

九重山の火山活動解説資料（令和3年9月）

福岡管区气象台

地域火山監視・警報センター

火山性地震は少ない状態であり、噴気地帯の状況にも特段の変化はなく、噴火の兆候は認められません。長期的には、硫黄山付近の噴気地帯地下の温度上昇を示す全磁力の変化がみられており、わずかに火山活動が高まっている可能性があります。今後の火山活動に留意してください。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

・ 噴煙など表面現象の状況（図1、図2-①③）

硫黄山付近では、噴気地帯からの噴気が最高で噴気孔上200m（8月：100m）まで上がりました。地熱域の温度には、これまでと比較して特段の変化はみられません。

・ 地震や微動の発生状況（図2-②④、図3、図4）

火山性地震の月回数は22回（8月：3回）と少ない状態で経過しましたが、22日に三俣山付近を震源とする地震が一時的に増加し、19回発生しました。聞き取り調査では、震源から北西に約1km離れた長者原付近で体を感じる揺れが確認されました。噴気や地熱域の温度などその他の観測項目について特段の変化は観測されていません。三俣山付近では2019年3月28日にも一時的な火山性地震の増加が観測され、体を感じる揺れも確認されていますが、同様にその他の観測項目に特段の変化は観測されませんでした。

震源が求まった火山性地震は、硫黄山と三俣山付近の深さ約1km及び硫黄山の西北西約5kmの深さ0～2km付近に分布しました。

火山性微動は2006年10月以降、観測されていません。

・ 全磁力変化の状況（図5）

全磁力観測では、長期的に噴気地帯北側の観測点で全磁力値が増加傾向、噴気地帯南側の観測点で減少傾向が継続していますが、2021年4月頃からその傾向は鈍化しています。この全磁力の変化傾向は硫黄山付近の噴気地帯地下で温度上昇（熱消磁）が起きていることを示唆しています。

・ 地殻変動の状況（図6、図7）

GNSS連続観測では、硫黄山を挟む基線で緩やかな伸びが継続していましたが、4月頃から停滞しています。また、星生山北山腹一上野の基線で緩やかな縮みが継続していましたが、4月頃から停滞しています。

この火山活動解説資料は気象庁ホームページ（https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_vact_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3年10月分）は令和3年11月9日に発表する予定です。

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

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

この資料は気象庁のほか、国土地理院、京都大学、九州大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所及び大分県のデータも利用して作成しています。

