-1 草津白根山 (白根山 (湯釜付近)) 火山活動経過図 (2018年1月~2025年11月)

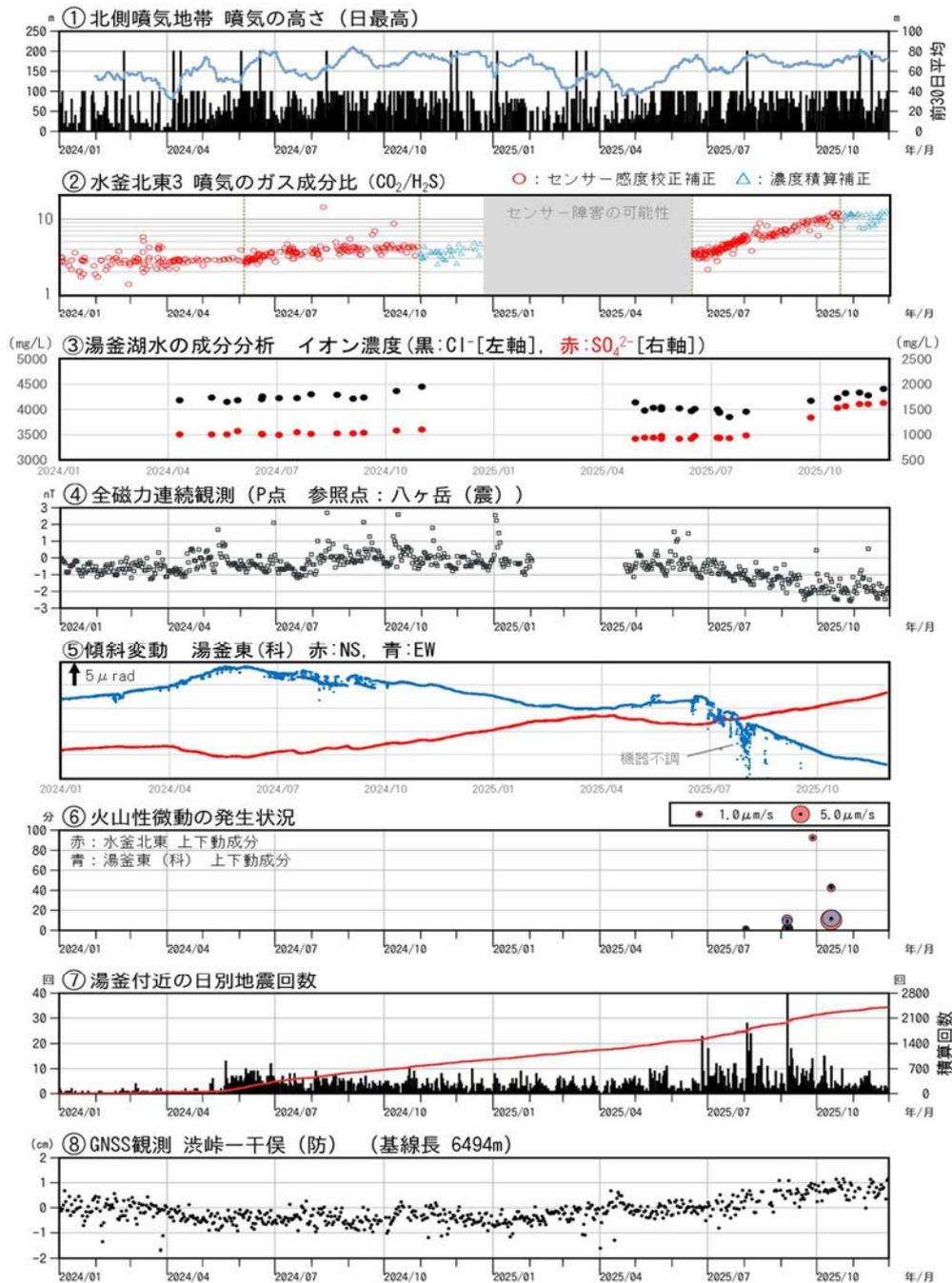


図4-2 草津白根山（白根山（湯釜付近））火山活動経過図（2024年1月～2025年11月）

③には気象研究所、東海大学及び東京科学大学によって採水、分析された結果を含む。

- ・ 北側噴気地帯の噴気の高さは200m以下で推移している（①）。
- ・ 2024年6月頃から湯釜火口北側噴気地帯（水釜北東斜面）の火山ガス成分比（CO₂/H₂S比）に上昇傾向がみられている。2025年7月頃から濃度比がさらに上昇し、10月以降は横ばいで推移している（②）。
- ・ 2025年8月以降、湯釜湖水成分のCl⁻及びSO₄²⁻濃度が増加。9月以降はSO₄の割合の増加が明瞭（③）。
- ・ 全磁力連続観測では、湯釜の南東に位置するQ点で、2025年に入り湯釜付近の地下の温度上昇を示唆する全磁力の減少が認められていたが、11月以降停滞している。湯釜南のP点では7月頃から全磁力の減少が認められているが、11月以降鈍化している（④）。
- ・ 2024年6月頃から、湯釜付近の浅部の膨張を示唆する傾斜変動が認められている。2025年6月頃から湯釜東観測点の変動レートが増大したが、10月中旬以降鈍化している（⑤）。
- ・ 2024年5月下旬以降、火山性地震がやや増加した状態が継続。2025年6月下旬から10月上旬にかけて地震が増加したが、10月中旬以降、次第に減少している。2025年8月から10月にかけて、振幅の小さな火山性微動が時々発生した（⑥⑦）。
- ・ GNSS連続観測では、白根山の西側を挟む基線で7月頃からわずかな伸びが認められているが、10月以降鈍化している（⑧）。

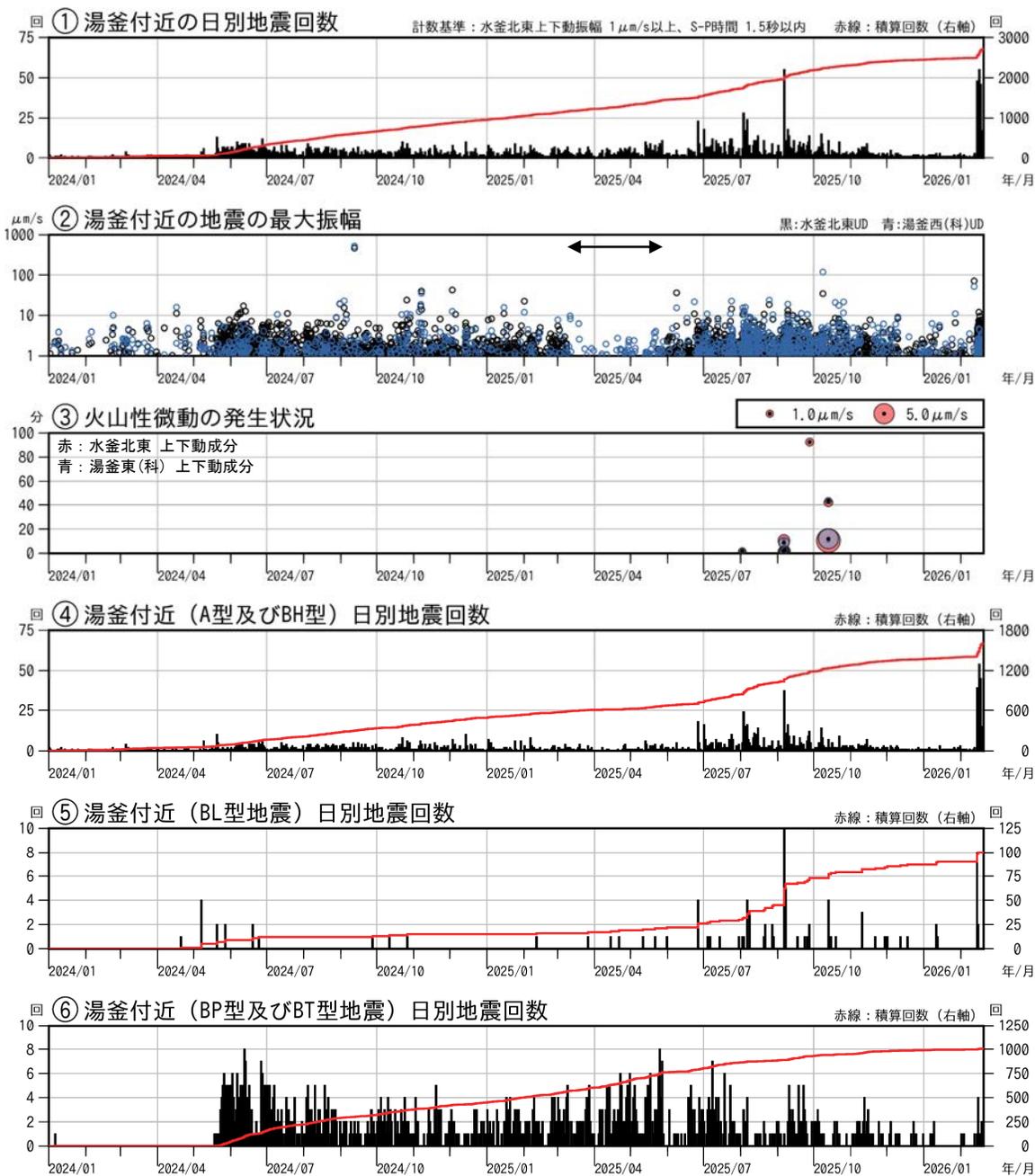


図5-1 草津白根山（白根山（湯釜付近））地震活動の状況（2024年1月～2026年2月19日）
 赤線は地震回数の積算を示す。②の矢印は、機器障害による水釜北東観測点の欠測期間を示す。

- ・長期的には2024年5月中旬まで湯釜付近の地震活動は低調に経過していたが、2024年5月下旬以降、火山性地震がやや増加した状況で推移し、2025年6月から10月頃及び2026年2月14日以降、さらに増加した。
- ・2025年8月から10月にかけて、振幅の小さな火山性微動が時々発生した。

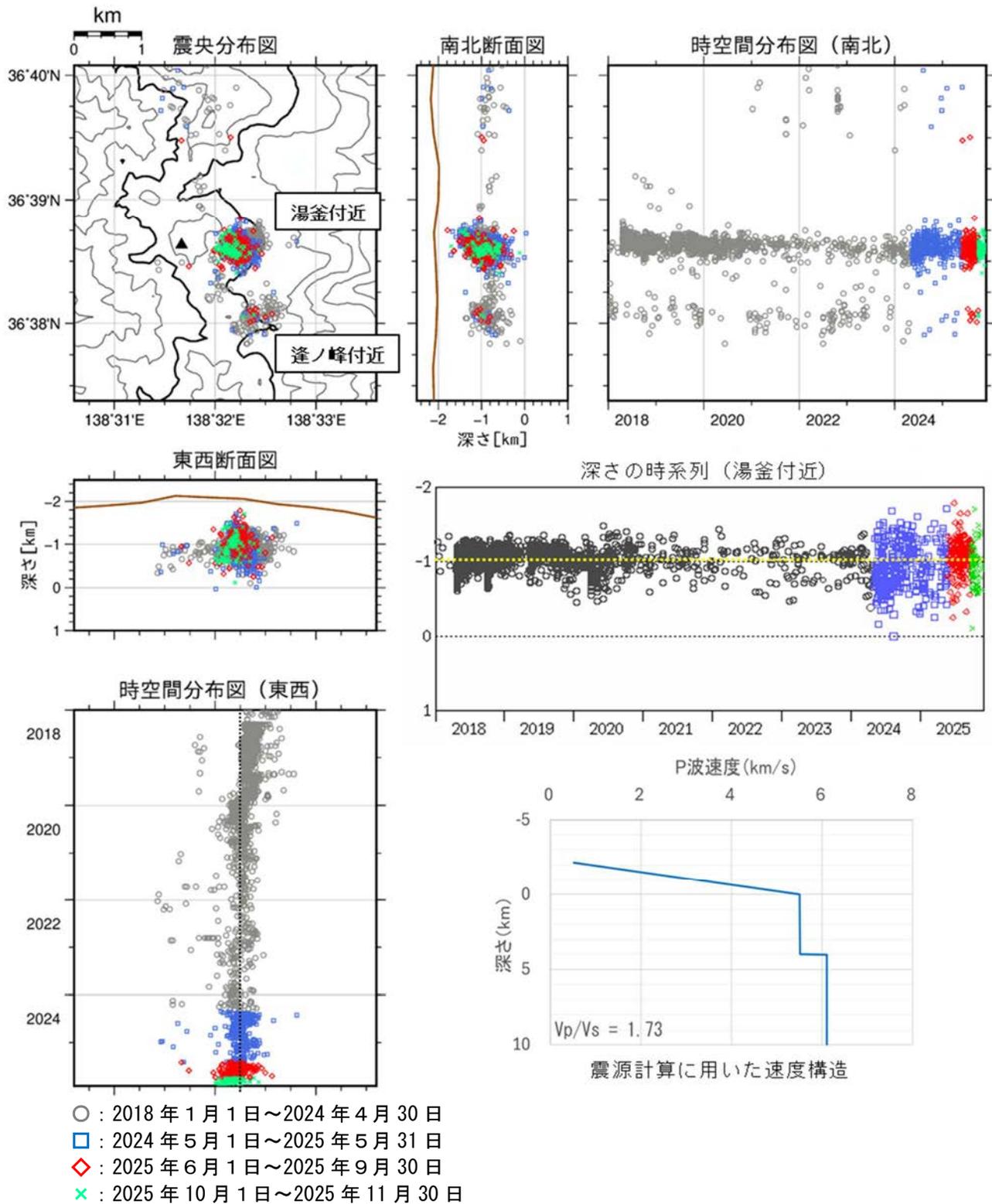


図5-2 草津白根山（白根山（湯釜付近））震源分布図（2018年1月～2025年11月）
 ※2019年11月8日以降の震源分布は、震源計算に使用する観測点を新たに追加して再計算している。

- ・火山性地震の震源は、主に湯釜及び逢ノ峰付近の海拔1km付近に分布した。
- ・2025年8月頃から震源がやや南西側の浅部に偏る傾向。その後も、西寄りの震源が目立つ一方、10月以降は深さ-1km（標高1km）より深い地震も散発しており、震源がさらに浅くなるような傾向はみられない（図5-3参照）。

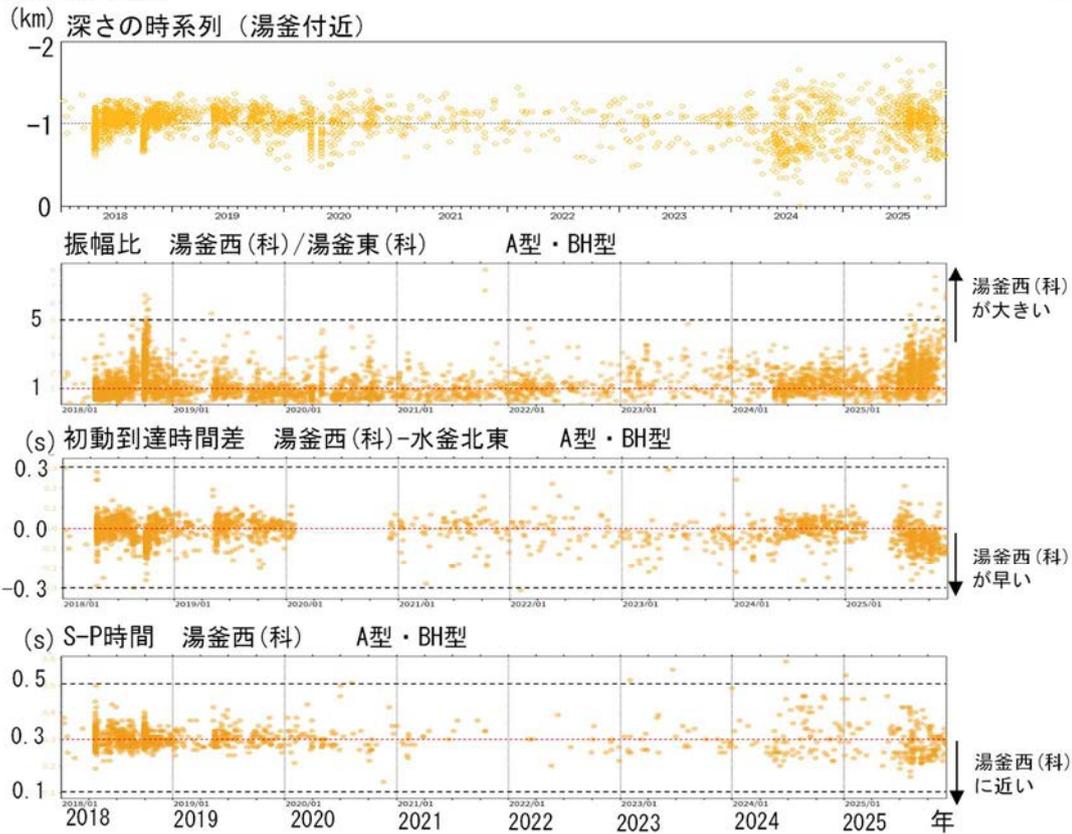
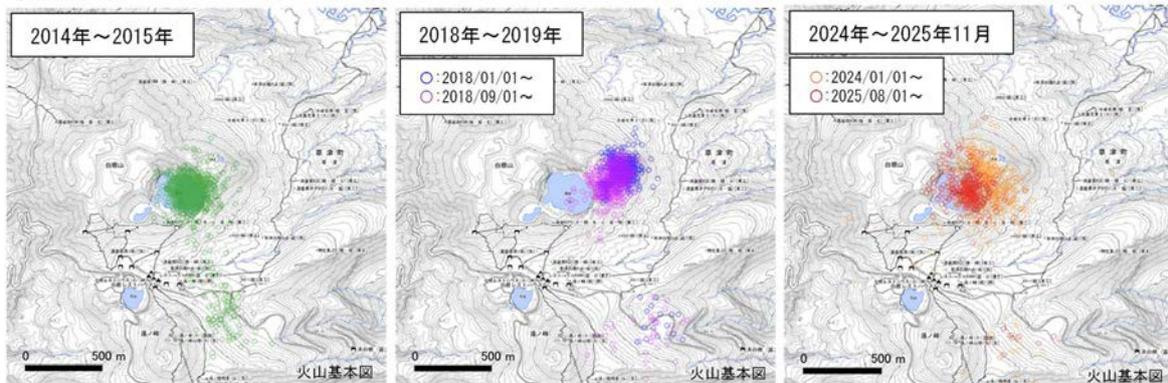


