

吾妻山の火山活動解説資料（平成 27 年 10 月）

仙台管区気象台
火山監視・情報センター

大穴火口の噴気活動はやや活発な状態が続いています。

11 日から 12 日にかけて実施した現地調査では、大穴火口内及びその周辺で 2013 年以降拡大がみられている地熱域を引き続き確認しました。また、14 日から 15 日にかけて大穴火口周辺で実施した全磁力繰り返し観測では、大穴火口周辺の地下での熱活動が活発化している可能性が考えられるデータが引き続き観測されました。なお、全磁力繰り返し観測時の現地調査で、一切経山西側の登山道沿いで弱い噴気を観測しました。

大穴火口付近では小規模な噴火が発生する可能性がありますので、大穴火口周辺（火口から概ね 500m の範囲）では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。また、大穴火口の風下側では降灰及び風の影響を受ける小さな噴石、火山ガスに注意してください。

2014 年 12 月 12 日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）に上げました。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 1～5、図 8-①、④、図 16）

上野寺に設置している遠望カメラによる観測では、大穴火口（一切経山南側山腹）の噴気の高さは 100m 以下で経過しました。また、2015 年 1 月以降確認している大穴火口外の噴気が引き続きみられており、噴気活動はやや活発な状態が続いています。

11 日から 12 日にかけて実施した現地調査では、大穴火口内及びその周辺で 2013 年以降拡大がみられている地熱域¹⁾を引き続き確認しました。また、14 日から 15 日にかけて実施した現地調査では、一切経山西側の登山道沿いで弱い噴気を観測しました。

・ 大穴火口周辺の全磁力の状況（図 13、図 14）

2003 年より大穴火口周辺で実施している全磁力²⁾繰り返し観測では、大穴火口周辺の地下での熱活動が活発化している可能性が考えられるデータが引き続き観測されました。

・ 地震や微動の発生状況（図 7、図 8-②、③、⑤～⑧、図 9）

大穴火口付近直下を震源とする火山性地震は、7 回（前月 96 回）と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 10～12）

浄土平観測点の傾斜計³⁾では、2014 年 4 月以降緩やかな西側（火口方向側）上がりの変動が継続していましたが、2015 年 7 月頃から停滞しています。

GNSS⁴⁾連続観測では、2014 年 9 月頃から一切経山付近の膨張を示す緩やかな変化がみられていましたが、2015 年 6 月頃から停滞しています。国土地理院の広域的な地殻変動観測結果では、2014 年 12 月頃から一部の基線で山体の膨張を示す地殻変動が見られていましたが、2015 年 7 月頃から停滞しています。

この火山活動解説資料は、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/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27年11月分）は平成27年12月8日に発表する予定です。
この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、東北大学のデータを利用して作成しています。
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）」を使用しています（承認番号：平26情使、第578号）。

- 1) 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。
- 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) 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。
- 4) 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。

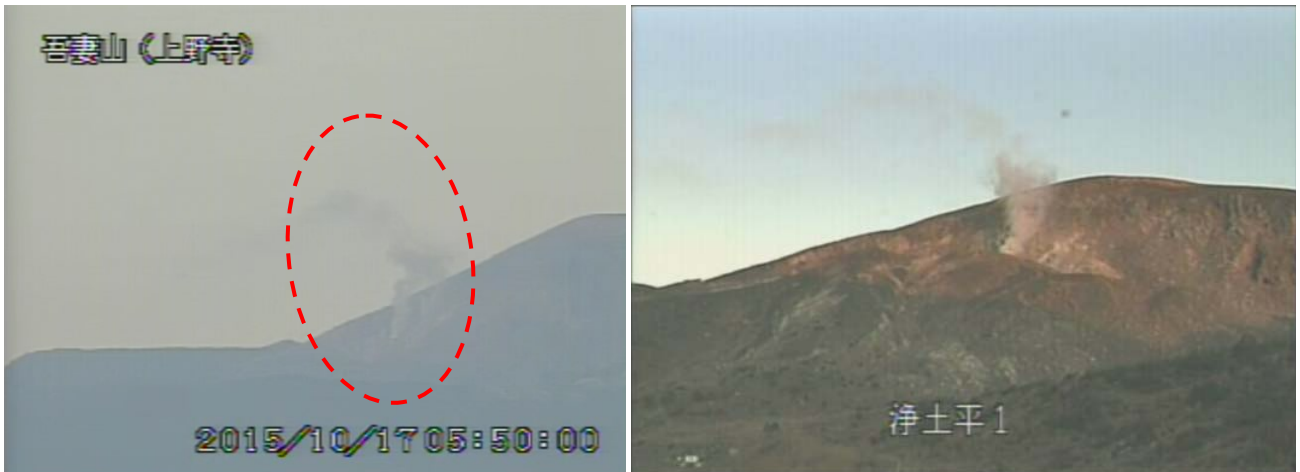


図 1 吾妻山 大穴火口からの噴気の状況（10月17日）

- ・左図：福島市上野寺（大穴火口から東北東約 14km）に設置している遠望カメラの映像です。
- ・右図：大穴火口の東南東約 500m に設置されている浄土平火口カメラ（東北地方整備局）の映像（05 時 50 分頃）です。
- ・破線赤丸で囲んだ部分が、大穴火口北西側火口壁の噴気で、高さは 100m です。

