

吾妻山の火山活動解説資料（平成 30 年 11 月）

仙台管区気象台
地域火山監視・警報センター

5月頃から大穴火口付近の隆起・膨張を示す地殻変動が継続しています。また、火山性地震は多い状態で経過し、火山性微動もこれまでと比較して多い状態で経過しています。火山活動が高まった状態はしばらく継続すると考えられ、今後、小規模な噴火が発生する可能性があります。

大穴火口から概ね 1.5 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¹⁾に警戒してください。

地元自治体等の指示にしたが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¹⁾、火山ガスに注意してください。

平成 30 年 9 月 15 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

・地震や微動の発生状況（図 1、図 2、図 3-②③⑤～⑧、図 4）

今期間、火山性微動は 16 回発生し、継続時間が長い微動も発生しています。

火山性地震は 8 月中旬から増減を繰り返しており、11 月の火山性地震の回数は 295 回と多い状態で経過しました。このうち、低周波地震²⁾の割合が 11 月に入り増加しています。震源は大穴火口付近直下の浅いところと推定されます。

・地殻変動の状況（図 1、図 5～図 7、図 11）

引き続き大穴火口周辺の隆起を示す変化がみられています。

浄土平観測点（大穴火口から東南東約 1 km）に設置している傾斜計³⁾では、2018 年 5 月頃から大穴火口方向上がりの変動が始まり、7 月 22 日の火山性微動発生以降変化率が大きい状態で継続しています。GNSS⁴⁾連続観測では、2018 年 5 月頃から大穴火口を囲む基線で伸びの変化が認められます。だいち 2 号が 29 日に観測した SAR⁵⁾データを使用した解析によると、引き続き大穴火口周辺で隆起とみられる変化が認められ、前回の観測（10 月 18 日）と比較して、隆起の変動量が増加しています。

- 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。本文中の「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」のことです。
- 2) 火山性地震のうち、P 波、S 波の相が不明瞭で、火口周辺の比較的浅い場所で発生する地震と考えられ、主に 1～3 Hz の低周波成分が卓越した地震です。火道内の火山ガスの移動やマグマの発泡など火山性流体の動きで発生すると考えられています。火山によっては、過去の事例から、火山活動が活発化すると多発する傾向がある事が知られています。
- 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。1 μ 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。
- 4) GNSS とは Global Navigation Satellite Systems の略称で、GPS をはじめとする衛星測位システム全般を示します。
- 5) SAR（Synthetic Aperture Radar、合成開口レーダー）とは人工衛星や航空機に搭載されたアンテナから電波を送受信して観測するシステムで、昼夜天候を問わず、地表の様子を詳細に観測できます。同じ場所について時期の異なる観測データの差をとる（干渉させる）ことにより、地表の変動を面的に得ることができます。

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（<https://www.jma-net.go.jp/sendai/>）や、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）でも閲覧することができます。次回の火山活動解説資料（平成30年12月分）は平成31年1月11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、国土地理院、東北大学及び国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構のデータも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29情使、第798号）。

・噴気など表面現象の状況（図 3-①④、図 8）

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）の噴気の高さは 100m以下で経過しました。東吾妻山山頂に設置している監視カメラによる観測では、大穴火口北西で弱い噴気が引き続き認められました。浄土平3監視カメラ（熱映像）による観測では、大穴火口及びその周辺で地熱域が引き続き認められました。

・火山ガスの状況（図 9）

大穴火口の北西に設置している火山ガス観測装置による観測では、7月下旬頃から噴気に含まれる二酸化硫黄（SO₂）の濃度が上昇し、二酸化硫黄と硫化水素の組成比（SO₂/H₂S）は9月頃から高い値を維持し、火山活動が活発であることを示しています。

