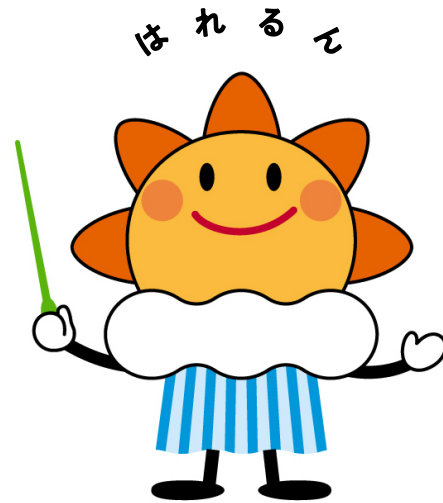


第355回 地震調査委員会資料



令和3年3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2月28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2月28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3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日以降の地震について、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2月の主な地震活動^{注1)}

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	Mw	最大 震度	備考/コメント
1	2月2日	3時01分	栃木県北部	7	4.0	-	4	地殻内で発生した地震
2	2月13日	23時07分	福島県沖	55	7.3	7.1	6強	津波予報(若干の海面変動)発表 津波観測:石巻港 ^{注2)} で0.2m(速報値) ^{注3)} の津波を観測するなど、宮城県及び福島県の沿岸で津波を観測した。
	2月13日	23時51分	福島県沖 ^{注4)}	56	5.2	-	3	緊急地震速報(警報)を発表 (2月13日23時07分の地震に対して発表) 長周期地震動階級4を観測
	2月14日	16時31分	福島県沖	50	5.2	5.2	4	2月13日以降に震度1以上を観測する地震が94回(震度6強:1回、震度4:1回、震度3:6回、震度2:25回、震度1:61回)発生した。
	2月15日	21時26分	福島県沖	48	5.5	5.4	3	太平洋プレート内部で発生した地震 (2月13日23時07分、23時51分の地震) 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月14日16時31分、15日21時26分の地震) 被害:死者1人、負傷者186人など(2月25日19時00分現在、総務省消防庁による)
3	2月14日	3時25分	岩手県沖	47	5.1	5.2	3	太平洋プレート内部で発生した地震
4	2月15日	13時28分	和歌山県北部	4	4.0	-	4	2月15日以降に震度1以上を観測する地震が25回(震度4:1回、震度3:1回、震度2:6回、震度1:17回)発生した。
5	2月19日	18時11分	岩手県内陸北部	7	4.2	-	4	地殻内で発生した地震
6	2月20日	22時23分	北海道東方沖	68	5.0	4.9	3	太平洋プレート内部で発生した地震

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) 港湾局の観測施設である。

注3) 津波の観測値は後日の精査により変更される場合がある。

注4) ほぼ同時刻に近傍でM4.6及びM4.3の地震が発生しており、これらの地震による震度は分離できない。

期間外の活動^{注5)}

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	Mw	最大 震度	備考/コメント
1	3月3日	6時22分	北海道東方沖	0	5.9	-	3	

注5) 注1) の主な地震活動の基準に該当する地震で令和3年3月中に発生したものの。

・最近の南海トラフ周辺の地殻活動について

令和3年3月5日に気象庁において第41回南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会（定例）、第419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) 東海：2月14日から23日
- (2) 紀伊半島中部：2月23日から27日

これらとは別に以下のとおり、プレート境界付近で浅部低周波地震(微動)及び浅部超低周波地震を観測しています。

(3) 紀伊半島南東沖：低周波地震(微動)は12月6日から1月21日、1月26日から29日、及び2月17日から20日。超低周波地震は12月6日から1月14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。また、深部低周波地震(微動)は観測されていませんが、以下のとおり、複数のひずみ計でわずかな地殻変動を観測しました。

(4) 東海：2月23日から26日

上記(3)の浅部低周波地震(微動)及び浅部超低周波地震とほぼ同期して、周辺の複数の孔内間隙水圧計等及び紀伊半島に設置されている複数のひずみ計で地殻変動が観測されていましたが、現在は収束したと見られます。

GNSS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、最近は鈍化しているように見えます。

(長期的な地殻変動)

GNSS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、及び上記(4)の地殻変動は、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。

上記(3)の浅部低周波地震(微動)、浅部超低周波地震及び地殻変動は、これまでの観測結果や研究成果を考慮すると想定震源域のプレート境界浅部において発生したゆっくりすべりに起因する可能性があります。このゆっくりすべりは、現在は停止したものと考えられます。なお、これらの現象の発生頻度・規模等発生様式については今後も観測・研究が必要です。

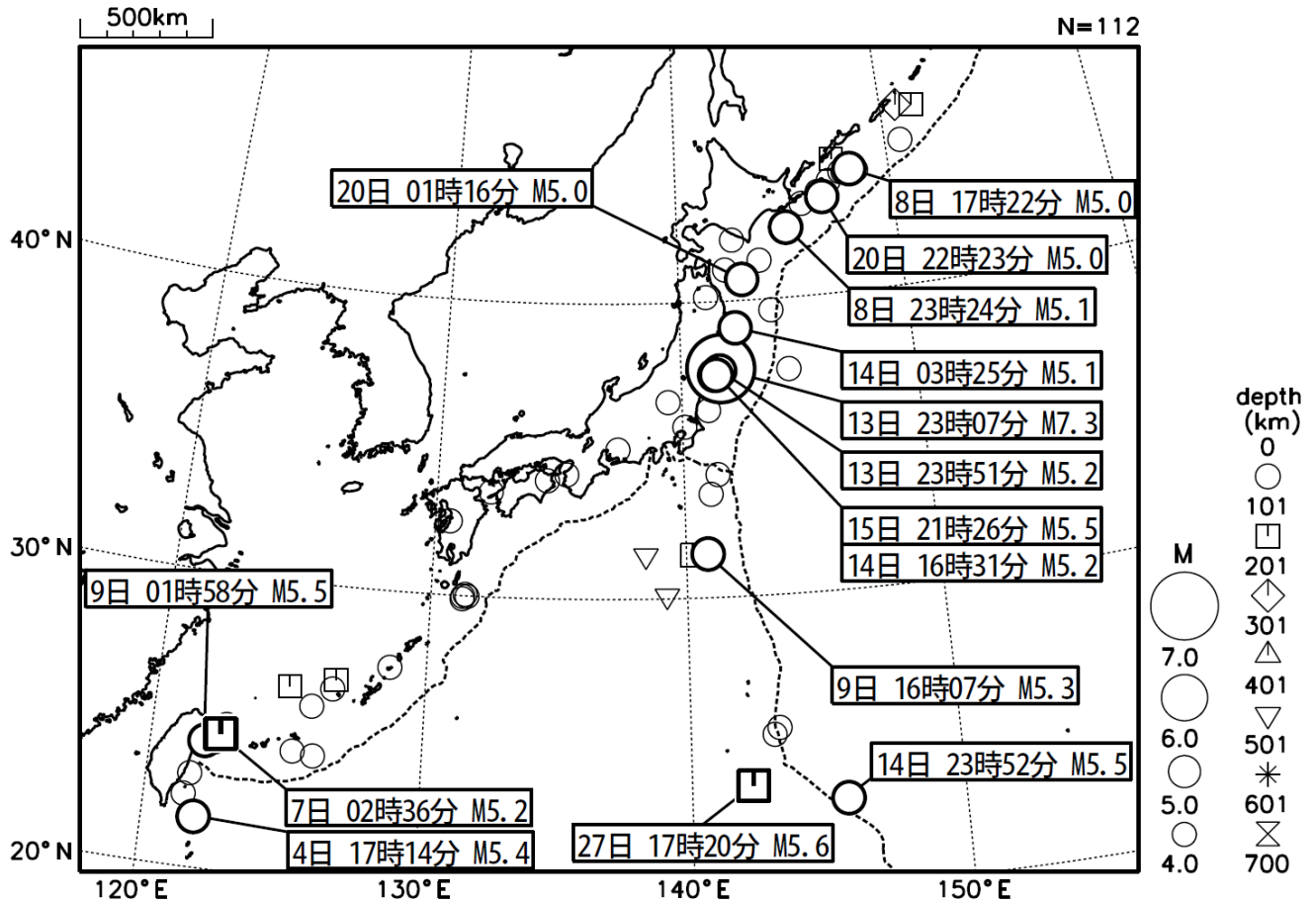
(長期的な地殻変動)

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2月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2021 02 01 00:00 -- 2021 02 28 24:00



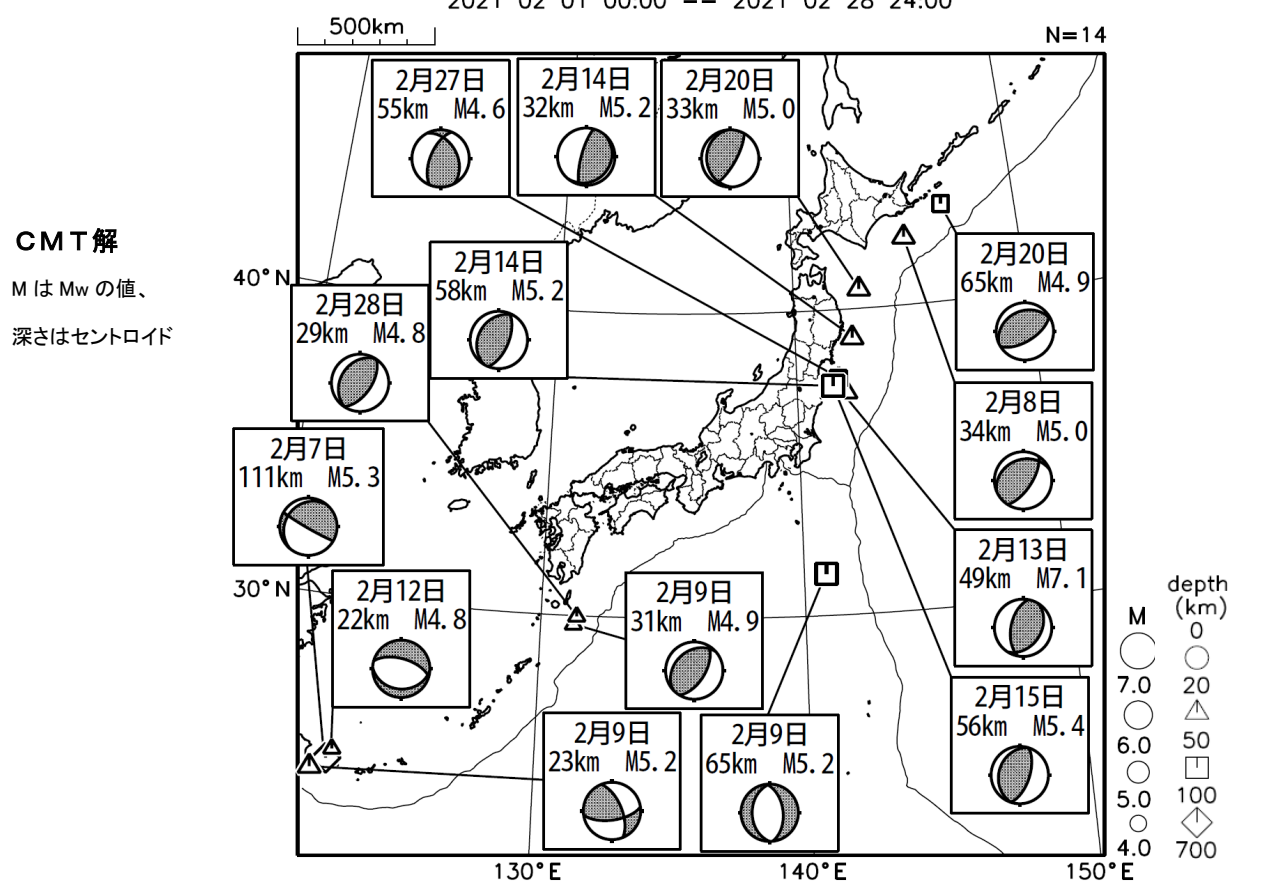
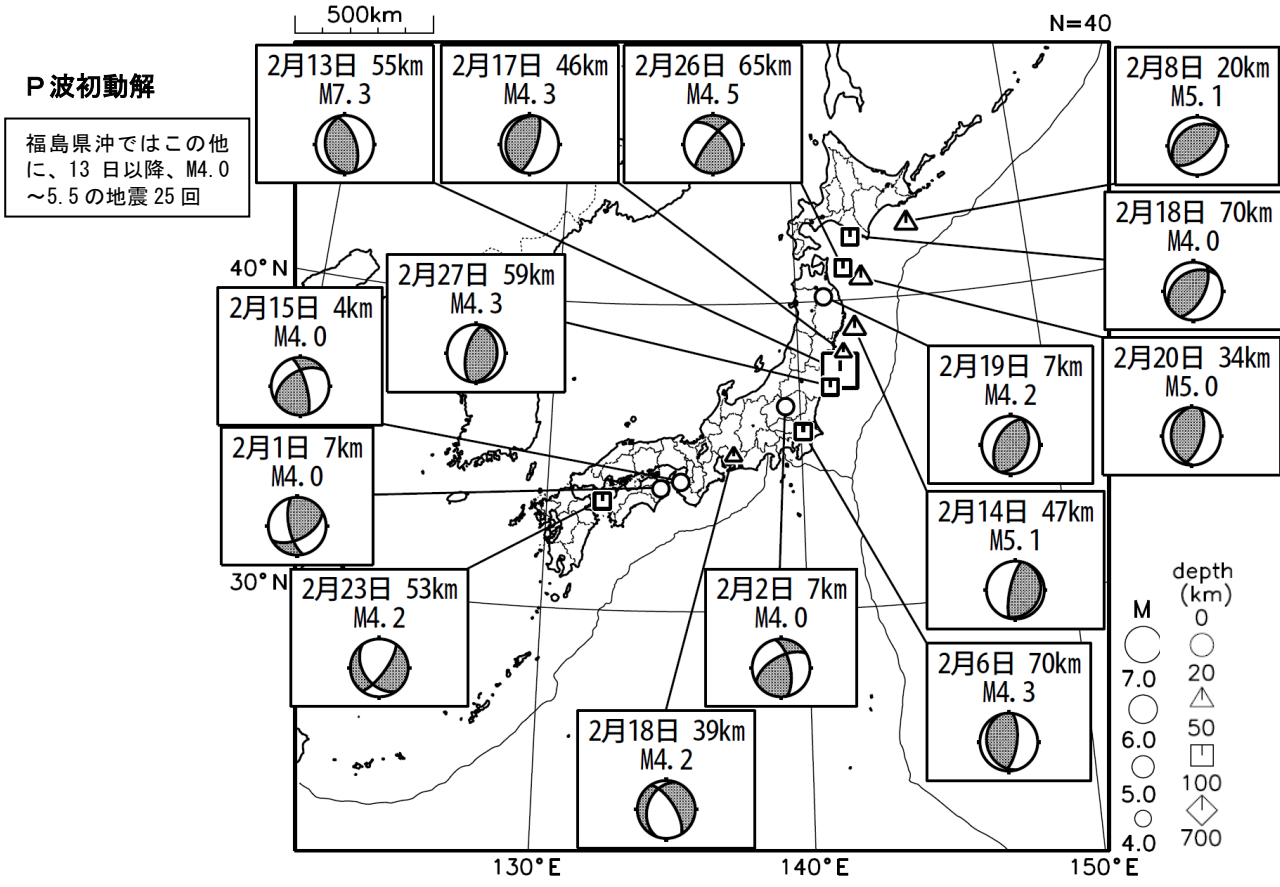
- ・ 2月13日に福島県沖でM7.3の地震（最大震度6強）が発生した。

[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2月)

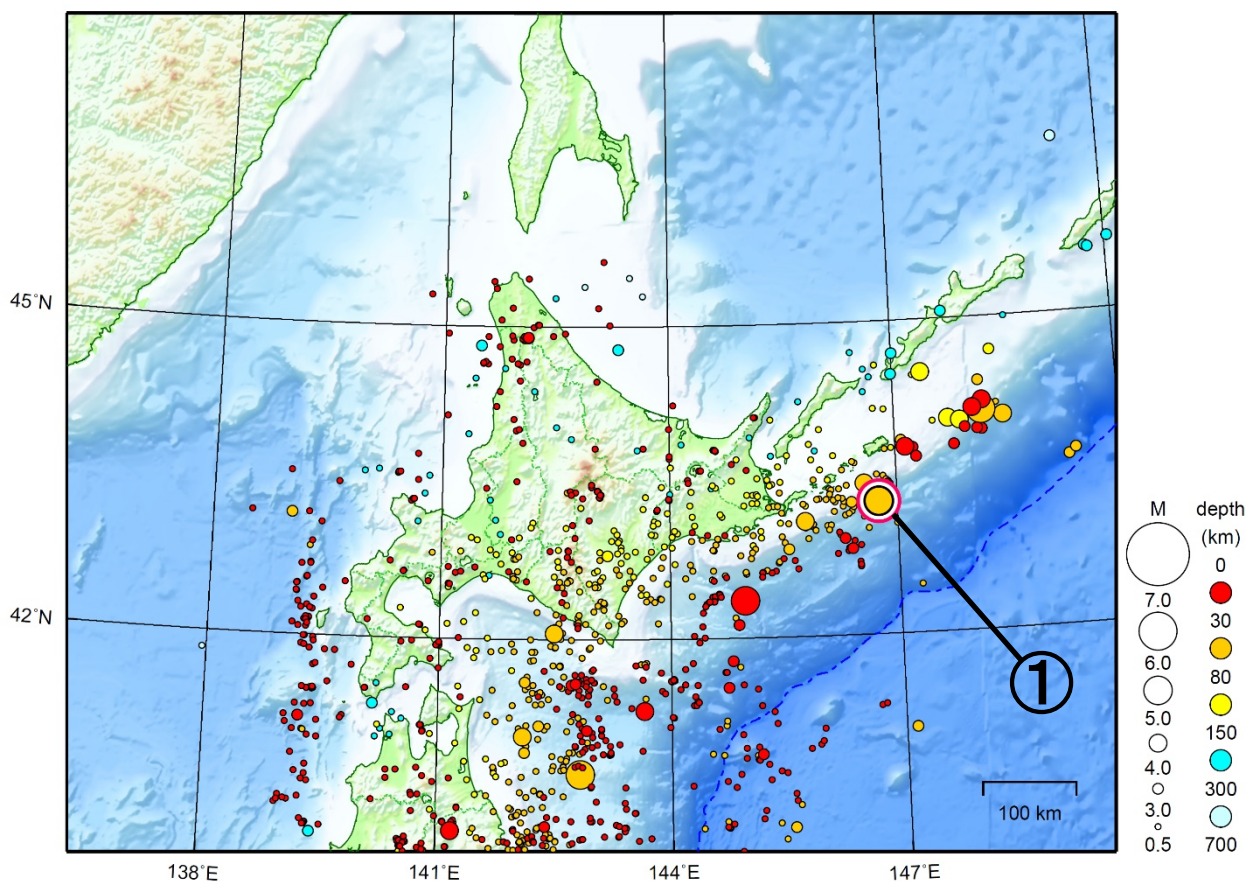
2021 02 01 00:00 -- 2021 02 28 24:00



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

2021/02/01 00:00 ~ 2021/02/28 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 2月20日に北海道東方沖でM5.0の地震（最大震度3）が発生した。

（上記期間外）

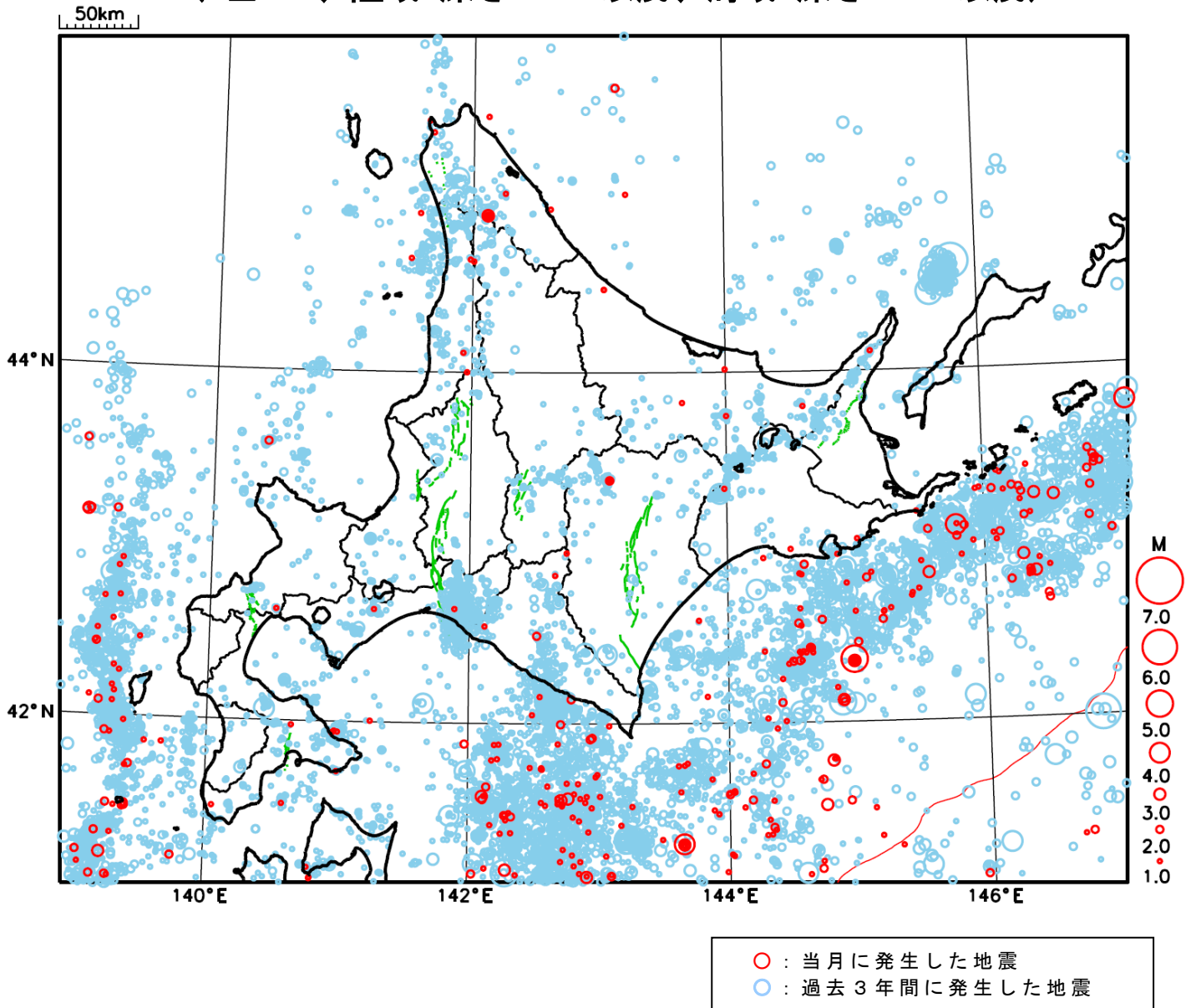
3月3日に北海道東方沖でM5.9の地震（最大震度3）が発生した。

[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

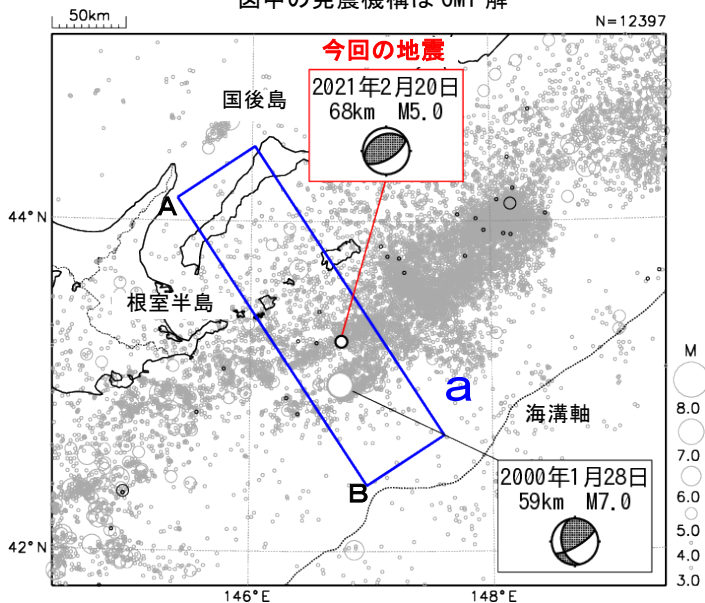
北海道地方における 2021 年 2 月の地震活動

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



2月20日 北海道東方沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年2月28日、
深さ0～150km、 $M \geq 3.0$)
2021年2月の地震を濃く表示
図中の発震機構はCMT解

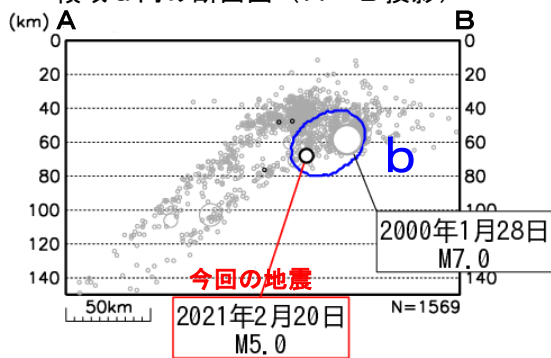


2021年2月20日22時23分に北海道東方沖の深さ68kmで $M 5.0$ の地震(最大震度3)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が北北西-南南東方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した。

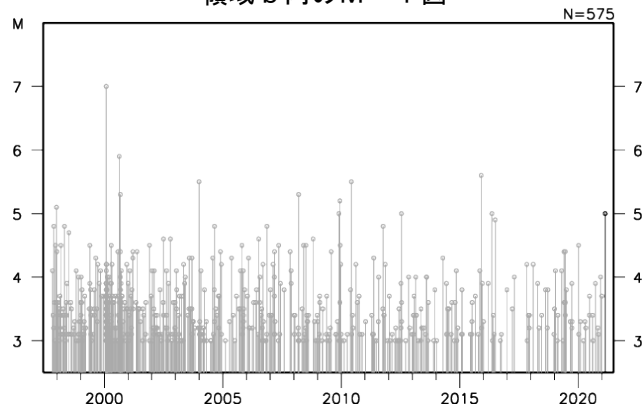
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、 $M 5.0$ 以上の地震が度々発生しており、最大規模の地震は、2000年1月28日に発生した $M 7.0$ の地震(最大震度4)で、負傷者2人の被害が生じた(総務省消防庁による)。

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、 $M 7.0$ 以上の地震が時々発生しており、 $M 8.0$ 以上の地震が2回発生している。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」($M 8.2$ 、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)。

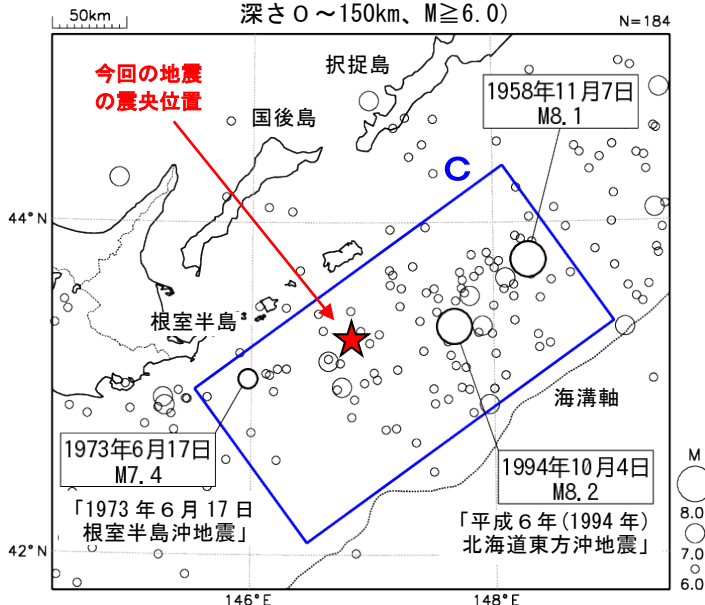
領域a内の断面図 (A-B投影)



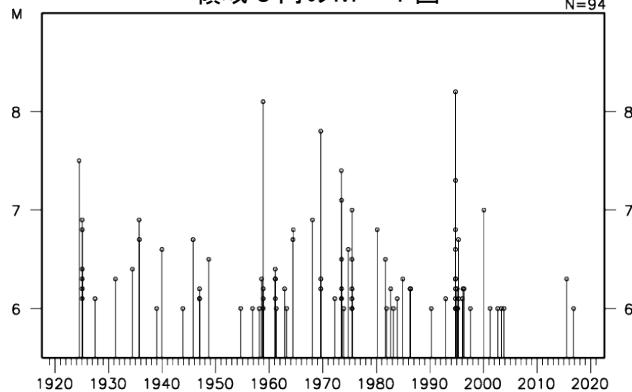
領域b内のM-T図



震央分布図
(1919年1月1日～2021年2月28日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)

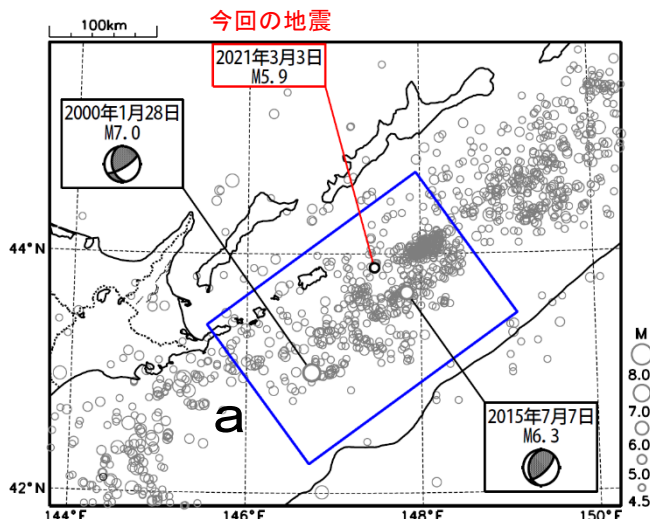


領域c内のM-T図

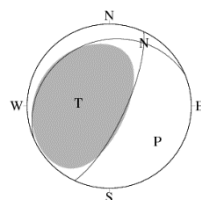


3月3日 北海道東方沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年3月3日、
深さ0～150km、 $M \geq 4.5$)
2021年3月に発生した地震を濃く表示
図中の発震機構解はCMT解



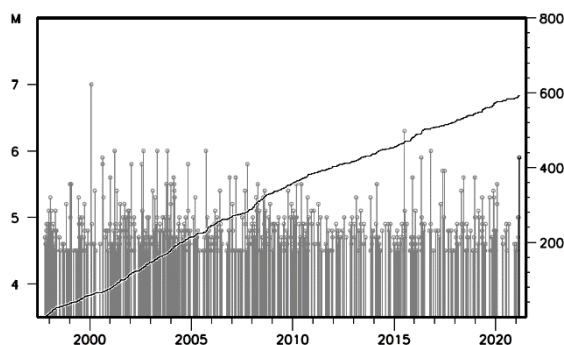
今回の地震の
発震機構解
(CMT解)



2021年3月3日06時22分に北海道東方沖で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あった。

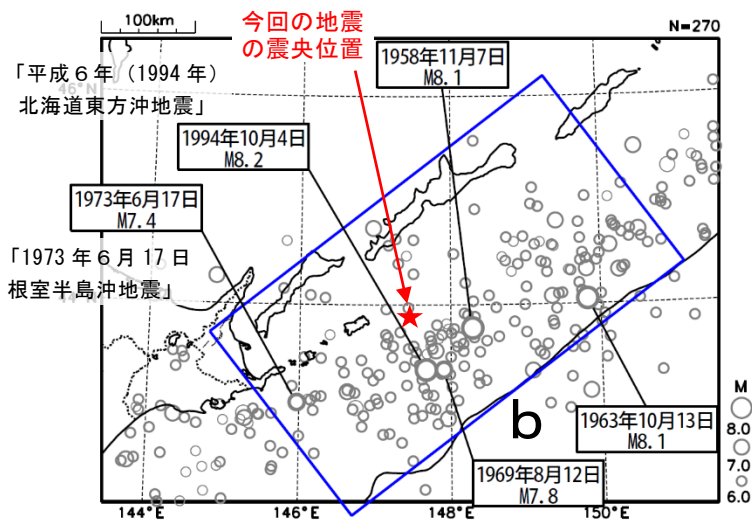
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、M5.0以上の地震がしばしば発生しており、2015年7月7日にはM6.3の地震(最大震度3)が発生している。また、2000年1月28日にはM7.0の地震(最大震度4)が発生し、この地震により、負傷者2人の被害が生じた(総務省消防庁による)。

領域a内のM-T図及び回数積算図

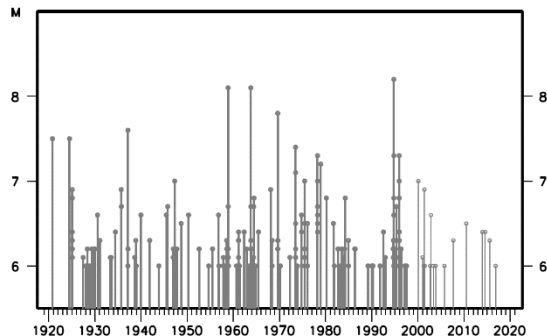


1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M8.0以上の地震が発生し、被害や津波が生じている。このうち、1994年10月4日に発生した「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2、最大震度6)では、根室市花咲で168cmの津波を観測するなど、北海道から沖縄県にかけて津波を観測した。また、この地震により、北海道では負傷者436人、住家被害7,519棟等の被害を生じた(「平成6・7年災害記録(北海道)」による)。

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

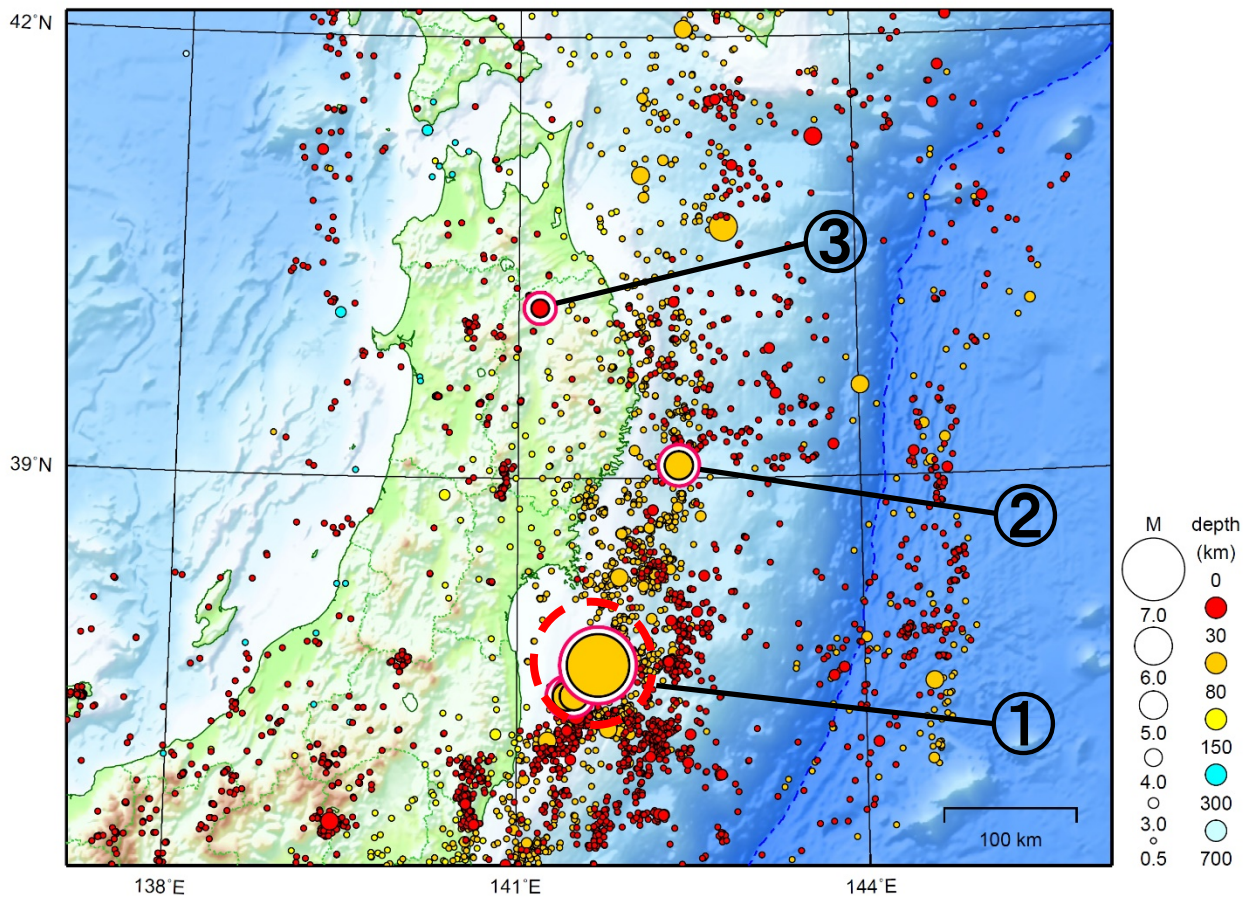


領域b内のM-T図



東北地方

2021/02/01 00:00 ~ 2021/02/28 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

