

第361回 地震調査委員会資料



令和3年8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3年7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3年7月31日現在：国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成している。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点（河原、熊野座）、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。

2021年8月10日現在、次の期間の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、その前後の期間と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）が見られる。

①2020年4月18日から10月23日まで、②2021年1月9日から3月7日まで、③2021年4月19日以降

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.htm]に掲載する。

令和3年7月の主な地震活動^{注1)}

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	M _w	最大 震度	備考／コメント
1	7月11日	9時16分	石川県能登地方	13	3.9	-	4	地殻内で発生した地震
2	7月13日	9時30分	千島列島	30	6.2	5.7	2	
3	7月16日	13時19分	八丈島近海	16	5.4	5.4	4	15日から17日に震度1以上を観測する地震が14回(震度4:1回、震度2:3回、震度1:10回)発生し、このうち最大規模の地震は、16日13時19分に発生したM5.4の地震(最大震度4) フィリピン海プレート内で発生した地震
4	7月17日	20時50分	伊予灘	76	5.1	5.2	4	フィリピン海プレート内部で発生した地震
5	7月18日	18時50分	福島県会津	4	4.7	-	3	18日から24日に震度1以上を観測する地震が10回(震度3:2回、震度2:2回、震度1:6回)発生し、このうち最大規模の地震は、18日18時50分に発生したM4.7の地震(最大震度3) 地殻内で発生した地震
	7月18日	19時11分	福島県会津	4	4.6	-	3	
6	7月26日	11時16分	青森県東方沖	52	5.2	5.2	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
7	7月27日	5時19分	福島県沖	81	4.5	4.4	4	太平洋プレート内部で発生した地震
8	7月31日	13時09分	徳島県南部	45	4.5	-	3	フィリピン海プレート内部で発生した地震
9			奄美大島北西沖の地震活動				2	4日から震度1以上を観測する地震が10回(震度2:5回、震度1:5回)発生し、このうち最大規模の地震は、7日23時55分に発生したM4.8の地震(最大震度1) 陸のプレート内で発生した地震

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。

期間外の活動^{注2)}

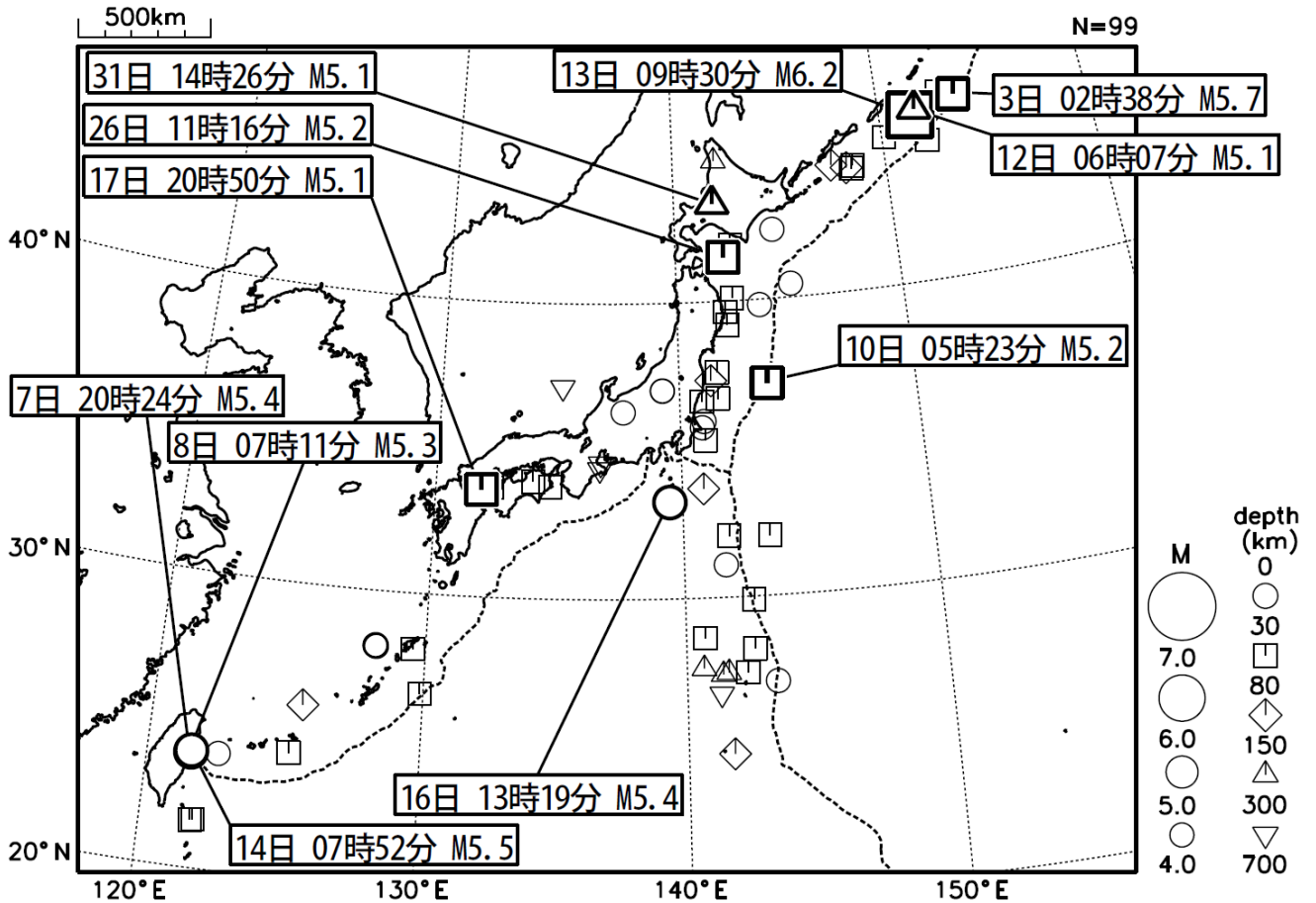
番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	M _w	最大 震度	備考／コメント
1	8月2日	9時37分	広島県北部 ^{注3)}	6	4.4	-	4	地殻内で発生した地震
2	8月4日	5時33分	茨城県沖	18	6.0	5.8	3	8月3日から震度1以上を観測する地震が14回(震度3:1回、震度2:4回、震度1:9回)発生し、このうち最大規模の地震は、8月4日05時33分に発生したM6.0の地震(最大震度3)(8月5日現在) 太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震
3	8月5日	6時50分	台湾付近	55	6.3	-	3	

注2) 注1)の主な地震活動の基準に該当する地震で令和3年8月中に発生したのもの。

注3) 情報発表に用いた震央地名は「島根県東部」である。

2021年7月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2021 07 01 00:00 -- 2021 07 31 24:00



- ・ 7月13日に千島列島でM6.2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。

（上記期間外）

- ・ 8月4日に茨城県沖でM6.0の地震（最大震度3）が発生した。
- ・ 8月5日に台湾付近でM6.3の地震（国内で観測された最大の揺れは震度3）が発生した。

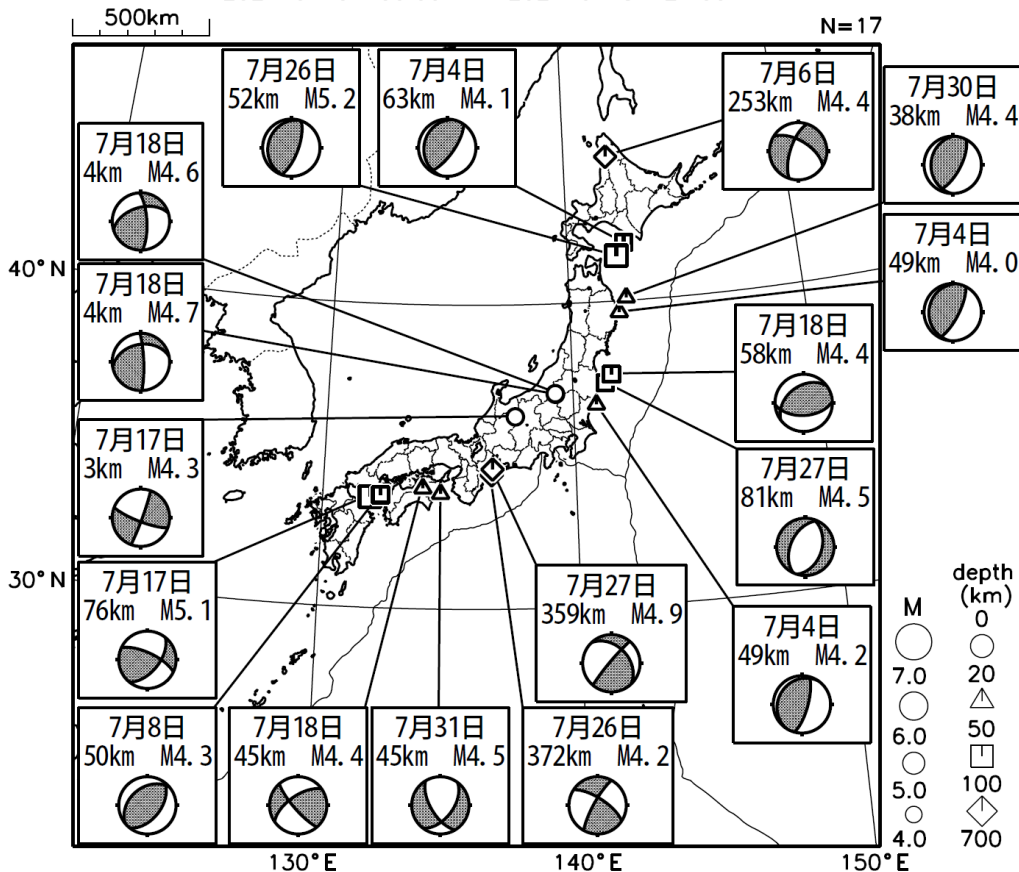
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

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 (2021年7月)

2021 07 01 00:00 -- 2021 07 31 24:00

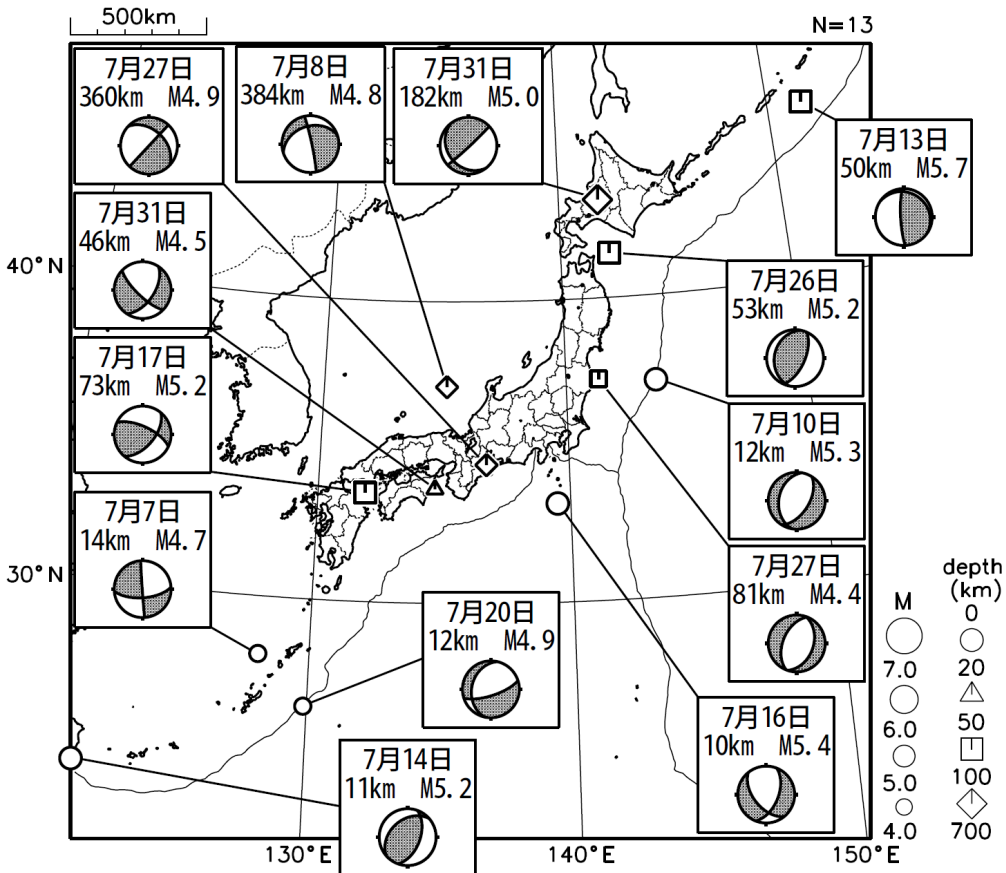
P波初動解



2021 07 01 00:00 -- 2021 07 31 24:00

CMT解

MはMwの値、
深さはセントロイド

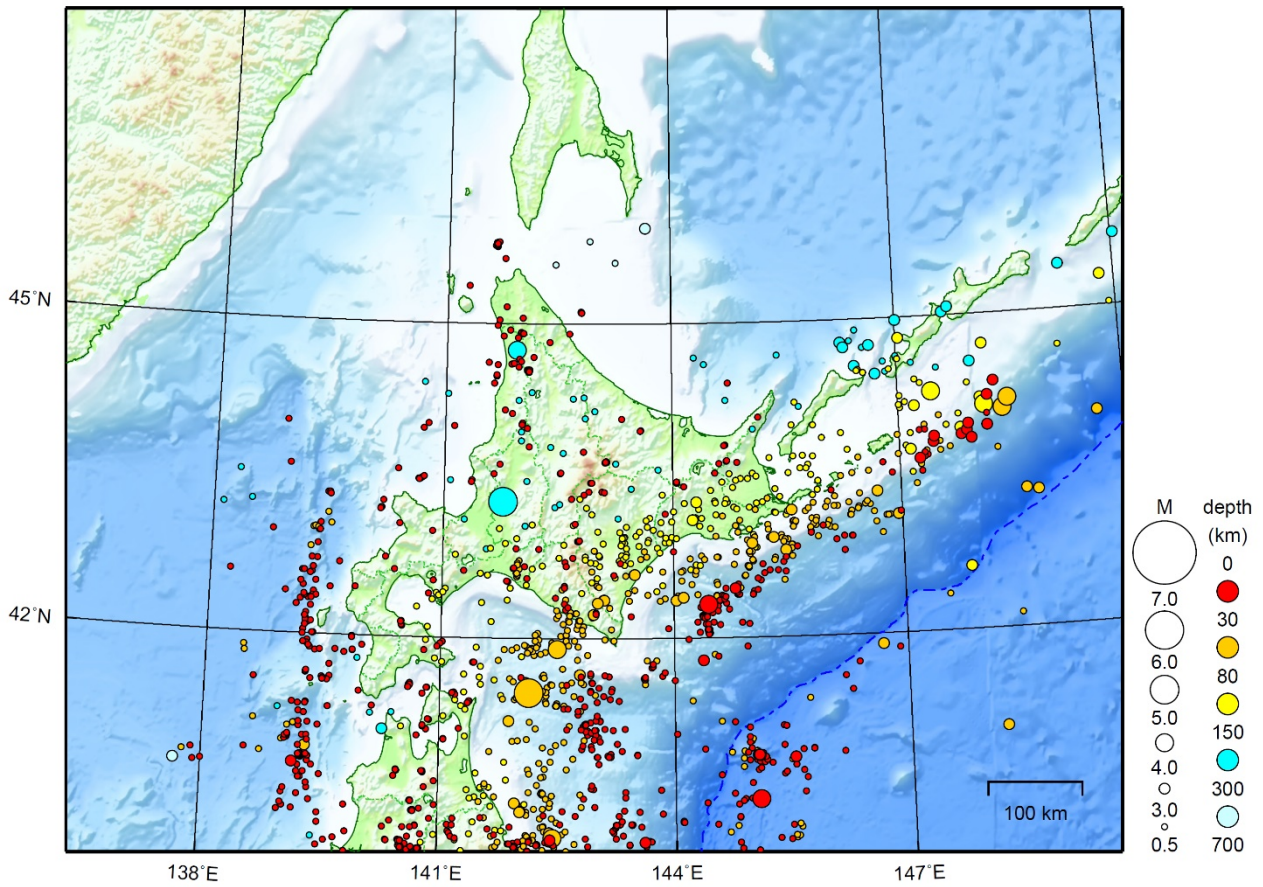


次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

気象庁作成

北海道地方

2021/07/01 00:00 ~ 2021/07/31 24:00



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

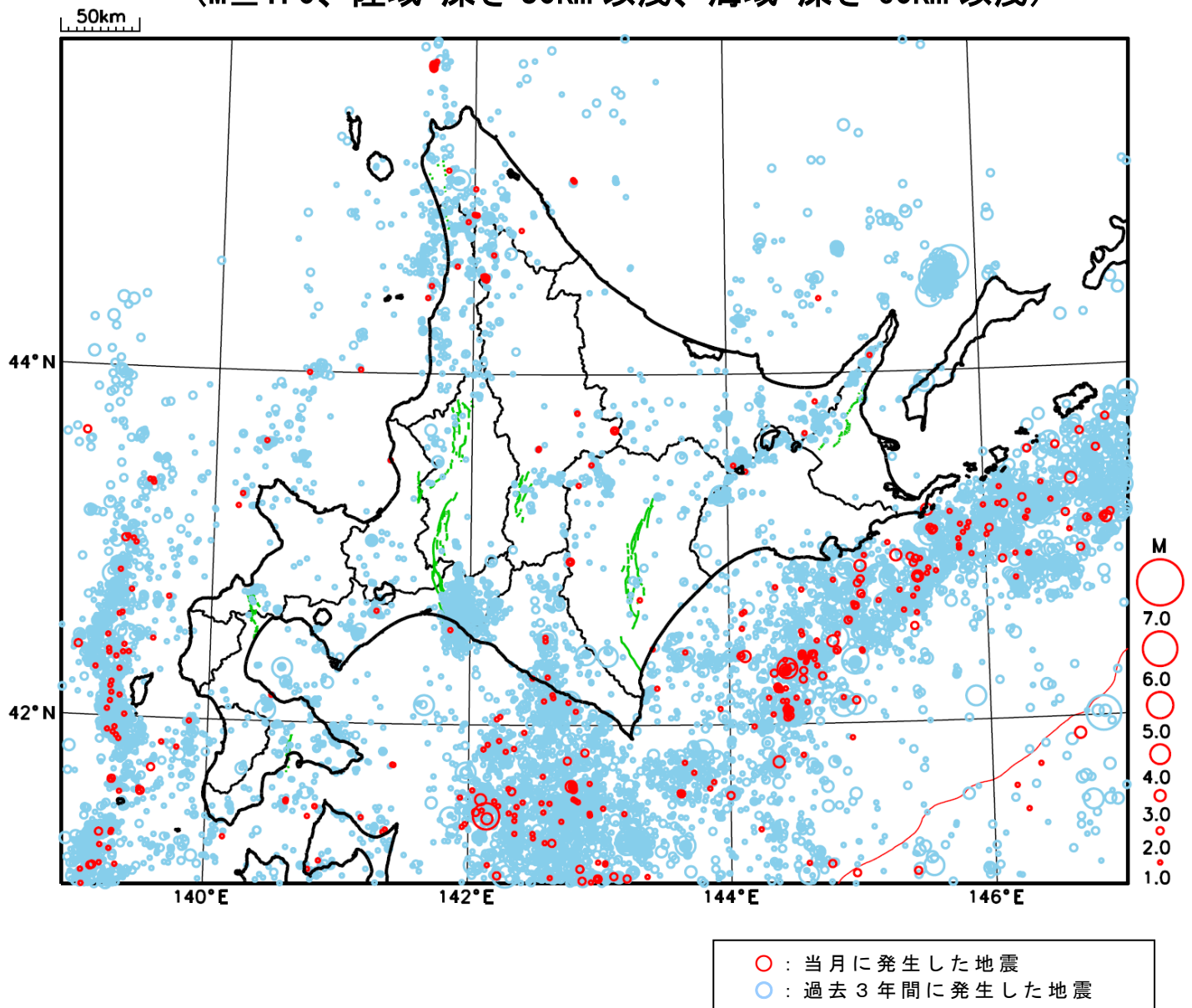
特に目立った地震活動はなかった。

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

気象庁・文部科学省

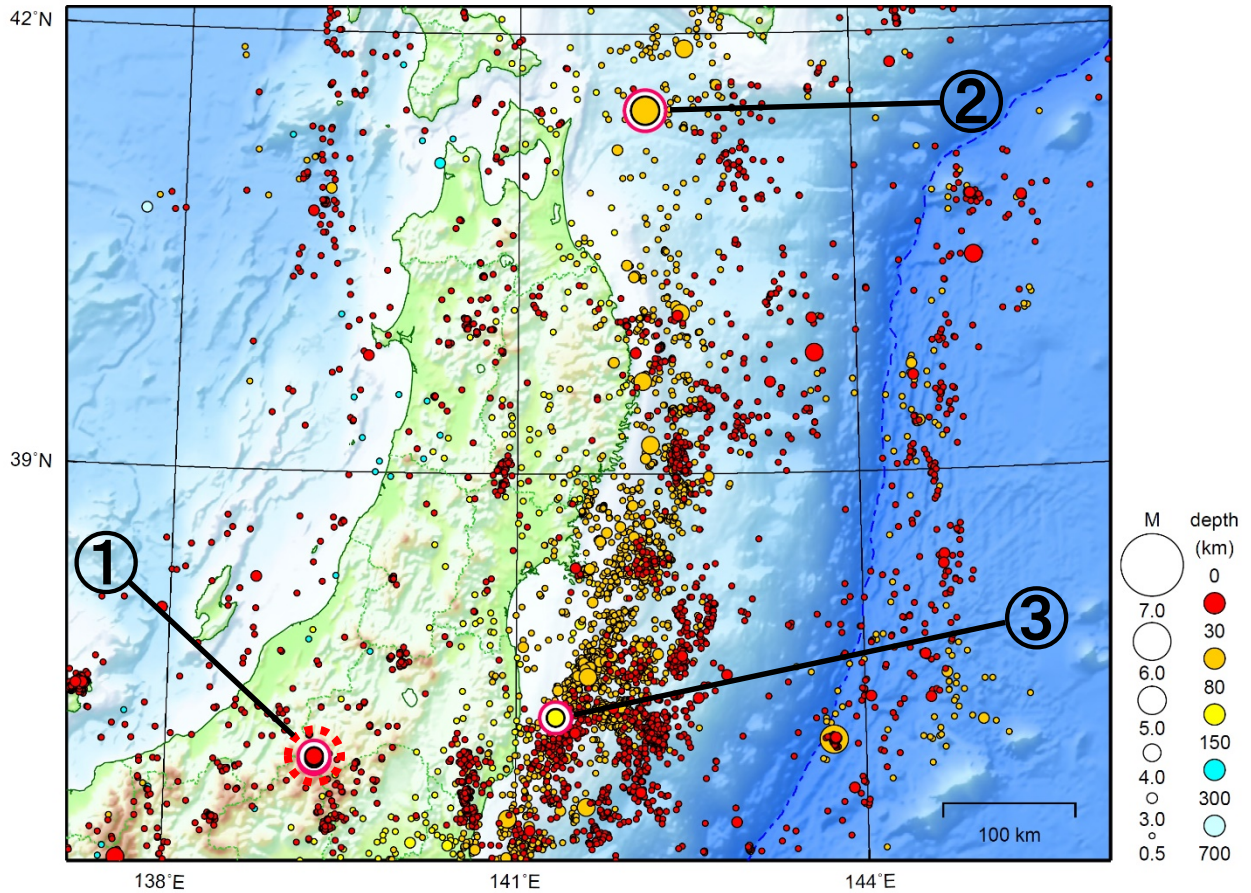
北海道地方における 2021 年 7 月の地震活動

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



東北地方

2021/07/01 00:00 ~ 2021/07/31 24:00



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

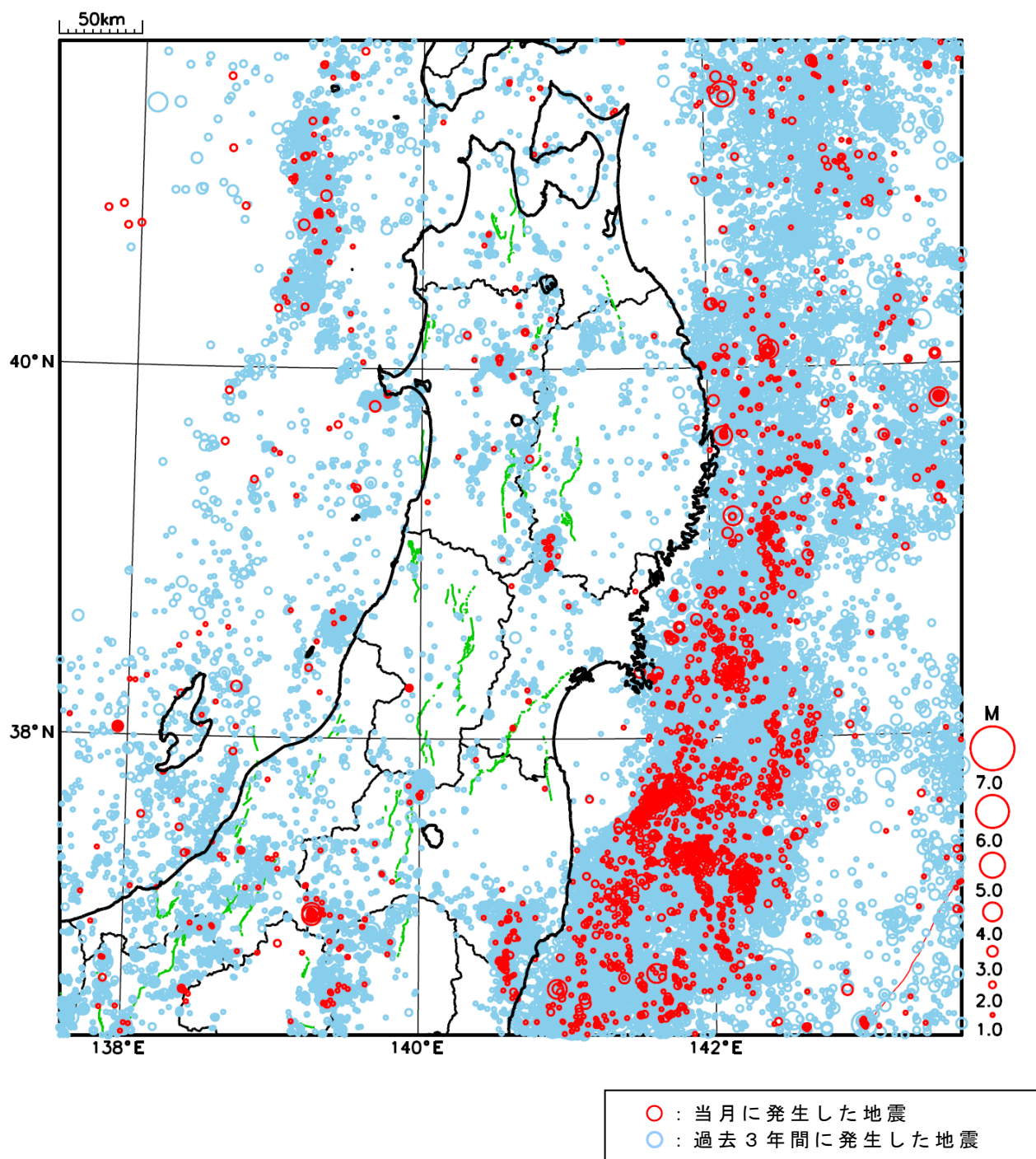
- ① 7月18日に福島県会津で M4.7 及び M4.6 の地震（共に最大震度3）が発生した。
- ② 7月26日に青森県東方沖で M5.2 の地震（最大震度4）が発生した。
- ③ 7月27日に福島県沖で M4.5 の地震（最大震度4）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

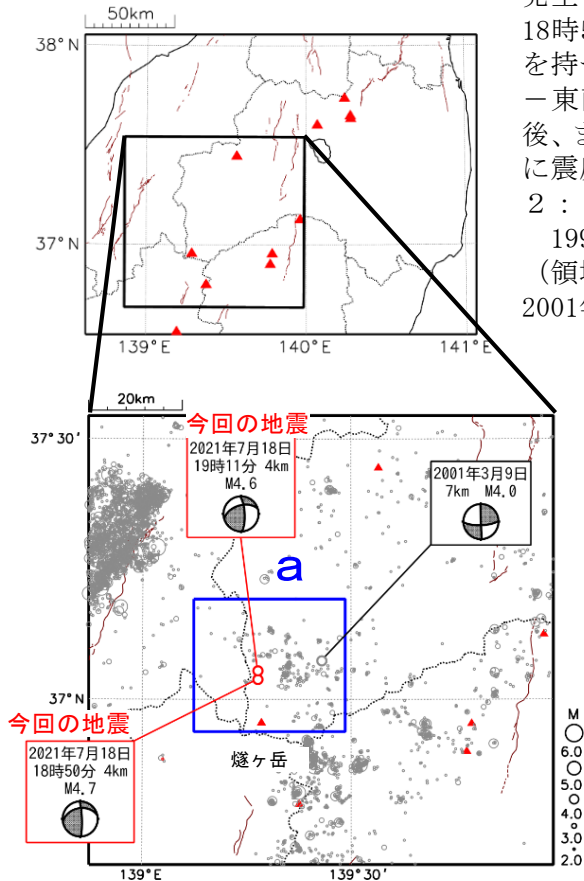
東北地方における 2021 年 7 月の地震活動

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



7月18日 福島県会津の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年7月31日、
深さ0～30km、 $M \geq 2.0$)
2021年7月に発生した地震を赤色で表示

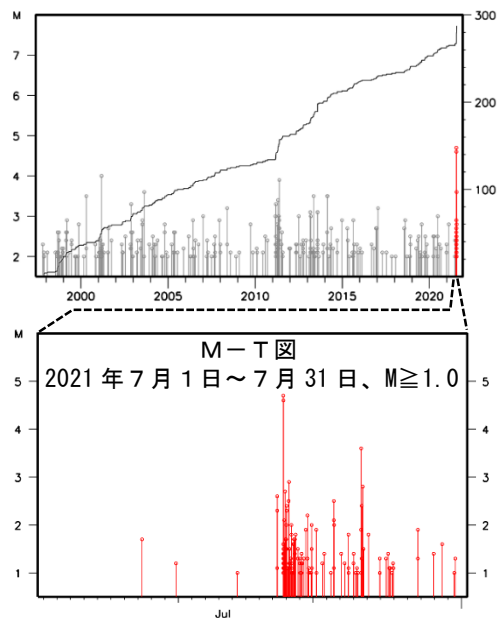


図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層帯、赤色の三角形は活火山を示す。

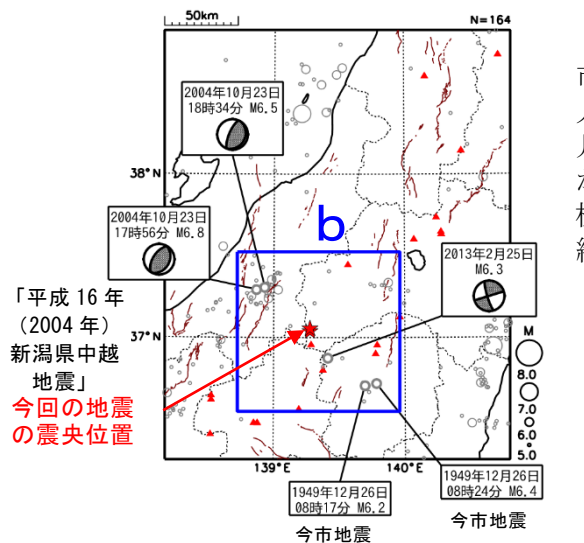
2021年7月18日18時50分に福島県会津の深さ4kmでM4.7の地震(最大震度3)が発生した。また、同日19時11分に福島県会津の深さ4kmでM4.6の地震(最大震度3)が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。発震機構は、18時50分に発生した地震は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である。また、19時11分に発生した地震は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。その後、まとまった地震活動がみられ、7月18日から24日の間に震度1以上を観測した地震が10回(震度3:2回、震度2:2回、震度1:6回)発生した。

