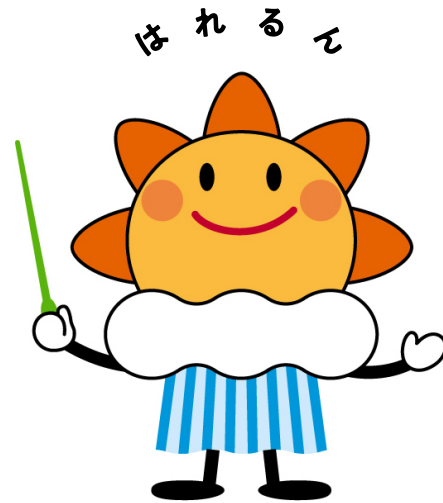


第357回 地震調査委員会資料



令和3年4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3月31日現在：北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県、札幌市（北海道）、仙台市（宮城県）、千葉市（千葉県）、横浜市（神奈川県）、川崎市（神奈川県）、相模原市（神奈川県）、名古屋市（愛知県）、京都市（京都府）の47都道府県、8政令指定都市。

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

※ 本資料中の図について

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

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

※ 本資料利用上の注意

・資料中の語句について

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

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

UND：マグニチュードの決まらない地震が含まれていることを意味する。

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

・発震機構解について

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

・M-T図について

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

・震央地名について

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

・震源と震央について

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

・地震の震源要素等について

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

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

2021年4月8日現在、2020年4月18日から10月23日まで、及び2021年1月9日から3月7日までの地震について、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。

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/svd/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/svd/vois/data/tokyo/STOCK/bulletin/index_vcatalog.html]に掲載する。

令和3年3月の主な地震活動^{注1)}

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	M _w	最大 震度	備考/コメント
1	3月3日	6時22分	北海道東方沖	0	5.9	5.8	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
2	3月9日	8時29分	宮城県沖	76	4.9	4.9	4	太平洋プレート内部で発生した地震
3	3月14日	9時22分	熊本県熊本地方	11	4.4	-	4	地殻内で発生した地震
4	3月15日	0時25分	和歌山県北部	4	4.6	-	5弱	地殻内で発生した地震
5	3月16日	4時56分	茨城県南部	54	4.9	4.8	4	フィリピン海プレート内部で発生した地震
6	3月17日	17時28分	福島県沖	57	5.2	5.0	4	太平洋プレート内部で発生した地震
7	3月20日	18時09分	宮城県沖	59	6.9	7.0	5強	津波注意報発表 緊急地震速報(警報)を発表 長周期地震動階級3を観測 太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震 被害: 負傷者11人、住家一部破損2棟(3月29日17時00分現在、総務省消防庁による)
8	3月27日	7時02分	宮古島北西沖	152	6.2	6.0	2	フィリピン海プレート内部で発生した地震
9	3月28日	9時26分	八丈島東方沖	55	5.6	5.8	3	

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。

・最近の南海トラフ周辺の地殻活動について

令和3年4月7日に気象庁において第42回南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会（定例）、第420回地震防災対策強化地域判定会（定例）を開催し、気象庁は「最近の南海トラフ周辺の地殻活動」として次の内容を南海トラフ地震関連解説情報で発表しました。その後も、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。

現在のところ、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時^(注)と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。

(注) 南海トラフ沿いの大規模地震(M8~M9クラス)は、「平常時」においても今後30年以内に発生する確率が70~80%であり、昭和東南海地震・昭和南海地震の発生から既に70年以上が経過していることから切迫性の高い状態です。

1. 地震の観測状況

(顕著な地震活動に関する現象)

南海トラフ周辺では、特に目立った地震活動はありませんでした。

(ゆっくりすべりに関係する現象)

プレート境界付近を震源とする深部低周波地震(微動)のうち、主なものは以下のとおりです。

- (1) 紀伊半島西部：3月16日から17日
- (2) 四国西部：3月20日から4月1日

2. 地殻変動の観測状況

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)の深部低周波地震(微動)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わずかな地殻変動を観測しました。周辺の傾斜データでも、わずかな変化が見られています。

GNS S観測によると、2019年春頃から四国中部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動が観測されています。また、2020年夏頃から紀伊半島西部・四国東部で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、最近では鈍化しているように見えます。加えて、2020年夏頃から九州北部及び九州南部でそれまでの傾向とは異なる地殻変動が観測されています。このうち、九州北部の地殻変動は、最近では鈍化しているように見えます。

(長期的な地殻変動)

GNS S観測等によると、御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺では長期的な沈降傾向が継続しています。

3. 地殻活動の評価

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)の深部低周波地震(微動)と地殻変動は、想定震源域のプレート境界深部において発生した短期的ゆっくりすべりに起因するものと推定しています。

2019年春頃からの四国中部の地殻変動、2020年夏頃からの紀伊半島西部・四国東部での地殻変動、2020年夏頃からの九州北部及び九州南部での地殻変動は、それぞれ四国中部周辺、紀伊水道周辺、日向灘北部及び日向灘南部のプレート境界深部における長期的ゆっくりすべりに起因するものと推定しています。このうち、紀伊水道周辺及び日向灘北部の長期的ゆっくりすべりは、最近では鈍化しています。

これらの深部低周波地震(微動)、短期的ゆっくりすべり、及び長期的ゆっくりすべりは、それぞれ、従来からも繰り返し観測されてきた現象です。

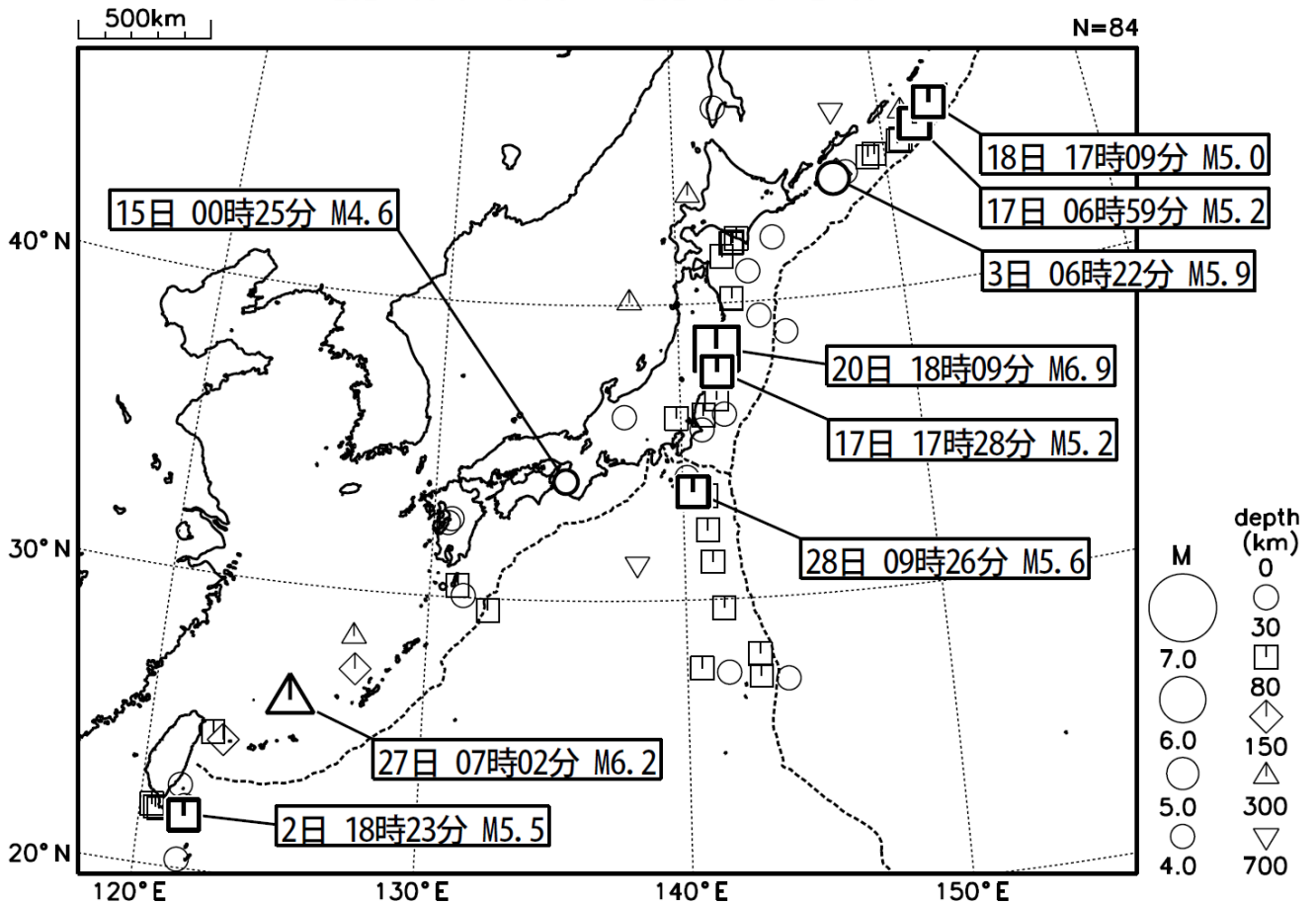
(長期的な地殻変動)

御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺で見られる長期的な沈降傾向はフィリピン海プレートの沈み込みに伴うもので、その傾向に大きな変化はありません。

上記観測結果を総合的に判断すると、南海トラフ地震の想定震源域ではプレート境界の固着状況に特段の変化を示すようなデータは得られておらず、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。

2021年3月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2021 03 01 00:00 -- 2021 03 31 24:00



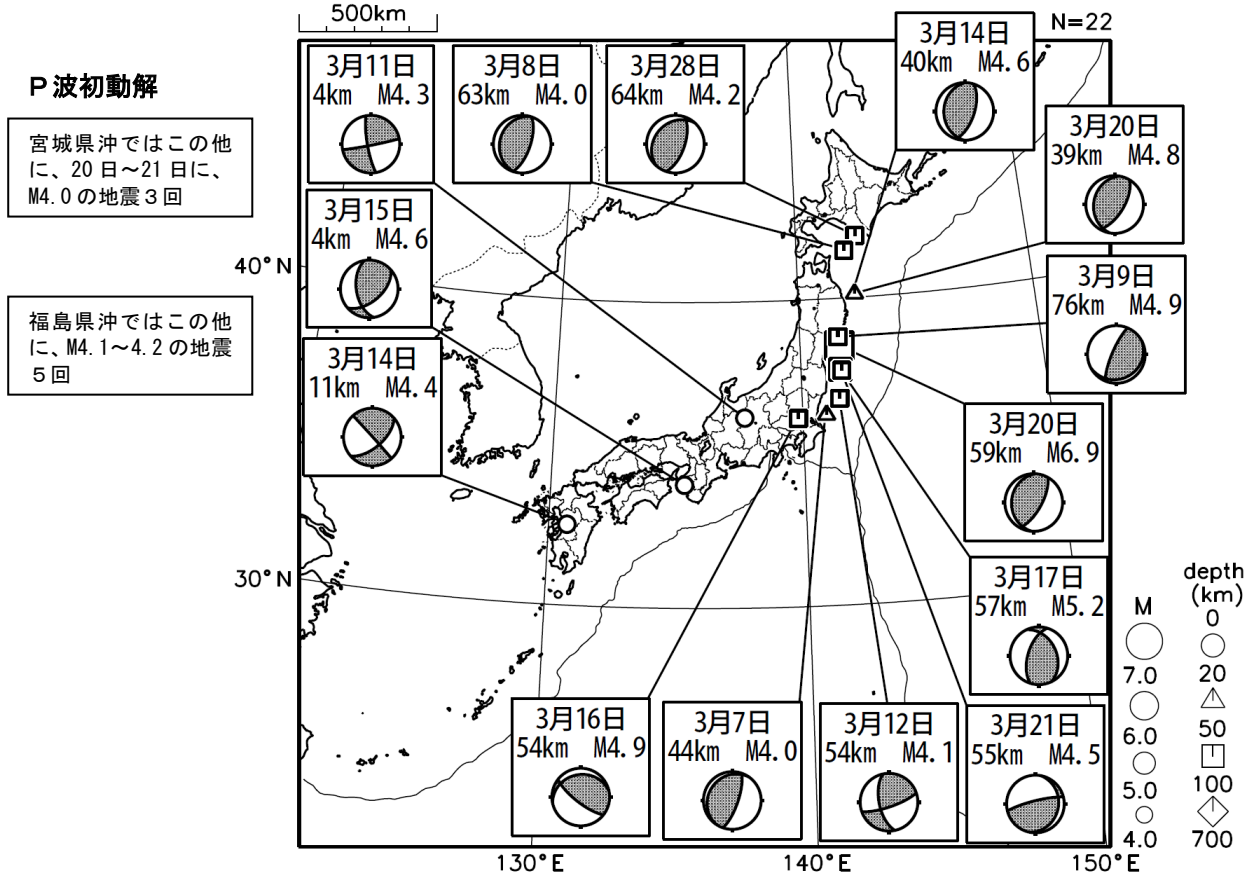
- ・ 3月15日に和歌山県北部でM4.6の地震（最大震度5弱）が発生した。
- ・ 3月20日に宮城県沖でM6.9の地震（最大震度5強）が発生した。
- ・ 3月27日に宮古島北西沖でM6.2の地震（最大震度2）が発生した。

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

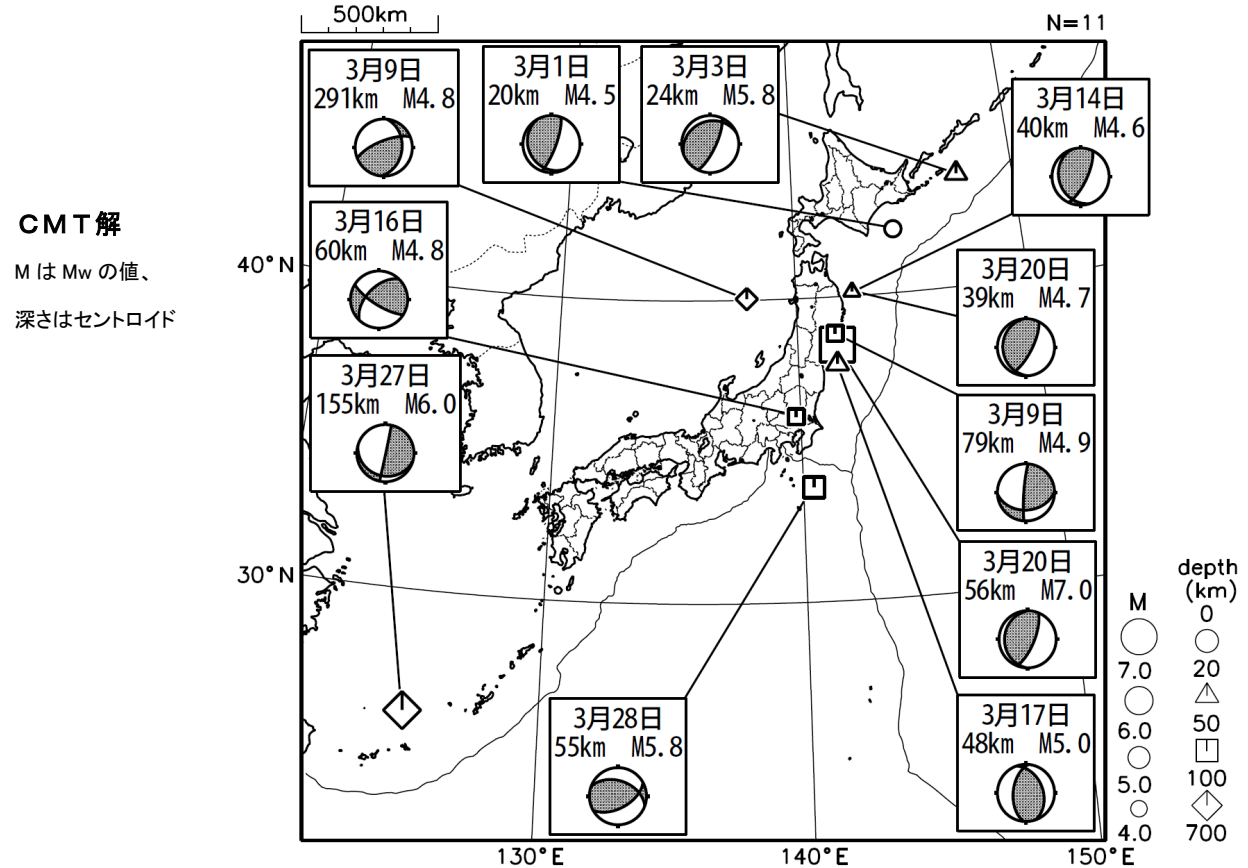
気象庁・文部科学省（気象庁作成資料には、防災科学技術研究所や大学等関係機関のデータも使われています）

主な地震の発震機構 (2021年3月)

2021 03 01 00:00 -- 2021 03 31 24:00



2021 03 01 00:00 -- 2021 03 31 24:00

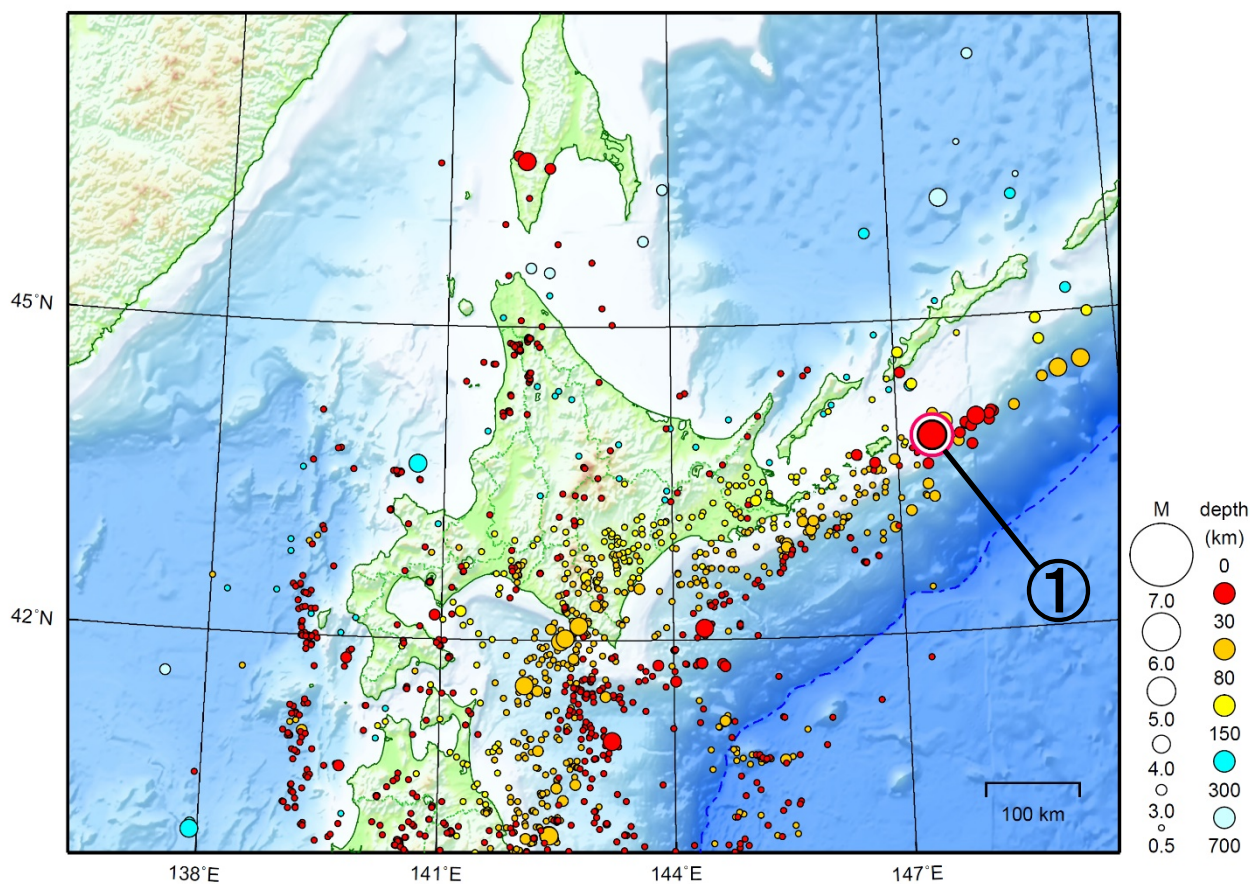


次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

気象庁作成

北海道地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



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

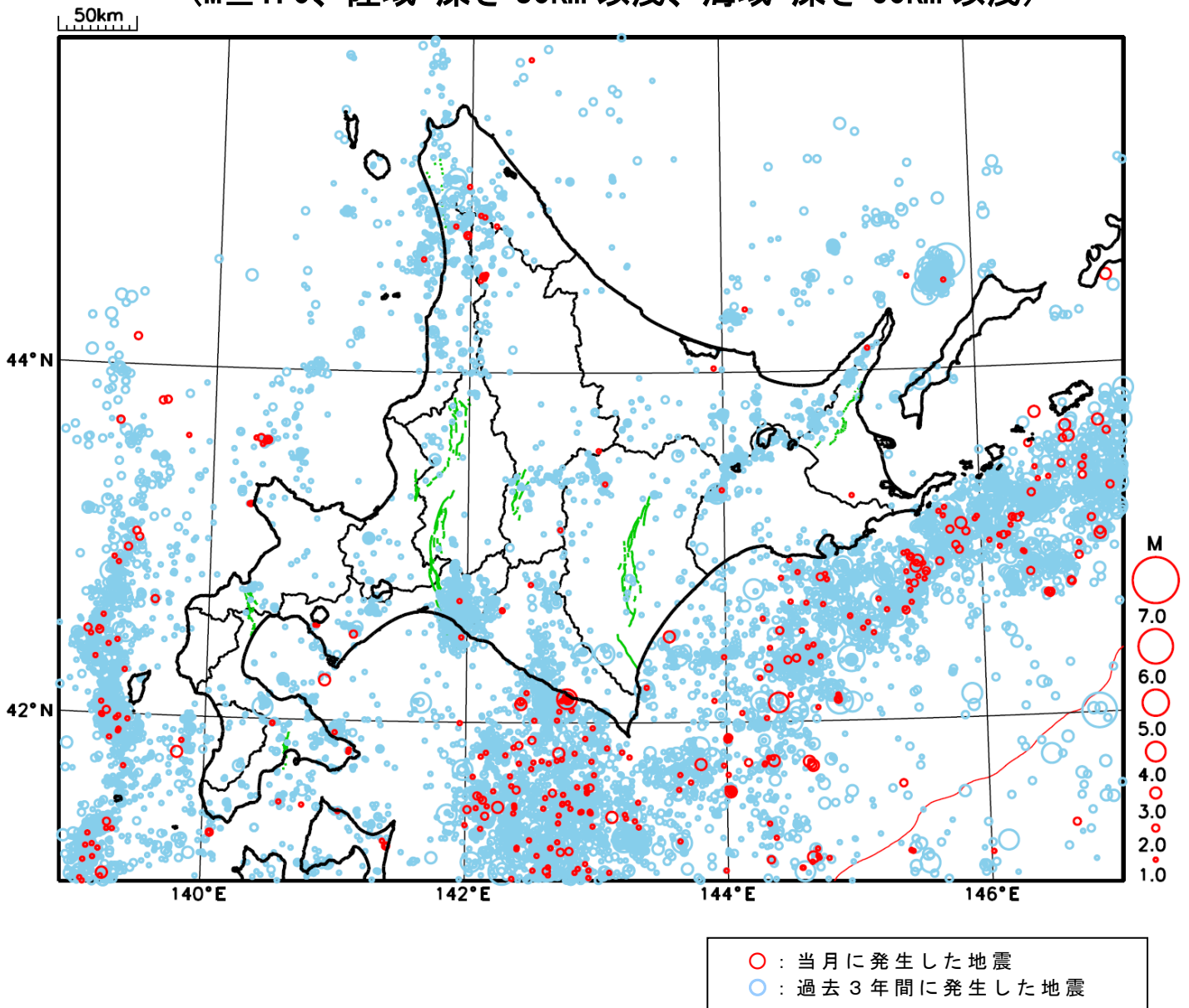
- ① 3月3日に北海道東方沖でM5.9の地震（最大震度3）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

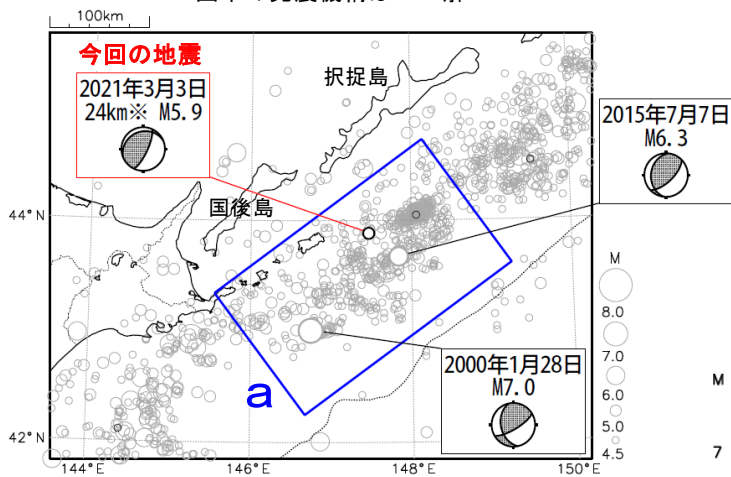
北海道地方における 2021 年 3 月の地震活動

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



3月3日 北海道東方沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 4.5$)
2021年3月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解

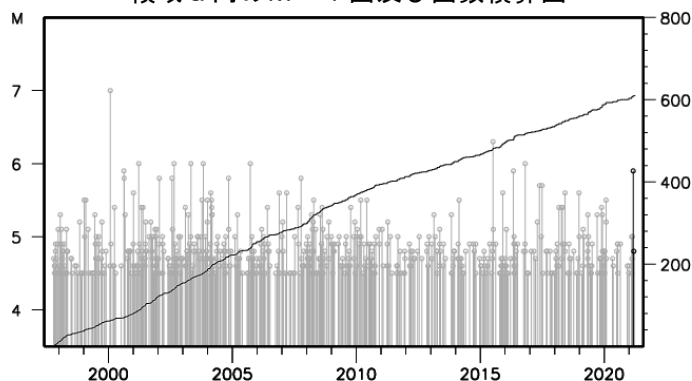


※深さはCMT解による

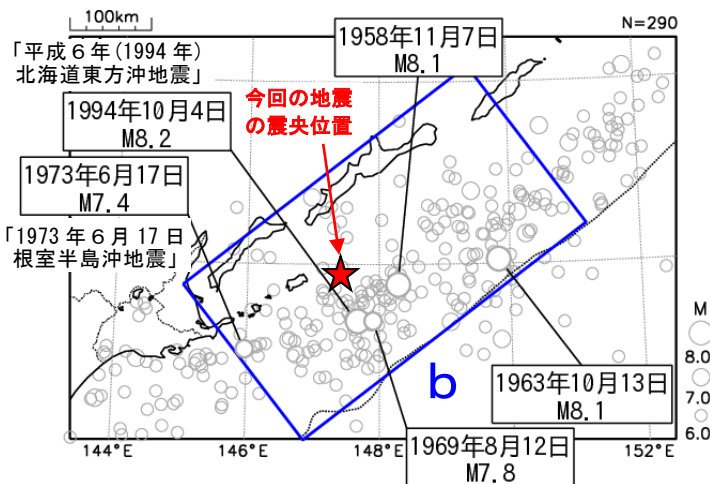
2021年3月3日06時22分に北海道東方沖の深さ24km(CMT解による)でM5.9の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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

領域a内のM-T図及び回数積算図

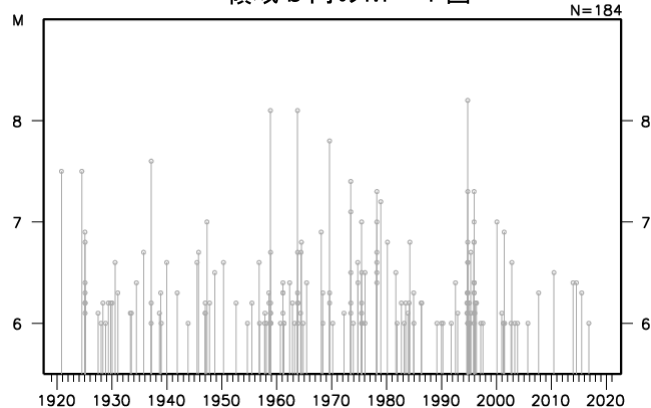


震央分布図
(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)

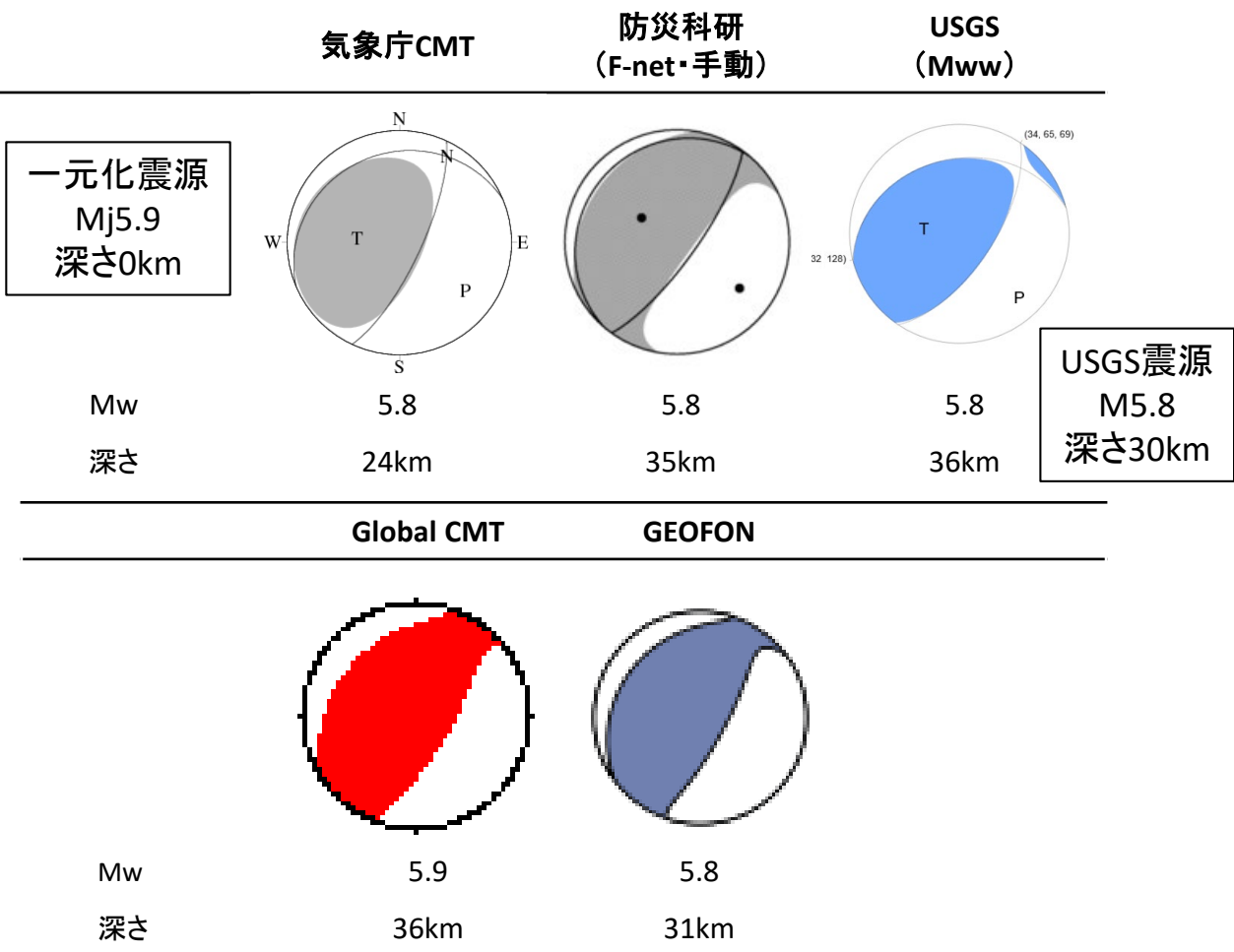


1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M8.0以上の地震が発生し、被害や津波が生じている。このうち、1994年10月4日に発生した「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2、最大震度6)では、根室市花咲で168cmの津波を観測するなど、北海道から沖縄県にかけて津波を観測した。この地震により、北海道では負傷者436人、住家被害7,519棟等の被害が生じた(「平成6・7年災害記録(北海道)」による)。

領域b内のM-T図



3月3日 北海道東方沖の地震(各機関のMT解)

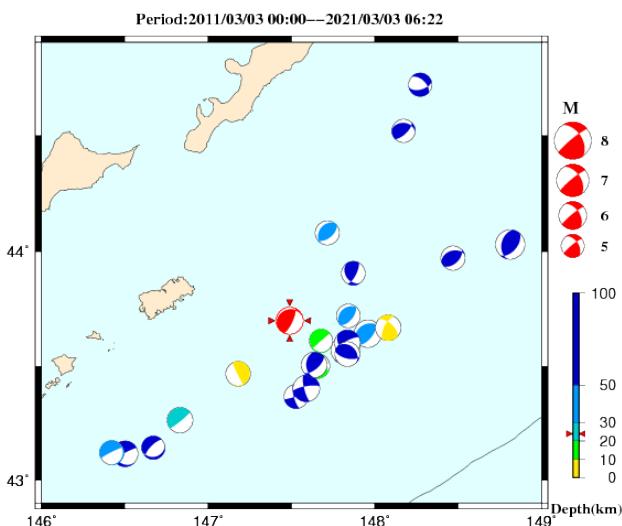


防災科研(F-net) : <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>
 USGS(W-phase) : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>
 Global CMT : <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>
 GEOFON MT : <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php?mode=mt>

