

吾妻山の火山活動解説資料（令和2年6月）

仙台管区気象台
地域火山監視・警報センター

火山性地震の一時的な増加や、大穴火口周辺の地熱域のわずかな拡大など、微小な変化がみられたものの、地殻変動に特段の変化はなく、火山活動の活発化を示す傾向は認められません。
大穴火口付近では熱活動が継続しており、噴出現象が突発的に発生する可能性があることに留意してください。また、入山する際には火山ガスに注意してください。
噴火予報（噴火警戒レベル1、活火山であることに留意）の予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1-②③⑤～⑧、図2-②③、図3）

火山性地震は、5月下旬から6月上旬にかけてやや多い状態となりました。震源は大穴火口付近直下の浅いところと推定されます。その後、火山性地震は少ない状態となりましたが、長周期地震[※]が時々発生するようになりました。長周期地震はこれまでも火山性地震の増加時に認められており、今期間はそれらと比較して発生回数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。

※周期が10秒程度と長い地震です。浅い領域の熱水や火山ガスが関与していると考えられます。波形例を図3に示します。

・地殻変動の状況（図2-①、図4～6）

浄土平観測点（大穴火口から東南東約1km）に設置している傾斜計及びGNSS連続観測では、概ね静穏な時期の変化傾向を示しています。

・噴気など表面現象の状況（図1-①④、図7～10）

監視カメラによる観測では、大穴火口の噴気の高さは50m以下で経過し、大穴火口付近及びその周辺の噴気の状況に変化は認められませんでした。浄土平3監視カメラの熱映像データの解析では、大穴火口周辺において5月頃から地熱域のわずかな面積拡大及び温度上昇がみられます。また、6月17日に実施した現地調査でも、これまでの観測と比較して、大穴火口北西の地熱域でわずかな拡大が認められるなど、熱活動が継続していることを確認しました。

・火山ガスの状況（図11）

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、噴気に含まれる二酸化硫黄（SO₂）と硫化水素（H₂S）の濃度比（SO₂/H₂S）[※]のわずかな増加が認められました。

※噴気中の各種火山ガスは地下のマグマに由来するものであり、その濃度や成分毎の比率（濃度比）の変化は、火山の活動状態の指標のひとつと考えられています。

・全磁力変化の状況（図12～14）

大穴火口周辺に設置している全磁力連続観測装置による観測では、2018年9月頃から大穴火口北西地下の更なる温度上昇や高温域の拡大を示唆する全磁力値の変化がみられていましたが、現在は2018年以前の静穏な時期と概ね同じ傾向を示しています。

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（<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（令和2年7月分）は令和2年8月11日に発表する予定です。

資料で用いる用語の解説については、「気象庁が噴火警戒等で用いる用語集」を御覧ください。

<https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/kazanyougo/mokuji.html>

