

## 10-1 九州地方とその周辺の地震活動（2017年11月～2018年4月）

### Seismic Activity in and around the Kyushu District (November 2017 – April 2018)

気象庁 福岡管区気象台

Fukuoka Regional Headquarters, JMA

今期間、九州地方とその周辺でM4.0以上の地震は41回、M5.0以上の地震は5回発生した。このうち最大のものは、2018年4月9日に島根県西部で発生したM6.1の地震である。

2017年11月～2018年4月のM4.0以上の地震の震央分布を第1図(a)及び(b)に示す。

主な地震活動は以下のとおりである。

#### (1) 平成28年（2016年）熊本地震（最大M7.3，最大震度7，第2図(a)～(i)）

熊本県熊本地方及び阿蘇地方における「平成28年（2016年）熊本地震」（以下、熊本地震）の一連の地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも継続している。大分県中部の活動は低下した。2017年11月から2018年4月までの間に震度1以上を観測した地震は59回（最大震度3：1回，最大震度2：16回，最大震度1：42回）発生した。そのうち最大規模の地震は2018年4月28日に熊本県熊本地方で発生したM3.6の地震（最大震度2）である。

熊本地震の一連の地震活動により、死者267人，負傷者2,804人，住家全壊8,673棟などの被害が生じた（2018年4月13日現在，総務省消防庁による）。

#### (2) 2016年12月からの鹿児島湾の地震活動（最大M5.3，最大震度5強，第3図(a), (b)）

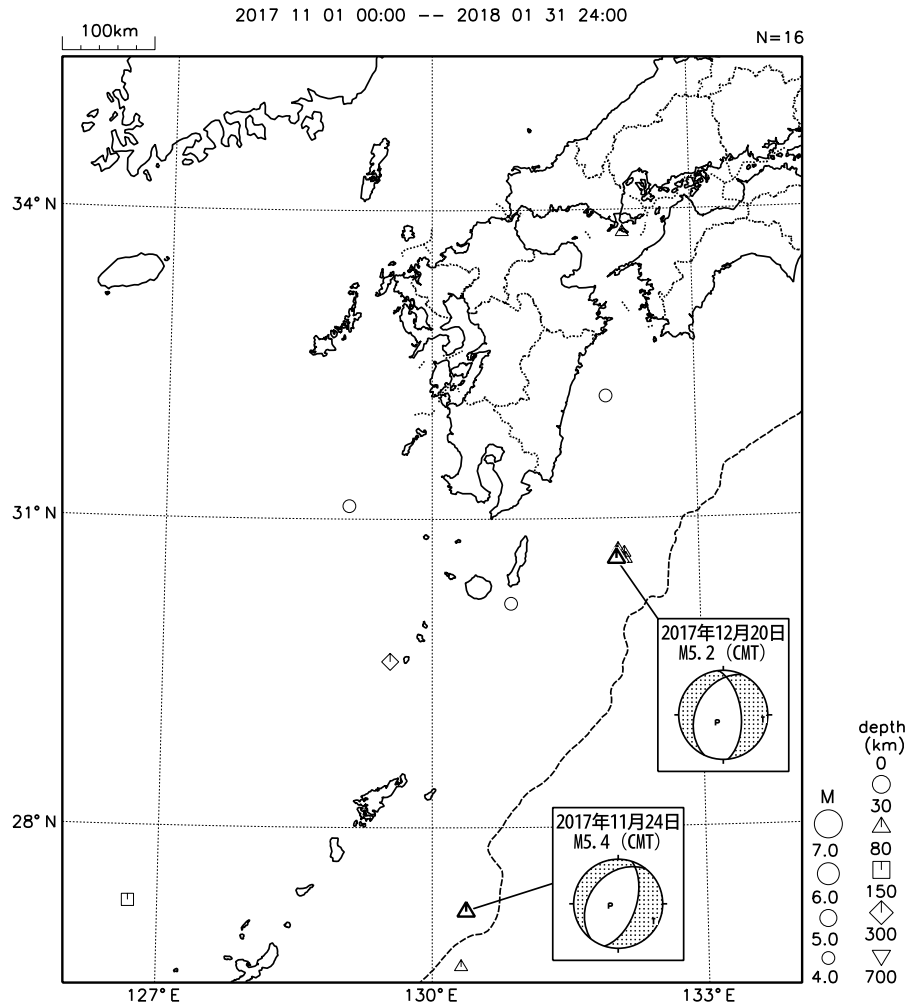
鹿児島湾では、2016年12月頃から地震活動がやや活発となり、2017年7月11日にM5.3の地震（最大震度5強，深さ10km），8月24日にM4.4の地震（最大震度4，深さ7km），11月1日にM3.8の地震（最大震度4，深さ9km）が発生した。2018年4月末現在，地震活動は減衰しつつも継続している。これらの地震活動は地殻内で発生している。2017年11月から2018年4月までに震度1以上を観測した地震は13回（最大震度4：1回，最大震度2：1回，最大震度1：11回）発生した。

なお、2018年1月から、主な活動域の約1km南側で最大M2.0程度の地震活動が発生し、2～3月にかけて地震回数が増加した。

#### (3) その他の主な地震活動

発生年月日	震央地名	地震の規模(M)	震源の深さ(km)	最大震度	
2018年					
4月15日	トカラ列島近海の地震活動 (小宝島・宝島付近)	最大3.7	—	3	(第4図)

九州地方とその周辺の地震活動(2017年11月~2018年1月、 $M \geq 4.0$ )