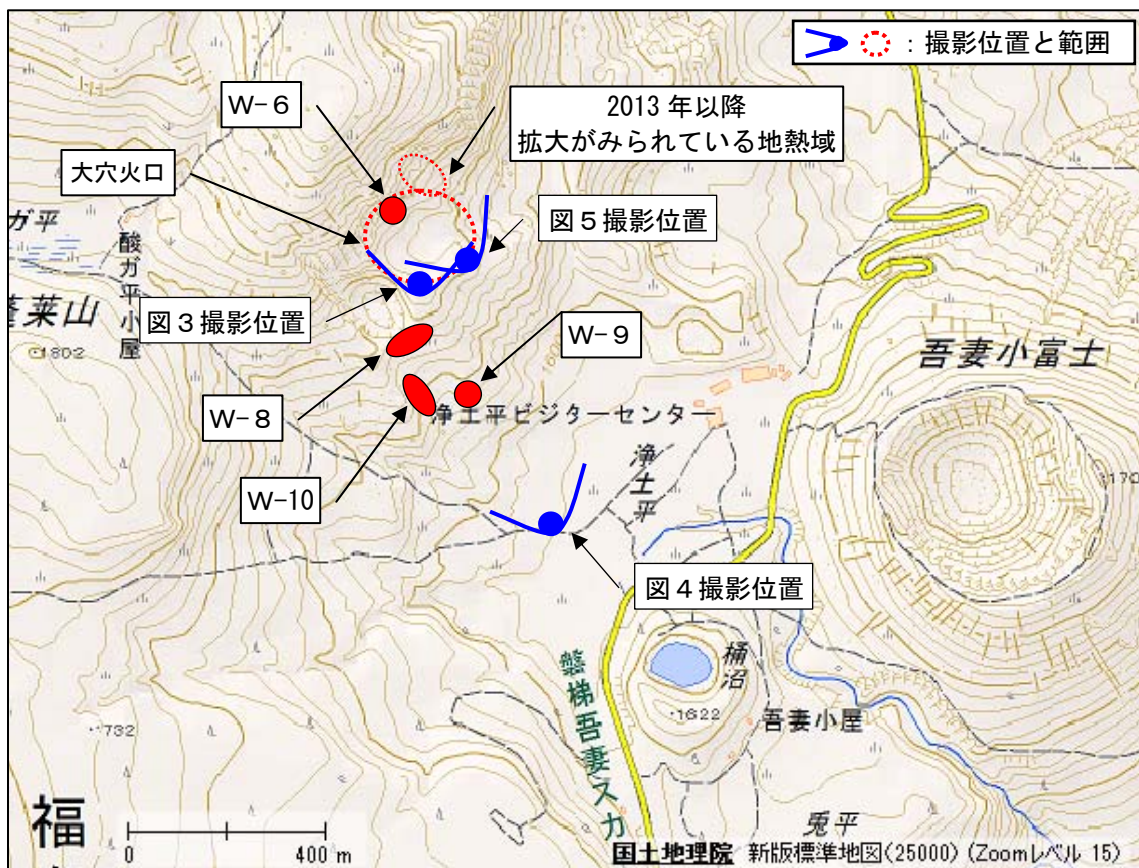


図 2 吾妻山 噴気や地熱域の分布図及び写真と地表面温度分布¹⁾ 撮影位置

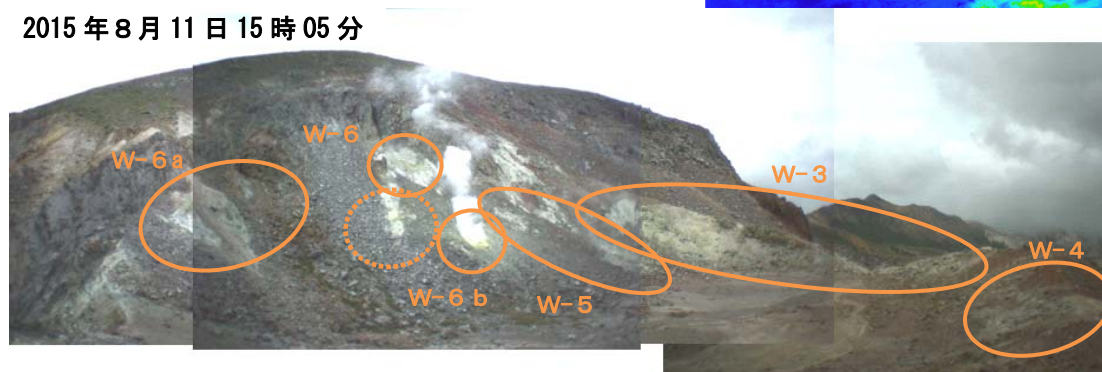
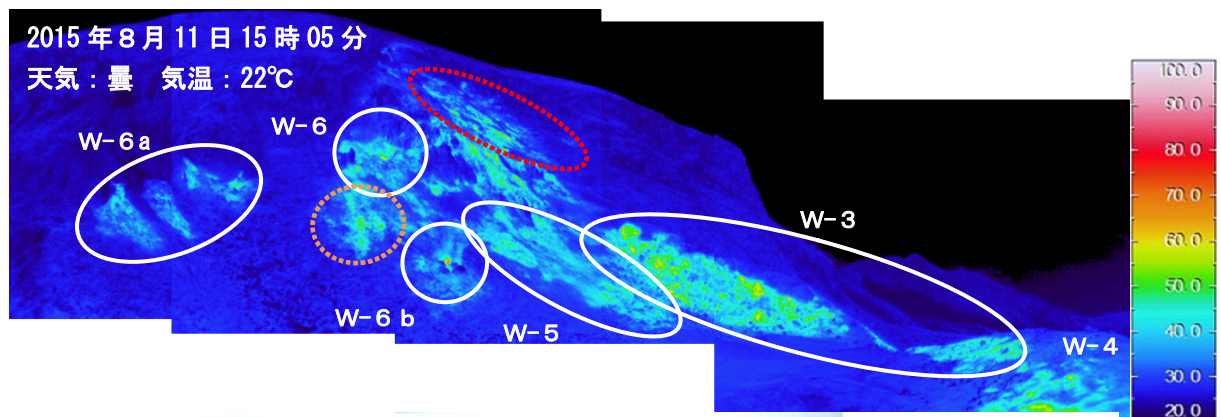
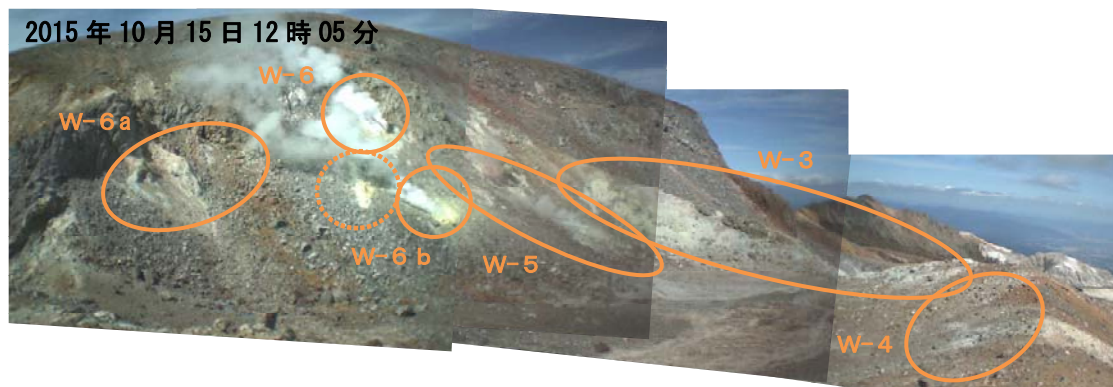
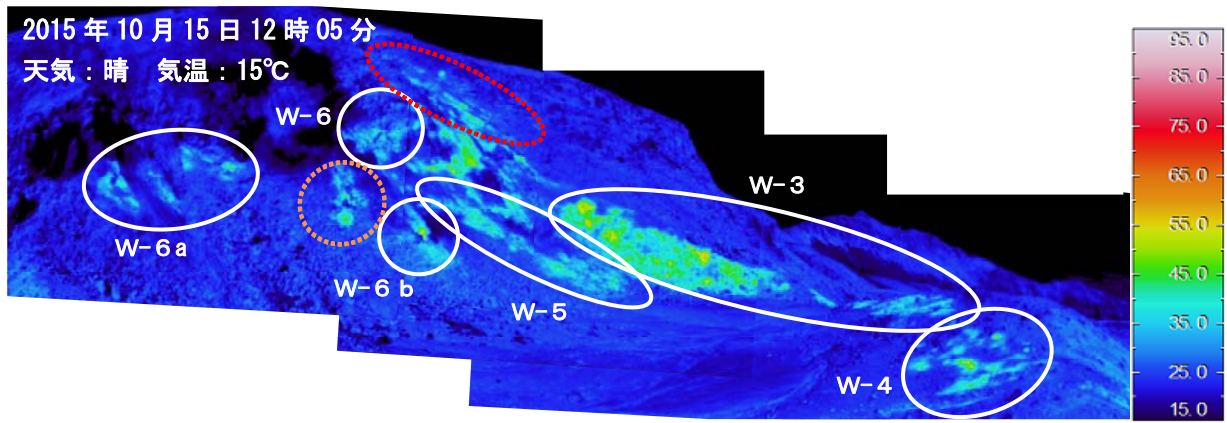


