

## 九重山の火山活動解説資料（令和2年12月）

福岡管区气象台

地域火山監視・警報センター

火山活動に特段の変化はありませんが、2014年以降、硫黄山付近の噴気孔群地下の温度上昇を示唆する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、図3-①③）

硫黄山付近では、噴気の高さは、最高で噴気孔上200m（11月：200m）まで上がりました。星生山北尾根に設置している赤外熱映像装置による観測では、地熱域において地表面温度の高い状態が続いています。

#### ・地震や微動の発生状況（図3-②④⑤、図4）

火山性地震の月回数は9回（11月：9回）と少ない状態で経過しました。低周波地震は観測されませんでした（11月：0回）。

震源が求まった地震は、硫黄山の北西4km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5～7）

全磁力観測では、2014年頃より噴気孔群北側の観測点で全磁力値が増加傾向、噴気孔群南側の観測点で減少傾向が継続しており、硫黄山付近の噴気孔群地下で温度上昇（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8、図9）

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す。また、星生山北山腹ー上野の基線で緩やかな縮みが継続しています。

---

この火山活動解説資料は福岡管区气象台ホームページ（<https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/>）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](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3年1月分）は令和3年2月8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/svd/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、国土地理院の承認を得て、同院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』『数値地図25000（行政界・海岸線）』を使用しています。



図1 九重山 噴気の状態 (12月26日 上野監視カメラによる)

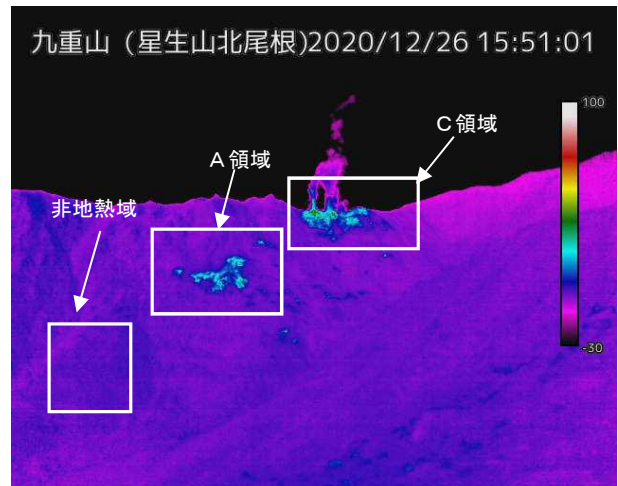


図2-1 九重山 噴気および地熱域の状況 (12月26日 星生山北尾根監視カメラ (左) 及び赤外熱映像装置による (右))

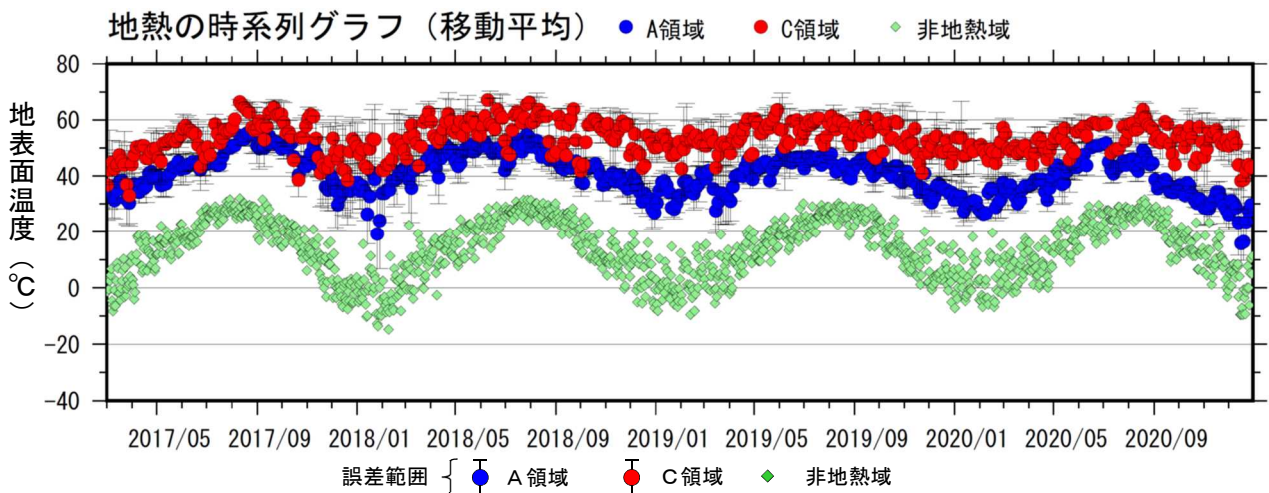


図2-2 九重山 星生山北尾根の赤外熱映像装置による日別最高温度 (2017年3月~2020年12月) A領域、C領域ともに非地熱域と比べて地表温度が高い状態が続いています。