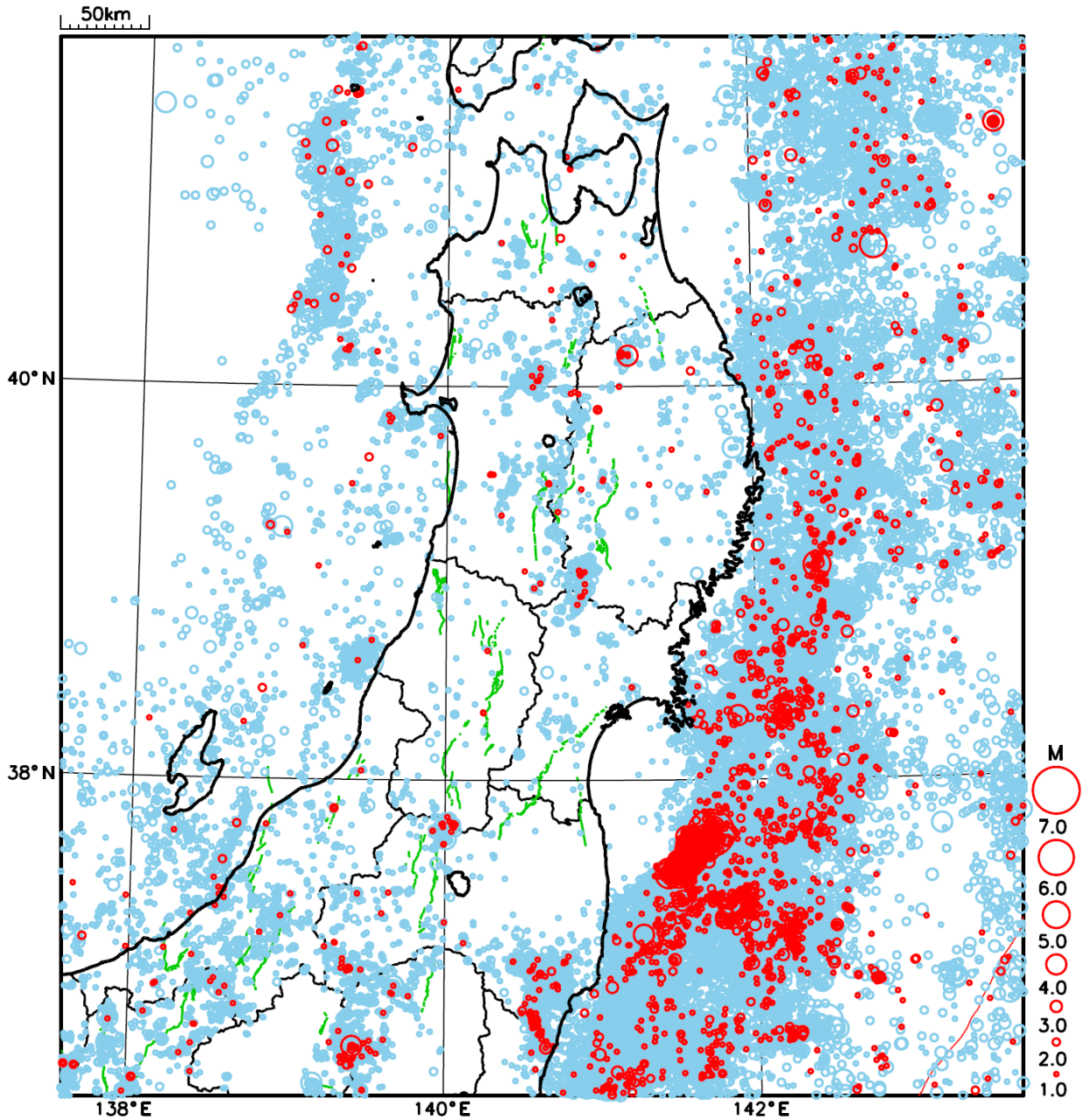
- ① 2月13日に福島県沖でM7.3の地震（最大震度6強）が発生した。この地震後28日までに、近傍では最大震度3以上の地震が7回発生した。
- ② 2月14日に岩手県沖でM5.1の地震（最大震度3）が発生した。
- ③ 2月19日に岩手県内陸北部でM4.2の地震（最大震度4）が発生した。

[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 2 月の地震活動

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

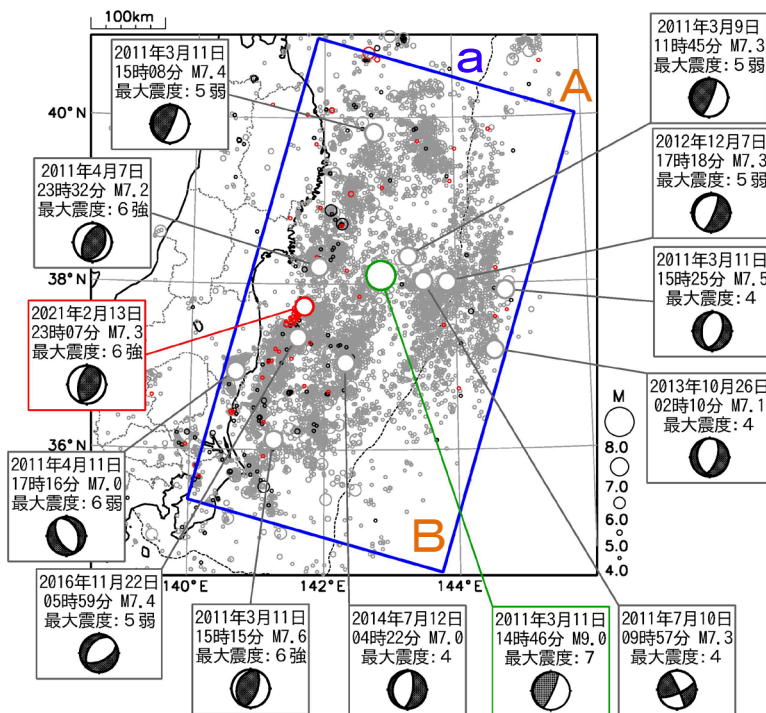


- : 当月に発生した地震
- : 過去3年間に発生した地震

平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の余震活動

震央分布図

(2011年3月1日～2021年2月28日、深さすべて、 $M \geq 4.0$)
 2020年2月以前の地震を薄く、2020年3月～2020年11月の地震を濃く、
 2020年12月～2021年2月の地震を赤く表示。図中の発震機構はCMT解。

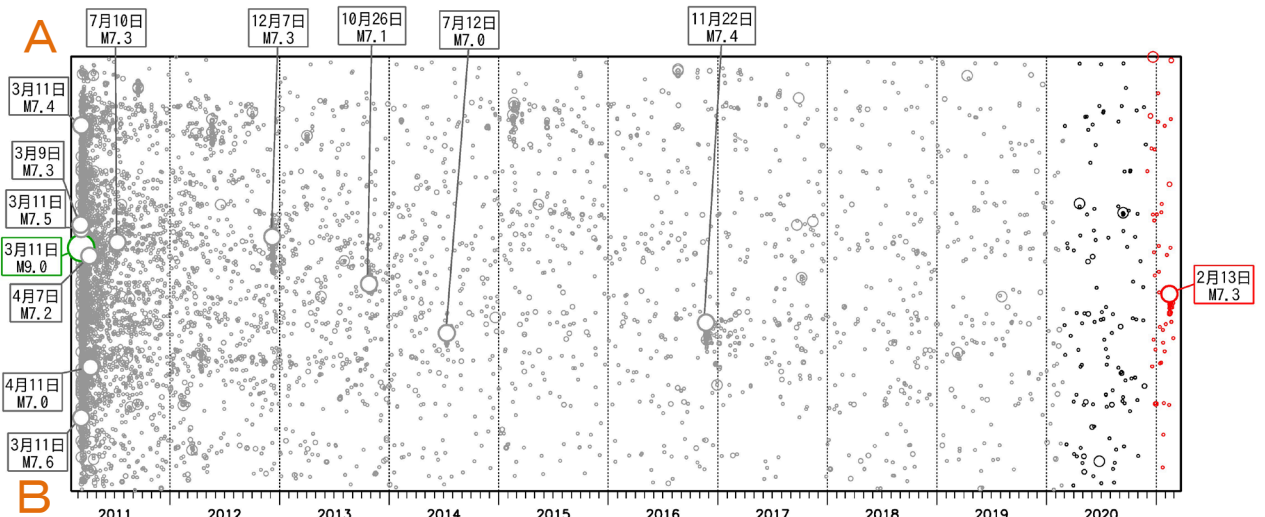


2011年3月11日に発生した「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」の余震回数は次第に少なくなってきたものの、本震発生以前に比べて地震回数の多い状態が継続している。

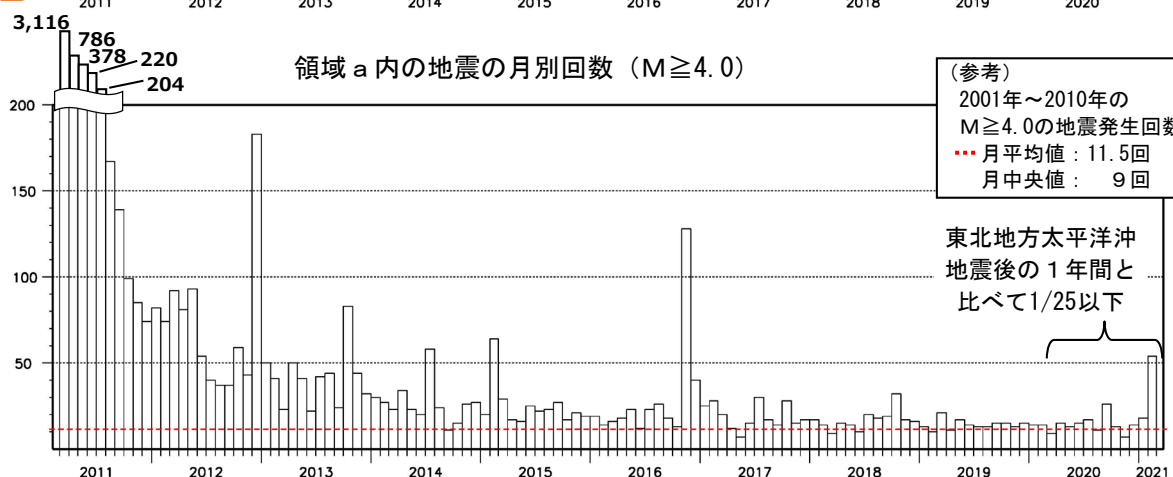
余震域で発生したM4.0以上の地震回数は、本震発生後1年間(5,387回)と比べて、9年後からの約1年間(2020年3月11日14時46分～2021年3月6日24時00分:208回)では25分の1以下にまで、時間の経過とともに大局的には減少してきている。しかし、沿岸部、日本海溝軸付近及びその東側では、本震発生前の平均的な地震回数(2001年～2010年の年平均回数:138回)に比べると引き続き地震回数が多い状態にある。

領域 a 内のM7.0以上の地震、2020年12月～2021年2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。

領域 a 内の地震の時空間分布 (A-B 投影)



領域 a 内の地震の月別回数 (M ≥ 4.0)



気象庁作成

2021年2月13日 福島県沖の地震

(1) 概要

2021年2月13日23時07分に福島県沖の深さ55kmでM7.3の地震が発生し、福島県国見町、相馬市、新地町及び宮城県蔵王町で震度6強を観測したほか、東北地方を中心に北海道から中国地方にかけて震度6弱～1を観測した。また、福島県中通りで長周期地震動階級4を観測したほか、東北地方を中心に北海道から中部地方にかけて長周期地震動階級3～1を観測した。この地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知から10.0秒後の23時08分10.2秒と33.6秒後の23時08分33.8秒に緊急地震速報(警報)を発表した。

この地震により、宮城県の石巻港で0.2m、宮城県の石巻市鮎川、仙台港、福島県の相馬で0.1mの津波を観測した(津波の観測値は速報値)。

この地震の発生後、震源付近では地震活動が活発な状態で推移しており、2月28日までに震度1以上を観測した地震が93回、このうち震度3以上を観測した地震が7回発生している。

この地震により、死者1人、負傷者186人、住家全壊24棟、半壊67棟、一部破損4,545棟などの被害が生じた(2021年2月25日19時00分現在、総務省消防庁による)。

気象庁は、震度5強以上を観測した震度観測点について点検を実施し、震度観測点の観測環境が地震によって変化していないことを確認した。また、被害状況調査を実施し、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、福島県沖の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1-1に示す。

表1-1 2021年2月13日の福島県沖の地震による被害状況
(2021年2月25日19時00分現在、総務省消防庁による)

都道府県名	人的被害					住家被害			
	死者	行方不明	負傷者		合計	全壊	半壊	一部破損	合計
			重傷	軽傷					
人	人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	
岩手県				1	1				
宮城県			6	58	64		10	474	484
山形県				1	1			7	7
福島県	1		4	96	101	24	57	4,064	4,145
茨城県				3	3				
栃木県				8	8				
群馬県				1	1				
埼玉県			1	1	2				
千葉県			1	1	2				
神奈川県				4	4				
合計	1		12	174	187	24	67	4,545	4,636

表 1 - 1 震度 1 以上の日別最大震度別地震回数表
(2021年 2月13日23時～ 2月28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	
2/13 23時-24時	11	1	2	0	0	0	0	1	0	15	15	
2/14 00時-24時	27	12	0	1	0	0	0	0	0	40	55	
2/15 00時-24時	7	3	1	0	0	0	0	0	0	11	66	
2/16 00時-24時	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	71	
2/17 00時-24時	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	73	
2/18 00時-24時	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	78	
2/19 00時-24時	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	81	
2/20 00時-24時	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	82	
2/21 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	83	
2/22 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	84	
2/23 00時-24時	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	87	
2/24 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88	
2/25 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	
2/26 00時-24時	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4	92	
2/27 00時-24時	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	94	
2/28 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	
総数	61	25	6	1	0	0	0	1	0		94	

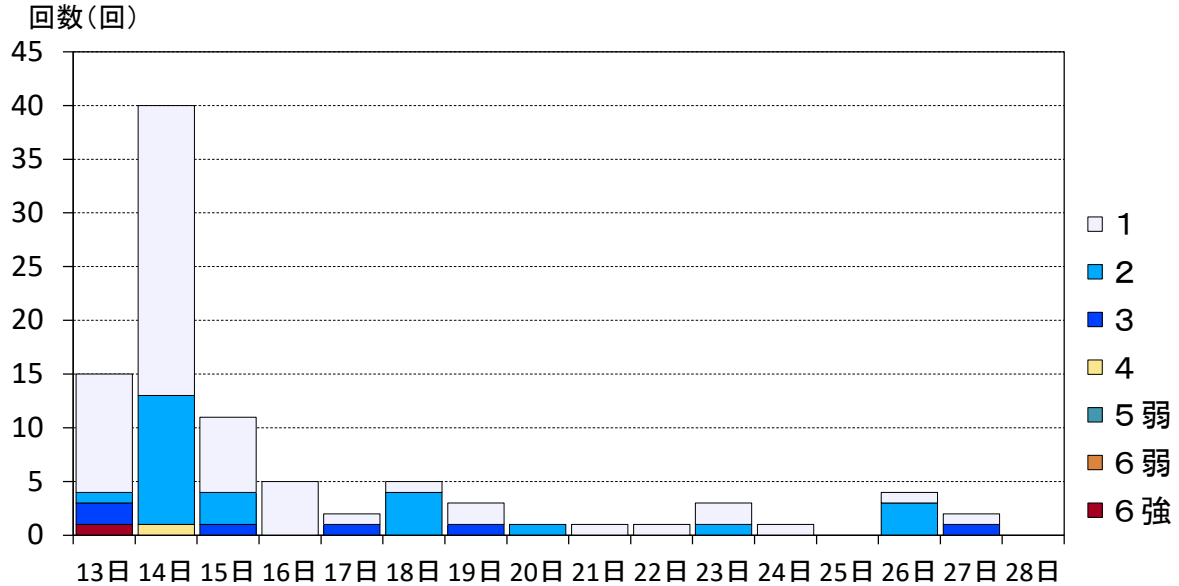


図 1 - 1 震度 1 以上の日別地震回数グラフ
(2021年 2月13日23時～ 2月28日24時)

(2) 地震活動

ア. 地震の発生場所の詳細及びその後の地震活動

2021年2月13日23時07分に福島県沖の深さ55kmでM7.3の地震（最大震度6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、太平洋プレート内部で発生した。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、14日16時31分にM5.2の地震（最大震度4）、15日21時26分にM5.5の地震（最大震度3）が発生するなど、2月28日までにM4.0以上の地震が44回発生している。14日のM5.2の地震及び15日のM5.5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、いずれも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」）の発生以前からM4.0以上の地震がしばしば発生するなど、定常的な活動が見られていた。「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震活動が活発化し、今回の地震を含めてM6.0以上の地震が5回発生している。

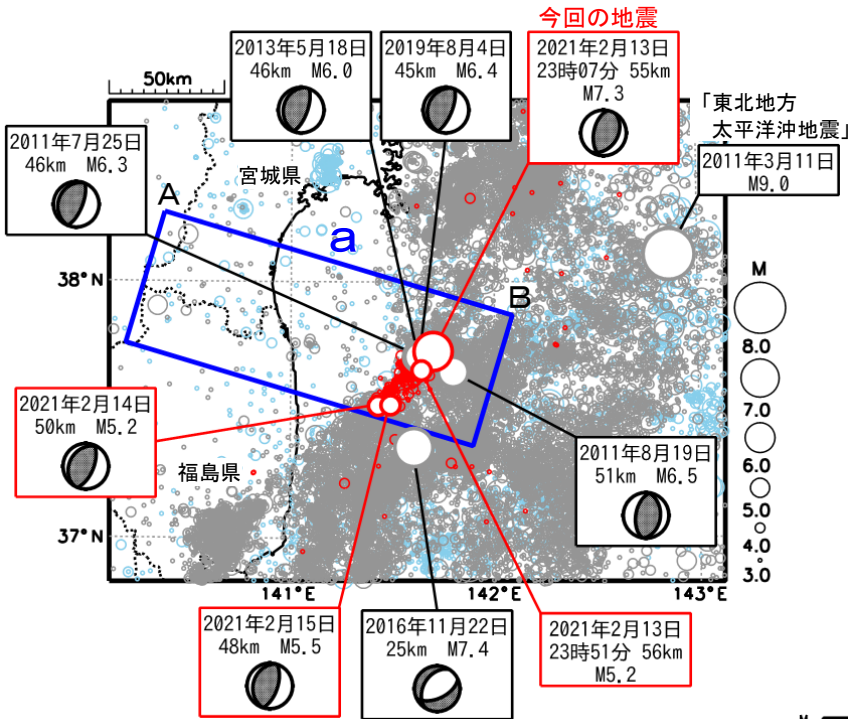


図2-1 震央分布図

(1997年10月1日～2021年2月28日、深さ0～150km、 $M \geq 3.0$)

2011年3月10日以前の地震を薄い青、2011年3月11日以降の地震を灰色、

2021年2月の地震を赤色で表示

図中の発震機構はCMT解

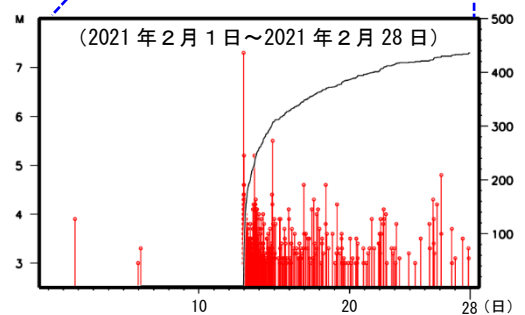
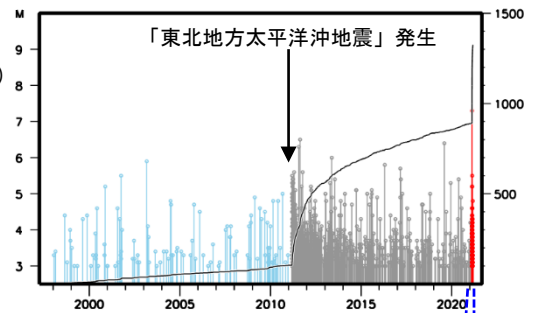


図2-3 領域b内のM-T図及び回数積算図

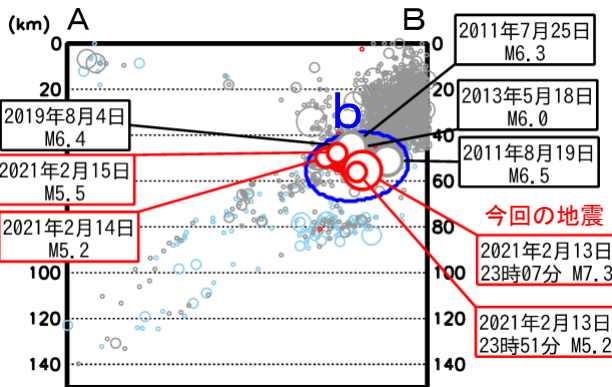


図2-2 領域a内の断面図（A-B投影）

イ. 発震機構

1997年10月から2021年2月までに発生した地震の発震機構（CMT解）を、「東北地方太平洋沖地震」の発生前と発生後に分けて、図2-4に示す。福島県沖の陸寄りの深さ30kmから100kmの領域では、「東北地方太平洋沖地震」の発生前は、主に逆断層型の地震が発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」後は正断層型の地震も比較的多く発生した。

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。これによると、今回の地震発生以降、正断層型の地震や横ずれ断層型の地震も若干発生しているが、主に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。

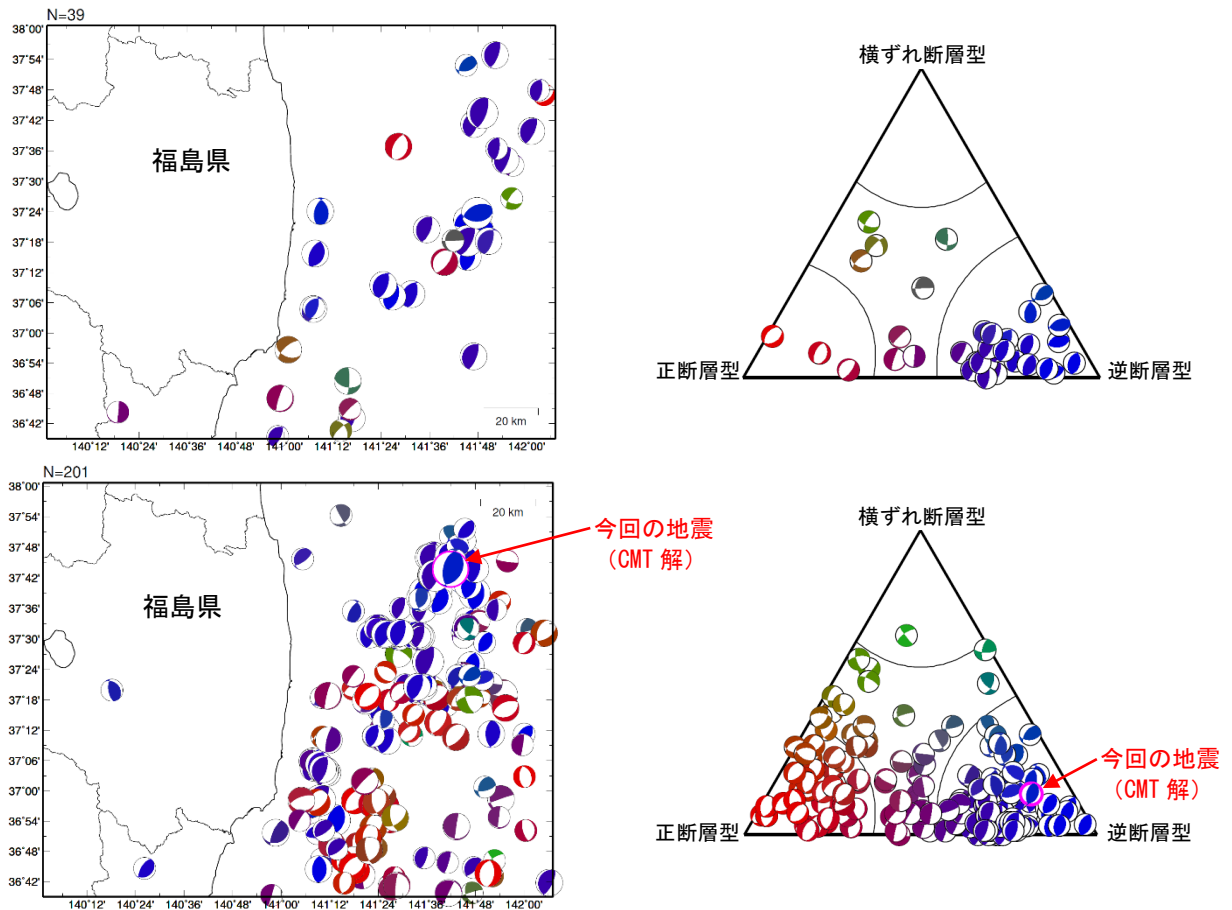


図2-4 発震機構分布図（左）と発震機構の型の分布（右）

深さ30km～100km、発震機構はCMT解による

上段の期間：1997年10月1日00時00分～2011年3月11日14時45分

下段の期間：2011年3月11日14時46分～2021年2月28日24時00分

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。

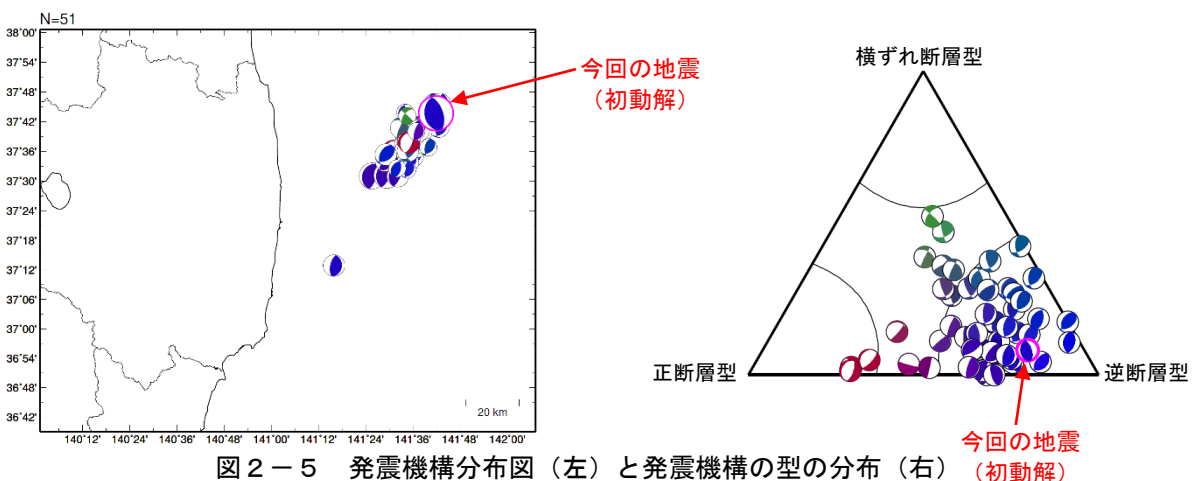


図2-5 発震機構分布図（左）と発震機構の型の分布（右）（初動解）

2021年2月13日23時07分～2月28日24時00分、

深さ30km～100km、 $M \geq 3.5$ 、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。

気象庁作成

ウ. 過去の地震活動

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では「東北地方太平洋沖地震」の発生以前からM7.0以上の地震が時々発生している。このうち、1938年11月5日17時43分に発生したM7.5の地震では宮城県花淵で113cm（全振幅）の津波を観測した。この地震の後、同年11月30日までにM7.0以上の地震が2回発生するなど、福島県沖で地震活動が活発となった。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた。また、1978年6月12日には「1978年宮城県沖地震」（M7.4、最大震度5）が発生し、気仙沼漁港で120cm（全振幅）の津波を観測した。この地震により、死者28人、負傷者1,325人、住家全壊1,183棟、半壊5,574棟などの被害が生じた（被害はいずれも「日本被害地震総覧」による）。

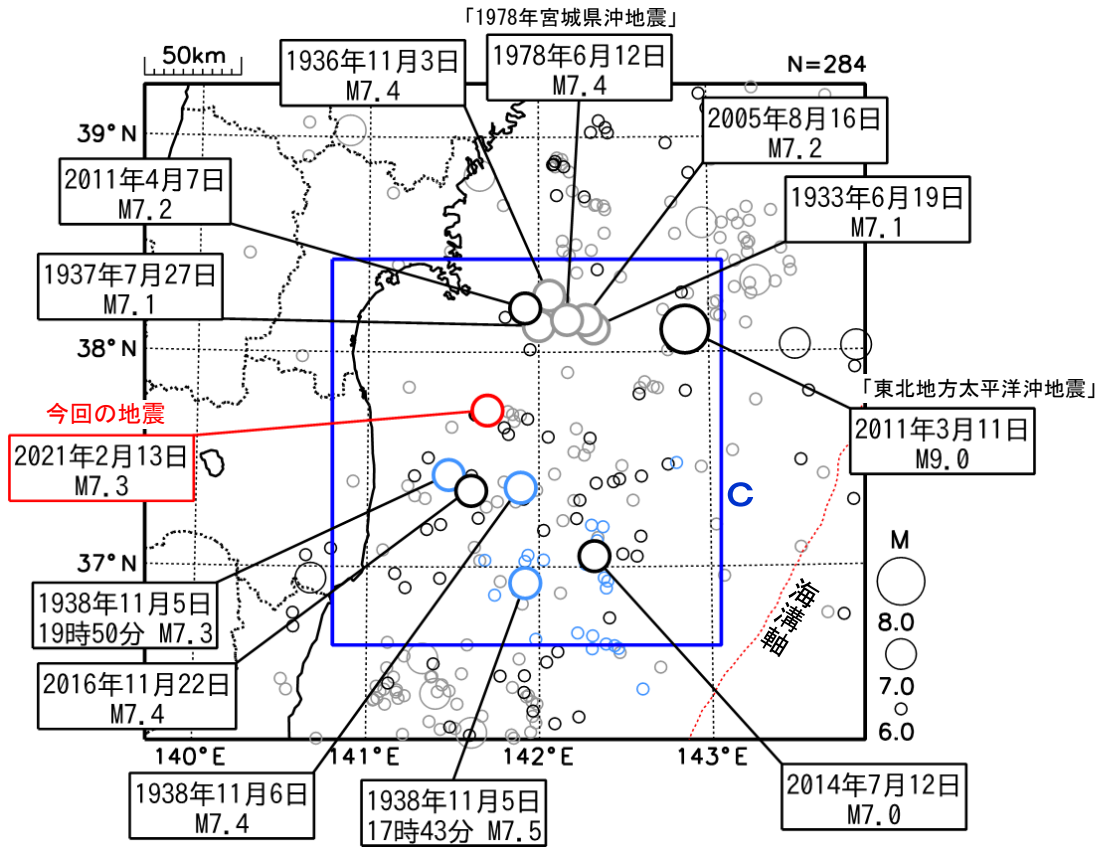


図2-6 震央分布図
 (1919年1月1日~2021年2月28日、深さ0~150km、M \geq 6.0)
 1938年11月5日~1938年11月30日の地震を水色、2011年3月11日以降の地震を黒色、
 2021年2月の地震を赤色、その他の期間の地震を灰色で表示