図3 吾妻山 大穴火口の状況と地表面温度分布

- ・前回（2015 年 8 月 11 日）と比較して、噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められません。
- ・2013 年以降拡大がみられている地熱域（赤破線）が、引き続き確認されました。
- ・W-3 及び W-4、W-5、W-6 a、橙破線領域内で地熱域の拡大とその領域からの弱い噴気を確認しました。

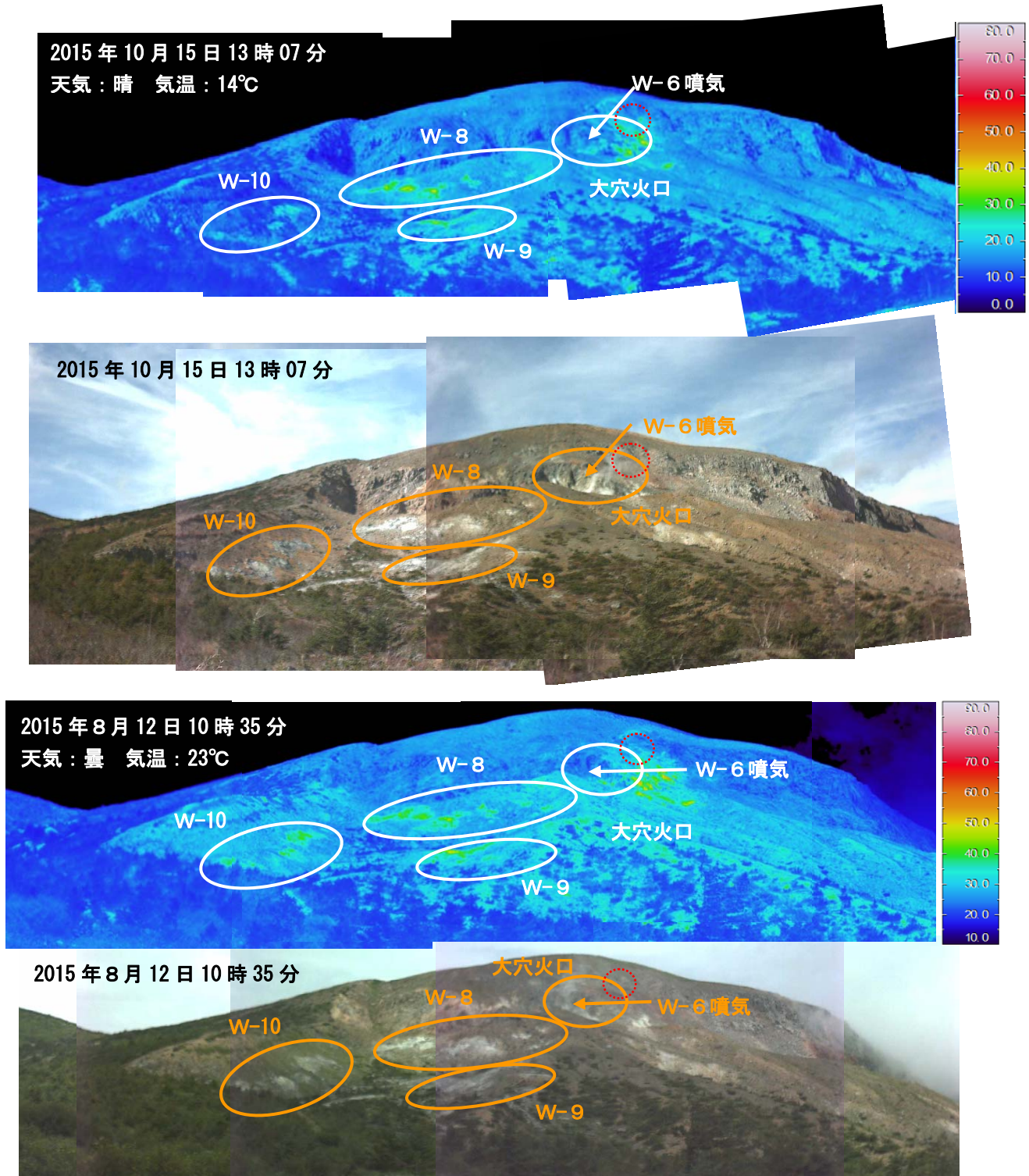


図4 吾妻山 大穴火口及び八幡焼の状況と地表面温度分布

- ・前回（2015年8月12日）と比較して、噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められません。
- ・2013年以降拡大がみられている地熱域（赤破線）が、引き続き確認されました。