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a)では、M4.0以上の地震がまれに発生しており、2001年3月9日にM4.0の地震(最大震度2)が発生した。

領域a内のM-T図及び回数積算図



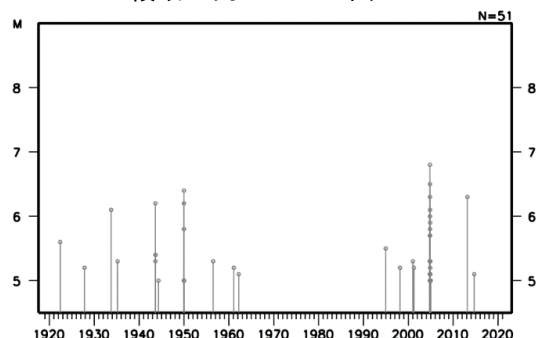
震央分布図
(1919年1月1日～2021年7月31日、
深さ0～50km、 $M \geq 5.0$)



図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層帯、赤色の三角形は活火山を示す。

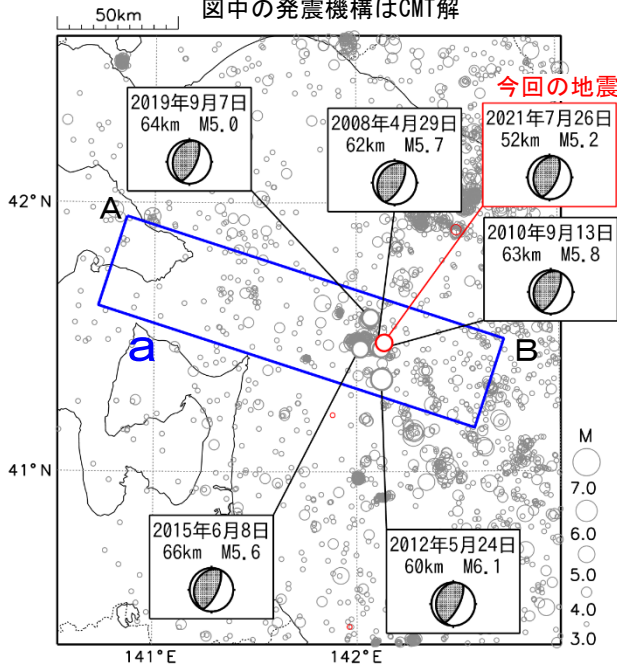
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、1949年12月26日08時17分と24分に今市地震(M6.2、M6.4)が発生し、死者10人、負傷者163人、家屋全壊290棟等の被害が生じた。また、2004年10月23日に「平成16年(2004年)新潟県中越地震」(M6.8)が発生し、死者68人、負傷者4,805人、家屋全壊3,175棟等の被害が生じた。(被害はいずれも「日本被害地震総覧」による)。

領域b内のM-T図

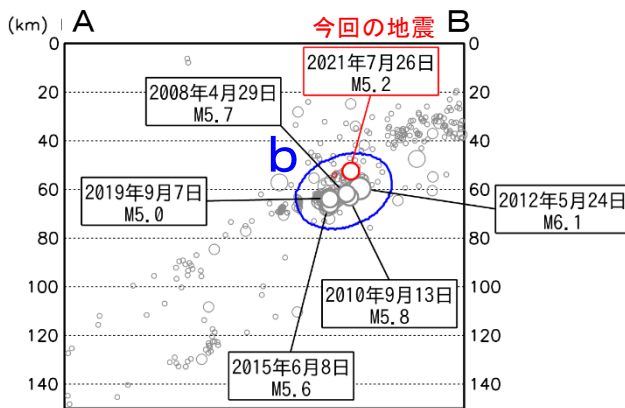


7月26日 青森県東方沖の地震

震央分布図
 (1997年10月1日～2021年7月31日、
 深さ0～150km、M \geq 3.0)
 2021年7月に発生した地震を赤色で表示
 図中の発震機構はCMT解

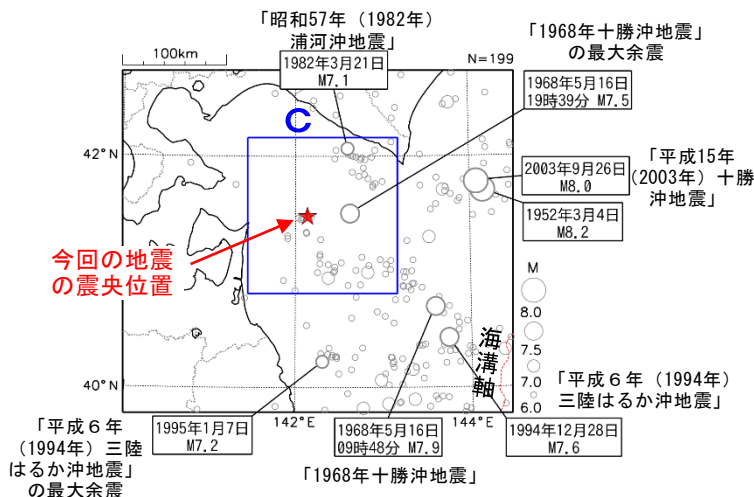


領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



震央分布図

(1919年1月1日～2021年7月31日、
 深さ0～150km、M \geq 6.0)

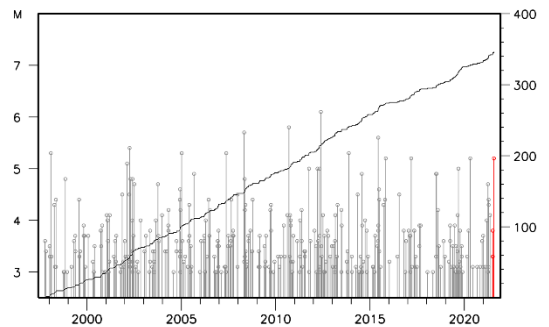


2021年7月26日11時16分に青森県東方沖の深さ52kmでM5.2の地震(最大震度4)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

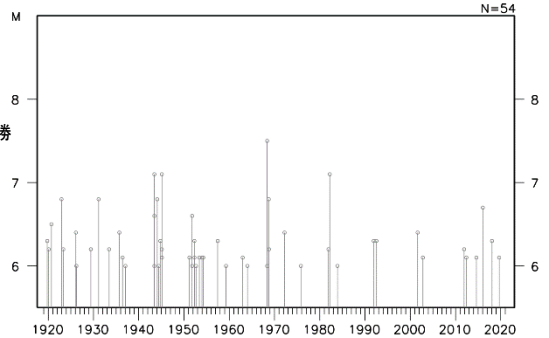
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0以上の地震がしばしば発生している。このうち、2012年5月24日に発生したM6.1の地震(最大震度5強)では、非住家建物19カ所のでガラス破損などの被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。

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、M7.0以上の地震が時々発生している。このうち、1968年5月16日に発生したM7.5の地震は、「1968年十勝沖地震」(M7.9、最大震度5)の最大余震である。「1968年十勝沖地震」では、青森県八戸[火力発電所]で295cm(平常潮位からの最大の高さ)の津波を観測したほか、死者52人、負傷者330人、住家全壊673棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。また、領域c内では他に、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1、最大震度6)が発生している。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図

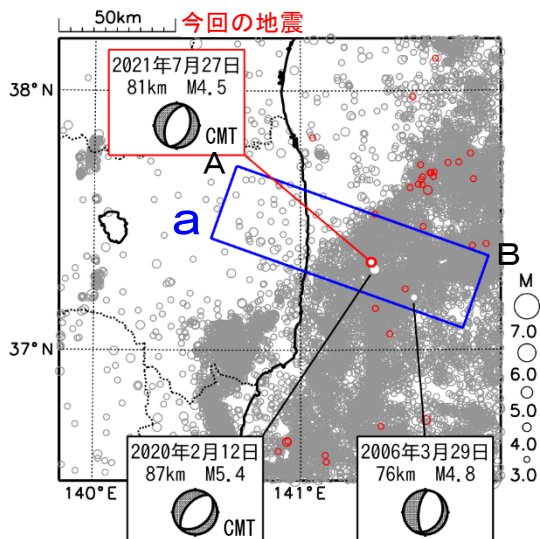


領域 c 内の M-T 図

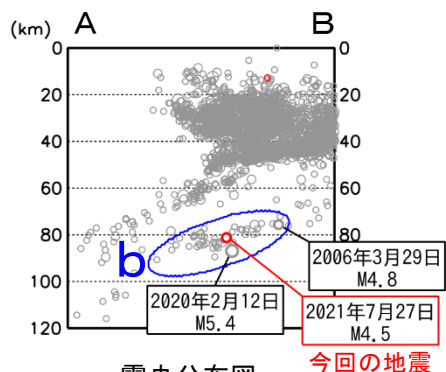


7月27日 福島県沖の地震

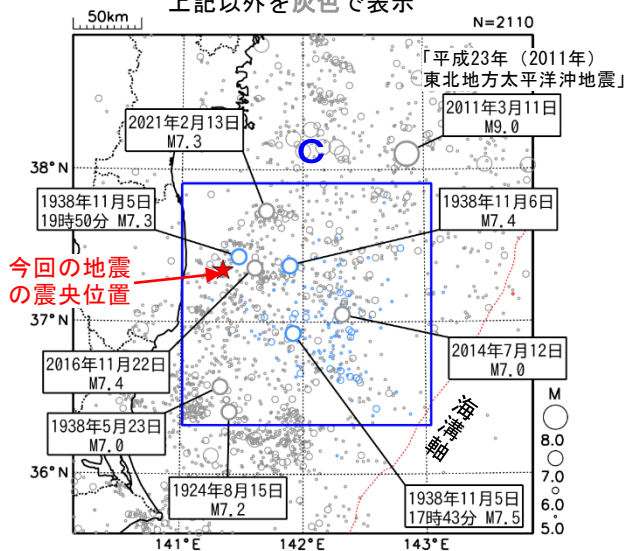
震央分布図
 (1997年10月1日～2021年7月31日、
 深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)
 2021年7月に発生した地震を赤色で表示



領域a内の断面図 (A-B投影)



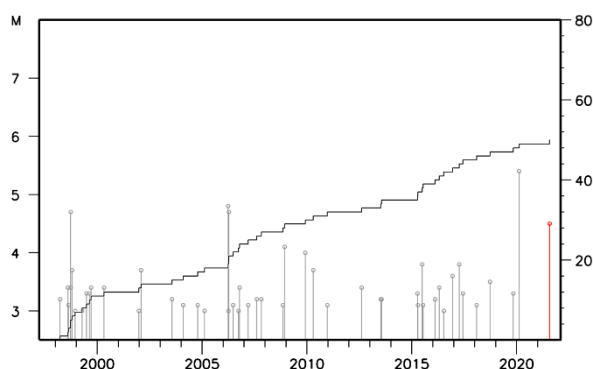
震央分布図
 (1919年1月1日～2021年7月31日、
 深さ0～150km、 $M \geq 5.0$)
 1938年11月5日～同月30日の地震を青色、
 2021年7月に発生した地震を赤色、
 上記以外を灰色で表示



2021年7月27日05時19分に福島県沖の深さ81kmでM4.5の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に張力軸をもつ正断層型で、太平洋プレート内部(二重地震面の下面)で発生した。

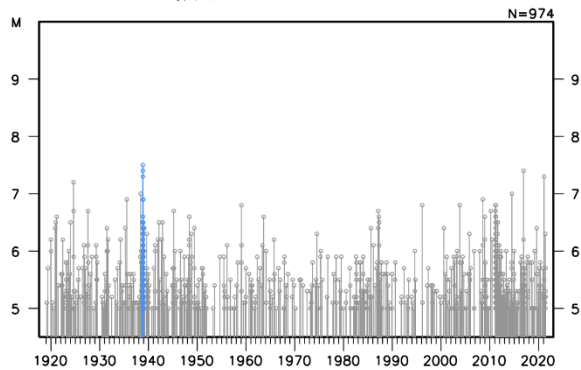
1997年10月以降の地震活動をみると、今回の地震の震源周辺(領域b)ではM4.0以上の地震が時々発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



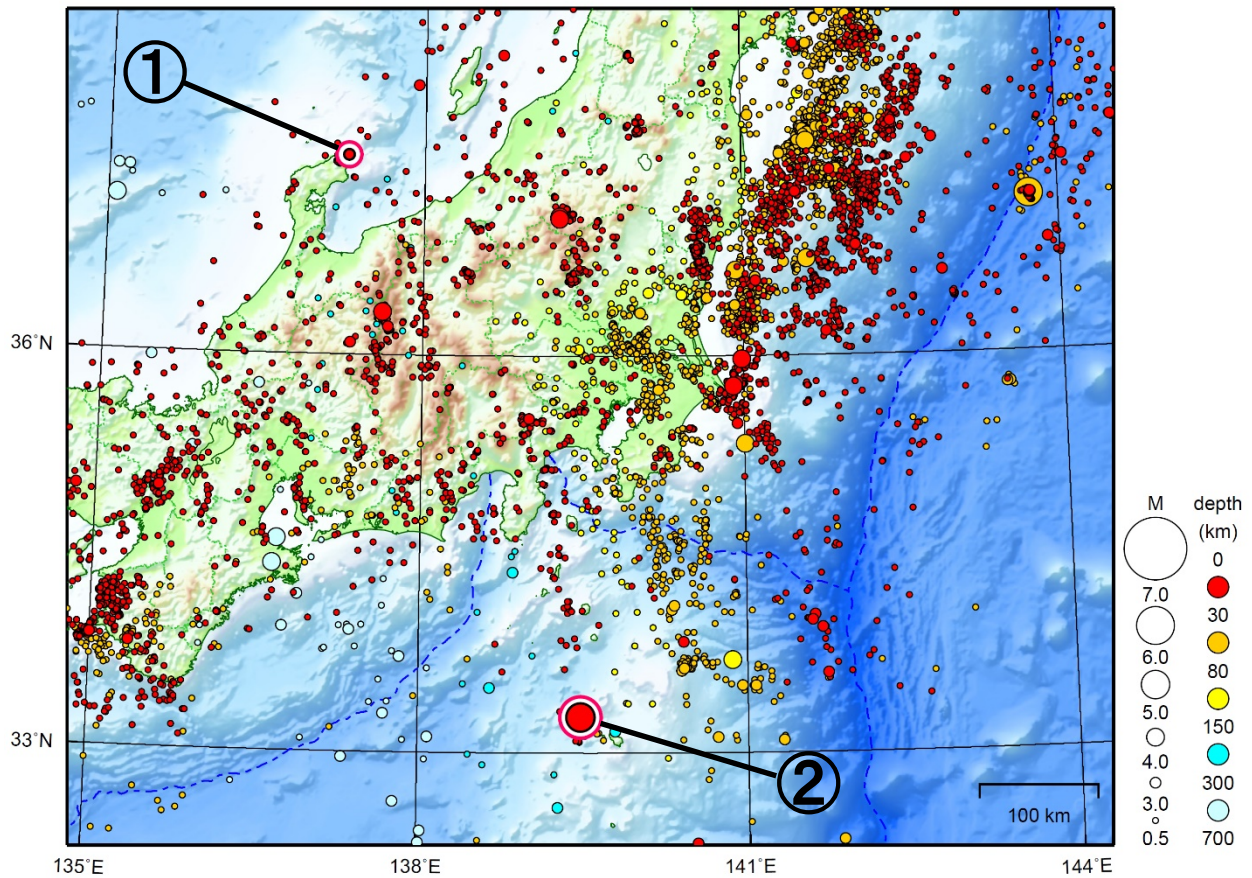
1919年以降の地震活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0以上の地震がしばしば発生しており、1938年11月5日17時43分にはM7.5の地震(最大震度5)が発生した。この地震により、宮城県花淵で113cm(全振幅)の津波を観測した。その後、福島県沖で地震活動が活発となり、この地震を含め同年11月5日から11月30日までにM6.0以上の地震が26回発生し、このうち7回は津波を観測した。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

領域c内のM-T図



関東・中部地方

2021/07/01 00:00 ~ 2021/07/31 24:00



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

- ① 7月11日に石川県能登地方でM3.9の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 7月16日に八丈島近海でM5.4の地震（最大震度4）が発生した。

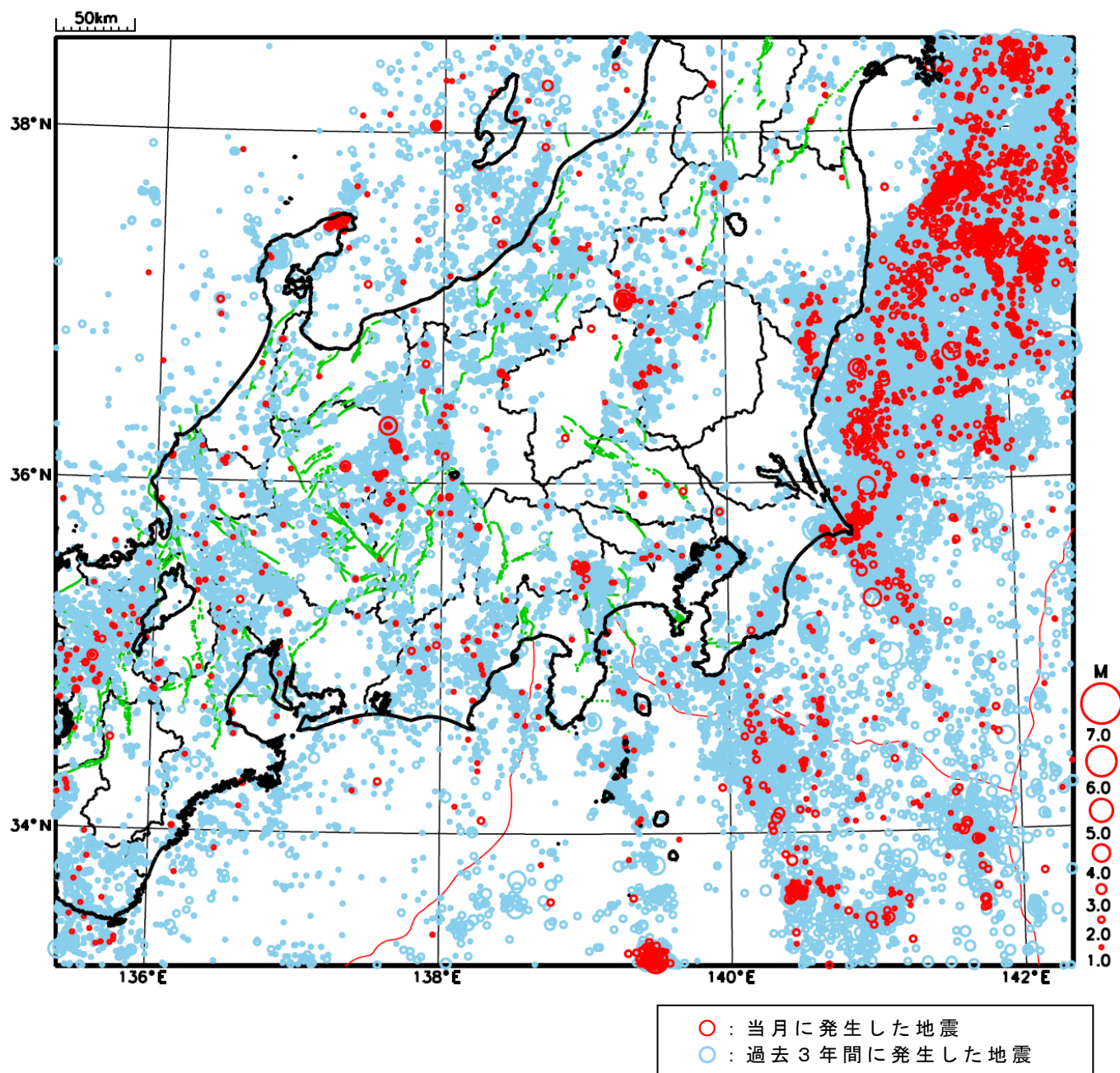
（上記期間外）

8月4日に茨城県沖でM6.0の地震（最大震度3）が発生した。

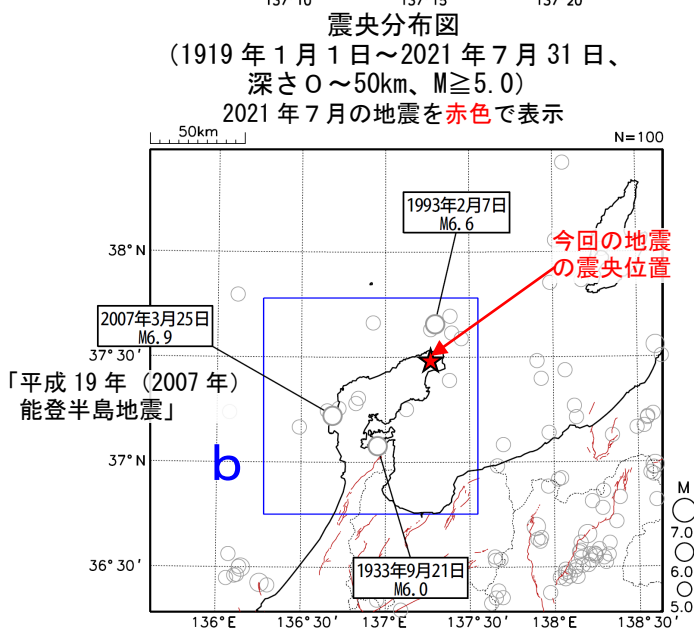
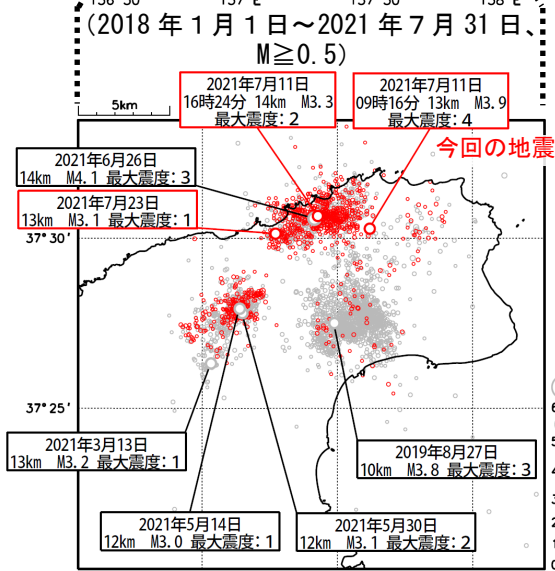
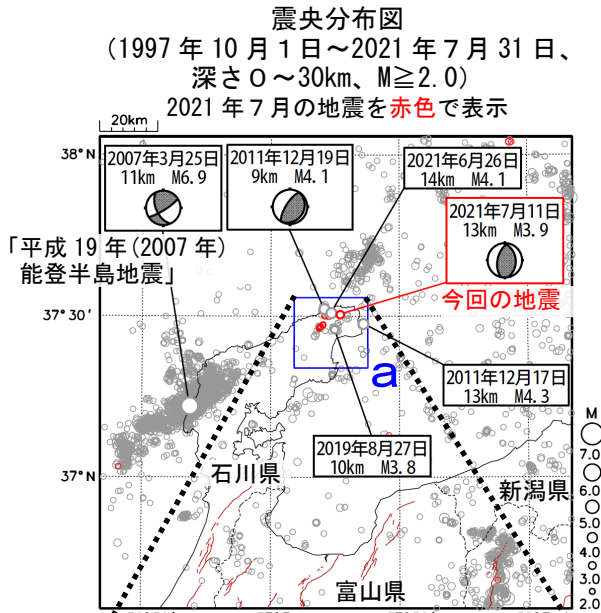
[上述の地震はM6.0以上または最大震度4以上、陸域でM4.5以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

関東・中部地方における 2021 年 7 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



7月11日 石川県能登地方の地震

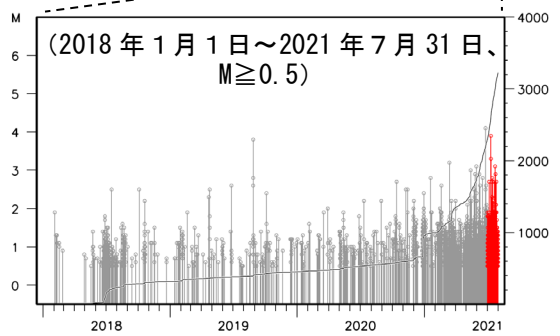
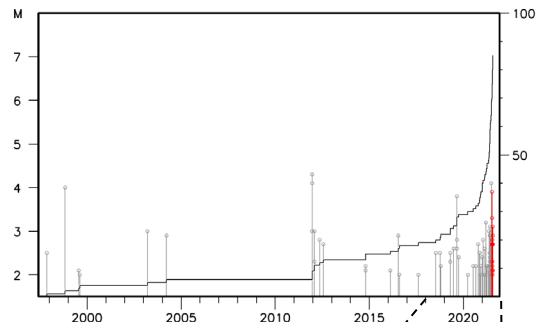


2021年7月11日09時15分に石川県能登地方の深さ13kmで $M3.9$ の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

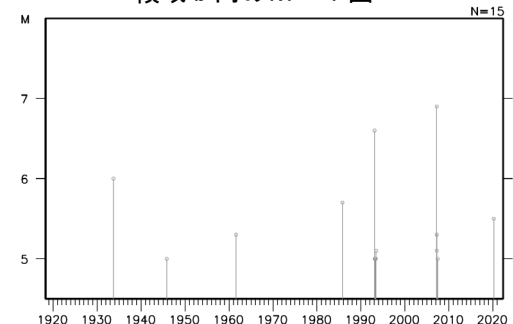
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域a)では2011年12月17日に $M4.3$ の地震(最大震度3)が発生したほか、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月からより活発になっている。2021年6月26日には $M4.1$ の地震(最大震度3)が発生した。2020年12月から2021年7月末までに震度1以上を観測した地震は16回(震度4:1回、震度3:1回、震度2:3回、震度1:11回)発生した。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、 $M5.0$ 以上の地震が時々発生している。2007年3月25日には「平成19年(2007年)能登半島地震」が発生し、死者1人、重軽傷者356人、住家全半壊2,426棟などの被害を生じた(総務省消防庁による)ほか、石川県珠洲市で22cmの津波を観測した。

領域a内のM-T図及び回数積算図



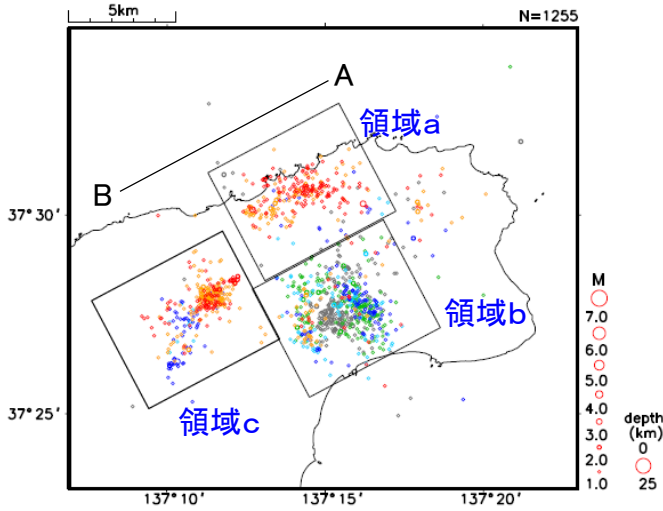
領域b内のM-T図



石川県能登地方の地震活動 (地震活動の詳細)

震央分布図

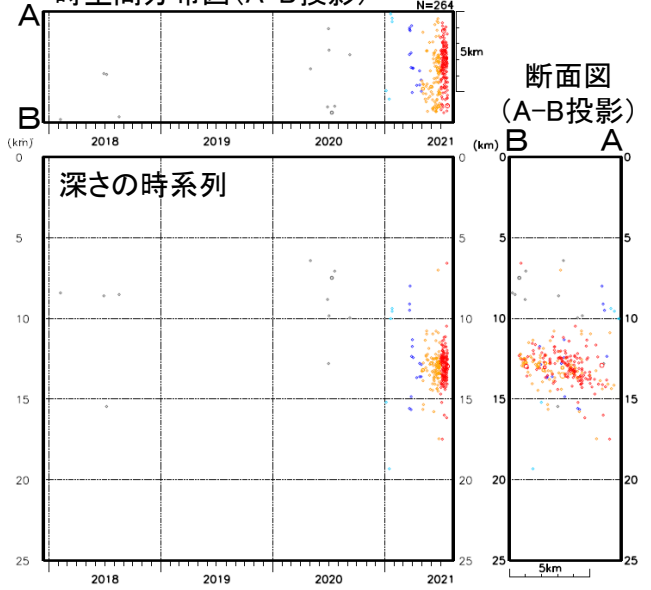
(2018年1月1日～2021年7月23日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$)



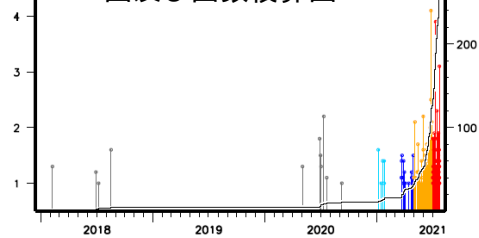
2018年1月～2020年10月: 灰色
 2020年11月～2020年12月: 緑色
 2021年1月～2021年2月: 水色
 2021年3月～2021年4月: 青色
 2021年5月～2021年6月: 橙色
 2021年7月～: 赤色

領域a内

時空間分布図(A-B投影)

