

# 第377回 地震調査委員会資料



令和4年9月9日

気 象 庁



## ※ 本資料中のデータについて

気象庁では、平成9年11月10日より、国・地方公共団体及び住民が一体となった緊急防災対応の迅速かつ円滑な実施に資するため、気象庁の震度計の観測データに合わせて地方公共団体\*及び国立研究開発法人防災科学技術研究所から提供されたものも震度情報として発表している。

また、気象庁では、地震防災対策特別措置法の趣旨に沿って、平成9年10月1日より、大学や国立研究開発法人防災科学技術研究所等の関係機関から地震観測データの提供を受け\*\*、文部科学省と協力してこれを整理し、整理結果等を、同法に基づいて設置された地震調査研究推進本部地震調査委員会に提供するとともに、気象業務の一環として防災情報として適宜発表する等活用している。

注\* 令和4年8月31日現在：北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県、札幌市（北海道）、仙台市（宮城県）、千葉市（千葉県）、横浜市（神奈川県）、川崎市（神奈川県）、相模原市（神奈川県）、名古屋市（愛知県）、京都市（京都府）の47都道府県、8政令指定都市。

注\*\* 令和4年8月31日現在：国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成している。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点（河原、熊野座）、米国大学間地震学研究連合（IRIS）の観測点（台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東）のデータを用いて作成している。

## ※ 本資料中の図について

本資料中の地図は、『数値地図 25000（行政界・海岸線）』（国土地理院）を加工して作成した。

また、一部の図版作成には GMT (Generic Mapping Tool [Wessel, P., and W. H. F. Smith, New, improved version of Generic Mapping Tools released, *EOS Trans. Amer. Geophys. U.*, vol. 79 (47), pp. 579, 1998]) を使用した。

## ※ 本資料利用上の注意

### ・資料中の語句について

M：マグニチュード（通常、揺れの最大振幅から推定した気象庁マグニチュードだが、気象庁 CMT 解のモーメントマグニチュードの場合がある。）

Mw：モーメントマグニチュード（特にことわりがない限り、気象庁 CMT 解のモーメントマグニチュードを表す。）  
depth：深さ（km）

UND：マグニチュードの決まらない地震が含まれていることを意味する。

N = xx, yy/ZZ：図中に表示している地震の回数を表す（通常図の右上に示してある）。ZZ は回数の総数を表し、xx, yy は期間別に表示色を変更している場合に、期間毎の回数を表す。

### ・発震機構解について

発震機構解の図は下半球投影である。また、特にことわりがない限り、P波初動による発震機構解である。

### ・M-T図について

縦軸にマグニチュード（M）、横軸に時間（T）を表示した図で、地震活動の経過を見るために用いる。

### ・震央地名について

本資料での震央地名は、原則として情報発表時に使用したものをを用いるが、震央を精査した結果により、情報発表時とは異なる震央地名を用いる場合がある。なお、情報発表時の震央地名及びその領域については、各年の「地震・火山月報（防災編）」1月号の付録「地震・火山月報（防災編）で用いる震央地名」を参照のこと。

### ・震源と震央について

震源とは地震の発生原因である地球内部の岩石の破壊が開始した点であり、震源の真上の地点を震央という。

### ・地震の震源要素等について

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

2020年9月以降に発生した地震を含む図については、2020年8月以前までに発生した地震のみによる図と比較して、日本海溝海底地震津波観測網（S-net）や紀伊水道沖の地震・津波観測監視システム（DONET2）による海域観測網の観測データの活用、震源計算処理における海域速度構造の導入及び標高を考慮した震源決定等それまでのデータ処理方法との違いにより、震源の位置や決定数に見かけ上の変化がみられることがある。

2022年9月8日現在、2022年8月1日以降の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、それより前と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）がみられる。

震源の深さを「CMT 解による」とした場合は、気象庁 CMT 解のセントロイドの深さをを用いている。

地震の震源要素、発震機構解、震度データ等は、再調査後、修正することがある。確定した値、算出方法については地震月報（カタログ編）[気象庁ホームページ：<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/bulletin/index.html>]に掲載する。

なお、本誌で使用している震源位置・マグニチュードは世界測地系（Japanese Geodetic Datum 2000）に基づいて計算したものである。

### ・火山の活動解説の火山性地震回数等について

火山性地震や火山性微動の回数等は、再調査後、修正することがある。確定した値については、火山月報（カタログ編）[気象庁ホームページ：[https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/bulletin/index\\_vcatalog.html](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/bulletin/index_vcatalog.html)]に掲載する。

令和 4 年 8 月の主な地震活動<sup>注 1)</sup>

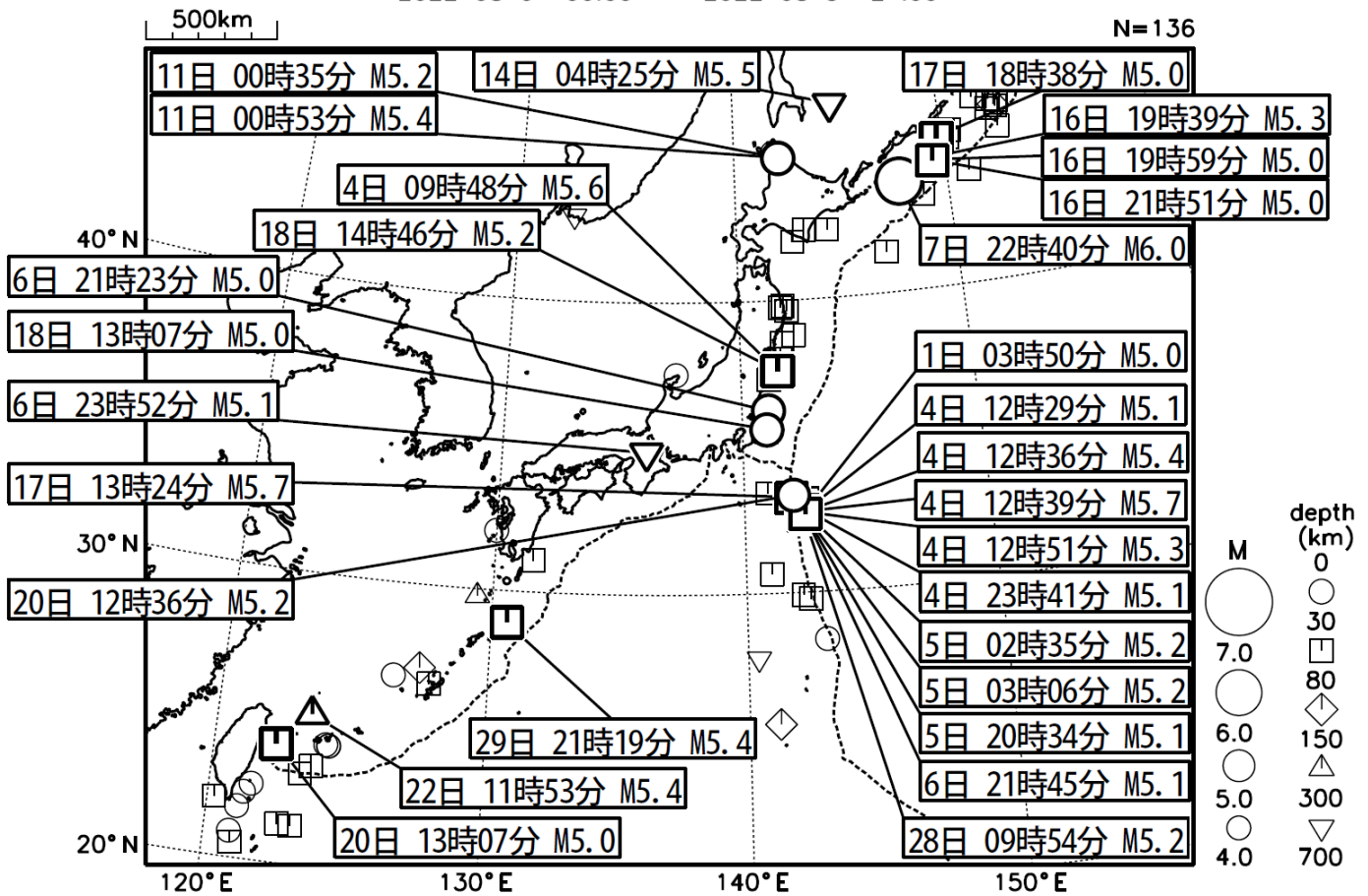
番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	Mw	最大 震度	備考／コメント
1	8月4日	01時41分	宗谷地方北部	7	4.1	-	4	地殻内で発生した地震
2	8月4日	09時48分	福島県沖	57	5.6	5.4	4	2022年3月16日から続く福島県沖の地震活動の中で発生した地震 8月中に震度1以上を観測する地震が6回(震度4:2回、震度2:1回、震度1:3回)発生し、このうち最大規模の地震は4日09時48分に発生したM5.6の地震(最大震度4) 太平洋プレート内部で発生した地震
	8月18日	14時46分		56	5.2	5.1	4	
3	8月6日	21時23分	茨城県沖	30	5.0	5.0	3	陸のプレート内で発生した地震
4	8月7日	22時40分	北海道東方沖	ごく浅い	6.0	-	3	
5	8月11日	00時35分	上川地方北部 <sup>注2)</sup>	ごく浅い	5.2	4.9	5弱	<b>緊急地震速報(警報)を発表(8月11日00時53分の地震に対して発表)</b> 8月11日から31日に震度1以上を観測する地震が28回(震度5強:1回、震度5弱:1回、震度4:1回、震度3:4回、震度2:4回、震度1:17回)発生し、このうち最大規模の地震は、11日00時53分に発生したM5.4の地震(最大震度5強) 地殻内で発生した地震
		00時53分		5	5.4	5.1	5強	
		02時14分		6	4.6	4.5	4	
6	8月18日	13時07分	千葉県東方沖	20	5.0	-	3	
7	8月26日	08時48分	天草灘	12	4.5	-	4	陸のプレートの地殻内で発生した地震
8			石川県能登地方の地震活動				3	2020年12月から続く石川県能登地方の地震活動 8月中に震度1以上を観測する地震が10回(震度3:1回、震度2:2回、震度1:7回)発生し、このうち最大規模の地震は14日19時14分に発生したM4.1の地震(最大震度3) 地殻内で発生した地震
9			沖縄本島北西沖の地震活動				1	2022年1月30日から続く沖縄本島北西沖の地震活動 8月中に震度1以上を観測する地震(M4.6、最大震度1)が1回発生 陸のプレート内で発生した地震
10			八丈島東方沖の地震活動				-	2022年7月29日から続く八丈島東方沖の地震活動 8月中にM5.0以上地震が11回発生し、このうち最大規模の地震は4日12時39分に発生したM5.7の地震(震度1以上の観測なし) 太平洋プレート内部で発生した地震

注 1) 「主な地震活動」とは、①震度4以上の地震、②M6.0以上の地震、③陸域でM4.5以上かつ震度3以上の地震、④海域でM5.0以上かつ震度3以上の地震、⑤前に取り上げた地震活動で活動が継続しているもの、⑥その他、注目すべき活動。なお、掲載した震源要素については、後日修正されることがある。

注 2) 情報発表に用いた震央地名は「宗谷地方北部」である。

# 2022年8月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2022 08 01 00:00 -- 2022 08 31 24:00



- ・ 8月7日に北海道東方沖でM6.0の地震（最大震度3）が発生した。
- ・ 8月11日00時35分に上川地方北部でM5.2の地震（最大震度5弱）が発生した。  
気象庁はこの地震に対して〔宗谷地方北部〕で情報発表した。
- ・ 8月11日00時53分に上川地方北部でM5.4の地震（最大震度5強）が発生した。  
気象庁はこの地震に対して〔宗谷地方北部〕で情報発表した。

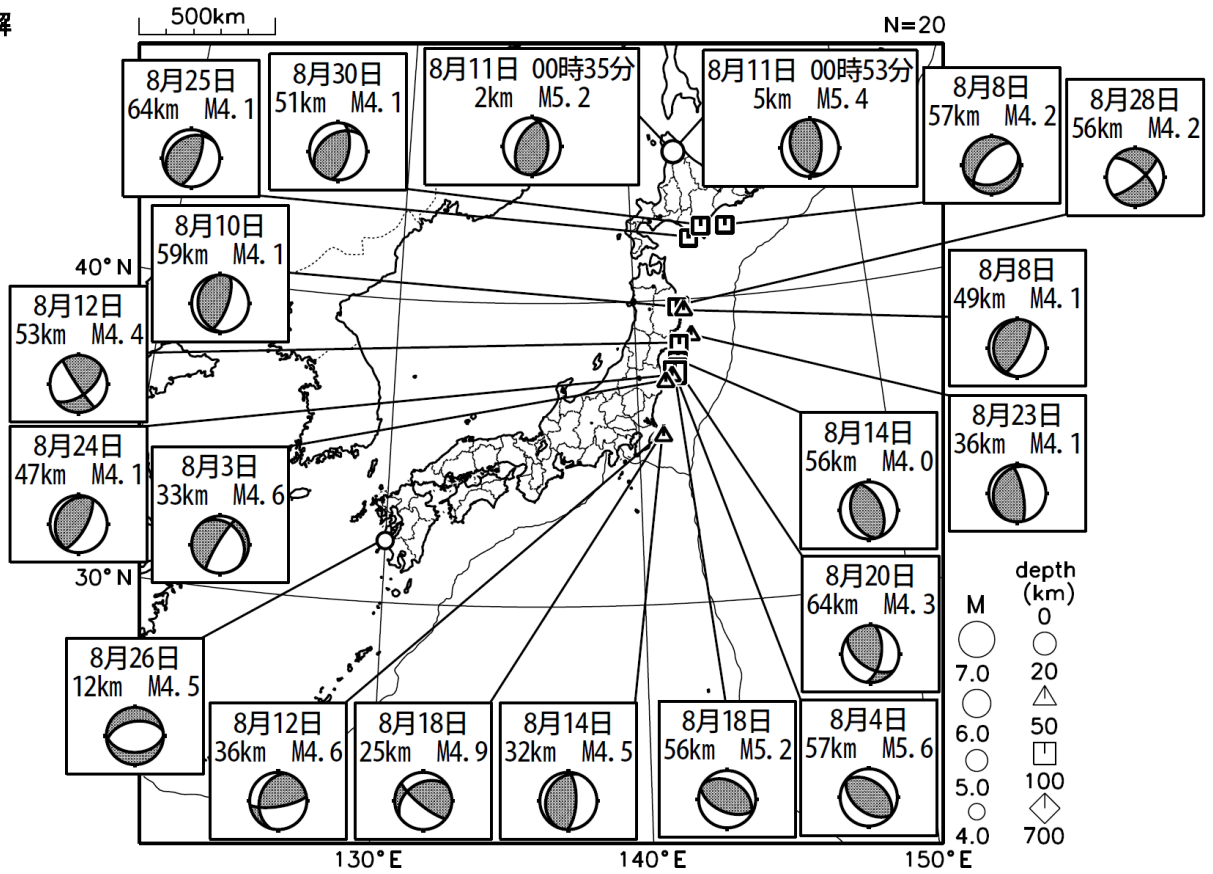
[ 図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。  
また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。 ]

気象庁・文部科学省（気象庁作成資料には、防災科学技術研究所や大学等関係機関のデータも使われています）

# 主な地震の発震機構 (2022年8月)

2022 08 01 00:00 -- 2022 08 31 24:00

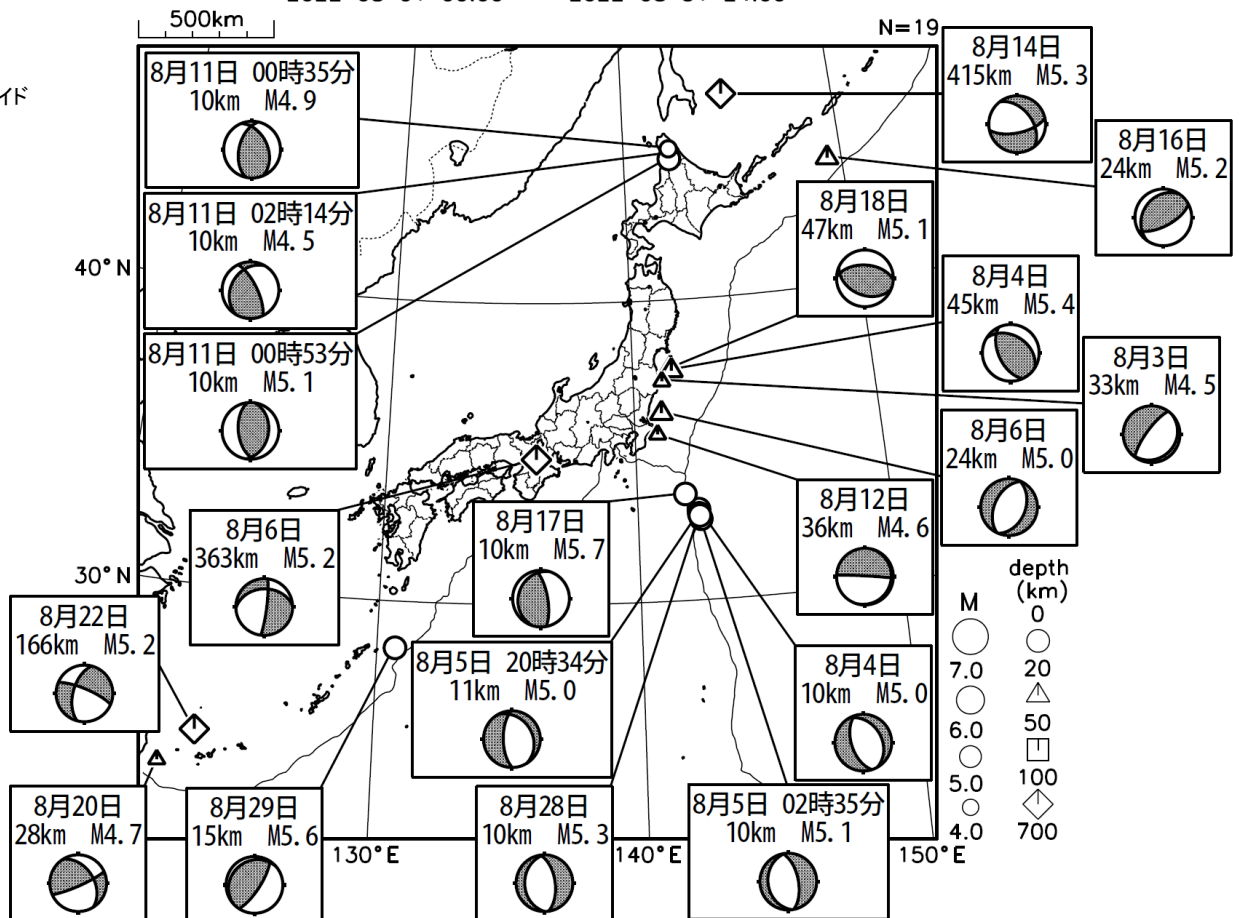
## P波初動解



2022 08 01 00:00 -- 2022 08 31 24:00

## CMT解

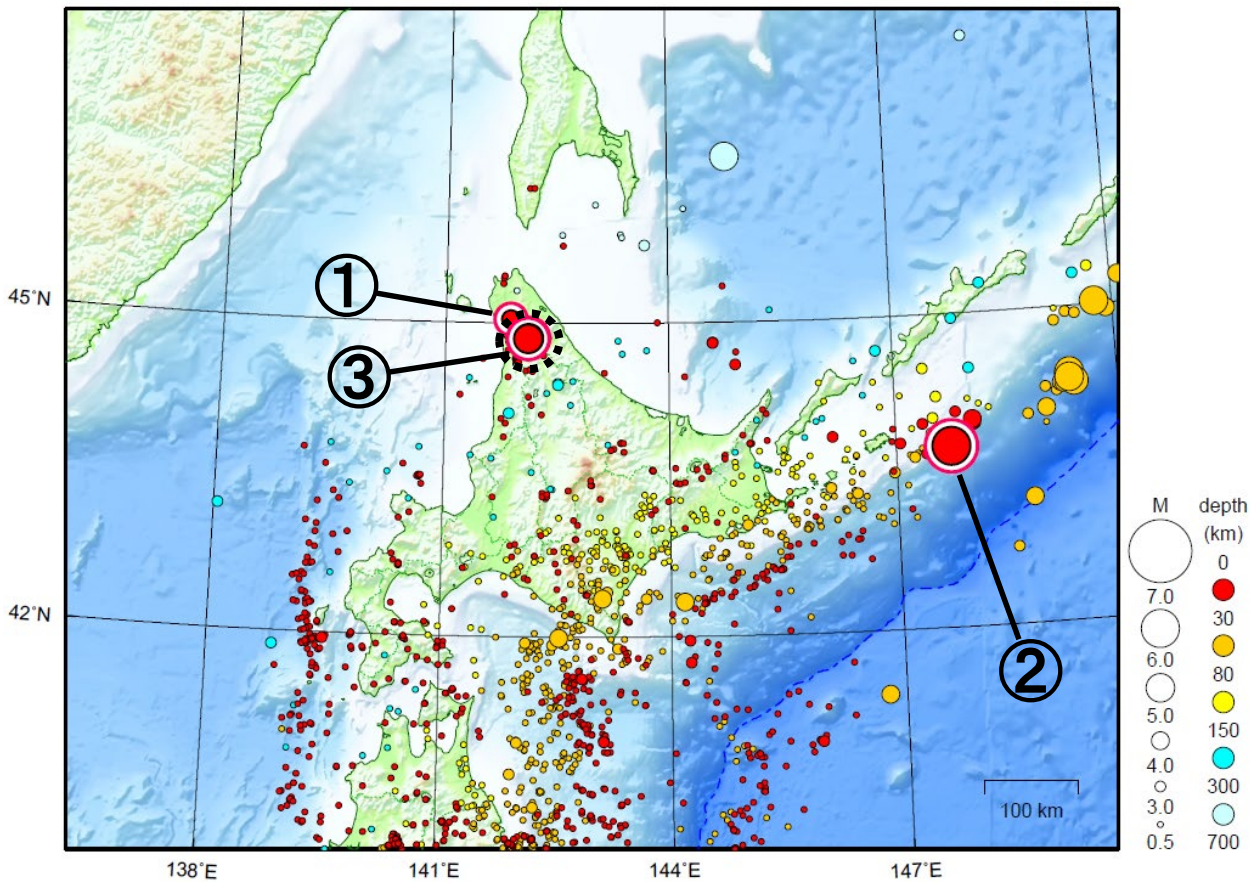
MはMwの値、  
深さはセントロイド



次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

# 北海道地方

2022/08/01 00:00 ~ 2022/08/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

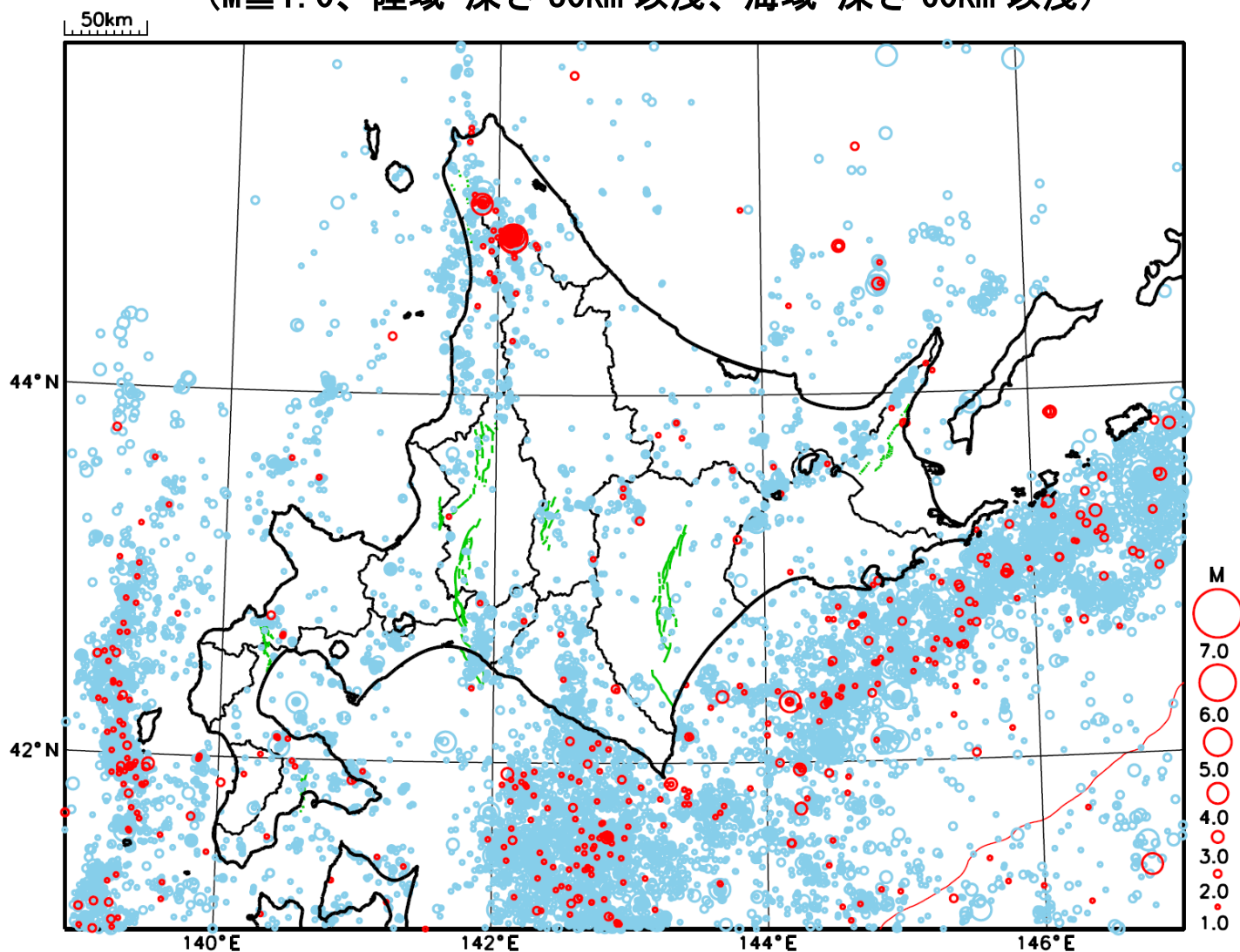
- ① 8月4日に宗谷地方北部でM4.1の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 8月7日に北海道東方沖でM6.0の地震（最大震度3）が発生した。
- ③ 8月11日に上川地方北部でM5.2の地震（最大震度5弱）及びM5.4の地震（最大震度5強）が発生した。上川地方北部では、11日以降31日までに最大震度1以上を観測する地震が28回（震度5強：1回、震度5弱：1回、震度4：1回、震度3：4回、震度2：4回、震度1：17回）発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

# 北海道地方における 2022 年 8 月の地震活動

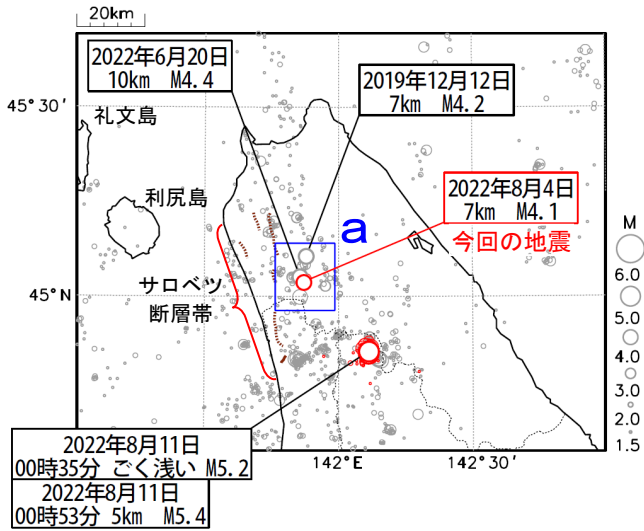
( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



○ : 当月に発生した地震  
○ : 過去 3 年間に発生した地震

# 8月4日 宗谷地方北部の地震

震央分布図  
(2001年10月1日～2022年8月31日、  
深さ0～40km、 $M \geq 1.5$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示

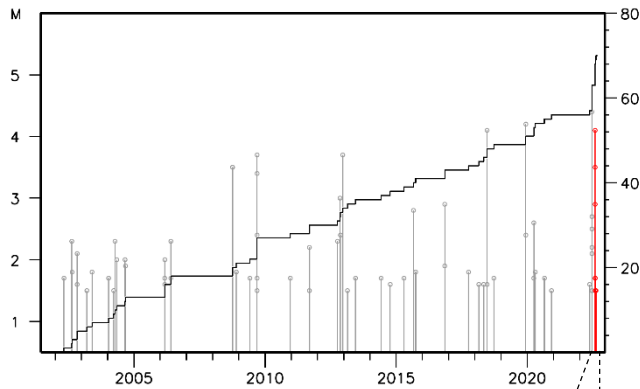


2022年8月4日01時41分に宗谷地方北部の深さ7kmでM4.1の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。今回の地震以降8月31日までに、震度1以上を観測した地震が6回(震度4:1回、震度3:2回、震度1:3回)発生した。

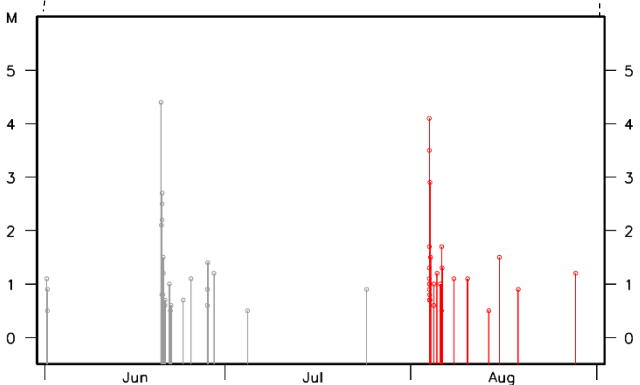
2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、2019年12月12日のM4.2の地震(最大震度5弱)など、M4程度の地震が時々発生している。直近では、今回の地震とほぼ同じ場所で2022年6月20日にM4.4の地震(最大震度4)が発生した。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M5.0以上の地震が7回発生している。このうち、2004年12月14日にはM6.1の地震(最大震度5強)が発生し、軽傷者8人、住家一部破損165棟の被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

領域a内のM-T図及び回数積算図

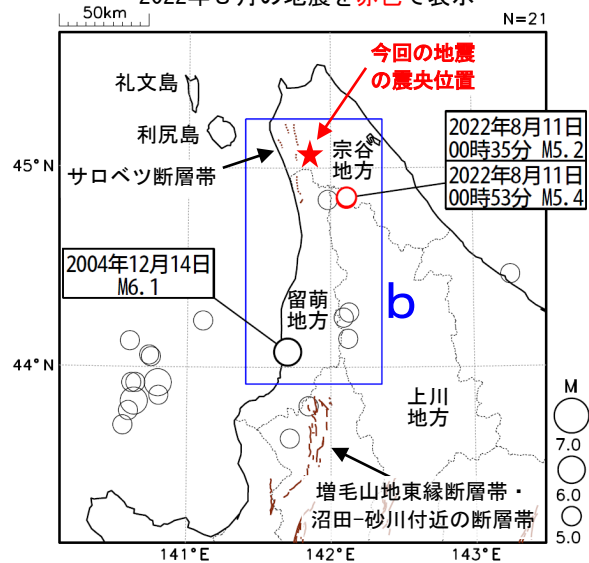


領域a内のM-T図  
(2022年6月1日～8月31日、 $M \geq 0.5$ )

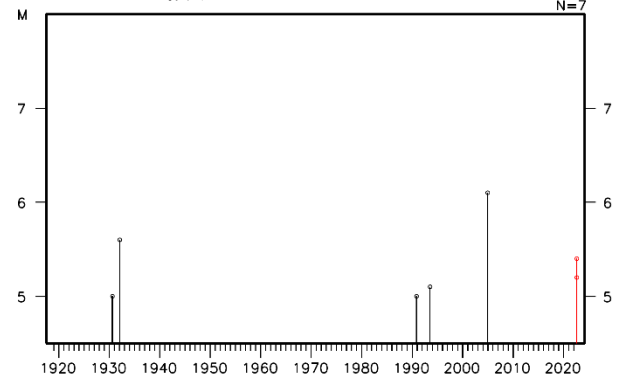


震央分布図

(1919年1月1日～2022年8月31日、  
深さ0～60km、 $M \geq 5.0$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示



領域b内のM-T図

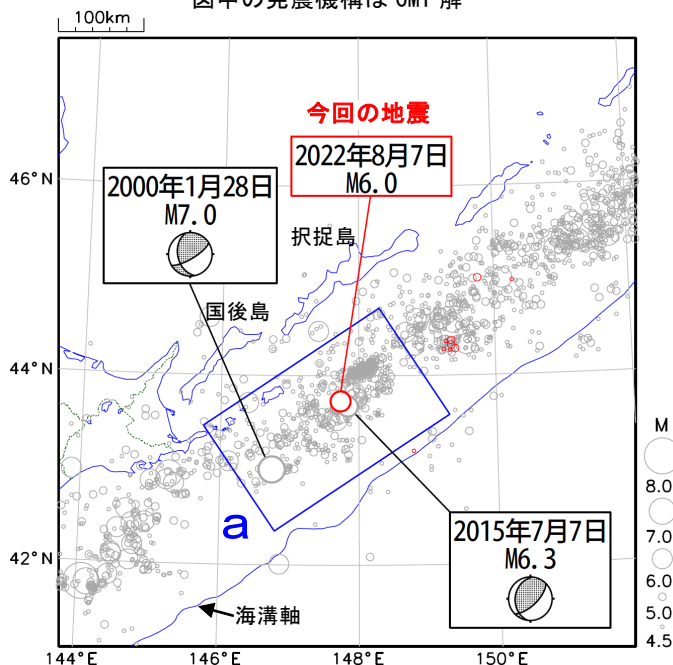


図中の茶線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

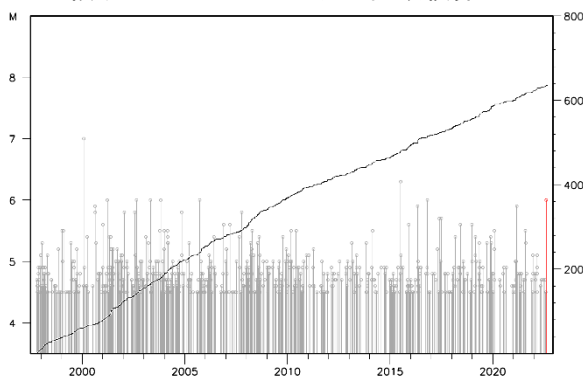


# 8月7日 北海道東方沖の地震

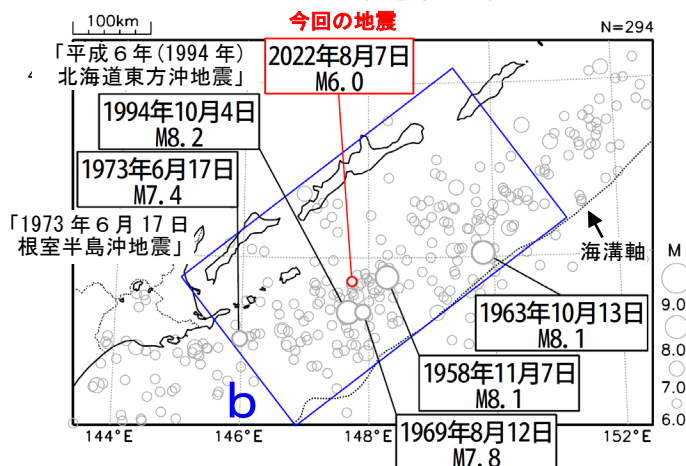
震央分布図  
(1997年10月1日～2022年8月31日、  
深さ0～150km、M≥4.5)  
2022年8月の地震を赤色で表示  
図中の発震機構はCMT解