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。

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）。

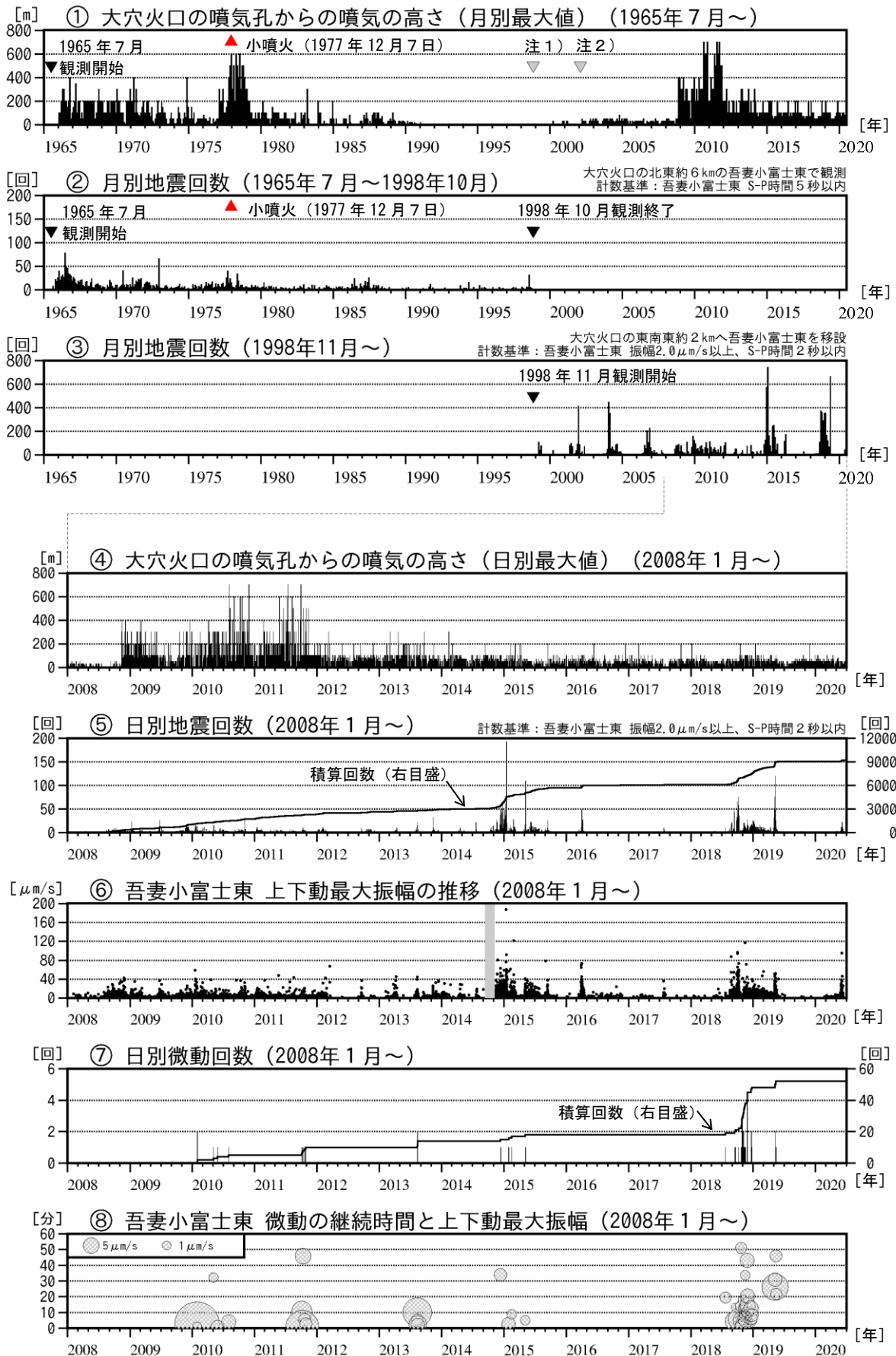


図1 吾妻山 火山活動経過図（1965年7月～2020年6月）

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。

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。

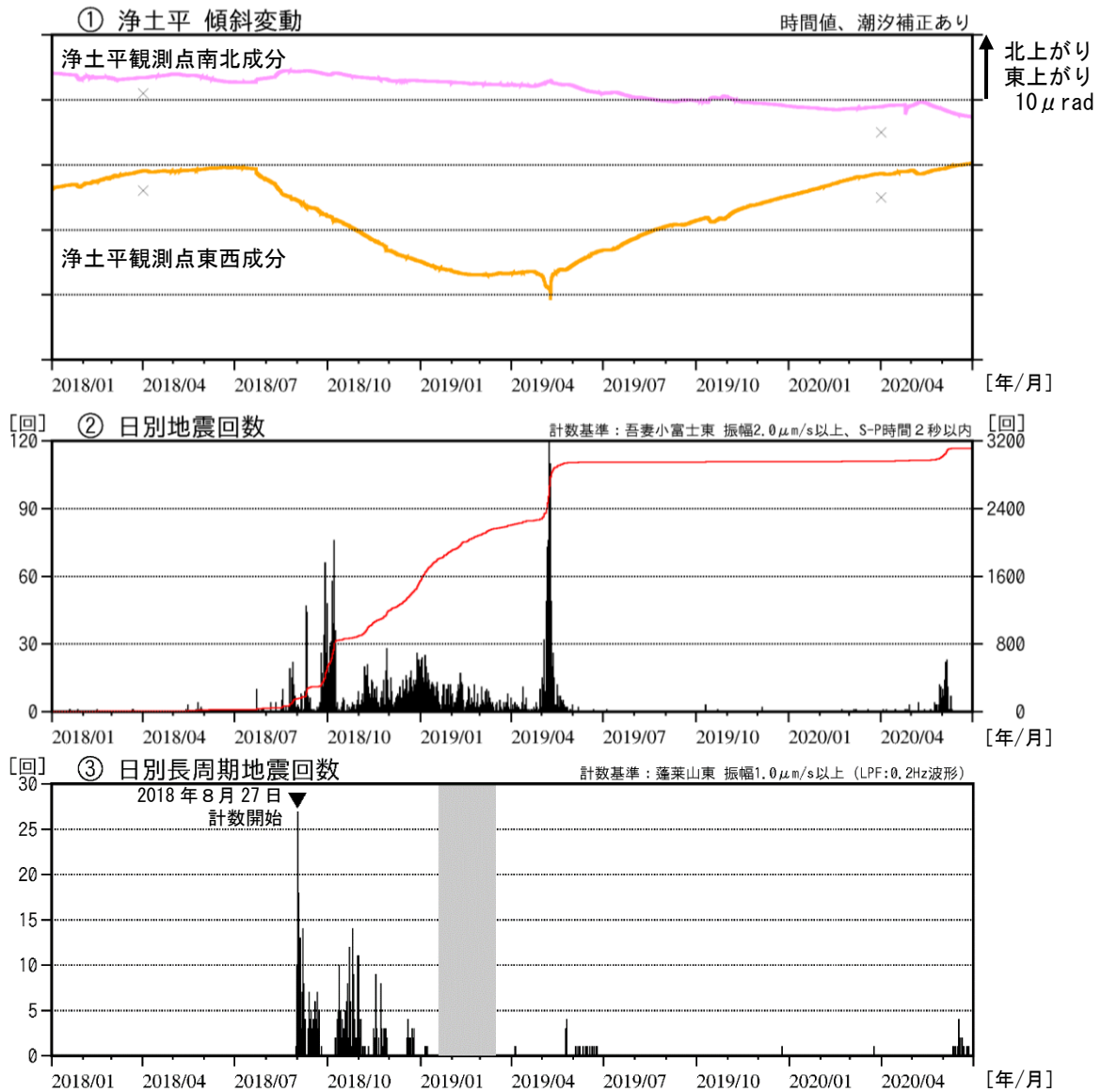


図2 吾妻山 火山活動経過図（2018年1月～2020年6月）

- ・火山性地震は、5月下旬から6月上旬にかけてやや多い状態となりました。その後、火山性地震は少ない状態となりましたが、長周期地震が時々発生するようになりました
- ・②日別地震回数に③長周期地震の回数は含まれていません。
- ・③の灰色部分は欠測を表しています。
- ・浄土平観測点の傾斜計では、概ね静穏な時期の変化傾向を示しています。
×：融雪期には北西上がりの変動がみられます。