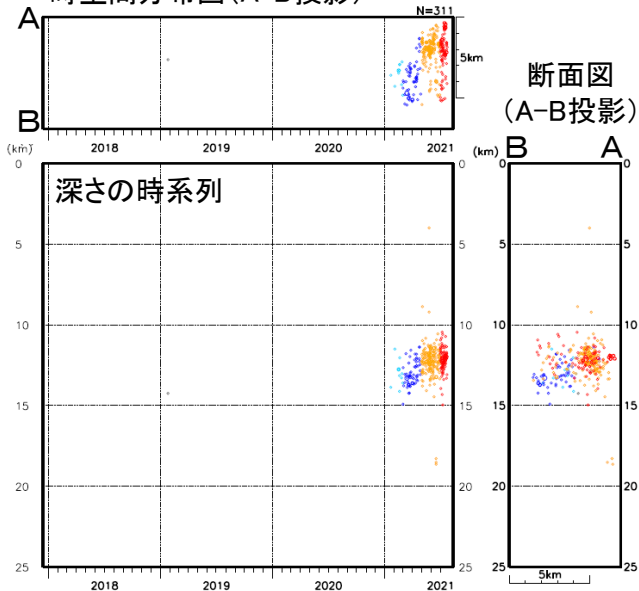


M-T図及び回数積算図



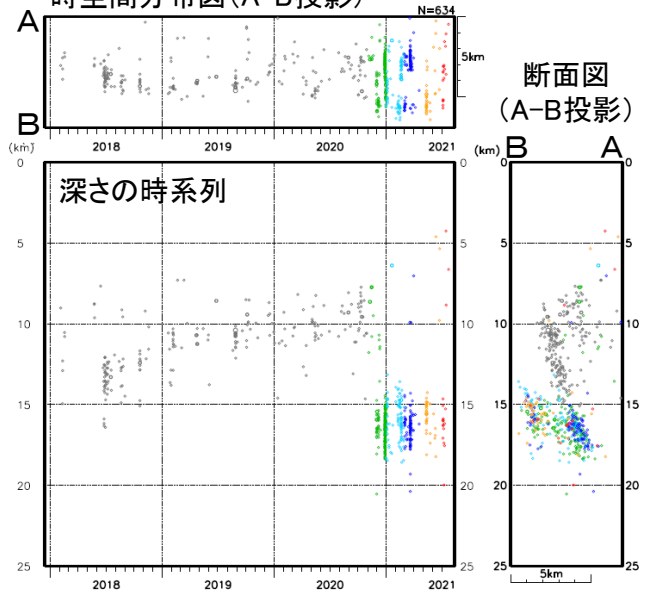
領域c内

時空間分布図(A-B投影)

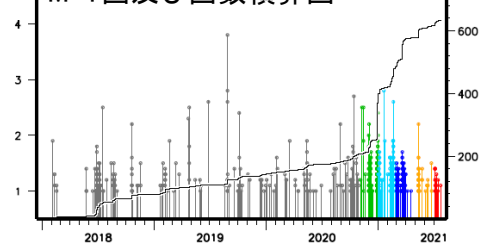


領域b内

時空間分布図(A-B投影)



M-T図及び回数積算図

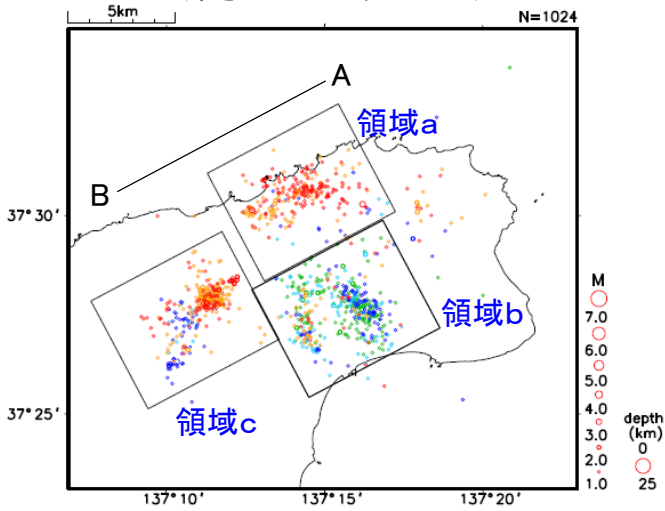


気象庁作成

石川県能登地方の地震活動 (地震活動の詳細)

震央分布図

(2020年11月1日～2021年7月23日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$)



2020年11月～2020年12月: 緑色

2021年1月～2021年2月: 水色

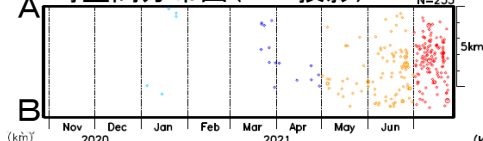
2021年3月～2021年4月: 青色

2021年5月～2021年6月: 橙色

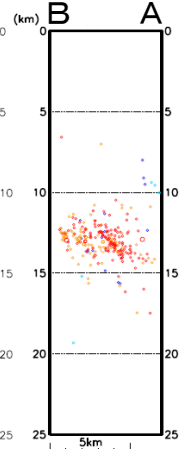
2021年7月～: 赤色

領域a内

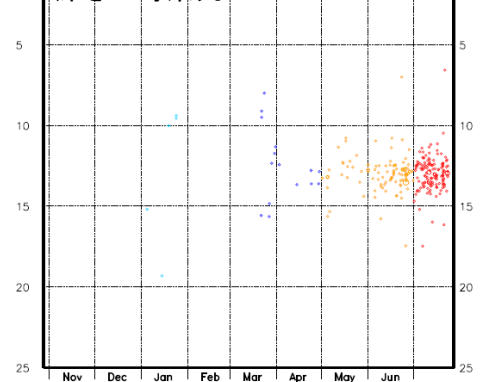
時空間分布図(A-B投影)



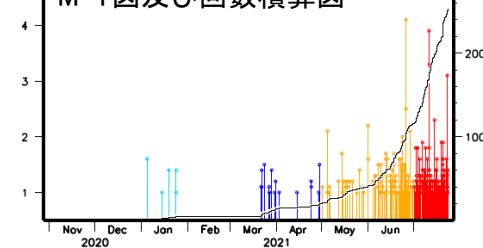
断面図 (A-B投影)



深さの時系列

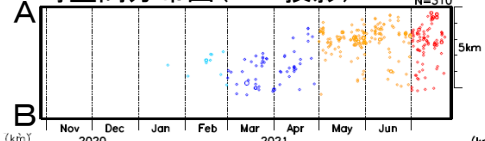


M-T図及び回数積算図

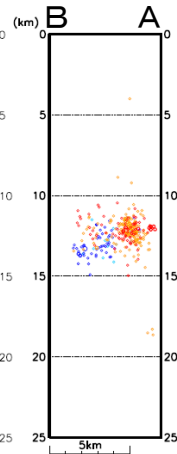


領域c内

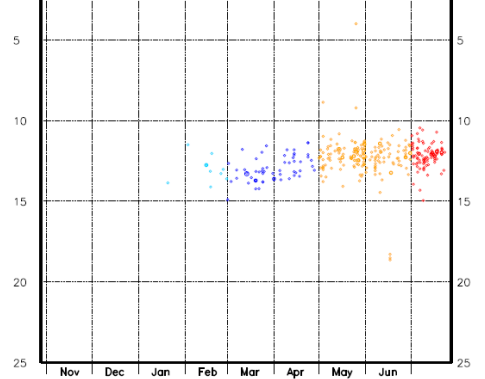
時空間分布図(A-B投影)



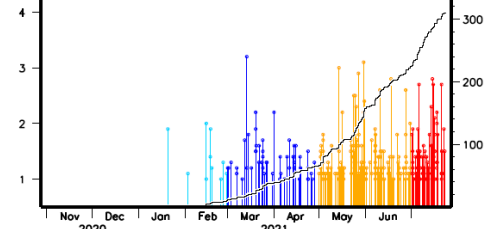
断面図 (A-B投影)



深さの時系列

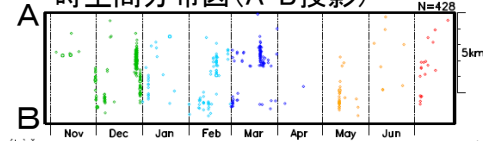


M-T図及び回数積算図

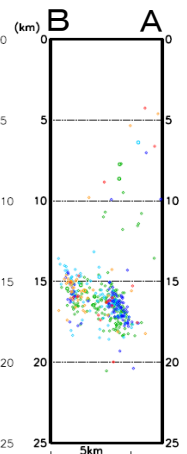


領域b内

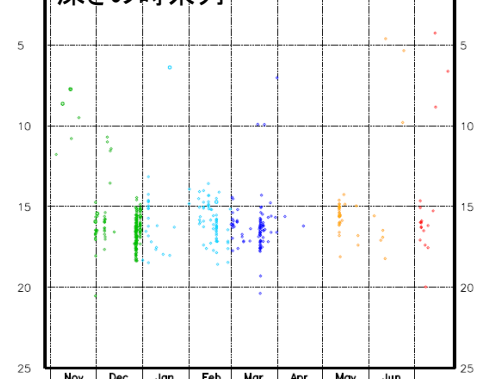
時空間分布図(A-B投影)



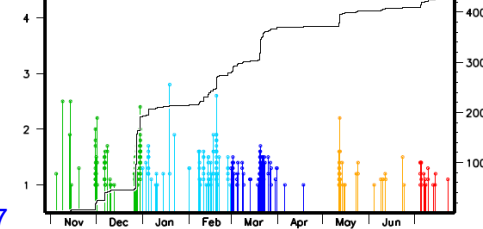
断面図 (A-B投影)



深さの時系列

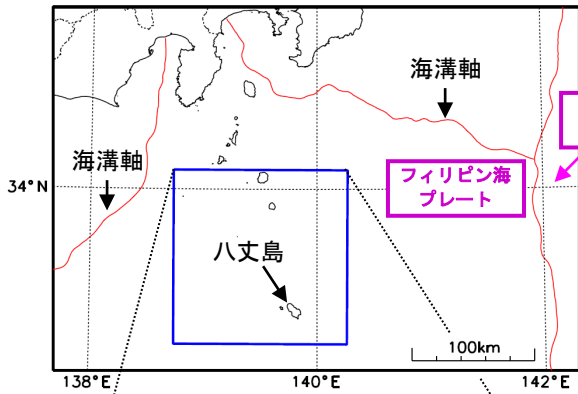


M-T図及び回数積算図

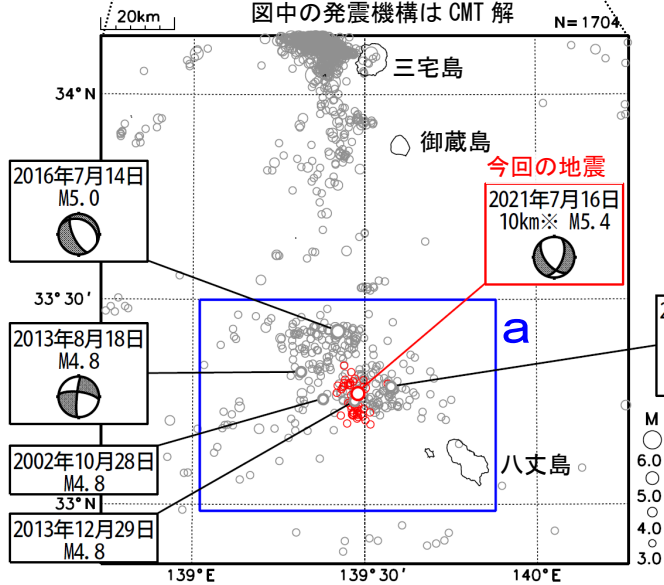


気象庁作成

7月16日 八丈島近海の地震

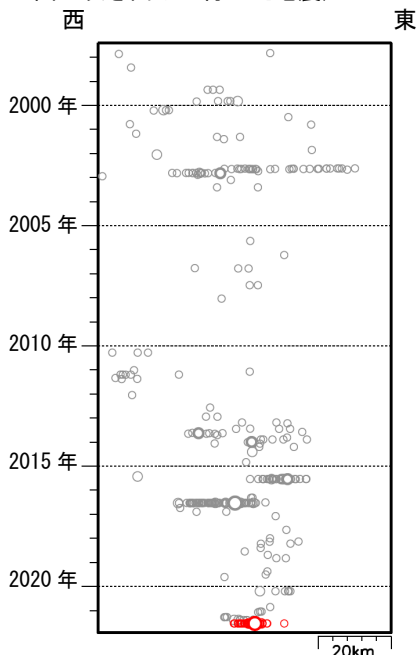


震央分布図
(1997年10月1日～2021年7月31日、
深さ0～60km、 $M \geq 3.0$)
2021年7月の地震を赤色で表示
図中の発震機構はCMT解



※深さはCMT解による

領域a内の時空間分布図(東西投影)
(シンボルが白抜き地震は、上の震央分布図で吹き出しの付いた地震)

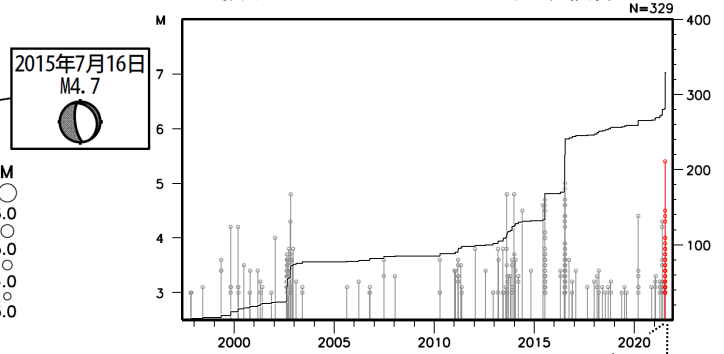


2021年7月16日13時19分に八丈島近海の深さ10km(CMT解による)でM5.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震はフィリピン海プレート内で発生した。この地震の発震機構は東西方向に張力軸を持つ型であった。

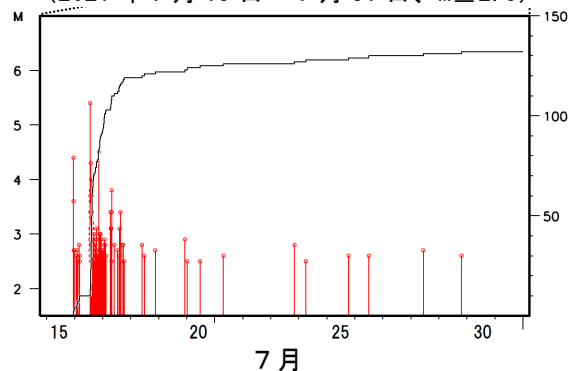
今回の震央付近(領域a)では、2021年7月15日から17日にかけて震度1以上を観測する地震が14回(震度4:1回、震度2:3回、震度1:10回)発生した。この地震活動は、7月18日以降、低調に推移している。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では過去に何度かまとまった活動が発生している。2002年8月～11月の活動では、地震活動は初めに八丈島付近で始まり、その後西移動し、全体で震度1以上を観測する地震が36回発生した。その他にも、2015年7月の活動では全体で11回、2016年9月の活動では全体で6回の震度1以上を観測する地震が発生した。

領域a内のM-T図及び回数積算図



(2021年7月15日～7月31日、 $M \geq 2.5$)



震度1以上を観測した地震の日別震度別回数
(2021年7月15日～17日)

(八丈島近海)	震度1	震度2	震度3	震度4	合計
7月15日	2	0	0	0	2
7月16日	7	3	0	1	11
7月17日	1	0	0	0	1
合計	10	3	0	1	14

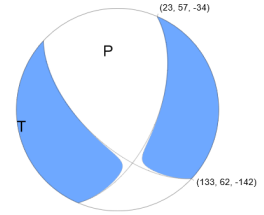
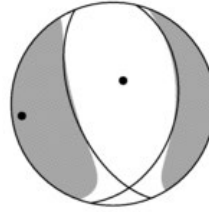
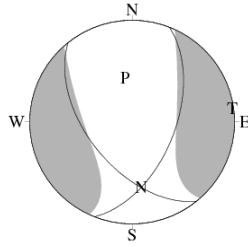
7月16日 八丈島近海の地震(各機関のMT解)

気象庁CMT

防災科研
(F-net・手動)

USGS
(Mww)

一元化震源
Mj5.4
深さ16km



Mw

5.4

5.4

5.42

深さ

10km

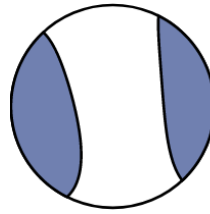
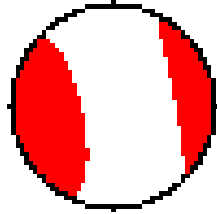
5km

11.5km

USGS震源
M5.5
深さ11km

Global CMT

GEOFON



Mw

5.4

5.4

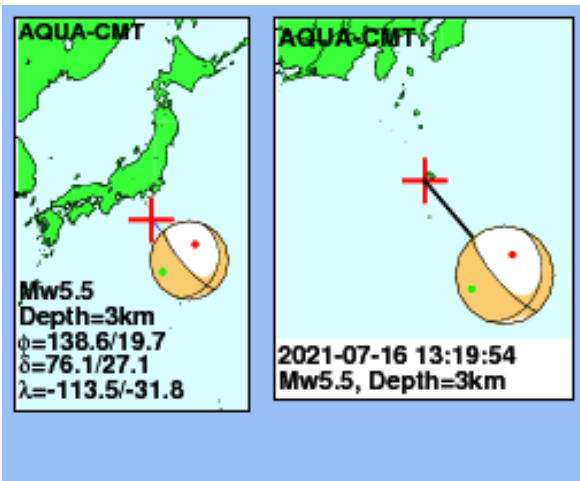
深さ

12km

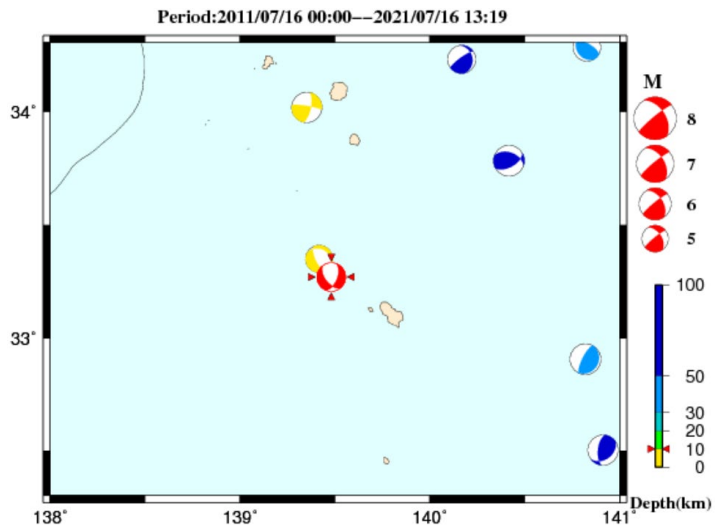
10km

防災科研 (F-net) : <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>
 USGS (W-phase) : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>
 Global CMT : <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>
 GEOFON MT : <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php?mode=mt>
 AQUA : https://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua_catalogue.php?LANG=ja

防災科研 (AQUA)

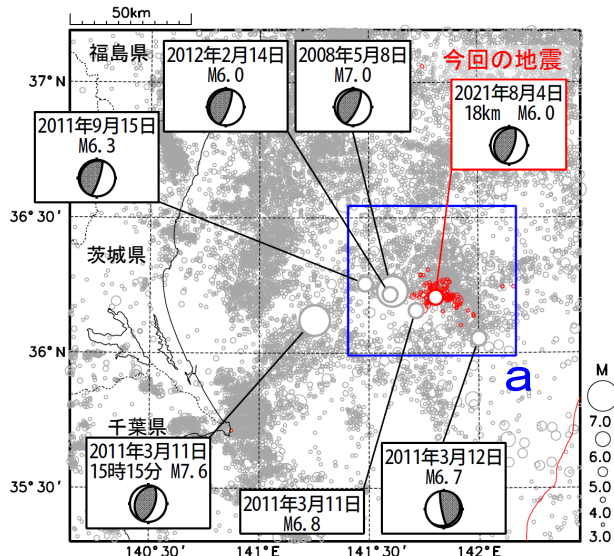


周辺の気象庁CMT解の分布図



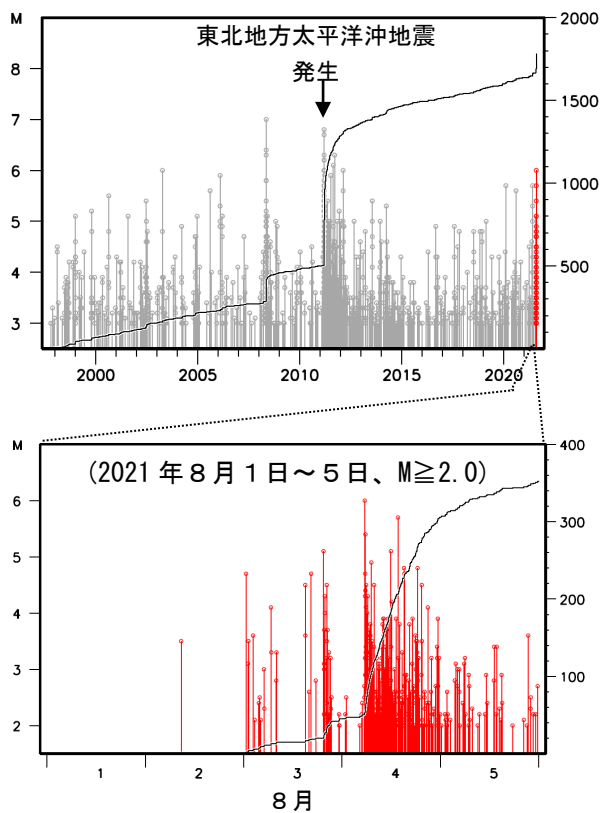
8月4日 茨城県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年8月5日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)
2021年8月の地震を赤く表示
図中の発震機構はCMT解



赤線は海溝軸を示す。

領域a内のM-T図及び回数積算図

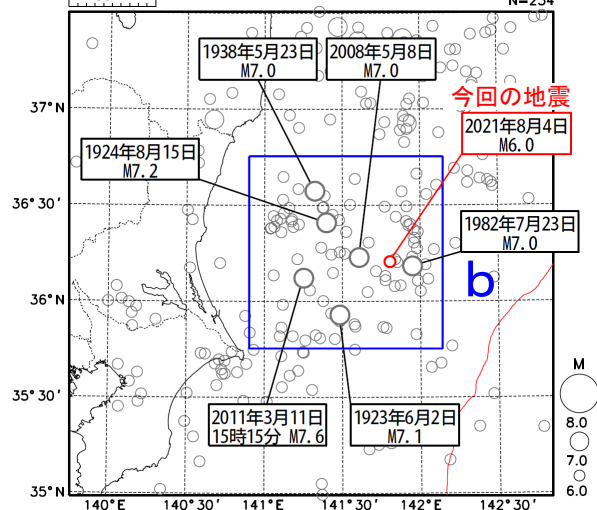


2021年8月4日05時33分に茨城県沖の深さ18kmでM6.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。今回の震央付近(領域a)では、2021年8月3日から8月4日までに震度1以上を観測する地震が14回(震度3:1回、震度2:4回、震度1:9回)発生した。

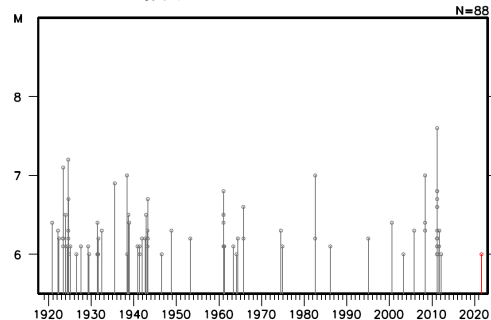
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、M5.0以上の地震が時々発生している。また、2008年5月8日にM7.0の地震(最大震度5弱)が発生し、負傷者6人などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M7.0以上の地震が時々発生している。このうち、2011年3月11日15時15分に茨城県沖で発生したM7.6の地震(最大震度6強)は、東北地方太平洋沖地震の最大余震である。

震央分布図
(1919年1月1日～2021年8月5日、
深さ0～120km、 $M \geq 6.0$)
2021年8月の地震を赤く表示

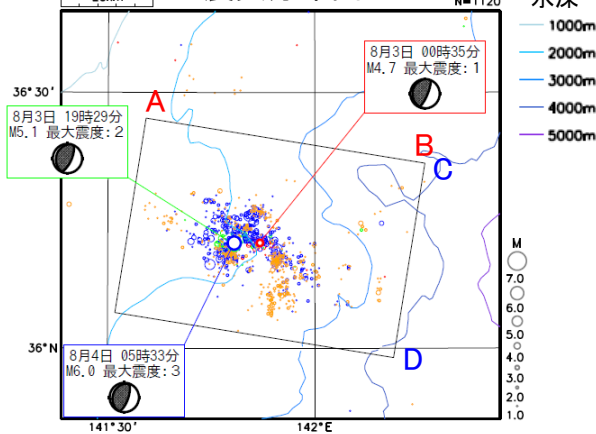


領域b内のM-T図



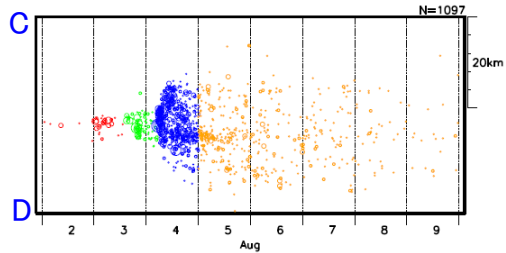
茨城県沖の地震活動(地震活動の詳細)

震央分布図

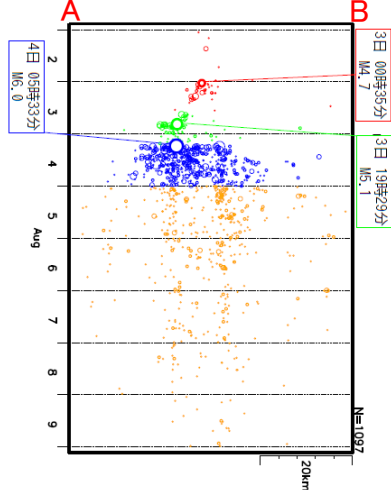


2021年8月2日～8月9日、
深さ0～50km、M \geq 1.0

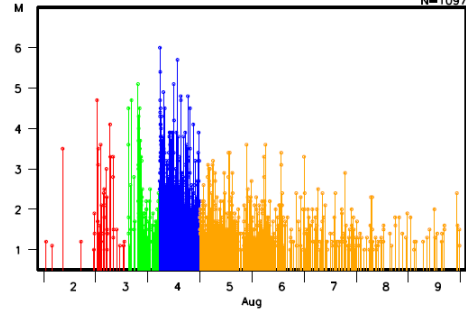
矩形内の時空間分布図(C-D投影)



矩形内の時空間分布図(A-B投影)

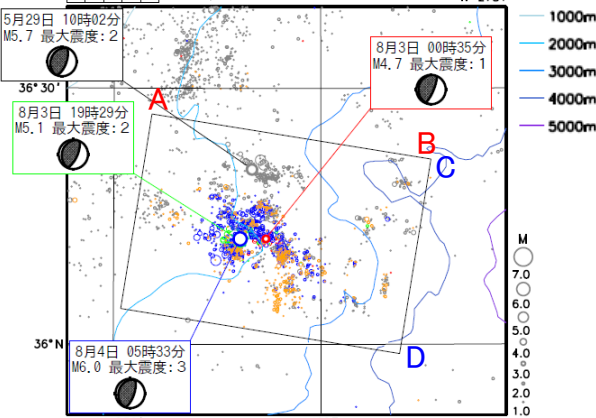


矩形内のM-T図



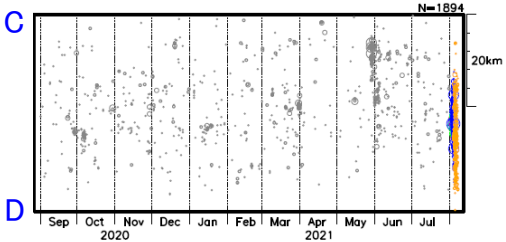
2021年8月2日00時～8月3日14時: 赤色
 2021年8月3日15時～8月4日04時: 緑色
 2021年8月4日05時～8月4日23時: 青色
 2021年8月5日00時～8月9日23時: 橙色

震央分布図

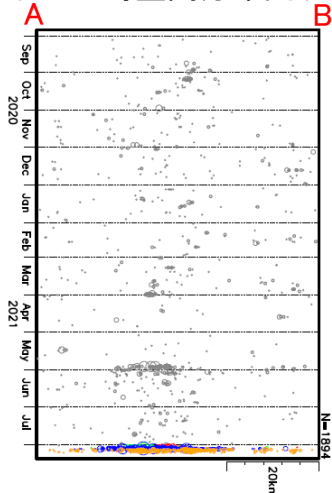


<S-net活用開始以降>
 2020年9月1日～2021年8月7日、
 深さ0～50km、M \geq 1.0

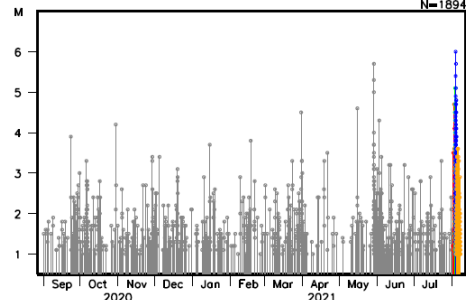
矩形内の時空間分布図(C-D投影)



矩形内の時空間分布図(A-B投影)



矩形内のM-T図

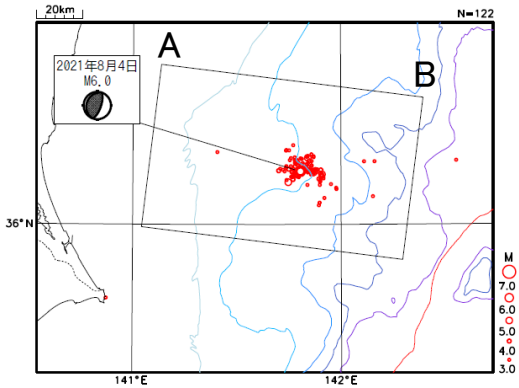


2020年9月1日～2021年8月1日: 灰色
 2021年8月2日00時～8月3日14時: 赤色
 2021年8月3日15時～8月4日04時: 緑色
 2021年8月4日05時～8月4日23時: 青色
 2021年8月5日00時～8月7日23時: 橙色

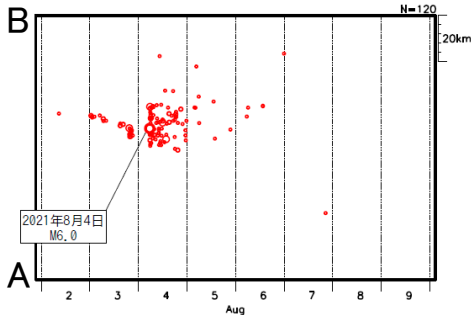
茨城県沖の地震活動(2008年の地震活動との比較)

震央分布図

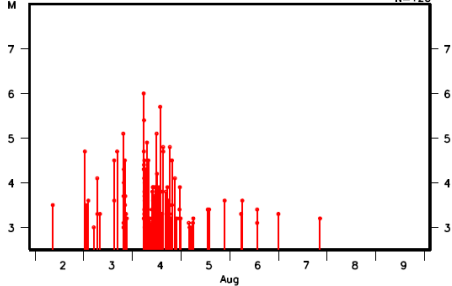
(2021年8月2日~2021年8月9日、
深さ0~100km、 $M \geq 3.0$)



矩形内の時空間分布図(A-B投影)

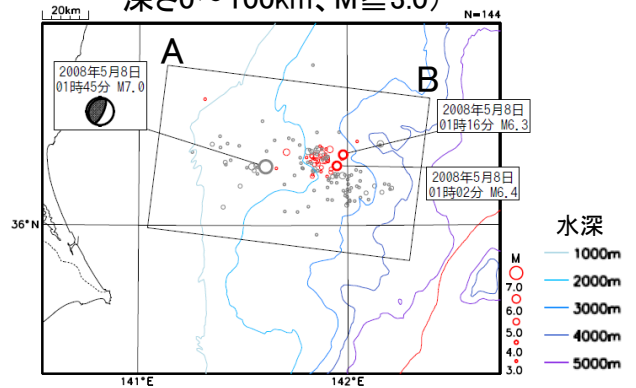


矩形内のM-T図



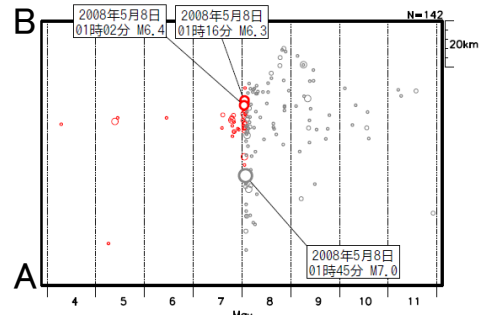
震央分布図

(2008年5月4日~2008年5月11日、
深さ0~100km、 $M \geq 3.0$)