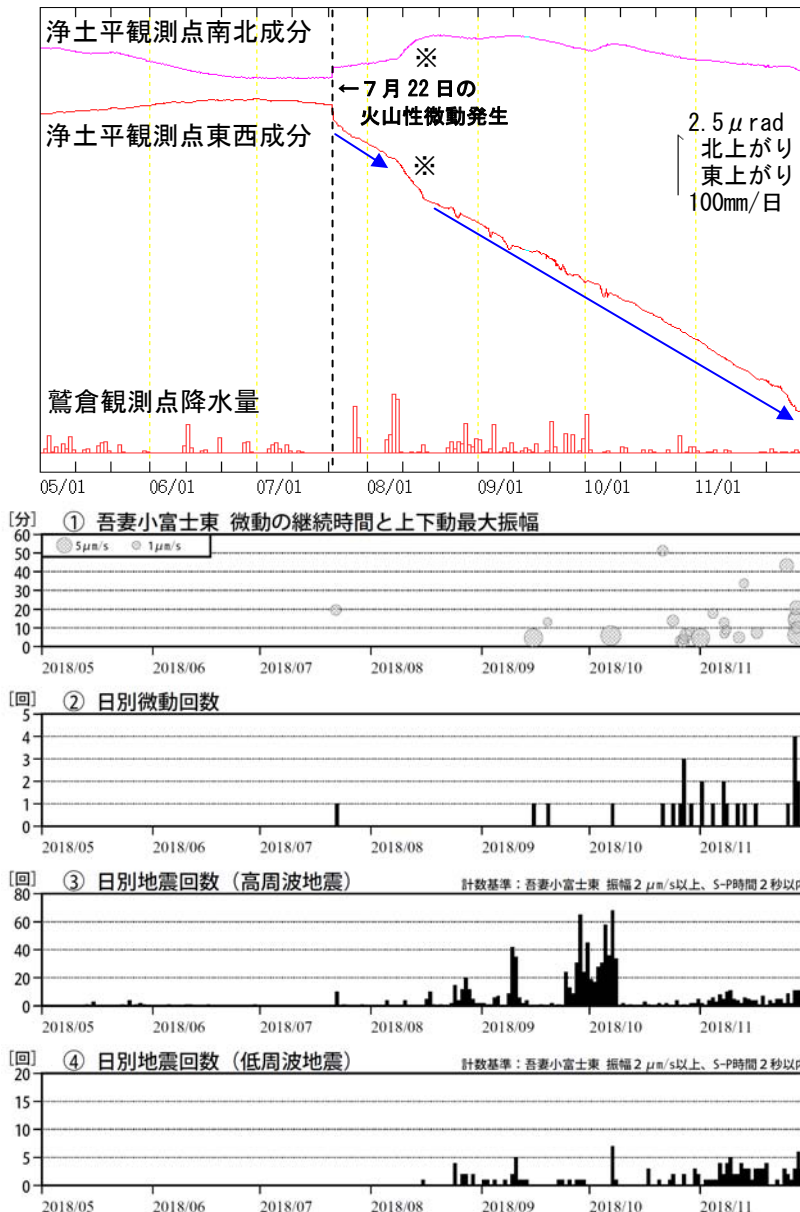


図 1 吾妻山 浄土平観測点における傾斜変動、火山性微動の発生状況及び日別地震回数 (2018年5月～2018年11月)

- ・大穴火口方向上がりの傾斜変動が継続しています（青矢印）。
 - ・今期間、火山性微動は 16 回発生し、継続時間が長い微動も発生しています。
 - ・11月の火山性地震は 295 回と多い状態で経過し、このうち、低周波地震の割合が 11月に入り増加しています。
 - ・25日 03時 12分に発生した火山性微動は、火山の状況に関する解説情報第 34号では、最大振幅 44.2 μm/s とお伝えしましたが、火山性地震と重なっていることから、精査して、最大振幅を 4.0 μm/s に修正しました。継続時間は約 43分 10秒で変更ありません。
- ※降水による変動と推定されます。

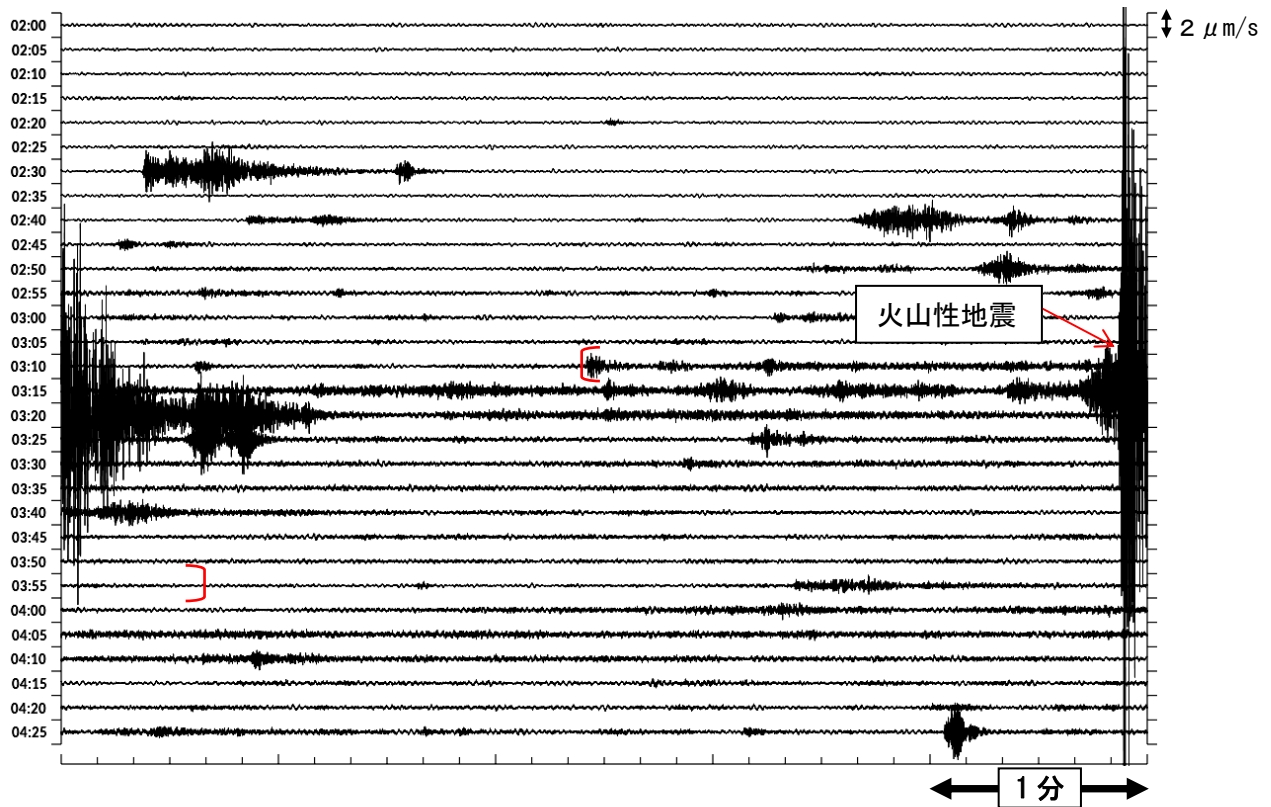


図2 吾妻山 吾妻小富士東観測点（上下成分）での火山性微動の発生状況
（2018年11月25日02時00分～04時30分）

- ・ [] は火山性微動の発生時を示します。
- ・ 25日03時12分に発生した火山性微動は、火山の状況に関する解説情報第34号では、最大振幅 $44.2 \mu\text{m/s}$ とお伝えしましたが、火山性地震と重なっていることから、精査して、最大振幅を $4.0 \mu\text{m/s}$ に修正しました。継続時間は約43分10秒で変更ありません。

