

第358回 地震調査委員会資料



令和3年5月14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4月30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4月30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5月13日現在、次の期間の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、その前後の期間と比較して微小な地震での震源決定数の変化（増減）が見られる。

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

震源の深さを「CMT 解による」とした場合は、気象庁 CMT 解のセントロイドの深さをを用いている。

地震の震源要素、発震機構解、震度データ等は、再調査後、修正することがある。確定した値、算出方法については地震月報（カタログ編）[気象庁ホームページ：<https://www.data.jma.go.jp/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4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	4月10日	7時07分	トカラ列島近海	22	5.3	5.3	4	4月中に震度1以上を観測する地震が265回 (震度4:6回、震度3:19回、震度2:64 回、震度1:176回)発生し、このうち最大規 模の地震は、4月10日07時07分と12日23時01分 に発生したM5.3の地震(最大震度4) 陸のプレート内で発生した地震
	4月10日	16時36分	トカラ列島近海	21	5.1	-	4	
	4月11日	5時40分	トカラ列島近海	20	4.6	4.8	4	
	4月11日	21時00分	トカラ列島近海	18	3.9	-	4	
	4月12日	23時01分	トカラ列島近海	14	5.3	5.2	4	
	4月21日	7時45分	トカラ列島近海	16	4.1	-	4	
2	4月18日	5時14分	広島県北部	7	3.6	-	4	地殻内で発生した地震
3	4月18日	9時29分	宮城県沖	48	5.8	5.7	4	太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生し た地震
4	4月18日	23時14分	台湾付近	14	6.1	-	-	
5			長野県北部の地震活動					4月中に震度1以上を観測する地震が15回(震 度3:1回、震度2:5回、震度1:9回)発 生し、このうち最大規模の地震は、4月13日22 時53分に発生したM3.6の地震(最大震度3) 地殻内で発生した地震
6			伊豆大島近海の地震活動					4月中に震度1以上を観測する地震が18回(震 度3:3回、震度2:5回、震度1:10回)発 生し、このうち最大規模の地震は、4月21日21 時29分に発生したM4.3の地震(最大震度3) フィリピン海プレートの地殻内で発生した地震

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

期間外の活動^{注2)}

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	M _w	最大 震度	備考/コメント
1	5月1日	10時27分	宮城県沖	51	6.8	6.8	5強	緊急地震速報(警報)発表 長周期地震動階級2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4名など(5月10日17時00分現 在、総務省消防庁による)
2	5月5日	3時10分	福島県沖	36	5.1	4.8	3	
3	5月6日	9時16分	熊本県熊本地方	14	4.0	-	4	地殻内で発生した地震

注2) 注1)の主な地震活動の基準に該当する地震で令和3年5月中に発生したものを。

・最近の南海トラフ周辺的地殻活動について

令和3年5月12日に気象庁において第43回南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会（定例）、第421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的地殻活動」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) 四国中部：4月9日から12日
- (2) 紀伊半島北部：4月27日から5月5日
- (3) 東海：4月29日から5月6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)～(3)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)～(3)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。

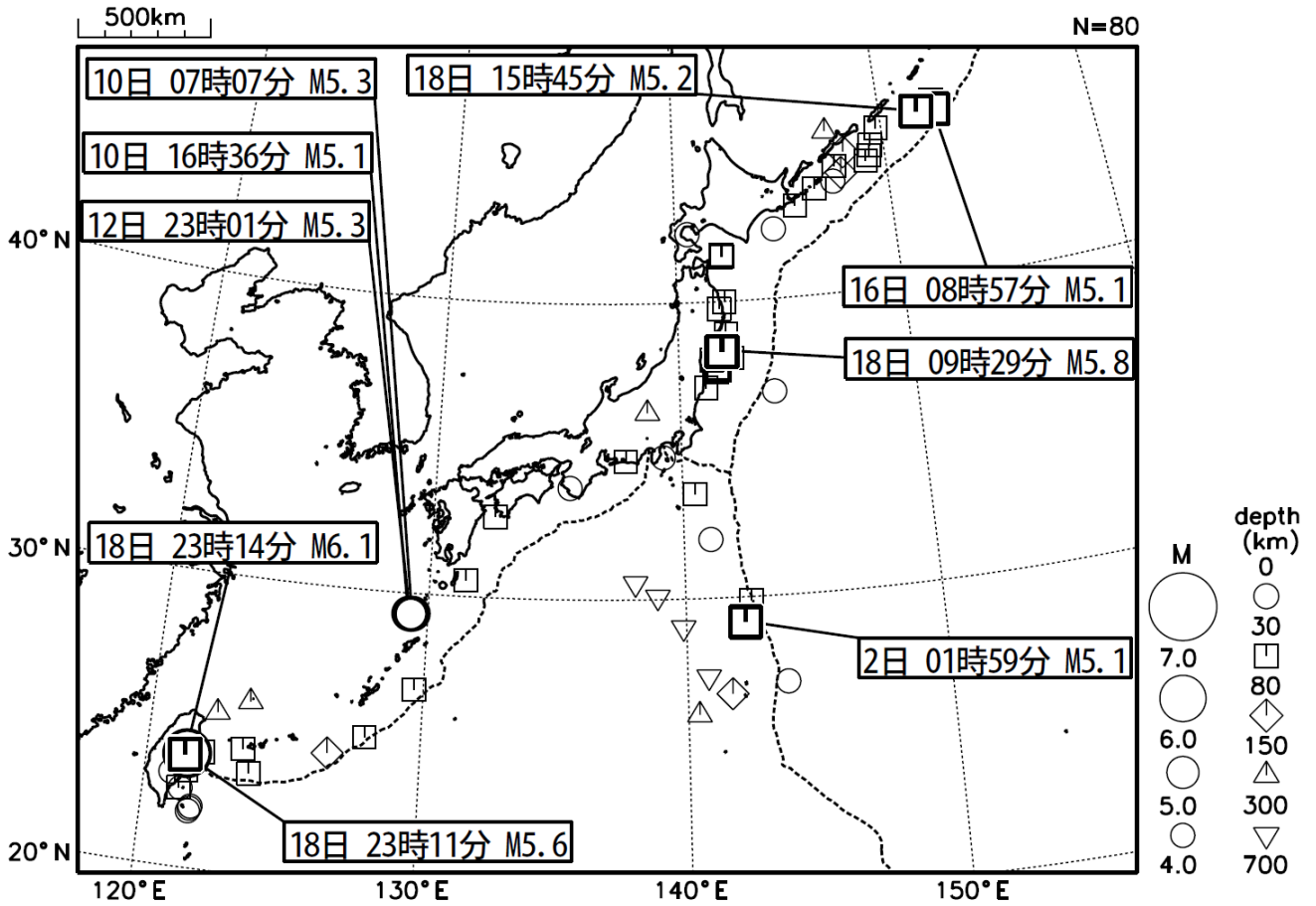
（長期的な地殻変動）

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4月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2021 04 01 00:00 -- 2021 04 30 24:00



- ・ 4月18日に台湾付近でM6.1の地震（国内で震度1以上を観測した地点はなし）が発生した。

(上記期間外)

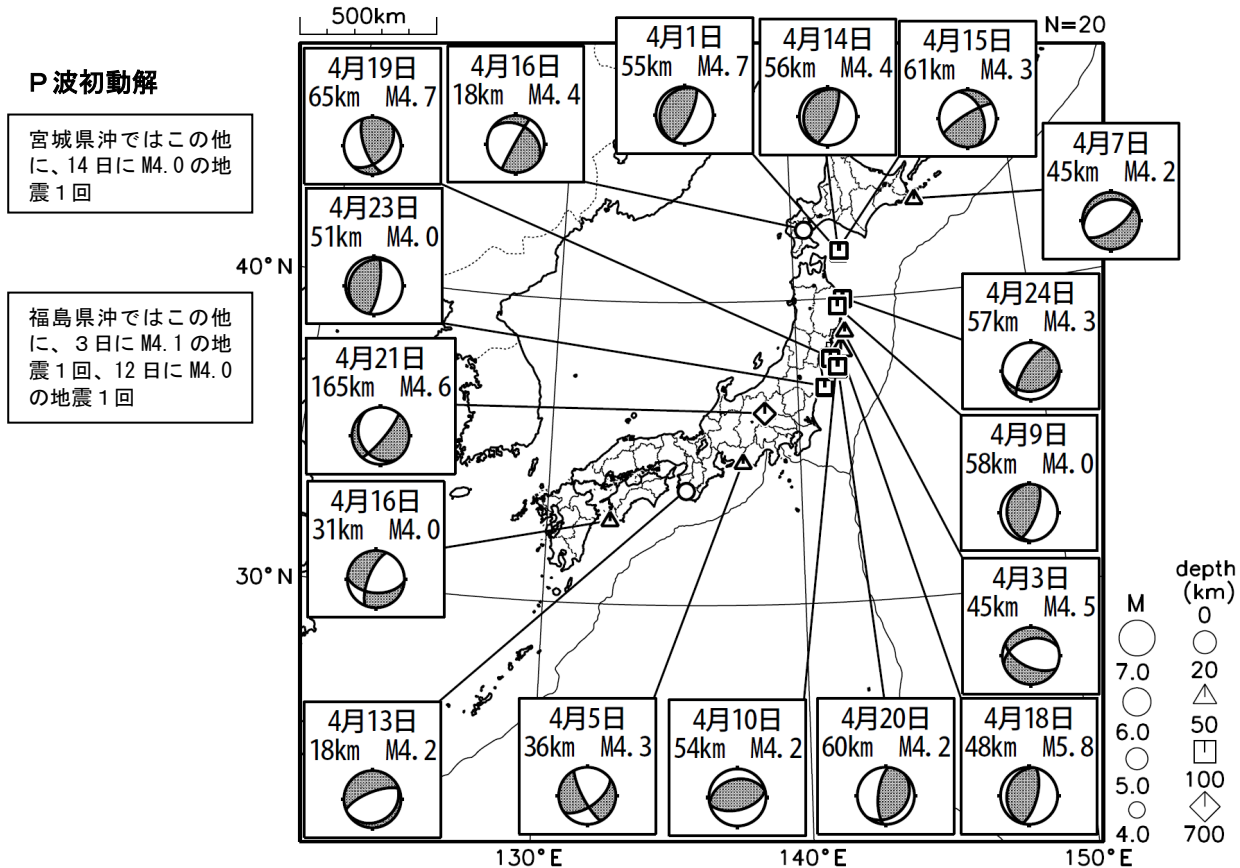
- ・ 5月1日に宮城県沖でM6.8の地震（最大震度5強）が発生した。

[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。]

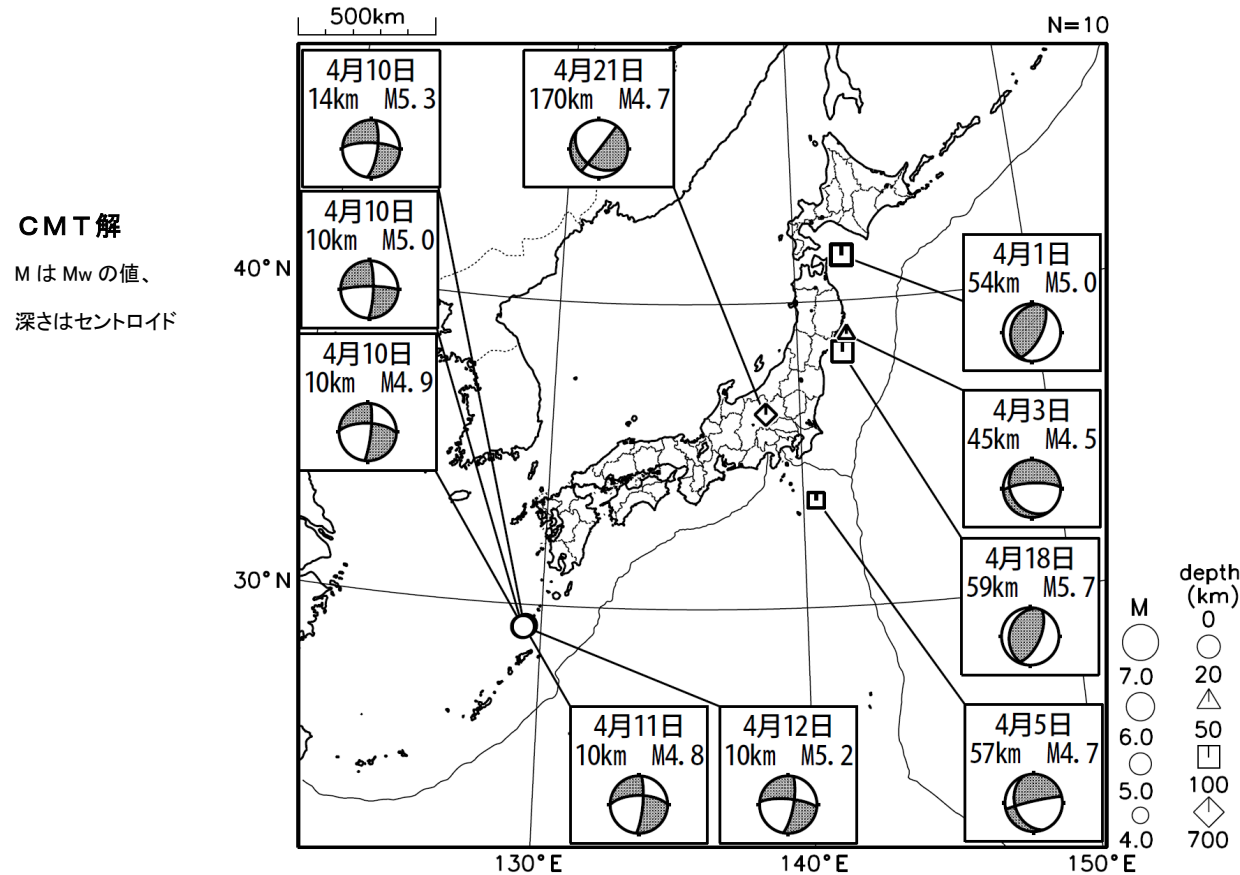
気象庁・文部科学省（気象庁作成資料には、防災科学技術研究所や大学等関係機関のデータも使われています）

主な地震の発震機構 (2021年4月)

2021 04 01 00:00 -- 2021 04 30 24:00



2021 04 01 00:00 -- 2021 04 30 24:00

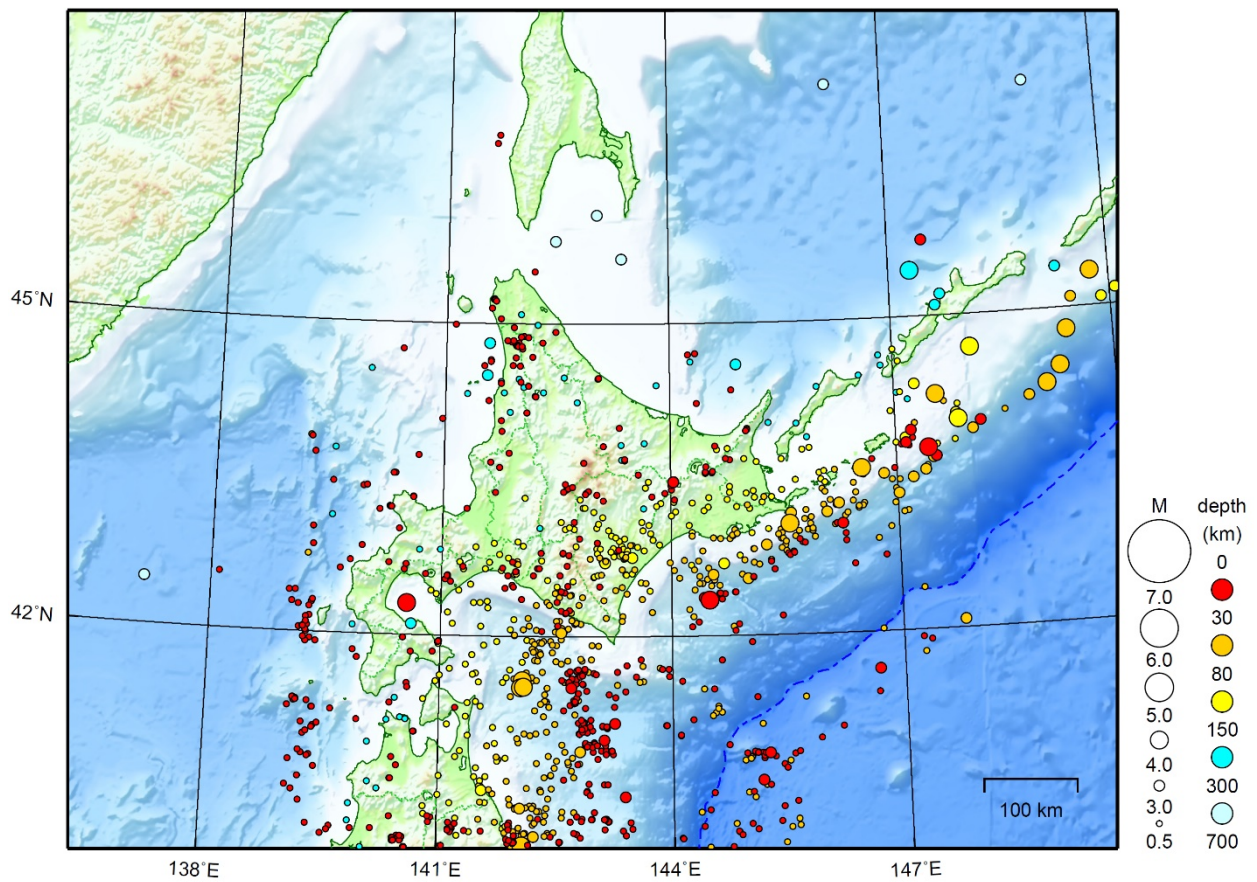


次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

気象庁作成

北海道地方

2021/04/01 00:00 ~ 2021/04/30 24:00



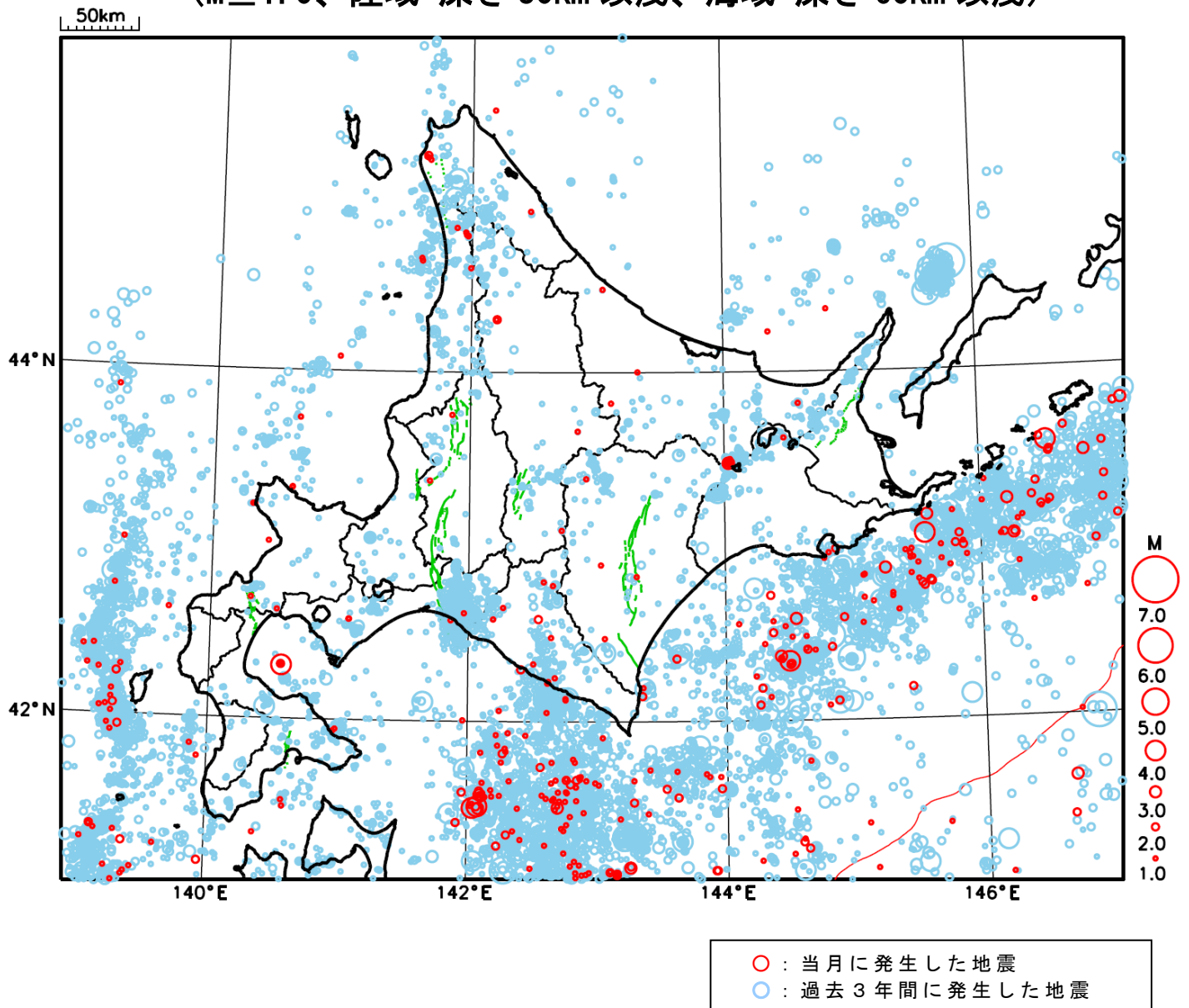
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

特に目立った地震活動はなかった。

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

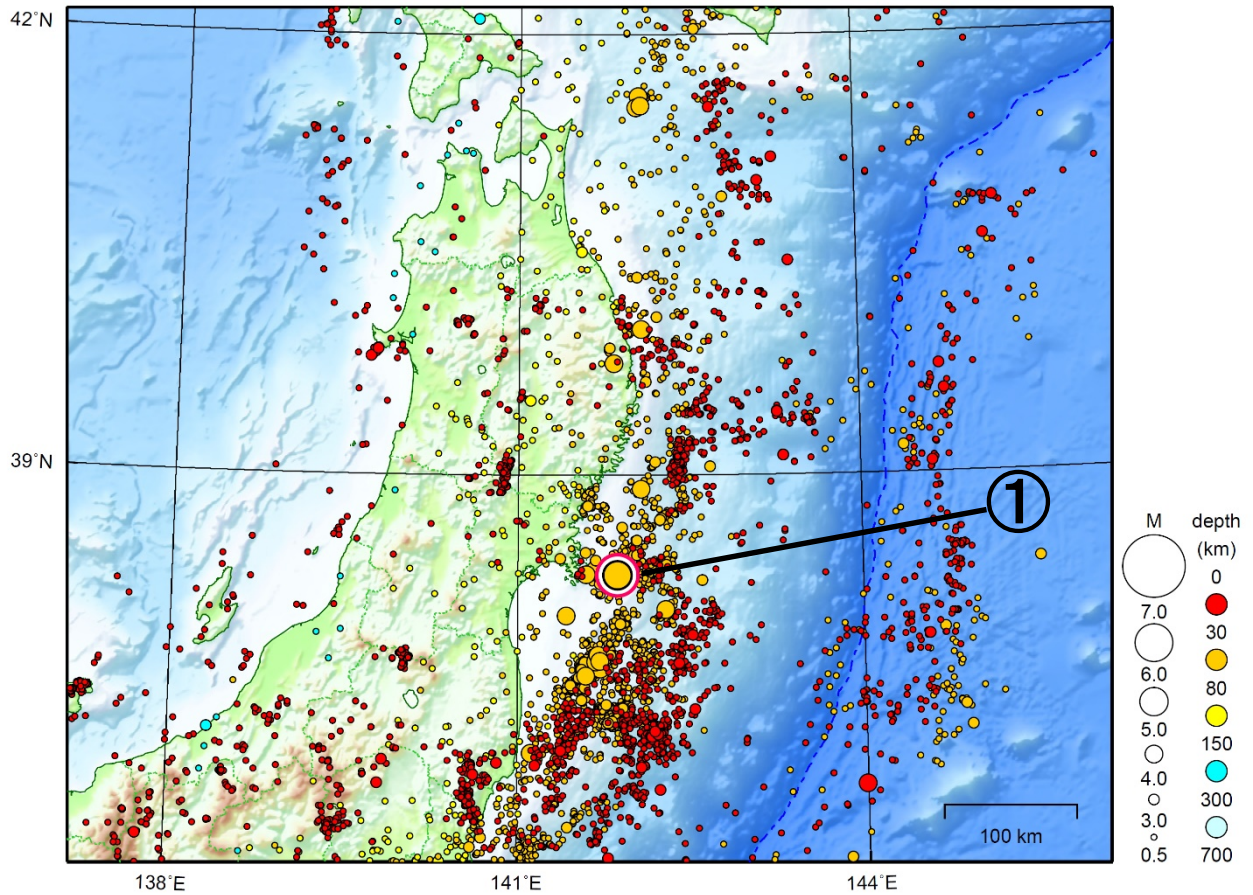
気象庁・文部科学省

北海道地方における 2021 年 4 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



東北地方

2021/04/01 00:00 ~ 2021/04/30 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 4月18日に宮城県沖で M5.8 の地震（最大震度4）が発生した。

