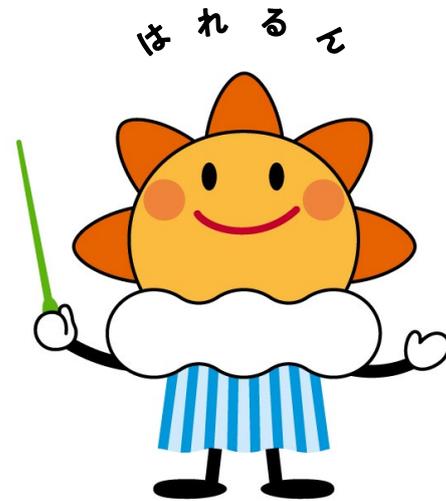


第371回 地震調査委員会資料



令和4年4月11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3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3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。

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]に掲載する。

令和4年3月の主な地震活動^{注1)}

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	3月6日	10時13分	奄美大島近海	35	5.1	-	3	
2	3月8日	01時58分	能登半島沖 ^{注2)}	14	4.8	4.7	4	緊急地震速報(警報)を発表 (8日01時58分及び23日09時23分の地震に対して発表) 3月中に震度1以上を観測する地震が22回(震度4:2回、震度3:3回、震度2:6回、震度1:11回)発生し、このうち最大規模の地震は、8日01時58分に能登半島沖で発生したM4.8の地震(最大震度4) 地殻内で発生した地震
	3月23日	09時23分	石川県能登地方	14	4.3	-	4	
3	3月16日	23時34分	福島県沖	57	6.1	-	5弱	津波注意報発表 (16日23時36分の地震に対して発表) 津波観測 :石巻港 ^{注3)} で31cm ^{注4)} の津波を観測するなど、宮城県と福島県で津波を観測 緊急地震速報(警報)を発表 (16日23時34分、23時36分の地震に対して発表) 長周期地震動階級4を観測 (16日23時36分の地震により観測) 長周期地震動階級1を観測 (16日23時34分、17日00時52分の地震により観測) 3月16日以降、31日までに震度1以上を観測する地震が107回(震度6強:1回、震度5弱:1回、震度4:1回、震度3:10回、震度2:26回、震度1:68回)発生し、このうち最大規模の地震は、16日23時36分に発生したM7.4の地震(最大震度6強) 太平洋プレート内部で発生した地震 被害 :死者3人、負傷者241人など(4月7日現在、総務省消防庁による) (16日23時36分の地震によるもの)
	3月16日	23時36分		57	7.4	7.3	6強	
	3月17日	00時52分		57	5.5	-	4	
	3月19日	00時57分		58	5.0	4.9	3	
	3月25日	12時08分		52	5.2	5.3	4	
4	3月18日	23時25分	岩手県沖	18	5.6	5.3	5強	緊急地震速報(警報)を発表 (18日23時25分の地震に対して発表) 陸のプレートの地殻内で発生した地震 被害 :住家一部破損1棟など(3月28日現在、総務省消防庁による)
	3月30日	00時18分		17	4.9	-	4	
5	3月19日	04時04分	石垣島北西沖	171	5.9	5.9	3	フィリピン海プレート内部で発生した地震
6	3月23日	02時41分	台湾付近	32 ^{注5)}	6.6	6.7	2	津波予報(若干の海面変動)発表
7	3月27日	08時15分	日高地方東部 ^{注6)}	53	5.1	5.1	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
8	3月30日	02時36分	沖縄本島北西沖	19	5.5	5.4	3	3月中に震度1以上を観測する地震が17回(震度3:1回、震度2:7回、震度1:9回)発生し、このうち最大規模の地震は、17日20時33分に発生したM5.9の地震(最大震度2) 陸のプレート内で発生した地震
9	3月31日	20時52分	東京湾 ^{注7)}	73	4.7	4.8	4	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地震
10	3月31日	23時34分	京都府南部	13	4.4	-	4	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「石川県能登地方」である。

注3) 港湾局の観測施設である。

注4) 津波の観測値は後日の精査により変更される場合がある。

注5) 気象庁のCMT解による。

注6) 情報発表に用いた震央地名は「十勝地方南部」である。

注7) 情報発表に用いた震央地名は「千葉県北西部」である。

期間外の活動^{注8)}

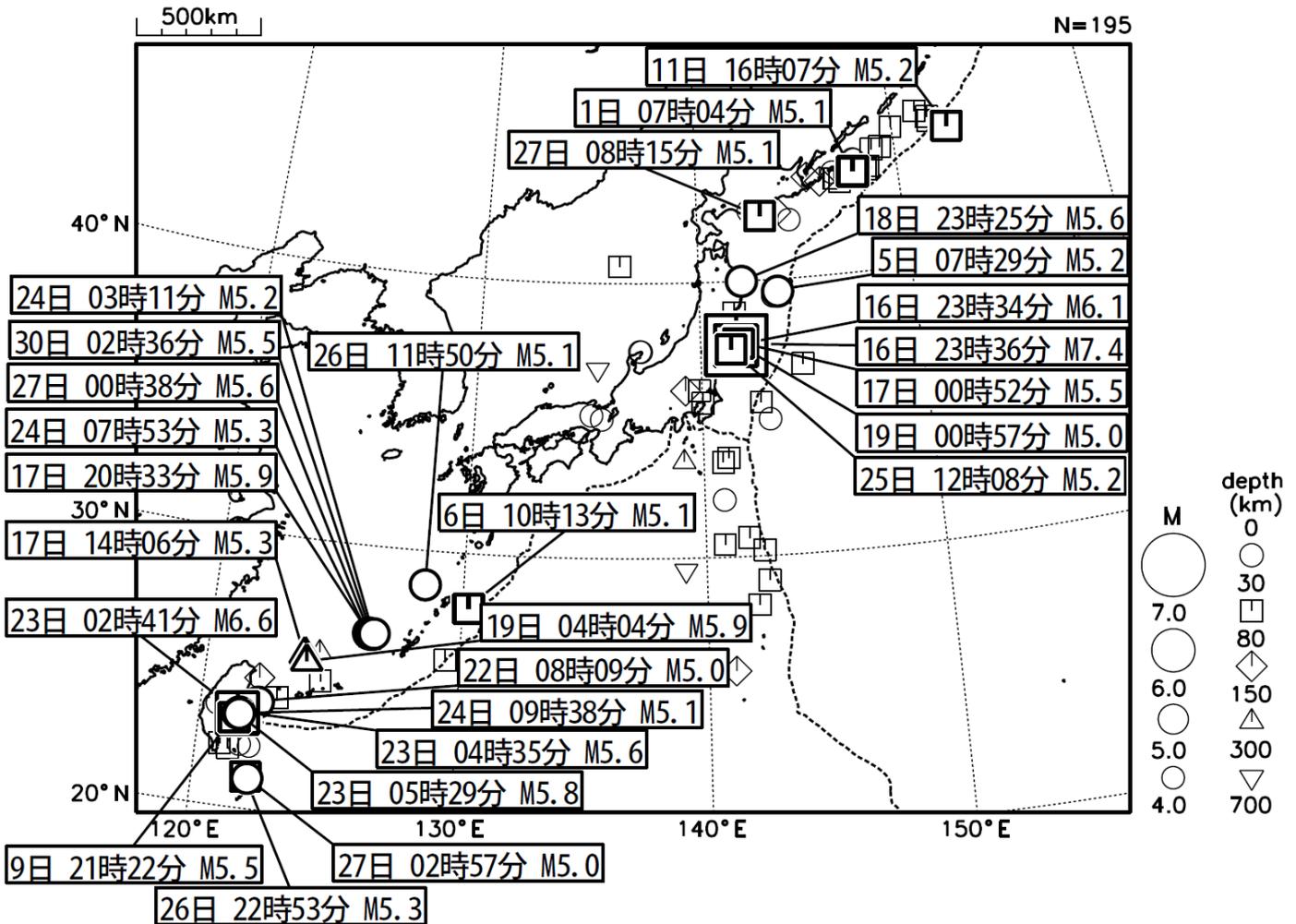
番号	月日	時分	震央地名	深さ(km)	M	Mw	最大震度	備考/コメント
1	4月2日	16時27分	茨城県北部	56	4.4	-	4	太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震
2	4月4日	10時26分	能登半島沖 ^{注9)}	14	4.3	-	4	地殻内で発生した地震
3	4月4日	19時29分	福島県沖	44	5.4	-	4	太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震

注8) 注1)の主な地震活動の基準に該当する地震で令和4年4月中に発生したものの。

注9) 情報発表に用いた震央地名は「石川県能登地方」である。

2022年3月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2022 03 01 00:00 -- 2022 03 31 24:00



- ・ 3月16日23時34分に福島県沖でM6.1の地震（最大震度5弱）が発生した。
- ・ 3月16日23時36分に福島県沖でM7.4の地震（最大震度6強）が発生した。
- ・ 3月18日に岩手県沖でM5.6の地震（最大震度5強）が発生した。
- ・ 3月23日に台湾付近でM6.6の地震（日本国内で観測された最大の揺れは震度2）が発生した。

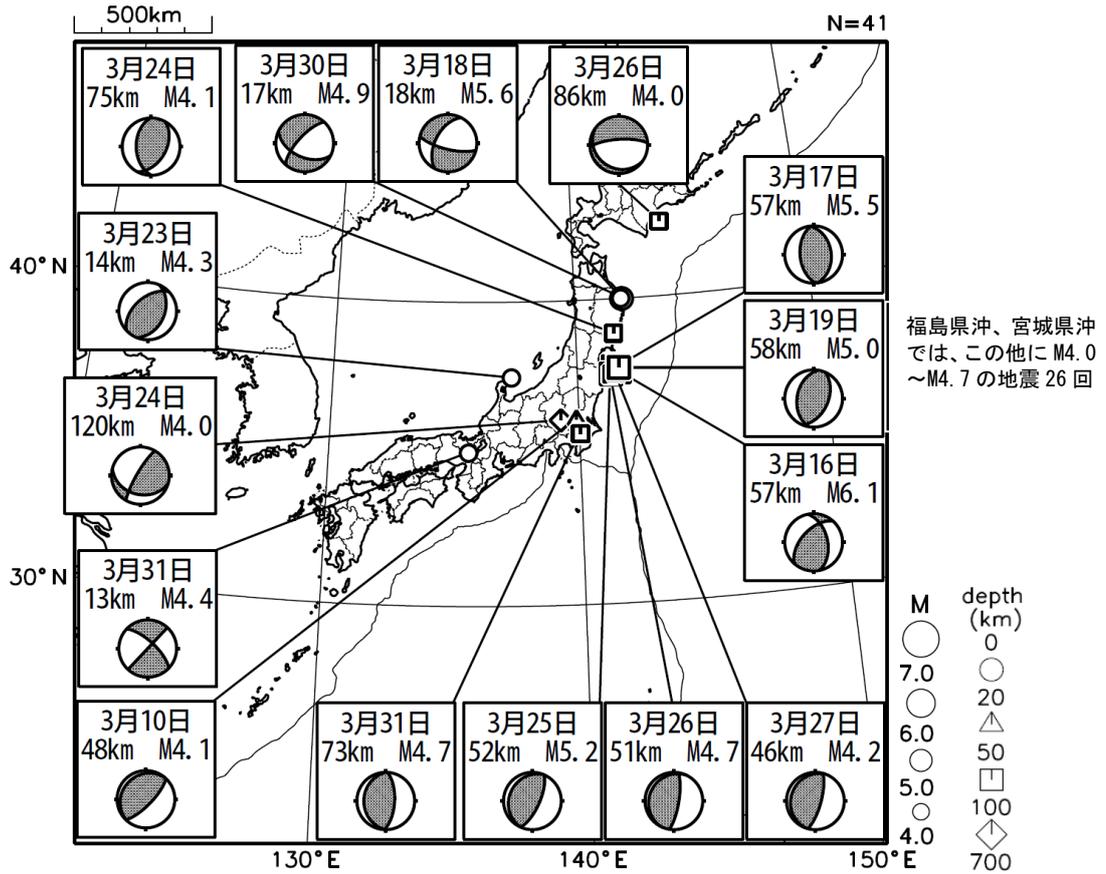
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

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3月)

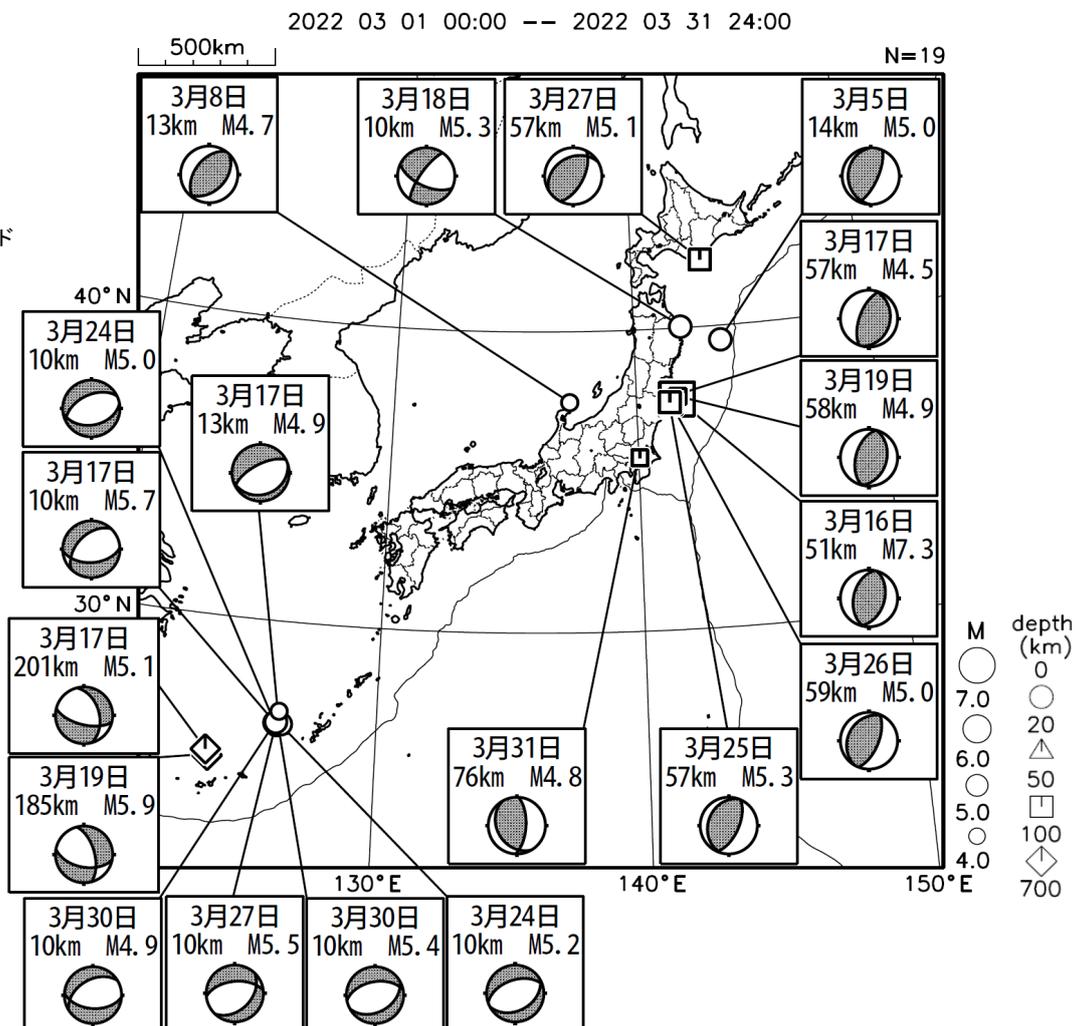
2022 03 01 00:00 -- 2022 03 31 24:00

P波初動解



CMT解

MはMwの値、
深さはセントロイド



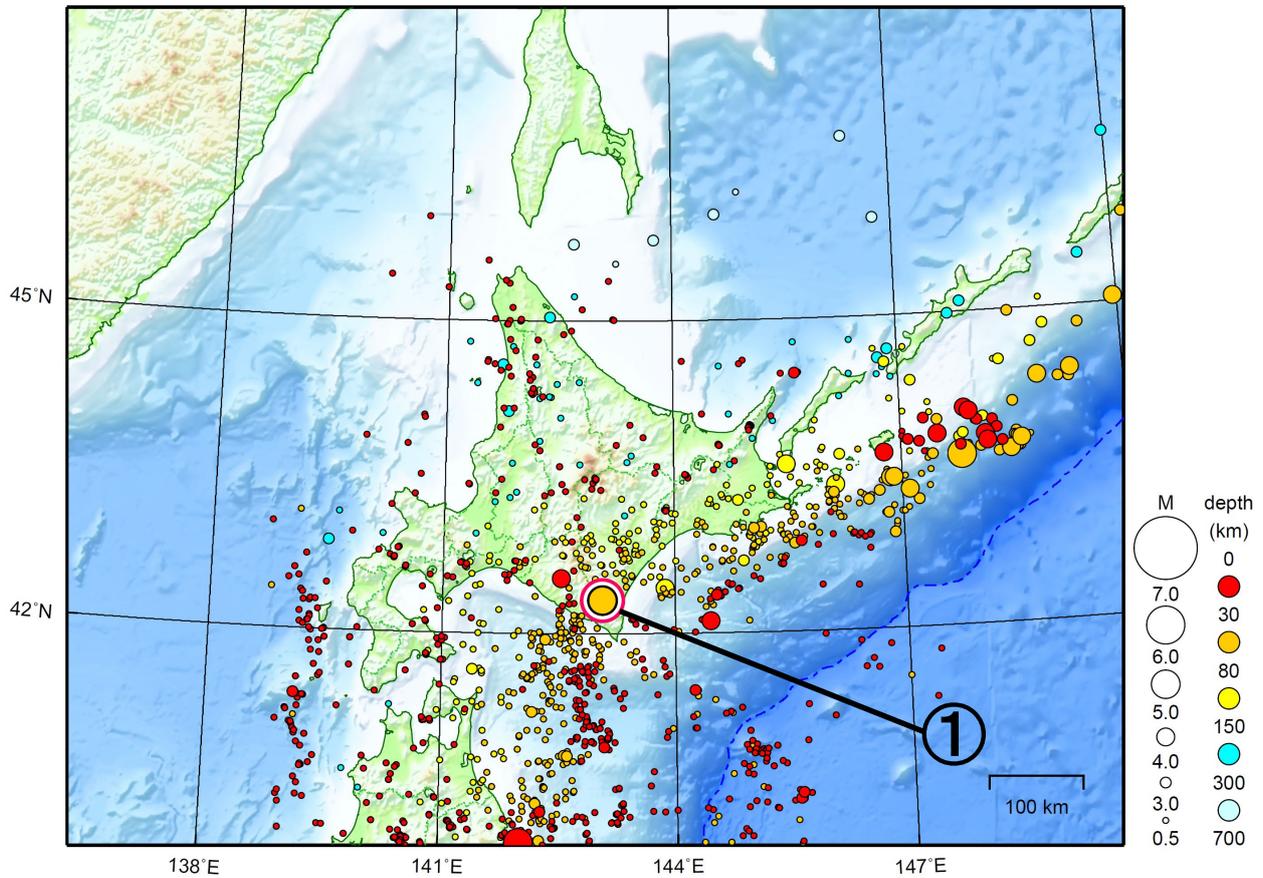
次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

気象庁作成

北海道地方

2022/03/01 00:00 ~ 2022/03/31 24:00

N=1418



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 3月27日に日高地方東部でM5.1の地震（最大震度4）が発生した。

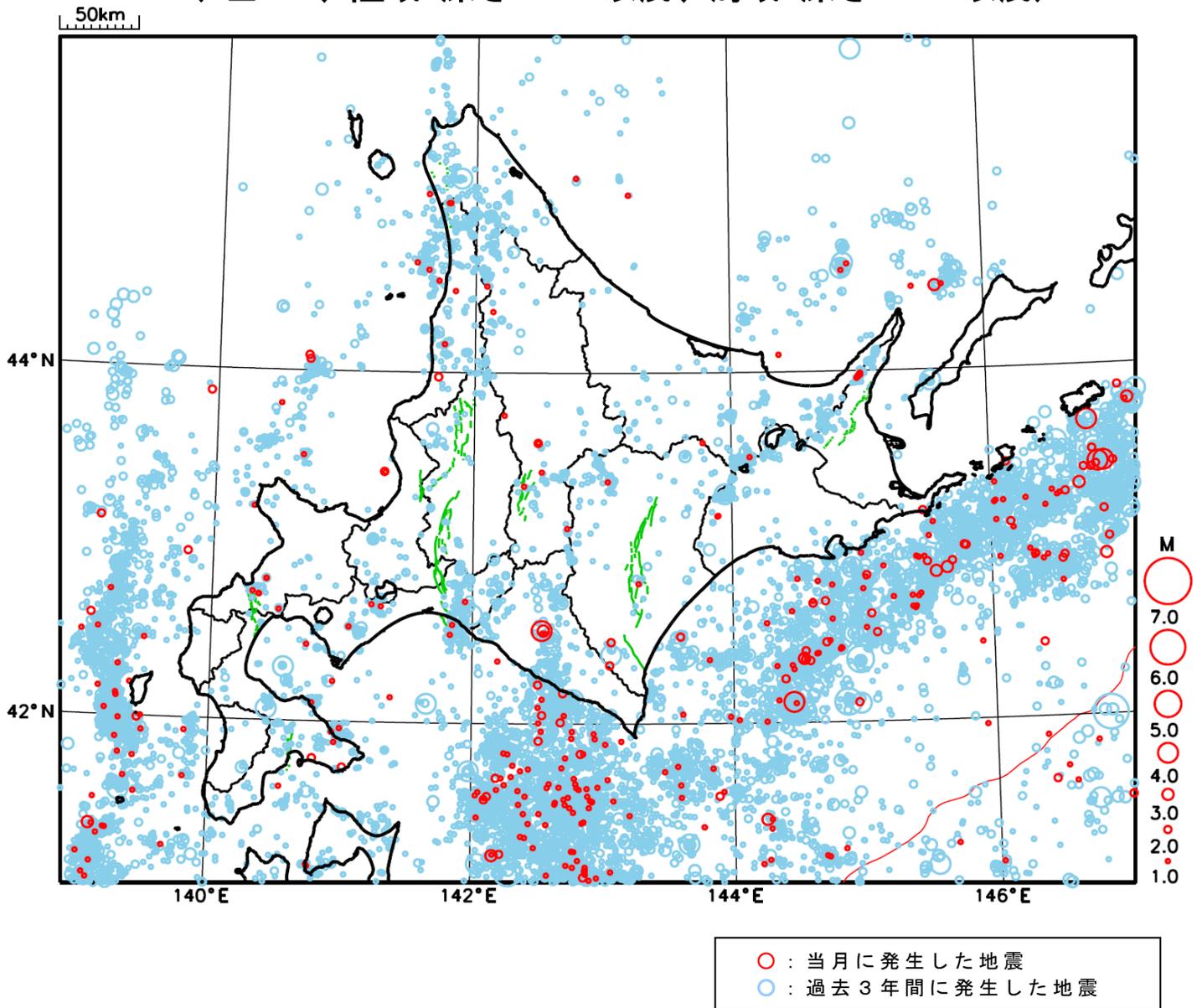
情報発表に用いた震央地名は〔十勝地方南部〕である。

[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。]

気象庁・文部科学省

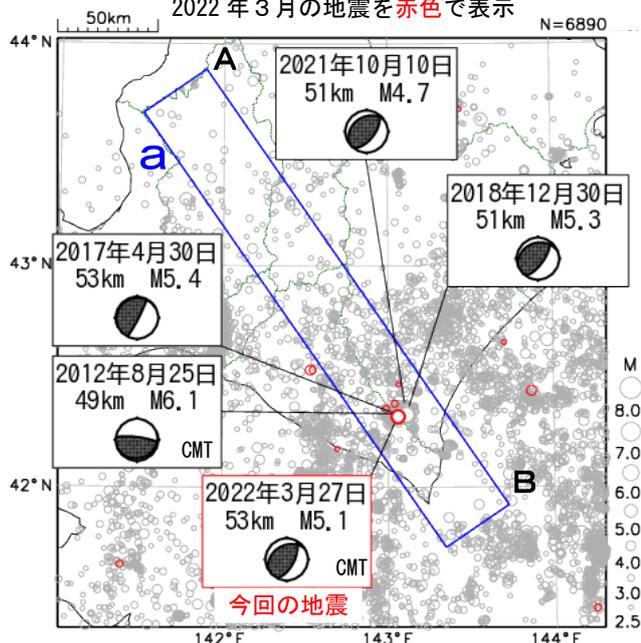
北海道地方における 2022 年 3 月の地震活動

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



3月27日 日高地方東部の地震

震央分布図
(2001年10月1日～2022年3月31日、
深さ0～200km、 $M \geq 2.5$)
2022年3月の地震を赤色で表示

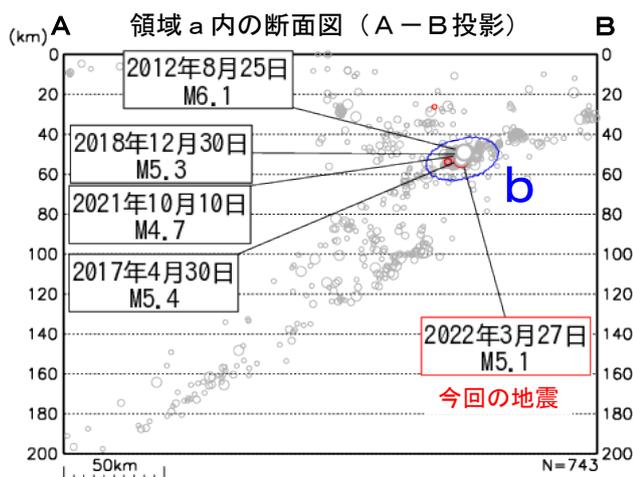


情報発表に用いた震央地名は「十勝地方南部」である。

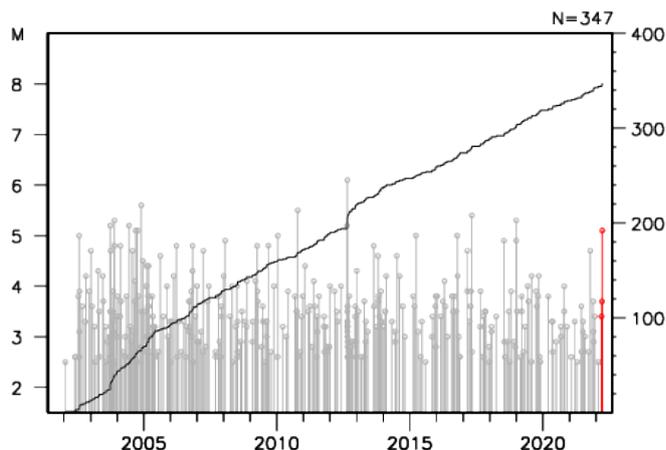
2022年3月27日08時15分に、日高地方東部の深さ53kmで、 $M5.1$ の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は、北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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、 $M5$ クラスの地震がしばしば発生している。直近では、2021年10月10日に $M4.7$ の地震(最大震度3)が発生した。

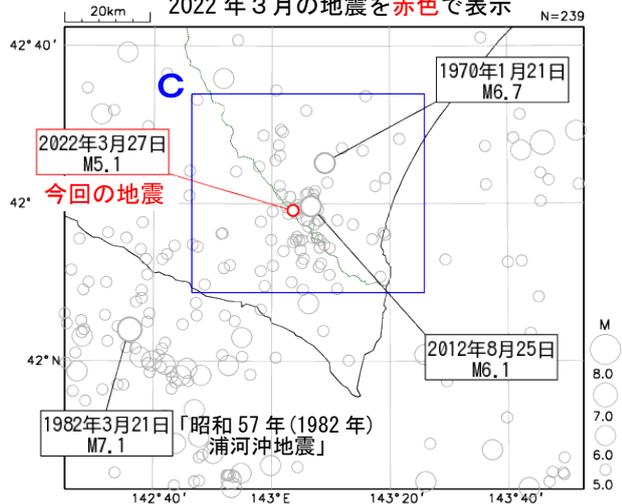
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、1970年1月21日に発生した $M6.7$ の地震(最大震度5)により、負傷者32人、住家全壊2棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。



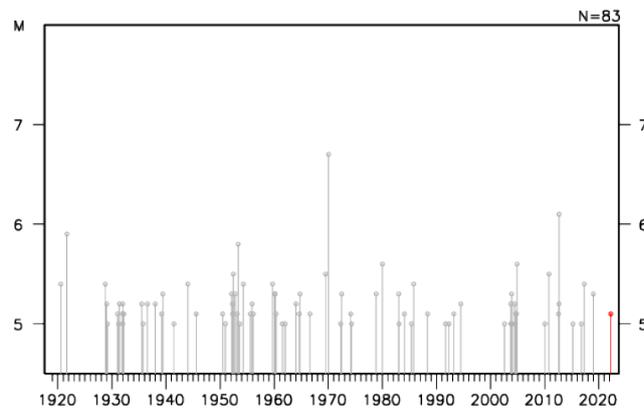
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1919年1月1日～2022年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)
2022年3月の地震を赤色で表示



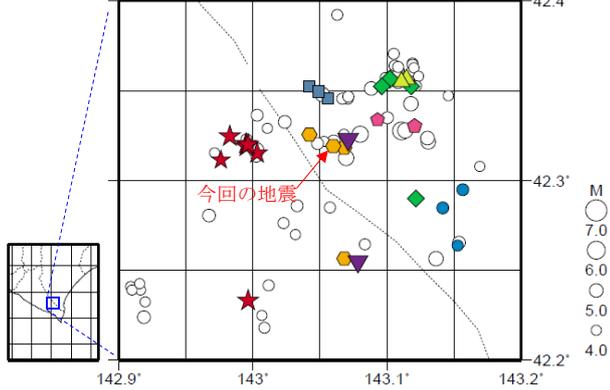
領域c内のM-T図



3月27日 日高地方東部の地震（相似地震）

2022年3月27日の日高地方東部の地震（M5.1、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D：今回の地震を含めM5.0～M5.2の4地震）※1。

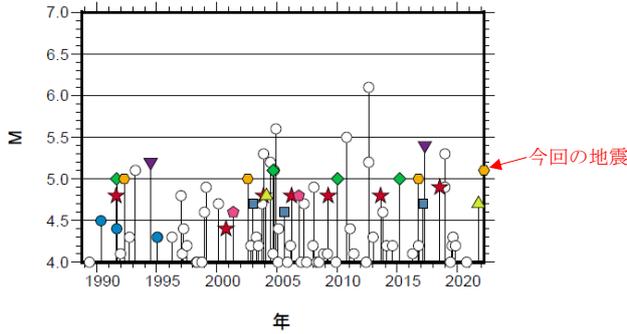
震央分布図（1988年10月1日～2022年3月27日、深さ0～100km、M \geq 4.0）



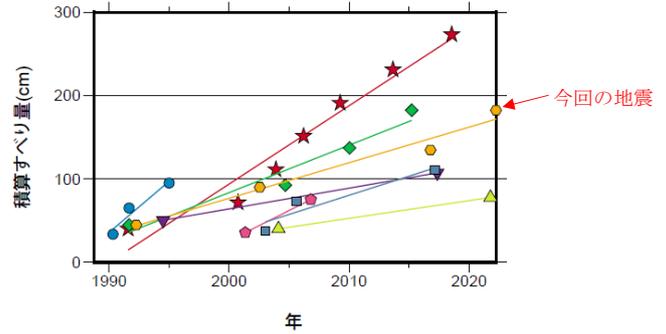
発生間隔と推定年平均すべり量※2

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	7	4.76	4	3	4.49	2.33	9.14	9.41
● B	3	4.40	3	2	2.33	1.32	3.34	12.33
◆ C	4	5.03	3	3	7.85	5.19	13.02	5.67
● D	4	5.03	4	3	9.98	5.45	14.21	4.27
▼ E	2	5.30	4	4	22.83	22.83	22.83	2.49
◆ F	2	4.70	4	3	5.48	5.48	5.48	7.28
■ G	3	4.67	3	3	7.07	2.61	11.53	4.59
▲ H	2	4.75	3	3	17.65	17.65	17.65	2.13

M-T図（上図内）



積算すべり量※2



※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やっている[溜瀬ほか、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

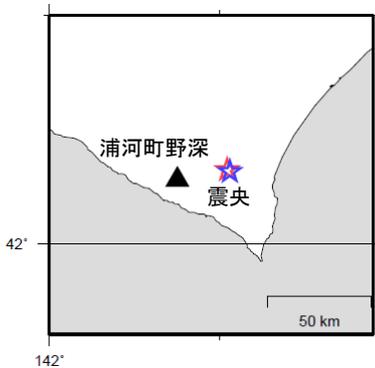
● 波形例

強震波形 相関解析

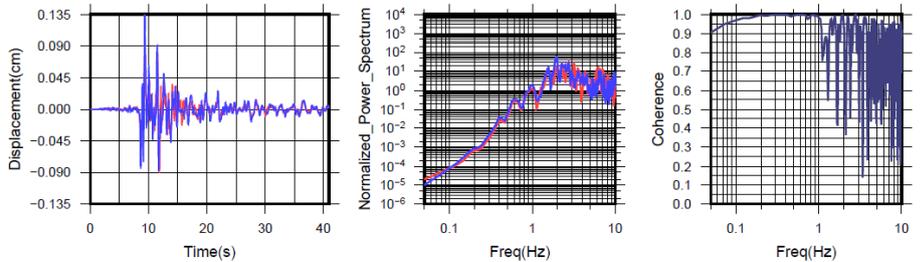
観測点名: 浦河町野深(D2C)

2016/10/12 04:02:27 M5.0 (赤線)

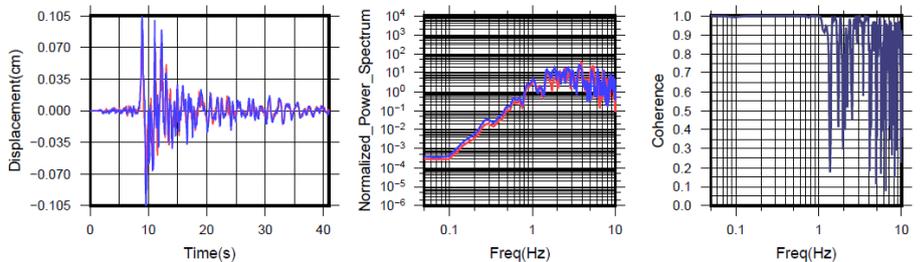
2022/03/27 08:15:31 M5.1 (青線)



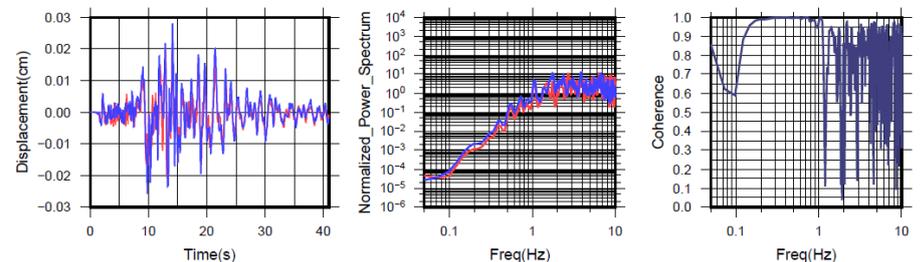
N S成分: Cohr=0.97 (0.29 - 1.20 Hz)



E W成分: Cohr=0.99 (0.29 - 1.20 Hz)



U D成分: Cohr=0.96 (0.29 - 1.20 Hz)



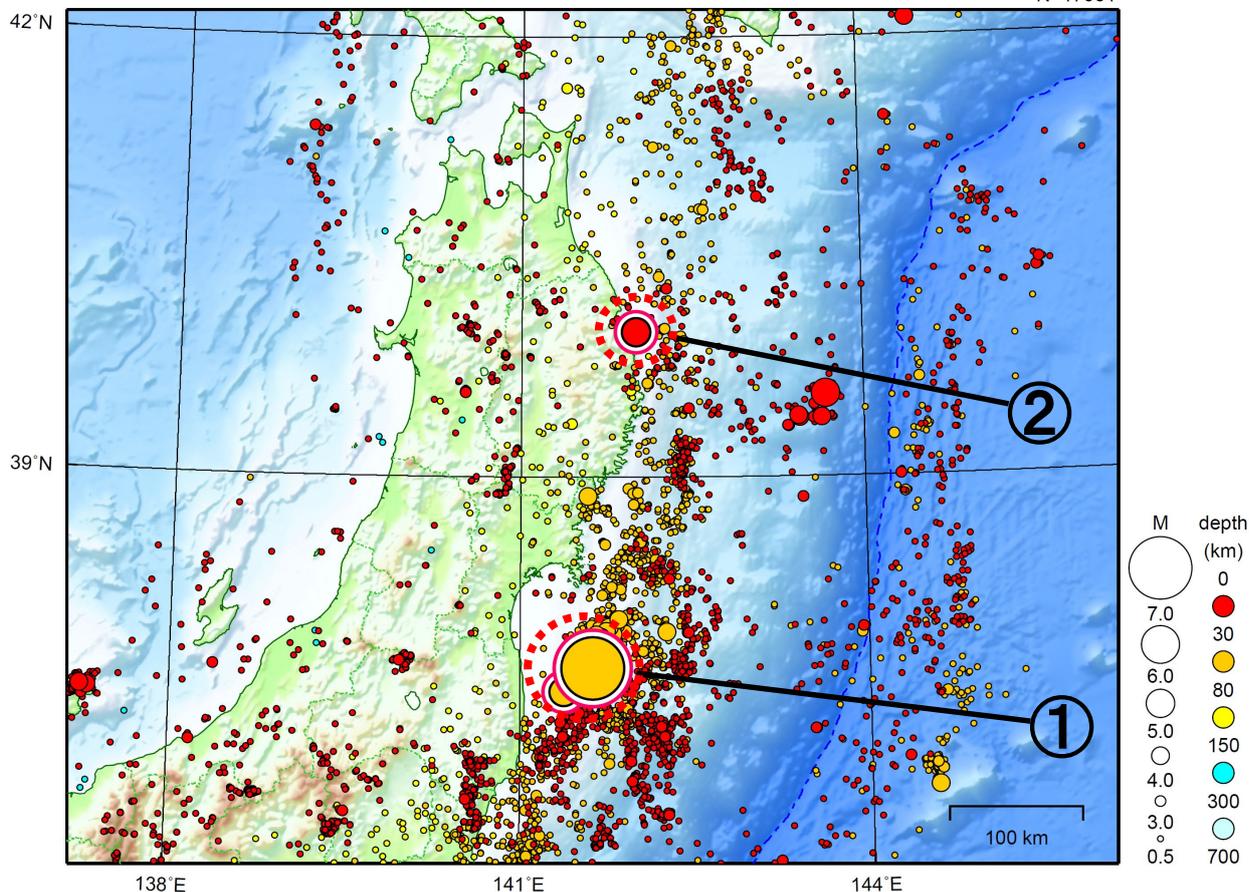
※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものと

気象庁作成

東北地方

2022/03/01 00:00 ~ 2022/03/31 24:00

N=17051



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 3月16日に福島県沖で M6.1 の地震（最大震度 5 弱）及び M7.4 の地震（最大震度 6 強）が発生した。16 日以降 31 日までに、付近では最大震度 4 以上を観測する地震が 4 回発生した。
- ② 3月18日に岩手県沖で M5.6 の地震（最大震度 5 強）が発生した。
3月30日に岩手県沖で M4.9 の地震（最大震度 4）が発生した。

（上記期間外）

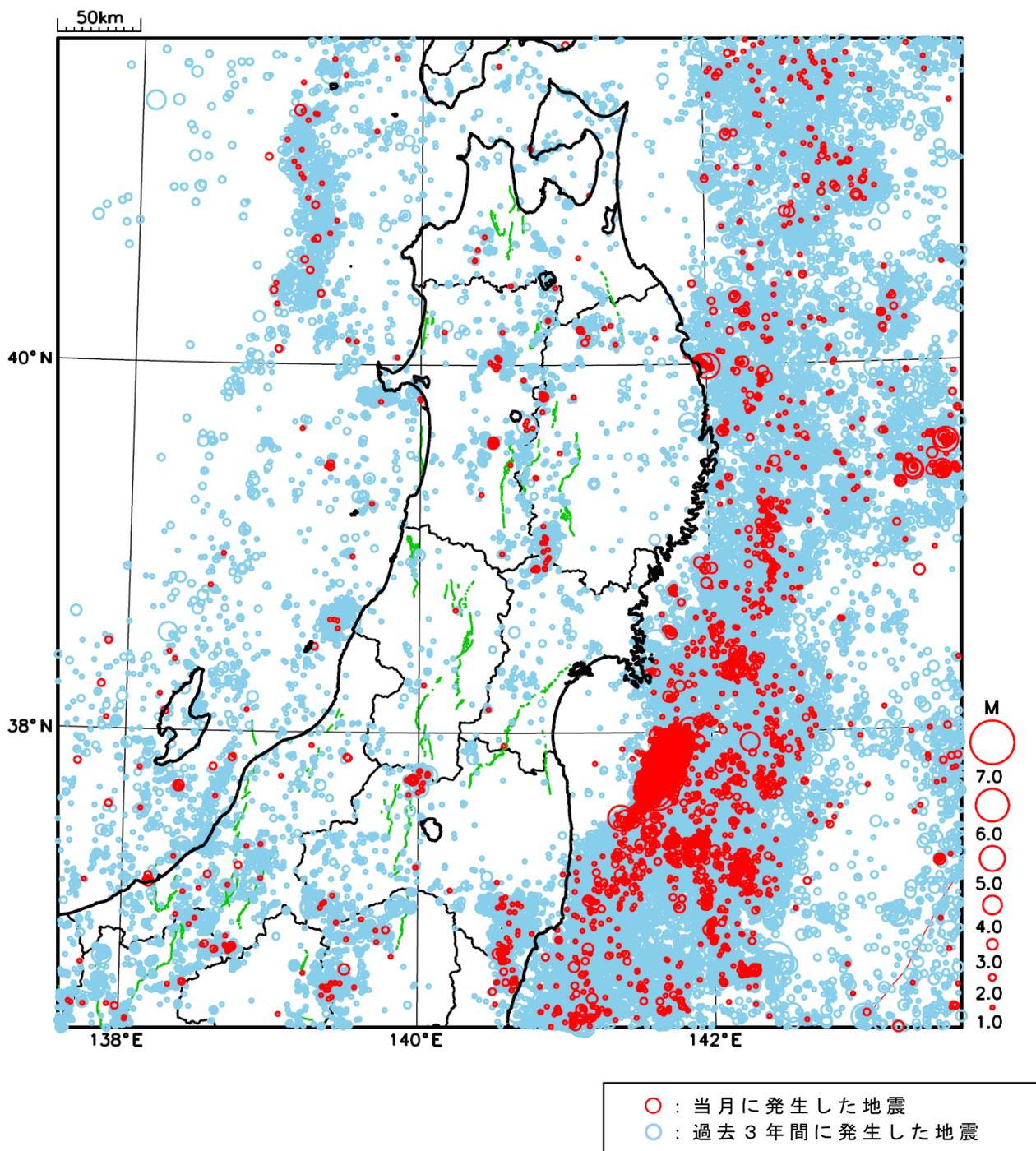
4月4日に福島県沖で M5.4 の地震（最大震度 4）が発生した。

[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

東北地方における 2022 年 3 月の地震活動

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



2022年3月16日 福島県沖の地震

(1) 概要

2022年3月16日23時36分に福島県沖の深さ57kmでM7.4の地震が発生し、宮城県登米市、蔵王町、福島県国見町、相馬市、南相馬市で震度6強を観測したほか、東北地方を中心に北海道から中国地方にかけて震度6弱～1を観測した。また、宮城県北部で長周期地震動階級4を観測したほか、東北地方を中心に北海道から中部地方にかけて長周期地震動階級3～1を観測した。この地震は、発震機構（CMT解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知から9.6秒後の23時36分55.6秒、23.4秒後の23時37分09.4秒、31.3秒後の23時37分17.3秒、45.4秒後の23時37分31.4秒、61.7秒後の23時37分47.7秒に緊急地震速報（警報）を発表した。気象庁はこの地震に伴い、16日23時39分に宮城県、福島県に津波注意報を発表した（17日05時00分に解除）。宮城県の石巻港で31cm、仙台港で0.2m、福島県の相馬で0.2m（いずれも暫定値）の津波を観測するなど、青森県から茨城県にかけての太平洋沿岸で津波を観測した。

この地震の震源付近では、この地震が発生する前の16日23時34分に最大震度5弱の地震が発生し、宮城県北部と福島県浜通りで長周期地震動階級1を観測するなど、16日～31日に震度1以上を観測する地震が107回発生した。

この地震により、死者3人、負傷者241人、住家全壊64棟、半壊582棟、一部破損9,768棟などの被害が生じた（2022年4月7日11時00分現在、総務省消防庁による）。

気象庁は、震度5強以上を観測した震度観測点について点検を実施し、震度観測点の観測環境が地震によって変化していないことを確認した。また、震度観測点周辺の被害や揺れの状況について確認した。

被害状況を表1-1に、3月16日の福島県沖の地震に対して発表した津波注意報を図1-1に、最大震度別地震回数表を表1-2に、震度1以上の日別地震回数グラフを図1-2に、気象庁が発表した主な情報及び報道発表を表1-3に示す。

表1-1 2022年3月16日の福島県沖の地震による被害状況
(2022年4月7日11時00分現在、総務省消防庁による)