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。

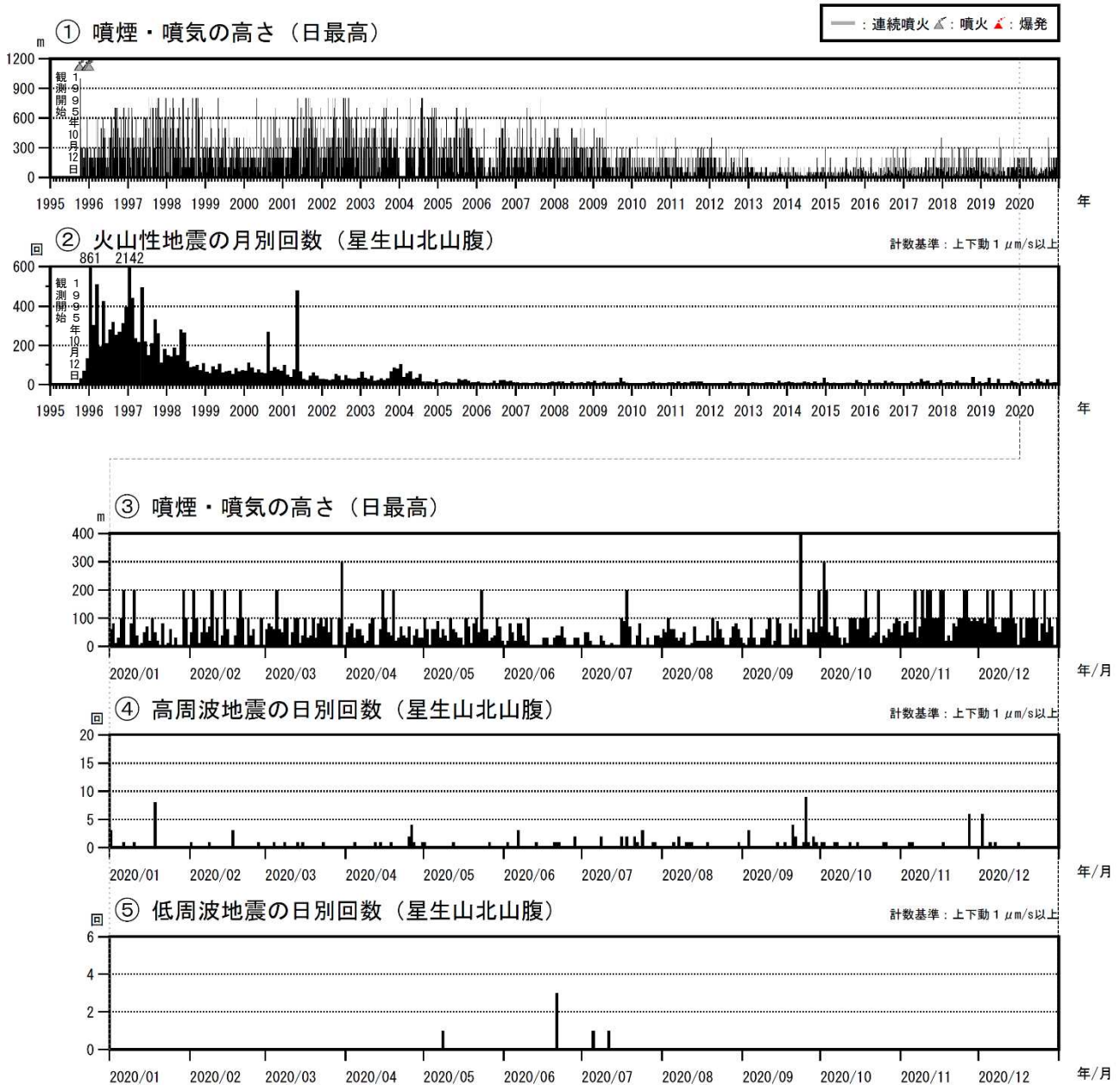
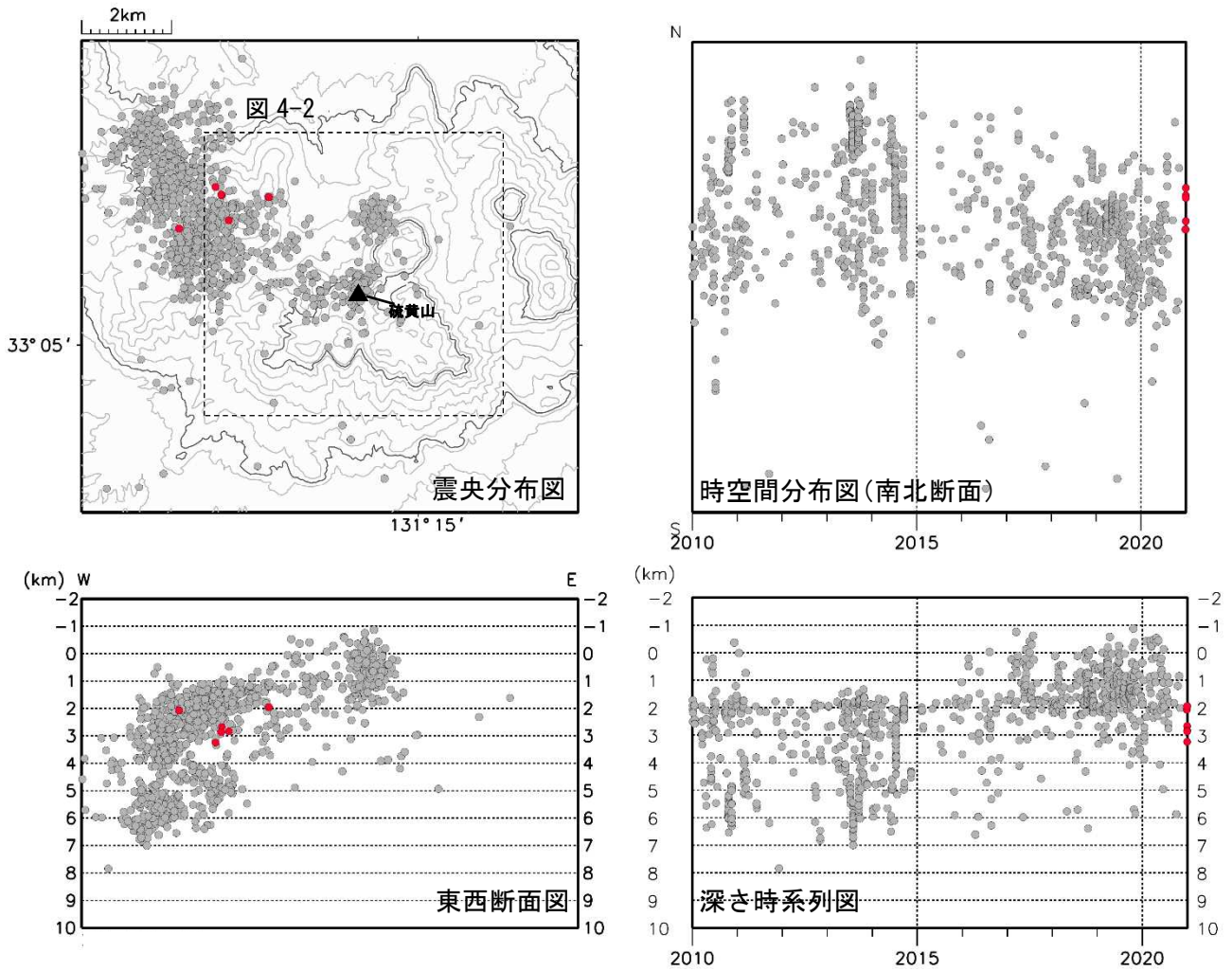