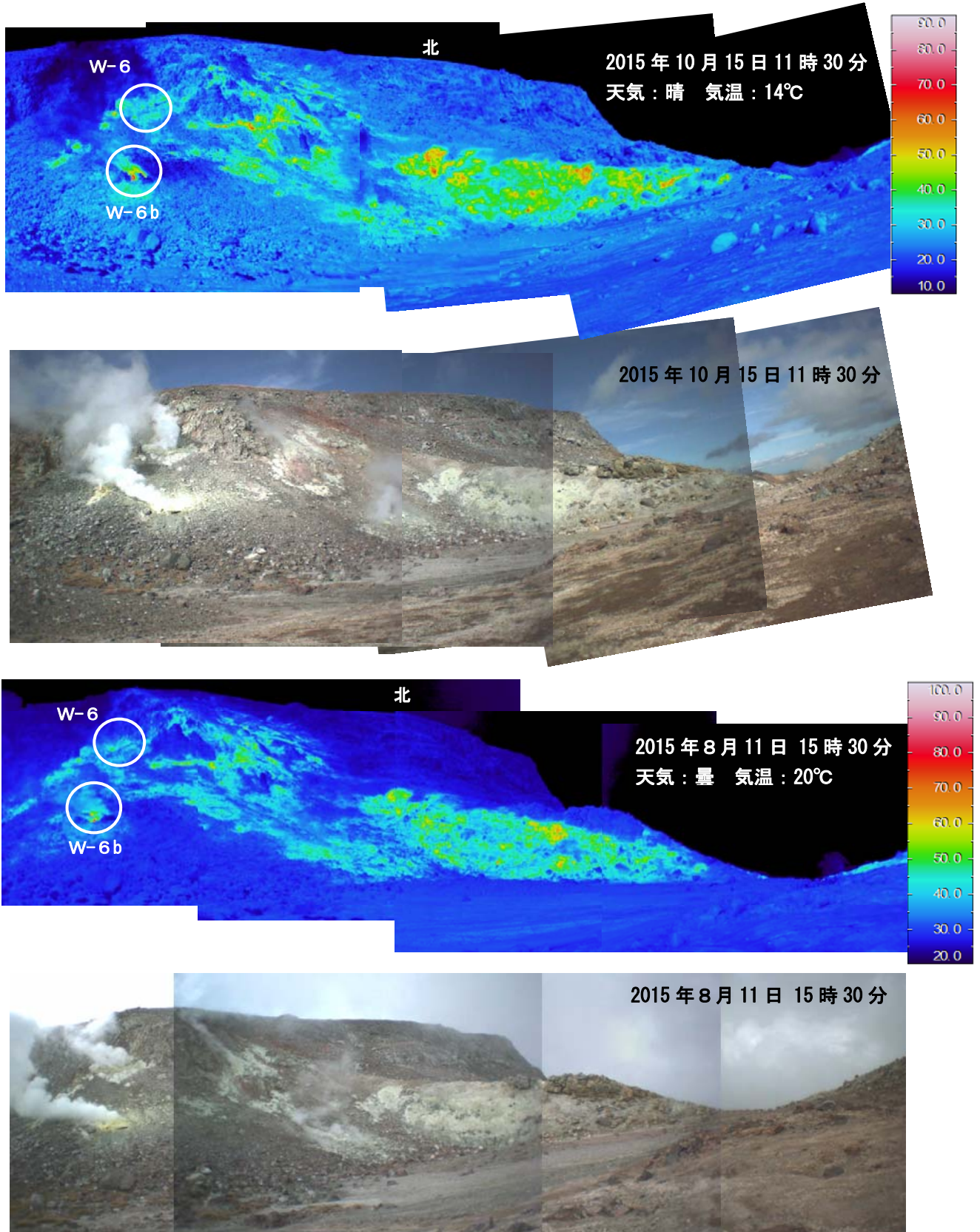


図5 吾妻山 大穴火口底の状況と地表面温度分布

・前回（2015年8月11日）と比較して、噴気及び地熱域の状況に特段の変化は認められません。

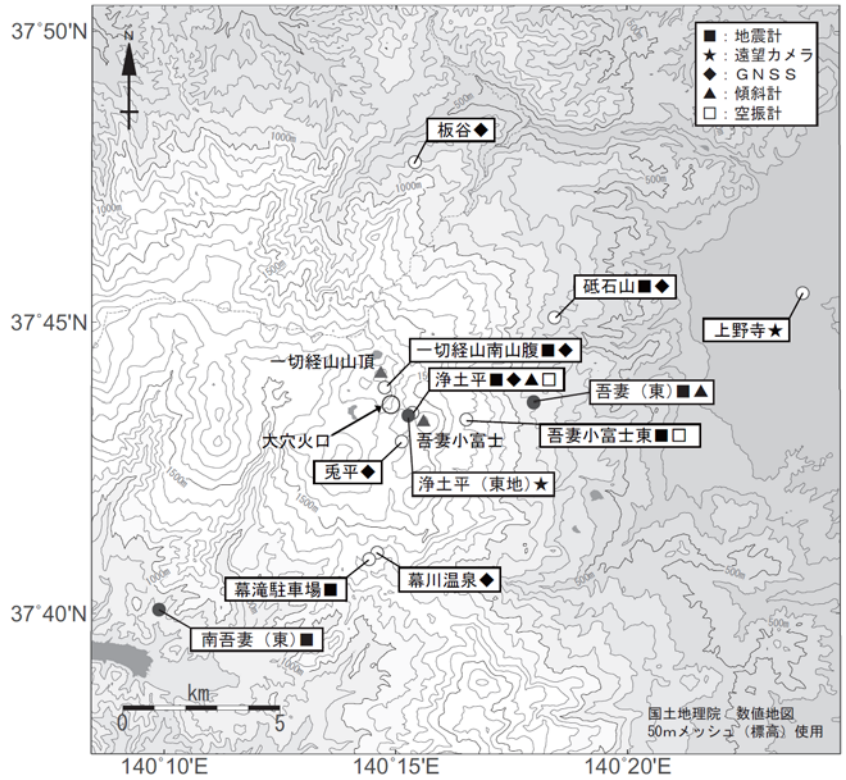


図6 吾妻山 観測点配置図

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) : 東北大学 (東地) : 東北地方整備局

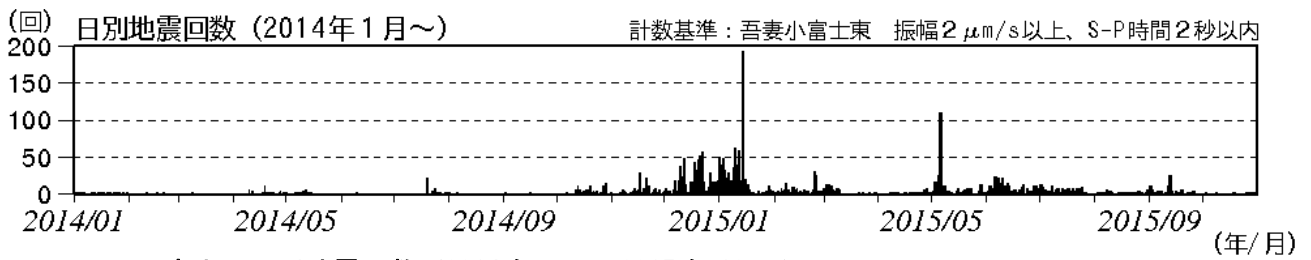


図7 吾妻山 日別地震回数 (2014年1月~2015年10月)