（上記期間外）

5月1日に宮城県沖で M6.8 の地震（最大震度5強）が発生した。

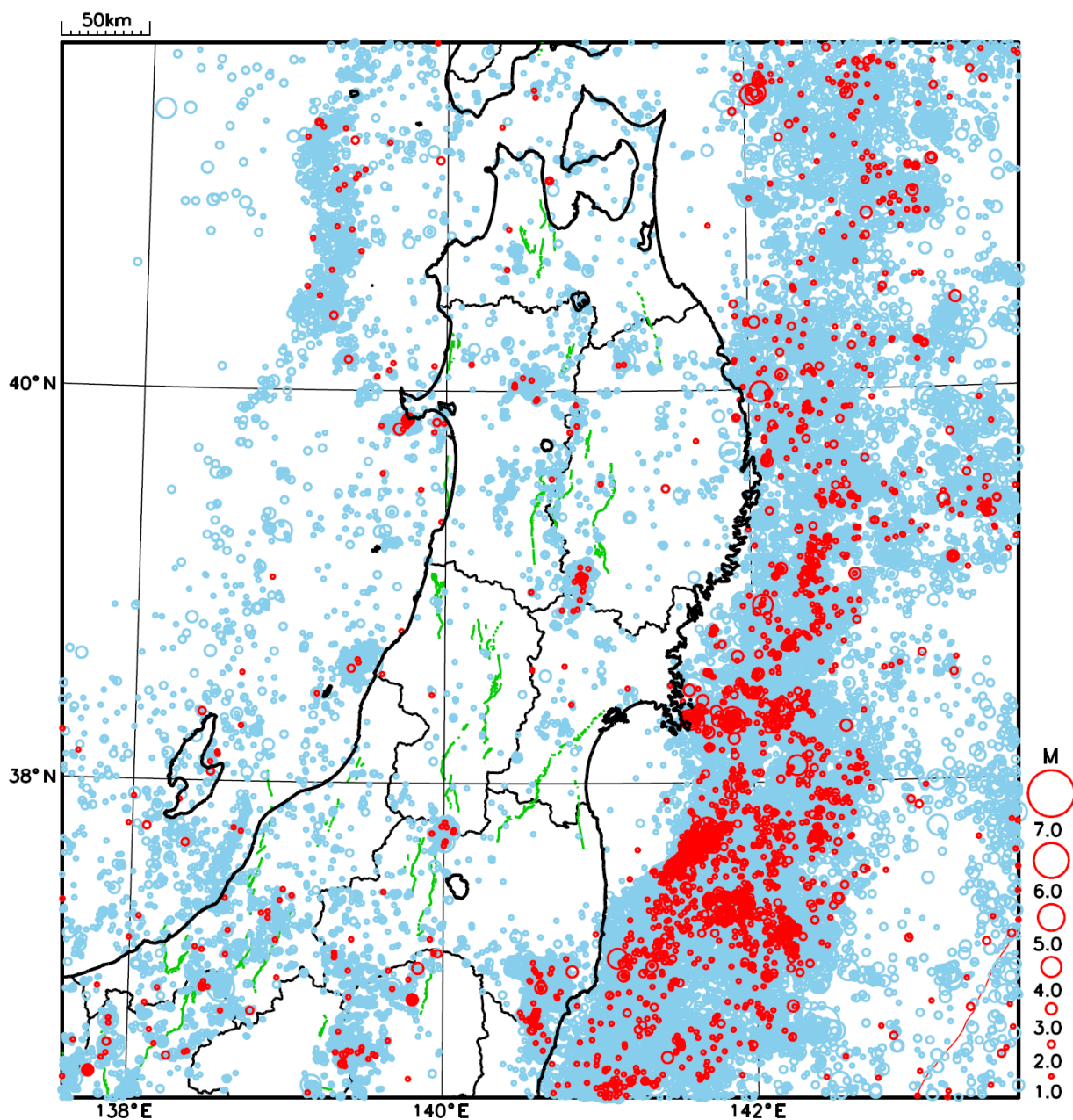
5月5日に福島県沖で M5.1 の地震（最大震度3）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

東北地方における 2021 年 4 月の地震活動

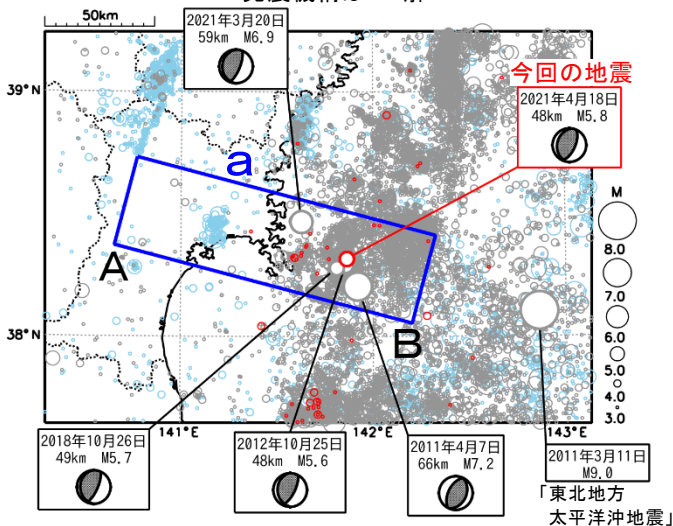
($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



○ : 当月に発生した地震
○ : 過去3年間に発生した地震

4月18日 宮城県沖の地震

震央分布図
 (1997年10月1日～2021年4月30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4月に発生した地震を赤色で表示
 発震機構はCMT解

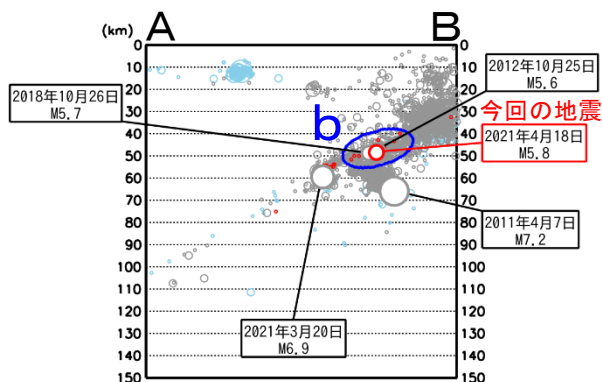


2021年4月18日09時29分に宮城県沖の深さ48kmでM5.8の地震(最大震度4)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

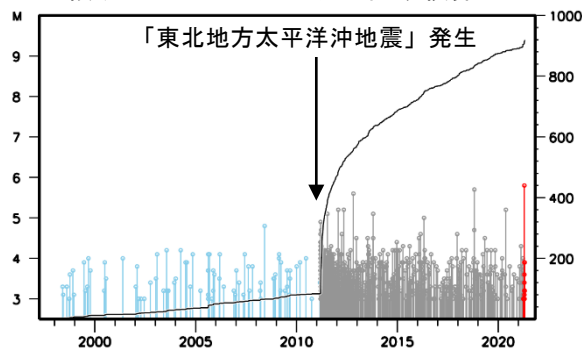
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生前はM5.0以上の地震は発生していなかった。「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震活動が活発になり、M5.0以上の地震が時々発生している。

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日に発生した「1978年宮城県沖地震」(M7.4、最大震度5)では、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)。

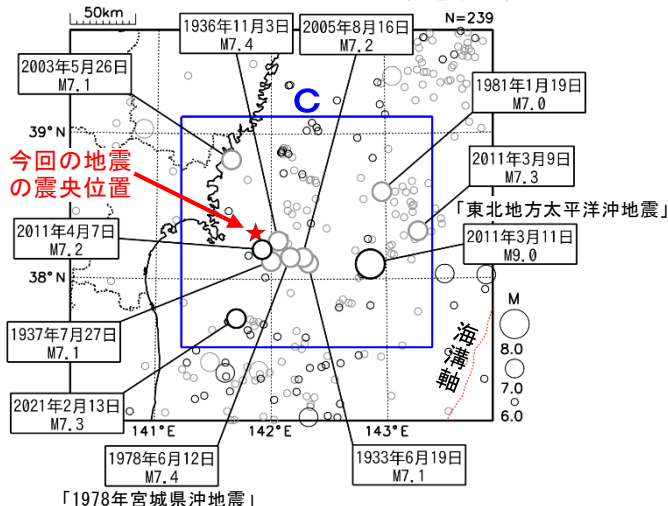
領域a内の断面図(A-B投影)



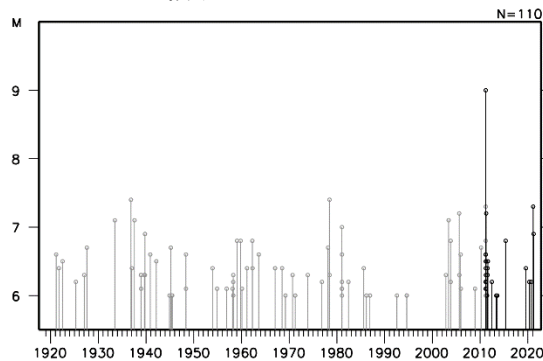
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
 (1919年1月1日～2021年4月30日、
 深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)
 2011年3月11日以降に発生した地震を濃く表示



領域c内のM-T図

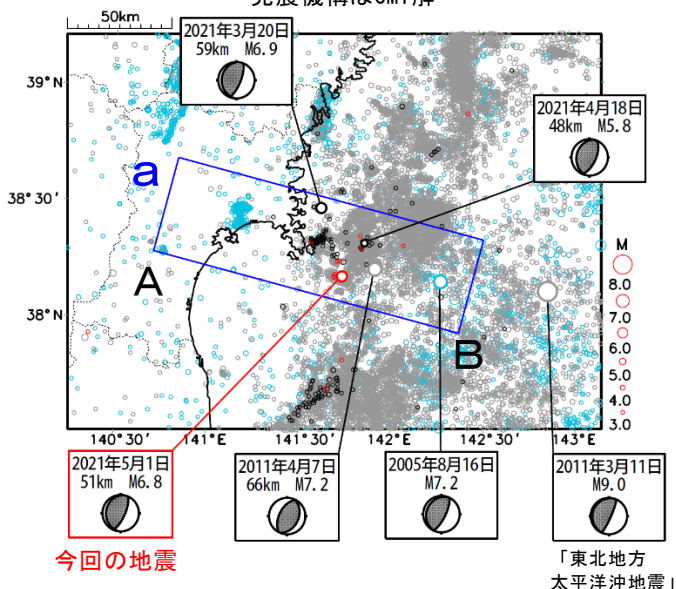


5月1日 宮城県沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2021年5月10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～2021年3月19日の地震を**灰色**
2021年3月20日～2021年4月30日の地震を**黒色**
2021年5月に発生した地震を**赤色**で表示
発震機構はCMT解

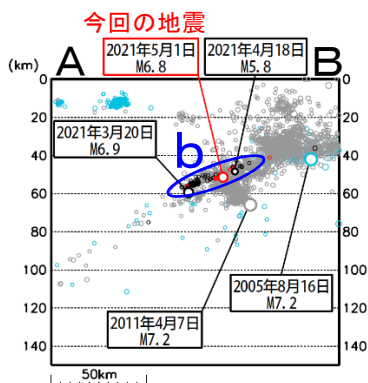


2021年5月1日10時27分に宮城県沖の深さ51kmでM6.8の地震（最大震度5強）が発生した。この地震は発震機構（CMT解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。この地震により、負傷者4人などの被害が生じた（2021年5月10日17時00分現在、総務省消防庁による）。

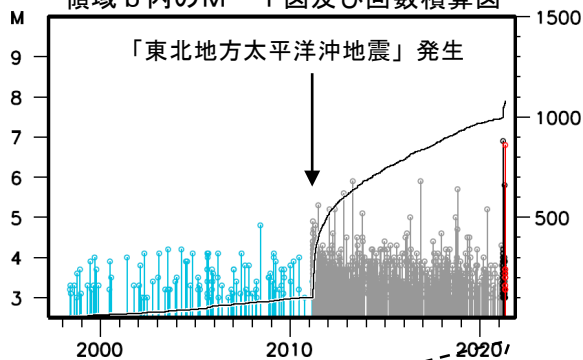
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源周辺（領域b）では、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）の発生以降、地震活動が活発になり、M5.0以上の地震が時々発生している。2021年3月20日には今回の震央から北西に約40km離れた場所でM6.9の地震（最大震度5強）が発生し、さらに地震回数が増加している。

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、1978年6月12日に発生した「1978年宮城県沖地震」（M7.4、最大震度5）では、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）。

領域a内の断面図（A－B投影）



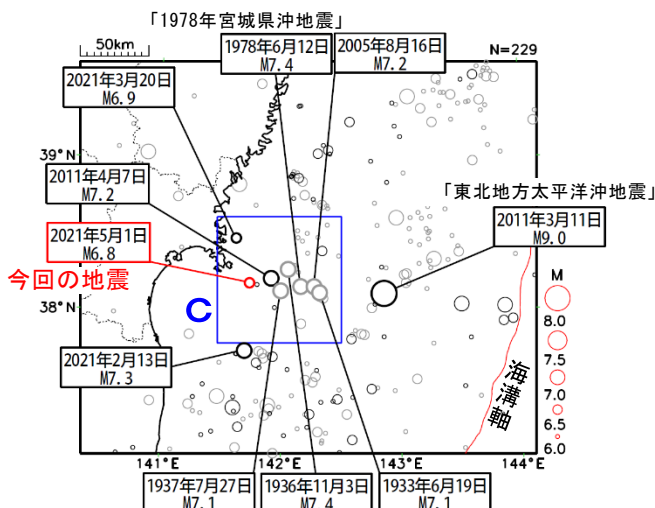
領域b内のM-T図及び回数積算図



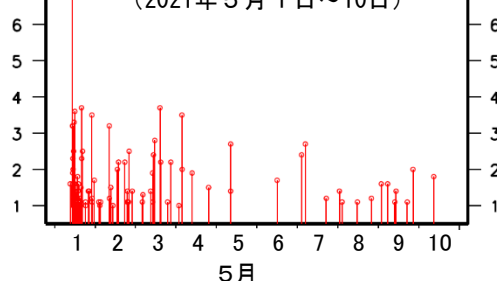
震央分布図

(1919年1月1日～2021年5月10日、
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$)

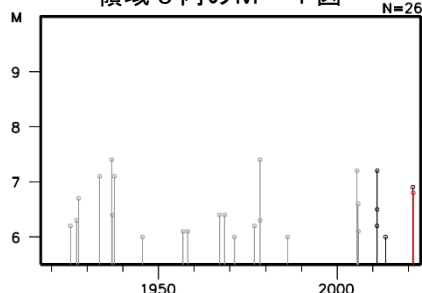
2011年3月11日以降に発生した地震を濃く表示
2021年5月に発生した地震を**赤色**で表示



領域b内のM1.0以上のM-T図 (2021年5月1日～10日)



領域c内のM-T図



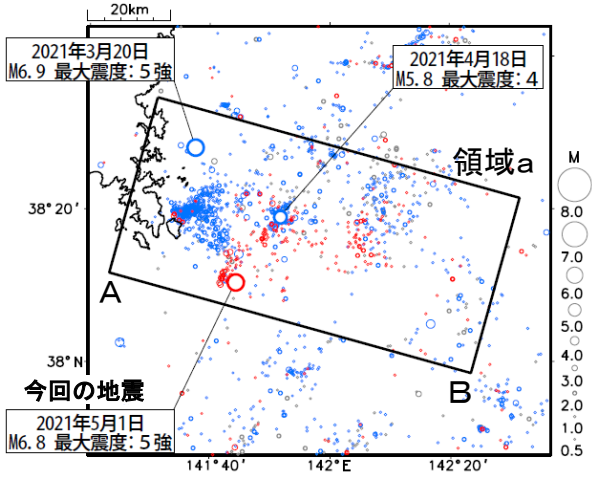
気象庁作成

5月1日宮城県沖の地震 (今回の地震の活動状況①)

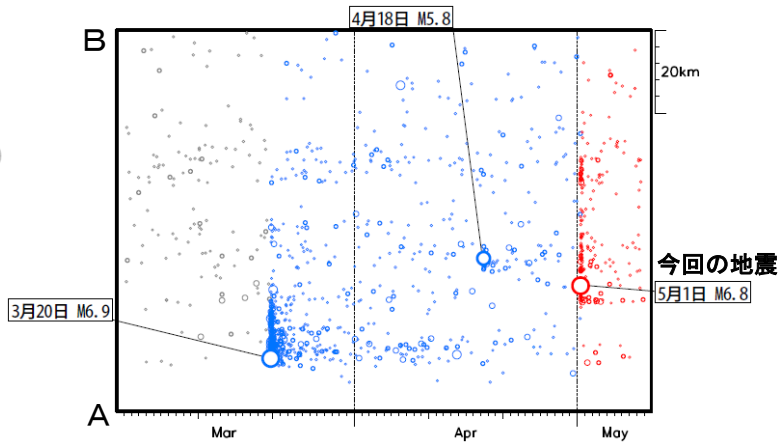
震央分布図

(2021年3月1日0時～5月9日24時、
深さ0～90km、 $M \geq 0.5$)

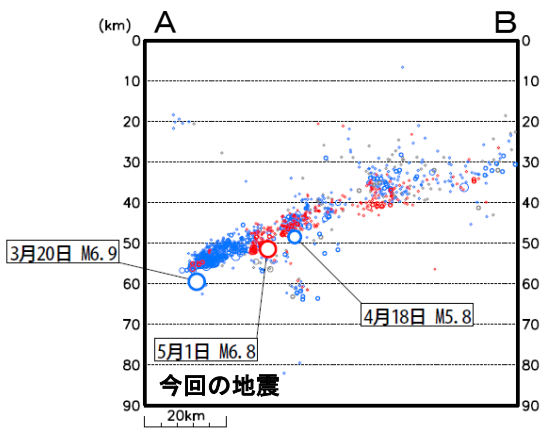
3月1日0時～3月20日18時: 灰色丸
3月20日18時～5月1日10時26分: 青色丸
5月1日10時27分～5月9日24時: 赤色丸



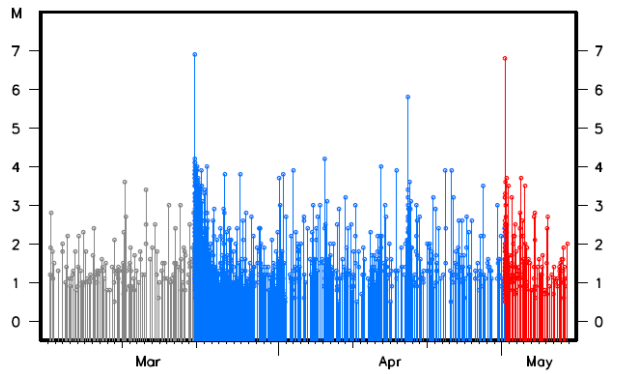
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



領域a内の断面図(A-B投影)



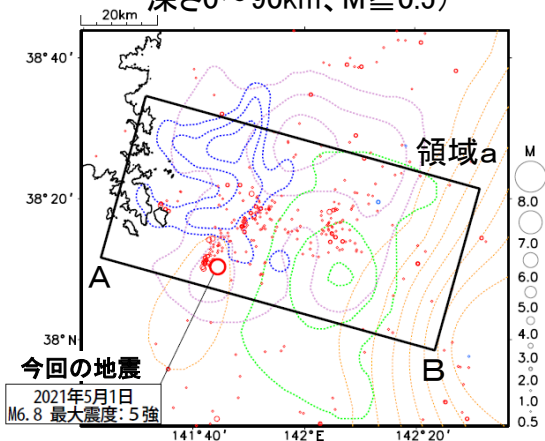
領域a内のM-T図



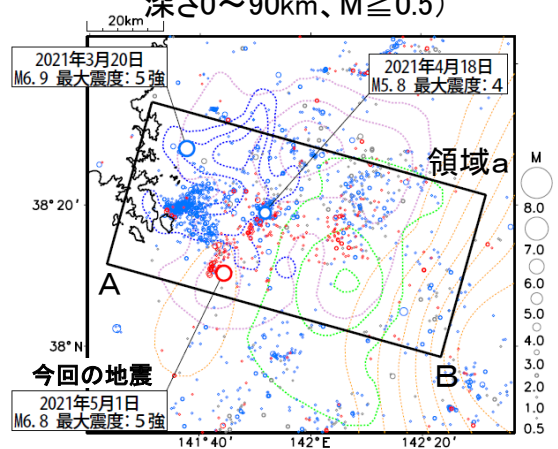
5月1日宮城県沖の地震 (今回の地震の活動状況②)

3月1日0時～3月20日18時: 灰色
 3月20日18時～5月1日10時26分: 青色
 5月1日10時27分～5月9日24時: 赤色

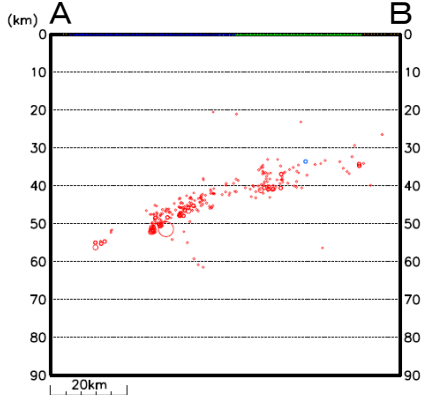
震央分布図
 (2021年5月1日10時～5月9日24時、
 深さ0～90km、 $M \geq 0.5$)



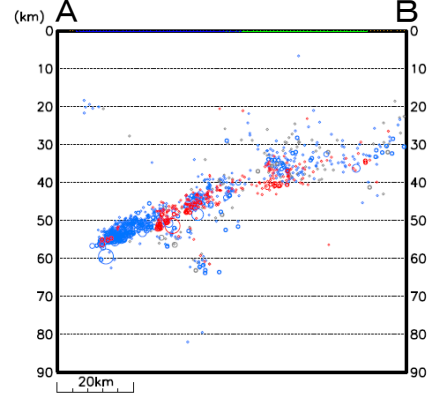
震央分布図
 (2021年3月1日0時～5月9日24時、
 深さ0～90km、 $M \geq 0.5$)



