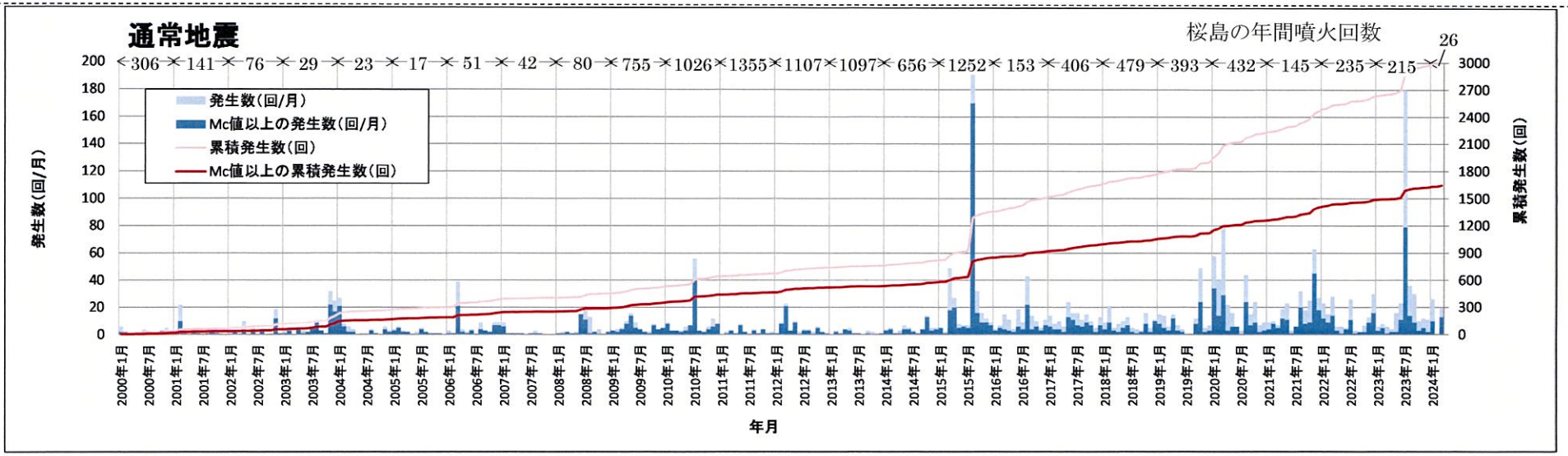
③ 姶良カルデラ［モニタリング項目のまとめ］

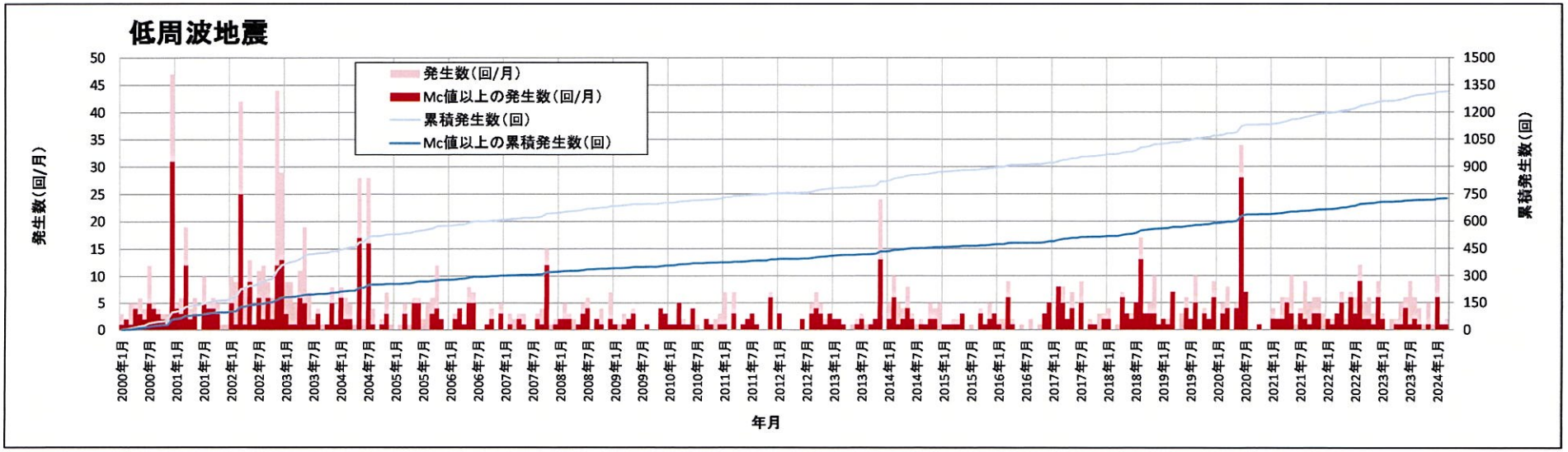
・各監視項目において、有意な変化は認められない。
・また、長期的にマグマ供給を示唆する地殻変動が認められるが、1年間のマグマ供給率は約0.01km^3/年であり、マグマ供給率は0.05km^3/年を超過しないことから、活動状況に変化はないと評価した。（当社監視レベル：注意）

監視項目		データ	評価
①主な監視項目	地震活動	・一元化処理震源データ※（気象庁、大学、防災科学技術研究所） データ期間：2000.1.1～2024.3.31（※ 2000年～2021年までは，地震月報（カタログ編）の震源データを使用）	・地震発生領域の拡大又は消滅、新たな地震発生領域の出現は認められない。 ・桜島南西域において、地震発生数の一時的な変化が認められるが、継続するものではない。 （P63～69）
	地殻変動・地盤変動	・［GNSS］電子基準点データ提供サービス（データ期間：2000.1.1～2024.3.31） ・［水準測量］当社測量結果 ・［衛星観測］国土地理院　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島，国土地理院　地理院地図（解析：国土地理院　原初データ所有：JAXA） ・［傾斜計・伸縮計］気象庁　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島，気象庁　令和5年（2023年）の桜島の火山活動，気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）	・カルデラ火山への長期的なマグマ供給の傾向は認められるが、マグマ供給率は0.05km^3/年を超過しない。 ・既往の傾向と比較して、急激な変化は認められない。 ・既往の地殻変動と異なる場所での地殻変動の出現は認められない。 ・傾斜計・伸縮計による地盤変動の急激な傾向の変化は認められない。 （P71～94）
	火山ガス・熱活動（表面活動）	・気象庁　令和5年（2023 年）の桜島の火山活動 ・気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月） ・気象庁　第153回火山噴火予知連絡会資料　その他の火山（若尊）	・既往の火山ガス放出場所の拡大又は消滅、放出場所の出現は認められない。 ・火山ガスの放出量に急激な傾向の変化は認められない。 （P95～98）
②その他の監視項目	噴出場所及び噴出物	・気象庁　令和5年（2023 年）の桜島の火山活動 ・気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月） ・産業技術総合研究所　火山噴火予知連絡会提出資料	・既往の火口の拡大や消長、新たな火口や火道の形成は認められない。 ・マグマ成分の物理的・化学的性質に急激な変化があったとする科学的知見は認められない。 （P99～102）
	噴火様式	・気象庁　令和5年（2023 年）の桜島の火山活動 ・気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）	・噴煙柱高度が数十km 程度のプリニー式噴火を伴うような噴火は認められない。 （P99～102）
	地下構造	※①主な監視項目に有意な変化は認められない。なお、文献調査により、Miyamachi et al.(2023)を知見として追加。	・地殻内に推定される低速度及び低比抵抗領域の拡大又は消滅、新たな低速度及び低比抵抗領域が出現したとする科学的知見は認められない。 （P103）
備　考		・気象庁噴火警戒レベル（2024/3/31現在）：桜島（レベル3（入山規制））、若尊（活火山であることに留意）	

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の地震発生数の推移）］

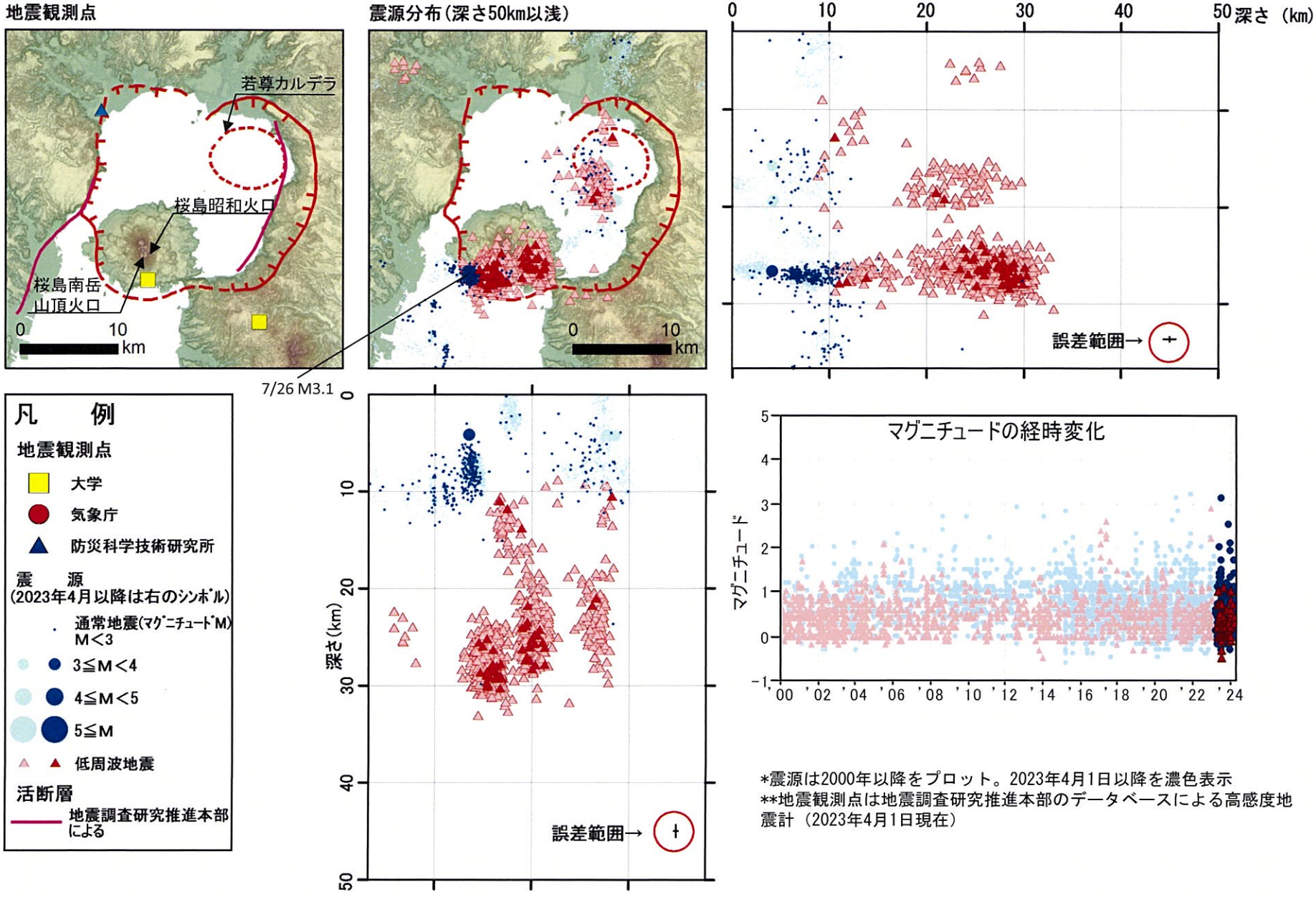
・2023年度の地震活動（発生数、位置、規模等）は、過去と比較して有意な変化は認められない。
・若尊カルデラ南側内外での地震は発生数は減少するも継続している。また、桜島南西域では地震が7月に大幅に増加し、マグマ貫入事象の発生した2015年を除けば過去最大の地震数となっているが、この地震活動に伴う顕著な地殻変動は認められず、また地震活動の継続も認められない。今後の地震活動に留意していく。





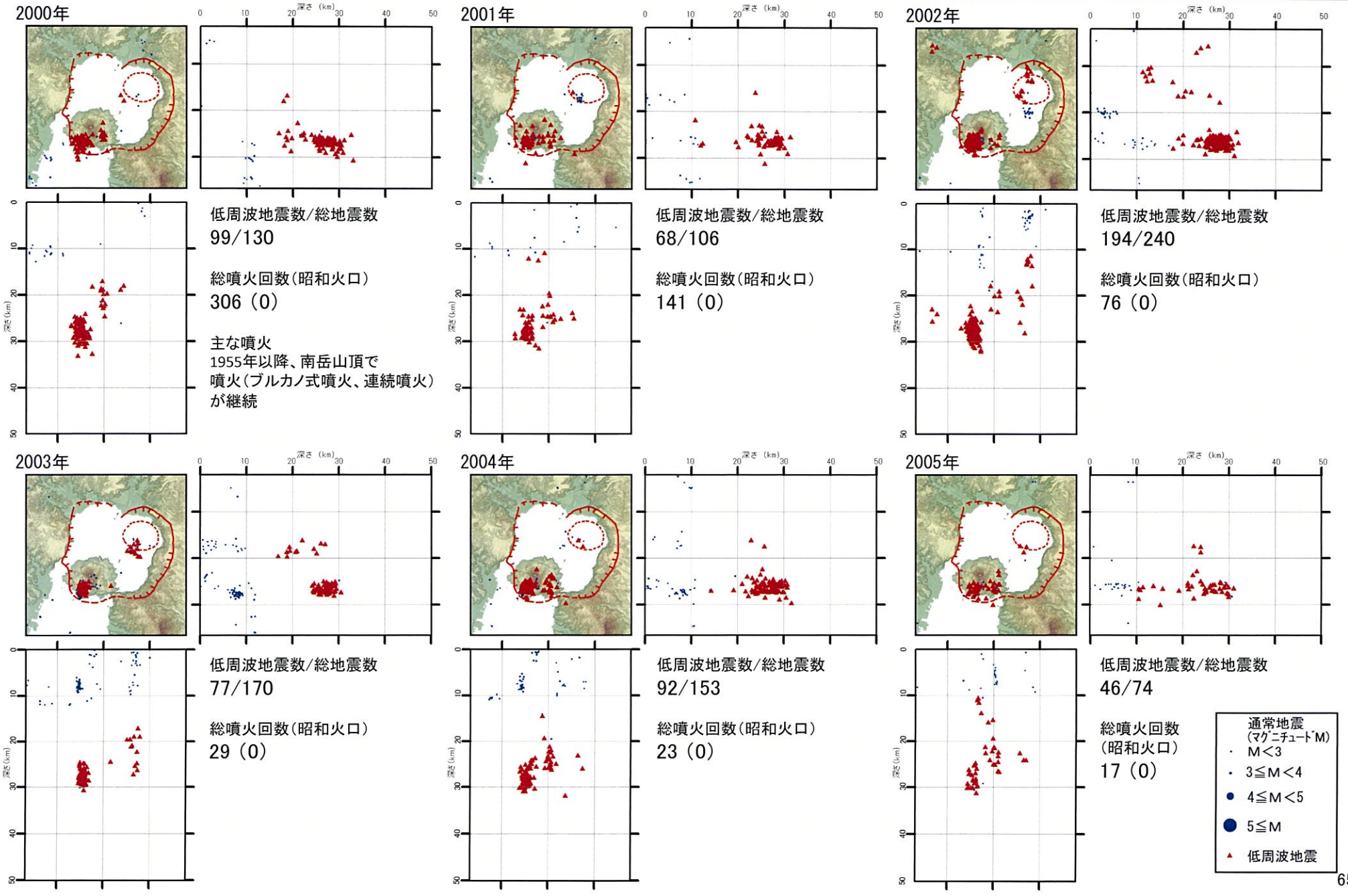
〔 Mc値（2000～2023年データ使用）〕通常地震：0.6　低周波地震：0.4

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地震活動（震源分布とﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞの経時変化）］



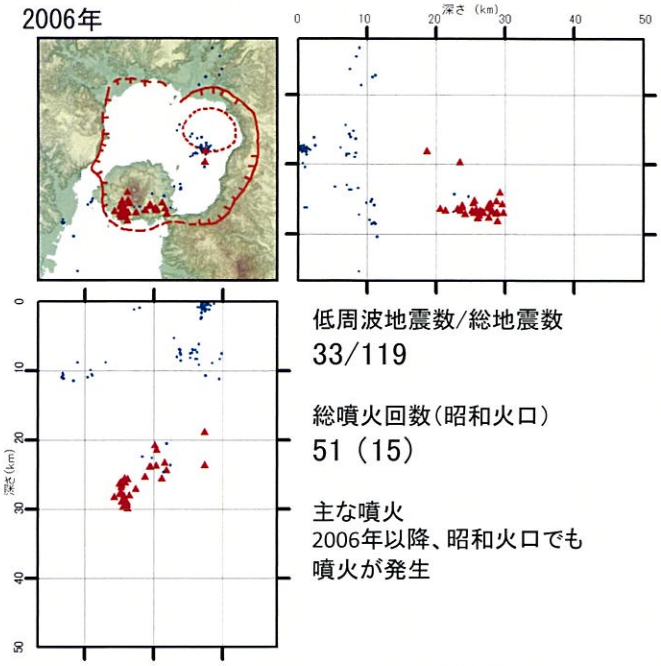
*震源は2000年以降をプロット。2023年4月1日以降を濃色表示
**地震観測点は地震調査研究推進本部のデータベースによる高感度地震計（2023年4月1日現在）

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）］



③ 姶良カルデラ [主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）]

2006年

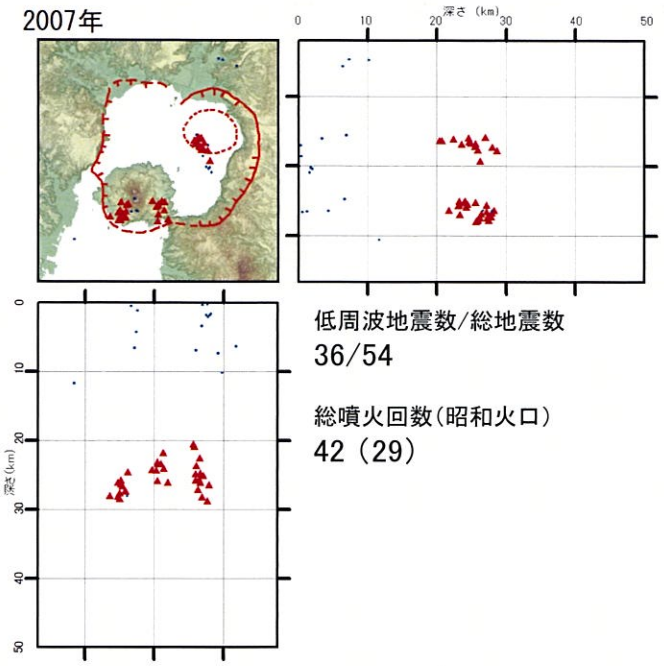


低周波地震数/総地震数
33/119

総噴火回数（昭和火口）
51（15）

主な噴火
2006年以降、昭和火口でも
噴火が発生

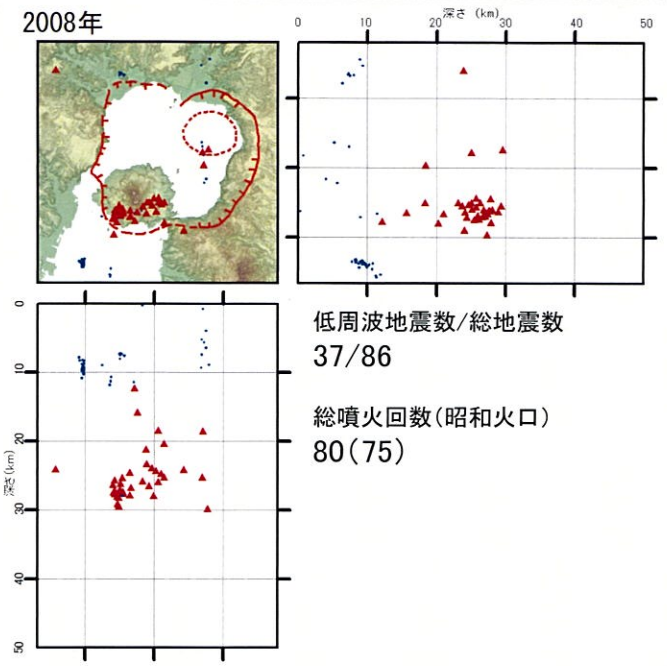
2007年



低周波地震数/総地震数
36/54

総噴火回数（昭和火口）
42（29）

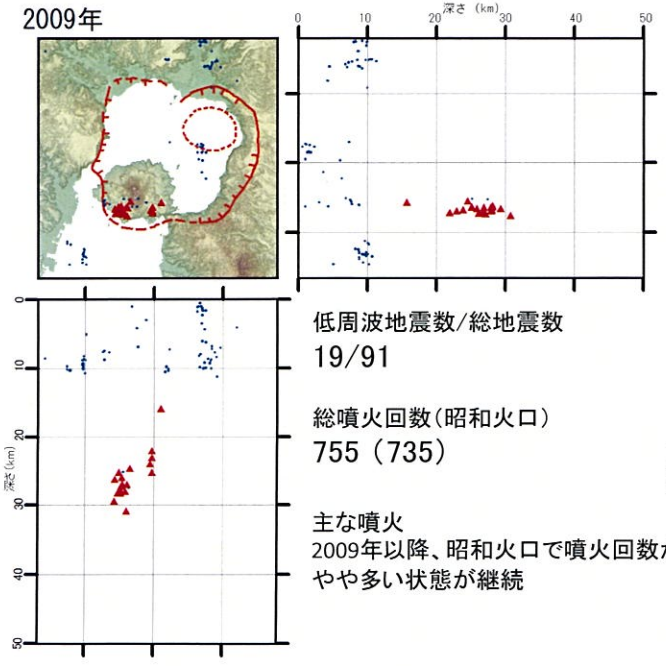
2008年



低周波地震数/総地震数
37/86

総噴火回数（昭和火口）
80（75）

2009年

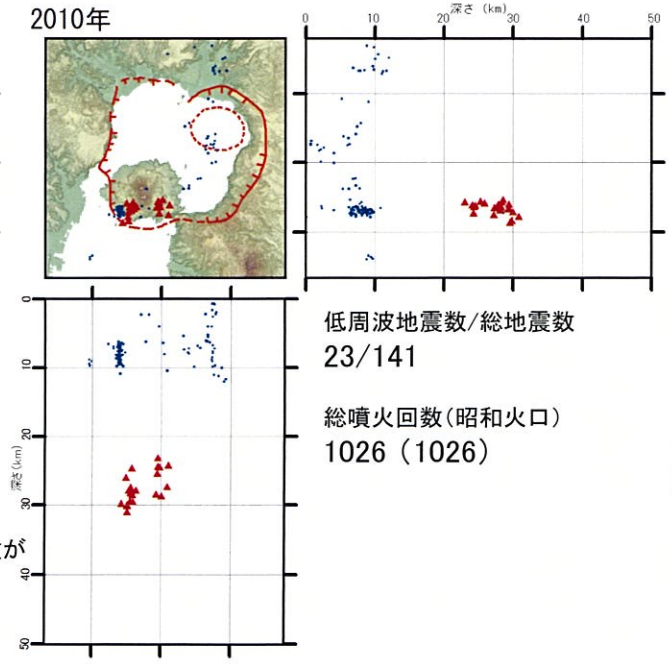


低周波地震数/総地震数
19/91

総噴火回数（昭和火口）
755（735）

主な噴火
2009年以降、昭和火口で噴火回数が
やや多い状態が継続

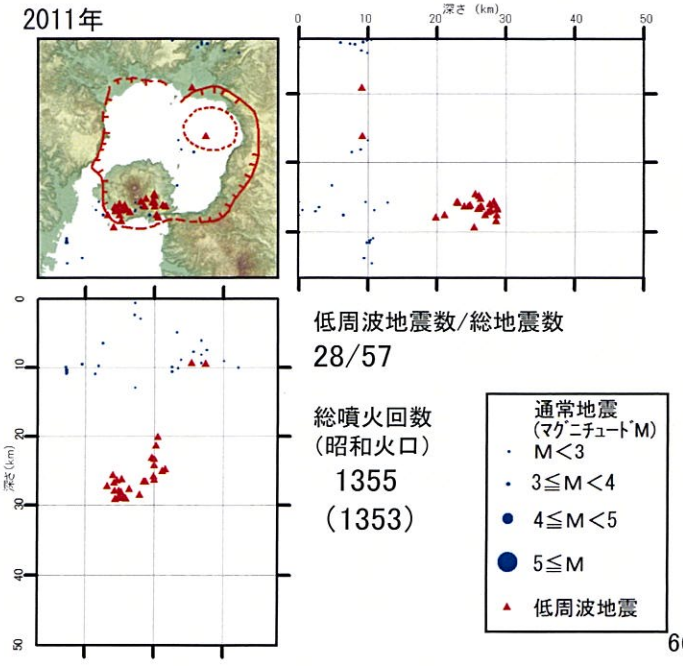
2010年



低周波地震数/総地震数
23/141

総噴火回数（昭和火口）
1026（1026）

2011年

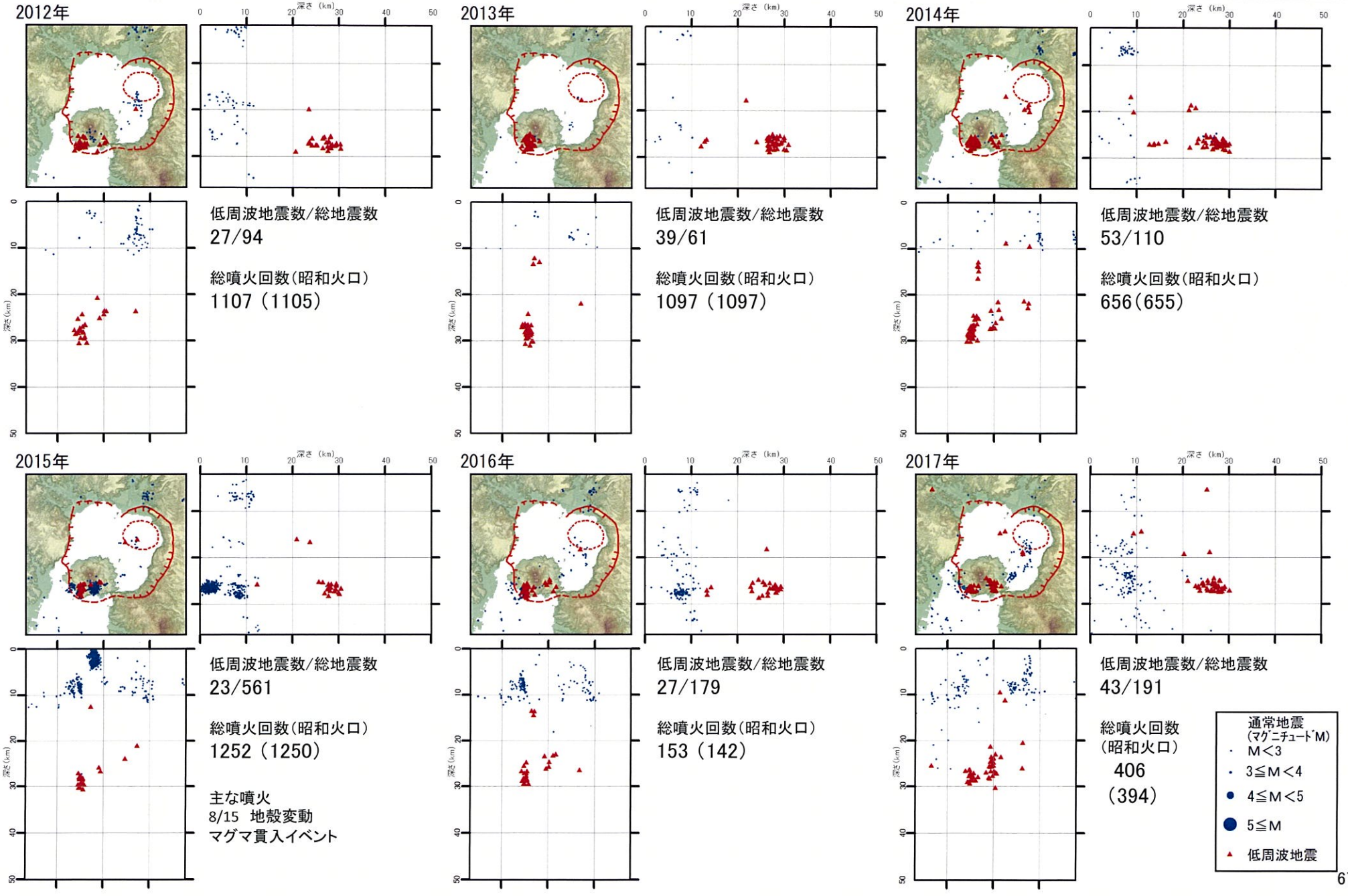


低周波地震数/総地震数
28/57

総噴火回数
（昭和火口）
1355
（1353）

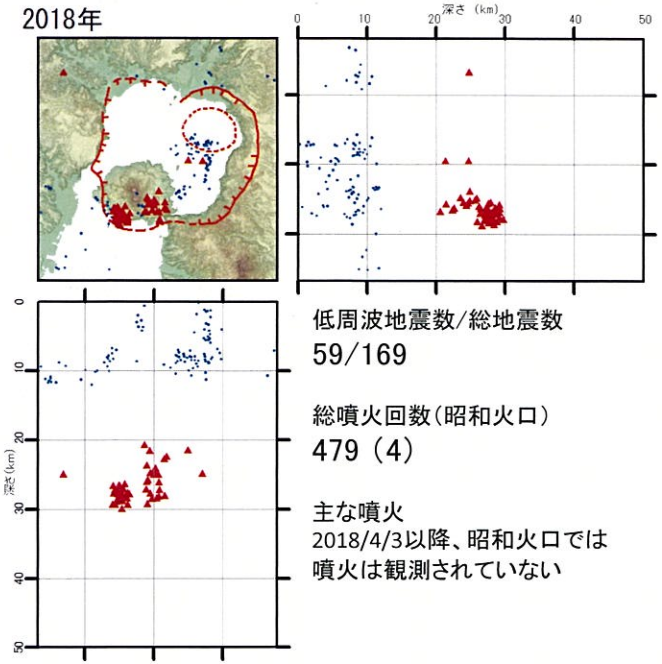
通常地震
（マグニチュードM）
M＜3
3≦M＜4
4≦M＜5
5≦M
低周波地震

③ 姶良カルデラ [主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）]



③ 姶良カルデラ [主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）]

