

# 第389回 地震調査委員会資料

令和5年8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5年8月8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5年7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）、2022年能登半島における合同地震観測グループによるオンライン臨時観測点（よしが浦温泉、飯田小学校）、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。

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 5 年 7 月の主な地震活動<sup>注 1)</sup>

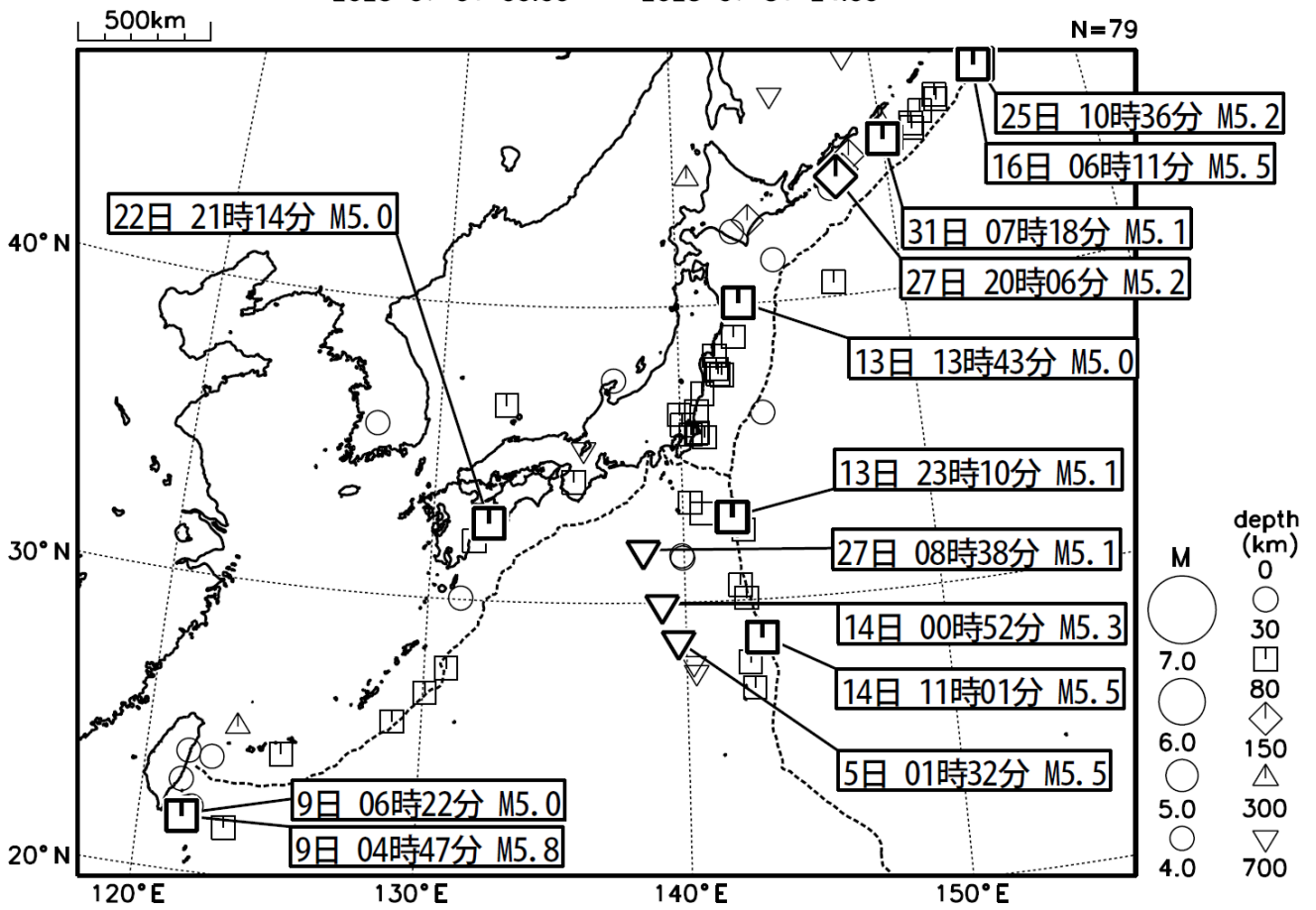
番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	M <sub>w</sub>	最大 震度	備考／コメント
1	7月17日	09時37分	十勝地方中部	111	4.5	4.5	3	太平洋プレート内部で発生した地震
2	7月22日	10時52分	茨城県沖	52	4.8	4.8	4	太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震
3	7月22日	21時14分	日向灘	37	5.0	5.0	4	フィリピン海プレート内部で発生した地震
4	7月29日	19時34分	茨城県南部 <sup>注 2)</sup>	77	4.6	4.6	3	
5			石川県能登地方の地震活動				3	2020年12月から続く石川県能登地方の地震活動の中で発生した地震 2023年7月中に震度1以上を観測する地震が12回(震度3:2回、震度2:3回、震度1:7回)発生した(能登半島沖で発生した地震を含む) このうち最大規模の地震は、8日21時36分に発生したM4.0の地震(最大震度3)地殻内で発生した地震

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「栃木県南部」である。

# 2023年7月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2023 07 01 00:00 -- 2023 07 31 24:00



・特に目立った地震活動はなかった。

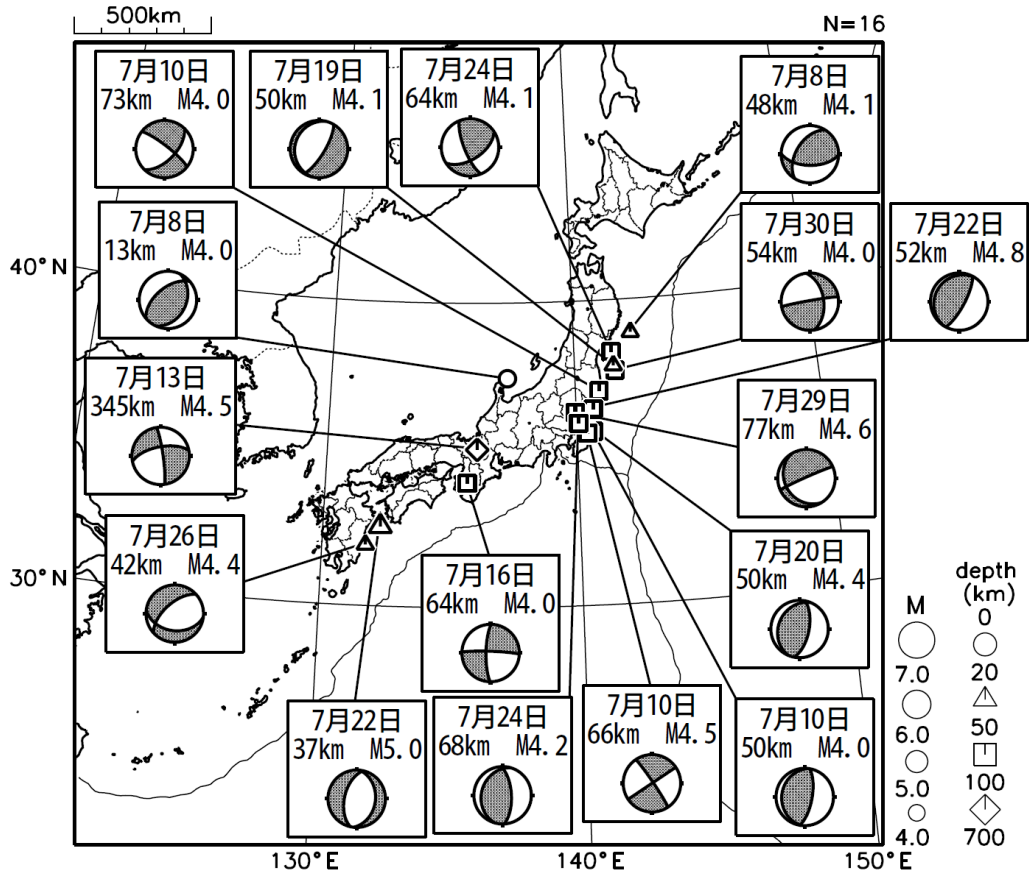
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。  
また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

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 (2023年7月)

2023 07 01 00:00 -- 2023 07 31 24:00

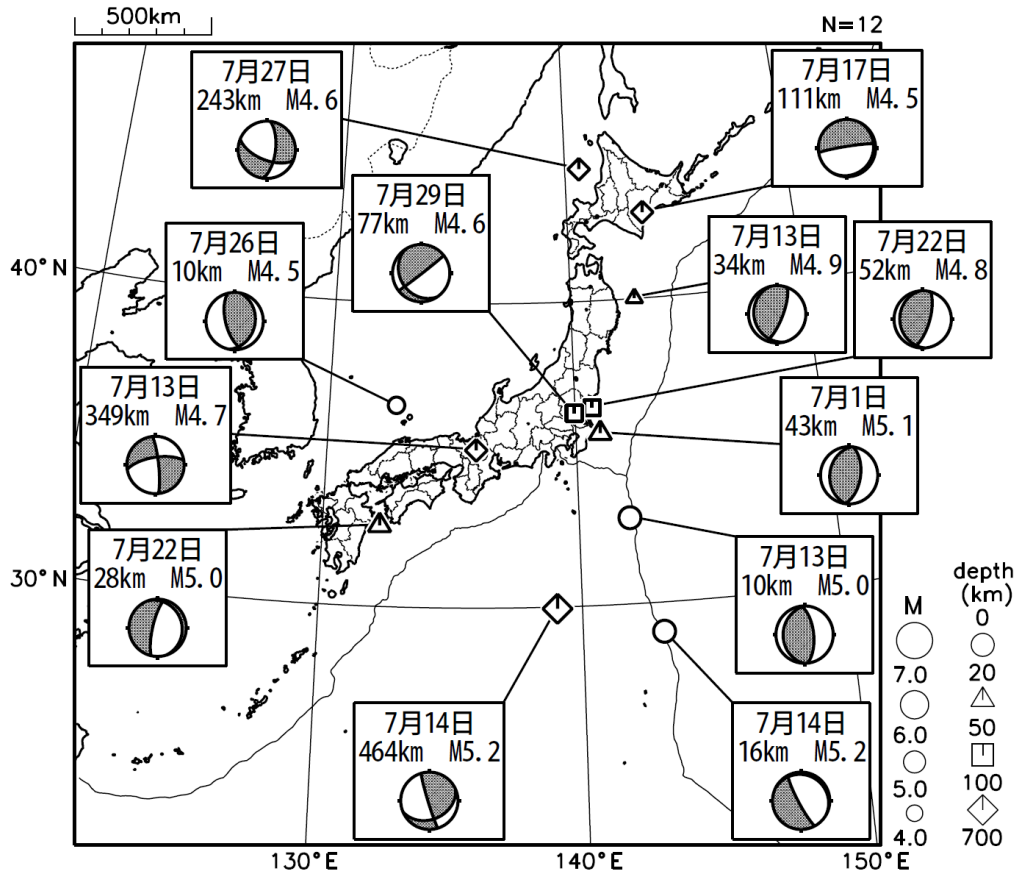
## P波初動解



2023 07 01 00:00 -- 2023 07 31 24:00

## CMT解

MはMwの値、  
深さはセントロイド

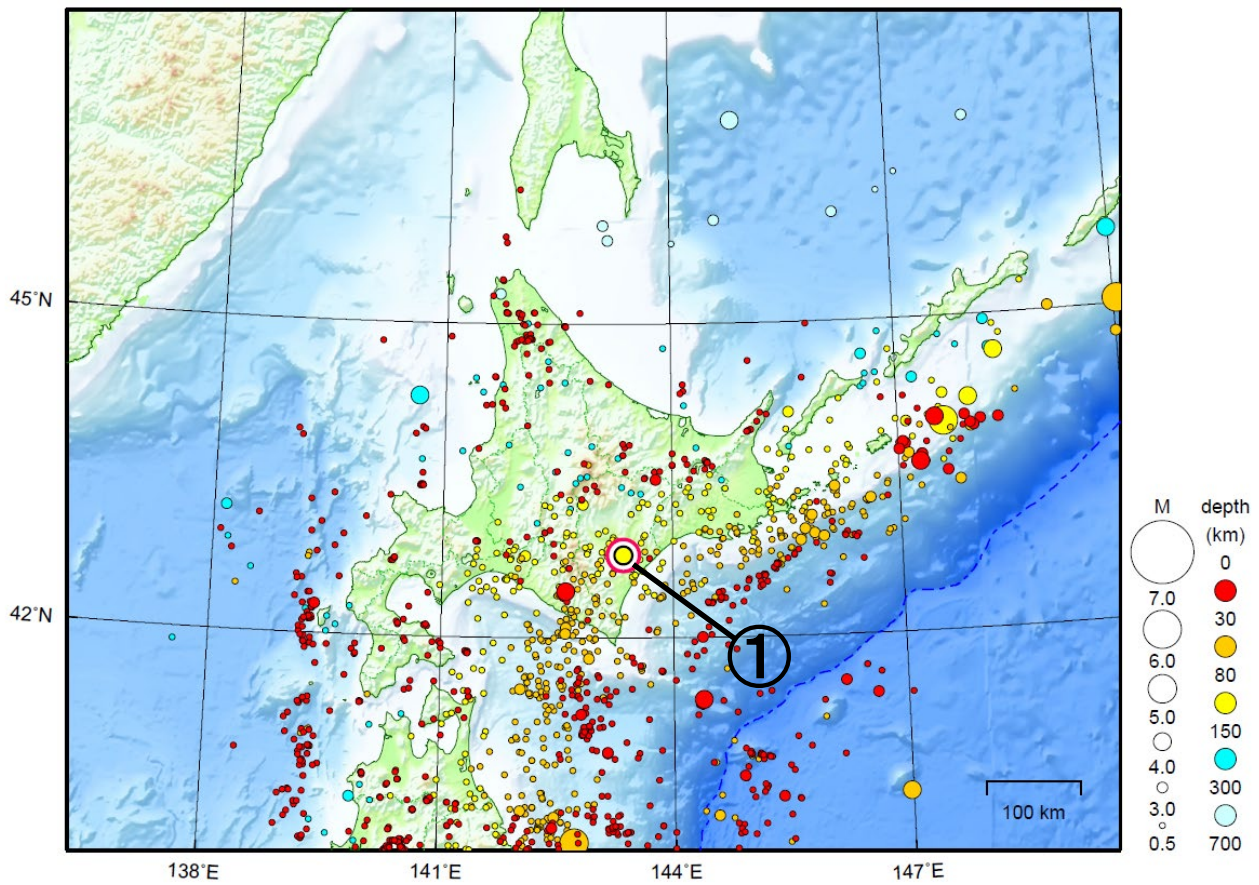


次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

# 北海道地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00

N=1516



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

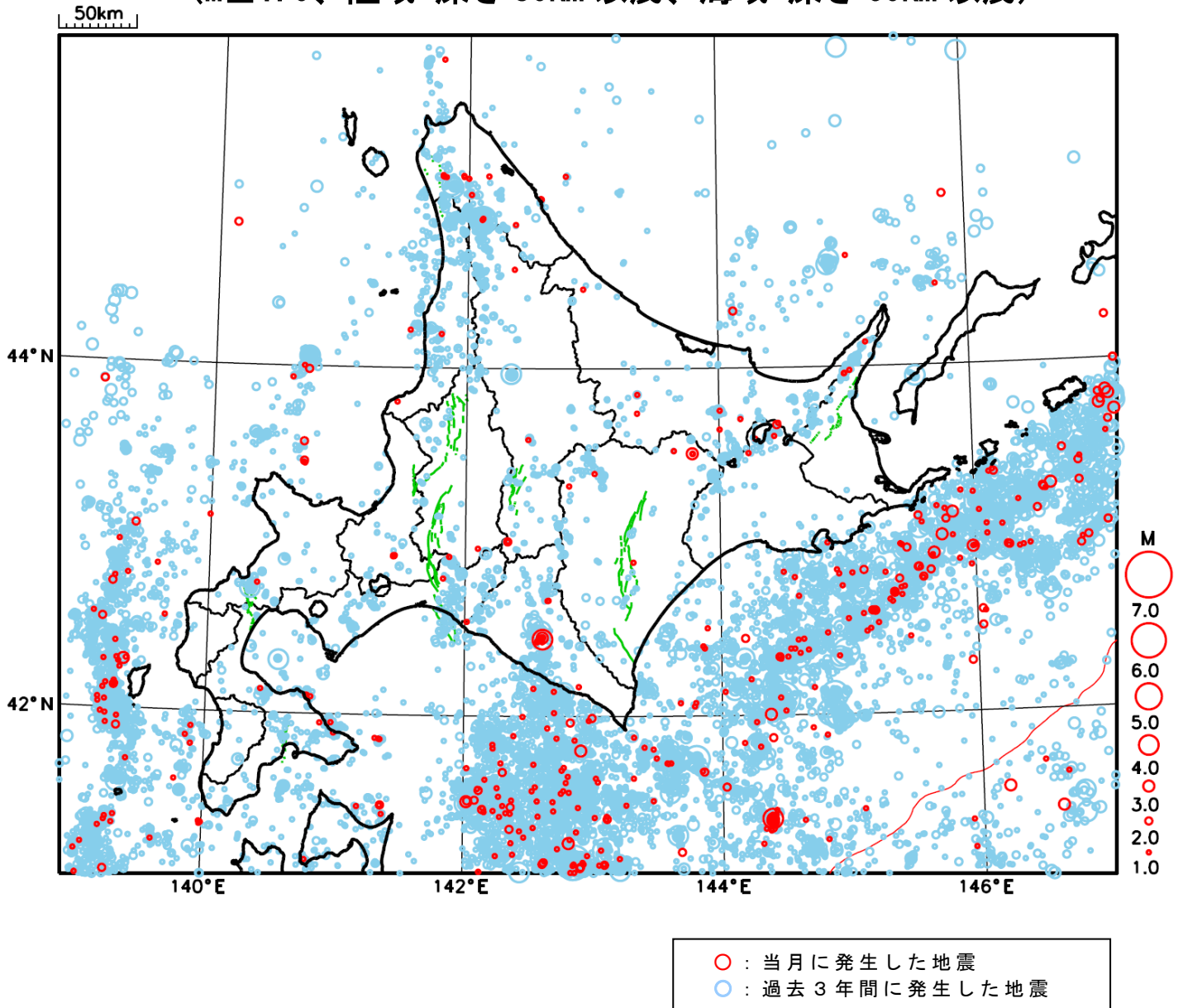
- ① 7月17日に十勝地方中部でM4.5の地震（最大震度3）が発生した。

[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。]

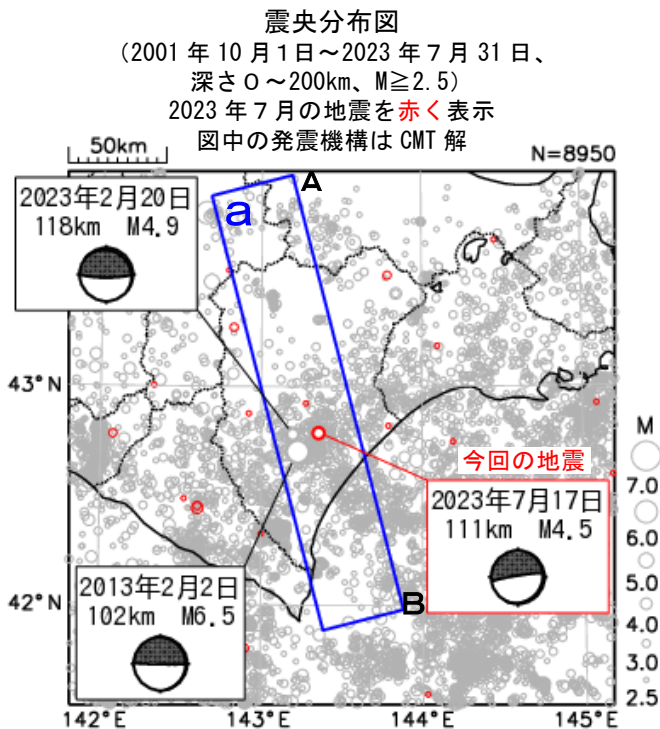
気象庁・文部科学省

# 北海道地方における 2023 年 7 月の地震活動

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



# 7月17日 十勝地方中部の地震

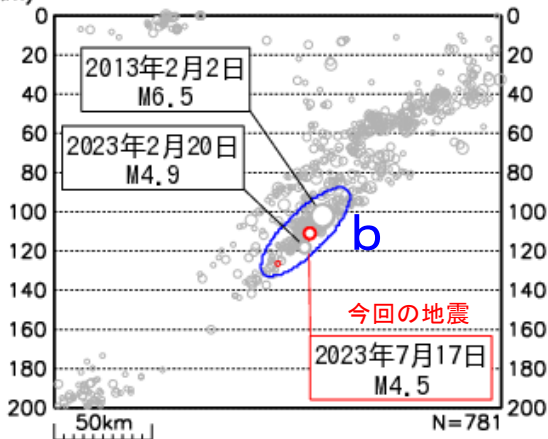


2023年7月17日09時37分に十勝地方中部の深さ111kmでM4.5の地震（最大震度3）が発生した。この地震は太平洋プレート内部（二重地震面の下面）で発生した。発震機構（CMT解）は太平洋プレートの傾斜方向に張力軸を持つ型である。

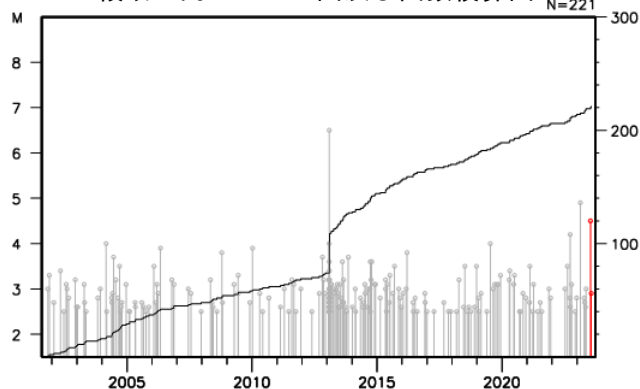
2001年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M4.0程度の地震がしばしば発生している。M5.0以上の地震は1回発生しており、2013年2月2日のM6.5の地震（最大震度5強）では、負傷者14人、住家一部破損1棟の被害が生じた（総務省消防庁による）。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、M6.0以上の地震が3回発生しており、1987年1月14日のM6.6の地震（最大震度5）では、重軽傷者7人、建物破損などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

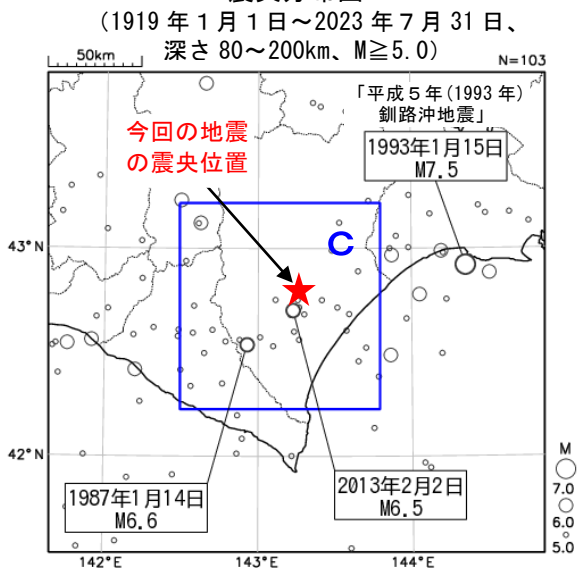
(km) A 領域 a 内の断面図 (A-B 投影) B



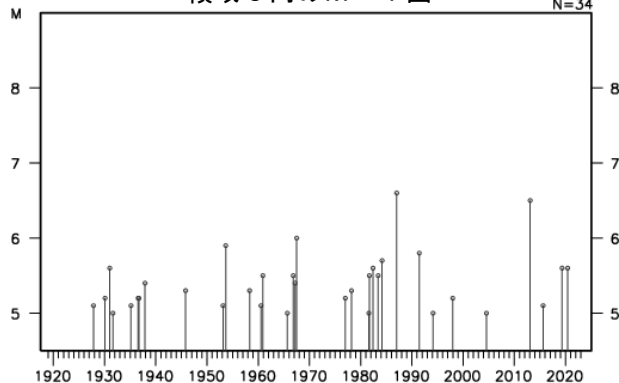
領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



震央分布図



領域 c 内の M-T 図

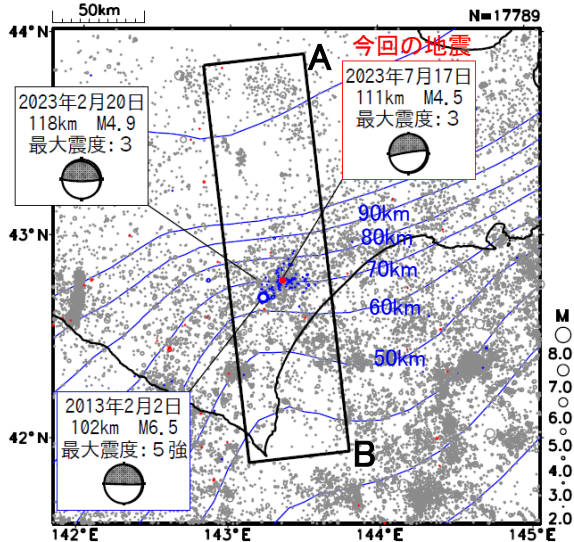




# 7月17日 十勝地方中部の地震 (太平洋プレート上面の位置と張力軸の方向)

震央分布図  
(2001年10月1日～2023年7月31日、  
深さ0～200km、M $\geq$ 2.0)

青丸: 2013年2月2日～2月28日  
赤丸: 2023年7月1日～7月31日  
灰丸: 上記以外

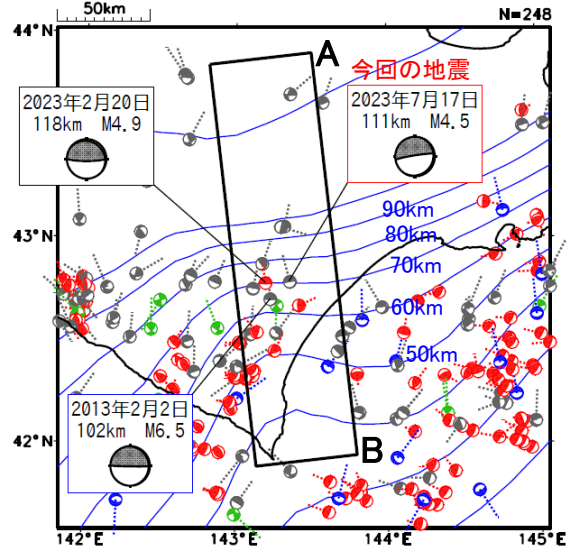


青線は太平洋プレート上面の等深線(Kita et al. 2010)を示す  
吹き出しは断面図の楕円内のM4.5以上の地震を示す

発震機構 (CMT解) 及び張力軸の分布図  
(2001年10月1日～2023年7月31日、  
深さ0～200km、M全て)