図5-3 草津白根山（白根山（湯釜付近））地震活動経過図（2018年1月～2025年11月）

震央分布図



2019年11月8日以降の震源分布は、震源計算に使用する観測点を新たに追加して再計算している

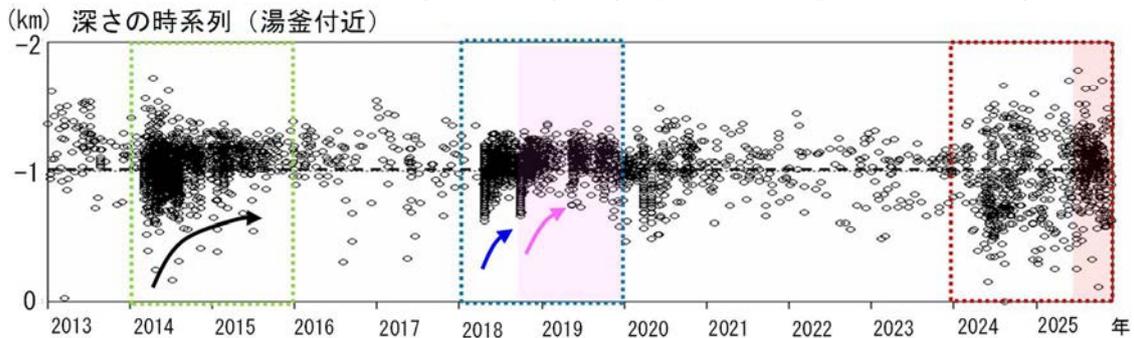


図5-4 草津白根山（白根山（湯釜付近））震源分布の比較（2018年1月～2025年11月）

- ・震央分布に着目すると、活動期における震源のわずかな南西への移動は2018年にもみられている。深さの時系列に着目すると、2014年や2018年の地震増加時には海拔1km以深のものもみられ、その後概ね海拔1km以浅で発生するような傾向がみられている。

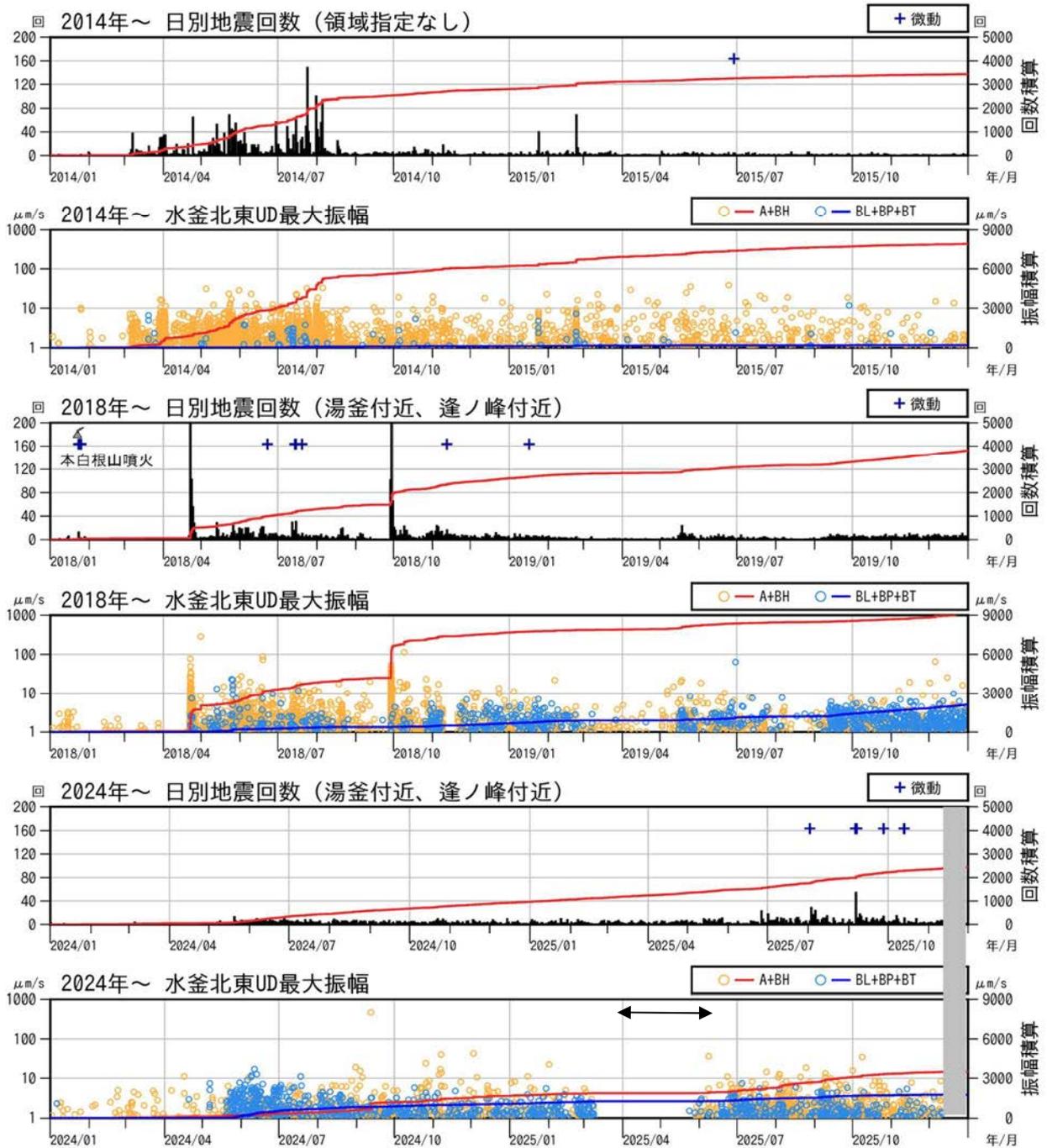


図5-5 草津白根山（白根山（湯釜付近））地震活動の過去との比較

矢印は、機器障害による水釜北東観測点の欠測期間を示す。

- ・地震回数や振幅積算をもとにすると、2024年から2025年にかけての地震活動の規模は2014年や2018年と比べて小さい。特に、振幅の大きな高周波地震の顕著な増加は今回の活動ではみられていない。

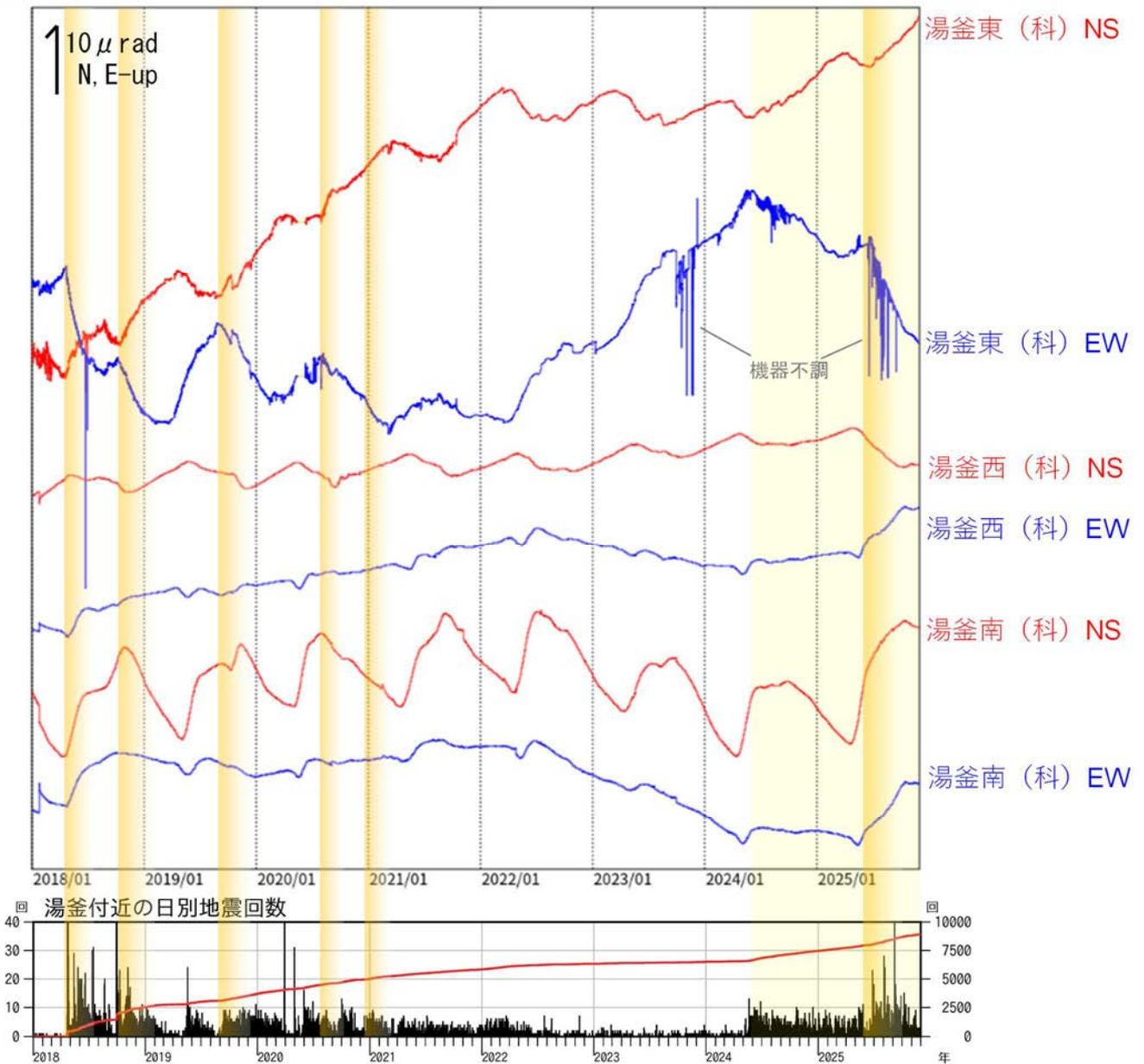


図6-1 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 傾斜変動（2018年1月～2025年11月）
 データは時間平均値を使用。（科）：東京科学大学

- ・湯釜東(科)及び湯釜西(科)観測点で、2018年4月下旬以降、2018年10月上旬以降、2019年9月上旬以降など、湯釜浅部の膨張を示す傾斜変動がみられている（橙色網掛け部分）。
- ・湯釜東(科)観測点では、2024年6月頃から湯釜付近浅部の膨張を示すと考えられる緩やかな傾斜変動が認められている。2025年6月頃から湯釜東(科)の変動レートが増大し、湯釜西(科)や湯釜南(科)観測点においても、湯釜付近浅部の膨張を示唆する変動が認められていた。10月中旬以降、湯釜西(科)及び湯釜南(科)の変動は概ね停滞しているが、湯釜東(科)の変動は鈍化しながらも継続している。

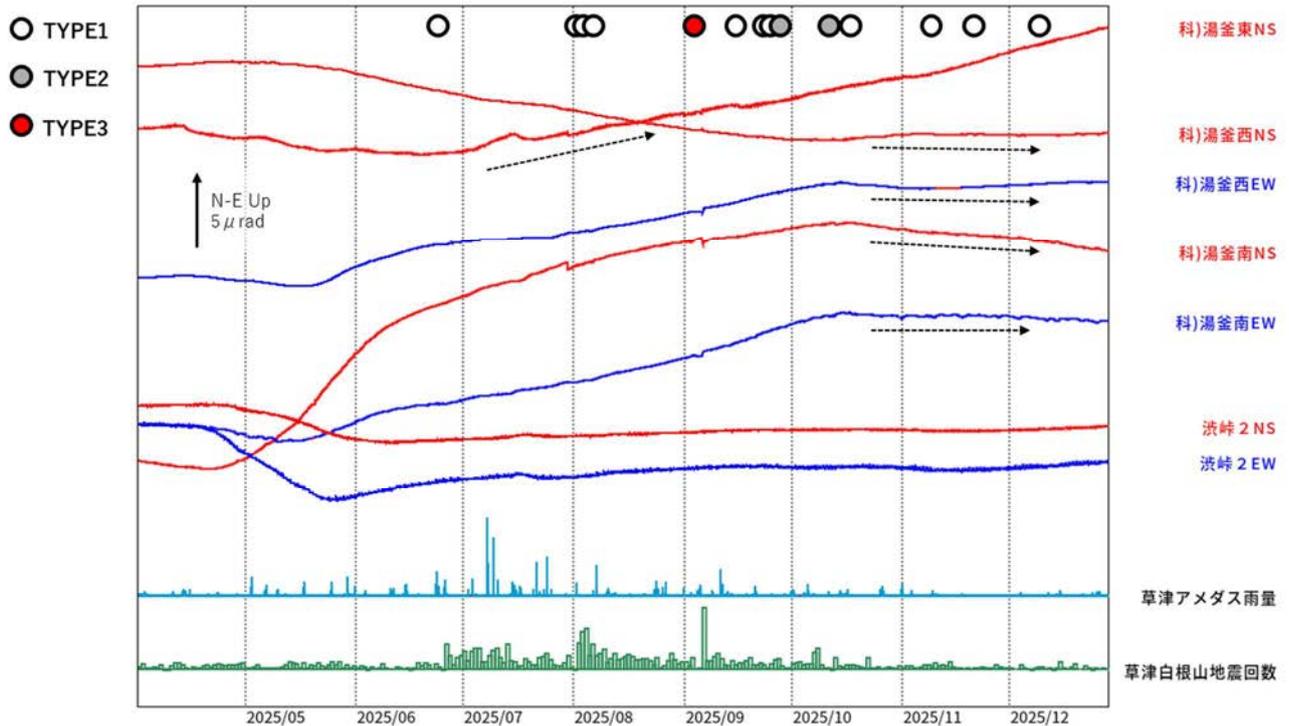


図6-2 草津白根山（白根山（湯釜付近））傾斜変動（2025年4月～12月）

データは分値を使用。（科）：東京科学大学。 ※図6-3～図6-7も同様。

短期的な傾斜変動のタイミングを上部に示している（白色：タイプ1、灰色：タイプ2、赤色：タイプ3）。

- ・2025年6月下旬から、継続時間が数時間～数日程度の短期的な傾斜変動が度々発生しており、12月までに、計14回観測されている。この傾斜変動はしばしば火山性微動を伴い、湯釜西(科)観測点の合成傾斜変化量が $1 \times 10^{-2} \sim 10^{-1} \mu\text{rad}$ オーダーと、比較的小規模なものである。なお、類似する短期的な傾斜変動は、2018年4月や9月等の過去の活動活発化期にも観測されている。
- ・6月26日に短期的な傾斜変動を初めて観測した後、地震回数に増加傾向が認められた。8月2日、6日及び8～9日に、それぞれ短期的な傾斜変動を観測した。9月6日には、一連の活動の中で最大規模の短期的な傾斜変動を観測し、その後、短期的な傾斜変動は、それ以前と比べて頻繁に観測されるようになった。10月中旬以降、短期的な傾斜変動の発生頻度は低下した。
- ・これらの傾斜変動は、その波形的特徴と記象する観測点の分布から次の3タイプに分類できる。
 - タイプ1：湯釜東(科)・湯釜西(科)・湯釜南(科)観測点で記象する。
 - タイプ2：湯釜東(科)・湯釜西(科)・湯釜南(科)観測点で記象し、戻りの変化が2～3段階程度という波形的特徴を持つ。
 - タイプ3：湯釜東(科)・湯釜西(科)・湯釜南(科)観測点に加え、洪峠2・青葉山西・干俣(防)観測点で明瞭に記象する。
 それぞれの発生頻度は、タイプ1が11回、タイプ2が2回、タイプ3が1回である。
- ・タイプ1及びタイプ2は、明瞭な変化が湯釜火口周辺の観測点に限られるため、湯釜付近浅部での局所的な圧力変化を捉えていると考えられる(図6-3～図6-6)。また、タイプ2は、比較的明瞭な火山性微動を伴い、戻りの変化が複雑であることから、相対的に多くの火山性流体が供給されたことによる複雑な圧力変化を捉えていると考えられる(図6-6)。タイプ3は、湯釜火口周辺のみならず、広域の観測点で記象するため、湯釜付近浅部だけでなく、やや深部での圧力変化も捉えている可能性がある(図6-7)。
- ・短期的な傾斜変動の変動ベクトルは、湯釜火口直下に単一の球状圧力源を仮定したモデルでは十分に説明できないことを示しており、断層モデルや複数の圧力源を仮定する必要があると考えられる。