2018年

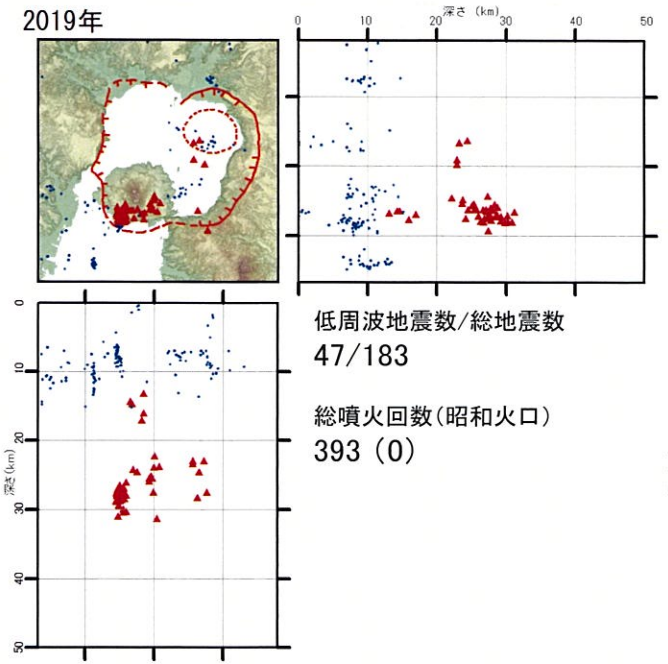


低周波地震数/総地震数
59/169

総噴火回数（昭和火口）
479（4）

主な噴火
2018/4/3以降、昭和火口では
噴火は観測されていない

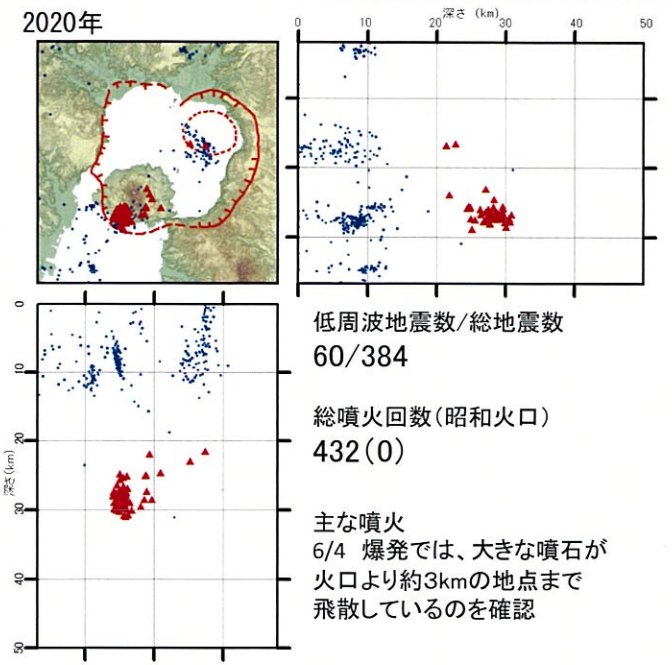
2019年



低周波地震数/総地震数
47/183

総噴火回数（昭和火口）
393（0）

2020年

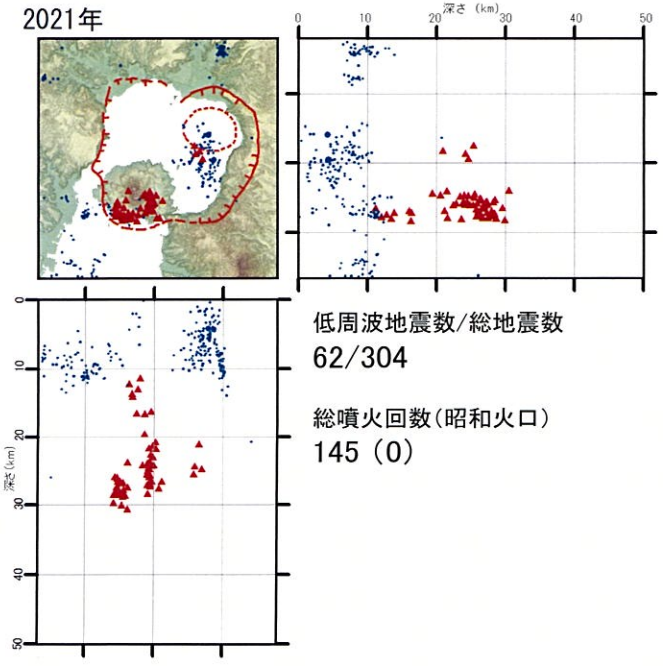


低周波地震数/総地震数
60/384

総噴火回数（昭和火口）
432（0）

主な噴火
6/4　爆発では、大きな噴石が
火口より約3kmの地点まで
飛散しているのを確認

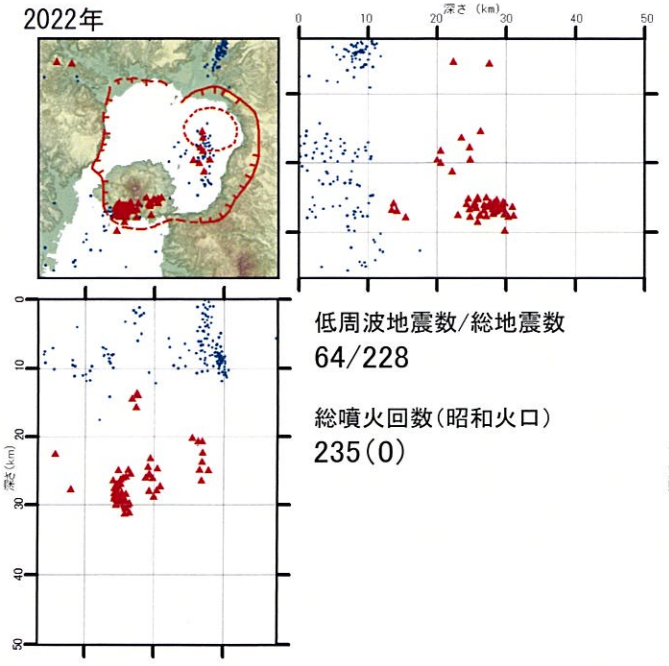
2021年



低周波地震数/総地震数
62/304

総噴火回数（昭和火口）
145（0）

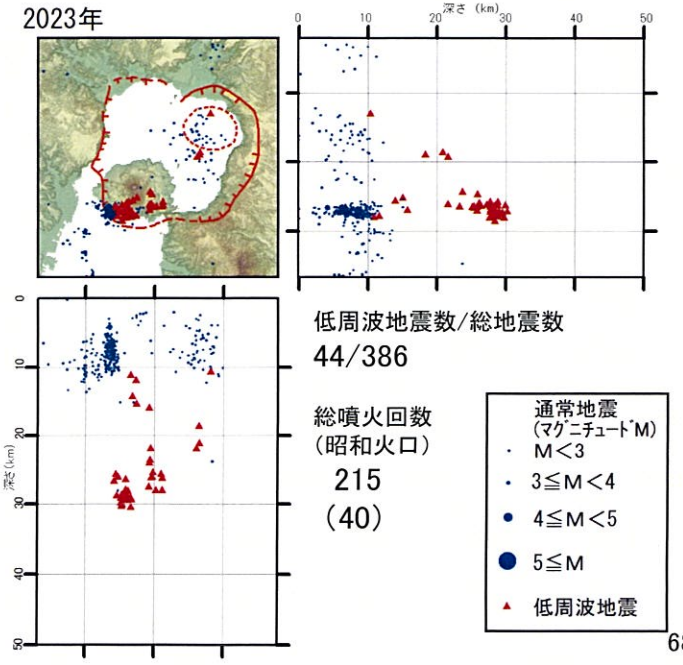
2022年



低周波地震数/総地震数
64/228

総噴火回数（昭和火口）
235（0）

2023年

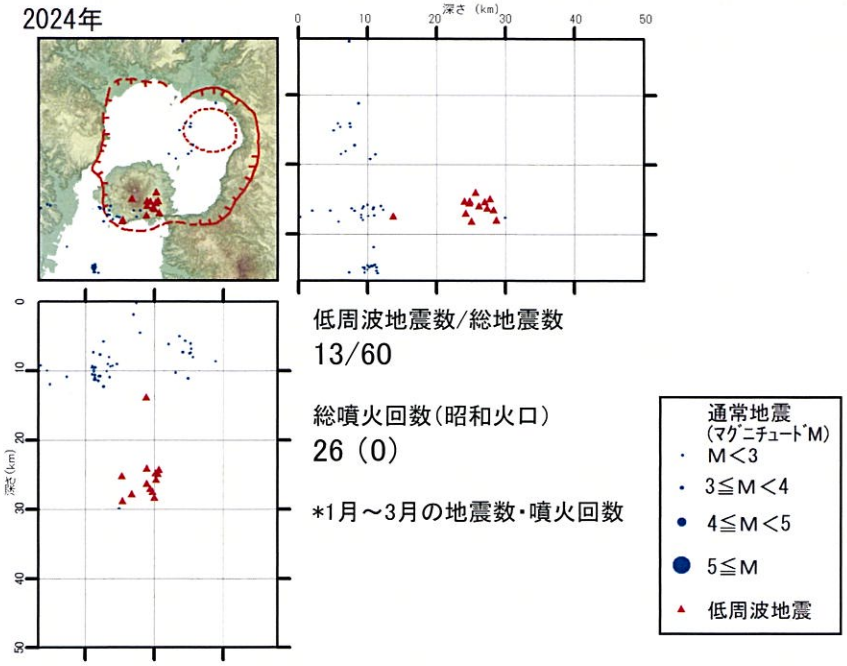


低周波地震数/総地震数
44/386

総噴火回数
（昭和火口）
215
（40）

通常地震
（マグニチュードM）
M＜3
3≦M＜4
4≦M＜5
5≦M
低周波地震

③ 姶良カルデラ [主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）]



低周波地震数/総地震数
13/60

総噴火回数（昭和火口）
26（0）

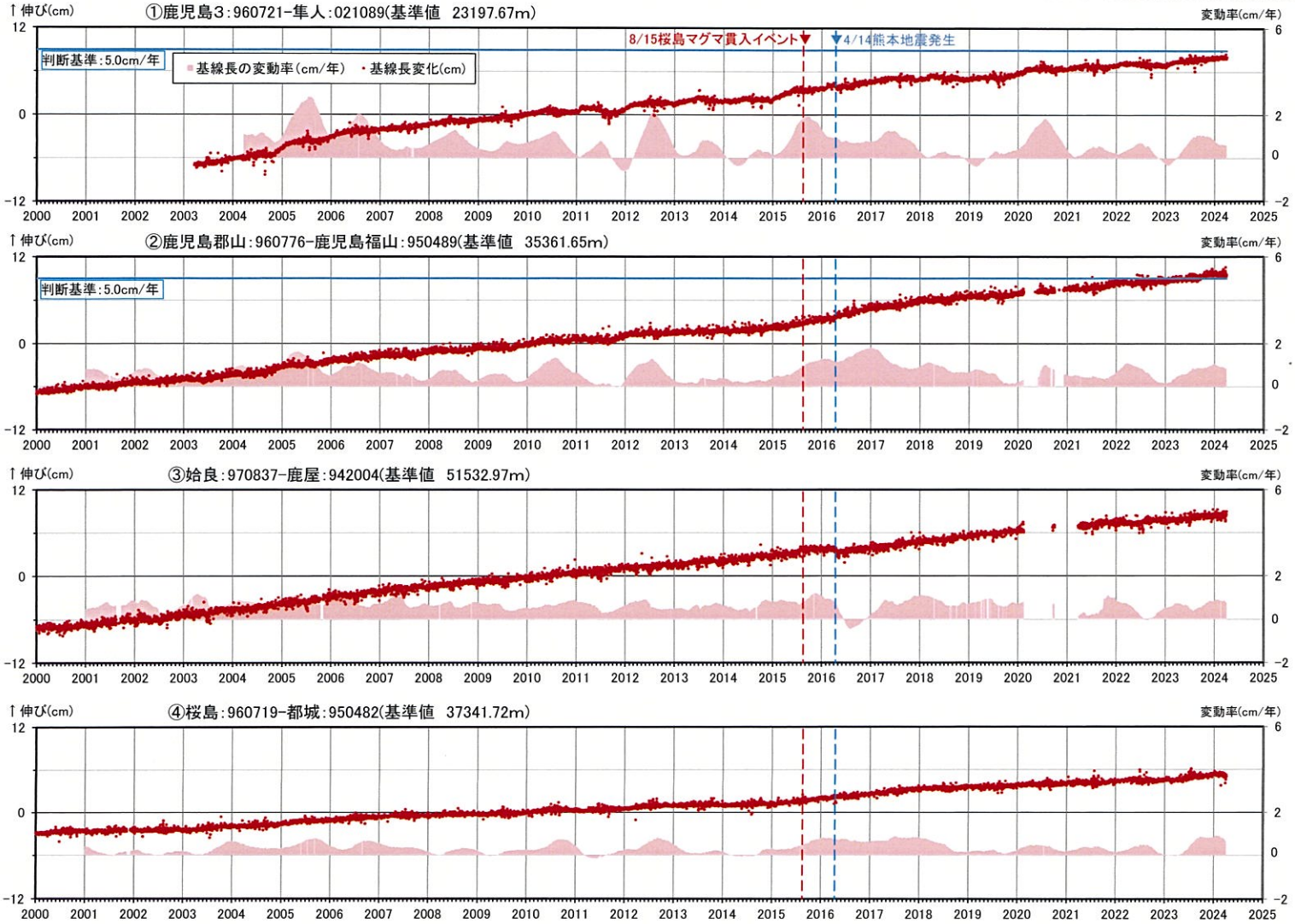
*1月～3月の地震数・噴火回数

通常地震
（ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞM）
M＜3
3≦M＜4
4≦M＜5
5≦M
低周波地震

余　　白

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］

- 姶良カルデラへのマグマ供給を示唆する広範囲な伸びの傾向が認められるが、過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。
- 2023年度の基線長変化は、2023年1月頃から伸びの傾向を示していたが、夏頃からやや鈍化している。
- 基線①、②の変動率は、警戒監視の移行判断基準値（マグマ供給率0.05km³/年≒基線長変動率5cm/年）に達していない。
- なお、基線①、②の変動率から求めた、1年間のマグマ供給率は約0.01km³/年であることから、監視レベルは「注意」を継続する。



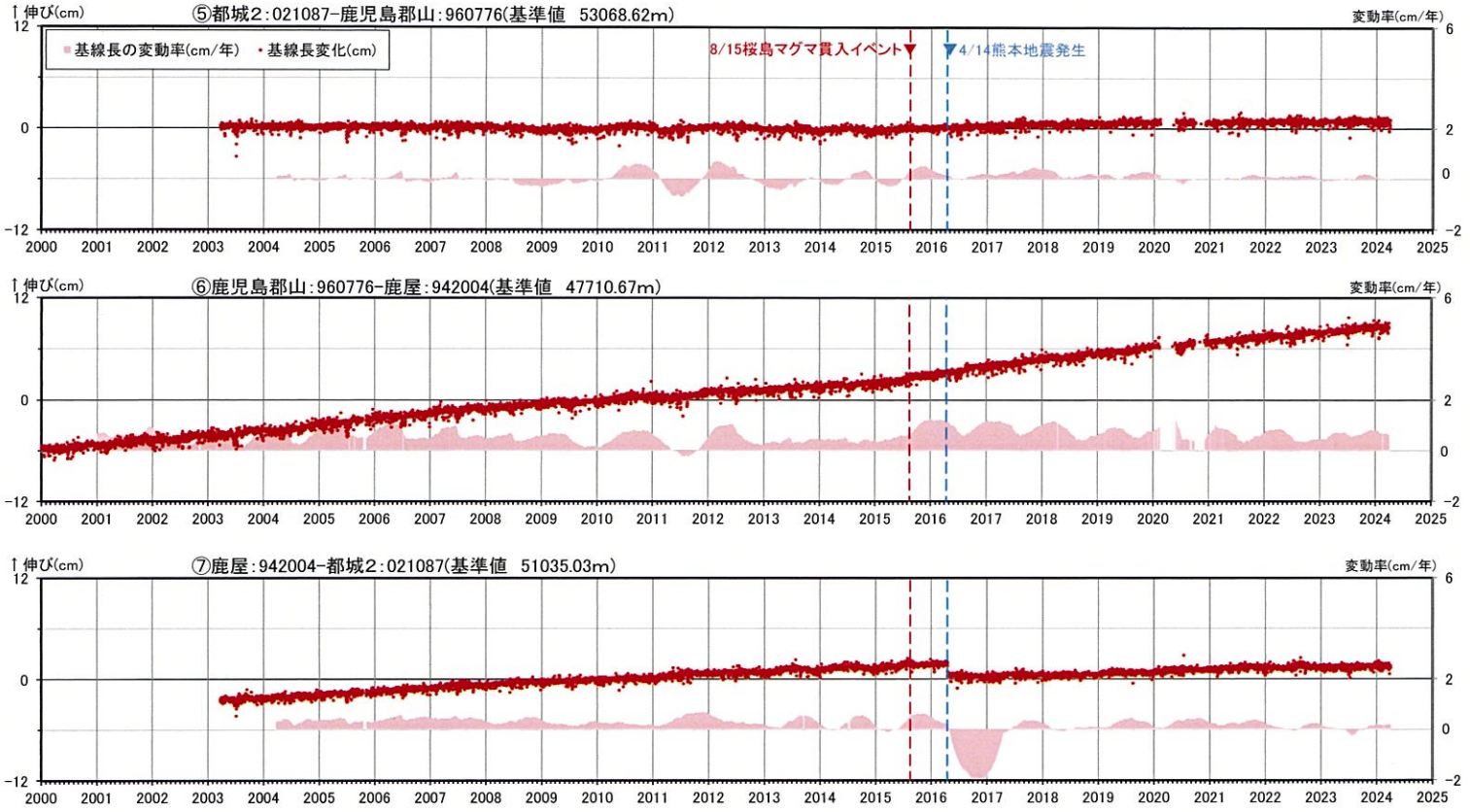
基線①～④の時系列変化



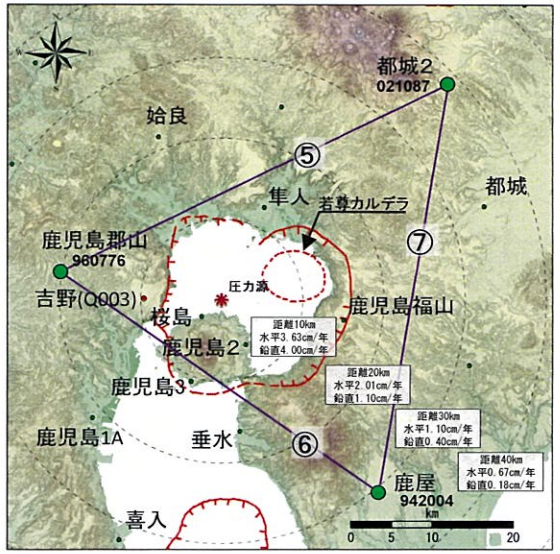
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1 2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3 960776（鹿児島郡山）と970837（姶良）は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、国土地理院のF5解析から頻繁に除外されている
※4 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント
※5 姶良カルデラにおける基線長の伸びは、過去のデータから凡そ3年程度停滞することがあるため、過去3年間のマグマ供給率も監視レベルの移行判断の一助としている

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



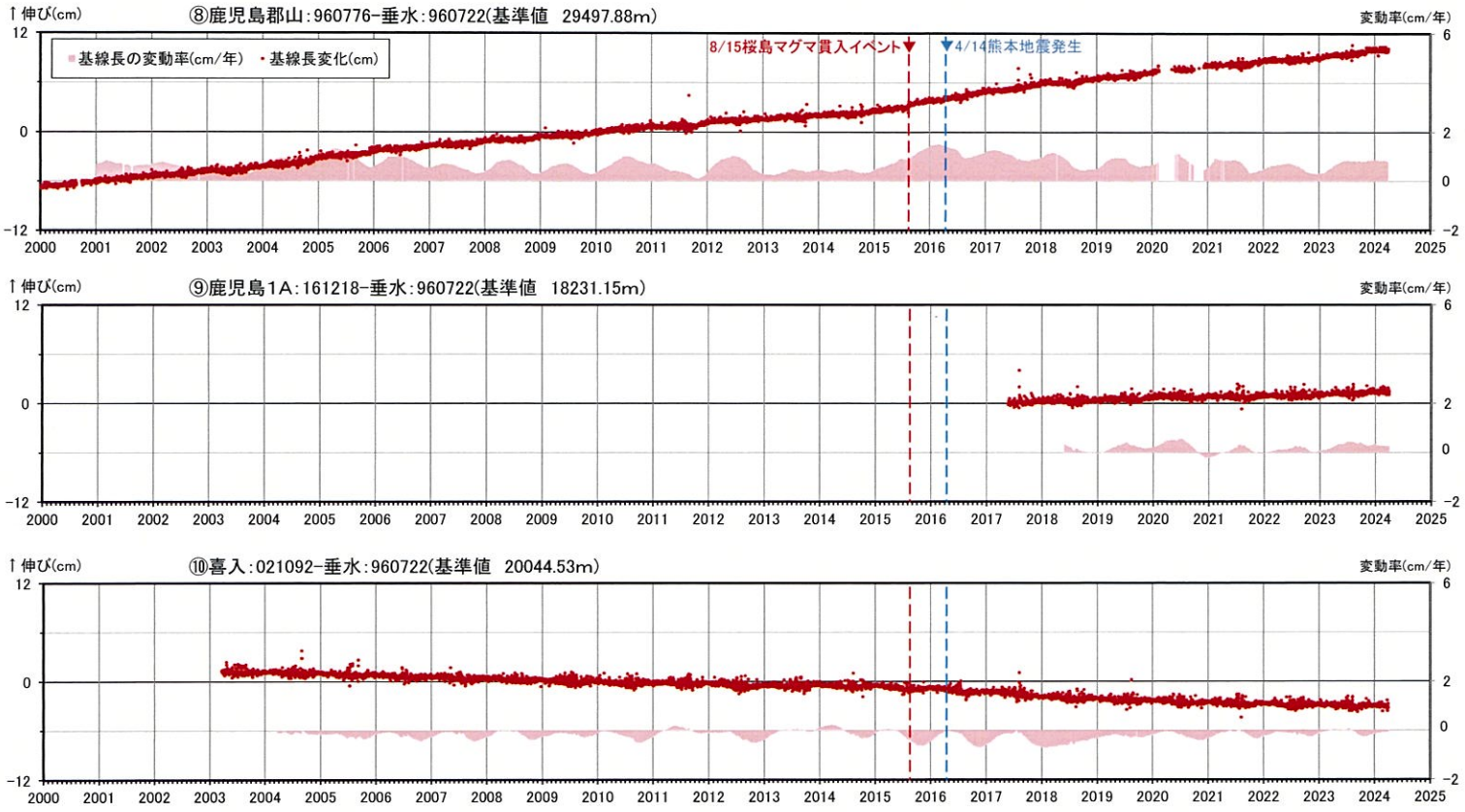
基線⑤～⑦の時系列変化



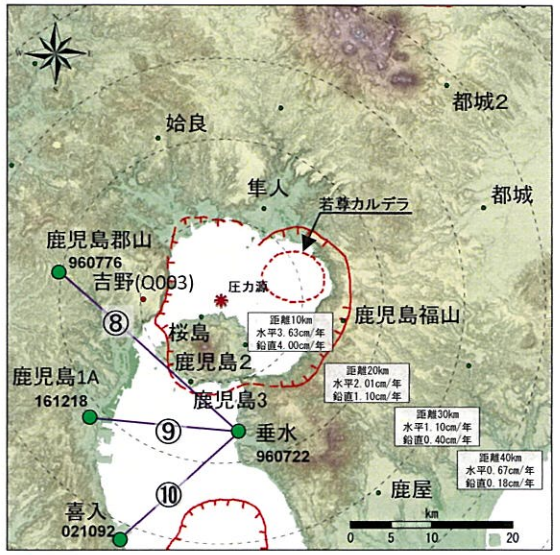
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　960776（鹿児島郡山）は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、国土地理院のF5解析から頻繁に除外されている
※4　赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



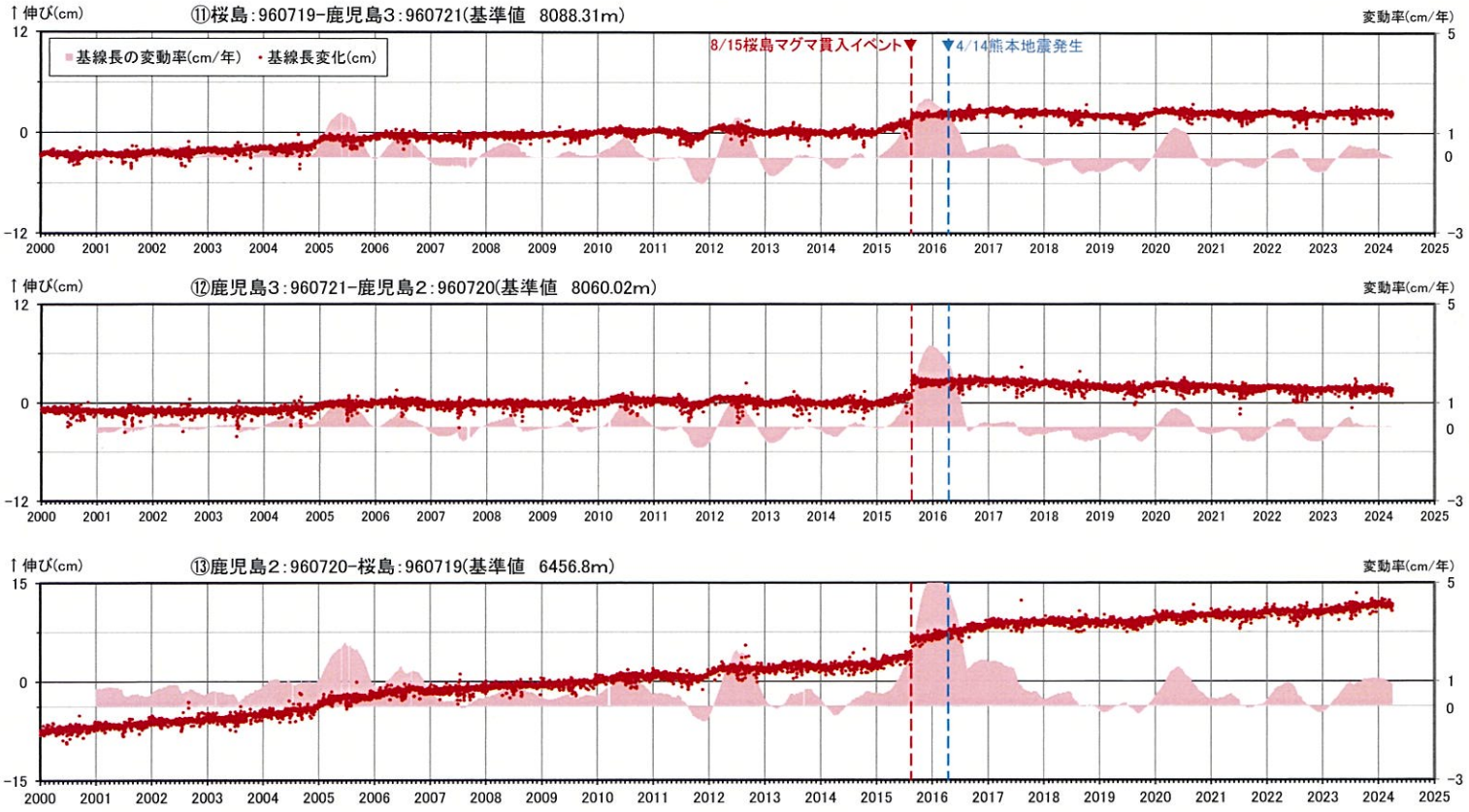
基線⑧～⑩の時系列変化



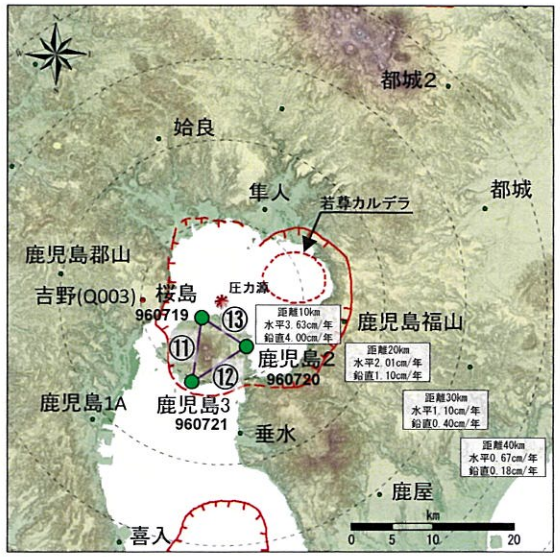
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示。基線⑨は2017年5月24日を基準日としている。
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　960776（鹿児島郡山）は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、国土地理院のF5解析から頻繁に除外されている
※4　赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



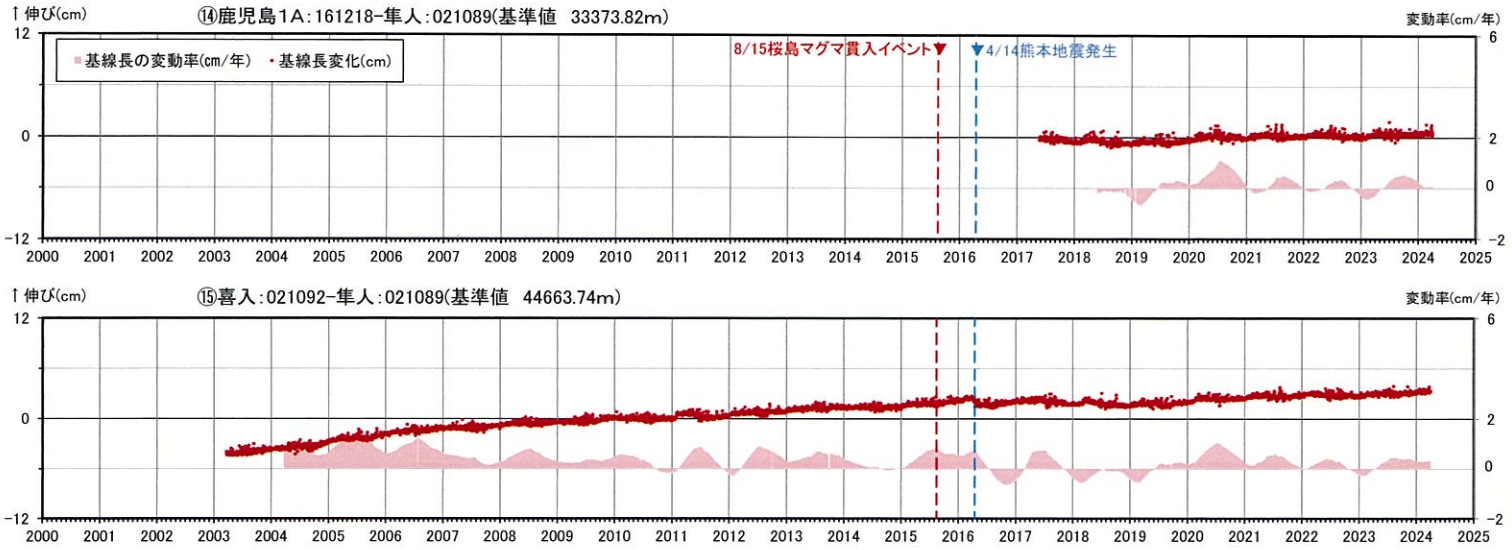
基線⑪～⑬の時系列変化



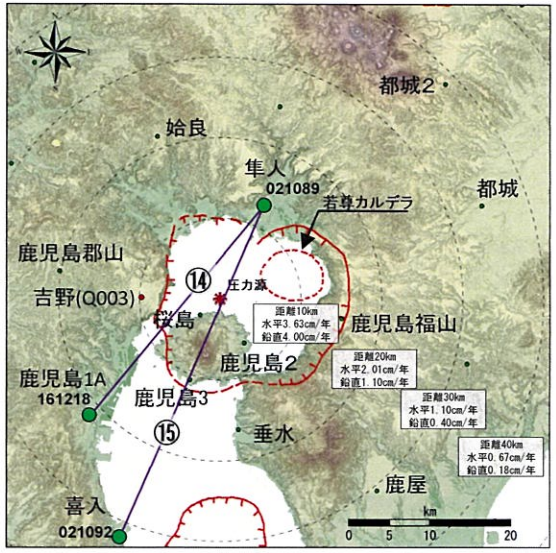
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ [主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）]



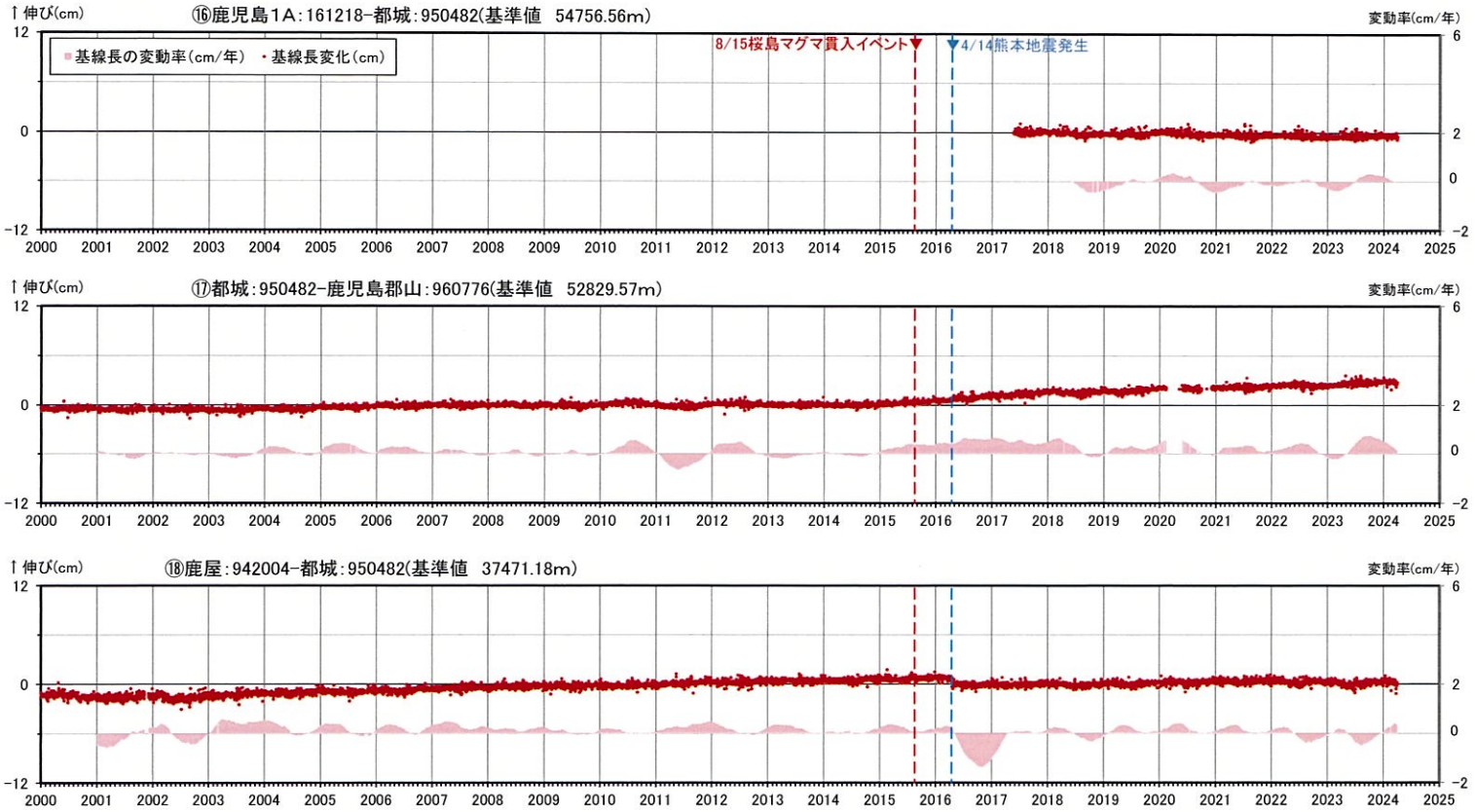
基線⑭、⑮の時系列変化



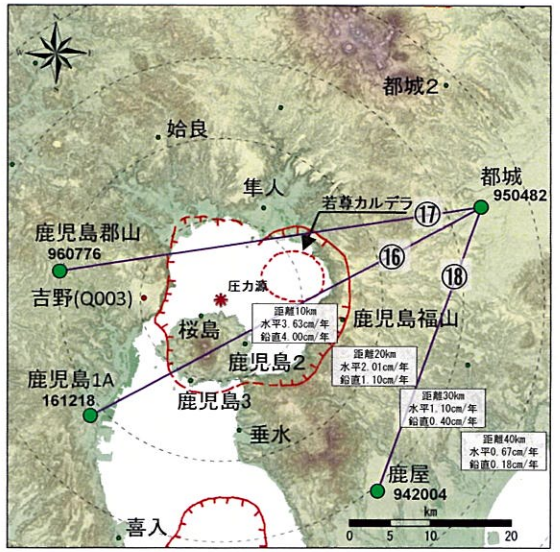
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示。基線⑭は2017年5月24日を基準日としている。
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