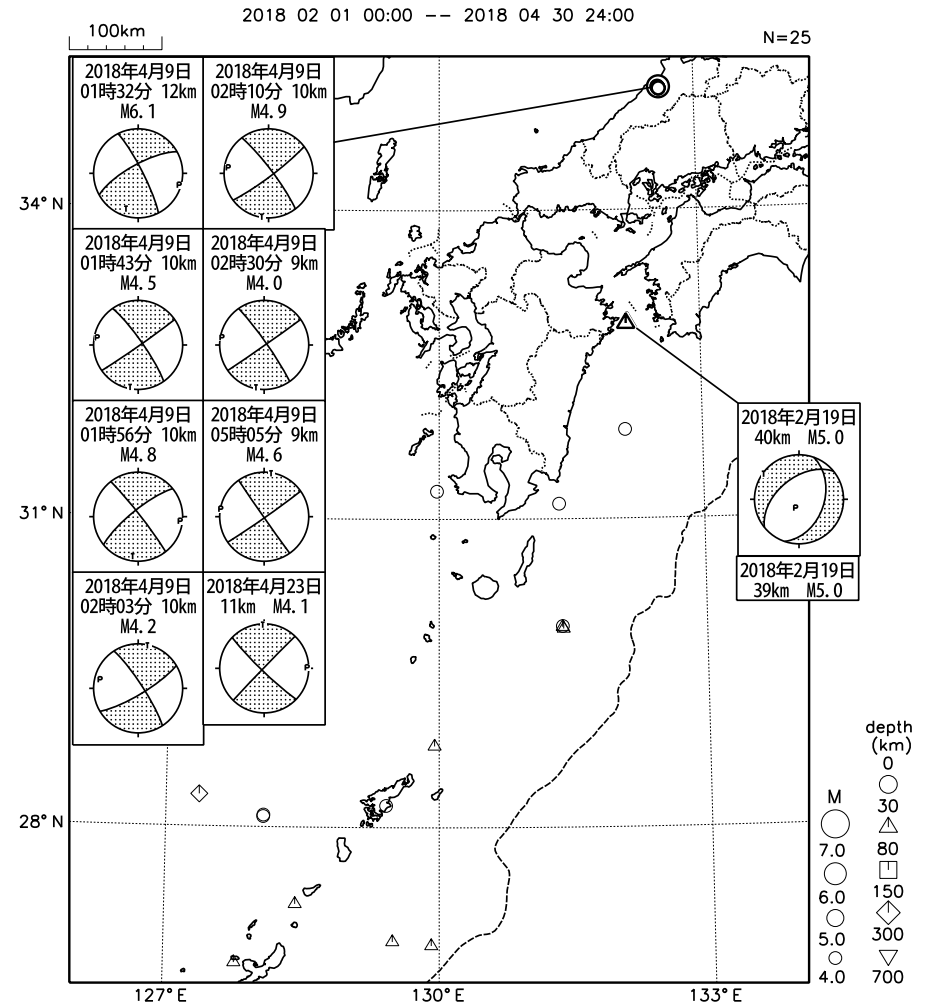


図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M5.0以上

第1図(a) 九州地方とその周辺の地震活動 (2017年11月~2018年1月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)

Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Kyushu district (November 2017 – January 2018,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$  km).

九州地方とその周辺の地震活動(2018年2月~4月、 $M \geq 4.0$ )



図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M5.0以上

第1図(b) つづき (2018年2月~4月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)

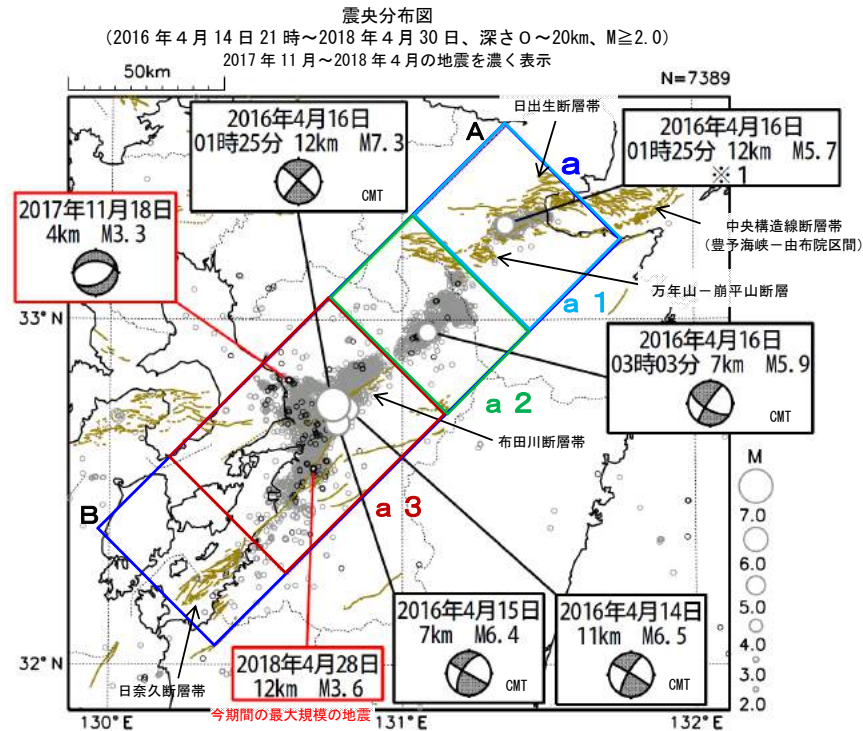
Fig. 1(b) Continued (February – April 2018,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$  km).

## 「平成28年（2016年）熊本地震」

熊本県熊本地方（領域 a 3）及び阿蘇地方（領域 a 2）における「平成28年（2016年）熊本地震」の一連の地震活動は、全体として引き続き減衰しつつも継続している。大分県中部（領域 a 1）の活動は低下した。

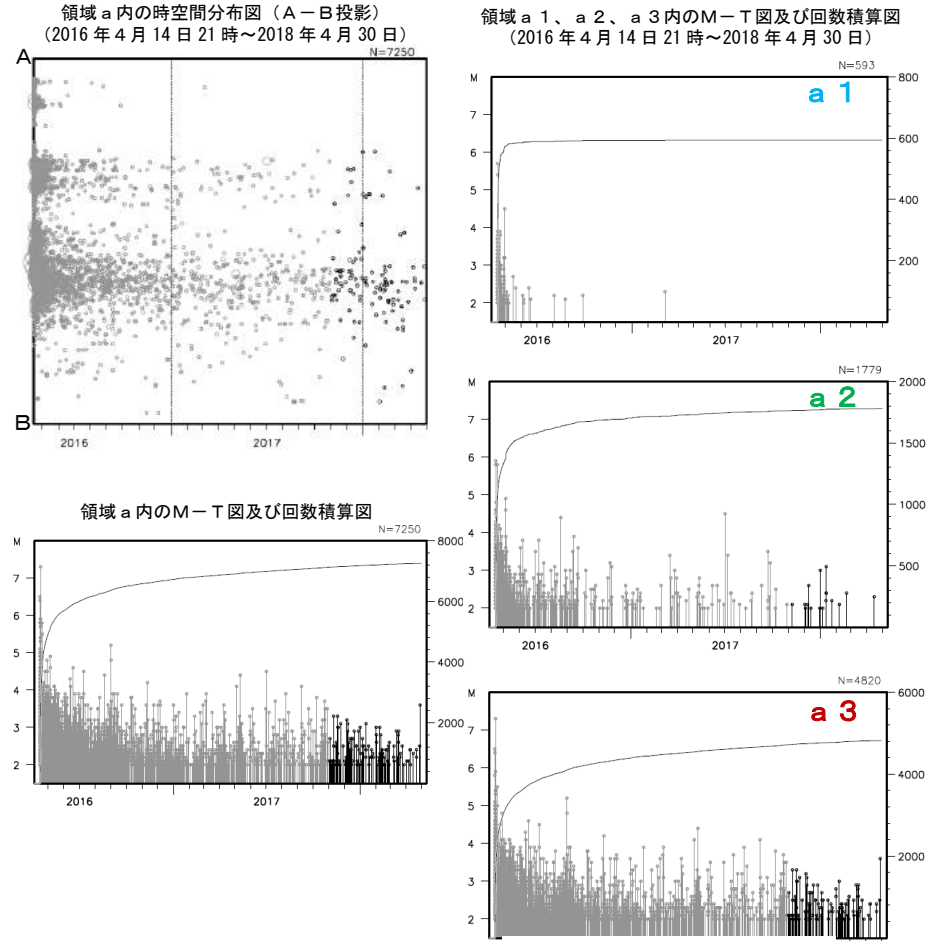
2017年11月1日から2018年4月30日までに震度1以上を観測した地震は59回（最大震度3：1回、最大震度2：16回、最大震度1：42回）発生した。