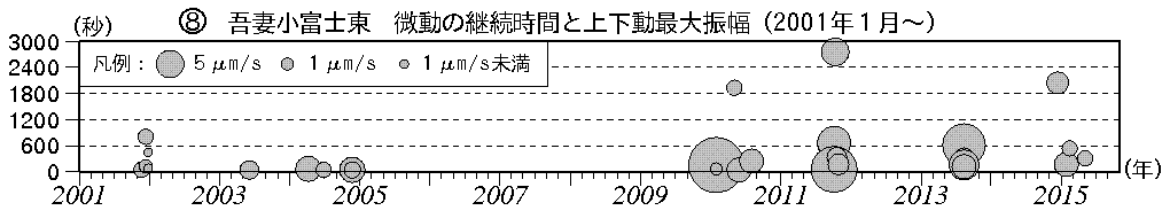
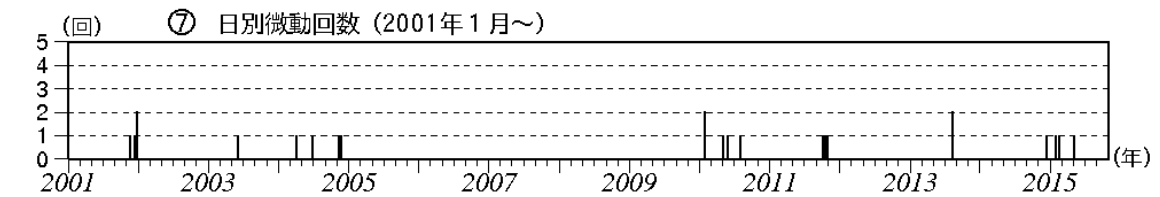
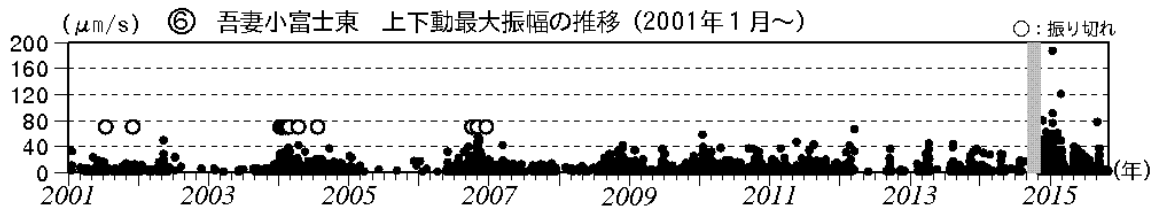
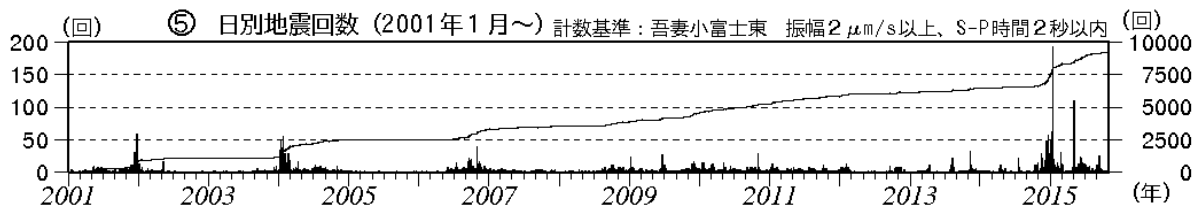
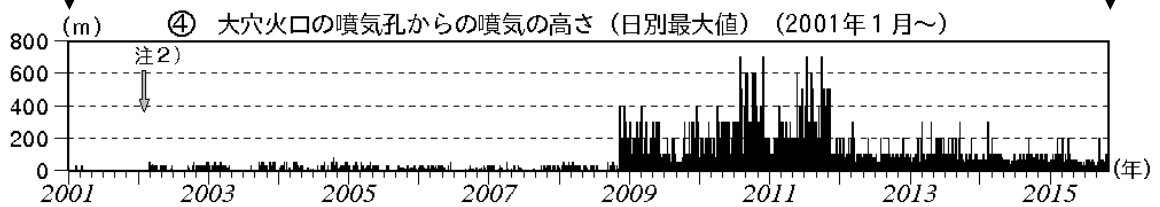
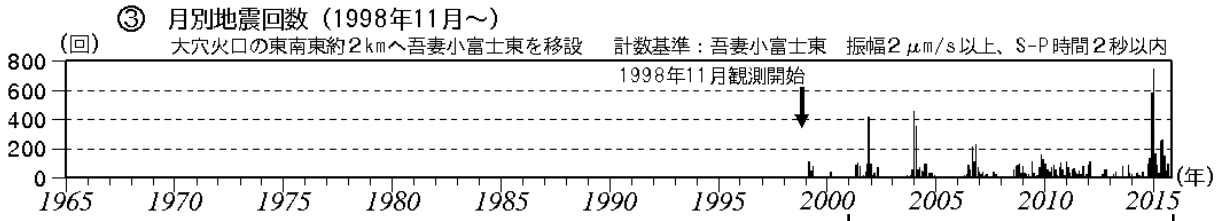
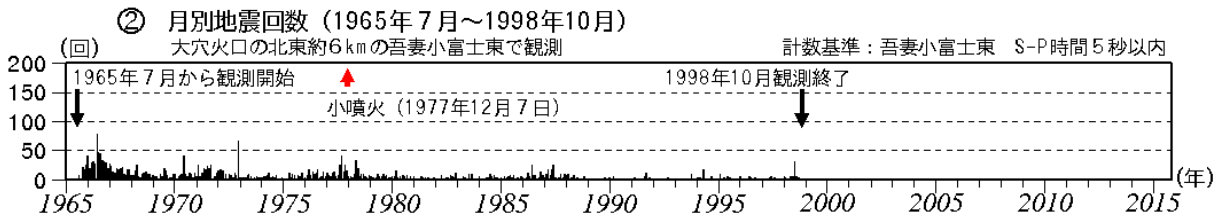
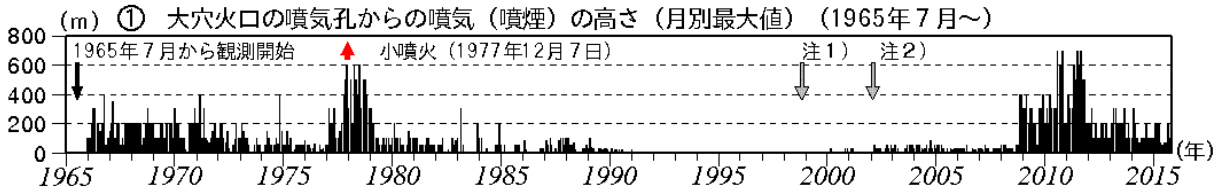


図8 吾妻山 火山活動経過図(1965年7月~2015年10月)

- ・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年からは遠望カメラ(大穴火口の東北東約14km)による観測です。
- ・①、④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。
- ・⑥灰色部分は欠測を表しています。
- ・⑥2012年以前は観測機器の設定により、振り切れ値が70μm/sとなっています。