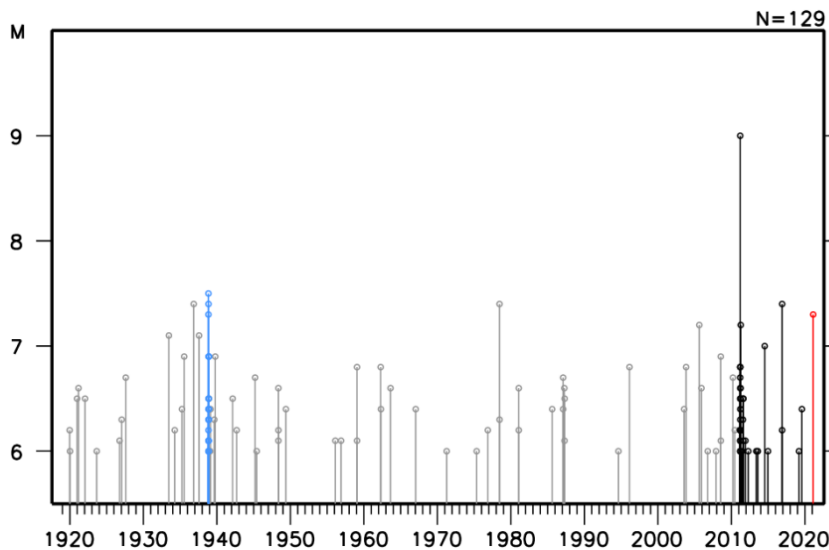


図2-7 領域c内のM-T図

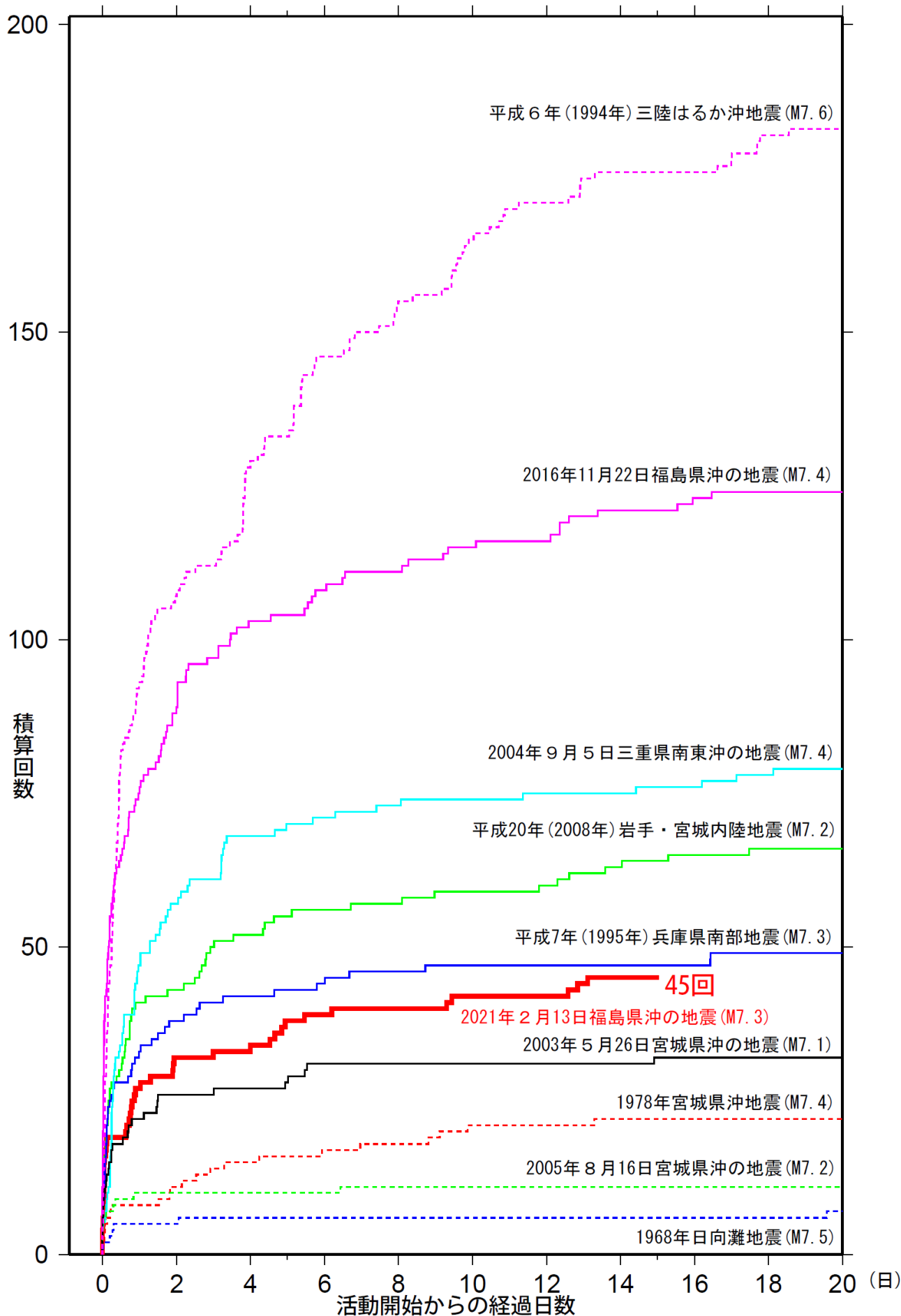


図2-8 主な地震の回数比較 (マグニチュード4.0以上、2021年2月28日現在)
 地震のマグニチュードについてはこれまでの最大のものを示す。
 資料は、後日の調査で変更される場合がある。

気象庁作成

(3) 震度と加速度

2021年2月13日23時07分に発生した地震（M7.3）により、宮城県蔵王町円田、福島県国見町藤田、相馬市中村、及び新地町谷内小屋で震度6強の揺れを観測したほか、北海道から中国地方にかけて震度6弱～1を観測した。

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

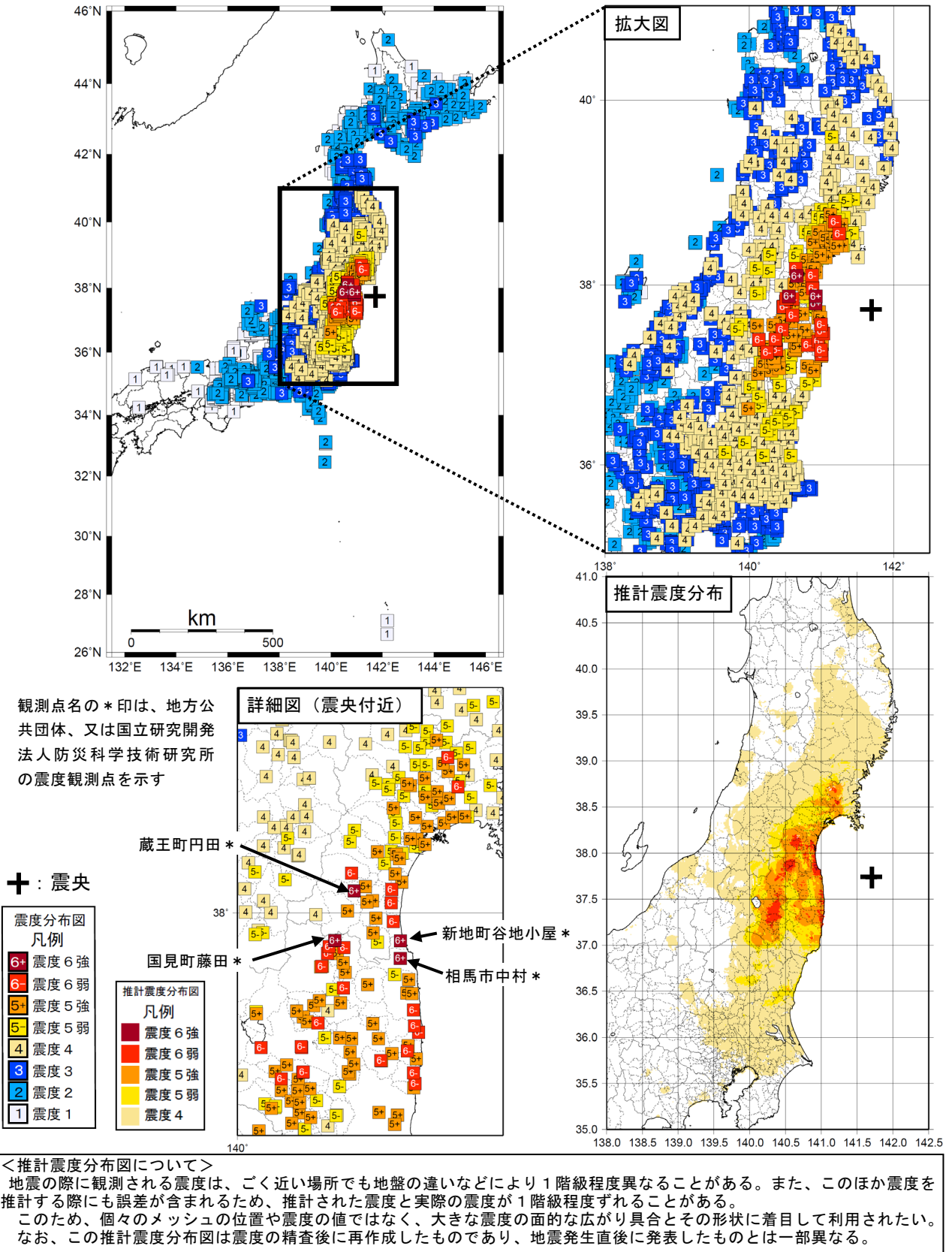


図3-1 2021年2月13日23時07分 福島県沖の地震（M7.3、深さ55km、最大震度6強）の震度分布図及び推計震度分布図（+印は震央を表す。）

表3-1 2021年2月13日23時07分 福島県沖の地震の計測震度および最大加速度（震度5弱以上）

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal = cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
福島県	国見町	国見町藤田*	6強	6.1	933.4	862.2	622.9	191.9	101.9
福島県	新地町	新地町谷地小屋*	6強	6.1	1036.3	970.1	682.1	324.3	70.0
宮城県	蔵王町	蔵王町円田*	6強	6.0	519.0	385.2	492.1	140.1	99.6
福島県	相馬市	相馬市中村*	6強	6.0	653.0	605.0	506.2	360.7	68.6
宮城県	石巻市	石巻市桃生町*	6弱	5.9	486.8	379.5	462.4	187.6	100.3
福島県	郡山市	郡山市朝日	6弱	5.9	536.8	313.4	496.1	115.8	123.3
福島県	天栄村	天栄村下松本*	6弱	5.9	596.1	477.0	588.8	161.8	138.3
宮城県	登米市	登米市迫町*	6弱	5.8	392.0	200.4	362.6	179.6	115.6
宮城県	岩沼市	岩沼市桜*	6弱	5.8	485.9	307.9	432.5	151.6	83.4
福島県	郡山市	郡山市開成*	6弱	5.8	519.0	244.6	513.3	138.8	123.3
福島県	本宮市	本宮市白岩*	6弱	5.7	411.6	257.5	371.2	250.5	112.1
福島県	檜葉町	檜葉町北田*	6弱	5.7	606.1	584.8	555.6	419.0	79.6
宮城県	川崎町	宮城川崎町前川*	6弱	5.6	555.8	519.9	492.5	231.4	104.7
宮城県	山元町	山元町浅生原*	6弱	5.6	677.4	620.7	600.8	673.0	76.1
福島県	福島市	福島市五老内町*	6弱	5.6	436.7	250.5	392.2	120.0	107.3
福島県	桑折町	桑折町東大隅*	6弱	5.6	450.8	434.4	337.8	151.1	104.4
福島県	川俣町	川俣町五百田*	6弱	5.6	586.1	578.9	540.1	174.8	96.8
福島県	広野町	福島広野町下北迫大谷地原*	6弱	5.6	529.8	487.3	459.6	331.9	82.5
福島県	大熊町	大熊町大川原*	6弱	5.6	652.4	628.0	520.6	302.8	75.8
福島県	双葉町	双葉町両竹*	6弱	5.6	332.6	258.5	316.9	280.8	66.2
福島県	浪江町	浪江町幾世橋	6弱	5.6	543.0	513.6	514.9	434.6	66.7
福島県	南相馬市	南相馬市小高区*	6弱	5.6	278.9	182.9	259.3	159.8	64.6
宮城県	亶理町	亶理町悠里*	6弱	5.5	415.9	395.1	299.9	176.6	80.5
福島県	郡山市	郡山市湖南町*	6弱	5.5	250.8	214.5	236.9	125.7	142.7
福島県	須賀川市	須賀川市八幡山*	6弱	5.5	338.6	308.5	317.4	160.7	127.1
福島県	須賀川市	須賀川市八幡町*	6弱	5.5	379.4	323.9	329.7	173.8	126.8
福島県	伊達市	福島伊達市前川原*	6弱	5.5	513.1	329.2	411.0	208.5	104.7
福島県	伊達市	福島伊達市梁川町*	6弱	5.5	773.7	757.7	589.7	251.8	97.0
福島県	川内村	川内村上川内早渡*	6弱	5.5	459.7	266.3	410.2	184.0	89.6
宮城県	登米市	登米市南方町*	5強	5.4	251.3	169.2	207.8	83.9	113.8
宮城県	美里町	宮城美里町木間塚*	5強	5.4	233.4	177.7	180.6	101.6	97.4
宮城県	名取市	名取市増田*	5強	5.4	372.1	348.9	326.9	116.3	86.1
宮城県	角田市	角田市角田*	5強	5.4	254.6	214.9	239.4	145.7	84.7
宮城県	丸森町	丸森町鳥屋*	5強	5.4	230.0	194.0	159.1	149.6	84.1
宮城県	石巻市	石巻市前谷地*	5強	5.4	208.1	156.3	160.5	103.3	96.9
宮城県	東松島市	東松島市矢本*	5強	5.4	548.3	264.8	540.4	163.5	88.1
福島県	福島市	福島市松木町	5強	5.4	377.8	237.1	330.1	103.1	107.7
福島県	二本松市	二本松市油井*	5強	5.4	696.9	601.5	405.7	221.1	109.5
福島県	大玉村	大玉村南小屋	5強	5.4	388.0	267.3	387.5	188.3	121.4
福島県	中島村	中島村滑津*	5強	5.4	633.1	254.2	632.0	266.4	135.3
福島県	矢吹町	矢吹町一本木*	5強	5.4	271.7	175.6	266.1	148.0	133.5
福島県	田村市	田村市船引町	5強	5.4	631.0	491.9	514.8	120.4	103.8
福島県	いわき市	いわき市平梅本*	5強	5.4	269.6	247.1	219.2	162.9	104.1
福島県	富岡町	富岡町本岡*	5強	5.4	546.4	405.9	483.0	294.0	74.2
福島県	南相馬市	南相馬市原町区三島町	5強	5.4	640.2	573.2	605.8	219.7	65.8
福島県	南相馬市	南相馬市原町区高見町*	5強	5.4	583.1	506.0	579.4	286.7	63.4
宮城県	白石市	白石市亶理町*	5強	5.3	350.4	342.9	222.5	188.3	99.2
宮城県	大河原町	大河原町新南*	5強	5.3	256.5	199.9	214.4	107.4	91.7
宮城県	村田町	村田町村田*	5強	5.3	332.3	244.8	234.2	200.8	95.5
宮城県	石巻市	石巻市大街道南*	5強	5.3	227.4	193.5	147.7	89.6	85.6
宮城県	利府町	利府町利府*	5強	5.3	262.8	259.6	181.4	120.3	91.7
福島県	白河市	白河市新白河*	5強	5.3	575.3	566.1	494.9	167.5	149.1
福島県	須賀川市	須賀川市長沼支所*	5強	5.3	294.0	219.8	286.0	107.9	139.8
福島県	須賀川市	須賀川市岩瀬支所*	5強	5.3	403.7	224.5	351.0	111.9	133.2
福島県	二本松市	二本松市針道*	5強	5.3	538.1	364.9	532.4	197.8	99.2
福島県	鏡石町	鏡石町不時沼*	5強	5.3	533.4	475.0	410.7	199.4	130.6
福島県	泉崎村	泉崎村泉崎*	5強	5.3	342.4	319.5	276.1	148.0	138.7
福島県	伊達市	福島伊達市保原町*	5強	5.3	621.9	581.4	318.0	248.0	100.0
福島県	伊達市	福島伊達市霊山町*	5強	5.3	703.4	432.8	680.9	236.4	96.8
福島県	本宮市	本宮市本宮*	5強	5.3	315.3	252.9	275.8	207.5	117.2
福島県	南相馬市	南相馬市鹿島区西町*	5強	5.3	378.4	335.1	292.4	282.0	64.2
宮城県	大崎市	大崎市古川三日町	5強	5.2	203.2	188.0	197.1	103.8	113.8
宮城県	大崎市	大崎市松山*	5強	5.2	279.1	202.1	269.2	113.3	103.2
宮城県	名取市	仙台空港	5強	5.2	299.4	270.3	281.2	209.0	81.0

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。

表3-1 2021年2月13日23時07分 福島県沖の地震の計測震度および最大加速度（震度5弱以上）
（続き）

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	最大加速度 (gal = cm/s/s)				震央距離 (km)
					合成	南北成分	東西成分	上下成分	
福島県	福島市	福島市桜木町*	5強	5.2	320.4	208.9	270.7	200.3	106.9
福島県	大玉村	大玉村玉井*	5強	5.2	826.5	784.3	309.1	235.5	118.7
福島県	田村市	田村市常葉町*	5強	5.2	390.2	332.5	354.3	252.9	98.2
福島県	川内村	川内村上川内小山平*	5強	5.2	339.0	296.5	333.1	148.2	89.3
福島県	大熊町	大熊町野上*	5強	5.2	512.6	415.5	500.1	226.9	74.0
福島県	飯館村	飯館村伊丹沢*	5強	5.2	540.0	328.3	537.1	258.6	84.6
福島県	南相馬市	南相馬市原町区本町*	5強	5.2	544.1	323.9	351.6	433.8	65.7
栃木県	那須町	那須町寺子*	5強	5.2	309.4	267.3	251.4	89.3	160.1
栃木県	高根沢町	高根沢町石末*	5強	5.2	245.9	239.6	123.9	76.9	194.7
宮城県	涌谷町	涌谷町新町裏	5強	5.1	223.3	215.6	150.7	96.9	102.7
宮城県	登米市	登米市登米町*	5強	5.1	177.4	89.9	171.3	84.2	109.3
宮城県	登米市	登米市米山町*	5強	5.1	199.1	169.5	145.5	108.0	109.1
宮城県	大崎市	大崎市古川旭*	5強	5.1	188.4	163.5	186.3	87.7	112.0
宮城県	大崎市	大崎市田尻*	5強	5.1	218.8	201.1	202.8	109.1	111.4
宮城県	柴田町	柴田町船岡	5強	5.1	456.6	441.4	387.6	160.8	89.4
宮城県	東松島市	東松島市小野*	5強	5.1	451.3	439.4	371.6	145.6	87.6
宮城県	七ヶ浜町	七ヶ浜町東宮浜*	5強	5.1	402.7	396.7	301.0	267.5	84.6
福島県	白河市	白河市東*	5強	5.1	258.6	221.6	236.0	134.7	138.0
福島県	白河市	白河市表郷*	5強	5.1	378.0	335.1	305.1	82.2	144.0
福島県	白河市	白河市大信*	5強	5.1	396.9	393.2	178.7	58.3	140.6
福島県	二本松市	二本松市金色*	5強	5.1	659.4	585.8	474.0	298.8	112.5
福島県	浅川町	浅川町浅川*	5強	5.1	304.5	243.4	195.6	106.7	134.4
福島県	田村市	田村市大越町*	5強	5.1	322.2	254.6	250.4	187.3	101.4
福島県	田村市	田村市都路町*	5強	5.1	603.2	533.1	552.3	345.2	85.9
福島県	田村市	田村市瀧根町*	5強	5.1	317.7	258.2	262.2	154.6	102.3
福島県	伊達市	福島伊達市月館町*	5強	5.1	442.2	392.9	351.8	156.6	95.6
福島県	いわき市	いわき市三和町	5強	5.1	314.8	288.7	289.6	80.9	105.5
福島県	川内村	川内村下川内	5強	5.1	528.5	508.6	360.6	195.5	83.1
福島県	葛尾村	葛尾村落合落合*	5強	5.1	445.3	307.9	424.1	184.9	85.8
福島県	猪苗代町	猪苗代町千代田*	5強	5.1	193.6	189.1	146.0	58.7	141.3
宮城県	栗原市	栗原市若柳*	5強	5.0	185.5	147.1	168.0	92.2	125.6
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区落合*	5強	5.0	215.3	209.3	139.3	127.0	99.6
宮城県	仙台市宮城野区	仙台宮城野区五輪	5強	5.0	193.3	179.7	178.0	95.5	91.5
宮城県	仙台市若林区	仙台若林区遠見塚*	5強	5.0	240.4	198.7	220.4	90.6	89.0
宮城県	塩竈市	塩竈市今宮町*	5強	5.0	360.2	265.2	329.7	139.7	89.3
宮城県	松島町	松島町高城	5強	5.0	221.2	197.5	161.2	132.7	91.0
宮城県	大郷町	大郷町粕川*	5強	5.0	308.0	286.2	292.4	145.9	97.9
宮城県	大衡村	大衡村大衡*	5強	5.0	317.5	260.4	246.7	145.1	108.5
福島県	玉川村	玉川村小高*	5強	5.0	371.8	329.2	369.6	173.4	127.4
福島県	小野町	小野町中通*	5強	5.0	397.7	297.8	379.8	132.7	106.3
福島県	小野町	小野町小野新町*	5強	5.0	356.6	350.2	338.3	166.5	106.5
福島県	いわき市	いわき市平四ツ波*	5強	5.0	393.5	340.5	304.1	236.2	99.8
福島県	広野町	福島広野町下北迫苗代替*	5強	5.0	267.6	203.1	246.7	190.3	84.4
宮城県	加美町	宮城加美町中新田*	5弱	4.9	199.4	198.6	154.8	75.0	118.8
宮城県	色麻町	色麻町四竈*	5弱	4.9	210.8	201.3	144.0	82.9	117.1
宮城県	栗原市	栗原市築館*	5弱	4.9	223.5	210.0	177.5	87.9	125.6
宮城県	栗原市	栗原市瀬峰*	5弱	4.9	272.3	191.9	235.2	94.5	116.7
宮城県	登米市	登米市中田町	5弱	4.9	215.1	181.2	209.4	96.6	116.0
宮城県	大崎市	大崎市三本木*	5弱	4.9	201.2	185.2	107.7	70.0	109.8
宮城県	丸森町	丸森町上滝	5弱	4.9	357.8	351.7	247.1	132.9	81.0
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区作並*	5弱	4.9	255.4	247.4	185.4	110.6	113.4
宮城県	仙台市宮城野区	仙台宮城野区苦竹*	5弱	4.9	215.8	152.7	191.3	133.3	89.6
福島県	福島市	福島市飯野町*	5弱	4.9	343.1	325.3	291.6	186.2	102.2
福島県	白河市	白河市郭内	5弱	4.9	283.3	183.2	262.9	68.5	146.7
福島県	棚倉町	棚倉町棚倉中居野	5弱	4.9	252.7	213.6	221.9	70.9	140.0
福島県	古殿町	古殿町松川新桑原*	5弱	4.9	202.5	201.4	148.5	121.9	123.4
福島県	南相馬市	南相馬市鹿島区栃窪	5弱	4.9	361.8	336.7	311.7	188.3	71.0
福島県	猪苗代町	猪苗代町城南	5弱	4.9	162.0	132.8	104.9	54.1	141.3
宮城県	登米市	登米市豊里町*	5弱	4.8	173.6	148.8	167.8	97.9	102.8
宮城県	美里町	宮城美里町北浦*	5弱	4.8	212.4	192.1	190.3	115.9	106.2
宮城県	大崎市	大崎市鹿島台*	5弱	4.8	309.5	216.3	269.1	111.4	98.1
宮城県	仙台市太白区	仙台太白区山田*	5弱	4.8	207.6	199.7	160.3	137.4	93.2

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。

表3-1 2021年2月13日23時07分 福島県沖の地震の計測震度および最大加速度（震度5弱以上）
（続き）

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	富谷市	富谷市富谷*	5弱	4.8	259.2	174.0	218.2	170.6	102.1
山形県	米沢市	米沢市林泉寺*	5弱	4.8	167.8	130.9	146.5	50.3	141.5
福島県	三春町	三春町大町*	5弱	4.8	256.1	214.7	176.3	168.3	110.8
岩手県	一関市	一関市花泉町*	5弱	4.7	203.4	197.5	175.6	73.3	130.1
宮城県	栗原市	栗原市高清水*	5弱	4.7	165.0	161.8	125.8	93.0	119.1
宮城県	栗原市	栗原市一迫*	5弱	4.7	186.0	174.9	173.1	52.5	129.7
宮城県	大崎市	大崎市古川大崎	5弱	4.7	205.8	157.1	161.5	48.9	118.6
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区雨宮*	5弱	4.7	198.9	161.8	190.9	147.6	94.3
宮城県	大和町	大和町吉岡*	5弱	4.7	212.8	137.4	175.3	97.7	106.4
山形県	中山町	中山町長崎*	5弱	4.7	121.3	120.0	72.5	45.0	140.6
福島県	白河市	白河市八幡小路*	5弱	4.7	154.3	140.7	133.5	102.6	147.3
福島県	西郷村	西郷村熊倉*	5弱	4.7	199.7	127.5	170.1	87.5	151.0
茨城県	日立市	日立市助川小学校*	5弱	4.7	279.9	235.1	278.9	167.1	157.3
茨城県	常陸太田市	常陸太田市金井町*	5弱	4.7	110.6	106.6	103.8	67.0	168.1
茨城県	笠間市	笠間市石井*	5弱	4.7	203.3	188.7	156.4	117.7	197.9
茨城県	城里町	城里町石塚*	5弱	4.7	317.7	254.4	263.7	93.8	181.9
茨城県	筑西市	筑西市舟生	5弱	4.7	146.3	117.7	126.5	45.9	227.3
栃木県	那珂川町	栃木那珂川町小川*	5弱	4.7	181.9	172.1	148.7	80.4	175.4
岩手県	矢巾町	矢巾町南矢幅*	5弱	4.6	128.1	115.8	116.6	33.9	213.8
岩手県	一関市	一関市千厩町*	5弱	4.6	267.1	195.9	254.9	120.3	136.0
宮城県	栗原市	栗原市栗駒	5弱	4.6	247.2	193.0	231.8	78.3	136.3
宮城県	栗原市	栗原市志波姫*	5弱	4.6	148.9	118.1	140.9	65.4	126.4
宮城県	栗原市	栗原市金成*	5弱	4.6	204.4	170.2	189.0	106.0	131.4
宮城県	仙台市青葉区	仙台青葉区大倉	5弱	4.6	296.6	254.6	194.1	70.1	115.0
宮城県	仙台市泉区	仙台泉区将監*	5弱	4.6	169.2	161.8	144.5	77.8	97.7
宮城県	石巻市	石巻市相野谷*	5弱	4.6	141.3	121.1	117.6	116.2	93.2
宮城県	多賀城市	多賀城市中央*	5弱	4.6	469.8	462.2	377.4	146.5	87.2
福島県	石川町	石川町長久保*	5弱	4.6	216.7	187.0	172.7	130.0	127.4
福島県	平田村	平田村永田*	5弱	4.6	170.4	121.3	166.9	97.7	113.9
福島県	いわき市	いわき市錦町*	5弱	4.6	170.6	152.4	163.9	92.1	121.6
福島県	会津美里町	会津美里町新鶴庁舎*	5弱	4.6	127.2	92.9	119.8	31.0	166.1
茨城県	常陸太田市	常陸太田市高柿町*	5弱	4.6	190.6	190.6	164.8	85.5	170.6
茨城県	那珂市	那珂市瓜連*	5弱	4.6	157.7	146.8	146.4	72.4	176.3
岩手県	一関市	一関市牽根町*	5弱	4.5	309.9	220.8	277.8	105.0	135.7
宮城県	加美町	宮城加美町小野田*	5弱	4.5	187.1	141.6	142.4	73.2	123.5
宮城県	登米市	登米市東和町*	5弱	4.5	278.8	275.0	255.2	104.1	116.5
宮城県	登米市	登米市石越町*	5弱	4.5	197.9	184.4	141.9	77.0	122.8
宮城県	石巻市	石巻市泉町	5弱	4.5	183.9	176.7	156.6	73.0	84.8
宮城県	石巻市	石巻市北上町*	5弱	4.5	362.2	292.9	312.9	135.6	95.9
山形県	上山市	上山市河崎*	5弱	4.5	125.9	96.3	114.3	49.6	133.5
山形県	米沢市	米沢市アルカディア	5弱	4.5	132.6	125.4	107.6	41.7	137.8
山形県	白鷹町	白鷹町荒砥*	5弱	4.5	108.2	105.1	85.9	41.1	148.7
福島県	矢祭町	矢祭町戸塚*	5弱	4.5	244.3	134.1	237.2	62.8	147.1
福島県	いわき市	いわき市小名浜	5弱	4.5	159.0	108.8	155.5	68.4	111.8
福島県	湯川村	湯川村清水田*	5弱	4.5	83.0	79.6	73.4	25.7	160.3
茨城県	日立市	日立市役所*	5弱	4.5	206.6	174.6	197.7	56.8	156.4
茨城県	笠間市	笠間市中央*	5弱	4.5	215.2	157.1	199.1	97.3	197.5
茨城県	東海村	東海村東海*	5弱	4.5	207.4	186.7	172.0	117.2	172.2
茨城県	常陸大宮市	常陸大宮市北町*	5弱	4.5	271.4	268.4	192.8	102.9	173.8
茨城県	城里町	城里町小勝*	5弱	4.5	301.5	252.9	275.4	80.2	189.7
茨城県	土浦市	土浦市常名	5弱	4.5	237.5	174.3	234.3	77.0	225.1
茨城県	鉾田市	鉾田市汲上*	5弱	4.5	199.0	176.4	185.6	51.1	206.8
栃木県	大田原市	大田原市本町*	5弱	4.5	173.0	117.1	150.1	41.4	176.7
栃木県	那須烏山市	那須烏山市中央	5弱	4.5	181.4	178.3	138.3	48.5	181.4
埼玉県	加須市	加須市大利根*	5弱	4.5	80.6	65.5	66.3	25.8	252.8

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。

(6) 津波

2021年2月13日23時07分に発生した福島県沖の地震（M7.3）により、宮城県の花巻港で最大0.2m（速報値）の津波を観測するなど、宮城県及び福島県で津波を観測した。

表6-1 津波観測値（速報値）

都道府県	観測点名	所属	第一波	最大波	
			到達時刻	発現時刻	高さ(m)
宮城県	石巻市鮎川	気象庁	(第1波識別不能)	14日 02:10	0.1
	石巻港	国土交通省港湾局	(第1波識別不能)	14日 01:44	0.2
	仙台港	国土交通省港湾局	(第1波識別不能)	14日 01:21	0.1
福島県	相馬 ^{※1}	気象庁	(第1波識別不能)	14日 02:48	0.1

※最大の高さの表示単位は 0.1m
 ※掲載した津波の観測値は速報値であり、後日より詳細な値に変更される。
 ※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。

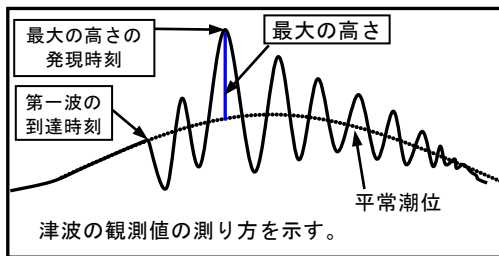


図6-1 津波の測り方の模式

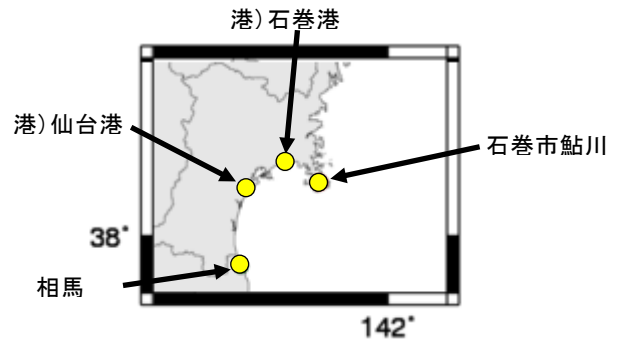


図6-2 津波を観測した地点

※ 港)は国土交通省港湾局の所属であることを示す。

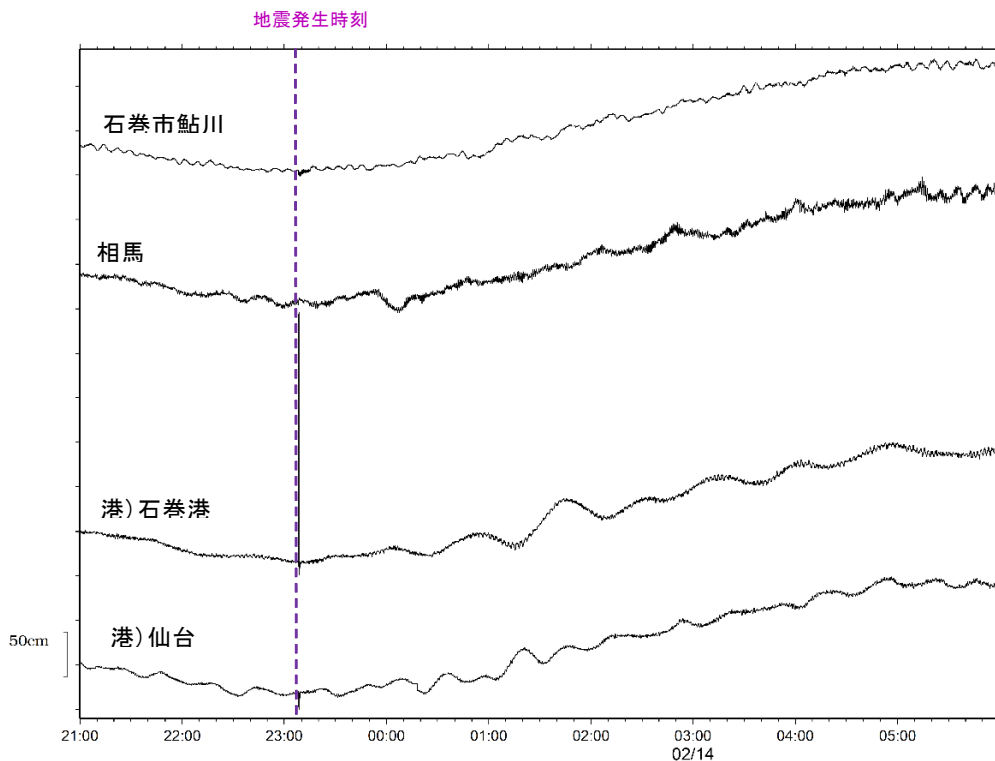


図6-3 津波波形

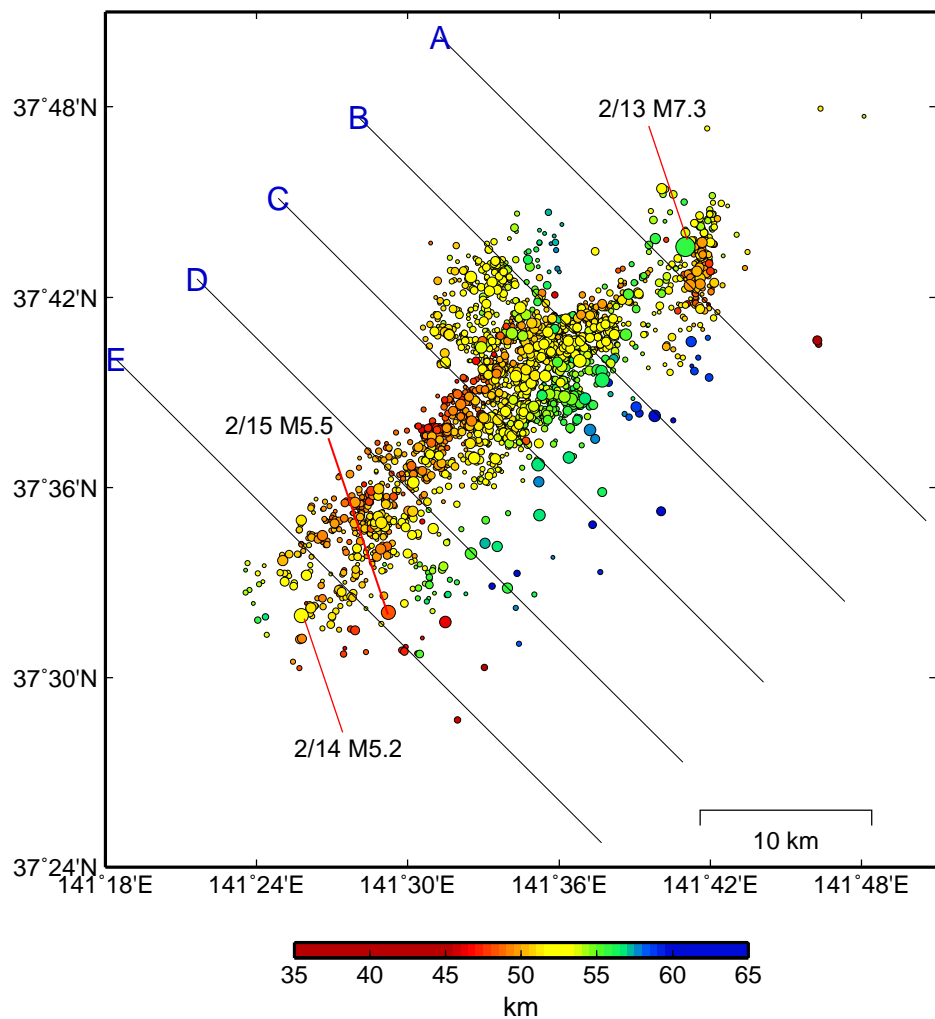
※ 港)は国土交通省港湾局の所属であることを示す。

2月13日福島県沖の地震（DD法（波形相関あり）による再計算震源分布）①

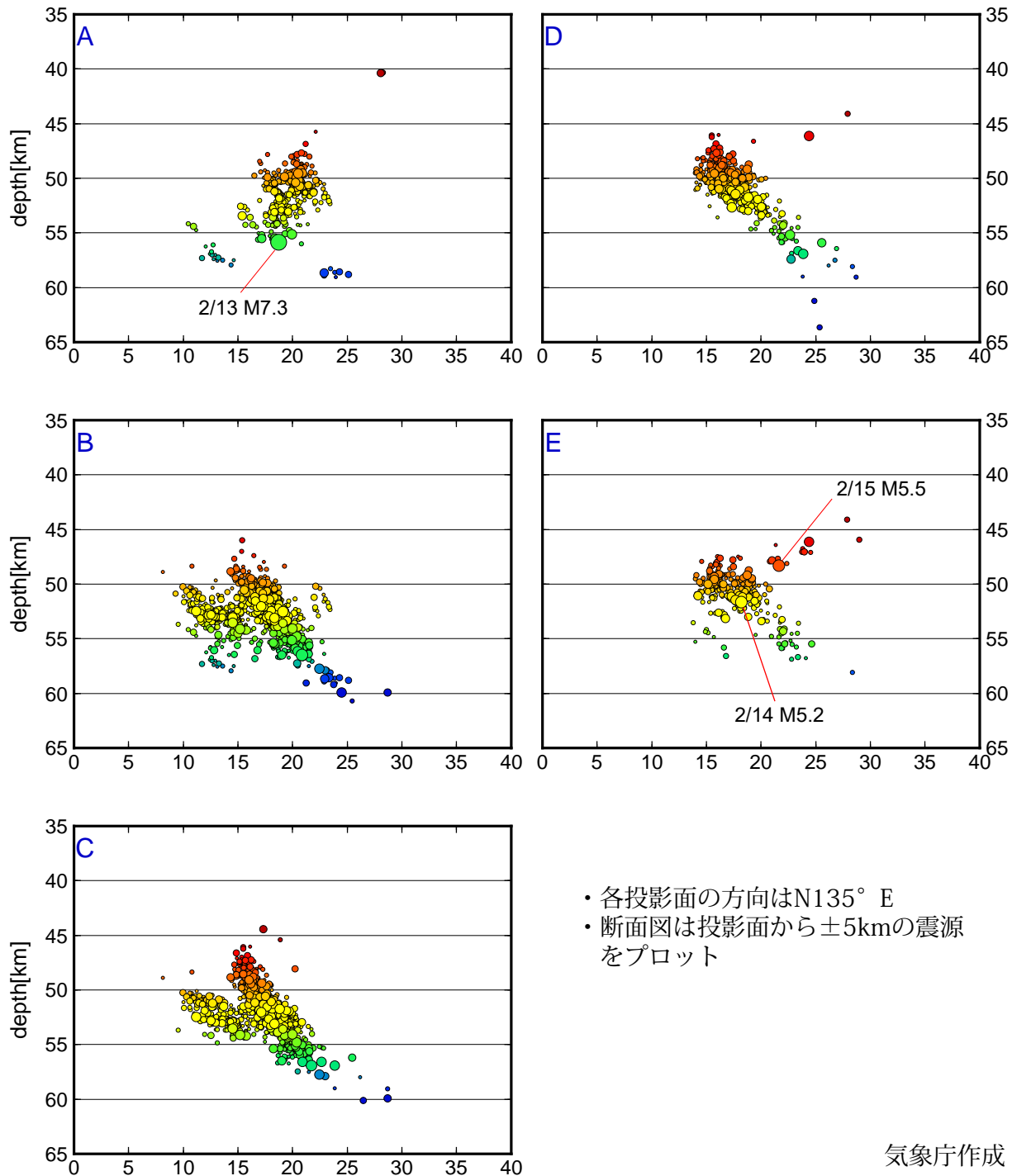
解析対象： 37.4~37.9° N 141.3~141.9° E
 2021年2月13日23時07分~2月16日24時00分
 深さ30~70km M \geq 1.5 フラグKkA