都道府県名	人的被害					住家被害				
	死者	うち災害関連死者	行方不明	負傷者			全壊	半壊	一部破損	合計
				重傷	軽傷	合計				
人	人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	
岩手県				1	4	5				
宮城県	2	1		8	94	102	8	14	3,620	3,642
秋田県					1	1			1	1
山形県				4	1	5		1	6	7
福島県	1			9	92	101	56	567	6,140	6,763
茨城県				2	6	8				
栃木県					2	2				
群馬県									1	1
埼玉県					6	6				
千葉県					3	3				
神奈川県					5	5				
新潟県				1		1				
山梨県				1	1	2				
合計	3	1		26	215	241	64	582	9,768	10,414

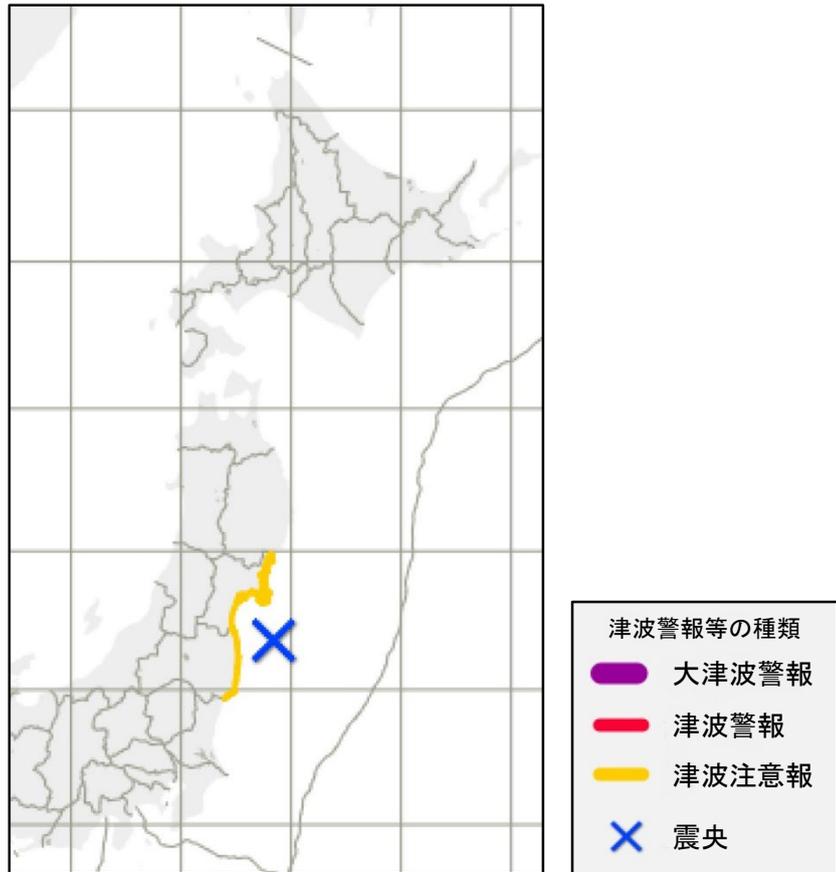


図 1 - 1 3月16日の福島県沖の地震に対して発表した津波注意報

表 1-2 震度 1 以上の日別最大震度別地震回数表
(2022年 3月16日23時～4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	回数	累計	
3/16 23時-24時	3	1	2	0	1	0	0	1	0	8	8	
3/17 00時-24時	25	11	2	1	0	0	0	0	0	39	47	
3/18 00時-24時	8	2	1	0	0	0	0	0	0	11	58	
3/19 00時-24時	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5	63	
3/20 00時-24時	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	72	
3/21 00時-24時	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	81	
3/22 00時-24時	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	86	
3/23 00時-24時	3	0	2	0	0	0	0	0	0	5	91	
3/24 00時-24時	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	97	
3/25 00時-24時	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	98	
3/26 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	
3/27 00時-24時	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5	103	
3/28 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	
3/29 00時-24時	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	105	
3/30 00時-24時	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	107	
3/31 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	
4/1 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	108	
4/2 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	109	
4/3 00時-24時	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5	114	
4/4 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	
4/5 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	115	
4/6 00時-24時	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	117	
4/7 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	
4/8 00時-08時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	
総数	75	28	10	2	1	0	0	1	0		117	

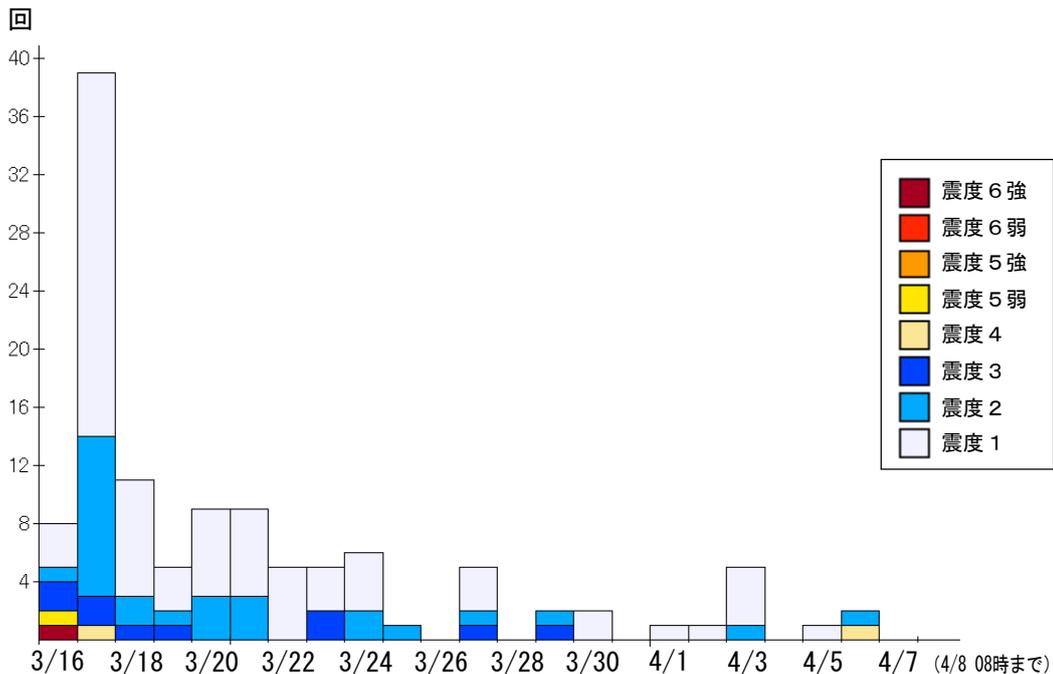


図 1-2 震度 1 以上の日別地震回数グラフ
(2022年 3月16日23時～4月 8日08時)

表 1 - 3 気象庁が発表した主な情報及び報道発表（2022年3月16日23時～3月24日）

月 日	時刻	情報発表、報道発表等の状況	備考（主な内容等）
3月16日	23時34分	地震発生	福島県沖、M6.1、最大震度5弱
		緊急地震速報（警報）	[16日23時34分の地震]
	23時36分	震度速報	16日23時34分頃、宮城県中部、福島県浜通りで最大震度5弱以降、逐次更新
		地震発生	福島県沖、M7.4、最大震度6強
		緊急地震速報（警報）（第1報）	[16日23時36分の地震]
	23時37分	緊急地震速報（警報）（第2報）	[16日23時36分の地震]
		緊急地震速報（警報）（第3報～第4報）	[16日23時36分の地震]
		震度速報	16日23時34分頃、福島県浜通りで最大震度6弱 ※16日23時36分の地震の震度を含めて発表
		緊急地震速報（警報）（第5報）	
	23時38分	震度速報	16日23時34分頃、宮城県北部、宮城県南部、福島県中通り、福島県浜通りで最大震度6強 ※16日23時36分の地震の震度を含めて発表以降、逐次更新
		震度速報	16日23時36分頃、宮城県北部、宮城県南部、福島県中通り、福島県浜通りで最大震度6強以降、逐次更新
	23時39分	津波注意報、津波予報	宮城県、福島県に津波注意報を発表
		津波予報（若干の海面変動）	
		津波情報（津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報）	
	23時40分	津波情報（各地の満潮時刻・津波到達予想時刻に関する情報）	
		震源・震度に関する情報、各地の震度に関する情報	宮城県北部、宮城県南部、福島県中通り、福島県浜通りで最大震度6強
3月17日	00時11分	震源・震度に関する情報、各地の震度に関する情報	宮城県北部、宮城県南部、福島県中通り、福島県浜通りで最大震度6強（震度情報を更新）
	00時49分	津波情報（津波観測に関する情報）	[17日00時47分現在の値]
	01時30分	報道発表	令和4年3月16日23時36分頃の福島県沖の地震について
	01時45分	津波情報（津波観測に関する情報）	[17日01時40分現在の値]
	02時00分	津波情報（津波観測に関する情報）	[17日01時59分現在の値]
	02時28分	津波情報（津波観測に関する情報）	[17日02時25分現在の値]
	03時26分	津波情報（津波観測に関する情報）	[17日03時23分現在の値]
	04時30分	報道発表	令和4年3月16日23時36分頃の福島県沖の地震の震源要素更新について
		地震情報（顕著な地震の震源要素更新のお知らせ）	[16日23時34分及び23時36分の地震]
	05時00分	津波注意報の解除	
		津波予報（若干の海面変動）	
05時02分	津波情報（津波観測に関する情報）	[17日05時00分現在の値]	
17時00分	報道発表	令和4年3月16日23時36分頃の福島県沖の地震で観測された震度について	
3月24日	14時00分	報道発表	令和4年3月16日23時36分頃の福島県沖の地震について（第2報）

※震度速報及び地震情報は最大震度5弱以上の地震についてのみ記載

(2) 地震活動

ア. 地震の発生場所の詳細及びその後の地震活動

2022年3月16日23時34分に福島県沖の深さ57kmでM6.1の地震(最大震度5弱)が発生した。この約2分後の23時36分には、福島県沖の深さ57kmでM7.4の地震(最大震度6強)が発生した。これらの地震は、いずれも発震機構(M7.4の地震はCMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。その後、これらの地震の震源付近(領域b)では地震活動が活発になり、17日00時52分にM5.5の地震(最大震度4)(太平洋プレート内部で発生)、19日00時57分にM5.0の地震(最大震度3)(太平洋プレート内部で発生)、25日12時08分にM5.2の地震(最大震度4)(太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生)が発生するなど、3月16日から31日までにM5.0以上の地震が5回発生している。

1997年10月以降の活動を見ると、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」)の発生前からM4.0以上の地震がしばしば発生するなど、定常的な活動が見られていた。「東北地方太平洋沖地震」の発生後は地震活動が活発化し、その後地震の発生回数が多い状態が続き、今回の地震を含めてM6.0以上の地震が8回発生している。今回の地震とほぼ同じ場所で2021年2月13日にM7.3の地震(最大震度6強)が発生している。

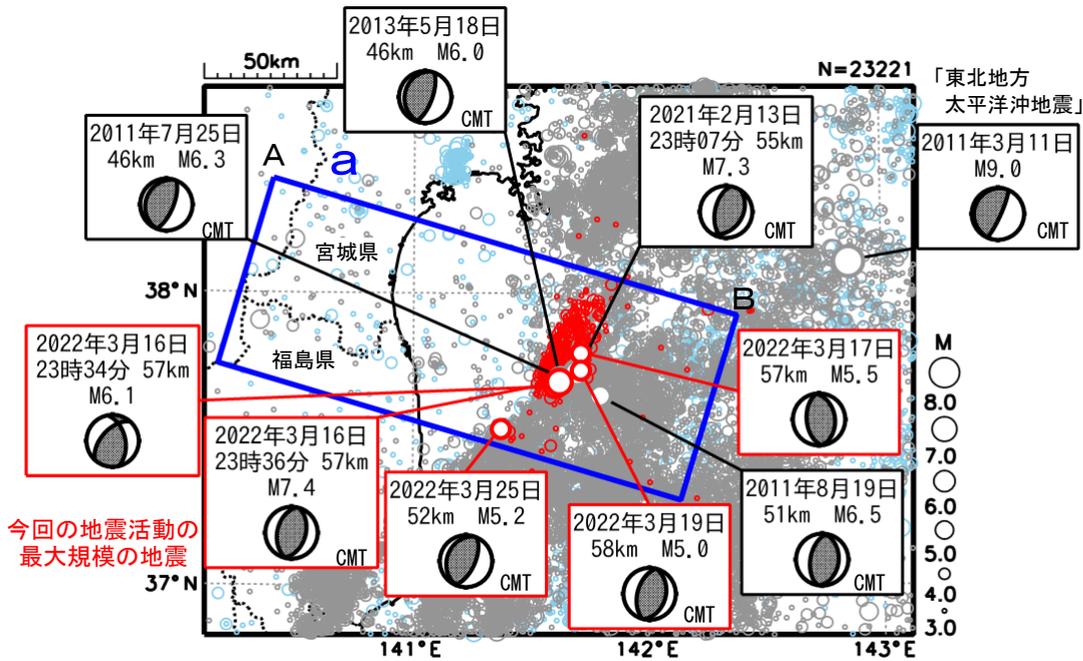


図2-1 震央分布図

(1997年10月1日~2022年3月31日、深さ0~150km、M \geq 3.0)
2011年3月10日以前の地震を薄い青、2011年3月11日以降の地震を灰色、
2022年3月の地震を赤色で表示

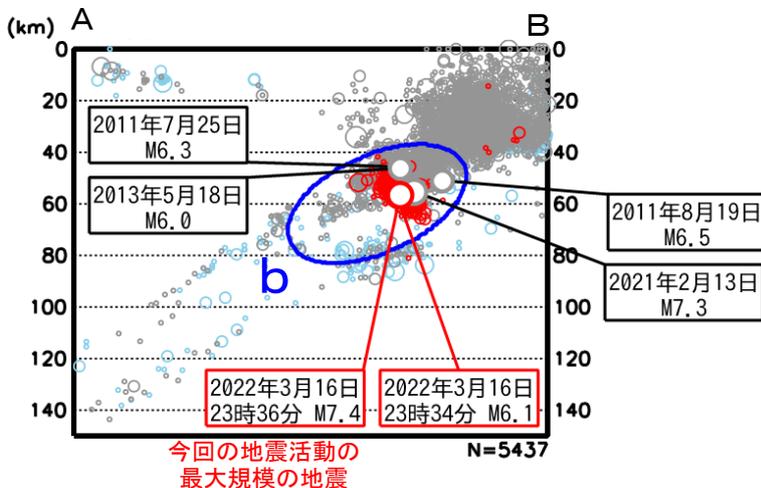


図2-2 領域a内の断面図(A-B投影)

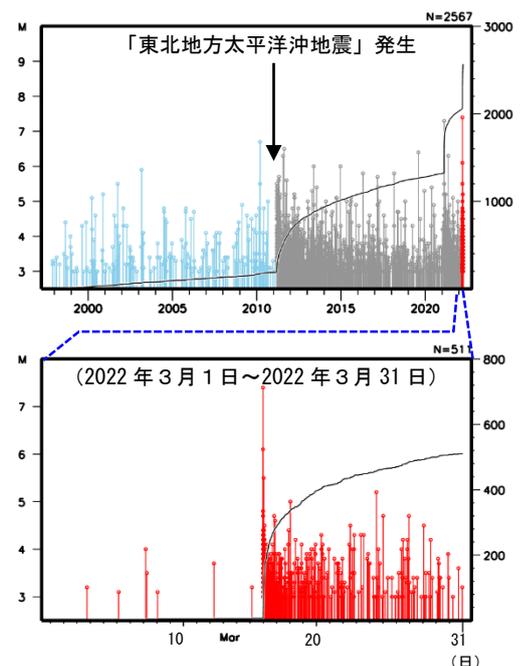


図2-3 領域b内のM-T図及び回数積算図

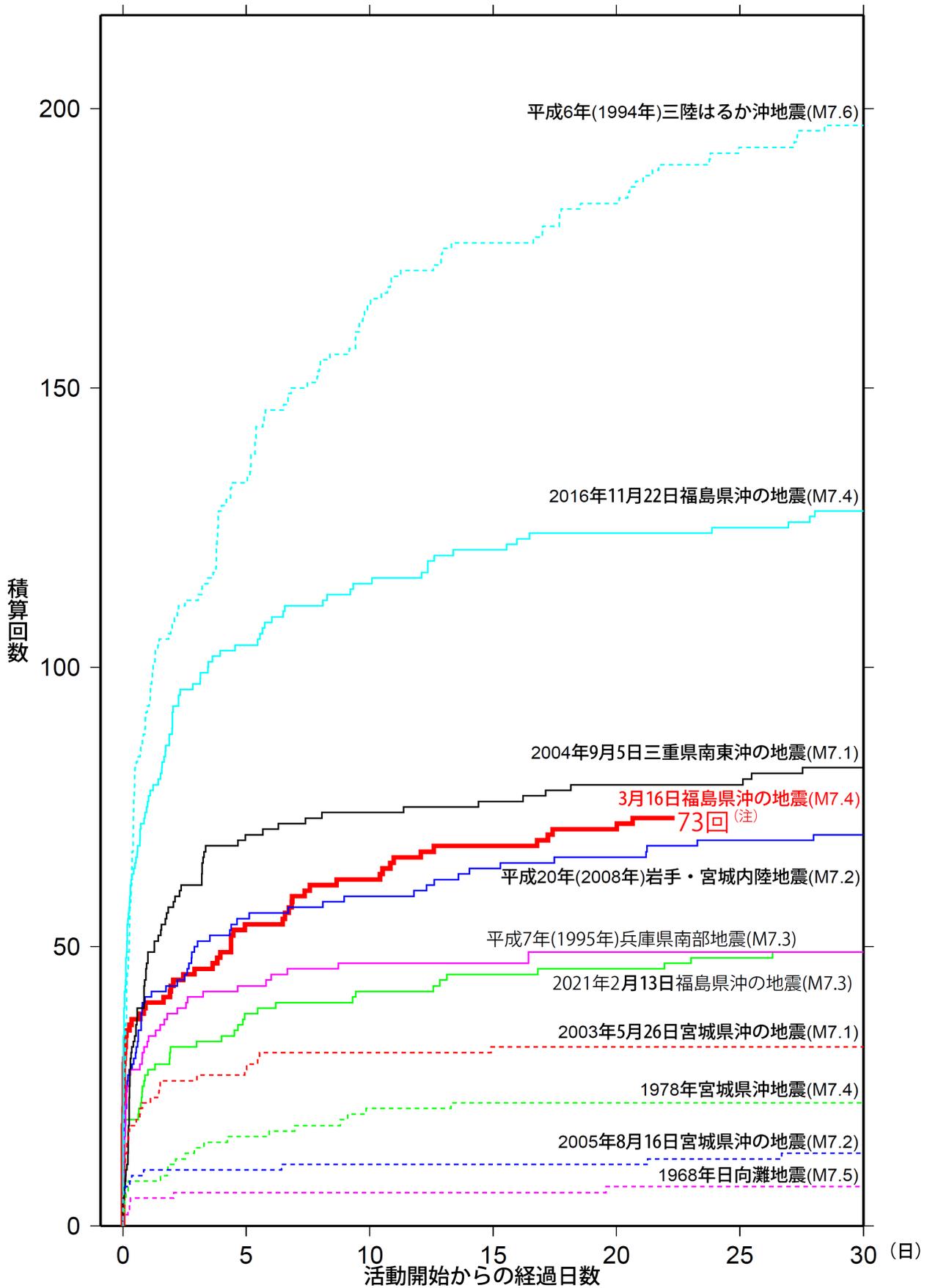


図2-5 主な地震活動の地震回数比較 (マグニチュード4.0以上、2022年04月08日08時00分現在)
 この資料は速報値であり、後日の調査で変更することがある。
 今回の地震のマグニチュードについては、これまでの最大を示す。
 (注) 3月16日23時34分に発生したM6.1の地震以降の回数を表示している。

イ. 発震機構

1997年10月以降に発生した地震の発震機構をみると、今回の地震の震源周辺の深さ30kmから100kmでは、「東北地方太平洋沖地震」の発生前は、主に逆断層型の地震が発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」の後は正断層型の地震も比較的多く発生した。2022年3月16日23時34分のM6.1の地震発生以降の発震機構をみると、今回の地震活動では逆断層型の地震が多く発生した。

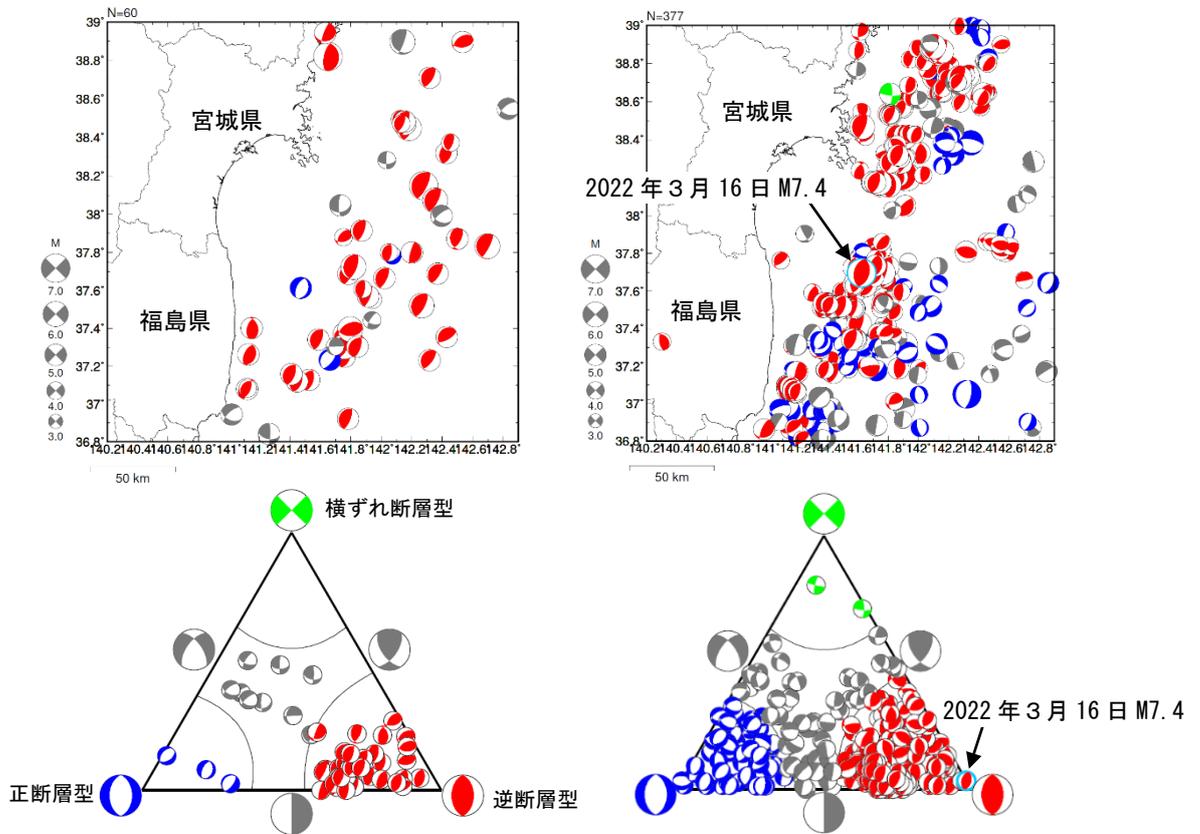


図 2-6 発震機構分布図（上段）、発震機構の型の分布図（下段）

深さ：30km～100km、発震機構はCMT解による

左図の期間：1997年10月1日～「東北地方太平洋沖地震」発生前（2011年3月11日14時45分）

右図の期間：「東北地方太平洋沖地震」発生（2011年3月11日14時46分）～2022年3月31日

逆断層型を赤色、正断層型を青色、横ずれ断層型を緑色で表示

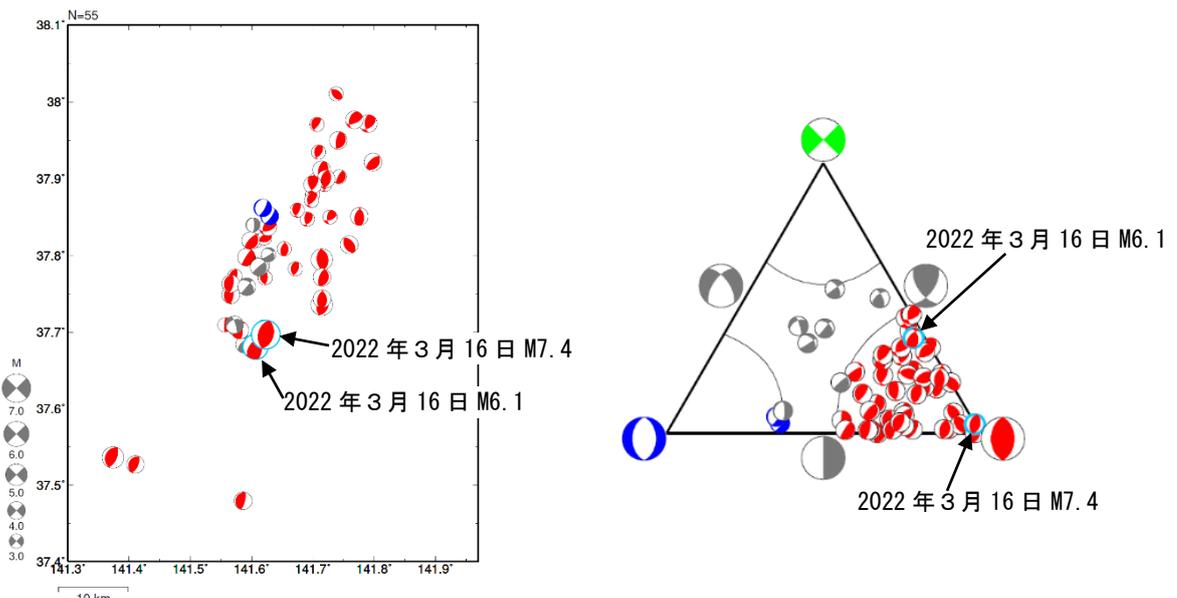


図 2-7 発震機構分布図（左）と発震機構の型の分布図（右）

2022年3月16日23時34分～3月31日24時00分、深さ30km～100km

次の地震はCMT解、その他は初動解による

2022/03/16 M7.4、2022/03/17 M4.7、2022/03/19 M5.0、2022/03/25 M5.2、2022/03/26 M4.7

逆断層型を赤色、正断層型を青色、横ずれ断層型を緑色で表示

気象庁作成

ウ. 過去の地震活動

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「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いる。このうち、1938年11月5日17時43分に発生したM7.5の地震では宮城県花淵で113cm（全振幅）の津波を観測した。この地震の後、同年11月30日までにM7.0以上の地震が2回発生するなど、福島県沖で地震活動が活発となった。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた。また、1978年6月12日には「1978年宮城県沖地震」（M7.4、最大震度5）が発生し、気仙沼漁港で120cm（全振幅）の津波を観測した。この地震により、死者28人、負傷者1,325人、住家全壊1,183棟、半壊5,574棟などの被害が生じた（被害はいずれも「日本被害地震総覧」による）。

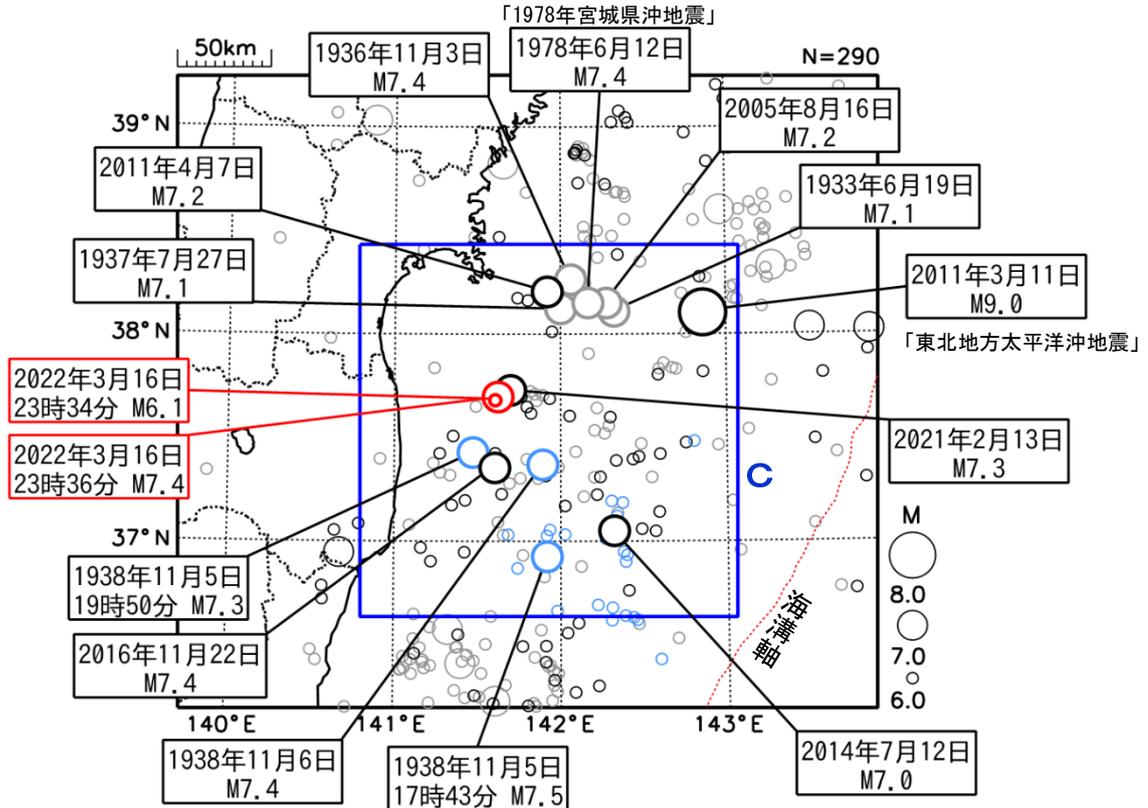


図2-8 震央分布図
 (1919年1月1日～2022年3月31日、深さ0～150km、M≥6.0)
 1938年11月5日～1938年11月30日の地震を水色、2011年3月11日以降の地震を黒色、
 2022年3月の地震を赤色、その他の期間の地震を灰色で表示

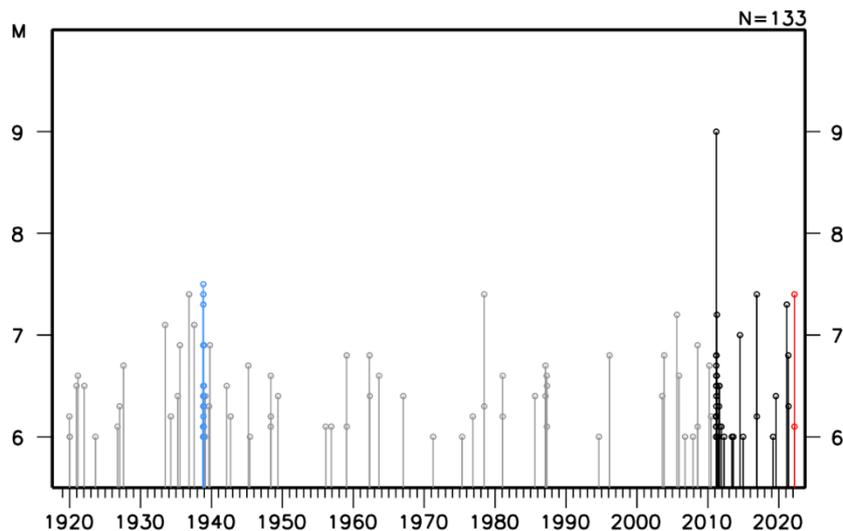
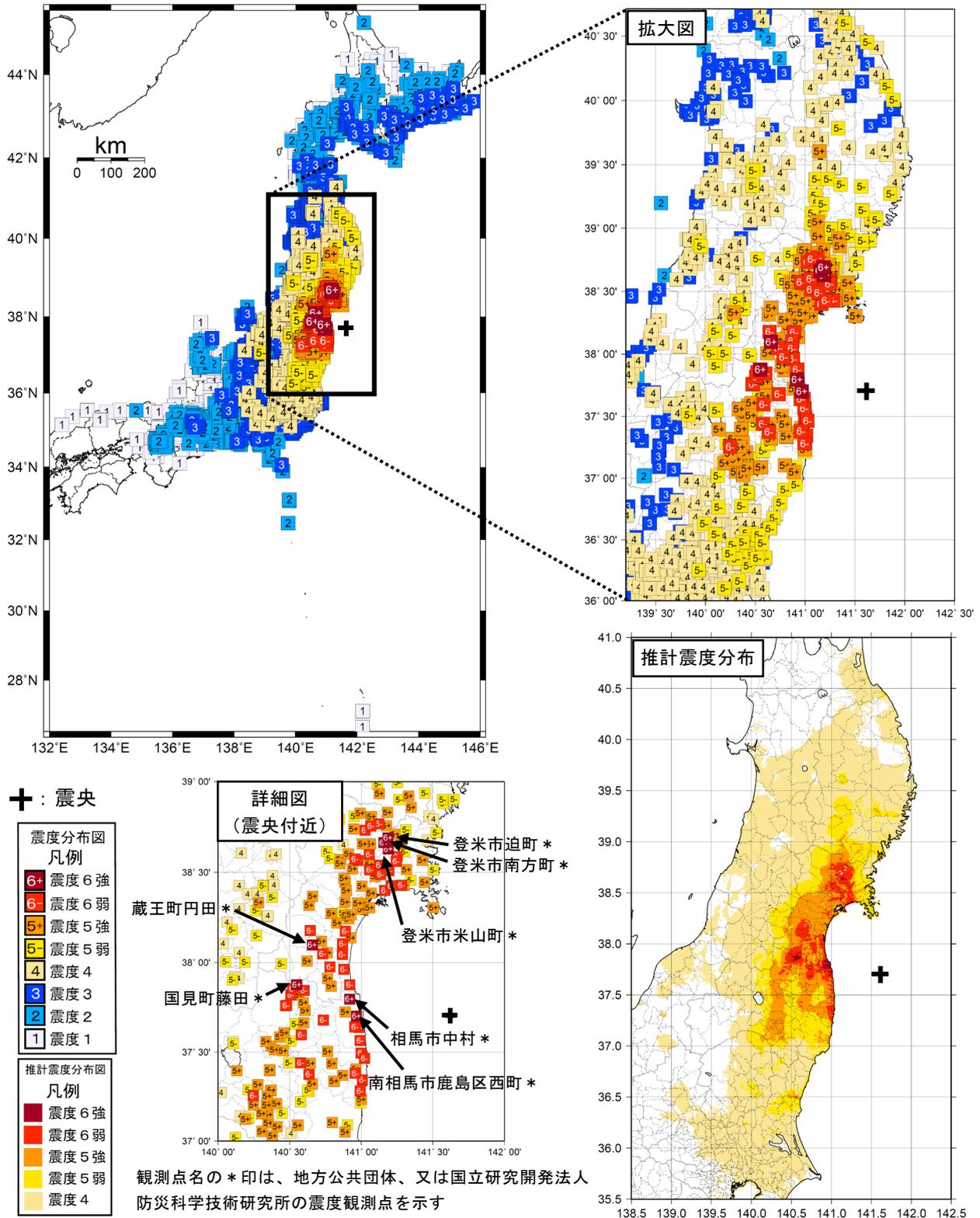


図2-9 領域c内のM-T図

(3) 震度と加速度

2022年3月16日23時36分に発生した地震（M7.4）により、宮城県及び福島県で震度6強を観測したほか、東北地方を中心に北海道から中国地方にかけて震度6弱～1を観測した。

この地震の震度分布図を図3-1に、震度5弱以上を観測した地点の計測震度及び最大加速度を表3-1に示す。また、各震度観測点の距離別分布を図3-2に示す。



<推計震度分布図について>
 地震の際に観測される震度は、ごく近い場所でも地盤の違いなどにより1階級程度異なることがある。また、このほか震度を推計する際にも誤差が含まれるため、推計された震度と実際の震度が1階級程度ずれることがある。
 このため、個々のメッシュの位置や震度の値ではなく、大きな震度の面的な広がり具合とその形状に着目して利用されたい。
 なお、この推計震度分布図は震度の精査後に再作成したものであり、地震発生直後に発表したものと一部異なる。

図3-1 2022年3月16日23時36分 福島県沖の地震（M7.4、深さ57km、最大震度6強）の震度分布図及び推計震度分布図（+印は震央を表す）

気象庁作成

表3-1 2022年3月16日23時36分 福島県沖の地震の計測震度および最大加速度（震度5弱以上）

※観測点名の*印は、地方公共団体または国立研究開発法人防災科学技術研究所の震度観測点を示す。

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal=cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
宮城県	登米市	登米市米山町*	6強	6.0	504.9	338.4	411.7	203.3	110.0
宮城県	登米市	登米市南方町*	6強	6.0	956.2	545.5	954.7	154.8	114.6
宮城県	登米市	登米市迫町*	6強	6.0	581.4	260.4	424.2	364.6	116.6
宮城県	蔵王町	蔵王町円田*	6強	6.0	562.1	431.9	557.2	143.2	95.3
福島県	国見町	国見町藤田*	6強	6.4	1151.7	920.4	1079.3	276.3	96.1
福島県	相馬市	相馬市中村*	6強	6.4	1096.9	460.5	992.2	345.1	62.5
福島県	南相馬市	南相馬市鹿島区西町*	6強	6.1	701.7	392.8	543.6	550.9	57.5
宮城県	涌谷町	涌谷町新町裏	6弱	5.5	338.0	266.9	314.1	193.5	102.9
宮城県	栗原市	栗原市築館*	6弱	5.6	529.4	502.4	374.7	196.1	126.0
宮城県	栗原市	栗原市志波姫*	6弱	5.8	481.3	432.0	470.0	146.5	127.0
宮城県	栗原市	栗原市若柳*	6弱	5.7	364.3	286.2	277.2	177.3	126.4
宮城県	登米市	登米市豊里町*	6弱	5.5	481.0	263.0	449.0	206.5	103.9
宮城県	美里町	宮城美里町木間塚*	6弱	5.7	285.5	254.7	284.7	156.8	97.4
宮城県	大崎市	大崎市古川三日町	6弱	5.6	315.2	296.2	244.4	198.8	113.2
宮城県	大崎市	大崎市古川旭*	6弱	5.5	283.6	203.6	280.6	171.2	111.5
宮城県	大崎市	大崎市松山*	6弱	5.6	324.7	302.2	261.1	160.3	103.0
宮城県	大崎市	大崎市田尻*	6弱	5.9	553.0	523.2	548.3	154.1	111.4
宮城県	名取市	名取市増田*	6弱	5.5	490.8	483.0	398.3	181.7	83.0
宮城県	角田市	角田市角田*	6弱	5.8	417.4	344.9	395.7	232.7	79.8
宮城県	岩沼市	岩沼市桜*	6弱	5.5	415.7	373.5	310.3	190.5	79.7
宮城県	大河原町	大河原町新南*	6弱	5.6	280.1	222.2	228.1	121.0	87.1
宮城県	川崎町	宮城川崎町前川*	6弱	5.8	1024.1	927.3	833.0	419.6	100.8
宮城県	亘理町	亘理町悠里*	6弱	5.6	372.3	332.4	342.9	305.1	76.3
宮城県	山元町	山元町浅生原*	6弱	5.6	570.6	490.5	450.2	491.2	71.3
宮城県	石巻市	石巻市大街道南*	6弱	5.8	391.8	347.9	298.5	188.8	86.3
宮城県	石巻市	石巻市前谷地*	6弱	5.5	274.1	218.4	222.0	173.6	97.4
宮城県	石巻市	石巻市桃生町*	6弱	5.9	499.0	477.6	372.7	279.8	101.3
宮城県	東松島市	東松島市小野*	6弱	5.5	549.6	459.1	428.7	221.4	87.5
宮城県	東松島市	東松島市矢本*	6弱	5.8	736.3	522.3	678.4	334.1	88.4
福島県	福島市	福島市五老内町*	6弱	5.6	303.5	240.6	290.4	161.2	100.9
福島県	二本松市	二本松市針道*	6弱	5.5	733.0	367.4	728.8	245.4	92.1
福島県	桑折町	桑折町谷地*	6弱	5.7	450.9	256.9	439.2	219.6	98.1
福島県	天栄村	天栄村下松本*	6弱	5.5	530.4	474.8	432.3	217.8	130.8
福島県	田村市	田村市船引町	6弱	5.5	635.4	522.8	622.4	117.7	96.4
福島県	田村市	田村市大越町*	6弱	5.5	396.2	377.2	318.7	164.0	93.9
福島県	伊達市	福島伊達市前川原*	6弱	5.6	417.9	297.6	368.8	240.8	98.6
福島県	伊達市	福島伊達市梁川町*	6弱	5.6	936.3	783.1	920.8	297.9	91.0
福島県	檜葉町	檜葉町北田*	6弱	5.6	720.3	474.9	694.9	346.7	72.2
福島県	富岡町	富岡町本岡*	6弱	5.5	582.0	379.3	553.2	299.6	66.8
福島県	大熊町	大熊町大川原*	6弱	5.8	937.5	859.0	776.0	358.9	68.2
福島県	双葉町	双葉町両竹*	6弱	5.7	387.1	274.9	360.1	300.1	58.7
福島県	浪江町	浪江町幾世橋	6弱	5.5	463.7	419.6	385.8	398.3	59.2
福島県	新地町	新地町谷地小屋*	6弱	5.8	781.9	618.7	686.3	313.6	64.6
福島県	飯館村	飯館村伊丹沢*	6弱	5.7	855.0	582.8	843.6	376.4	77.9
福島県	南相馬市	南相馬市原町区三島町	6弱	5.6	655.0	562.8	550.0	346.8	58.8
福島県	南相馬市	南相馬市原町区高見町*	6弱	5.5	628.9	607.7	514.5	474.6	56.3
福島県	南相馬市	南相馬市小高区*	6弱	5.5	323.3	218.4	282.9	212.0	57.2
岩手県	矢巾町	矢巾町南矢幅*	5強	5.0	212.6	161.1	211.6	54.6	215.9
岩手県	一関市	一関市竹山町*	5強	5.2	309.9	200.0	267.3	179.0	143.9
岩手県	一関市	一関市花泉町*	5強	5.1	372.2	364.3	303.1	127.9	131.4
岩手県	一関市	一関市千厩町*	5強	5.0	368.1	282.4	308.1	216.8	138.1
岩手県	一関市	一関市藤沢町*	5強	5.1	439.2	415.2	320.9	161.1	131.0
岩手県	奥州市	奥州市前沢*	5強	5.1	365.6	300.9	333.0	108.9	156.3
宮城県	加美町	宮城加美町中新田*	5強	5.0	273.7	192.1	260.0	108.2	117.8
宮城県	色麻町	色麻町四竈*	5強	5.0	230.5	186.7	177.9	96.3	116.0
宮城県	栗原市	栗原市栗駒	5強	5.2	421.0	404.3	368.7	118.4	136.8
宮城県	栗原市	栗原市瀬峰*	5強	5.3	438.3	307.1	314.5	220.3	117.0