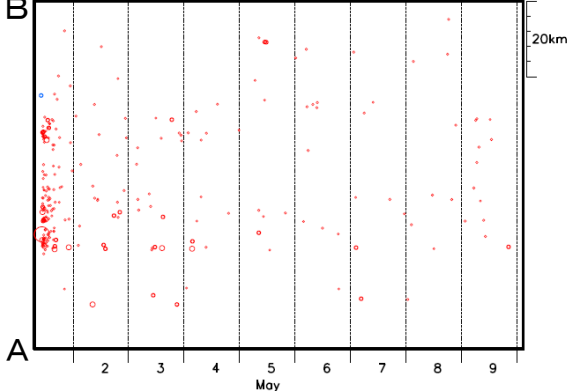
領域a内の断面図(A-B投影)



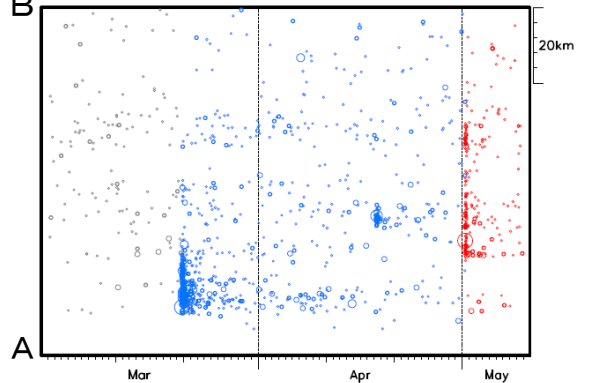
領域a内の断面図(A-B投影)



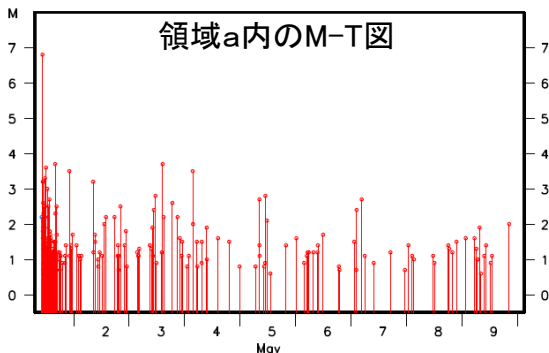
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



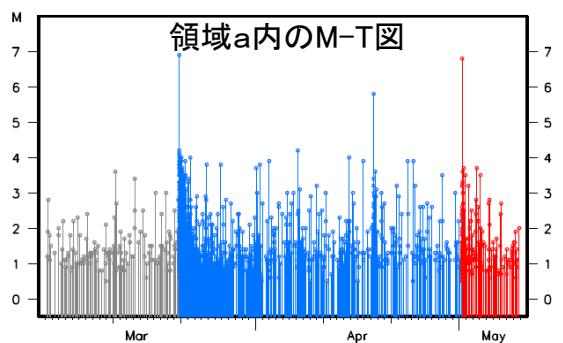
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



領域a内のM-T図



領域a内のM-T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]

緑色: 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]

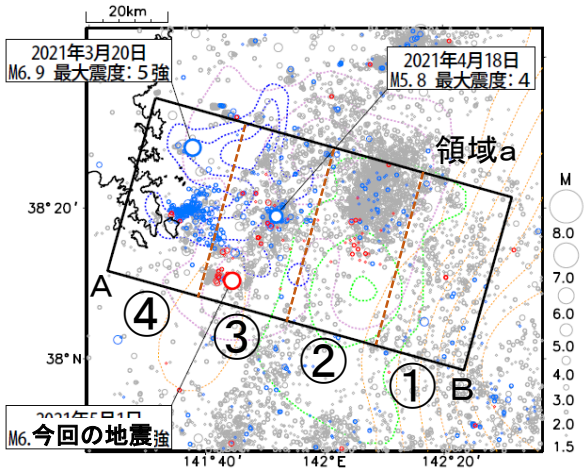
青色: 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形成解析:コンター間隔は0.15m]

5月1日宮城県沖の地震 (今回の地震の活動状況③)

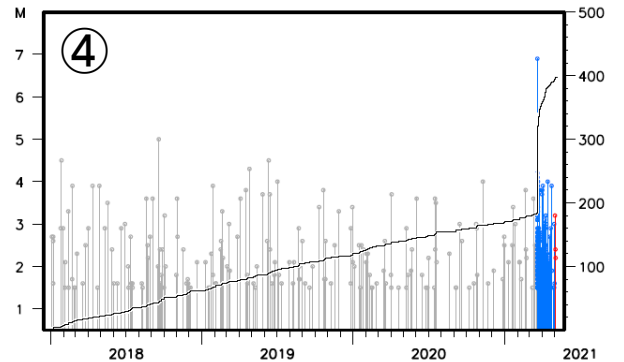
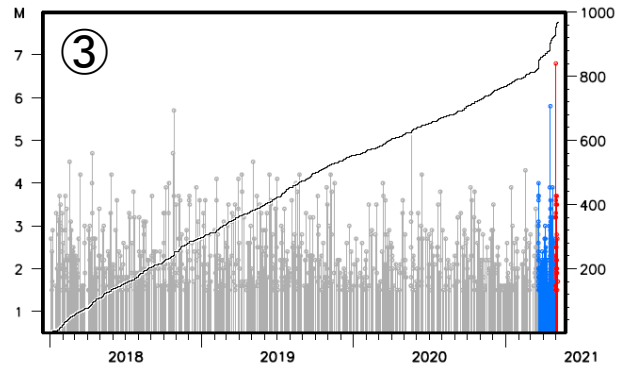
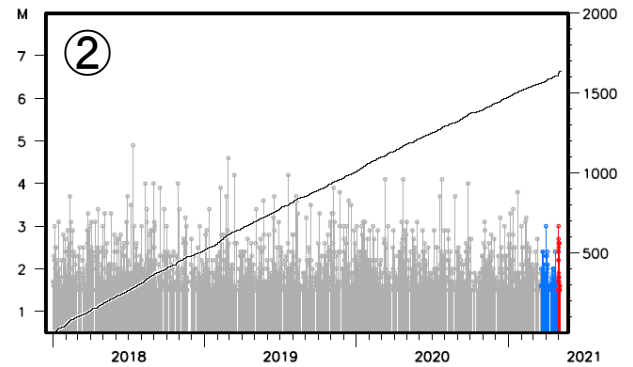
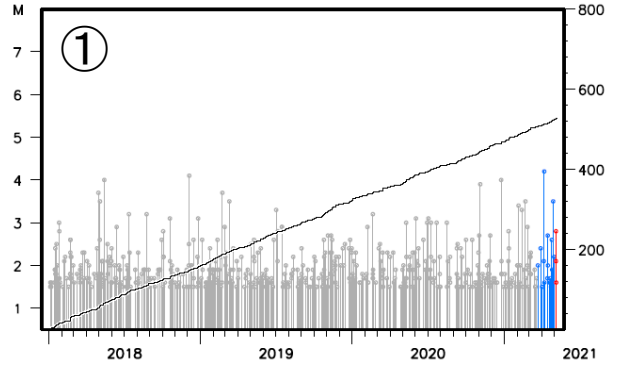
～3月20日18時: 灰色
3月20日18時～5月1日10時26分: 青色
5月1日10時27分～5月6日24時: 赤色

震央分布図

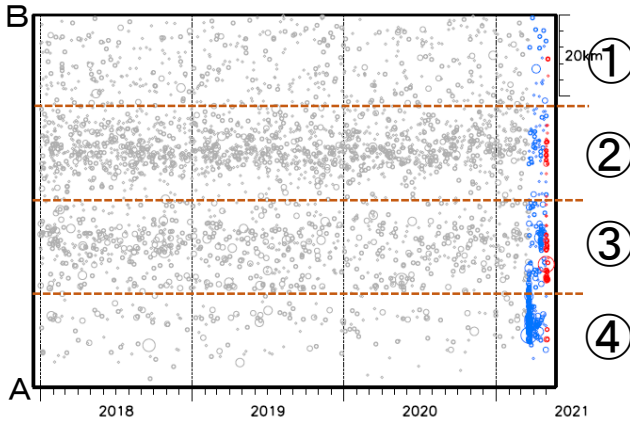
(2018年1月1日～5月6日24時、
深さ0～90km、 $M \geq 1.5$)



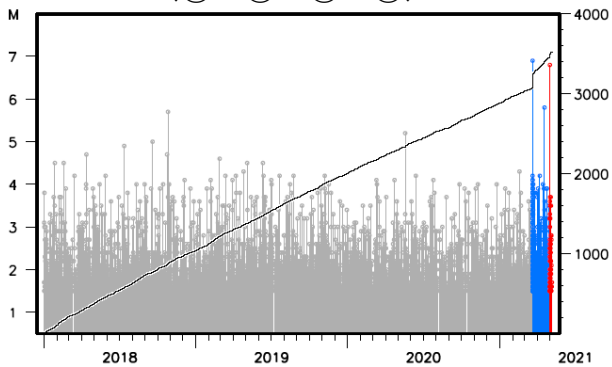
領域a内のM-T図及び回数積算図 (①～④の各区域内)



領域a内の時空間分布図 (A-B投影)



領域a内のM-T図及び回数積算図 (①+②+③+④)



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。

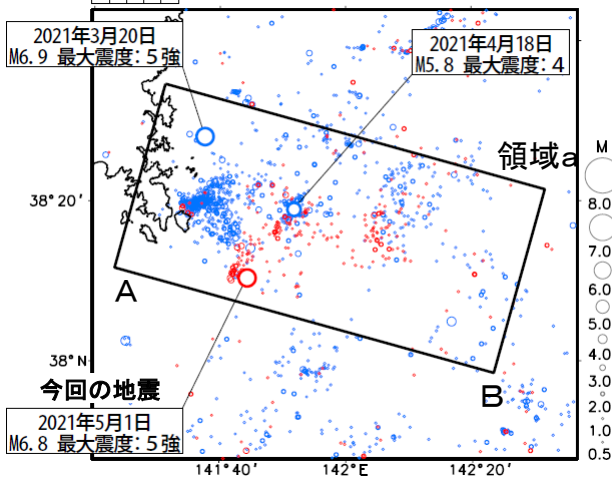
- 薄紫色: 1978年宮城県沖地震[Yamanaka and Kikuchi (2004) :コンター間隔は0.5m]
- 緑色: 2005年8月16日の宮城県沖の地震[山中 (2005):コンター間隔は0.3m]
- 橙色: 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震[Yoshida et al.(2011):コンター間隔は4m]
- 青色: 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.15m]

気象庁作成

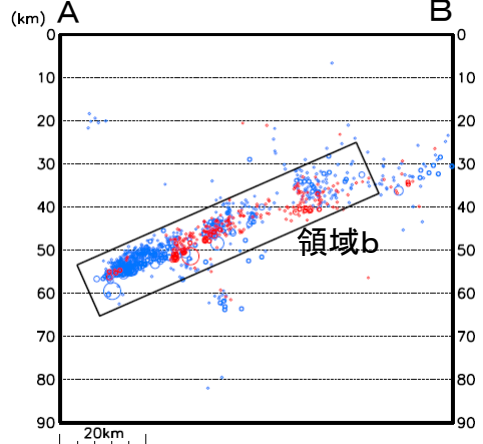
5月1日宮城県沖の地震(b値、大森・宇津式)

震央分布図

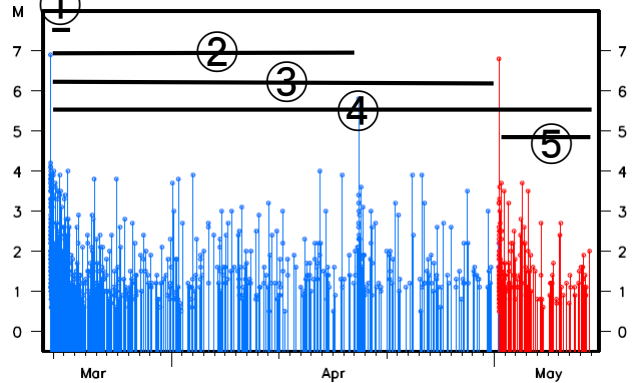
(2021年3月20日18時～5月9日24時、
深さ0～90km、 $M \geq 0.5$)



領域a内の断面図(A-B投影)



領域b内のM-T図



領域b内の期間別のb値

期間①

3月20日18時
～3月21日24時
(3月20日M6.9を除く)

期間②

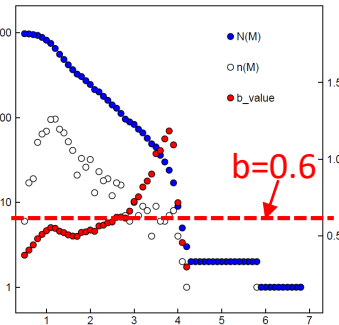
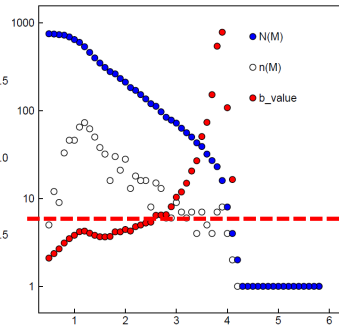
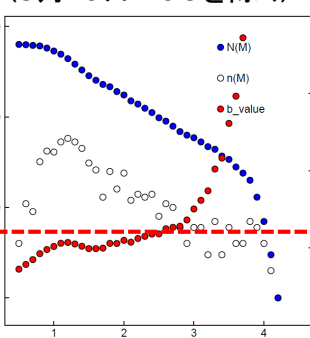
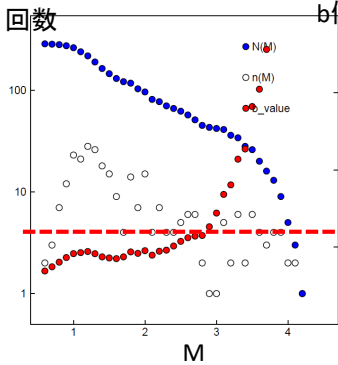
3月20日18時
～4月18日9時28分
(3月20日M6.9を除く)

期間③

3月20日18時
～5月1日10時26分
(3月20日M6.9を除く)

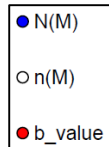
期間④

3月20日18時
～5月9日24時
(3月20日M6.9を除く)



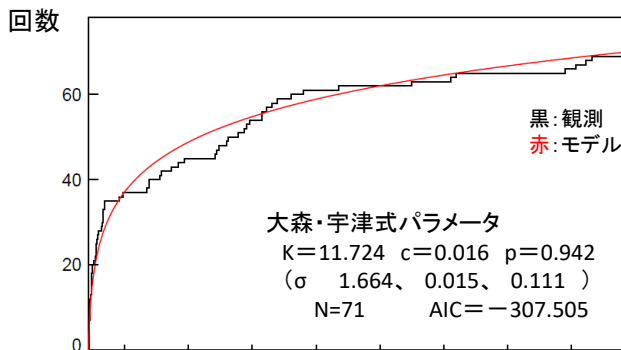
期間⑤

5月1日10時27分
～5月9日24時
(5月1日M6.8を除く)



領域b内の期間⑤の大森・宇津式フィッティング

5月1日10時27分～5月9日24時、 $M \geq 1.5$



気象庁作成

2021年5月1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） －

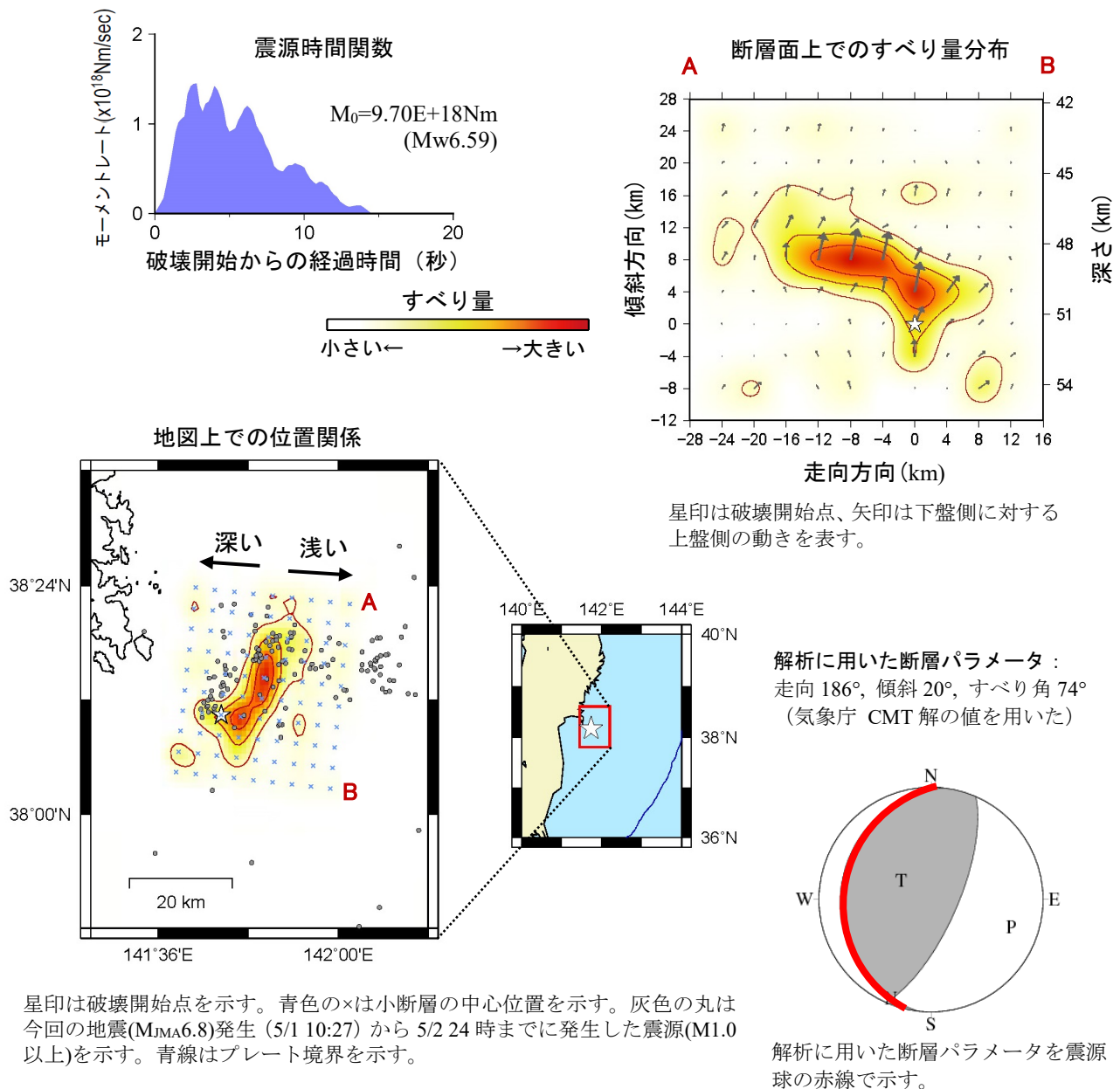
2021年05月01日10時27分（日本時間）に宮城県沖で発生した地震(M_{JMA}6.8)について、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網（K-net, KiK-net）の近地強震波形記録を用いた震源過程解析を行った。

破壊開始点は、気象庁による暫定震源の位置（38° 10.4′ N、141° 44.4′ E、深さ51km）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186°、傾斜20°、すべり角74°）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は3.2 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）。

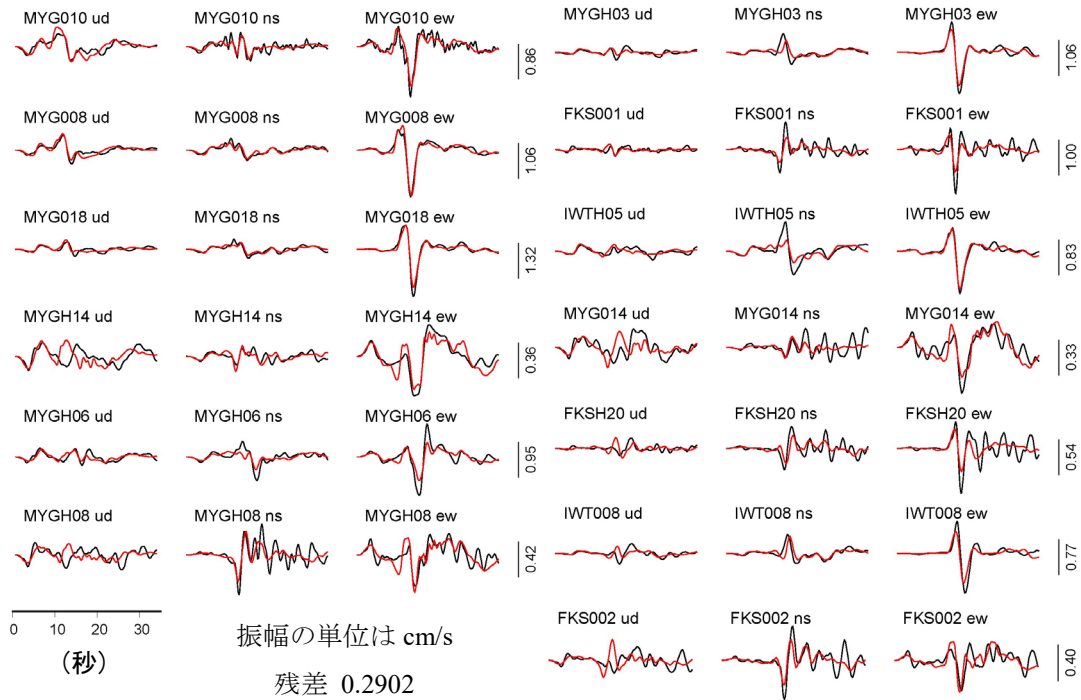
- ・主な破壊領域は走向方向に約30km、傾斜方向に約15kmであった。
- ・主なすべりは破壊開始点から北東側のやや浅い領域に広がり、最大すべり量は0.5mであった（周辺の構造から剛性率を65GPaとして計算）。
- ・主な破壊継続時間は約15秒であった。
- ・モーメントマグニチュード（M_w）は6.6であった。

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

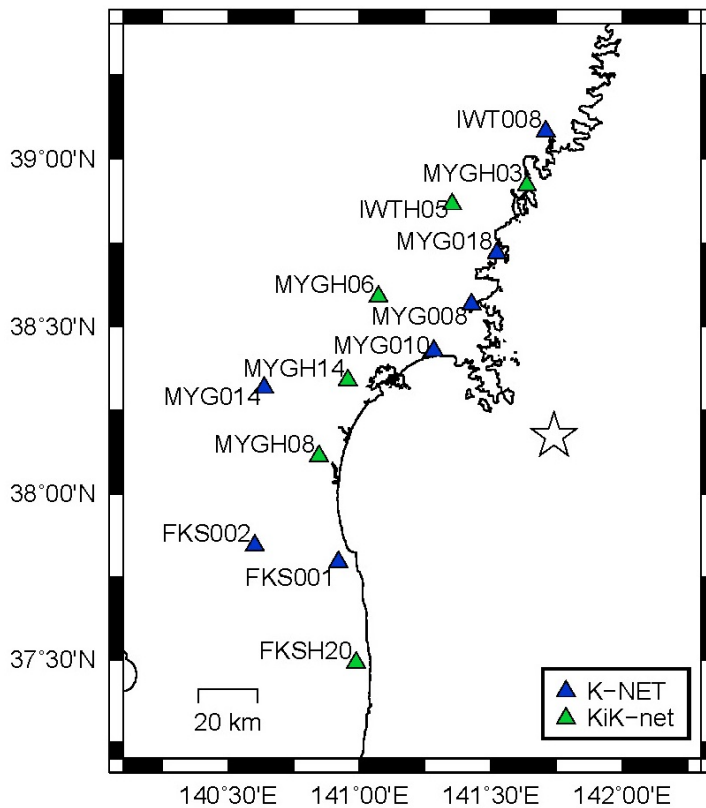


星印は破壊開始点を示す。青色の×は小断層の中心位置を示す。灰色の丸は今回の地震(M_{JMA}6.8)発生(5/1 10:27)から5/2 24時までに発生した震源(M1.0以上)を示す。青線はプレート境界を示す。