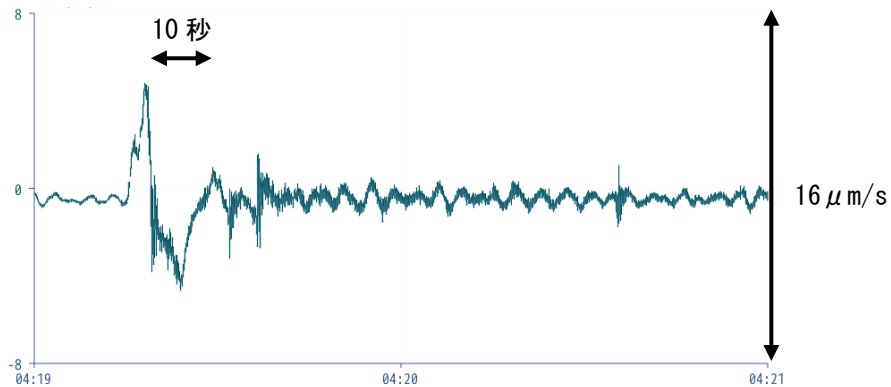


図3 長周期地震の波形例（2020年6月30日04時19分～04時21分）

- ・蓬萊山東観測点に設置した広帯域地震計の上下成分の速度波形です。
- ・今期間、周期10秒程度の長周期地震が時々発生しました。

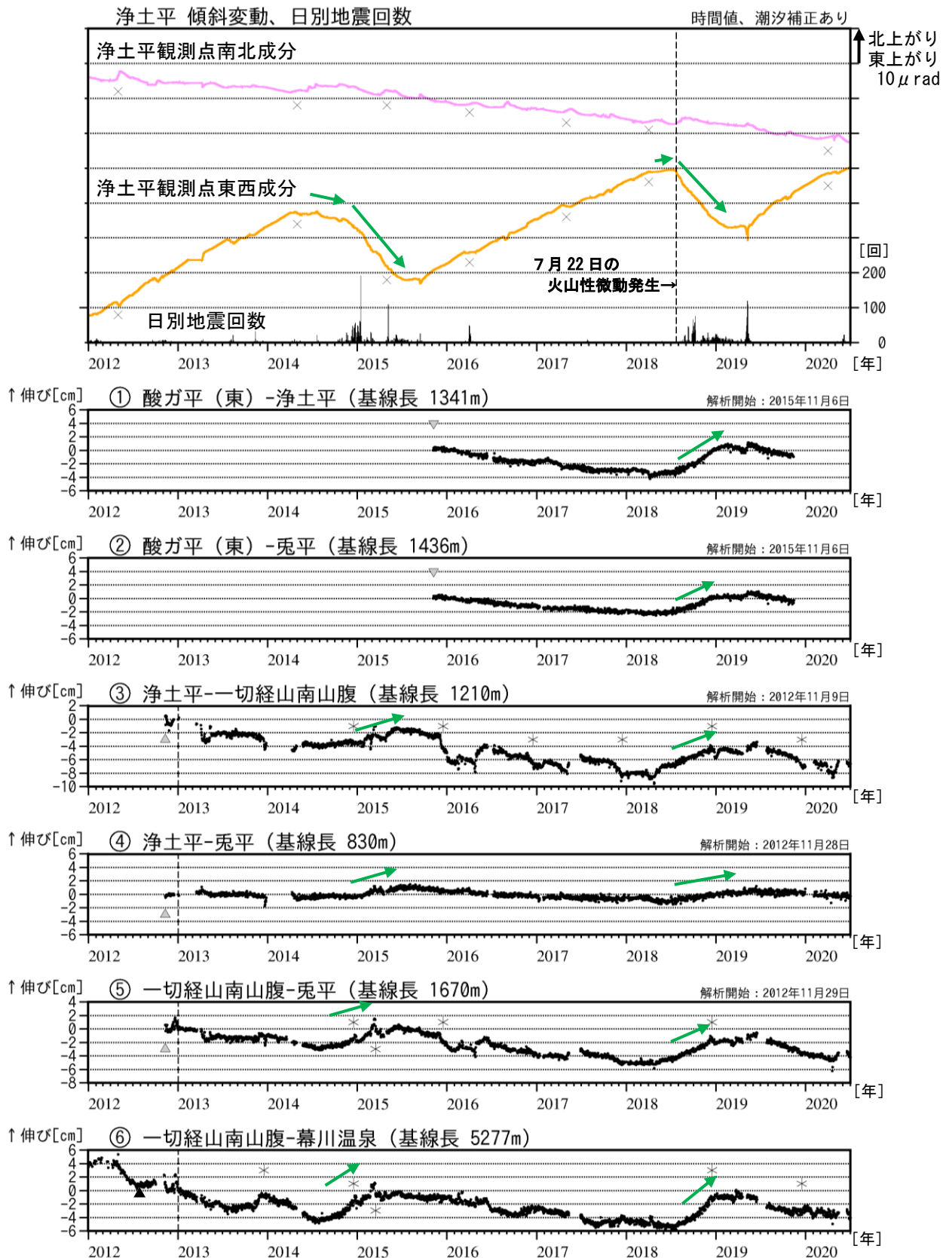


図4 吾妻山 傾斜変動及びGNSS基線長変化図(2012年1月～2020年6月)

- ・浄土平の傾斜計及びGNSS連続観測の大穴火口周辺の基線では、2014～2015年、2018～2019年にかけての火山活動活発化の際に、大穴火口周辺の隆起・膨脹を示す変化(緑矢印)が観測されていますが、現在は概ね静穏な時期の変化傾向を示しています。
- ・GNSS基線長は、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。
- ・①～⑥は図6のGNSS基線①～⑥に対応しています。
- ▼▲: 解析開始を示します。
- ▲: 一切経山南山腹観測点の機器を更新しました。×: 融雪期には北西上がりの変動がみられます。
- *: 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。