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal=cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
宮城県	栗原市	栗原市高清水 *	5強	5.3	375.0	291.1	366.5	237.3	119.1
宮城県	栗原市	栗原市金成 *	5強	5.0	290.3	278.5	244.4	159.4	132.2
宮城県	栗原市	栗原市一迫 *	5強	5.4	501.7	443.9	416.3	131.9	129.7
宮城県	登米市	登米市中田町	5強	5.4	353.0	326.2	310.7	190.5	117.3
宮城県	登米市	登米市登米町 *	5強	5.1	235.8	173.2	172.4	209.9	110.7
宮城県	登米市	登米市石越町 *	5強	5.0	357.5	341.6	227.3	184.6	123.9
宮城県	美里町	宮城美里町北浦 *	5強	5.2	360.1	264.3	347.2	168.4	106.0
宮城県	大崎市	大崎市古川大崎	5強	5.2	339.7	339.3	263.2	80.8	117.9
宮城県	大崎市	大崎市三本木 *	5強	5.3	280.7	250.1	248.9	105.9	109.0
宮城県	大崎市	大崎市鹿島台 *	5強	5.2	383.8	339.7	331.8	192.0	97.8
宮城県	白石市	白石市亘理町 *	5強	5.4	375.3	259.1	340.4	231.7	94.2
宮城県	名取市	仙台空港	5強	5.3	345.4	285.2	282.5	288.9	77.8
宮城県	村田町	村田町村田 *	5強	5.3	366.2	259.9	223.8	336.4	91.5
宮城県	柴田町	柴田町船岡	5強	5.3	576.7	566.4	521.2	175.1	84.9
宮城県	丸森町	丸森町上滝	5強	5.1	469.3	463.2	371.5	266.5	75.3
宮城県	丸森町	丸森町島屋 *	5強	5.4	261.6	226.1	178.4	200.7	78.7
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区大倉	5強	5.4	563.1	503.8	481.4	144.5	112.2
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区作並 *	5強	5.1	341.6	306.6	295.1	157.2	110.2
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区落合 *	5強	5.4	415.3	311.6	321.5	317.0	96.7
宮城県	仙台市宮城野区	仙台宮城野区五輪	5強	5.1	230.0	173.2	209.1	140.7	89.0
宮城県	仙台市宮城野区	仙台宮城野区苦竹 *	5強	5.3	330.5	257.3	315.9	197.9	87.4
宮城県	仙台市若林区	仙台若林区遠見塚 *	5強	5.1	255.7	174.3	223.5	141.4	86.5
宮城県	仙台市太白区	仙台太白区山田 *	5強	5.2	293.1	283.9	220.2	157.2	90.2
宮城県	仙台市泉区	仙台泉区将監 *	5強	5.3	359.3	255.3	271.5	138.3	95.6
宮城県	石巻市	石巻市泉町	5強	5.0	368.0	274.0	313.1	190.8	85.7
宮城県	石巻市	石巻市鮎川浜 *	5強	5.0	708.1	681.9	567.8	206.0	68.1
宮城県	石巻市	石巻市北上町 *	5強	5.3	737.7	650.0	523.9	253.9	98.0
宮城県	石巻市	石巻市相野谷 *	5強	5.0	227.5	193.0	165.3	186.0	94.5
宮城県	塩竈市	塩竈市今宮町 *	5強	5.1	560.3	412.5	461.2	299.2	87.9
宮城県	多賀城市	多賀城市中央 *	5強	5.0	711.6	498.5	668.7	283.8	85.5
宮城県	松島町	松島町高城	5強	5.3	367.8	242.2	337.0	222.2	90.2
宮城県	七ヶ浜町	七ヶ浜町東宮浜 *	5強	5.1	509.4	496.2	326.0	338.6	83.3
宮城県	利府町	利府町利府 *	5強	5.4	259.9	223.2	257.9	152.3	90.0
宮城県	大和町	大和町吉岡 *	5強	5.1	290.7	241.4	289.8	141.4	104.9
宮城県	大郷町	大郷町粕川 *	5強	5.3	390.2	339.1	309.7	227.7	96.9
宮城県	大衡村	大衡村大衡 *	5強	5.4	493.7	354.1	476.5	224.5	107.2
宮城県	女川町	女川町女川 *	5強	5.0	852.9	577.0	791.7	278.6	84.4
宮城県	富谷市	富谷市富谷 *	5強	5.2	281.4	219.8	248.2	226.6	100.4
山形県	中山町	中山町長崎 *	5強	5.0	142.3	138.2	108.0	72.2	136.7
福島県	福島市	福島市松木町	5強	5.4	279.9	260.9	249.9	134.0	101.3
福島県	福島市	福島市桜木町 *	5強	5.4	308.3	277.0	294.6	226.7	100.5
福島県	郡山市	郡山市朝日	5強	5.4	421.2	356.5	315.2	142.6	115.9
福島県	郡山市	郡山市開成 *	5強	5.2	317.3	255.9	311.2	187.3	115.9
福島県	郡山市	郡山市湖南町 *	5強	5.0	174.3	141.9	142.7	89.9	135.4
福島県	白河市	白河市新白河 *	5強	5.2	396.5	343.5	360.4	146.9	141.5
福島県	白河市	白河市東 *	5強	5.0	232.1	185.9	206.9	156.5	130.4
福島県	白河市	白河市表郷 *	5強	5.0	379.7	376.7	271.0	110.6	136.5
福島県	白河市	白河市大信 *	5強	5.3	415.7	413.7	239.7	72.4	133.1
福島県	須賀川市	須賀川市八幡山 *	5強	5.1	294.2	292.2	222.3	154.8	119.6
福島県	須賀川市	須賀川市岩瀬支所 *	5強	5.2	302.4	263.8	275.2	121.2	125.7
福島県	須賀川市	須賀川市八幡町 *	5強	5.2	384.2	343.4	222.9	175.1	119.3
福島県	二本松市	二本松市金色 *	5強	5.0	694.6	453.1	595.8	238.9	105.4
福島県	二本松市	二本松市油井 *	5強	5.2	446.2	334.2	406.7	394.6	102.5
福島県	川俣町	川俣町五百田 *	5強	5.4	597.1	593.3	444.7	130.6	90.0
福島県	大玉村	大玉村南小屋	5強	5.3	423.3	273.9	418.6	127.6	114.3
福島県	大玉村	大玉村玉井 *	5強	5.1	342.0	336.2	317.0	170.2	111.5
福島県	鏡石町	鏡石町不時沼 *	5強	5.2	414.4	378.6	343.4	251.1	123.1
福島県	泉崎村	泉崎村泉崎 *	5強	5.2	262.3	222.2	251.6	139.6	131.1

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal=cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
福島県	中島村	中島村滑津*	5強	5.1	334.3	252.0	319.0	210.1	127.7
福島県	矢吹町	矢吹町一本木*	5強	5.1	241.7	169.7	212.8	171.5	125.9
福島県	棚倉町	棚倉町棚倉中居野	5強	5.0	279.6	181.0	252.4	70.0	132.5
福島県	玉川村	玉川村小高*	5強	5.1	322.7	322.2	289.9	165.8	119.9
福島県	浅川町	浅川町浅川*	5強	5.1	300.8	278.7	257.0	150.7	126.9
福島県	古殿町	古殿町松川新桑原*	5強	5.2	276.4	250.0	157.1	130.0	115.9
福島県	田村市	田村市常葉町*	5強	5.3	505.4	502.7	439.3	256.1	90.8
福島県	田村市	田村市都路町*	5強	5.2	604.9	574.3	518.9	396.9	78.4
福島県	田村市	田村市滝根町*	5強	5.0	232.7	224.6	201.0	146.9	94.7
福島県	伊達市	福島伊達市保原町*	5強	5.4	464.4	453.0	415.9	291.5	93.8
福島県	伊達市	福島伊達市霊山町*	5強	5.4	914.7	511.1	893.1	280.1	90.4
福島県	伊達市	福島伊達市月舘町*	5強	5.2	563.5	476.9	556.3	251.0	89.1
福島県	本宮市	本宮市本宮*	5強	5.1	339.2	272.5	337.5	171.5	110.0
福島県	本宮市	本宮市白岩*	5強	5.2	330.6	200.4	324.3	259.5	104.9
福島県	いわき市	いわき市三和町	5強	5.1	321.8	254.7	263.8	81.6	98.2
福島県	いわき市	いわき市平梅本*	5強	5.1	207.8	200.6	132.5	148.4	96.9
福島県	広野町	福島広野町下北迫大谷地原*	5強	5.4	551.4	525.9	426.8	196.4	75.2
福島県	川内村	川内村下川内	5強	5.1	566.8	510.1	440.3	212.1	75.5
福島県	川内村	川内村上川内早渡*	5強	5.1	294.6	252.3	271.7	234.4	82.0
福島県	大熊町	大熊町野上*	5強	5.2	533.6	512.9	456.1	276.6	66.4
福島県	葛尾村	葛尾村落合落合*	5強	5.0	325.9	227.7	304.0	210.1	78.4
福島県	南相馬市	南相馬市鹿島区柝窪	5強	5.4	450.4	445.0	307.2	225.1	64.5
福島県	南相馬市	南相馬市原町区本町*	5強	5.4	441.2	341.1	376.9	245.3	58.7
青森県	階上町	階上町道仏*	5弱	4.7	220.8	173.0	218.5	58.8	306.1
青森県	おいらせ町	おいらせ町中下田*	5弱	4.5	85.9	64.9	81.2	18.8	323.0
岩手県	普代村	普代村銅屋*	5弱	4.6	120.9	93.5	94.8	39.4	257.4
岩手県	野田村	野田村野田*	5弱	4.5	98.4	97.3	83.1	32.6	268.6
岩手県	大船渡市	大船渡市大船渡町	5弱	4.8	321.9	199.1	288.0	82.5	152.1
岩手県	大船渡市	大船渡市猪川町	5弱	4.7	546.5	533.9	431.8	120.9	153.9
岩手県	釜石市	釜石市中妻町*	5弱	4.6	313.6	248.4	275.7	110.2	175.8
岩手県	住田町	住田町世田米*	5弱	4.8	400.3	305.1	390.8	164.4	160.5
岩手県	盛岡市	盛岡市薮川*	5弱	4.6	133.7	103.8	109.3	47.1	233.2
岩手県	花巻市	花巻市材木町*	5弱	4.6	146.8	119.1	140.0	68.0	192.8
岩手県	花巻市	花巻市東和町*	5弱	4.7	209.5	163.8	193.2	46.2	190.7
岩手県	北上市	北上市相去町*	5弱	4.7	219.3	173.9	189.2	117.1	179.0
岩手県	遠野市	遠野市青笹町*	5弱	4.6	178.3	172.4	150.9	71.5	181.3
岩手県	遠野市	遠野市宮守町*	5弱	4.7	282.0	239.2	248.7	57.1	184.4
岩手県	一関市	一関市大東町	5弱	4.5	284.5	197.1	231.2	103.2	147.8
岩手県	一関市	一関市東山町*	5弱	4.7	369.4	327.0	336.6	99.0	147.6
岩手県	一関市	一関市室根町*	5弱	4.9	436.7	355.8	350.1	269.1	138.4
岩手県	一関市	一関市川崎町*	5弱	4.5	290.5	217.2	290.3	122.1	137.2
岩手県	金ヶ崎町	金ヶ崎町西根*	5弱	4.7	208.6	156.0	171.4	78.0	172.1
岩手県	平泉町	平泉町平泉*	5弱	4.8	227.1	215.8	210.1	119.2	149.7
岩手県	奥州市	奥州市水沢大鐘町	5弱	4.7	170.0	156.4	143.0	65.3	164.4
岩手県	奥州市	奥州市水沢佐倉河*	5弱	4.7	146.3	99.7	143.4	59.5	165.8
岩手県	奥州市	奥州市江刺*	5弱	4.9	161.1	160.4	136.2	73.3	170.4
岩手県	奥州市	奥州市胆沢*	5弱	4.9	284.7	275.6	196.9	92.4	164.7
岩手県	奥州市	奥州市衣川*	5弱	4.9	251.5	198.3	210.5	80.9	156.6
宮城県	気仙沼市	気仙沼市赤岩	5弱	4.7	229.0	173.8	228.7	89.2	131.4
宮城県	気仙沼市	気仙沼市笹が陣*	5弱	4.9	288.2	287.2	204.2	125.0	133.7
宮城県	気仙沼市	気仙沼市唐桑町*	5弱	4.8	382.4	313.6	355.9	223.2	133.9
宮城県	加美町	宮城加美町小野田*	5弱	4.9	268.4	197.7	240.2	138.7	122.1
宮城県	加美町	宮城加美町宮崎*	5弱	4.5	153.7	150.0	136.4	68.9	126.6
宮城県	栗原市	栗原市鶯沢*	5弱	4.6	205.7	178.0	181.7	103.1	136.6
宮城県	栗原市	栗原市花山*	5弱	4.7	313.3	268.2	249.0	228.1	139.1
宮城県	登米市	登米市東和町*	5弱	4.9	431.9	344.2	414.3	271.1	118.2
宮城県	登米市	登米市津山町*	5弱	4.8	319.1	183.4	279.5	270.1	105.3
宮城県	南三陸町	南三陸町歌津*	5弱	4.9	596.7	530.6	392.0	148.8	113.7

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal=cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
宮城県	七ヶ宿町	七ヶ宿町関*	5弱	4.6	181.6	137.9	168.6	138.5	108.4
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区雨宮*	5弱	4.9	205.5	191.8	177.1	192.1	91.8
宮城県	石巻市	石巻市大瓜	5弱	4.5	279.8	229.6	248.5	139.0	87.6
宮城県	石巻市	石巻市雄勝町*	5弱	4.9	403.3	365.5	308.9	387.3	91.0
秋田県	横手市	横手市大雄*	5弱	4.5	92.2	61.8	89.8	14.4	207.3
秋田県	大仙市	大仙市大曲花園町*	5弱	4.6	106.2	76.0	105.3	26.1	218.9
秋田県	大仙市	大仙市高梨*	5弱	4.5	93.3	74.2	78.8	37.4	218.6
山形県	酒田市	酒田市飛鳥*	5弱	4.5	67.6	63.3	65.7	19.1	198.1
山形県	酒田市	酒田市山田*	5弱	4.5	89.4	85.7	57.3	24.8	194.2
山形県	最上町	最上町向町*	5弱	4.5	132.8	117.9	130.3	77.8	152.0
山形県	上山市	上山市河崎*	5弱	4.5	146.9	101.2	146.7	59.1	128.6
山形県	天童市	天童市老野森*	5弱	4.5	104.6	92.5	92.4	75.0	131.3
山形県	山辺町	山辺町緑ヶ丘*	5弱	4.7	127.6	126.5	89.2	69.9	135.8
山形県	河北町	河北町谷地	5弱	4.5	129.5	114.0	111.5	81.3	140.0
山形県	米沢市	米沢市林泉寺*	5弱	4.8	145.3	123.9	119.2	83.7	135.5
山形県	高島町	高島町高島*	5弱	4.5	91.2	70.6	88.8	41.8	130.1
山形県	川西町	山形川西町上小松*	5弱	4.7	111.8	102.7	106.5	74.0	141.7
山形県	白鷹町	白鷹町荒砥*	5弱	4.6	108.7	103.9	77.3	52.9	143.8
福島県	福島市	福島市飯野町*	5弱	4.9	271.0	227.3	246.7	187.8	95.3
福島県	白河市	白河市郭内	5弱	4.8	217.4	150.7	193.1	71.1	139.1
福島県	白河市	白河市八幡小路*	5弱	4.6	123.7	121.1	102.4	81.2	139.8
福島県	須賀川市	須賀川市長沼支所*	5弱	4.7	160.4	147.9	150.2	76.2	132.3
福島県	二本松市	二本松市小浜*	5弱	4.5	198.0	180.2	175.0	117.7	98.9
福島県	矢祭町	矢祭町戸塚*	5弱	4.6	236.7	164.1	231.7	70.3	139.7
福島県	矢祭町	矢祭町東館*	5弱	4.5	193.4	132.5	176.8	77.7	140.2
福島県	石川町	石川町長久保*	5弱	4.8	238.1	216.8	166.3	132.2	119.8
福島県	平田村	平田村永田*	5弱	4.8	205.6	162.0	185.5	106.8	106.4
福島県	三春町	三春町大町*	5弱	4.5	192.4	191.8	129.2	109.7	103.3
福島県	小野町	小野町中通*	5弱	4.8	394.6	375.5	309.5	161.5	98.7
福島県	小野町	小野町小野新町*	5弱	4.8	401.9	398.2	270.3	228.2	98.9
福島県	いわき市	いわき市小名浜	5弱	4.6	130.1	108.6	101.2	76.1	104.9
福島県	いわき市	いわき市平四ツ波*	5弱	4.9	289.6	264.1	256.9	206.2	92.6
福島県	いわき市	いわき市錦町*	5弱	4.5	157.2	132.5	121.3	103.6	114.5
福島県	広野町	福島広野町下北迫苗代替*	5弱	4.8	249.6	234.7	217.0	197.0	77.1
福島県	川内村	川内村上川内小山平*	5弱	4.9	251.3	223.6	197.5	184.2	81.8
福島県	猪苗代町	猪苗代町千代田*	5弱	4.8	146.2	134.1	123.7	66.1	134.2
福島県	会津美里町	会津美里町新鶴庁舎*	5弱	4.5	113.5	80.9	106.3	37.0	159.1
茨城県	水戸市	水戸市千波町*	5弱	4.5	275.0	248.2	237.3	136.5	180.8
茨城県	水戸市	水戸市内原町*	5弱	4.5	230.0	222.7	209.1	101.2	186.3
茨城県	水戸市	水戸市栗崎町*	5弱	4.6	305.4	212.0	284.1	72.5	179.3
茨城県	日立市	日立市助川小学校*	5弱	4.7	320.7	252.0	299.3	194.9	150.5
茨城県	日立市	日立市十王町友部*	5弱	4.5	184.0	151.9	164.5	111.2	140.7
茨城県	日立市	日立市役所*	5弱	4.5	211.2	188.3	197.7	72.6	149.6
茨城県	常陸太田市	常陸太田市金井町*	5弱	4.8	126.0	110.3	111.7	89.7	161.3
茨城県	常陸太田市	常陸太田市高柿町*	5弱	4.6	206.8	205.5	192.3	97.0	163.6
茨城県	北茨城市	北茨城市磯原町*	5弱	4.5	177.1	175.8	146.8	78.8	126.0
茨城県	笠間市	笠間市石井*	5弱	4.8	264.8	264.7	187.2	127.6	190.9
茨城県	笠間市	笠間市中央*	5弱	4.7	229.8	214.2	174.3	128.8	190.6
茨城県	笠間市	笠間市笠間*	5弱	4.5	224.8	201.1	189.7	53.2	190.1
茨城県	ひたちなか市	ひたちなか市南神敷台*	5弱	4.5	272.9	206.5	261.9	110.5	175.3
茨城県	ひたちなか市	ひたちなか市東石川*	5弱	4.5	269.7	173.7	267.3	94.2	173.9
茨城県	茨城町	茨城町小堤*	5弱	4.5	162.9	126.8	125.6	80.7	189.6
茨城県	東海村	東海村東海*	5弱	4.8	315.6	312.8	199.1	149.9	165.4
茨城県	大子町	大子町池田*	5弱	4.5	190.2	159.7	173.0	115.7	151.8
茨城県	常陸大宮市	常陸大宮市北町*	5弱	4.6	335.3	278.6	275.7	97.6	166.7
茨城県	那珂市	那珂市瓜連*	5弱	4.7	230.7	207.2	114.7	77.7	169.4
茨城県	城里町	城里町石塚*	5弱	4.7	356.6	255.0	323.7	93.1	174.9
茨城県	城里町	城里町小勝*	5弱	4.7	418.1	312.2	398.6	94.1	182.6

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度(gal=cm/s/s)				震央距離(km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
茨城県	小美玉市	小美玉市上玉里 *	5弱	4.6	210.1	152.2	182.6	116.5	205.5
茨城県	土浦市	土浦市常名	5弱	4.5	243.0	235.0	213.1	84.3	218.3
茨城県	筑西市	筑西市舟生	5弱	4.8	167.4	134.6	149.1	55.0	220.1
栃木県	那須町	那須町寺子 *	5弱	4.9	310.0	215.7	243.3	81.8	152.5
栃木県	市貝町	市貝町市塙 *	5弱	4.9	207.7	199.5	121.9	66.2	186.1
栃木県	高根沢町	高根沢町石末 *	5弱	4.8	190.9	169.2	131.8	92.9	187.3
栃木県	那珂川町	栃木那珂川町小川 *	5弱	4.6	226.1	175.1	147.9	99.4	168.0
新潟県	南魚沼市	南魚沼市六日町	5弱	4.5	64.9	43.0	64.7	6.2	252.5

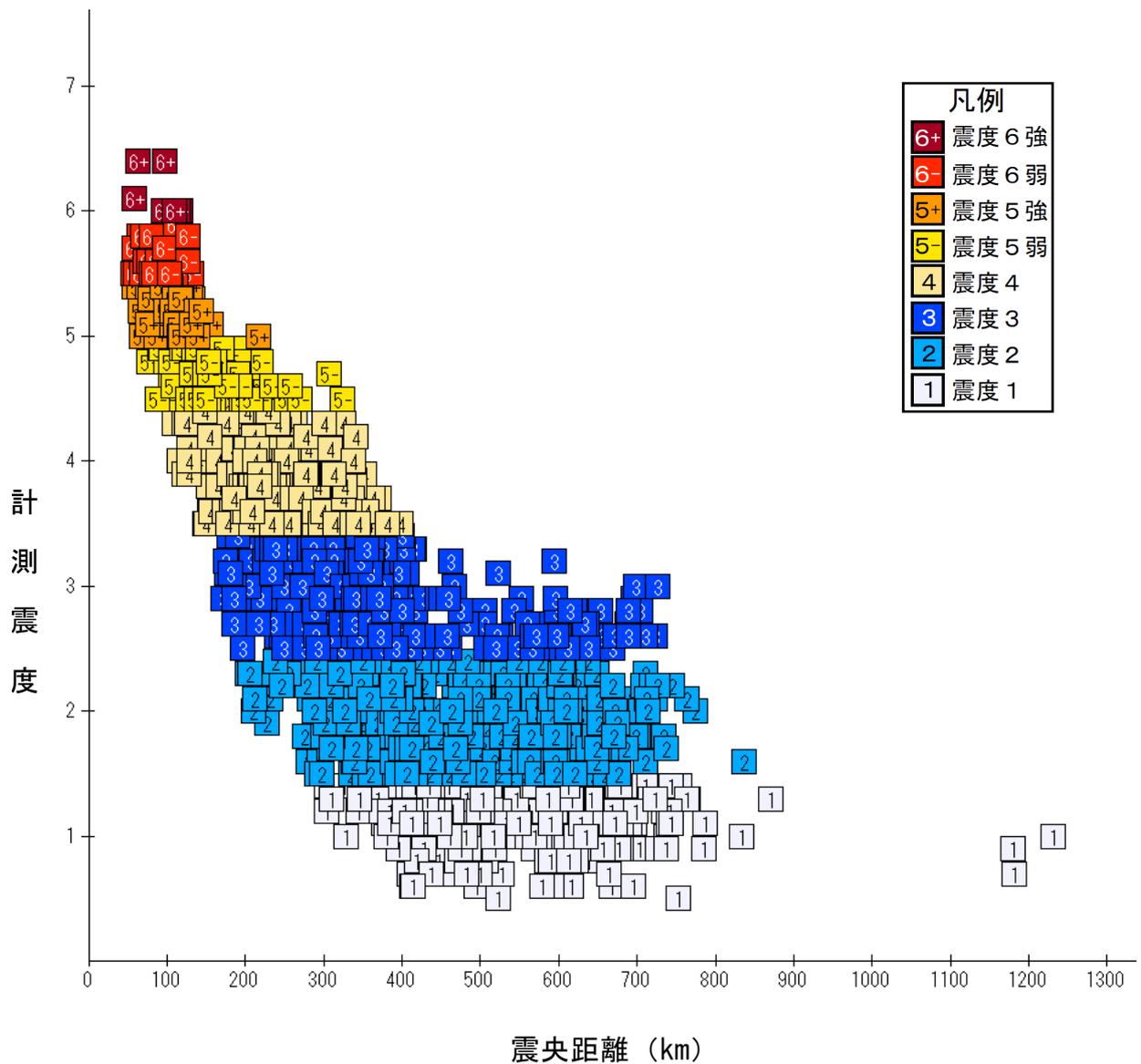


図 3-2 2022 年 3 月 16 日 23 時 36 分 福島県沖の地震 (M7.4、深さ 57km、最大震度 6 強) の震度観測点における計測震度の距離別分布
 図中のシンボルの中の数字は震度階級

(4) 長周期地震動

2022年3月16日以降に福島県沖を震源とする一連の地震活動で、長周期地震動階級1以上を観測した地震は3回であった(表4-1、2022年4月1日現在)。

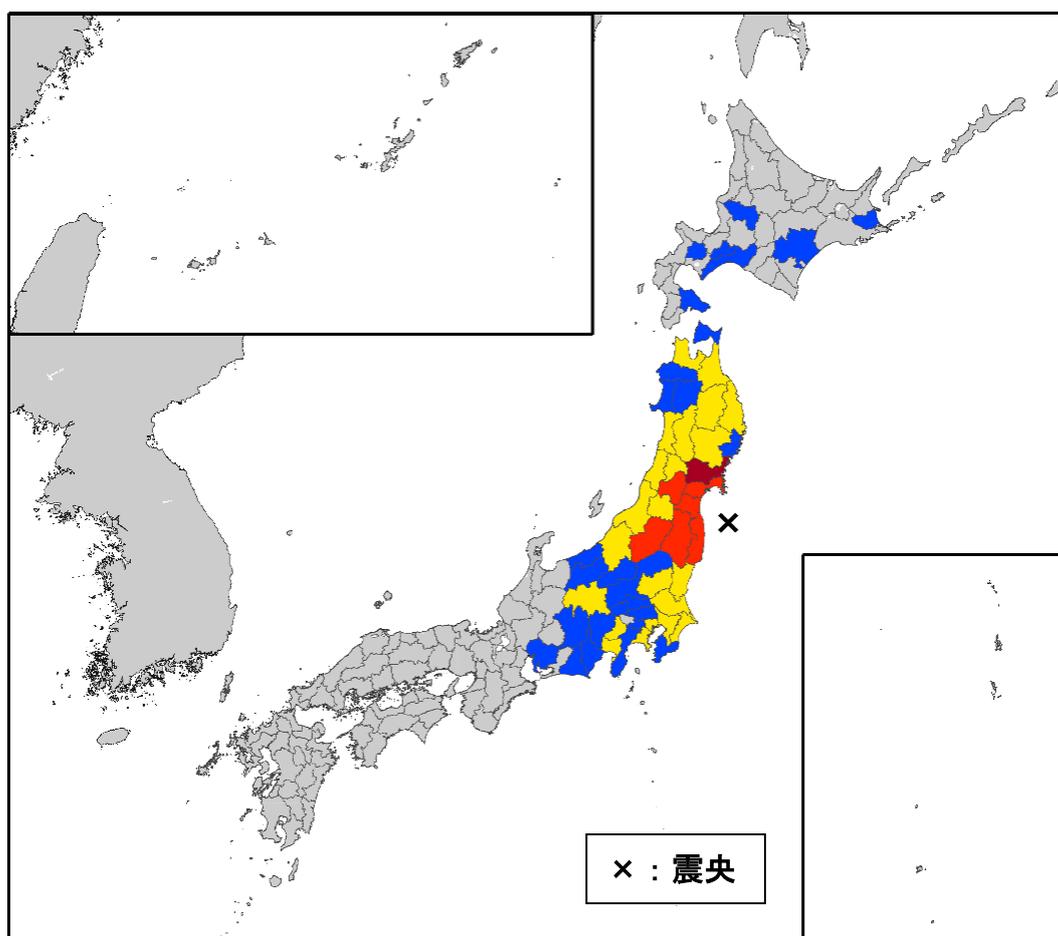
表4-1 長周期地震動階級1以上を観測した地震

長周期地震動階級1以上を観測した地震				
発生日時	震央地名	マグニチュード	最大震度	最大長周期地震動階級
2022年3月16日 23時34分	福島県沖	6.1	5弱	1
2022年3月16日 23時36分	福島県沖	7.4	6強	4
2022年3月17日 00時52分	福島県沖	5.5	4	1

以下では、それぞれの地震について、長周期地震動階級1以上を観測した地域の分布を示す。なお、記載の順序は地震の規模(マグニチュード)の大きい順とする。

ア. 2022年3月16日23時36分 福島県沖の地震(M7.4)

この地震により、宮城県北部で長周期地震動階級4を観測したほか、北海道から中部地方にかけて長周期地震動階級3~1を観測した(図4-1)。



長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

図4-1 長周期地震動階級1以上を観測した地域の分布図

表 4-2 長周期地震動階級関連解説表

長周期地震動階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
長周期地震動階級1	室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。	ブラインドなど吊り下げもの大きく揺れる。	—
長周期地震動階級2	室内で大きな揺れを感じ、物につかまりたいと感じる。物につかまらなると歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	キャスター付き什器がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。	—
長周期地震動階級3	立っていることが困難になる。	キャスター付き什器が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が入ることがある。
長周期地震動階級4	立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされる。	キャスター付き什器が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が多くなる。

イ. 2022年3月16日23時34分 福島県沖の地震 (M6.1)

この地震により、宮城県北部と福島県浜通りで長周期地震動階級1を観測した (図4-2)。

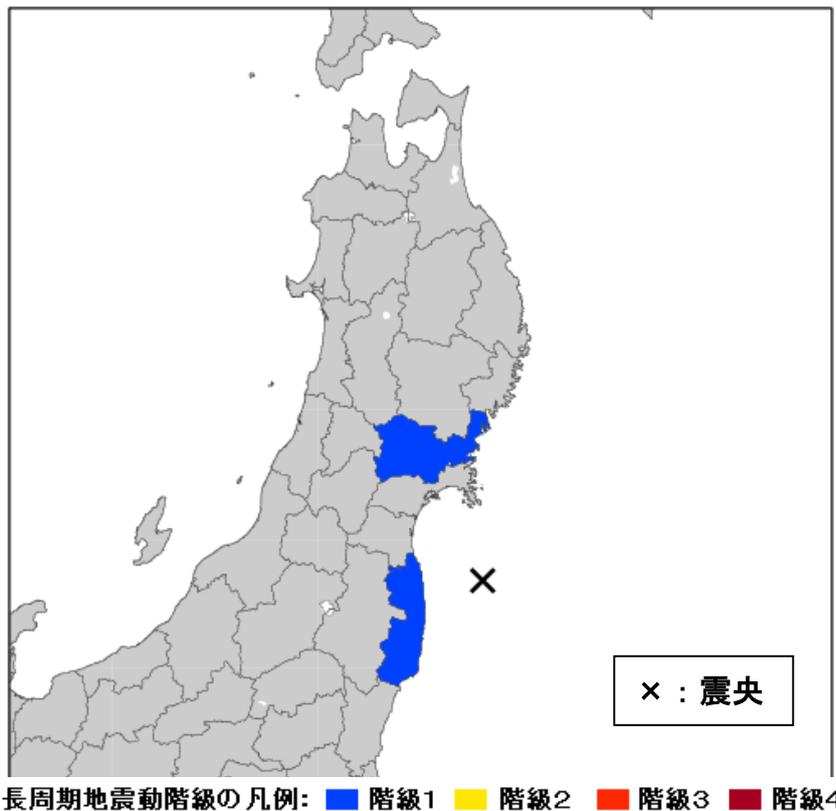
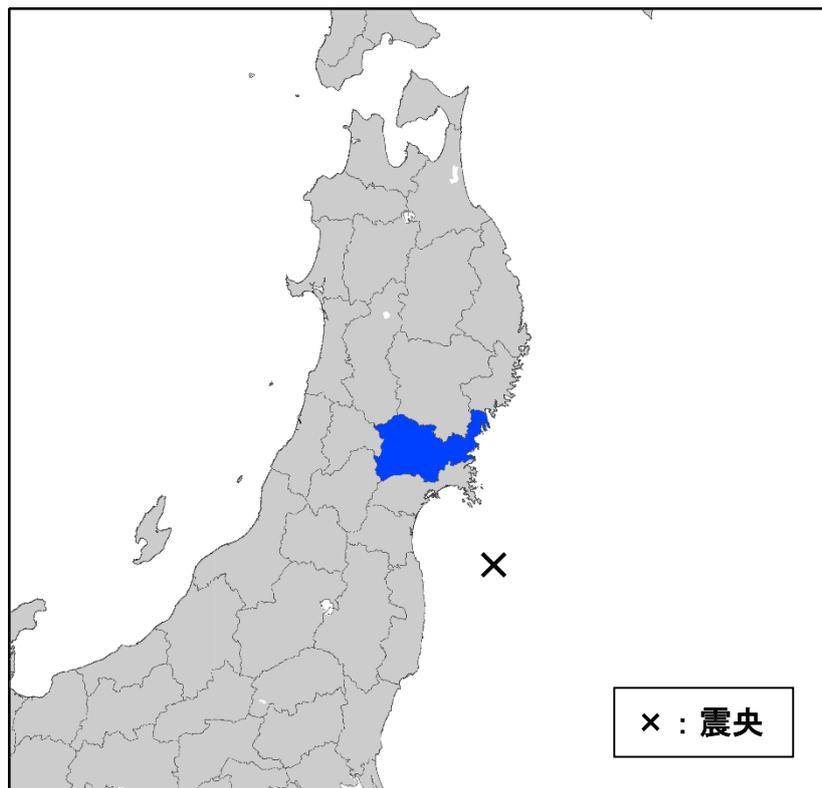


図 4-2 長周期地震動階級1以上を観測した地域の分布図

ウ. 2022年3月17日00時52分 福島県沖の地震 (M5.5)

この地震により、宮城県北部で長周期地震動階級1を観測した(図4-3)。



長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

図4-3 長周期地震動階級1以上を観測した地域の分布図

(5) 津波

2022年3月16日23時36分に発生した福島県沖の地震（M7.4）により、宮城県の石巻港（国土交通省港湾局）で最大31cmの津波を観測したほか、青森県から茨城県にかけての太平洋沿岸で津波を観測した。

表5-1 津波観測値

都道府県	観測点名	所属	第一波	最大波	
			到達時刻	発現時刻	高さ (cm)
青森県	八戸港	国土交通省港湾局	17日 -:-	17日 02:04	10
岩手県	宮古	気象庁	17日 00:14	17日 01:18	6
	大船渡	気象庁	17日 00:-	17日 02:16	9
	釜石	海上保安庁	17日 00:-	17日 02:36	6
	久慈港	国土交通省港湾局	17日 00:47	17日 02:26	13
	岩手釜石沖*2	国土交通省港湾局	16日 23:-	17日 00:01	0.1m
宮城県	石巻市鮎川	気象庁	16日 23:45	17日 01:41	10
	仙台港*1	気象庁	17日 00:06	17日 01:45	0.2m
	石巻港	国土交通省港湾局	17日 00:17	17日 02:14	31
	気仙沼広田湾沖*2	国土交通省港湾局	16日 23:-	17日 01:13	0.1m
福島県	いわき市小名浜	気象庁	17日 00:-	17日 02:55	6
	相馬*1	気象庁	16日 23:56	17日 03:15	0.2m
茨城県	大洗	気象庁	17日 -:-	17日 03:29	12

※観測値は後日の精査により変更される場合がある。
 ※所属機関の観測波形データをもとに気象庁が読み取った値。
 - は値が決定できないことを示す。
 *1 は巨大津波観測計により観測されたことを示す（観測単位は0.1m）。
 *2 はGPS波浪計により観測された海面昇降を検潮所の観測値と同じ手法で読み取った値を示す（観測単位は0.1m）。

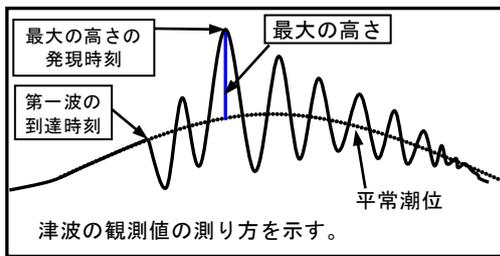


図5-1 津波の測り方の模式

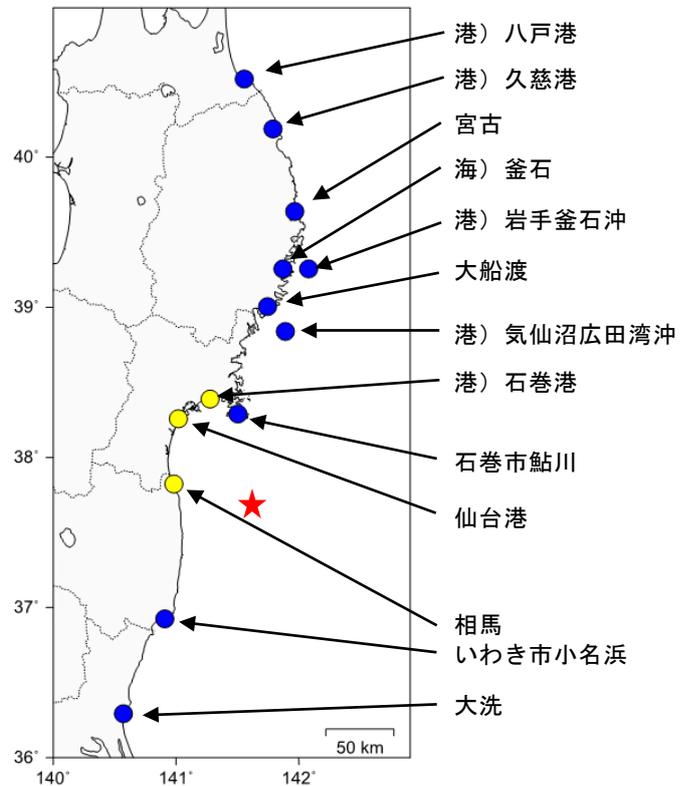
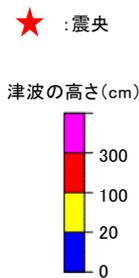


図5-2 津波を観測した地点

※ 港) は国土交通省港湾局、海) は海上保安庁の所属であることを示す。

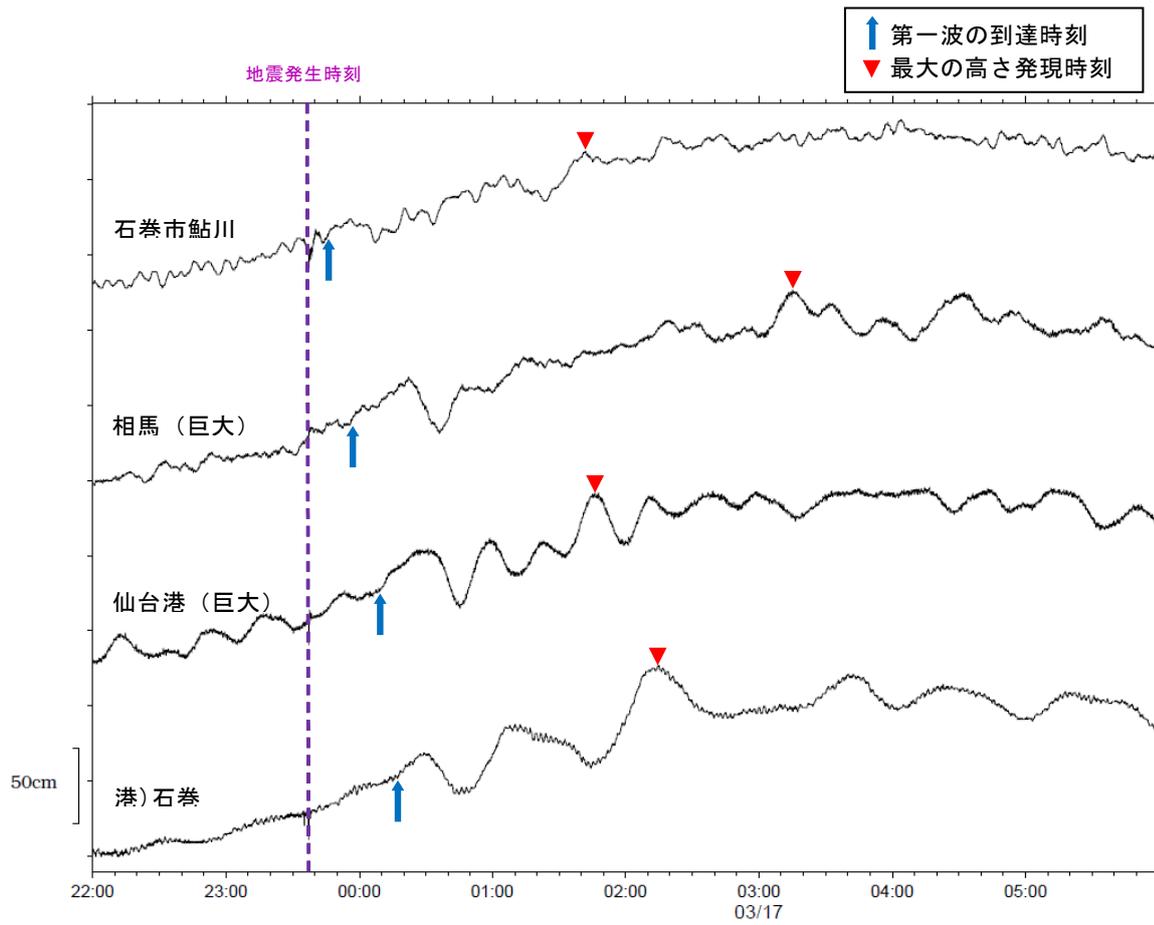


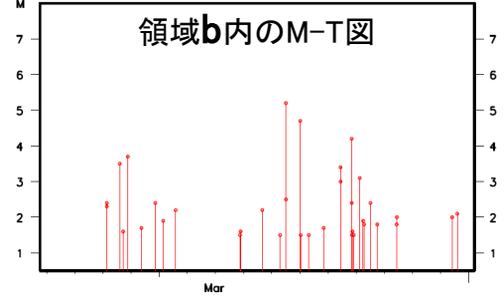
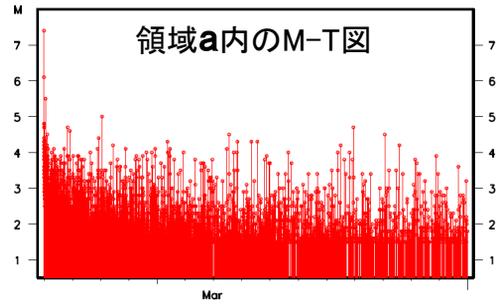
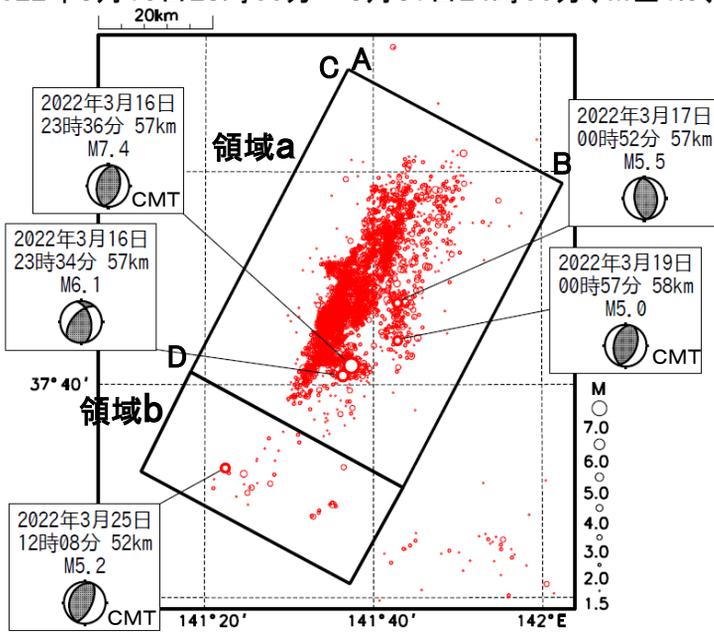
図 5 - 3 津波波形

※ 港) は国土交通省港湾局の所属であることを示す。

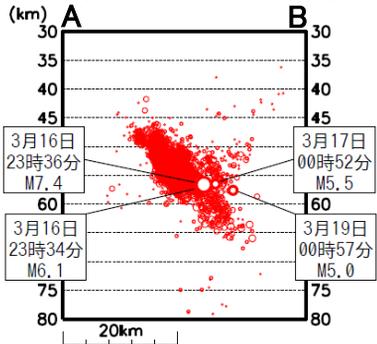
2022年3月16日福島県沖 地震活動の状況

震央分布図

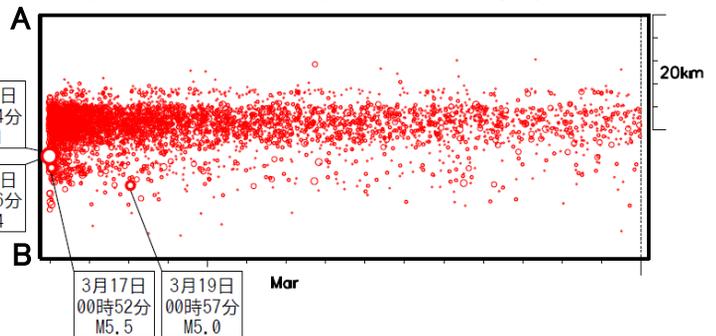
(2022年3月16日23時00分～3月31日24時00分、M \geq 1.5、深さ30～80km)



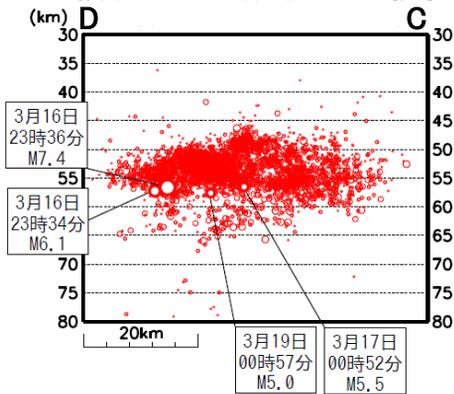
領域a内の断面図(A-B投影)



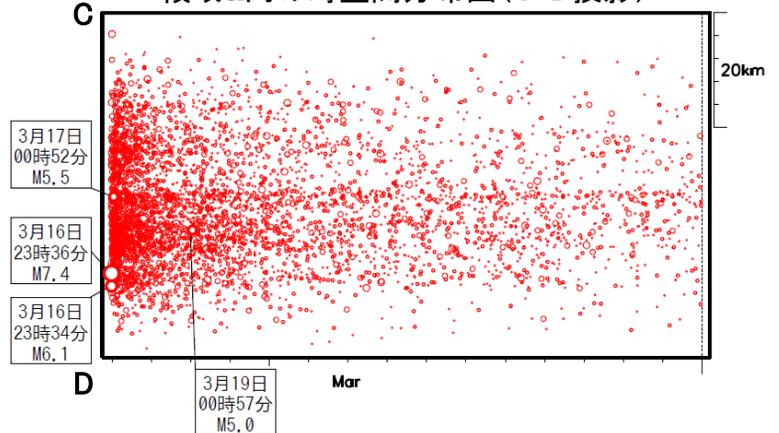
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



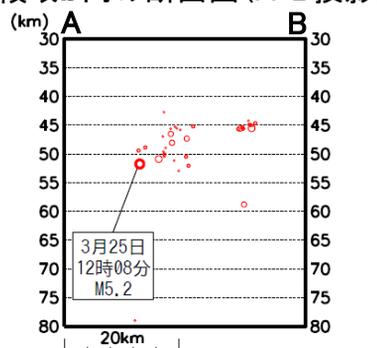
領域a内の断面図(D-C投影)



