

平成 29 年（2017 年）の吾妻山の火山活動

仙 台 管 区 気 象 台
地 域 火 山 監 視 ・ 警 報 セ ン タ ー

大穴火口付近の熱活動が継続しています。地震活動、噴気活動に特段の変化はありませんでした。地殻変動では大穴火口を囲む基線で縮みの傾向がみられました。

○ 噴火警報・予報及び噴火警戒レベルの状況、2017 年の発表履歴

2017年中変更なし	噴火予報（噴火警戒レベル 1、活火山であることに留意）
------------	-----------------------------

○ 2017 年の活動概況

・ 噴気など表面現象の状況（図 1～7、図 11-①④）

上野寺に設置している監視カメラによる観測では、大穴火口（一切経山南側山腹）からの噴気の高さは 2 月 27 日、28 日及び 11 月 3 日に一時的に 200m を観測しましたが、そのほかの期間では 100m 以下で経過しました。

2 月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（2016 年 2 月）と比較して大穴火口の噴気及び大穴火口周辺の地熱域に特段の変化は認められませんでした。

4 月から 10 月にかけて実施した現地調査では、大穴火口の噴気及び大穴火口周辺の地熱域の状況に特段の変化は認められませんでした。

・ 火山ガスの状況（図 11-⑧）

9 月 26 日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量¹⁾ は 1 日あたり 10 トン未満（前回 2016 年 9 月に実施した観測では 1 日あたり 20 トン）と少ない状態でした。

・ 大穴火口周辺の全磁力の状況（図 8～10）

10 月に大穴火口周辺で実施した全磁力²⁾ 繰り返し観測では、2014 年 10 月以降観測されていた大穴火口周辺の地下での熱活動の活発化を示す全磁力値に大きな変化はなく、2015 年秋以降停滞傾向にあると考えられます。

・ 地震や微動の発生状況（図 11-②③⑤～⑦）

火山性地震は少ない状態で経過しました。

火山性微動は観測されませんでした。

・ 地殻変動の状況（図 12～14、図 16）

5 月から 8 月にかけて実施した GNSS³⁾ 繰り返し観測では、大穴火口を囲む基線で縮みの傾向がみられました。

GNSS 連続観測及び傾斜計⁴⁾ による観測では、火山活動によると考えられる変化は認められませんでした。

- 1) 火山ガス（二酸化硫黄）観測は、二酸化硫黄が紫外線を吸収する性質を利用し、噴煙を透過した紫外線の吸収量を測定することにより二酸化硫黄の放出量を求めます。
- 2) 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。
- 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。

この資料は、仙台管区気象台のホームページ (<http://www.jma-net.go.jp/sendai/>) や、気象庁ホームページ (http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/monthly_vact.php) でも閲覧することができます。

本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「数値地図 50mメッシュ（標高）」及び「電子地形図（タイル）」を使用しています（承認番号 平 29 情使、第 798 号）。



図 1 吾妻山 大穴火口からの噴気の状況（11月3日）

- ・左図：福島市上野寺（大穴火口から東北東約 14km）に設置している監視カメラの映像です。
- ・右図：大穴火口の東南東約 500m に設置されている浄土平監視カメラ（東北地方整備局）の映像（15 時 38 分頃）です。
- ・赤丸で囲んだ部分が、大穴北西側火口壁の噴気で、高さは 200m です。

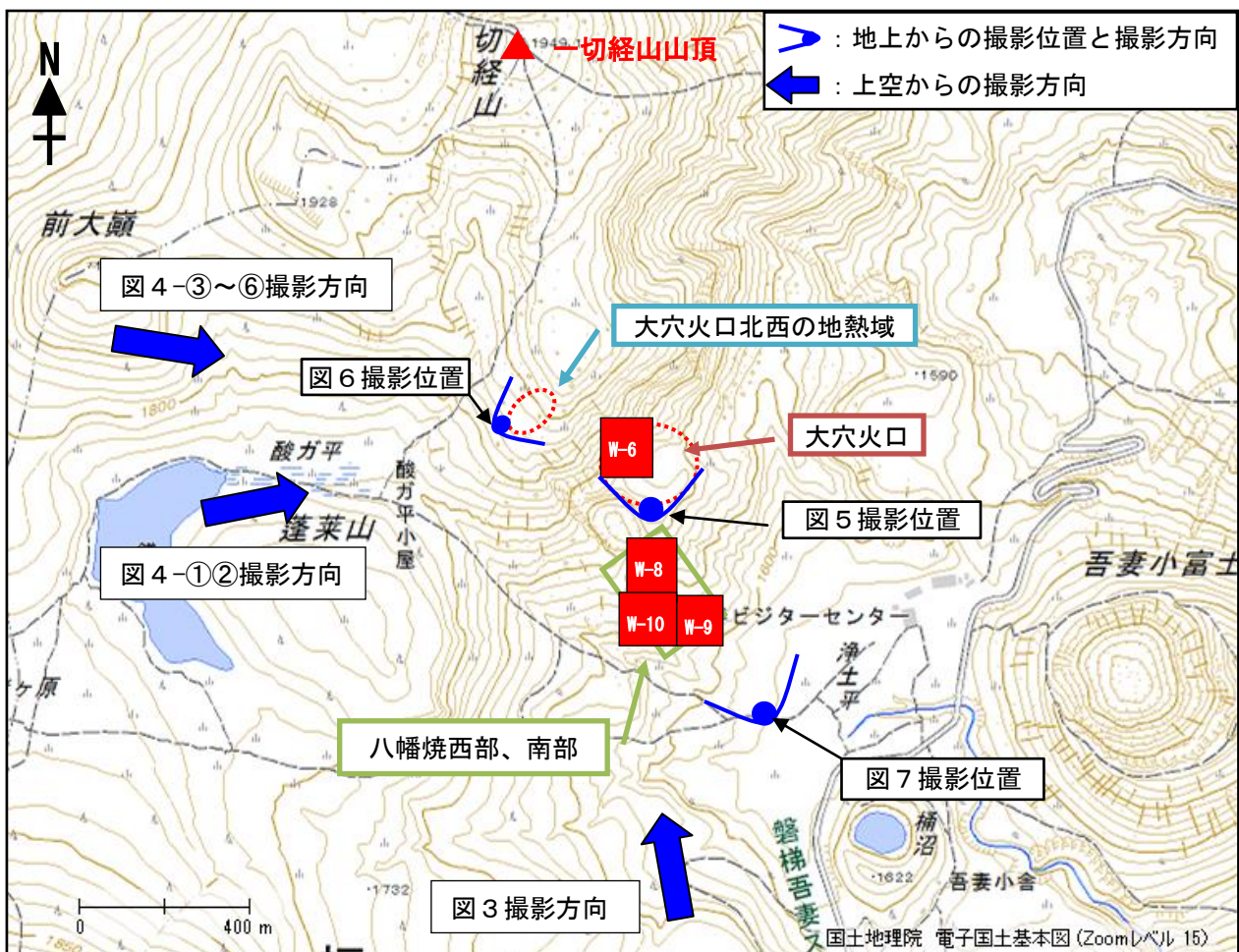


図 2 吾妻山 大穴火口付近の噴気と地熱域の分布及び写真と地表面温度分布⁵⁾ 撮影方向及び撮影位置

5) 赤外熱映像装置による。赤外熱映像装置は物体が放射する赤外線を感じ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。