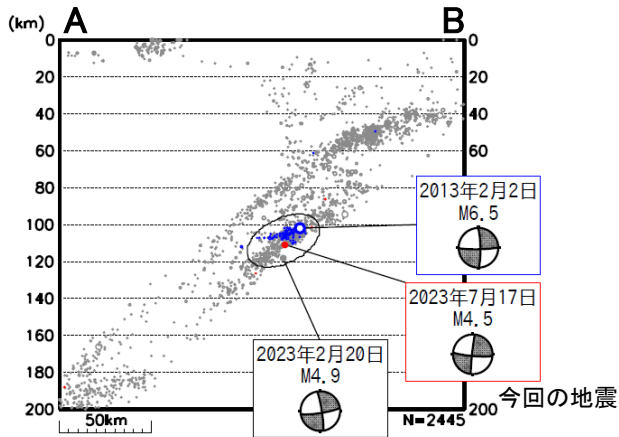
赤: 逆断層型、青: 正断層型、  
緑: 横ずれ断層型、灰: その他

断層型分類はFrohlich(2001)による

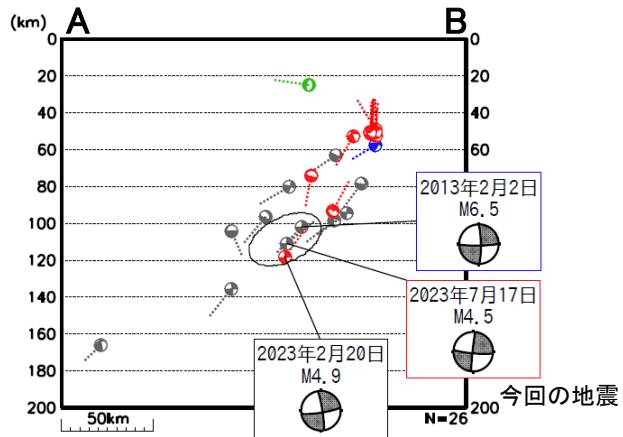


震源球からのびる点線は張力軸を示す

上図矩形内の断面図 (A-B投影)

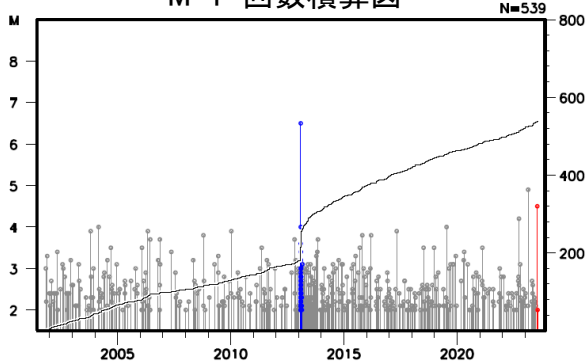


上図矩形内の断面図 (A-B投影)



発震機構は断面図に投影して表示

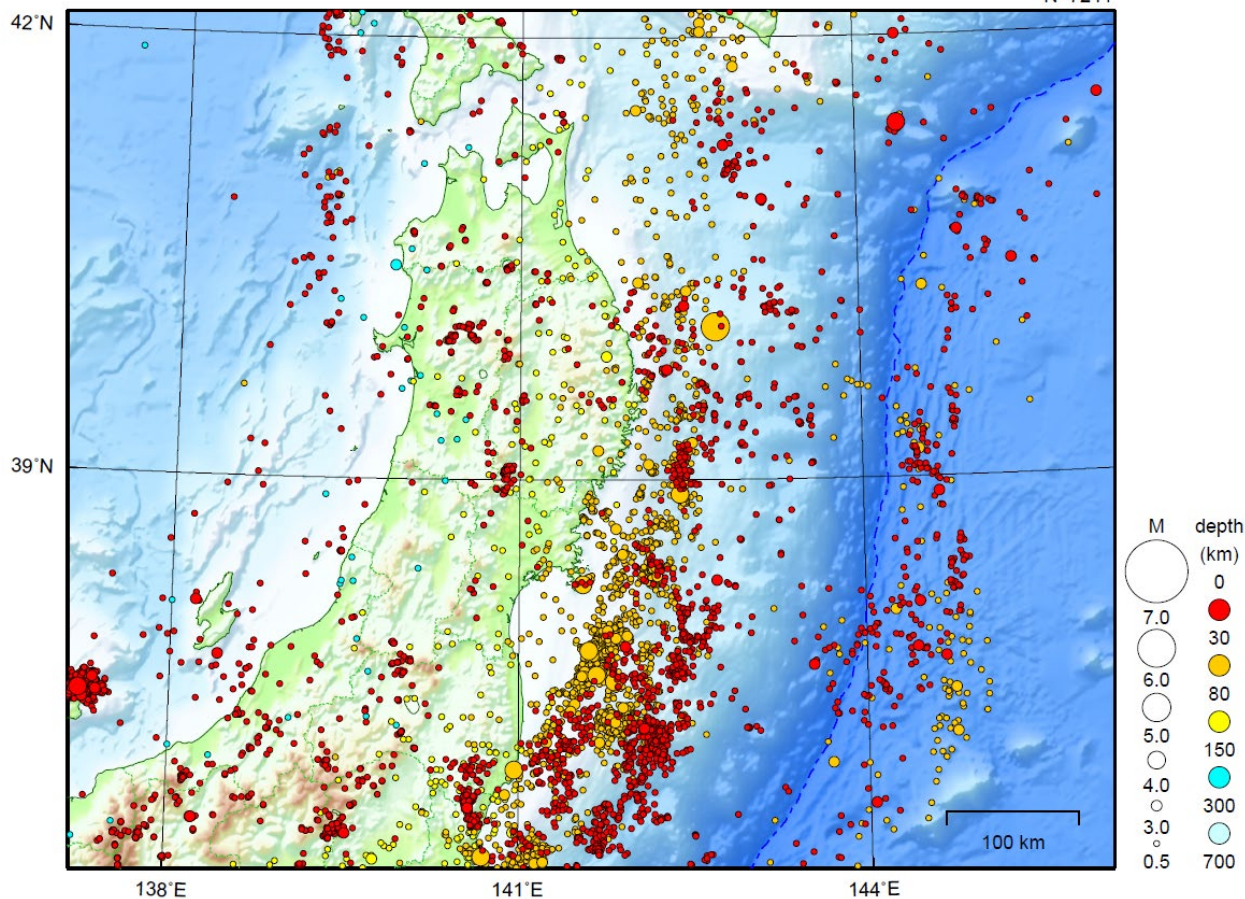
断面図の楕円内の  
M-T・回数積算図



# 東北地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00

N=7241



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

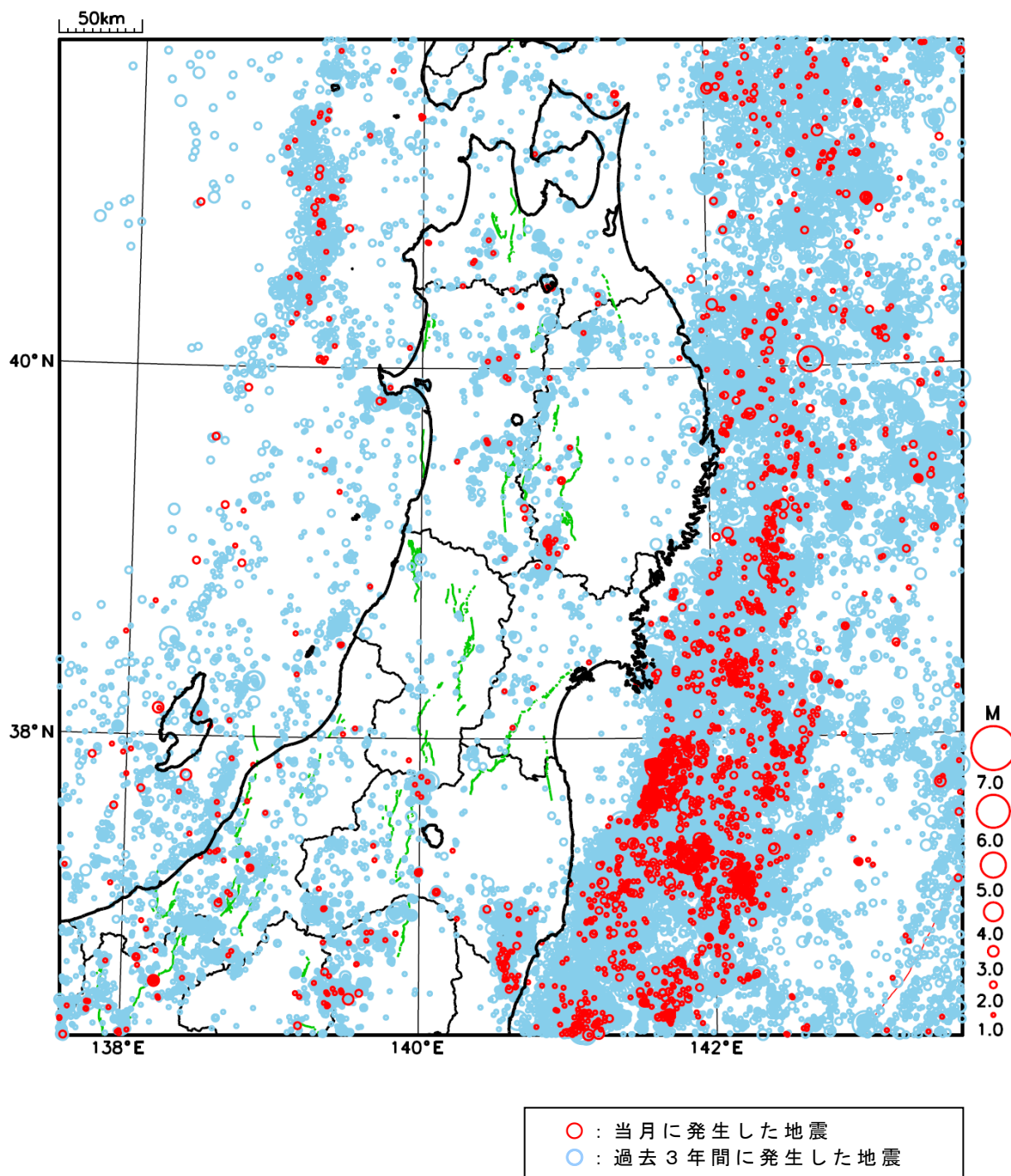
特に目立った地震活動はなかった。

[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

# 東北地方における 2023 年 7 月の地震活動

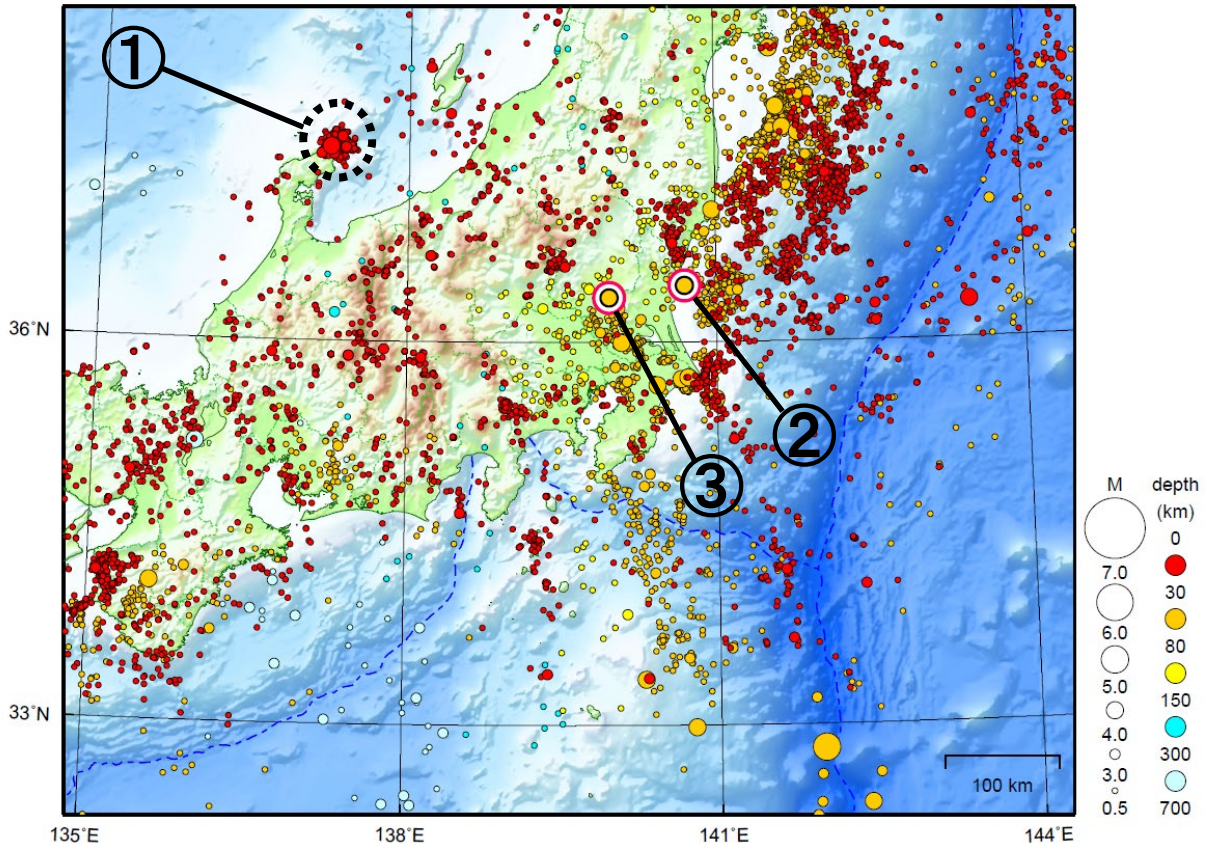
( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



# 関東・中部地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00

N=8307



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、7月中に震度1以上を観測した地震が12回（震度3：2回、震度2：3回、震度1：7回）発生した。このうち最大規模の地震は、8日に能登半島沖で発生したM4.0の地震（最大震度3）である。

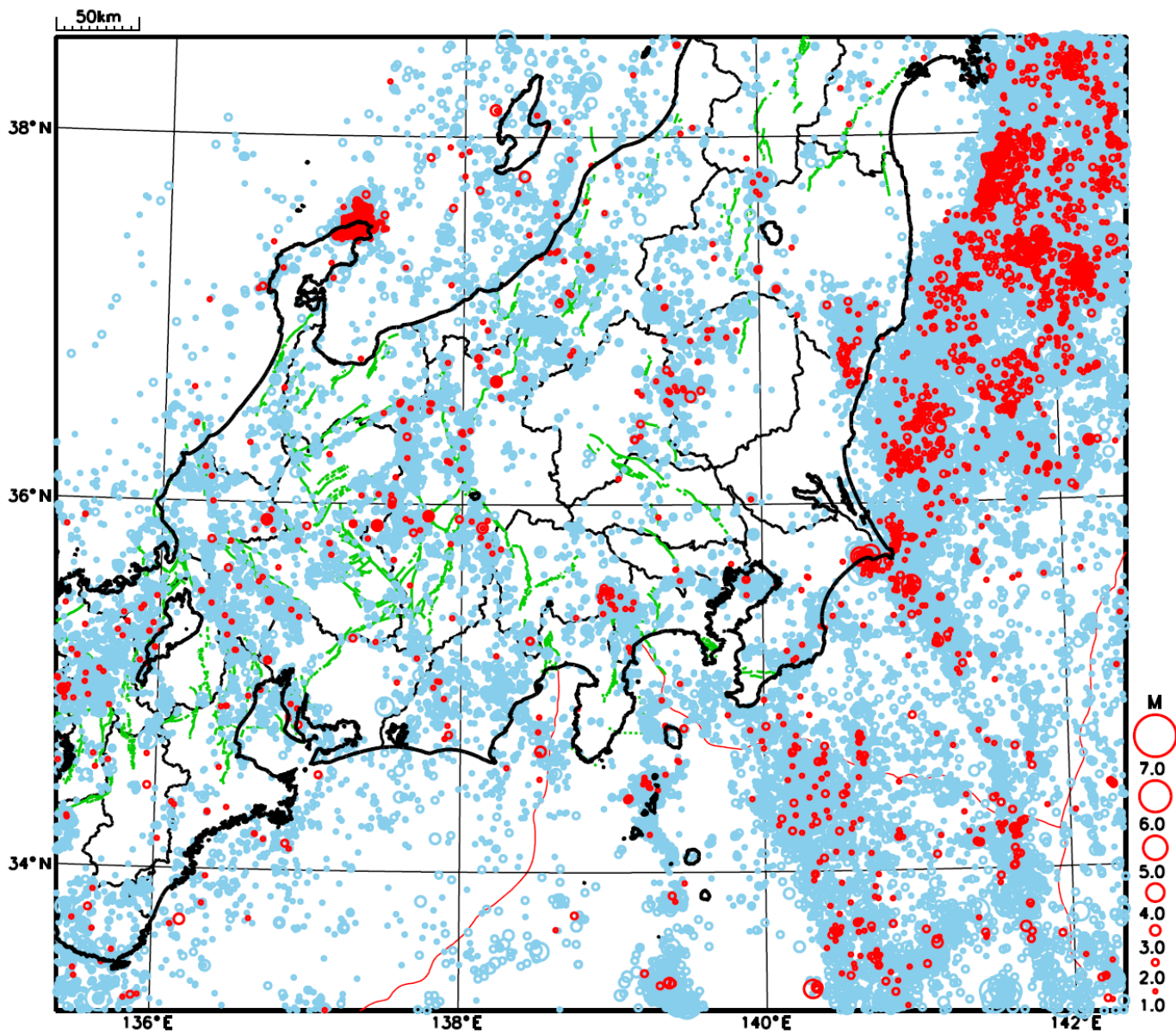
8日の地震で情報発表に用いた震央地名は[石川県能登地方]である。

- ② 7月22日に茨城県沖でM4.8の地震（最大震度4）が発生した。  
③ 7月29日に茨城県南部でM4.6の地震（最大震度3）が発生した。

情報発表に用いた震央地名は[栃木県南部]である。

[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。]

# 関東・中部地方における 2023 年 7 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

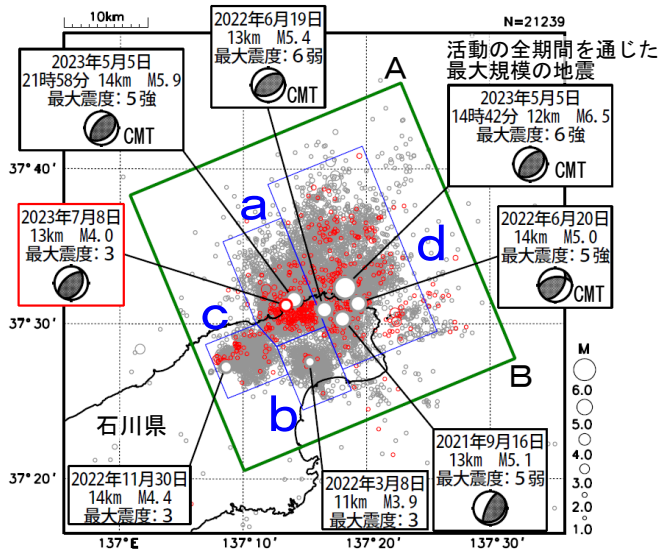
# 石川県能登地方の地震活動

## 震央分布図

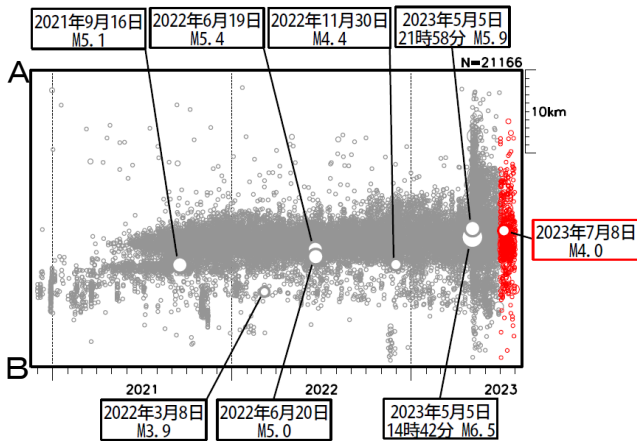
(2020年12月1日～2023年7月31日、  
深さ0～25km、M $\geq$ 1.0)

2023年7月の地震を赤色で表示

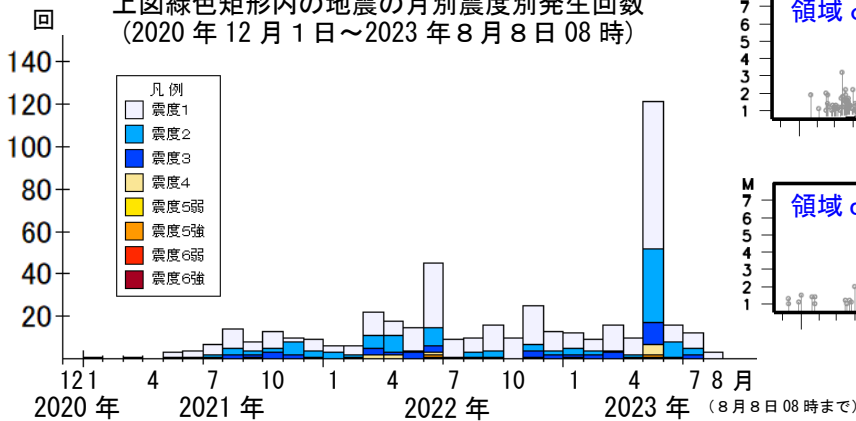
- ・ 黒色の吹き出し：領域a～dの各領域内で最大規模の地震及び最大震度5弱以上の地震
- ・ 赤色の吹き出し：緑色矩形内で2023年7月中の最大規模の地震



上図緑色矩形内の時空間分布図 (A-B投影)



上図緑色矩形内の地震の月別震度別発生回数  
(2020年12月1日～2023年8月8日08時)



期間別・震度別の地震発生回数表

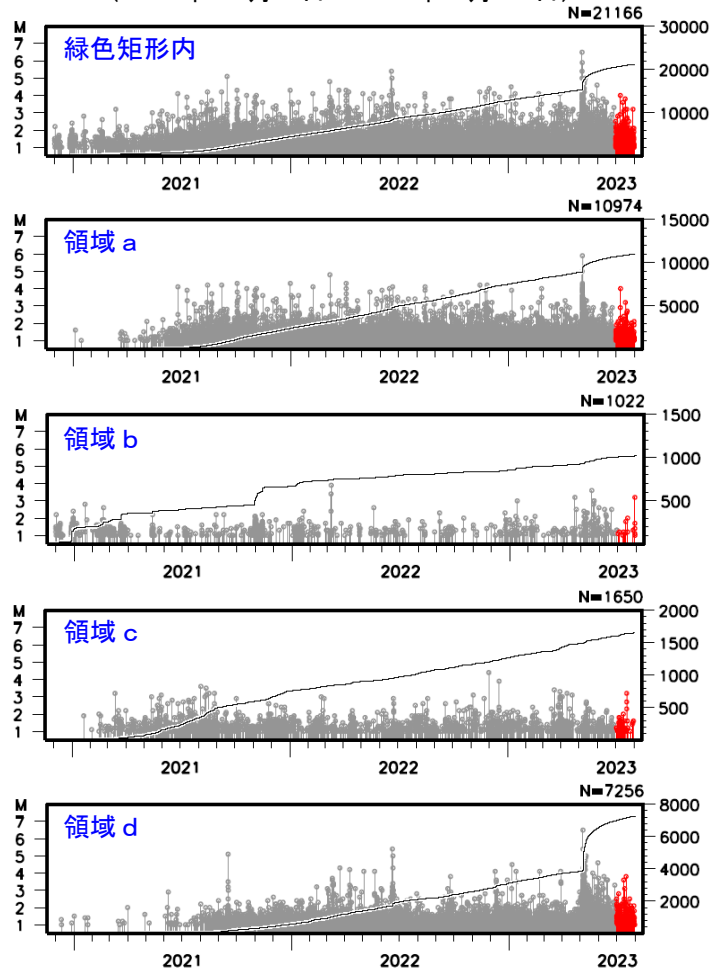
期間	最大震度別回数								計
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	
2020年12月1日 ～2023年6月30日	278	107	46	13	1	2	1	1	449
2023年7月1日～31日	7	3	2	0	0	0	0	0	12
2023年8月1日～8日08時	3	0	0	0	0	0	0	0	3
計	288	110	48	13	1	2	1	1	464

石川県能登地方(震央分布図の緑色矩形内)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。2023年7月中も活発な状態が継続している。2023年7月中の最大規模の地震は、8日に能登半島沖で発生したM4.0の地震(最大震度3)である。なお、活動の全期間を通じた最大規模の地震は、2023年5月5日14時42分に発生したM6.5の地震(最大震度6強)である。

2023年5月5日にM6.5の地震(最大震度6強)が発生した後、地震活動がさらに活発になっていたが、時間の経過とともに地震の発生数は減少している。

緑色矩形領域内で震度1以上を観測した地震の回数は、期間別・震度別地震発生回数のグラフ及び表のとおり。

左図緑色矩形内及び領域a～d内の  
M-T図及び回数積算図  
(2020年12月1日～2023年7月31日)