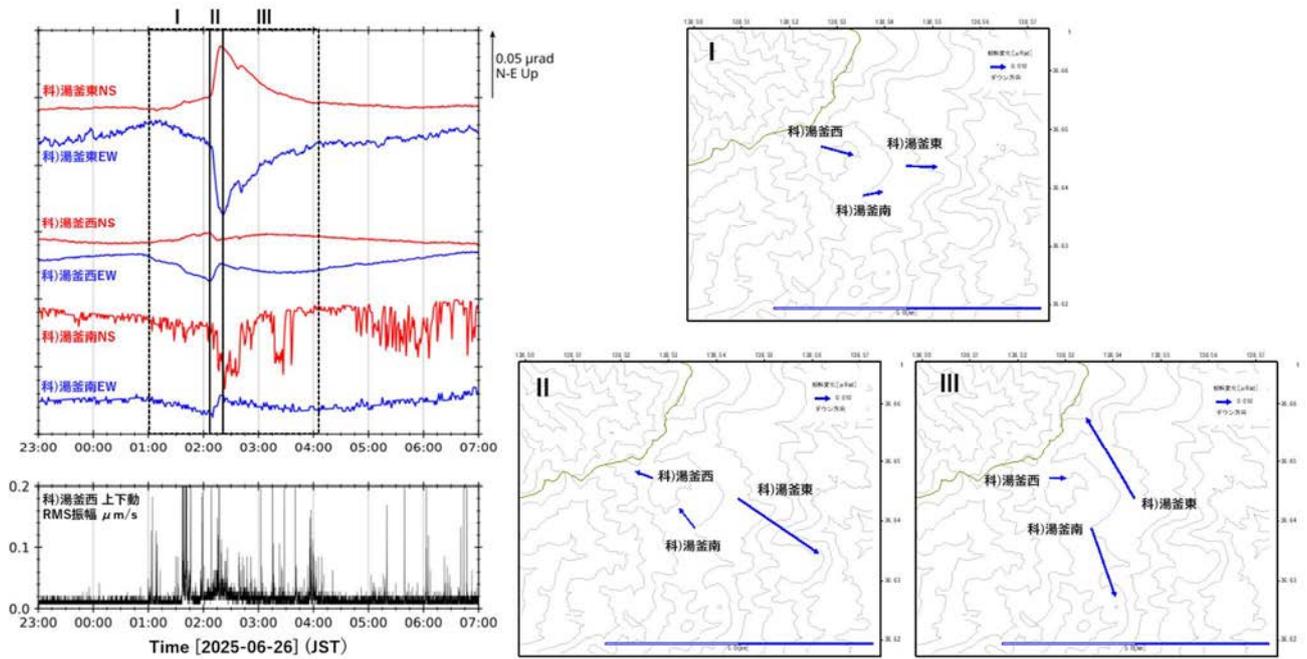


図6-3 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 2025年6月26日の傾斜計・地震計の時系列データ（左図）と変動ベクトル（右図） ※タイプ1
 ・湯釜東・湯釜西・湯釜南（科）観測点で明瞭な変化が認められる。
 ・戻りの変化は湯釜東（科）観測点で相対的に大きいという特徴を示す。

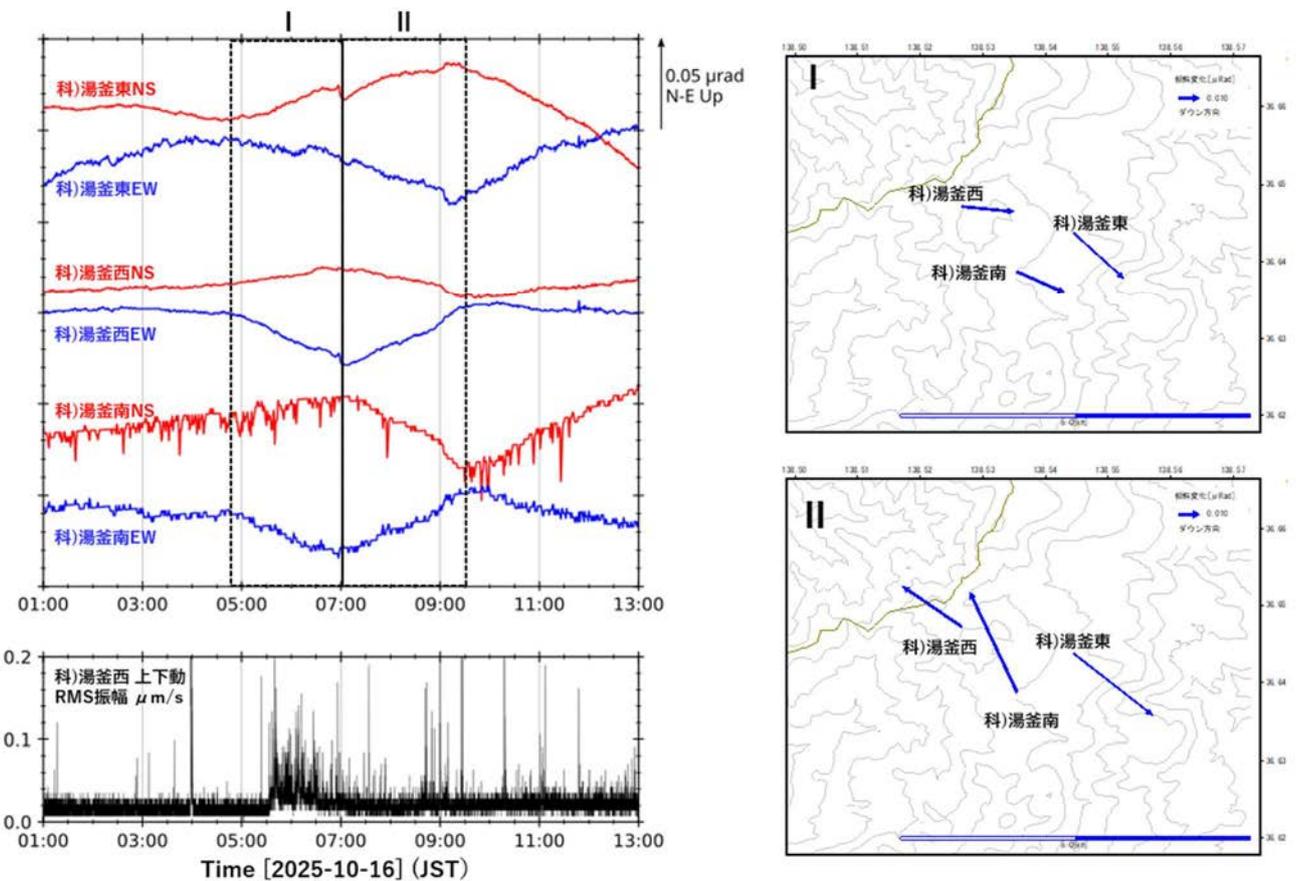


図6-4 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 2025年10月16日の傾斜計・地震計の時系列データ（左図）と変動ベクトル（右図） ※タイプ1
 ・湯釜西・湯釜南（科）観測点で明瞭な変化が認められる。
 ・湯釜東（科）観測点の変化は、他観測点と比較して明瞭ではない。

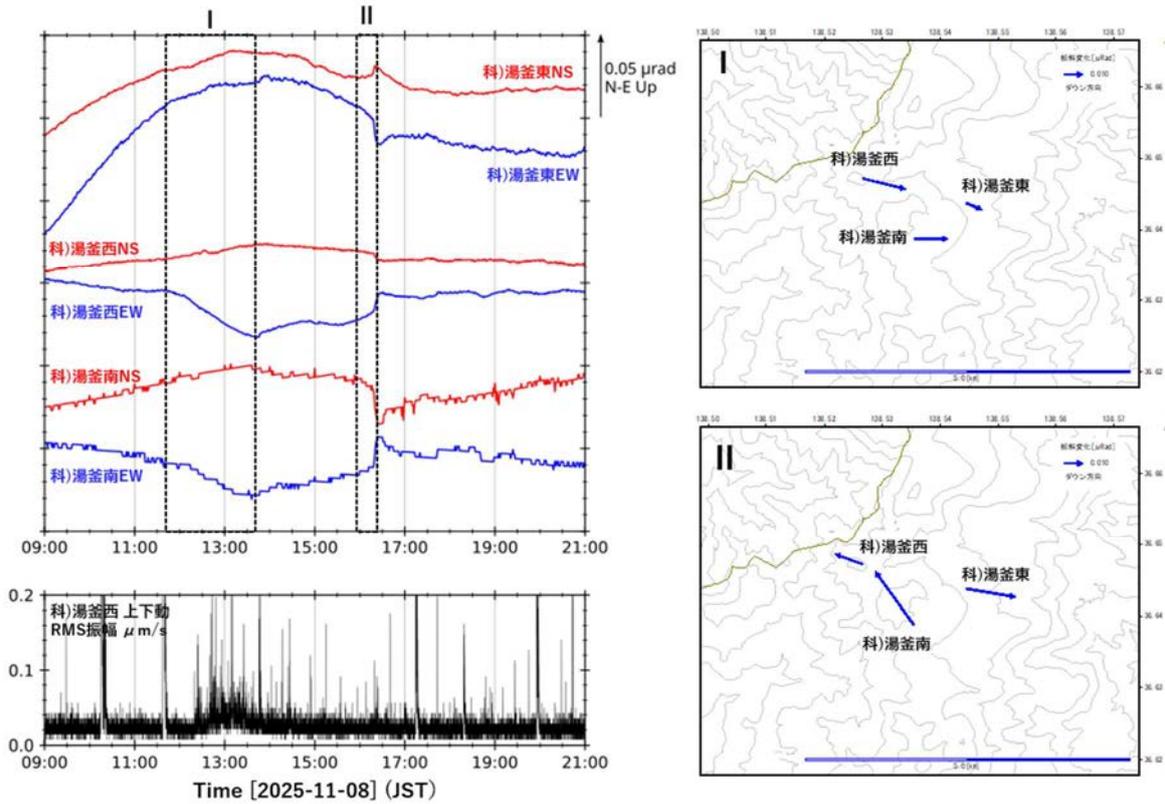


図6-5 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 2025年11月8日の傾斜計・地震計の時系列データ（左図）と変動ベクトル（右図） ※タイプ1

- ・ 湯釜西・湯釜南（科）観測点で明瞭な変化が認められる。
- ・ 戻りの変化では、湯釜東（科）観測点で、他と同程度の変動が認められる。

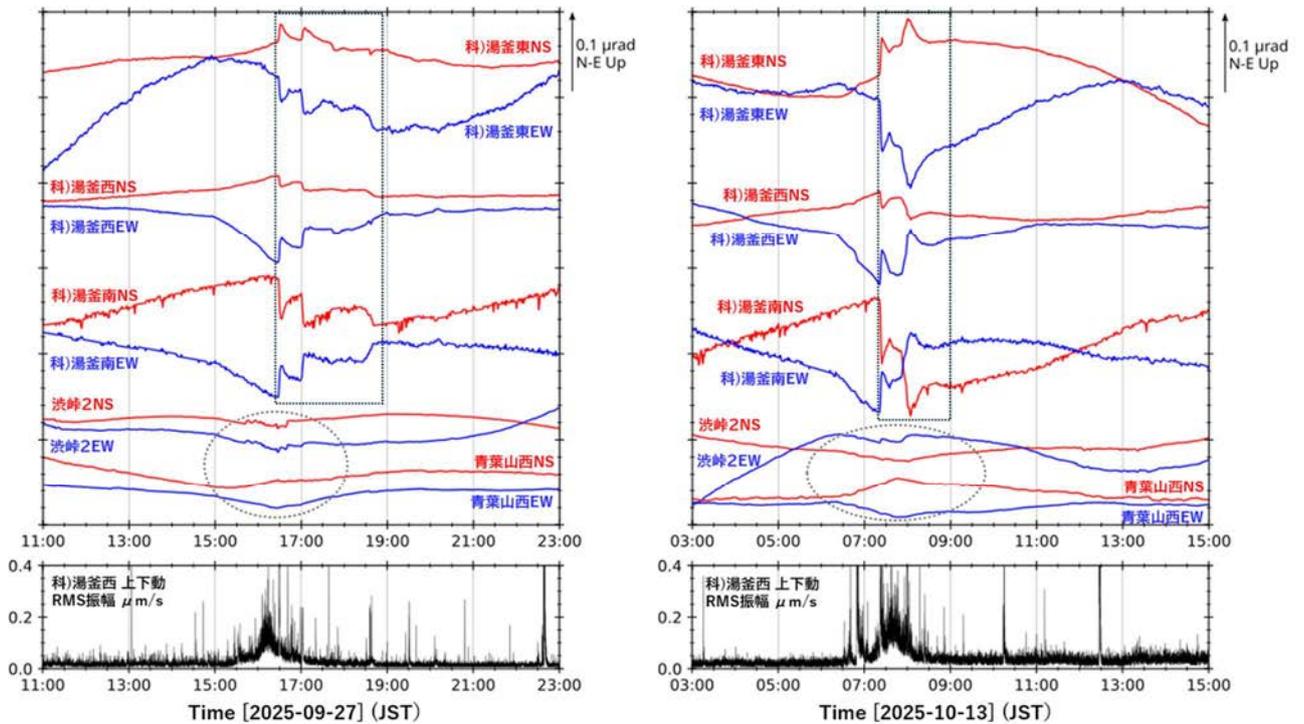


図6-6 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 2025年9月27日（左図）と10月13日（右図）の傾斜計・地震計の時系列データ ※タイプ2

- ・ 湯釜東・湯釜西・湯釜南（科）観測点で明瞭な変化が認められる。洪峠2・青葉山西観測点でもわずかながら変動が認められる（丸囲み）。
- ・ 湯釜東・湯釜西・湯釜南（科）観測点で、戻りの変化が2~3段階という特徴を示す（四角囲み）。
- ・ 傾斜変化が戻りに転じる前後のタイミングで、比較的明瞭な火山性微動を伴う。