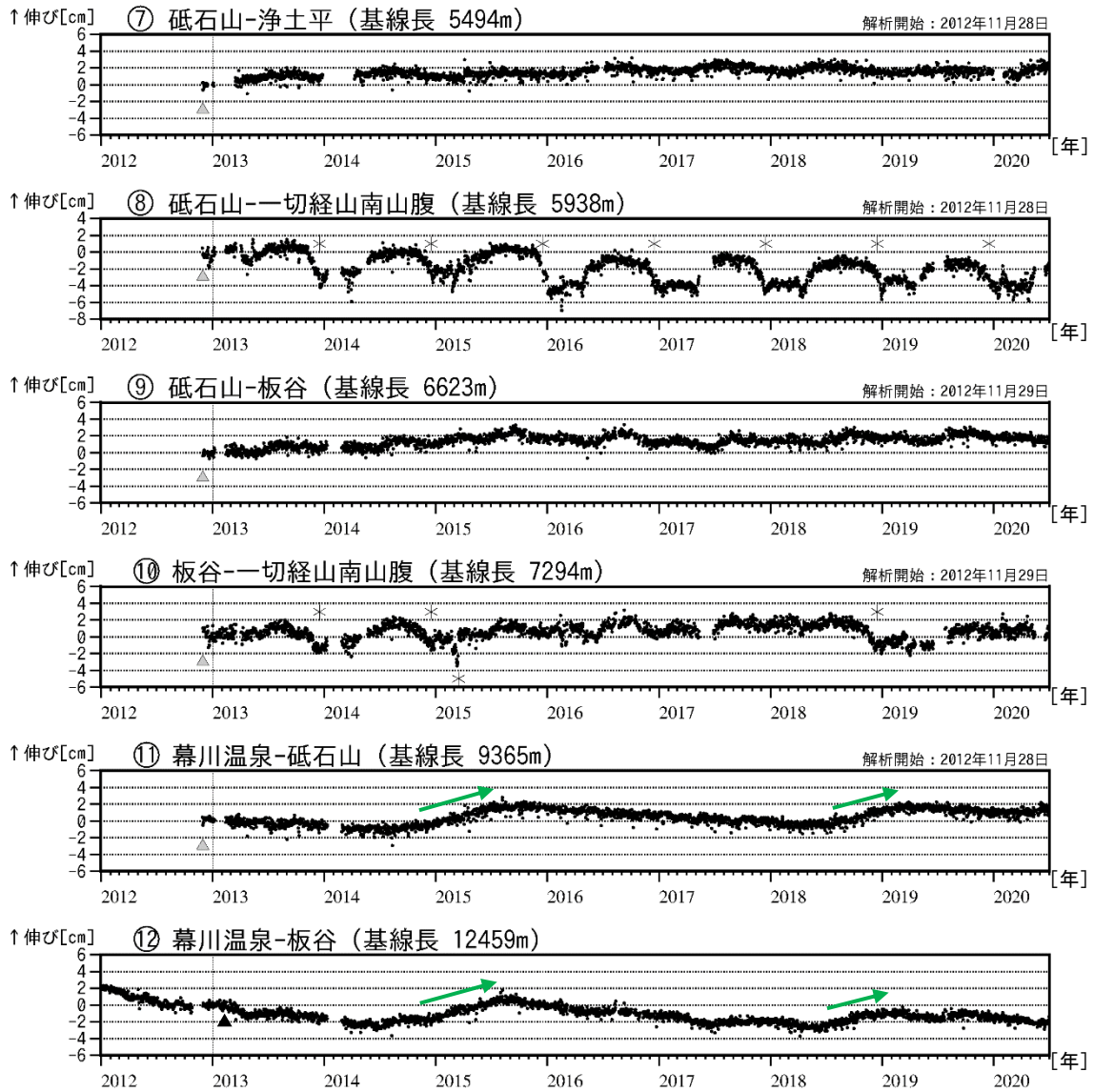


図5 吾妻山 GNSS 基線長変化図（2012年1月～2020年6月）

- ・2014～2015年、2018～2019年にかけての火山活動活発化の際に、大穴火口周辺の隆起・膨張を示す変化が観測されています（緑矢印）。
 - ・GNSS 基線長は、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。
 - ・⑦～⑫は図6のGNSS 基線⑦～⑫に対応しています。
- ▲：板谷観測点の機器を更新しました。▲：解析開始を示します。
 *：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。

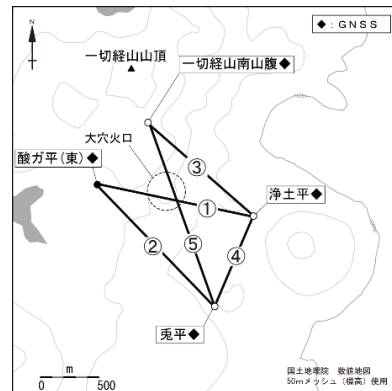
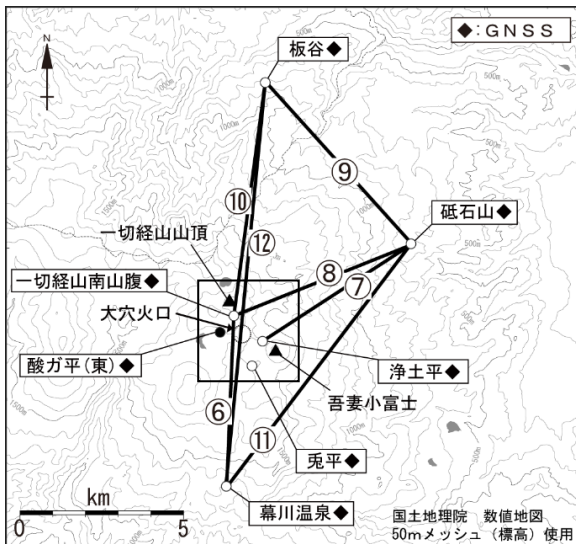