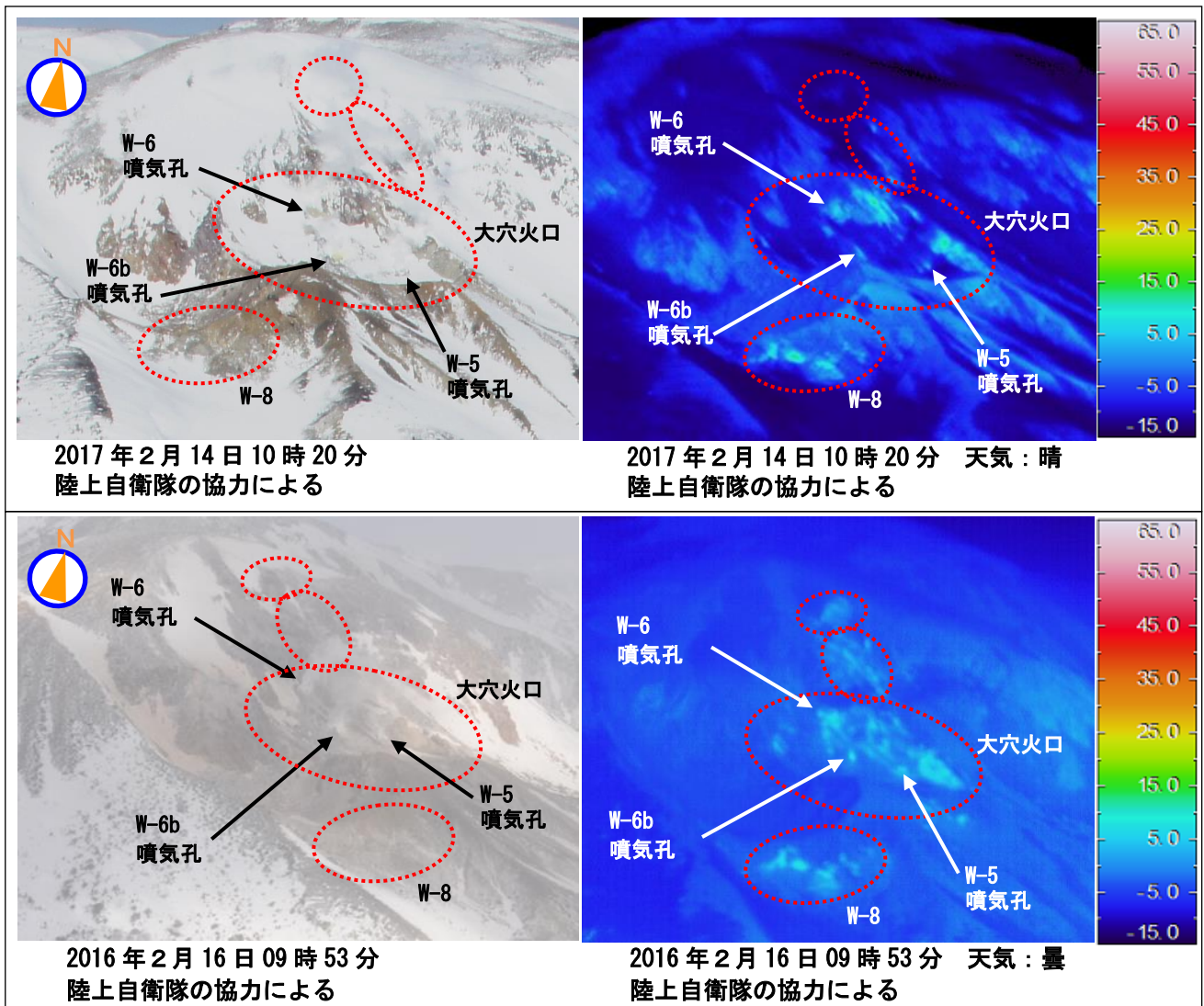


図3 吾妻山 上空から撮影した大穴火口及びその周辺の状況と地表面温度分布
・大穴火口とその周辺の地熱域（赤破線）に特段の変化は認められませんでした。

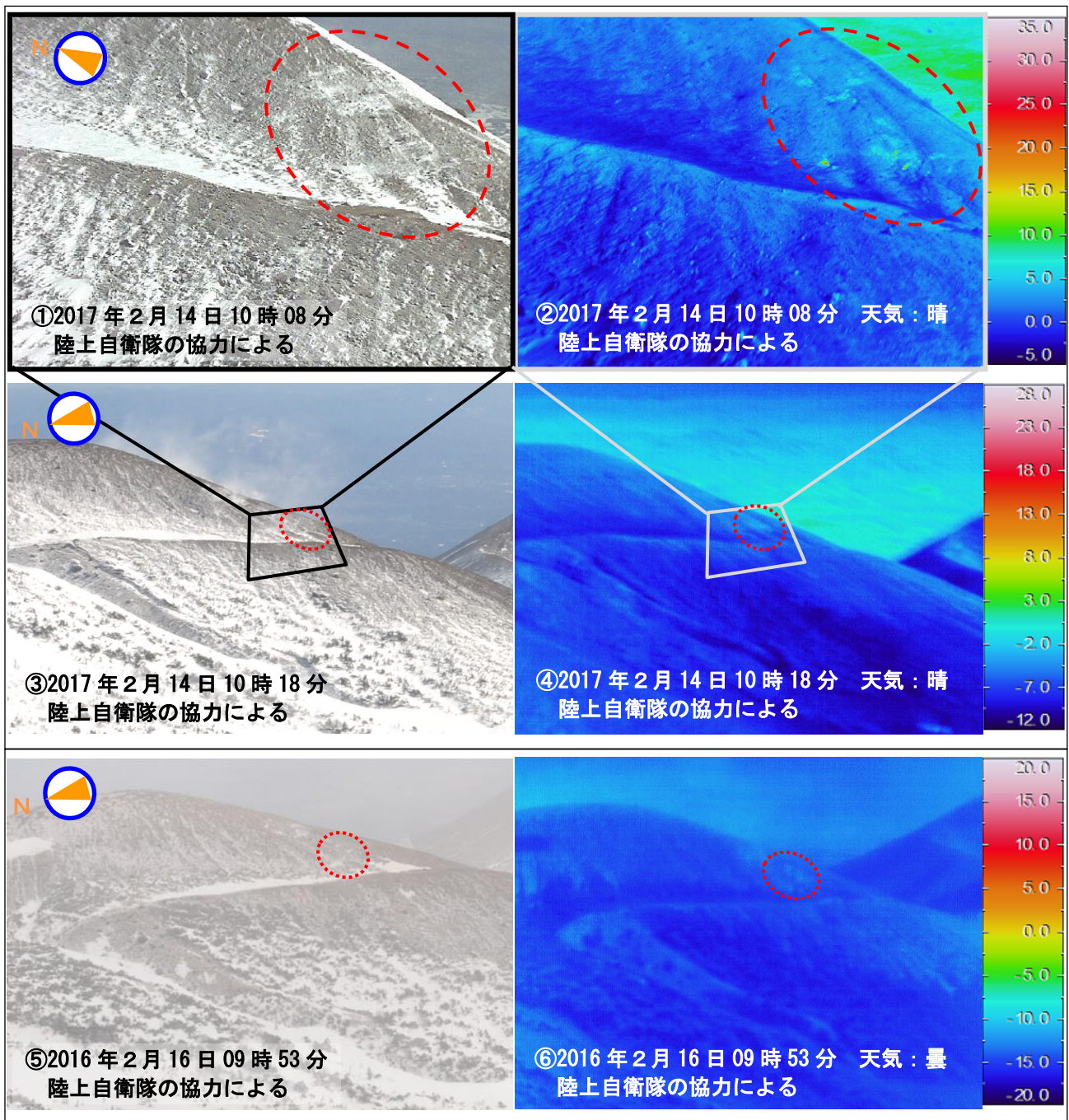


図4 吾妻山 上空から撮影した大穴火口北西の状況と地表面温度分布

- ・ 2015 年 10 月から 2016 年にかけての現地調査で弱い噴気及び地熱の高い領域を確認した範囲（赤破線）では、地熱の高い領域が認められました。
- ・ ③で見られる白い煙は、稜線の向こう側から上がっているもので大穴火口の噴気です。

