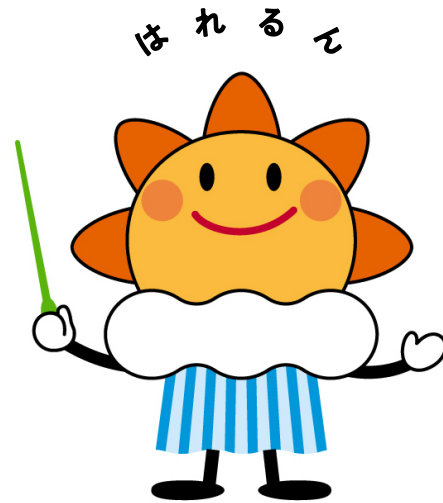


第362回 地震調査委員会資料



令和3年9月9日

気 象 庁



※ 本資料中のデータについて

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

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

注* 令和3年8月31日現在：北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県、札幌市（北海道）、仙台市（宮城県）、千葉市（千葉県）、横浜市（神奈川県）、川崎市（神奈川県）、相模原市（神奈川県）、名古屋市（愛知県）、京都市（京都府）の47都道府県、8政令指定都市。

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

※ 本資料中の図について

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

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

※ 本資料利用上の注意

・資料中の語句について

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

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

UND：マグニチュードの決まらない地震が含まれていることを意味する。

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

・発震機構解について

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

・M-T図について

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

・震央地名について

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

・震源と震央について

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

・地震の震源要素等について

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

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

2021年9月8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 8 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	8月2日	9時37分	広島県北部 ^{注2)}	6	4.4	-	4	地殻内で発生した地震
	8月18日	1時31分		6	4.3	-	4	
2	8月4日	5時33分	茨城県沖	18	6.0	5.8	3	3日から4日にかけて震度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、4日05時33分に発生したM6.0の地震(最大震度3) 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	10 ^{注3)}	6.3	5.9	3	陸のプレートの地殻内で発生した地震
4	8月16日	5時03分	滋賀県北部	13	4.6	-	4	地殻内で発生した地震
5	8月22日	11時24分	福島県沖	60	5.1	-	4	太平洋プレート内部で発生した地震
6	8月27日	5時49分	茨城県沖	40	5.1	5.1	3	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			石川県能登地方の地震活動 ^{注4)}				3	3日から震度1以上を観測する地震が14回(震度3:2回、震度2:3回、震度1:9回)発生し、このうち最大規模の地震は、14日22時38分に発生したM4.2の地震(最大震度3) 地殻内で発生した地震

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

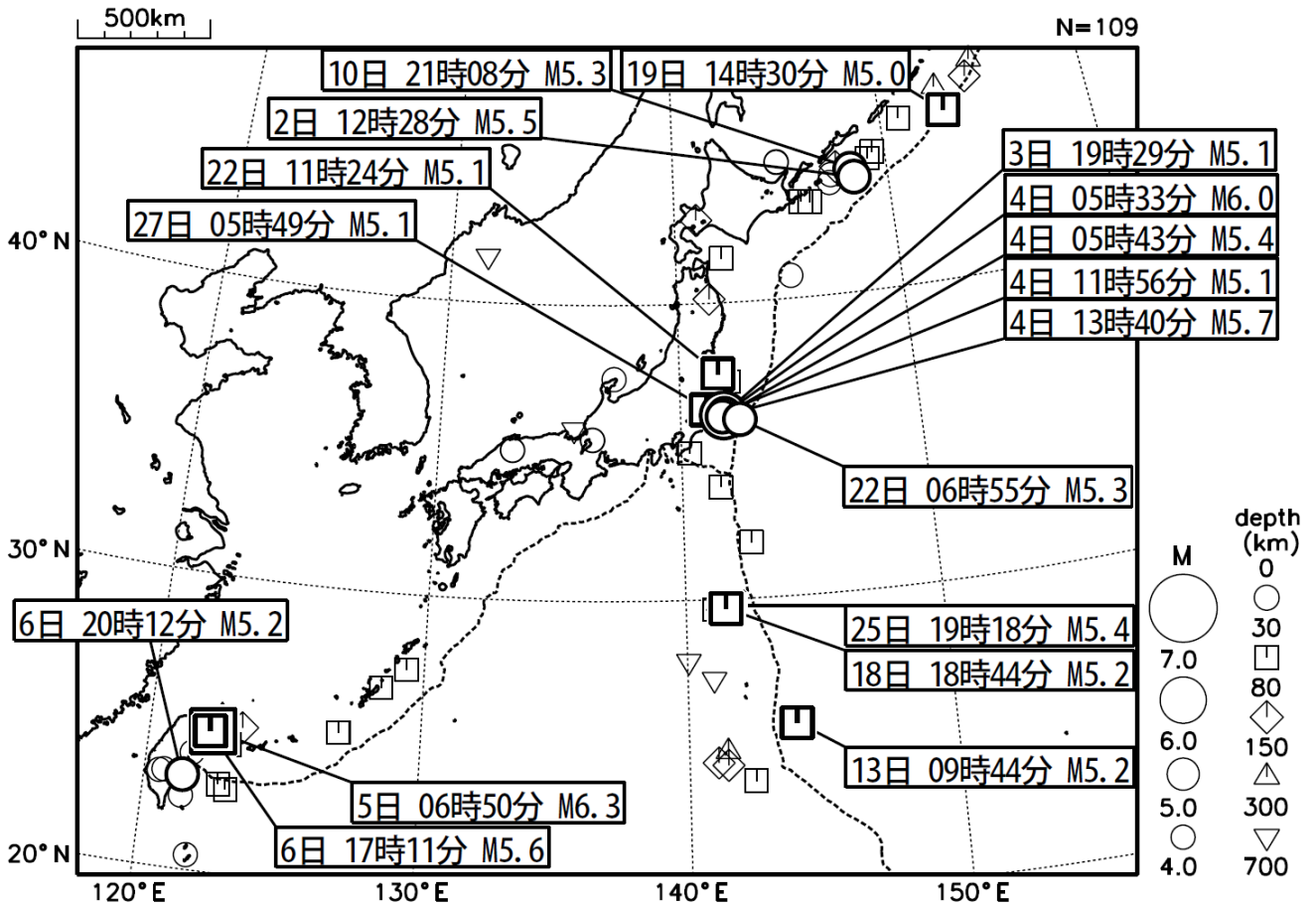
注 2) 情報発表に用いた震央地名は「島根県東部」である。

注 3) 気象庁のCMT解による。

注 4) 13日16時50分に発生した能登半島沖の地震(最大震度1)を含む。

2021年8月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2021 08 01 00:00 -- 2021 08 31 24:00



- ・ 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。

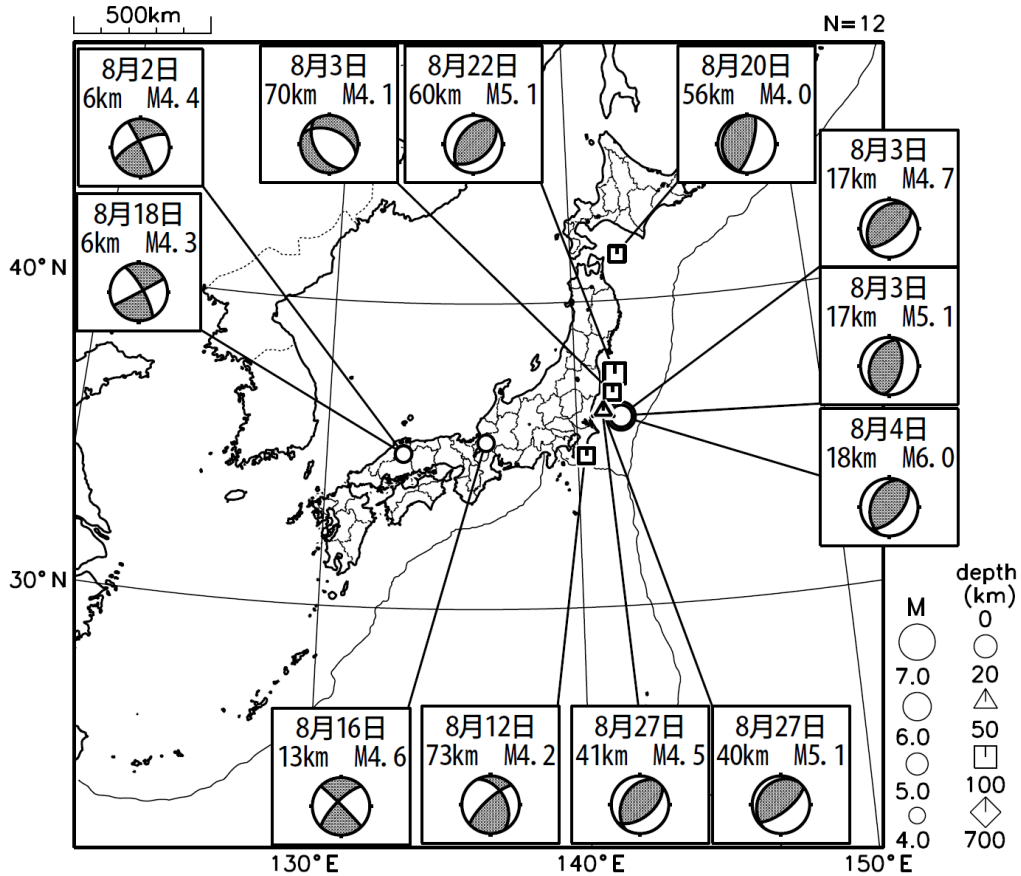
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。
また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

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8月)

2021 08 01 00:00 -- 2021 08 31 24:00

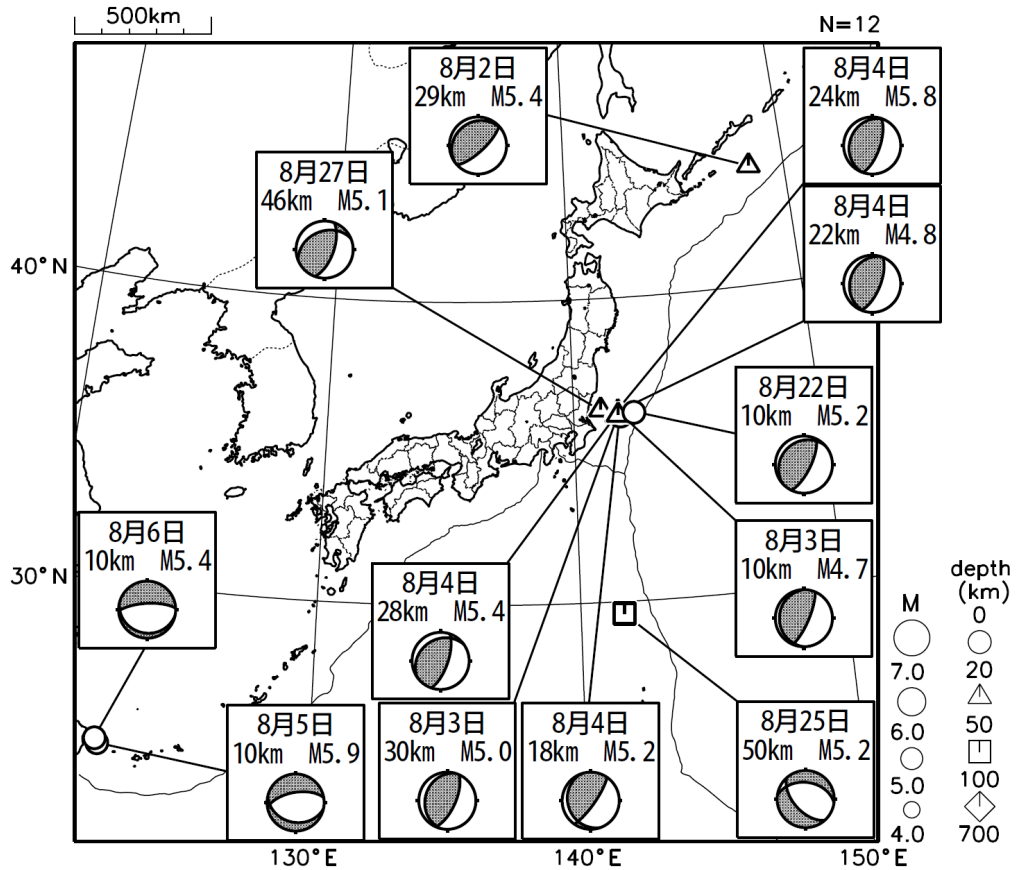
P波初動解



2021 08 01 00:00 -- 2021 08 31 24:00

CMT解

MはMwの値、
深さはセントロイド

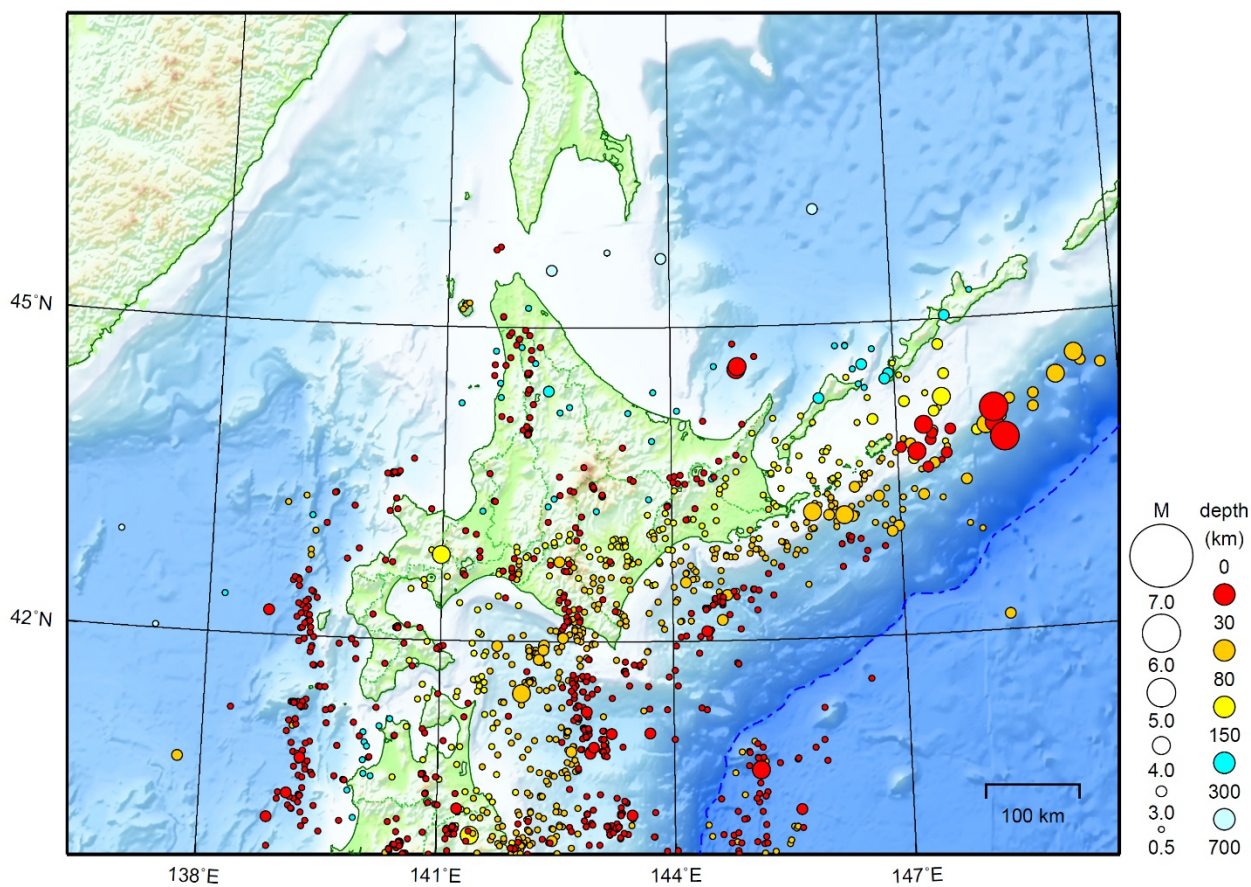


次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

気象庁作成

北海道地方

2021/08/01 00:00 ~ 2021/08/31 24:00



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

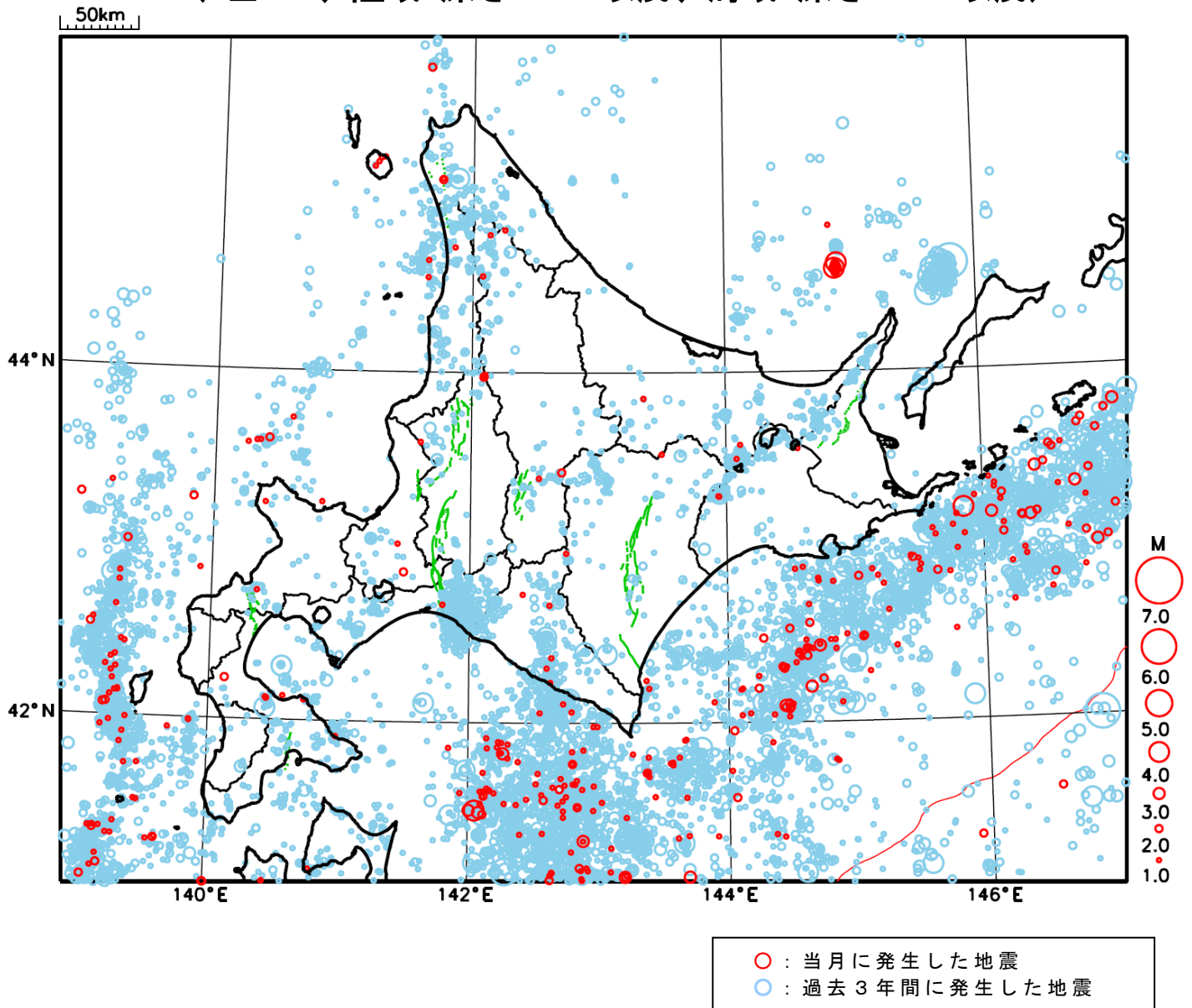
特に目立った地震活動はなかった。

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

気象庁・文部科学省

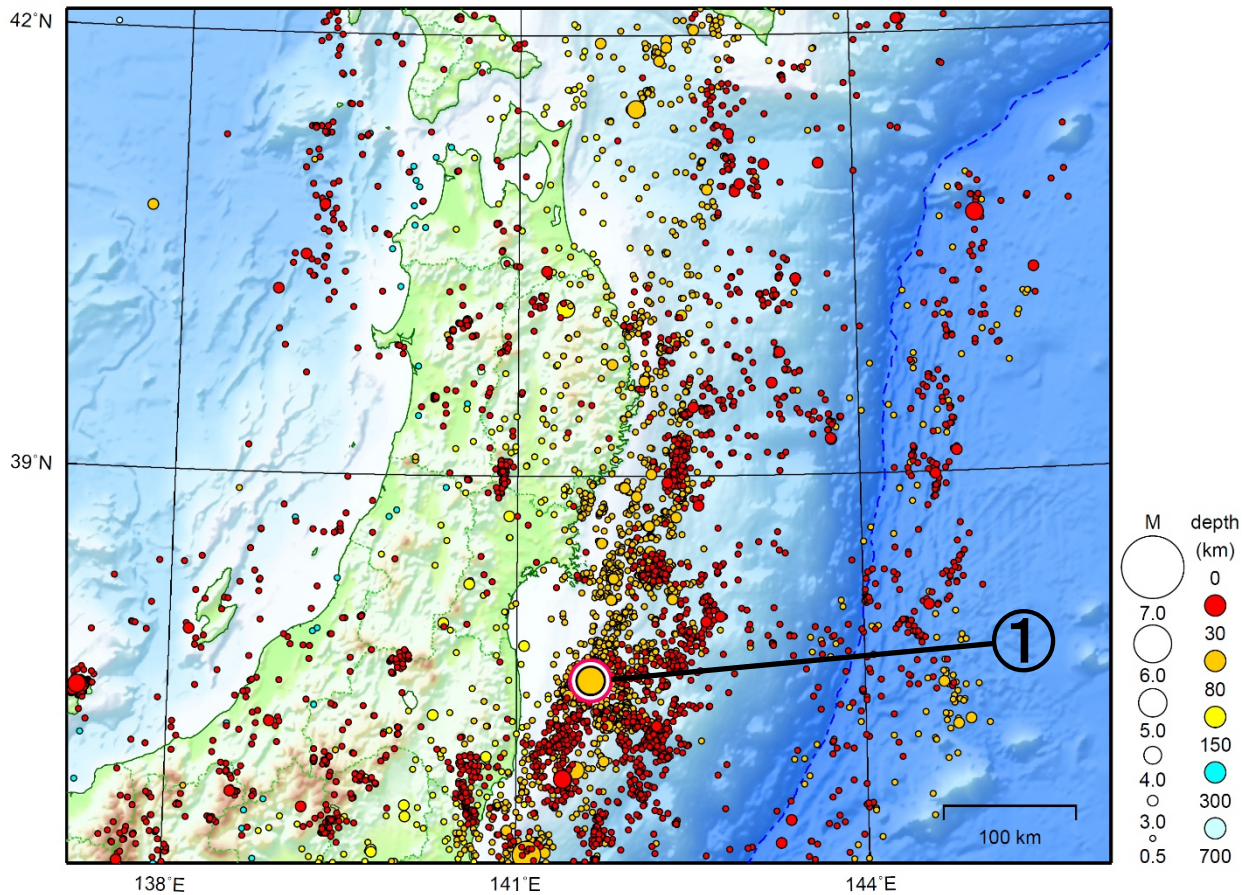
北海道地方における 2021 年 8 月の地震活動

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



東北地方

2021/08/01 00:00 ~ 2021/08/31 24:00



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

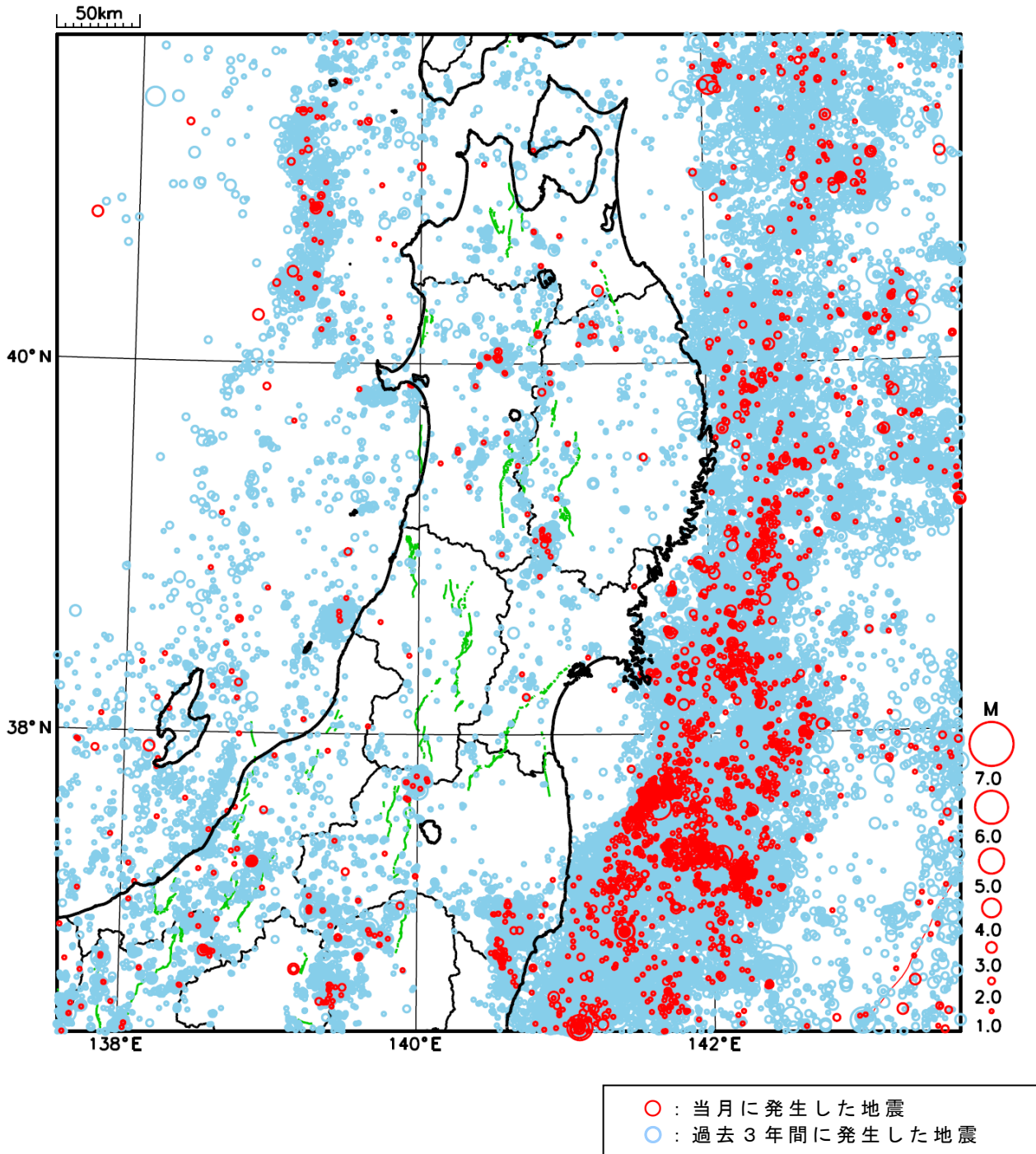
- ① 8月22日に福島県沖で M5.1 の地震（最大震度4）が発生した。

[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

東北地方における 2021 年 8 月の地震活動

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

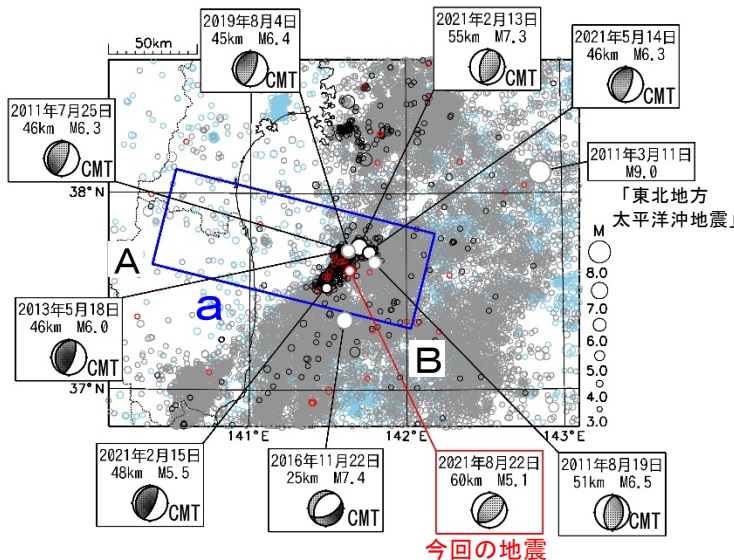


8月22日 福島県沖の地震

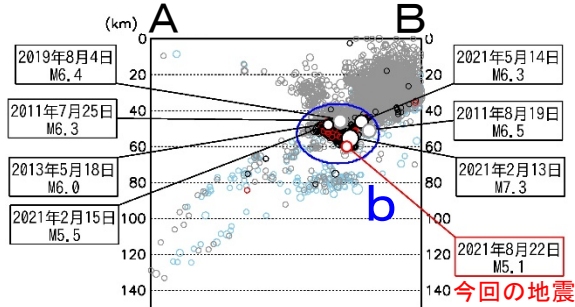
震央分布図

(1997年10月1日～2021年8月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 3.0$)