図6 吾妻山 GNSS 観測基線図

白丸（○）は気象庁、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）：東北大学

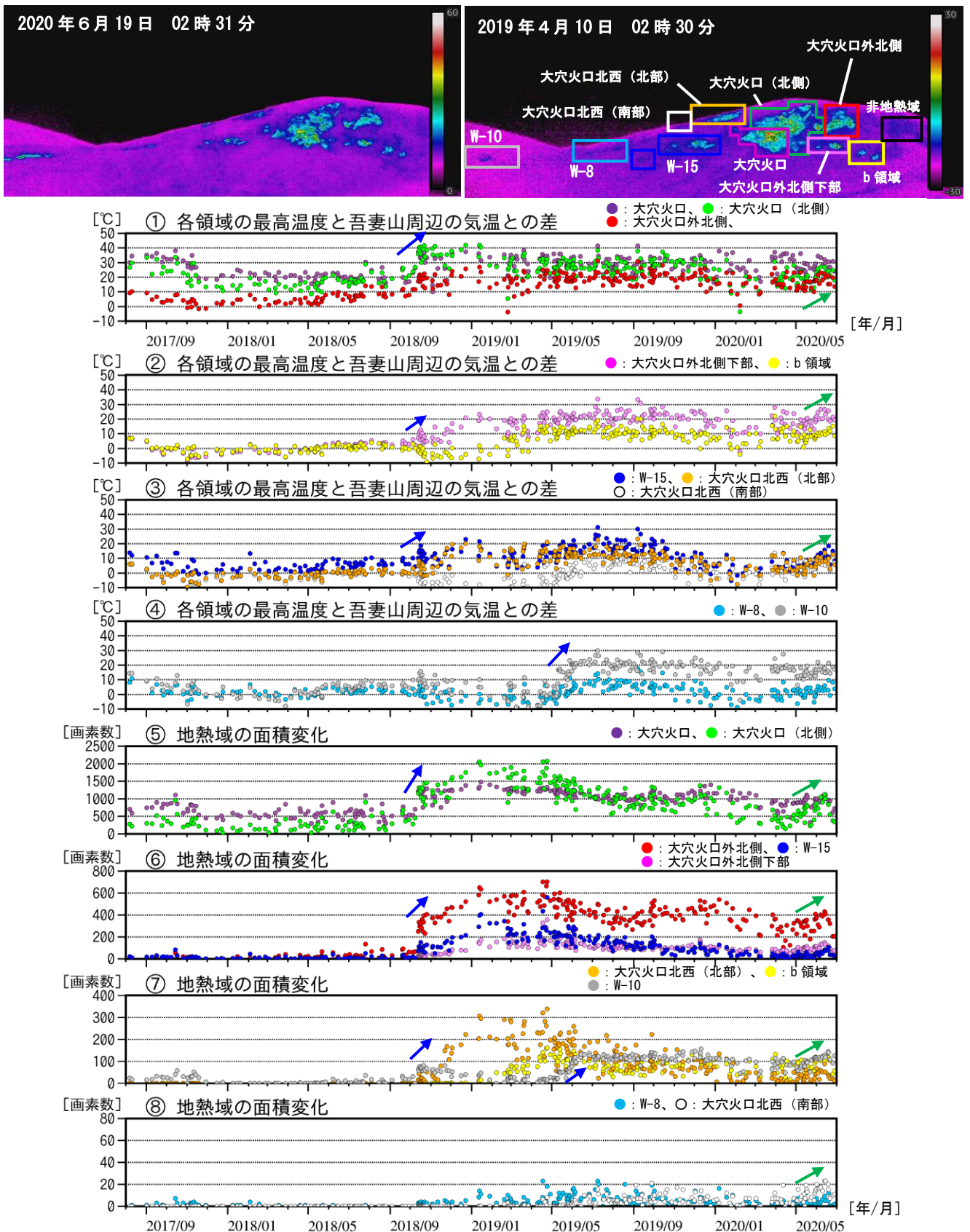


図7 吾妻山 監視カメラによる大穴火口周辺の地熱域の経過（2017年8月～2020年6月）

- ・①～④は各領域の最高温度と吾妻山の南約6kmのアメダス鷲倉の気温との差を示しています。
- ・⑤～⑧は領域毎に非地熱域（黒枠）の平均温度より5℃以上高い領域の画素数を示しています。数値が大きくなるほど、地熱域の面積が拡大していることを示します。
- ・2020年5月頃から、一部の領域では地熱域のわずかな拡大と温度上昇がみられます（緑矢印）。
- ・2018年10月と2019年5月の火山活動活発化の際には、地熱域の拡大と温度上昇がみられました（青矢印）。
- ・グラフ中の点の色は上図の枠線の色に対応しています。
- ・グラフの空白部分は天候不良等による欠測を表しています。

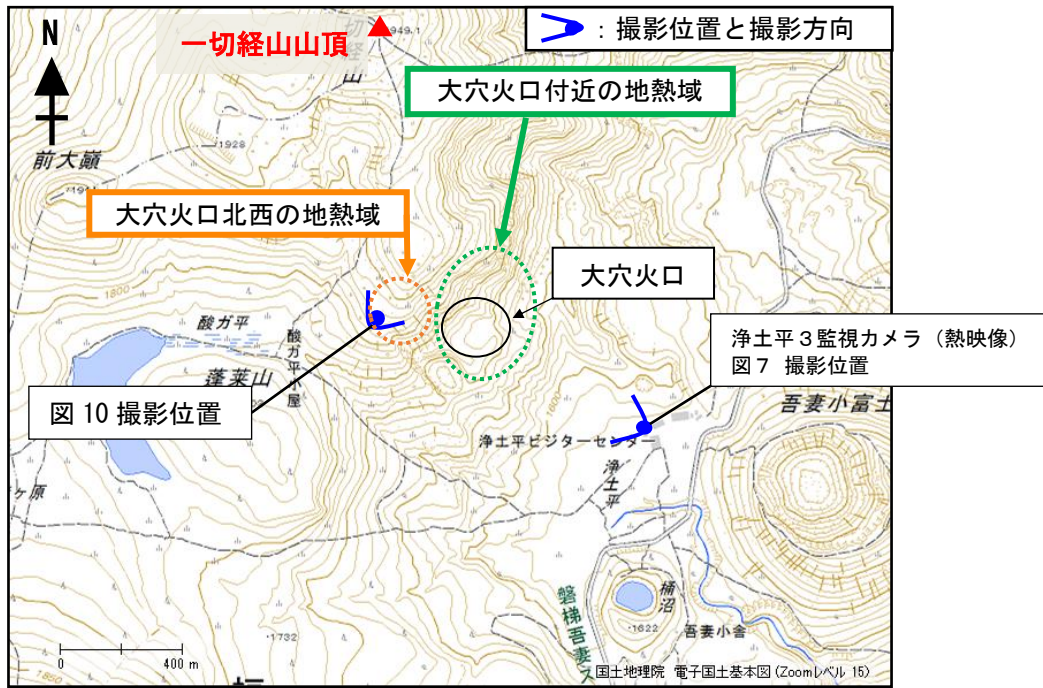


図8 吾妻山 大穴火口周辺の地熱域の分布及び写真と地表面温度分布撮影方向



図9 吾妻山 大穴火口周辺の噴気の状態（6月20日）

- ・左図：東北地方整備局が設置している浄土平監視カメラ（大穴火口の東南東約500m）の映像です。
- ・右図：上野寺監視カメラ（大穴火口から東北東約14km）の映像です。
- ・大穴火口の噴気の高さは50m以下で経過し、大穴火口付近及びその周辺の噴気の状態に変化は認められません。