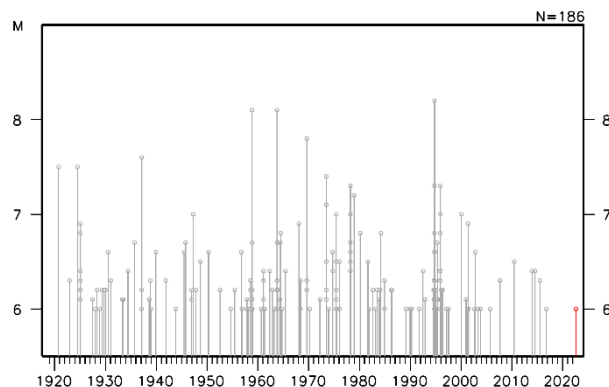
領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



震央分布図  
(1919年1月1日～2022年8月31日、  
深さ0～150km、M≥6.0)  
2022年8月の地震を赤色で表示



領域 b 内の M-T 図



2022年8月7日22時40分に北海道東方沖でM6.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発生前後には目立った活動は見られない。

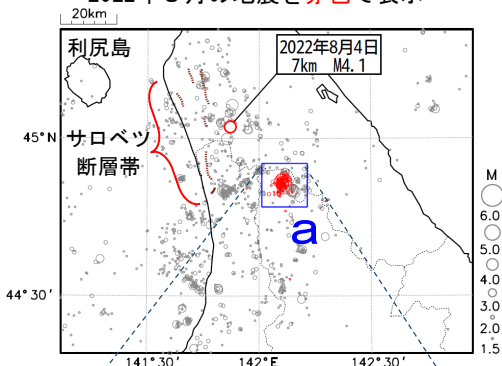
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、M5.0以上の地震が度々発生している。M6.0を超える地震は2回発生しており、2015年7月7日にはM6.3の地震(最大震度3)が発生している。また、2000年1月28日にはM7.0の地震(最大震度4)が発生し、この地震により軽傷者2人の被害が生じた(総務省消防庁による)。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M8.0以上の地震が3回発生し、津波や被害が生じている。このうち、1994年10月4日に発生した「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2、最大震度6)では、根室市花咲で168cmの津波を観測するなど、北海道から沖縄県にかけて津波を観測した。この地震により、北海道では負傷者436人、住家被害7,519棟等の被害が生じた(「平成6・7年災害記録(北海道)」による)。

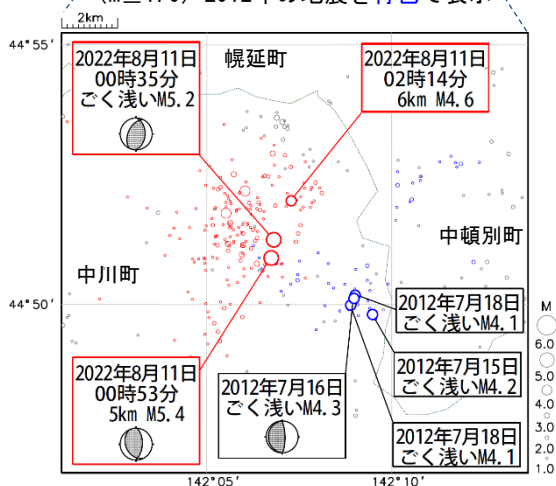
# 8月11日 上川地方北部の地震

情報発表に用いた震央地名は〔宗谷地方北部〕である。

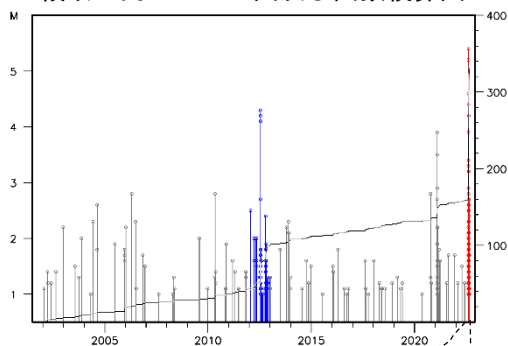
震央分布図  
(2001年10月1日～2022年8月31日、  
深さ0～40km、 $M \geq 1.5$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示



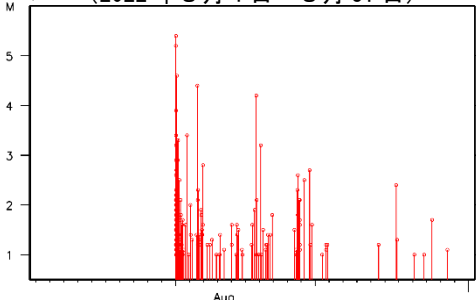
領域 a の拡大図  
( $M \geq 1.0$ ) 2012年の地震を青色で表示



領域 a 内の M-T 図及び回数積算図

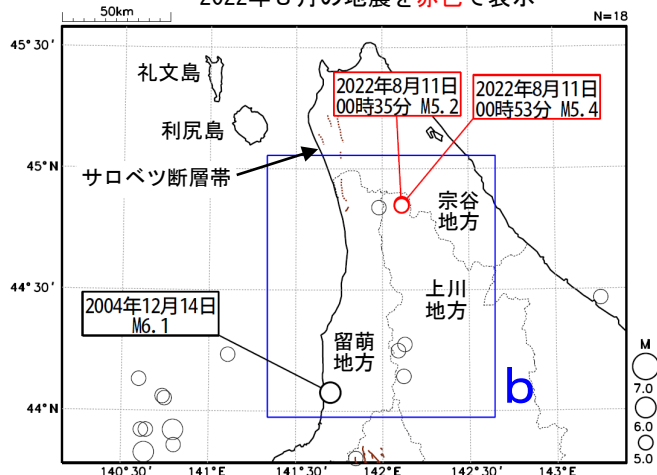


領域 a 内の M-T 図  
(2022年8月1日～8月31日)

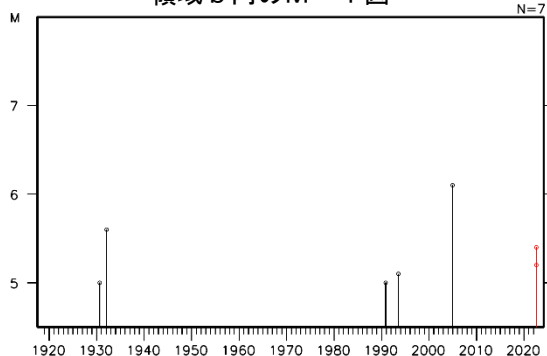


震央分布図

(1919年1月1日～2022年8月31日、  
深さ0～60km、 $M \geq 5.0$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示



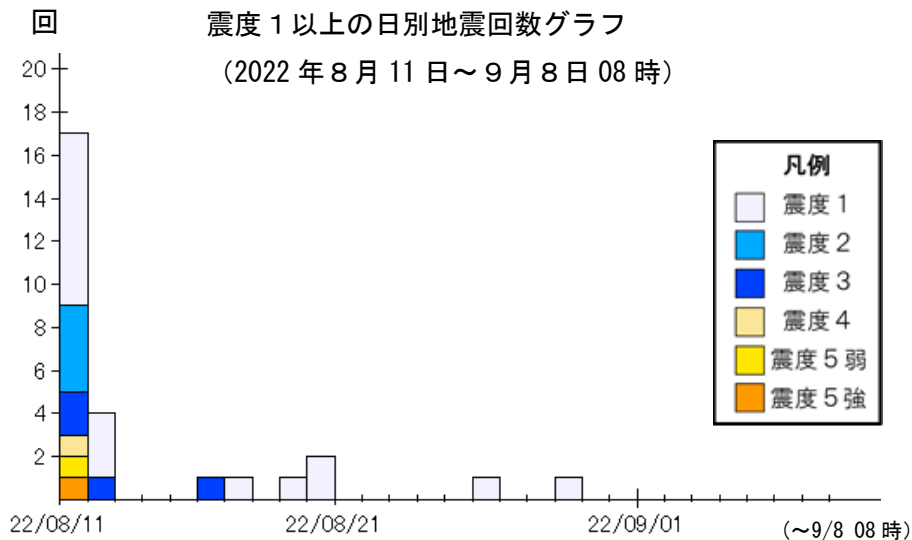
領域 b 内の M-T 図



図中の茶線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

震度1以上の日別最大震度別地震回数表  
(2022年8月11日～9月8日08時)

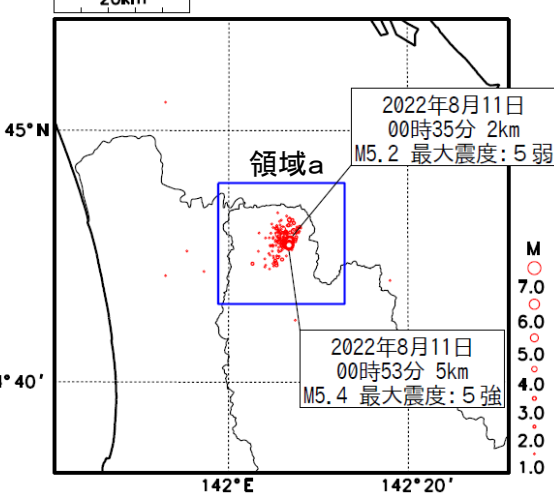
期間	最大震度別回数									震度1以上を 観測した回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	合計	累計
8月11日	8	4	2	1	1	1	0	0	0	17	17
12日	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4	21
13日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
14日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
15日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
16日	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	22
17日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23
18日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
19日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24
20日	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26
21日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
22日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
23日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
24日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
25日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
26日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27
27日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
28日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
29日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28
30日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
31日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
9月1日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
2日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
3日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
4日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
5日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
6日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
8日(~08時)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
総数	17	4	4	1	1	1	0	0	0	28	



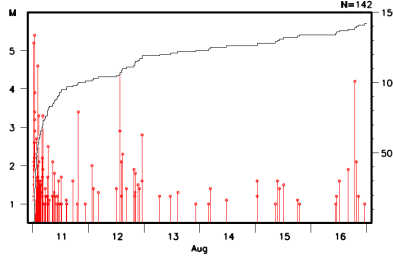
# 8月11日 上川地方北部の地震(大森・宇津式、ETAS、b値、余震確率)

## 震央分布図

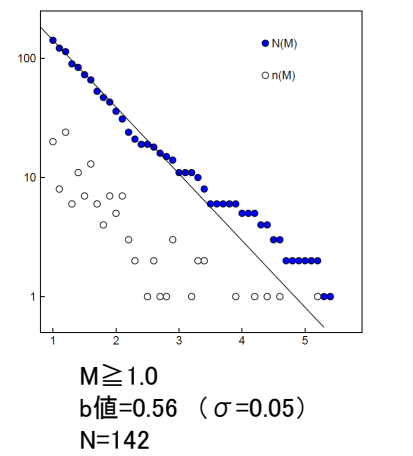
(2022年8月11日00時00分~16日24時00分、  
M $\geq$ 1.0、深さ0~15km)



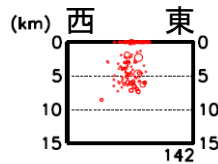
## 領域a内のMT・回数積算図



## 領域a内のM別度数分布・b値



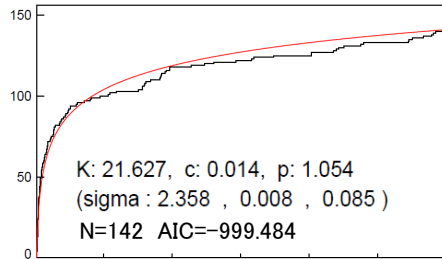
## 領域a内の断面図(東西投影)



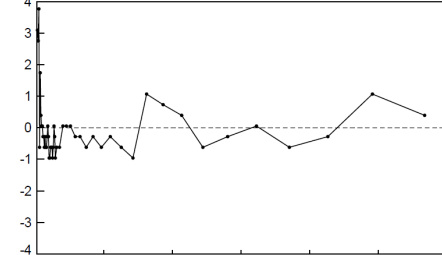
## 領域a内の大森・宇津式フィッティング

### M5.2発生以降

2022/8/11 00:35 - 2022/8/16 23:05

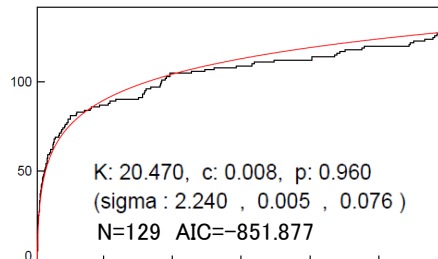


### モデルからのずれ(50分割)

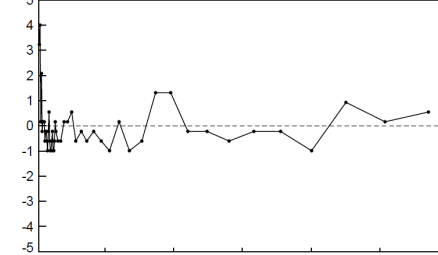


### M5.4発生以降

2022/8/11 00:53 - 2022/8/16 23:05



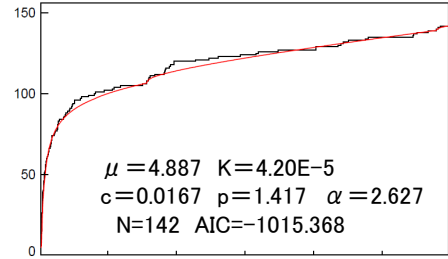
### モデルからのずれ(50分割)



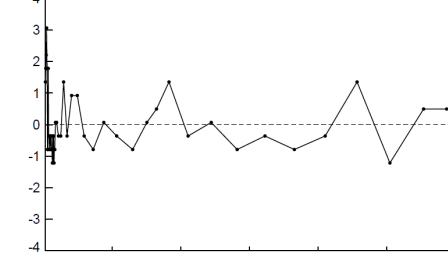
## 領域a内のETASフィッティング

### M5.2発生以降

2022/8/11 00:35 - 2022/8/16 23:05 M $\geq$ 0.95 b=0.56

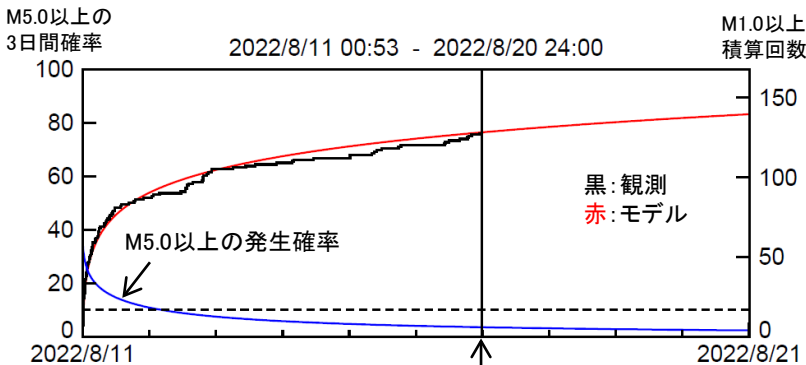


### モデルからのずれ(50分割)



## 【参考】M5.4発生以降の

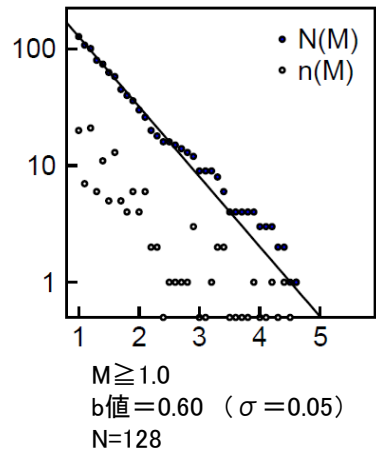
### 大森・宇津式+GR(M $\geq$ 1.0)による余震発生確率



M5.0(震度5弱程度)以上の3日間確率  
8月17日0時時点 : 3.5%

## M5.4発生以降の

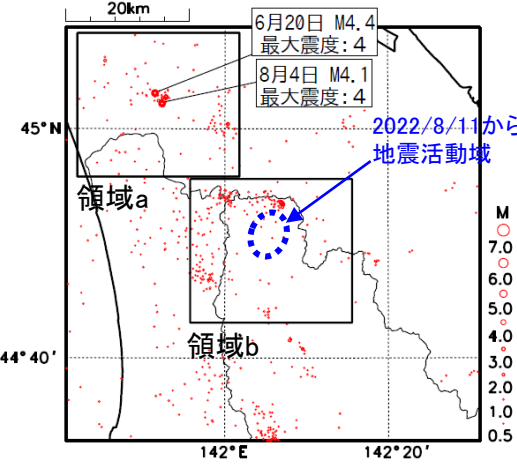
### M別度数分布・b値 (M5.4の地震を除く)



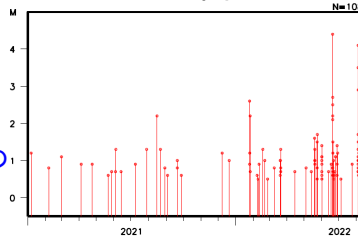
# 8月11日 上川地方北部の地震(今回の地震活動域周辺のb値)

## 2021年以降～今回の地震活動より前

震央分布図  
(2021年1月1日～2022年8月10日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0～30km)

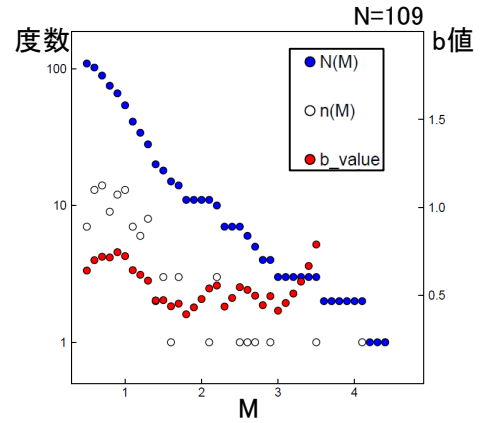


領域a内の  
MT図

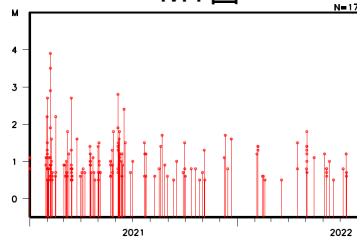


$M \geq 1.0$   
b値=0.72 ( $\sigma=0.10$ )  
N=54

領域a内の  
M別度数分布・M下限別b値

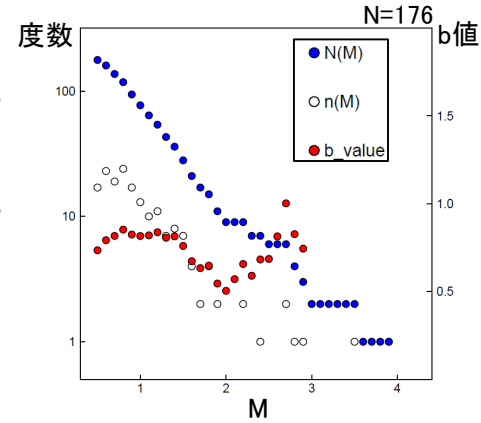


領域b内の  
MT図



$M \geq 1.0$   
b値=0.82 ( $\sigma=0.09$ )  
N=77

領域b内の  
M別度数分布・M下限別b値

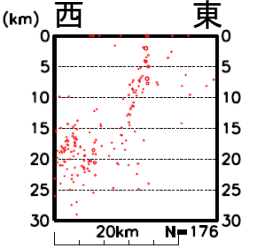
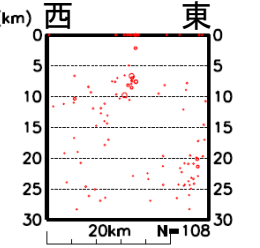


領域a内の

領域b内の

断面図(東西投影)

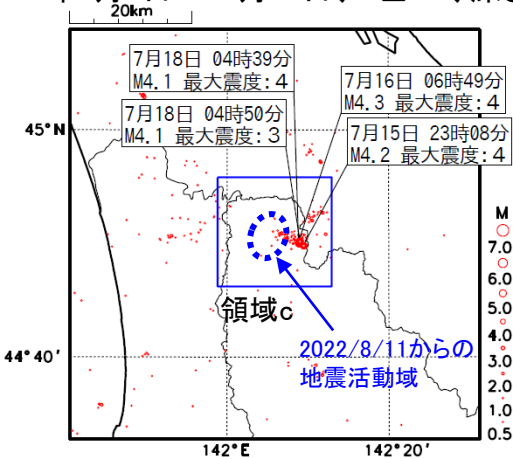
断面図(東西投影)



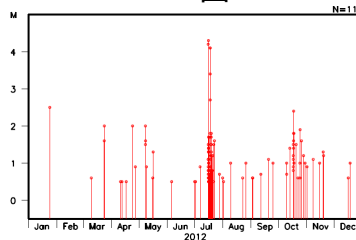
## 2012年の地震活動

震央分布図

(2012年1月1日～12月31日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0～30km)

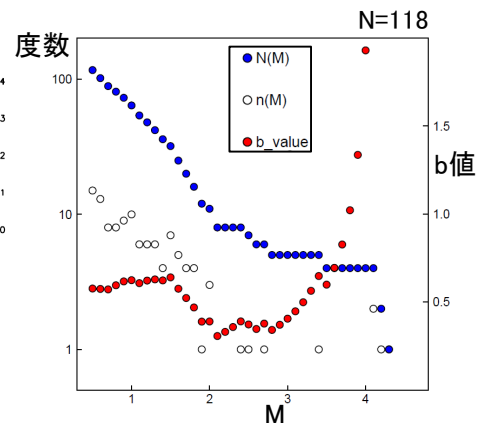


領域c内の  
MT図

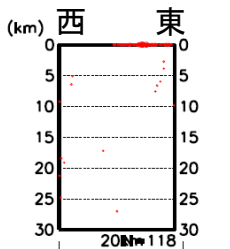


$M \geq 1.0$   
b値=0.63 ( $\sigma=0.08$ )  
N=64

領域c内の  
M別度数分布・M下限別b値



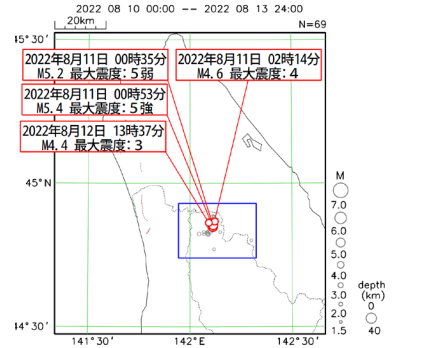
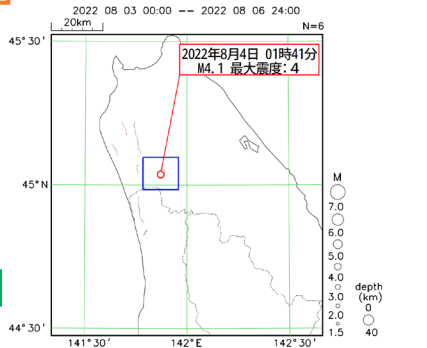
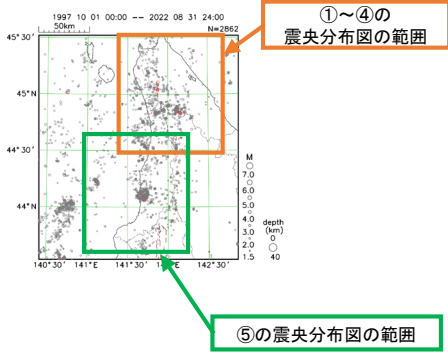
領域c内の  
断面図(東西投影)



# 8月4日宗谷地方北部の地震、8月11日上川地方北部の地震 (過去に周辺で同規模の地震が続けて発生した事例)

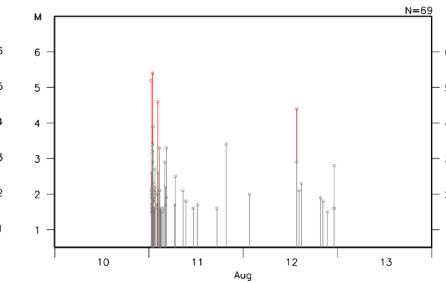
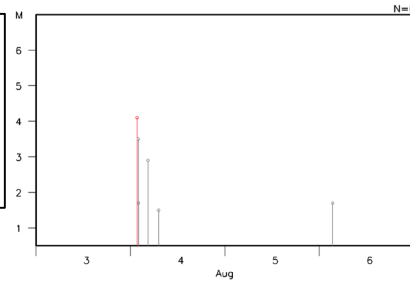
①2022/08/03~06 宗谷地方北部  
【今回の活動】

②2022/08/10~13 上川地方北部  
【今回の活動】



【本資料の図の内容】

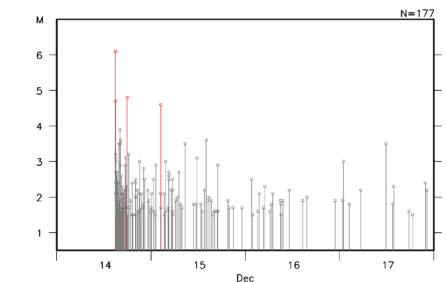
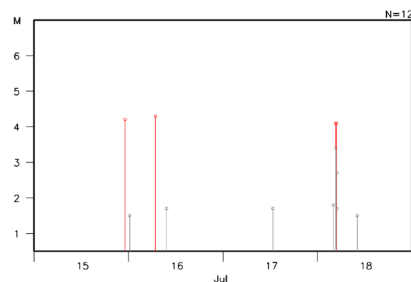
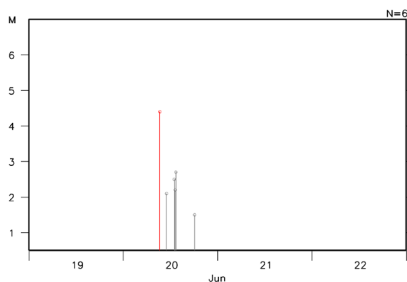
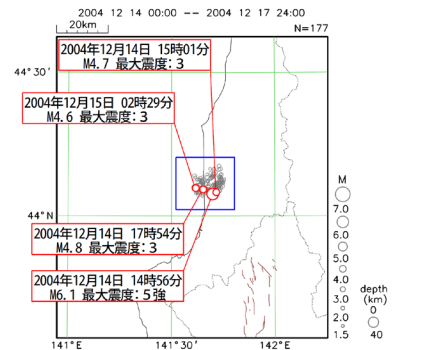
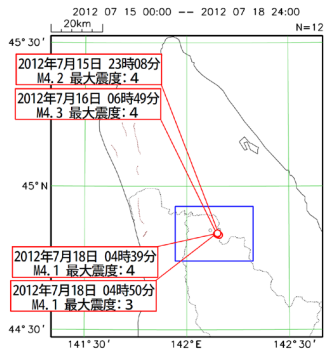
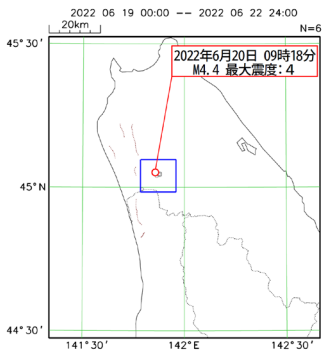
- ・ 上段：震央分布図 (M $\geq$ 1.5、深さ0~40km)  
M4.0以上の地震を赤色で表示  
茶色線は地震本部の長期評価による主要活断層を示す
- ・ 下段：震央分布図の青色矩形内のM-T図



③2022/06/19~22 宗谷地方北部  
【過去の活動】

④2012/07/15~18 上川地方北部  
【過去の活動】

⑤2004/12/14~17 留萌地方南部  
【過去の活動】



# 8月11日 上川地方北部の地震

(震源再計算)

## < 広域図 >

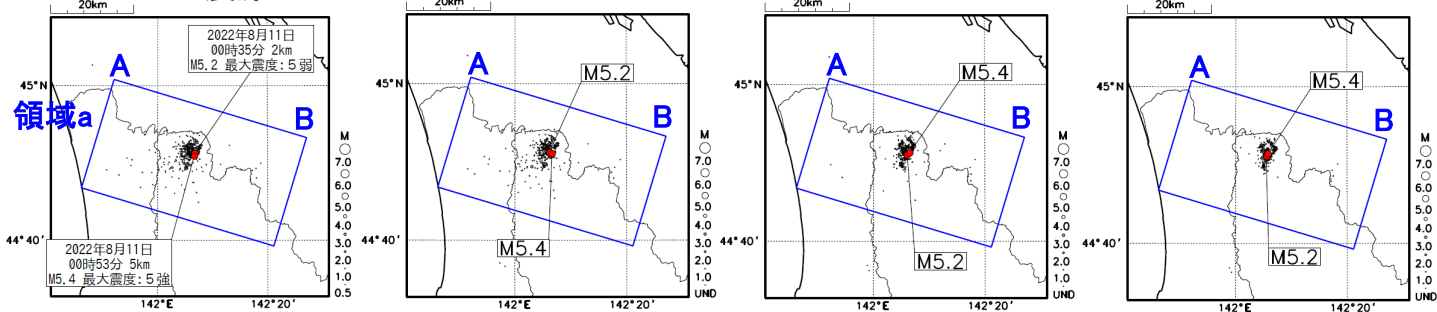
震央分布図(2022年8月11日~17日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0~30km)

一元化震源

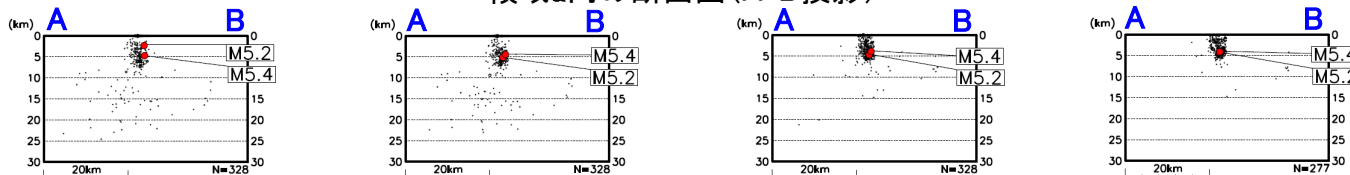
観測点限定

観測点補正

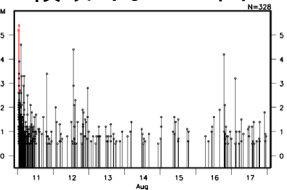
カタログDD



領域a内の断面図(A-B投影)



領域a内のMT図



## < 拡大図 >

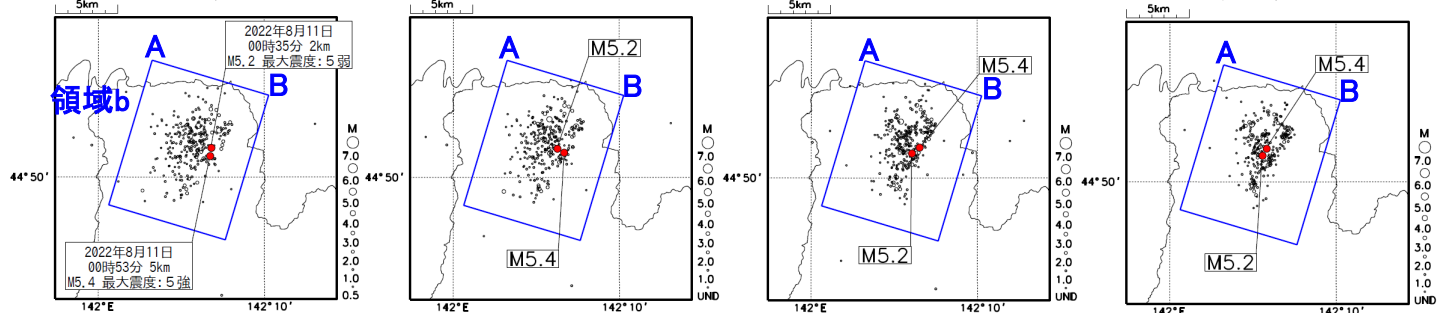
震央分布図(2022年8月11日~17日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0~12km)

一元化震源

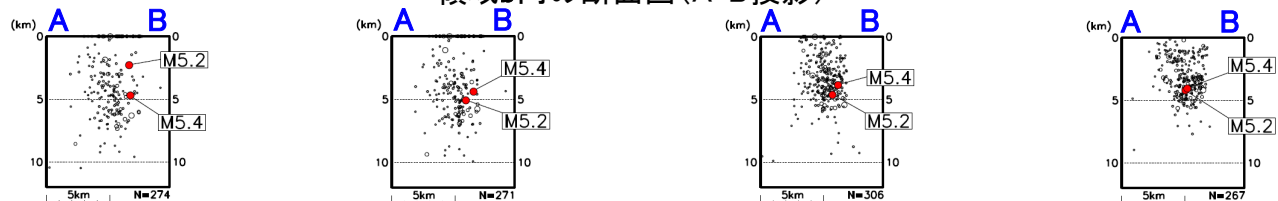
観測点限定

観測点補正

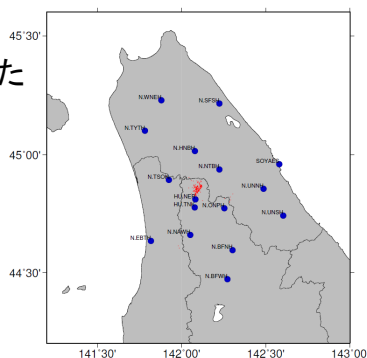
カタログDD



領域b内の断面図(A-B投影)

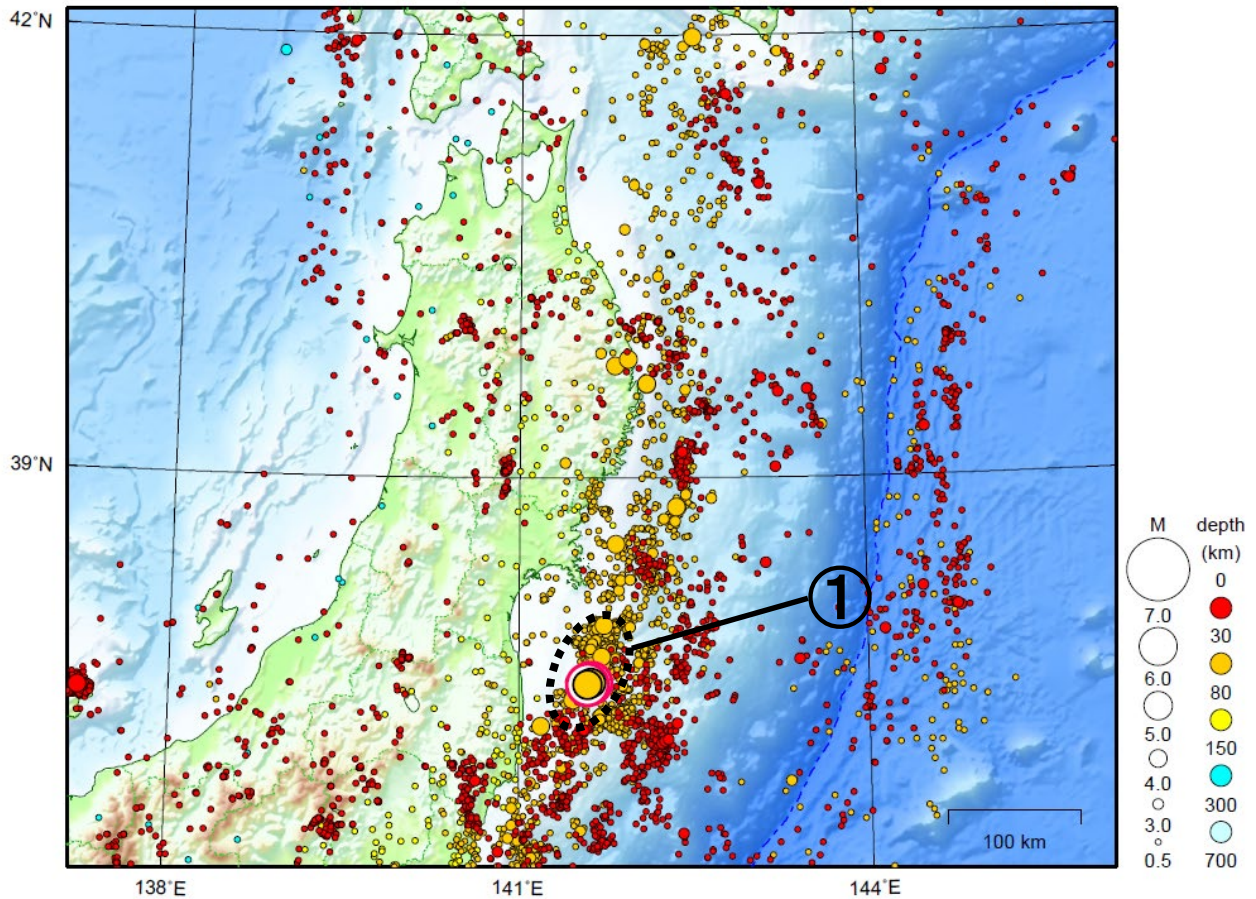


震源再計算に用いた  
観測点分布



# 東北地方

2022/08/01 00:00 ~ 2022/08/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

- ① 福島県沖では8月中に最大震度1以上を観測した地震が6回（震度4：2回、震度2：1回、震度1：3回）発生した。このうち4日のM5.6の地震及び18日のM5.2の地震で最大震度4を観測した。