図3 九重山 火山活動経過図（1995年1月～2020年12月）

<12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（11月：200m）まで上がりました。
- ・火山性地震の月回数は9回（11月：9回）と少ない状態で経過しました。低周波地震は観測されませんでした（11月：0回）。



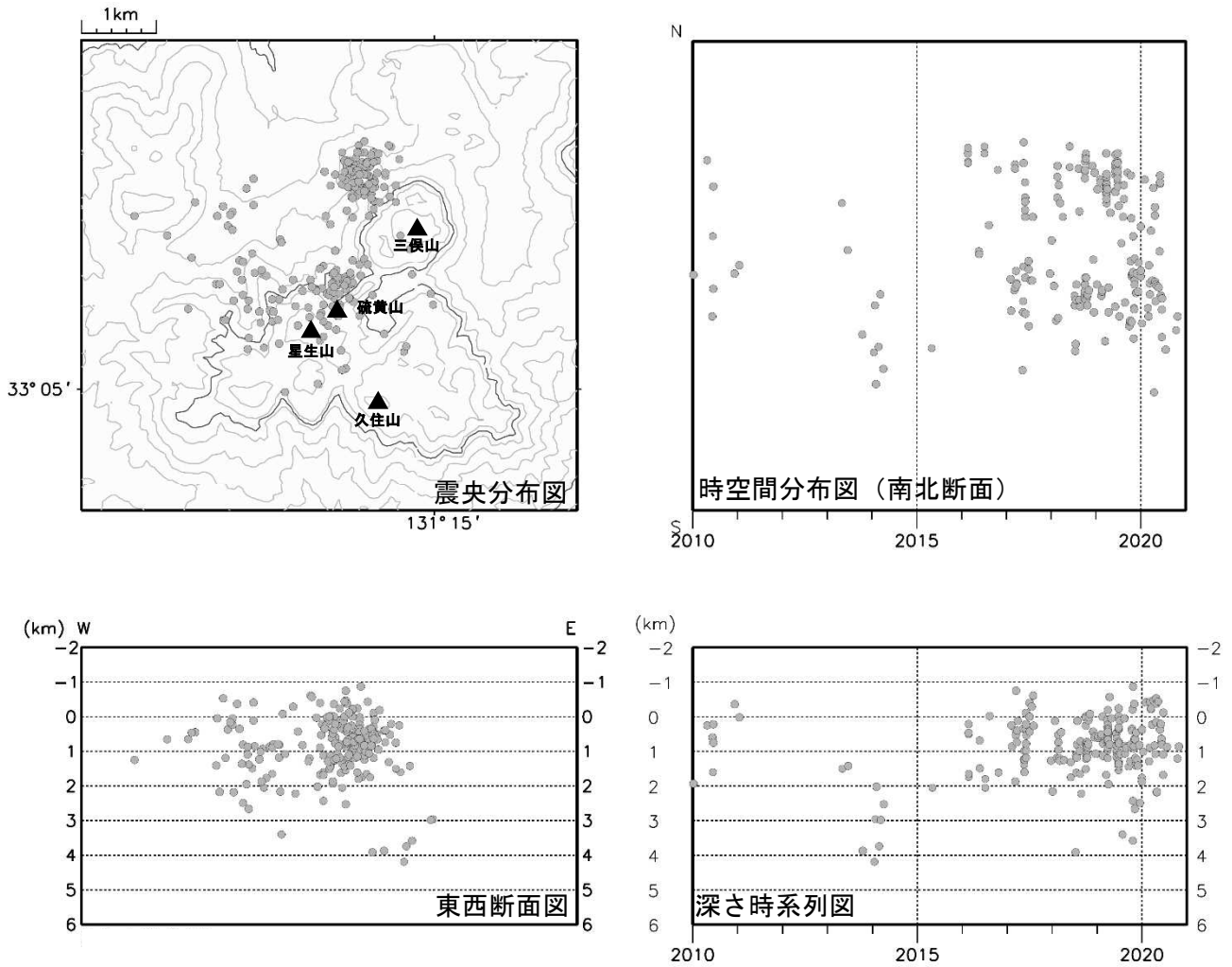
- : 2020年12月の地震の震源
- : 2010年1月～2020年11月の地震の震源

図 4-1 九重山 震源分布図（広域）（2010年1月～2020年12月）

<12月の状況>

震源が求まった地震は、硫黄山の北西4km付近に分布しました。

※1 2020年7月の大雨により火口周辺の一部の観測点が障害となったため、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。



- : 2020年12月の火山性地震の震源
- : 2010年1月～2020年11月の火山性地震の震源

図4-2 九重山 震源分布図（硫黄山付近の火山性地震）（2010年1月～2020年12月）

<12月の状況>

震源が求まった火山性地震はありませんでした。

※1 2020年7月の大雨により火口周辺の一部の観測点が障害となったため、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。