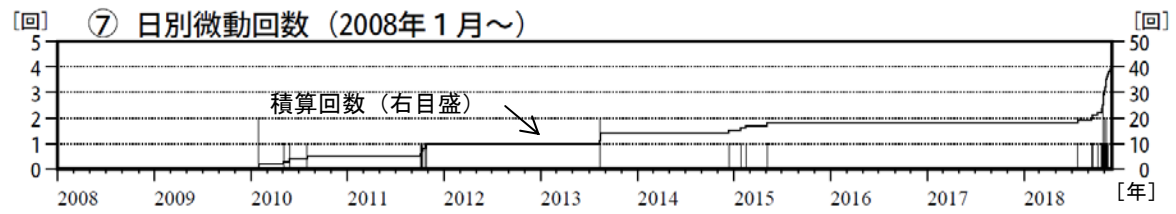
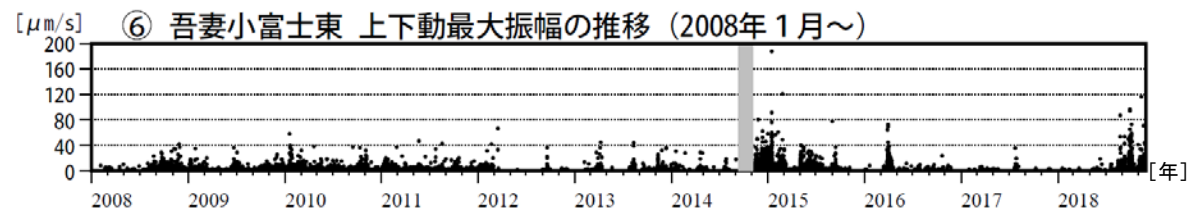
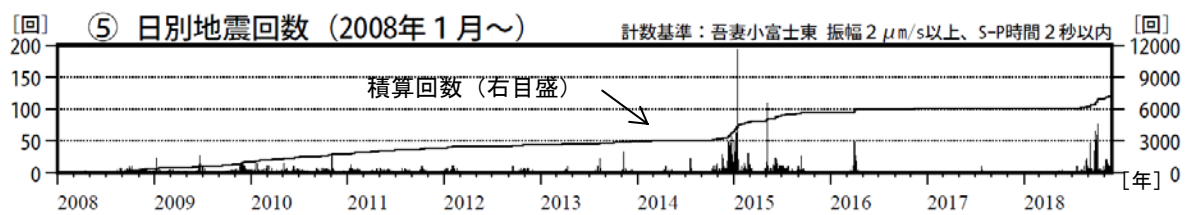
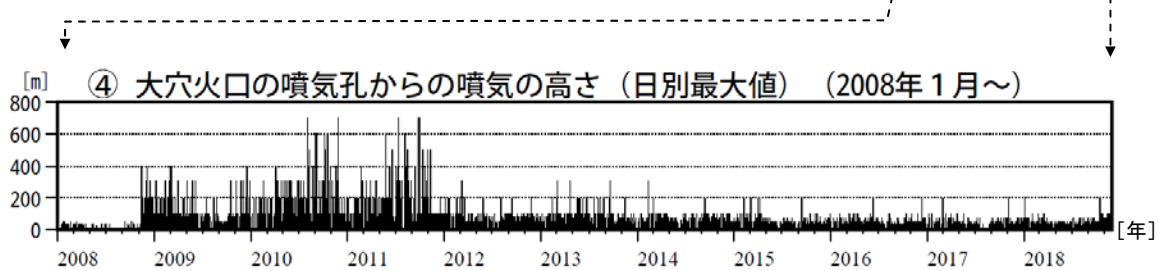
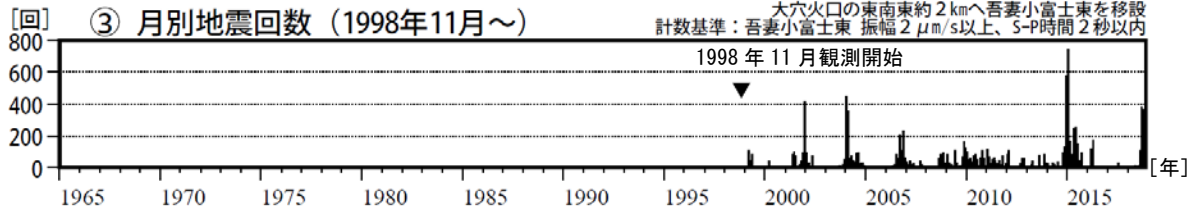
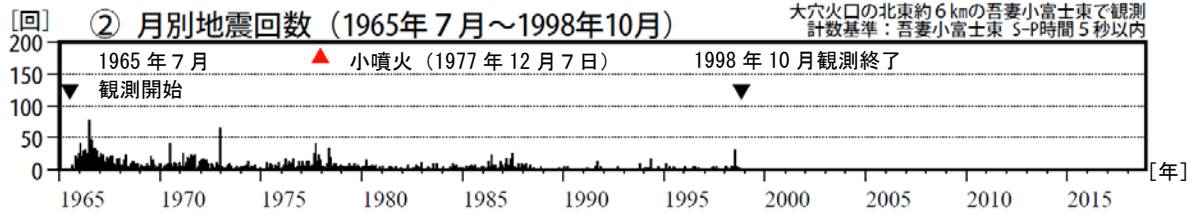
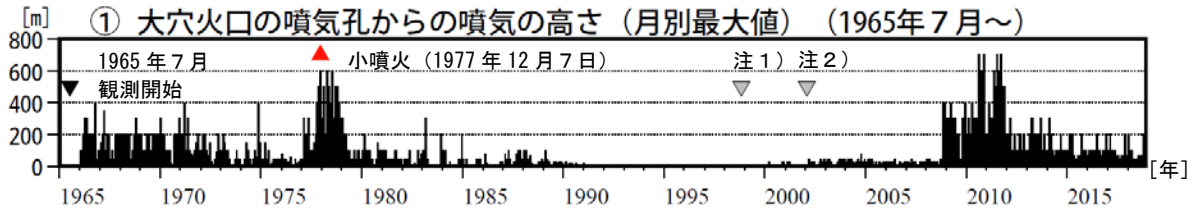