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

震央分布図



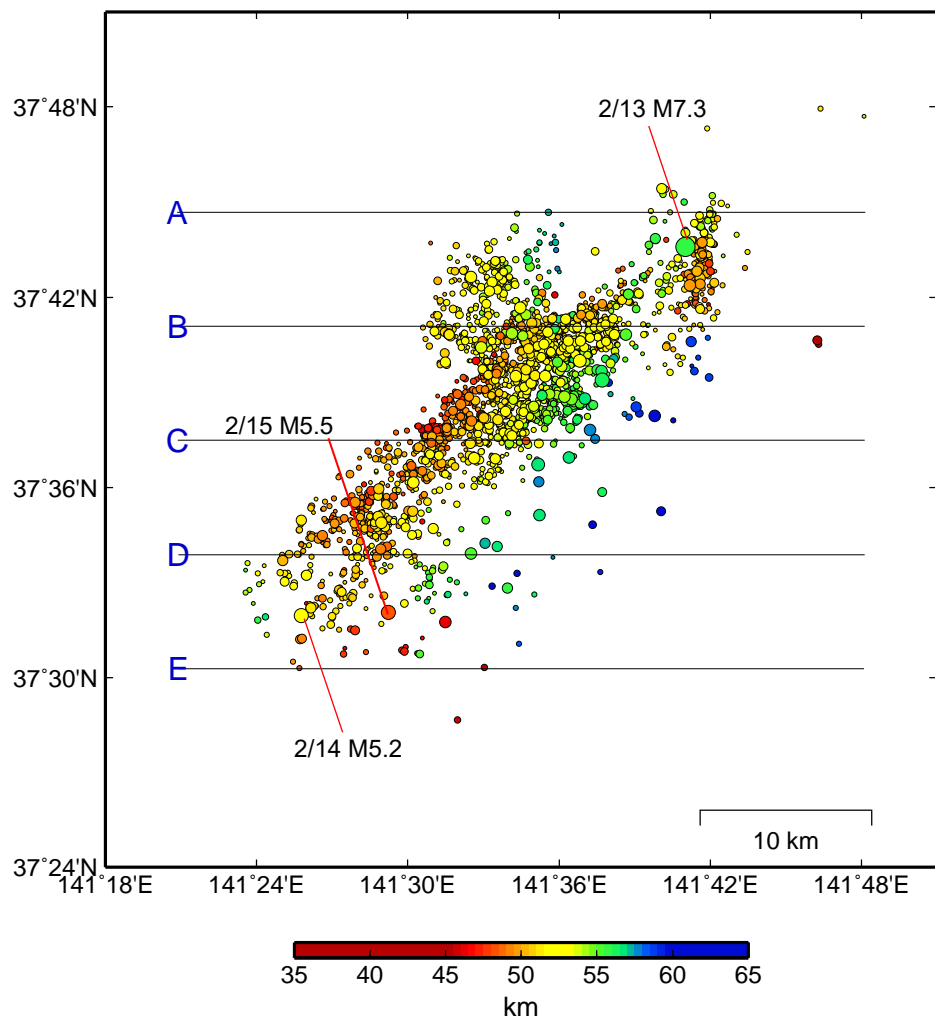
断面図



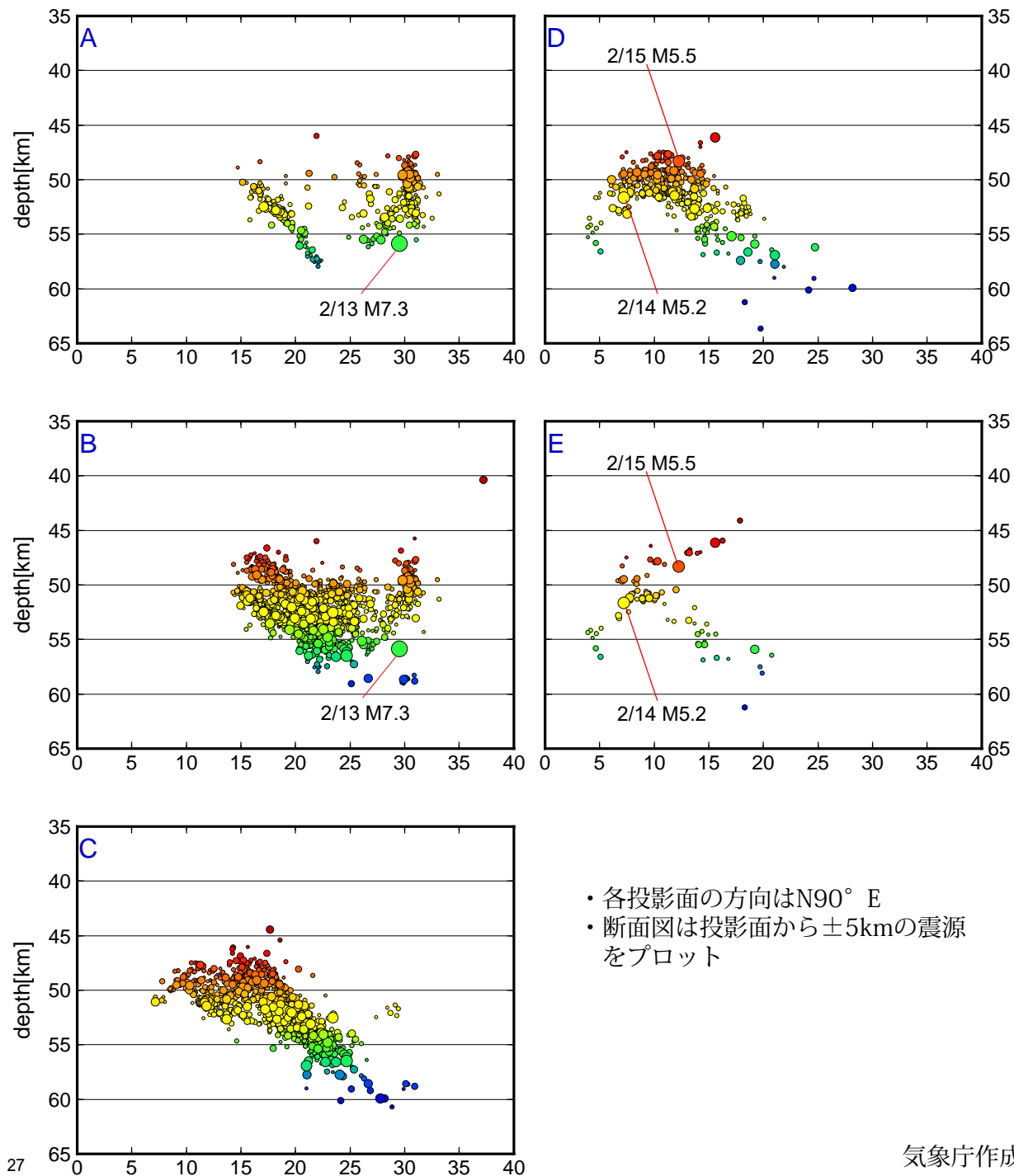
- 各投影面の方向はN135° E
- 断面図は投影面から±5kmの震源をプロット

2月13日福島県沖の地震（DD法（波形相関あり）による再計算震源分布）②

震央分布図

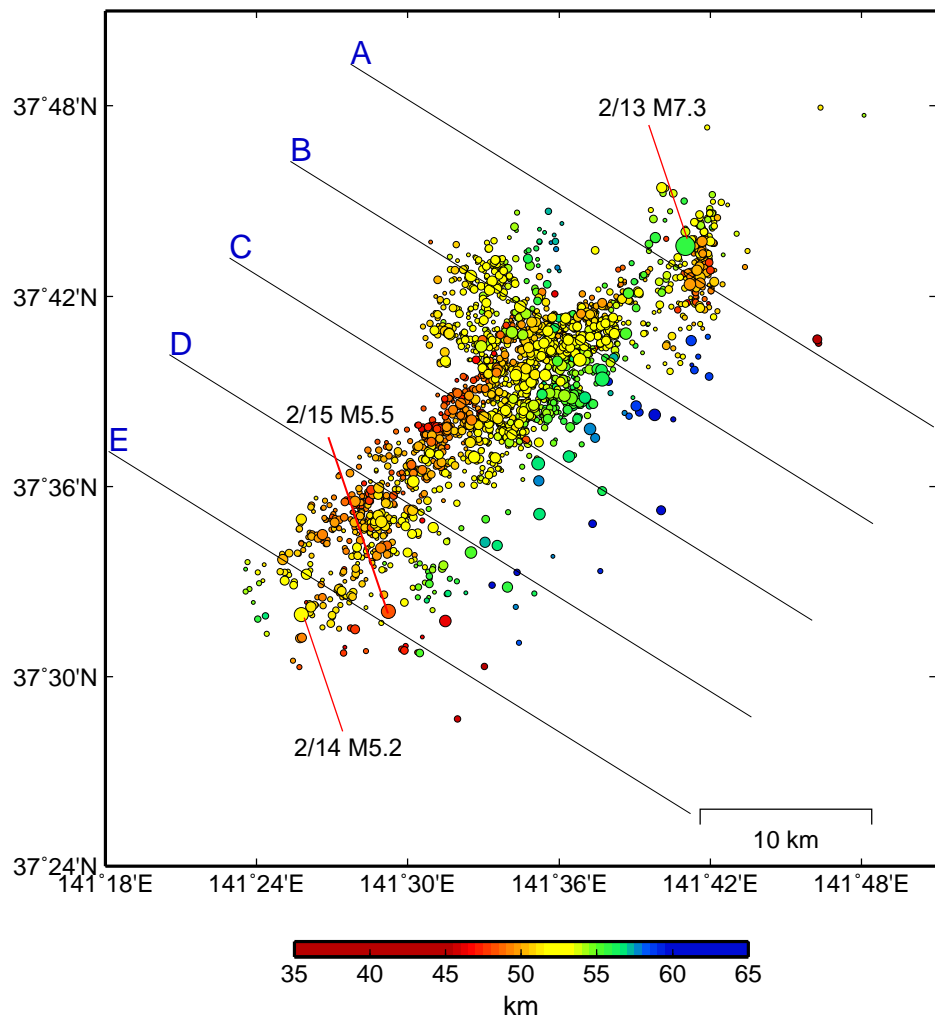


断面図

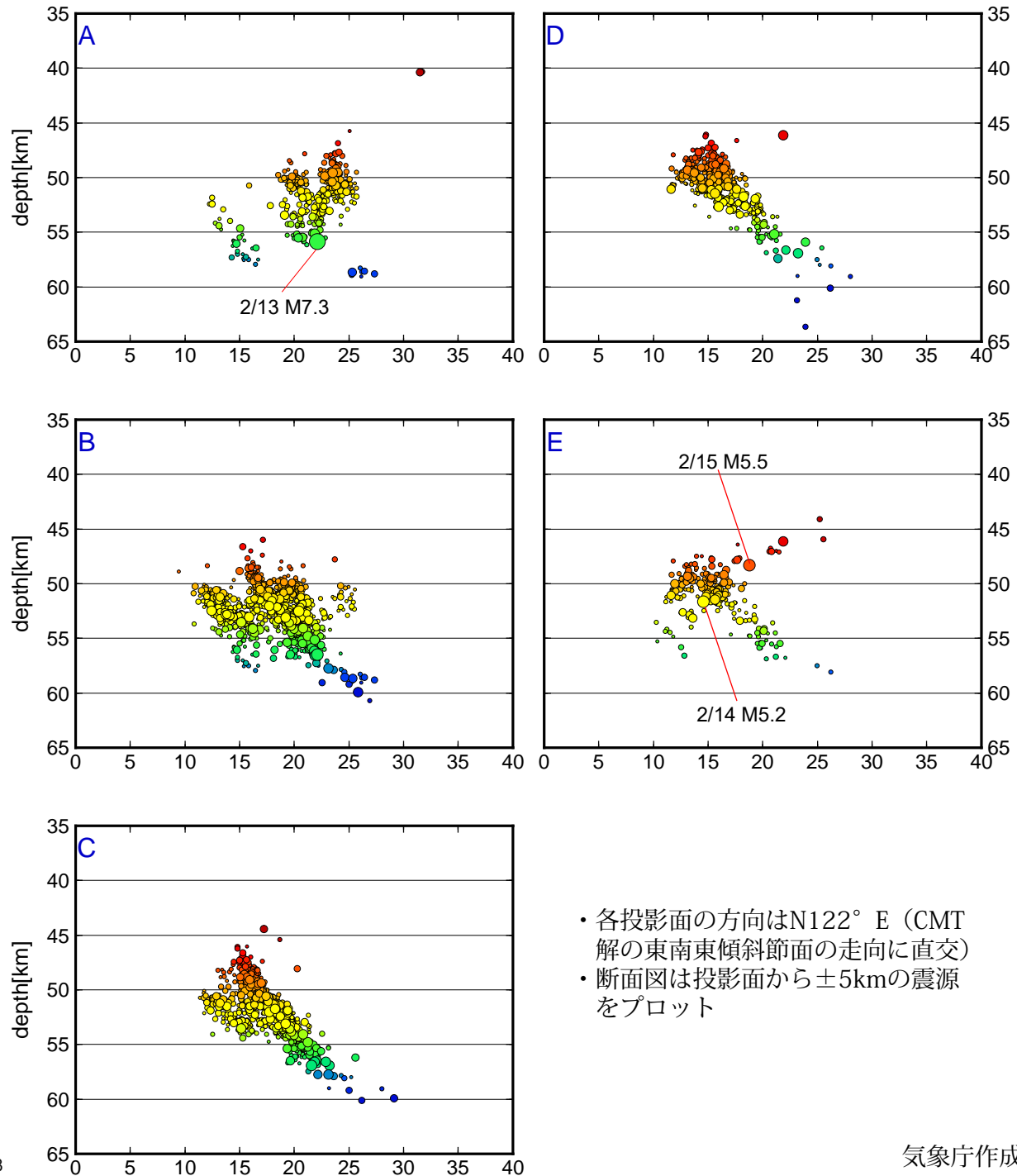


2月13日福島県沖の地震（DD法（波形相関あり）による再計算震源分布）③

震央分布図

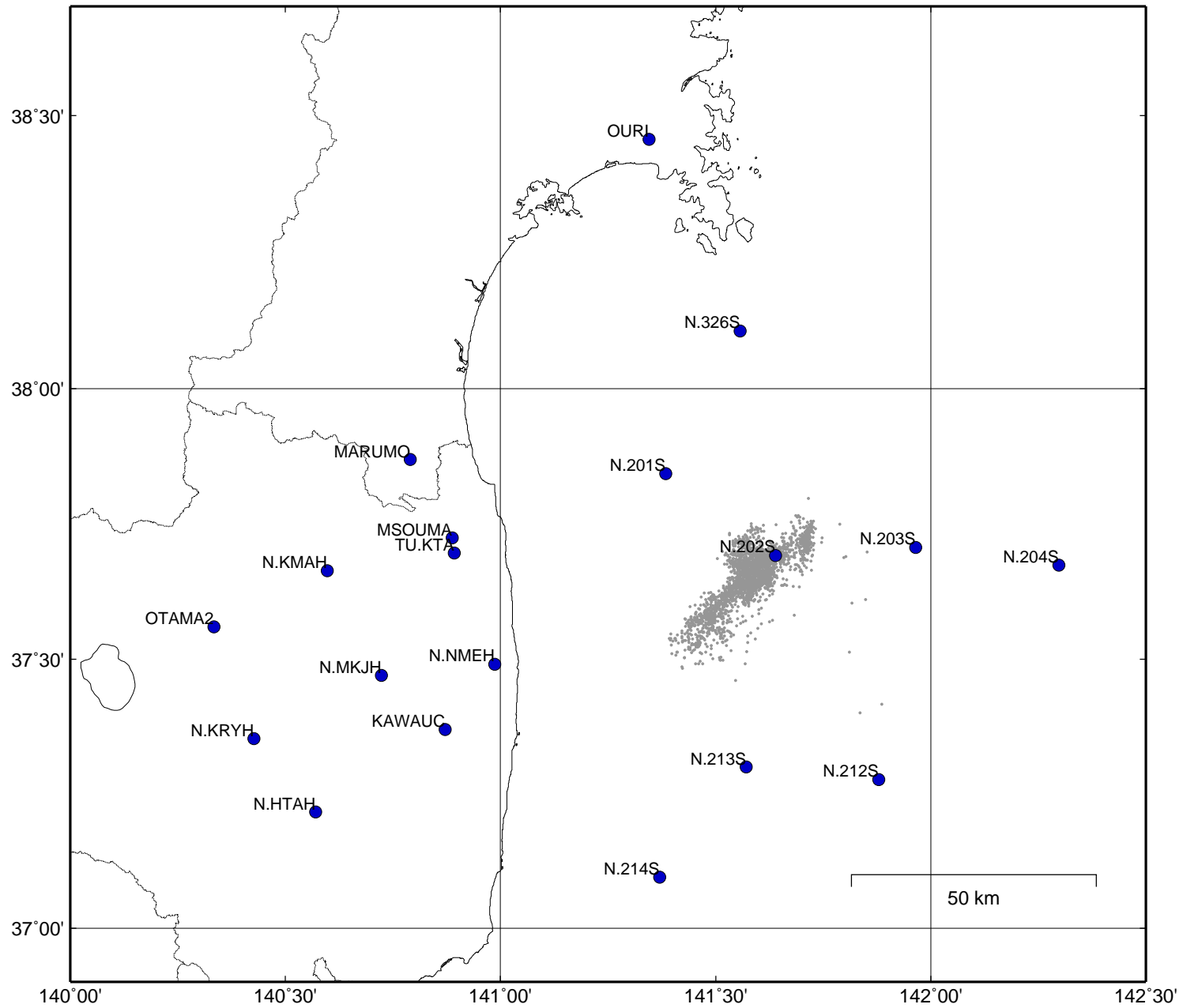


断面図



- 各投影面の方向はN122° E (CMT解の東南東傾斜節面の走向に直交)
- 断面図は投影面から±5kmの震源をプロット

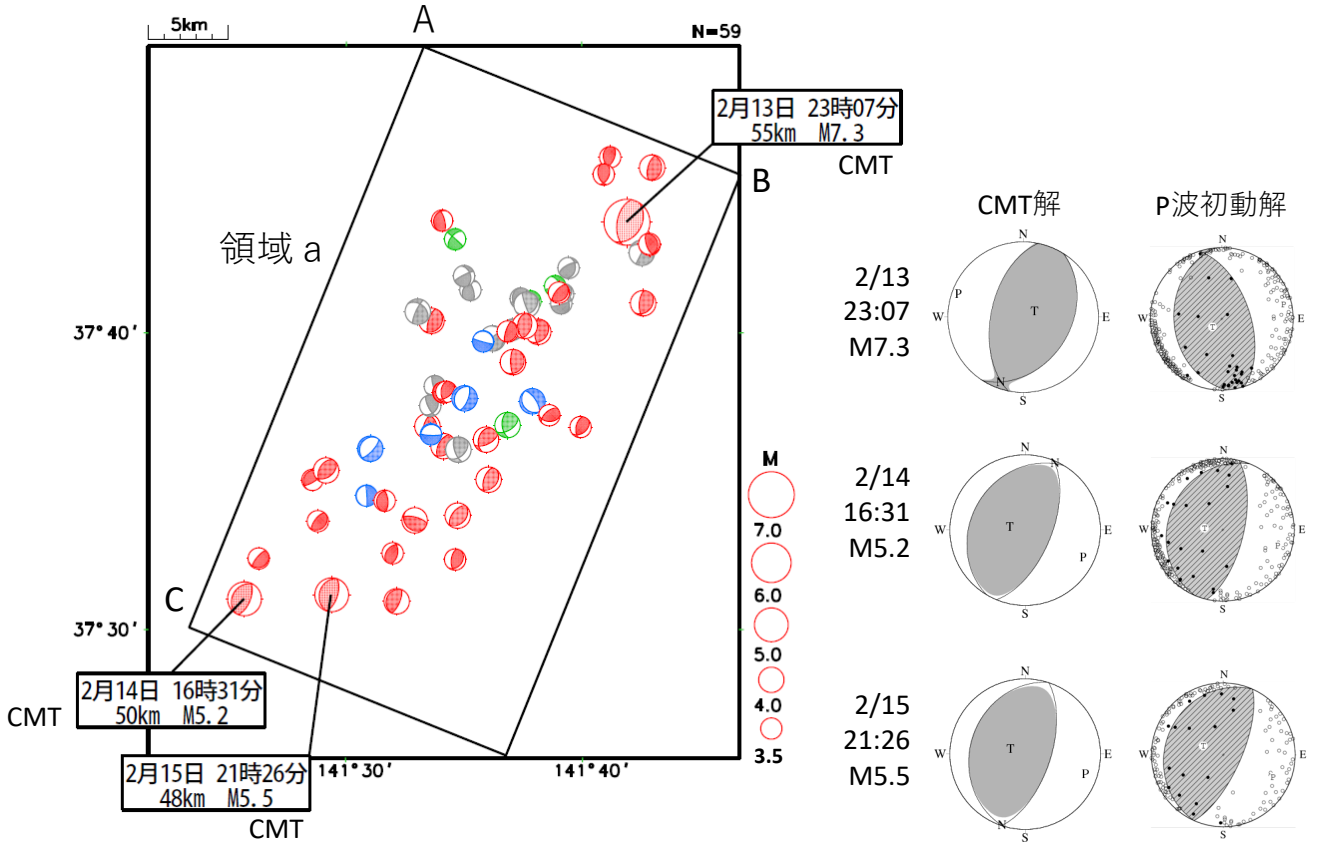
再計算に使用した観測点の分布図



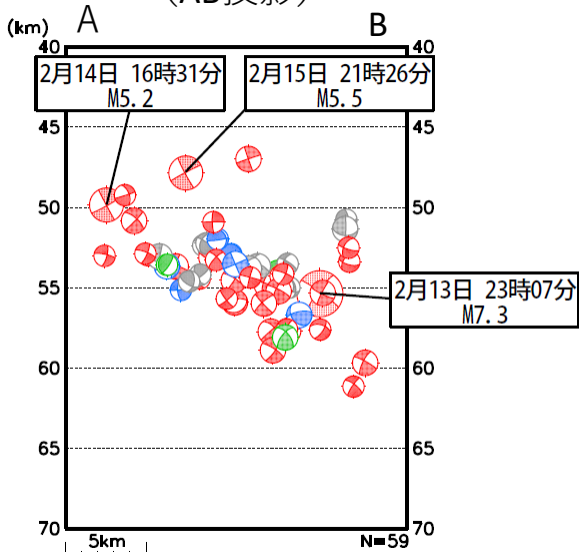
2月13日福島県沖の地震（今回の活動の発震機構解）

発震機構解分布（2021年2月13日23時～2月27日、 $M \geq 3.5$ 、深さ40～70km）

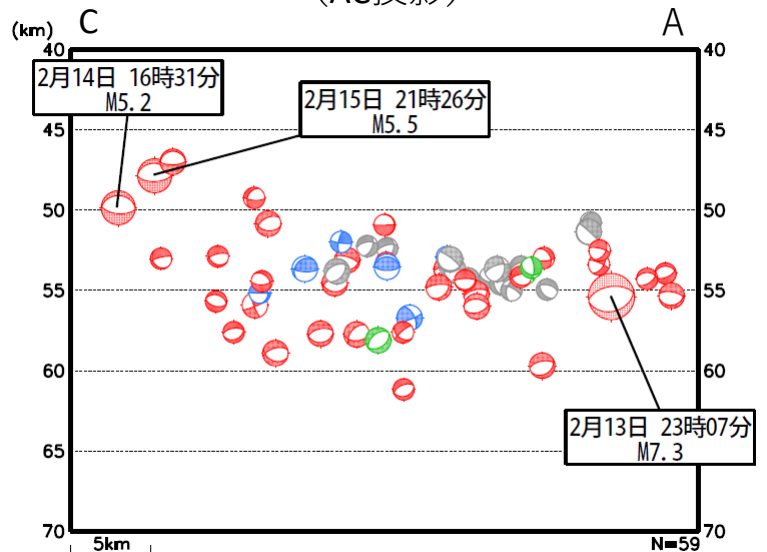
逆断層型の解を赤色、正断層型の解を青色、横ずれ断層型の解を緑色、それ以前の解を灰色で表示。吹き出しをつけた解はCMT解、それ以外はP波初動解。



領域 a 内の断面図 (AB投影)



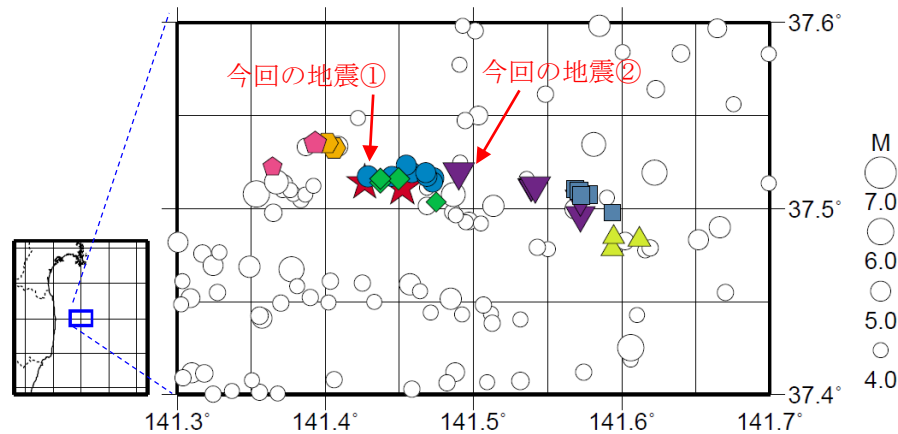
領域 a 内の断面図 (AC投影)



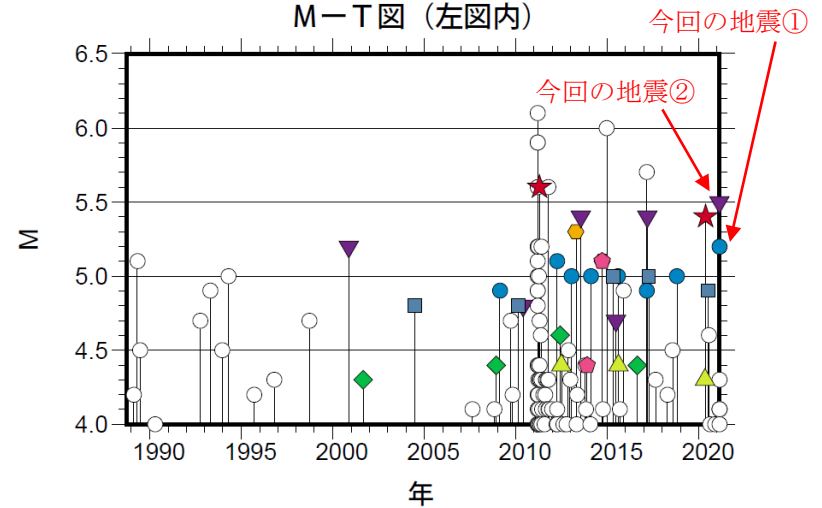
2月14日、15日 福島県沖の地震（相似地震）

2021年2月14日の福島県沖の地震（M5.2、最大震度4：今回の地震①）及び15日の福島県沖の地震（M5.5、最大震度3：今回の地震②）について強震波形による相関解析を行った結果、いずれも既往相似地震グループの最新の地震として検出された。今回の地震①は下図のグループB（●：今回を含めM4.9～5.2の8地震）※1、今回の地震②はグループE（▼：今回を含めM4.8～5.5の6地震）※1である。

震央分布図（1988年10月1日～2021年2月15日、深さ0～100km、M≥4.0）



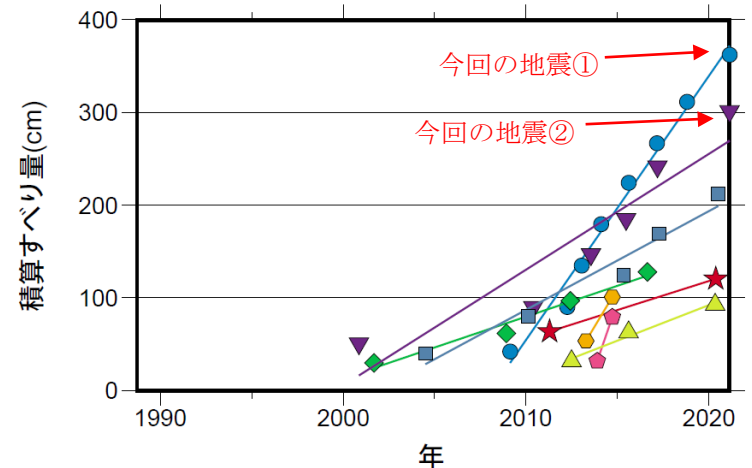
M-T図（左図内）



発生間隔と推定年平均すべり量 ※2

グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量 (cm/年)
			最大	最小	平均	最短	最大	
★ A	2	5.50	4	4	9.08	9.08	9.08	6.25
● B	8	5.01	4	3	1.71	0.78	3.11	28.50
◆ C	4	4.42	3	3	4.98	3.49	7.24	6.65
● D	2	5.20	4	4	1.45	1.45	1.45	32.90
▼ E	6	5.17	4	3	4.05	1.73	9.54	12.52
◆ F	2	4.75	4	3	0.84	0.84	0.84	56.76
■ G	5	4.90	3	3	4.00	1.94	5.65	10.65
▲ H	3	4.37	3	3	3.92	3.12	4.72	7.69

積算すべり量 ※2



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

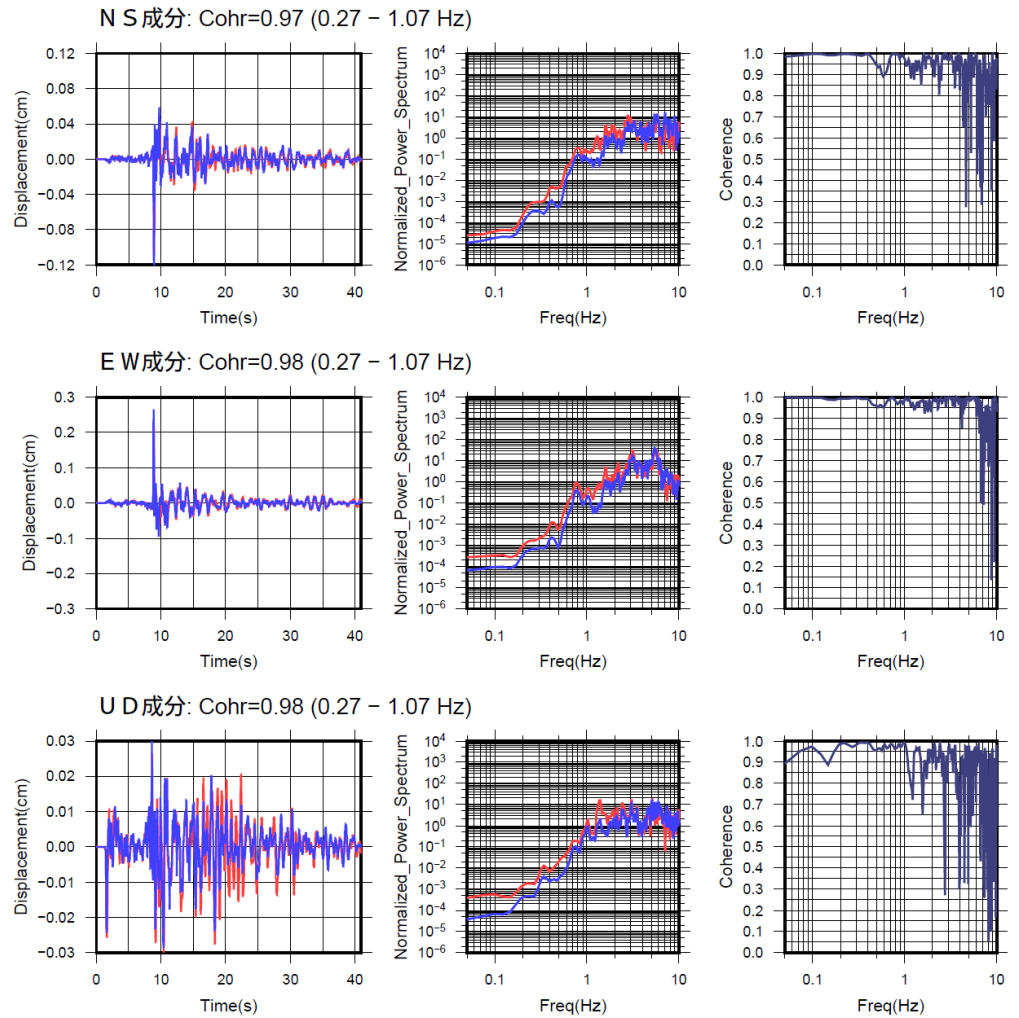
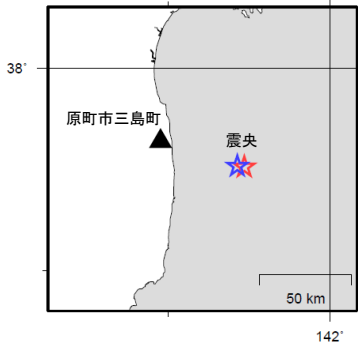
● 今回の地震①の波形例

