令和７年２月１７日
火山調査研究推進本部
火山調査委員会

諏訪之瀬島の現状の評価及び調査研究方策

諏訪之瀬島の現状の評価

活動履歴

- 1813年に御岳（おたけ）山頂域において降下火砕物、火砕流、溶岩流、山体崩壊を伴う大規模噴火が発生した。その後、山頂から北東に開いた馬蹄形カルデラ内の御岳火口において長期にわたり噴火活動が続いている。1884年には溶岩を流出したが、主要な噴火形態は火砕物の噴出であり、ストロンボリ式やブルカノ式噴火が断続的に発生するとともに、火山灰が長時間にわたり噴出することもある。1950年代から1990年代にかけてこれらの様式の噴火が断続的に繰り返され、活動的な状態が長期間続いた。一時的な静穏化を挟んで、2000年には新火口を形成して再活発化した。噴火を時々繰り返す活動が続いた後、2020年12月に爆発回数が急増し、爆発を頻発させる活動の繰り返しは2022年10月はじめまで続いた。

調査観測結果

- 最近一年間においては、GNSS連続観測では特段の変化は認められておらず、地震活動は概ね低調に推移している。火山ガス（二酸化硫黄）放出量は2024年３月以降、１日あたり最大2,500トンと、それ以前と比べやや増加した。

噴火の事後評価

- 2022年11月以降は爆発回数が著しく減少した。最近一年間では、比較的爆発が多かったのは2024年１月から３月であり、監視カメラによると大きな噴石が最大で御岳火口中心から約1.1kmまで飛散した。

- 最近一年間の噴火活動を2020年12月から2022年10月までの爆発回数急増期と比較すると、爆発回数急増期では、噴石は御岳火口中心から最大1.9kmの距離まで飛散し、0.8kmを超えるものも多かった。空振振幅は最大で160Pa（榊戸原観測点：御岳火口中心から約3.5km）に達しており、50Paを超えるものも多かった。また、噴煙高度は最高5,400mに達した。最近一年間では、噴石の飛散距離の低下傾向が認められ、空振の振幅は50Pa未満と小さくなっている。また、噴煙高度も概ね2,000m以下と低い。したがって、爆発力は低下し、噴出する火山灰量も少なくなっていると評価できる。

長期間噴火が継続するメカニズム

- 2020年12月から2022年10月までの爆発回数急増期に先行して、2019年９月頃からGNSS連続観測による島の西側深部を圧力源とする膨張性の基線長の変

化が観測され、11月からは御岳西麓から西側海域を震源とする地震活動が活発化した。膨張性地殻変動と地震活動は2020年６月頃まで続いたため、この時期までに島の西側深部にマグマが貫入し、量を増加させた後、御岳火口にマグマが上昇して爆発回数が急増したと解釈される。2020年12月から2022年10月までのような爆発回数の急増に必ずしも繋がるわけではないが、同様の地殻変動と地震活動が数年間隔で繰り返されていることは、マグマ貫入イベントが頻繁に発生していることを示す。爆発回数急増期には、地殻変動は停止し、地震活動は低下している。この時期の噴出物量は評価できていないが、地殻変動が収縮に転じていないことは、噴出物量に見合うだけのマグマは貫入し続けていると考えられる。1989年の爆発活動活発期にも西側において地震が発生したことから（京都大学防災研究所編，1993）、マグマの貫入速度は変化するものの西側からのマグマ貫入路は長期にわたって安定的に維持されていると考えられる。最近一年間においては、GNSS連続観測では特段の変化は認められず、地震活動は概ね低調に推移しているにもかかわらず、小規模噴火が時々発生することは、観測により捉えられないレベルの量のマグマ貫入が継続していることを意味する。

<u>想定される火山活動の推移等</u>

- 御岳火口へのマグマ供給路が安定的に存在しているため、地殻変動が認められず、地震活動が低調である状況においては、現在のような小規模噴火が繰り返されると考えられる。想定されるハザードは火口周辺に飛散する大きな噴石と火山灰である。

- 噴火活動の活発化はマグマの貫入速度による。観測網の制約により定量化はできていないが、2019年９月から2020年６月まで続いた地殻変動と地震活動程度であれば、2020年12月から2022年10月までの噴火活動の様に御岳火口における爆発発生回数が増加するとともに、爆発力が増し、噴石がより遠方まで飛散する。また、火山灰放出量が増加する。この場合のハザードは前項と同様である。

- また、マグマの貫入速度がさらに増加した場合には、より規模の大きな噴火となる可能性がある。その場合には、地殻変動と地震活動は、2019年９月から2020年６月まで続いた変動を超えるレベルとなり、体に感じる地震が多発する。この場合のハザードは降下火砕物、火砕流、溶岩流が想定される。

引用文献

京都大学防災研究所編（1993）第２回諏訪之瀬島火山の集中総合観測，104p.

諏訪之瀬島の調査研究方策

諏訪之瀬島の評価のために機動的な調査観測を含めた以下の調査研究が必要である。

- 噴火に伴う火山灰の量を評価するための、地震活動や火山性微動の状況と火山灰量の関係の把握に向けた、噴火時の降灰量の可能な範囲での調査。
- 噴火活動の推移を評価するための、放出される火山ガス（二酸化硫黄）の総量の把握に向けた、準定常的に放出される火山ガスの量に加えて、爆発時に放出される火山ガスの量の調査。
- 火山活動の状態の把握のための、地震活動と噴火活動との関係の把握に向けた、地震観測による海域を含めた精度の高い震源の解析。

諏　訪　之　瀬　島

（2023 年８月～2024 年 11 月）

御岳火口では噴火活動が継続している。
2024 年１月から３月にかけて、及び８月から９月にかけて爆発がやや増加した。弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口中心から最大で 1.1km に達した。
GNSS 連続観測では、島の西側の深部におけるマグマの蓄積量の増加と推定される変動は認められない。島の西側で発生していると推定される火山性地震は、概ね少ない状態で推移しているものの、一時的な増加が繰り返し認められた。
諏訪之瀬島では 2020 年 10 月下旬以降、噴火活動が活発となり、噴煙活動の高まった状態や爆発の増減を繰り返していたが、2023 年以降は火山活動に低下傾向がみられる。
深部におけるマグマの蓄積量の増加を示す変化は認められないが、今後も御岳火口では噴火活動が継続し、火口周辺に大きな噴石が飛散する可能性がある。

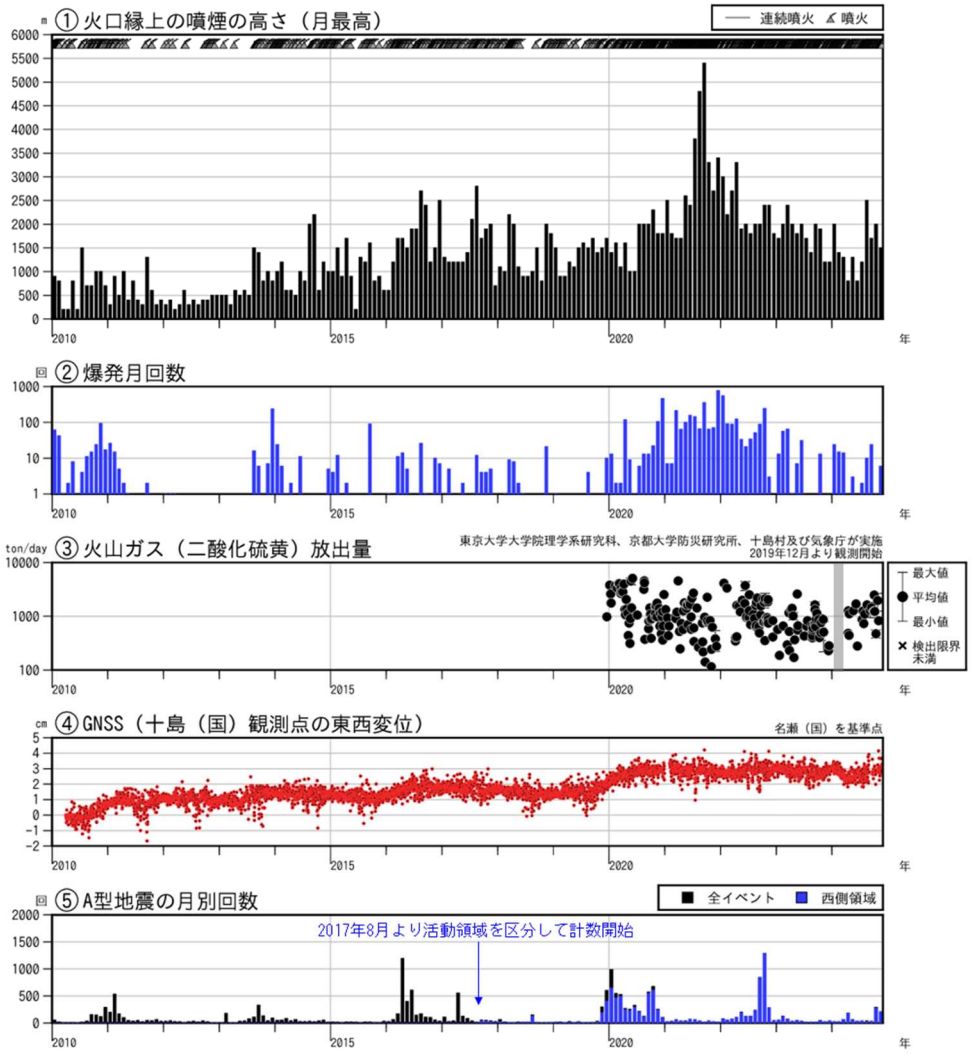


図１　諏訪之瀬島　火山活動経過図（2010 年１月～2024 年 11 月）

・2020 年 10 月下旬以降、噴火活動が活発となり、噴煙活動の高まった状態や爆発の増減を繰り返していたが、2023 年以降は火山活動に低下傾向がみられる。
・島の西側の火山性地震は概ね少ない状態で推移しているが、４月、10 月及び 11 月に一時的な増加がみられた。
・GNSS連続観測では、島の西側の深部におけるマグマの蓄積量の増加と推定される変動は認められない。

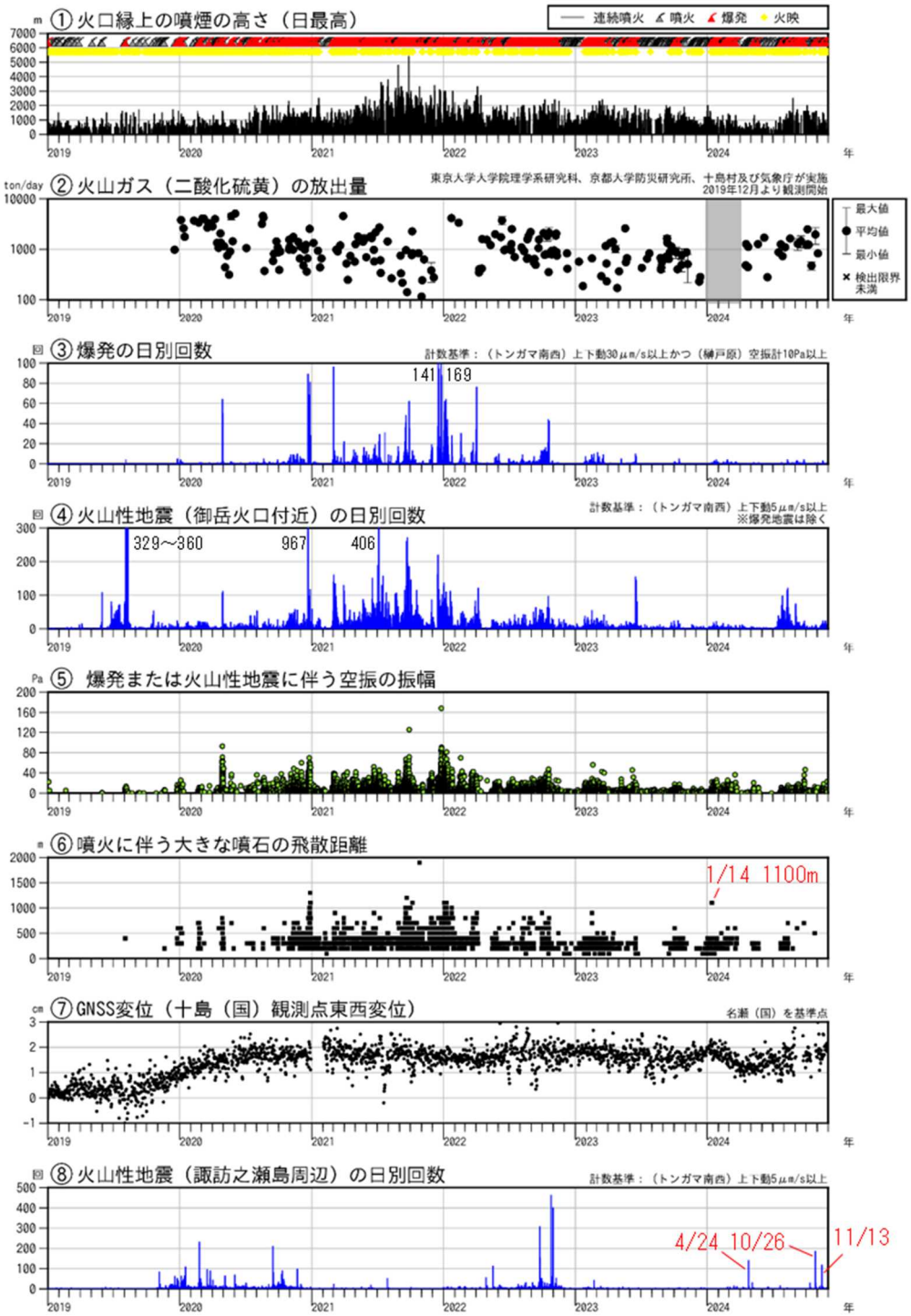


図２　諏訪之瀬島　火山活動経過図（2019 年１月～2024 年 11 月）

＜2023 年８月～2024 年 11 月の状況＞

・御岳火口では噴火活動が継続している。2024 年１月から３月にかけて、及び８月から９月にかけて爆発がやや増加した。弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口中心から最大で 1.1kmに達した（１月）。

・東京大学大学院理学系研究科、京都大学防災研究所、十島村及び気象庁が実施した観測では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、１日あたり 200～2,500 トンで経過した。2024 年以降は 2023 年と比較して放出量が増加している。

・御岳火口付近の火山性地震は、主にＢ型地震が発生している。７月下旬から９月上旬には小さな空振を伴うＢ型地震が増加した。

・島の西側の火山性地震は概ね少ない状態で推移しているが、時折一時的な増加がみられた。４月 24 日、10 月 26 日及び 11 月 13 日には、地震が発生し、振幅の大きな体に感じる地震も発生した（それぞれのマグニチュードの最大は４月：マグニチュード 2.5、10 月：3.2、11 月：2.5）。

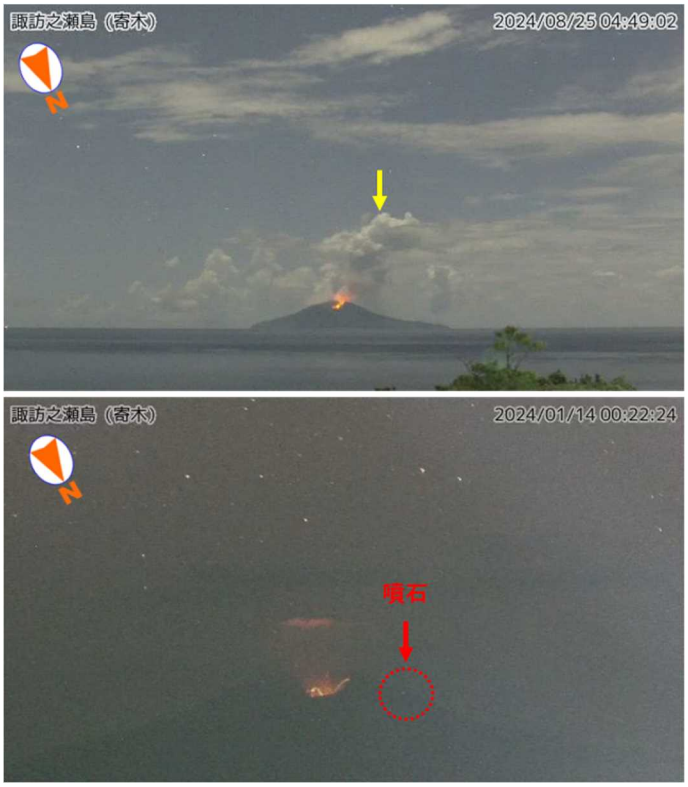


図 3-1　諏訪之瀬島　御岳火口の噴火活動の状況（上図：キャンプ場監視カメラ、下図：寄木監視カメラ）

・御岳火口では噴火活動が継続している。
・噴火に伴う噴煙は最高で火口縁上 2,300m まで上がった（2024 年８月）。
・弾道を描いて飛散する大きな噴石が火口中心から最大で 1.1kmまで飛散した（１月 14 日 00 時 22 分の爆発）。