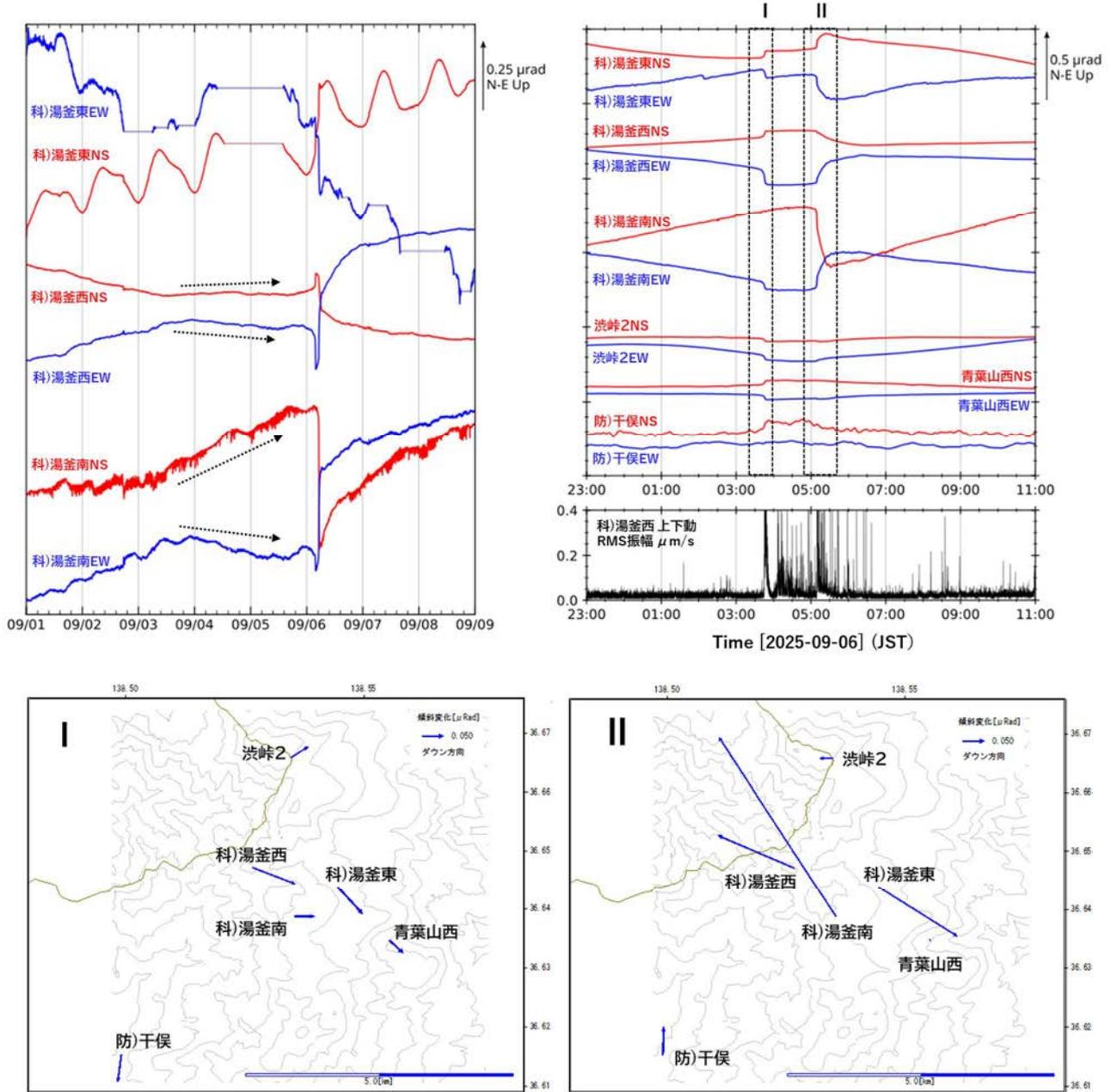
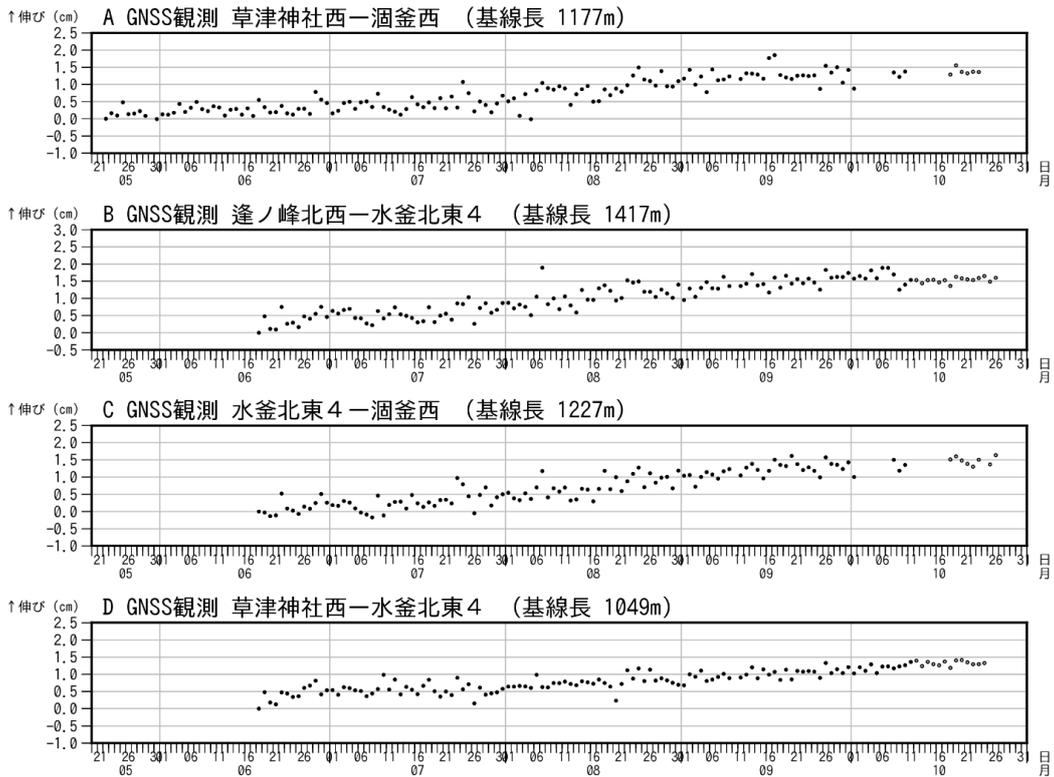
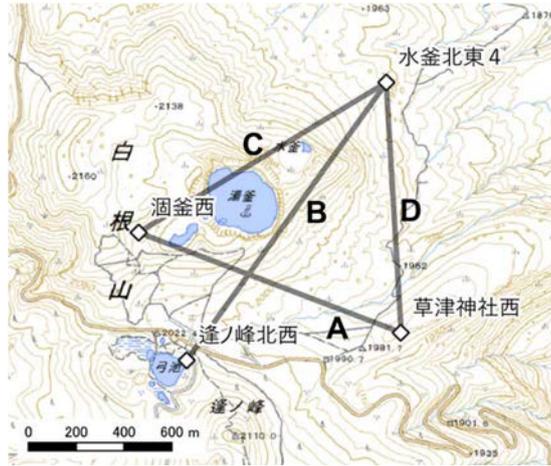


図6-7 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 2025年9月1～9日の傾斜計時系列データ（左図）及び9月6日の傾斜計・地震計の時系列データ（右図）、変動ベクトル（下図） ※タイプ3

- ・ 9月3日12時頃から、湯釜西・湯釜南（科）観測点で緩やかな傾斜変化が認められる。
- ・ 9月6日03時50分頃、湯釜東・湯釜西・湯釜南（科）観測点、湯釜2・青葉山西観測点、干俣（防）観測点で明瞭な傾斜変化が認められた。
- ・ 9月6日05時10分頃、傾斜変化の反転が認められ、その変化量は湯釜東・湯釜西・湯釜南（科）観測点で相対的に大きい。
- ・ 9月6日03時50分及び05時10分には比較的明瞭な火山性微動を観測している。



(cm) 前10日間平均の各基線長の変化

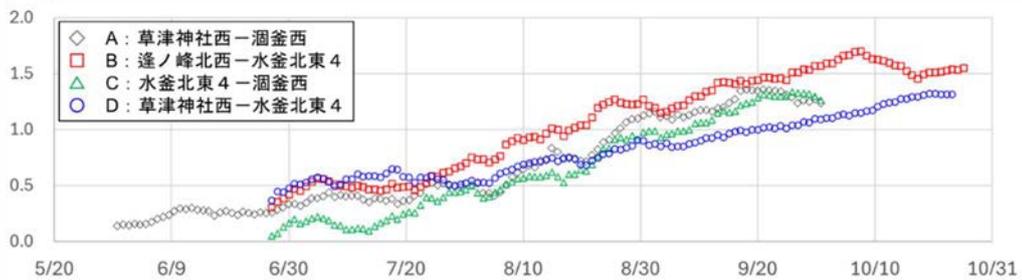


図7-1 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜近傍でのGNSS観測結果（2025年5月～10月）

・湯釜近傍での臨時的GNSS観測では、7月頃からA～Dの各基線でわずかな伸びが認められていたが、10月に入り鈍化している。

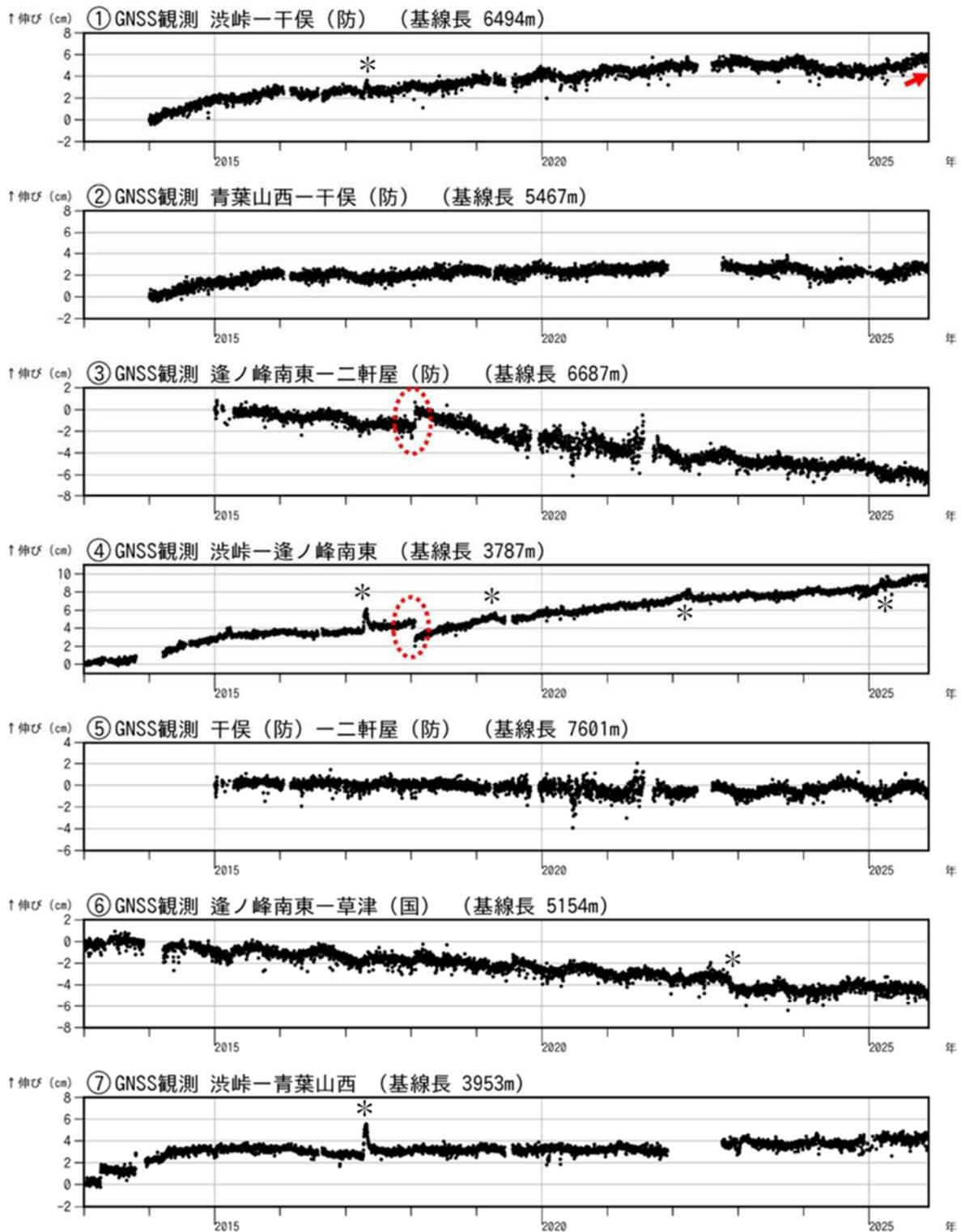


図7-2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） GNSS連続観測結果（2013年1月～2025年11月）

図中の①～⑦は図13の①～⑦と対応。

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る。*の変動は、渋峠、逢ノ峰南東または草津（国）観測点固有の変動に対応し、火山活動によるものではないと考えられる。

- ・GNSS連続観測では、白根山の西側を挟む基線①で7月頃からわずかな伸びが認められているが、10月以降鈍化している（赤矢印）。
- ・③④の基線では、2018年1月の本白根山噴火に伴う変化（赤色破線）が認められた後、2020年1月にかけて、噴火後の本白根山の収縮によるものと考えられる変動がみられている。

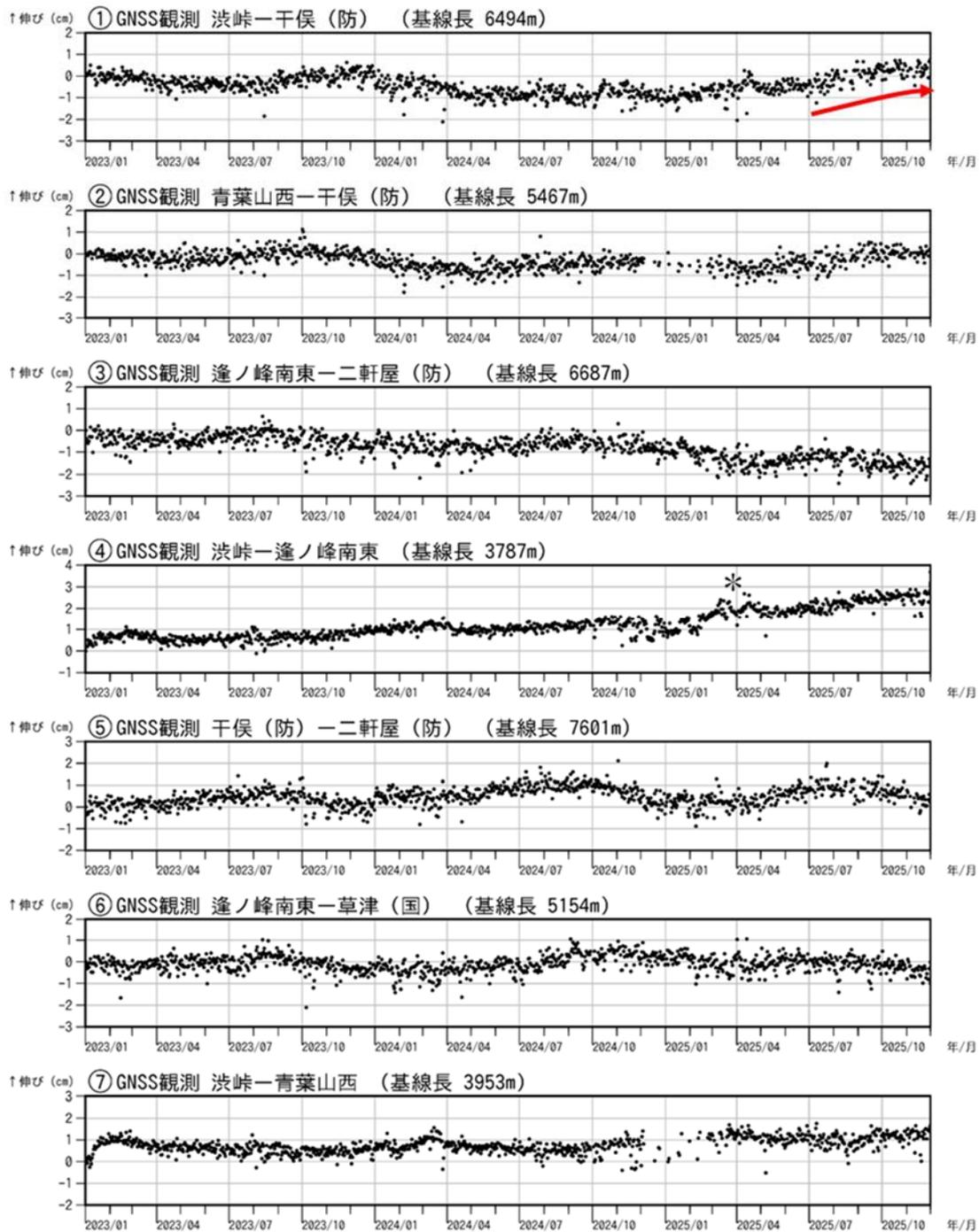


図7-3 草津白根山 (白根山 (湯釜付近)) GNSS 連続観測結果 (2023年1月~2025年11月)