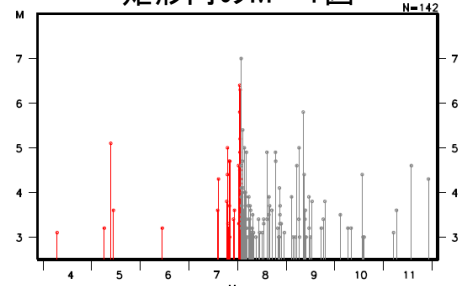


M7.0発生より前を赤色で示す

矩形内の時空間分布図(A-B投影)

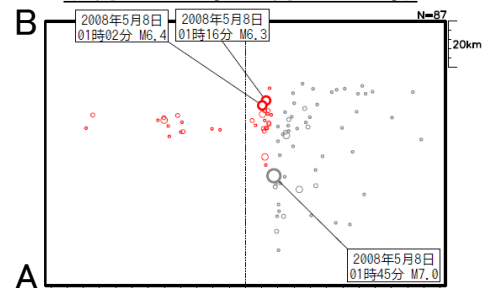


矩形内のM-T図



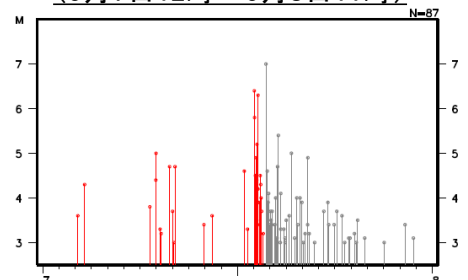
矩形内の時空間分布図(A-B投影)

(5月7日12時~5月8日11時)



矩形内のM-T図

(5月7日12時~5月8日11時)



茨城県沖の地震活動(過去のまとまった地震活動との比較)

過去のまとまった地震活動を抽出

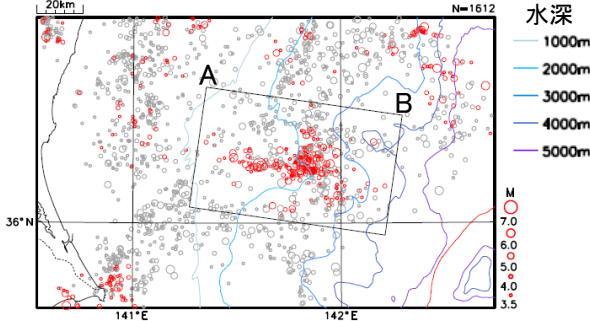
○抽出対象の地震

震央分布図内の1997年10月1日～2021年8月7日、
深さ100km以浅、 $M \geq 3.5$

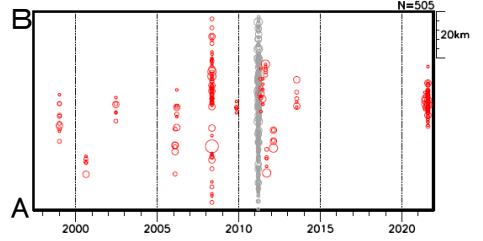
○クラスタ処理

震央距離20km以内、発生1日以内、地震5個以上
をクラスタとする

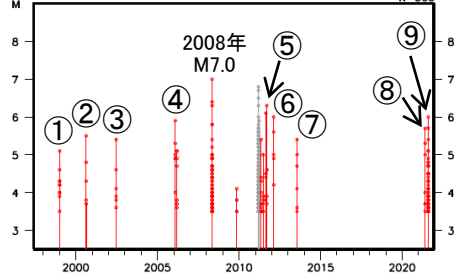
クラスタ処理後の震央分布図



矩形内の時空間分布図(A-B投影)



矩形内のM-T図

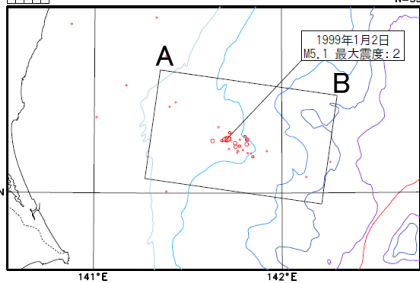


2011年3月11日～31日の地震を灰色で示す

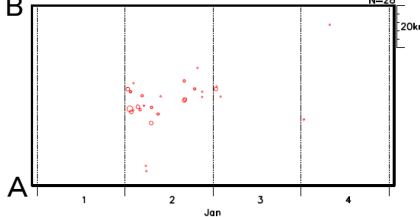
①～③のクラスタを含む各4日間の地震活動図
(深さ0～100km、 $M \geq 2.0$)

①1999年1月1日～4日

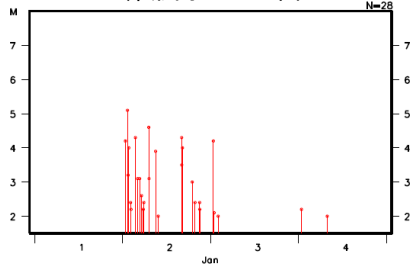
震央分布図



矩形内の時空間分布図(A-B投影)

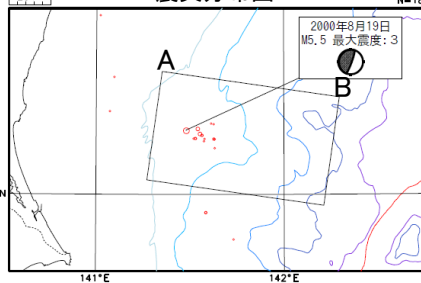


矩形内のM-T図

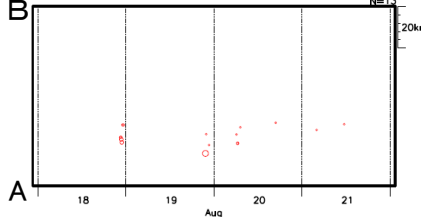


②2000年8月18日～8月21日

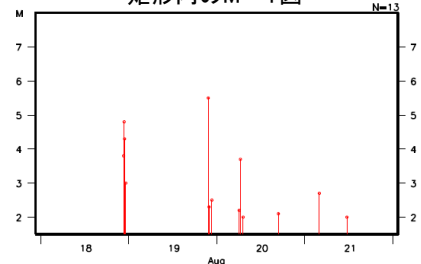
震央分布図



矩形内の時空間分布図(A-B投影)

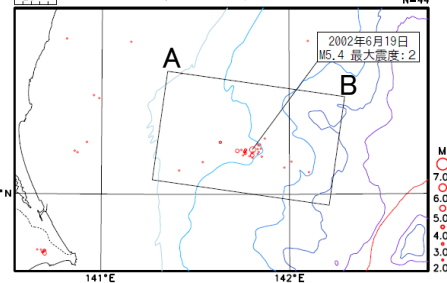


矩形内のM-T図

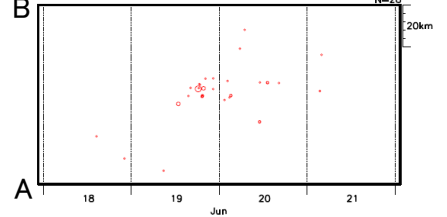


③2002年6月18日～21日

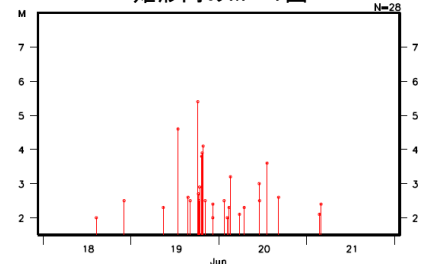
震央分布図



矩形内の時空間分布図(A-B投影)



矩形内のM-T図



茨城県沖の地震活動(過去のまとまった地震活動との比較)

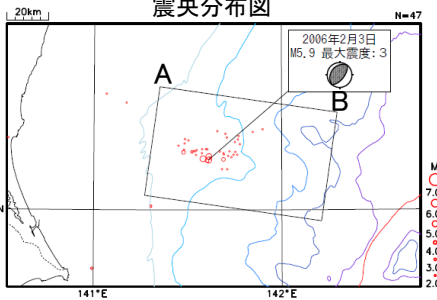
④～⑨のクラスタを含む各4日間の地震活動図
(深さ0～100km、 $M \geq 2.0$)

④2006年2月2日～5日

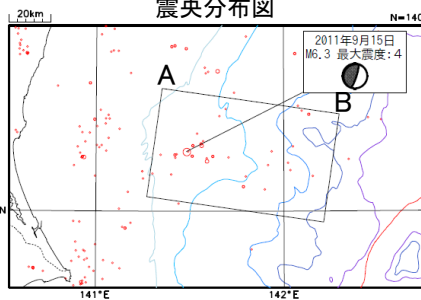
⑤2011年9月14日～17日

⑥2012年2月13日～16日

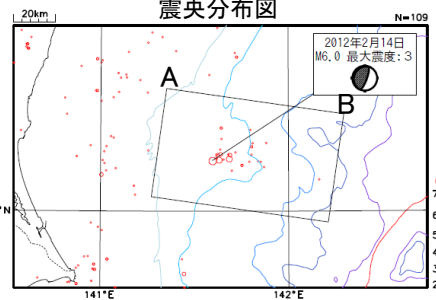
震央分布図



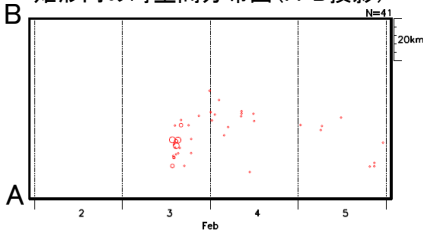
震央分布図



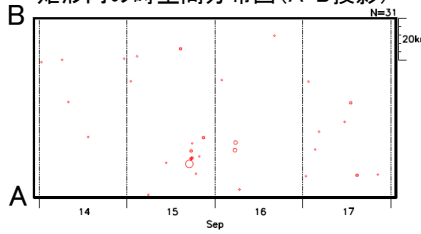
震央分布図



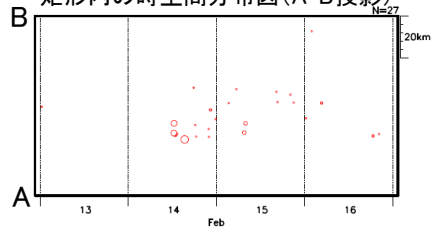
矩形内の時空間分布図(A-B投影)



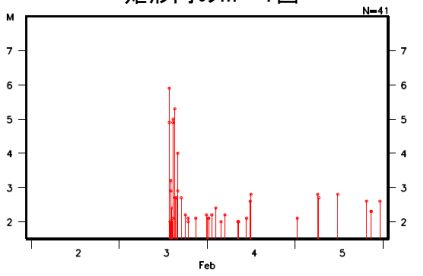
矩形内の時空間分布図(A-B投影)



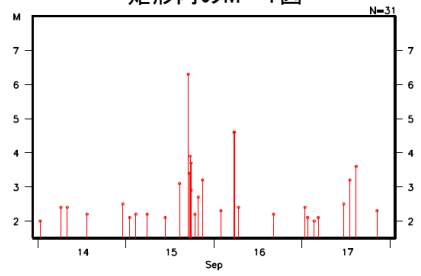
矩形内の時空間分布図(A-B投影)



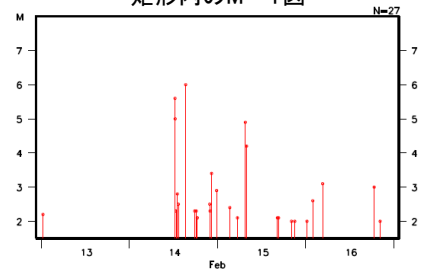
矩形内のM-T図



矩形内のM-T図



矩形内のM-T図

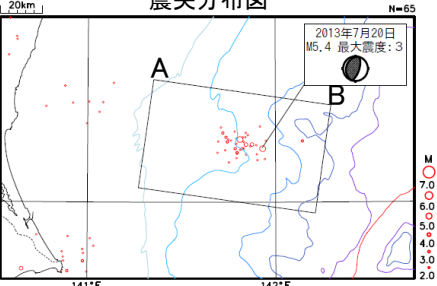


⑦2013年7月19日～22日

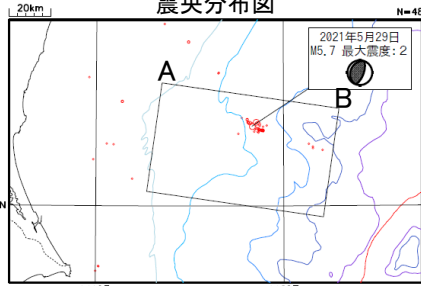
⑧2021年5月28日～31日

⑨2021年8月2日～5日

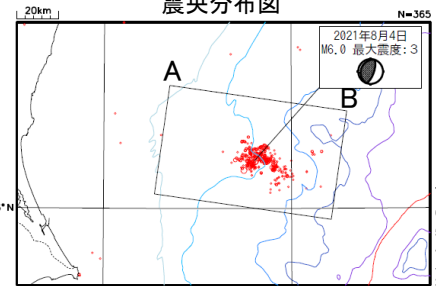
震央分布図



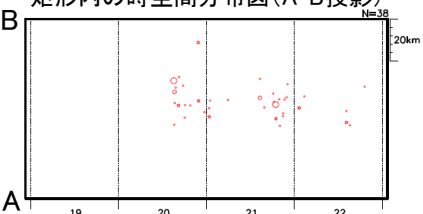
震央分布図



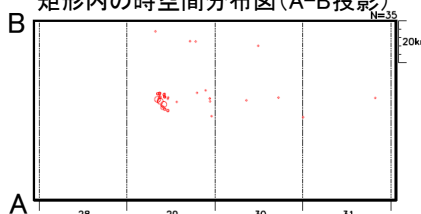
震央分布図



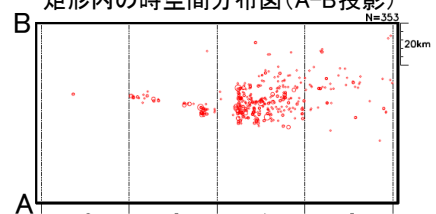
矩形内の時空間分布図(A-B投影)



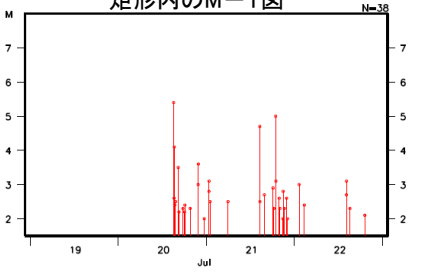
矩形内の時空間分布図(A-B投影)



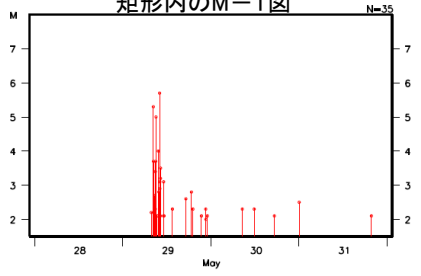
矩形内の時空間分布図(A-B投影)



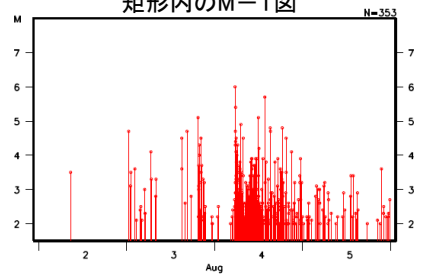
矩形内のM-T図



矩形内のM-T図



矩形内のM-T図



茨城県沖の群発的な活動は M7クラス地震1サイクルの後半に多い

茨城県沖では群発的な地震活動が時々発生するほか、前震活動を伴ったM7クラスの地震が概ね20年に1度発生している。そのM7クラス地震の interseismic 期間の後半に群発的な地震活動が多い傾向が見られる。

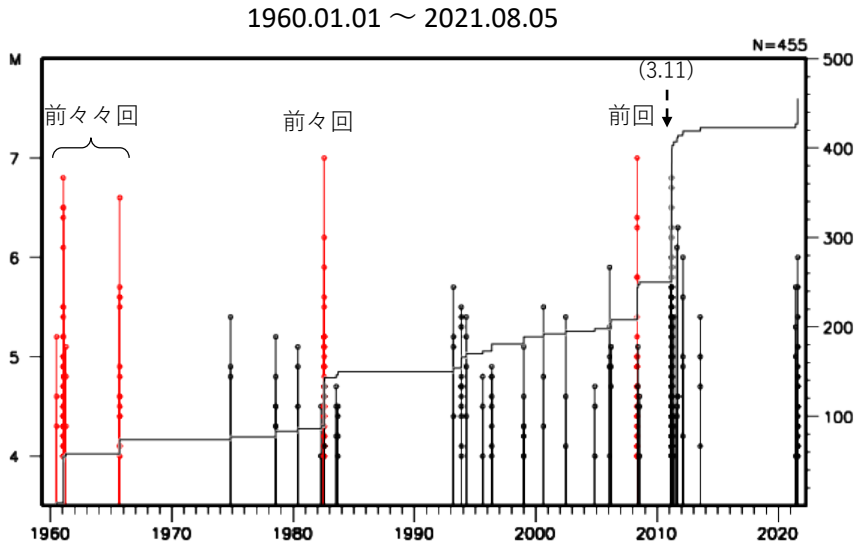


図1 群発的な活動のMT図，回数積算図

図2中の領域aの地震 ($M \geq 4.0$) を抜き出し、クラスタリング処理 ($r=30\text{km}$, $t=1\text{day}$, $N \geq 3$) を施したデータセットのMT図と回数積算図を示した。

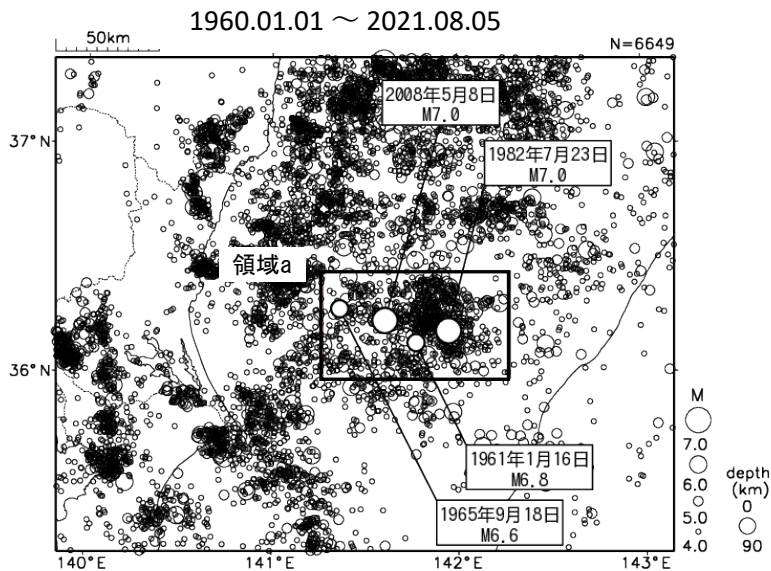


図2 茨城県沖の地震活動（1960年～2021年8月5日， $M \geq 4.0$ ，一元化震源）

紀伊半島中部から紀伊半島西部の 深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

7月20日から25日にかけて、紀伊半島中部から紀伊半島西部で深部低周波地震(微動)を観測した。20日に紀伊半島中部で始まった活動は、23日頃から25日にかけて主に紀伊半島西部で見られた。

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

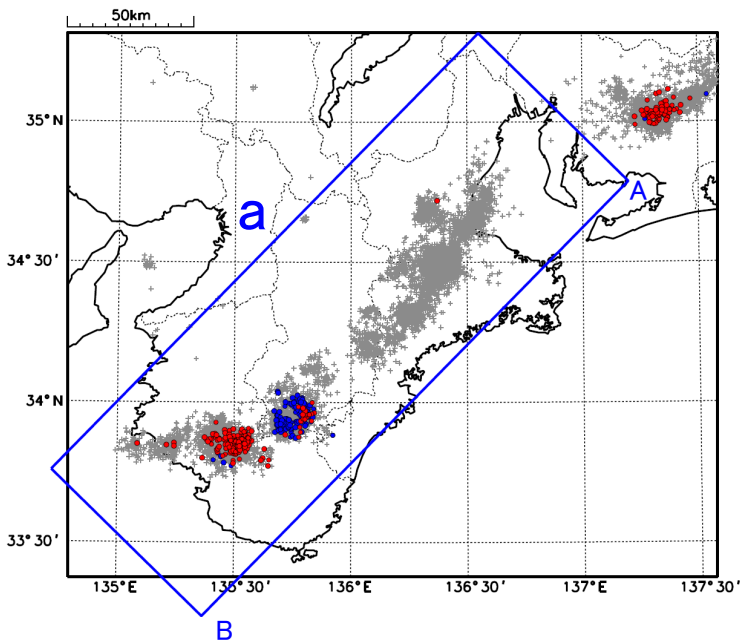
震央分布図(2018年4月1日~2021年7月31日、

深さ0~60km、Mすべて)

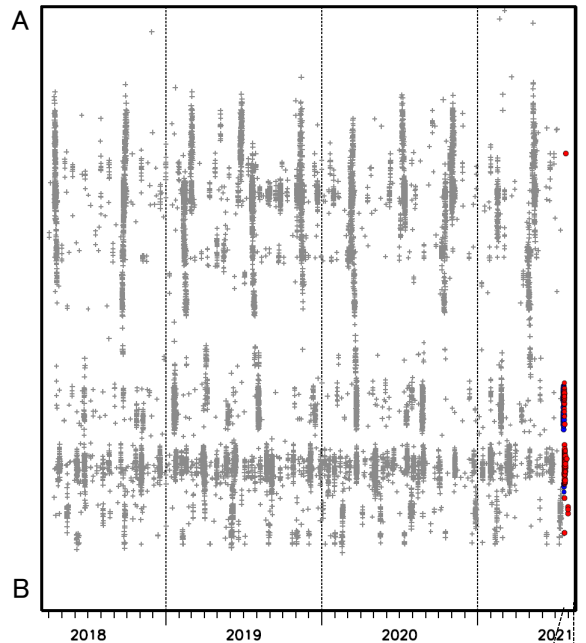
灰: 2018年4月1日~2021年7月19日、

青: 2021年7月20日~7月22日12時、

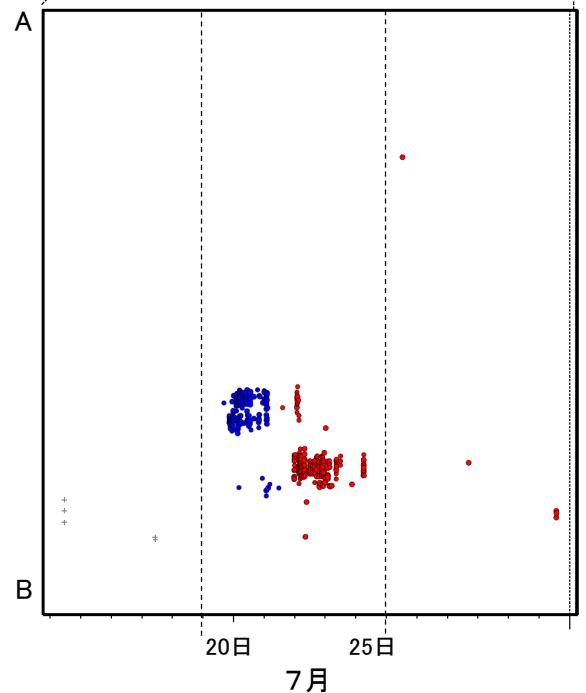
赤: 2021年7月22日12時~7月31日



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



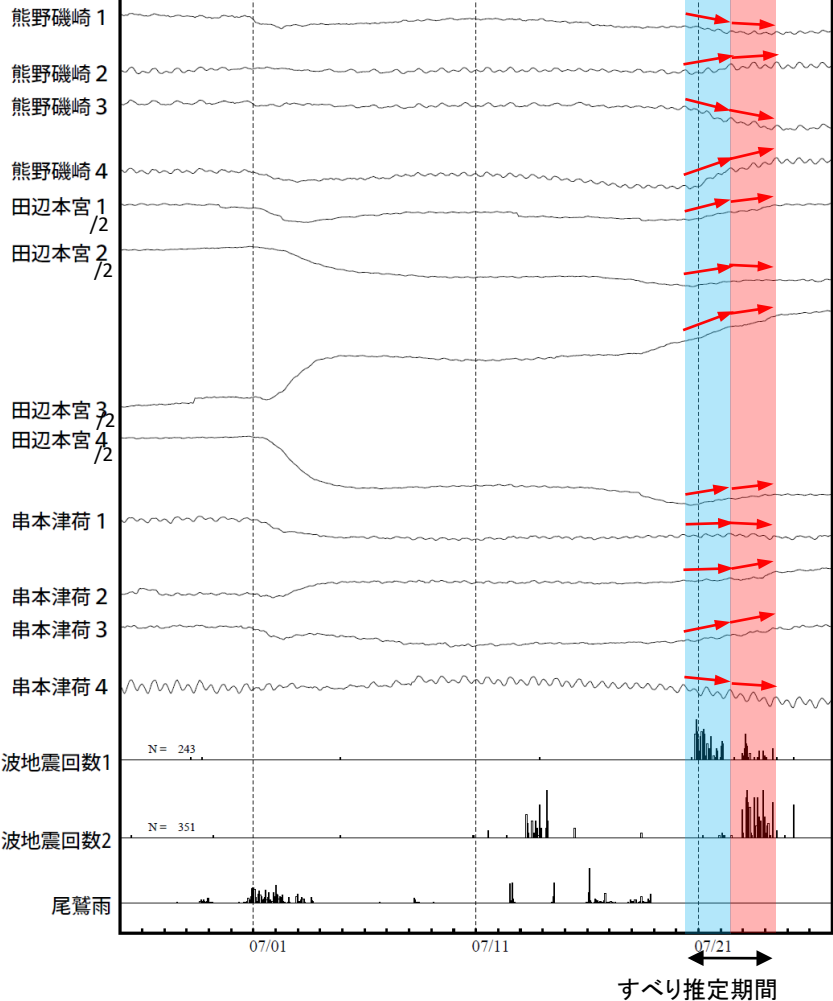
2021年7月15日~7月31日



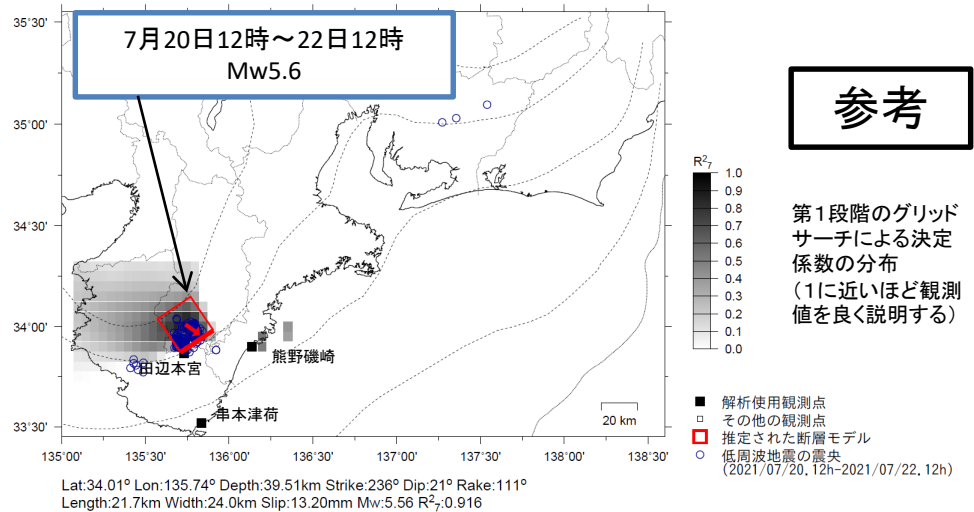
紀伊半島中部から西部で観測した短期的ゆっくりすべり(7月20日～24日)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化