図3 吾妻山 火山活動経過図 (1965年7月～2018年11月)

- ・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。
- ・①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の灰色部分は欠測を表しています。

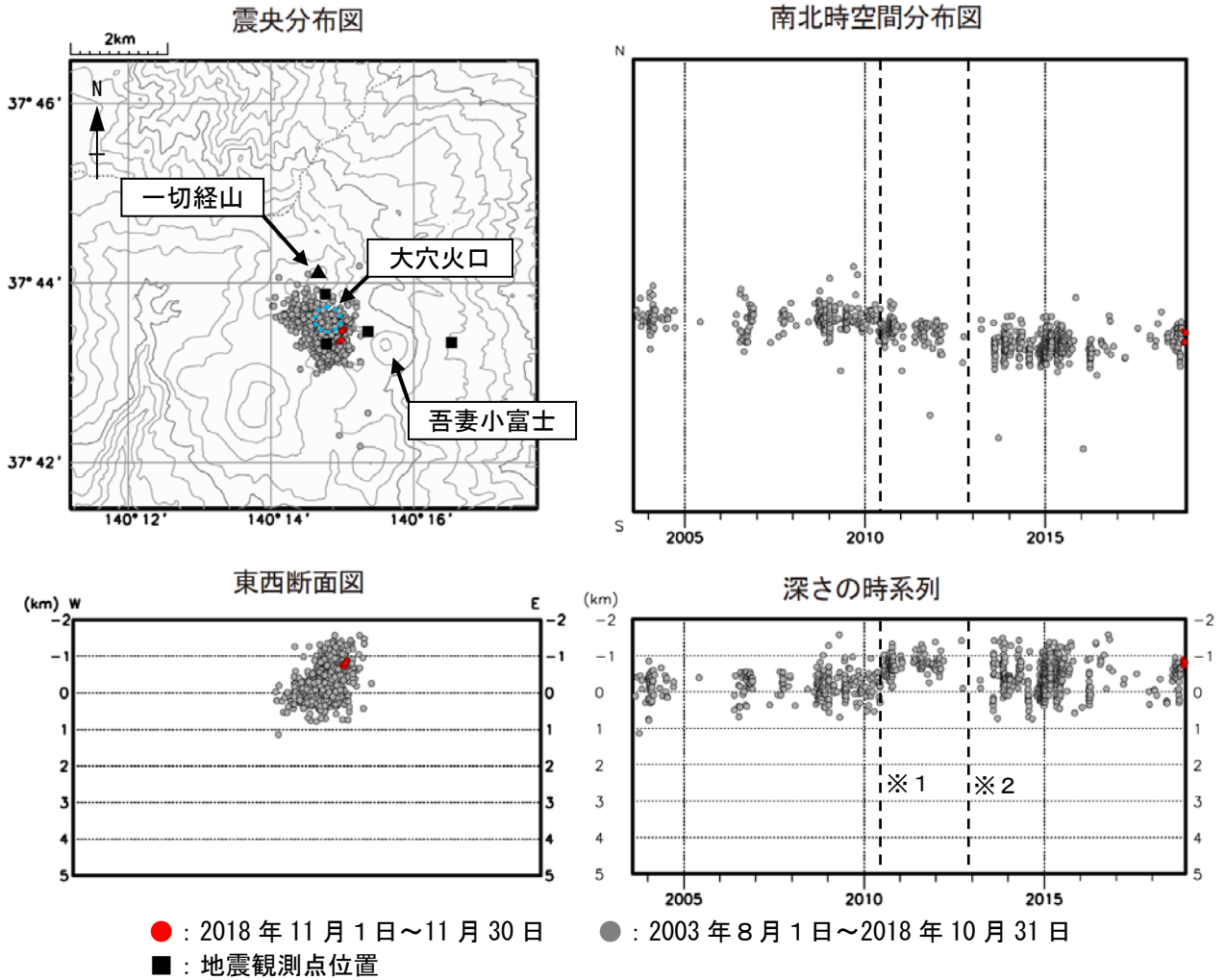


図 4 吾妻山 地震活動（2003 年 8 月～2018 年 11 月）

・今期間、火山性地震の回数は 295 回と多い状態で経過しました。

震源は大穴火口付近直下の浅いところと推定されます。

※ 1 2010 年 9 月 1 日から浄土平観測点を震源計算に使用しているため、震源がそれ以前より浅く求まっています。

※ 2 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。