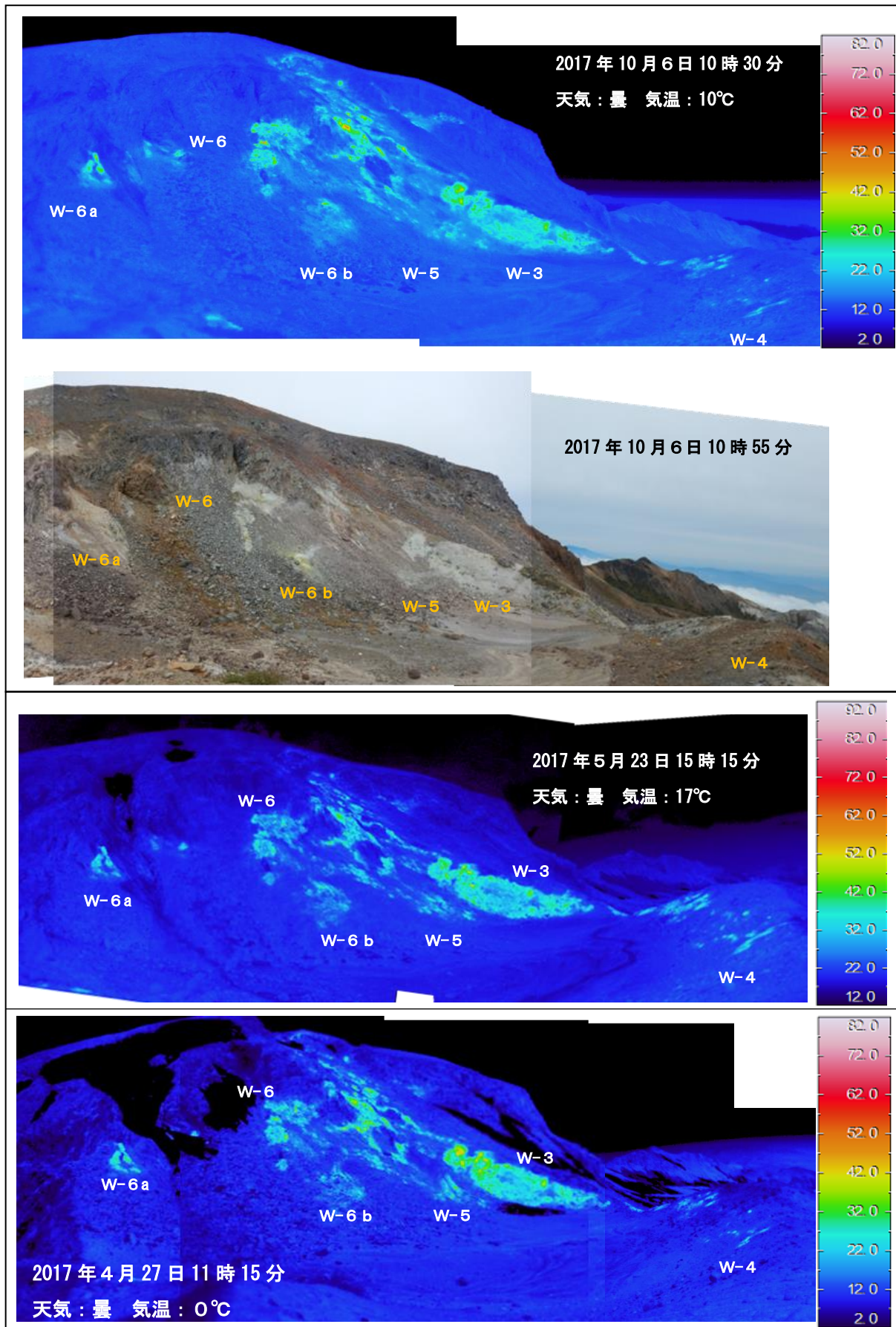


図5 吾妻山 大穴火口の状況と地表面温度分布

・噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められませんでした。

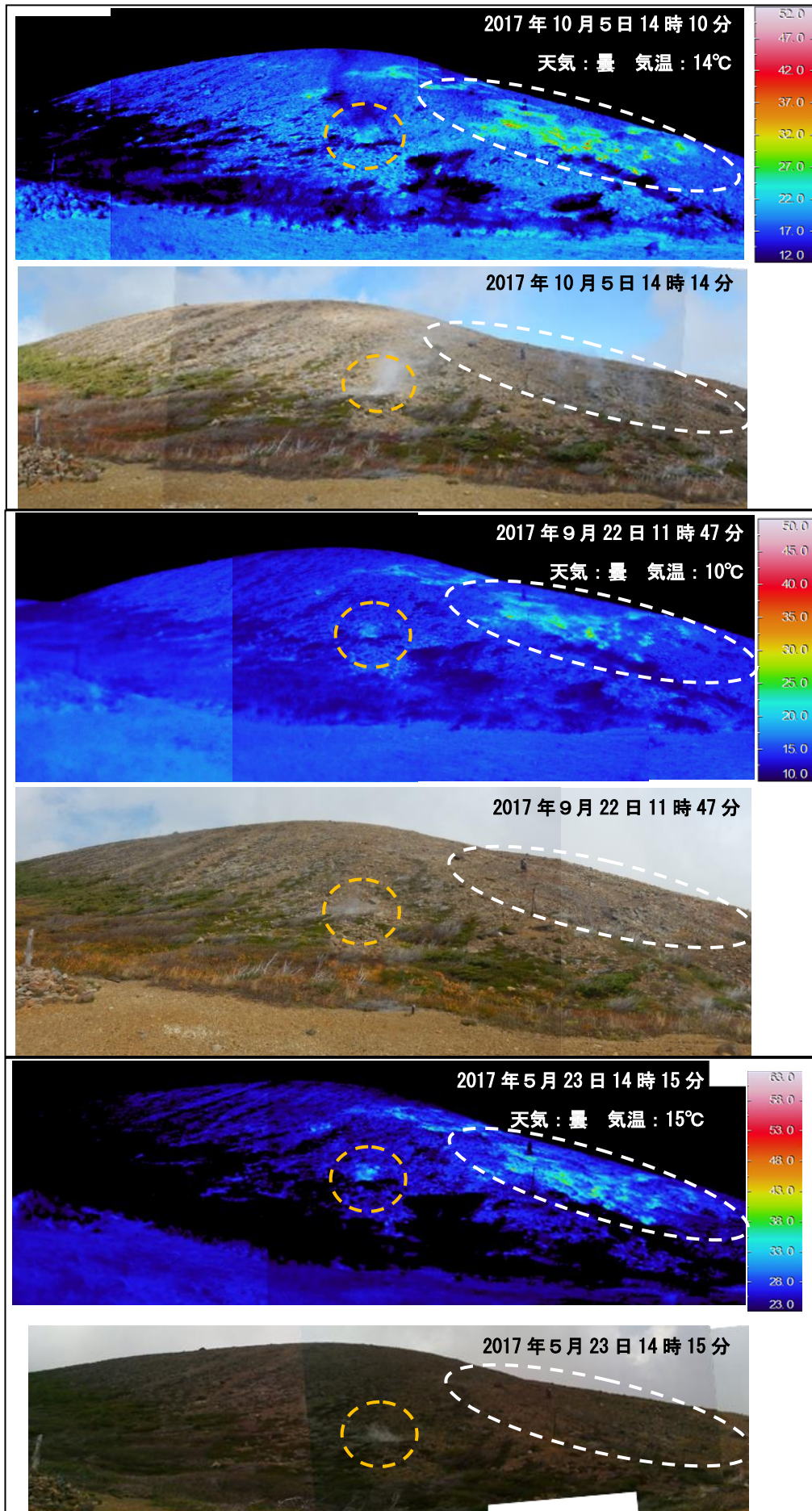


図6 吾妻山 大穴火口北西の状況と地表面温度分布

- ・2015年10月に確認された噴気が引き続き確認されました（橙破線）。また、その周辺（白破線）の弱い噴気も引き続き確認されましたが、地熱の高い領域（白破線）の拡がりに変化は認められませんでした。