今回の一連の地震活動により、死者267人、負傷者2,804人、住家全壊8,673棟などの被害が生じた（2018年4月13日現在、総務省消防庁による）。



M6.0以上の地震、各領域で最大規模の地震、2017年11月~2018年4月に震度3以上を観測した地震及び今期間の最大規模の地震に吹き出しをつけている。  
※1 M7.3の地震の発生直後に発生したものであり、Mの値は参考値。

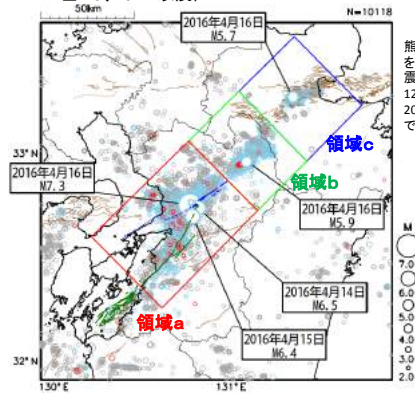
第2図(a) 「平成28年（2016年）熊本地震」  
Fig. 2(a) The 2016 Kumamoto Earthquake.



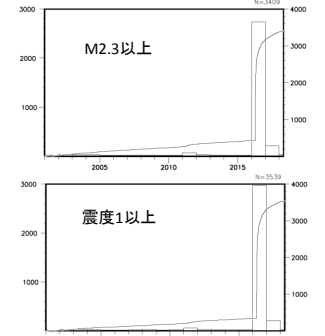
第2図(b) つづき  
Fig. 2(b) Continued.

熊本地震発生前の活動レベルとの比較(熊本県熊本地方)

震央分布図(2001年1月1日~2018年4月30日、 $M \geq 2.0$ 、20km以浅)

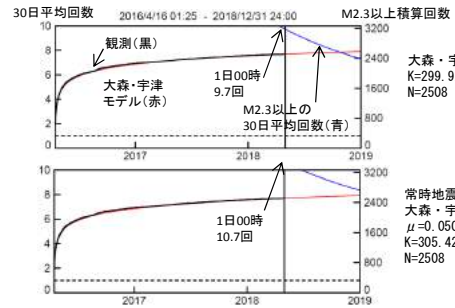


領域a内の年別回数ヒストグラム・回数積算図



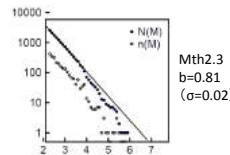
領域a内の震度1以上の回数は概ねM2.3以上の回数で近似できる

大森・宇津公式+GRIによる日平均回数予測



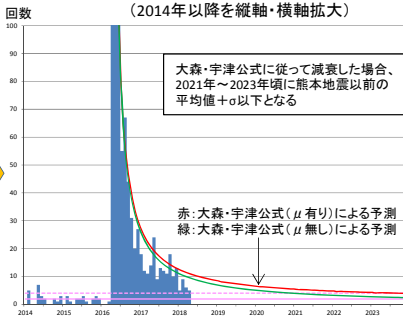
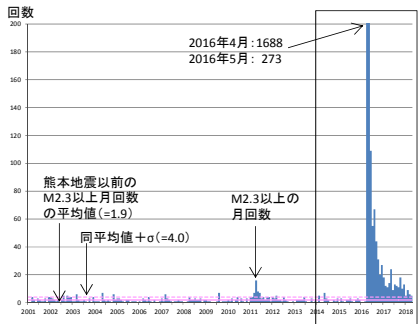
大森・宇津パラメータ(Mth2.3)  
K=299.928 c=0.103 p=1.029  
N=2508 AIC=-13369.413

常時地震活動項( $\mu$ )を加味した大森・宇津パラメータ(Mth2.3)  
 $\mu=0.050$ (固定)  
K=305.428 c=0.110 p=1.041  
N=2508 AIC=-13363.098



5月1日00時時点でM2.3以上(震度1程度以上)の30日平均回数は常時地震活動項無し: 9.7回  
常時地震活動項有り: 10.7回

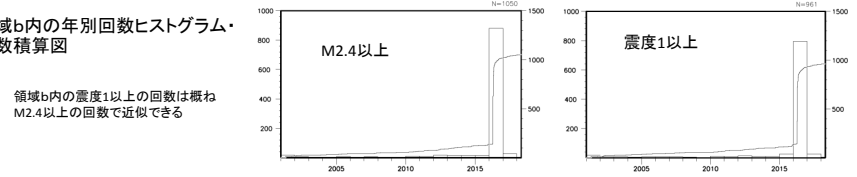
領域a内の月別地震回数(M2.3以上)



第2図(c) つづき  
Fig. 2(c) Continued.

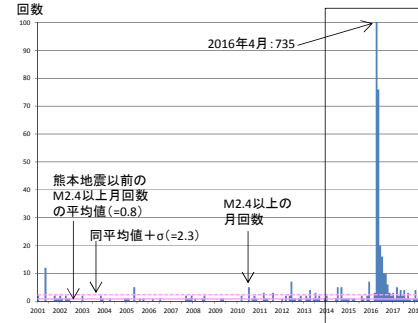
熊本地震発生前の活動レベルとの比較(熊本県阿蘇地方)

領域b内の年別回数ヒストグラム・回数積算図

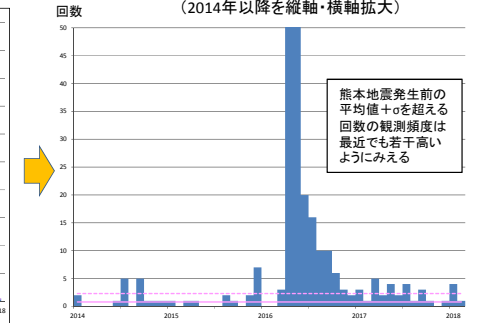


領域b内の震度1以上の回数は概ねM2.4以上の回数で近似できる

領域b内の月別地震回数(M2.4以上)

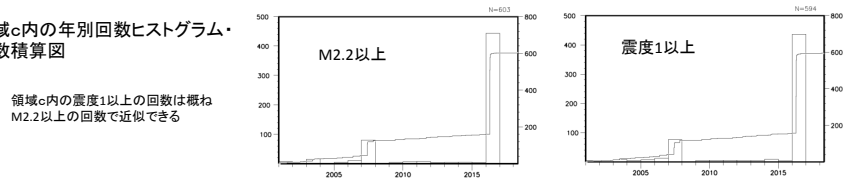


(2014年以降を縦軸・横軸拡大)