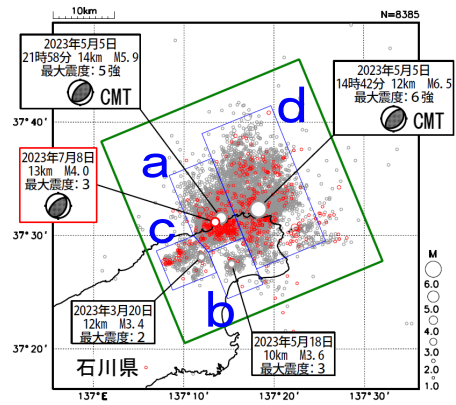


# 石川県能登地方の地震活動（最近の活動）

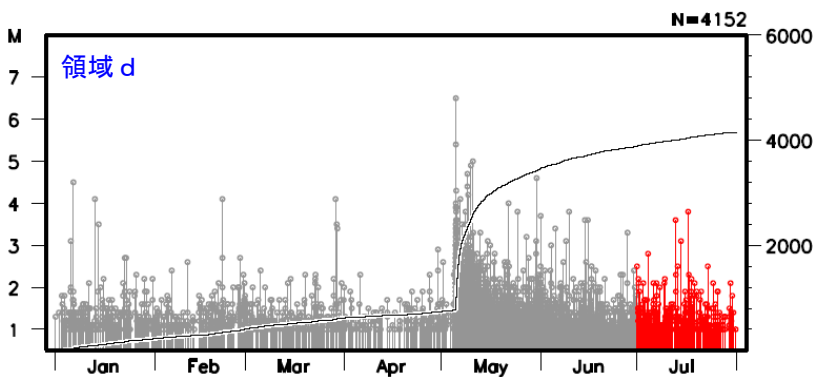
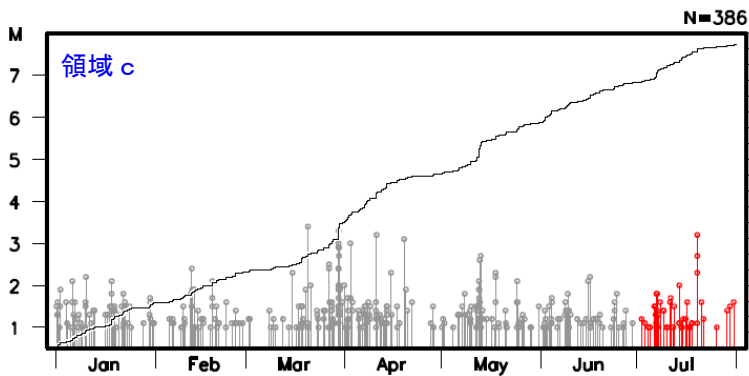
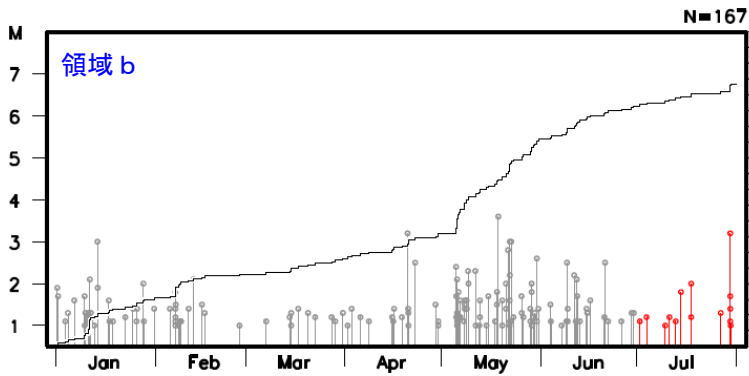
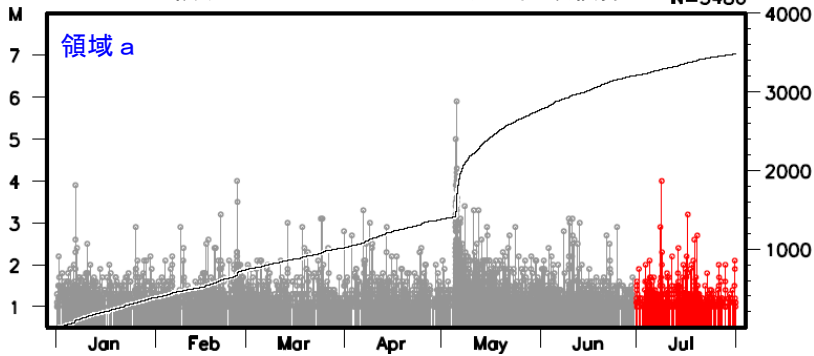
震央分布図  
 (2023年1月1日～2023年7月31日、  
 深さ0～25km、 $M \geq 1.0$ )

2023年7月の地震を赤色で表示

- ・ 黒色の吹き出し：領域a～dの各領域内で最大規模の地震
- ・ 赤色の吹き出し：緑色矩形内で2023年7月中の最大規模の地震、



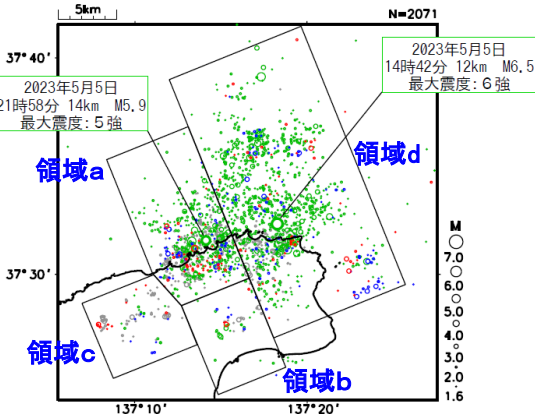
上図領域a～d内のM-T図及び回数積算図 N=3486



# 石川県能登地方の地震活動(M1.6以上の地震回数比較)

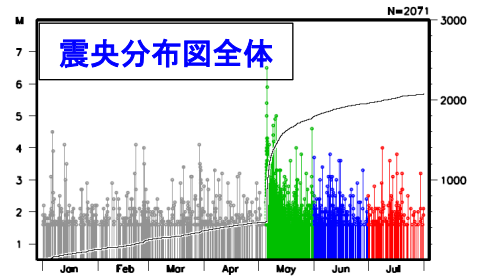
## 震央分布図

(2023年1月1日～2023年7月31日、  
深さ0～25km、M $\geq$ 1.6)



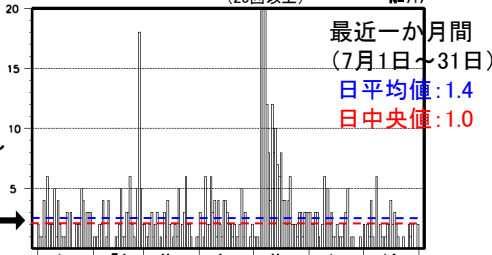
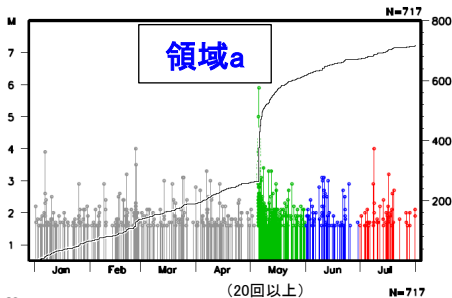
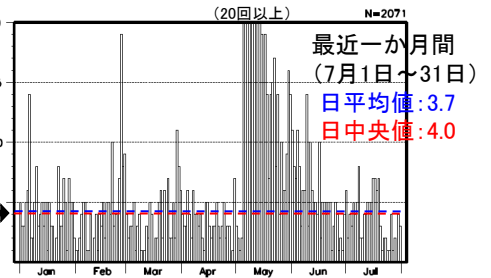
緑丸: 5月5日M6.5発生～5月31日  
青丸: 6月1日～30日  
赤丸: 7月1日～31日

## MT・回数積算図

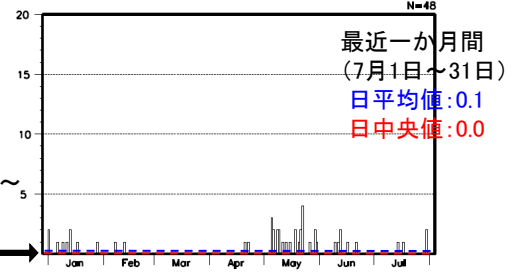
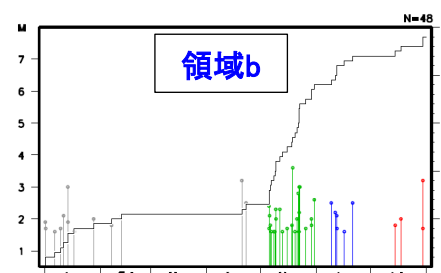


## 日別地震回数図

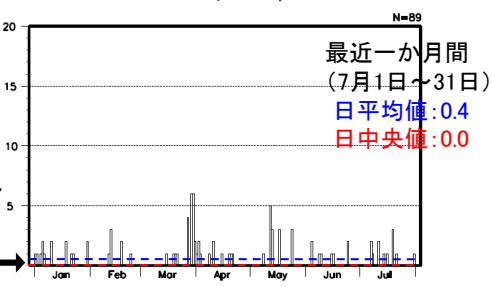
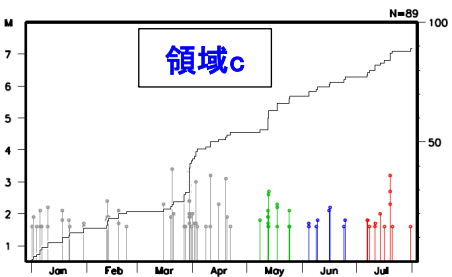
2021年7月1日～  
2023年5月4日  
日平均値: 4.2  
日中央値: 4.0



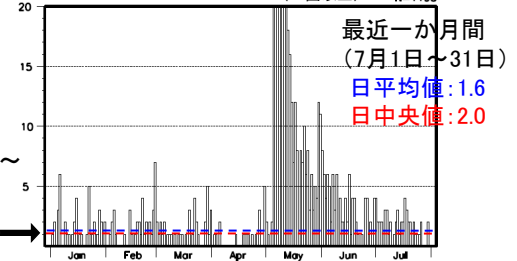
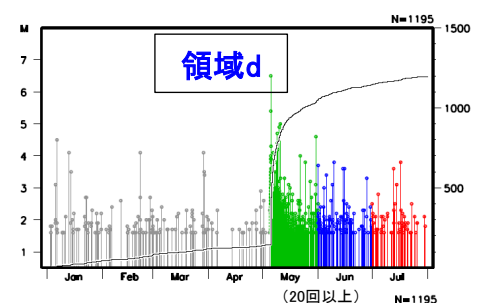
2021年7月1日～  
2023年5月4日  
日平均値: 2.5  
日中央値: 2.0



2021年7月1日～  
2023年5月4日  
日平均値: 0.1  
日中央値: 0.0



2021年7月1日～  
2023年5月4日  
日平均値: 0.4  
日中央値: 0.0

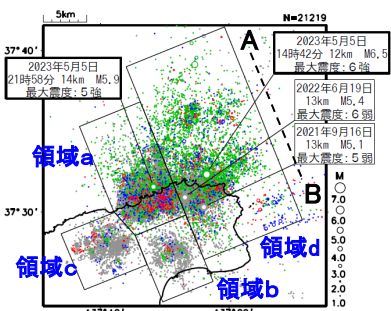


2021年7月1日～  
2023年5月4日  
日平均値: 1.2  
日中央値: 1.0



# 石川県能登地方の地震活動(b値時間変化、ETAS解析)

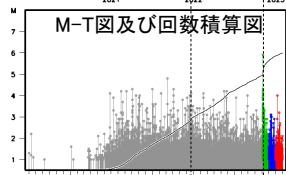
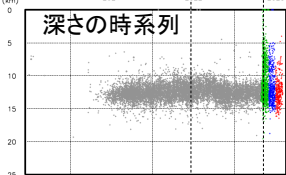
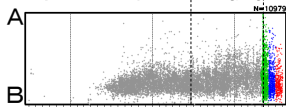
震央分布図  
(2020年7月1日～2023年7月31日、  
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$ )



緑丸: 2023年5月5日M6.5発生  
～5月31日  
青丸: 2023年6月1日～30日  
赤丸: 2023年7月1日～31日  
灰丸: 上記以外の期間

領域a内

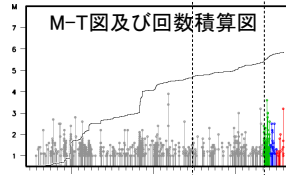
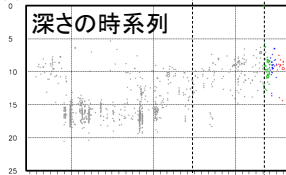
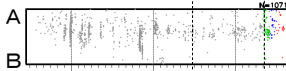
時空間分布図(A-B投影)



M5.4 M6.5

領域b内

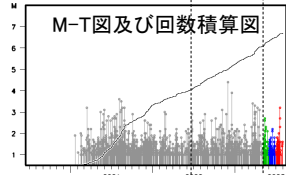
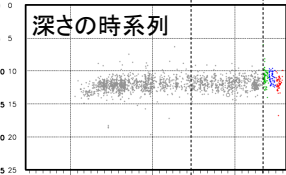
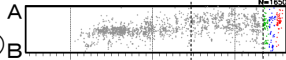
時空間分布図(A-B投影)



M5.4 M6.5

領域c内

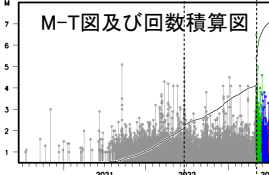
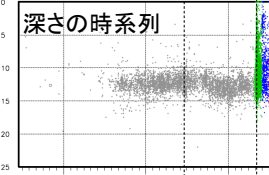
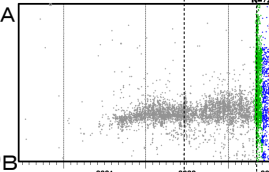
時空間分布図(A-B投影)



M5.4 M6.5

領域d内

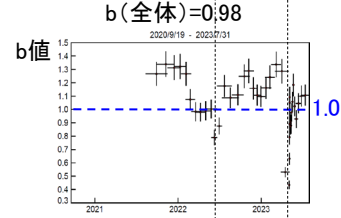
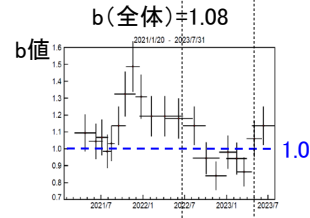
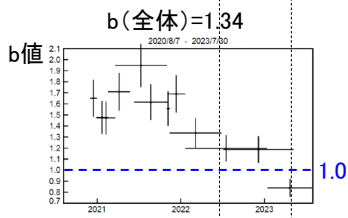
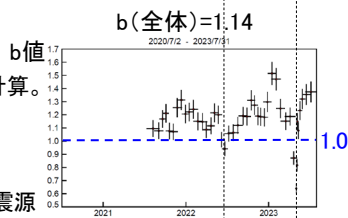
時空間分布図(A-B投影)



M5.4 M6.5

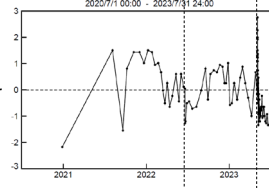
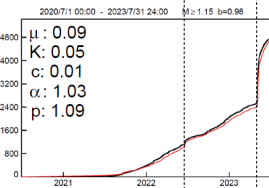
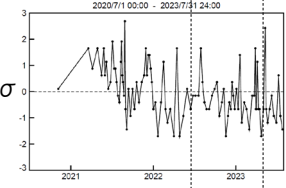
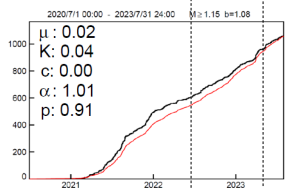
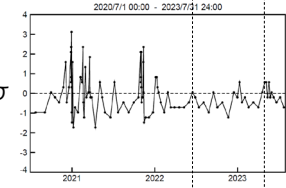
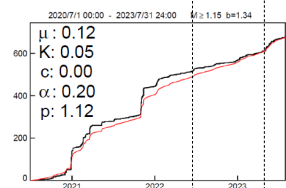
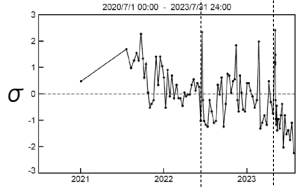
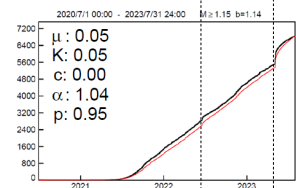
b値の時間変化

○期間の終わりにM $\geq 1.2$ でb値を計算。  
・領域a: 300個(150個ずらし)  
・領域b、c: 100個(50個ずらし)  
・領域d: 200個(100個ずらし)  
○グラフの縦棒は標準誤差、横棒は震源データの期間、青点線はb値=1.0を示す。



ETAS解析

○ $M \geq 1.2$ の地震でETAS解析。  
○グラフの黒線は観測、  
赤線はモデルを示す。

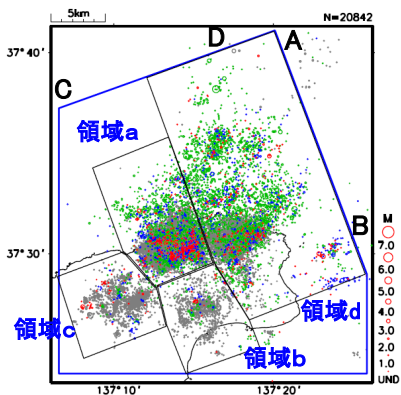


# 石川県能登地方の地震活動(カタログDD法による再計算震源)

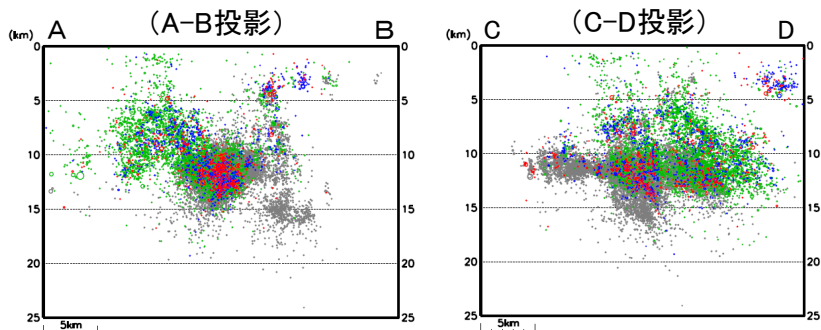
観測点補正值<sup>※1</sup>を適用した再計算震源に、カタログの検測値を用いたDD法による震源再計算を行った。  
 ※1) 臨時観測点を除いた観測点限定(Δ90km程度以内)による再計算震源を用いて求めた観測点補正值を、震源の再計算(臨時観測点を含む)に適用した。震源データ: 2018年1月1日~2023年7月31日、深さ0~25km、M $\geq$ 1.0(震源計算にあたり観測点の標高は考慮していない)

## 震央分布図

(2020年7月1日~2023年7月31日、  
深さ0~25km、M $\geq$ 1.0)



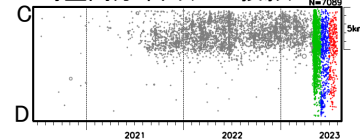
## 全体(青色領域内)の断面図



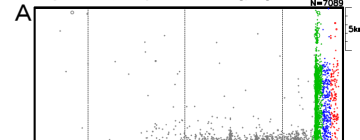
緑丸: 2023年5月5日M6.5発生~5月31日  
 青丸: 2023年6月1日~30日  
 赤丸: 2023年7月1日~31日  
 灰丸: 上記以外の期間

## 領域d内

### 時空間分布図(C-D投影)

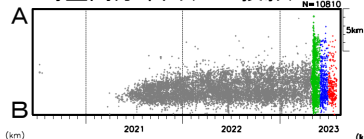


### 時空間分布図(A-B投影)

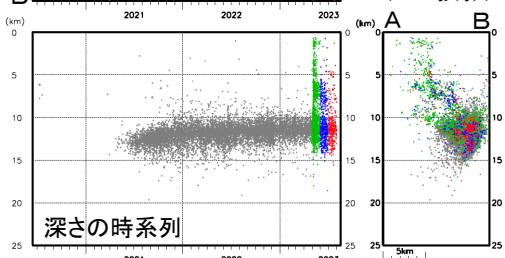


## 領域a内

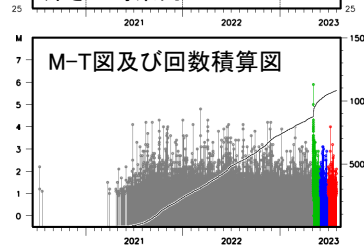
### 時空間分布図(A-B投影)



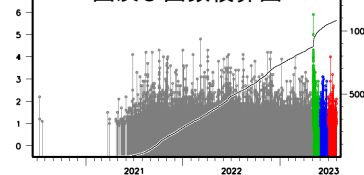
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列

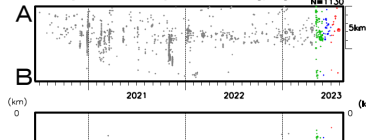


### M-T図及び回数積算図

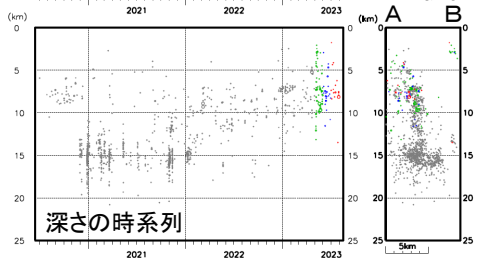


## 領域b内

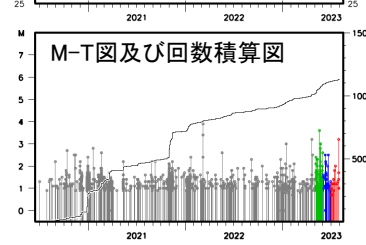
### 時空間分布図(A-B投影)



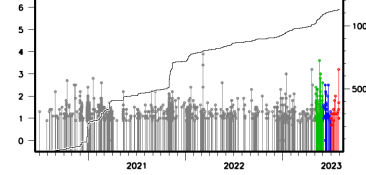
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列

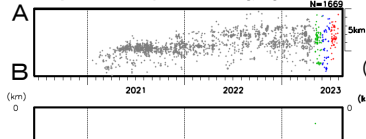


### M-T図及び回数積算図

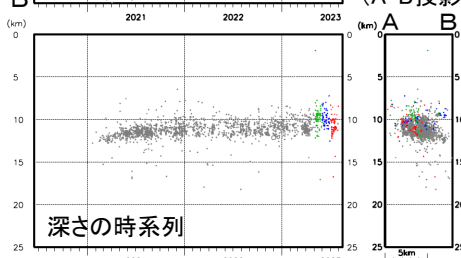


## 領域c内

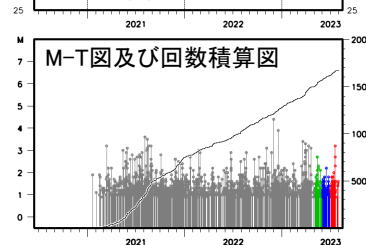
### 時空間分布図(A-B投影)



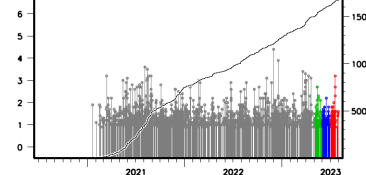
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列



### M-T図及び回数積算図

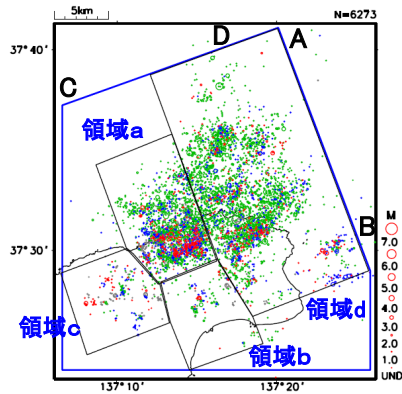


# 石川県能登地方の地震活動(カタログDD法による再計算震源: 最近4か月間表示)

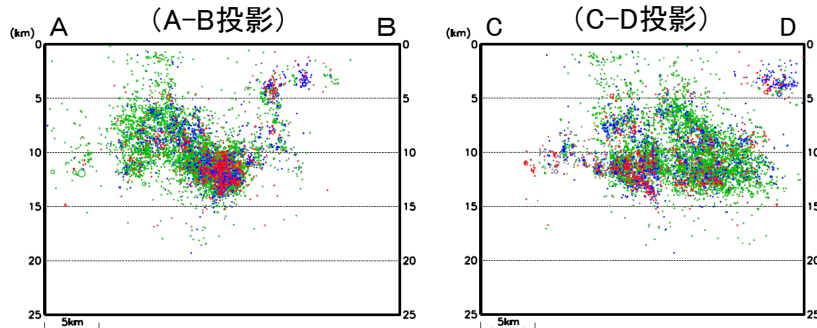
観測点補正值<sup>\*1</sup>を適用した再計算震源に、カタログの検測値を用いたDD法による震源再計算を行った。  
<sup>\*1</sup> 臨時観測点を除いた観測点限定(Δ90km程度以内)による再計算震源を用いて求めた観測点補正值を、震源の再計算(臨時観測点を含む)に適用した。震源データ: 2018年1月1日~2023年7月31日、深さ0~25km、M≥1.0(震源計算にあたり観測点の標高は考慮していない)

## 震央分布図

(2023年4月1日~7月31日、  
深さ0~25km、M≥1.0)



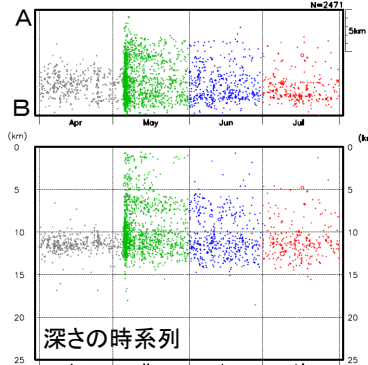
## 全体(青色領域内)の断面図



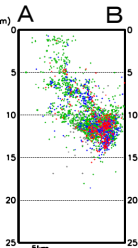
緑丸: 2023年5月5日M6.5発生~5月31日  
 青丸: 2023年6月1日~30日  
 赤丸: 2023年7月1日~31日  
 灰丸: 上記以外の期間

## 領域a内

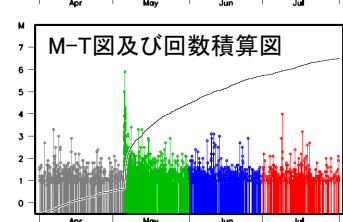
### 時空間分布図(A-B投影)



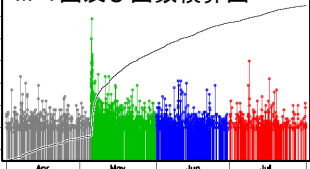
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列

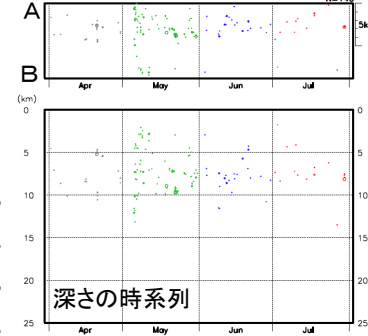


### M-T図及び回数積算図

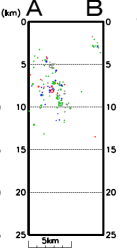


## 領域b内

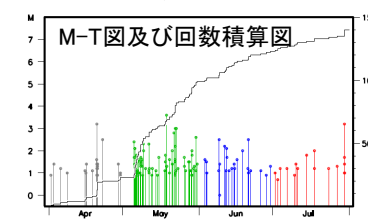
### 時空間分布図(A-B投影)



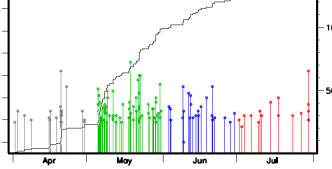
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列