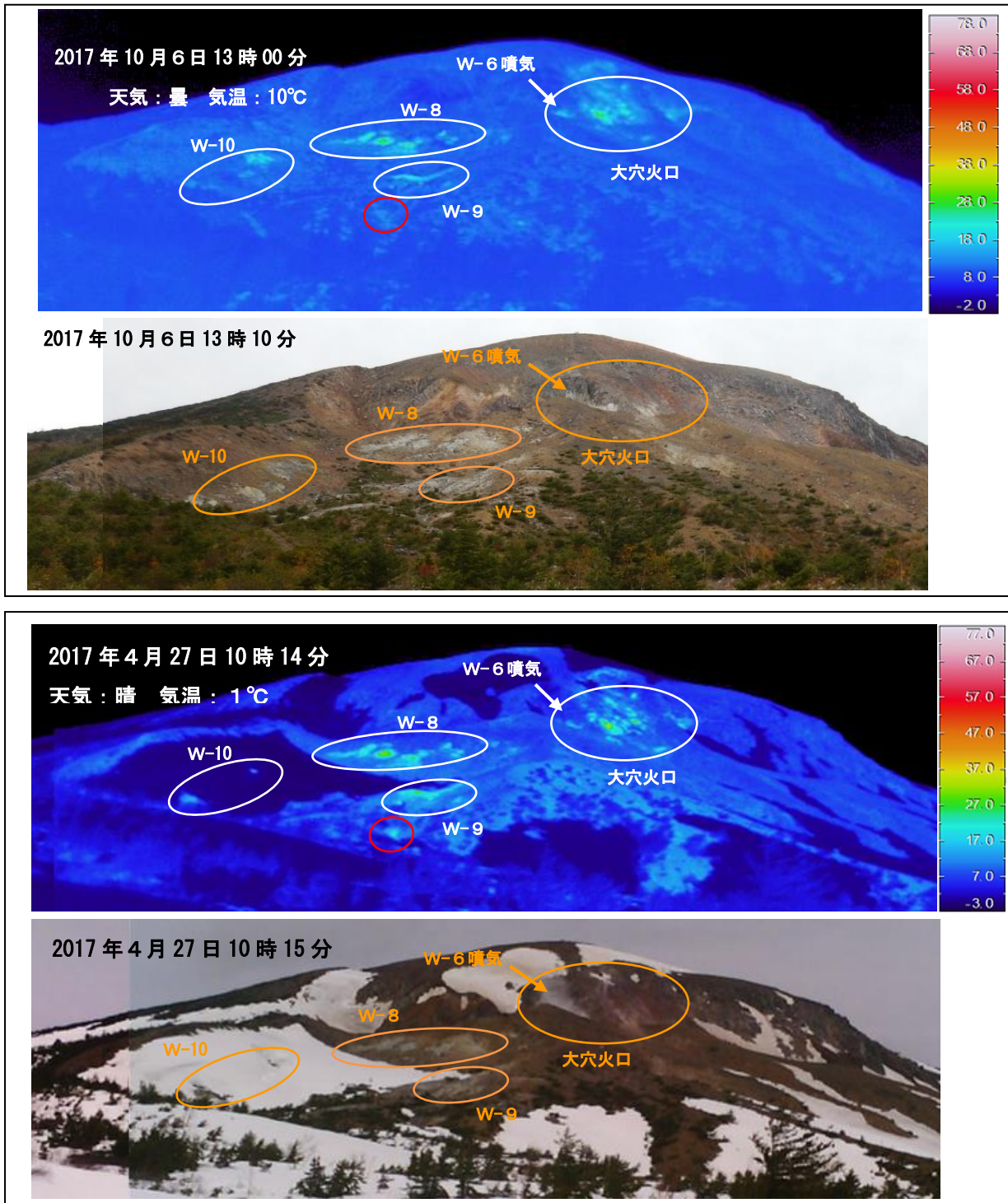


図7 吾妻山 大穴火口及び八幡焼の状況と地表面温度分布

- ・ 噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められませんでした。
- ・ 赤丸は、以前から時折温泉の湧出が認められている場所です。