2011年3月10日以前に発生した地震を水色○、
2011年3月11日以降に発生した地震を灰色○、
2021年2月13日以降に発生した地震を黒色○、
2021年8月に発生した地震を赤色○で表示



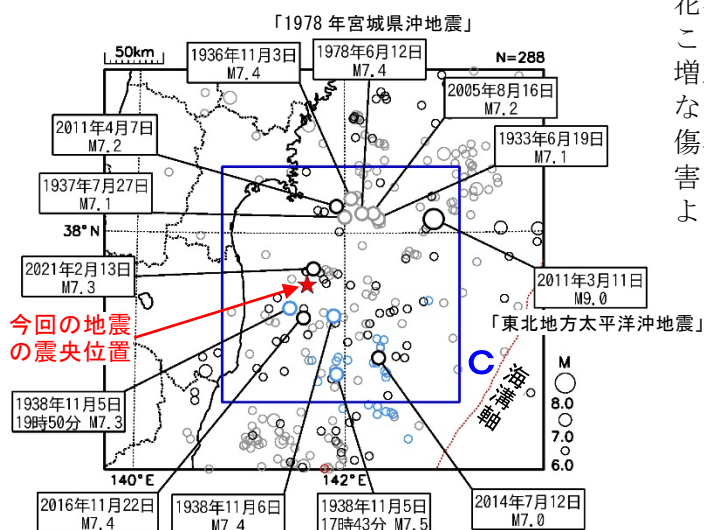
領域a内の断面図 (A-B投影)



震央分布図

(1919年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)

1938年11月5日～1938年11月30日の地震を水色○、
2011年3月11日以降の地震を黒色○、
2021年8月に発生した地震を赤色○、
その他の期間を灰色○で表示

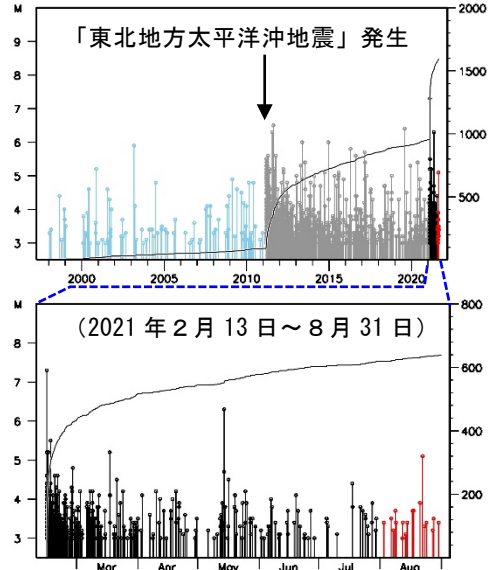


今回の地震の震央位置

2021年8月22日11時24分に福島県沖の深さ60kmでM5.1の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

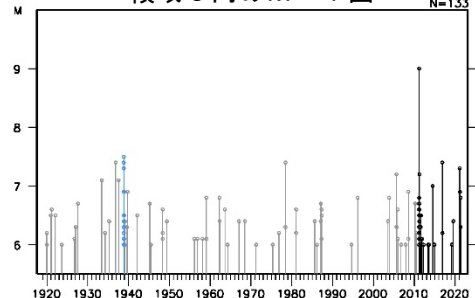
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」 (以下、「東北地方太平洋沖地震」) の発生以降、地震活動が活発になり、M5.0以上の地震がしばしば発生している。このうち、2021年2月13日に発生したM7.3の地震 (最大震度6強) では、死者1人、負傷者186人、住家全壊69棟、半壊729棟、一部破損19,758棟などの被害が生じた (総務省消防庁による)。

領域b内のM-T図及び回数積算図



1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (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、M6.0以上の地震の発生回数が増加するなど、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 (被害は「日本被害地震総覧」による)。

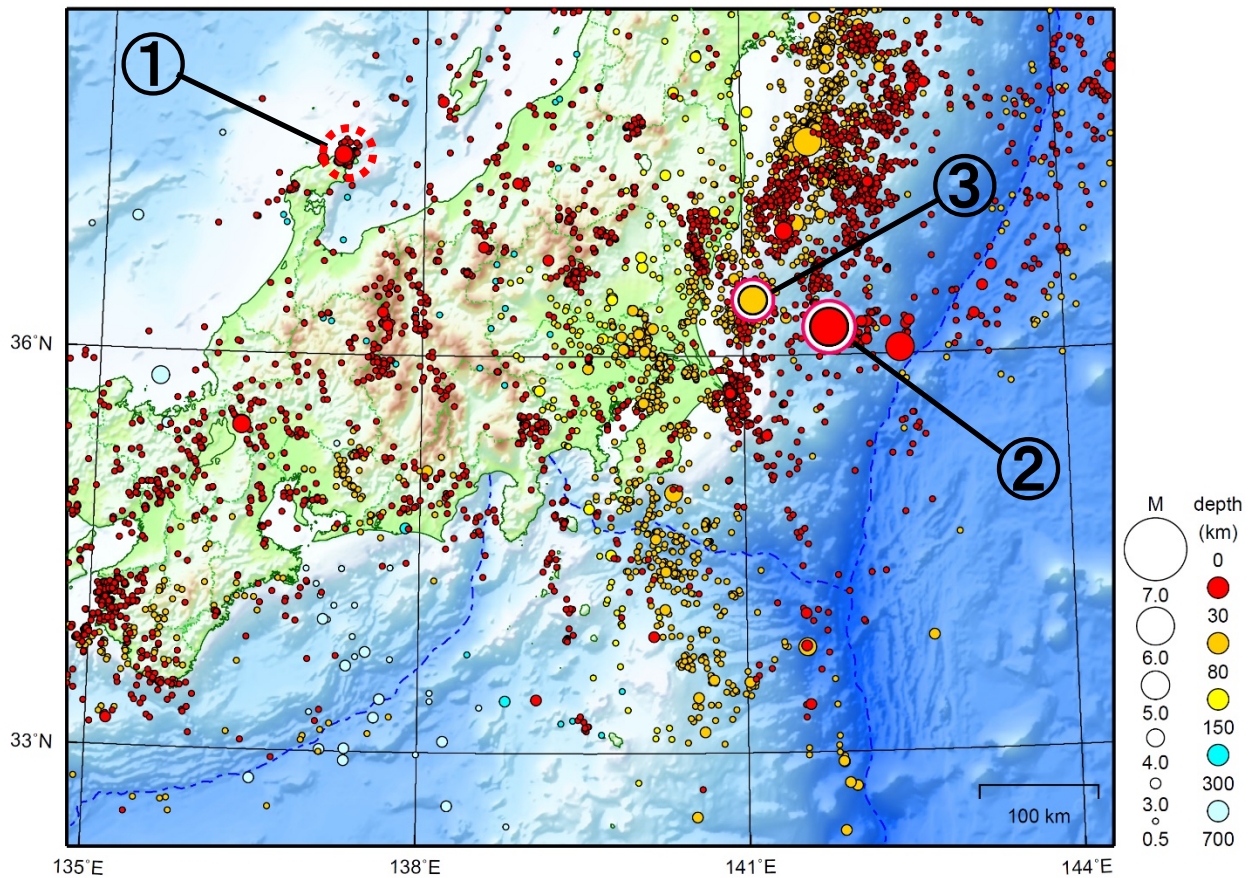
領域c内のM-T図



気象庁作成

関東・中部地方

2021/08/01 00:00 ~ 2021/08/31 24:00



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

- ① 石川県能登地方では8月中に最大震度1以上を観測した地震が14回（震度3：2回、震度2：3回、震度1：9回）発生した。

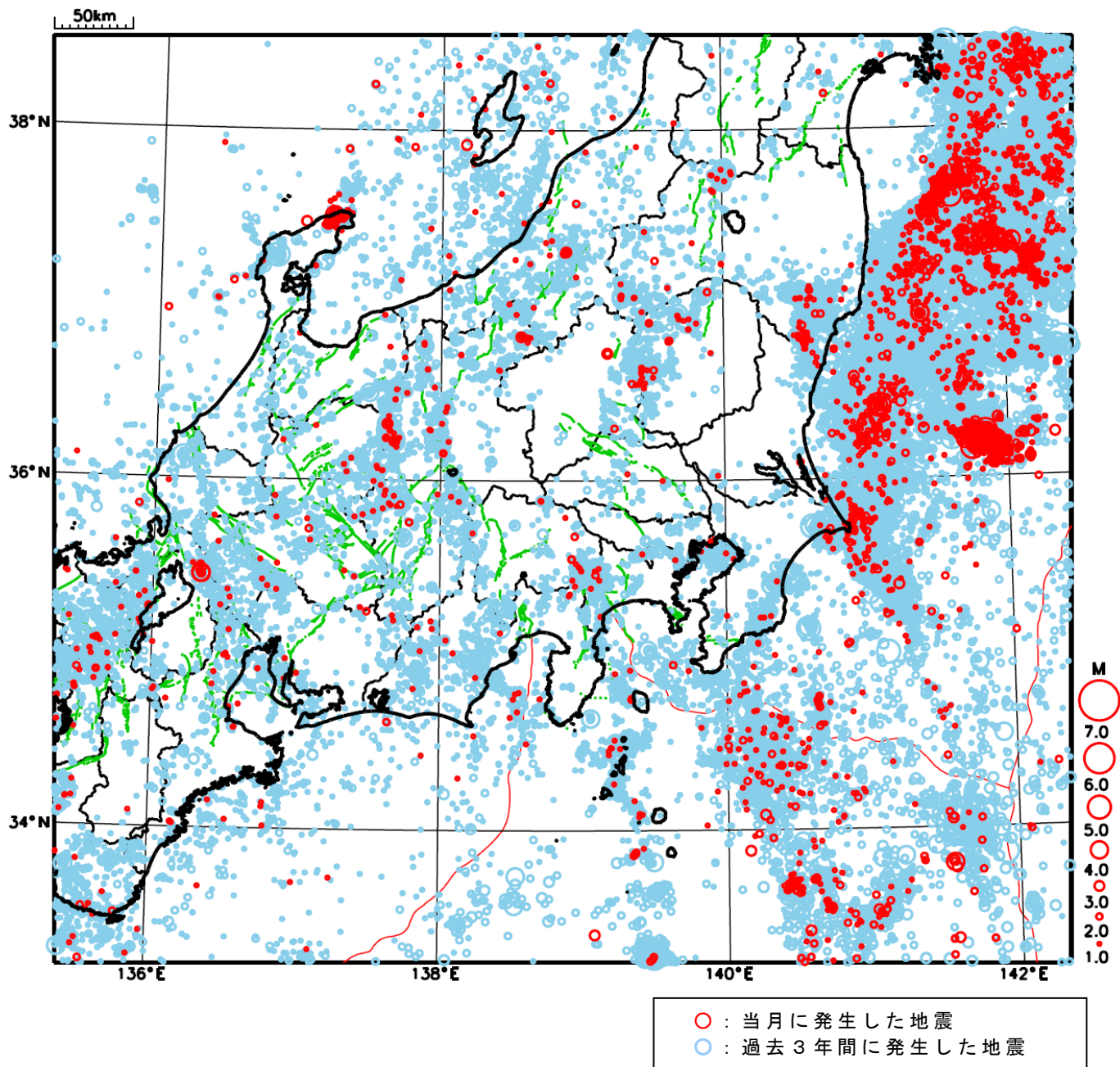
8月13日16時50分に発生した能登半島沖の地震(最大震度1)を含む。

- ② 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。
③ 8月27日に茨城県沖で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

関東・中部地方における 2021 年 8 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



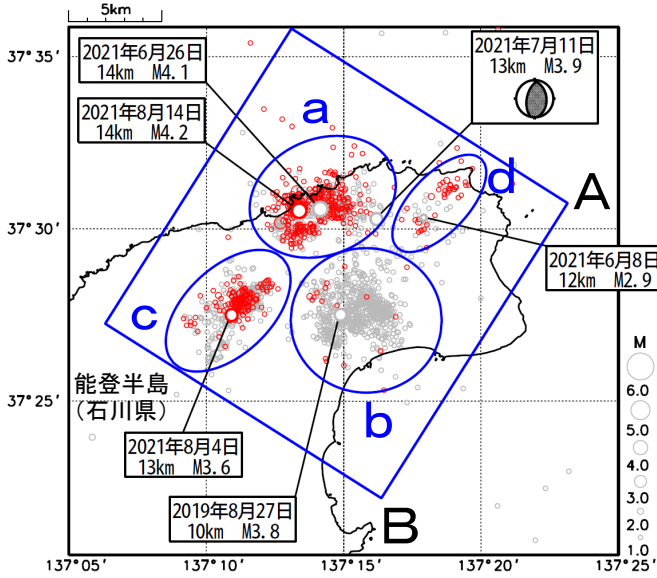
石川県能登地方の地震活動

震央分布図

(2018年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$)

2021年8月の地震を赤色で表示

図中の吹き出しの付いたものは、 $M \geq 4.0$ 、または最大震度4、または各領域内で最大規模の地震である

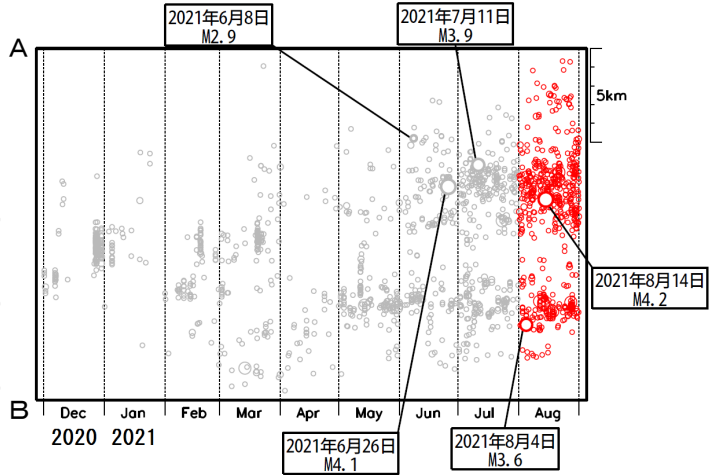


石川県能登地方では、2018年頃から見られる地震活動は、2020年12月以降、より活発な傾向になっている。この傾向は2021年8月に入っても継続しており、今月において震度1以上を観測した地震は14回^(注) (震度3：2回、震度2：3回、震度1：9回) 発生した。

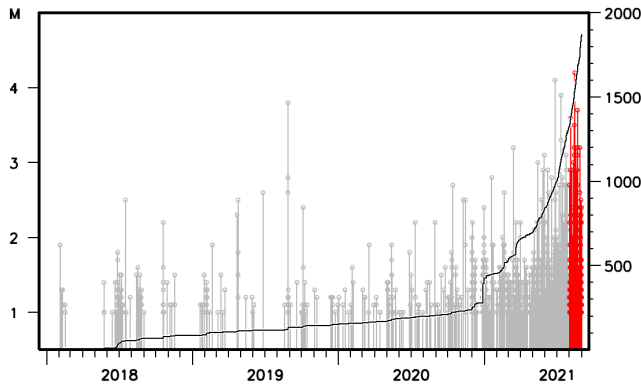
2020年12月以降の地震活動をみると、12月から領域bで断続的にまとまった活動がみられ、その後、5月から領域cで、6月から領域aで活発となっている。最近では、領域a及び領域cの活動が活発である。7月下旬頃から領域dでも地震回数が増加している。また、震度1以上を観測した地震の回数も、2021年5月以降増加傾向にある。

震央分布図の矩形内の時空間分布図 (A-B投影)

(2020年12月1日～2021年8月31日)

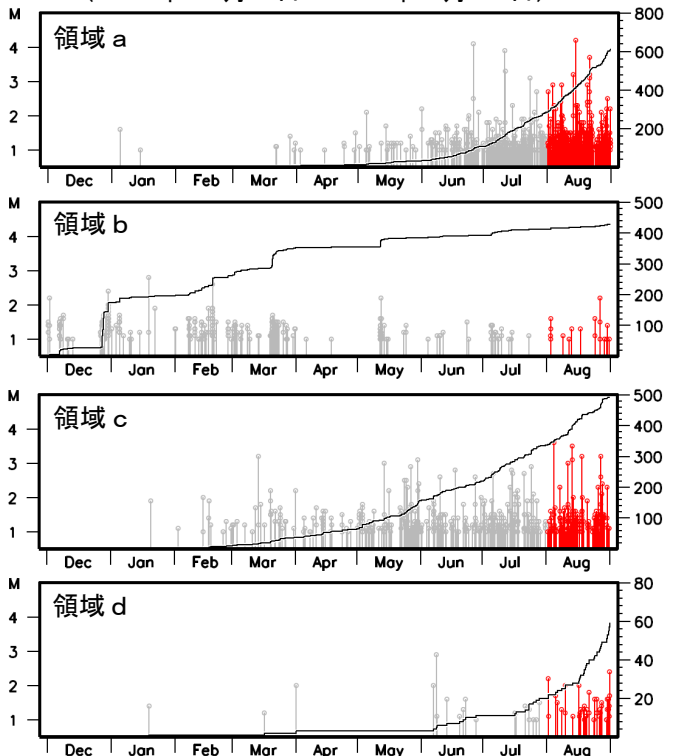


上図矩形内のM-T図及び回数積算図



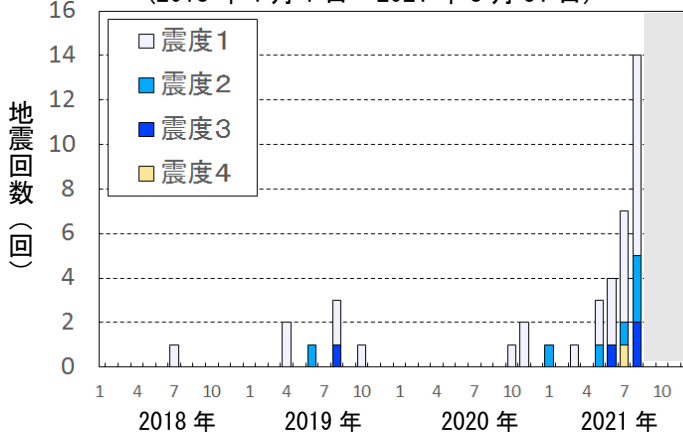
領域a～d内のM-T図及び回数積算図

(2020年12月1日～2021年8月31日)



震度1以上を観測した地震の月別震度別発生回数^(注)

(2018年1月1日～2021年8月31日)



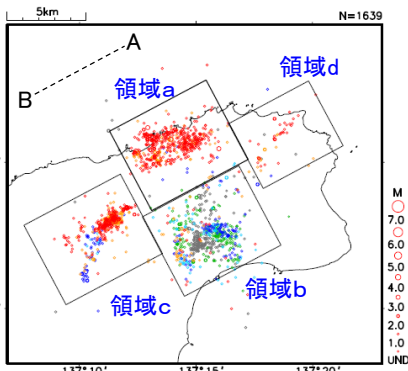
(注) 8月13日16時50分に発生した能登半島沖の地震 (最大震度1) を含む

気象庁作成

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

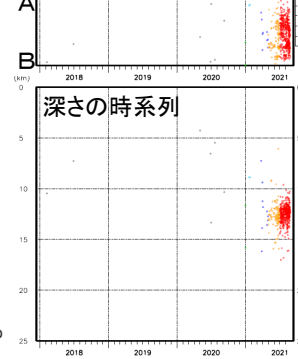
(2018年1月1日～2021年8月23日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$)



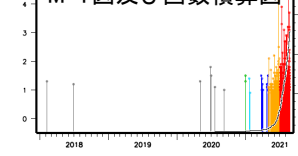
2018年1月～2020年10月: 灰色
 2020年11月～2020年12月: 緑色
 2021年1月～2021年2月: 水色
 2021年3月～2021年4月: 青色
 2021年5月～2021年6月: 橙色
 2021年7月～: 赤色

領域 a 内

時空間分布図(A-B投影)

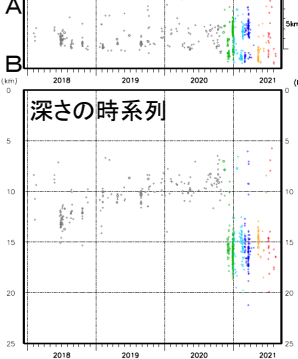


深さの時系列

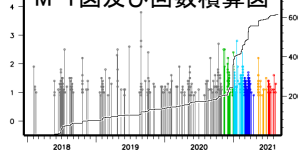


領域 b 内

時空間分布図(A-B投影)

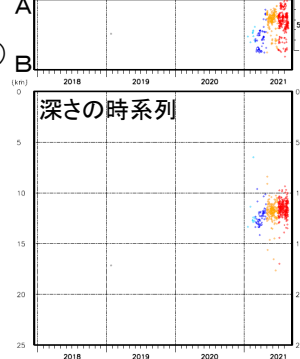


深さの時系列

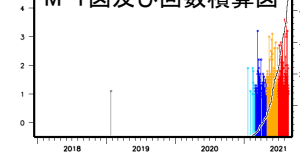


領域 c 内

時空間分布図(A-B投影)

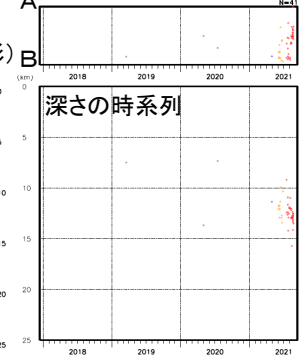


深さの時系列

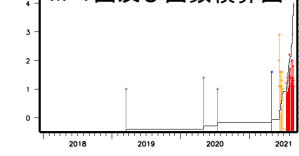


領域 d 内

時空間分布図(A-B投影)

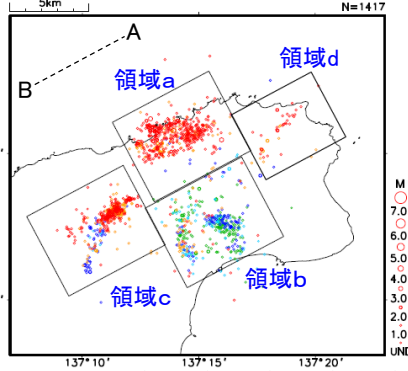


深さの時系列



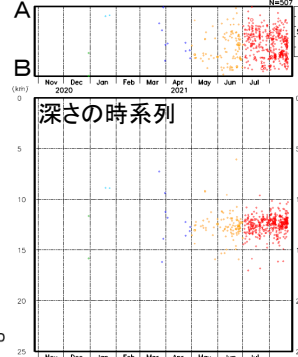
震央分布図

(2020年11月1日～2021年8月23日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.0$)

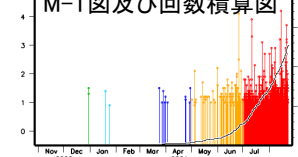


領域 a 内

時空間分布図(A-B投影)

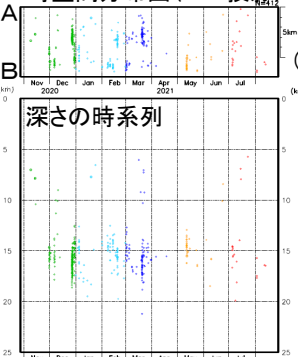


深さの時系列

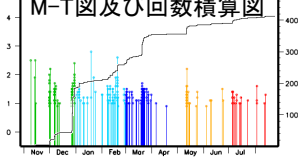


領域 b 内

時空間分布図(A-B投影)

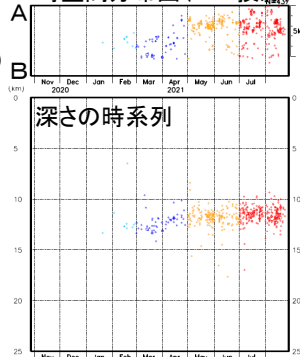


深さの時系列

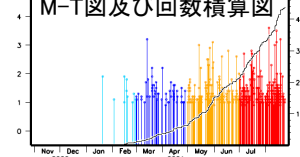


領域 c 内

時空間分布図(A-B投影)

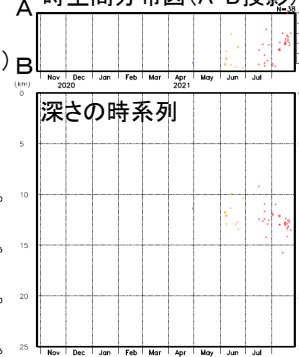


深さの時系列

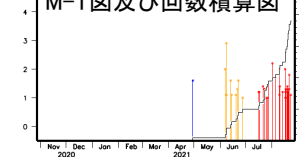


領域 d 内

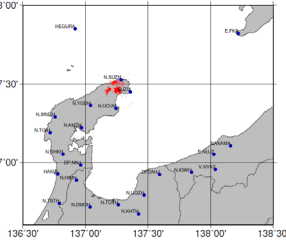
時空間分布図(A-B投影)



深さの時系列



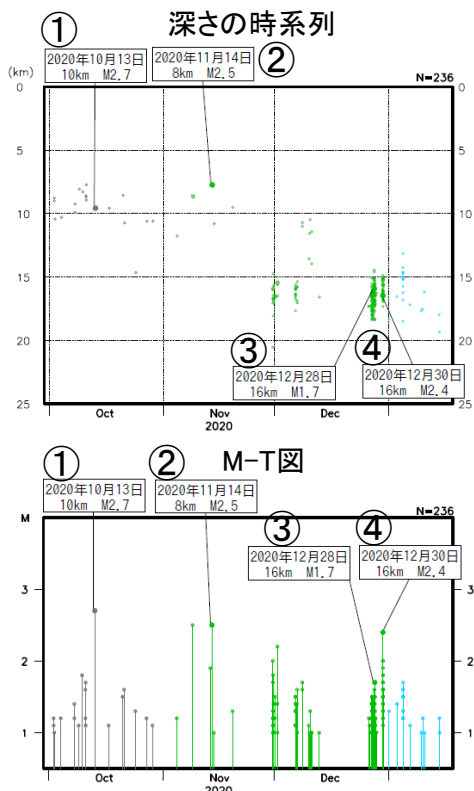
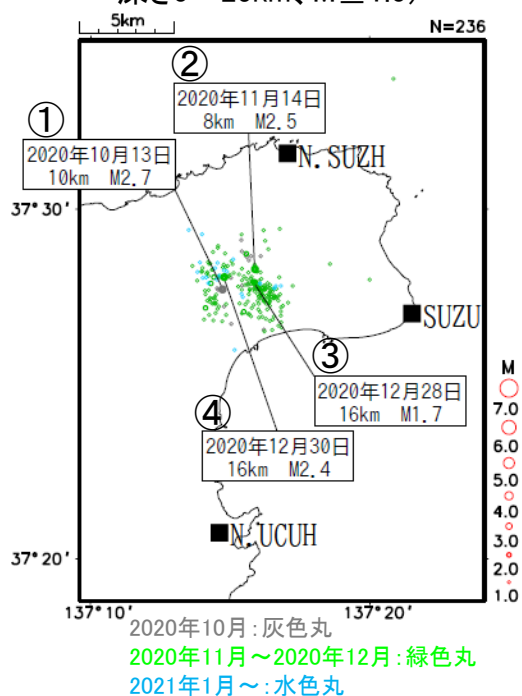
再計算に用いた観測点分布



石川県能登地方の地震活動(2020年12月前後における震源深さの確認)