防災科研(AQUA)

(掲載なし)

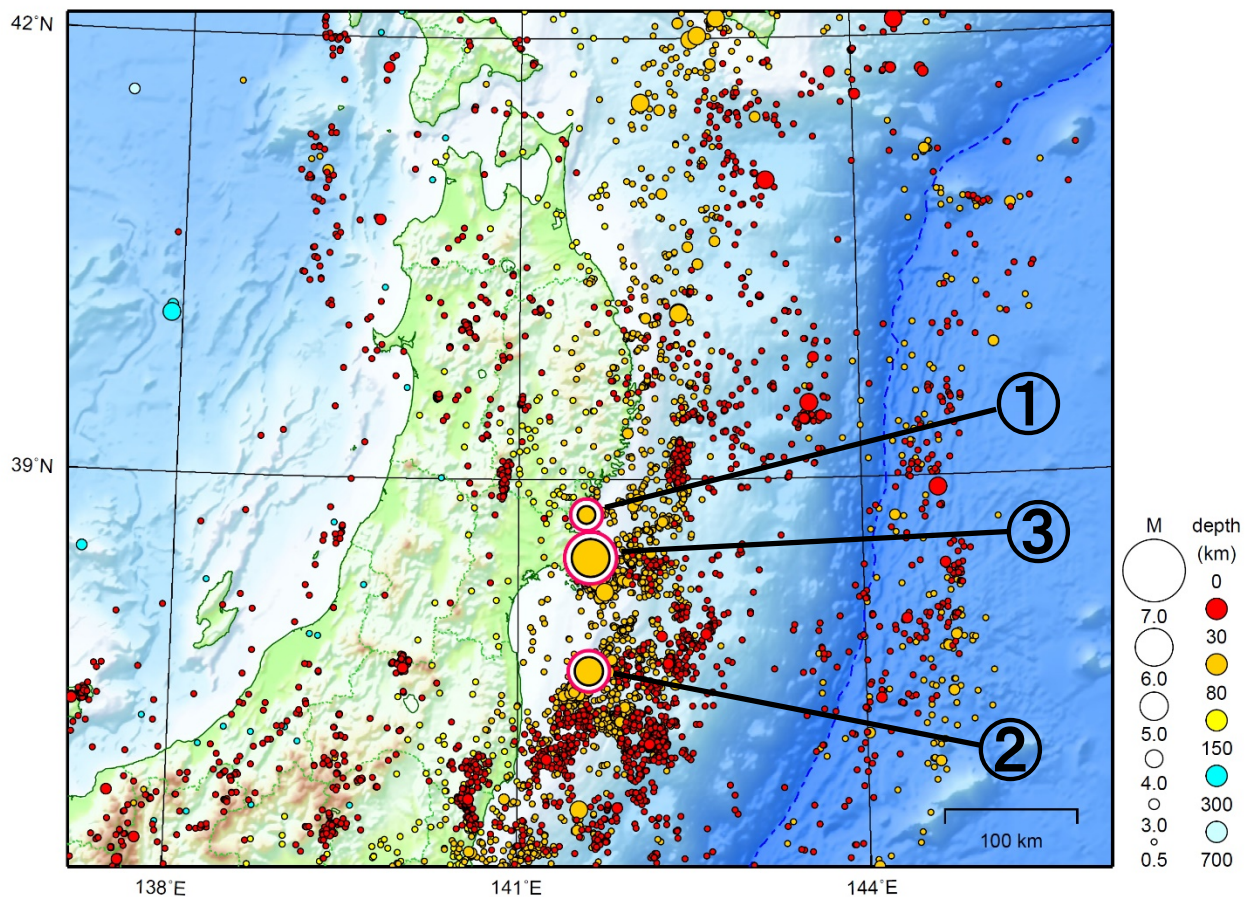
周辺の気象庁CMT解



http://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua_catalogue.php?LANG=ja

東北地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



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

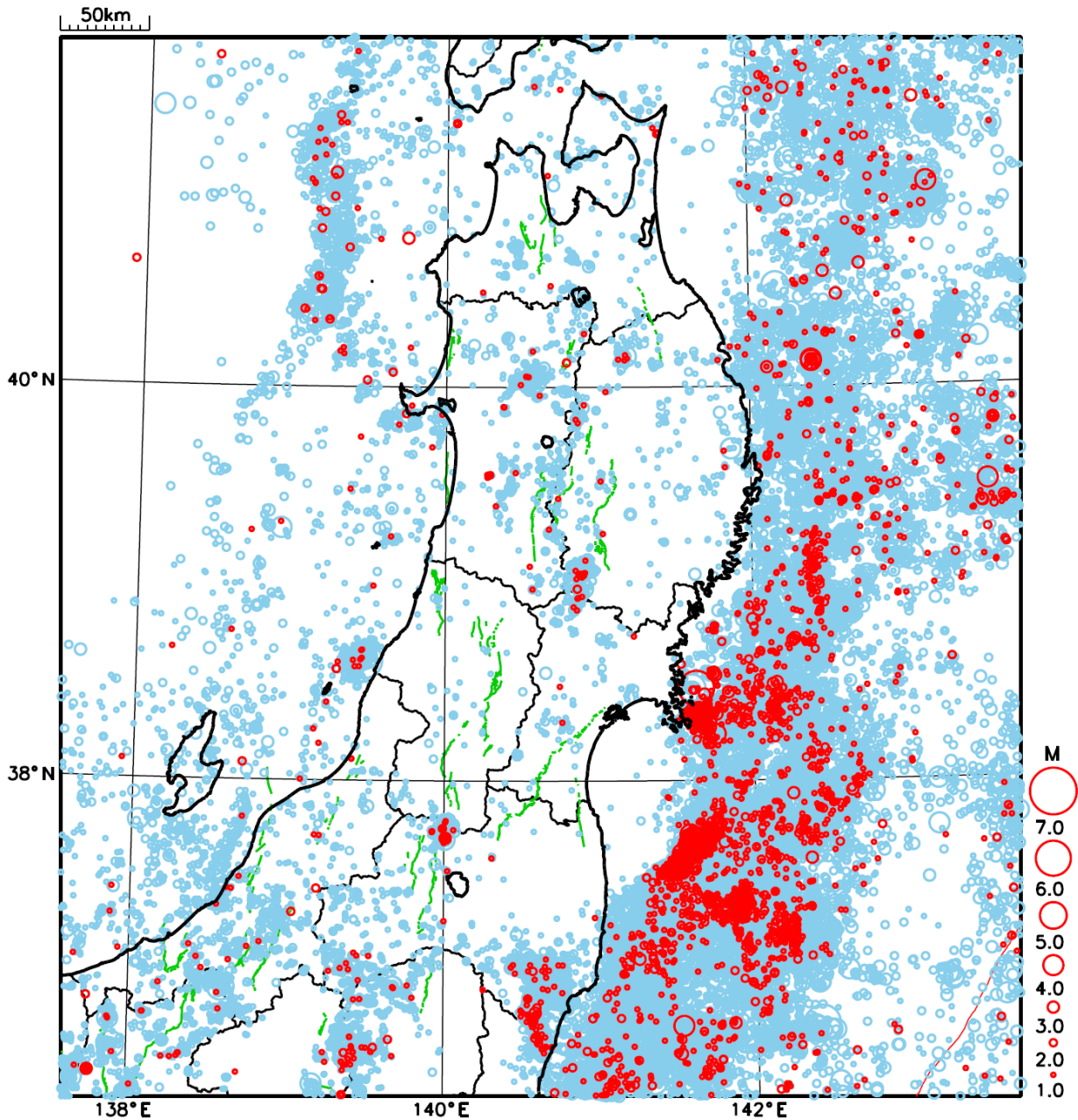
- ① 3月9日に宮城県沖でM4.9の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 3月17日に福島県沖でM5.2の地震（最大震度4）が発生した。
- ③ 3月20日に宮城県沖でM6.9の地震（最大震度5強）が発生した。

[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。]

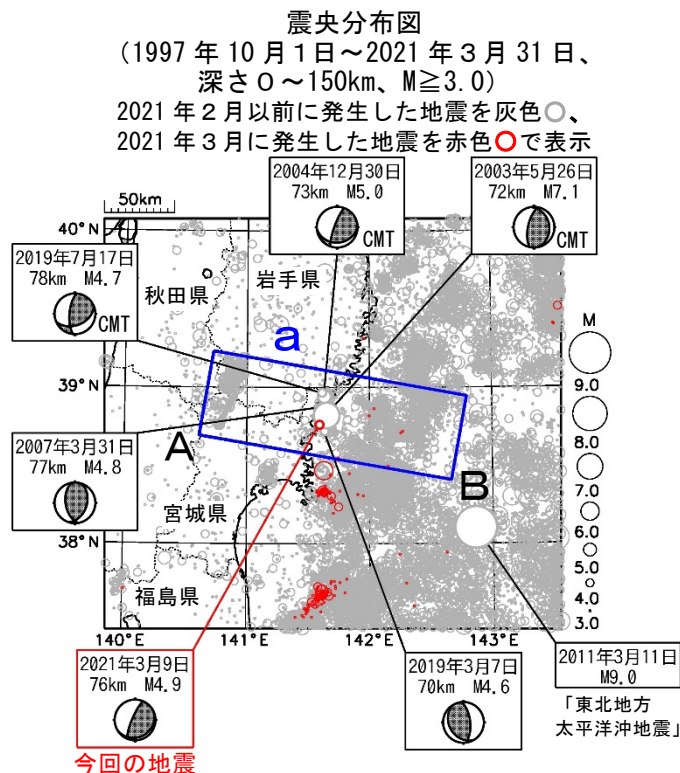
気象庁・文部科学省

東北地方における 2021 年 3 月の地震活動

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



3月9日 宮城県沖の地震

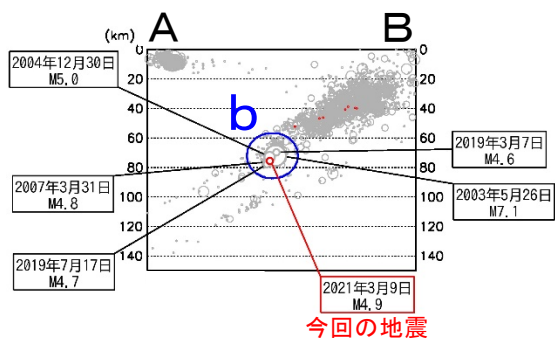


2021年3月9日08時29分に宮城県沖の深さ76kmでM4.9の地震（最大震度4）が発生した。この地震は発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

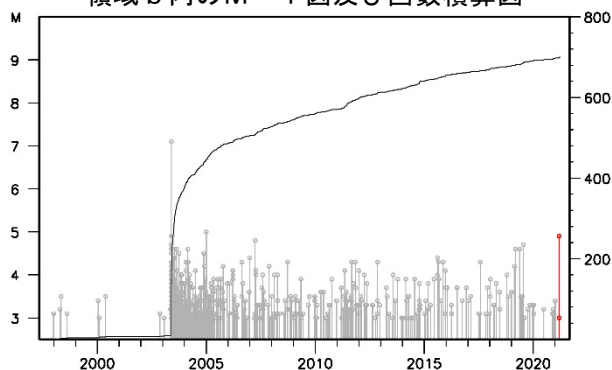
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、2003年5月26日にM7.1の地震（最大震度6弱）が発生し、負傷者174人、住家全壊2棟、半壊21棟、一部破損2,404棟などの被害が生じた（総務省消防庁による）。この地震の発生後、地震活動が活発になり、M4.0以上の地震がしばしば発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では「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」）のほか、1978年6月12日には「1978年宮城県沖地震」（M7.4、最大震度5）が発生し、死者28人、負傷者1,325人、住家全壊1,183棟、半壊5,574棟などの被害が生じる（被害は「日本被害地震総覧」による）など、M7.0以上の地震が時々発生している。

領域a内の断面図（A-B投影）

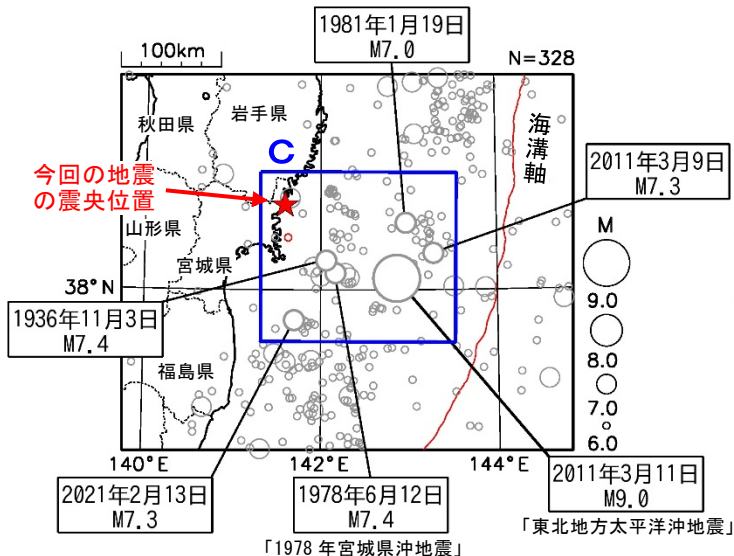


領域b内のM-T図及び回数積算図

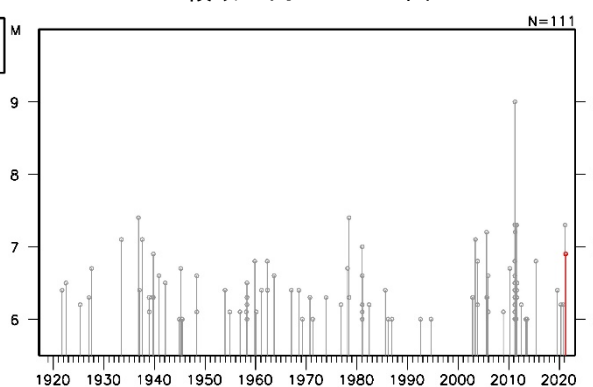


震央分布図

(1919年1月1日～2021年3月31日、
 深さ0～100km、M \geq 6.0)
 2021年3月に発生した地震を赤色○で表示



領域c内のM-T図



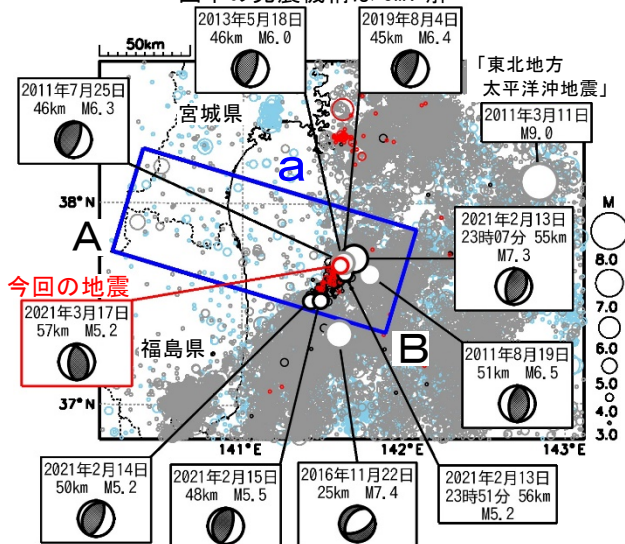
3月17日 福島県沖の地震

震央分布図

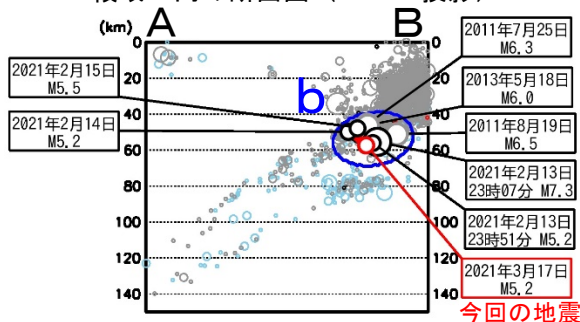
(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 3.0$)

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3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)

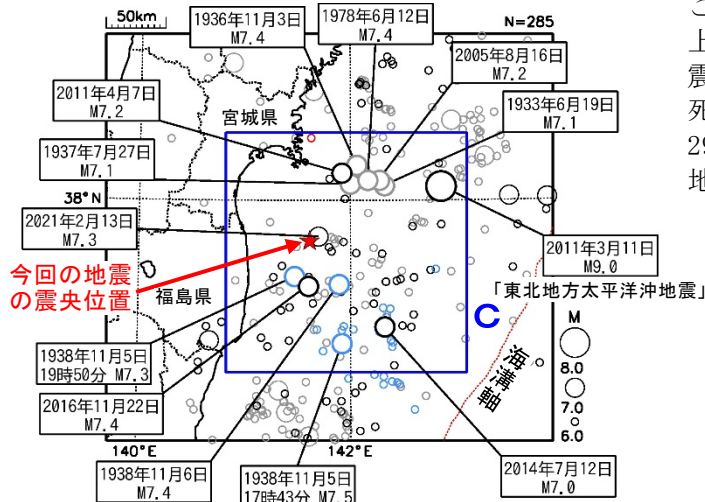


震央分布図

(1919年1月1日～2021年3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3月に発生した地震を赤色○、
その他の期間を灰色○で表示

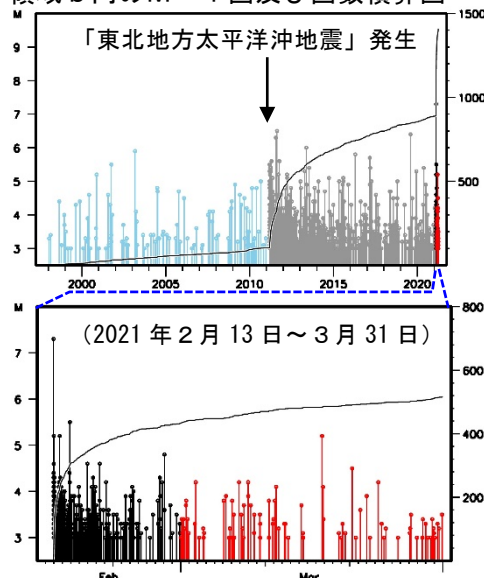
「1978年宮城県沖地震」



2021年3月17日17時28分に福島県沖の深さ57km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)が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。この地震の震源付近(領域b)では、2021年2月13日のM7.3の地震(最大震度6強)の発生後、地震活動が活発になり、3月31日までにM5.0以上の地震が4回発生している。

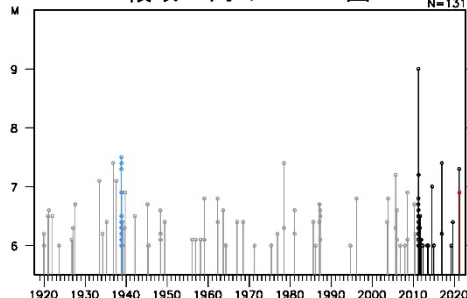
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生前からM4.0以上の地震がしばしば発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震活動が活発になり、M6.0以上の地震が5回発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では「東北地方太平洋沖地震」の発生以前からM7.0以上の地震が時々発生している。このうち、1938年11月5日17時43分に発生したM7.5の地震では宮城県花淵で113cm(全振幅)の津波を観測した。この地震の後、同年11月30日までにM7.0以上の地震が2回発生するなど、福島県沖で地震活動が活発となった。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

領域c内のM-T図



2021年3月20日 宮城県沖の地震

(1) 概要

2021年3月20日18時09分に宮城県沖の深さ59kmでM6.9の地震が発生し、宮城県で震度5強を観測したほか、東北地方を中心に北海道から近畿地方にかけて震度5弱～1を観測した。また、宮城県北部で長周期地震動階級3を観測したほか、東北地方から中部地方にかけて長周期地震動階級2～1を観測した。この地震は、発震機構（CMT解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知から4.6秒後の18時09分58.9秒と6.6秒後の18時10分00.9秒に緊急地震速報（警報）を発表した。

気象庁はこの地震に伴い、同日18時11分に宮城県に津波注意報を発表した。この地震による津波は観測されなかった。

この地震の発生後、震源付近では地震活動が活発になり、3月31日までに震度1以上を観測した地震が29回発生している。

この地震により、負傷者11人、住家一部破損2棟などの被害が生じた（2021年3月29日17時00分現在、総務省消防庁による）。

仙台管区気象台は、震度5強を観測した震度観測点及びその周辺を中心に気象庁機動調査班（JMA-MOT）を派遣し、震度観測点の観測環境調査と周辺の被害調査を実施した。その結果、震度観測点の観測環境が地震によって変化していないこと、及び震度観測点周辺の被害や揺れの状況が気象庁震度階級関連解説表と整合していることを確認した。

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

表1-1 2021年3月20日の宮城県沖の地震による被害状況
(2021年3月29日17時00分現在、総務省消防庁による)

都道府県名	人的被害			住家被害 一部破損 棟
	負傷者		合計 人	
	重傷 人	軽傷 人		
岩手県		1	1	1
宮城県	1	8	9	1
福島県		1	1	
合計	1	10	11	2

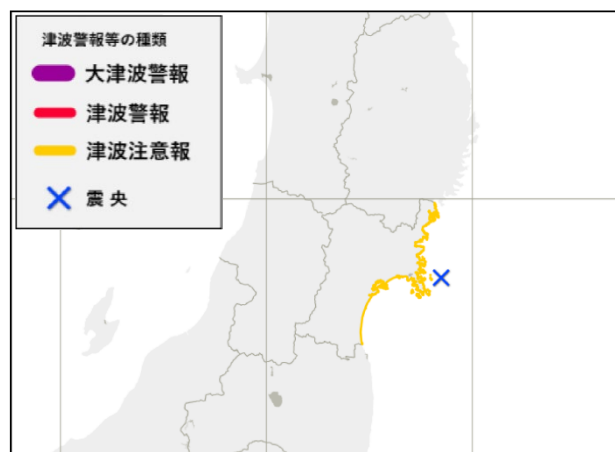


図1-1 3月20日の宮城県沖の地震に対して発表した津波注意報

表1-2 震度1以上の日別最大震度別地震回数表
(2021年3月20日18時～3月31日24時)

期間	最大震度別回数									震度1以上を 観測した回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計
3/20 18時-24時	13	3	0	0	0	1	0	0	0	17	17
3/21 00時-24時	7	1	0	0	0	0	0	0	0	8	25
3/22 00時-24時	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27
3/23 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
3/24 00時-24時	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	28
3/25 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
3/26 00時-24時	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	29
3/27 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
3/28 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
3/29 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
3/30 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
3/31 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30
総数	23	6	0	0	0	1	0	0	0		30

気象庁作成

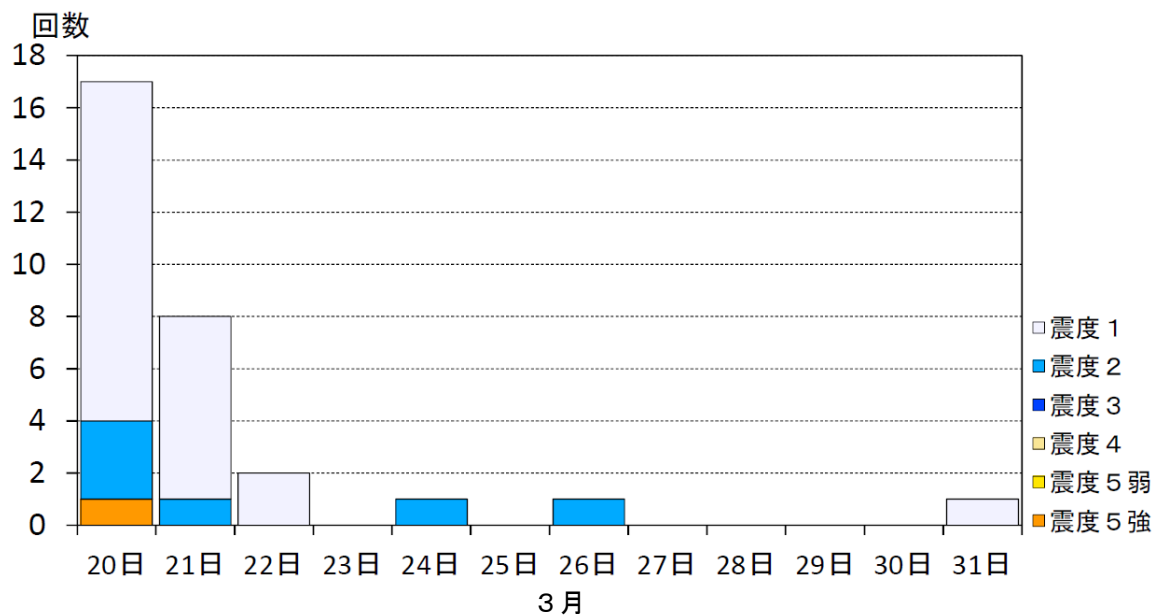


図1-2 震度1以上の日別地震回数グラフ
(2021年3月20日18時～3月31日24時)

表1-3 気象庁が発表した主な情報及び報道発表 (2021年3月20日18時～21時)

月 日	時刻	情報発表、報道発表等の状況	備考 (主な内容等)
3月20日	18時09分	地震発生	宮城県沖、M6.9、最大震度5強
	18時09分	緊急地震速報(警報)(第1報)	
	18時10分	緊急地震速報(警報)(第2報)	
	18時11分	津波注意報・津波予報(若干の海面変動)	宮城県に津波注意報を、北海道太平洋沿岸東部、北海道太平洋沿岸中部、北海道太平洋沿岸西部、青森県太平洋沿岸、岩手県、福島県、茨城県に津波予報(若干の海面変動)を発表。
		津波情報(津波到達予想時刻・予想される津波の高さ)	
		震度速報	3月20日18時09分頃、宮城県北部、宮城県中部で最大震度5強(1報目)
		震度速報	3月20日18時09分頃、宮城県北部、宮城県南部、宮城県中部で最大震度5強(2報目)
		津波情報(各地の満潮時刻・津波到達予想時刻)	
		震度速報	3月20日18時09分頃、宮城県北部、宮城県南部、宮城県中部で最大震度5強(3報目)
		震度速報	3月20日18時09分頃、宮城県北部、宮城県南部、宮城県中部で最大震度5強(4報目)
	18時13分	地震情報(震源・震度に関する情報)	[3月20日18時09分頃の宮城県沖の地震] 宮城県北部、宮城県南部、宮城県中部で最大震度5強
		地震情報(各地の震度に関する情報発表)	
	18時37分	地震解説資料(緊急版)	
	18時48分	津波注意報(解除)・津波予報(若干の海面変動)	宮城県の津波注意報を解除、津波予報(若干の海面変動)に切替え、岩手県、福島県の津波予報(若干の海面変動)を継続。
	20時20分	地震情報(顕著な地震の震源要素更新のお知らせ)	[3月20日18時09分の宮城県沖の地震]
報道発表(第1報) ^(注)		令和3年3月20日18時09分頃の宮城県沖の地震について -「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第91報)-	

(注) 3月29日に報道発表(「令和3年3月20日18時09分頃の宮城県沖の地震について(第2報)-「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第92報)-」)を行った。

(2) 地震活動

ア. 地震の発生場所の詳細及び余震活動

2021年3月20日18時09分に宮城県沖の深さ59kmでM6.9の地震（最大震度5強）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。その後、この地震の震源付近（領域b）では地震活動が活発になり、3月31日までにM4.0以上の地震が6回発生している。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域b）では「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）の発生前はM5.0以上の地震が発生していなかったが、「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震活動が活発になり、M5.0以上の地震が時々発生している。

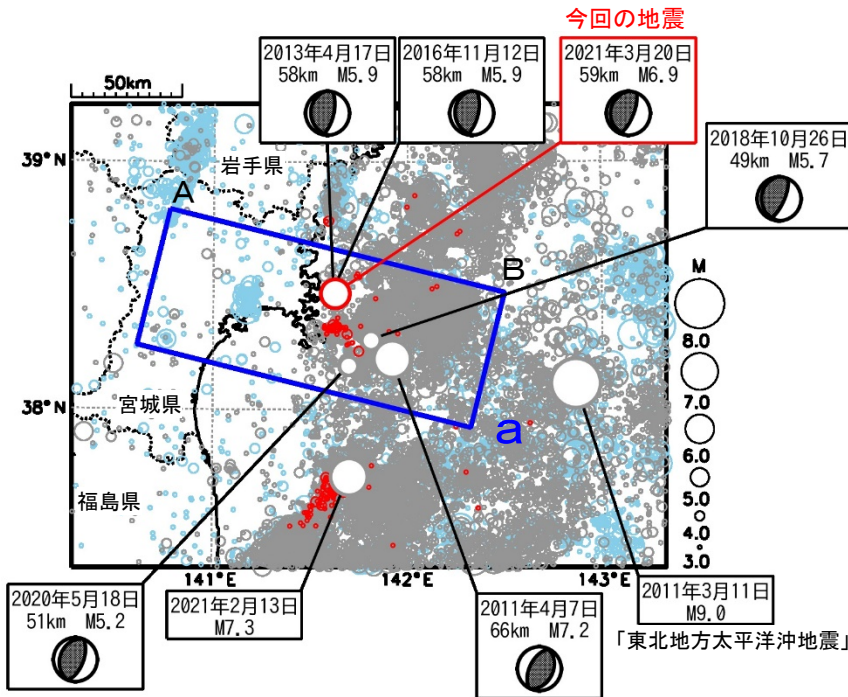


図 2 - 1 震央分布図

(1997年10月1日～2021年3月31日、深さ0～150km、M≥3.0)

2011年3月10日以前の地震を薄い青、2011年3月11日以降の地震を灰色、
2021年3月の地震を赤色で表示

図中の発震機構はCMT解

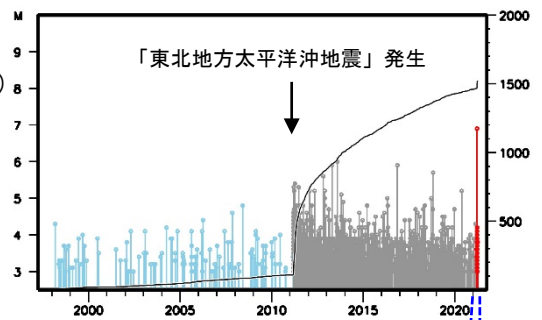


図 2 - 3 領域b内のM-T図
及び回数積算図

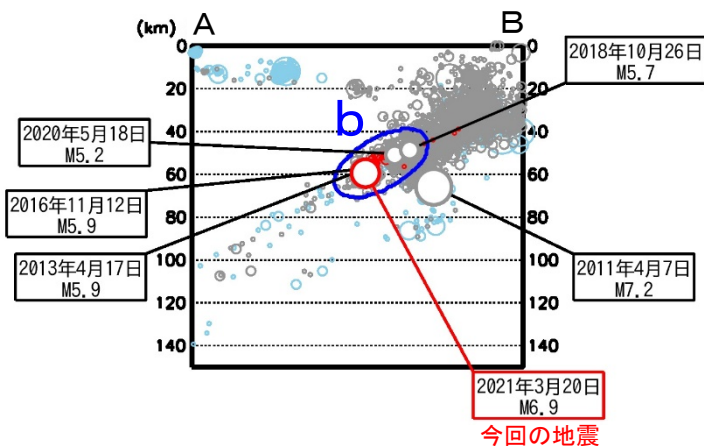


図 2 - 2 領域a内の断面図 (A-B投影)

イ. 発震機構

1997年10月から2021年3月までに発生した地震の発震機構を図2-4に示す。今回の地震の震央付近（領域a）では、今回の地震と同じ逆断層型の地震が多く発生している。また、今回の地震の圧力軸の方向は、周辺の地震の発震機構の圧力軸の向きと調和的である。

また、図2-5に、今回の地震が発生して以降の発震機構（初動解）の分布と地震の型の分布を示す。今回の地震を含め、発震機構が求まった地震のほとんどは、逆断層型の地震である。

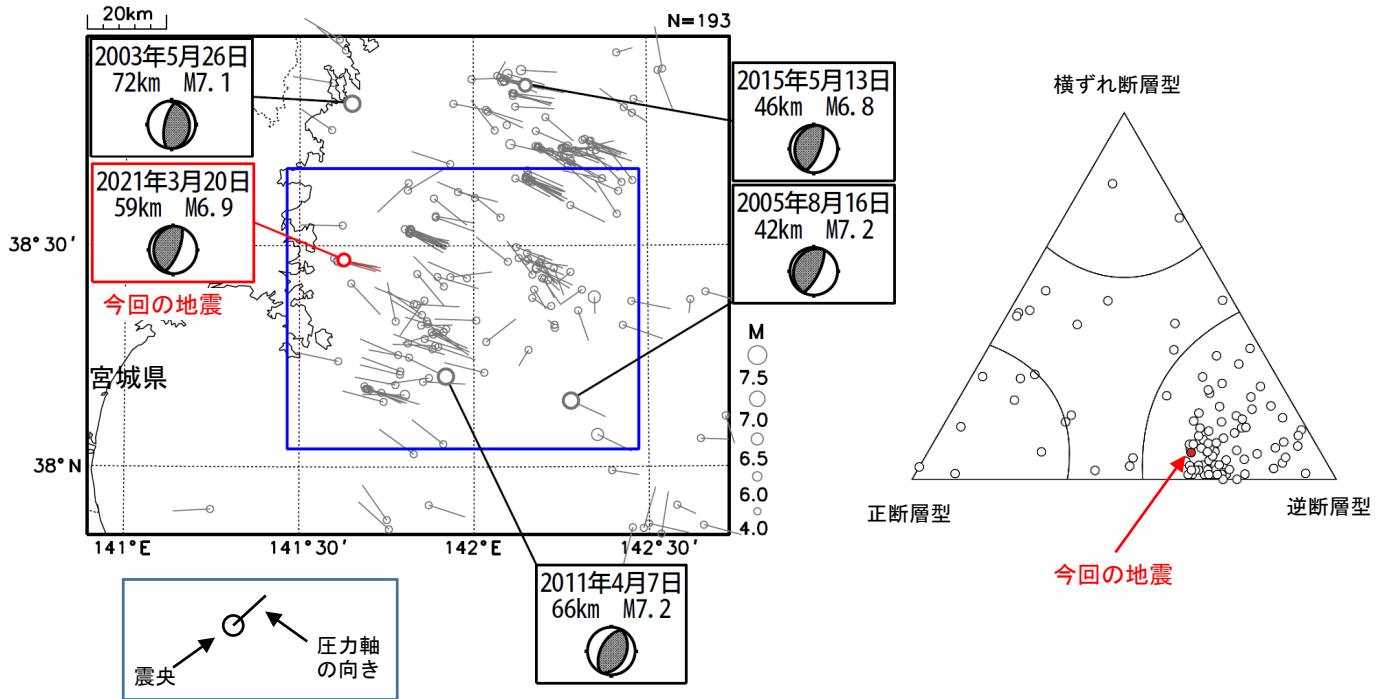


図2-4 発震機構解の震央分布図（左）と領域a内の発震機構の型の分布（右）
（1997年10月1日～2021年3月31日、深さ20km～80km、 $M \geq 4.0$ ）
発震機構はCMT解による