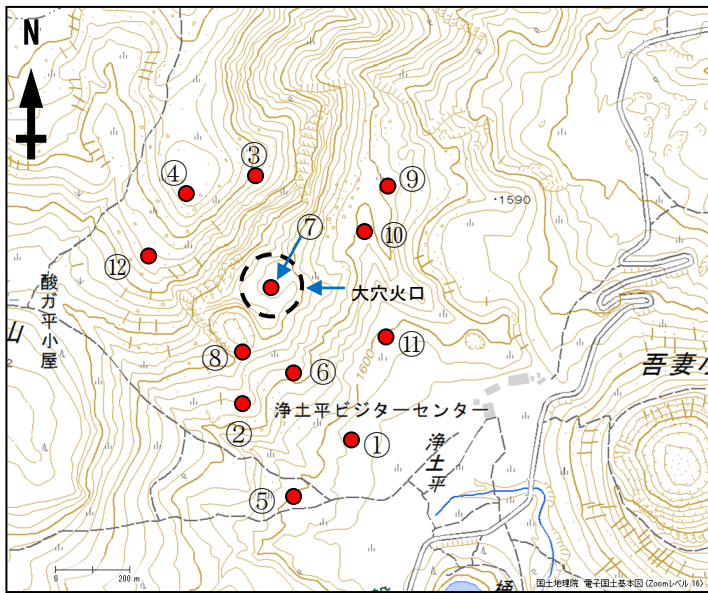


図 8 吾妻山 全磁力繰り返し観測点配置図

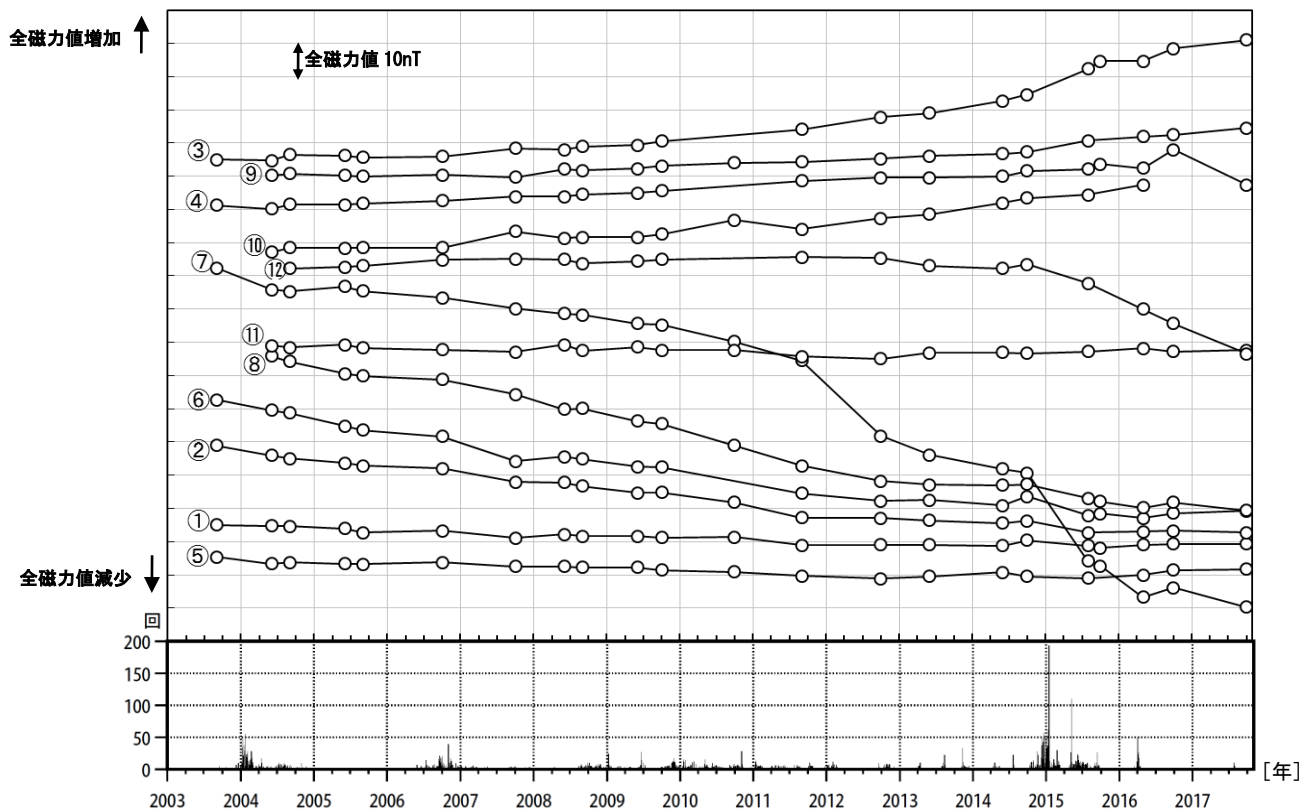


図 9 吾妻山 全磁力繰り返し観測点の全磁力値変化と日別地震回数

(2003 年 1 月～2017 年 10 月)