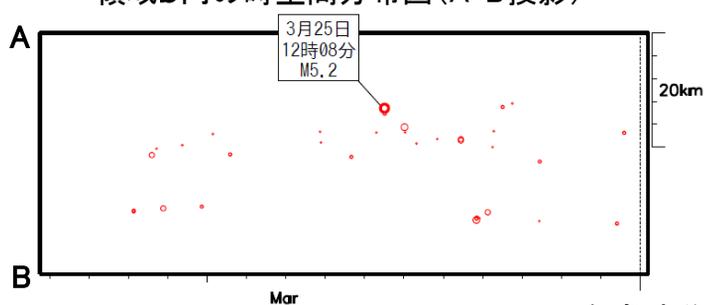
領域a内の時空間分布図(C-D投影)



領域b内の断面図(A-B投影)



領域b内の時空間分布図(A-B投影)



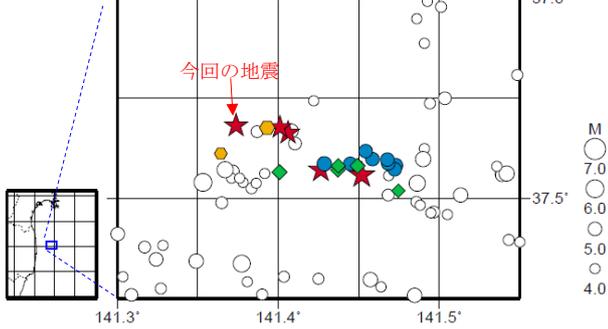
3月25日 福島県沖の地震（相似地震）

2022年3月25日の福島県沖の地震(M5.2、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A:今回の地震を含めM5.1~M5.6の5地震)^{※1}。

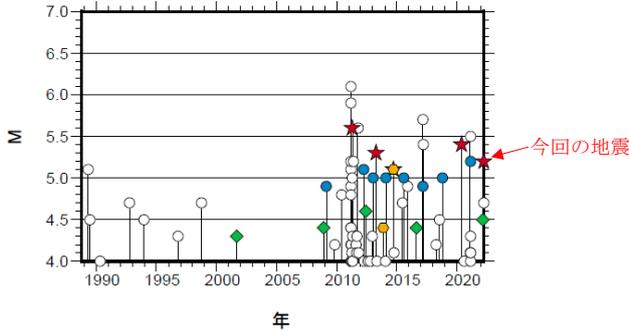
発生間隔と推定年平均すべり量^{※2}

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	5	5.32	4	4	2.73	1.45	5.65	17.16
● B	8	5.01	4	3	1.71	0.78	3.11	28.50
◆ C	5	4.44	3	3	5.12	3.49	7.24	6.71
● D	2	4.75	4	3	0.84	0.84	0.84	56.76

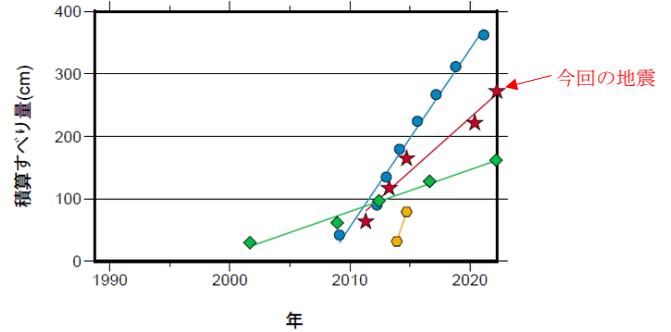
震央分布図 (1988年10月1日~2022年3月27日、深さ0~100km、M \geq 4.0)



M-T図 (上図内)



積算すべり量^{※2}



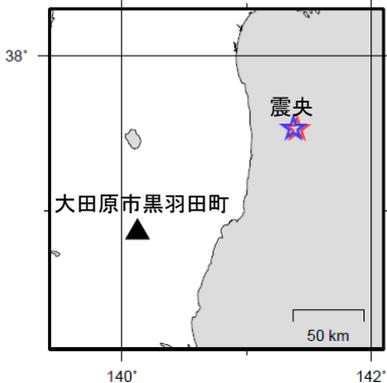
※1 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合に相似地震として検出し、相似地震のグループ分けはコヒーレンスを用いて機械的に行っている[溜瀬ほか、2014]。
 ※2 すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式[Hanks and Kanamori(1979)]及び地震モーメントとすべり量の関係式[Nadeau and Johnson(1998)]を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグループ毎の年平均すべり量を求めた。

気象庁作成

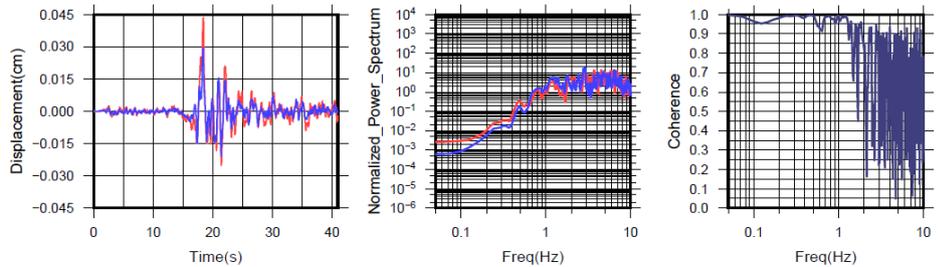
● 波形例

強震波形 相関解析

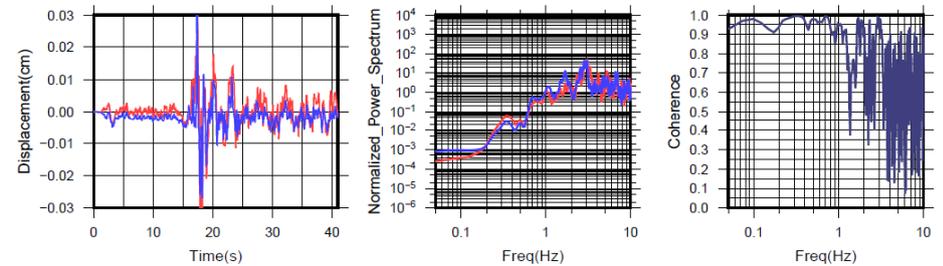
観測点名:大田原市黒羽田町(904)
 2013/04/14 22:25:01 M5.3 (赤線)
 2022/03/25 12:08:16 M5.2 (青線)



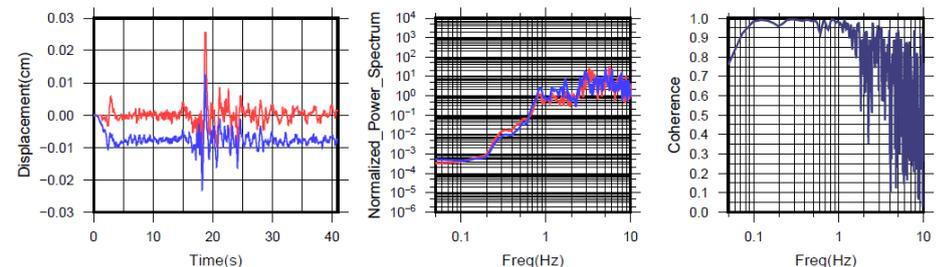
N S成分: Cohr=0.98 (0.24 - 1.00 Hz)



E W成分: Cohr=0.96 (0.24 - 1.00 Hz)



U D成分: Cohr=0.98 (0.24 - 1.00 Hz)



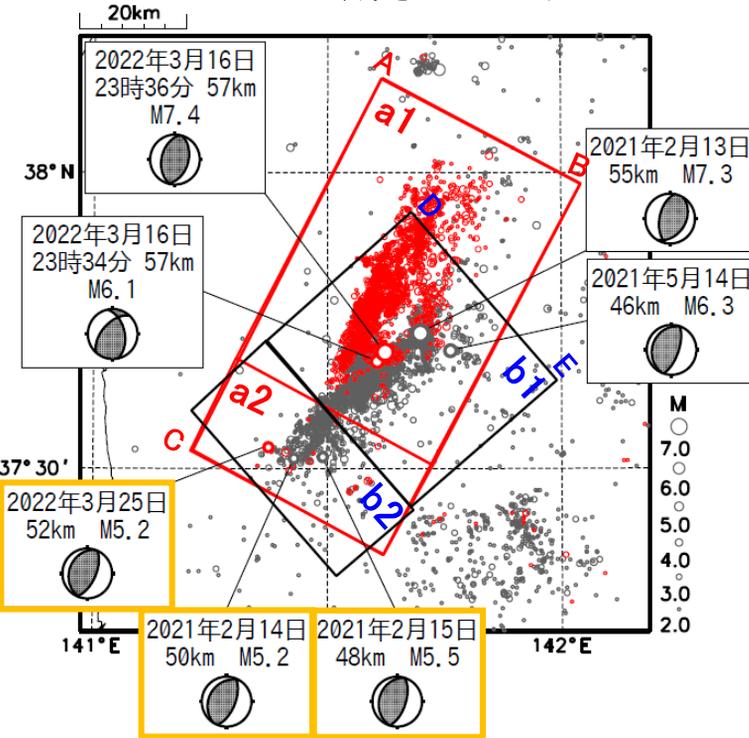
※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものの

気象庁作成

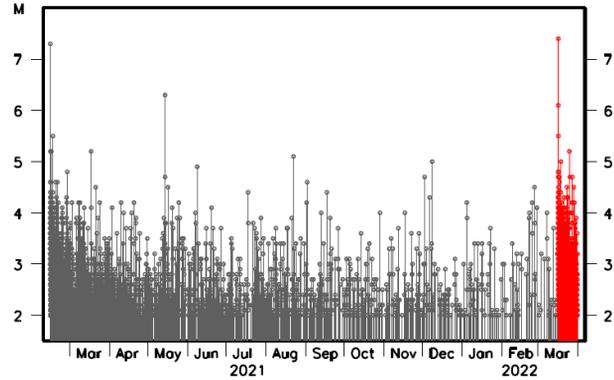
2022年3月16日福島県沖 (2021年2月13日福島県沖の地震M7.3の地震活動との関係)

震央分布図

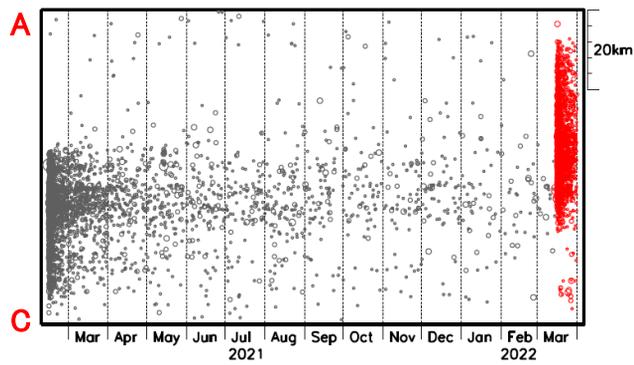
(2021年2月13日23時00分～3月31日24時00分、
M \geq 2.0、深さ30～80km)



領域a1+a2内のM-T図

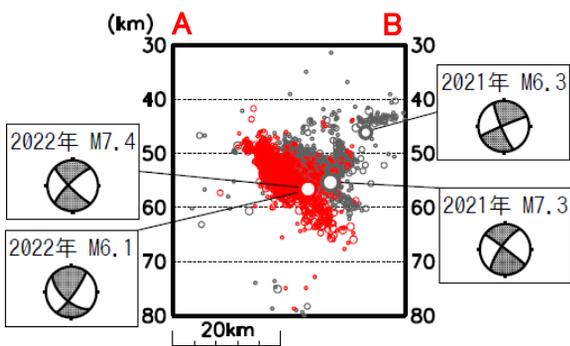


領域a1+a2内の時空間分布図(A-C投影)

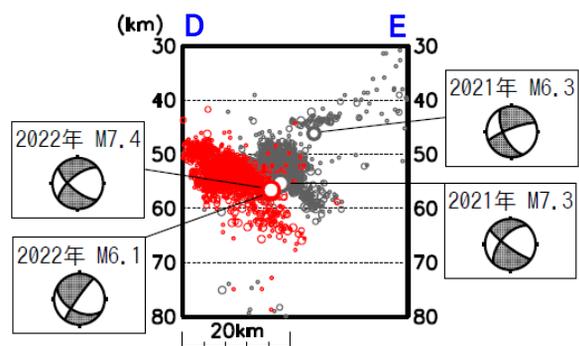


- ・2022年3月16日23時34分以降の地震を赤丸で表示
- ・図中の発震機構は2022年3月16日23時34分のM6.1の地震は初動解、その他の地震はCMT解

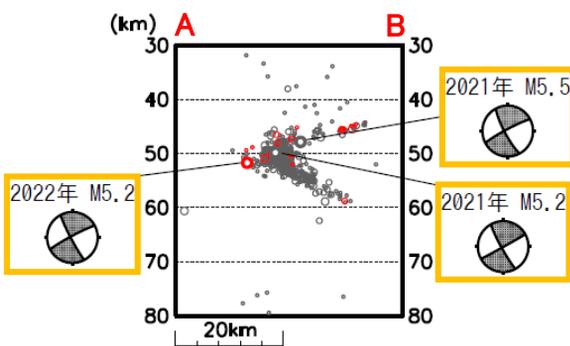
領域a1内の断面図(A-B投影)



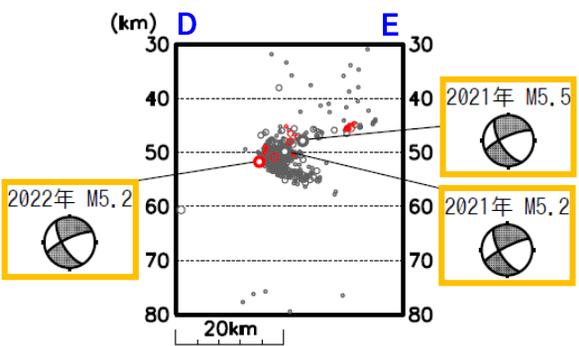
領域b1内の断面図(D-E投影)



領域a2内の断面図(A-B投影)

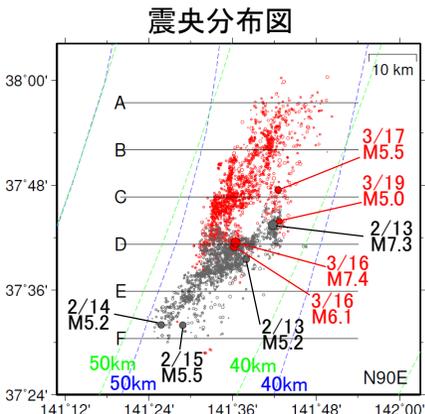


領域b2内の断面図(D-E投影)



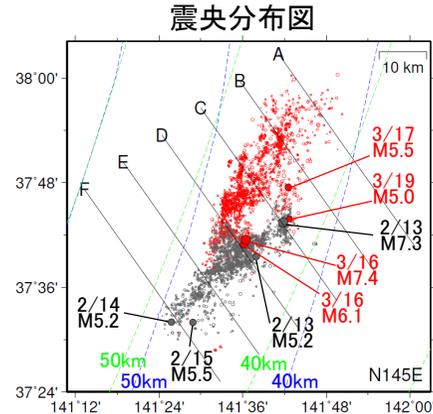
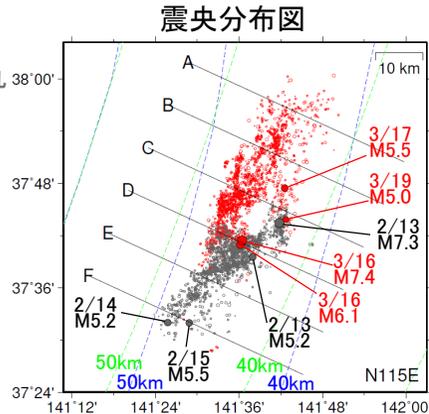
※領域a2、b2内の吹き出しを付けた地震(橙色枠)はそれぞれ別グループの相似地震。

2022年3月16日福島県沖 波形相関DD法による再計算震源分布

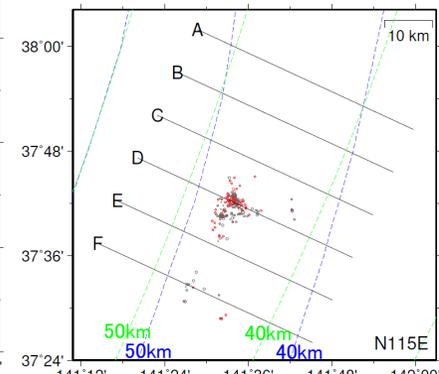


今回: 赤色丸

2021年: 灰色丸



2021年と今回の地震がペアとなった震源の震央分布図



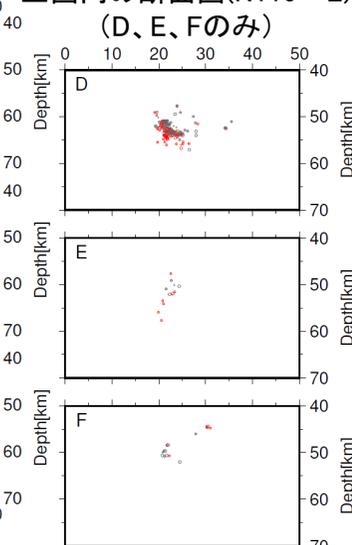
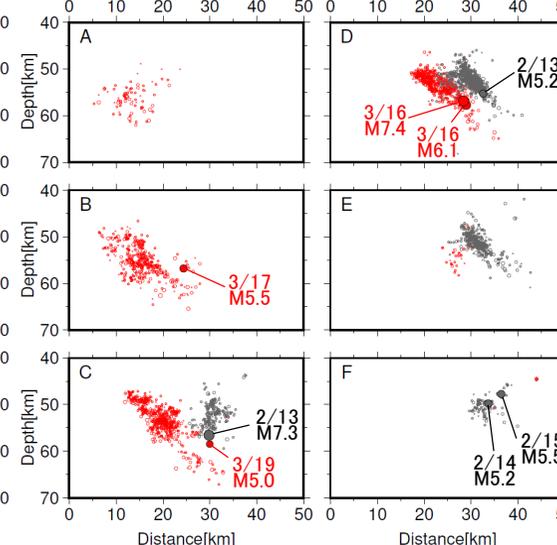
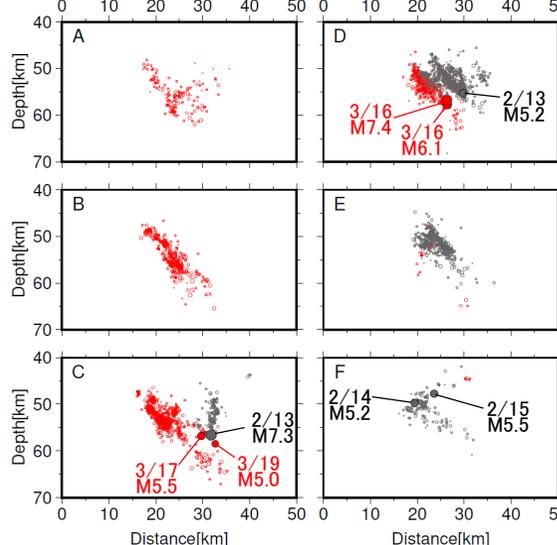
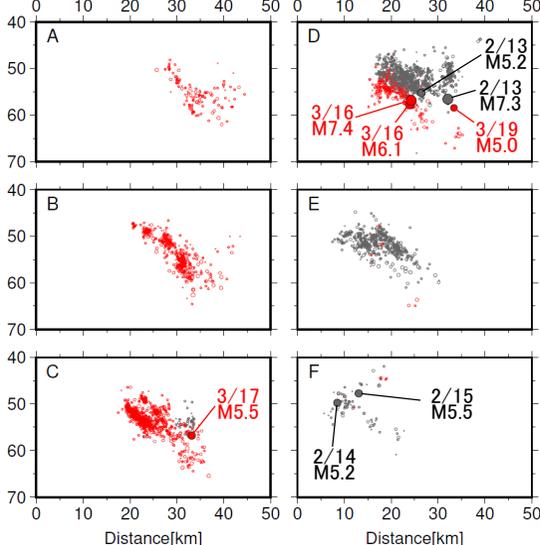
上図内の断面図(N90° E)

上図内の断面図(N115° E)

上図内の断面図(N145° E)

上図内の断面図(N115° E)

(D、E、Fのみ)



凡例

- ・灰色丸: 2021年2月13日 23:07~2021年2月20日 24:00
- ・赤色丸: 2022年3月16日 23:34~2022年3月23日 24:00

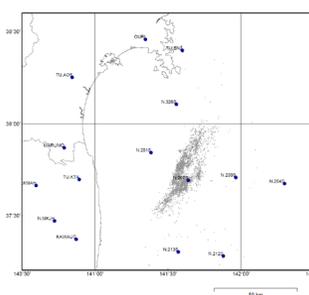
震源が浅い方を上に重ねて表示

M5.0以上の地震の丸を塗りつぶして前面に表示 (吹き出し付)

断面図は各投影面から±5km以内の震源を表示

- ・震央分布図中の青点線(Nakajima and Hasegawa, 2006)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

震源再計算に使用した観測点の分布図



震源再計算対象

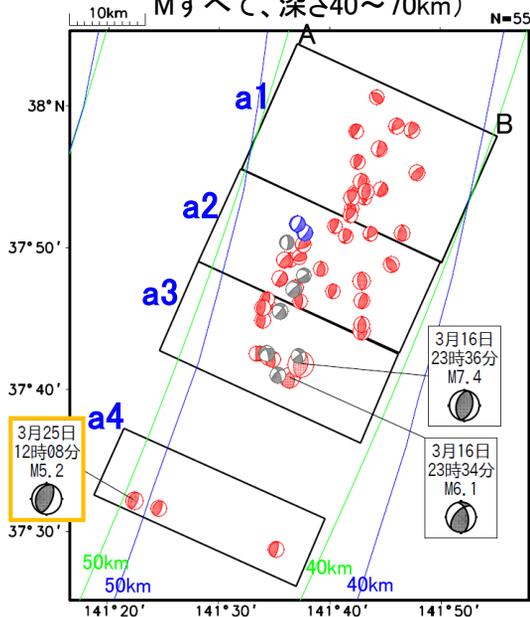
- ・37.15~38.3° N, 141~142.15° E
- ・2021年2月13日 23:07~2021年2月20日 24:00
- ・2022年3月16日 23:34~2022年3月23日 24:00
- ・深さ 0~100km, M≥2.0、フラグKkA

Double-Difference法 (Walther and Ellsworth, 2000) のカタログ (P相S相とも使用) + 波形相関により決定

2022年3月16日福島県沖 2021年と今回の地震活動の発震機構分布

震央分布図

(2022年3月16日23時00分～3月31日24時00分、
Mすべて、深さ40～70km)

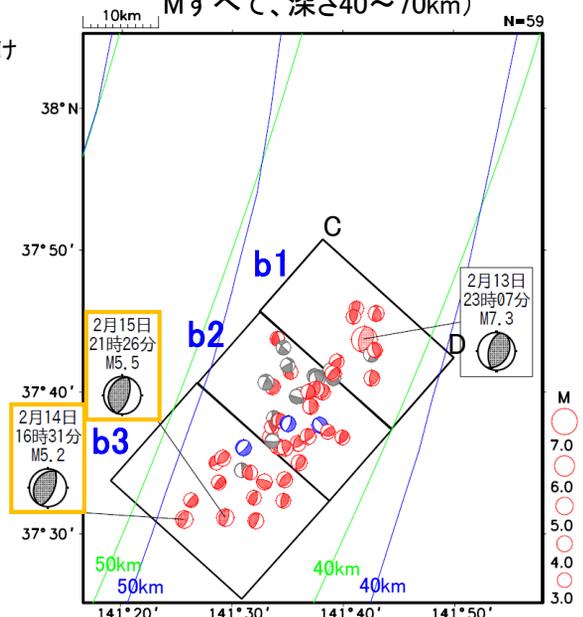


発震機構の色分け

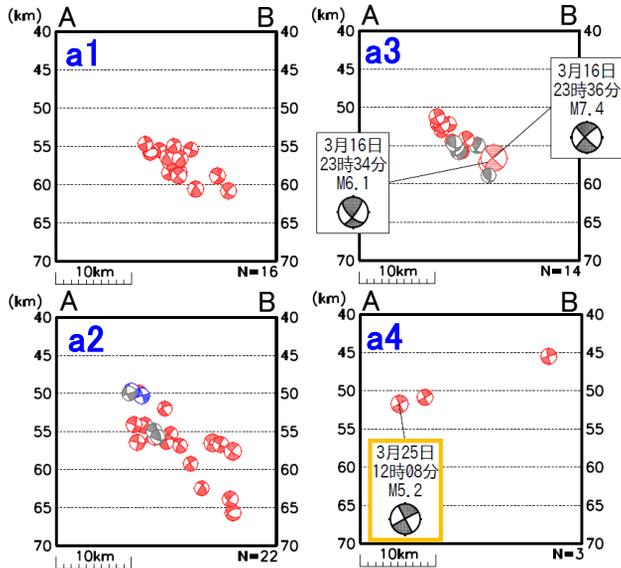
- 赤色: 逆断層
- 青色: 正断層
- 緑色: 横ずれ
- 灰色: その他

震央分布図

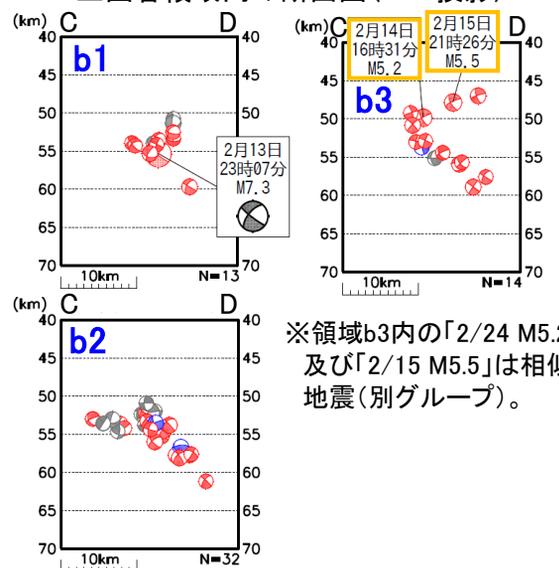
(2021年2月13日23時00分～2月28日24時00分、
Mすべて、深さ40～70km)



上図各領域内の断面図(A-B投影)

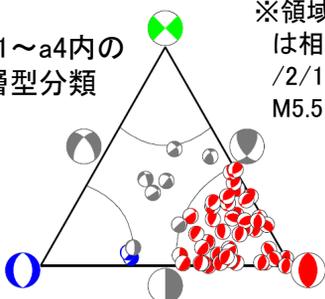


上図各領域内の断面図(C-D投影)



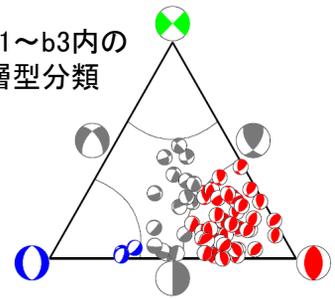
※領域b3内の「2/24 M5.2」
及び「2/15 M5.5」は相似
地震(別グループ)。

領域a1～a4内の
断層型分類



※領域a4内の「3/25 M5.2」
は相似地震(付近の2021
/2/14 M5.2、2021/2/15
M5.5とは別グループ)。

領域b1～b3内の
断層型分類



・次の地震はCMT解、その他は初動解で表示

2021/02/13 23:07 M7.3、2021/02/14 16:31 M5.2、2021/02/15 21:26 M5.5、2021/02/27 02:03 M4.8

2022/03/16 23:36 M7.4、2022/03/17 19:43 M4.7、2022/03/19 00:57 M5.0、2022/03/25 12:08 M5.2、2022/03/26 00:20 M4.7

・発震機構の表示は、地図及び三角ダイアグラムでは下半球投影、断面図では北東(投影面と直交)半球投影。

・断層型分類はFrohlich, 2001による。

・震央分布図中の青点線(Nakajima and Hasegawa, 2006)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。

3月16日福島県沖の地震による プレート境界面における静的応力変化 (ΔCFF)

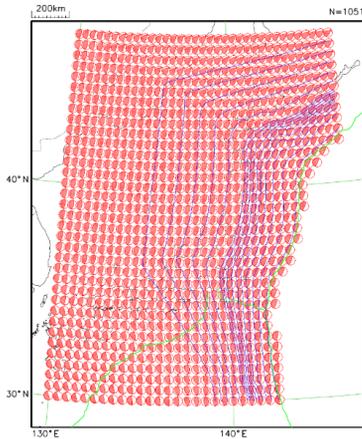
■ソース断層:

3月16日福島県沖の地震(M7.4)の一連の地震活動の震源分布に基づき、断層長(40km)・幅(20km)を設定。走向・傾斜・すべり角(16°、45°、93°)は気象庁CMTの東南東傾斜の節面のパラメータを使用。

■レーザー断層(深さ60kmまで):

太平洋プレート上面の等深線データおよびプレート相対運動方向に基づき0.05度間隔で求めた断層パラメータ(岩切・上田、2018)を用いた。

太平洋プレート上面における受け手の
(レーザー)断層パラメータ

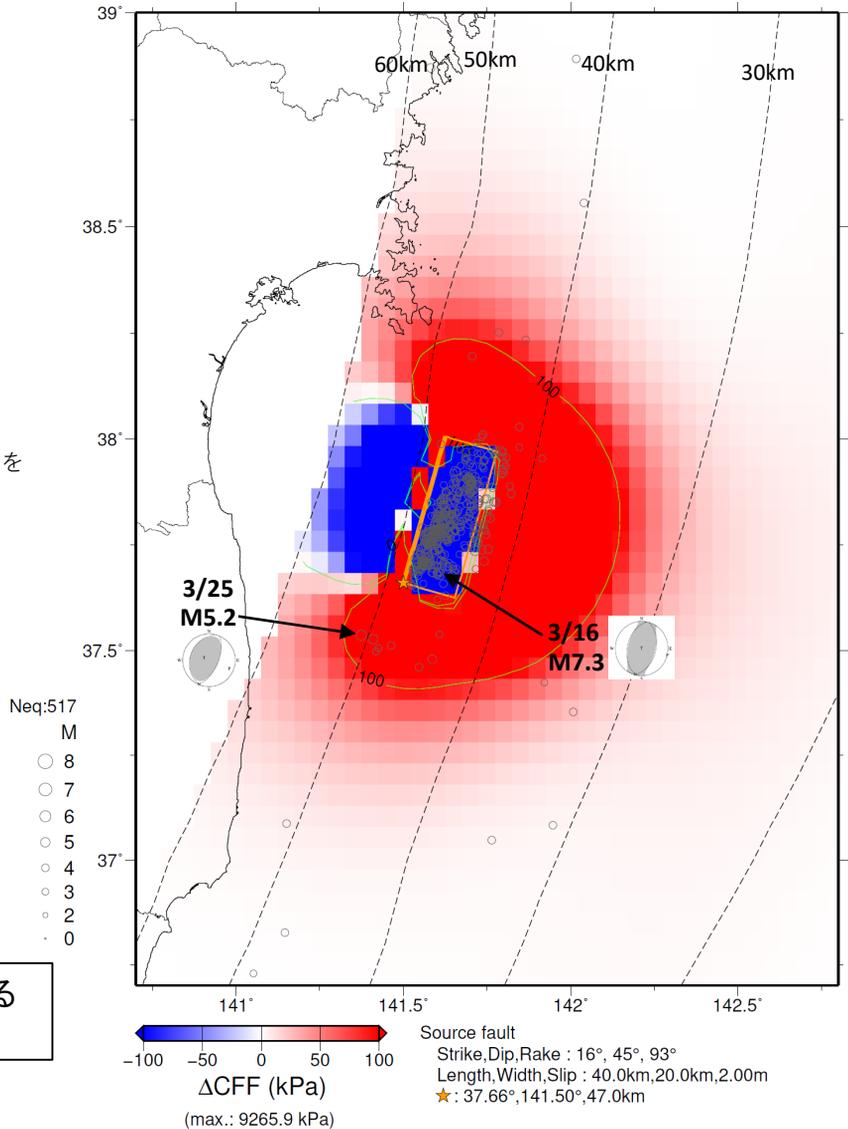


0.05度間隔のレーザー断層パラメータを
間引いてメカニズム解で表示

剛性率65GPa、摩擦係数0.4を仮定して
 ΔCFF 計算

赤は ΔCFF の値が正(促進)、
青は負(抑制)を示す

ΔCFF は10kPa以上の領域が存在する
(潮汐応答レベル相当以上)



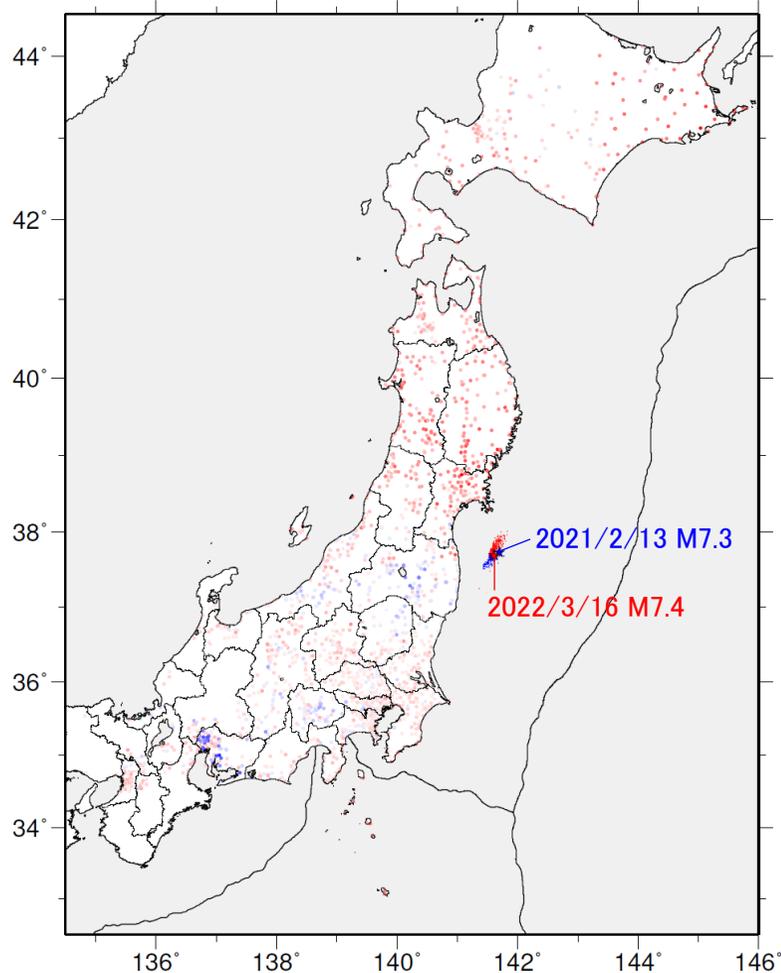
- ・緑色線は、 ΔCFF 100kPa及び0kPaのコンター。
- ・橙色矩形は、ソース断層モデル(太線が断層上端側)。
- ・灰色丸は、2022/3/16 23:34~3/31 24:00、M \geq 3.0、深さ30km~80kmの震央。
- ・黒点線は、太平洋プレート上面の等深線(Nakajima and Hasegawa, 2006)。

2022年3月16日福島県沖

今回の地震と2021年2月13日の地震 (M7.3) の計測震度及び最大加速度の比較

計測震度の差

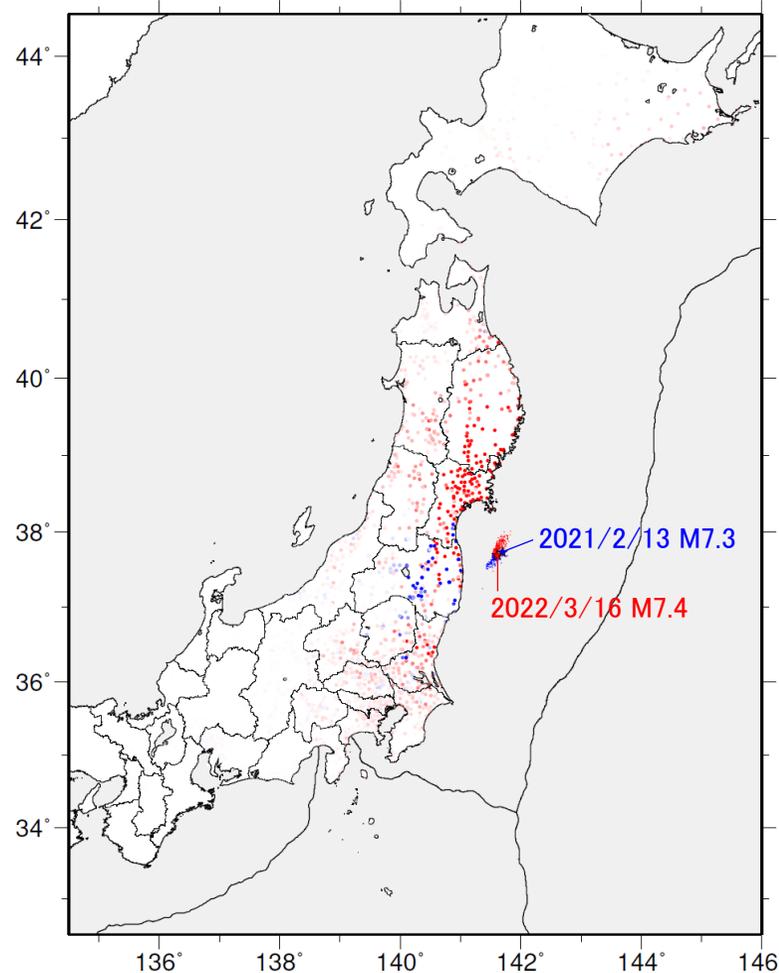
今回の地震 (M7.4) - 2021年の地震 (M7.3)



Diff. of Intensity(2022 M7.4 - 2021 M7.3)

3成分合成の最大加速度の差

今回の地震 (M7.4) - 2021年の地震 (M7.3)

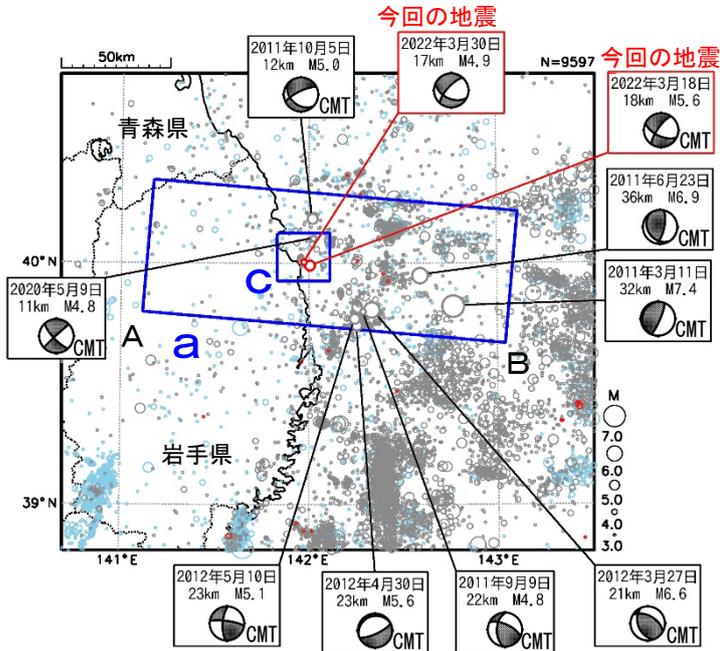


Diff. of PGA(2022 M7.4 - 2021 M7.3)

2021年の地震活動(2/13 23:07~2/20)を青色丸(M7.3は★)、2022年の地震活動(3/16 23:34~3/23)を赤色丸(M7.4は★)で示す。

3月18日、30日 岩手県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日~2022年3月31日、
深さ0~120km、 $M \geq 3.0$)
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月に発生した地震を赤色で表示

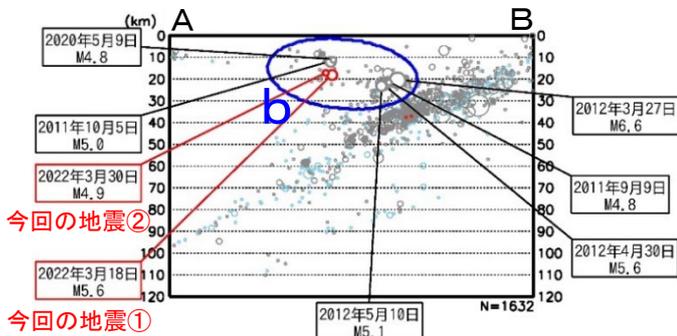


2022年3月18日23時25分に岩手県沖の深さ18kmでM5.6の地震(最大震度5強、今回の地震①)が発生した。また、30日00時18分にはほぼ同じ場所の深さ17kmでM4.9の地震(最大震度4、今回の地震②)が発生した。これらの地震は陸のプレートの地殻内で発生した。今回の地震①の発震機構(CMT解)は北北西-南南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、今回の地震②の発震機構は北北西-南南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。今回の地震①により住家一部破損1棟などの被害が生じた(3月28日17時00分現在、総務省消防庁による)。

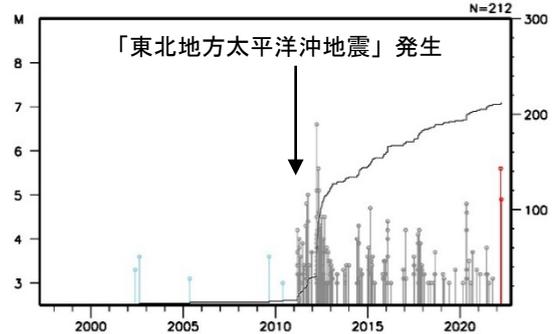
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生前はM4.0以上の地震は発生していなかった。「東北地方太平洋沖地震」発生以降は地震発生数が増加し、M4.0以上の地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0以上の地震が時々発生しており、1995年1月7日には「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」の最大余震であるM7.2の地震(最大震度5)が発生した。

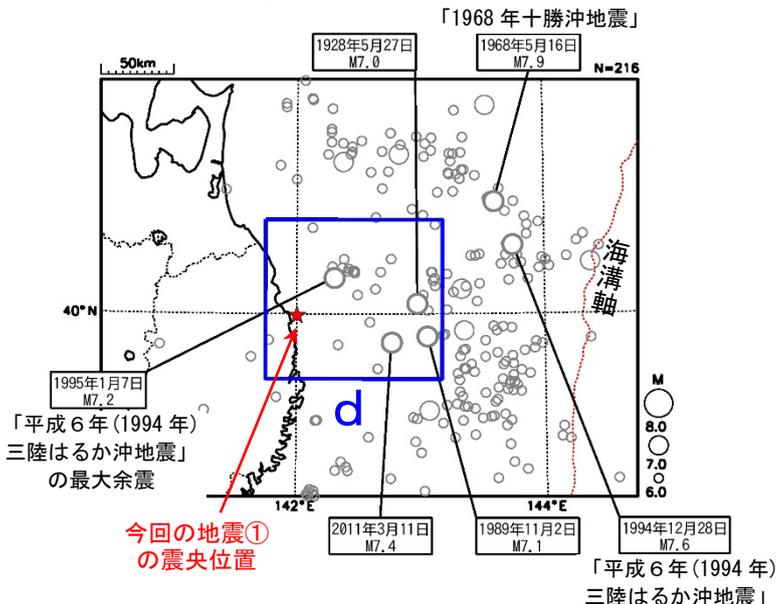
領域a内の断面図 (A-B投影)



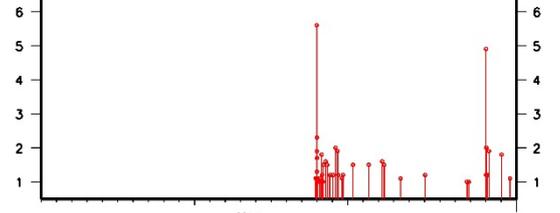
領域b内のM-T図及び回数積算図



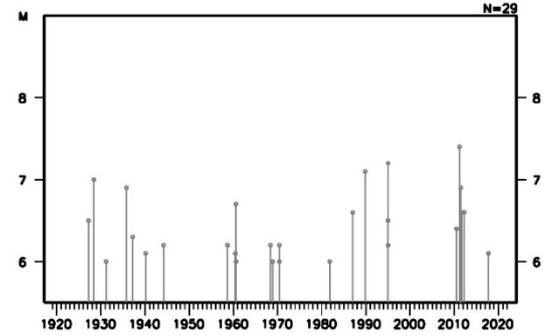
震央分布図
(1919年1月1日~2022年3月31日、
深さ0~150km、 $M \geq 6.0$)



領域c内のM-T図
(2022年3月1日~31日、
深さ0~30km、 $M \geq 1.0$)



領域d内のM-T図



気象庁作成

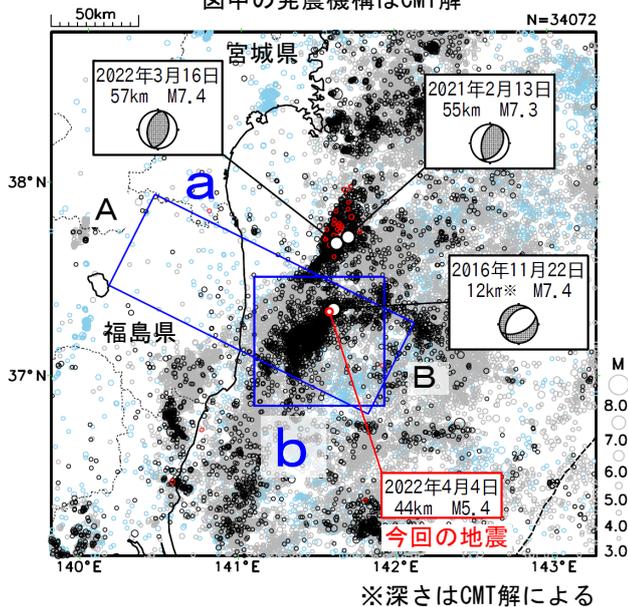
4月4日 福島県沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2022年4月4日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)