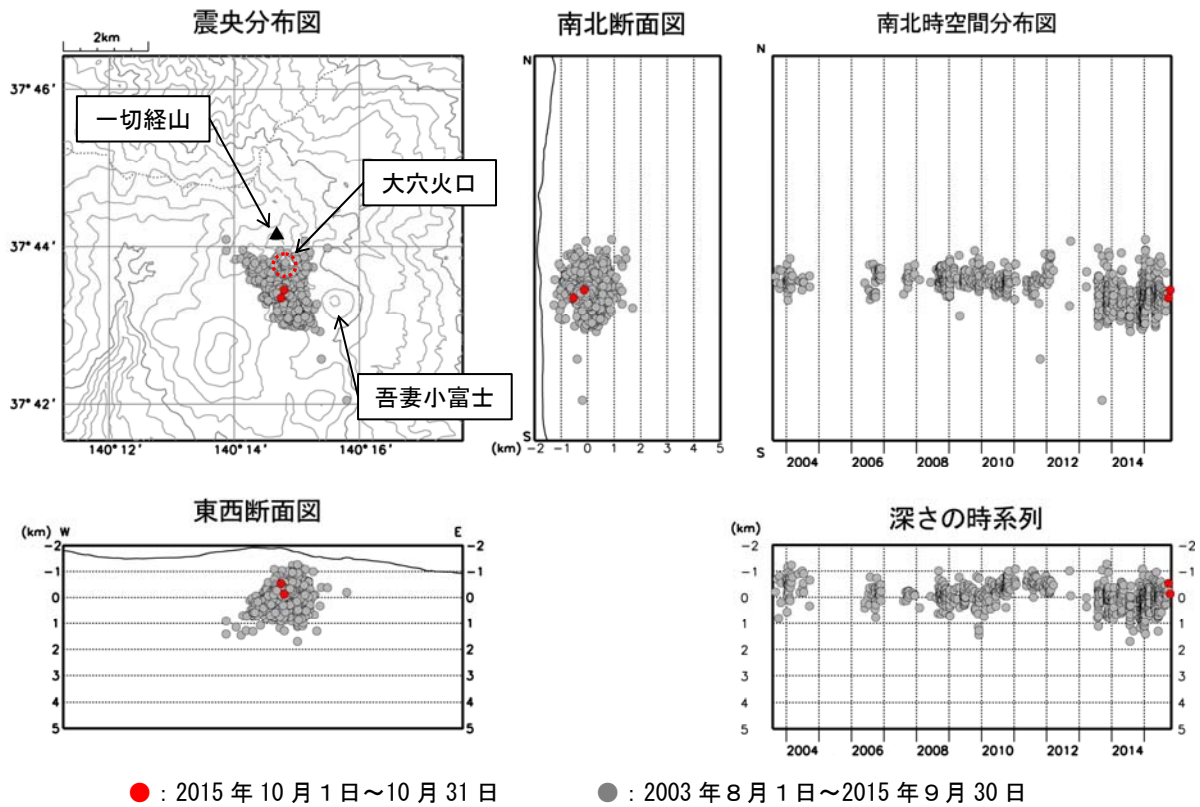


図9 吾妻山 地震活動（2003年8月～2015年10月）

・2012年12月1日以降、観測点の移設更新の影響により、震源がやや南側に分布する傾向がみられます。

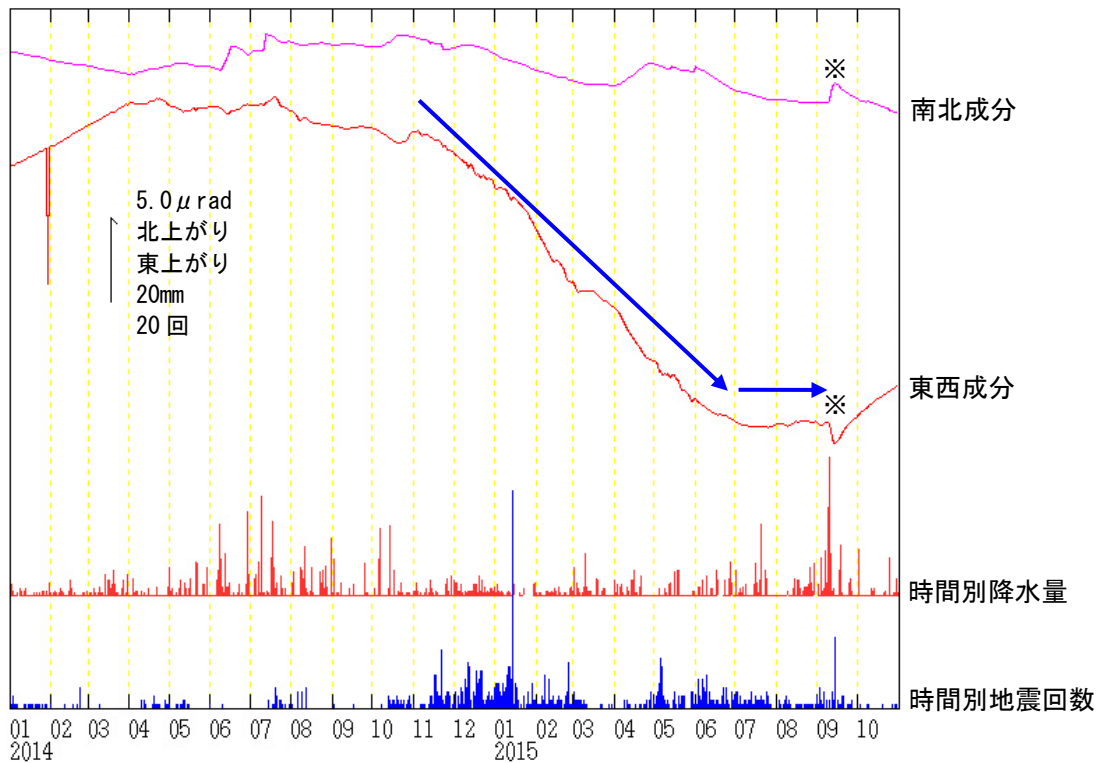


図10 吾妻山 浄土平観測点での傾斜変動

（2014年1月1日～2015年10月31日、時間値、潮汐補正あり）

- ・ $1 \mu\text{rad}$ （マイクロラジアン）は、1 km 先が 1 mm 上下するような変化量です。
- ・ 青矢印は傾斜計の変化傾向を示します。
- ・ 2014年11月頃からみられている西側上がりの傾向は、2015年7月頃から停滞しています。
- ・ 時間別降水量は鷲倉地域気象観測所の値です。
- ※ 「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」による変動です。