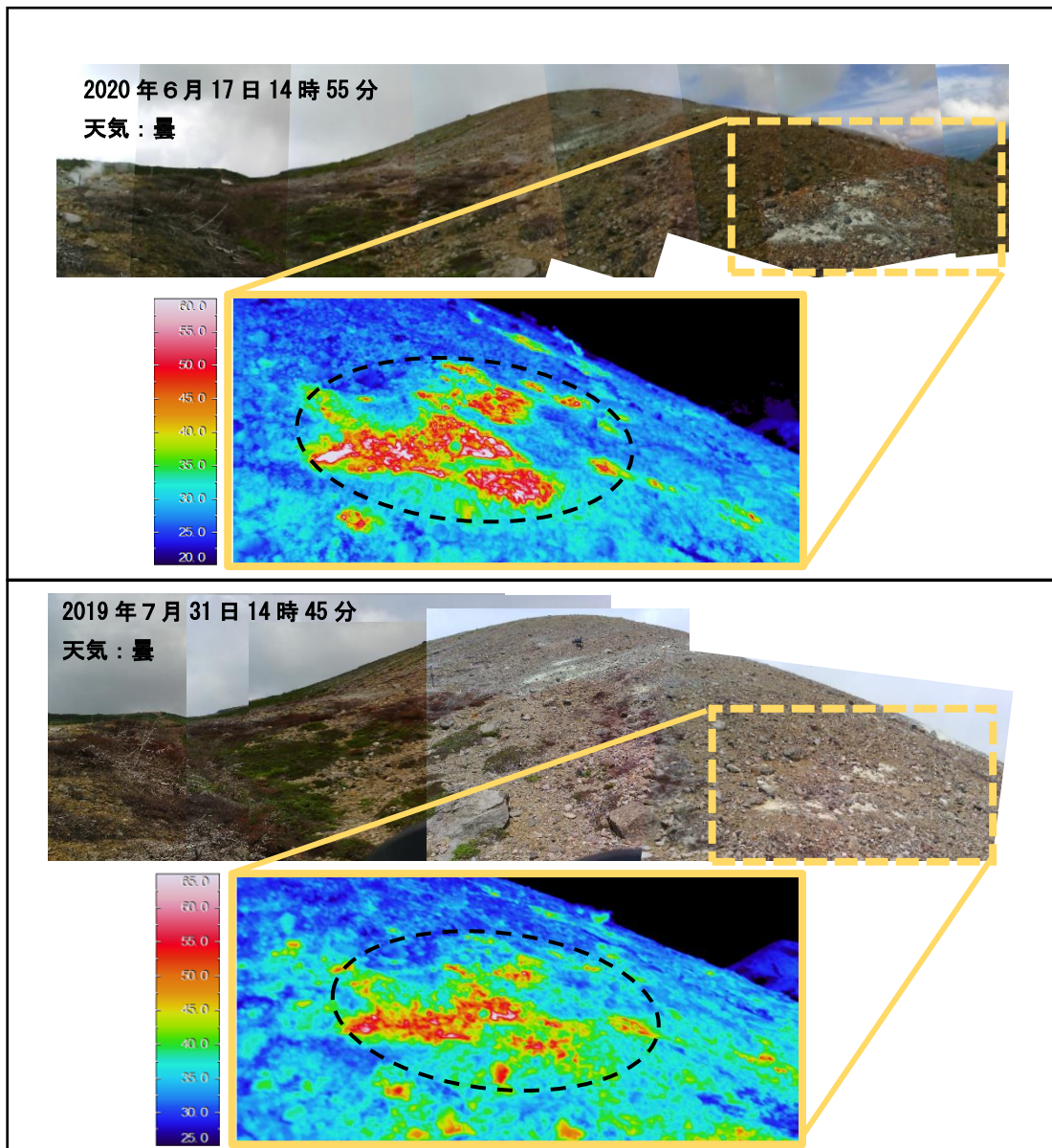


図 10 吾妻山 大穴火口北西の地熱域の状況と地表面温度分布（2020年6月、2019年7月）

- ・ 6月17日に実施した現地調査では、これまでの観測と比較して、大穴火口北西の地熱域でわずかな拡大が認められました（黒破線）。大穴火口北西の地熱域のわずかな拡大は、監視カメラの熱映像データの解析でも確認されています（図7-⑧）。