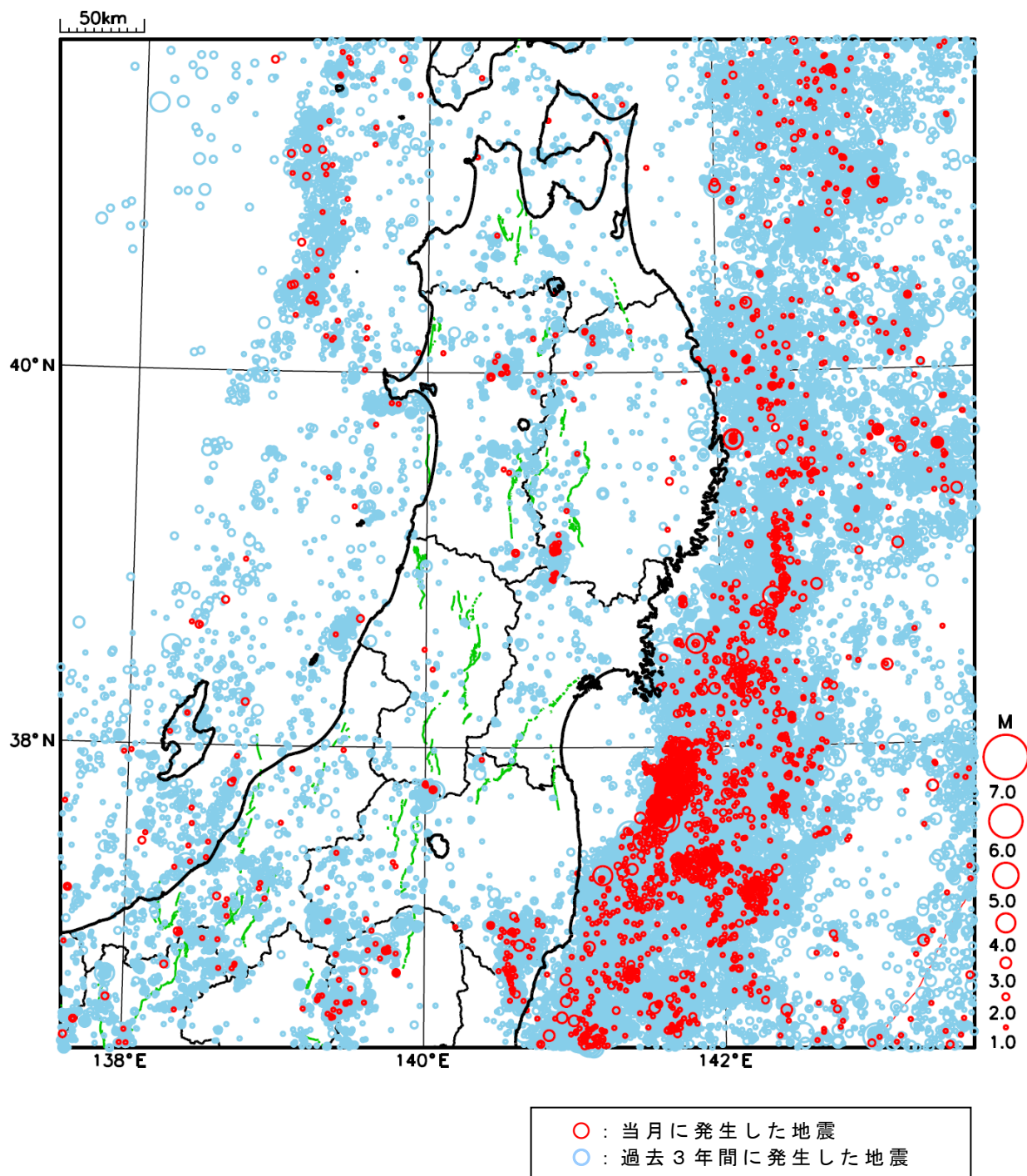
宮城県沖で発生した地震を1回含む。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

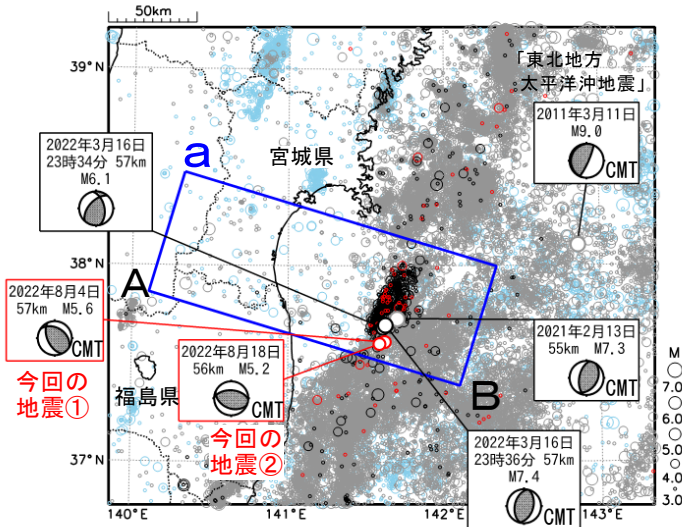


# 東北地方における 2022 年 8 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)

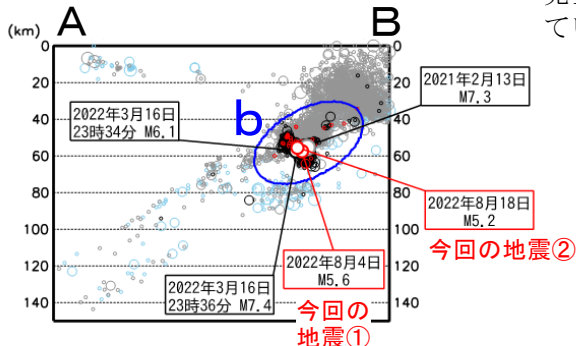


# 8月4日、18日 福島県沖の地震（3月16日からの地震活動）

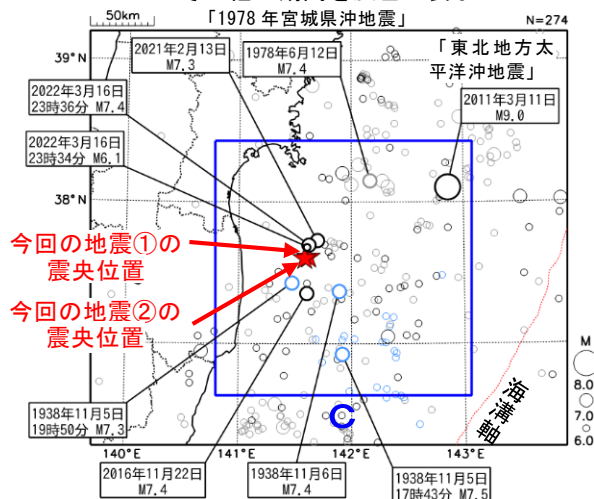
**震央分布図**  
 (1997年10月1日～2022年8月31日、  
 深さ0～150km、 $M \geq 3.0$ )  
 2011年3月10日以前に発生した地震を**水色**、  
 2011年3月11日以降に発生した地震を**灰色**、  
 2022年3月16日以降に発生した地震を**黒色**、  
 2022年8月に発生した地震を**赤色**で表示



領域a内の断面図 (A-B投影)



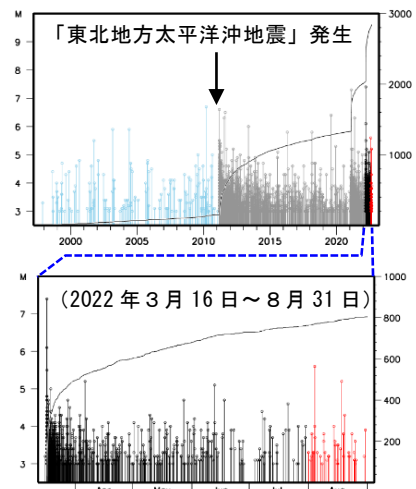
**震央分布図**  
 (1919年1月1日～2022年8月31日、  
 深さ0～150km、 $M \geq 6.0$ )  
 1938年11月5日～1938年11月30日の地震を**水色**、  
 2011年3月11日以降の地震を**黒色**、  
 その他の期間を**灰色**で表示



2022年8月4日09時48分に福島県沖の深さ57kmでM5.6の地震(最大震度4、今回の地震①)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。この地震とほぼ同じ場所で8月18日14時46分に福島県沖の深さ56kmでM5.2の地震(最大震度4、今回の地震②)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が北北東-南南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。これらの地震の震源付近では、2022年3月16日にM7.4の地震(最大震度6強)が発生し、地震活動が活発になった。この地震活動により、震度1以上を観測する地震が、3月は107回、4月、5月、6月はそれぞれ18回、7月は7回、8月は6回(次ページ参照)発生するなど、地震活動は依然として継続している。

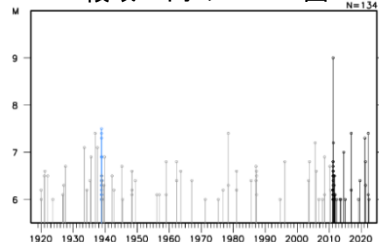
1997年10月以降の活動をみると、領域bでは「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生前はM5.0以上の地震がまれに発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震の発生数が増加し、M6.0以上の地震が時々発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



1919年以降の活動をみると、今回の地震活動の震央周辺(領域c)では、「東北地方太平洋沖地震」の発生以前からM7.0以上の地震が時々発生しており、1938年11月5日17時43分にはM7.5の地震(最大震度5)が発生し、宮城県花巻で113cm(全振幅)の津波を観測した。

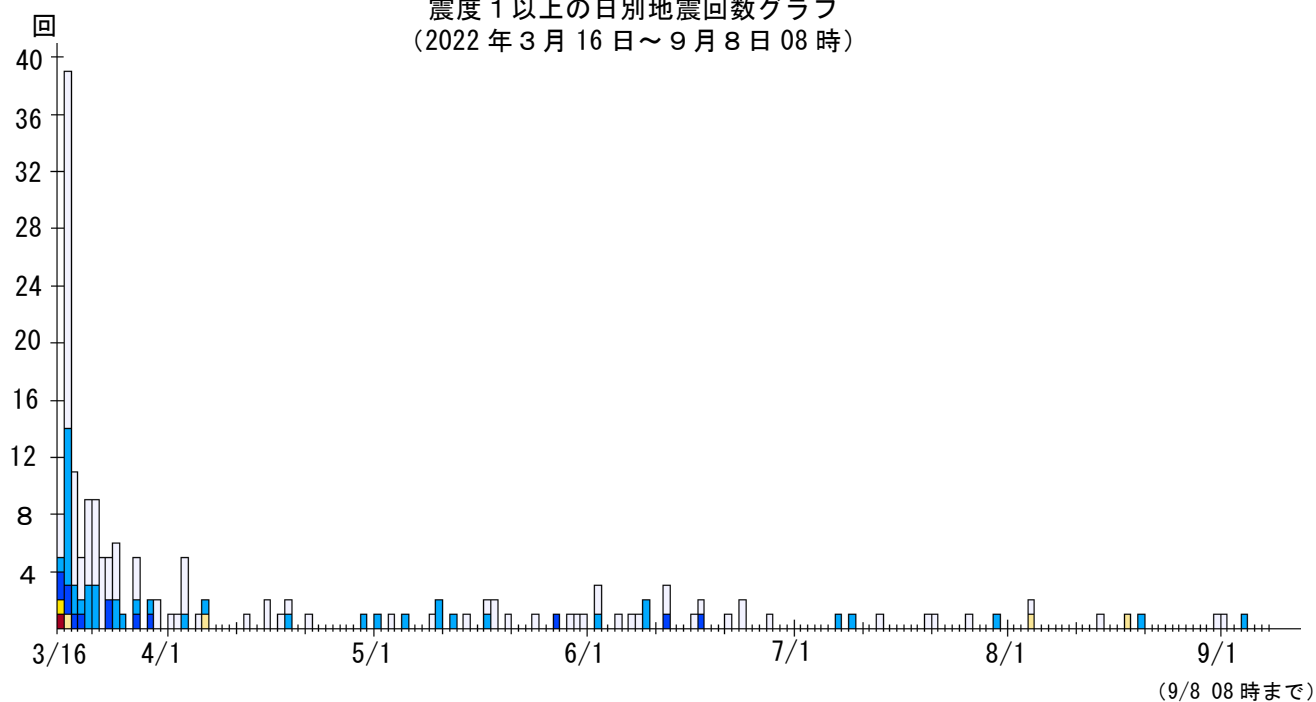
領域c内のM-T図



震度 1 以上の月別最大震度別地震回数表  
(2022 年 3 月 16 日～9 月 8 日 08 時)

期間	最大震度別回数									震度1以上を 観測した回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	合計	累計
2022/3/16～3/31	68	26	10	1	1	0	0	1	0	107	107
2022/4/1～4/30	13	4	0	1	0	0	0	0	0	18	125
2022/5/1～5/31	11	6	1	0	0	0	0	0	0	18	143
2022/6/1～6/30	13	3	2	0	0	0	0	0	0	18	161
2022/7/1～7/31	4	3	0	0	0	0	0	0	0	7	168
2022/8/1～8/31	3	1	0	2	0	0	0	0	0	6	174
2022/9/1～9/8 08時	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	176
総数	113	44	13	4	1	0	0	1	0	176	

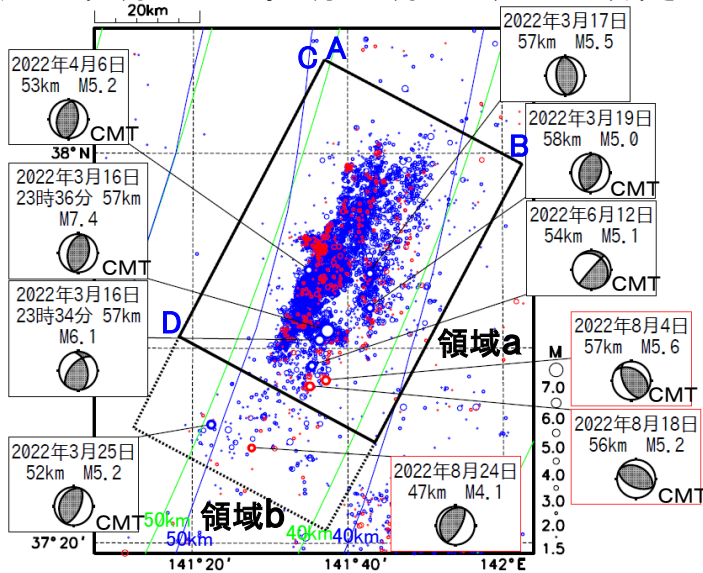
震度 1 以上の日別地震回数グラフ  
(2022 年 3 月 16 日～9 月 8 日 08 時)



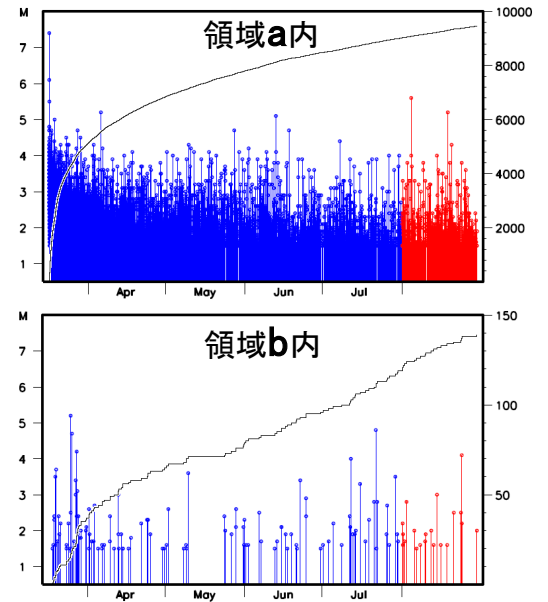
# 8月4日、18日 福島県沖の地震 (3月16日福島県沖の地震活動の状況)

## 震央分布図

(2022年3月16日23時00分～8月29日、M $\geq$ 1.5、深さ30～80km)

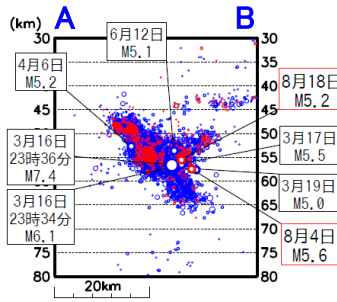


## M-T・回数積算図

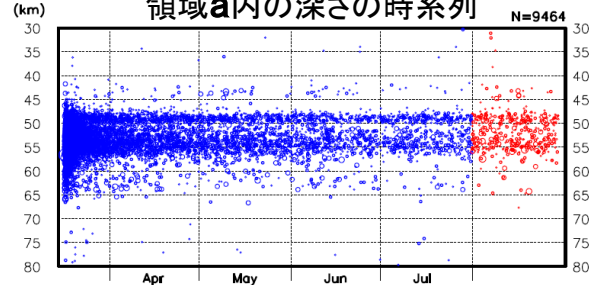


震央分布図中の青点線 (Nakajima et al., 2009) と緑点線 (Iwasaki et al., 2015, Lindquist et al., 2004) は、太平洋プレート上面モデルの等深線を示す。

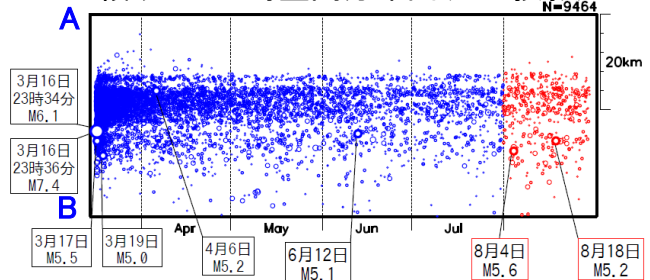
## 領域a内の断面図 (A-B投影)



## 領域a内の深さの時系列



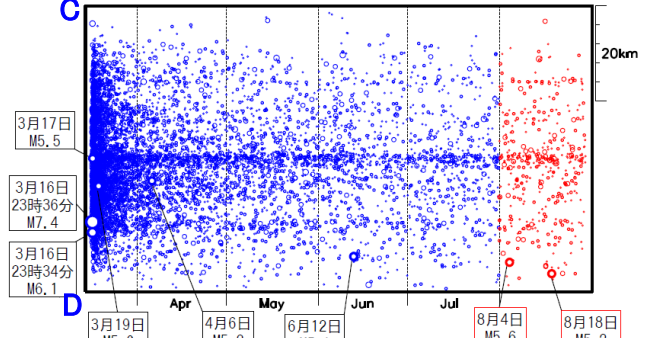
## 領域a内の時空間分布図 (A-B投影)



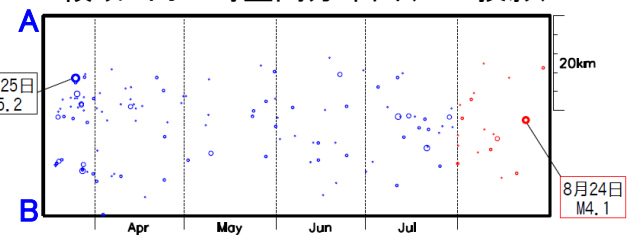
青丸: 3月16日～6月30日  
赤丸: 8月1日～29日

吹き出しは、M5.0以上の地震、領域b内の8月における最大規模の地震。8月の地震の吹き出しに赤色枠を付けた。

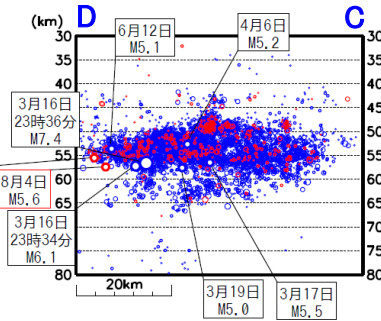
## 領域a内の時空間分布図 (C-D投影)



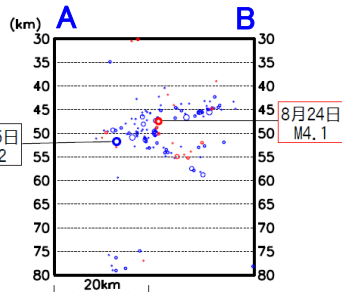
## 領域b内の時空間分布図 (A-B投影)



## 領域a内の断面図 (D-C投影)



## 領域b内の断面図 (A-B投影)



# 8月4日、18日 福島県沖の地震（周辺のスラブ内地震活動の背景地震活動度）

周辺のスラブ内地震（本震+余震、各160日間）について、定常ETASによる背景地震活動度

2022年3月16日福島県沖の地震 (M7.4)

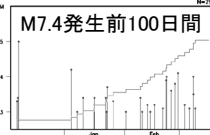
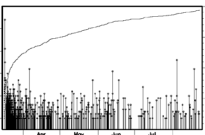
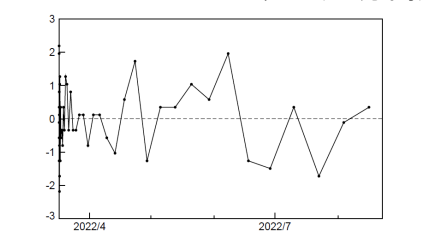
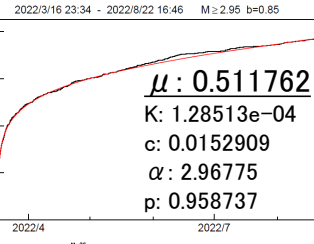
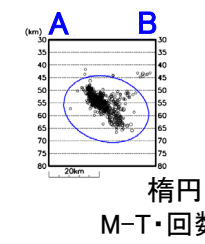
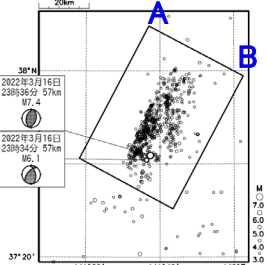
2022年3月16日23時00分～8月22日、 $M \geq 3.0$ 、深さ30～80km

震央分布図

矩形内の断面図  
(A-B投影)

楕円内のETAS解析  
(黒: 観測、赤: モデル)

ETASモデルからのずれ (50分割)



2021年2月13日福島県沖の地震 (M7.3)

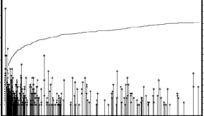
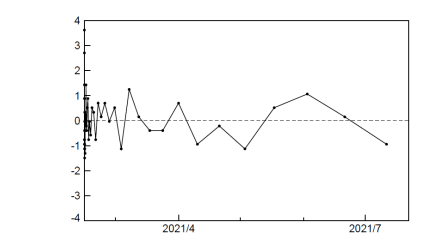
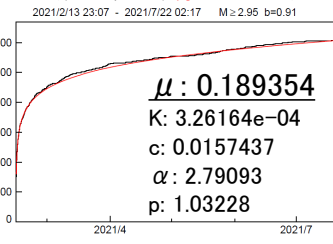
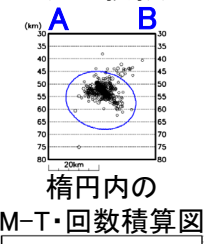
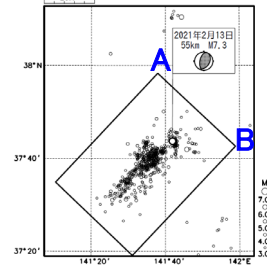
2021年2月13日～7月22日、 $M \geq 3.0$ 、深さ30～80km

震央分布図

矩形内の断面図  
(A-B投影)

楕円内のETAS解析  
(黒: 観測、赤: モデル)

ETASモデルからのずれ (50分割)



2011年4月7日宮城県沖の地震 (M7.2)

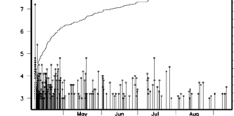
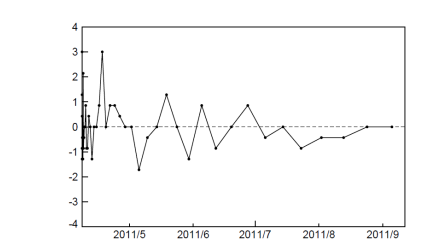
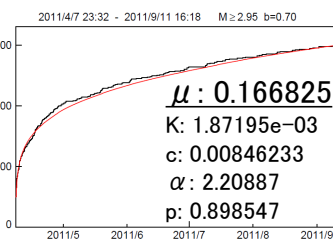
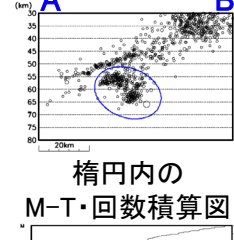
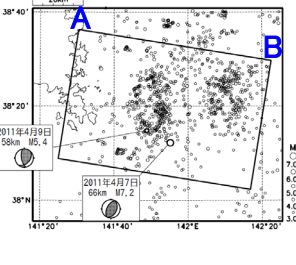
2011年4月7日～9月13日、 $M \geq 3.0$ 、深さ30～80km

震央分布図

矩形内の断面図  
(A-B投影)

楕円内のETAS解析  
(黒: 観測、赤: モデル)

ETASモデルからのずれ (50分割)



2003年5月26日宮城県沖の地震 (M7.1)

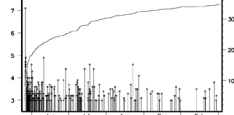
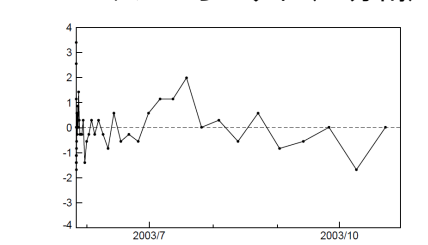
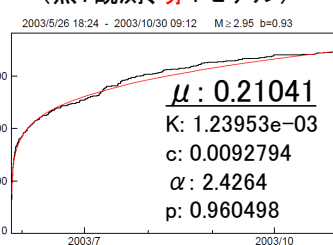
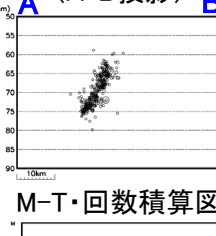
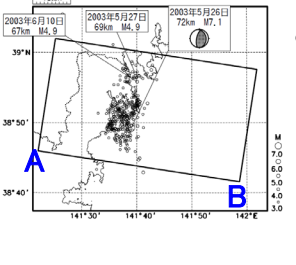
2003年5月26日～11月1日、 $M \geq 3.0$ 、深さ50～90km

震央分布図

矩形内の断面図  
(A-B投影)

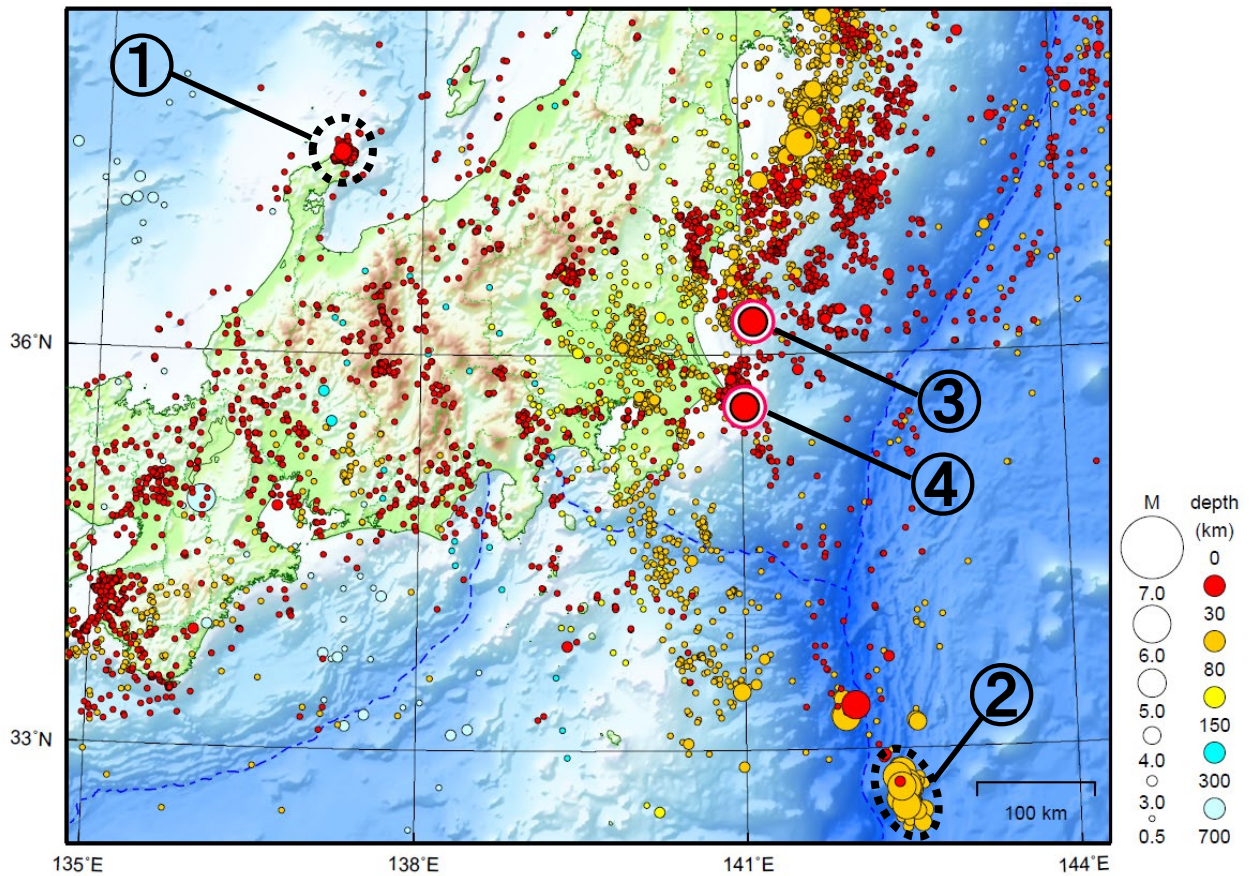
矩形内のETAS解析  
(黒: 観測、赤: モデル)

ETASモデルからのずれ (50分割)



# 関東・中部地方

2022/08/01 00:00 ~ 2022/08/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 石川県能登地方では8月中に最大震度1以上を観測した地震が10回（震度3：1回、震度2：2回、震度1：7回）発生した。

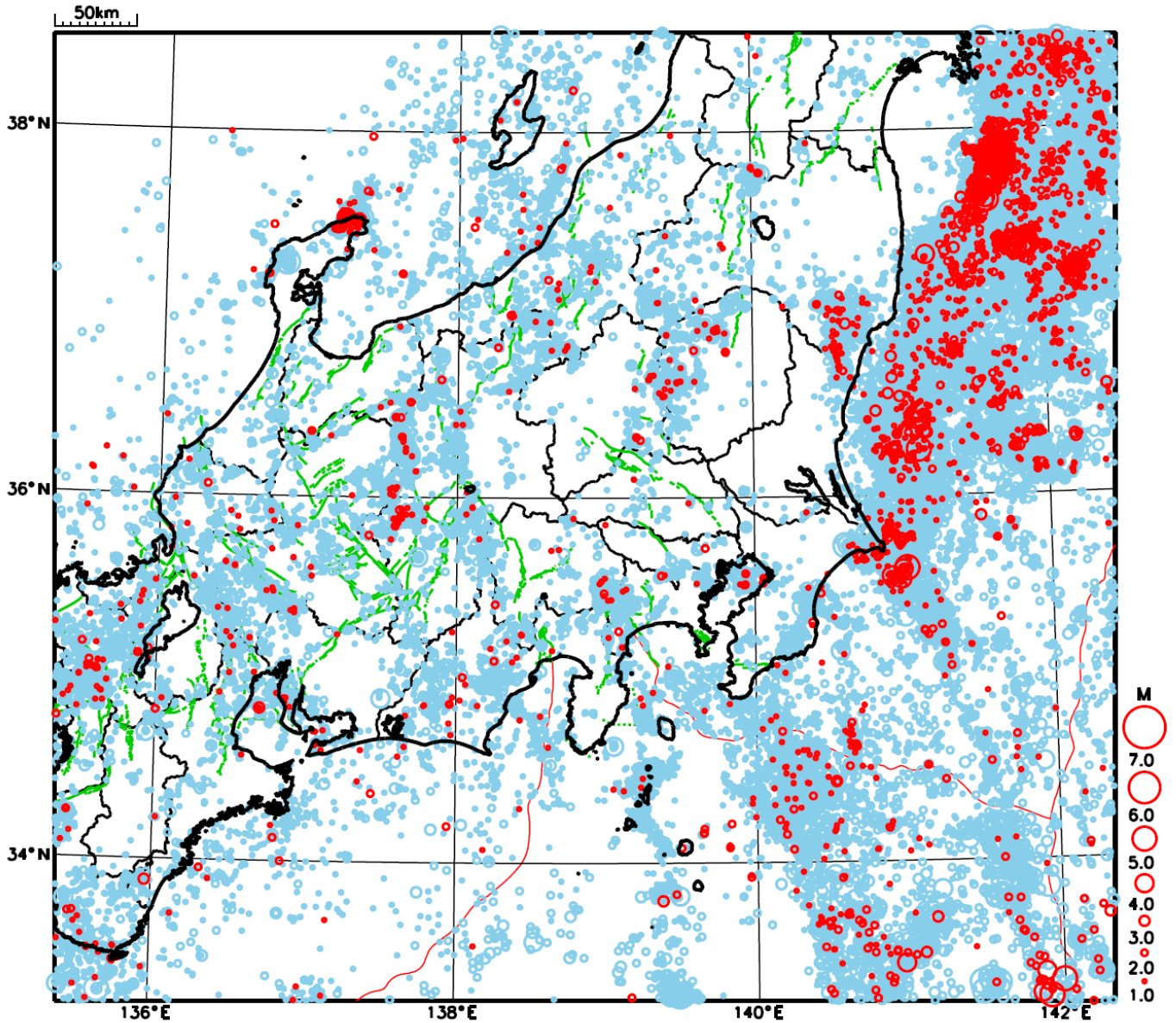
能登半島沖で発生した地震を5回含む。

- ② 八丈島東方沖で7月29日から地震活動が活発になり、8月中にはM5.0以上の地震が11回発生した。このうち最大規模の地震は、4日のM5.7の地震である（震度1以上の観測なし）。
- ③ 8月6日に茨城県沖でM5.0の地震（最大震度3）が発生した。
- ④ 8月18日に千葉県東方沖でM5.0の地震（最大震度3）が発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