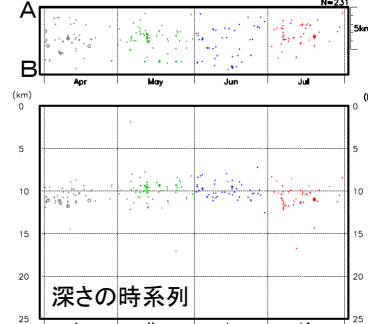


### M-T図及び回数積算図

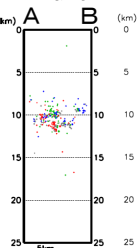


## 領域c内

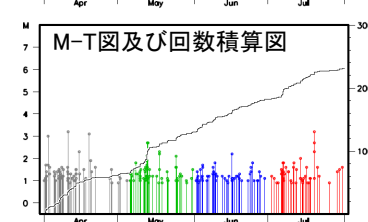
### 時空間分布図(A-B投影)



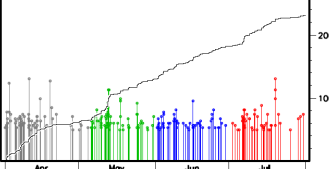
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列

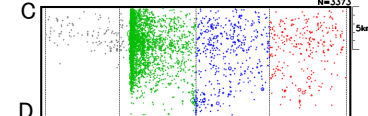


### M-T図及び回数積算図

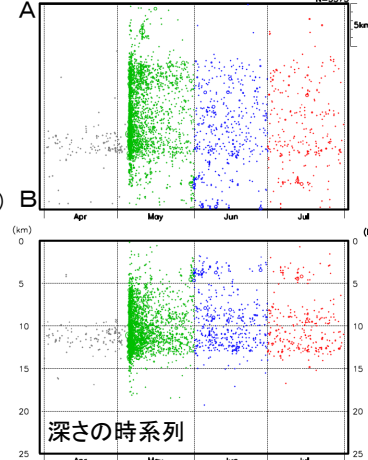


## 領域d内

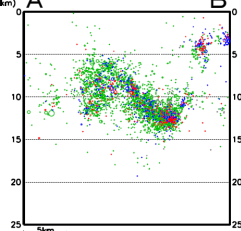
### 時空間分布図(C-D投影)



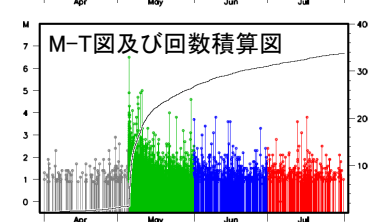
### 時空間分布図(A-B投影)



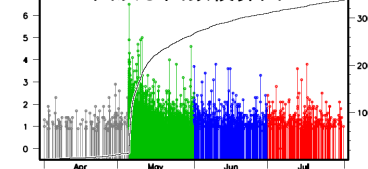
### 断面図(A-B投影)



### 深さの時系列



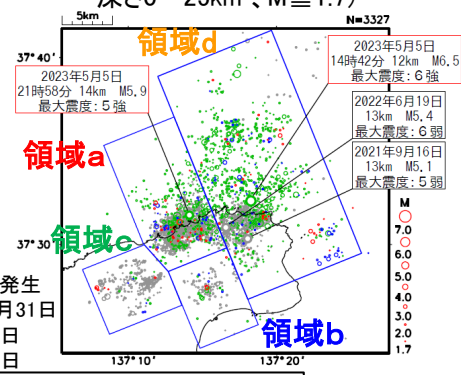
### M-T図及び回数積算図



# 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~2023年7月31日、  
深さ0~25km、M<sub>≥</sub>1.7)



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。

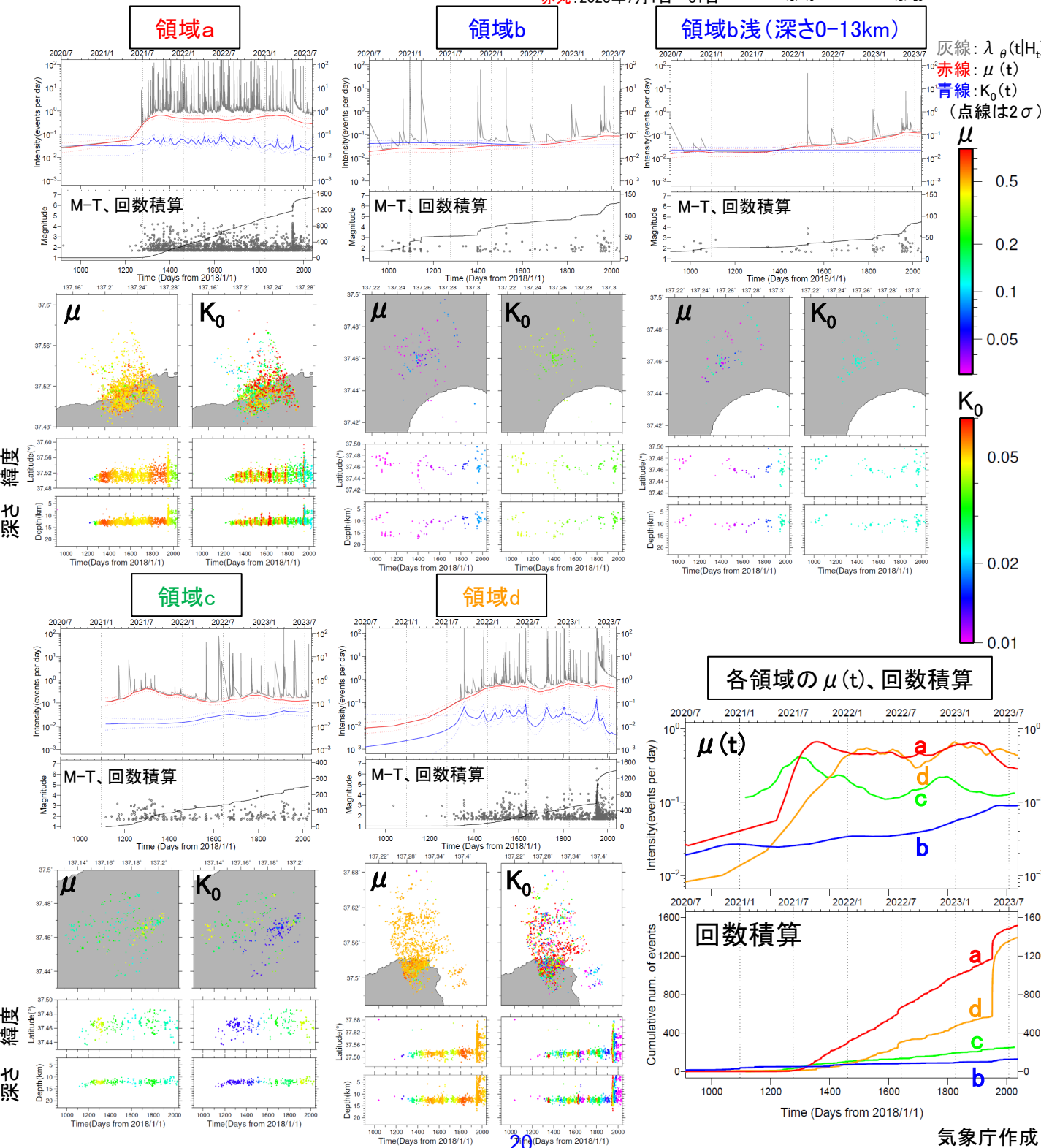
$$\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i:t_i < t\}} \frac{K_0(t_i) e^{\alpha(M_i - M_c)}}{(t - t_i + c)^p}$$

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

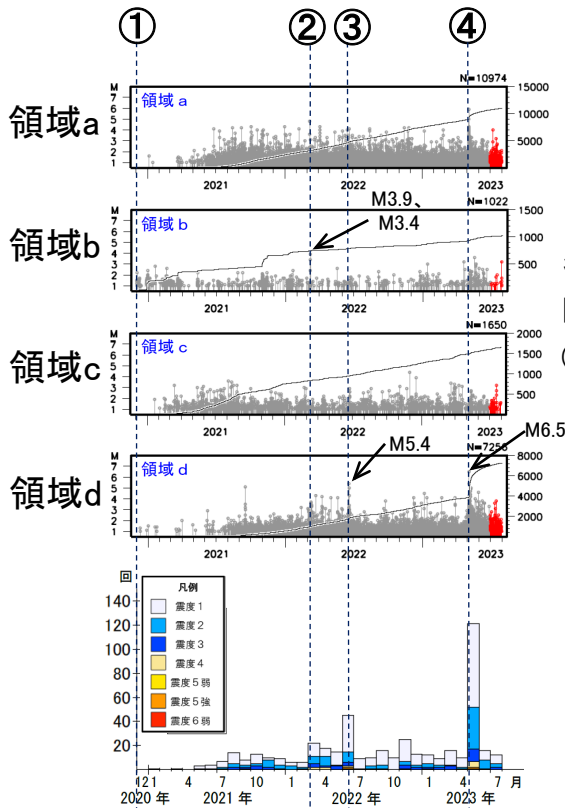
Kumazawa, T., Ogata, Y., 2013. Quantitative description of induced seismic activity before and after the 2011 Tohoku-Oki earthquake by nonstationary ETAS model. J. Geophys. Res. 118, 6165-6182.

○震央分布図中の各領域a~dにおける、2018年1月1日~2023年7月31日、M1.7以上、深さ25km以浅の震源データを使用した。領域bは浅部のみも使用した。 $\mu$ 、 $K_0$ の初期値及び $\alpha$ 、 $c$ 、 $p$ は、2021年4月末までの震央分布図全体の震源を用いて、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~2023年7月31日を表示。  
青丸: 2023年6月1日~30日  
赤丸: 2023年7月1日~31日

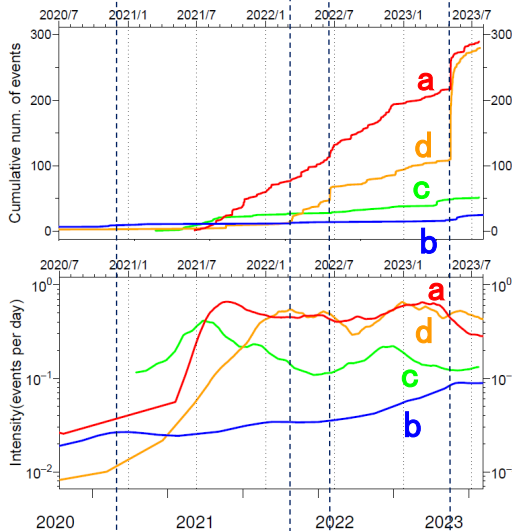


# 石川県能登地方の地震活動(地震活動とGNSS観測データの比較)



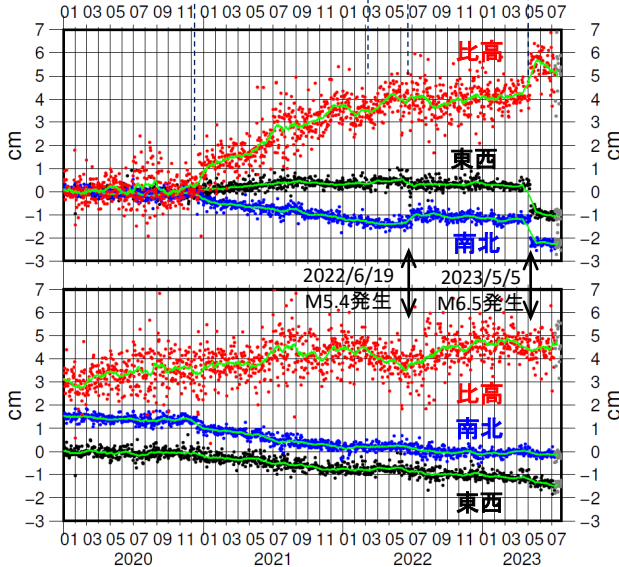
各領域a~dの  
M-T・回数積算図(M $\geq$ 1.0)  
(表示期間:2020/12/1~2023/7/31)

震度1以上の月別地震回数  
(表示期間:2020/12/1~2023/7/31)



各領域a~dの  
回数積算図(M $\geq$ 2.5)  
(表示期間:2020/7/1~2023/7/31)

各領域a~dの  
非定常ETASの $\mu(t)$   
(表示期間:2020/7/1~2023/7/31、M $\geq$ 1.7)



国土地理院GNSS観測データ  
白鳥→珠洲※1  
(表示期間:2020/1/1~2023/7/29)

国土地理院GNSS観測データ  
白鳥→能都※1

※1) 白鳥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。2023/7/8まではF5解、2023/7/9以降はR5解(R5解は図中に灰色丸で表記)。能都は、南北成分を+1.5cm、比高を+3.5ccmずらして表示。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。

# 石川県能登地方の地震活動

## 5月5日M6.5の地震発生以降の減衰状況

### 活動域を

北側: 5月5日M6.5発生以降に活発化した領域

南側: 従来の活動域

に分けて、5月5日M6.5発生以降のp値を求めた。

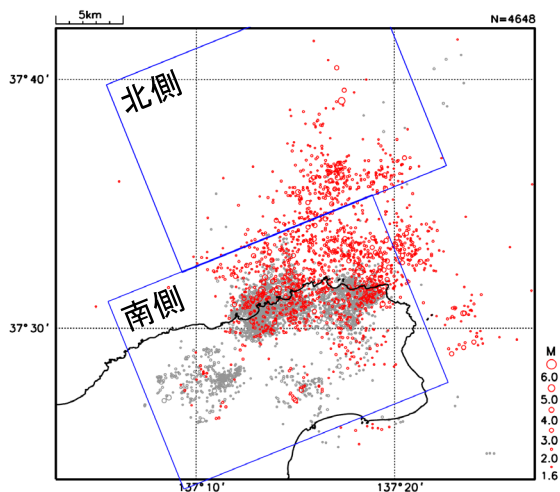
その結果、北側のp値は標準的なのに対し、南側(定常活動を除外)のp値は大きく、減衰は速い。

### 震央分布図

(2020年12月1日～2023年6月30日、

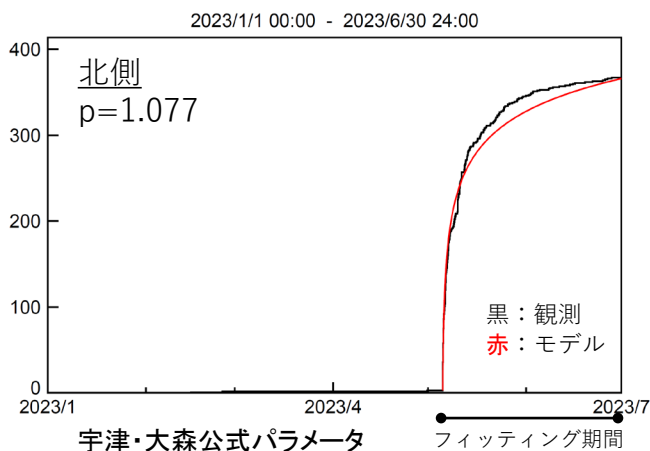
M $\geq$ 1.6、深さ0～20km)

2023年5月5日M6.5発生以降を赤色で表示

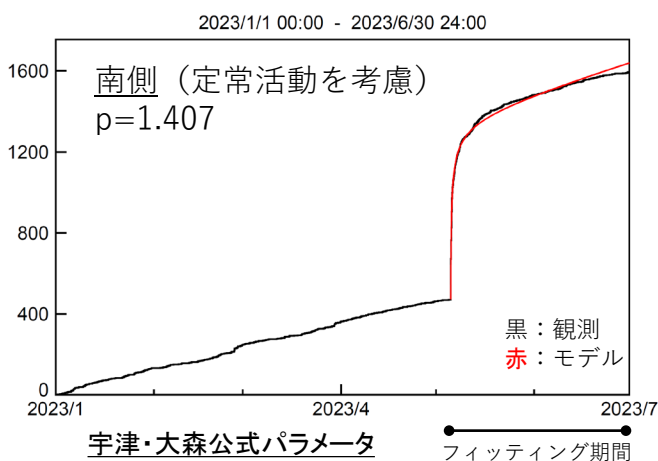


### 大森・宇津公式へのフィッティング条件

- ・M $\geq$ 1.6
- ・南側では定常活動(※1)を考慮  
※1) 4.6回/日  
(5/5のM6.5発生前の6か月間  
2022/11～2023/4の日平均回数)
- ・フィッティング期間は2023/5/5 14:42 (M6.5発生)～6/30 24:00

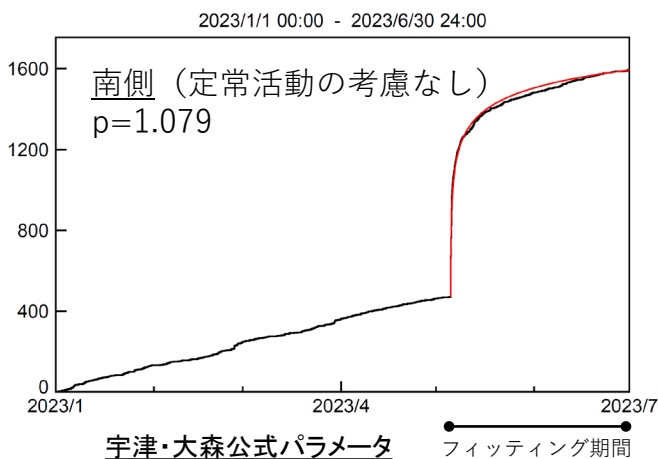


K=66.705 c=0.159 p=1.077  $\mu=0.0$   
( $\sigma$  8.569 0.055 0.056)  
N=364



K=154.385 c=0.097 p=1.407  $\mu=4.6$   
( $\sigma$  9.649 0.014 0.038)  
N=1123

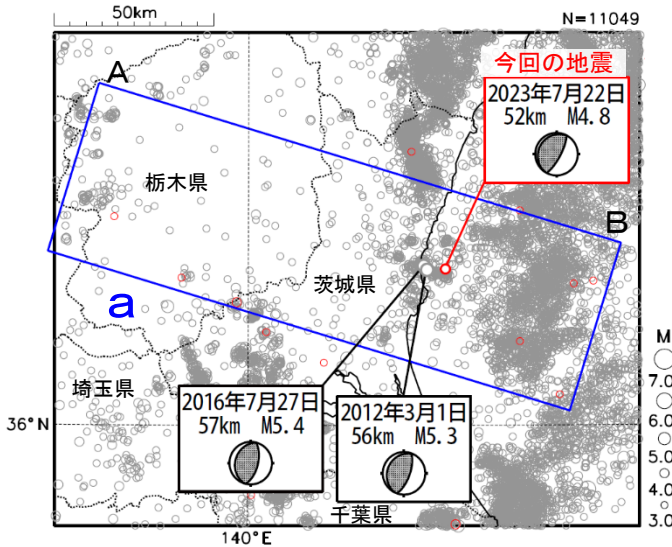
### (参考)



K=155.871 c=0.038 p=1.079  $\mu=0.0$   
( $\sigma$  6.991 0.007 0.023)  
N=1123

# 7月22日 茨城県沖の地震

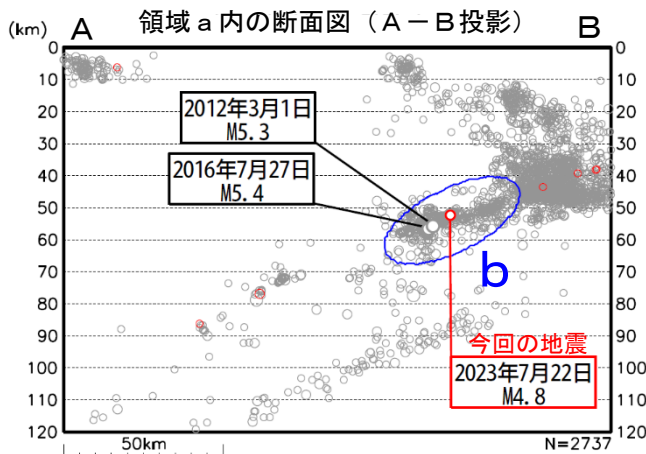
震央分布図  
(1997年10月1日～2023年7月31日、  
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$ )  
2023年7月の地震を赤色で表示



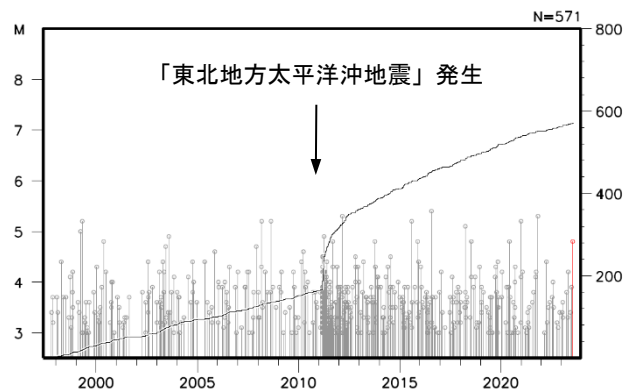
2023年7月22日10時52分に茨城県沖の深さ52kmでM4.8の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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、M5.0以上の地震が時々発生している。「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、活動がより活発になっており、2012年3月1日にはM5.3の地震 (最大震度5弱)、2016年7月27日にはM5.4の地震 (最大震度5弱) などが発生している。

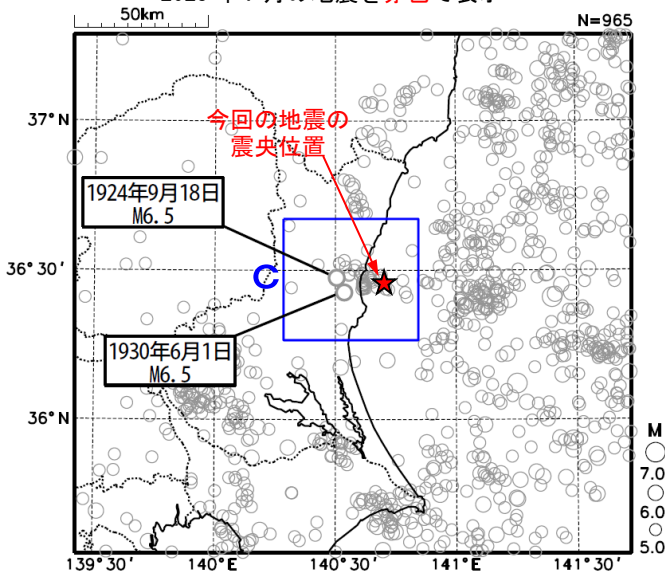
1919年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近 (領域c) では、M5.0以上の地震が度々発生しており、このうち、1930年6月1日に発生したM6.5の地震 (最大震度5) では、がけ崩れ、煙突倒壊などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。



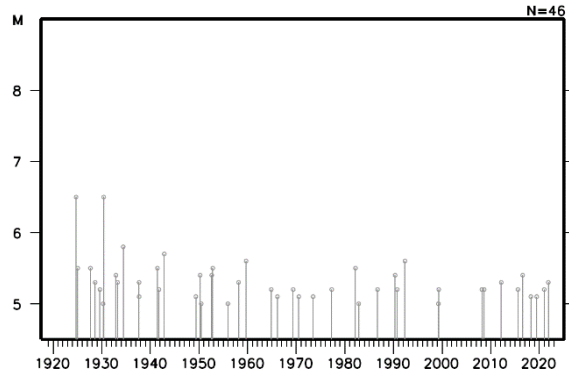
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図  
(1919年1月1日～2023年7月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )  
2023年7月の地震を赤色で表示



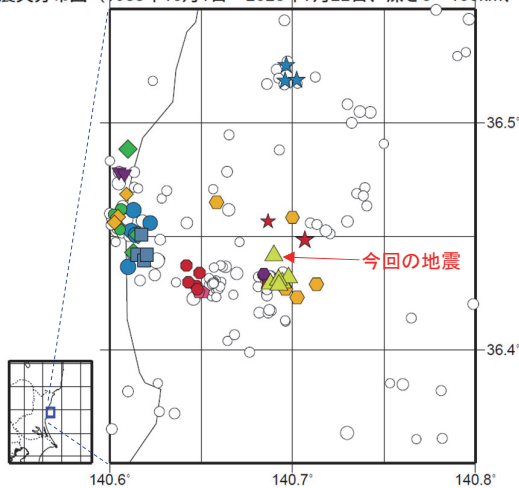
領域c内のM-T図



# 7月22日 茨城県沖の地震（相似地震）

2023年7月22日の茨城県沖の地震(M4.8、最大震度4)について強震波形による相関解析を行った結果、既往の相似地震グループの最新の地震として検出された(グループH: 今回の地震を含め6地震)<sup>※1</sup>。

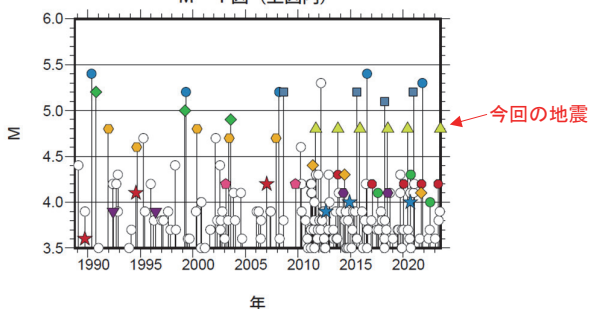
震央分布図 (1988年10月1日～2023年7月22日、深さ0～100km、M $\geq$ 3.5)



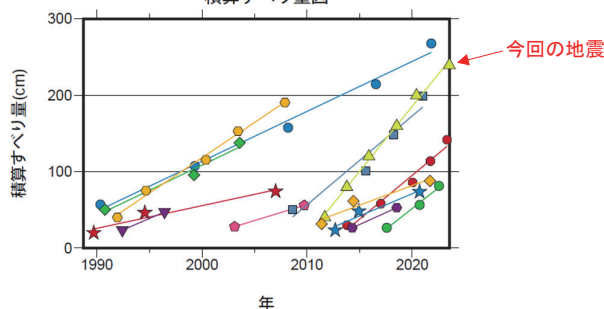
発生間隔と推定年平均すべり量<sup>※2</sup>

グループ	回数	平均M	震度		発生間隔		平均すべり量 (cm/年)	
			最大	最小	平均	最短		最大
★ A	3	3.97	3	2	8.65	4.86	12.44	2.97
● B	5	5.30	A	4	7.87	5.27	8.98	6.54
◆ C	3	5.03	4	4	6.41	4.36	8.47	6.59
● D	5	4.72	4	3	3.99	2.72	5.71	9.23
▼ E	2	3.90	3	2	4.03	4.03	4.03	5.84
◆ F	2	4.20	3	3	6.63	6.63	6.63	4.23
■ G	4	5.17	4	4	4.12	2.65	6.95	11.64
▲ H	6	4.80	4	4	2.37	1.88	3.13	16.97
● I	5	4.22	4	3	2.38	1.59	3.25	11.48
★ J	3	3.97	3	3	4.01	2.25	5.78	5.84
● K	3	4.13	3	3	2.49	1.86	3.12	10.83
◆ L	3	4.27	3	3	5.16	3.02	7.29	5.11
● M	2	4.10	3	3	4.23	4.23	4.23	6.26