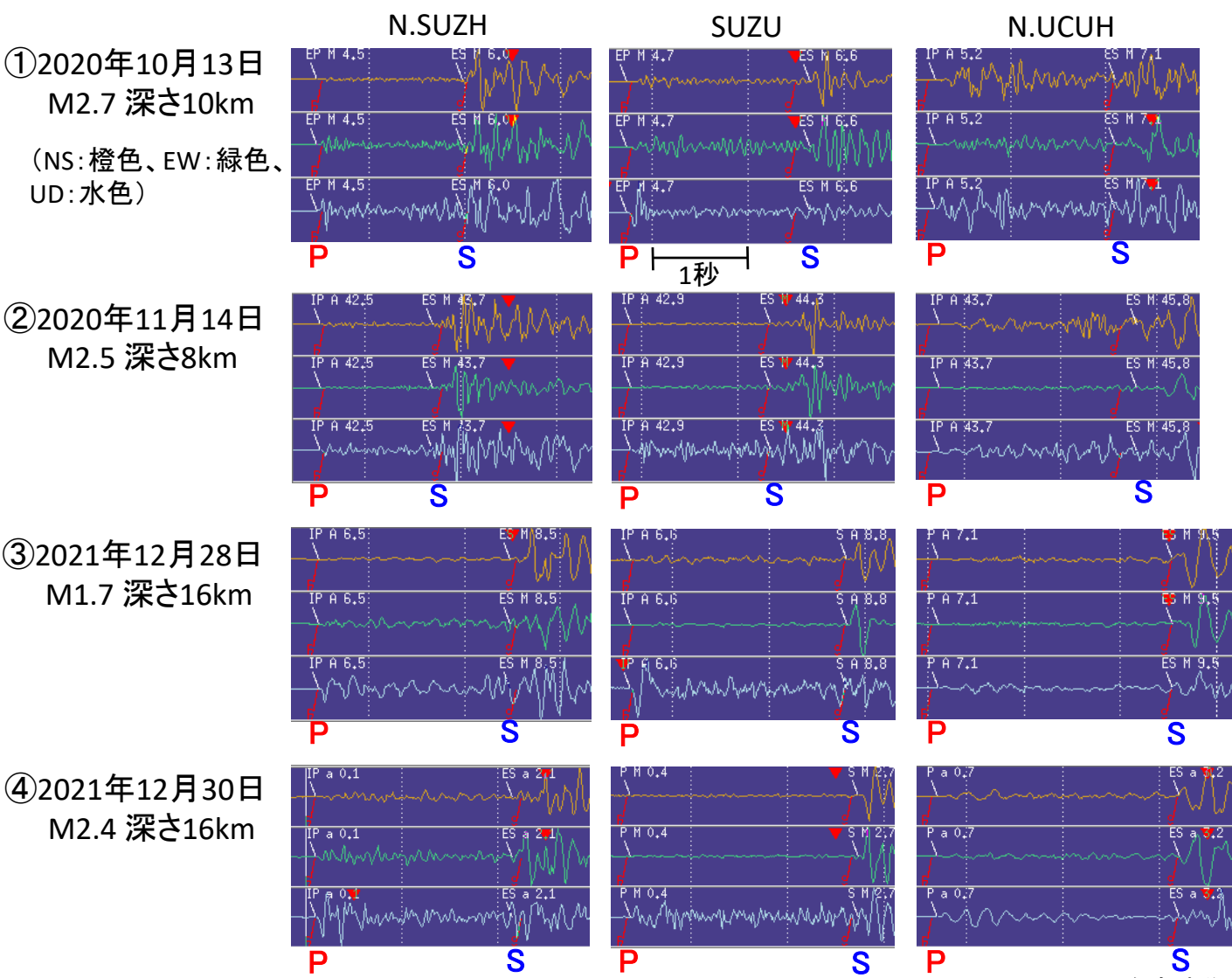
震央分布図

(2020年10月1日～2021年1月16日、
深さ0～25km、M \geq 1.0)



深く決定された地震(③, ④)は、浅く決定された地震(①, ②)に比べて、直近3観測点のS-P時間が長い

イベント①～④の一元化検測に用いた直近3観測点の速度波形3成分



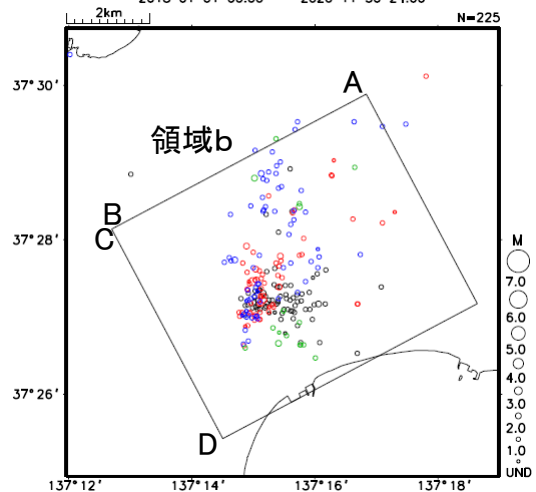
石川県能登地方の地震活動(領域b内の地震活動の詳細、カタログDD法による再計算震源)

期間: 2018年1月1日～2020年11月30日

震央分布図

(2018年1月1日～2020年11月30日、
深さ5～20km、 $M \geq 1.0$)

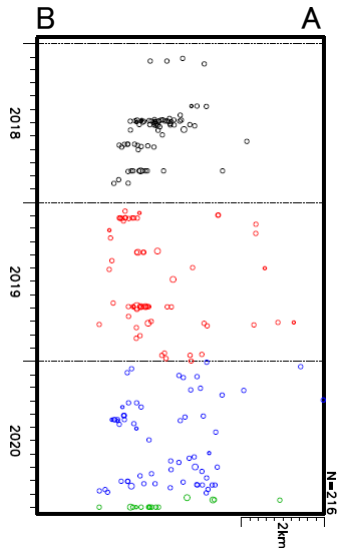
2018 01 01 00:00 -- 2020 11 30 24:00



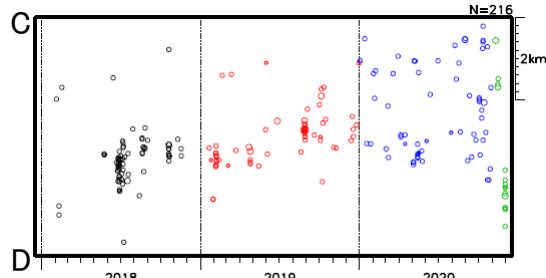
2018年: 黒色
2019年: 赤色
2020年1月～10月: 青色
2020年11月: 緑色

領域b内では2018年から2020年にかけて、震源の深さが次第に浅くなり、2020年には北方へも活動がひろがった。2020年11月末からは、南方の深部で活動がみられるようになった。

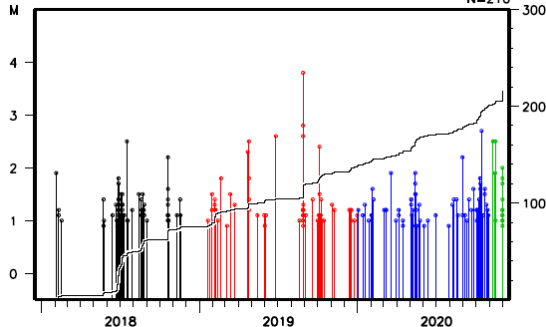
時空間分布図(A-B投影)



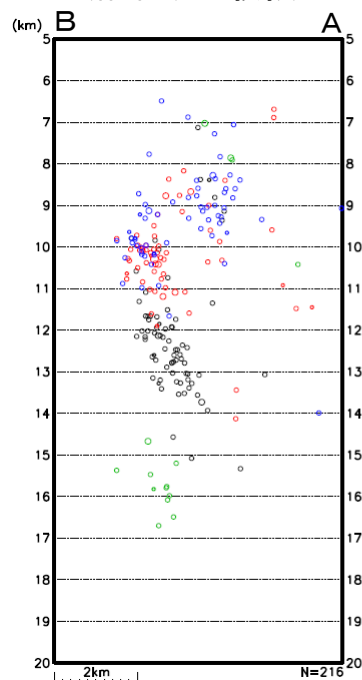
時空間分布図(C-D投影)



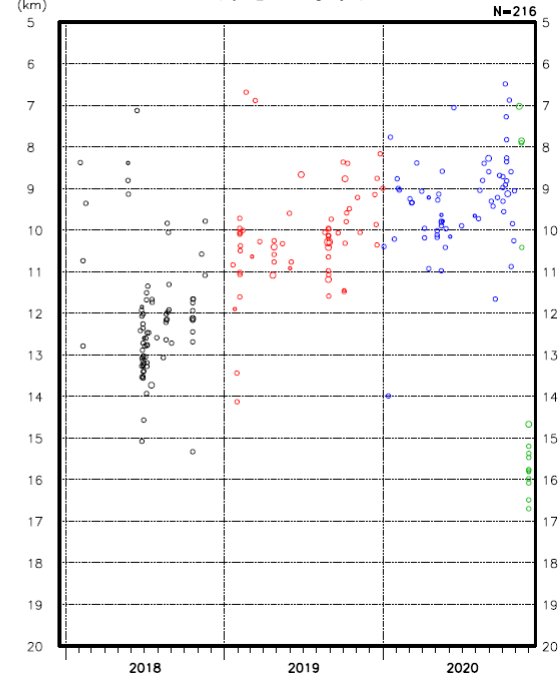
M-T図及び回数積算図



断面図(A-B投影)



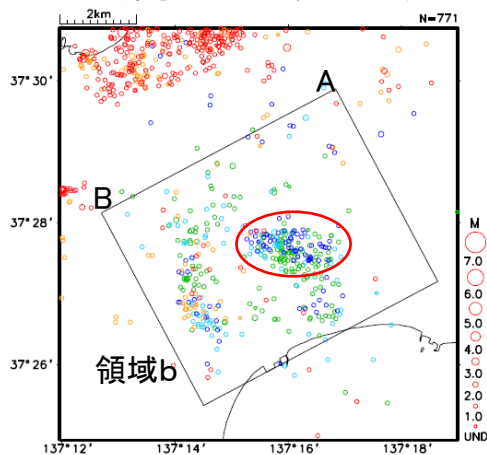
深さの時系列



石川県能登地方の地震活動(領域b内の地震活動の詳細、カタログDD法による再計算震源)

期間: 2020年11月1日~2021年8月23日

震央分布図
(2020年11月1日~2021年8月23日、
深さ5~20km、M \geq 1.0)

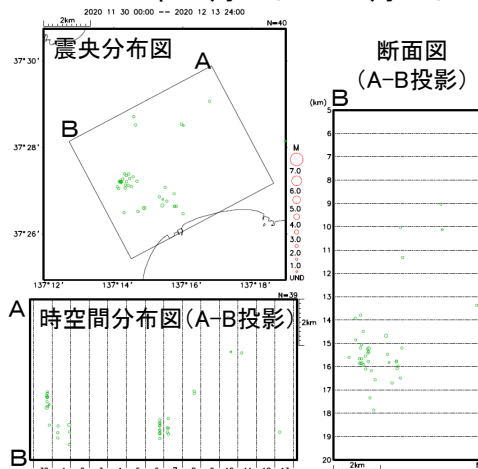


領域bでは2020年11月末以降に、深部で断続的にまとまった活動がみられ、それぞれが1時間から1日程度続く。それぞれの活動域の一部は、重なっている部分(赤色の楕円)もみられる。

期間①~⑥(領域b内でまとまった地震活動がみられる期間)における地震活動図

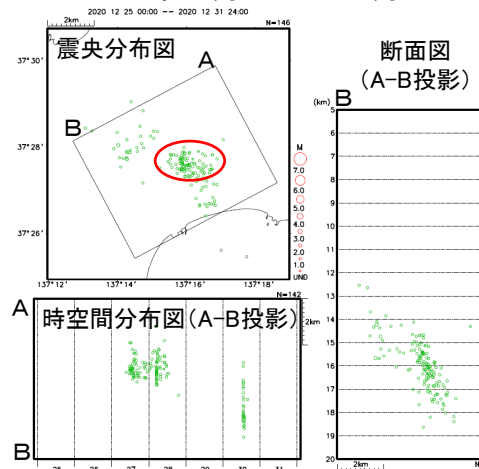
期間①(14日間)

2020年11月30日~12月13日



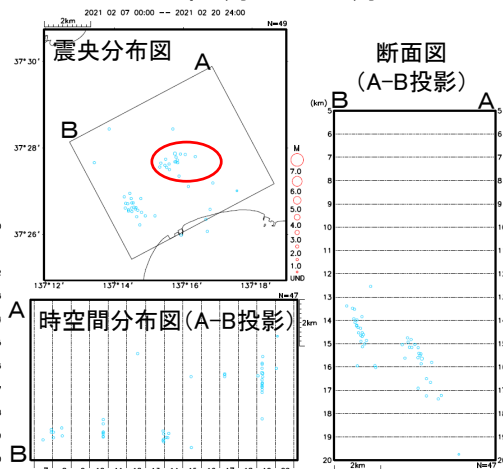
期間②(7日間)

2020年12月25日~12月31日

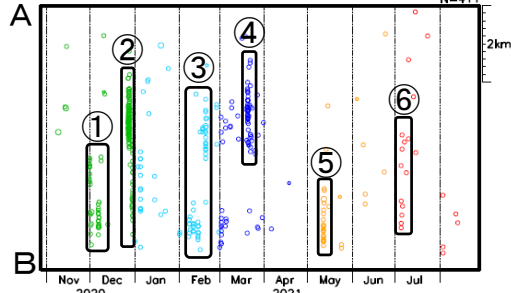


期間③(14日間)

2021年2月7日~2月20日

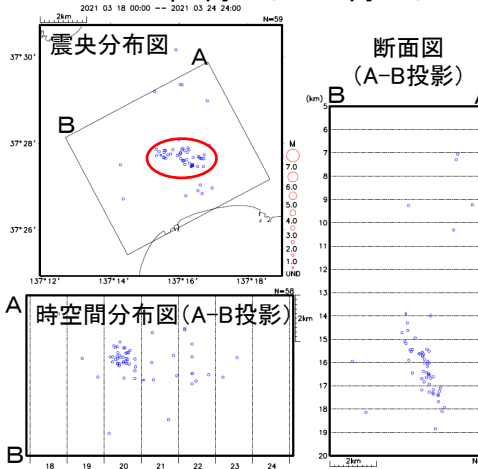


時空間分布図(A-B投影)



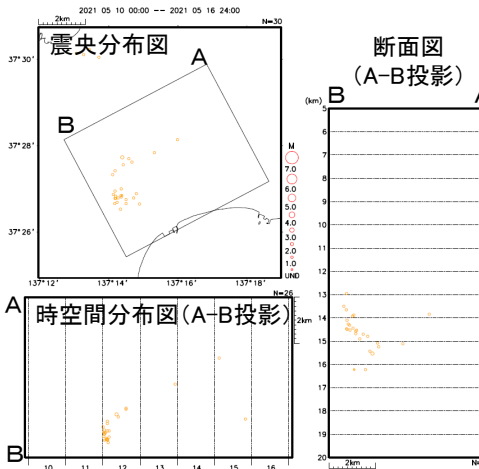
期間④(7日間)

2021年3月18日~3月24日



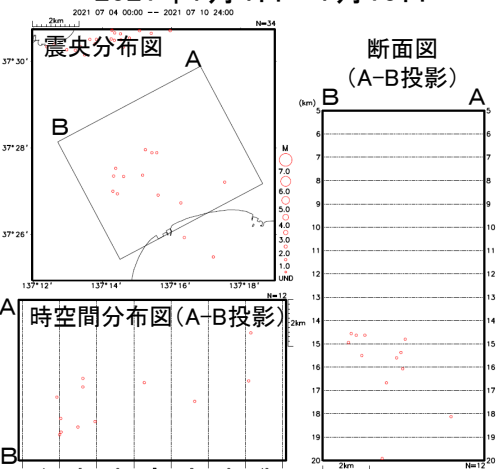
期間⑤(7日間)

2021年5月10日~5月16日

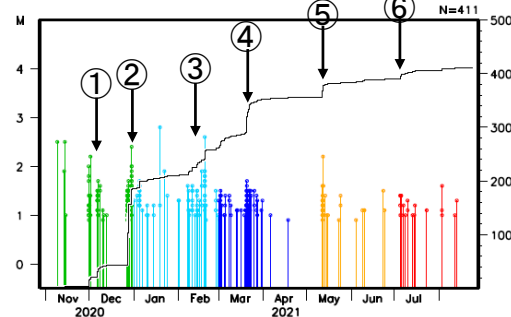


期間⑥(7日間)

2021年7月4日~7月10日



M-T図及び回数積算図



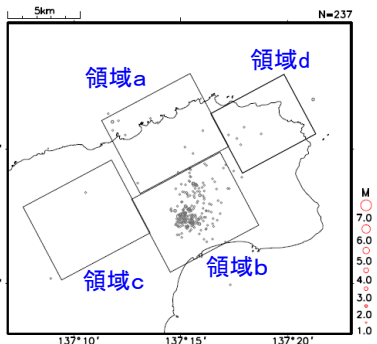
2020年11月~2020年12月: 緑色

2021年1月~2021年2月: 水色 2021年5月~2021年6月: 橙色

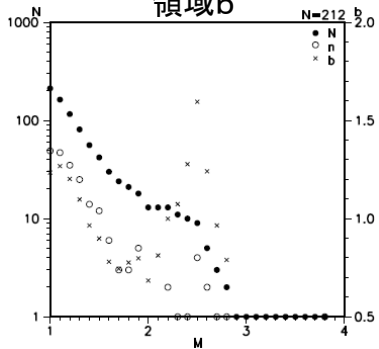
2021年3月~2021年4月: 青色 2021年7月~: 赤色

石川県能登地方の地震活動(b値)

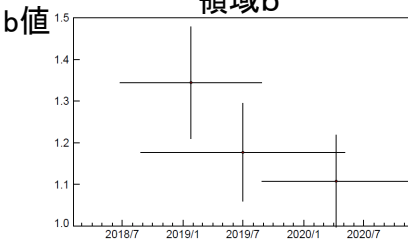
領域bで震源が深くなる前
震央分布図
(2018年1月1日～2020年11月29日、
深さ0～21km、 $M \geq 1.0$)



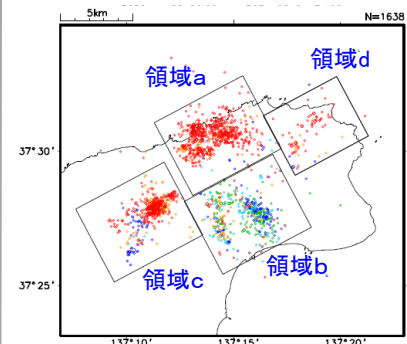
M別頻度分布及びb値
領域b



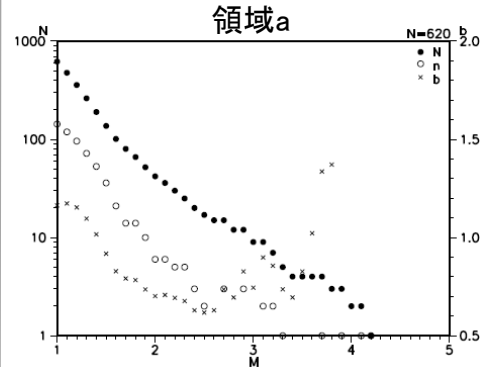
b値時間変化
領域b



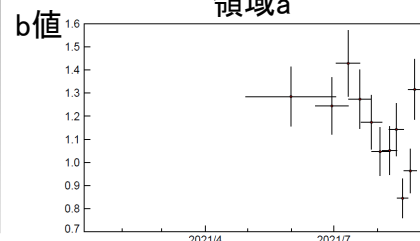
領域bで震源が深くなった後
震央分布図
(2020年11月30日～2021年8月31日、
深さ0～21km、 $M \geq 1.0$)



M別頻度分布及びb値
領域a



b値時間変化
領域a

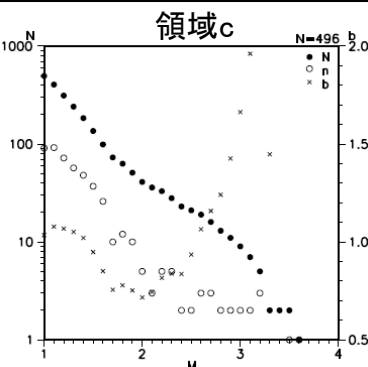


2018年1月～2020年10月: 灰色
2020年11月～2020年12月: 緑色
2021年1月～2021年2月: 水色
2021年3月～2021年4月: 青色
2021年5月～2021年6月: 橙色
2021年7月～: 赤色

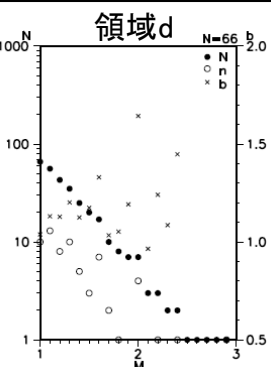
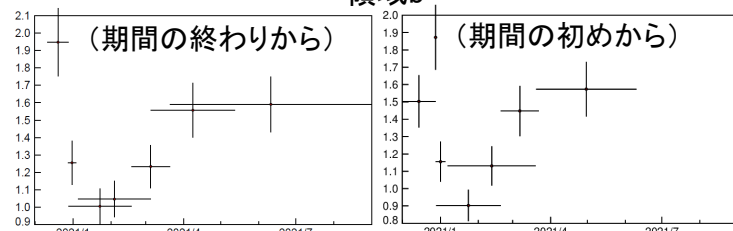
各領域内のM下限別のb値及びb値計算に用いたデータ数

領域bで震源が深くなる前 2018年1月1日～2020年11月29日				領域bで震源が深くなった後 2020年11月30日～2021年8月31日			
M下限	M1.0	M1.2	M1.4	M下限	M1.0	M1.2	M1.4
領域aのb値	-	-	-	領域aのb値	1.16	1.15	1.02
データ数	-	-	-	データ数	619	358	190
領域bのb値	1.23	1.20	0.97	領域bのb値	1.33	1.62	1.98
データ数	212	116	56	データ数	438	269	146
領域cのb値	-	-	-	領域cのb値	1.03	1.07	1.02
データ数	-	-	-	データ数	496	313	184
領域dのb値	-	-	-	領域dのb値	1.04	1.13	1.13
データ数	-	-	-	データ数	66	43	25

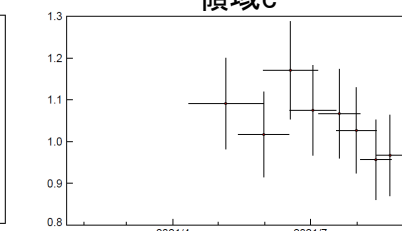
※領域bで震源が深くなる前後のb値の差は、下限M1.2及び下限M1.4で統計的に有意(期間分割ありと期間全てのAICの差が2以上)



領域b



領域c

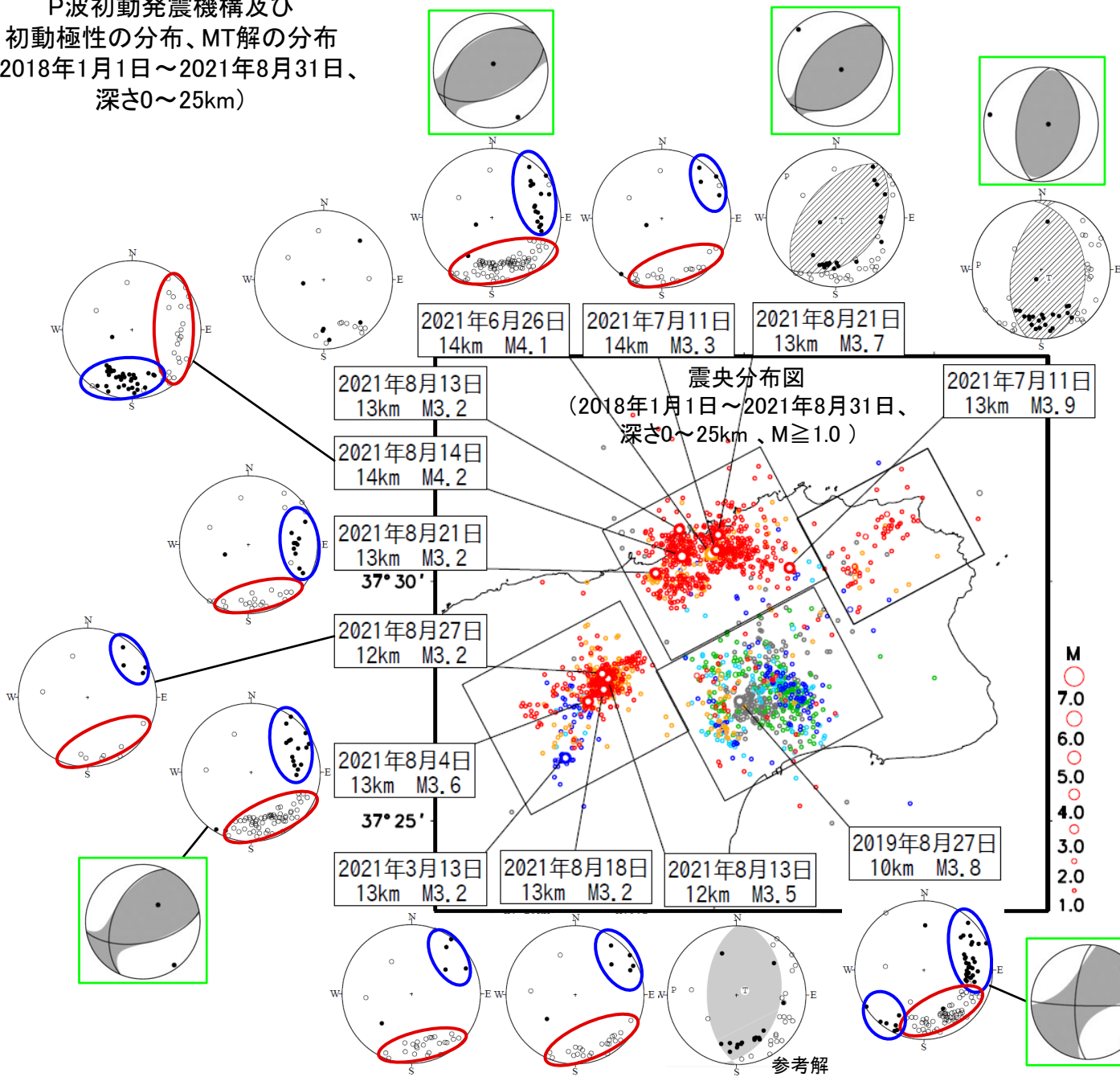


b値時間変化はM1.0以上の地震100個でb値計算。期間の終わり(b領域は期間の初めからも)から50個ずつずらしてb値を計算してプロット。縦棒は標準誤差、横棒は用いた震源データの期間

※領域dのb値時間変化はデータ数が少ないため求めていない

石川県能登地方の地震活動(発震機構)

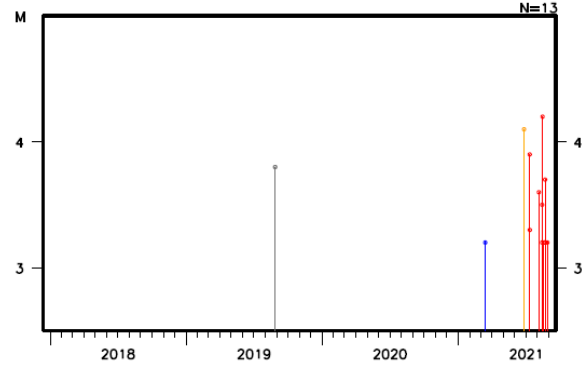
P波初動発震機構及び
初動極性の分布、MT解の分布
(2018年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～25km)



○得られた発震機構解は、概ね東西から北西-南東方向の圧力軸を持つ。
○初動解が得られなかったものは、分布に偏りがあるが、概ね同じような極性分布のものが多い。これらの極性とは反対の極性分布を示す初動解もある。

- ・緑色の枠で囲った発震機構は防災科研によるMT解 (<https://www.fnet.bosai.go.jp/top.php?LANG=ja>)、その他の発震機構は気象庁による初動解
- ・黒丸：押し、白丸：引き
- ・青、赤の楕円：初動解が得られなかった震源球について、押し(青)と引き(赤)の極性がまとめて分布しているところを示す
- ・参考解の記載がある初動解は、解にある程度幅があり不安定なもの
- ・節面が無い震源球は、解が複数考えられ精度が悪いもの

左図に示した発震機構解の震源のM-T図



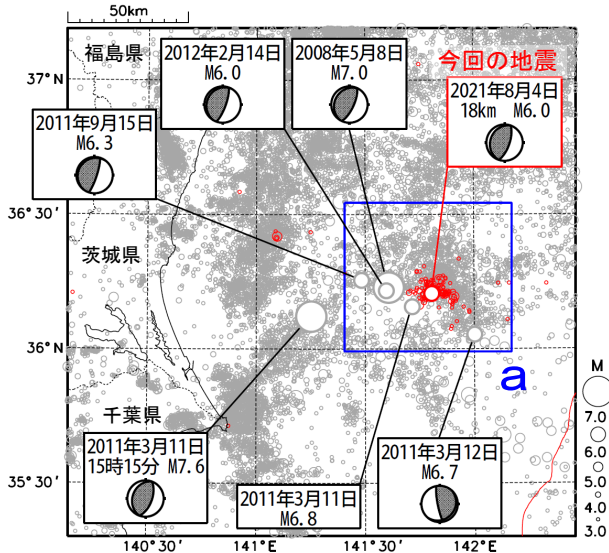
震央分布図、M-T図の震源の色分け

- 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～2021年8月：赤色

参考解

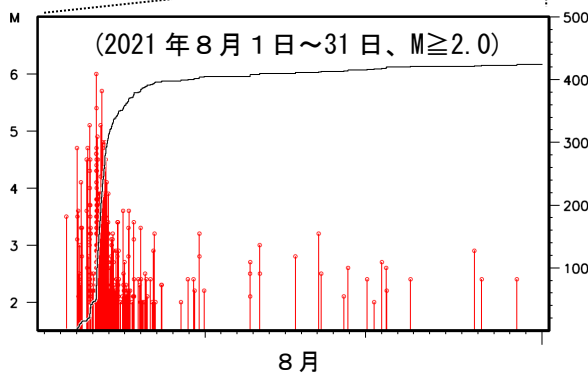
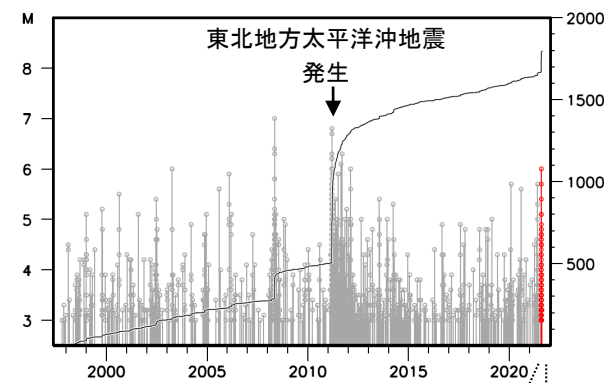
8月4日 茨城県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年8月31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