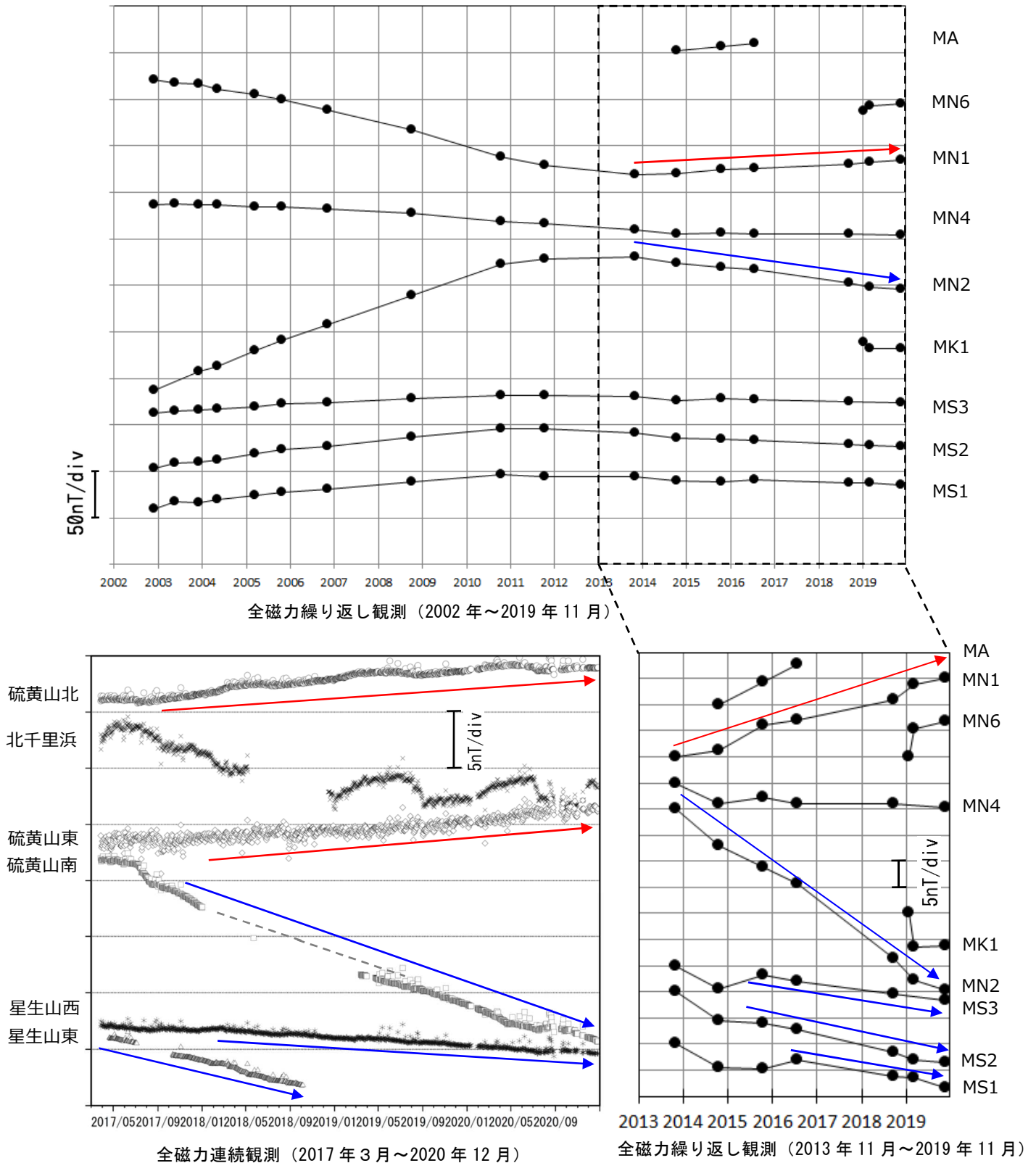


図5 九重山 連続観測及び繰り返し観測による全磁力の変化

全磁力観測では、2014年頃より噴気孔群北側の観測点で全磁力値が増加傾向、噴気孔群南側の観測点で減少傾向が継続しており、硫黄山付近の噴気孔群地下で温度上昇（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。