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

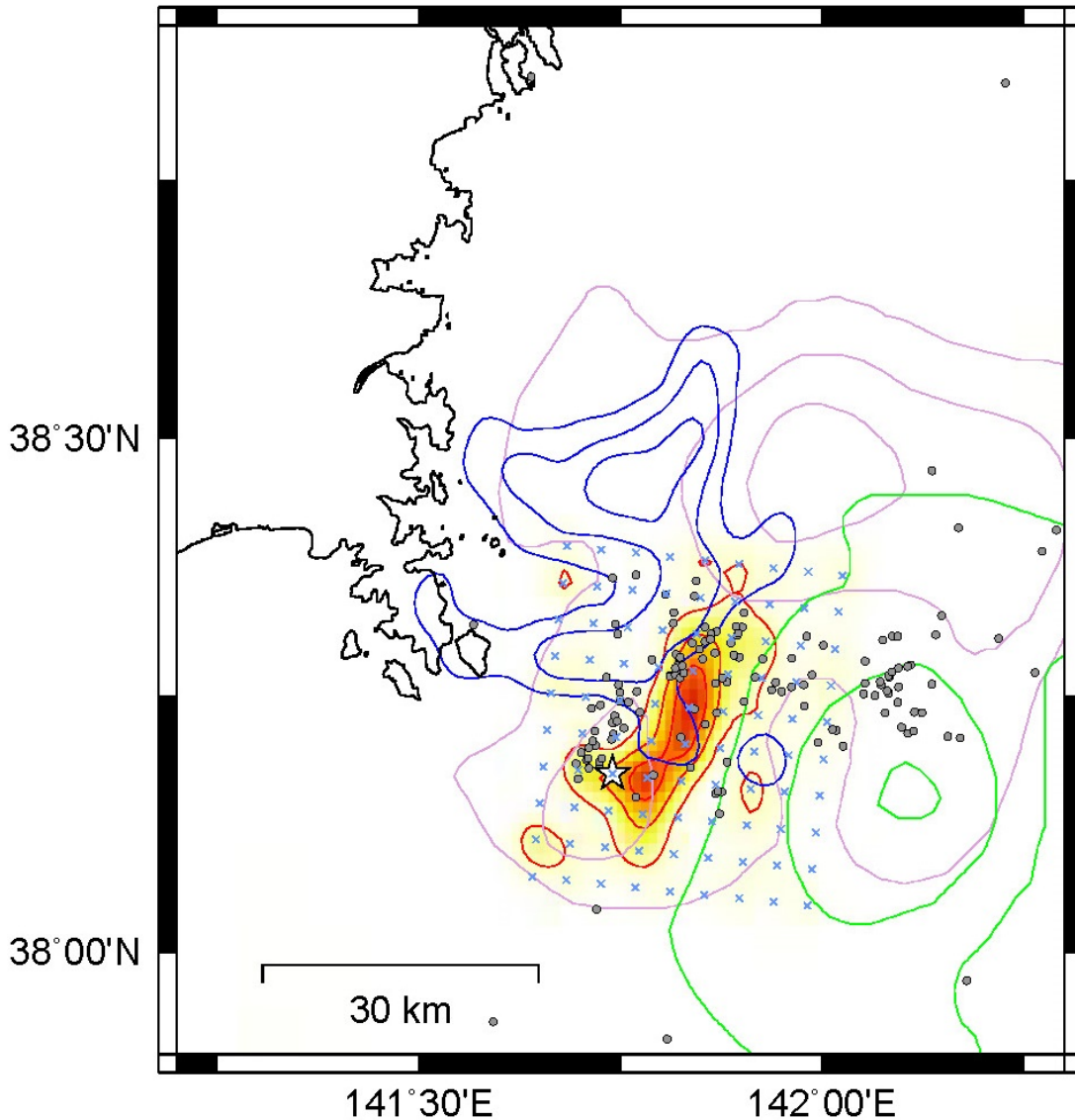
Koketsu, K., H. Miyake and H. Suzuki, Japan Integrated Velocity Structure Model Version 1, paper no. 1773. Paper Presented at the 15th World Conference on Earthquake Engineering, International Association for Earthquake Engineering, Lisbon, 24-28 Sept. 2012.

作成日：2021/05/11

気象庁作成

5月1日宮城県沖の地震

1978年宮城県沖地震(M7.4)、2005年8月16日(M7.2)、2021年3月20日(M6.9)、
2021年5月1日(M6.8)の地震時すべり分布の比較



星印は、2021/5/1宮城県沖の地震の破壊開始点(5/1 10:27 Mj6.8の震央)を示す。青色の×は、2021/5/1宮城県沖の地震の震源過程解析で設定した小断層の中心位置を示す。灰色の丸は、2021/5/1宮城県沖の地震発生(5/1 10:27)から5/2 24時までに発生したM1.0以上の地震の震央を示す。

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]
- 緑色： 2005年8月16日宮城県沖の地震[山中 (2005):コンター間隔は0.3m]
- 青色： 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.15m]
- 赤色： 2021年5月1日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.12m]

5月1日宮城県沖の地震

(1978年、2005年、2021年3月20日、今回の地震の地震時すべり分布・余震域との比較)

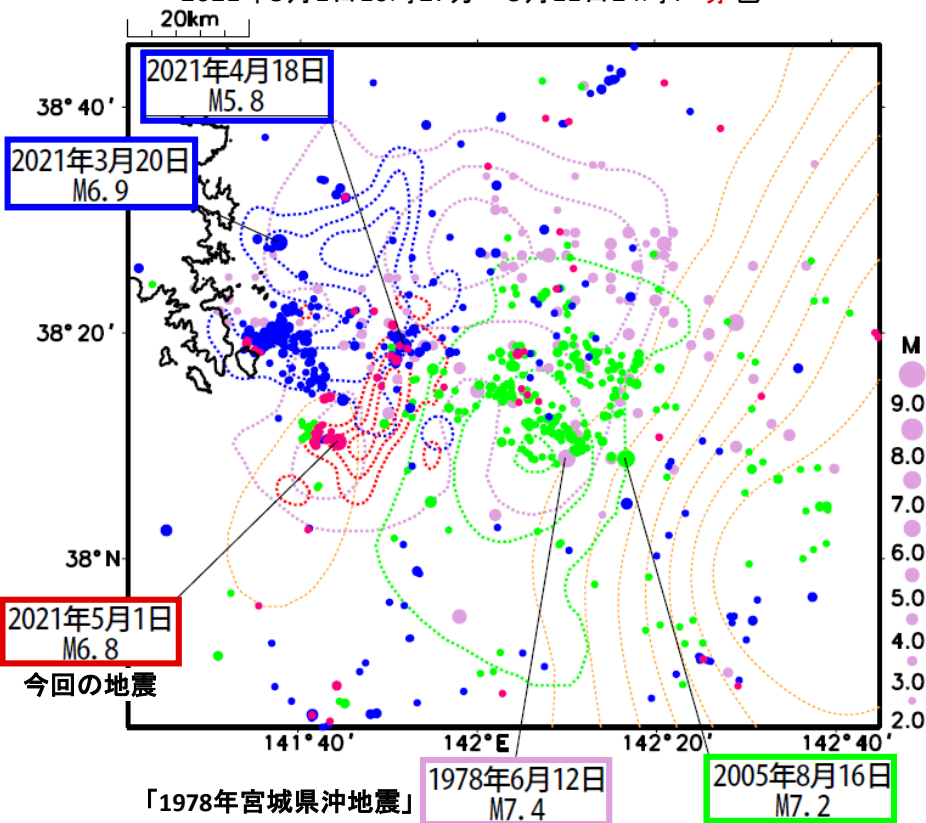
震央分布図(深さ0~90km、 $M \geq 2.0$)

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: 緑色

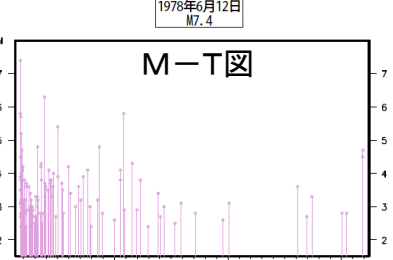
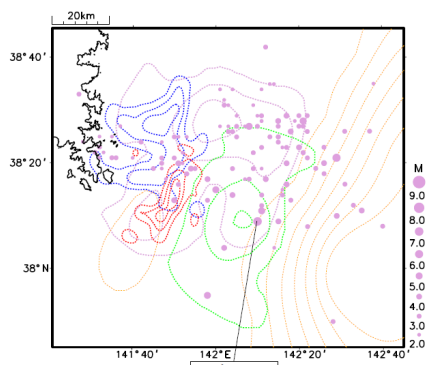
2021年3月20日18時~5月1日10時26分: 青色

2021年5月1日10時27分~5月11日24時: 赤色



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

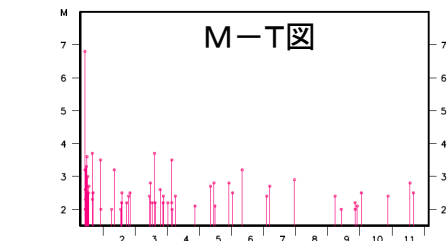
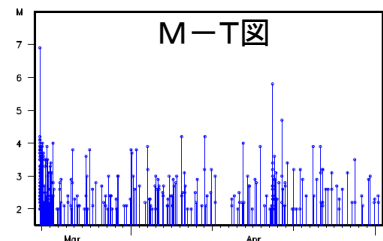
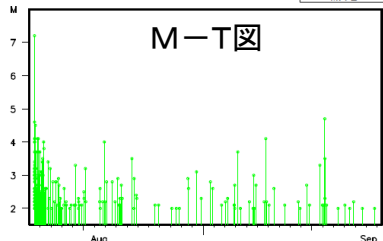
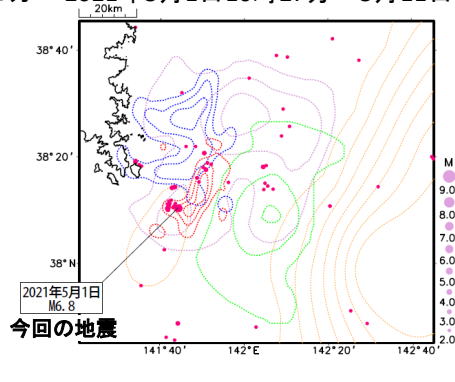
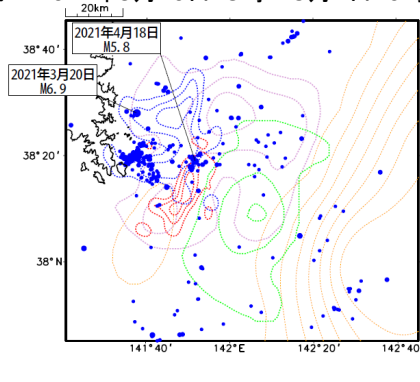
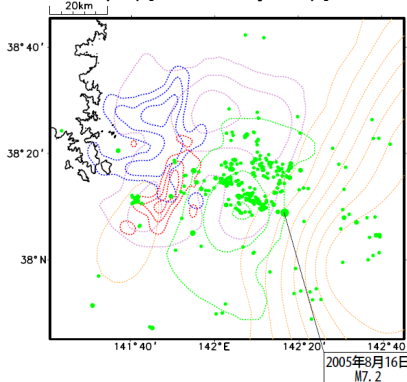


期間別の震央分布図(深さ0~90km、 $M \geq 2.0$)

2005年8月16日11時~9月16日24時

2021年3月20日18時~5月1日10時26分

2021年5月1日10時27分~5月11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]

緑色: 2005年8月16日宮城県沖の地震[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]

青色: 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.15m]

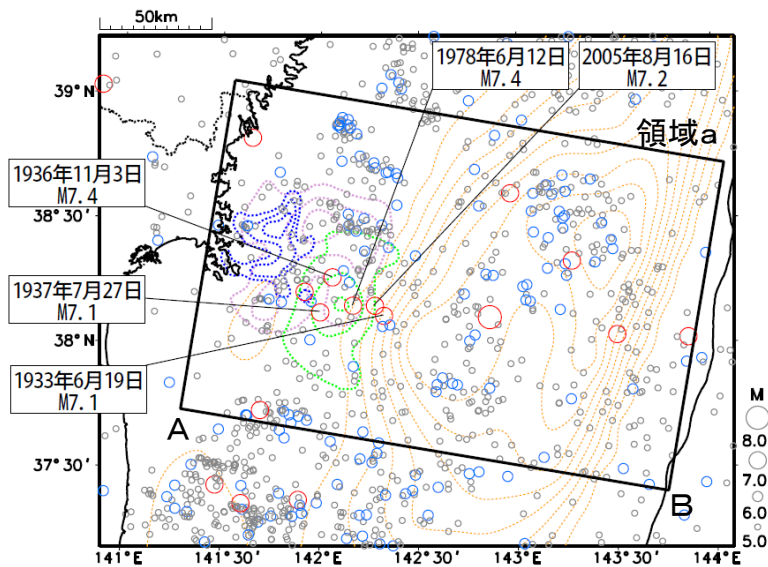
赤色: 2021年5月1日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波形解析:コンター間隔は0.12m]

5月1日宮城県沖の地震

(1933年、1936年、1937年、1978年、2005年の宮城県沖の地震発生前の活動状況)

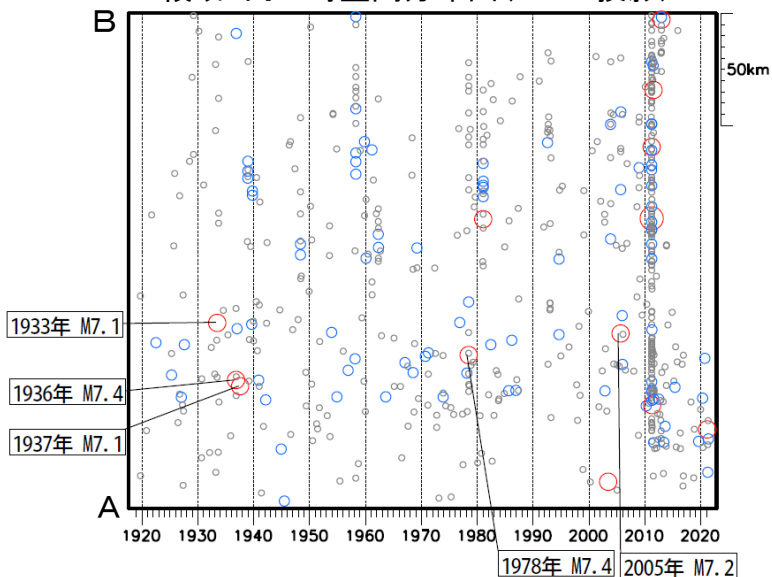
震央分布図

(1919年1月1日～2021年5月12日、深さ0～120km、 $M \geq 5.0$)

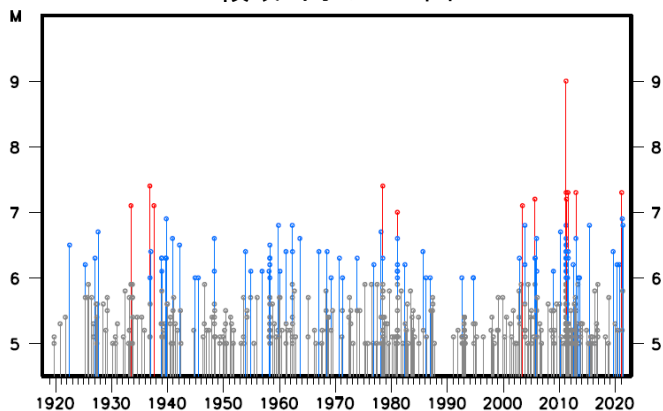


M7.0以上: 赤色丸
M6.0以上M7.0未満: 青色丸
M6.0未満: 灰色丸

領域a内の時空間分布図(A-B投影)



領域a内のM-T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]

緑色: 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]

青色: 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波解析:コンター間隔は0.15m]

気象庁作成

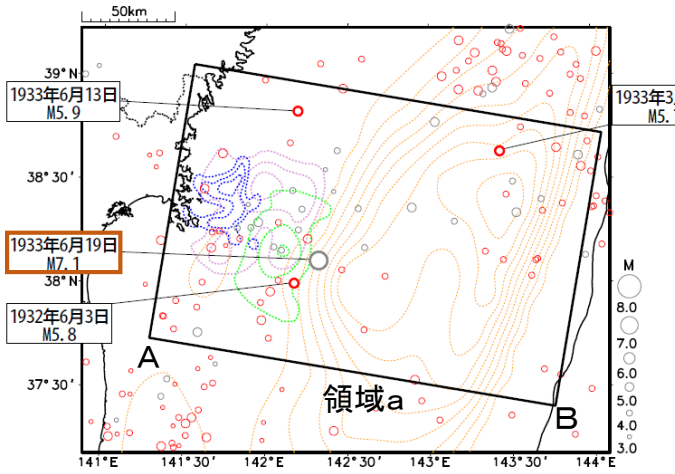
5月1日宮城県沖の地震

(1933年、1936年、1937年の宮城県沖の地震発生前の活動状況)

震央分布図

(1930年1月1日～1933年12月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)

～1933年6月19日6時: 赤色丸
1933年6月19日6時～: 灰色丸

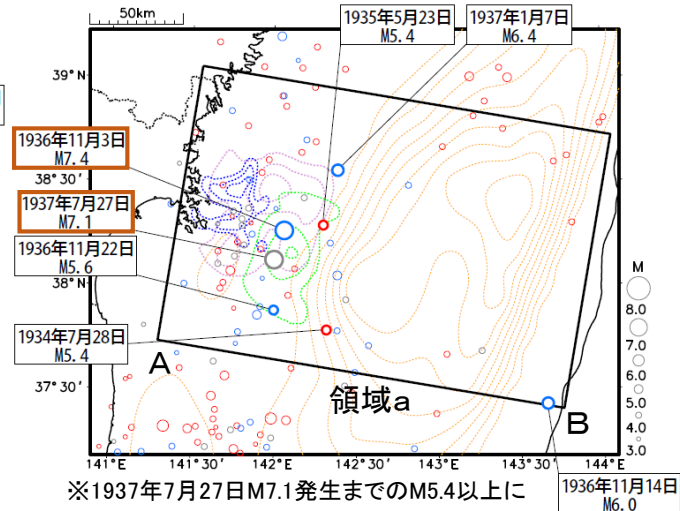


※1933年6月19日M7.1発生までのM5.7以上に吹き出しを付けた

震央分布図

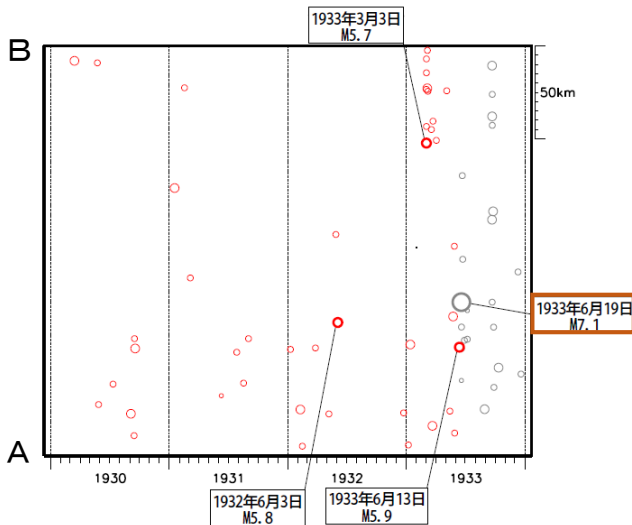
(1934年1月1日～1937年12月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)

～1936年11月3日5時: 赤色丸
1936年11月3日5時～: 青色丸
1937年7月27日4時～: 灰色丸

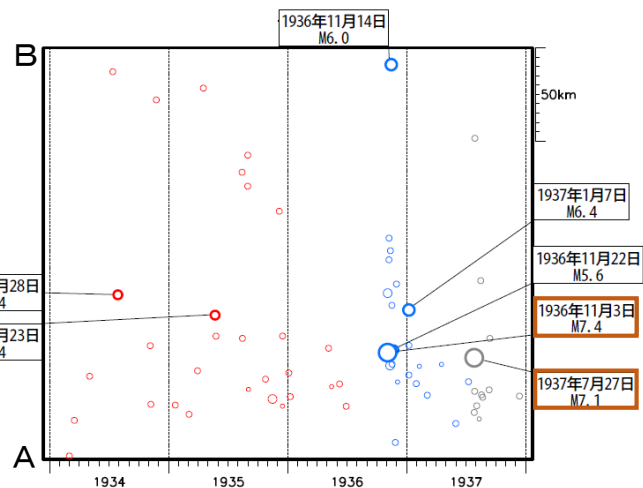


※1937年7月27日M7.1発生までのM5.4以上に吹き出しを付けた

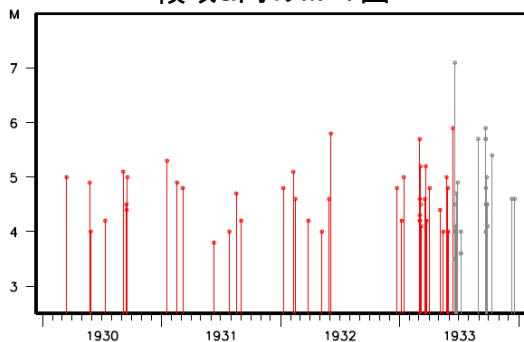
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



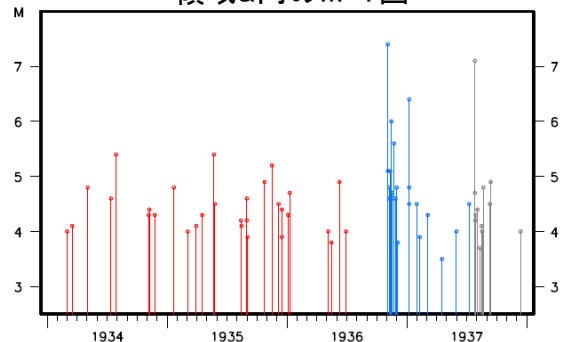
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



領域a内のM-T図



領域a内のM-T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]

緑色: 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]

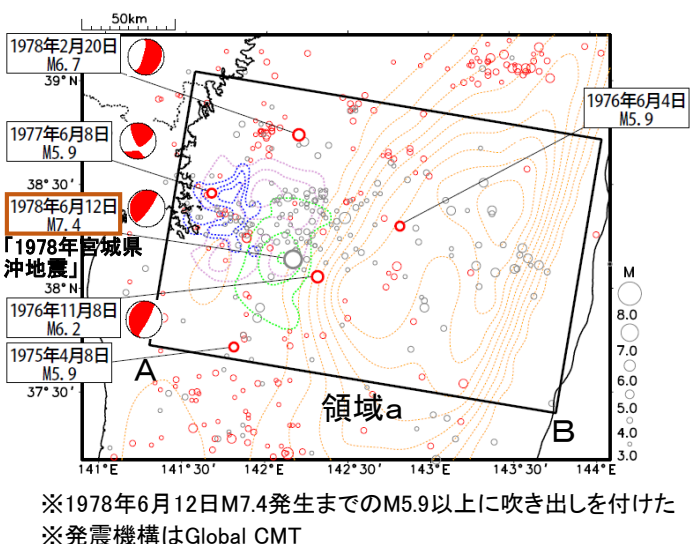
橙色: 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震[Yoshida et al.(2011): コンター間隔は4m]

青色: 2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波波形解析: コンター間隔は0.15m]