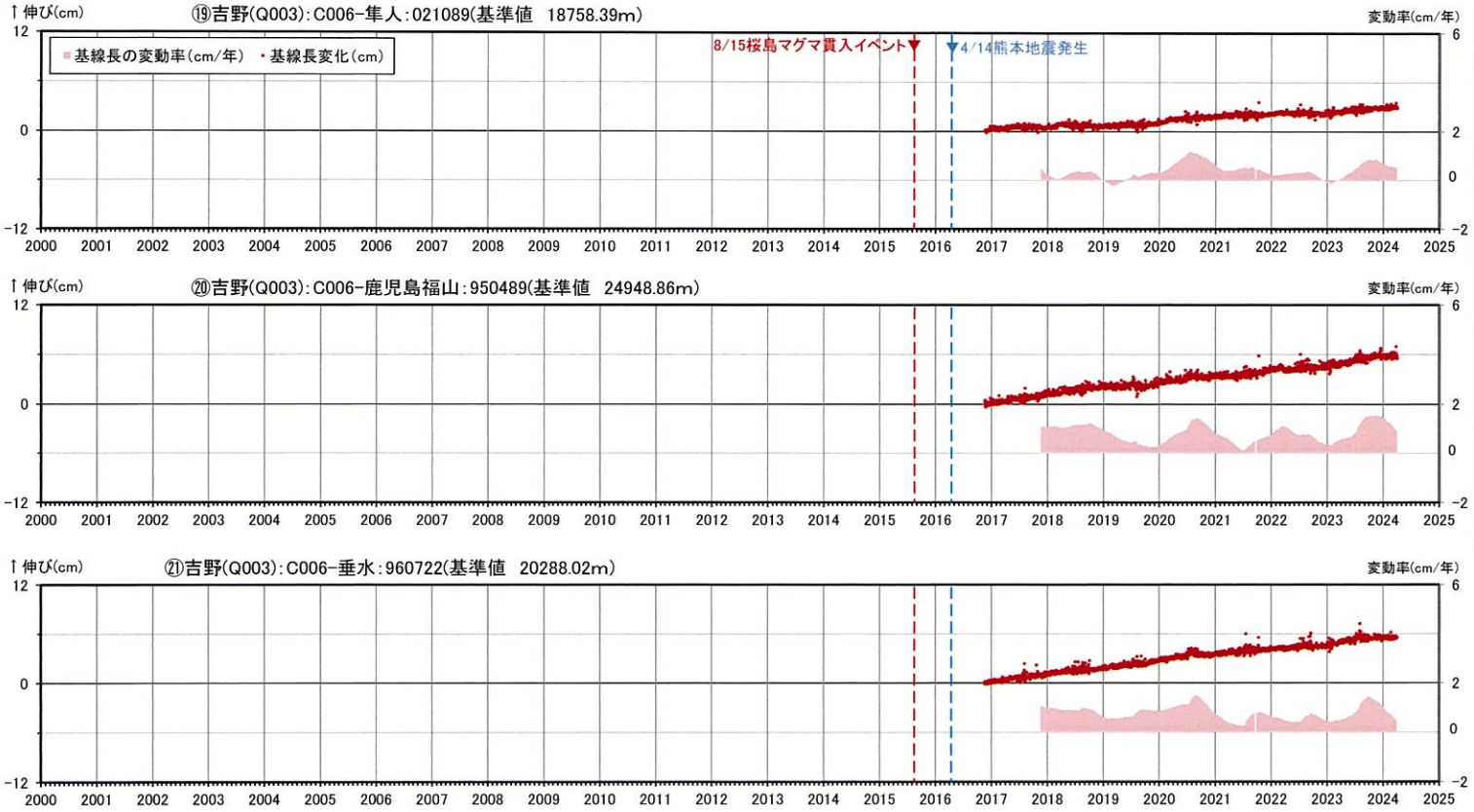
基線⑯～⑱の時系列変化



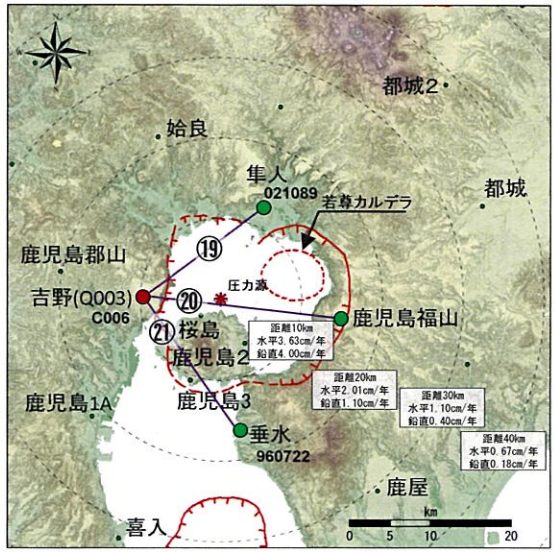
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示。基線⑯は2017年5月24日を基準日としている。
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3 960776（鹿児島郡山）は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、国土地理院のF5解析から頻繁に除外されている
※4　赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



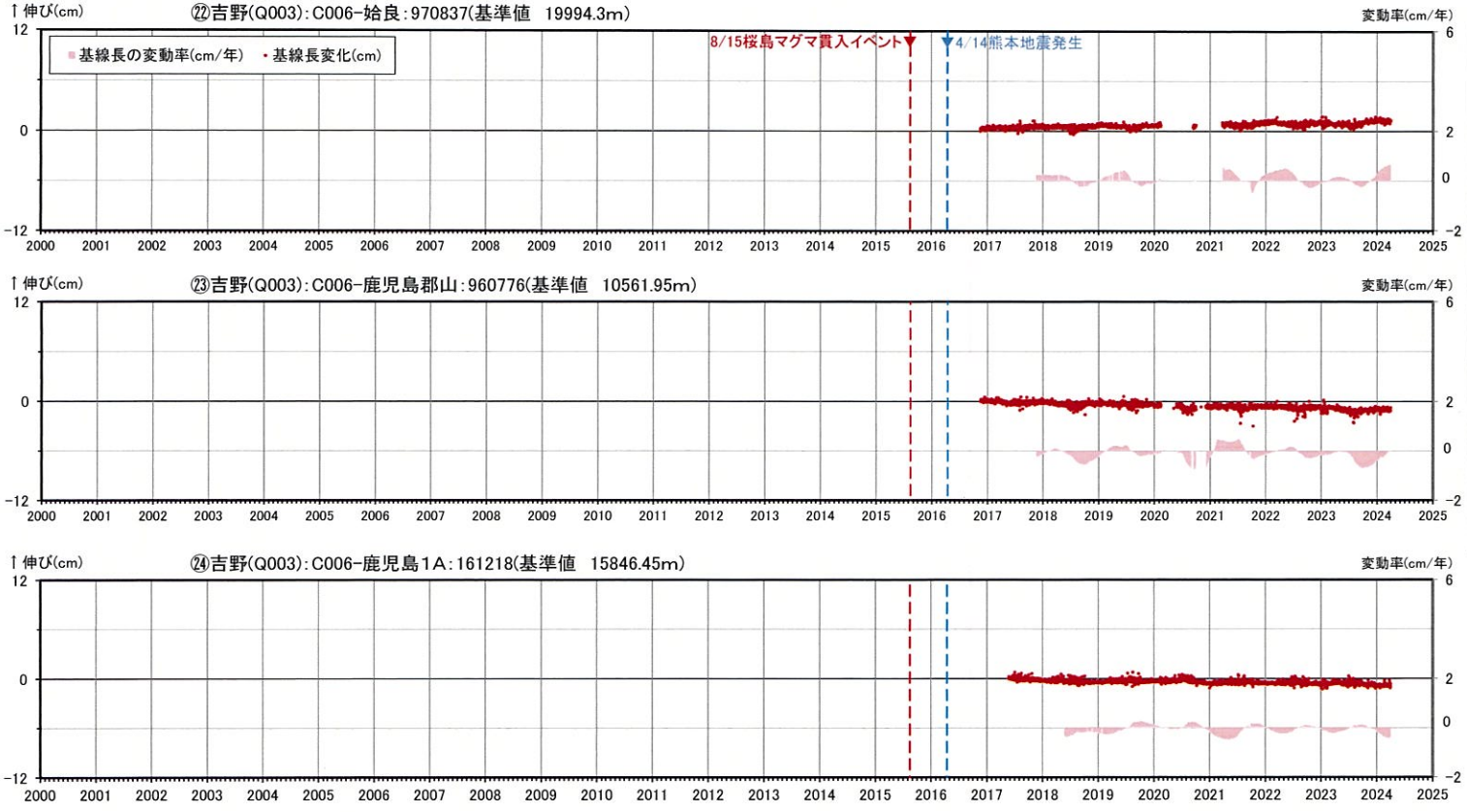
基線⑲～㉑の時系列変化



● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1　2016年11月17日を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



基線㉒～㉔の時系列変化

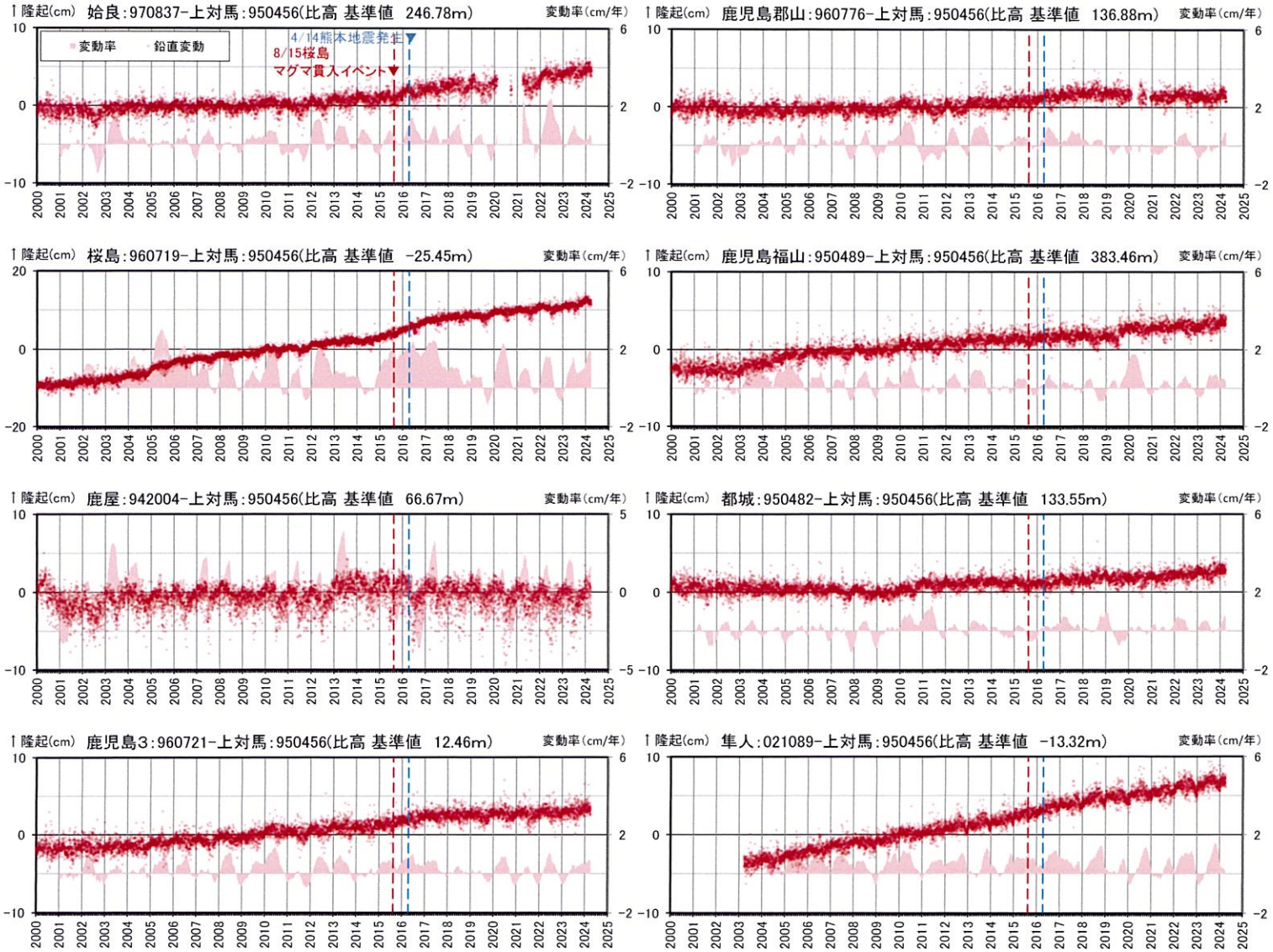


● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

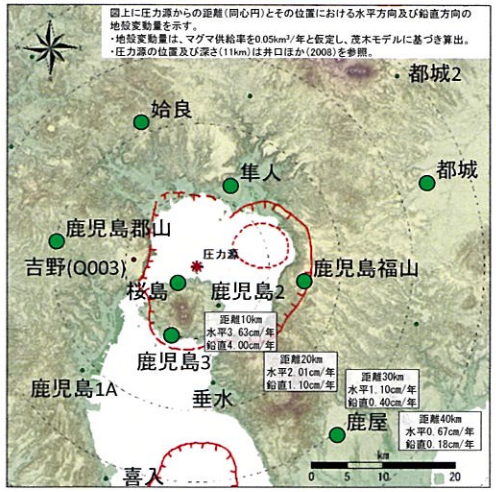
※1 2016年11月17日を基準値とし、基準値からの変化量を表示。基線㉔は2017年5月24日を基準日としている。
※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3 960776（鹿児島郡山）と970837（姶良）は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、国土地理院のF5解析から頻繁に除外されている
※4 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS各観測点の鉛直変動）］

・2023年度の鉛直変動は、姶良カルデラ周辺の多くの点でマグマ供給による広範囲の隆起傾向が認められるが、過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。



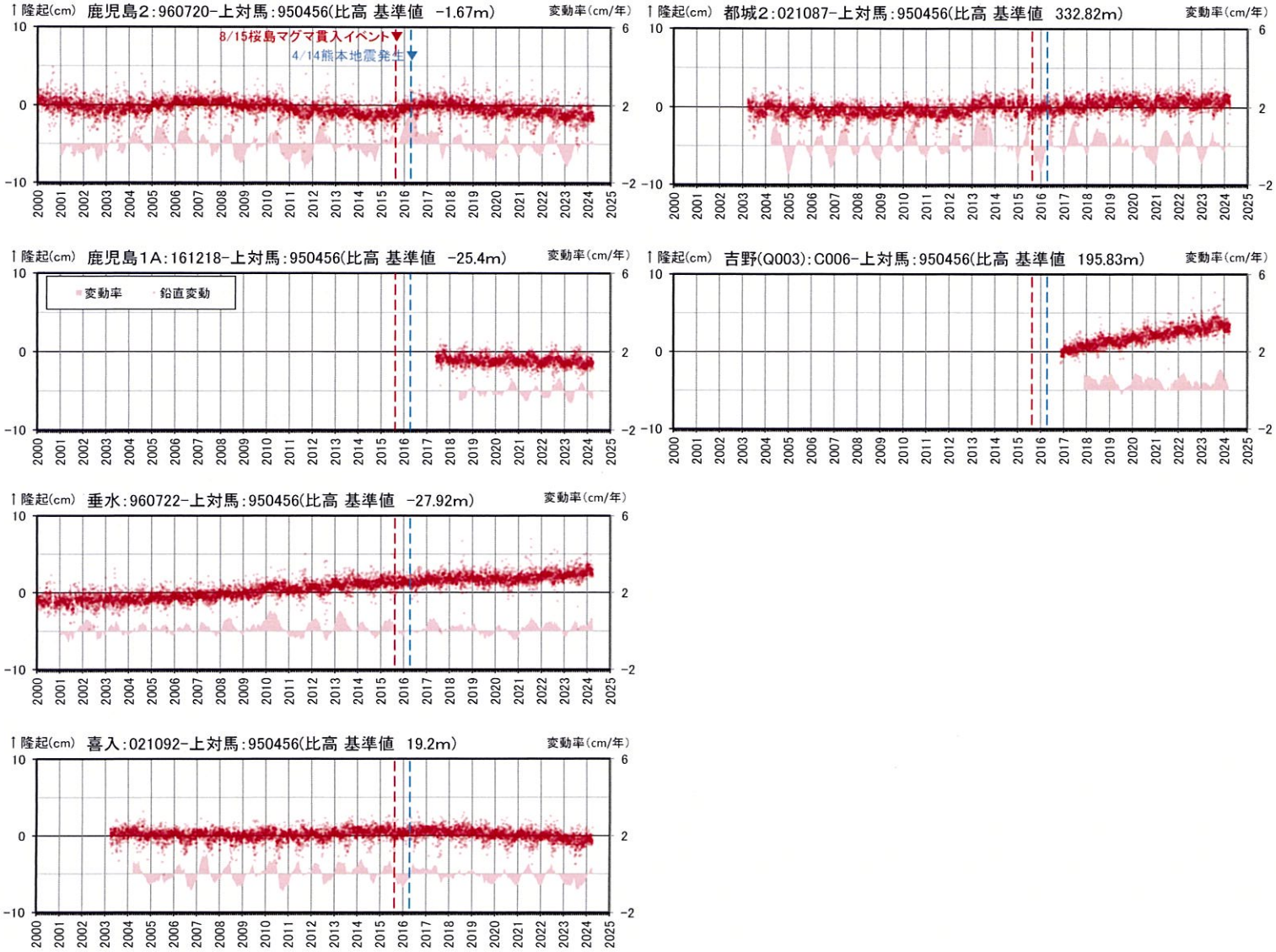
950456（上対馬）を固定点とした比高の時系列変化

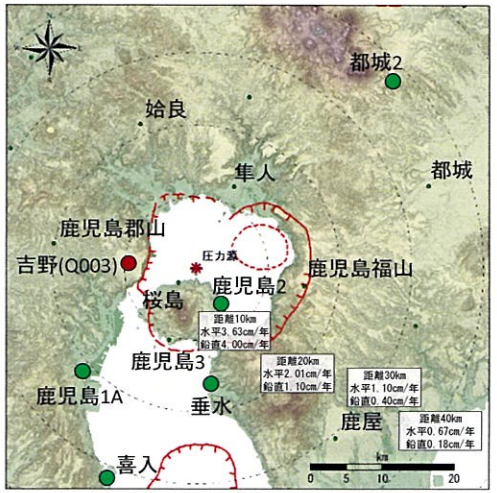


● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1 2010年1月1日での950456（上対馬）との比高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3 960776（鹿児島郡山）と970837（姶良）は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、国土地理院のF5解析から頻繁に除外されている
※4 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

③ 姶良カルデラ [主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS各観測点の鉛直変動）]





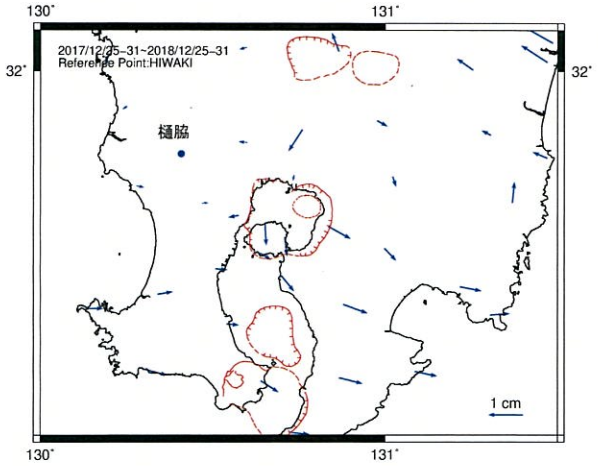
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

※1 鹿児島1Aは2017年5月24日、吉野(Q003)は2016年11月17日、それ以外の観測点は2010年1月1日での950456（上対馬）との比高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3 赤色の▼は桜島の活動に関する公表された主なイベント

950456（上対馬）を固定点とした比高の時系列変化

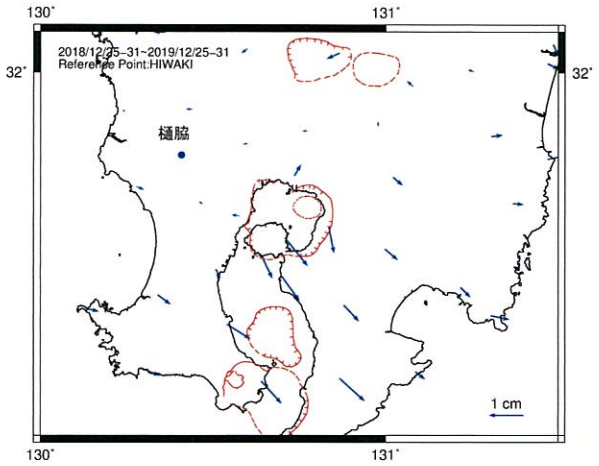
③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS水平変動ベクトル）］

・姶良カルデラ周辺の地殻変動の向きを把握するため、樋脇を固定点とした2018年以降の水平変動ベクトルを整理した。
・2023年においては、姶良カルデラを中心とした放射状の地殻変動が認められるが、過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。



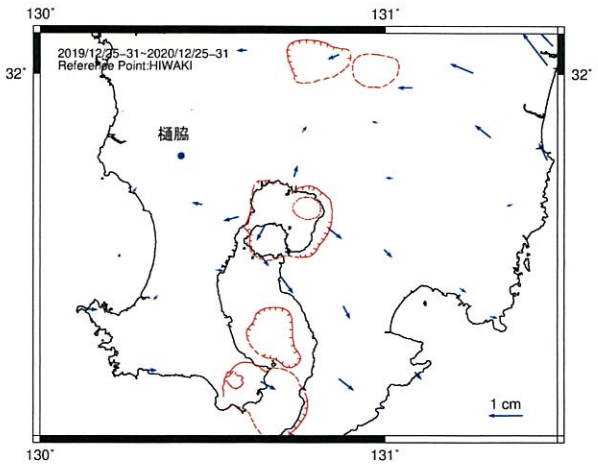
2018年の地殻変動

（2018.3）新燃岳噴火



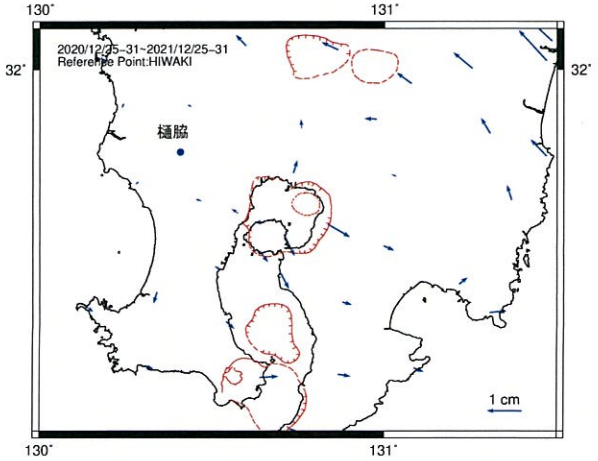
2019年の地殻変動

（2019.1）種子島近海の地震：M6.0
（2019.5）日向灘の地震：M5.6、M6.3



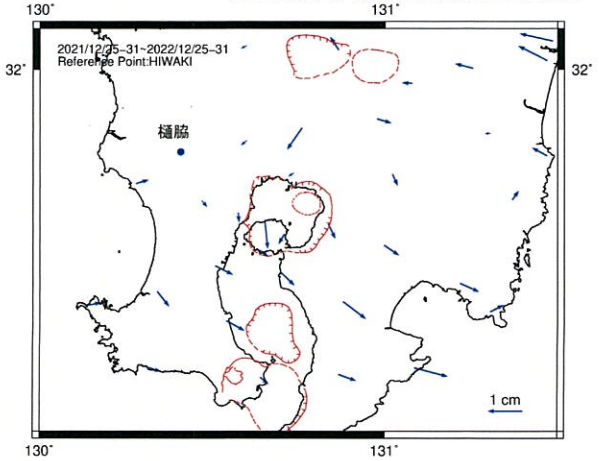
2020年の地殻変動

（2020夏頃～）日向灘SSE

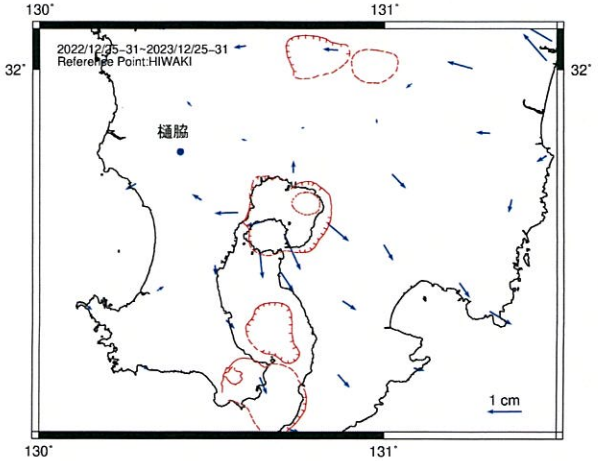


2021年の地殻変動

（～2021夏頃）日向灘SSE



2022年の地殻変動



2023年の地殻変動

（2023初頭～、夏頃から停滞、12月には収束）日向灘SSE

※ 当年12/25～31の平均水平変位と前年12/25～31の平均水平変位の差を1年間の変位として求めた。

③ 姶良カルデラ [監視レベルの移行判断基準]

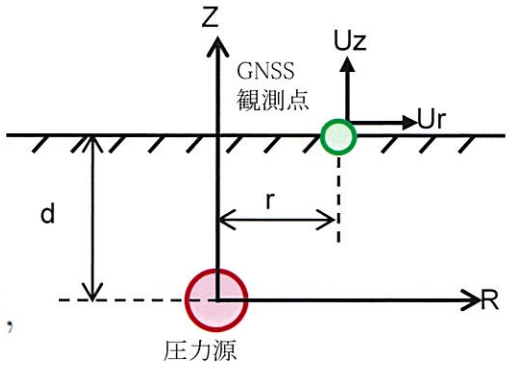
・警戒監視の移行判断基準値（マグマ供給率0.05km³/年）を姶良カルデラに適用した場合、水平方向の地殻変動の変動率はKozono et al.（2013）の式から5cm/年に相当する（圧力源上を通る2測線から算出）。

供給率と水平変動率との関係式（Kozono et al., 2013）

$$\Delta V_G = \frac{\pi}{1-\nu}\frac{(r^2+d^2)^{3/2}}{d}u_z$$

$$= \frac{\pi}{1-\nu}\frac{(r^2+d^2)^{3/2}}{r}u_r$$

$$= \frac{\pi}{3(1-\nu)}\frac{(r^2+d^2)^{5/2}}{rd}\frac{\partial u_z}{\partial r},$$



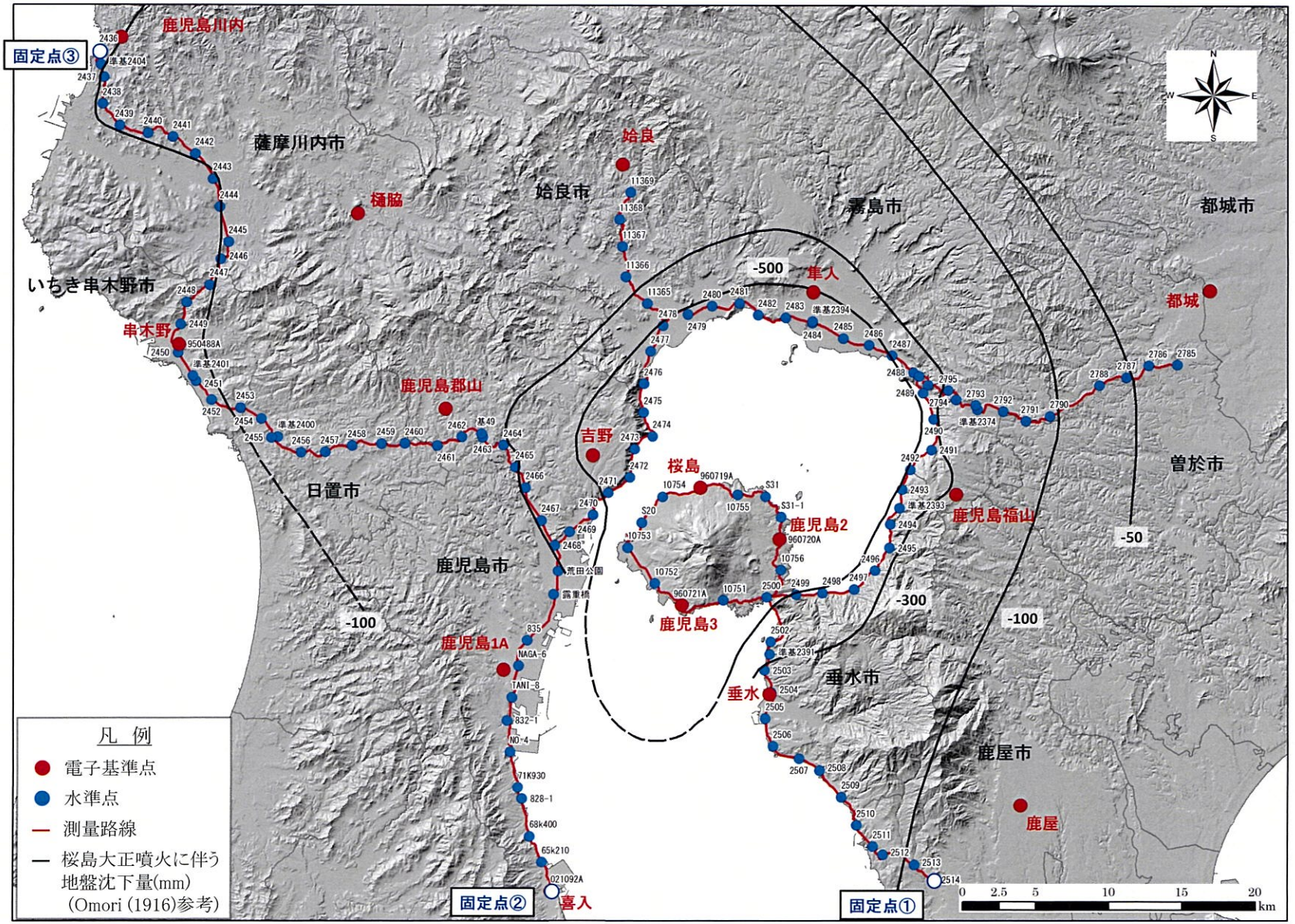


項目				単位	観測点				備考
					鹿児島３ ⇔ 隼人		鹿児島福山 ⇔ 鹿児島郡山		
入力値	ΔV_G	体積変化（マグマ供給率）		km³/年	0.05				Druitt et al.（2012）を参照
	ν	ポアソン比		－	0.25				江頭ほか（1997）を参照
	r	圧力源から観測点までの水平投影距離		km	10.6	12.6	15.2	20.1	井口ほか（2008）を参照
	d	圧力源の深さ		km	11.0				井口ほか（2013）を参照
出力値	Ur	地殻変動の変動率	各地点	cm/年	3.5	3.2	2.7	2.0	
	—		基線長間（2地点の計）		6.8		4.7		
	—		平均（2つの基線長）		5.7（≒5.0が移行判断基準値）				

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（水準測量）］

・姶良カルデラについて、鉛直方向の地殻変動を精度良く把握することを目的として、2014年度より水準測量を毎年実施している。

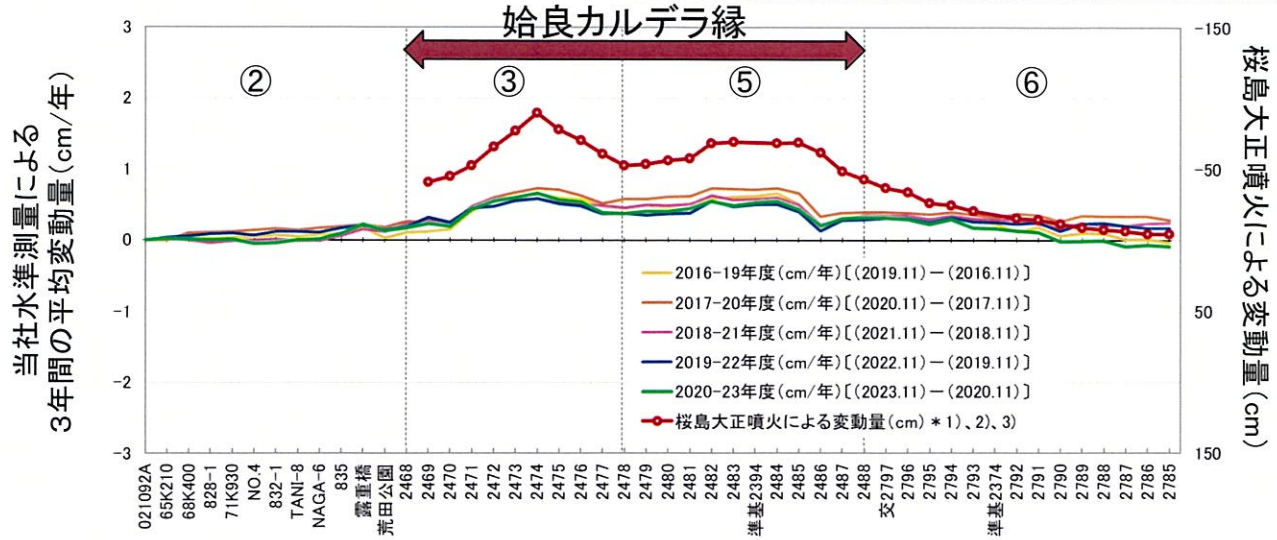
【測量実施期間】
（2014年度）
2015年 1月28日～ 2月25日
（2015年度）
2015年11月 4日～12月 1日
（2016年度）
2016年11月 6日～12月18日
（2017年度）
2017年11月 8日～12月20日
（2018年度）
2018年10月29日～12月21日
（2019年度）
2019年10月28日～12月20日
（2020年度）
2020年10月26日～12月18日
（2021年度）
2021年10月25日～12月17日
（2022年度）
2022年10月31日～12月23日
（2023年度）
2023年10月23日～12月15日