2021/06/25.00:00 ~ 2021/07/27.00:00

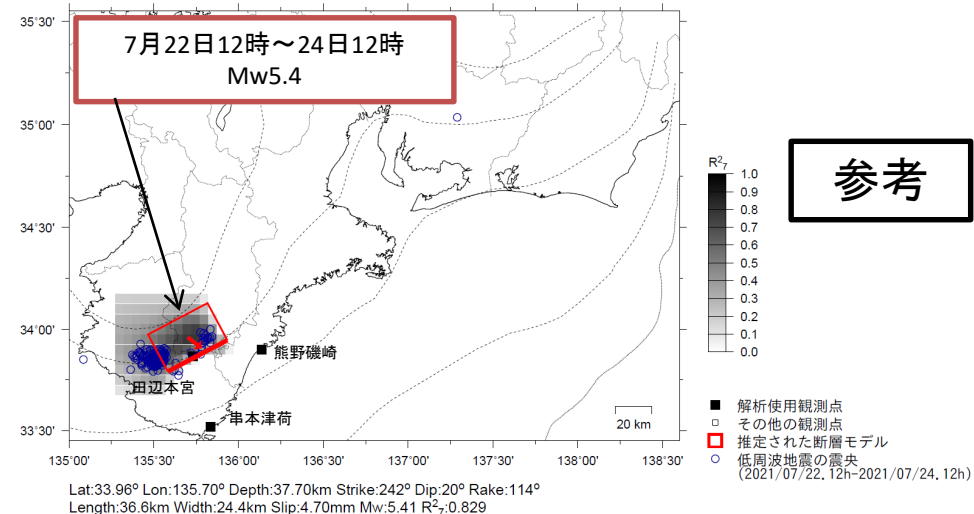


熊野磯崎、田辺本宮及び串本津荷は産業技術総合研究所のひずみ計である。



参考

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



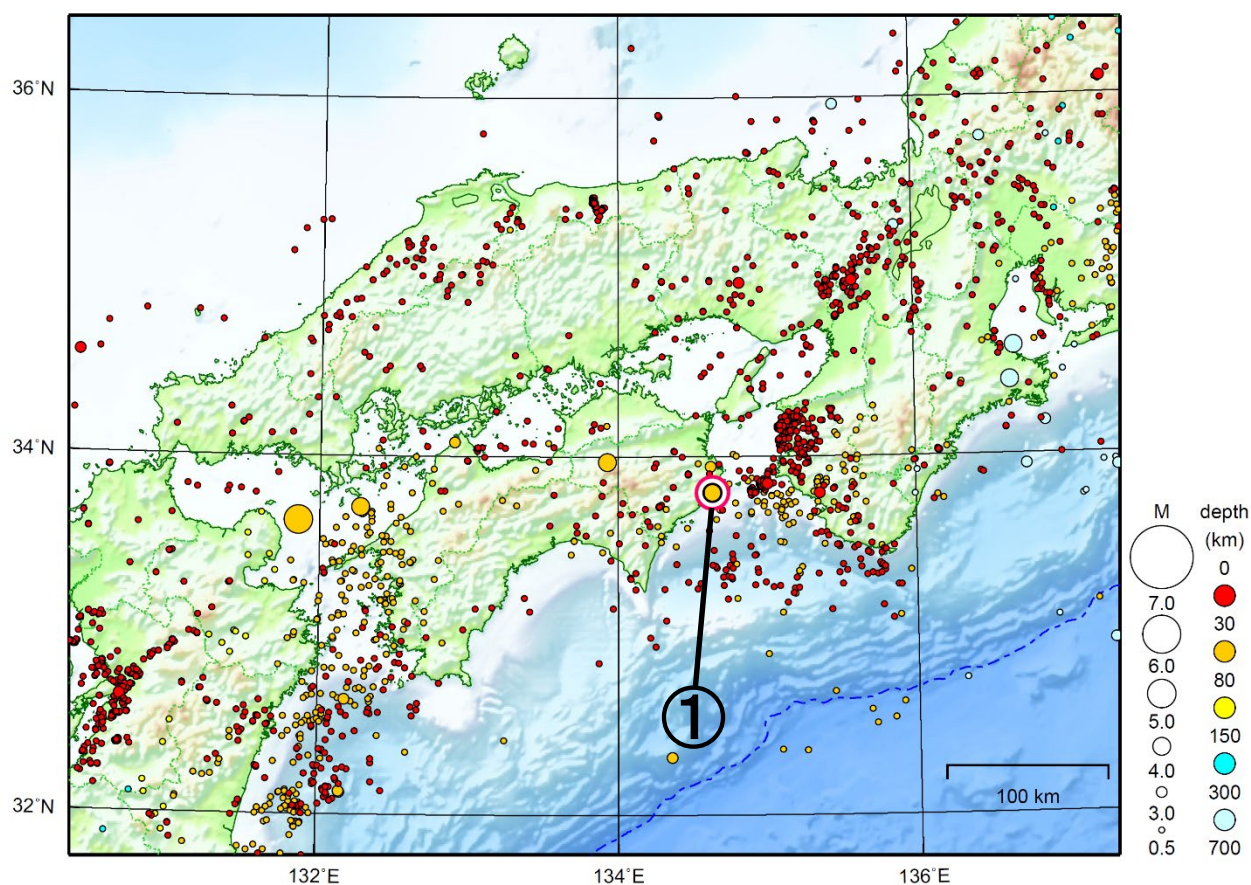
参考

左図に観測されたひずみ観測点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

2021/07/01 00:00 ~ 2021/07/31 24:00



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

- ① 7月31日に徳島県南部でM4.5の地震（最大震度3）が発生した。

（上記期間外）

- 8月2日に広島県北部でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。

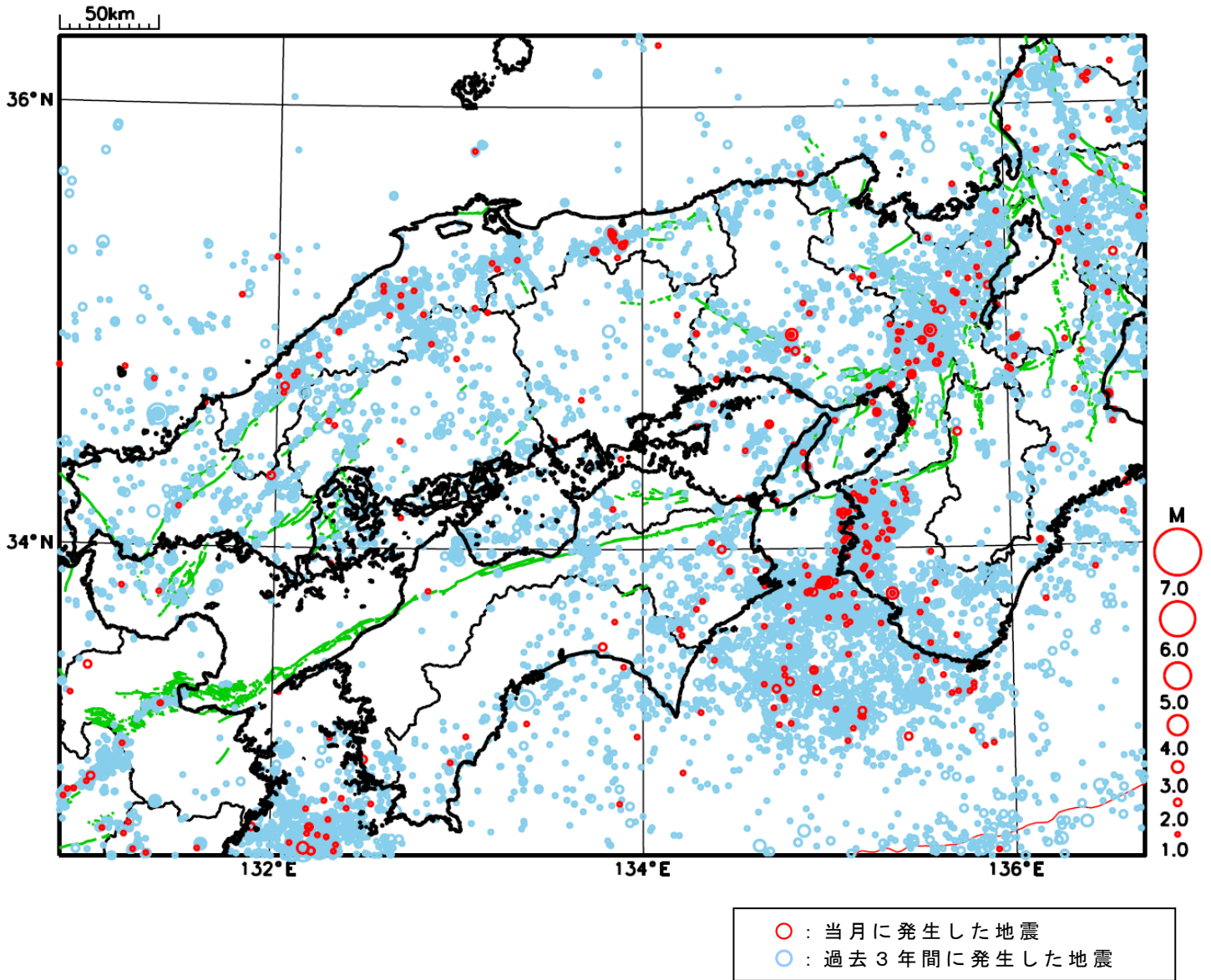
情報発表に用いた震央地名は[島根県東部]である。

[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

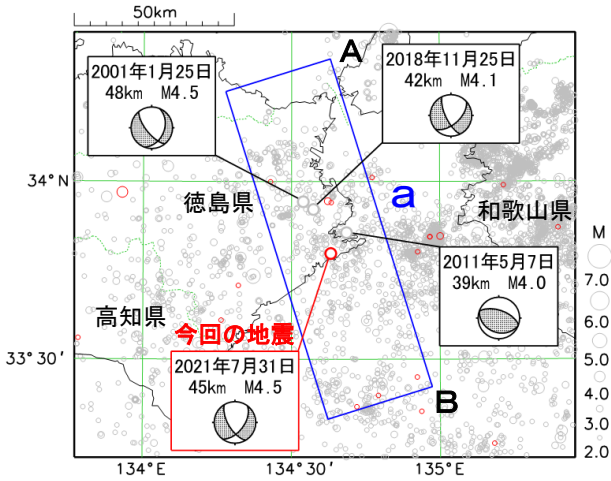
近畿・中国・四国地方における 2021 年 7 月の地震活動

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



7月31日 徳島県南部の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年7月31日、
深さ0～60km、 $M \geq 2.0$
2021年7月の地震を赤色で表示)

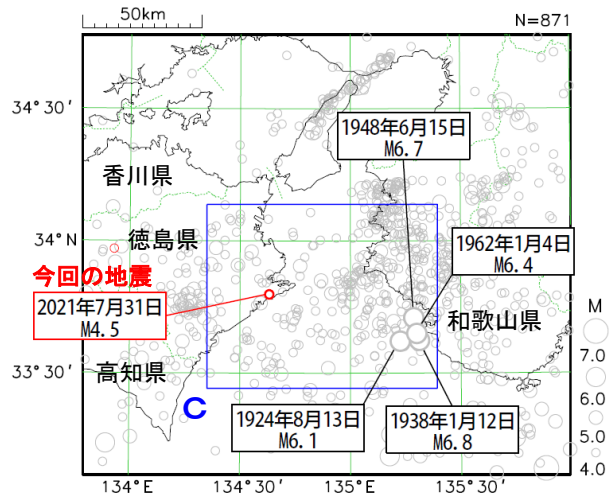


2021年7月31日13時09分に徳島県南部の深さ45kmでM4.5の地震 (最大震度3) が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

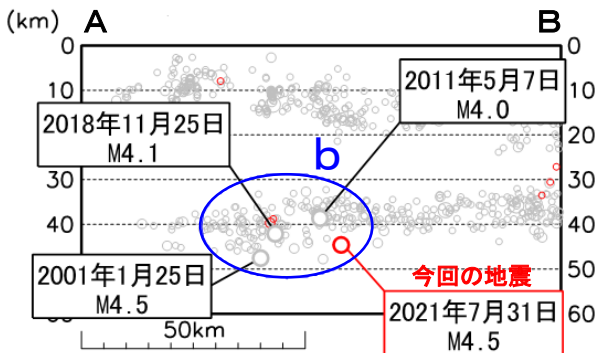
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近 (領域b) ではM4.0程度の地震が時々発生している。

1919年以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺 (領域c) では、1970年頃にかけてM6.0程度の地震が時々発生している。このうち1948年6月15日にはM6.7の地震が発生し、死者2人、負傷者33人、家屋倒壊60棟などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。

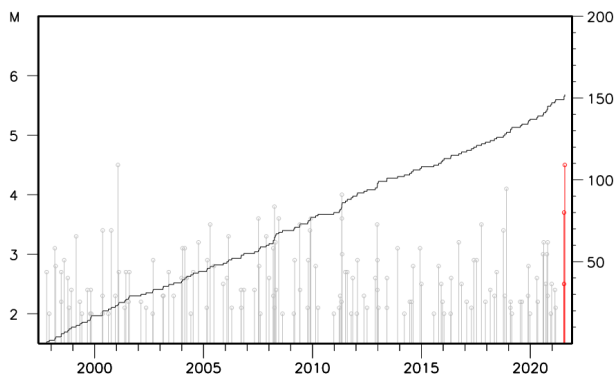
震央分布図
(1919年1月1日～2021年7月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.0$
2021年7月の地震を赤色で表示)



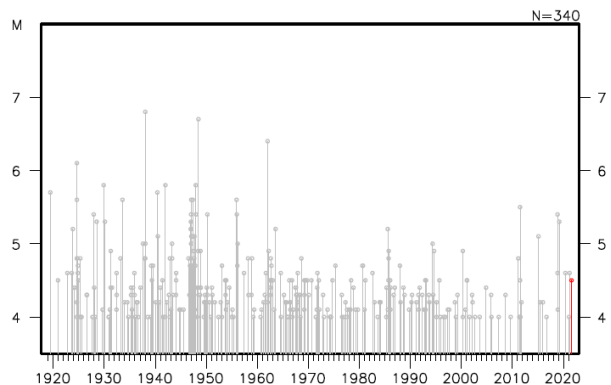
領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内のM-T図及び回数積算図



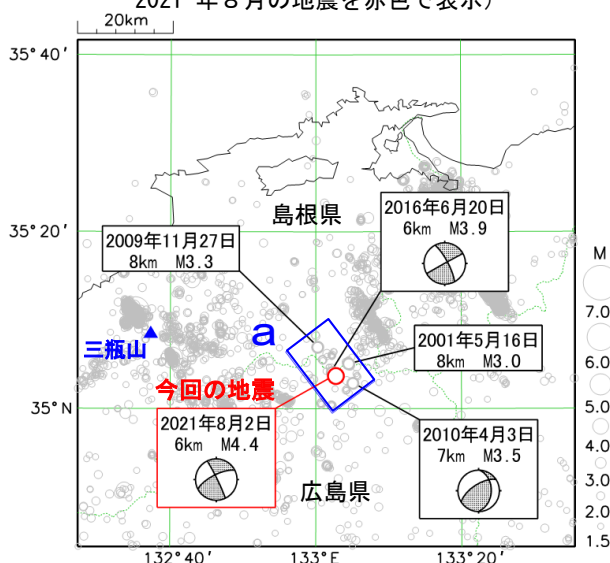
領域c内のM-T図



8月2日 広島県北部の地震

情報発表に用いた震央地名は〔島根県東部〕である。

震央分布図
(1997年10月1日～2021年8月3日、
深さ0～30km、 $M \geq 1.5$
2021年8月の地震を赤色で表示)

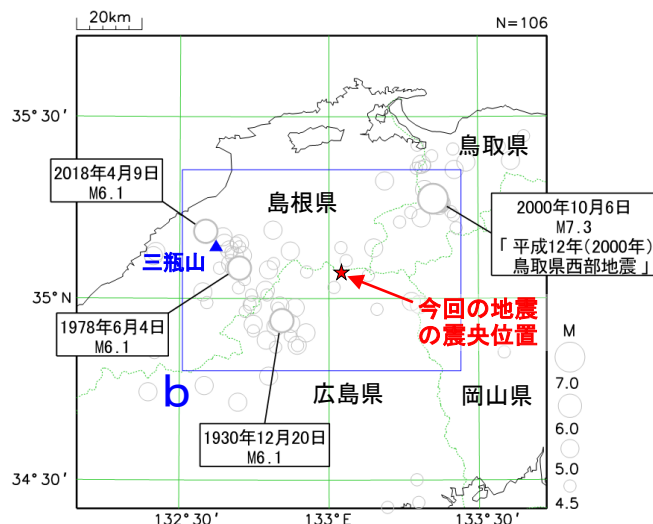


2021年8月2日09時37分に広島県北部の深さ6kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生し、発震機構は、西北西―東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

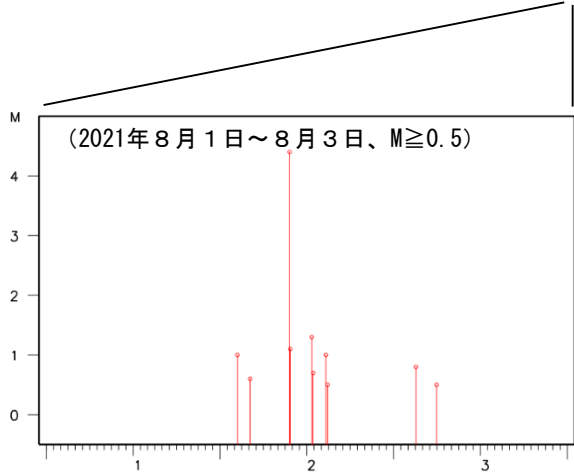
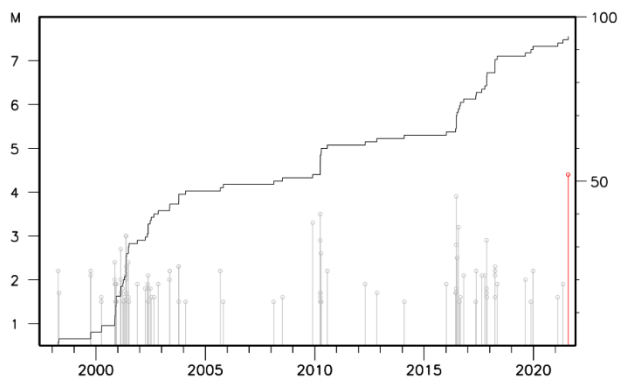
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近(領域a)ではM3.0以上の地震が時々発生している。

1919年以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M6.0程度の地震が時々発生している。「平成12年(2000年)鳥取県西部地震」(M7.3)では、重傷39人、軽傷143人などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

震央分布図
(1919年1月1日～2021年8月3日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.5$
2021年8月の地震を赤色で表示)

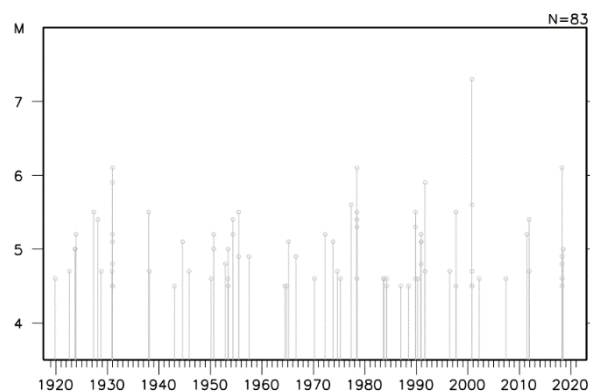


領域a内のM-T図及び回数積算図



8月

領域b内のM-T図



四国中部から四国西部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

7月16日から8月1日にかけて、四国中部から四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。7月16日に四国中部で始まった活動は、22日頃からは主に四国西部で見られた。

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~2021年8月3日、

深さ0~60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日~2021年7月15日、

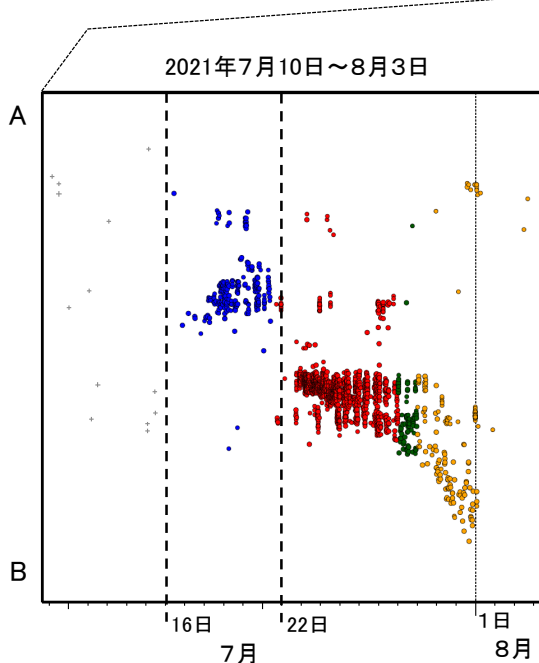
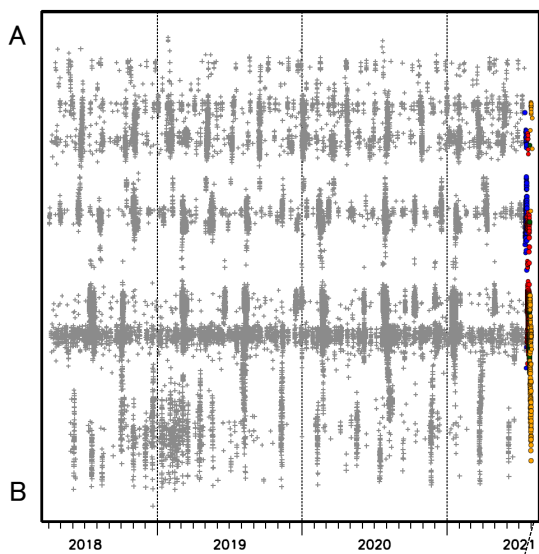
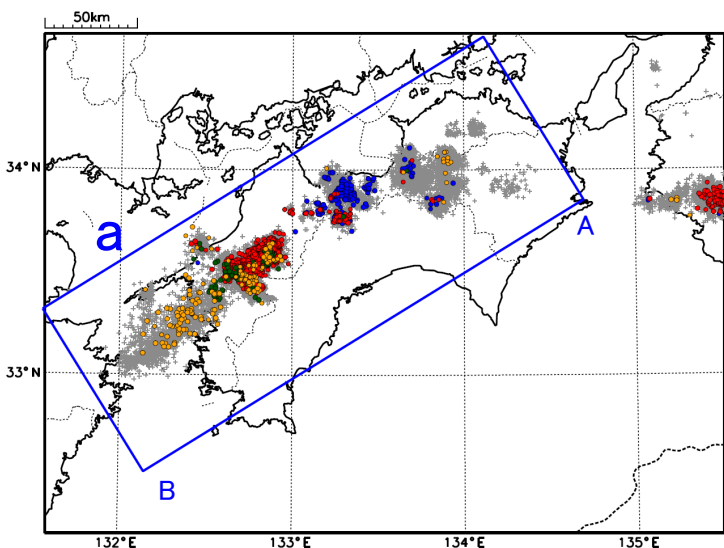
青: 2021年7月16日~7月21日12時、

赤: 2021年7月21日12時~7月27日、

緑: 2021年7月28日、

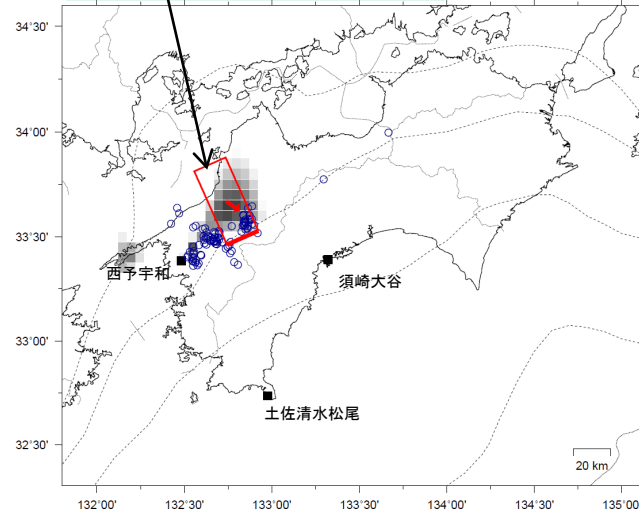
橙: 2021年7月29日~8月3日

震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

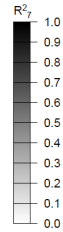


四国中部から西部で観測した短期的ゆっくりすべり(7月18日～8月1日)

7月28日00時～28日24時
Mw5.6



Lat:33.67° Lon:132.74° Depth:30.87km Strike:246° Dip:2° Rake:120°
Length:18.2km Width:42.6km Slip:10.50mm Mw:5.61 R^2_7 :0.825

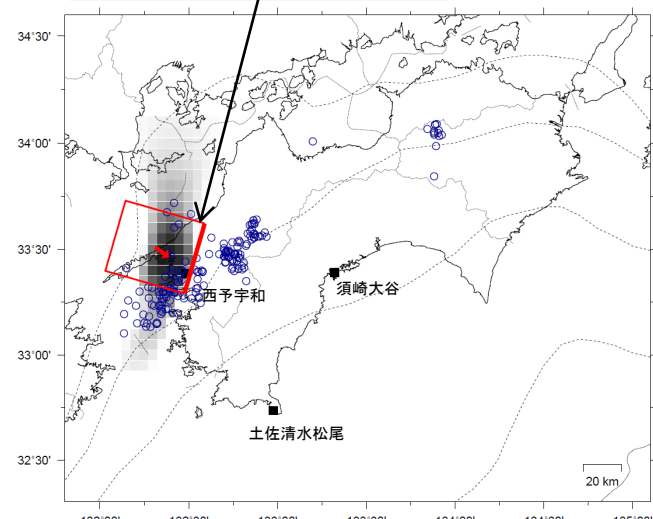


参考

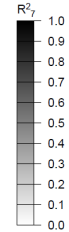
第1段階のグリッド
サーチによる決定
係数の分布
(1に近いほど観測
値を良く説明する)

- 解析使用観測点
- その他の観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央
(2021/07/28, 00h-2021/07/29, 00h)

7月29日00時～8月1日12時
Mw6.0



Lat:33.51° Lon:132.31° Depth:43.28km Strike:196° Dip:11° Rake:70°
Length:38.3km Width:43.9km Slip:18.90mm Mw:6.00 R^2_7 :0.928



参考

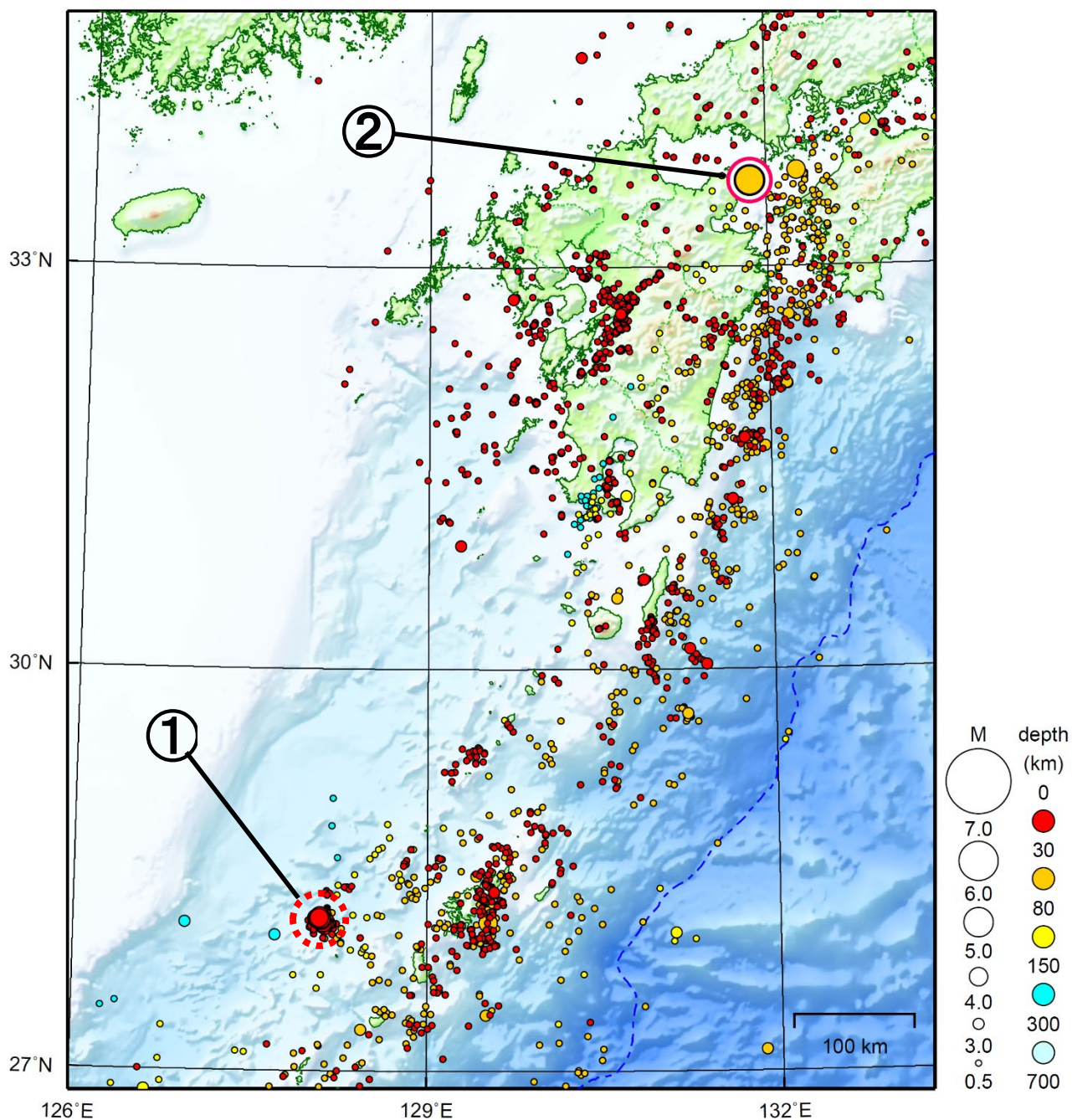
- 解析使用観測点
- その他の観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央
(2021/07/29, 00h-2021/08/01, 12h)

前図に観測されたひずみ観測点の変化量を元にすべり推定を行ったところ、
図の場所にすべり域が求まった。

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

九州地方

2021/07/01 00:00 ~ 2021/07/31 24:00



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

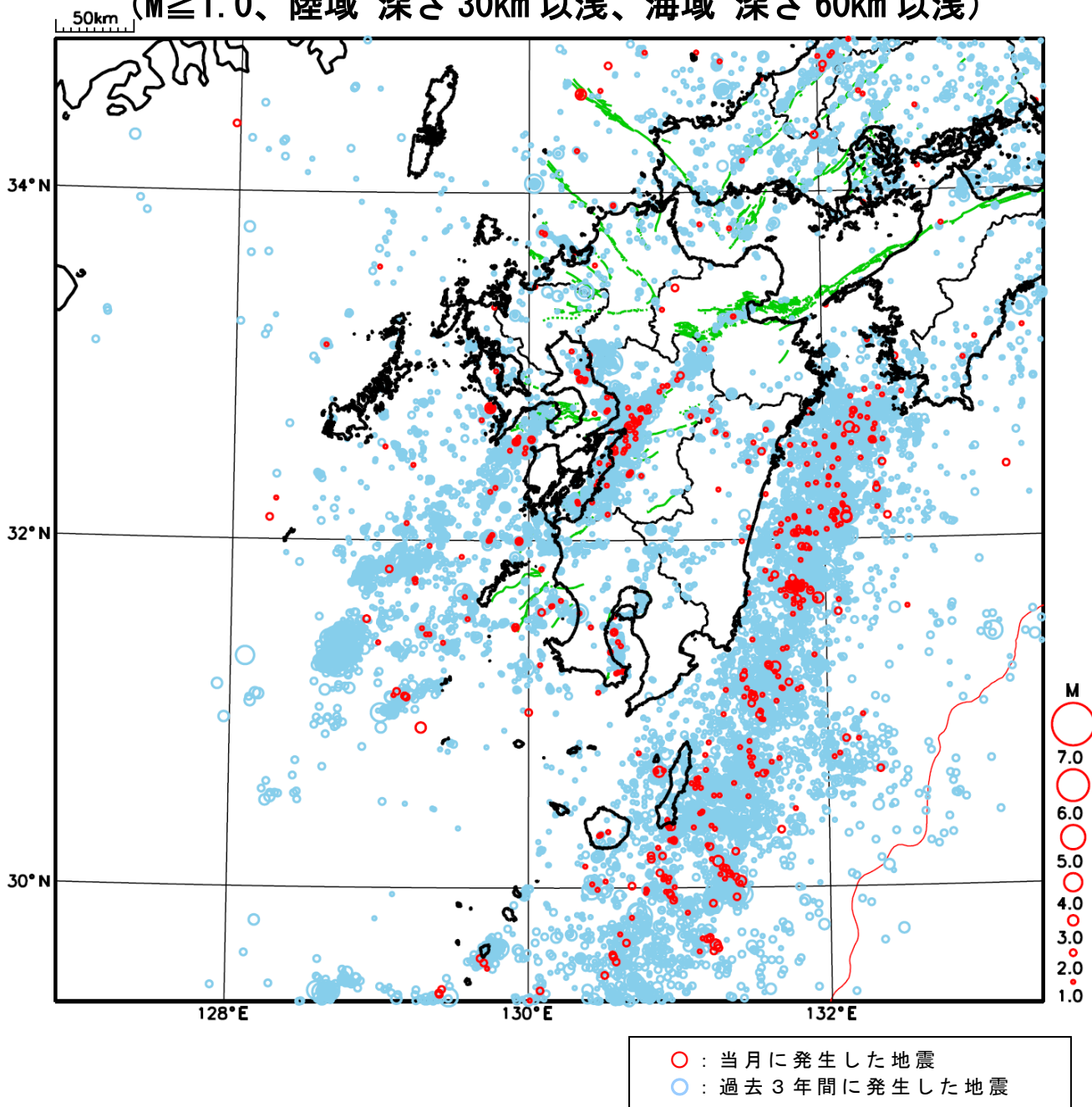
- ① 奄美大島北西沖では7月中に最大震度1以上を観測した地震が10回（最大震度2：5回、最大震度1：5回）発生した。
- ② 7月17日に伊予灘でM5.1の地震（最大震度4）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