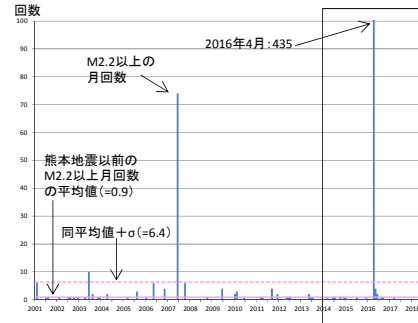
熊本地震発生前の活動レベルとの比較(大分県中部)

領域c内の年別回数ヒストグラム・回数積算図

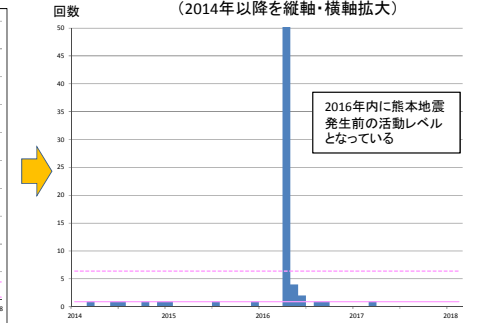


領域c内の震度1以上の回数は概ねM2.2以上の回数で近似できる

領域b内の月別地震回数(M2.2以上)



(2014年以降を縦軸・横軸拡大)

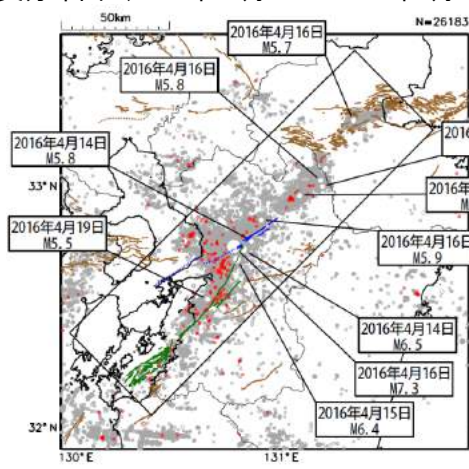


第2図(d) つづき  
Fig. 2(d) Continued.

## 熊本地震活動域付近の静穏化・活発化領域の抽出

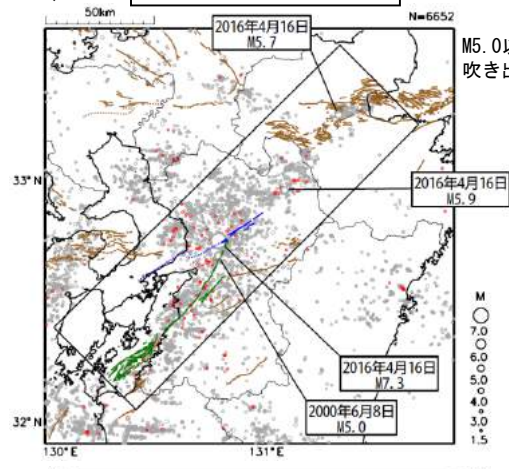
震央分布図（1997年10月1日～2018年4月30日、30km以浅、 $M \geq 1.5$ ）

デクラスタ処理後



reasaで「陸の地殻内の地震」を抽出（明田川ほか、2007）して表示。

M5.5以上に吹き出し



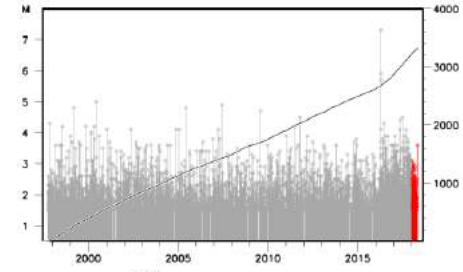
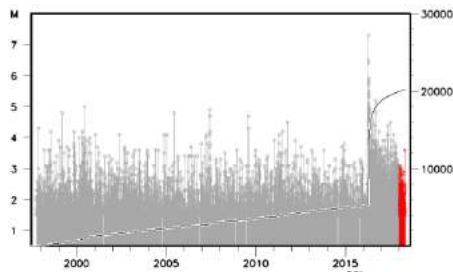
M5.0以上に吹き出し

以下条件でデクラスタ処理

- ・震央距離 5km
- ・時間 7日
- ・最大Mイベントでクラスタを代表

2018年以降の震源を赤で表示

上図のMT・回数積算図

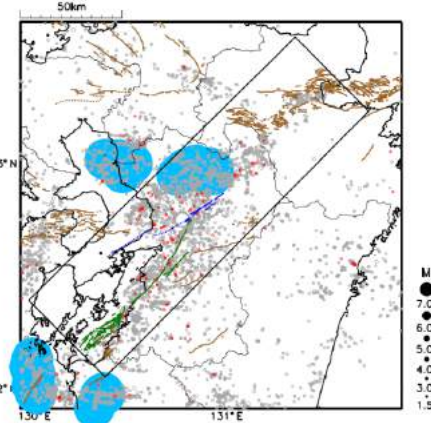
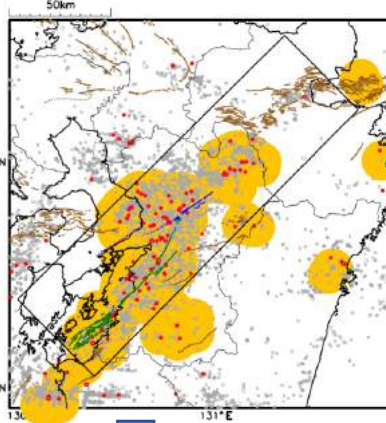


### 現在の静穏化・活発化領域

デクラスタ後のデータを使用しreasaで以下条件を満たす領域を抽出（明田川・伊藤、2008）

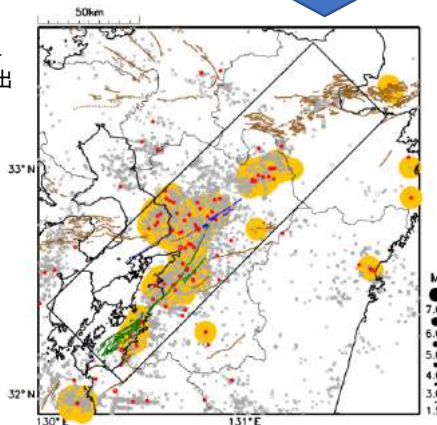
評価期間：2018年1月1日～4月30日  
基準期間：1997年10月1日～2016年4月13日  
M2.0以上の震央位置を中心に半径10kmの円内で、出現確率が5.0%以下

