

霧 島 山

(2019 年 6 月 10 日現在)

えびの高原（硫黄山）周辺

硫黄山では、2018 年 4 月 27 日以降、噴火は観測されていない。引き続き活発な噴気活動が続いているが、2019 年 1 月以降はその規模のさらなる拡大は認められない。

硫黄山付近では、ごく微小な地震を含む火山性地震は 2019 年 2 月以降概ね少ない状態で経過している。

GNSS 連続観測では、硫黄山近傍の基線の伸びは、2019 年 2 月頃から停滞している。

硫黄山では、噴火の兆候は認められない。

現在活発な噴気活動がみられている硫黄山の西側 500m の噴気地帯から概ね 100m の範囲、及び硫黄山火口内では、熱水・熱泥等が飛散する可能性があるため注意が必要である。また、火山ガスにも注意が必要である。

○ 概況（2019 年 2 月～6 月 10 日）

・ 噴煙など表面現象の状況（図 1～6、図 7-1-①②、図 7-2-①）

硫黄山では 2018 年 4 月 27 日以降、噴火は観測されていない。

硫黄山の南側の噴気地帯では、活発な噴気活動が続いている。噴気の高さは 100～400m 程度で経過した。硫黄山の西側 500m 付近では、噴気が最高 200m まで上がるなど、やや活発な状態となっている。

繰り返し実施した現地調査では、硫黄山の南側における活発な噴気活動を確認した。赤外熱映像装置による観測では、硫黄山周辺の噴気地帯でこれまでと同様に地熱域を確認した。2019 年 1 月以降は噴気域及び地熱域のさらなる拡大は認められていない。

2019 年 3 月 26 日に海上自衛隊第 1 航空群の協力により実施した上空からの観測では、硫黄山の南側の噴気地帯で活発な噴気及び西側 500m 付近の噴気地帯でやや活発な噴気を確認した。硫黄山周辺の噴気地帯で地熱域を確認した。また、硫黄山の南側の噴気地帯の湯だまりを確認した。

硫黄山の南側の高温の湯だまりは、拡大、縮小を繰り返していたが、5 月頃から縮小し、まとまった降水の後を除き、監視カメラではほとんど確認できていない。

硫黄山周辺の沢の水は、引き続き白濁した状態が続いているが、3 月頃から濁りが少なくなり、5 月 22 日の観測では、ほぼ透明となっていた。

・ 地震や微動の発生状況（図 7-1-③⑤⑥⑦、図 7-2-②③、図 8）

硫黄山付近では、ごく微小な地震を含む火山性地震は概ね少ない状態で経過した。震源は主に硫黄山近傍のごく浅いところから深さ 1 km 付近に分布した。浅い所を震源とする低周波地震は、引き続き発生しているが少ない状態である。

硫黄山近傍に設置している「霧島硫黄山 2」観測点の振幅は、噴火開始前よりも大きな状態で経過していたが、2019 年 4 月頃から振幅が小さくなっている。この振幅の大きさの増減は、噴気や熱水の活動に伴うものと考えられる。

火山性微動は、2018 年 6 月 20 日以降、観測されていない。

えびの高原周辺のやや広い範囲（韓国岳や大浪池など）では、地震活動が続いているが概ね少ない状態である。震源は韓国岳近傍とその周辺の深さ 0～3 km 付近及び大浪池近傍の深さ 2～4 km 付近に分布した。

- ・ **地殻変動の状況（図 7-1-④、図 7-2-⑤、図 9、図 11、図 12、図 14～16）**

GNSS 連続観測では、硫黄山近傍の基線で、2018 年 3 月頃から山体の膨張を示す変動がみられていたが、4 月 19 日の噴火に伴い、山体の収縮を示す変動がみられた。その後、6 月上旬から再び伸びの傾向が続いていたが、2019 年 2 月頃から停滞している。霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸びは 2019 年 2 月以降停滞している。

硫黄山周辺の傾斜計では、特段の変化は認められていない。

- ・ **全磁力変化の状況（図 13）**

観測を開始した 2016 年 2 月以降、硫黄山の北側の観測点では全磁力の増加が、南側の観測点では全磁力の減少が継続しており、硫黄山周辺の地下で熱消磁現象が現在も進行していると考えられるが、北側の一部の観測点では 4 月頃からその傾向が鈍化している。

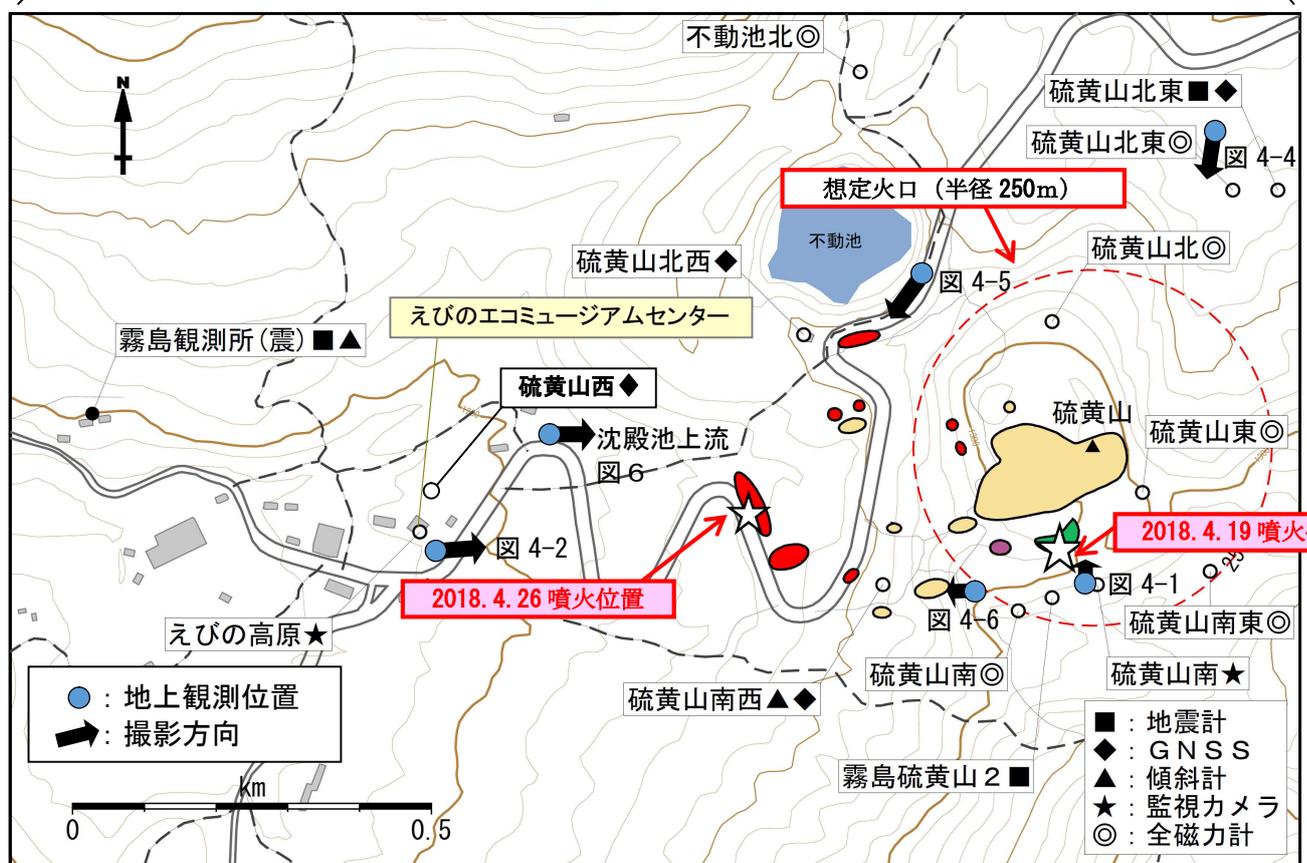
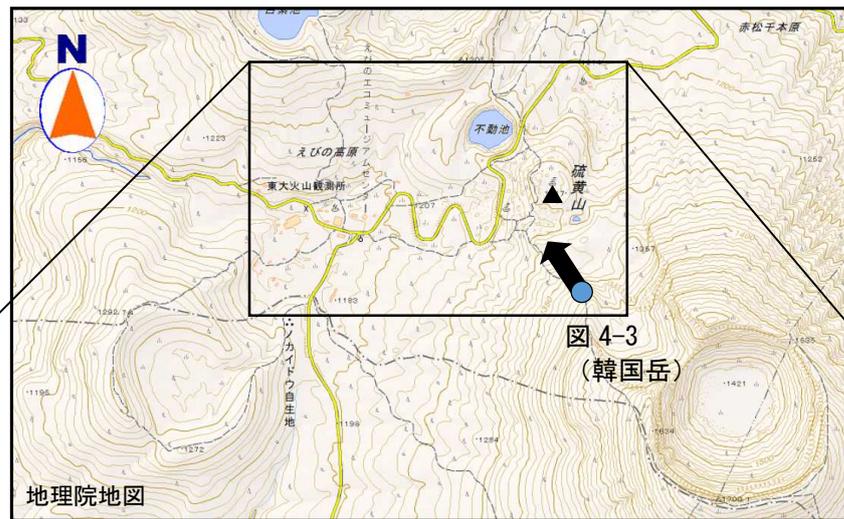


図 1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 噴火位置、主な地熱域及び地上観測位置

- ・ ☆は噴火位置を示す。○は気象庁、●は東京大学地震研究所の観測点を示す。
- ・ 主な地熱域及び噴気地帯を○で示す。
- ・ 4月9日に確認した噴気地帯及び地熱域を●で示す（一時期、活発な泥水の噴出がみられた）。
- ・ 噴火以降に拡大した噴気地帯を●及び●で示す。
- ・ ●の領域内で湯だまり及び活発な熱水の噴出がみられている。
- ・ 図4、図6の観測位置及び撮影方向を●で示す。

この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報（数値標高モデル）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。



図 2-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山付近の状況
 （5月10日、えびの高原監視カメラによる）

- ・硫黄山の南側の噴気地帯では、活発な噴気活動が続いている。噴気の高さは 100～400m 程度で経過した。
- ・硫黄山の西側 500m 付近では、噴気が最高 200m まで上がるなど、やや活発な状態となっている。

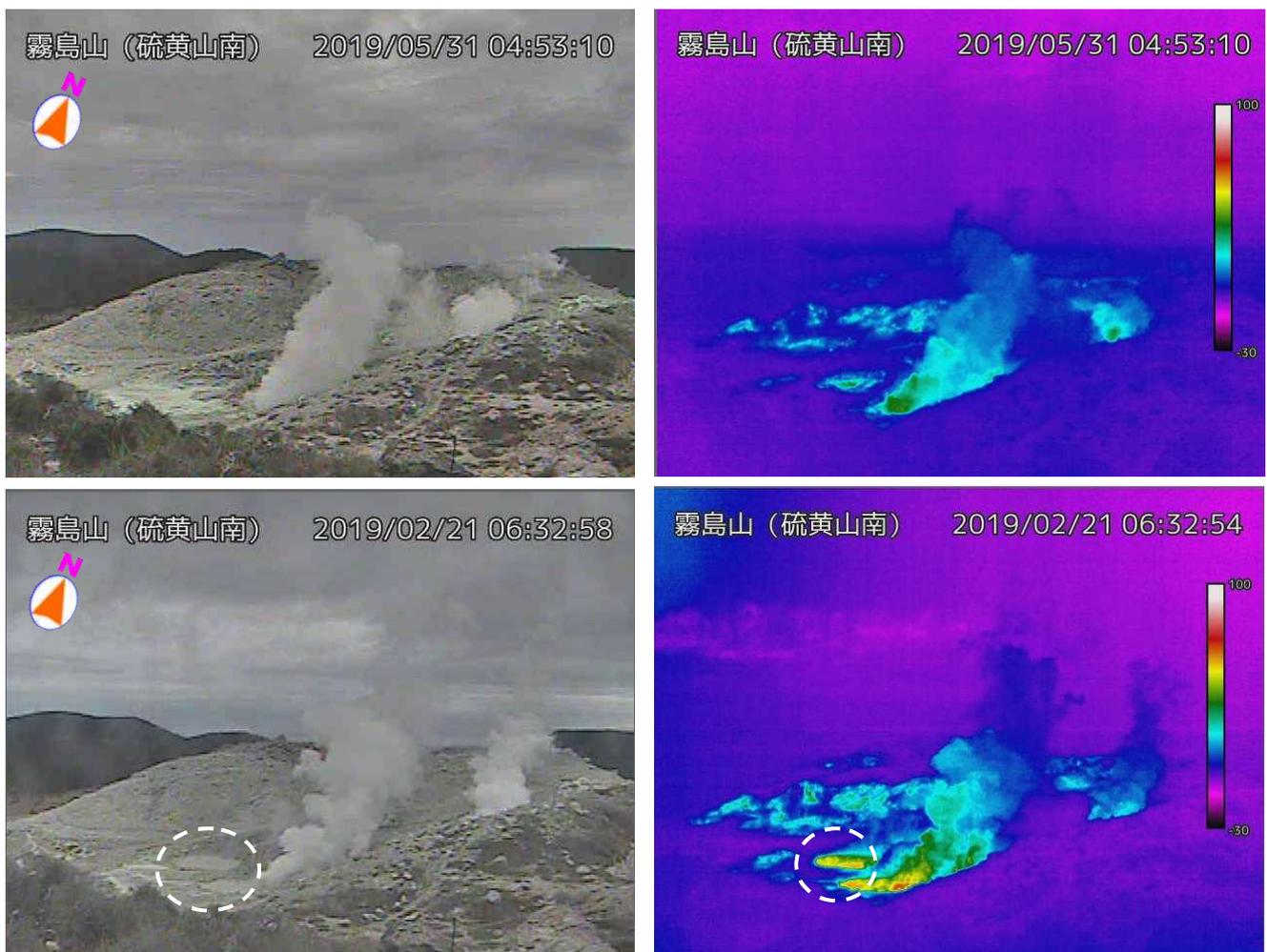


図 2-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山南側の状況
 （硫黄山南監視カメラによる）

硫黄山の南側の高温の湯だまり（白破線）は、拡大、縮小を繰り返していたが、5月頃から縮小し、まとまった降水の後を除き、監視カメラではほとんど確認できていない。

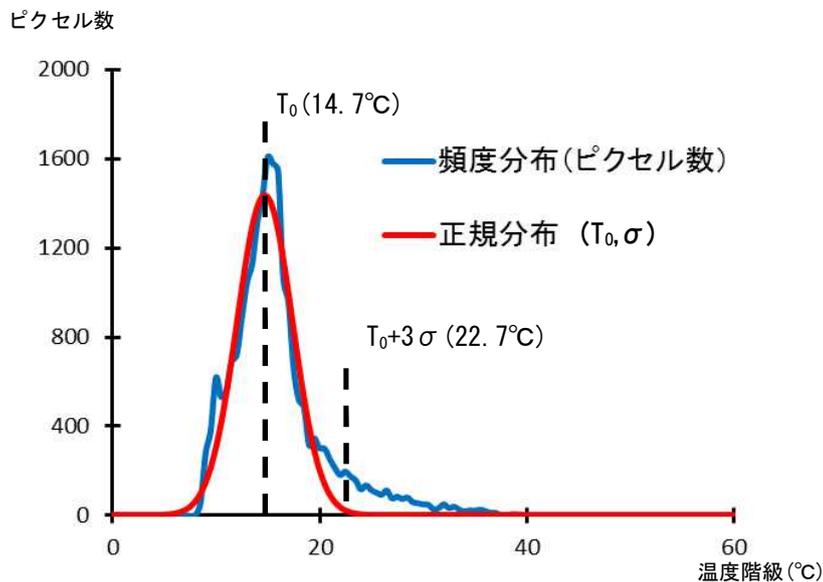
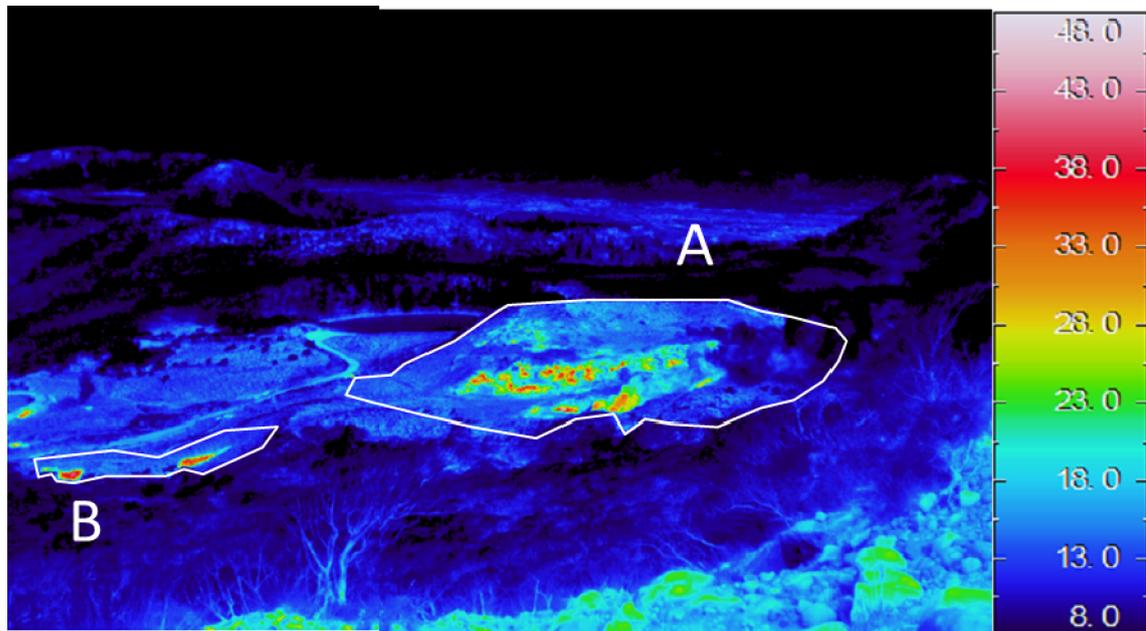


図 3-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 図 3-2 に示した硫黄山の放熱率算出の解析領域と温度分布の例（2019 年 4 月 11 日 10 時 56 分）

- ・ 韓国岳 4 合目において撮影した赤外熱映像装置による観測データを使用した。
- ・ 上図の領域 A 及び B 内を解析領域とした。
- ・ 下図は領域内の温度ピクセルの頻度分布と、それを正規分布に当てはめた結果との比較であり、概ね正規分布の平均値 T_0 と頻度のモードが一致しているため非地熱域を正規分布で近似した。

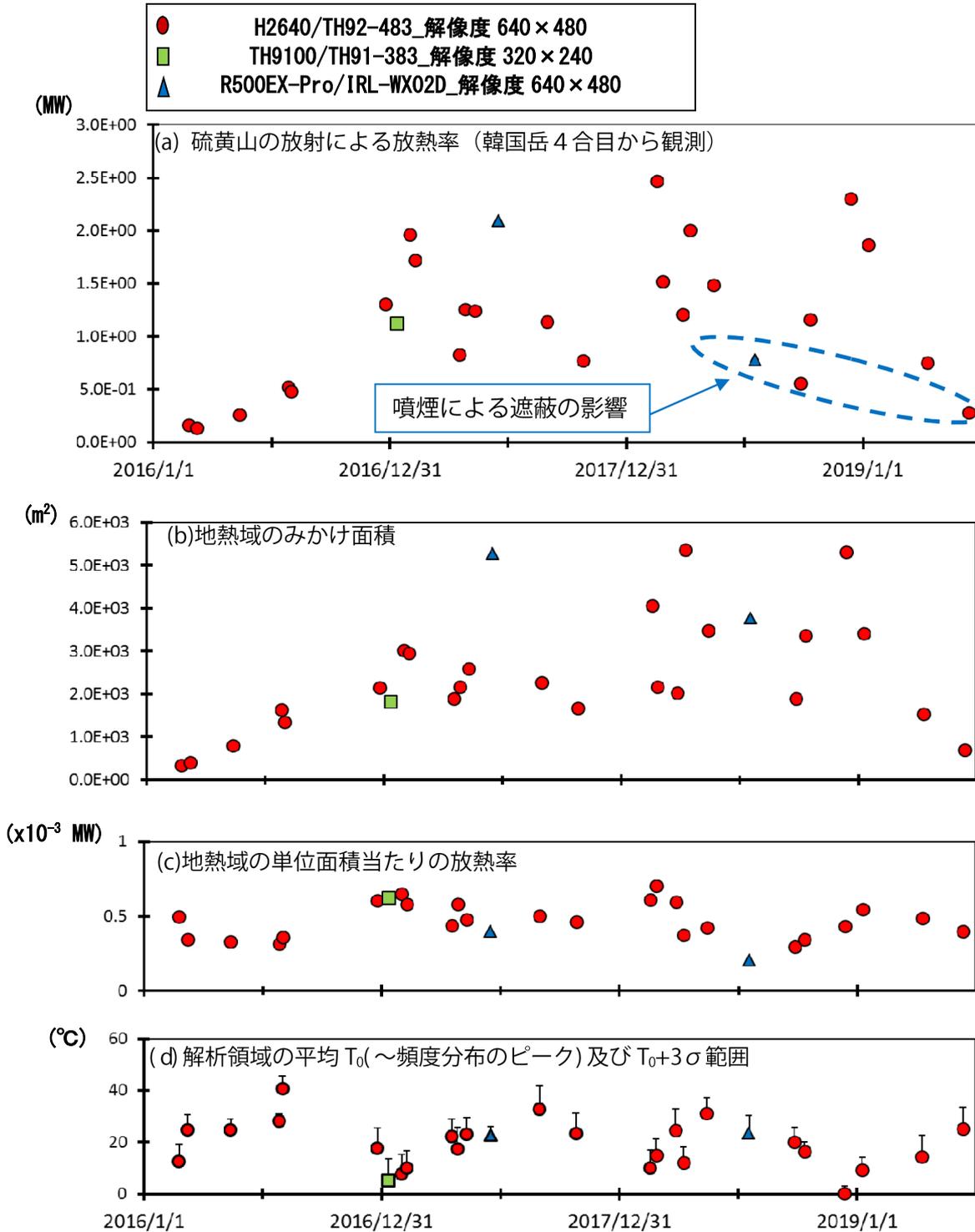


図 3-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 地表面温度分布より算出した硫黄山の放熱率の推移（値を観測日ごとに平均）（2016 年 1 月～2019 年 6 月）

図 3-1 に示した領域 A、B を解析範囲とし、領域内の温度頻度分布の平均値 T_0 と偏差 σ から、 $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱域とみなし、Sekioka (1983) により放熱率を算出し、値を観測日毎に平均した。積雪のある観測日のデータは、以上の仮定を満たさないため除去している。

- ・噴火後（2018 年 5 月）は放熱率は減少傾向であったが 10 月頃から増加した。2019 年 4 月には減少しているが、この変化は季節変動の可能性もある。
- ・2018 年 7 月 19 日、9 月 27 日及び 2019 年 6 月 13 日のデータでは、噴煙により地熱域が遮蔽され見かけ上放熱率が低くなっている（図中青破線域内）。

※2018 年 2 月 26 日以降は規制区域の変更に伴い、観測位置を変更した。

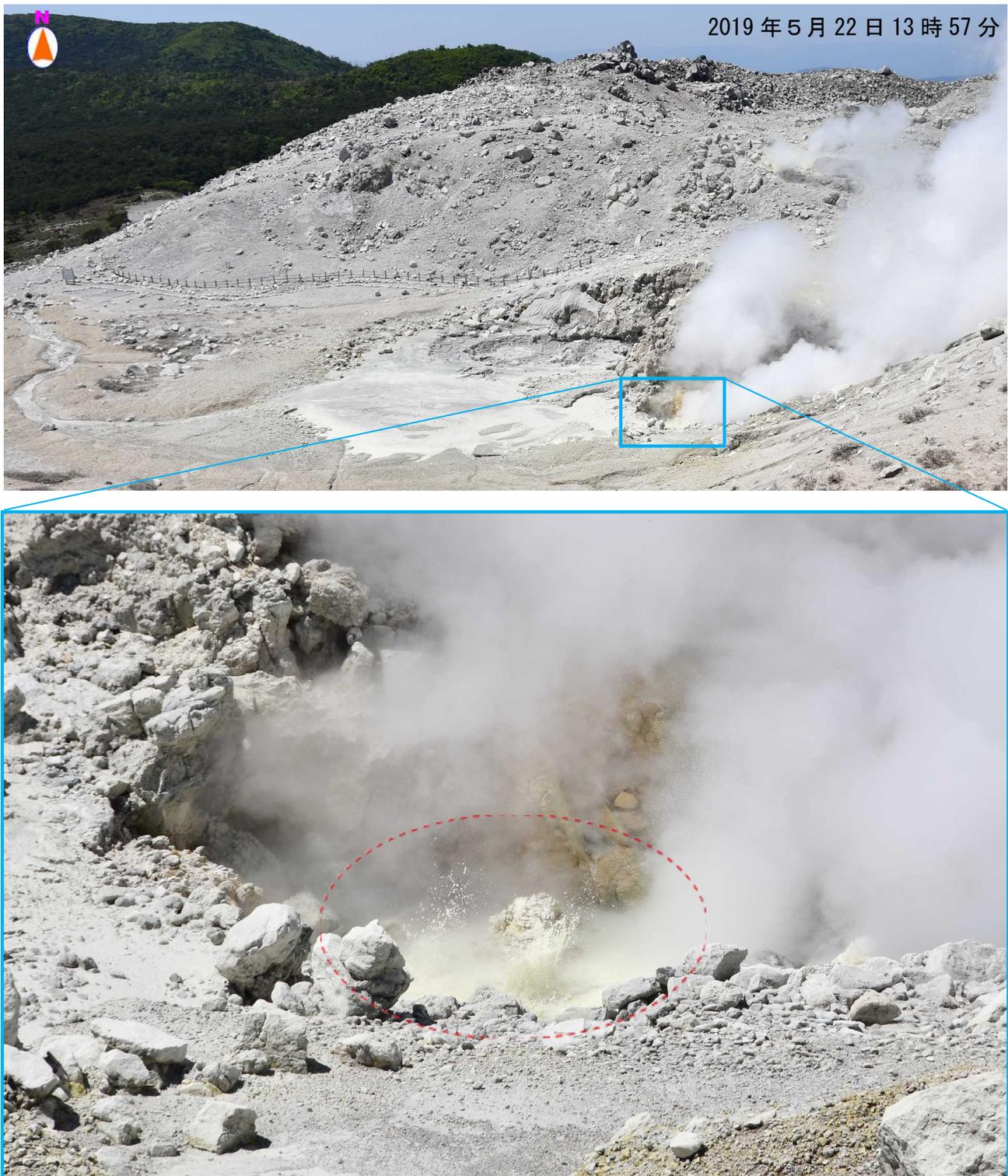


図 4-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山南側の湯だまりの状況
(2019年5月22日)