- ・ 10 月 5 日に実施した全磁力繰り返し観測によると、2014 年 10 月以降観測されていた大穴火口周辺の地下での熱活動の活発化を示す全磁力値の変化は、2015 年秋以降停滞傾向にあると考えられます。
- ・ 2014 年 10 月以降の観測点⑫の全磁力値の変化は、観測点近傍で 2015 年 10 月以降新たな噴気（大穴火口北西の噴気）が確認されていることから、局所的な地温の上昇を反映している可能性が考えられます。
- ・ 2011 年 9 月から 2012 年 10 月及び 2014 年 10 月から 2016 年 5 月にかけて大穴火口内の観測点⑦の全磁力値が大きく変動していますが、地熱地帯で噴気が盛んな場所であること、また傾斜勾配が急な場所のため風雨によって近傍の岩石が移動し、全磁力値に影響を与えた可能性が考えられます。

【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。

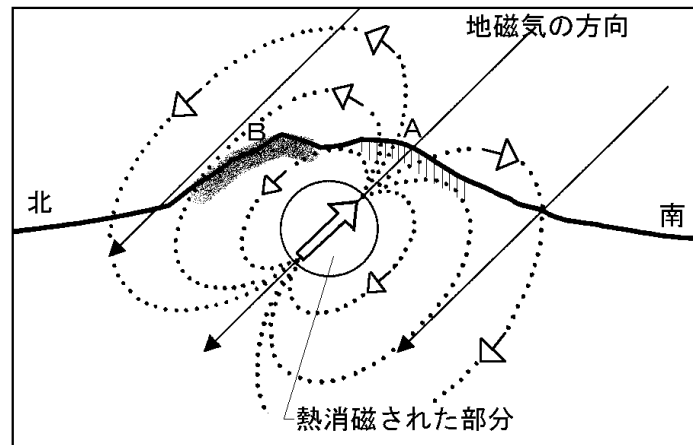


図 10 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

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			

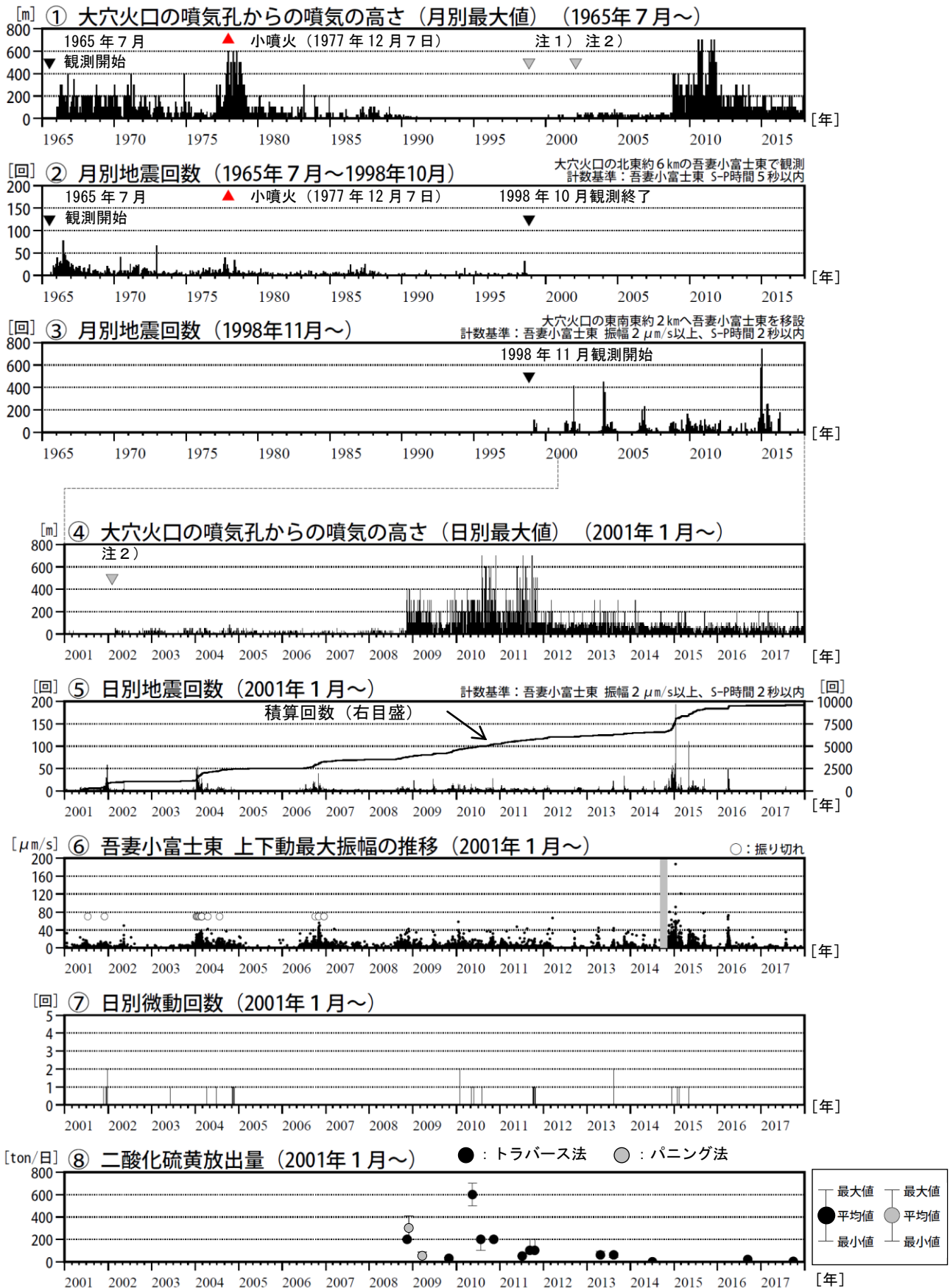


図 11 吾妻山 火山活動経過図 (1965年7月～2017年12月)

- ・①注1) 1998年以前は福島地方気象台(大穴火口の東北東約20km)からの目視観測で、1998年からは監視カメラ(大穴火口の東北東約14km)による観測です。
- ・①④注2) 2002年2月以前は定時(09時、15時)及び随時観測による高さ、2002年3月以後は24時間観測による高さです。
- ・⑥2012年以前は観測機器の設定により、振り切れ値が70 $\mu\text{m/s}$ となっています。
- ・⑧2017年9月26日に実施した現地調査では、火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は一日あたり10トン未満と少ない状態でした。

