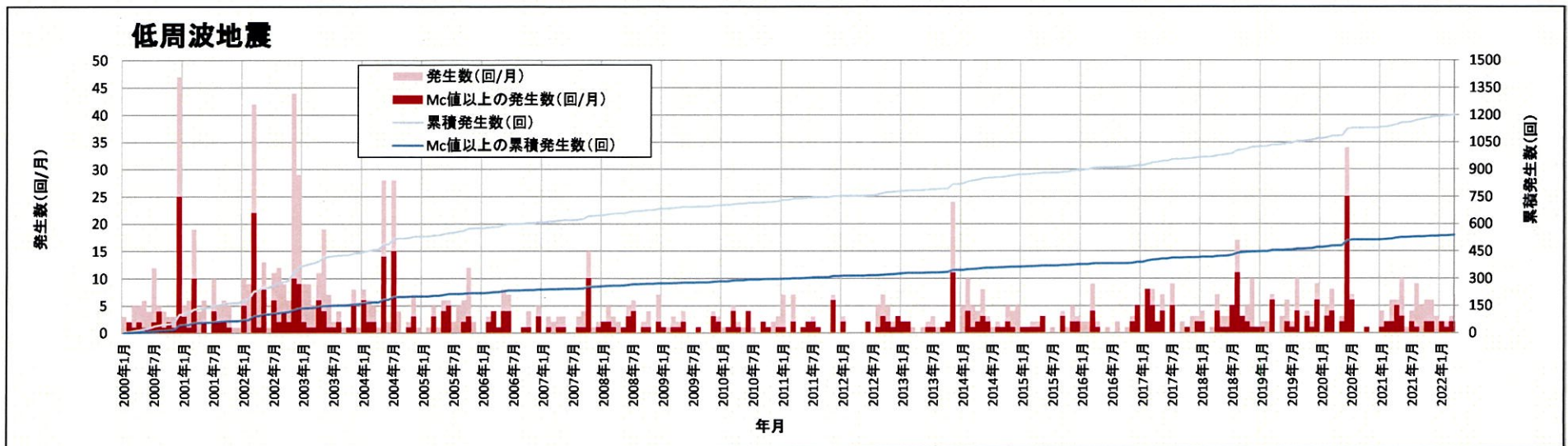
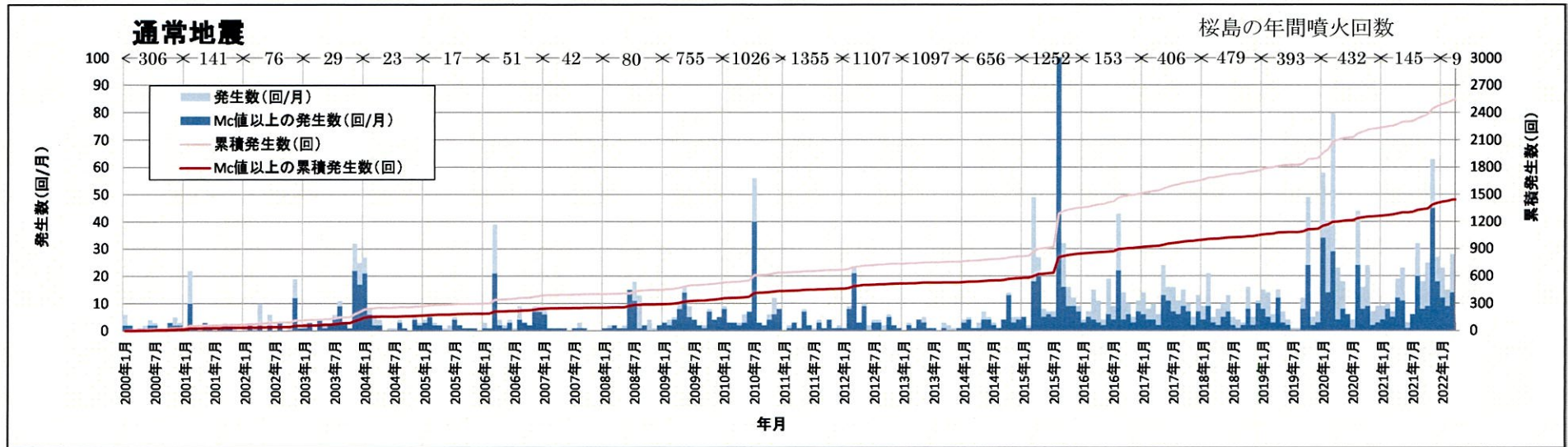


余 白

③ 始良カルデラ [地震活動: 2000年以降の地震発生数の推移]

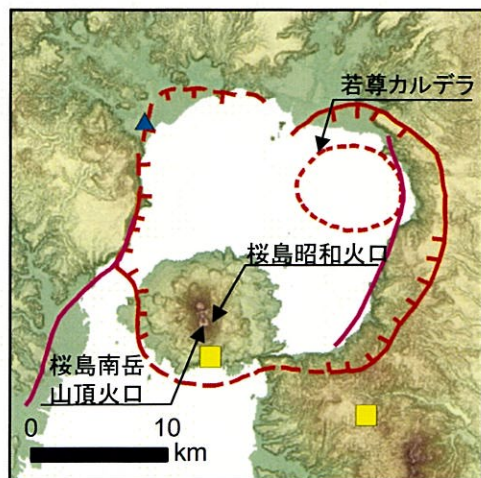
- 2021年度の地震活動(発生数、位置、規模等)は、若尊カルデラの南側での地震及び桜島の南西海域での地震が2021年度も依然として継続しており、全体として多い状態で推移しているため、今後の地震活動に留意していく。



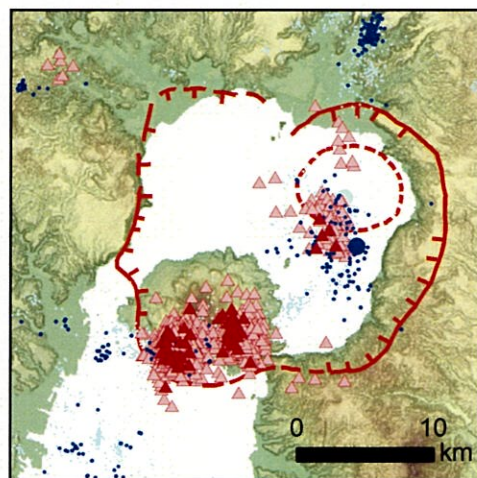
[Mc値(2000~2021年データ使用)] 通常地震: 0.6 低周波地震: 0.5

③ 始良カルデラ [地震活動: 震源分布とマグニチュードの経時変化]

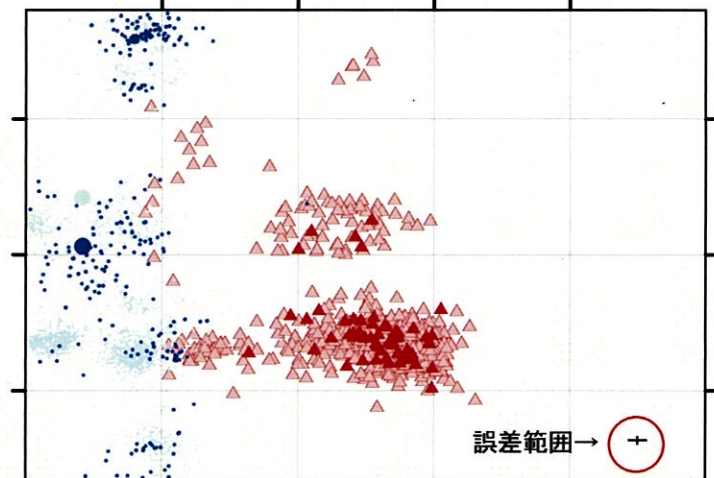
地震観測点



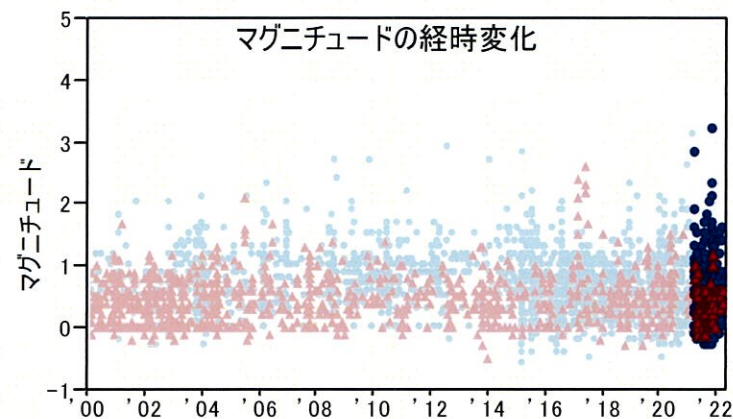
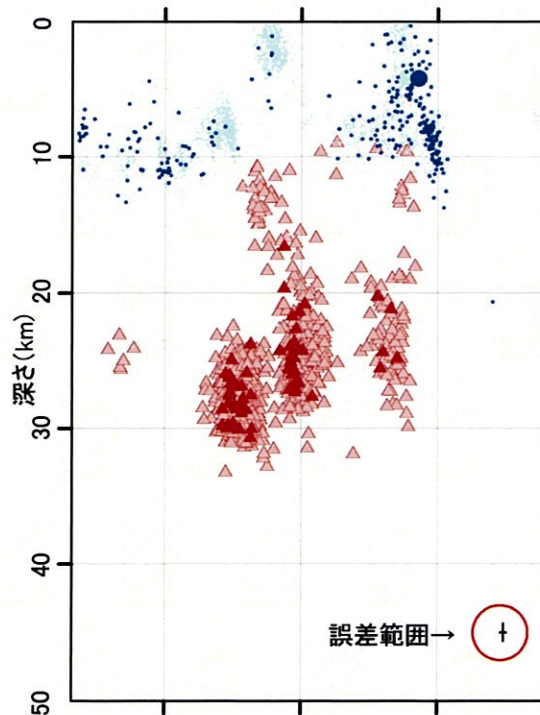
震源分布(深さ50km以浅)



0 10 20 30 40 50 深さ (km)

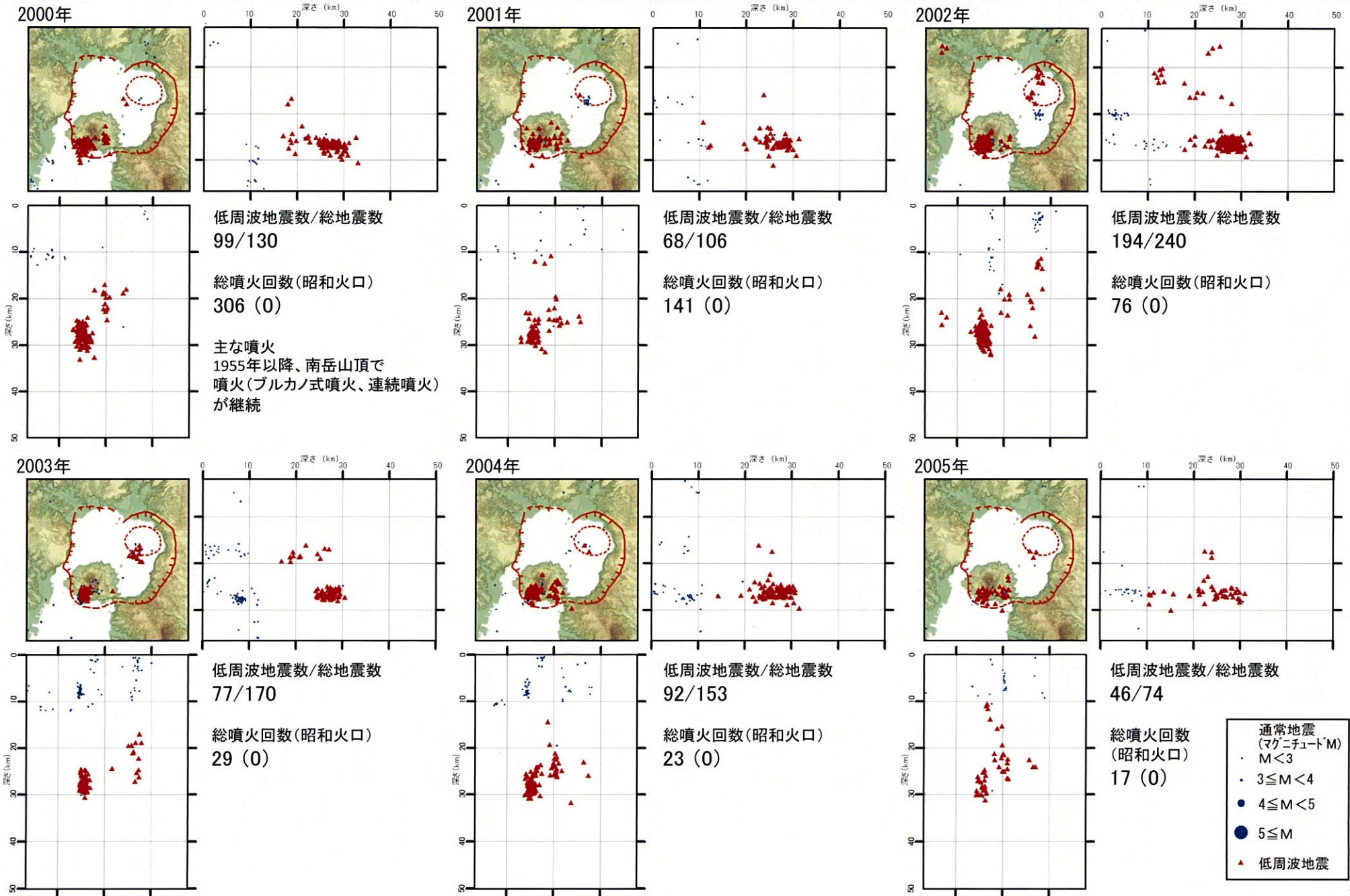


- 凡 例**
- 地震観測点**
- 大学
 - 気象庁
 - ▲ 防災科学技術研究所
- 震 源**
(2021年4月以降は右のシンボル)
- 通常地震(マグニチュードM)
 - $M < 3$
 - $3 \leq M < 4$
 - $4 \leq M < 5$
 - $5 \leq M$
 - ▲ 低周波地震
- 活断層**
- 地震調査研究推進本部による

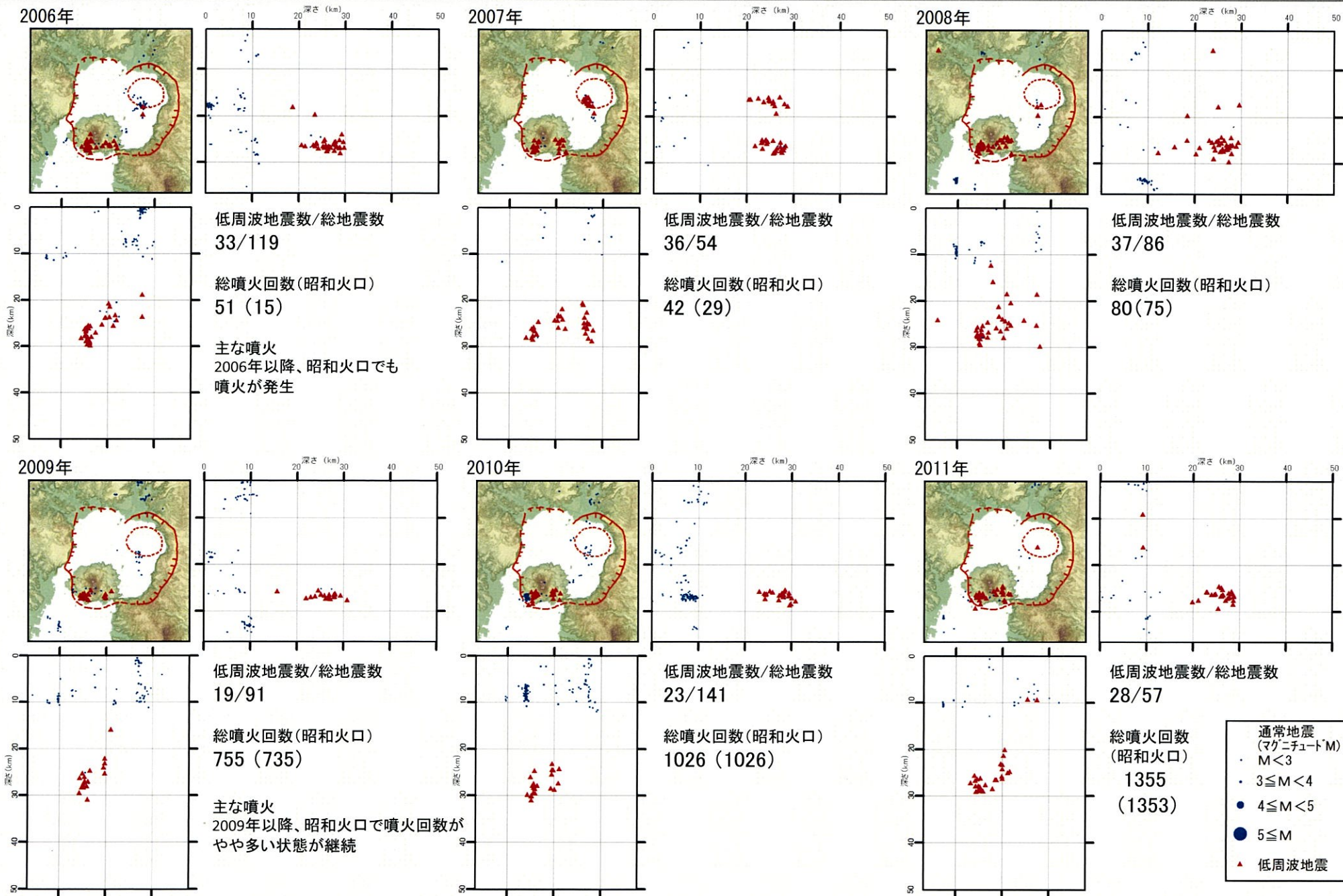


*震源は2000年以降をプロット。2021年4月1日以降を濃色表示
 **地震観測点は地震調査研究推進本部のデータベースによる高感度地震計 (2021年4月1日現在)

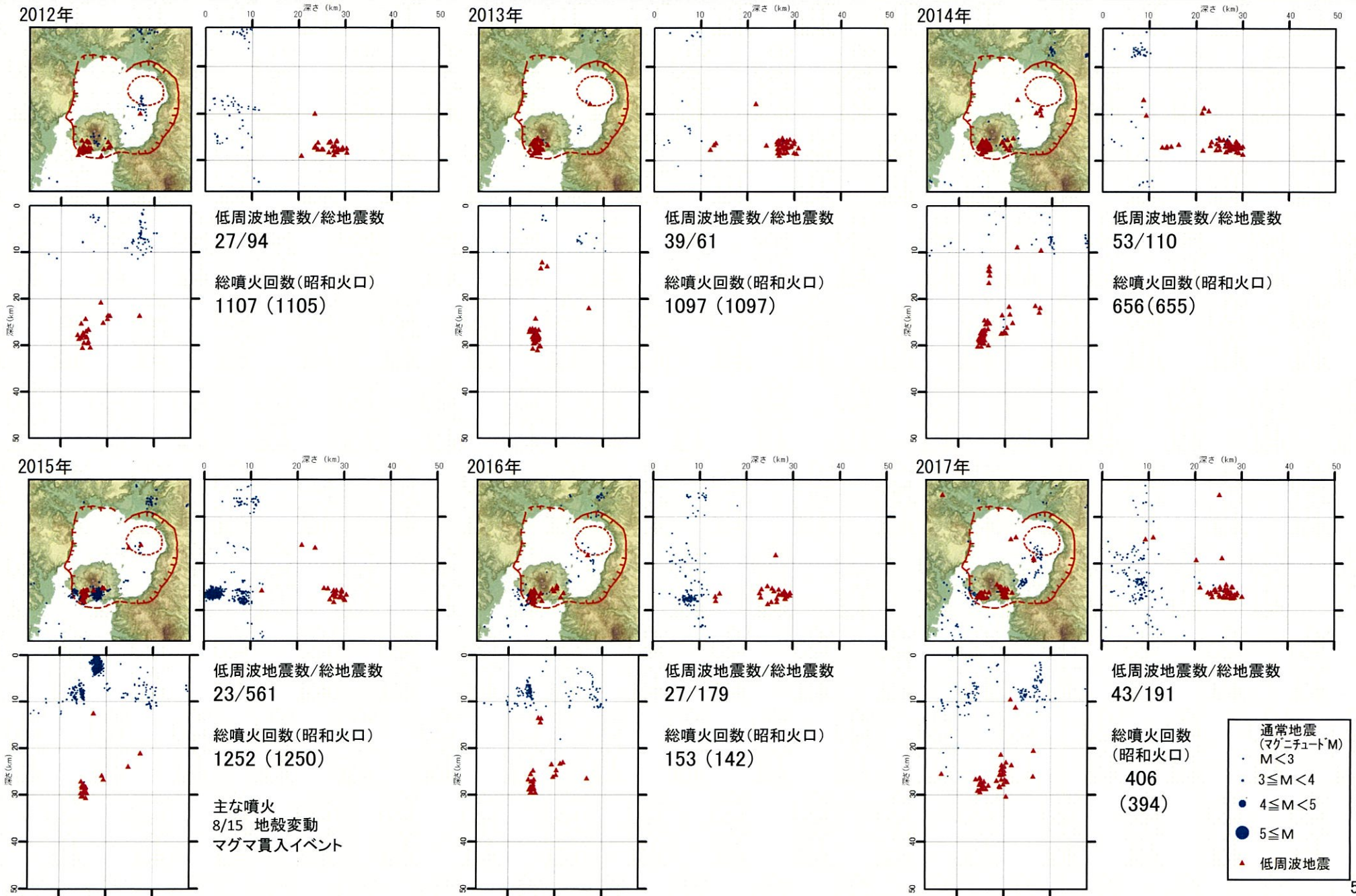
③ 始良カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



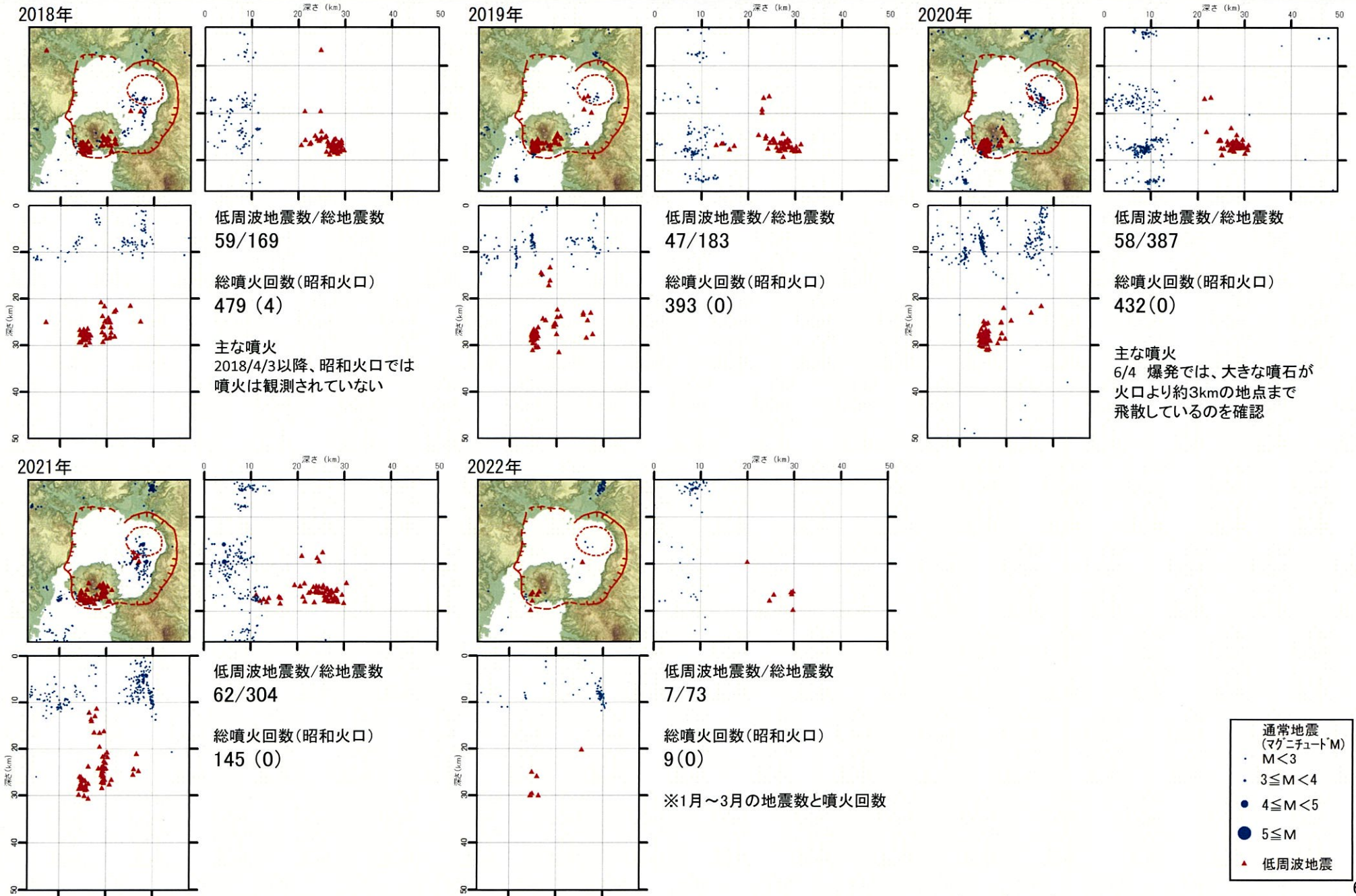
③ 始良カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



③ 始良カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



③ 始良カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



③ 始良カルデラ [まとめ]

【活火山に関する公的機関の評価】

- ・ 桜島の噴火活動は5月に入り低下し、低調な状態で経過しているが、9月頃からごくわずかな活発化の傾向がみられた。
- ・ 火山性地震の年回数は前年に比べ減少した。
- ・ 火山ガス放出量が多い状態で経過している。
- ・ 広域のGNSS 連続観測では、始良カルデラ(鹿児島湾奥部)の地下深部の膨張を示す基線の伸びが認められている。
- ・ 若尊の周辺領域で時々地震が発生した。

【当社の評価】

- ・ GNSS連続観測による基線長変化等を確認した結果、これまでと同様にマグマ供給を示唆する変動が認められるものの、2021年度の基線長の変動率に有意な変化は認められない。また、監視体制の移行判断基準(0.05km³/年≒5cm/年)を十分下回っている。監視レベルは、過去3年間のマグマ供給率が約0.01km³/年であることから、「注意」を継続する。
- ・ 地震発生数の推移及び震源分布とマグニチュードの経時変化等を確認した結果、2021年度の地震活動(発生数、位置、規模等)は、若尊カルデラの南側での地震及び桜島の南西海域での地震が2021年度も依然として継続しており、全体として地震発生数が多い状態で推移しているため、今後の地震活動に留意していく。

始良カルデラについては、公的機関による発表情報、既存観測網によるデータ等を収集・分析した結果、これまでと同様にマグマ供給を示唆する変動が認められるものの、2021年度は、顕著なマグマ供給率の増加を示唆する地殻変動及び地震活動の有意な変化が認められないことから、活動状況に変化はないと評価した。

監視体制は、マグマ供給を示唆する変動が引き続き認められることから、現状の注意時体制を継続する。

余 白

④ 阿多カルデラ [活火山に関する公的機関の評価概要]

○開聞岳（出典：第149回 火山噴火予知連絡会資料）

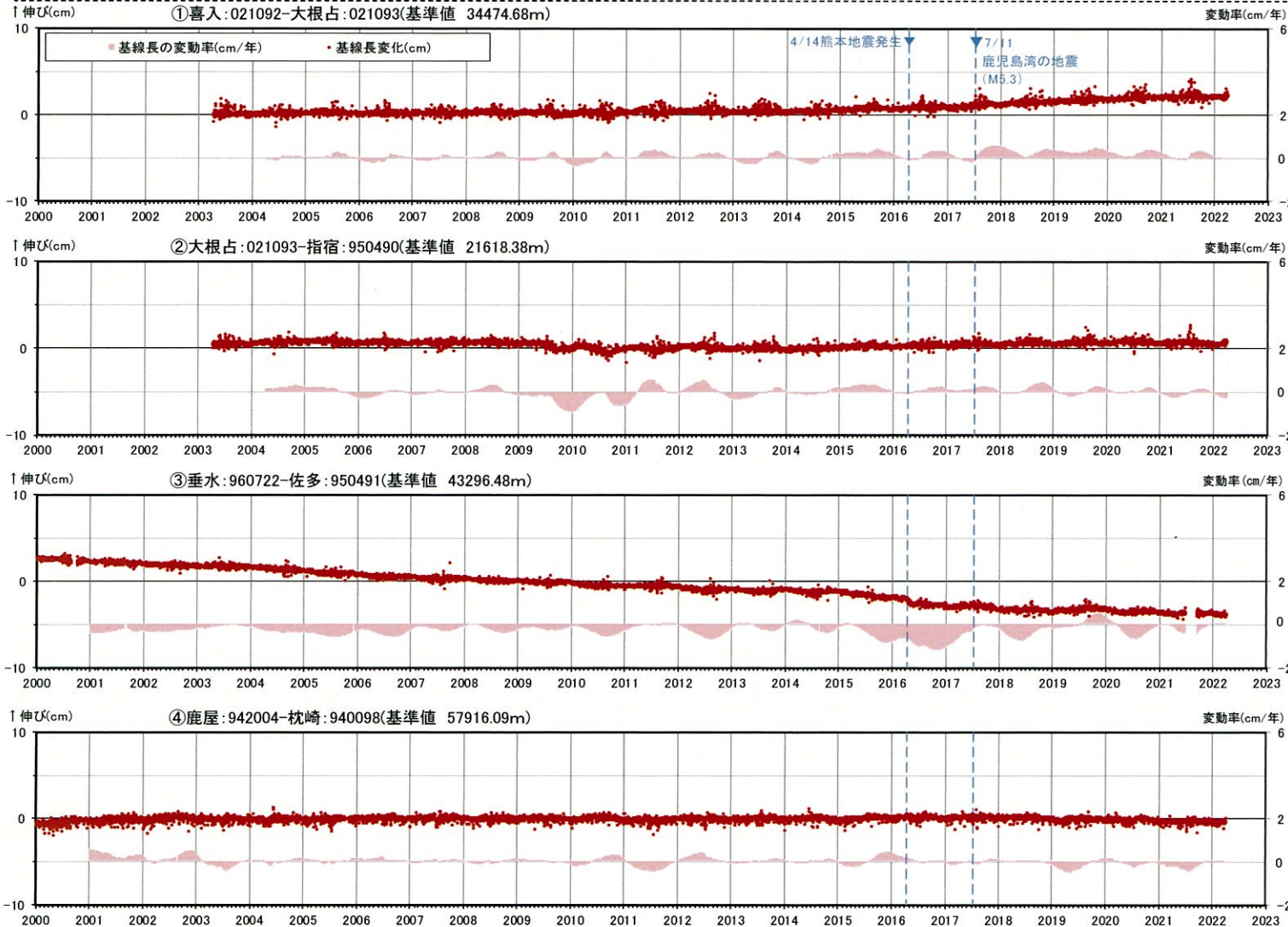
- 火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候はみられない。