# 関東・中部地方における 2022 年 8 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



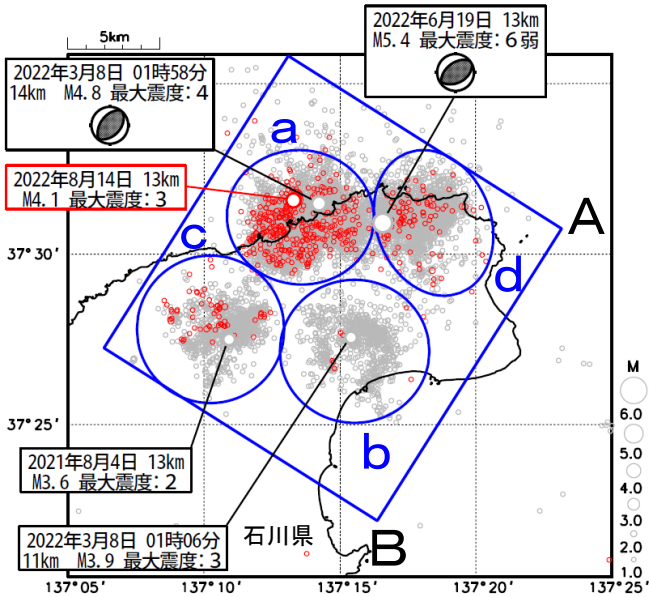
- : 当月に発生した地震
- : 過去3年間に発生した地震

# 石川県能登地方の地震活動

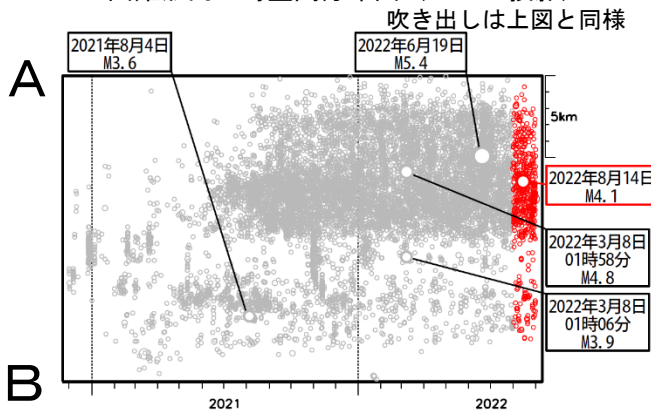
## 震央分布図

(2020年12月1日～2022年8月31日、  
深さ0～25km、M≥1.0)

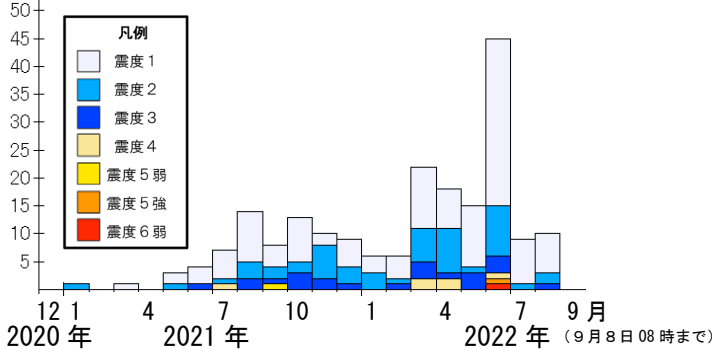
黒色の吹き出しは領域a～dの各領域内で最大規模の地震  
赤色の吹き出しは矩形内で2022年8月中の最大規模の地震  
2022年8月の地震を赤色で表示  
図中の発震機構はCMT解



上図矩形内の時空間分布図 (A-B投影)



矩形内の地震の月別震度別発生回数  
(2020年12月1日～2022年9月8日08時)



期間別・震度別の地震発生回数表

期間	最大震度別回数							計
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	
2020年12月1日 ～2022年7月31日	113	48	21	6	1	1	1	191
2022年8月1日～31日	7	2	1	0	0	0	0	10
2022年9月1日～8日08時	0	0	0	0	0	0	0	0
計	120	50	22	6	1	1	1	201

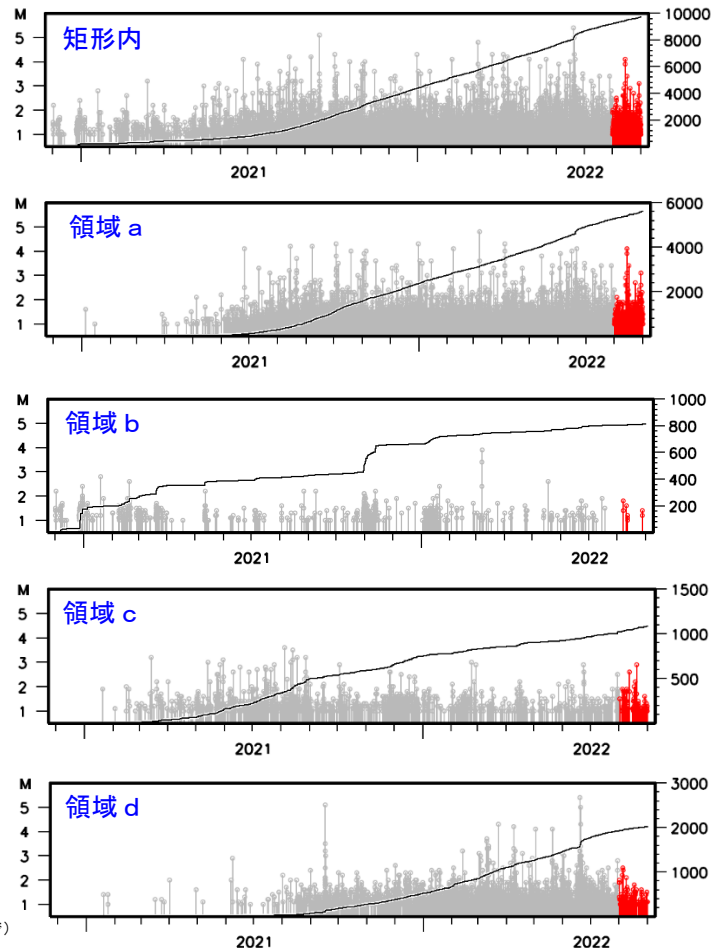
石川県能登地方 (矩形内) では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になり、2021年7月頃からさらに活発になっている。2022年8月中もその傾向は継続している。2022年8月中の最大規模の地震は、14日に能登半島沖<sup>(注)</sup>で発生したM4.1の地震 (最大震度3) である。なお、活動の全期間を通じて最大規模の地震は、2022年6月19日に発生したM5.4の地震 (最大震度6弱) である。

2020年12月以降の領域別の地震活動をみると、最初に活発化した領域bの活動は、2021年4月以降鈍化傾向であるが、2021年11月初頭前後、2022年1月頃及び3月頃に一時的に活発になった。領域bに続き活発化した領域cの活動も、2021年9月以降鈍化傾向であるが、2021年12月にやや活発になった。一方、遅れて2021年半ば頃から活発化した領域a及び領域dの活動は依然活発である。矩形領域内で震度1以上を観測した地震の回数は期間別・震度別の地震発生回数表のとおり。

(注) 情報発表に用いた震央地名は〔石川県能登地方〕である。

左図矩形内及び領域a～d内の  
M-T図及び回数積算図

(2020年12月1日～2022年8月31日)

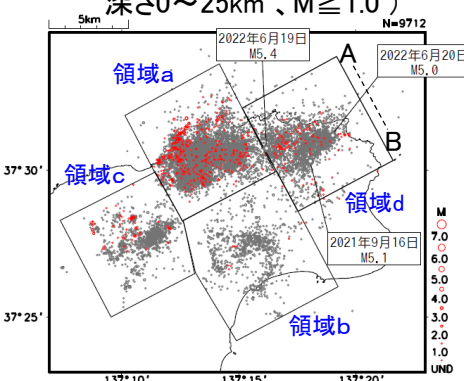




# 石川県能登地方の地震活動(カタログDD法による再計算震源、b値時間変化、ETAS解析)

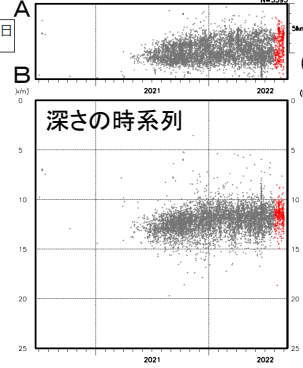
## 震央分布図

(2020年7月1日~2022年8月31日、  
深さ0~25km、M $\geq$ 1.0)



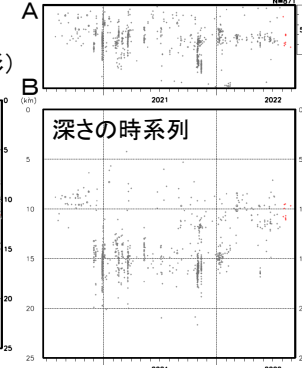
## 領域 a 内

### 時空間分布図(A-B投影)



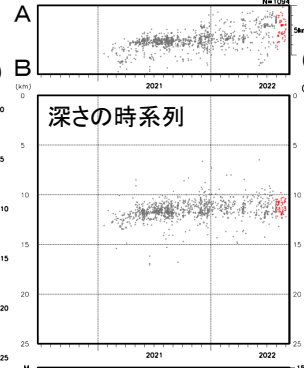
## 領域 b 内

### 時空間分布図(A-B投影)



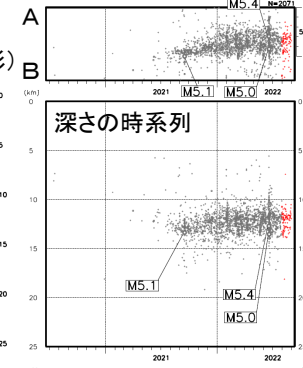
## 領域 c 内

### 時空間分布図(A-B投影)

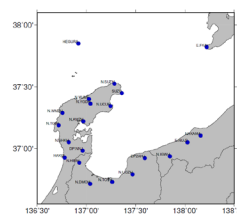


## 領域 d 内

### 時空間分布図(A-B投影)



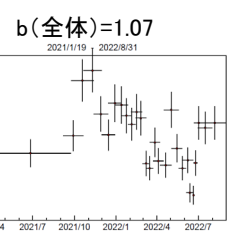
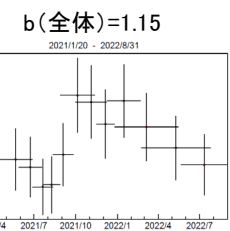
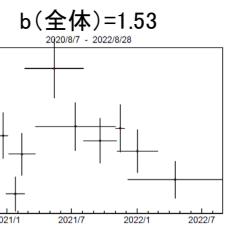
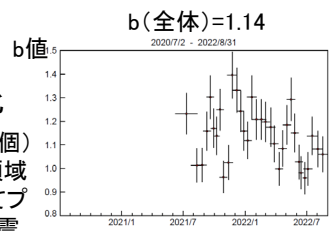
2022年8月の地震を赤丸で表示  
※M5.0以上の地震に吹き出しを付けた



再計算に用いた  
観測点分布

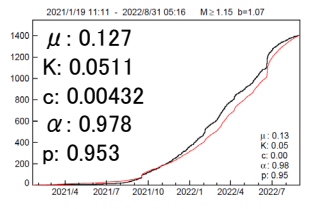
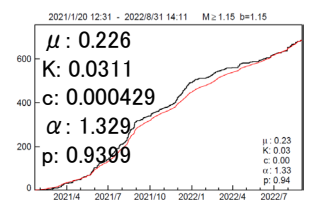
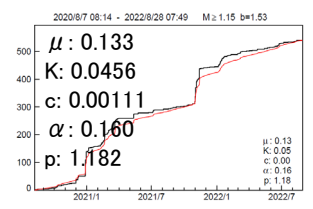
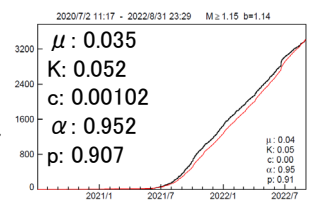
## b値時間変化

M1.2以上の地震100個(領域aでは200個)  
でb値計算。期間の終わりから50個(領域  
aでは100個)ずつずらしてb値を計算してプ  
ロット。縦棒は標準誤差、横棒は用いた震  
源データの期間。

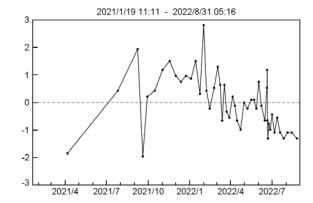
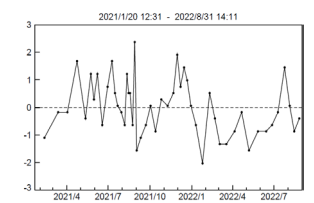
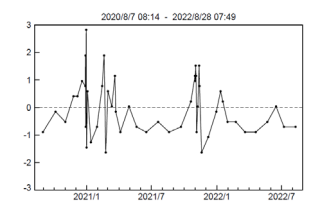
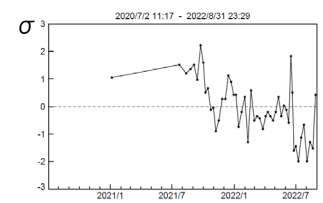


## ETAS解析

M $\geq$ 1.2  
黒: 観測、赤: モデル



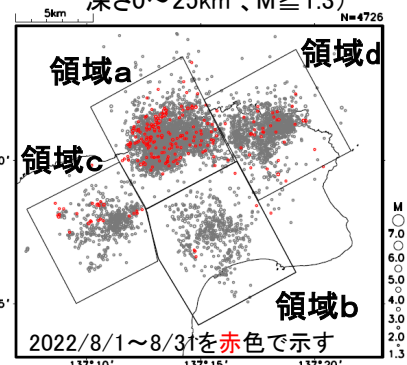
ETASモデル  
からのずれ  
(50分割)  
M $\geq$ 1.2



# 石川県能登地方の地震活動(非定常ETAS解析)

震央分布図

(2018年1月1日~2022年8月31日、  
深さ0~25km、M $\geq$ 1.3)



非定常ETASモデル(Kumazawa and Ogata, 2013)による背景地震活動度  $\mu(t)$ ,  
余震誘発強度  $K_0(t)$  を推定した。

$$\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i:t_i < t\}} \frac{K_0(t_i) e^{\alpha(M_i - M_c)}}{(t - t_i + c)^p}$$

$\lambda_{\theta}(t|H_t)$ : 強度関数、 $\mu(t)$ : 背景地震活動度、 $K_0(t)$ : 余震誘発強度

Kumazawa, T., Ogata, Y., 2013. Quantitative description of induced seismic activity before and after the 2011 Tohoku-Oki earthquake by nonstationary ETAS model. J. Geophys. Res.118, 6165–6182. 37\*30'

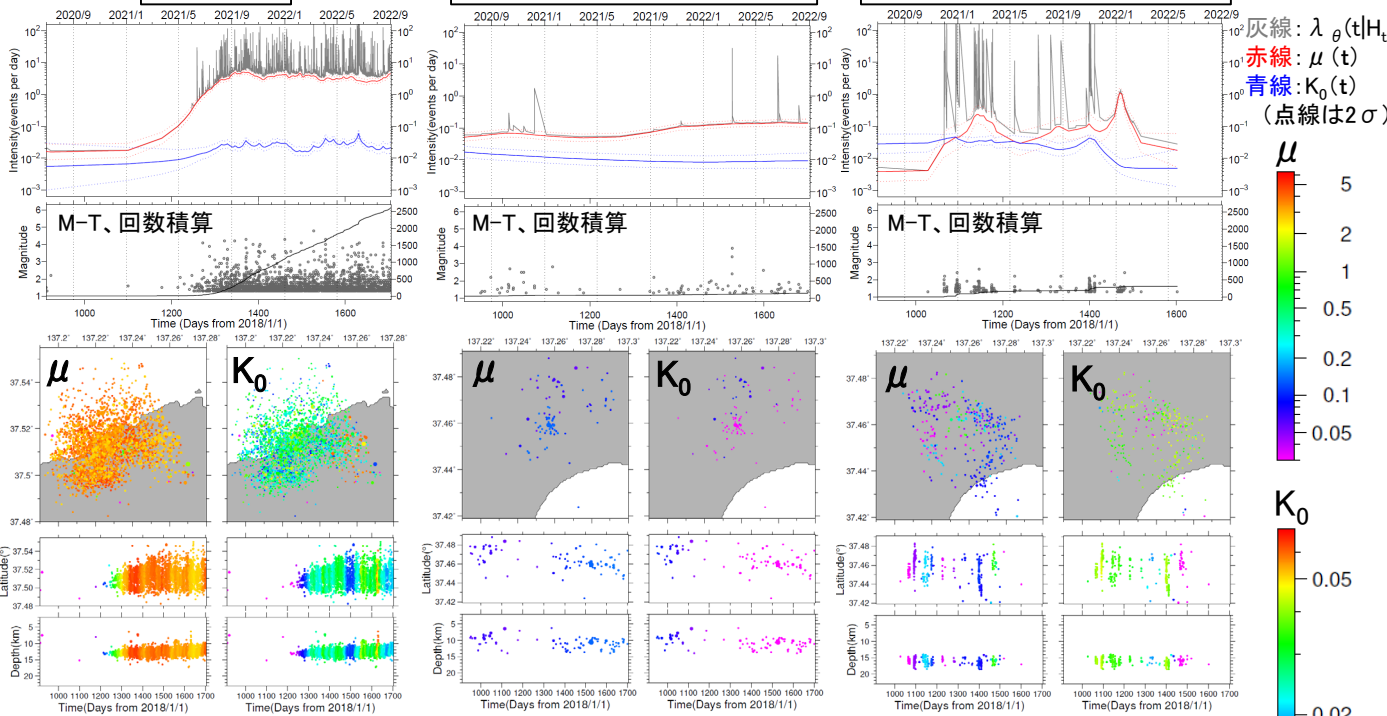
○震央分布図中の各領域a~dにおける、2018年1月1日~2022年8月31日、M1.3以上、深さ25km以浅の震源データを使用した。領域bは深さを2分割した。 $\mu$ 、 $K_0$ の初期値及び $\alpha$ 、 $c$ 、 $p$ は、2020年12月末までの全領域の震源(震央分布図全体)を用いて、定常ETAS解析により求めた。

○下の各グラフ・図は、2020年7月1日~2022年8月31日を表示。

領域a

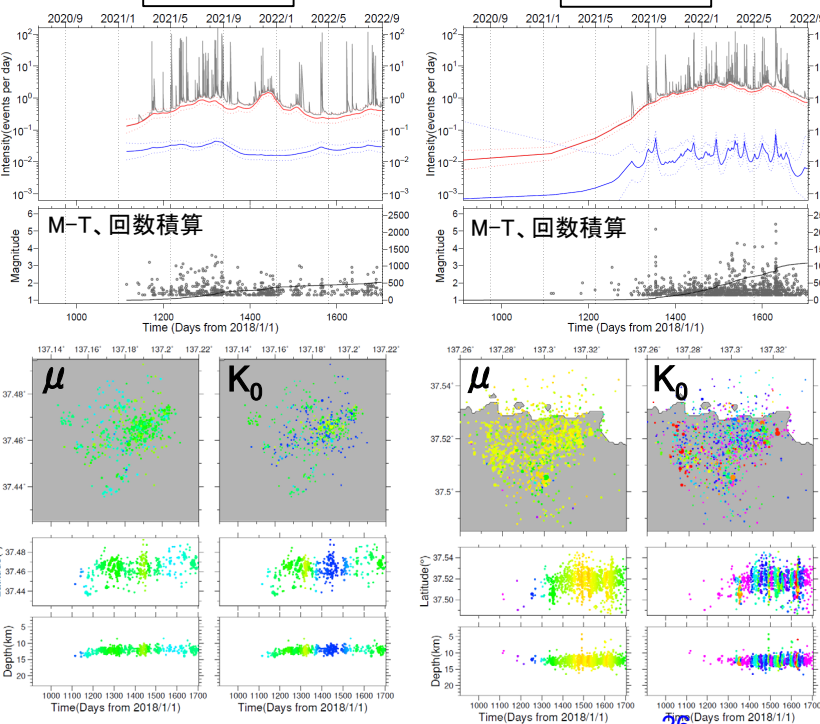
領域b浅(深さ0-13km)

領域b深(深さ14-25km)

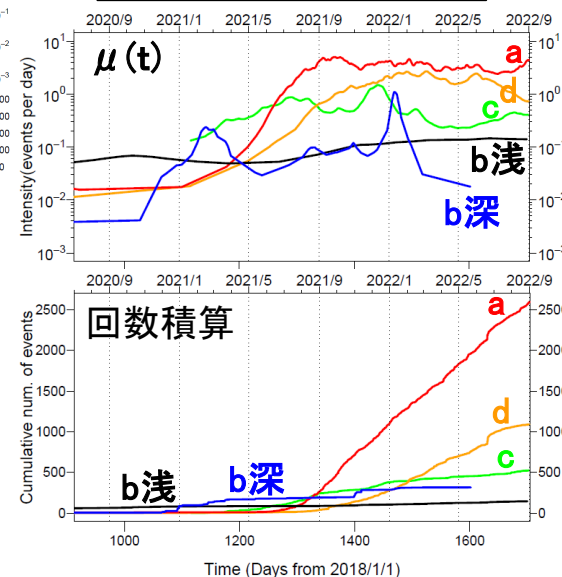


領域c

領域d

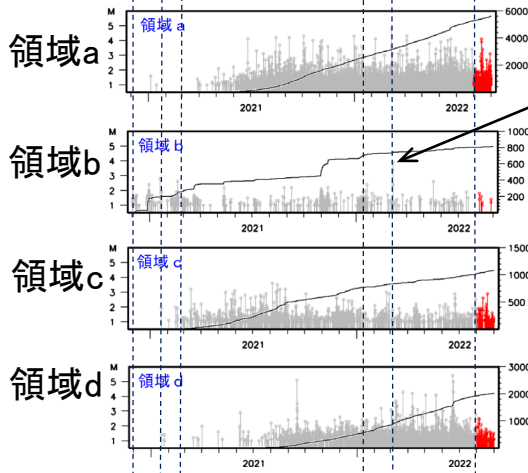


各領域の  $\mu(t)$ 、回数積算



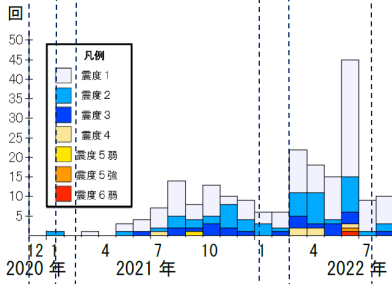
# 石川県能登地方の地震活動(地震活動とGNSS観測データの比較)

①②③ ④⑤ ⑥

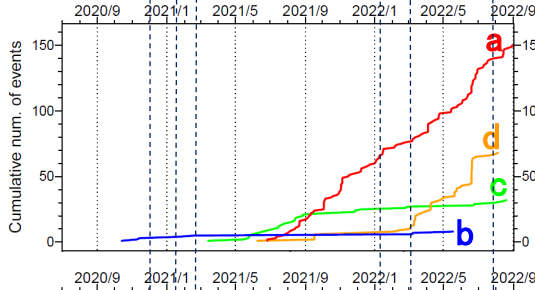


M3.9、M3.4

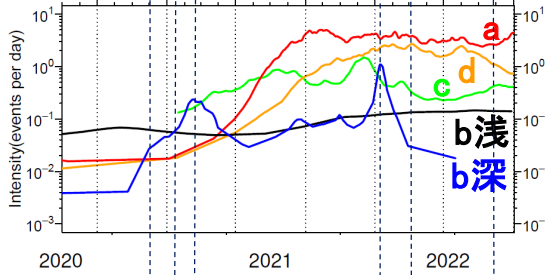
各領域a~dの  
M-T・回数積算図(M≥1.0)  
(表示期間:2020/12/1~2022/8/31)



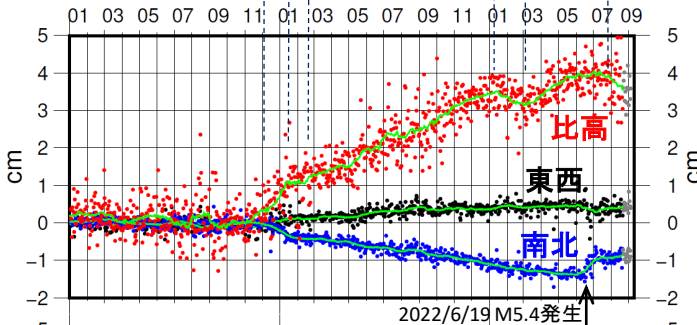
震度1以上の月別地震回数  
(表示期間:2020/12/1~2022/8/31)



各領域a~dの  
回数積算図(M≥2.5)  
(表示期間:2020/7/1~2022/8/31)

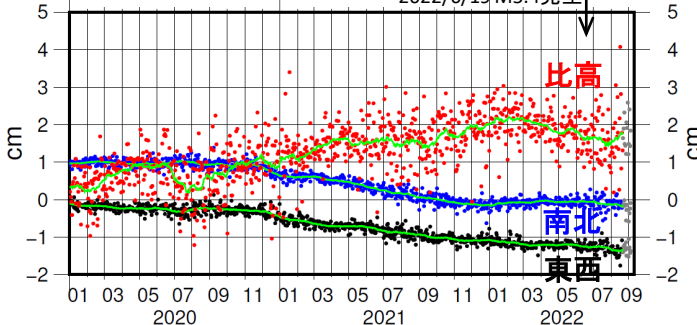


各領域a~dの  
非定常ETASのμ  
(表示期間:2020/7/1~2022/8/31)



国土地理院GNSS観測データ  
舳倉島→珠洲※1

(表示期間:2020/1/1~2022/9/3)

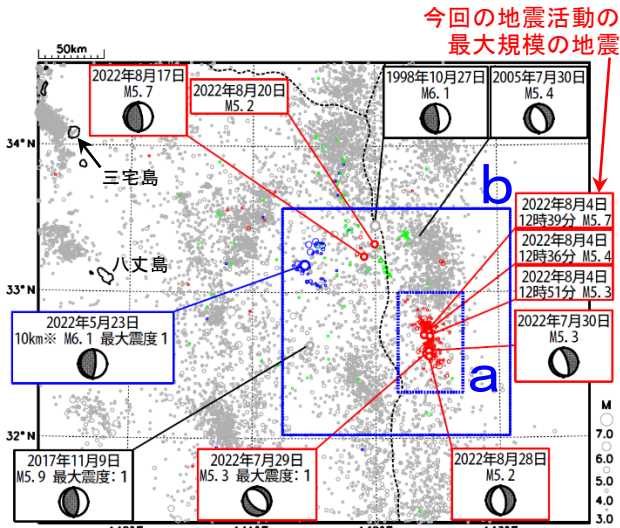


国土地理院GNSS観測データ  
舳倉島→能都※1

※1) 舳倉島を基準とした珠洲及び能都観測点におけるGNSS観測時系列データ(国土地理院より提供)。トレンド推定期間2017/09/01~2020/09/01、1次トレンド・年周・半年周成分除去済み。2019/9/1~2022/8/20はF5解、2022/8/21~9/3はR5解(R5解は図中に灰色丸で表記)。緑色線は中心データの前後15日間の移動平均。電子基準点「珠洲」の位置が、地震(2022/6/19 M5.4)に伴いごくわずかに変化した可能性がある。

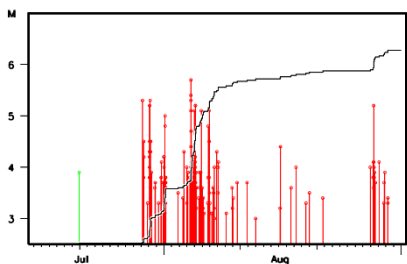
# 八丈島東方沖の地震活動

震央分布図  
 (1997年10月1日～2022年8月31日、  
 深さ0～120km、 $M \geq 3.0$ )  
 2022年5月17日以降の地震を色付きで表示  
 5月17日以降：青色、6月1日以降：緑色、  
 7月29日以降：赤色  
 図中の発震機構はCMT解

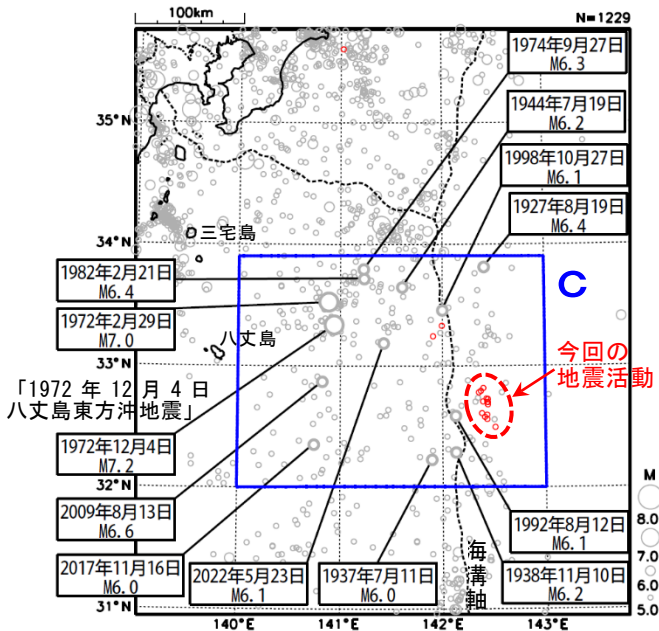


破線は海溝軸を示す。※深さはCMT解による

領域a内のM-T図及び回数積算図  
 (2022年7月15日～8月31日)



震央分布図  
 (1919年1月1日～2022年8月31日、  
 深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )  
 2022年7月29日以降の地震を赤色で表示

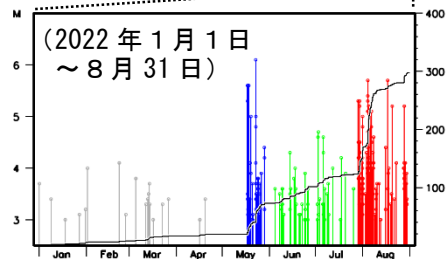
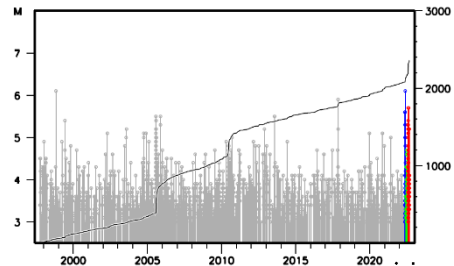


八丈島東方沖の海溝軸東側(領域a)では、2022年7月29日から地震活動が活発になり、9月6日までにはM5.0以上の地震が16回(7月：3回、8月：11回、9月：2回)発生した(以下、今回の地震活動)。このうち最大規模の地震は、8月4日12時39分に発生したM5.7の地震(震度1以上の観測なし)であった。今回の地震活動は太平洋プレート内部で発生した。主な地震の発震機構(CMT解)は、北東-南西方向から東西方向に張力軸を持つ正断層型である。

また、この他、今回の地震活動域の北北西約80kmの海溝軸付近でも、8月17日にM5.7、20日にM5.2の地震(ともに震度1以上の観測なし)が発生した。

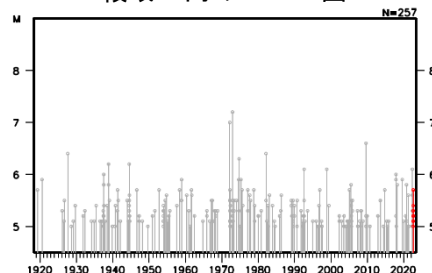
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震活動域の付近(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。2022年5月17日から23日には、領域b内の北西部で、M5.0以上の地震が7回発生した(最大規模は5月23日に発生したM6.1)。

領域b内のM-T図及び回数積算図



1919年以降の活動をみると、今回の地震活動域の周辺(領域c)では、M6.0以上の地震が時々発生している。1972年2月29日のM7.0の地震(最大震度5)では館山市布良で最大23cm(平常潮位からの最大の高さ)を、また同年12月4日のM7.2の地震(「1972年12月4日八丈島東方沖地震」、最大震度6)では串本町袋港で最大35cm(平常潮位からの最大の高さ)の津波を観測した。また、これらの地震により、八丈島で道路・水道の損壊や落石等の被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

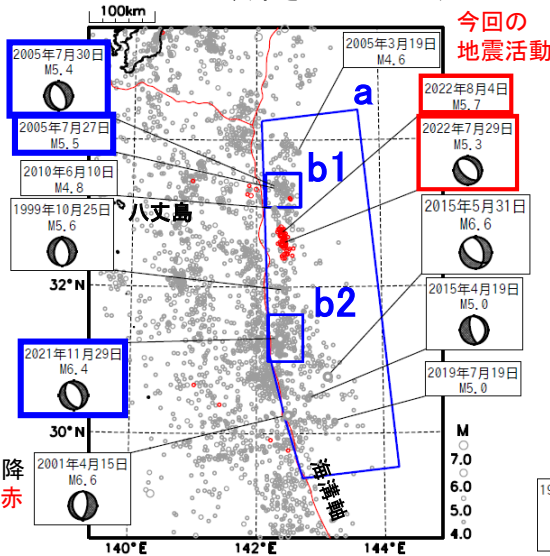
領域c内のM-T図



# 八丈島東方沖の地震活動（海溝軸東側の太平洋プレート内における地震活動）

## 震央分布図

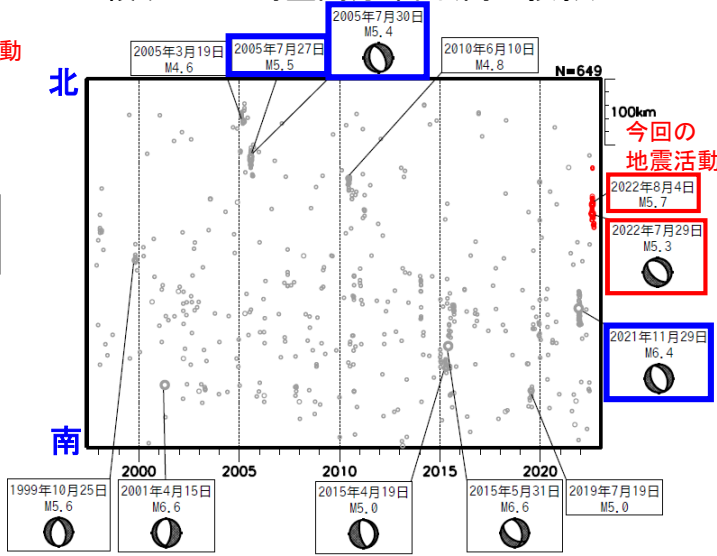
(1997年10月1日～2022年9月5日、  
M $\geq$ 4.0、深さ0～200km)



2022年7月29日以降に発生した地震を赤丸で示す。

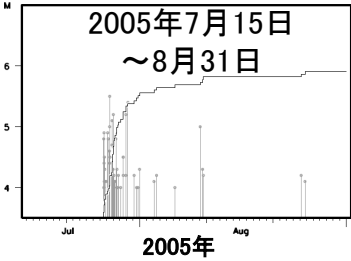
図中の吹き出しは、M6.0以上の地震、主なまとまった地震活動の最大規模の地震、今回の地震活動の主な地震に付けた。

## 領域a内の時空間分布図(南北投影)

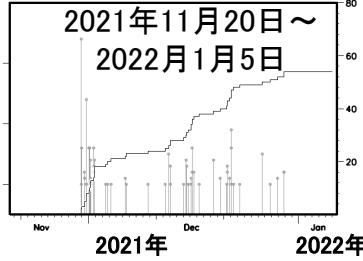


## 領域b1、b2内のM-T・回数積算図

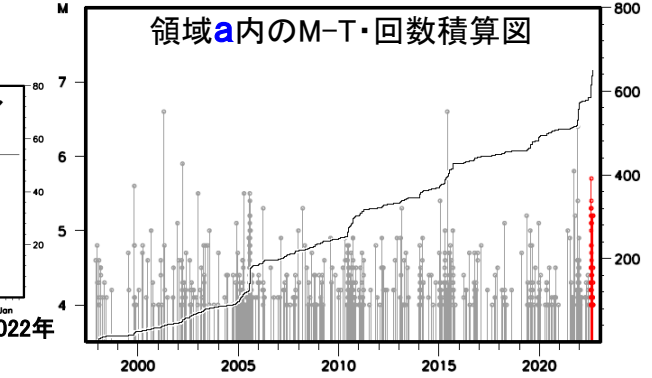
### 領域b1内



### 領域b2内

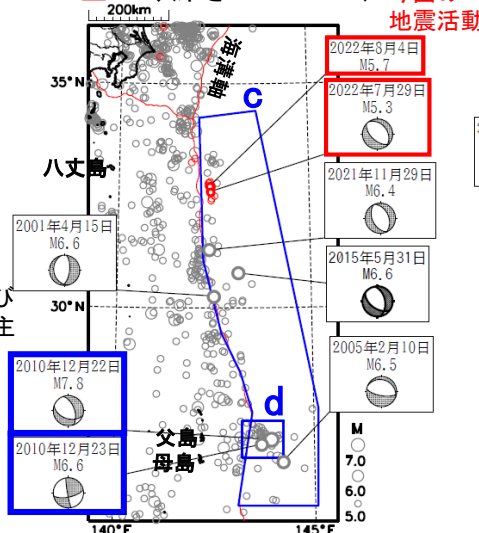


## 領域a内のM-T・回数積算図



## 震央分布図

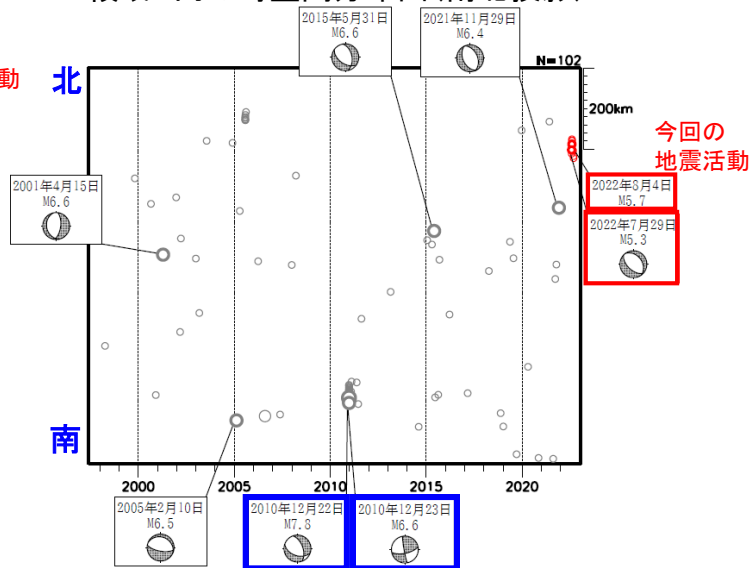
(1997年10月1日～2022年9月5日、  
M $\geq$ 5.0、深さ0～200km) 今回の地震活動