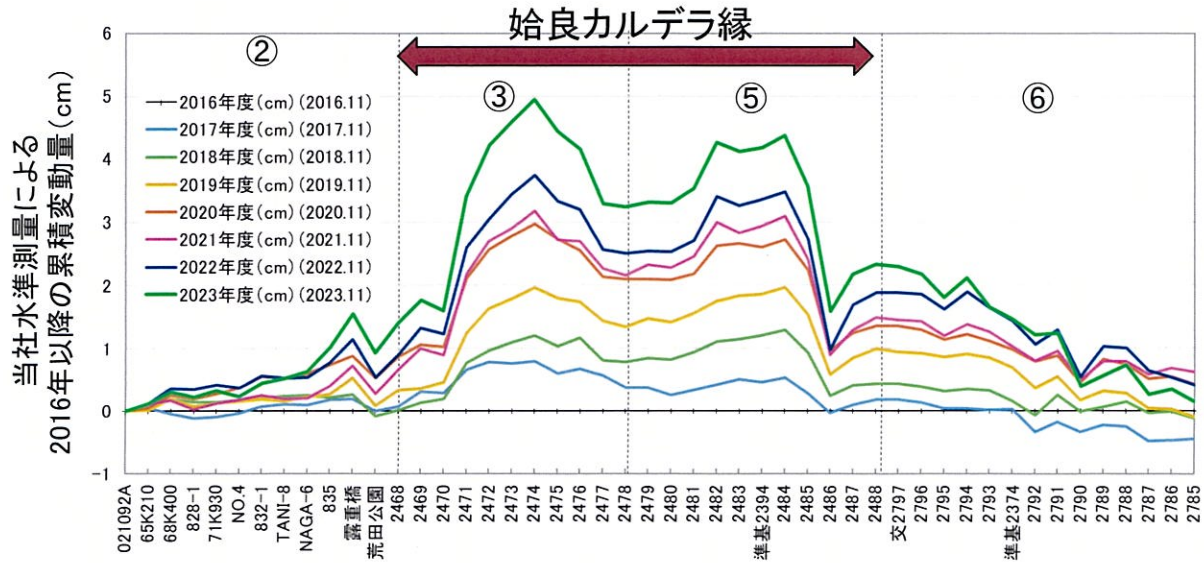


※電子基準点は、国土地理院及び当社によるＧＮＳＳ観測点で、観測路線近傍に設置されている箇所を表示。

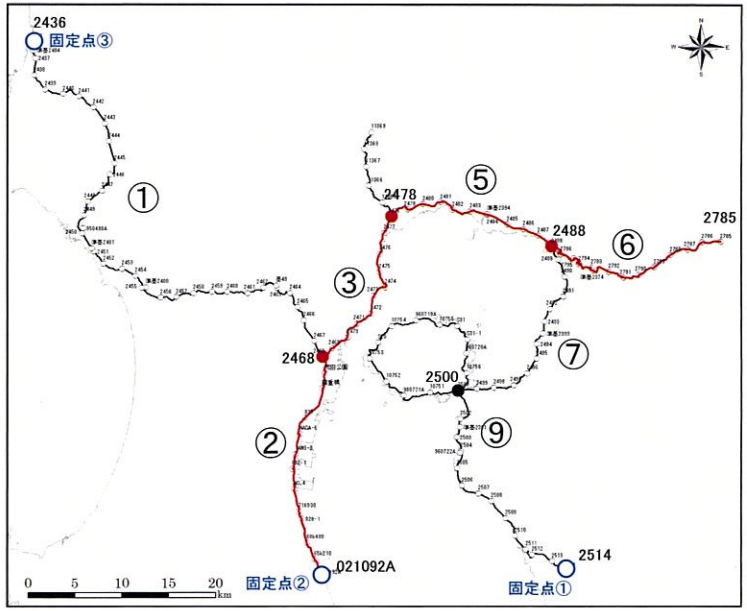
③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（水準測量）］

・水準測量の結果より、2023年度の姶良カルデラ縁の変動量は、概ね例年レベル～やや大きい隆起量である2020年度と同程度であり、過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。また、桜島の測線の変動量も同様の傾向であることから、姶良カルデラ縁、桜島の測線ともに顕著な隆起は無いことを確認した。



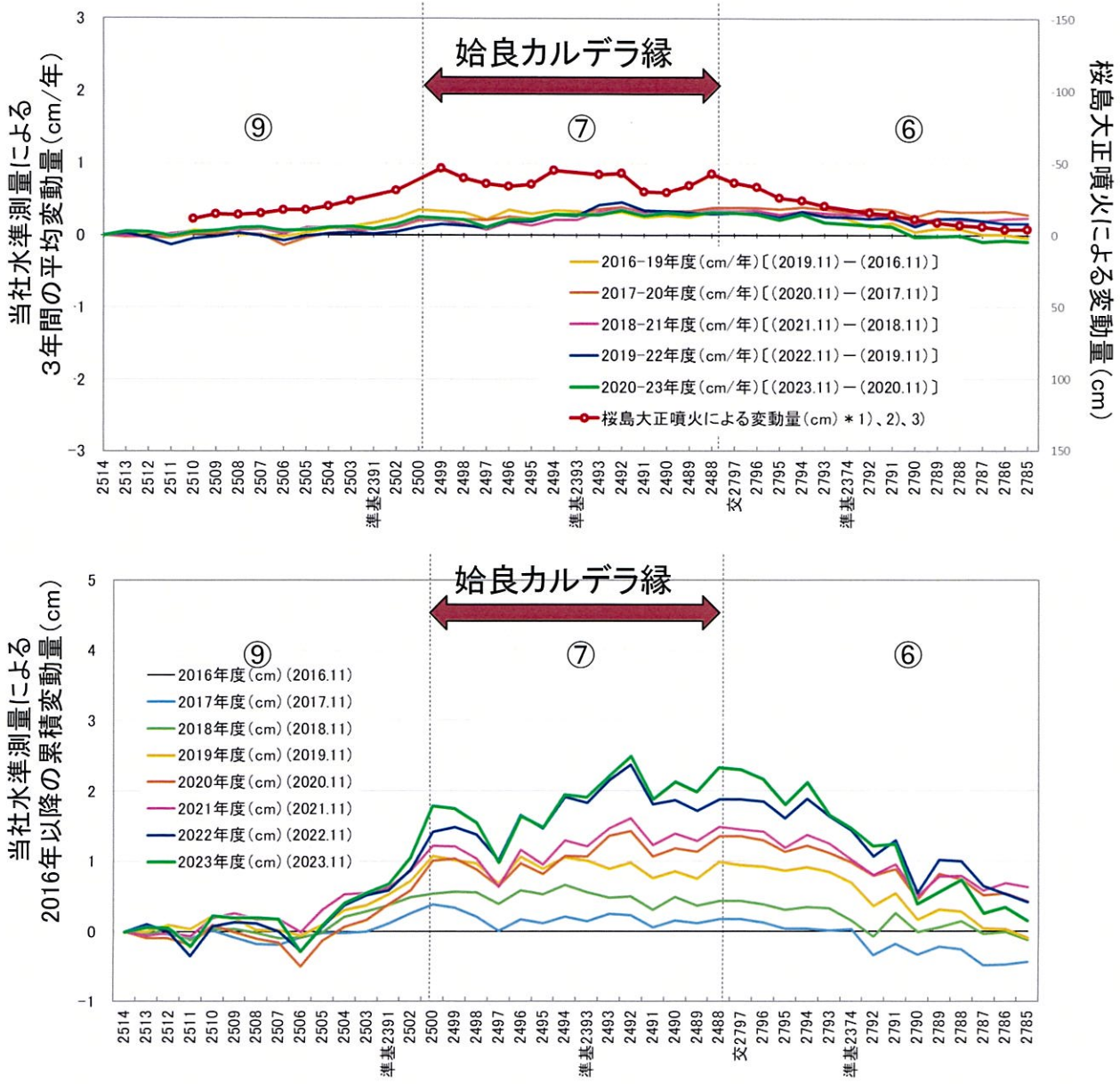


水準測量による鉛直変動量の比較

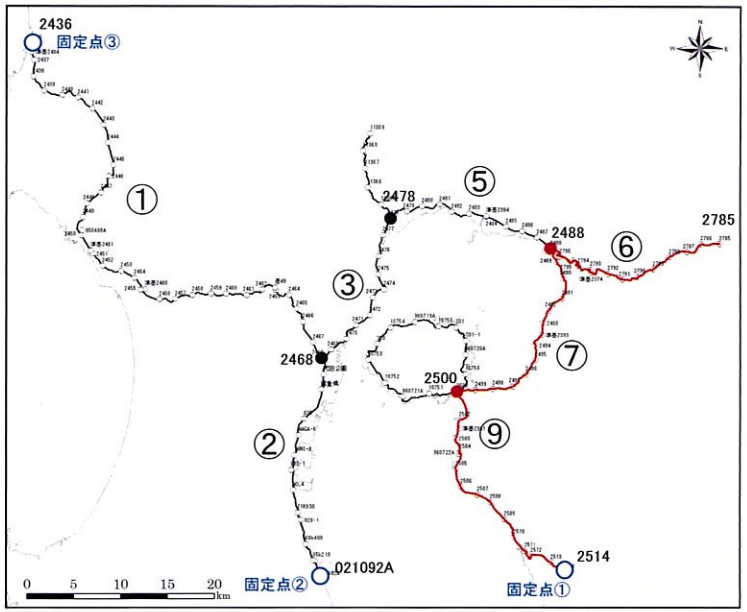


＊1）出典：Omori(1916)
＊2）桜島大正噴火前後の水準測量対象期間
噴火前：1892年2月、4月、1895年1月、1900年3月
噴火後：1914年6～8月、12月
＊3）鉛直変動量の標高固定点はNo.「付4」（宮崎県日向市細島）の水準点

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（水準測量）］

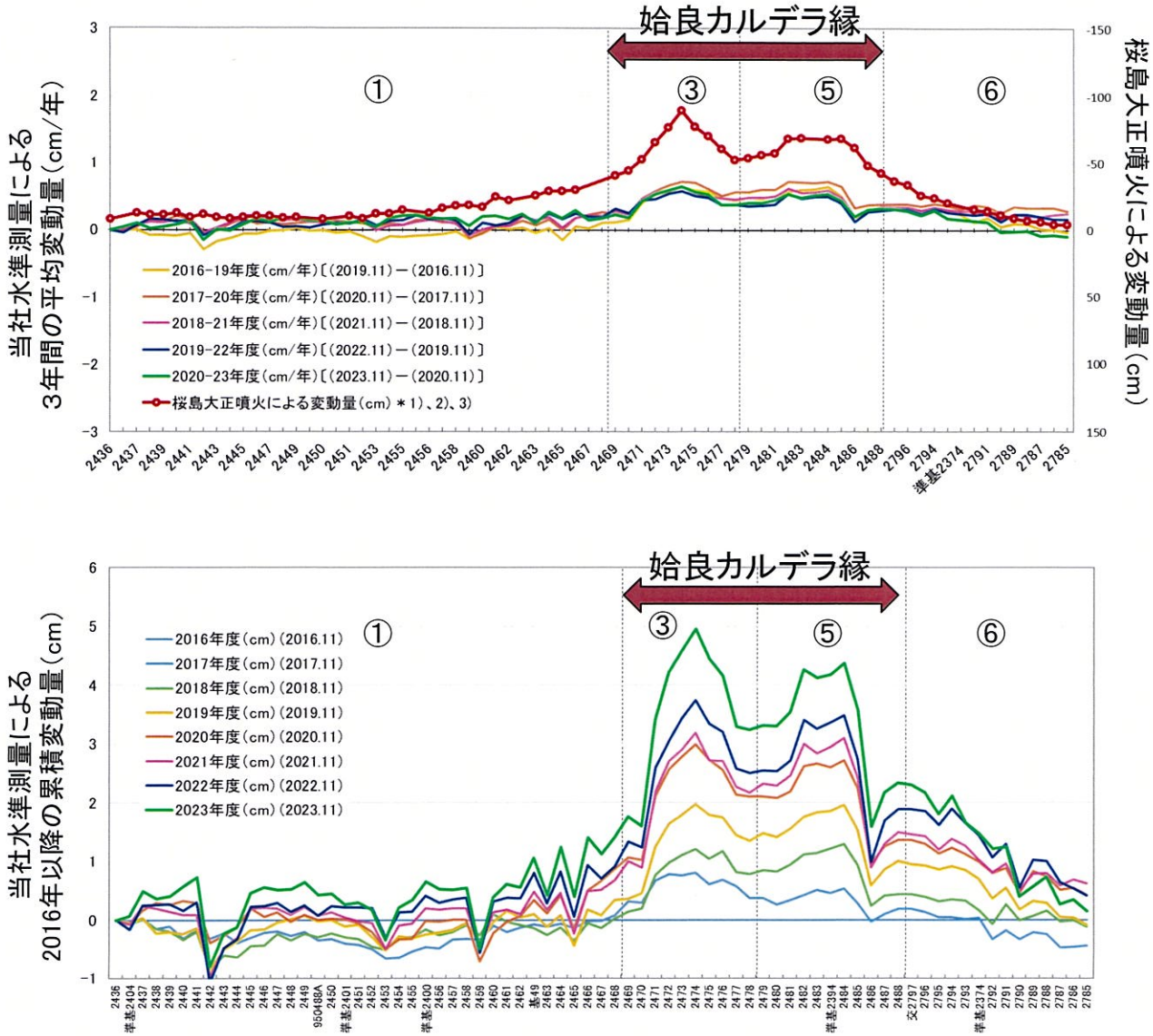


水準測量による鉛直変動量の比較

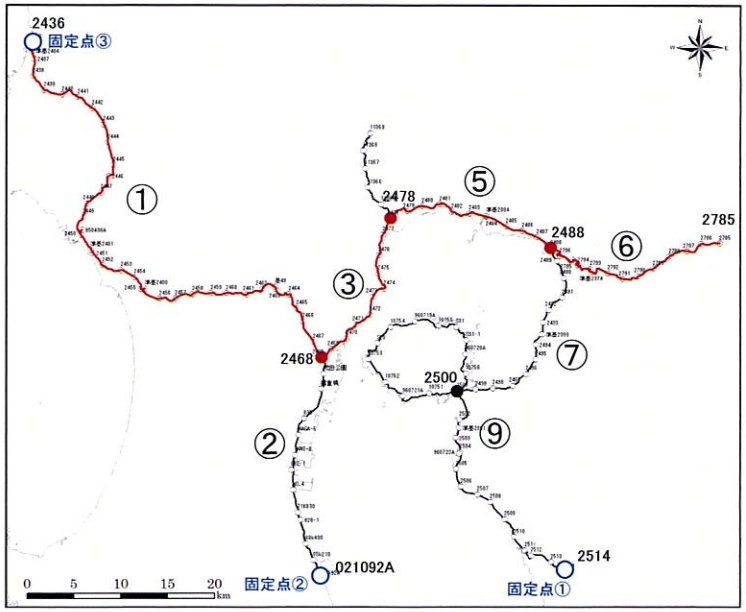


＊1）出典：Omori（1916）
＊2）桜島大正噴火前後の水準測量対象期間
　噴火前：1892年2月、4月、1895年1月、1900年3月
　噴火後：1914年6～8月、12月
＊3）鉛直変動量の標高固定点はNo.「付4」（宮崎県日向市細島）の水準点

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（水準測量）］

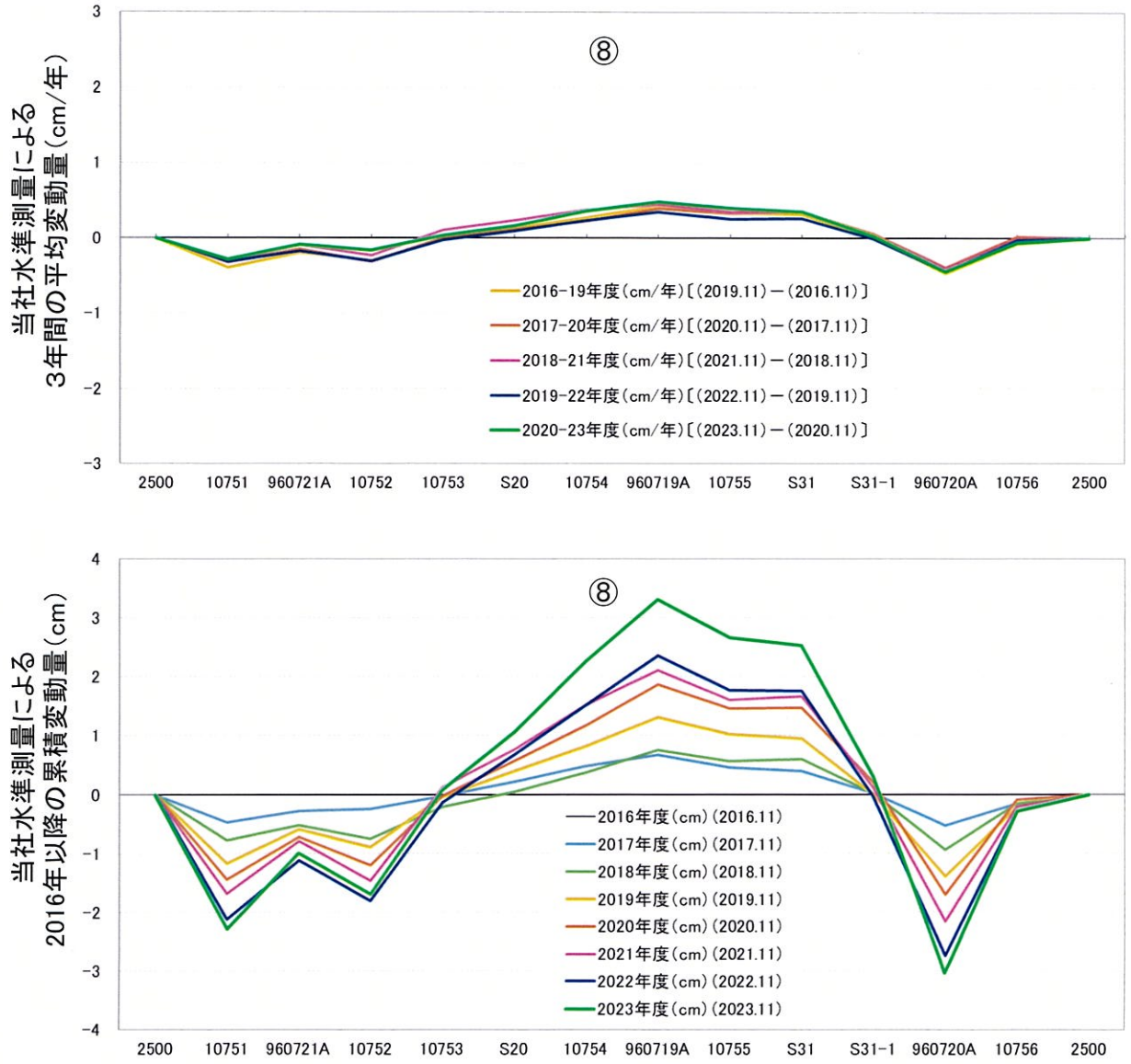


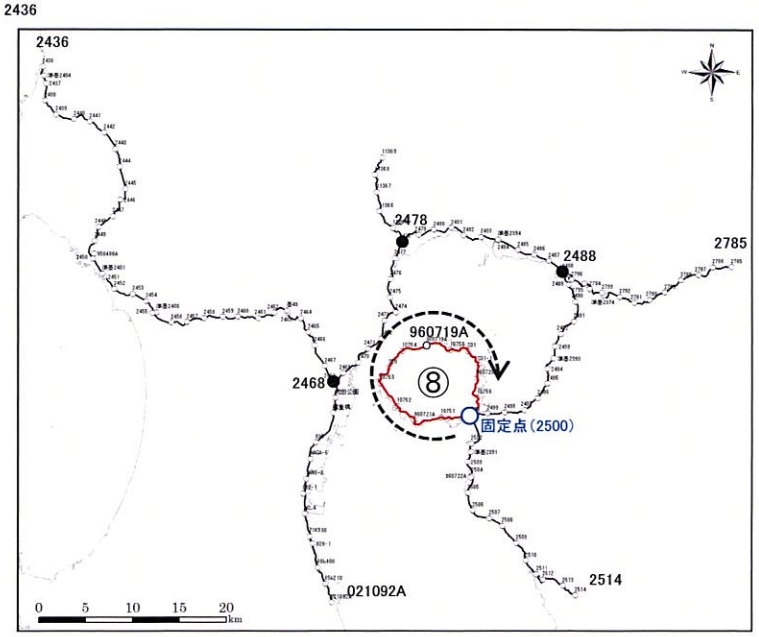
水準測量による鉛直変動量の比較



＊1）出典：Omori(1916)
＊2）桜島大正噴火前後の水準測量対象期間
　噴火前：1892年2月、4月、1895年1月、1900年3月
　噴火後：1914年6～8月、12月
＊3）鉛直変動量の標高固定点はNo.「付4」（宮崎県日向市細島）の水準点

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（水準測量）］

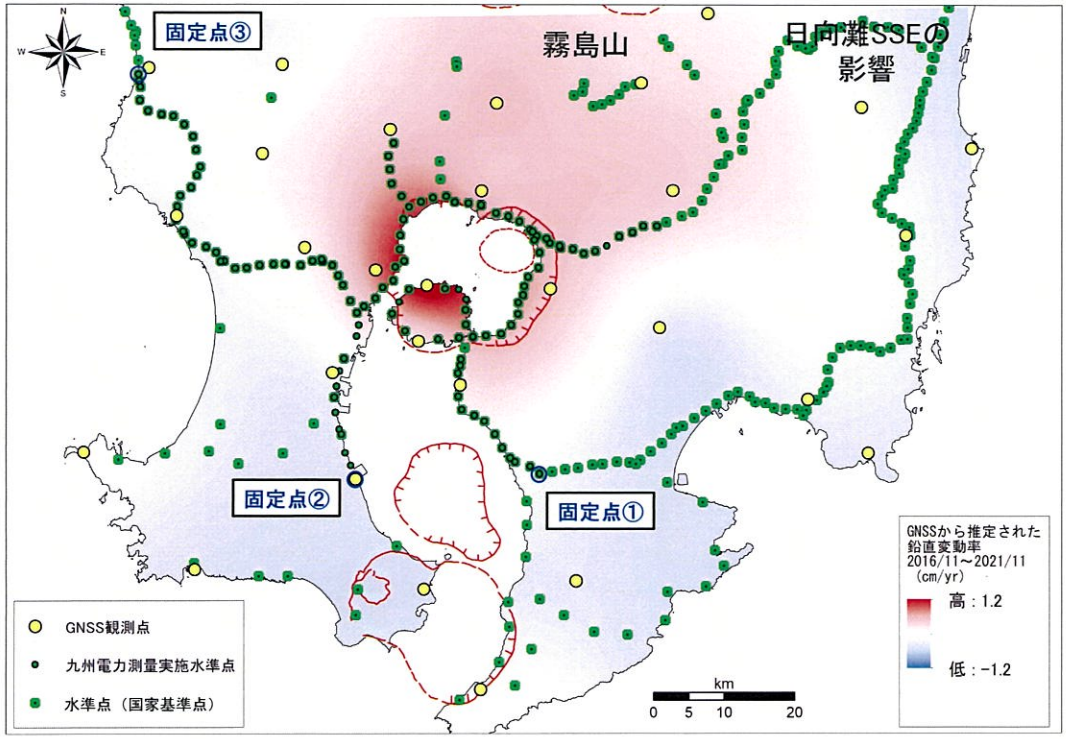




水準測量による鉛直変動量の比較

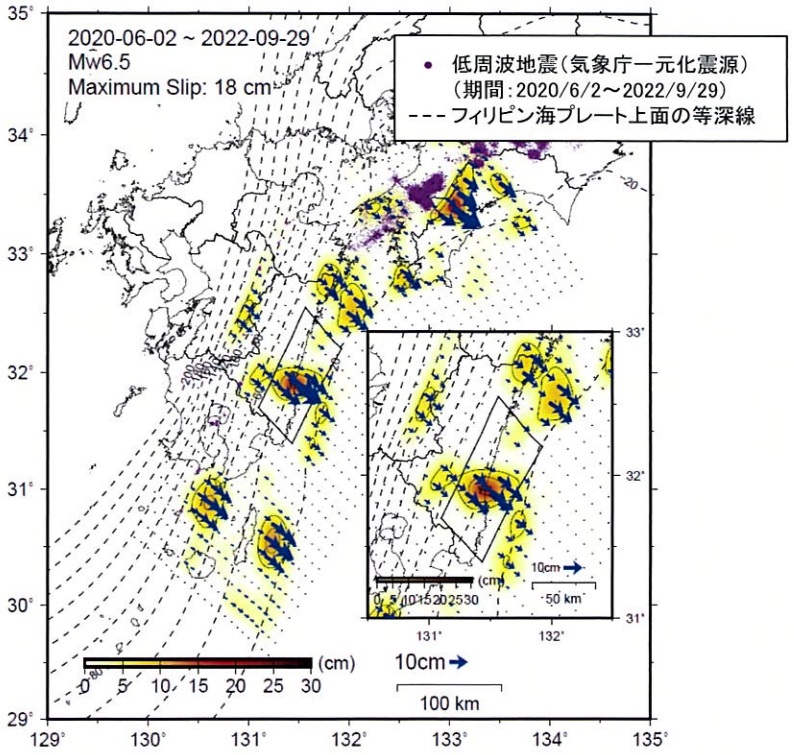
【補足】姶良カルデラ周辺の水準測量における固定点の考え方

- 固定点は、大正噴火後の地殻変動範囲を参考に、火山活動の影響が小さい地点を採用している。
- また、現在固定点を設定していない姶良カルデラの北部～東部域において、北部は霧島山による隆起の影響、東部は日向灘の地震や長期的ゆっくりすべり(SSE)による変動の影響を受ける領域であるため、これらを除く3点を固定点とする。



GNSSデータから推定した2016年11月～2021年11月の鉛直変動率
(2021年度報告の図に加筆)

推定すべり分布

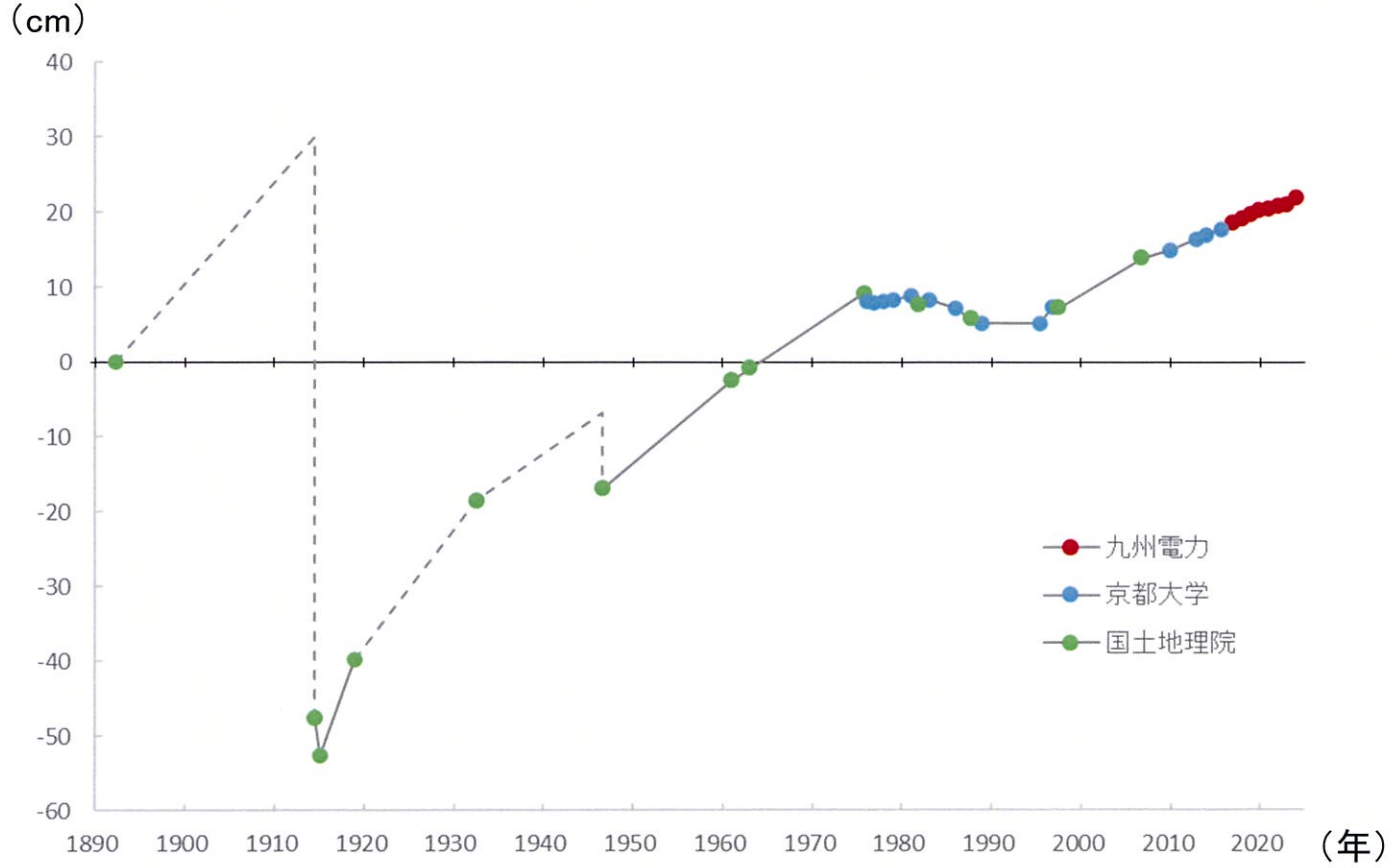


日向灘SSEの変動域
(2022年10月の地震活動(地震本部)に加筆)

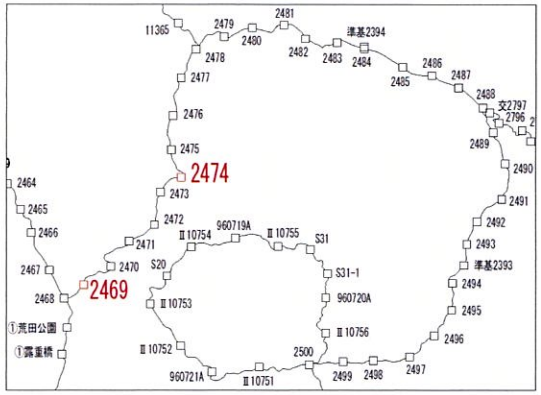
・「2022年10月の地震活動」(地震本部)によると、日向灘南部のフィリピン海プレートと陸のプレートの境界深部における長期的ゆっくりすべり(SSE)に起因すると考えられる地殻変動が、2020年夏頃から観測されており、2021年夏頃から停滞し始め、その後収束したとされる。
・2022年以前にも、Yarai and Ozawa(2013)、Takagi et al.(2019)等で日向灘南部におけるSSEが報告されている。また、Takagi et al.(2019)では四国西部～日向灘南部における長期的SSEの再来間隔が推定されており、日向灘南部においては特に短く3年前後である。

【補足】既往測量結果と桜島火山活動との関係

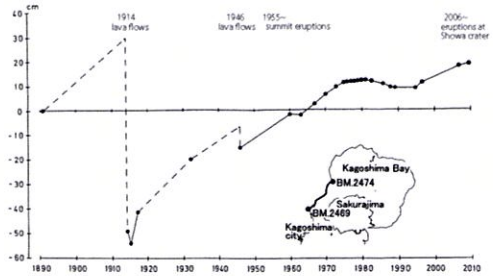
- Yamamoto et al.(2013)は、桜島島内、鹿児島湾西岸及び東岸にて水準測量を実施し、地殻変動の経年変化を調査している。
- その結果、桜島において、1973年～1991年頃の活発な噴火活動期間にマグマの放出に伴うマグマ溜まりの減圧による地盤沈下が、1991年頃以降の火山活動静穏期にマグマ溜まりにマグマが蓄積されたことによる地盤の隆起が認められるとしている。
- 当社による水準測量の成果(2015年～2023年)を追記して示した結果、1990年代以降、地盤が継続して隆起傾向にあることから、桜島の火山活動静穏期が継続するとともに、姶良カルデラ地下のマグマ溜まりの増圧による地盤の隆起傾向が継続していると推定される。



BM.2469を不動点(基準)としたBM.2474の比高値の経年変化
(京都大学防災研究所より京都大学、国土地理院が実施した水準測量データをご提供いただき、九州電力が実施した水準測量データを追記)



観測点位置図

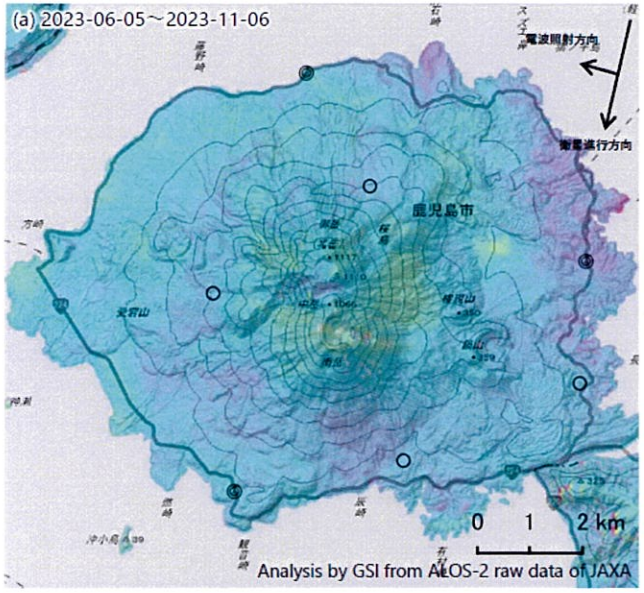


BM.2469を不動点(基準)とした
BM.2474の比高値の経年変化
(Yamamoto et al., 2013)

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（衛星観測）］

・既往の地殻変動と異なる場所での地殻変動の出現は認められない。

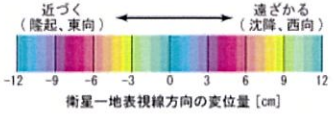
・ノイズレベルを超える変動は見られません。（国土地理院　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島）