○池田・山川（出典：第149回 火山噴火予知連絡会資料）

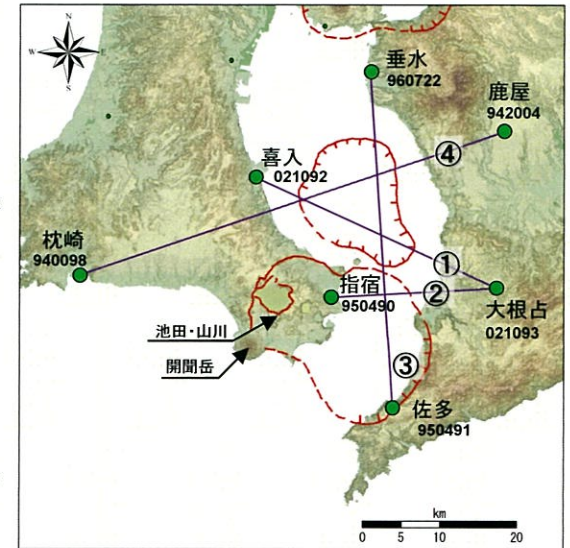
- 火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候はみられない。

④ 阿多カルデラ [地殻変動: 基線長変化]

- ・ 2021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ないことから、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化はないと判断している。
- ・ なお、熊本地震(前震:2016年4月14日M6.5、本震:2016年4月16日M7.3)または鹿児島湾の地震(2017年7月11日M5.3)を境に傾向が変化している基線が見られるため、今後の地殻変動に留意していく。



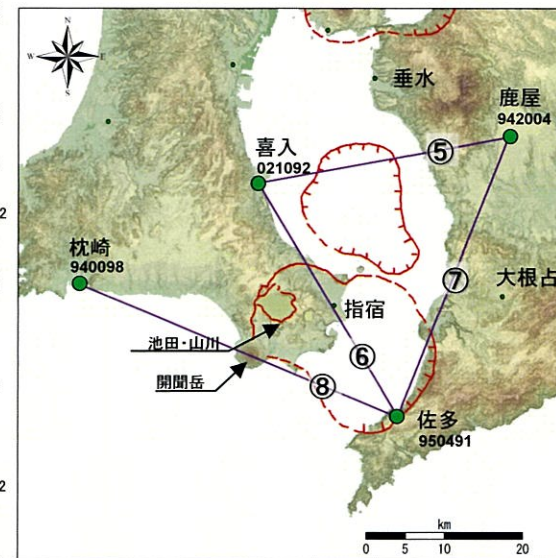
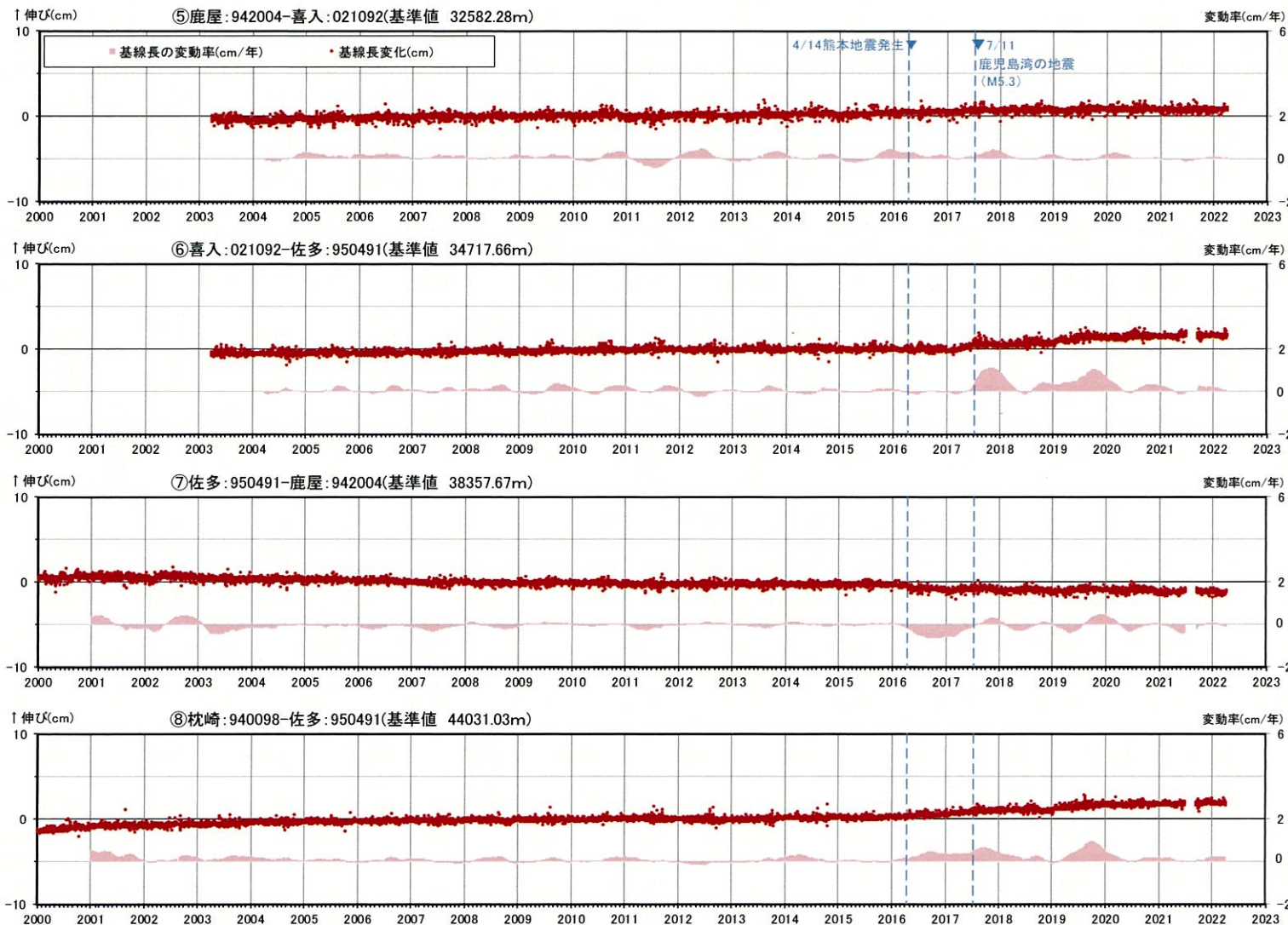
基線①～④の時系列変化



● 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 [地殻変動: 基線長変化]



● 国土地理院のGNSS観測点

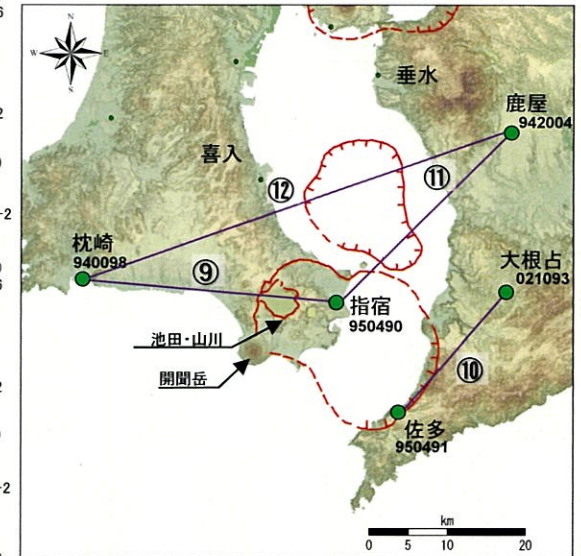
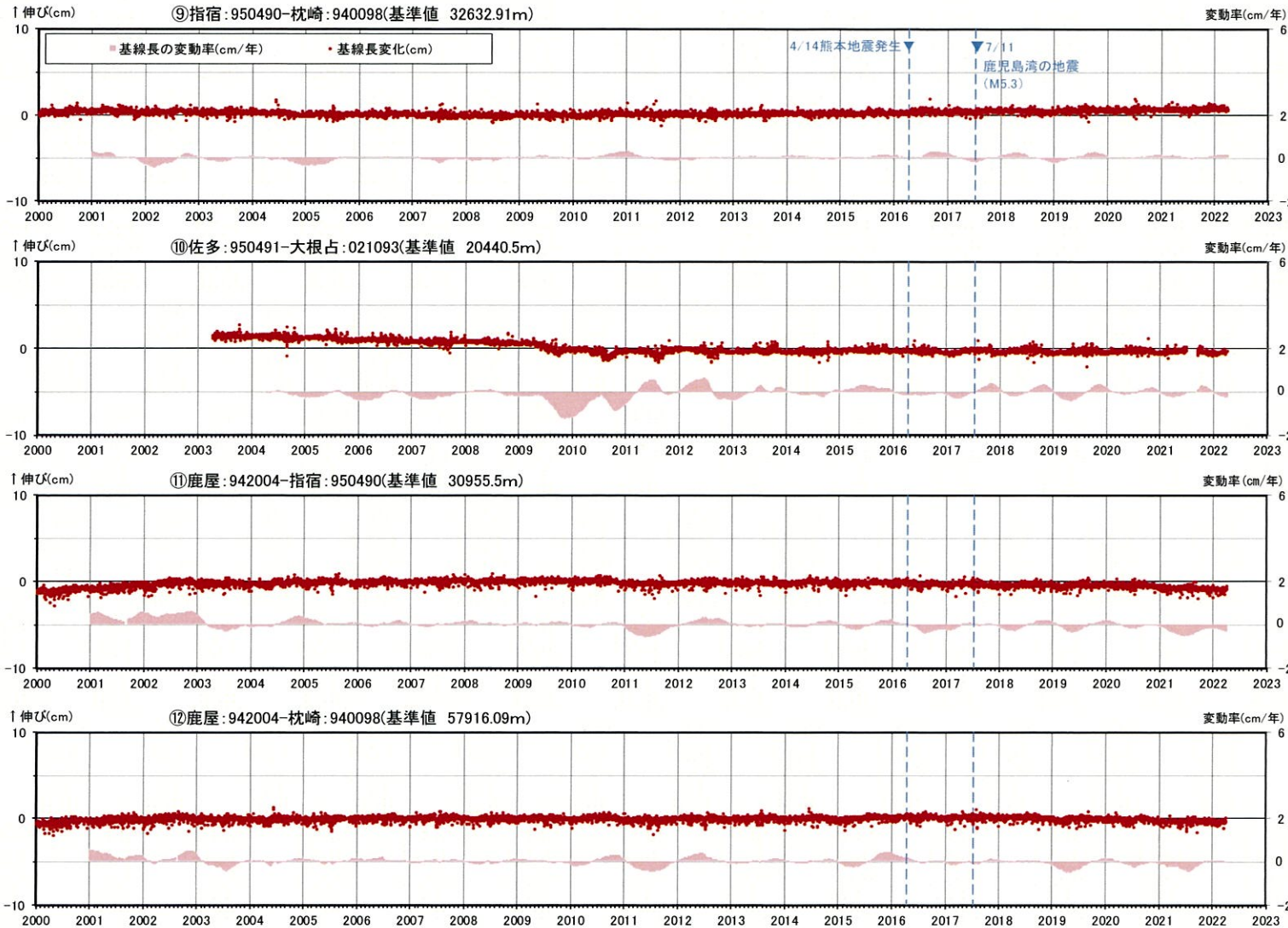
※1 2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示

※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⑤～⑧の時系列変化

④ 阿多カルデラ [地殻変動: 基線長変化]



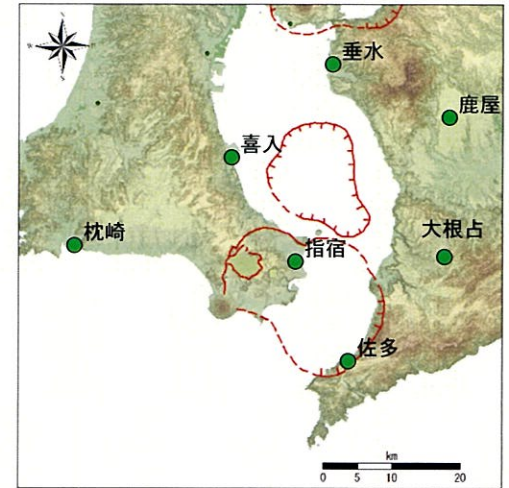
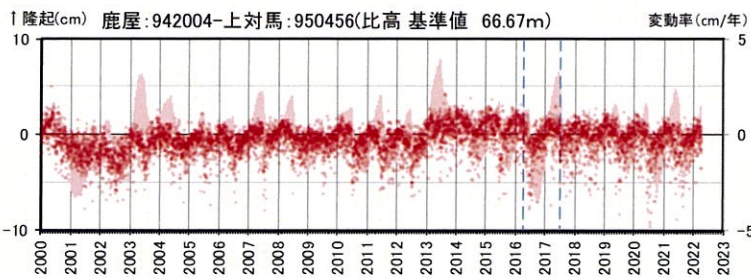
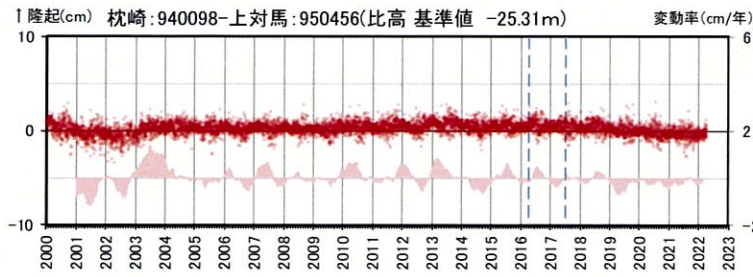
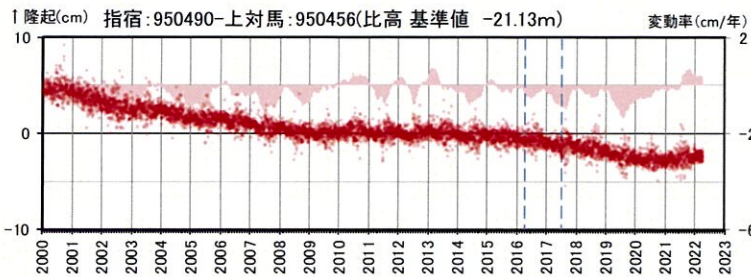
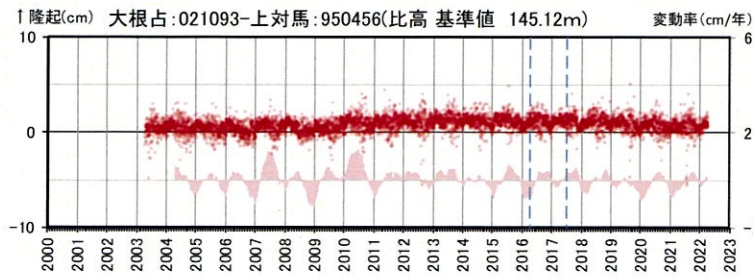
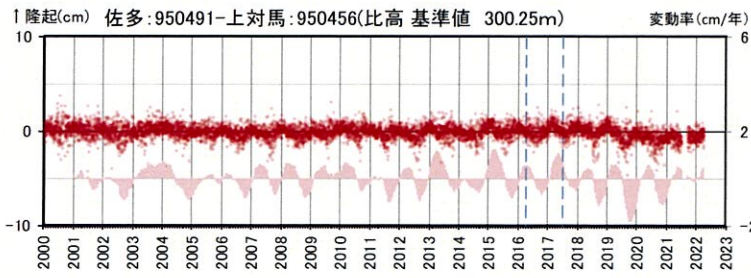
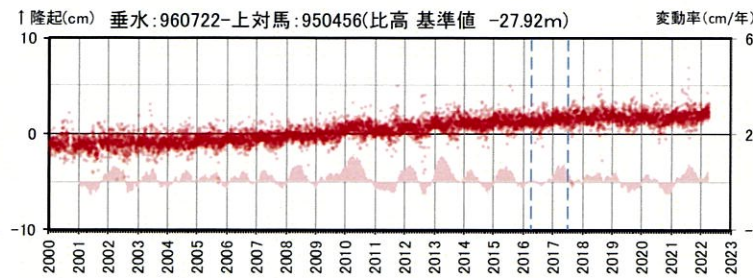
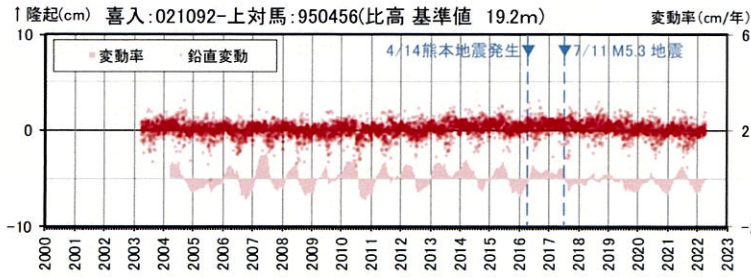
● 国土地理院のGNSS観測点

- ※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⑨～⑫の時系列変化

④ 阿多カルデラ [地殻変動: 各観測点の鉛直変動]

・ 2021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での隆起傾向は認められない。



● 国土地理院のGNSS観測点

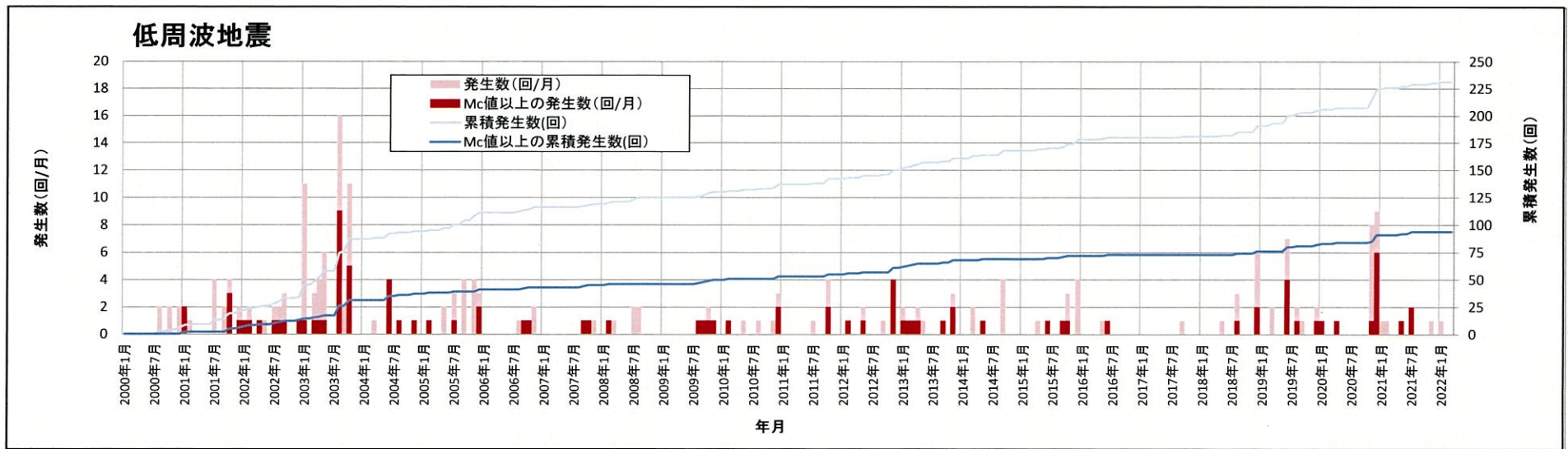
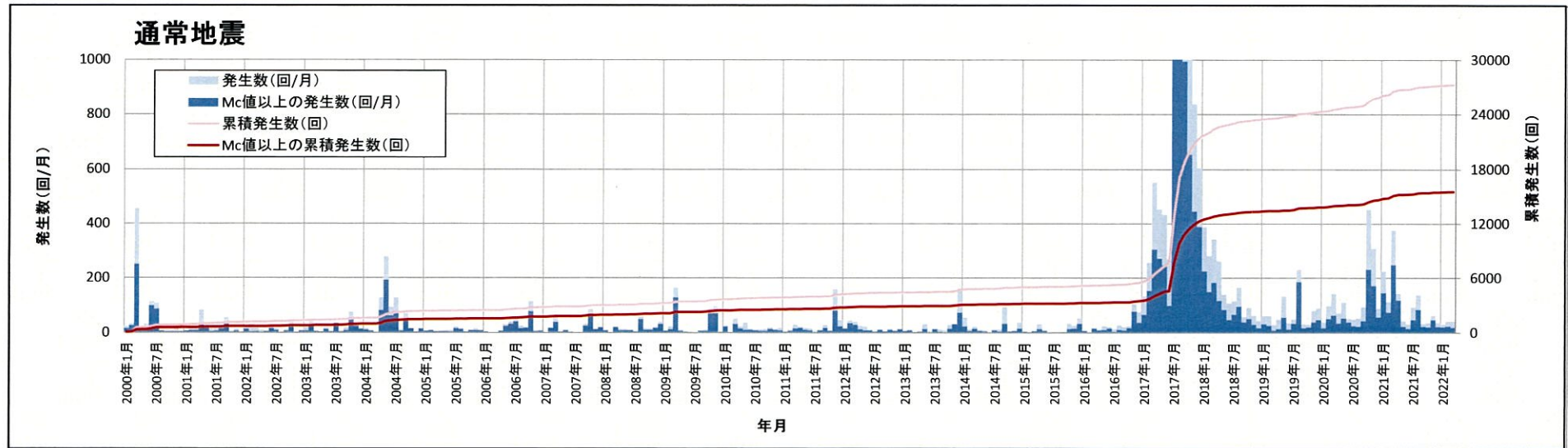
- ※1 2010年1月1日での950456(上対馬)との比高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
- ※3 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
- ※3 950491(佐多)は、2021年6月27日以降データの公開が停止したが、9月8日からデータの公開を再開

950456(上対馬)を固定点とした比高の時系列変化

余 白

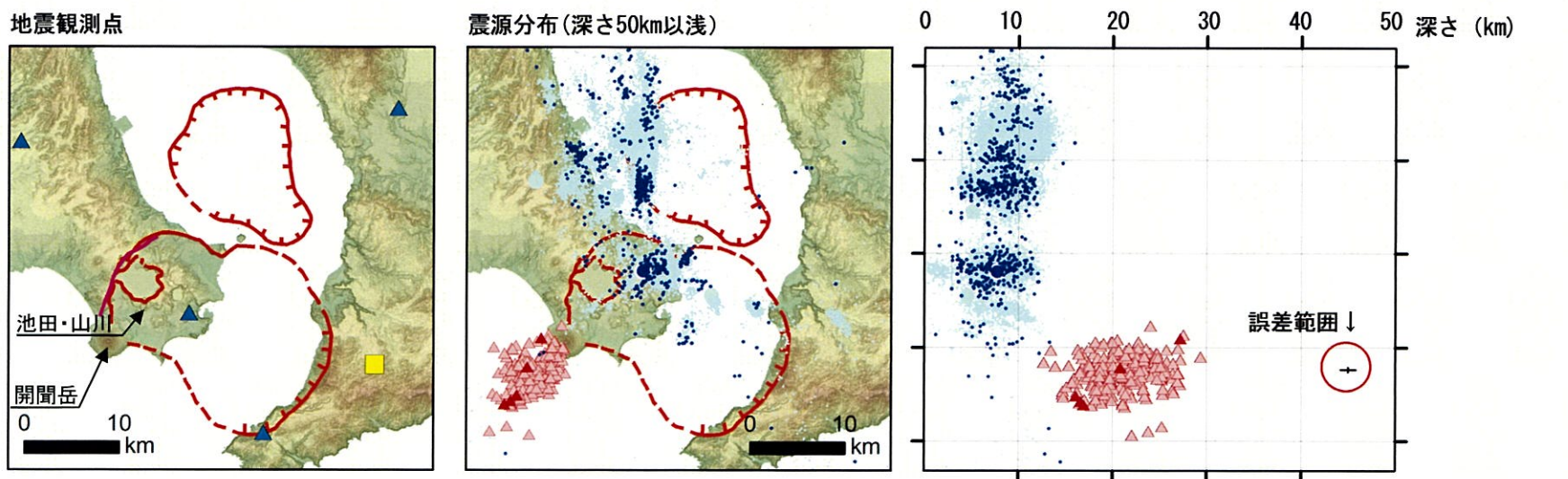
④ 阿多カルデラ [地震活動: 2000年以降の地震発生数の推移]

- 2021年度の地震活動(発生数、位置、規模等)は、2017年に生じた地震と同じ北側のカルデラにおいて、2020年2月以降は多い状態で推移していたものの、2021年5月頃以降は停滞している。また、2020年度に増加した開聞岳付近における低周波地震についても停滞している。



[Mc値(2000~2021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 [地震活動: 震源分布とマグニチュードの経時変化]



凡 例

地震観測点

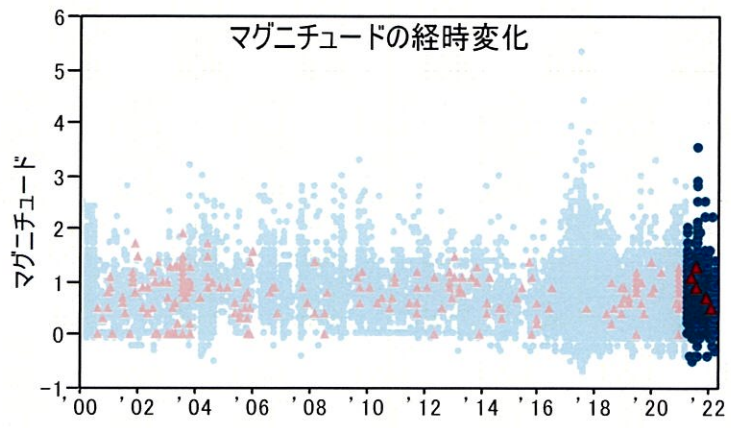
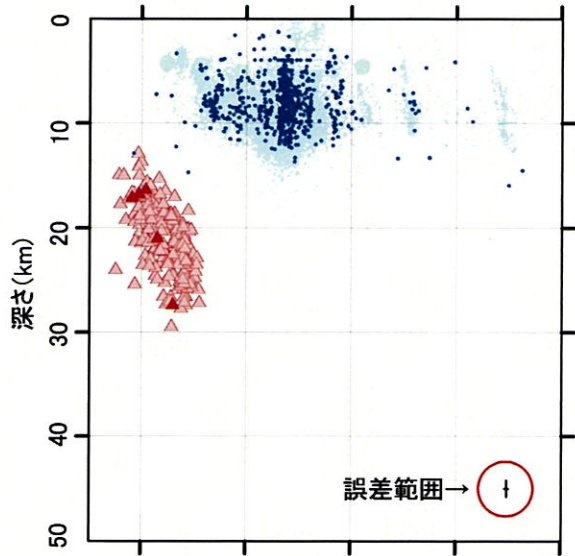
- 大学
- 気象庁
- 防災科学技術研究所

震 源
(2021年4月以降は右のシンボル)

- 通常地震(マグニチュードM)
- $M < 3$
- $3 \leq M < 4$
- $4 \leq M < 5$
- $5 \leq M$
- 低周波地震