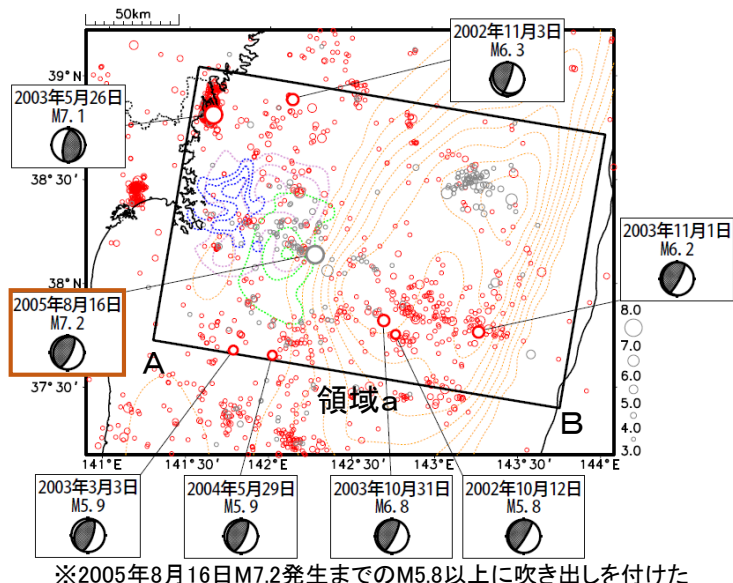
気象庁作成

5月1日宮城県沖の地震 (1978年、2005年の宮城県沖の地震発生前の活動状況)

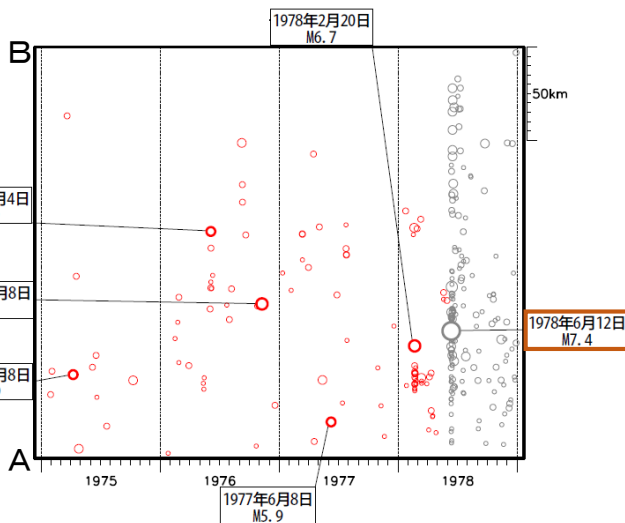
震央分布図
(1975年1月1日～1978年12月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)
～1978年6月12日17時：赤色丸
1978年6月12日17時～：灰色丸



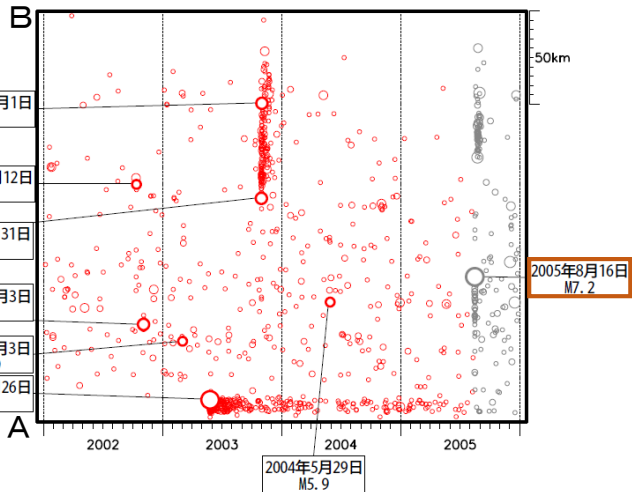
震央分布図
(2002年1月1日～2005年12月31日、
深さ0～120km、 $M \geq 3.0$)
～2005年8月16日11時：赤色丸
2005年8月16日11時～：灰色丸



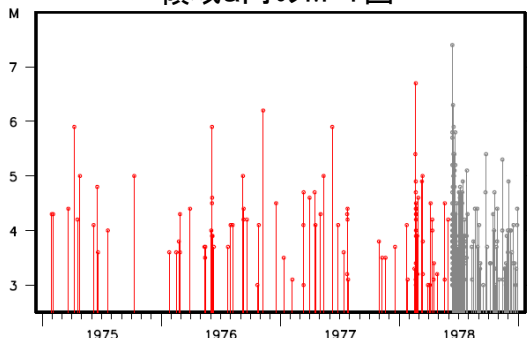
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



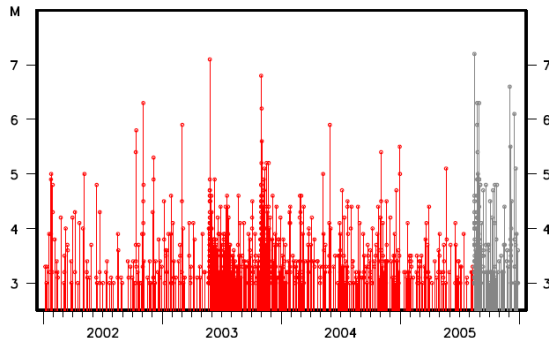
領域a内の時空間分布図(A-B投影)



領域a内のM-T図



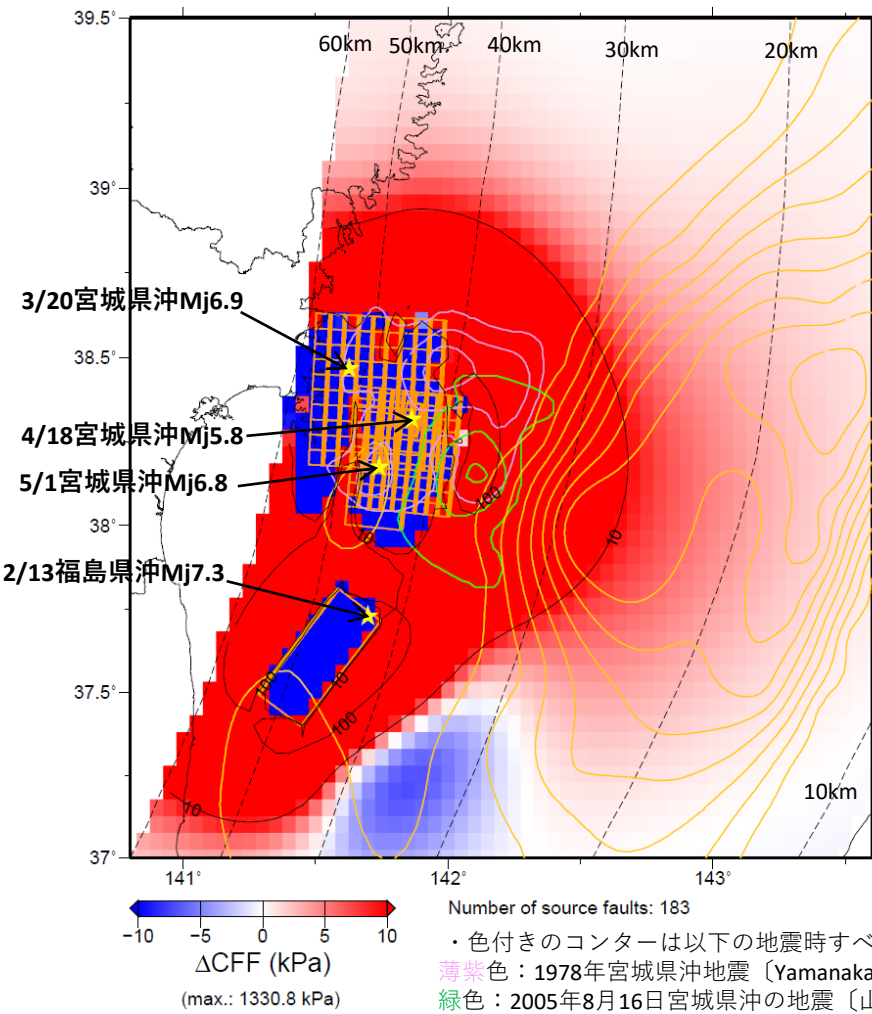
領域a内のM-T図



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]
- 緑色：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]
- 青色：2021年3月20日宮城県沖の地震[気象庁による近地強震波波形解析:コンター間隔は0.15m]

2月13日福島県沖の地震 (Mj7.3)、3月20日宮城県沖の地震 (Mj6.9)、4月18日宮城県沖の地震 (Mj5.8)、5月1日宮城県沖の地震 (Mj6.8) によるプレート境界面における静的応力変化 (ΔCFF)



ΔCFF は10kpa以上の領域が存在する (潮汐応答レベル相当以上)

- 赤色は ΔCFF の値が正 (促進)、青色は負 (抑制)、黒線は10kPa及び100kPaのコンターを示す。
- 橙色矩形はソース断層 (太線が断層上端側) を示す。
- 星印はソース断層の震央を示す。
- 黒点線は太平洋プレート上面の等深線を示す (Nakajima and Hasegawa, 2006, GRL)。

Number of source faults: 183
 ・色付きのコンター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]
 緑色：2005年8月16日宮城県沖の地震 [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]

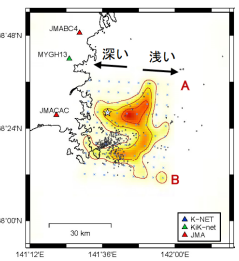
■ソース断層

○2月13日福島県沖の地震 (Mj7.3)
 国土地理院による震源断層モデル
<https://www.gsi.go.jp/cais/topic210222-index.html>

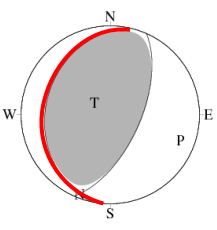
表1. 南東傾斜で推定された震源断層モデルのパラメータ

経度 [°]	緯度 [°]	上端深さ [km]	長さ [km]	幅 [km]	走向 [°]	傾斜 [°]	すべり角 [°]	すべり量 [m]	Mw
141.283	37.495	38.1	44.1	22.0	37.0	35.7	97.2	0.75	7.08
(0.069)	(0.046)	(5.4)	(3.5)	(1.7)	(3.7)	(4.5)	(9.1)	(0.12)	(0.06)

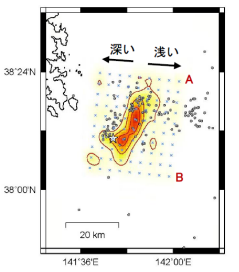
○3月20日宮城県沖の地震 (Mj6.9)
 近地強震波形による震源過程解析結果



○4月18日宮城県沖の地震 (Mj5.8)
 ・気象庁CMT解の低角の節面
 ・Mw5.7で断層長11.2km、幅5.6km、すべり量0.24mを設定
 ・気象庁震源を断層の中央とした



○5月1日宮城県沖の地震 (Mj6.8)
 近地強震波形による震源過程解析結果



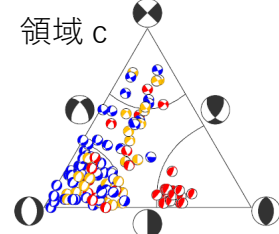
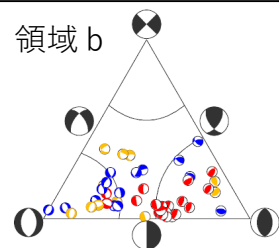
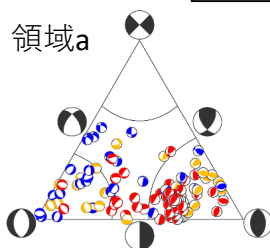
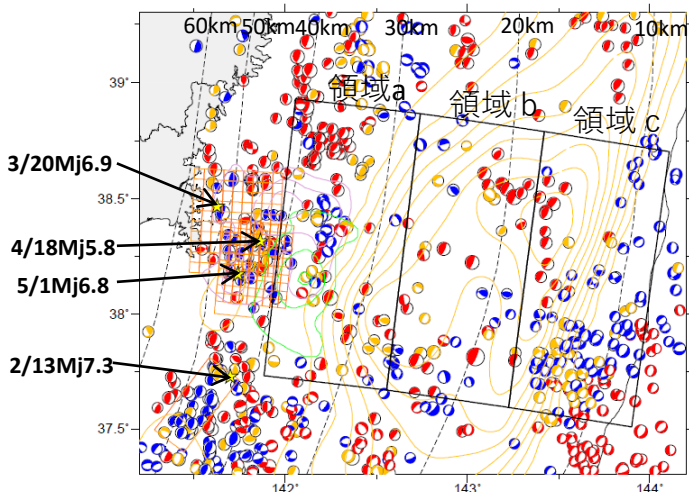
■レシーバー断層 (深さ60kmまで)
 太平洋プレート上面の等深線データおよびプレート相対運動方向に基づき0.05度間隔で求めた断層パラメータ (岩切・上田, 2018) を用いた。

■剛性率50GPa、摩擦係数0.4を仮定して ΔCFF 計算

2月13日福島県沖の地震 (Mj7.3)、3月20日宮城県沖の地震 (Mj6.9)、
 4月18日宮城県沖の地震 (Mj5.8)、5月1日宮城県沖の地震 (Mj6.8)
 による発震機構 (CMT) の節面における静的応力変化 (ΔCFF)

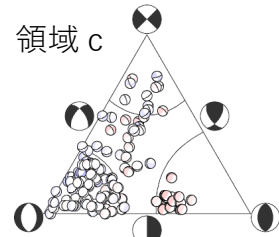
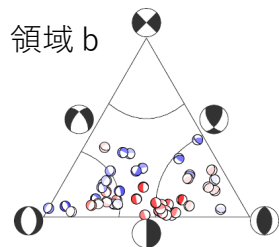
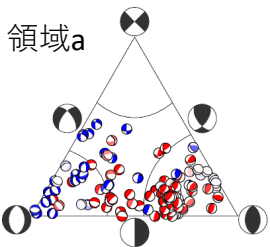
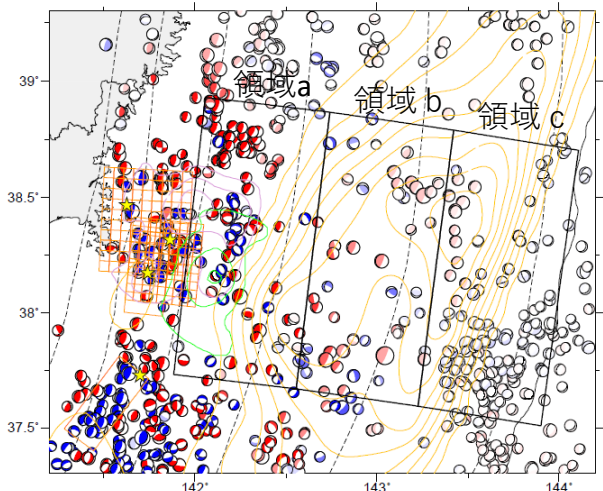
ソース断層周辺の逆断層型の節面で10kPa以上の正となる

発震機構の両方の節面での ΔCFF



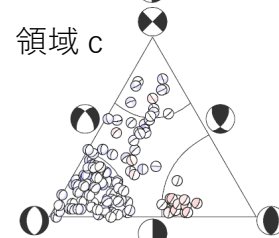
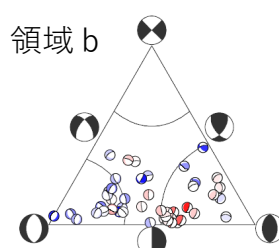
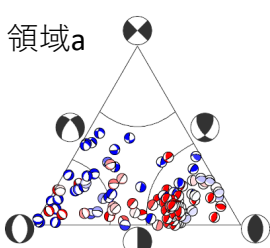
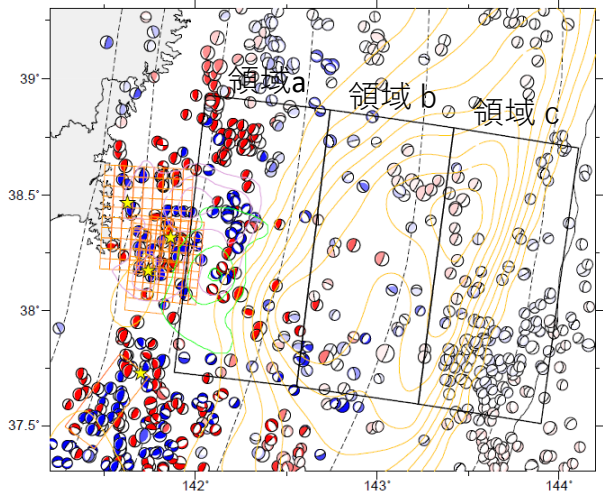
● 両方の節面で ΔCFF が正
 ● 一方の節面で ΔCFF が正
 ● 両方の節面で ΔCFF が負

発震機構の傾斜角が低角の節面での ΔCFF



-10 -5 0 5 10
 ΔCFF (kPa)

発震機構の傾斜角が高角の節面での ΔCFF



-10 -5 0 5 10
 ΔCFF (kPa)

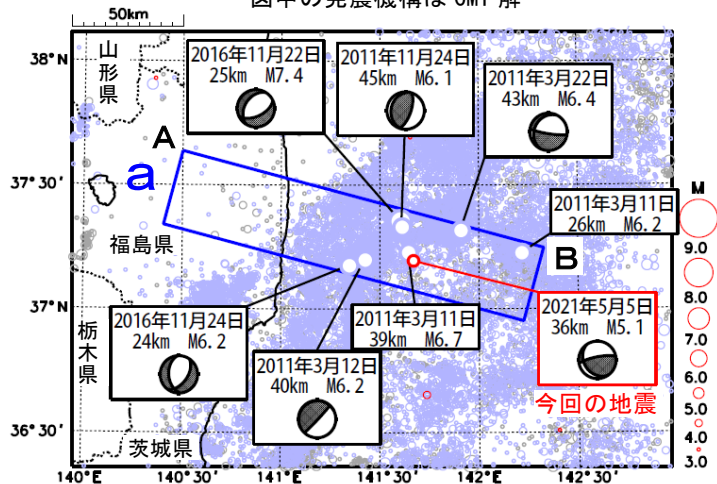
- ・ 気象庁CMT (1994年9月~2021年5月5日、100km以浅) の節面における ΔCFF を剛性率50GPa、摩擦係数0.4で計算
- ・ 赤色は ΔCFF の値が正 (促進)、青色は負 (抑制) を示す。橙色矩形はソース断層 (太線が断層上端側)、星印はソース断層 (断層モデルは前頁参照) の震央を示す。黒点線は太平洋プレート上面の等深線を示す (Nakajima and Hasegawa, 2006, GRL)。
- ・ 色付きのコンターは以下の地震時すべり分布のコンターであることを示す。
 薄紫色: 1978年宮城県沖地震 [Yamanaka and Kikuchi (2004): コンター間隔は0.5m]
 緑色: 2005年8月16日宮城県沖の地震 [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]

5月5日 福島県沖の地震

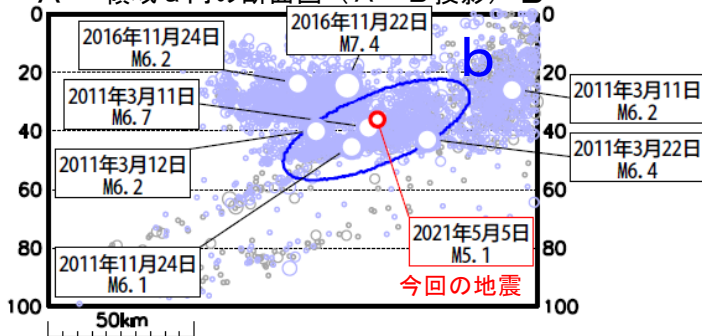
震央分布図
(1997年10月1日～2021年5月9日、
深さ0～100km、M≥3.0)

2011年3月11日より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水色、
2021年5月以降の地震を赤色で表示

図中の発震機構はCMT解



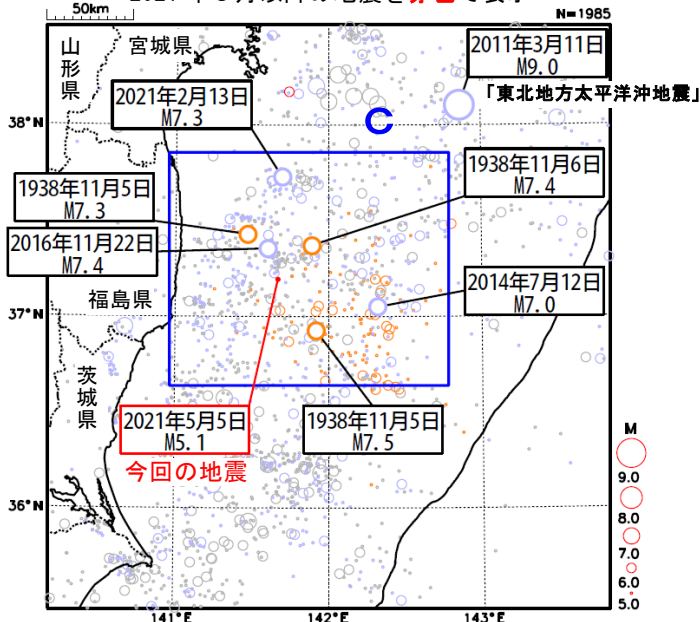
A 領域a内の断面図 (A-B投影) B



震央分布図

(1919年1月1日～2021年5月9日、
深さ0～100km、M≥5.0)

1938年11月1日～11月30日に発生した地震を橙色、
2011年3月11日より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水色、
2021年5月以降の地震を赤色で表示

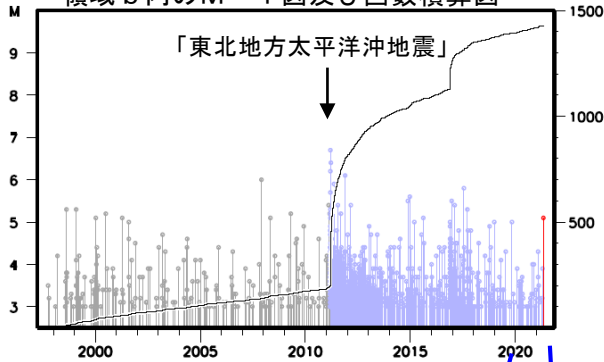


2021年5月5日 03時10分に福島県沖の深さ36kmでM5.1の地震 (最大震度3) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は南北方向に圧力軸を持つ型である。

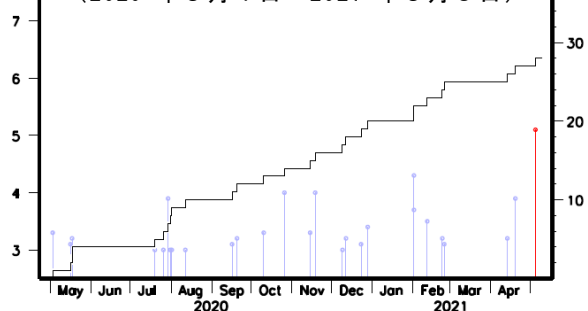
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M5.0を超える地震が時々発生しており、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震 (以下、「東北地方太平洋沖地震」)」の発生以降、地震活動が活発化している。

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、1938年11月5日にM7.5の地震が発生した。この地震により、宮城県花淵で113cm (全振幅) の津波が観測された。この地震の発生後、地震活動が活発となり、同年11月30日までにM6.0以上の地震が25回発生していた。最近では、2021年2月13日にM7.3の地震が発生し、石巻港 (国土交通省港湾局) で最大22cmの津波を観測したほか、宮城県から福島県の沿岸で津波を観測した。この地震により、死者1人、負傷者186人などの被害が生じた (3月29日17時現在、総務省消防庁による)。