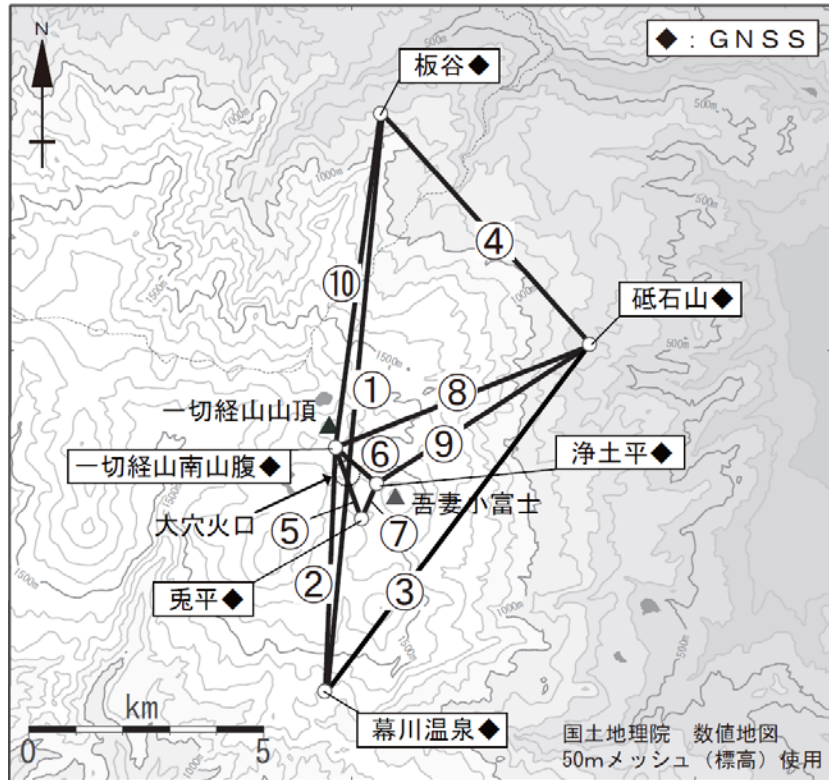


図 11 吾妻山 GNSS 観測点配置図
 小さな白丸 (○) は気象庁の観測点位置を示しています。

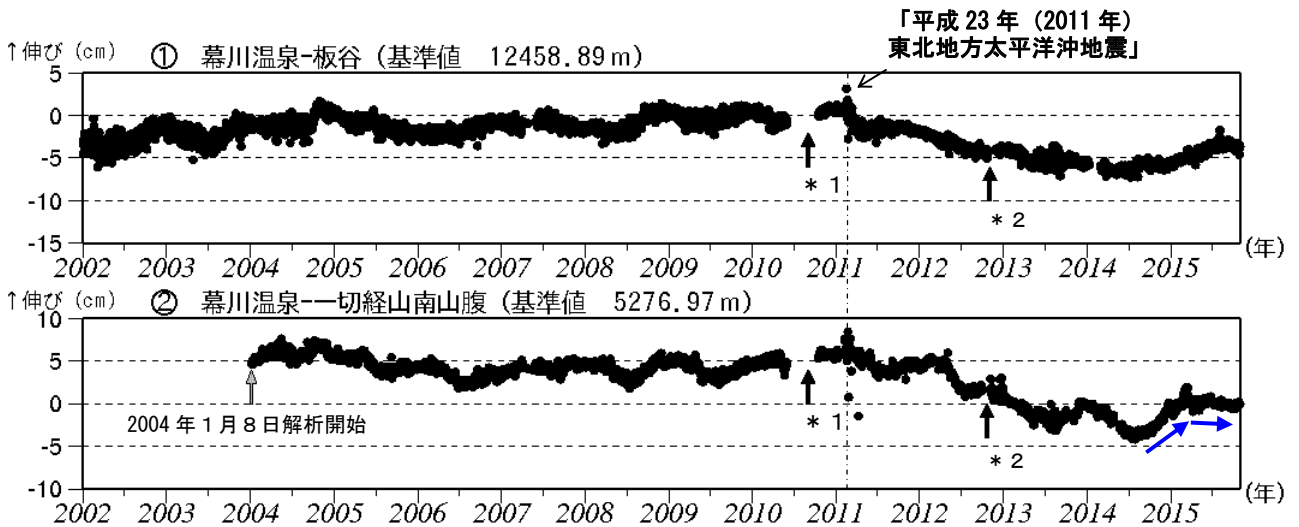


図 12-① 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2002 年 1 月～2015 年 10 月)

- ・ 2010 年 10 月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良しています。
 - ・ 「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。
 - ・ 2011 年 3 月 11 日以降の変動は、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」による影響であり、火山活動によるものではないと考えられます。
 - ・ ①～②は図 11 の GNSS 基線①～②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。
 - ・ 各基線の基準値は補正等により変更する場合があります。
 - ・ ②では、2014 年 9 月頃から一切経山付近の膨張を示すと考えられる緩やかな変化がみられていましたが、2015 年 6 月頃から停滞しています (青矢印)。
- 2014 年 9 月頃からの緩やかな変化は 2011 年 3 月 11 日以降の変動傾向とは異なります。
- * 1 : 幕川温泉観測点の機器を更新しました。
 - * 2 : 板谷観測点と一切経山南山腹観測点の機器を更新しました。

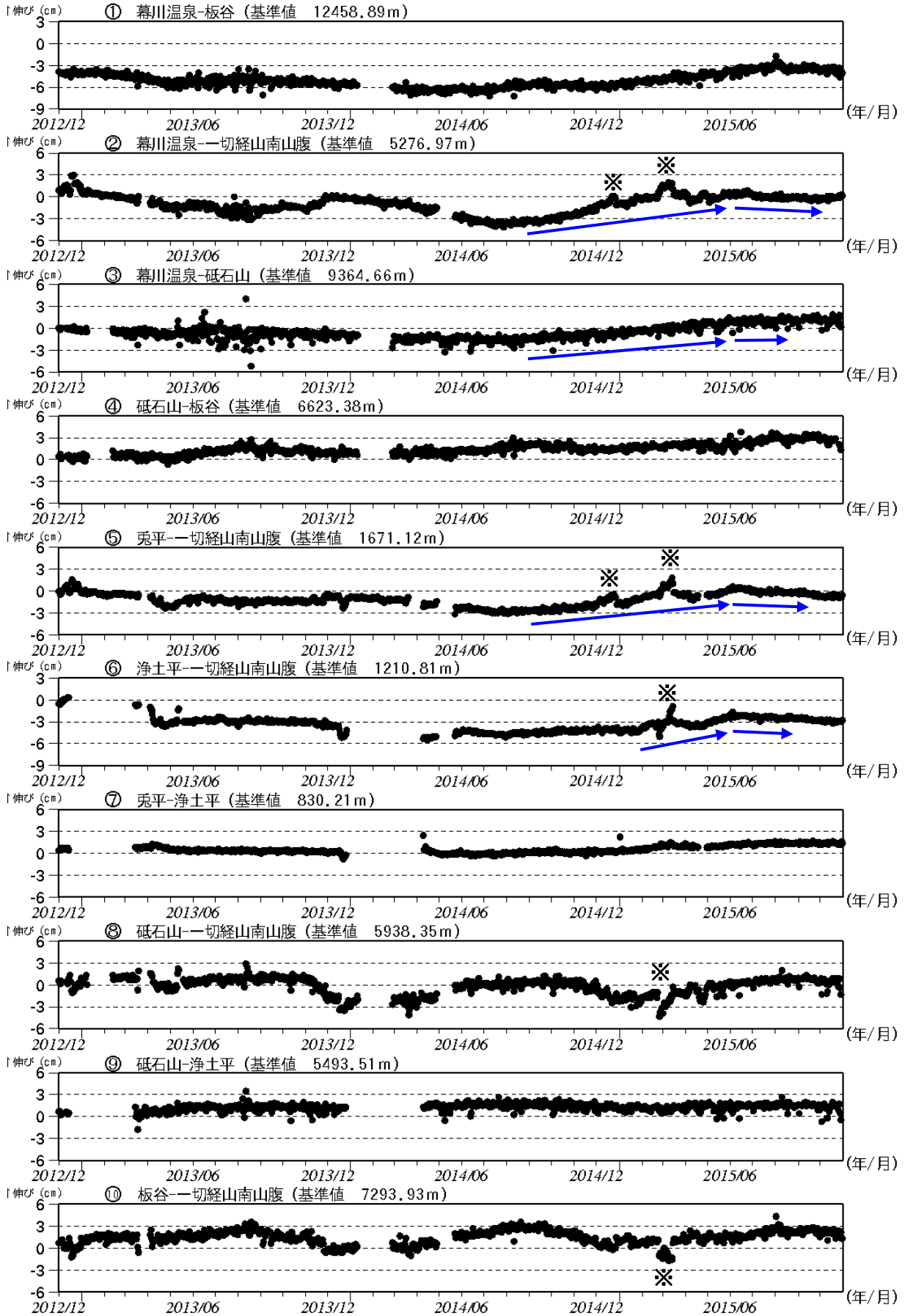


図 12-② 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2012 年 12 月～2015 年 10 月)