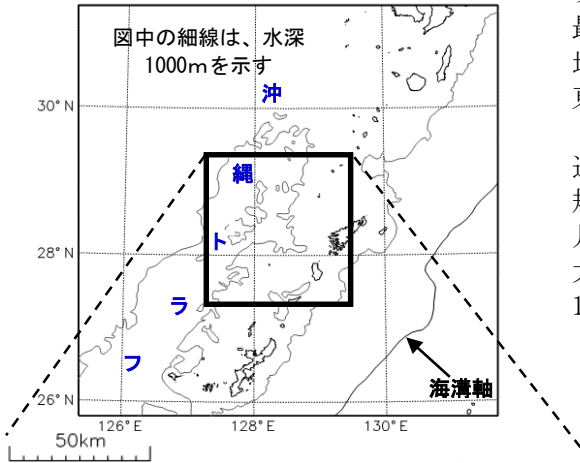
九州地方における 2021 年 7 月の地震活動

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



奄美大島北西沖の地震活動 (奄美大島の西約 100km の地震活動)

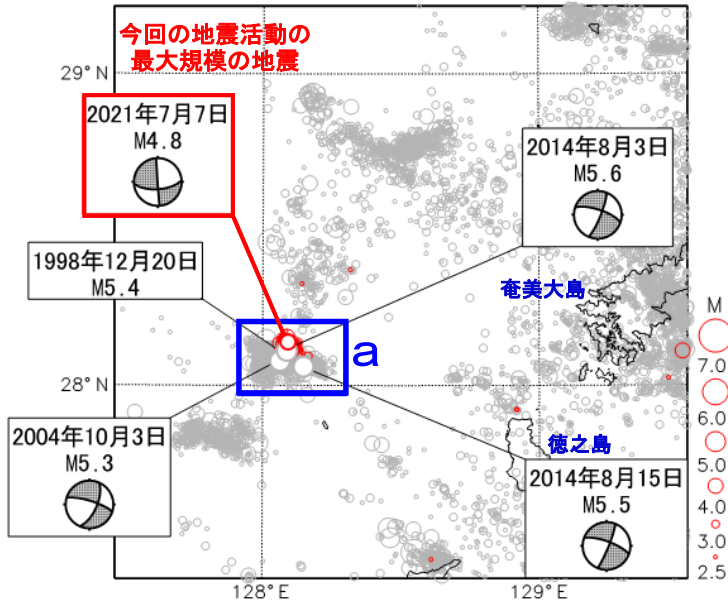
震央分布図
(1994年10月1日～2021年7月31日、
深さ0～50km、 $M \geq 2.5$)
2021年7月の地震を赤色○で表示
図中の発震機構はCMT解



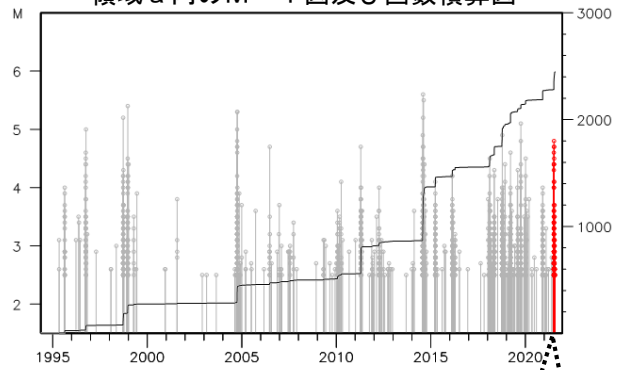
2021年7月4日22時頃から奄美大島北西沖(奄美大島の西約100km)で地震活動が活発となり、7月31日24時までに震度1以上を観測した地震が10回(震度2:5回、震度1:5回)発生した。今回の地震活動は、沖縄トラフ沿いの活動で、陸のプレート内で発生した。このうち、最大規模の地震は7月7日23時55分に発生したM4.8の地震(最大震度1)で、発震機構(CMT解)は北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

1994年10月以降の活動をみると、今回の地震活動域付近(領域a)では、数年に一度M5クラスの地震を最大規模とするまとまった活動がある。このうち、2014年7月26日頃から8月下旬の地震活動では、M5.6の地震(最大震度3)を最大として、震度1以上を観測した地震が10回発生した。

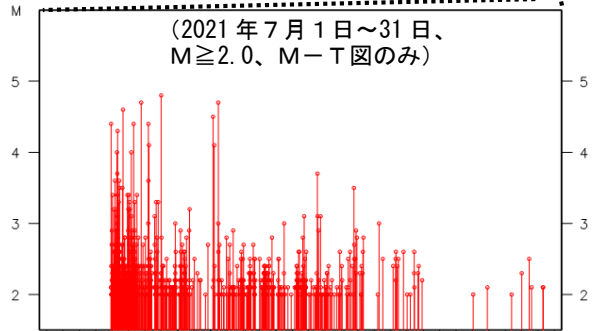
1919年以降の活動をみると、今回の地震活動域周辺(領域b)では、M6.0以上の地震が3回発生している。



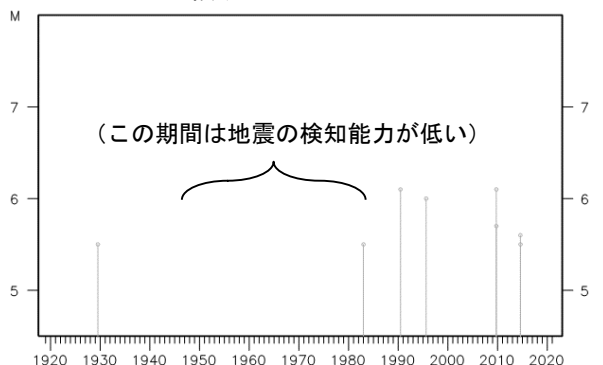
領域a内のM-T図及び回数積算図



(2021年7月1日～31日、 $M \geq 2.0$ 、M-T図のみ)

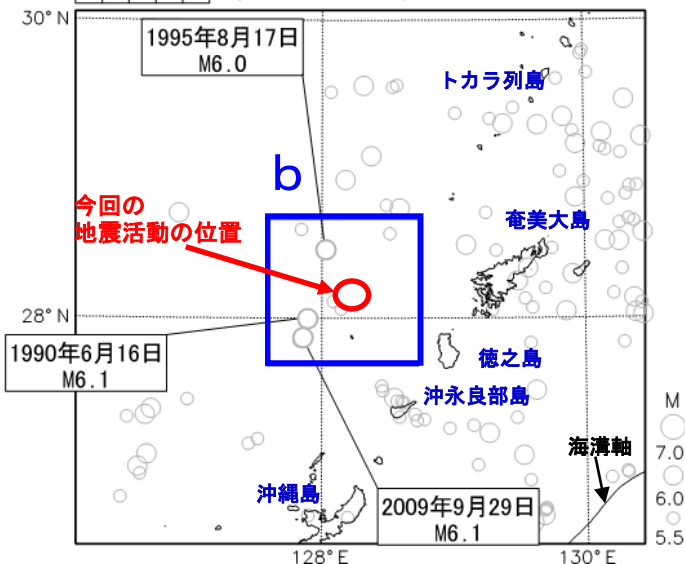


領域b内のM-T図



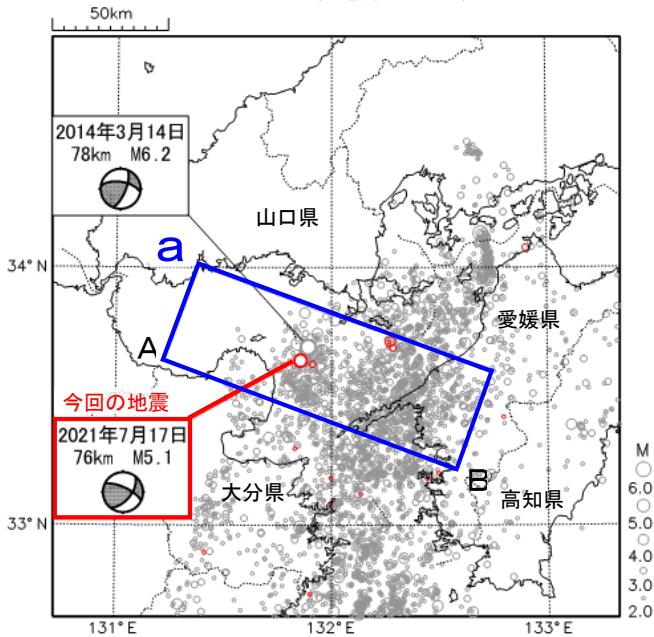
気象庁作成

震央分布図
(1919年1月1日～2021年7月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.5$)



7月17日 伊予灘の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年7月31日
深さ30～120km、 $M \geq 2.0$)
2021年7月の地震を赤色○で表示

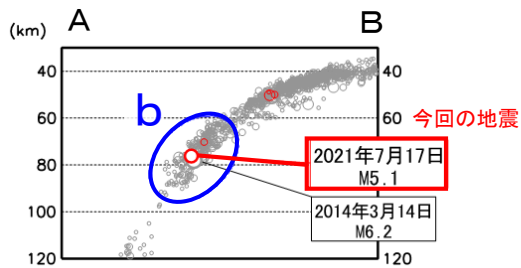


2021年7月17日20時50分に伊予灘の深さ76kmで $M 5.1$ の地震 (最大震度4) が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。この地震の発震機構は、東北東-西南西方向に張力軸を持つ型である。

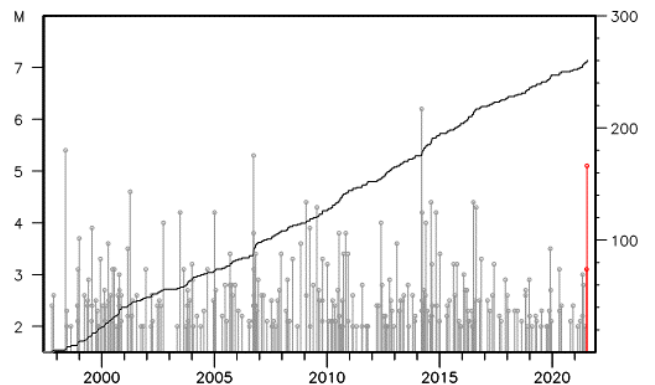
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、 $M 4.0$ 以上の地震が時々発生している。このうち、2014年3月14日に $M 6.2$ の地震 (最大震度5強) が発生し、負傷者21人などの被害が生じた (総務省消防庁による)。

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、 $M 6.0$ 程度の地震が時々発生している。このうち、1968年8月6日に発生した $M 6.6$ の地震 (最大震度5) では、負傷者22人などの被害が生じた。また、1983年8月26日に発生した $M 6.6$ の地震 (最大震度4) では、負傷者1人などの被害が生じた (いずれの地震の被害も「日本被害地震総覧」による)。

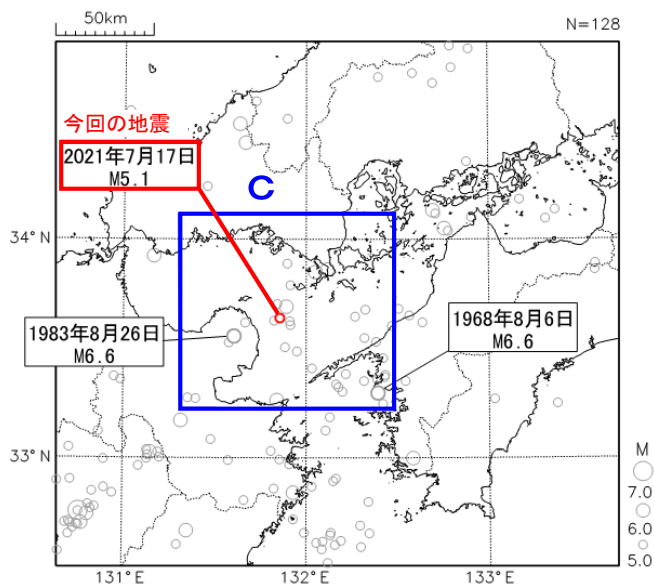
領域a内の断面図 (A-B投影)



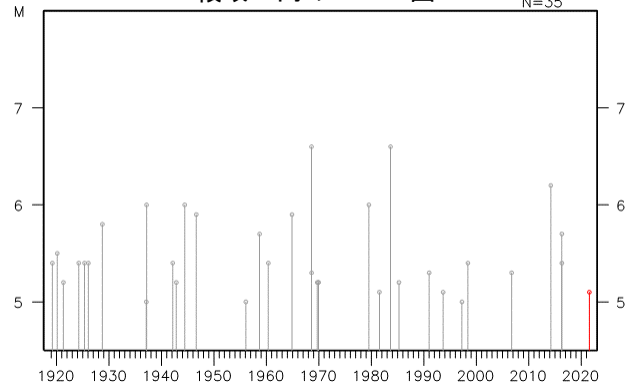
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1919年1月1日～2021年7月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 5.0$)
2021年7月の地震を赤色○で表示



領域c内のM-T図

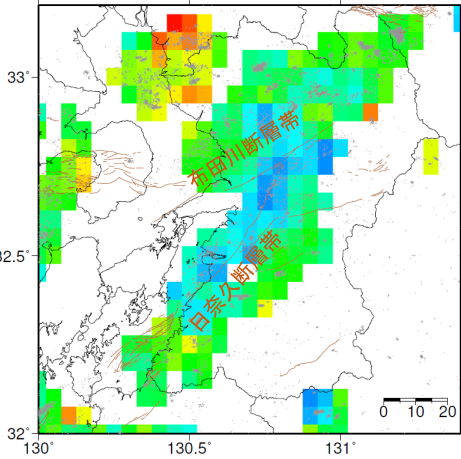


布田川断層帯・日奈久断層帯周辺のb値分布

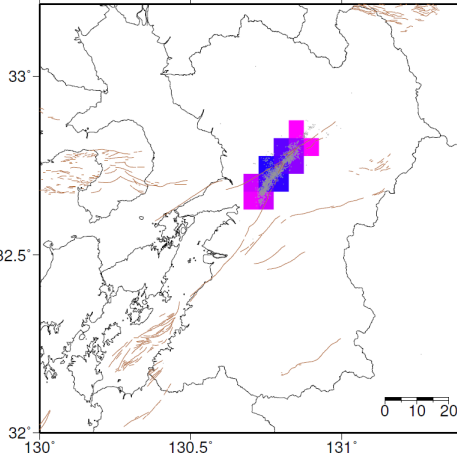
・震源データ: 2006年1月1日～2021年7月26日、深さ0～20km、 $M \geq 0.5$

・b値の計算条件: 0.05° 間隔のグリッドを中心とする緯度 $0.1^\circ \times$ 経度 0.1° の矩形内のM下限以上(G-R式のフィッティング: R値90%)の地震100個以上

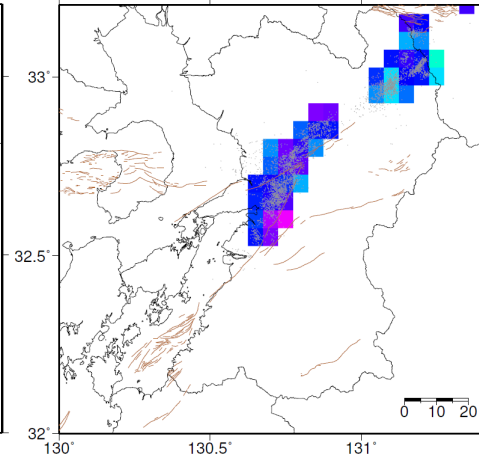
(1) 2006年1月1日
～2016年4月14日21時25分
(M6.5発生前の約10年間)



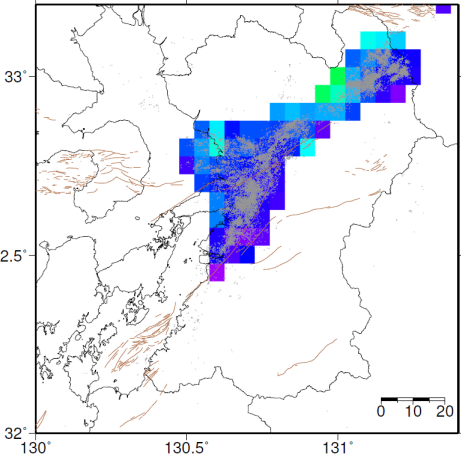
(2) 2016年4月14日21時26分
～4月16日01時24分
(M7.3発生前の約28時間)



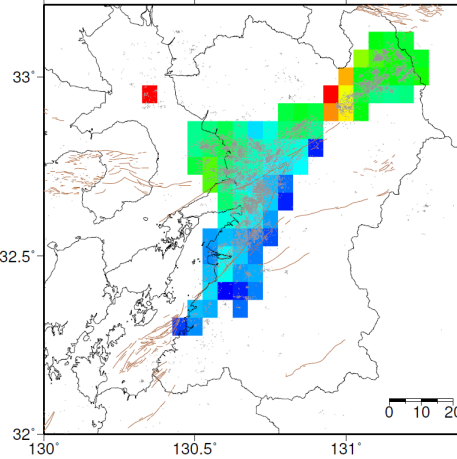
(3) 2016年4月16日01時25分
～4月17日
(M7.3発生から約2日間)



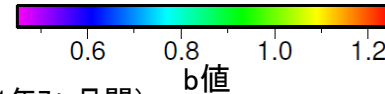
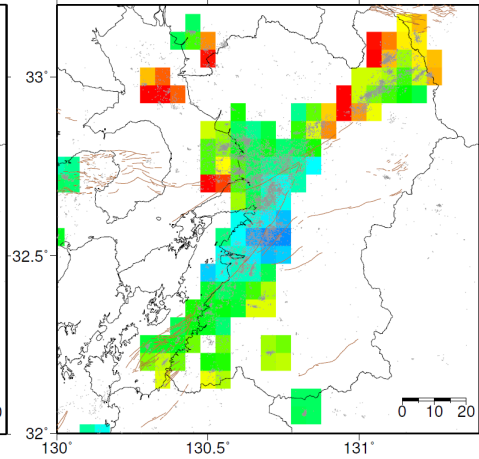
(4) 2016年4月18日～5月31日
(M7.3発生の約2日後から44日間)



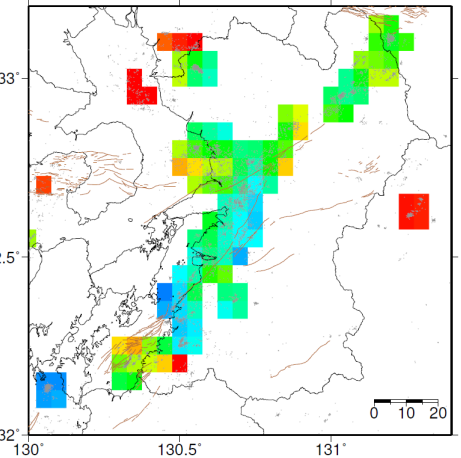
(5) 2016年6月1日～12月31日
(期間(4)の後の7ヶ月間)



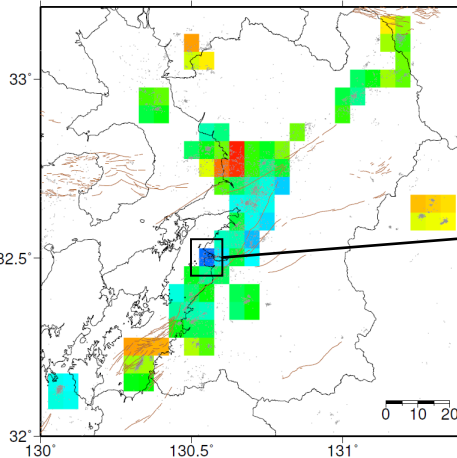
(6) 2017年1月1日～2018年12月31日
(期間(5)の後の2年間)



(7) 2019年1月1日～2020年12月31日
(期間(6)の後の2年間)

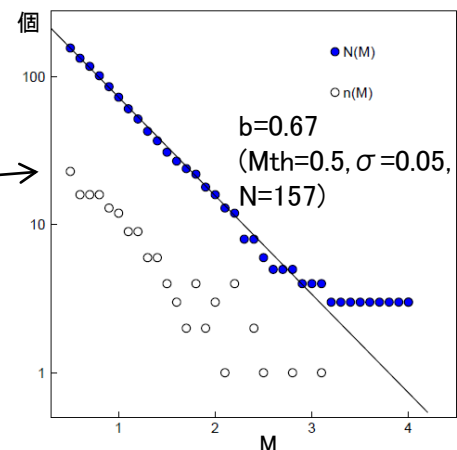


(8) 2020年1月1日～2021年7月26日
(期間(7)の後半1年間から現在までの約1年7ヶ月間)



灰色の丸は各図の期間中の深さ0～20km、 $M \geq 0.5$ の震央を示す。
茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

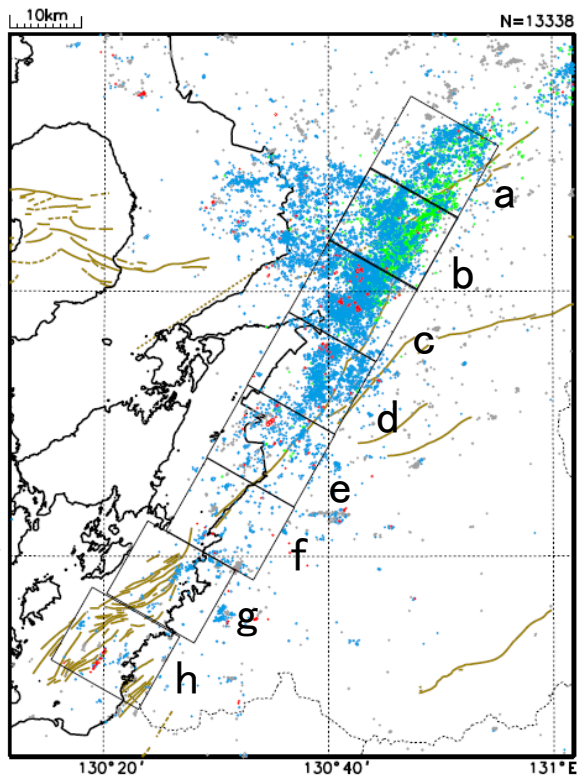
左図矩形内の規模別頻度分布



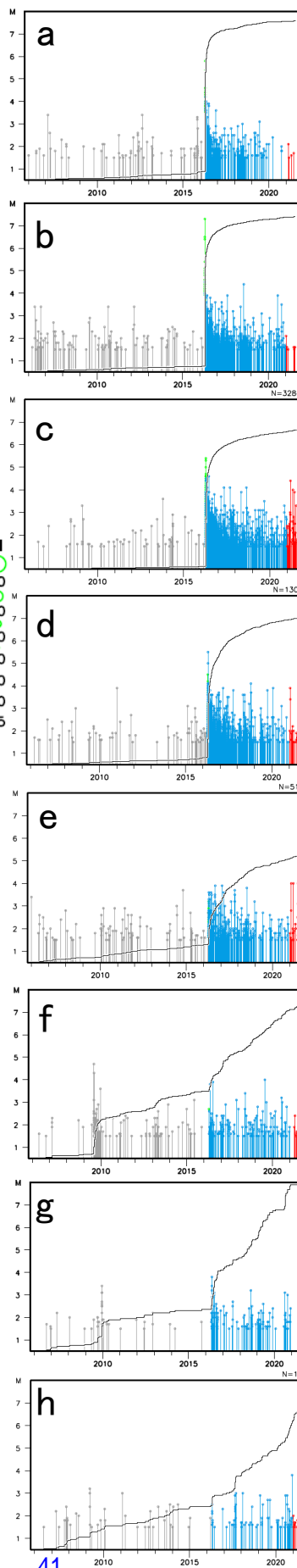
布田川断層帯・日奈久断層帯周辺の地震活動(大森・宇津式フィッティング)

震央分布図
(2006年1月1日～2021年7月25日、
深さ0～20km、 $M \geq 1.5$)

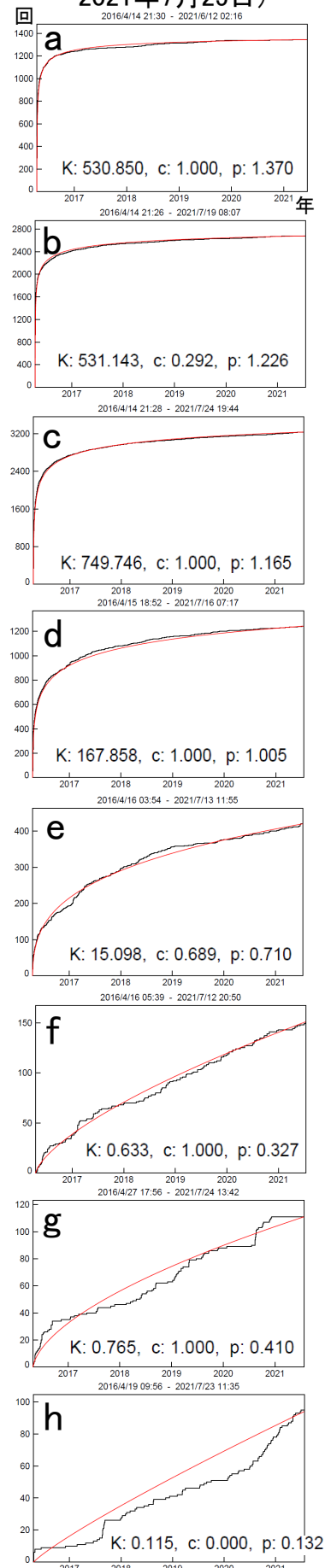
2006年1月1日～2016年4月14日21時25分: 灰色
2016年4月14日21時26分～2016年4月16日: 緑色
2016年4月17日～2020年12月31日: 水色
2021年1月1日～2021年7月25日: 赤色



回数積算図及びM-T図
(2006年1月1日
～2021年7月25日)

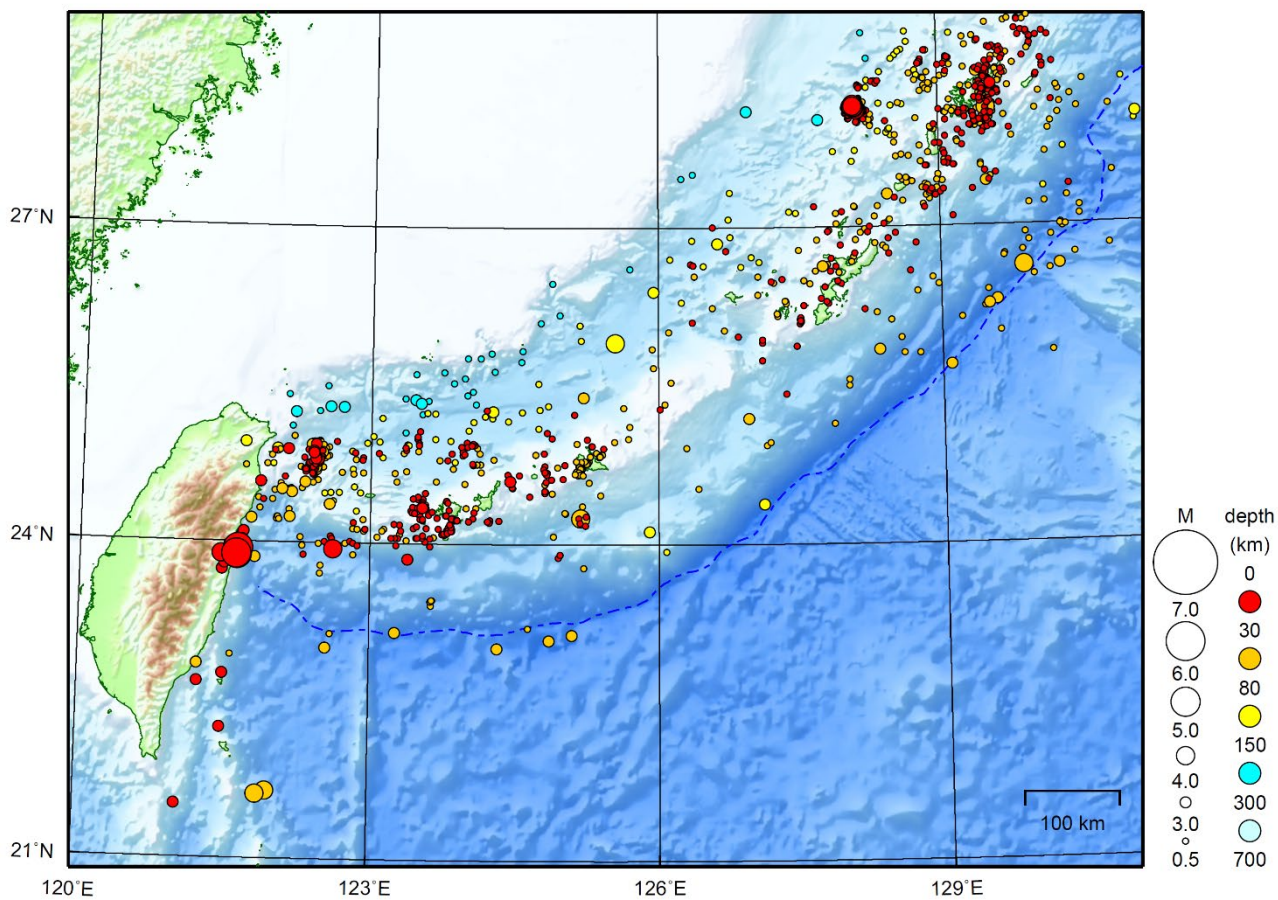


回数積算図(黒)及び大森・宇津式フィッティング(赤)
(2016年4月14日21時26分
～2021年7月25日)