M-T図 (上図内)



積算すべり量<sup>※2</sup>



※1 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合に相似地震として検出し、相似地震のグループ分けはコヒーレンスを用いて機械的に行っている[溜瀦ほか、2014]。

※2 すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式[Hanks and Kanamori(1979)]及び地震モーメントとすべり量の関係式[Nadeau and Johnson(1998)]を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグループ毎の年平均すべり量を求めた。

気象庁作成

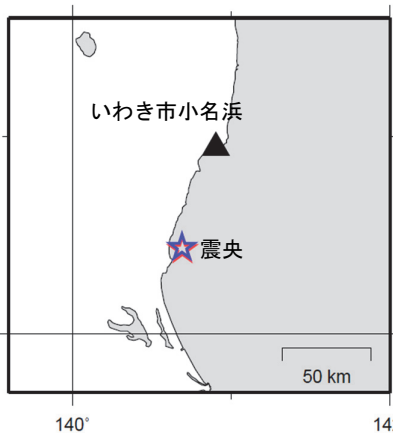
## ● 波形例

### 強震波形 相関解析

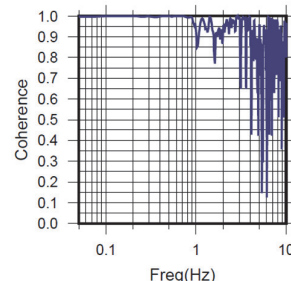
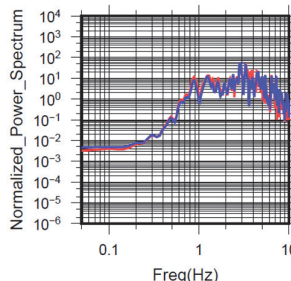
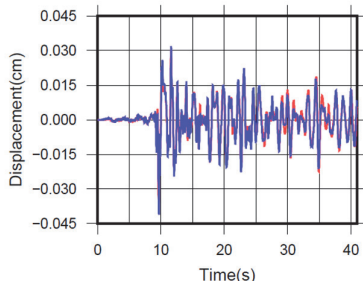
観測点名:いわき市小名浜(E0E)

2018/07/17 04:34:12 M4.8

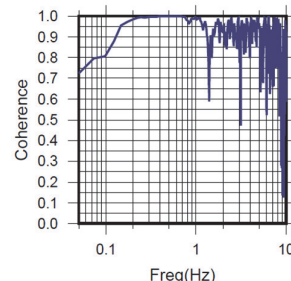
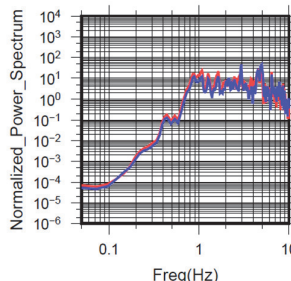
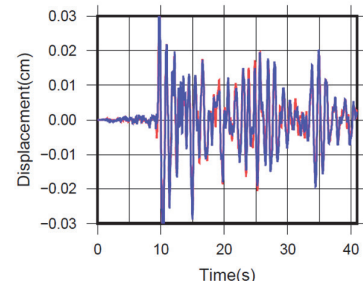
2023/07/22 10:52:28 M4.8



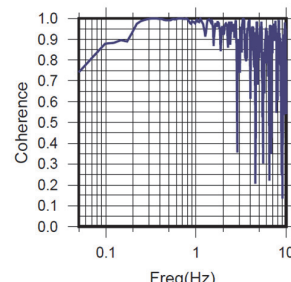
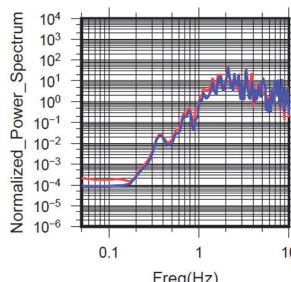
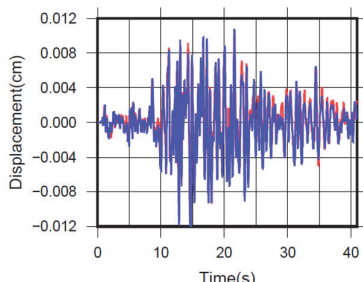
N S成分: Ccoh=0.97 (0.34 - 1.42 Hz)



E W成分: Ccoh=0.97 (0.34 - 1.42 Hz)



U D成分: Ccoh=0.99 (0.34 - 1.42 Hz)



※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したもの

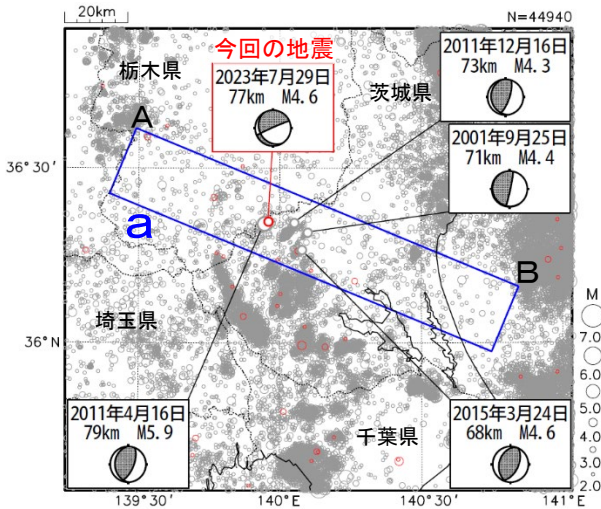
気象庁作成



# 7月29日 茨城県南部の地震

情報発表に用いた震央地名は「栃木県南部」である。

震央分布図  
(1997年10月1日～2023年7月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 2.0$ )  
2023年7月の地震を赤色で表示

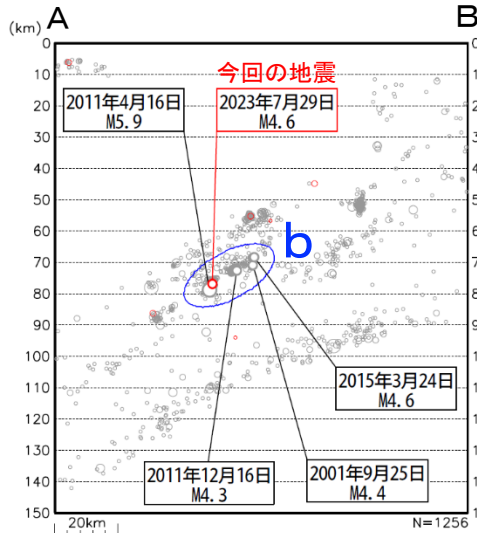


2023年7月29日19時34分に茨城県南部の深さ77kmでM4.6の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ型である。

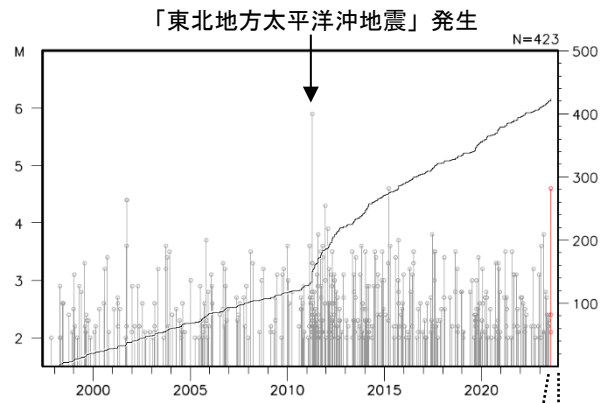
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M4.0以上の地震が時々発生している。また、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降、地震活動がより活発になっており、2011年4月16日にはM5.9の地震(最大震度5強)が発生した。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0程度の地震が時々発生している。1923年1月14日に発生したM6.0の地震(最大震度3)では、負傷者1人などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

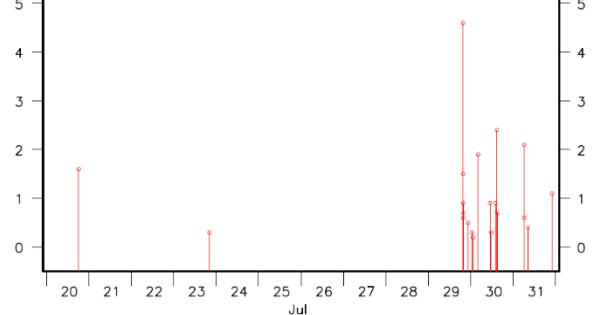
領域a内の断面図 (A-B投影)



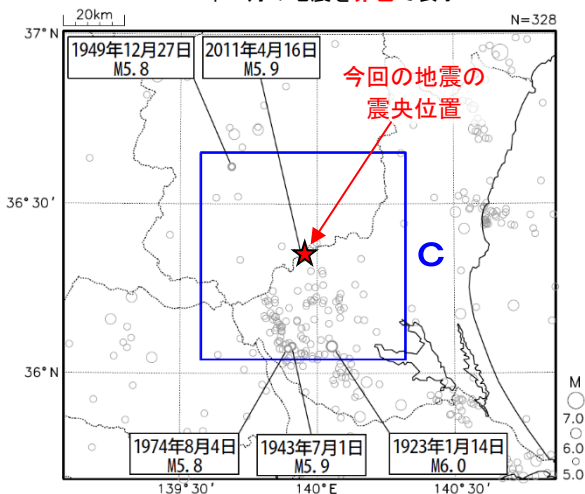
領域b内のM-T図及び回数積算図



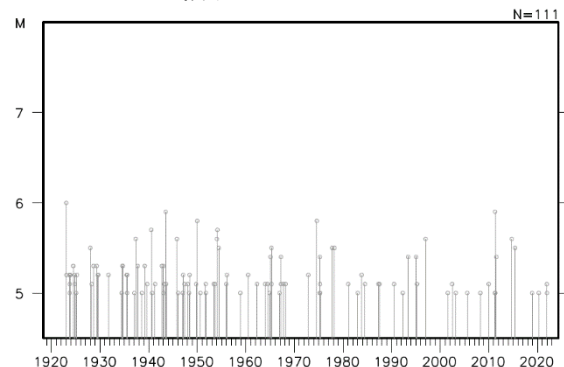
(2023年7月20日～31日、Mすべて)



震央分布図  
(1919年1月1日～2023年7月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )  
2023年7月の地震を赤色で表示



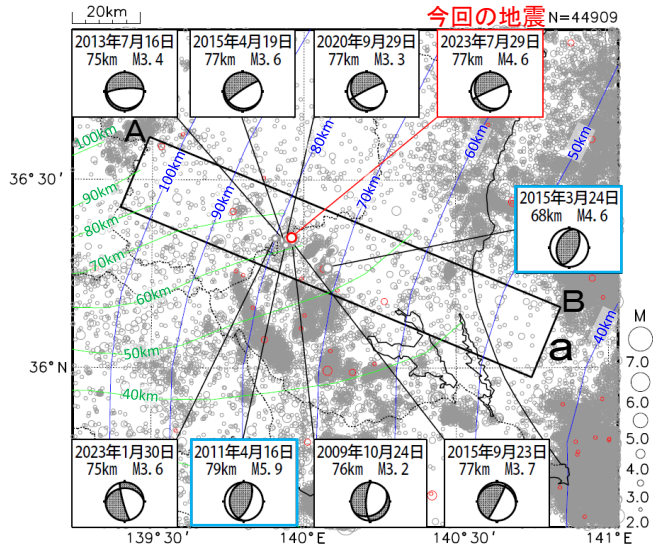
領域c内のM-T図



# 2023年7月29日 茨城県南部の地震

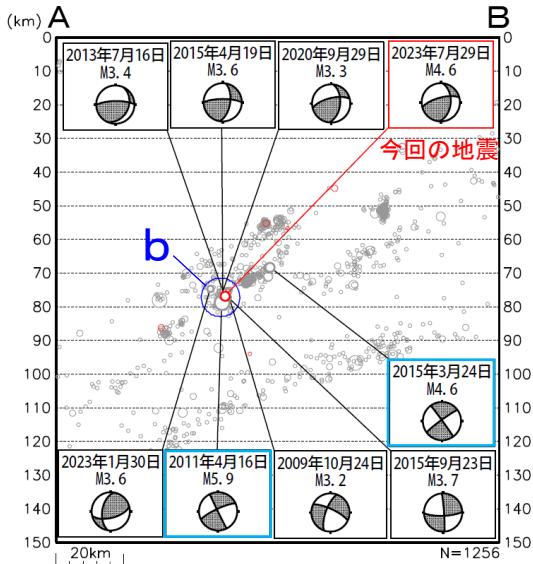
## 震源付近での過去の地震の発震機構

震央分布図  
 (震源データ: 1997年10月1日~2023年7月31日、  
 深さ0~150km、 $M \geq 2.0$ )  
 7月の地震を赤色で表示



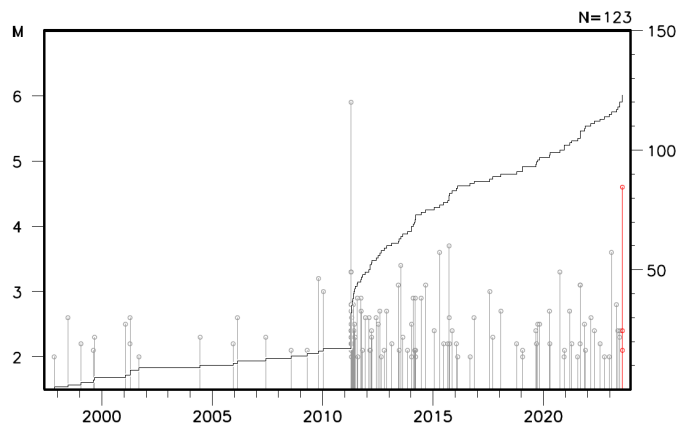
発震機構は初動解を示す。  
 水色枠の吹き出しは、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生したと示唆される逆断層型の地震。  
 青線はNakajima et al. (2009, GRL)による太平洋プレート上面の等深度線、緑線は弘瀬・他(2008, 地震)によるフィリピン海プレート上面の等深度線を示す。

上図の領域a内の断面図(A-B投影)



発震機構は断面図に投影して表示。

領域b内のM-T図及び回数積算図



# 紀伊半島北部から紀伊半島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

7月16日から23日にかけて、紀伊半島北部から紀伊半島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

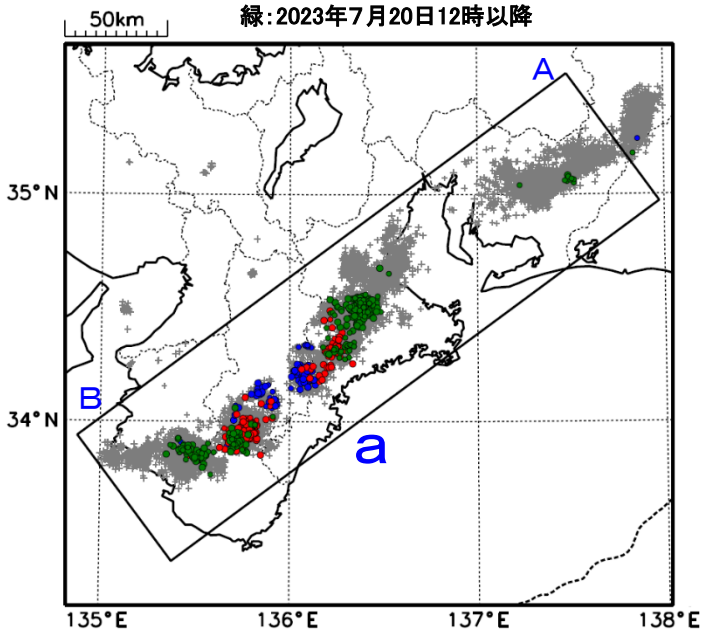
震央分布図(2018年4月1日~2023年7月31日、  
深さ0~60km、Mすべて)

灰:2018年4月1日~2023年7月15日、

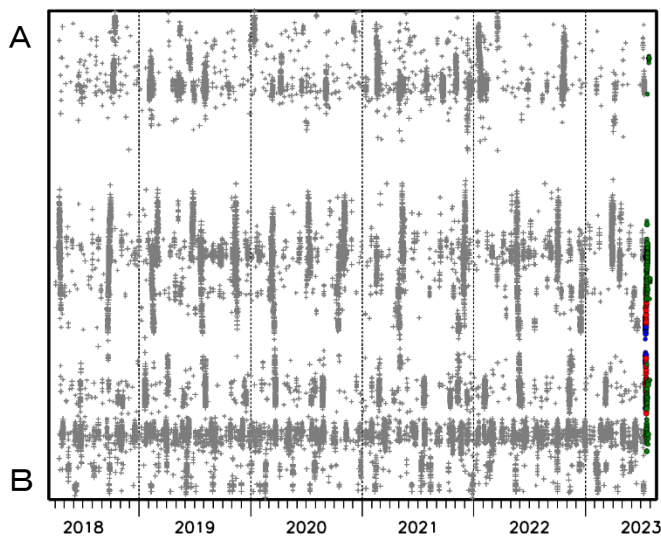
青:2023年7月16日~18日12時

赤:2023年7月18日12時~20日12時

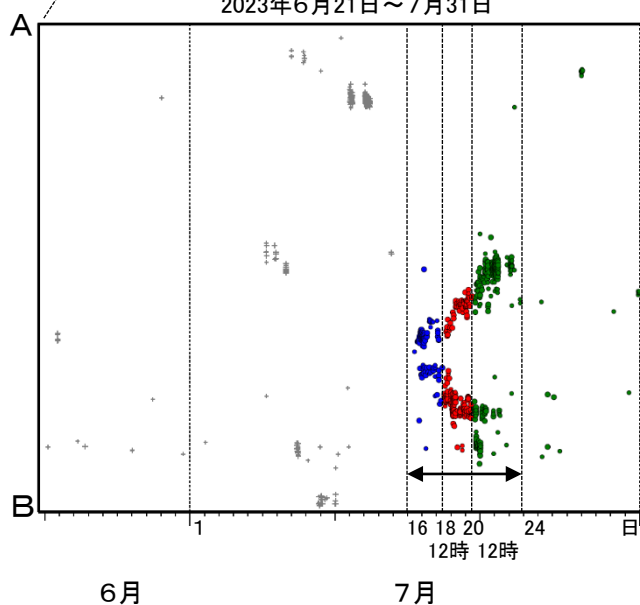
緑:2023年7月20日12時以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)

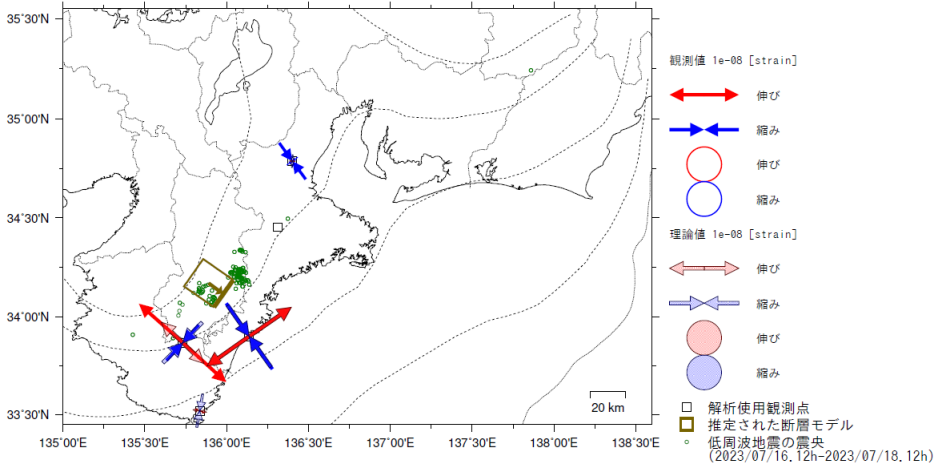
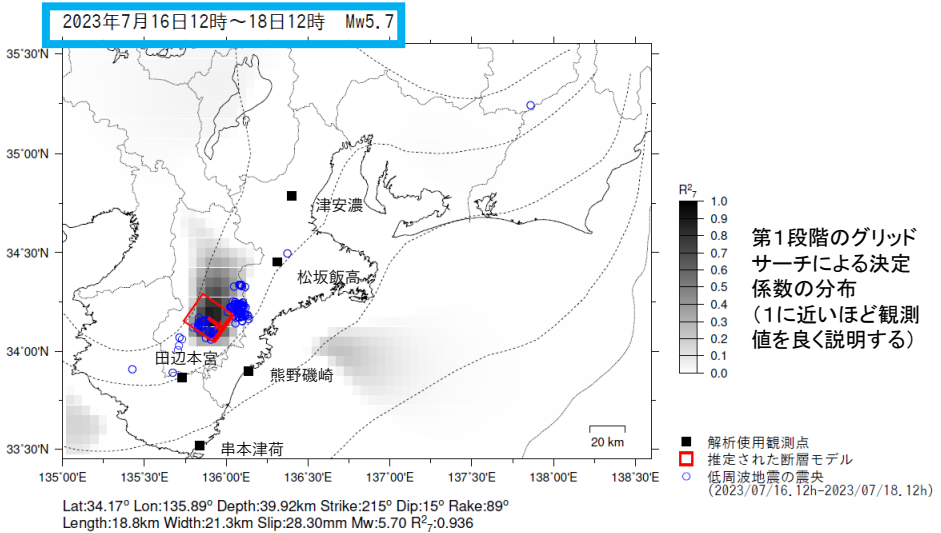
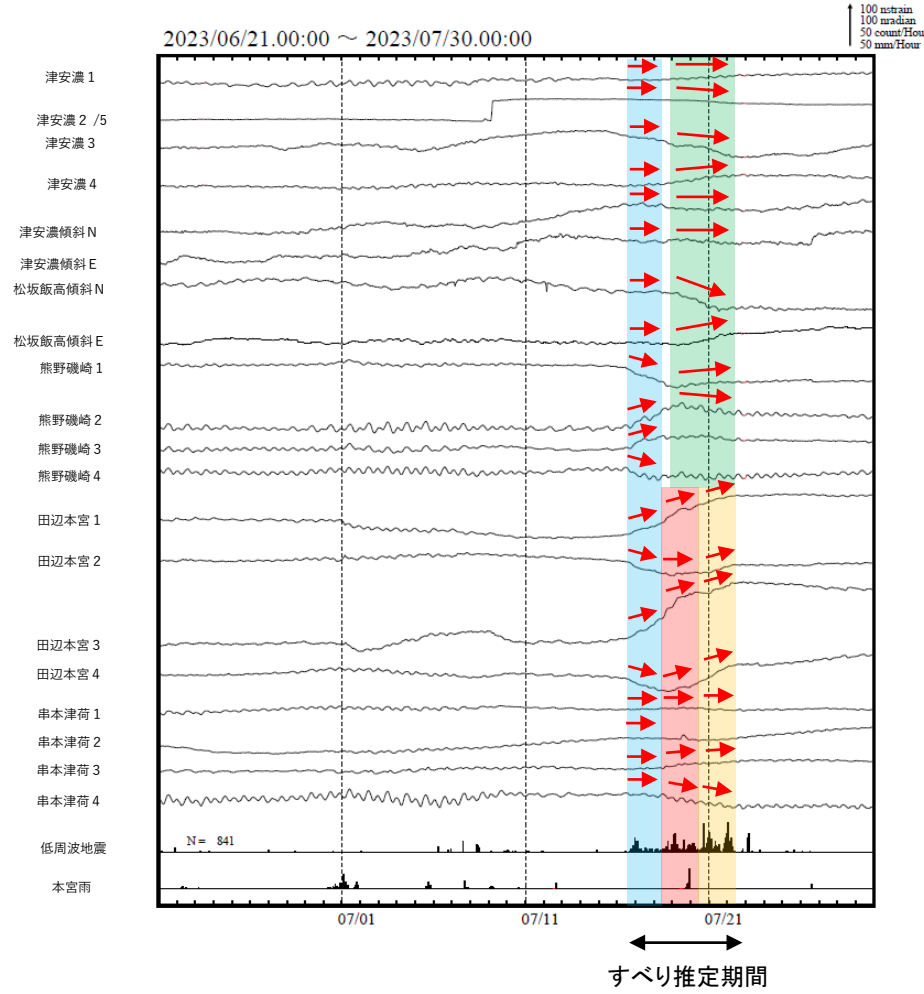


2023年6月21日~7月31日



# 紀伊半島北部から中部で観測した短期的ゆっくりすべり(7月16日~22日)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ・傾斜変化



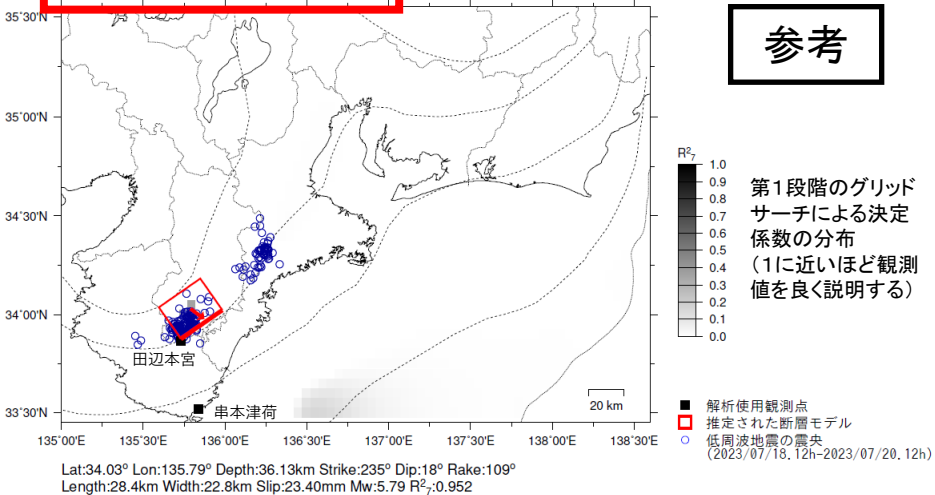
津安濃、松坂飯高、熊野磯崎、田辺本宮及び串本津荷は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