資料の地図の作成に当たっては、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用しています。

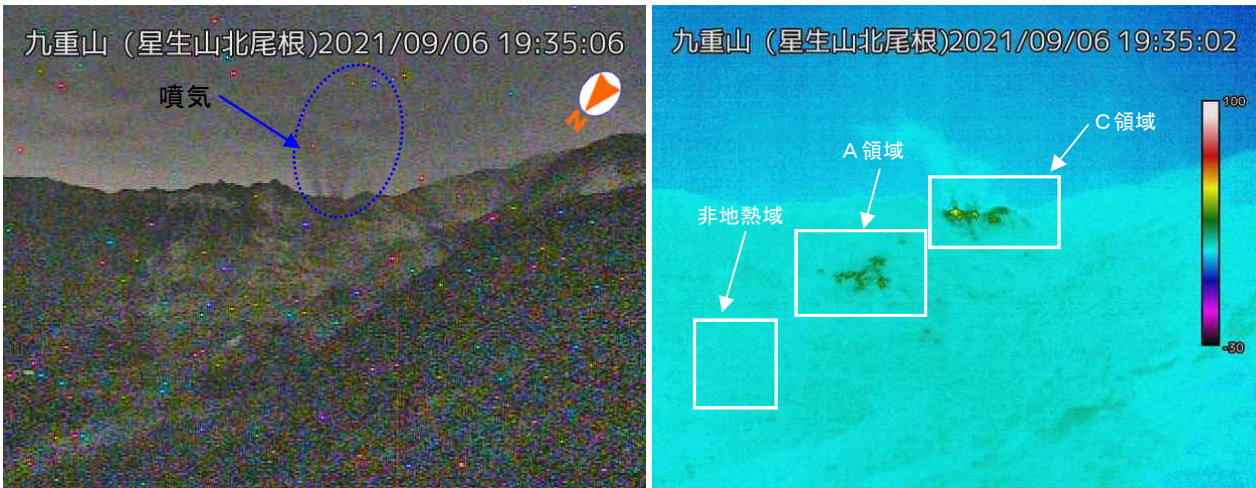


図 1-1 九重山 硫黄山の噴気及び地熱域の状況（9月6日 星生山北尾根監視カメラ）

噴気地帯からの噴気が最高で噴気孔上 200m（8月：100m）まで上がりました。地熱域の温度には、これまでと比較して特段の変化はみられません。

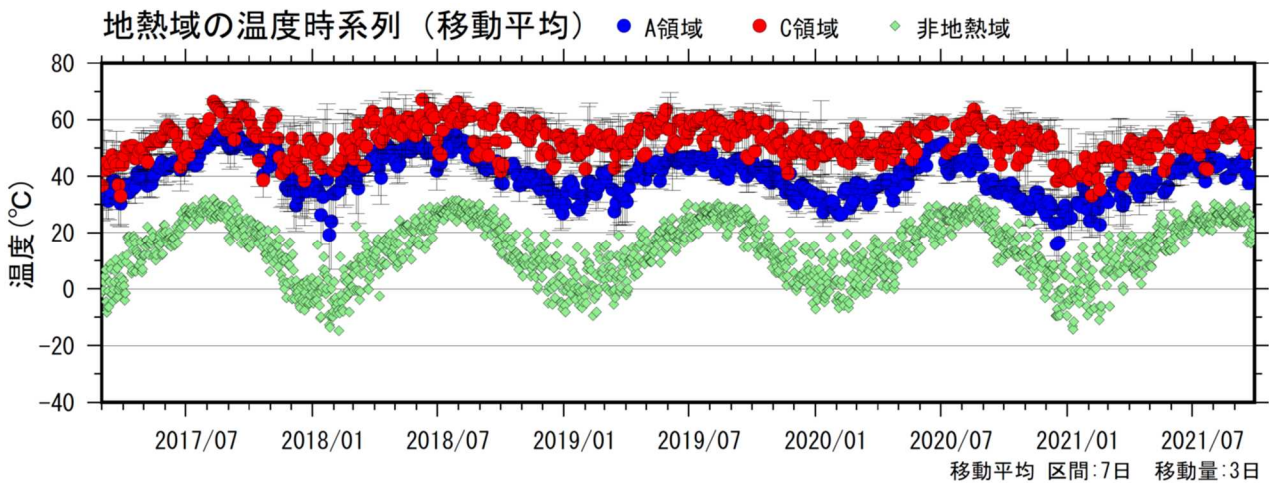


図 1-2 九重山 星生山北尾根の赤外熱映像装置による日別最高温度（2017年3月～2021年9月）