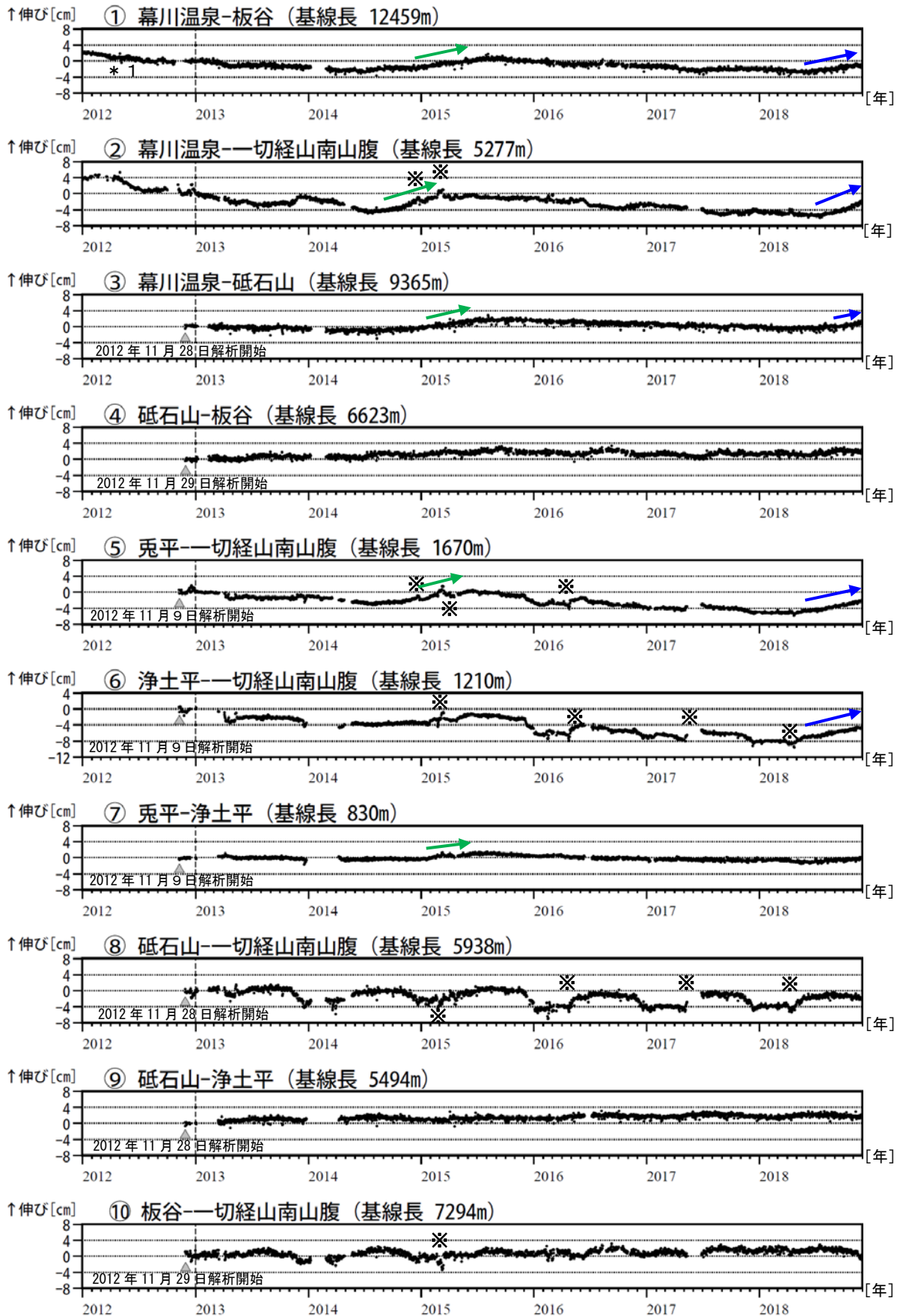


図 5 吾妻山 GNSS 基線長変化図 (2012 年 1 月～2018 年 11 月)

- ・ 2018 年 5 月頃から、大穴火口を囲む基線で伸びの変化が認められます（青矢印）。
- ・ 2014 年から 2015 年の活動活発化の際にも同様の変化がみられています（緑矢印）。
- ・ 2013 年 1 月に、解析方法を変更しています。 ・ グラフの空白部分は欠測を表しています。
- ・ ①～⑩は図 11 の GNSS 基線①～⑩に対応しています。

* 1 : 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。

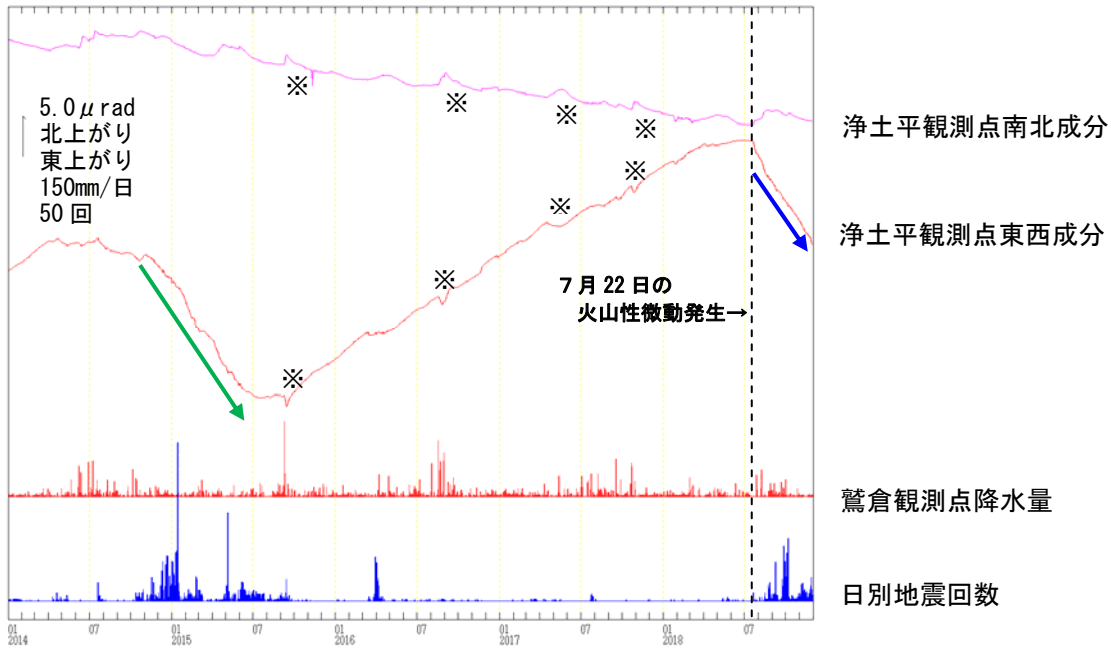


図 6 吾妻山 浄土平観測点における傾斜変動

(2014 年 1 月～2018 年 11 月、時間値、潮汐補正済み)