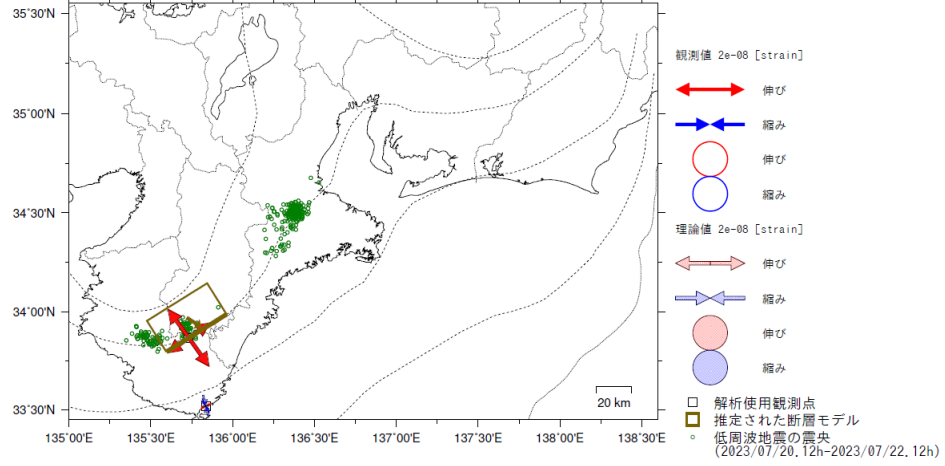
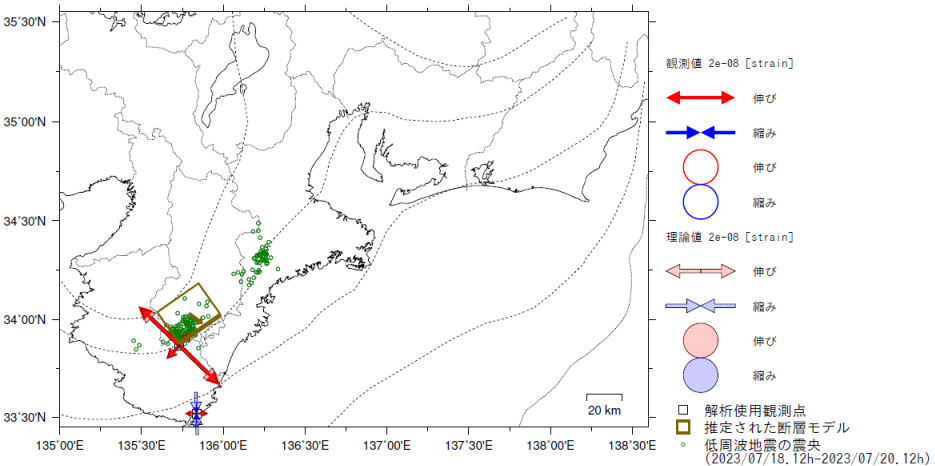
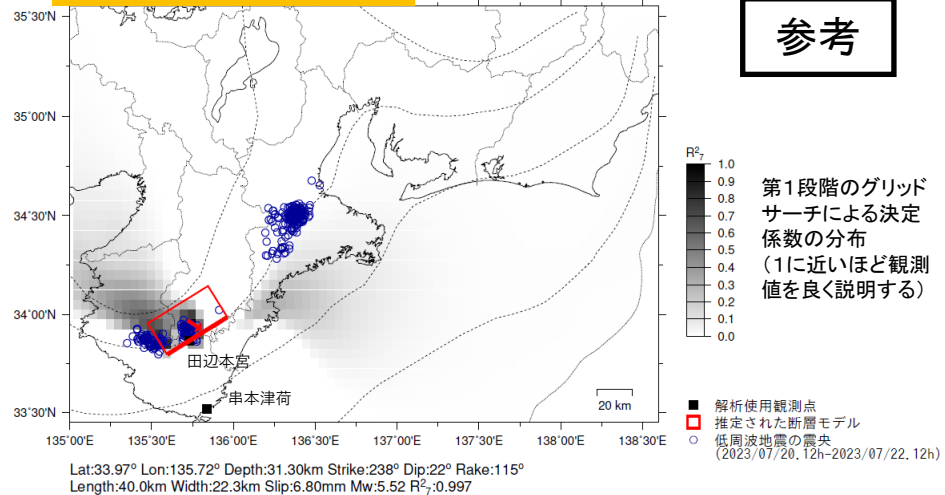
断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。  
 ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。  
 ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

# 紀伊半島北部から中部で観測した短期的ゆっくりすべり(7月16日~22日)

2023年7月18日12時~20日12時 Mw5.8



2023年7月20日12時~22日12時 Mw5.5

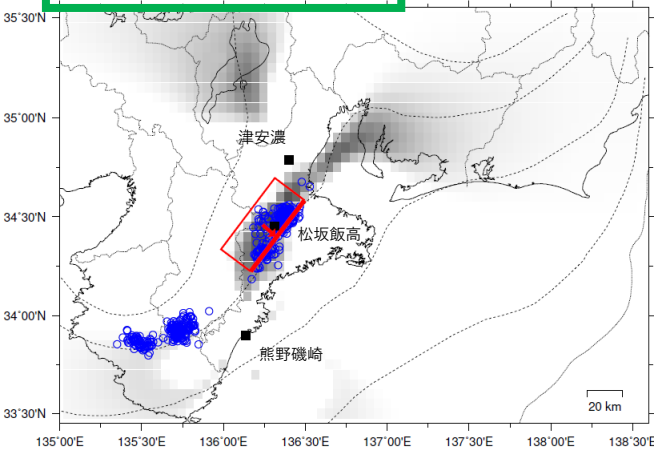


前図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

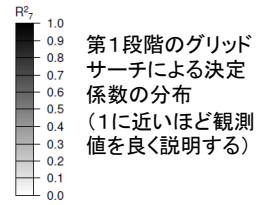
断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。  
 ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。  
 ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

# 紀伊半島北部から中部で観測した短期的ゆっくりすべり(7月16日～22日)

2023年7月19日0時～22日12時 Mw5.7

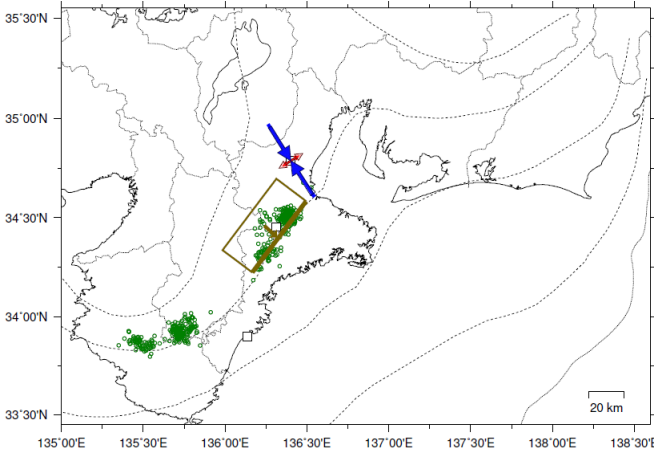


参考



- 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 (2023/07/19, 00h-2023/07/22, 12h)

Lat:34.46° Lon:136.24° Depth:32.53km Strike:217° Dip:9° Rake:85°  
Length:50.1km Width:21.1km Slip:10.00mm Mw:5.69 R<sub>1</sub><sup>2</sup>:0.866



観測値 1e-08 [strain]

- ↔ (red) 伸び
- ↔ (blue) 縮み
- (red) 伸び
- (blue) 縮み

理論値 1e-08 [strain]

- ↔ (red) 伸び
- ↔ (blue) 縮み
- (red) 伸び
- (blue) 縮み

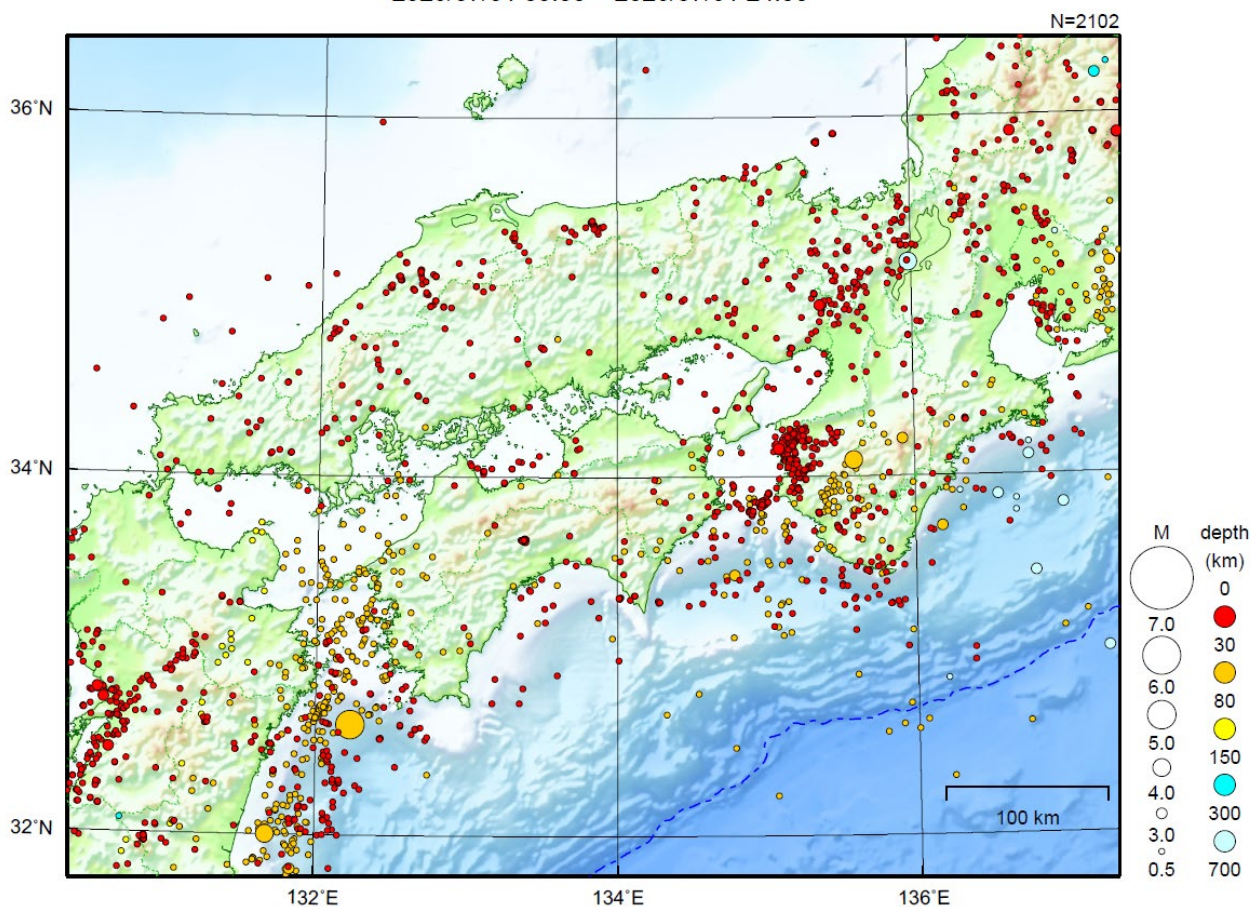
- 解析使用観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央 (2023/07/19, 00h-2023/07/22, 12h)

前図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の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。

# 近畿・中国・四国地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00



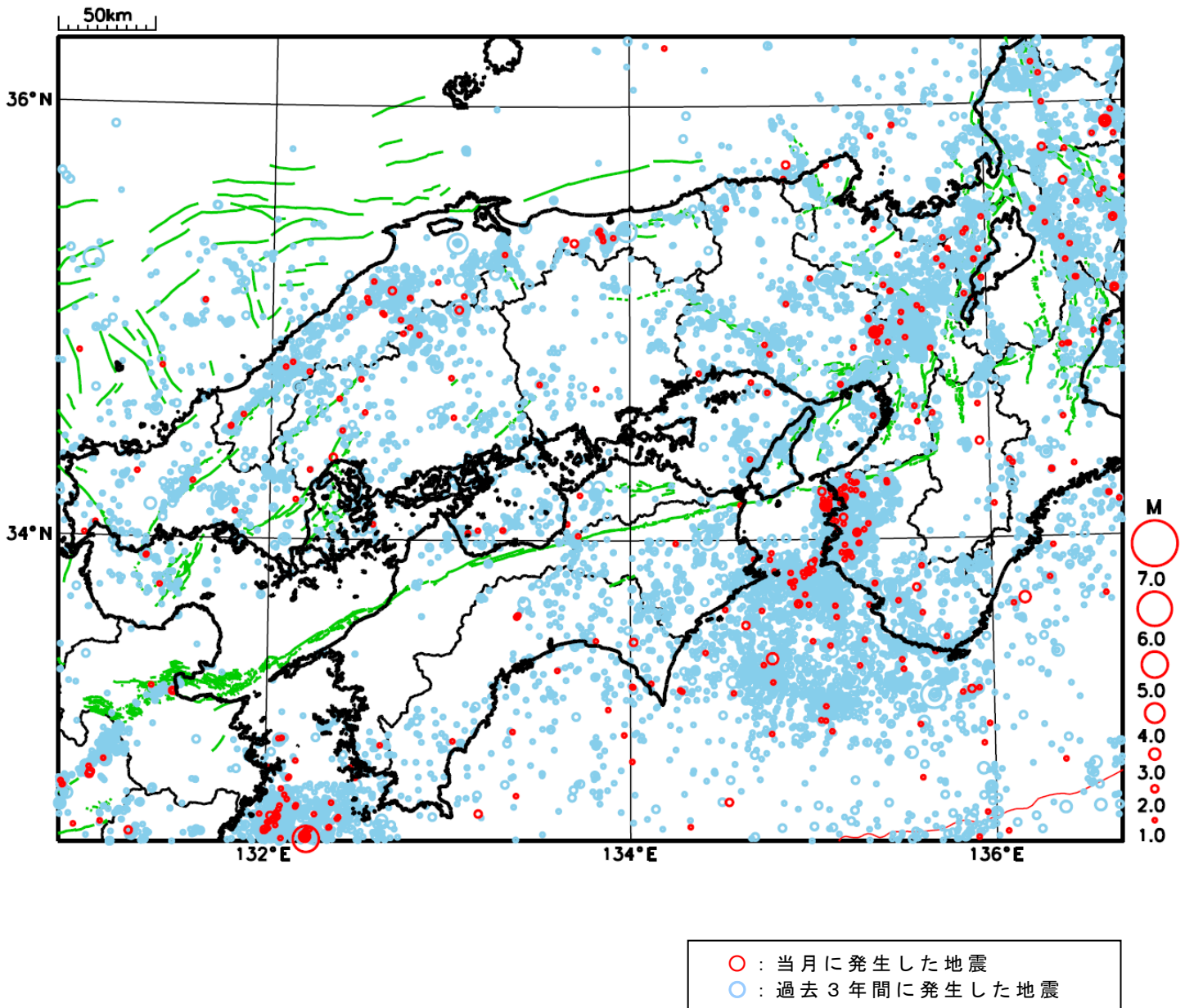
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

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 2023 年 7 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)





# 四国東部から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

6月18日から7月10日にかけて、四国東部から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

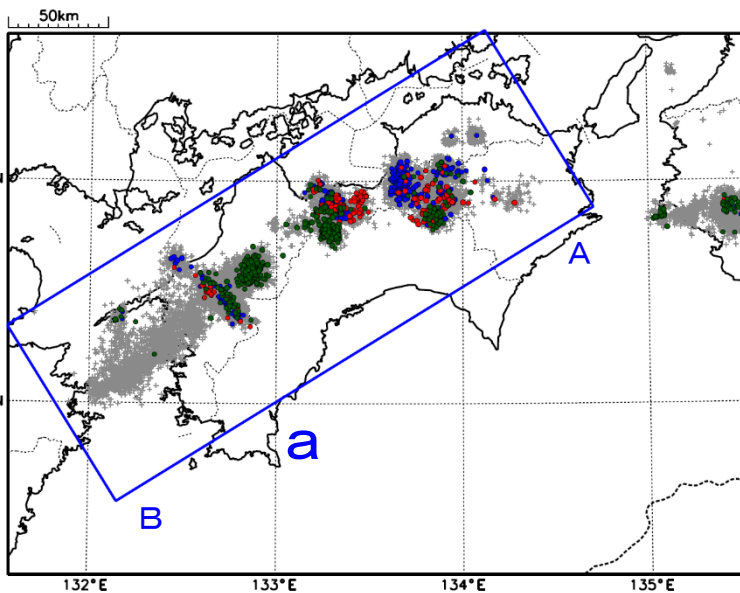
震央分布図(2018年4月1日～2023年7月19日、  
深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日～2023年6月17日、

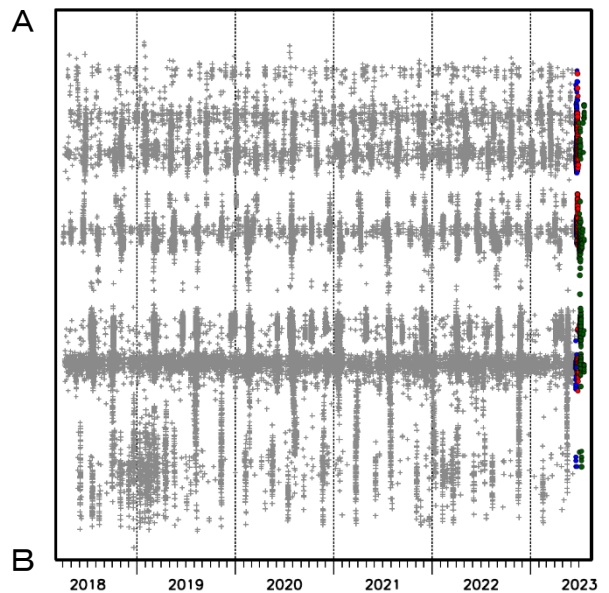
青: 2023年6月18日～24日12時

赤: 2023年6月24日12時～30日

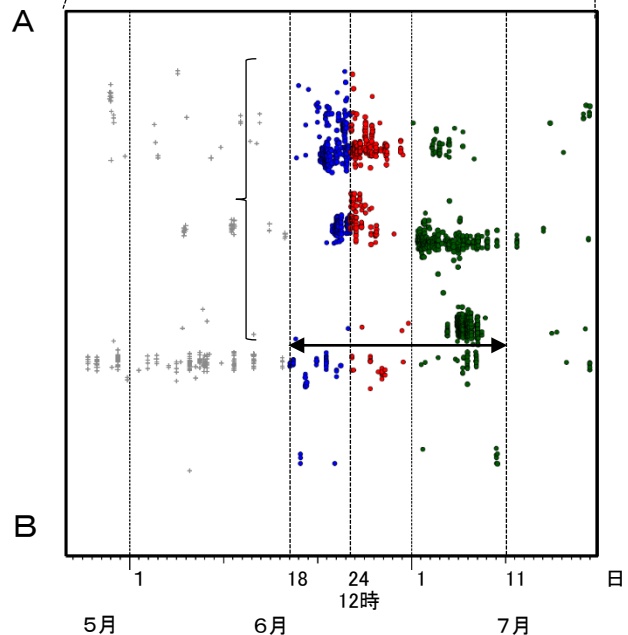
緑: 2023年7月1日以降



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

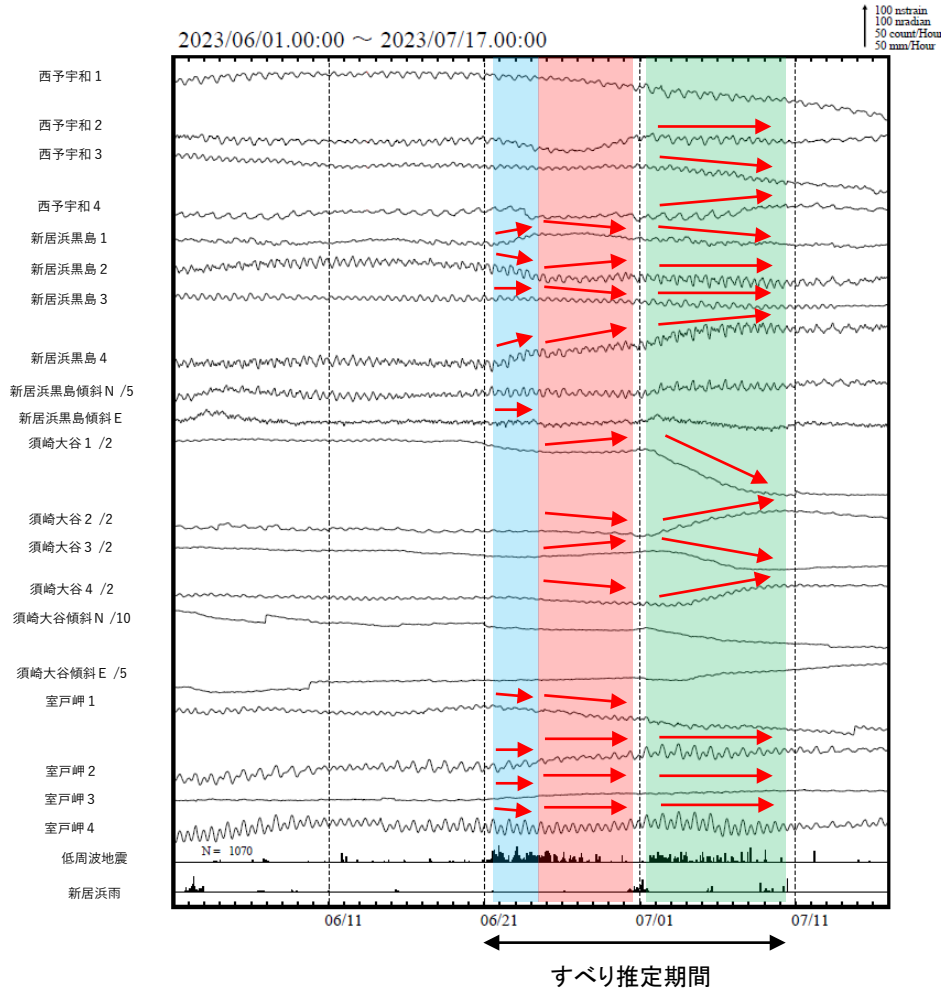


2023年5月26日～7月19日



# 四国東部から中部で観測した短期的ゆっくりすべり(6月21日~7月10日)

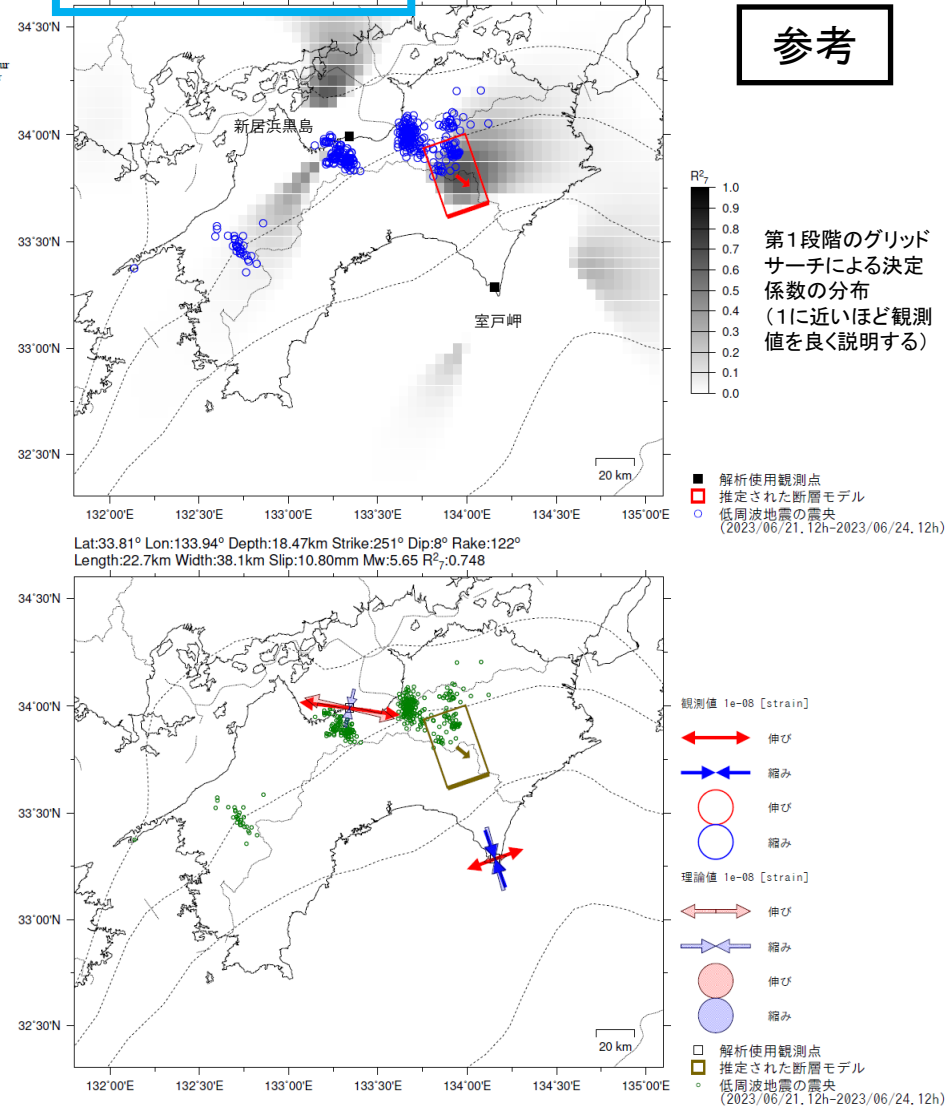
愛媛県から高知県で観測されたひずみ・傾斜変化



西予宇和、新居浜黒島、須崎大谷及び室戸岬は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

2023年6月21日12時~24日12時 Mw5.6

参考

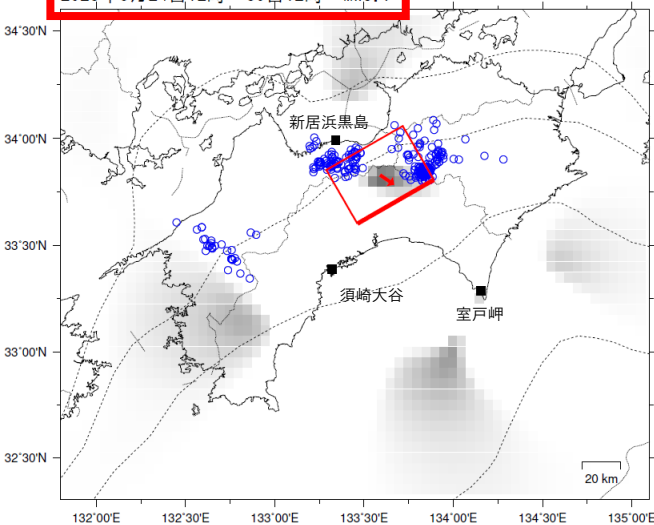


左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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。