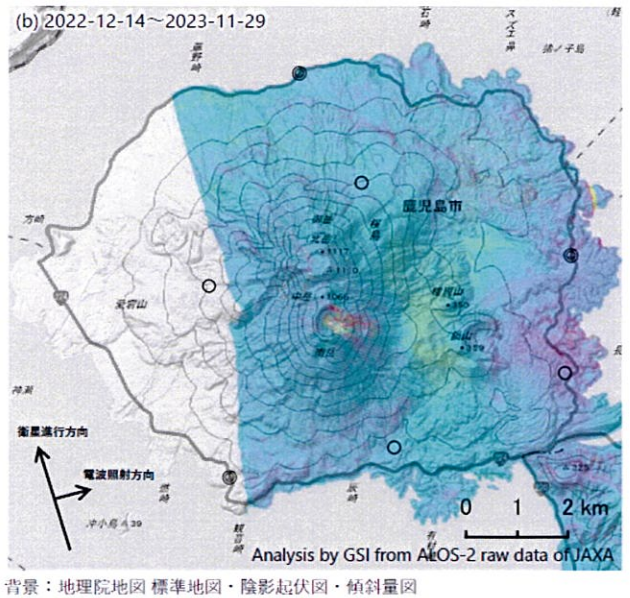


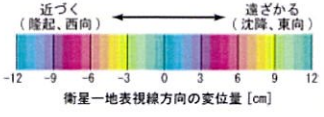
	(a)	(b)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2023-06-05 2023-11-06 12:19頃 (154日間)	2022-12-14 2023-11-29 0:18頃 (350日間)
衛星進行方向	南行	北行
電波照射方向	右(西)	右(東)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	36.4°	41.4°
偏波	HH	HH
垂直基線長	- 338m	+ 144m

* U：高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点
○ 国土地理院以外のGNSS観測点







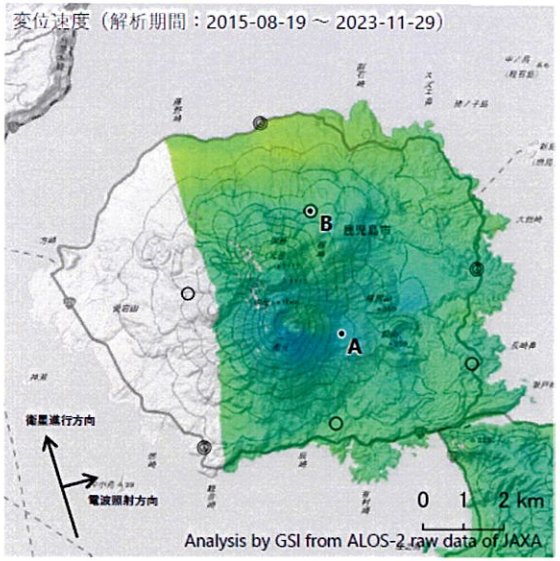
背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

桜島のSAR干渉解析結果について
国土地理院　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（衛星観測）］

・桜島の地点A周辺に、衛星から遠ざかる変動が見られます。（国土地理院　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島）

桜島の干渉SAR時系列解析結果（北行）



衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-08-19 ～ 2023-11-29 (3024日間)
衛星進行方向	北行
電波照射方向	右(東)
観測モード*	U
入射角	41.4°
偏波	HH
データ数	45
干渉ペア数	198

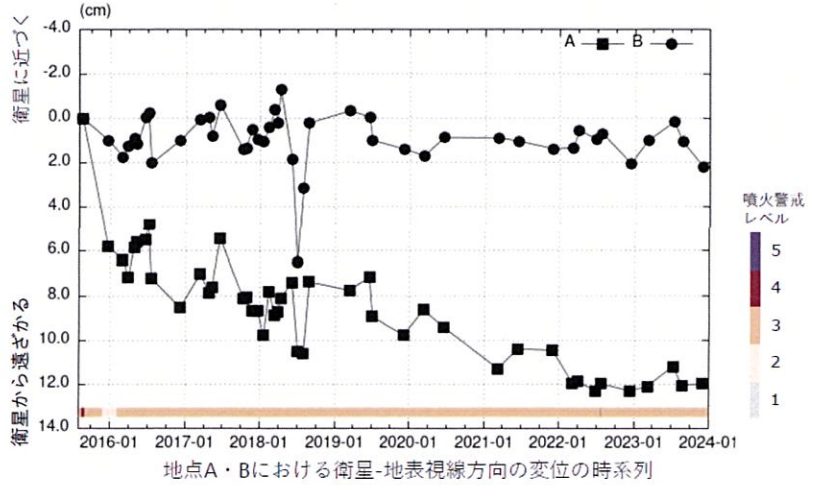
* U：高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図　※参照点は電子基準点「鹿児島福山」付近

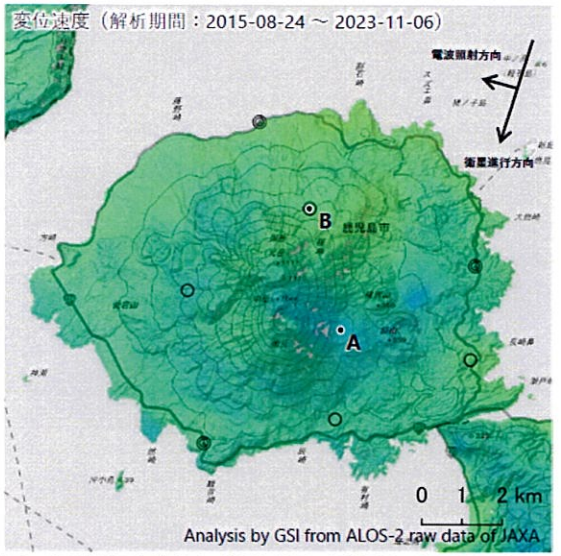
干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・Bにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

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。

桜島の干渉SAR時系列解析結果（南行）



衛星名	ALOS-2
観測期間	2015-08-24 ～ 2023-11-06 (2996日間)
衛星進行方向	南行
電波照射方向	右(西)
観測モード*	U
入射角	36.4°
偏波	HH
データ数	45
干渉ペア数	209

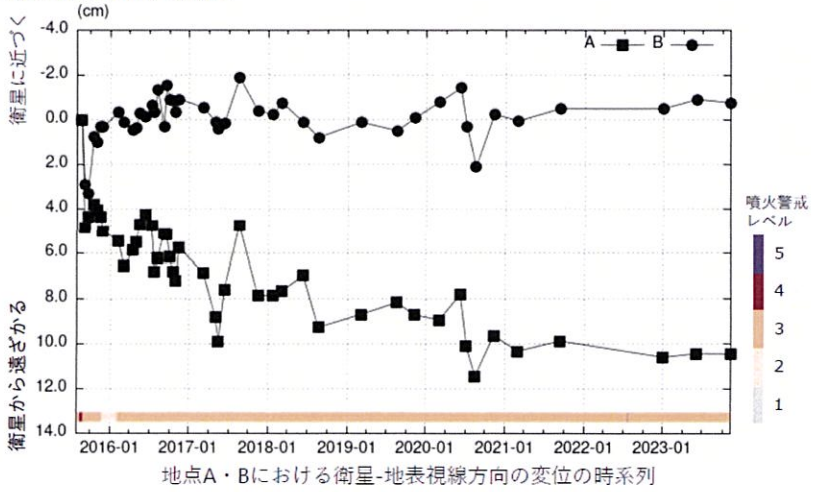
* U：高分解能(3m)モード

◎ 国土地理院GNSS観測点

○ 国土地理院以外のGNSS観測点

背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図　※参照点は電子基準点「鹿児島福山」付近

干渉SAR時系列解析手法：SBAS法



地点A・Bにおける衛星-地表視線方向の変位の時系列

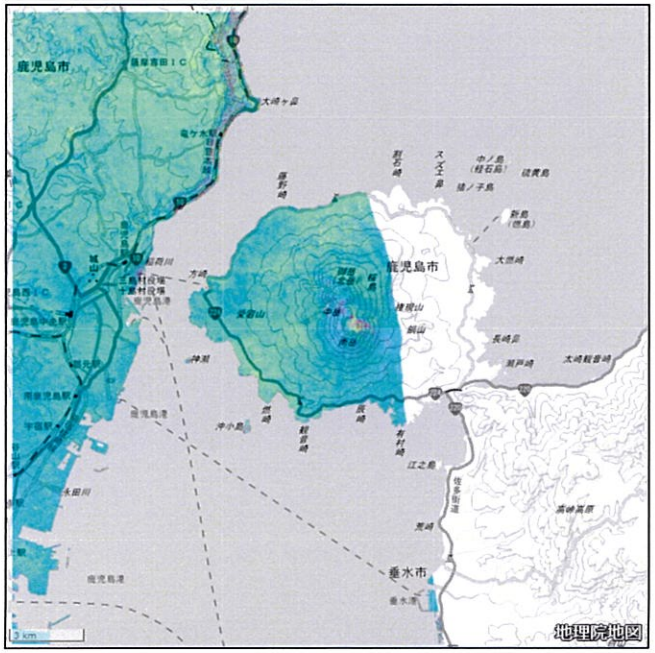
本解析で使用したデータの一部は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動を通して得られたものです。

桜島のSAR干渉解析結果について　国土地理院　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（衛星観測）］

SAR衛星	だいち2号
1回目観測日	2022/11/30
2回目観測日	2023/11/15
取得間隔	350日間
観測時間	0:18頃
衛星進行方向	北行(A)
電波照射方向	右(R)
電波照射方位	東(E)
観測モード	U-U
ﾋﾞｯｸﾋﾙｽﾍﾟｰｼﾝｸﾞ	11m
入射角（中心）	39.7°
垂直基線長	-96m

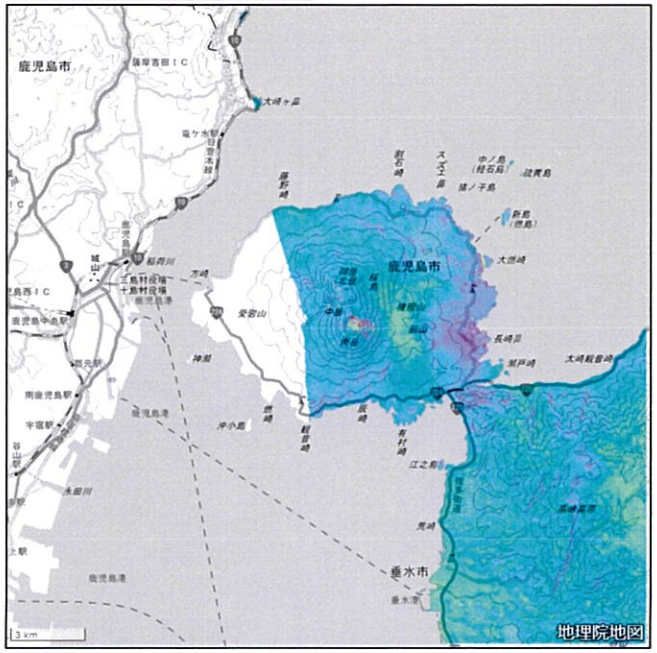
画像中心へ
解析：国土地理院
原初データ所有：JAXA
衛星進行方向
電波照射方向
近づく（隆起、西向）
遠ざかる（沈降、東向）
-12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12
衛星ー地表視線方向の変位量［cm］



北行：2022/11/30～2023/11/15

SAR衛星	だいち2号
1回目観測日	2022/12/14
2回目観測日	2023/11/29
取得間隔	350日間
観測時間	0:18頃
衛星進行方向	北行(A)
電波照射方向	右(R)
電波照射方位	東(E)
観測モード	U-U
ﾋﾞｯｸﾋﾙｽﾍﾟｰｼﾝｸﾞ	11m
入射角（中心）	43.0°
垂直基線長	+144m

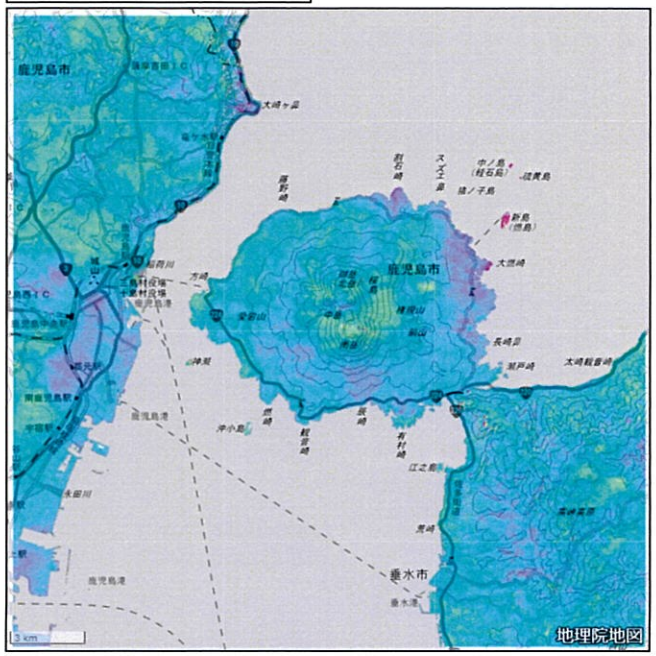
画像中心へ
解析：国土地理院
原初データ所有：JAXA
衛星進行方向
電波照射方向
近づく（隆起、西向）
遠ざかる（沈降、東向）
-12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12
衛星ー地表視線方向の変位量［cm］



北行：2022/12/14～2023/11/29

SAR衛星	だいち2号
1回目観測日	2023/06/05
2回目観測日	2023/11/06
取得間隔	154日間
観測時間	12:18頃
衛星進行方向	南行(D)
電波照射方向	右(R)
電波照射方位	西(W)
観測モード	U-U
ﾋﾞｯｸﾋﾙｽﾍﾟｰｼﾝｸﾞ	11m
入射角（中心）	36.3°
垂直基線長	-338m

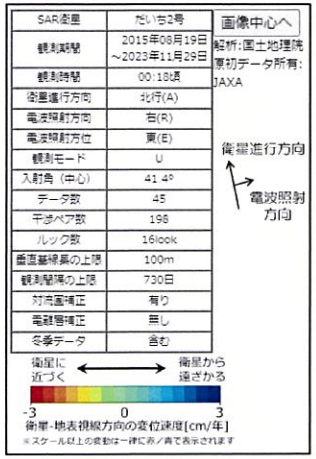
画像中心へ
解析：国土地理院
原初データ所有：JAXA
電波照射方向
衛星進行方向
近づく（隆起、東向）
遠ざかる（沈降、西向）
-12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12
衛星ー地表視線方向の変位量［cm］

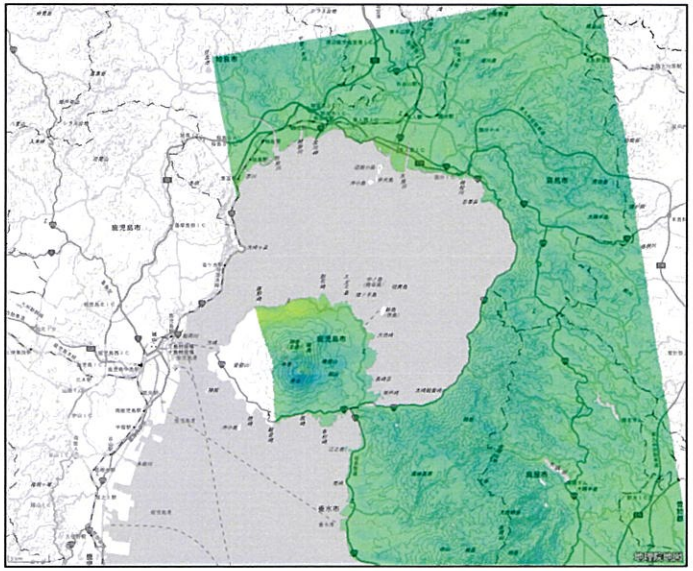


南行：2023/6/5～2023/11/6

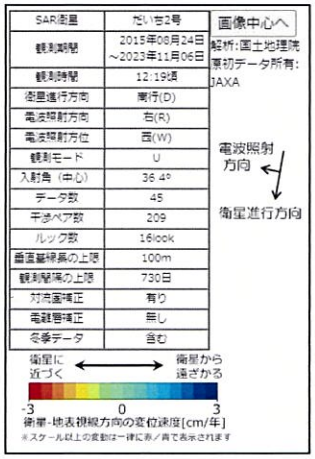
国土地理院による干渉SAR解析結果
国土地理院　地理院地図（https://maps.gsi.go.jp/）（解析：国土地理院　原初データ所有：JAXA）

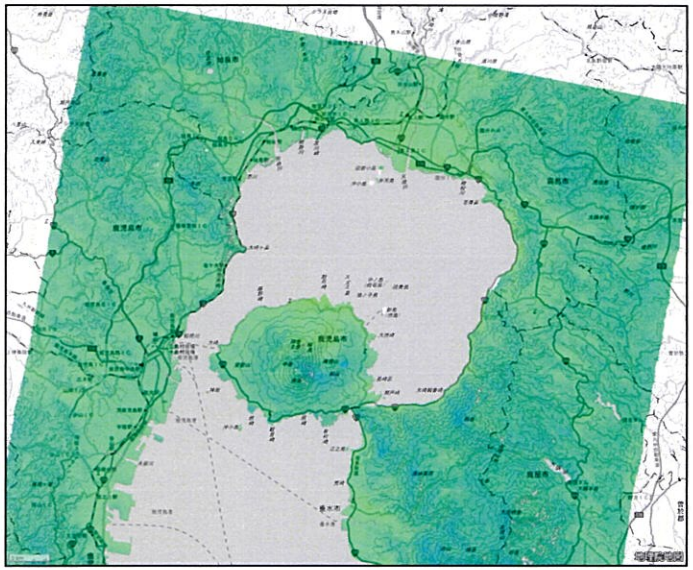
③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（衛星観測）］





北行：2015/8/19～2023/11/29





南行：2015/8/24 ～2023/11/6

国土地理院による干渉SAR時系列解析結果
国土地理院　地理院地図（https://maps.gsi.go.jp/）（解析：国土地理院　原初データ所有：JAXA）

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（傾斜計・伸縮計）］

・傾斜計・伸縮計による急激な傾向の変化は認められない。

・桜島島内に設置している傾斜計及び伸縮計では、（2023年）１月中旬頃から山体の膨張（隆起）を示す緩やかな地殻変動がみられていましたが、２月中旬頃から鈍化し３月中旬頃から概ね停滞しました。また、10月頃から11月頃にかけて山体膨張及び収縮を示す地殻変動が時々みられ、これらのうち10月９日頃からみられた山体膨張は同月11日07時52分に発生した噴火等により、同月21日頃からみられた山体膨張は同月24日03時46分から04時30分頃にかけて発生した噴火により、それぞれ解消しました。（気象庁　令和５年（2023年）の桜島の火山活動）
・桜島島内に設置している傾斜計及び伸縮計では、火山活動に伴う特段の変化は観測されていません。（気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和６年３月））

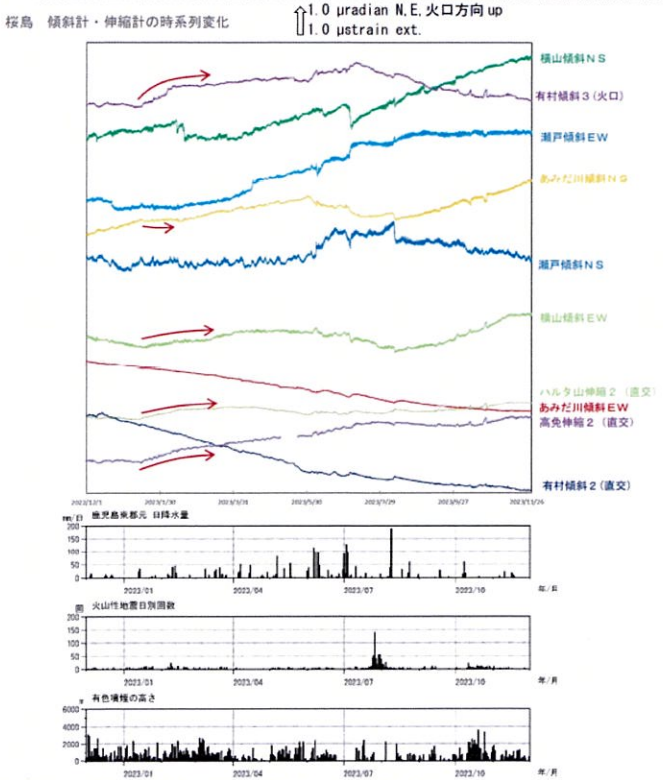


図８　桜島　地盤変動の状況（2022 年 12 月～2023 年 11 月）
島内の傾斜計及び伸縮計では、2023 年１月中旬から緩やかな山体膨張が認められたが（赤矢印）、３月中旬頃から概ね停滞している。

※有村傾斜計の火口方向は約 N331° E、直交方向は約 N60° E を示す。
※傾斜計及び伸縮計のデータは時間値を使用し、潮汐補正済み。
※空白部分は保守作業等のためデータに乱れが生じていたため描画していない。
※地盤変動データの一部には、降水の影響によると考えられる変化が含まれる。

気象庁　第153回火山噴火予知連絡会資料　桜島

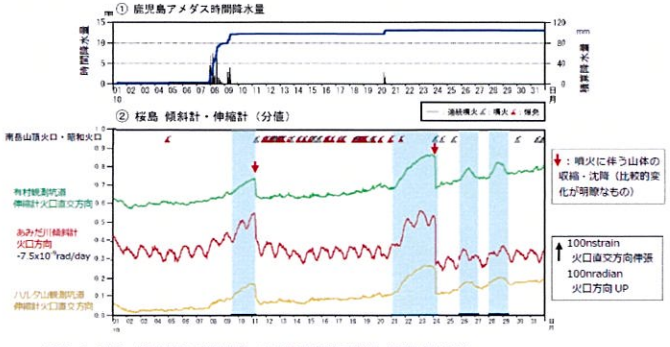


図 13-2　桜島　傾斜計及び伸縮計による地殻変動の状況（2023 年 10 月）
桜島島内に設置している傾斜計及び伸縮計では、山体膨張及び収縮を示す地殻変動が時々みられました（青色領域）。これらのうち、９日頃からみられた山体膨張は、11 日 07 時 52 分に発生した噴火等により、また 21 日頃からみられた山体膨張は、24 日 03 時 46 分から 04 時 30 分頃にかけて発生した噴火により、それぞれ解消しました。

※あみだ川傾斜計では長期的に火口側が下がる傾斜変動（-7.5×10⁻⁹rad/day）がみられていることから、これを補正して表示しています。
※各観測点のデータには、潮汐補正を行っています。
※図の作成には、大隅河川国道事務所の有村観測坑道及び京都大学のハルタ山観測坑道の観測データを使用しています。

気象庁　令和5年（2023年）の桜島の火山活動

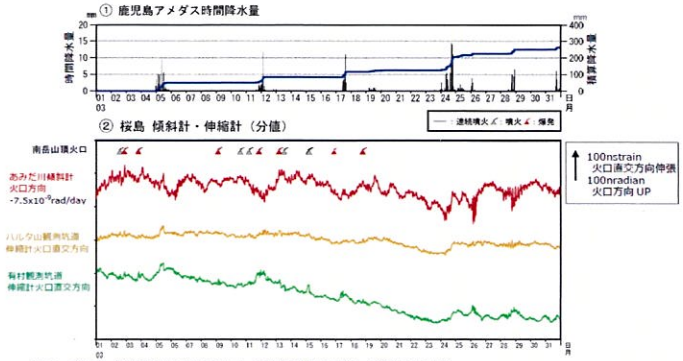


図８　桜島　傾斜計及び伸縮計による地殻変動の状況（2024 年３月）
桜島島内に設置している傾斜計及び伸縮計では、火山活動に伴う特段の変化は観測されていません。

※あみだ川傾斜計では長期的に火口側が下がる傾斜変動（-7.5×10⁻⁹rad/day）がみられていることから、これを補正して表示しています。
※各観測点のデータには、潮汐補正を行っています。
※図の作成には、大隅河川国道事務所の有村観測坑道及び京都大学のハルタ山観測坑道の観測データを使用しています。

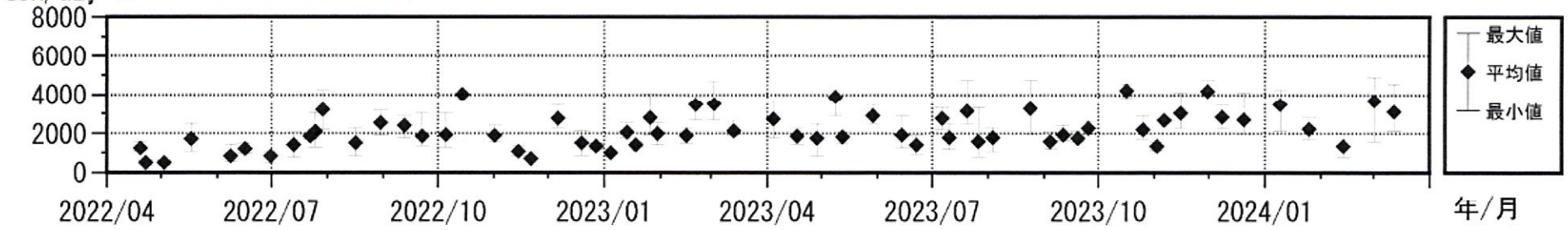
気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

・過去からの長期的な傾向と比較して、既往の火山ガス放出場所の拡大又は消滅、放出場所の出現は認められない。
・過去からの長期的な傾向と比較して、火山ガスの放出量に急激な傾向の変化は認められない。

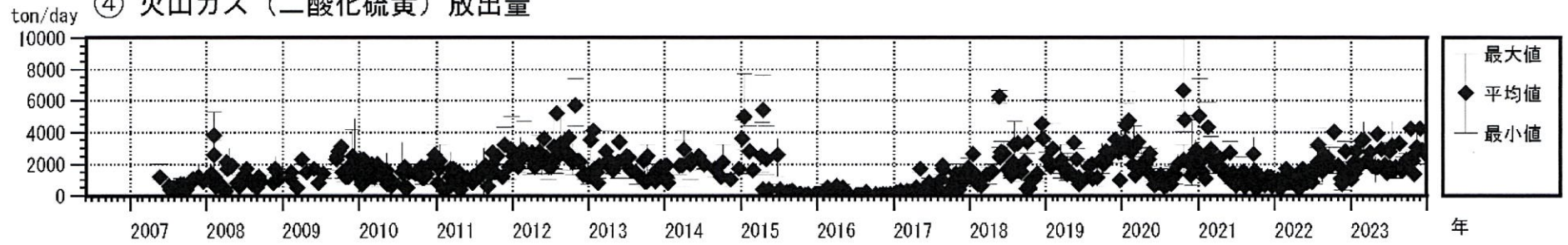
・火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は、1,000～4,200 トンでした。火山ガスの放出量は2022年７月以降、概ね多い状態で経過しました。（気象庁　令和５年（2023年）の桜島の火山活動）
・（2024年3月）１日及び12日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は3,100～3,700 トン（２月：1,400 トン）でした。火山ガスの放出量は2022 年７月以降、概ね多い状態で経過しています。（気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和６年３月））

⑤ 火山ガス（二酸化硫黄）の放出量



2022年４月～2024年３月（気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和６年３月））

④ 火山ガス（二酸化硫黄）放出量



2006年6月～2023年12月（気象庁　令和５年（2023年）の桜島の火山活動）

若尊　（気象庁　第153回火山噴火予知連絡会資料　その他の火山（若尊））
・若尊の周辺領域で時々地震が発生したが、噴火の兆候はみられない。
・＜噴気などの表面現象の状況＞海面に泡が湧出する現象（たぎり）等、異常に関する報告はされていない。

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

・繰り返し実施した桜島島内及びその周辺における赤外熱映像装置による観測では、昭和火口近傍及び南岳南東側山腹で、これまでと同様に地熱域を確認しましたが、特段の変化は認められませんでした。南岳山頂火口においては、（2023年）2月8日に実施した観測で微弱な火映を、9月27日に実施した観測で肉眼でようやく認められる程度の火映を確認しました。12 月7日に実施した観測では、注意深くしていると聞こえる程度の鳴動を観測しました。（気象庁　令和5年（2023年）の桜島の火山活動）

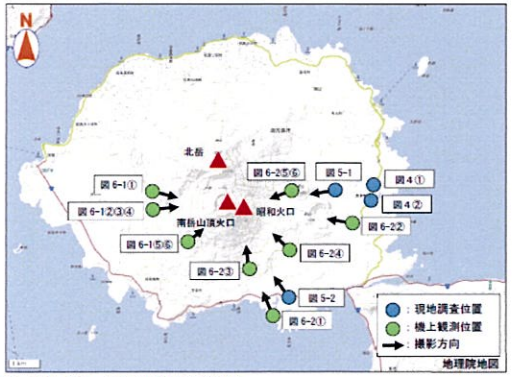


図3　桜島　図4～6の観測位置及び撮影方向

気象庁
令和5年（2023年）の桜島の火山活動

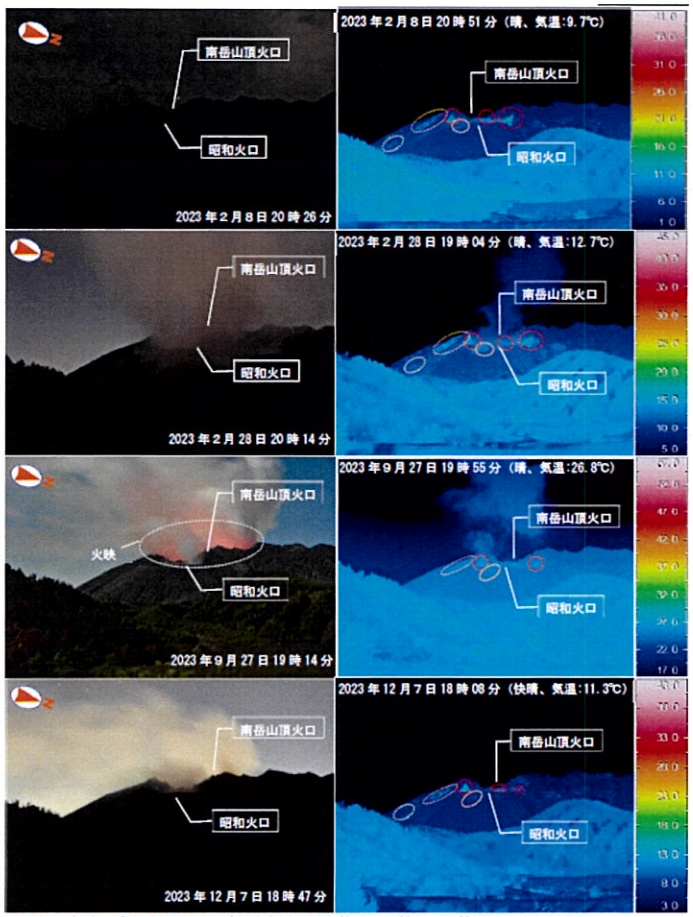


図5-1　桜島　南岳山頂火口及び昭和火口周辺の状況（黒神町（黒神河原）から観測）

・南岳山頂火口において、9月27日の観測では肉眼でようやく認められる程度の火映を確認しました（白破線内）。
・12月7日の観測では、山頂方向から注意深くしていると聞こえる程度の鳴動を観測しました。
・赤外熱映像装置による観測では、昭和火口内壁の一部（赤破線内）、昭和火口近傍（橙破線内）及び南岳南東山腹（黄破線内）に地熱域を確認しました。なお、9月27日の観測において、南岳南東山腹（黄破線内）の地熱域がそれ以外の観測と比較してやや不明瞭となっていましたが、外気温の違いによるものと考えられ、特段の変化はないとみられます。

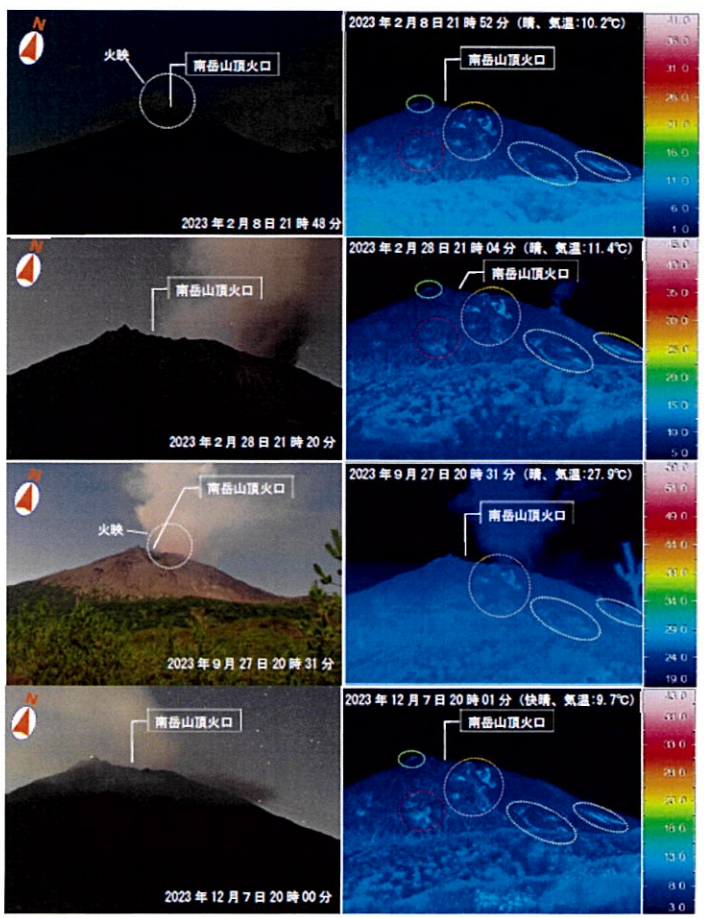


図5-2　桜島　南岳山頂火口、昭和火口周辺及び南側山腹付近の状況
（有村町（有村溶岩展望所）から観測）

・南岳山頂火口において、微弱な火映を時々確認しました（白破線内）。
・赤外熱映像装置による観測では、南岳南東山腹（黄破線内）、昭和火口近傍（橙破線内）、南岳山頂火口縁（緑破線内）及び南岳南南東山腹（赤破線内）に地熱域を確認しました。なお、9月27日の観測では、南岳山頂火口縁（緑破線内）及び南岳南南東山腹（赤破線内）の地熱域がそれ以外の観測と比較してやや不明瞭となっていましたが、外気温の違いによるものと考えられ、特段の変化はないとみられます。

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

・鹿児島県、航空自衛隊航空救難団春日ヘリコプター空輸隊及び九州地方整備局の協力により繰り返し実施した上空からの観測では、南岳山頂火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められませんでした。昭和火口内では、（2023年）３月８日の観測において、２月８日から噴火が発生していると思われる火孔を確認しました。10 月25 日の観測では、昭和火口内北側の火孔から白色の噴煙が火口縁上100m程度直上に上がっており、火孔が３月８日観測時と比較してやや拡大しているのを確認しました。また、いずれの観測でも火口内に地熱域を確認しました。（気象庁 令和５年（2023年）の桜島の火山活動）