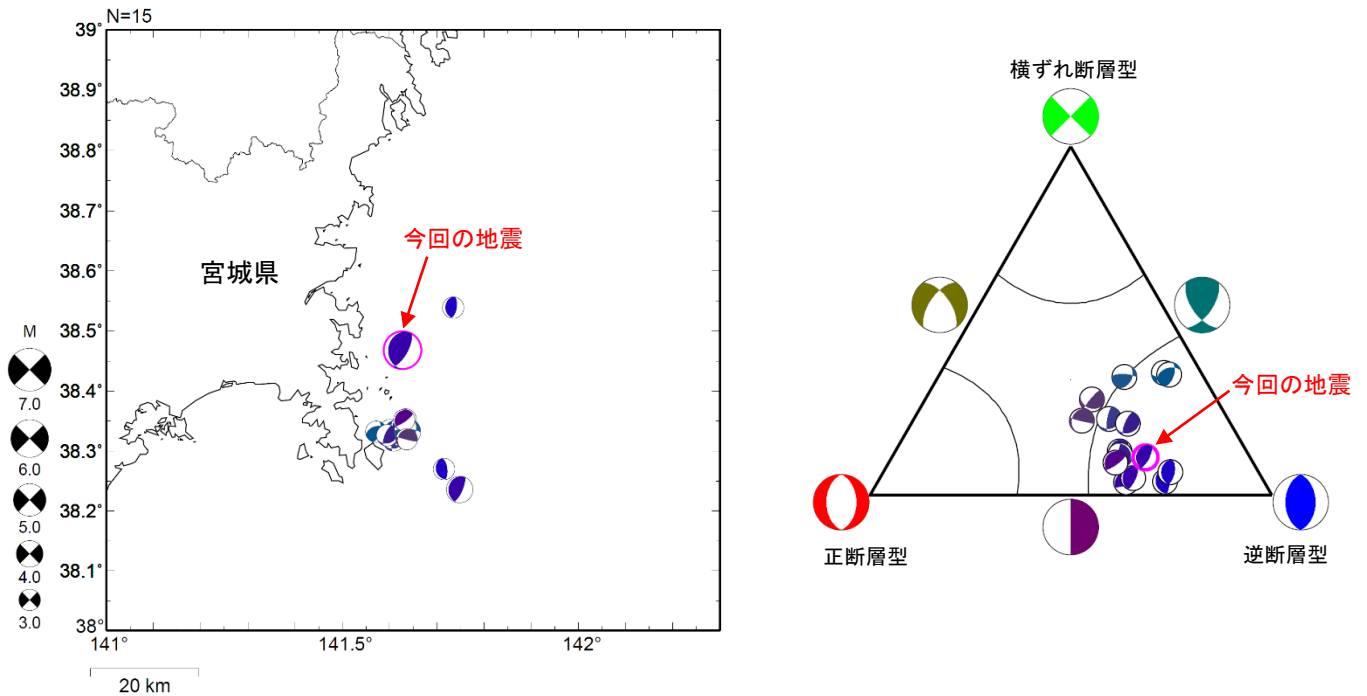


図2-5 発震機構（初動解）分布図（左）と発震機構の型の分布（右）
2021年3月20日～3月31日、深さ20km～80km、 $M \geq 3.0$ 、発震機構は初動解による
逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型を緑色で表示した。

ウ. 平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の余震域の活動

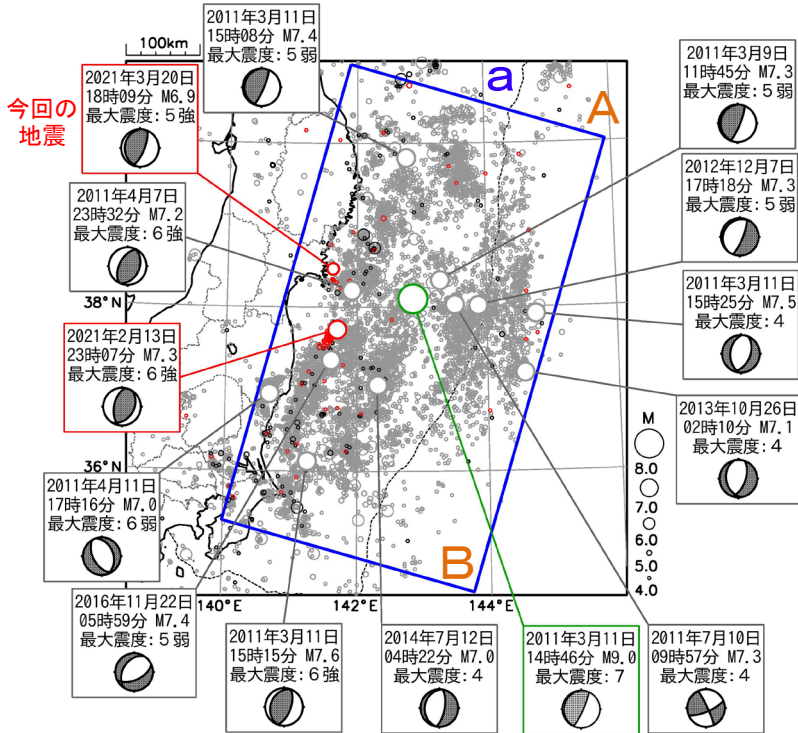


図2-6 震央分布図

(2011年3月1日～2021年3月31日、深さすべて、 $M \geq 4.0$)
 2020年3月以前の地震を薄く、2020年4月～2020年12月の地震を濃く、
 2021年1月～2021年3月の地震を赤く表示。図中の余震機構はCMT解。

2011年3月11日に発生した「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」の余震域での地震回数は次第に少なくなってきたものの、本震発生以前に比べて地震回数の多い状態が継続している。

余震域で発生した $M4.0$ 以上の地震回数は、本震発生後1年間（5,387回）と比べて、9年後からの1年間（2020年3月11日14時46分～2021年3月11日14時45分：212回）では25分の1以下にまで、時間の経過とともに大局的には減少してきている。しかし、沿岸部、日本海溝軸付近及びその東側では、本震発生前の平均的な地震回数（2001年～2010年の年平均回数：138回）に比べると引き続き地震回数が多い状態にある。

今回の地震及び領域a内の $M7.0$ 以上の地震、2021年1月～2021年3月の最大規模の地震に吹き出しをつけた。吹き出し緑枠の地震は、2011年3月11日 $M9.0$ の本震である。

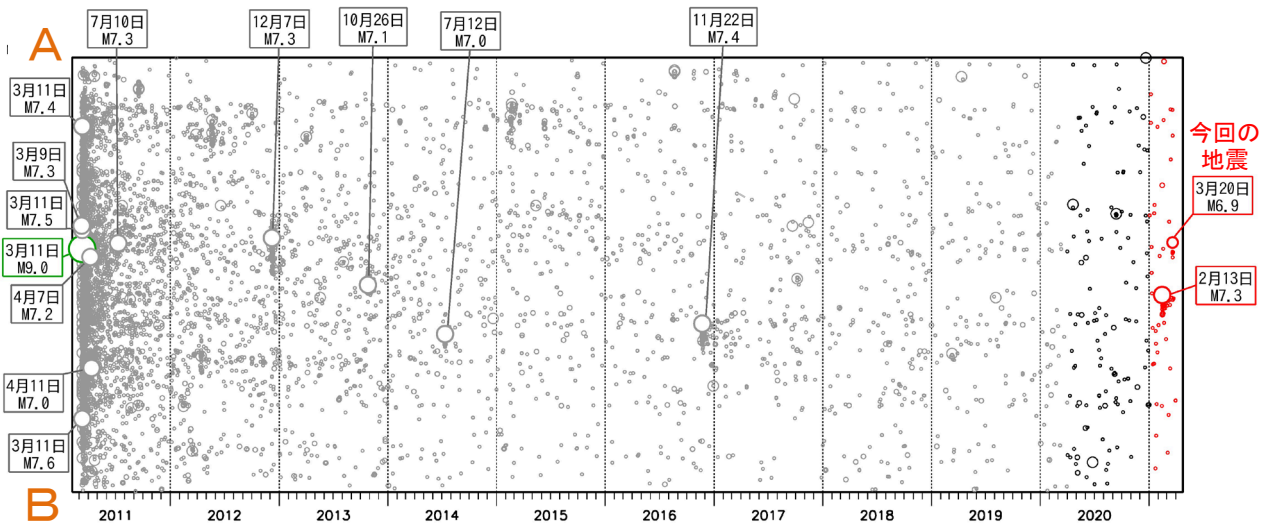


図2-7 領域a内の地震の時空間分布（A-B投影）

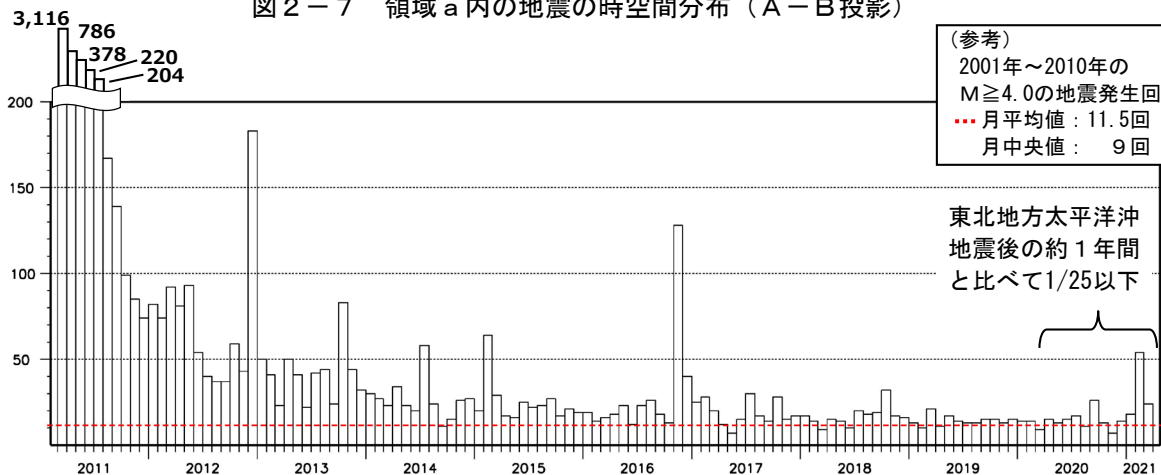


図2-8 領域a内の地震の月別回数（ $M \geq 4.0$ ）

気象庁作成

エ. 過去の地震活動

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域 a）では「東北地方太平洋沖地震」の発生前からM7.0以上の地震が時々発生している。このうち、1978年6月12日には「1978年宮城県沖地震」（M7.4、最大震度5）が発生し、気仙沼漁港で120cm（全振幅）の津波を観測した。この地震により、死者28人、負傷者1,325人、住家全壊1,183棟、半壊5,574棟などの被害が生じた（被害は「日本被害地震総覧」による）。

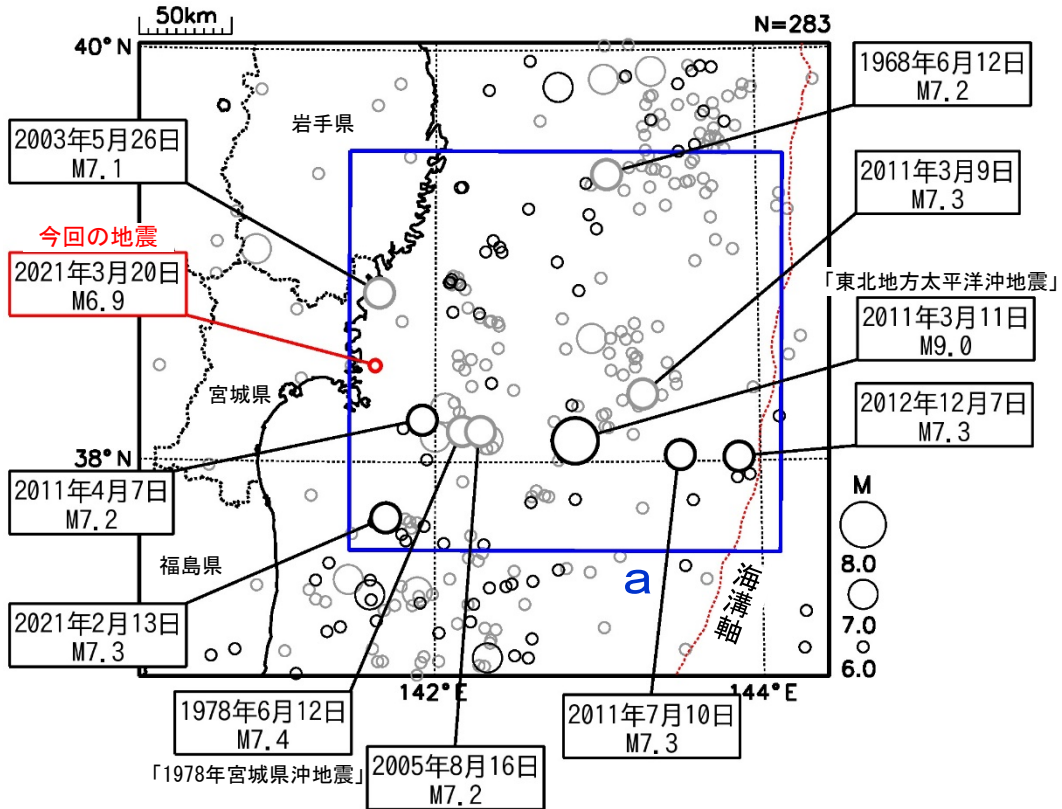


図 2-9 震央分布図
(1919年1月1日~2021年3月31日、深さ0~150km、 $M \geq 6.0$)
2011年3月10日以前の地震を灰色、2011年3月11日以降の地震を黒色、
2021年3月の地震を赤色で表示

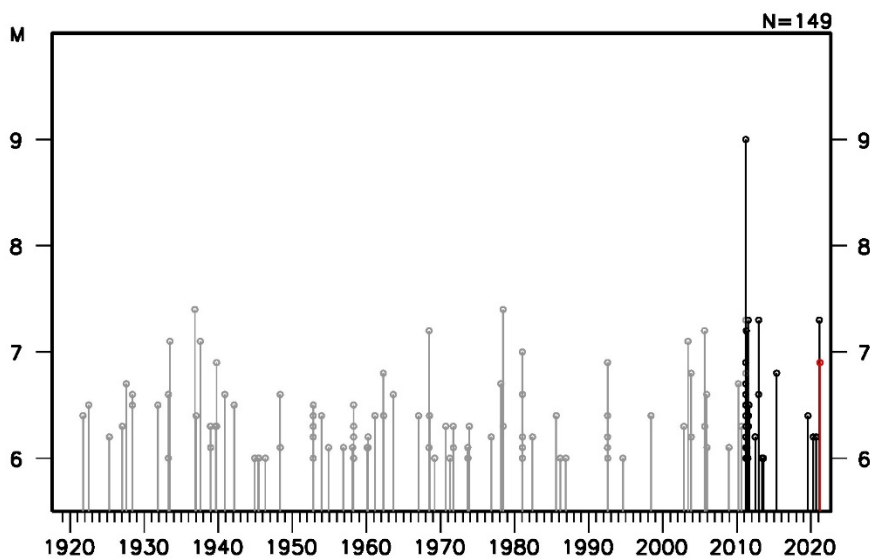


図 2-10 領域 a 内の M-T 図

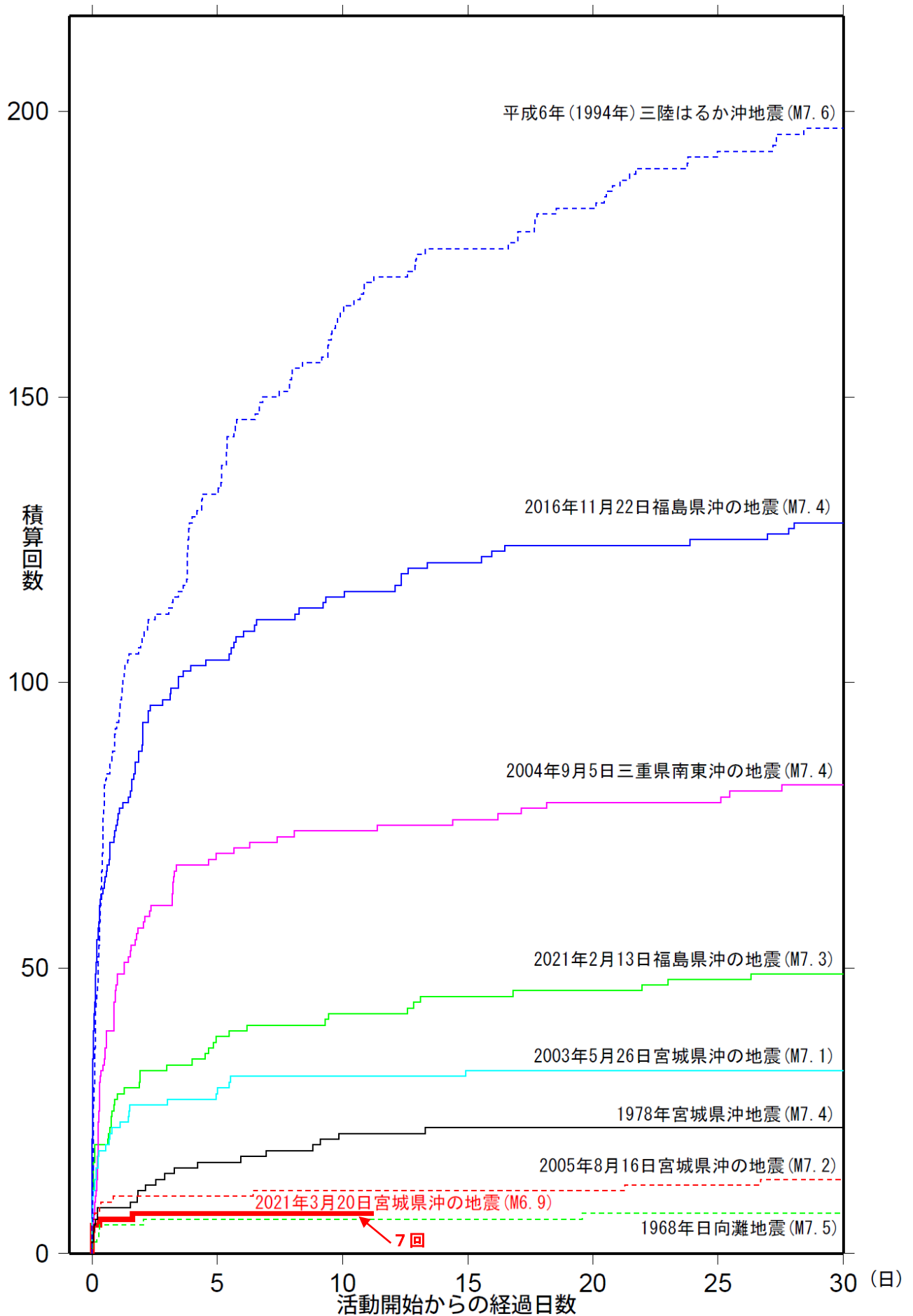
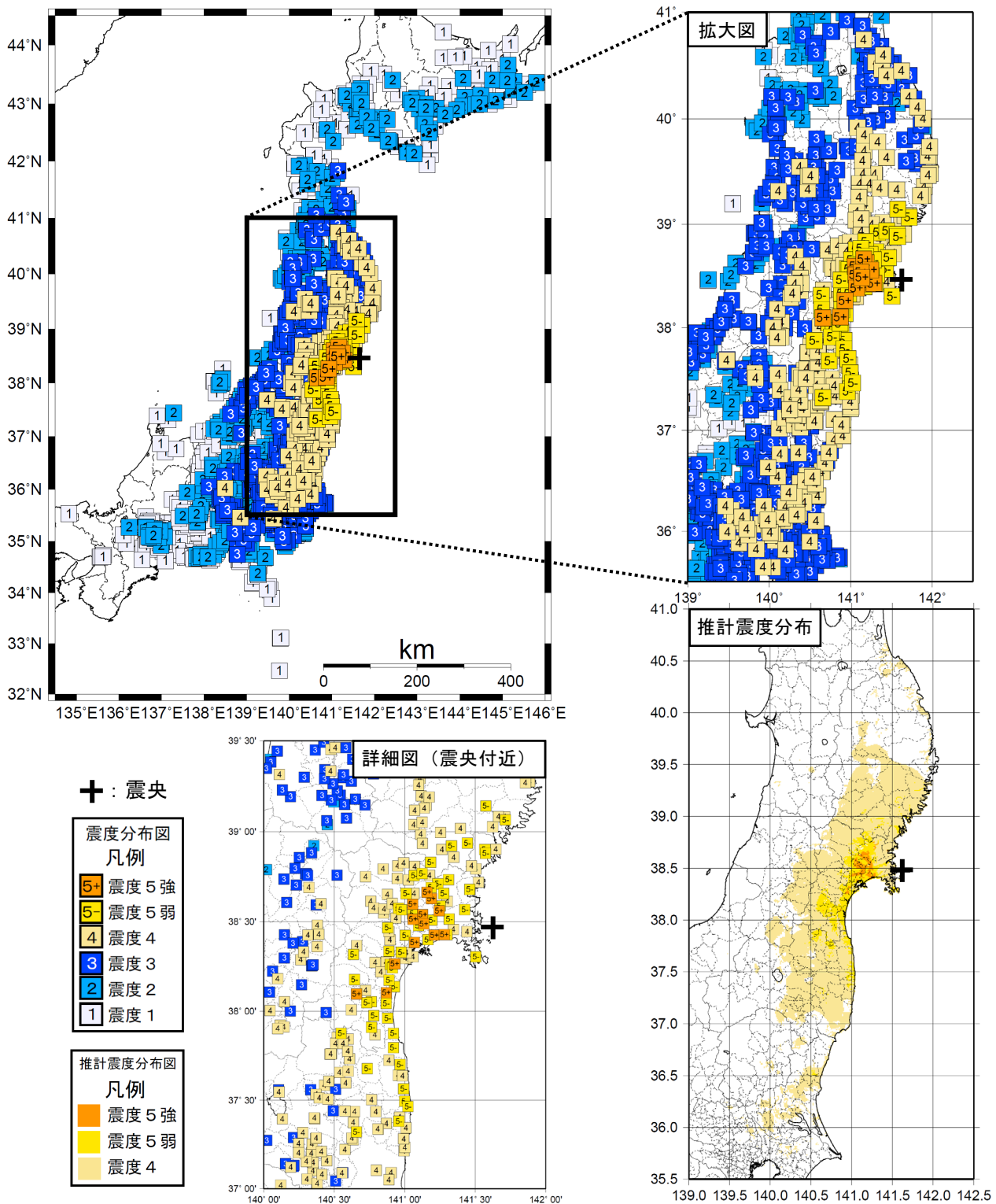


図2-11 主な地震の回数比較 (マグニチュード4.0以上、2021年3月31日24時00分現在)
 地震のマグニチュードについてはこれまでの最大のものを示す。
 資料は、後日の調査で変更される場合がある。

(3) 震度と加速度

2021年3月20日18時09分に発生した地震（M6.9）により、宮城県で震度5強を観測したほか、東北地方を中心に北海道から近畿地方にかけて震度5弱～1を観測した。

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



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

図3-1 2021年3月20日18時09分 宮城県沖の地震（M6.9、深さ59km、最大震度5強）の震度分布図及び推計震度分布図（+印は震央を表す。）

表3-1 2021年3月20日18時09分 宮城県沖の地震の計測震度および最大加速度（震度5弱以上）

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal = cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
宮城県	涌谷町	涌谷町新町裏	5強	5.3	258.0	246.7	238.2	106.6	43.9
宮城県	美里町	宮城美里町木間塚*	5強	5.3	185.2	93.2	180.9	83.3	42.6
宮城県	仙台市宮城野区	仙台宮城野区苦竹*	5強	5.3	397.1	270.9	311.7	121.5	64.7
宮城県	石巻市	石巻市大街道南*	5強	5.2	267.6	188.2	234.0	90.9	30.2
宮城県	石巻市	石巻市桃生町*	5強	5.2	252.4	210.8	231.6	179.7	34.6
宮城県	松島町	松島町高城	5強	5.2	310.5	257.2	219.6	114.3	49.3
宮城県	登米市	登米市南方町*	5強	5.1	247.3	161.1	240.1	82.3	45.8
宮城県	大崎市	大崎市松山*	5強	5.1	214.9	163.9	184.7	65.3	49.4
宮城県	岩沼市	岩沼市桜*	5強	5.1	312.0	191.3	301.0	116.8	77.4
宮城県	登米市	登米市米山町*	5強	5.0	187.4	108.1	160.8	130.2	41.7
宮城県	大崎市	大崎市田尻*	5強	5.0	282.8	211.0	259.8	87.2	51.4
宮城県	蔵王町	蔵王町円田*	5強	5.0	213.0	212.7	141.0	54.3	93.9
宮城県	東松島市	東松島市矢本*	5強	5.0	227.9	189.0	220.3	122.8	36.4
宮城県	栗原市	栗原市若柳*	5弱	4.9	178.2	128.8	155.5	67.9	54.6
宮城県	登米市	登米市迫町*	5弱	4.9	191.1	124.6	182.0	118.5	45.3
宮城県	美里町	宮城美里町北浦*	5弱	4.9	308.5	213.2	285.7	110.3	50.0
宮城県	大崎市	大崎市鹿島台*	5弱	4.9	265.3	248.8	216.2	97.3	45.9
宮城県	名取市	名取市増田*	5弱	4.9	260.4	207.4	256.8	81.3	72.1
宮城県	石巻市	石巻市前谷地*	5弱	4.9	159.1	81.8	122.4	99.7	37.7
宮城県	利府町	利府町利府*	5弱	4.9	204.4	190.6	99.3	68.0	58.7
宮城県	大衡村	大衡村大衡*	5弱	4.9	263.7	225.5	222.2	111.6	64.8
福島県	国見町	国見町藤田*	5弱	4.9	189.0	181.6	165.2	57.5	114.8
福島県	双葉町	双葉町両竹*	5弱	4.9	158.2	97.4	157.4	62.2	123.6
宮城県	川崎町	宮城川崎町前川*	5弱	4.8	450.5	446.8	384.8	111.0	91.6
宮城県	亶理町	亶理町悠里*	5弱	4.8	374.0	275.5	251.0	97.6	81.3
宮城県	東松島市	東松島市小野*	5弱	4.8	289.0	272.1	211.9	110.9	40.8
福島県	大熊町	大熊町大川原*	5弱	4.8	247.1	232.4	238.9	108.3	134.5
福島県	南相馬市	南相馬市小高区*	5弱	4.8	178.6	171.2	163.3	57.7	114.9
岩手県	住田町	住田町世田米*	5弱	4.7	389.3	221.8	349.6	92.1	74.8
宮城県	気仙沼市	気仙沼市赤岩	5弱	4.7	199.2	158.8	196.8	55.8	45.8
宮城県	登米市	登米市豊里町*	5弱	4.7	208.7	160.1	143.4	120.1	35.0
宮城県	登米市	登米市登米町*	5弱	4.7	128.1	101.3	111.9	84.1	36.7
宮城県	大崎市	大崎市古川旭*	5弱	4.7	152.8	142.3	126.5	72.2	57.3
宮城県	名取市	仙台空港	5弱	4.7	219.5	212.9	203.5	95.1	71.2
宮城県	角田市	角田市角田*	5弱	4.7	151.7	128.5	138.4	51.4	91.9
宮城県	丸森町	丸森町鳥屋*	5弱	4.7	112.2	98.8	73.2	37.3	97.5
宮城県	大郷町	大郷町粕川*	5弱	4.7	295.8	133.9	287.9	130.7	54.2
福島県	相馬市	相馬市中村*	5弱	4.7	199.6	179.8	180.2	55.1	97.1
福島県	南相馬市	南相馬市鹿島区西町*	5弱	4.7	205.8	204.6	178.1	112.0	103.2
岩手県	一関市	一関市花泉町*	5弱	4.6	227.5	225.9	195.0	109.4	55.4
宮城県	気仙沼市	気仙沼市笹が陣*	5弱	4.6	263.1	194.9	203.9	101.6	48.1
宮城県	栗原市	栗原市高清水*	5弱	4.6	200.0	158.8	158.3	86.3	57.3
宮城県	登米市	登米市中田町	5弱	4.6	186.5	154.1	183.9	89.8	43.0
宮城県	南三陸町	南三陸町志津川	5弱	4.6	221.4	198.7	152.4	96.0	27.2
宮城県	大河原町	大河原町新南*	5弱	4.6	127.4	106.9	119.7	67.9	91.0
宮城県	石巻市	石巻市泉町	5弱	4.6	267.7	194.7	210.2	90.8	28.7
宮城県	石巻市	石巻市鮎川浜*	5弱	4.6	548.5	460.8	529.8	117.7	21.2
宮城県	石巻市	石巻市相野谷*	5弱	4.6	140.2	83.0	137.4	79.3	27.3
岩手県	大船渡市	大船渡市大船渡町	5弱	4.5	225.1	188.5	207.4	53.2	66.6
岩手県	一関市	一関市千厩町*	5弱	4.5	309.7	232.8	294.8	143.9	56.1
岩手県	一関市	一関市室根町*	5弱	4.5	334.8	304.0	225.9	133.8	54.1
宮城県	栗原市	栗原市志波姫*	5弱	4.5	131.7	107.3	100.3	54.9	57.8
宮城県	登米市	登米市東和町*	5弱	4.5	295.4	232.0	292.3	166.5	40.0
宮城県	大崎市	大崎市古川三日町	5弱	4.5	162.3	150.5	117.0	75.1	59.3
宮城県	柴田町	柴田町船岡	5弱	4.5	349.8	216.7	342.8	116.6	88.3
宮城県	山元町	山元町浅生原*	5弱	4.5	187.9	149.9	161.8	111.4	86.3
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区作並*	5弱	4.5	210.0	209.9	123.1	72.9	87.8
宮城県	仙台市宮城野区	仙台宮城野区五輪	5弱	4.5	163.2	146.6	106.2	64.7	67.5
宮城県	仙台市若林区	仙台若林区遠見塚*	5弱	4.5	160.8	160.2	112.2	45.2	66.9
宮城県	仙台市泉区	仙台泉区将監*	5弱	4.5	142.6	130.7	116.5	48.8	66.0
宮城県	石巻市	石巻市北上町*	5弱	4.5	351.3	285.7	265.3	168.6	20.3
福島県	田村市	田村市滝根町*	5弱	4.5	151.6	104.1	107.1	48.9	153.4
福島県	浪江町	浪江町幾世橋	5弱	4.5	146.9	138.2	103.0	66.7	121.6
福島県	新地町	新地町谷地小屋*	5弱	4.5	201.7	143.1	179.4	71.2	90.3
福島県	飯館村	飯館村伊丹沢*	5弱	4.5	322.5	173.0	286.3	131.9	117.5

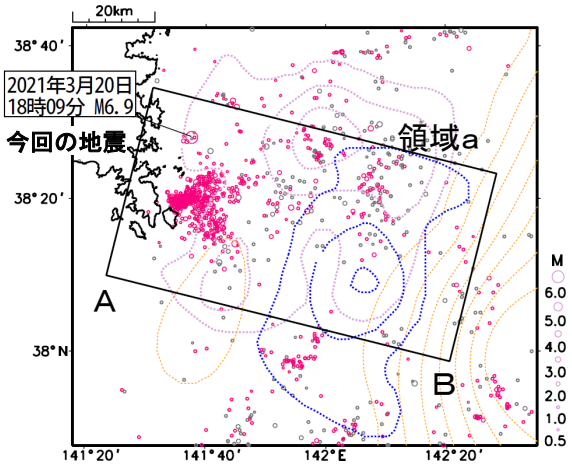
観測点名の*印は、地方公共団体または国立研究開発法人防災科学技術研究所の震度観測点を示す。

3月20日宮城県沖の地震 (今回の地震の活動状況)

震央分布図

(深さ0~80km、 $M \geq 0.5$)