強震波形 相関解析

観測点名:原町市三島町(4C0)

2012/03/30 13:38:32 M5.1

2021/02/14 16:31:50 M5.2



変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換して求めたもの

気象庁作成

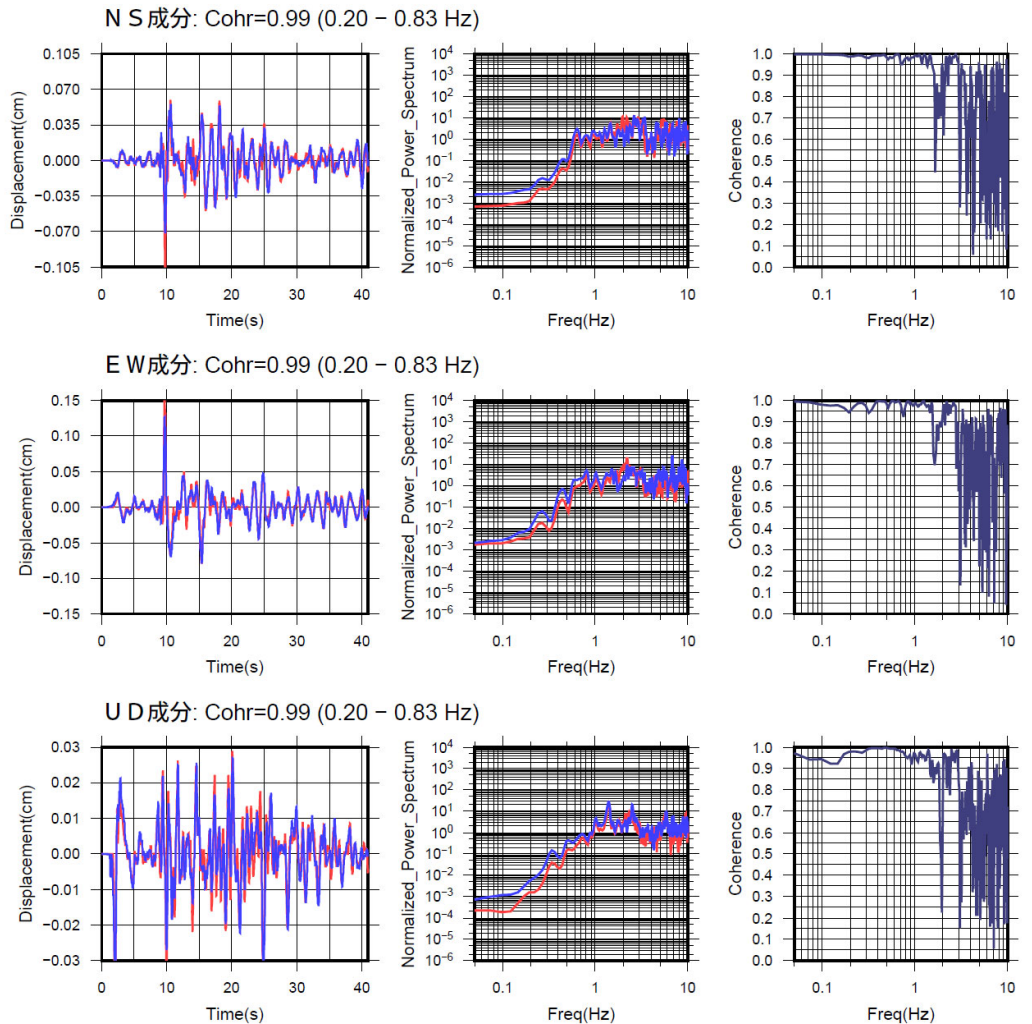
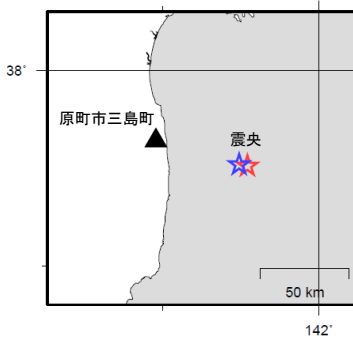
● 今回の地震②の波形例

強震波形 相関解析

観測点名:原町市三島町(4C0)

2017/03/12 04:57:47 M5.4

2021/02/15 21:26:04 M5.5



変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換して求めたもの

気象庁作成

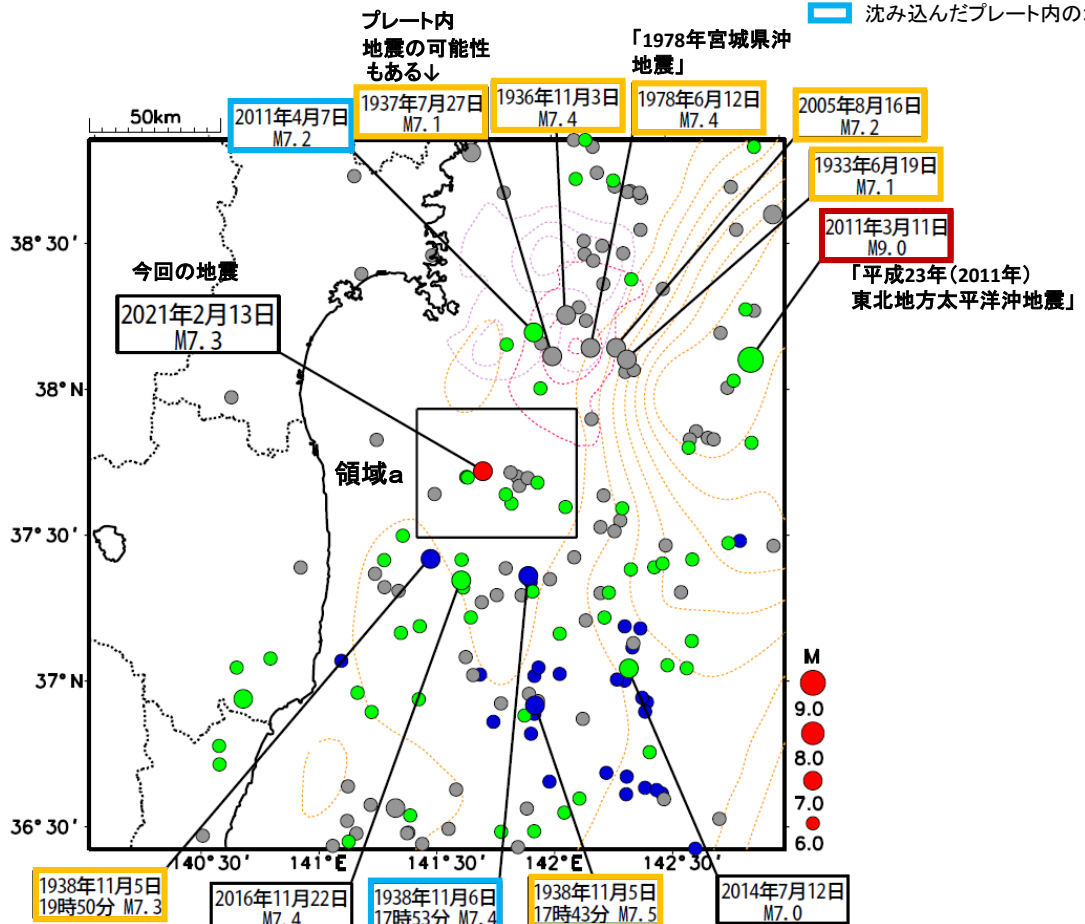
2月13日福島県沖の地震(過去の地震時すべり分布との比較)

震央分布図(1919年1月1日～2021年2月28日、 $M \geq 6.0$ 、100km以浅)

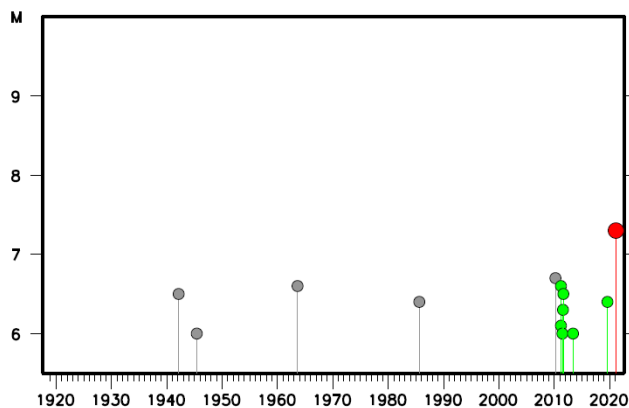
1938年11月5日～1939年2月28日の地震を青色、東北地方太平洋沖地震発生～今回の地震発生前までの地震を緑色、今回の地震を赤色、それ以外を灰色で表示。

長期評価での分類

- 超巨大地震
- ひとまわり小さいプレート間地震
- 沈み込んだプレート内の地震



領域a内のMT図



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。

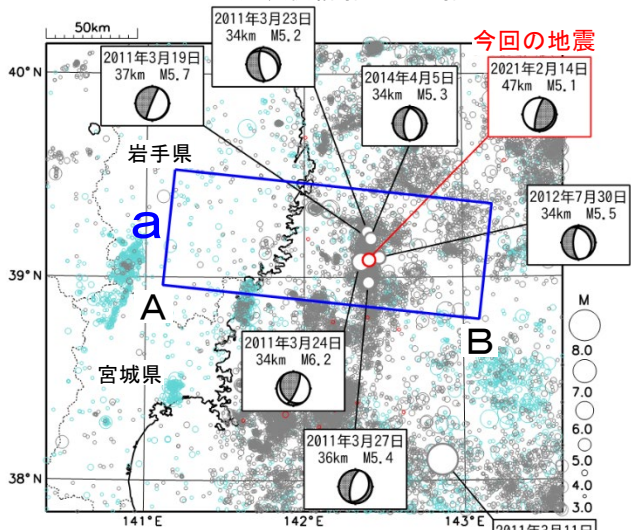
薄紫色： 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004) :コンター間隔は0.5m]

ピンク色： 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]

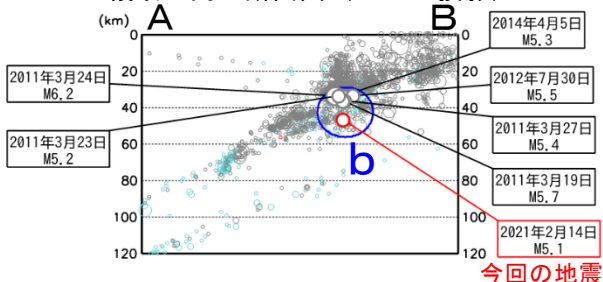
2月14日 岩手県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年2月28日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)
2011年3月10日以前に発生した地震を水色○、
2011年3月11日以降に発生した地震を灰色○、
2021年2月に発生した地震を赤色○で表示
図中の発震機構解はCMT解



「東北地方太平洋沖地震」

領域a内の断面図 (A-B投影)



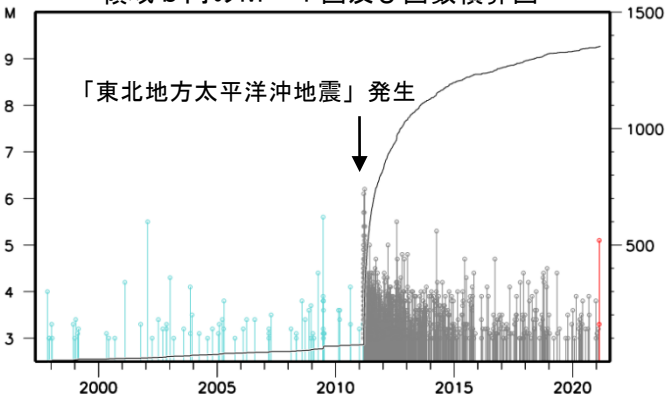
今回の地震

2021年2月14日03時25分に岩手県沖の深さ47km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(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

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」)発生前は $M5.0$ 以上の地震はあまり発生していなかったが、「東北地方太平洋沖地震」発生後は地震活動が活発になり、 $M5.0$ クラスの地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、 $M7.0$ 以上の地震が時々発生している。このうち、2003年5月26日に発生した $M7.1$ の地震では負傷者174人、住家全壊2棟などの被害を生じた(総務省消防庁による)。

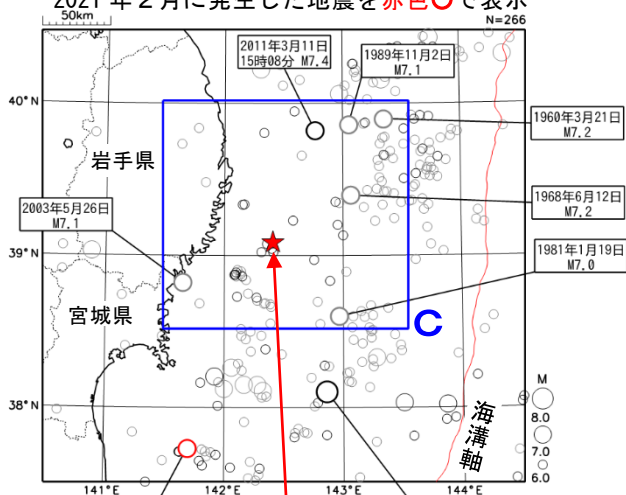
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図

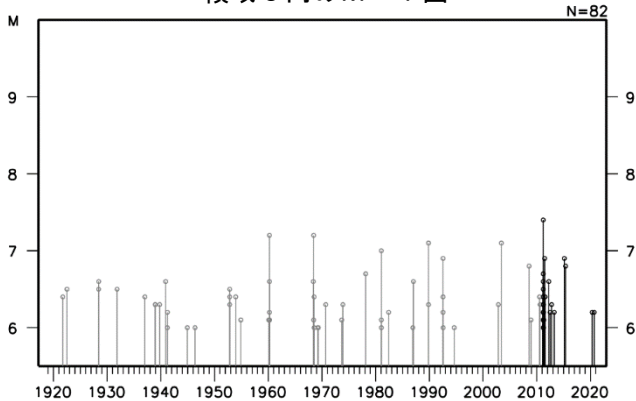
(1919年1月1日～2021年2月28日、
深さ0～120km、 $M \geq 6.0$)

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



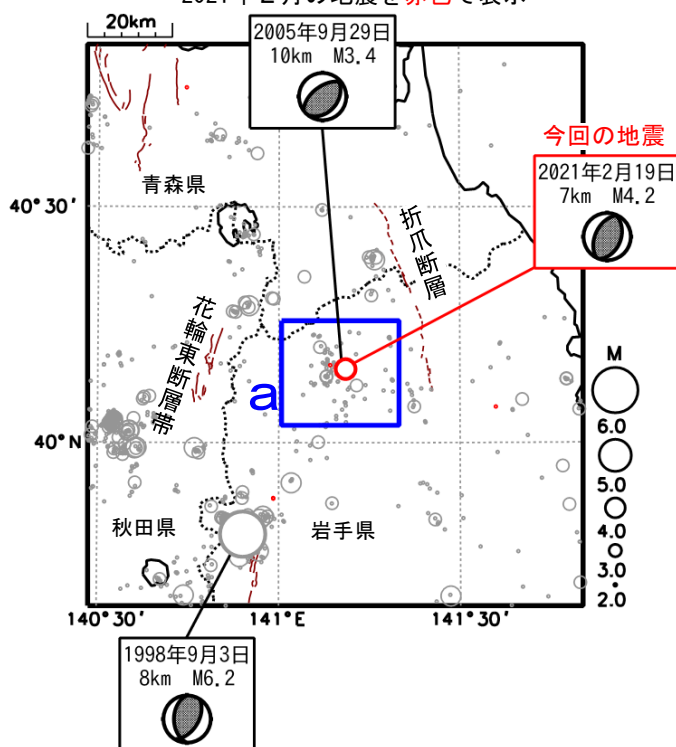
今回の地震の震央位置 「東北地方太平洋沖地震」

領域c内のM-T図



2月19日 岩手県内陸北部の地震

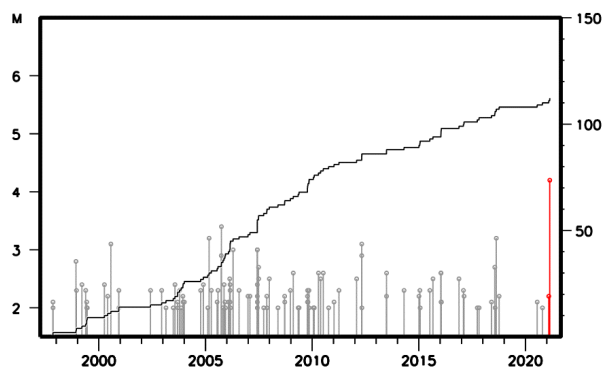
震央分布図
(1997年10月1日～2021年2月28日、
深さ0～30km、 $M \geq 2.0$)
2021年2月の地震を赤色で表示



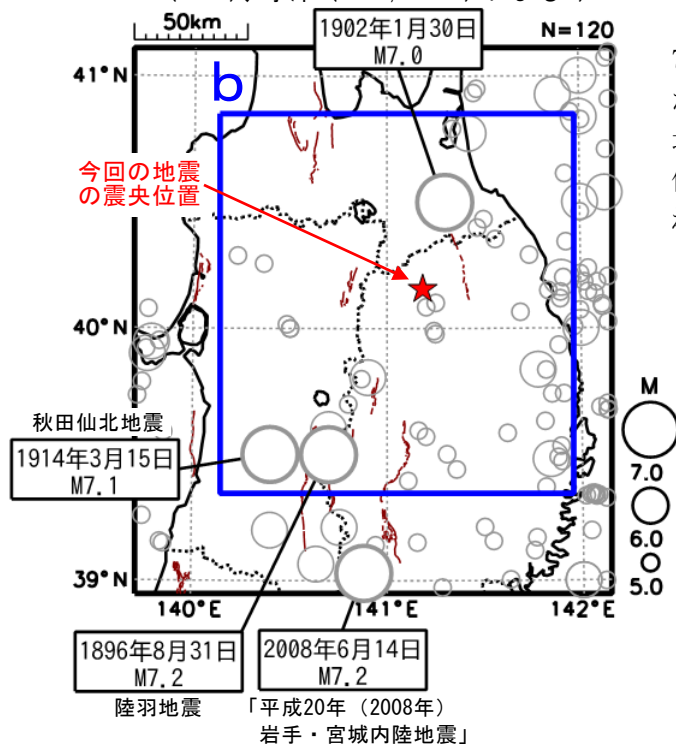
2021年2月19日18時11分に岩手県内陸北部の深さ7kmでM4.2の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

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a)では、今回の地震の発生前にM4.0以上の地震は発生していなかった。

領域a内のM-T図及び回数積算図

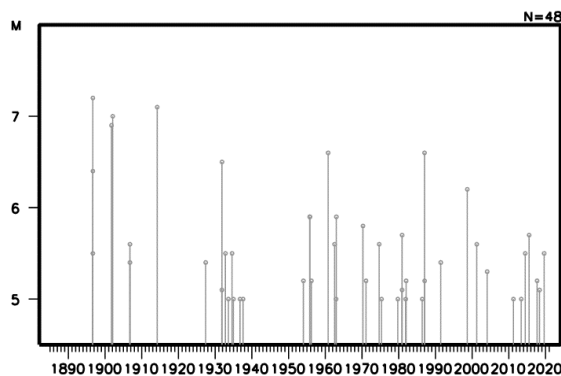


震央分布図
(1885年1月1日～2021年2月28日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)
(震源要素は、1885年～1918年は茅野・宇津
(2001)、宇津(1982, 1985)による*)



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M6.0以上の地震が時々発生している。このうち、1896年8月31日に発生した陸羽地震(M7.2)では、死者209人、負傷者779人、家屋その他建物全潰5,992棟などの被害が生じた。また、1914年3月15日には秋田仙北地震(M7.1)が発生し、死者94人、負傷者324人、住家全潰640棟などの被害が生じた(被害はいずれも「日本被害地震総覧」による)。

領域b内のM-T図



震央分布図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

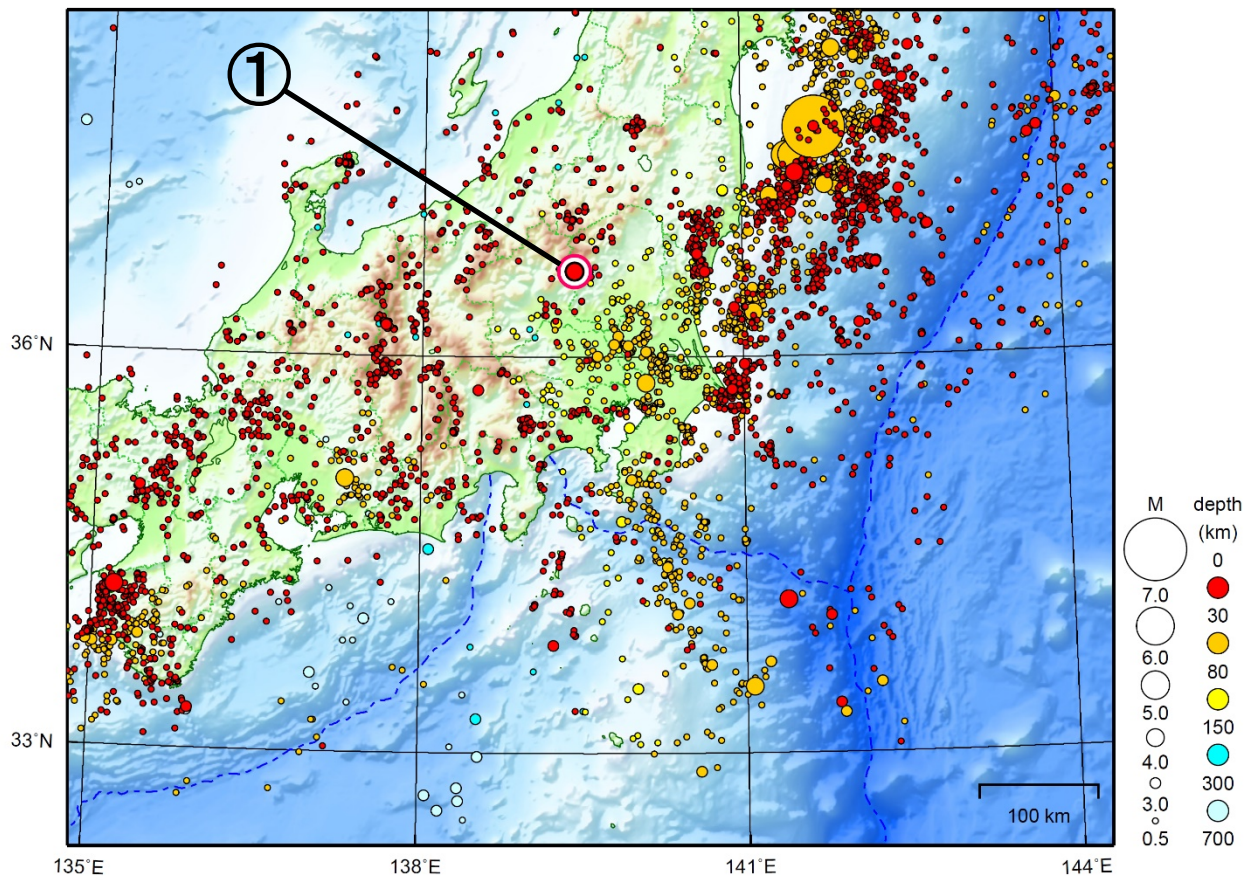
※宇津徳治(1982):日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表:1885年～1980年,震研彙報,56,401-463.

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

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

関東・中部地方

2021/02/01 00:00 ~ 2021/02/28 24:00



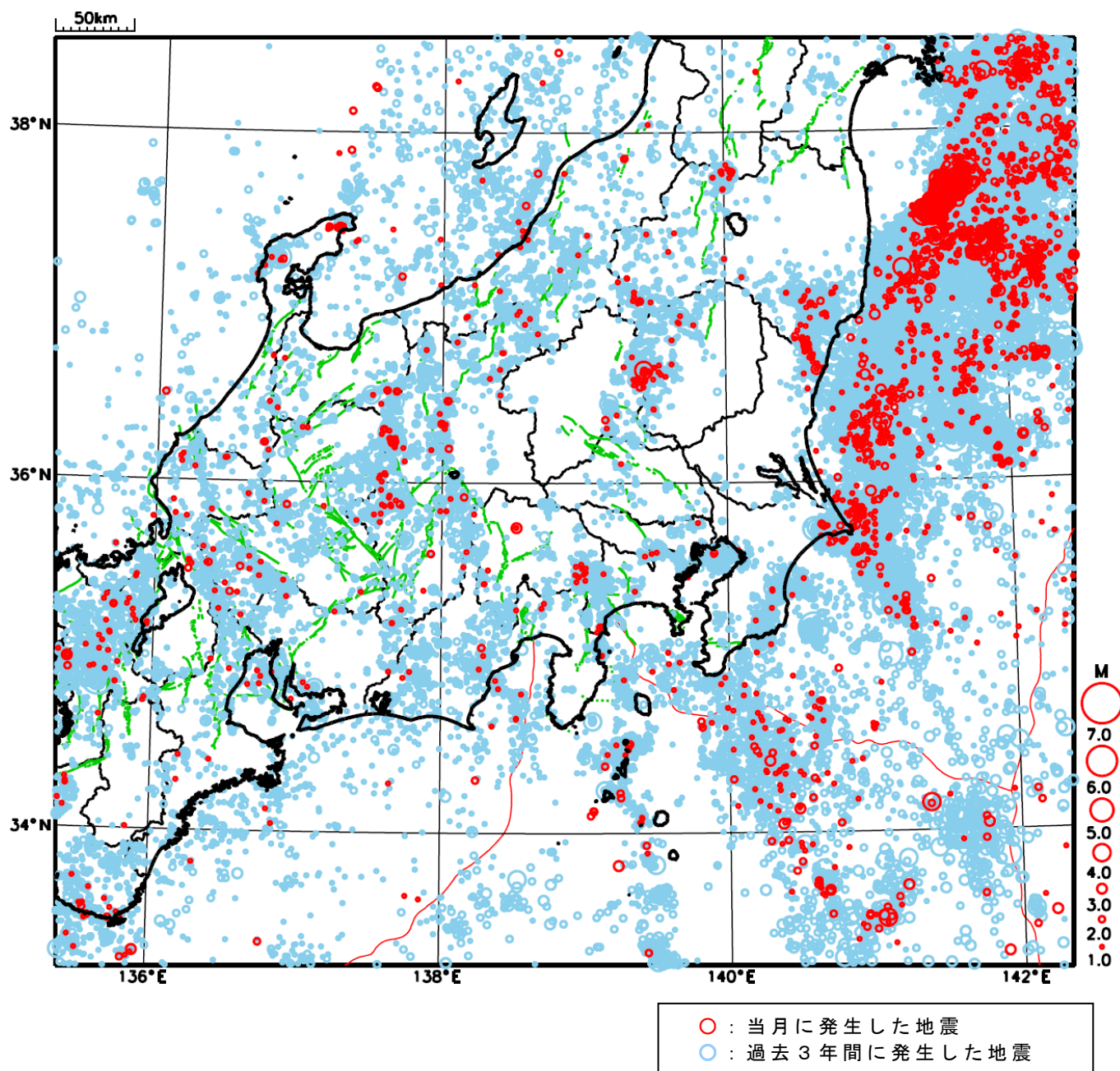
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 2月2日に栃木県北部でM4.0の地震（最大震度4）が発生した。

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

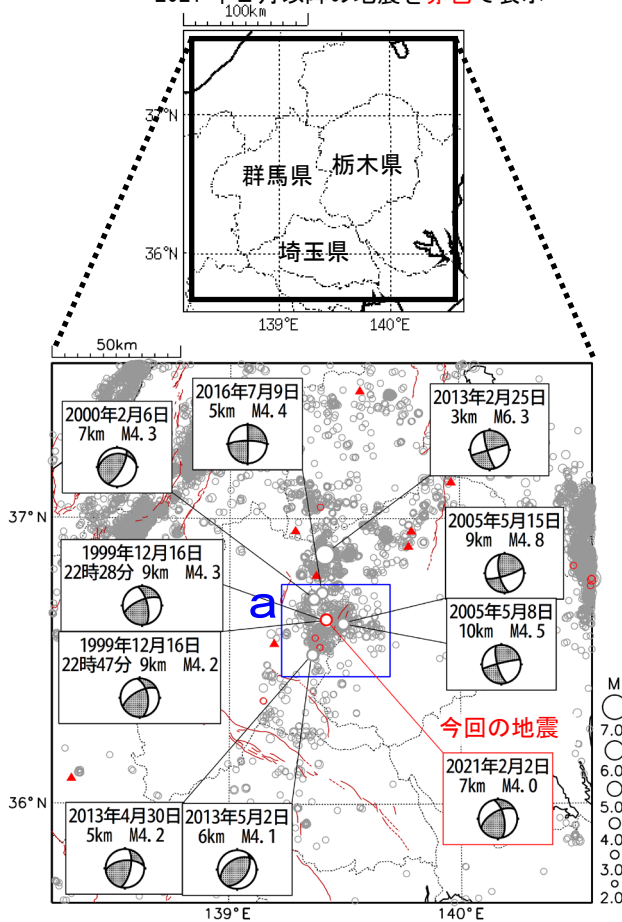
気象庁・文部科学省

関東・中部地方における 2021 年 2 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



2月2日 栃木県北部の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2021年2月28日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)
2021年2月以降の地震を赤色で表示

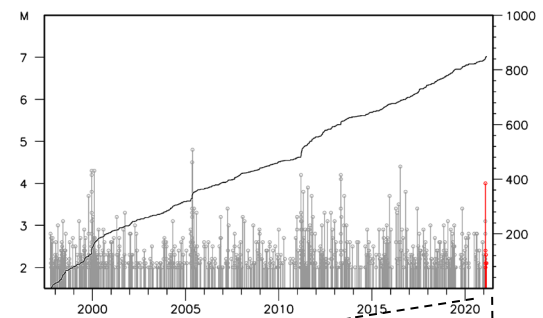


2021年2月2日03時01分に栃木県北部の深さ7kmで $M 4.0$ の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。

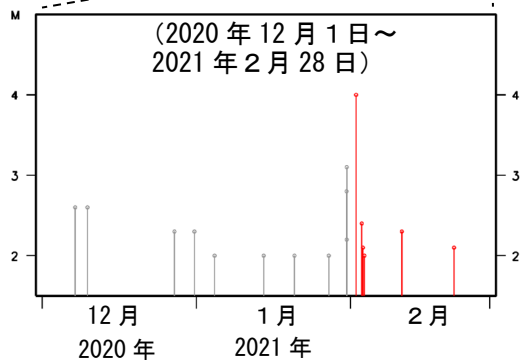
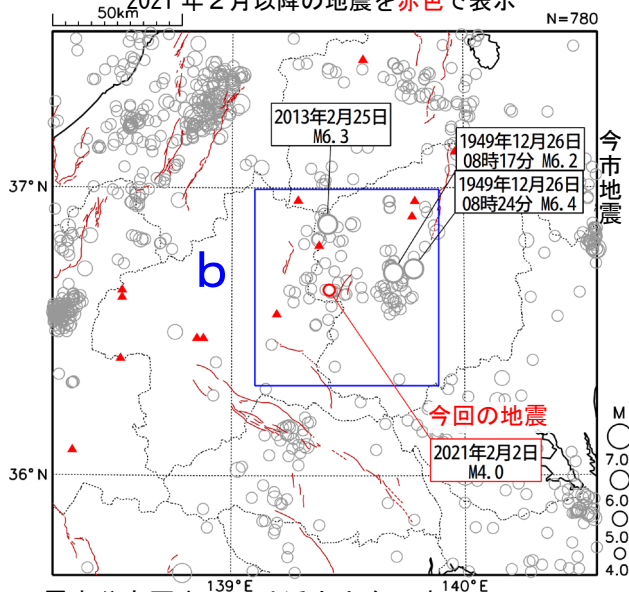
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では $M 4.0$ 以上の地震が時々発生している。このうち、1999年、2005年及び2013年には、ほぼ同じ場所で1週間以内に $M 4$ 程度の地震が2回発生している。なお、2013年2月25日には $M 6.3$ の地震(最大震度5強)が、領域aの北側で発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、1949年12月26日に今市地震($M 6.4$ 、 $M 6.2$)が発生しており、死者10人、負傷者163人、住家全壊290棟などの被害を生じた(「日本被害地震総覧」による)。

領域a内のM-T図及び回数積算図



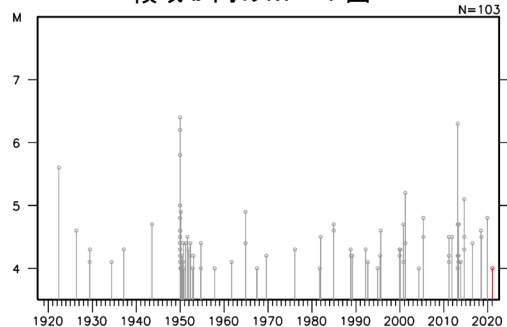
震央分布図
(1919年1月1日～2021年2月28日、
深さ0～40km、 $M \geq 4.0$)
2021年2月以降の地震を赤色で表示



震央分布図中の▲は活火山を示す。

茶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



東海から紀伊半島の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

2月14日から23日にかけて東海で深部低周波地震(微動)を観測した。

2月23日から27日にかけて紀伊半島中部で深部低周波地震(微動)を観測した。

これらの深部低周波地震(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。また、深部低周波地震(微動)は観測されていないが、上記とは別に伊勢湾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

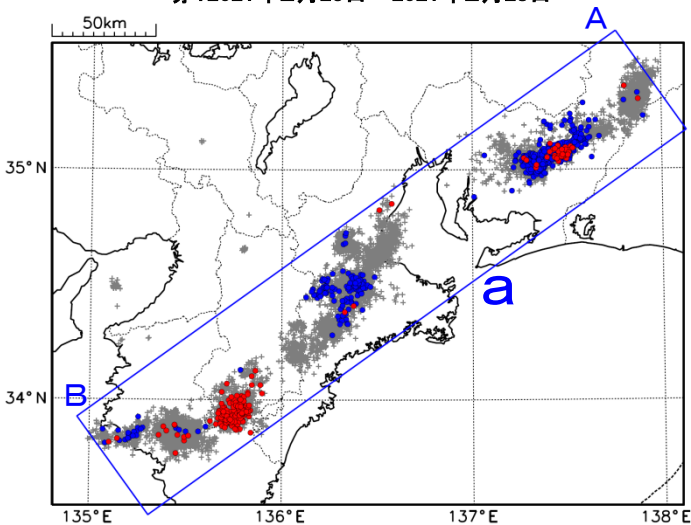
震央分布図(2018年4月1日~2021年2月28日、

深さ0~60km、Mすべて)