図中の①~⑦は図13の①~⑦と対応。

*の変動は、渋峠、逢ノ峰南東観測点固有の変動に対応し、火山活動によるものではないと考えられる。

- ・GNSS 連続観測では、白根山の西側を挟む基線①で7月頃からわずかな伸びが認められているが、10月以降鈍化している (赤矢印)。

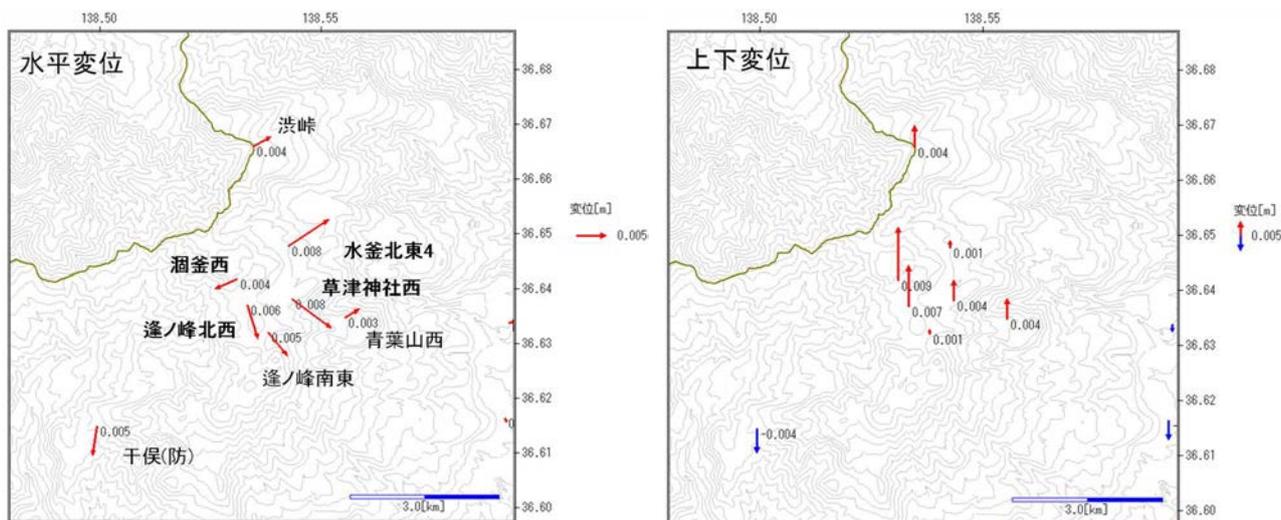


図8-1 草津白根山（白根山（湯釜付近）） GNSS連続観測による2025年6月～10月の観測値
GNSS座標値 開始:2025年6月15日-30日、終了:2025年10月10日-26日、固定点:長野(国)。

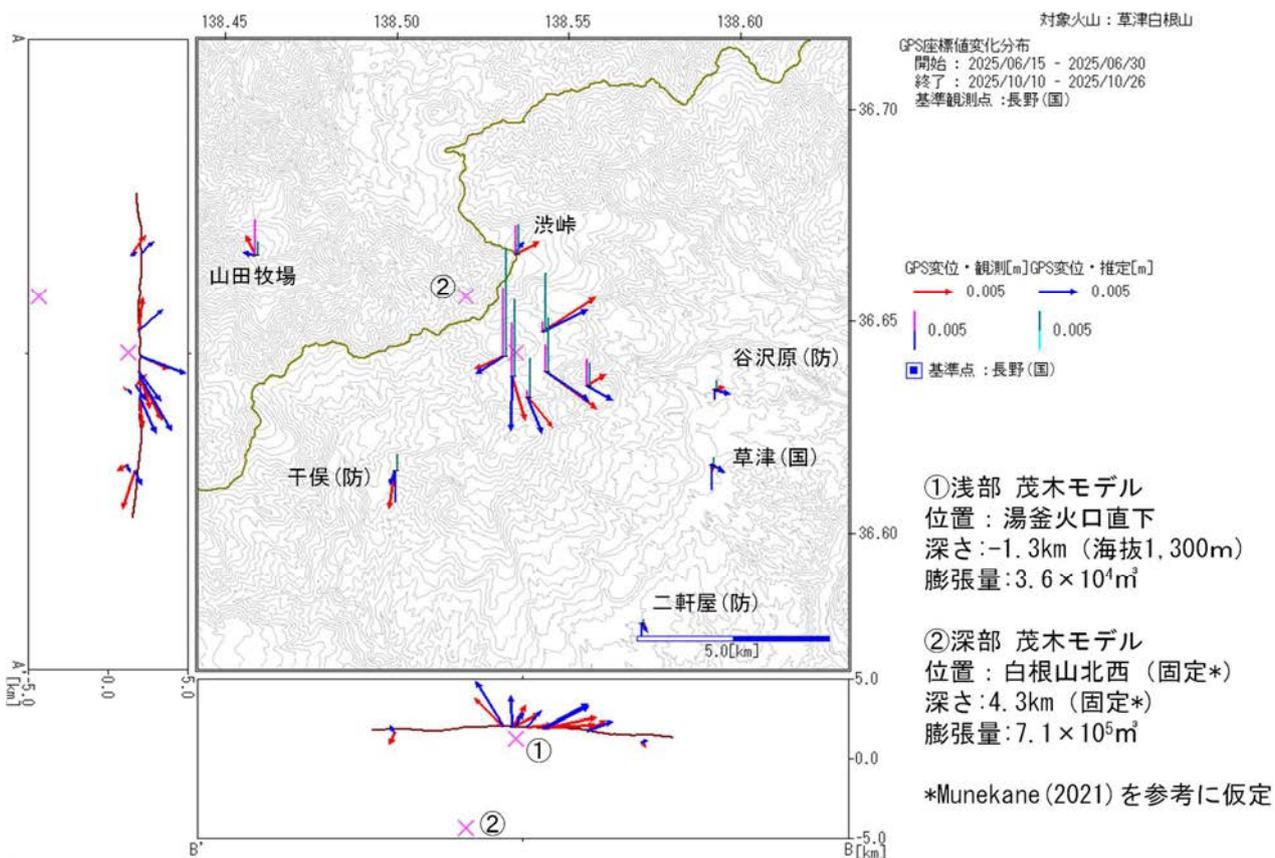


図8-2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） GNSS連続観測による2025年6月～10月の観測結果とモデル推定結果

- 湯釜近傍に設置されているGNSS観測点の2025年6月から10月の観測値を対象に、浅部ソース（茂木モデル）を仮定し、グリッドサーチにより観測値を説明可能なソース位置及び体積変化量を推定した。その結果、位置は湯釜火口直下（経度 138.5346, 緯度 36.6427）の海拔 1,300m、膨張量は $3.6 \times 10^4 \text{ m}^3$ と推定された。
- 上記で推定した浅部ソース①を仮定し、主に白根山の西側の観測点でみられている同期間の変化を説明する深部ソース（茂木モデル）を推定した。ソースの位置及び深さは Munekane (2021)*を参考に固定として体積変化量を推定した。その結果、膨張量は $7.1 \times 10^5 \text{ m}^3$ と推定された。

* Munekane(2021) Munekane, H. (2021) Modeling long-term volcanic deformation at Kusatsu-Shirane and Asama volcanoes, Japan, using the GNSS coordinate time series. Earth Planets Space, 73, 192.

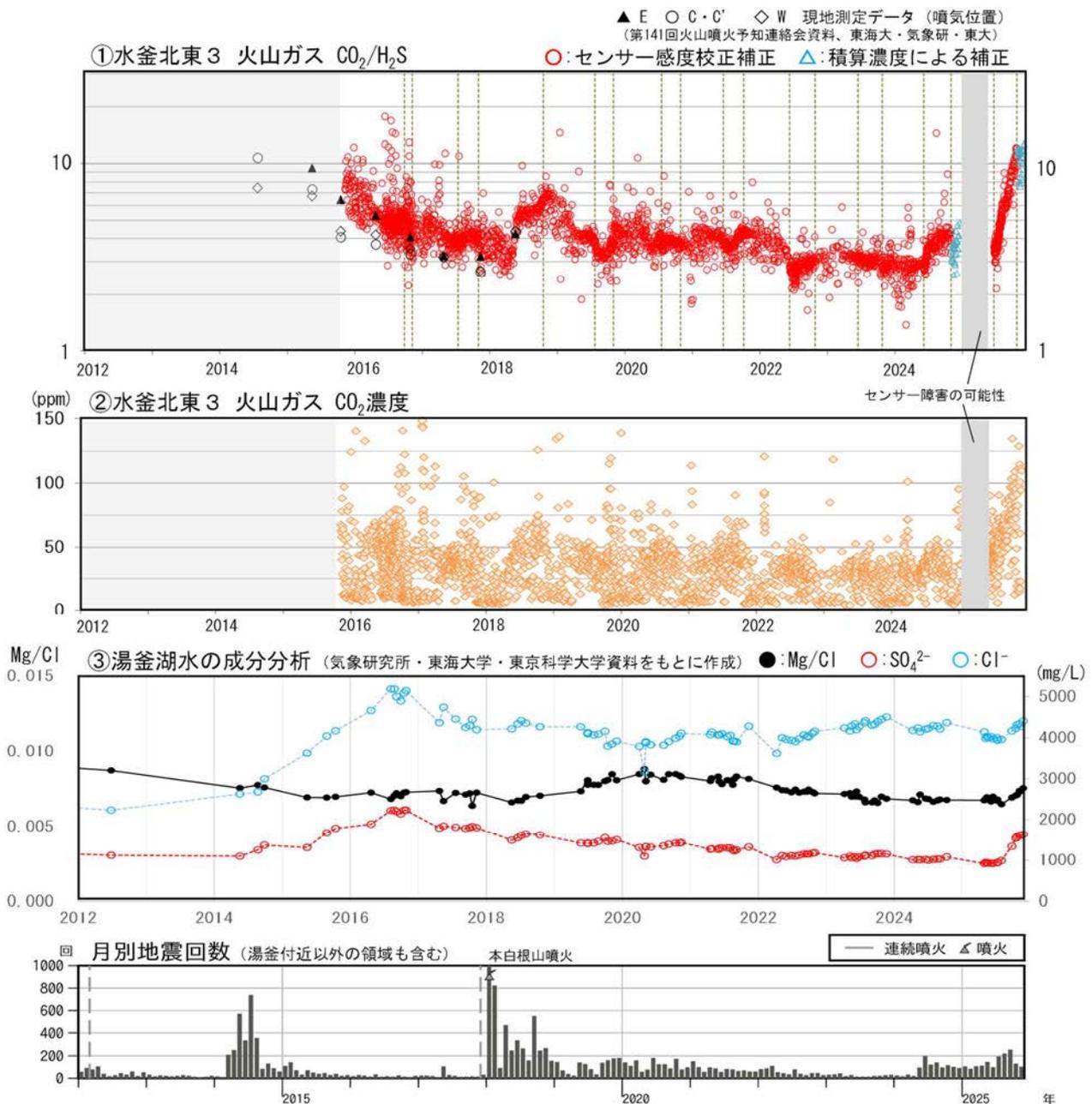


図9-1 草津白根山（白根山（湯釜付近））火山ガス観測結果（2012年1月～2025年11月）

- ・①②火山ガスデータは水釜北東に設置した多成分火山ガス観測装置（水釜北東3観測点）で観測された二酸化炭素と硫化水素の濃度比の時間変化を示す。
- ・①グラフ中の縦破線はセンサー交換日を示しており、赤丸で示す値は、センサーの感度校正をもとに補正している。校正補正データが得られていない期間については、H₂S センサーが暴露した濃度の積算をもとに、センサーの感度低下を推定して補正したデータを示す（水色三角）。
- ・①には、比較として気象研究所等による現地測定結果（第141回火山噴火予知連絡会資料）を示す。凡例の記号は採取された噴気の位置を示す。このうちEは水釜北東に位置する。
- ・比較として③には気象研究所等による湯釜湖水の化学成分分析結果、④には草津白根山の月別地震回数を示す。
- ・2024年6月頃から二酸化炭素（CO₂）と硫化水素（H₂S）の成分比に上昇傾向が認められ、その後は機器障害により欠測となる2024年11月まで、成分比は概ね横ばいで推移した。機器障害復旧及びセンサー交換を行った2025年6月18日以降、成分比は2024年6月以前より高い値で推移しており、7月頃から成分比が上昇した。10月以降、成分比は停滞しているものの依然高い値で推移している（図9-2参照）。
- ・地震回数が急増する等、火山活動の高まりがみられた2018年には、二酸化炭素（CO₂）と硫化水素（H₂S）の成分比に上昇が認められている。2025年9月以降、成分比は2018年よりも高い値で推移している。

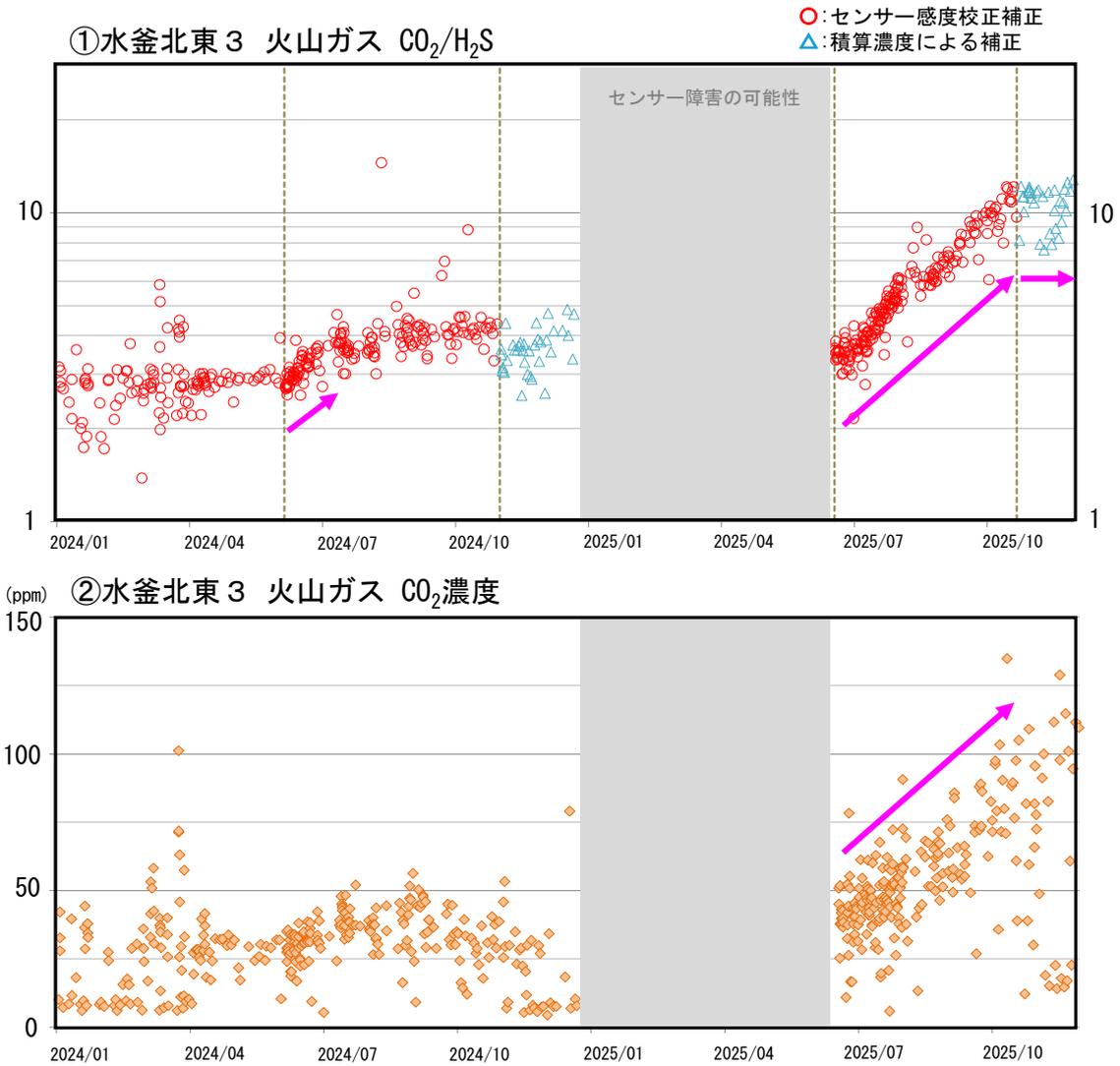


図9-2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 火山ガス観測結果（2024年1月～2025年11月）
2024年以降の観測結果を拡大して示す。注釈は図9-1①②を参照。