図 3-2　諏訪之瀬島　御岳火口内及びその周辺の状況（上空からの観測）

・御岳火口では噴火活動が継続している。
・火口内の地形は長期的には北東側を中心に一部変化が認められる。

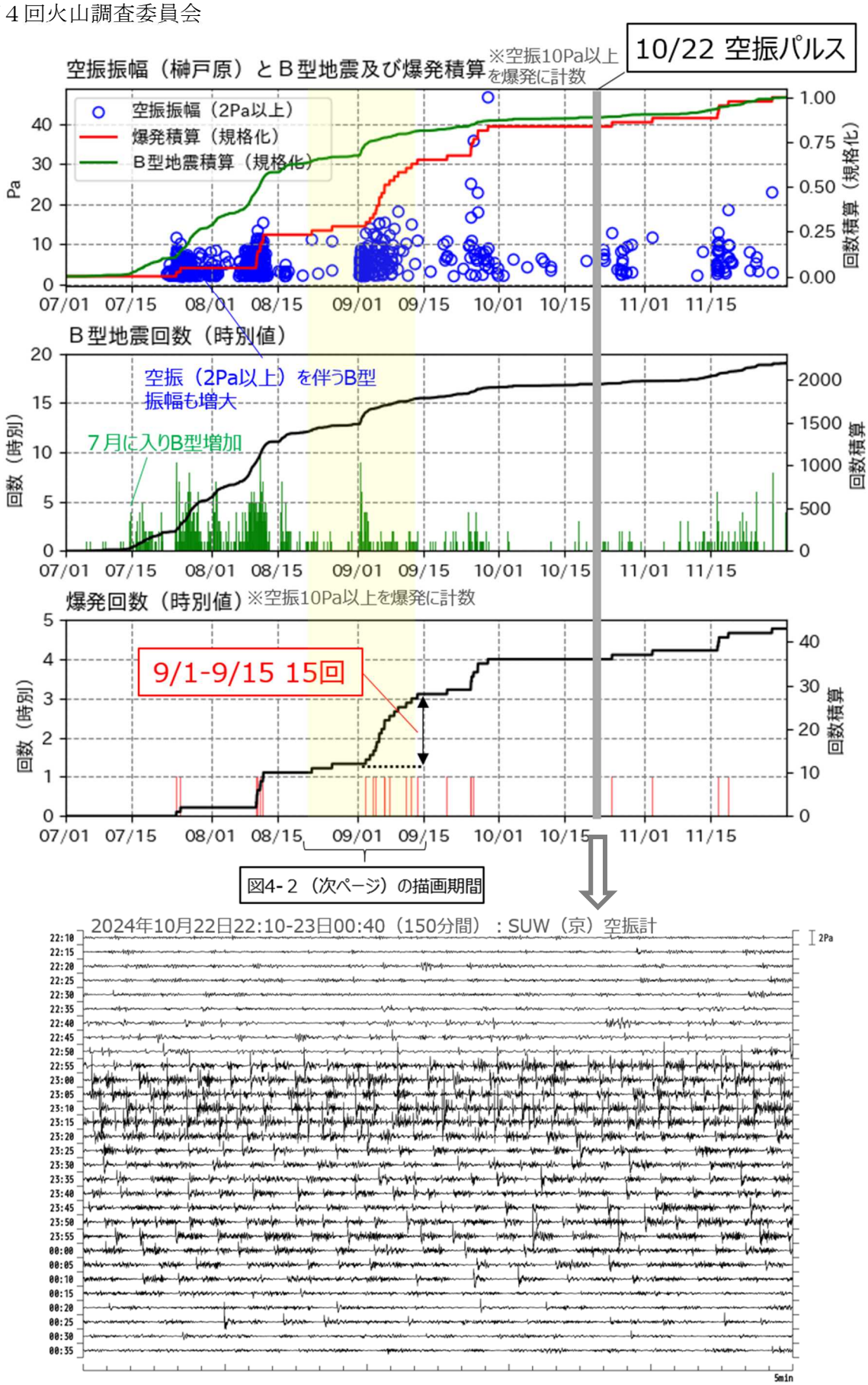


図4-1　諏訪之瀬島　火口付近の地震活動（2024 年７月～11 月）と空振パルス波形（2024 年 10 月 22 日諏訪之瀬島（京）空振計）

・御岳火口付近の火山性地震は、主にＢ型地震が発生している。７月からＢ型地震が増加し、同月下旬から９月上旬には小さな空振を伴うＢ型地震が増加した。８月から９月には爆発がやや増加した。
・10 月 22 日には小さな空振を連続的に伴う火山性微動（空振パルス）が発生した。

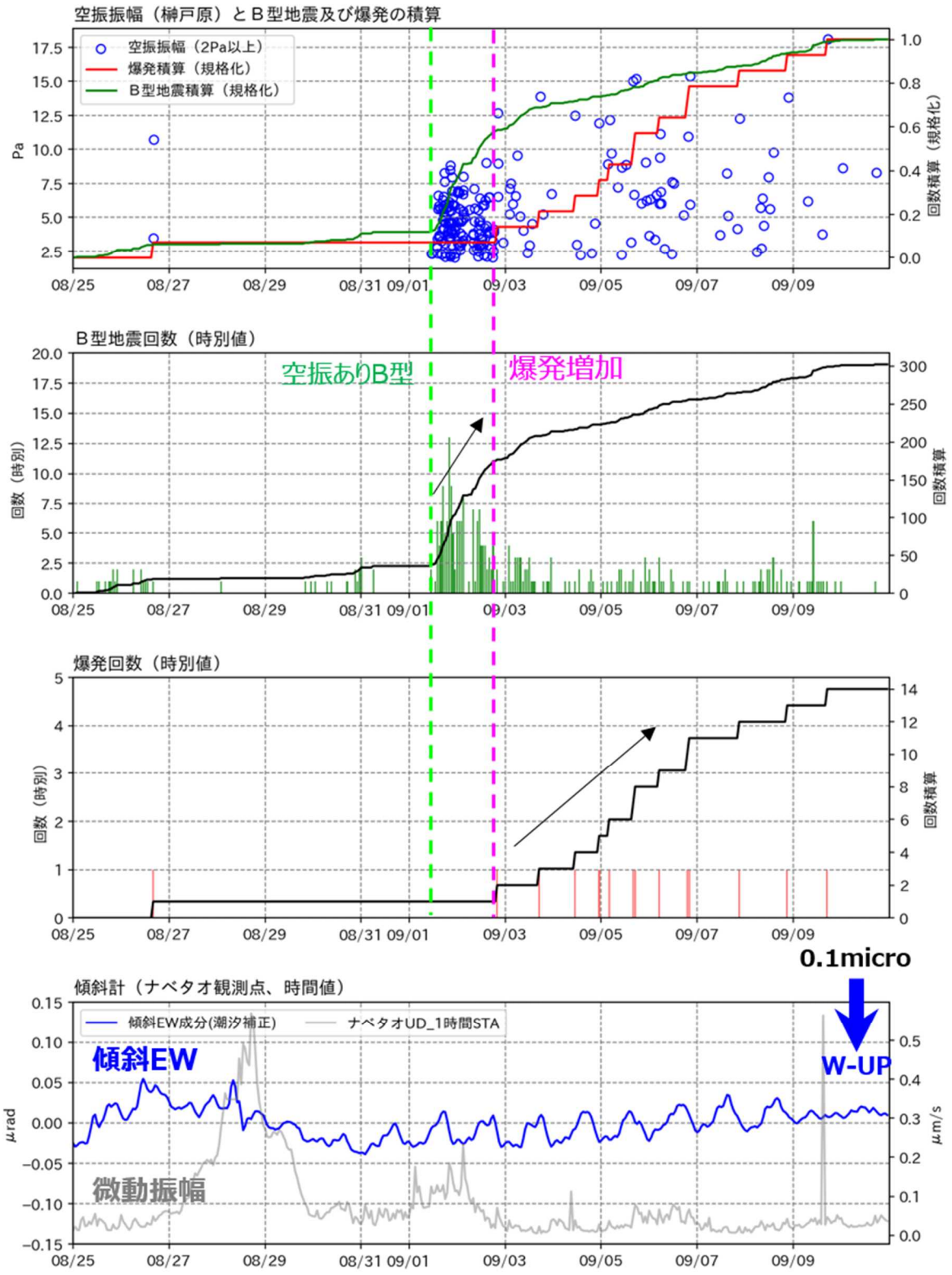


図 4-2　諏訪之瀬島　火口付近の地震活動（2024 年８月 25 日～９月 10 日、図 4-1 の期間拡大）

・御岳火口付近では９月上旬に小さな空振を伴うＢ型地震が増加した。
・上記、Ｂ型地震の増加の時期（緑破線）にやや遅れて、爆発に増加傾向（紫破線）が認められた。
・傾斜計（御岳火口より南西約 2.2km）では特段の変化は認められなかった。

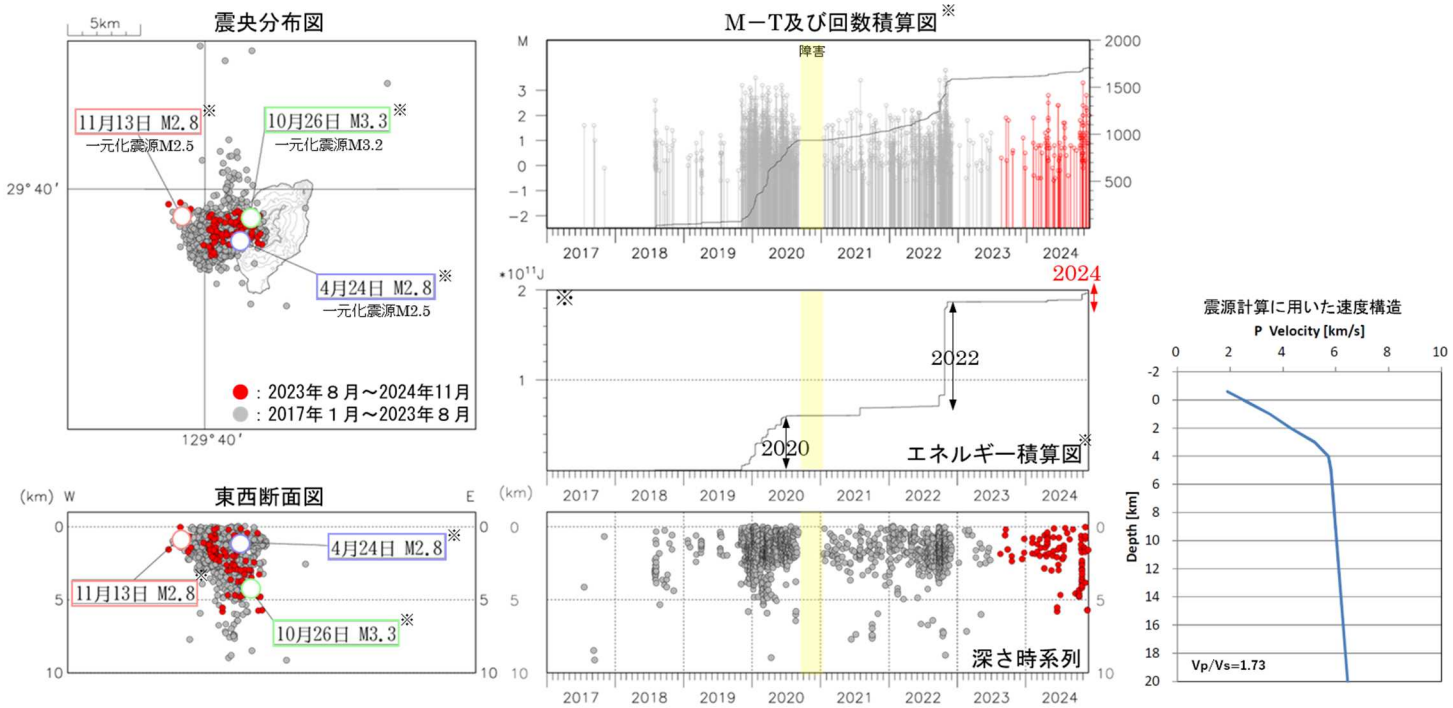


図 5-1　諏訪之瀬島　震源分布図（2017 年１月～2024 年 11 月）

＜2023 年８月～2024 年 11 月の状況＞

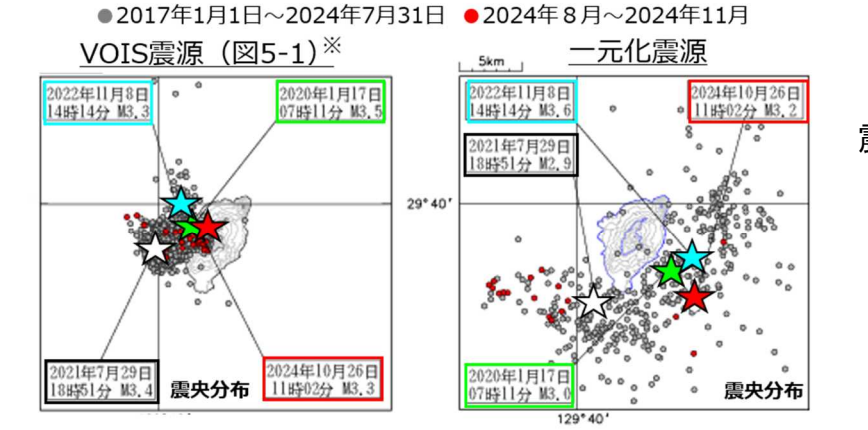
・震源が求まった火山性地震（赤色）は、主に御岳付近から島の西側の深さ０～６km付近に分布した。

・島の西側の火山性地震は概ね少ない状態で推移しているが、時折一時的な増加がみられた。４月 24 日、10 月 26 日及び 11 月 13 日には、地震が増加し、振幅の大きな体に感じる地震も発生した。

・諏訪之瀬島周辺においては、2020 年、2022 年など火山性地震の活発化が数年間隔で認められる。

2020 年９月５日から 2021 年１月 10 日まで、一部観測点の障害により検知力や震源の精度が低下

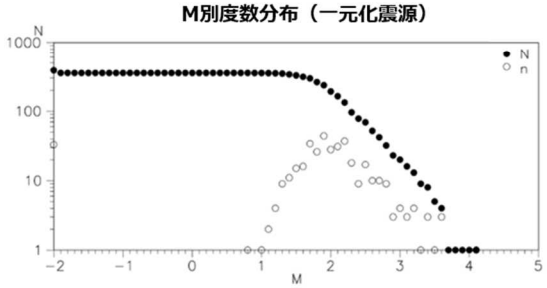
※図中のマグニチュードはhypomh（Hirata and Matsu'ura, 1987）による。



（参考）諏訪之瀬島　一元化震源と VOIS 震源（図 5－1）※の比較

※VOIS 震源は hypomh（Hirata and Matsu'ura, 1987）による。

一元化震源の検知能力等については、資料末尾の「気象庁資料に関する補足事項」の２．一元化震源の利用について を参照。



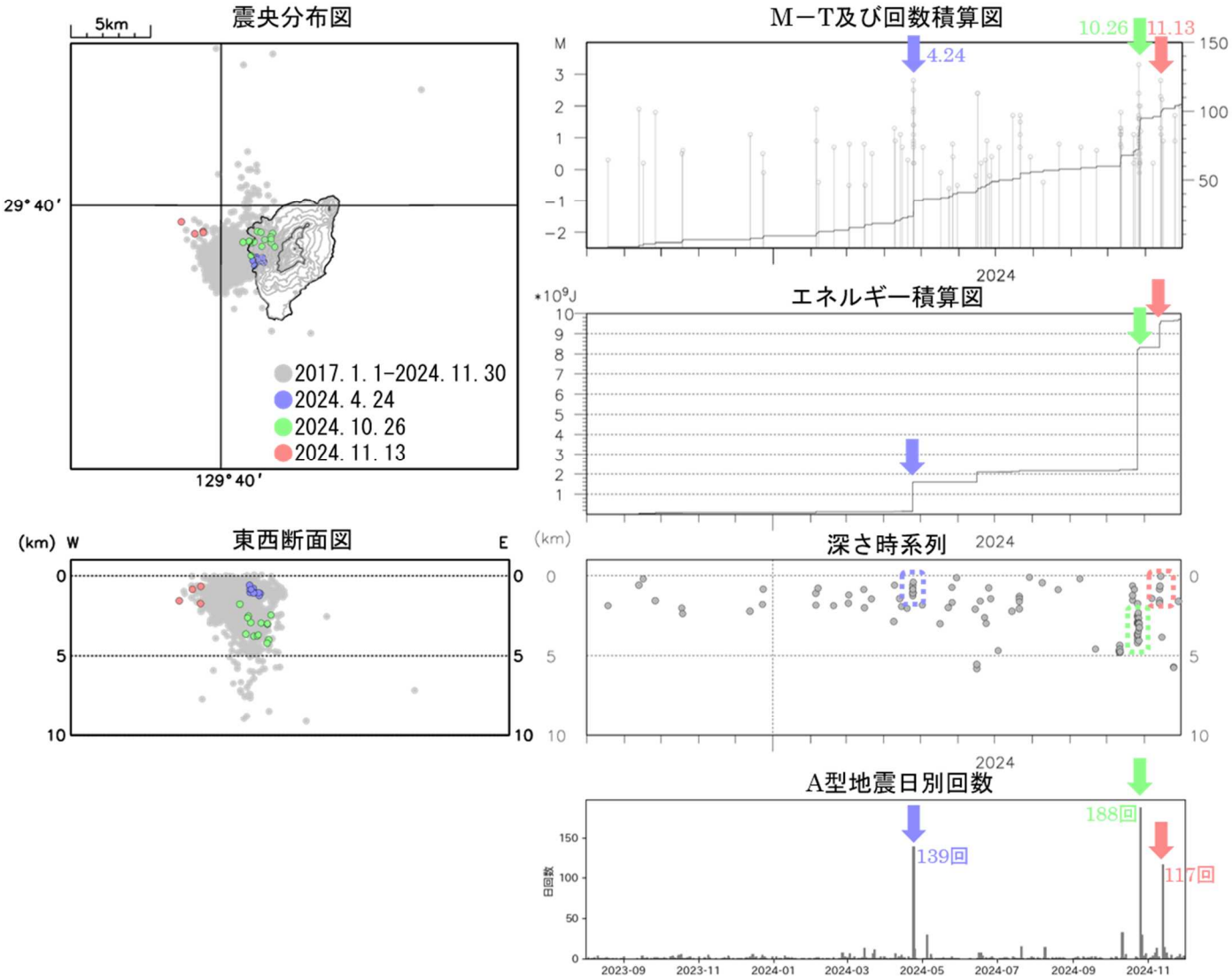


図 5-2　諏訪之瀬島　震源分布図（短期、2023 年８月～2024 年 11 月）

島の西側の火山性地震は概ね少ない状態で推移しているが、時折一時的な増加がみられた。４月 24 日、10 月 26 日及び 11 月 13 日には、地震が増加し、振幅の大きな体に感じる地震も発生した。