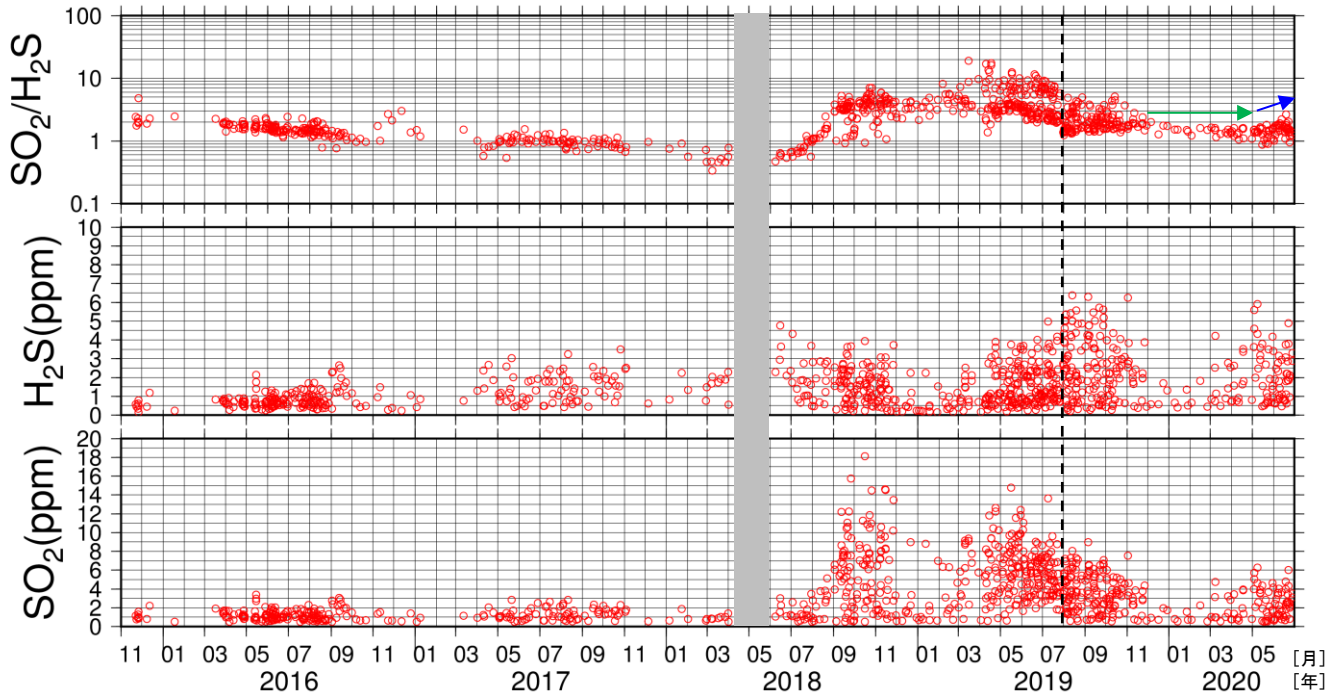


図11 吾妻山 火山ガス観測装置による観測（2015年11月～2020年6月）

- ・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、 SO_2 と H_2S の濃度比^{*}（上段）は静穏な時期の傾向が継続していましたが（緑矢印）、2020年5月頃から濃度比がわずかに増加しています（青矢印）。
- ・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との混合気体中の、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（中段、下段）は、噴気中の火山ガス成分濃度を直接示すものではなく、風向き等火山活動以外の影響を受けて増減する場合があります。従って濃度比（上段）の変化にも注目する必要があります。
- ・火山ガス観測装置は校正作業が必要となるため、この校正結果によっては値が補正され、変更される可能性があります。このグラフで示されている値は変更前の速報値を含みます。
- ・グラフの灰色部分は欠測を表しています。
- ・2019年7月にセンサー交換を行っています（黒破線）。