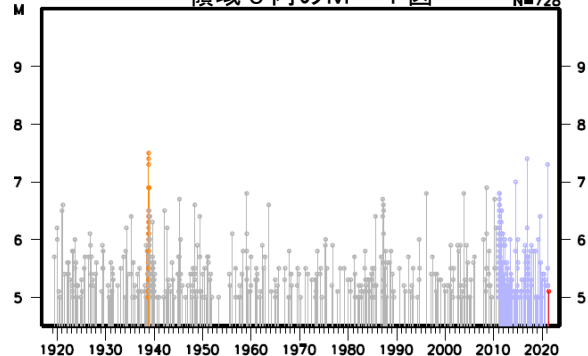
領域b内のM-T図及び回数積算図



(2020年5月1日～2021年5月9日)



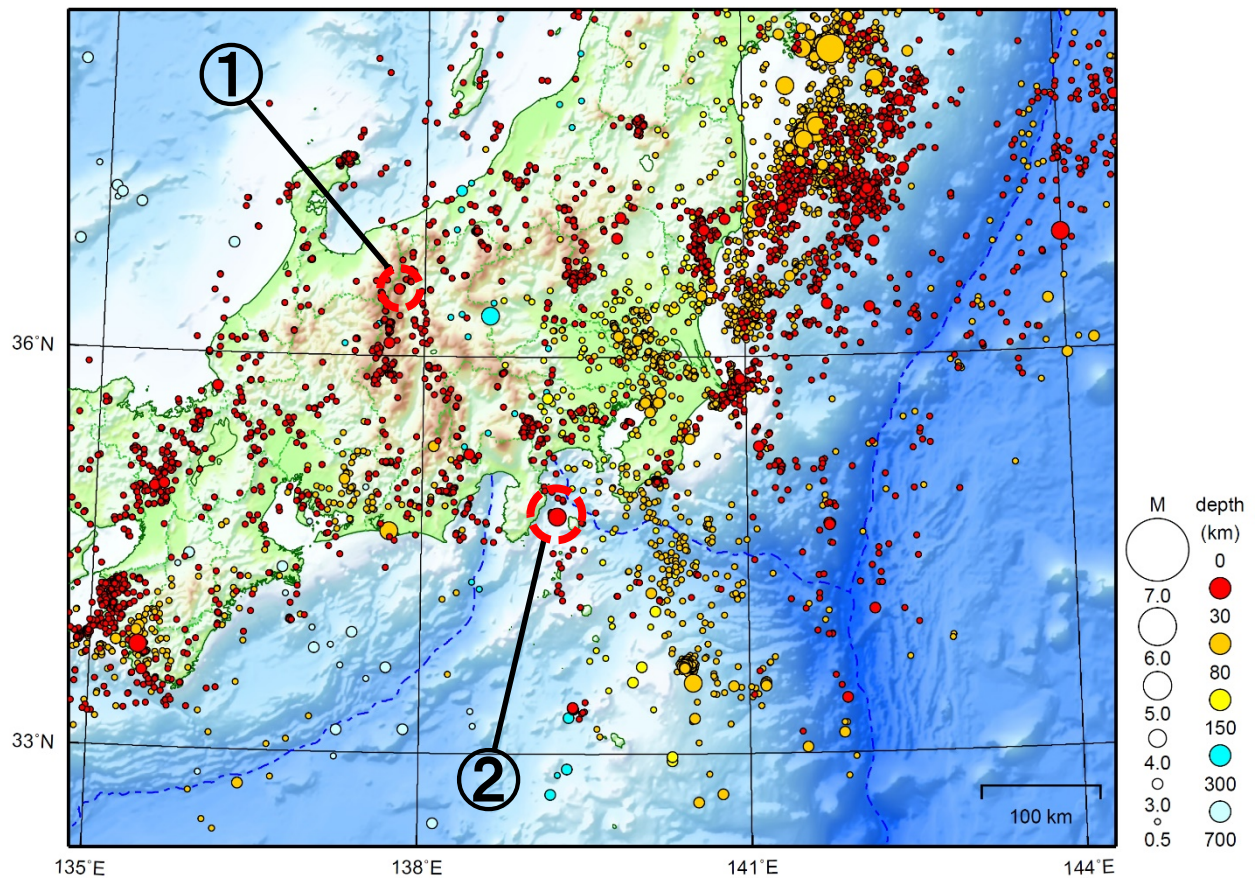
領域c内のM-T図



気象庁作成

関東・中部地方

2021/04/01 00:00 ~ 2021/04/30 24:00



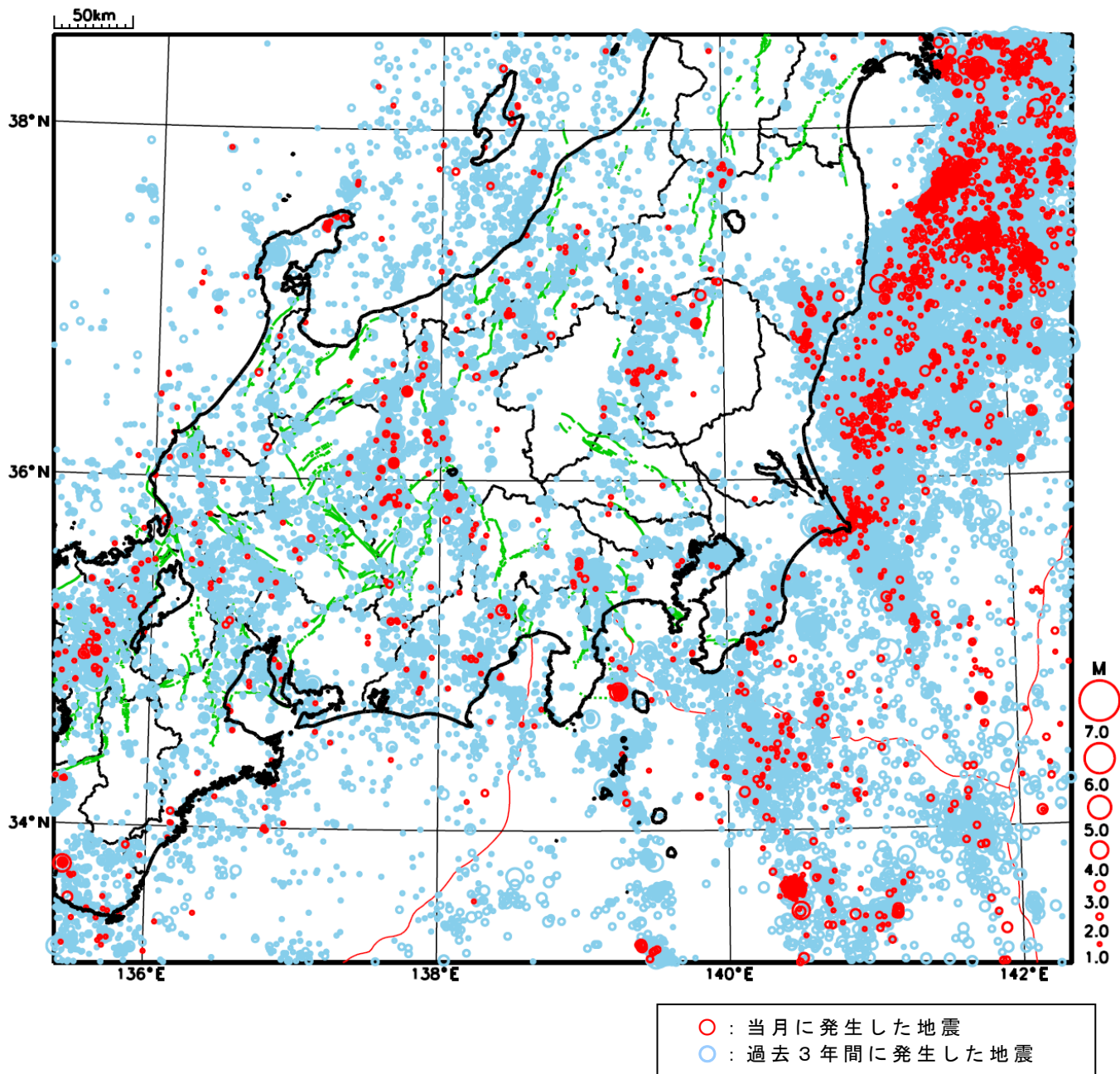
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 長野県北部では4月中に最大震度1以上を観測した地震が15回（最大震度3：1回、最大震度2：5回、最大震度1：9回）発生した。
- ② 伊豆大島近海では4月中に最大震度1以上を観測した地震が18回（最大震度3：3回、最大震度2：5回、最大震度1：10回）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。]

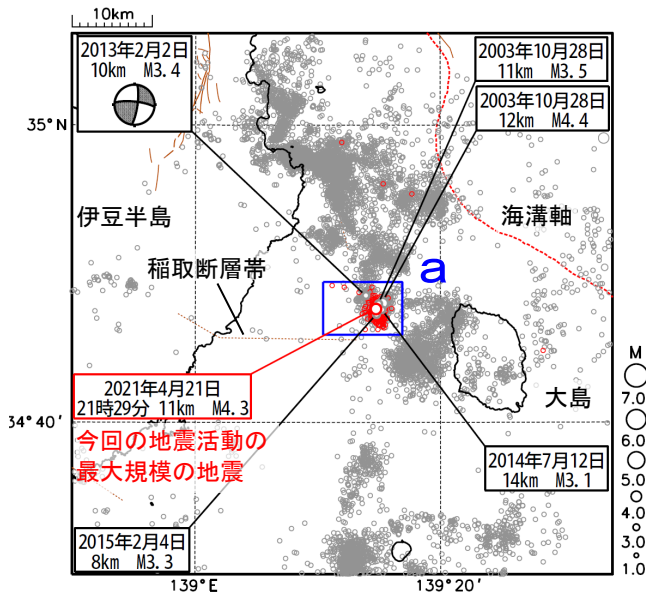
気象庁・文部科学省

関東・中部地方における 2021 年 4 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



伊豆大島近海の地震活動

震央分布図
(1997年10月1日～2021年4月30日、
深さ0～30km、 $M \geq 1.0$)
2021年4月1日以降の地震を赤色で表示

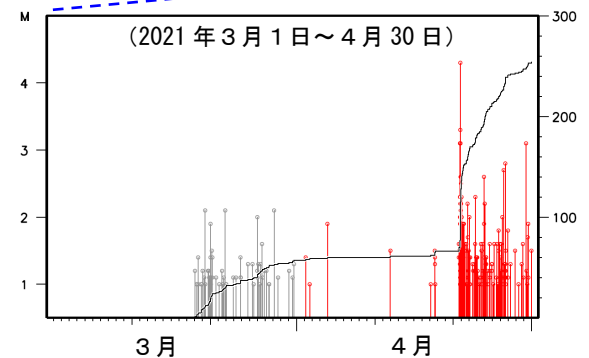
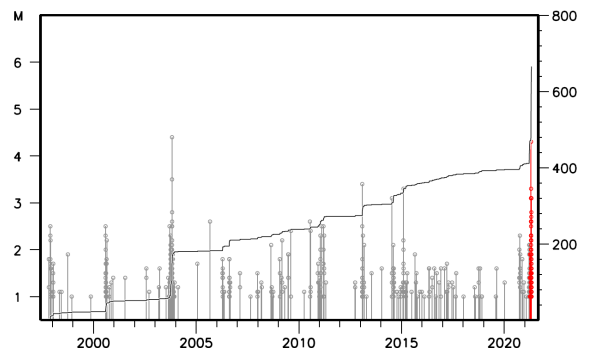


震央分布図中の茶色の細線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を、赤色の破線は海溝軸を示す。

2021年3月18日から伊豆大島近海 (領域 a) で地震活動が活発になり、震度1以上を観測する地震が、3月中は1回 (22日に最大震度1)、4月中は18回 (最大震度3:3回、最大震度2:5回、最大震度1:10回) 発生した。いずれの地震も、フィリピン海プレートの地殻内で発生した。このうち最大規模の地震は、4月21日21時29分に深さ11kmで発生したM4.3の地震 (最大震度3) である。

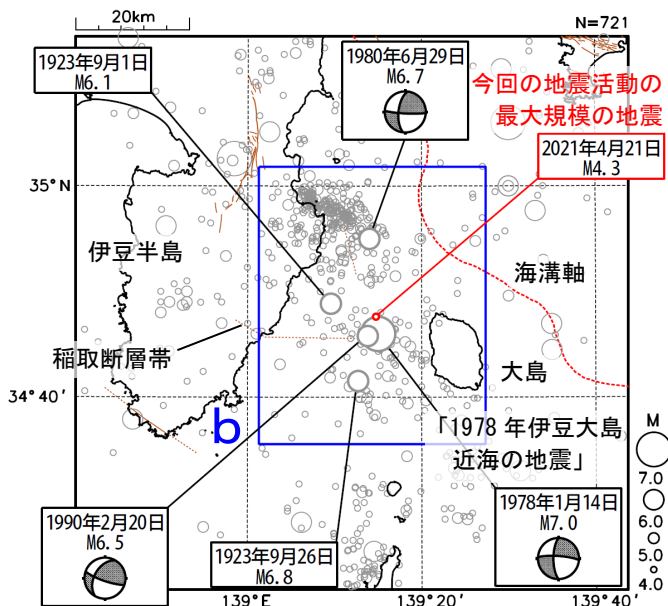
1997年10月以降の活動をみると、領域 a でこれまでにM4.0以上の地震は、2003年10月28日に発生したM4.4の地震 (最大震度3) のみである。

領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



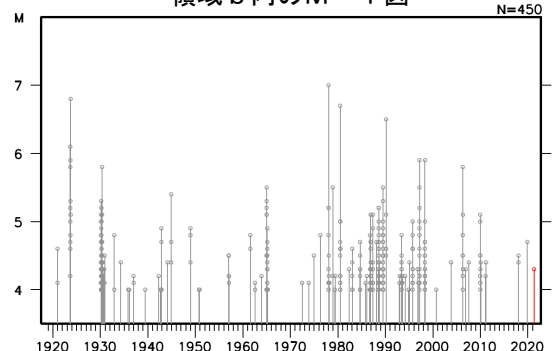
1919年以降の活動をみると、今回の地震の活動域の周辺 (領域 b) では、1978年1月14日にM7.0の地震 (最大震度5、「1978年伊豆大島近海の地震」) が発生し、死者25人、負傷者211人、住家全壊96棟などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。また、この地震により、伊豆大島岡田で70cm (全振幅) の津波を観測した。

震央分布図
(1919年1月1日～2021年4月30日、
深さ0～50km、 $M \geq 4.0$)
2021年4月1日以降の地震を赤色で表示



震央分布図中の茶色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、赤色の破線は海溝軸を示す。

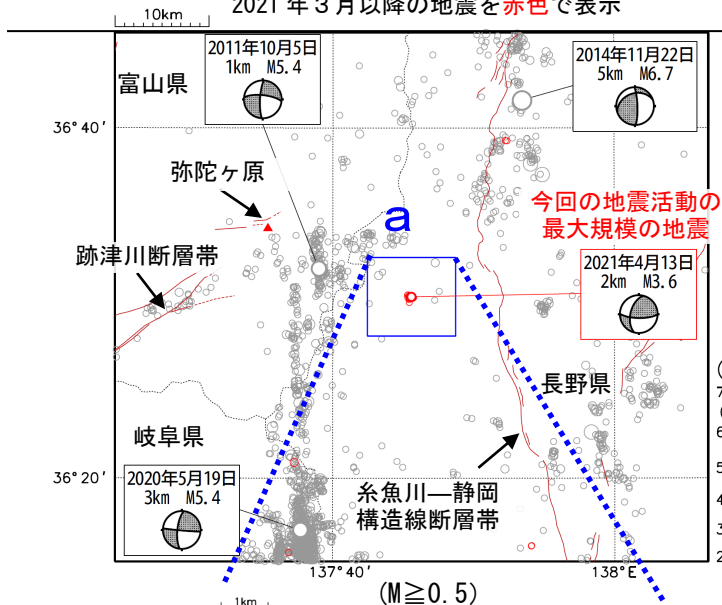
領域 b 内の M-T 図



気象庁作成

長野県北部の地震活動

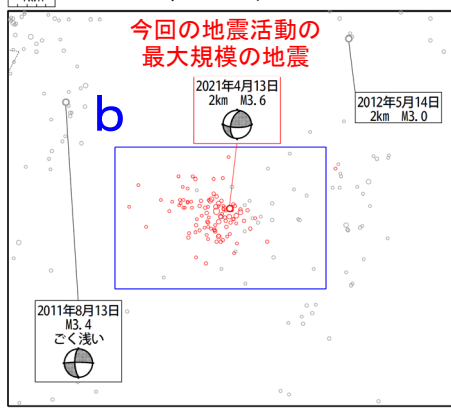
震央分布図
(1997年10月1日～2021年4月30日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)
2021年3月以降の地震を赤色で表示



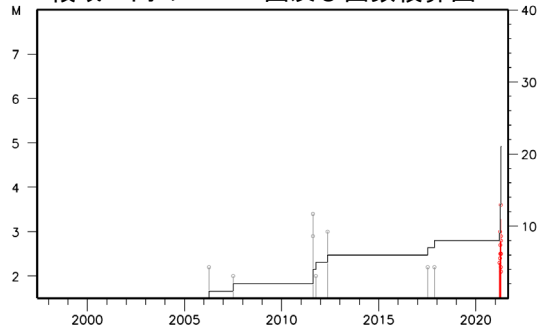
2021年3月21日から4月18日にかけて長野県北部の領域bで震度1以上を観測する地震が、3月中は5回（最大震度2：3回、最大震度1：2回）、4月中は15回（最大震度3：1回、最大震度2：5回、最大震度1：9回）発生した。いずれの地震も地殻内で発生した。このうち最大規模の地震は、4月13日22時53分に深さ2kmで発生したM3.6の地震（最大震度3）である。この地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近（領域a）ではM2.0以上の地震が時々発生している。なお、2011年10月5日にはM5.4の地震（最大震度3）が、領域aの西側で発生している。

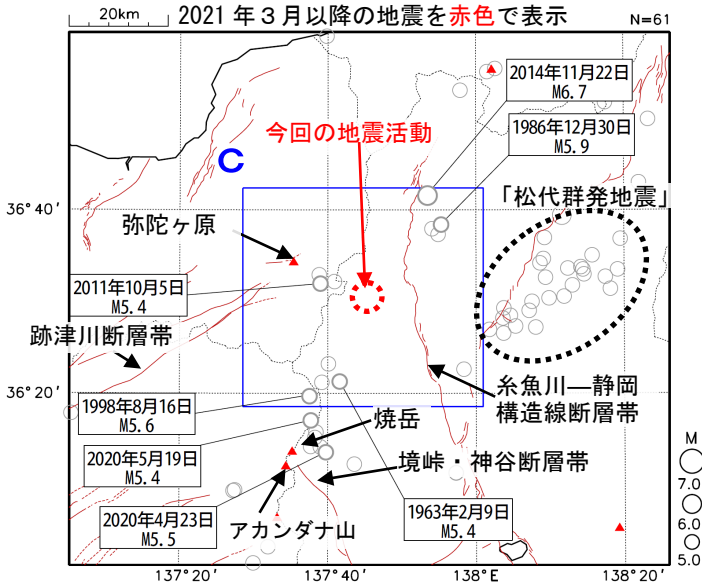
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）ではM5.0以上の地震が時々発生している。2014年11月22日にはM6.7の地震（最大震度6弱）が発生しており、負傷者46人、住家全壊77棟などの被害を生じた（総務省消防庁による）。



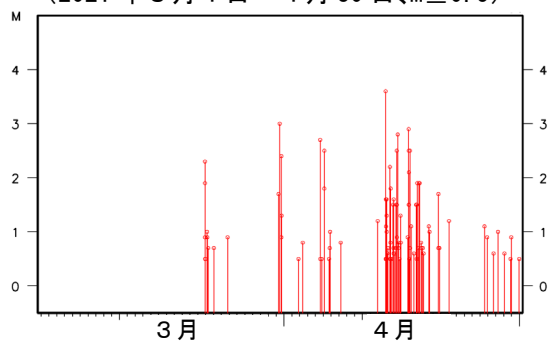
領域a内のM-T図及び回数積算図



震央分布図
(1919年1月1日～2021年4月30日、
深さ0～50km、 $M \geq 5.0$)
2021年3月以降の地震を赤色で表示



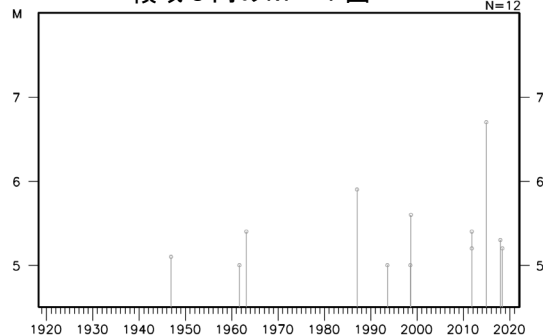
領域b内のM-T図
(2021年3月1日～4月30日、 $M \geq 0.5$)



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c内のM-T図



東海の深部低周波地震(微動)活動と 短期的ゆっくりすべり

4月29日から5月6日にかけて、東海で深部低周波地震(微動)を観測した。

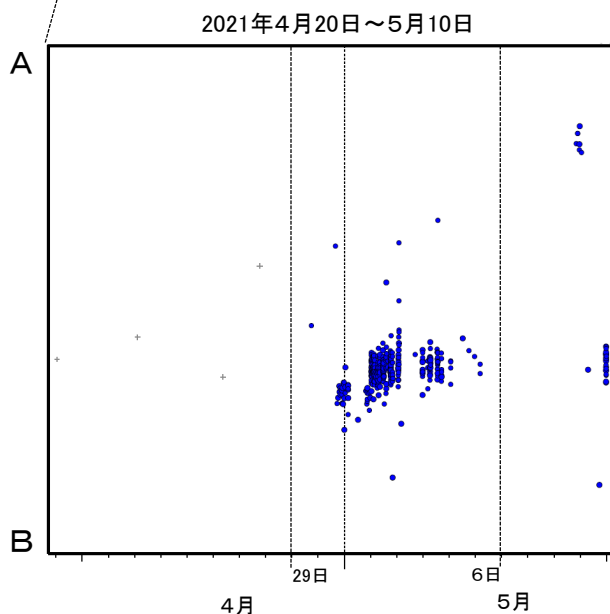
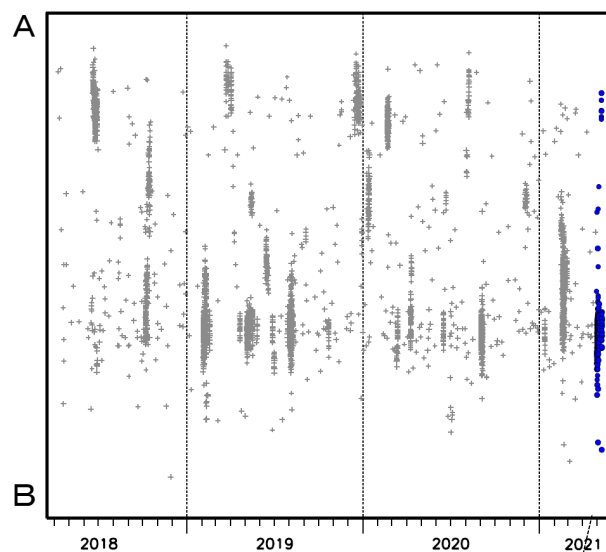
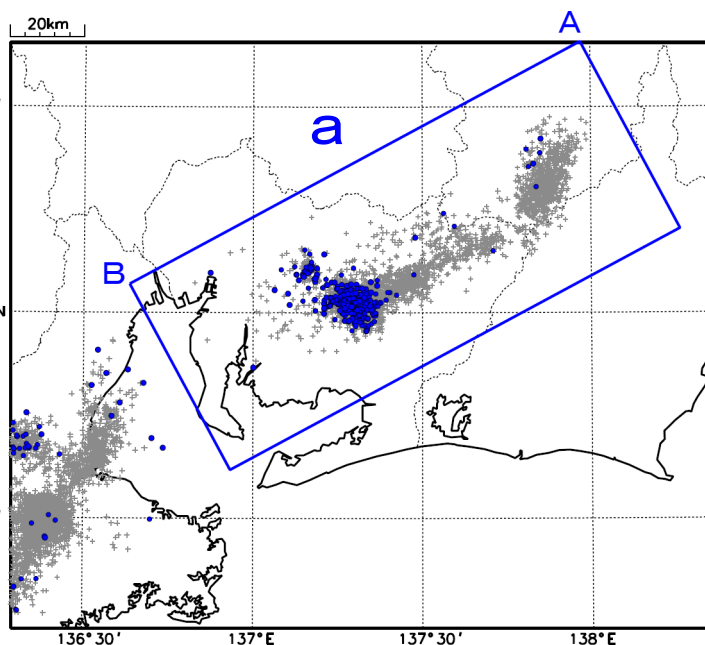
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