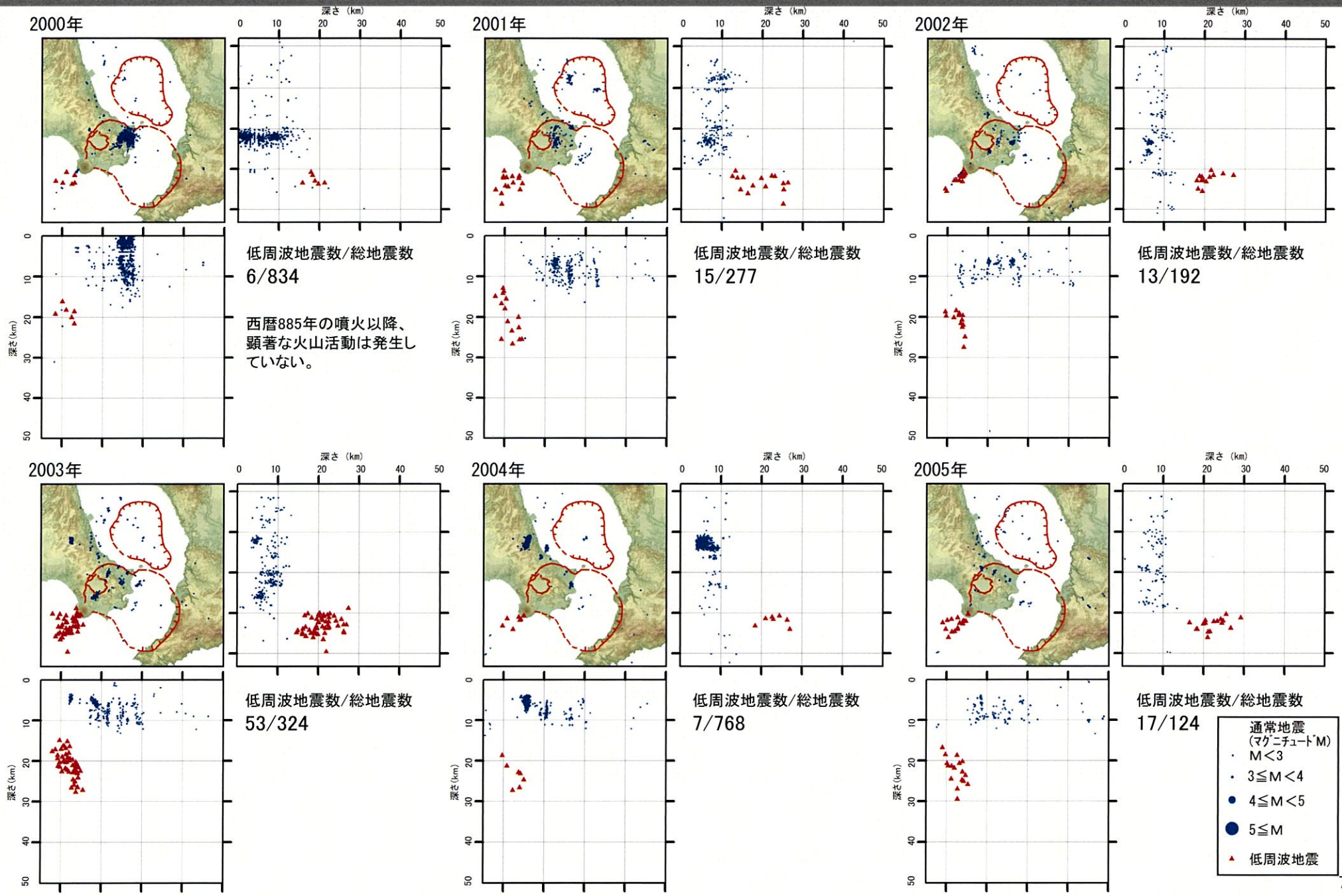
活断層

- 地震調査研究推進本部による

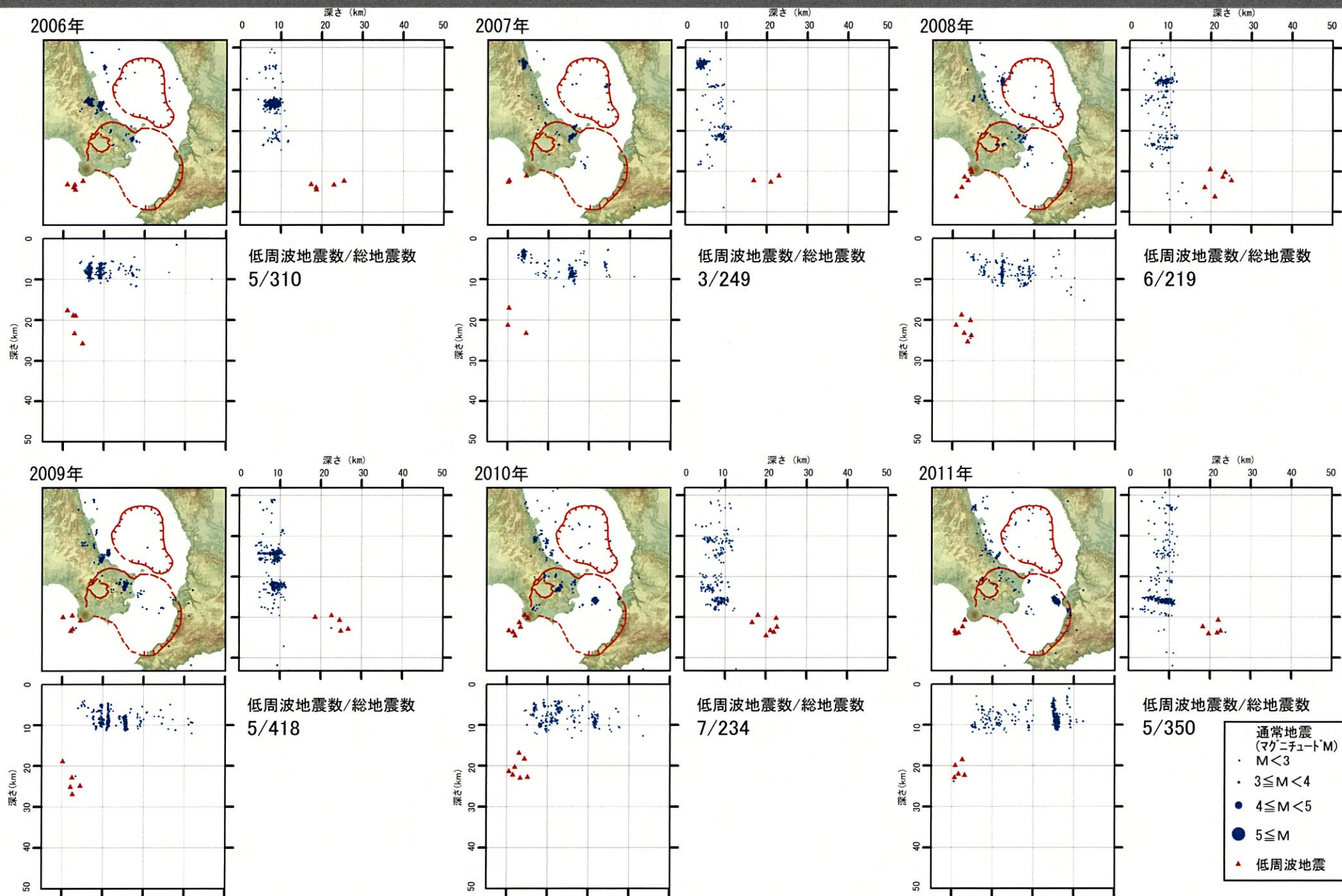


*震源は2000年以降をプロット。2021年4月1日以降を濃色表示
 **地震観測点は地震調査研究推進本部のデータベースによる高感度地震計 (2021年4月1日現在)

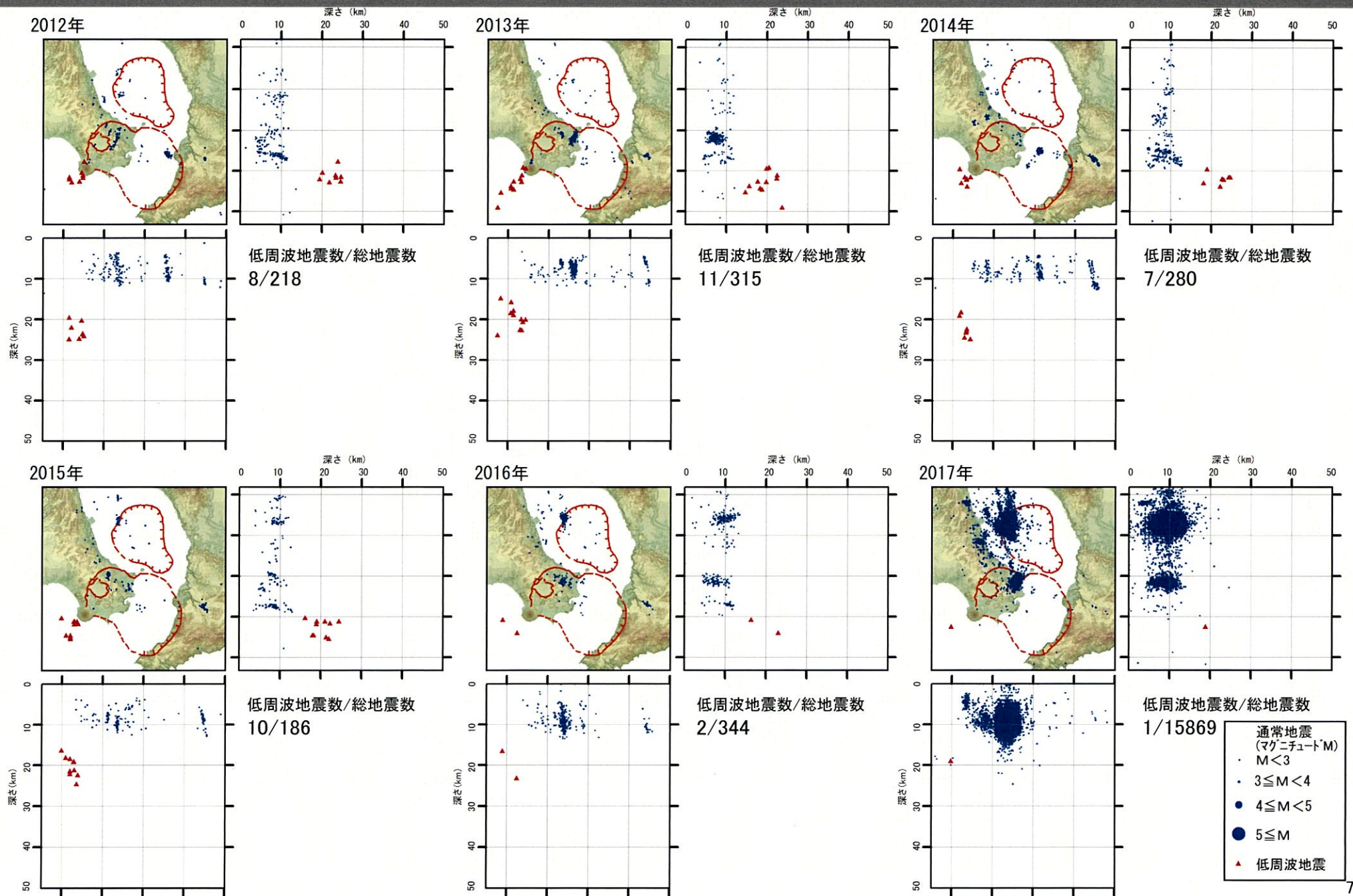
④ 阿多カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



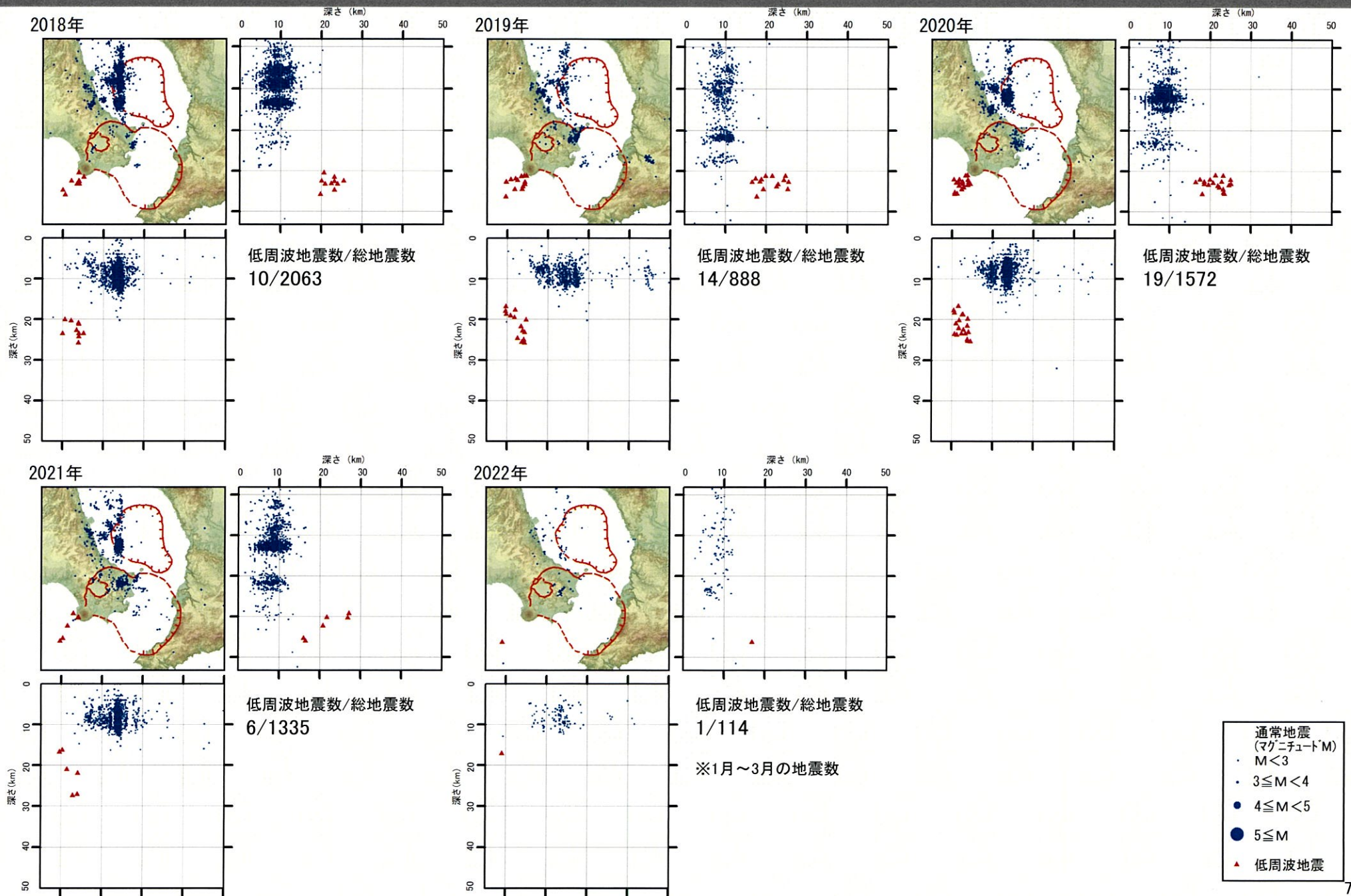
④ 阿多カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



④ 阿多カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



④ 阿多カルデラ [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



④ 阿多カルデラ [まとめ]

【活火山に関する公的機関の評価】

- ・ 開聞岳および池田・山川において、火山活動の特段の変化はなく、噴火の兆候はみられない。

【当社の評価】

- ・ GNSS連続観測による基線長変化等を確認した結果、2021年度の基線長変化は、カルデラ火山の活動に起因する有意な変化は認められない。
- ・ 地震発生数の推移及び震源分布とマグニチュードの経時変化等を確認した結果、2021年度の地震活動(発生数、位置、規模等)は、2017年に生じた地震と同じ北側のカルデラにおいて、2020年2月以降は多い状態で推移していたものの、2021年5月頃以降は停滞している。また、2020年度に増加した開聞岳付近における低周波地震についても停滞している。

阿多カルデラについては、公的機関による発表情報、既存観測網によるデータ等を収集・分析した結果、2021年度は、顕著なマグマ供給率の増加を示唆する地殻変動及び地震活動の有意な変化が認められないことから、活動状況に変化はないと評価した。

余 白

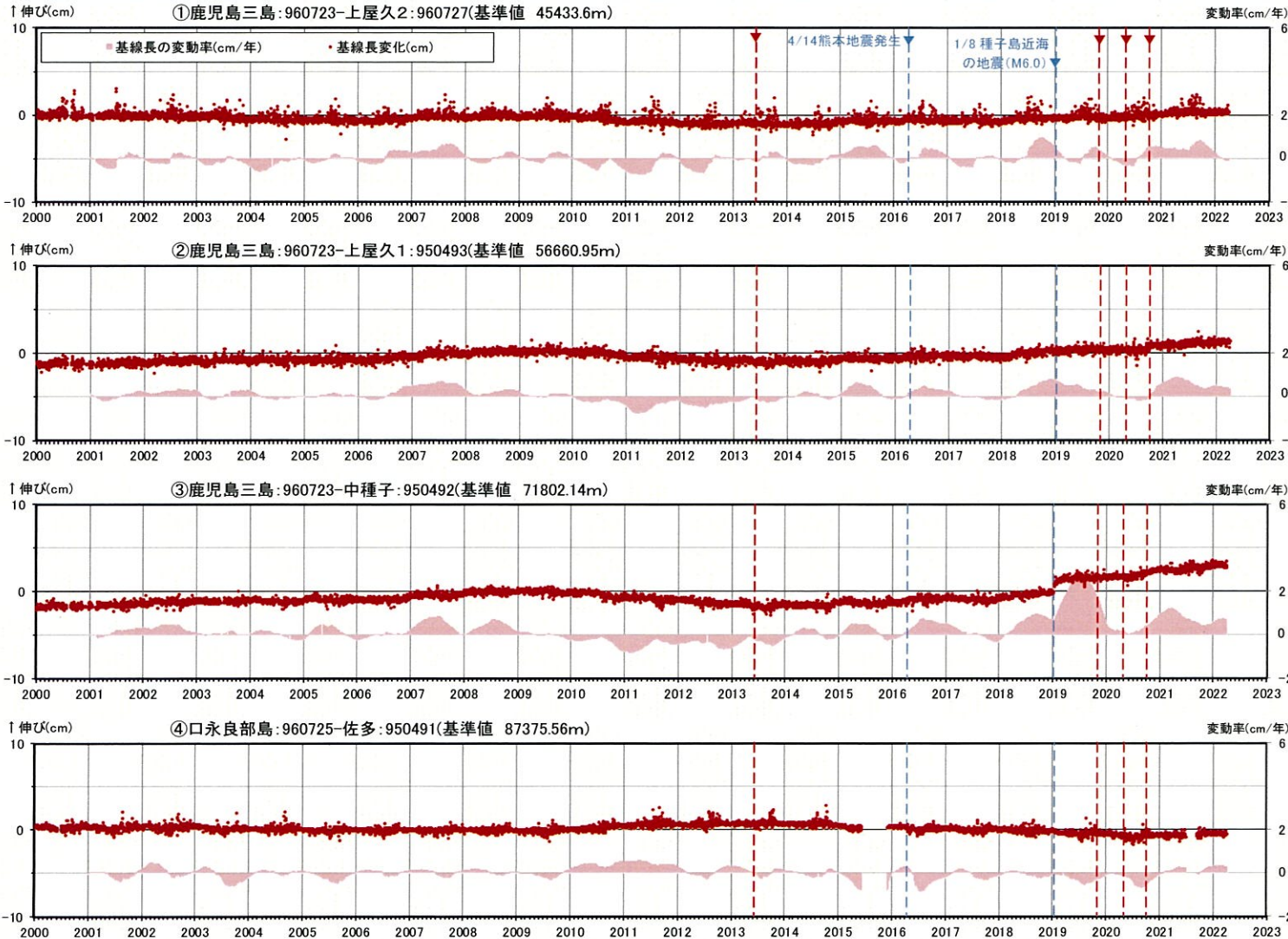
⑤ 鬼界 [活火山に関する公的機関の評価概要]

○薩摩硫黄島（出典：火山活動解説資料2021年 年報、火山活動解説資料2022年3月）

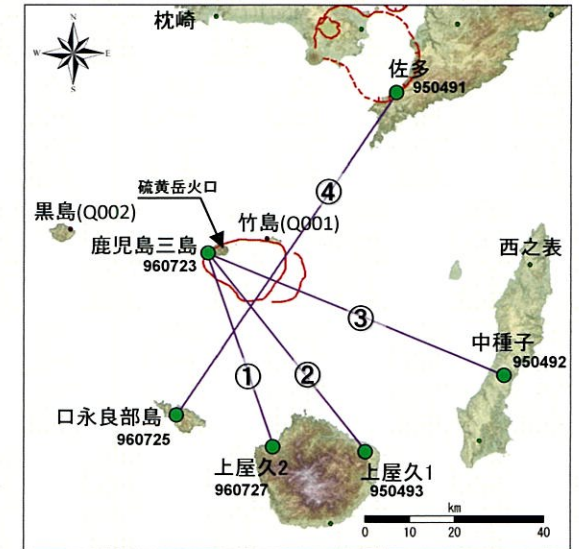
- 硫黄岳火口では、噴火は観測されなかった。
- 火山性地震は少ない状態で経過した。
- 2021年1月19日及び3月23日に実施した上空からの観測では、火口周辺の噴煙や地熱域の状況に特段の変化は認められなかった。また硫黄岳周辺の海岸付近では、火山活動に伴うと考えられる海水の変色を引き続き確認した。
- 火山ガス(二酸化硫黄)放出量は1日あたり1,000トン前後の状態が継続しており、時折噴煙が高くなるほか、夜間に火映を観測するなど、長期的には熱活動が高まった状態が続いている。

⑤ 鬼界 [地殻変動: 基線長変化]

- 2021年度の基線長変化について、鹿児島三島及び竹島を起点とする基線に、鬼界へのマグマ供給を示唆する可能性のある伸びと縮みの傾向が認められるため、今後の地殻変動に留意していく。
- なお、注意監視の移行判断基準値(マグマ供給率 $0.01\text{km}^3/\text{年}$)に相当する変動は認められないことから、監視レベルは「平常」を継続する。(P83,84,85,86)



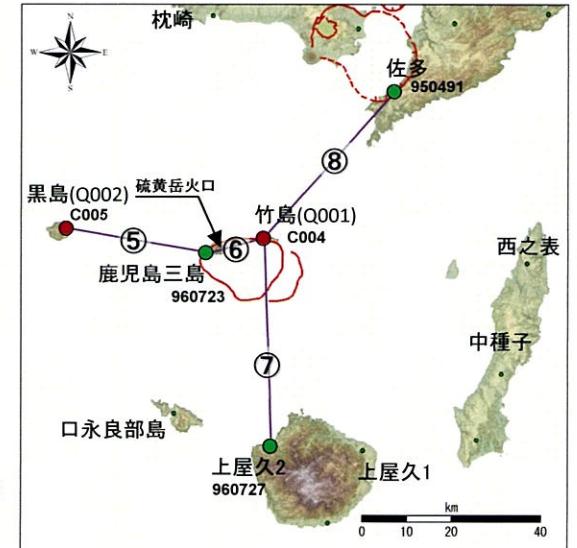
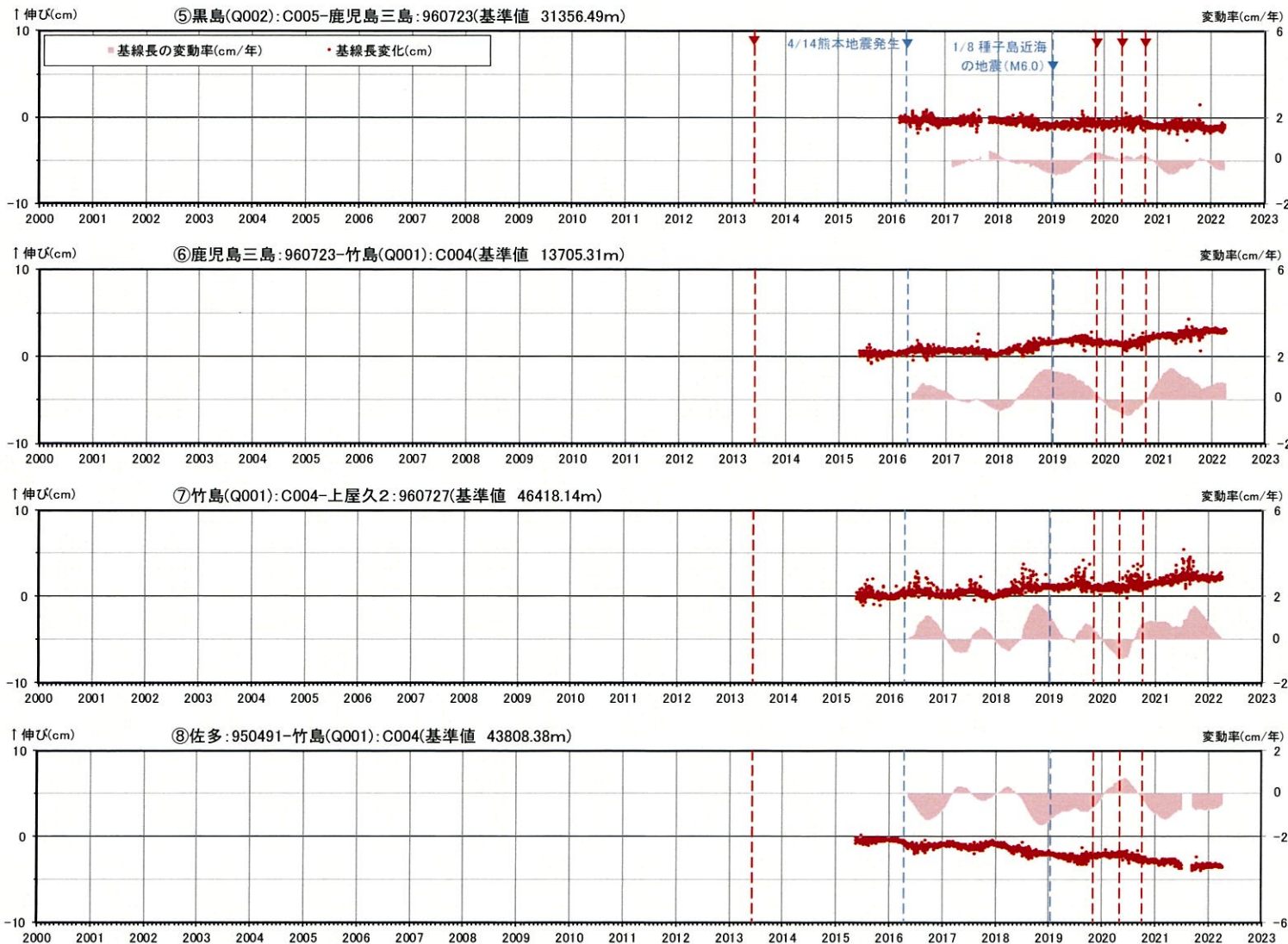
基線①～④の時系列変化



- 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 口永良部島地点については、2015年5月29日の噴火の影響で停電が発生したことで、6月7日以降欠測停電が解消した12月2日から観測を再開
- ※4 佐多地点については、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
- ※5 赤色の▼は薩摩硫黄島の主な噴火

⑤ 鬼界 [地殻変動: 基線長変化]

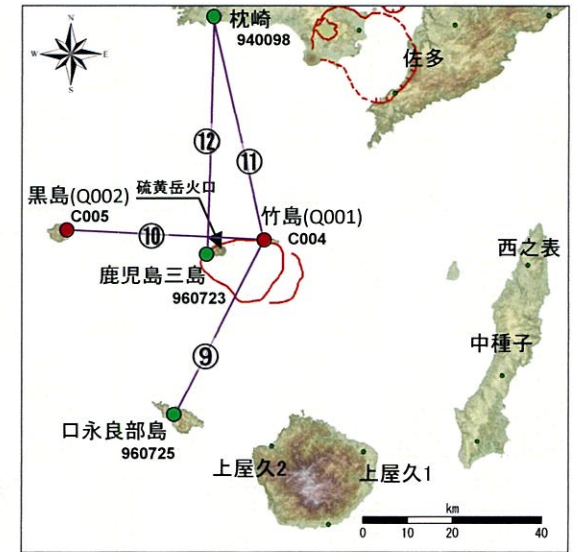
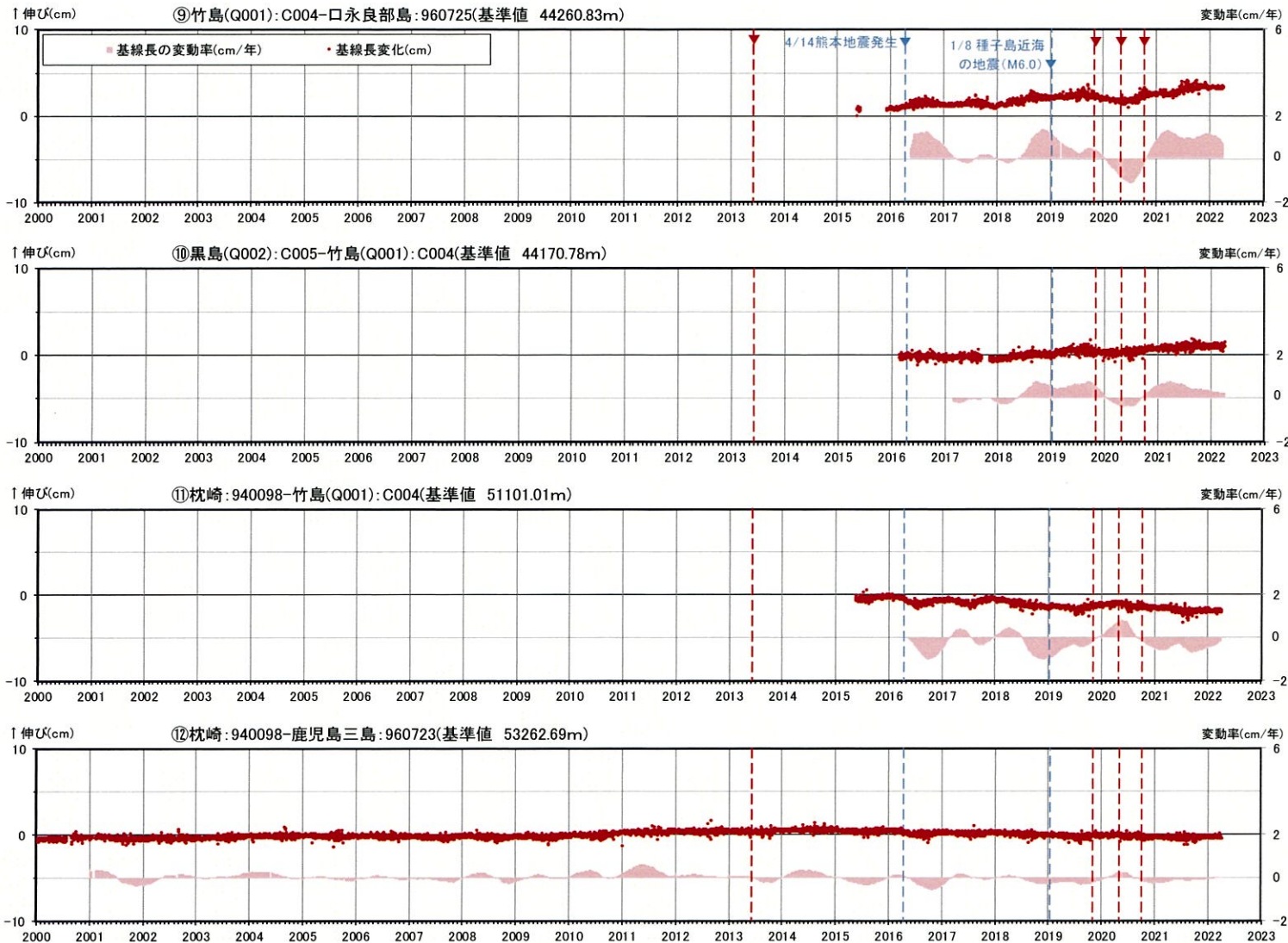