地熱域の温度には、これまでと比較して特段の変化はみられません。

天候不良時は観測精度が低下します。特に観測精度が低いデータは、図から取り除いています。

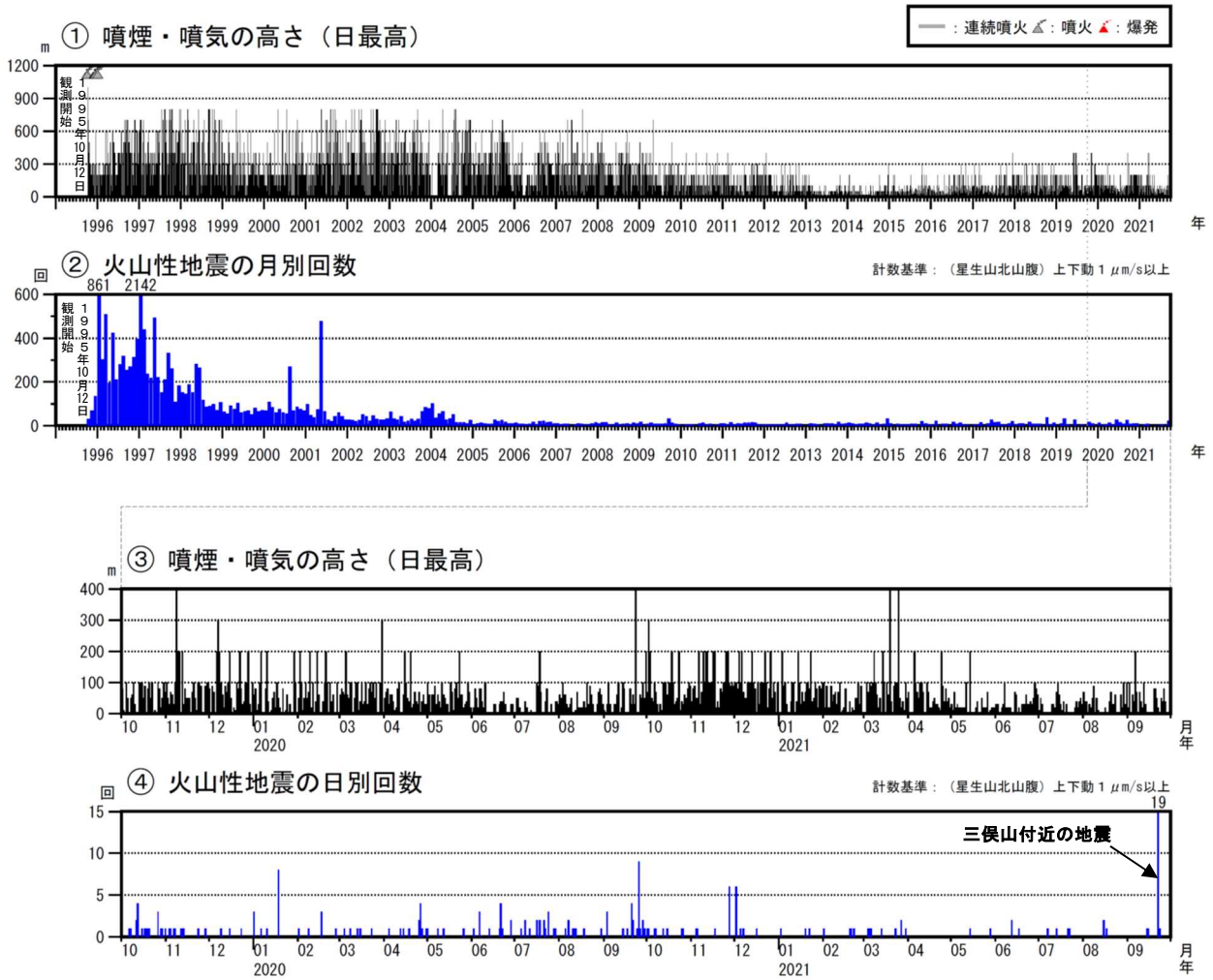


図2 九重山 火山活動経過図（1995年1月～2021年9月）

<9月の状況>

- ・硫黄山付近では、噴気の高さは、最高で噴気孔上200m（8月：100m）まで上がりました。
- ・火山性地震の月回数は22回（8月：3回）と少ない状態で経過しましたが、22日に三俣山付近を震源とする地震が一時的に増加し、19回発生しました。