図中の吹き出しは、M6.4以上の地震及び今回の地震活動の主な地震に付けた。

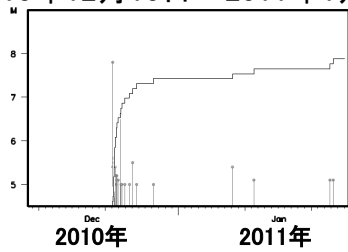
2022年7月29日以降に発生した地震を赤丸で示す。

## 領域c内の時空間分布図(南北投影)

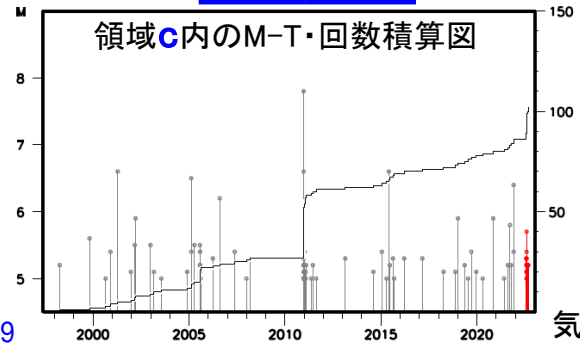


## 領域d内のM-T・回数積算図

2010年12月10日～2011年1月25日



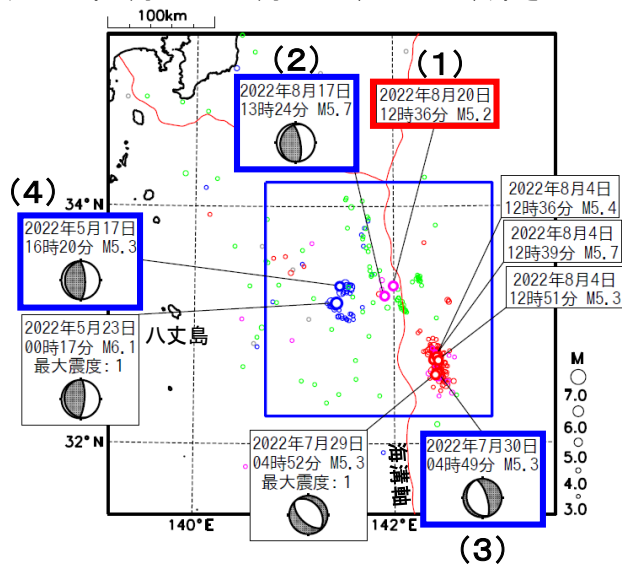
## 領域c内のM-T・回数積算図



# 八丈島東方沖の地震活動 (8/20 M5.2の地震)

## 震央分布図

(2022年5月1日～8月30日、M $\geq$ 3.0、深さ0～120km)



<震源の色分け>

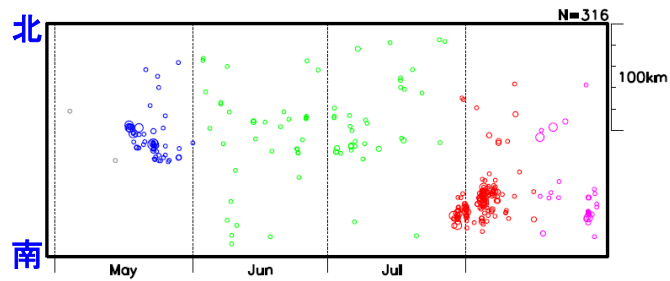
5月17日～: 青色

6月1日～: 緑色

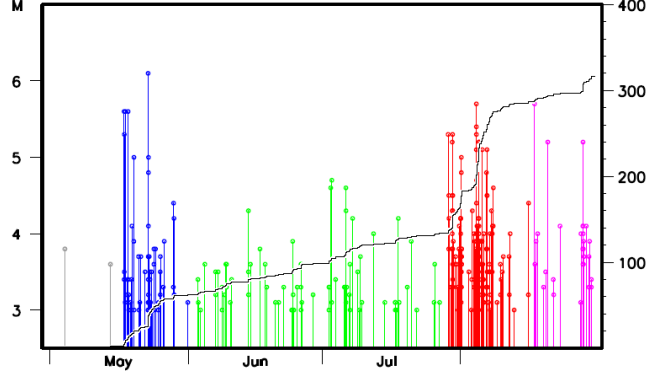
7月29日～: 赤色

8月17日～: 紫色

## 矩形領域内の時空間分布図 (南北投影)



## 矩形領域内のM-T・回数積算図

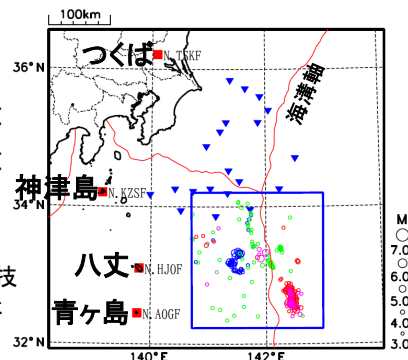


以降に示す図に波形を表示した観測点の分布

■: F-net

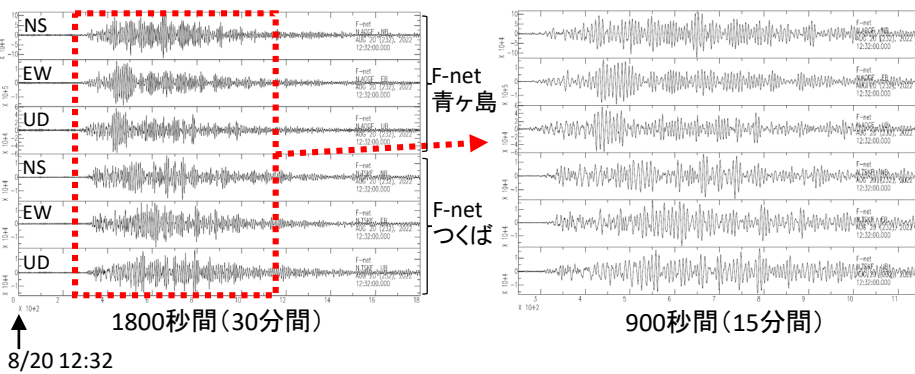
▼: S-net

国立研究開発法人防災科学技術研究所の波形データを用いた

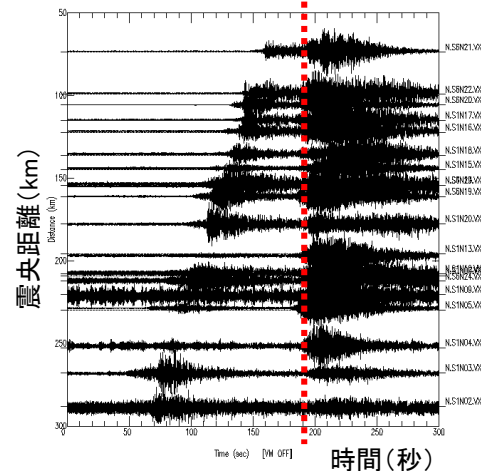


8/20 M5.2の地震(イベント(1))は短周期成分が少ない。  
また、大きな振幅のT相がみられる。

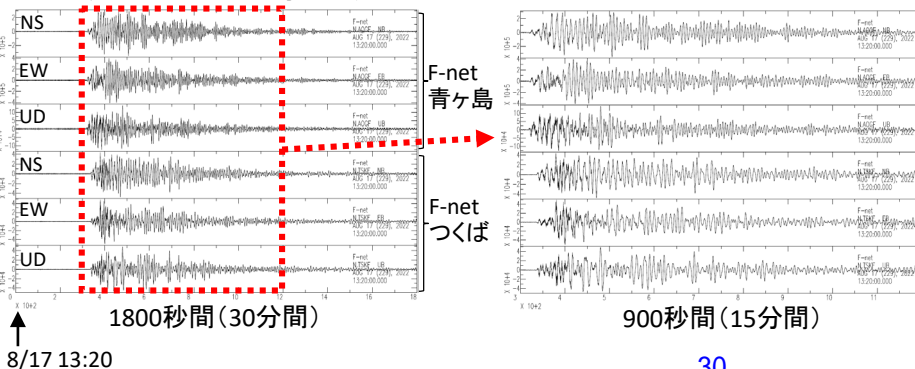
### (1) 8月20日12時36分M5.2



8/20 M5.2の地震(イベント(1))について、S-netで観測された波形(速度計X成分)のペーストアップ  
1.5km/s(赤点線)でリデュース



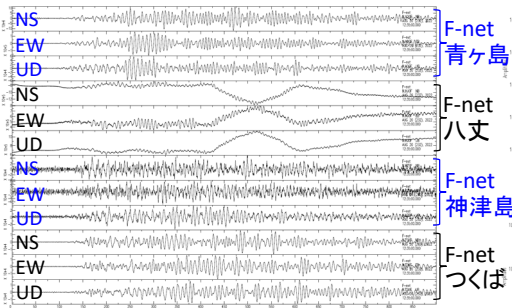
### (2) 8月17日13時24分M5.7



# 八丈島東方沖の地震活動 (8/20 M5.2の地震)

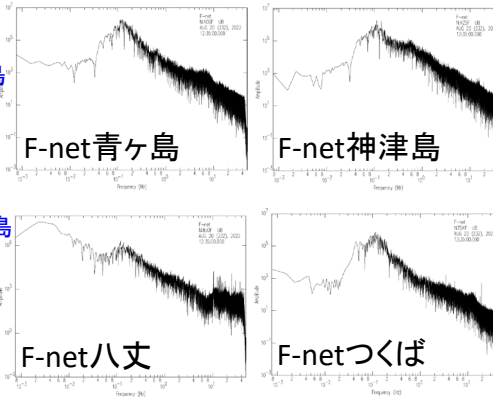
8/20 M5.2の地震(イベント(1))では、高周波成分の振幅が小さく、比較的low周波(0.1~0.3Hz程度)の振動が長時間続いている。

(1) 8月20日12時36分M5.2  
F-net観測点3成分の波形

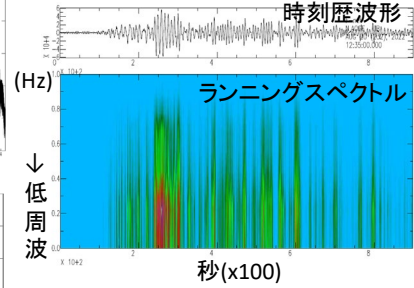


↑ 900秒間(15分間)  
8/20 12:35

F-net観測点(UD)の  
FFT振幅スペクトル

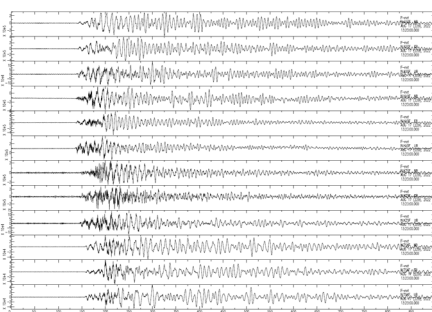


F-net青ヶ島(UD)の  
ランニングスペクトル※1

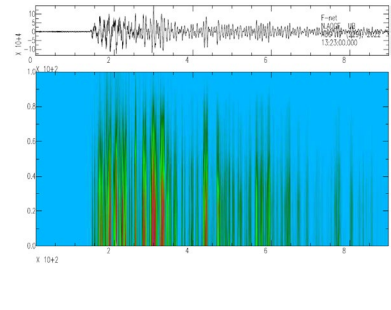
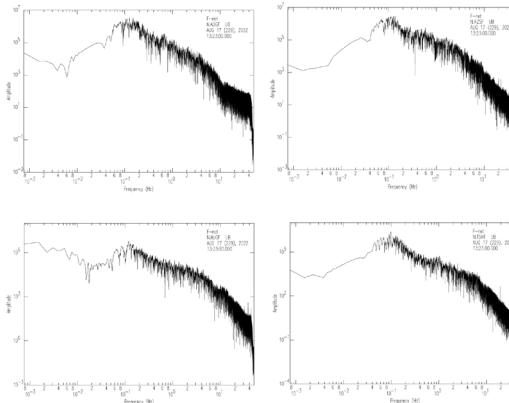


※1) 縦軸は周波数(〜1Hz)、横軸は時間(〜900秒)。スペクトル振幅(暖色系が大きい)は波形成分毎に規格化。

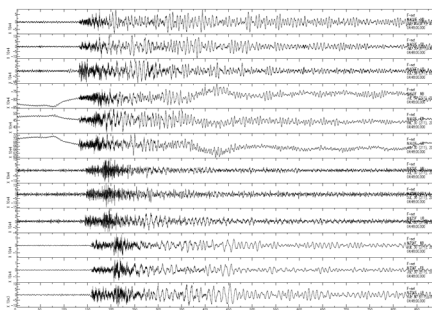
(2) 8月17日13時24分M5.7



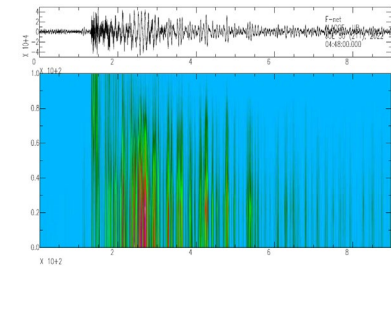
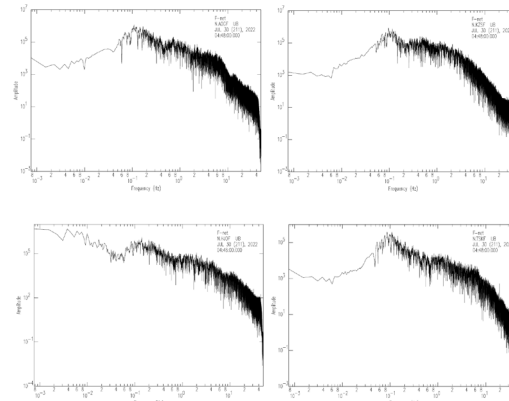
↑ 8/17 13:23



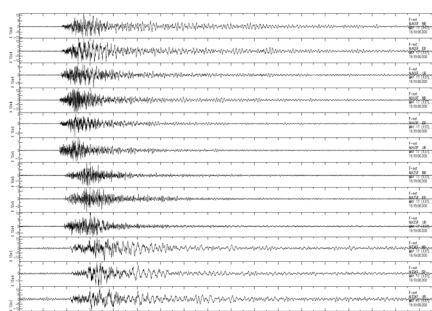
(3) 7月30日04時49分M5.3



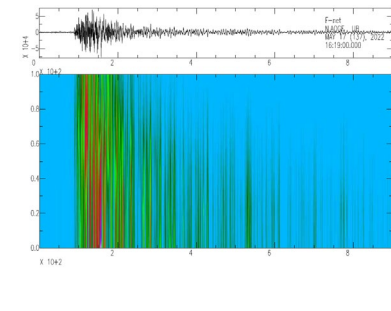
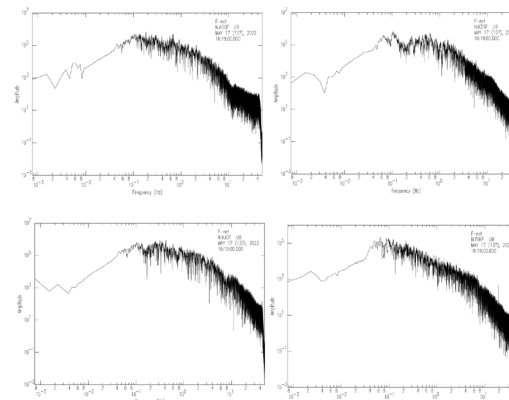
↑ 7/30 04:48



(4) 5月17日16時20分M5.3



↑ 5/17 16:19



# 八丈島東方沖の地震活動 (8/20 M5.2の地震)

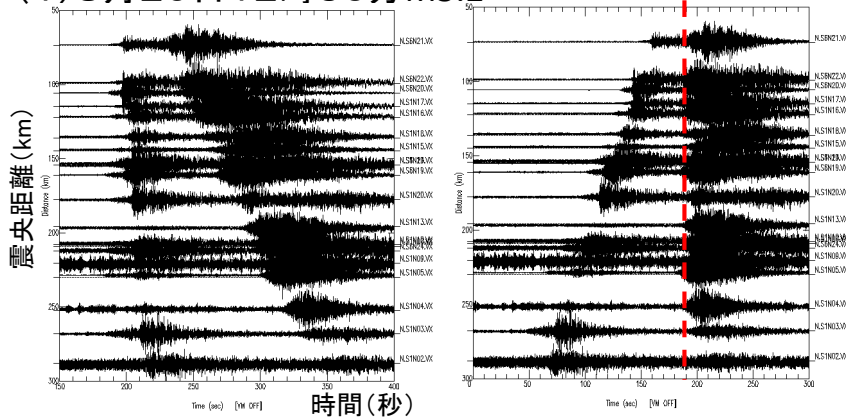
8/20 M5.2の地震(イベント(1))は、大きな振幅のT相がみられる。

S-netで観測された波形(速度計X成分)のペーストアップ

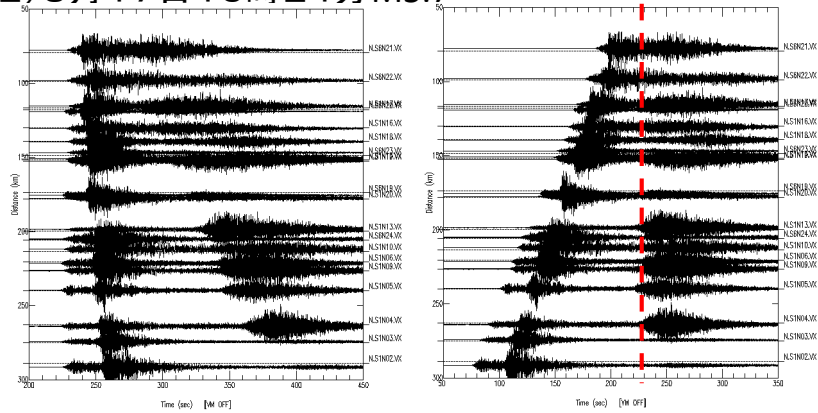
6.5km/sでリデュース

1.5km/s(赤点線)でリデュース

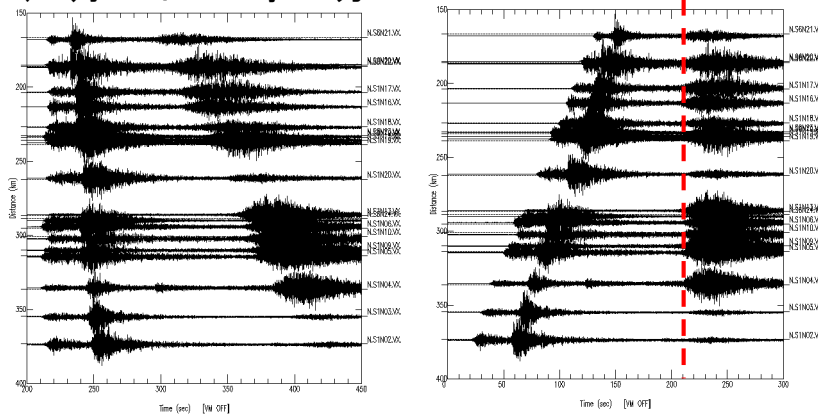
(1) 8月20日12時36分M5.2



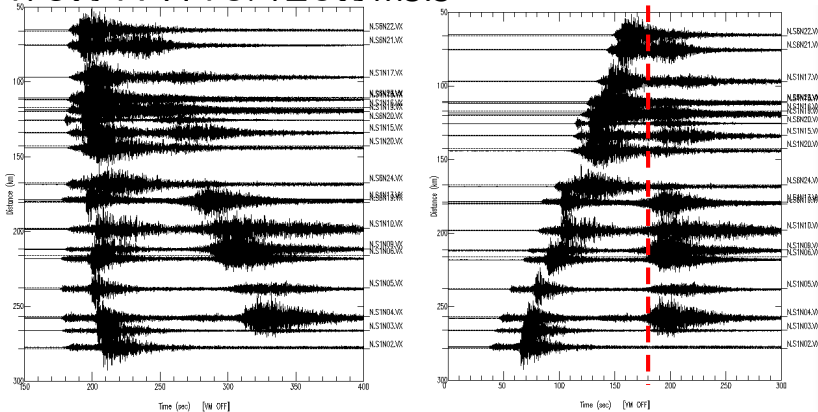
(2) 8月17日13時24分M5.7



(3) 7月30日04時49分M5.3



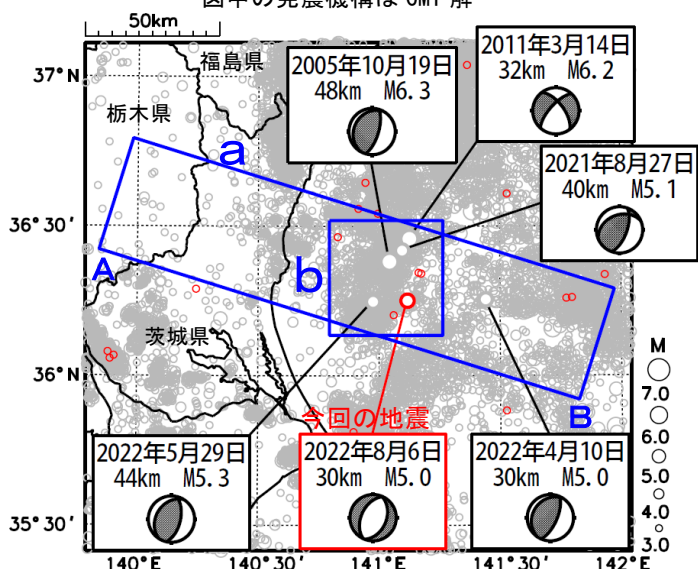
(4) 5月17日16時20分M5.3





# 8月6日 茨城県沖の地震

震央分布図  
(1997年10月1日～2022年8月31日、  
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示  
図中の発震機構はCMT解

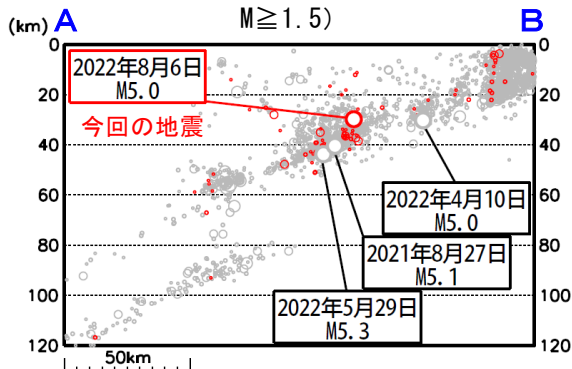


2022年8月6日21時23分に茨城県沖の深さ30kmで $M 5.0$ の地震（最大震度3）が発生した。この地震は陸のプレート内で発生した。発震機構（CMT解）は、西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型である。

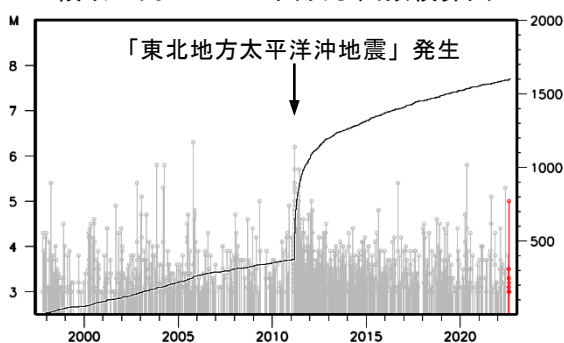
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域b）では、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）の発生以降、地震の発生数が増加した。2011年3月14日には $M 6.2$ の地震（最大震度5強）が発生した。

1919年以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、 $M 6.0$ 以上の地震がしばしば発生している。1938年5月23日に発生した $M 7.0$ の地震では、福島県小名浜で83cm（全振幅）の津波が観測された（「日本被害地震総覧」による）。また、2011年3月11日15時15分に発生した $M 7.6$ の地震（最大震度6強）は、「東北地方太平洋沖地震」の最大余震である。

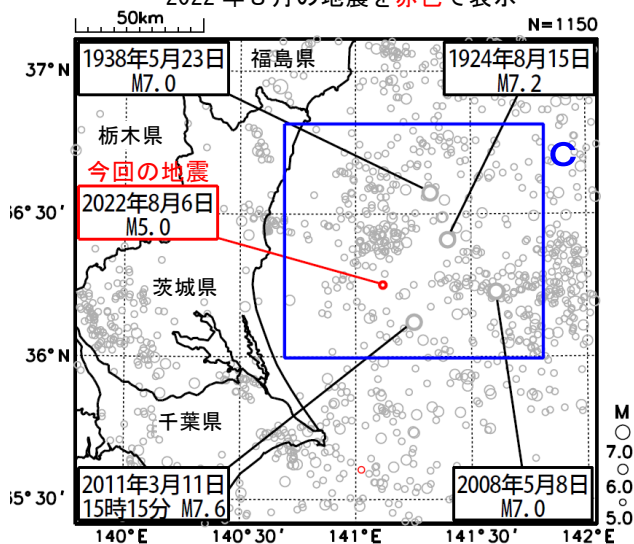
領域a内の断面図（A-B投影）  
(2020年9月1日～2022年8月31日、  
 $M \geq 1.5$ )



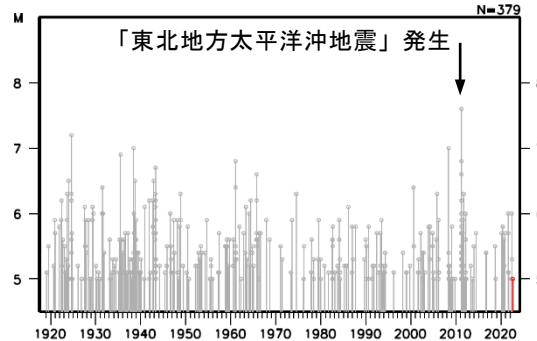
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図  
(1919年1月1日～2022年8月31日、  
深さ0～120km、 $M \geq 5.0$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示



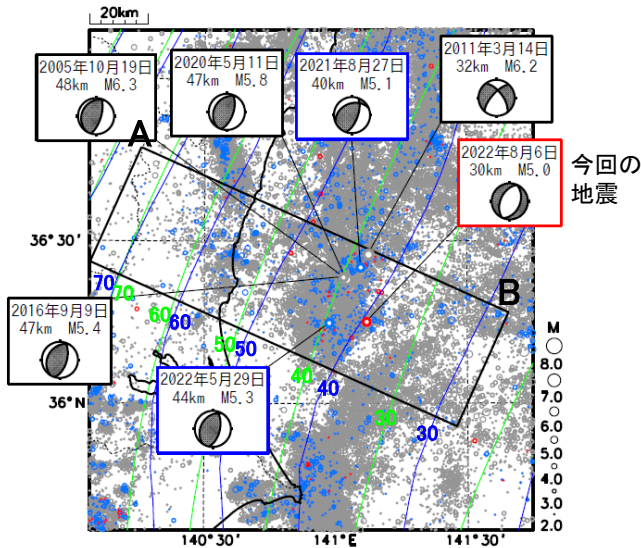
領域c内のM-T図



# 8月6日 茨城県沖の地震(太平洋プレート上面の位置)

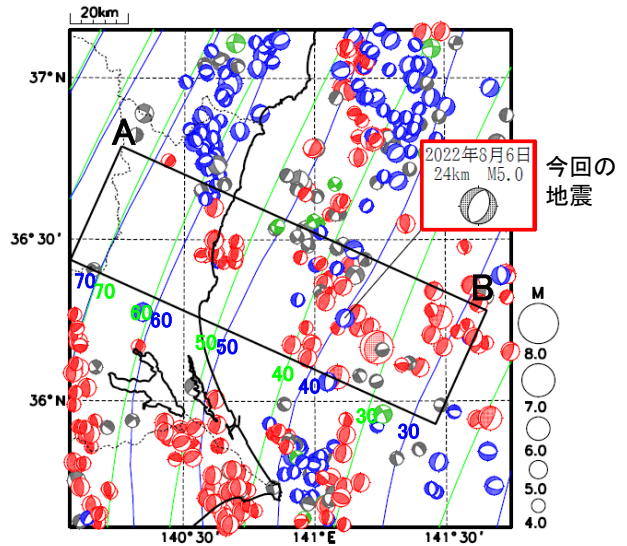
**震央分布図**  
(2002年10月1日～2022年8月26日、  
深さ0～120km、M $\geq$ 2.0)

灰丸: 2002年10月(Hi-net活用開始)～2020年8月  
青丸: 2020年9月(S-net活用開始)～2022年7月  
赤丸: 2022年8月1日～26日

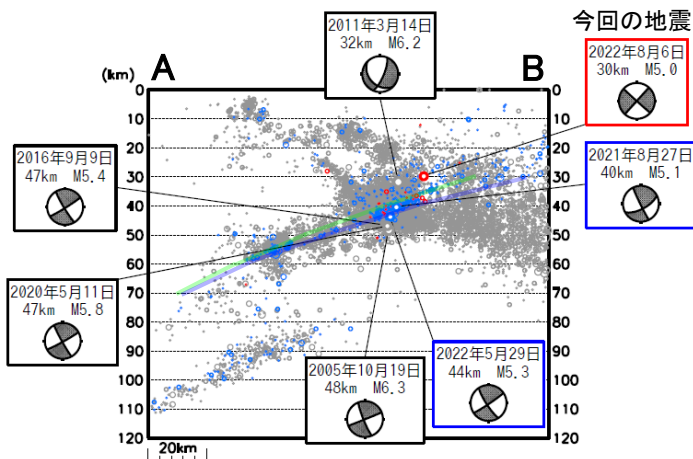


**発震機構分布図**  
(1994年9月1日～2022年8月26日、  
深さ0～120km、M全て)

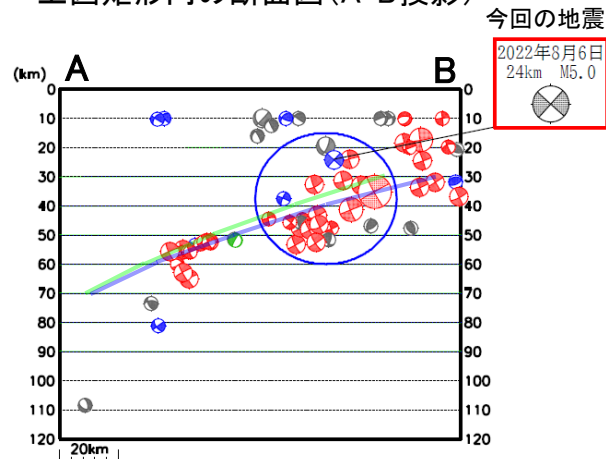
気象庁CMT解をセントロイドの位置に描画  
赤: 逆断層型、青: 正断層型、  
緑: 横ずれ断層型、灰: その他



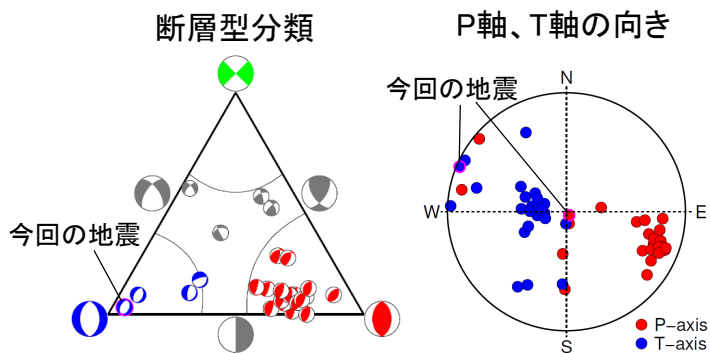
上図矩形内の断面図(A-B投影)



上図矩形内の断面図(A-B投影)



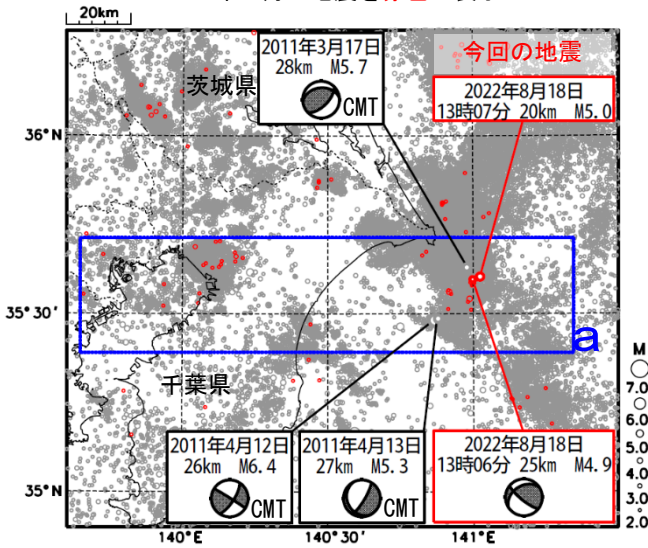
断面図中の楕円領域内の



- ・地図中の青線(Nakajima and Hasegawa, 2006)と緑線(Iwasaki et al., 2015, Lindquist et al., 2004)は太平洋プレート上面モデルの等深線(10 km間隔)を示す。その概ねの位置を、青線と緑線で断面図に示す。
- ・発震機構の表示は、断面図では北東(A-B投影面と直交)半球投影、それ以外の図では下半球投影、断層型分類はFrohlich, 2001による。

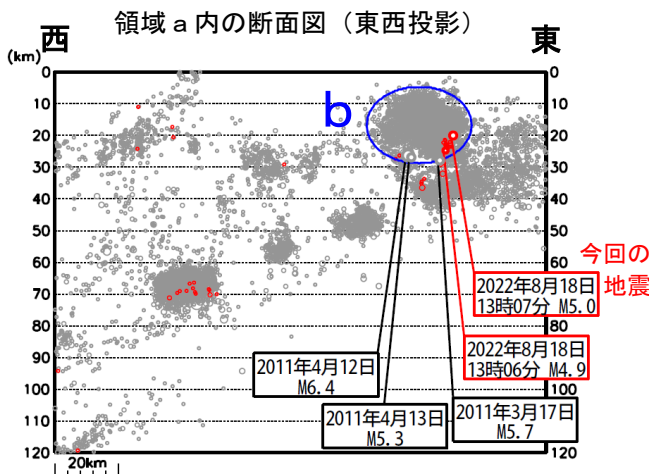
# 8月18日 千葉県東方沖の地震

震央分布図  
(1997年10月1日～2022年8月31日、  
深さ0～120km、M $\geq$ 2.0)  
2022年8月の地震を赤色で表示

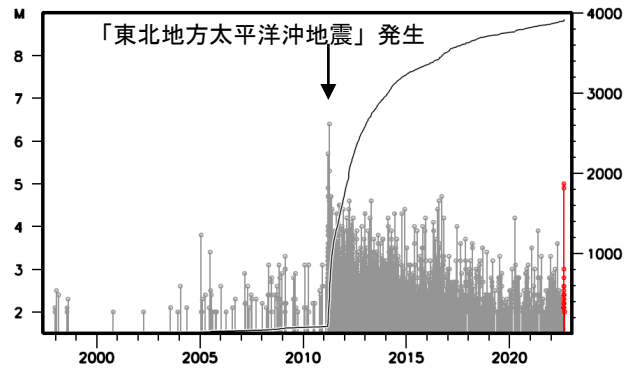


2022年8月18日13時07分に千葉県東方沖の深さ20kmでM5.0の地震(最大震度3)が発生した。また、この地震発生直前の13時06分には、ほぼ同じ場所の深さ25kmでM4.9の地震が発生した。この地震の発震機構は北北東-南南西方向に圧力軸を持つ型である。