- ・硫黄山南監視カメラで確認できていた湯だまりはほぼ消失しているのを確認した。
- ・勢いの強い噴気孔周辺では断続的に噴湯現象（赤破線内）を観測した。

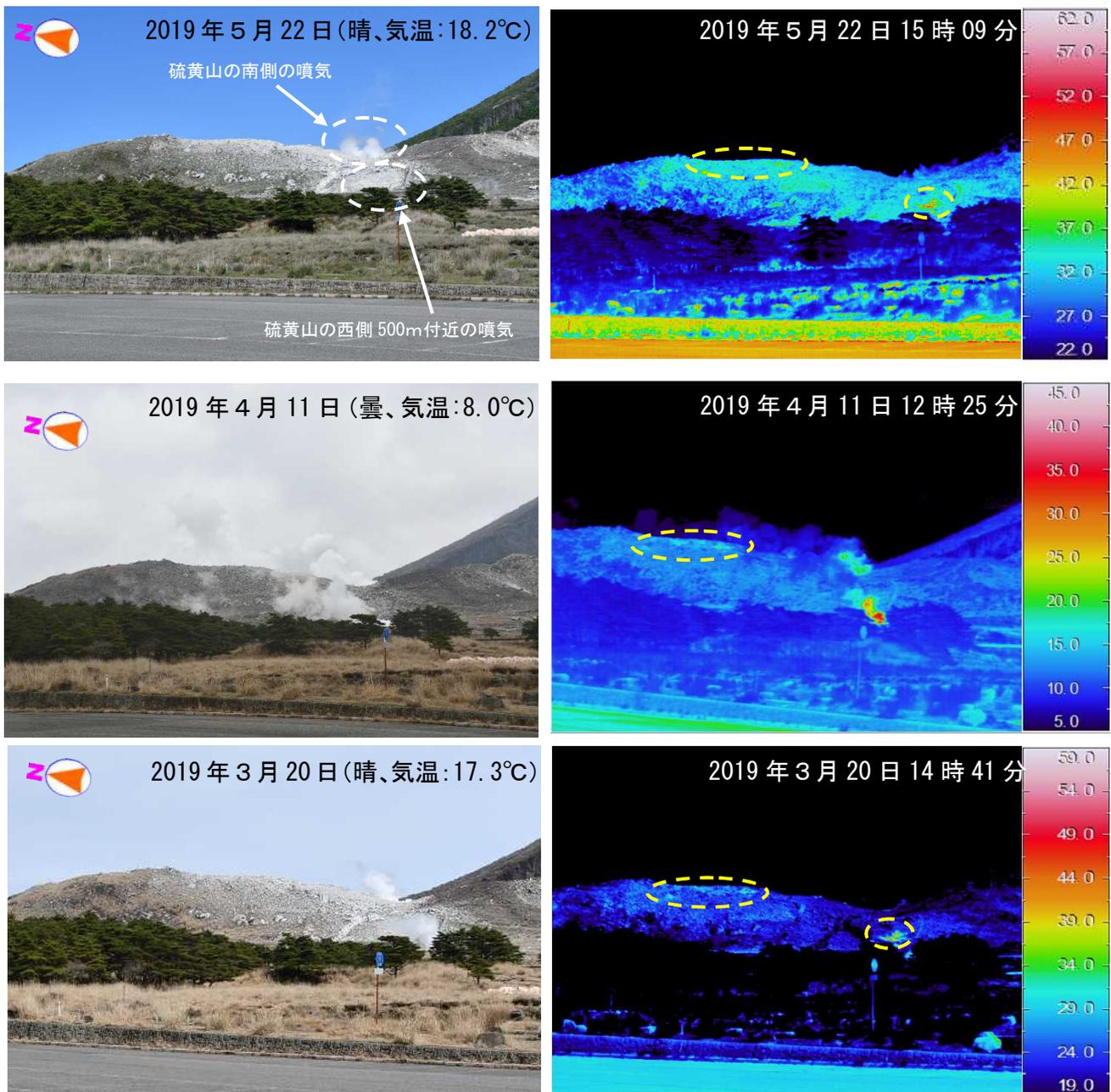


図 4-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山の状況

- ・硫黄山の南側の噴気地帯では、引き続き活発な噴気を確認した。硫黄山の西側500m付近では引き続きやや活発な噴気活動がみられる。
- ・今期間の観測において、硫黄山付近での地熱域（黄破線）を引き続き確認した。

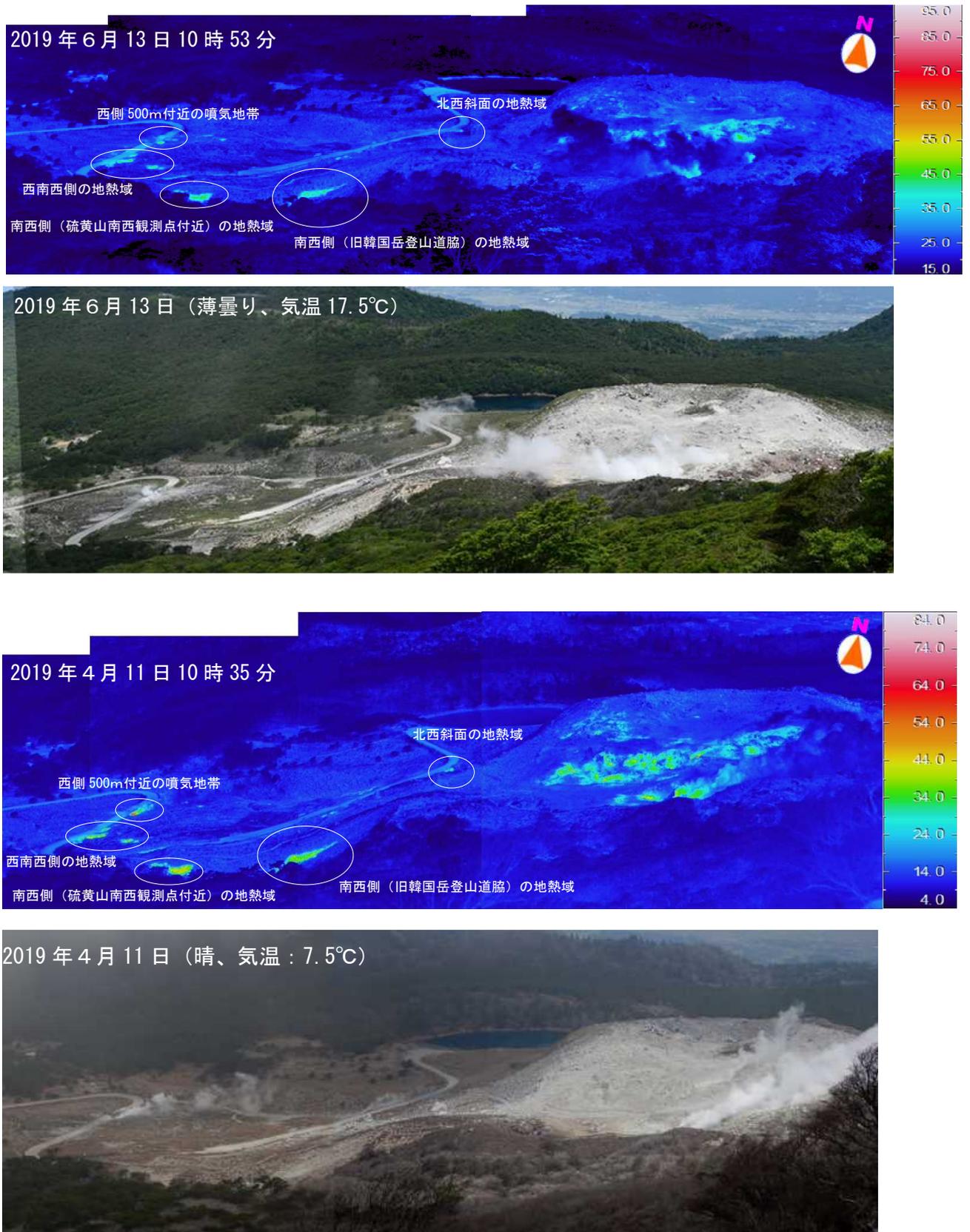


図 4-3 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山及びその周辺の状況

硫黄山南側及び硫黄山西側 500m 付近にかけて、活発な噴気活動を確認したが、噴気域及び地熱域のさらなる拡大は認められていない。

※噴気の影響により、地熱域等の温度が低めに測定されることがある。

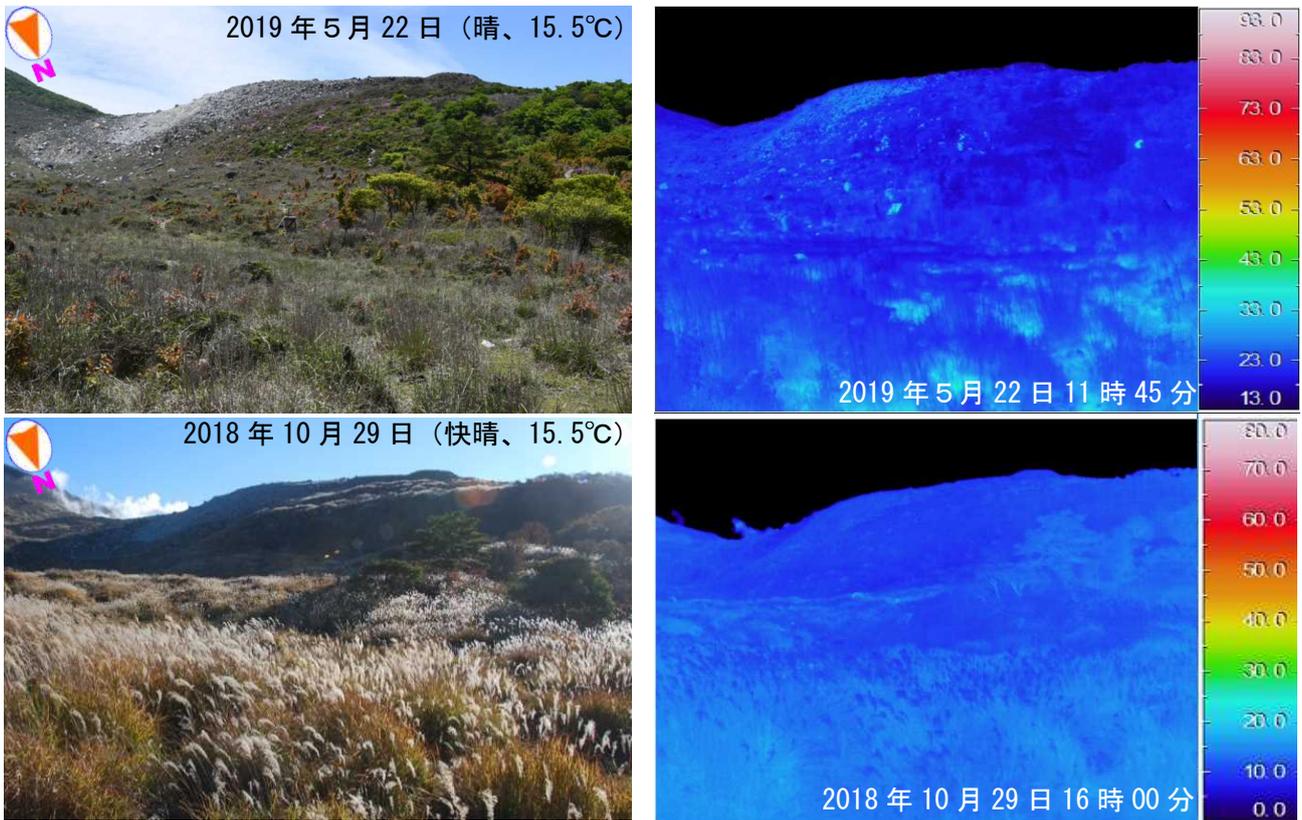


図 4-4 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山北東側斜面の状況
 新たな噴気及び地熱域は認められなかった。

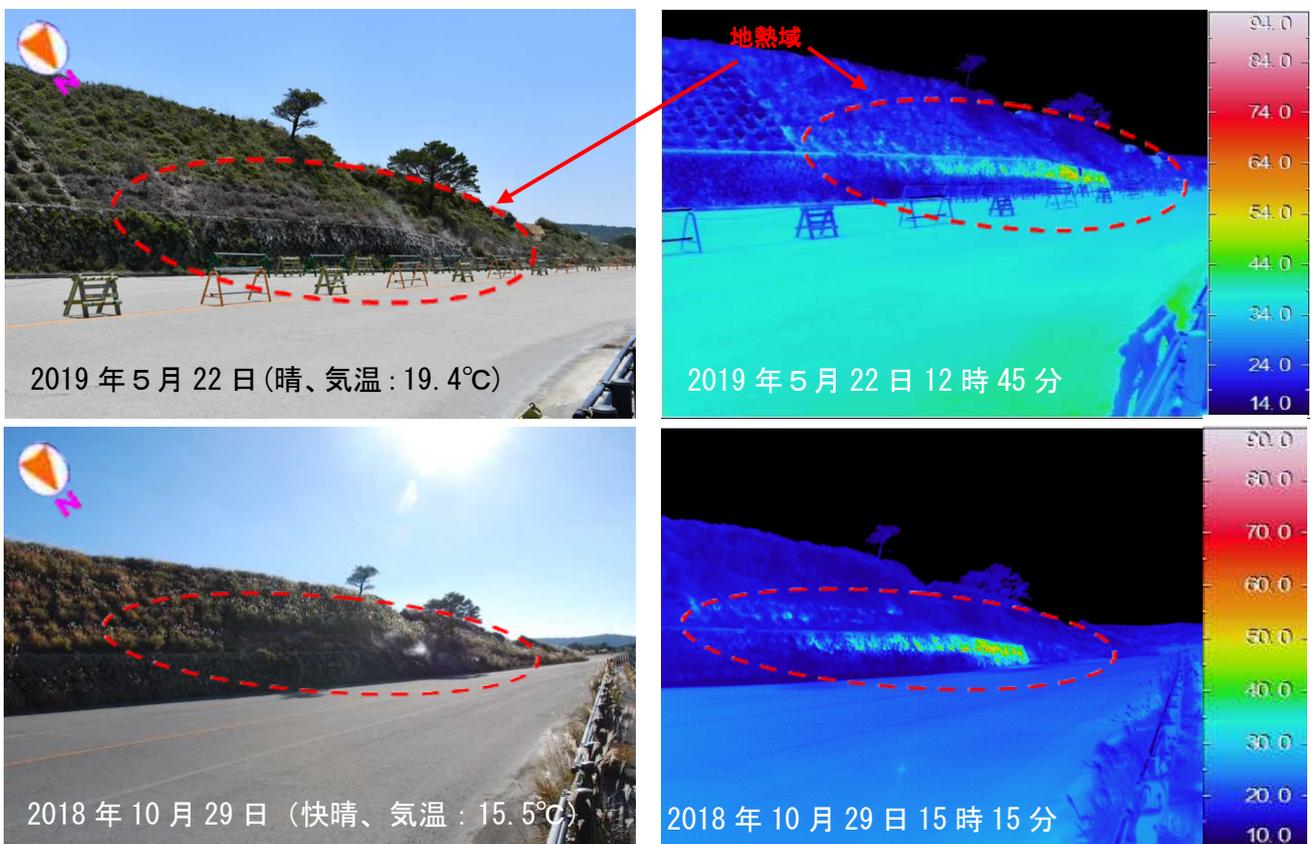


図 4-5 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山北西斜面の状況
 噴気活動や地熱域の範囲に大きな変化は認められなかった。

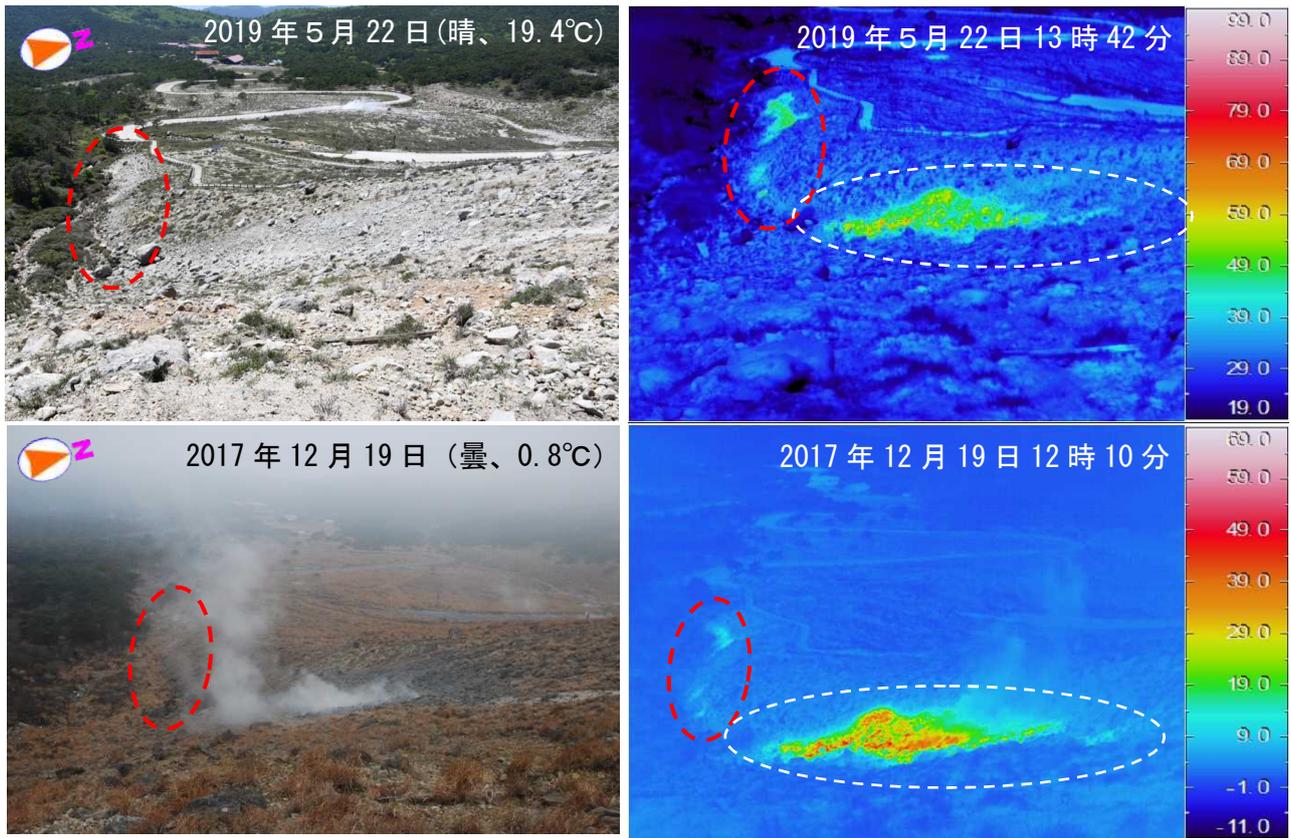


図 4-6 霧島山（えびの高原(硫黄山)周辺) 硫黄山南西側の状況

- ・ 旧韓国岳登山道脇の地熱域（白破線）の分布に大きな変化は認められなかった。
- ・ 硫黄山南西観測点付近の地熱域（赤破線）の分布は、前回（2017年12月19日）と比べて拡大が認められた。なお、この地熱域は、2018年12月13日の現地調査において拡大が認められている。



図 5-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山及び西側 500m 付近の状況

硫黄山の南側（黄破線）の噴気地帯で活発な噴気を、また西側 500m 付近（赤破線）の噴気地帯でやや活発な噴気を引き続き確認した。

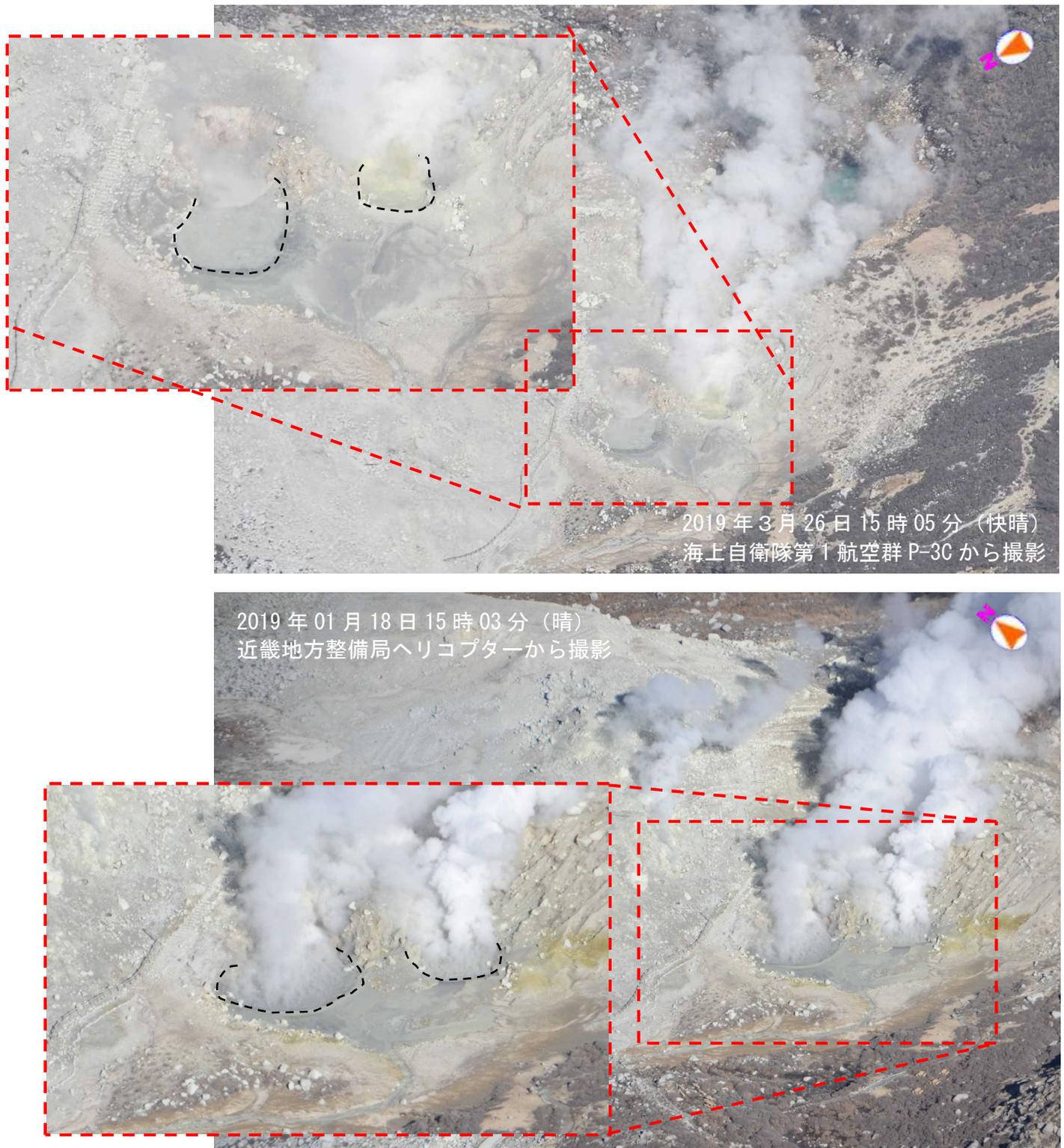


図 5-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山の南側の状況
（上段：3月26日、下段：1月18日）
硫黄山の南側の噴気地帯の湯だまり（黒破線）を確認した。



図 5-3 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 機上観測位置及び撮影方向

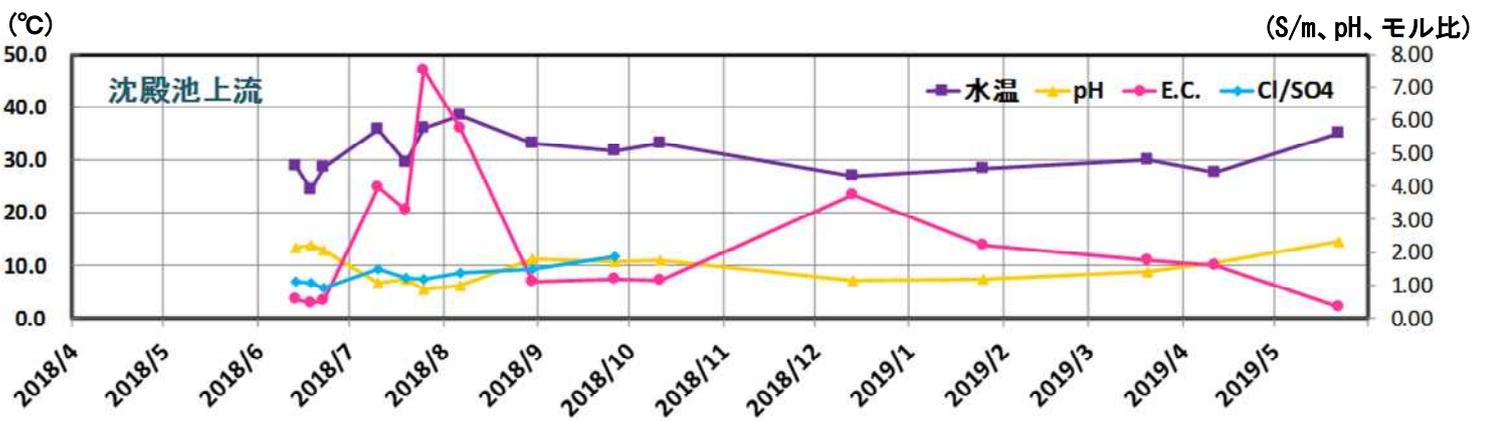


図 6 えびの高原（硫黄山）周辺 沈殿池上流の様子

- ・硫黄山周辺の沢の水は、引き続き白濁した状態が続いているが、3月頃から濁りが少なり、5月22日の観測では、ほぼ透明となっていた。
- ・水素イオン濃度や電気伝導度は、1月頃から次第に低くなる傾向が認められた。