2011年3月10日以前の地震を青色、
2011年3月11日以降の地震を灰色、
2016年11月22日以降の地震を黒色、
2022年4月の地震を赤色で表示

図中の発震機構はCMT解

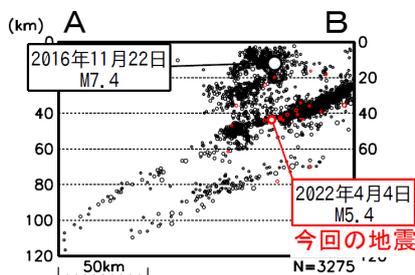


2022年4月4日19時29分に福島県沖の深さ44kmで $M5.4$ の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT解・速報) が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

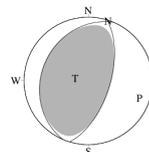
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近 (領域b) では、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」 (以下、「東北地方太平洋沖地震」) の発生以降、地震の発生数が増加し、 $M5.0$ 以上の地震がしばしば発生している。このうち、2016年11月22日に発生した $M7.4$ の地震 (最大震度5弱) では、仙台港で144cmの津波を観測した。この地震により、負傷者21人、住家一部破損9棟などの被害が生じた (総務省消防庁による)。

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、1938年11月5日17時43分に $M7.5$ の地震 (最大震度5) が発生した。この地震により、宮城県花淵で113cm (全振幅) の津波を観測した。この地震の後、福島県沖で地震活動が活発となり、この地震を含め同年11月5日から11月30日までに $M6.0$ 以上の地震が26回発生し、このうち7回は津波を観測した。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。

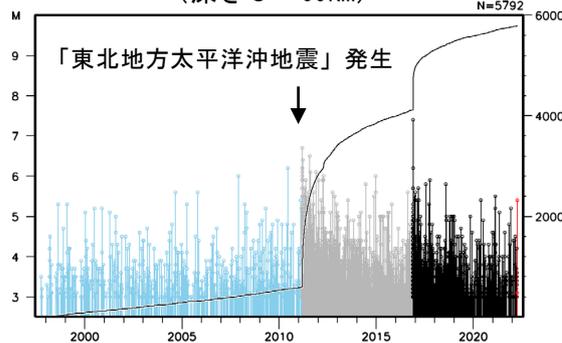
領域a内の断面図
(A-B投影、
2020年9月1日～
2022年4月4日、 $M \geq 1.5$)
図中に2016年11月22日の
地震 ($M7.4$) の震源を追記



今回の地震の
発震機構
(CMT解・速報)



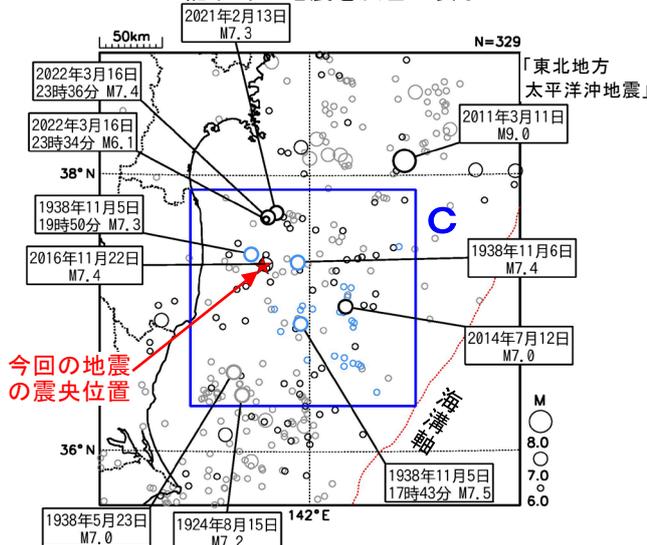
領域b内のM-T図及び回数積算図
(深さ0～60km)



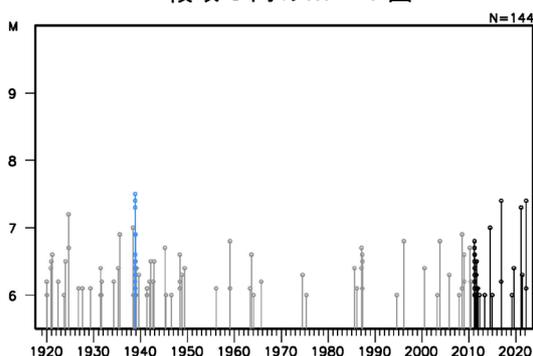
震央分布図

(1919年1月1日～2022年4月4日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)

1938年11月5日～11月30日の地震を青色、
2011年3月11日以降の地震を黒色、
上記以外の地震を灰色で表示



領域c内のM-T図

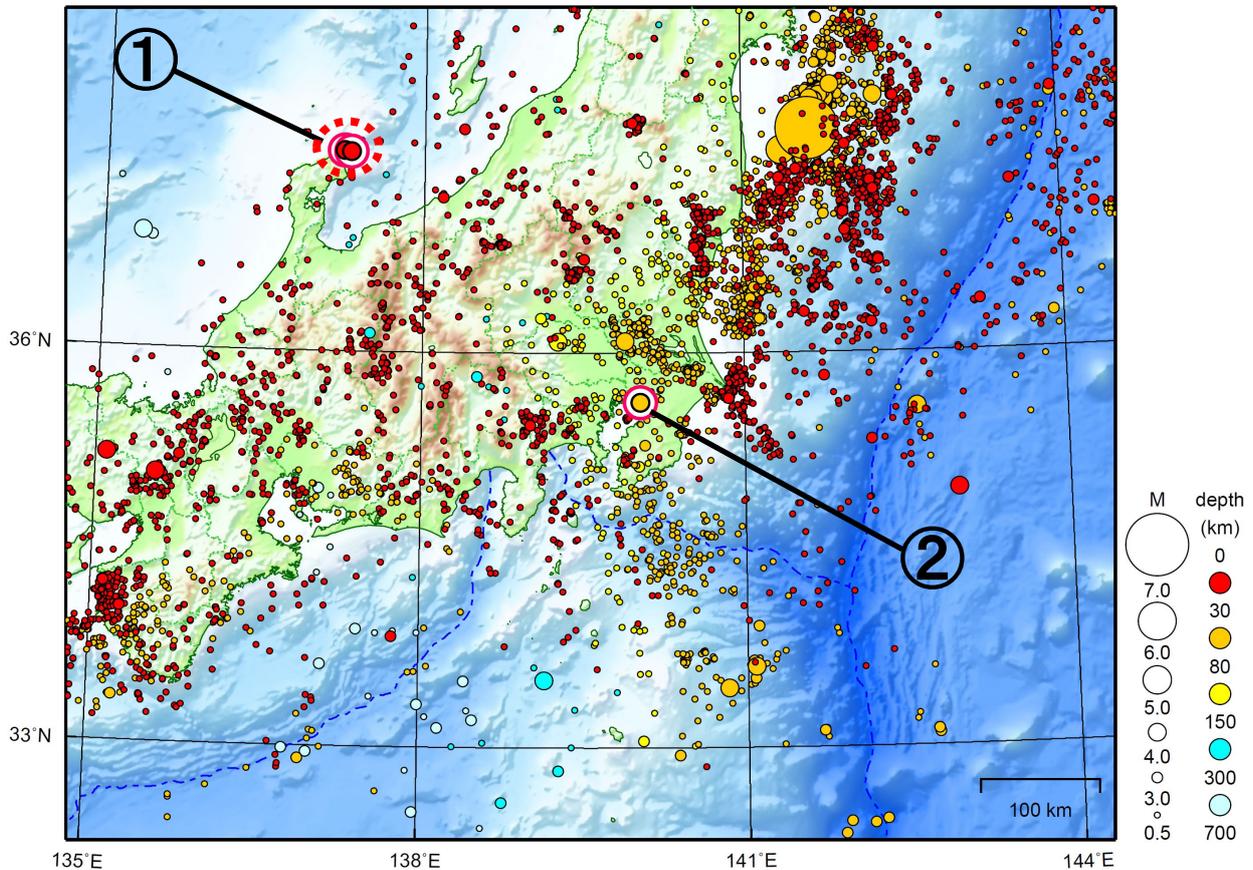


気象庁作成

関東・中部地方

2022/03/01 00:00 ~ 2022/03/31 24:00

N=17782



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 石川県能登地方では3月中に最大震度1以上を観測した地震が22回（震度4：2回、震度3：3回、震度2：6回、震度1：11回）発生した。このうち8日のM4.8の地震及び23日のM4.3の地震により最大震度4を観測した。

8日01時58分に発生した地震の情報発表に用いた震央地名は〔能登半島沖〕である。

- ② 3月31日に東京湾でM4.7の地震（最大震度4）が発生した。

情報発表に用いた震央地名は〔千葉県北西部〕である。

（上記期間外）

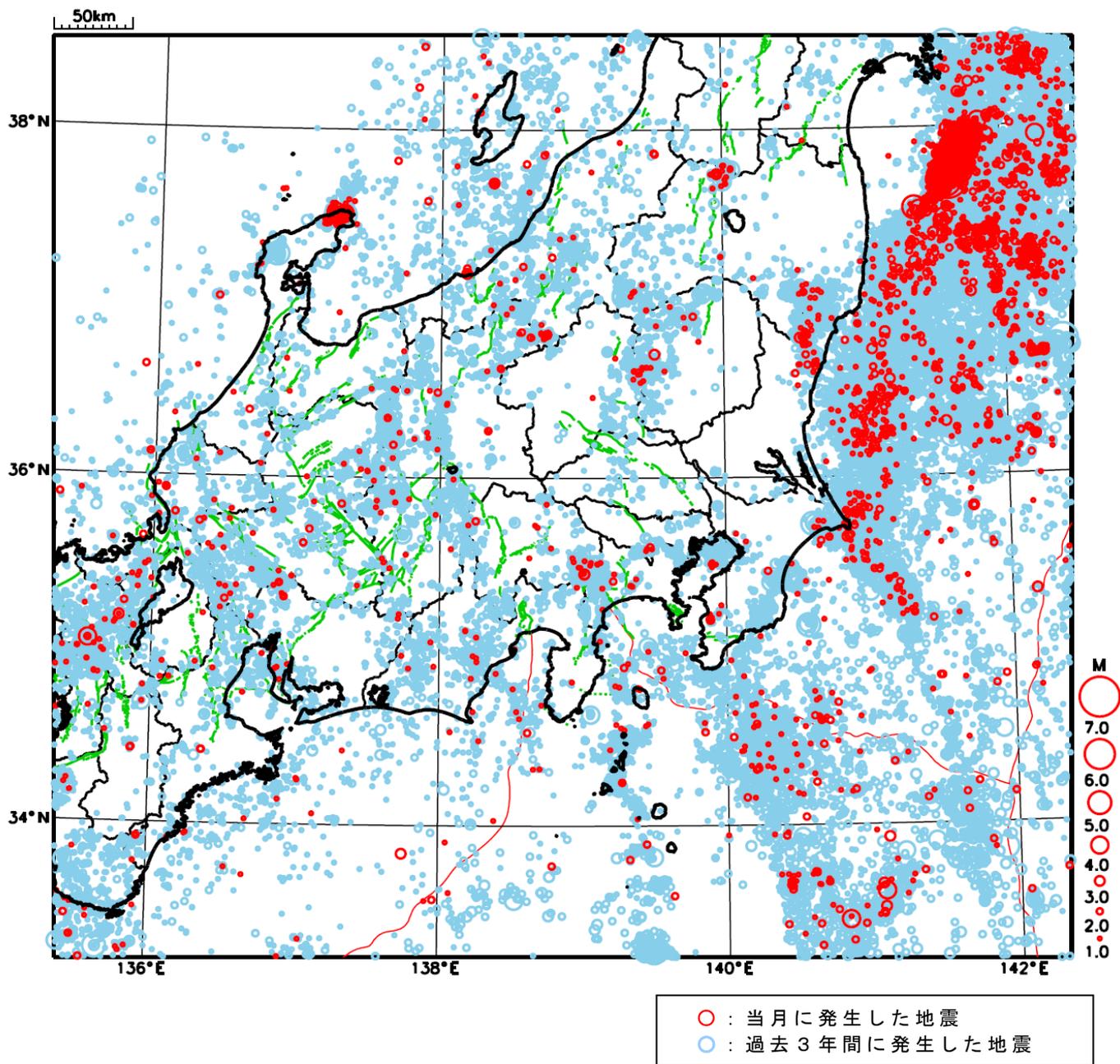
4月2日に茨城県北部でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。

4月4日に石川県能登地方でM4.3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

関東・中部地方における 2022 年 3 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)

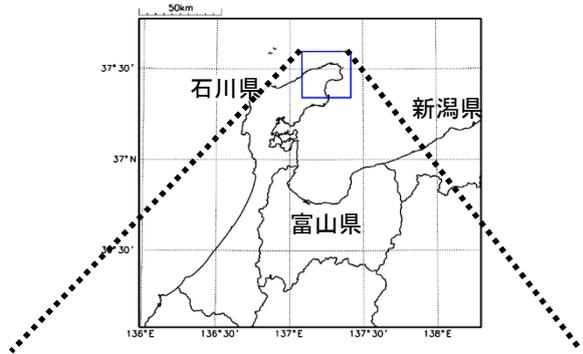


石川県能登地方の地震活動

震央分布図

(2020年12月1日～2022年3月31日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$)

黒色の吹き出しは領域a、c、d内で最大規模の地震
赤色の吹き出しは矩形内で2022年3月中の $M4.0$ 以上の地震
及び領域b内で最大規模の地震
2022年3月の地震を赤色で表示



石川県能登地方(拡大図の矩形内)では、2018年頃から地震回数が増加傾向となり、2020年12月から地震活動が活発になった。2022年3月中もその傾向は継続している。2022年3月中の最大規模の地震は、8日に能登半島沖(注)で発生した $M4.8$ の地震(最大震度4)である。また、23日には $M4.3$ (最大震度4)の地震が発生した。なお、活動の全期間を通じて最大規模の地震は、2021年9月16日に発生した $M5.1$ の地震(最大震度5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月初頭前後や2022年1月頃、3月頃に一時活発になった。領域bに続き活発化した領域cの活動も鈍化傾向であるが、2021年12月はやや活発になった。一方、遅れて活発化した領域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以下の表のとおり。

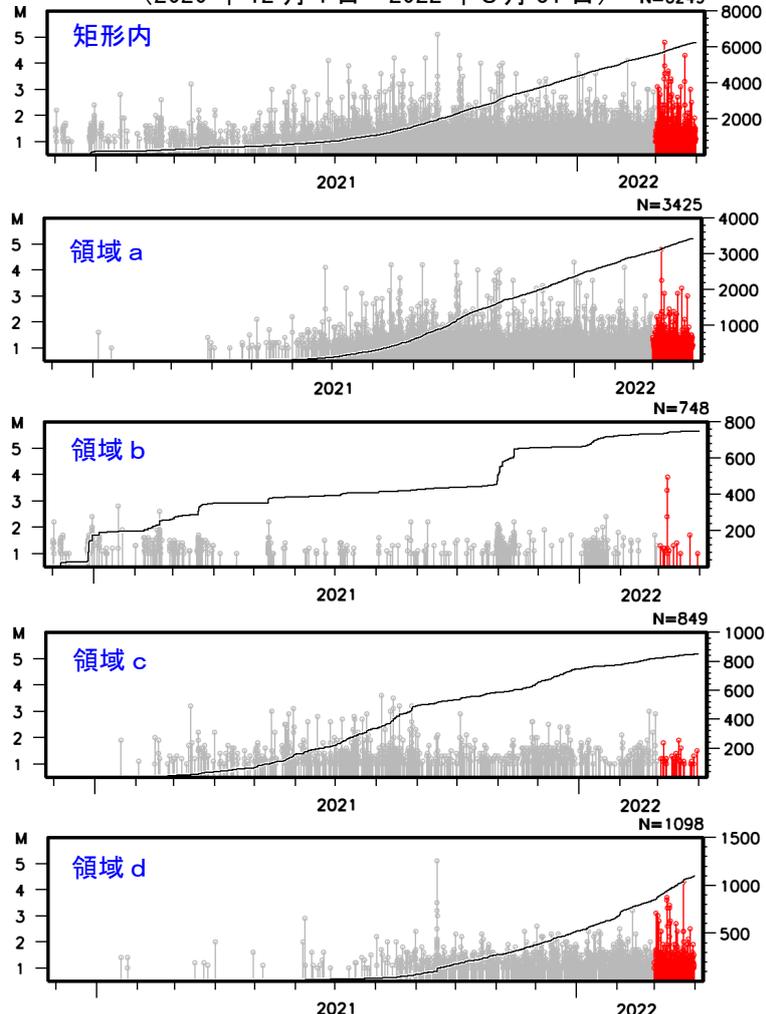
(注) 情報発表に用いた震央地名は[石川県能登地方]である。

期間別・震度別の地震発生回数表

期間	震度					計
	1	2	3	4	5弱	
2020年12月1日 ～2022年2月28日	46	23	11	1	1	82
2022年3月1日～31日	11	6	3	2	0	22
2022年4月1日～8日08時	0	2	1	1	0	4
計	57	31	15	4	1	108

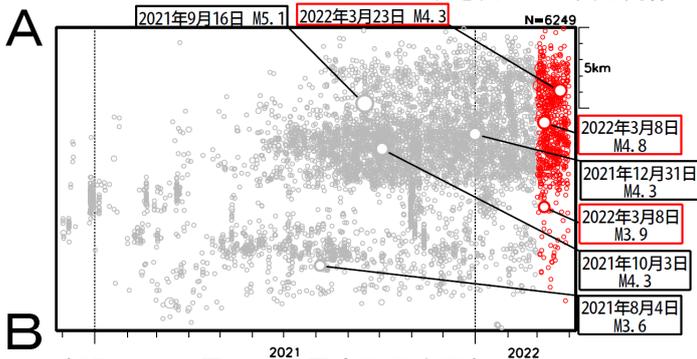
左図矩形内及び領域a～d内の
M-T図及び回数積算図

(2020年12月1日～2022年3月31日)

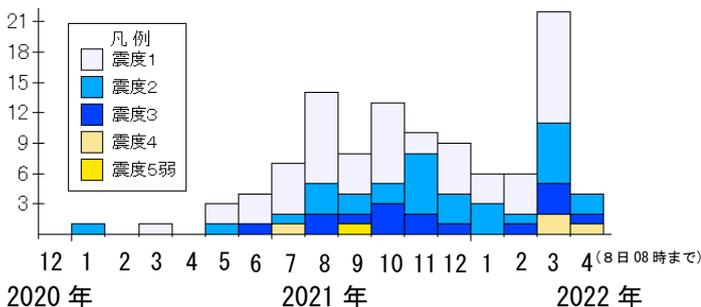


上図矩形内の時空間分布図 (A-B投影)

吹き出しは上図と同様



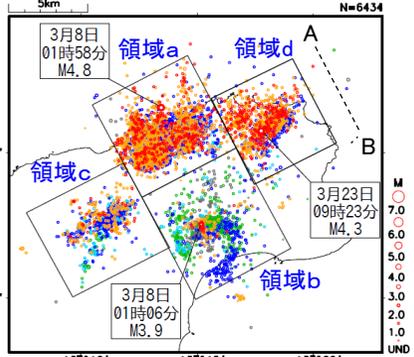
矩形内の地震の月別震度別発生回数
(2020年12月1日～2022年4月8日08時)



石川県能登地方の地震活動(地震活動の詳細、カタログDD法による再計算震源)

震央分布図

(2018年1月1日～2022年3月31日、
深さ0～25km、M \geq 1.0)

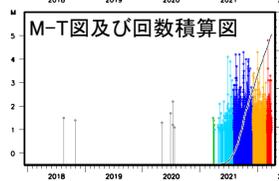
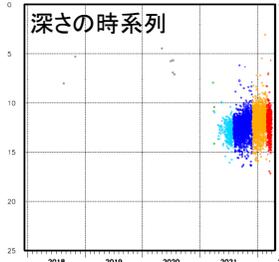
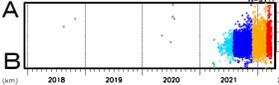


2018年1月～2020年11月: 灰色
2020年12月～2021年3月: 緑色
2021年4月～2021年7月: 水色
2021年8月～2021年11月: 青色
2021年12月～2022年2月: 紫色
2022年3月: 赤色

※2022年3月のM3.9以上の地震に吹き出しを付けた

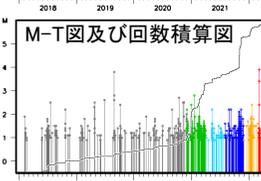
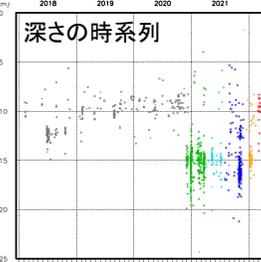
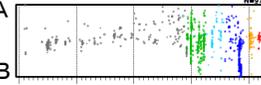
領域 a 内

時空間分布図 (A-B 投影)



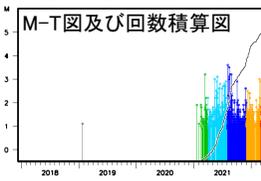
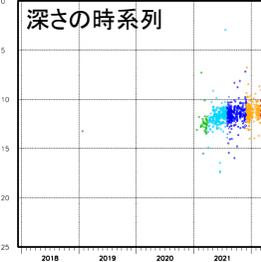
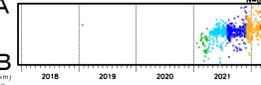
領域 b 内

時空間分布図 (A-B 投影)



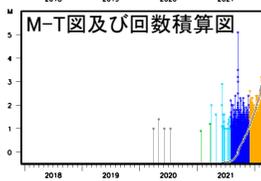
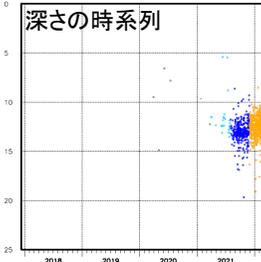
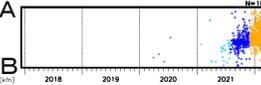
領域 c 内

時空間分布図 (A-B 投影)



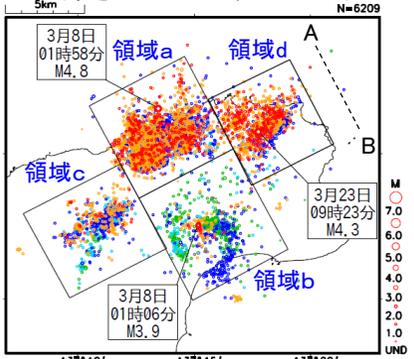
領域 d 内

時空間分布図 (A-B 投影)



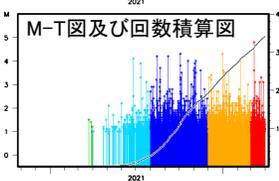
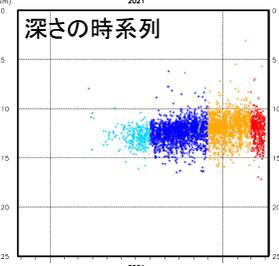
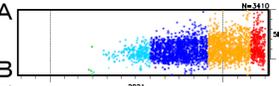
震央分布図

(2020年11月1日～2022年3月31日、
深さ0～25km、M \geq 1.0)



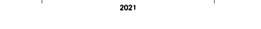
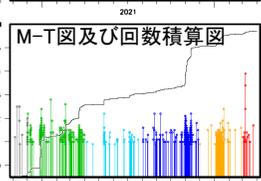
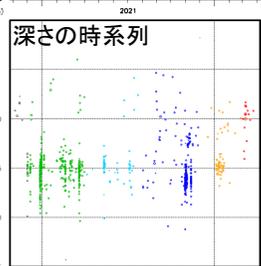
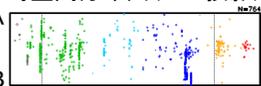
領域 a 内

時空間分布図 (A-B 投影)



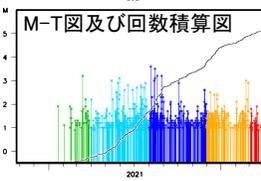
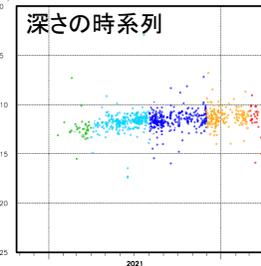
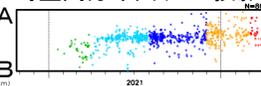
領域 b 内

時空間分布図 (A-B 投影)



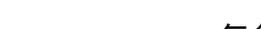
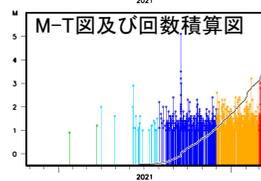
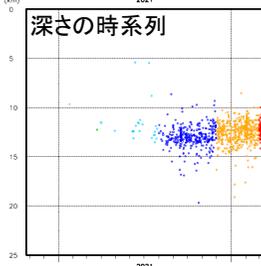
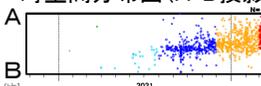
領域 c 内

時空間分布図 (A-B 投影)

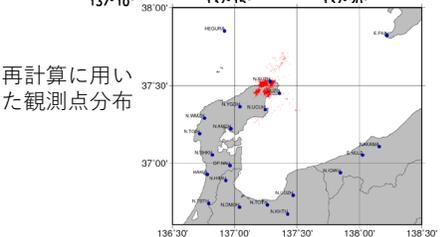


領域 d 内

時空間分布図 (A-B 投影)



再計算に用いた観測点分布

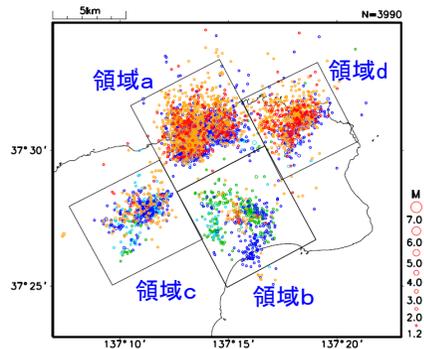


石川県能登地方の地震活動(b値、ETAS解析)

震央分布図

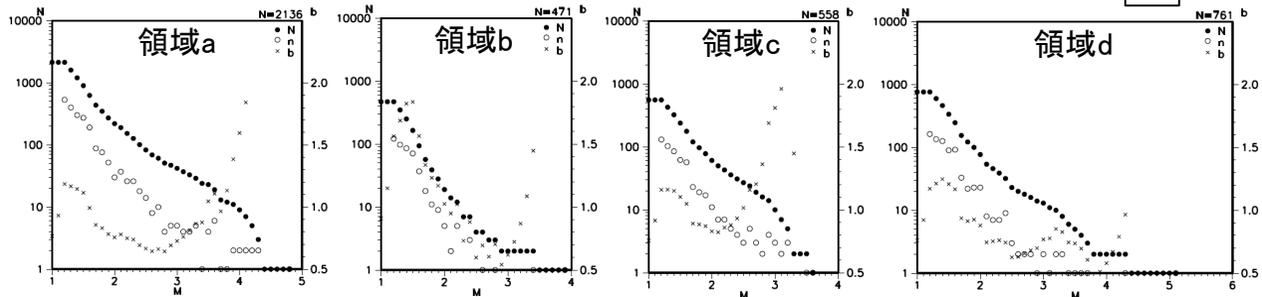
(2020年11月30日～2022年3月31日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.2$)

領域bで震源が深くなった後



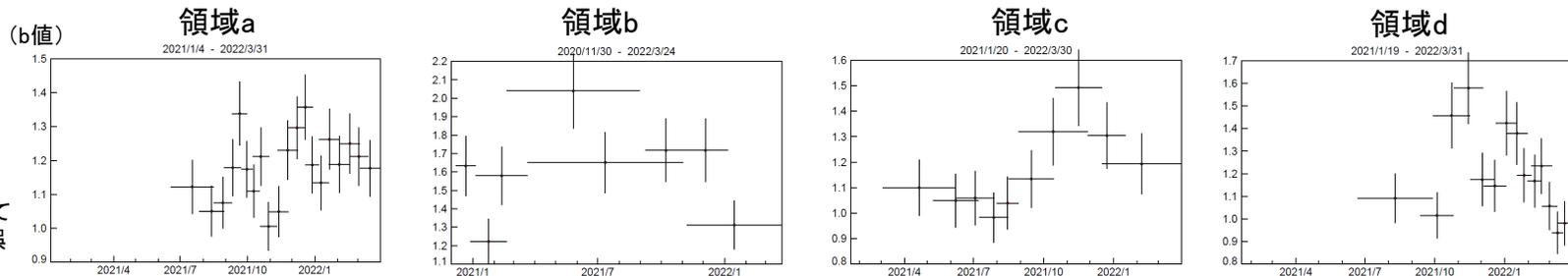
2020年11月30日: 灰色
 2020年12月～2021年3月: 緑色
 2021年4月～2021年7月: 水色
 2021年8月～2021年11月: 青色
 2021年12月～2022年2月: 紫色
 2022年3月: 赤色

各領域のM別頻度分布及びb値

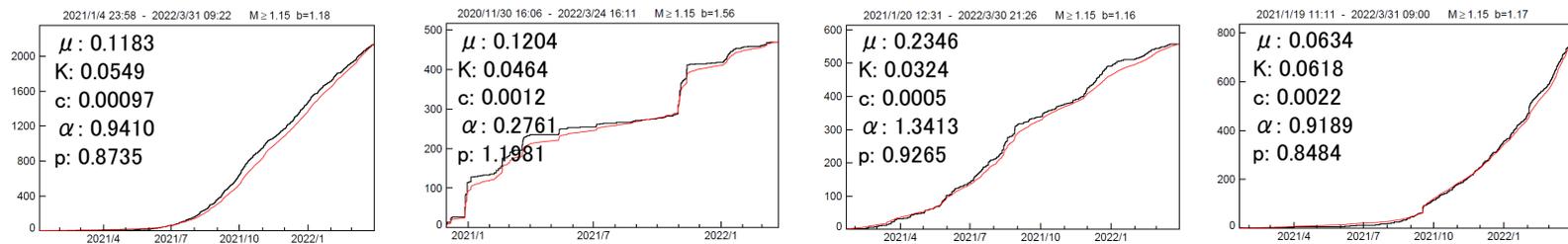


b値時間変化

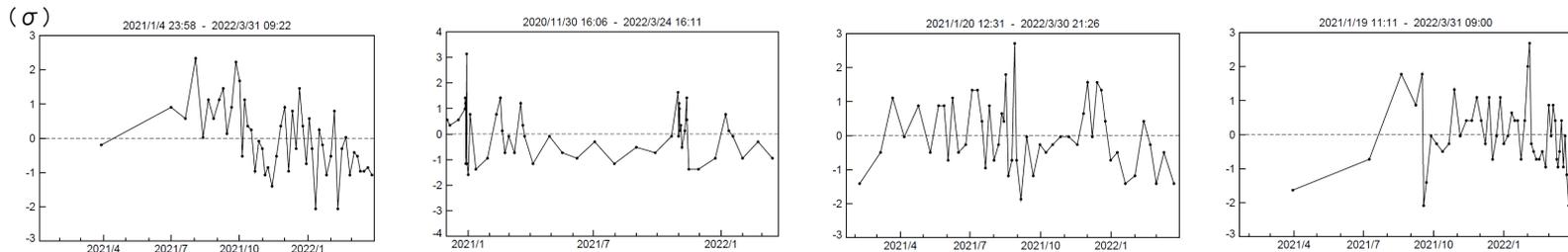
M1.2以上の地震100個(領域aでは200個)でb値計算。期間の終わりから50個(領域aでは100個)ずつずらしてb値を計算してプロット。縦棒は標準誤差、横棒は用いた震源データの期間。



ETAS解析 (黒: 観測、赤: モデル)



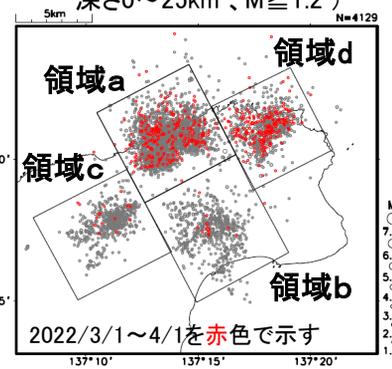
ETASモデルからのずれ (50分割)



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4月1日、
深さ0~25km、 $M \geq 1.2$)



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。

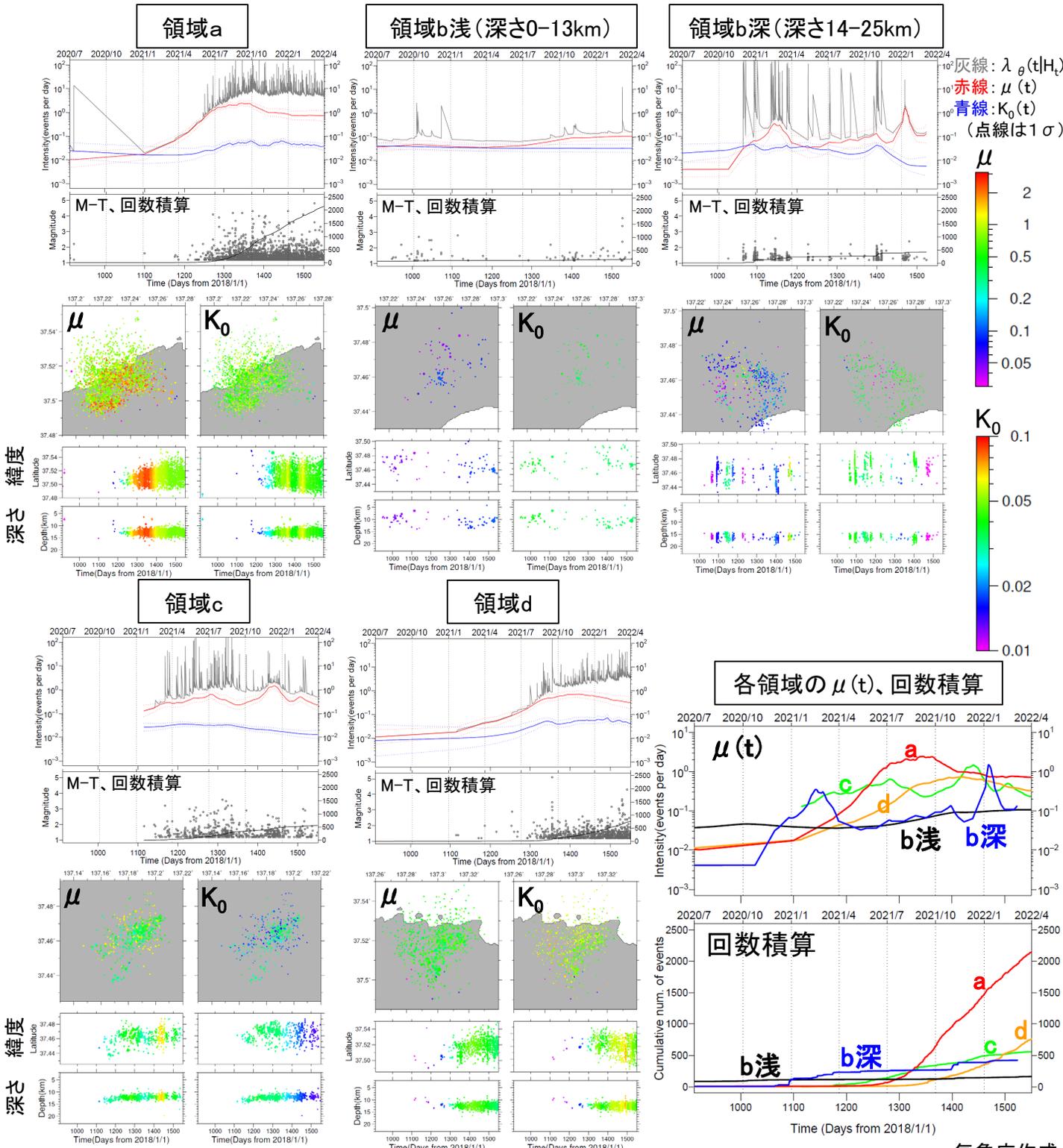
$$\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i:t_i < t\}} \frac{K_0(t_i) e^{\alpha(M_i - M_c)}}{(t - t_i + c)^p}$$

$\lambda_{\theta}(t|H_t)$: 強度関数、 $\mu(t)$: 背景地震強度、 $K_0(t)$: 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~2022年4月1日、 $M1.2$ 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。 μ 、 K_0 の初期値及
び α 、 c 、 p は、各領域で定常ETAS解析により求めた。

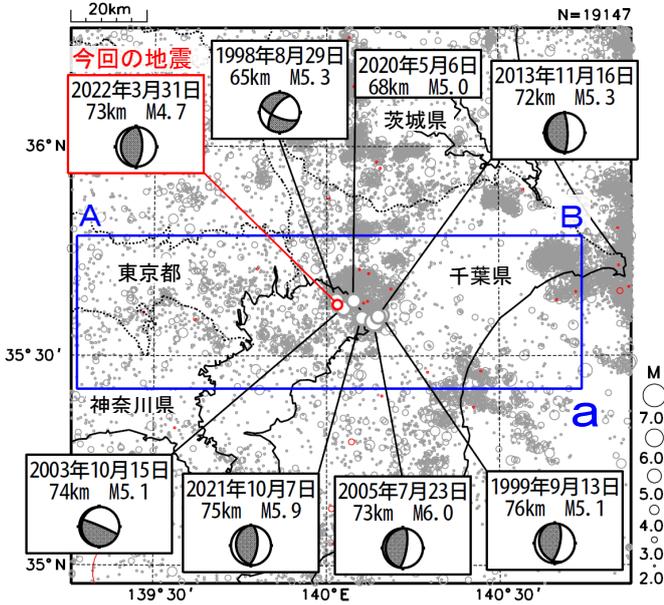
○下の各グラフ・図は、2021年7月1日~2022年4月1日を表示。



3月31日 東京湾の地震

情報発表に用いた震央地名は「千葉県北西部」である。

震央分布図
(1997年10月1日～2022年3月31日、
深さ0～150km、M \geq 2.0)
2022年3月の地震を赤色で表示

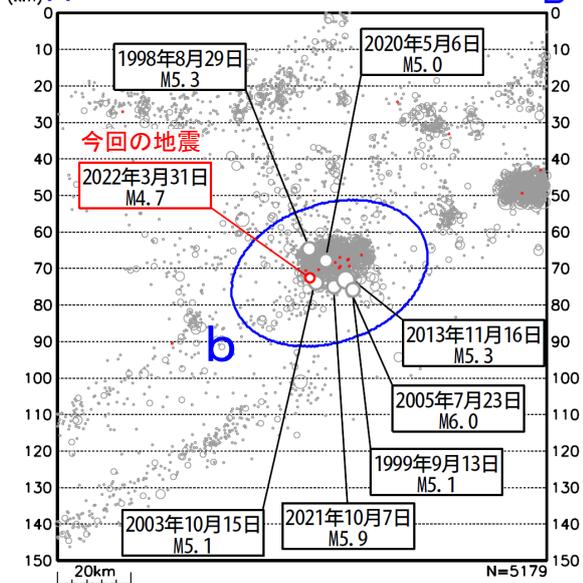


2022年3月31日20時52分に、東京湾の深さ73kmでM4.7の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、発震機構が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した。

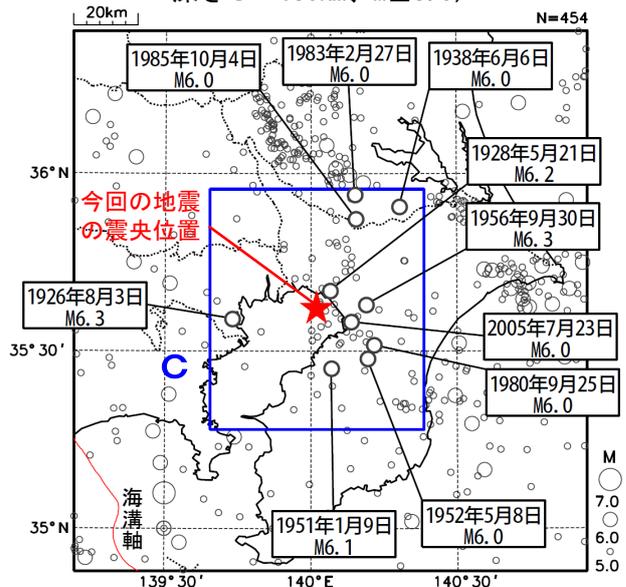
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) は、M5.0以上の地震が時々発生するなど地震活動が活発な領域であり、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」 (以下、「東北地方太平洋沖地震」) 発生以降、地震活動がより活発になっている。最近では、2021年10月7日に発生したM5.9の地震 (最大震度5強) により、負傷者50人、住家一部破損42棟などの被害を生じた (総務省消防庁による)。

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程度の地震が時々発生している。

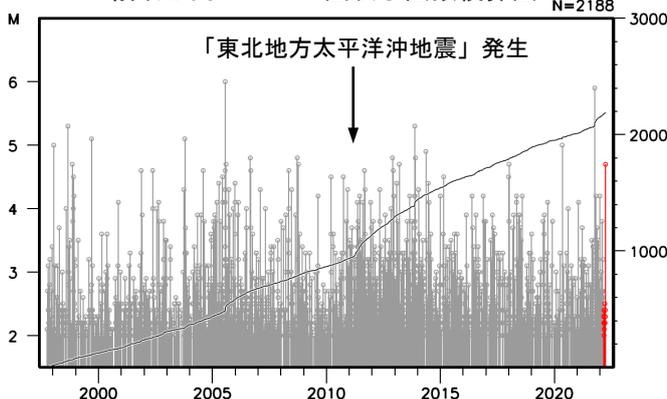
領域a内の断面図 (A-B投影)



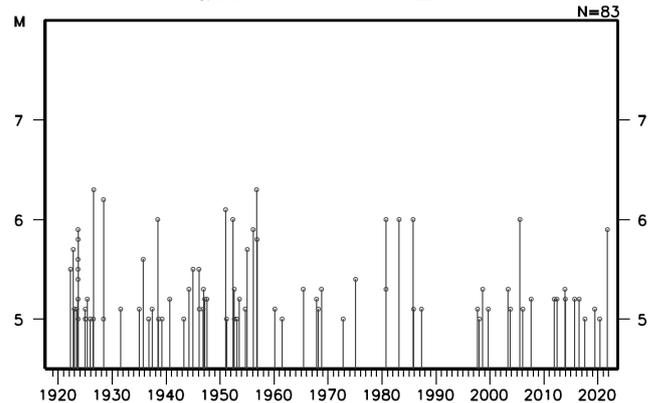
震央分布図
(1919年1月1日～2022年3月31日、
深さ0～150km、M \geq 5.0)



領域b内のM-T図及び回数積算図



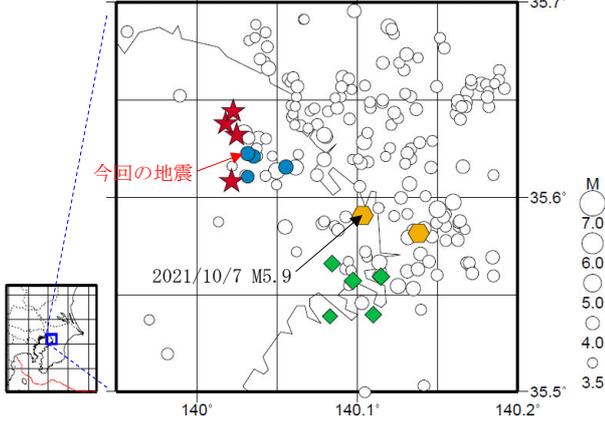
領域c内のM-T図



3月31日 東京湾の地震（相似地震）

2022年3月31日の東京湾の地震(M4.7、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B:今回の地震を含めM5.0~M5.2の4地震)^{※1}。

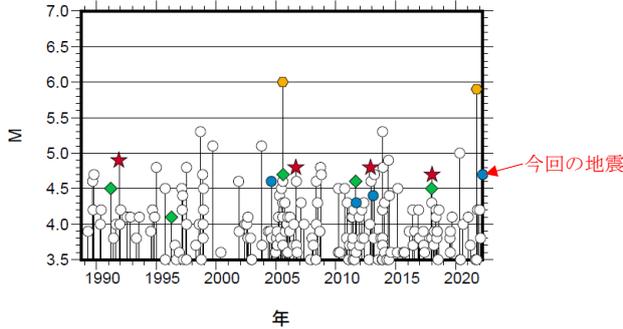
震央分布図 (1988年10月1日~2022年3月31日、深さ0~100km、M \geq 3.5)



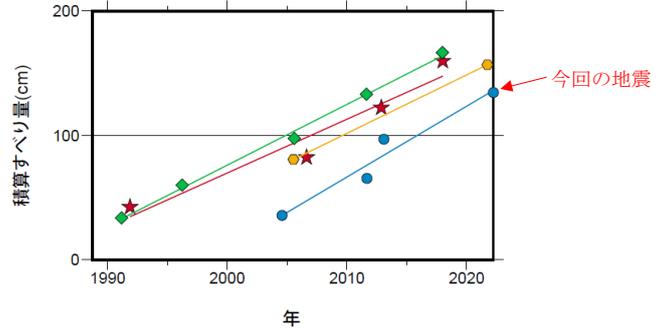
発生間隔と推定年平均すべり量^{※2}

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	4	4.80	4	4	8.71	5.12	14.78	4.33
● B	4	4.50	4	3	5.88	1.39	9.16	5.70
◆ C	5	4.48	4	2	6.70	5.06	9.34	4.90
● D	2	5.95	B	B	16.21	16.21	16.21	4.70