- 国土地理院のGNSS観測点
- 九州電力のGNSS観測点

- ※1 基線⑤は2016年2月22日の基線長を、基線⑥～⑧は2015年5月14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 佐多地点については、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 黒島(Q002)は2017年9月6日～10月31日までデータが取得できていない
- ※5 赤色の▼は薩摩硫黄島の主な噴火

基線⑤～⑧の時系列変化

⑤ 鬼界 [地殻変動: 基線長変化]

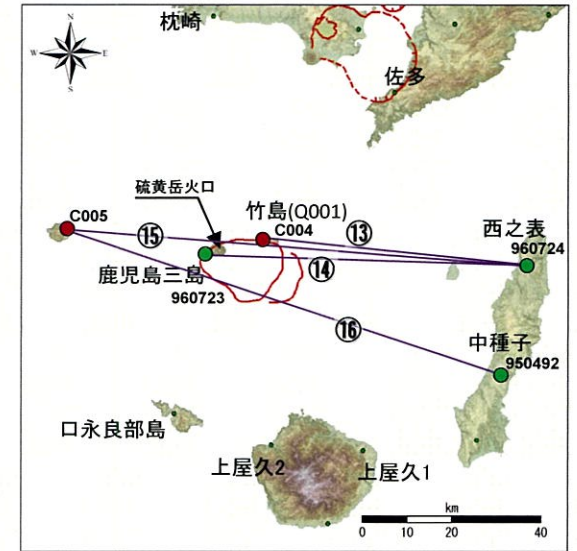
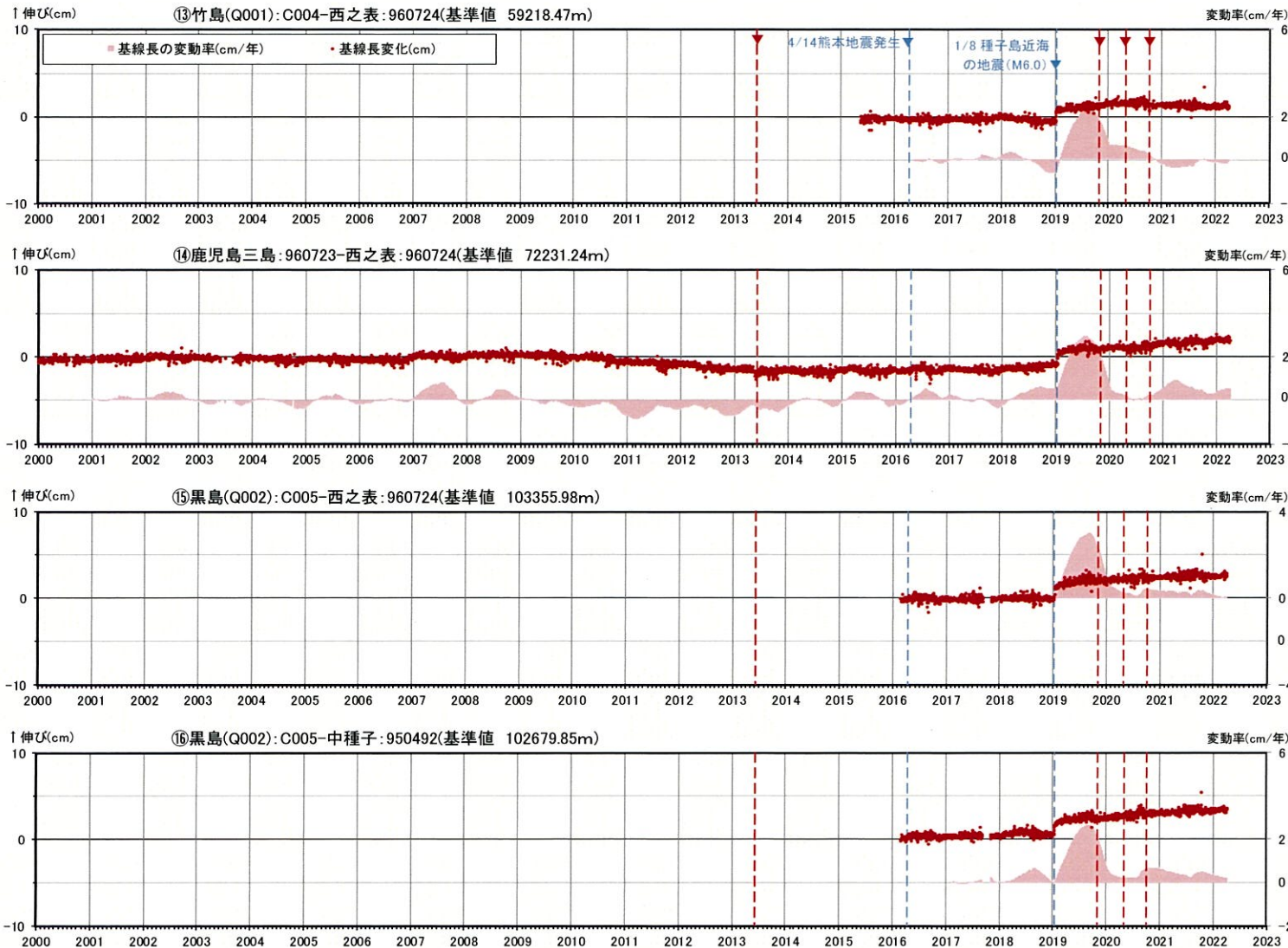


- 国土地理院のGNSS観測点
- 九州電力のGNSS観測点

- ※1 基線⑨、⑪は2015年5月14日の基線長を、基線⑩は2016年2月22日の基線長を、基線⑫は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 口永良部島地点については、2015年5月29日の噴火の影響で停電が発生したことで、6月7日以降欠測停電が解消した12月2日から観測を再開
- ※4 黒島(Q002)は2017年9月6日～10月31日までデータが取得できていない
- ※5 赤色の▼は薩摩硫黄島の主な噴火

基線⑨～⑫の時系列変化

⑤ 鬼界 [地殻変動: 基線長変化]



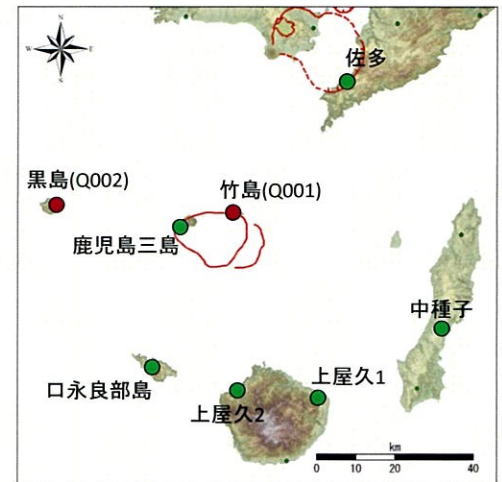
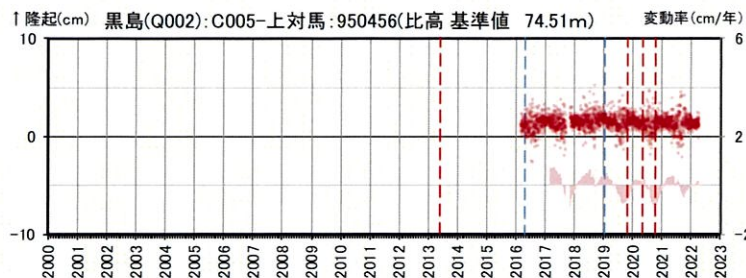
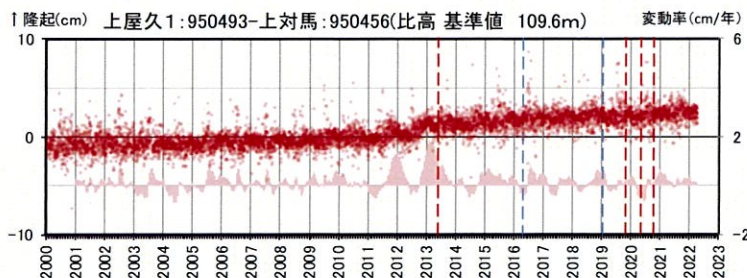
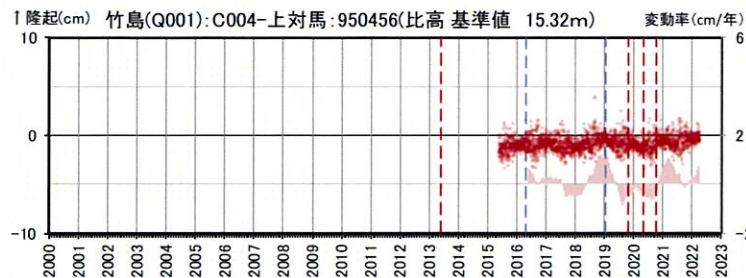
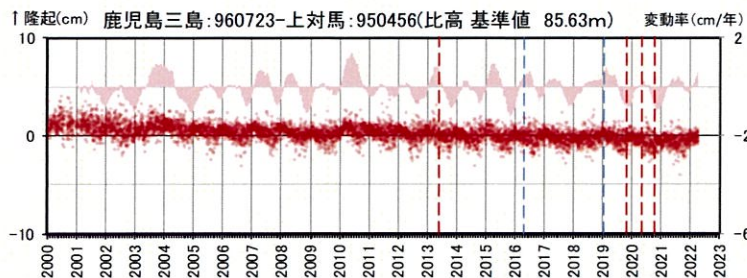
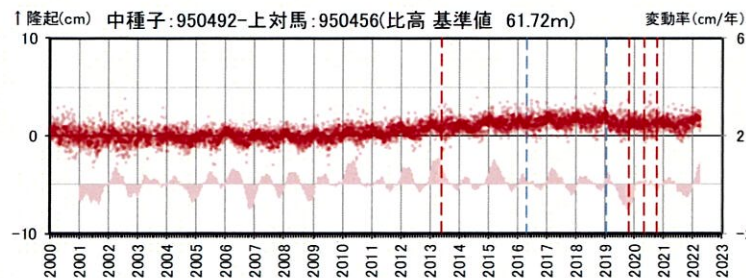
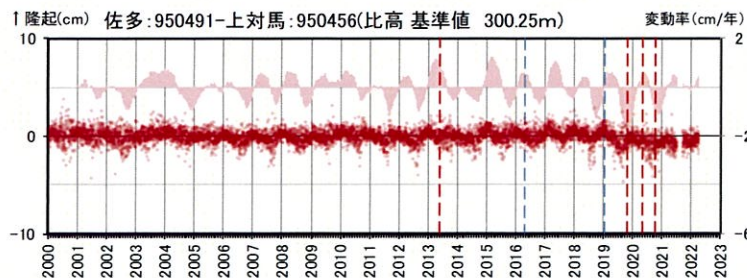
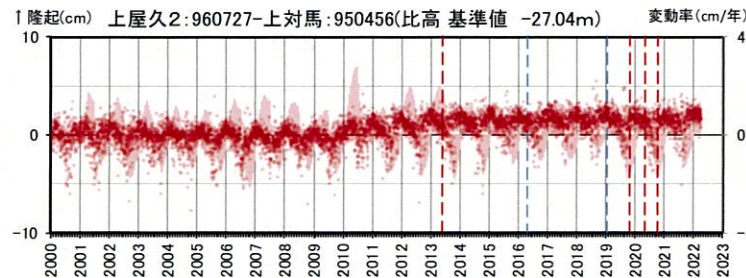
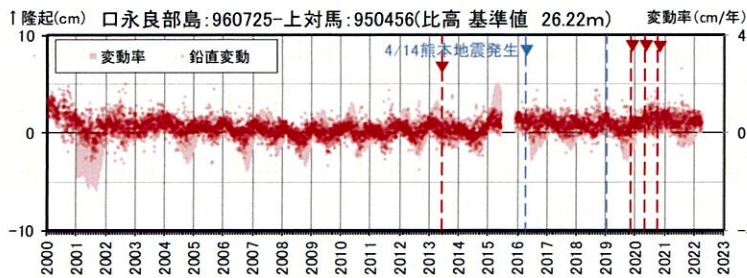
- 国土地理院のGNSS観測点
- 九州電力のGNSS観測点

- ※1 基線⑬は2015年5月14日の基線長を、基線⑮は2016年2月22日の基線長を、基線⑯は2016年2月23日の基線長を、基線⑭は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 黒島(Q002)は2017年9月6日～10月31日までデータが取得できていない
- ※4 赤色の▼は薩摩硫黄島の主な噴火

基線⑬～⑯の時系列変化

⑤ 鬼界 [地殻変動:各観測点の鉛直変動]

・2021年度の鉛直変動は、鬼界へのマグマ供給を示唆する広範囲での隆起傾向は認められない。



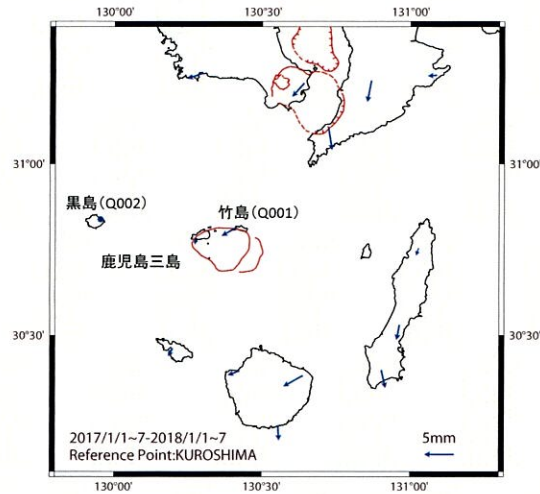
● 国土地理院のGNSS観測点
● 九州電力のGNSS観測点

- ※1 C004(竹島(Q001))は2015年5月14日、C005(黒島(Q002))は2016年2月22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 口永良部島地点については、2015年5月29日の噴火の影響で停電が発生したことで、6月7日以降欠測 停電が解消した12月2日から観測を再開
- ※4 黒島(Q002)は2017年9月6日～10月31日までデータが取得できていない
- ※5 赤色の▼は薩摩硫黄島の主な噴火

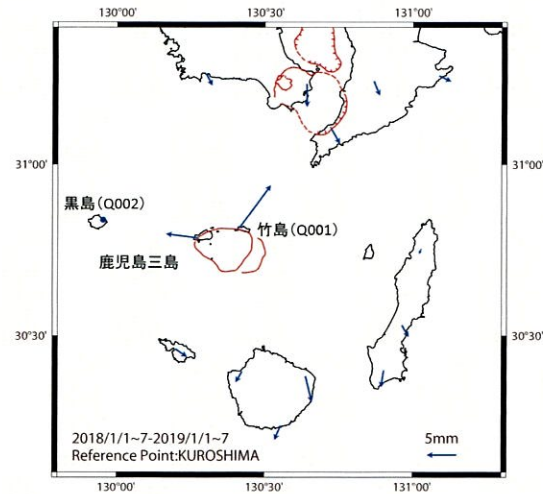
950456(上対馬)を固定点とした比高の時系列変化

⑤ 鬼界 [黒島を固定点とした水平変動ベクトル]

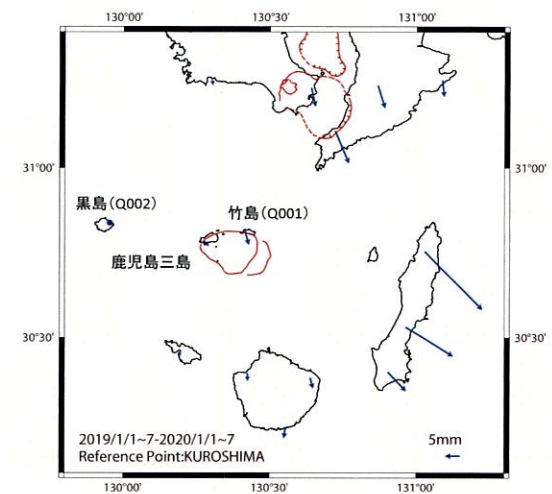
- 鬼界周辺の地殻変動の向きを把握するため、黒島を固定点とした2017年以降の水平変動ベクトルを整理した。
- 鹿児島三島及び竹島において、2018年、2020年、2021年には、カルデラ領域内からの放射状の地殻変動が認められる。



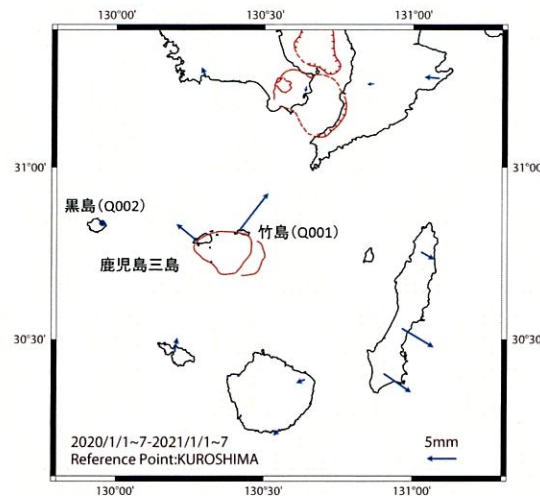
2017年の地殻変動



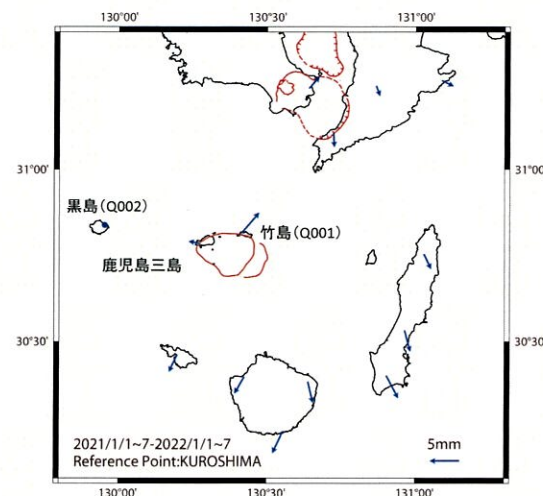
2018年の地殻変動



2019年の地殻変動※1



2020年の地殻変動※2

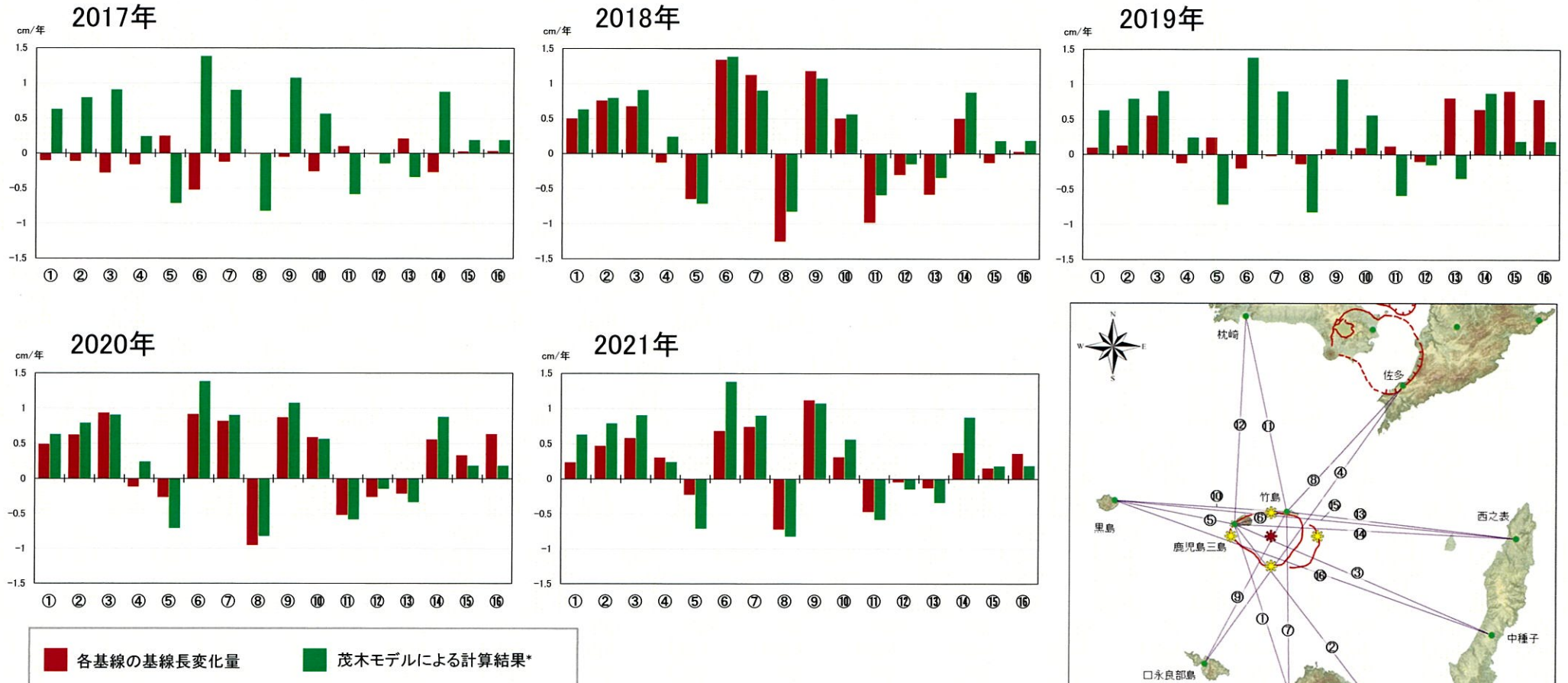


2021年の地殻変動

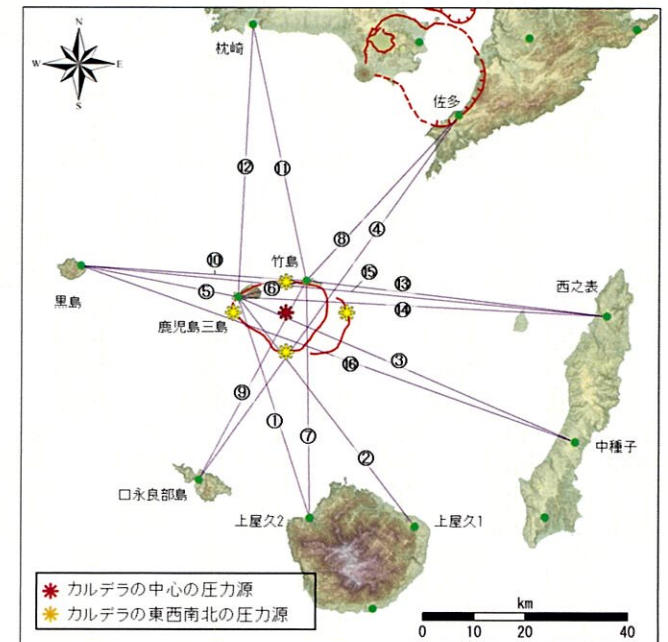
- ※1 種子島近海の地震:M6.0(2019.1)
日向灘の地震:M5.6,M6.3(2019.5)
※2 種子島周辺SSE(2020.8~9)

⑤ 鬼界 [基線長変化量と茂木モデルによる計算結果との比較]

- ・ 圧力源の位置をカルデラの中心、深さ10km、マグマ供給率を0.01km³/年と仮定し、1年間の基線長変化量と茂木モデルによる計算結果との比較を2017年以降の各基線で行った。
- ・ 2018年、2020年、2021年において、各基線の基線長変化量は茂木モデルによる計算結果と概ね整合的な傾向を示すことから、当該年の基線長変化はカルデラの中心からのマグマ供給を示唆している可能性がある。

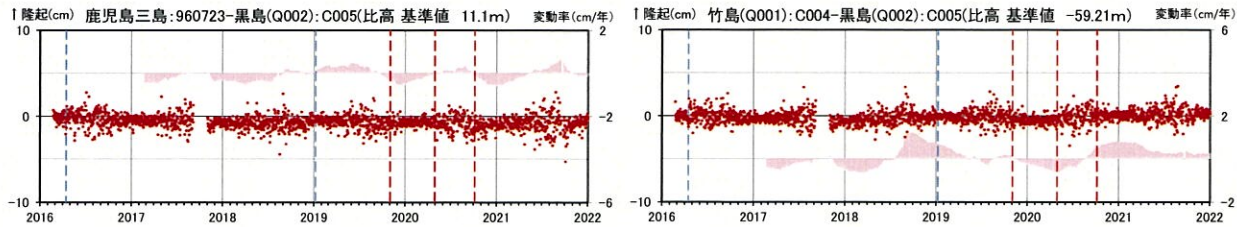


※ カルデラ中心の深さ10kmの圧力源位置にマグマ供給率0.01km³/年を加えた時の茂木モデルによる基線長変化量



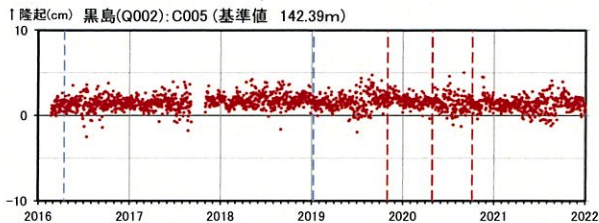
⑤ 鬼界 [鉛直変動を考慮したマグマ供給率の検討]

- ・ 黒島を固定点とした鹿児島三島及び竹島の比高を整理した結果、顕著な隆起傾向は認められない。
- ・ 基線⑥(鹿児島三島－竹島)の基線長変化に伸びの傾向が認められるのに対して観測点の鉛直変動が小さい場合、圧力源の深さが浅くマグマ供給率が小さい可能性が考えられる。

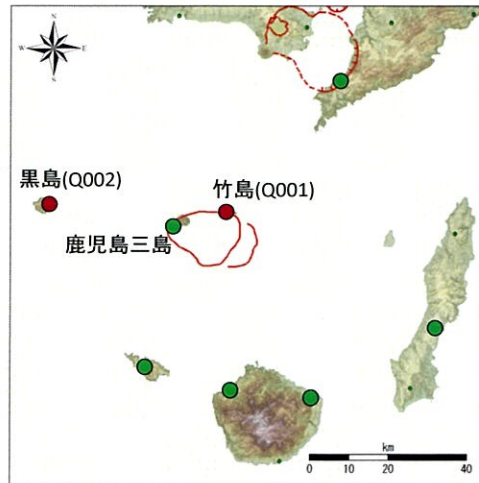


C005(黒島(Q002))を固定点とした比高の時系列変化

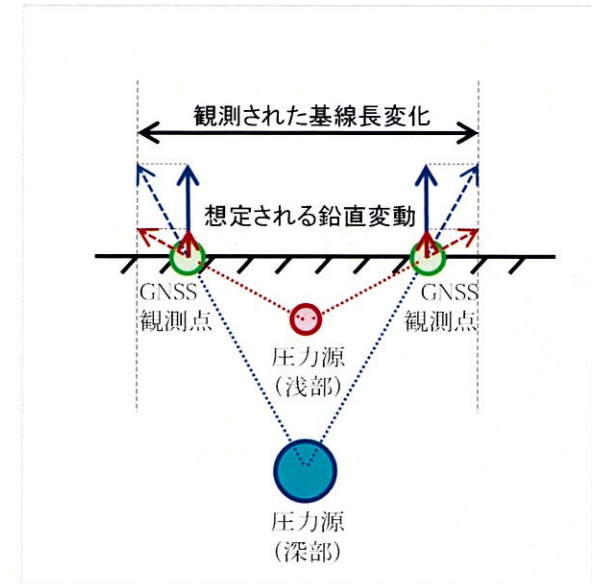
- ※1 2016年2月22日でのC005(黒島(Q002))との比高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
- ※2 変動率は過去1年間のデータを用いて求めた近似式により算出
- ※3 C005(黒島(Q002))は2017年9月6日～10月31日までデータが取得できていない