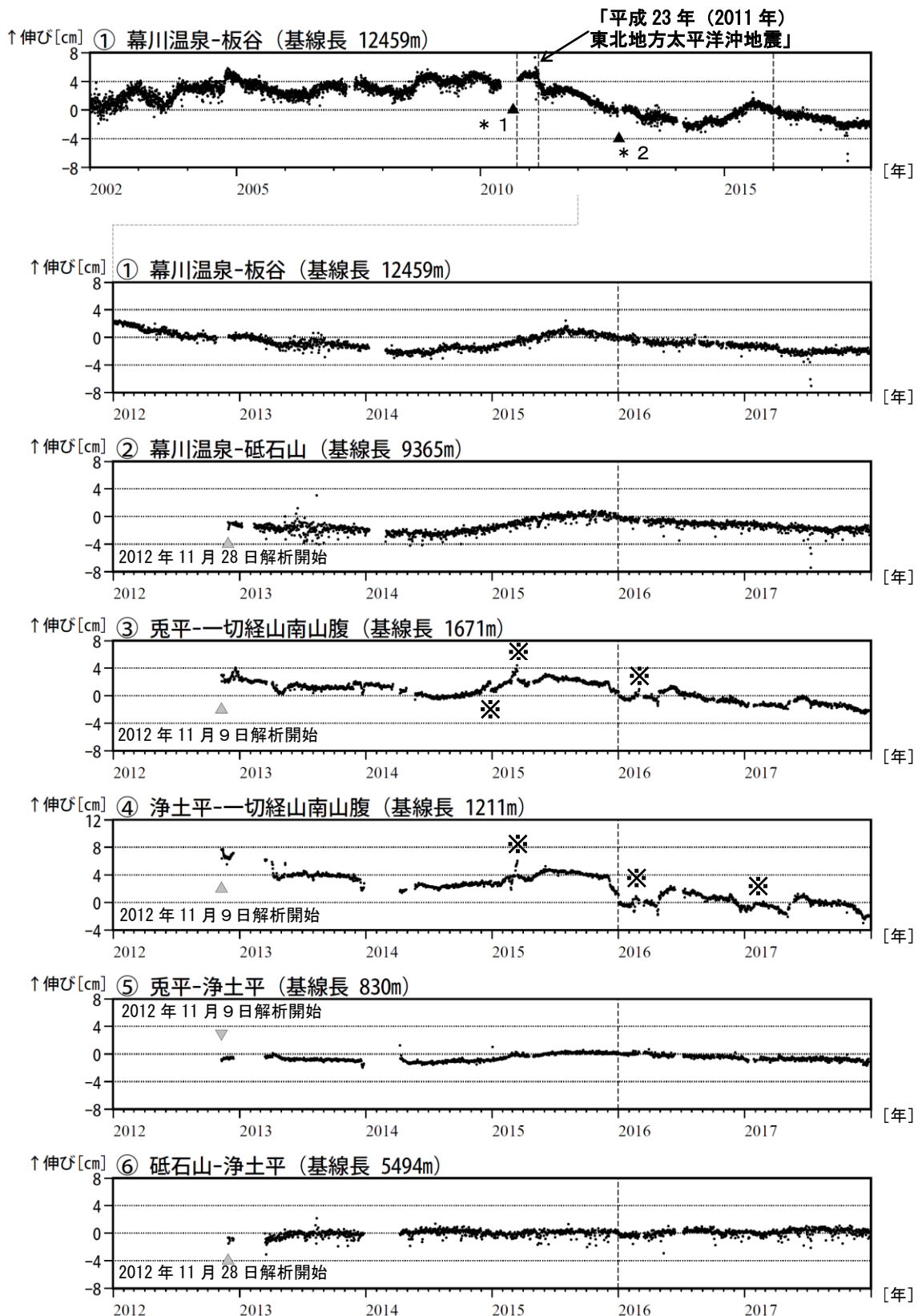


図 12 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2017 年 12 月)

- ・ 2010 年 10 月及び 2016 年 1 月に、解析方法を変更しています。
 - ・ 「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正しています。
 - ・ ①～⑥は図 16 の GNSS 基線①～⑥に対応しています。
 - ・ グラフの空白部分は欠測を表しています。
- * 1 : 幕川温泉観測点の機器を更新しました。 * 2 : 板谷観測点の機器を更新しました。
- ※冬期には、原因不明の変化がみられることがあります。凍上やアンテナへの着雪等の可能性があります。

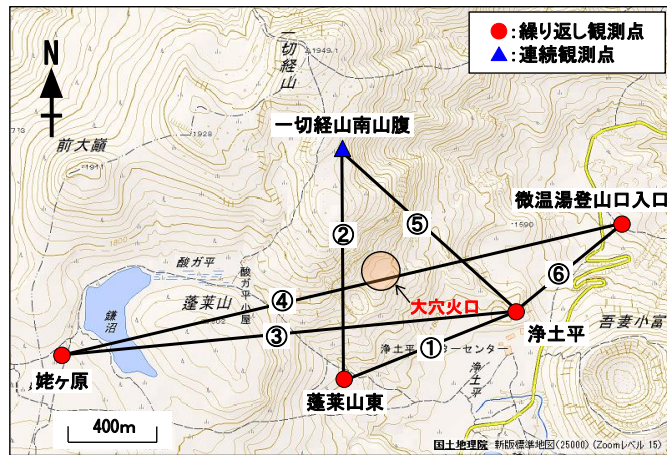


図13 吾妻山 GNSS観測点配置図 (繰り返し観測による狭域の観測)