- ・①～⑩は図 11 の GNSS 基線①～⑩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。
- ・2012 年 11 月に機器の更新と移設を実施しました。・各基線の基準値は補正等により変更する場合があります。
- ・②、③、⑤、⑥では、2014 年 9 月頃から一切経山付近の膨張を示すと考えられる緩やかな変化がみられていましたが、2015 年 6 月頃から停滞しています (青矢印)。ただし、一切経山南山腹観測点が冬から夏にかけて西南西、夏から冬にかけて東北東へ動く年周変化を含んでいると考えられます。
- ※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。

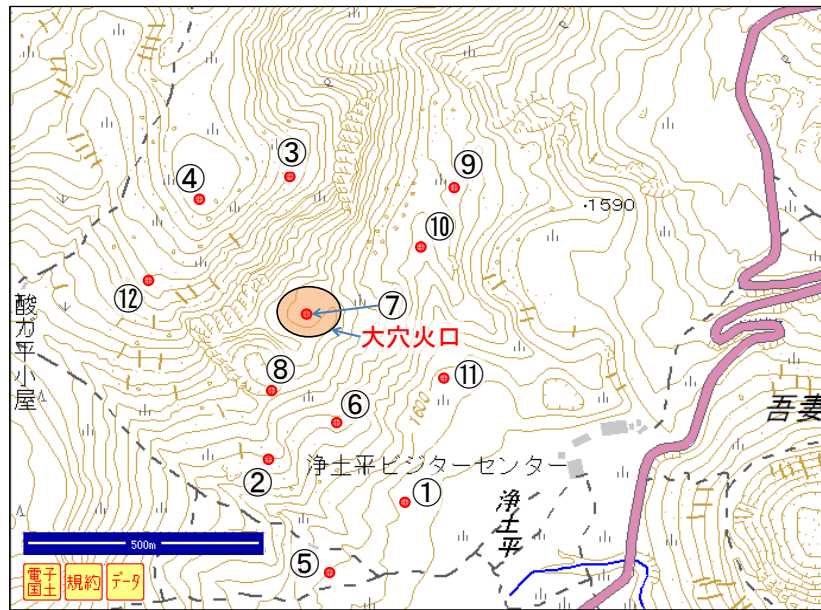


図 13 吾妻山 全磁力繰返し観測点配置図

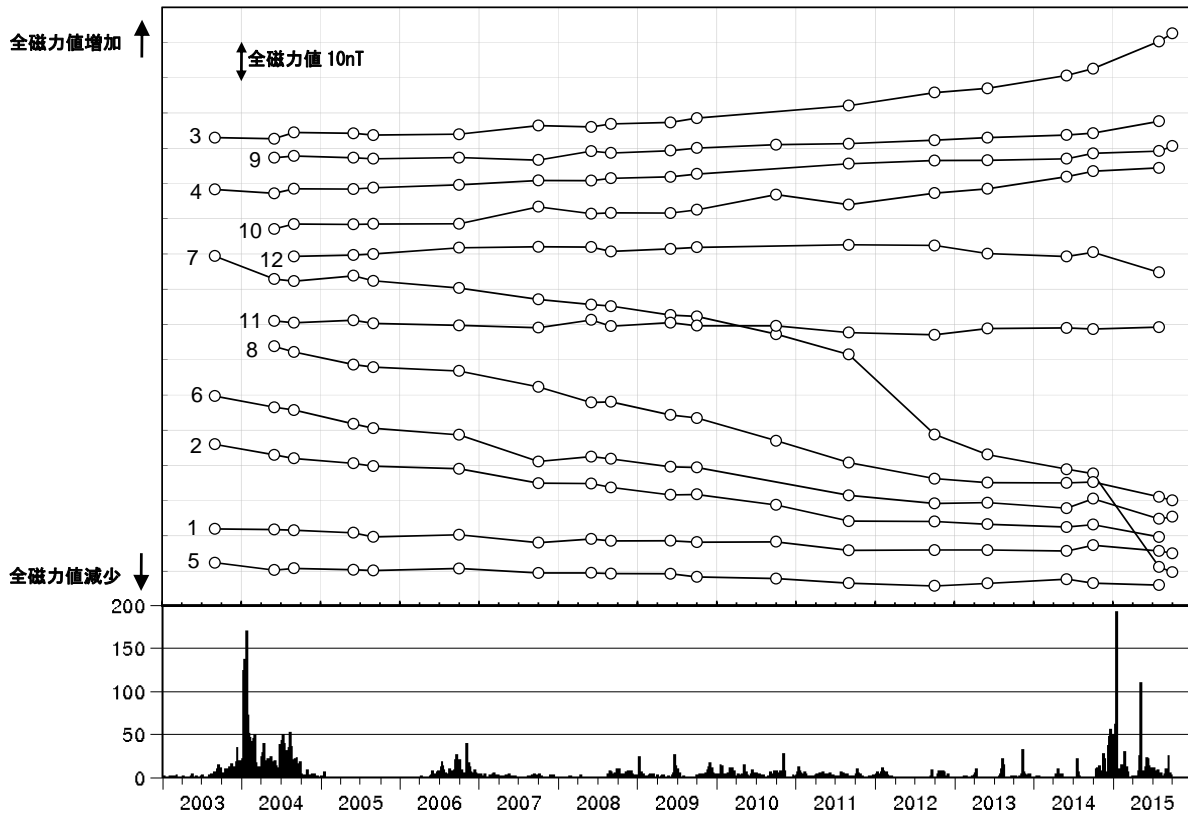


図 14 吾妻山 全磁力繰返し観測点の全磁力値変化と日別地震回数（2003 年 7 月～2015 年 10 月）

- ・ 2015 年 8 月から 2015 年 10 月にかけて大穴火口南側の観測点（1、8）の全磁力値は減少、大穴火口北側の観測点（3、4）の全磁力値は増加しており、このような全磁力値の変化は 2014 年 10 月から 2015 年 8 月にかけてみられており、この頃から熱活動が活発化している可能性があります。
- ・ 2011 年 9 月から 2012 年 10 月及び 2014 年 10 月から 2015 年 8 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、磁場傾度が大きく変動して全磁力値に影響を与えた可能性があります。

【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9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。

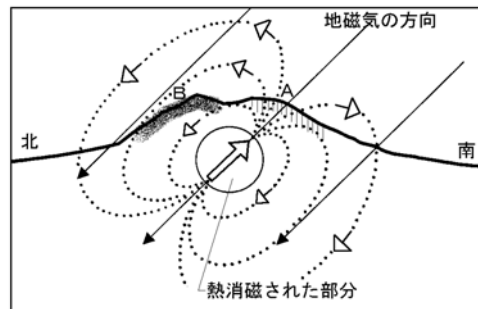


図15 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

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 16 吾妻山 東方向から見た全磁力繰返し観測点 (定点 12) 付近の噴気

- ・全磁力繰返し観測の定点 12 付近において、1 m程度の噴気 (わずかな硫化水素臭あり) を観測しました。この噴気は、2015 年 9 月 3～5 日に行った観測施設新設のための現地調査時には見られなかったものです。