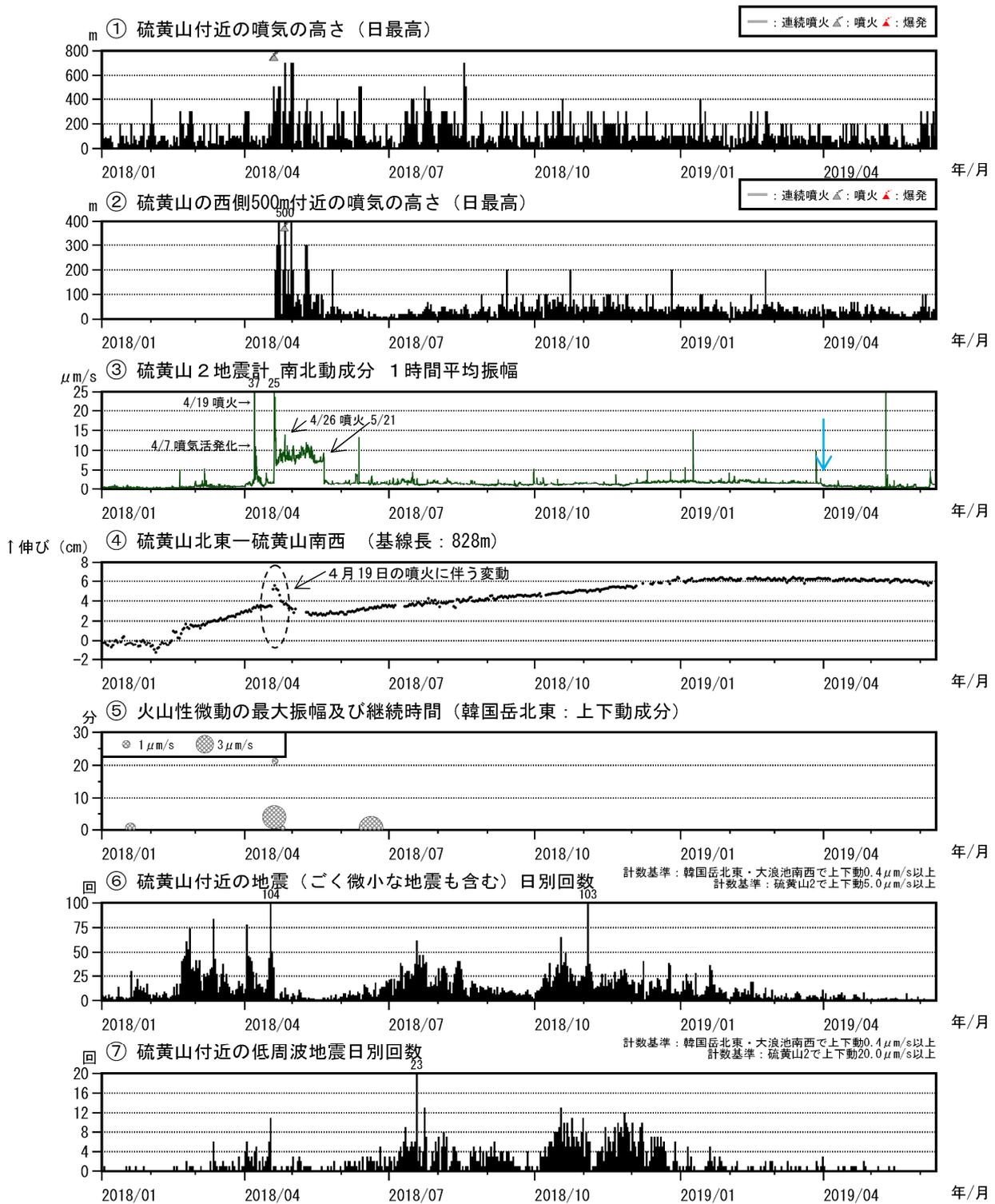


図 7-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 火山活動経過図
 (2018年1月～2019年6月10日)

- ・硫黄山の南側の噴気地帯では、引き続き活発な噴気活動が続いている。硫黄山の西側 500 m 付近の噴気活動は、2018 年 9 月以降やや活発な状態となっている。
- ・硫黄山近傍に設置している地震計では、活発な噴気・熱水活動により振幅の大きな状態が続いていたが、4 月初め頃（青矢印）から小さくなっている。
- ・火山性微動は 2018 年 6 月 20 日以降、観測されていない。
- ・ごく微小な地震を含む火山性地震は、概ね少ない状態で経過した。

※④の 2018 年 1 月頃にみられる変化は、地面の凍上の影響と考えられる。

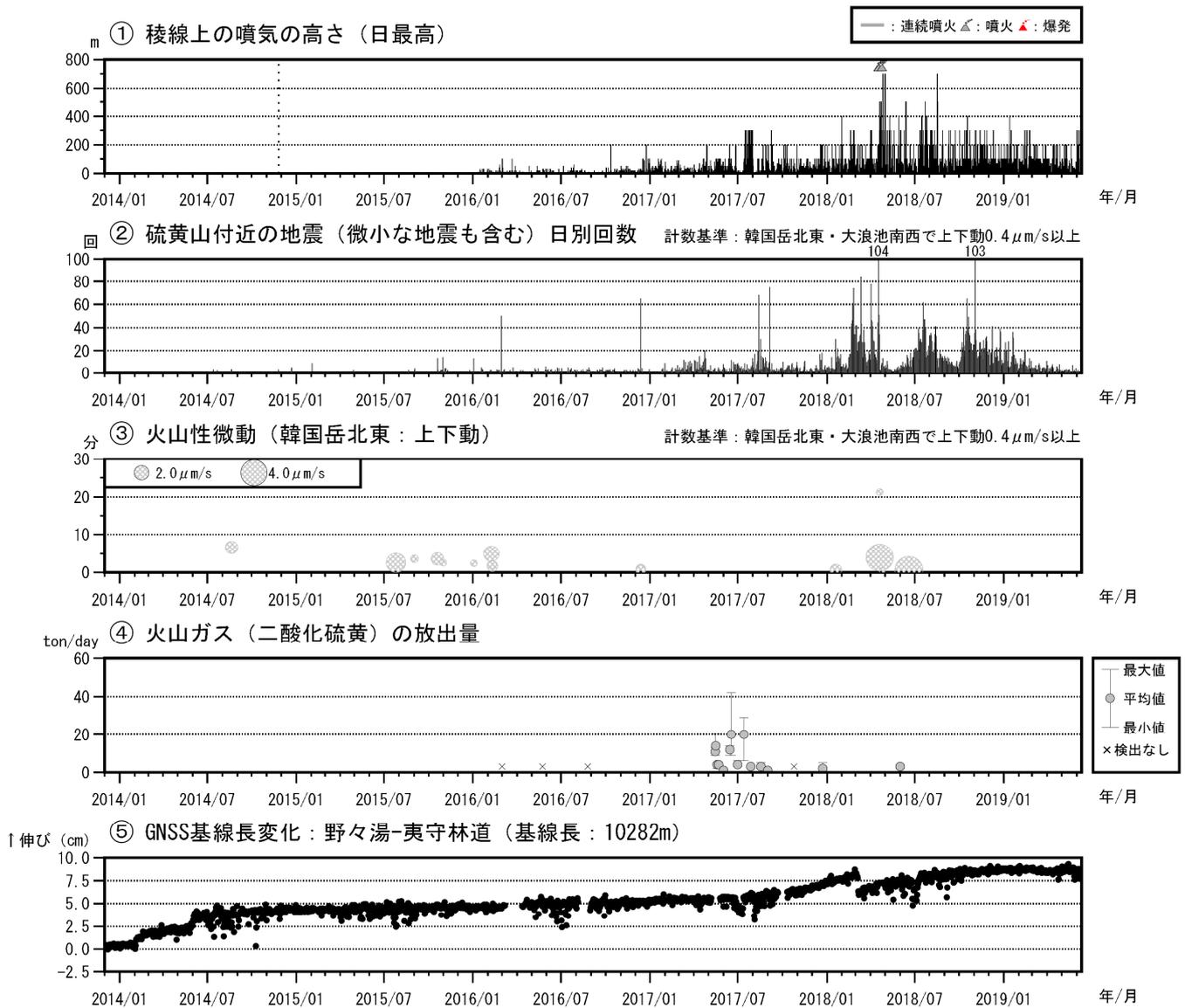


図 7-2 霧島山 (えびの高原 (硫黄山) 周辺) 火山活動経過図 (2013 年 12 月 ~ 2019 年 6 月 10 日)

※2016 年 2 月 10 日 14 時 43 分頃に発生した火山性微動は、韓国岳北東観測点が欠測中だったため③のグラフには掲載していない。

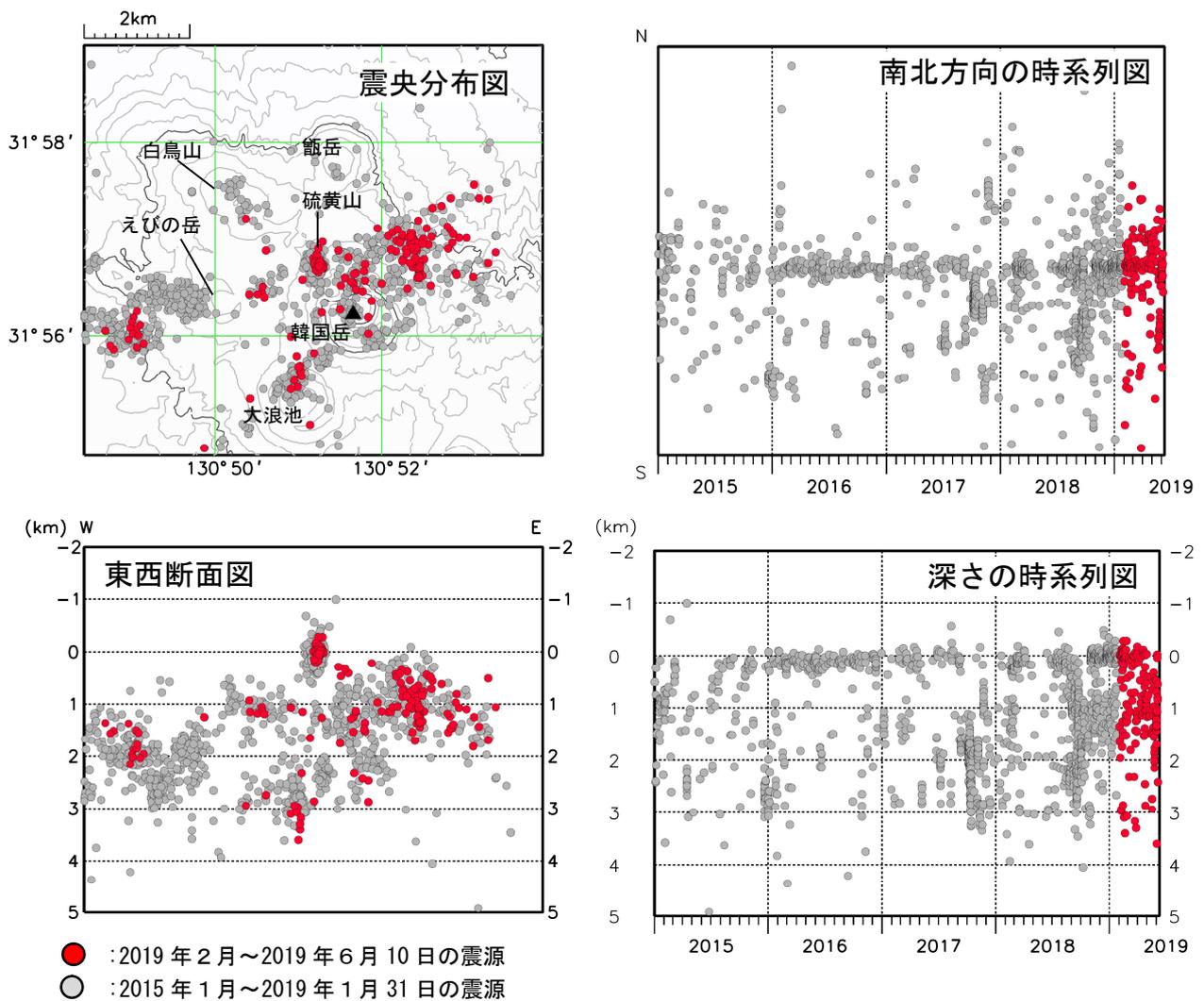


図 8 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 震源分布図（2015年1月～2019年6月10日）

震源は、主に硫黄山近傍のごく浅いところから深さ1 km 付近、韓国岳近傍とその周辺の深さ0～3 km 付近及び大浪池近傍の深さ2～4 km 付近に分布した。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

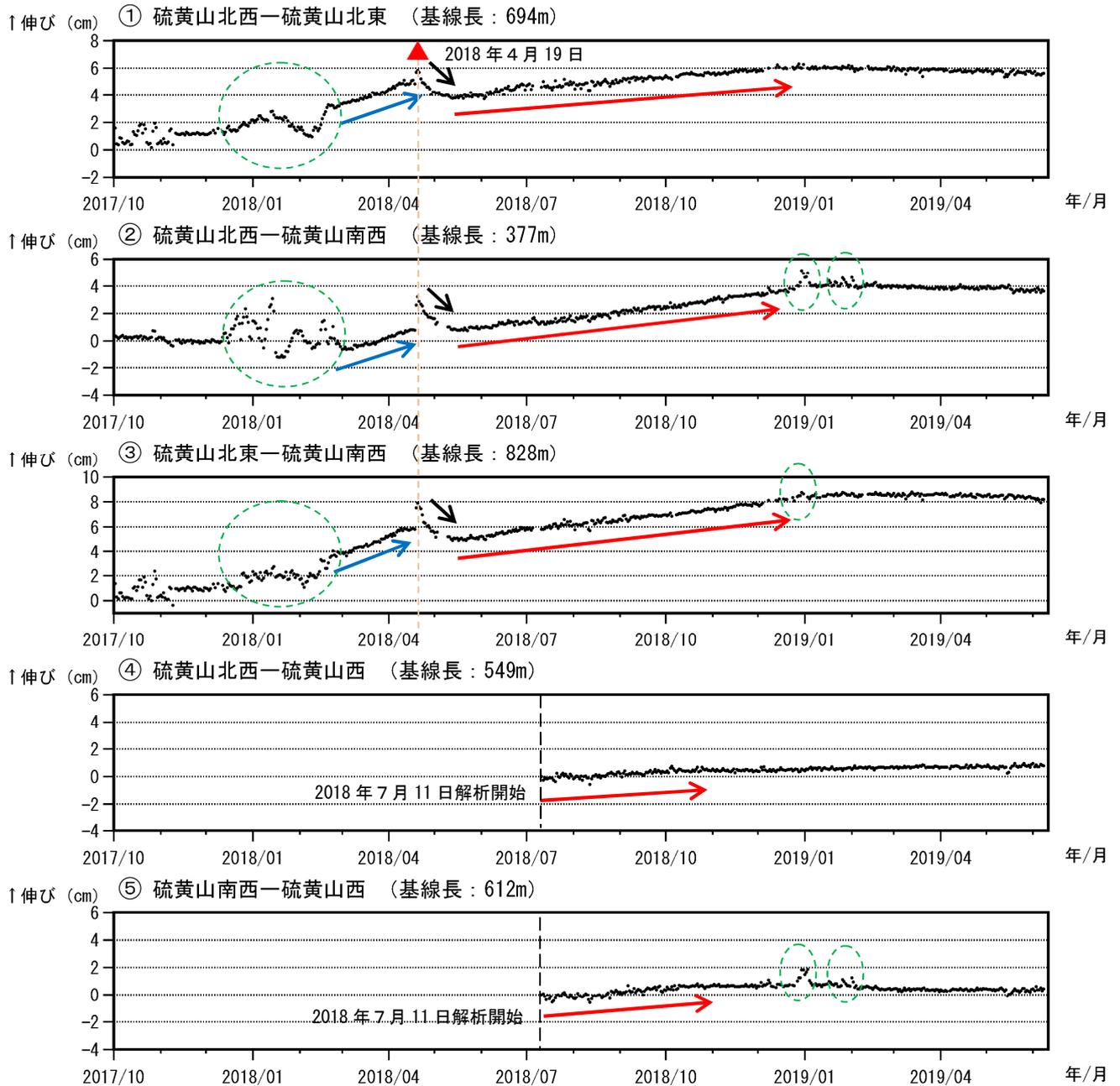


図 9 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化
 (2017 年 10 月～2019 年 6 月 10 日)

GNSS 連続観測では、硫黄山近傍の基線で、2018 年 3 月頃から山体の膨張を示す変動（青矢印）がみられていたが、4 月 19 日の噴火（▲）後に山体の収縮を示す変動（黒矢印）がみられた。その後、6 月上旬から再び伸びの傾向（赤矢印）が続いていたが、2019 年 2 月頃から停滞している。

これらの基線は図 10 の①～⑤に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 基線の空白部分は欠測を示している。

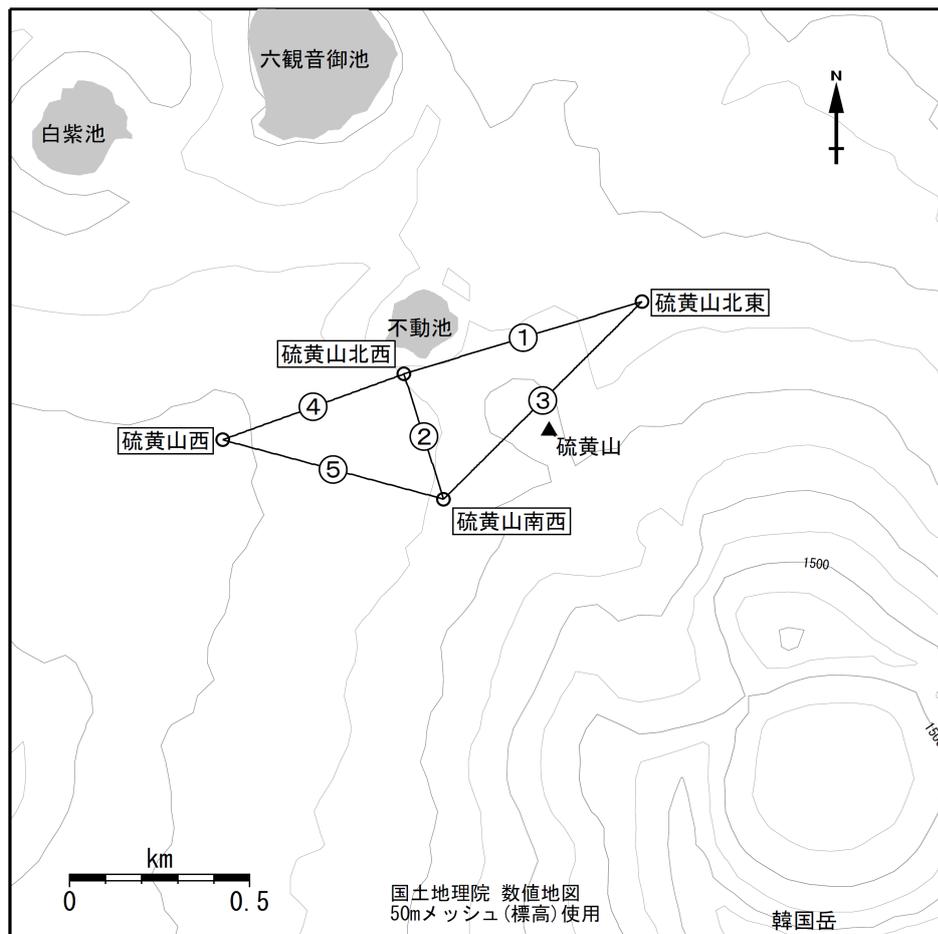


図 10 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 硫黄山周辺のGNSS観測点基線図

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

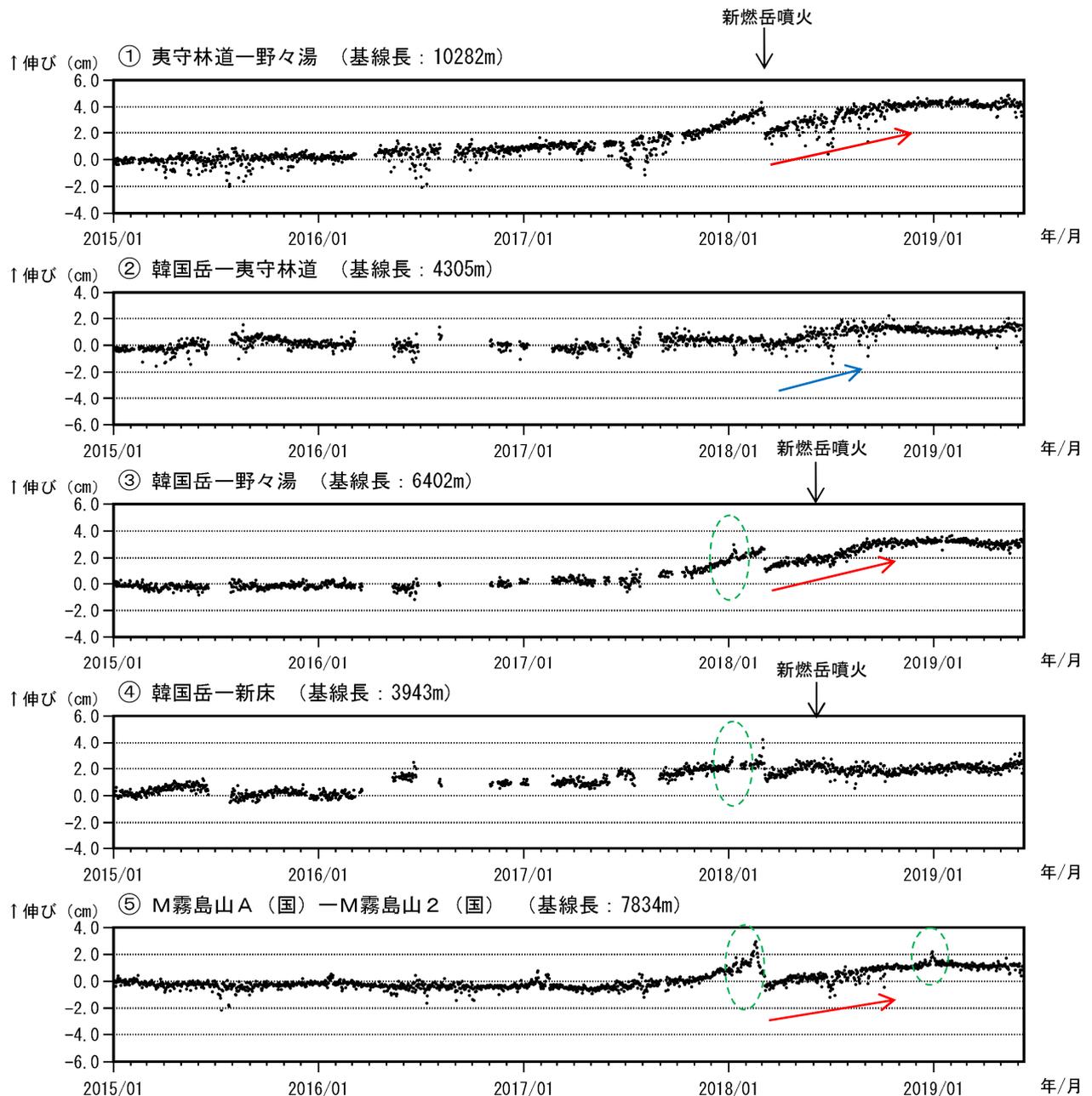


図 11-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化（2015 年 1 月～2019 年 6 月 10 日）

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）は 2019 年 2 月以降停滞している。えびの高原周辺の基線（②）での硫黄山付近の膨張を示すと考えられる基線の伸び（青矢印）は概ね停滞している。

これらの基線は図 12 の①～⑤に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 基線の空白部分は欠測を示している。

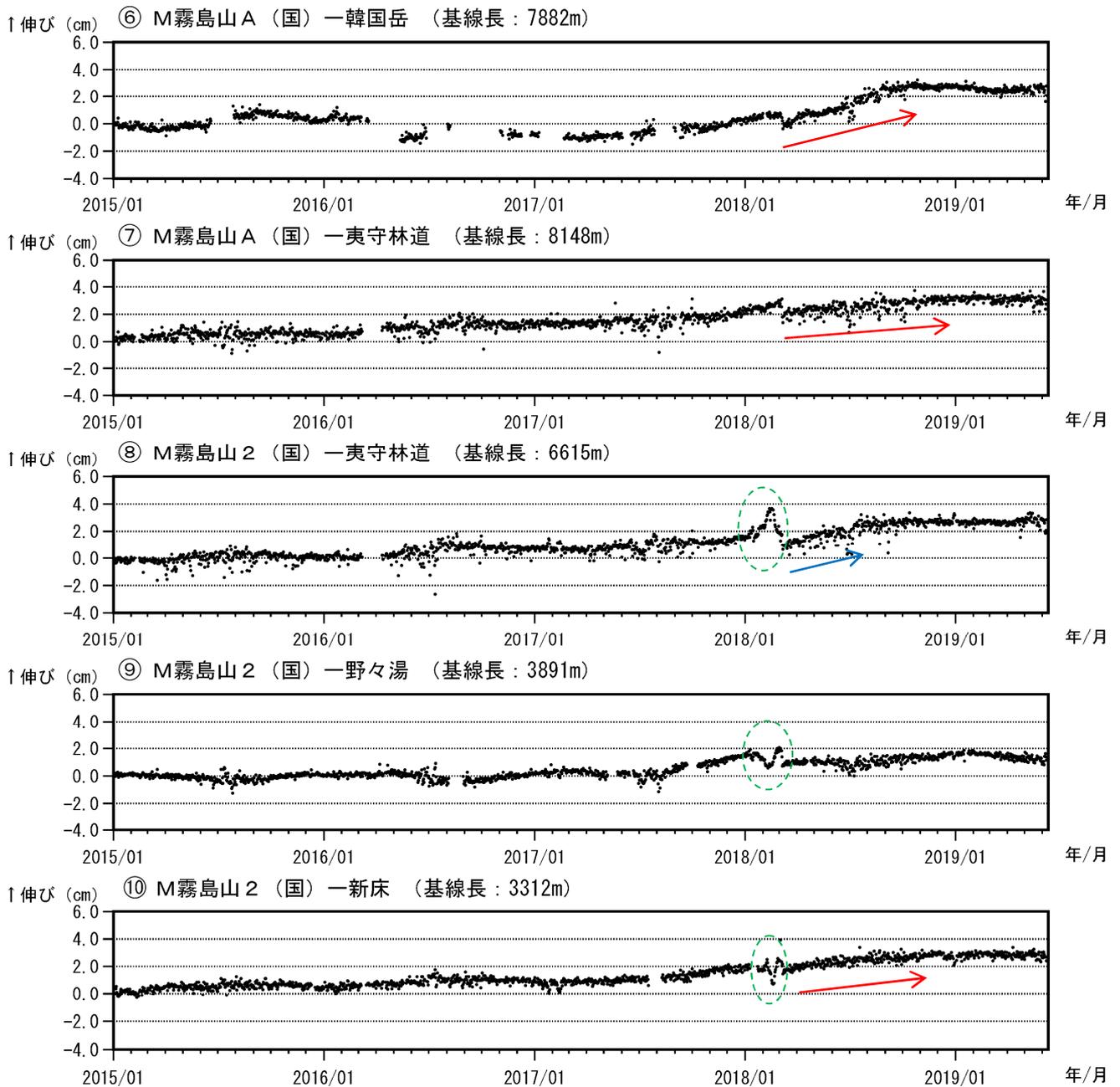


図 11-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 連続観測による基線長変化
（2015 年 1 月～2019 年 6 月 10 日）