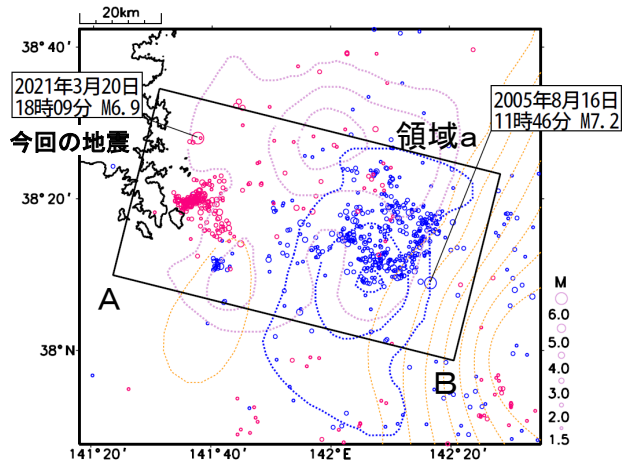
2021年3月1日0時~3月20日17時: 灰色
2021年3月20日18時~3月31日24時: 赤色



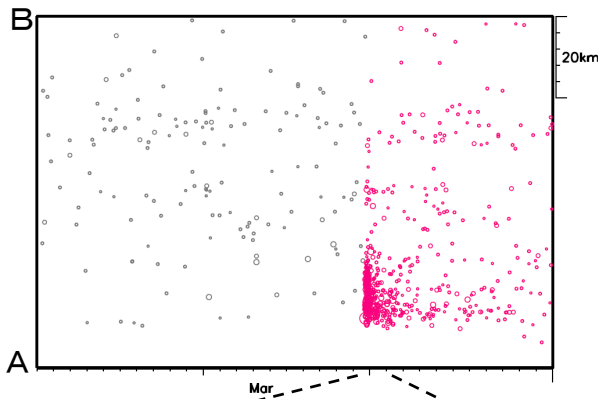
震央分布図

(深さ0~80km、 $M \geq 1.5$)

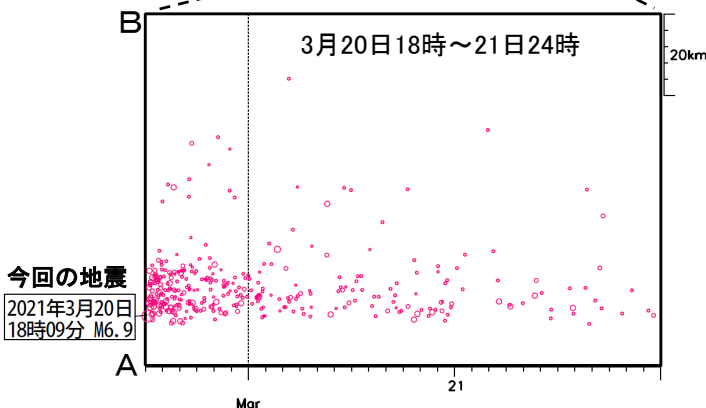
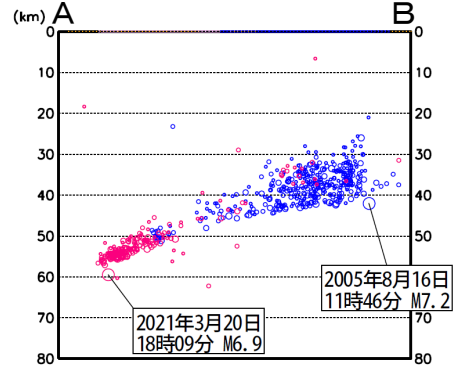
2005年8月16日11時~9月16日24時: 青色
2021年3月20日18時~3月31日24時: 赤色



上図領域a内の時空間分布(A-B投影)



上図領域a内の断面図(A-B投影)



色付きの点線は以下の地震時すべり分布のコンターであることを示す。

薄紫色: 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004) :コンター間隔は0.5m]

青色: 2005年8月16日の宮城県沖の地震[山中 (2005):コンター間隔は0.3m]

橙色: 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震[Yoshida et al.(2011):コンター間隔は4m]

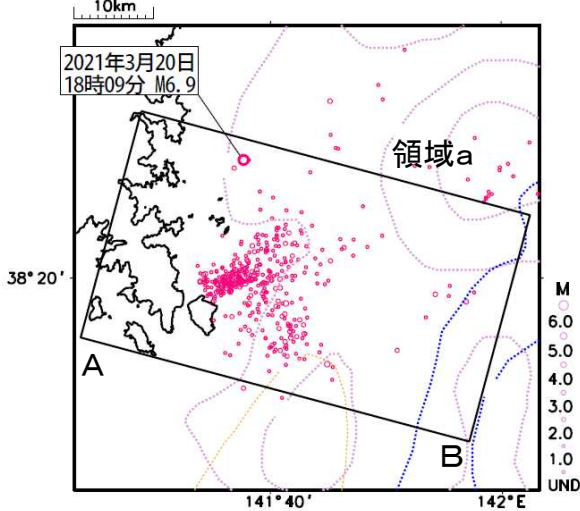
3月20日宮城県沖の地震 (DD法による再計算震源分布)

一元化震源

震央分布図

(深さ30~70km、 $M \geq 0.0$)

2021年3月20日18時09分~22日24時

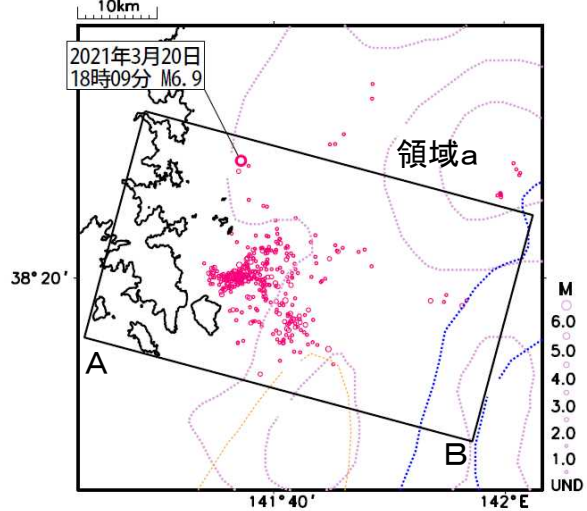


DD法による再計算震源

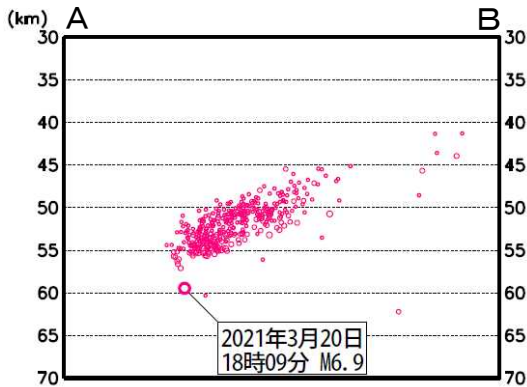
震央分布図

(深さ30~70km、 $M \geq 0.0$)

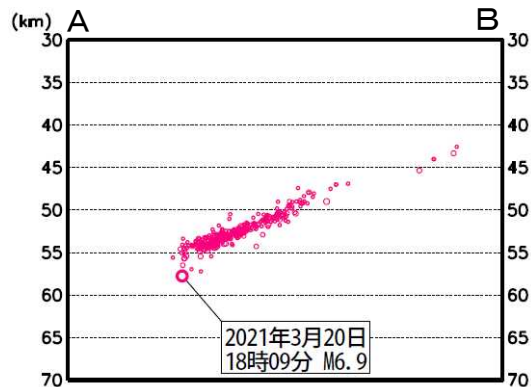
2021年3月20日18時09分~22日24時



上図領域a内の断面図(A-B投影)



上図領域a内の断面図(A-B投影)



再計算対象:

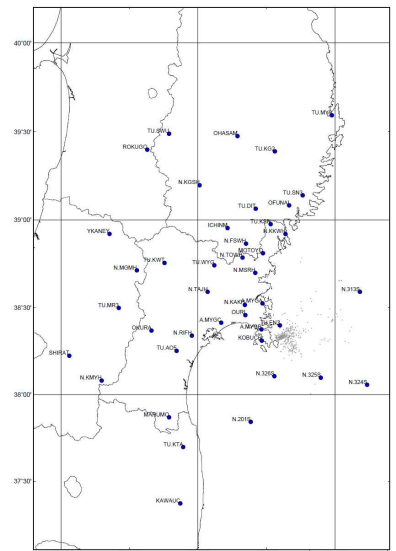
- ・2021年3月20日18時09分~22日24時
- ・ $M \geq 0.0$ 、フラグK,k,A
- ・北緯38.40°、東経141.60°、深さ50kmを中心に半径50km以内の震源

Double-Difference法 (Walthausen and Ellsworth,2000)のカタログ(P相S相とも使用)により決定

色付きの点線は以下の地震時すべり分布のコンターであることを示す。

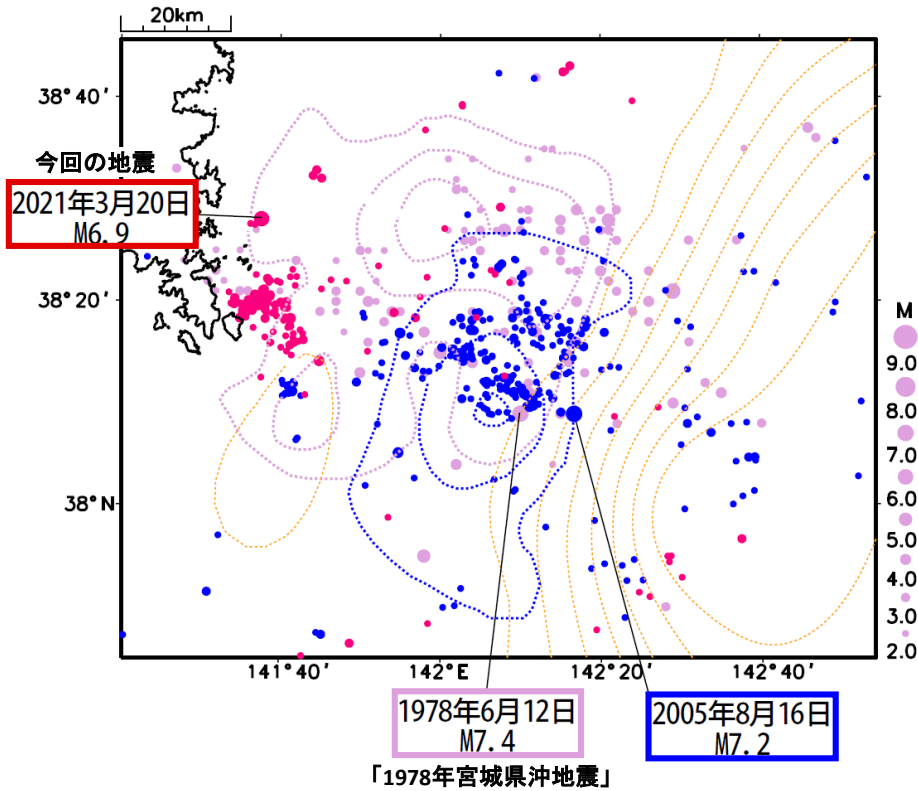
- 薄紫色: 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004) :コンター間隔は0.5m]
- 青色: 2005年8月16日の宮城県沖の地震[山中 (2005):コンター間隔は0.3m]
- 橙色: 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震[Yoshida et al.(2011):コンター間隔は4m]

再計算に用いた観測点分布図



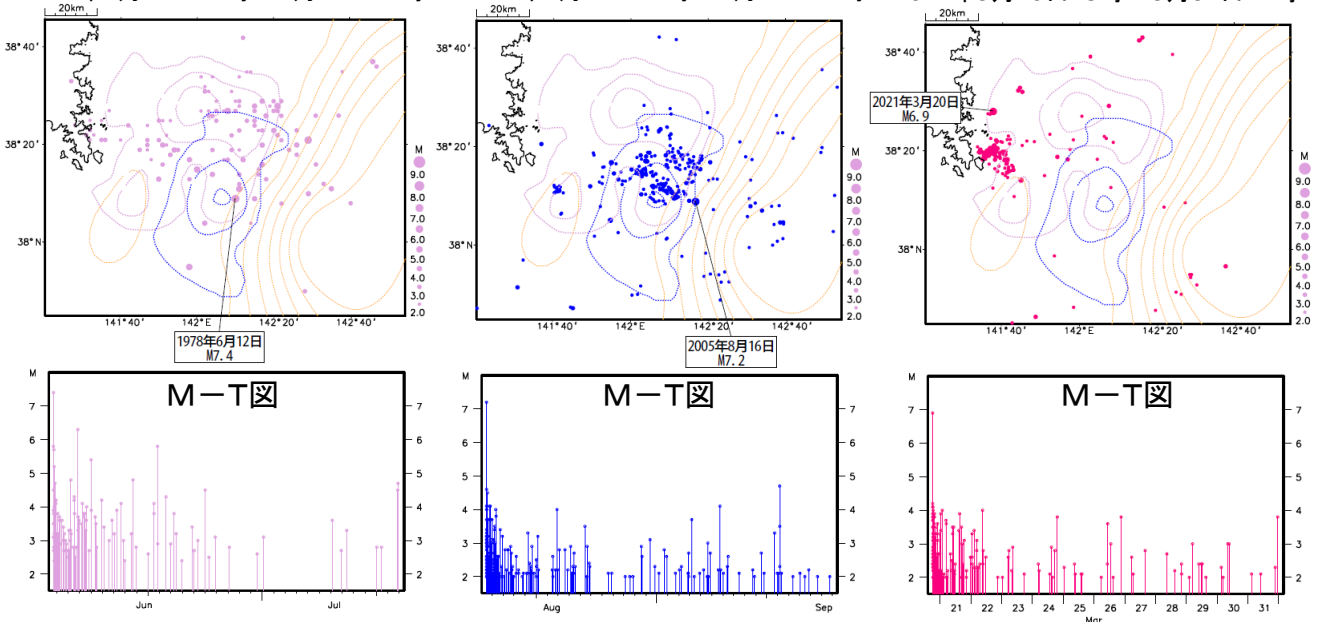
3月20日宮城県沖の地震 (1978年、2005年の地震時すべり分布・余震域との比較)

震央分布図(深さ0~90km、 $M \geq 2.0$)
 1978年6月12日17時~7月12日24時: 薄紫色
 2005年8月16日11時~9月16日24時: 青色
 2021年3月20日18時~3月31日24時: 赤色



上図内の 期間別の震央分布図(深さ0~90km、 $M \geq 2.0$)

1978年6月12日17時~7月12日24時 2005年8月16日11時~9月16日24時 2021年3月20日18時~3月31日24時



色付きの点線は以下の地震時すべり分布のコンターであることを示す。
 薄紫色: 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004) : コンター間隔は0.5m]
 青色: 2005年8月16日の宮城県沖の地震[山中 (2005): コンター間隔は0.3m]
 橙色: 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震[Yoshida et al.(2011): コンター間隔は4m]

2021年3月20日 宮城県沖の地震

ー 遠地実体波による震源過程解析（暫定）（その2） ー

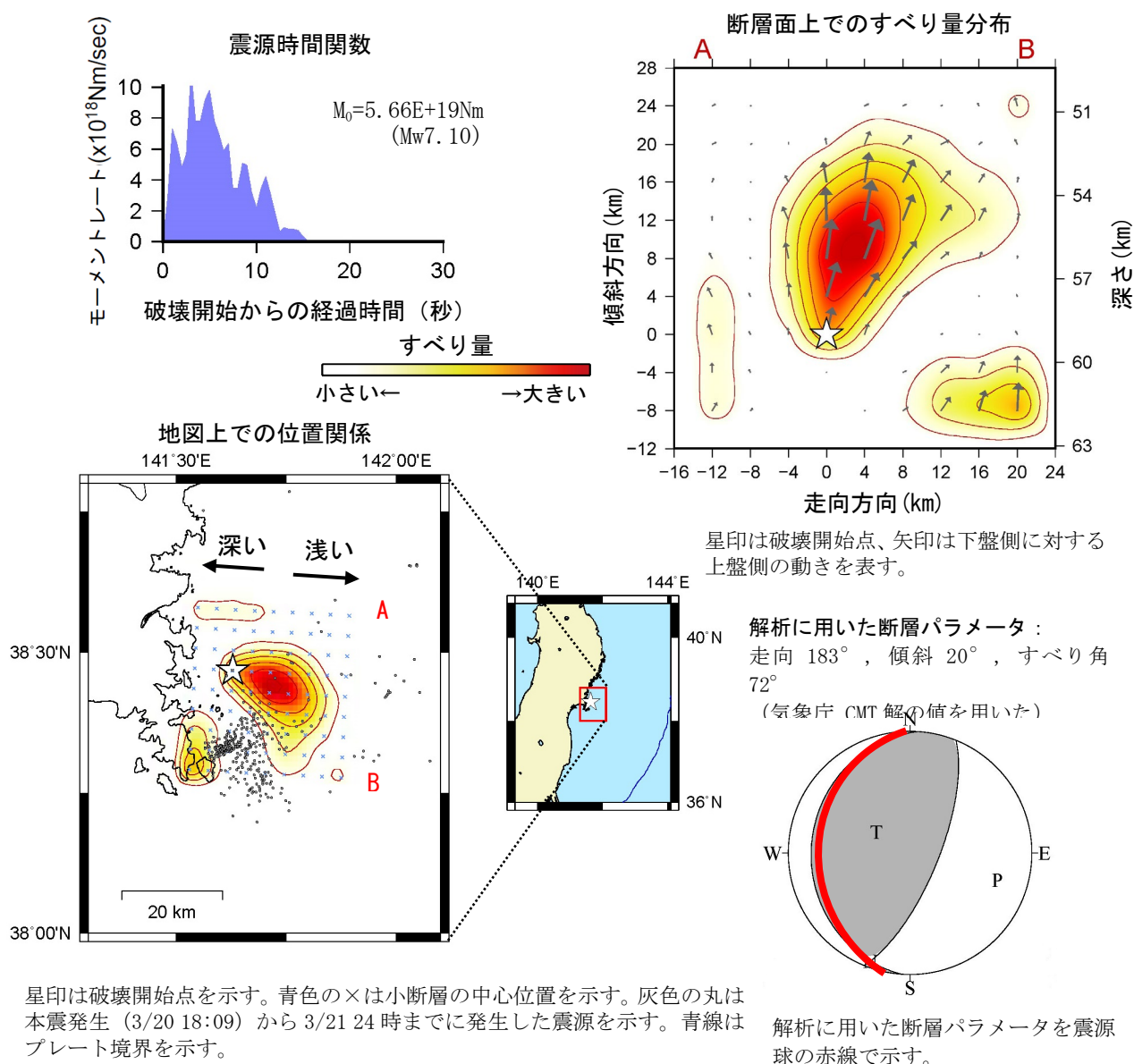
2021年03月20日18時09分（日本時間）に宮城県沖で発生した地震について、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析（注1）を行った。

破壊開始点は、気象庁による暫定震源の位置（38° 28.0′ N、141° 37.6′ E、深さ59km）とした。断層面は、気象庁 CMT 解の2枚の節面のうち、低角に傾斜した節面（走向 183°、傾斜 20°、すべり角 72°）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は 3.3km/s とした。理論波形の計算には CRUST2.0 (Bassin et al., 2000) および IASP91 (Kennett and Engdahl, 1991) の地下構造モデルを用いた。

主な結果は以下のとおり（この結果は暫定であり、今後更新することがある）。

- ・主な破壊領域は走向方向に約 20km、傾斜方向に約 20km であった。
- ・主なすべりは破壊開始点から南東側の浅い領域に広がり、最大すべり量は 2.2m であった（周辺の構造から剛性率を 75GPa として計算）。
- ・主な破壊継続時間は約 15 秒であった。
- ・モーメントマグニチュード (Mw) は 7.1 であった。

結果の見方は、https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/world/about_srcproc.html を参照。



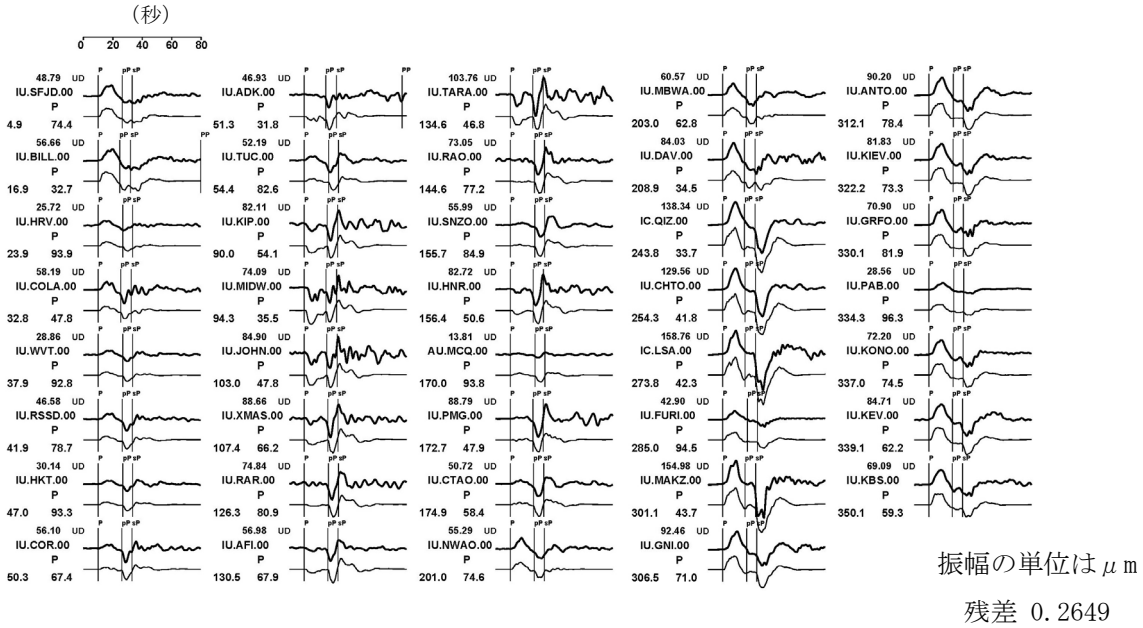
(注1) 解析に使用したプログラム

M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

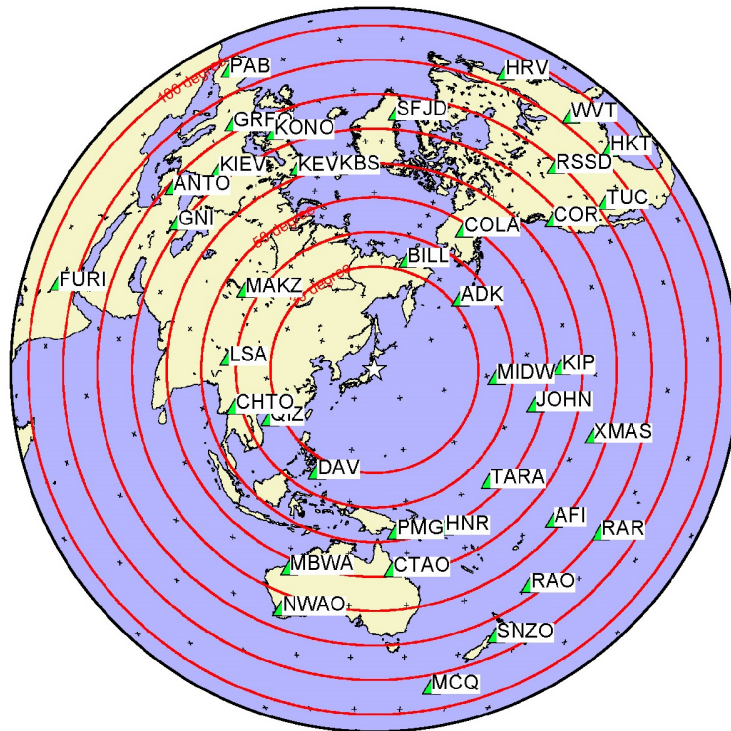
作成日: 2021/04/06

気象庁作成

観測波形（上：0.01Hz-0.5Hz）と理論波形（下）の比較



観測点分布



震央距離 $30^\circ \sim 100^\circ$ ※¹の39観測点※²（P波：39、SH波：0）を使用。
 ※¹：近すぎると理論的に扱いづらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通るため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離の波形記録のみを使用。
 ※²：IRIS-DMCより取得した広帯域地震波形記録を使用。

参考文献

Bassin, C., Laske, G. and Masters, G., 2000, The Current Limits of Resolution for Surface Wave Tomography in North America, EOS Trans AGU, 81, F897.
 Kennett, B. L. N. and E. R. Engdahl, 1991, Traveltimes for global earthquake location and phase identification, Geophys. J. Int., 105, 429-465.

作成日：2021/04/06

気象庁作成

2021年3月20日 宮城県沖の地震

－ 近地強震波形による震源過程解析（暫定） －

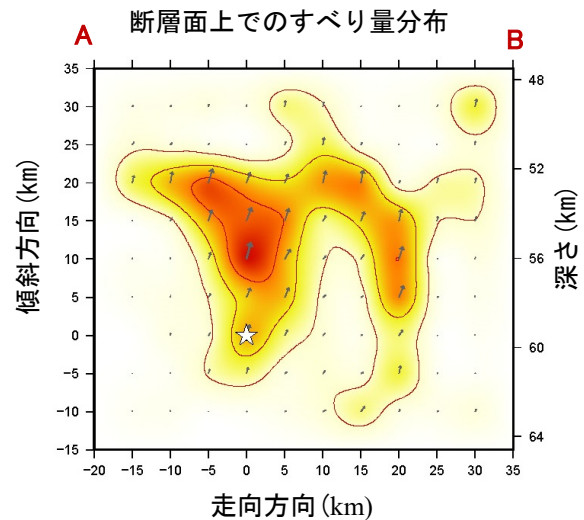
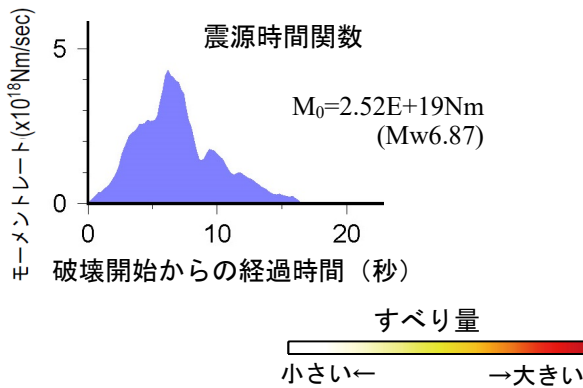
2021年03月20日18時09分（日本時間）に宮城県沖で発生した地震について、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網（K-net, KiK-net）及び気象庁震度計の近地強震波形記録を用いた震源過程解析を行った。

破壊開始点は、気象庁による暫定震源の位置（38° 28.0′ N、141° 37.6′ E、深さ59km）とした。断層面は、気象庁 CMT 解の2枚の節面のうち、低角に傾斜した節面（走向183°、傾斜20°、すべり角72°）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は3.3 km/sとした。理論波形の計算には Koketsu et al. (2012)の結果から設定した地下構造モデルを用いた。

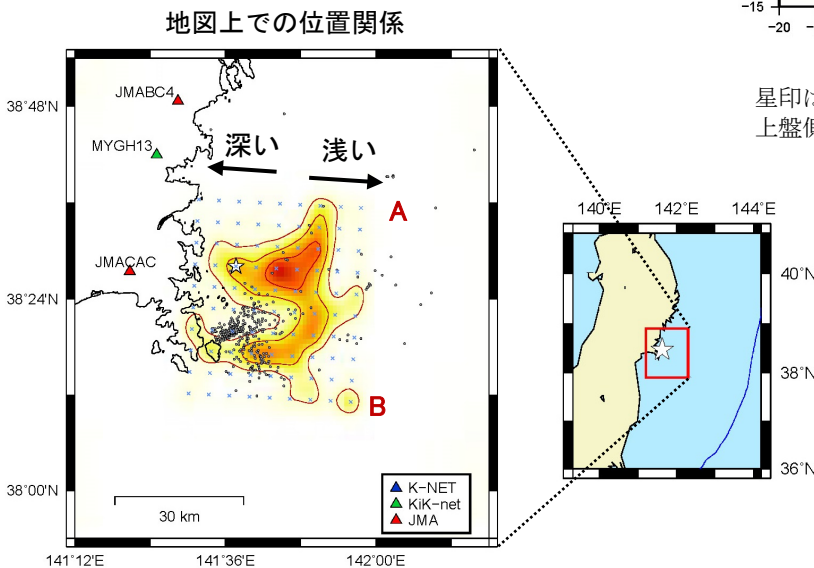
主な結果は以下のとおり（この結果は暫定であり、今後更新することがある）。

- ・主な破壊領域は走向方向に約30km、傾斜方向に約30kmであった。
- ・主なすべりは破壊開始点から東側から南東側の浅い領域に広がり、最大すべり量は0.6mであった（周辺の構造から剛性率を65GPaとして計算）。
- ・主な破壊継続時間は約15秒であった。
- ・モーメントマグニチュード（Mw）は6.9であった。

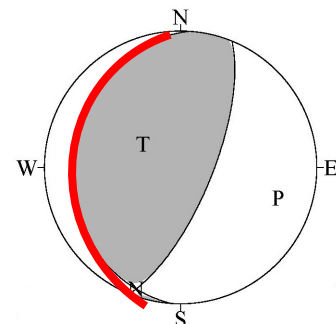
結果の見方は、https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/world/about_srcproc.html を参照。



星印は破壊開始点、矢印は下盤側に対する上盤側の動きを表す。



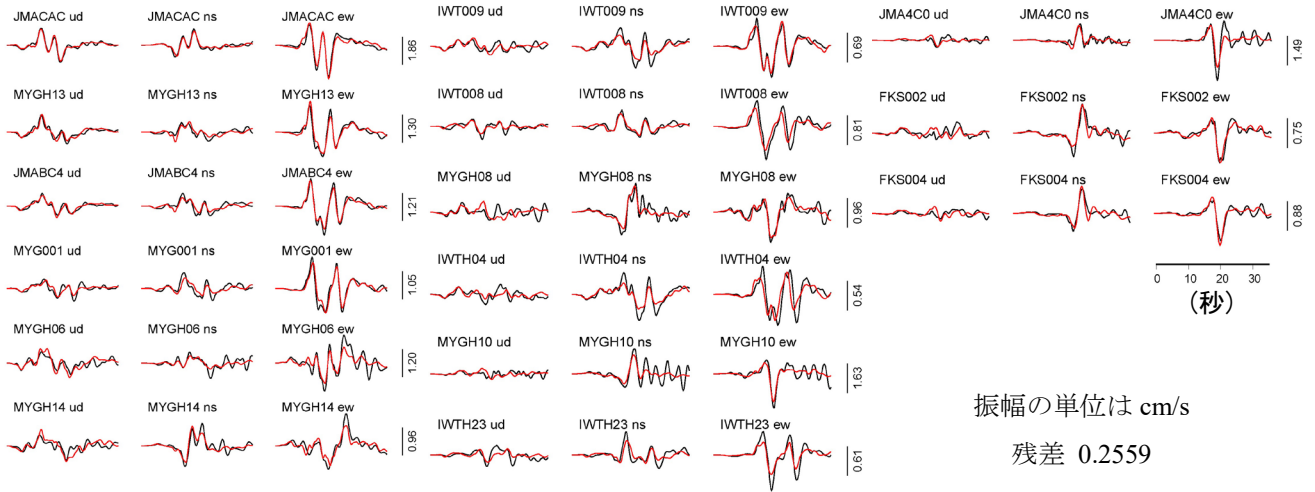
解析に用いた断層パラメータ：
走向183°、傾斜20°、すべり角72°
(気象庁 CMT 解の値を用いた)



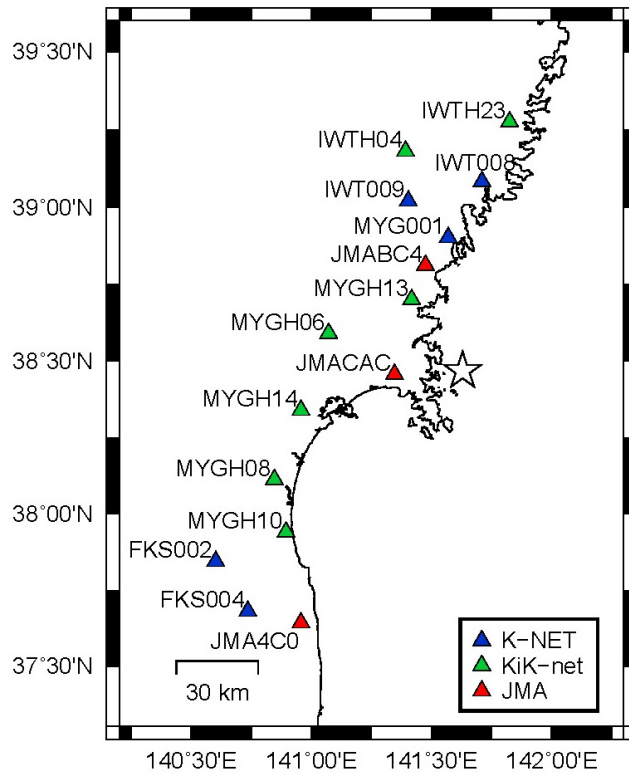
解析に用いた断層パラメータを震源球の赤線で示す。

星印は破壊開始点を示す。青色の×は小断層の中心位置を示す。灰色の丸は本震発生（3/20 18:09）から3/21 24時まで発生した震源を示す。青線はプレート境界を示す。

観測波形（黒：0.05Hz-0.2Hz）と理論波形（赤）の比較



観測点分布



謝辞 国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網（K-net, KiK-net）を使用しました。

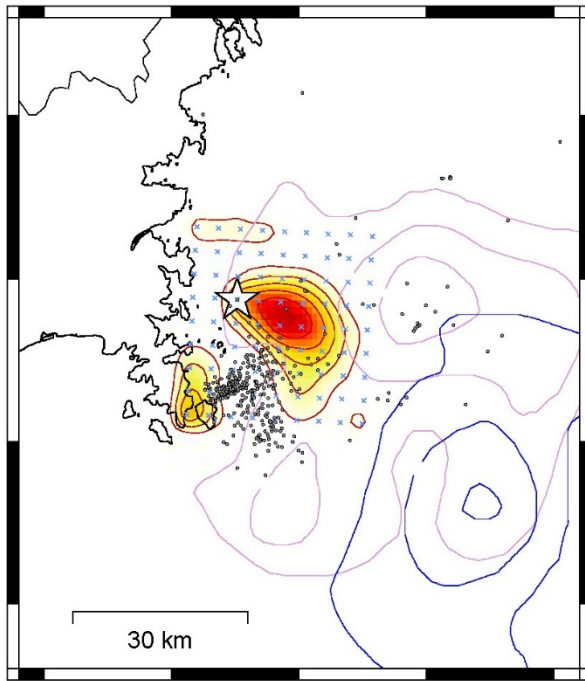
参考文献

Koketsu, K., H. Miyake and H. Suzuki, Japan Integrated Velocity Structure Model Version 1, paper no. 1773. Paper Presented at the 15th World Conference on Earthquake Engineering, International Association for Earthquake Engineering, Lisbon, 24-28 Sept. 2012.