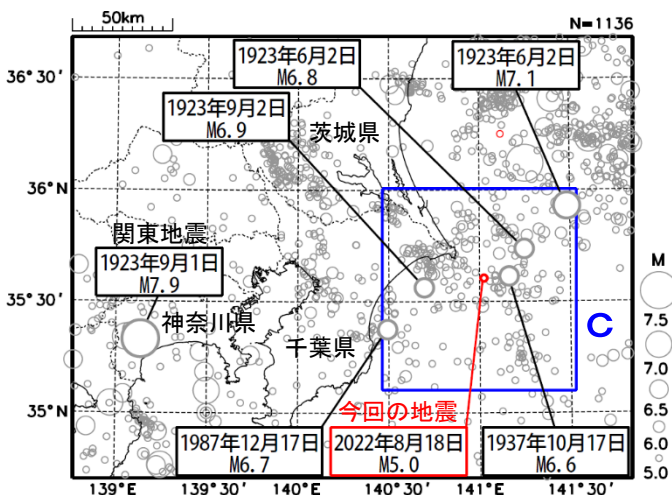
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降地震活動が活発になった領域であり、2011年3月17日にM5.7(最大震度4)、同年4月12日にM6.4の地震(最大震度5弱)が発生した。



領域b内のM-T図及び回数積算図

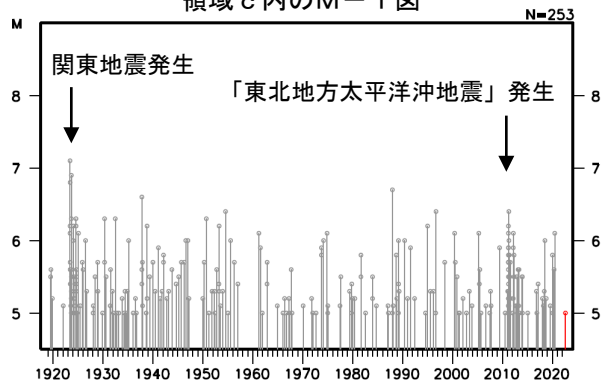


震央分布図  
(1919年1月1日～2022年8月31日、  
深さ0～150km、M $\geq$ 5.0)  
2022年8月の地震を赤色で表示



1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0以上の地震が時々発生している。また、関東地震の前後や「東北地方太平洋沖地震」の直後には、ややまとまって地震が発生している。

領域c内のM-T図



# 8月18日 千葉県東方沖の地震 (太平洋プレート上面及びフィリピン海プレート上面の位置)

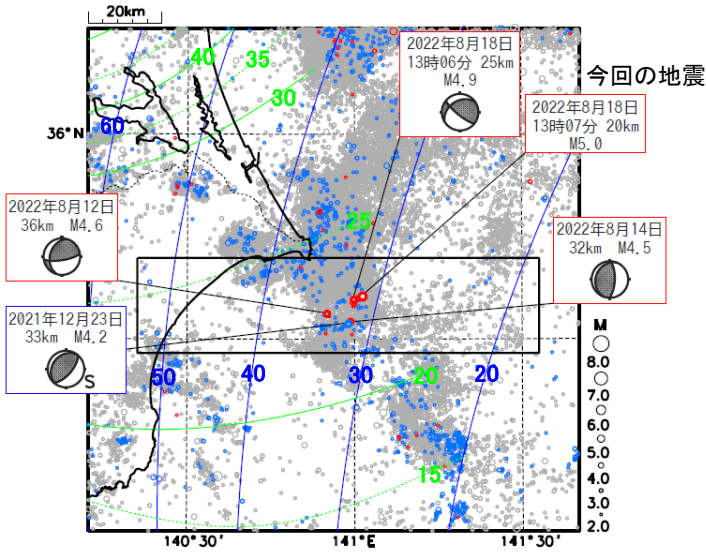
## 震央分布図

(2002年10月1日～2022年8月26日、  
深さ0～100km、M $\geq$ 2.0)

灰丸: 2002年10月 (Hi-net活用開始)～2020年8月

青丸: 2020年9月 (S-net活用開始)～2022年7月

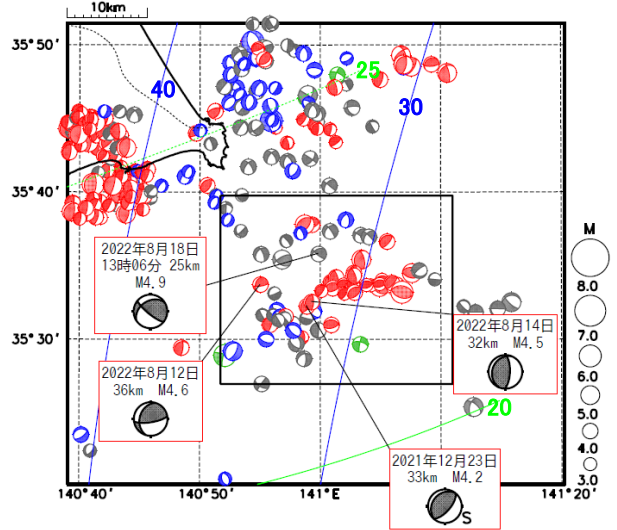
赤丸: 2022年8月1日～26日



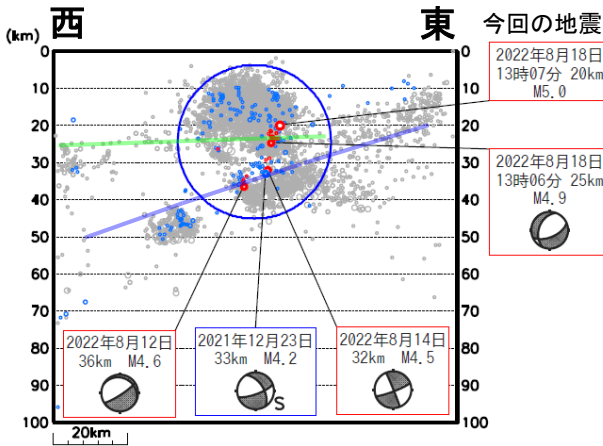
## 発震機構 (初動解) 分布図

(2002年10月1日～2022年8月26日、  
深さ0～60km、M全て)

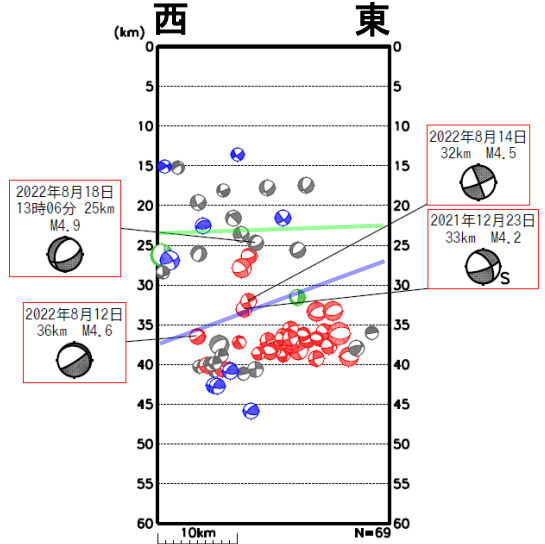
赤: 逆断層型、青: 正断層型、  
緑: 横ずれ断層型、灰: その他



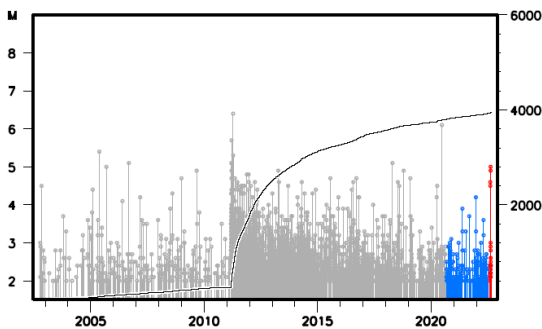
## 上図矩形内の断面図 (東西投影)



## 上図矩形内の断面図 (東西投影)



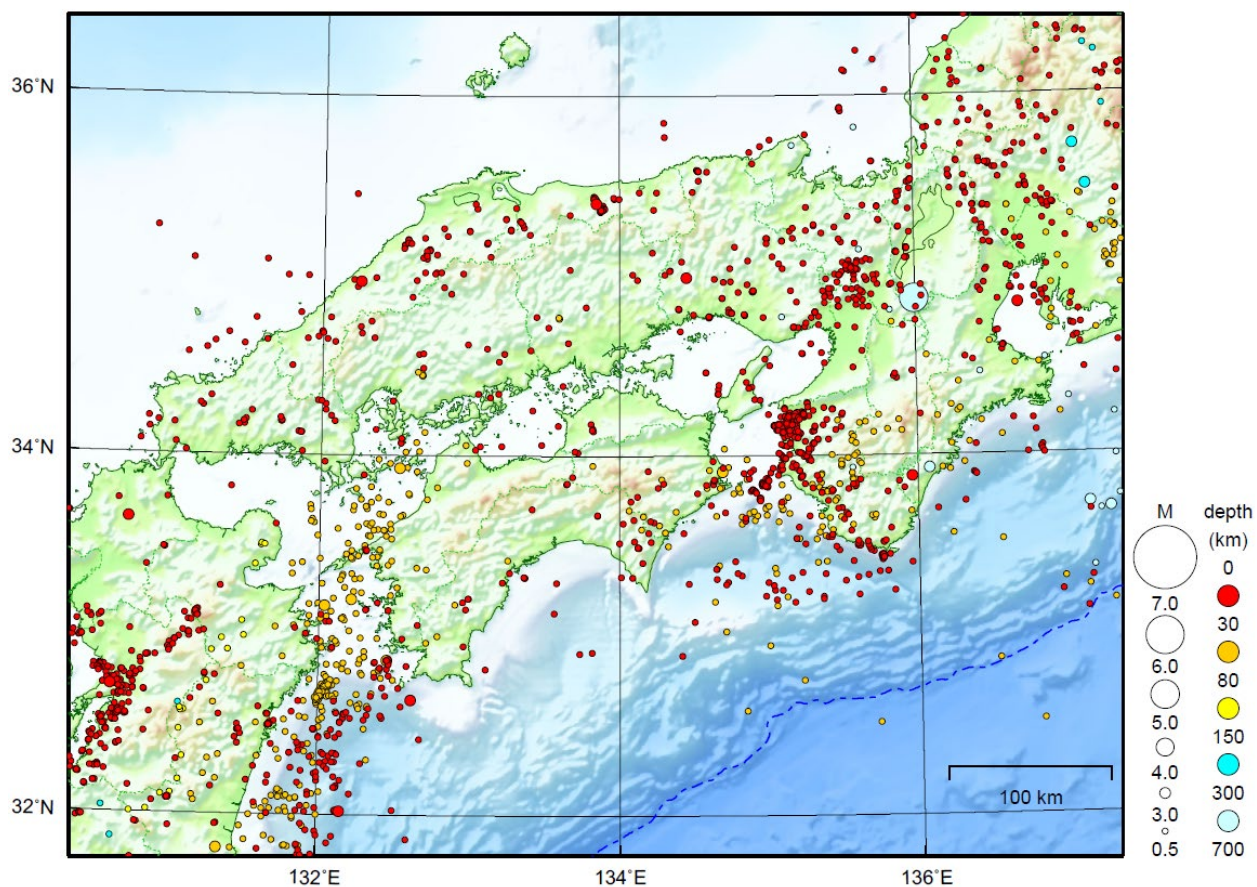
## 断面図中の円領域内の M-T・回数積算図



- ・地図中の青線及び緑線はそれぞれ、太平洋プレート上面及びフィリピン海プレート上面の等深線 (Iwasaki et al., 2015, Lindquist et al., 2004) を示す。その概ねの位置を、青線と緑線で断面図に示す。
- ・発震機構の表示は、断面図では北半球投影、それ以外の図では下半球投影、断層型分類はFrohlich, 2001による。
- ・発震機構に「S」(参考解)の記載があるものは解が不安定なもの

# 近畿・中国・四国地方

2022/08/01 00:00 ~ 2022/08/31 24:00



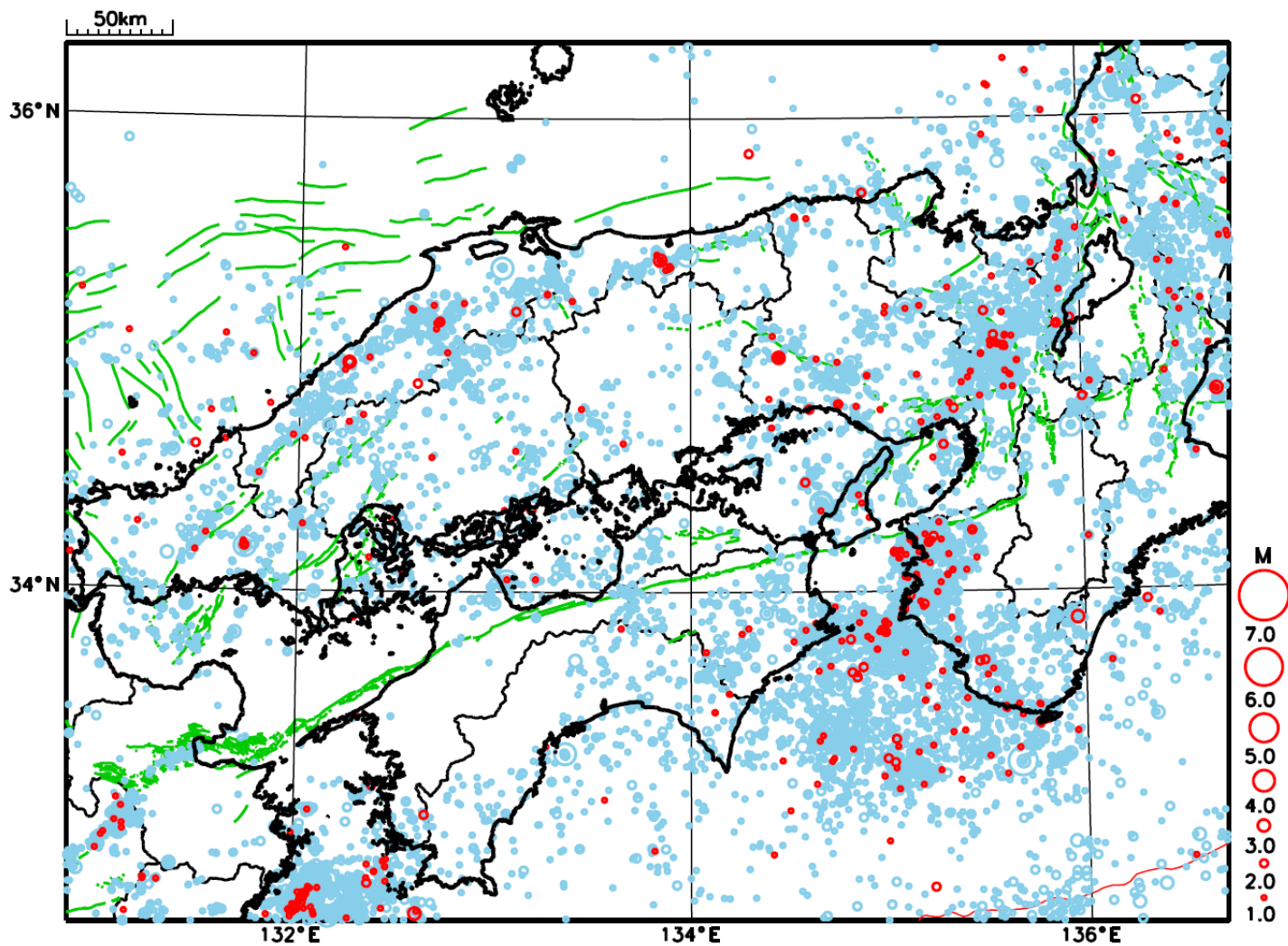
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

特に目立った地震活動はなかった。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

# 近畿・中国・四国地方における 2022 年 8 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



○ : 当月に発生した地震  
○ : 過去3年間に発生した地震

# 四国東部及び四国西部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

8月8日から14日にかけて、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。

深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

また、8月15日から20日にかけて、四国東部で深部低周波地震(微動)を観測した。

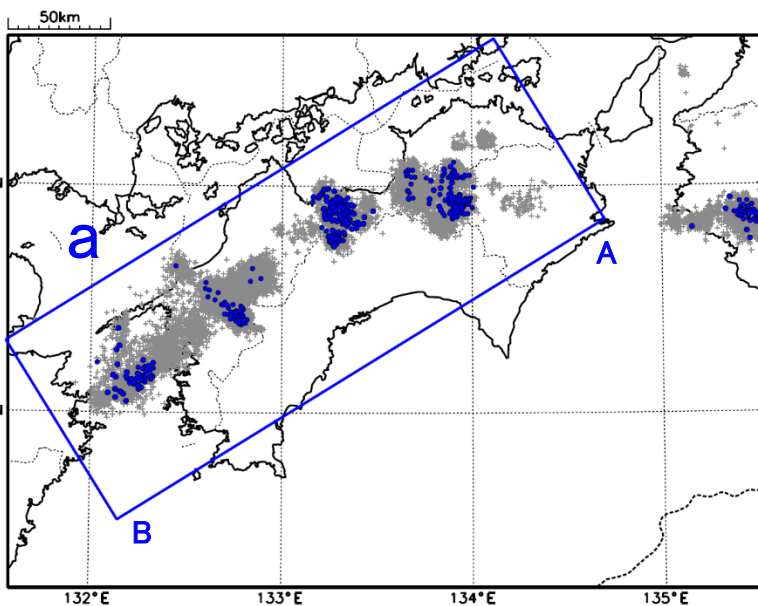
## 深部低周波地震(微動)活動

震央分布図

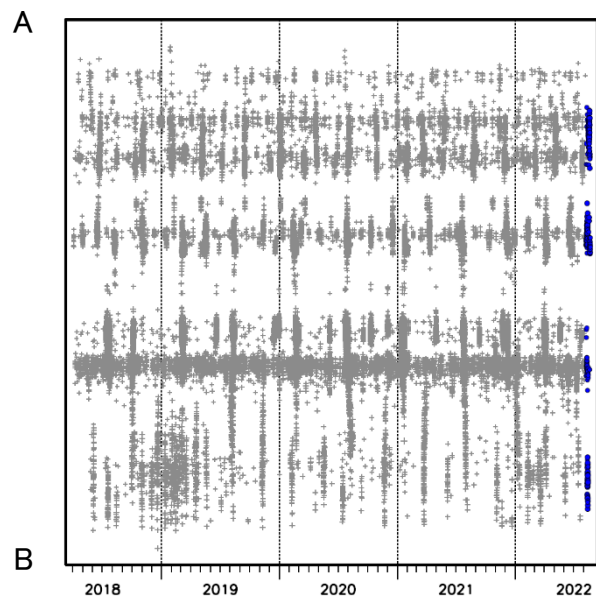
(2018年4月1日～2022年8月22日、深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日～2022年8月7日、

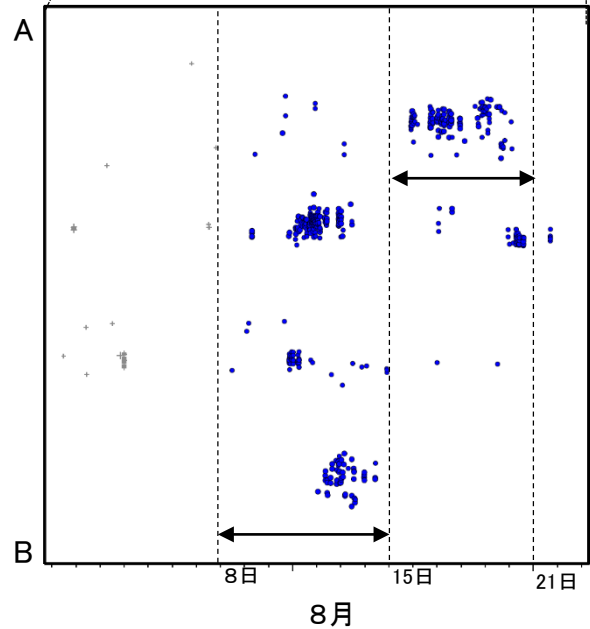
青: 2022年8月8日以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)



2022年8月1日～22日



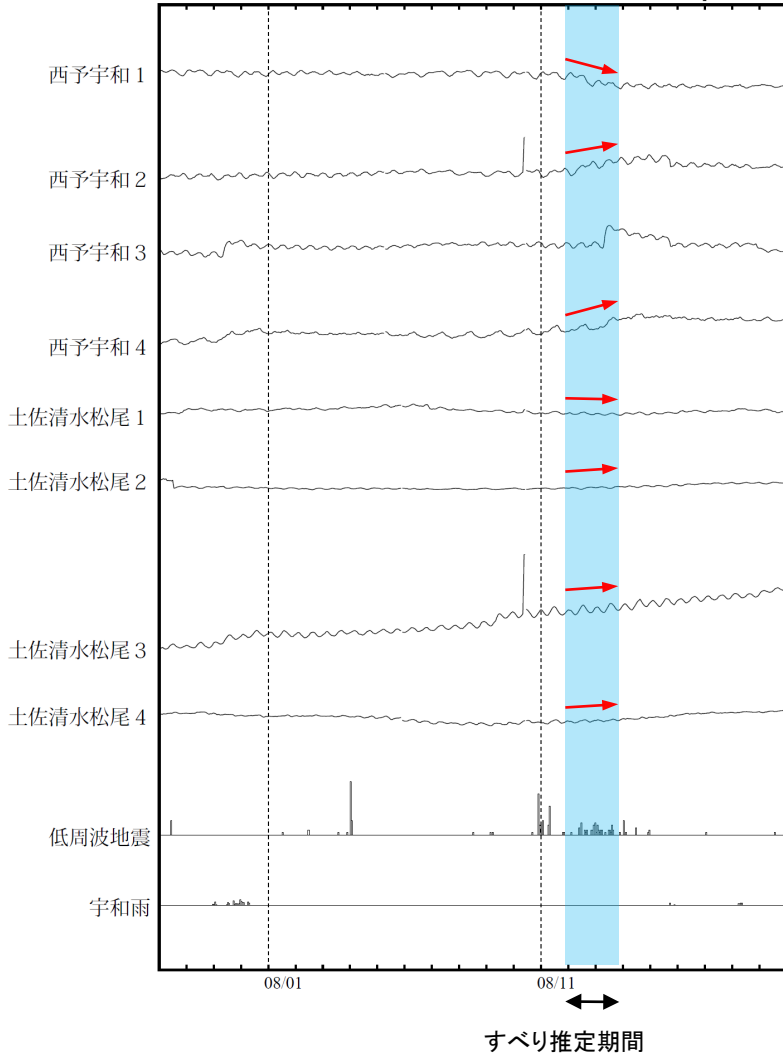
# 四国西部で観測した短期的ゆくりすべり(8月12日~13日)

2022年8月12日0時~13日24時 Mw5.6

## 愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化

2022/07/28.00:00 ~ 2022/08/20.00:00

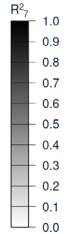
100 nstrain  
20 count/Hour  
50 mm/Hour



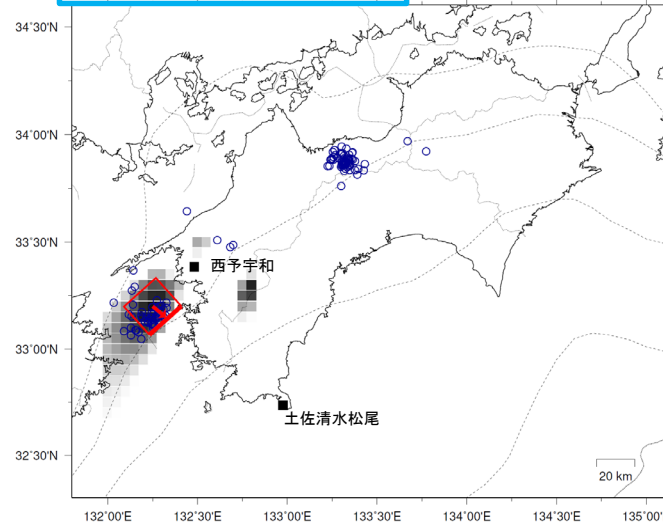
西予宇和及び土佐清水松尾は産業技術総合研究所のひずみ計である。

## 参考

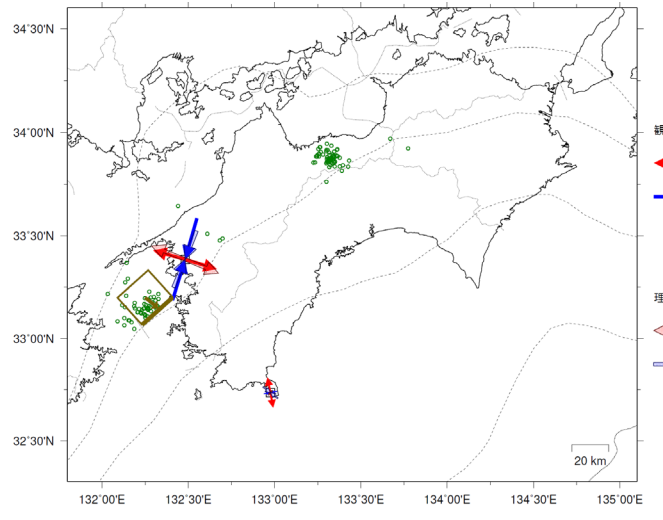
第1段階のグリッドサーチによる決定係数の分布 (1に近いほど観測値を良く説明する)



■ 解析使用観測点  
■ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央 (2022/08/12.00h~2022/08/14.00h)



Lat:33.20° Lon:132.25° Depth:33.12km Strike:228° Dip:15° Rake:99°  
Length:22.3km Width:20.5km Slip:18.50mm Mw:5.62 R<sup>2</sup>:0.935



左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。  
・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。  
・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。



# 四国中部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

8月23日から30日にかけて、四国中部で深部低周波地震(微動)を観測した。

深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

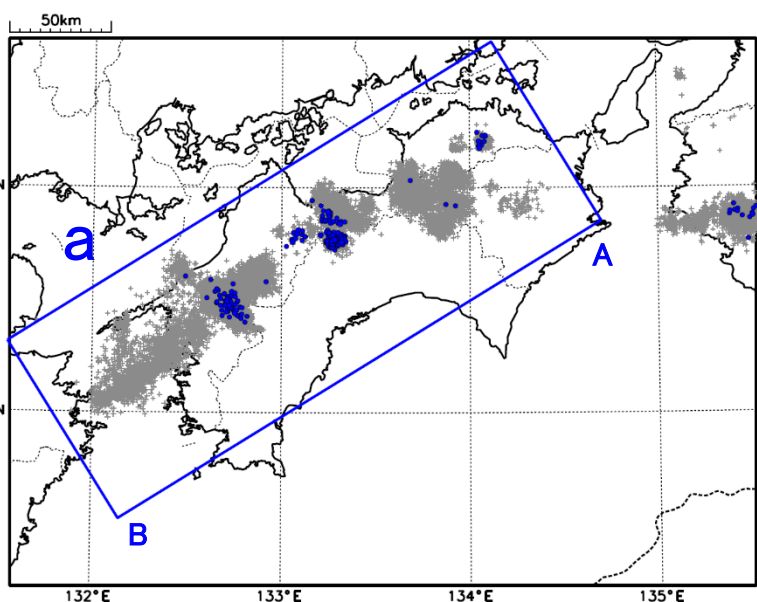
## 深部低周波地震(微動)活動

震央分布図

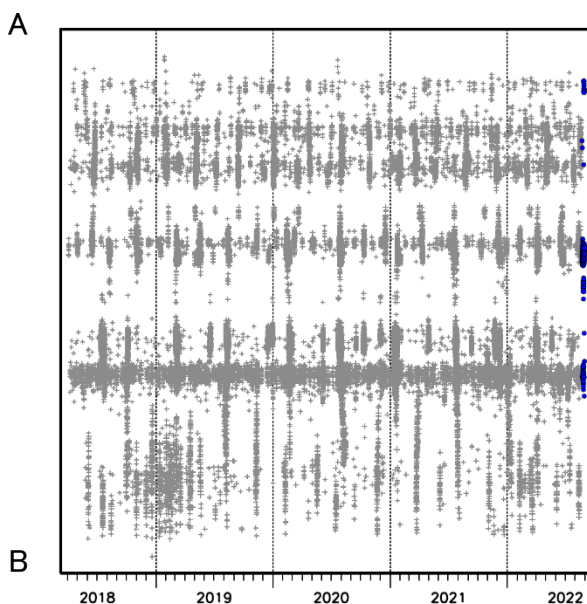
(2018年4月1日～2022年8月31日、深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日～2022年8月22日、

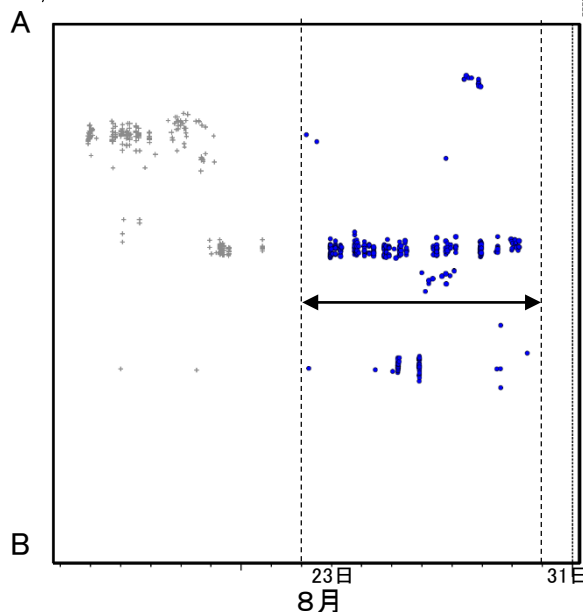
青: 2022年8月23日以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)



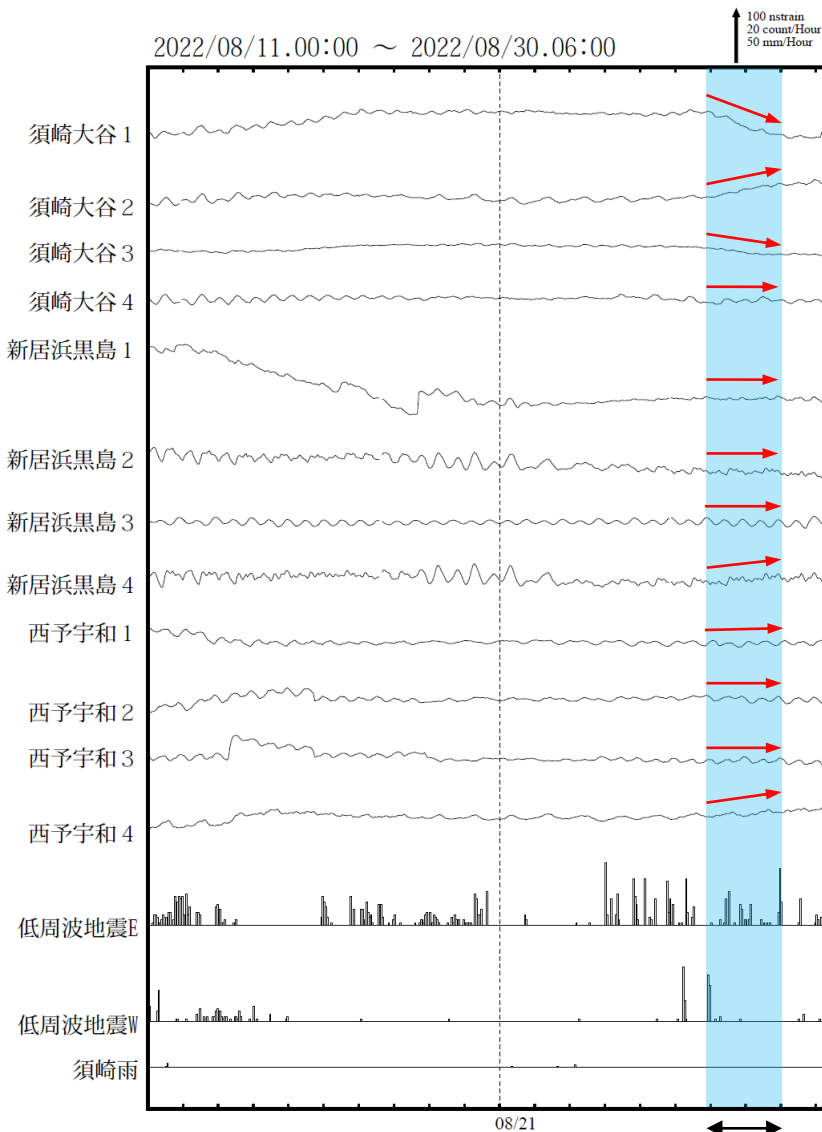
2022年8月15日～31日



# 四国中部で観測した短期的ゆっくりすべり(8月27日~28日)

愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化

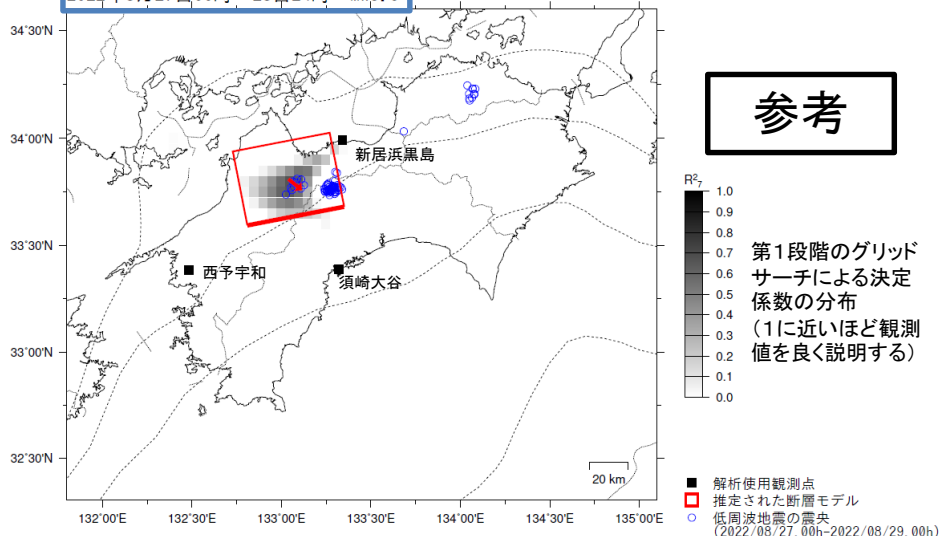
2022/08/11.00:00 ~ 2022/08/30.06:00



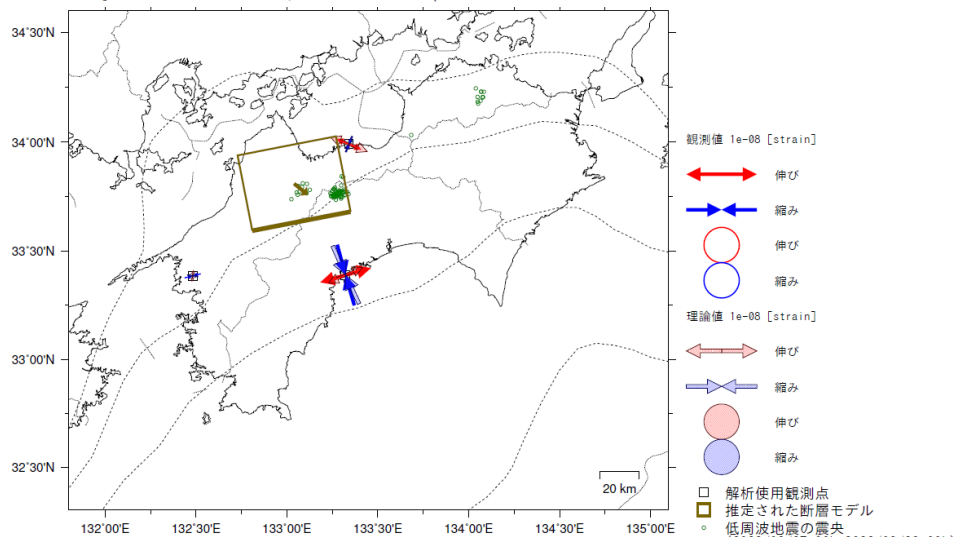
すべり推定期間

須崎大谷、新居浜黒島及び西予宇和は産業技術総合研究所のひずみ計である。

2022年8月27日00時~28日24時 Mw5.6



Lat:33.81° Lon:133.04° Depth:33.11km Strike:259° Dip:5° Rake:130°  
Length:50.9km Width:39.3km Slip:4.60mm Mw:5.64 R<sup>2</sup>:0.742