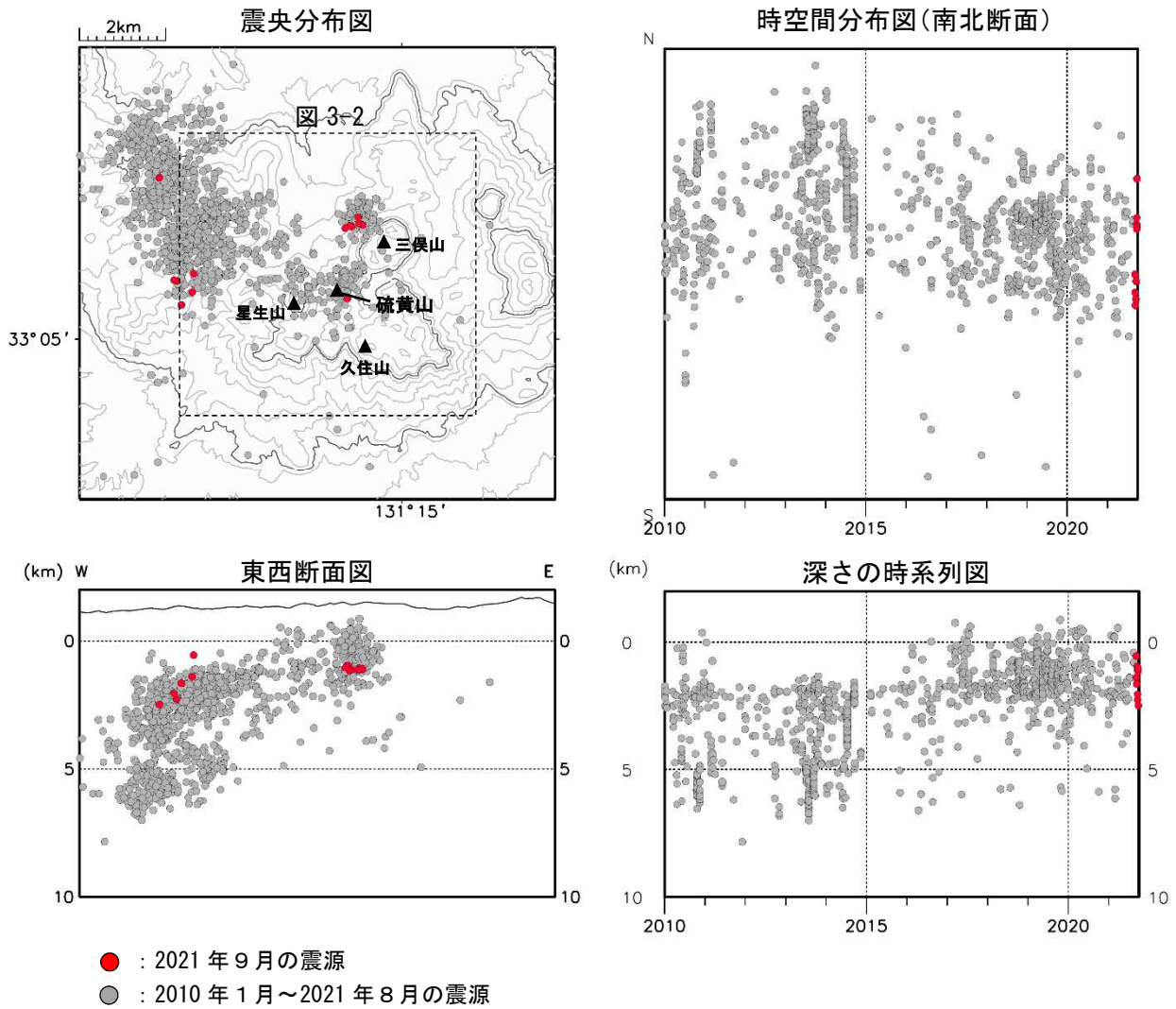


図 3-1 九重山 震源分布図（2010年1月～2021年9月）

< 9月の状況 >

震源が求まった火山性地震は、硫黄山と三俣山付近の深さ約 1 km 及び硫黄山の西北西約 5 km の深さ 0～2 km 付近に分布しました。

※ 令和2年7月豪雨により火口周辺の一部の観測点が障害となったため、2020年7月8日から12月9日にかけて震源の精度が低下しています。

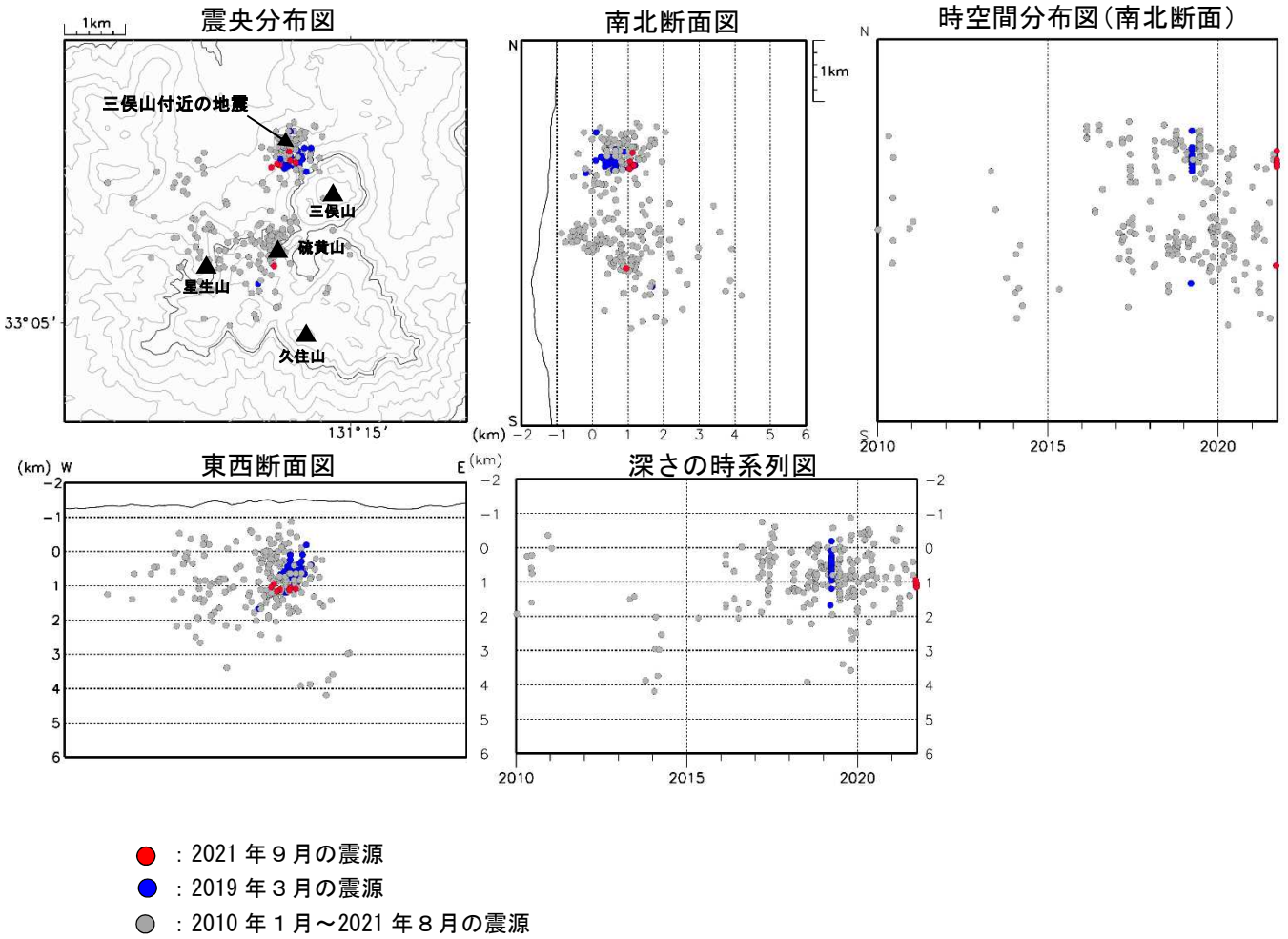


図 3-2 九重山 震源分布図（硫黄山付近）（2010年1月～2021年9月）

< 9月の状況 >

震源が求まった火山性地震は、硫黄山と三俣山付近の深さ約1 km に分布しました。三俣山付近では2019年3月28日（青色は2019年3月の震源）にも一時的な火山性地震の増加が観測されています。