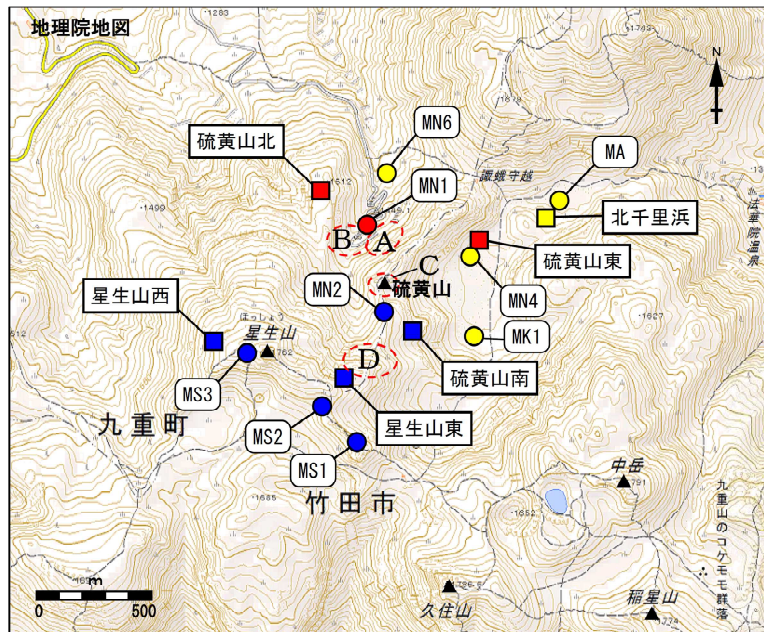


図6 九重山 全磁力観測点配置図及び噴気地帯の位置（A領域、B領域、C領域及びD領域）

- ・繰り返し観測点における2014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、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。
- ・上記の変化は、2014年以降、硫黄山付近の噴気孔群地下で温度上昇（熱消磁）が起きていることを示唆しています。
- ・赤破線で囲まれる領域は硫黄山付近の噴気孔群の位置を示します。

【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。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。

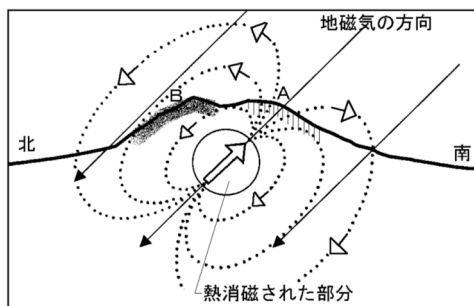


図7 熱消磁に伴う全磁力変化のモデル

| 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<br>南側の観測点で全磁力減少 | [消磁] → | 火山体内部の温度上昇を示唆する変化 |
| 北側の観測点で全磁力減少<br>南側の観測点で全磁力増加 | [帯磁] → | 火山体内部の温度低下を示唆する変化 |