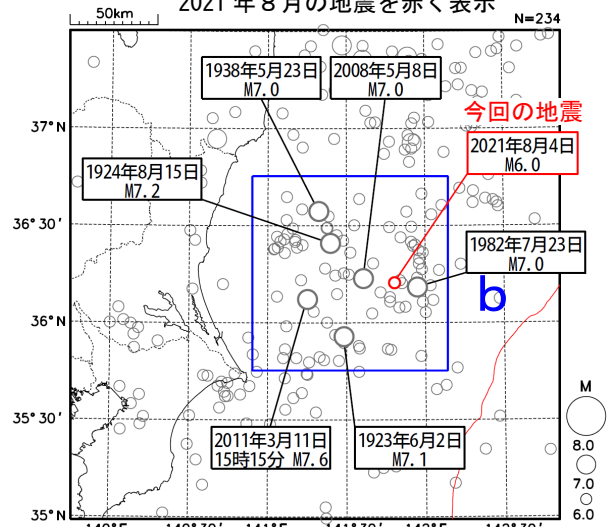
2021年8月4日05時33分に茨城県沖の深さ18kmでM6.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。今回の震央付近(領域a)では、2021年8月3日から4日までに震度1以上を観測する地震が14回(震度3:1回、震度2:4回、震度1:9回)発生した。

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。

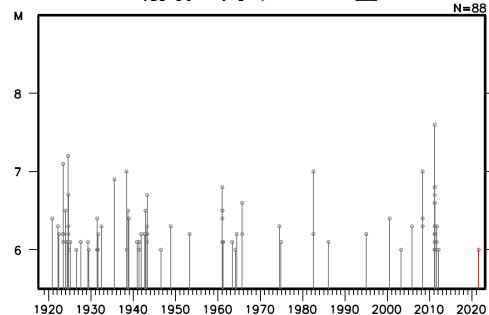
震央分布図

(1919年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 6.0$)
2021年8月の地震を赤く表示



赤線は海溝軸を示す。

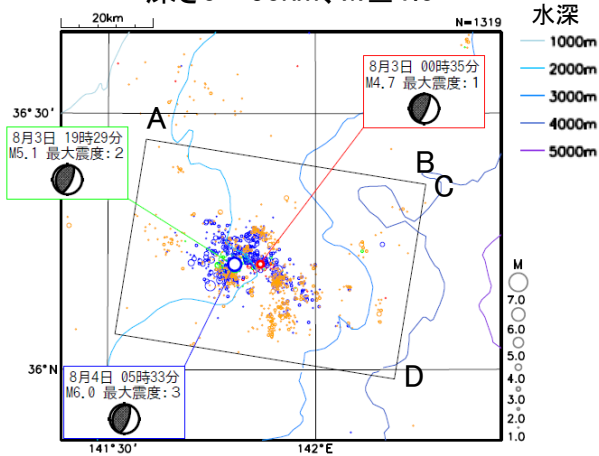
領域 b 内の M-T 図



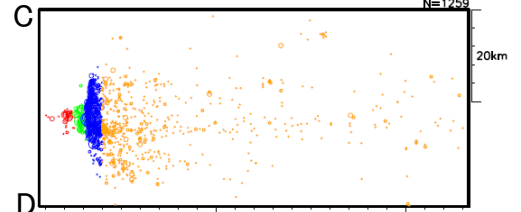
茨城県沖の地震活動(地震活動の詳細)

震央分布図

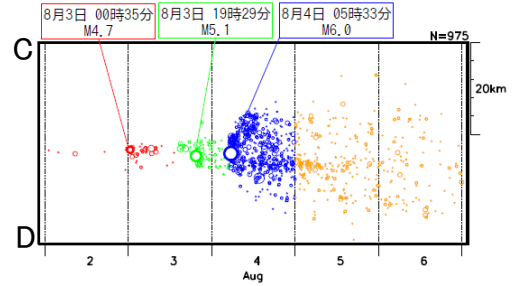
2021年8月2日～8月23日、
深さ0～50km、 $M \geq 1.0$



矩形内の時空間分布図(C-D投影) (8月2日～23日)

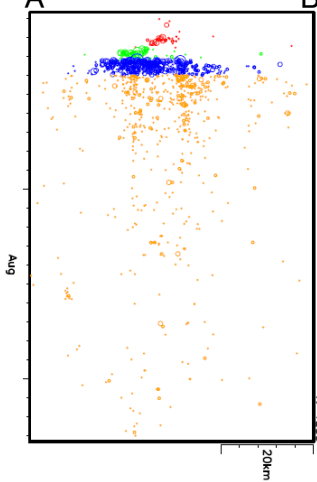


(8月2日～6日)

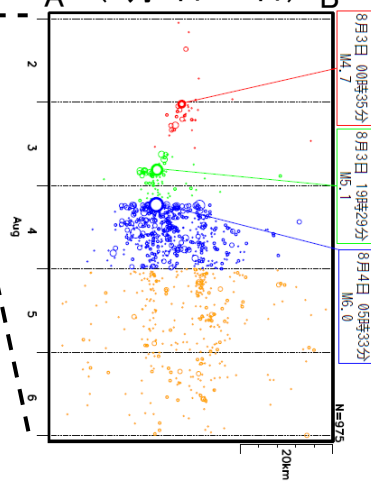


矩形内の時空間分布図(A-B投影)

A (8月2日～23日)

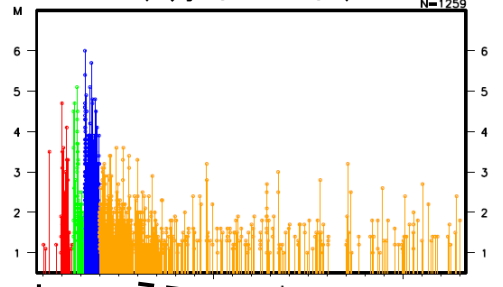


A (8月2日～6日)

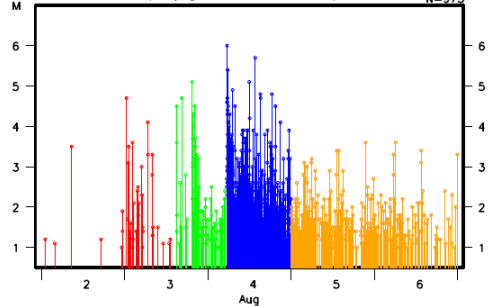


矩形内のM-T図

(8月2日～23日)



(8月2日～6日)



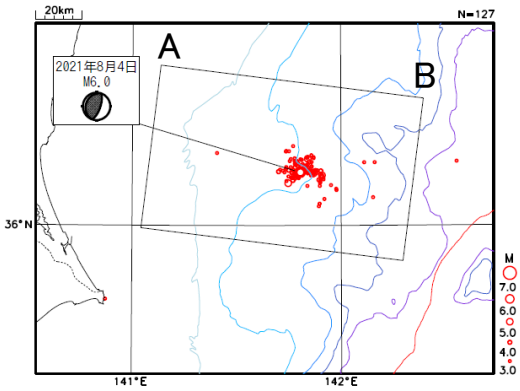
- 2021年8月2日00時～8月3日14時: 赤色
- 2021年8月3日15時～8月4日04時: 緑色
- 2021年8月4日05時～8月4日23時: 青色
- 2021年8月5日00時～8月23日23時: 橙色

茨城県沖の地震活動(2008年の地震活動との比較)

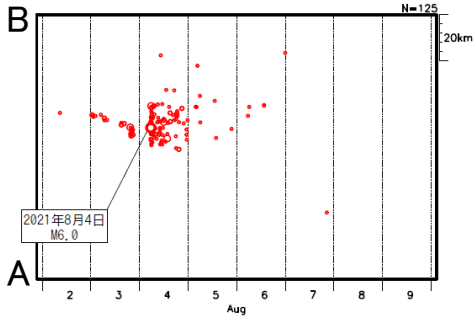
<今回の地震活動>

震央分布図

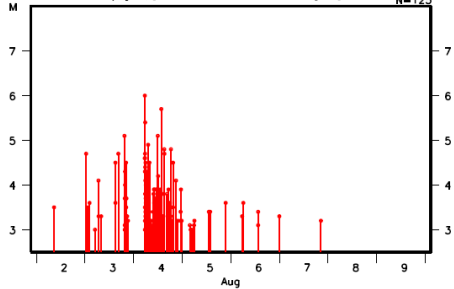
(2021年8月2日~2021年8月9日、
深さ0~100km、M \geq 3.0)



矩形内の時空間分布図(A-B投影)



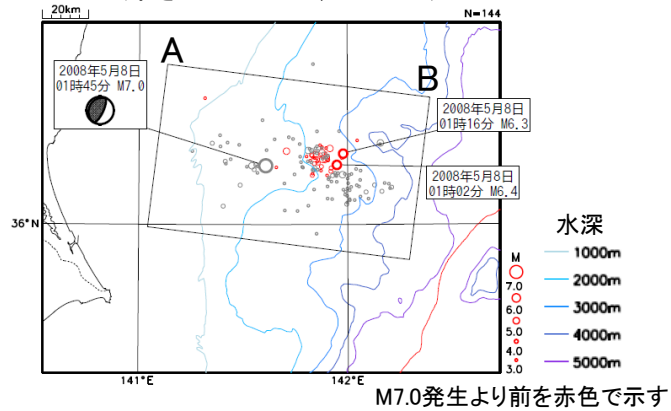
矩形内のM-T図



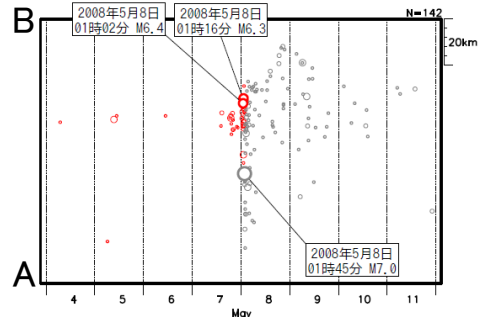
<2008年の地震活動>

震央分布図

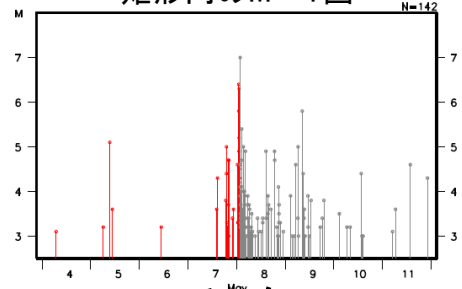
(2008年5月4日~2008年5月11日、
深さ0~100km、M \geq 3.0)



矩形内の時空間分布図(A-B投影)

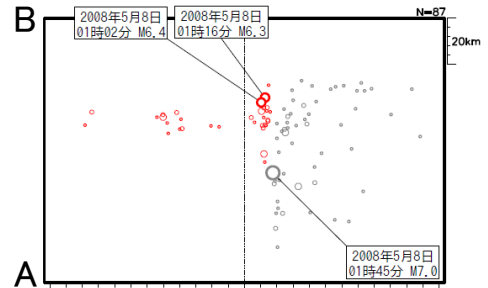


矩形内のM-T図



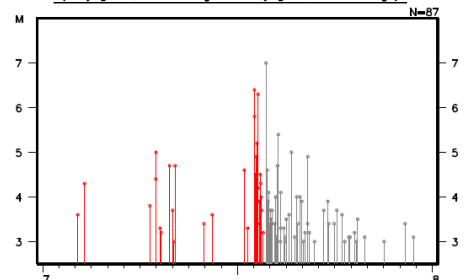
矩形内の時空間分布図(A-B投影)

(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。

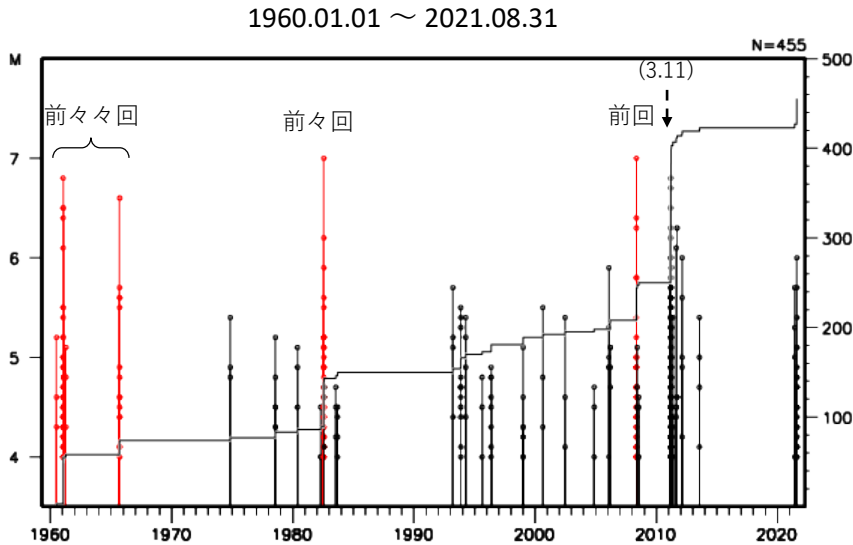


図1 群発的な活動のMT図，回数積算図

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。(M7クラスの活動を赤で表示)

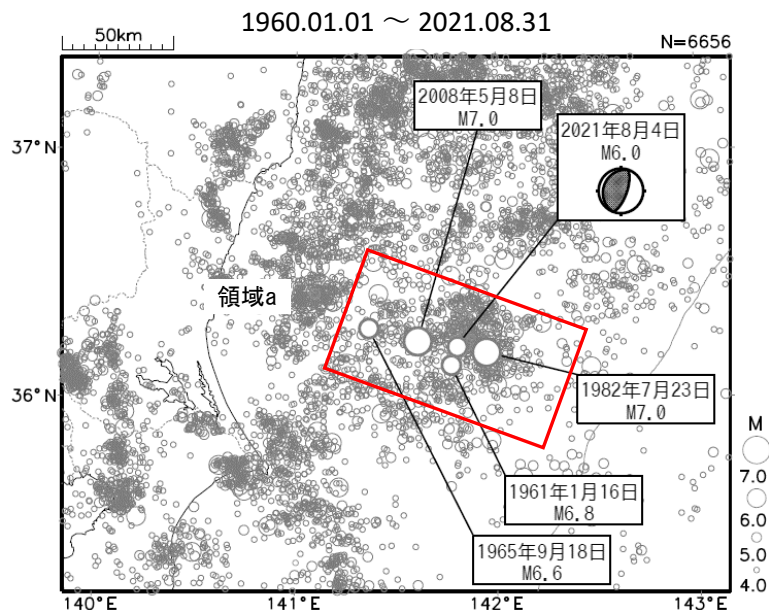
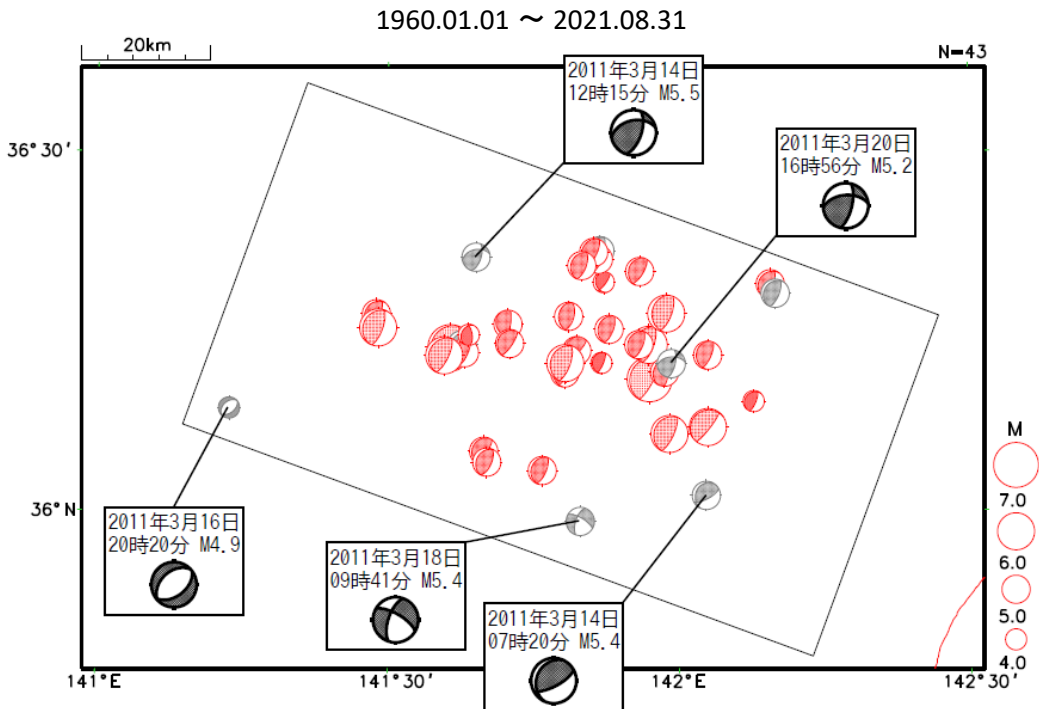


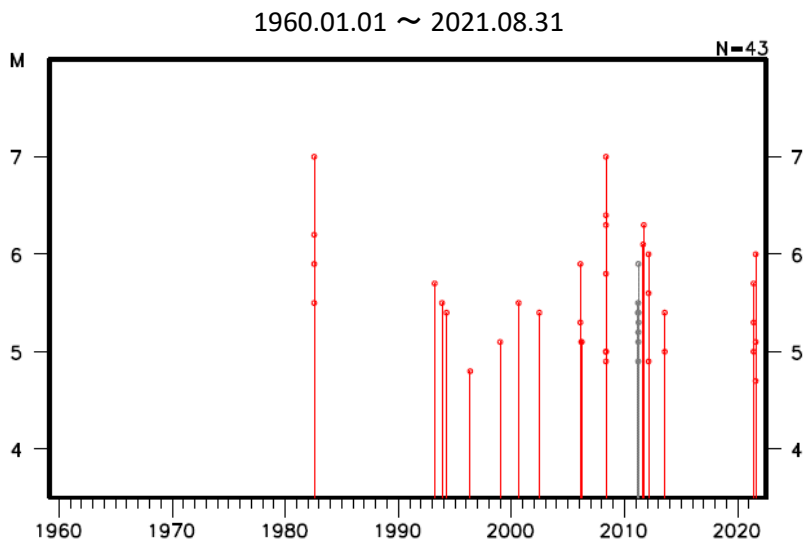
図2 茨城県沖の地震活動 (1960年~2021年8月31日, $M \geq 4.0$, 一元化震源)

茨城県沖のクラスター活動のCMT解

2011年3月の一時期（灰色：2011年3月）には境界型ではない解が散見されるが、そのほかは全て、プレート境界型と矛盾がない解。

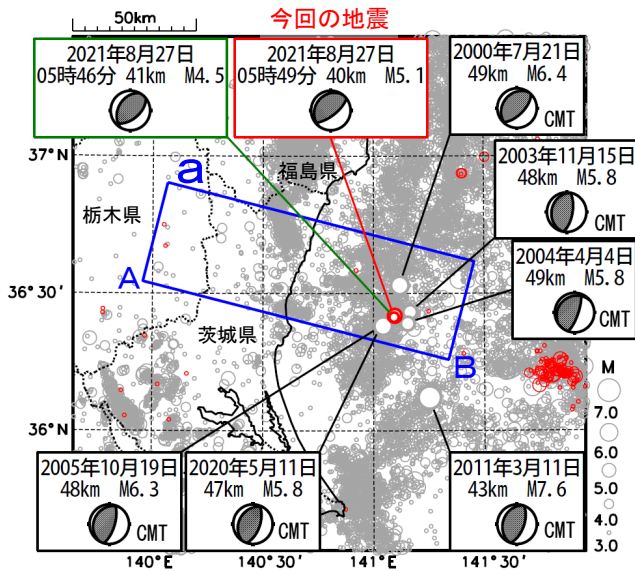


GCMT解（2021年は気象庁CMT解）を、一元化震源の位置にプロット



8月27日 茨城県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年8月31日、
深さ0～120km、M \geq 3.0)
2021年8月の地震を赤く表示

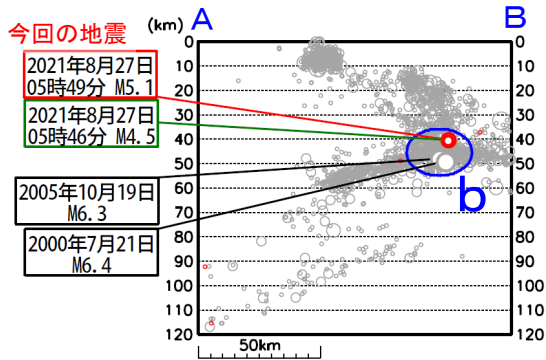


2021年8月27日05時49分に茨城県沖の深さ40kmでM5.1の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は、発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。また、この地震の発生の3分前 (05時46分) にも、今回の地震とほぼ同じ場所でM4.5の地震 (最大震度3) が発生していた。

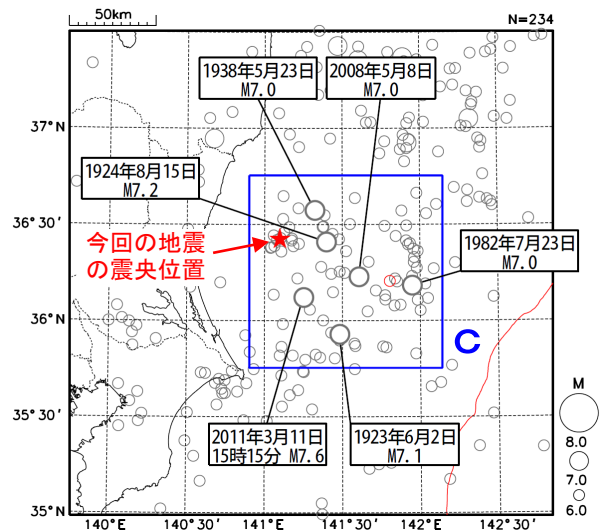
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M5.0以上の地震が時々発生している。また、2005年10月19日にM6.3の地震 (最大震度5弱) が発生し、負傷者2人の被害が生じた (総務省消防庁による)。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域c) 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。

領域a内の断面図 (A-B投影)

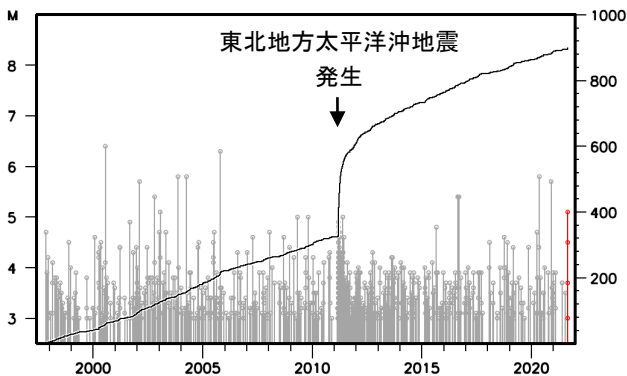


震央分布図
(1919年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～120km、M \geq 6.0)
2021年8月の地震を赤く表示

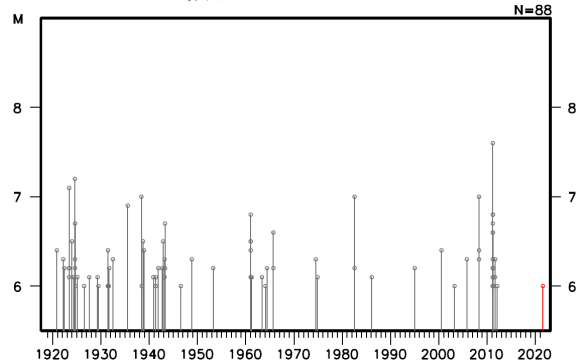


赤線は海溝軸を示す。

領域b内のM-T図及び回数積算図

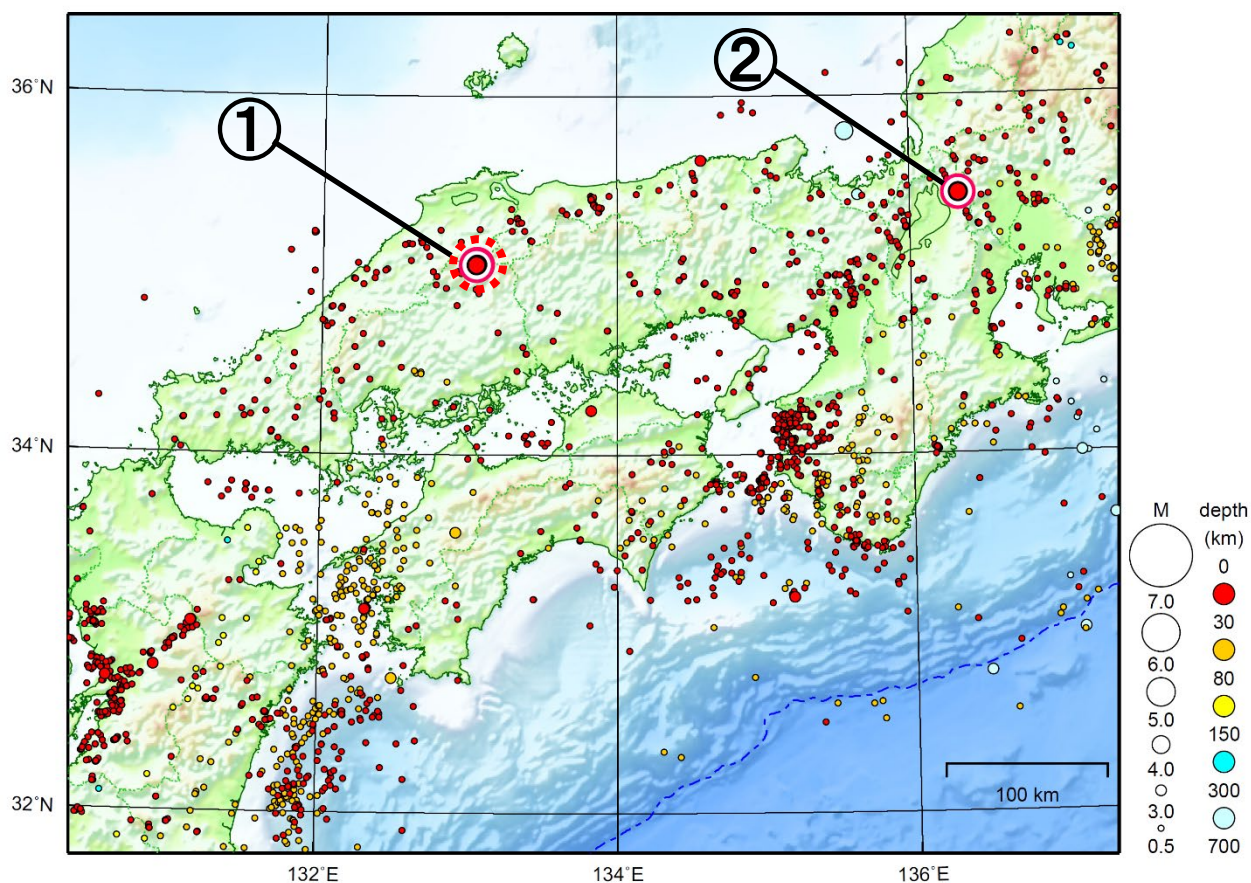


領域c内のM-T図



近畿・中国・四国地方

2021/08/01 00:00 ~ 2021/08/31 24:00



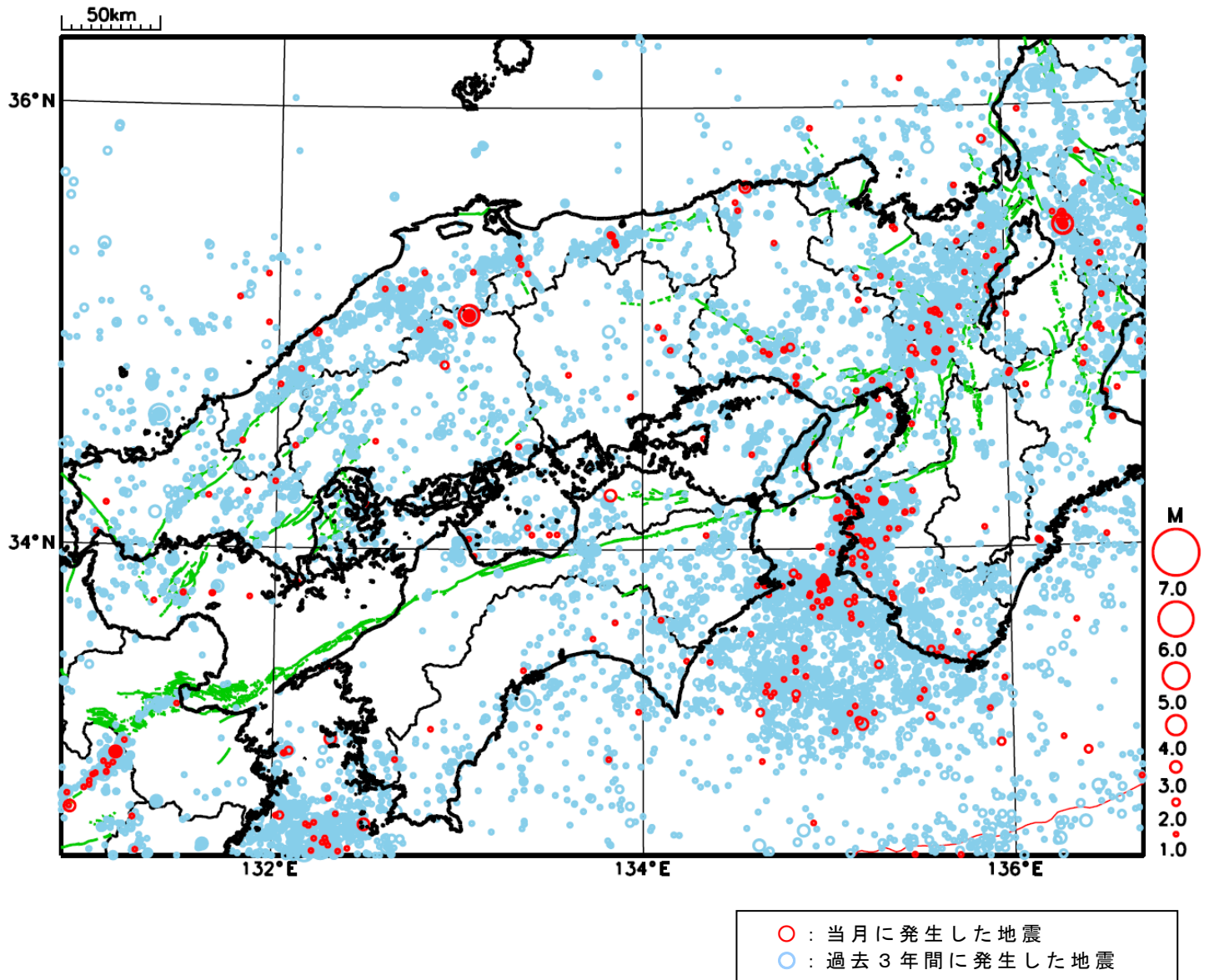
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 8月2日に広島県北部*でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。
8月18日に広島県北部*でM4.3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。
- ② 8月16日に滋賀県北部でM4.6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