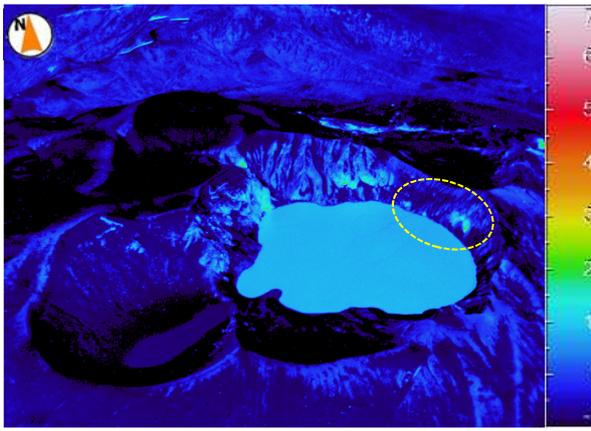
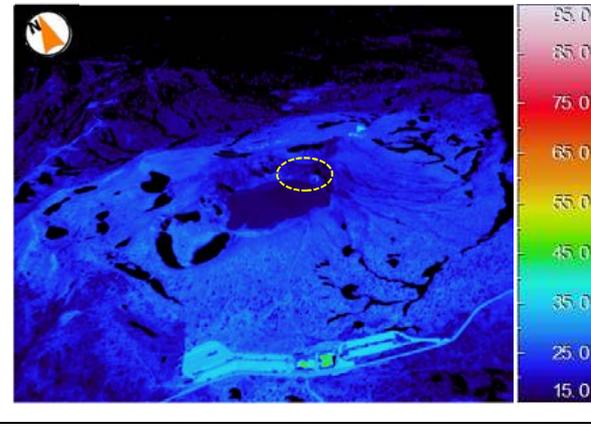
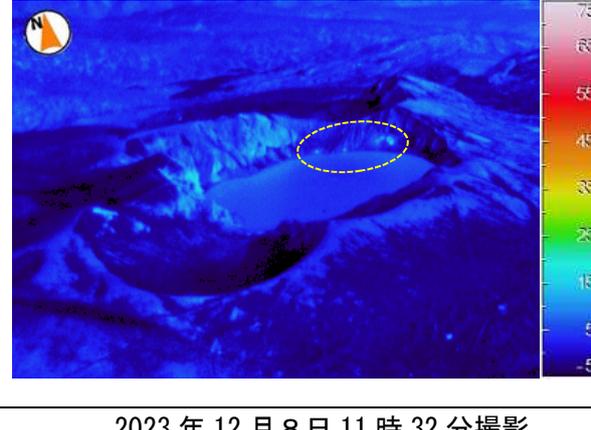
			
2025年11月20日12時28分撮影		2025年11月20日12時07分撮影	
撮影高度 約2,700m	天気 晴	気温 約-4℃	日射の影響 あり
			
2025年6月2日11時11分撮影		2025年6月2日11時11分撮影	
撮影高度 約2,700m	天気 晴	気温 約8℃	日射の影響 あり
			
2023年12月8日11時32分撮影		2023年12月8日11時32分撮影	
撮影高度 約2,400m	天気 快晴	気温 約0℃	日射の影響 あり

図10-1 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜火口内の状況（陸上自衛隊の協力による）

- ・2025年11月20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、湯釜湖面の一部に変色域が認められた（橙色破線内）。湯釜火口内に噴気は認められなかった。
- ・赤外熱映像装置による観測では、湯釜火口内の北東側火口壁に引き続き地熱域が認められた（黄色破線内）。その他の領域では、日射の影響を超える明瞭な地熱域は認められなかった。

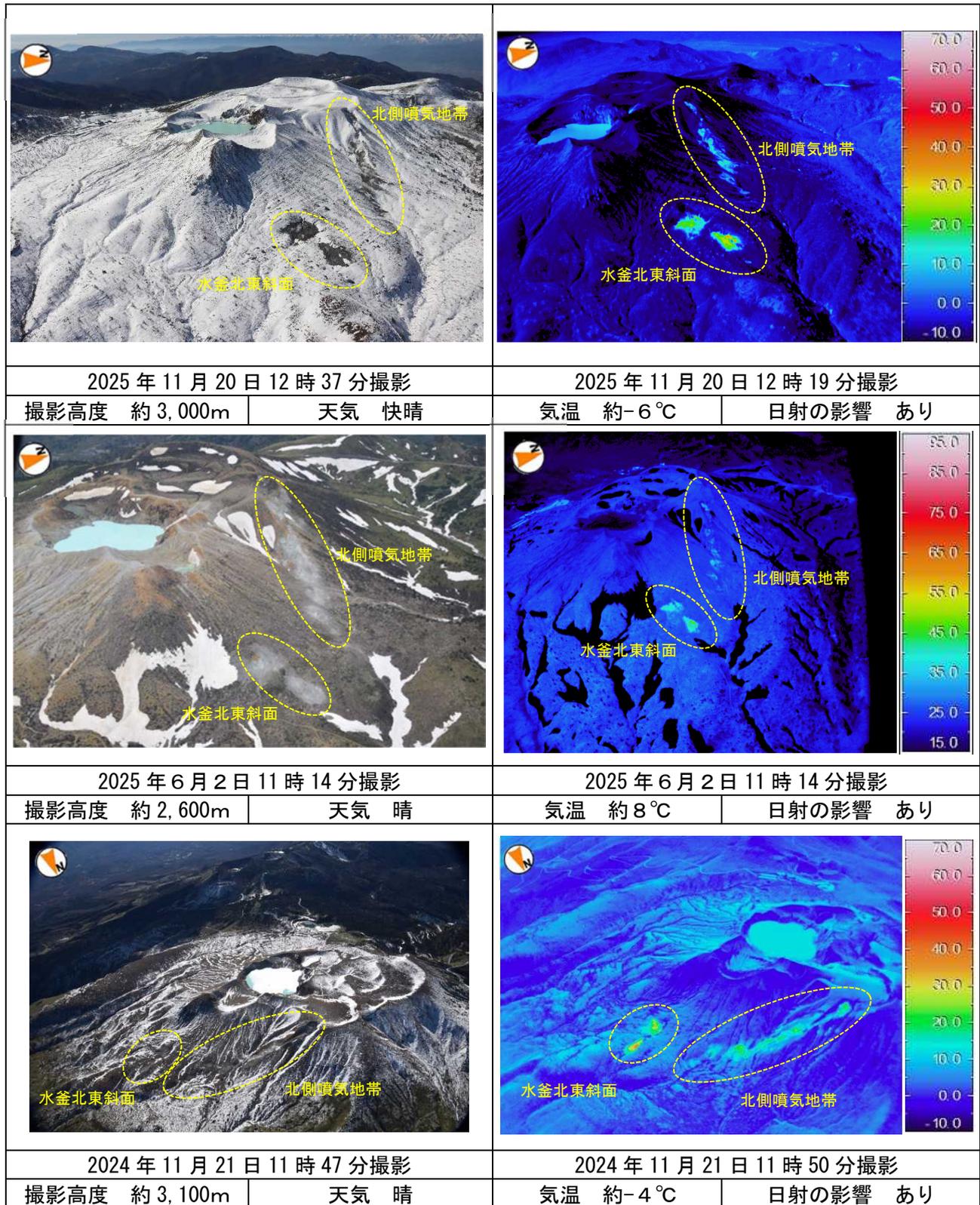


図10-2 草津白根山（白根山（湯釜付近）） 湯釜火口周辺の状況（陸上自衛隊の協力による）

・2025年11月20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、2025年6月及び2024年11月の観測結果と比較して、北側及び北東側斜面の噴気や地熱域の状況に特段の変化は認められなかった（黄色破線）。

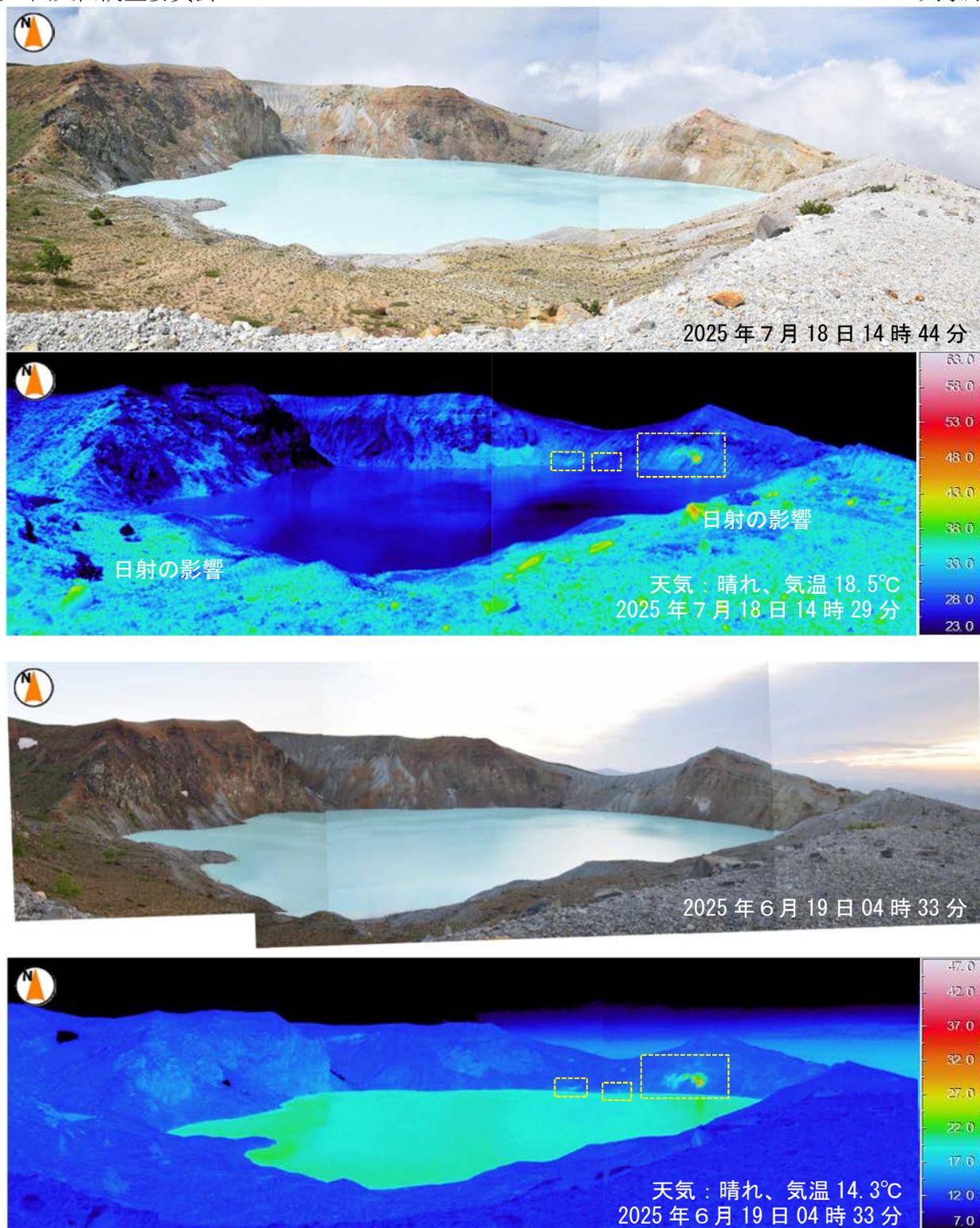


図 10-3 草津白根山（白根山（湯釜付近））湯釜火口内の状況（現地観測による）

2025年7月18日の観測では日射の影響を受けている。

- ・2025年7月18日に実施した現地調査では、湯釜火口内に新たな地熱域や噴気は認められなかった。湯釜火口内の北東部の領域（図中の黄色破線）では引き続き地熱域が認められたが、前回観測（6月19日）と比較して、日射の影響を超える特段の変化はみられなかった。

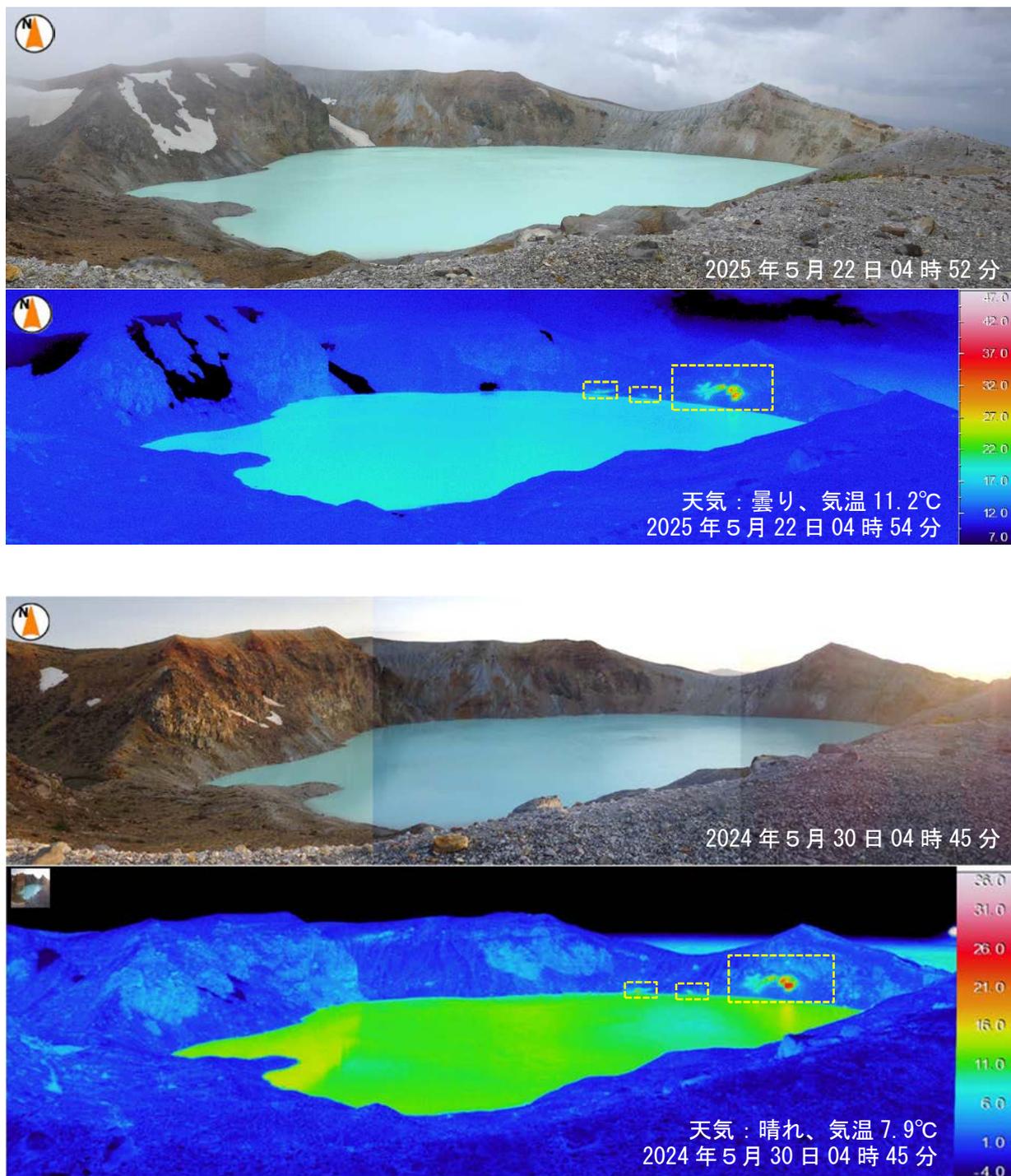
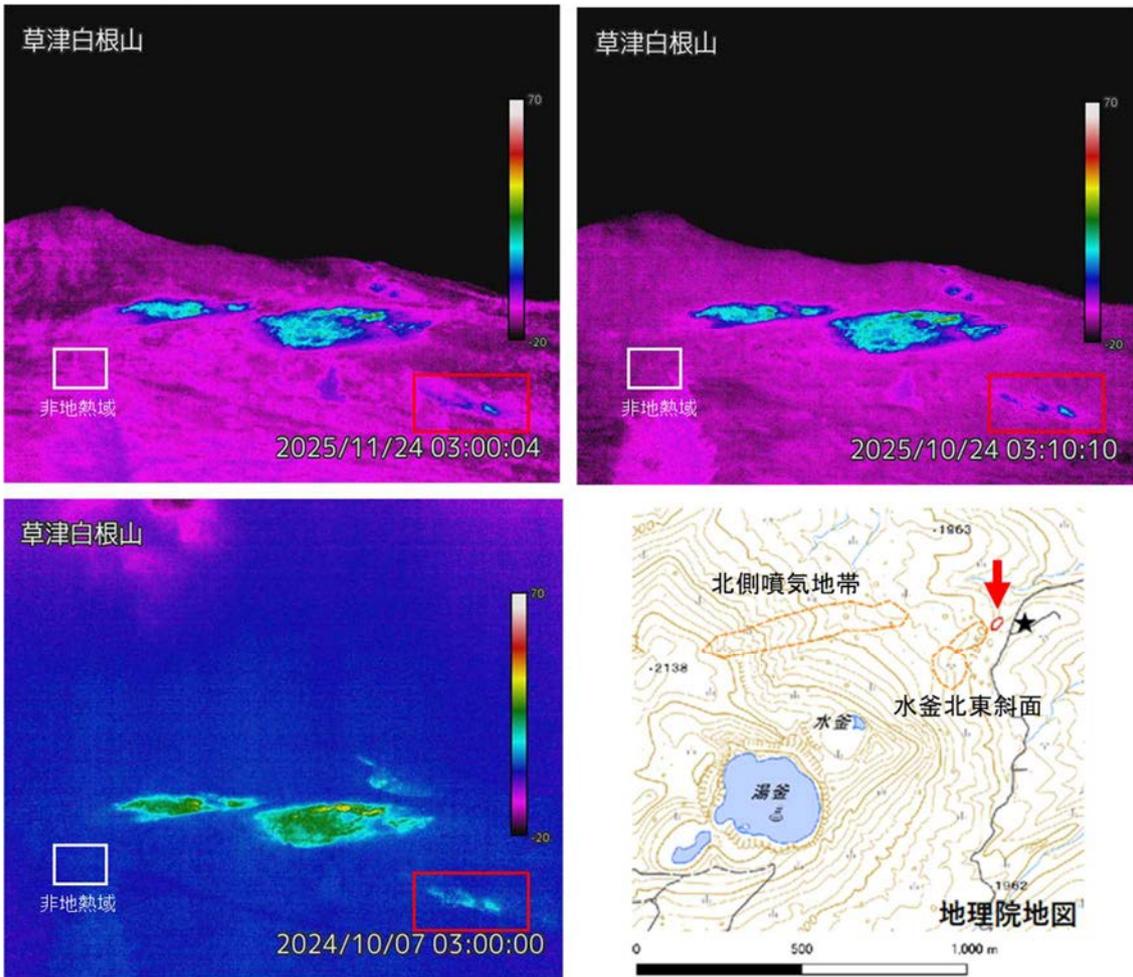