【参考】C005(黒島(Q002))の楕円体高の時系列変化



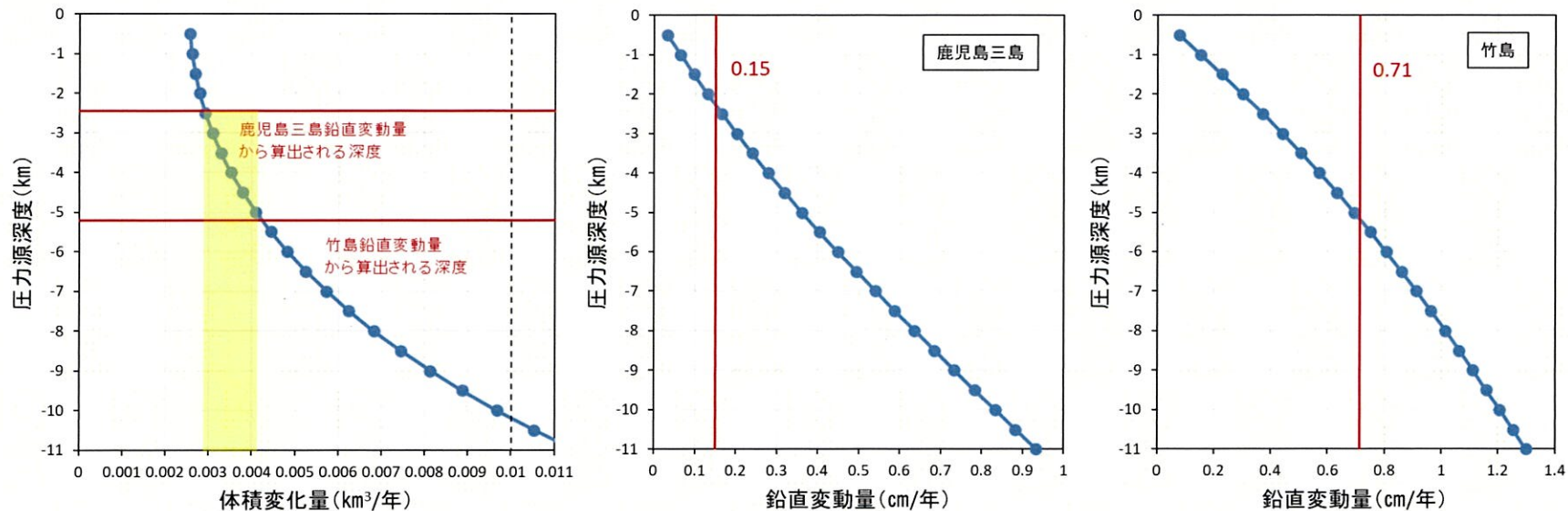
- 国土地理院のGNSS観測点
- 九州電力のGNSS観測点



基線長変化量を固定した場合の
圧力源と鉛直変動のイメージ

⑤ 鬼界 [鉛直変動を考慮したマグマ供給率の検討]

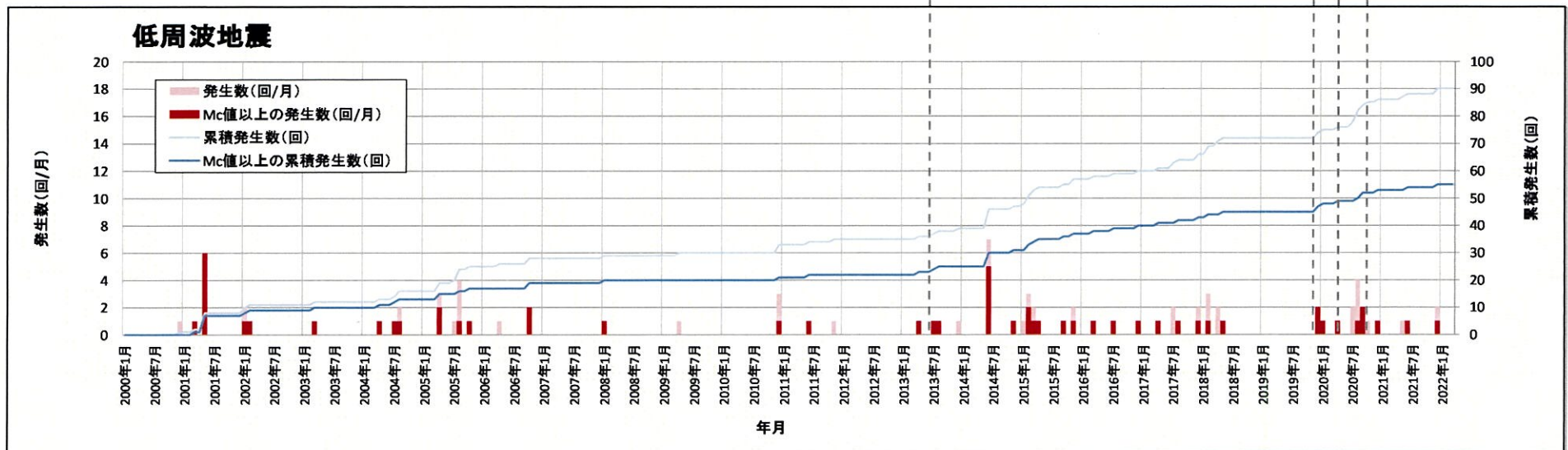
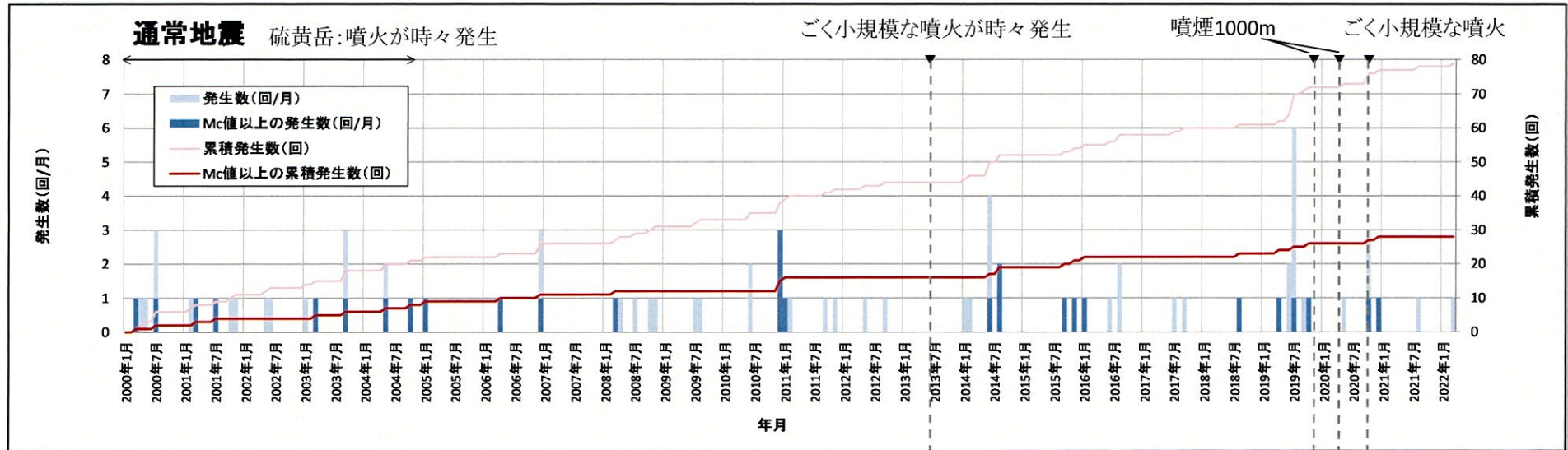
- 最も基線長変化量の大きい2018年の基線⑥(鹿児島三島ー竹島)を対象に、1年間の基線長変化量と鉛直変動量から圧力源の深さと体積変化量(≒マグマ供給率)の推定を茂木モデルを用いて行った。
- 2018年の基線⑥の基線長変化量1.34cm/年を満たすには、圧力源の深さが浅くなるほど体積変化量は小さくなり、鉛直変動量も小さくなるとの関係下において、鹿児島三島及び竹島の鉛直変動量(0.15cm/年,0.71cm/年)という制約条件を与えた結果、圧力源の深さは約2.5~5km、体積変化量は約0.003~0.004km³/年と求められた。
- 鬼界における地殻変動がマグマ供給を示唆するとしても、最も基線長変化量の大きい2018年における体積変化量が約0.003~0.004km³/年であることを踏まえると、地殻変動から想定されるマグマ供給率は少なくとも0.01km³/年より小さいと考えられる。



2018年の基線⑥(鹿児島三島ー竹島)変化量を満たす圧力源深度と体積変化量、鉛直変動量(鹿児島三島、竹島)

⑤ 鬼界 [地震活動: 2000年以降の地震発生数の推移]

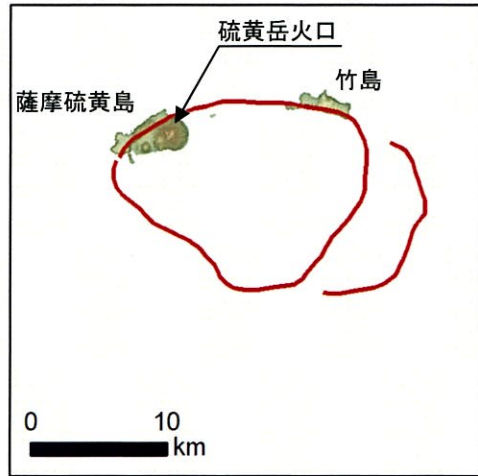
・ 2021年度の地震活動(発生数、位置、規模等)は、過去と比較して有意な変化は認められない。



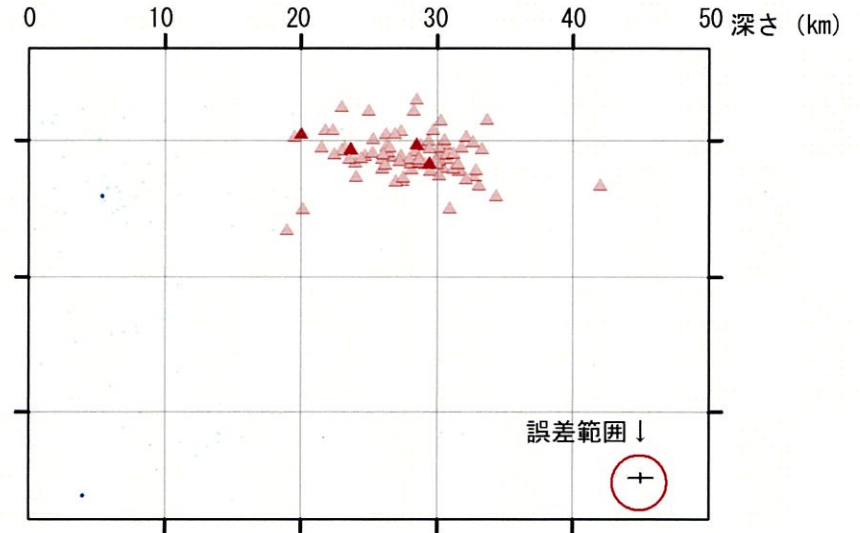
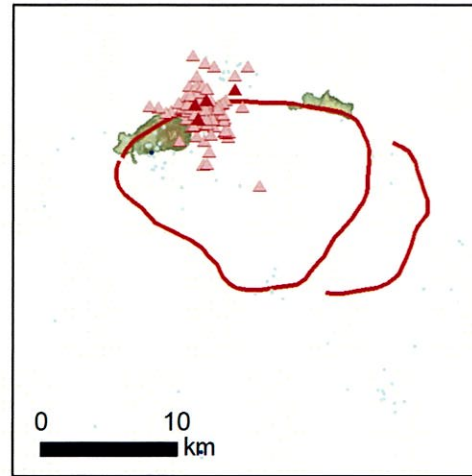
[Mc値(2000~2021年データ使用)] 通常地震: 1.5 低周波地震: 0.9

⑤ 鬼界 [地震活動：震源分布とマグニチュードの経時変化]

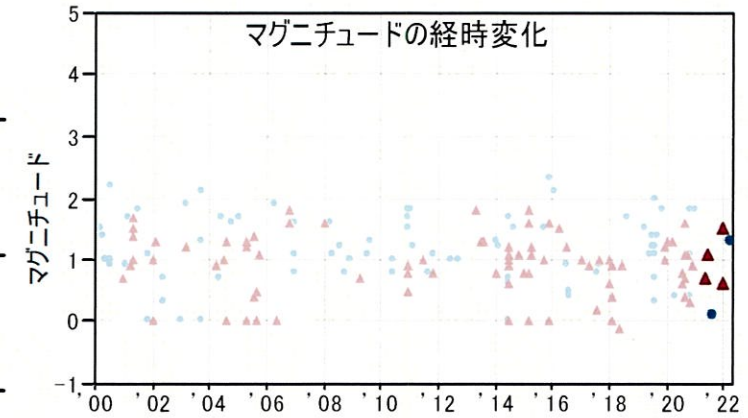
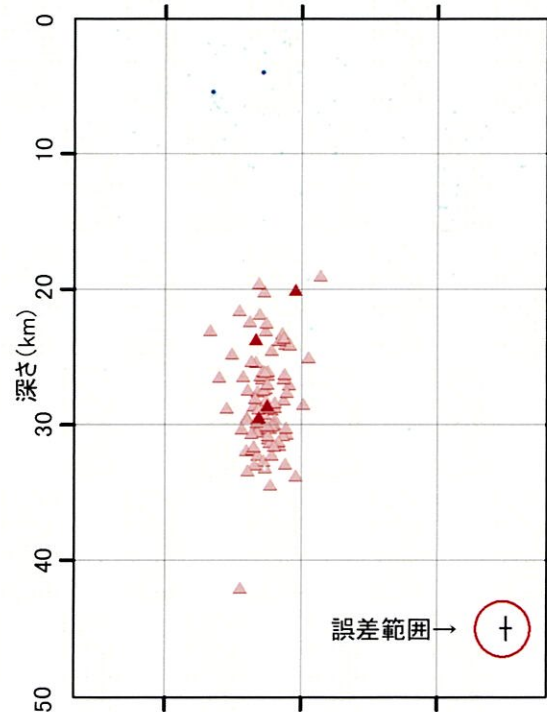
地震観測点



震源分布 (深さ50km以浅)

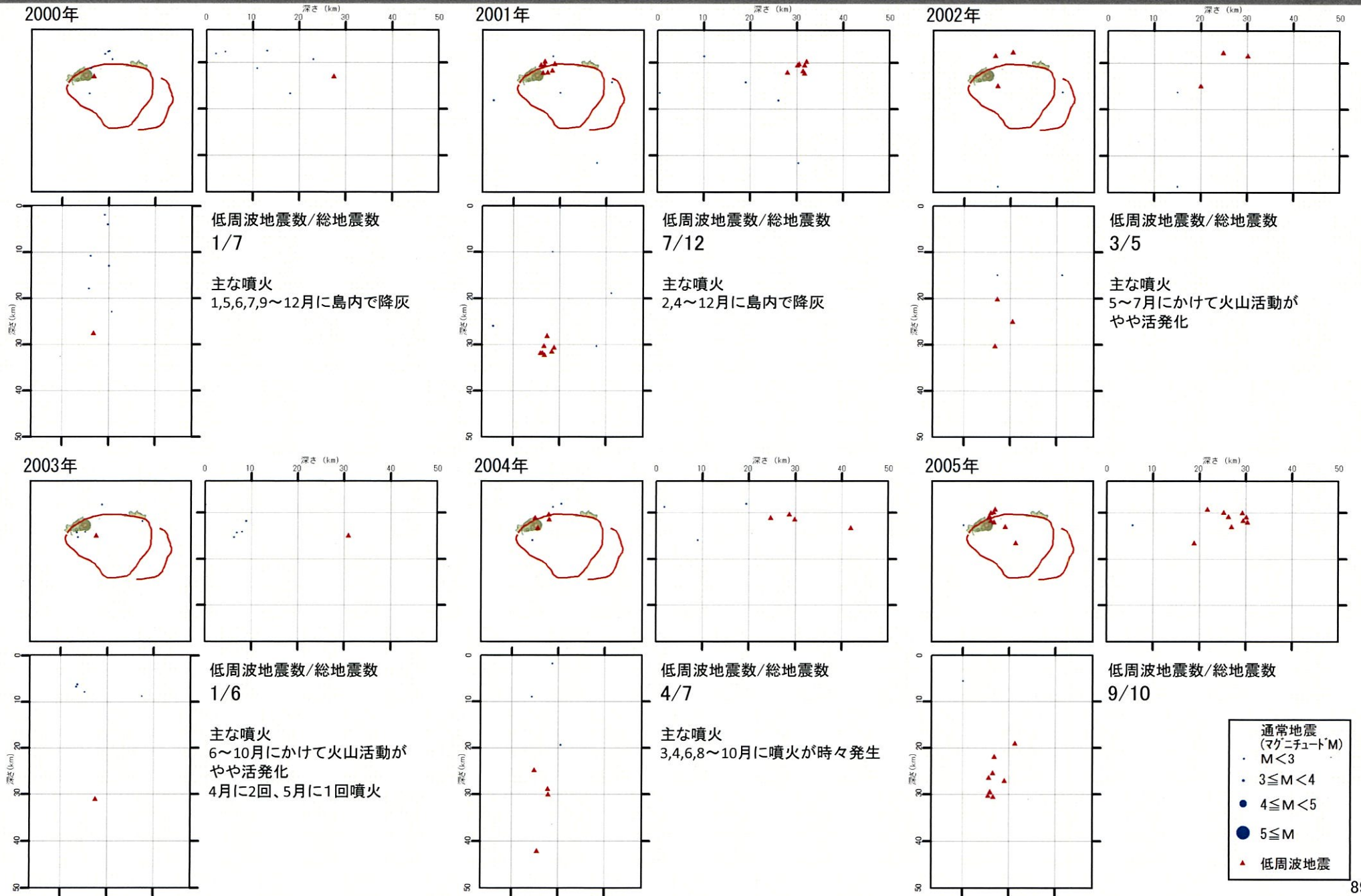


- 凡 例**
- 地震観測点**
- 大学
 - 気象庁
 - ▲ 防災科学技術研究所
- 震 源**
(2021年4月以降は右のシンボル)
- 通常地震(マグニチュードM) M<3
 - 3 ≤ M < 4
 - 4 ≤ M < 5
 - 5 ≤ M
 - ▲ 低周波地震
- 活断層**
- 地震調査研究推進本部による

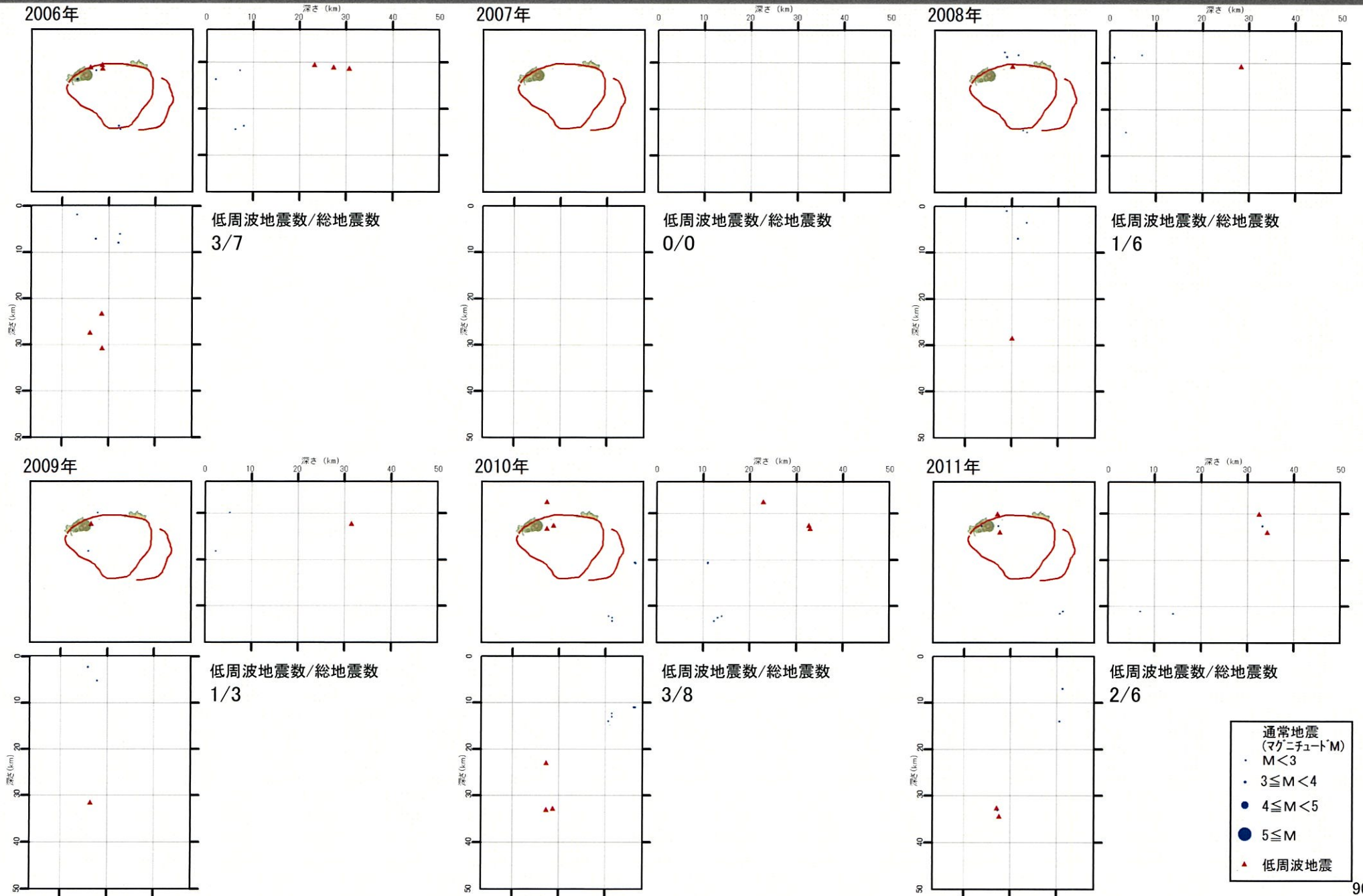


*震源は2000年以降をプロット。2021年4月1日以降を濃色表示
 **地震観測点は地震調査研究推進本部のデータベースによる高感度地震計 (2021年4月1日現在)

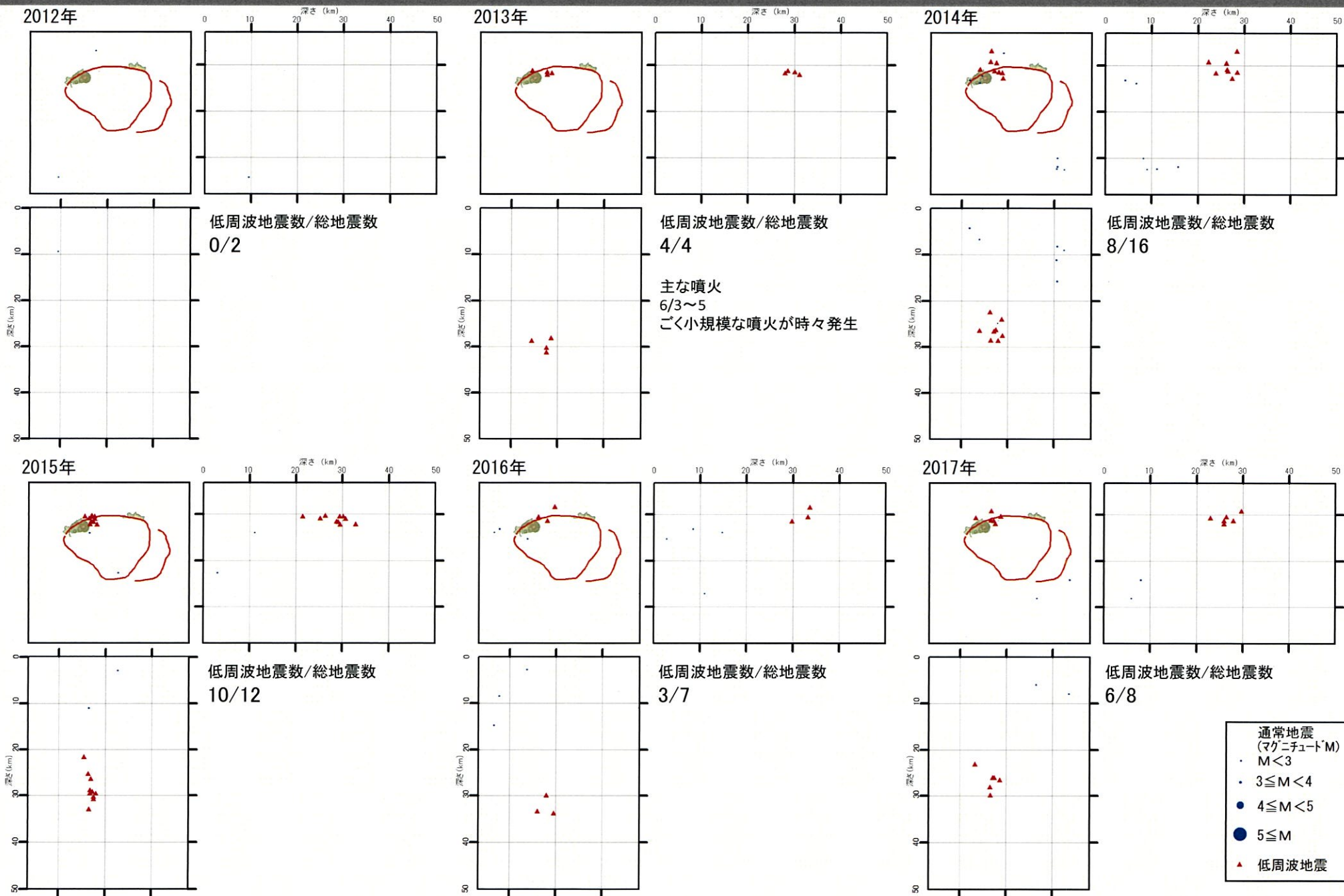
⑤ 鬼界 [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



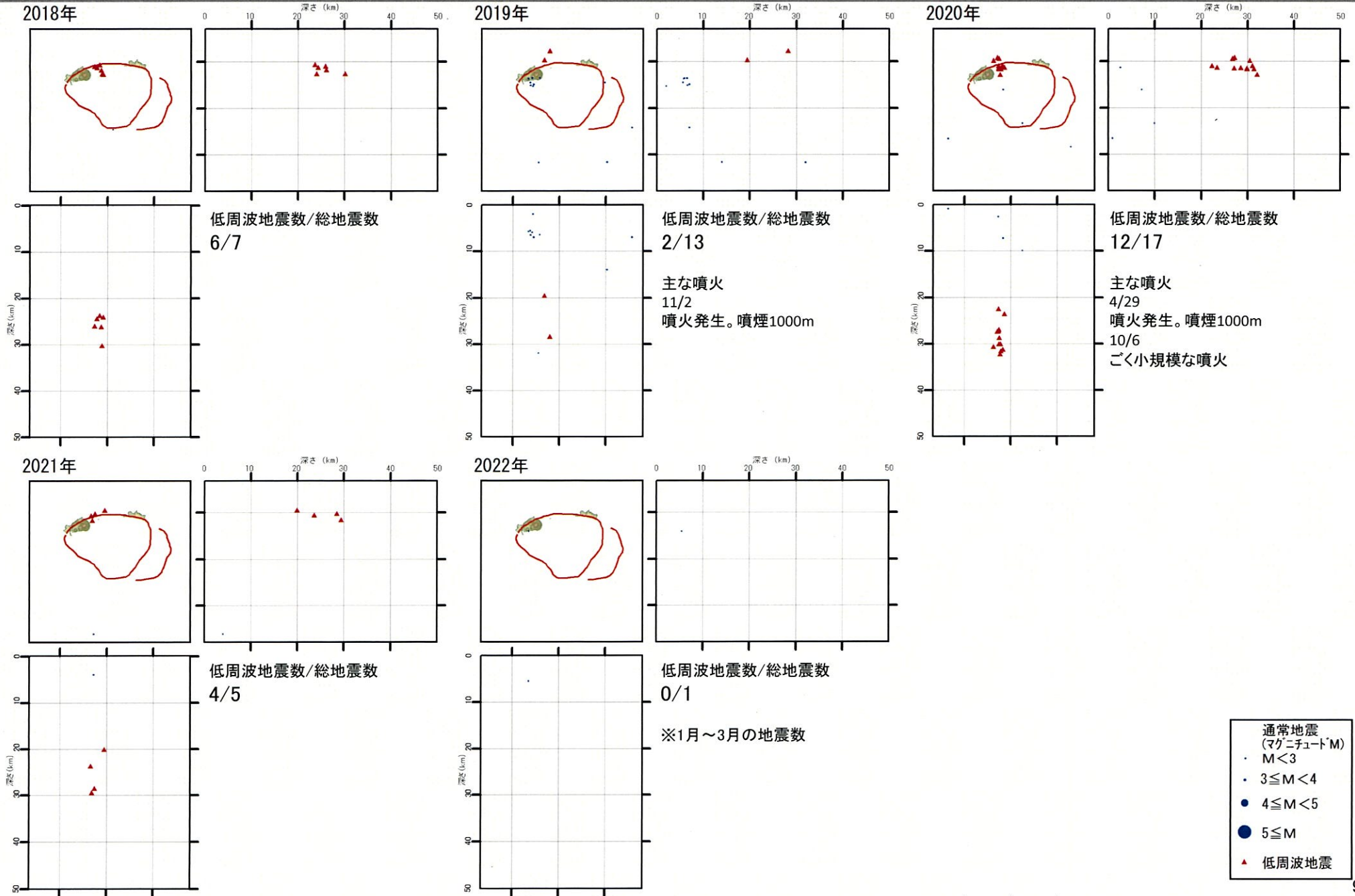
⑤ 鬼界 [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