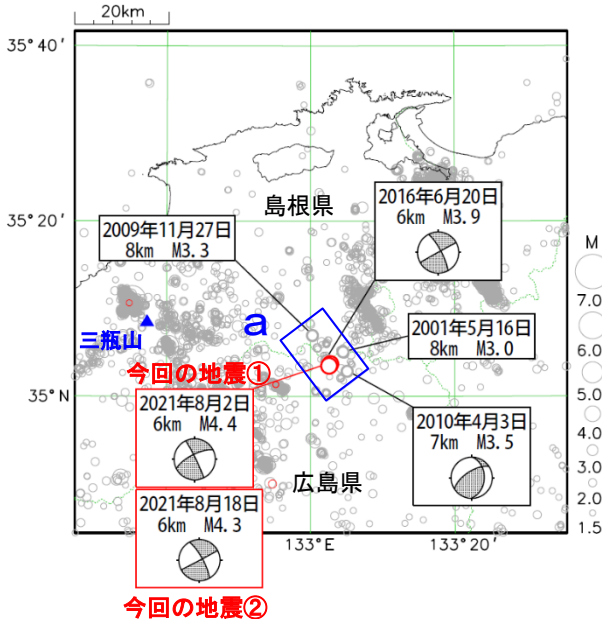
近畿・中国・四国地方における 2021 年 8 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



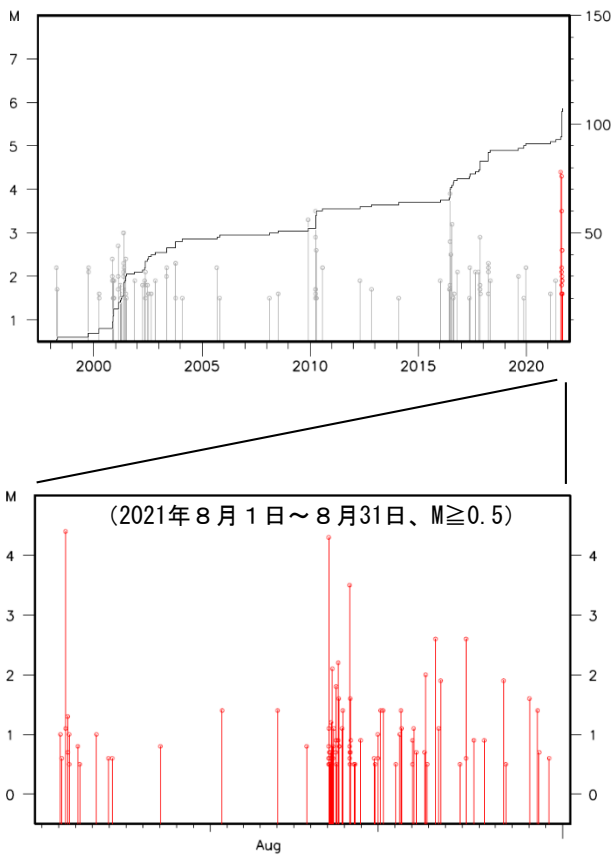
8月2日、18日 広島県北部の地震

どちらの地震も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31日、
深さ0～30km、 $M \geq 1.5$
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

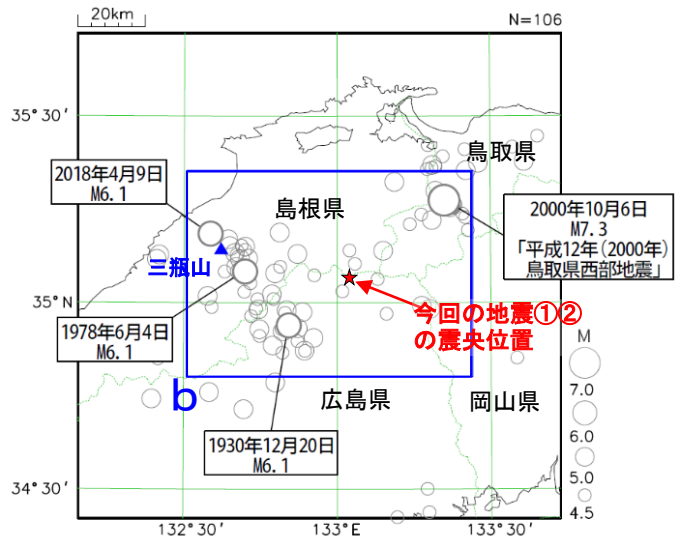


2021年8月2日09時37分に広島県北部の深さ6kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した。また、18日01時31分にほぼ同じ場所を震源とするM4.3の地震(最大震度4)が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。これらの地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。2日の地震後の地震活動はあまり活発ではなかったが、18日の地震後の地震活動はやや活発となり、19日07時15分にはM3.5の地震(最大震度3)が発生した。

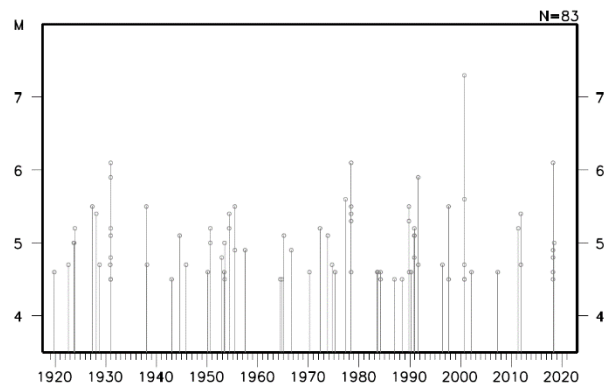
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近(領域a)ではM3.0以上の地震が時々発生している。

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31日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.5$
2021年8月の地震を赤色で表示)

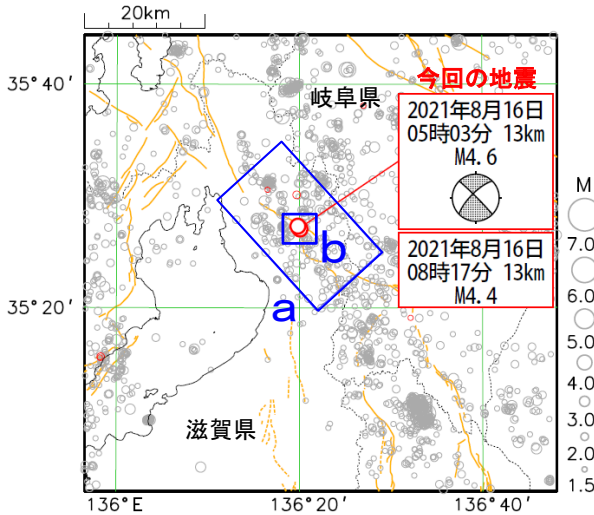


領域 b 内の M-T 図



8月16日 滋賀県北部の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年8月31日、
深さ0～20km、 $M \geq 1.5$
2021年8月の地震を赤色で表示)



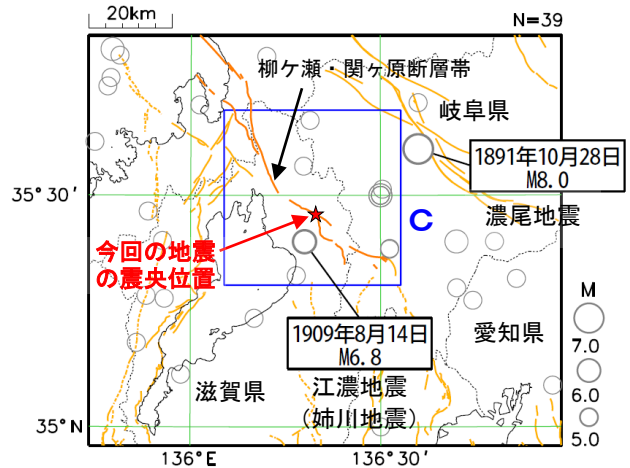
2021年8月16日05時03分に滋賀県北部の深さ13kmでM4.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。この地震の発震機構は、東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。また、同日08時17分にほぼ同じ場所を震源とするM4.4の地震(最大震度3)が発生した。

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

1885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、M5.0以上の地震が時々発生している。1909年8月14日には江濃地震(姉川地震M6.8)が発生し、死者41人、負傷者784人、住家全壊978棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

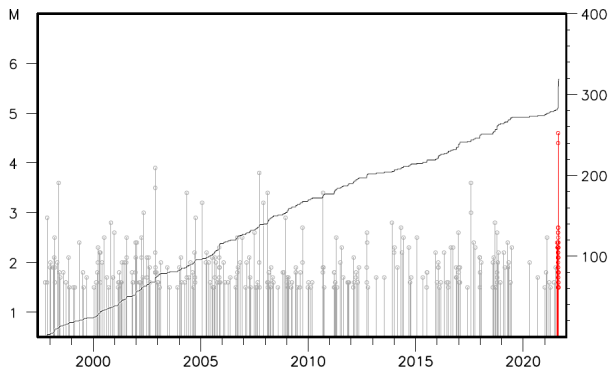
震央分布図

(1885年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)
1885年～1918年の震源要素は、茅野・宇津(2001)、
宇津(1982, 1985)による※



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

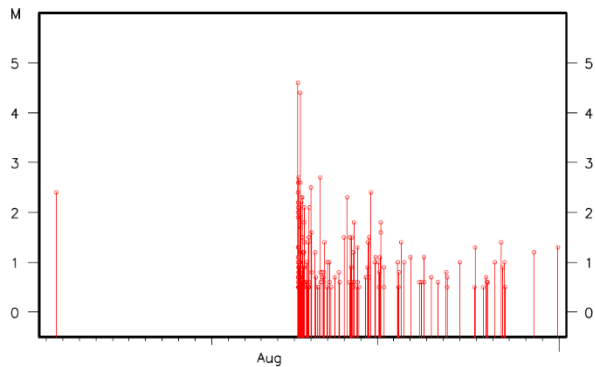
領域a内のM-T図及び回数積算図



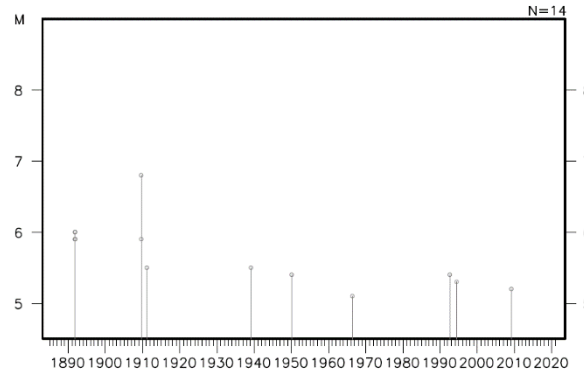
橙色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

領域b内のM-T図

(2021年8月1日～8月31日、 $M \geq 0.5$)



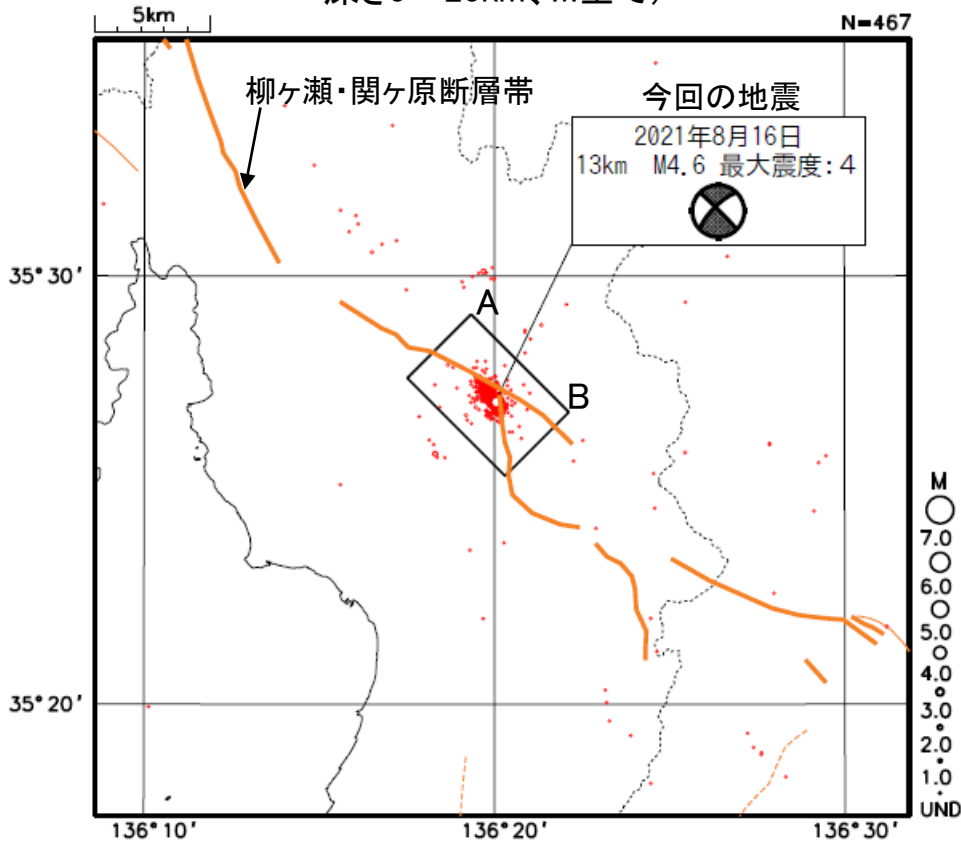
領域c内のM-T図



※宇津徳治, 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, 57, 401-463, 1982.
宇津徳治, 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, 1985.
茅野一郎・宇津徳治, 日本の主な地震の表, 「地震の事典」第2版, 朝倉書店, 2001, 657pp.

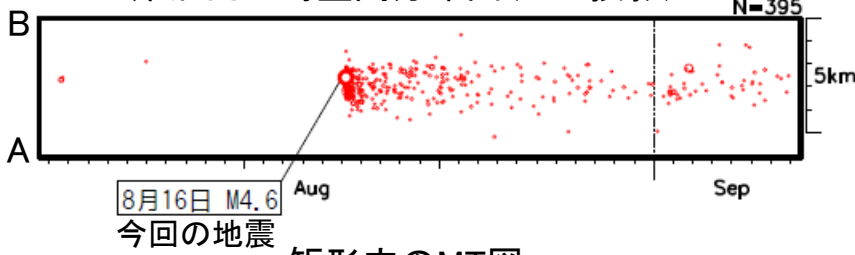
8月16日 滋賀県北部の地震(地震活動の詳細)

震央分布図 (2021年8月1日～9月7日、 深さ0～20km、M全て)

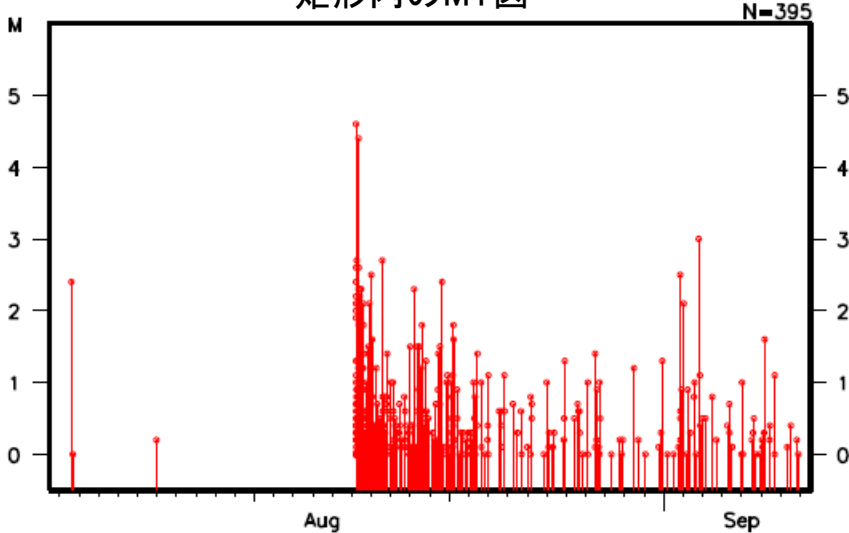


橙色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

矩形内の時空間分布図(A-B投影)

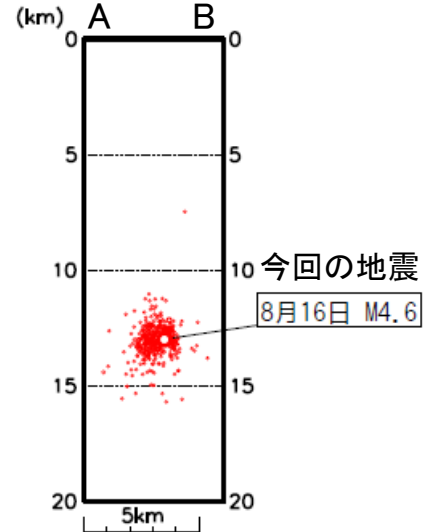


矩形内のMT図



矩形内の断面図

(A-B投影)



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、

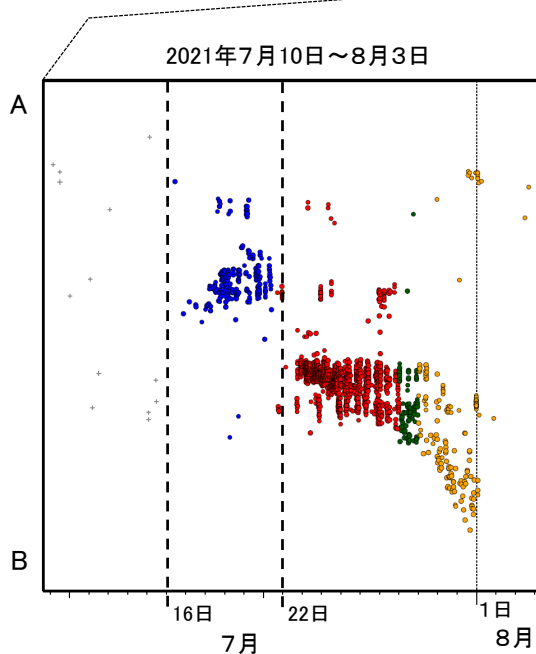
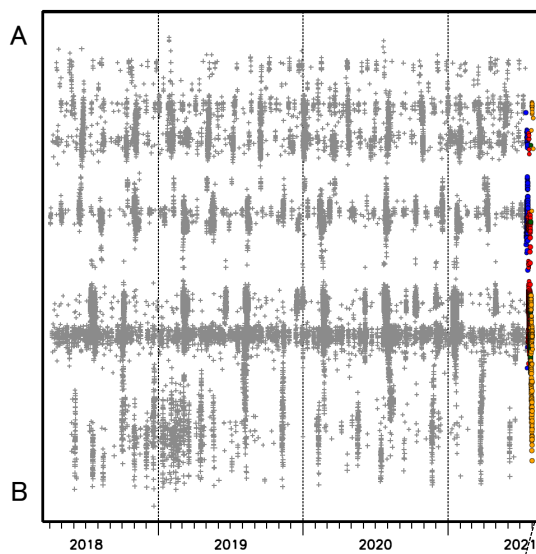
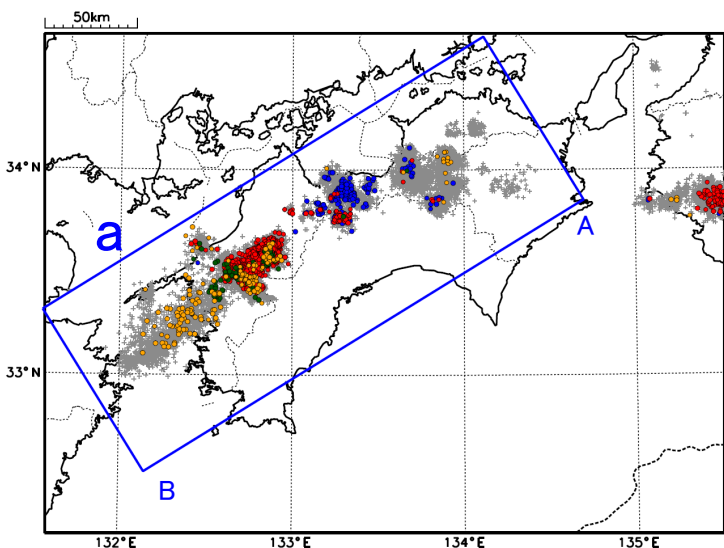
青: 2021年7月16日~7月21日12時、

赤: 2021年7月21日12時~7月27日、

緑: 2021年7月28日、

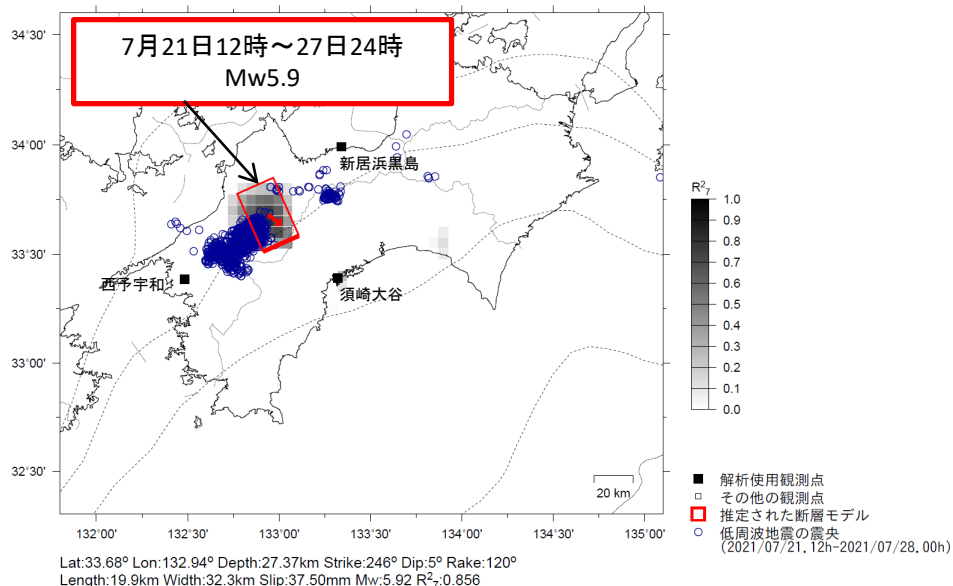
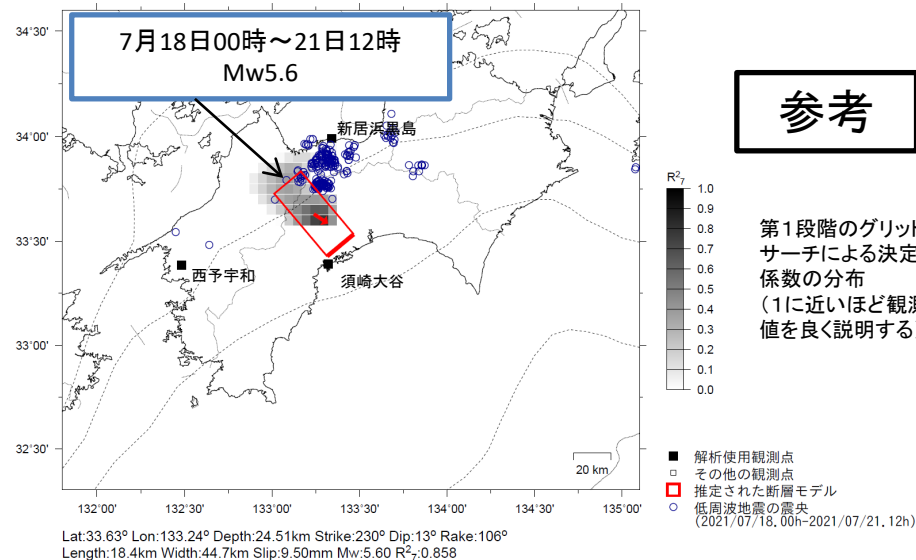
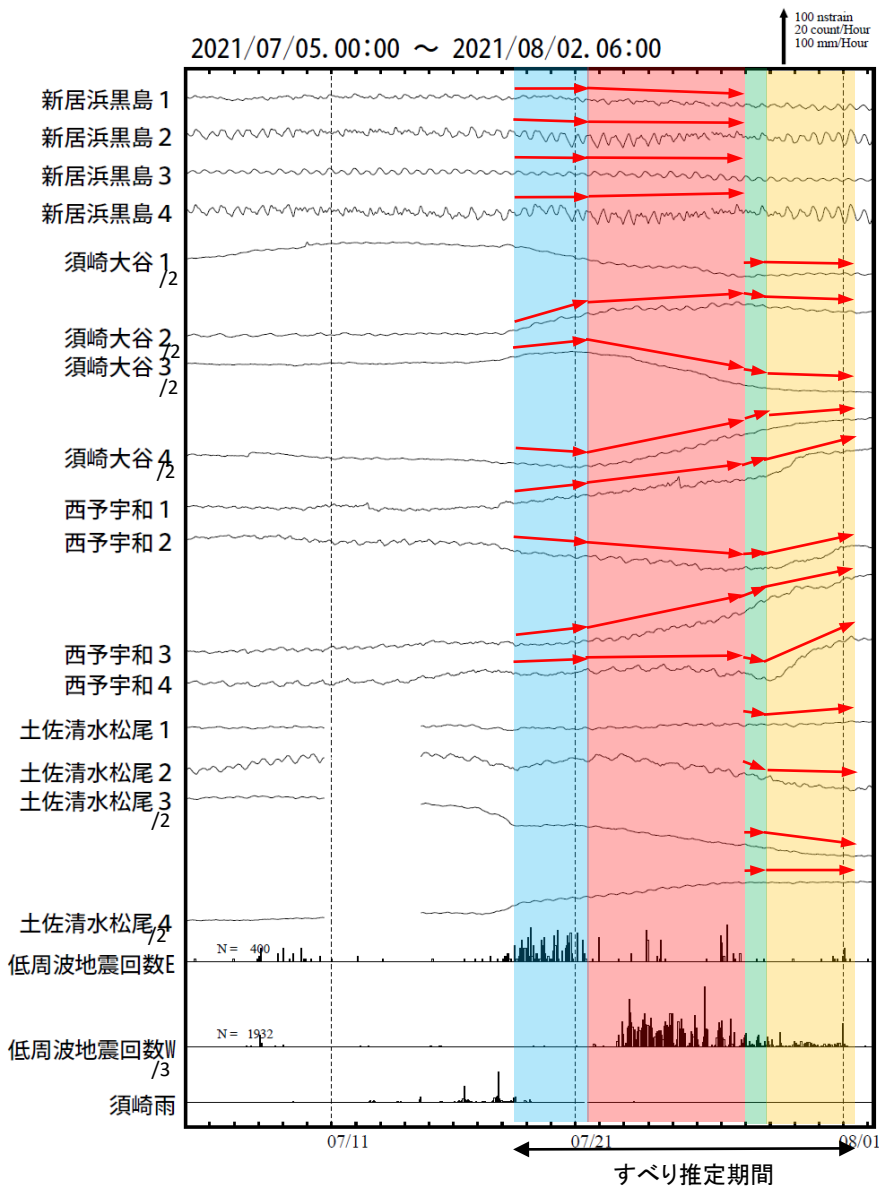
橙: 2021年7月29日~8月3日

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)