※ 令和2年7月豪雨により火口周辺の一部の観測点が障害となったため、2020年7月8日から12月9日にかけて震源の精度が低下しています。

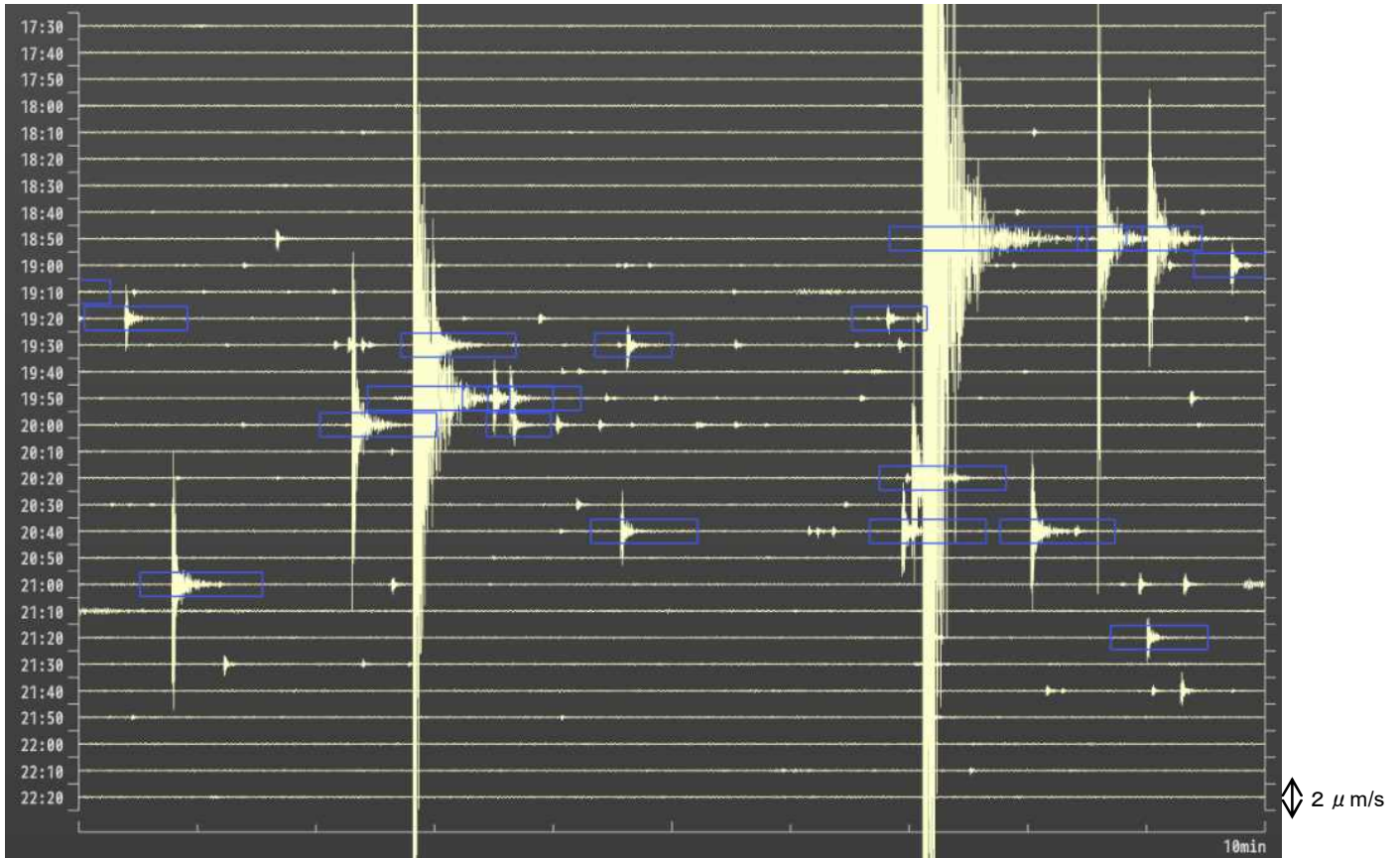


図 4-1 九重山 三俣山付近の火山性地震の最大振幅（星生山北山腹観測点 上下動成分）（2021年9月22日17時30分～22時30分）

22日18時～21時台にかけて、三俣山付近を震源とする火山性地震（青枠）が一時的に増加しました。

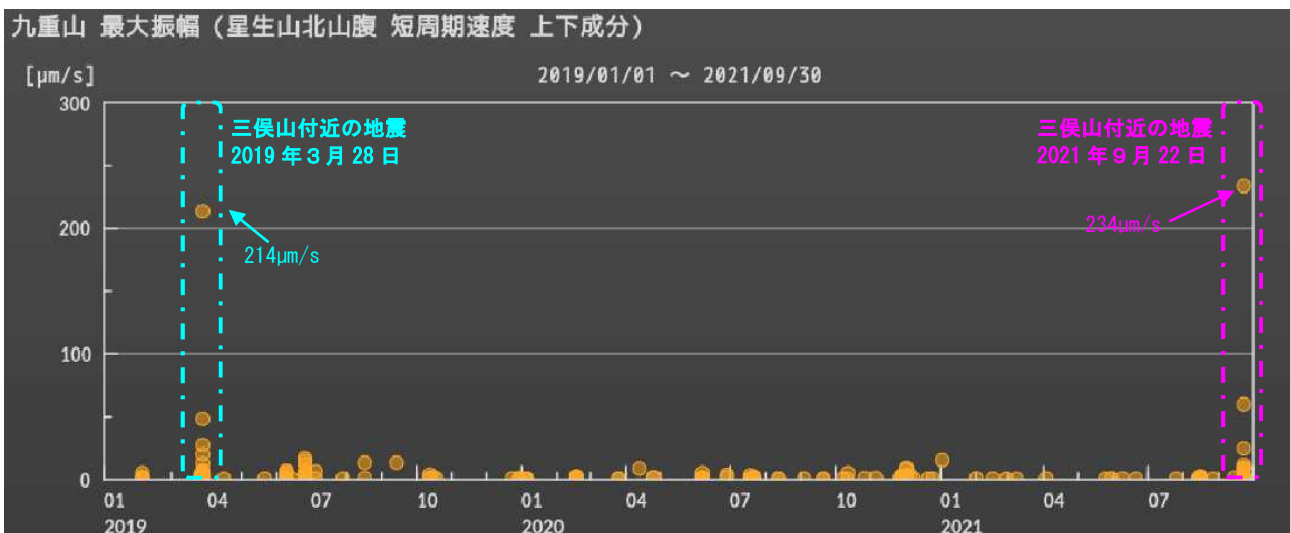


図 4-2 九重山 三俣山付近の火山性地震の最大振幅（星生山北山腹観測点 上下動成分）（2019年1月～2021年9月）

22日に三俣山付近を震源とする地震が一時的に増加し、19回発生しました。聞き取り調査では、震源から北西に約1km離れた長者原付近で体を感じる揺れが確認されました。三俣山付近では2019年3月28日にも一時的な火山性地震の増加が観測され、体を感じる揺れも確認されています。