M-T図 (上図内)



積算すべり量図^{※2}



※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[溜瀬ほか、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

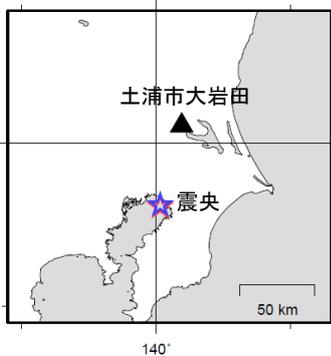
●波形例

強震波形 相関解析

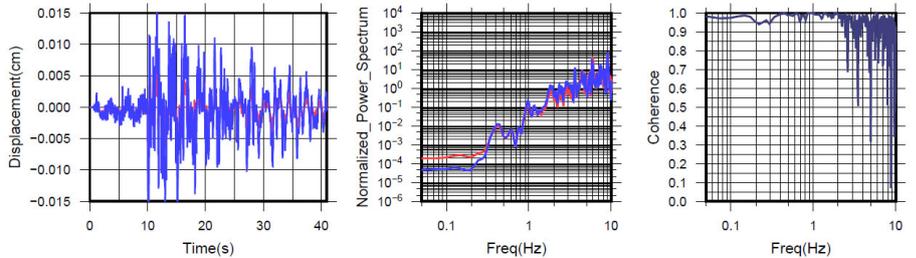
観測点名:土浦市大岩田(516)

2011/09/11 19:09:28 M4.3

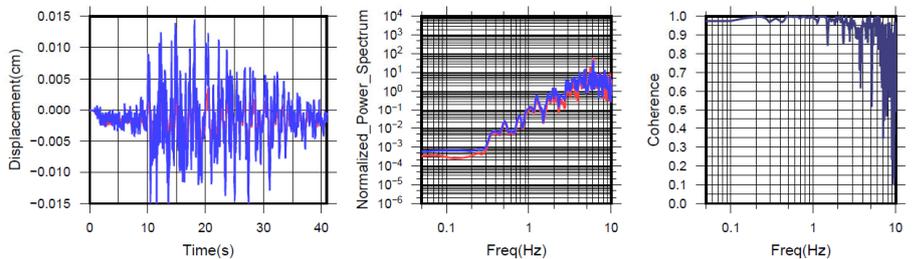
2022/03/31 20:52:13 M4.7



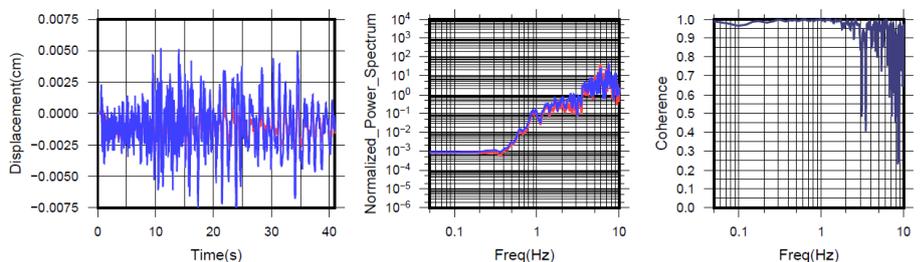
N S成分: Cohr=0.99 (0.54 - 2.17 Hz)



E W成分: Cohr=0.98 (0.54 - 2.17 Hz)



U D成分: Cohr=0.99 (0.54 - 2.17 Hz)

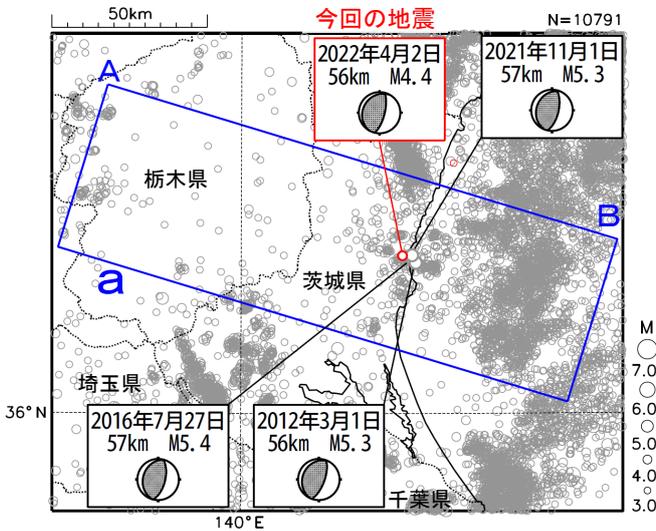


※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものの

気象庁作成

4月2日 茨城県北部の地震

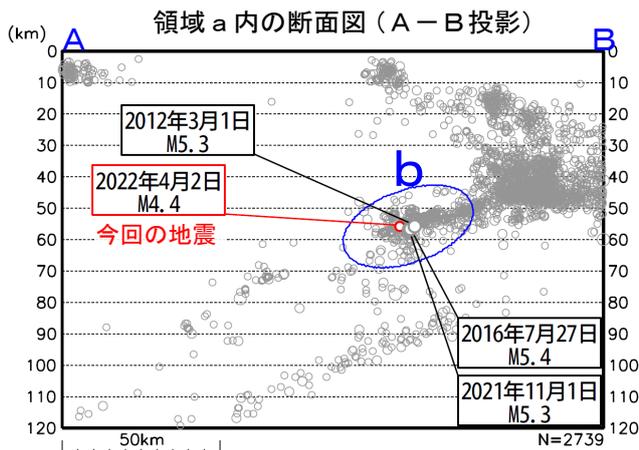
震央分布図
(1977年10月1日～2022年4月3日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)
2022年4月の地震を赤色で表示



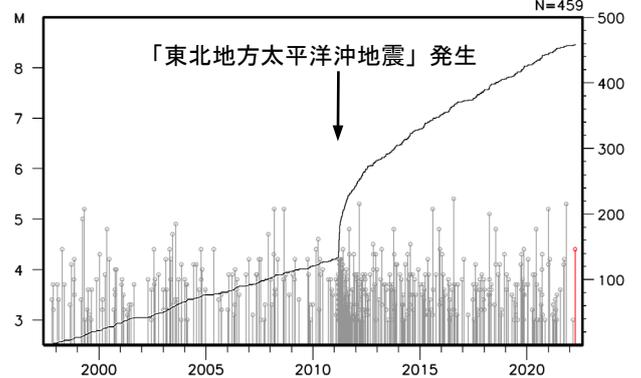
2022年4月2日16時27分に茨城県北部の深さ56kmで $M 4.4$ の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

1977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、 $M 5.0$ 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 $M 5.3$ の地震(最大震度5弱)、2016年7月27日には $M 5.4$ の地震(最大震度5弱)などが発生している。

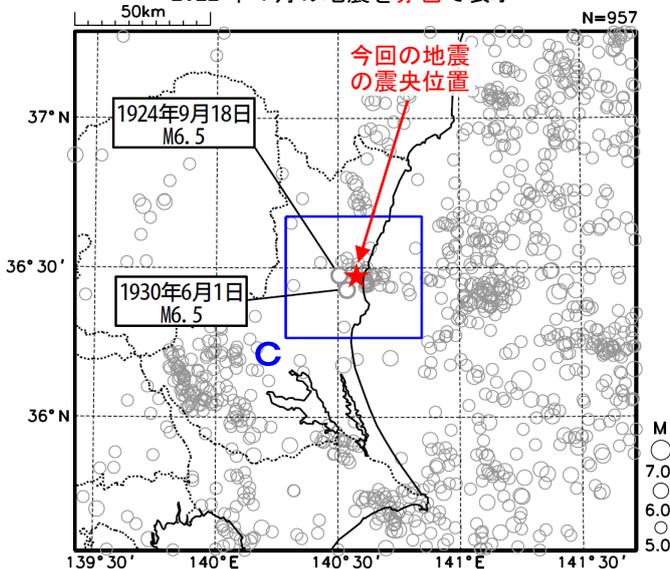
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域c)では、 $M 5.0$ 以上の地震が度々発生しており、このうち、1930年6月1日に発生した $M 6.5$ の地震(最大震度5)では、がけ崩れ、煙突倒壊などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。



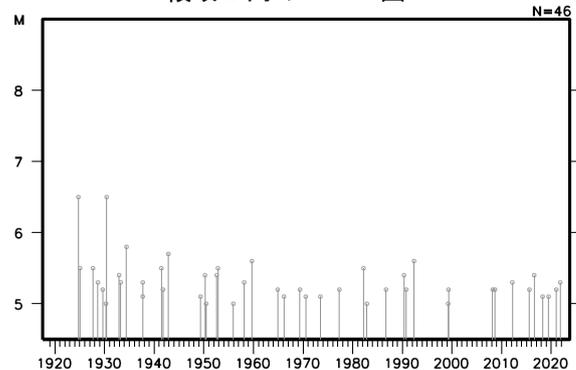
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1919年1月1日～2022年4月3日、
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$)
2022年4月の地震を赤色で表示



領域c内のM-T図



東海の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

3月18日から21日にかけて、東海で深部低周波地震(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。

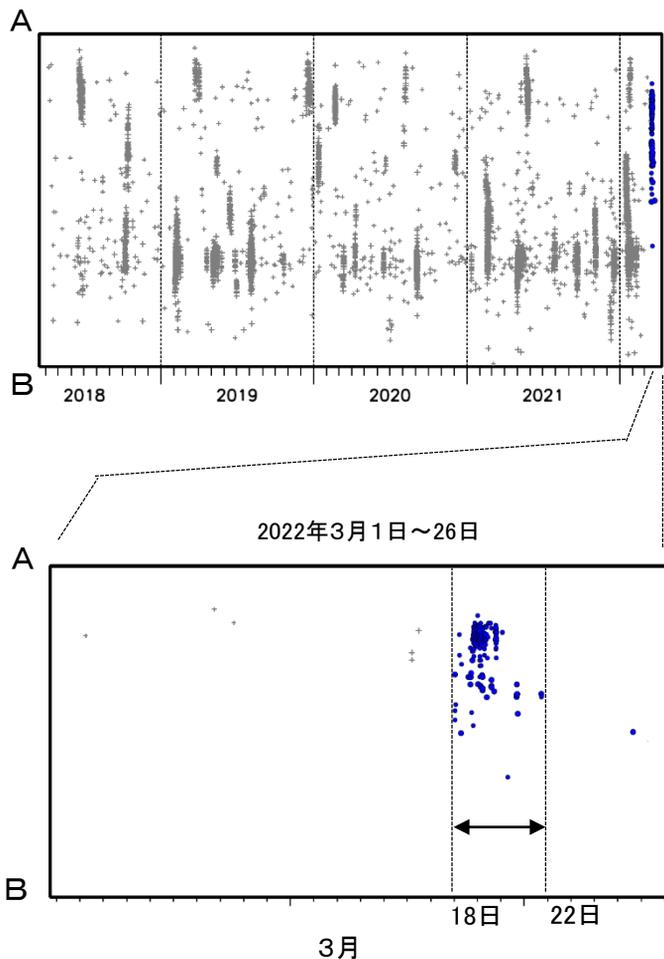
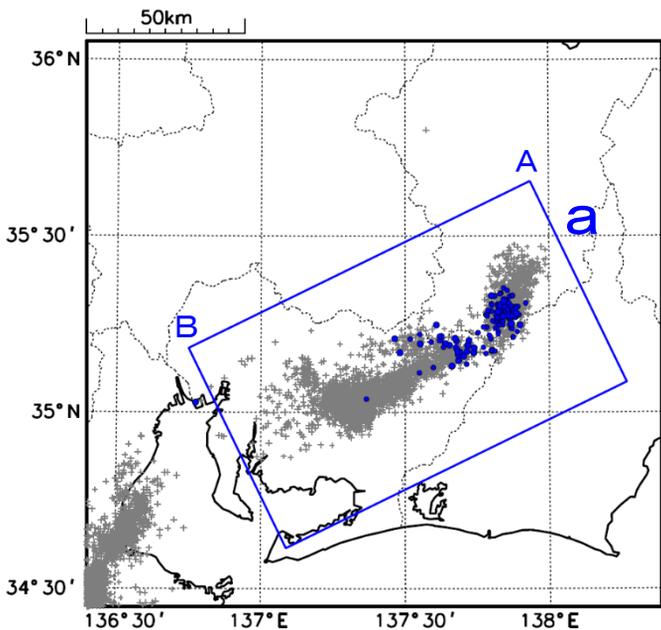
深部低周波地震(微動)活動

震央分布図(2018年4月1日~2022年3月26日、
深さ0~60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日~2022年3月17日、

青: 2022年3月18日以降

領域a内の時空間分布図(A-B投影)

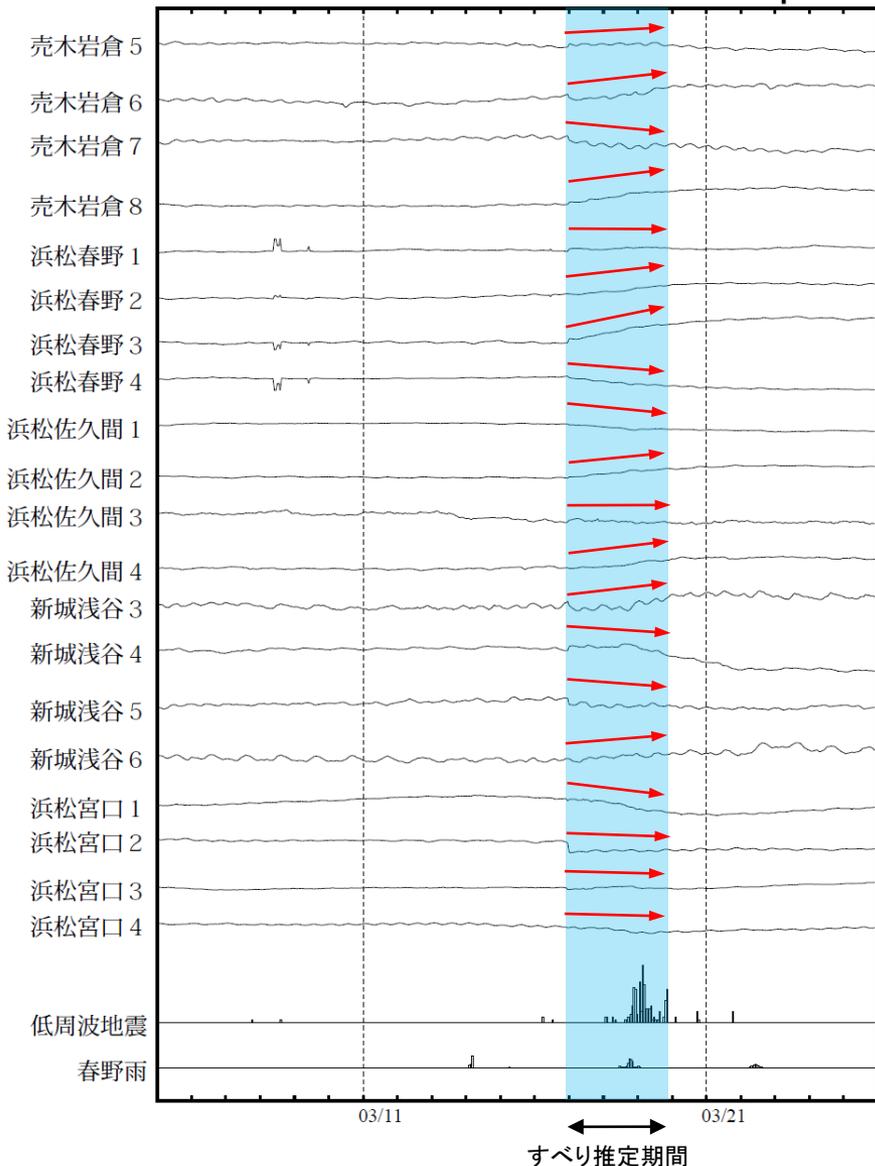


東海で観測した短期的ゆっくりすべり(3月17日～19日)

静岡県から愛知県で観測されたひずみ変化

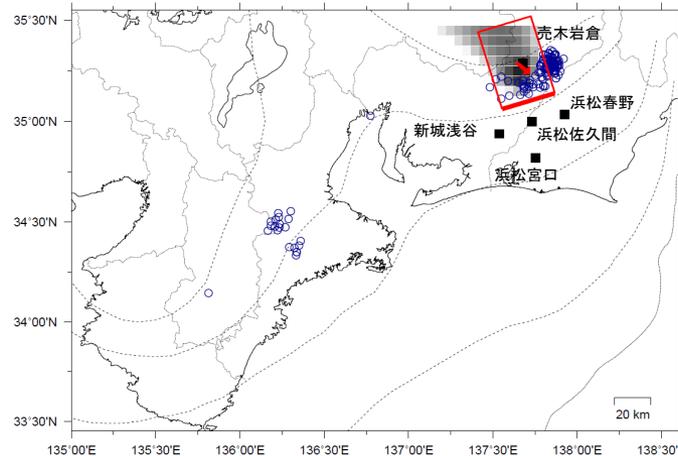
2022/03/05.00:00 ~ 2022/03/26.00:00

↑ 100 nstrain
20 count/Hour
50 mm/Hour



浜松春野は静岡県のひずみ計である。

2022年3月17日0時～20日0時 Mw5.7



R²₇
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0

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
(2022/03/17.00h-2022/03/20.00h)

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。

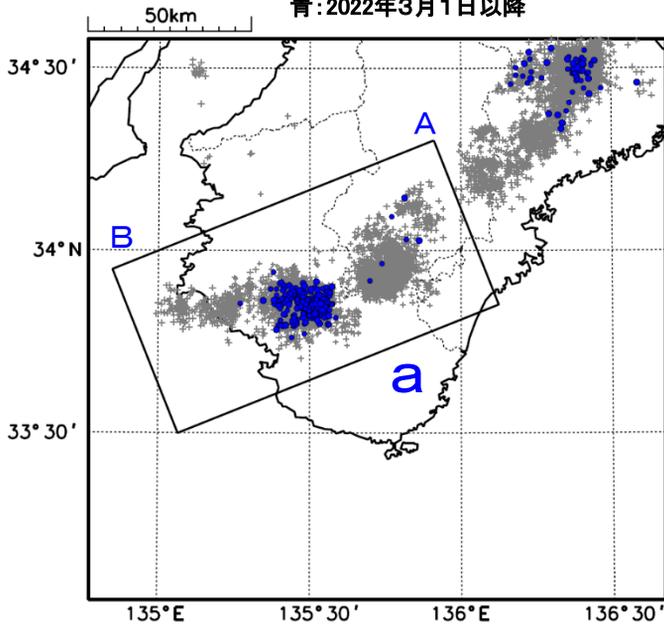
断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。
 ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。
 ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

紀伊半島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

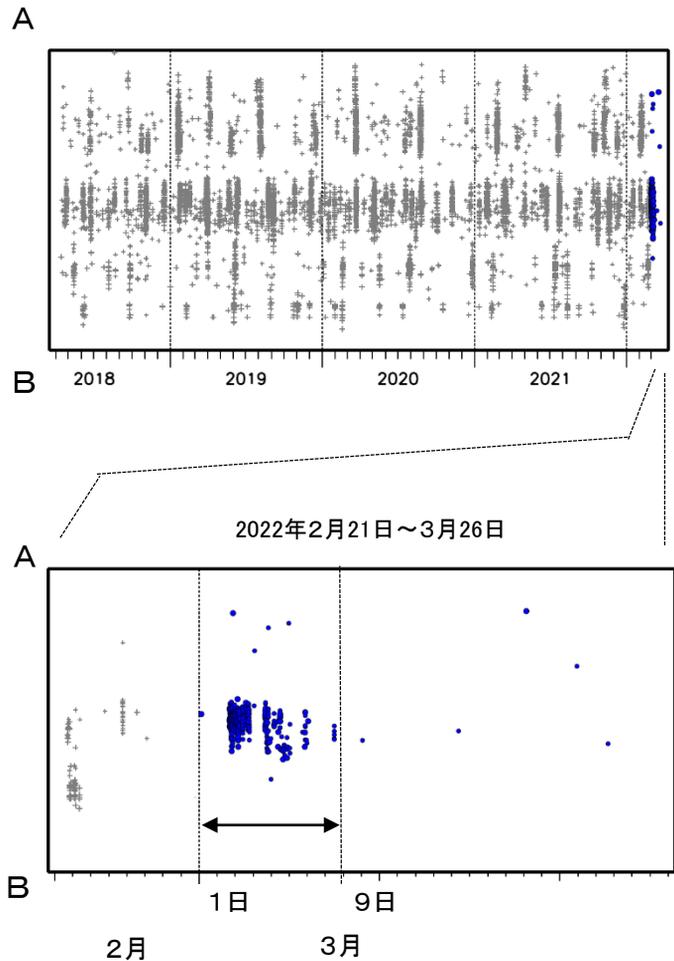
3月1日から8日にかけて、紀伊半島西部で深部低周波地震(微動)を観測した。
 深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

震央分布図(2018年4月1日~2022年3月26日、
 深さ0~60km、Mすべて)
 灰: 2018年4月1日~2022年2月28日、
 青: 2022年3月1日以降

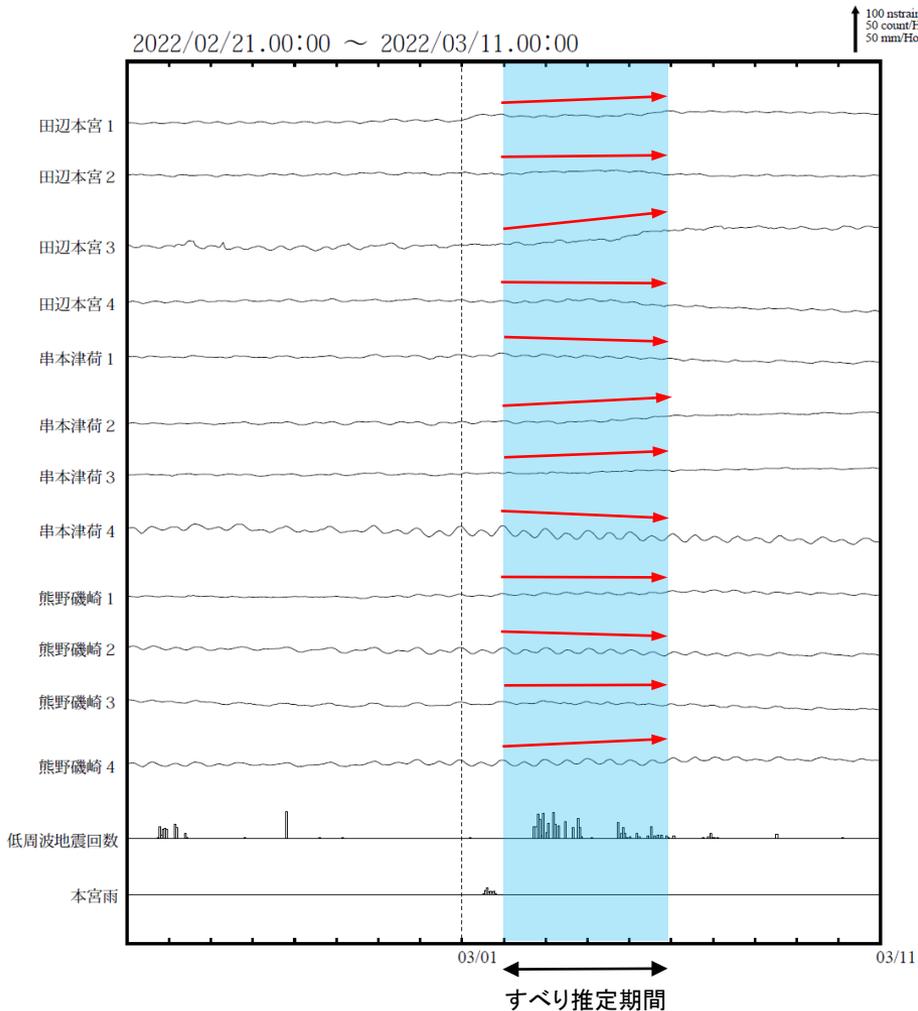


領域a内の時空間分布図(A-B投影)

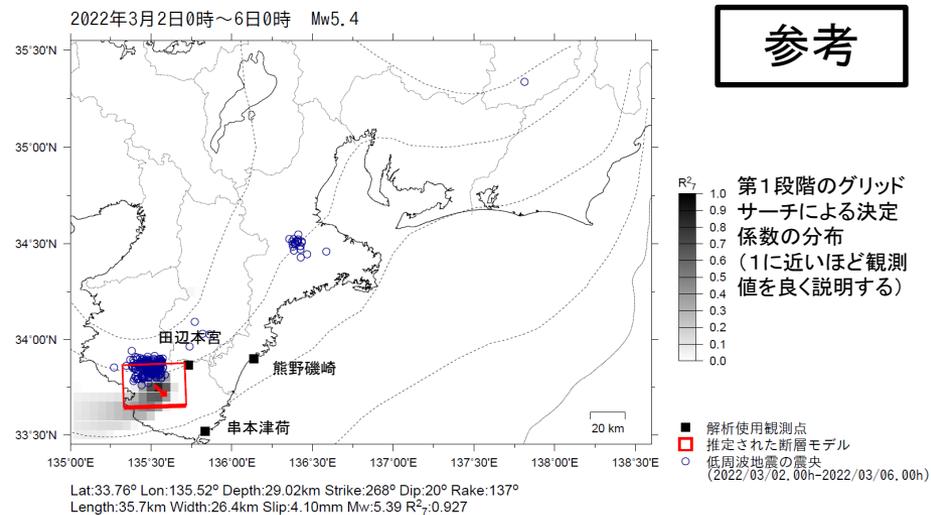


紀伊半島西部で観測した短期的ゆっくりすべり(3月2日～5日)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化



田辺本宮、串本津荷及び熊野磯崎は産業技術総合研究所のひずみ計である。

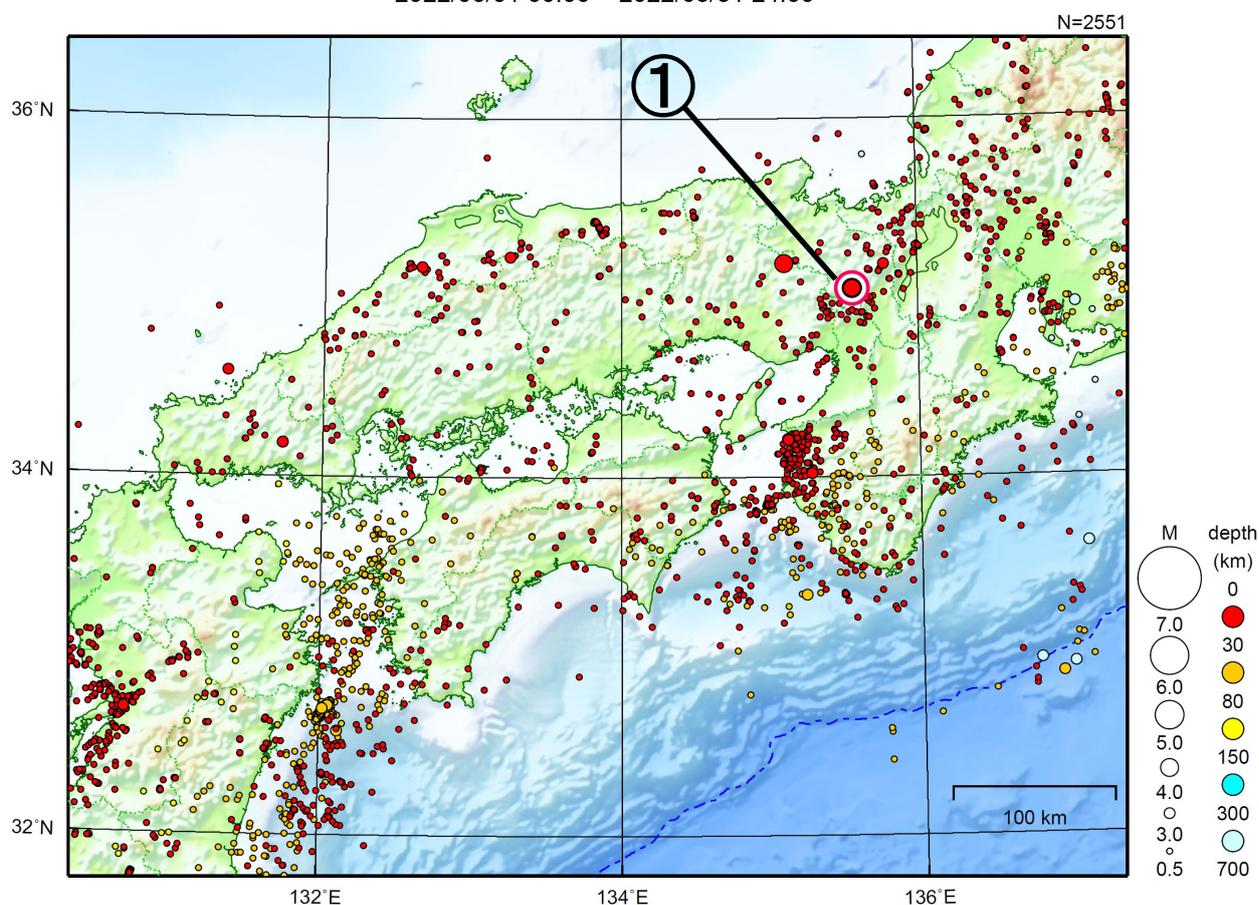


左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

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。

近畿・中国・四国地方

2022/03/01 00:00 ~ 2022/03/31 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

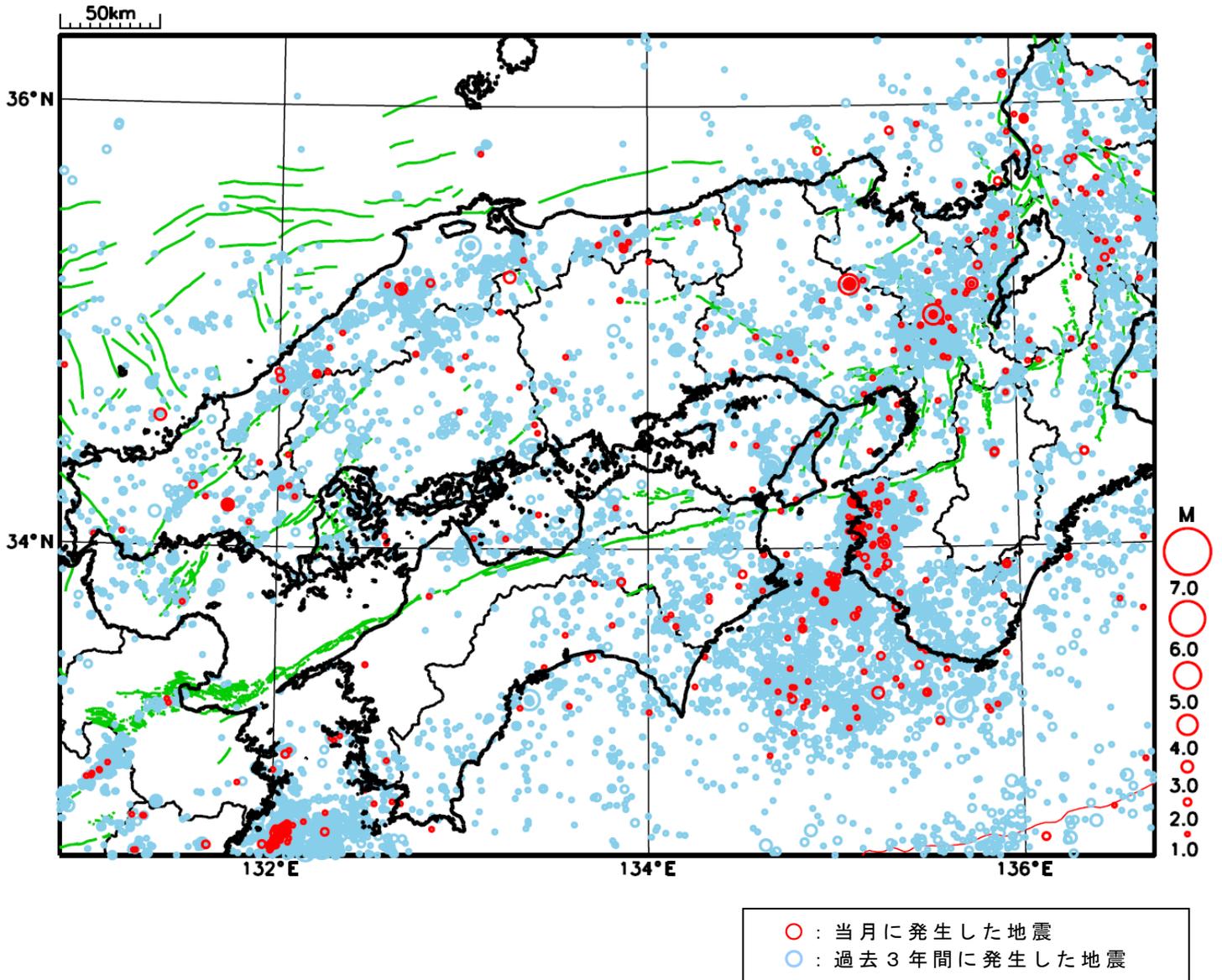
- ① 3月31日に京都府南部でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。

[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

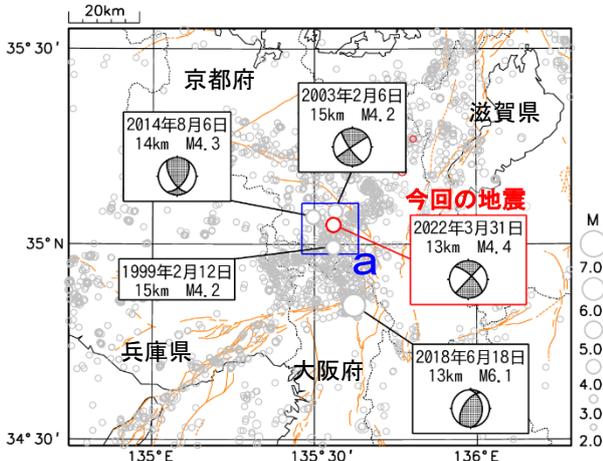
近畿・中国・四国地方における 2022 年 3 月の地震活動

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



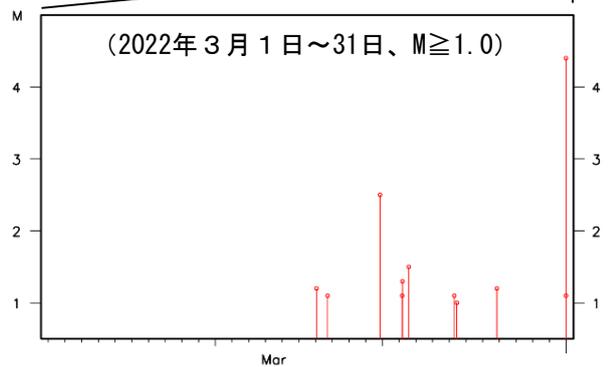
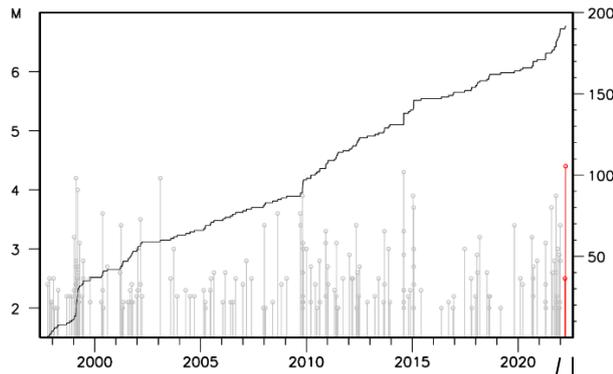
3月31日 京都府南部の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2022年3月31日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)
2022年3月の地震を赤色で表示



橙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

領域 a 内の M-T 図及び回数積算図

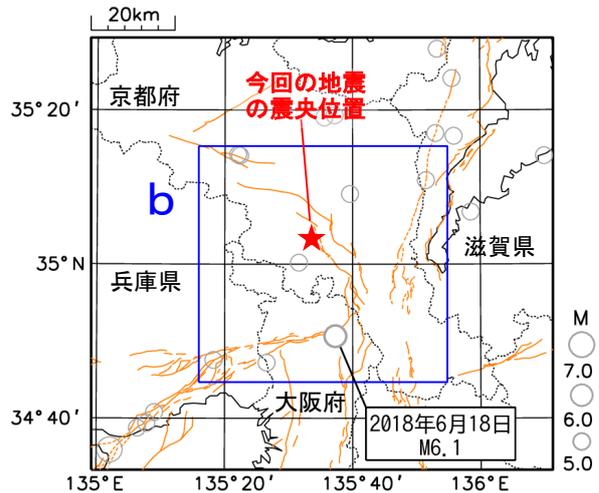


2022年3月31日23時34分に京都府南部の深さ13kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は、東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺(領域a)では、M4.0程度の地震が時々発生している。

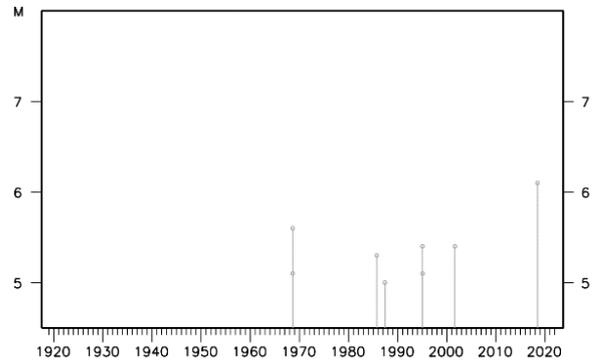
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。このうち2018年6月18日に発生したM6.1の地震では、死者6人、負傷者462人などの被害が生じた(2019年4月1日現在、総務省消防庁による)。

震央分布図
(1919年1月1日～2022年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)
2022年3月の地震を赤色で表示



橙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

領域 b 内の M-T 図



四国の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

3月13日から24日にかけて、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。
また、3月29日以降、四国中部から四国西部にかけて深部低周波地震(微動)を観測している。
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ている。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

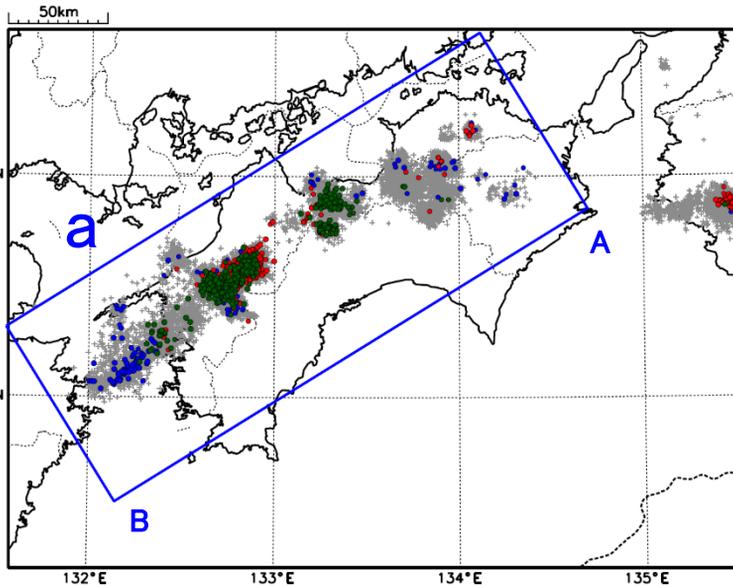
(2018年4月1日～2022年4月5日、深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日～2022年3月12日、

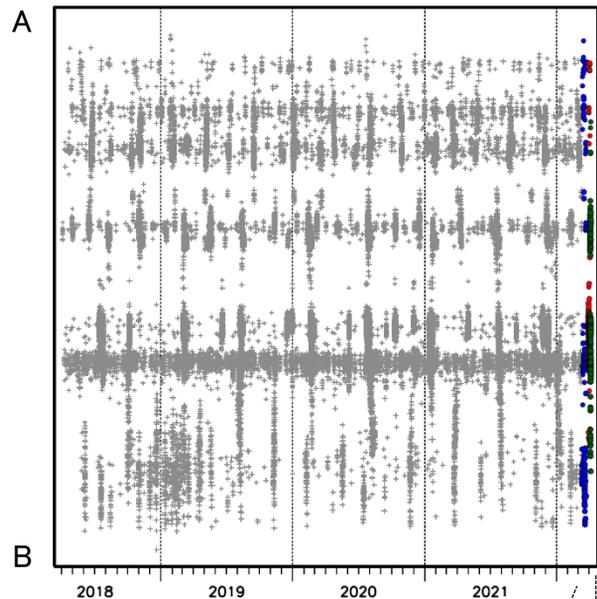
青: 2022年3月13日～3月28日

赤: 2022年3月29日～4月3日

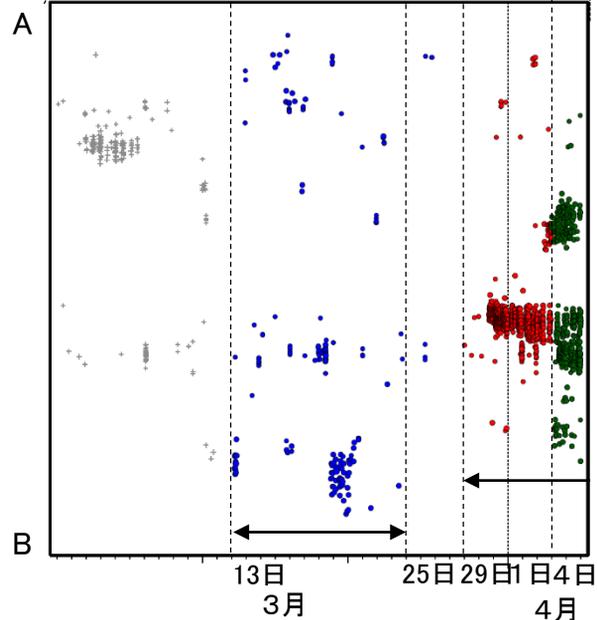
緑: 2022年4月4日以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)



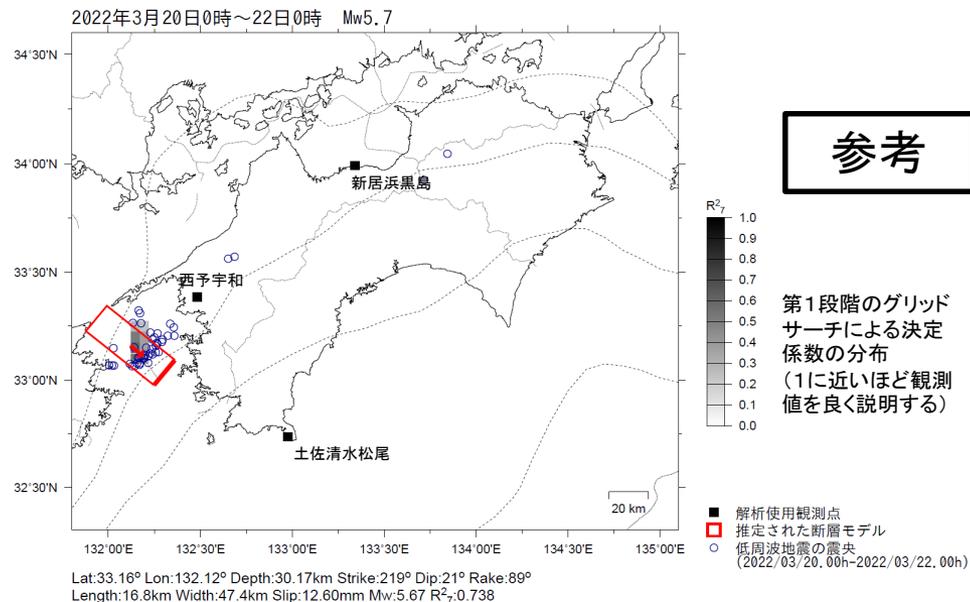
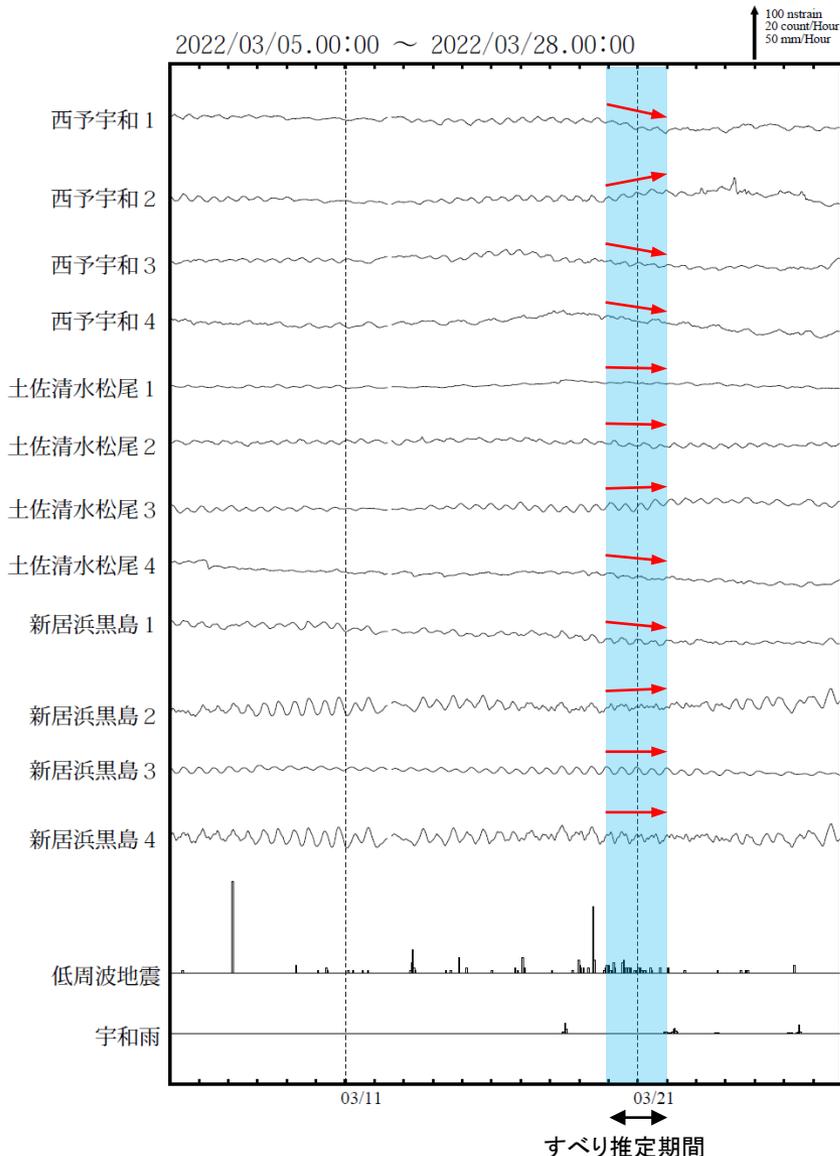
2022年3月1日～4月5日