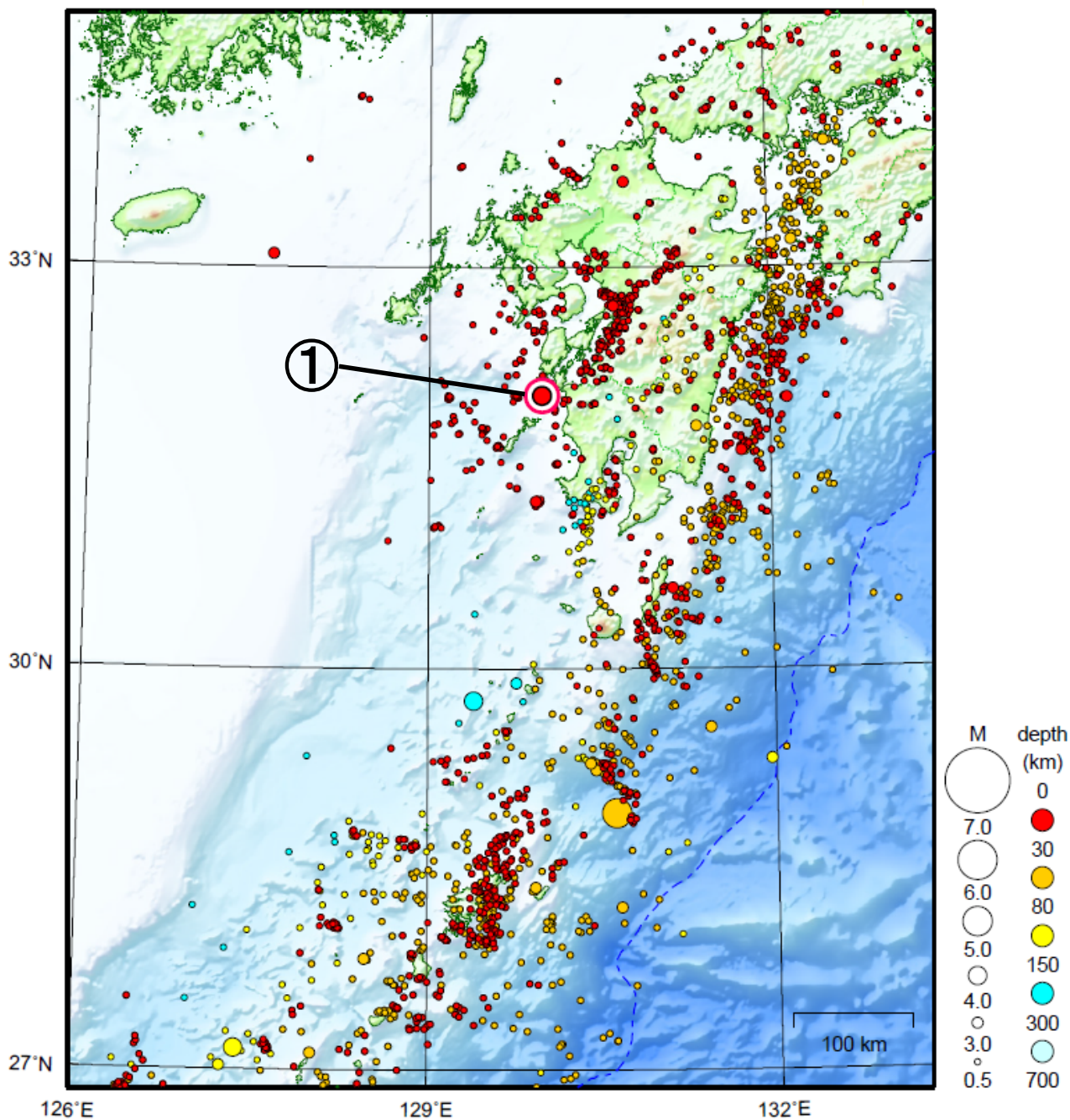


左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。  
・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。  
・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

# 九州地方

2022/08/01 00:00 ~ 2022/08/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

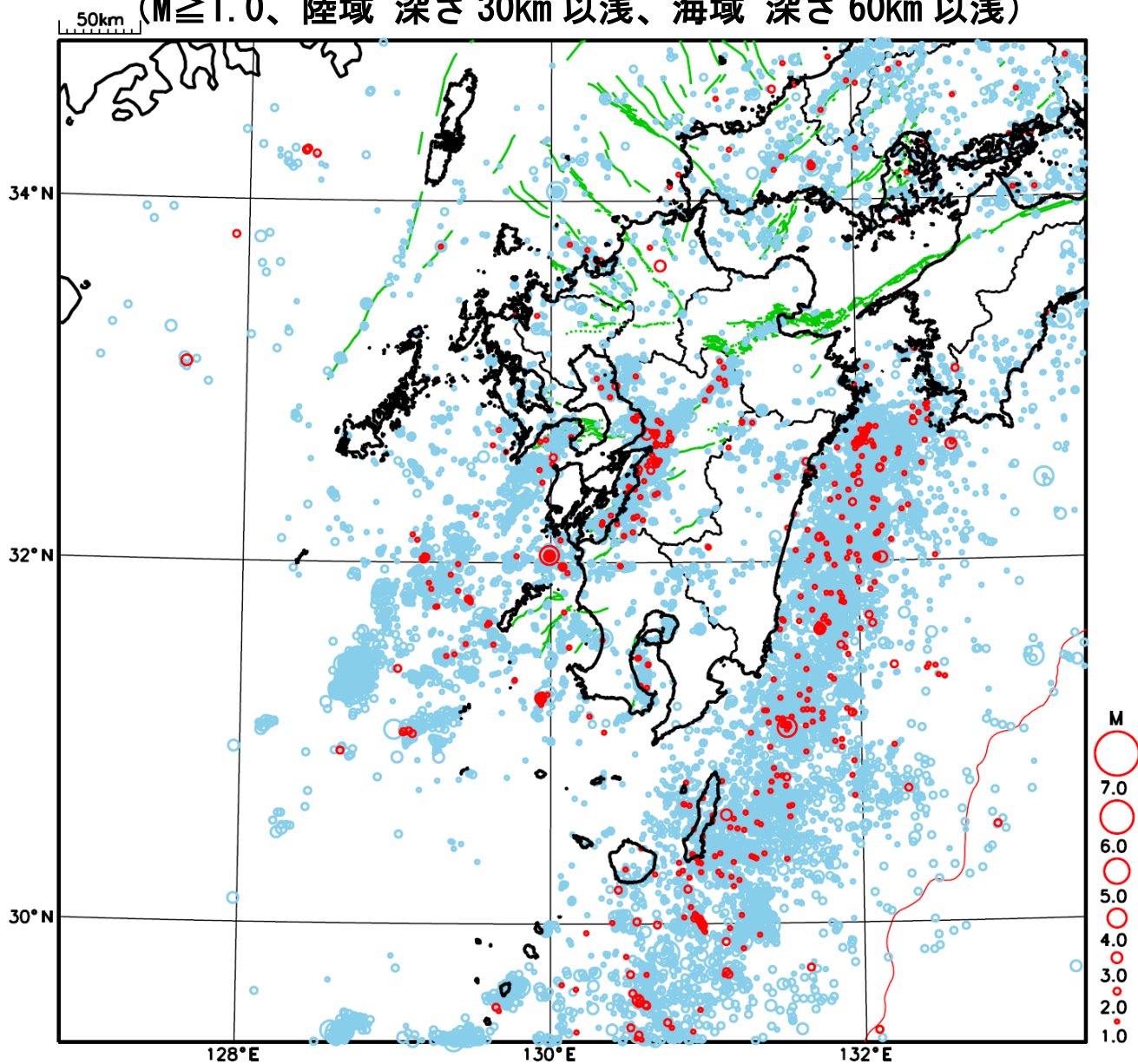
① 8月26日に天草灘でM4.5の地震（最大震度4）が発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

# 九州地方における 2022 年 8 月の地震活動

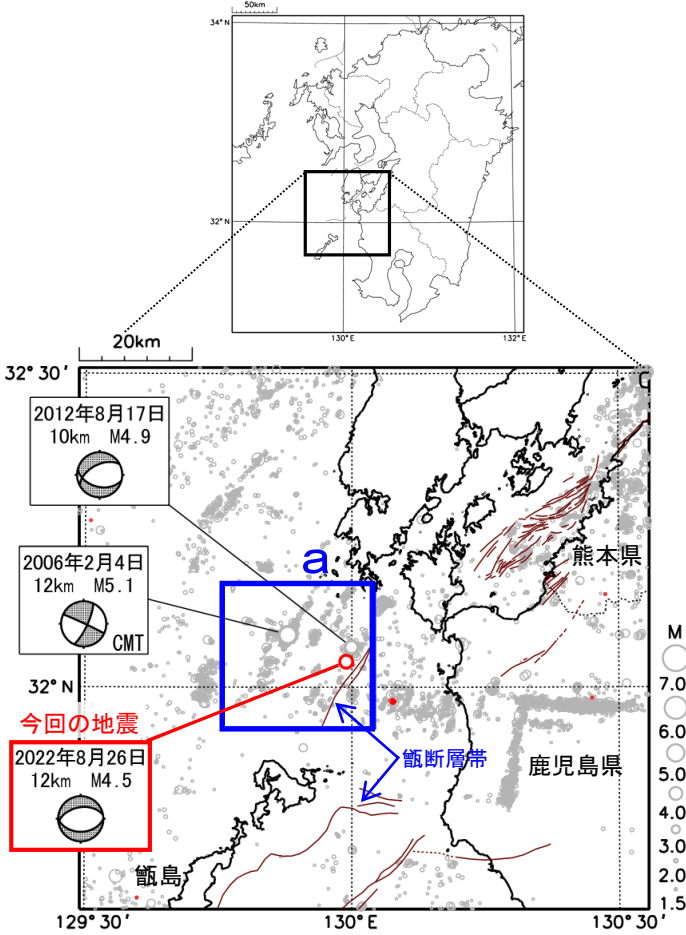
( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



○ : 当月に発生した地震  
○ : 過去 3 年間に発生した地震

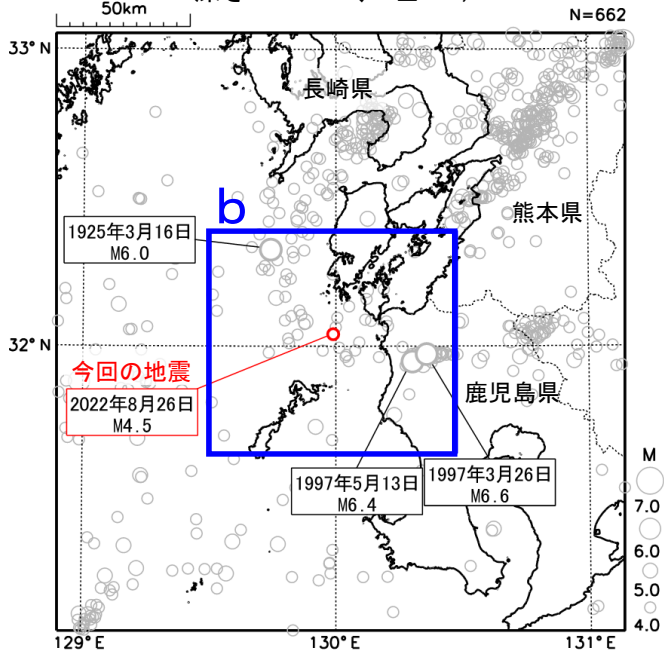
# 8月26日 天草灘の地震

震央分布図  
(1997年10月1日~2022年8月31日、  
深さ0~20km、 $M \geq 1.5$ )  
2022年8月の地震を赤色○で表示



図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の  
長期評価による活断層を示す。

震央分布図  
(1919年1月1日~2022年8月31日、  
深さ0~50km、 $M \geq 4.0$ )

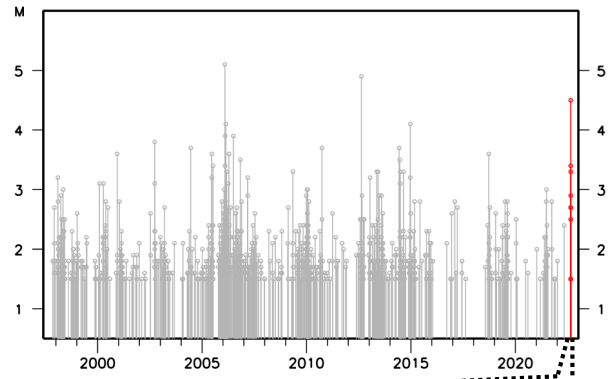


2022年8月26日08時48分に天草灘の深さ12km  
でM4.5の地震（最大震度4）が発生した。この地  
震は陸のプレートの地殻内で発生した。この地震  
の発震機構は、南北方向に張力軸を持つ正断層型  
である。

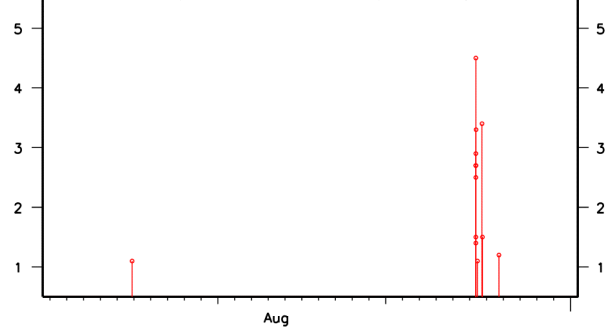
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の  
震央付近（領域a）では、M4.0以上の地震が今回  
の地震を含め5回発生し、2006年2月4日にM5.1  
の地震（最大震度4）、2012年8月17日にM4.9の地  
震（最大震度4）が発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央  
周辺（領域b）では、M5.0以上の地震が時々発生  
している。このうち、1997年3月26日に発生した  
M6.6の地震（最大震度5強）では、重傷1人、軽  
傷30人などの被害が生じた。また、同年5月13日  
に発生したM6.4の地震（最大震度6弱）では、重  
傷1人、軽傷42人、住家全壊4棟などの被害が生  
じた（被害は共に「日本被害地震総覧」による）。

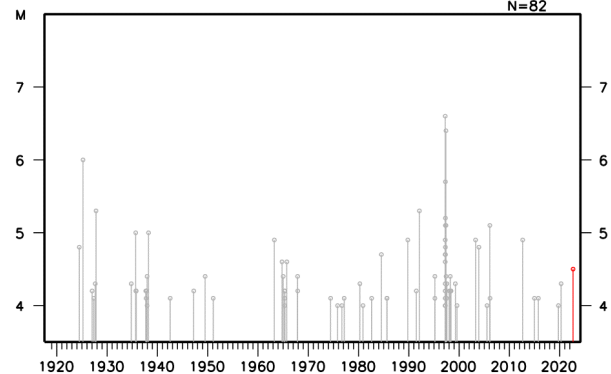
領域a内のM-T図



(2022年8月1日~2022年8月31日、 $M \geq 1.0$ )



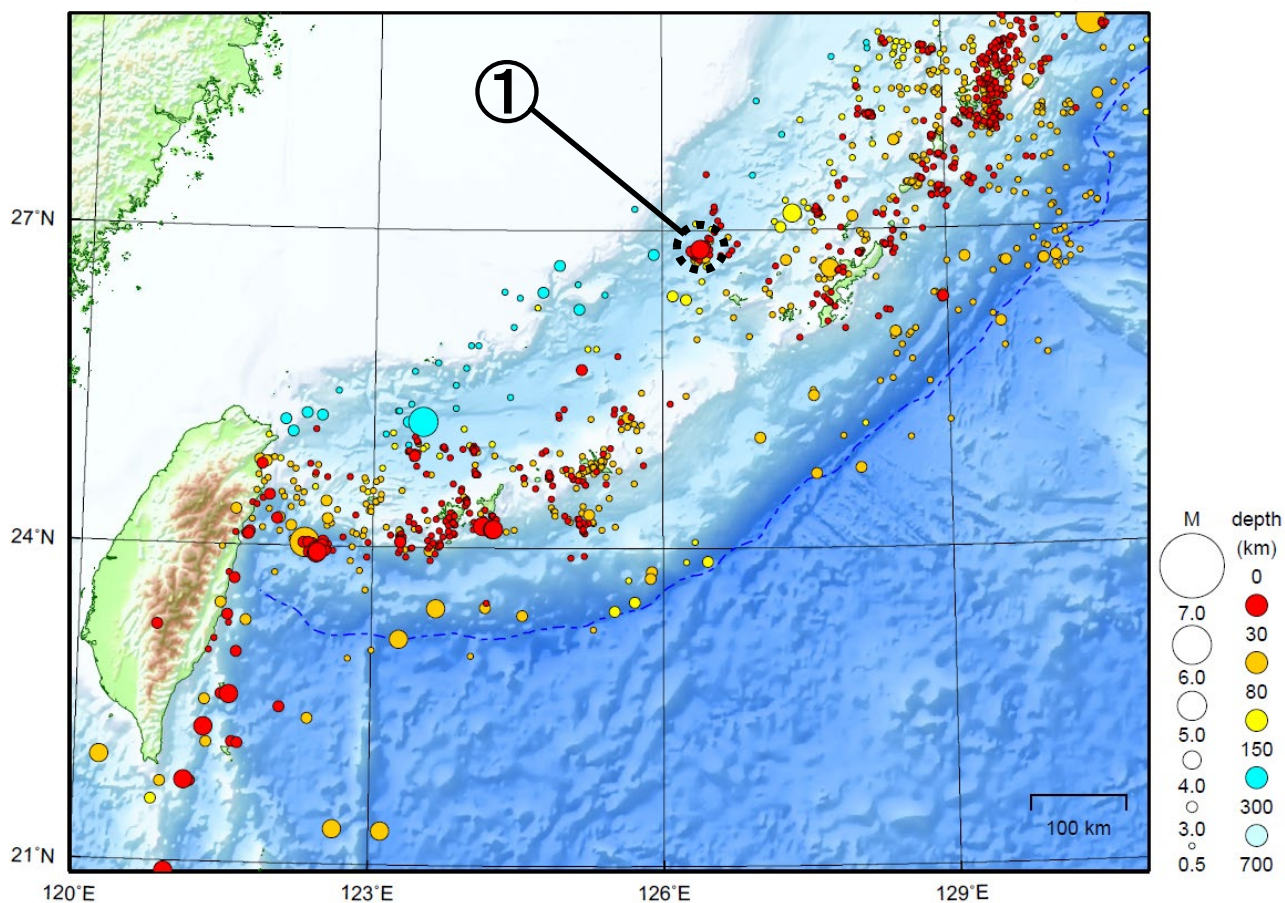
領域b内のM-T図



気象庁作成

# 沖縄地方

2022/08/01 00:00 ~ 2022/08/31 24:00



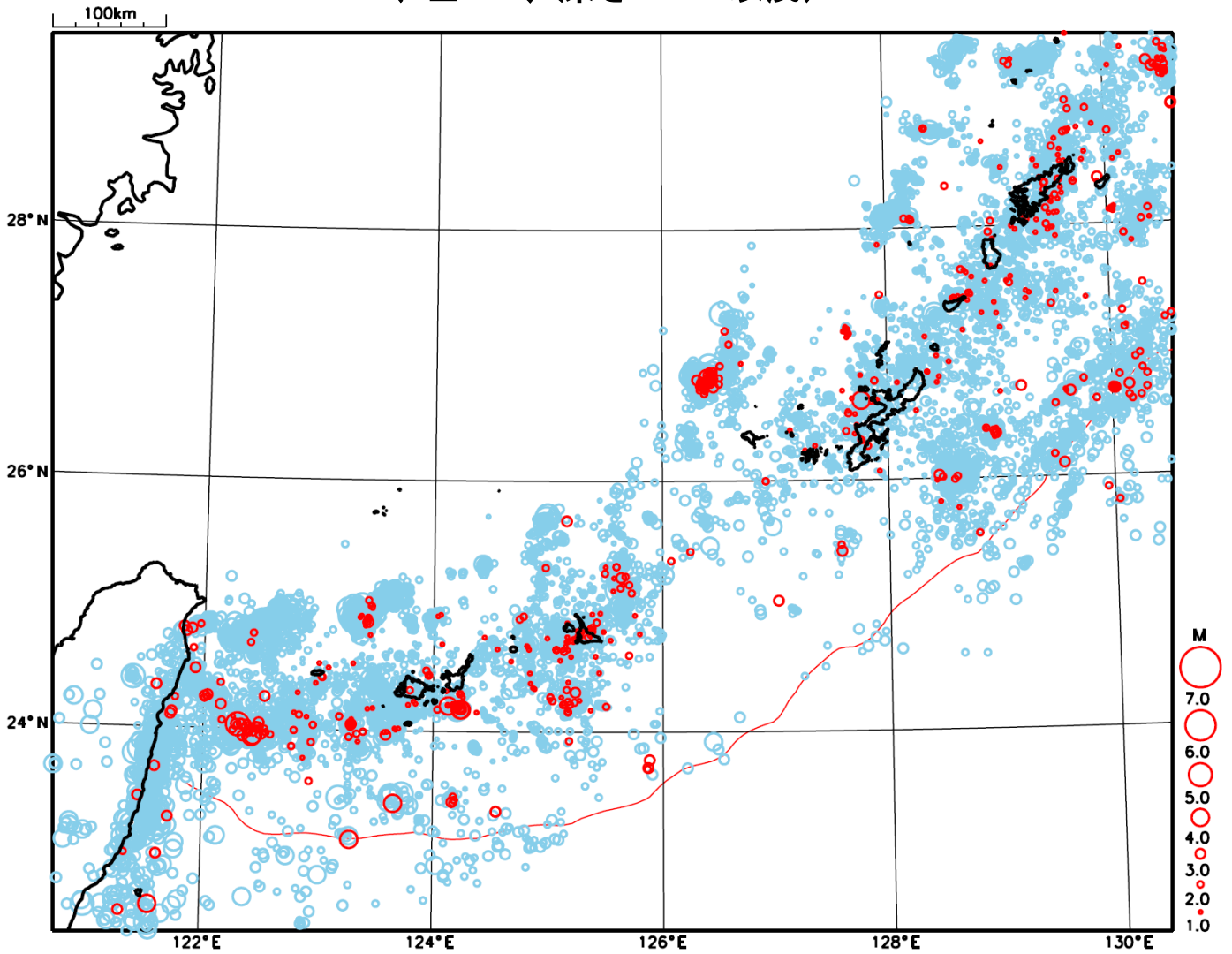
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

- ① 沖縄本島北西沖では8月中に最大震度1以上を観測した地震が1回（震度1：1回）発生した。

[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

# 沖縄地方における 2022 年 8 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)

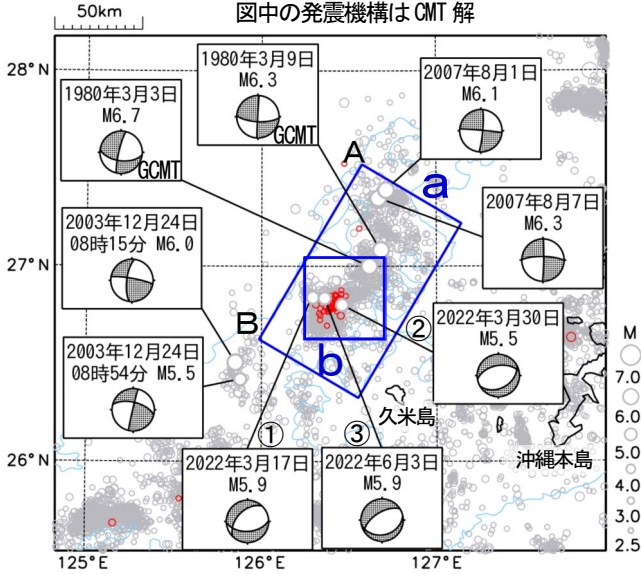


- : 当月に発生した地震
- : 過去3年間に発生した地震

# 沖縄本島北西沖の地震活動

## 震央分布図

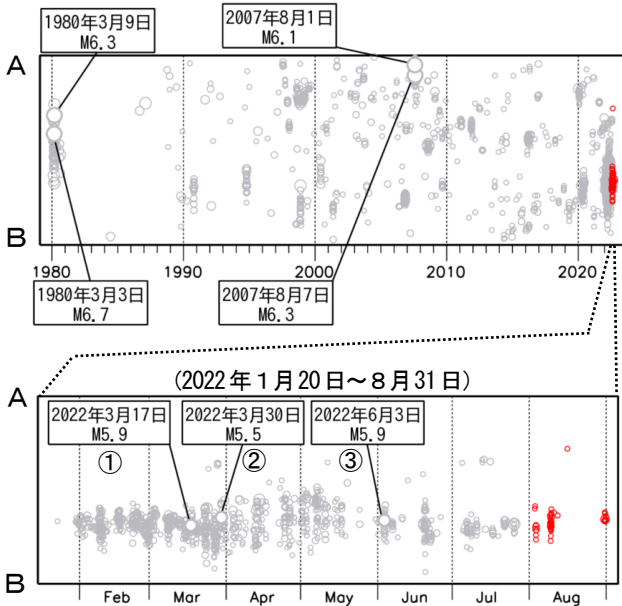
(1980年1月1日～2022年8月31日、  
深さ0km～60km、 $M \geq 2.5$ )  
2022年8月の地震を赤色で表示  
図中の発震機構はCMT解



図中の水色の等値線は水深1500mを示す。  
※1980年3月3日及び3月9日の地震の発震機構はGlobal CMT

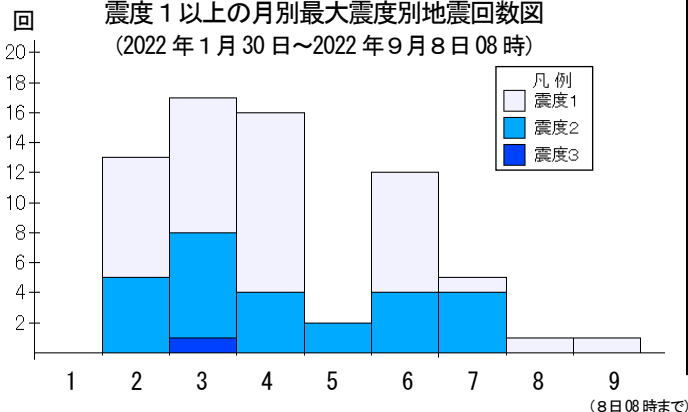
## 領域a内の時空間分布図 (A-B投影)

(1980年1月1日～2022年8月31日)



## 震度1以上の月別最大震度別地震回数図

(2022年1月30日～2022年9月8日08時)

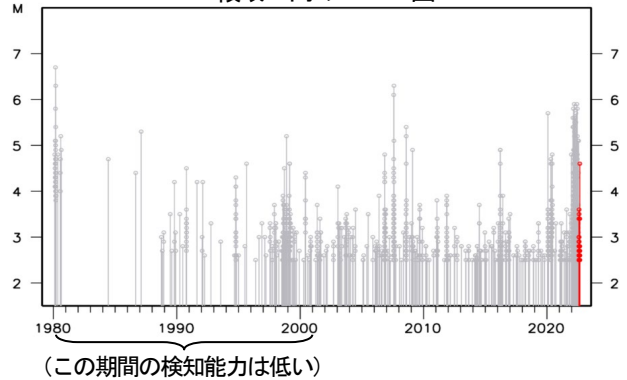


沖縄本島北西沖では、2022年1月30日から地震活動が活発になり、9月8日08時まで震度1以上を観測する地震が67回 (震度3: 1回、震度2: 26回、震度1: 40回) 発生している。この間、地震活動は消長を繰り返しながら継続しているものの、8月中旬以降は活動が落ち着きつつある。

活動の全期間を通じて、最大規模の地震は3月17日及び6月3日のM5.9の地震 (いずれも最大震度2、それぞれ図中①、③)、最大震度を観測した地震は3月30日のM5.5の地震 (最大震度3、図中②) であった。この地震活動は、沖縄トラフの活動で陸のプレート内で発生している。

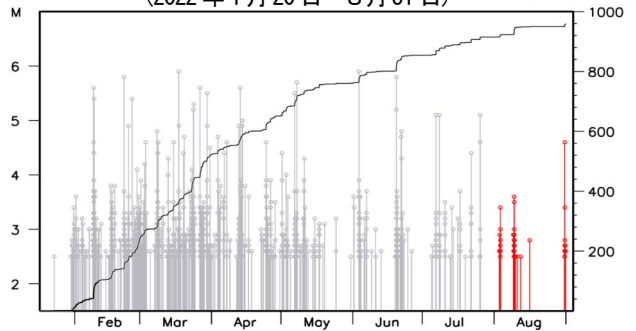
1980年1月以降の活動をみると、今回の震央周辺 (領域a) では、M5.0以上を最大規模とした地震活動が時々みられる。1980年2月から3月にかけて活発化した際には、同年3月3日にM6.7の地震 (最大震度3) が発生した。

## 領域a内のM-T図



## 領域b内のM-T図及び回数積算図

(2022年1月20日～8月31日)



## 震度1以上の月別最大震度別地震回数表

(2022年1月30日～2022年9月8日08時)

月別	最大震度別回数			震度1以上を観測した回数	
	震度1	震度2	震度3	回数	累計
1月30、31日	0	0	0	0	0
2月	8	5	0	13	13
3月	9	7	1	17	30
4月	12	4	0	16	46
5月	0	2	0	2	48
6月	8	4	0	12	60
7月	1	4	0	5	65
8月	1	0	0	1	66
9月 (~8日08時)	1	0	0	1	67
総計	40	26	1		67



# 沖縄本島北西沖の地震活動(非定常ETAS解析)

非定常ETASモデル(Kumazawa and Ogata, 2013)による背景地震活動度  $\mu(t)$ , 余震誘発強度  $K_0(t)$  を推定した

$$\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i:t_i < t\}} \frac{K_0(t_i)e^{\alpha(M_i - M_c)}}{(t - t_i + c)^p}$$

$\lambda_{\theta}(t|H_t)$ : 強度関数、 $\mu(t)$ : 背景地震活動度、 $K_0(t)$ : 余震誘発強度

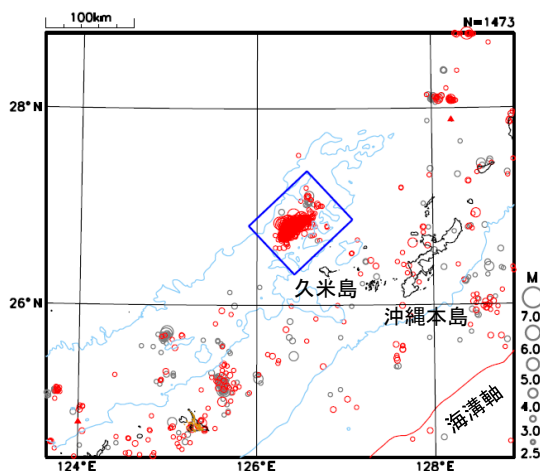
Kumazawa, T., Ogata, Y., 2013. Quantitative description of induced seismic activity before and after the 2011 Tohoku-Oki earthquake by nonstationary ETAS model. J. Geophys. Res.118, 6165-6182.