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）及び、えびの高原周辺の基線（⑧）での硫黄山付近の膨張を示すと考えられる基線の伸び（青矢印）はそれぞれ 2019 年 2 月頃から停滞している。

これらの基線は図 12 の⑥～⑩に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 基線の空白部分は欠測を示している。
 (国)：国土地理院

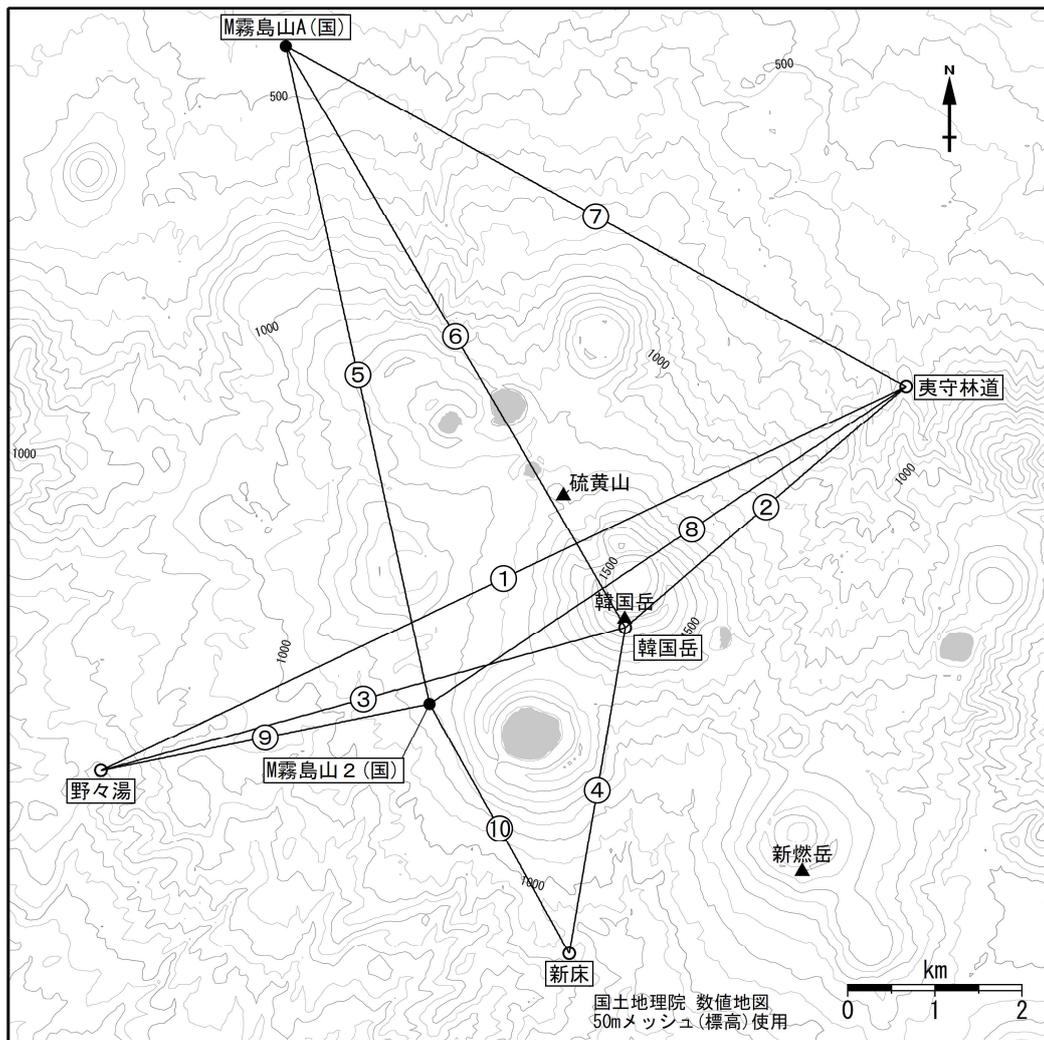


図 12 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） GNSS 観測点基線図

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す。
（国）：国土地理院

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。



図 13-1 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 全磁力連続観測点配置図

この地図の作成には、国土地理院の地理院地図（電子国土 Web）を使用した。

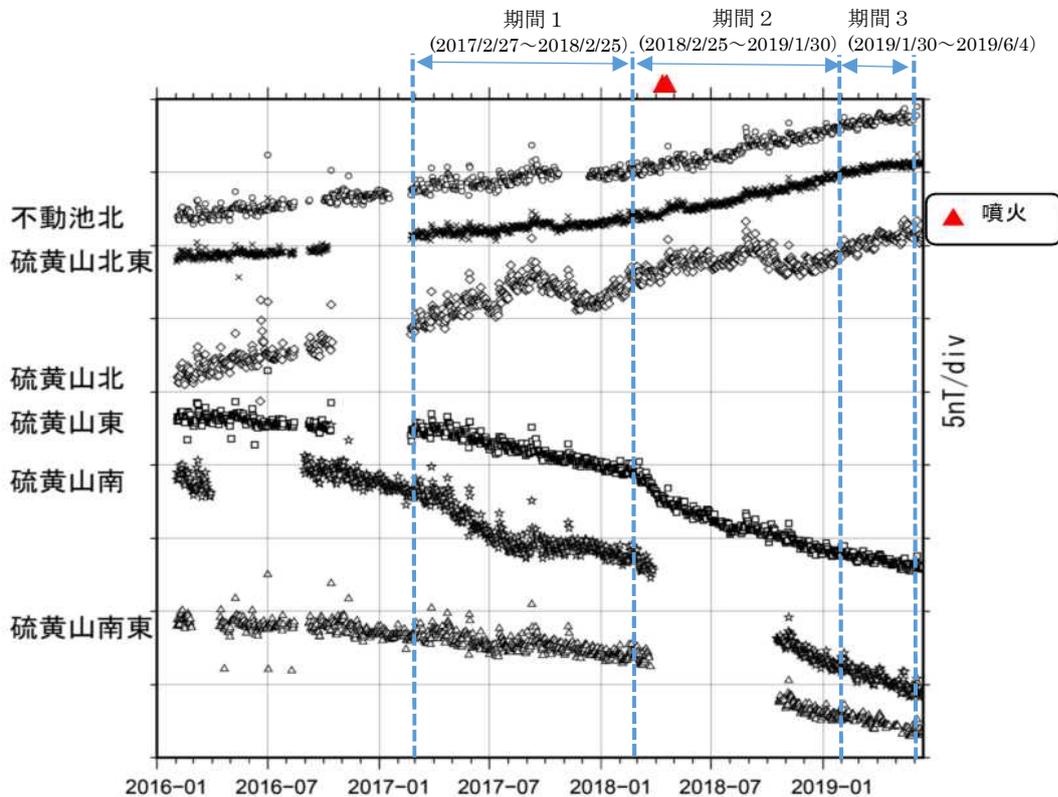


図 13-2 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 全磁力連続観測点で観測された全磁力変動（2016年2月～2019年6月15日）

- ・硫黄山の南約 60km にある地磁気観測所祓川観測点で観測された全磁力値を基準とした場合の 00:00 から 02:59 (JST) での日平均値を示す。
- ・図上部の赤三角は 2018 年 4 月 19 日および 4 月 26 日の噴火の発生を示す。
- ・図上部の青矢印で示した 3 つの期間（期間 1～3）に観測された全磁力変動を説明するための等価磁気双極子モデルを推定した（図 13-3、13-4）。

○概況（2019年2月～2019年6月15日）

観測を開始した 2016 年 2 月以降、硫黄山山頂部の噴気帯北側の観測点では全磁力の増加が、南側の観測点では全磁力の減少が継続しており、硫黄山周辺の地下で熱消磁現象が現在も進行していると考えられるが、北側の一部の観測点では 4 月頃からその傾向が鈍化している。

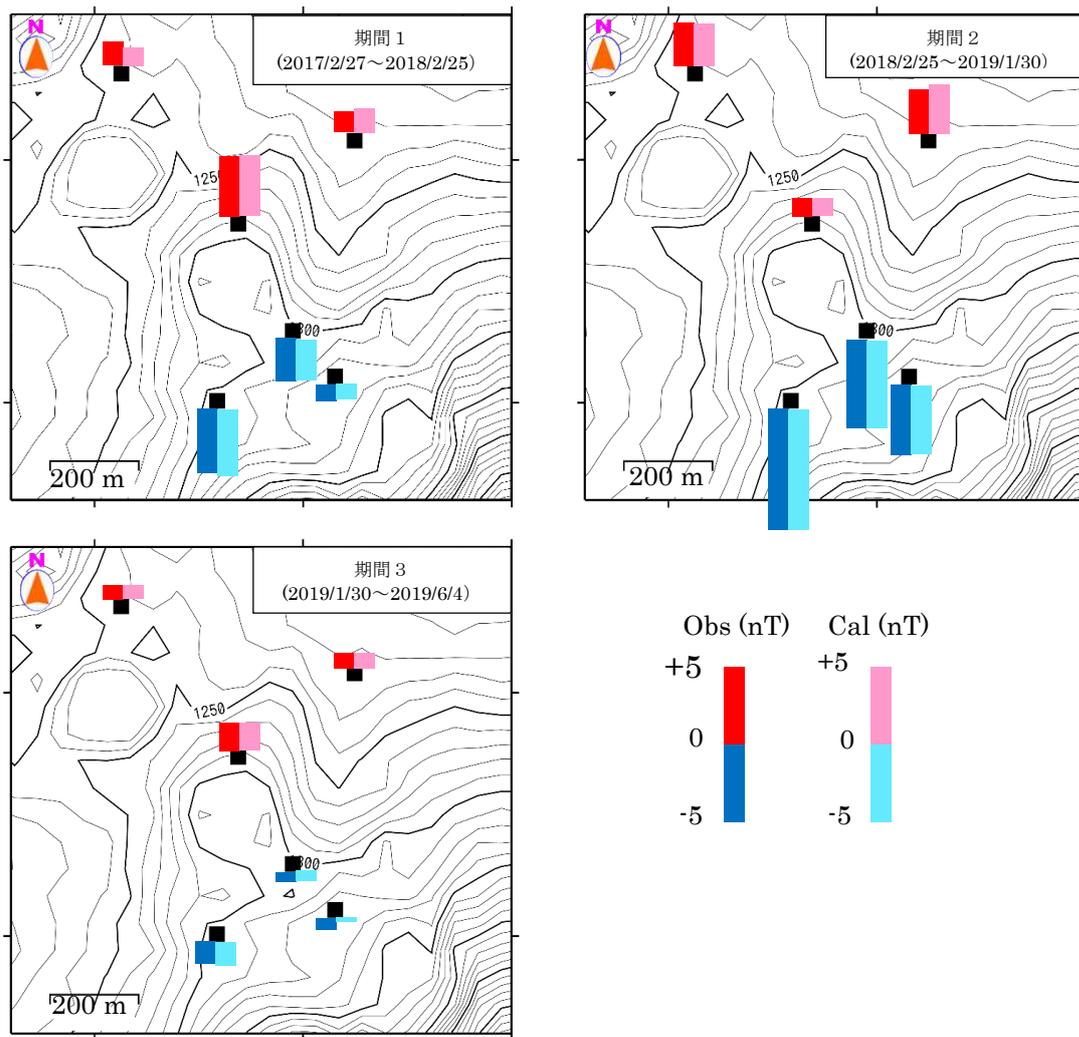


図 13-3 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 図 13-2 の 3 つの期間に観測された各観測点における全磁力変動（Obs）及び推定された等価磁気双極子モデル（図 13-4）から計算される全磁力変動（Cal）

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

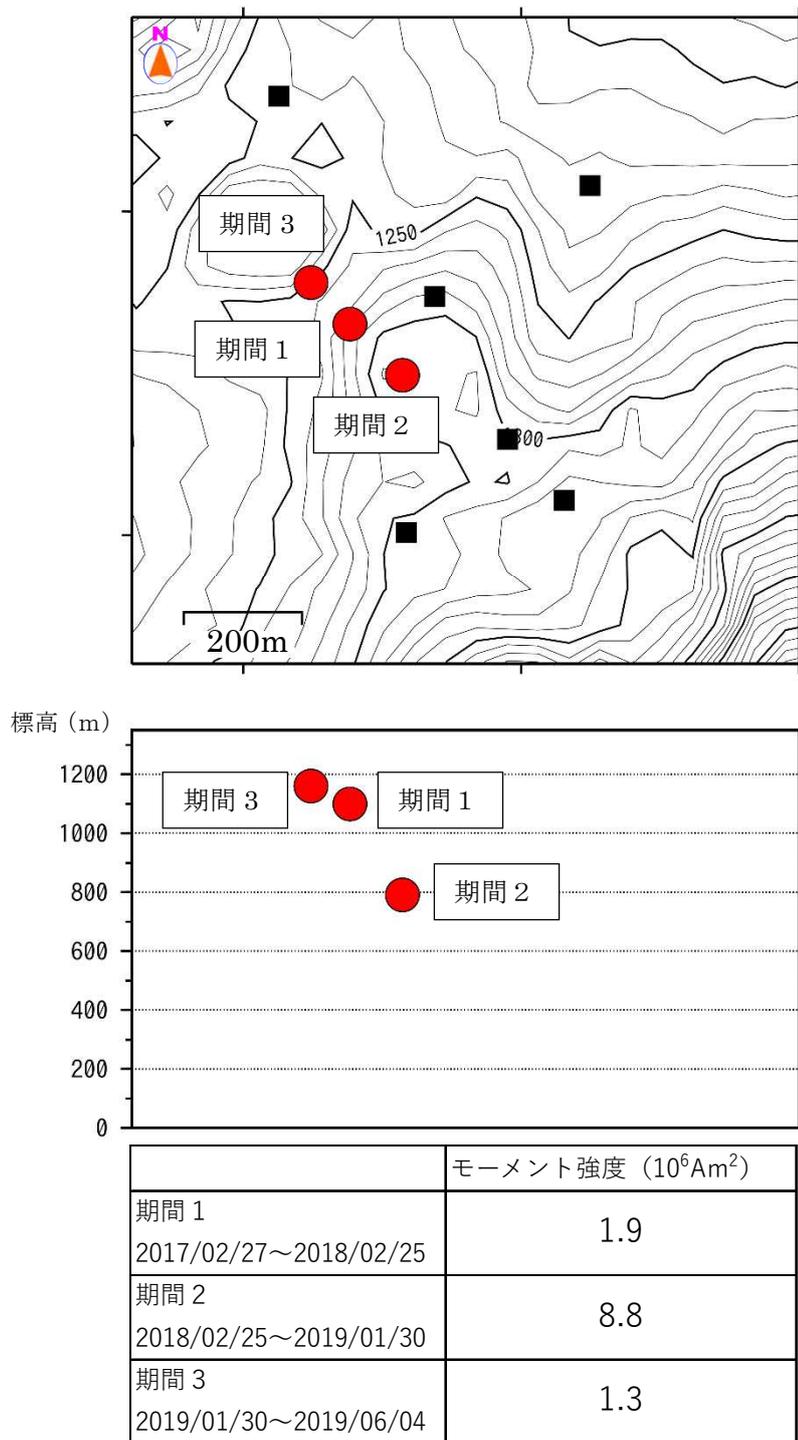


図 13-3 霧島山（えびの高原（硫黄山）周辺） 図 13-2 の 3 つの期間に観測された各観測点における全磁力変動を説明するために推定された等価磁気双極子モデル

- ・ 期間 1 及び 3 については火口北西のごく浅部に、期間 2 については火口の地下約 500m の位置に熱消磁を表す等価磁気双極子がそれぞれ推定された。
- ・ 期間 3 については、観測された熱消磁効果による全磁力変動の振幅が全ての観測で小さいため、推定されたモデルパラメータの信頼性が低い可能性がある。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

新燃岳

新燃岳では 2018 年 6 月 28 日以降、噴火は観測されていない。

火山性地震は、2019 年 2 月下旬及び 5 月中旬に BH 型地震を中心に一時的に増加したが、それ以外は少ない状態で経過した。

火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、2018 年 9 月下旬以降少ない状態で経過している。

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸びは 2019 年 2 月頃から停滞している。

活火山であることから、火口内及び西側斜面の割れ目付近では、火山灰の噴出や火山ガス等に注意が必要である。

なお、これまでの噴火により登山道等が危険な状態となっている可能性があるため、引き続き地元自治体等が行う立入規制等に留意が必要である。

○ 概況（2019 年 2 月～6 月 10 日）

・噴煙など表面現象の状況（図 1～6、図 8-1-①⑤、図 8-2-①）

新燃岳では 2018 年 6 月 28 日以降、噴火は観測されていない。

白色の噴煙の高さは火口縁上概ね 200m 以下で経過した。火口西側斜面の割れ目付近の噴気は引き続き認められ、概ね高さ 10m 以下で経過した。

新湯温泉付近及び韓国岳からの現地調査では、引き続き火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴煙が上がっているのを確認し、これに対応する地熱域が認められたが、これまでの観測と比べ特段の変化は認められなかった。また、流下した溶岩の上部、火口西側斜面の割れ目付近及び割れ目下方でも地熱域が認められた。

3 月 26 日に海上自衛隊第 1 航空群の協力により実施した上空からの観測では、新燃岳の火口内は引き続き溶岩で覆われており、火口内の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴煙が上がっているのを確認した。

・地震や微動の発生状況（図 7、図 8-1-②③⑥⑦、図 8-2-③～⑤、図 8-3）

新燃岳火口直下を震源とする火山性地震は、2019 年 2 月下旬及び 5 月中旬に BH 型地震を中心に一時的に増加したが、それ以外は概ね少ない状態で経過した。BL 型地震は 2019 年 2 月 27 日以降観測されていない。BP 型及び BT 型地震が時々発生した。

地震回数は 2 月 180 回、3 月 62 回、4 月 35 回、5 月 113 回、6 月 3 回（10 日現在）で、震源は新燃岳のごく浅いところから深さ 1 km 付近及び新燃岳火口の西側 2 km 付近の深さ 3 km 付近に分布した。

火山性微動は 2018 年 10 月 24 日以降観測されていない。

・火山ガスの状況（図 8-1-④⑧、図 8-2-②）

2019 年 3 月 14 日、4 月 26 日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は検出限界未満であった。

・地殻変動の状況（図 8-2-⑥、図 9、図 10）

新燃岳近傍の傾斜計では、山体膨張を示す顕著な変化は観測されていない。

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線

の伸びは 2019 年 2 月頃から停滞している。



図 1 霧島山（新燃岳） 噴煙の状況

（上図：3月8日韓国岳監視カメラ、下図：5月20日、猪子石監視カメラによる）

- ・ 白色の噴煙の高さは火口縁上概ね 200m 以下で経過した。5月20日には一時的に 700 m まで上がった。
- ・ 火口西側斜面の割れ目付近の噴気は、断続的に確認されている（黄破線）。



図 2 霧島山（新燃岳） 観測位置及び撮影方向

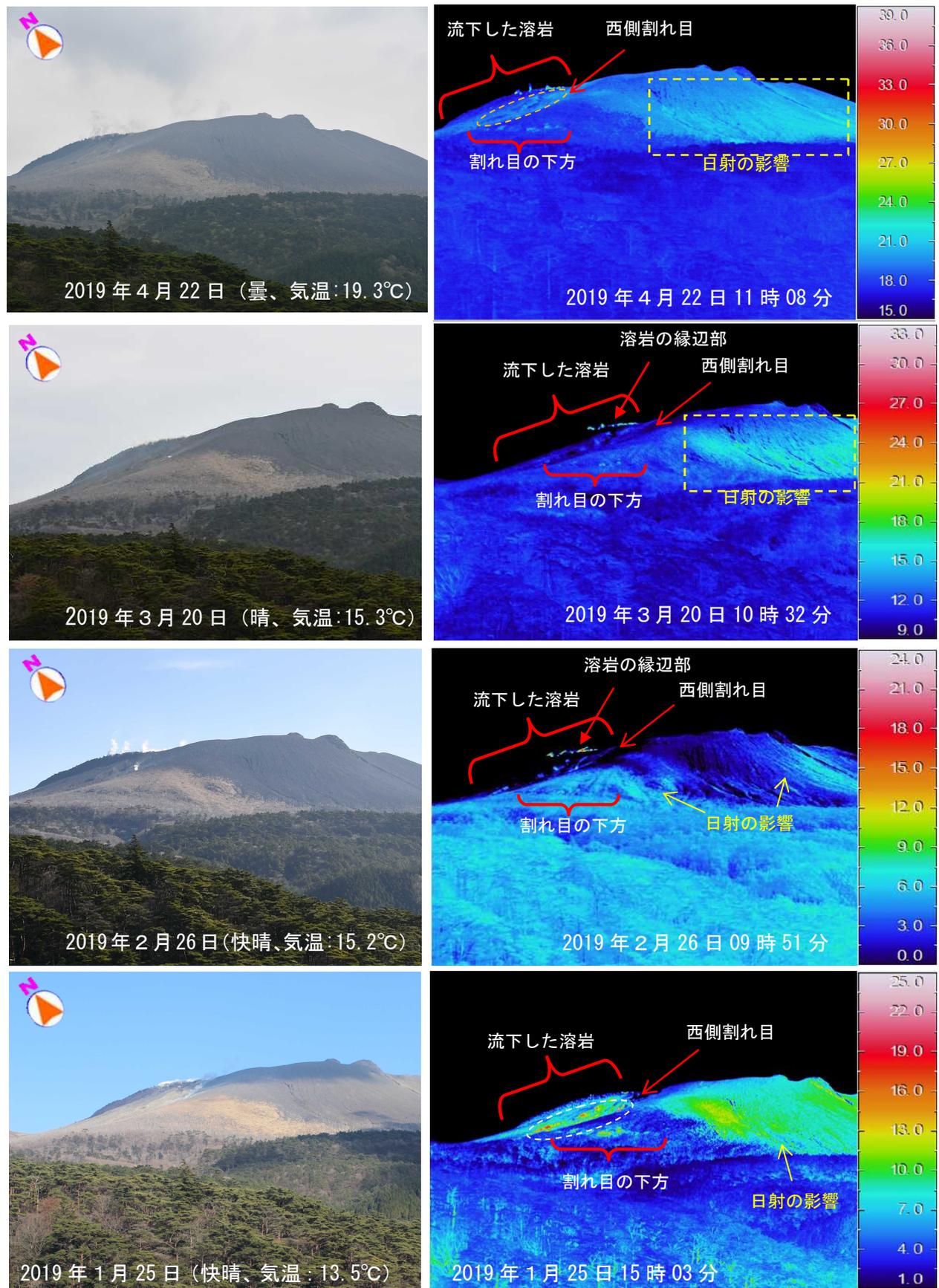


図3 霧島山（新燃岳） 新燃岳南西側の状況（新湯温泉付近から観測）

火口内を覆う溶岩の縁辺部及び火口西側斜面の割れ目の下方では引き続き地熱域を確認した。また、溶岩の縁辺部では引き続き噴気を確認した。

※2015年11月以降、西側斜面の割れ目の下方で弱い地熱域を観測している。

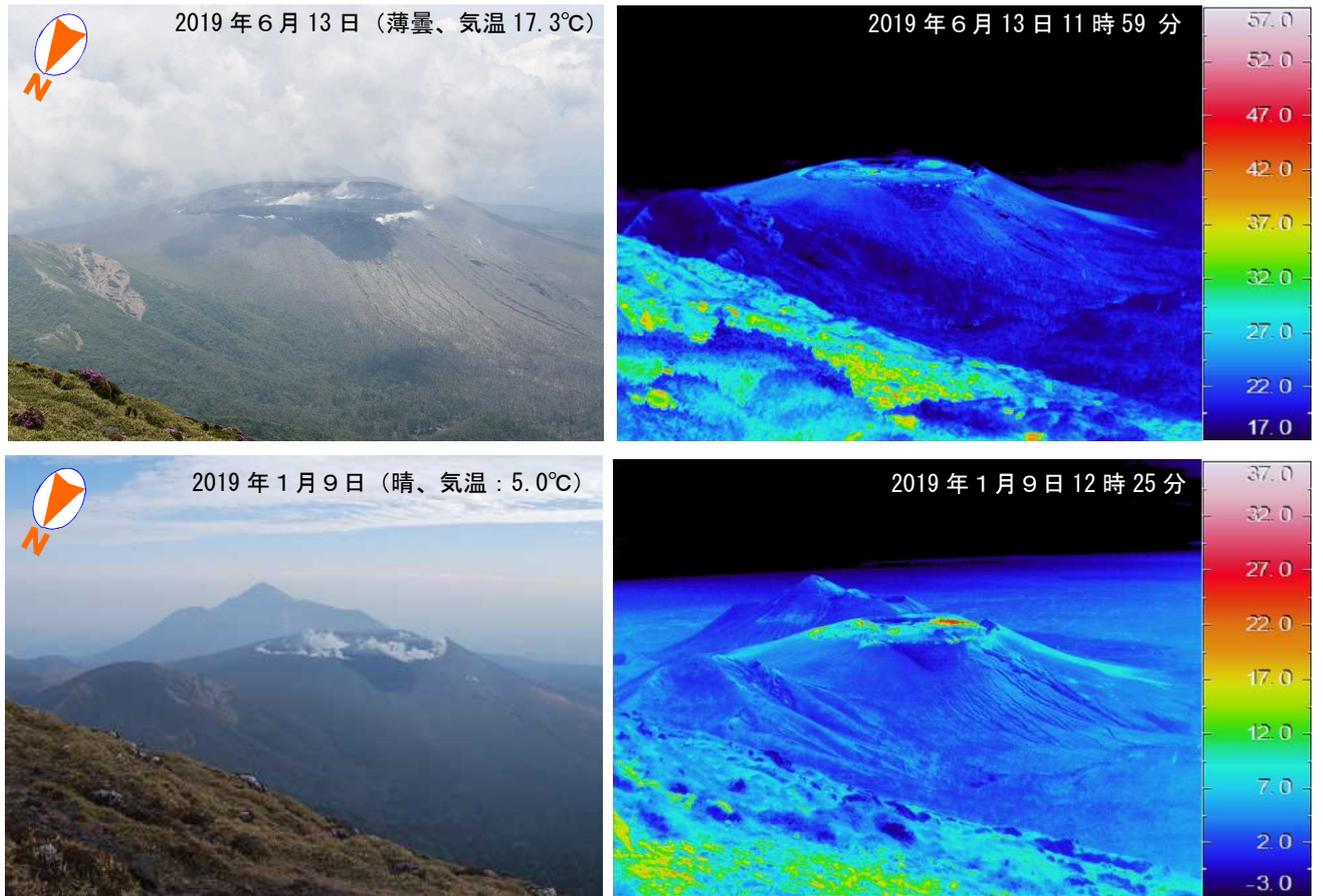


図 4 霧島山（新燃岳） 火口内及び西側斜面の状況（韓国岳から観測）

- ・火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴気が上がっているのを確認し、これに対応する地熱域が認められたが、これまでの観測と比べ特段の変化は認められなかった。
- ・12月13日以降の現地調査では、火口西側斜面の割れ目付近で地熱域を確認した。