3月20日宮城県沖の地震 (今回の地震、1978年、2005年の地震時すべり分布の比較)

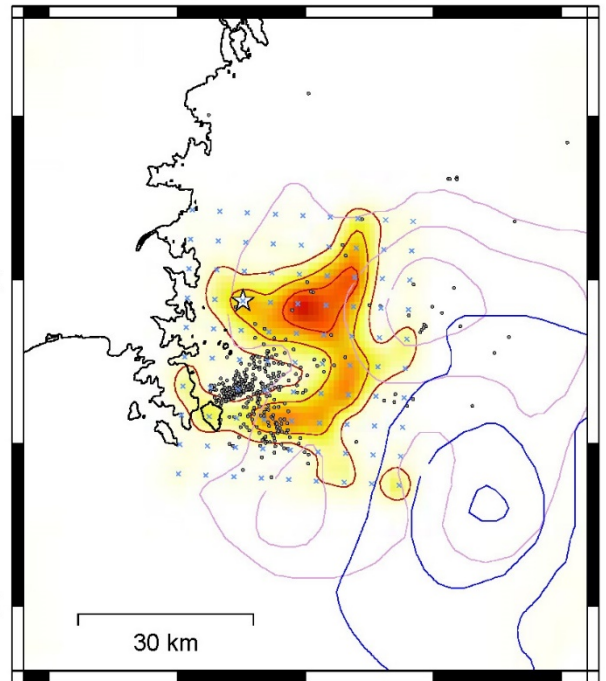
遠地実体波による
震源過程解析結果(3月20日
宮城県沖の地震)との比較

141°30'E 142°00'E



近地強震波形による
震源過程解析結果(3月20日
宮城県沖の地震)との比較

141°30'E 142°00'E



星印は、3/20宮城県沖の地震(M6.9)の破壊開始点を示す。青色の×は、小断層の中心位置を示す。灰色の丸は、本震発生(3/20 18:09)から3/21 24時までに発生した震源を示す。

赤色、薄紫色、青色の線は、それぞれ以下の地震時すべり分布のコンターであることを示す。

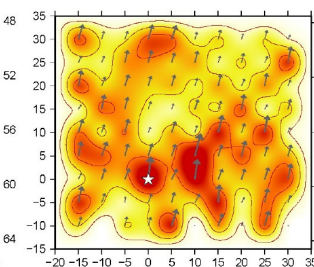
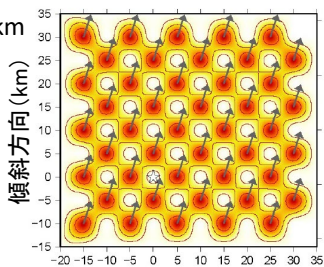
- ・赤色： 2021年3月20日宮城県沖の地震
左図のコンター間隔は0.4m(遠地実体波による震源過程解析結果)
右図のコンター間隔は0.15m(近地強震波形による震源過程解析結果)
- ・薄紫色： 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004) :コンター間隔は0.5m]
- ・青色： 2005年8月16日の宮城県沖の地震[山中 (2005):コンター間隔は0.3m]

近地強震波形による震源過程解析結果のチェッカーボードテスト

Target

Result

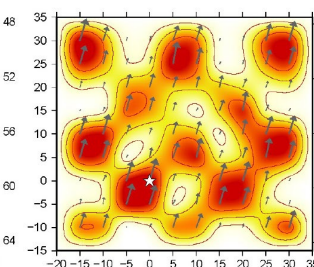
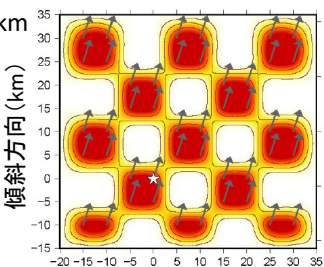
5km × 5km



↑ 浅い

↓ 深い

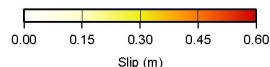
10km × 10km



↑ 浅い

↓ 深い

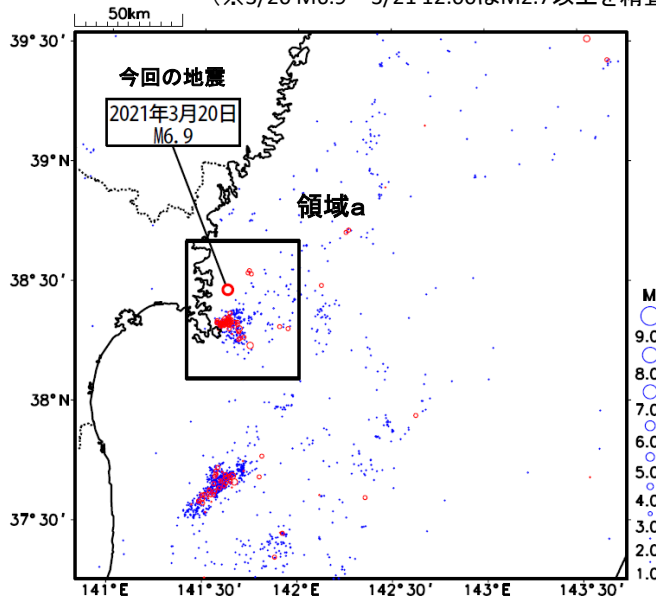
5km × 5km(上段)、10 km × 10km(下段)の格子(小断層)に、0mと0.6mのすべりをチェッカーボード状に交互に与えたモデル(左図)をターゲットとして、チェッカーボード解像度テストを行った結果(右図)。ノイズは加味していない。星印は破壊開始点を示す。



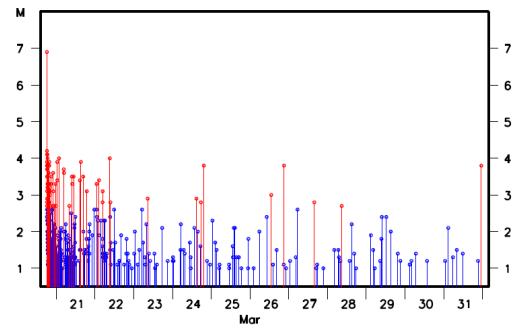
3月20日宮城県沖の地震(大森・宇津式及びETASフィッティング)

震央分布図(2021年3月20日18時~3月31日24時、90km以内)

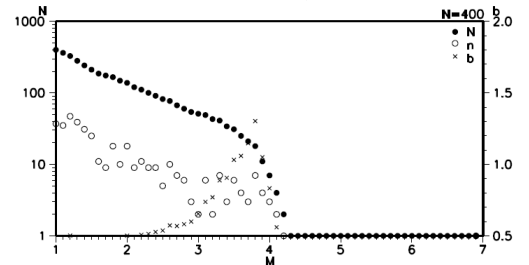
M2.7以上(※)の震源を赤色、M2.7未満の震源を青色で表示。
 (※3/20 M6.9~3/21 12:00はM2.7以上を精査検測)



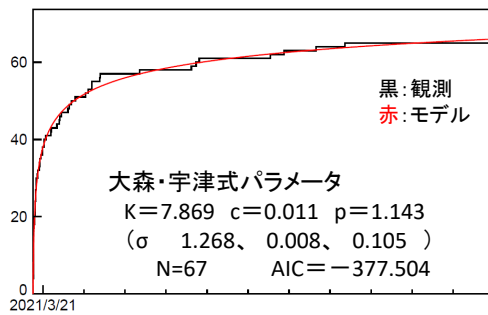
領域a内のMT図



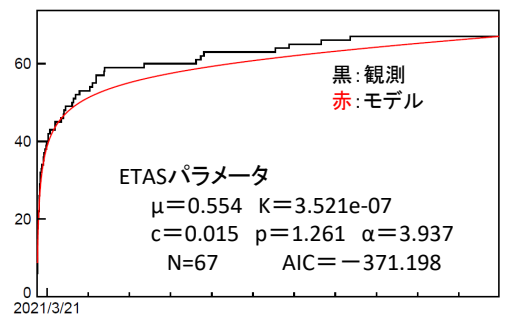
領域a内のM別度数分布・b値



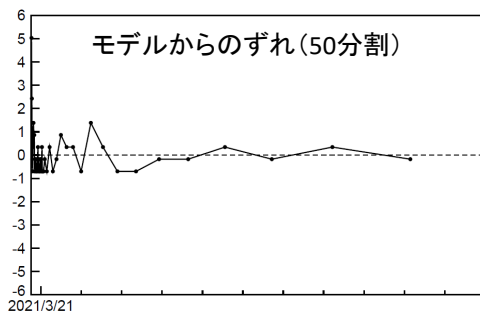
領域a内の大森・宇津式フィッティング (M≥2.7)



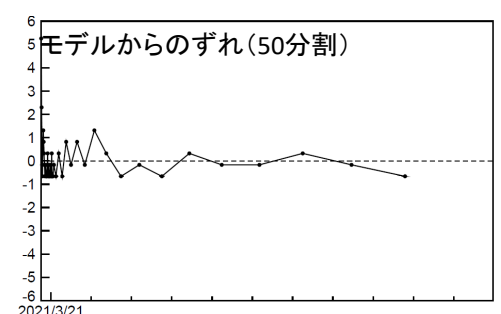
領域a内のETASフィッティング (M≥2.7)



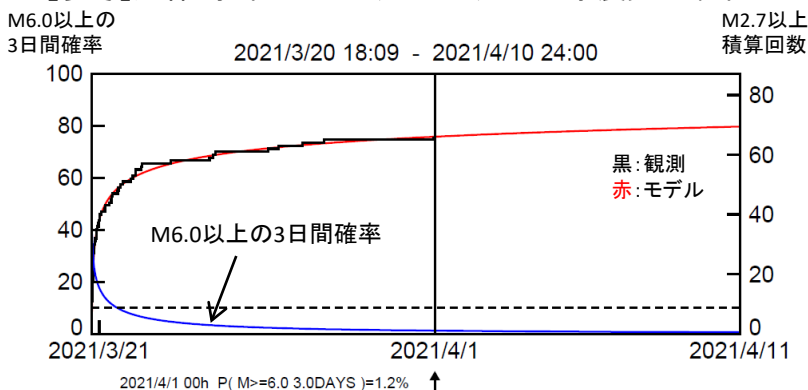
モデルからのずれ(50分割)



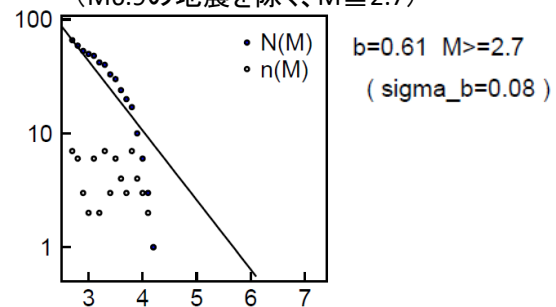
モデルからのずれ(50分割)



【参考】大森・宇津式+GR (M≥2.7)による余震発生確率



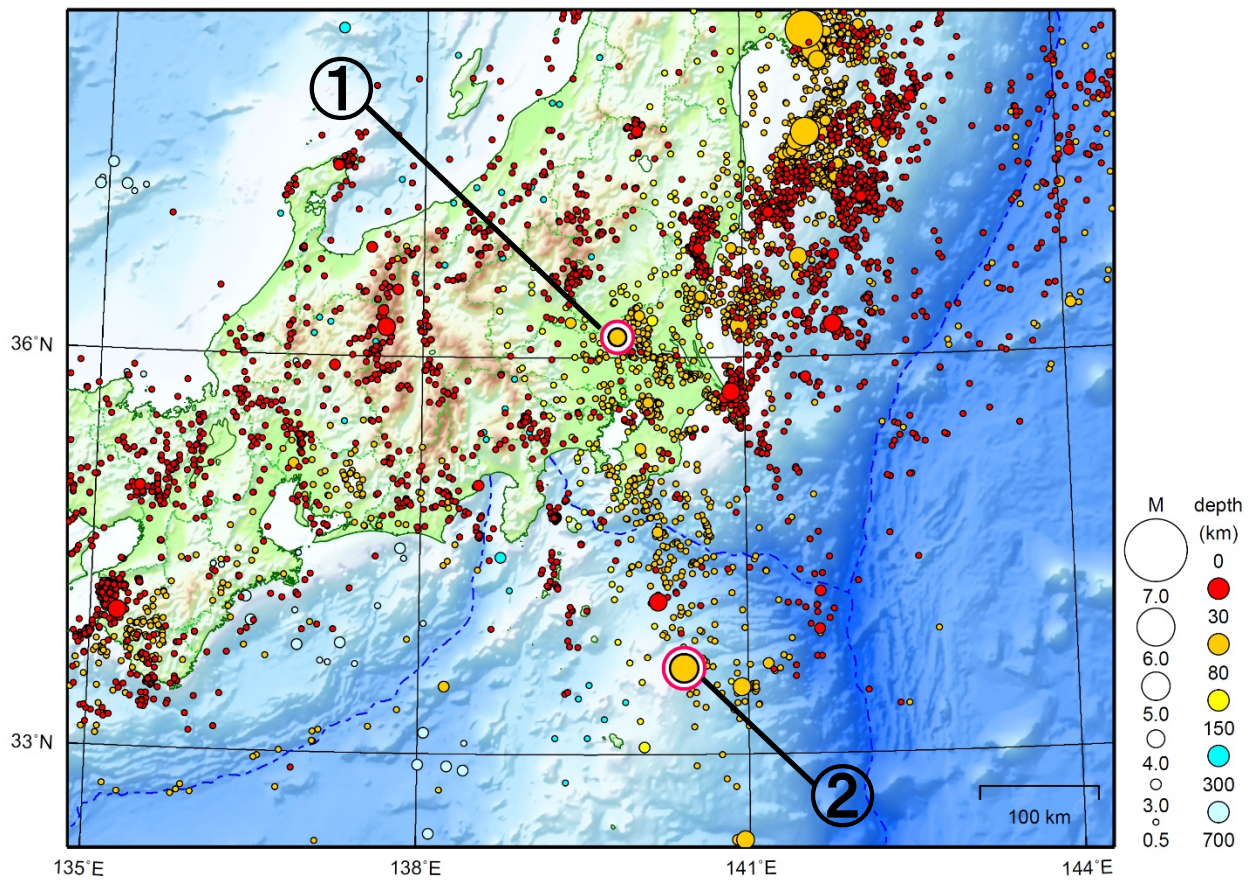
領域a内のM別度数分布・b値 (M6.9の地震を除く、M≥2.7)



気象庁作成

関東・中部地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



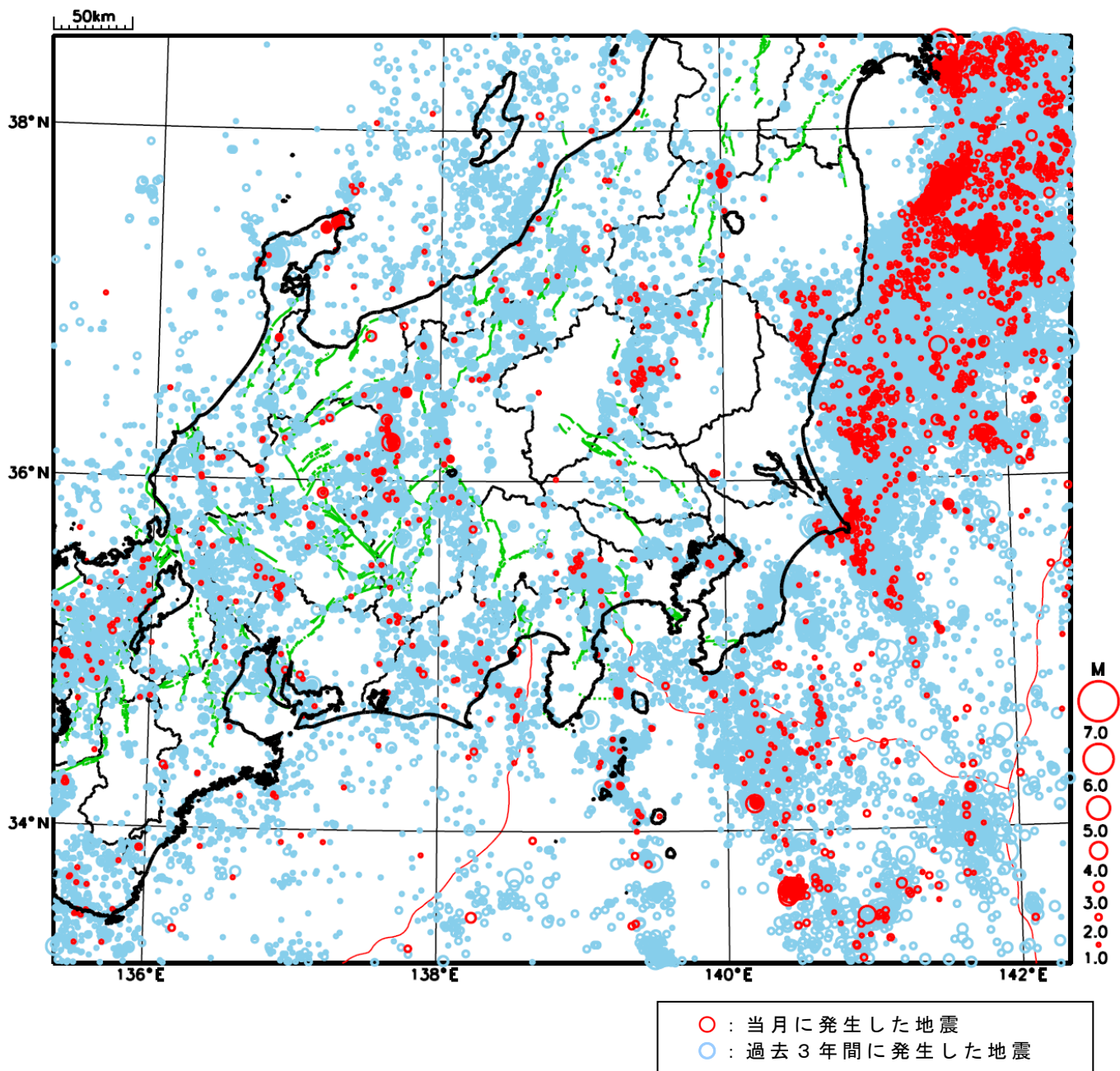
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月16日に茨城県南部でM4.9の地震（最大震度4）が発生した。
- ② 3月28日に八丈島東方沖でM5.6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。]

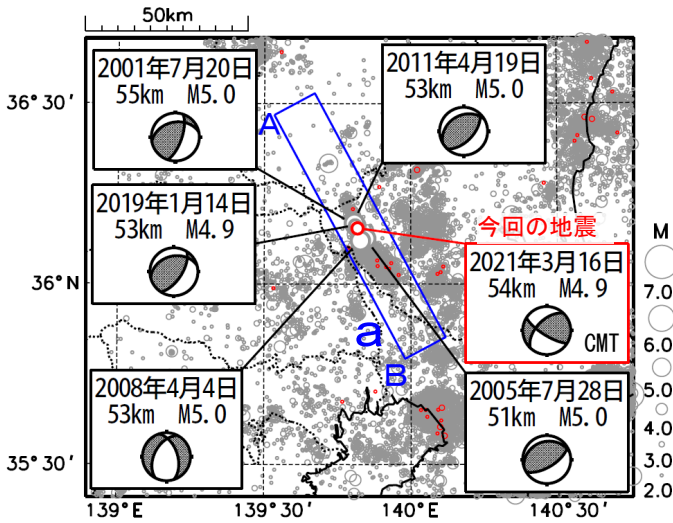
気象庁・文部科学省

関東・中部地方における 2021 年 3 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



3月16日 茨城県南部の地震

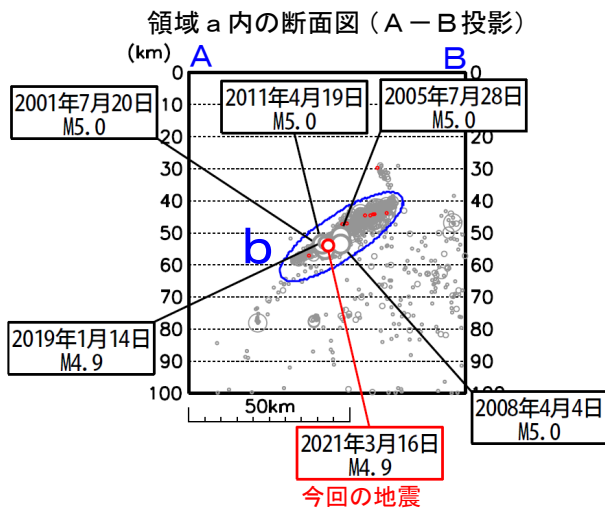
震央分布図
(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～100km、M \geq 2.0)
2021年3月の地震を赤色で表示



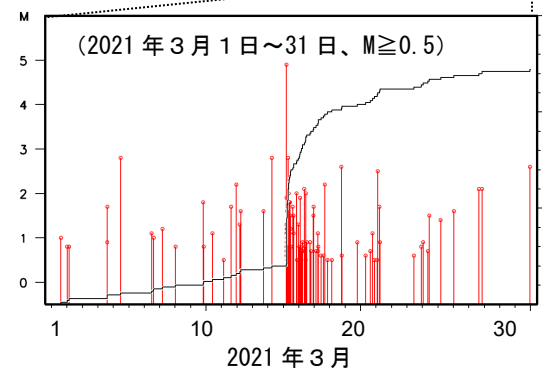
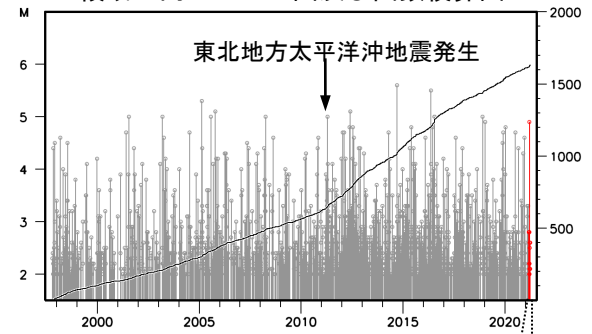
2021年3月16日04時56分に茨城県南部の深さ54kmでM4.9の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

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)は活動が活発な領域で、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」発生以降、地震活動がより活発になった。M5.0以上の地震も度々発生しており、2005年7月28日に発生したM5.0の地震(最大震度4)では、軽傷者1人、建物のガラス破損等の被害を生じた(総務省消防庁による)。

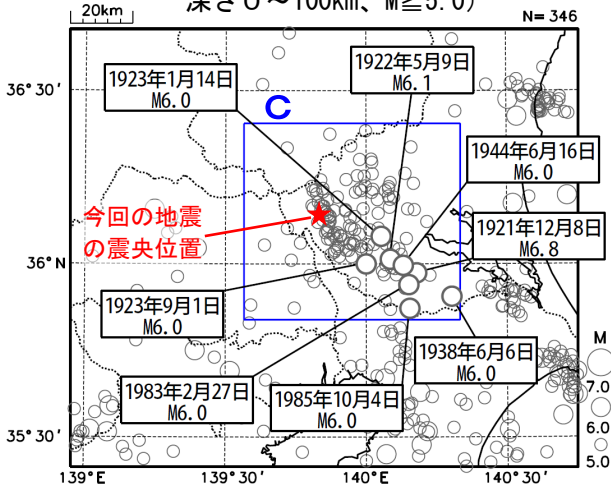
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0程度の地震が時々発生している。



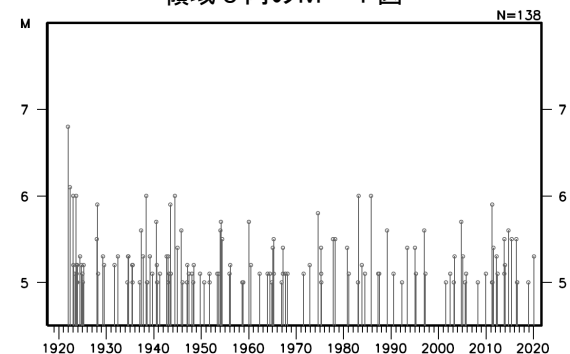
領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



震央分布図
(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～100km、M \geq 5.0)

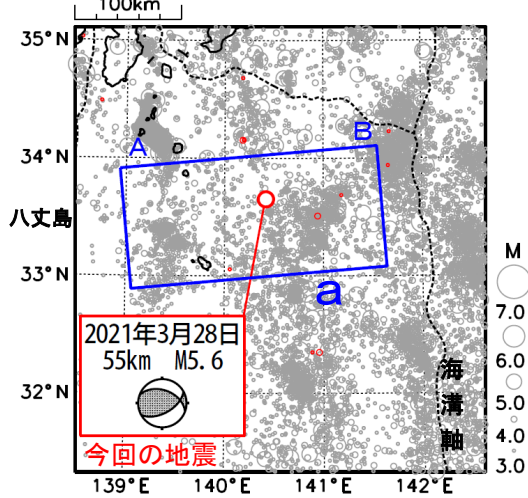


領域 c 内の M-T 図



3月28日 八丈島東方沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～250km、 $M \geq 3.0$)
2021年3月の地震を赤く表示
図中の発震機構はCMT解

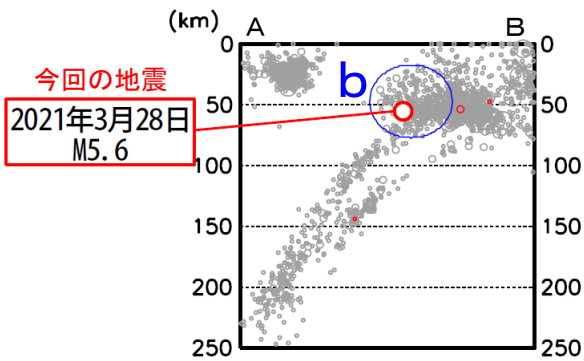


2021年3月28日09時26分に八丈島東方沖の深さ55kmで $M 5.6$ の地震 (最大震度3) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

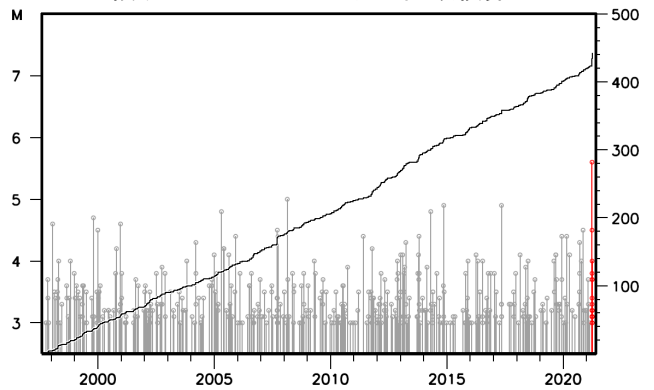
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、 $M 4.0$ 以上の地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の震央周辺 (領域c) では、1972年2月29日に $M 7.0$ の地震 (最大震度5) が発生し、千葉県館山市布良で最大23cmの高さの津波が観測された。また、1972年12月4日に $M 7.2$ の地震 (最大震度6、「1972年12月4日八丈島東方沖地震」) が発生し、和歌山県串本町袋港で最大35cmの高さの津波が観測された (いずれの地震も津波の高さは、験震時報 (第38巻) による)。

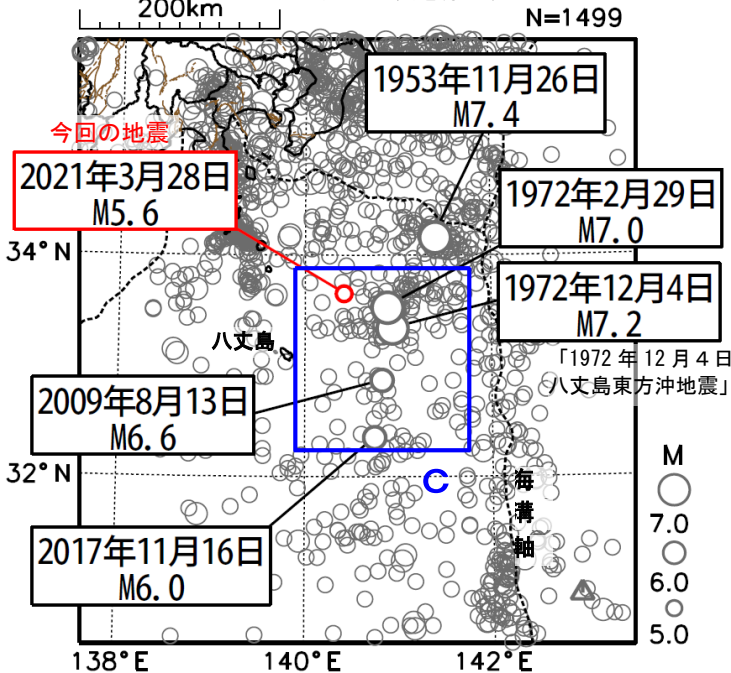
領域a内の断面図 (A-B投影)



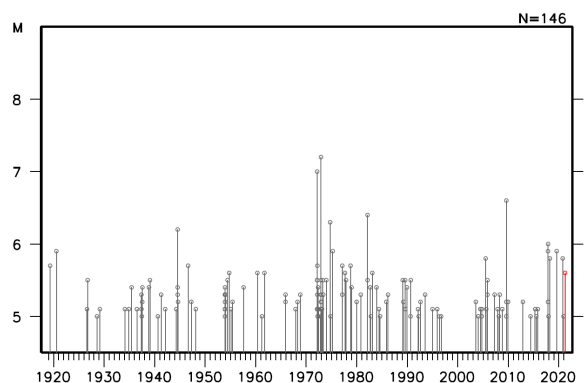
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1919年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～250km、 $M \geq 5.0$)
2021年3月の地震を赤く表示