図10-4 草津白根山（白根山（湯釜付近））湯釜火口内の状況（現地観測による）
日射の影響のない早朝に観測された結果を比較している。



左上、右上及び左下の図はそれぞれ 2025 年 11 月 24 日、10 月 24 日及び 2024 年 10 月 7 日の夜間における赤外熱映像。赤枠は、温度上昇が認められる領域に対応し、白枠は非地熱域（地熱域との比較のため設定）を示す。右下の地図の橙色で囲まれた領域は湯釜北側噴気地帯及び水釜北東の地熱域に対応し、矢印で示す赤枠は、温度上昇が認められる領域に対応。星印は水釜北東 2 監視カメラの位置を示す。

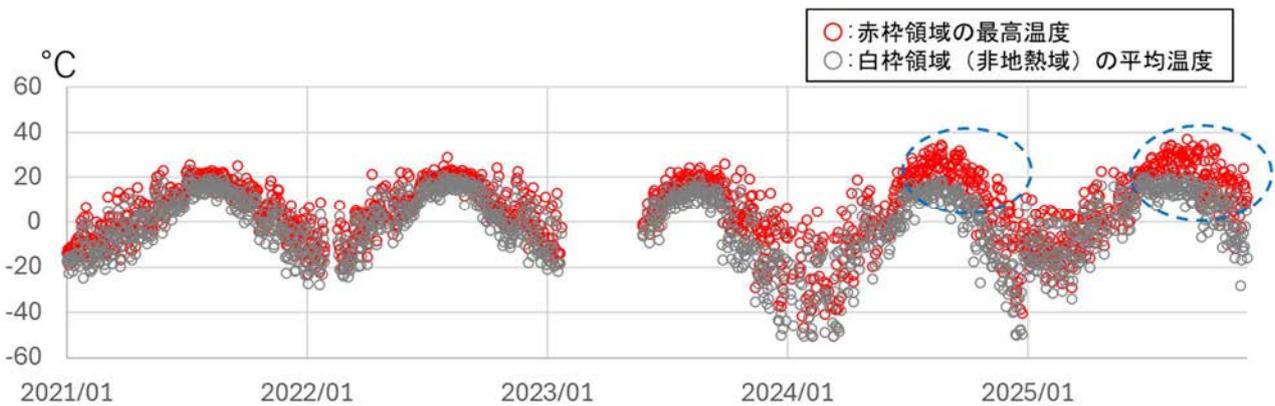


図 10-5 草津白根山（白根山（湯釜付近））水釜北東の地熱域の状況（2021 年 1 月～2025 年 11 月）

・水釜北東斜面の一部（上図の赤枠領域）で、2024 年 7 月頃からみられていた周辺の非地熱域と比較して温度の高い箇所は、2024 年 12 月頃から次第に不明瞭となっていたが、2025 年 7 月に入り再び温度の高まりが認められている（下図の青色破線内）。その他の領域では、目立った変化は認められていない。

本白根山

鏡池北火口付近の地震は2018年12月以降少ない状態で、噴気も認められず、逢ノ峰付近を震源とする地震も少ない状態が続いている。

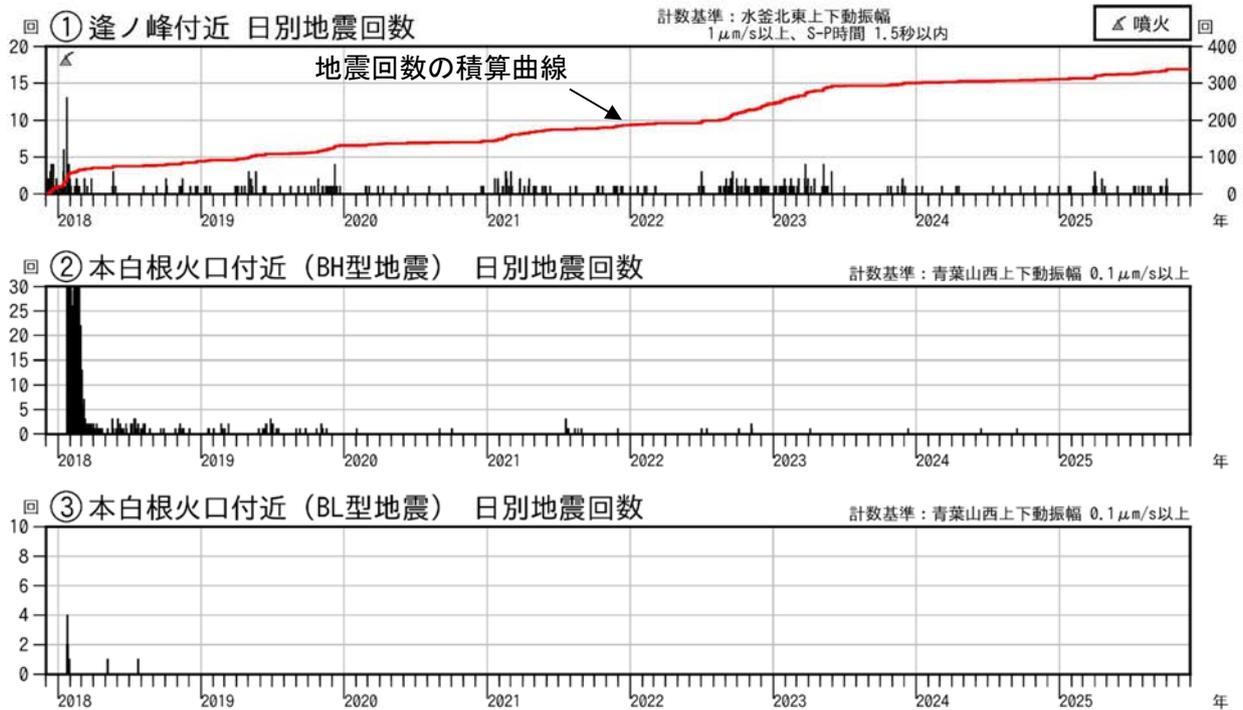


図 11 草津白根山（本白根山） 火山性地震の活動経過（2017年12月～2025年11月）

- ・今期間、逢ノ峰付近及び本白根山火口付近を震源とする火山性地震の活動は低調に経過した。

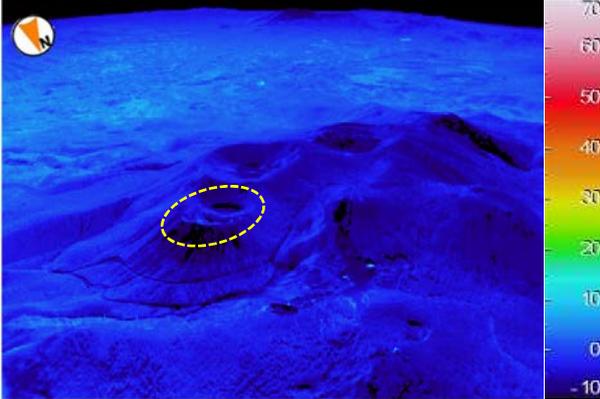
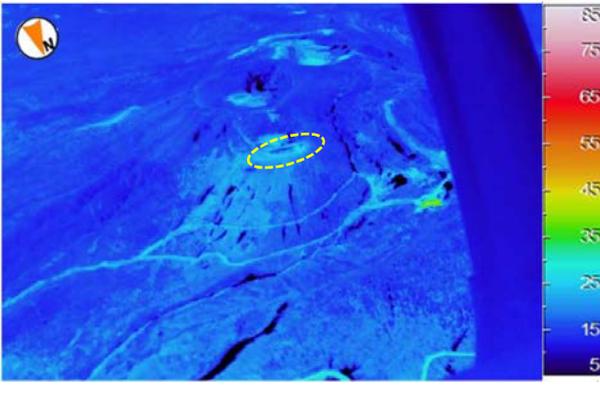
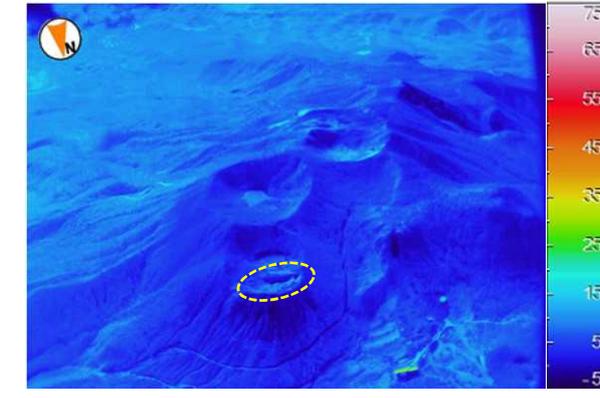
			
2025年11月20日11時41分撮影		2025年11月20日11時34分撮影	
撮影高度 約2,400m	天気 快晴	気温 約-4℃	日射の影響 あり
			
2025年6月2日10時55分撮影		2025年6月2日10時55分撮影	
撮影高度 約2,700m	天気 晴	気温 約8℃	日射の影響 あり
			
2024年11月21日11時40分撮影		2024年11月21日11時40分撮影	
撮影高度 約3,100m	天気 晴	気温 約-4℃	日射の影響 あり

図12 草津白根山（本白根山） 本白根山周辺付近の状況（陸上自衛隊の協力による）

- ・2025年11月20日に陸上自衛隊の協力を得て実施した上空からの観測では、鏡池北火口及びその周辺で噴気は認められず、日射の影響を超えるような地熱域は確認されなかった。