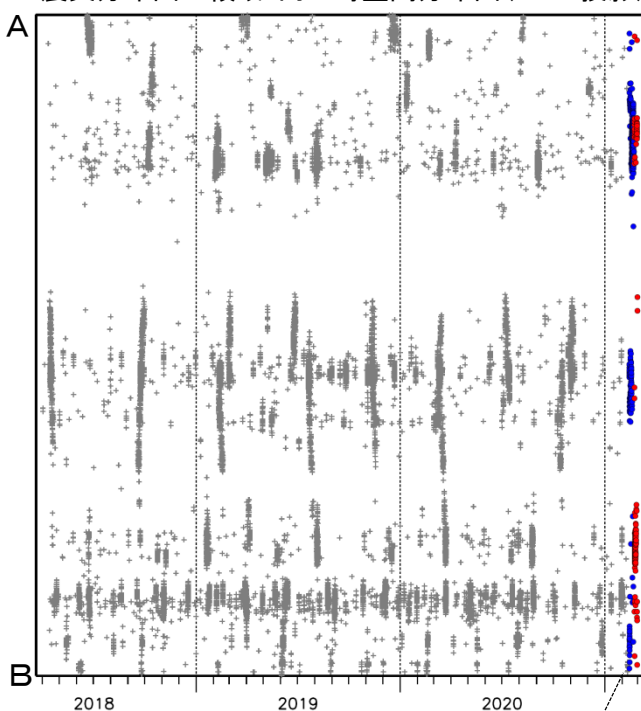
灰: 2018年4月1日~2021年02月13日、

青: 2021年2月14日~2021年2月22日

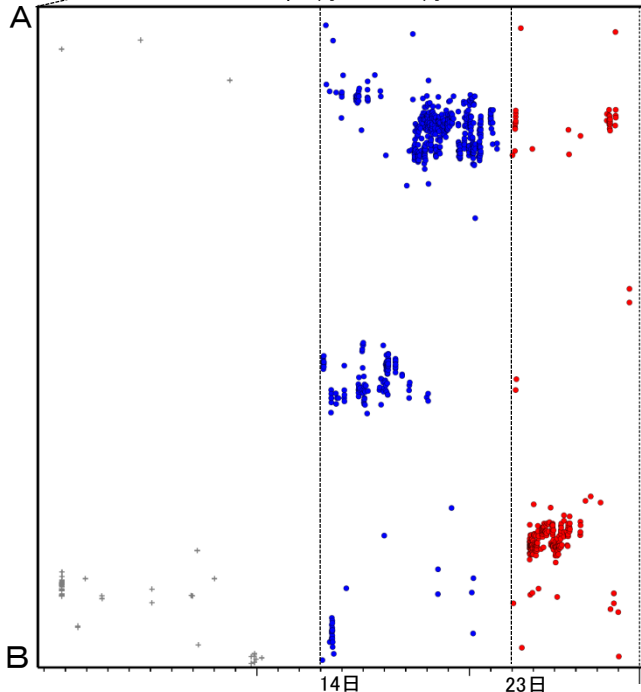
赤: 2021年2月23日~2021年2月28日



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



2021年2月1日~2月28日

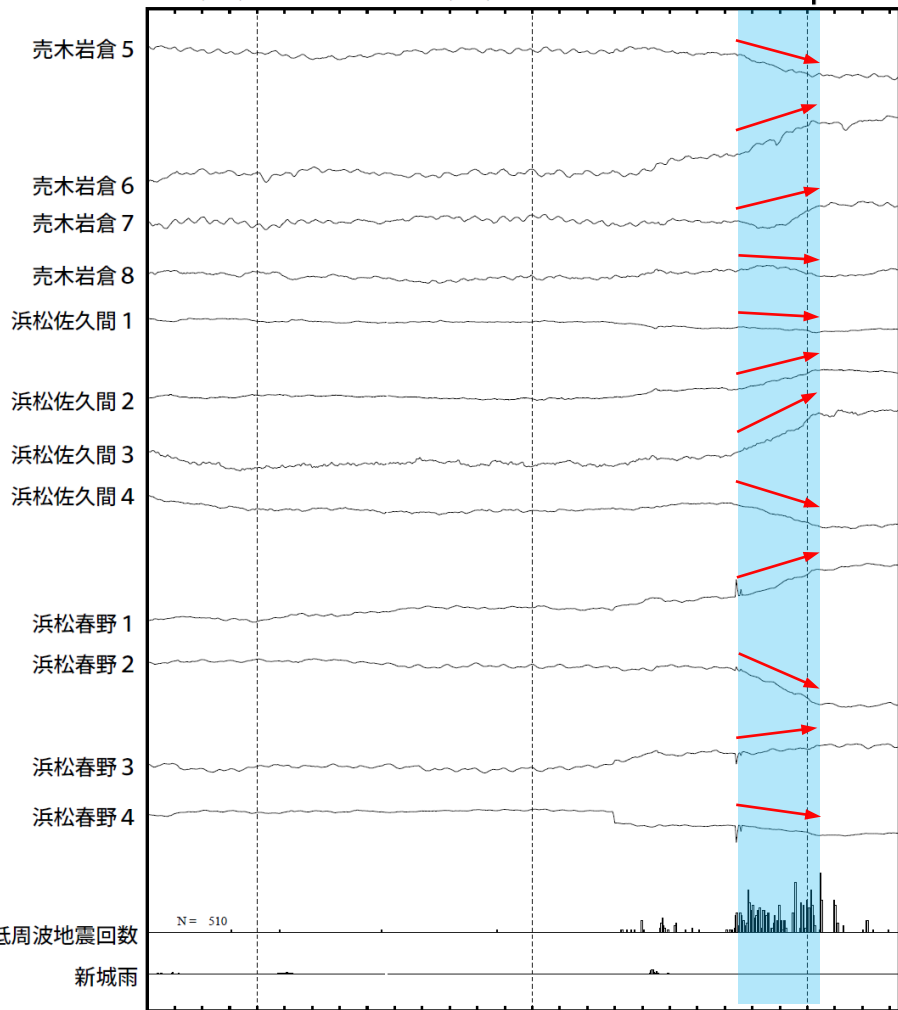


東海で観測した短期的ゆっくりすべり(2月18日～21日)

静岡県から愛知県で観測されたひずみ変化

2021/01/28.00:00 ~ 2021/02/24.08:00

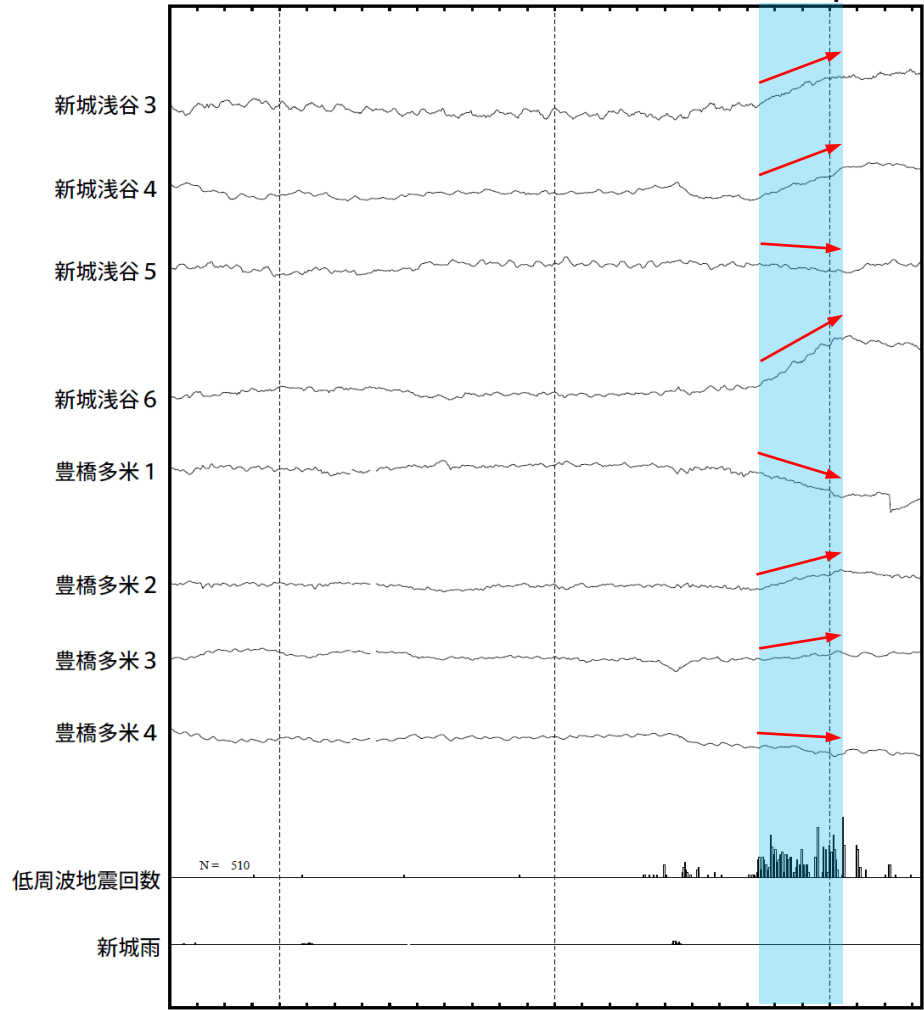
50 nstrain
20 count/Hour
100 mm/Hour



すべり推定期間

2021/01/28.00:00 ~ 2021/02/24.08:00

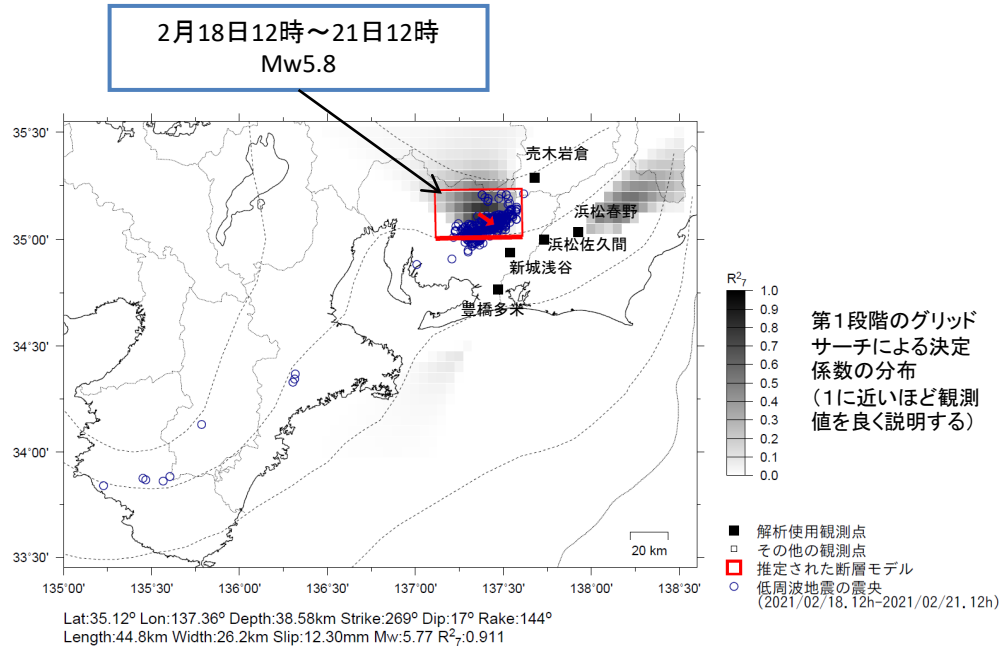
50 nstrain
20 count/Hour
100 mm/Hour



すべり推定期間

浜松春野は静岡県、豊橋多米は産業技術総合研究所のひずみ計である。

東海で観測した短期的ゆっくりすべり(2月18日～21日)



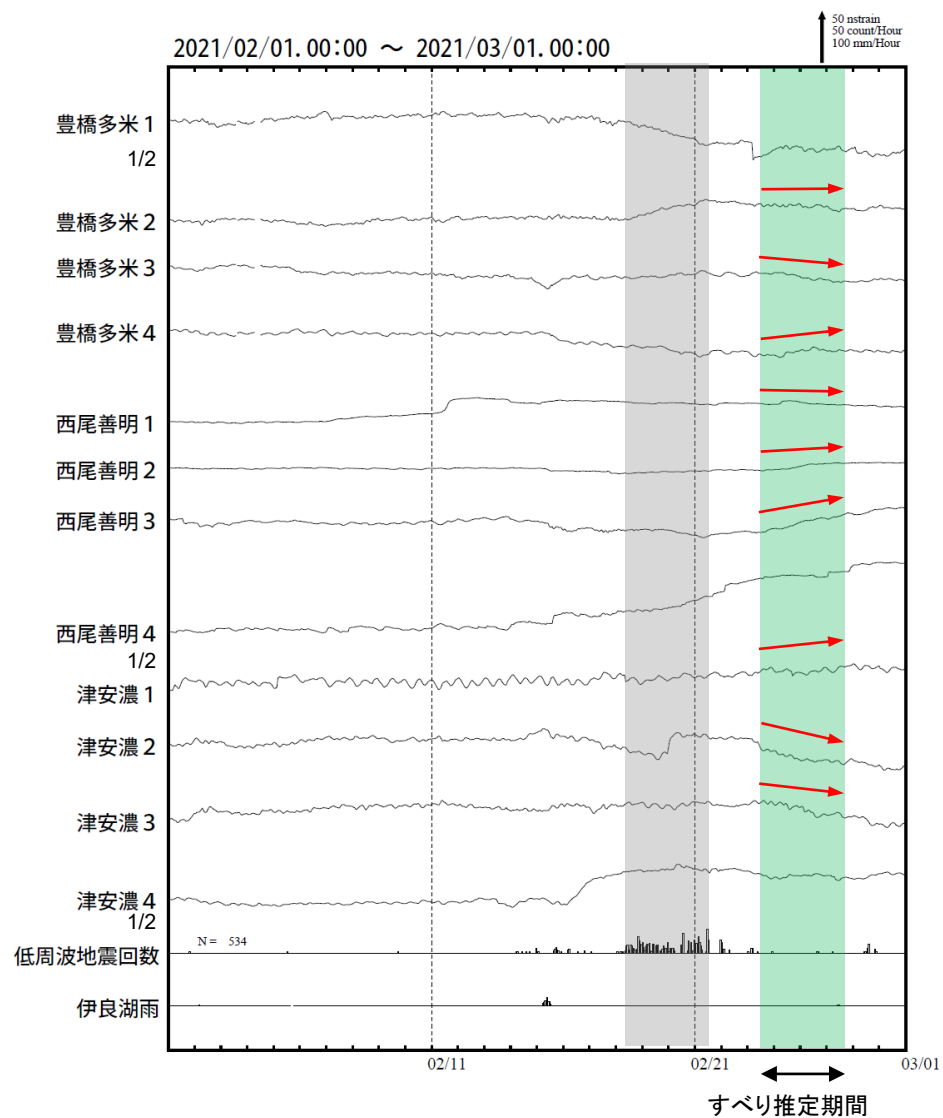
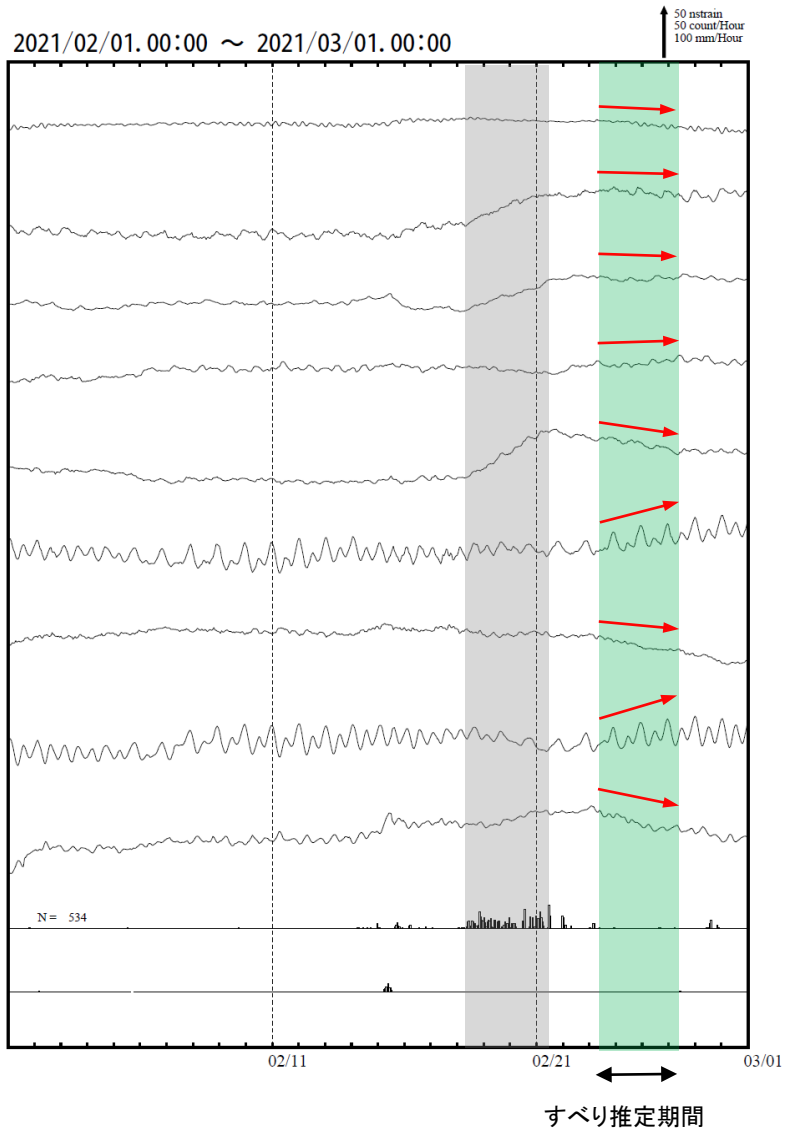
前図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

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。

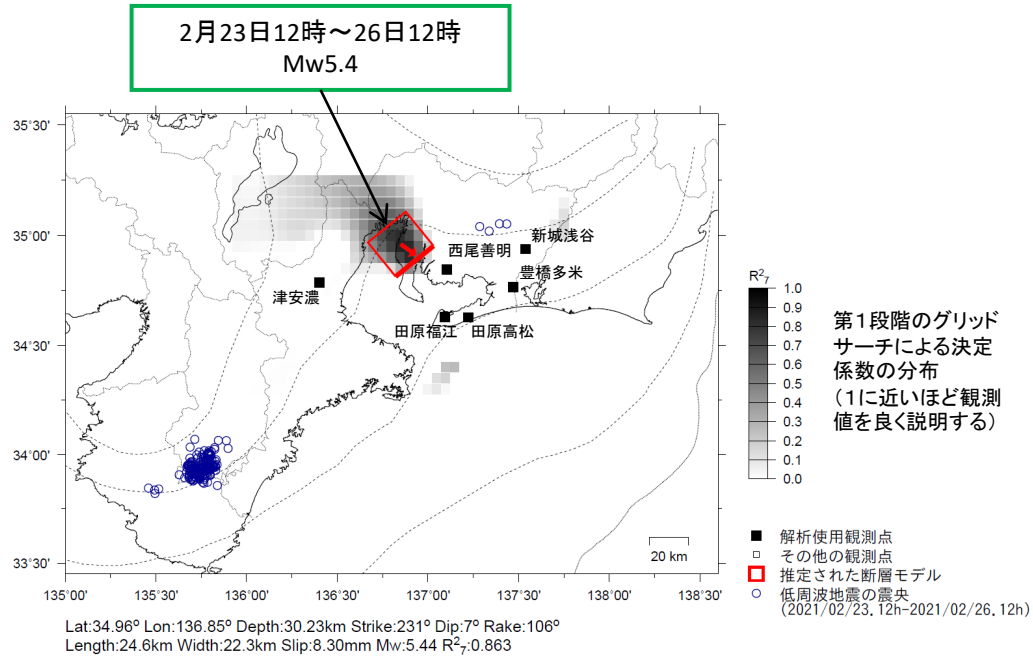
東海で観測した短期的ゆっくりすべり(2月23日～26日)

愛知県から三重県で観測されたひずみ変化



豊橋多米、西尾善明及び津安濃は産業技術総合研究所のひずみ計である。

東海で観測した短期的ゆっくりすべり(2月23日～26日)



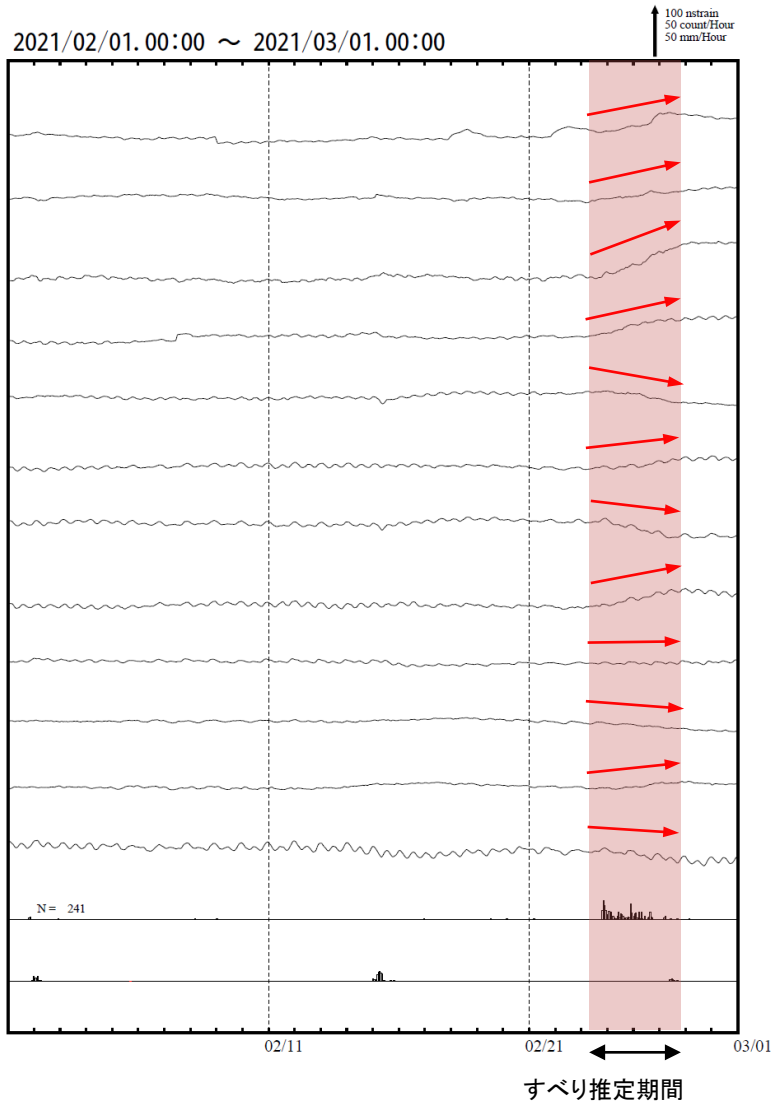
前図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、上図の場所にすべり域が求まった。

断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。

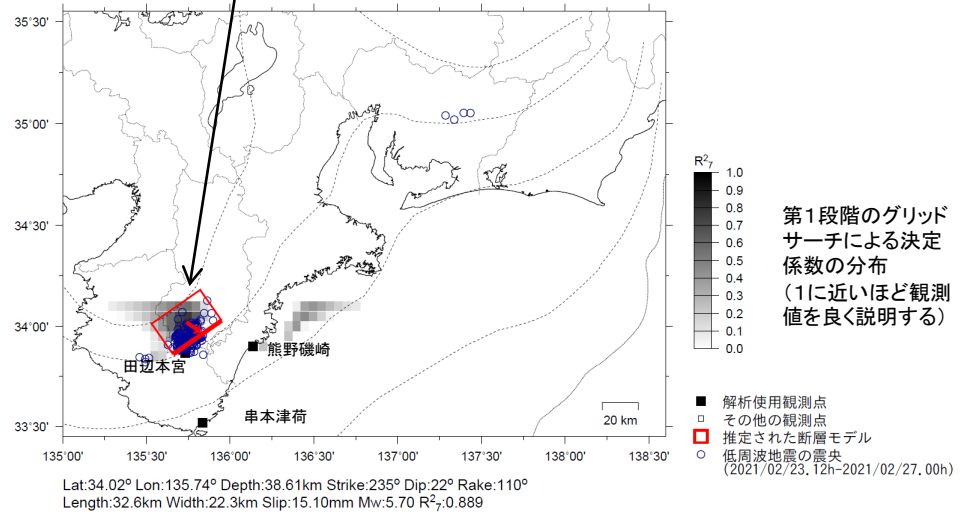
- ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。
- ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

紀伊半島中部で観測した短期的ゆっくりすべり(2月23日～26日)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化



2月23日12時～26日24時
Mw5.7



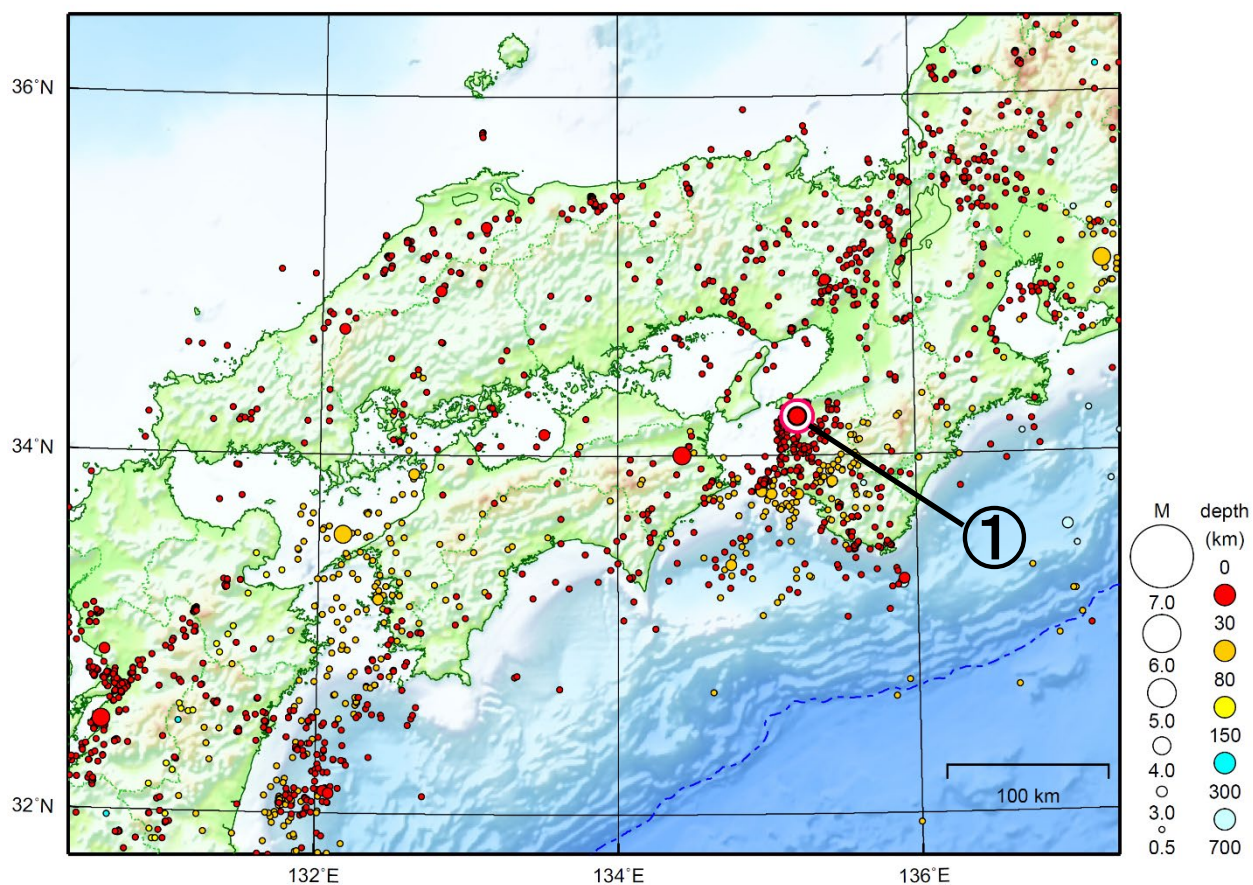
前図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

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。

近畿・中国・四国地方

2021/02/01 00:00 ~ 2021/02/28 24:00



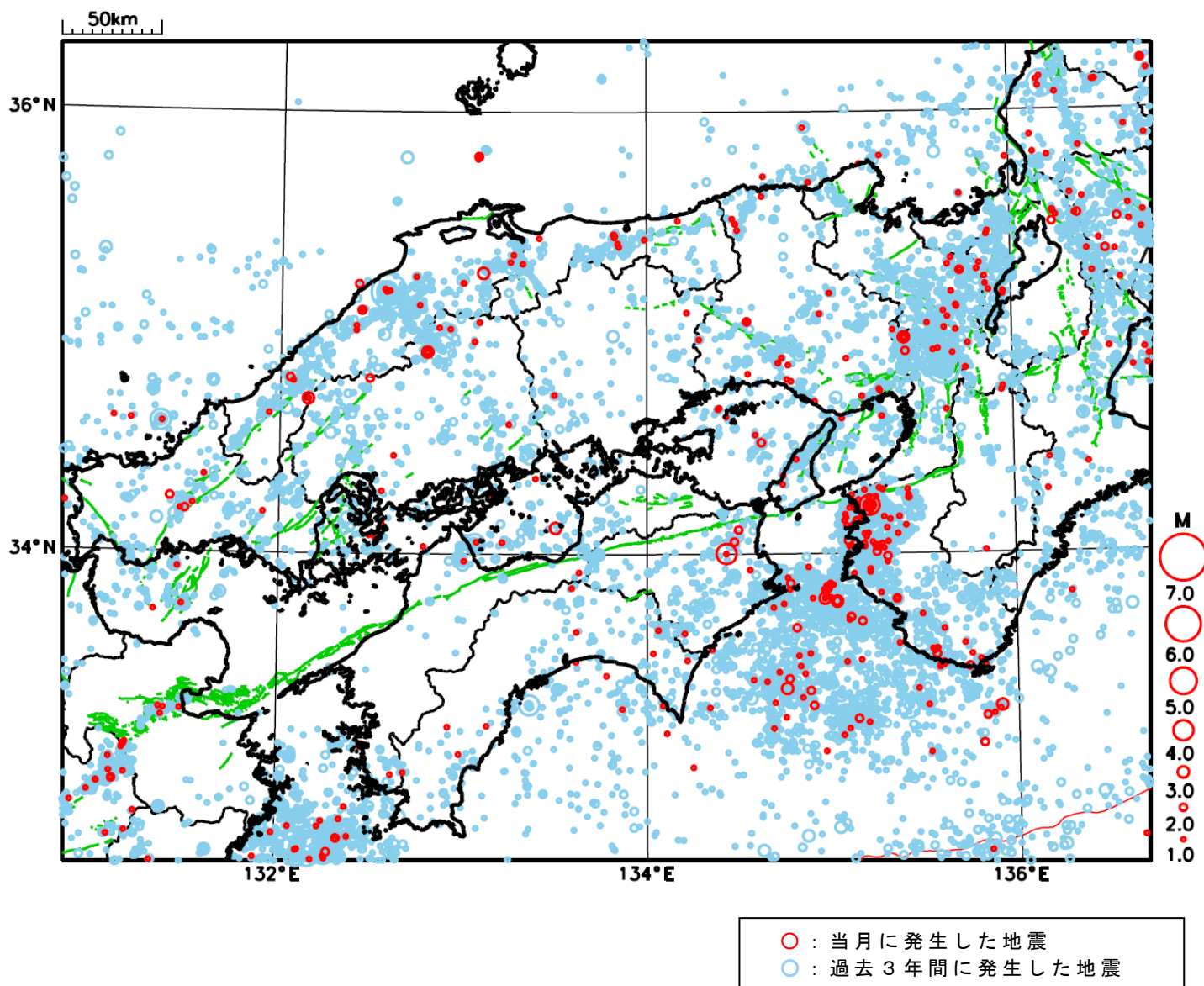
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 2月15日に和歌山県北部でM4.0の地震（最大震度4）が発生した。

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

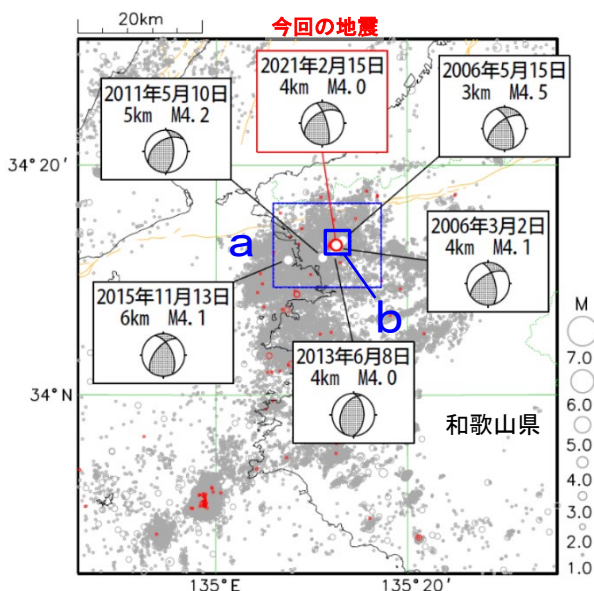
気象庁・文部科学省

近畿・中国・四国地方における 2021 年 2 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



2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2月28日、
 深さ0～20km、 $M \geq 1.0$)
 2021年2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)

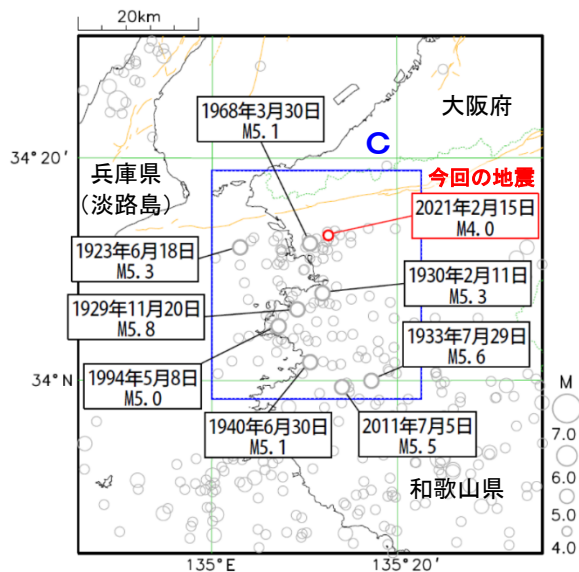


2021年2月15日13時28分に和歌山県北部の深さ4kmでM4.0の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生し、発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である。今回の震源とほぼ同じ場所(領域b)では15日以降地震活動が活発となり、22日11時57分にはM3.3の地震(最大震度3)が発生するなど、震度1以上を観測する地震が25回(28日24時現在)発生したが、活動は次第に減衰しつつある。