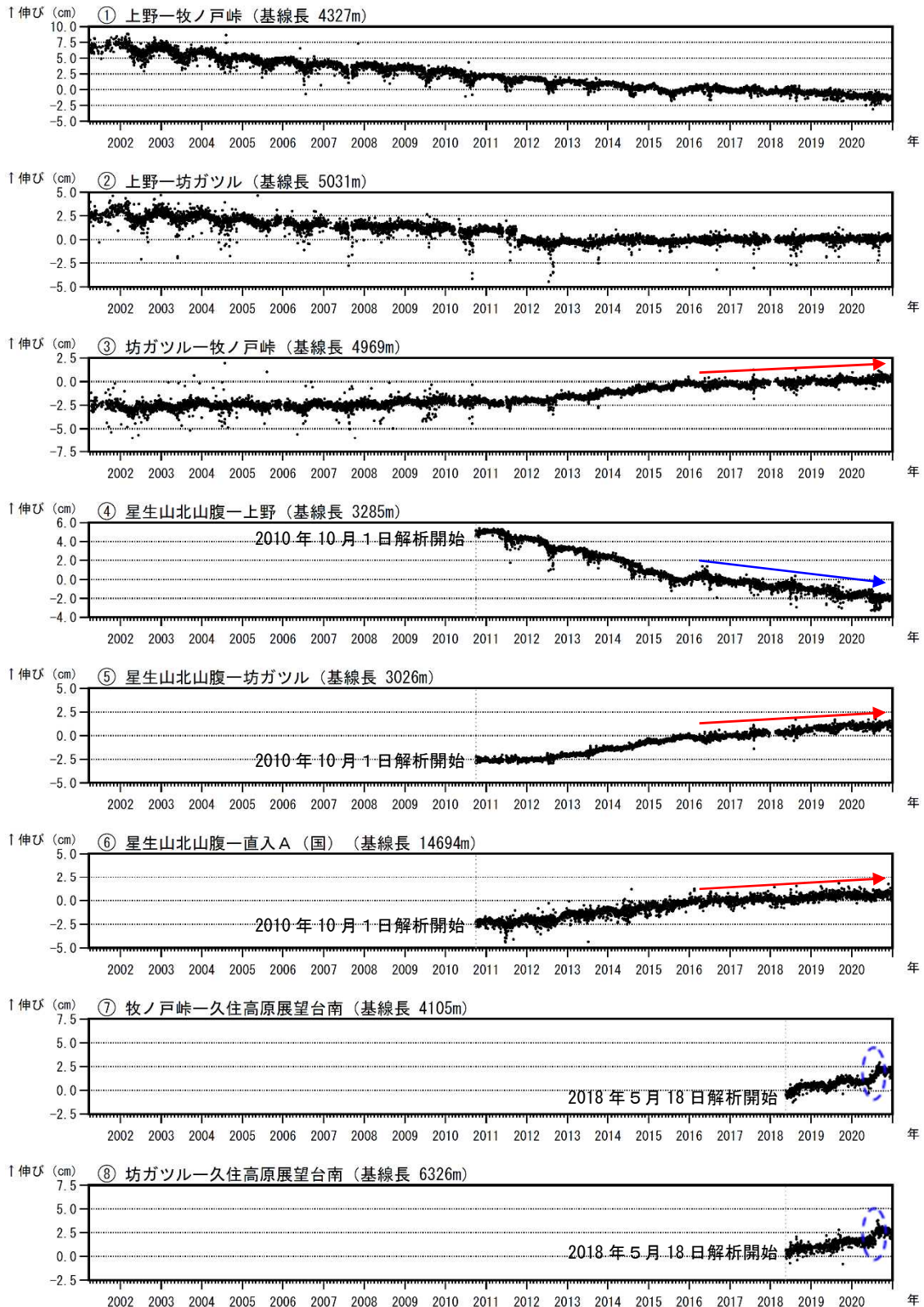


図8 九重山 GNSS連続観測による基線長変化（2001年4月～2020年12月）

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す（青矢印）。

これらの基線は図9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、九重山周辺のと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