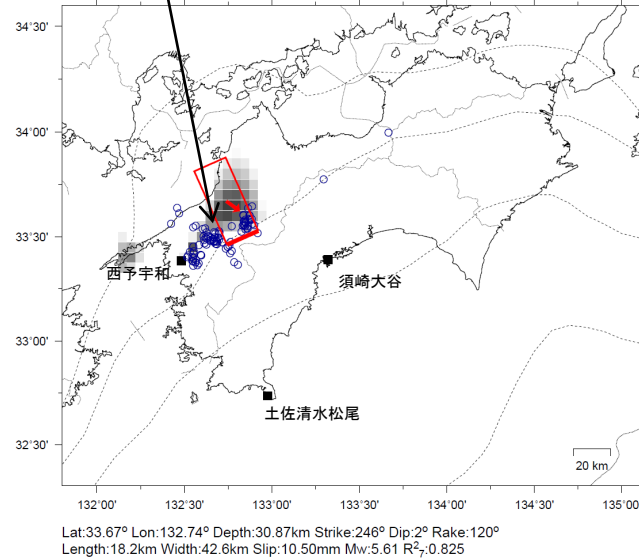
愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化



新居浜黒島、西予宇和、須崎大谷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(7月18日～8月1日)

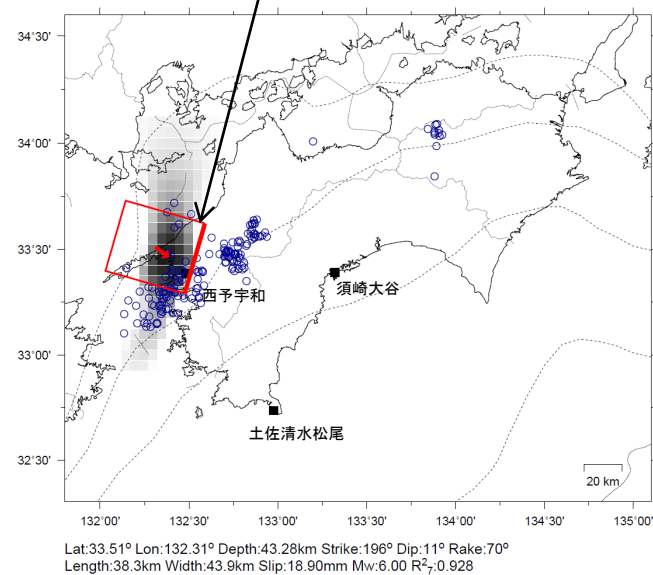
7月28日00時～28日24時
Mw5.6



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)

7月29日00時～8月1日12時
Mw6.0



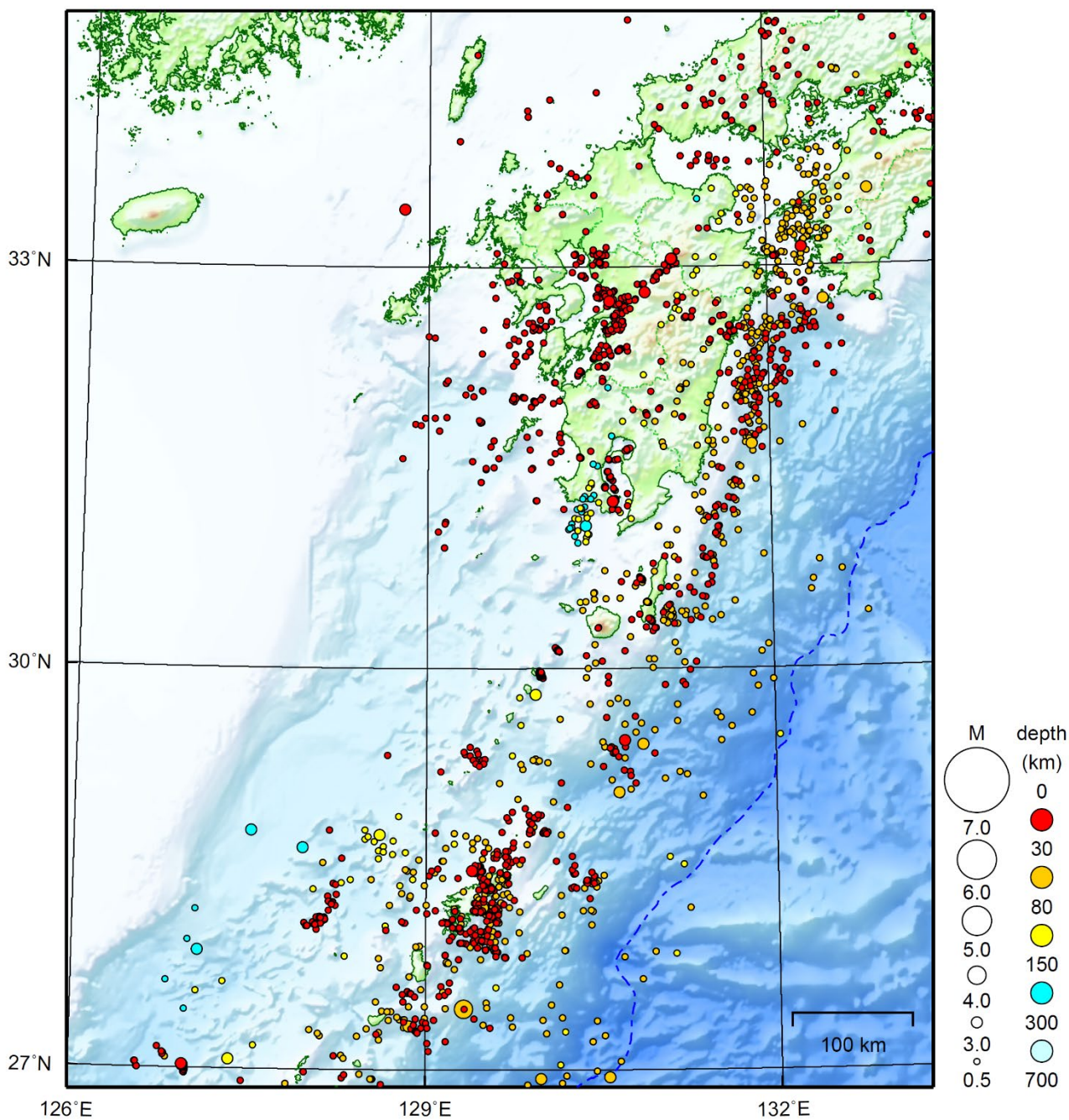
参考

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

2021/08/01 00:00 ~ 2021/08/31 24:00



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

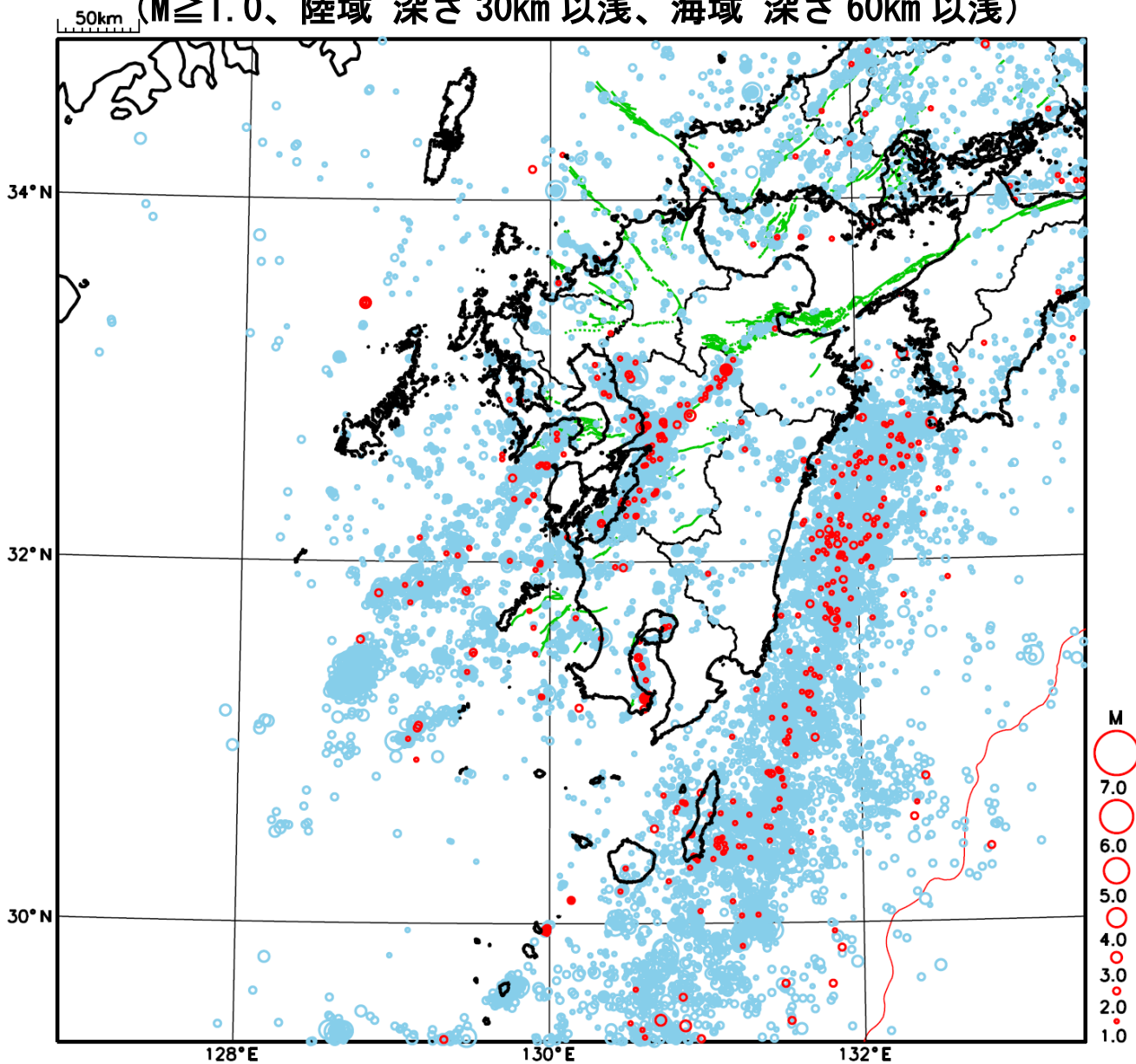
特に目立った地震活動はなかった。

[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

九州地方における 2021 年 8 月の地震活動

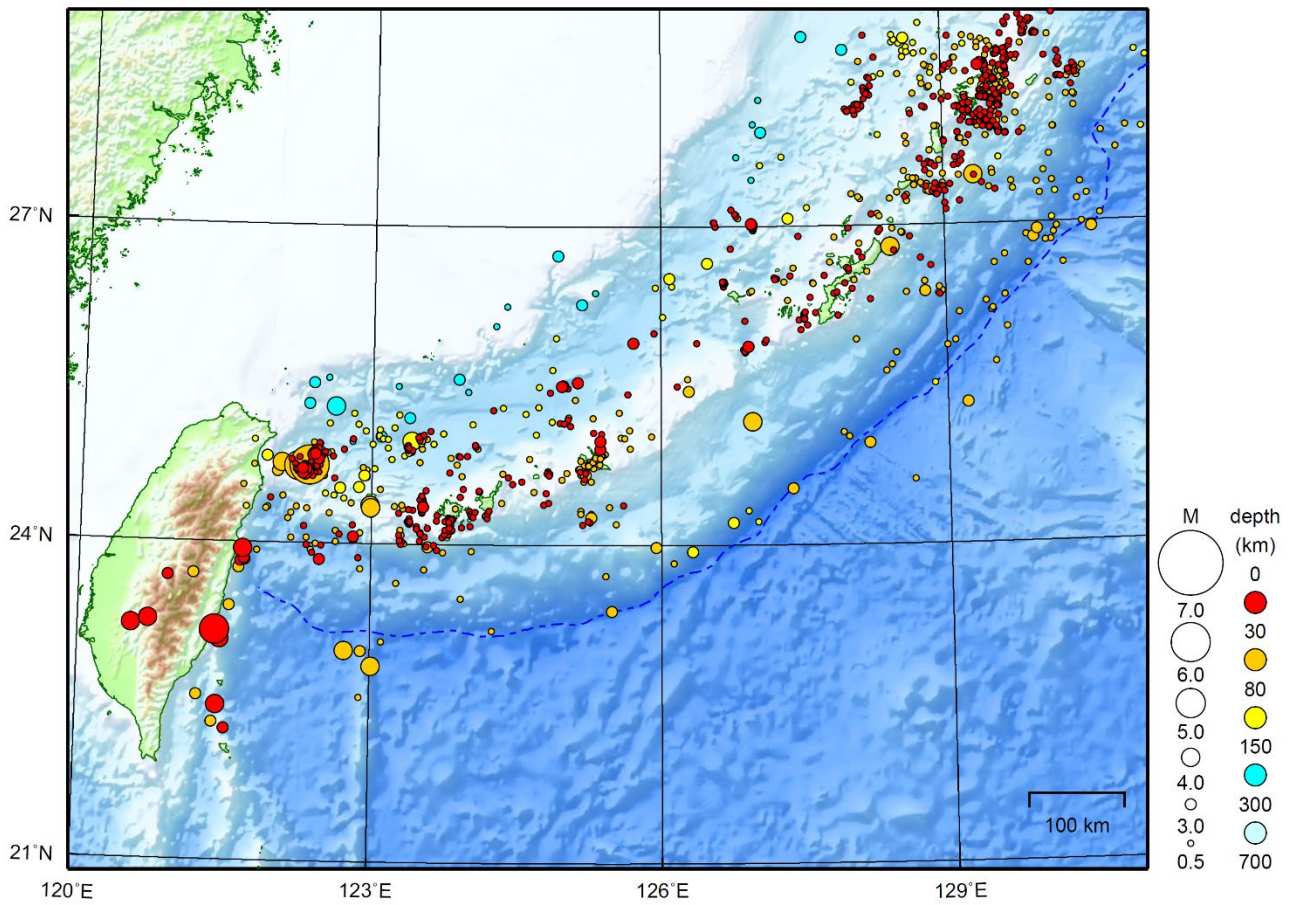
($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



○ : 当月に発生した地震
○ : 過去 3 年間に発生した地震

沖縄地方

2021/08/01 00:00 ~ 2021/08/31 24:00



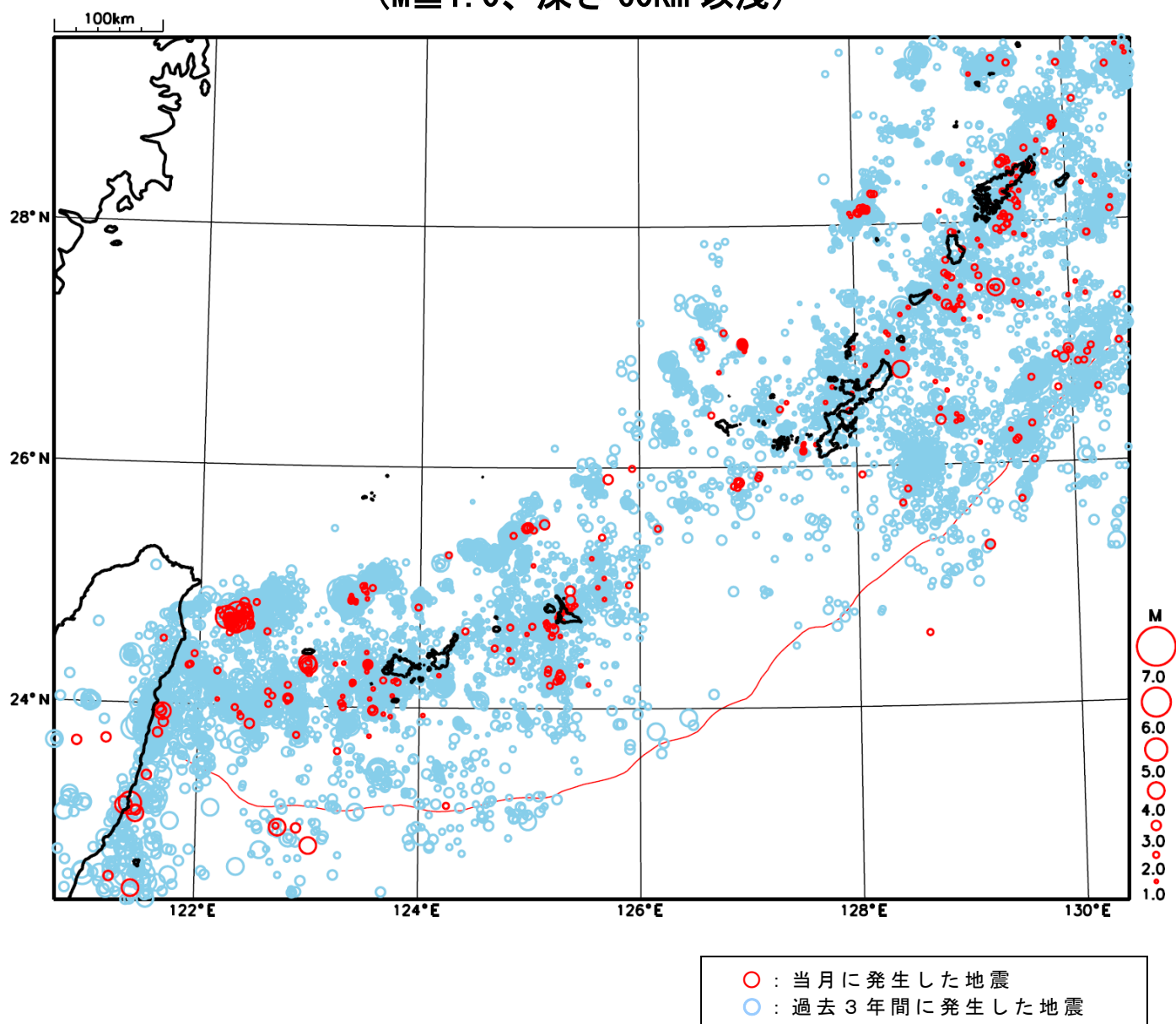
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

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。]

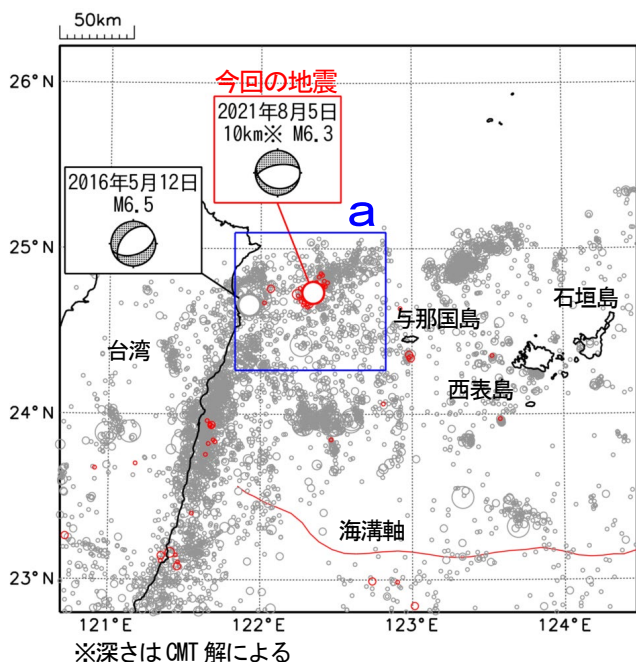
気象庁・文部科学省

沖縄地方における 2021 年 8 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



8月5日 台湾付近の地震

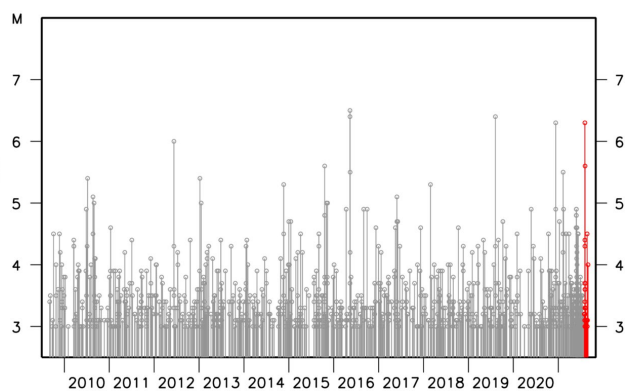
震央分布図
(2009年9月1日～2021年8月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$)
2021年8月の地震を赤く表示
図中の発震機構はCMT解



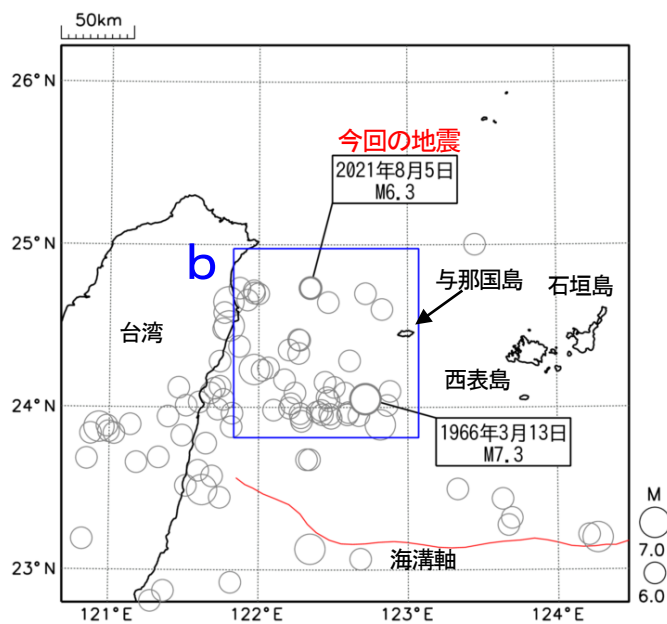
2021年8月5日06時50分に台湾付近の深さ10km（CMT解による）でM6.3の地震（国内で観測された最大の揺れは震度3）が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は、南北方向に張力軸を持つ正断層型で、陸のプレートの地殻内で発生した。

2009年9月以降の活動をみると、この地震の震央周辺（領域a）では、M6.0以上の地震が時々発生しており、2016年5月12日のM6.5の地震では、日本国内で震度2を観測している。

領域a内のM-T図

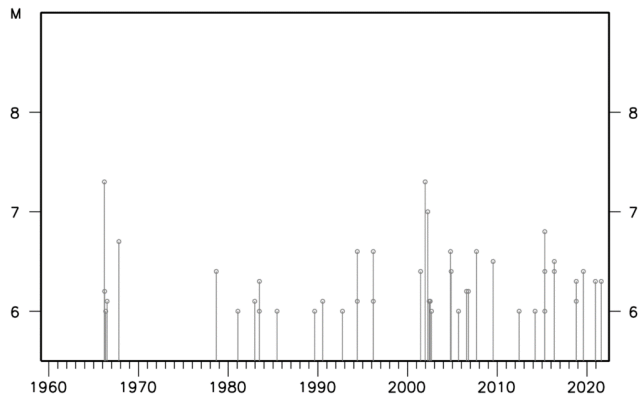


震央分布図
(1960年1月1日～2021年8月31日、
深さ0～100km、 $M \geq 6.0$)



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、M7.0以上の地震が3回発生しており、このうち、1966年3月13日のM7.3の地震では、与那国島で死者2人や家屋の全半壊等の被害が発生した（被害は、「日本被害地震総覧」による）。

領域b内のM-T図



（この期間は検知能力が低い）

8月5日 台湾付近の地震(各機関のMT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 M6.3 深さ55km </div>			
	Mw	5.9	5.8
深さ	10km	5km	10km
	Global CMT	GEOFON	
Mw	5.8	5.8	
深さ	12km	16km	

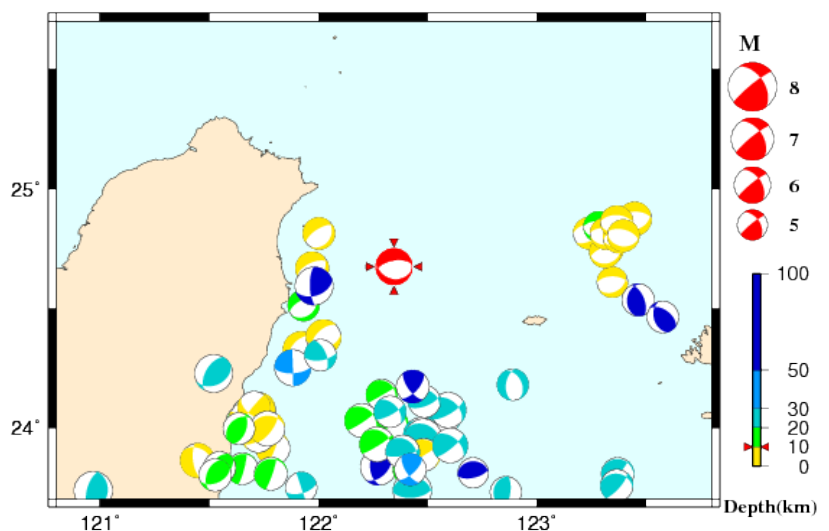
防災科研 (F-net) : <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>
 USGS (W-phase) : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>
 Global CMT : <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>
 GEOFON MT : <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php?mode=mt>
 AQUA : https://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua_catalogue.php?LANG=ja

防災科研 (AQUA)

周辺の気象庁CMT解の分布図

Period: 2011/08/05 00:00 — 2021/08/05 06:50

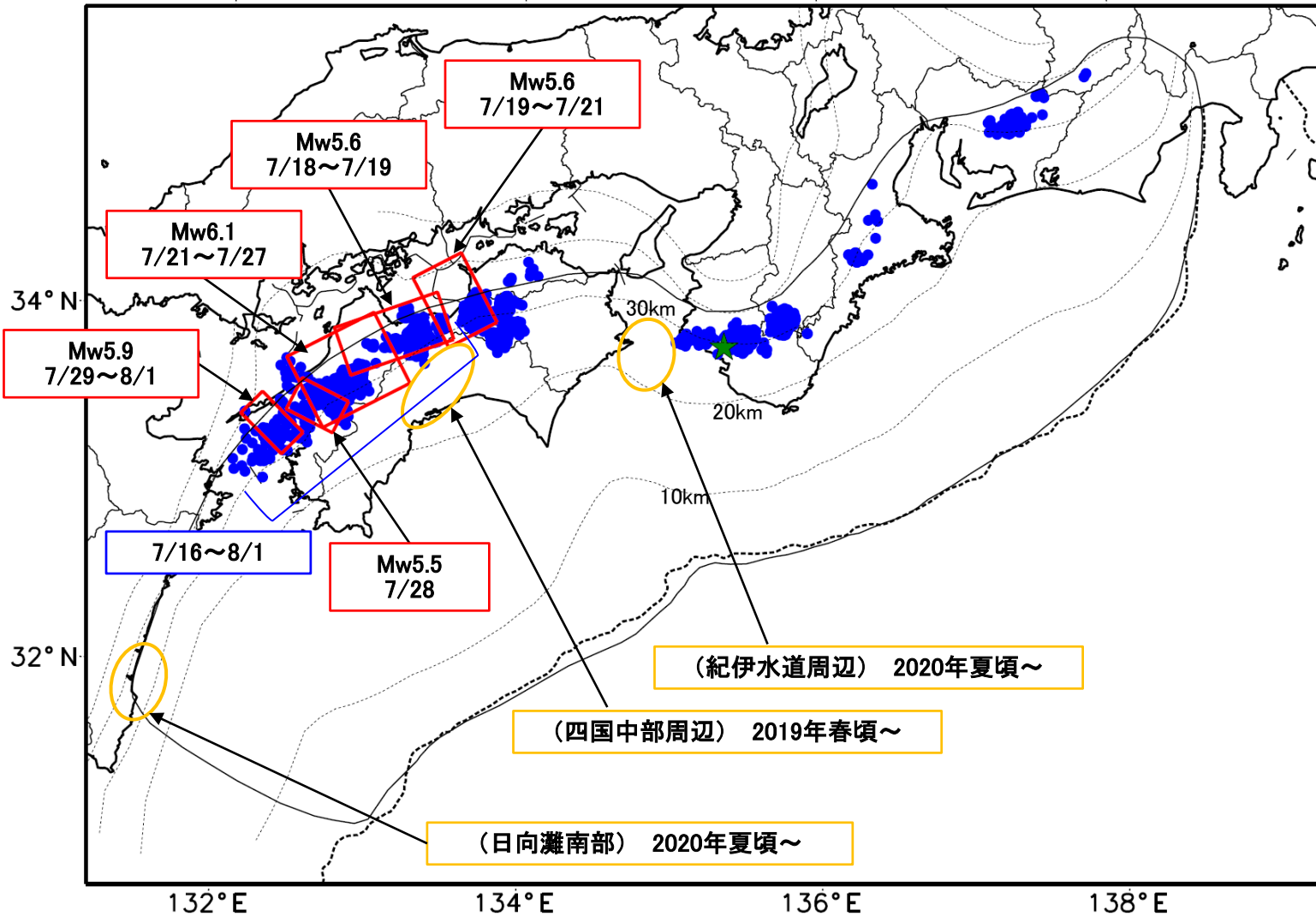
(掲載なし)