^{*}噴気中の各種火山ガスは地下のマグマに由来するものであり、その濃度や成分毎の比率（濃度比）の変化は、火山の活動状態の指標のひとつと考えられています。

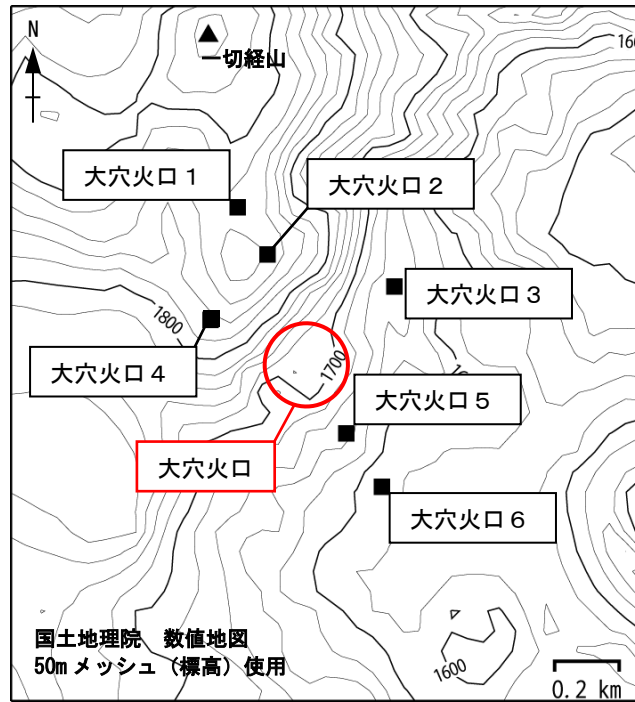


図 12 吾妻山 全磁力観測点配置図

■：全磁力観測点

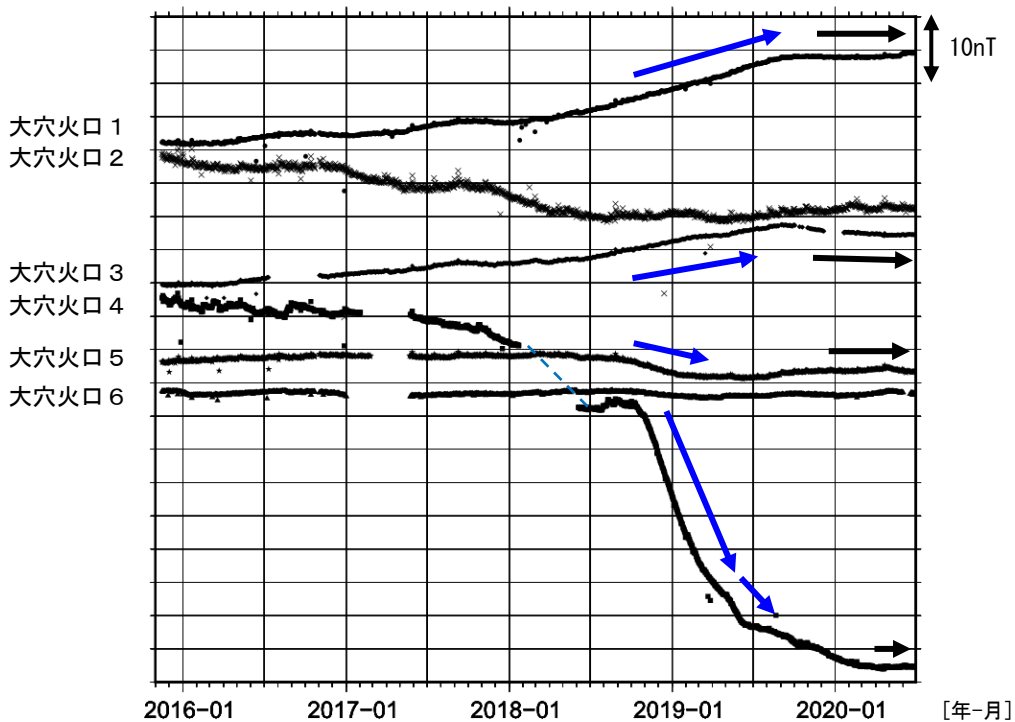


図 13 吾妻山 全磁力連続観測点の全磁力値変化（2015年11月～2020年6月）

- ・ 全磁気連続観測のデータは大穴火口の北東約6kmにある参照点（高湯観測点）で観測された全磁気値を基準とした場合の各日の00時00分から02時59分の平均値を示しています。
- ・ 青破線で示す観測点大穴火口4における全磁気変動は、観測機器を再設置したことによる人為的な変動です。
- ・ 全磁気連続観測では、2018年9月頃から大穴火口北西地下の温度上昇や温度上昇域の拡大が更に進んでいることを示唆する全磁気値の変化（青矢印）がみられていました。その後、次第にその変化に鈍化が認められ、現在は概ね停滞しています（黒矢印）。
- ・ グラフの空白部分は欠測を表しています。

【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。下図に示すように、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。

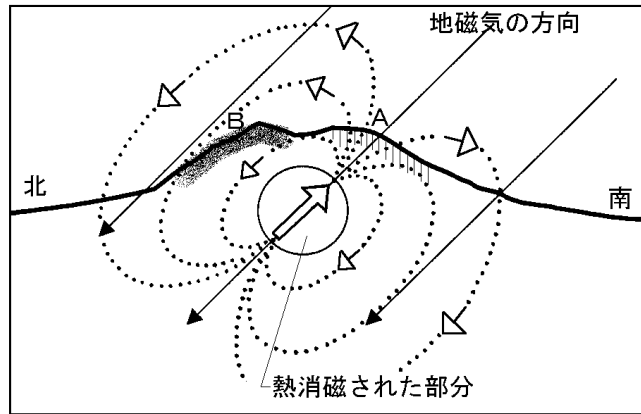


図14 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

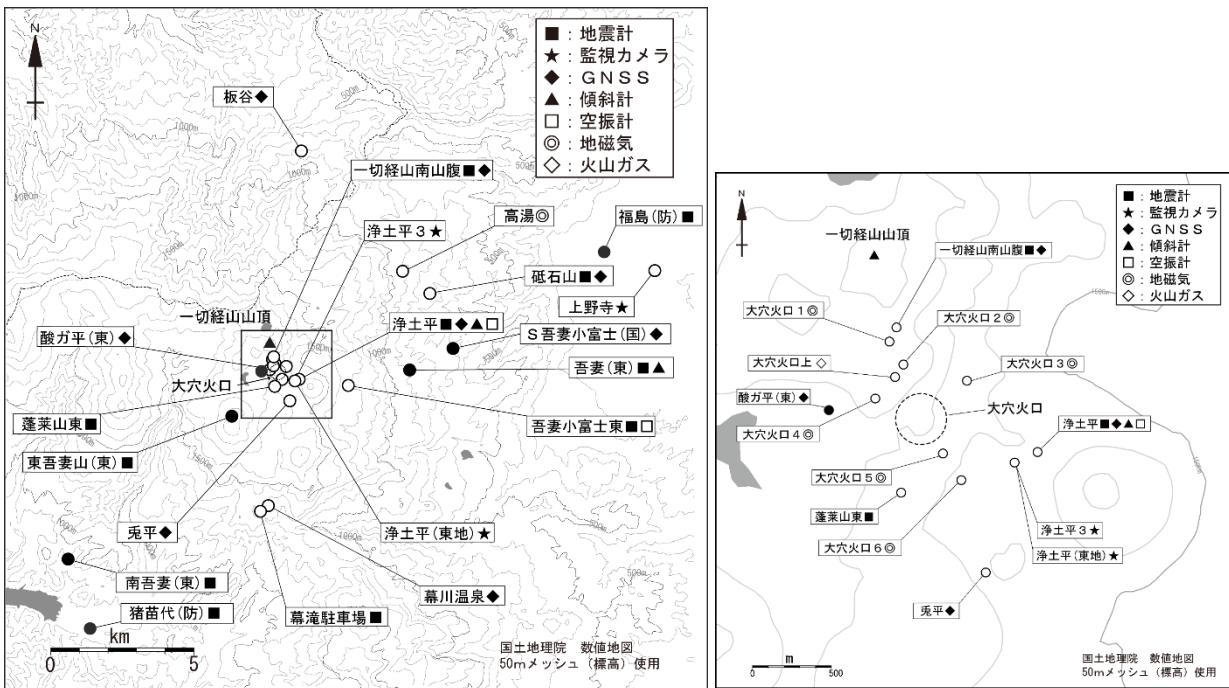
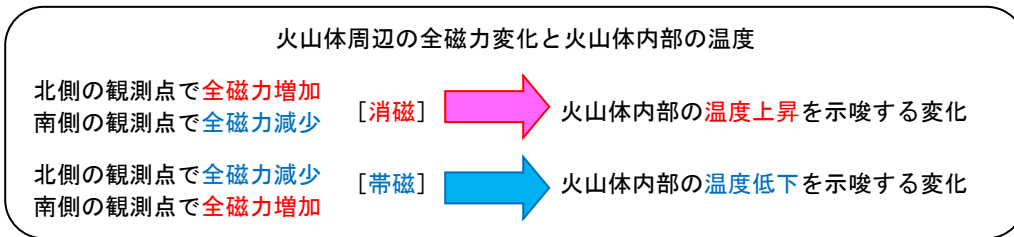


図15 吾妻山 観測点配置図

白丸（○）は気象庁、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 （国）：国土地理院 （東）：東北大学 （防）：防災科学技術研究所
左図の四角囲みは右図の表示範囲を示しています。