※2022年4月5日の震源要素は、今後の精査で変更する場合があります。

四国西部で観測した短期的ゆっくりすべり(3月20日～21日)

愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化



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。

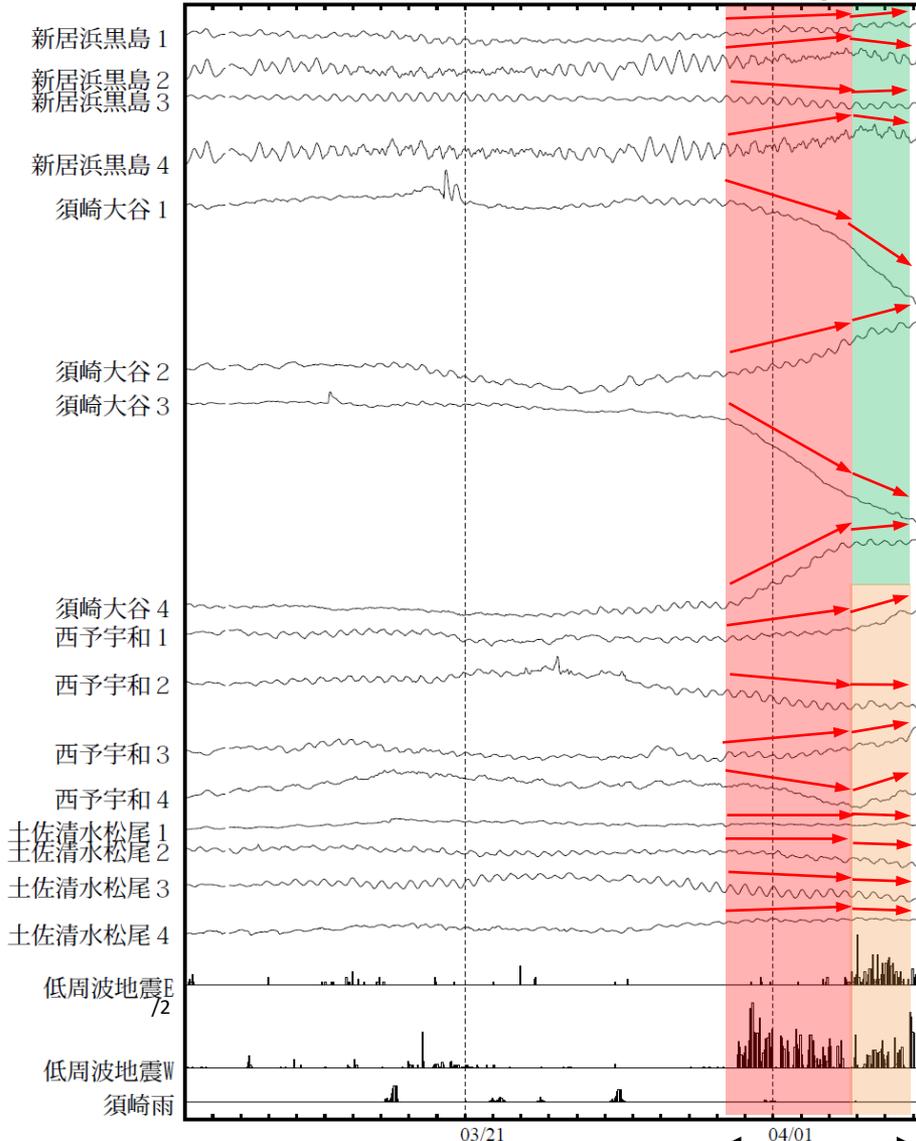
断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。
 ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。
 ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

四国中部から西部で観測した短期的ゆっくりすべり(3月30日~4月5日)(速報)

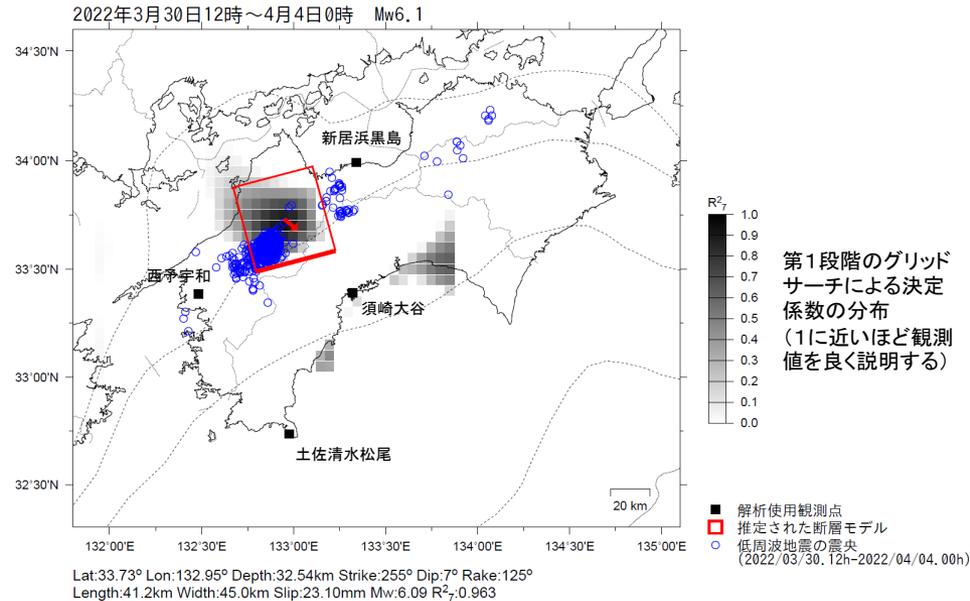
愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化

2022/03/11.00:00 ~ 2022/04/06.06:00

↑ 100 nstrain
20 count/Hour
50 mm/Hour



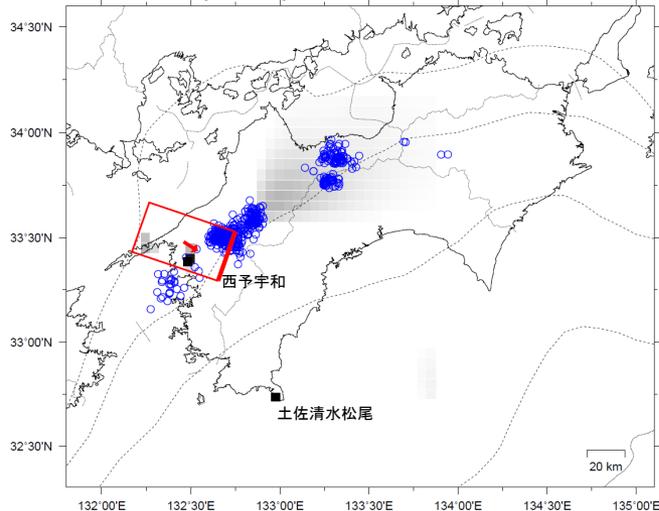
すべり推定期間



新居浜黒島、須崎大谷、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。

四国中部から西部で観測した短期的ゆっくりすべり(3月30日~4月5日)(速報)

2022年4月4日0時~6日0時 Mw5.9



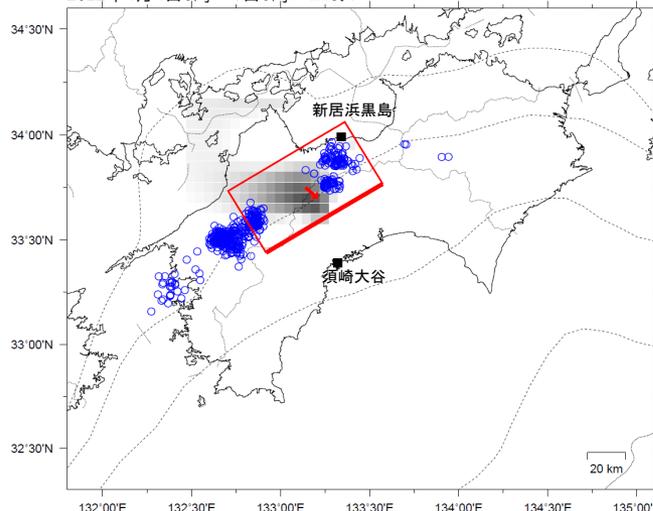
Lat:33.48° Lon:132.46° Depth:33.13km Strike:199° Dip:7° Rake:76°
Length:27.7km Width:47.8km Slip:14.30mm Mw:5.85 R²:0.924

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
(2022/04/04.00h~2022/04/06.00h)

2022年4月4日0時~6日0時 Mw5.7



Lat:33.75° Lon:133.14° Depth:25.18km Strike:239° Dip:11° Rake:107°
Length:70.7km Width:38.9km Slip:4.70mm Mw:5.74 R²:0.905

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
(2022/04/04.00h~2022/04/06.00h)

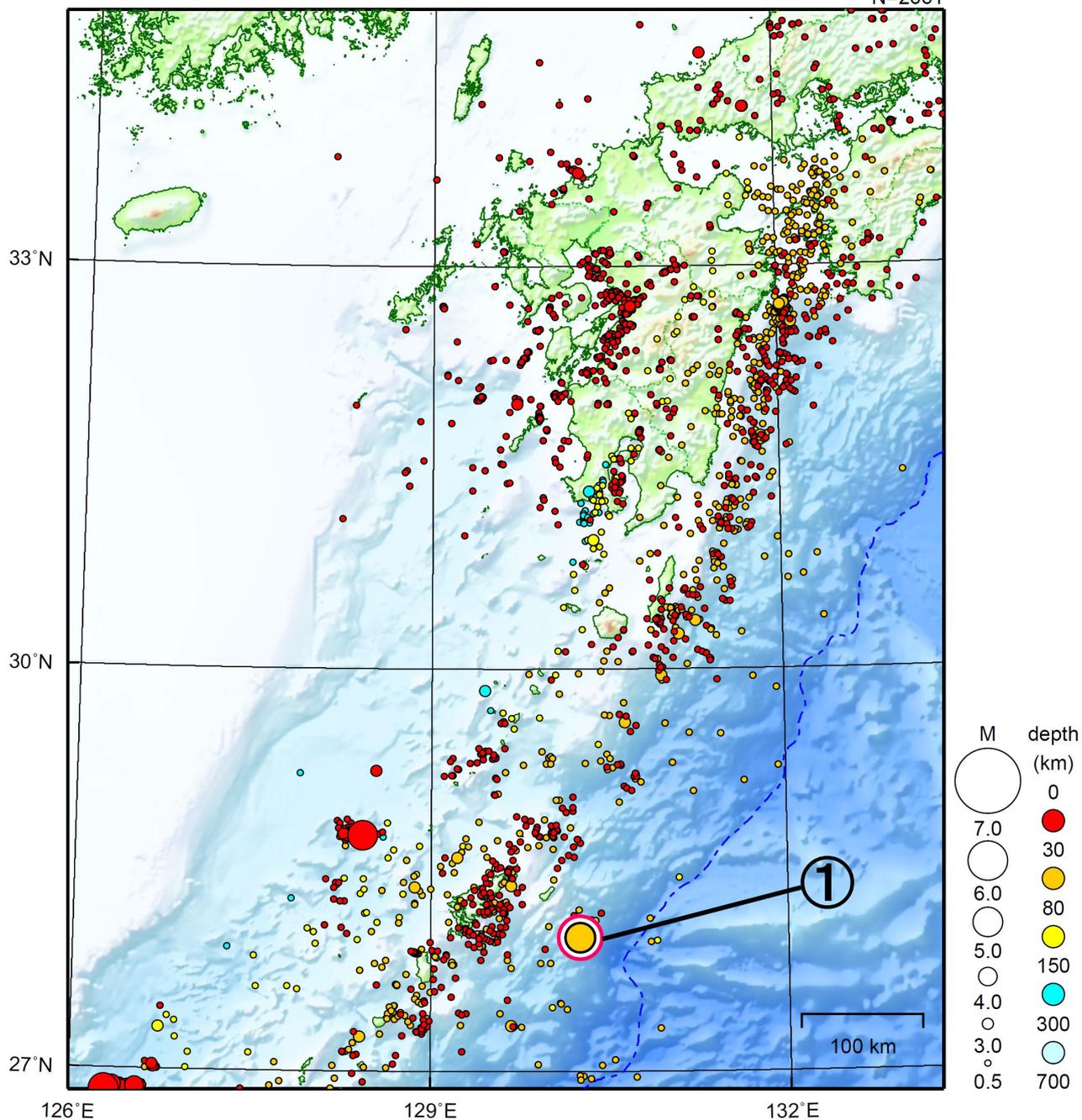
左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、
低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

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

2022/03/01 00:00 ~ 2022/03/31 24:00

N=2661



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

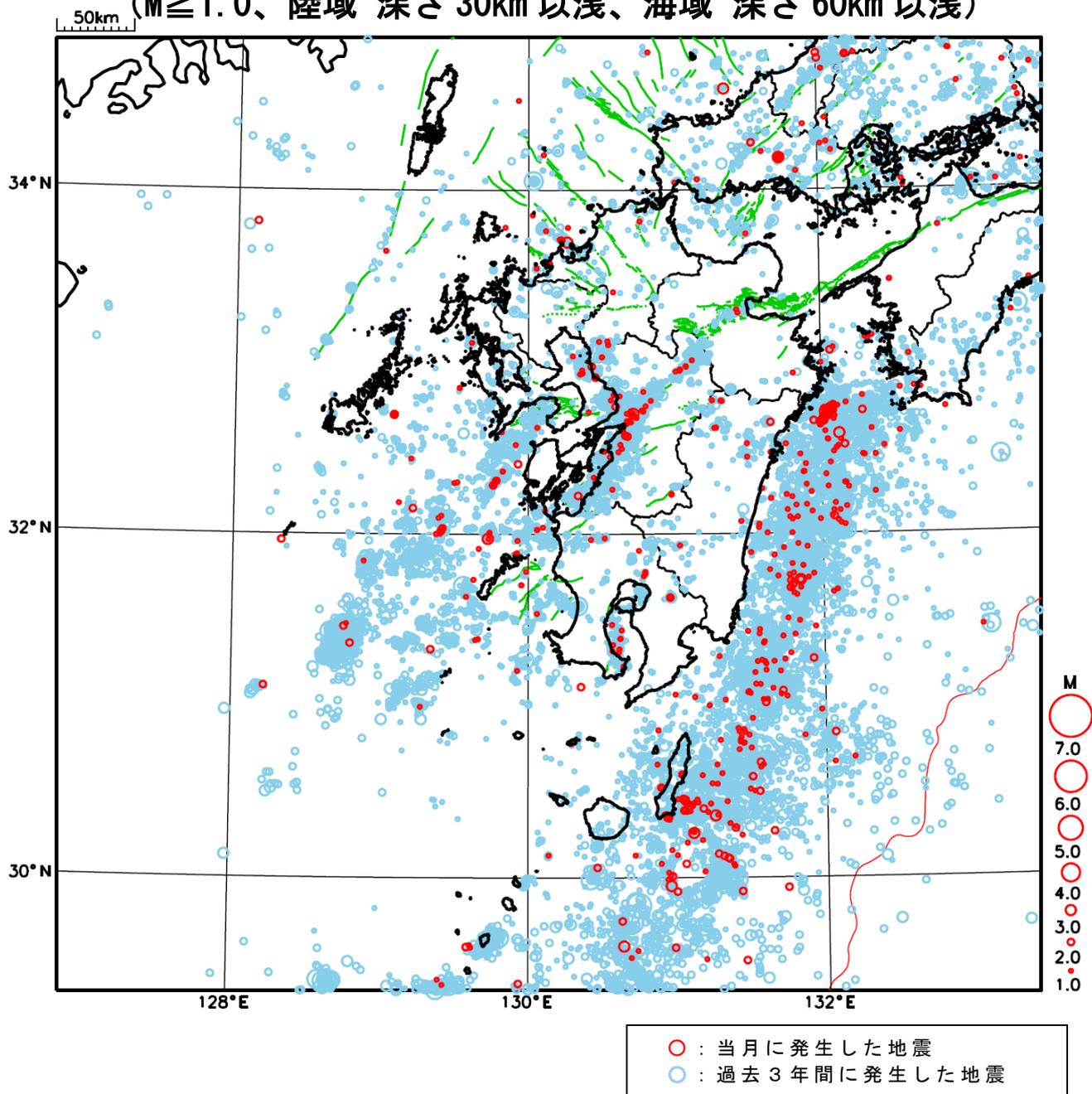
① 3月6日に奄美大島近海でM5.1の地震（最大震度3）が発生した。

[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

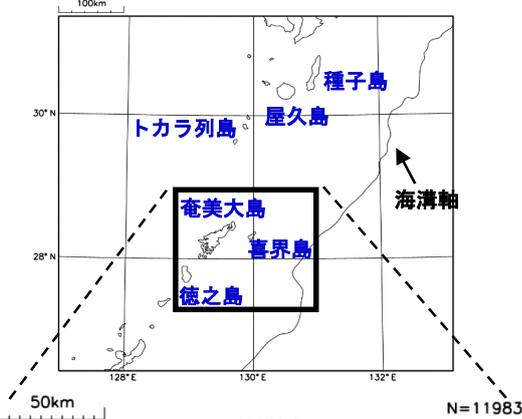
九州地方における 2022 年 3 月の地震活動

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



3月6日 奄美大島近海の地震

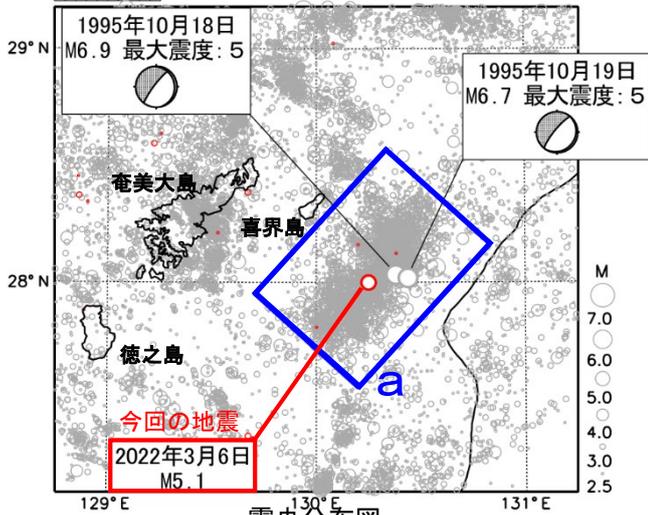
震央分布図
(1994年10月1日～2022年3月31日、
深さ0～50km、 $M \geq 2.5$)
2022年3月の地震を赤色○で表示
図中の発震機構はCMT解



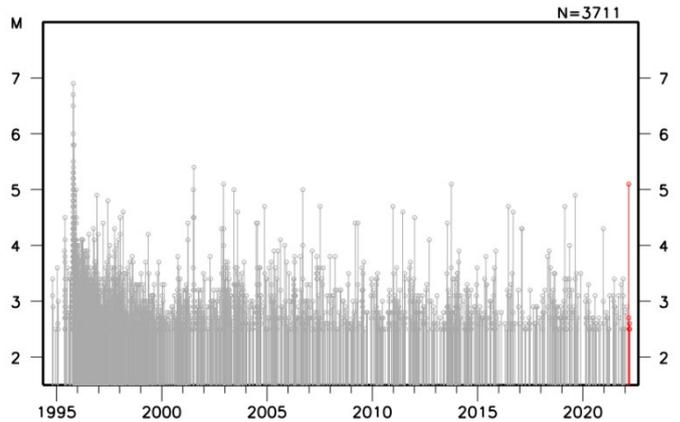
2022年3月6日10時13分に奄美大島近海でM5.1の地震（最大震度3）が発生した。

1994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、M5.0を超える地震が時々発生している。1995年10月18日に発生したM6.9の地震（最大震度5）および翌19日に発生したM6.7の地震（最大震度5）により、喜界島で負傷者1人、住家一部破損、崖崩れ等の被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。これらの地震により、鹿児島県の中之島で43cmの津波を観測するなど、関東から沖縄にかけての太平洋沿岸で津波を観測した。

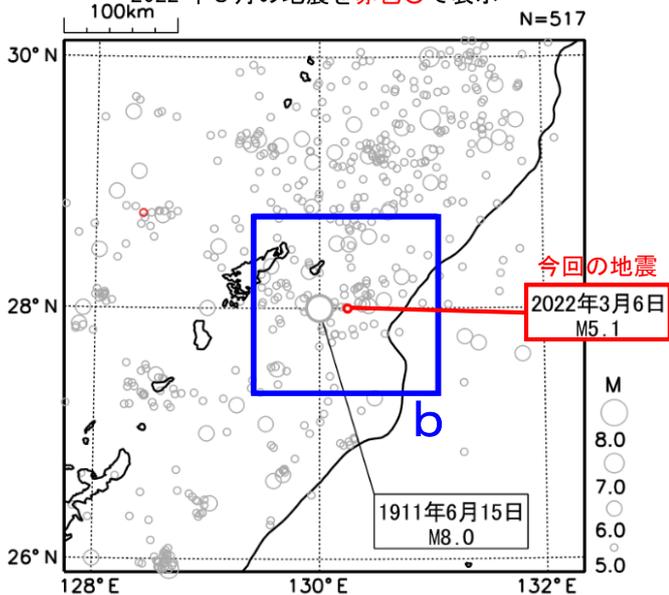
1885年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域b）では、M6.0以上の地震が時々発生している。1911年6月15日にはM8.0の地震が発生し、死者7名、負傷者26名、住家全壊418棟などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。



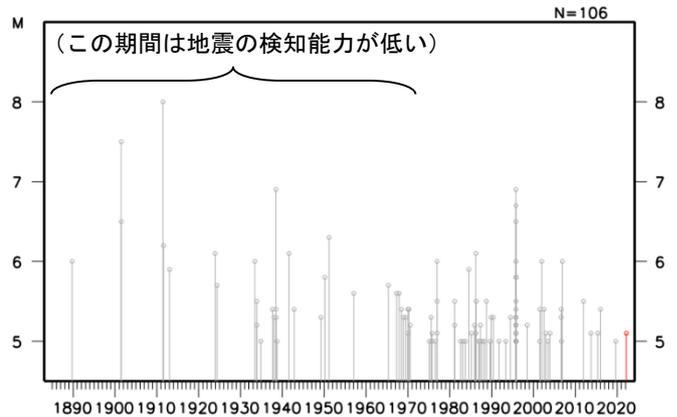
領域a内のM-T図



震央分布図
(1885年1月1日～2022年3月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 5.0$)
2022年3月の地震を赤色○で表示



領域b内のM-T図



(震源要素は、1885年～1918年は茅野・宇津(2001)、宇津(1982, 1985)による※)

※宇津徳治(1982): 日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表: 1885年～1980年, 震研彙報, 56, 401-463.

宇津徳治(1985): 日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表: 1885年～1980年(訂正と追加), 震研彙報, 60, 639-642.

茅野一郎・宇津徳治(2001): 日本の主な地震の表, 「地震の事典」第2版, 朝倉書店, 657pp.

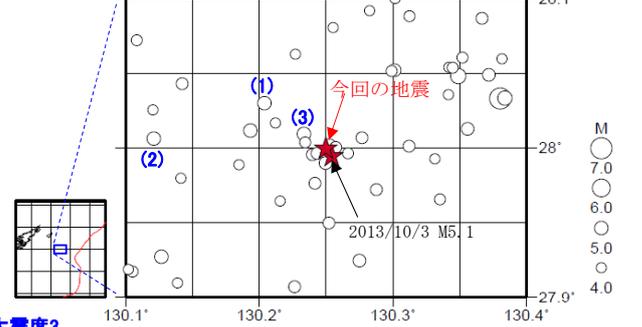
3月6日 奄美大島近海の地震（相似地震）

2022年3月6日の奄美大島近海の地震(M5.1、最大震度3)について強震波形による相関解析を行った結果、新たな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A:今回の地震を含め2地震)^{※1}。

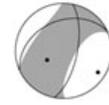
発生間隔と推定年平均すべり量^{※2}

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	2	5.10	3	3	8.42	8.42	8.42	5.65

震央分布図 (1988年10月1日~2022年3月6日、深さ0~100km, M \geq 4.0)



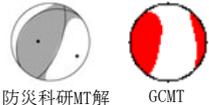
今回の地震(M5.1)
防災科研MT解



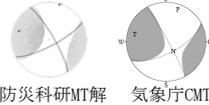
2013/10/3 M5.1の地震
防災科研MT解 気象庁CMT



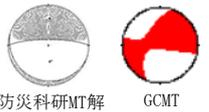
(1) 2019/8/20 M4.9 最大震度3



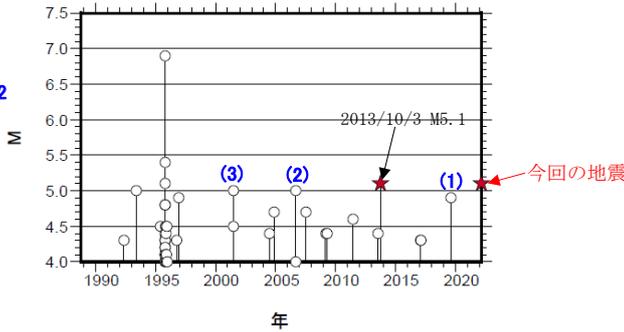
(2) 2006/9/11 M5.0 最大震度2



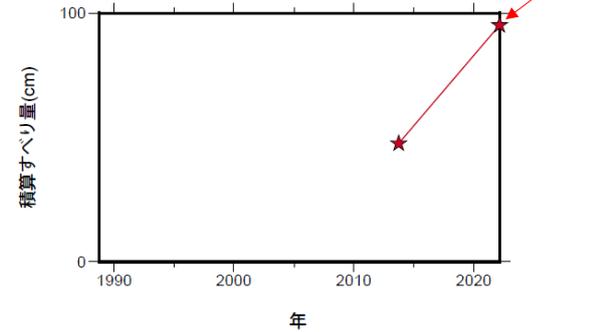
(3) 2001/7/2 M5.0 最大震度2



M-T図 (上図内)



積算すべり量図^{※2}



※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[溜瀧ほか, 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

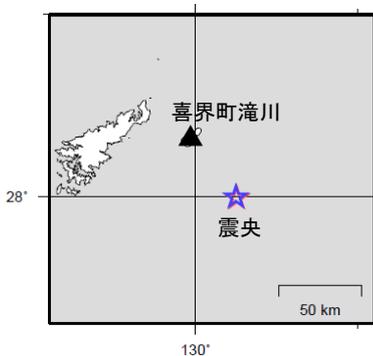
● 波形例

強震波形 相関解析

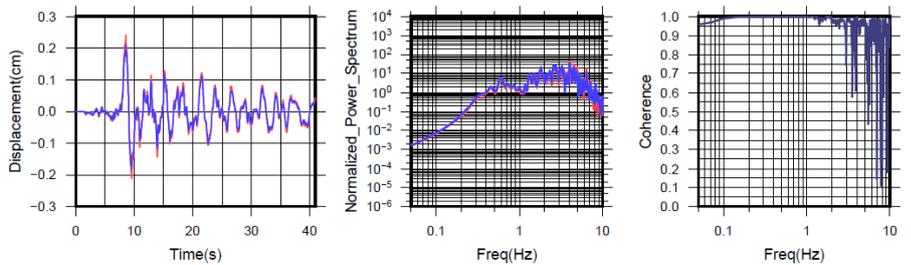
観測点名: 喜界町滝川(D0B)

2013/10/03 13:13:46 M5.1 (赤線)

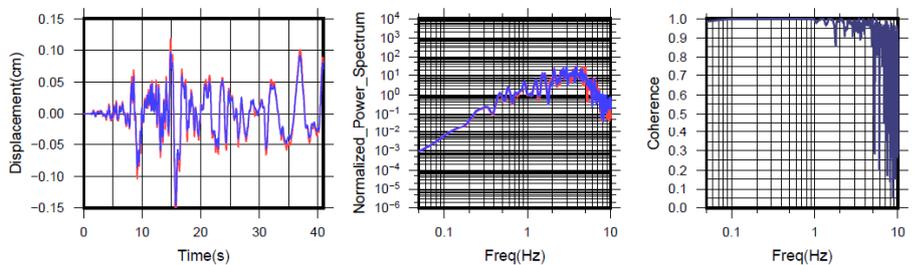
2022/03/06 10:13:32 M5.1 (青線)



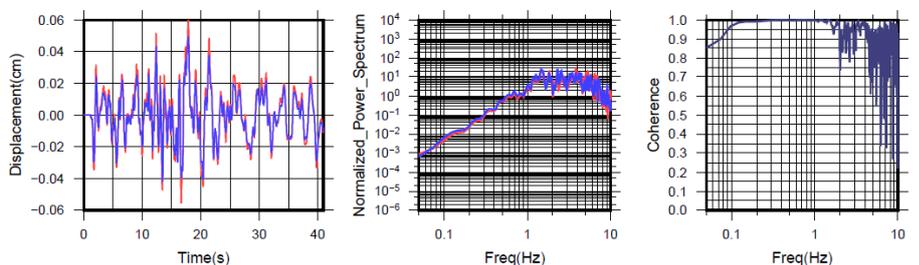
N S成分: Cohr=1.00 (0.27 - 1.07 Hz)



E W成分: Cohr=1.00 (0.27 - 1.07 Hz)



U D成分: Cohr=1.00 (0.27 - 1.07 Hz)



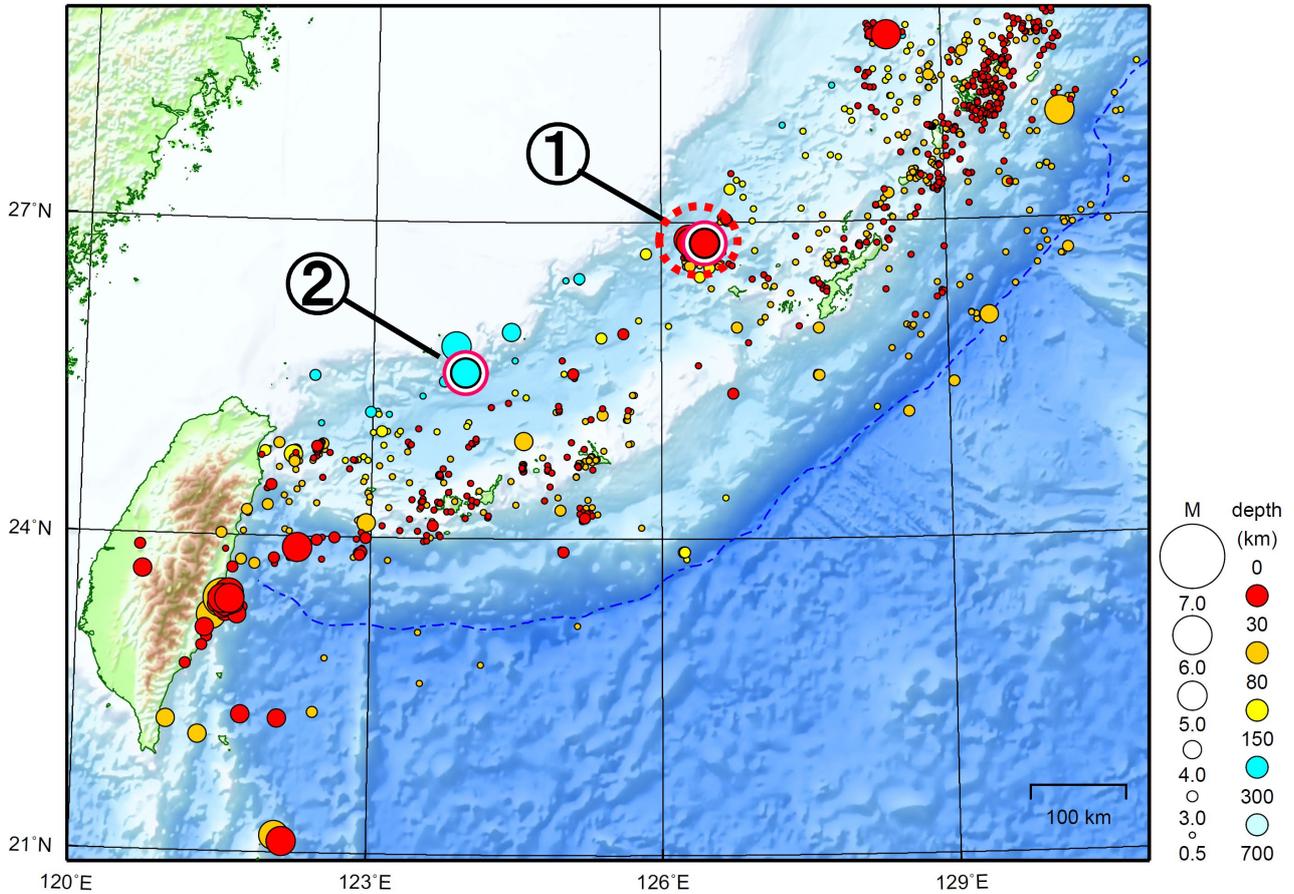
※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものの

気象庁作成

沖縄地方

2022/03/01 00:00 ~ 2022/03/31 24:00

N=1637



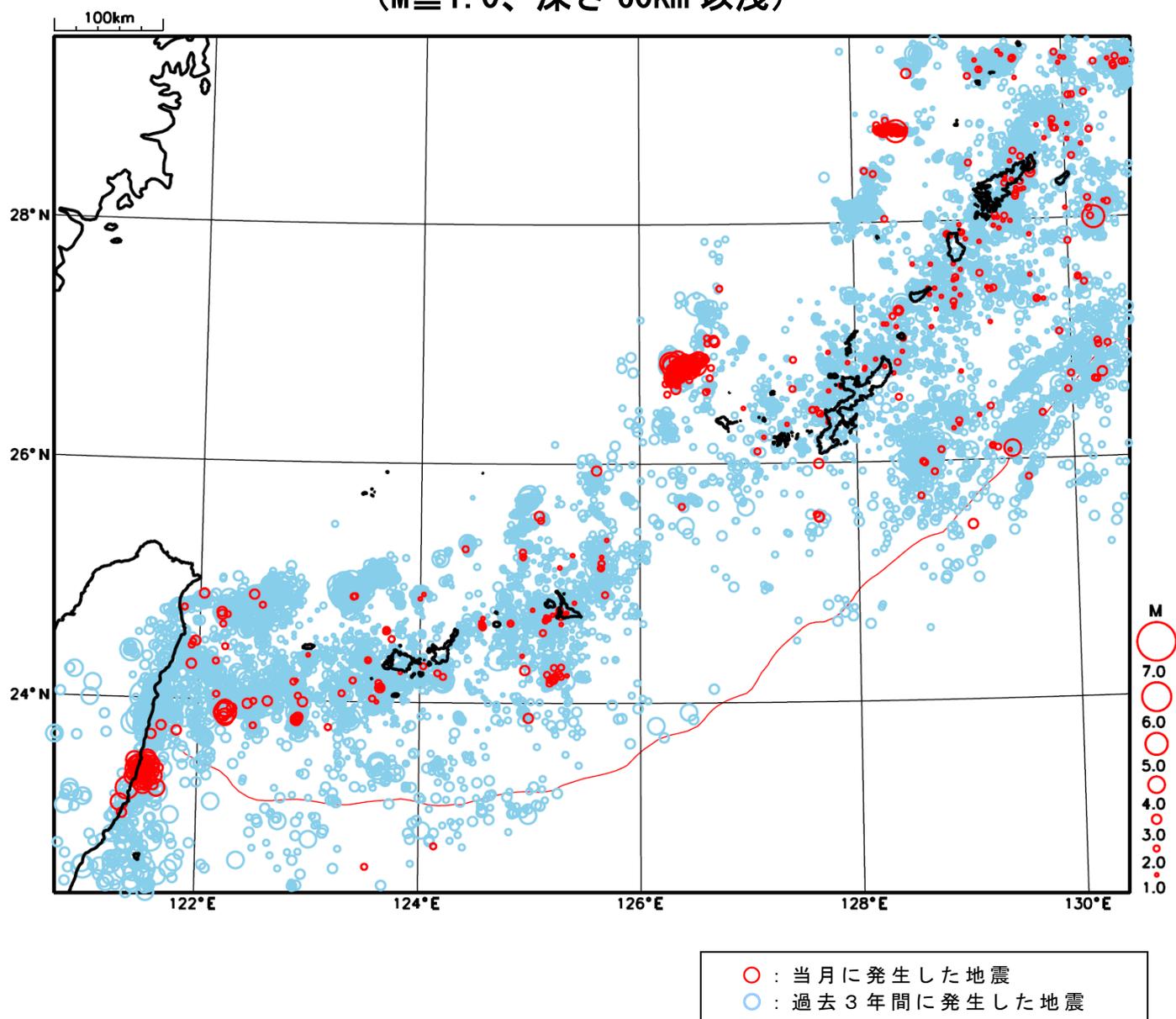
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

- ① 沖縄本島北西沖では3月中に最大震度1以上を観測した地震が17回（震度3：1回、震度2：7回、震度1：9回）発生した。このうち30日のM5.5の地震により最大震度3を観測した。
- ② 3月19日に石垣島北西沖でM5.9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

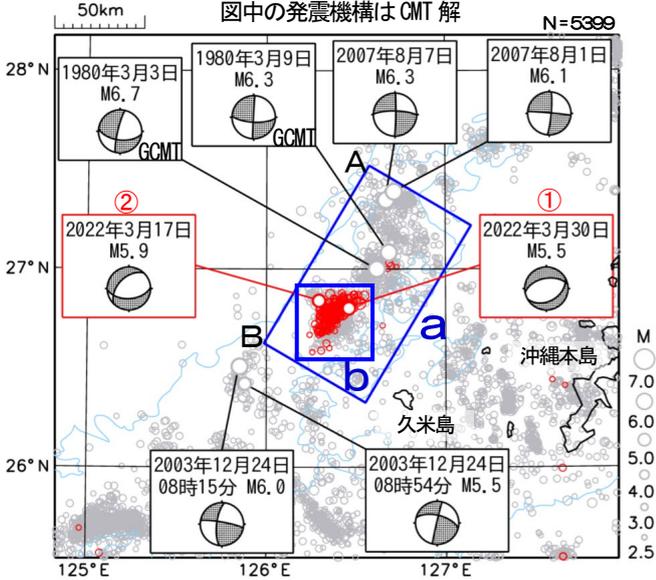
沖縄地方における 2022 年 3 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



沖縄本島北西沖の地震活動

震央分布図

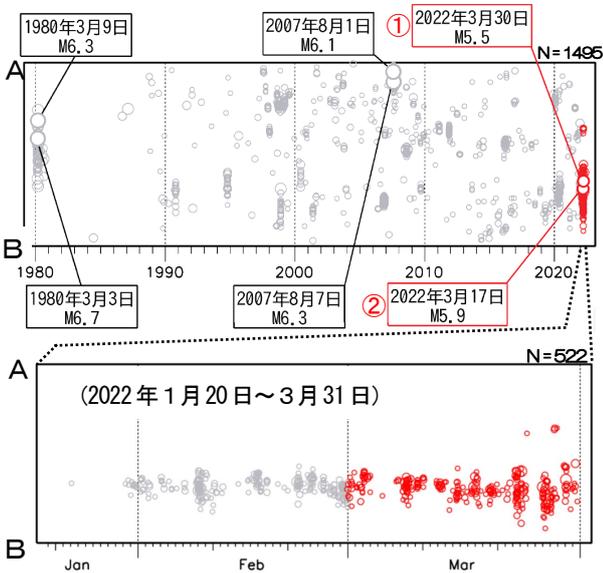
(1980年1月1日～2022年3月31日、
深さ0km～60km、M \geq 2.5)
2022年3月の地震を赤色で表示
図中の発震機構はCMT解



図中の青色の等値線は水深1500mを示す。
※1980年3月3日および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)

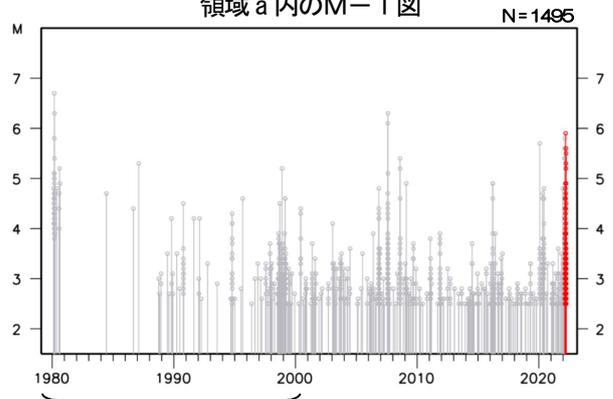
(1980年1月1日～2022年3月31日)



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、3月中もその傾向は継続している。この地震活動により、3月に震度1以上を観測する地震が17回 (震度3：1回、震度2：7回、震度1：9回) 発生した。このうち、最大震度を観測した地震は、30日02時36分のM5.5の地震 (最大震度3、図中①) である。また、17日20時33分には、この地震活動の全期間を通じて最大規模となるM5.9の地震 (最大震度2、図中②) が発生した。これらの地震の発震機構 (CMT解) は、北北西-南南東方向に張力軸を持つ正断層型であった。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。

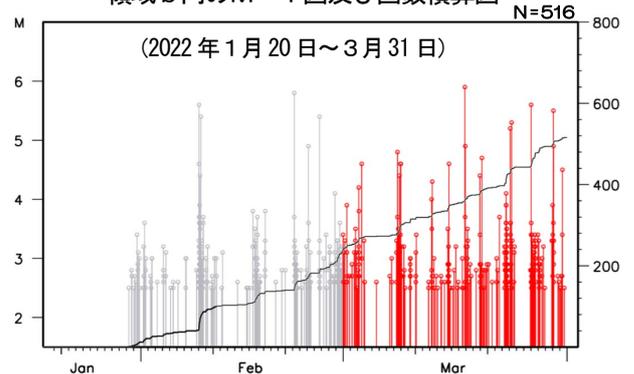
1980年1月以降の活動をみると、今回の震央周辺 (領域a) では、M5.0以上を最大規模とした地震活動が時々みられる。1980年2月から3月にかけて活発化した際には、同年3月3日にM6.7の地震 (最大震度3) が発生した。

領域a内のM-T図



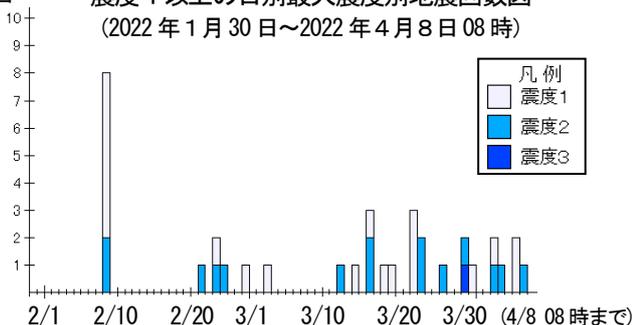
(この期間の検知能力はM>2.5)

領域b内のM-T図及び回数積算図



震度1以上の日別最大震度別地震回数図

(2022年1月30日～2022年4月8日08時)



震度1以上の最大震度別地震回数表

(2022年1月30日～2022年4月8日08時)