# 四国東部から中部で観測した短期的ゆっくりすべり(6月21日~7月10日)

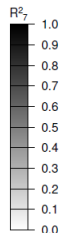
2023年6月24日12時~30日12時 Mw5.7



Lat:33.83° Lon:133.59° Depth:22.50km Strike:240° Dip:9° Rake:116°  
Length:45.7km Width:32.6km Slip:7.30mm Mw:5.69 R<sup>2</sup>:0.721

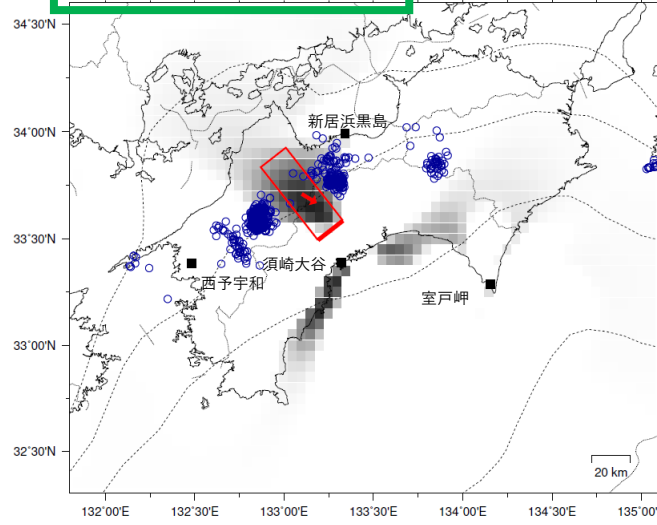
参考

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)



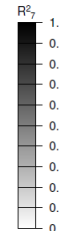
- 解析使用観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央  
(2023/06/24, 12h-2023/06/30, 12h)

2023年7月1日12時~10日12時 Mw5.9

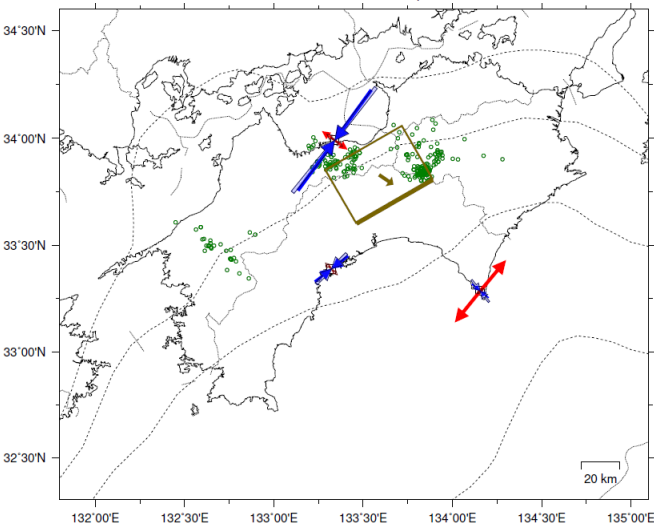


Lat:33.71° Lon:133.10° Depth:25.37km Strike:232° Dip:7° Rake:111°  
Length:16.5km Width:48.5km Slip:27.00mm Mw:5.89 R<sup>2</sup>:0.958

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  
(2023/07/01, 12h-2023/07/10, 12h)



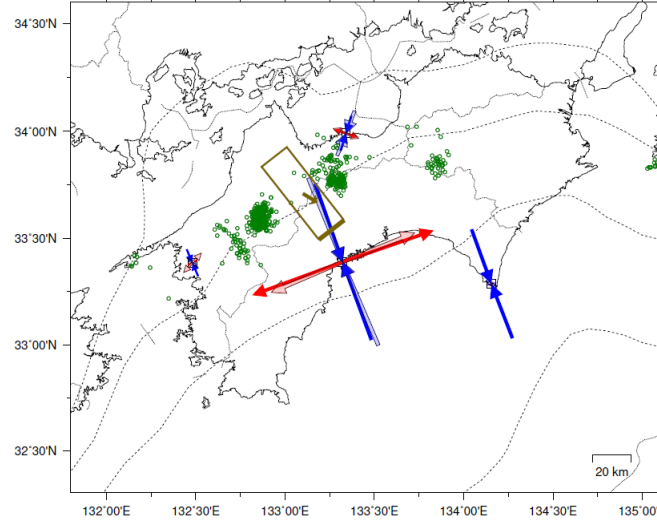
観測値 1e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み
- 伸び
- 縮み

理論値 1e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み
- 伸び
- 縮み

- 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  
(2023/06/24, 12h-2023/06/30, 12h)



観測値 2e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み
- 伸び
- 縮み

理論値 2e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み
- 伸び
- 縮み

- 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  
(2023/07/01, 12h-2023/07/10, 12h)

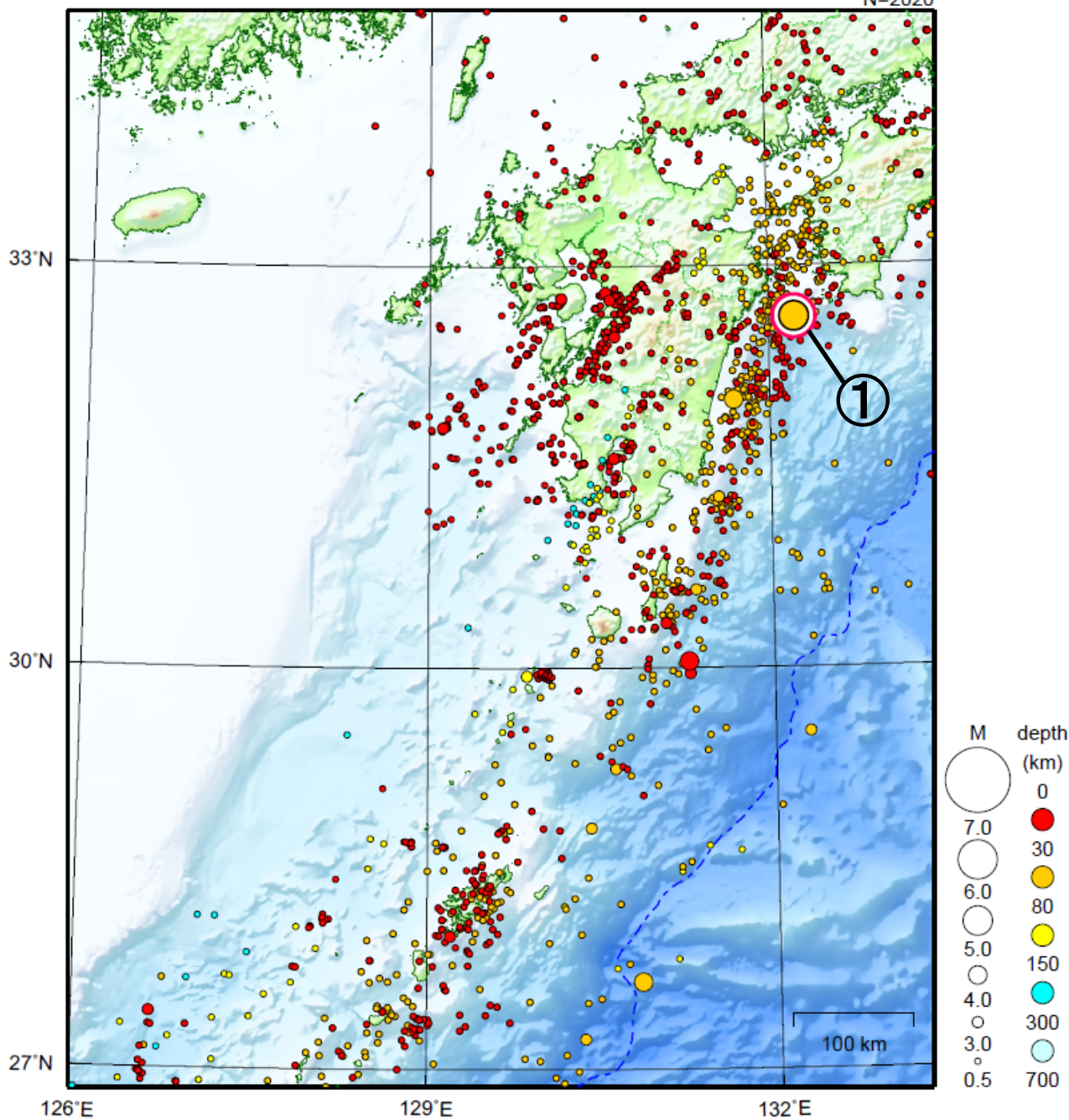
前図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00

N=2020



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

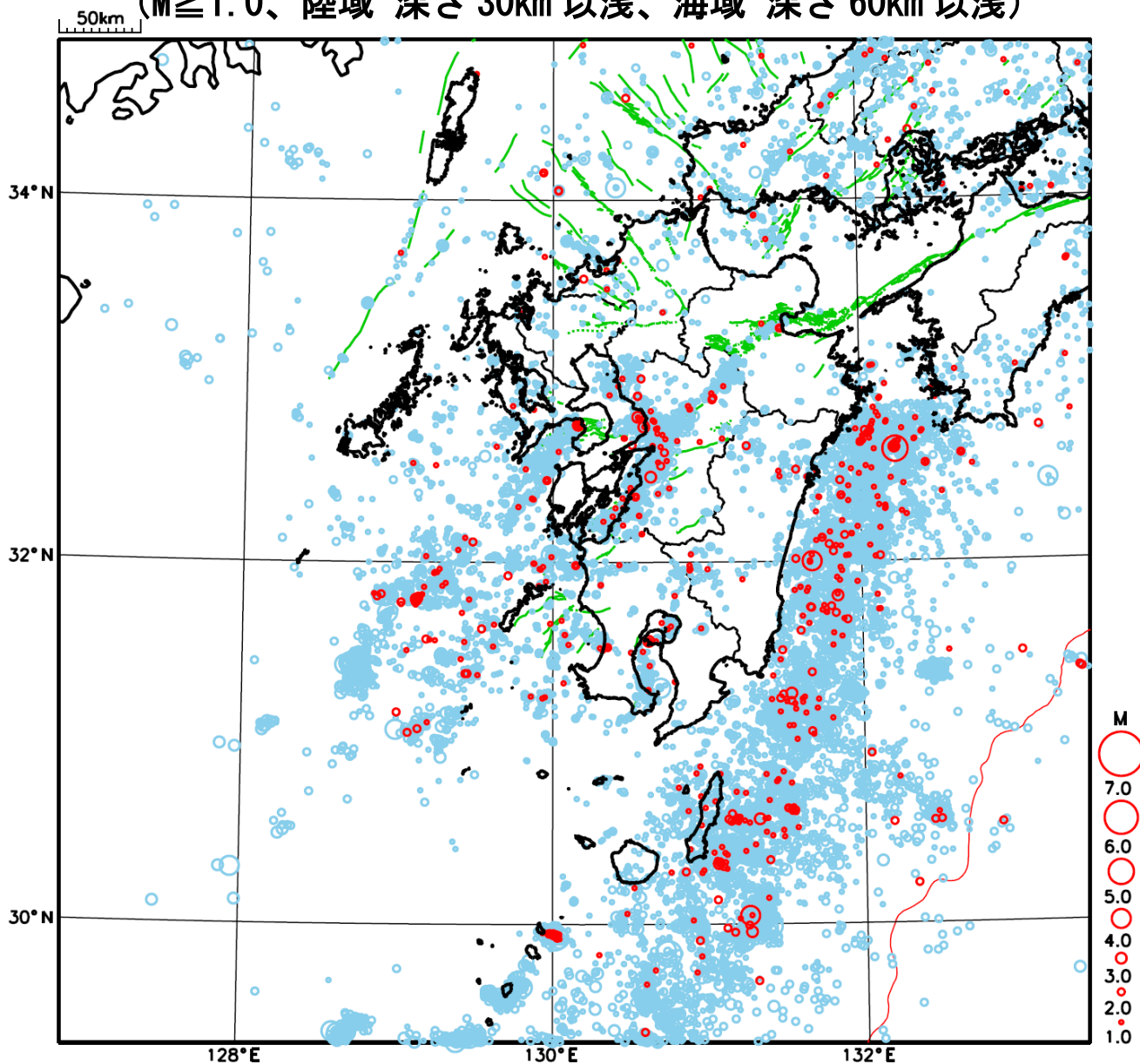
- ① 7月22日に日向灘でM5.0の地震（最大震度4）が発生した。

[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 2023 年 7 月の地震活動

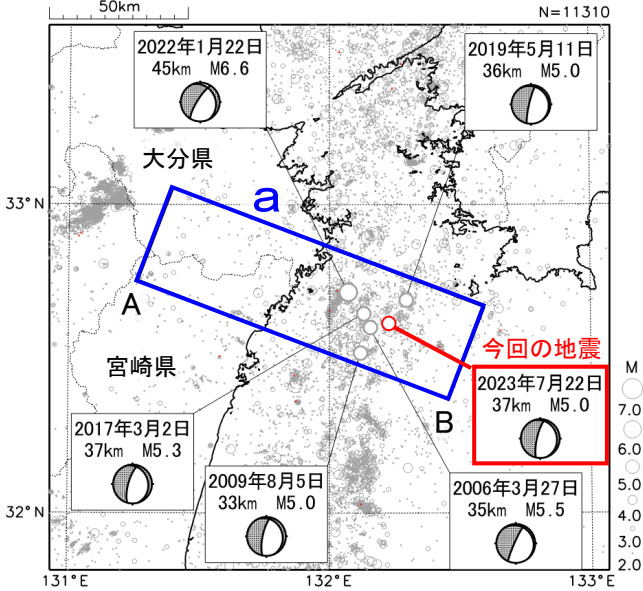
( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



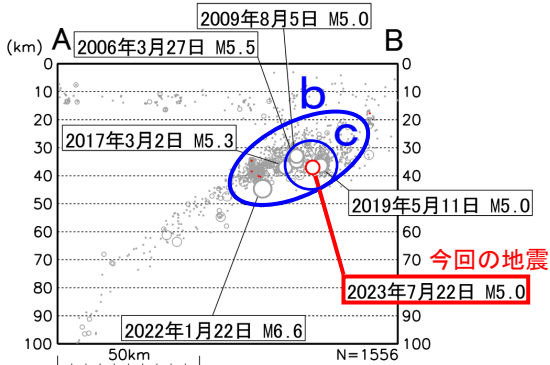
○ : 当月に発生した地震  
○ : 過去 3 年間に発生した地震

# 7月22日 日向灘の地震

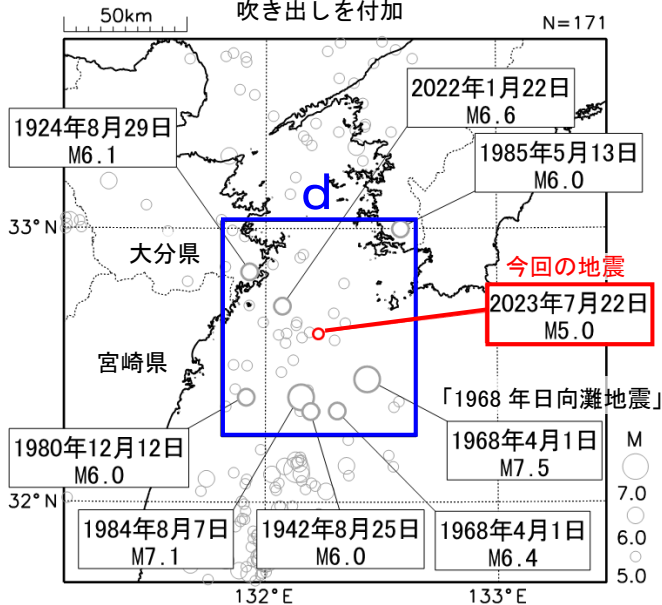
震央分布図  
(1994年10月1日～2023年7月31日  
深さ0～100km、M $\geq$ 2.0)  
2023年7月の地震を赤色○で表示  
図中の発震機構はCMT解



領域a内の断面図 (A-B投影)



震央分布図  
(1919年1月1日～2023年7月31日、  
深さ0～100km、M $\geq$ 5.0)  
今回の地震と領域d内のM6.0以上の地震に  
吹き出しを付加

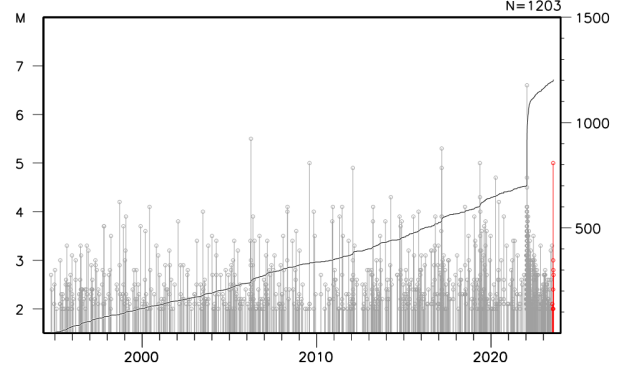


2023年7月22日21時14分に日向灘の深さ37kmでM5.0の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が東西方向に張力軸を持つ正断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

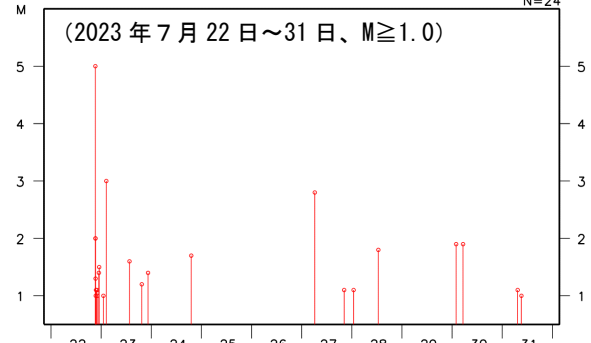
1994年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0以上の地震が今回の地震を含め6回発生している。2022年1月22日に発生したM6.6の地震(最大震度5強)では、負傷者13人、住家半壊2棟、住家一部破損599棟の被害が生じた(令和5年3月24日現在、総務省消防庁による)。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域d)ではM6.0以上の地震が8回発生している。1968年4月1日に発生した「1968年日向灘地震」(M7.5、最大震度5)では、負傷者57人、住家被害7,423棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。この地震により、大分県の蒲江で240cm(全振幅)の津波を観測した(「日本被害津波総覧」による)。

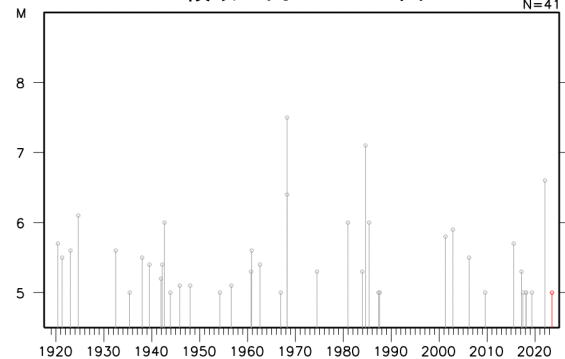
領域b内のM-T図及び回数積算図



領域c内のM-T図



領域d内のM-T図

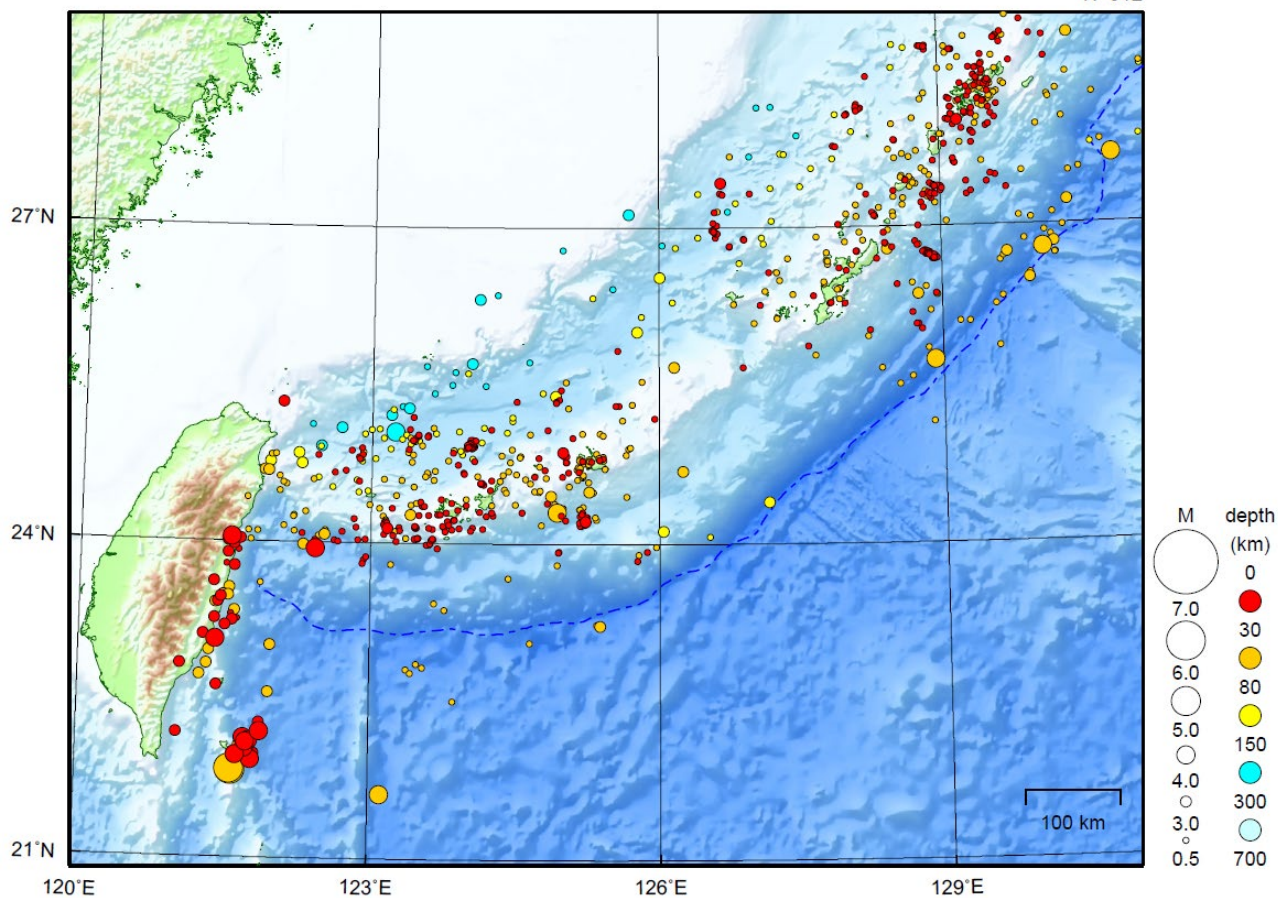


気象庁作成

# 沖縄地方

2023/07/01 00:00 ~ 2023/07/31 24:00

N=912



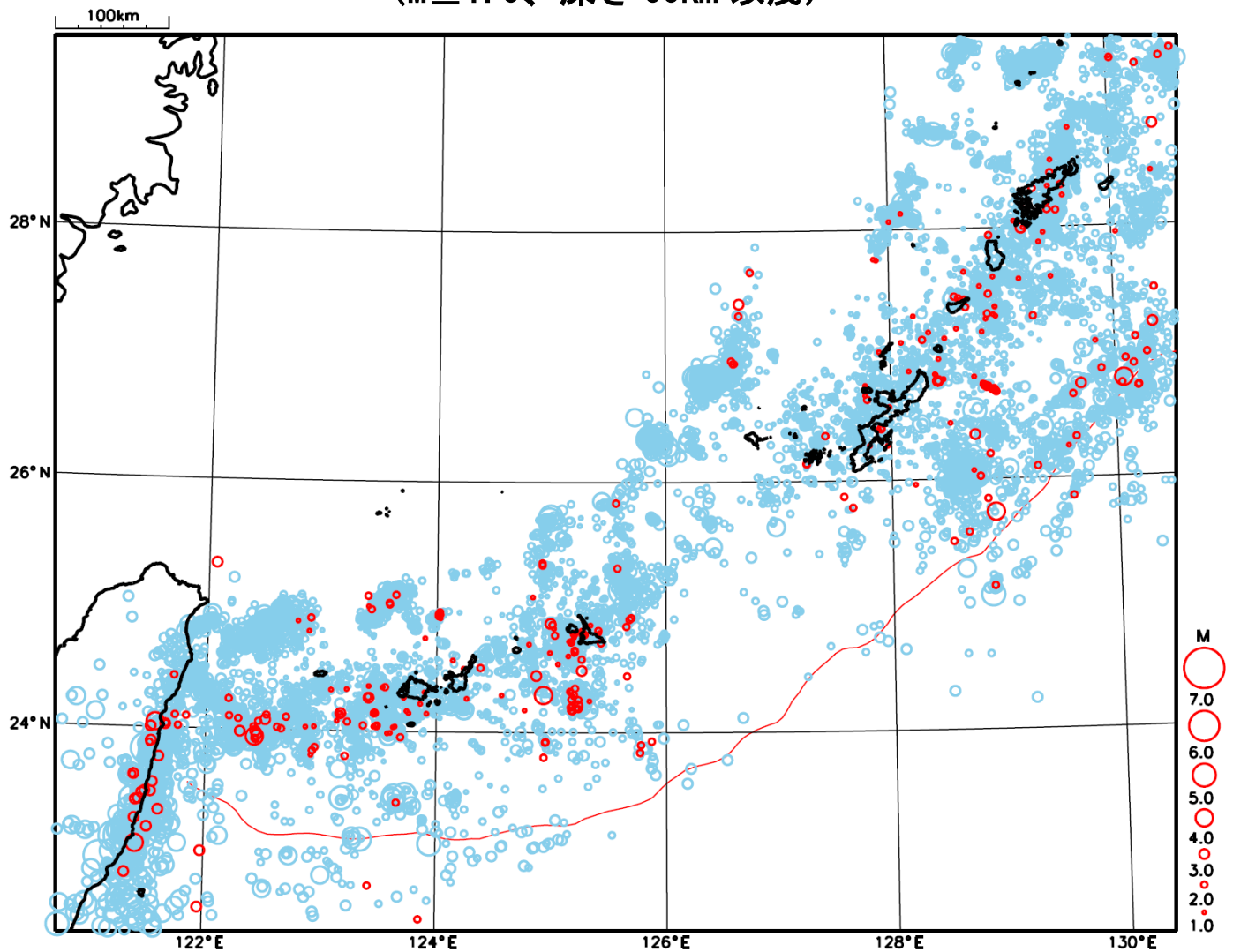
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