震央分布図(2018年4月1日~2021年5月10日、
深さ0~60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日~2021年4月28日、
青: 2021年4月29日以降

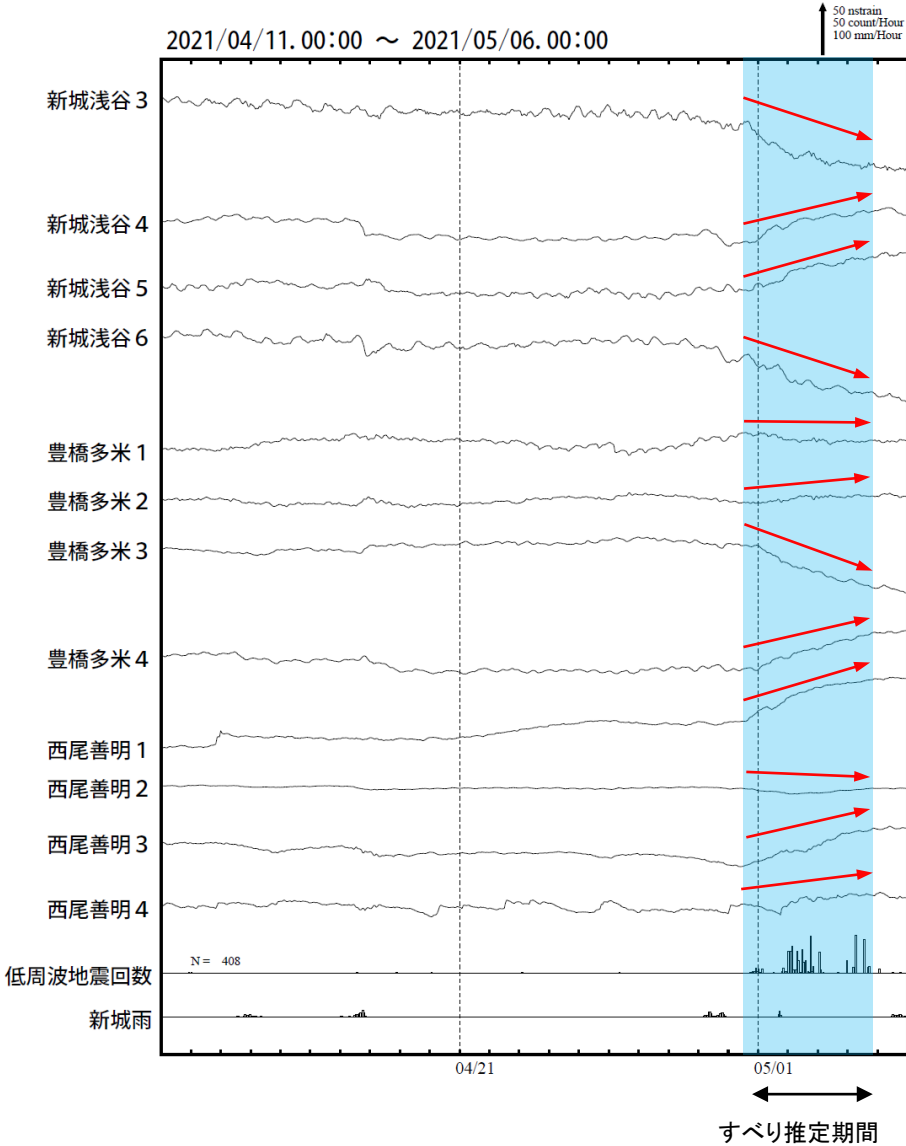
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



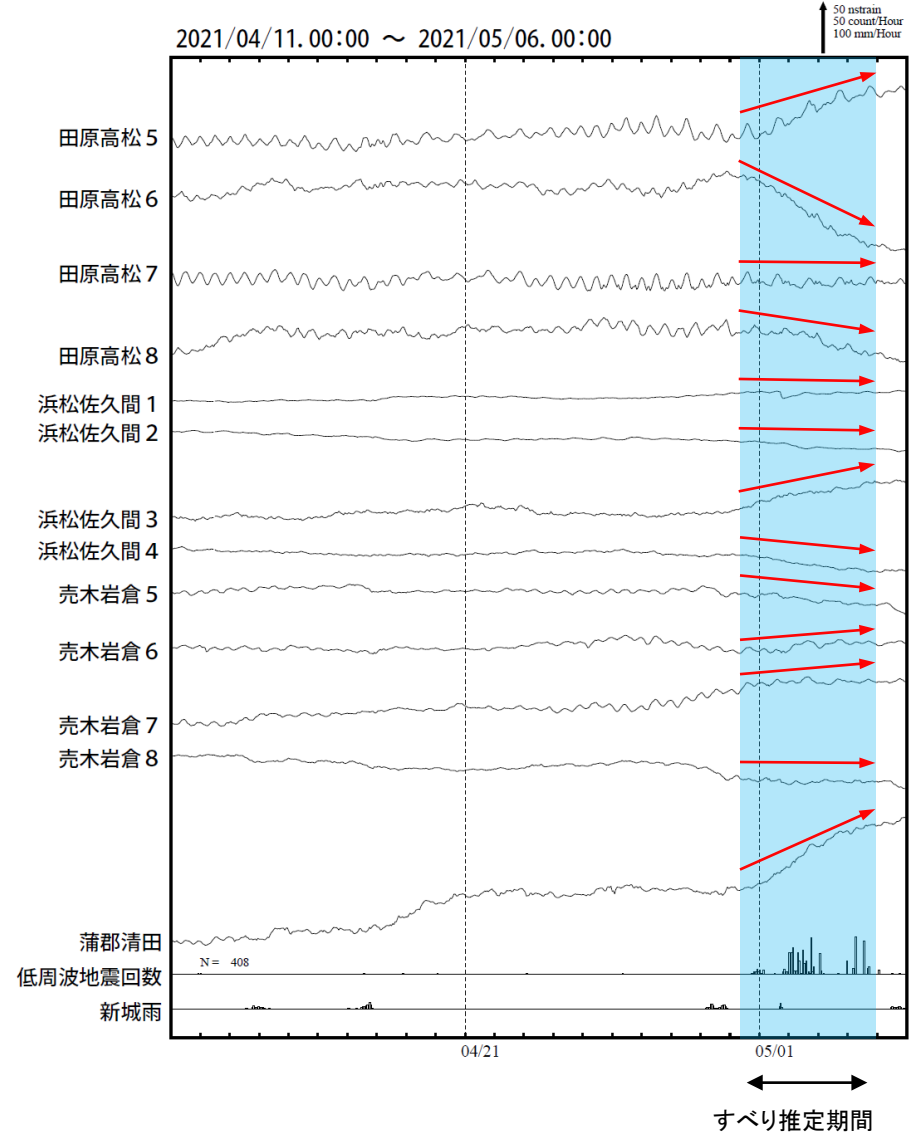
※2021年5月10日の震源要素は、今後の精査で変更する場合がある。

東海で観測した短期的ゆっくりすべり(4月30日～5月4日)(速報)

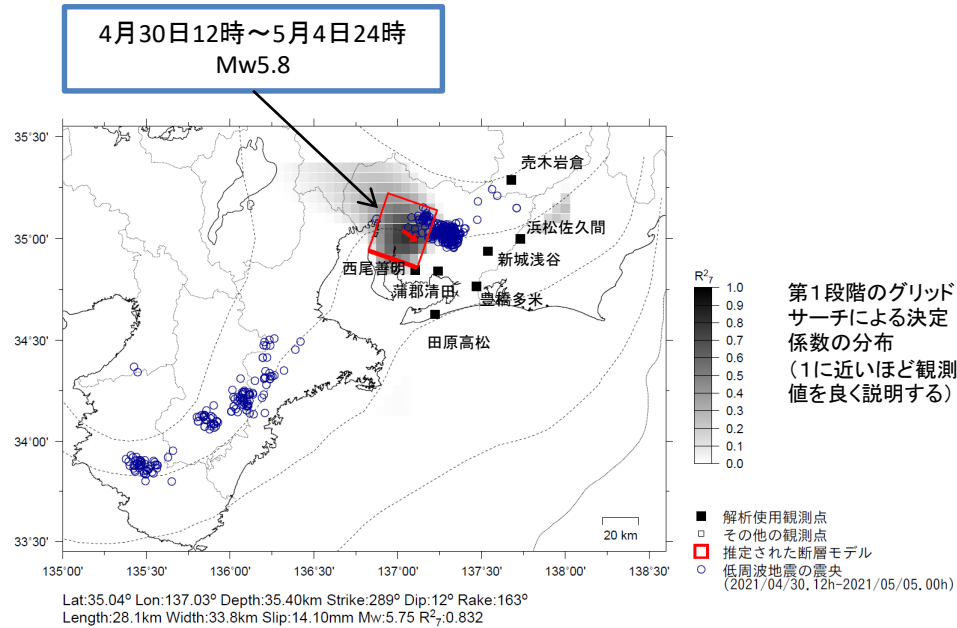
愛知県から静岡県で観測されたひずみ変化



豊橋多米及び西尾善明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(4月30日～5月4日)(速報)



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。

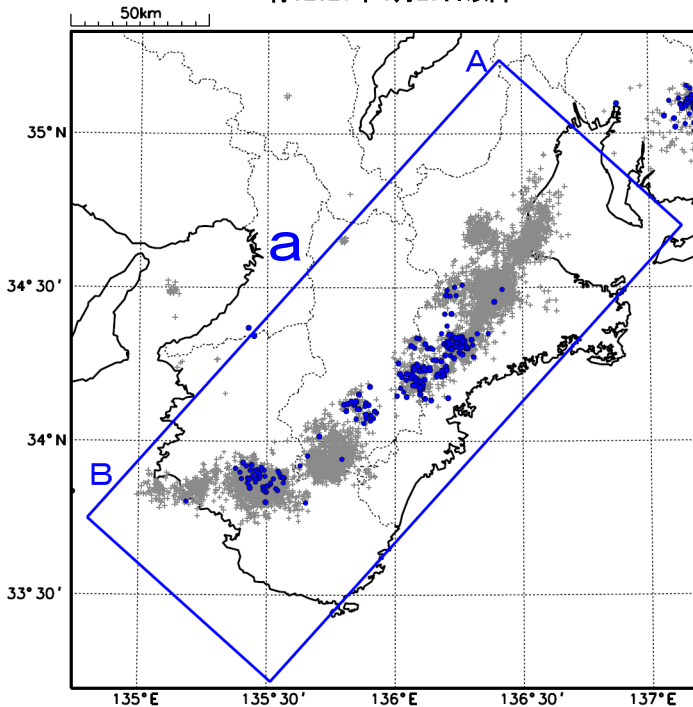
- ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。
- ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

紀伊半島北部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

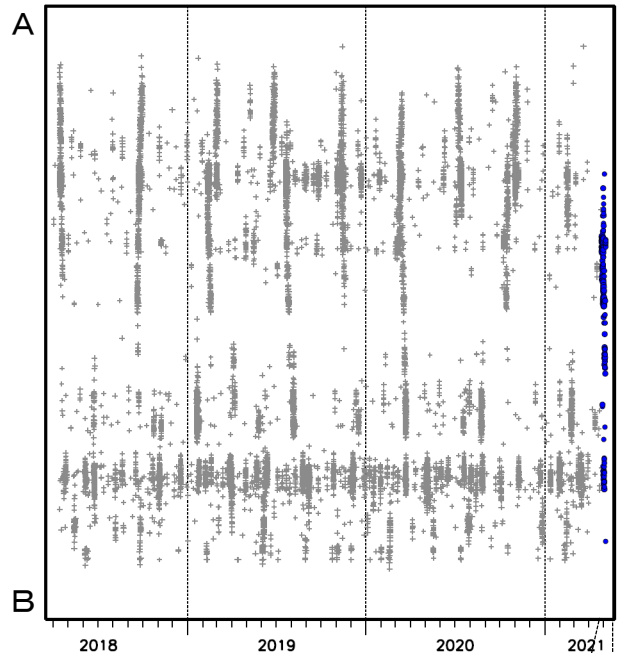
4月27日から5月5日にかけて、紀伊半島北部で深部低周波地震(微動)を観測した。深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

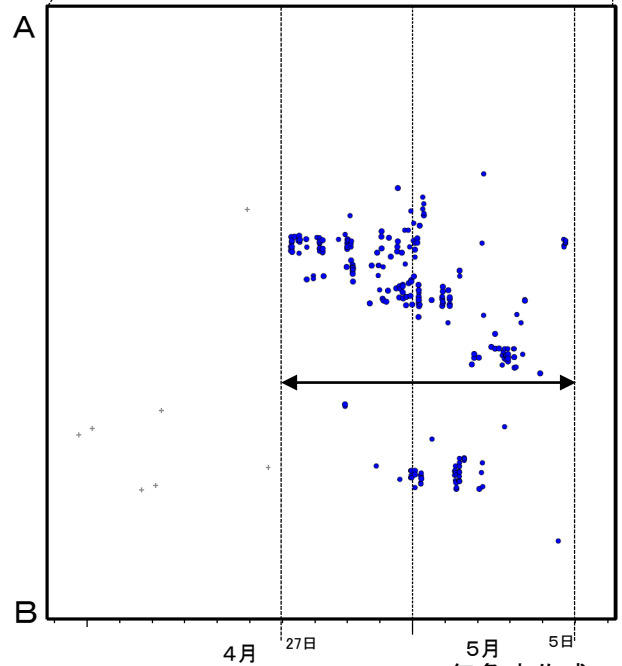
震央分布図(2018年4月1日~2021年5月6日、
深さ0~60km、Mすべて)
灰: 2018年4月1日~2021年4月26日、
青: 2021年4月27日以降



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

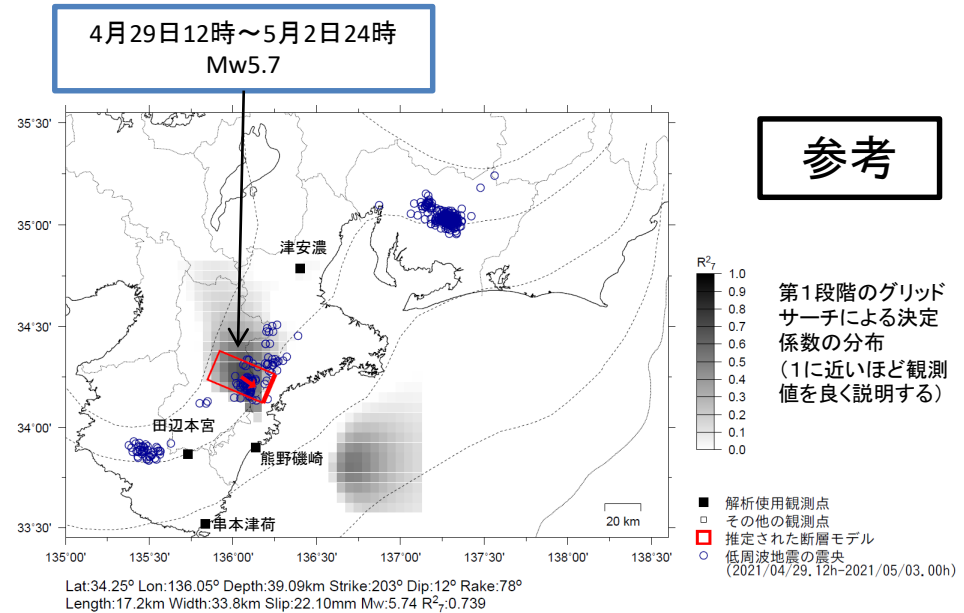
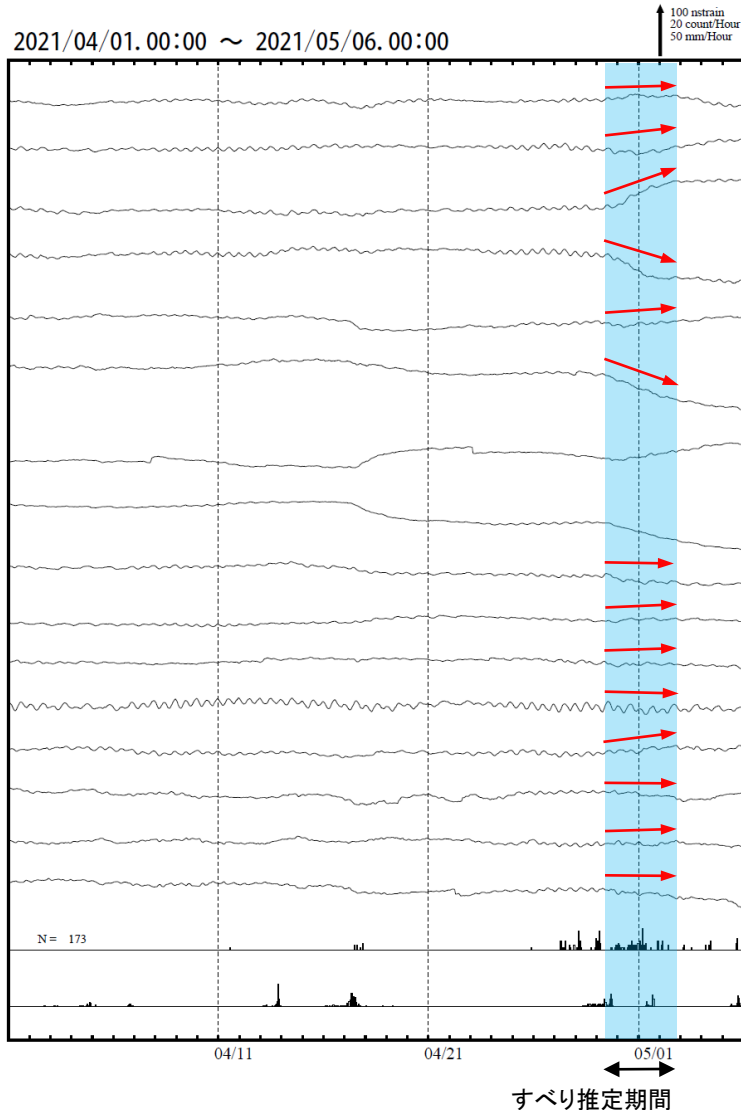


2021年4月20日~5月6日



紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(4月29日～5月2日)(速報)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化



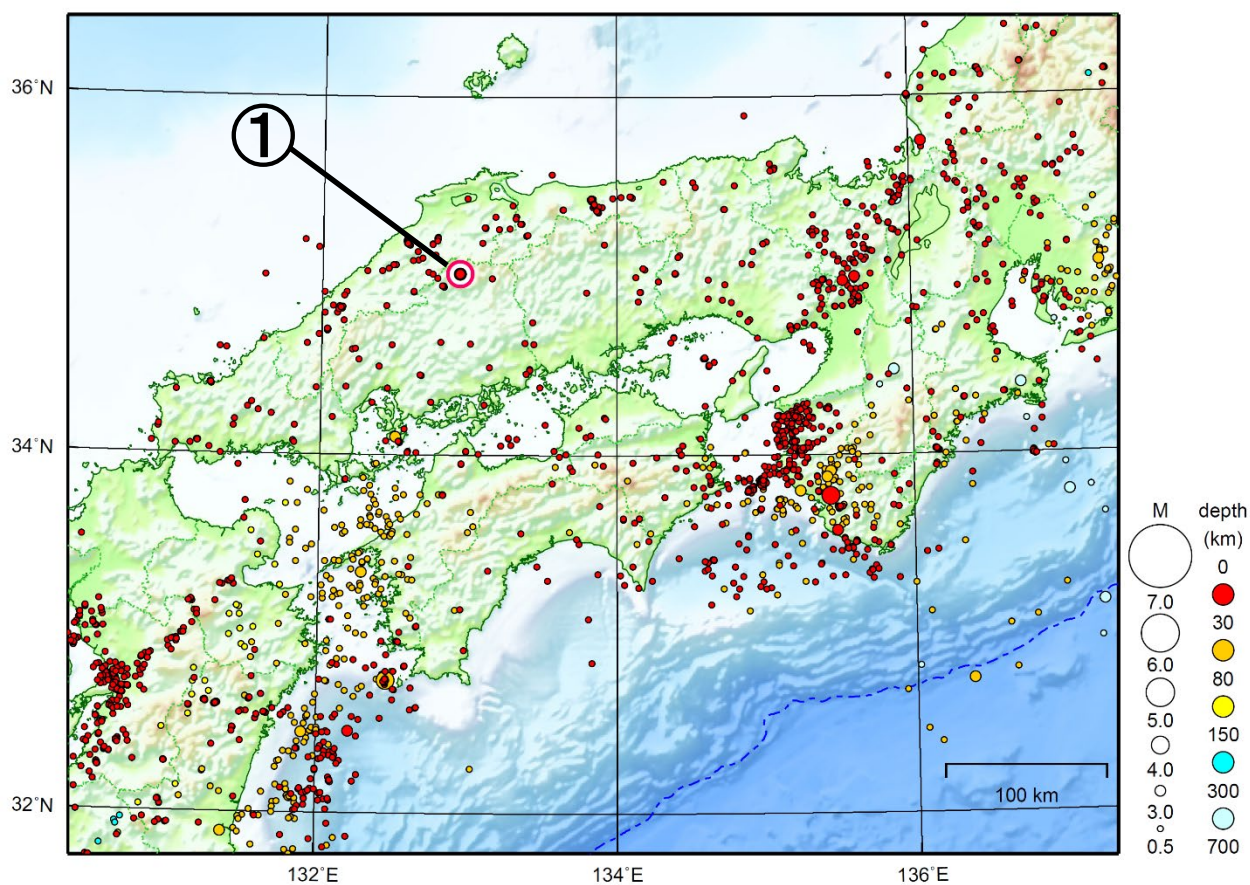
左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