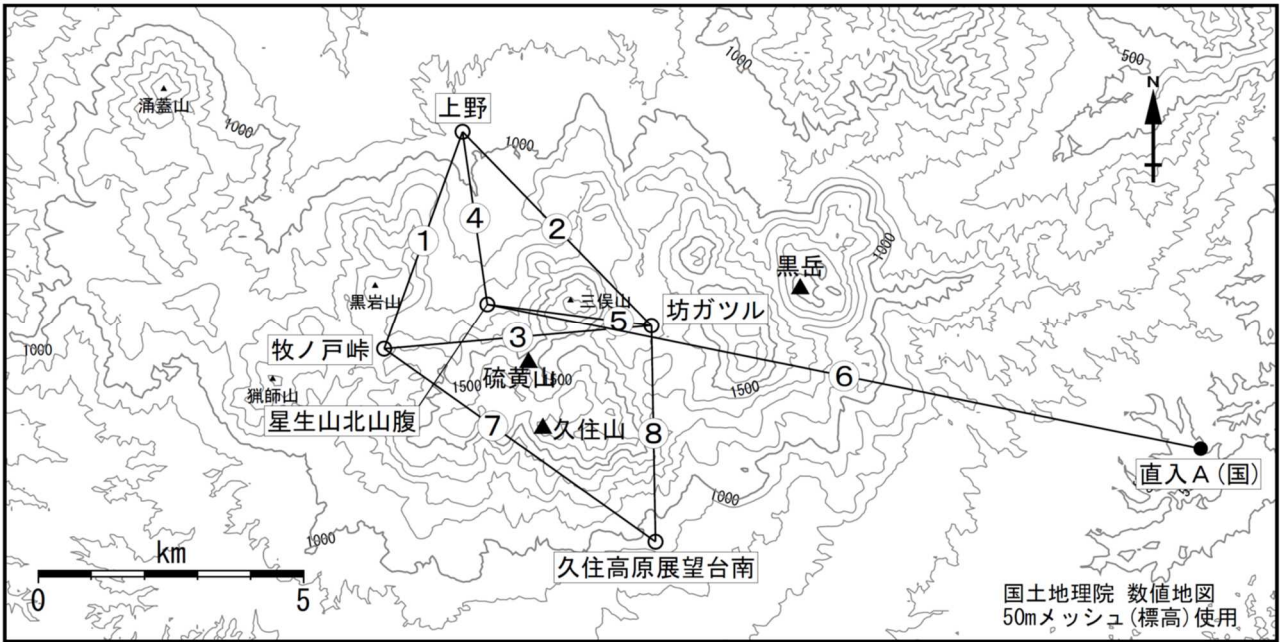


図9 九重山 GNSS 連続観測点と基線番号

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

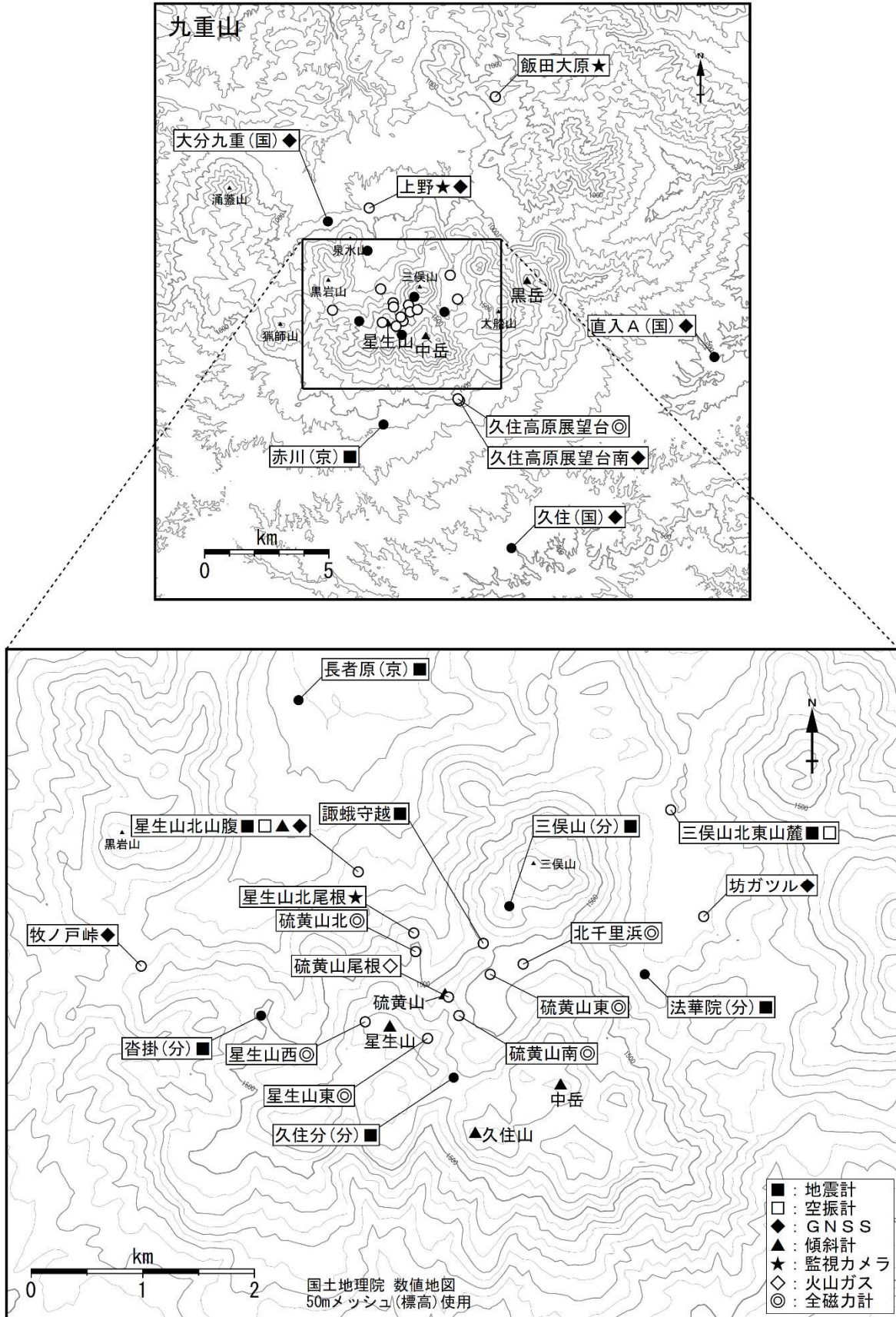


図10 九重山 観測点配置図

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