- ・大穴火口方向上がりの傾斜変動が継続しています（青矢印）。
 - ・2014 年から 2015 年の活動活発化の際にも同様の傾斜変動がみられています（緑矢印）。
- ※降水または融雪による変動と推定されます。

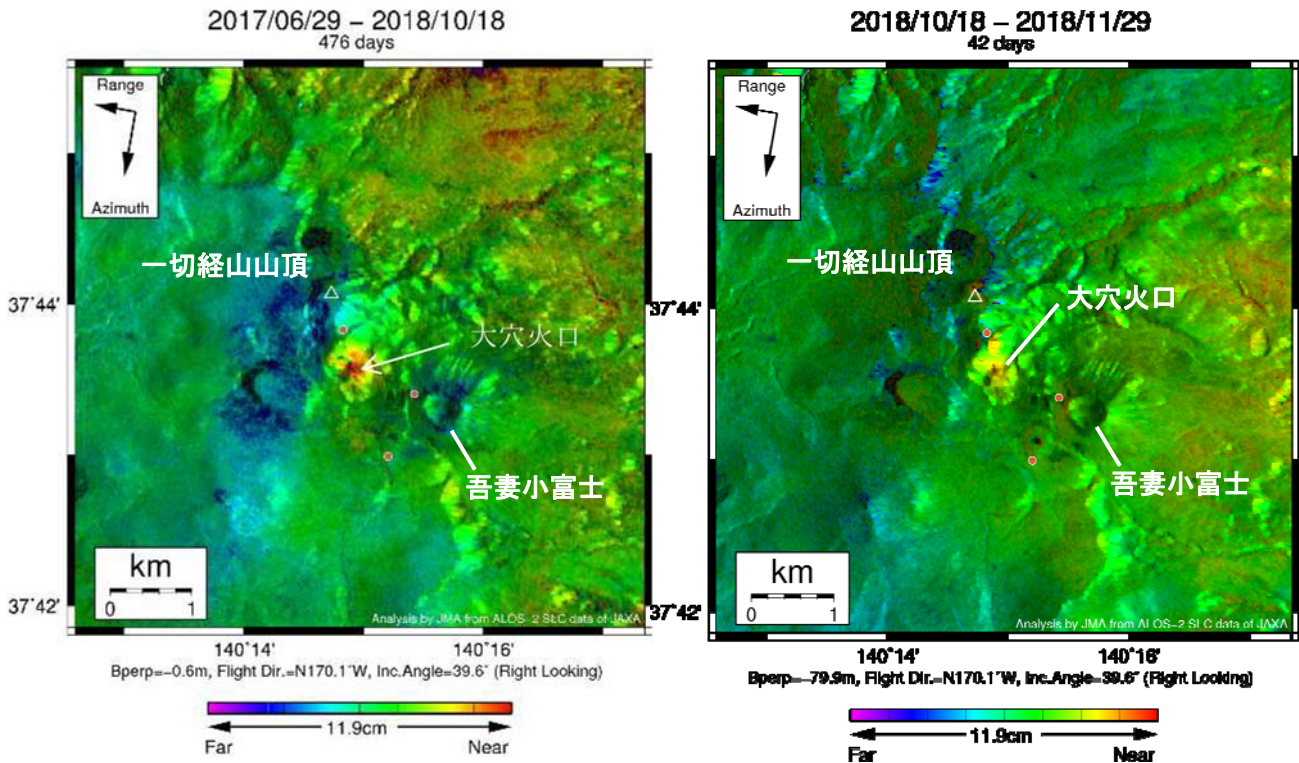


図 7 吾妻山 だいち 2 号の SAR データの解析による地殻変動

(左図：2017 年 6 月 29 日と 2018 年 10 月 18 日の比較)

(右図：2018 年 10 月 18 日と 11 月 29 日の比較)

- ・だいち 2 号が 29 日に観測した SAR データを使用した解析によると、引き続き大穴火口周辺で隆起とみられる変化が認められ、前回の観測（10 月 18 日）と比較して、隆起の変動量が増加しています。

※本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験（衛星解析グループ）に基づいて、宇宙航空研究開発機構（JAXA）にて観測・提供されたものです。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された RINC を使用しました。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ（標高）を元にした DEHM を使用しました。ここに記して御礼申し上げます。