※図中のマグニチュードはhypomh（Hirata and Matsu'ura, 1987）による。

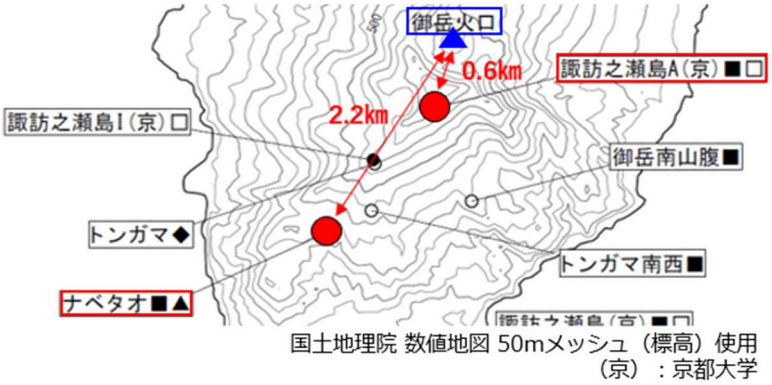


図 6-1　諏訪之瀬島　御岳火口、ナベタオ観測点、諏訪之瀬島Ａ（京）観測点の位置関係

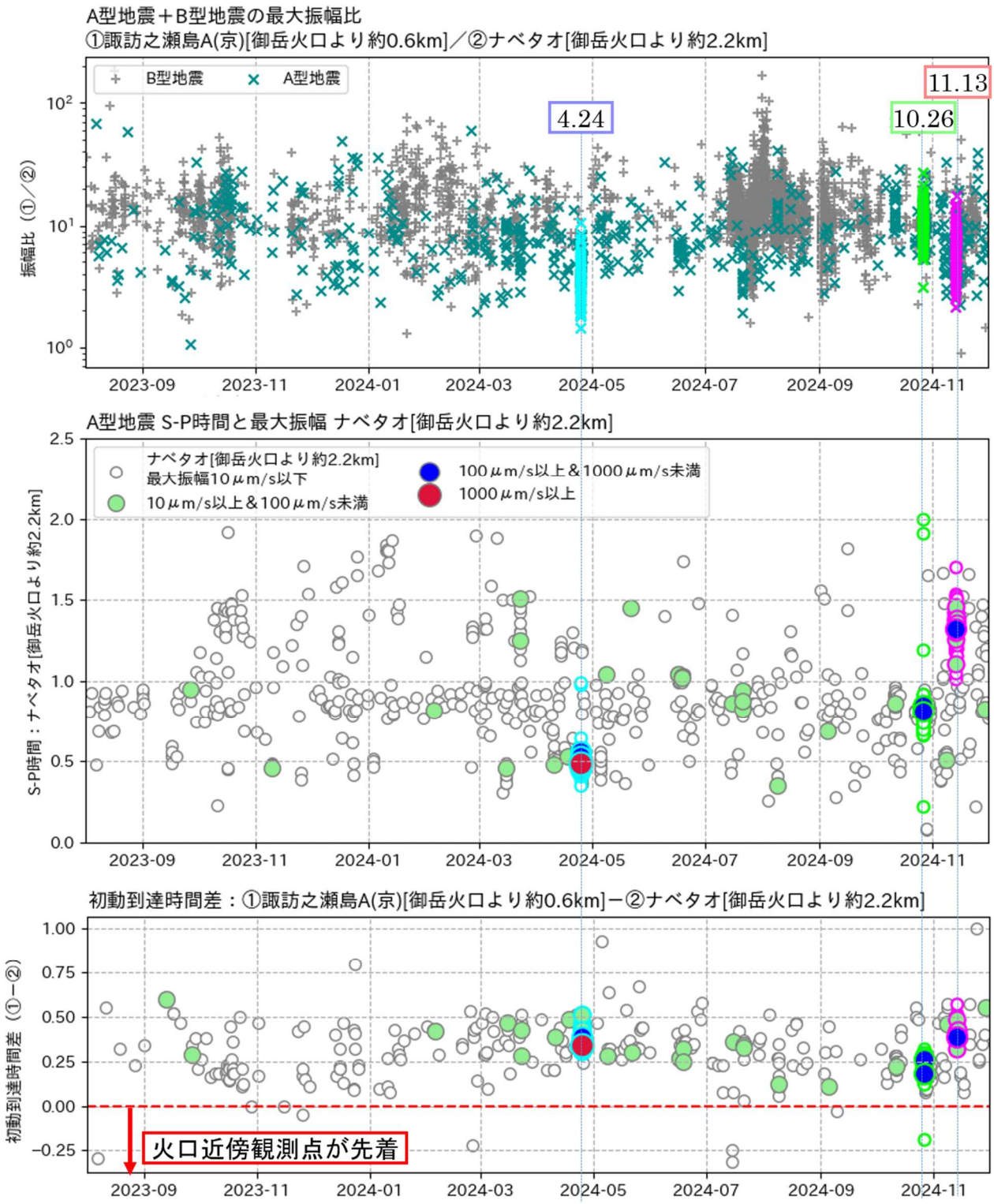


図 6-2　諏訪之瀬島　Ａ型地震の各種時系列変化（2023 年８月～2024 年 11 月、ナベタオ観測点、諏訪之瀬島Ａ（京）観測点）

- 10 月 26 日のイベントは、Ａ型地震のうち、相対的に御岳火口に近い領域で発生した可能性がある。
- 火口近傍観測点（諏訪之瀬島Ａ（京）、火口から約 0.6km）と山麓観測点（ナベタオ、火口から約 2.2km）の振幅比は、Ｂ型地震に比べてＡ型地震の値は概ね小さい傾向であるが、10 月 26 日のイベントはＡ型地震としては比較的大きな値となった（図上段）
- 振幅の大きな地震については、４月は S-P 時間は比較的短かったが（ナベタオ観測点の S-P 時間 0.5 秒程度）、10 月（S-P 時間 0.8 秒程度）や 11 月（S-P 時間 1.3 秒程度）には長いイベントが観測された（図中段）。
- 初動到達時間差では、火口近傍観測点が先着するイベントはほとんど見られていないが、10 月 26 日のイベントでは初動到着時間差が短くなった（図下段）。

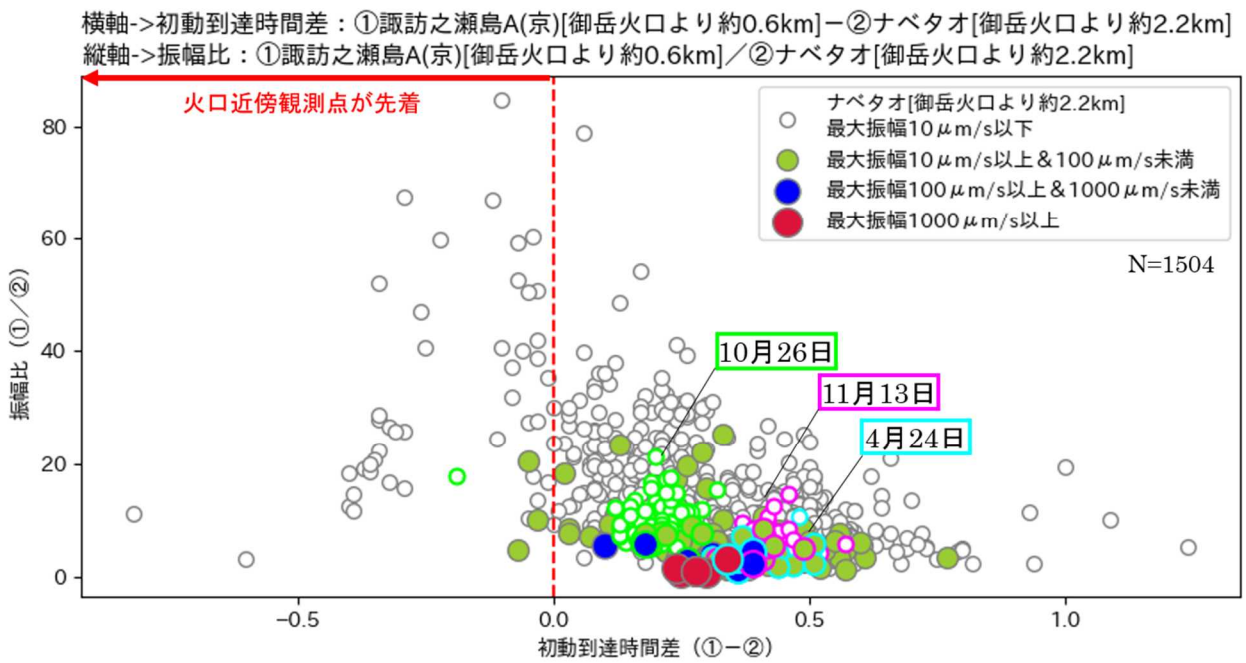


図 6-3　諏訪之瀬島　Ａ型地震の初動到着時間差と振幅比（2021 年１月～2024 年 11 月、ナベタオ観測点、諏訪之瀬島Ａ（京）観測点）

・2021 年以降のイベントにおいては、火口近傍観測点が先着するイベントについて、振幅比（火口近傍／山麓）が大きくなる傾向が認められる。
・火口近傍観測点が先着するイベントは、振幅の小さなイベントが多くを占める。

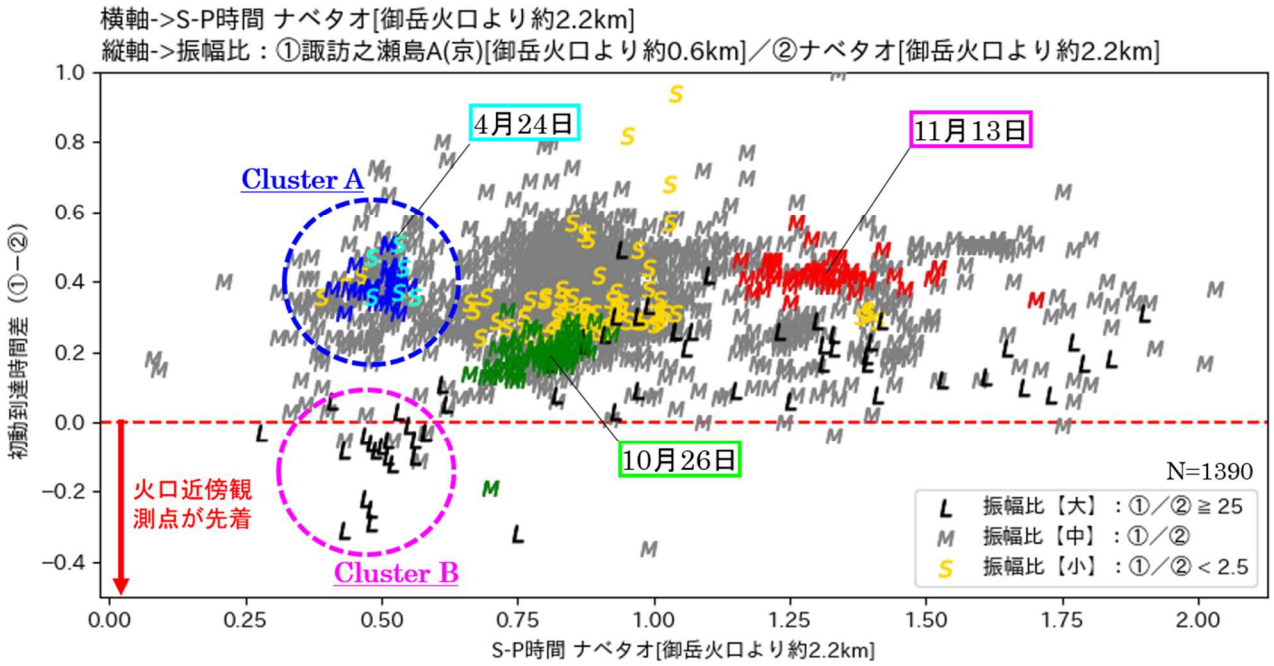


図 6-4　諏訪之瀬島　Ａ型地震の S-P 時間と初動到着時間差、振幅比（2021 年１月～2024 年 11 月、ナベタオ観測点、諏訪之瀬島Ａ（京）観測点）

・山麓観測点（ナベタオ、火口から約 2.2km）の S-P 時間が 0.5 秒程度のイベントには、２つのクラスターが認められる。
・ClusterA：山麓観測点が先着し、振幅比（火口近傍／山麓）が小さい。振幅は大きなものがみられる（図略）。４月 24 日のイベントが含まれる。
・ClusterB：火口近傍観測点が先着し、振幅比（火口近傍／山麓）が大きい。振幅は小さなものしかみられない（図略）。御岳火口付近で発生しているイベントの可能性が高い。

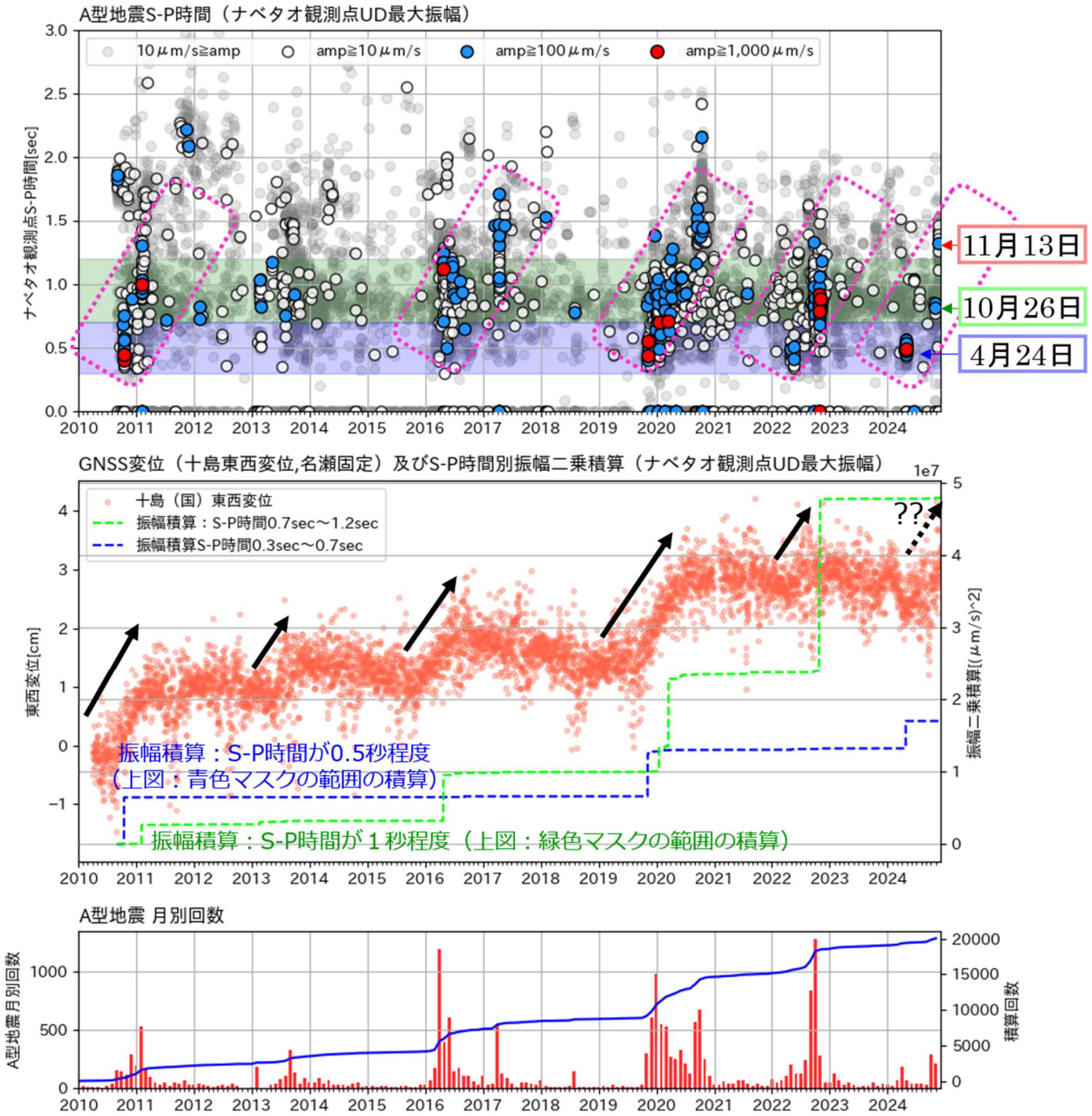


図 6-5　諏訪之瀬島　過去のＡ型地震の推移と地殻変動（2010 年１月１日～2024 年 11 月）

・諏訪之瀬島周辺においては、火山性地震の活発化が数年間隔で認められる。
・火山性地震の活発化と同時期には、島の西側の深部におけるマグマの蓄積量の増加と推定される変動が認められる。
・火山性地震の活発化の際、振幅の比較的大きな地震については、初期に S-P 時間が比較的短い（ナベタオ観測点Ｓ－Ｐ時間 0.5 秒程度）イベントが増加している。