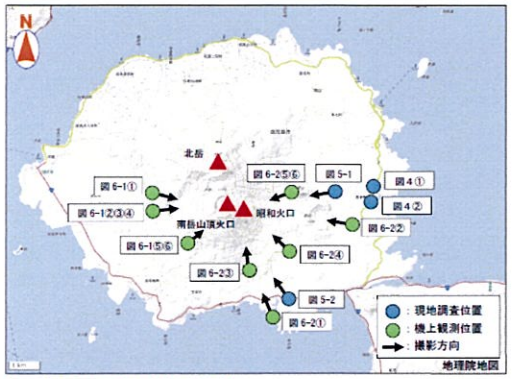


図3　桜島　図４～６の観測位置及び撮影方向

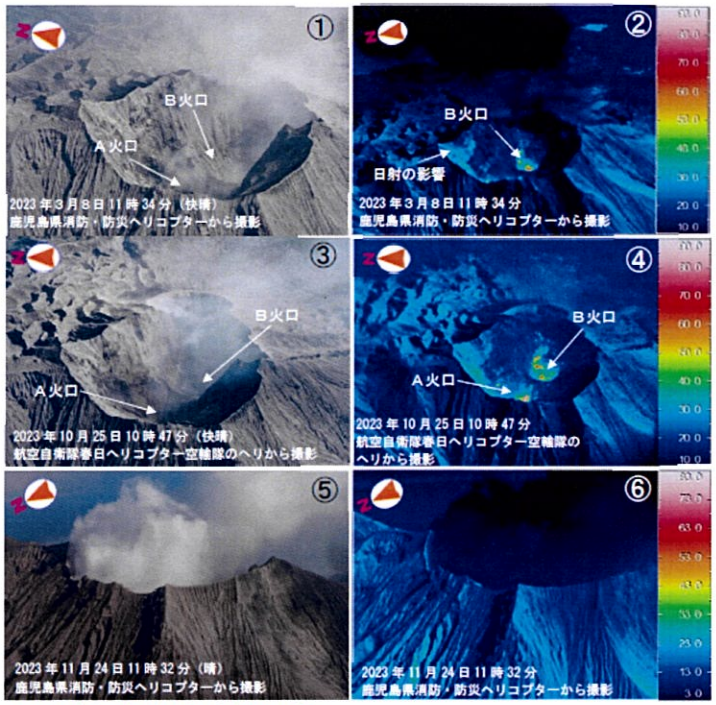


図 6-1　桜島　南岳山頂火口内と周辺の状況

・３月８日に鹿児島県の協力により実施した上空からの観測では、南岳山頂火口において観測中ごく小規模な噴火が発生し、灰白色の噴煙が北東方向に流れていました。火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められませんでした。火口内に地熱域があるのを確認しました。
・10 月 25 日に航空自衛隊航空救難団春日ヘリコプター空輸隊の協力により実施した上空からの観測では、南岳山頂火口において観測中ごく小規模な噴火がほぼ連続的に発生しており、乳白色の噴煙が火口縁上 400m程度上がり、東方向に流れていました。火口内及び火口周辺の状況に特段の変化は認められませんでした。A・B両火口底で高温の地熱域を確認しましたが、これまでの観測結果と比較して特段の変化は認められませんでした。
・11 月 24 日に鹿児島県の協力により実施した上空からの観測では、火口内に噴煙が充満しており、火口内を確認することができませんでしたが、火口周辺の状況に特段の変化は認められませんでした。

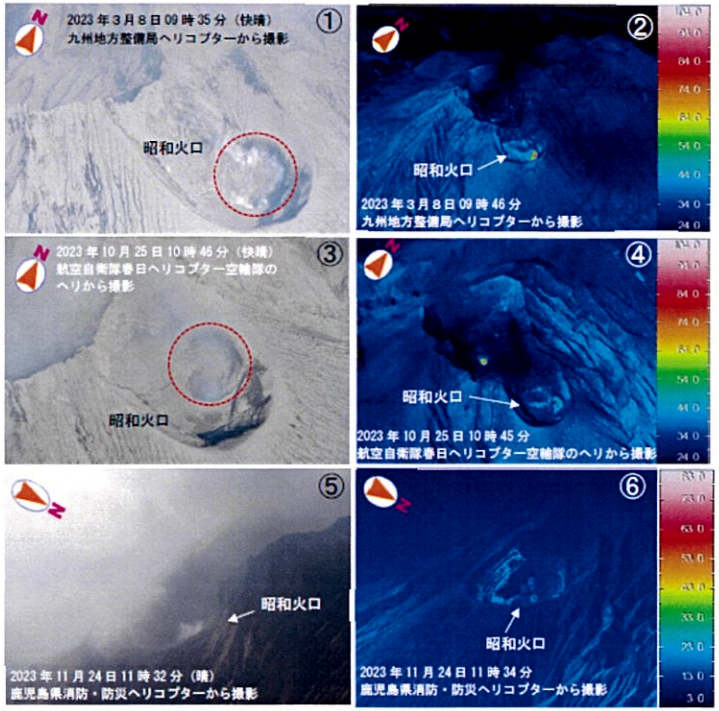


図 6-2　桜島　昭和火口内と周辺の状況

・３月８日に九州地方整備局の協力により実施した上空からの観測では、２月８日から噴火が発生していると思われる火孔（①赤破線内）を確認しました。火口内に地熱域があるのを確認しました。
・10 月 25 日に九州地方整備局の協力により実施した上空からの観測では、火口内北側の火孔から白色の噴煙が火口縁上 100m程度直上に上がっており、火孔（③赤破線内）が３月８日観測時と比較してやや拡大しているのを確認しました。また、火口内に地熱域があるのを確認しました。
・11 月 24 日に鹿児島県の協力により実施した上空からの観測では、火口内から白色の噴煙が火口縁上 100m程度直上に上がっていました。また、火口内に地熱域があるのを確認しました。

気象庁
令和５年（2023年）の桜島の火山活動

③ 姶良カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

・（2024年3月）13日に九州地方整備局の協力により、また27 日に航空自衛隊航空救難団春日ヘリコプター空輸隊の協力により実施した上空からの観測では、南岳山頂火口の火口内の状況は白色の噴煙により確認することができませんでした。昭和火口では、火口内から白色の噴煙が上がっていることを確認しました。昭和火口内に引き続き地熱域を確認しましたが、これまでの観測結果と比較して特段の変化は認められませんでした。
（気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月））

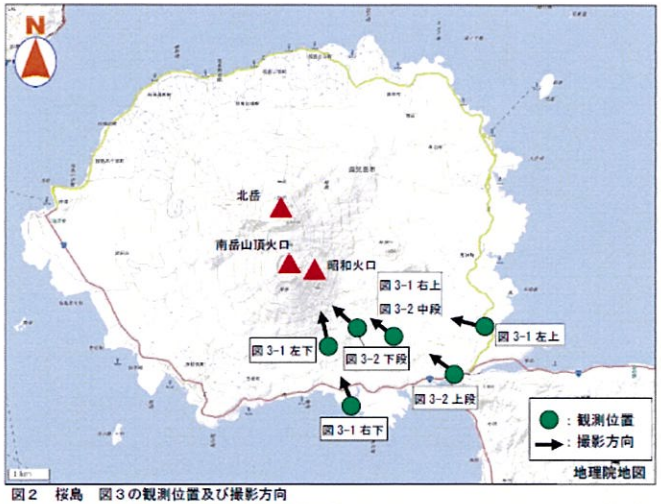


図２　桜島　図３の観測位置及び撮影方向

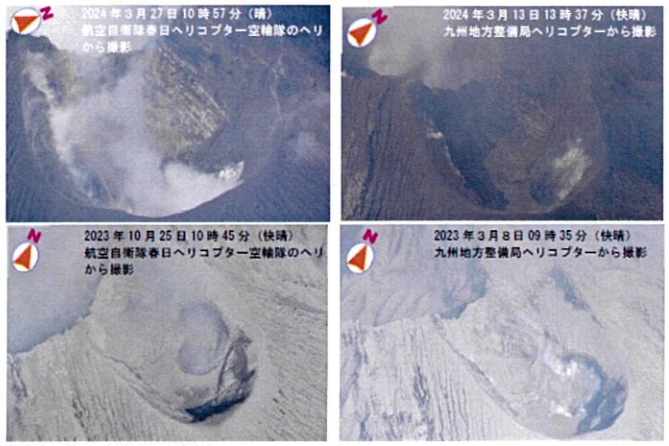


図 3-1　桜島　昭和火口の状況

昭和火口では、13 日及び 27 日の観測では火口内から白色の噴煙が上がっているのを確認しましたが、これまでの観測結果と比較して特段の変化は認められませんでした。

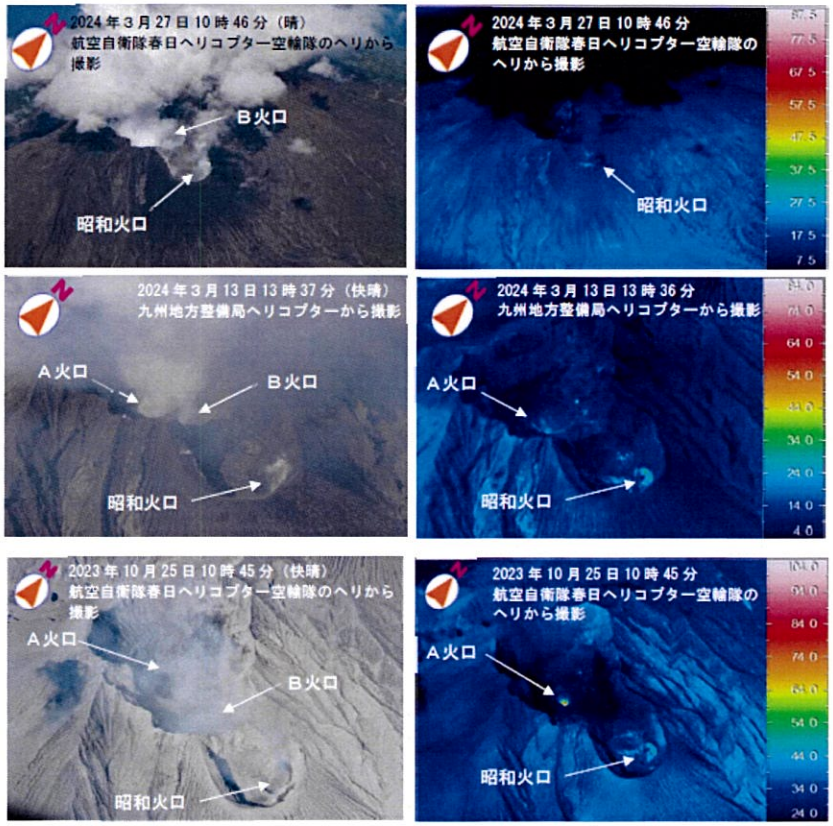


図 3-2　桜島　南岳山頂火口及び昭和火口の状況

・南岳山頂火口では、13 日の観測では白色の噴煙が火口縁上 200～300m程度上がり、噴煙が充満しており、火口内の詳細は確認できませんでした。27 日の観測では白色の噴煙と雲の影響で火口内の状況を確認することができませんでした。
・昭和火口では、13 日及び 27 日の観測で火口内に引き続き地熱域を確認しましたが、これまでの観測結果と比較して特段の変化は認められませんでした。

気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）

③ 姶良カルデラ［その他の監視項目：噴出場所及び噴出物、噴火様式］

・既往の火口の拡大や消長、新たな火口や火道の形成は認められない。
・マグマ成分の物理的・化学的性質に急激な変化があったとする科学的知見は認められない。
・噴煙柱高度が数十km 程度のプリニー式噴火を伴うような噴火は認められない。

・南岳山頂火口では、噴火活動は2022 年7月中旬頃から5月頃にかけて活発な状態が続きました。6月以降、噴火活動は概ね低調な状態で経過していましたが、10月中旬から下旬にかけて一時的に活発になりました。噴火は175 回（2022 年：235 回）発生し、前年に比べ減少しました。このうち爆発が85回と前年（2022 年：85 回）と同程度でした。弾道を描いて飛散する大きな噴石は最大で5合目（南岳山頂火口から1,000～1,300m）まで達し、噴煙は最高で火口縁上3,600mまで上がりました。また、同火口では、夜間に高感度の監視カメラで火映をほぼ連日観測しました。
・10 月24 日には、03時46分に発生した噴火が04時30分頃まで継続し、噴煙は火口縁上3,400mまで上がり、弾道を描いて飛散する大きな噴石は南岳山頂火口から概ね1,200mまで達しました。噴火をうけて同日桜島島内において実施した現地調査では、黒神町から有村町にかけて少量以上の降灰を観測し、黒神町の一部では多量の降灰を確認しました。なお、小さな噴石は確認されませんでした。
・昭和火口では、2018年4月4日以降、ごく小規模な噴火も観測されておらず活動は極めて低調に経過していましたが、2月8日に2018年4月2日以来となる噴火が発生し、以後噴火活動が時々みられました。噴火は40 回（2022 年：なし）発生し、爆発は4回（2022 年：なし）でした。弾道を描いて飛散する大きな噴石は最大で5合目（昭和火口から500～800m）まで達し、噴煙は最高で火口縁上2,700mまで上がりました。また、同火口では、主に噴火活動がみられていた期間の夜間に高感度の監視カメラで火映を観測しました。
（気象庁　令和5年（2023 年）の桜島の火山活動）

・南岳山頂火口では、噴火が13 回（2月：10 回）発生し、このうち爆発は7回（2月：3回）でした。噴煙は最高で火口縁上2,900mまで上がり、弾道を描いて飛散する大きな噴石は最大で6合目（南岳山頂火口から約1,000m）まで達しました。また、同火口では、概ね期間を通して夜間に高感度の監視カメラで火映を観測しました。
・昭和火口では、ごく小規模なものも含め噴火は発生しませんでした（2月：噴火、爆発なし）。また、同火口では、火映は観測されませんでした。
（気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月））

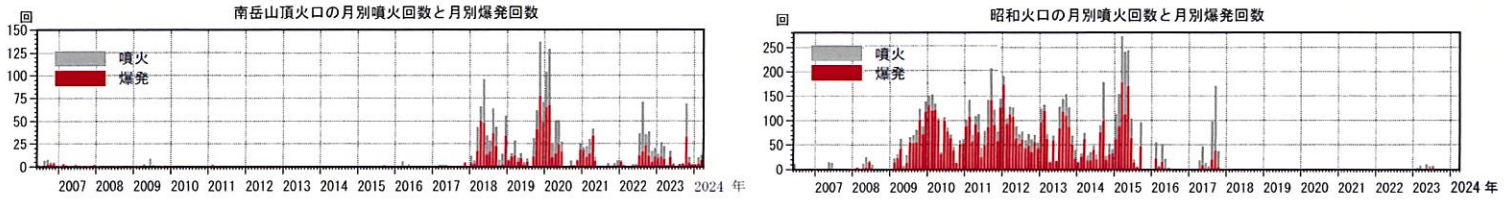


図５　桜島　南岳山頂火口（上図）と昭和火口（下図）の月別噴火回数と月別爆発回数
（2006 年６月～2024 年３月）

気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）

＜３月の状況＞
・南岳山頂火口では、噴火が 13 回発生し、このうち爆発は７回でした（２月：噴火 10 回、爆発３回）。
・昭和火口では、噴火及び爆発は発生しませんでした（２月：噴火、爆発なし）。

③ 姶良カルデラ［その他の監視項目：噴出場所及び噴出物、噴火様式］

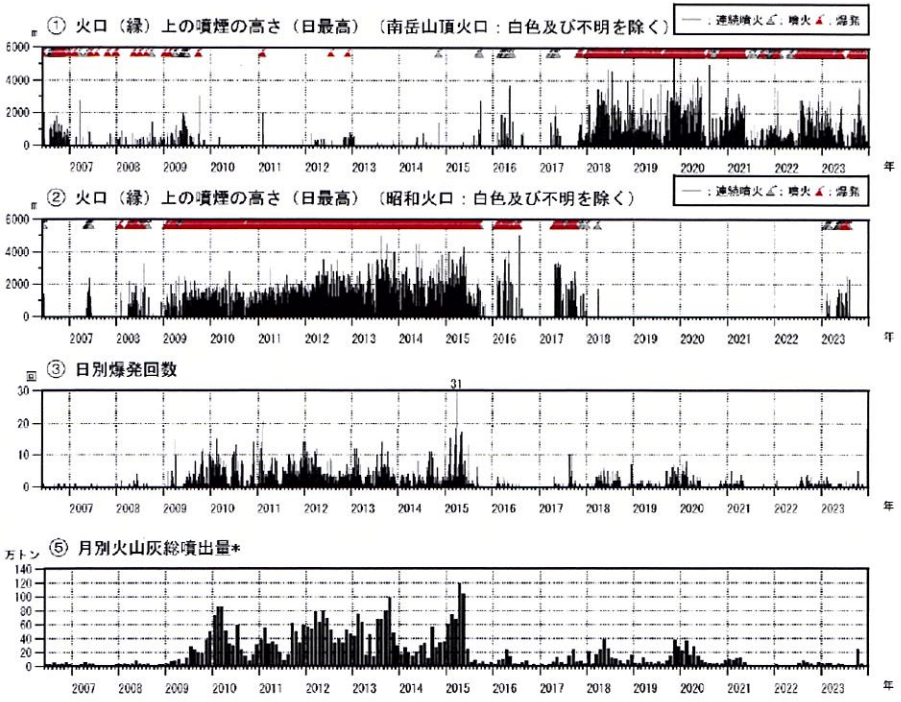


図 10　桜島　昭和火口噴火活動再開（2006 年６月）以降の活動経過図（2006 年６月～2023 年 12 月）

＜2023 年の状況＞

・2023 年の総降灰量は約 55 万トンで、噴火活動が活発となった 10 月に増加しました（2022 年：約 36 万トン）。
・爆発は南岳山頂火口及び昭和火口で発生しました。爆発に伴う瀬戸２観測点の最大空振は、10 月 20 日 22 時 51 分の爆発における 25.9Pa でした。

＊鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成しました。降灰の観測データには、桜島で噴火がない場合でも風により巻き上げられた火山灰が含まれている可能性があります。
＊2014 年５月 23 日までは「赤生原及び横山観測点」で計数（計数基準　赤生原：水平動 0.5μm/s　横山：水平動 1.0μm/s）していましたが、2012 年７月 19～26 日、11 月 18～22 日は赤生原障害のため、2014 年５月 24 日以降は赤生原周辺の工事ノイズ混入のため「あみだ川及び横山観測点」で計数（計数基準　あみだ川：水平動 2.5μm/s　横山：水平動 1.0μm/s）しています。

気象庁　令和5年（2023年）の桜島の火山活動

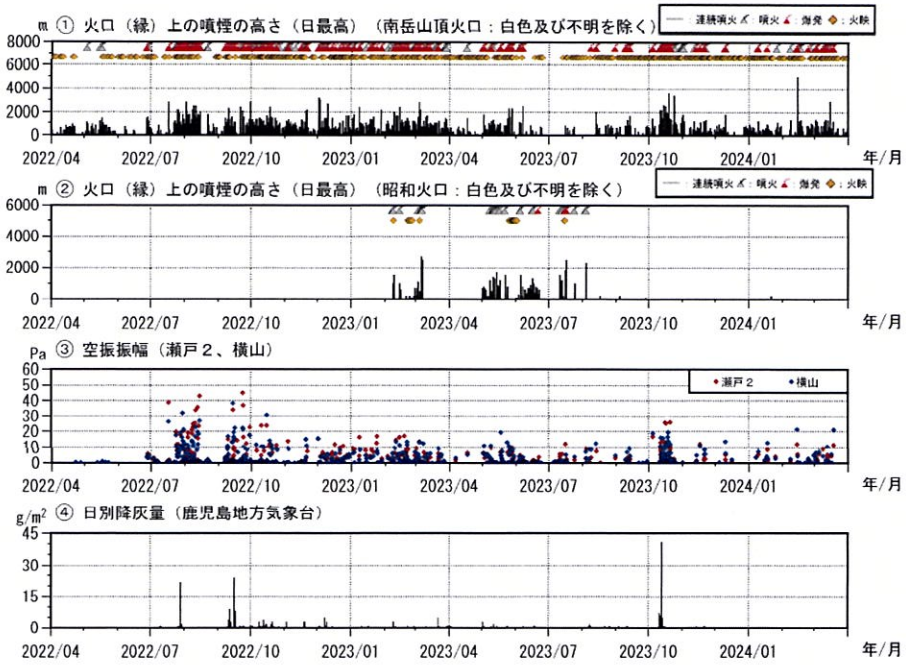


図７（前ページ）　桜島　最近２年間の活動経過図（2022 年４月～2024 年３月）

＜３月の状況＞

・南岳山頂火口では、噴火が 13 回発生し、このうち爆発は７回でした（２月：噴火 10 回、爆発３回）。また、同火口では、概ね期間を通して夜間に高感度の監視カメラで火映を観測しました。
・昭和火口では、噴火及び爆発は発生しませんでした（２月：噴火、爆発なし）。
また、同火口では、火映は観測されませんでした。
・鹿児島地方気象台（東郡元）では、月合計０g/㎡（降灰日数１日）の降灰を観測しました。
・１日及び 12 日に実施した現地調査では、火山ガス（二酸化硫黄）の１日あたりの放出量は 3,100～3,700 トン（２月：1,400 トン）でした。火山ガスの放出量は 2022 年７月以降、概ね多い状態で経過しています。

気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）

③ 姶良カルデラ［その他の監視項目：噴出場所及び噴出物、噴火様式］

・鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した2023年の火山灰の総噴出量は、約55万トン（2022 年：約36 万トン）で、噴火活動が活発となった10 月に増加しました。（気象庁　令和5年（2023年）の桜島の火山活動）
・鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した、桜島における火山灰の２月の総噴出量は約４万トンで、１月（約２万トン）と同程度でした。（気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年３月））

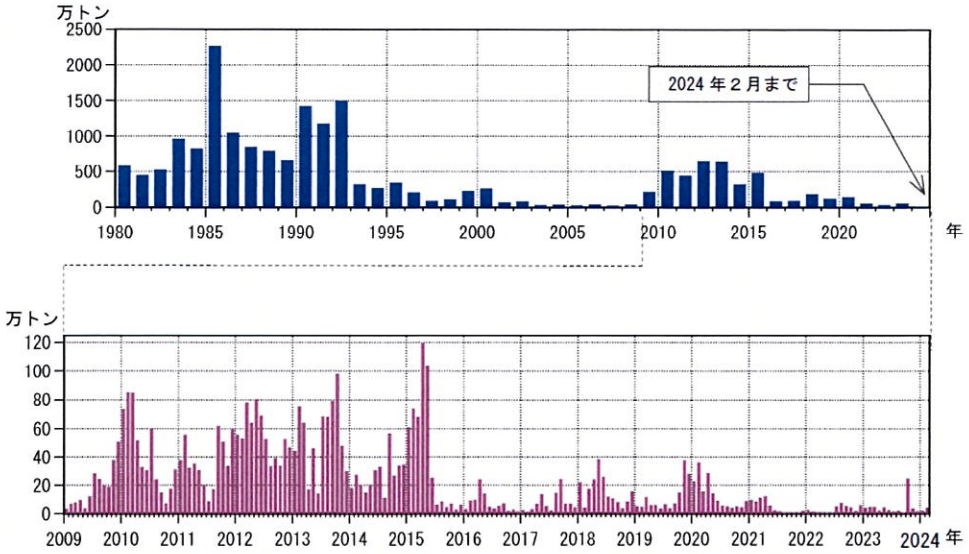


図６　桜島　鹿児島県が実施している降灰の観測データから推定した火山灰の総噴出量
（上段：1980 年１月～2024 年２月の年別値、下段：2009 年１月～2024 年２月の月別値）
２月の総噴出量は約４万トンで、１月（約２万トン）と同程度でした。
※鹿児島県の降灰観測データをもとに鹿児島地方気象台で解析して作成しました。
※降灰の観測データには、風により巻き上げられた火山灰が含まれている可能性があります。

気象庁　桜島の火山活動解説資料（令和6年3月）

③ 姶良カルデラ［その他の監視項目：噴出場所及び噴出物、噴火様式］

・2023年10月11日7時52分の桜島南岳の噴火の噴出物には、結晶度が低く発泡したガラス質の粒子が 2～3 割ほど含まれ、揮発性成分に富み流動性を持つ高温のマグマが直接噴出したことを示唆する。10月13日以降の噴出物ではガラス質発泡粒子の割合が低下した。（産業技術総合研究所　2023年10月11日～17日の桜島噴出物構成粒子の特徴）
・2023年10月24日に採取した桜島南岳噴火の噴出物には、発泡度の低い緻密な黒色粒子が 7～8 割程度含まれる。発泡度の高いガラス質本質物粒子はほとんど見られない。主に火道浅部での滞留と結晶化を経たマグマが破砕され噴出したものと考えられる。（産業技術総合研究所 2023年10月24日の桜島噴出物構成粒子の特徴）
・2024年2月14日6時59分および 18時33分に桜島南岳で発生した噴火の噴出物は、結晶度の高い溶岩片がその大部分を占めガラス質の発泡粒子はほとんど含まれない。火口底で固結・結晶化しその一部が高温酸化を受けた溶岩が主に破砕・噴出したと考えられる。（産業技術総合研究所　2024年2月14日の桜島噴出物構成粒子の特徴）

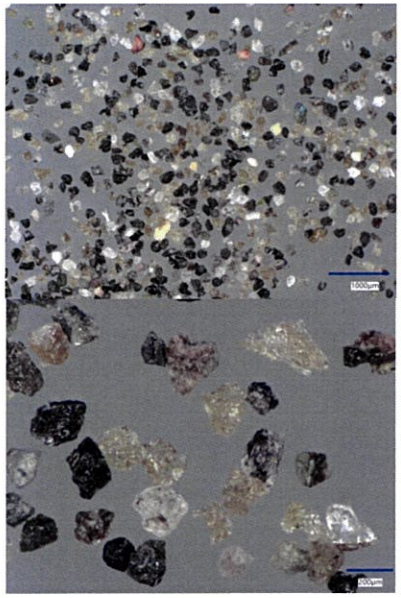


図1．2023 年 10 月 11 日に桜島西部の湯之平展望所で採取した火山灰の構成粒子写真（125～250μm）．鹿児島地方気象台提供．

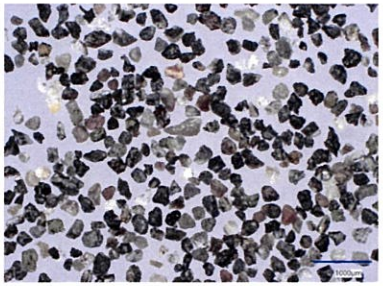


図2．2023 年 10 月 13 日に桜島西部に降下した火山灰の構成粒子写真（125～250μm）．京都大学防災研究所提供．

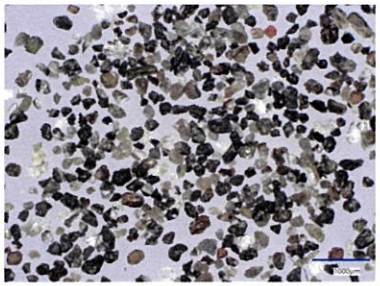


図3．2023 年 10 月 16 日午後～17 日朝に桜島南東部に降下した火山灰の構成粒子写真（125～250μm）．産総研採取．

産業技術総合研究所
2023年10月11日～17日の桜島噴出物構成粒子の特徴

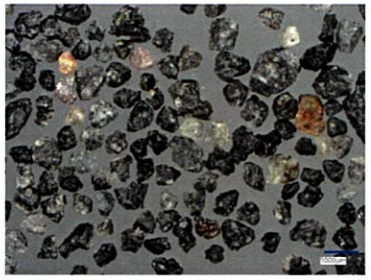


図1．2023 年 10 月 24 日 11 時 20 分に桜島東部の黒神地区で採取した火山灰の構成粒子写真（>500μm）．鹿児島地方気象台採取．

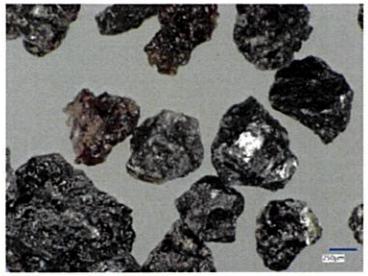


図2．2023 年 10 月 24 日 11 時 00 分に桜島東部の黒神地区で採取した火山灰の構成粒子写真（>500μm）．鹿児島地方気象台採取．

産業技術総合研究所
2023年10月24日の桜島噴出物
構成粒子の特徴



図1．2024 年 2 月 14 日に桜島北部の白浜地区で採取した、同日 6 時 59 分の噴火の噴出物の構成粒子写真（250～500μm）．矢印は赤色酸化を受けた粒子を示す．



図2．2024 年 2 月 15 日に桜島北部の白浜地区で採取した、14 日 18 時 33 分の噴火の噴出物の構成粒子写真（125～250μm）．矢印は赤色酸化を受けた代表的な粒子を示す．

産業技術総合研究所
2024年2月14日の桜島噴出物
構成粒子の特徴

③ 姶良カルデラ［その他の監視項目：地下構造］

・姶良カルデラの地下構造に関してはMiyamachi et al. (2023)による知見が追加された。地殻内に推定される低速度及び低比抵抗領域の拡大又は消滅、新たな低速度及び低比抵抗領域が出現したとする科学的知見は認められない。

＜Miyamachi et al. (2023)の概要＞

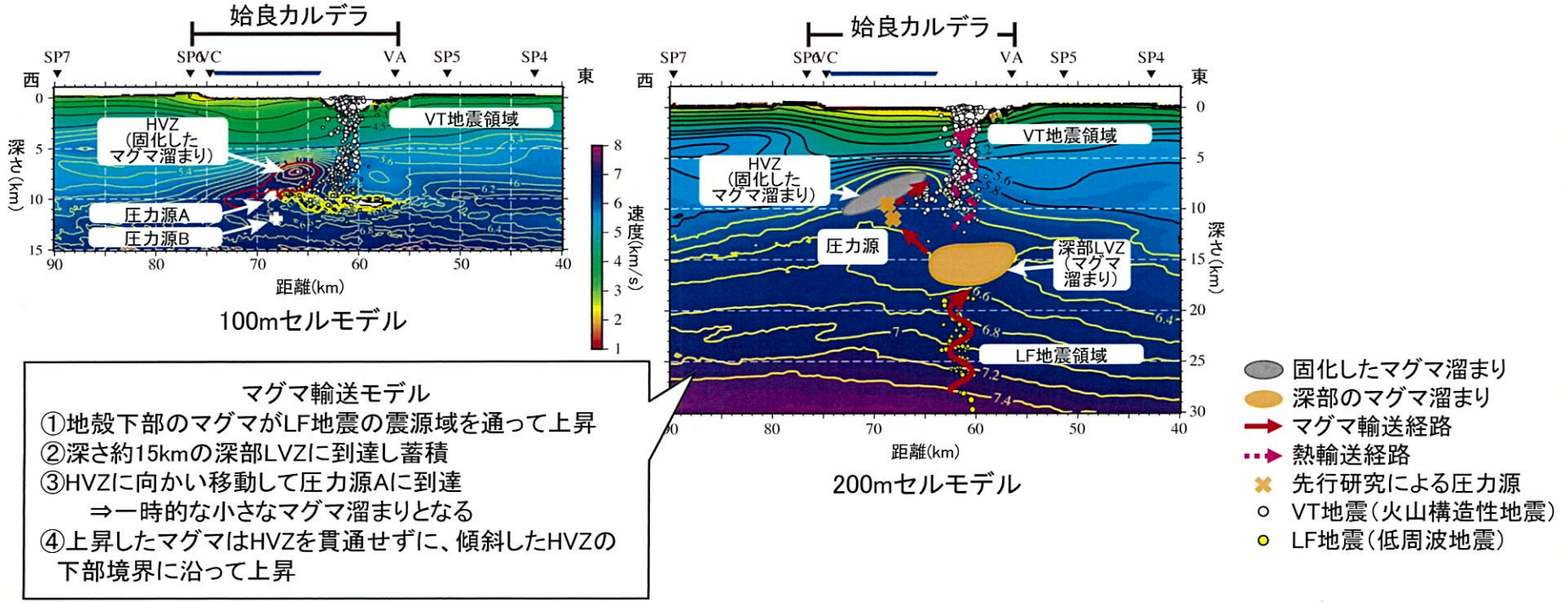
・2017年と2018年に実施した人工地震探査データから、姶良カルデラ下約15kmまでの詳細な2次元地震波速度断面を明らかにした。

・結果として、姶良カルデラ中央下の約6～11kmの深さに速度6.8km/s以上の高速度領域（HVZ）が存在すること及び深さ15km付近に低速度領域（深部LVZ）が存在することが明らかとなった。

・為栗ほか（2022）による3次元地震波速度モデルではV_P/V_S比の高い領域が検出されていないことから、HVZは活動的なマグマ溜まりではなく、固化して冷えたマグマ溜まりの残滓であると推察される。