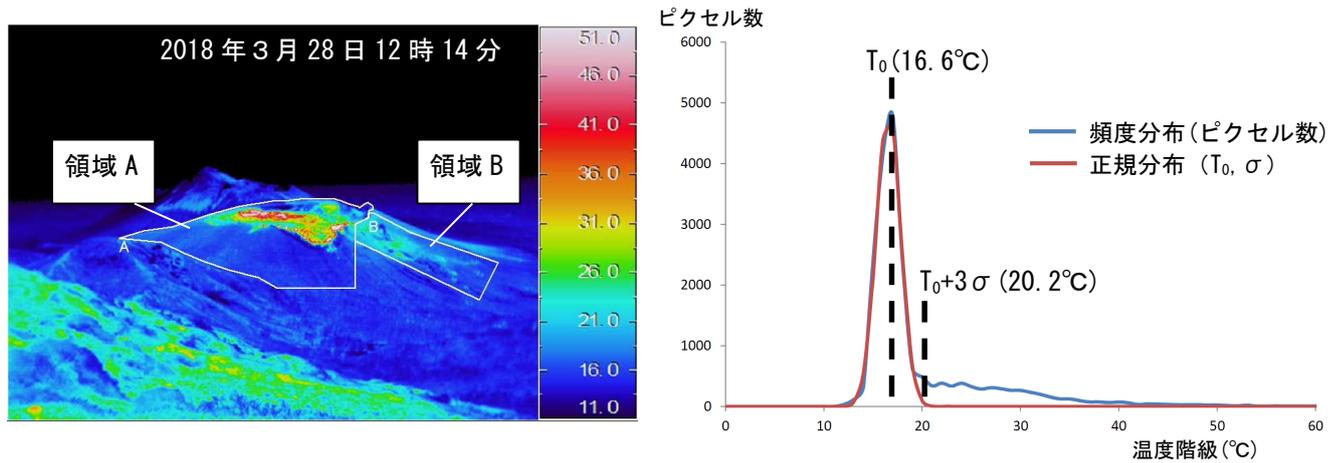


図 5-1 霧島山（新燃岳） 図 5-2 に示した新燃岳の放熱率算出の解析領域と温度分布の例（2018 年 3 月 28 日 12 時 14 分）

- ・ 左図の領域 A 及び B 内を解析領域とした。
- ・ 右図は領域内の温度ピクセルの頻度分布と、それを正規分布に当てはめた結果との比較であり、概ね正規分布の平均値 T_0 と頻度のモードが一致しているため非地熱域を正規分布で近似した。
- ・ $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱域とみなし、地熱域の面積及び放熱率を算出した。

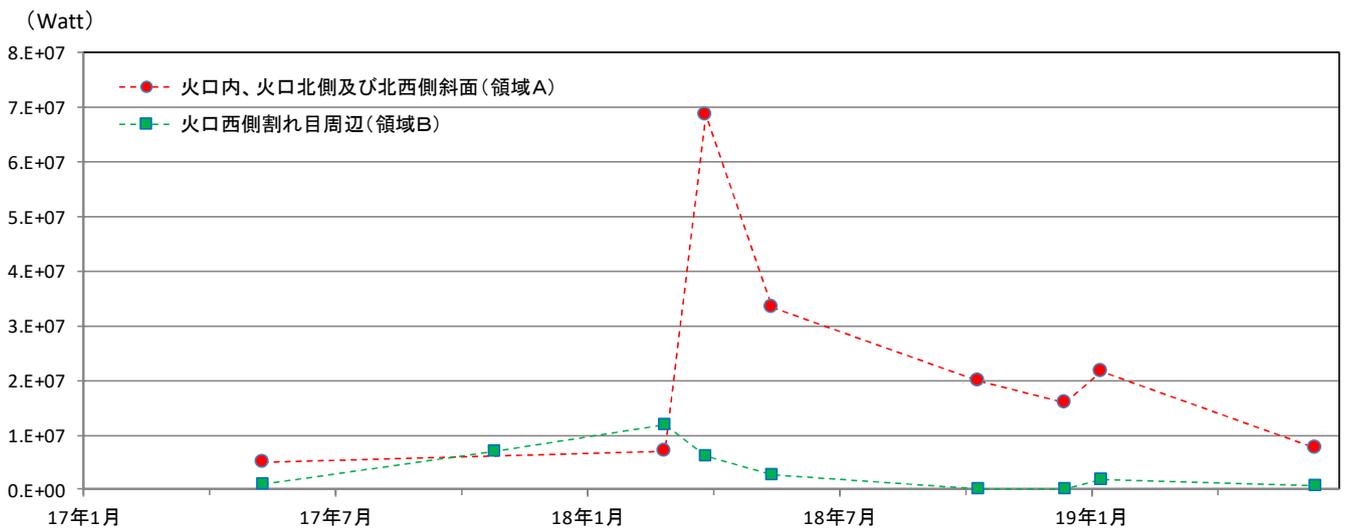


図 5-2 霧島山（新燃岳） 地表面温度分布より算出した新燃岳の放熱率の推移（値を観測日ごとに平均）（2017 年 5 月 11 日～2019 年 6 月 13 日）

図 4 の観測データを用い、Sekioka(1983)の手法により放熱率を算出し、値を観測日ごとに平均した。図 5-1 に示した領域 A、B を解析範囲とし、領域内の温度頻度分布を正規分布に当てはめた時の平均値 T_0 と偏差 σ から、 $T_0+3\sigma$ 以上を明らかな地熱域とみなした。



図6 霧島山(新燃岳) 新燃岳火口周辺および西側斜面の状況

(①、②：2019年3月26日、③：2018年10月22日、④：2018年6月22日)

- ・10月22日に実施した観測では、火口内は引き続き溶岩で覆われていた。また、火口の北西側から流下した溶岩を確認することができた。
- ・火口内を覆う溶岩の中心部及び縁辺部の一部で白色の噴気が上がっているのを確認した。

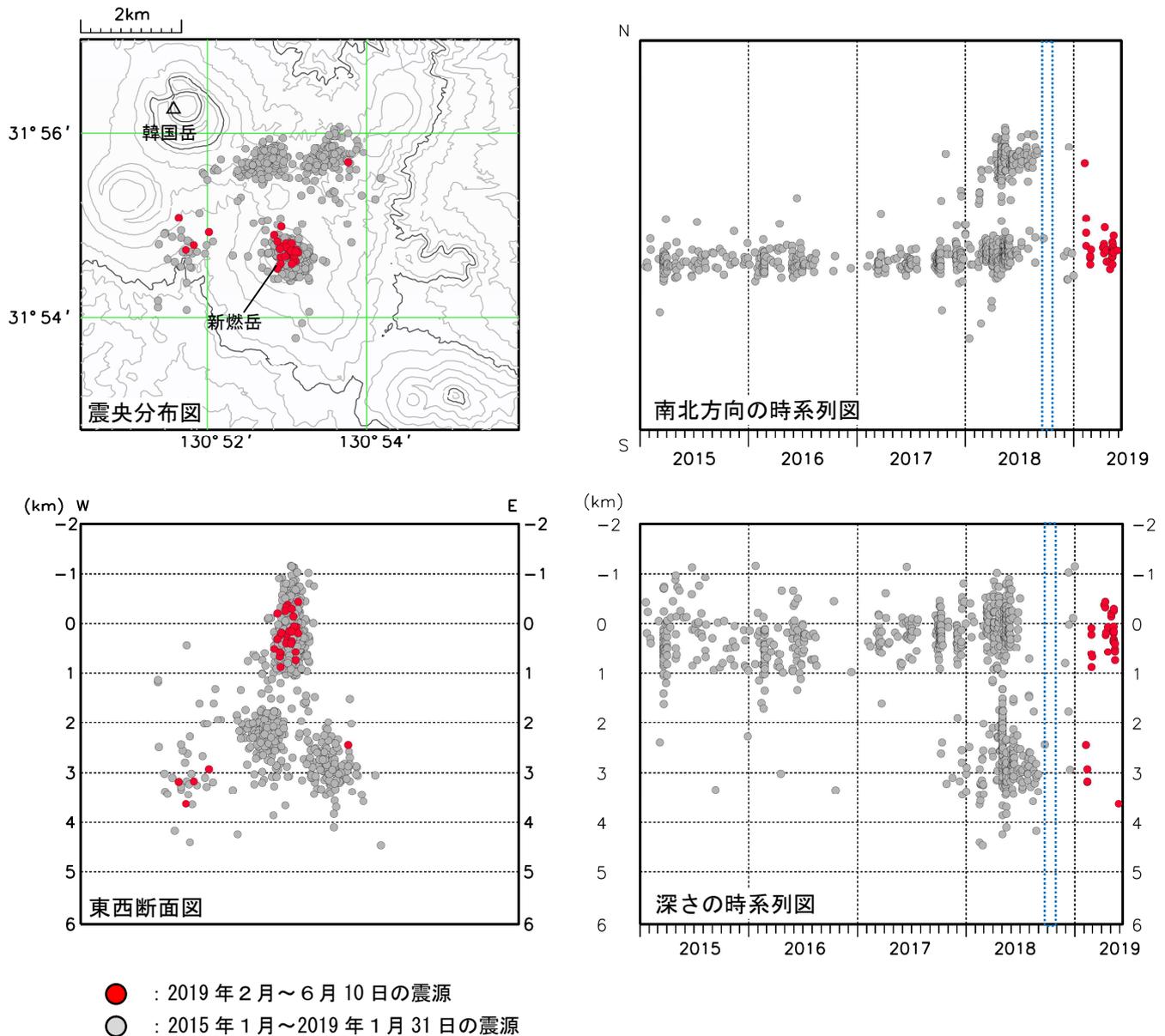


図7 霧島山（新燃岳） 震源分布図（2015年1月～2019年6月10日）

<2019年2月～6月10日の状況>

震源は、新燃岳のごく浅いところから深さ1km付近及び新燃岳火口の西側2km付近の深さ3km付近に分布した。

※新燃岳周辺の震源のみ図示している。

※観測点の障害により、震源が求まらなかった期間がある（青破線枠）。

※この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ（標高）』を使用した。

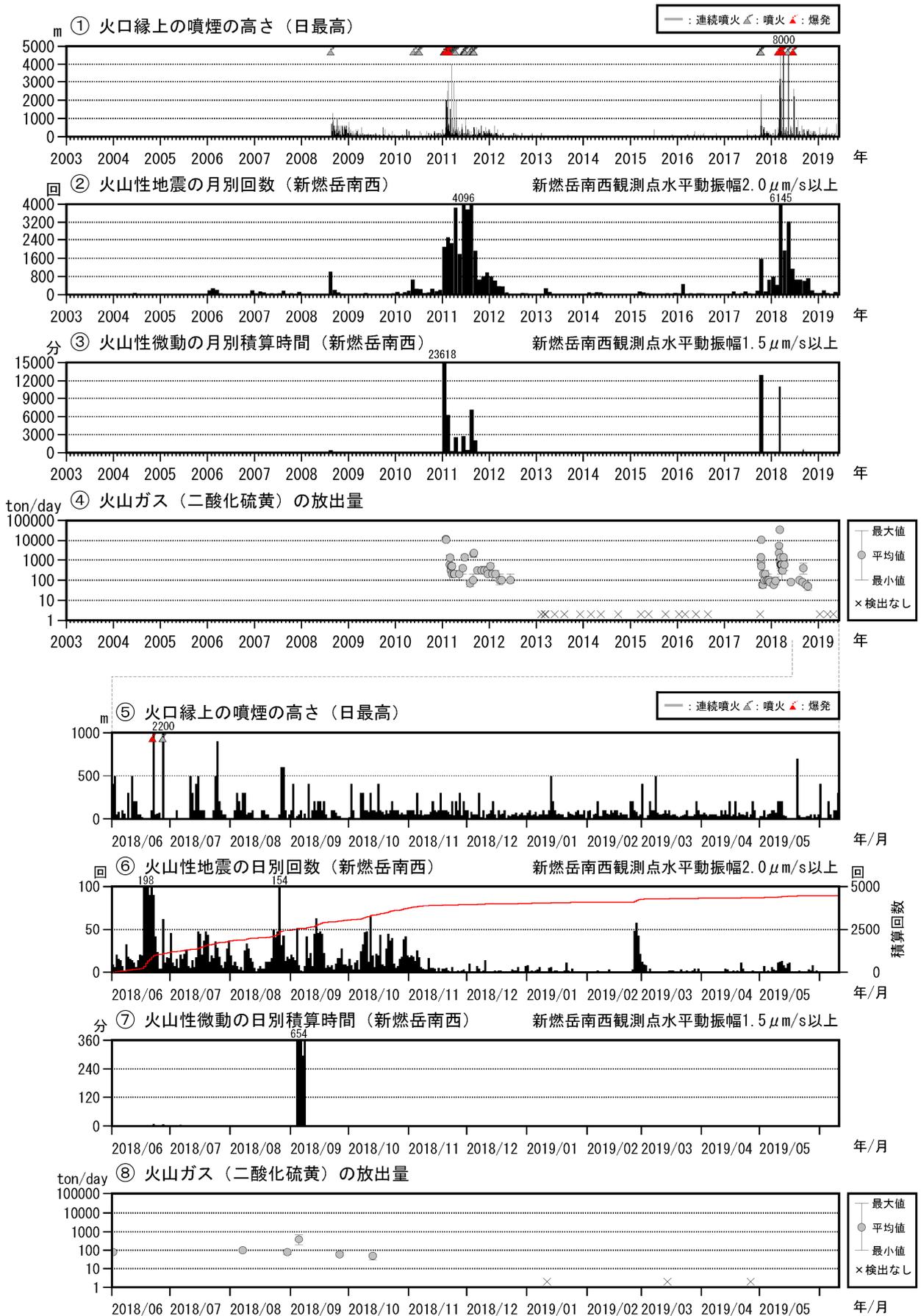


図 8-1 霧島山 (新燃岳) 火山活動経過図 (2003 年 1 月~2019 年 6 月 10 日)

⑥の赤線は、地震の回数の積算を示す。

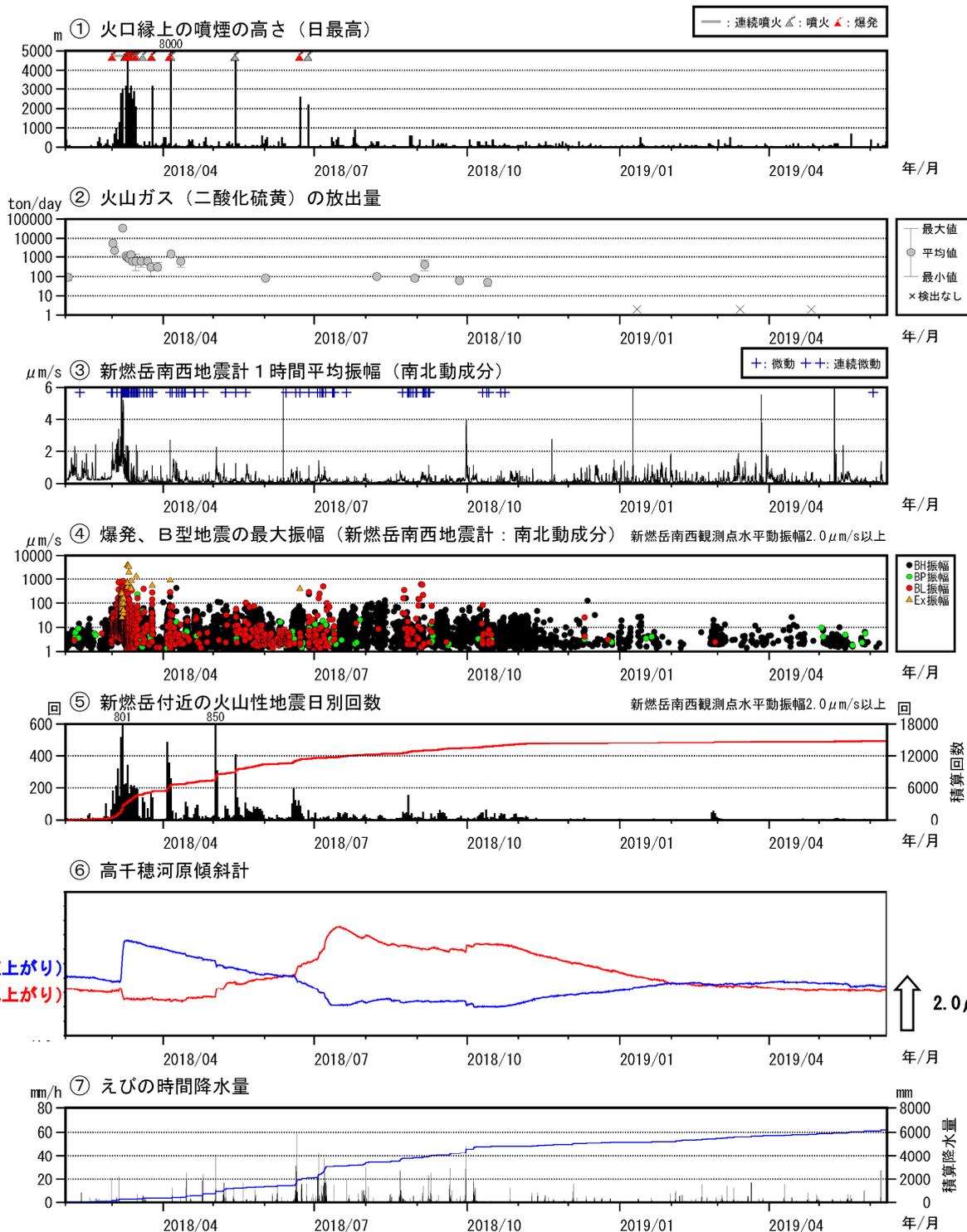


図 8-2 霧島山（新燃岳） 火山活動経過図（2018 年 2 月～2019 年 6 月 10 日）

<2019年2月～6月10日の状況>

- ・ 白色の噴煙の高さは火口縁上概ね200m以下で経過した。
- ・ 火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、検出限界未満で経過している。
- ・ 火山性地震は、2019年2月下旬及び5月中旬にBH型地震を中心に一時的に増加したが、それ以外は概ね少ない状態で経過した。BL型地震は2019年2月27日以降観測されていない。
- ・ 火山性微動は、2018年10月24日以降観測されていない。

④火山性微動の振幅が大きい状態では、振幅の小さな火山性地震の回数は計数できていない。

⑤の赤線は、地震の回数の積算を示す。

⑥2018年6月下旬から7月下旬にかけてまとまった降水があったため、高千穂河原観測点の傾斜計では、同期間にその影響と考えられる変動がみられている。

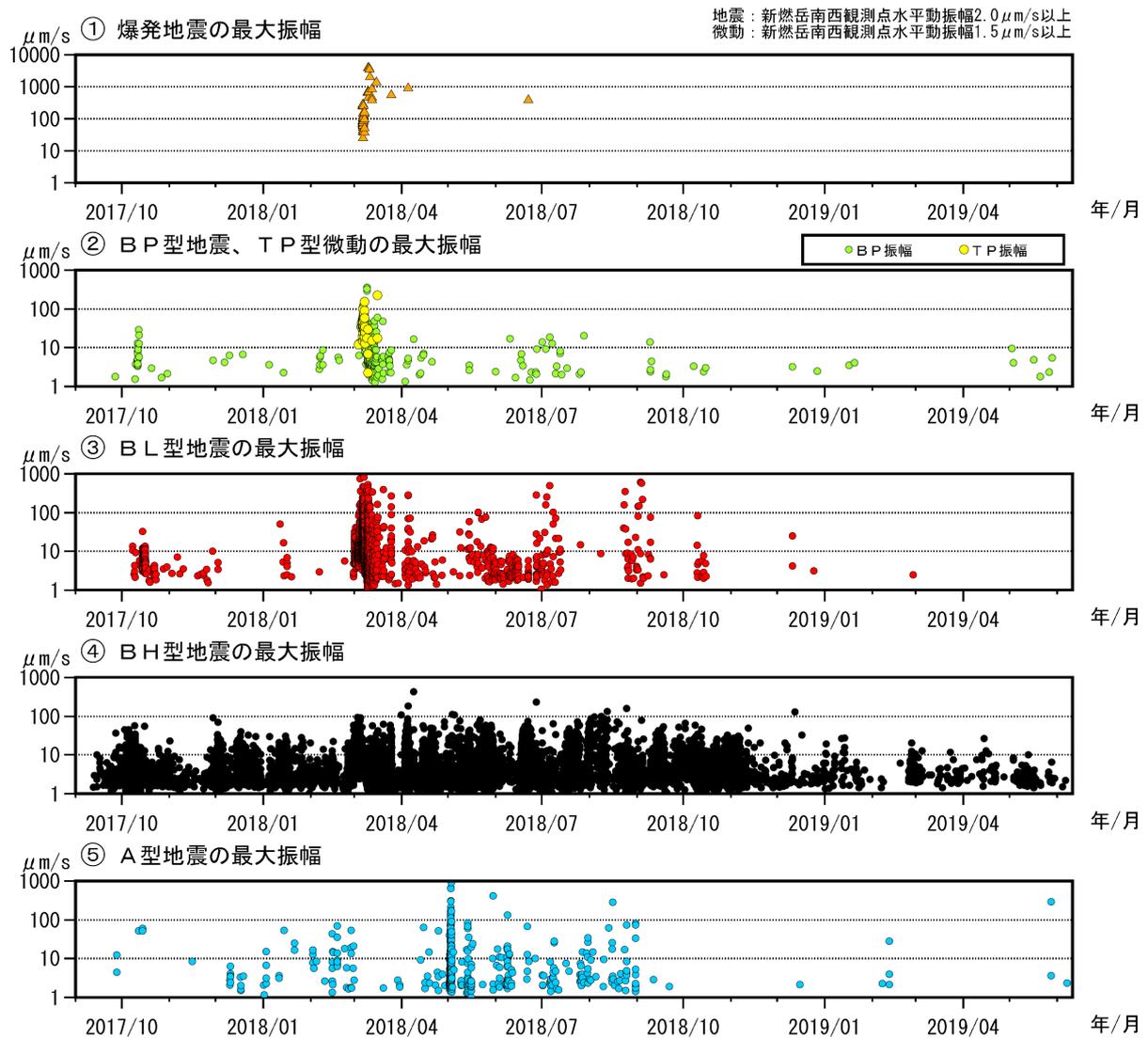


図 8-3 霧島山（新燃岳） 火山活動経過図（2017年9月～2019年6月10日）

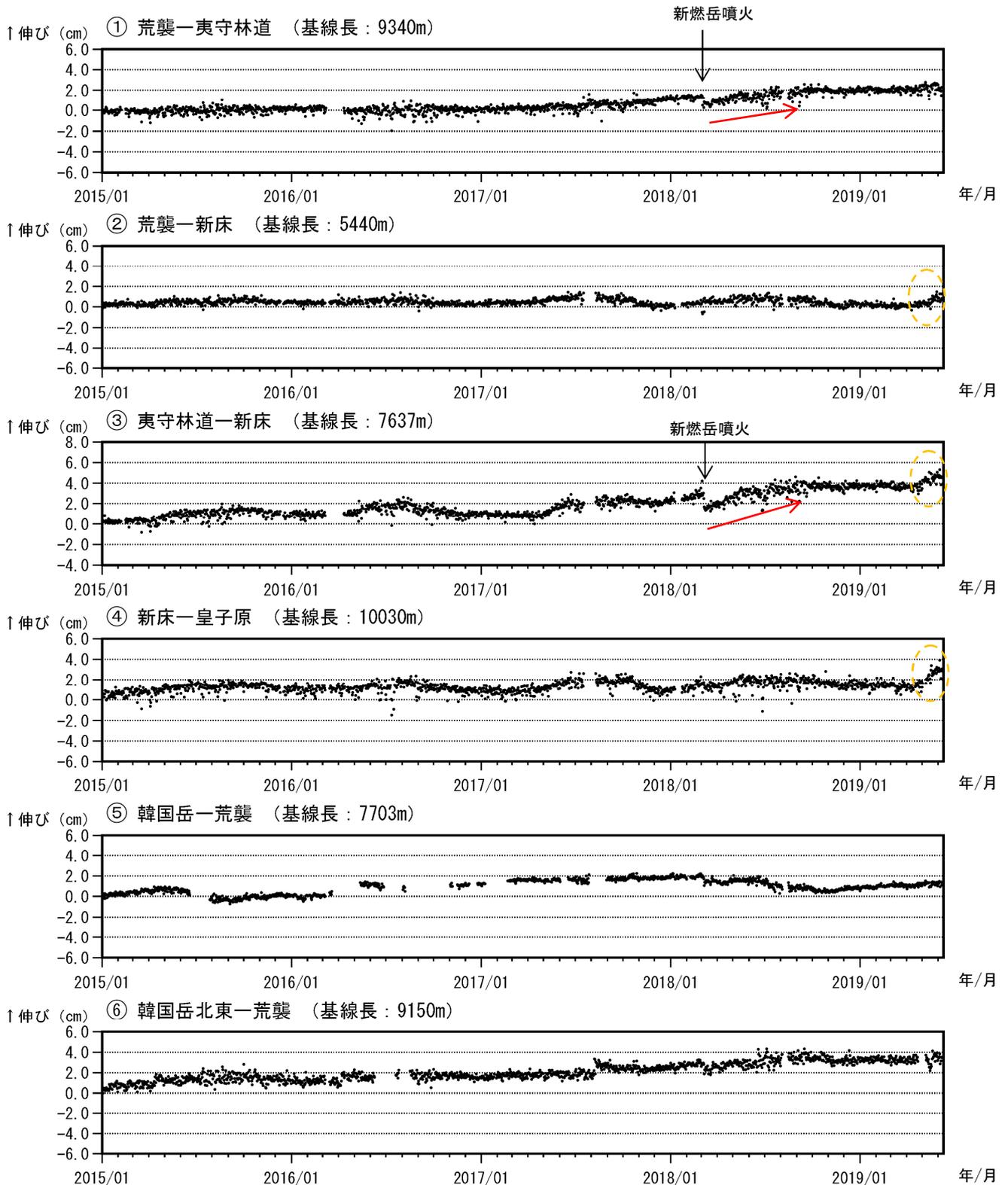


図 9-1 霧島山 (新燃岳) GNSS 連続観測による基線長変化 (2015 年 1 月 ~ 2019 年 6 月 10 日)

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び (赤矢印) は 2019 年 2 月頃から停滞している。