オレンジの円：活発化領域  
水色の円：静穏化領域  
背景はデクラスタ後データ



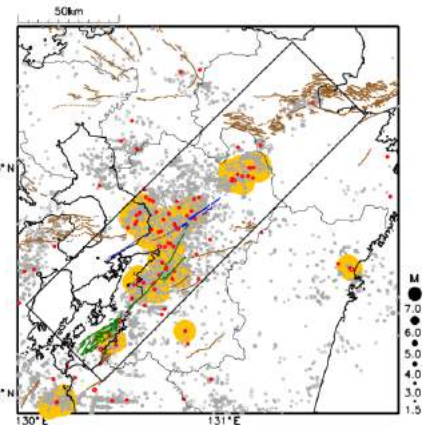
調査対象半径のみ5kmに変更して抽出

（静穏化領域は検出されなかった）



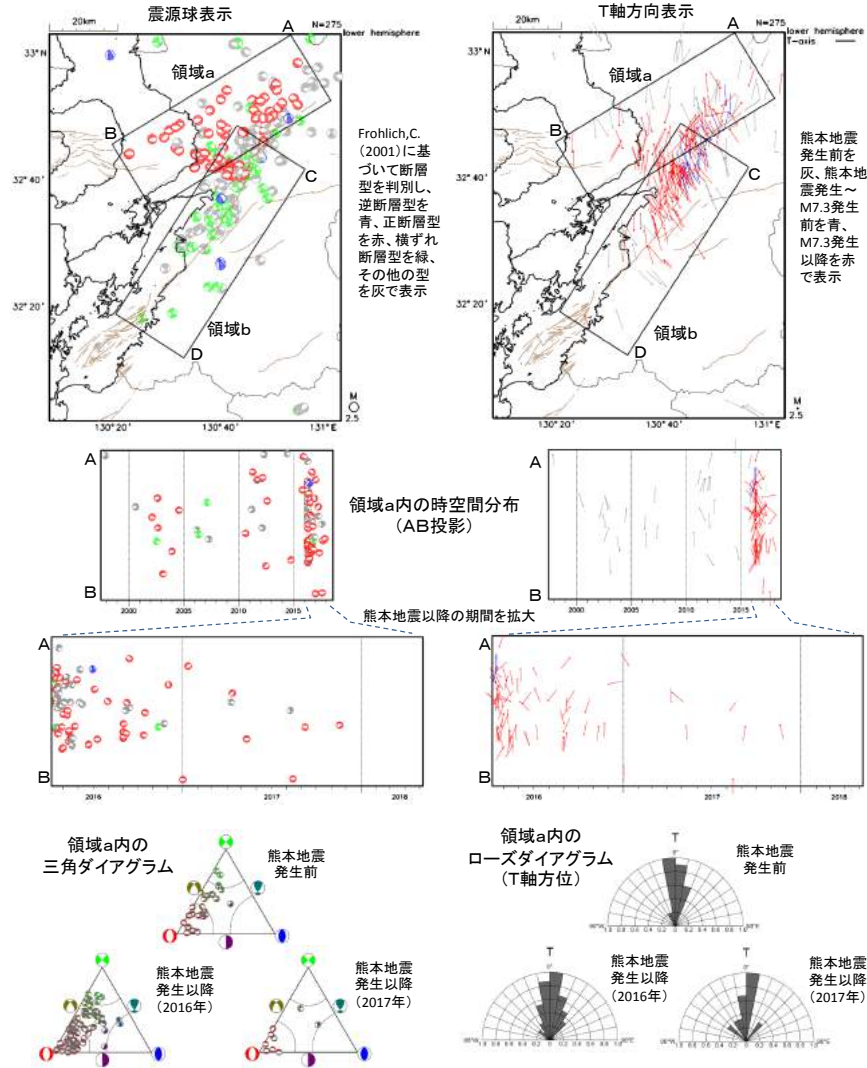
さらに出現確率を1.0%以下に変更して抽出

（静穏化領域は検出されなかった）



熊本地震活動域付近の発震機構解(布田川断層帯沿い)

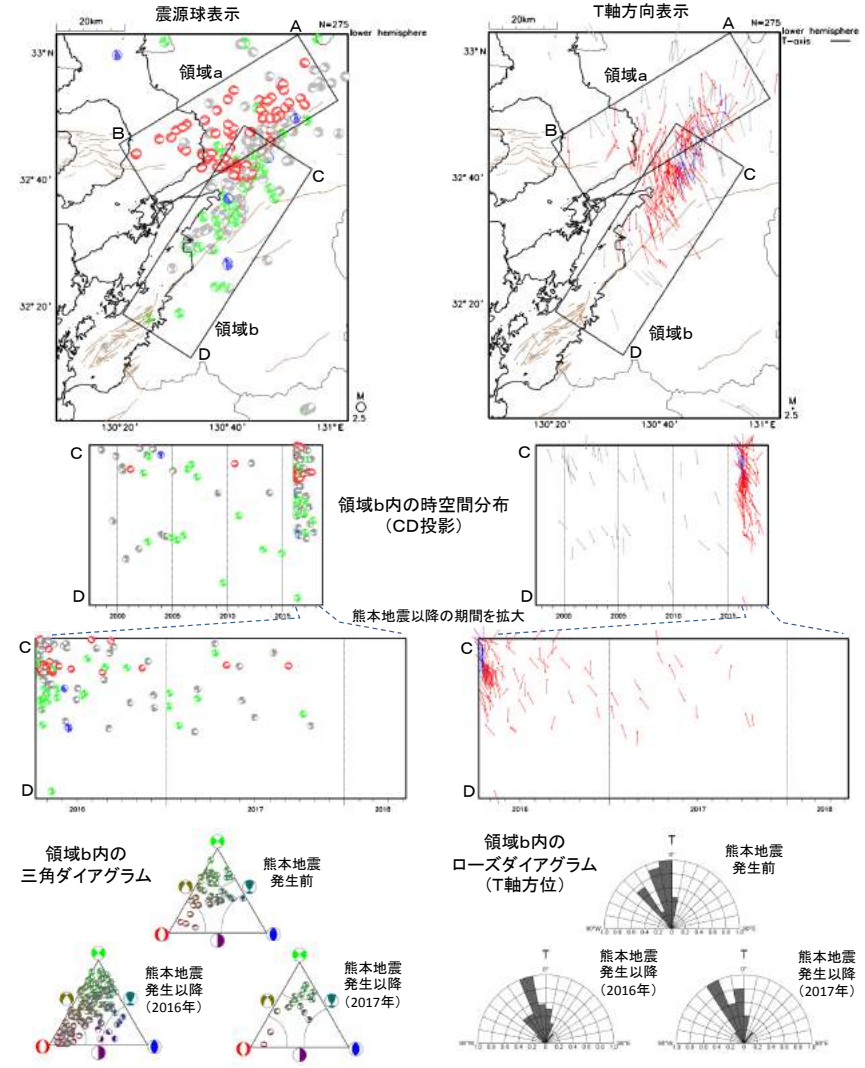
発震機構解分布(1997年10月1日~2018年4月30日、M $\geq$ 2.5、20km以浅)



第2図(f) つづき  
Fig. 2(f) Continued.