最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2021年8月1日～9月5日

100km



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

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

※M5.0以上の地震に吹き出しを付けている。

通常の地震(最大震度3以上もしくはM3.5以上).....気象庁の解析結果による。

深部低周波地震(微動).....(震源データ)気象庁の解析結果による。図中には7月16日以降の震源データを表示している。

(活動期間)気象庁の解析結果による。

短期的ゆっくりすべり.....【四国中部から四国西部】産業技術総合研究所の解析結果による。図中には7月16日以降の解析結果を表示している。

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8月1日～令和3年9月5日の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

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

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
9/1	02:55	和歌山県北部	46	3.8	2	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31日～8月1日</p> <p>8月3日</p> <p>8月5日～7日</p> <p>8月12日</p> <p>8月14日～15日</p> <p>8月21日～31日</p> <p>9月2日～（継続中）</p> <p>■四国中部</p> <p>7月16日～24日 . . . (1)</p> <p>7月26日～28日</p> <p>8月23日</p> <p>8月31日</p> <p>■四国西部</p> <p>7月19日</p> <p>7月21日～8月1日 . . . (1)</p> <p>8月4日～6日</p> <p>8月9日</p> <p>8月11日～12日</p> <p>8月15日～21日</p> <p>8月23日～27日</p> <p>9月4日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>8月8日～10日</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>（特段の活動はなかった）</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>7月31日～8月1日</p> <p>8月8日</p> <p>8月11日～12日</p> <p>9月1日～2日</p>	<p>8月9日～12日</p> <p>8月22日</p> <p>9月3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）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。

※四国中部及び四国西部の深部低周波地震（微動）活動期間は、7月16日以降のものを示す。

気象庁作成

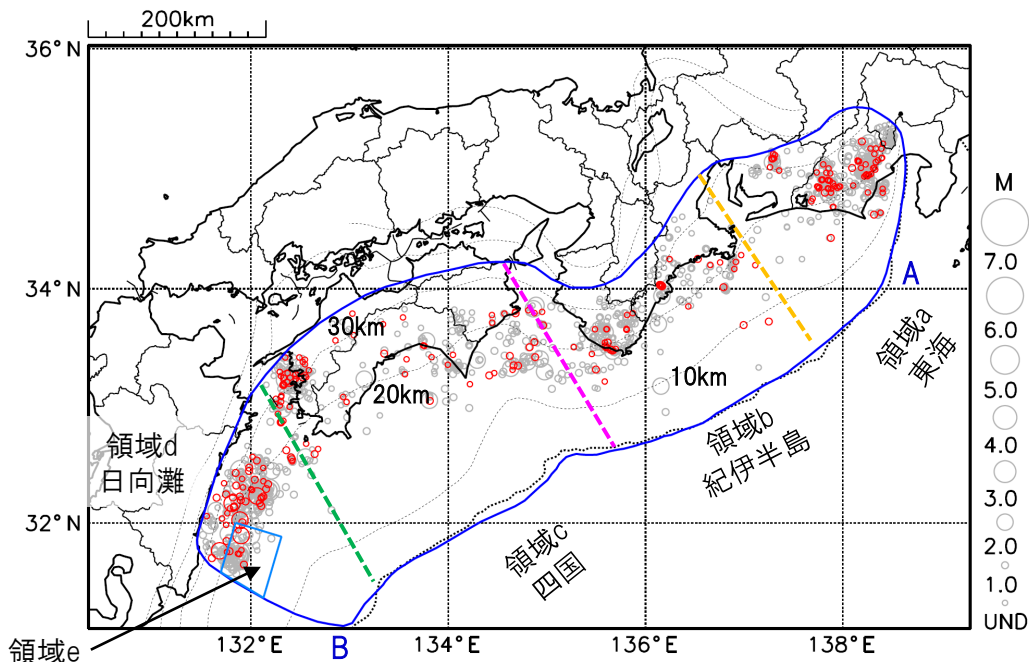
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

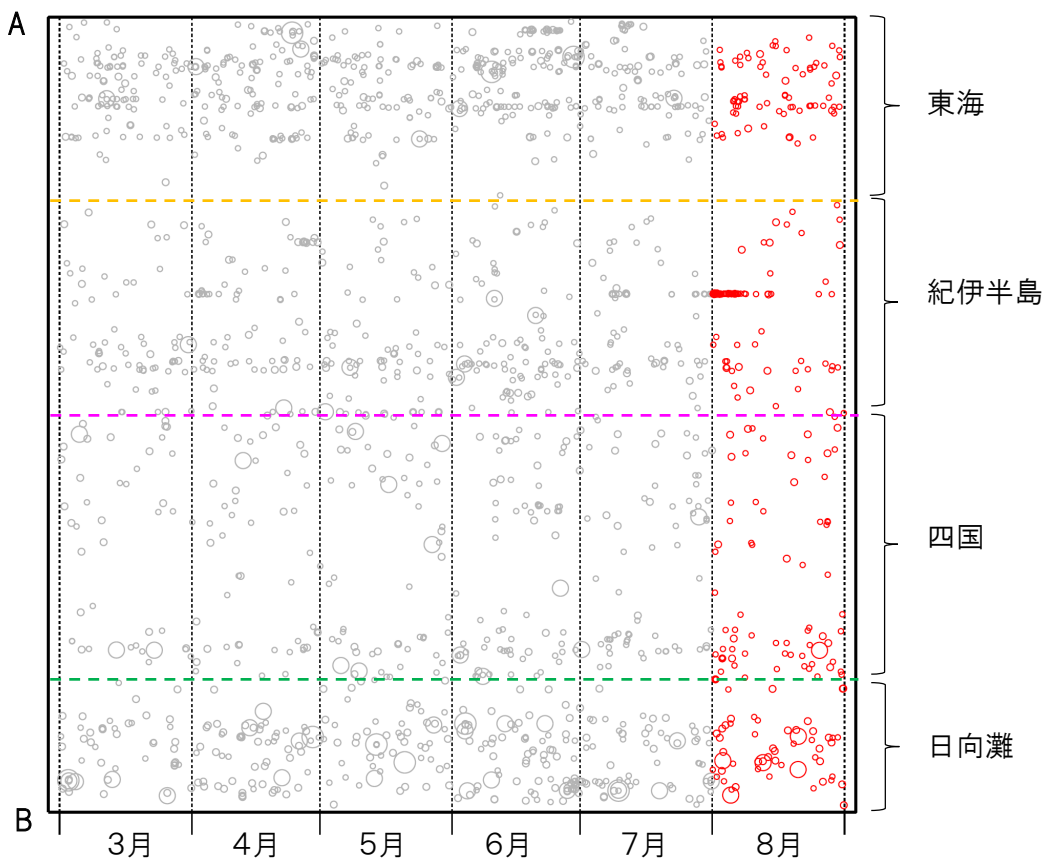
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2021年3月1日～2021年8月31日、M全て、2021年8月の地震を赤く表示)



南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図 (A-B投影)



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

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

・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

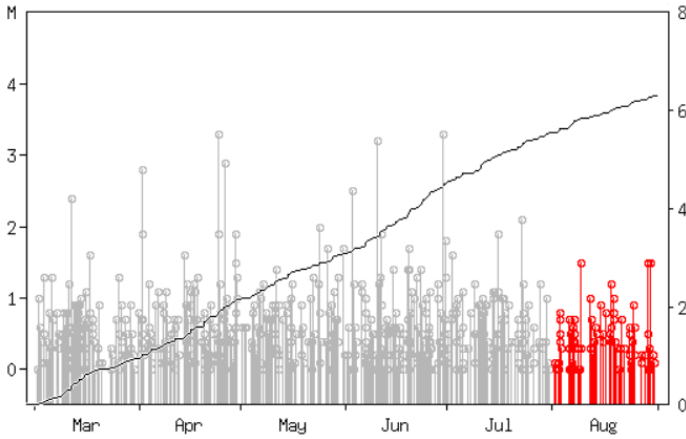
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

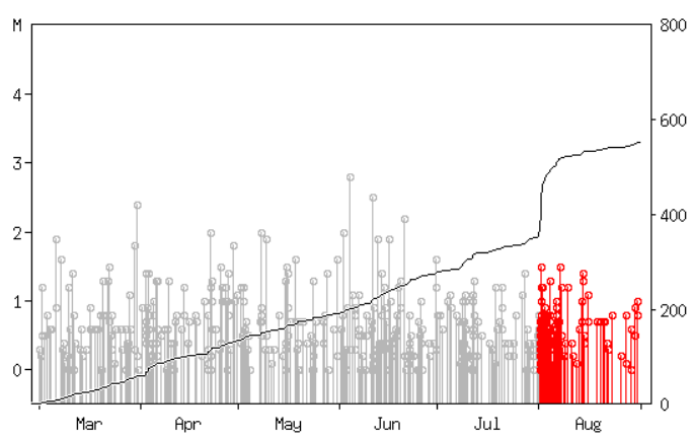
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

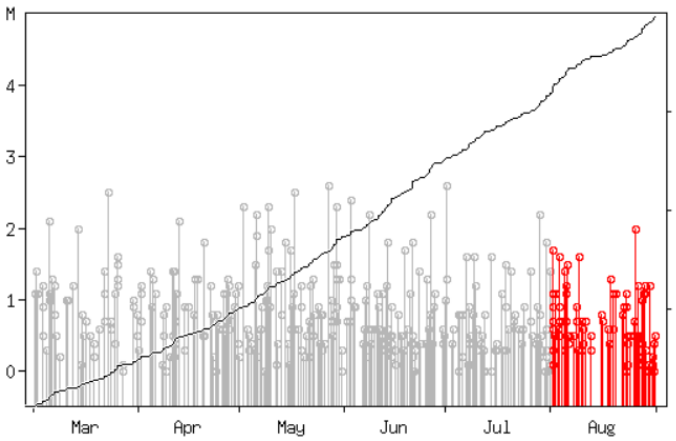
領域a内(東海)



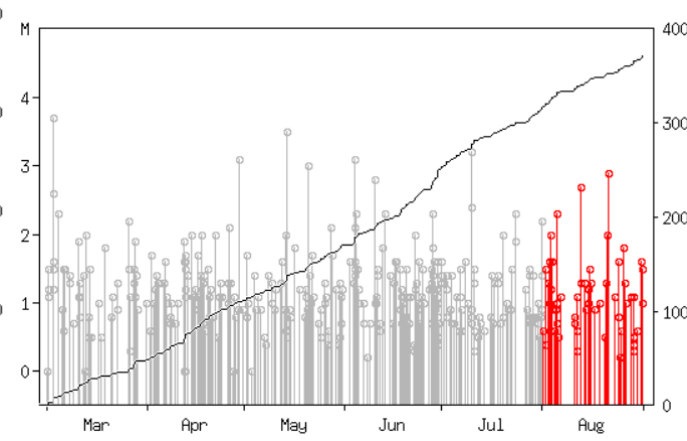
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



領域d内(日向灘)

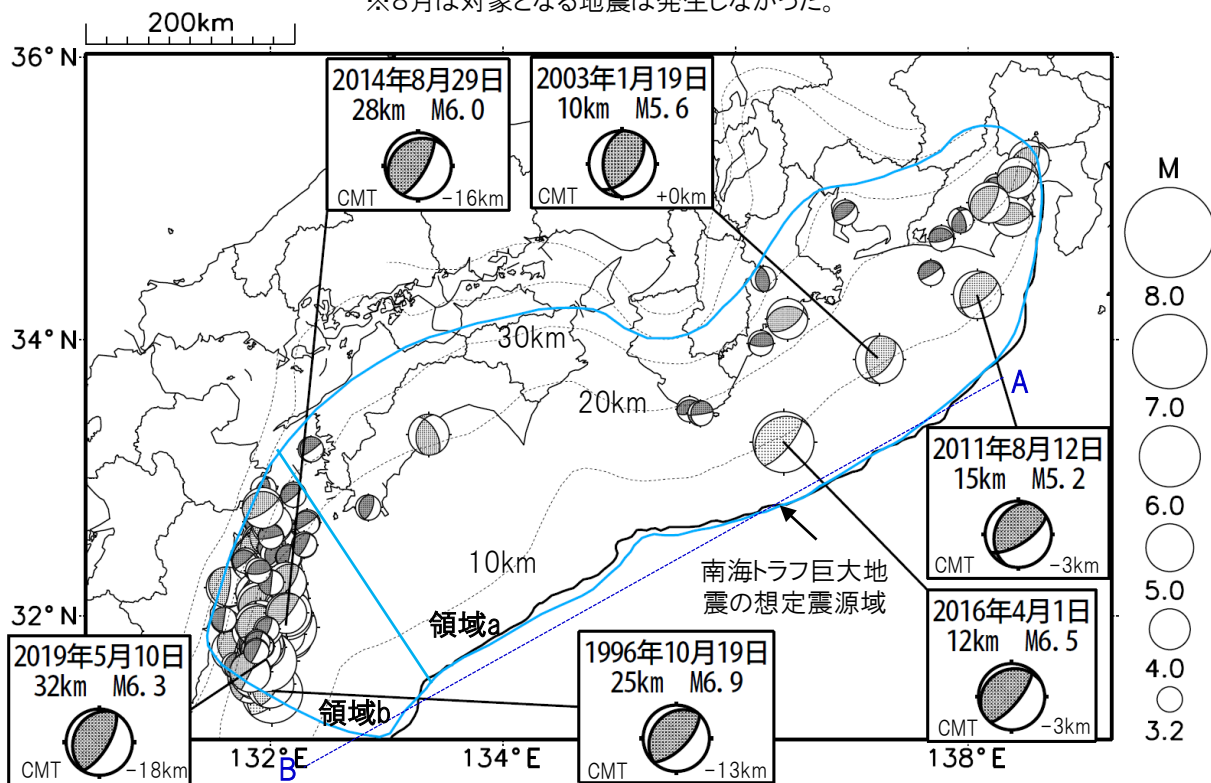


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

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8月31日、M \geq 3.2、2021年8月の地震を赤く表示)

※8月は対象となる地震は発生しなかった。



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

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

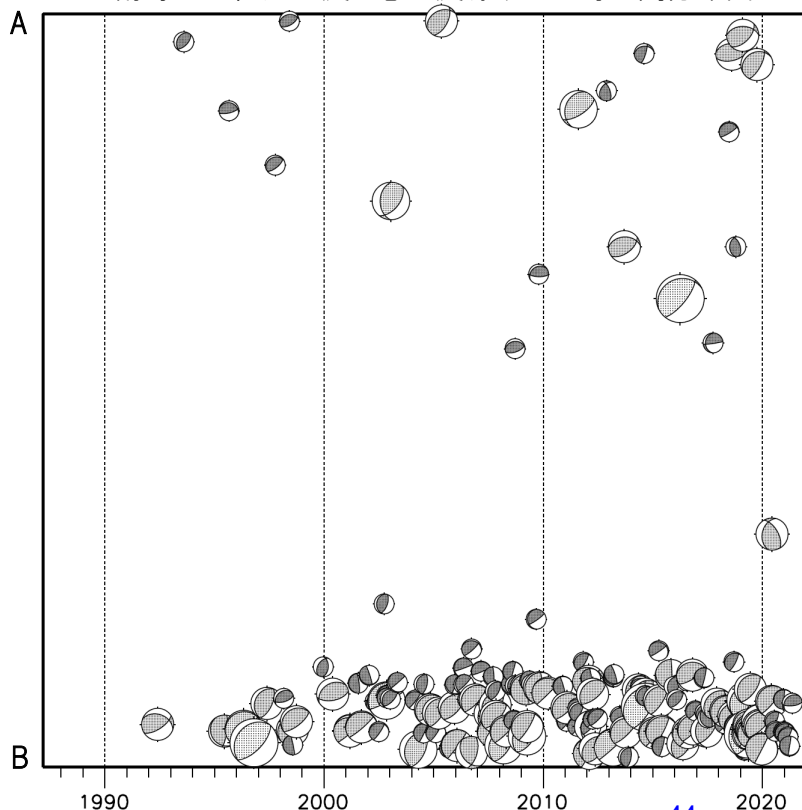
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

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

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

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

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。

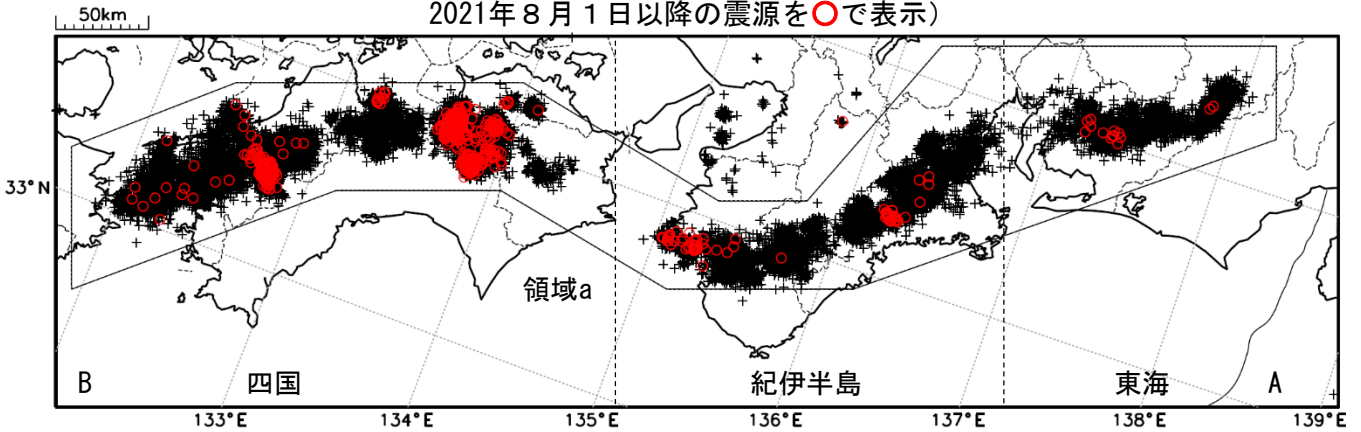
・東海地方から四国地方(領域a)は、フィリピン海プレート上面の深さから±10km未満の地震のみ抽出した。日向灘(領域b)は、+10km～20km未満の震源を抽出した。CMT解はセントロイドの深さを使用した。

気象庁作成

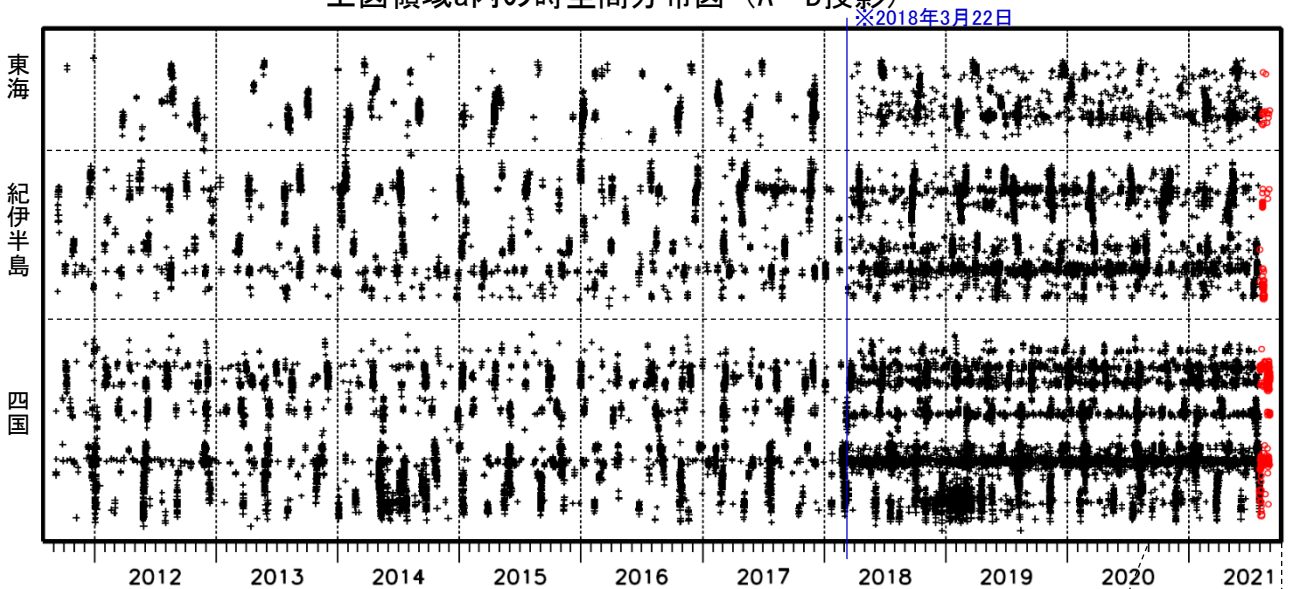
深部低周波地震（微動）活動（2011年9月1日～2021年8月31日）

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

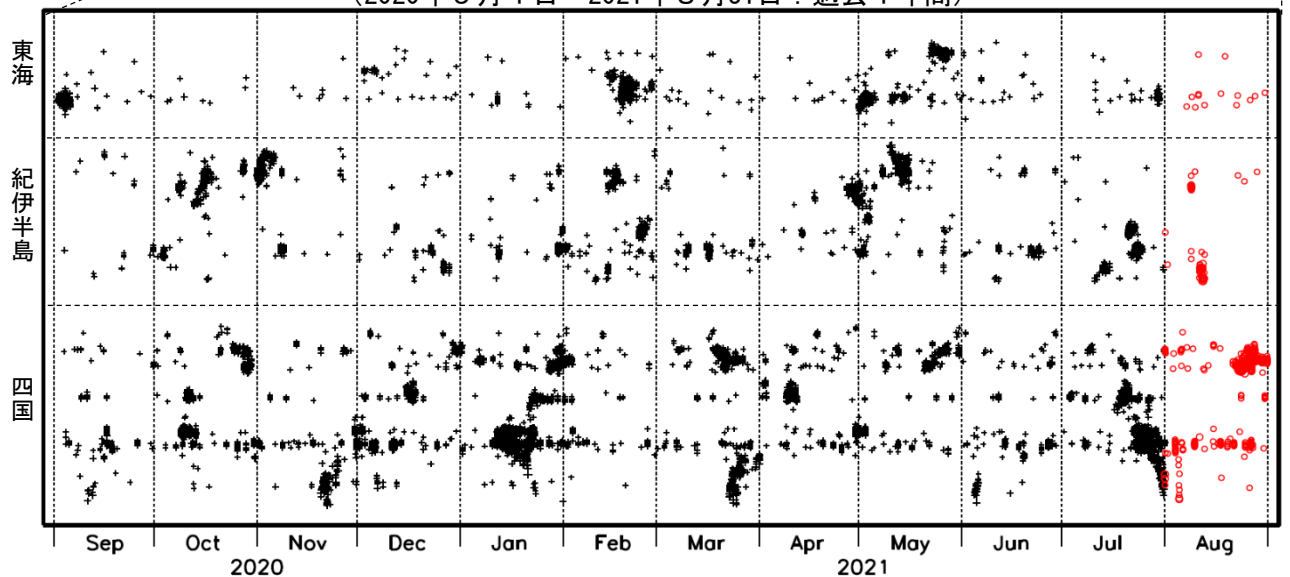
震央分布図（2011年9月1日～2021年8月31日：過去10年間
2021年8月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）



（2020年9月1日～2021年8月31日：過去1年間）



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

8月12日 フィリピン諸島、ミンダナオの地震

2021年8月12日02時46分（日本時間、以下同じ）にフィリピン諸島、ミンダナオの深さ57kmでMw7.1の地震が発生した。この地震の発震機構（気象庁によるCMT解）は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

気象庁は、この地震に対して、同日03時10分、及び03時35分に北西太平洋津波情報を発表した。また、同日03時17分に遠地地震に関する情報（日本沿岸で若干の海面変動あり）を発表した。

この地震により、インドネシアのビトゥン、フィリピンのダバオで微弱な津波を観測した。

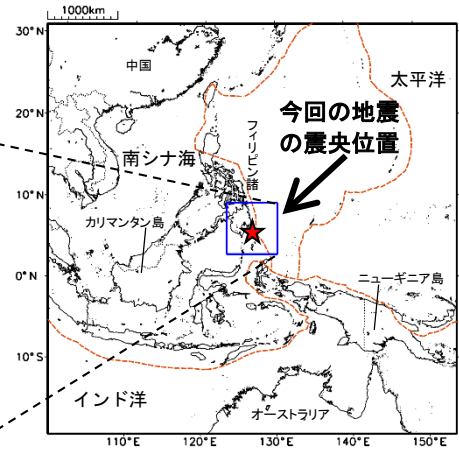
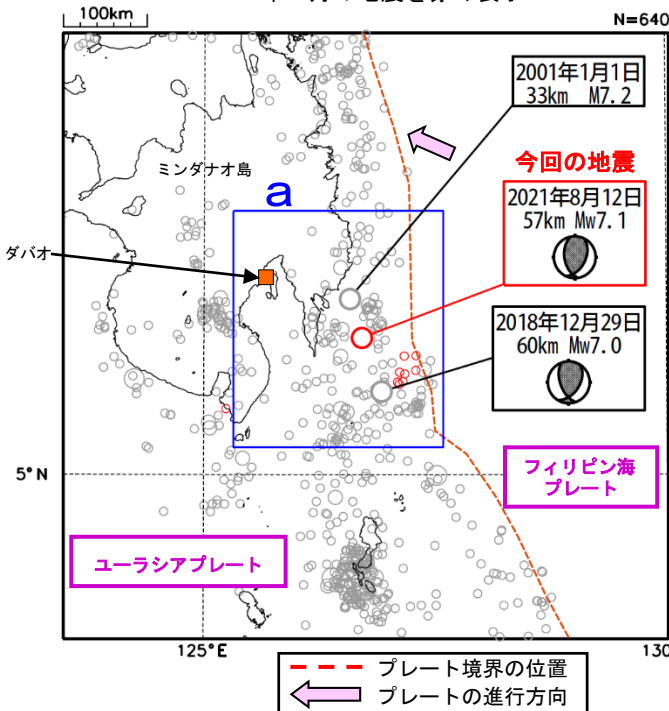
2000年以降の活動をみると、今回の地震の震央付近（領域a）では、M6.0以上の地震が時々発生している。

1910年以降の活動をみると、フィリピン諸島周辺（領域b）では、M7.0以上の地震が時々発生している。1976年8月16日に発生したM8.0の地震では、この地震による津波が発生したほか、死者8000人の被害が生じた。

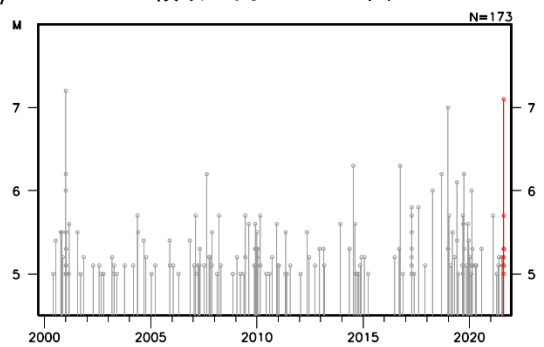
震央分布図

(2000年1月1日～2021年8月31日、深さ0～100km、M≥5.0)

2021年8月の地震を赤く表示

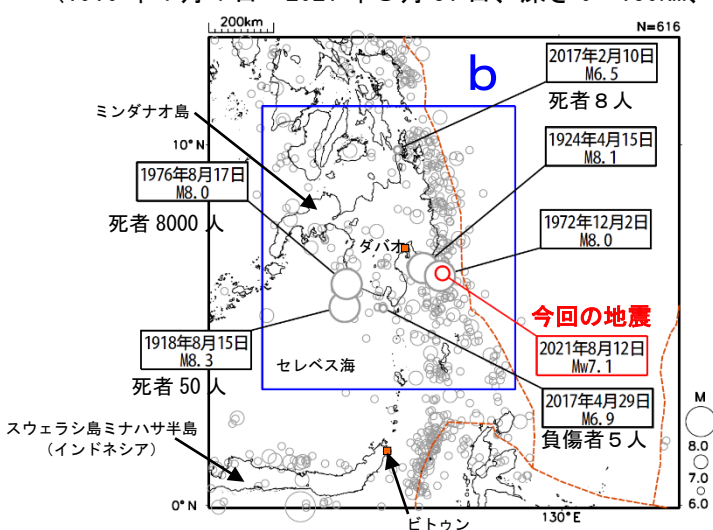


領域a内のM-T図

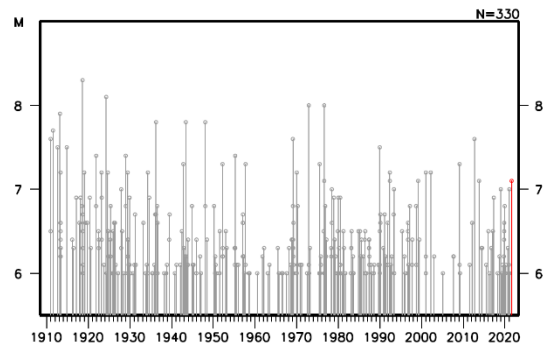


震央分布図

(1910年1月1日～2021年8月31日、深さ0～150km、M≥6.0)



領域b内のM-T図



※本資料中、今回の地震、2018年12月29日の地震の発震機構とMwは気象庁による。その他の震源要素は、1910年から1999年までは国際地震センター（ISCGEM）、2000年以降は米国地質調査所（USGS）による（2021年9月1日現在）。2017年2月10日、4月29日の地震の被害は、OCHA（UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: 国連人道問題調整事務所）による。その他の地震の被害は、宇津の「世界の被害地震の表」による。プレート境界の位置と進行方向はBird（2003）*より引用。