・深部LVZは、為栗ほか（2022）のV_P/V_S比の高い領域の近傍に位置しているため、現在の活発なマグマ溜まりであると解釈。

・地震の震源分布、地殻変動から推定された圧力源との位置関係及び本研究結果から、新しいマグマ輸送モデルを提唱。



Miyamachi et al. (2023)の図に加筆

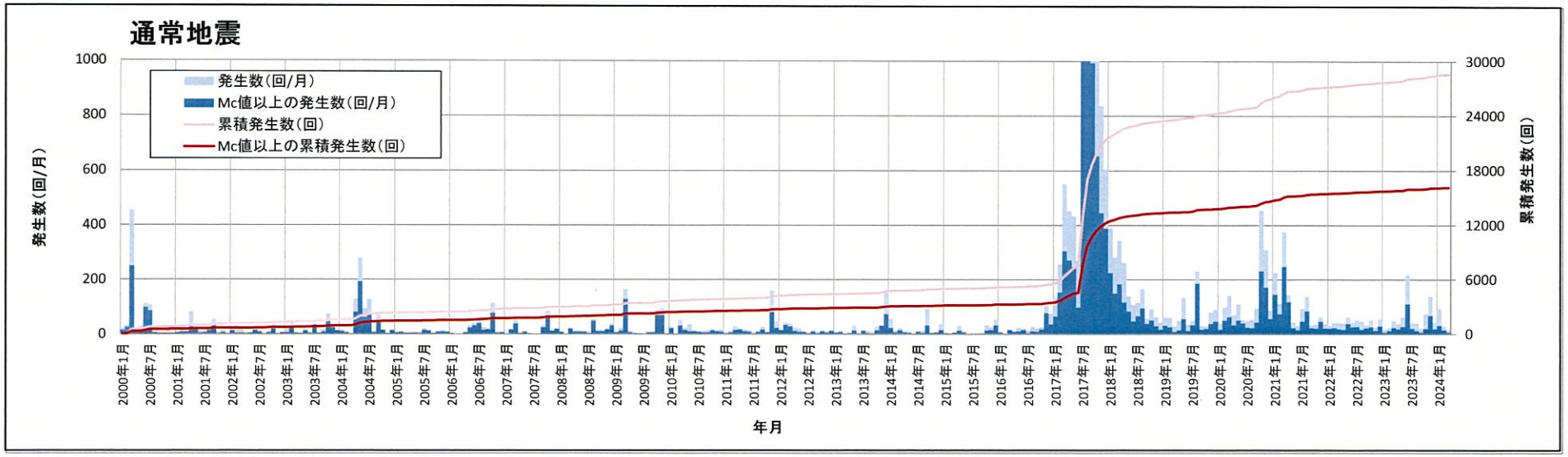
④ 阿多カルデラ［モニタリング項目のまとめ］

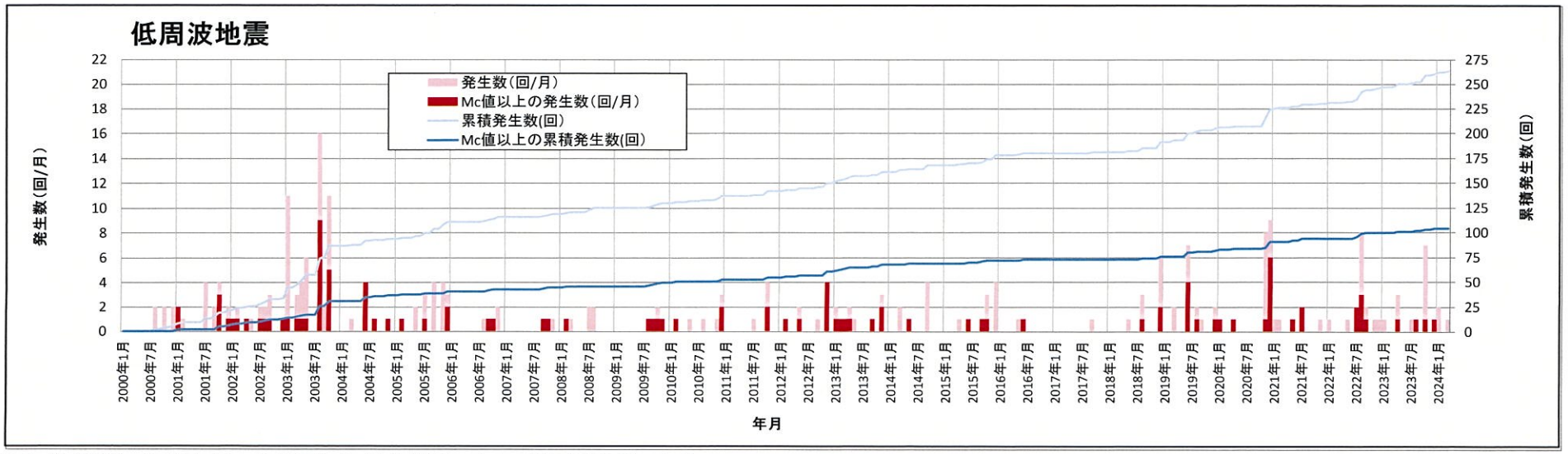
・各監視項目において、有意な変化は認められない。
・また、マグマ供給を示唆する地殻変動は認められず、マグマ供給率は0.01km^3/年を超過しないことから、活動状況に変化はないと評価した。（当社監視レベル：平常）

監視項目		データ	評価
①主な監視項目	地震活動	・一元化処理震源データ※（気象庁、大学、防災科学技術研究所） データ期間：2000.1.1～2024.3.31（※ 2000年～2021年までは，地震月報（カタログ編）の震源データを使用）	・地震発生領域の拡大又は消滅、新たな地震発生領域の出現は認められない。 ・地震発生数の急激な変化は認められない。 （P105～111）
	地殻変動・地盤変動	・［GNSS］電子基準点データ提供サービス（データ期間：2000.1.1～2024.3.31） ・［衛星観測］国土地理院　地理院地図（解析：国土地理院　原初データ所有：JAXA）	・既往の傾向と比較して、急激な変化は認められない。 ・既往の地殻変動と異なる場所での地殻変動の出現は認められない。 （P112～117）
	火山ガス・熱活動（表面活動）	・気象庁　第153回火山噴火予知連絡会資料　その他の火山（池田・山川，開聞岳） ・「喜入」地点の二酸化硫黄濃度の変化（環境省大気汚染物質広域監視システム）	・既往の火山ガス放出場所の拡大又は消滅、放出場所の出現は認められない。 （P118～120）
②その他の監視項目	噴出場所及び噴出物	※噴火は発生していない。	・既往の火口の拡大や消長、新たな火口や火道の形成は認められない。 ・マグマ成分の物理的・化学的性質に急激な変化があったとする科学的知見は認められない。
	噴火様式	※噴火は発生していない。	・噴煙柱高度が数十km 程度のプリニー式噴火を伴うような噴火は認められない。
	地下構造	※①主な監視項目に有意な変化は認められない。なお、文献調査による新知見がないことも確認。	・地殻内に推定される低速度及び低比抵抗領域の拡大又は消滅、新たな低速度及び低比抵抗領域が出現したとする科学的知見は認められない。
備　考		・気象庁噴火警戒レベル（2024/3/31現在）：　開聞岳、池田・山川（活火山であることに留意）	

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の地震発生数の推移）］

・2023年度の地震活動（発生数、位置、規模等）は、過去と比較して有意な変化は認められない。
・なお、北側のカルデラ外北部及び北側のカルデラと南側のカルデラの間で発生数がやや増加しているため、今後の地震活動に留意していく。

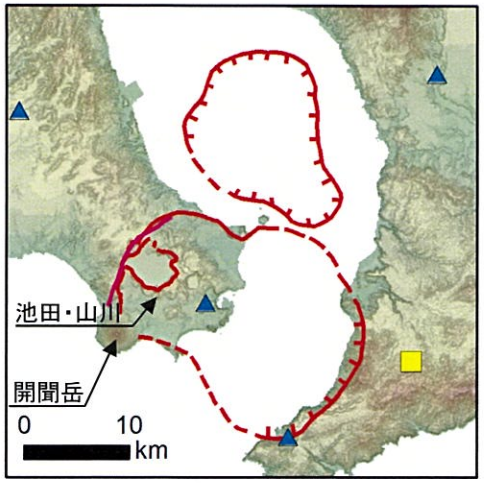




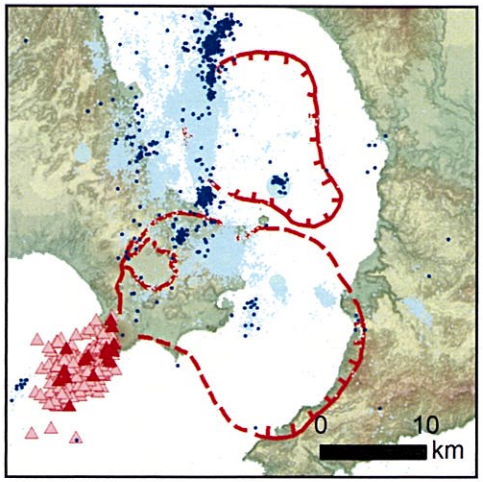
〔 Mc値（2000～2023年データ使用）〕通常地震：0.6　低周波地震：0.9

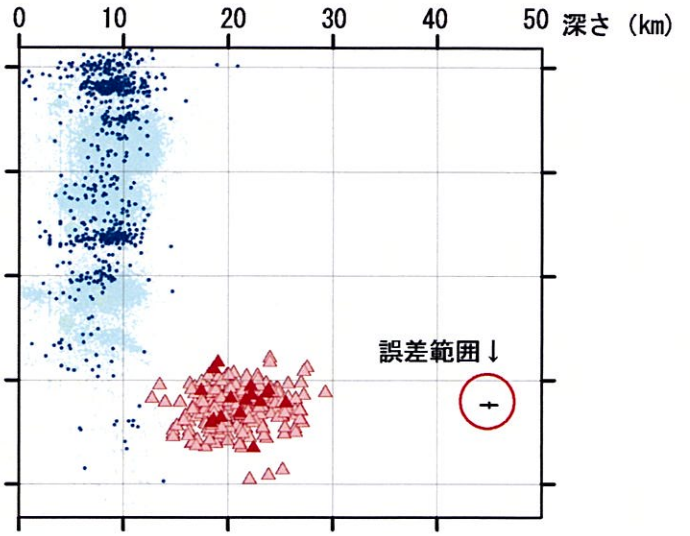
④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（震源分布とﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞの経時変化）］

地震観測点



震源分布（深さ50km以浅）





凡　例

地震観測点

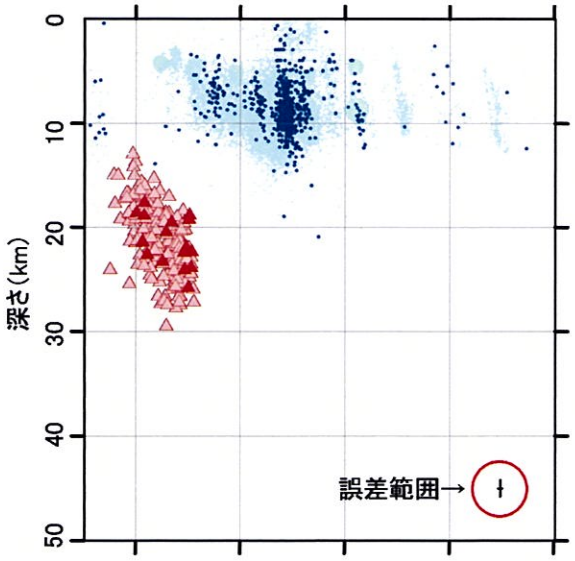
- 大学
- 気象庁
- 防災科学技術研究所

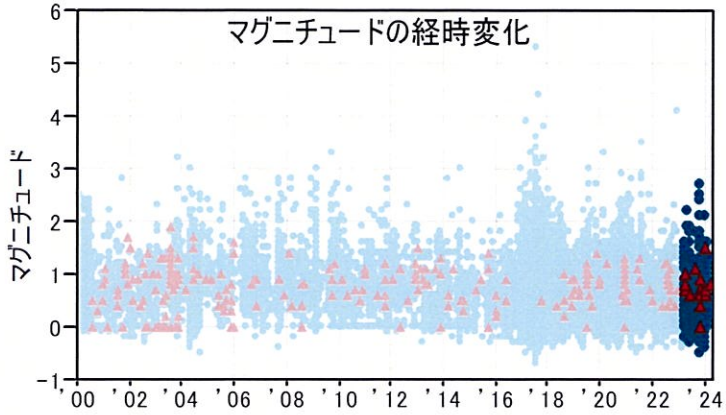
震　源
（2023年4月以降は右のｼﾝﾎﾞﾙ）

- 通常地震(ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞM)
  M＜3
- 3≦M＜4
- 4≦M＜5
- 5≦M
- 低周波地震

活断層

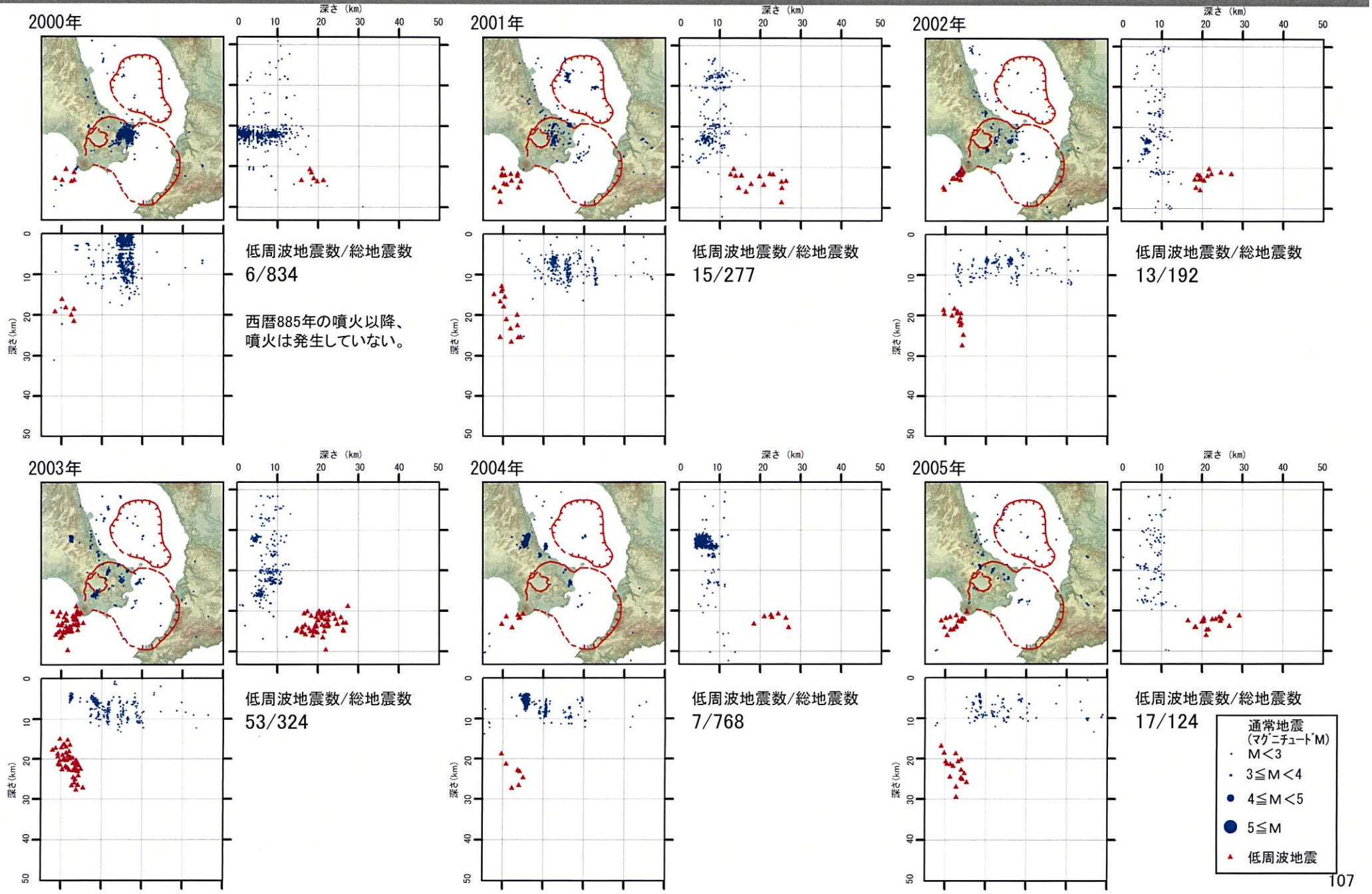
- 地震調査研究推進本部による



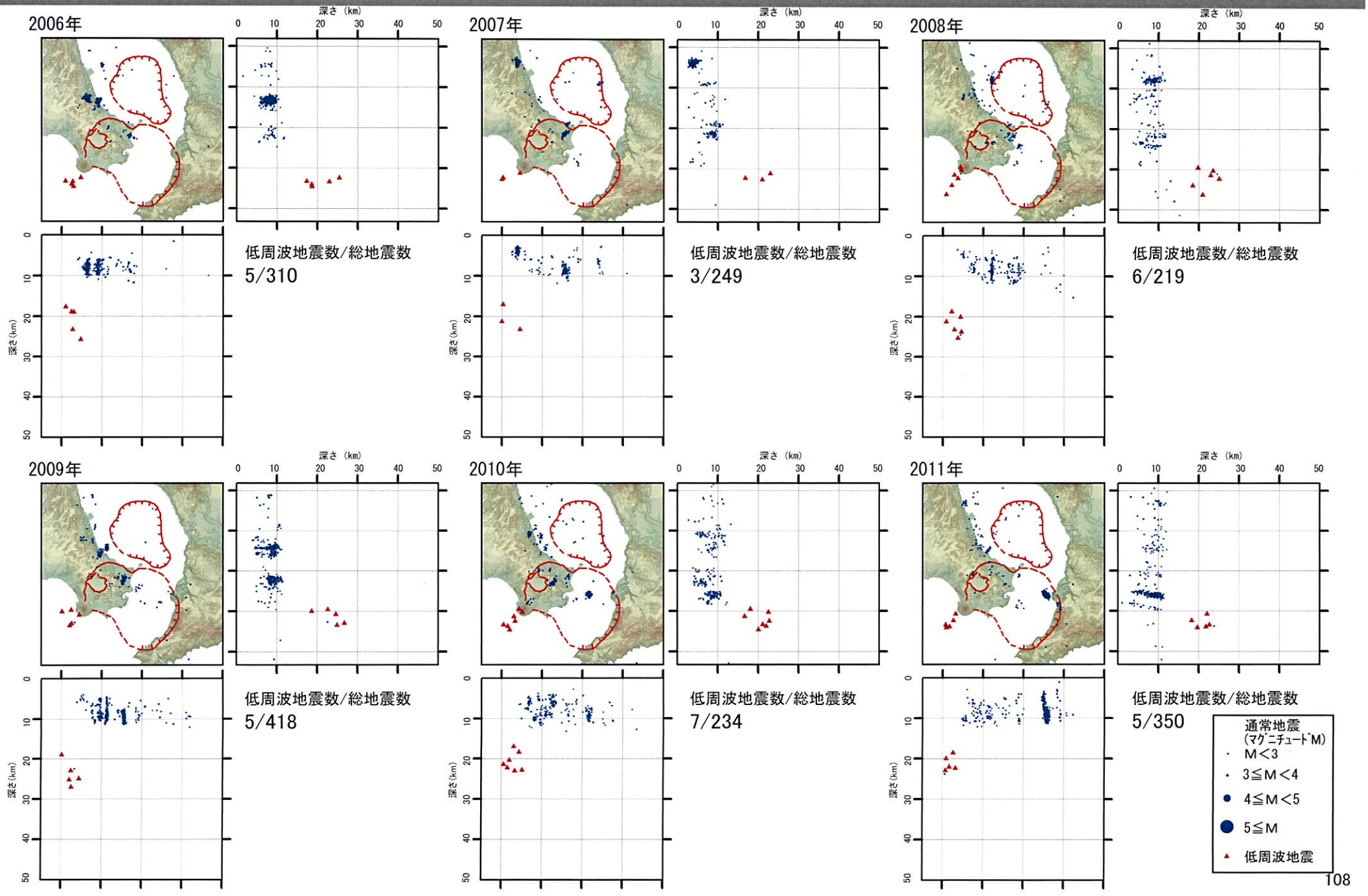


*震源は2000年以降をプロット。2023年4月1日以降を濃色表示
**地震観測点は地震調査研究推進本部のデータベースによる高感度地震計（2023年4月1日現在）

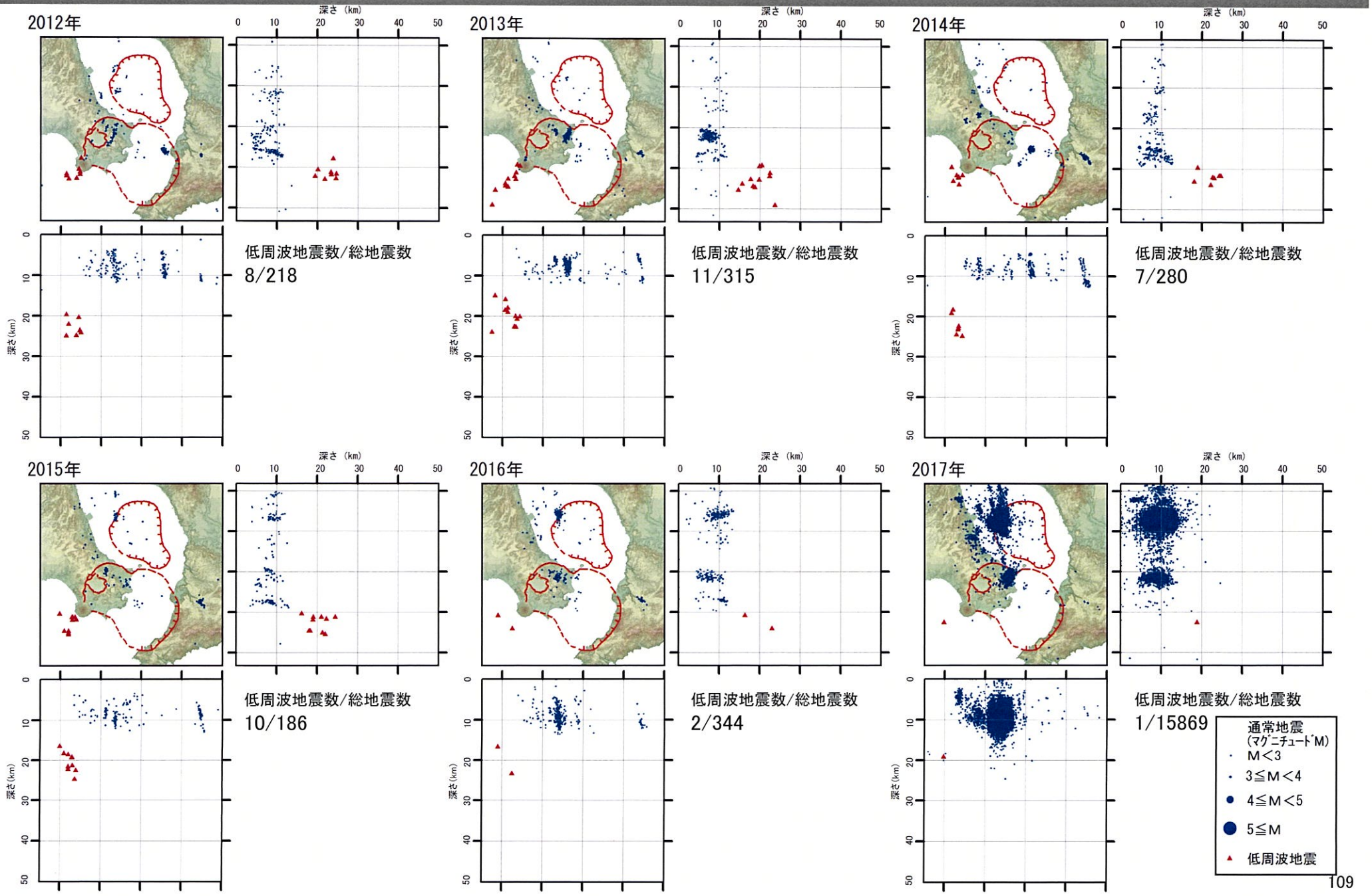
④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）］



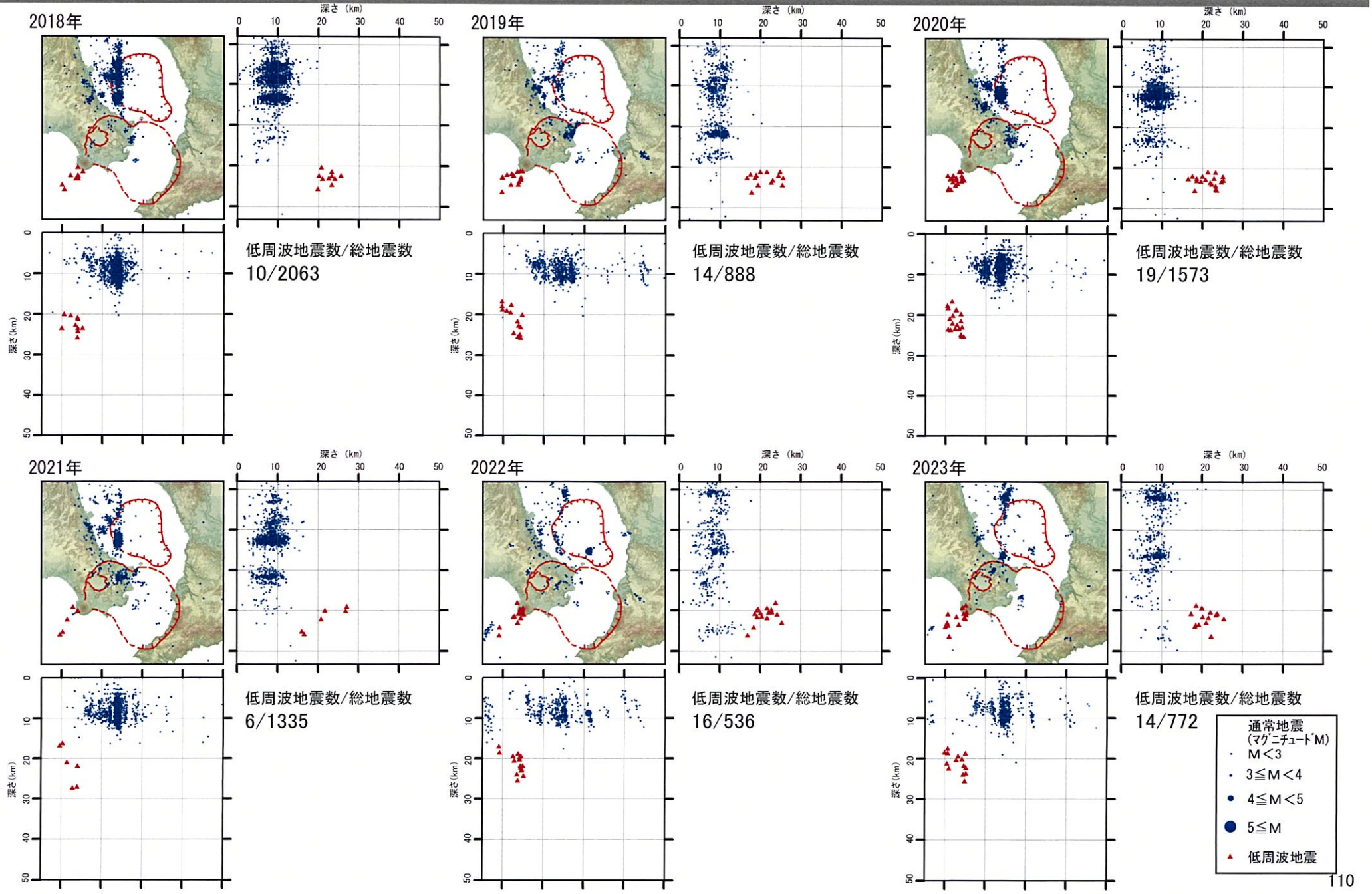
④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）］



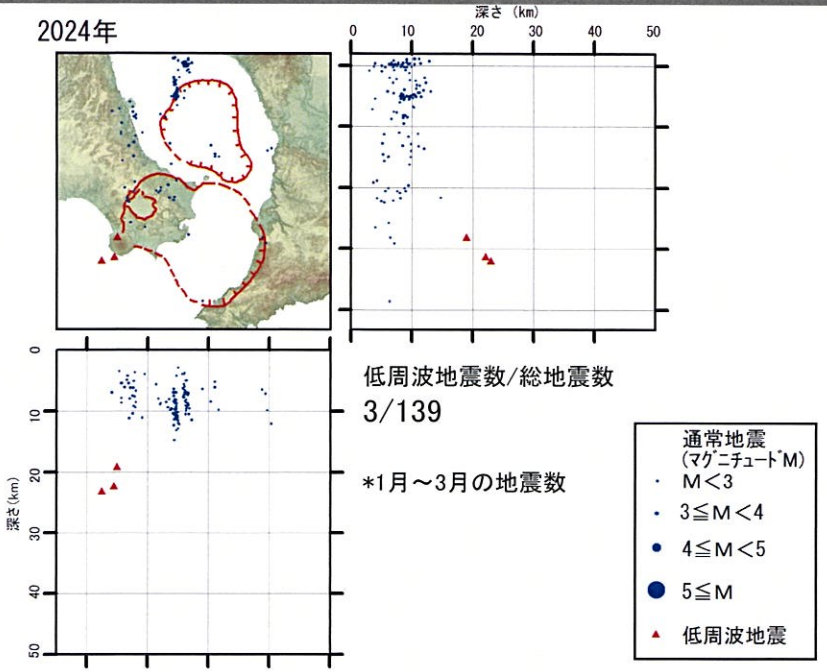
④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）］



④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）］



④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地震活動（2000年以降の震源分布の推移）］



低周波地震数/総地震数

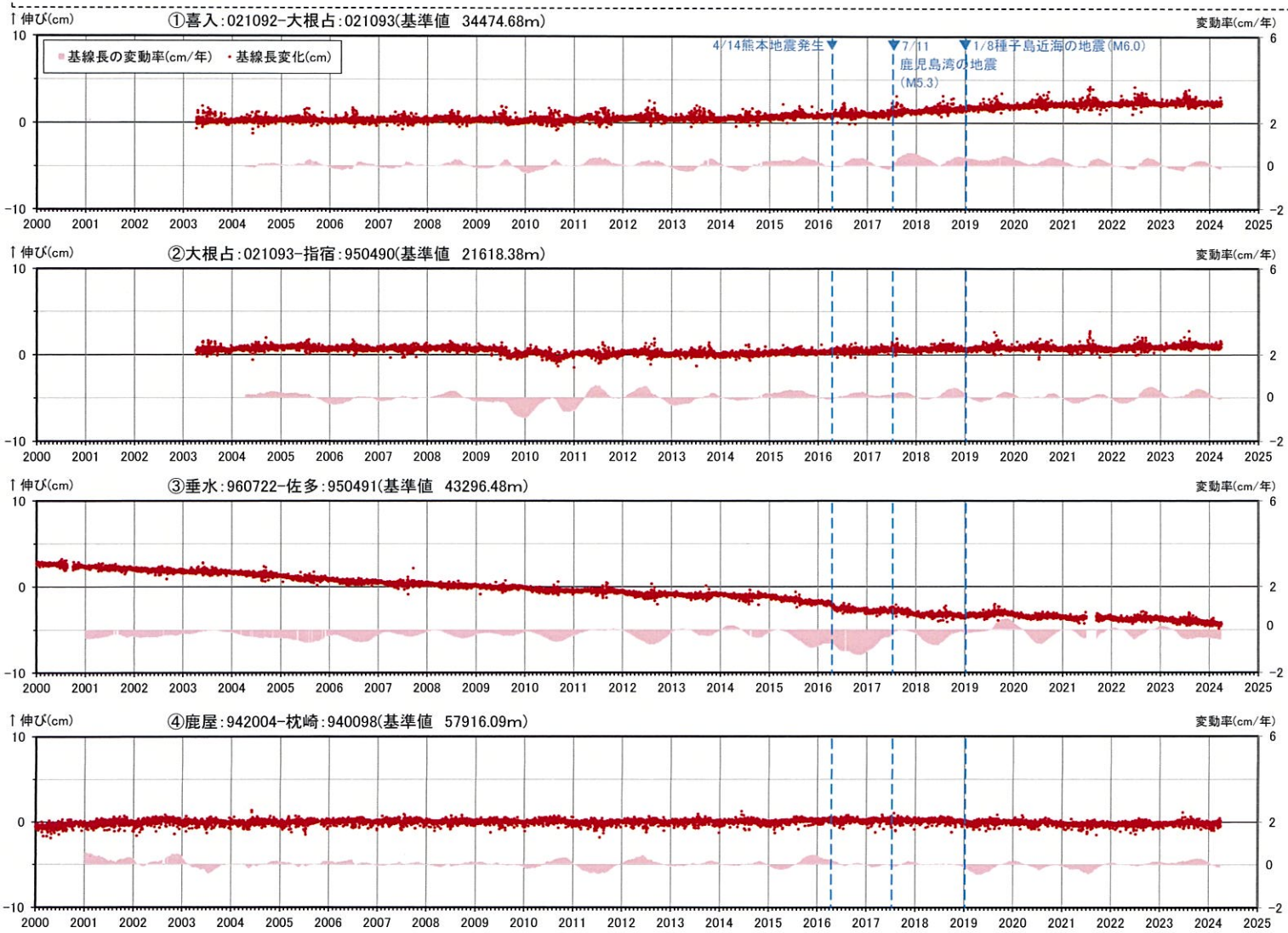
3/139

*1月～3月の地震数

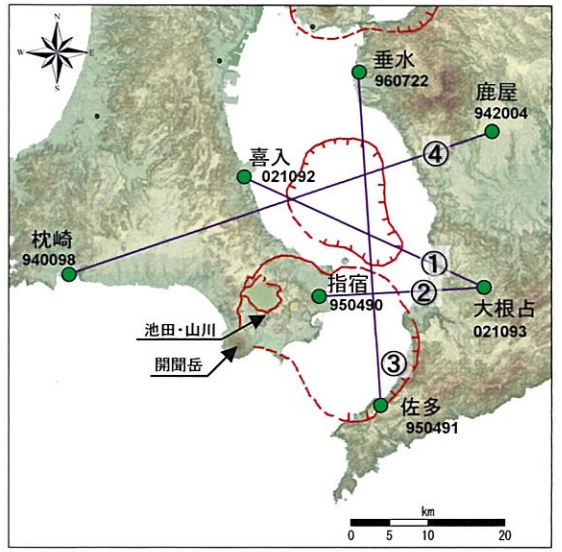
通常地震
（ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞM）
M＜3
3≦M＜4
4≦M＜5
5≦M
低周波地震

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］

- 2023年度の基線長変化は、阿多カルデラへのマグマ供給を示唆する広範囲な伸びの傾向が認められず、過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。
- なお、基線⑥、⑦、⑧は、熊本地震または2017年の鹿児島湾の地震を境に傾向の変化が見られたが、地震以前の傾向に戻ったと考えられる。