これらの基線は図 11 の①~⑥に対応している。

基線の空白部分は欠測を示している。

一部の観測点に関連する基線で 5 月中旬頃に変化が認められるが (黄破線内)、火山活動とは関係のない変化と判断している

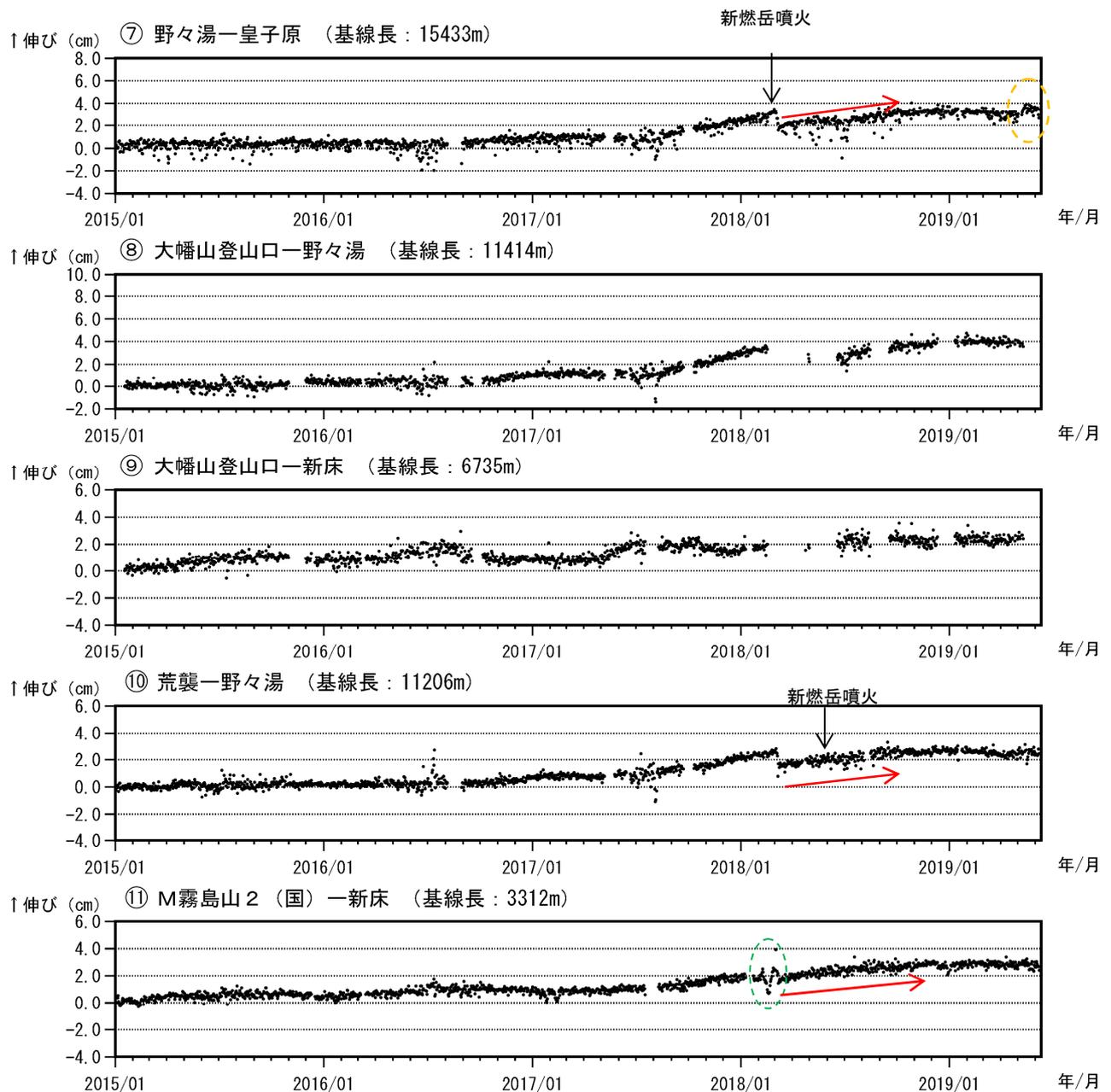


図 9-2 霧島山（新燃岳） GNSS 連続観測による基線長変化
 (2015 年 1 月～2019 年 6 月 10 日)

GNSS 連続観測では、霧島山の深い場所でのマグマの蓄積を示すと考えられる基線の伸び（赤矢印）は 2019 年 2 月頃から停滞している。

これらの基線は図 11 の⑦～⑪に対応している。
 緑色の破線内の変化は、地面の凍上の影響と考えられる。
 一部の観測点に関連する基線で 5 月中旬頃に変化が認められるが（黄破線内）、
 火山活動とは関係のない変化と判断している
 基線の空白部分は欠測を示している。

(国)：国土地理院

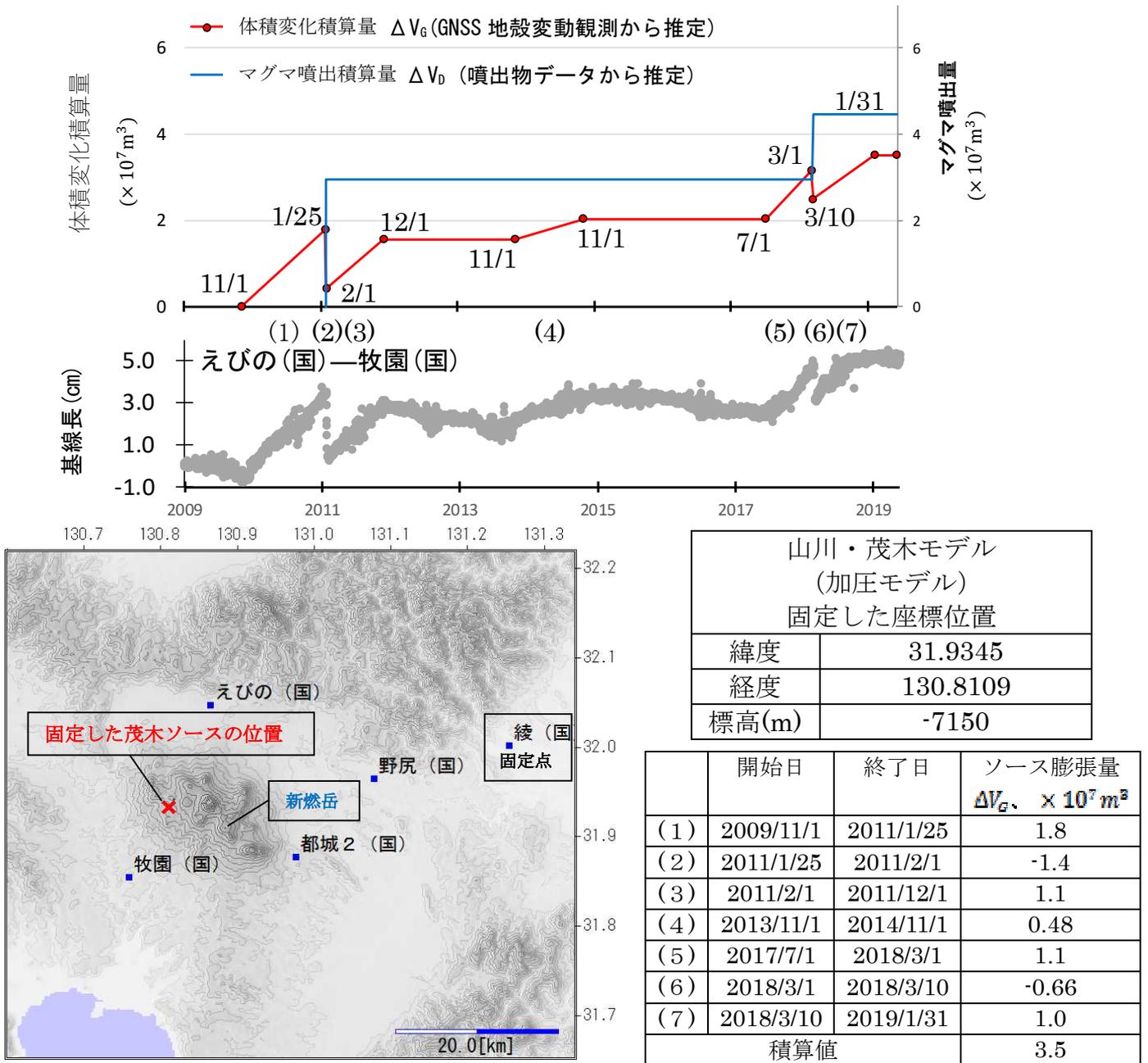


図 10-1 霧島山 噴出物量及び地殻変動から推定した体積変化量の積算の推移 (2009年1月～2019年5月)

霧島山の物質収支として、噴出物量とマグマの蓄積と考えられる体積変化量についてとりまとめた。ここでは揮発性物質の放出については取り扱わない。体積変化量については、GNSS 地殻変動観測からえびの岳地下付近をソースとする球状モデル(山川・茂木モデル)の膨張量を期間ごとに計算(図 10-2)し、積算したものをから時間変化を推定している。マグマ噴出積算量については、2011年、2018年の噴火における噴出物データ(火砕物及び火口内の蓄積溶岩の総和)から見積もられたマグマ噴出量を積算したものをから時間変化を推定しており、ソース位置は2017年7月から2018年3月初頭までのGNSS 地殻変動観測から推定し、2009年からソース位置は変わらないと仮定している(第141回火山噴火予知連絡会、気象庁資料)。また、その座標を図中に示す。

期間(1)～(7)について、期間の日時及びGNSS 地殻変動観測から見積もったソース膨張量を図中に示す。2009年11月1日からの膨張量収支としては、 $3.5 \times 10^7 m^3$ の膨張と推定される。

※(国)：国土地理院 えびの(国)―牧園(国)の基線長については、国土地理院の解析結果(F3解及びR3解)を使用した。

※この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ(標高)』を使用した。

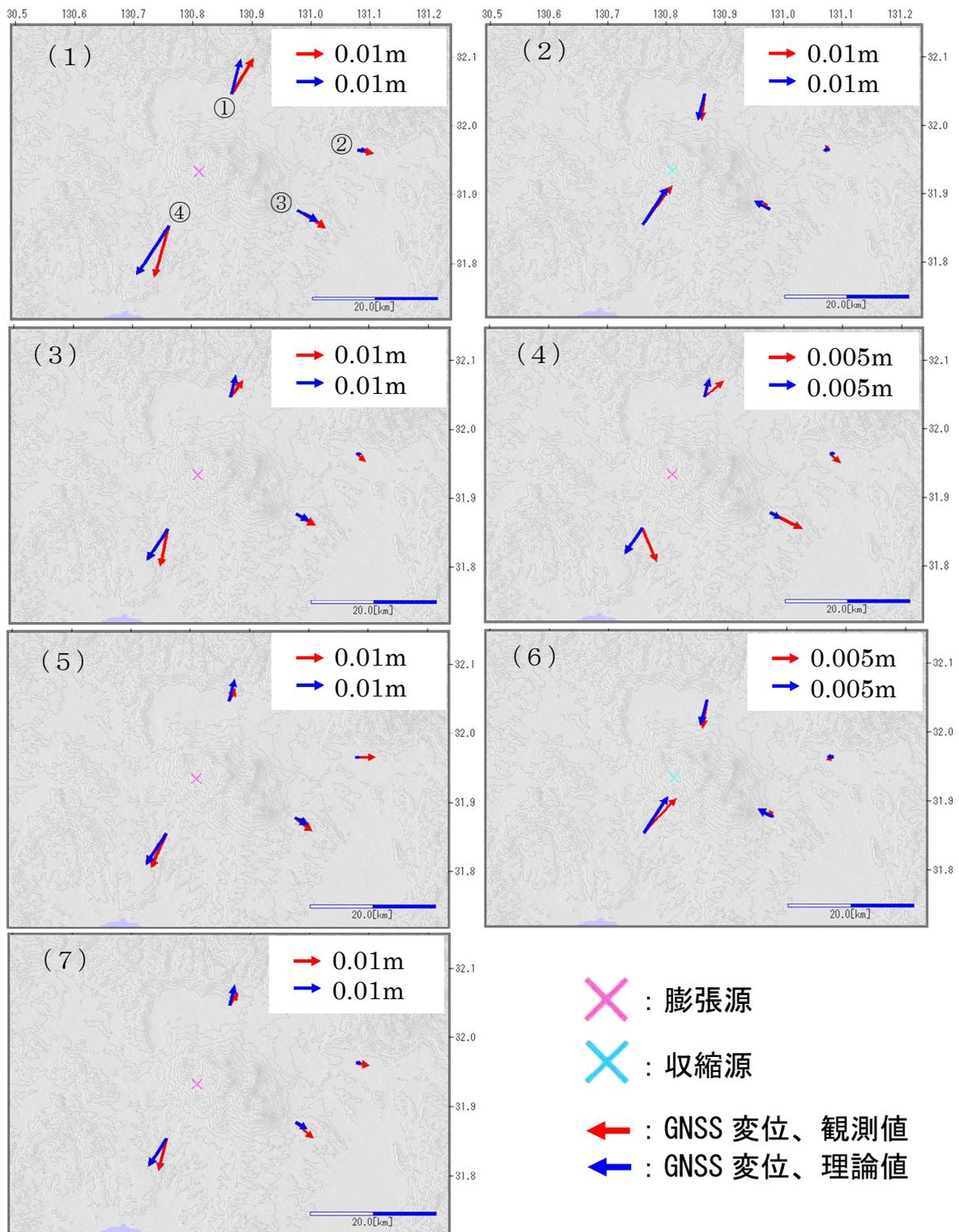


図 10-2 霧島山（新燃岳） 霧島山周辺の GNSS 変動源推定

図 10-1 で示した変動源位置を固定し、GNSS の水平変位量から球状モデルの膨張量を図 10-1 中の期間(1)～(7)で推定した。

使用観測点は、①牧園(国)、②えびの(国)、③都城 2 (国)、④野尻(国)、綾(国)の 5 点である。基準点は、綾(国)である。(国)：国土地理院 国土地理院の解析結果 (F3 解及び R3 解) を使用した。この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。図中では、各観測点での GNSS 変動の観測結果を→、求めた球状モデルでの GNSS 変動の理論値を→で示している。また、推定された膨張源を×、収縮源を×で示している。

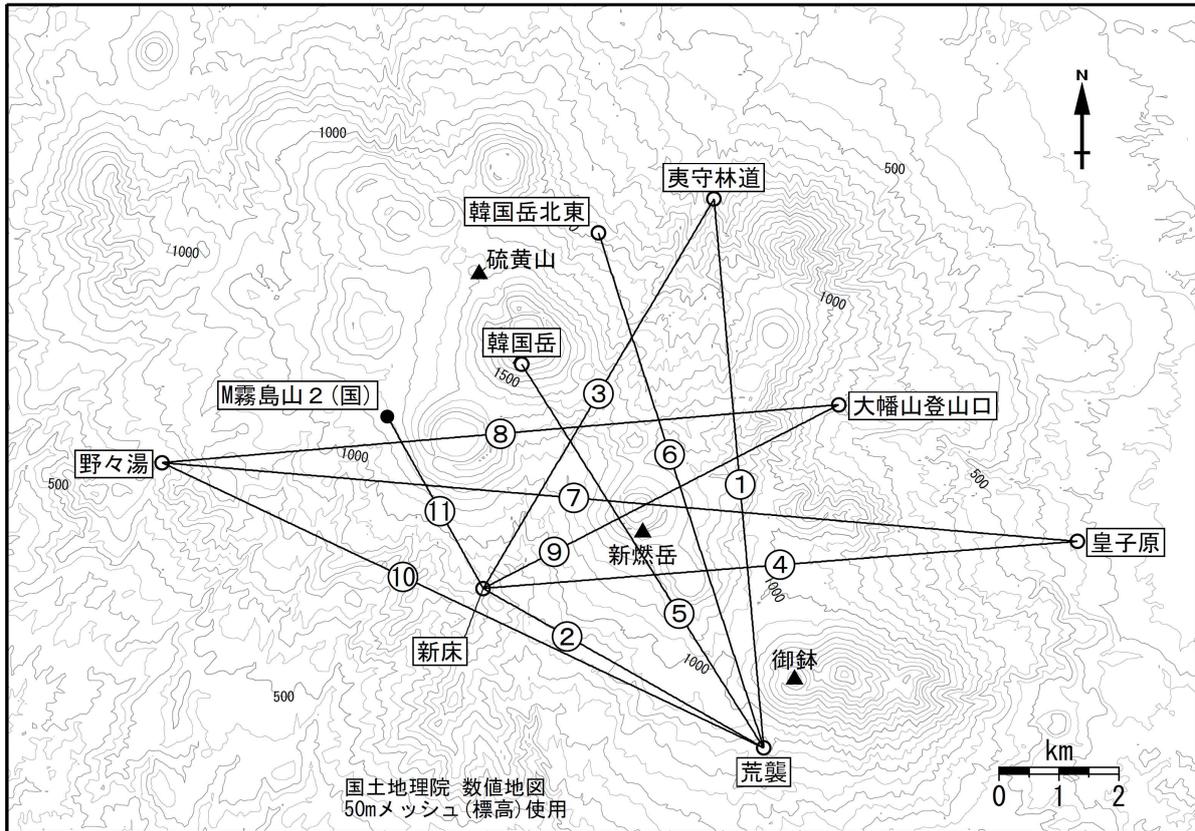


図 11 霧島山（新燃岳） GNSS 観測点基線図

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す。
 (国) : 国土地理院

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

御鉢

火山性地震は少ない状態で経過した。火山性微動は観測されなかった。
地殻変動観測では、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。
噴火の兆候は認められないが、今後の火山活動に留意すること。

○ 概況（2019年2月～6月10日）

・ 噴煙など表面現象の状況（図1～6、図7-①）

火口縁を越える噴煙は観測されなかった。

2月21日に実施した現地調査では、特段の変化は認められず、これまでと同様に火口底付近、火口壁南側及び火口壁西側で地熱域を確認した。また、火口内で弱い噴気が認められた。

3月26日に海上自衛隊第1航空群の協力により実施した上空からの観測では、火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められなかった。