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

# 沖縄地方における 2023 年 7 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



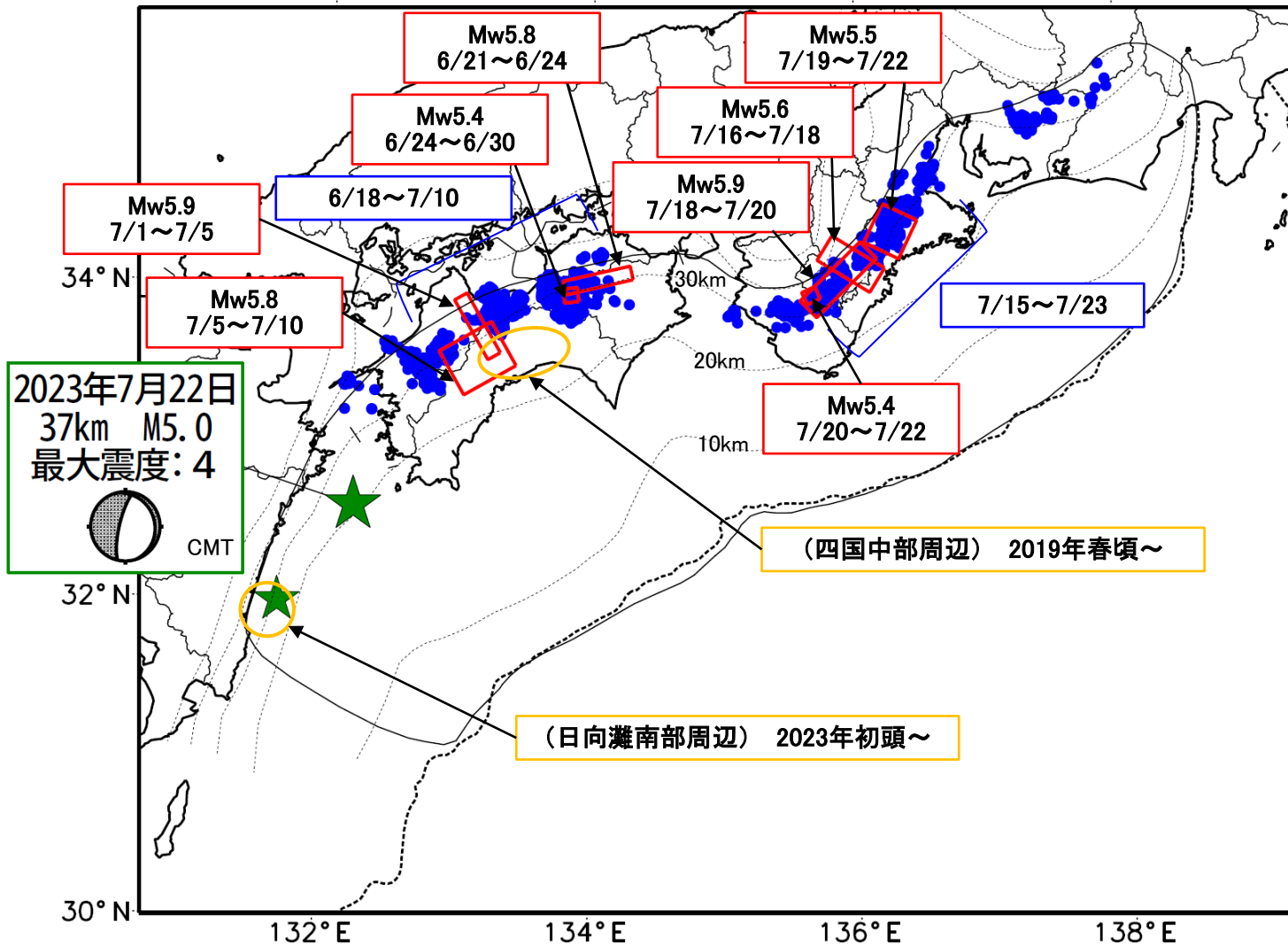
- : 当月に発生した地震
- : 過去 3 年間に発生した地震



# 最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2023年6月18日～8月3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

2023年7月22日  
37km M5.0  
最大震度: 4  
CMT

(四国中部周辺) 2019年春頃～

(日向灘南部周辺) 2023年初頭～

※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)気象庁及び防災科学技術研究所の解析結果による。  
 短期的ゆっくりすべり.....【紀伊半島北部から紀伊半島中部、四国東部から四国中部】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、日向灘南部周辺】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5年7月1日～令和5年8月3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】

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
7/22	21:14	日向灘	37	5.0	4	フィリピン海プレート内部
7/26	14:59	日向灘	42	4.4	3	フィリピン海プレート内部

※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><b>6月18日～7月1日</b> . . . (1)</p> <p>7月3日～7日</p> <p>7月19日～22日</p> <p>7月29日</p> <p>■四国中部</p> <p><b>6月21日～27日</b> } . . . (1)</p> <p><b>7月1日～10日</b> }</p> <p>7月12日</p> <p>7月15日</p> <p>7月19日</p> <p>8月2日～（継続中）</p> <p>■四国西部</p> <p>7月2日～8日</p> <p>7月10日</p> <p>7月15日～17日</p> <p>7月19日</p> <p>7月26日</p> <p>7月28日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>7月6日～7日</p> <p>7月14日</p> <p><b>7月16日～23日<sup>注1)</sup></b> . . . (2)</p> <p>7月30日～31日</p> <p>8月3日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p><b>7月16日～23日<sup>注1)</sup></b> . . . (2)</p> <p>7月25日～26日</p> <p>7月31日～8月1日</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>7月8日～11日</p> <p>7月19日～22日</p> <p>7月25日～26日</p>	<p>7月8日</p> <p>7月10日～13日</p> <p>7月27日～29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）、（2）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の。

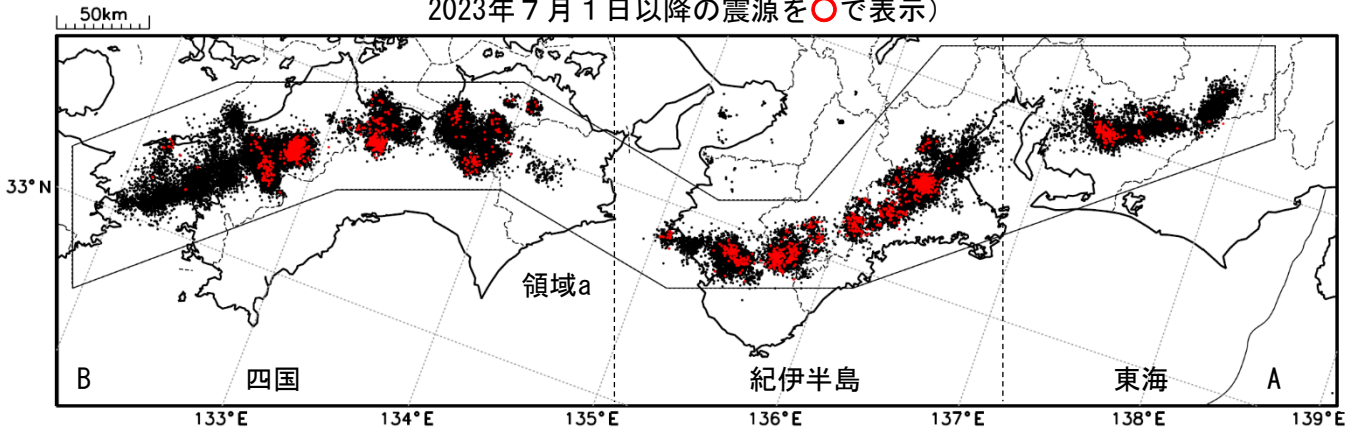
注1）防災科学技術研究所による解析では、7月15日頃から活発な微動活動が見られた。

気象庁作成

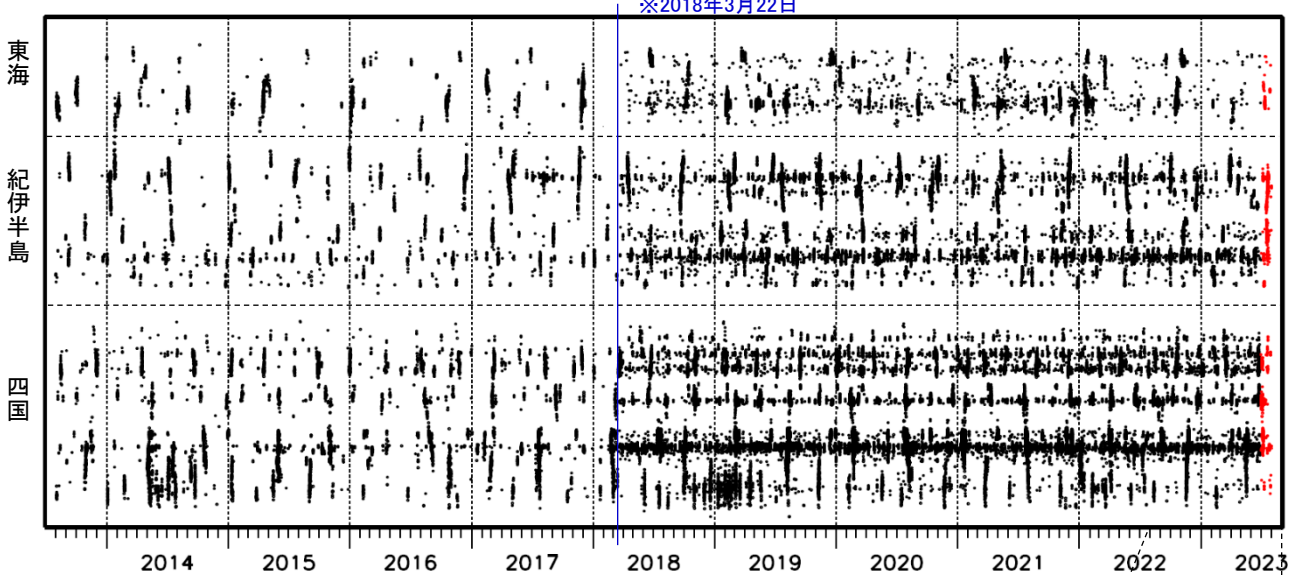
# 深部低周波地震（微動）活動（2013年8月1日～2023年7月31日）

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。

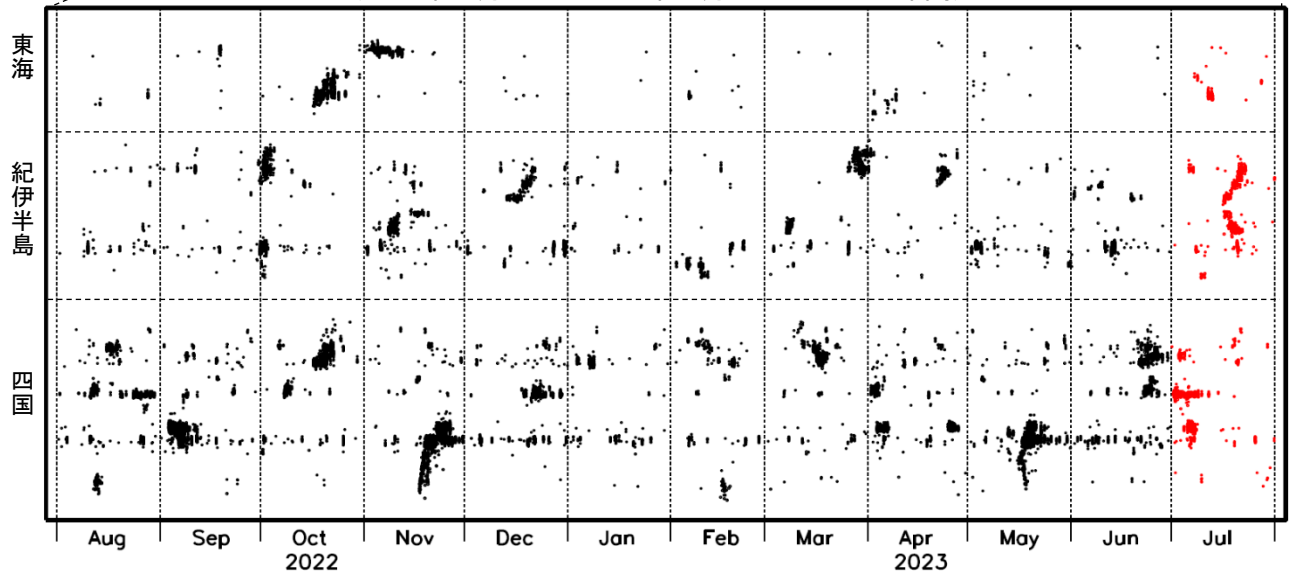
震央分布図（2013年8月1日～2023年7月31日：過去10年間  
2023年7月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）



(2022年8月1日～2023年7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。

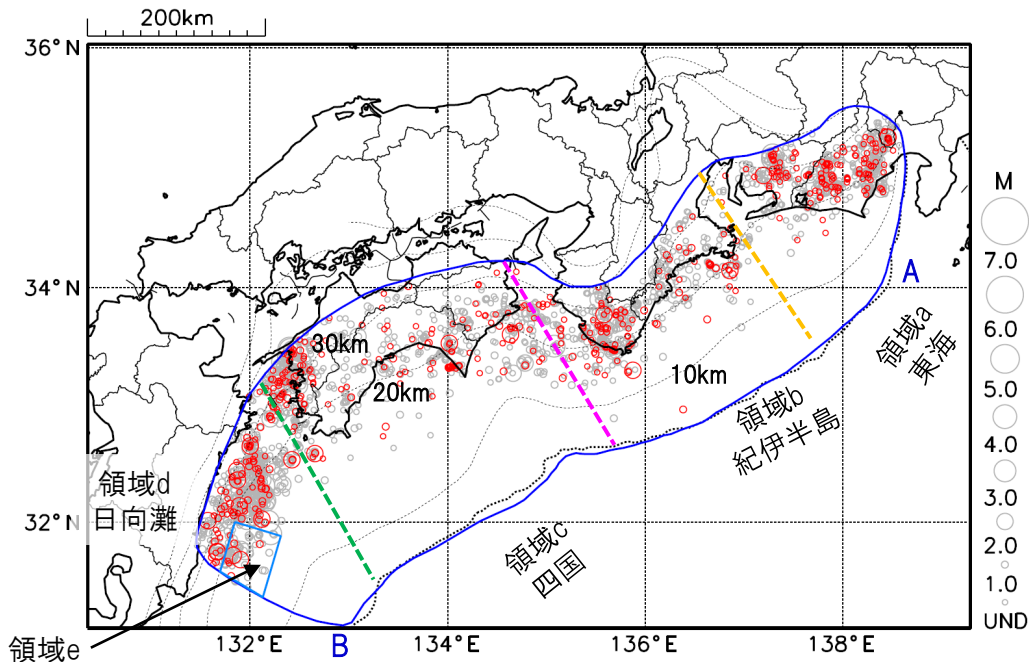
# プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±8km未満の地震を表示している。

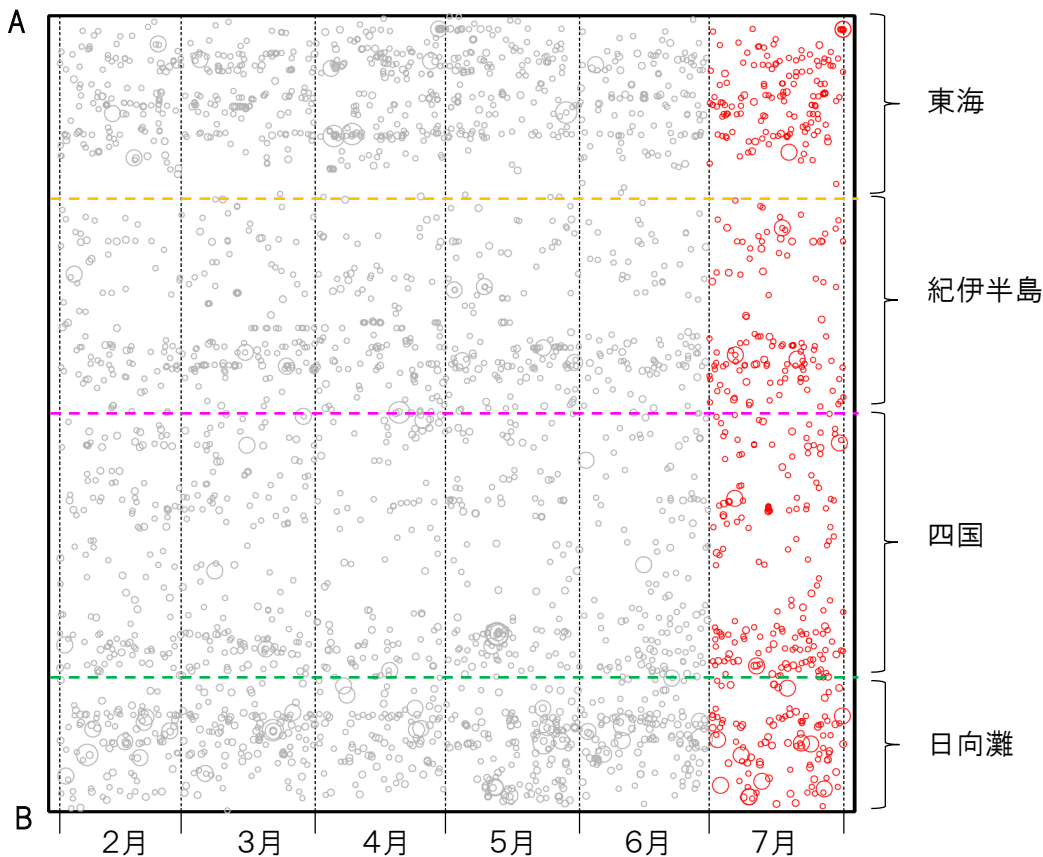
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2023年2月1日～2023年7月31日、M全て、2023年7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

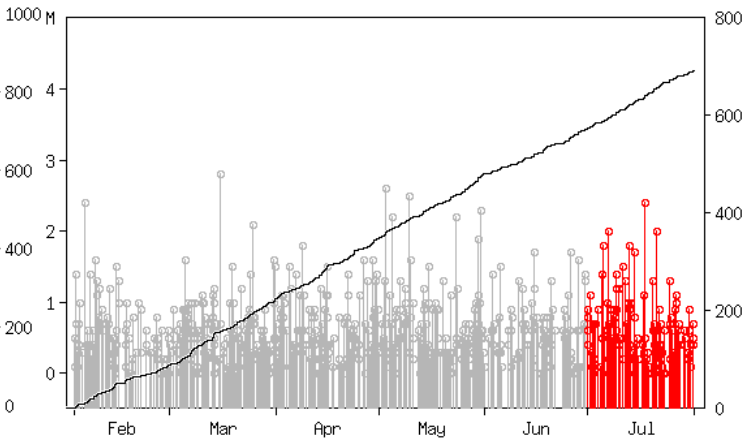
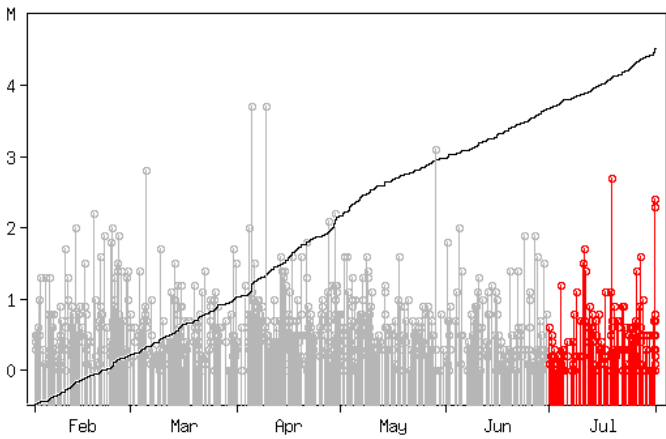
# プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±8km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  
(2023年2月1日～2023年7月31日、M全て、2023年7月の地震を赤く表示)

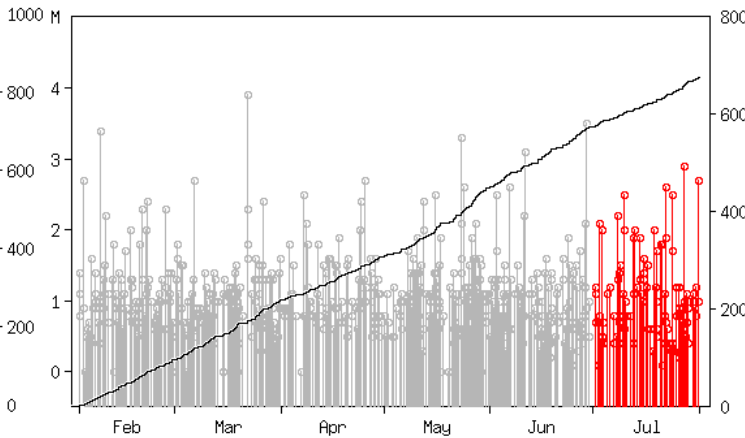
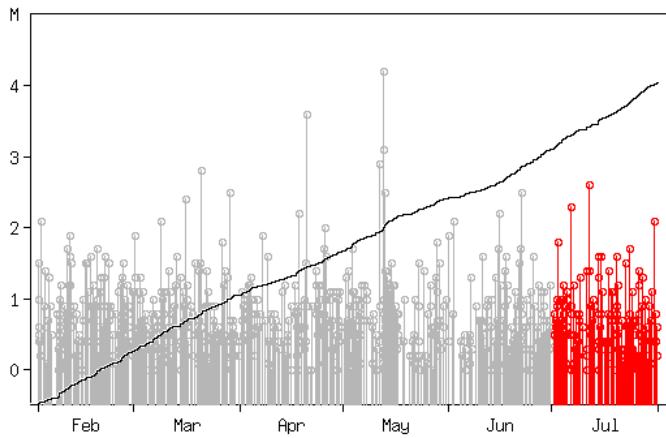
領域a内(東海)

領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)

領域d内(日向灘)

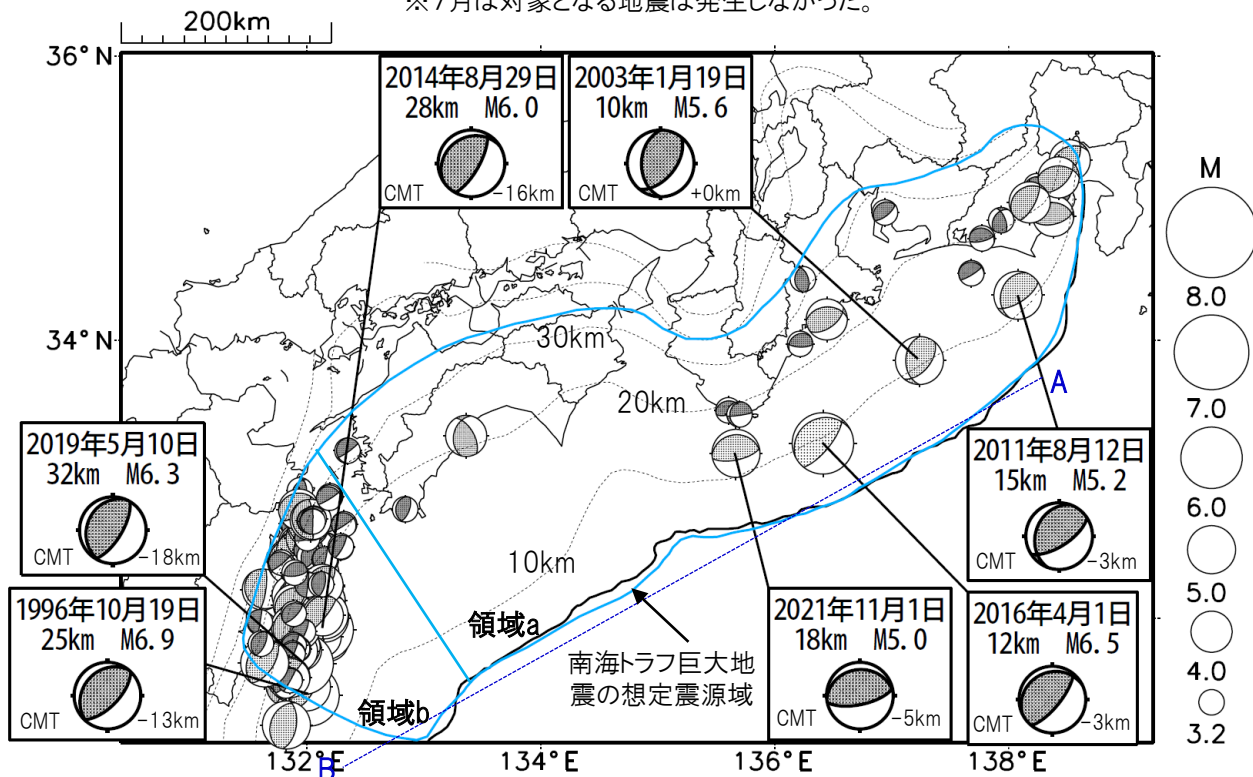


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

# 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～2023年7月31日、M $\geq$ 3.2、2023年7月の地震を赤く表示)

※7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。

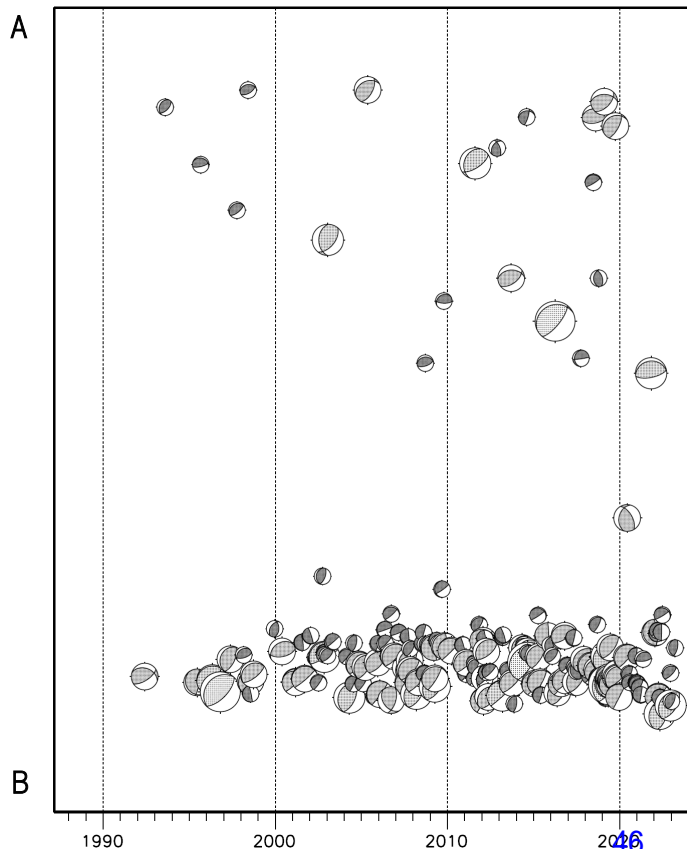
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

・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。