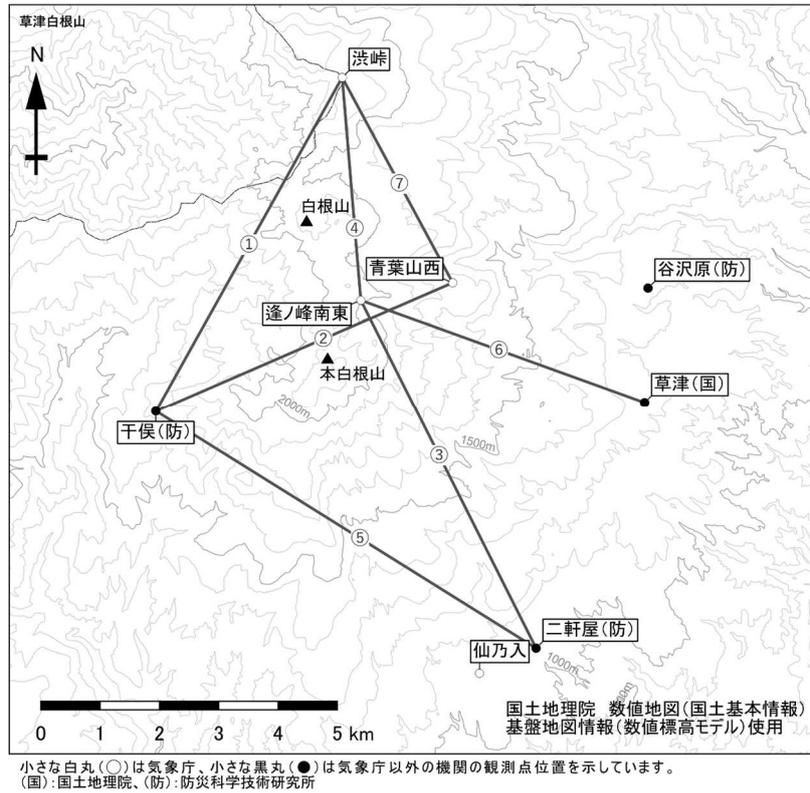


図13 草津白根山 GNSS連続観測点配置図

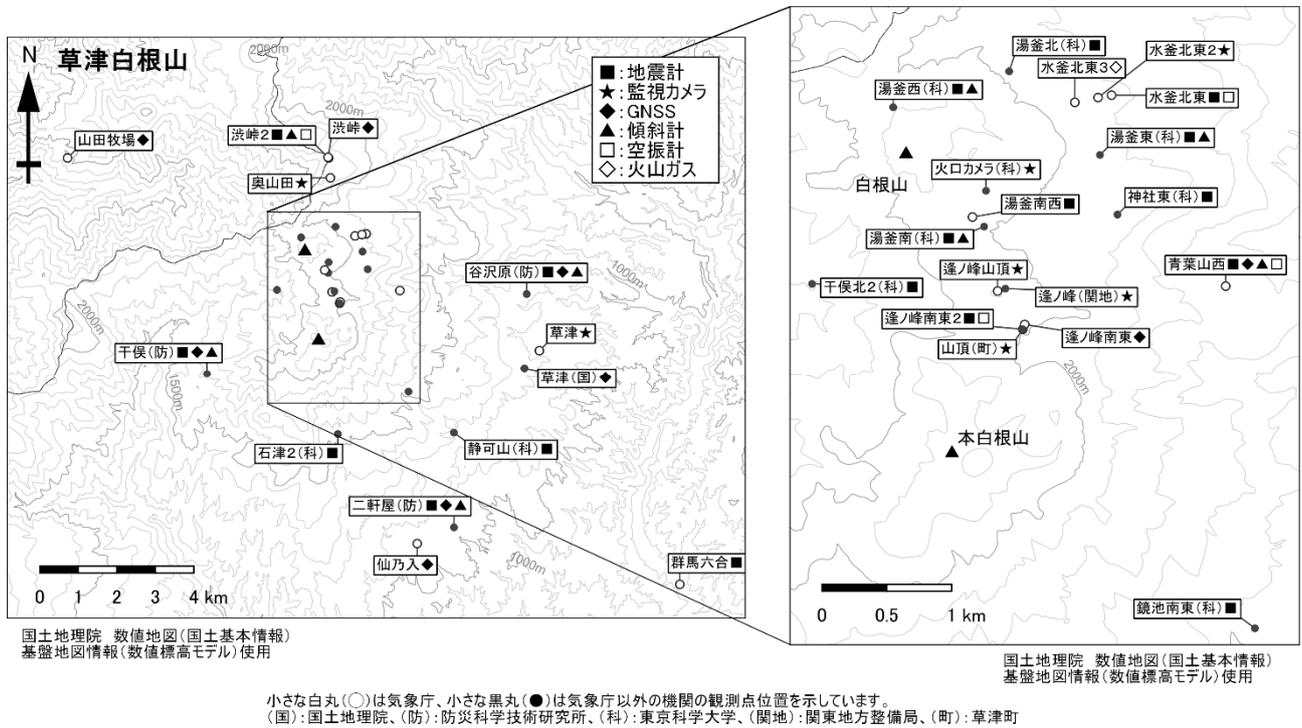


図14 草津白根山 観測点配置図

草津白根山における地磁気全磁力変化

全磁力連続観測では、2025年に入ってから湯釜近傍の地下における温度上昇の可能性を示す変化が継続しています。

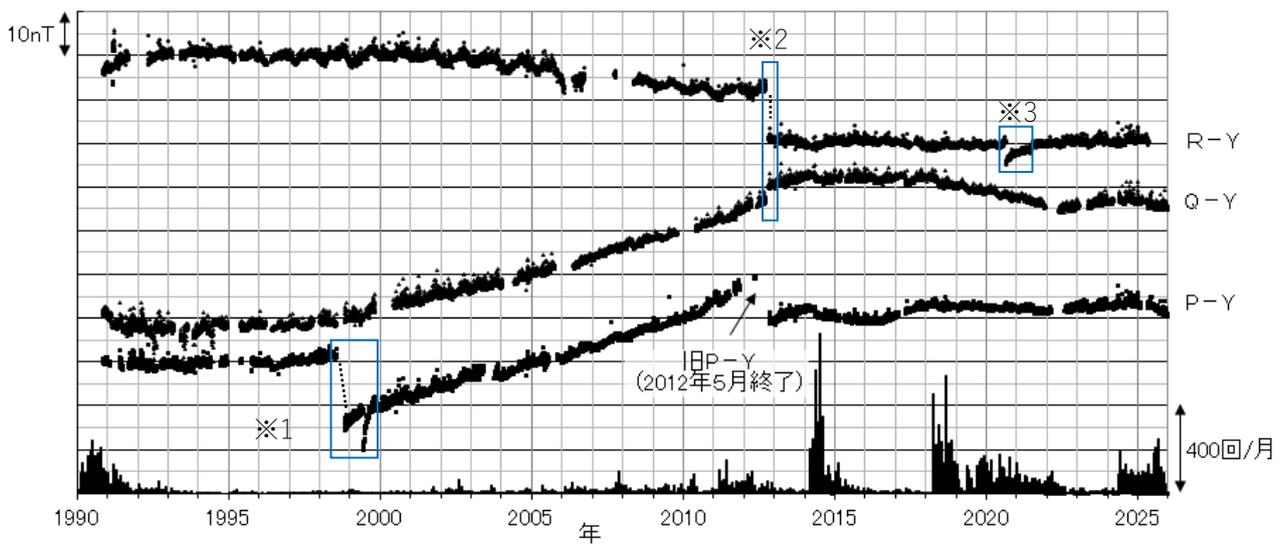
白根山（湯釜付近）における2025年12月までの全磁力観測結果について報告する。全磁力連続観測では、2018年4月から7月にかけて水釜付近地下の熱消磁を示唆する全磁力変化（第3図赤矢印）が観測されて以降、湯釜南東のQ点では熱消磁の継続を示唆する全磁力の減少が続いていた。その後2022年5月になりQ点での変化傾向は増加へと転じ（第3図）、冷却帯磁の進行が示唆されていた。また、2025年には再び減少が認められるようになり、11月に入り鈍化または停滞している（第4図青破線矢印）。なお、2025年の減少量はQ点よりも湯釜南のP点の方が大きく、2018年の活動時とは異なり、熱消磁源の位置はより西方の湯釜直下に移動した可能性が示唆される（第5図）。



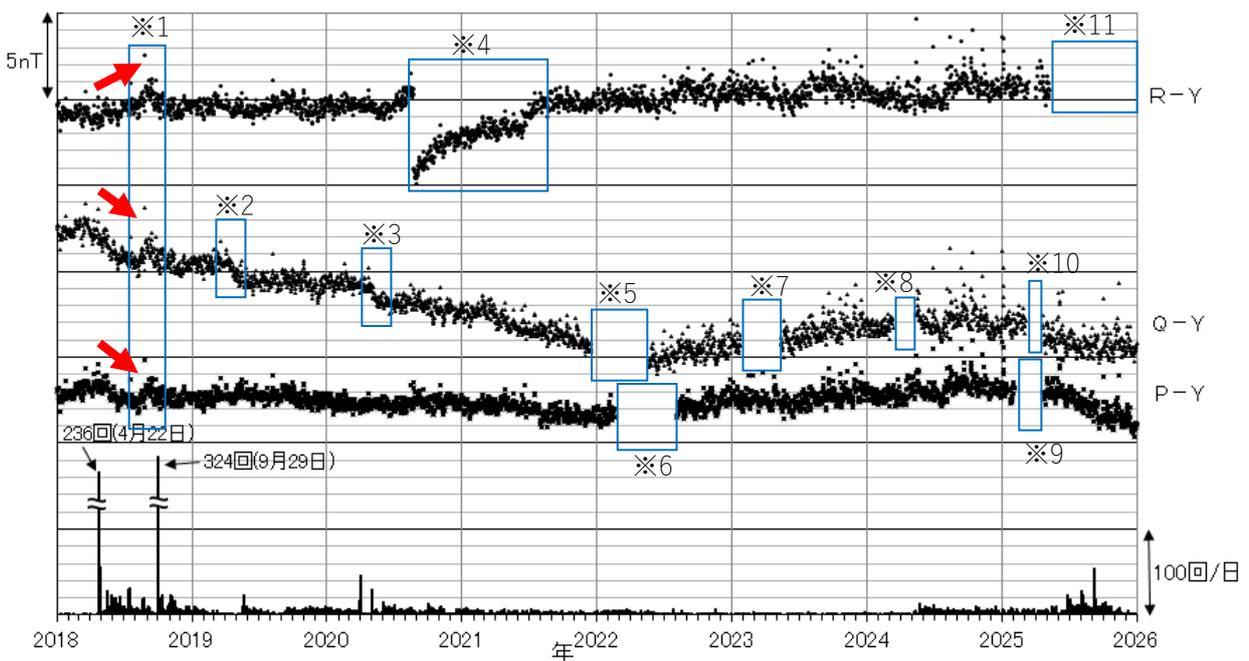
第1図 白根山（湯釜付近）における全磁力観測点配置

この地図の作成に当たっては、国土地理院 WebSite の地理院地図を使用した。

【謝辞】本資料の作成に当たっては、東京大学地震研究所共同利用(2025-D-14)における八ヶ岳地球電磁気観測所の全磁力データの提供を受けた。



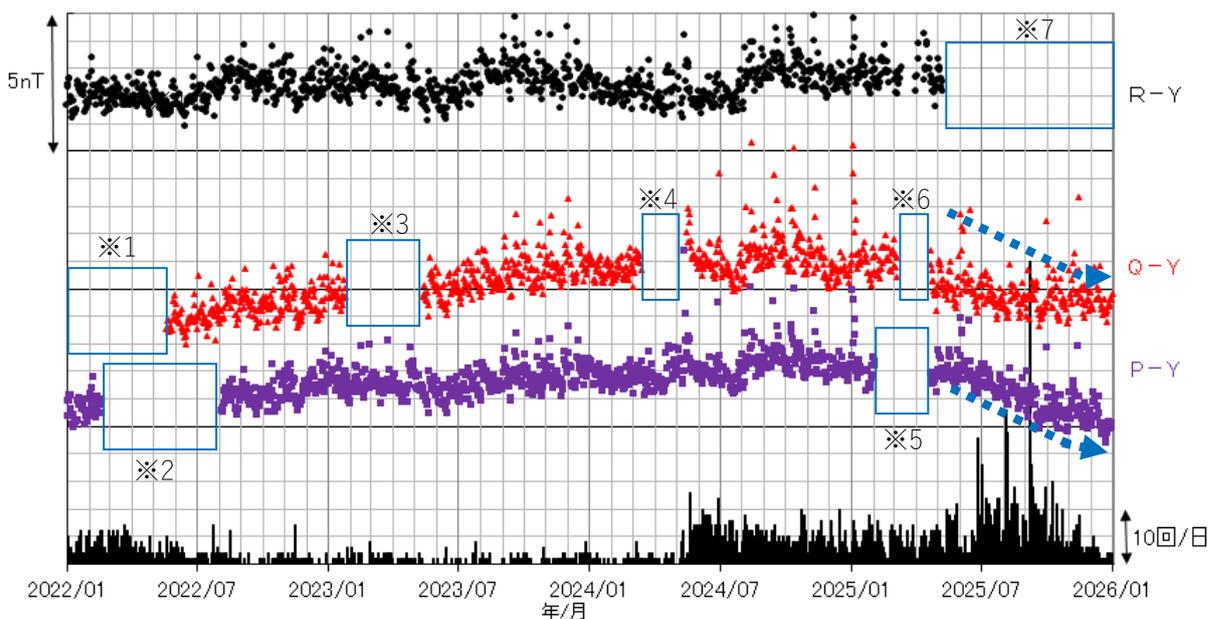
第2図 白根山（湯釜付近）における全磁力連続観測結果（1990年～2025年12月31日）
 連続観測点P、Q、Rおよび旧Pにおける八ヶ岳地球電磁気観測所（東京大学地震研究所）（Y）との全磁力の夜間（00:00～02:59（JST））日平均値差。最下段は草津白根山で観測された月別地震回数（2015年以降は湯釜付近で観測された地震）。
 （※1）、（※3）落雷によるステップ状の変化とその後の余効変動を含む、（※2）更新工事に伴う変化



第3図 白根山（湯釜付近）における全磁力連続観測結果（2018年1月～2025年12月31日）
 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）（Y）との全磁力の夜間（00:00～02:59（JST））日平均値差。最下段は湯釜付近で観測された日別地震回数。赤矢印は2018年4月～7月に観測された全磁力変化。

草津白根山

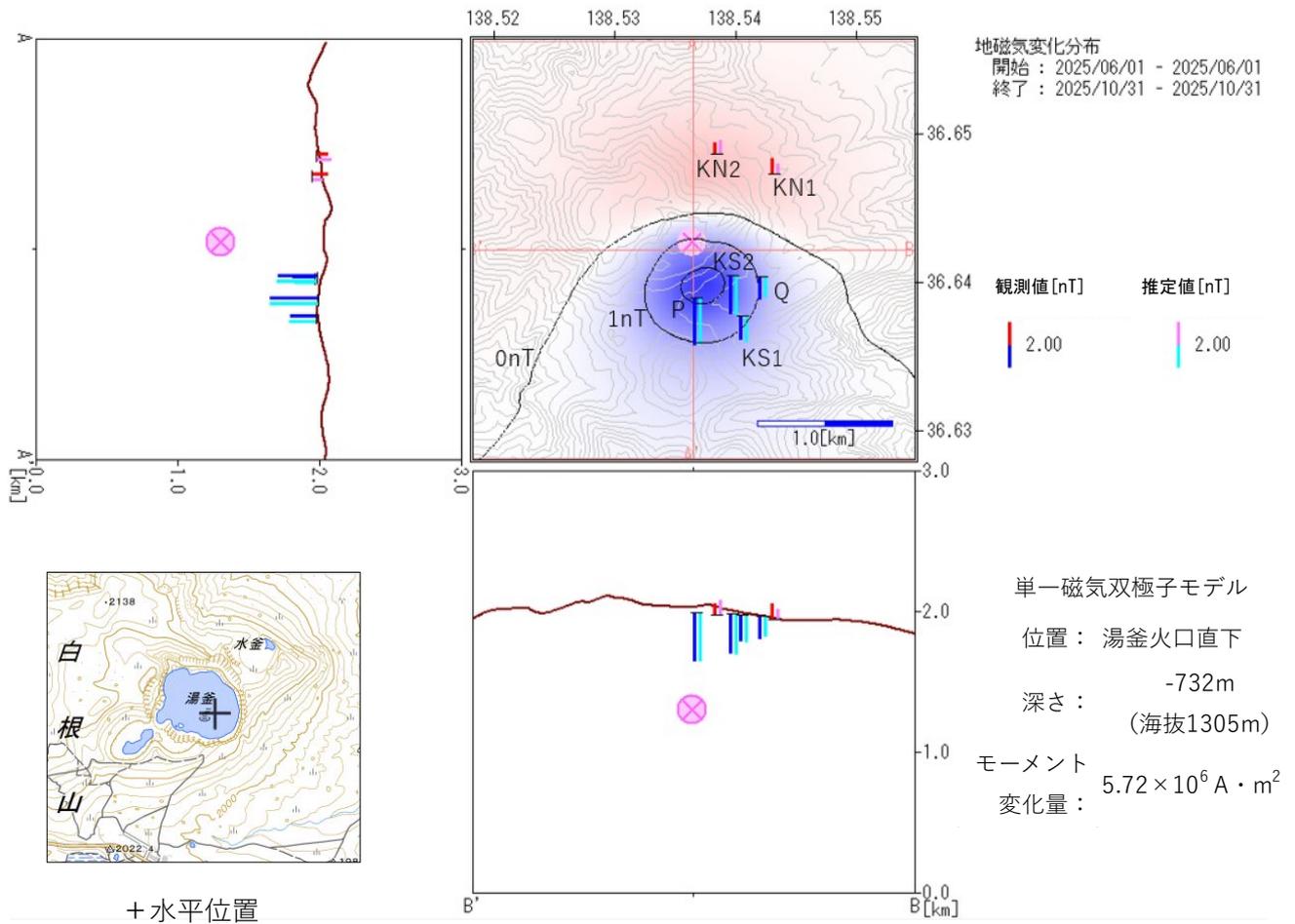
- (※1) 2018年8月～9月に発生した磁気嵐によると考えられる変化、(※2) 2019年4月中旬～5月上旬のQでの原因不明の変化、
- (※3) 2020年5月3日のQでの原因不明の変化、(※4) 落雷によるステップ状の変化とその後の余効変動を含む、
- (※5) 2021年12月18日～2022年5月18日機器障害による欠測、(※6) 2022年2月18日～8月3日機器障害による欠測、
- (※7) 2023年1月25日～5月12日機器障害による欠測、(※8) 2024年3月13日～5月14日機器障害による欠測、
- (※9) 2025年3月1日～4月21日機器障害による欠測、(※10) 2025年3月5日～4月19日機器障害による欠測、
- (※11) 2025年5月9日～12月31日機器障害による欠測



第4図 白根山（湯釜付近）における全磁力連続観測結果（2022年1月～2025年12月31日）

連続観測点P（紫■）、Q（赤▲）、R（黒●）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（00:00～02:59(JST)）日平均値差。最下段は湯釜付近で観測された日別地震回数。青破線矢印は2025年3月以降に観測された全磁力変化。

- (※1) 2021年12月18日～2022年5月18日機器障害による欠測、(※2) 2022年2月18日～8月3日機器障害による欠測、
- (※3) 2023年1月25日～5月12日機器障害による欠測、(※4) 2024年3月13日～5月14日機器障害による欠測、
- (※5) 2025年3月1日～4月21日機器障害による欠測、(※6) 2025年3月5日～4月19日機器障害による欠測、
- (※7) 2025年5月9日～12月31日機器障害による欠測



第5図 白根山（湯釜付近）における2025年6～10月の全磁力変化量と熱消磁源モデル推定結果

[データ] ハ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連続観測点P、Q（気象庁）及びKN1、KN2、KS1、KS2（東京科学大学）の夜間平均値（2025年6月1日～10月31日）の線形近似より求めた同期間の変化量。

[モデル] 熱消磁源として背景地球磁場と逆方向の単一磁気双極子を仮定し、そのモーメント強度の変化によりデータを説明する最適解を逆解析により求めた。その結果、湯釜火口直下（経度138.5364376、緯度36.64272016）の海拔1304.8mに位置し、モーメント変化量を $5.72 \times 10^6 \text{ A} \cdot \text{m}^2$ とする熱消磁モデルが推定された。

気象庁資料に関する補足事項

1. データ利用について

- ・資料は気象庁のほか、以下の機関のデータも利用して作成している。

国土地理院、関東地方整備局、草津町、東京大学地震研究所、東京科学大学、国立研究開発法人
防災科学技術研究所

2. 地図の作成について

- ・資料内の地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ(標高)』『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』『電子地形図(タイル)』を使用した。