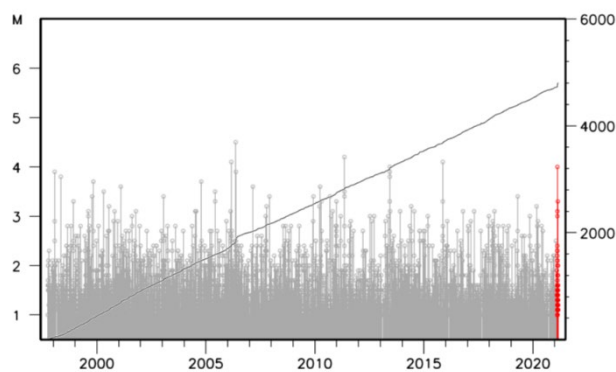
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、定常的な地震活動があり、M4.0程度の地震が時々発生している。

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、2011年7月5日にM5.5の地震が発生し、住家一部破損21棟などの被害(総務省消防庁による)が生じるなど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。

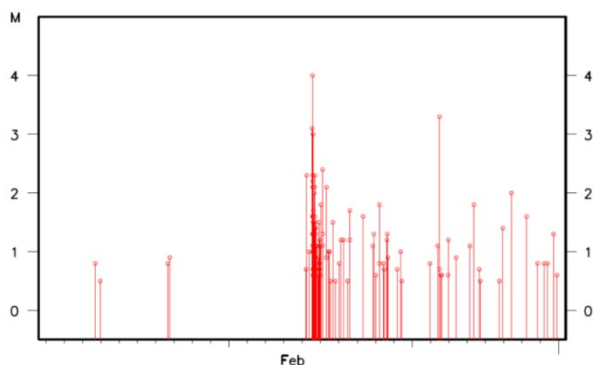
震央分布図
 (1919年1月1日～2021年2月28日、
 深さ0～50km、 $M \geq 4.0$)
 2021年2月の地震を赤色で表示
 橙色の線は地震調査研究推進本部の
 長期評価による活断層を示す)



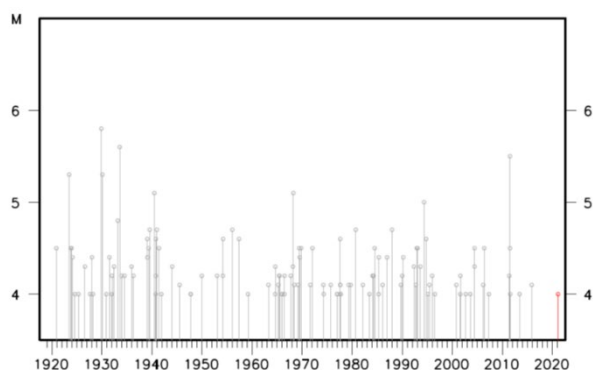
領域a内のM-T図及び回数積算図



領域b内のM-T図
 (2021年2月1日～28日、 $M \geq 0.5$)



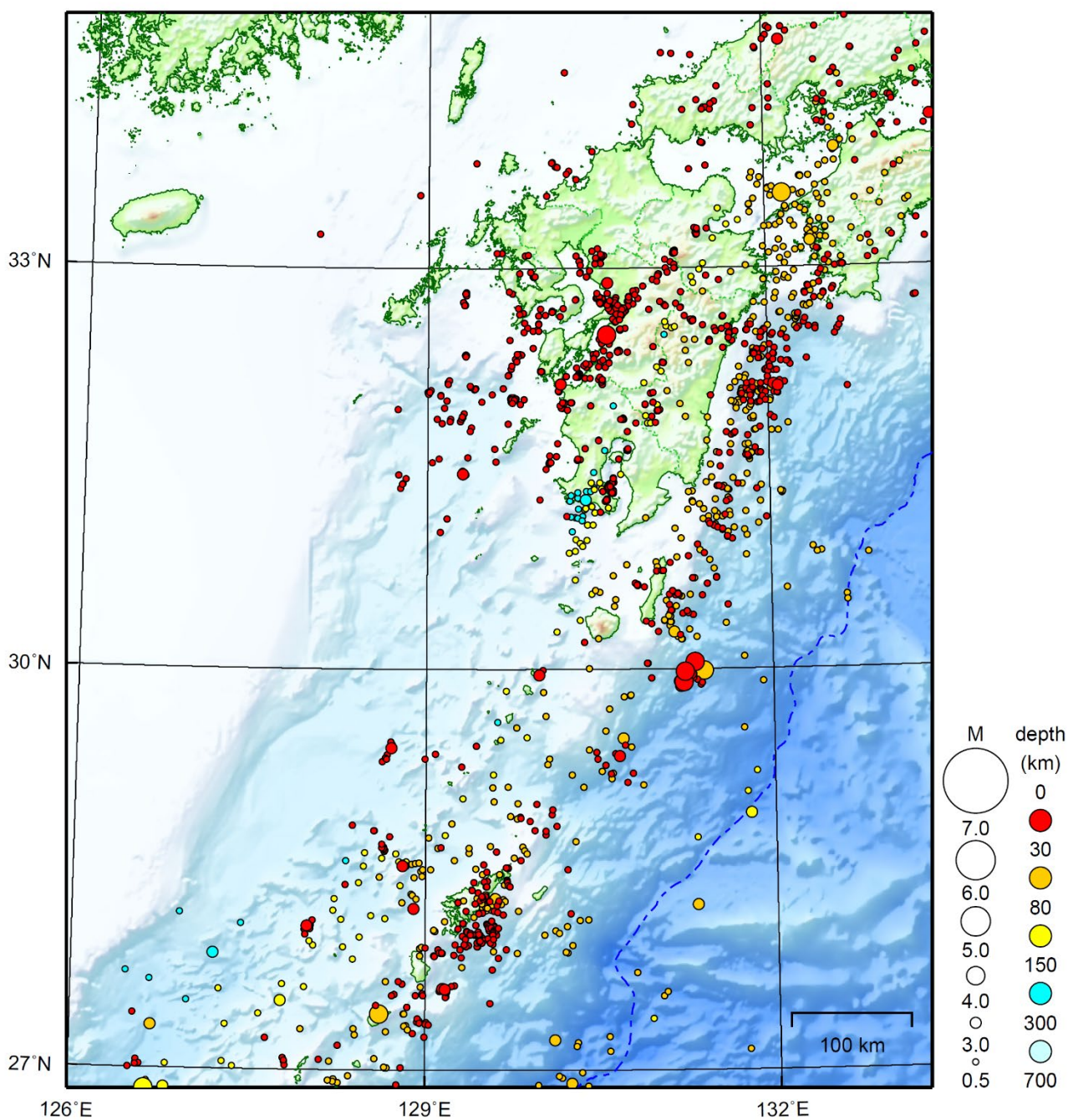
領域c内のM-T図



気象庁作成

九州地方

2021/02/01 00:00 ~ 2021/02/28 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

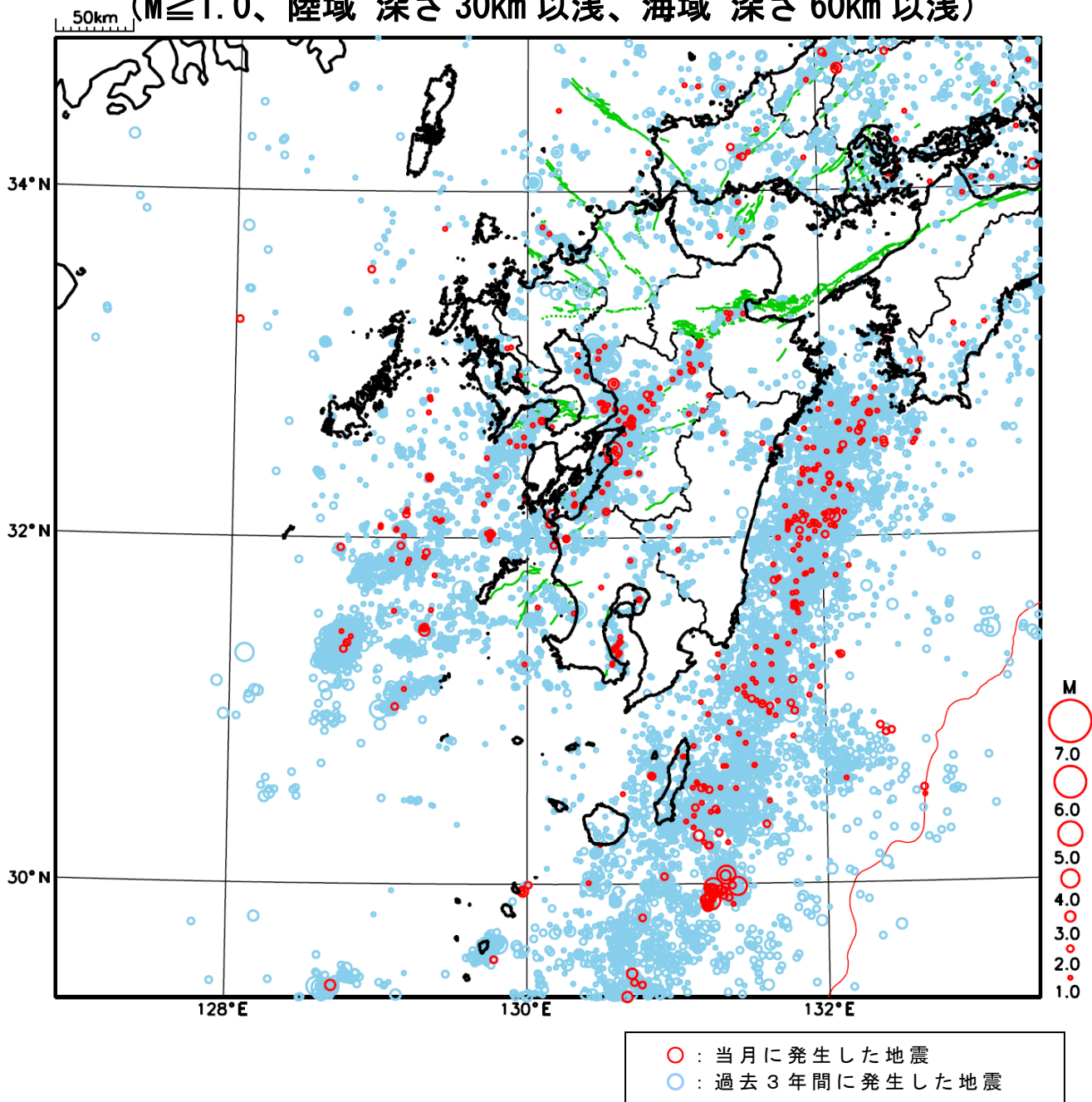
特に目立った地震活動はなかった。

[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

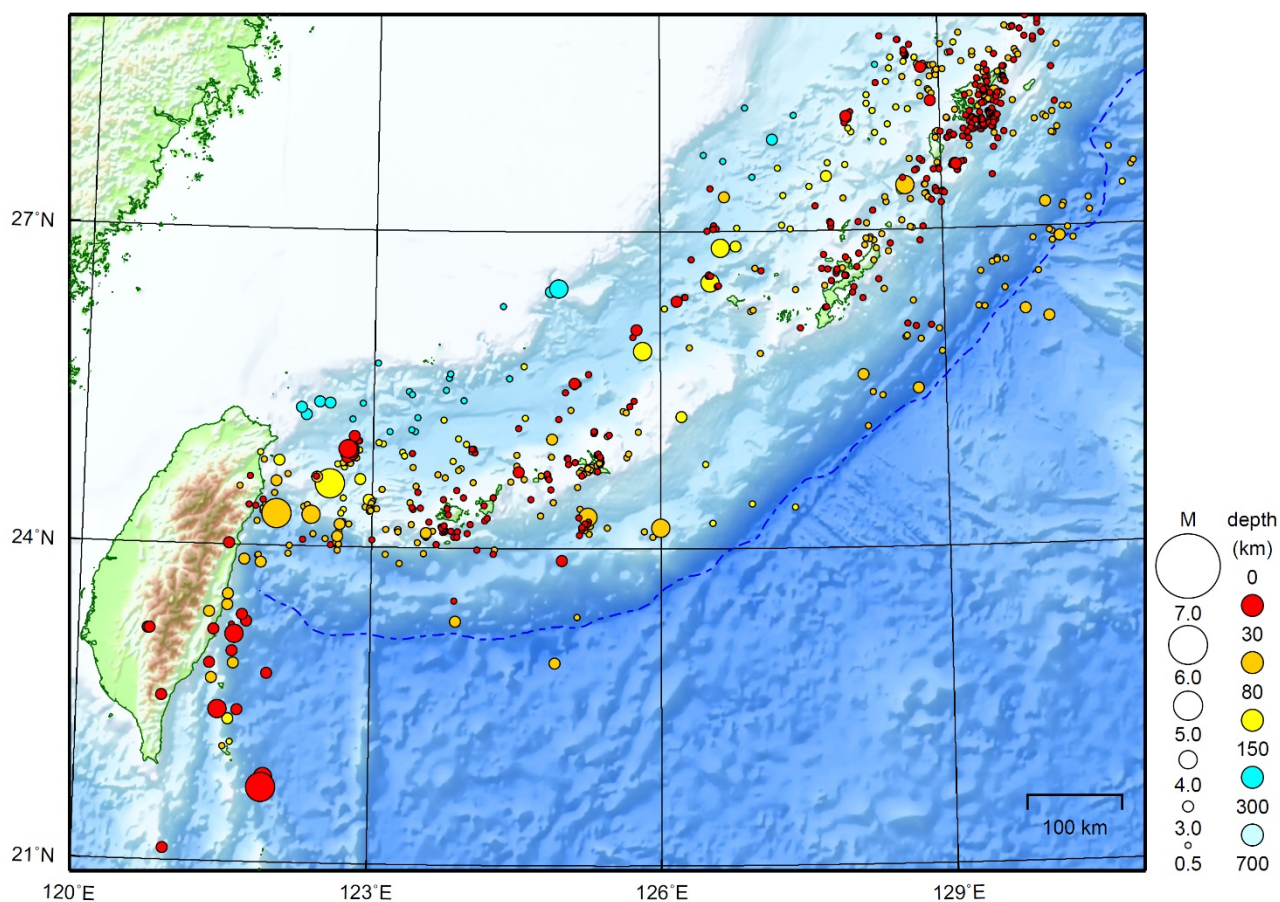
九州地方における 2021 年 2 月の地震活動

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



沖縄地方

2021/02/01 00:00 ~ 2021/02/28 24:00



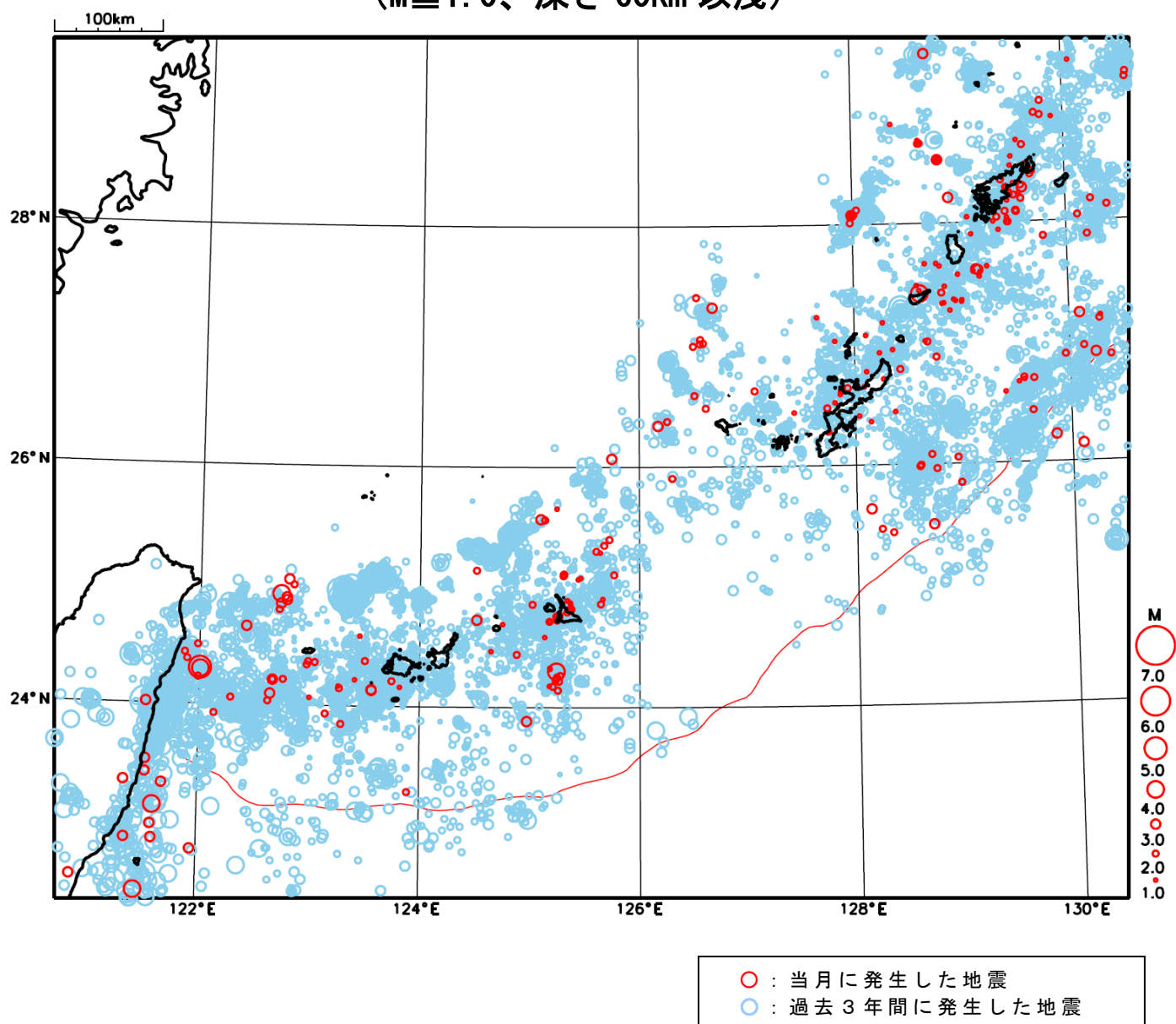
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

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

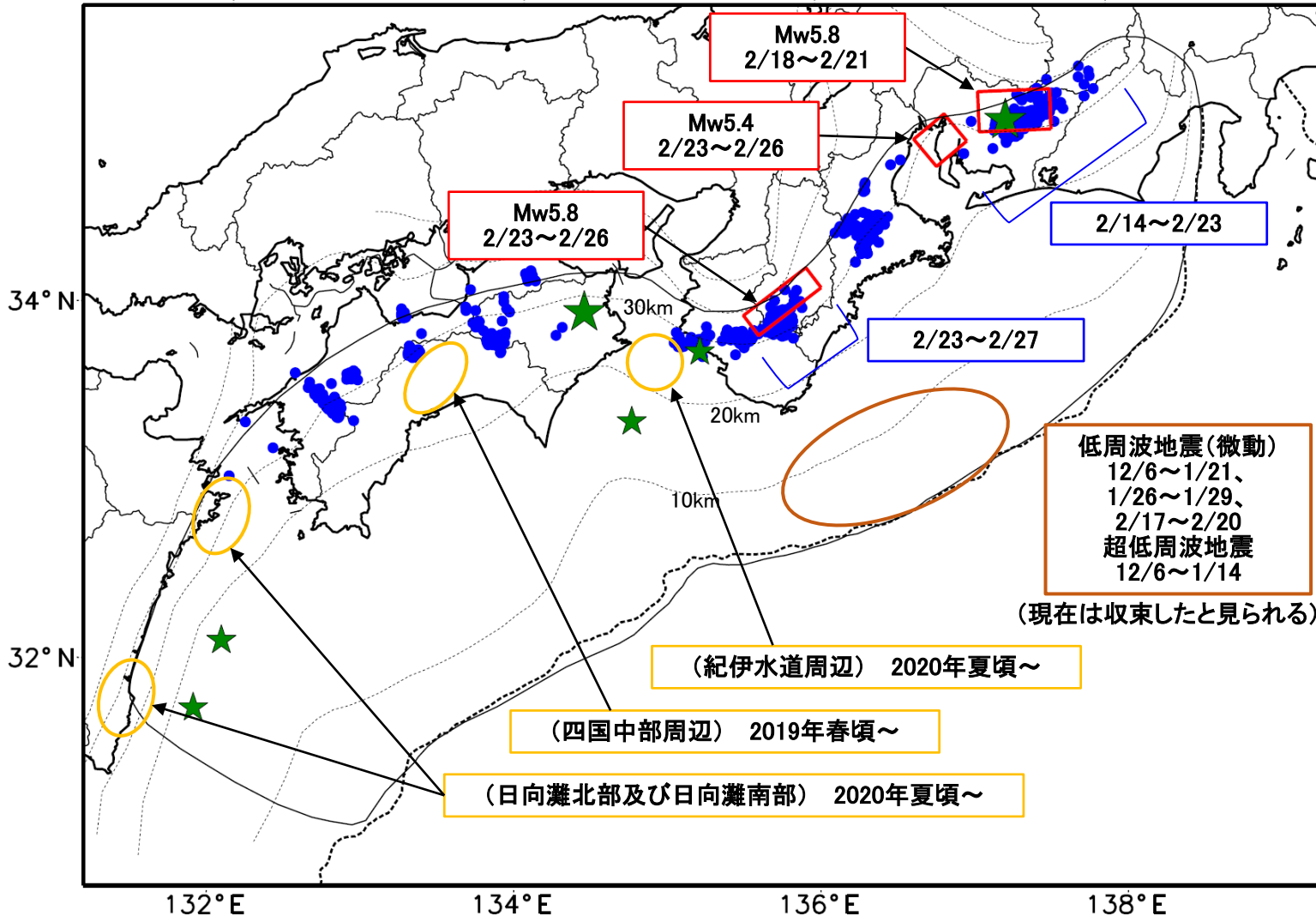
沖縄地方における 2021 年 2 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2021年2月1日～3月3日

100km



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

低周波地震(微動)
12/6~1/21、
1/26~1/29、
2/17~2/20
超低周波地震
12/6~1/14

(現在は収束したと見られる)

(紀伊水道周辺) 2020年夏頃~

(四国中部周辺) 2019年春頃~

(日向灘北部及び日向灘南部) 2020年夏頃~

※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.....【東海】気象庁の解析結果による。【紀伊半島中部】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。
 浅部低周波地震(微動).....【紀伊半島南東沖】防災科学技術研究所及び東京大学地震研究所・防災科学技術研究所の解析結果を元に活動期間及び
 及び浅部超低周波地震 おおよその場所を表示している。

令和3年2月1日～令和3年3月3日の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

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

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
2/1	23:30	徳島県北部	7	4.0	3	地殻内
2/8	02:26	紀伊水道	46	3.8	2	フィリピン海プレート内部
2/17	12:32	日向灘	22	3.6	1	
2/18	03:58	愛知県西部	39	4.2	3	フィリピン海プレート内部
2/25	05:44	四国沖	31	3.5	-	フィリピン海プレート内部
3/3	01:28	日向灘	25	3.7	1	

※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
■四国東部 1月26日～2月3日 2月8日～9日 2月11日～14日 2月18日～19日 2月26日 ■四国中部 2月1日 2月3日 2月18日～19日 ■四国西部 1月30日～2月3日 2月5日 2月7日～8日 2月10日～11日 2月16日 2月18日～19日 2月26日 2月28日～3月1日 3月3日～（継続中）	■紀伊半島北部 2月14日～19日 2月23日 2月28日 ■紀伊半島中部 2月19日～20日 <u>2月23日～27日</u> . . . (2) ■紀伊半島西部 1月30日～2月3日 2月6日～11日 2月14日～15日 2月19日 2月21日 2月23日～25日 2月27日～28日	<u>2月14日～23日</u> . . . (1) 2月25日～27日

※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。

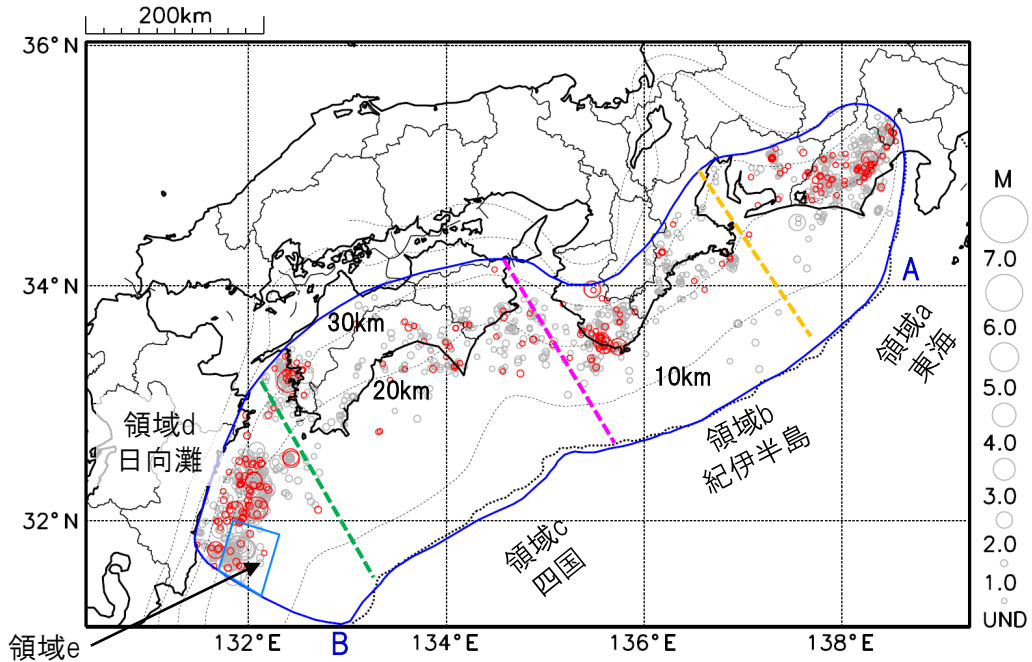
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

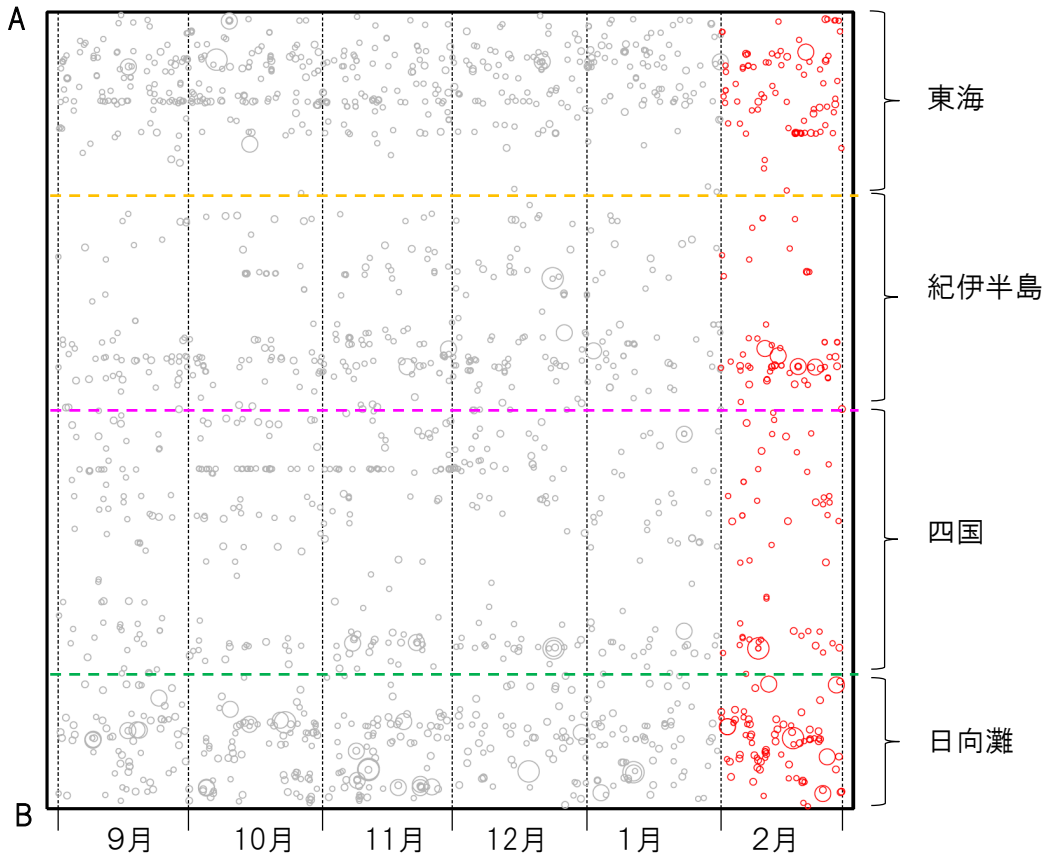
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2020年9月1日～2021年2月28日、M全て、2021年2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。

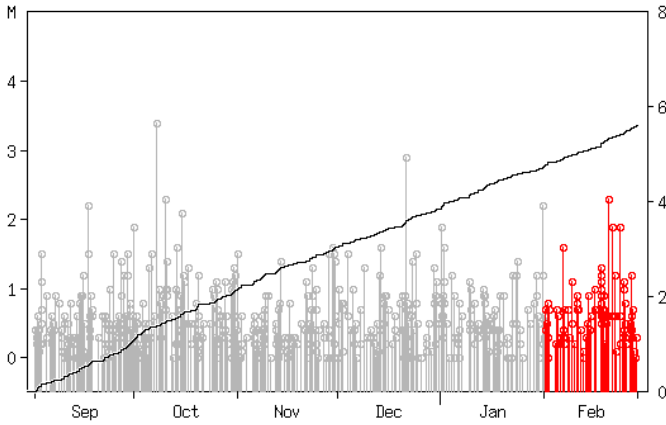
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

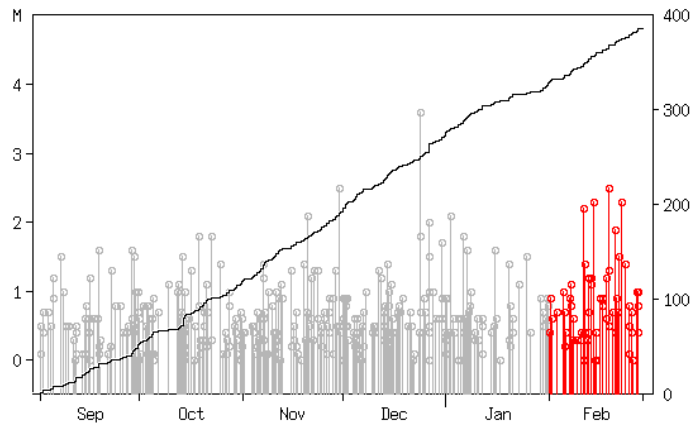
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

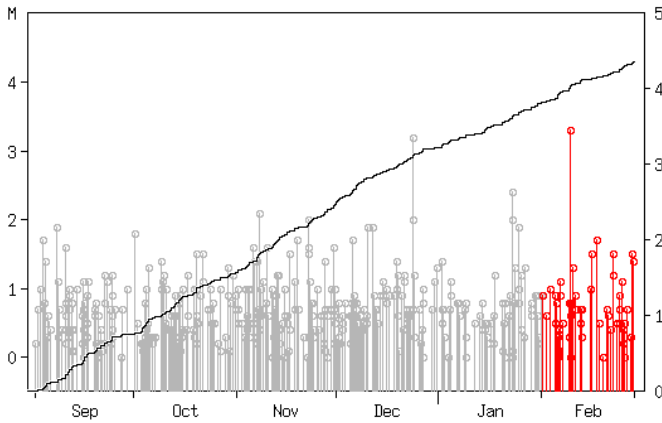
領域a内(東海)



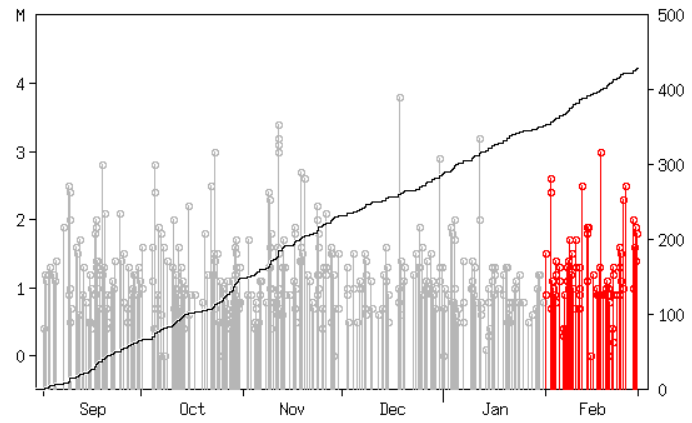
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



領域d内(日向灘)

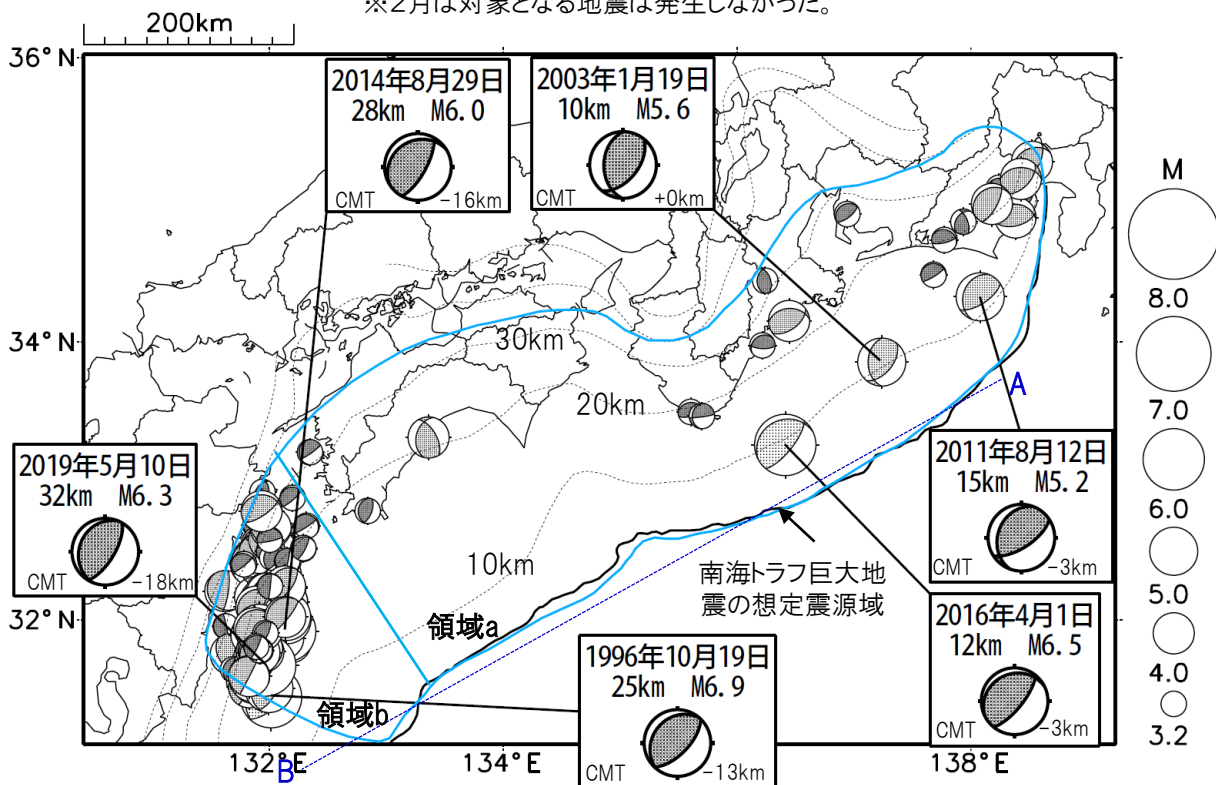


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

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2月28日、M \geq 3.2、2021年2月の地震を赤く表示)