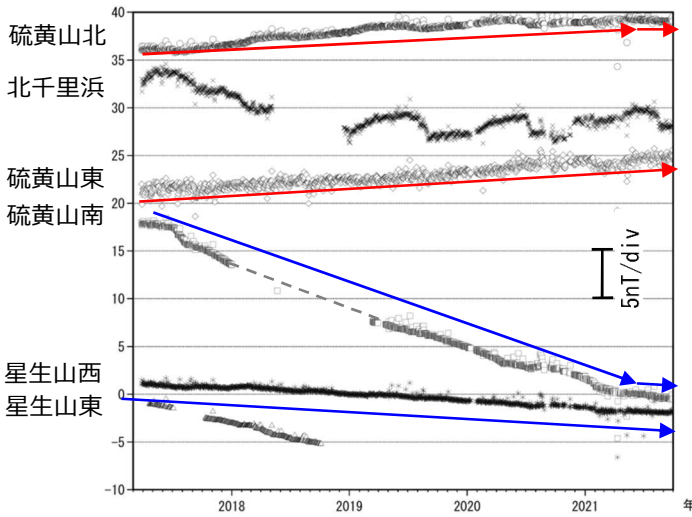


図 5-1 九重山 連続観測による全磁力の変化 (2017年3月～2021年9月)

全磁力観測では、長期的に噴気地帯北側の観測点で全磁力値が増加傾向、噴気地帯南側の観測点で減少傾向が継続していますが、2021年4月頃からその傾向は鈍化しています。この全磁力の変化傾向は硫黄山付近の噴気地帯地下で温度上昇（熱消磁）が起きていることを示唆しています。

連続観測：星生山南東約4kmの全磁力値を基準とした場合の各観測点における全磁力日平均値。連続観測の各観測点における空白部分は欠測を示しています。

2021年2月1日以降については、星生山南東約4kmの国土地理院の久住地球電磁気連続観測装置で観測された全磁力値を基準としています。

【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。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。