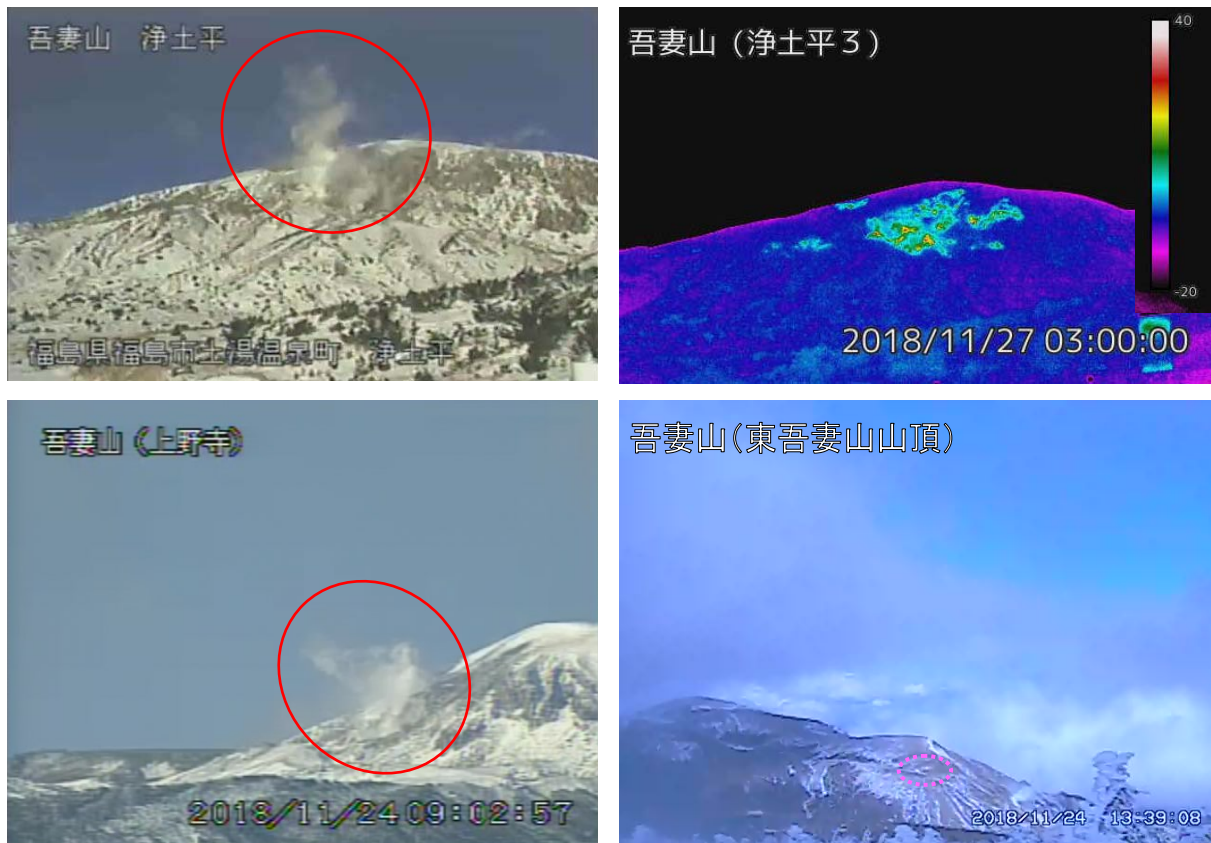


図 8 吾妻山 大穴火口周辺の噴気の状態及び地表面温度分布⁶⁾

- ・左上図：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（11 月 24 日 09 時 04 分頃）です。
- ・右上図：大穴火口の東南東約 500m に設置されている浄土平 3 監視カメラの熱映像（11 月 27 日）です。
- ・左下図：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（11 月 24 日）です。
- ・右下図：大穴火口の南西約 2.5km に設置されている東吾妻山山頂監視カメラの映像（11 月 24 日）です。
- ・赤丸で囲んだ部分が大穴火口北西側火口壁の噴気で、この時観測された噴気の高さは 100m です。
- ・大穴火口及びその周辺で地熱域が引き続き認められました。
- ・桃破線で囲んだ部分が大穴火口北西の弱い噴気です。