熊本地震活動域付近の発震機構解(日奈久断層帯沿い)

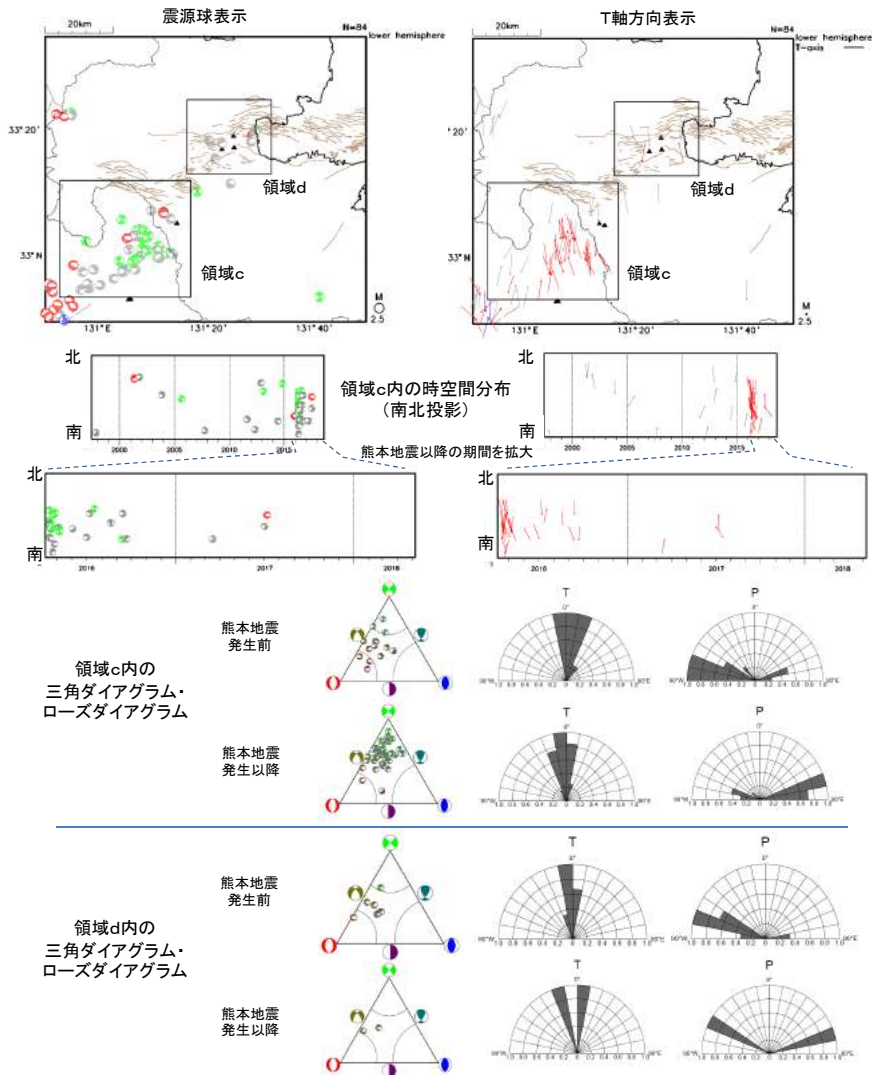
発震機構解分布(1997年10月1日~2018年4月30日、M $\geq$ 2.5、20km以浅)



第2図(g) つづき  
Fig. 2(g) Continued.

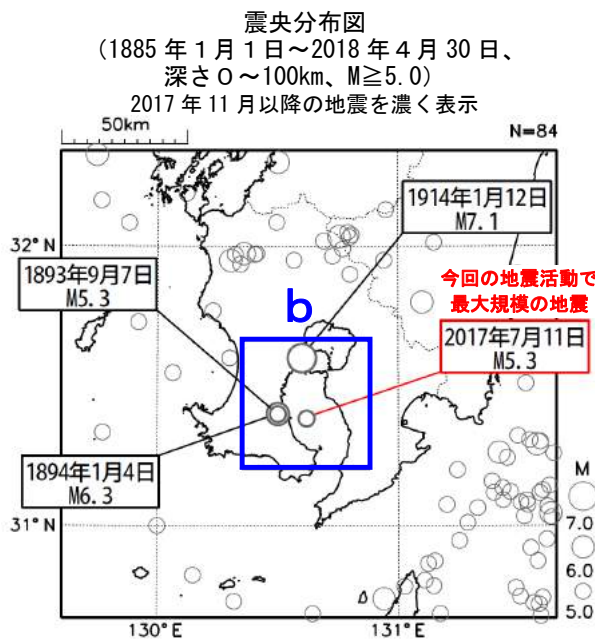
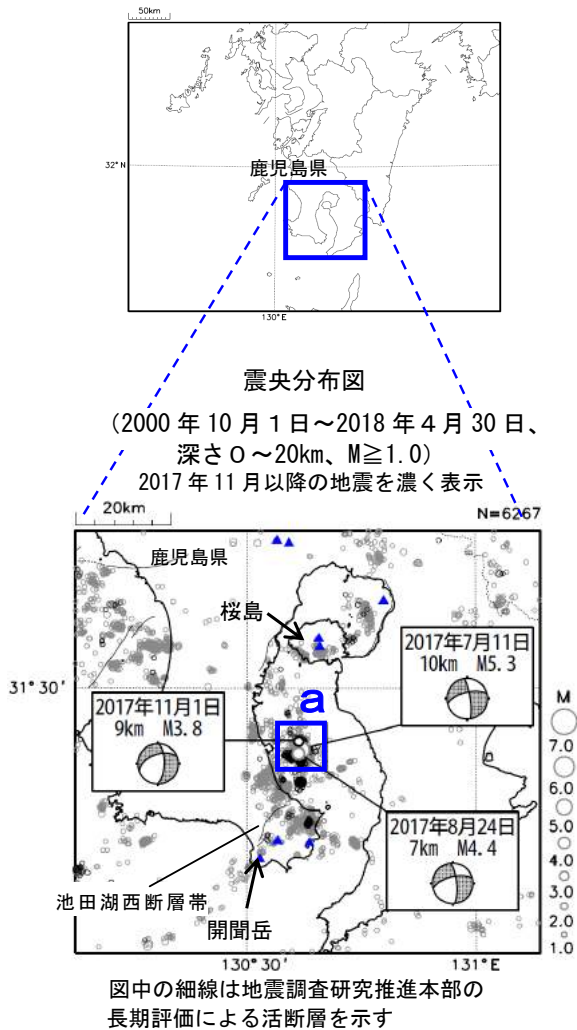
熊本地震活動域付近の発震機構解(阿蘇地方・大分県中部)

発震機構解分布(1997年10月1日~2018年4月30日、M $\geq$ 2.5、20km以浅)