※2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。

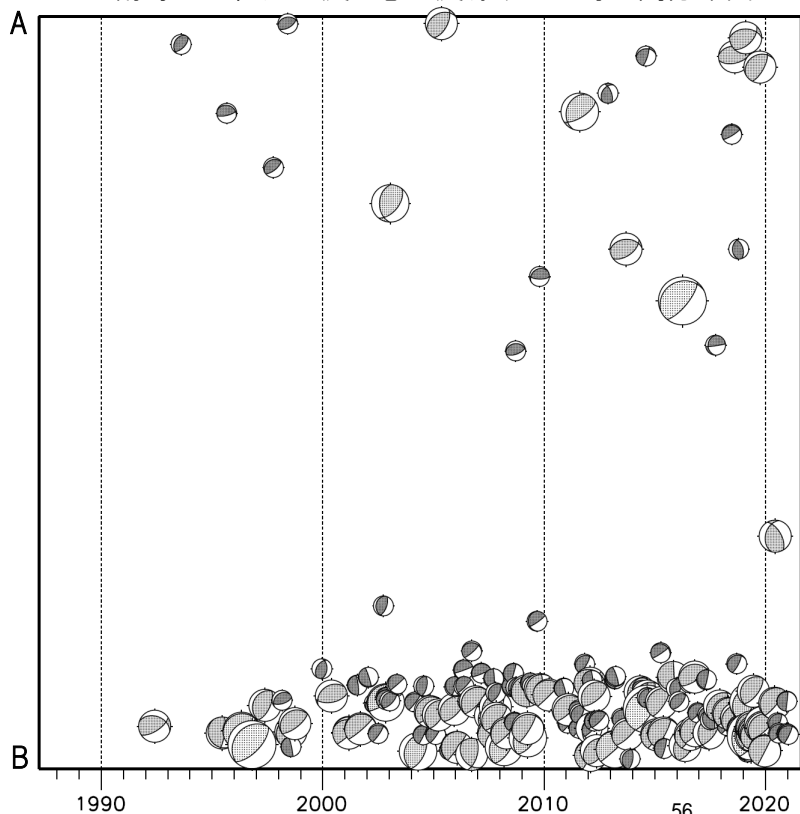
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

・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。

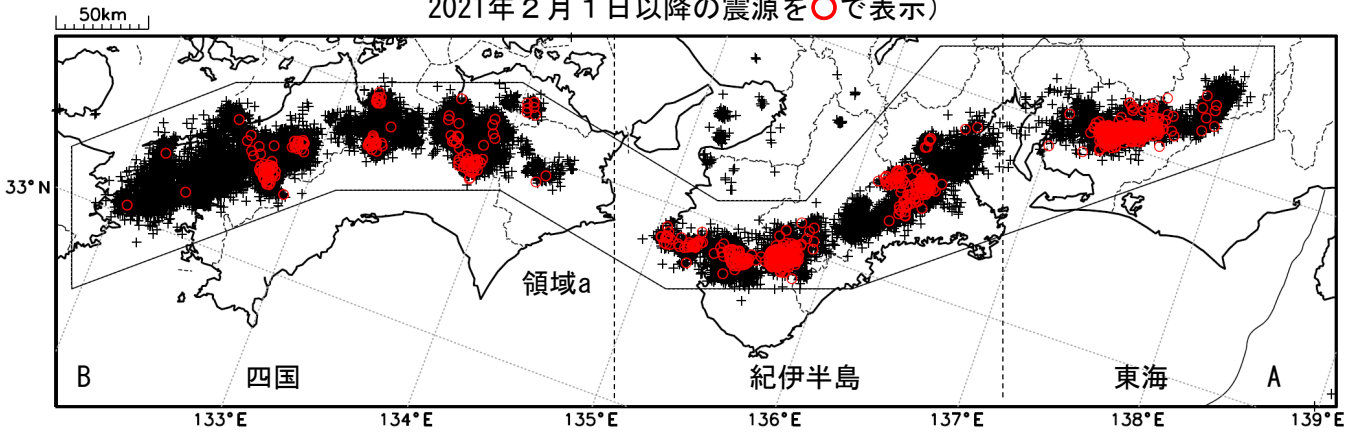
・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。

・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。

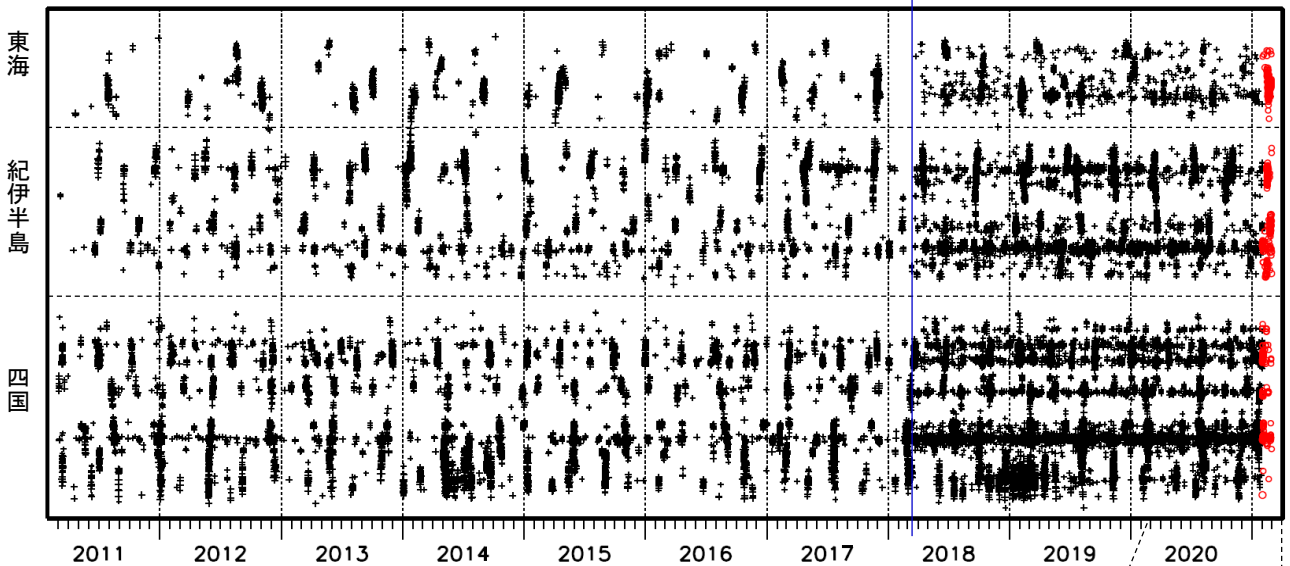
深部低周波地震（微動）活動（2011年3月1日～2021年2月28日）

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。

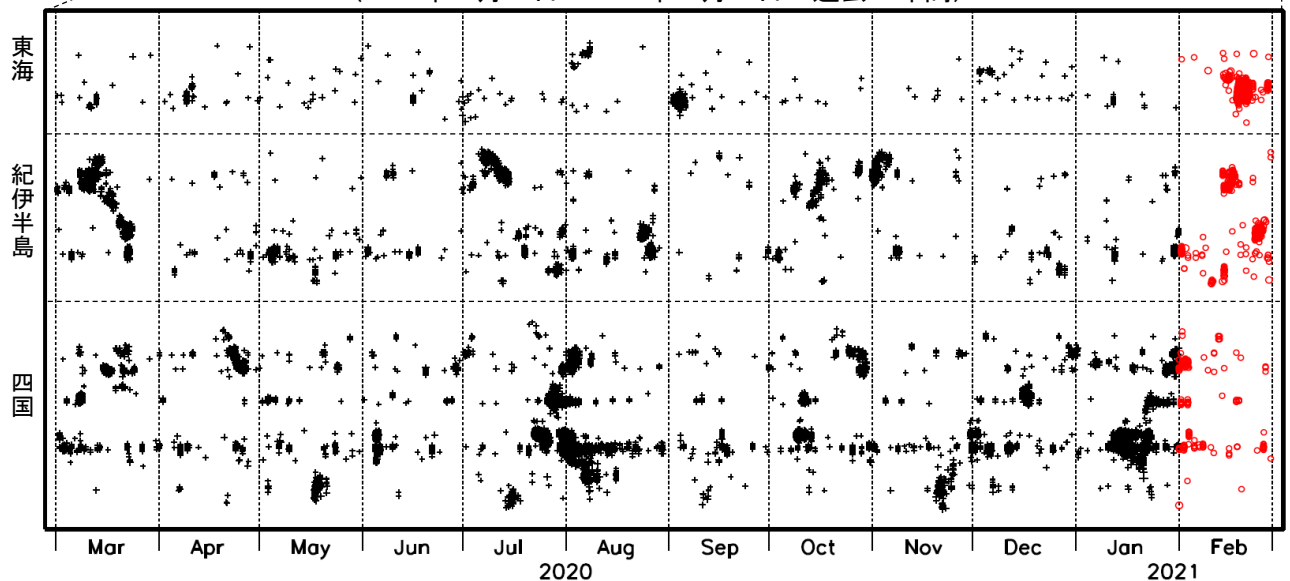
震央分布図（2011年3月1日～2021年2月28日：過去10年間
2021年2月1日以降の震源を○で表示）



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3月1日～2021年2月28日：過去1年間）



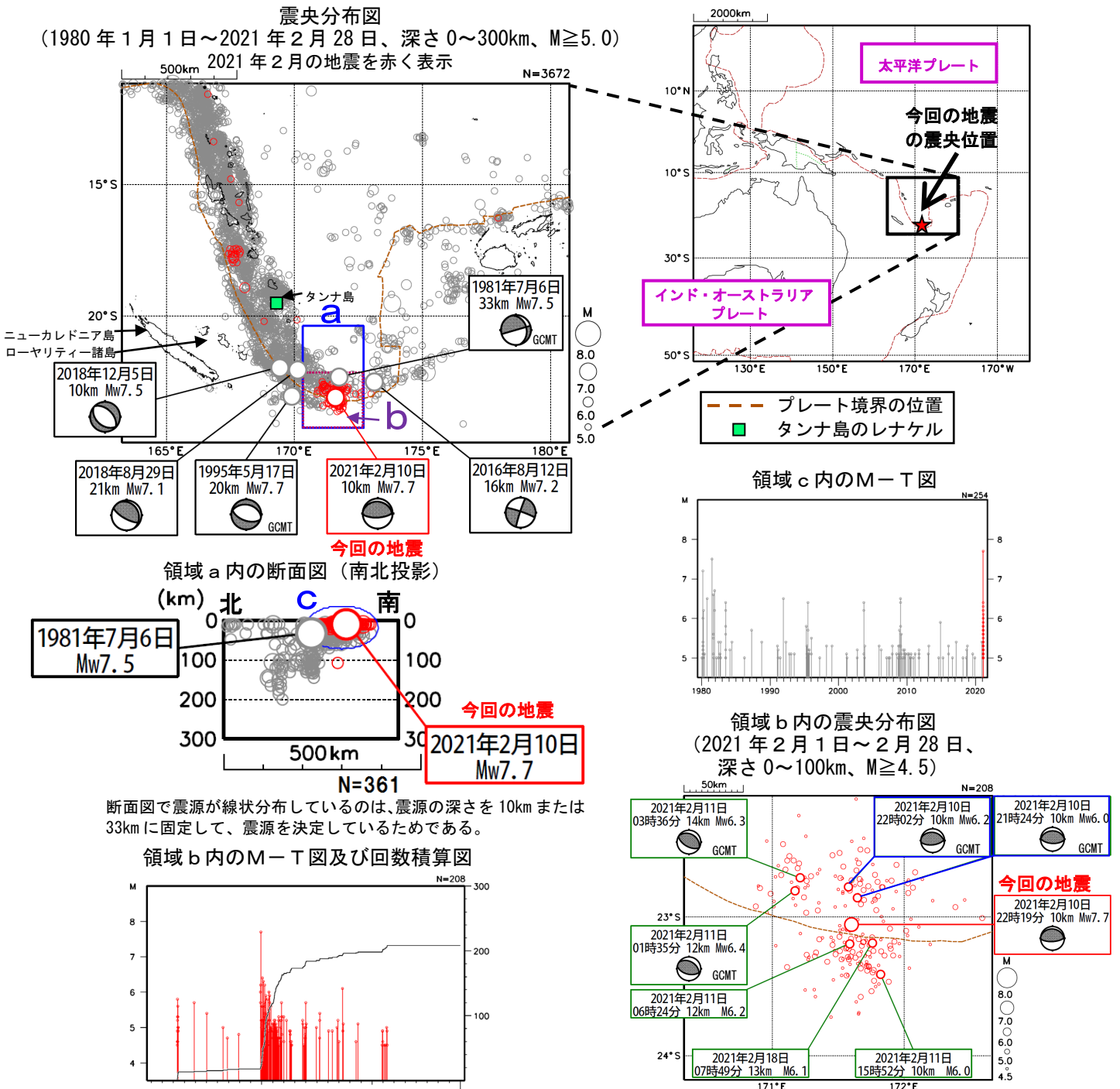
※2018年3月22日から、深部低周波地震（微動）の処理方法の変更（Matched Filter法の導入）により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

2月10日 ローヤリティー諸島南東方の地震

2021年2月10日22時19分(日本時間、以下同じ)にローヤリティー諸島南東方の深さ10kmでMw7.7の地震(Mwは気象庁による)が発生した。この地震は、発震機構(気象庁による)が南北方向に圧力軸を持つ逆断層型で、インド・オーストラリアプレートと太平洋プレートの境界で発生した。

気象庁は、この地震に対して、同日22時40分(日本への津波の有無を調査中)と、翌11日00時50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。この地震によりタンナ島(バヌアツ)のレナケルで78cmなどの津波を観測した。今回の地震の発生後、M6.0以上の地震が5回発生するなど、プレート境界付近で地震活動が活発になった。また、今回の地震の発生前の10日21時24分にMw6.0、22時02分にMw6.2の地震が発生している。

1980年以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺(領域c)では、M6.0以上の地震が時々発生している。また、ローヤリティー諸島南東方は活発な地震活動がみられる領域で、2018年12月5日の地震(Mw7.5)後には今回の地震と同様にプレート境界付近でまとまった活動がみられている。



※本資料中、今回の地震の発震機構とMwは気象庁による。また、吹き出しのある地震の内、「GCMT」が付いた発震機構とMwはGlobal CMT、それ以外の発震機構とMwは気象庁による。それ以外の震源要素は米国地質調査所(USGS)による。その他、1980年以降の地震の震源要素はUSGSによる(2021年3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3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.

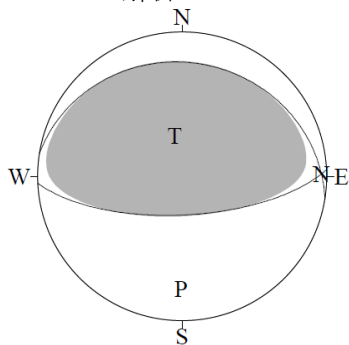
気象庁作成

2月10日 ローヤリティー諸島南東方の地震の発震機構解析

2021年2月10日22時19分（日本時間）にローヤリティー諸島南東方で発生した地震についてCMT解析及びW-phaseを用いた発震機構解析を行った。

1. CMT解析

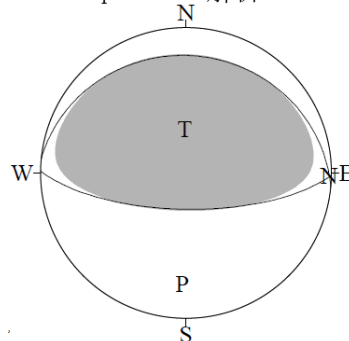
セントロイドは、南緯22.7°、東経171.6°、深さ22kmとなった。



Mw	M ₀	断層面解1 (走向/傾斜/すべり角)	断層面解2 (走向/傾斜/すべり角)
7.7	4.19×10 ²⁰ Nm	87.3° / 68.2° / 85.6°	279.1° / 22.2° / 100.9°

2. W-phaseの解析

セントロイドは、南緯23.1°、東経171.6°、深さ18kmとなった。



W-phaseの解析では、震央距離10°～90°までの45観測点の上下成分、35観測点の水平成分を用い、200～600秒のフィルターを使用した。

注) W-phaseとはP波からS波付近までの長周期の実体波を指す。

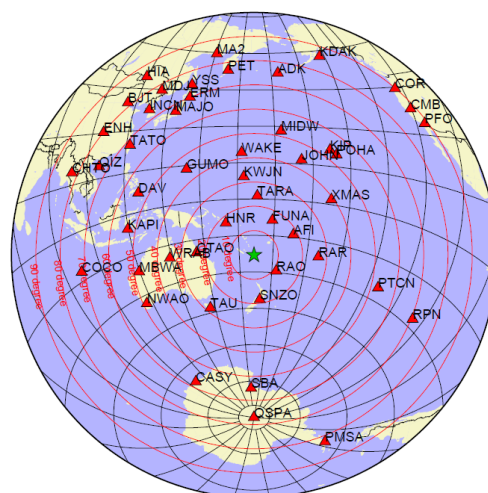
Mw	M ₀	断層面解1 (走向/傾斜/すべり角)	断層面解2 (走向/傾斜/すべり角)
7.7	4.49×10 ²⁰ Nm	90.8° / 69.8° / 88.3°	275.6° / 20.3° / 94.5°

(W-phaseに関する参考文献)

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

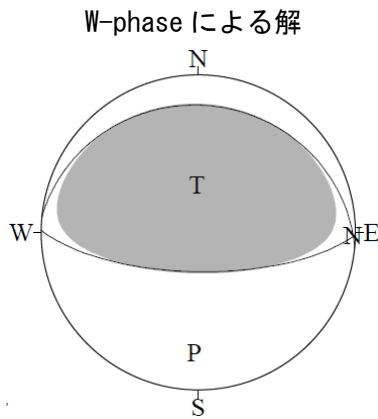
解析データには、米国大学間地震学研究連合 (IRIS) のデータ管理センター (DMC) より取得した広帯域地震波形記録を使用した。

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



解析に使用した観測点配置

2月10日 ローヤリティー諸島南東方の地震 (W-phase を用いた発震機構解析)

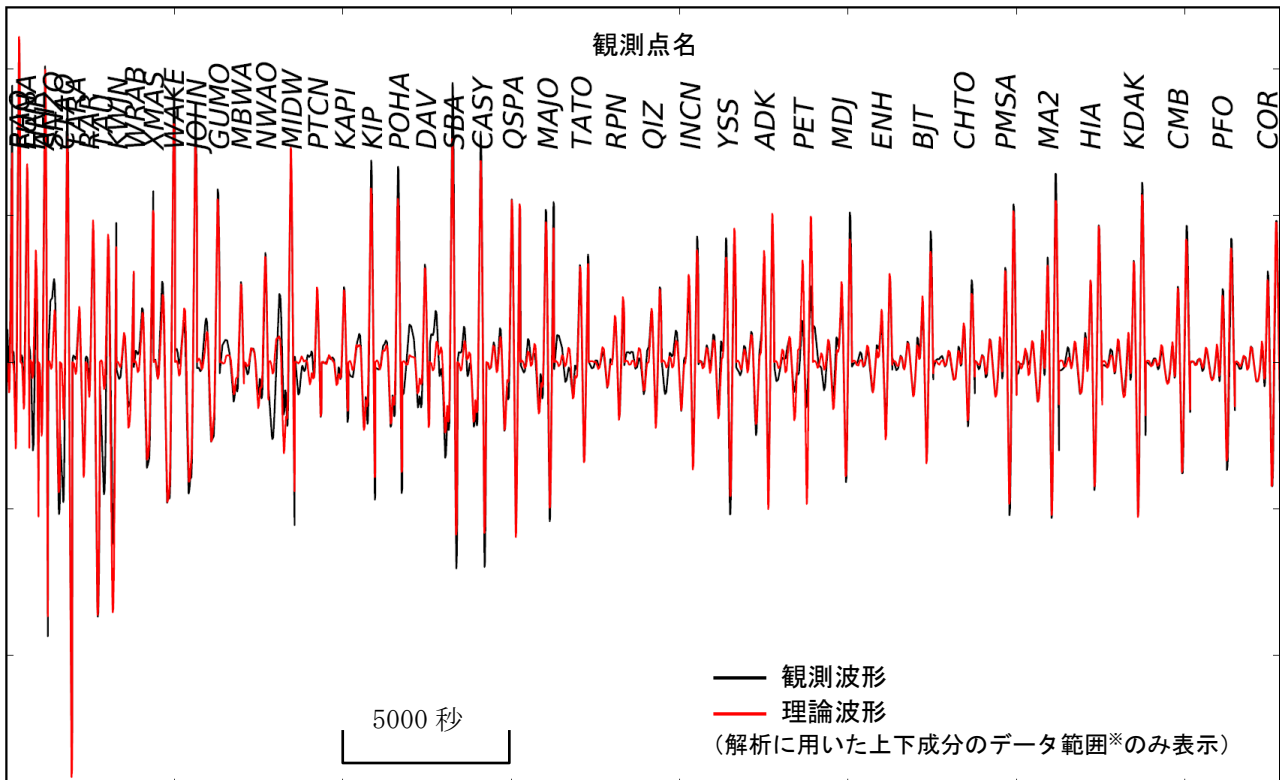


2021年2月10日22時19分(日本時間)にローヤリティー諸島南東方で発生した地震についてW-phaseを用いた発震機構解析を行った。発震機構、 M_w とも、他機関の解析結果とほぼ同様であり、 M_w は7.7であった。なお、W-phaseの解析で求めた震源は $S23.1^\circ$ 、 $E171.6^\circ$ 、深さ18kmとなった。

W-phaseの解析では、震央距離 $10^\circ \sim 90^\circ$ までの45観測点の上下成分、35観測点の水平成分を用い、200~600秒のフィルターを使用した。

注) W-phaseとはP波からS波付近までの長周期の実体波を指す。

M_w	M_0	断層面解1(走向/傾斜/すべり角)	断層面解2(走向/傾斜/すべり角)
7.7	$4.49 \times 10^{20} \text{m}$	$90.8^\circ / 69.8^\circ / 88.3^\circ$	$275.6^\circ / 20.3^\circ / 94.5^\circ$



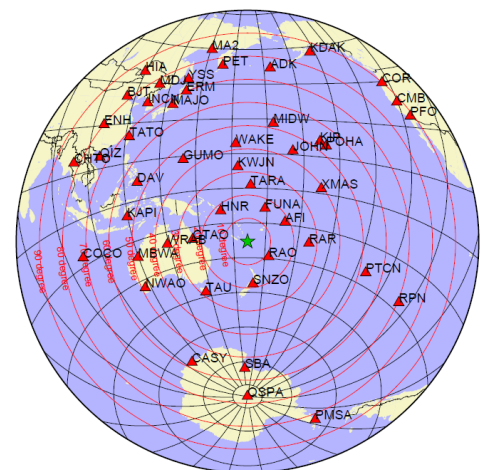
※解析に用いたデータの範囲は15秒×震央距離(度)としており、各々の観測点の解析区間のみを繋げた波形を表示している。

(W-phaseに関する参考文献)

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

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

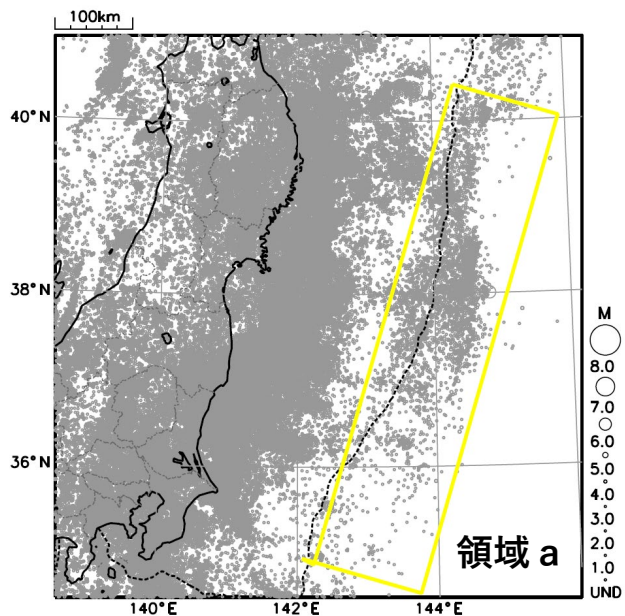
また、解析には金森博士及びRivera博士に頂いたプログラムを使用した。記して感謝する。



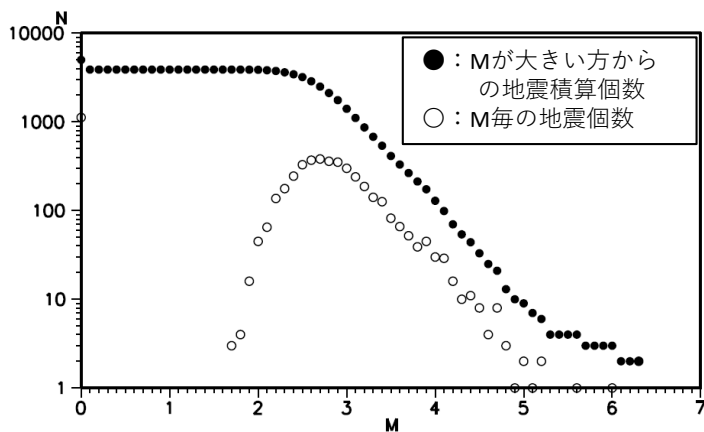
解析に使用した観測点配置

S-NET活用開始前後における日本海溝付近の検知力下限比較

震央分布図（2016年4月1日～2020年8月31日、
M全て、深さ全て、震源決定フラグKkA）

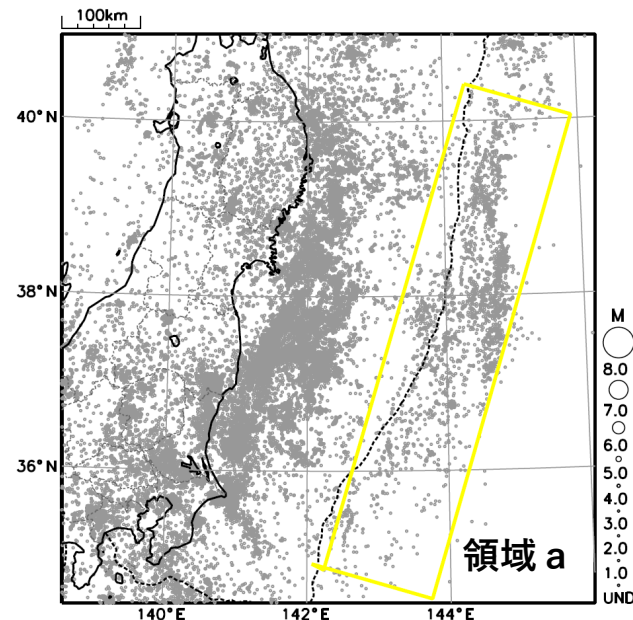


領域 a 内のM別度数分布図

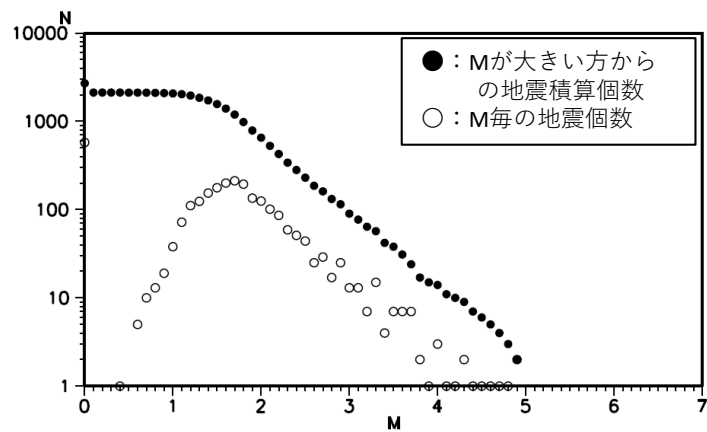


領域全体では
M3未満

震央分布図（2020年9月1日～2021年2月28日、
M全て、深さ全て、震源決定フラグKkA）



領域 a 内のM別度数分布図



領域全体では
M2未満

S-NET活用有無での日本海溝付近の震央変化（S-NET活用開始前）

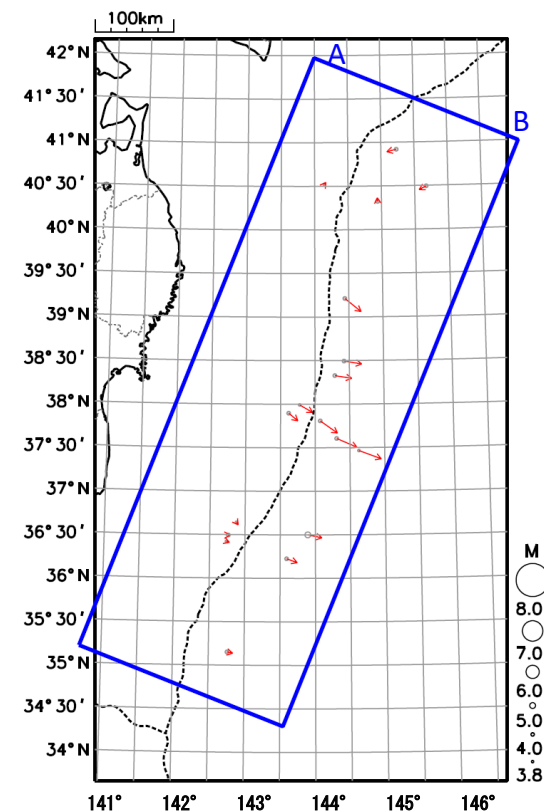
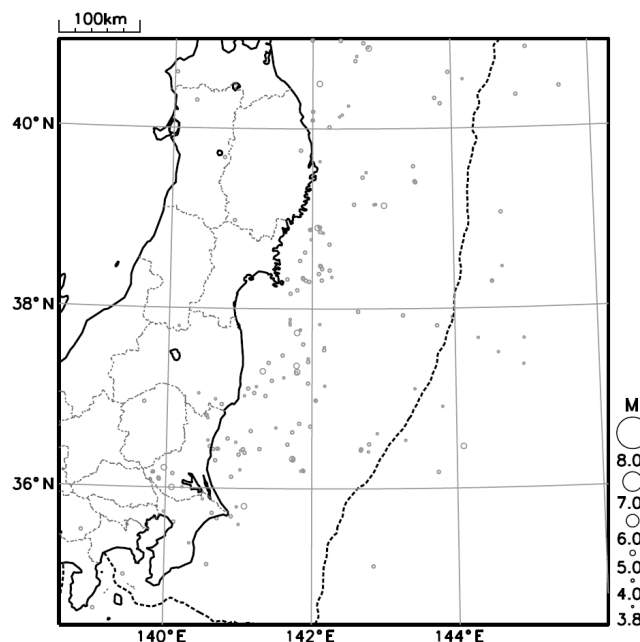
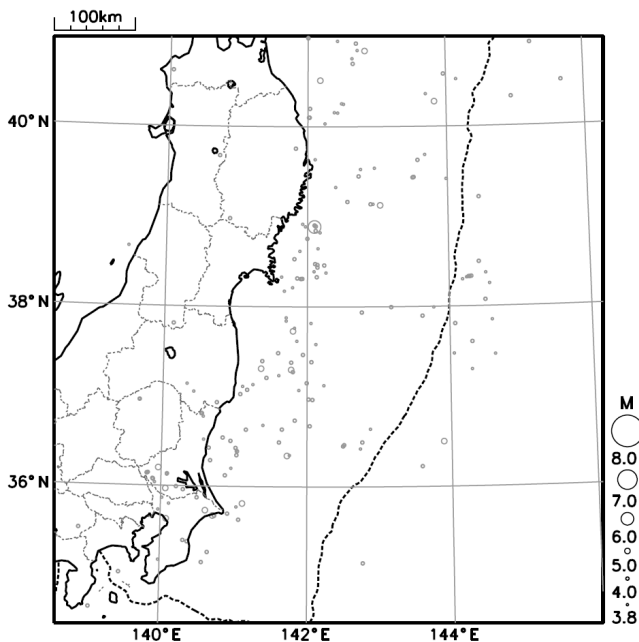
震央分布図①（2019年10月21日～2020年5月9日、M \geq 3.8、200km以浅、震源決定フラグKのみ）

震央分布図②（2019年10月21日～2020年5月9日、M \geq 3.8、200km以浅）

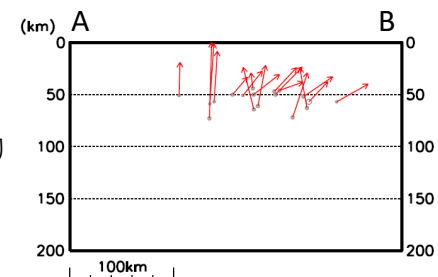
海溝軸付近における同一イベントの震央位置比較（赤矢印の先が自動震源）

暫定震源を表示

S-NETデータも用いた自動震源を表示



上図矩形内の断面図（AB投影）



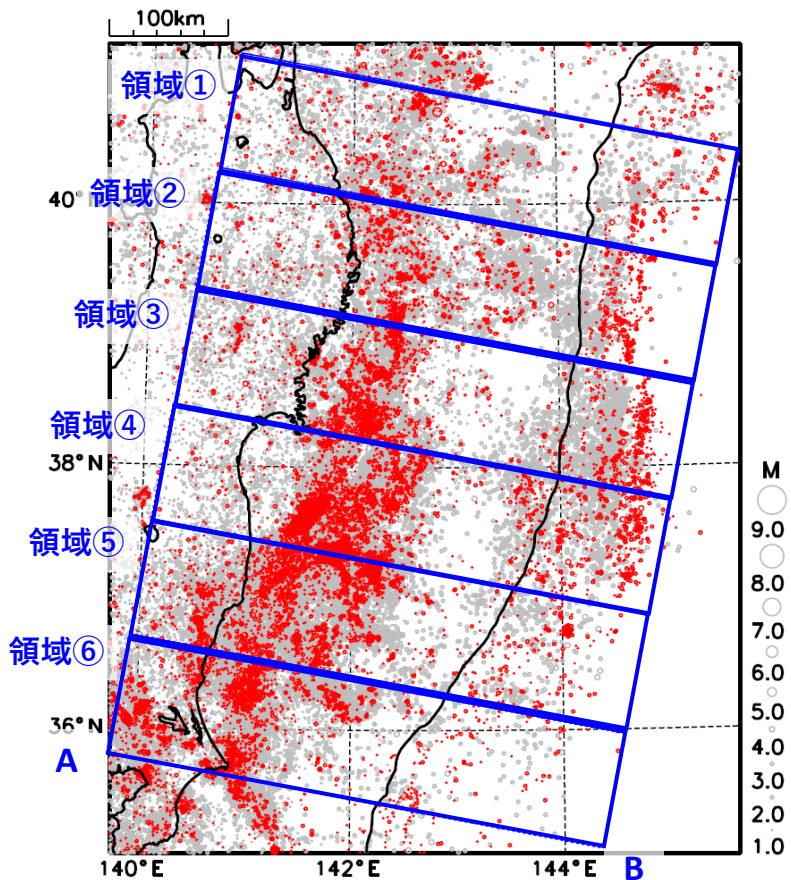
自動震源（S-NET活用）では全体的に浅くなり
岩手県沖～福島県沖の海溝軸東側の震央位置が東寄りに移動する傾向がみられる（最大1メッシュ）

S-NET活用開始前後での震源の深さ分布比較

震央分布図

(2016年4月1日～2021年2月28日、
M \geq 1.0、200km以浅、
震源決定フラグKkA)

S-netデータ活用開始以降(2020年9月1日～)
の震源を赤色、それ以前の震源を灰色で表示



震央分布図の領域毎の断面図 (領域の長辺ABの方向に投影)