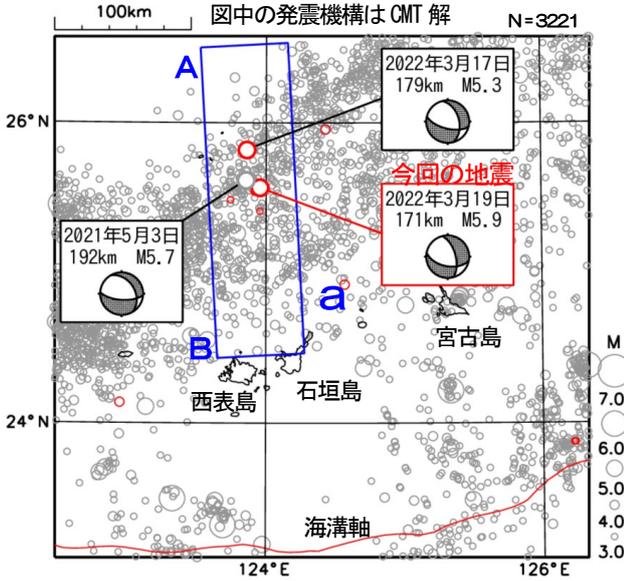
月別	最大震度別回数			震度1以上を 観測した回数	
	震度1	震度2	震度3	回数	累計
1月30、31日	0	0	0	0	0
2月1日～28日	8	5	0	13	13
3月1日～31日	9	7	1	17	30
4月1日～4月8日08時	3	3	0	6	36
総計	20	15	1		36

3月19日 石垣島北西沖の地震

震央分布図

(2000年7月1日~2022年3月31日、
深さ50~250km、 $M \geq 3.0$)
2022年3月の地震を赤く表示

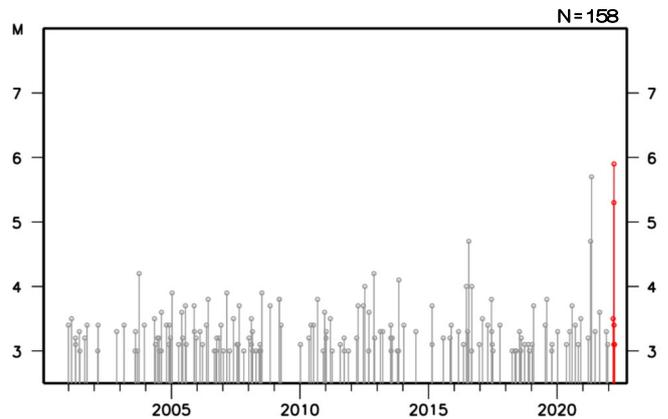
図中の発震機構はCMT解



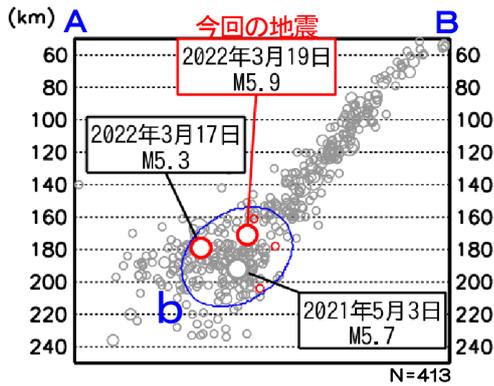
2022年3月19日04時04分に石垣島北西沖の深さ171kmでM5.9の地震 (最大震度3) が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。発震機構 (CMT解) は、北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

2000年7月以降の活動をみると、この地震の震源付近 (領域b) では、M4.0程度の地震が時々発生しており、2021年5月3日にM5.7の地震 (最大震度2) が発生している。

領域b内のM-T図



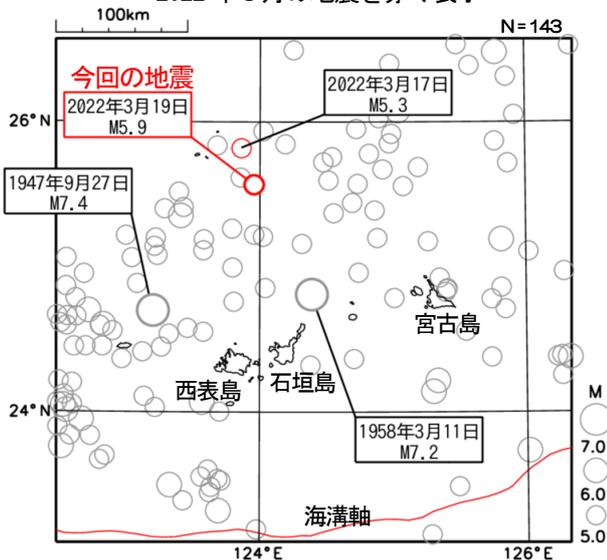
領域a内の断面図 (A-B投影)



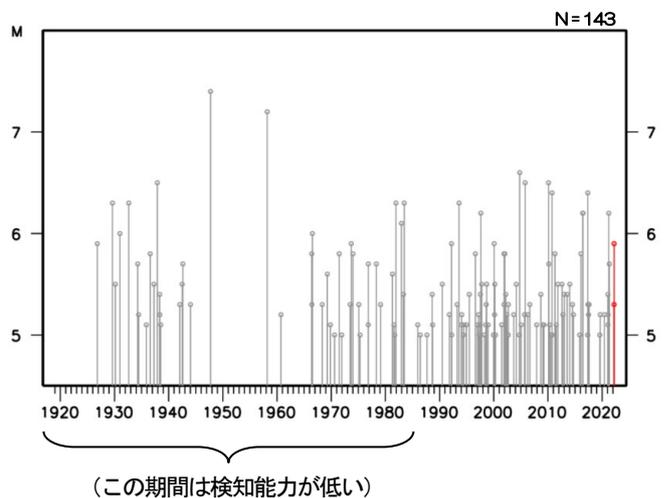
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺では、過去にM6.0以上の地震が時々発生しており、1947年9月にはM7.4の地震 (最大震度5) が発生し、先島諸島で死者5人のほか、地割れや落石、山崩れ等の被害が生じた (被害は、「日本被害地震総覧」による)。

震央分布図

(1919年1月1日~2022年3月31日、
深さ50~250km、 $M \geq 5.0$)
2022年3月の地震を赤く表示



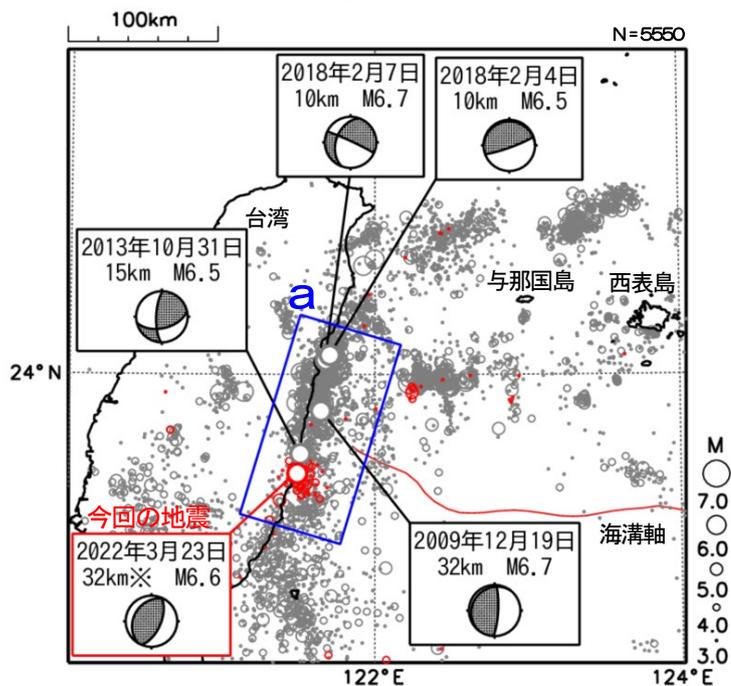
左図領域のM-T図



(この期間は検知能力が低い)

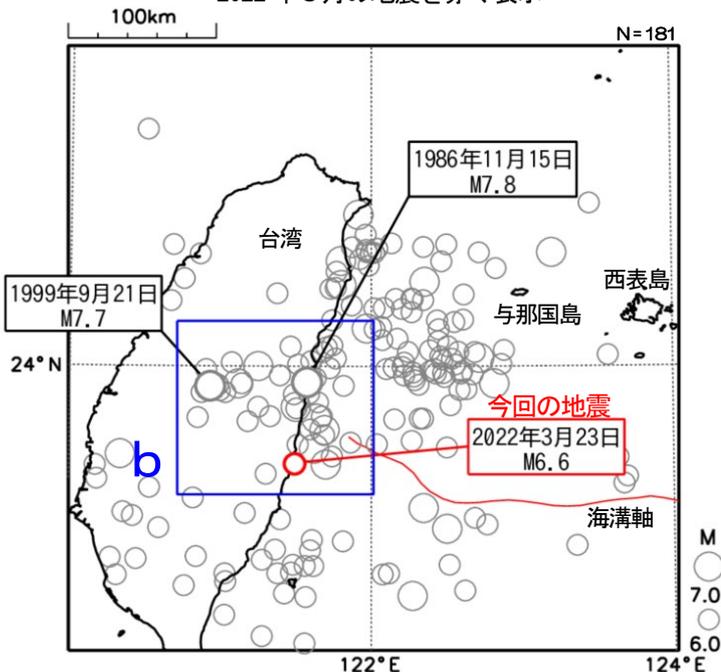
3月23日 台湾付近の地震

震央分布図
(2009年9月1日～2022年3月31日、
深さ0～50km、 $M \geq 3.0$)
2022年3月の地震を赤く表示
図中の発震機構はCMT解



※今回の地震の深さはCMT解による

震央分布図
(1919年1月1日～2022年3月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 6.0$)
2022年3月の地震を赤く表示

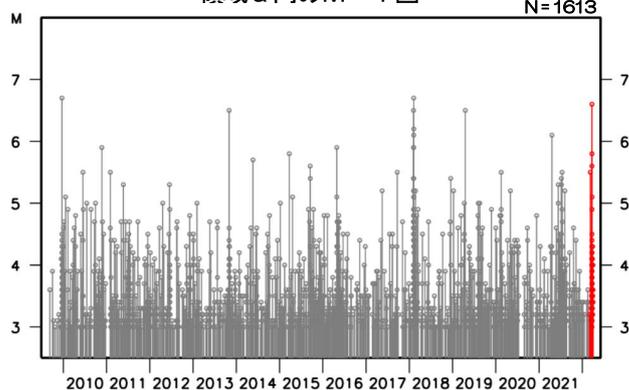


1986年11月15日の地震の震源要素は米国地質調査所 (USGS) による。その他の震源要素は気象庁による。

2022年3月23日02時41分に台湾付近の深さ32km (CMT解による) でM6.6の地震 (国内で観測された最大の揺れは震度2) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

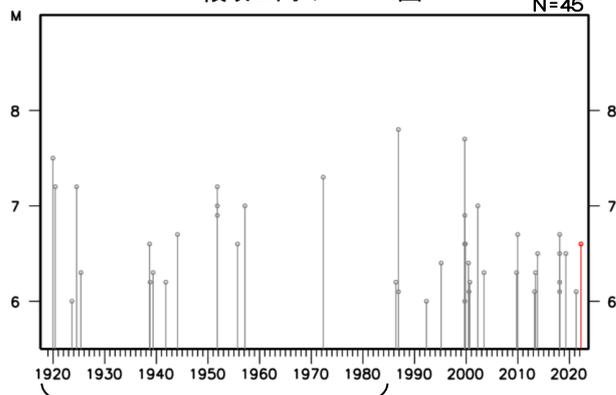
2009年9月以降の活動をみると、この地震の震央付近 (領域a) では、M6.0以上の地震が時々発生しており、2009年12月19日のM6.7の地震では、日本国内で観測された最大の揺れは震度3であった。

領域a内のM-T図



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、過去にM7.0以上の地震が時々発生している。1986年11月15日にM7.8の地震 (国内で観測された最大の揺れは震度3) により、宮古島平良で30cmの津波を観測し、台湾では死者13人、負傷者45人の被害があった。また、1999年9月21日にM7.7の集集地震 (日本国内で最大震度2) が発生し、台湾では死者2,413人、負傷者8,700人の被害があった。(被害は、「宇津の世界被害地震の表」による)

領域b内のM-T図



(この期間は検知能力が低い)

3月23日 台湾付近の地震(各機関のCMT解)

	気象庁CMT	防災科研 (F-net)	USGS (W-phase)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 一元化震源 M6.6 深さ44km </div>			
Mw	6.7	6.5	6.7
深さ	32km	44km	41km
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> USGS震源 深さ24km </div>
	Global CMT	GEOFON	BATS
Mw	6.6	6.6	6.7
深さ	31km	28km	31km

防災科研 (F-net) : <https://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>

USGS (W-phase) : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>

Global CMT : <https://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>

GEOFON MT : <https://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php?mode=mt>

防災科研 (AQUA) : https://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua_catalogue.php?LANG=ja

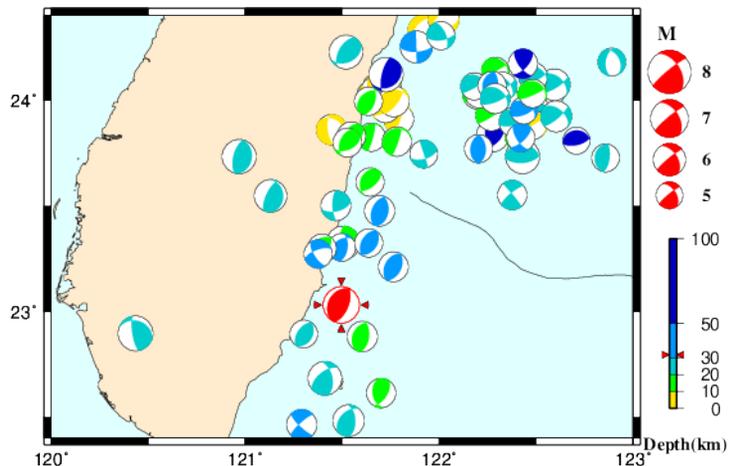
BATS CMTs : <https://bats.earth.sinica.edu.tw/>

防災科研 (AQUA)

(掲載なし)

周辺の気象庁CMT解の分布図

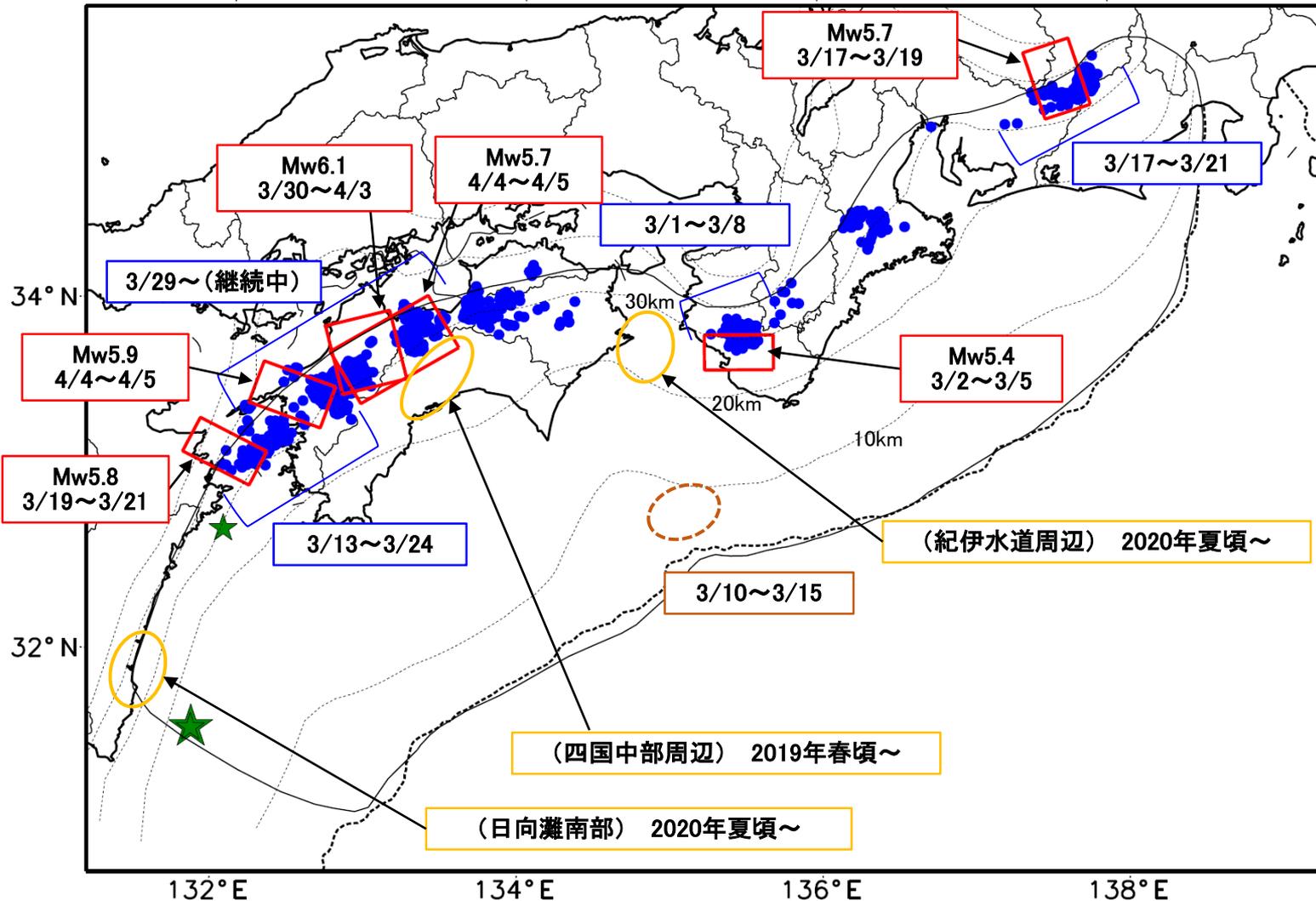
Period: 2012/03/23 00:00—2022/03/23 02:41



最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2022年3月1日～4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
- 茶(○)
浅部低周波地震(微動)

※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.....【東海、四国中部から西部】気象庁の解析結果による。【紀伊半島西部、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。
 浅部低周波地震(微動).....【紀伊水道沖】防災科学技術研究所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3月1日～令和4年4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】

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
3/3	08:53	日向灘	37	3.6	2	フィリピン海プレート内部
4/2	20:16	日向灘	22	4.6	2	
4/2	20:22	日向灘	22	3.7	-	

※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>2月25日～3月8日</p> <p>3月13日、3月15日～21日</p> <p>3月23日、3月26日</p> <p>3月31日～4月3日</p> <p>4月5日～（継続中）</p> <p>■四国中部</p> <p>3月10日～11日</p> <p>3月17日、3月22日</p> <p>3月31日～（継続中） . . . (4)</p> <p>■四国西部</p> <p>3月1日～2日</p> <p>3月7日</p> <p>3月9日～11日</p> <p>3月13日～24日 . . . (2)</p> <p>3月26日</p> <p>3月29日～（継続中） . . . (4)</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>3月1日～2日</p> <p>3月17日～19日</p> <p>4月4日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>3月4日～5日</p> <p>4月5日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>3月1日～8日 . . . (1)</p> <p>4月2日～3日</p>	<p>3月7日～8日</p> <p>3月16日</p> <p>3月18日～21日^{注1)} . . . (3)</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）～（4）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。

注1）防災科学技術研究所による解析では、3月17日から21日頃にかけて、やや活発な微動活動が見られた。

○浅部低周波地震（微動）活動期間

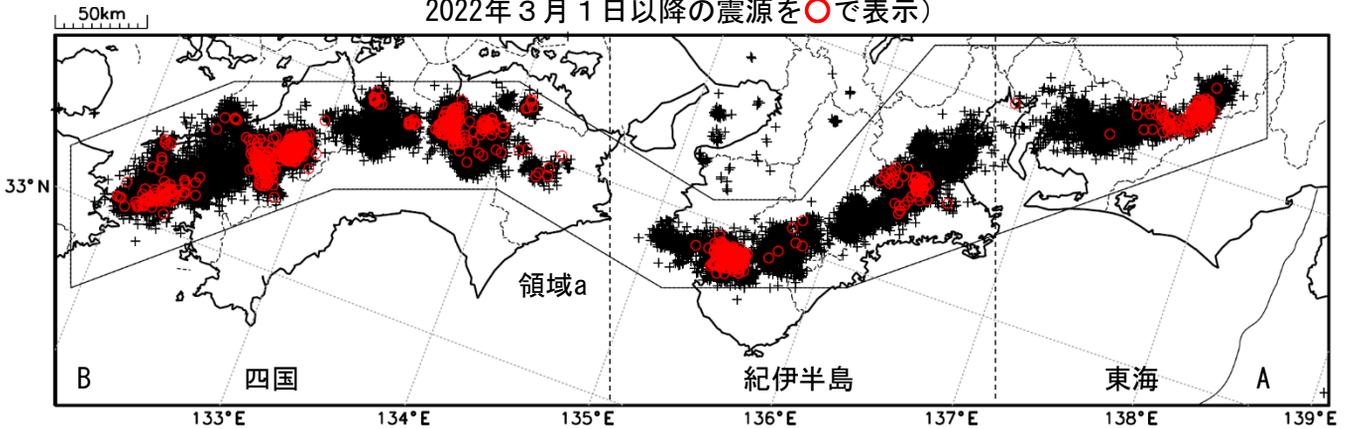
<p>■紀伊水道沖</p> <p>3月10日～15日</p>

※浅部低周波地震（微動）活動は、防災科学技術研究所による解析結果について記載している。

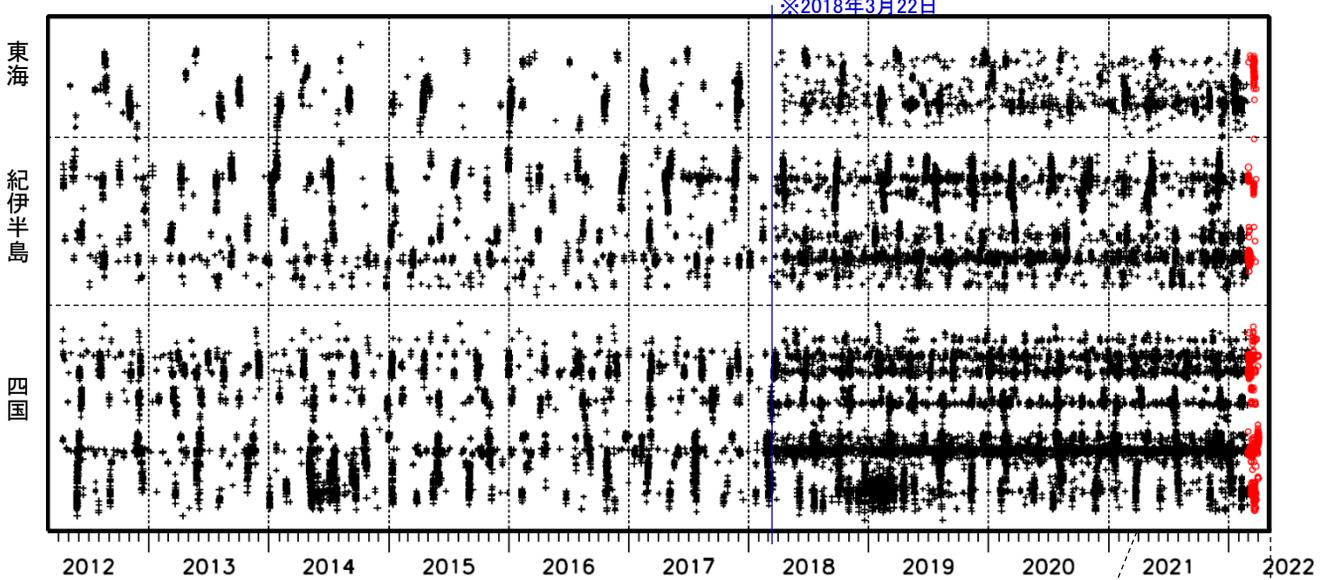
深部低周波地震（微動）活動（2012年4月1日～2022年3月31日）

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。

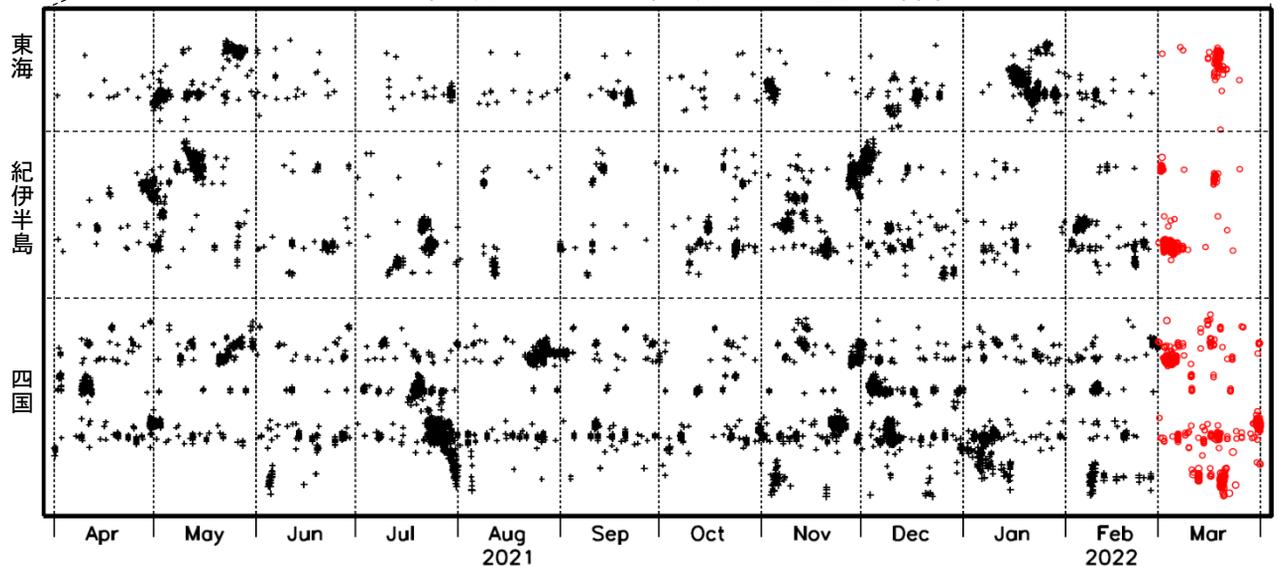
震央分布図（2012年4月1日～2022年3月31日：過去10年間
2022年3月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）



(2021年4月1日～2022年3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。

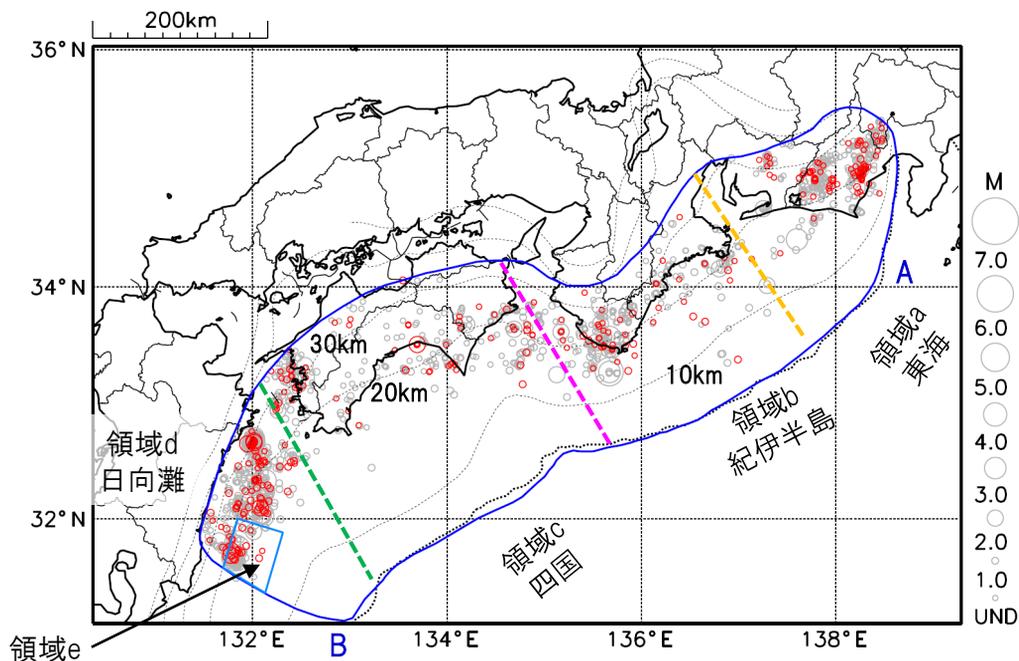
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

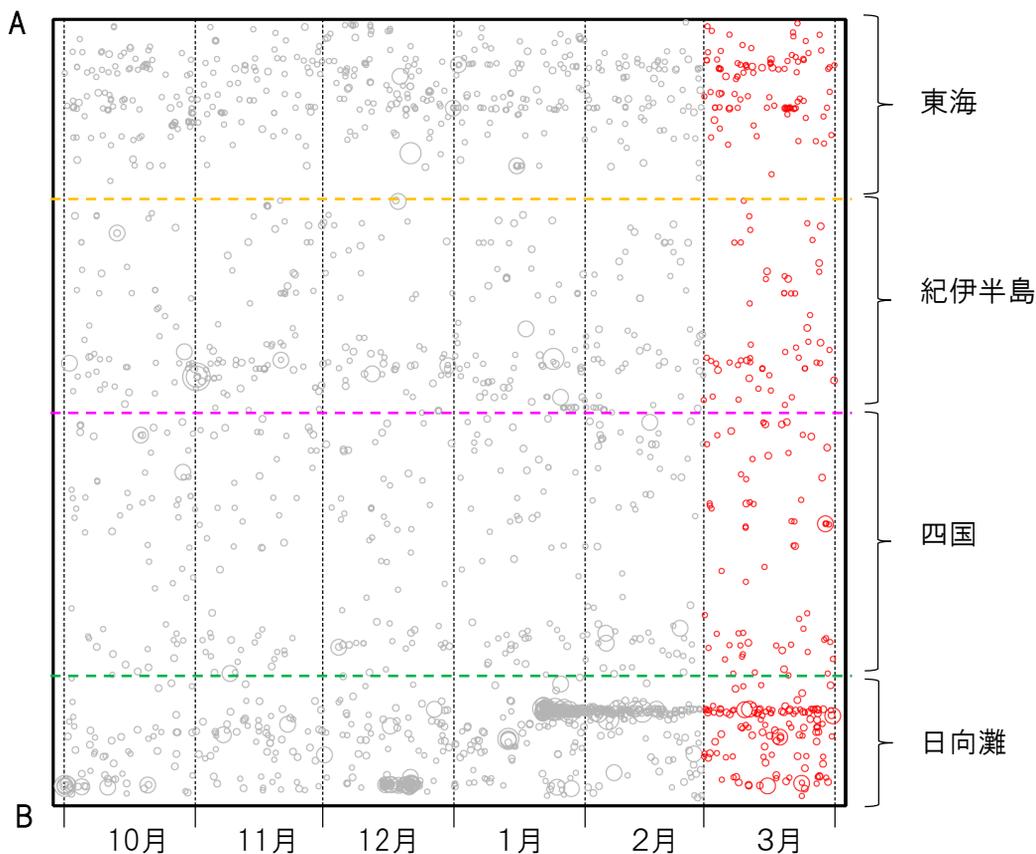
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2021年10月1日～2022年3月31日、M全て、2022年3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

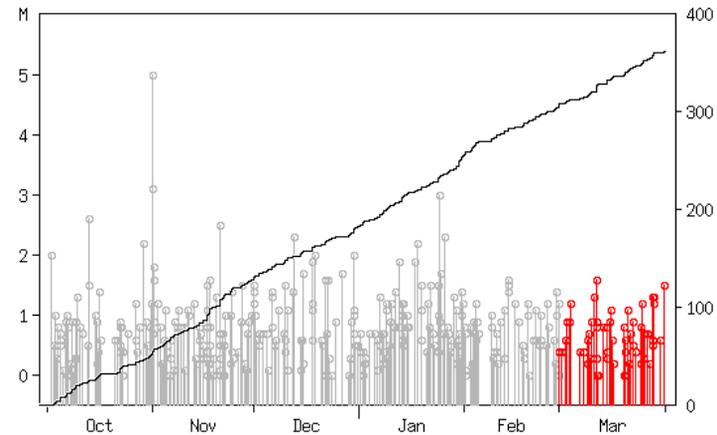
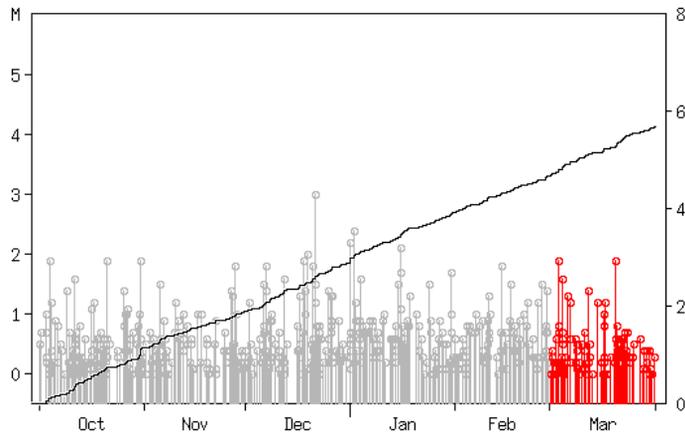
プレート境界とその周辺の地震活動

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

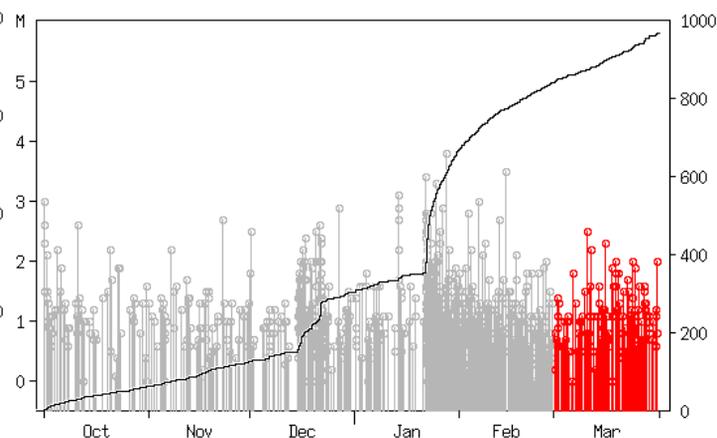
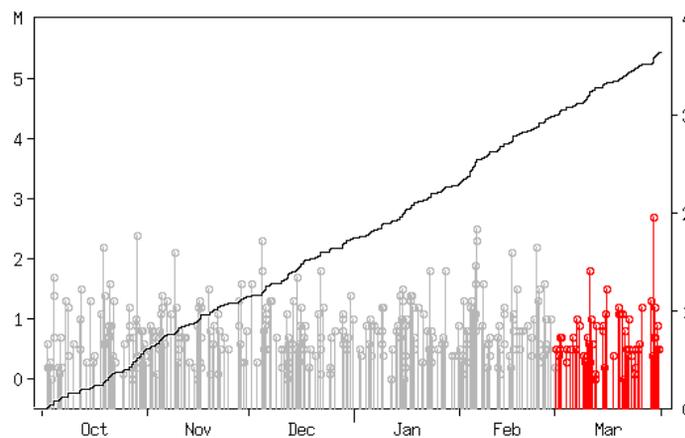
領域a内(東海)

領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)

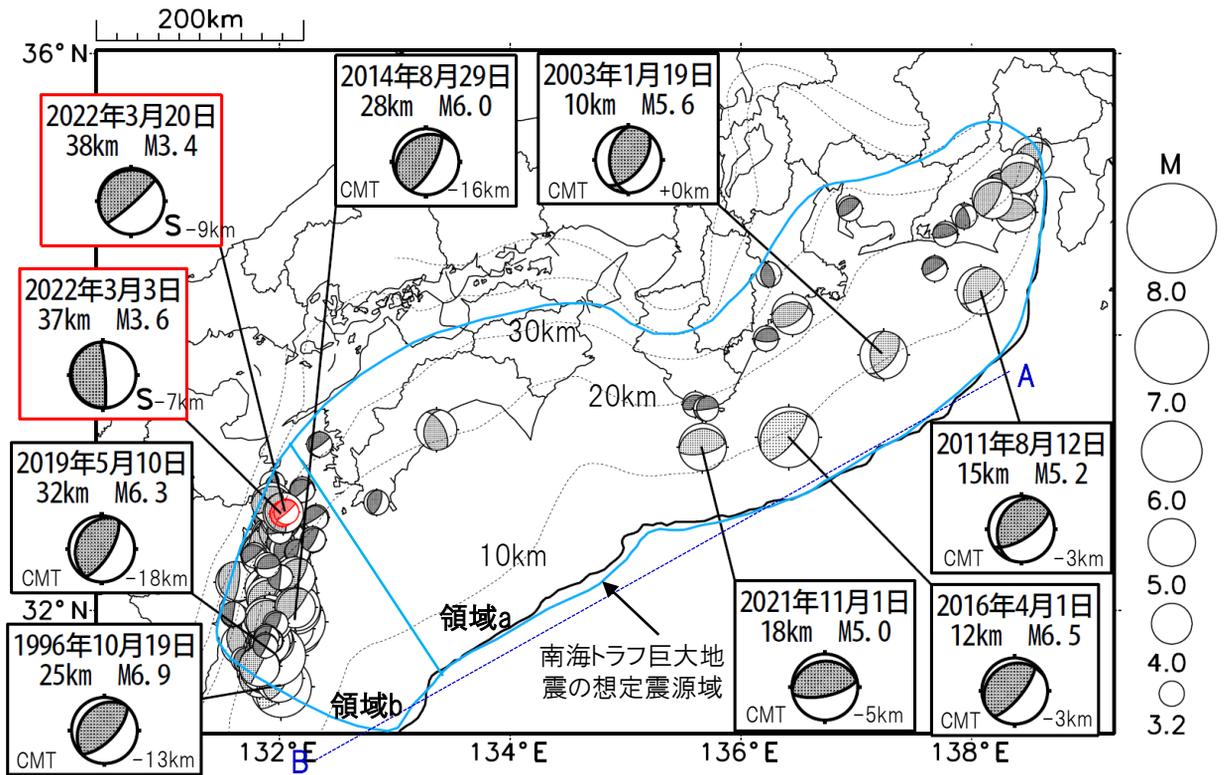
領域d内(日向灘)



※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。

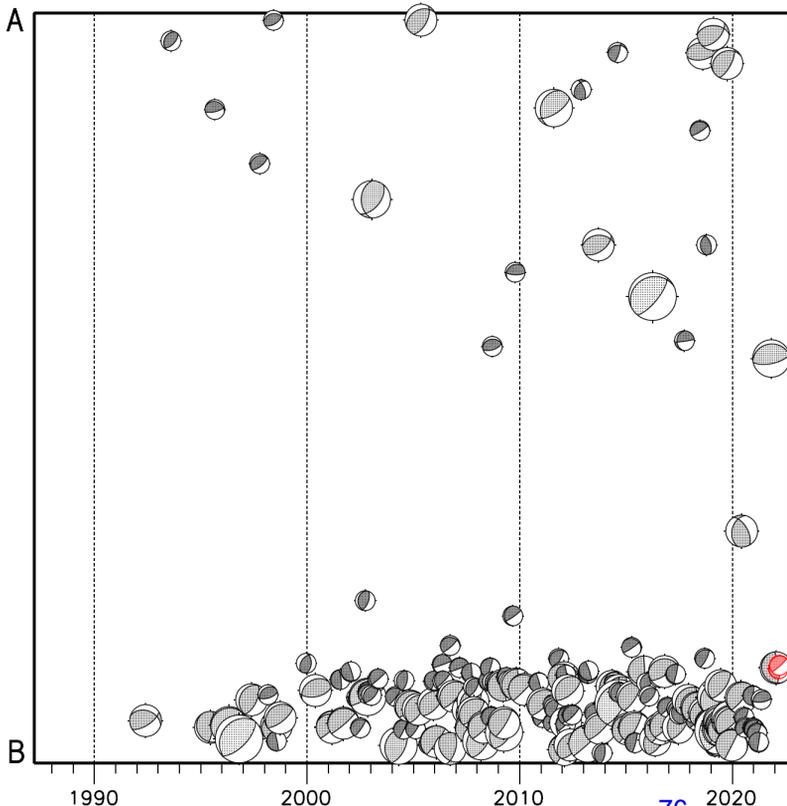
想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2022年3月31日、M \geq 3.2、2022年3月の地震を赤く表示)



- ・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。

南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図



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。

気象庁作成

3月31日 ローヤリティー諸島南東方の地震

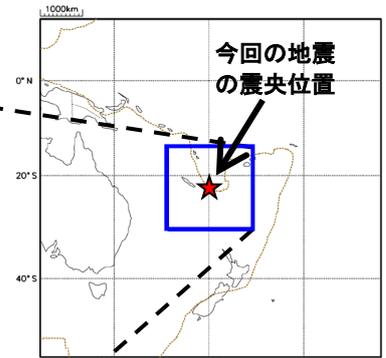
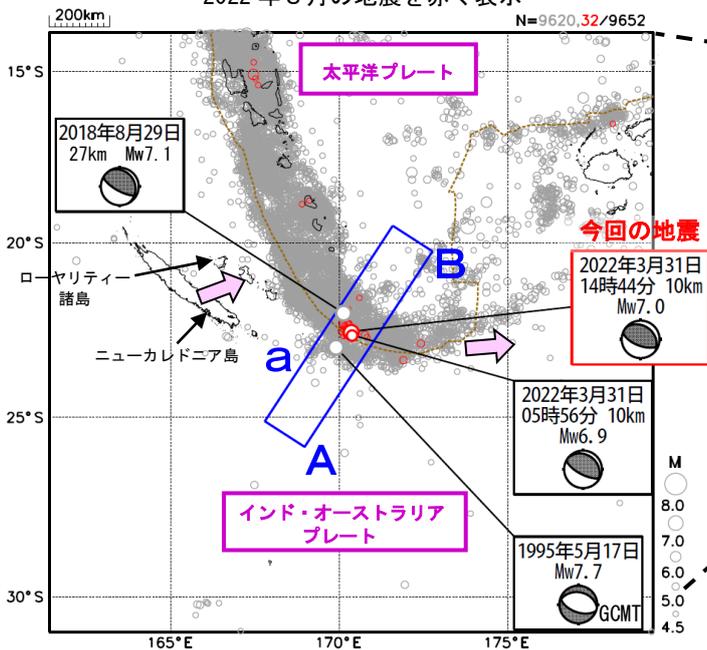
2022年3月31日14時44分(日本時間、以下同じ)にローヤリティー諸島南東方の深さ10kmでMw7.0の地震が発生した。この地震は、発震機構(気象庁によるCMT解)が北北東-南南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、インド・オーストラリアプレートと太平洋プレートの境界で発生した。

気象庁は、この地震に対して、同日15時11分に遠地地震に関する情報(日本への津波の影響なし)を発表した。

今回の地震の震央付近(領域b)では、今回の地震の発生から約8時間前の05時56分にMw6.9の地震が発生している。

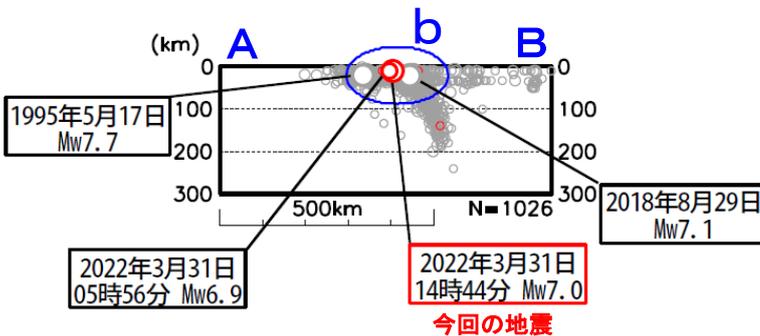
1980年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M6.0以上の地震が時々発生するなど、活発な地震活動がみられる。また、1995年5月17日のMw7.7の地震や2018年8月29日のMw7.1の地震では、これらの地震により津波が発生している。

震央分布図
(1980年1月1日~2022年3月31日、深さ0~300km、M \geq 4.5)
2022年3月の地震を赤く表示



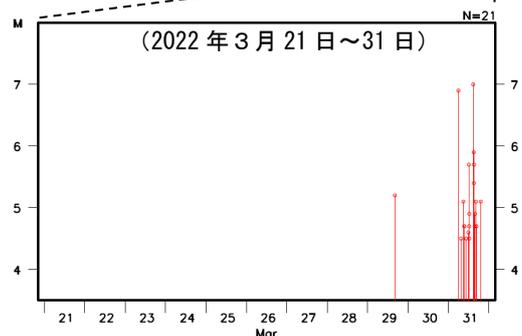
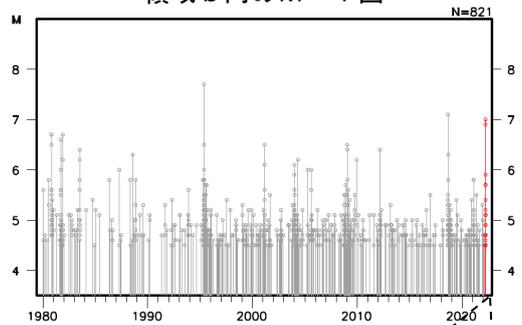
----- プレート境界の位置
← プレートの進行方向

領域a内の断面図 (A-B投影)



断面図で震源が線状分布しているのは、震源の深さを10kmまたは33kmに固定して、震源を決定しているためである。

領域b内のM-T図



※本資料中、今回の地震の発震機構とMwは気象庁による。1995年5月17日の地震の発震機構とMwはGlobal CMTによる。2018年8月29日の地震の発震機構とMwは気象庁による。また、1980年以降の地震の震源要素は米国地質調査所(USGS)による(2022年4月4日現在)。プレート境界の位置と進行方向はBird(2003)より引用。津波については、1995年の地震は宇津の「世界の被害地震の表」、2018年の地震は米国海洋大気庁(NOAA)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. 気象庁作成