沖縄地方

2021/07/01 00:00 ~ 2021/07/31 24:00



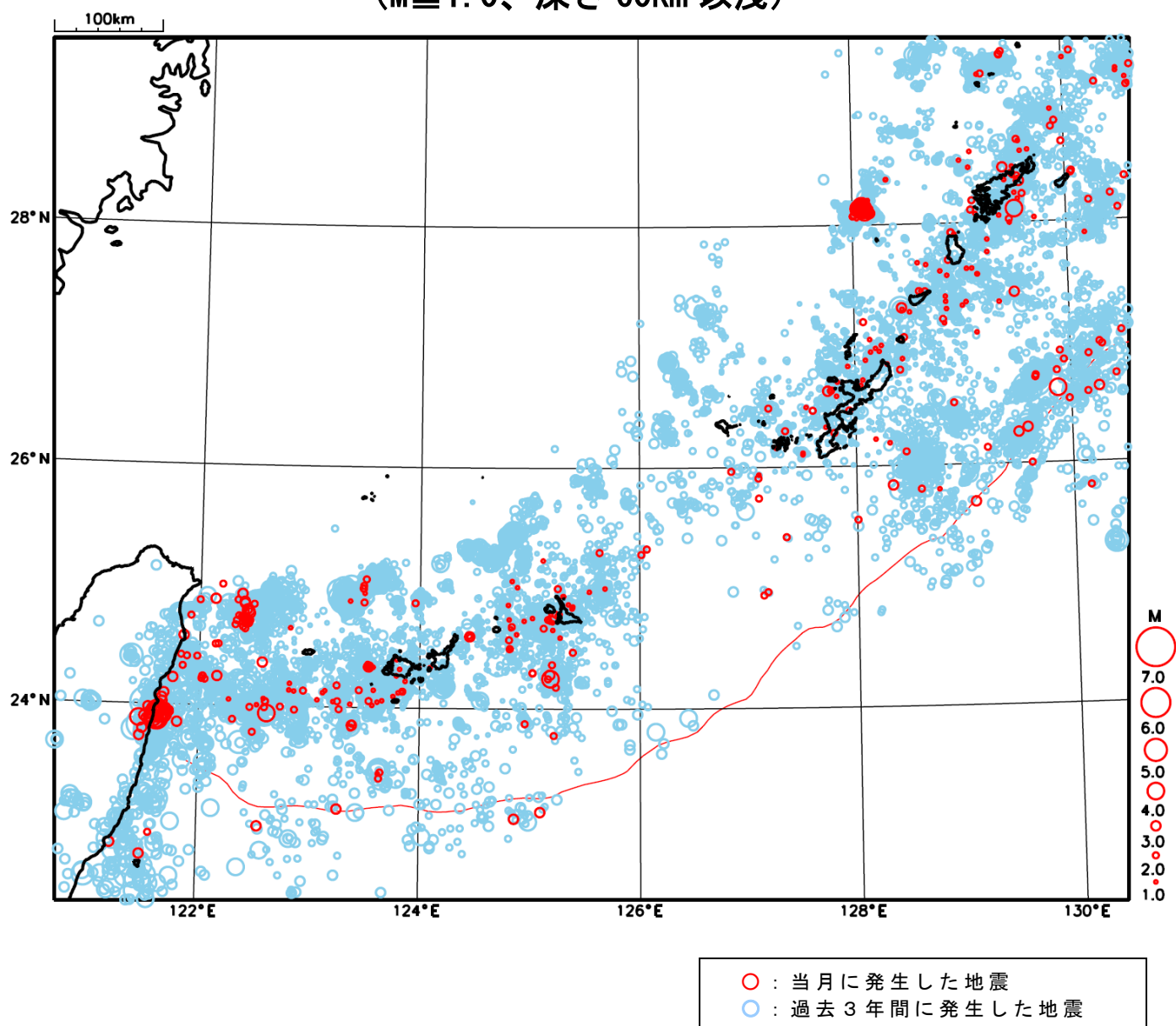
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

特に目立った地震活動はなかった。

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

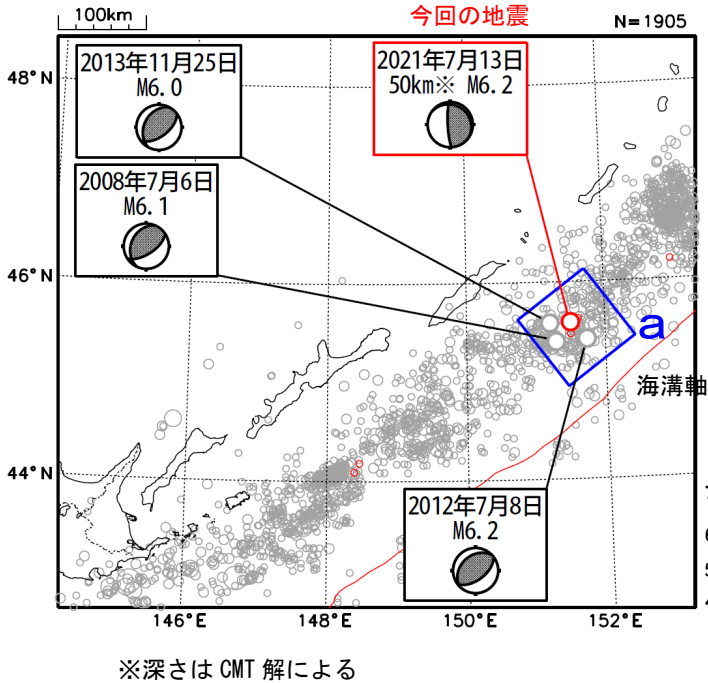
気象庁・文部科学省

沖縄地方における 2021 年 7 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



7月13日 千島列島の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年7月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.5$)
2021年7月の地震を赤色で表示
図中の発震機構はCMT解

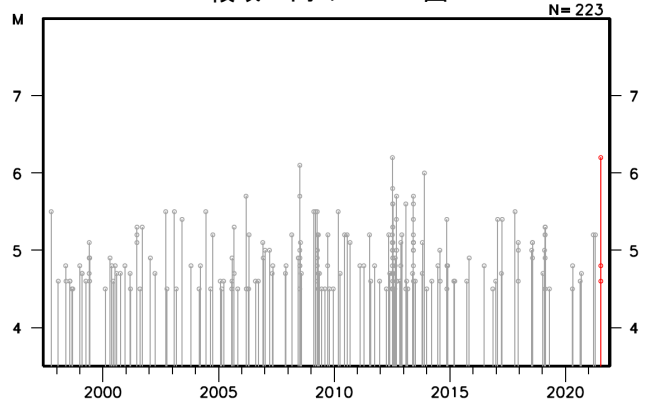


2021年7月13日09時30分に千島列島の深さ50km (CMT解による) でM6.2の地震 (国内で観測された最大の揺れは震度2) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ型であった。

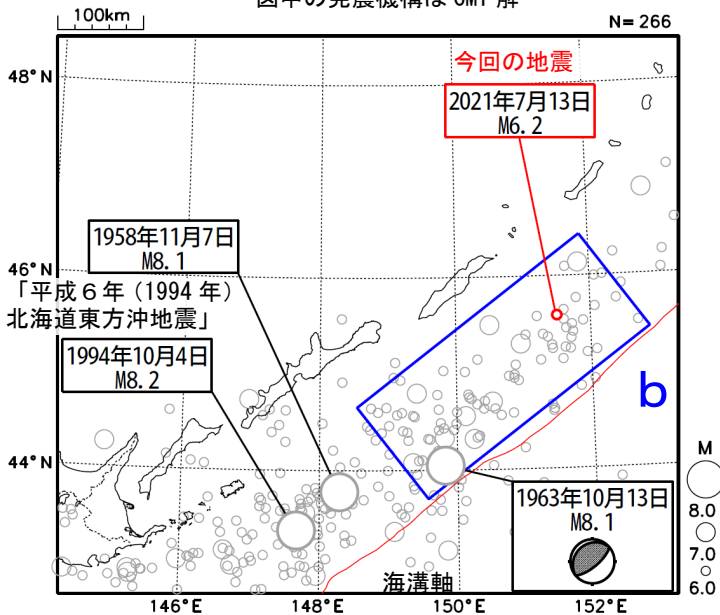
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近 (領域a) では、今回の地震の他にM6.0以上の地震が時々発生している。2012年7月8日に発生したM6.2の地震では、日本国内で震度1の揺れを観測した。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域b) では、M7.0以上の地震が時々発生している。1963年10月13日の択捉島南東沖の地震 (M8.1) では、北海道及び東北地方から四国地方にかけての太平洋沿岸で津波が観測され、根室市花咲で最大の高さ74cmの津波を観測した。この津波により、三陸沿岸で漁業施設に軽微な被害が生じた (日本被害地震総覧による)。

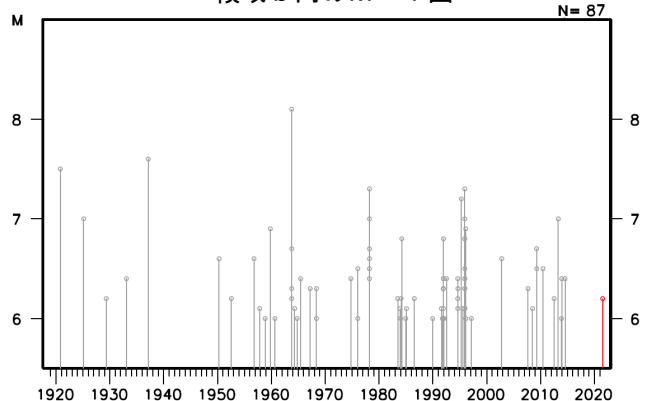
領域a内のM-T図



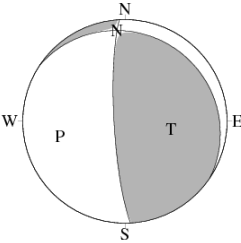
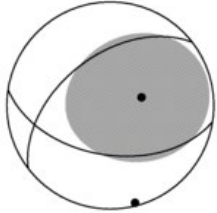
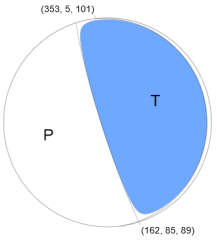
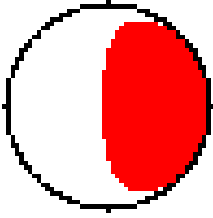
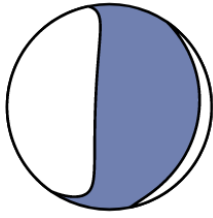
震央分布図
(1919年1月1日～2021年7月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)
2021年7月の地震を赤色で表示
図中の発震機構はCMT解



領域b内のM-T図



7月13日 千島列島の地震(各機関のMT解)

	気象庁CMT	防災科研 (F-net・手動)	USGS (Mww)	
				
一元化震源 M6.2 深さ30km(固定)				
Mw	5.7	5.8	5.58	USGS震源 M5.6 深さ40km
深さ	50km	56km	60.5km	
	Global CMT	GEOFON		
				
Mw	5.7	5.8		
深さ	60km	36km		

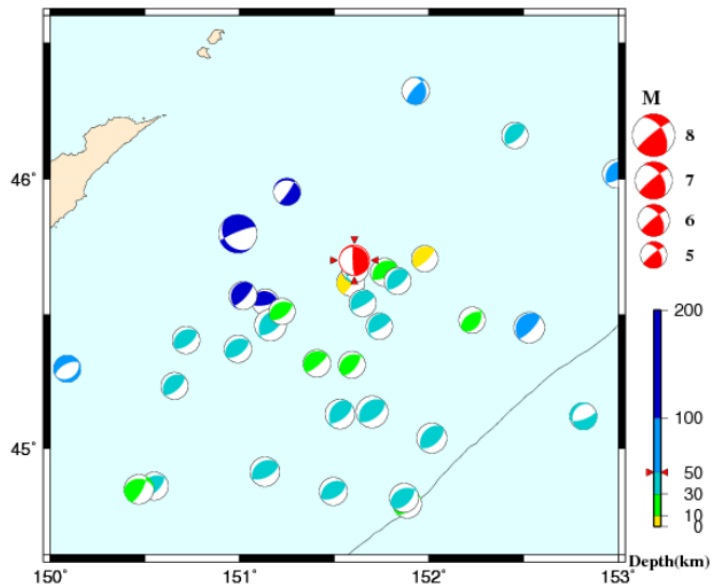
防災科研 (F-net) : <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>
 USGS (W-phase) : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>
 Global CMT : <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>
 GEOFON MT : <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php?mode=mt>
 AQUA : https://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua_catalogue.php?LANG=ja

防災科研 (AQUA)

(掲載なし)

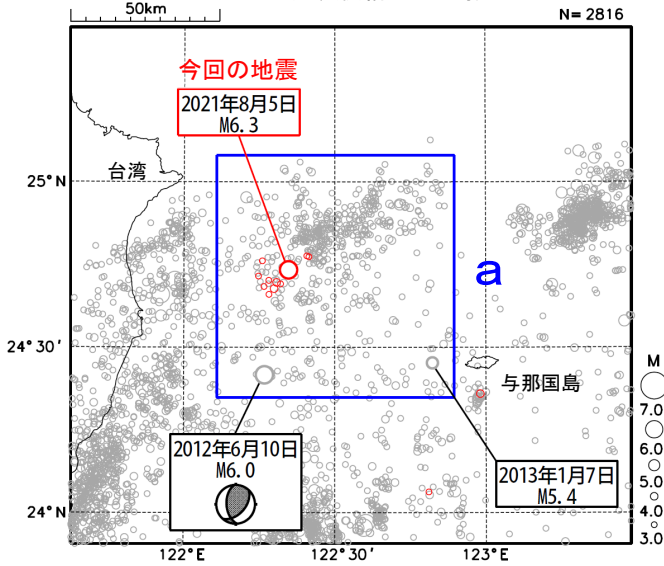
周辺の気象庁CMT解の分布図

Period: 2011/07/13 00:00 - 2021/07/13 09:30



8月5日 台湾付近の地震

震央分布図
(2009年9月1日～2021年8月5日、
深さ0～90km、 $M \geq 3.0$)
2021年8月5日の地震を赤く表示
図中の発震機構はCMT解

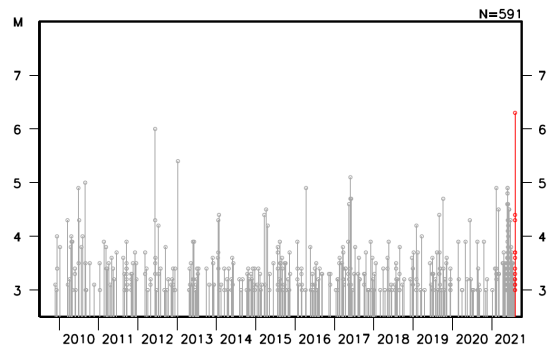


2021年8月5日06時50分に台湾付近でM6.3の地震(最大震度3)が発生した。

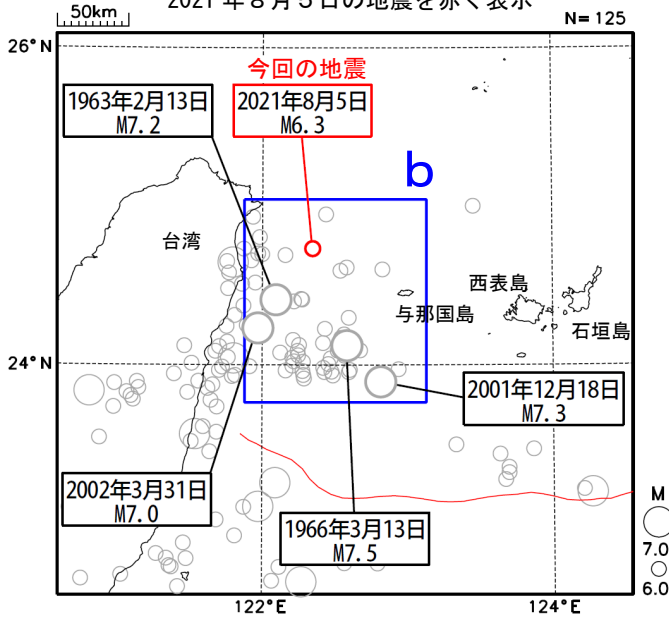
2009年9月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、M4.0以上の地震が時々発生している。M6.0以上の地震では、2012年6月10日にM6.0の地震(最大震度3)が発生している。

1960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。1966年3月13日に発生したM7.5の地震では、与那国島で死者2人などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。また、2001年12月18日のM7.3の地震(最大震度4)、及び2002年3月31日のM7.0の地震(最大震度3)では、共に与那国島久部良で12cmの津波を観測した。

領域a内のM-T図

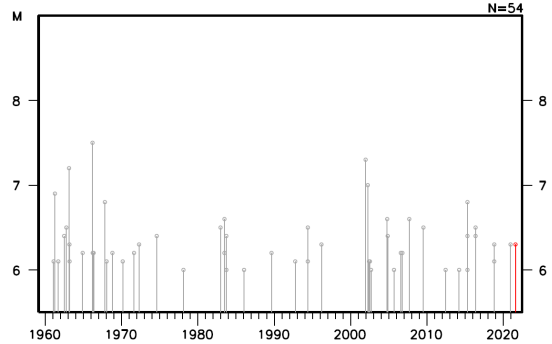


震央分布図
(1960年1月1日～2021年8月5日、
深さ0～100km、 $M \geq 6.0$)
2021年8月5日の地震を赤く表示



赤線は海溝軸を示す。

領域b内のM-T図

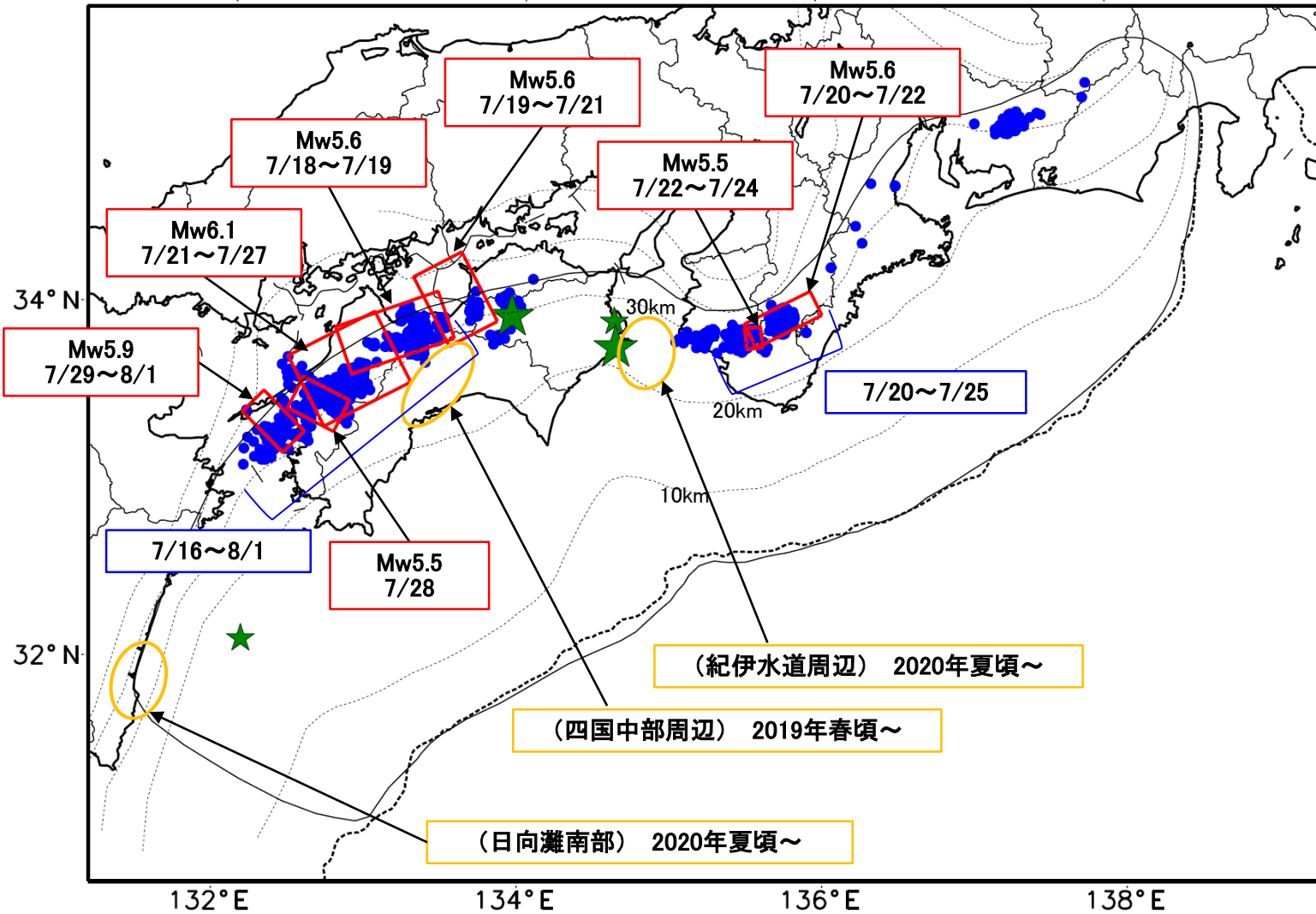


※本資料中、2000年6月までの震源要素はISCHEMによる。2000年7月以降の震源要素は気象庁による。

最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2021年7月1日～8月4日

100km



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

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

※M5.0以上の地震に吹き出しを付けている。

通常の地震 (最大震度3以上もしくはM3.5以上) 気象庁の解析結果による。
 深部低周波地震 (微動) (震源データ) 気象庁の解析結果による。 (活動期間) 気象庁の解析結果による。
 短期的ゆっくりすべり 【紀伊半島中部から紀伊半島西部、四国中部から四国西部】産業技術総合研究所の解析結果による。
 長期的ゆっくりすべり 【四国中部周辺、紀伊水道周辺、日向灘南部】国土地理院の解析結果を元におおよその場所を表示している。

令和3年7月1日～令和3年8月4日の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

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

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
7/18	14:35	徳島県北部	45	4.4	3	フィリピン海プレート内部
7/18	22:32	徳島県南部	40	3.7	2	フィリピン海プレート内部
7/26	06:12	日向灘	43	3.7	2	フィリピン海プレート内部
7/31	13:09	徳島県南部	45	4.5	3	フィリピン海プレート内部

※震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

※太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除く。

○深部低周波地震（微動）活動期間

四国	紀伊半島	東海
<p>■四国東部</p> <p>7月4日</p> <p>7月8日～10日</p> <p>7月15日～16日</p> <p>7月18日～20日</p> <p>7月23日～24日</p> <p>7月28日～29日</p> <p>7月31日～8月1日</p> <p>8月3日</p> <p>■四国中部</p> <p>7月3日～5日</p> <p>7月7日～8日</p> <p>7月11日～12日</p> <p><u>7月16日～24日</u> . . . (1)</p> <p>7月26日～28日</p> <p>■四国西部</p> <p>7月3日</p> <p>7月7日～9日</p> <p>7月12日</p> <p>7月15日</p> <p>7月19日</p> <p><u>7月21日～8月1日</u> . . . (1)</p> <p>8月4日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>7月4日～5日</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p><u>7月20日～24日</u> . . . (2)</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>7月10日～15日</p> <p>7月18日</p> <p><u>7月21日～25日</u> . . . (2)</p> <p>7月31日～8月1日</p>	<p>7月10日～13日</p> <p>7月22日</p> <p>7月24日</p> <p>7月29日～30日</p>

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

※ひずみ変化と同期して観測された深部低周波地震（微動）活動を赤字で示す。

※上の表中（1）、（2）を付した活動は、今期間、主な深部低周波地震（微動）活動として取り上げたものの。

気象庁作成

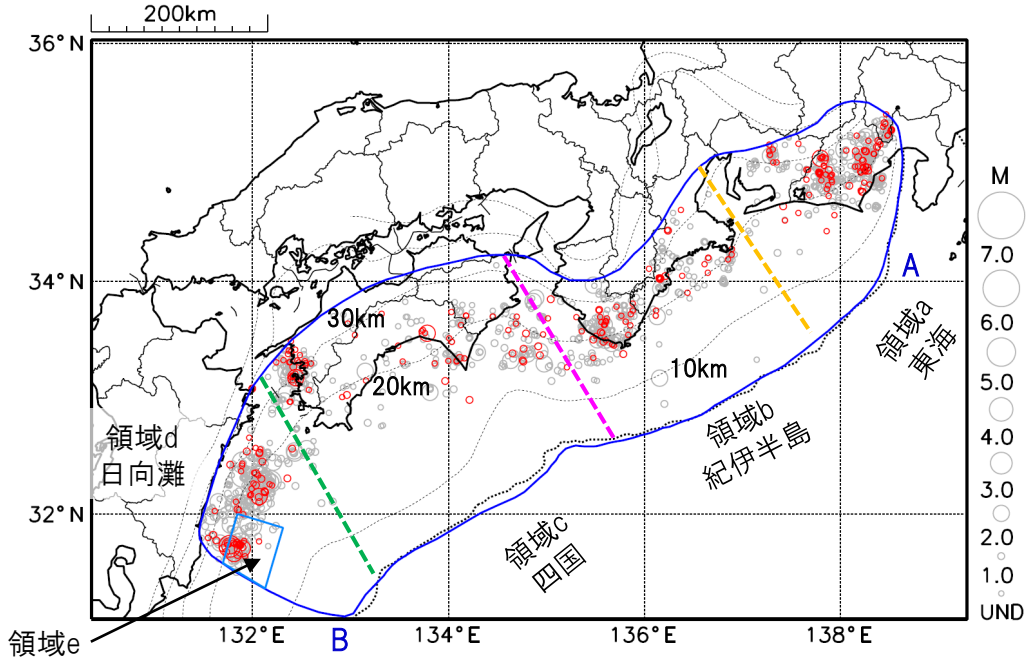
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

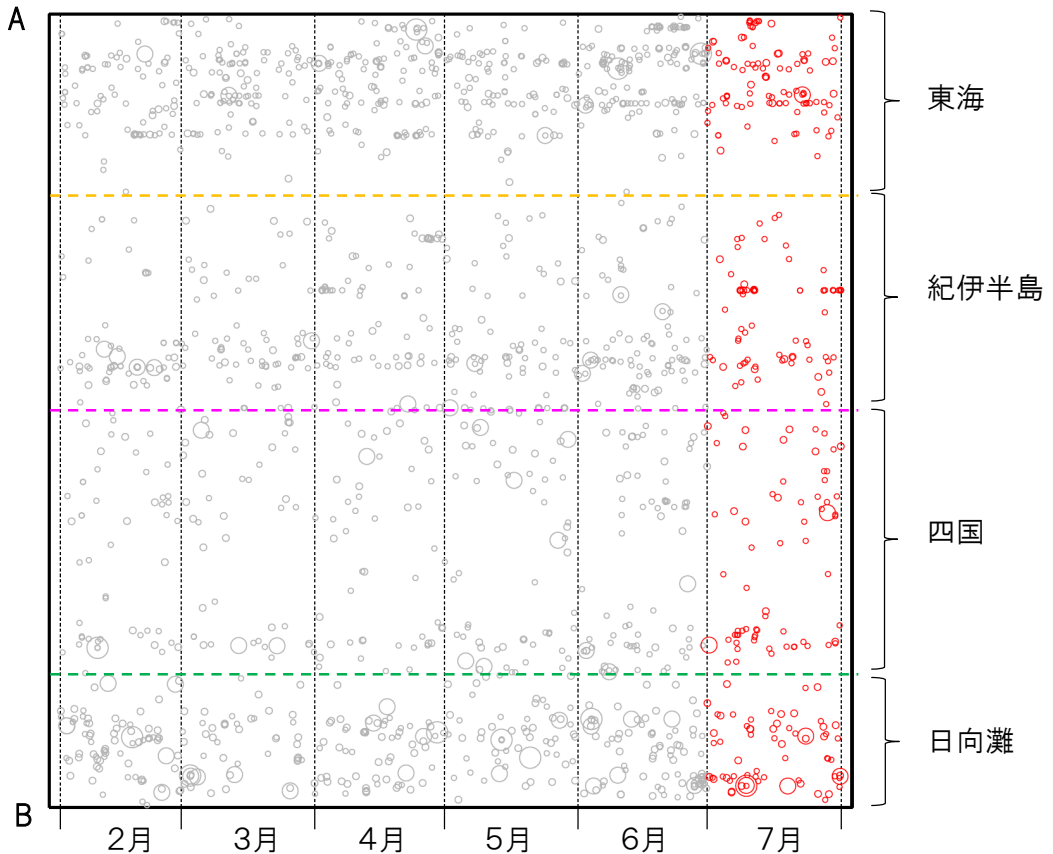
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2021年1月1日～2021年7月31日、M全て、2021年7月の地震を赤く表示)



南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図 (A-B投影)



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

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

・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

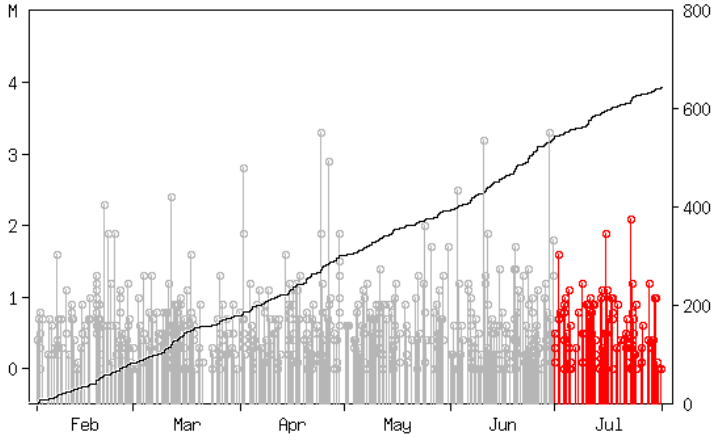
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

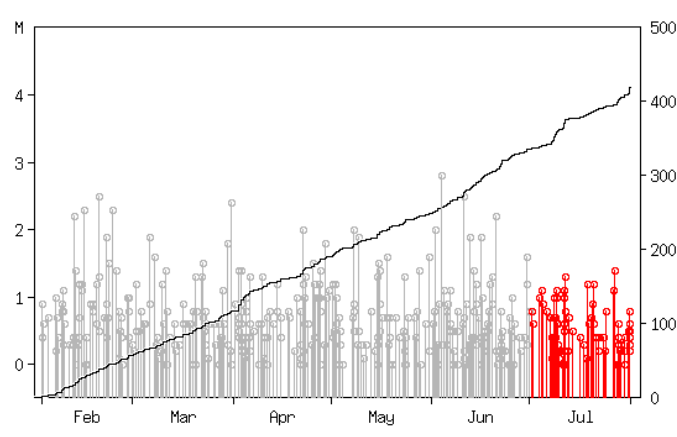
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

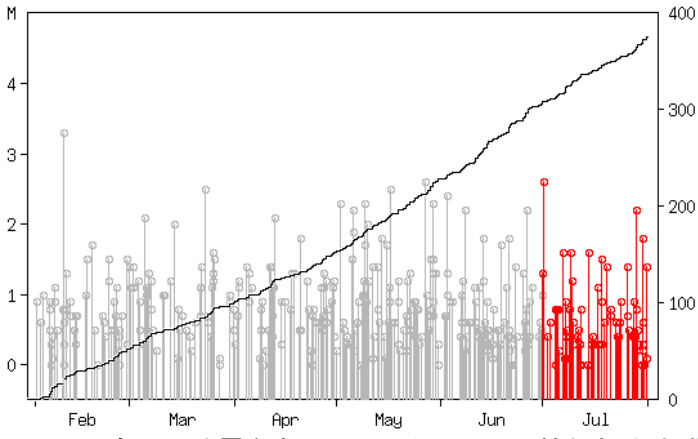
領域a内(東海)



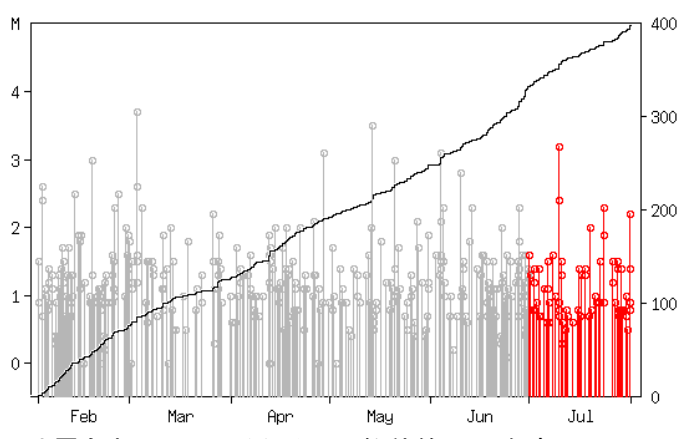
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



領域d内(日向灘)