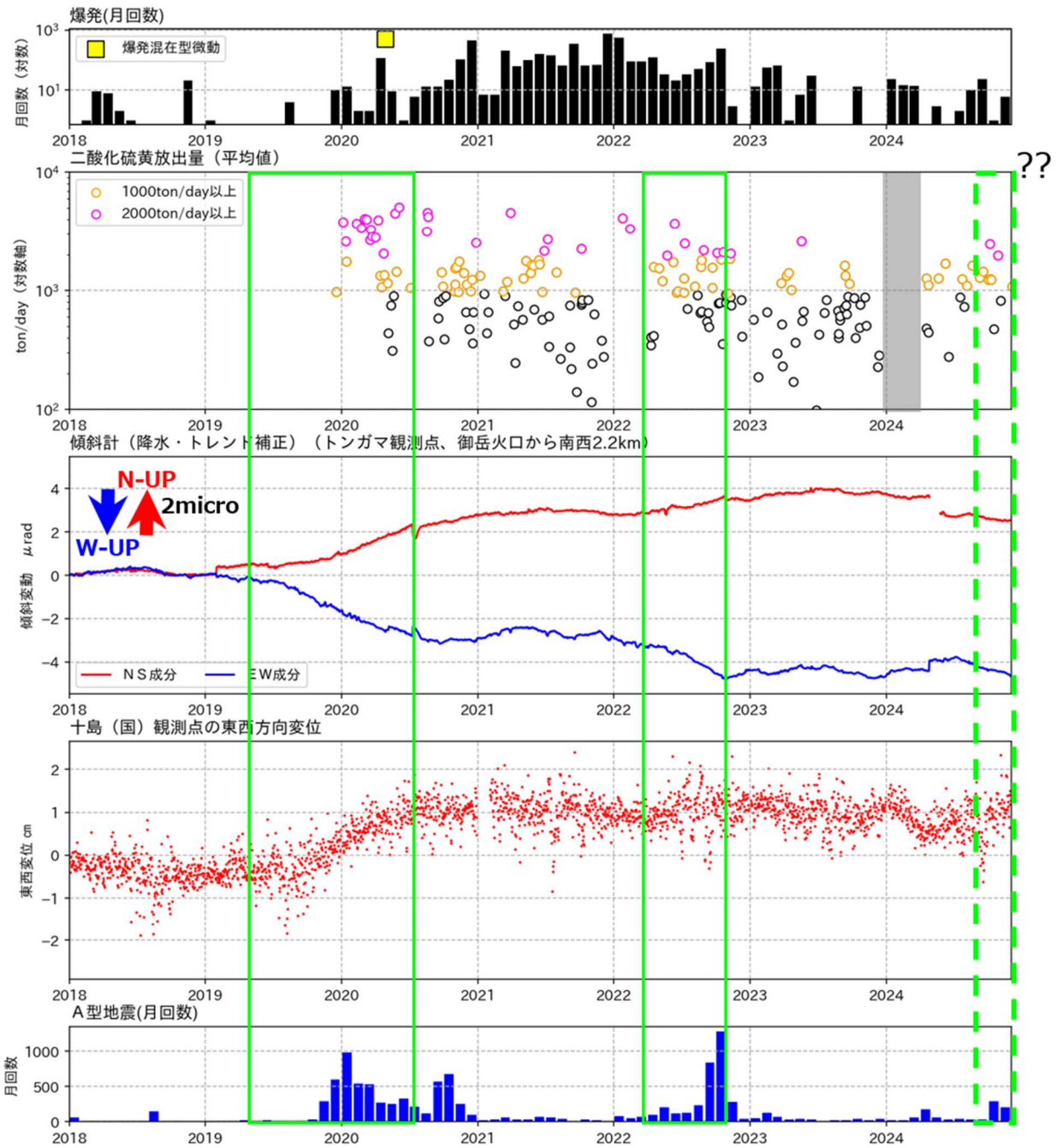


図７　諏訪之瀬島　島の西側の深部におけるマグマの蓄積を示唆する地殻変動と火山性地震、火山ガス（二酸化硫黄）放出量と噴火活動の推移（2014 年１月～2024 年 11 月）

・過去には島の西側の深部におけるマグマの蓄積を示唆する地殻変動や、島の西側で発生する火山性地震の活発化が数年間隔で認められる。
・2020 年には火山ガス（二酸化硫黄）の放出量の増大も認められた。その後、2022 年にかけて噴火活動が活発化した。

＜2023 年８月～2024 年 11 月の状況＞
・島の西側の深部におけるマグマの蓄積量の増加と推定される地殻変動は認められない。
・東京大学大学院理学系研究科、京都大学防災研究所、十島村及び気象庁が実施した観測では、火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、１日あたり 200～2,500 トンで経過した。2024 年以降は 2023 年と比較して放出量が増加している。
・島の西側の火山性地震は概ね少ない状態で推移しているが、時折一時的な増加がみられた。４月 24 日、10 月 26 日及び 11 月 13 日には、地震が発生し、振幅の大きな体に感じる地震も発生した（それぞれのマグニチュードの最大は４月：マグニチュード 2.5、10 月：3.2、11 月：2.5）。

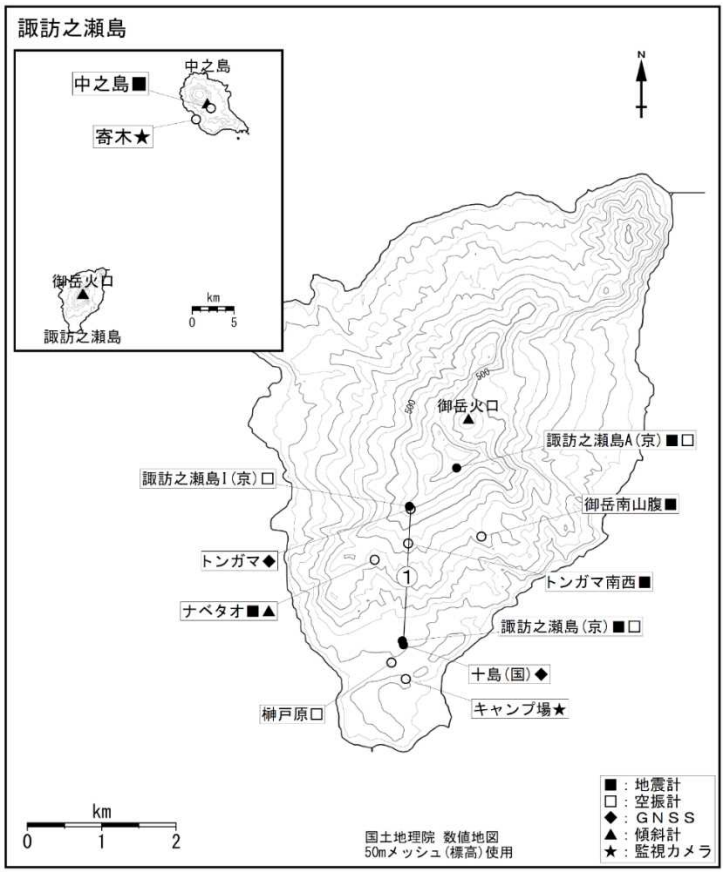


図８　諏訪之瀬島　観測点配置図と GNSS 連続観測の基線番号

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。
（国）：国土地理院、（京）：京都大学

気象庁資料に関する補足事項

１．データ利用について

・資料は気象庁のほか、以下の機関のデータも利用して作成している。

国土地理院、京都大学、東京大学、及び十島村

２.一元化震源の利用について

・2001 年 10 月以降、Hi-net の追加に伴い検知能力が向上している。

・2010 年 10 月以降、火山観測点の追加に伴い検知能力が向上している。

・2016 年４月１日以降の震源では、M の小さな地震は、自動処理による震源を表示している場合がある。自動処理による震源は、震源誤差の大きなものが表示されることがある。

・2020 年９月以降の震源は、地震観測点の標高を考慮する等した手法で求められている。

・速度構造や算出方法については地震月報（カタログ編）[気象庁ホームページ：https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/bulletin/index.html]を参照。

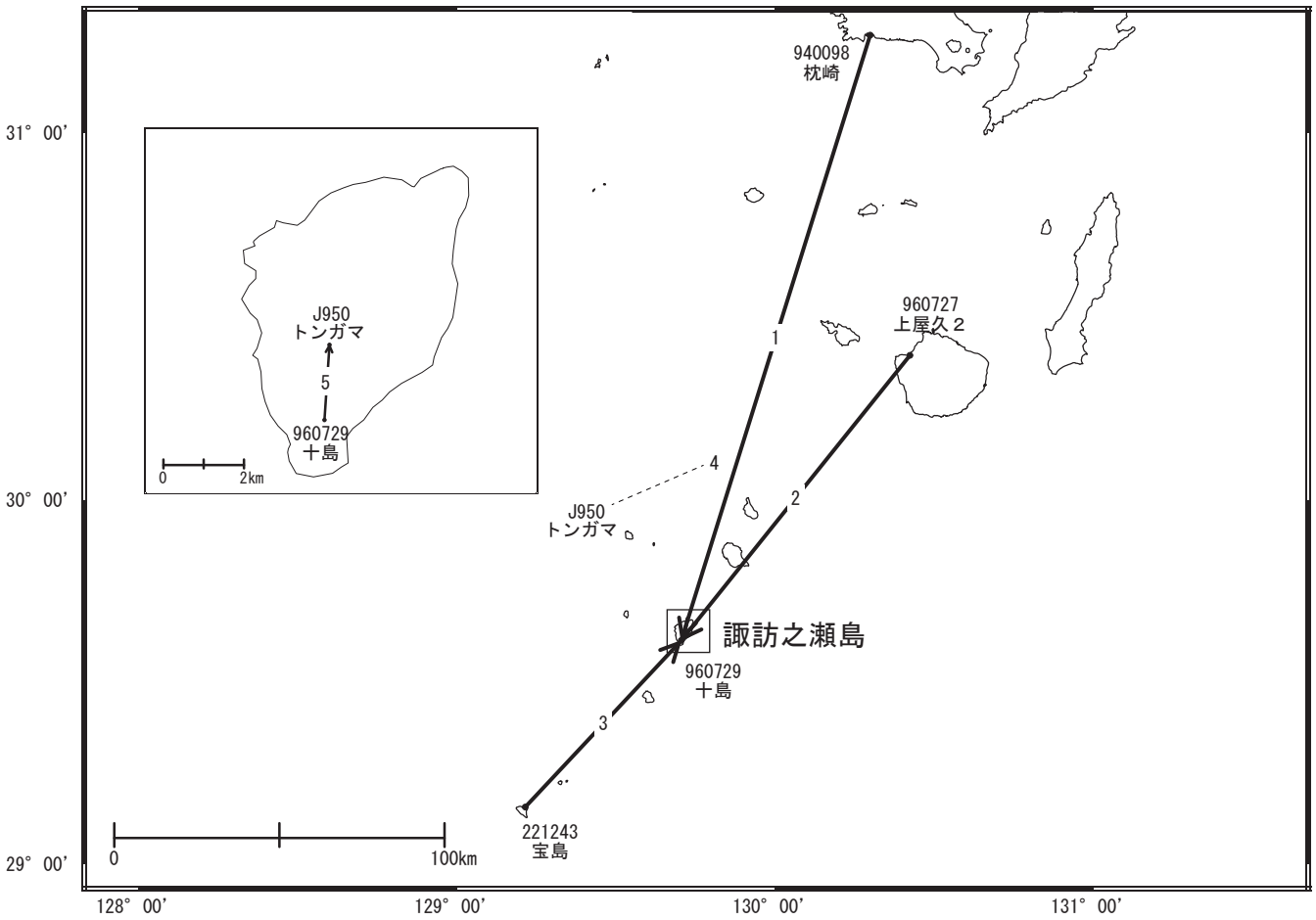
３．地図の作成について

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

諏訪之瀬島

GNSS連続観測結果では、顕著な地殻変動は見られません。

諏訪之瀬島周辺　GNSS連続観測基線図

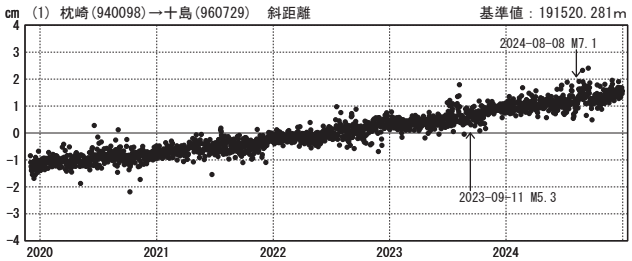


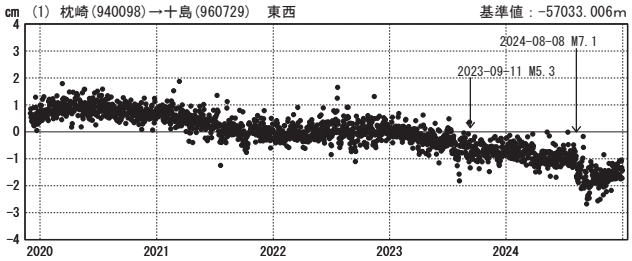
諏訪之瀬島周辺の各観測局情報

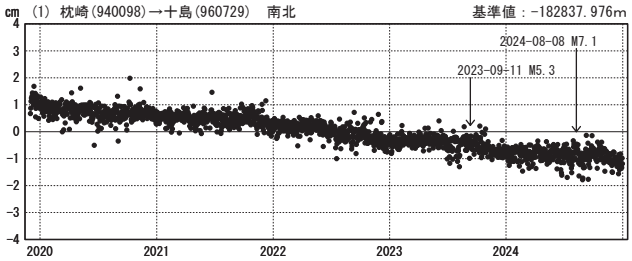
点番号	点名	日付	保守内容
940098	枕崎	2024-09-20	レドーム開閉
960727	上屋久２	2021-06-10	伐採
		2023-11-28	受信機更新
		2024-08-20	レドーム開閉
960729	十島	2019-11-12	受信機更新
		2024-09-17	レドーム開閉
221243	宝島	2024-10-08	レドーム開閉･アンテナ交換

成分変化グラフ（長期）

期間: 2019-12-01～2024-12-30 JST

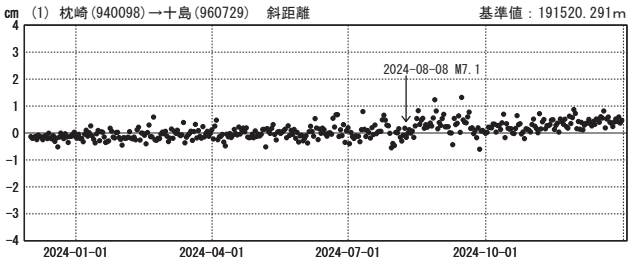


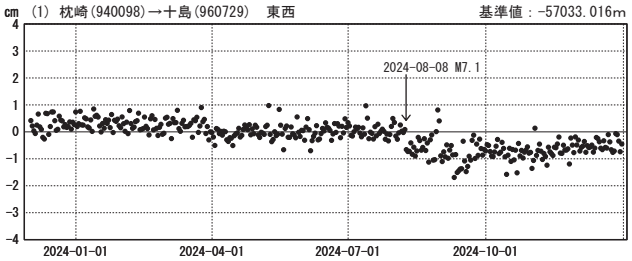


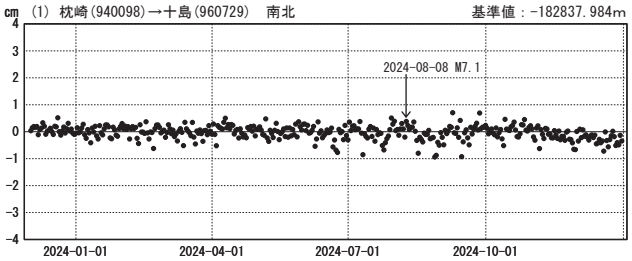


成分変化グラフ（短期）

期間: 2023-12-01～2024-12-30 JST

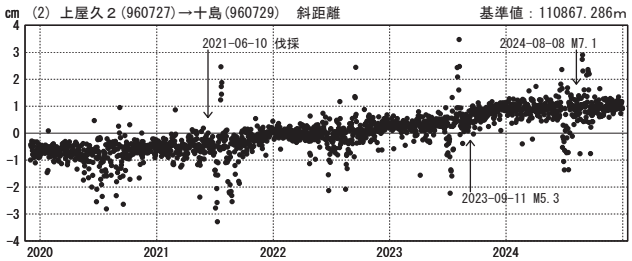


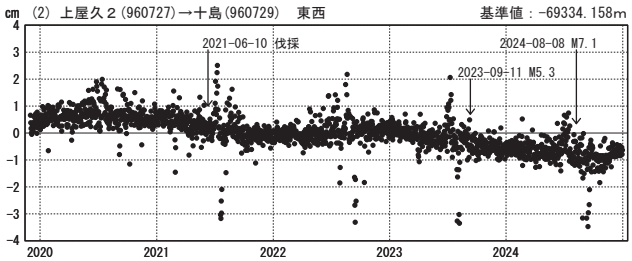


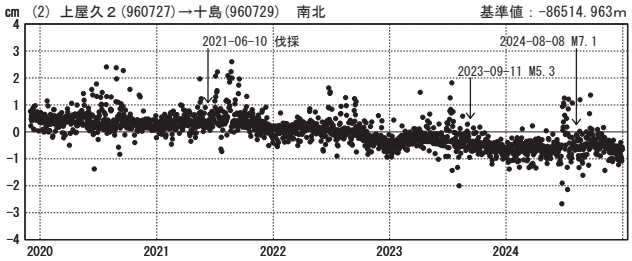


成分変化グラフ（長期）

期間: 2019-12-01～2024-12-30 JST

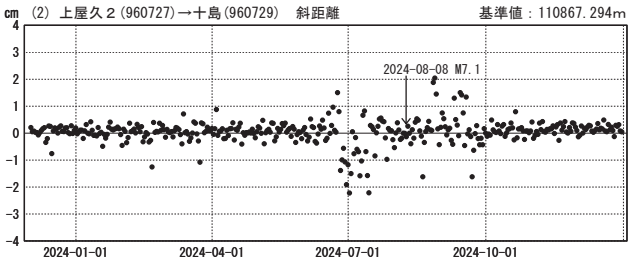


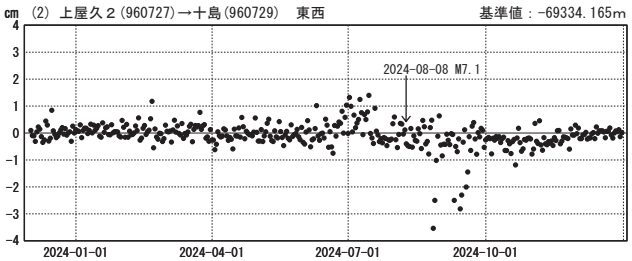


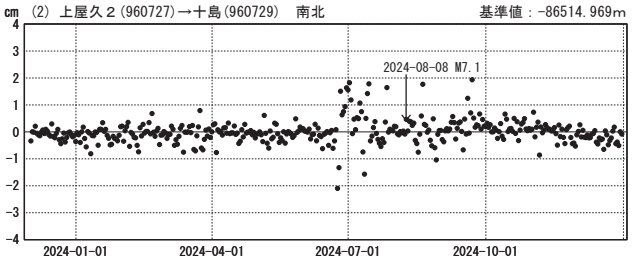


成分変化グラフ（短期）

期間: 2023-12-01～2024-12-30 JST





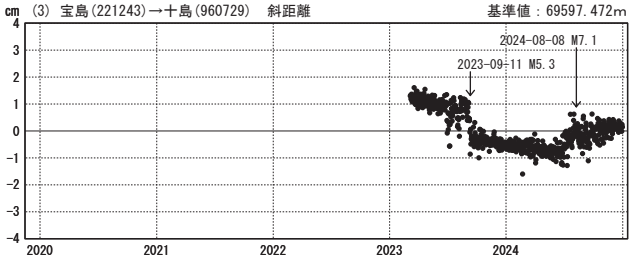


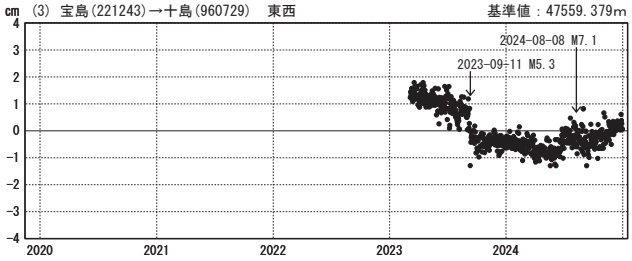
●---[F5:最終解]