6) 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。

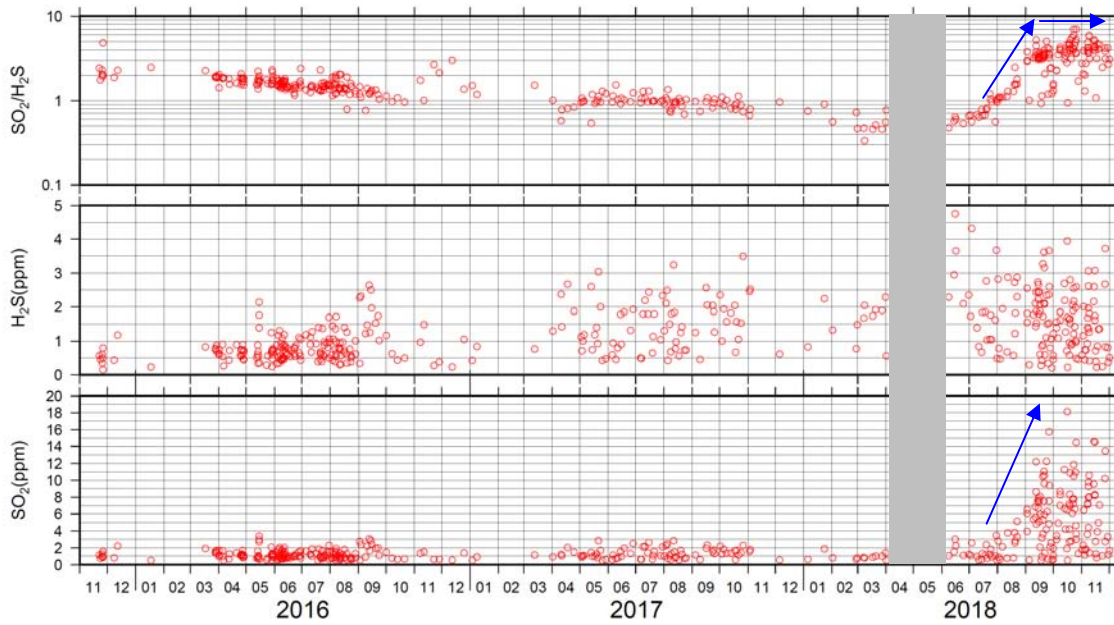


図9 吾妻山 火山ガス観測装置による観測（2015年11月～2018年11月）

- ・大穴火口の北西に設置している火山ガス観測装置による観測では、7月下旬頃から噴気に含まれる二酸化硫黄（ SO_2 ）の濃度が上昇し、二酸化硫黄と硫化水素の組成比（ $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ ）は9月頃から高い値を維持し、火山活動が活発であることを示しています。
- ・火山ガス観測装置は風によって装置まで流れてきた火山ガスと大気の混合気体中の、火山ガス成分の濃度変化を測定しています。このため観測データのグラフの濃度は、噴気中の火山ガス成分濃度の値を示すものではありません。
- ・火山活動が高まると火山ガスの $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ の増加がみられることがあります。
- ・グラフの灰色部分は欠測を表しています。

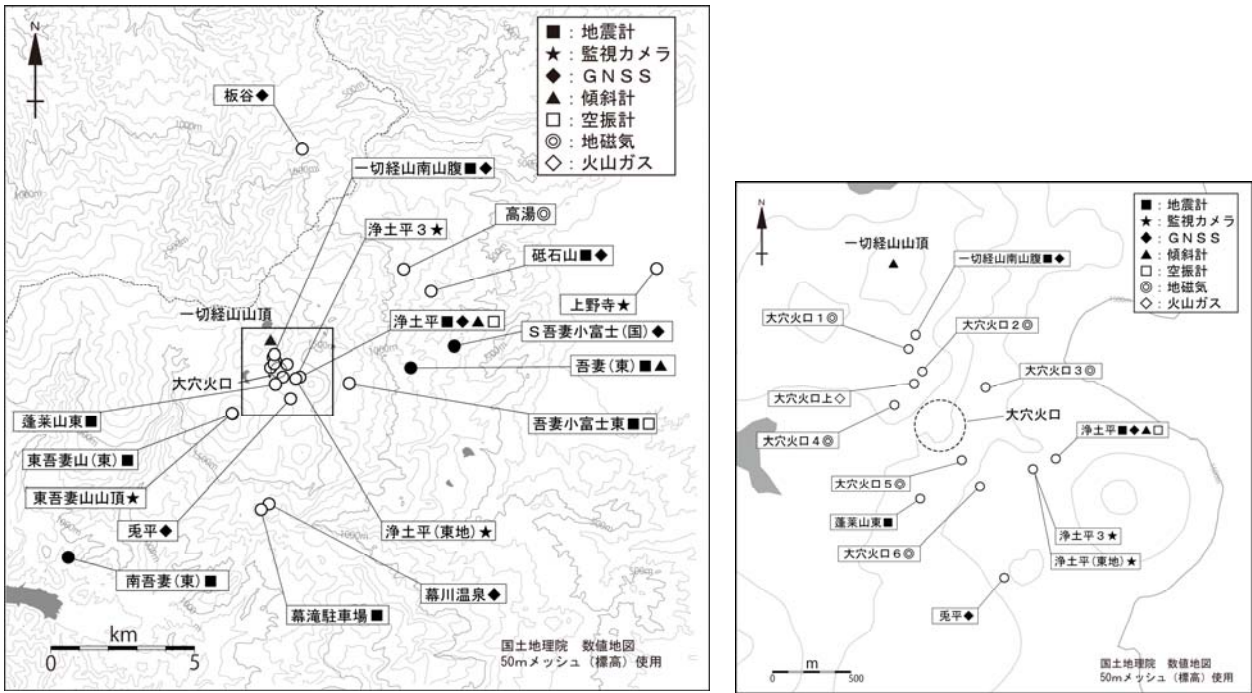


図 10 吾妻山 観測点配置図

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。
 左図の四角囲みは右図の表示範囲を示しています。
 （東地）：東北地方整備局 （国）：国土地理院 （東）：東北大学

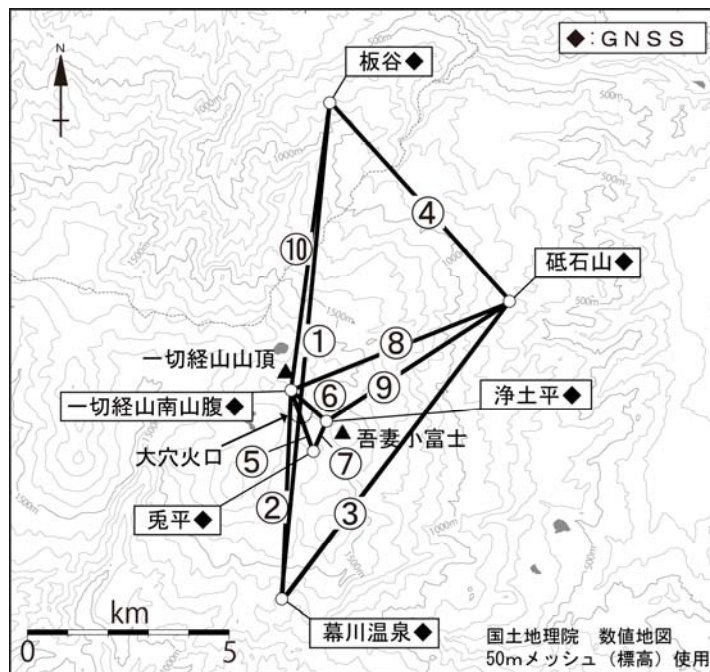


図 11 吾妻山 GNSS 観測基線図

小さな白丸（○）は気象庁の観測点位置を示しています。