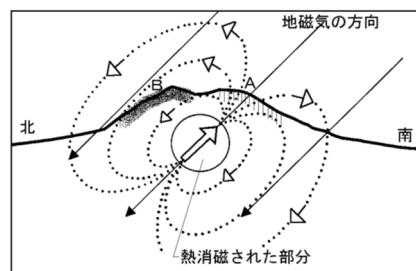


図 5-3 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

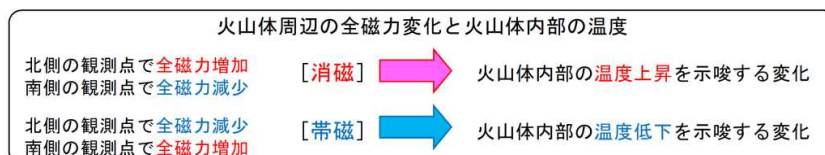


図 5-2 九重山 全磁力観測点配置図及び噴気地帯（A～D領域）の位置

連続観測点における2017年以降の傾向を「■（増加傾向）」「■（減少傾向）」「■（傾向なし or データ不足等により傾向不明）」でそれぞれ示しています。

赤破線で囲まれる領域は、硫黄山付近の噴気地帯の位置を示します。

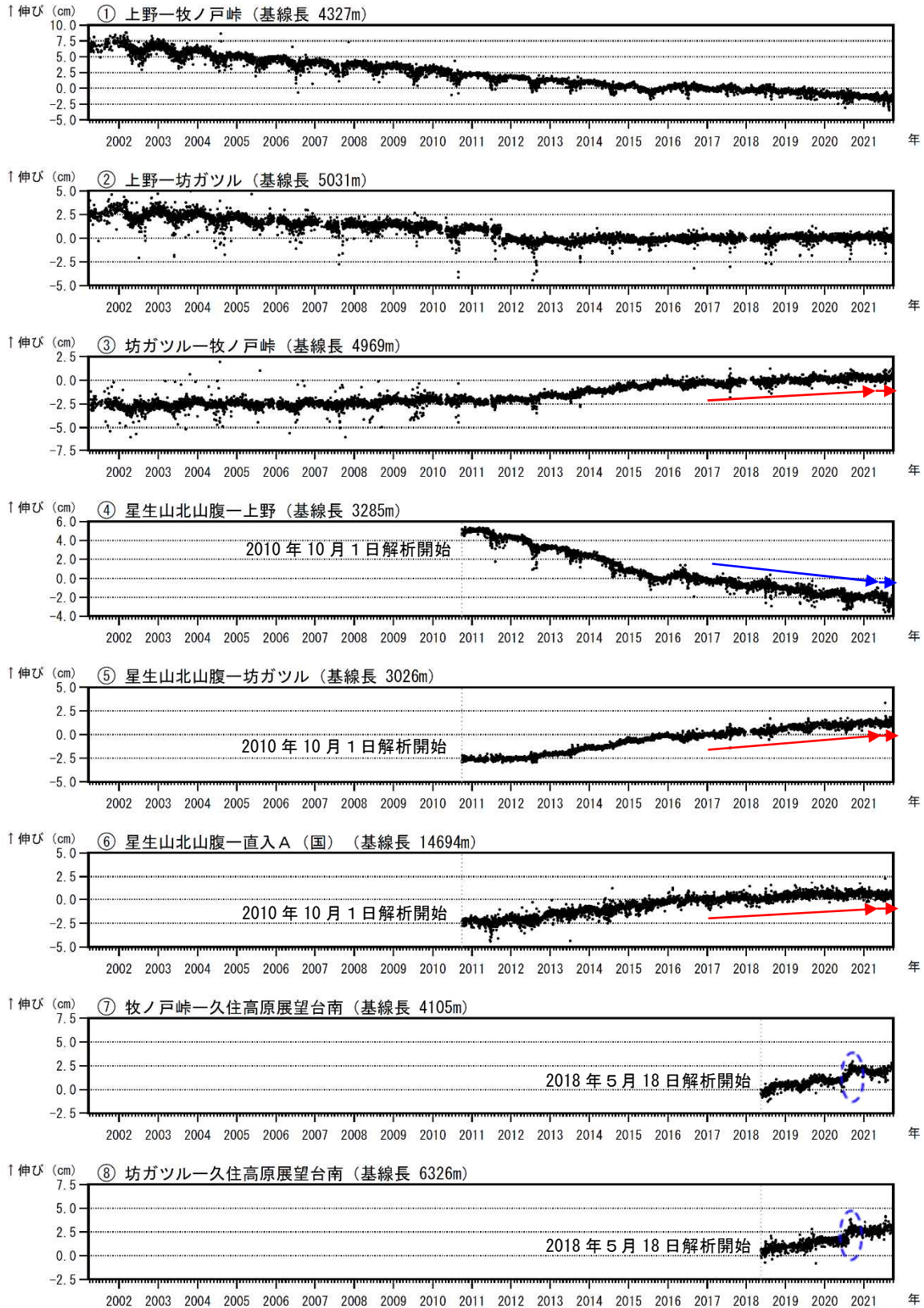


図6 九重山 GNSS連続観測による基線長変化（2001年4月～2021年9月）

GNSS連続観測では、硫黄山を挟む基線（③⑤⑥）で緩やかな伸びが継続していましたが、4月頃から停滞しています（赤矢印）。また、星生山北山腹一上野の基線（④）で緩やかな縮みが継続していましたが、4月頃から停滞しています（青矢印）。

これらの基線は図7の①～⑧に対応しています。また、基線の空白部分は欠側を示しています。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。2016年1月以降のデータについては、解析方法を変更しています。2016年4月16日以降の基線長は、平成28年（2016年）熊本地震の影響による変動が大きかったため、この地震に伴うステップを補正しています。青色の破線内の変化は、九重山周辺のまとまった降水による影響と考えられます。