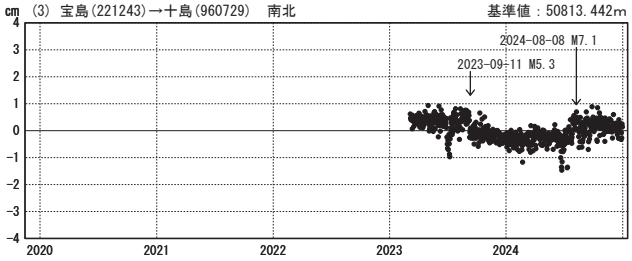
国土地理院・気象庁

成分変化グラフ（長期）

期間: 2019-12-01～2024-12-30 JST

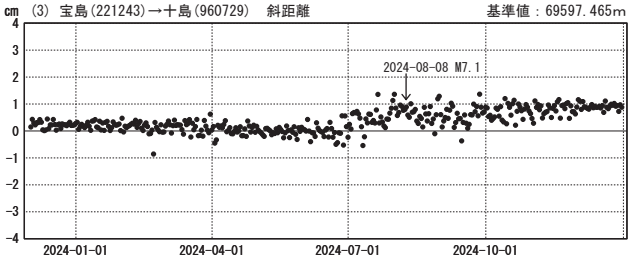


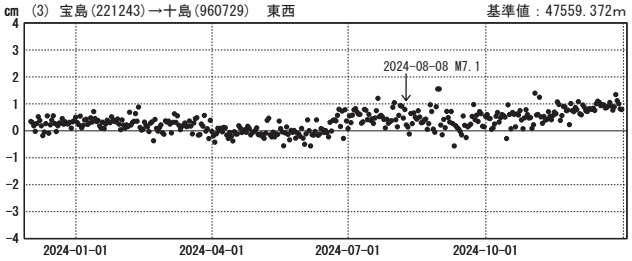


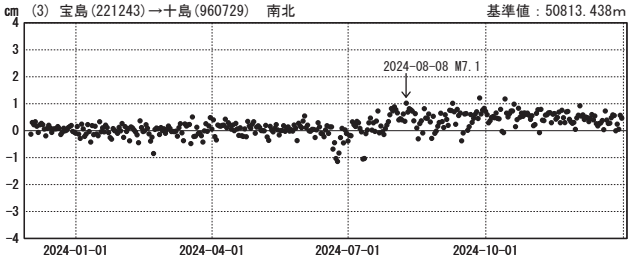


成分変化グラフ（短期）

期間: 2023-12-01～2024-12-30 JST

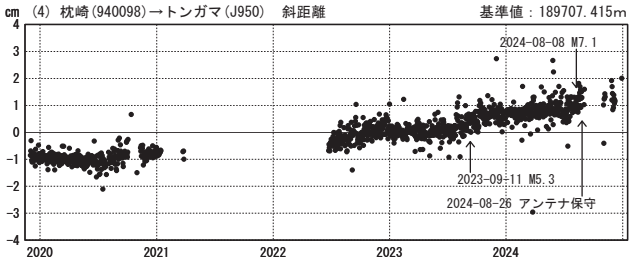


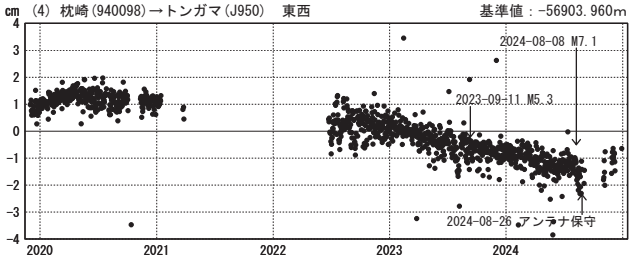


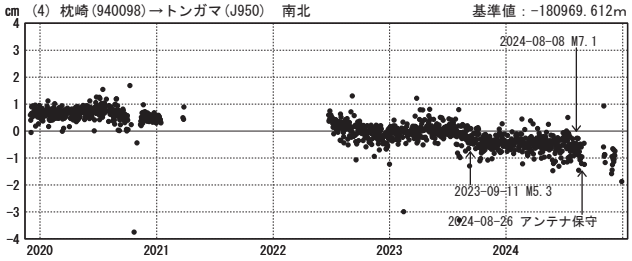


成分変化グラフ（長期）

期間: 2019-12-01～2024-12-30 JST

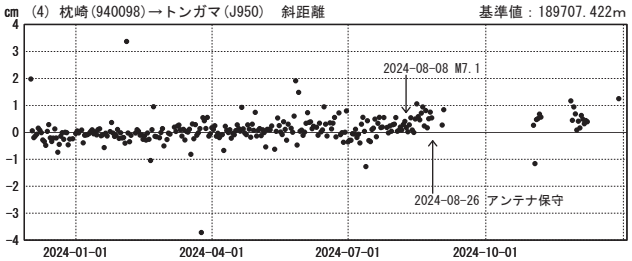


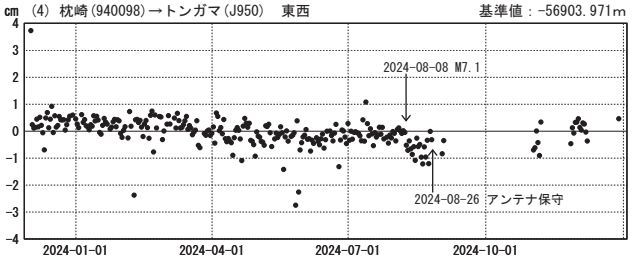


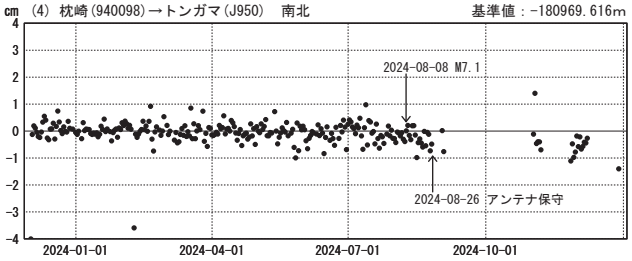


成分変化グラフ（短期）

期間: 2023-12-01～2024-12-30 JST





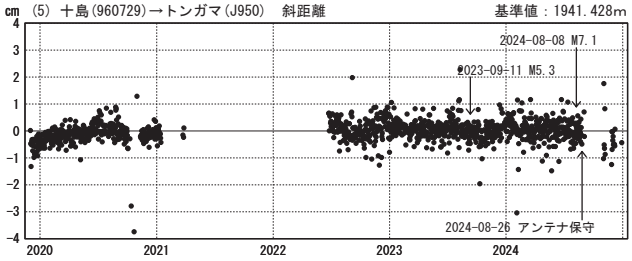


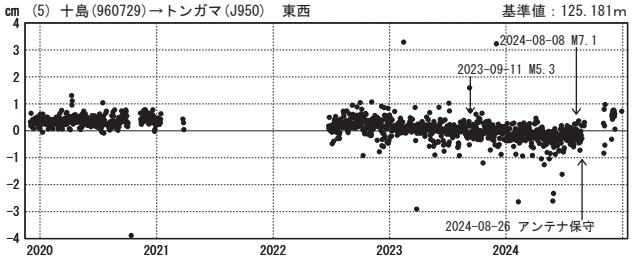
●---[F5:最終解]

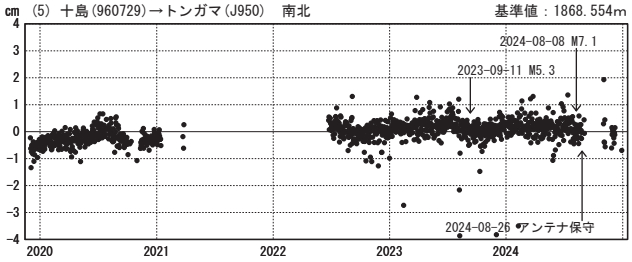
国土地理院・気象庁

成分変化グラフ（長期）

期間: 2019-12-01～2024-12-30 JST

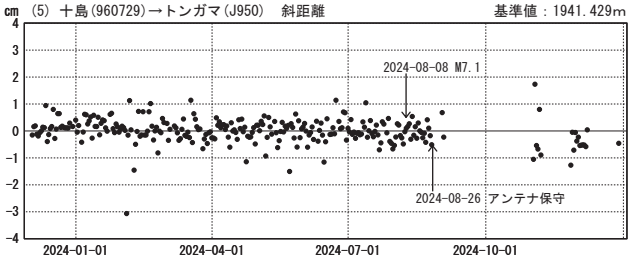


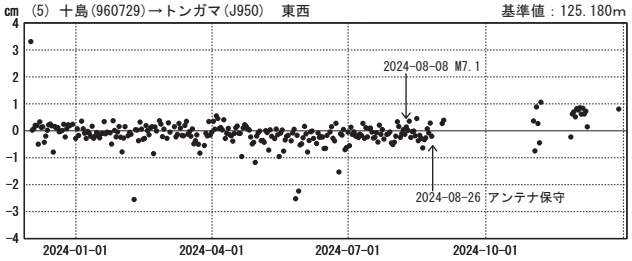


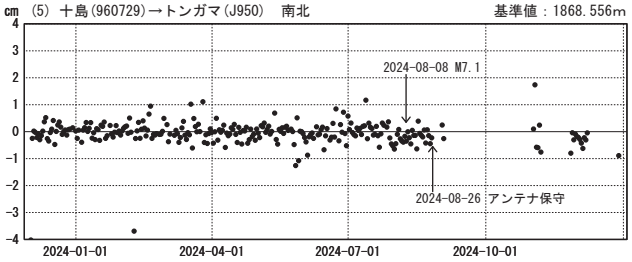


成分変化グラフ（短期）

期間: 2023-12-01～2024-12-30 JST







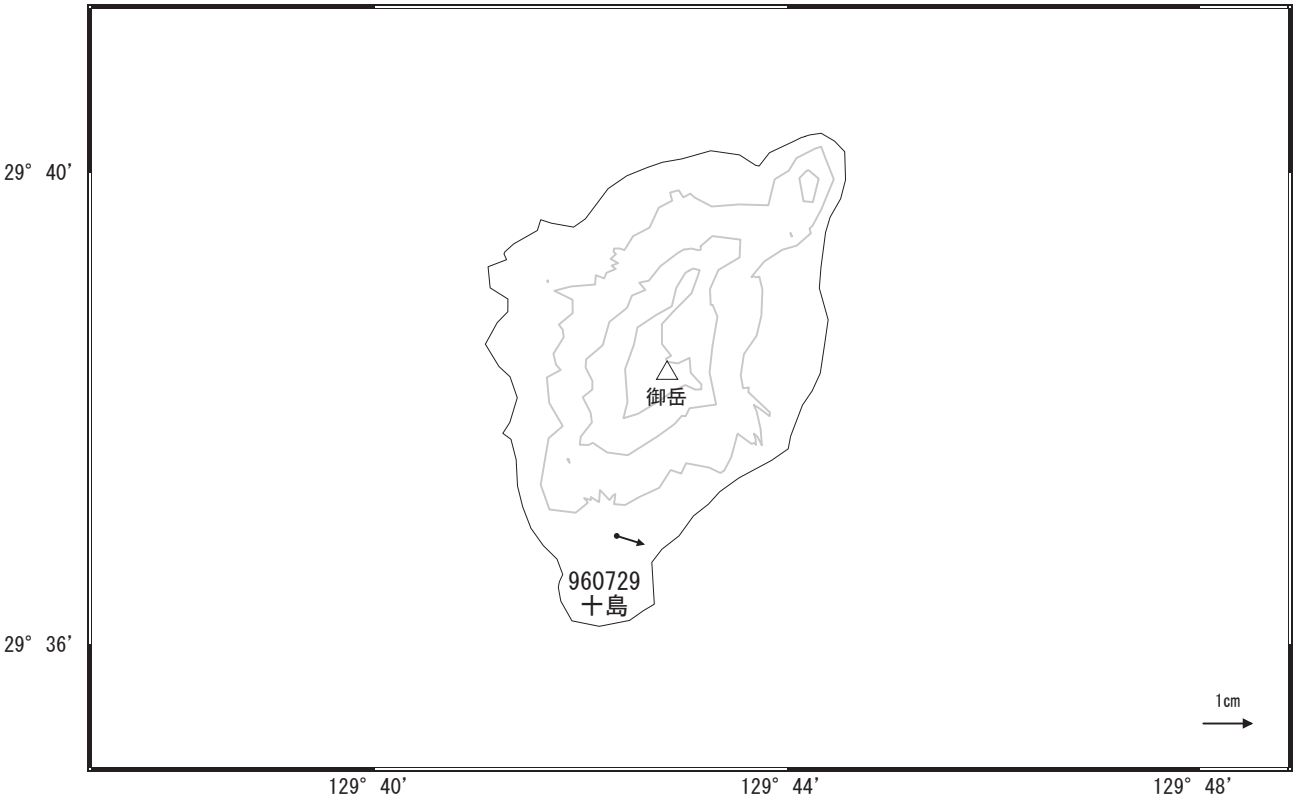
●---[F5:最終解]

国土地理院・気象庁

（注）一部基線で2024年８月８日に発生した日向灘の地震の影響が見られます。
※電子基準点の保守等による変動は補正済み

諏訪之瀬島周辺の地殻変動（水平：3か月）

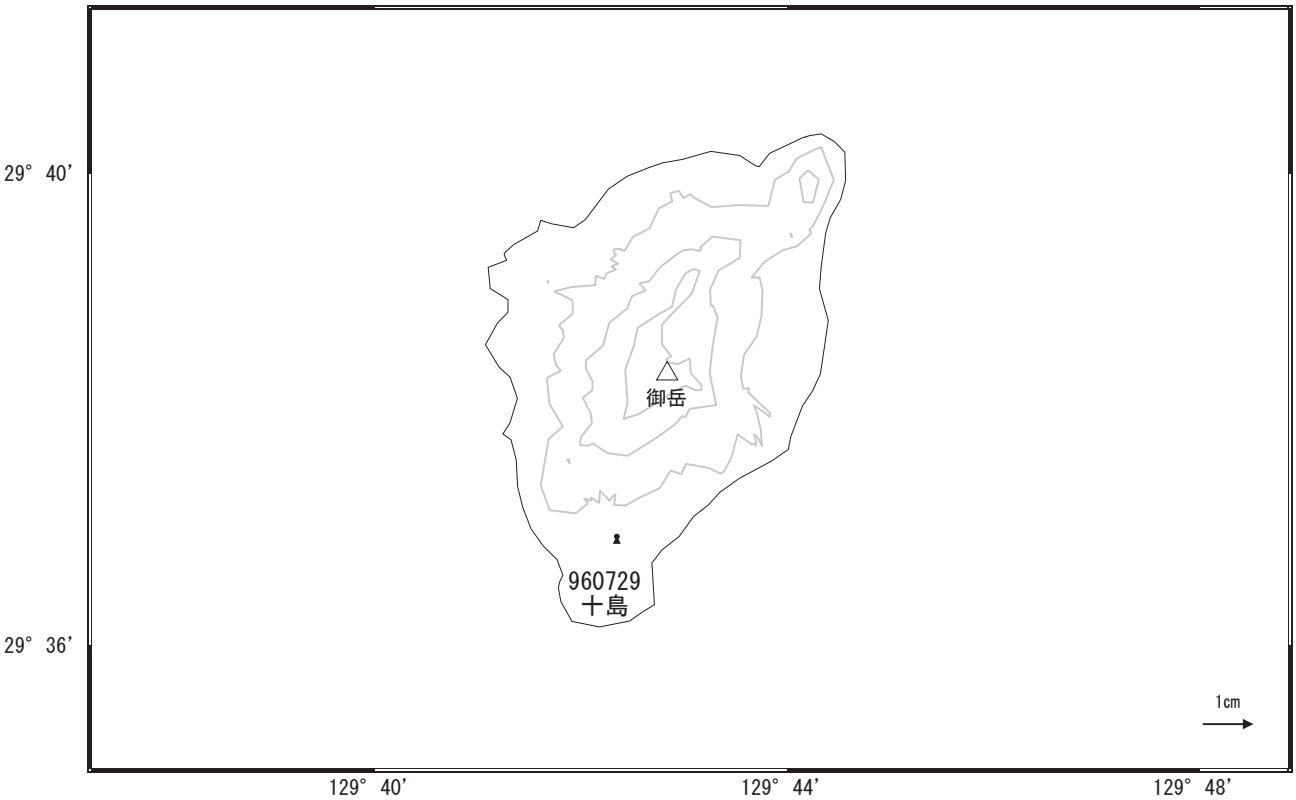
基準期間：2024-09-21～2024-09-30[F5：最終解]
比較期間：2024-12-21～2024-12-30[F5：最終解]



☆ 固定局：屋久(960728)　　国土地理院・気象庁

諏訪之瀬島周辺の地殻変動（水平：1年）

基準期間：2024-12-21～2024-12-30[F5：最終解]
比較期間：2024-12-21～2024-12-30[F5：最終解]