⑤ 鬼界 [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



⑤ 鬼界 [地震活動: 2000年以降の震源分布の推移]



- 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

⑤ 鬼界 [まとめ]

【活火山に関する公的機関の評価】

- ・ 硫黄岳では噴火は観測されなかった。
- ・ 火山性地震は少ない状態で経過している。

【当社の評価】

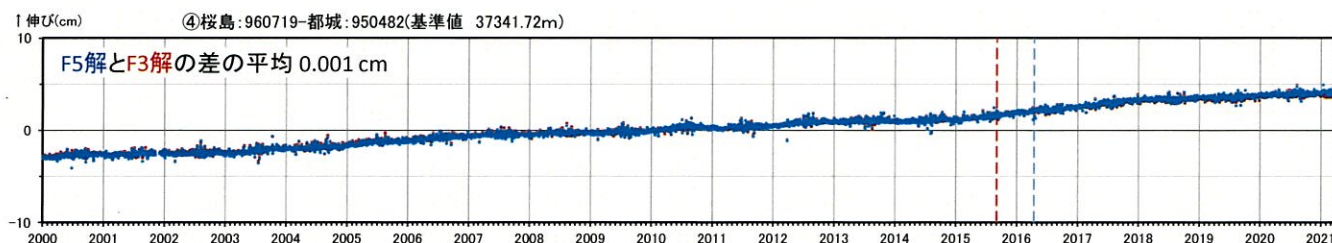
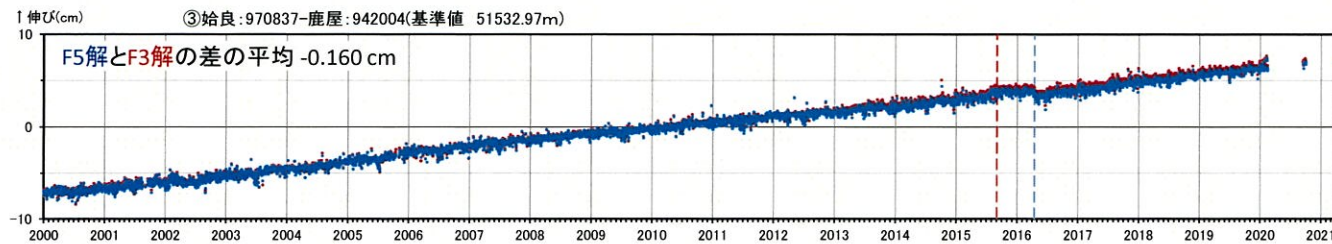
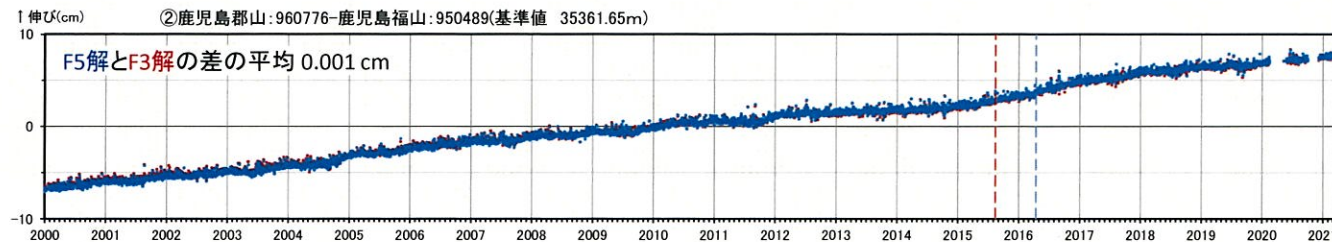
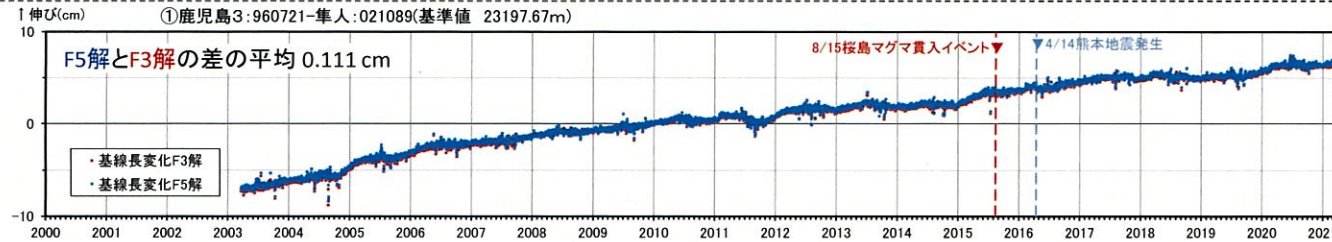
- ・ GNSS連続観測による基線長変化等を確認した結果、2021年度の基線長変化について、鹿児島三島及び竹島を起点とする基線に、鬼界へのマグマ供給を示唆する可能性のある伸びと縮みの傾向が認められるため、今後の地殻変動に留意していく。なお、注意監視の移行判断基準値(マグマ供給率 $0.01\text{km}^3/\text{年}$)に相当する変動は認められないことから、監視レベルは「平常」を継続する。
- ・ 地震発生数の推移及び震源分布とマグニチュードの経時変化等を確認した結果、2021年度の地震活動(発生数、位置、規模等)は、過去と比較して有意な変化は認められない。

鬼界については、公的機関による発表情報、既存観測網によるデータ等を収集・分析した結果、2021年度は、顕著なマグマ供給率の増加を示唆する地殻変動及び地震活動の有意な変化が認められないことから、活動状況に変化はないと評価した。

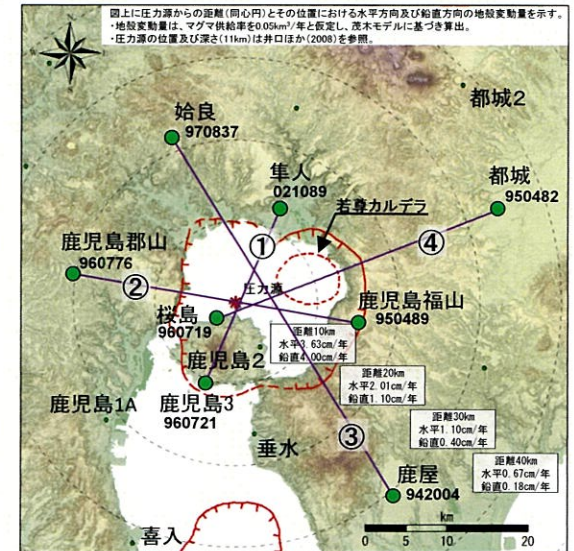
余 白

【参考1】地殻変動評価に用いるデータ [新しい電子基準点日々の座標値(F5解)の利用]

- 国土地理院より、2021年4月1日から新しい解析手法による電子基準点日々の座標値(F5解)の提供が開始され、旧版(F3解)と比較して新型GPS衛星や最新の測地基準座標系等に対応し解析精度が向上したため、今年度よりF5解を用いる。
- なお、F5解を2020年度まで用いていたF3解と比較した結果、双方の解析結果に大きな差異が無いことから、当社による2020年度までの火山活動のモニタリング評価結果に影響は無いことを確認している。



始良カルデラ 基線長変化の評価におけるF5解とF3解の比較

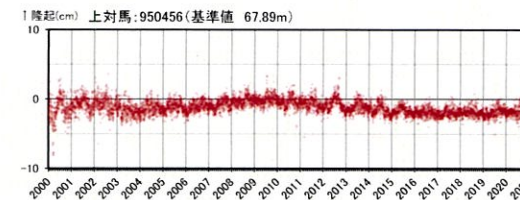
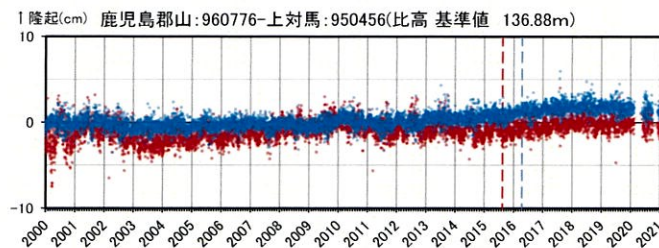
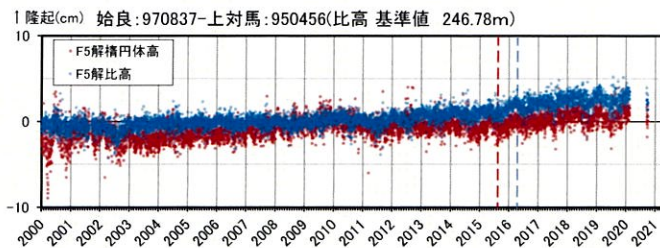


● 国土地理院のGNSS観測点

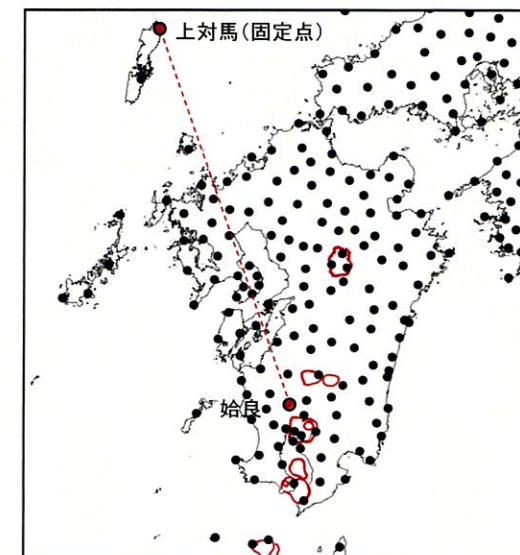
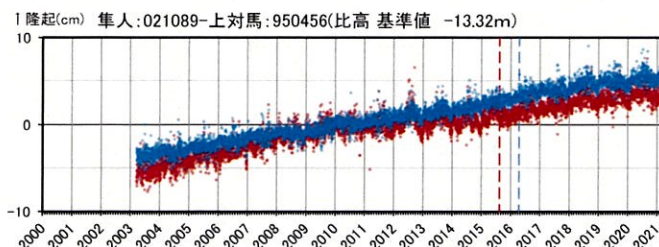
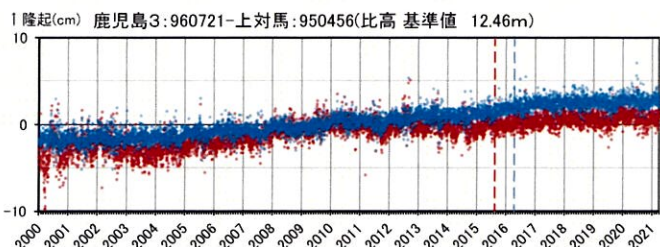
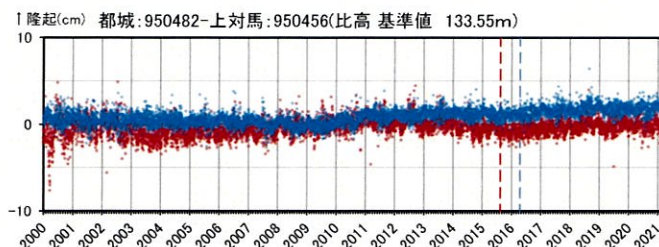
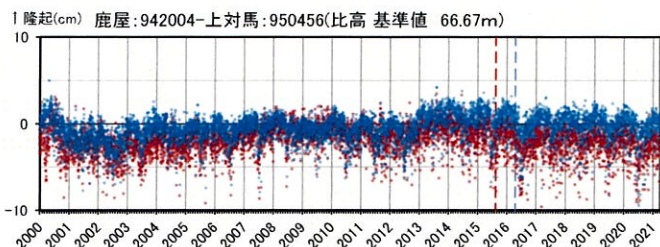
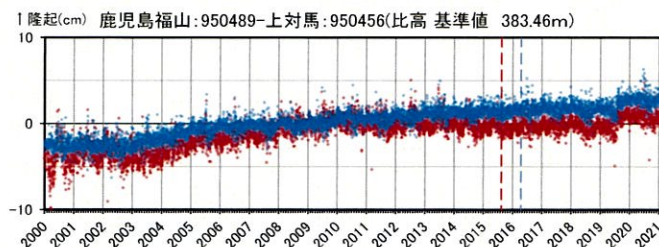
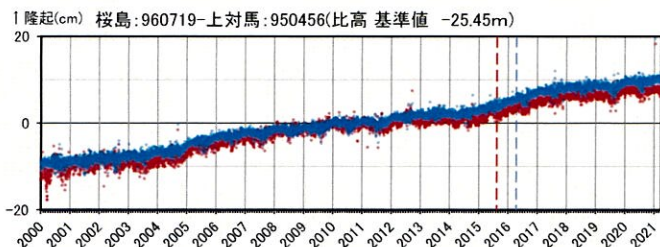
- ※1 2010年1月1日の基線長を基準値とし、基準値からの変化量を表示
- ※2 960776(鹿兒島郡山)と970837(始良)は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、F3及びF5解析から頻りに除外されている
- ※3 使用したF3解は2021年5月19日時点のデータを使用し、オフセットデータは2020年7月20日更新のファイルを使用した

【参考1】地殻変動評価に用いるデータ [比高による鉛直変動の評価]

- 今年度より各観測点の鉛直変動の評価においては、各観測点において地殻変動と関係のない共通の変動を低減するため、九州内で背弧側に位置し地殻変動が安定している観測点である950456(上対馬)を固定点とした比高を用いる。
- なお、比高を2020年度まで鉛直変動の評価に用いていた楕円体高と比較した結果、当社による2020年度までの火山活動のモニタリング評価結果に影響は無いことを確認している。



【参考】950456(上対馬)の楕円体高の時系列変化



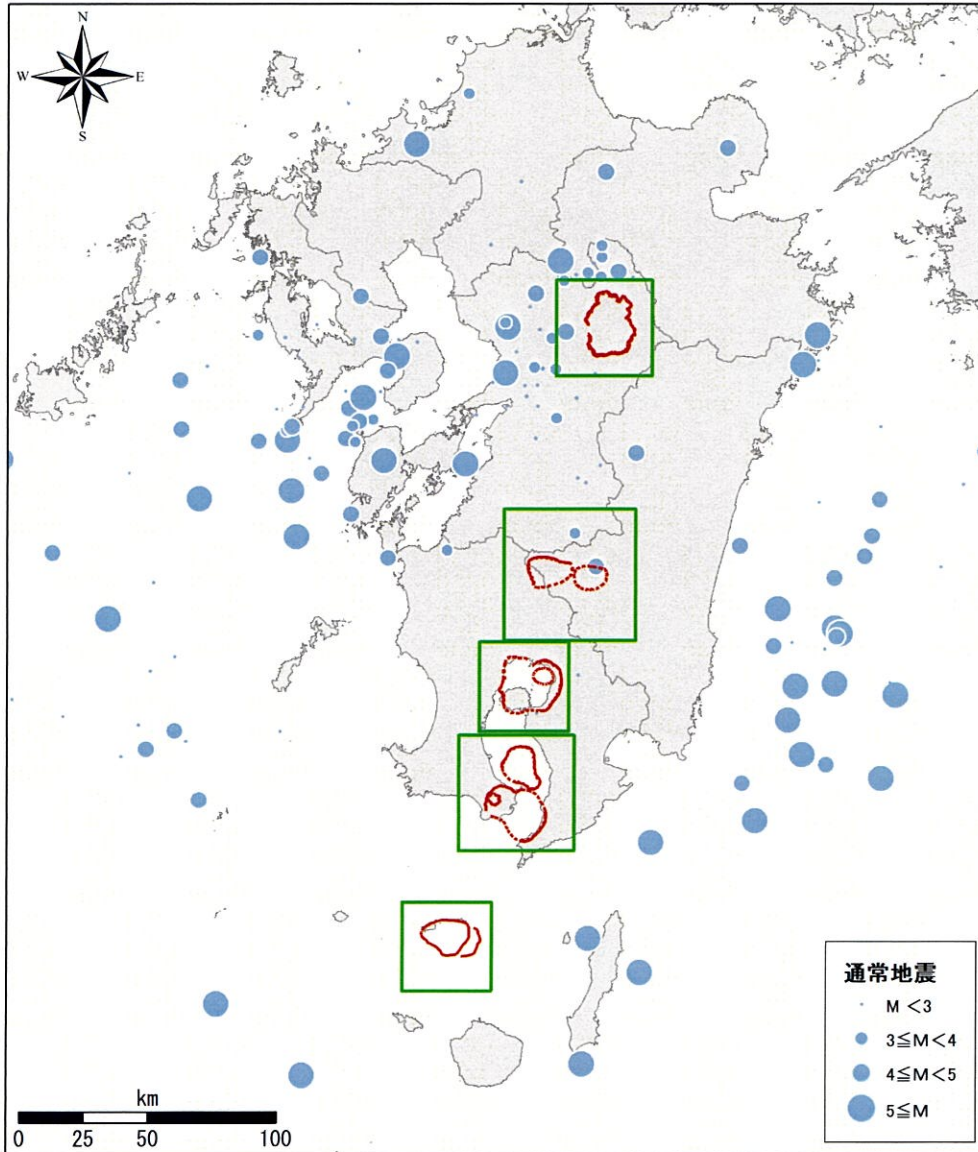
- ※1 F5解比高については2010年1月1日での950456(上対馬)との比高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
- ※2 F3解楕円体高については2010年1月1日での楕円体高を基準値とし、基準値からの変化量を表示
- ※3 960776(鹿児島郡山)と970837(始良)は周辺樹木等の影響によりデータ品質が悪いため、F3、F5解析から頻りに除外されている

始良カルデラ 鉛直変動の評価における比高と楕円体高の比較

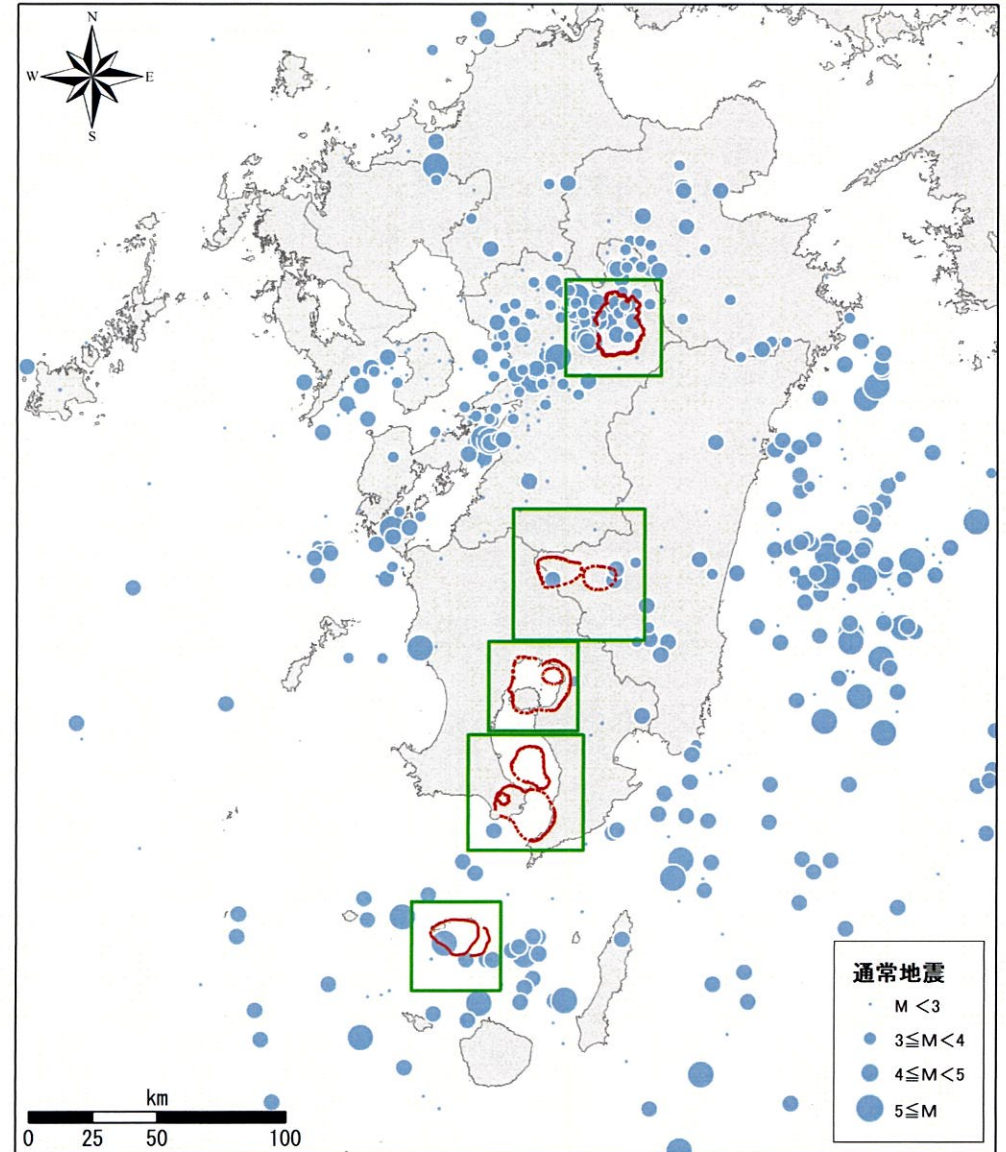
【参考2】九州全域の地震活動

- 九州全域での地震活動を把握するために、過去の地震活動を整理した。

1923年～1929年



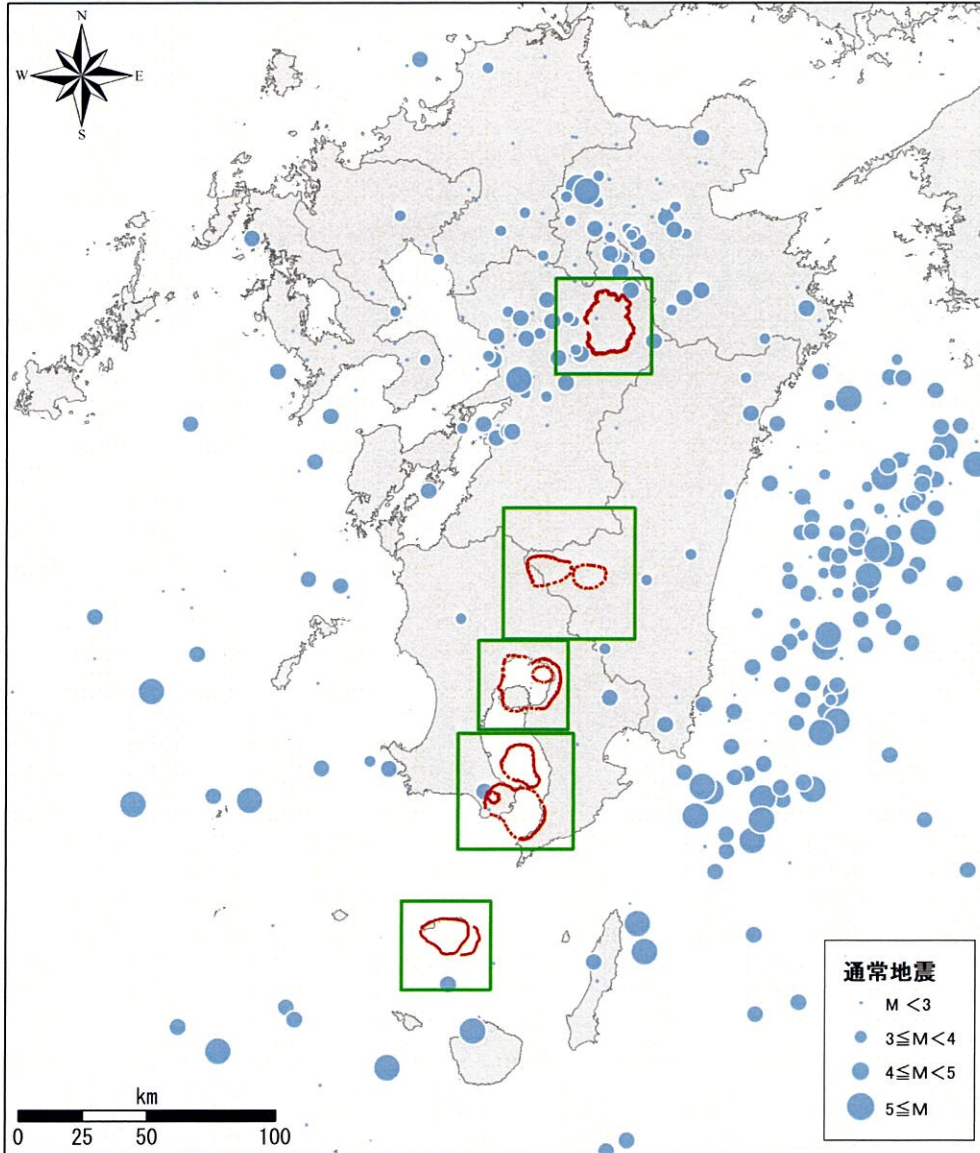
1930年～1939年



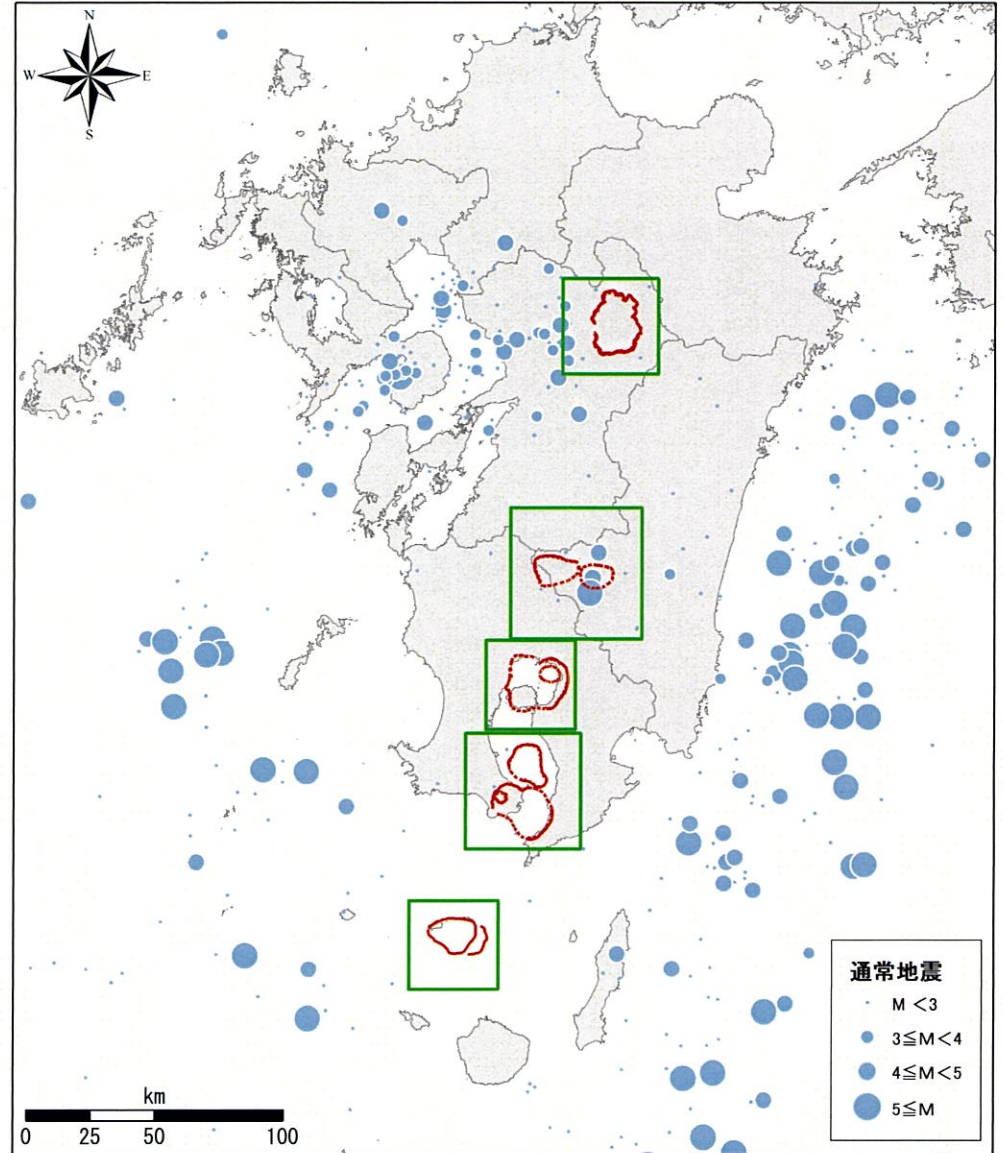
※震源は、気象庁、地震月報(カタログ編)の震源データのうち、九州地方の深さ30km以浅のもの