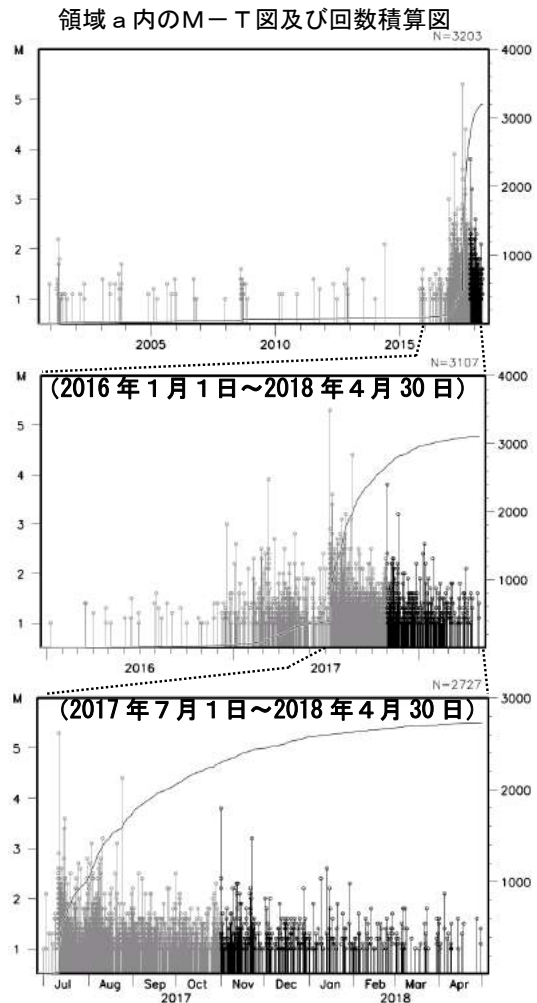
第2図(h) つづき  
Fig. 2(h) Continued.

## 2016年12月からの鹿児島湾の地震活動



鹿児島湾（震央分布図領域 a）では、2016年12月頃から地震活動がやや活発となり、2017年7月11日に M5.3 の地震（最大震度 5 強、深さ 10km）、8月24日に M4.4 の地震（最大震度 4、深さ 7km）、11月1日に M3.8 の地震（最大震度 4、深さ 9km）が発生した。現在、地震活動は減衰しつつも継続している。この地震活動は地殻内で発生しており、これにより 2017年11月から 2018年4月までに震度 1 以上を観測した地震が 13 回（最大震度 4：1 回、最大震度 2：1 回、最大震度 1：11 回）発生した。

1885年1月以降の活動をみると、今回の地震活動周辺（領域 b）では、1893年9月7日に M5.3 の地震が発生し、知覧（現在の南九州市知覧町付近）で土蔵破損10、居宅半倒1、倒家2などの被害が生じた。また、1894年1月4日に M6.3 の地震が発生し、山崩れ29、道路決壊11などの被害が生じた。1914年1月12日には M7.1 の地震が発生し、鹿児島市内で死者13人、負傷者96人、住家全壊39棟などの被害が生じた（被害はいずれも「日本被害地震総覧」による）。



第3図(a) 2016年12月からの鹿児島湾の地震活動  
Fig. 3(a) Seismic activity in Kagoshima Bay from December, 2016.



2016年12月以降の鹿児島湾の地震活動(～2018年4月30日)

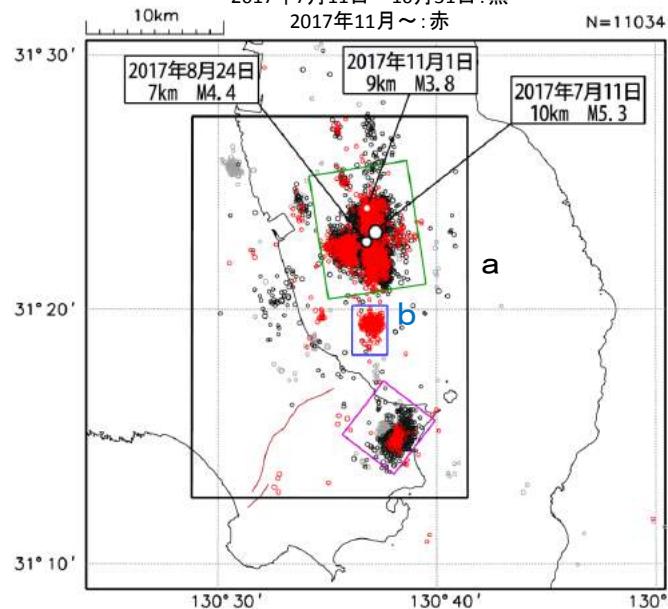
震源再決定に用いた震源の震央分布図

(2016年12月1日～2018年4月30日、深さ20km以浅、 $M \geq 0.5$ )

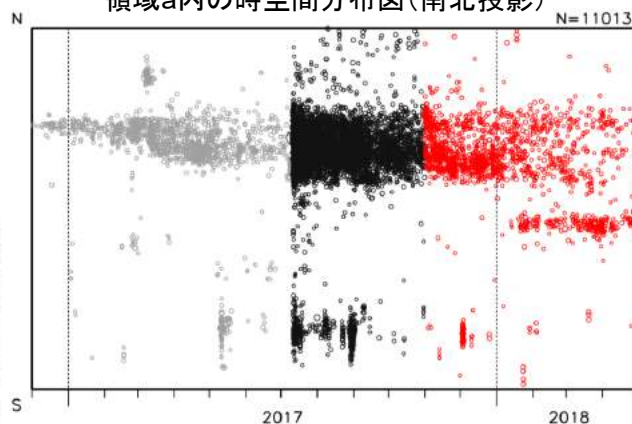
2016年12月1日～2017年7月10日: 灰

2017年7月11日～10月31日: 黒

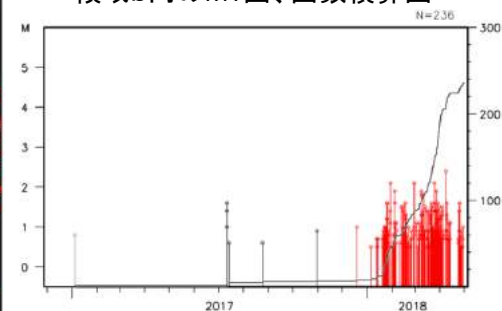
2017年11月～: 赤



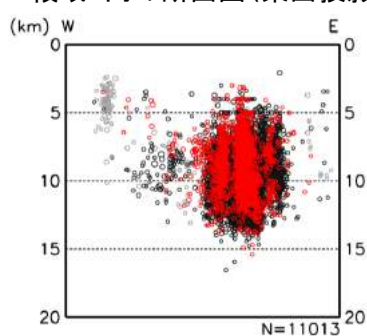
領域a内の時空間分布図(南北投影)



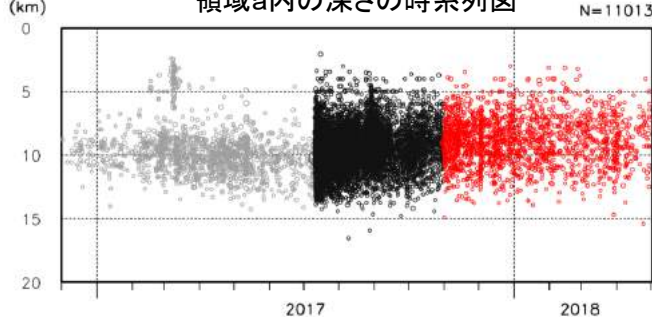
領域b内のMT図、回数積算図



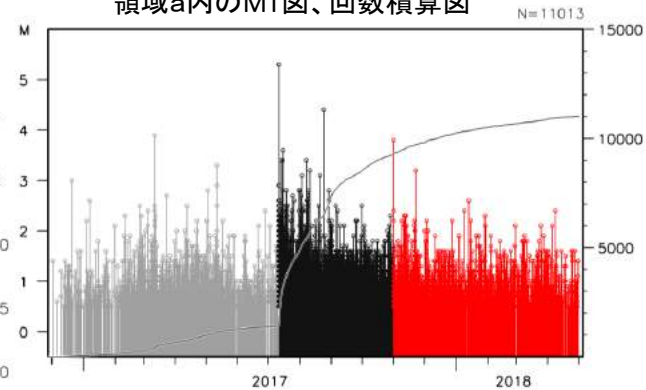
領域a内の断面図(東西投影)