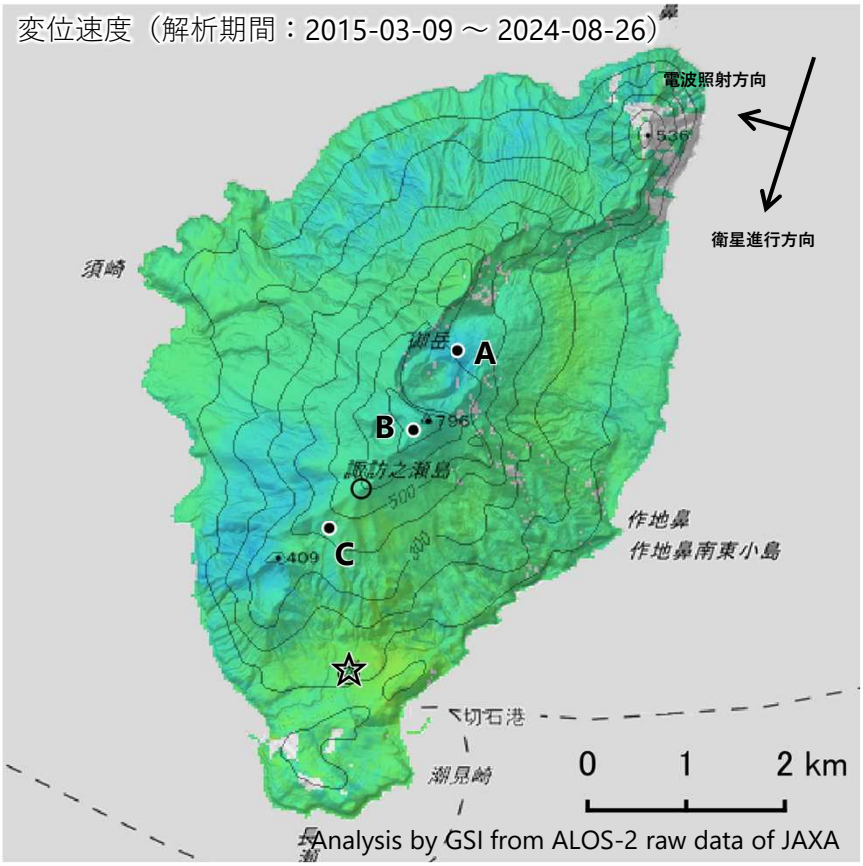


☆ 固定局：屋久(960728)　　国土地理院・気象庁

（注）「トンガマ」について
・2024年８月26日から欠測しています。

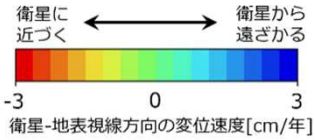
諏訪之瀬島の干渉SAR時系列解析結果（南行）

御岳の地点A周辺において、衛星から遠ざかる変動が見られます。



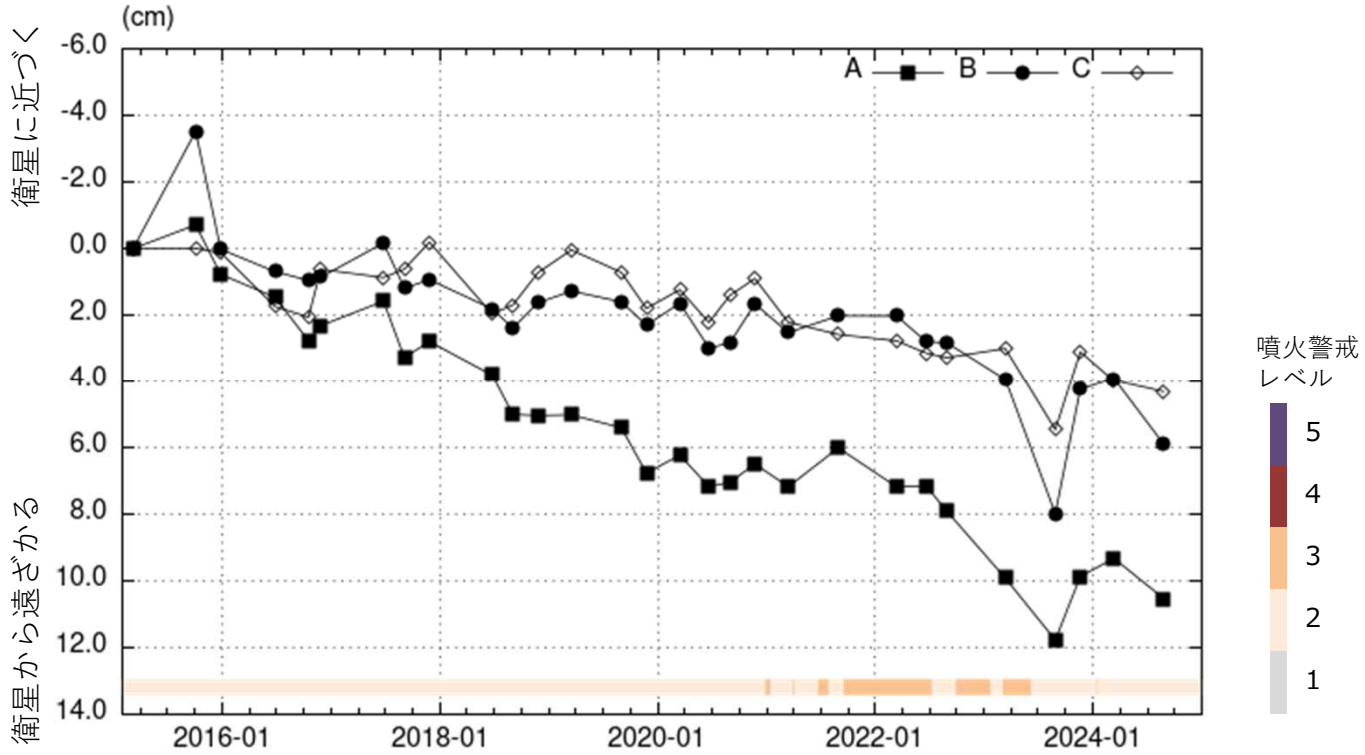
衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-03-09 ～ 2024-08-26
入射角	39.7°
データ数	29
干渉ペア数	63
空間分解能	約 30 m

◎　国土地理院GNSS観測点
○　国土地理院以外のGNSS観測点
☆　参照点：
　　電子基準点「十島」付近



背景：地理院地図 標準地図
　　陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



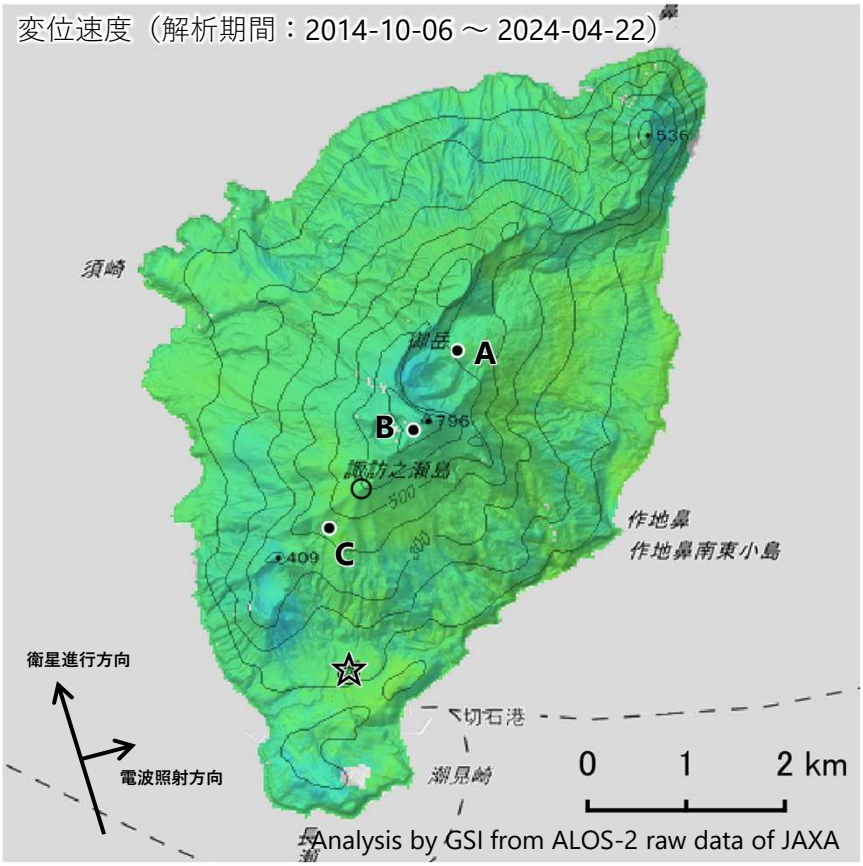
地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

諏訪之瀬島

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

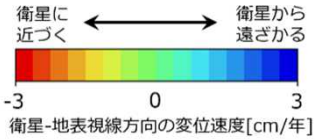
諏訪之瀬島の干渉SAR時系列解析結果（北行）

ノイズレベルを超える変動は見られません。



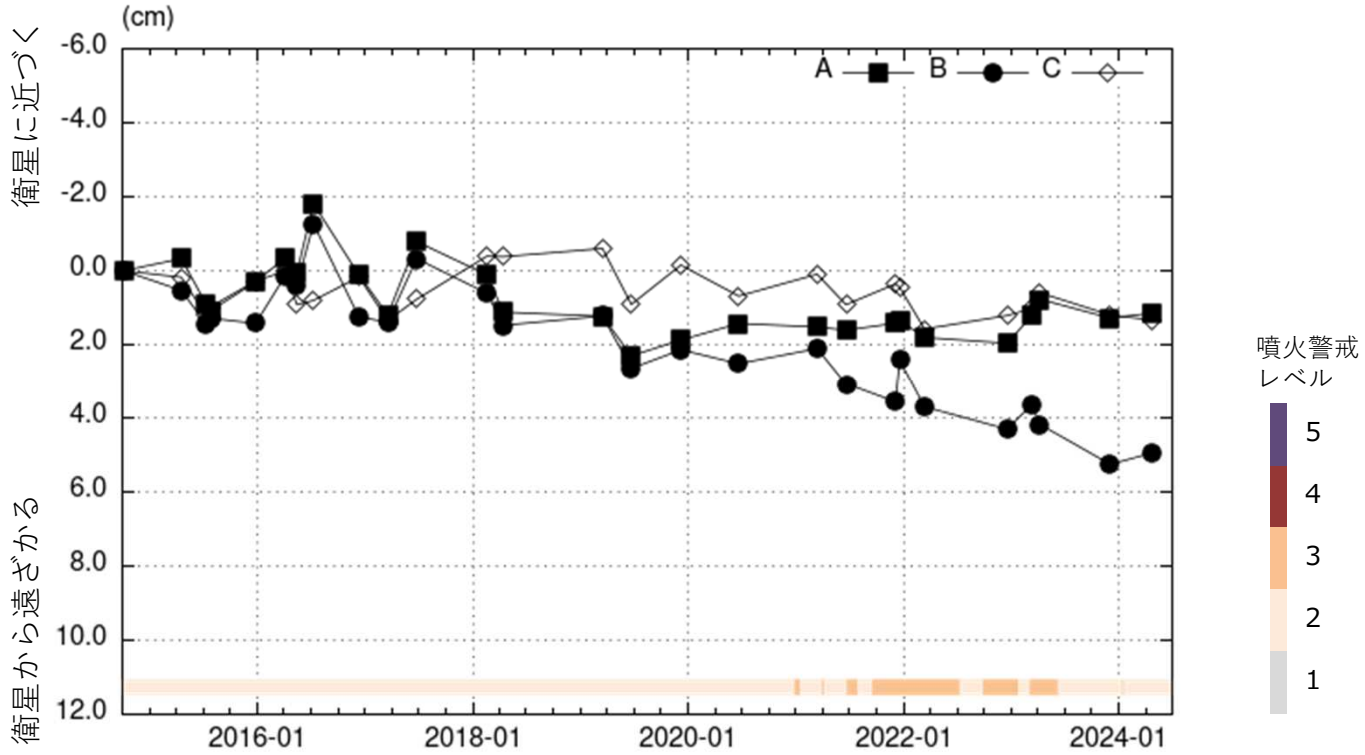
衛星名	ALOS-2
観測期間	2014-10-06 ～ 2024-04-22
入射角	43.7°
データ数	27
干渉ペア数	79
空間分解能	約 30 m

◎　国土地理院GNSS観測点
○　国土地理院以外のGNSS観測点
☆　参照点：
　　電子基準点「十島」付近



背景：地理院地図 標準地図
　　陰影起伏図・傾斜量図

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・B・Cにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

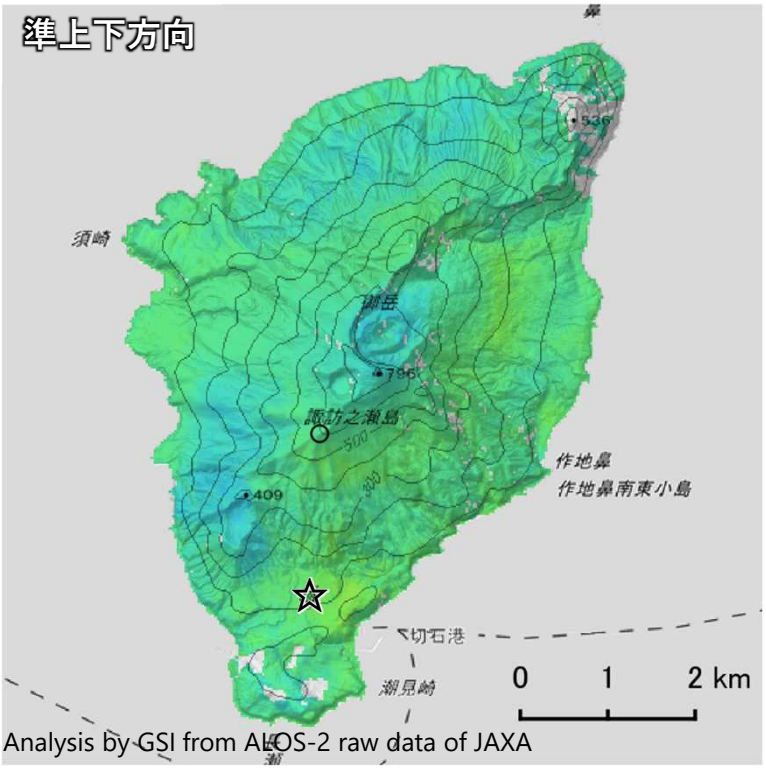
諏訪之瀬島

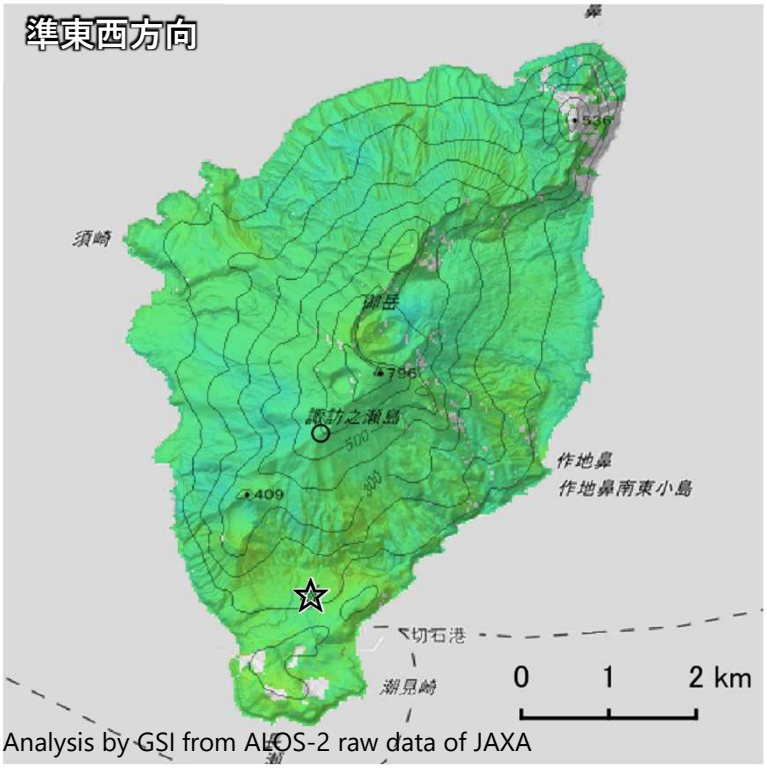
本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

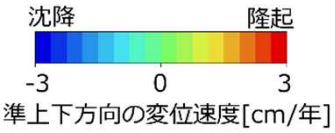
諏訪之瀬島の2.5次元解析結果（2015年～2024年）

御岳火口周辺において沈降が見られます。

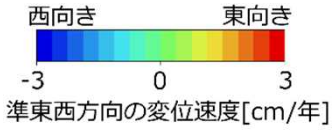
解析ペア：2015-03-09～2024-08-26（東→西）、2014-10-06～2024-04-22 （西→東）