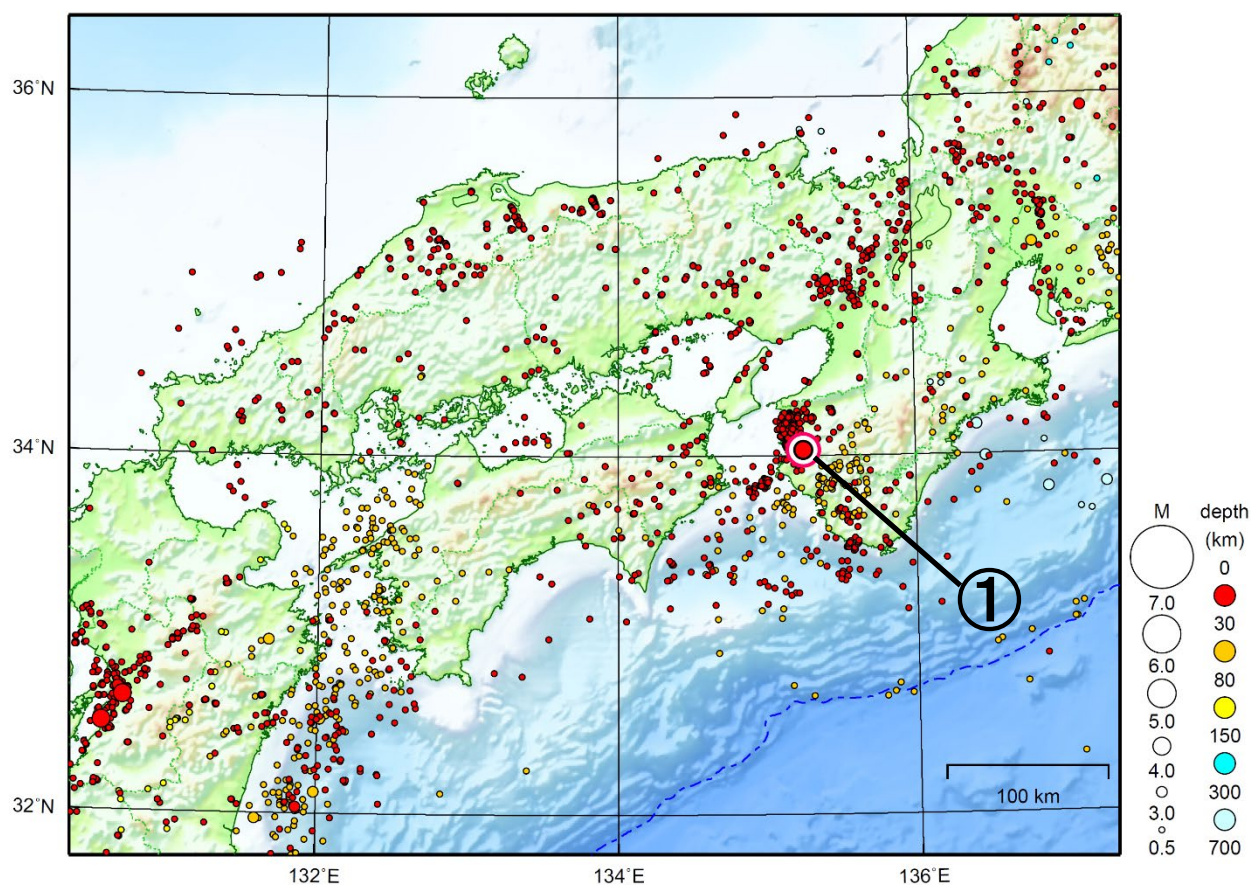


領域c内のM-T図



近畿・中国・四国地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



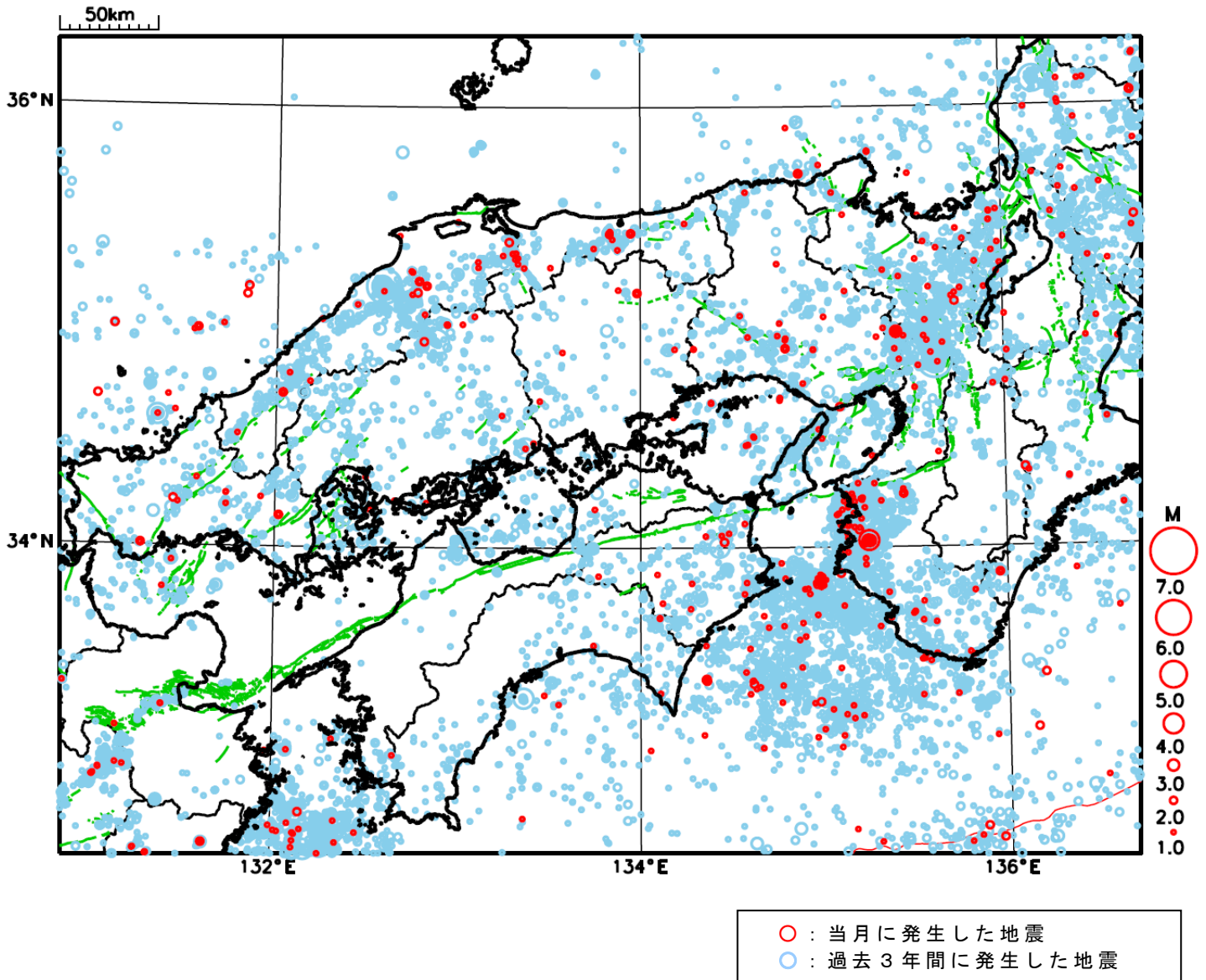
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 3月15日に和歌山県北部でM4.6の地震（最大震度5弱）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。]

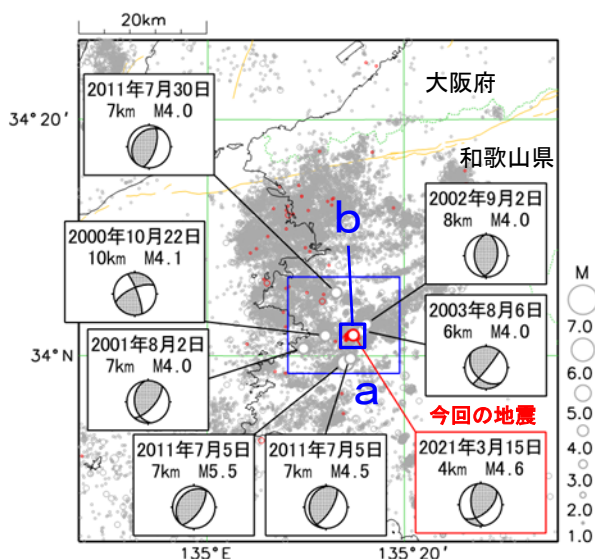
気象庁・文部科学省

近畿・中国・四国地方における 2021 年 3 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)

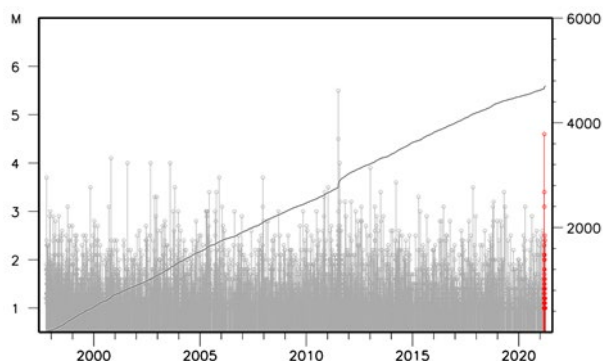


3月15日 和歌山県北部の地震

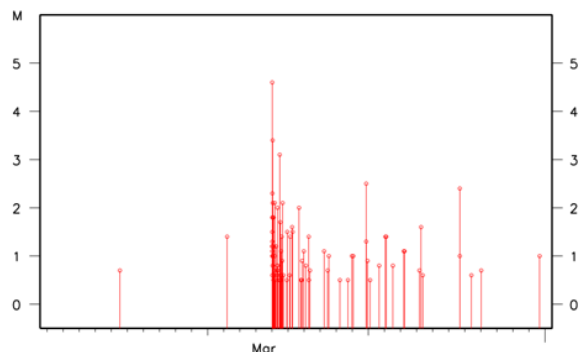
震央分布図
 (1997年10月1日～2021年3月31日、
 深さ0～20km、 $M \geq 1.0$)
 2021年3月の地震を赤色で表示
 橙色の線は地震調査研究推進本部の
 長期評価による活断層を示す)



領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



領域 b 内の M-T 図
 (2021年3月1日～31日、 $M \geq 0.5$)

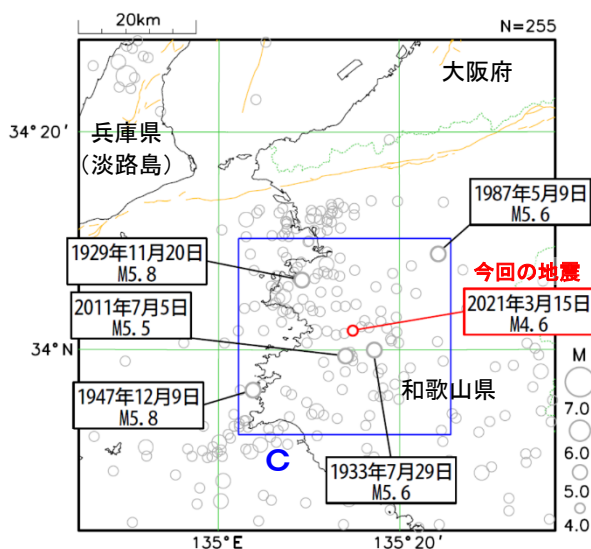


2021年3月15日00時25分に和歌山県北部の深さ4kmでM4.6の地震(最大震度5弱)が発生した。この地震は地殻内で発生し、発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の震源とほぼ同じ場所(領域b)では地震活動が活発となり、同日00時59分にM3.4、11時37分にM3.1の地震(共に最大震度3)が発生するなど、震度1以上を観測する地震が16回(31日24時現在)発生したが、活動は次第に減衰しつつある。

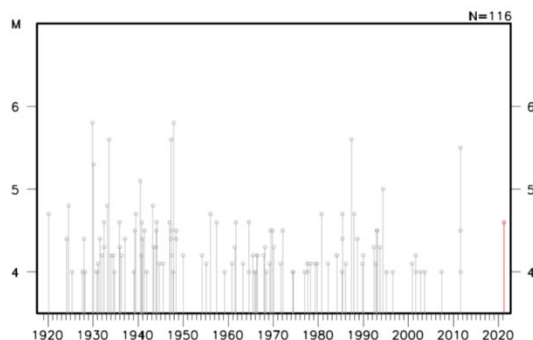
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、定常的な地震活動があり、M4.0程度の地震が時々発生しており、2011年7月5日にM5.5(最大震度5強)の地震が発生し、住家一部破損 21棟などの被害が生じている(総務省消防庁による)。

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、M5.0を超える地震が時々発生しているが、M6.0を超える地震は発生していない。

震央分布図
 (1919年1月1日～2021年3月31日、
 深さ0～40km、 $M \geq 4.0$)
 2021年3月の地震を赤色で表示
 橙色の線は地震調査研究推進本部の
 長期評価による活断層を示す)



領域 c 内の M-T 図



気象庁作成

紀伊半島西部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

3月16日から17日にかけて紀伊半島西部で深部低周波地震(微動)を観測した。

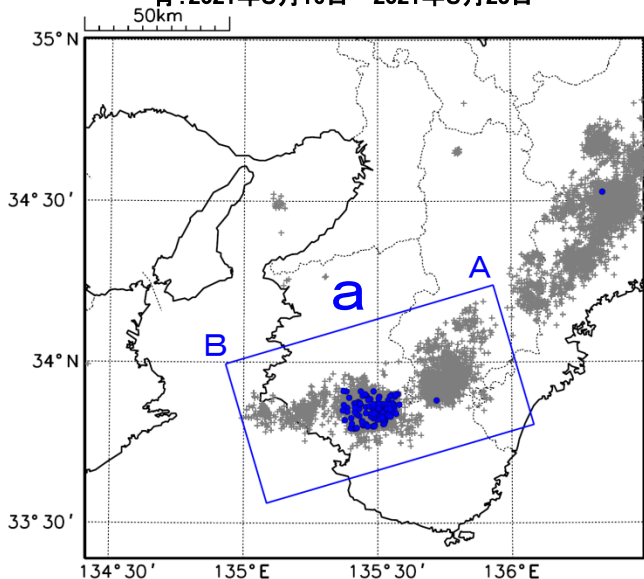
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

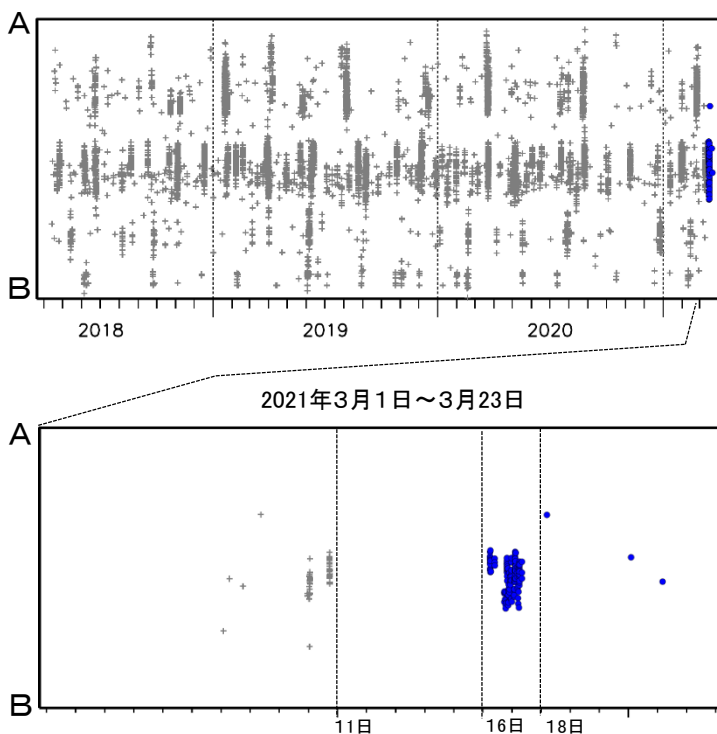
震央分布図(2018年4月1日~2021年3月23日、
深さ0~60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日~2021年03月15日、

青: 2021年3月16日~2021年3月23日

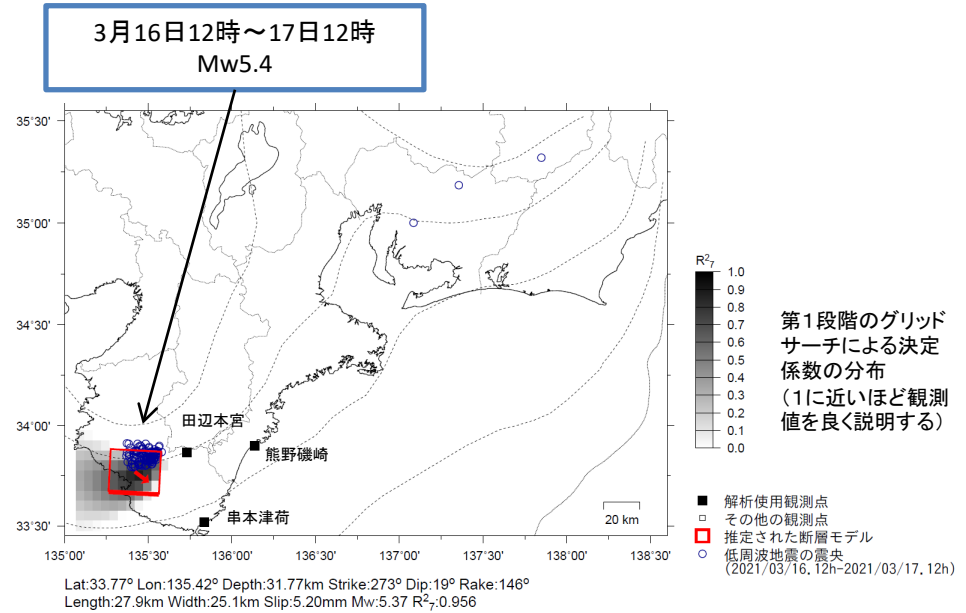
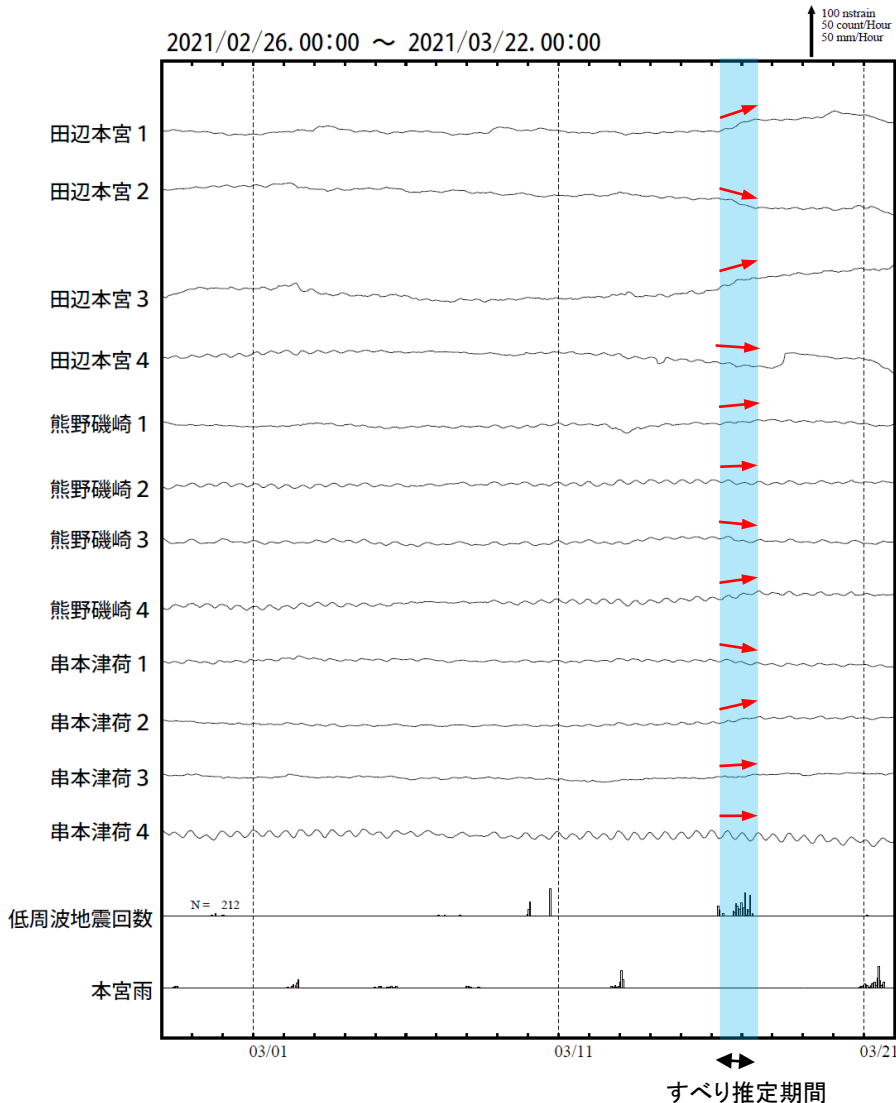


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



紀伊半島西部で観測した短期的ゆっくりすべり(3月16日～17日)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化



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

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

田辺本宮、熊野磯崎及び串本津荷は産業技術総合研究所のひずみ計である。

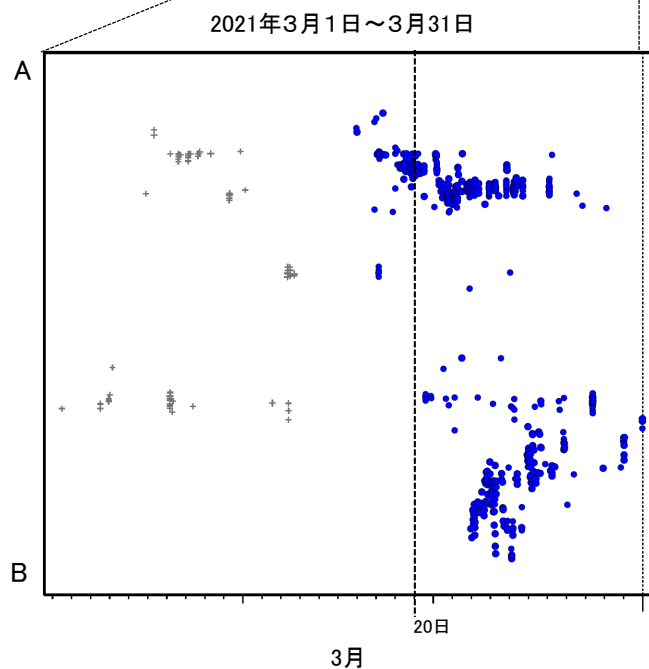
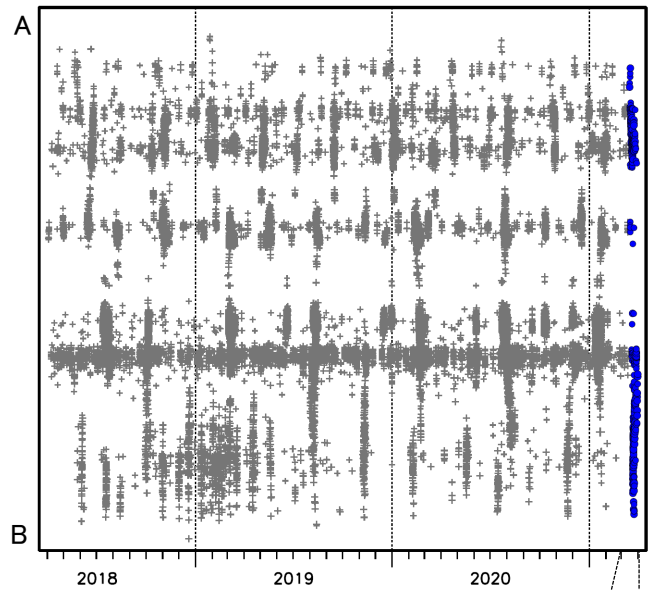
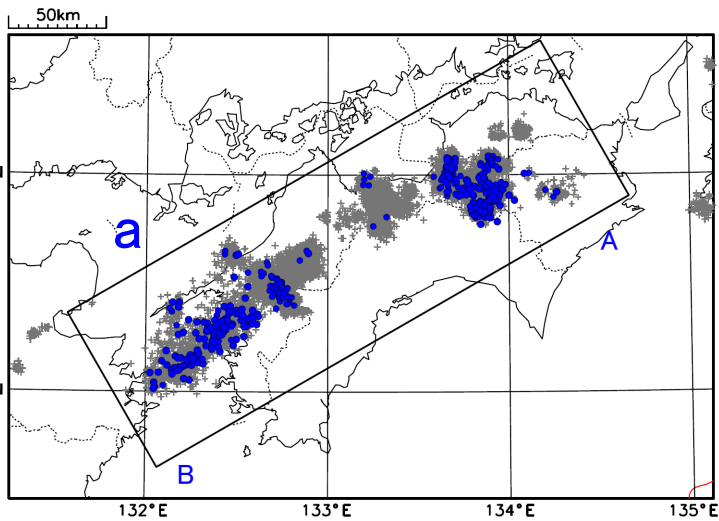
四国の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

3月20日から四国西部で深部低周波地震(微動)を観測している。
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

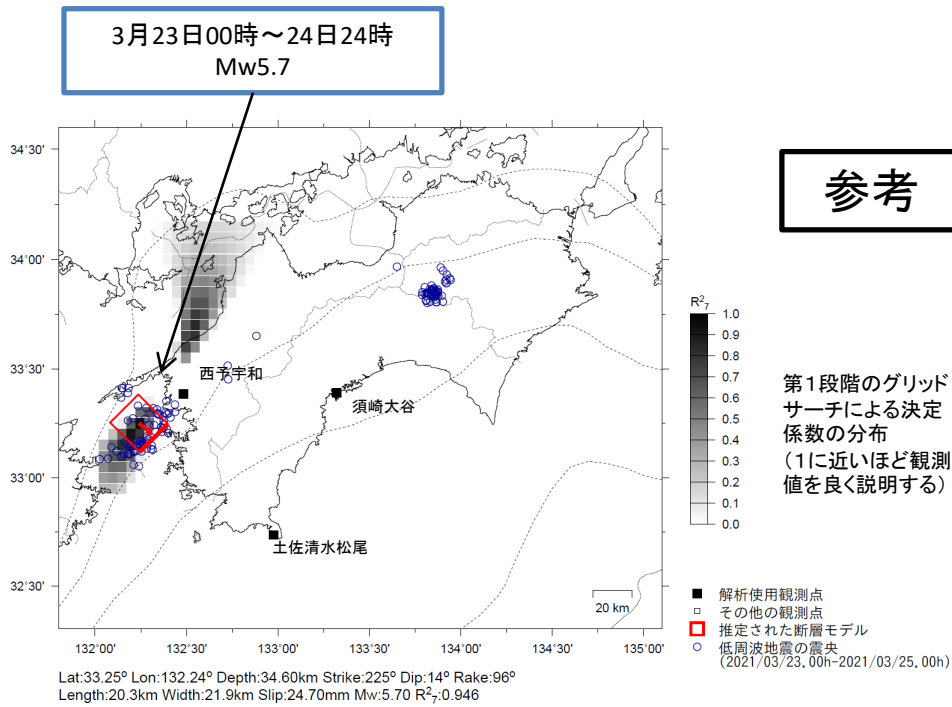
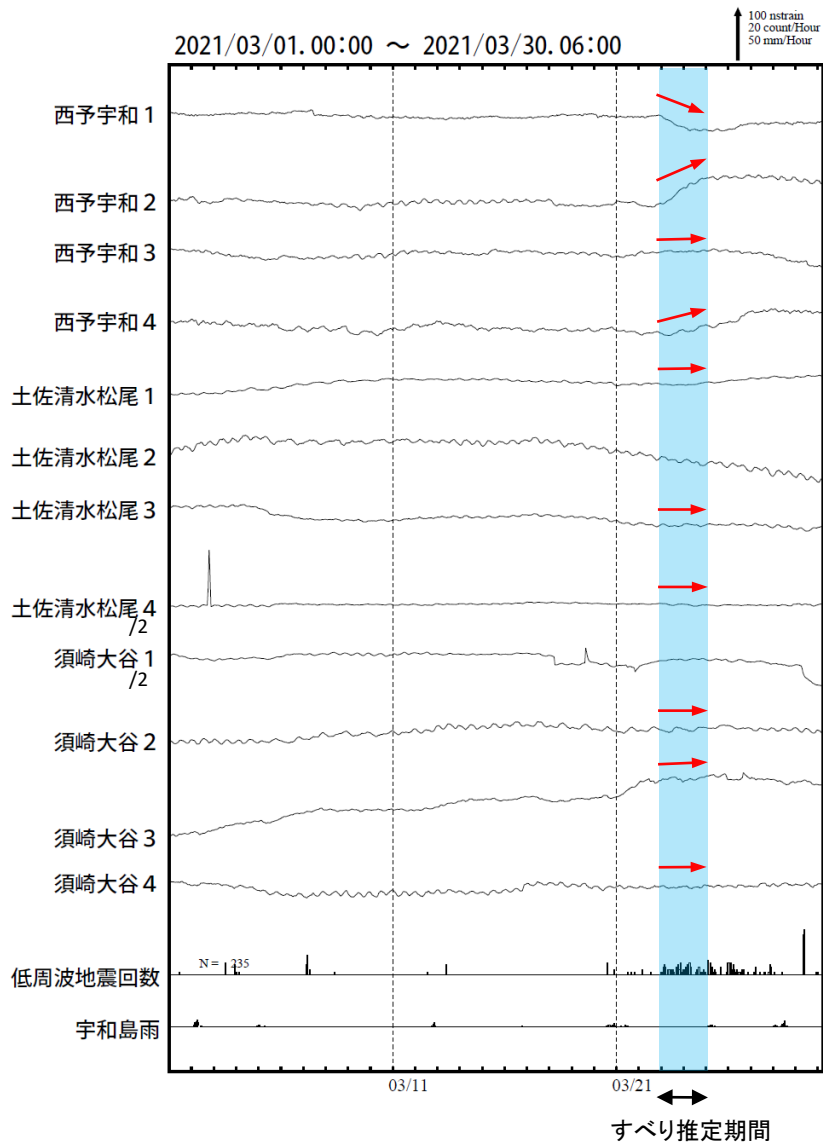
震央分布図(2018年4月1日~2021年3月31日、
深さ0~60km、Mすべて)
灰:2018年4月1日~2021年3月15日、
青:3月16日~3月31日

震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



四国西部で観測した短期的ゆっくりすべり(3月23日~24日)

愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化



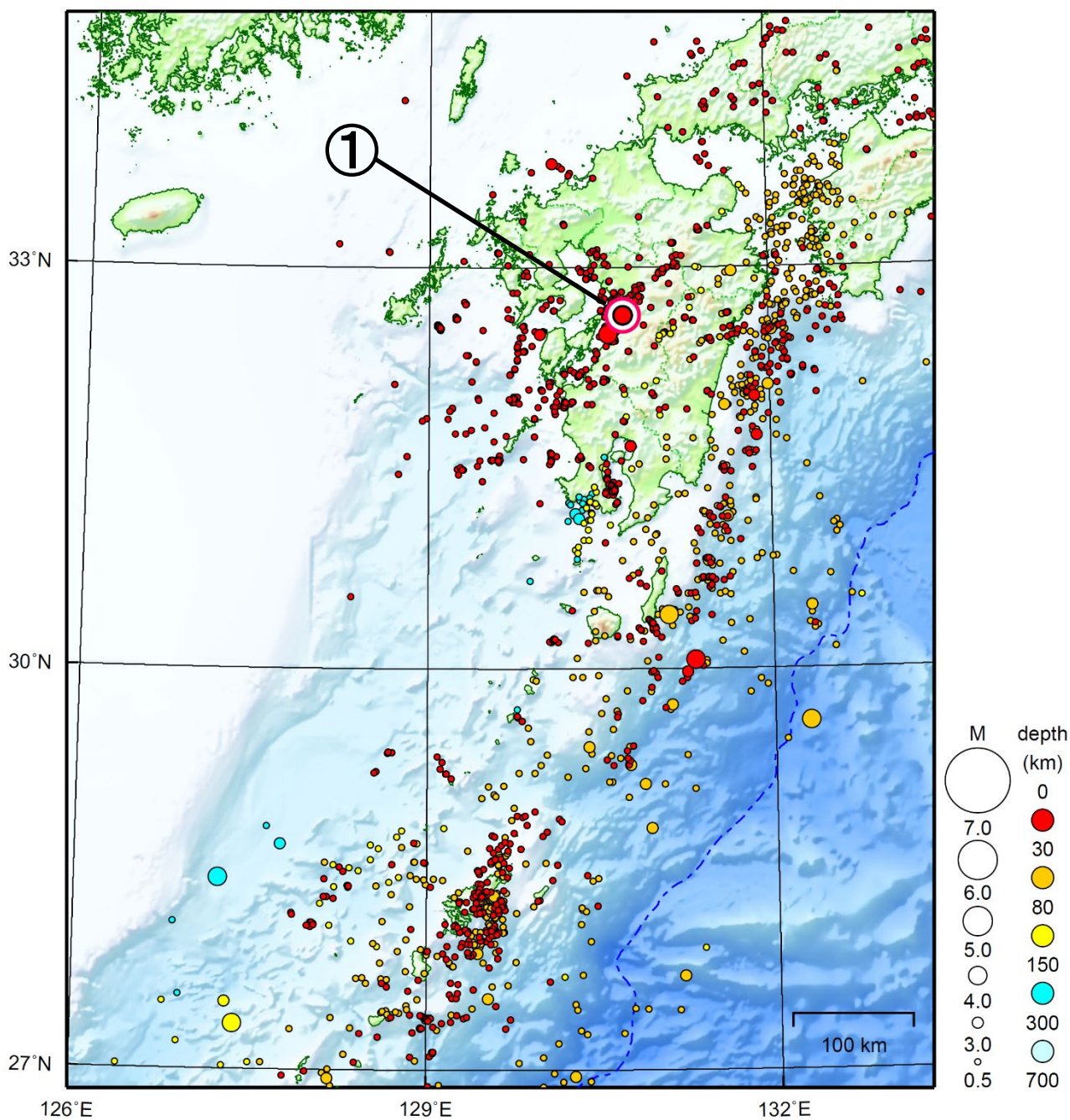
左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