領域a内の深さの時系列図

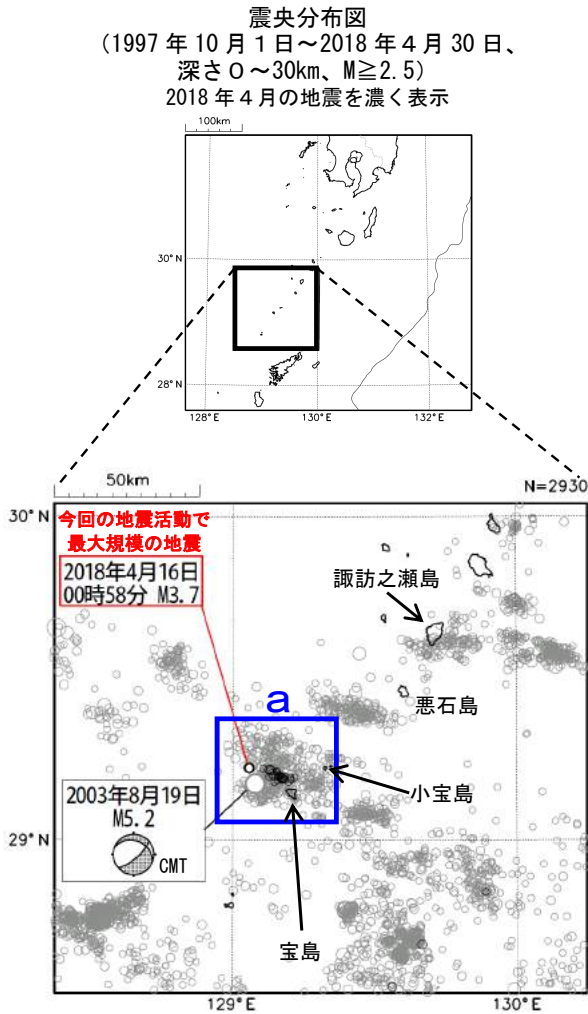


領域a内のMT図、回数積算図



第3図(b) つづき  
Fig. 3(b) Continued.

## 4月15日からのトカラ列島近海の地震活動（小宝島・宝島付近）

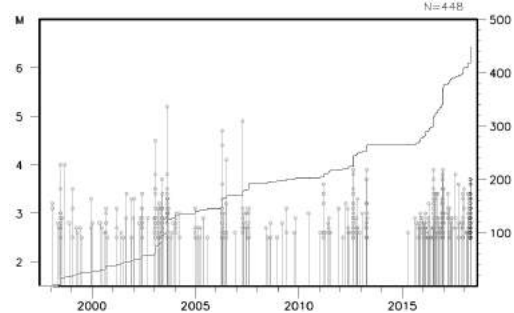


2018年4月15日19時頃からトカラ列島近海（小宝島・宝島付近）で地震活動がやや活発となり、16日にかけて震度1以上を観測した地震が19回（震度3：1回、震度2：4回、震度1：14回）発生した。最大規模の地震は、4月16日00時58分に発生した $M3.7$ の地震（最大震度2）である。

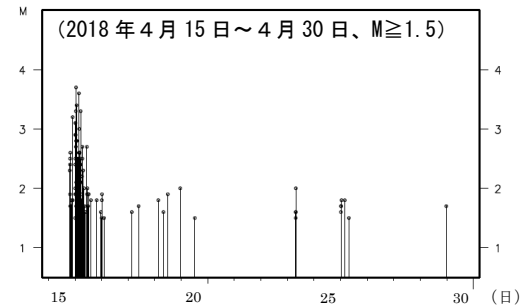
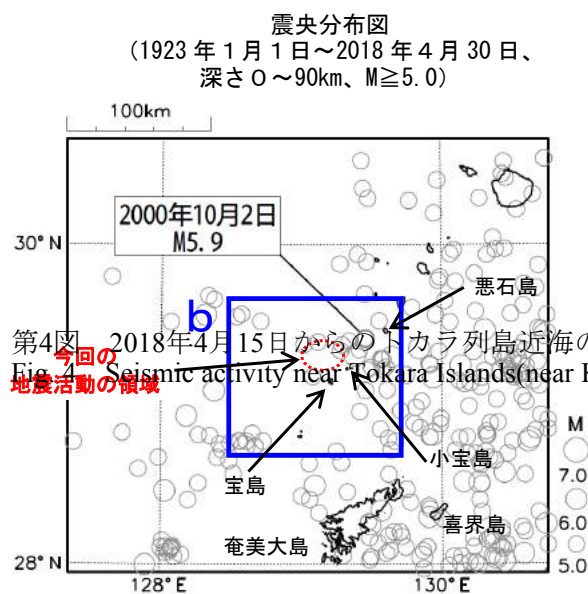
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震活動付近（領域a）では、時々まとまった活動がみられる。2016年12月には、同月21日に発生した $M3.9$ の地震（最大震度2）を最大として、震度1以上を観測した地震が55回発生した。また、2003年8月には、 $M5.2$ の地震（最大震度4）を最大とする活動があった。

1923年1月以降の活動をみると、今回の地震活動周辺（領域b）では、 $M5.0$ 以上の地震が時々発生している。今回の地震活動の領域に近い悪石島付近では、2000年10月2日に発生した $M5.9$ の地震（最大震度5強）を最大として、地震活動が活発となった。この地震活動により、水道管破損1箇所等の被害が生じた（総務省消防庁による）。

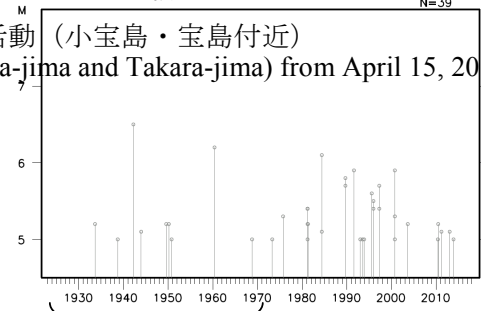
領域a内のM-T図及び回数積算図



領域a内のM-T図



領域b内のM-T図



(この期間は地震の検知能力が低い)

第4図 2018年4月15日からのトカラ列島近海の地震活動（小宝島・宝島付近）  
Fig. 4 Seismic activity near Tokara Islands(near Kodakara-jima and Takara-jima) from April 15, 2018.