・ 火山性地震、微動の状況（図7-②～⑤、図8）

火山性地震は、少ない状態で経過した。震源が求まった火山性地震は、御鉢火口直下のごく浅いところ及び深さ1km付近に分布した。

火山性微動は観測されていない。

・ 地殻変動の状況（図9～11）

GNSS連続観測や傾斜計では、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。



図1 霧島山（御鉢） 御鉢の状況（4月19日、猪子石監視カメラ）

火口縁を越える噴煙は観測されなかった。

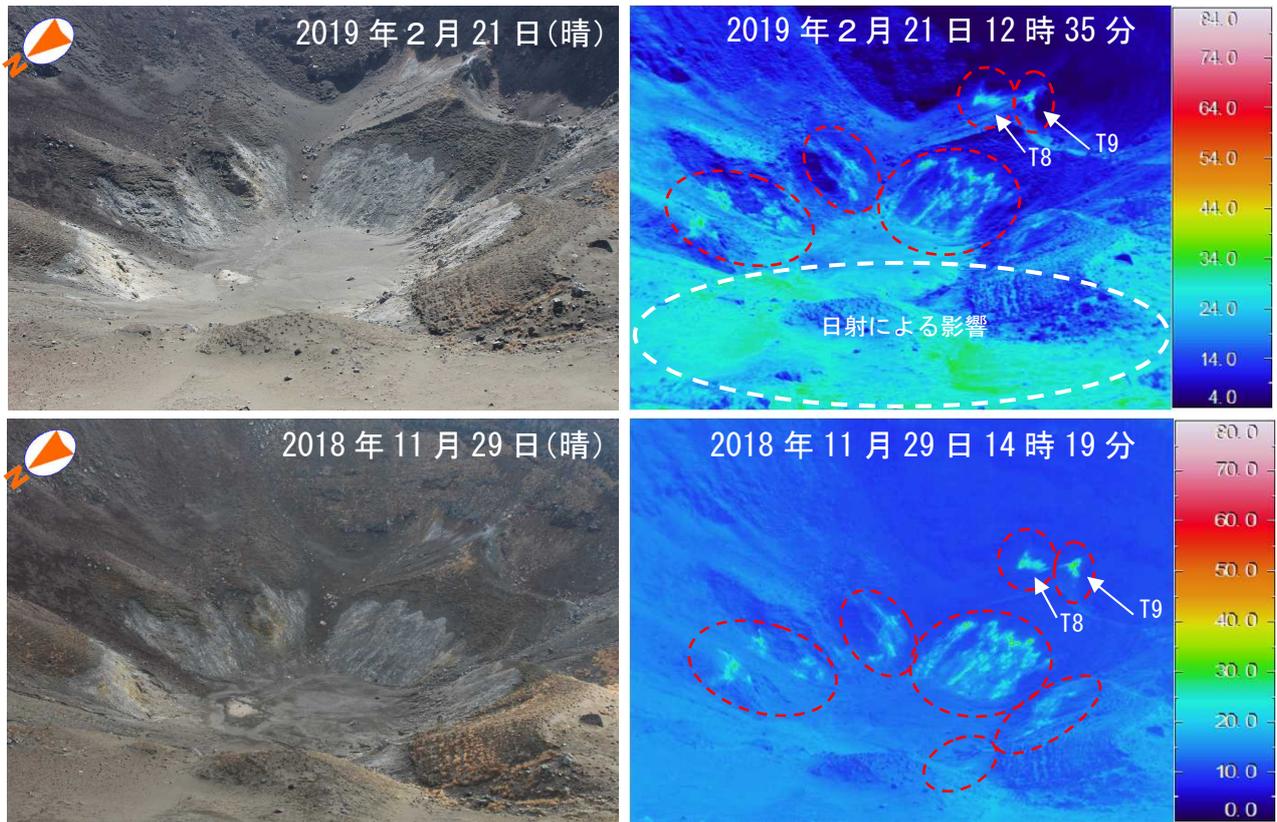


図 2 霧島山（御鉢） 火口内の状況（火口縁北西側から観測）

火口底付近及び火口壁南側（T8、T9）で、これまでと同様に地熱域（赤破線）が認められた。また、火口内で弱い噴気が認められた。

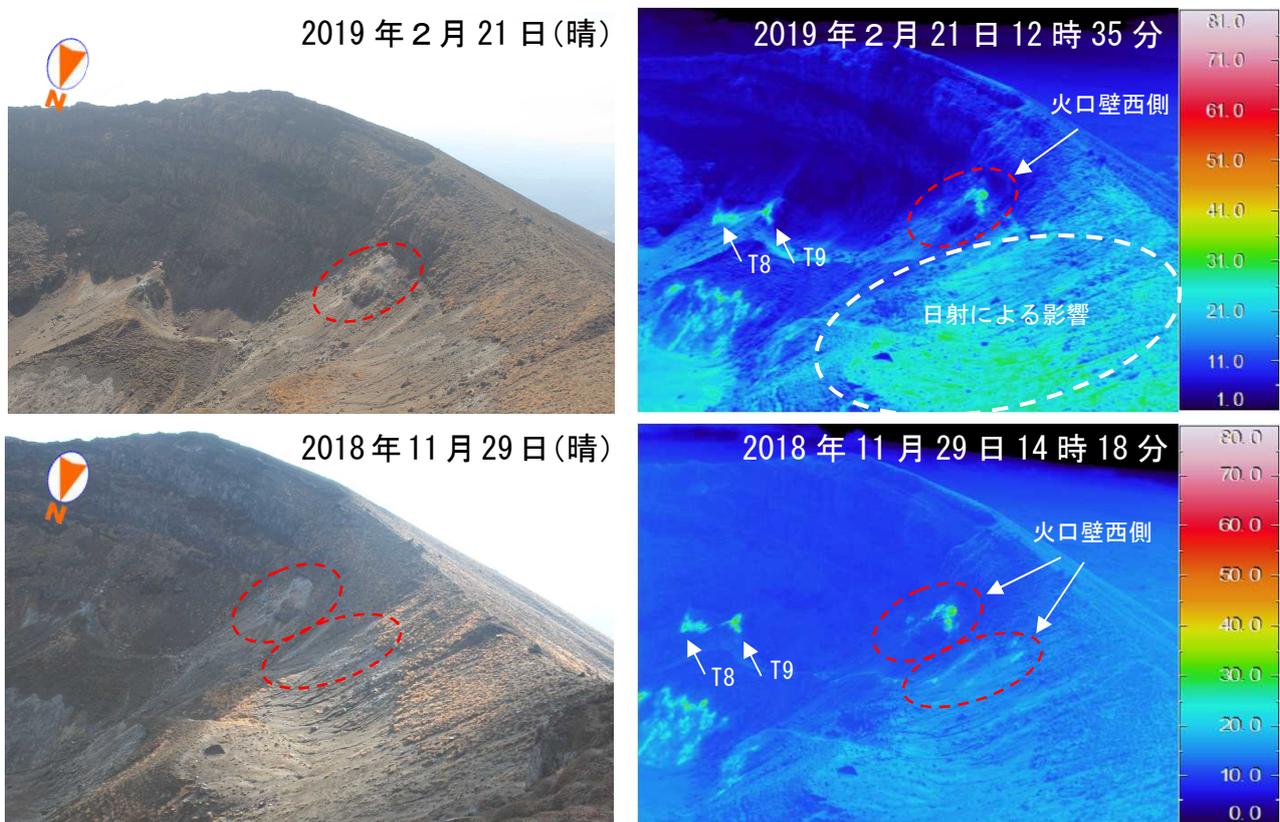


図 3 霧島山（御鉢） 火口内の状況（火口縁北西側から観測）

火口壁西側で、これまでと同様に地熱域（赤破線）が認められた。

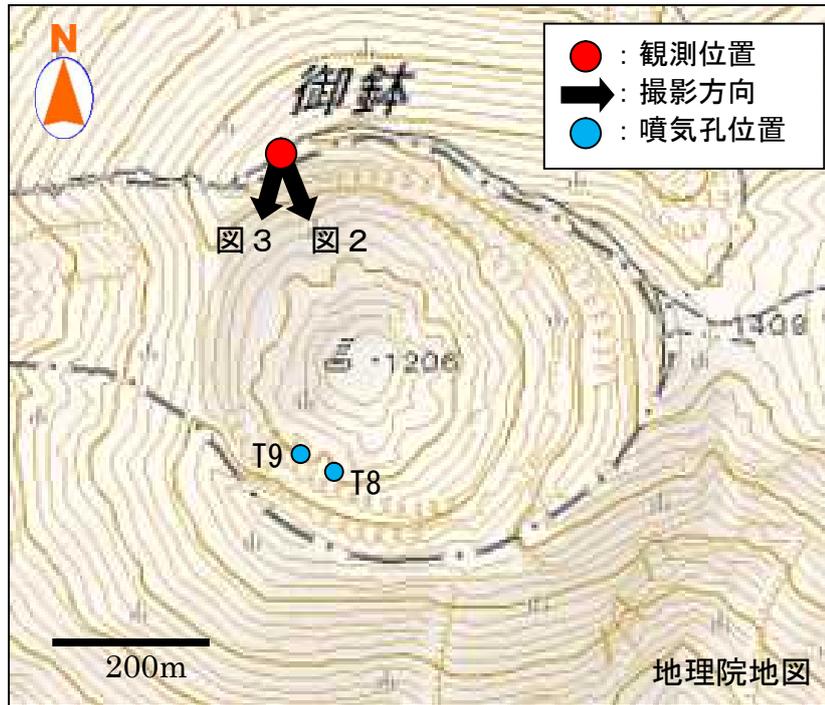


図 4 霧島山（御鉢） 観測位置、撮影方向及び噴気孔位置

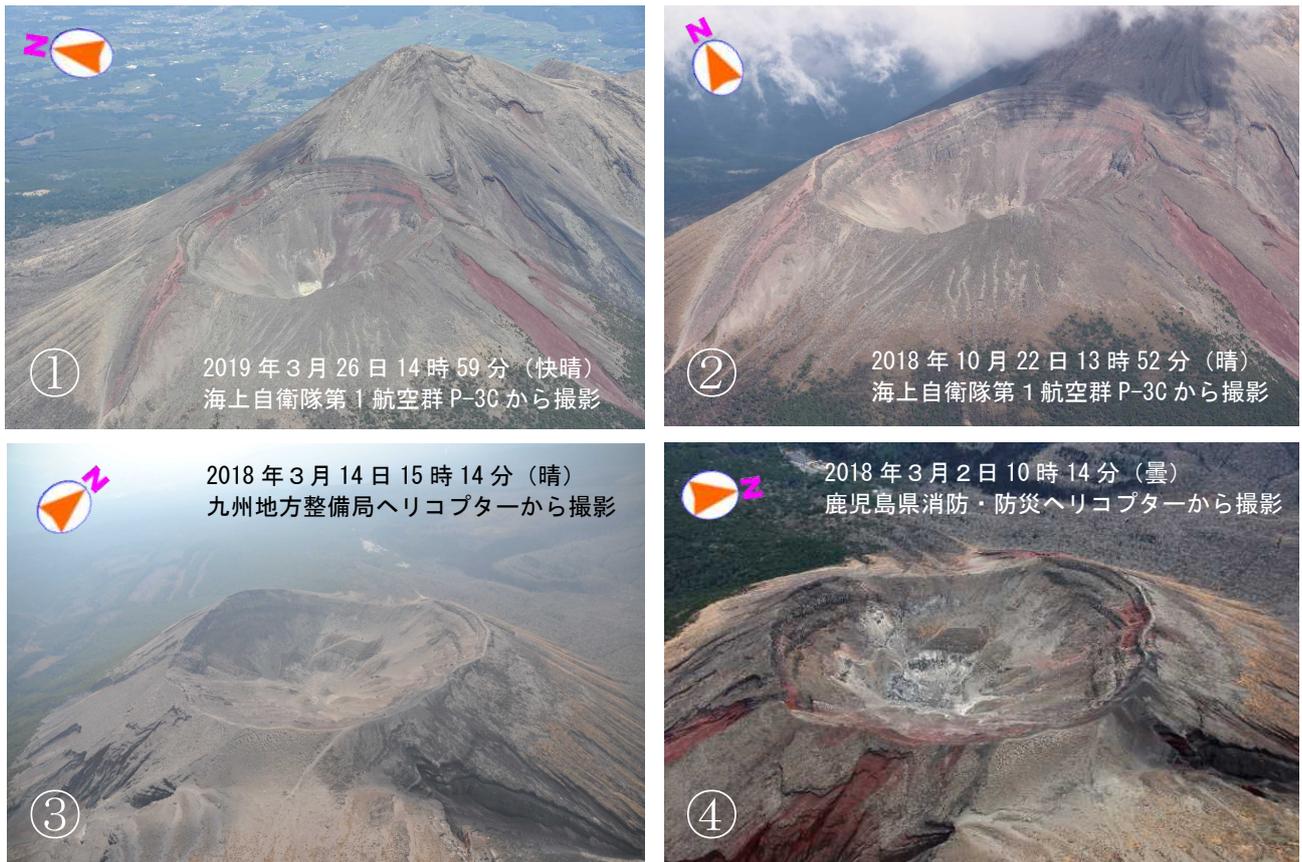


図5 霧島山(御鉢) 御鉢の火口内及び火口周辺の状況
 (①: 2019年3月26日、②: 2018年10月22日、③: 2018年3月14日、④: 2018年3月2日)
 3月26日の観測では、火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められなかった。

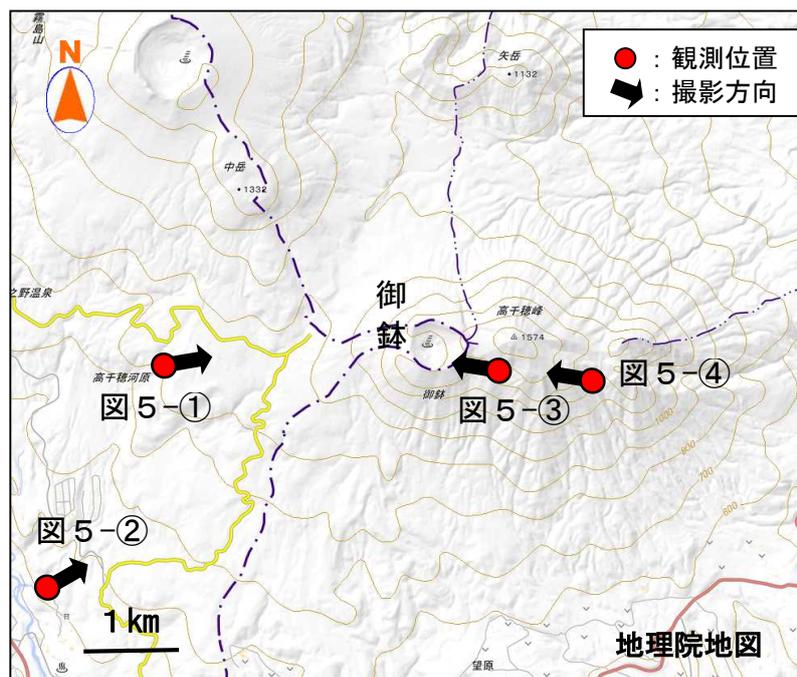


図6 霧島山(御鉢) 観測位置及び撮影方向

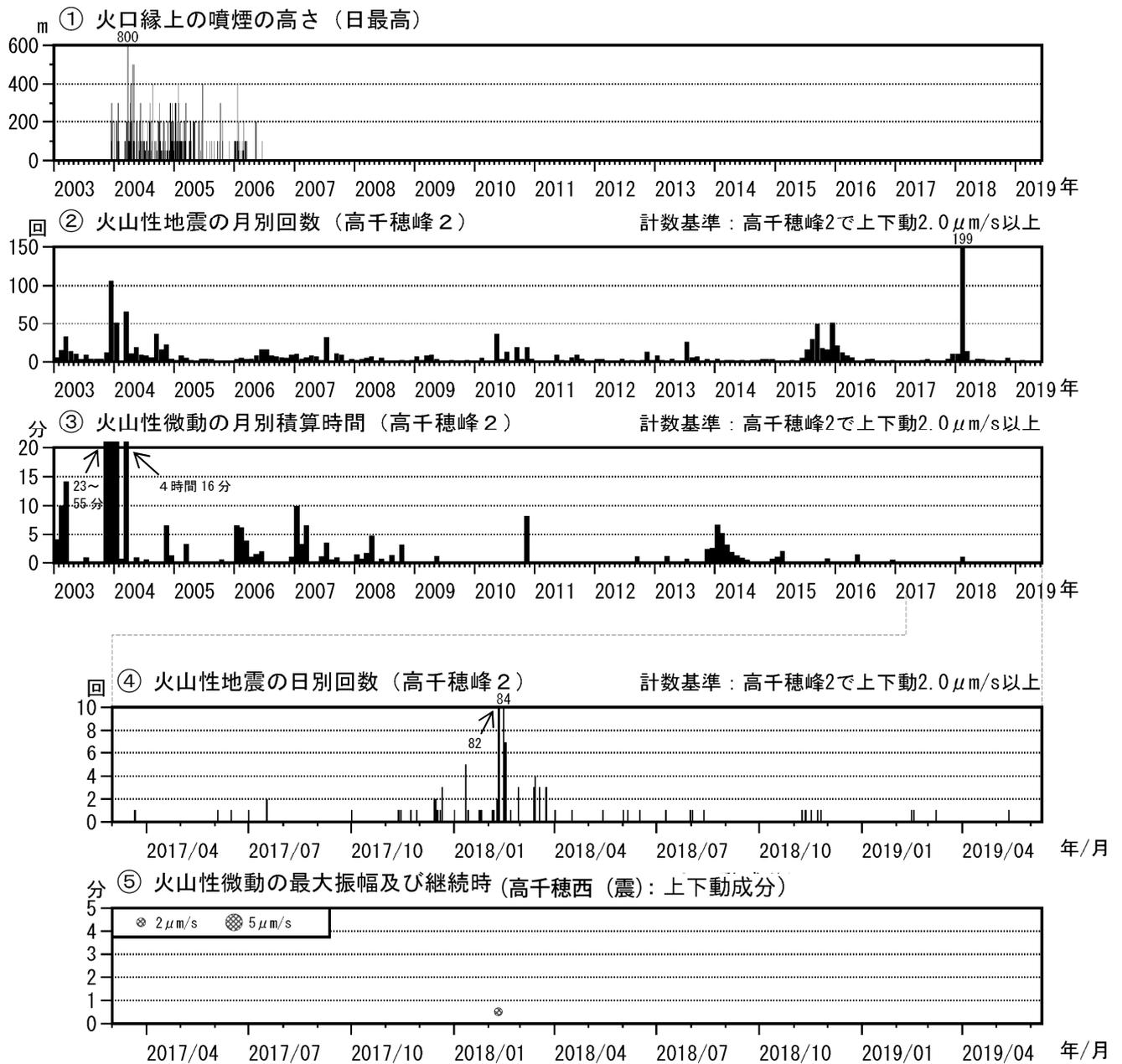


図7 霧島山 (御鉢) 火山活動経過図 (2003年1月~2019年6月10日)

<2019年2月~2019年6月10日の状況>

- ・火口縁を越える噴煙は観測されなかった。
- ・火山性地震は少ない状態で経過した。
- ・火山性微動は観測されていない。

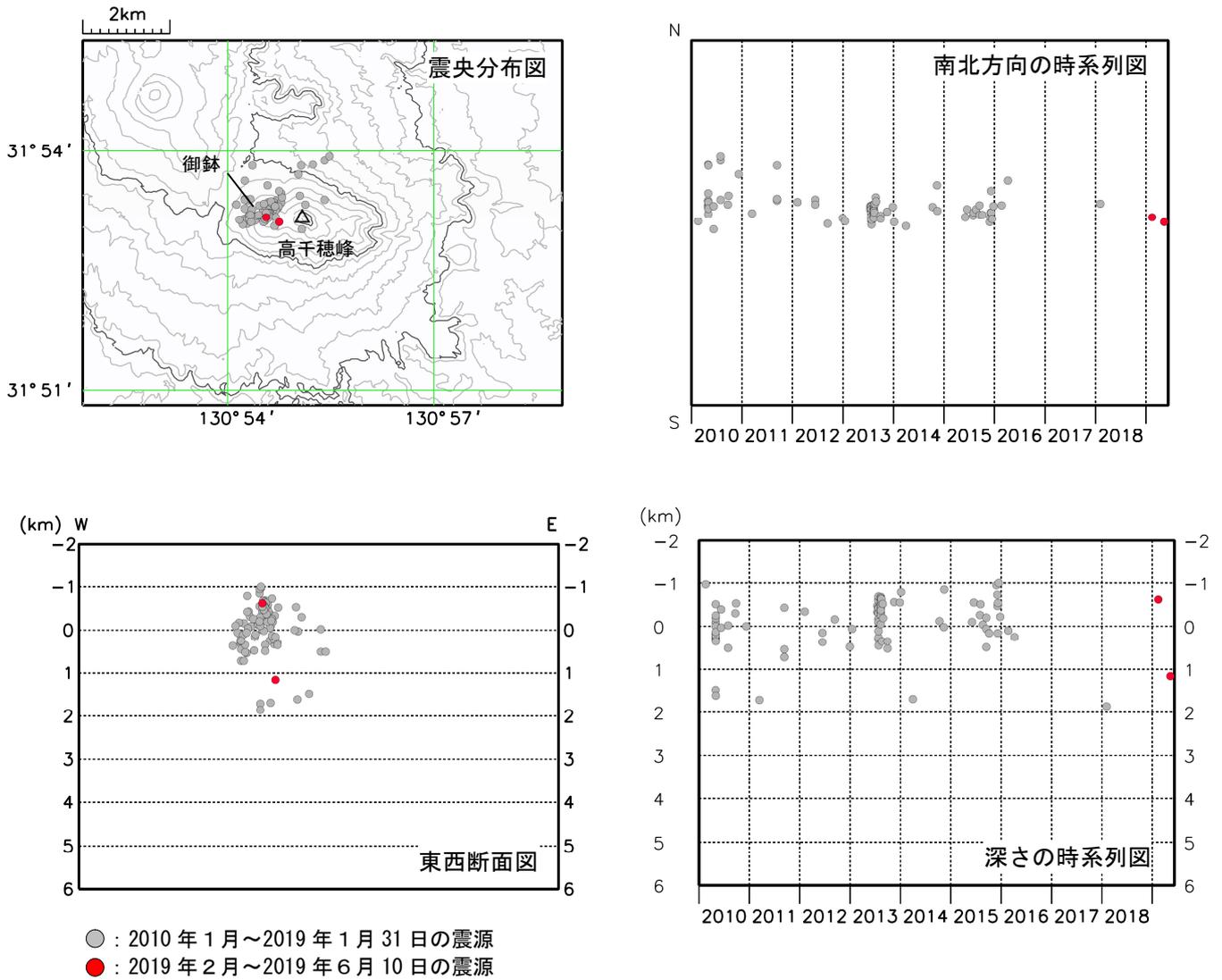


図 8 霧島山（御鉢） 震源分布図（2010年1月～2019年6月10日）

<2019年2月～2019年6月10日の活動状況>

震源が求まった火山性地震は、御鉢火口直下のごく浅いところ及び深さ 1 km 付近に分布した。

※御鉢周辺の震源のみ図示している。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』を使用した。

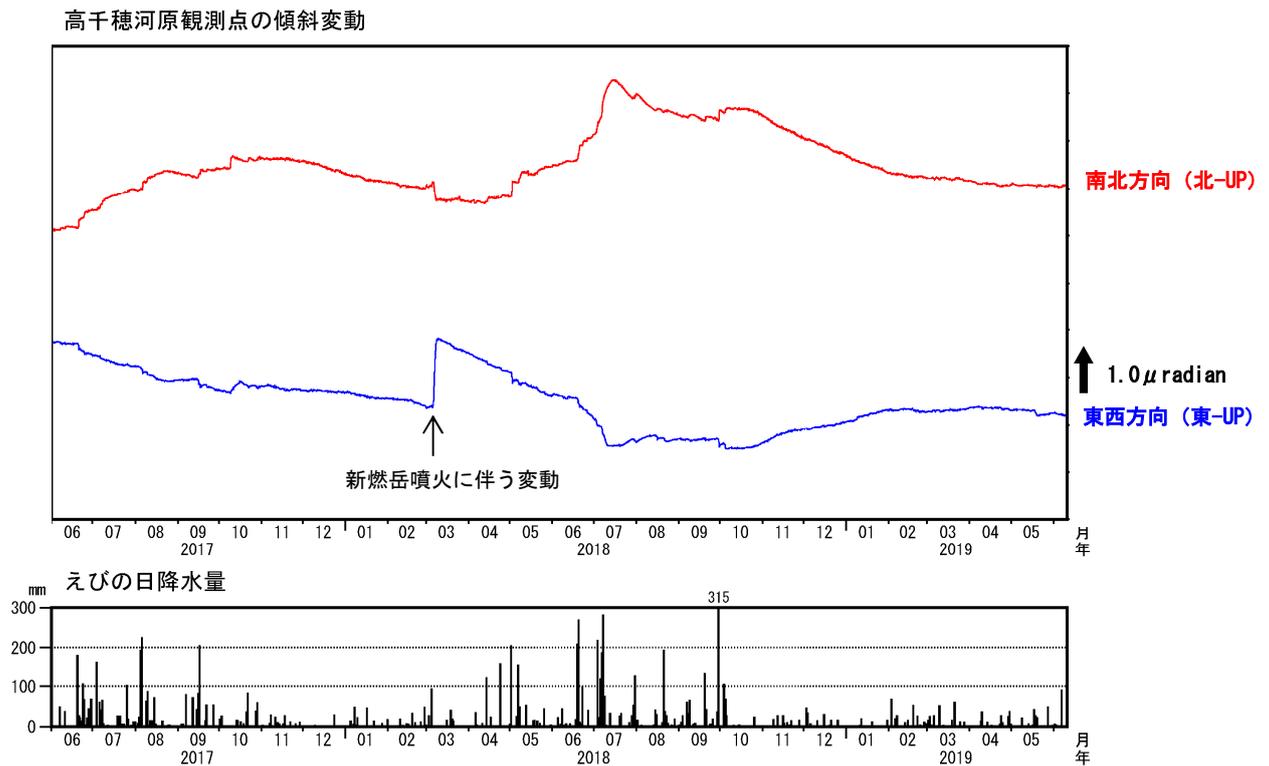
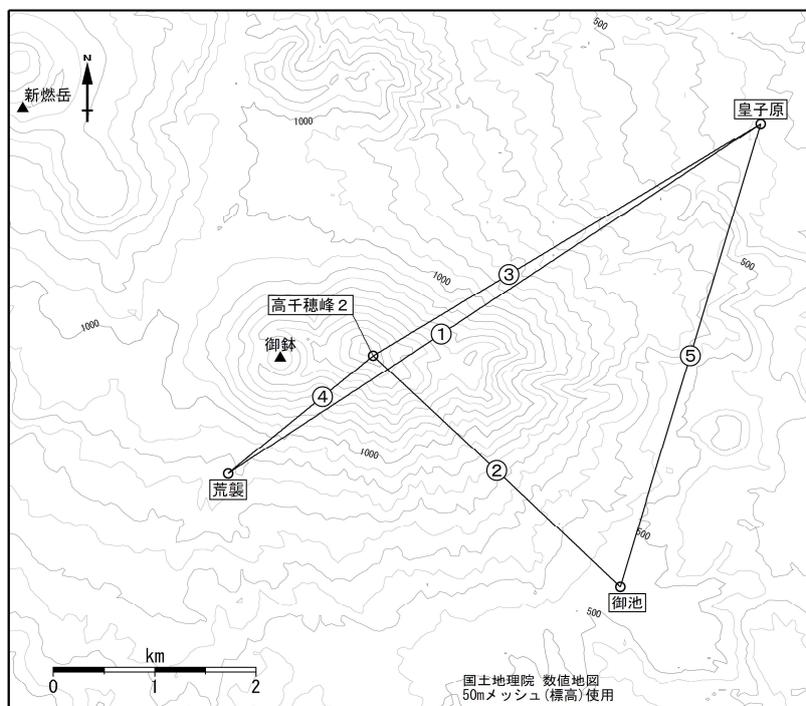


図9 霧島山（御鉢） 高千穂河原傾斜計の変化（2017年6月～2019年6月10日）

<2019年2月～2019年6月10日の状況>

傾斜計では、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。



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 霧島山（御鉢） GNSS 観測点基線図

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ（標高）』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。

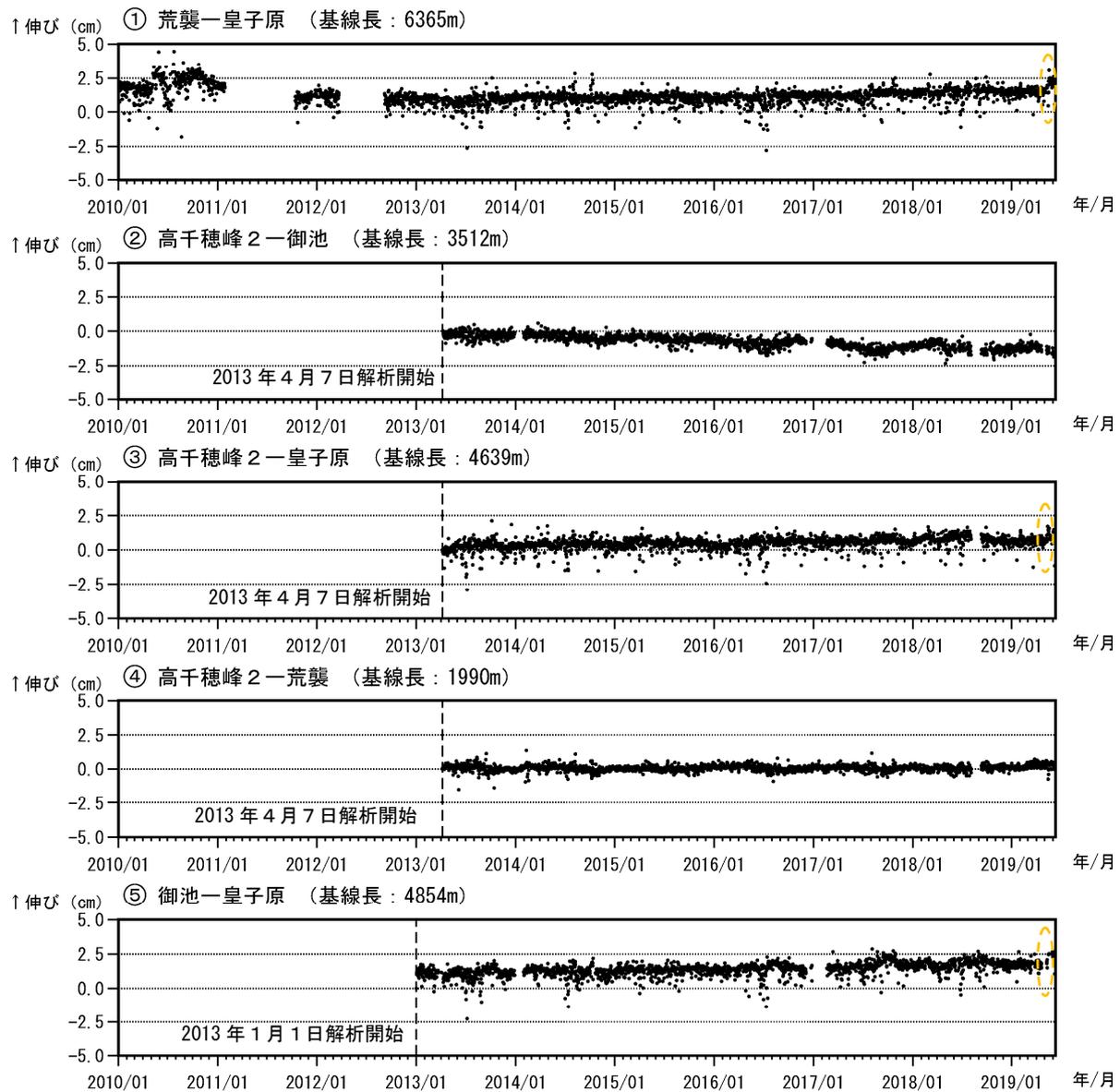


図 11 霧島山 (御鉢) GNSS 連続観測による基線長変化
(2010年1月~2019年6月10日)

火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この基線は図 10 の①~⑤に対応している。

基線の空白部分は欠測を示している。

2010年10月及び2013年1月に、解析方法を変更している。

一部の観測点に関連する基線で5月中旬頃から変化が認められるが(橙破線内)、火山活動とは関係のない変化と判断している。

霧島山（広域）

○ 概況（2019 年 2 月～ 6 月 10 日）

・ 韓国岳付近及び北東側

韓国岳付近及び北東側の地震は、6 月 1 日に 21 回を観測するなど時々やや多い状態となった。また、韓国岳付近では浅い所を震源とする低周波地震は 2 月に 3 回観測したが、それ以降、観測されていない。

6 月 13 日に韓国岳から実施した現地調査では、韓国岳火口内に噴気や地熱域等は確認されなかった。

・ 大浪池付近及び南西側

大浪池付近及び南西側の地震は、時々発生していた。

6 月 13 日に韓国岳から実施した現地調査では、大浪池周辺に噴気や地熱域等は確認されなかった。

・ 新燃岳の北側 2 km 付近（獅子戸岳付近）

獅子戸岳付近の地震は、2018 年 7 月以降、観測されていない。

・ 新燃岳の北東側 2.5km 付近（大幡山付近）

大幡山付近の地震は、2 月に 1 回観測したが、それ以降、観測されていない。

・ えびの岳付近

えびの岳付近（硫黄山から南西約 3 km）の地震は、2018 年 10 月以降、観測されていない。

・ 大霧付近

大霧付近では、時々活発な地震活動が見られている。5 月に一時的に地震が増加するなどやや活動が活発になった。

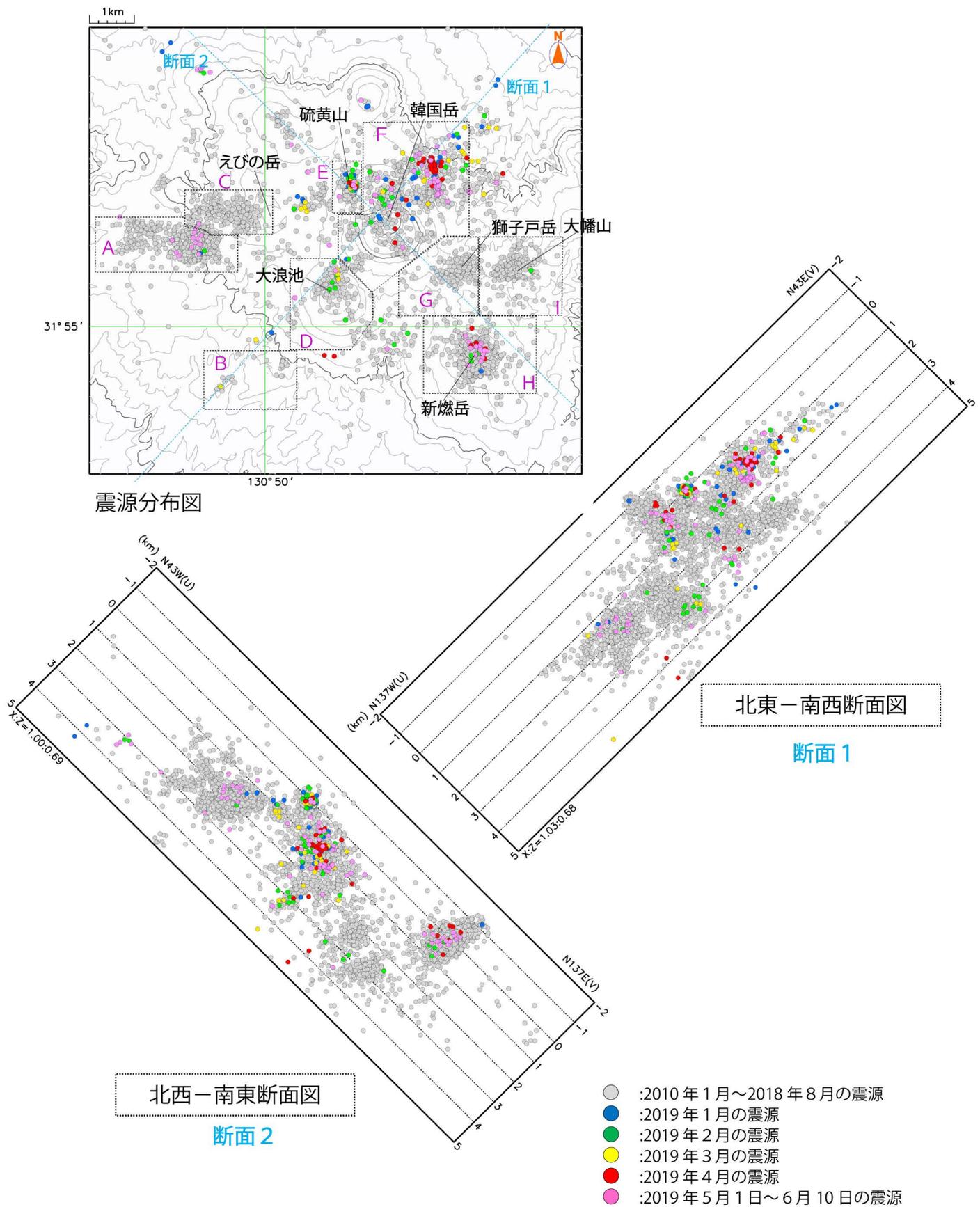


図1 霧島山 霧島山の震源分布図 (2018年1月～2019年6月10日)