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

西予宇和、土佐清水松尾及び須崎大谷は産業技術総合研究所のひずみ計である。

九州地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



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

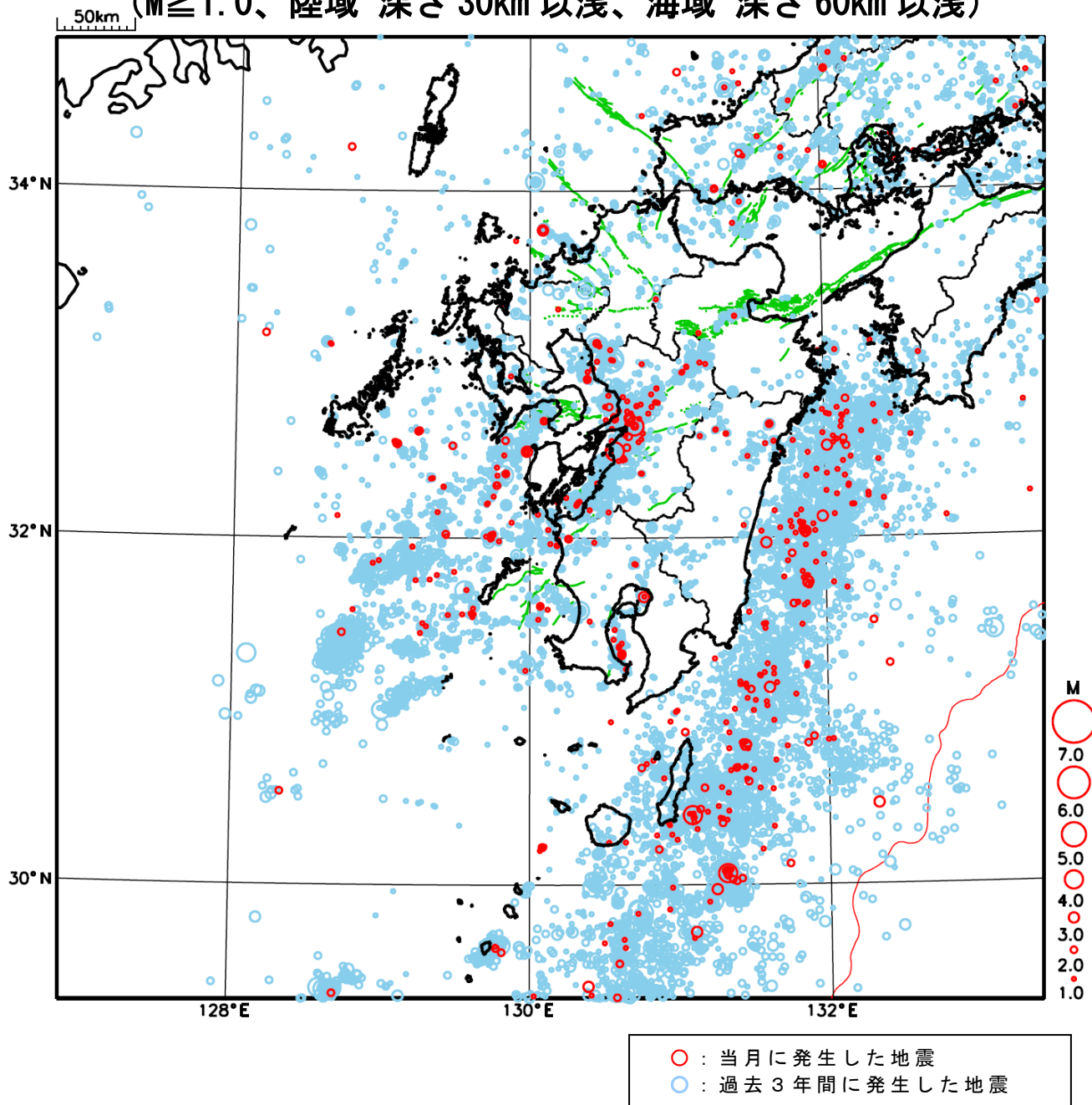
- ① 3月14日に熊本県熊本地方でM4.4の地震（最大震度4）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

九州地方における 2021 年 3 月の地震活動

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

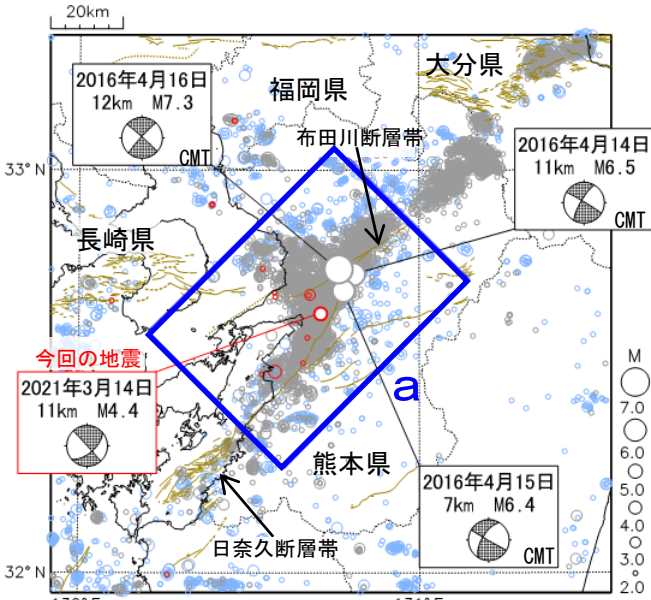


3月14日 熊本県熊本地方の地震

震央分布図

(2000年10月1日～2021年3月31日、
深さ0～20km、M_{2.0})

2016年4月14日21時以前に発生した地震を薄青色○、
2016年4月14日21時以降に発生した地震を灰色○、
2021年3月に発生した地震を赤色○で表示



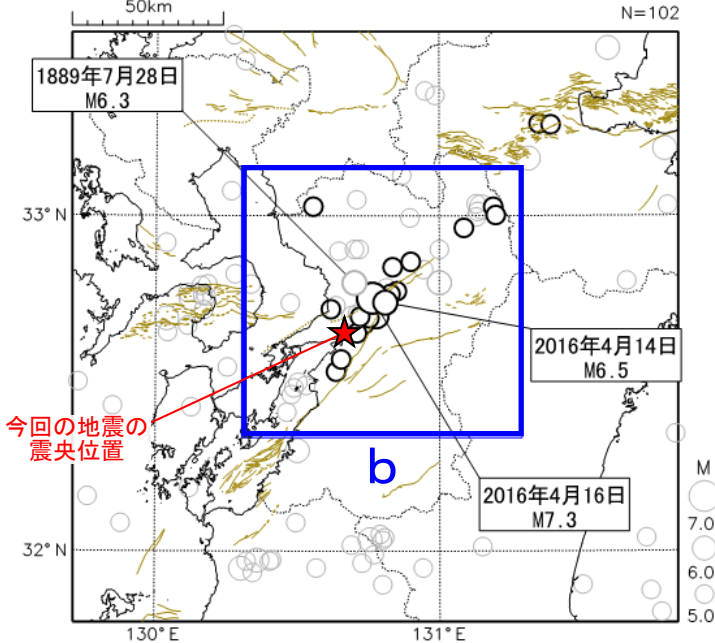
図中の細線は地震調査研究推進本部の
長期評価による活断層を示す

震央分布図

(1885年1月1日～2021年3月31日、
深さ0～50km、M_{5.0})

2016年4月14日21時以前に発生した地震を灰色○、
2016年4月14日21時以降に発生した地震を黒色○で表示

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



★は今回の地震の震央位置

図中の細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

*宇津徳治(1982): 日本付近のM_{6.0}以上の地震および被害地震の表: 1885年～1980年、
震研彙報, 56, 401-463.

宇津徳治(1985): 日本付近のM_{6.0}以上の地震および被害地震の表: 1885年～1980年
(訂正と追加), 震研彙報, 60, 639-642.

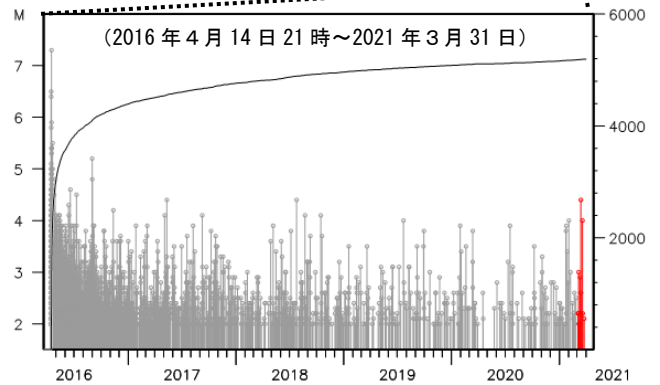
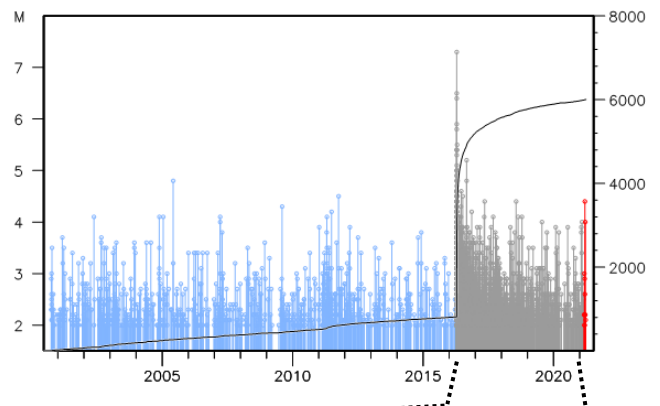
茅野一郎・宇津徳治(2001): 日本の主な地震の表, 「地震の事典」第2版, 朝倉書店, 657pp.

2021年3月14日09時22分に、熊本県熊本地方の深さ11kmでM_{4.4}の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。この地震の発震機構は、南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

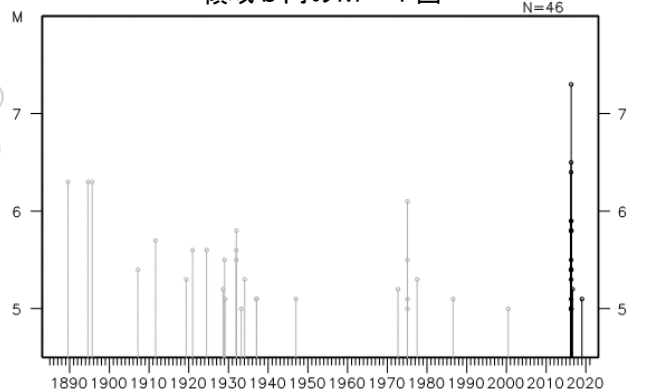
この地震の震央付近(領域a)では「平成28年(2016年)熊本地震」が発生している。この地震により、熊本県で死者273人、大分県で死者3人などの被害が生じた(熊本県は2021年3月12日現在、熊本県による、その他は2019年4月12日現在、総務省消防庁による)。

1885年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M_{5.0}以上の地震が時々発生している。このうち、1889年7月28日にはM_{6.3}の地震が発生し、熊本市を中心に熊本県で死者19人、家屋全倒234棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

領域a内のM-T図と回数積算図

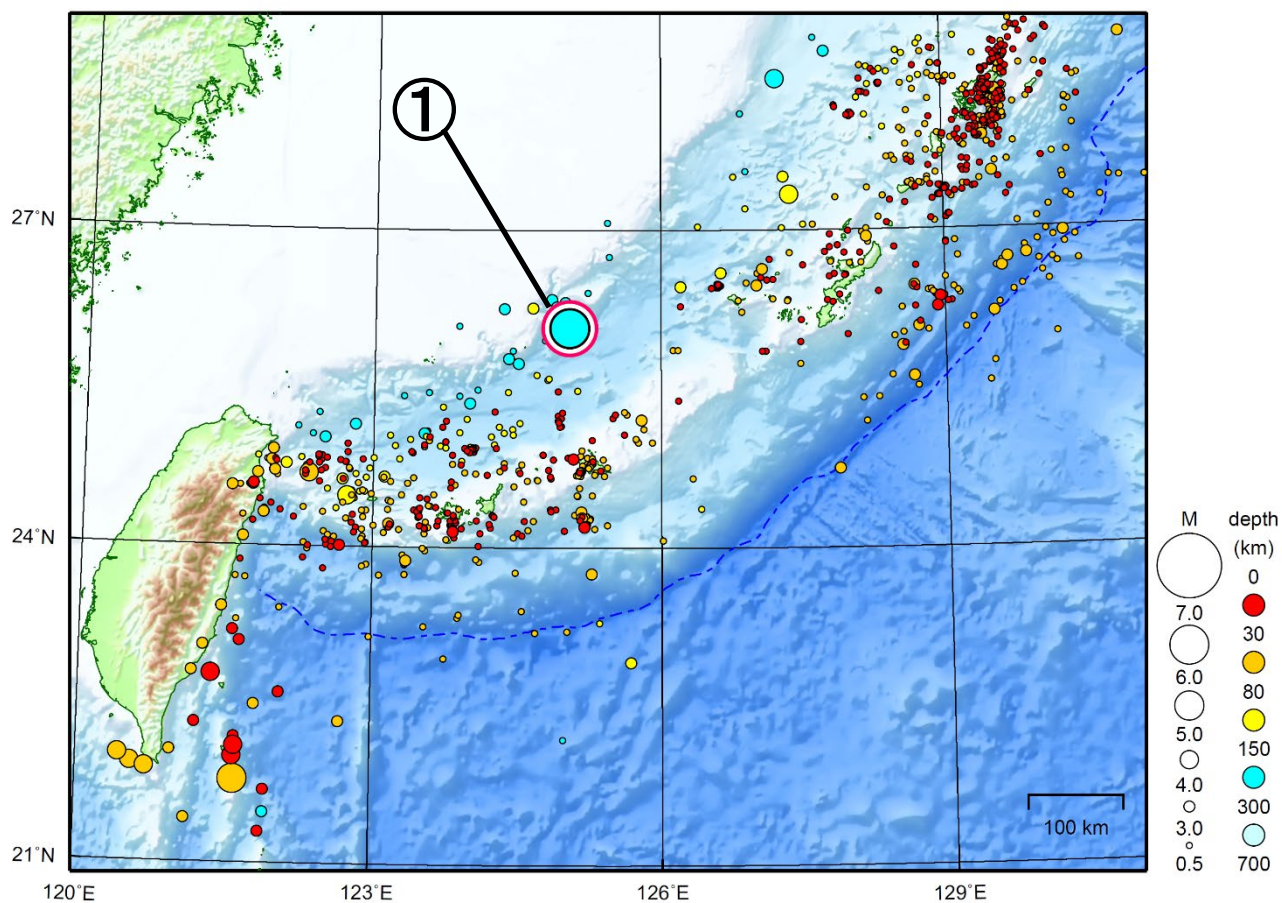


領域b内のM-T図



沖縄地方

2021/03/01 00:00 ~ 2021/03/31 24:00



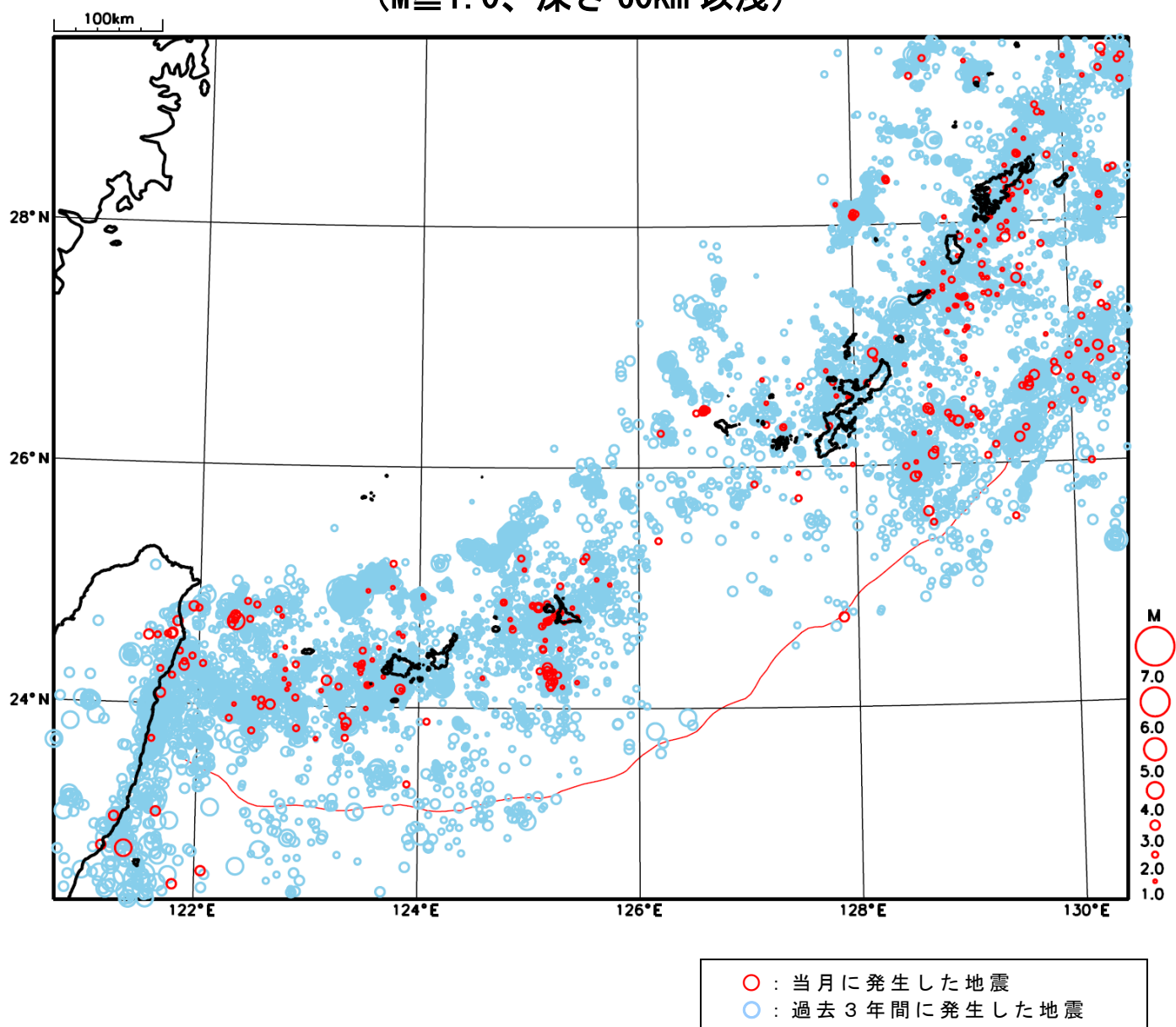
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

- ① 3月27日に宮古島北西沖でM6.2の地震（最大震度2）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

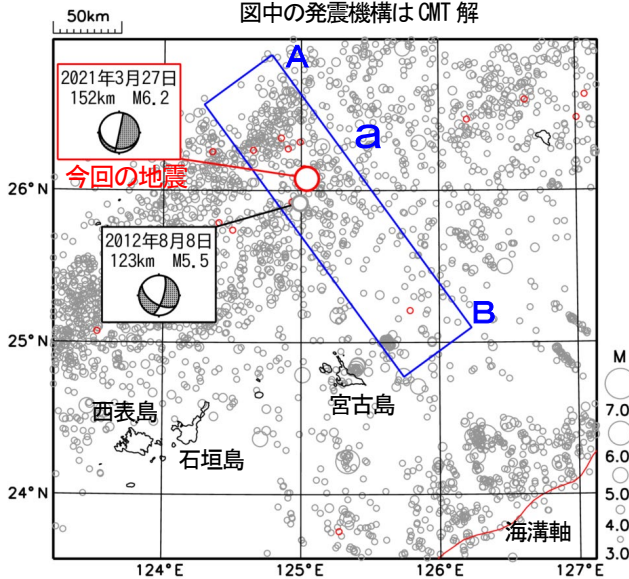
沖縄地方における 2021 年 3 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



3月27日 宮古島北西沖の地震

震央分布図

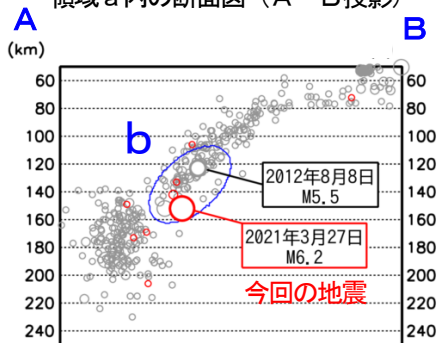
(2000年7月1日~2021年3月31日、
深さ50~250km、 $M \geq 3.0$)
2021年3月の地震を赤く表示
図中の発震機構はCMT解



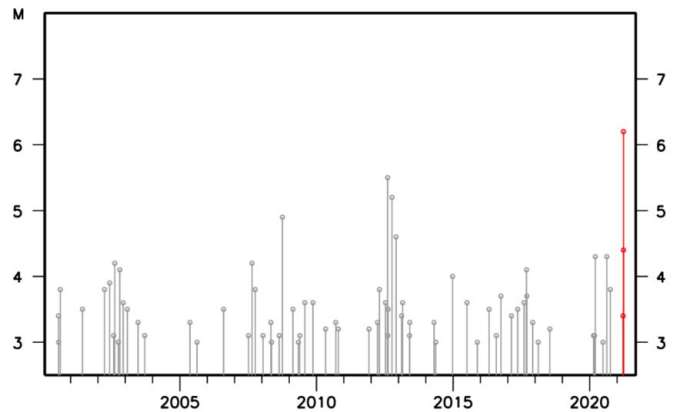
2021年3月27日07時02分に宮古島北西沖の深さ152kmでM6.2の地震 (最大震度2) が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。発震機構 (CMT解) は、フィリピン海プレートが沈み込む方向に圧力軸を持つ型である。

2000年7月以降の活動をみると、この地震の震源付近 (領域b) では、2012年8月8日にM5.5の地震 (最大震度2) が発生しているが、M6.0以上の地震は今回が初めてである。

領域a内の断面図 (A-B投影)



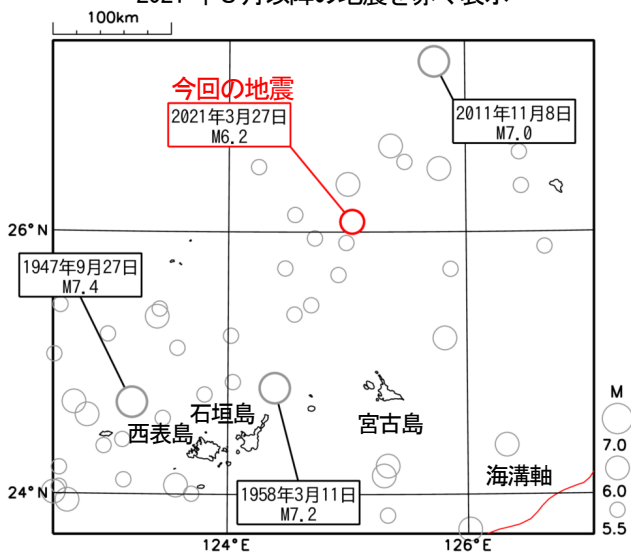
領域b内のM-T図



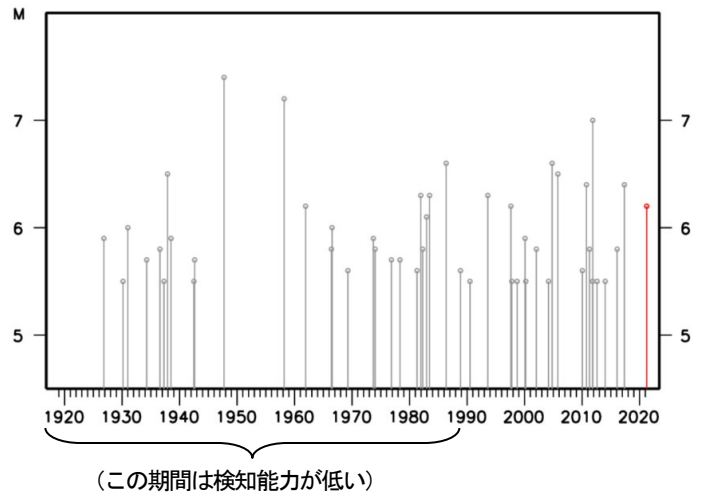
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺では、過去にM6.0以上の地震が時々発生しており、1947年9月にはM7.4の地震 (最大震度5) が発生し、先島諸島で死者5人のほか、地割れや落石、山崩れ等の被害が生じた (被害は、「日本被害地震総覧」による)。

震央分布図

(1919年1月1日~2021年3月31日、
深さ50~300km、 $M \geq 5.5$)
2021年3月以降の地震を赤く表示



左図領域のM-T図

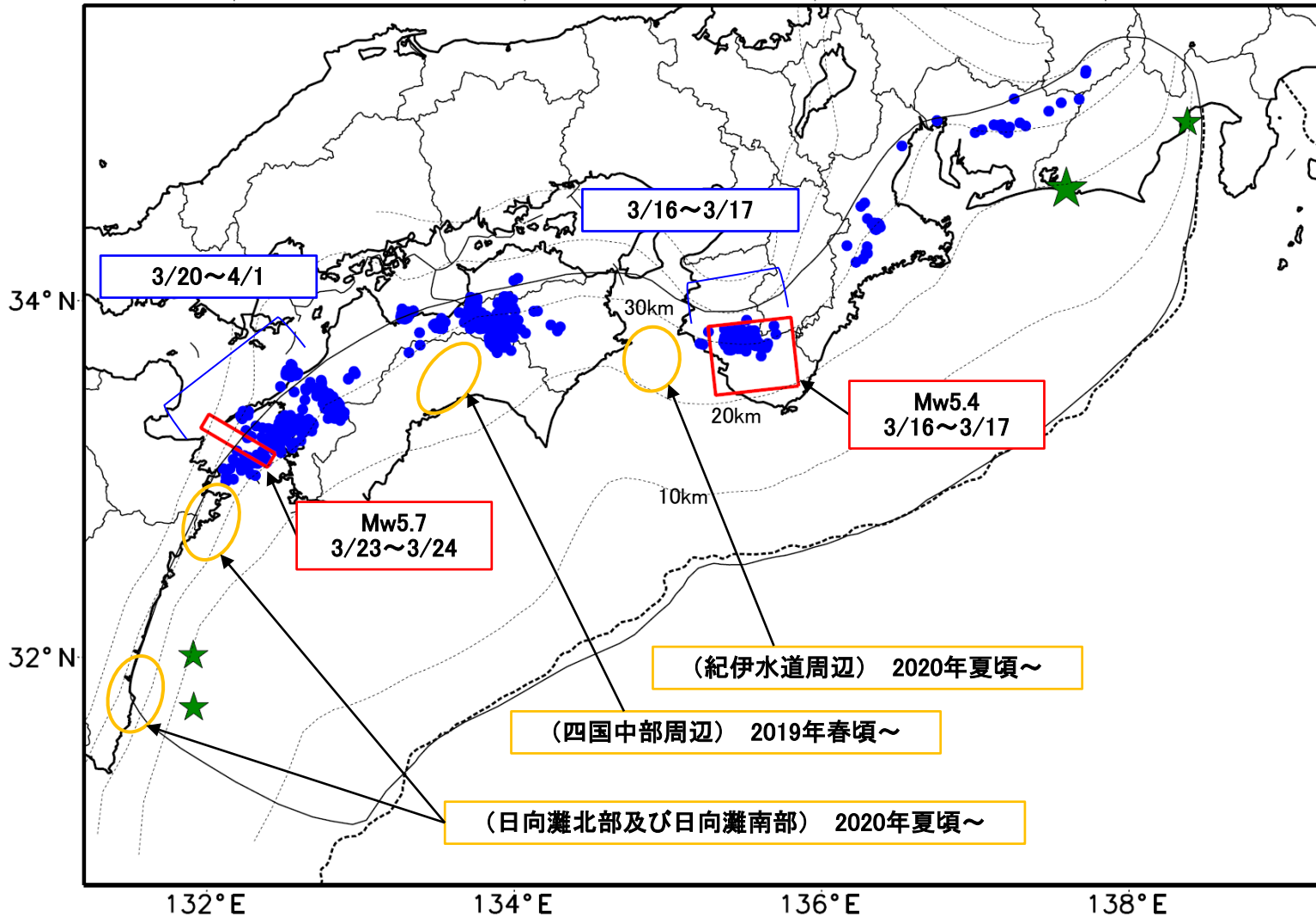


(この期間は検知能力が低い)

最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2021年3月1日～4月5日

100km



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

※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.....【紀伊半島西部、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、日向灘北部及び日向灘南部】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3月1日～令和3年4月5日の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

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

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
3/3	01:28	日向灘	25	3.7	1	
3/27	22:56	日向灘	27	3.6	2	
3/31	03:08	駿河湾	25	3.9	3	フィリピン海プレート内部
4/5	06:22	静岡県西部	36	4.3	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>3月5日～11日 3月16日～25日 3月27日～28日 4月2日</p> <p>■四国中部</p> <p>3月13日 3月18日 4月2日～3日</p> <p>■四国西部</p> <p>2月28日～3月1日 3月3日～4日 3月7日～8日 3月12日～13日 3月20日～4月1日 . . . (2)</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>3月4日～5日 3月21日 3月29日</p> <p>■紀伊半島中部 (特段の活動はなかった)</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>3月7日 3月9日～10日 3月16日～17日 . . . (1) 3月21日～22日 3月24日 3月29日 4月2日～3日</p>	<p>3月4日～5日 3月7日～8日 3月16日～18日 3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

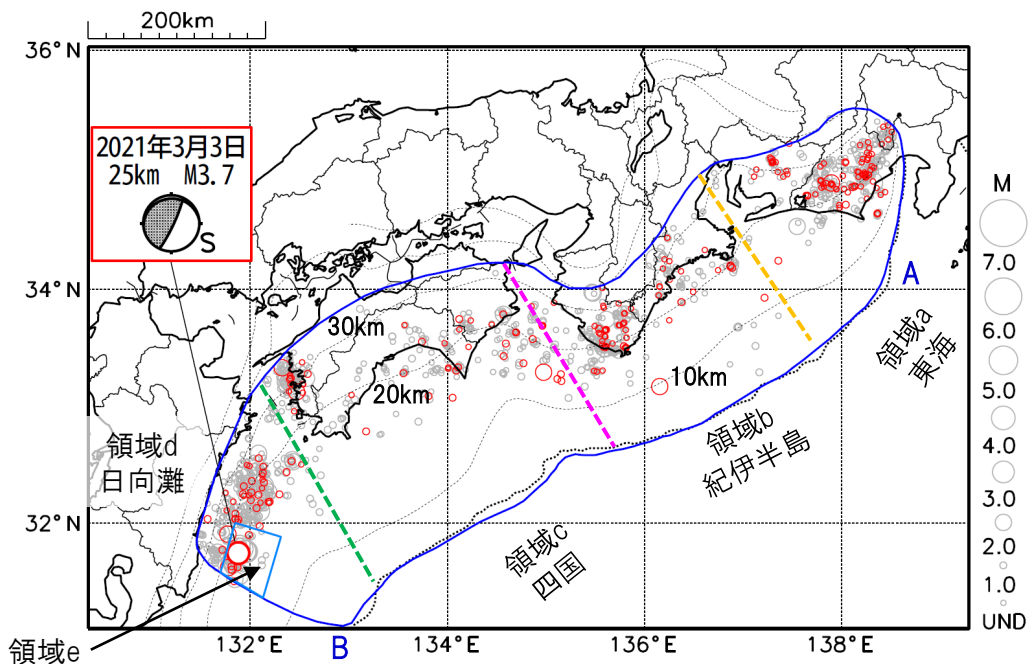
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

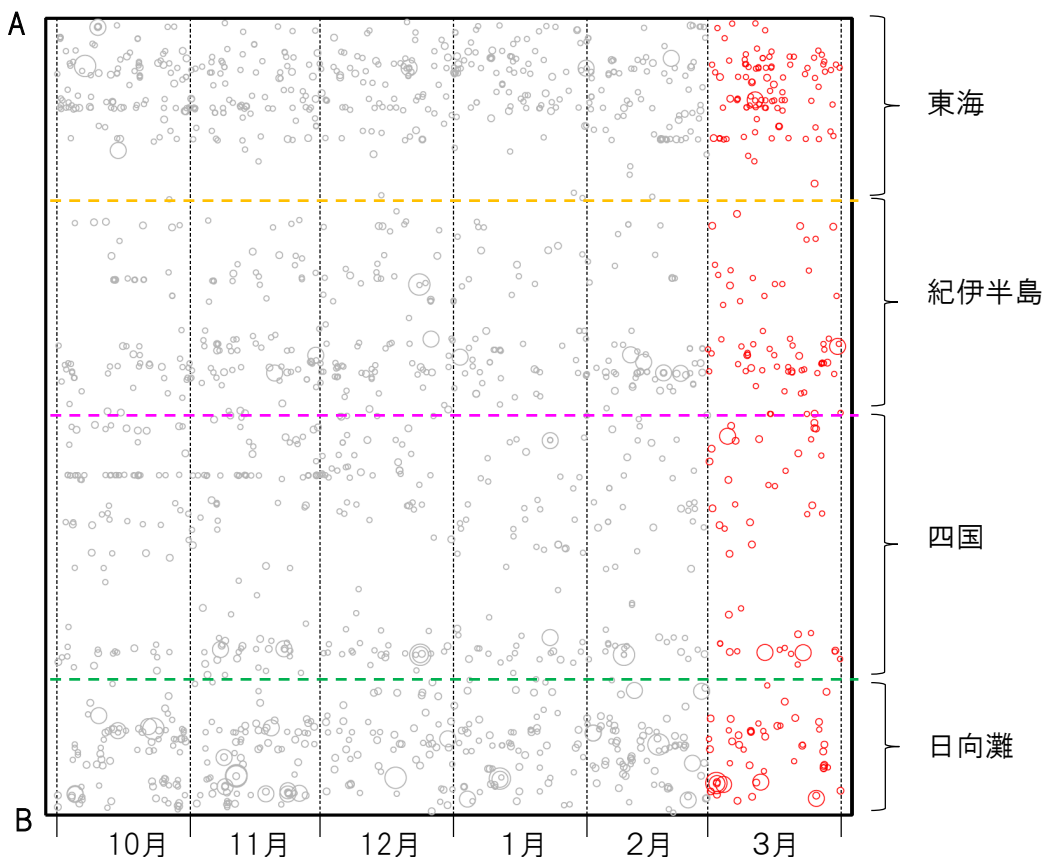
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2020年10月1日～2021年3月31日、M全て、2021年3月の地震を赤く表示)



南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図(A-B投影)



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

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

・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

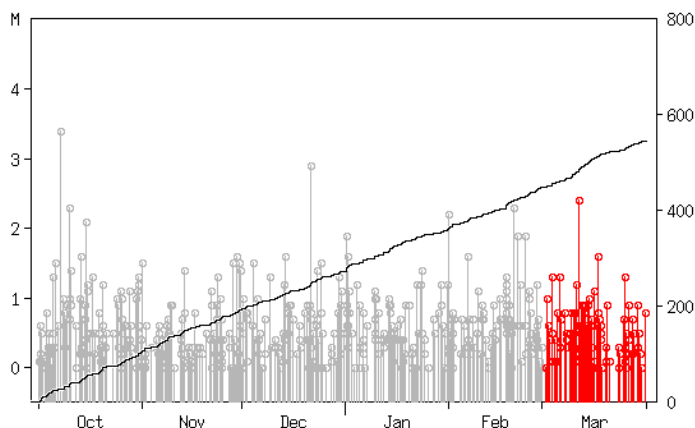
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