○震央分布図中の青色矩形内の震源データを用いて、非定常ETAS解析を行った。 $\mu$ 、 $K_0$ の初期値及び $\alpha$ 、 $c$ 、 $p$ は、周辺の沖縄トラフ沿いの2017/1/1~2022/1/29の震源データを用いて定常ETAS解析により求めた。

## 震央分布図

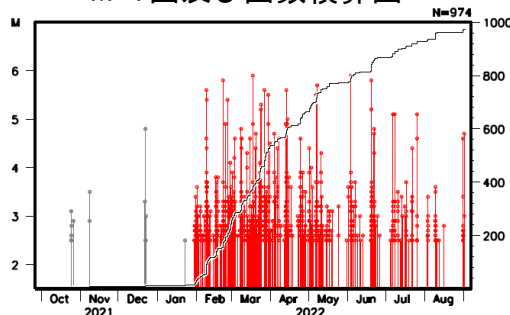
(2021年10月1日~2022年9月1日、M2.5以上、60km以浅)

2022/1/30以降の地震を赤色で表示

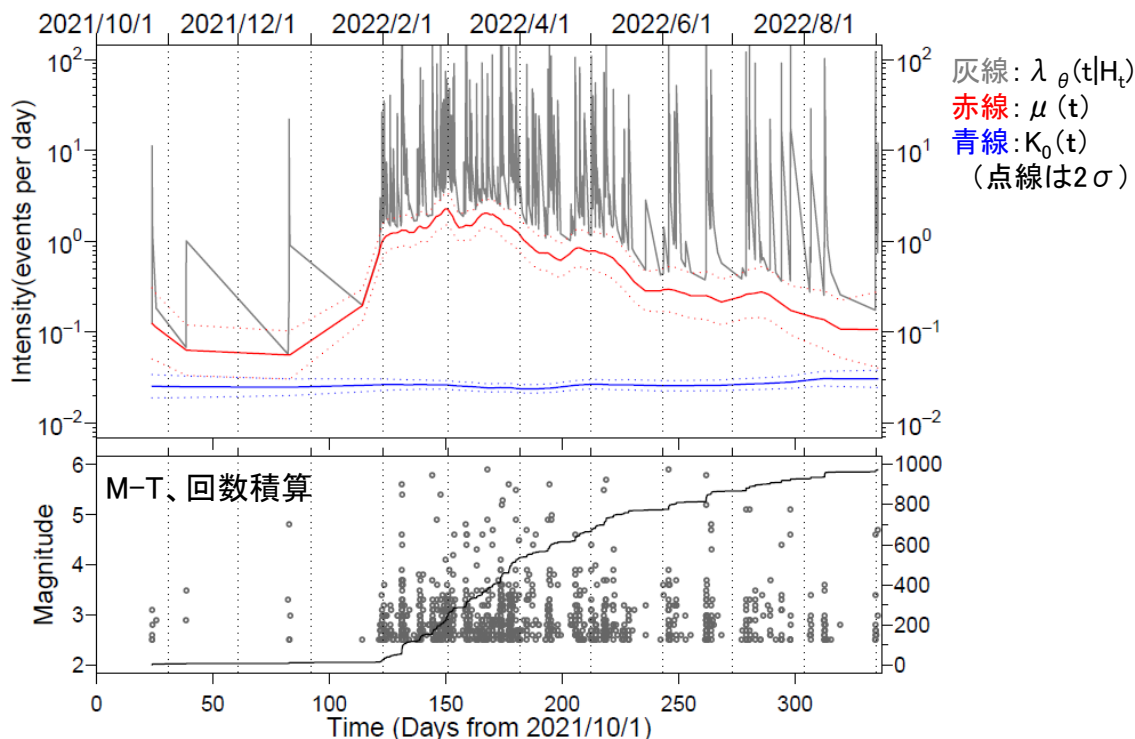


水色の等値線は水深1500mを示す

## 左図の青色矩形内の M-T 図及び回数積算図



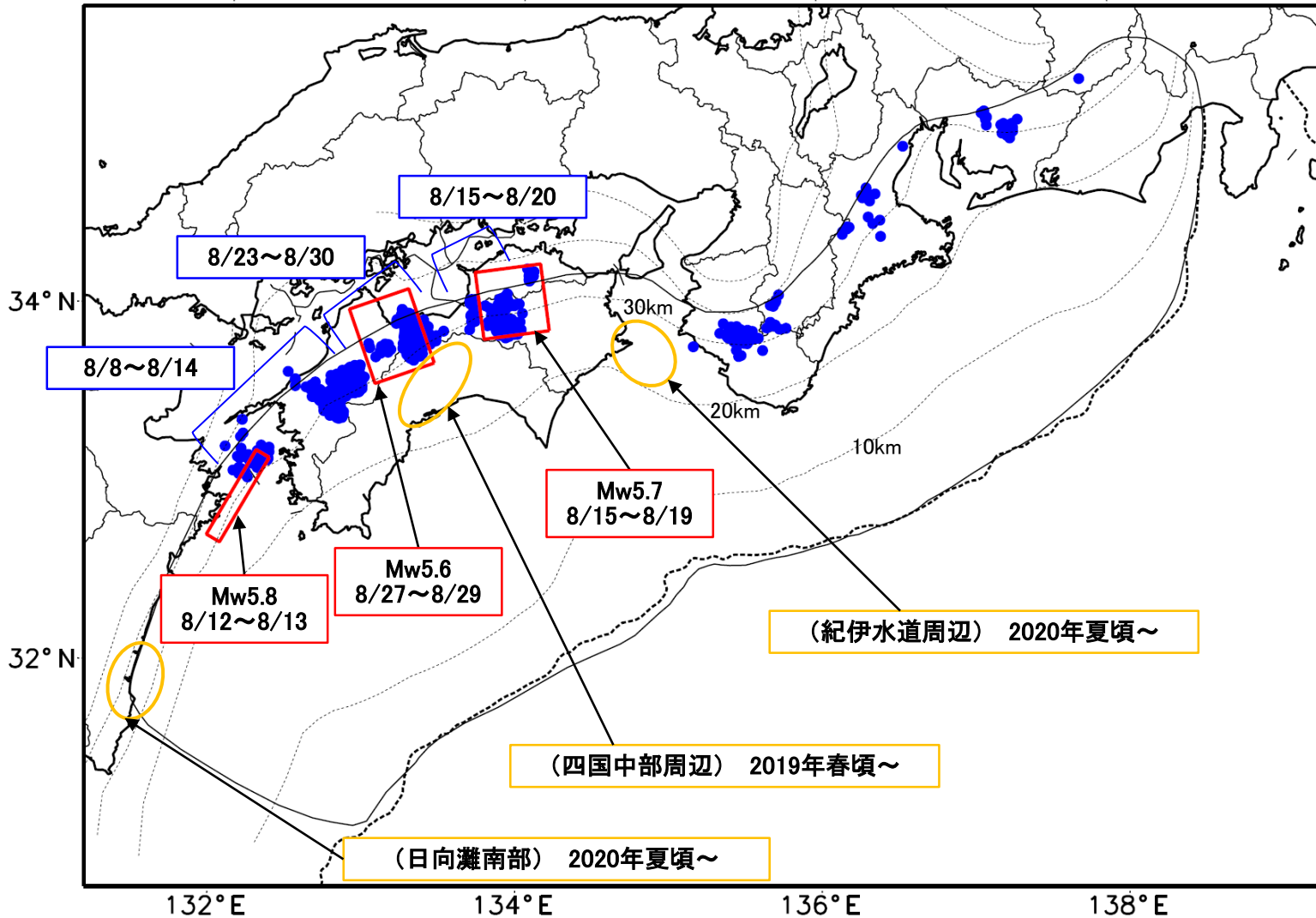
## 非定常ETAS解析結果(2021年10月1日~2022年9月1日)



# 最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2022年8月1日～9月5日

100km



- 緑(★)  
通常の地震(最大震度  
3以上もしくはM3.5以上)
- 青(●)  
深部低周波地震(微動)
- 赤(□)  
短期的ゆっくりすべり
- 黄(○)  
長期的ゆっくりすべり

※地図中の点線は、  
Hirose et al.(2008),Baba  
et al.(2002)によるフィリピン  
海プレート上面の深さを  
示す。

※M5.0以上の地震に吹き  
出しを付けている。

通常の地震(最大震度3以上もしくはM3.5以上).....気象庁の解析結果による。  
 深部低周波地震(微動).....(震源データ)気象庁の解析結果による。(活動期間)気象庁の解析結果による。  
 短期的ゆっくりすべり.....【四国東部、四国中部、四国西部】産業技術総合研究所の解析結果を示す。  
 長期的ゆっくりすべり.....【四国中部周辺、紀伊水道周辺、日向灘南部】国土地理院の解析結果を元におおよその場所を表示している。

## 令和4年8月1日～令和4年9月5日の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

【最大震度3以上を観測した地震もしくはM3.5以上の地震及びその他の主な地震】

特に目立った活動はなかった。

※震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

※太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除く。

### ○深部低周波地震（微動）活動期間

四国	紀伊半島	東海
<p>■四国東部</p> <p>8月6日～7日</p> <p>8月9日～11日</p> <p>8月13日</p> <p><b>8月15日～20日</b> . . . (2)</p> <p>8月23日</p> <p>8月27日～28日</p> <p>9月2日</p> <p>■四国中部</p> <p>8月1日</p> <p>8月7日</p> <p>8月9日～13日</p> <p>8月17日</p> <p>8月19日～21日</p> <p><b>8月23日～30日</b> . . . (3)</p> <p>9月4日～（継続中）</p> <p>■四国西部</p> <p>8月1日～3日</p> <p><b>8月8日～14日</b> . . . (1)</p> <p>8月25日～26日</p> <p>8月29日～30日</p> <p>9月1日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>8月23日</p> <p>8月28日</p> <p>8月31日</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>8月9日～10日</p> <p>8月26日～28日</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>7月31日～8月1日</p> <p>8月9日～12日</p> <p>8月16日～19日</p> <p>8月24日～28日</p> <p>8月30日</p> <p>9月2日～3日</p>	<p>8月11日～14日</p> <p>8月28日</p>

※深部低周波地震（微動）活動は、気象庁一元化震源を用い、地域ごとの一連の活動（継続日数2日以上または活動日数1日の場合で複数個検知したもの）について、活動した場所ごとに記載している。

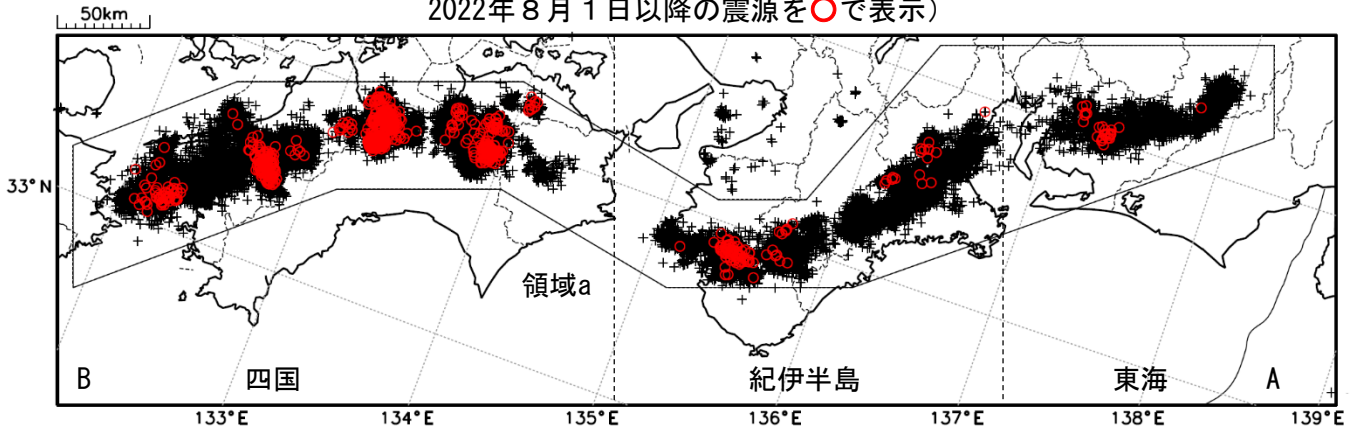
※ひずみ変化と同期して観測された深部低周波地震（微動）活動を赤字で示す。

※上の表中（1）～（3）を付した活動は、今期間、主な深部低周波地震（微動）活動として取り上げたもの。

# 深部低周波地震（微動）活動（2012年9月1日～2022年8月31日）

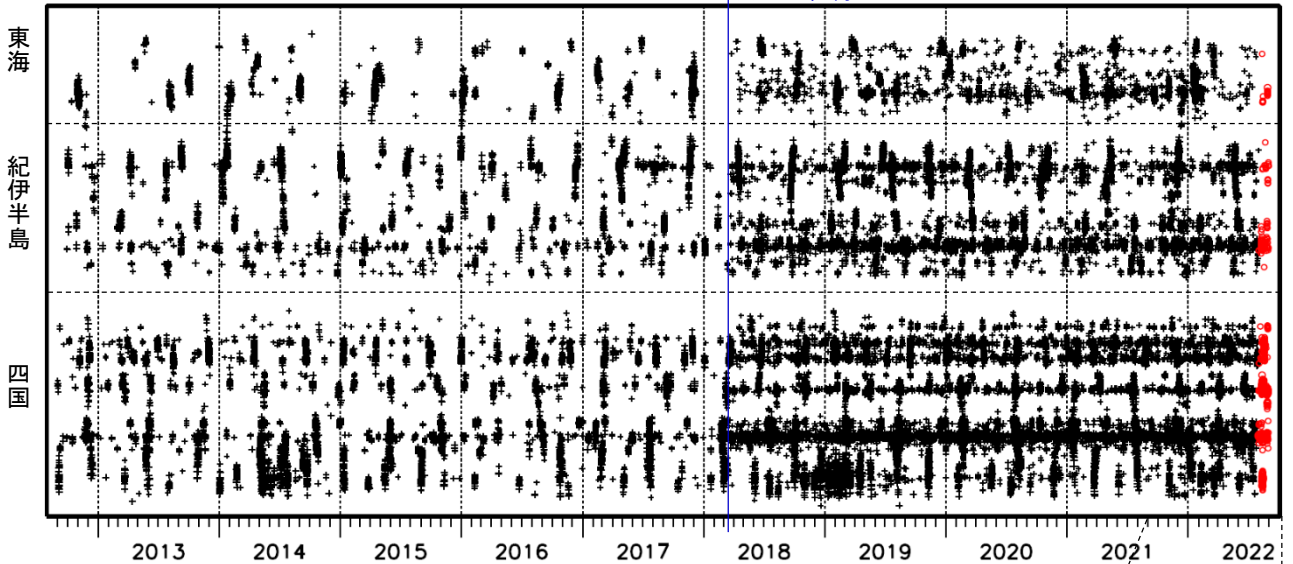
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。

震央分布図（2012年9月1日～2022年8月31日：過去10年間  
2022年8月1日以降の震源を○で表示）

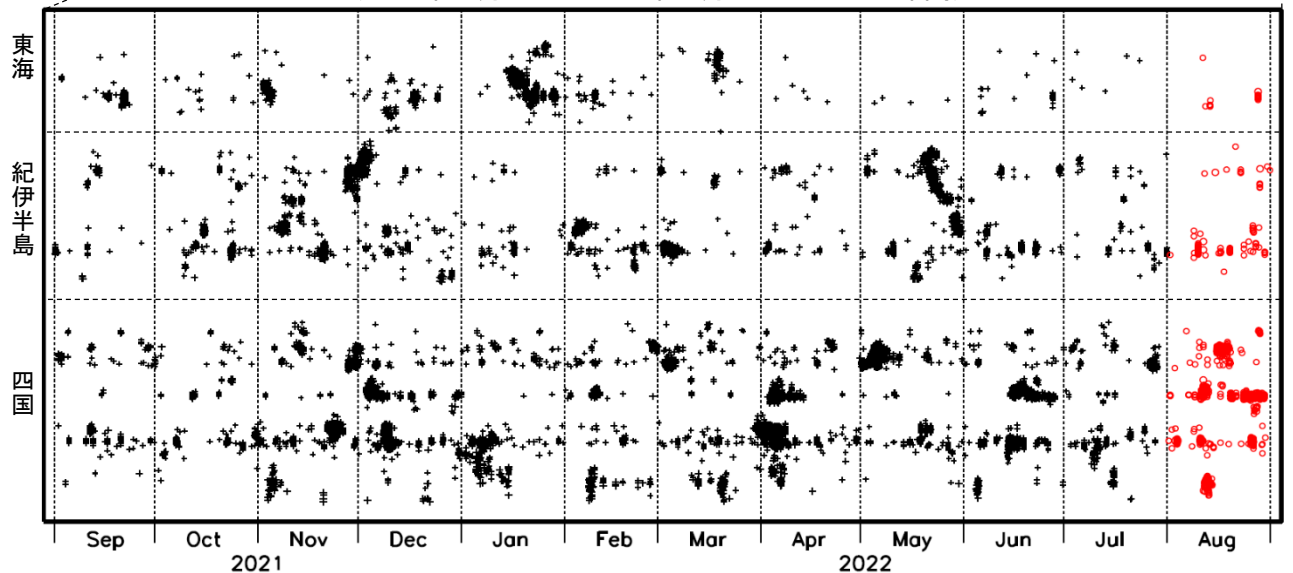


上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）

※2018年3月22日



(2021年9月1日～2022年8月31日：過去1年間)



※2018年3月22日から、深部低周波地震（微動）の処理方法の変更 (Matched Filter法の導入) により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

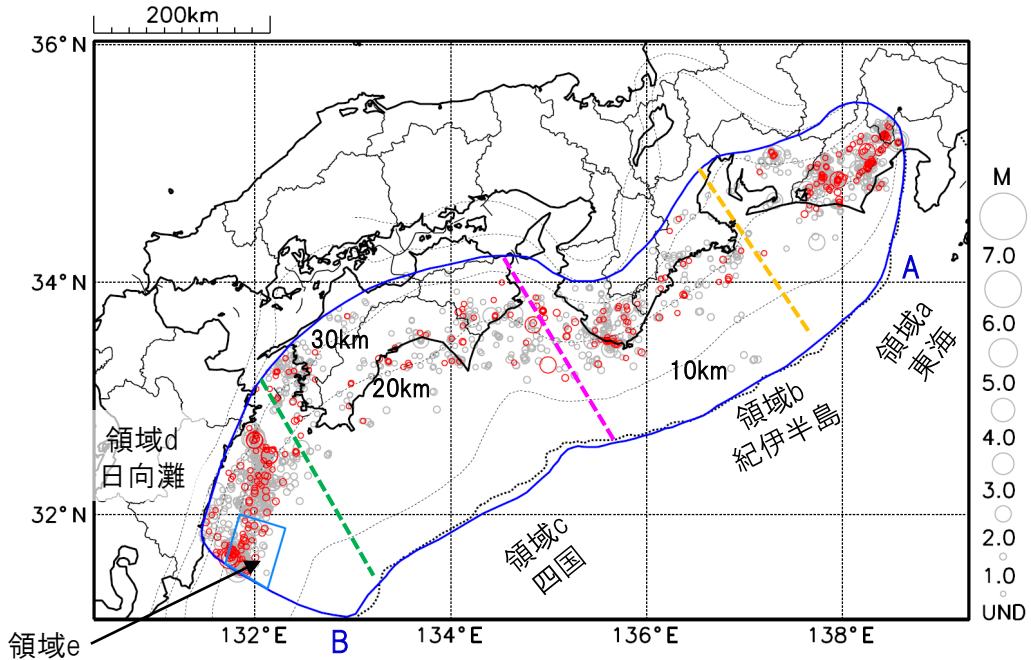
# プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

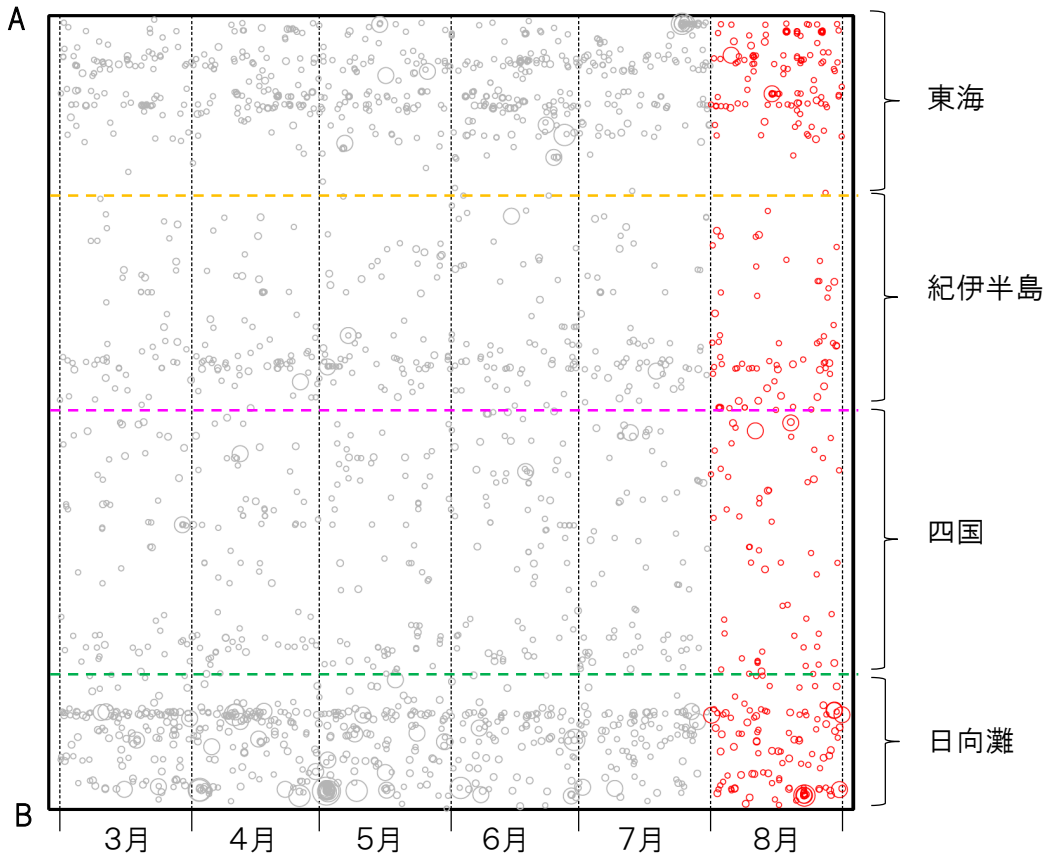
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2022年3月1日～2022年8月31日、M全て、2022年8月の地震を赤く表示)



南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図(A-B投影)



・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。

・今期間の地震のうち、M3.2以上の地震で想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震に吹き出しを付している。吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差(+は浅い、-は深い)を示す。

・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

気象庁作成

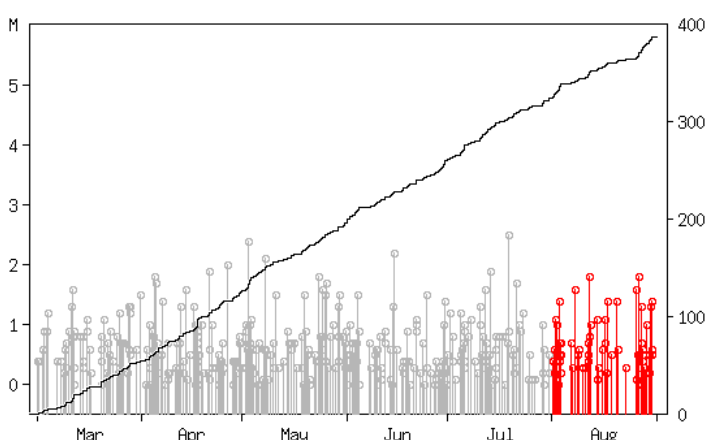
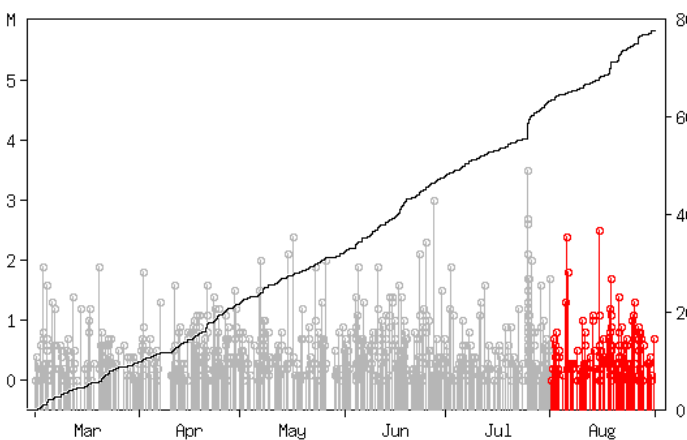
# プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図  
(2022年3月1日～2022年8月31日、M全て、2022年8月の地震を赤く表示)

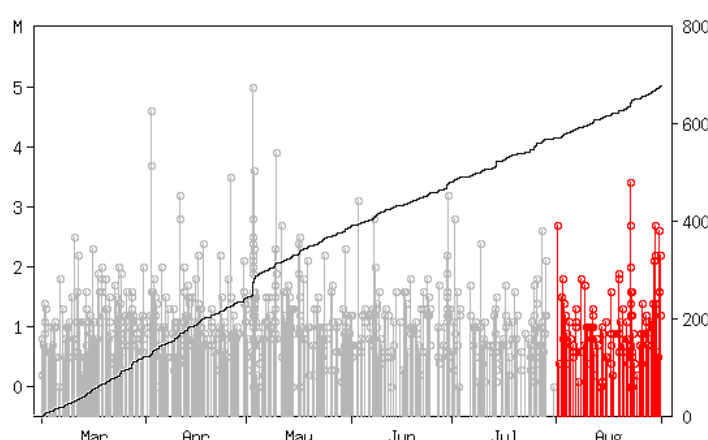
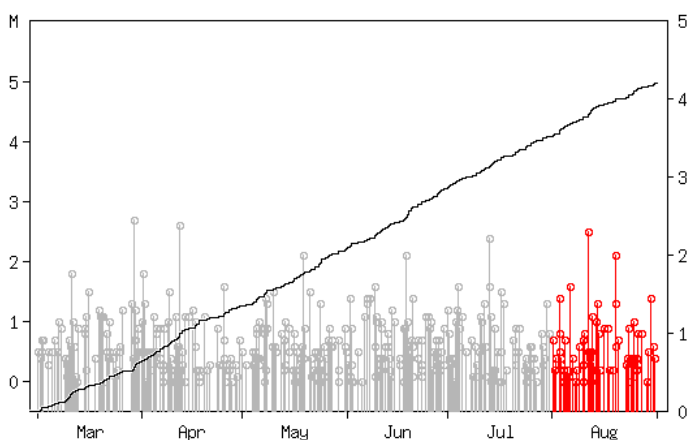
領域a内(東海)

領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)

領域d内(日向灘)

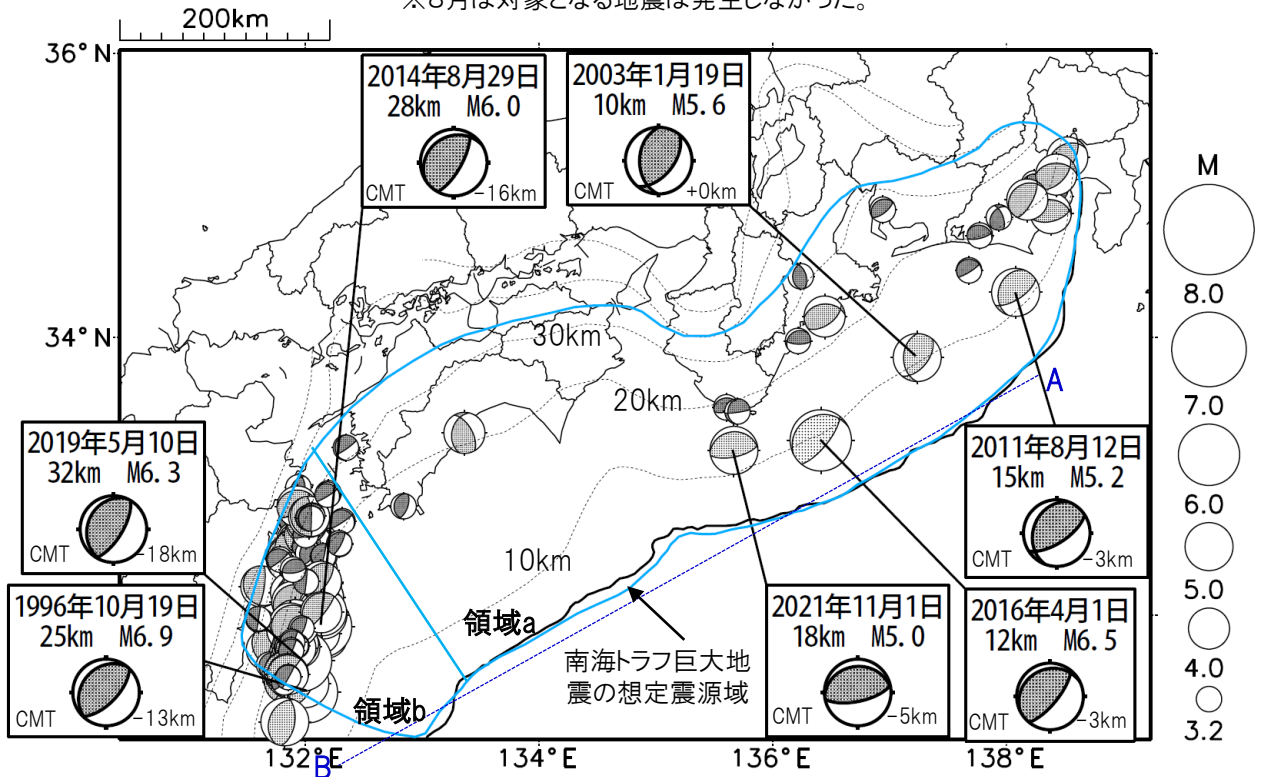


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

# 想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2022年8月31日、M $\geq$ 3.2、2022年8月の地震を赤く表示)

※8月は対象となる地震は発生しなかった。



・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。

・今期間に発生した地震(赤)、日向灘のM6.0以上、その他の地域のM5.0以上の地震に吹き出しを付けている。

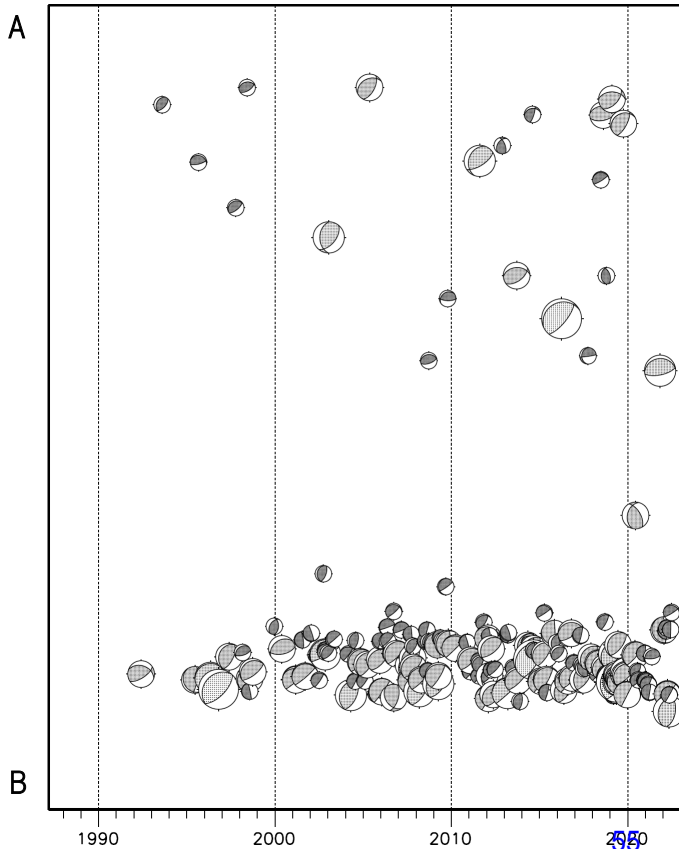
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

・吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差を示す。+は浅い、-は深いことを示す。

・吹き出しに「CMT」と表記した地震は、発震機構解と深さはCMT解による。Mは気象庁マグニチュードを表記している。

・発震機構解の解析基準は、解析当時の観測網等に応じて変遷しているため一定ではない。

震央分布図内の時空間分布図



プレート境界型の地震と類似の型の発震機構解を持つ地震は以下の条件で抽出した。

**【抽出条件】**

- ・M3.2以上の地震
- ・領域a内(南海トラフの想定最大規模の想定震源域内)で発生した地震
- ・発震機構解が以下の条件を全て満たしたものを抽出した。

P軸の傾斜角が45度以下

P軸の方位角が65度以上180度以下(※)

T軸の傾斜角が45度以上

N軸の傾斜角が30度以下

※以外の条件は、東海地震と類似の型を抽出する条件と同様

・発震機構解は、CMT解と初動解の両方で検索をした。

・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。

・東海地方から四国地方(領域a)は、フィリピン海プレート上面の深さから±10km未満の地震のみ抽出した。日向灘(領域b)は、+10km～20km未満の震源を抽出した。CMT解はセントロイドの深さを使用した。

# 9月5日 中国、スーチョワン（四川）省の地震

2022年9月5日13時52分（日本時間、以下同じ）に中国、スーチョワン（四川）省の深さ10kmでMw6.7（MwはGlobal CMTによるモーメントマグニチュード）の地震が発生した。この地震の発震機構（Global CMTによる）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

今回の地震により、中国で死者65人などの被害が生じた。

今回の地震の震央周辺は、南西側でインド・オーストラリアプレートとユーラシアプレートが衝突しており、地震活動が活発な地域である。

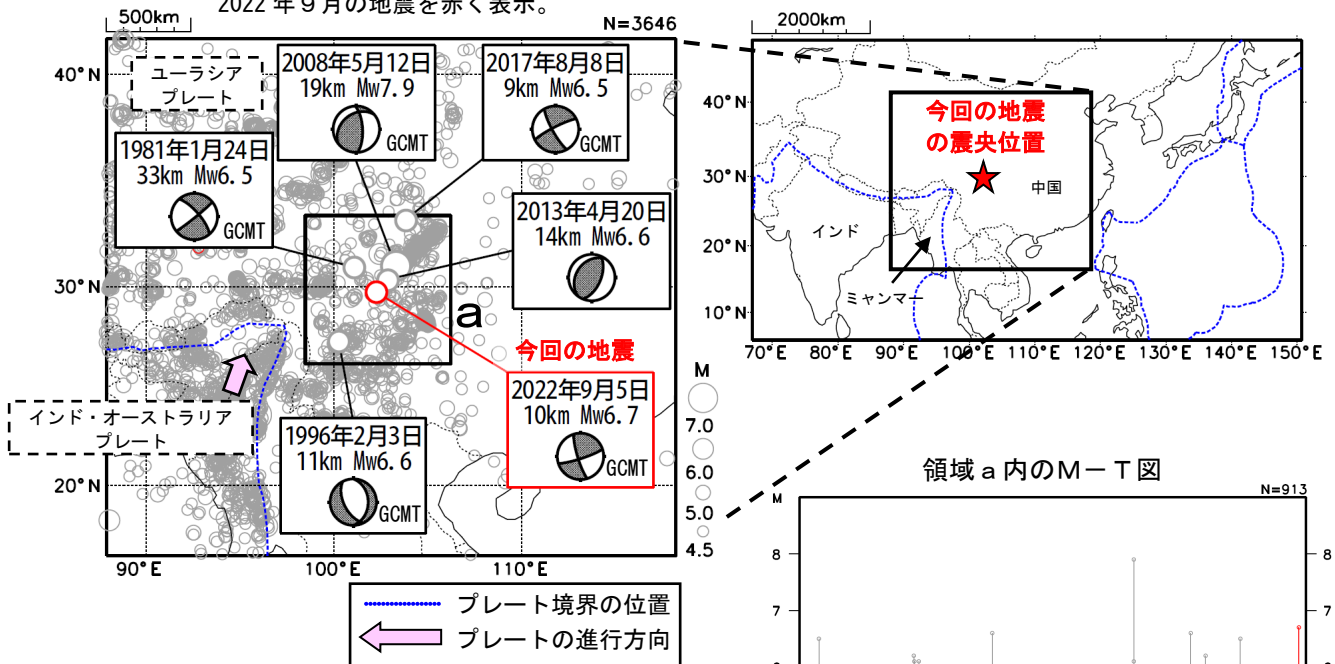
1980年以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域a）ではM6.0以上の地震が時々発生しており、2008年5月12日にはMw7.9の地震が発生し、死者69,195人などの被害が生じた。

また、1960年以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域b）ではM6.0以上の地震がしばしば発生しており、多くの死者を伴う被害が生じている。

震央分布図

(1980年1月1日～2022年9月5日、深さ0～100km、M≥4.5)

2022年9月の地震を赤く表示。

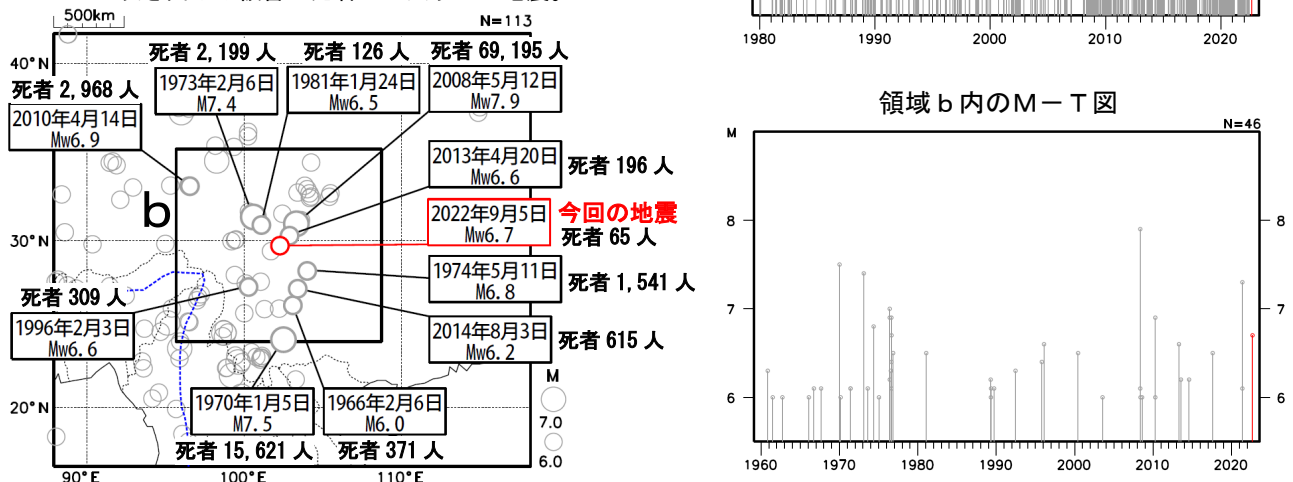


震央分布図

(1960年1月1日～2022年9月5日、深さ0～100km、M≥6.0)

2022年9月の地震を赤く表示。

吹き出しは被害が死者100人以上の地震。



※震源要素は米国地質調査所（USGS）による（2022年9月6日現在）。ただし、発震機構とMwは、2010年4月14日の地震及び2013年4月20日の地震は気象庁、その他の地震はGlobal CMTによる。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）\*より引用。今回の地震の被害は、OCHA（UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs：国連人道問題調整事務所、2022年9月6日現在）、その他の地震の被害は宇津及び国際地震工学センターの「世界の被害地震の表」による。

\*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.