【参考2】九州全域の地震活動

1940年～1949年



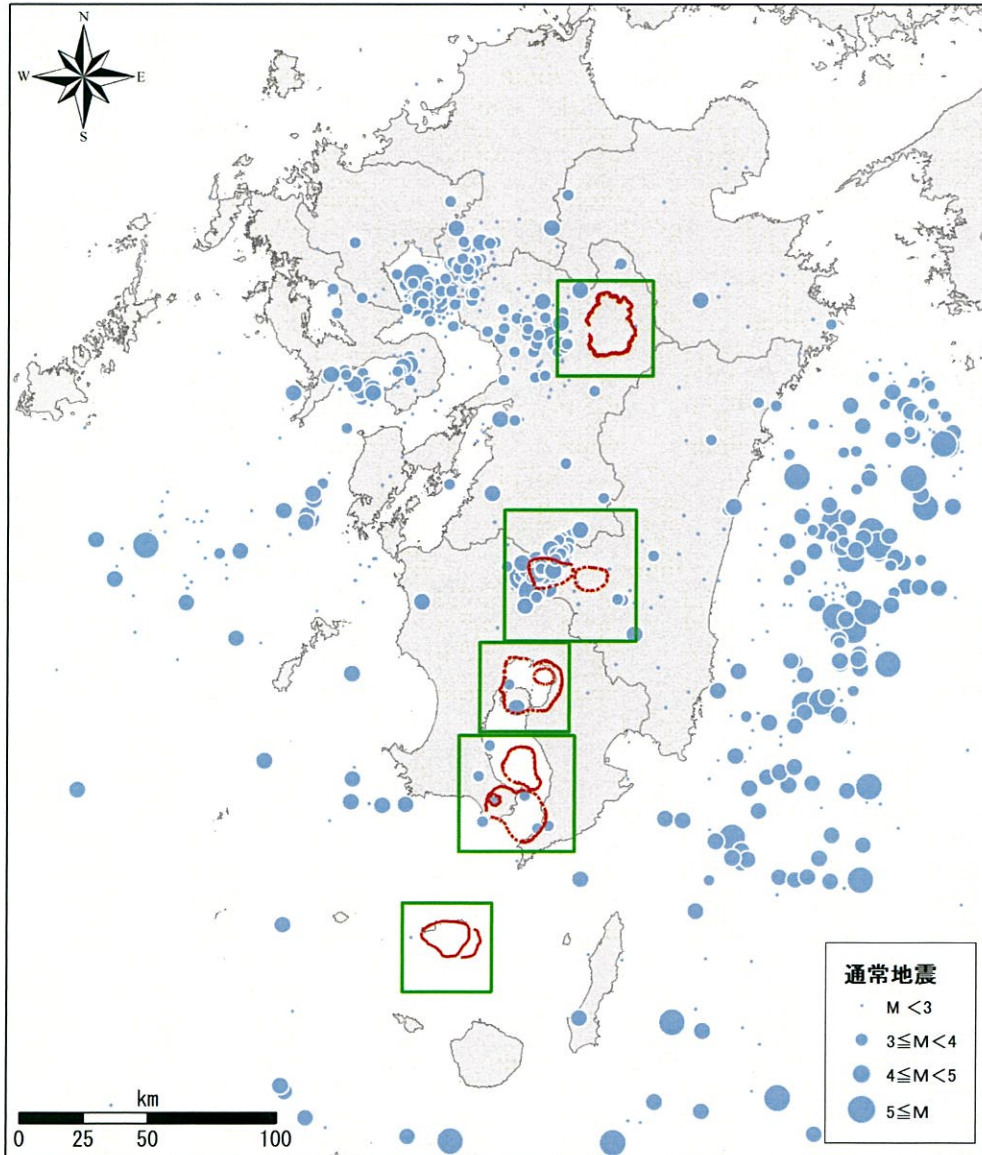
1950年～1959年



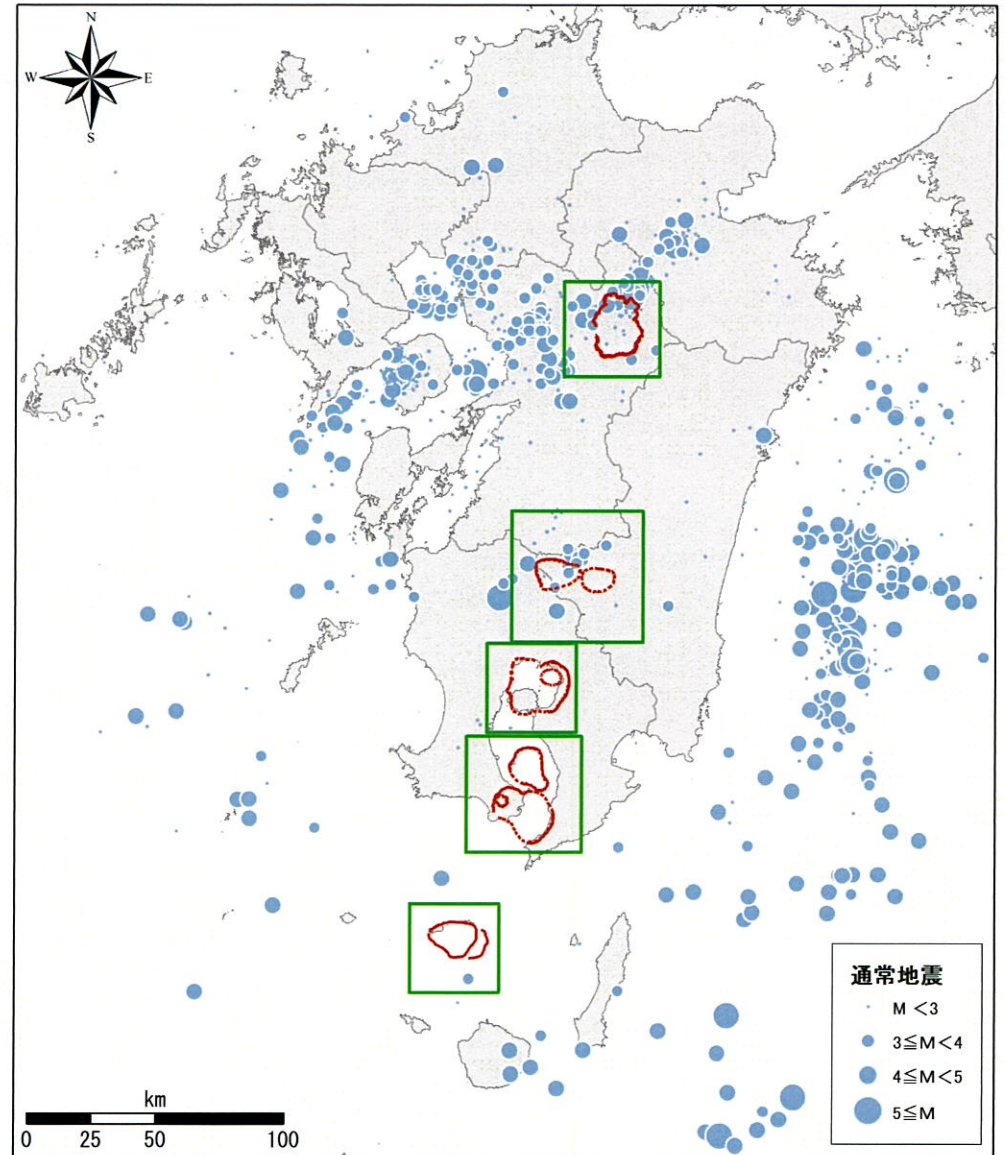
※震源は、気象庁、地震月報(カタログ編)の震源データのうち、九州地方の深さ30km以浅のもの

【参考2】九州全域の地震活動

1960年～1969年



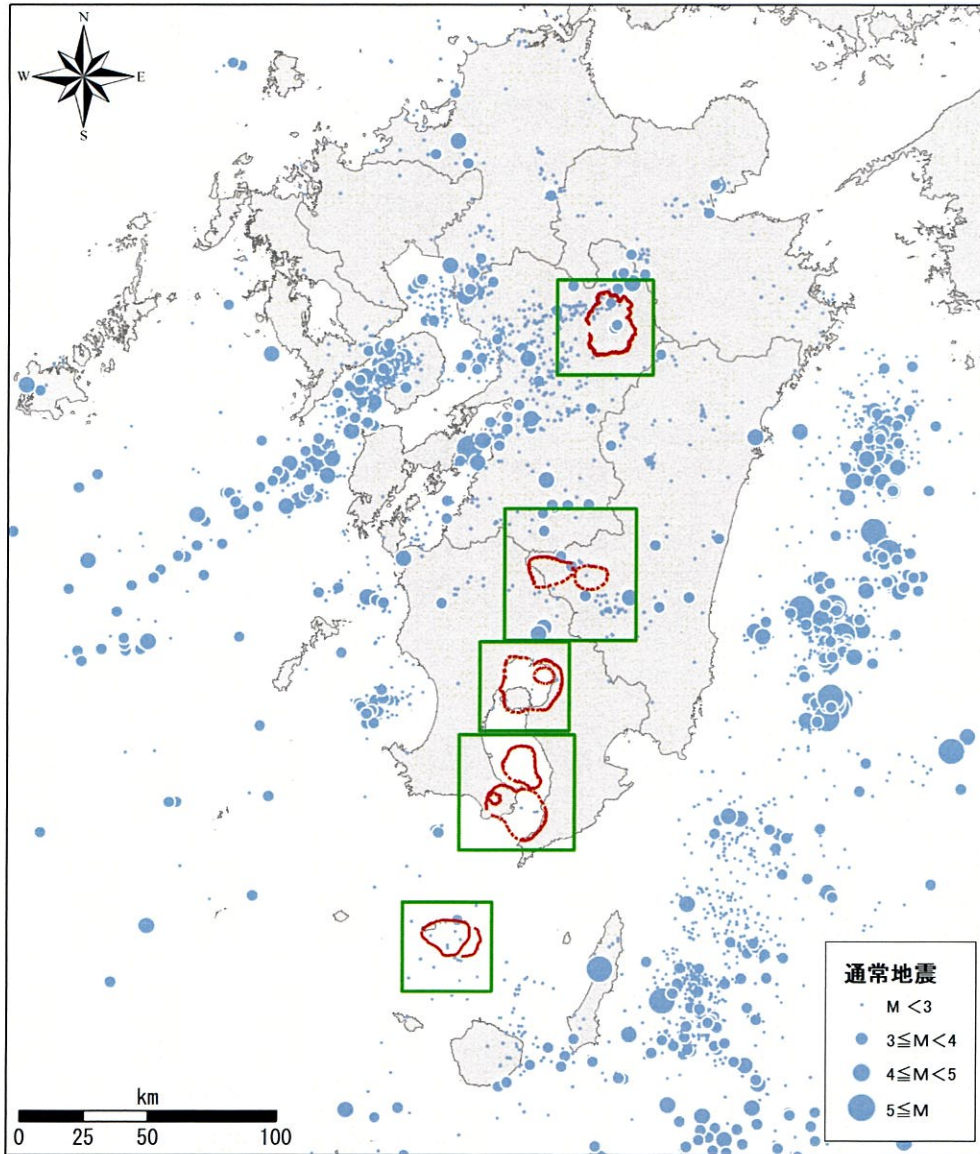
1970年～1979年



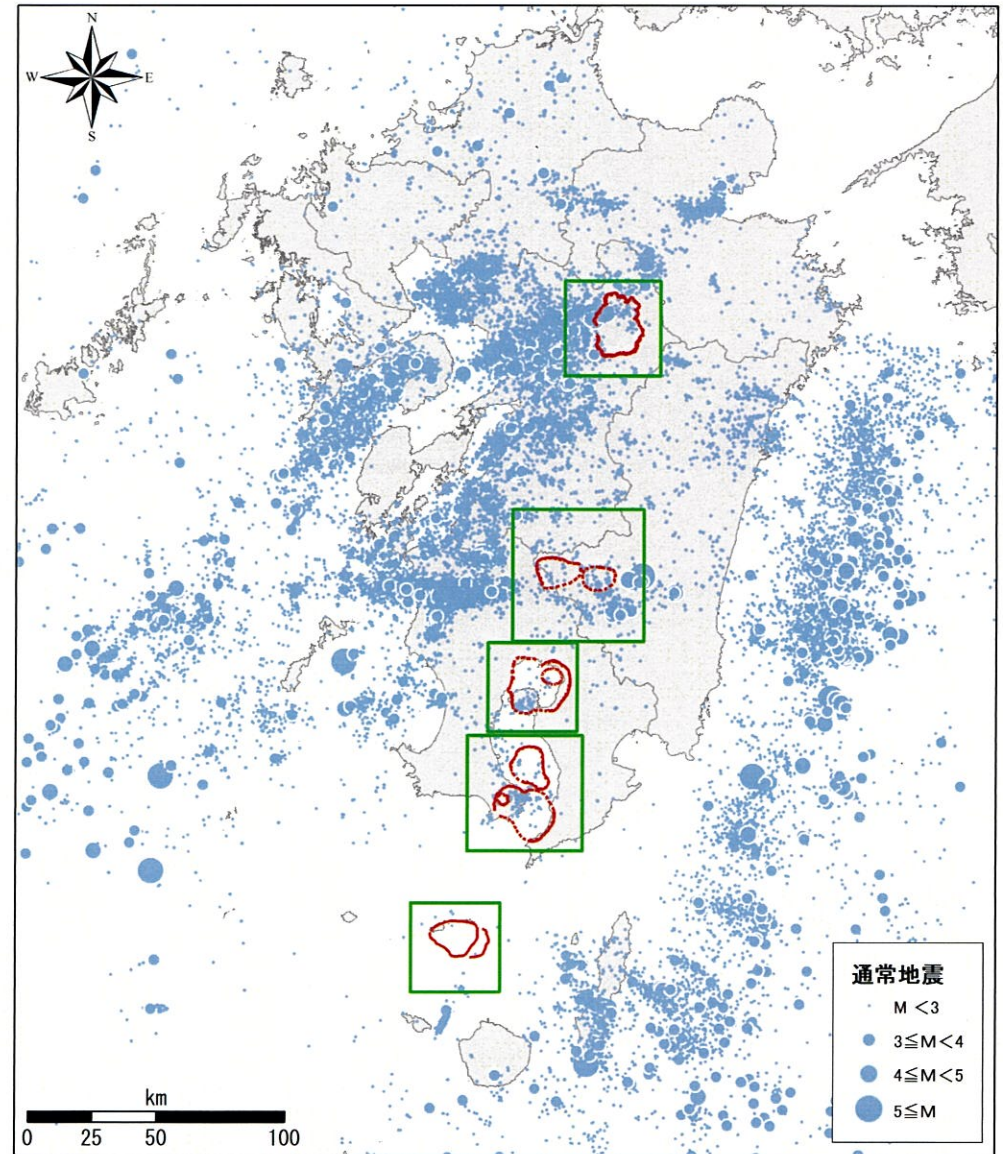
※震源は、気象庁、地震月報(カタログ編)の震源データのうち、九州地方の深さ30km以浅のもの

【参考2】九州全域の地震活動

1980年～1989年



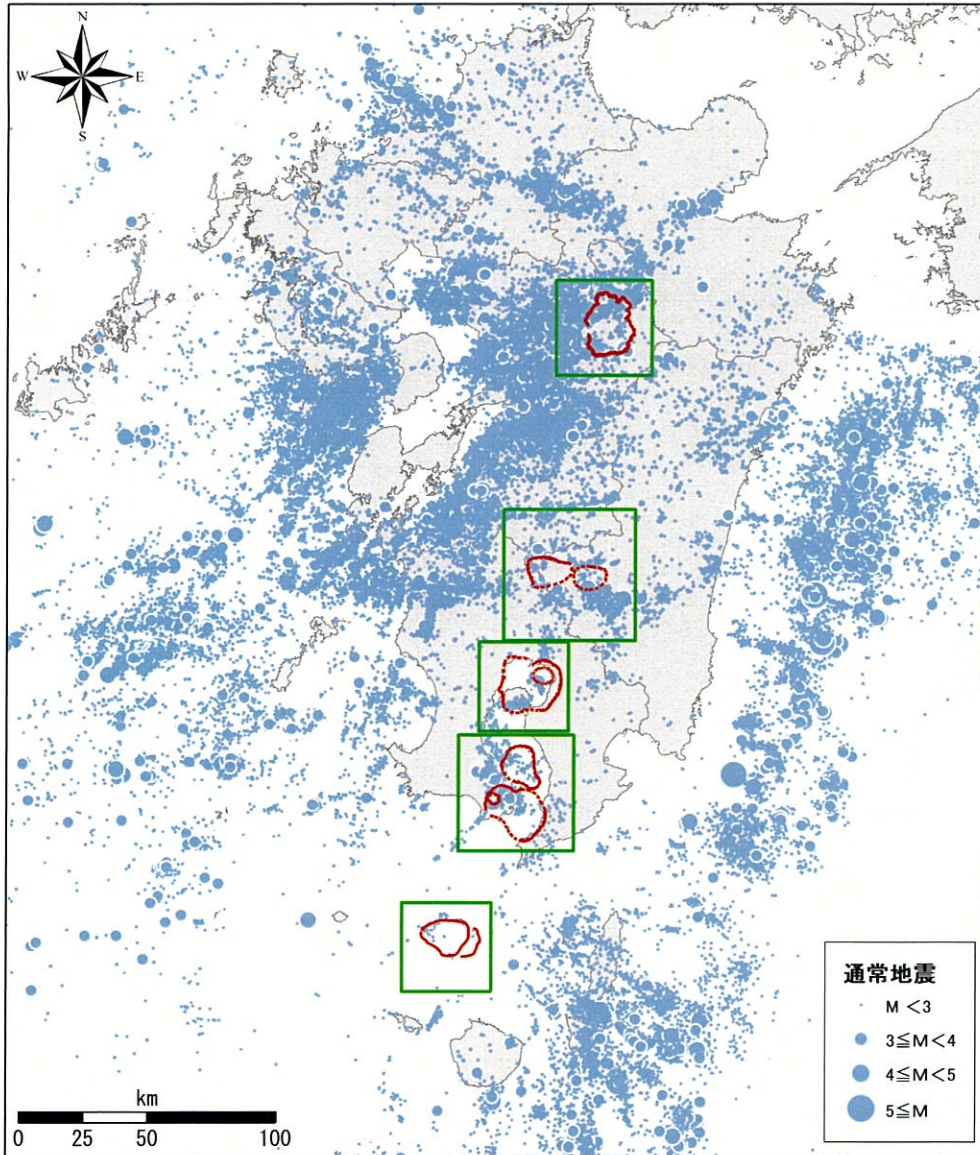
1990年～1999年



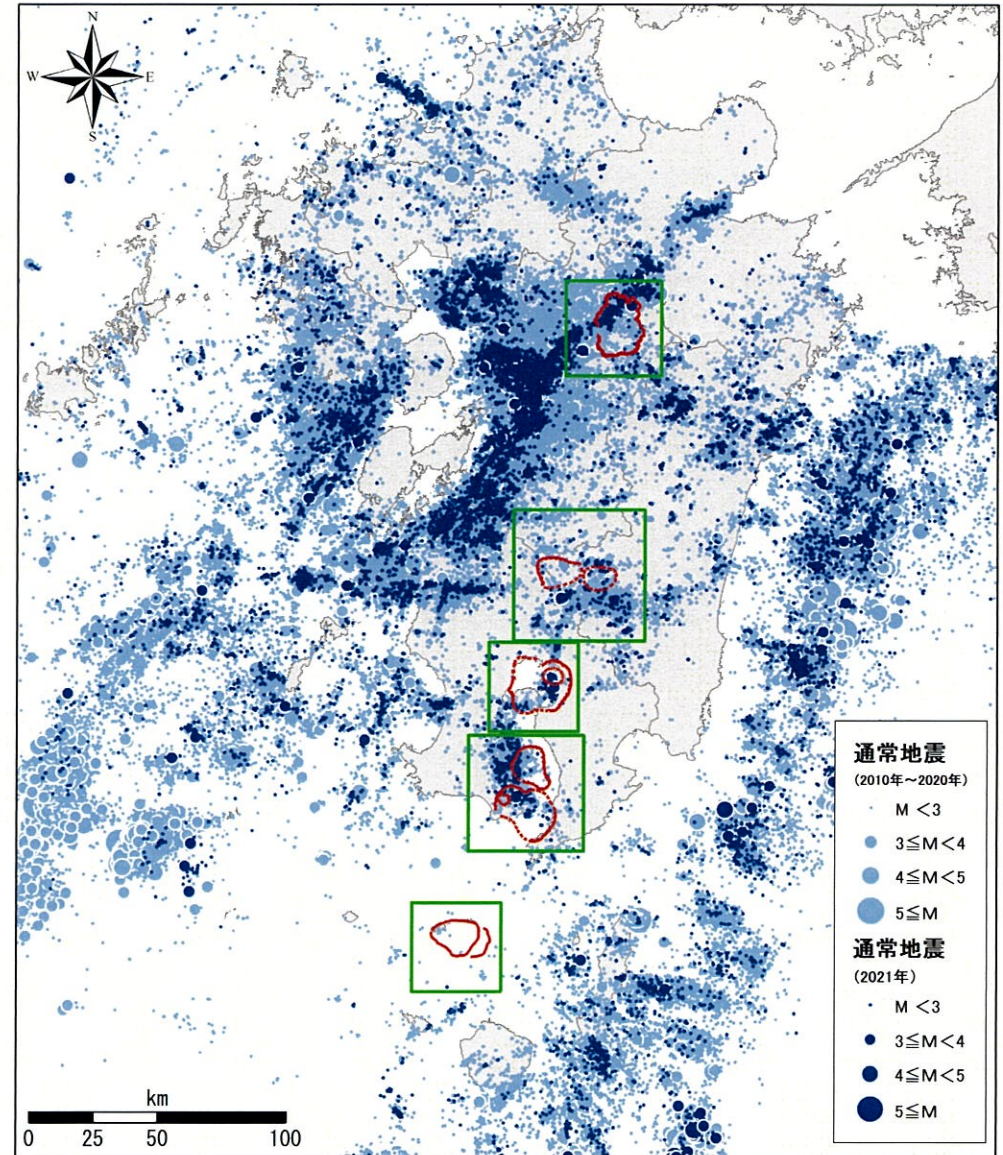
※震源は、気象庁、地震月報(カタログ編)の震源データのうち、九州地方の深さ30km以浅のもの

【参考2】九州全域の地震活動

2000年～2009年



2010年～2021年



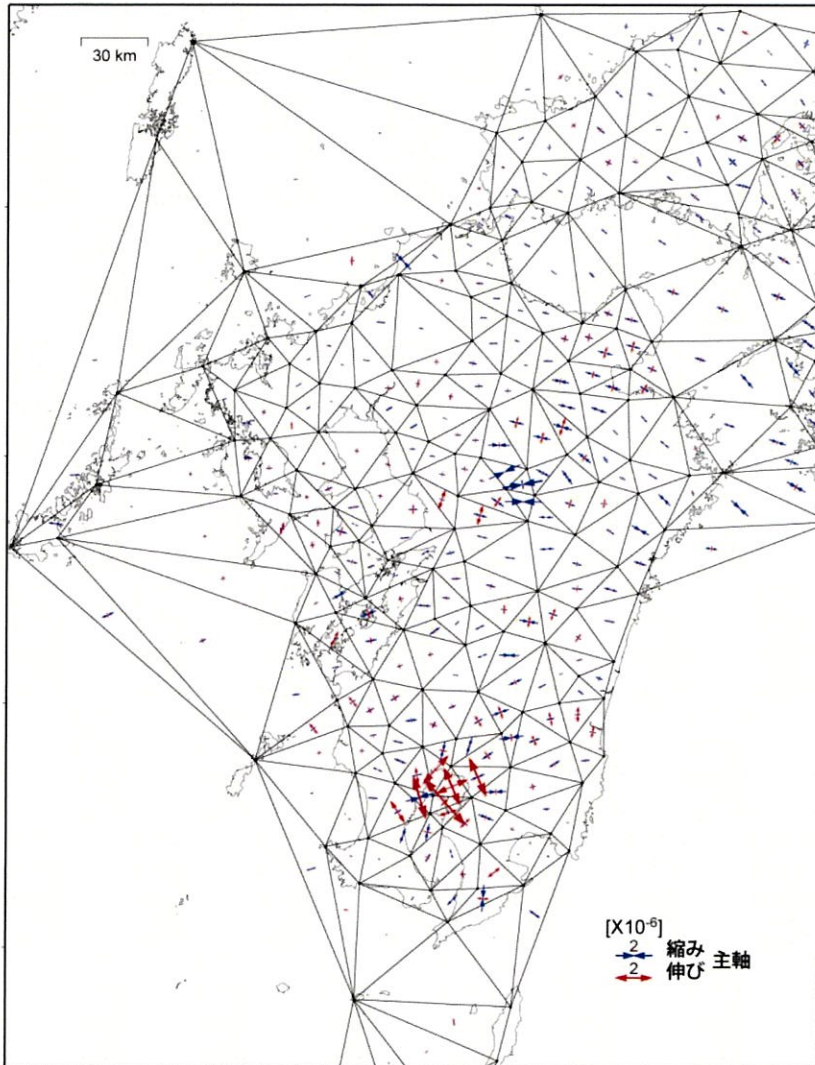
※震源は、気象庁、地震月報(カタログ編)の震源データ及び一元化处理震源データ(2020年～2021年)のうち、九州地方の深さ30km以浅のもの

余 白

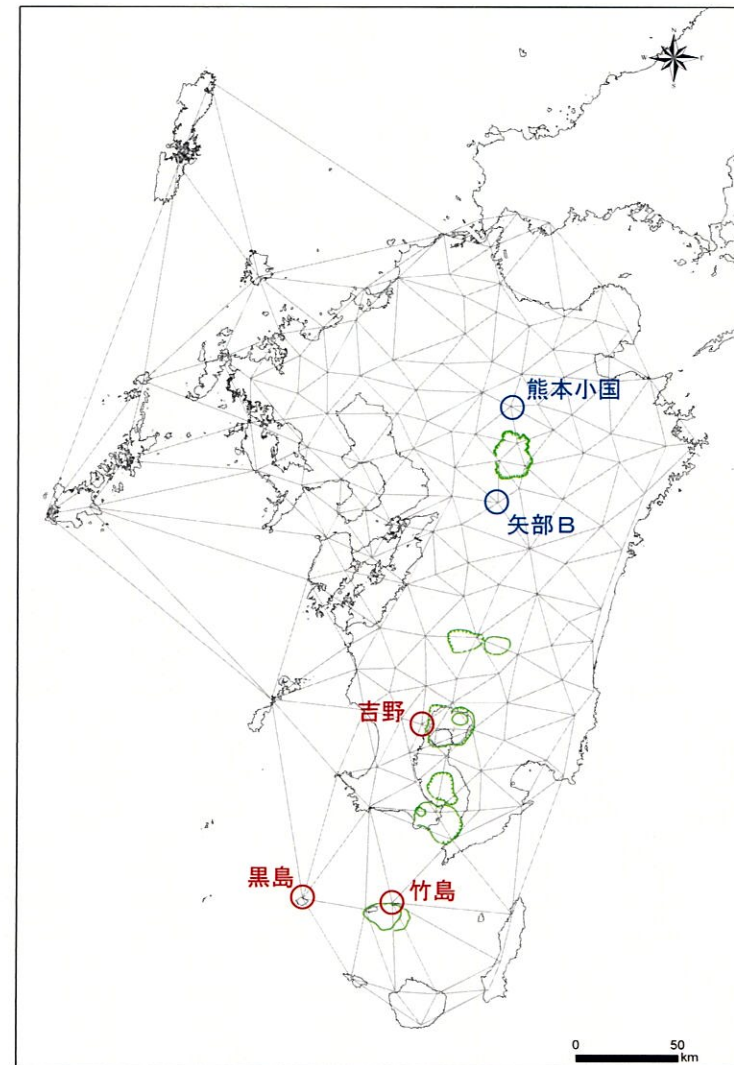
(中 ・ 長 期 的 取 組 み)

1. カルデラ火山周辺のひずみ場検討[概要]

- 地殻変動評価において、基線長変化によるカルデラ火山周辺の局所的な変動だけでなく、九州全体の大局的な変動についても確認していくことが重要であることから、九州のひずみ分布を確認した。
- 解析メッシュについては、地震調査委員会(2013)を基に、GNSS局「熊本小国」「矢部B」や当社GNSS局「竹島」、「黒島」、「吉野」を追加する等、修正したメッシュの切り方に変更した。