（国）：国土地理院

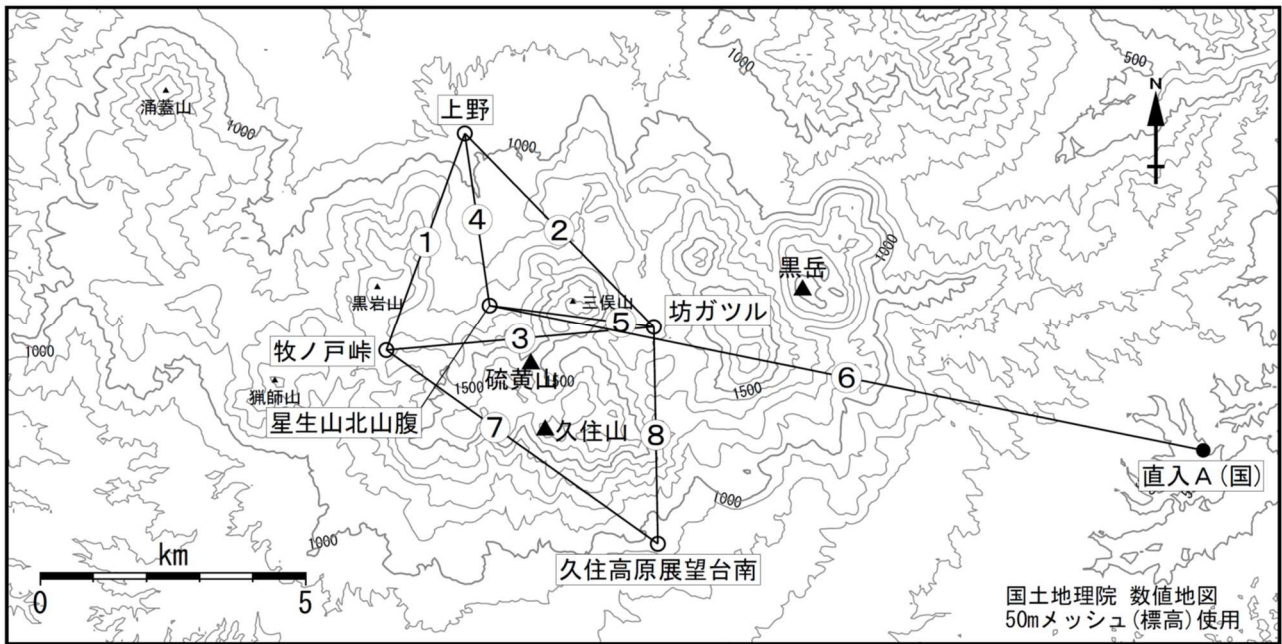


図7 九重山 GNSS 連続観測点と基線番号

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。
 (国)：国土地理院

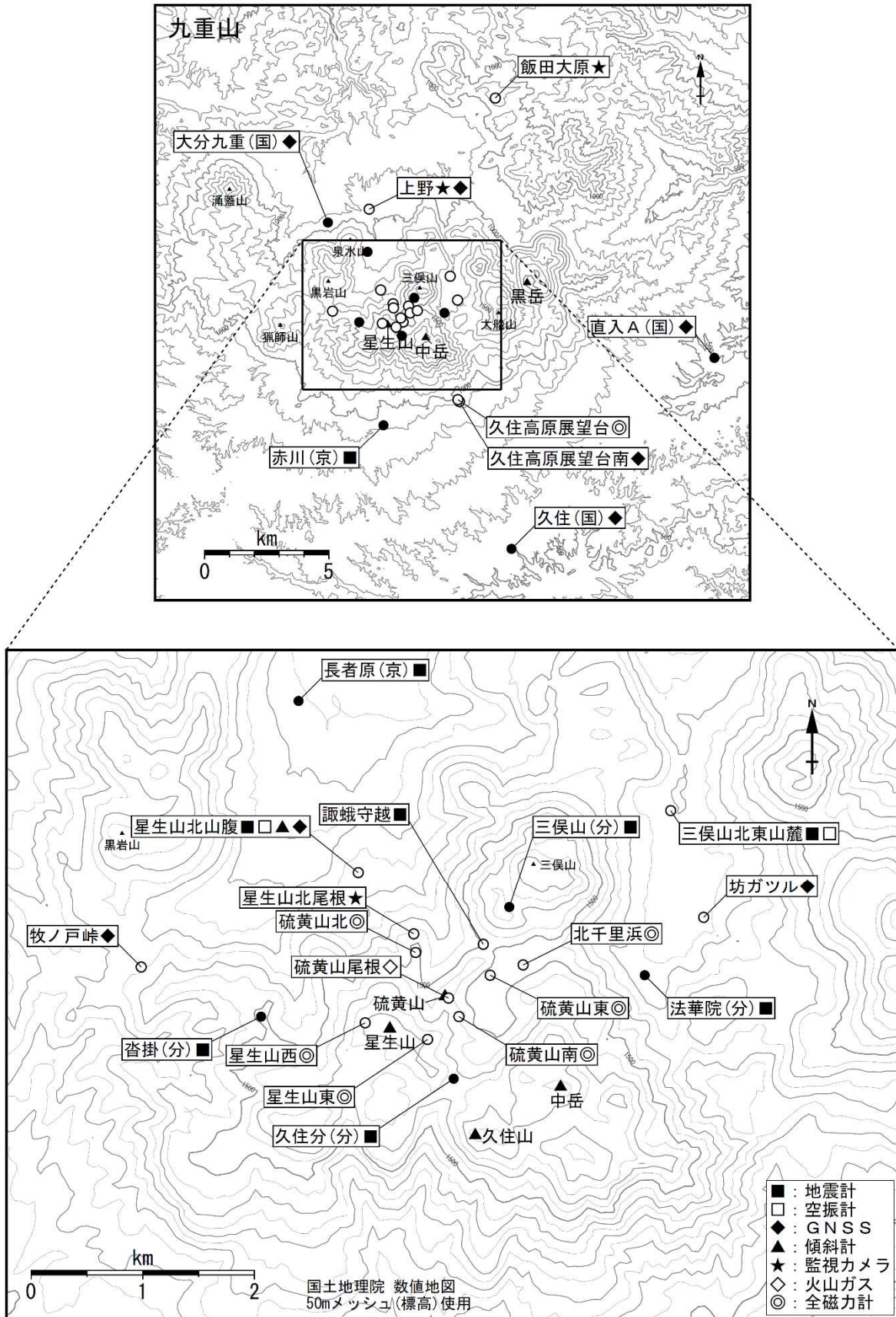


図8 九重山 観測点配置図

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。
 (国) : 国土地理院、(京) : 京都大学、(分) : 大分県