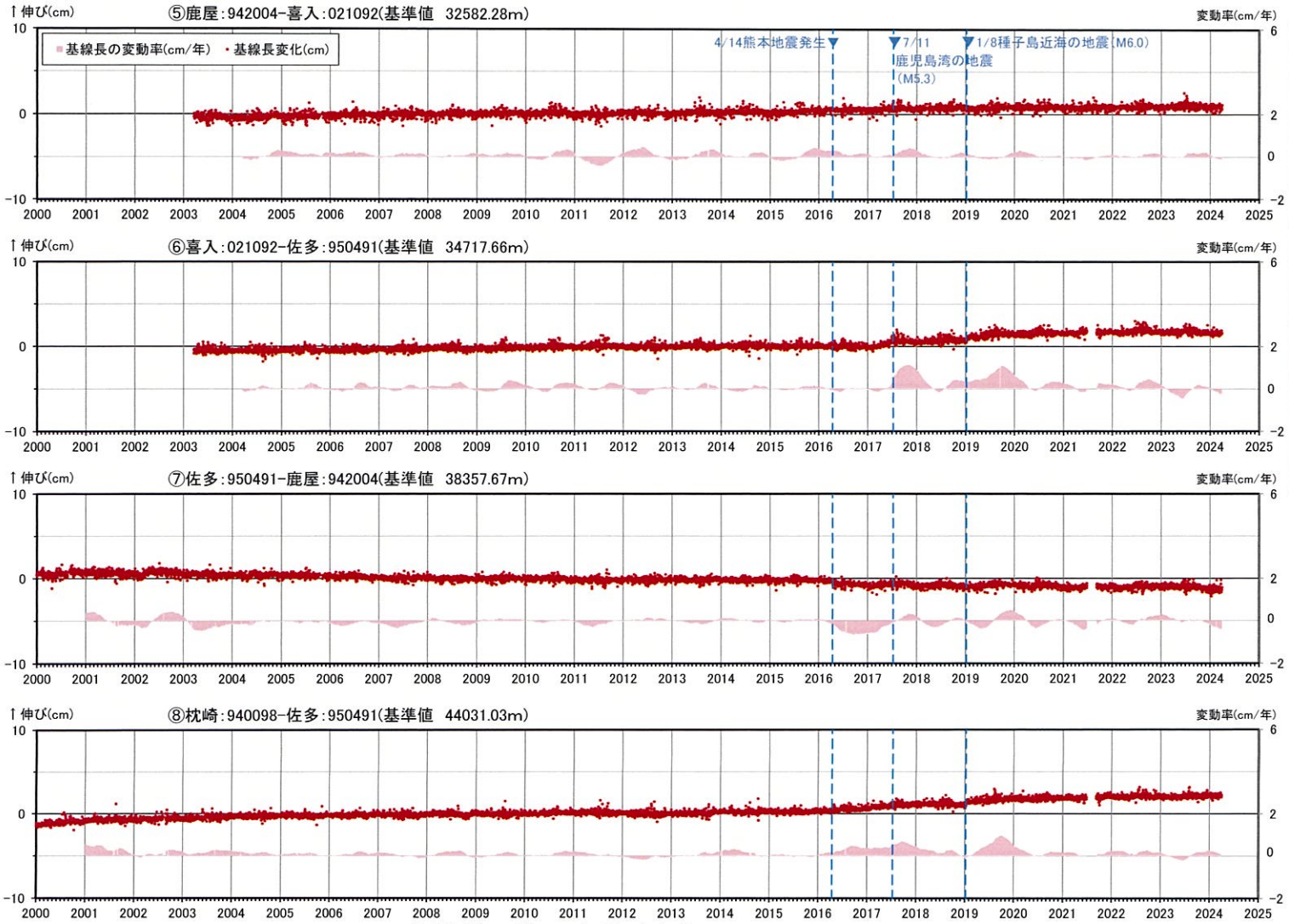
基線①～④の時系列変化



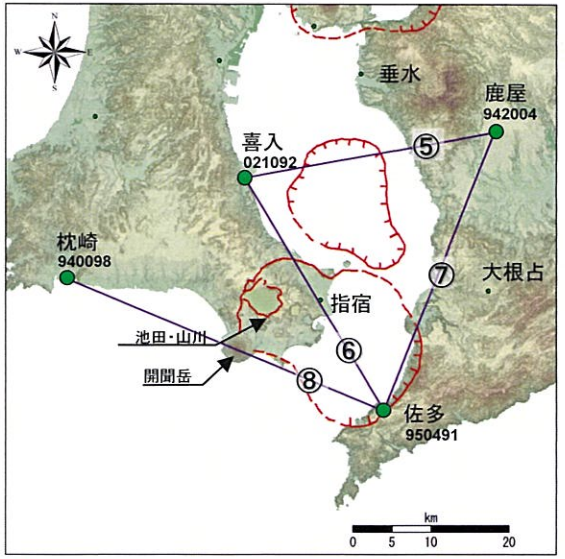
● 国土地理院のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　950491（佐多）は、2021年6月27日以降データの公開が停止したが、9月8日からデータの公開を再開

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］



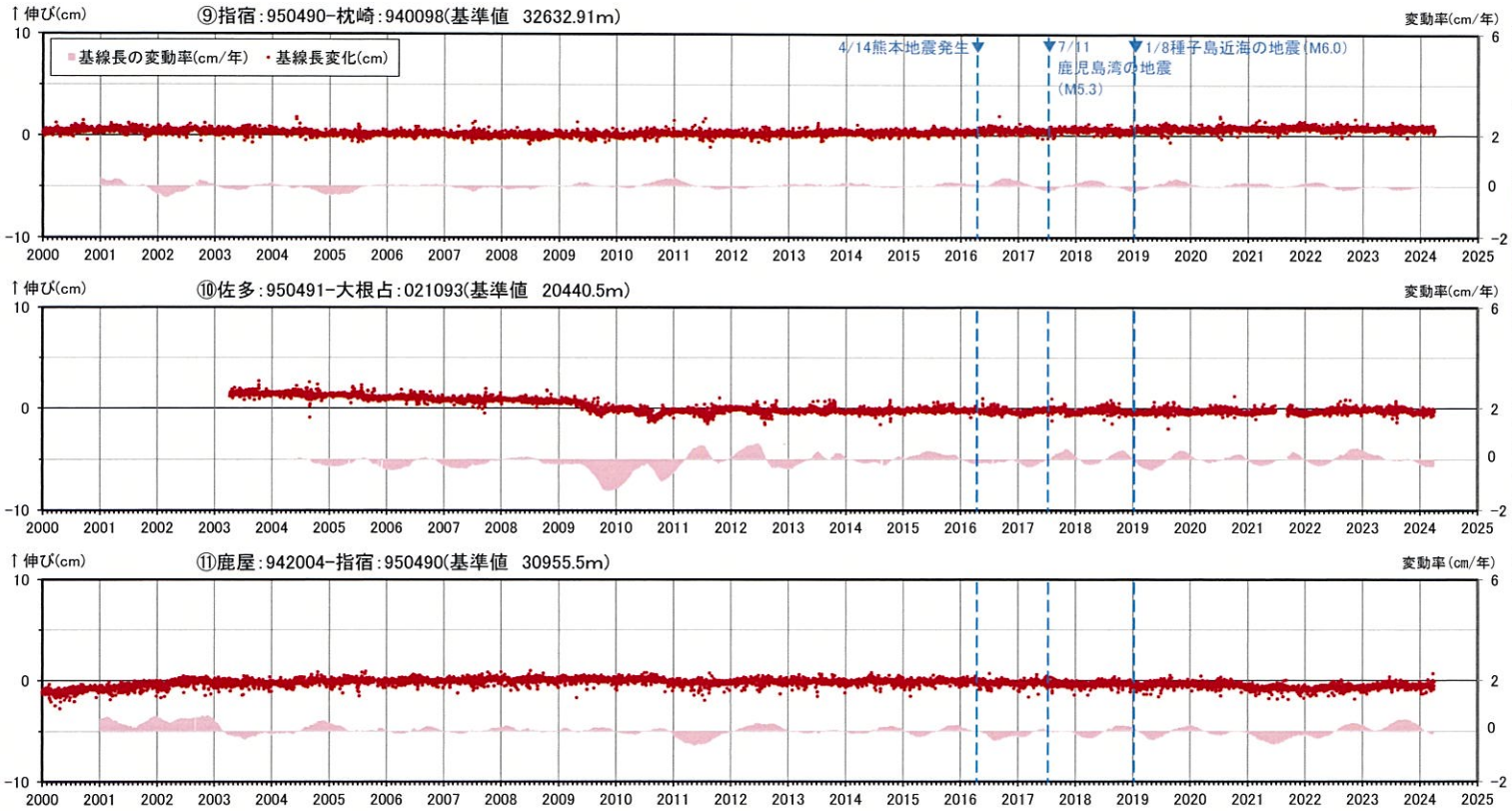
基線⑤～⑧の時系列変化

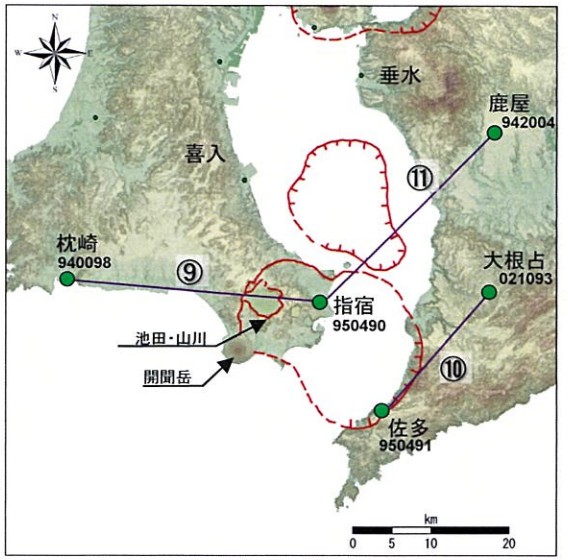


● 国土地理院のGNSS観測点

※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　950491（佐多）は、2021年6月27日以降データの公開が停止したが、9月8日からデータの公開を再開

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS基線長変化）］





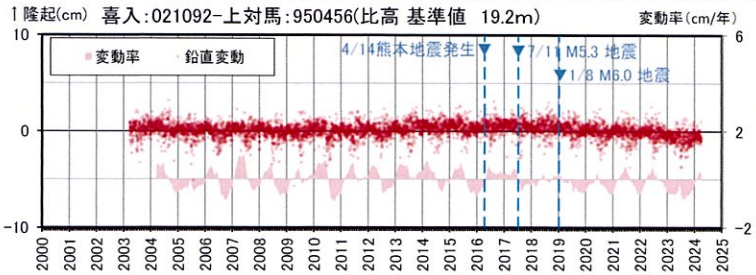
● 国土地理院のGNSS観測点

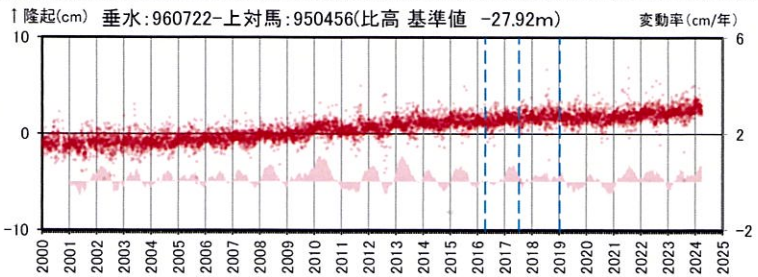
※1　2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2　変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3　950491（佐多）は、2021年6月27日以降データの公開が停止したが、9月8日からデータの公開を再開

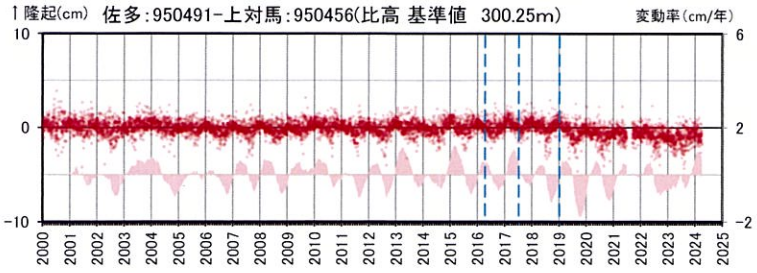
基線⑨～⑪の時系列変化

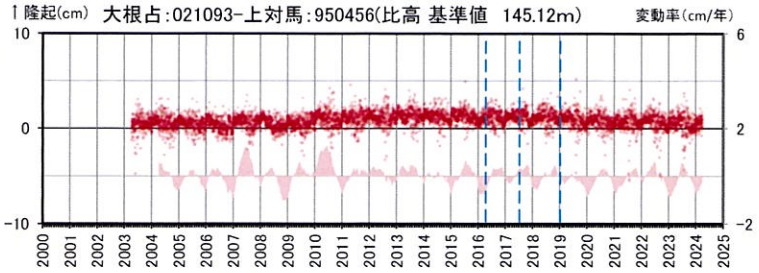
④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS各観測点の鉛直変動）］

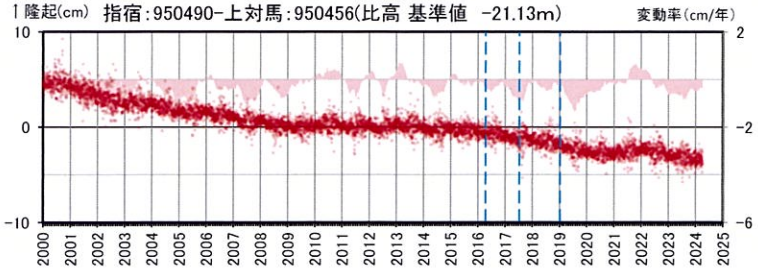
・2023年度の鉛直変動は、阿多カルデラへのマグマ供給を示唆する広範囲の隆起傾向は認められず、過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。

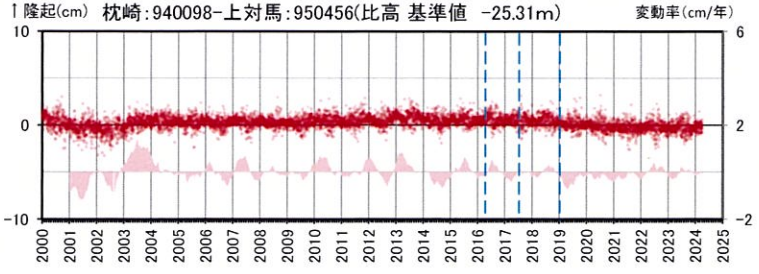


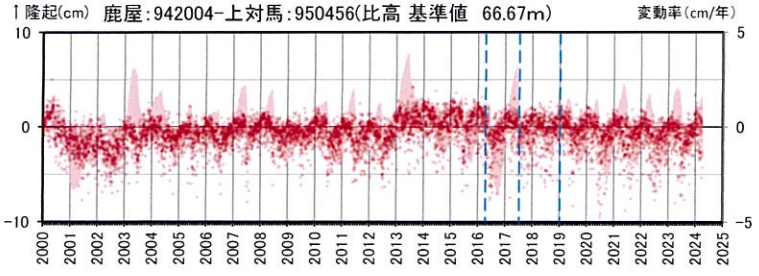




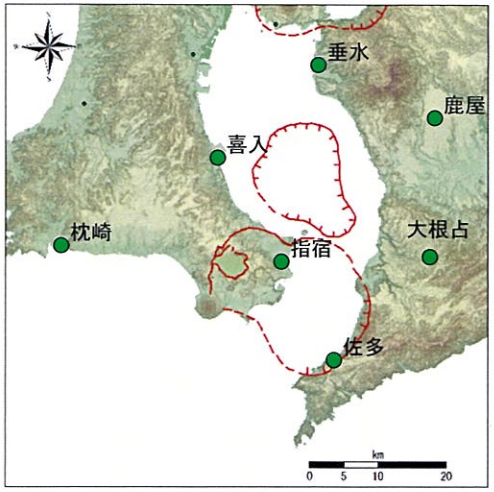








950456（上対馬）を固定点とした比高の時系列変化

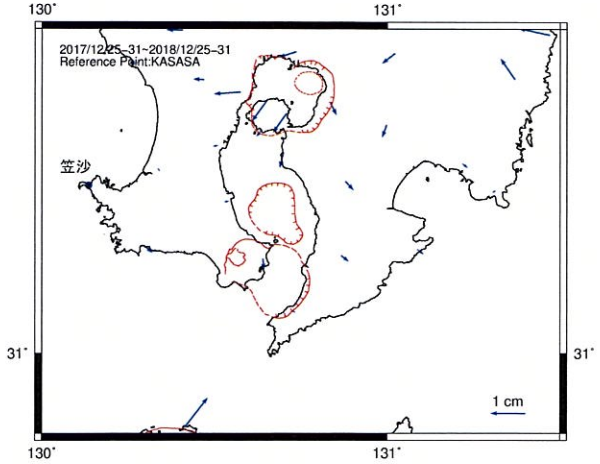


● 国土地理院のGNSS観測点

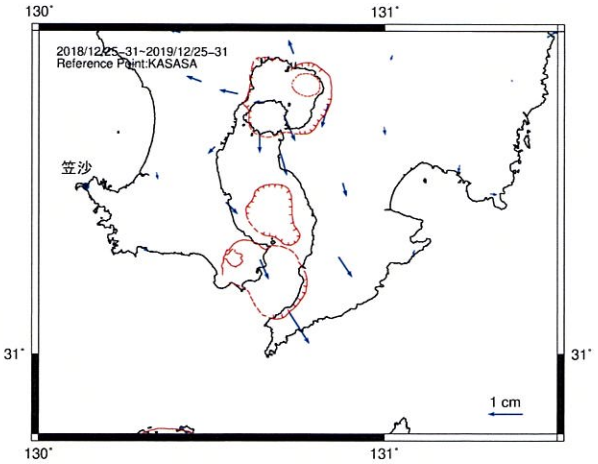
※1 2010年1月1日での950456（上対馬）との比高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
※3 950491（佐多）は、2021年6月27日以降データの公開が停止したが、9月8日からデータの公開を再開

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（GNSS水平変動ベクトル）］

- 阿多カルデラ周辺の地殻変動の向きを把握するため、笠沙を固定点とした2018年以降の水平変動ベクトルを整理した。南東側の点は種子島近海の地震の影響を大きく受けることが分かる。
- 2023年は過去と比較して急激な傾向の変化は認められない。

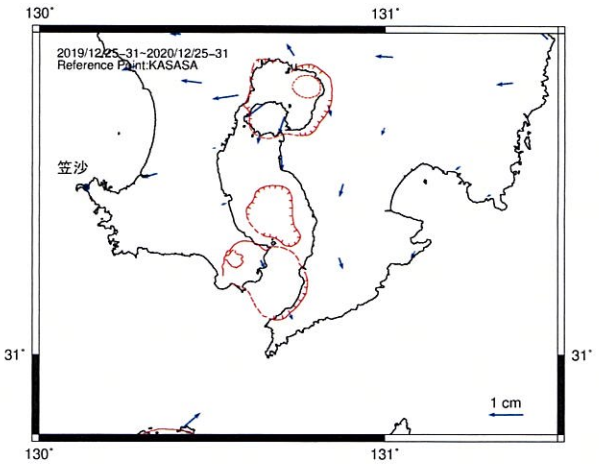


2018年の地殻変動

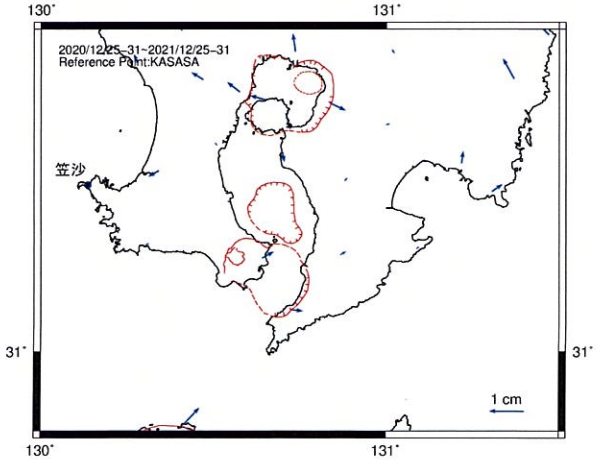


2019年の地殻変動

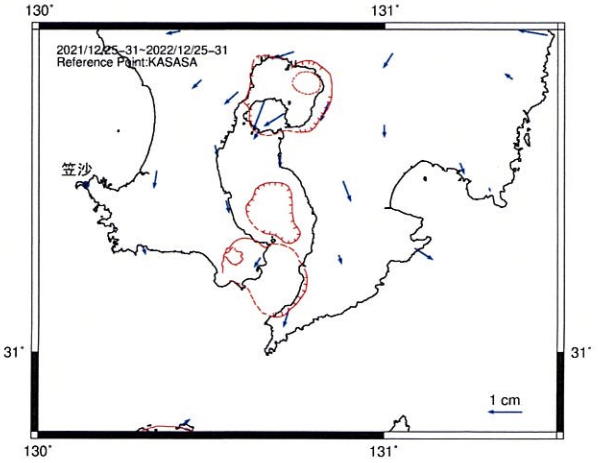
（2019.1）種子島近海の地震：M6.0



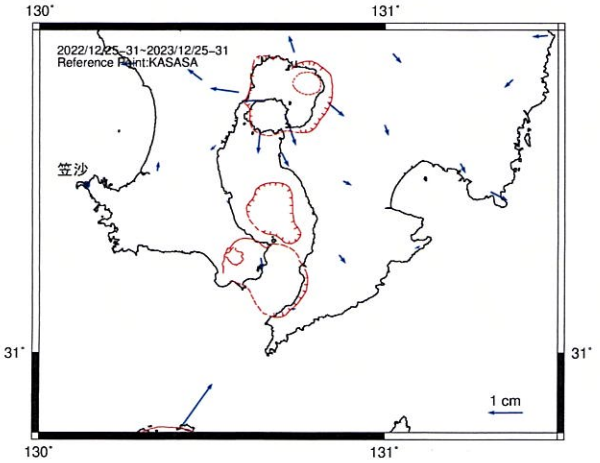
2020年の地殻変動



2021年の地殻変動



2022年の地殻変動

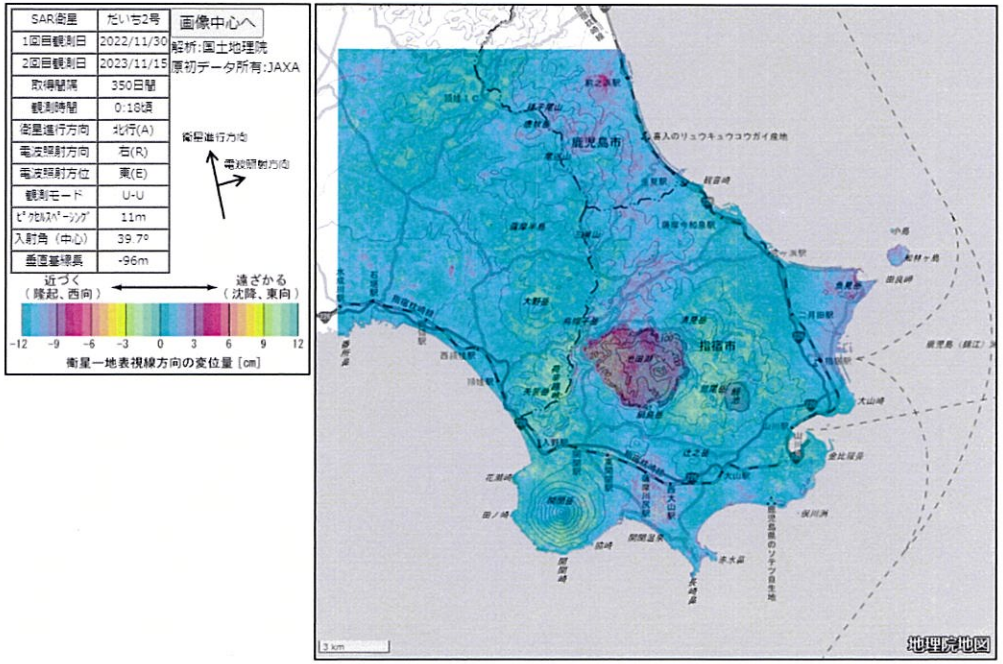


2023年の地殻変動

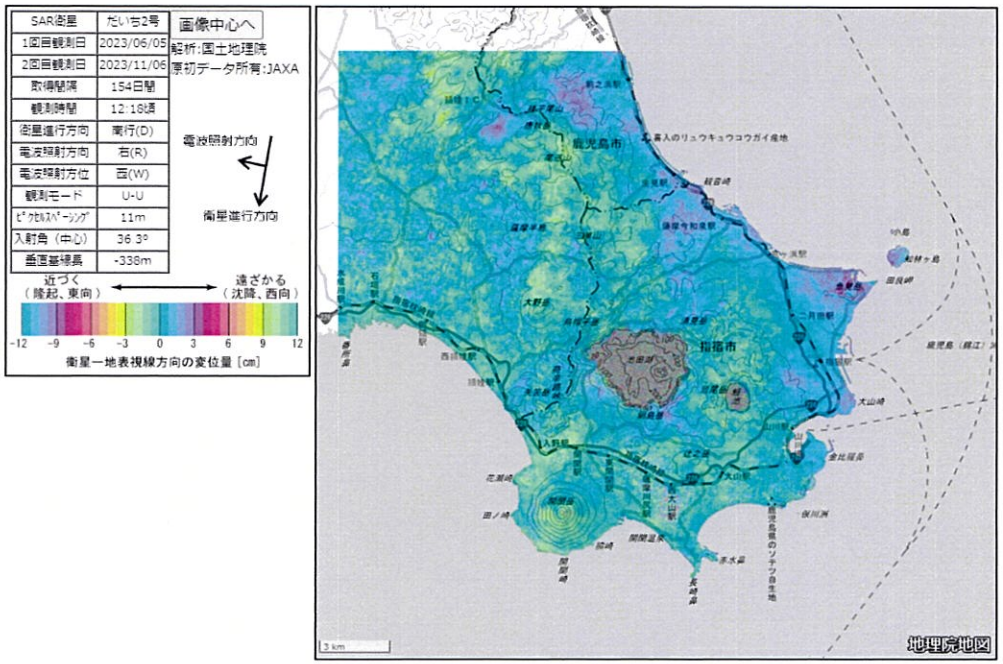
※ 当年12/25～31の平均水平変位と前年12/25～31の平均水平変位の差を1年間の変位として求めた。

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：地殻変動・地盤変動（衛星観測）］

・既往の地殻変動と異なる場所での地殻変動の出現は認められない。



北行：2022/11/30～2023/11/15



南行：2023/6/5～2023/11/6

国土地理院による干渉SAR解析結果
国土地理院　地理院地図（https://maps.gsi.go.jp/）（解析：国土地理院　原初データ所有：JAXA）

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

・既往の火山ガス放出場所の拡大又は消滅、放出場所の出現は認められない。
・火山ガスの放出量に急激な傾向の変化は認められない。

池田・山川 （気象庁 第153回火山噴火予知連絡会資料 その他の火山（池田・山川））
・火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候はみられない。
・＜噴気などの表面現象の状況＞異常現象等の報告はされていない。





図１　池田・山川　池田湖及び山川港の状況（海上自衛隊第１航空群 P-1 から撮影）
池田湖、山川港及びその周辺で噴気活動は観測されなかった。

気象庁　第153回火山噴火予知連絡会資料
その他の火山（池田・山川）

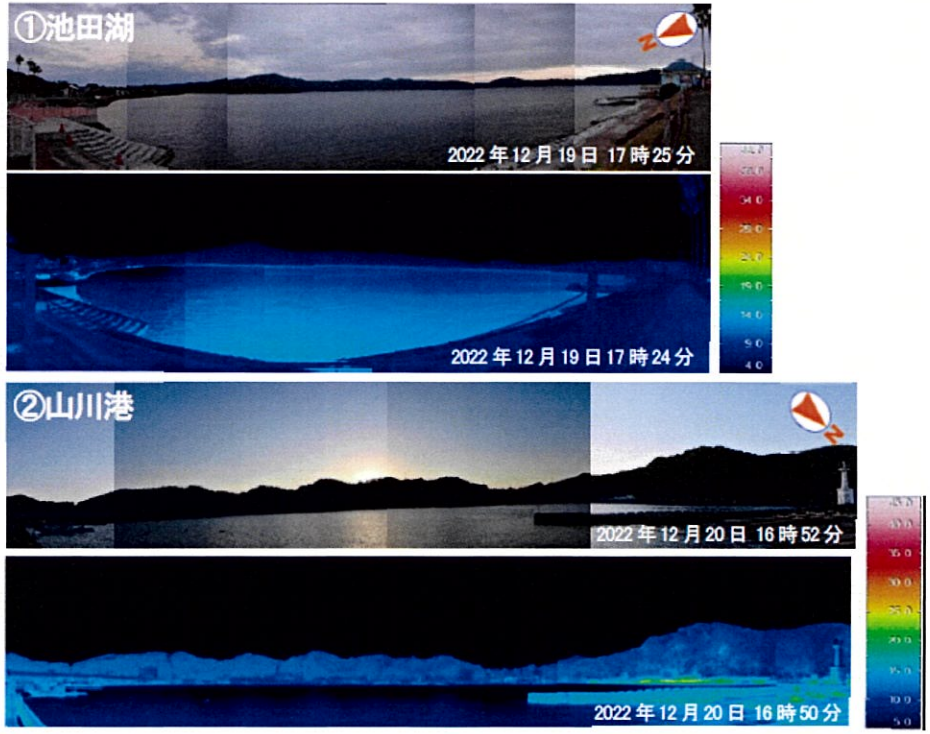


図２　池田・山川　池田湖及び山川港の状況（2022 年 12 月）
池田湖、山川港及びその周辺で噴気活動は観測されなかった。

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

開聞岳 （気象庁 第153回火山噴火予知連絡会資料 その他の火山（開聞岳））
・火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候はみられない。
・＜噴気などの表面現象の状況＞開聞岳に関して、噴気等の異常に関する報告はされていない。





図 1-1　開聞岳北北東側（登山口駐車場）からの状況（2022 年 12 月 20 日）
2022 年 12 月 20 日に実施した現地調査では、噴気活動や地熱域は観測されなかった。





図 1-2　開聞岳北西側からの状況（2022 年 12 月 20 日）
2022 年 12 月 20 日に実施した現地調査では、噴気活動や地熱域は観測されなかった。



図 1-3　開聞岳　開聞岳東南東側（上空）からの状況（2023 年 10 月 17 日）
開聞岳及びその周辺では噴気活動は観測されなかった。

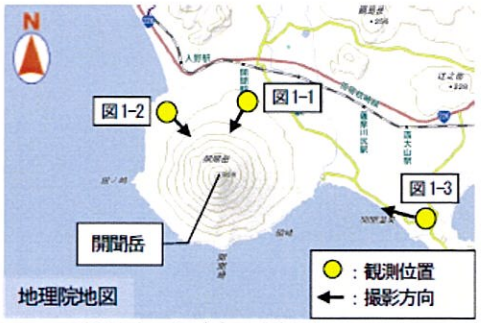


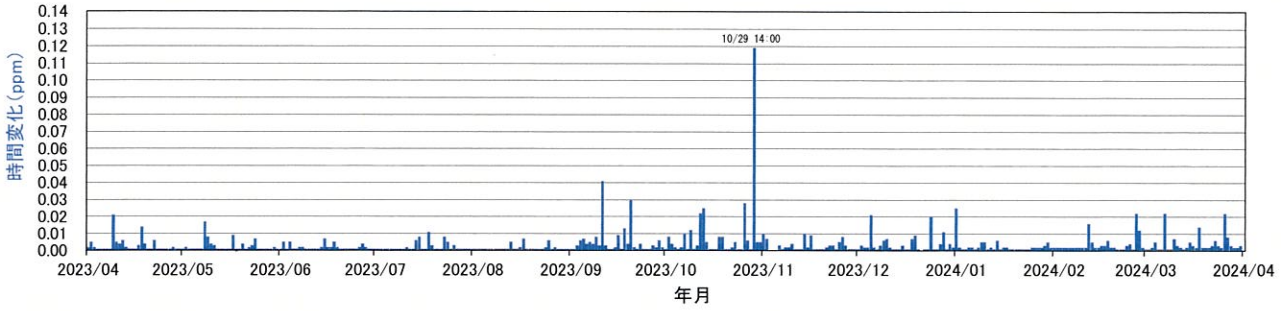
図２　開聞岳　調査観測位置図

開聞

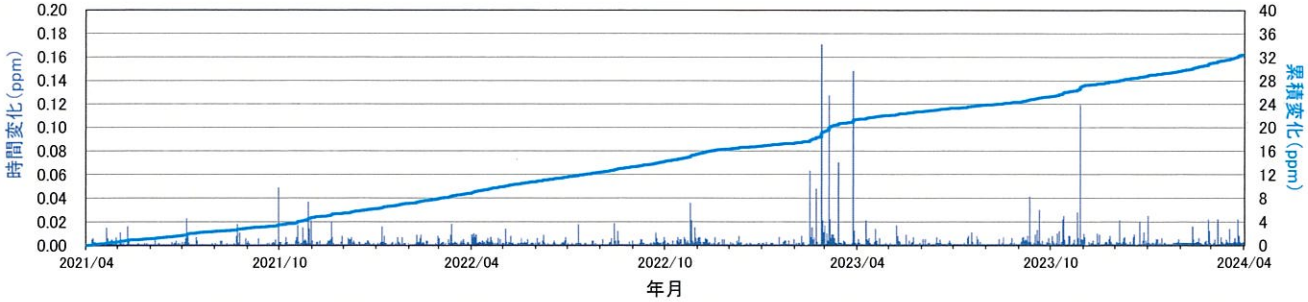
気象庁 第153回火山噴火予知連絡会資料
その他の火山（開聞岳）

④ 阿多カルデラ［主な監視項目：火山ガス・熱活動（表面活動）］

喜入：二酸化硫黄濃度の変化：2023年4月～2024年3月



喜入：二酸化硫黄濃度の変化：2021年4月～2024年3月



環境省大気汚染物質広域監視システム 「喜入」地点の二酸化硫黄濃度の変化



環境省大気汚染物質広域監視システムの
観測点分布図
（https://soramame.env.go.jp/nodomap）

余　　白