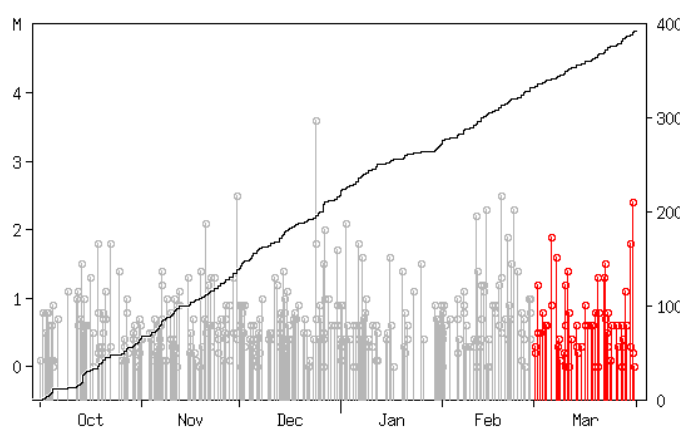
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

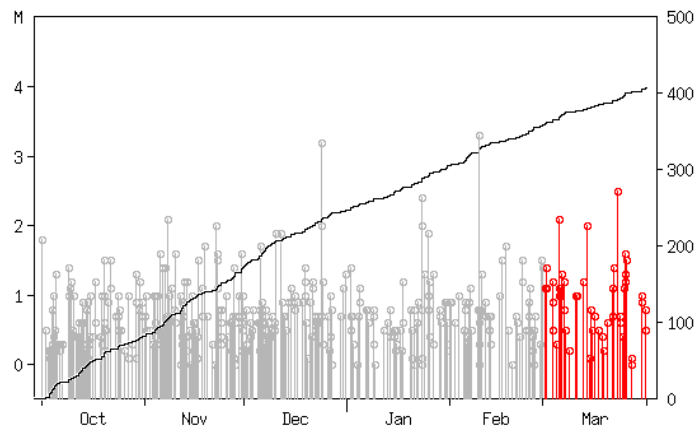
領域a内(東海)



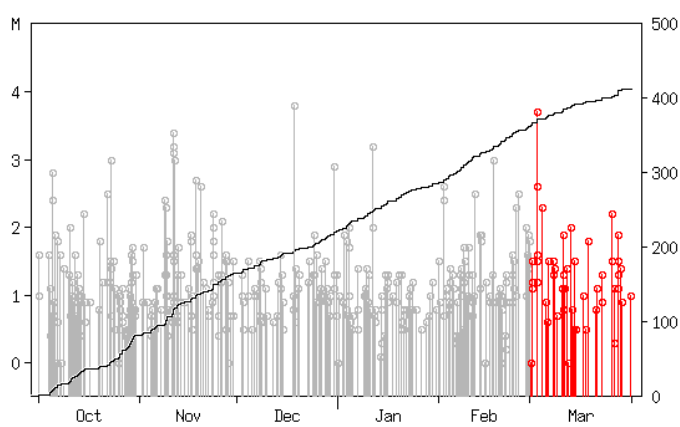
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



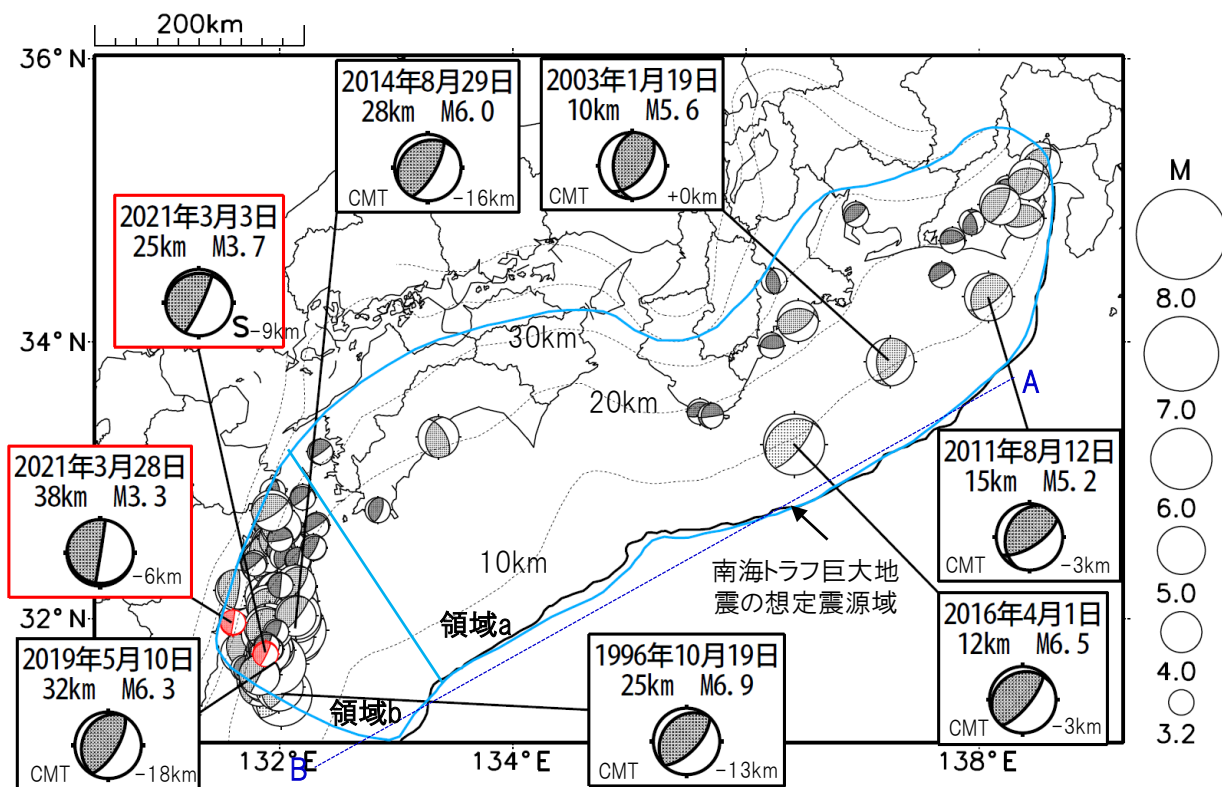
領域d内(日向灘)



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

想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2021年3月31日、M \geq 3.2、2021年3月の地震を赤く表示)



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

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

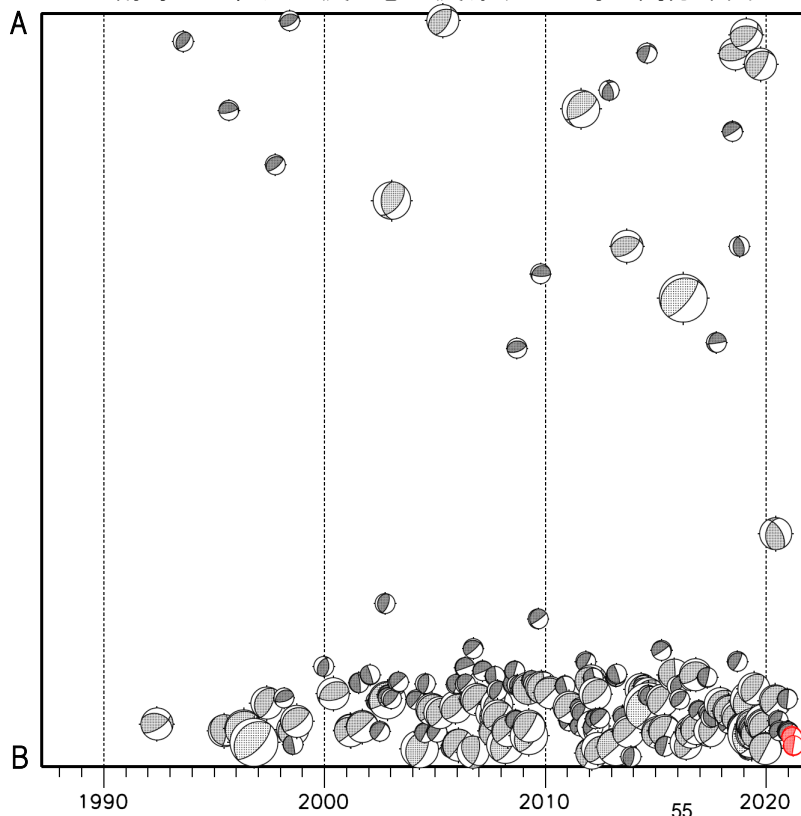
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

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

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

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

南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図



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

【抽出条件】

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

P軸の傾斜角が45度以下

P軸の方位角が65度以上180度以下(※)

T軸の傾斜角が45度以上

N軸の傾斜角が30度以下

※以外の条件は、東海地震と類似の型を抽出する条件と同様

・発震機構解は、CMT解と初動解の両方で検索をした。

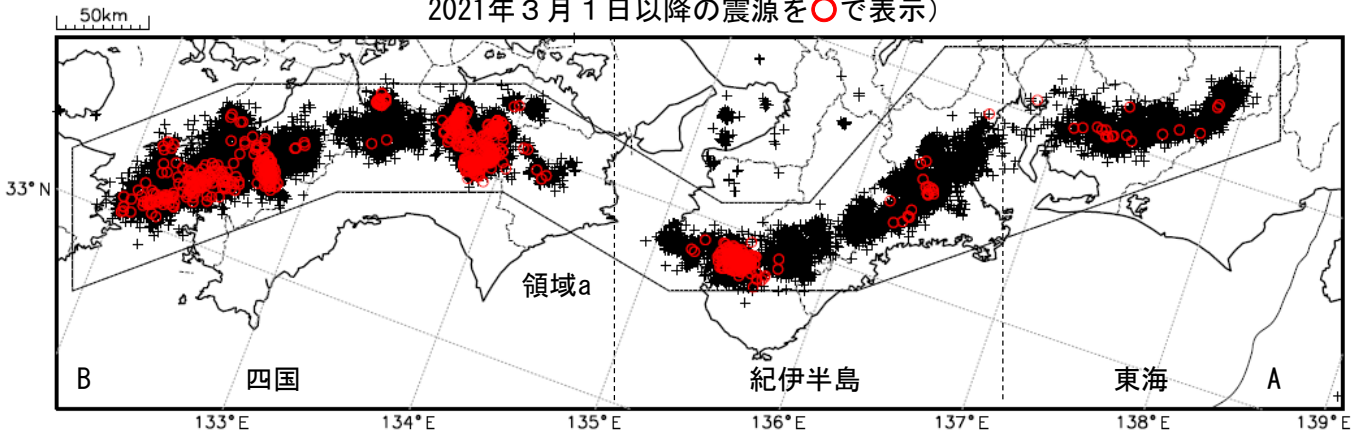
・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。

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

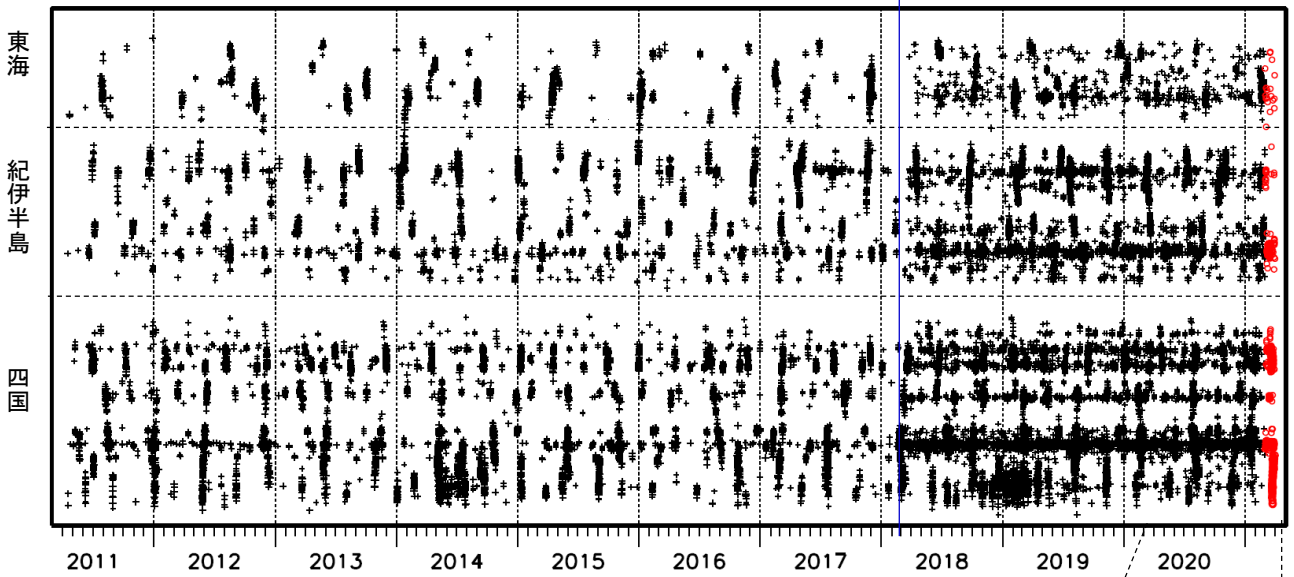
深部低周波地震（微動）活動（2011年4月1日～2021年3月31日）

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

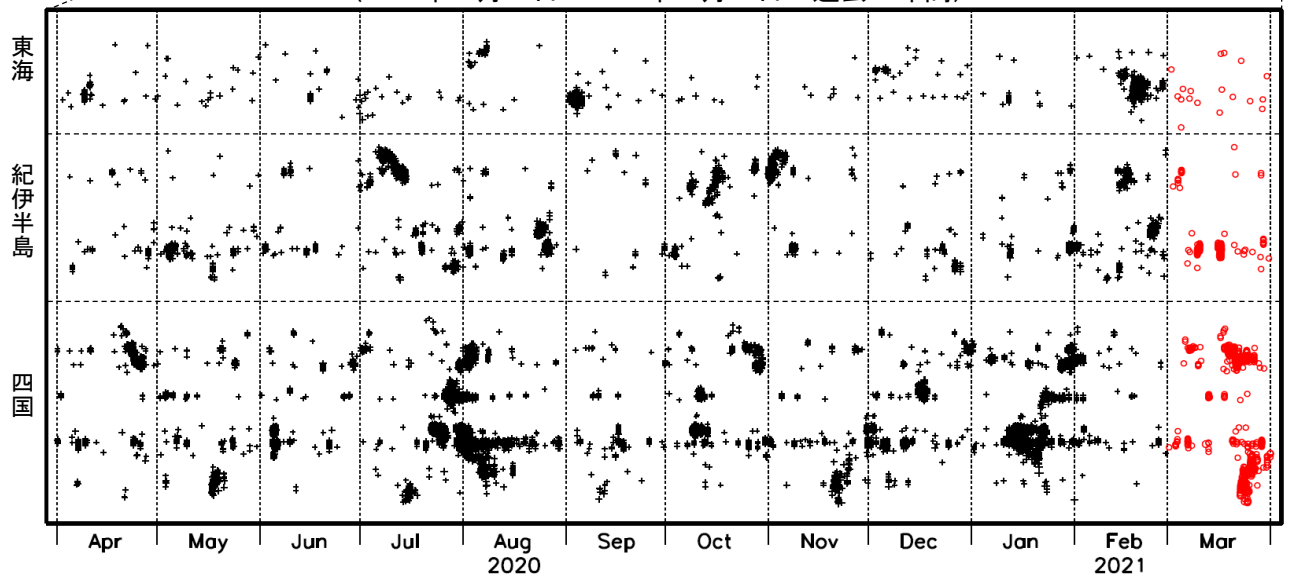
震央分布図（2011年4月1日～2021年3月31日：過去10年間
2021年3月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A—B投影） ※2018年3月22日



（2020年4月1日～2021年3月31日：過去1年間）



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

3月4日 ニュージーランド、北島東方沖の地震

2021年3月4日 22時27分（日本時間、以下同じ）にニュージーランドの北島東方沖の深さ15kmでMw7.2の地震が発生した。この地震は、発震機構が南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

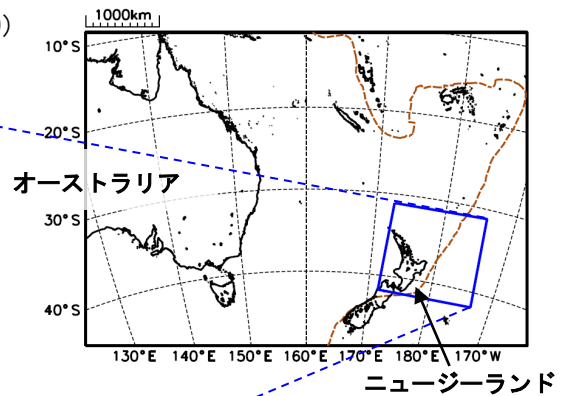
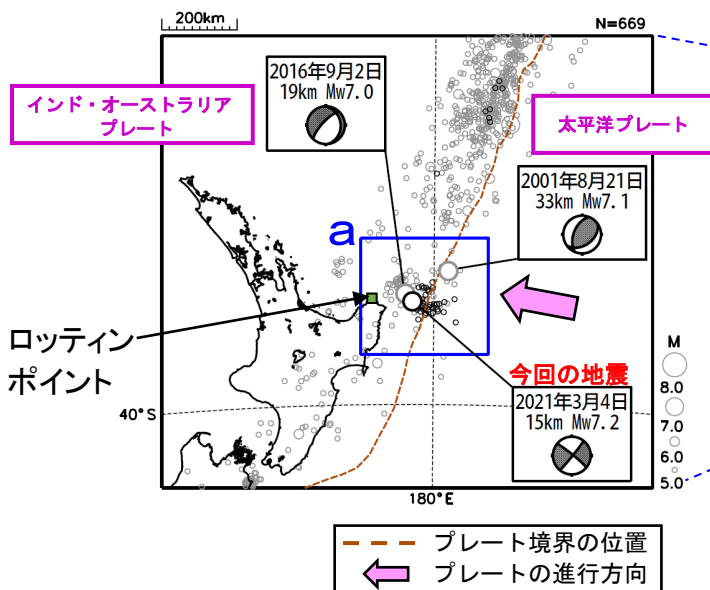
気象庁は、この地震に対して、同日22時51分（日本への津波の影響なし）と、23時29分（現地津波を観測）に遠地地震に関する情報を発表した。この地震によりロッキンポイント（ニュージーランド）で0.28mなどの津波を観測した。

2000年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺（領域a）では、M7.0以上の地震が3回発生している。2016年9月2日に発生したMw7.0の地震では、ロッキンポイント（ニュージーランド）で0.21mの津波が観測された。

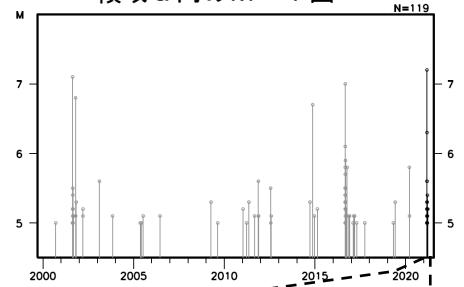
1970年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺（領域b）では、M7.0以上の地震が時々発生している。

震央分布図

(2000年1月1日～2021年3月31日、深さ0～100km、M≥5.0)
2021年3月の地震を濃く表示

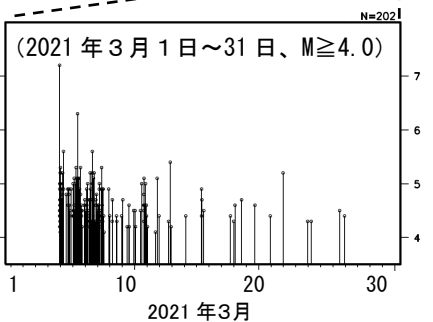
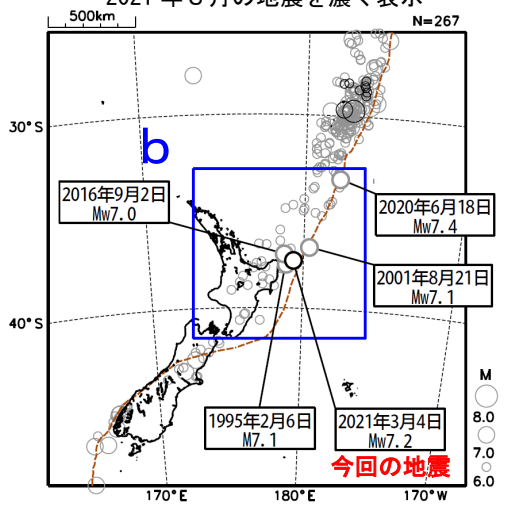


領域a内のM-T図

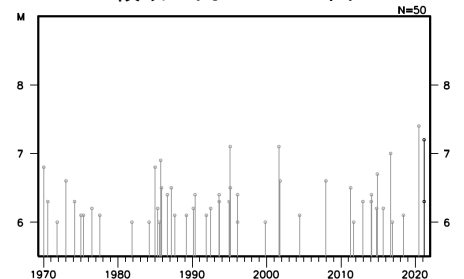


震央分布図

(1970年1月1日～2021年3月31日、深さ0～200km、M≥6.0)
2021年3月の地震を濃く表示



領域b内のM-T図



※本資料中、今回の地震及び2016年9月2日、2020年6月18日の地震の発震機構とMwは気象庁による。2001年8月21日の地震の発震機構とMwはGlobal CMTによる。震源データは2021年4月1日現在のものである。プレート境界の位置と進行方向はBird (2003) より引用。津波の高さは、米国海洋大気庁 (NOAA) による (2021年4月1日現在)。

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

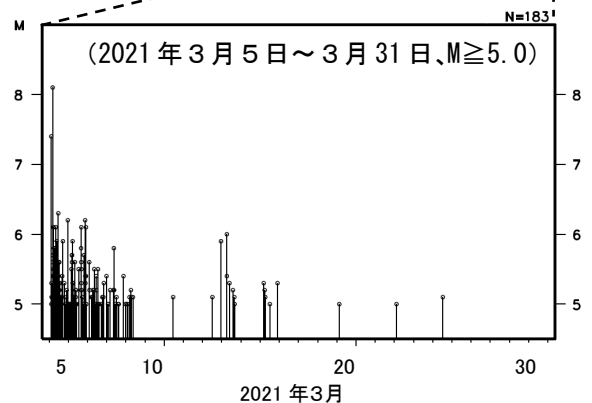
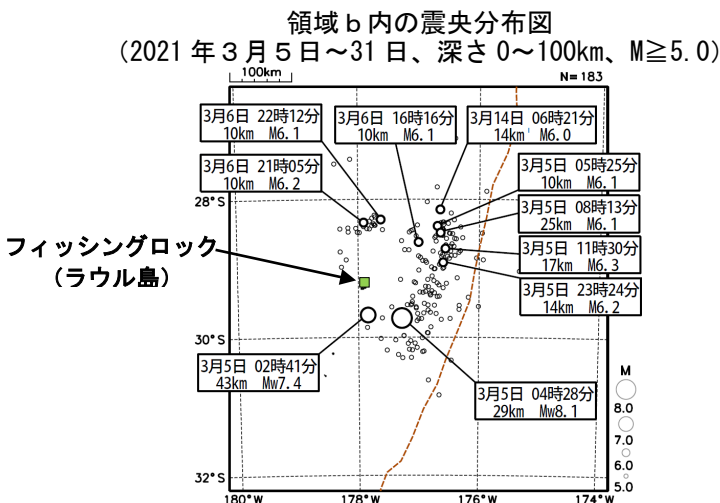
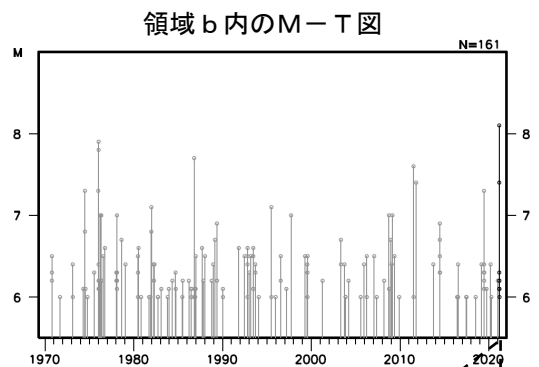
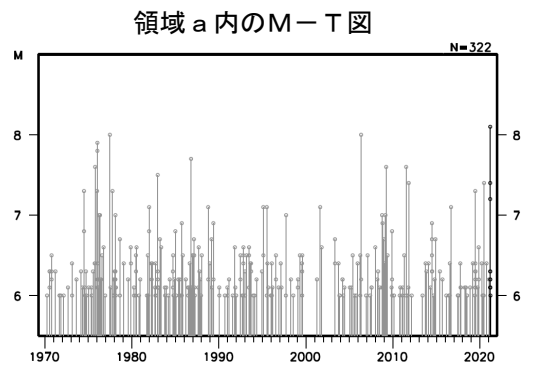
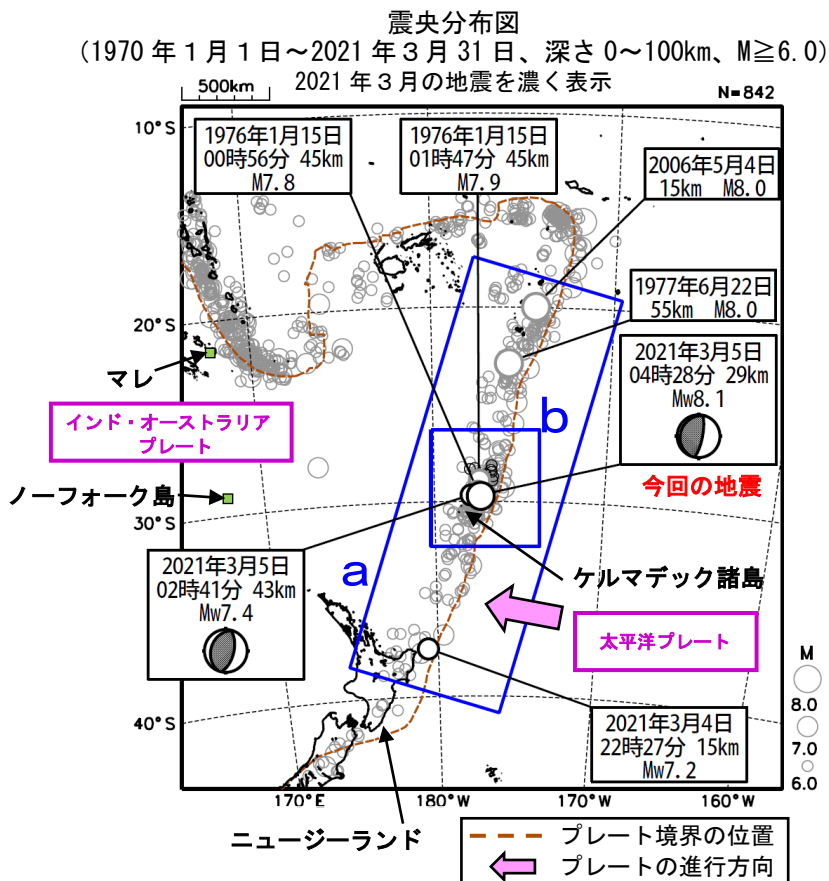
気象庁作成

3月5日 ケルマデック諸島の地震

2021年3月5日04時28分（日本時間、以下同じ）にケルマデック諸島の深さ29kmでMw8.1の地震が発生した。この地震は、発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとインド・オーストラリアプレートとの境界で発生した。気象庁は、この地震に対して、同日04時59分（日本への津波の有無を調査中）と、10時08分（日本の沿岸では若干の海面変動あり）に遠地地震に関する情報を発表した。この地震によりマレ（ニューカレドニア）で1m^{***}、ノーフォーク島（オーストラリア）で0.56mなどの津波を観測した。

また、今回の地震が発生する約1時間50分前の02時41分に、今回の地震の震央近傍の深さ43kmでMw7.4の地震が発生した。この地震は、発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとインド・オーストラリアプレートとの境界で発生した。気象庁は、この地震に対して、同日03時24分（日本への津波の影響なし）と、04時10分（現地で津波を観測）に遠地地震に関する情報を発表した。この地震によりフィッシングロック（ニュージーランド）で0.31mなどの津波を観測した。

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以上の地震が時々発生している。



※本資料中、今回の地震及び3月4日22時27分、3月5日02時41分の地震の発震機構とMwは気象庁による。震源データは2016年まではISCGEM、2017年以降は米国地質調査所（USGS）による（2021年4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。津波の高さは、米国海洋大気庁（NOAA）による（2021年4月1日現在）。

※マレの津波の高さは目視による。

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

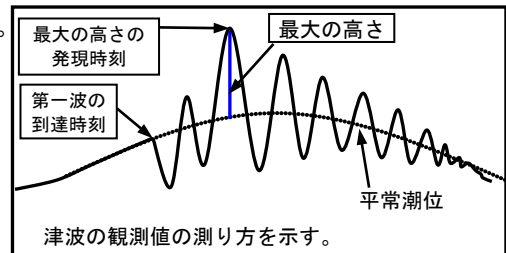
2021年3月5日04時28分に発生したケルマデック諸島の地震（Mw8.1）により、日本国内でも津波を観測した。岩手県の久慈港や東京都の父島二見で最大19cmの津波を観測したほか、北海道から千葉県にかけての太平洋側沿岸で津波を観測した。

2021年3月5日04時28分に発生したMw8.1の地震による日本国内の津波観測値

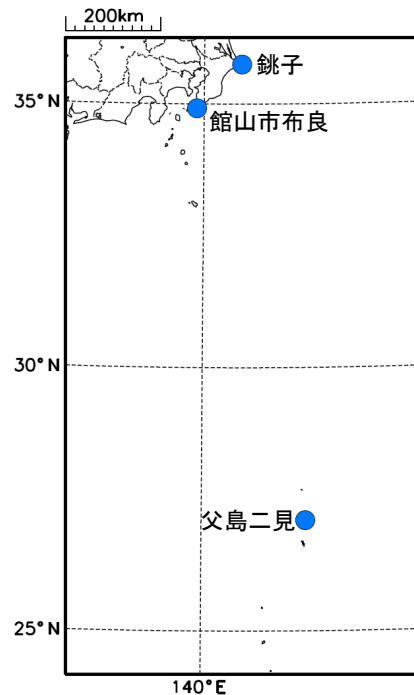
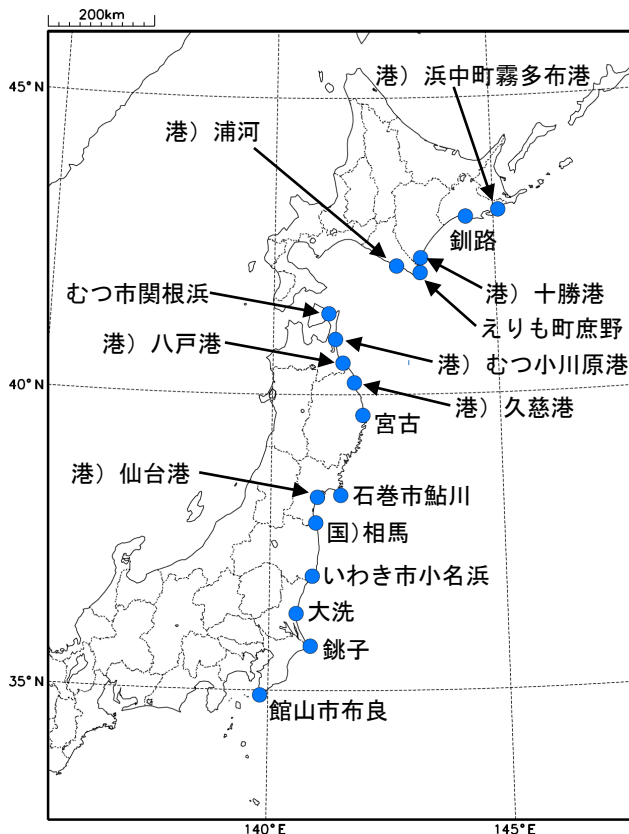
都道府県	観測点名	所属	第一波		
			到達時刻	発現時刻	高さ (cm)
北海道	釧路	気象庁	5日 - : -	5日 23:13	9cm
	浜中町霧多布港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 20:15	7cm
	十勝港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 22:01	12cm
	えりも町庶野*1	気象庁	5日 - : -	5日 22:12	0.1m
	浦河	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 18:09	12cm
青森県	むつ市関根浜	気象庁	5日 - : -	6日 02:54	7cm
	むつ小川原港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 20:08	8cm
	八戸港	国土交通省港湾局	5日 - : -	6日 00:45	11cm
岩手県	久慈港	国土交通省港湾局	5日 - : -	6日 02:15	19cm
	宮古	気象庁	5日 - : -	6日 00:47	7cm
宮城県	石巻市鮎川	気象庁	5日 - : -	5日 21:59	10cm
	仙台港	国土交通省港湾局	5日 - : -	5日 19:49	17cm
	相馬	国土地理院	5日 - : -	5日 21:43	14cm
福島県	いわき市小名浜	気象庁	5日 - : -	6日 03:37	8cm
	大洗	気象庁	5日 - : -	6日 11:52	11cm
千葉県	銚子*1	気象庁	5日 - : -	6日 02:36	0.1m
	館山市布良	気象庁	5日 - : -	5日 21:43	7cm
東京都	父島二見	気象庁	5日 - : -	5日 16:19	19cm

- は値が決定できないことを示す。
 ※観測値は後日の精査により変更される場合がある。
 ※所属機関の観測波形データをもとに気象庁が読み取った値。
 *1 は巨大津波観測計により観測されたことを示す。

津波の測り方の模式図



津波を観測した地点



※ 港)は国土交通省港湾局、国)は国土地理院、海)は海上保安庁の所属であることを示す。