・GNSS基線①～⑥は図14の①～⑥に対応しています。

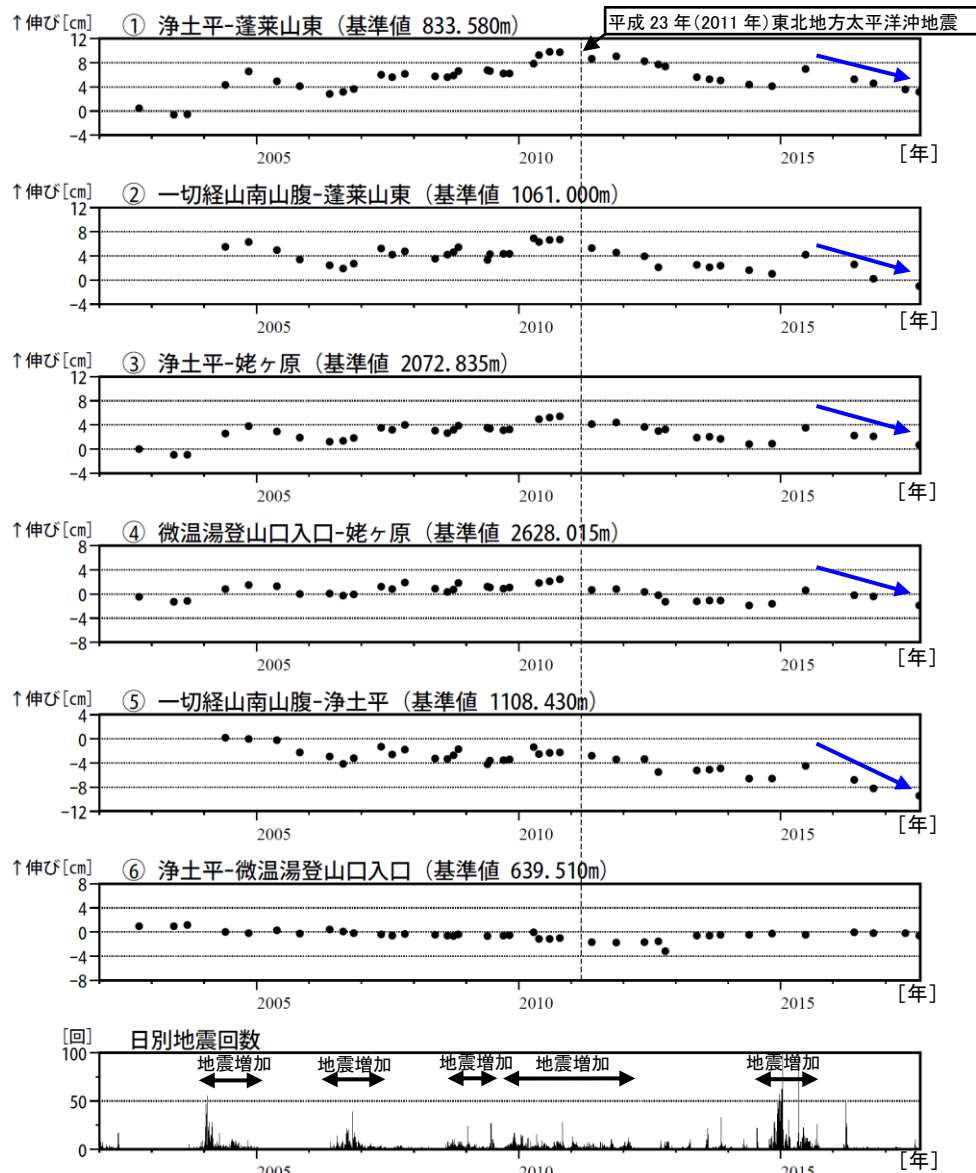


図14 吾妻山 GNSS繰り返し観測による基線長変化図 (2002年9月～2017年8月25日) 及び日別地震回数 (2002年1月～2017年8月31日)

- ・今期間、大穴火口を囲む基線で縮みの傾向がみられました (青矢印)。
- ・上図の基線番号①～⑥は図13のGNSS基線①～⑥に対応しています。
- ・一切経山南山腹観測点は、2012年11月に機器更新と移設を行っており基準値を変更しています。
- ・2013年5月に、繰り返し観測点の観測機器及び解析ソフトウェアを変更しています。
- ・大穴火口を挟む基線 (①～④) では、地震増加時に伸びの傾向がみられます。
- ・2017年5月19日から23日の基線長データ②～⑤は、一切経山南山腹及び姥ヶ原観測点は機器障害のため欠測しています。



図 15 吾妻山 観測点配置図

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。
 (東地) : 東北地方整備局
 (東) : 東北大学

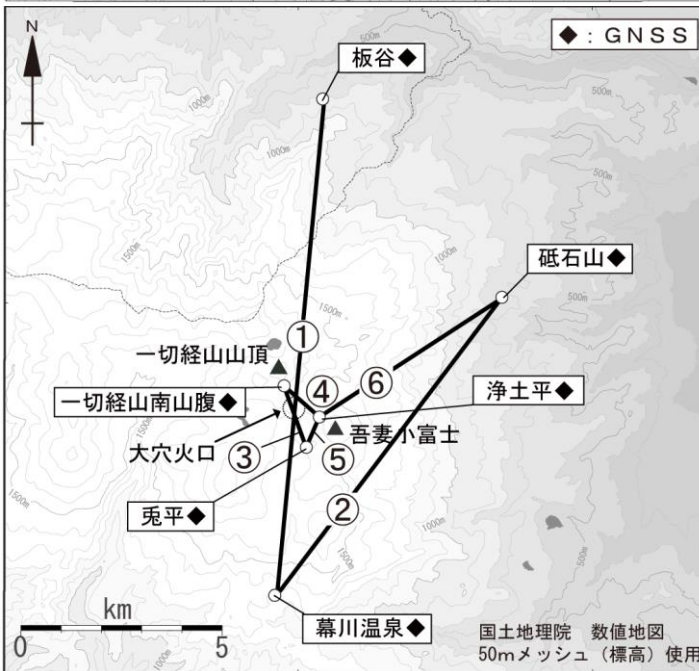


図 16 吾妻山 GNSS 観測点配置図

・小さな白丸 (○) は気象庁の観測点位置を示しています。

表 1 吾妻山 気象庁観測点一覧

観測種類	観測点名	位置			設置高 (m)	観測開始日	備考
		緯度	経度	標高 (m)			
地震計	吾妻小富士東	37° 43.34'	140° 16.53'	1295		1965.7.1	短周期 3成分 1998年11月1日: 現在の場所に移設
	一切経山南山腹	37° 43.88'	140° 14.76'	1875		2001.8.9	短周期 3成分
	浄土平	37° 43.46'	140° 15.36'	1584	-98	2010.9.1	短周期 3成分 ポアホール型
	砥石山	37° 45.09'	140° 18.43'	745		2012.12.1	短周期 3成分
	幕滝駐車場	37° 41.03'	140° 14.52'	1295		2012.12.1	短周期 3成分
	蓬萊山東	37° 43.32'	140° 14.78'	1650	-2	2016.12.1	広帯域 3成分
空振計	吾妻小富士東	37° 43.3'	140° 16.5'	1295		1998.11.1	
	浄土平	37° 43.5'	140° 15.4'	1584	4	2010.9.1	
傾斜計	浄土平	37° 43.5'	140° 15.4'	1584	-98	2011.4.1	
	一切経山南山腹	37° 43.9'	140° 14.8'	1875		2001.8.9	2012年11月5日: 2周波に更新
GNSS	幕川温泉	37° 41.1'	140° 14.6'	1288	8	2001.11.1	2010年6月2日: 2周波に更新
	板谷	37° 47.8'	140° 15.4'	825	10	2001.11.1	2012年11月28日: 2周波に更新
	浄土平	37° 43.5'	140° 15.4'	1584	3	—	2012年11月9日: 2周波に更新
	兔平	37° 43.1'	140° 15.1'	1590	5	—	2012年11月9日: 2周波に更新
	砥石山	37° 45.1'	140° 18.4'	741	5	—	2012年11月28日: 2周波に更新
監視カメラ	上野寺	37° 45.5'	140° 23.8'	110		1998.11.27	2008年3月12日: カメラ更新 可視カメラ
	浄土平3	37° 43.4'	140° 15.3'	1576	5	2016.12.1	熱映像カメラ