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

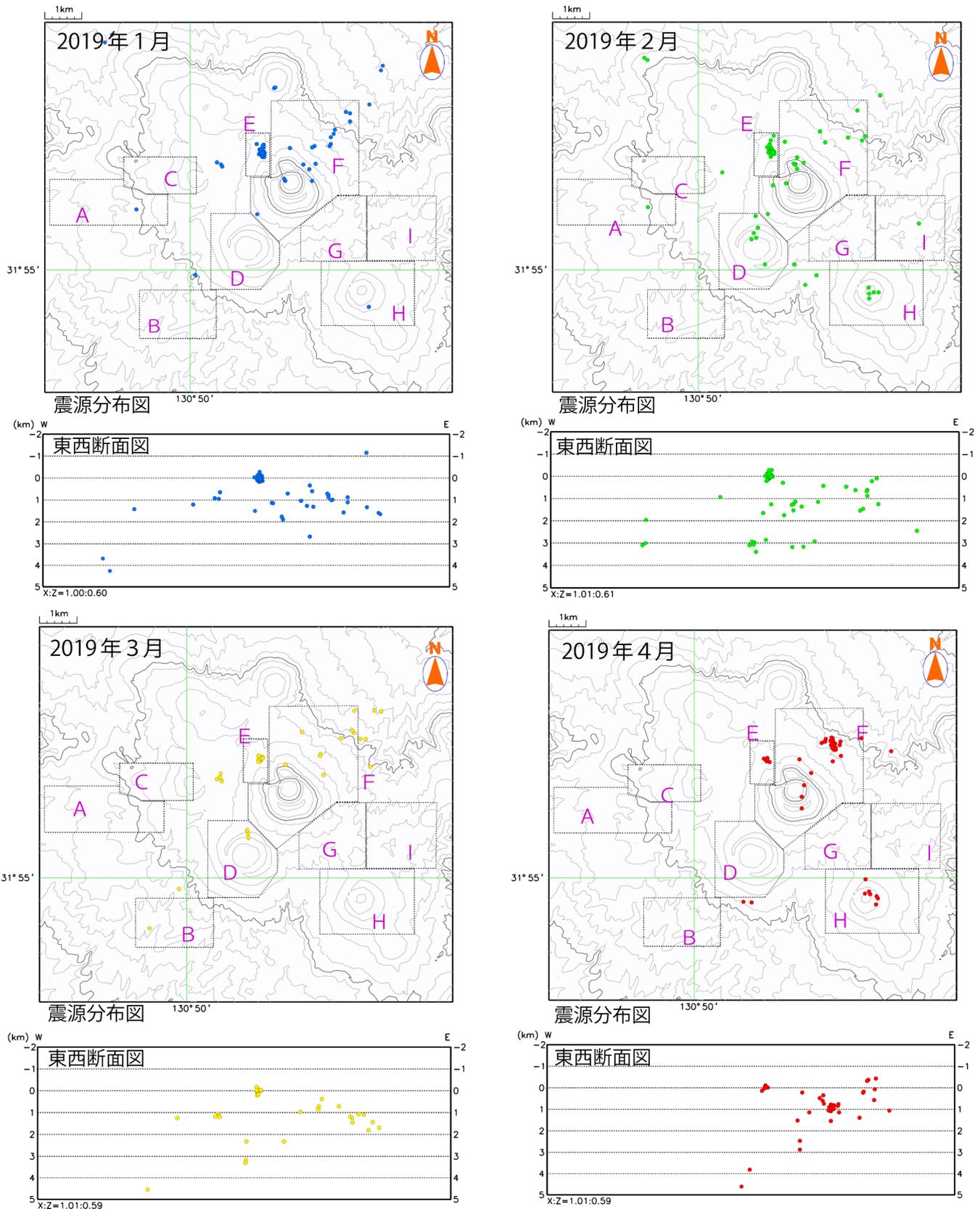


図 2-1 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図

(左上：2019年1月、右上：2019年2月、左下：2019年3月、右下：2019年4月)

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

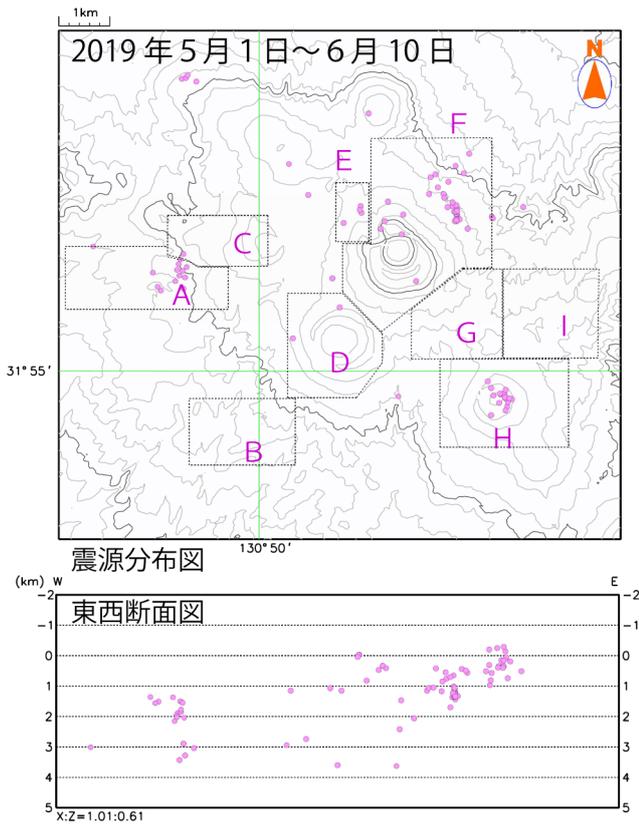


図 2-2 霧島山 霧島山の月毎の震源分布図 (2019 年 5 月 1 日～ 6 月 10 日)
 この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

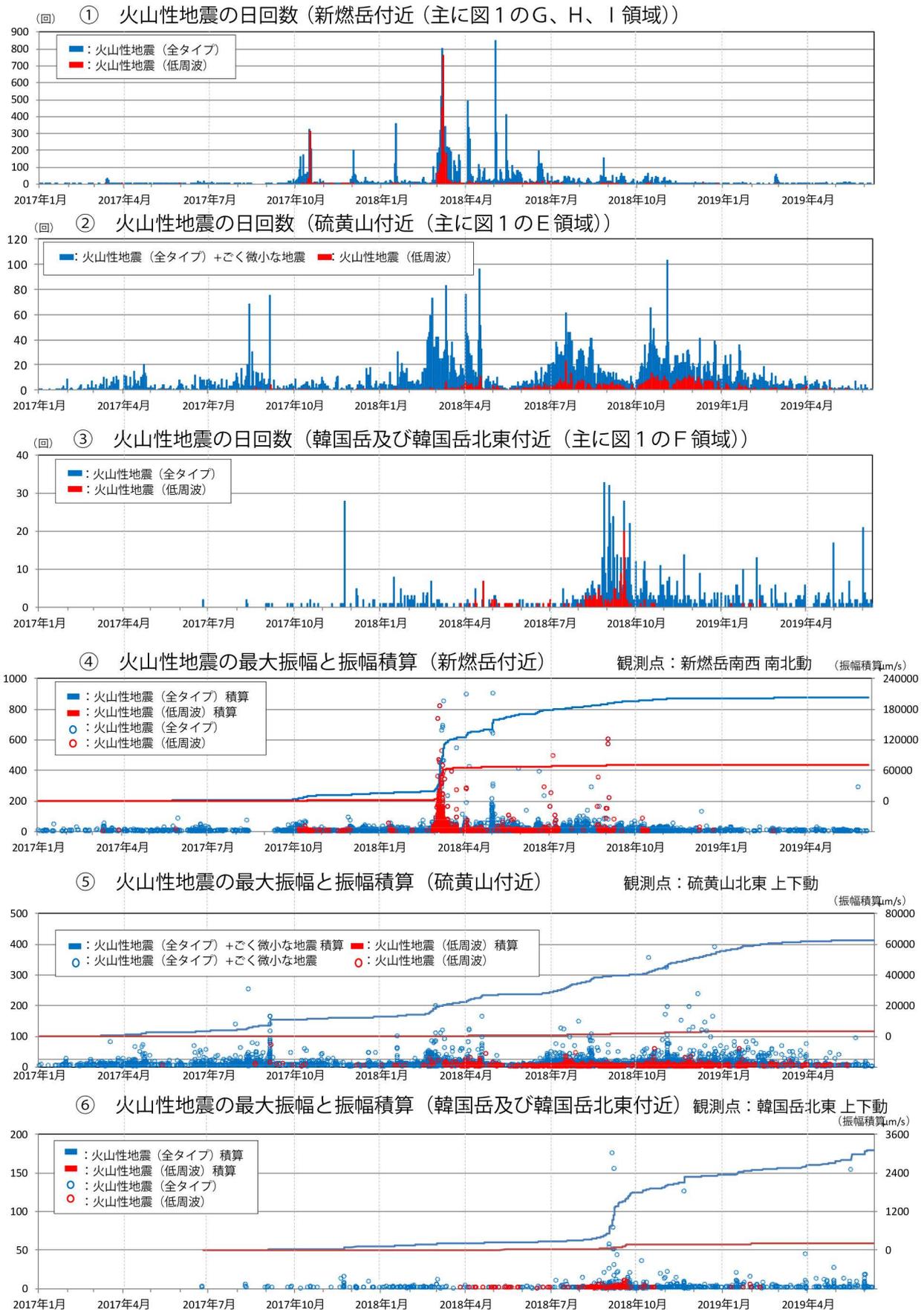


図 3 霧島山 新燃岳、硫黄山、韓国岳及び韓国岳北東付近を震源とする火山性地震の活動経過図 (2017 年 1 月～2019 年 6 月 10 日)

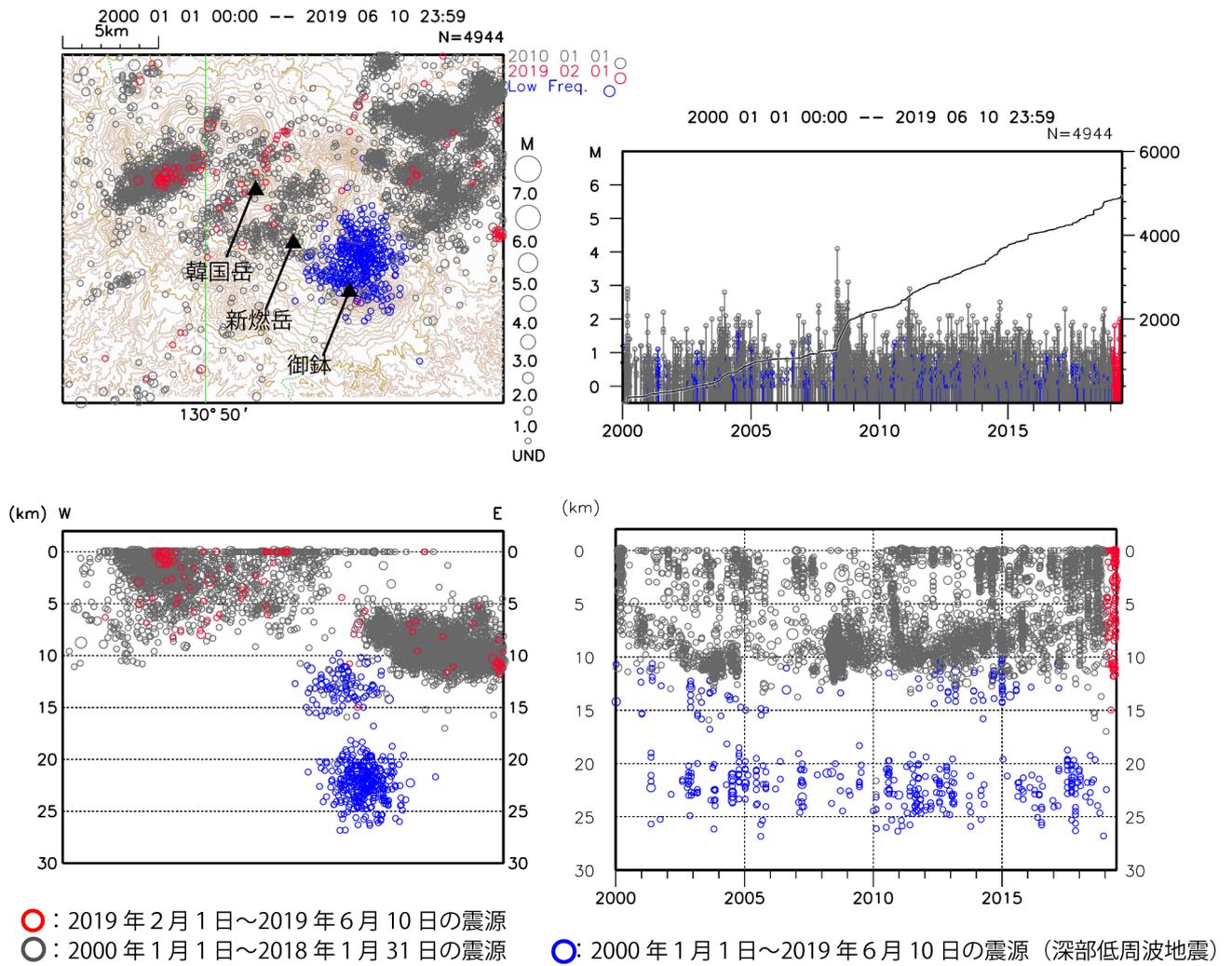


図 4 霧島山 一元化震源による広域の地震活動 (2000 年 1 月 ~ 2019 年 6 月 10 日)

※表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。
 ※この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使用した。

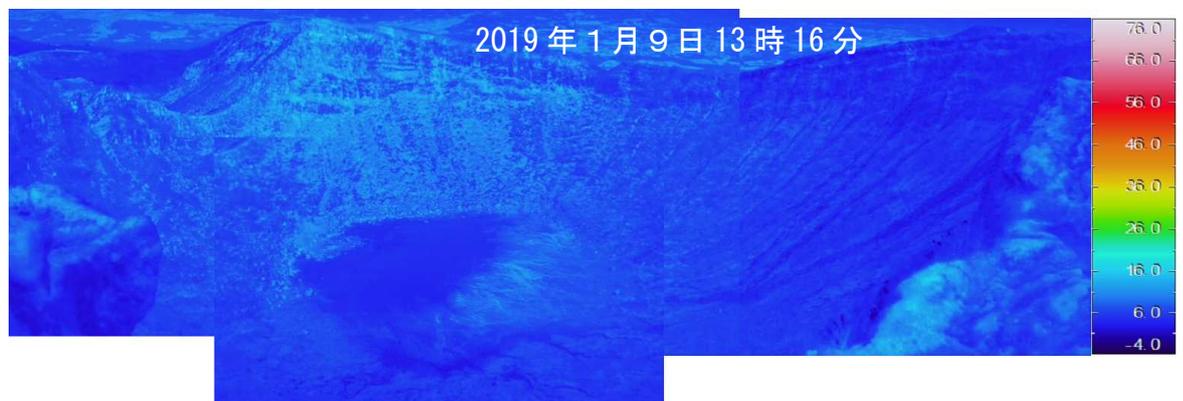
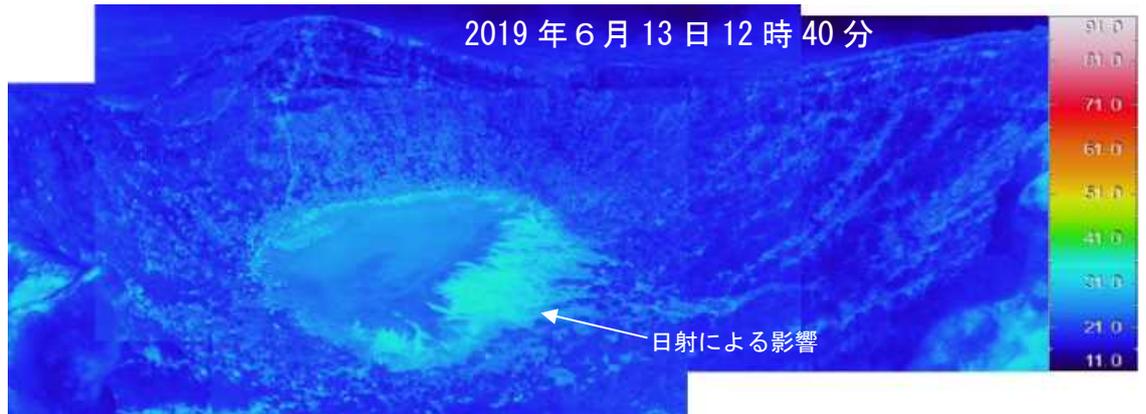


図5 霧島山 韓国岳火口の状況(韓国岳から観測)
韓国岳火口内に地熱域等は認められなかった。

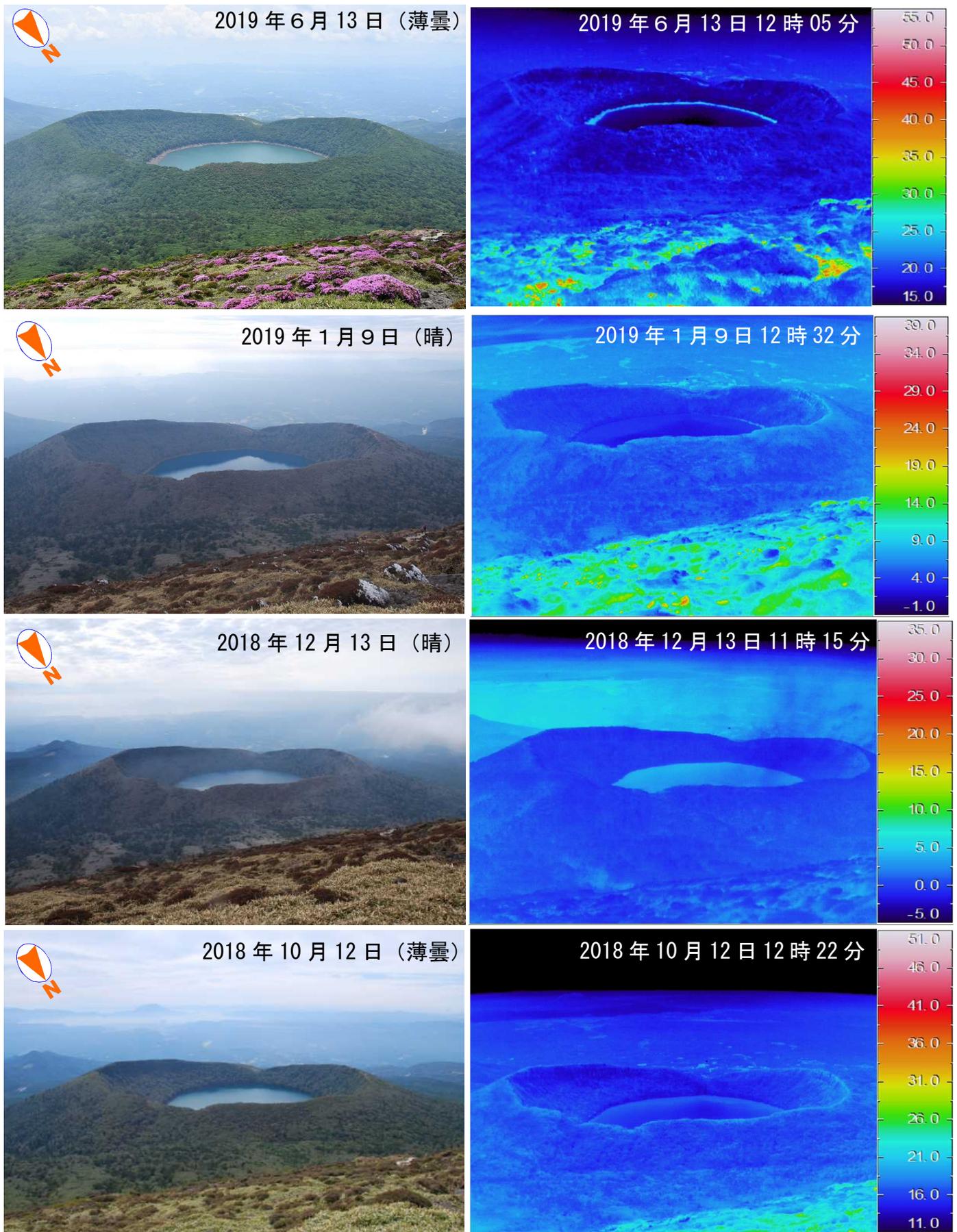


図 6 霧島山 大浪池の状況（韓国岳から観測）
 大浪池周辺に地熱域等は認められなかった。

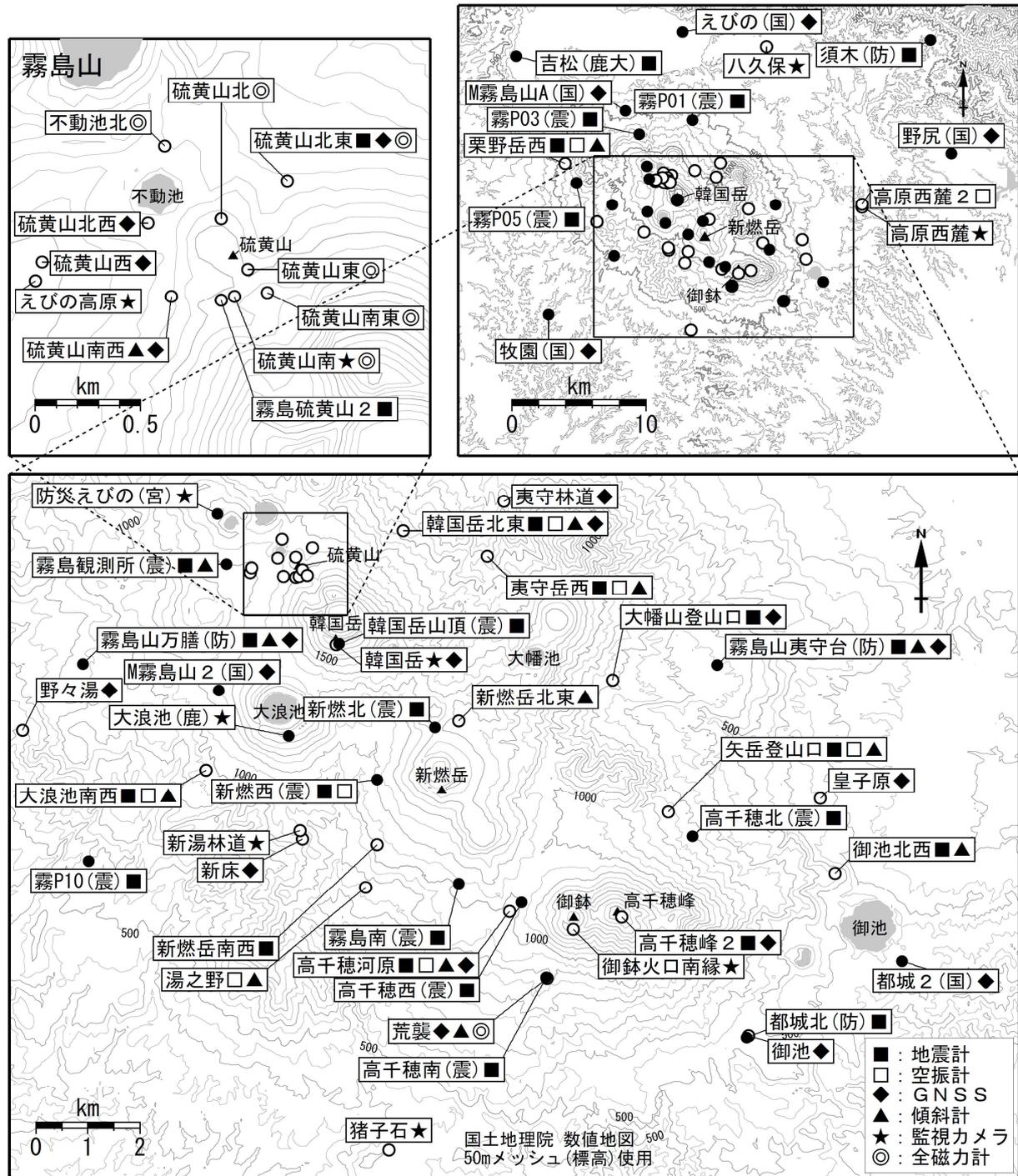


図 9 霧島山 観測点配置図

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る。
 (国) : 国土地理院、(震) : 東京大学地震研究所、(鹿大) : 鹿児島大学
 (防) : 防災科学技術研究所、(宮) : 宮崎県、(鹿) : 鹿児島県

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)』及び国土数値情報の『湖沼』を使用した。