◎　国土地理院GNSS観測点
○　国土地理院以外のGNSS観測点
☆　参照点：電子基準点「十島」付近



◎　国土地理院GNSS観測点
○　国土地理院以外のGNSS観測点
☆　参照点：電子基準点「十島」付近

背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

諏訪之瀬島

本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

諏訪之瀬島

地形図は国土地理院の地理院地図を使用した

概要

・2025 年１月に調査を実施した。

・御岳火口から白色噴気が放出されており、火口内に高温域が認められた。

〇諏訪之瀬島

2025 年１月 20 日　①12:43-12:47　②13:40-13:43　調査

・御岳火口からの活発な白色噴気の放出を認めた（図 19、20）。

・御岳火口内に高温域を認めた（図 21）。

図１　諏訪之瀬島
御岳火口
2025 年１月 20 日　12:41 撮影

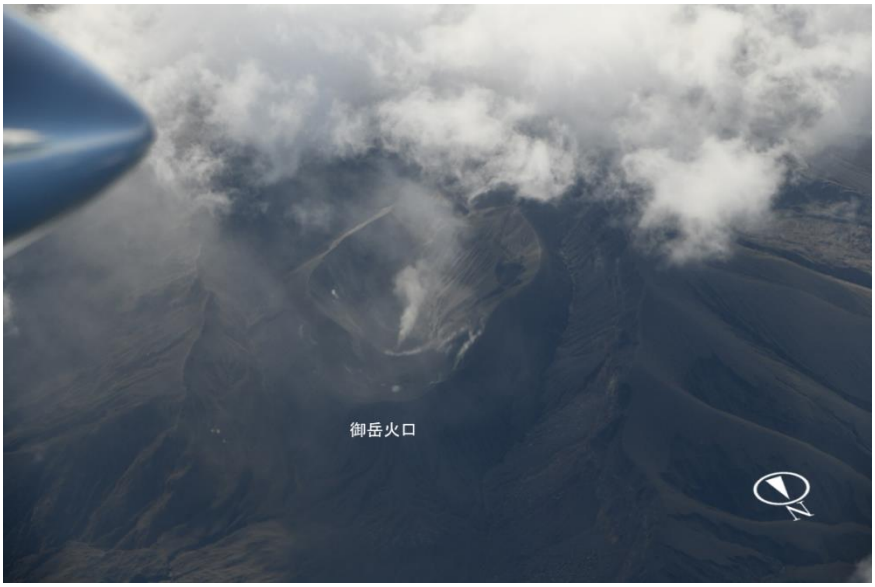


図２　諏訪之瀬島
御岳火口
2025 年１月 20 日　13:41 撮影

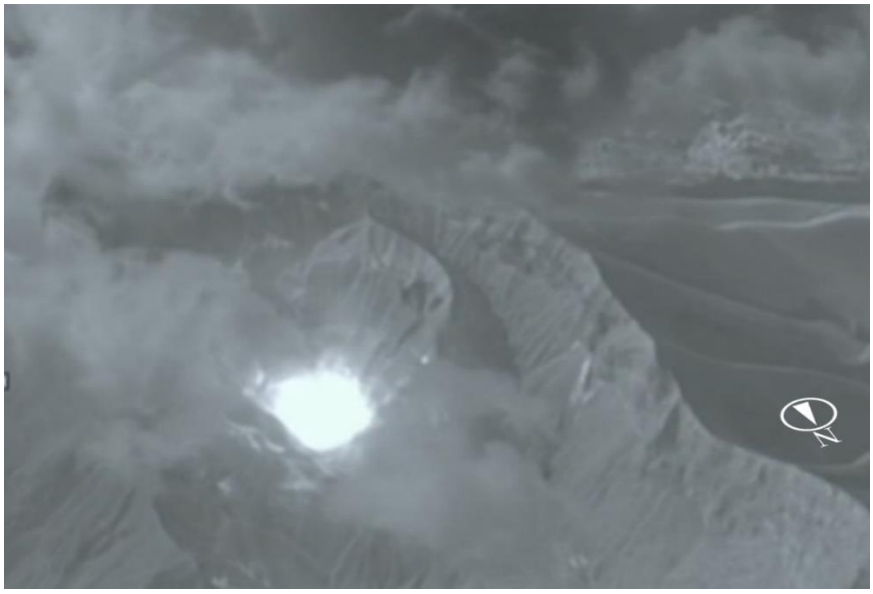


図３　諏訪之瀬島
御岳火口　赤外画像
2025 年 1 月 20 日　13:41 撮影

・降灰状況（図１～４）

前回調査後（2024 年 8 月 1 日～2024 年 12 月 31 日）、自動降灰量計で 3㎜ 程度降灰が観測された。

また、国土交通省では 2021 年 6 月より鹿児島県土砂災害対策アドバイザーである地頭薗鹿児島大学名誉教授、鹿児島県及び十島村と合同で現地調査を実施している。（これまで計７回実施。）

直近の調査（2024 年 3 月 15 日）では、ヘリ調査では集落上流の斜面では厚い火山灰の堆積は認められず、地上調査における浸透能調査が極端に低下している状況では無く、少ない雨では土石流の発生の可能性は低いことが確認されている。

図１　諏訪之瀬島における累積降灰量の時系列変化（2022 年 1 月 4 日～2024 年 12 月 31 日）

＜備考＞

※ 国土交通省は土砂災害防止法に基づき、一定規模以上の降灰があった際には緊急調査を行うため、鹿児島県より報告を受けている。

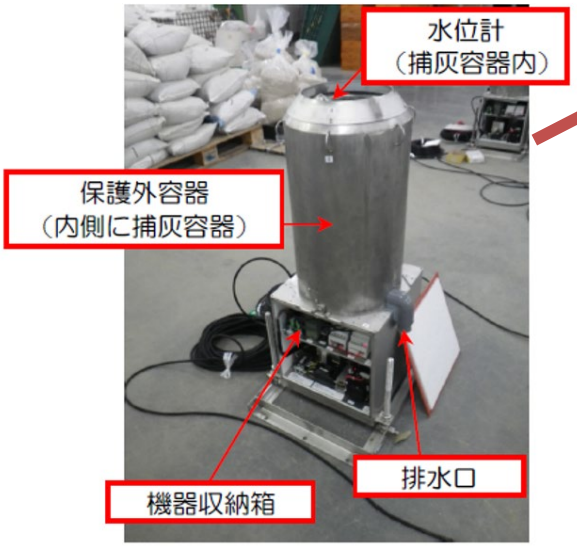
※ 諏訪之瀬島では、渓流において土石流を引き起こす原因となる降灰量の調査のため、鹿児島県が火山噴火緊急減災対策砂防計画に基づき、2021 年 1 月 7 日から降灰量観測を実施中。2022 年 1 月 4 日に自動降灰量計による観測を開始。

なお、降灰量の観測データを九州地方整備局及び鹿児島県等で随時確認できる体制を確保。

＜これまでの現地調査実施日＞

第 1 回 2021 年 06 月 01 日、第 2 回 2021 年 11 月 14 日、第 3 回 2022 年 02 月 28 日、
第 4 回 2022 年 04 月 06 日、第 5 回 2022 年 12 月 13 日、第 6 回 2023 年 03 月 15 日、
第 7 回 2024 年 03 月 15 日

位置図は国土地理院の電子地形図（タイル）を使用し作成



自動降灰量計の測定原理

① 火山灰と水（雨水）の合計重量と合計体積を計測。

② 計測した重量と体積から、火山灰粒子の密度と水の密度に基づいて、火山灰と水の各重量を計算。

③ 火山灰の乾燥密度を用いることにより、火山灰重量を火山灰厚さに換算。

図２　降灰観測の状況

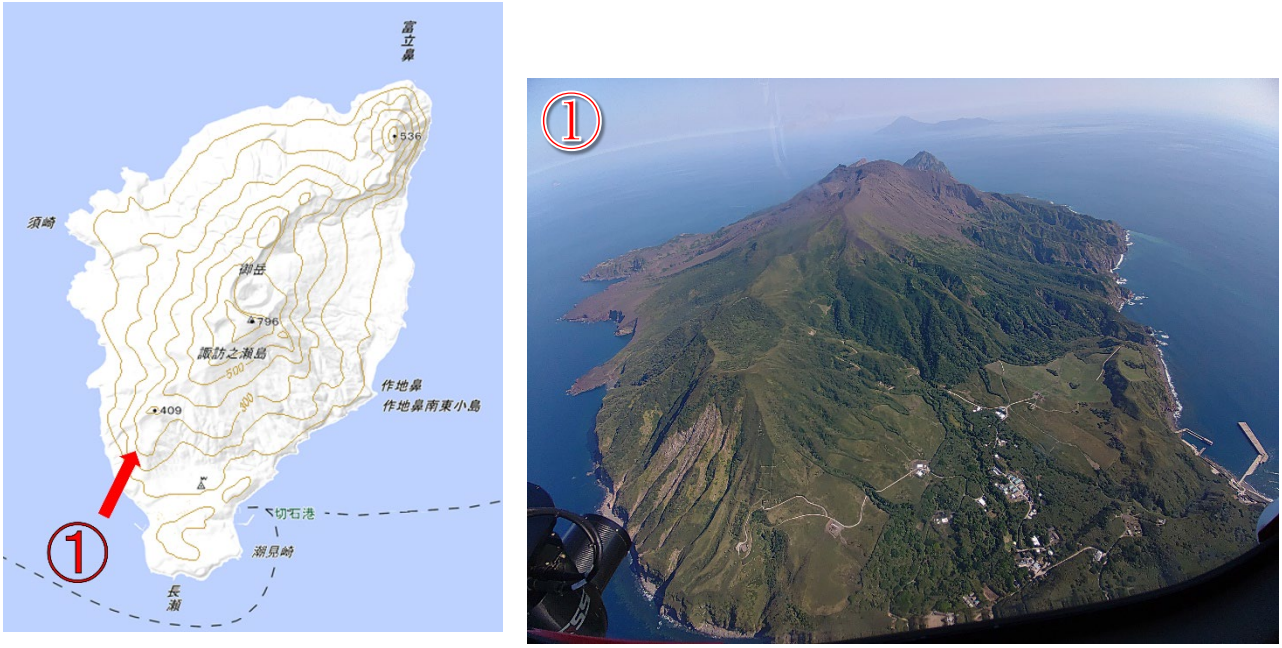


図３　ヘリ調査の状況（2024 年 3 月 15 日実施）

図４　地上での浸透能調査の様子（2024 年 3 月 15 日実施）

■ 諏訪之瀬島

・熱異常の長期的変化： 2020-2024年

諏訪之瀬島では、当該期間、準定常的に熱異常が見られる（図1）。詳しく見ると、2020年1月から4月にかけて徐々に熱異常が低下した（ひまわり2.3 μmで顕著）後、同年4月末から2022年10月にかけて、短期の熱異常（図1の“▲”:活動活発期？）がパルス的に頻繁に発生していることが認められる（桜島の長期変化パターンとは異なっている）。この後、2022年11月～2024年夏まで比較的低調な活動状態が続く。2024年8月以降、再び、短期のパルス的な熱異常が卓越するようになっている。

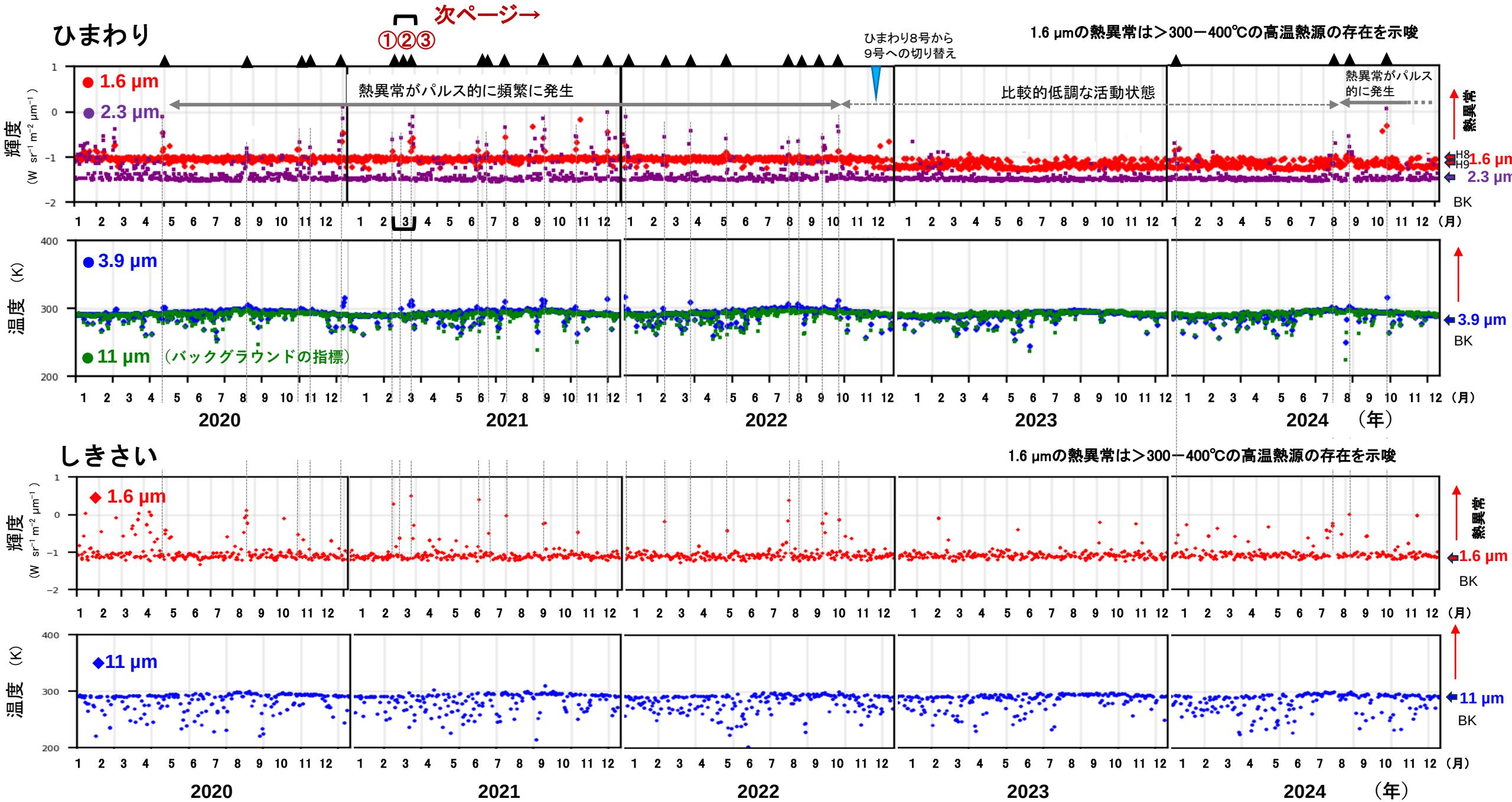


図1　ひまわり、しきさいによる熱異常の長期的変化: 2020-2024年

・熱異常の短期的変化の特徴：2021年3月25-30日の熱異常イベントの例

長期的変化で認められたパルス的な熱異常イベントについて、時間分解能を上げて見る。2021年3月には3回の熱異常イベント（①ー③）が発生している（図1）。この内、③とした25-30日のイベントが最も規模が大きい（図2）。この活動は25日10時10分UTC頃始まり、30日には低いレベルまで低下し、31日には熱異常は見られなくなっている（図3）。25日～29日にかけて、ほぼ同レベルの比較的高い熱異常が続いたと推測されること（図3）、発生した噴煙が少ないこと（図4）から、この間、山頂付近から小規模な溶岩噴出が継続していた可能性等が考えられる。