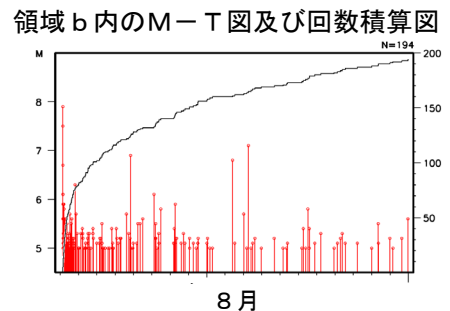
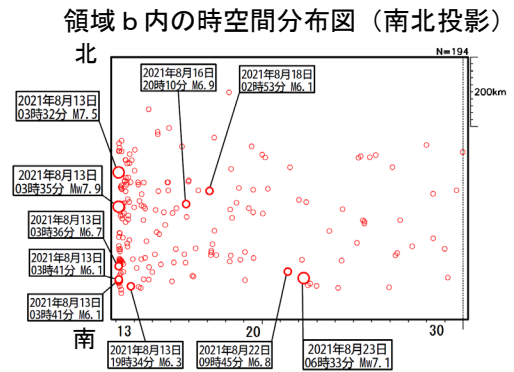
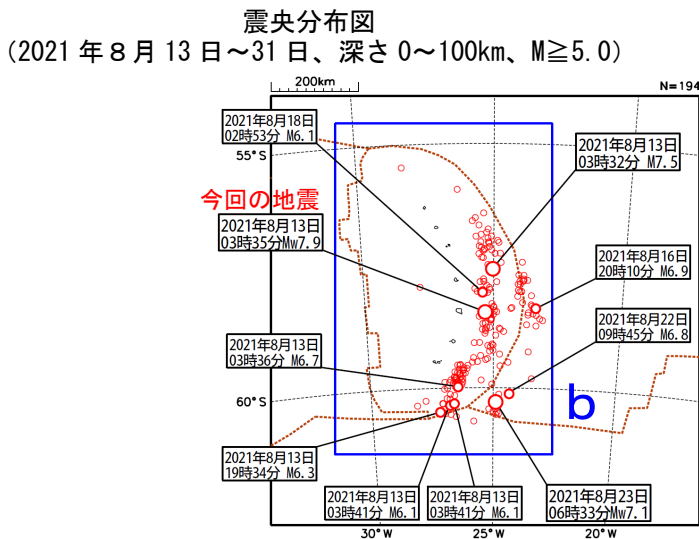
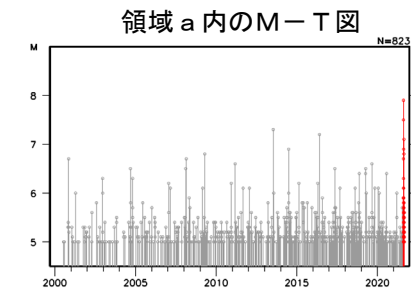
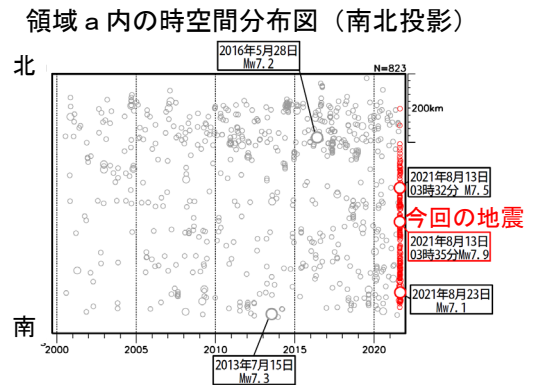
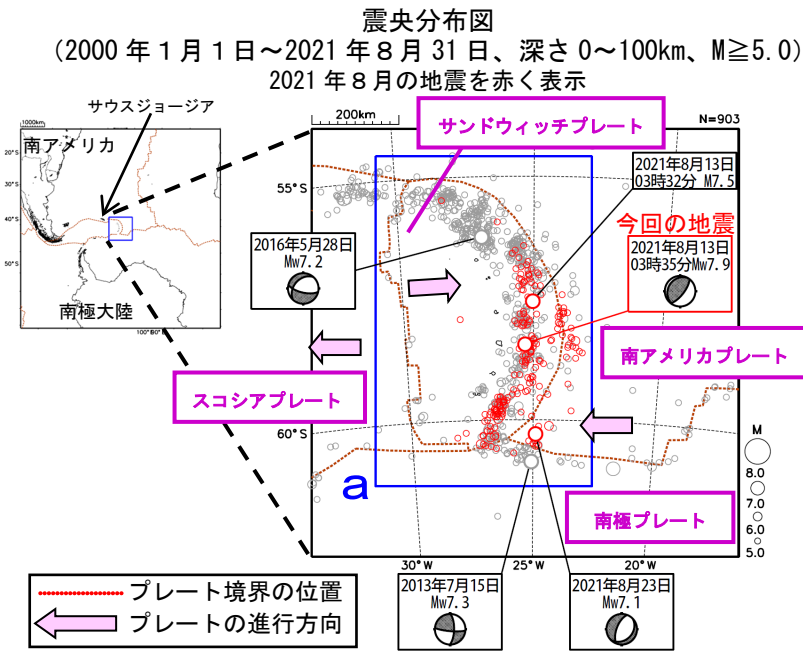
*参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

8月13日 サウスサンドウィッチ諸島の地震

2021年8月13日03時35分（日本時間、以下同じ）にサウスサンドウィッチ諸島で Mw7.9 の地震が発生した。この地震の発震機構（気象庁による CMT 解）は、北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。また、この地震の発生から3分前に北に約60kmの離れた場所で M7.5 の地震が発生した。気象庁は、この03時32分に発生した M7.5 の地震に対して、同日04時09分に遠地地震に関する情報（津波の心配なし）を発表した。

8月13日の Mw7.9 の地震により、この震央から西北西方向に約830kmのサウスサンドウィッチ諸島のサウスジョージアで0.64mなどの津波を観測した。

今回の Mw7.9 の地震の発生後、地震活動は活発に推移している。23日06時33分には、Mw7.1 の地震が発生した。この地震の発震機構（気象庁による CMT 解）は、西北西－東南東方向に張力軸を持つ正断層型である。気象庁は、この Mw7.1 の地震に対して、同日07時05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。



8月

※本資料中、2013年7月15日、2016年5月28日、2021年8月13日03時35分、8月23日の地震の発震機構と Mw は気象庁による。また、震源要素は、米国地質調査所 (USGS) による (2021年9月1日現在)。津波の高さは、米国海洋大気庁 (NOAA) による (2021年9月7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.

気象庁作成

8月14日 米国、アラスカ半島の地震

2021年8月14日20時57分（日本時間、以下同じ）にアラスカ半島の深さ21kmでMw6.9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（日本への津波の影響なし）を同日21時24分に発表した。

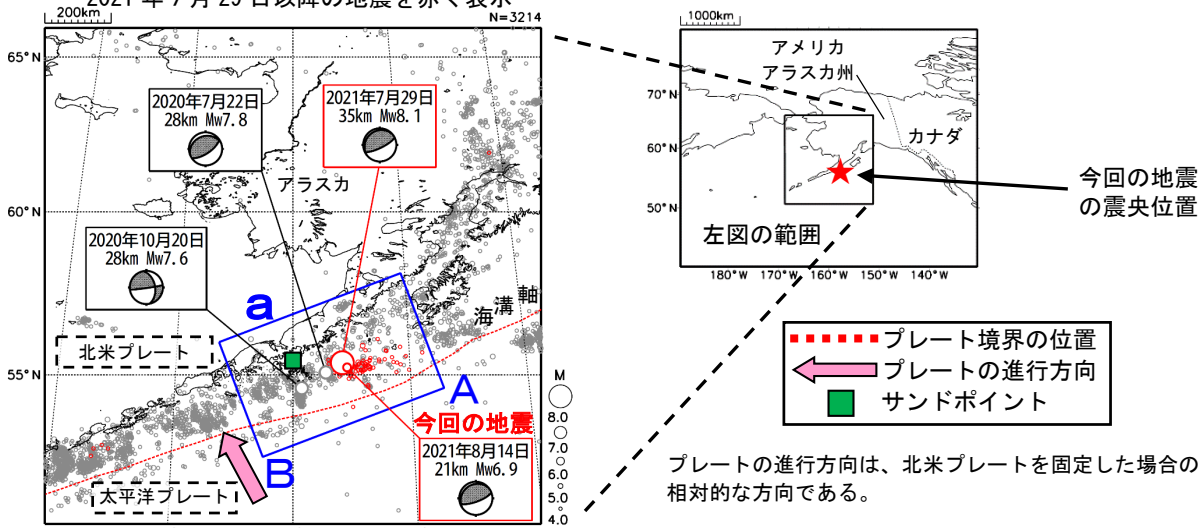
今回の地震は、7月29日に発生したMw8.1の地震（深さ35km）の活動域内で発生した。7月29日の地震では米国アラスカ州サンドポイントで0.5mなどの津波を観測した。

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、M6.0以上の地震が時々発生しており、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。領域a内の地震の時空間分布をみると、これらの地震の活動域と今回の地震を含む2021年7月29日の地震の活動域はほとんど重なっていないことが分かる。

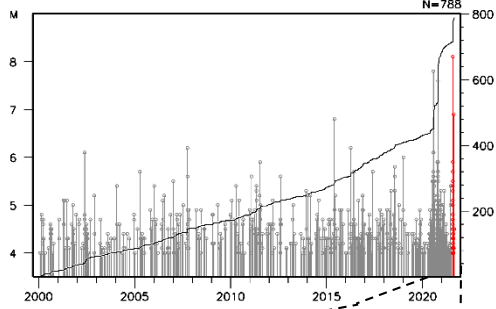
震央分布図

(2000年1月1日~2021年8月31日、
深さ0~100km、M≥4.0)

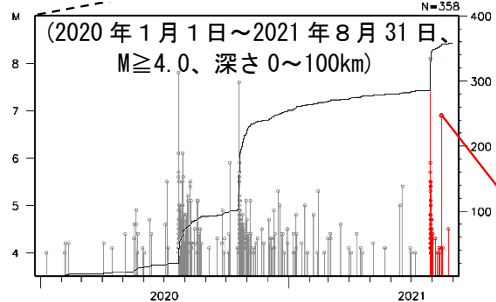
2021年7月29日以降の地震を赤く表示



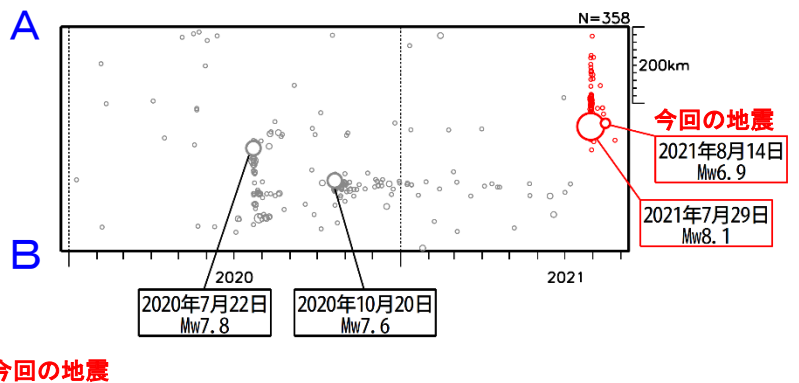
領域a内のM-T図及び回数積算図



M-T図及び回数積算図



領域a内の時空間分布 (A-B投影)
(2000年1月1日~2021年8月31日)
2021年7月29日以降の地震を赤く表示



※本資料中、今回の地震、2020年7月22日の地震、2020年10月20日の地震及び2021年7月29日の地震の発震機構とMwは気象庁による。その他の震源要素は米国地質調査所 (USGS) による (2021年9月1日現在)。津波の高さは、米国海洋大気庁 (NOAA) による (2021年9月1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.

2021年8月14日 ハイチの地震

(1) 概要

2021年8月14日21時29分（日本時間、以下同じ）、ハイチの深さ10kmでMw7.2の地震が発生した。この地震の発震機構（気象庁によるCMT解）は、北北東-南南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。

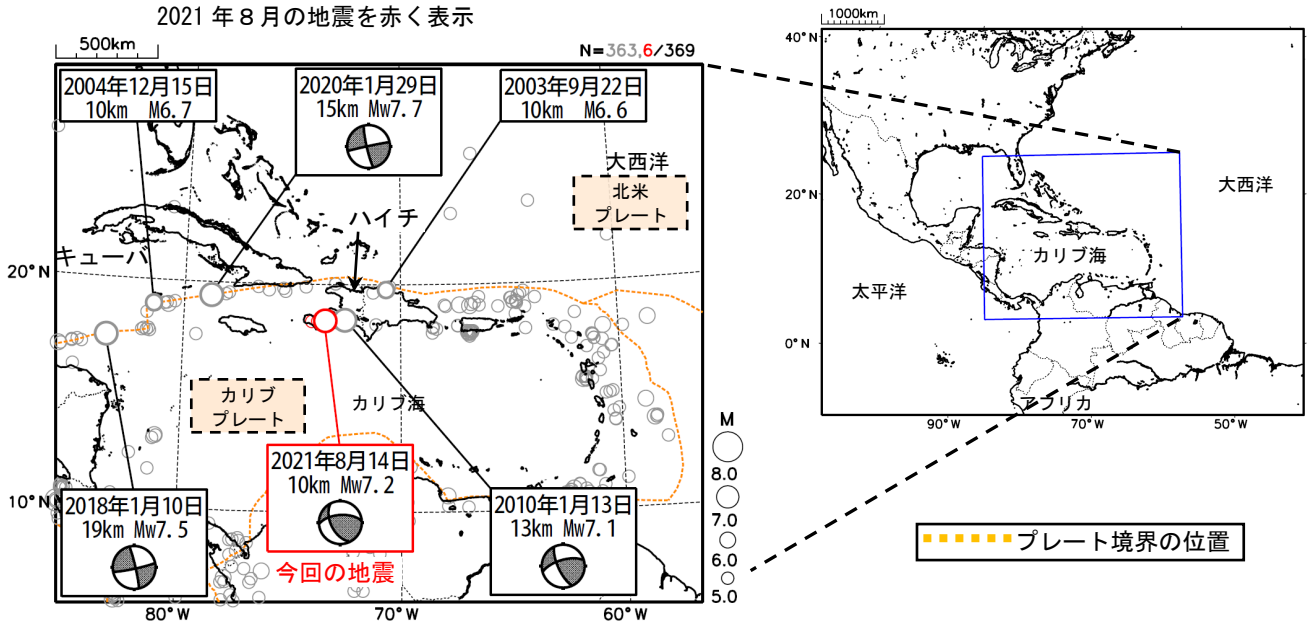
気象庁は、この地震により、遠地地震に関する情報を同日21時55分（日本への津波の影響なし）に発表した。

この地震により、ハイチのポルトープランス、メキシコのパエルト・モレロス、及びムヘーレス島で微弱な津波を観測した（NOAAによる^(注1)）。

この地震により、死者2,207人、行方不明者320人、負傷者12,268人、家屋破壊約5万3千棟、家屋損傷約7万7千棟などの被害が生じた^(注2)。

震央分布図^(注3)

(2000年1月1日~2021年8月31日、
深さ0~100km、M \geq 5.0)
2021年8月の地震を赤く表示



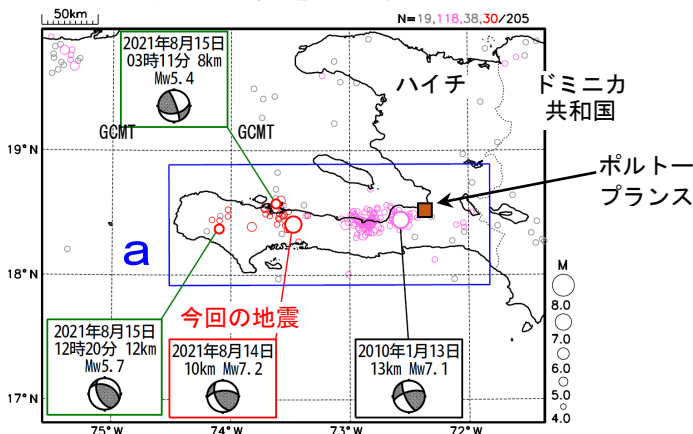
(2) 地震活動

今回の地震の震央は、死者約31万6千人の被害が生じた2010年1月13日のMw7.1の地震の震央から西方へ約100kmに位置する。今回の地震の発生後は、翌15日12時20分にMw5.7の地震(MwはGlobal CMTによる)が発生するなど、数日間には活発に推移したが、次第に収まってきている（8月31日現在）。

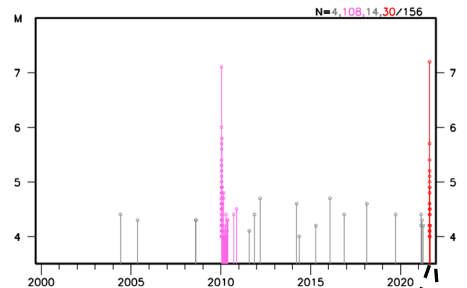
震央分布図^(注3)

(2000年1月1日~2021年8月31日、
深さ0~100km、M \geq 4.0)

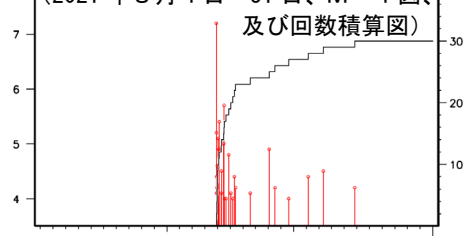
2010年に発生した地震を桃色、2021年8月の地震を赤色、
その他の期間を灰色で表示



領域 a 内のM-T図



(2021年8月1日~31日、M-T図、
及び回数積算図)



8月

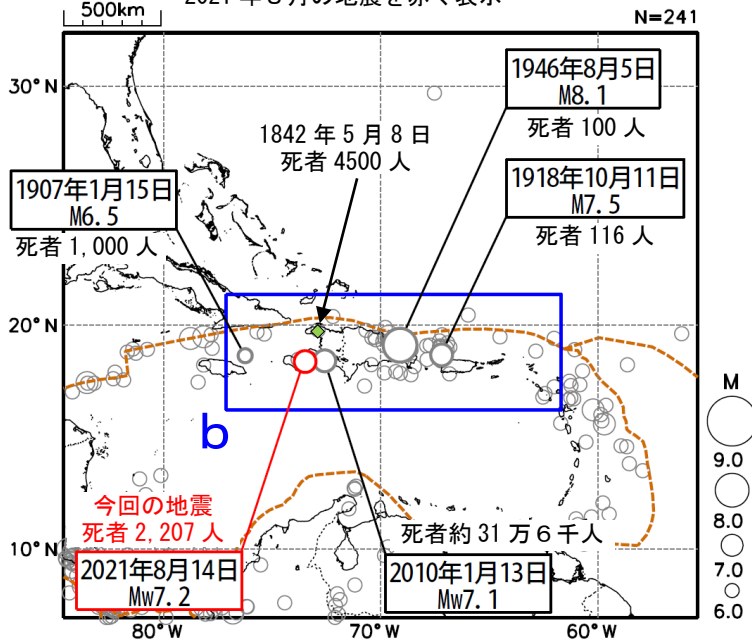
気象庁作成

(3) 過去の地震活動

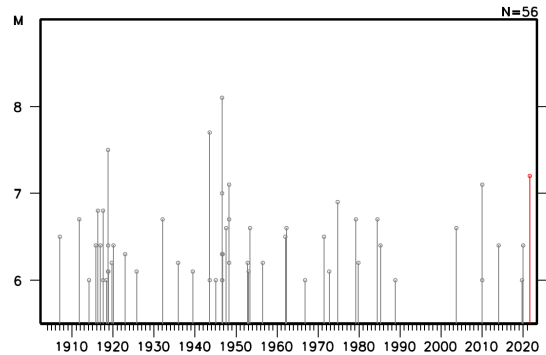
ハイチ周辺は北米プレートとカリブプレートの境界付近に位置し、これまでも M6.0 以上で被害を伴う地震がしばしば発生している。今回の地震の震央周辺では、前述した 2010 年 1 月 13 日の Mw7.1 の地震で死者約 31 万 6 千人などの被害が生じた。ただし、死者 10 万人以上の被害を伴う地震は世界的にも稀である。2010 年 1 月 13 日の Mw7.1 の地震は、北米プレートとカリブプレートのプレート境界の近くに存在するエンリキロ断層で発生したと考えられている。エンリキロ断層では、1700 年代半ばから 1800 年代半ばにかけて、規模の大きな地震が発生している。

震央分布図 (注3) (注4)

(1904 年 1 月 1 日～2021 年 8 月 31 日、
深さ 0～100km、M≥6.0)
2021 年 8 月の地震を赤く表示



領域 b 内の M-T 図



過去にエンリキロ断層で発生した主な地震 (米国地質調査所の資料による)

年月日	被害等
1751 年 10 月 18 日	ドミニカ共和国で大きな被害
1751 年 11 月 21 日	ポルトープランスで大きな被害
1770 年 6 月 3 日	ポルトープランスで大きな被害
1860 年 4 月 8 日	津波を生じる

(注1) NOAA (米国海洋大気庁: National Oceanic and Atmospheric Administration)。津波の高さは 2021 年 8 月 28 日現在のもの。

(注2) 今回の地震の被害は、国連人道問題調整事務所 (OCHA) による (2021 年 8 月 30 日現在)。

(注3) 今回の地震の発震機構と Mw は気象庁による。また、以下の地震の発震機構と Mw も気象庁による。

2010 年 1 月 13 日 (Mw7.1)、2018 年 1 月 10 日 (Mw7.5)、2020 年 1 月 29 日 (Mw7.7)

次の地震の発震機構と Mw は Global CMT による。

2021 年 8 月 15 日 03 時 11 分 (Mw5.4)、同日 12 時 20 分 (Mw5.7)

次の地震の M は宇津及び国際地震工学センターの「世界の被害地震の表」による。

1907 年 1 月 15 日 (M6.5)、1918 年 10 月 11 日 (M7.5)、1946 年 8 月 5 日 (M8.1)

それ以外の震源要素は、1904 年から 1999 年までは国際地震センター (ISCGEM)、2000 年以降は USGS による。(2021 年 9 月 1 日現在)

(注4) 過去の地震の被害は、2010 年 1 月 13 日の地震は外務省中米局、それ以外の地震は宇津及び国際地震工学センターの「世界の被害地震の表」による。

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。

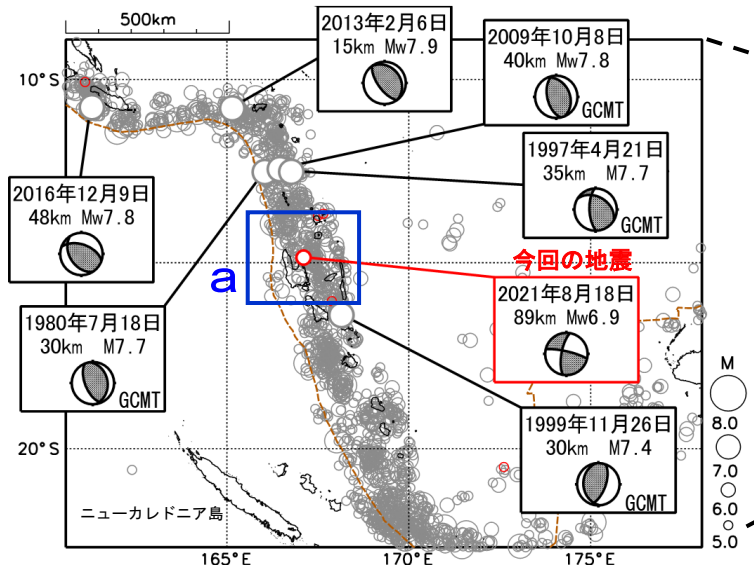
改定・更新版: <http://iisee.kenken.go.jp/utsu/index.html>

8月18日 バヌアツ諸島の地震

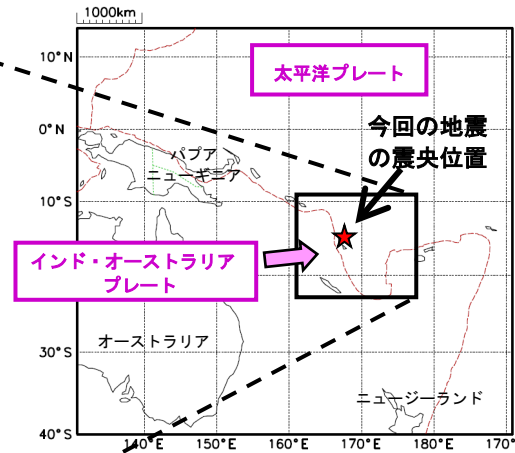
2021年8月18日19時10分（日本時間、以下同じ）バヌアツ諸島の深さ89kmでMw6.9の地震（Mwは気象庁による）が発生した。今回の地震は、太平洋プレートに沈み込むインド・オーストラリアプレートの内部で発生したと考えられる。この地震の発震機構（気象庁によるCMT解）は北東-南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。気象庁はこの地震に対して、同日19時30分に北西太平洋津波情報、19時34分に遠地地震に関する情報（日本への津波の影響なし）を発表した。なお、今回の地震による現地の被害は報告されていない。

バヌアツ諸島周辺は活発な地震活動がみられる領域で、1980年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺（領域c）ではM7.0以上の地震が5回発生している。また、1999年11月26日に発生したM7.4の地震では、津波などにより死者10人、負傷者40人の被害が報告されている（「世界の被害地震の表（古代から2002年まで）」、宇津、2004による）。

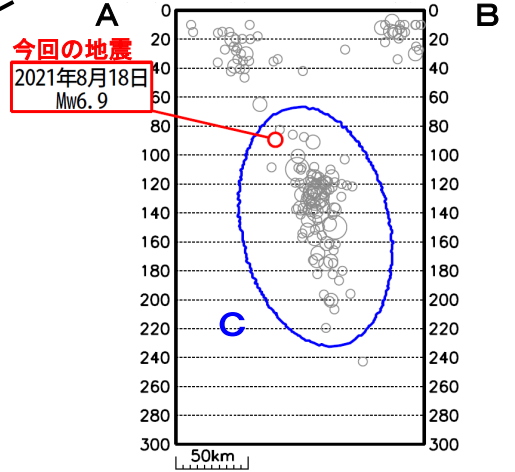
震央分布図
(1980年1月1日~2021年8月31日、深さ0~300km、M≥5.0)
2021年8月の地震を赤く表示



--- プレート境界の位置
← プレートの進行方向

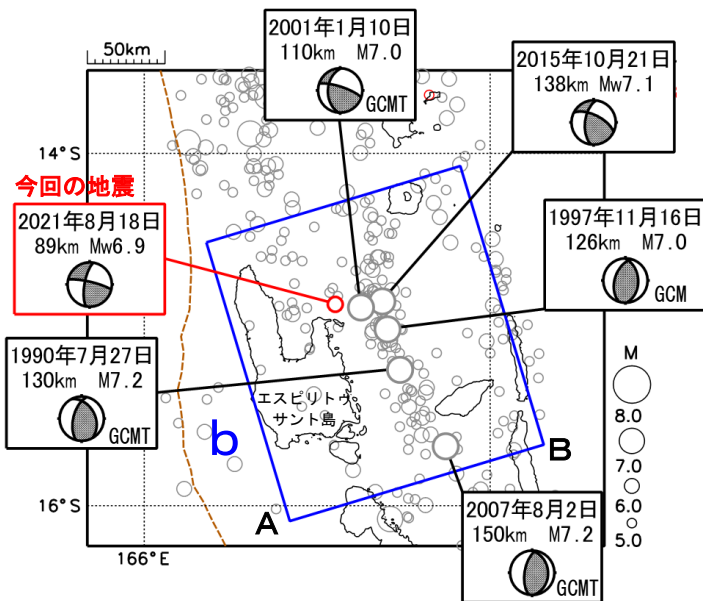


領域b内の断面図 (A-B投影)



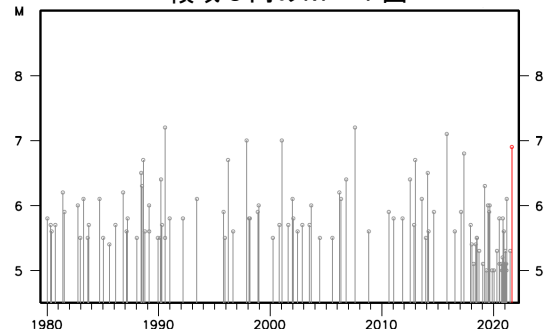
※吹き出しは、今回の地震と1999年11月26日の地震及びM7.7以上の地震

領域a内の震央分布図
(1980年1月1日~2021年8月31日、深さ0~300km、M≥5.0)



※吹き出しは、今回の地震と領域c内のM7.0以上の地震

領域c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。吹き出しのある地震のうち、「GCMT」が付いた発震機構はGlobal CMT、それ以外の発震機構は気象庁による。震源データは、2017年まではISCHEM (ver. 8.0)、2018年以降は米国地質調査所 (USGS) による (2021年9月1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.