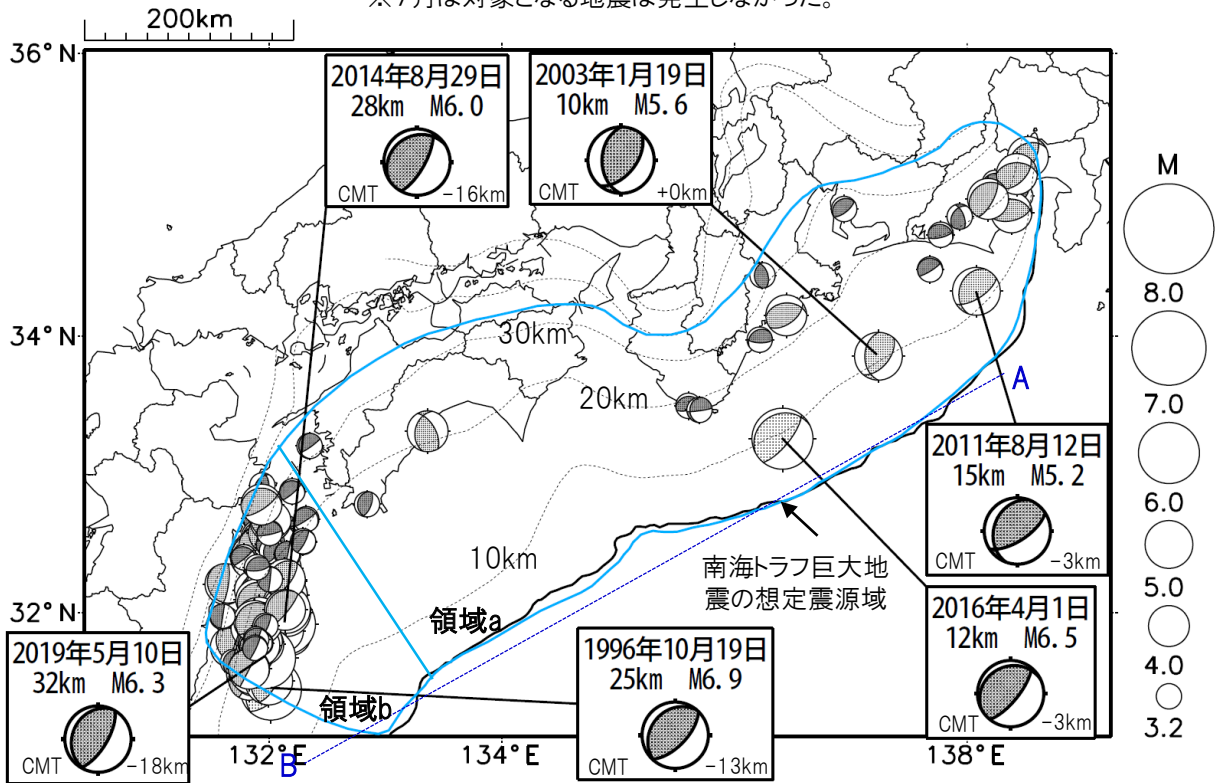


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

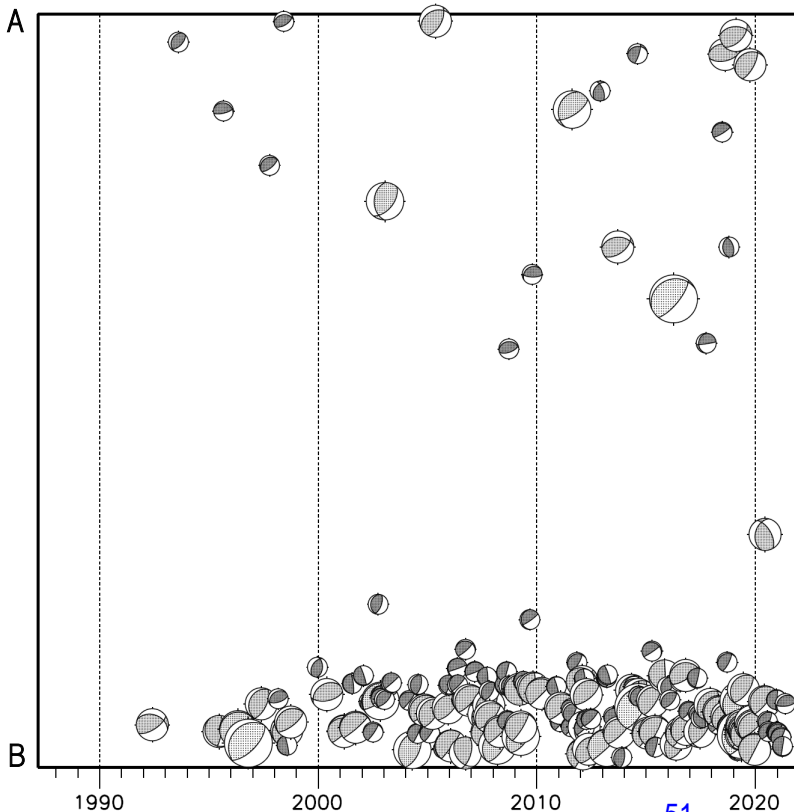
震央分布図(1987年9月1日～2021年7月31日、M \geq 3.2、2021年7月の地震を赤く表示)

※7月は対象となる地震は発生しなかった。



- ・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。
- ・今期間に発生した地震(赤)、日向灘のM6.0以上、その他の地域のM5.0以上の地震に吹き出しを付けている。
- ・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。
- ・吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差を示す。+は浅い、-は深いことを示す。
- ・吹き出しに「CMT」と表記した地震は、発震機構解と深さはCMT解による。Mは気象庁マグニチュードを表記している。
- ・発震機構解の解析基準は、解析当時の観測網等に応じて変遷しているため一定ではない。

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】

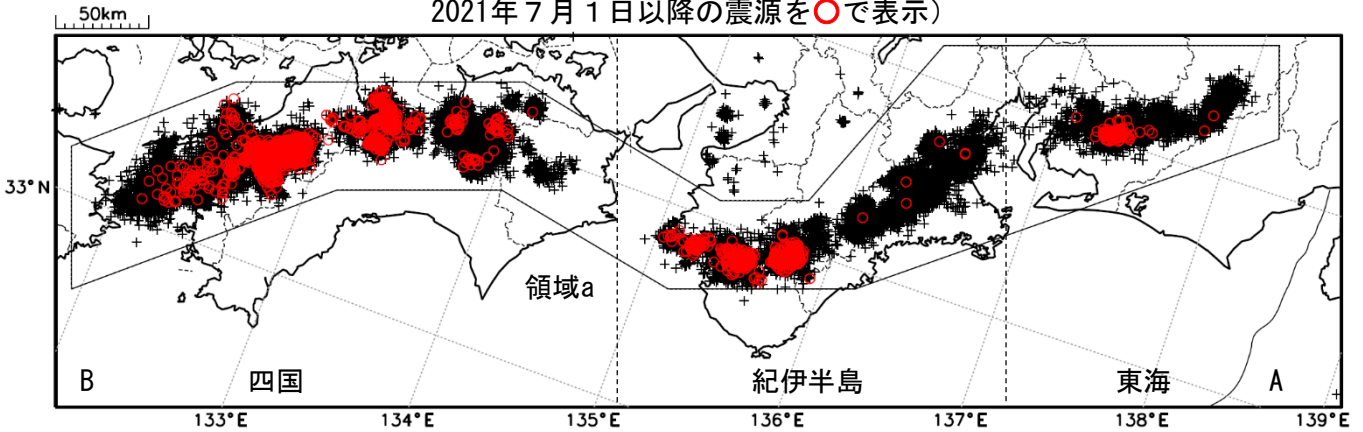
- ・M3.2以上の地震
- ・領域a内(南海トラフの想定最大規模の想定震源域内)で発生した地震
- ・発震機構解が以下の条件を全て満たしたものを抽出した。
 - P軸の傾斜角が45度以下
 - P軸の方位角が65度以上180度以下(※)
 - T軸の傾斜角が45度以上
 - N軸の傾斜角が30度以下
- ※以外の条件は、東海地震と類似の型を抽出する条件と同様
- ・発震機構解は、CMT解と初動解の両方で検索をした。
- ・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。
- ・東海地方から四国地方(領域a)は、フィリピン海プレート上面の深さから±10km未満の地震のみ抽出した。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

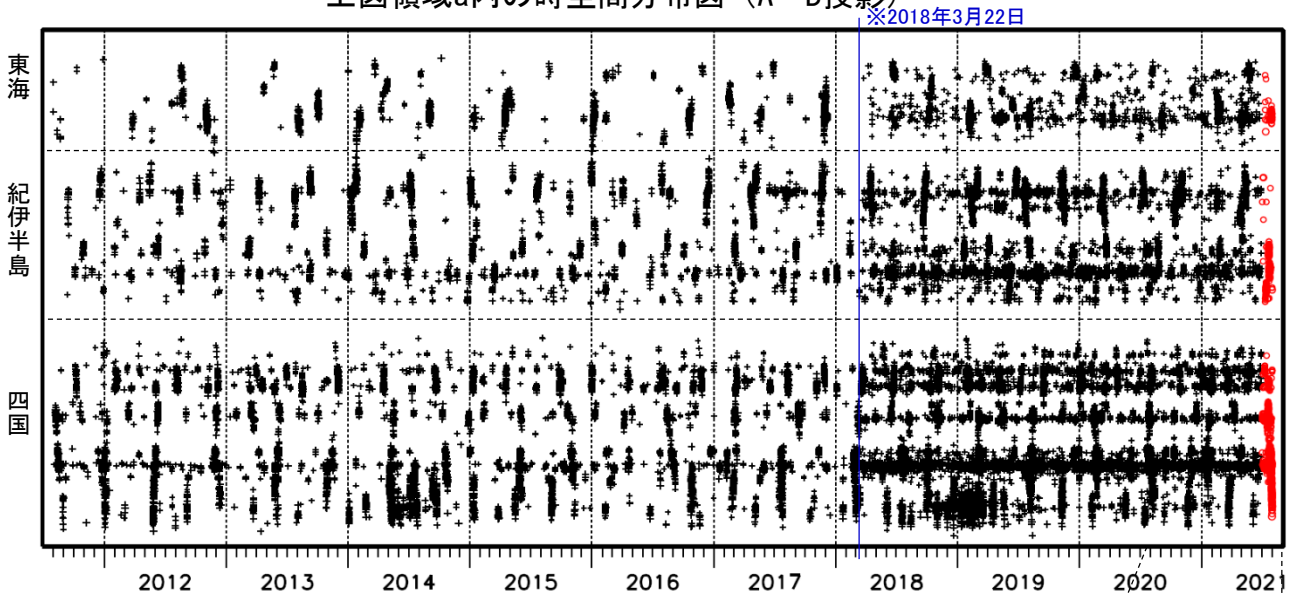
深部低周波地震（微動）活動（2011年8月1日～2021年7月31日）

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

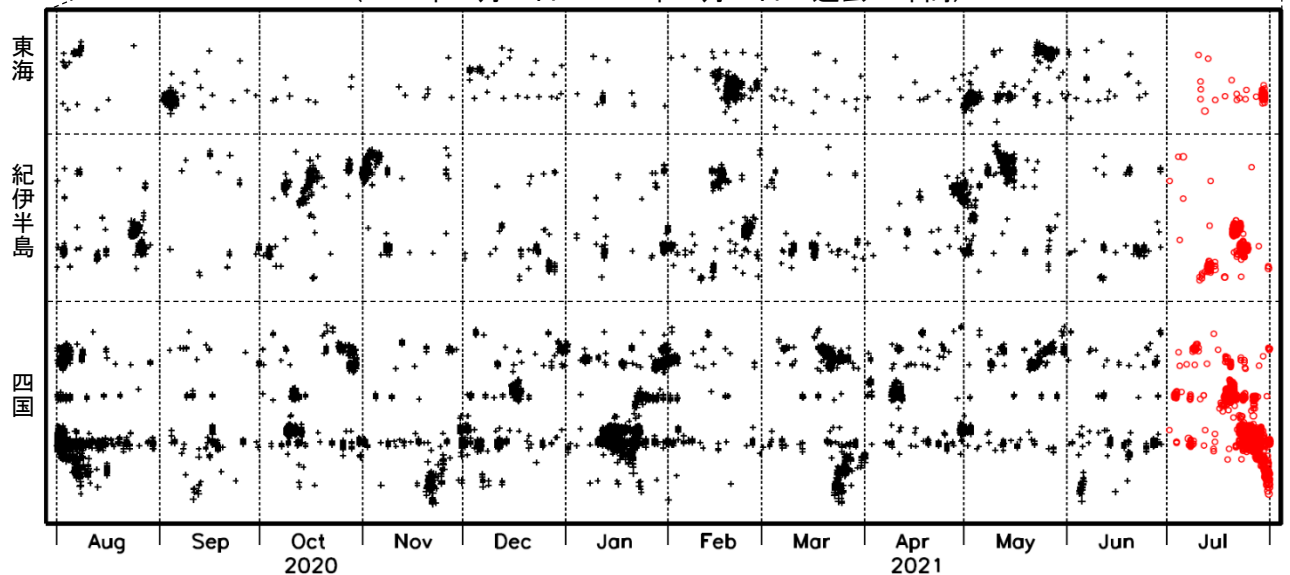
震央分布図（2011年8月1日～2021年7月31日：過去10年間
2021年7月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）



（2020年8月1日～2021年7月31日：過去1年間）



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

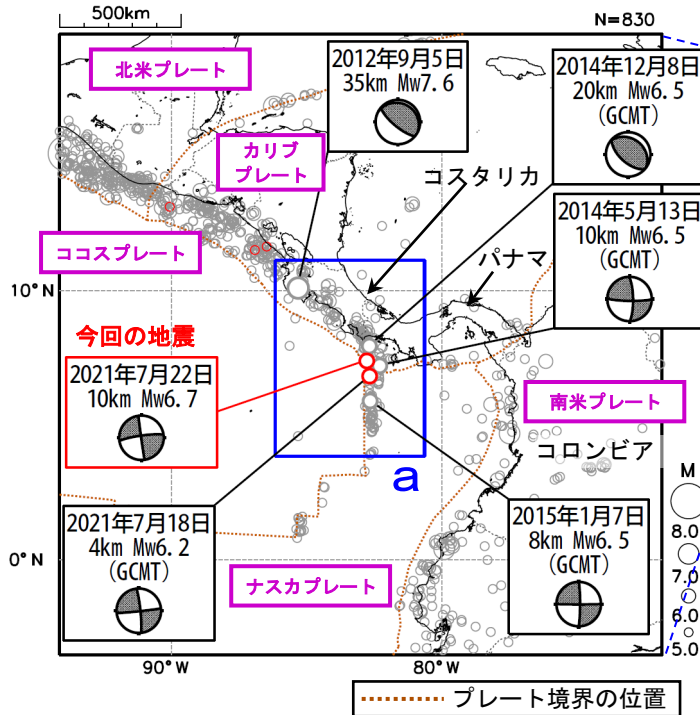
7月22日 パナマ南方の地震

2021年7月22日06時15分（日本時間、以下同じ）に中米のパナマ南方の深さ10kmでMw6.7の地震が発生した。この地震の発震機構は北東-南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。気象庁は、この地震に対して、同日06時44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。

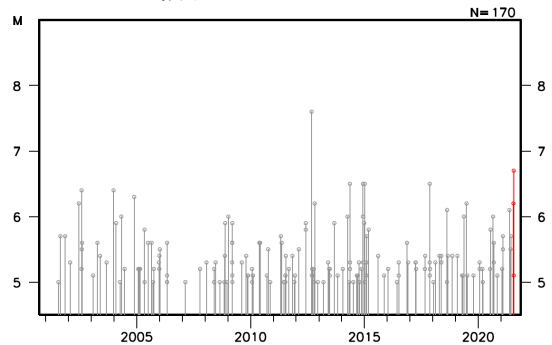
2001年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域a）では、M6.0以上の地震がしばしば発生している。2012年9月5日にはコスタリカでMw7.6の地震が発生し、死者2人などの被害が生じた。

1970年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺（領域b）では、M7.0以上の地震がしばしば発生している。2017年9月8日に発生したメキシコ、チアパス州沿岸の地震では、この地震により現地で死者98人等の被害が生じたほか、この地震による津波で、メキシコのチアパスで最大1.76mの津波を観測した。

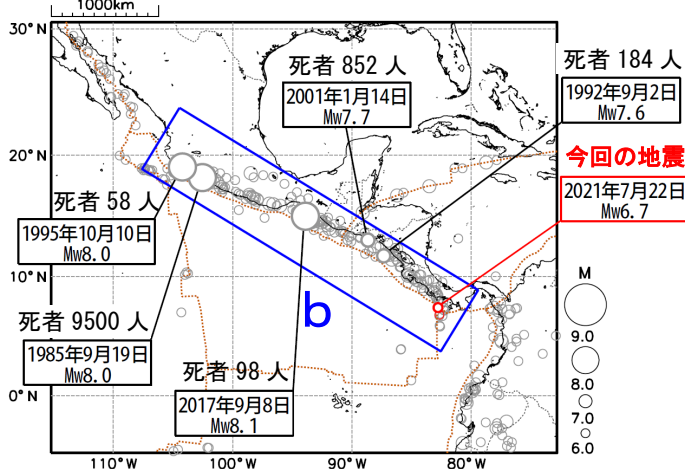
震央分布図
(2001年1月1日~2021年7月31日、深さ0~100km、M \geq 5.0)
2021年7月の地震を赤く表示



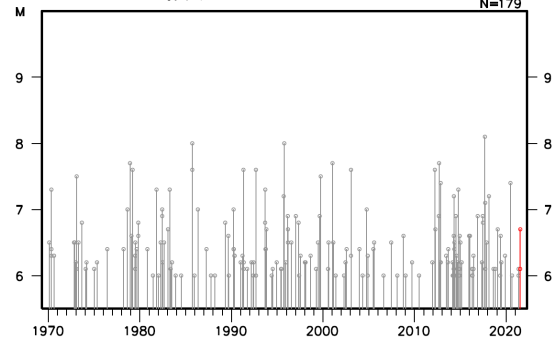
領域a内のM-T図



震央分布図
(1970年1月1日~2021年7月31日、深さ0~150km、M \geq 6.0)
2021年7月の地震を赤く表示



領域b内のM-T図



※本資料中、今回の地震及び2012年9月5日の地震の発震機構とMwは気象庁による。吹き出しに「(GCMT)」とある地震の発震機構とMwはGlobal CMTによる。2001年以前の被害を伴う吹き出しの付いた地震のMwと被害は、宇津の「世界の被害地震の表」による。その他の震源データは米国地質調査所 (USGS) による (2021年8月2日現在)。プレート境界の位置はBird (2003) より引用。

* 参考文献

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

宇津徳治 (2004) 世界の被害地震の表 (古代から2002年) まで, 宇津徳治先生を偲ぶ会, 東京, 電子ファイル最終版. 改定・更新版: <http://iisee.kenken.go.jp/utsu/index.html>

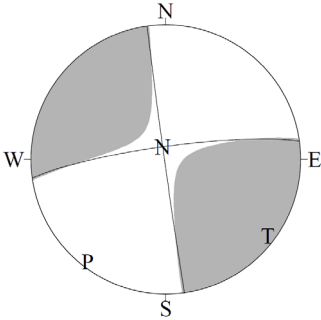
気象庁作成

7月22日 パナマ南方の地震の発震機構解析

2021年7月22日06時15分(日本時間)にパナマ南方で発生した地震についてCMT解析及びW-phaseを用いた発震機構解析を行った。

1. CMT解析

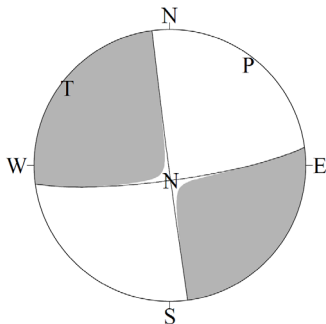
セントロイドは、北緯7.4°、西経82.8°、深さ21kmとなった。



Mw	M ₀	断層面解1(走向/傾斜/すべり角)	断層面解2(走向/傾斜/すべり角)
6.7	1.61×10 ¹⁹ Nm	172.0° / 89.2° / 172.1°	262.1° / 82.1° / 0.8°

2. W-phaseの解析

セントロイドは、北緯7.4°、西経82.7°、深さ16kmとなった。



W-phaseの解析では、震央距離10°～90°までの40観測点の上下成分、32観測点の水平成分を用い、100～300秒のフィルターを使用した。

注) W-phaseとはP波からS波付近までの長周期の実体波を指す。

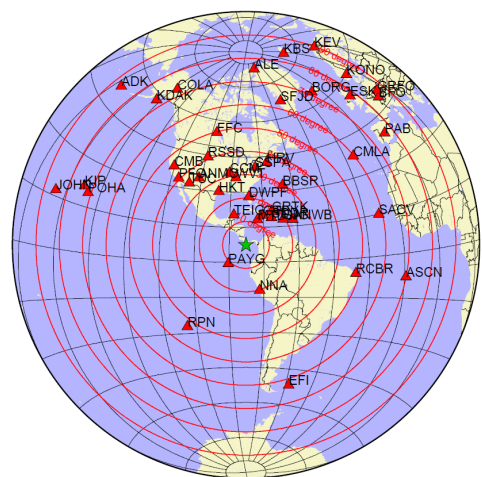
Mw	M ₀	断層面解1(走向/傾斜/すべり角)	断層面解2(走向/傾斜/すべり角)
6.7	1.59×10 ¹⁹ Nm	172.4° / 89.3° / -171.2°	82.3° / 81.2° / -0.7°

(W-phaseに関する参考文献)

Kanamori, H and L. Rivera, 2008, Geophys. J. Int., **175**, 222-238.

解析データには、米国大学間地震学研究連合(IRIS)のデータ管理センター(DMC)より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

また、解析には金森博士及びRivera博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



解析に使用した観測点配置

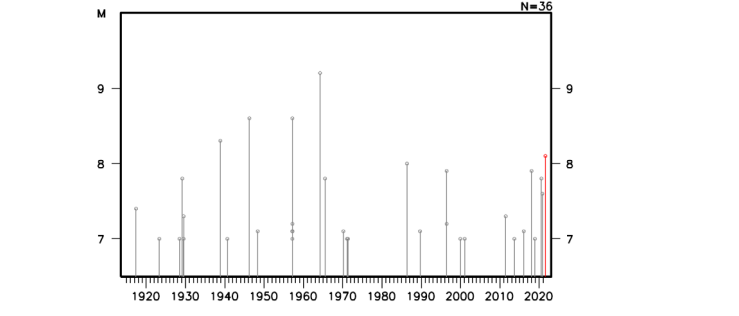
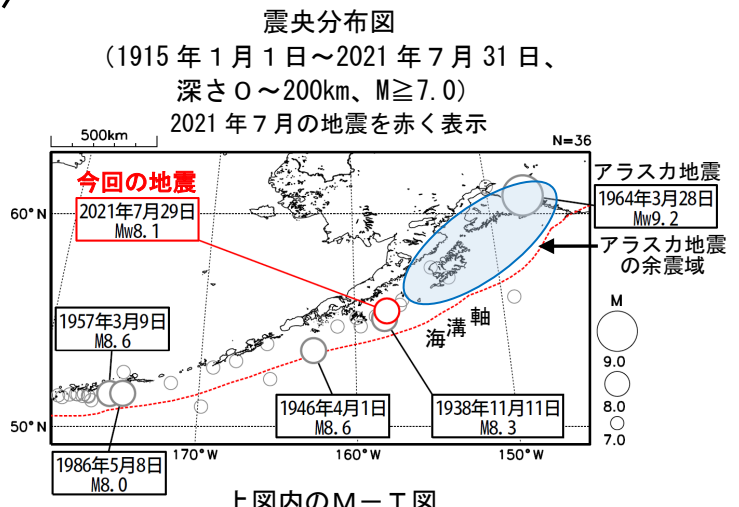
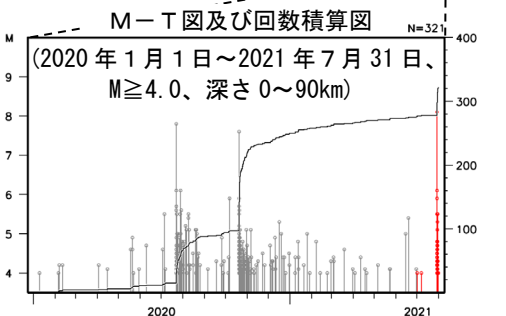
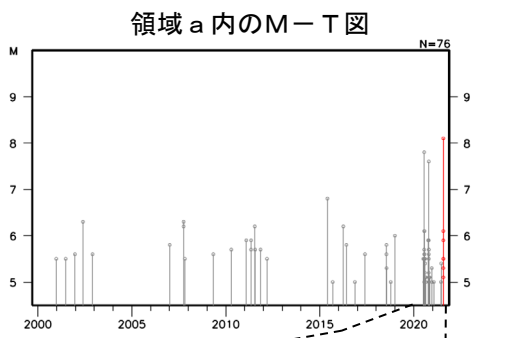
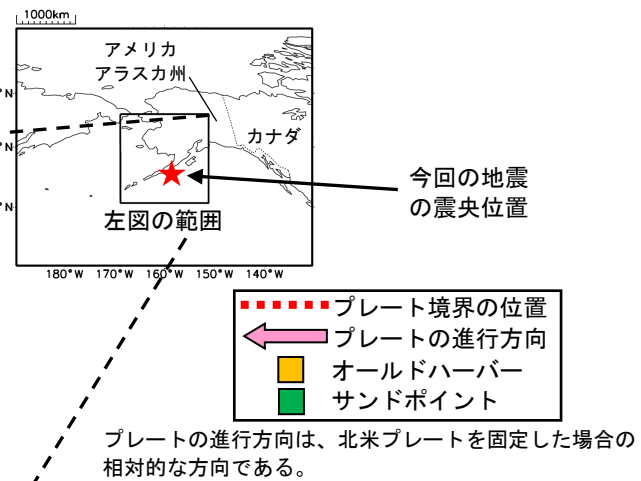
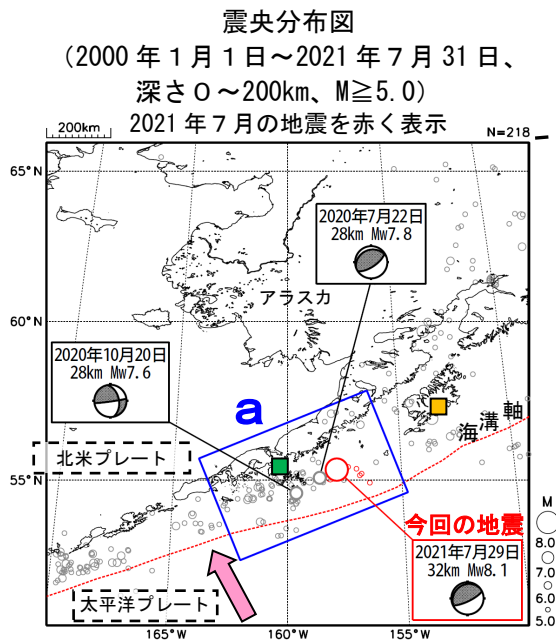
7月29日 米国、アラスカ半島の地震

2021年7月29日15時15分（日本時間、以下同じ）にアラスカ半島の深さ32kmでMw8.1の地震（Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード）が発生した。この地震は発震機構（気象庁によるCMT解）が北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと北米プレートの境界で発生した。

気象庁は、この地震により、遠地地震に関する情報を同日15時42分（日本への津波の有無を調査中）と同日18時02分（日本沿岸で若干の海面変動あり）に発表した。この地震により米国アラスカ州コディアック島のオールドハーバーで0.21m、同じくアラスカ州サンドポイントで0.15mなどの津波を観測した。今回の地震の震央周辺（領域a）では、2020年7月22日にMw7.8の地震、同年10月20日にMw7.6の地震が発生している。

2000年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域a）では、時々M6.0以上の地震が発生している。

1915年以降の活動をみると、アラスカ周辺では、1964年3月28日に最大級規模の地震（アラスカ地震）（Mw9.2）が発生し、死者131人等の被害が生じている。



※本資料中、今回の地震、2020年7月22日の地震、及び2020年10月20日の地震の発震機構とMwは気象庁による。1964年3月28日の地震（アラスカ地震）の被害及びMwは宇津の「世界の被害地震の表」による。その他の震源要素について、2017年以前の地震は国際地震センター（ISCGEM）、2018年以降の地震は米国地質調査所（USGS）による（2021年8月2日現在）。津波の高さは、米国海洋大気庁（NOAA）による（2021年8月2日現在）。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）*より引用。

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

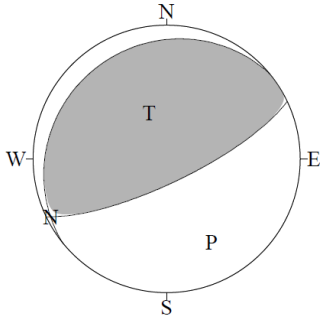
宇津徳治（2004）世界の被害地震の表（古代から2002年）まで、宇津徳治先生を偲ぶ会、東京、電子ファイル最終版。改定・更新版：<http://iisee.kenken.go.jp/utsu/index.html>

7月29日 米国、アラスカ半島の地震の発震機構解析

2021年7月29日15時15分（日本時間）に米国、アラスカ半島で発生した地震についてCMT解析及びW-phaseを用いた発震機構解析を行った。

1. CMT解析

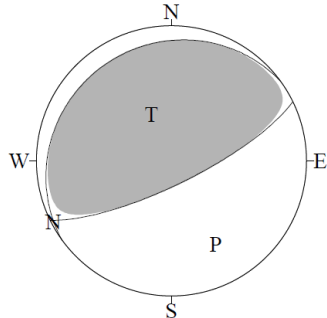
セントロイドは、北緯55.1°、西経157.5°、深さ36kmとなった。



Mw	M ₀	断層面解 1 (走向/傾斜/すべり角)	断層面解 2 (走向/傾斜/すべり角)
8.1	2.07×10 ²¹ Nm	64.5° / 75.5° / 93.6°	230.5° / 14.9° / 76.5°

2. W-phaseの解析

セントロイドは、北緯55.6°、西経156.9°、深さ24kmとなった。



W-phaseの解析では、震央距離10°～90°までの88観測点の上下成分、83観測点の水平成分を用い、200～600秒のフィルターを使用した。
注) W-phaseとはP波からS波付近までの長周期の実体波を指す。

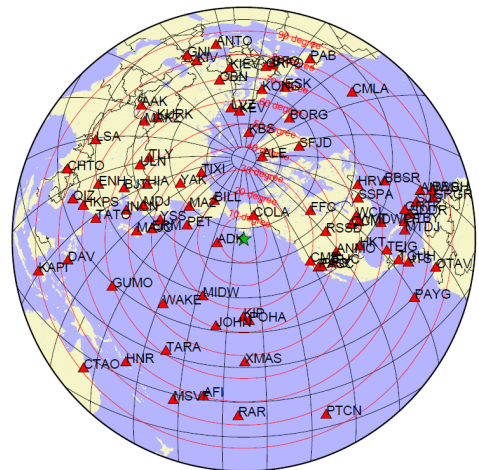
Mw	M ₀	断層面解 1 (走向/傾斜/すべり角)	断層面解 2 (走向/傾斜/すべり角)
8.2	2.30×10 ²¹ Nm	64.0° / 75.7° / 92.5°	234.0° / 14.5° / 80.3°

(W-phaseに関する参考文献)

Kanamori, H and L. Rivera, 2008, Geophys. J. Int., **175**, 222-238.

解析データには、米国大学間地震学研究連合 (IRIS) のデータ管理センター (DMC) より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

また、解析には金森博士及び Rivera 博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



解析に使用した観測点配置