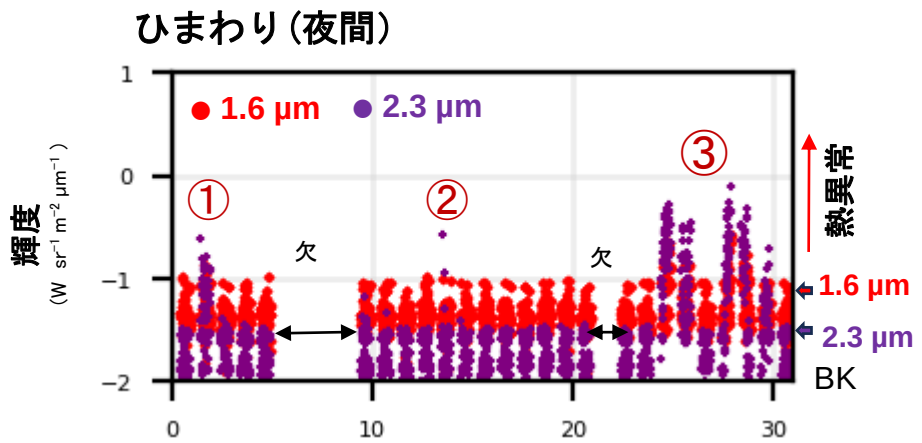


図２　2021年3月の熱異常変化

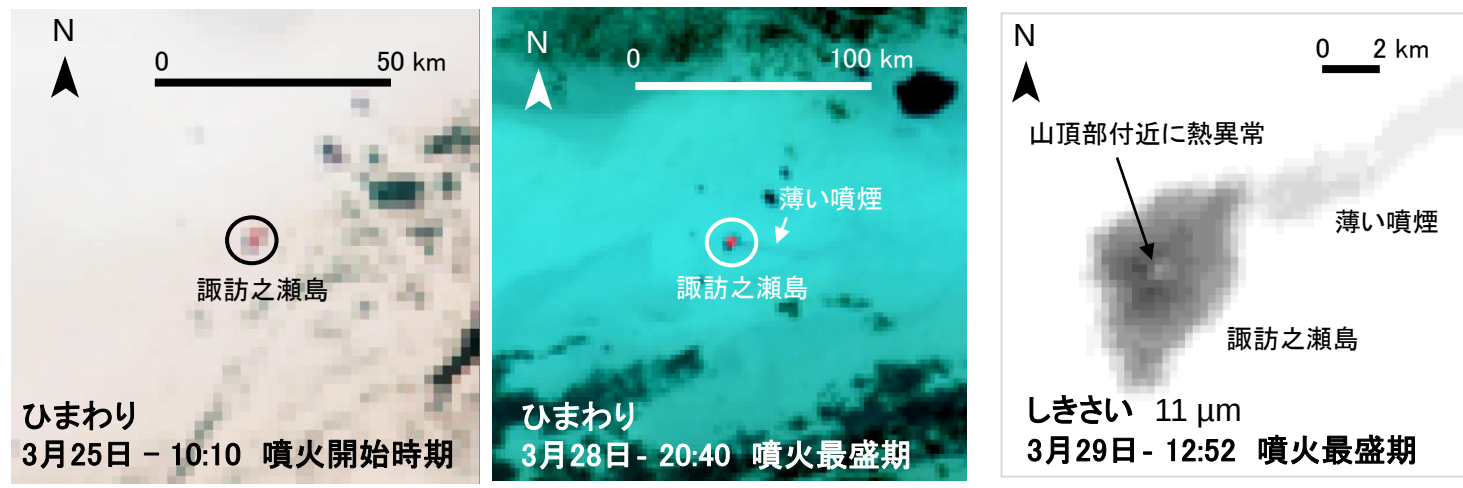


図４　ひまわり、しきさいの画像

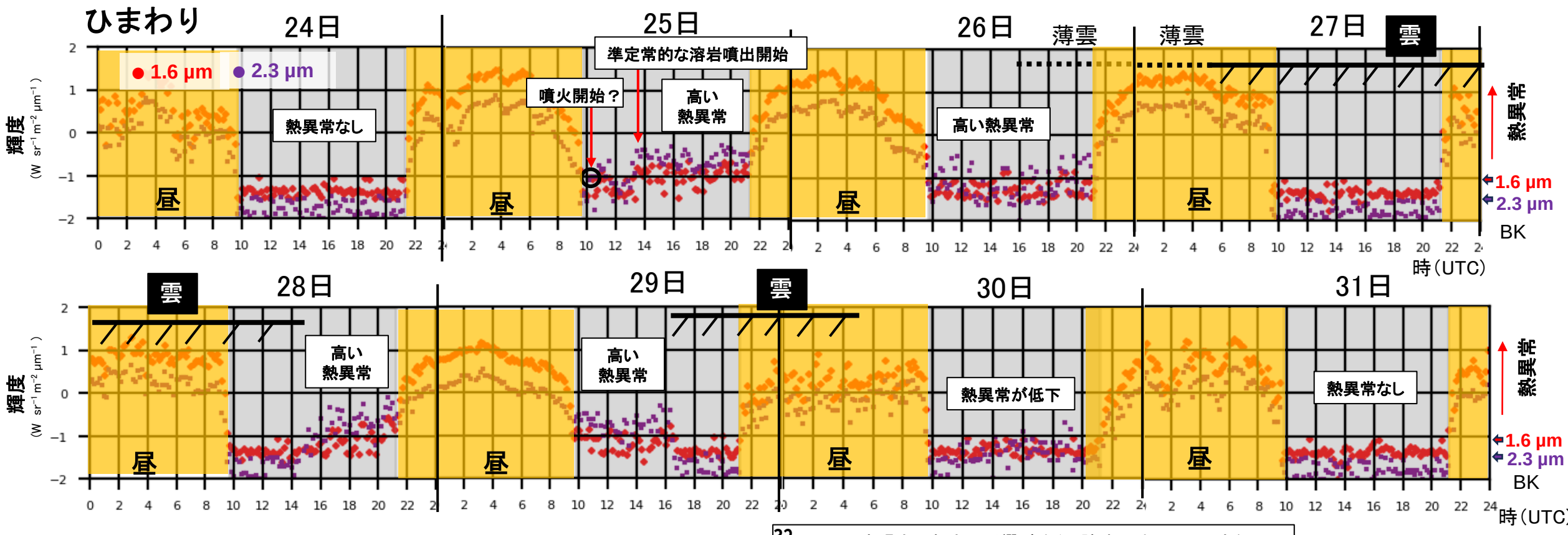
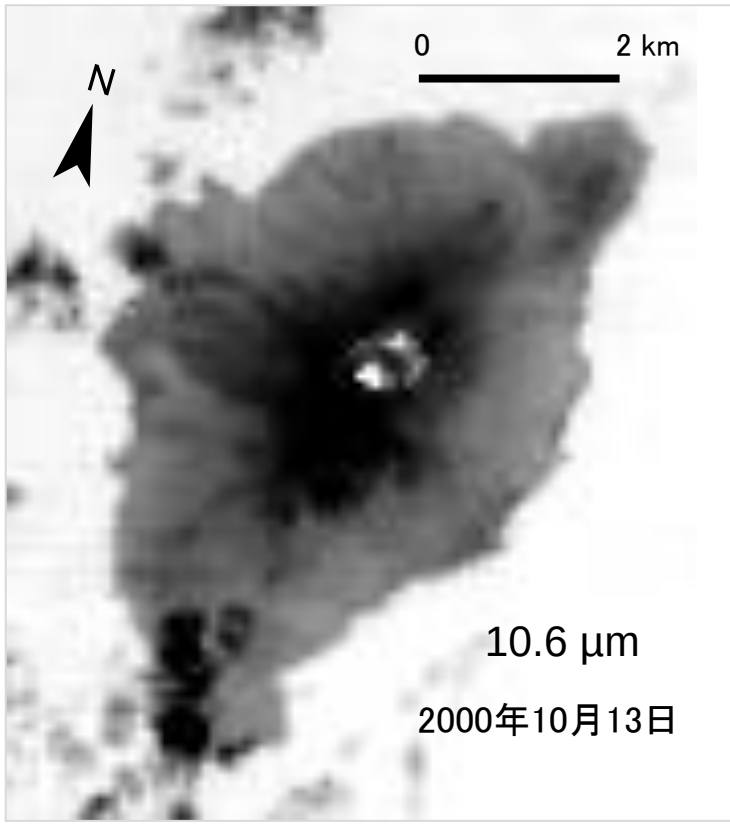


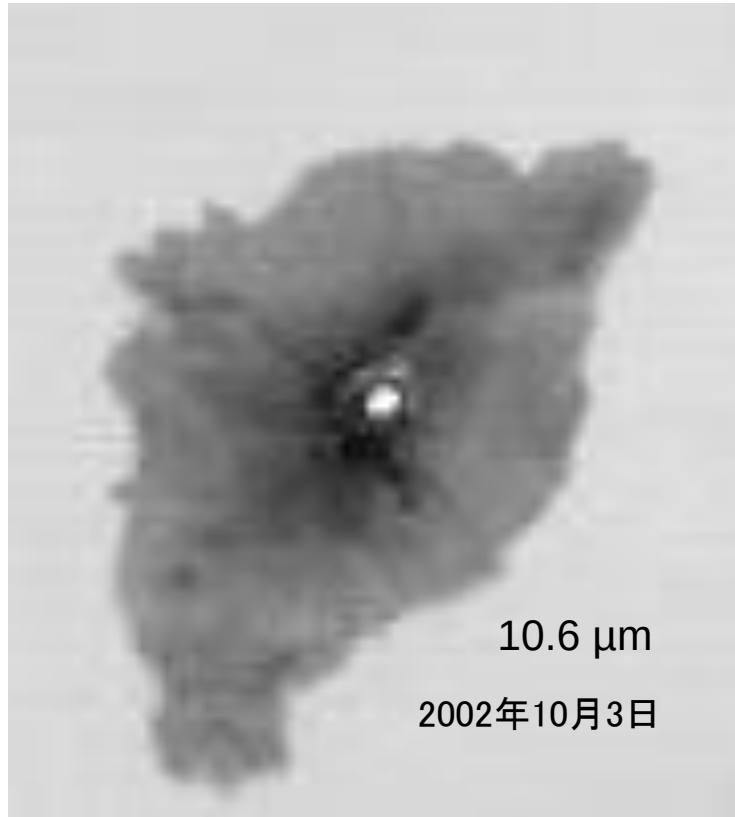
図３　3月25-30日“③”　のイベントを含む期間の熱異常変化

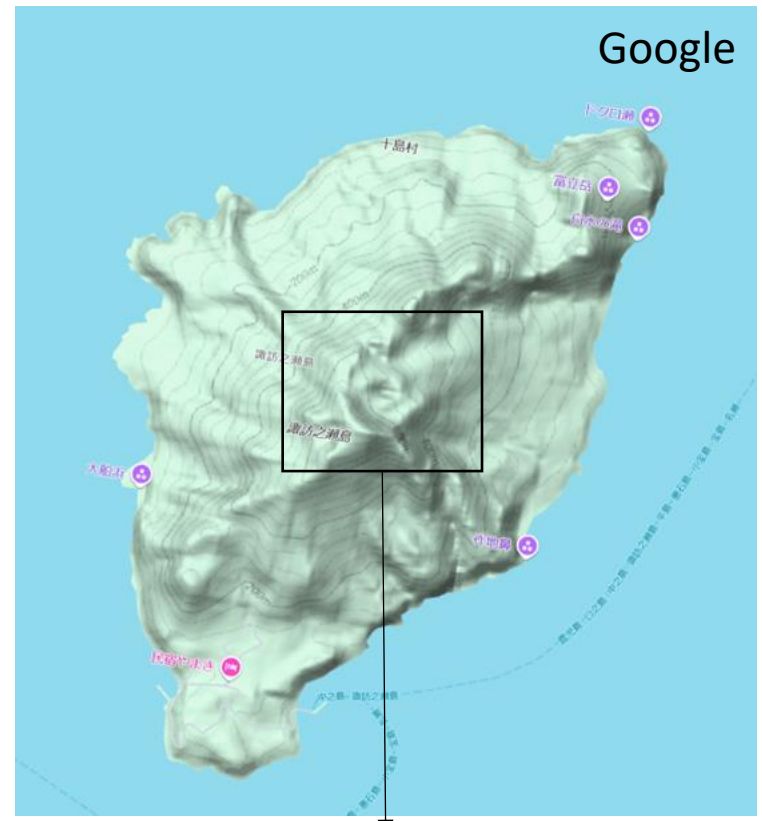
※ 昼間は太陽光反射光の影響が強く当該波長域は利用できない。

・補足：高分解能赤外画像（ASTER）による熱異常域の観測

2002年10月3日のASTER夜間熱赤外画像（図５右；10.6 μm，分解能 90 m）では，山頂カルデラ内の御岳の火口に熱異常域が認められる．また，御岳の火砕丘を囲むように弱い熱異常域が認められる．　2002年10月3日の画像でも同様の分布が認められることから，これらの熱異常域は準定常的に存在していたと考えられる．これ以外の場所では熱異常域は認められない







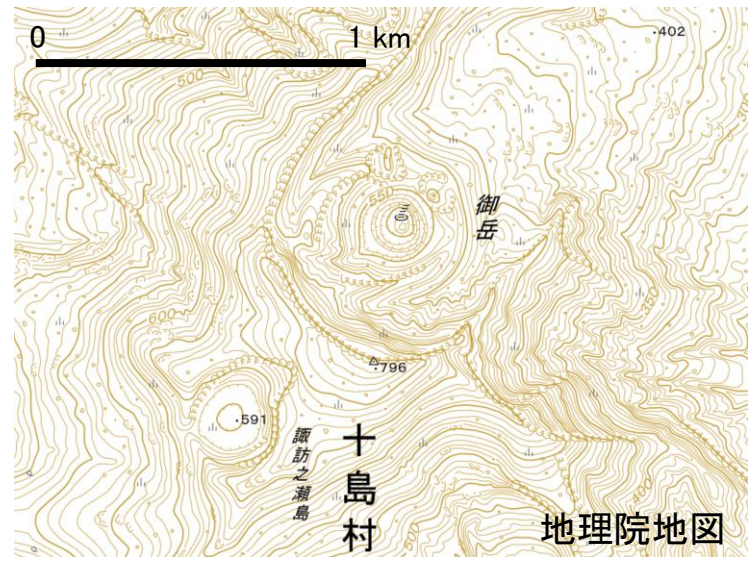


図５　ASTER画像（10.6 μm, 分解能 90 m）による諏訪之瀬島の熱異常域

ひまわり・しきさい（GCOM-C）等による熱異常観測

重点評価対象火山となった諏訪之瀬島、薩摩硫黄島、桜島、小笠原硫黄島、口永良部島、焼岳、岩手山について、ひまわり・しきさい（GCOM-C）による熱異常観測（2020年～2024年）の結果を報告する。

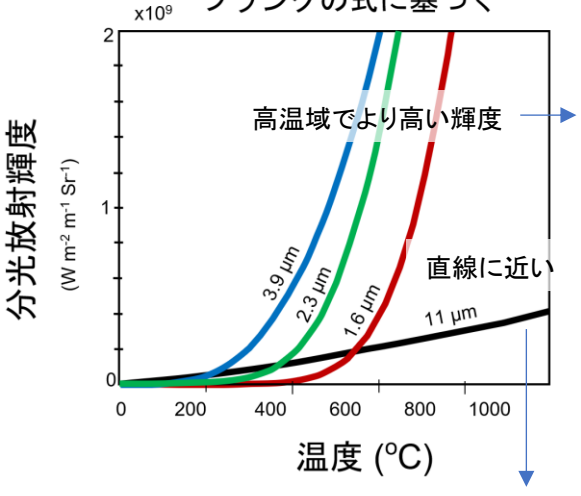
■ ひまわり・しきさい（GCOM-C）赤外画像の特徴

観測に用いたひまわり・しきさい（GCOM-C）赤外画像の特徴と利点について整理する。

・観測に用いたバンドの諸元と特徴

	ひまわり	GCOM-C（しきさい）
使用バンド	1.6, 2.3, 3.9, 11 μm	1.6 , 11 μm
分解能	2 km	250 m
観測頻度	10 分ごと	2-3 日ごと

プランクの式に基づく



1.6-μm、2.3-μm、3.9-μmバンドは、画素内に高温熱源が存在すれば、小規模でも、高い見かけ輝度、温度を示す。

1.6-μmバンドは，熱源の温度が300-400℃以下では，熱異常を示さなため、1.6-μmバンドの熱異常は、熱源の温度＞300-400℃　を示唆

11-μmバンドは画素内の広い面積を占める熱源の温度を反映する。多くの場合はバックグラウンドの温度となる。

・ひまわりの利点　観測頻度が10分ごとと圧倒的に高い

- 細かな時間変化を捉えられる
- 一時でも被覆している雲が切れれば観測可能
- リアルタイム性が高い

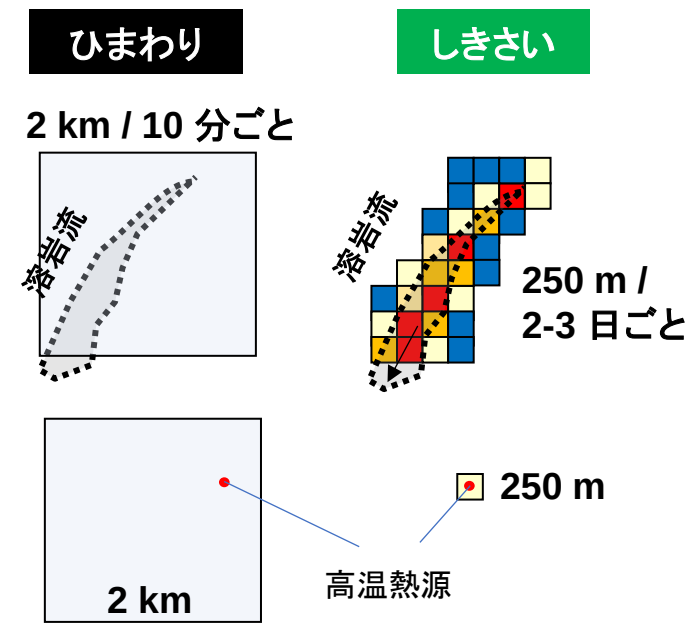
・しきさいの利点

空間分解能が高い

噴出物の分布を捉えることができる

実効的感度が高い

画素サイズが小さいので，同じ熱源でも実効的な感度が高くなる



諏訪之瀬島の地震検知レベル評価

一元化震源で使われている地震観測点による地震の検知レベル評価を行なった。本資料の地図の作成にあたっては、国土地理院発行の「数値標高モデル 10m メッシュ（地形図の等高線）」を使用した。
以下の条件を仮定して、検知レベルと震源決定誤差を評価した。
・P 波走時読み取り誤差 0.1 秒、S 波走時読み取り誤差 0.3 秒。
・緯度・経度・深さの誤差三成分を合成した距離を震源決定誤差として表示。
・渡辺の式を用い、設定したマグニチュードに対して最大振幅 300 マイクロカイン（3μm/s）以上の観測点数が３点以上の場合（P、S 波が両方読み取れることを想定）、検知（震源決定）可能とした。

（a）M=1.0 の場合　　（b）M=2.0 の場合

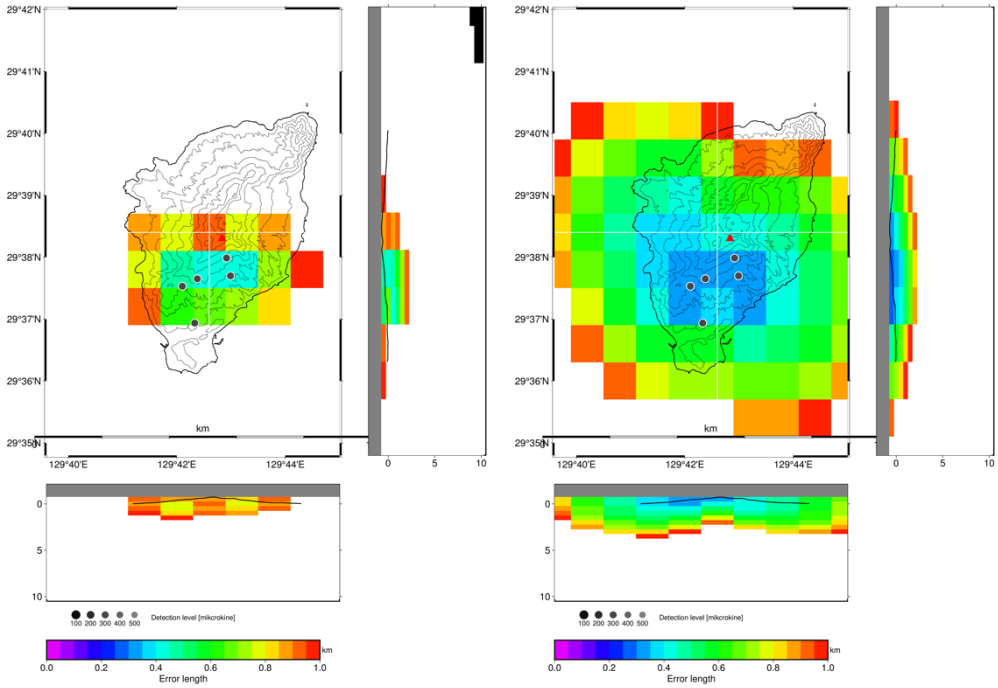


図 1. 諏訪之瀬島の震源決定精度と検知レベル（一元化震源決定で用いる観測点を想定。島外の中之島を含む）。
(a)M=1.0、(b) M=2.0 に対する震源決定誤差分布。
水平断面は深さ 0.0km、山頂付近を通過する東西、南北断面における誤差の長さをカラーで示す。
白い領域は誤差 1km を超える領域、黒い領域は震源決定不可となる領域。
地震波速度構造は気象庁が諏訪之瀬島の震源決定に用いている構造に準拠した（図 2 の黒線）。

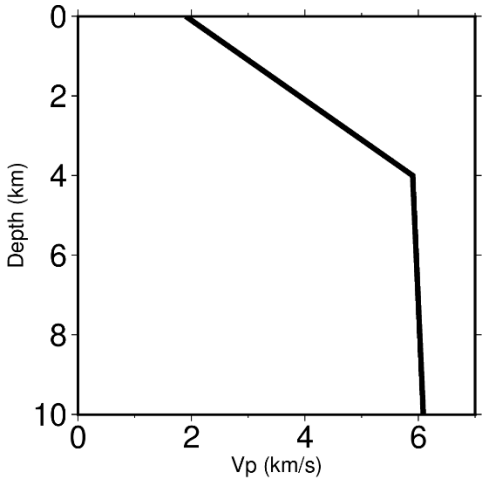


図 2. 震源決定誤差の評価に用いた P 波速度構造。Vp/Vs 比は 1.73 とした。