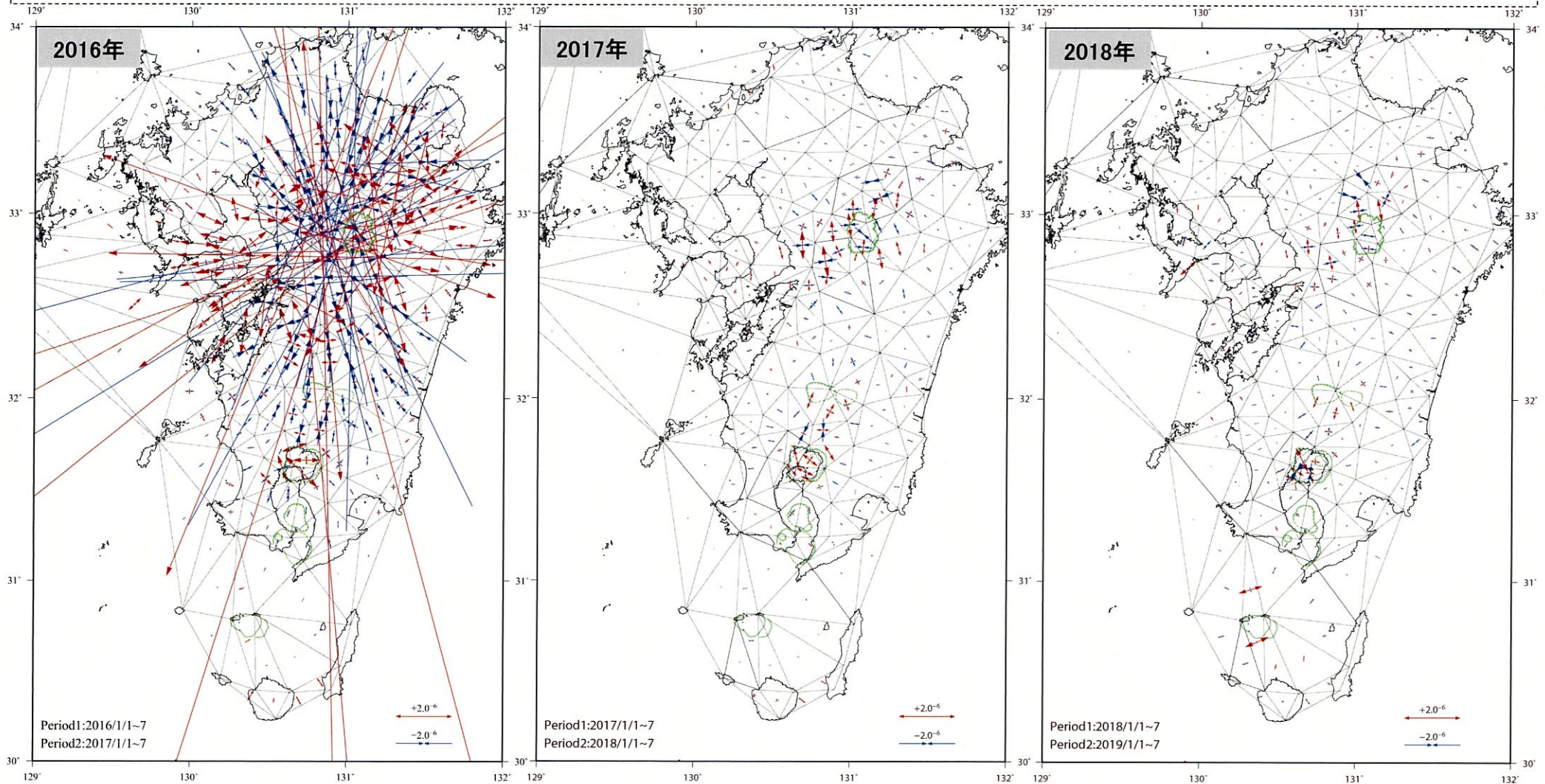
地震調査委員会(2013)の解析メッシュ【九州地域の活断層の長期評価(第一版)】



当社の解析メッシュ

1. カルデラ火山周辺のひずみ場検討[水平ひずみ速度分布]

- 2021年度においては、阿蘇カルデラ周辺では熊本地震の影響、始良カルデラ周辺では火山の影響と考えられる継続的な水平ひずみが認められる。阿蘇カルデラ周辺の水平ひずみでは今年の収縮から転じて膨張の傾向が認められた。
- 鬼界周辺の水平ひずみでも膨張の傾向が見られ、加久藤・小林カルデラ及び阿多カルデラでは顕著な水平ひずみは認められない。

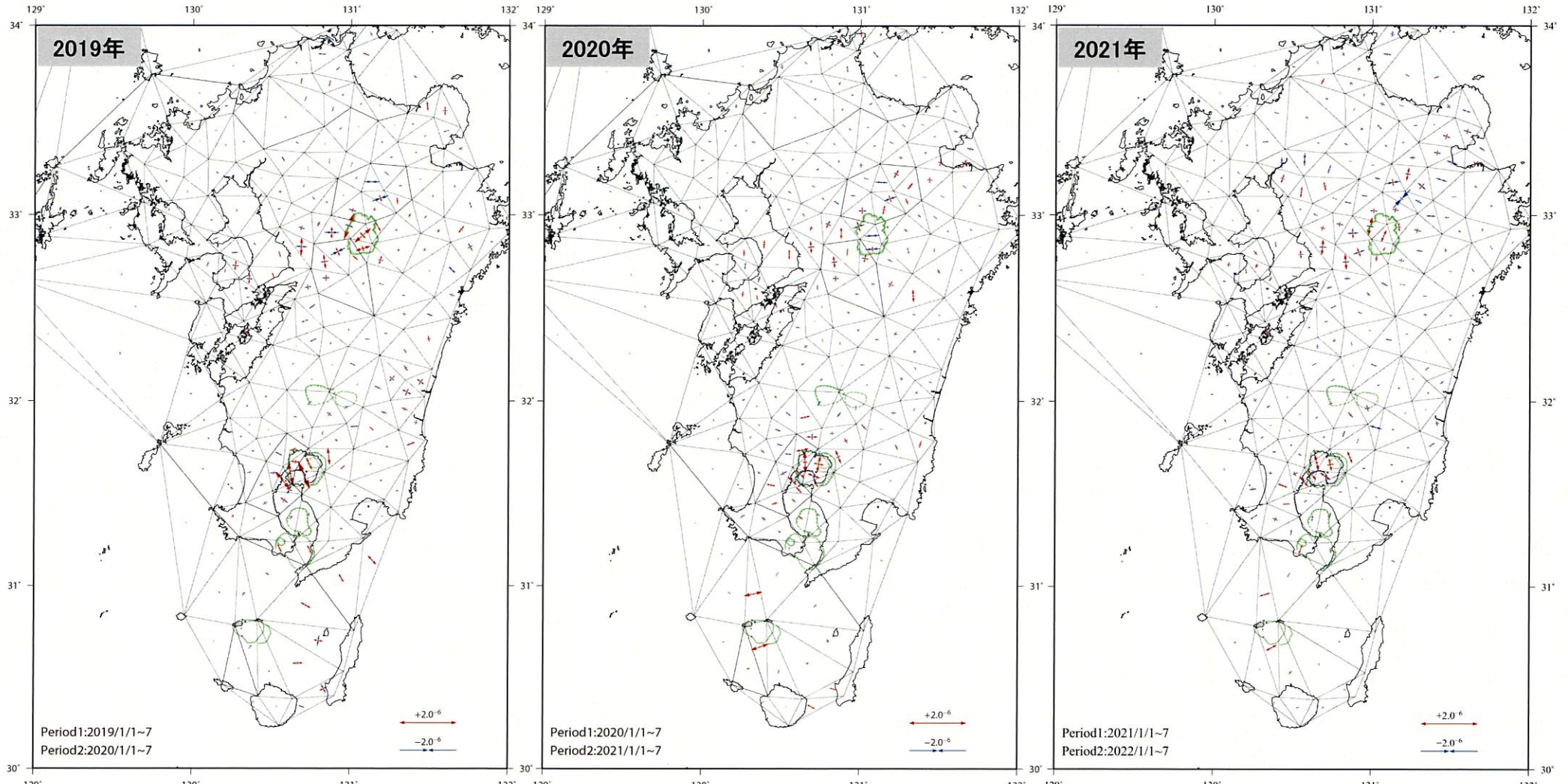


※1 2016年のひずみ場は、吉野と鹿児島1Aを除いた三角形を作成

※2 2017年のひずみ場において、吉野(2016/11/17運用開始)と鹿児島1A(2017/5/23運用開始)を用いて三角形を作成、鹿児島1Aを含む三角形のひずみは2017/5/23~29までのデータで作成

※3 2018年のひずみ場において、矢部Aを含む三角形のひずみは2018/11/1~7までのデータで作成(矢部Aは2018/11/10運用停止)

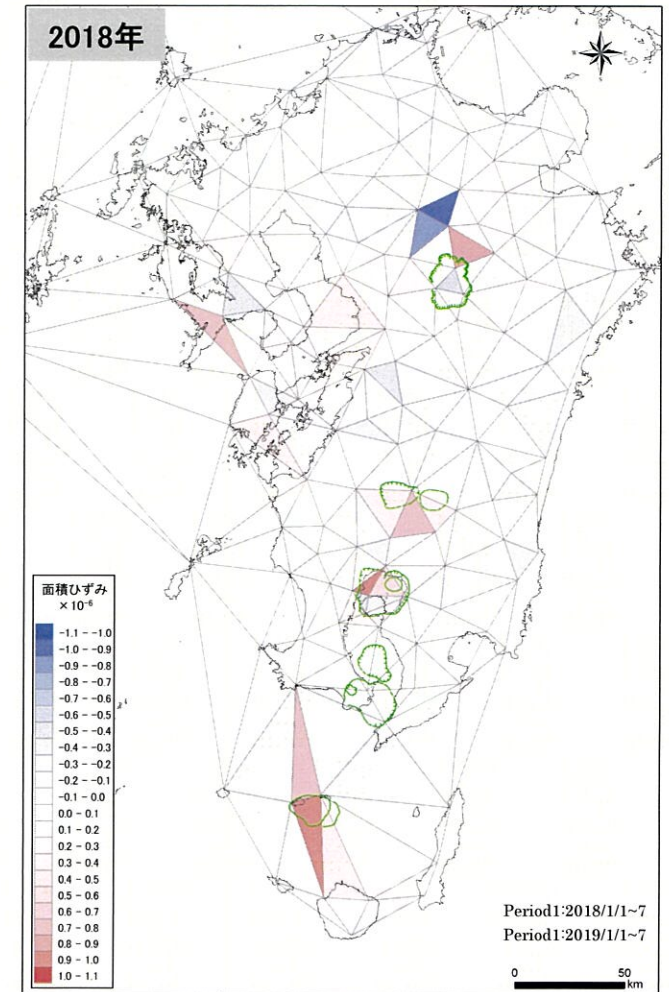
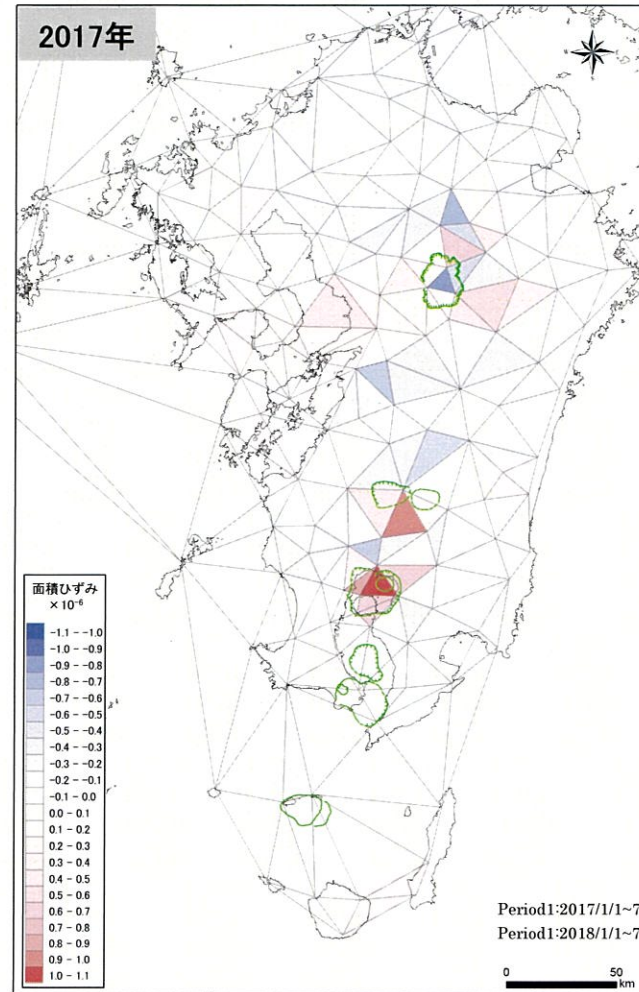
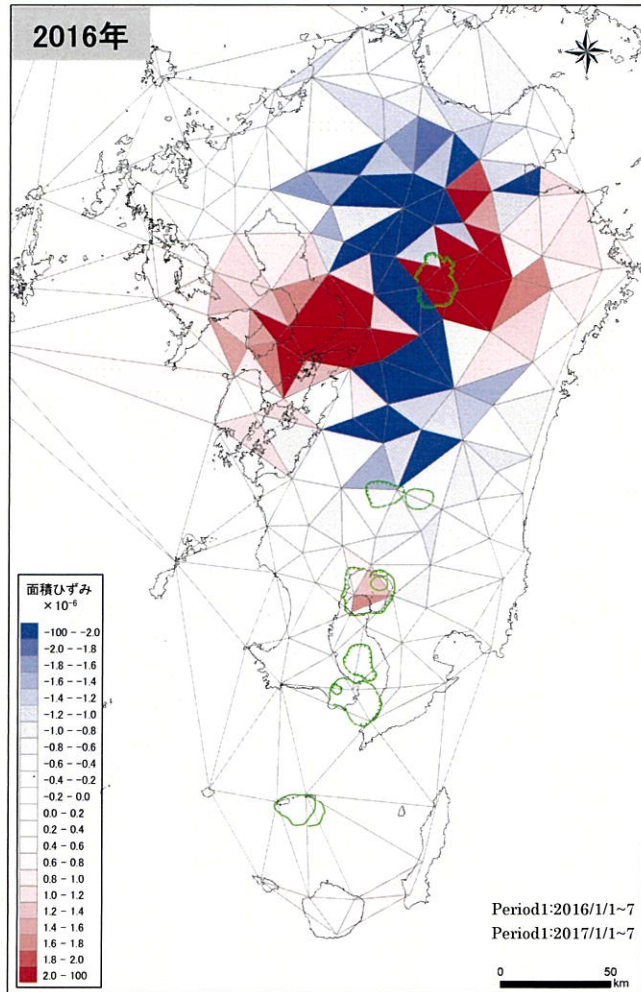
1. カルデラ火山周辺のひずみ場検討[水平ひずみ速度分布]



- ※1 2019年のひずみ場において、矢部Aの代わりに新設された矢部B(2019/3/7運用開始)を用いて三角形を作成、多久を含む三角形のひずみは2019/12/1~7までのデータで作成(多久は2019/12/9運用停止)、北九州2を含む三角形のひずみは2019/12/24~30までのデータで作成(北九州2は2019/12/31~2020/1/7でデータ欠如)
- ※2 2020年のひずみ場において、多久の代わりに新設された多久A(2020/9/3運用開始)を用いて三角形を作成、北九州2を含む三角形のひずみは2020/1/8~14からのデータで作成、始良を含む三角形のひずみは2020/9/24~30までのデータで作成(始良は2020/2/14~9/12、2020/10/1~2021/3/24でデータ欠如)
- ※3 2021年のひずみ場において、北九州2を含む三角形のひずみは2021/4/18~24からのデータで作成(2021/1/3~2021/4/17で断続的にデータが欠如)、始良を含む三角形のひずみは2021/3/25~31までのデータで作成(2020/10/1~2021/3/24でデータ欠如)

1. カルデラ火山周辺のひずみ場検討[面積ひずみ分布]

- ・ 2021年度において、阿蘇カルデラ、始良カルデラ、鬼界では膨張する面積ひずみが認められる。阿蘇カルデラでは今年の収縮から転じて膨張の傾向が認められ、始良カルデラ、鬼界では昨年と比較すると膨張のひずみ量は小さい。
- ・ 加久藤・小林カルデラ及び阿多カルデラでは顕著な面積ひずみは認められない。

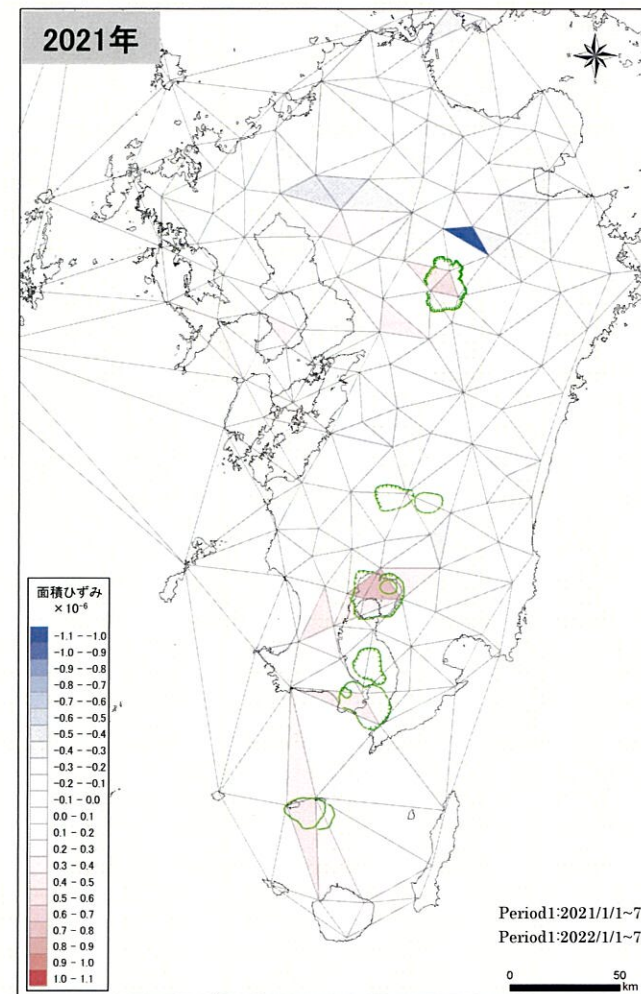
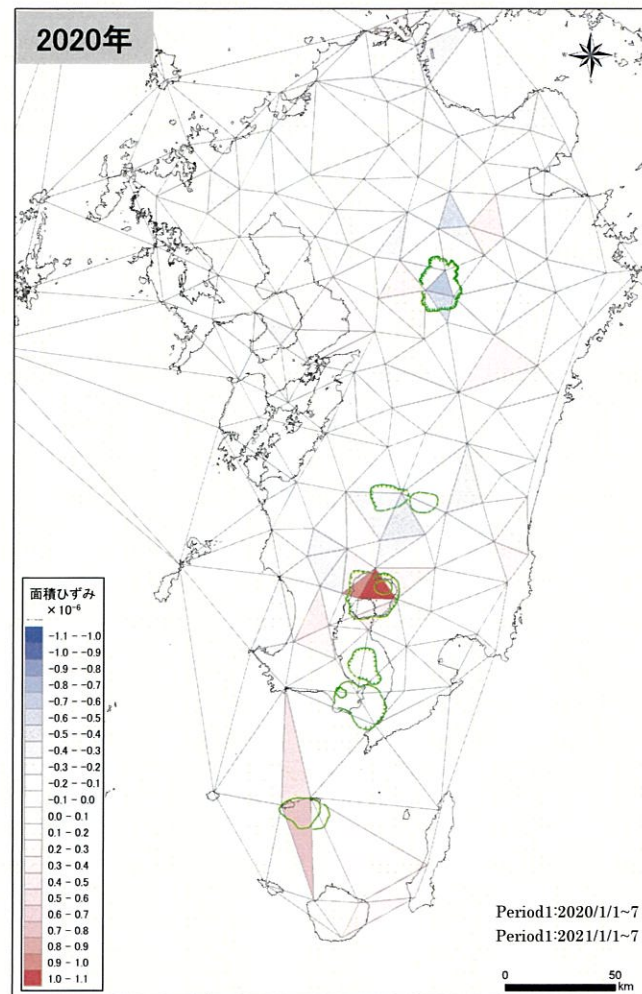
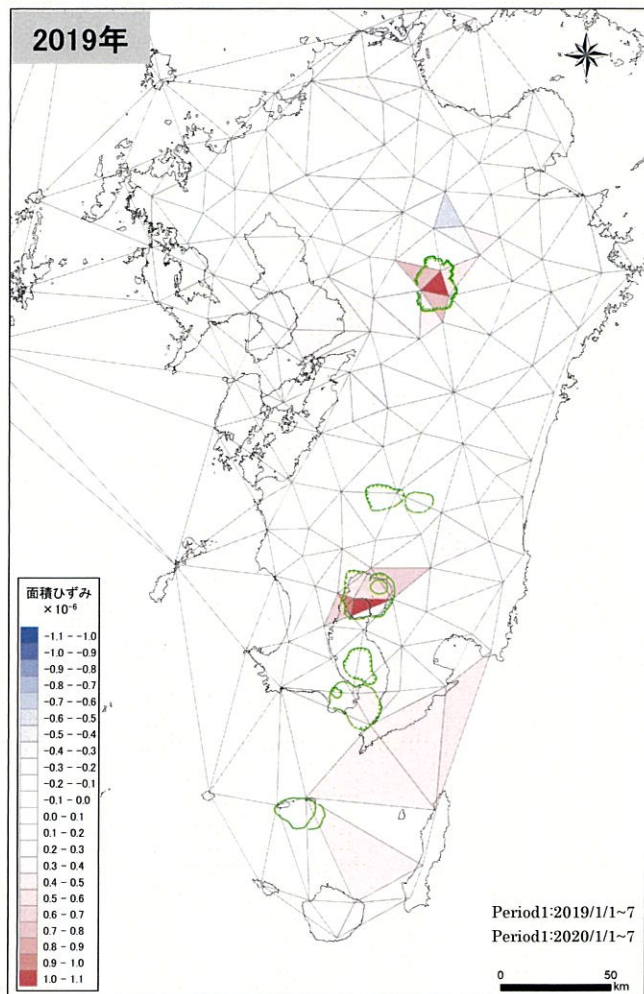


※1 2016年のひずみ場は、吉野と鹿児島1Aを除いた三角形を作成

※2 2017年のひずみ場において、吉野(2016/11/17運用開始)と鹿児島1A(2017/5/23運用開始)を用いて三角形を作成、鹿児島1Aを含む三角形のひずみは2017/5/23~29までのデータで作成

※3 2018年のひずみ場において、矢部Aを含む三角形のひずみは2018/11/1~7までのデータで作成(矢部Aは2018/11/10運用停止)

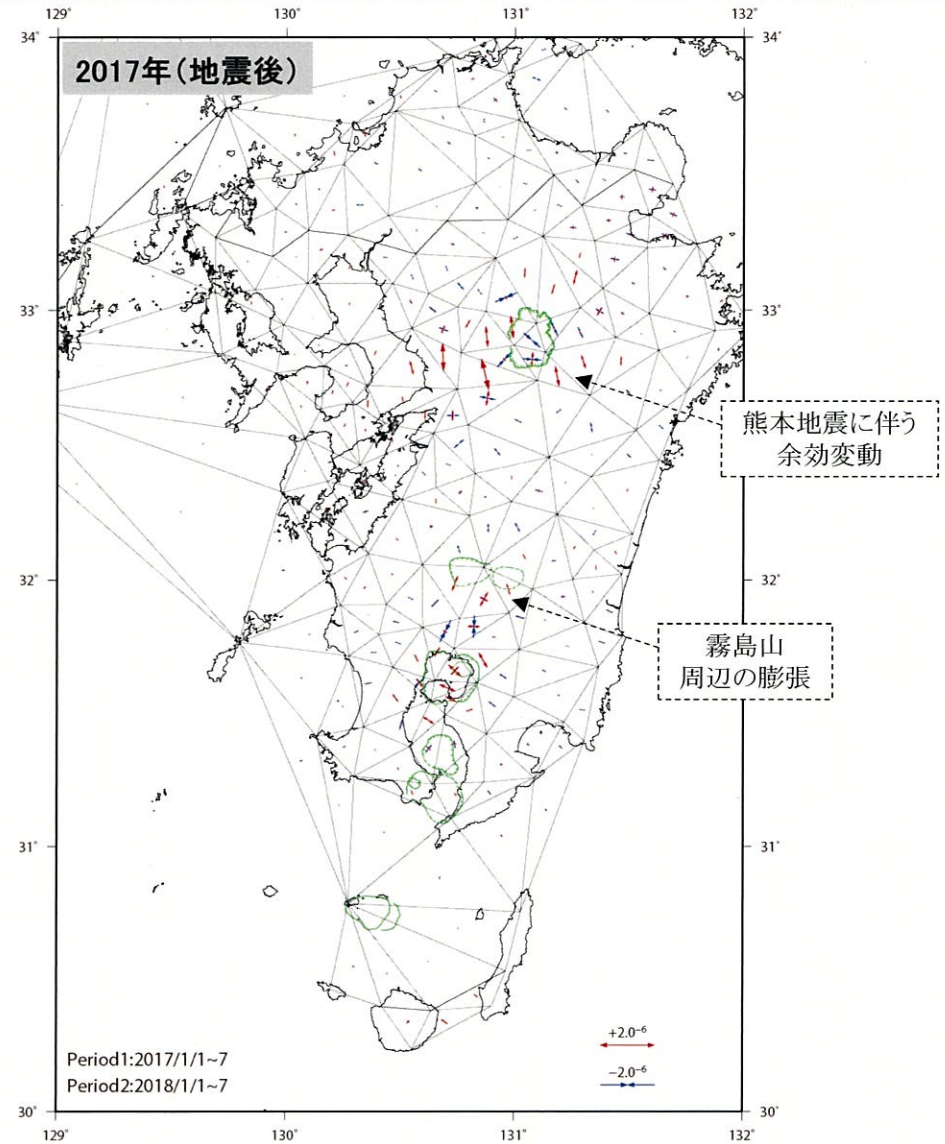
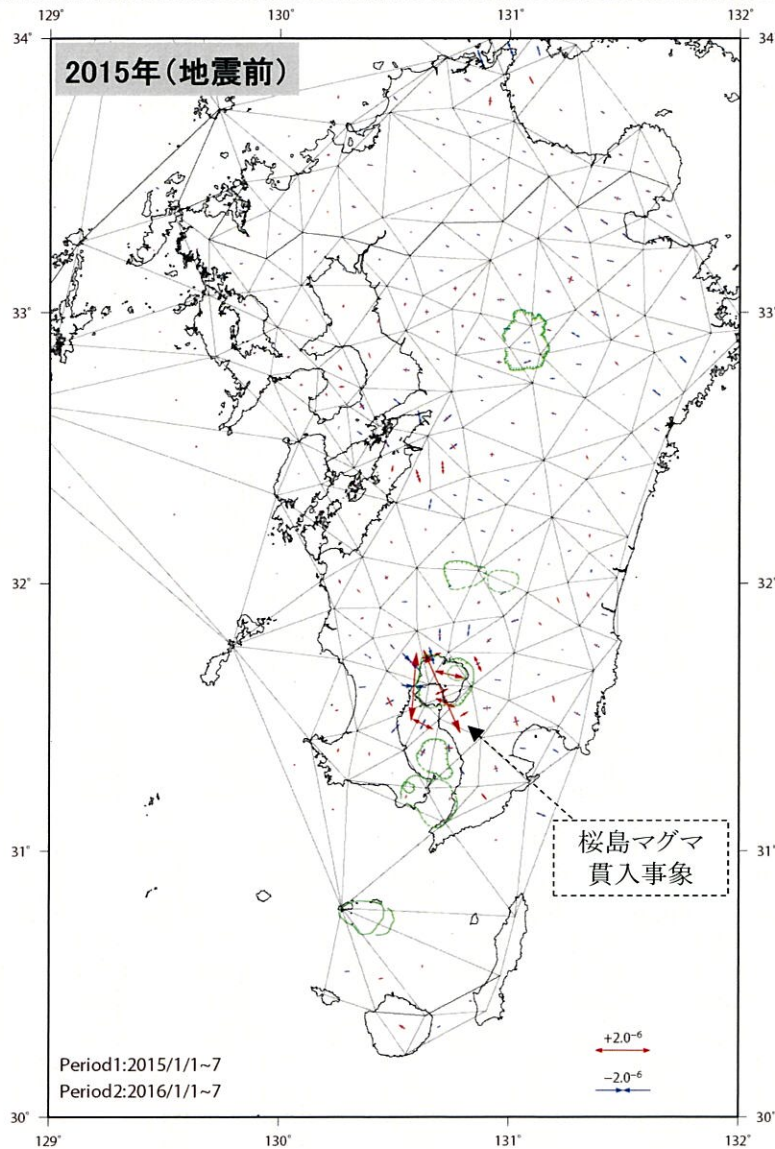
1. カルデラ火山周辺のひずみ場検討[面積ひずみ分布]



- ※1 2019年のひずみ場において、矢部Aの代わりに新設された矢部B(2019/3/7運用開始)を用いて三角形を作成、多久を含む三角形のひずみは2019/12/1~7までのデータで作成(多久は2019/12/9運用停止)、北九州2を含む三角形のひずみは2019/12/24~30までのデータで作成(北九州2は2019/12/31~2020/1/7でデータ欠如)
- ※2 2020年のひずみ場において、多久の代わりに新設された多久A(2020/9/3運用開始)を用いて三角形を作成、北九州2を含む三角形のひずみは2020/1/8~14からのデータで作成、始良を含む三角形のひずみは2020/9/24~30までのデータで作成(始良は2020/2/14~9/12、2020/10/1~2021/3/24でデータ欠如)
- ※3 2021年のひずみ場において、北九州2を含む三角形のひずみは2021/4/18~24からのデータで作成(2021/1/3~2021/4/17で断続的にデータが欠如)、始良を含む三角形のひずみは2021/3/25~31までのデータで作成(2020/10/1~2021/3/24でデータ欠如)

【参考】熊本地震前後のひずみ場[水平ひずみ速度分布]

- 阿蘇カルデラ周辺では、熊本地震に伴う余効変動に限られた範囲で認められるものの、九州全域のひずみ分布については、熊本地震前後で大きな違いは認められない。



※ 地震調査委員会(2013)と同様の解析メッシュにて熊本地震前後のひずみ場の比較を実施