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。

熊野磯崎、田辺本宮、串本津荷及び津安濃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

2021/04/01 00:00 ~ 2021/04/30 24:00



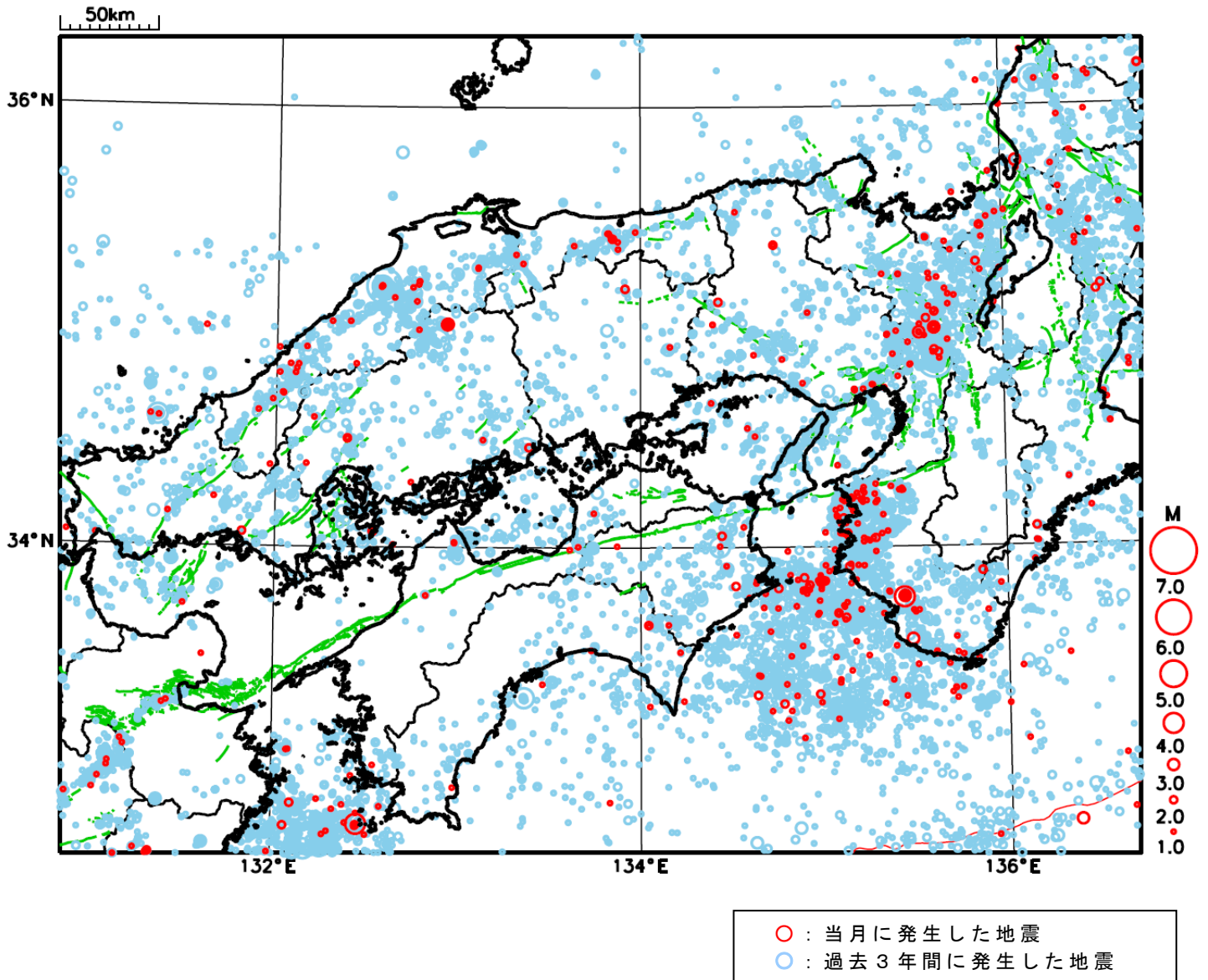
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用

- ① 4月18日に広島県北部でM3.6の地震（最大震度4）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

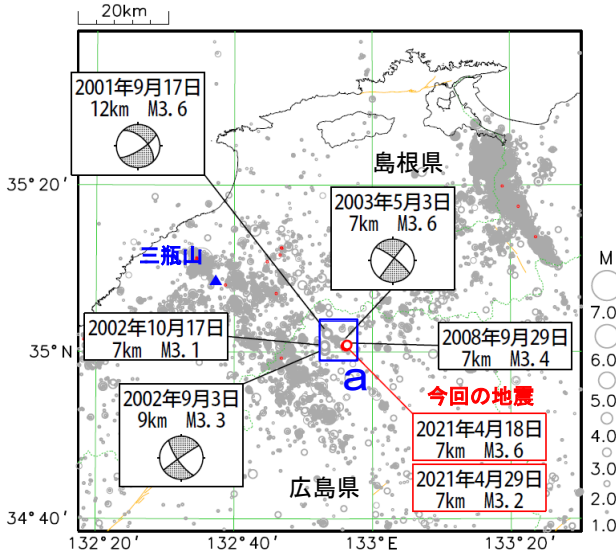
近畿・中国・四国地方における 2021 年 4 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



4月18日 広島県北部の地震

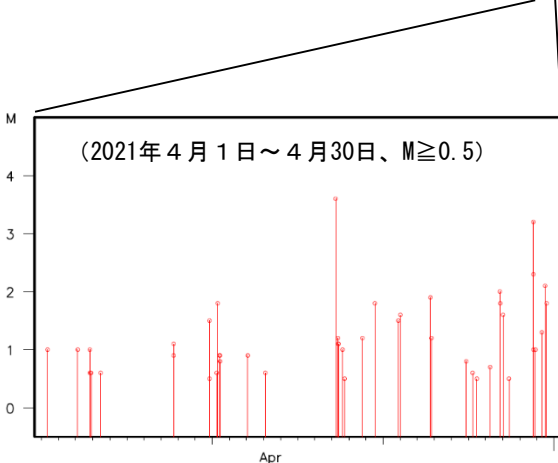
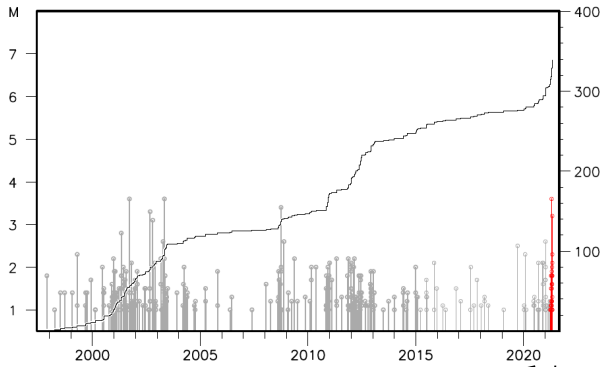
震央分布図

(1997年10月1日～2021年4月30日、
深さ0～20km、 $M \geq 1.0$
2021年4月の地震を赤色で表示
青色の▲は活火山を示す)



図中の橙色の線は、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



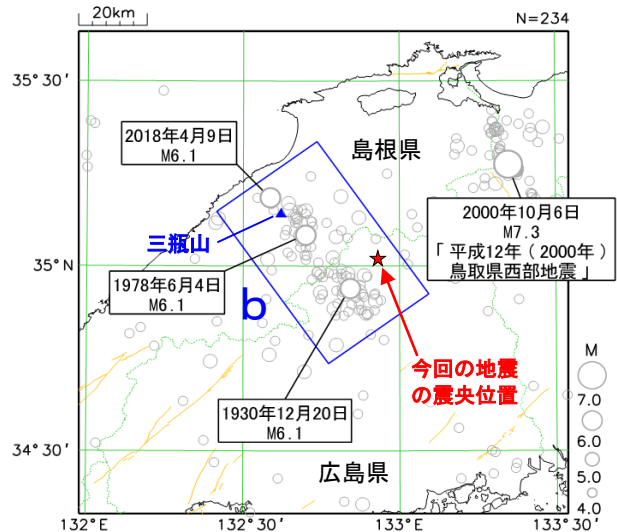
2021年4月18日05時14分に広島県北部の深さ7kmでM3.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は地殻内で発生した。この地震の発生以降、29日19時18分にM3.2の地震(最大震度2)など震度1以上を観測する地震が8回(30日24時現在)発生した。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、定常的な地震活動があり、M3.0程度の地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M5.0を超える地震がしばしば発生している。2018年4月9日に発生したM6.1(最大震度5強)の地震では、負傷者9人などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

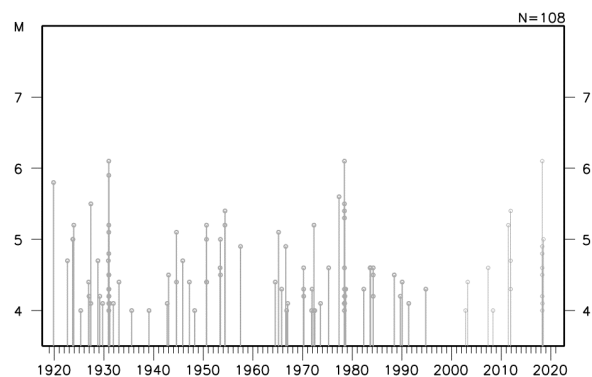
震央分布図

(1919年1月1日～2021年4月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.0$
青色の▲は活火山を示す)



図中の橙色の線は、地震調査研究推進本部の
長期評価による活断層を示す

領域 b 内の M-T 図



四国中部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

4月9日から12日にかけて、四国中部で深部低周波地震(微動)を観測した。

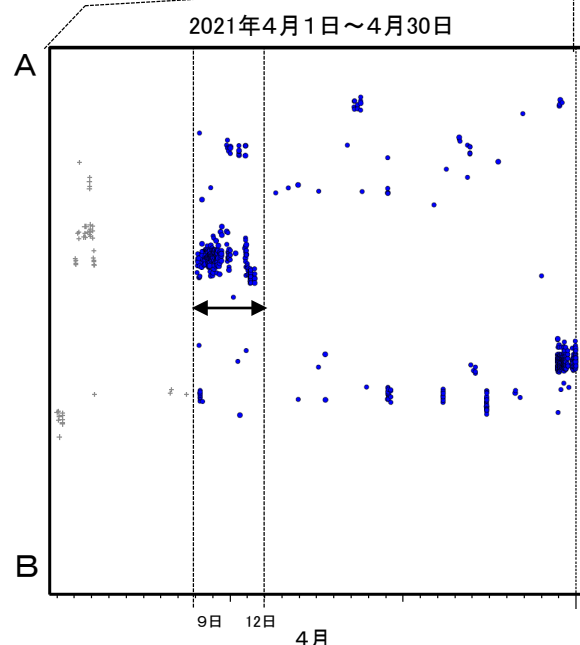
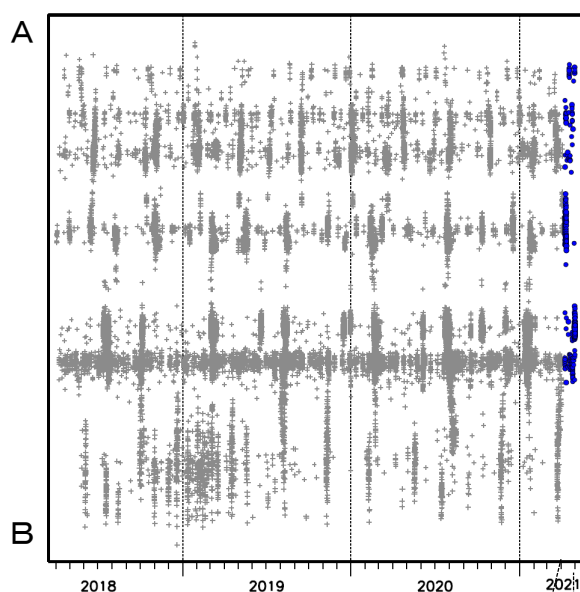
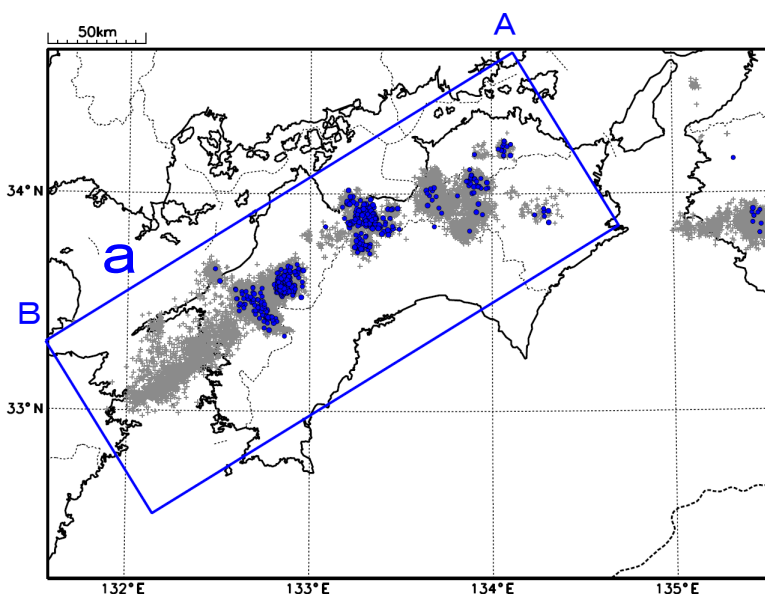
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

震央分布図(2018年4月1日~2021年4月30日、
深さ0~60km、Mすべて)

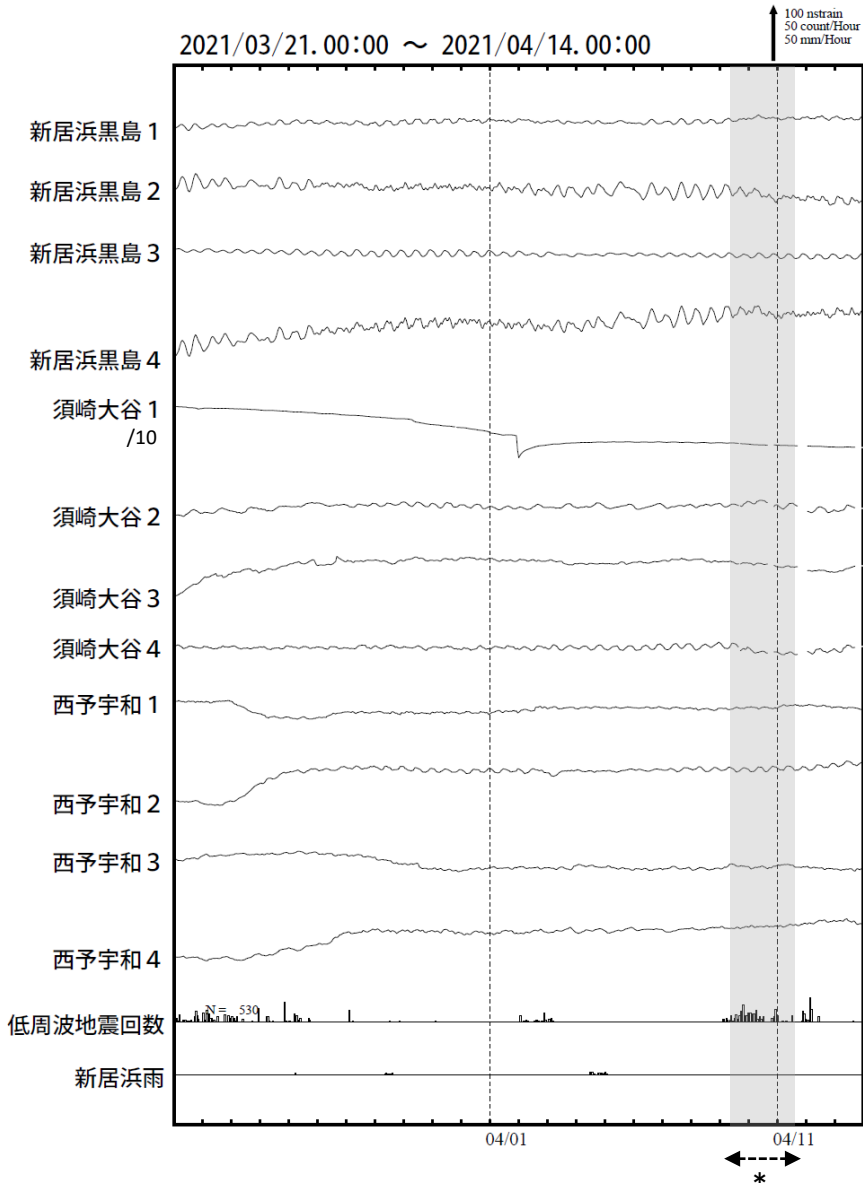
灰: 2018年4月1日~2021年4月8日、
青: 2021年4月9日以降

震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



四国で観測したひずみ変化

愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化

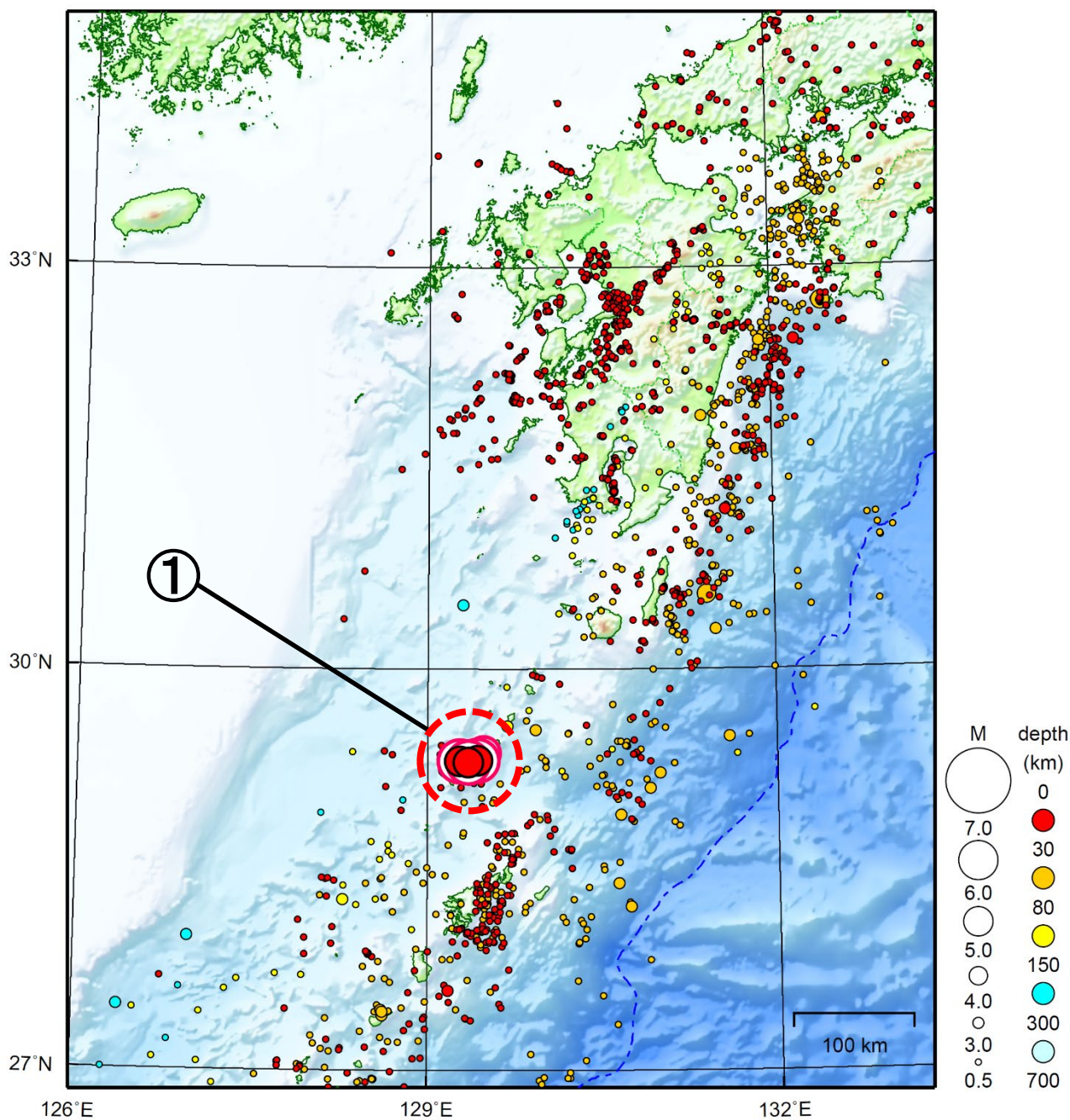


新居浜黒島、須崎大谷及び西予宇和は産業技術総合研究所のひずみ計である。

*の期間にひずみの変化はみられるものの、断層モデルを精度よく求めることができない。

九州地方

2021/04/01 00:00 ~ 2021/04/30 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 4月9日以降30日までに、トカラ列島近海（小宝島付近）で最大震度1以上を観測した地震が265回（最大震度4：6回、最大震度3：19回、最大震度2：64回、最大震度1：176回）発生した。

（上記期間外）

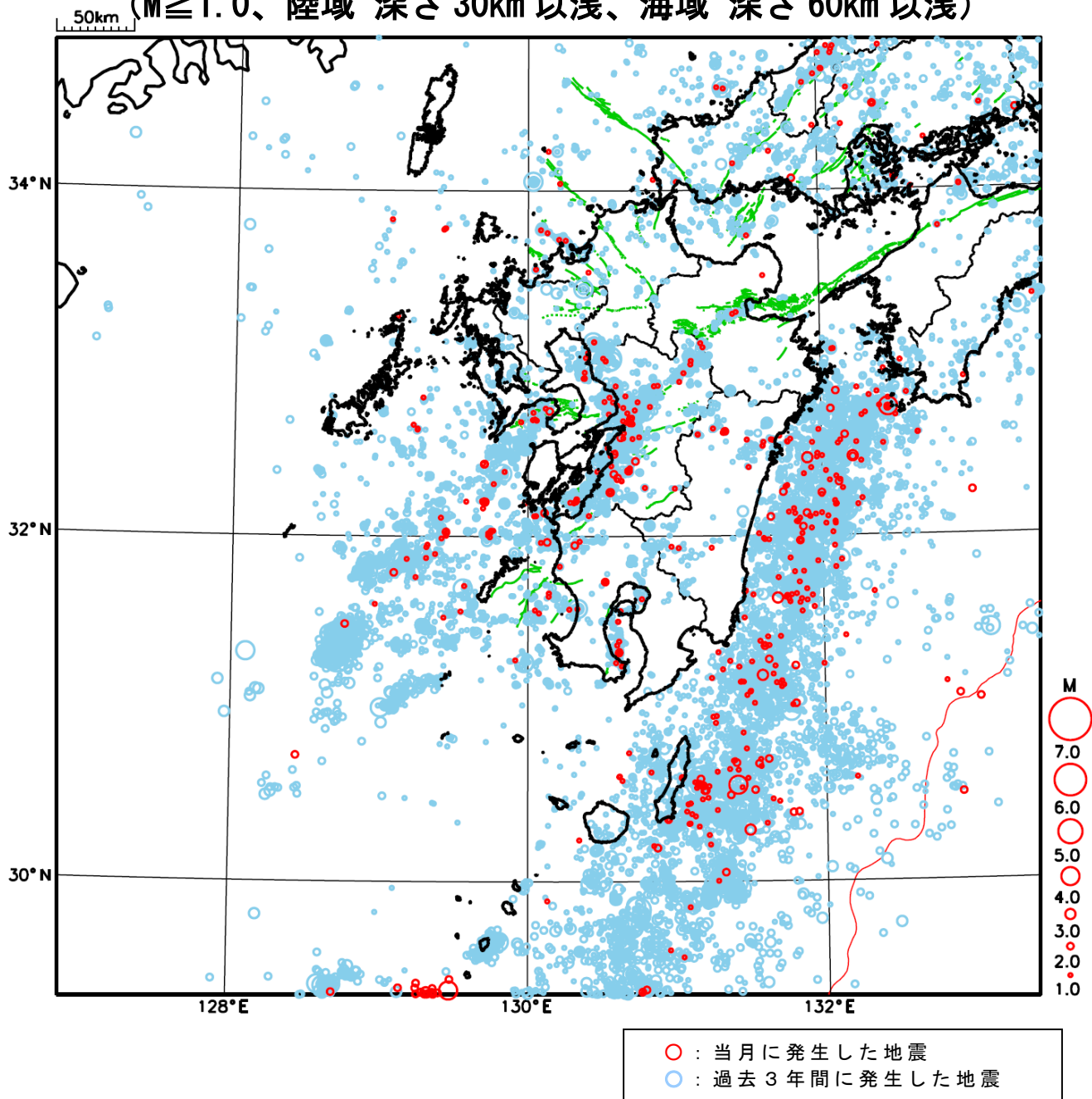
5月6日に熊本県熊本地方でM4.0の地震（最大震度4）が発生した。

[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

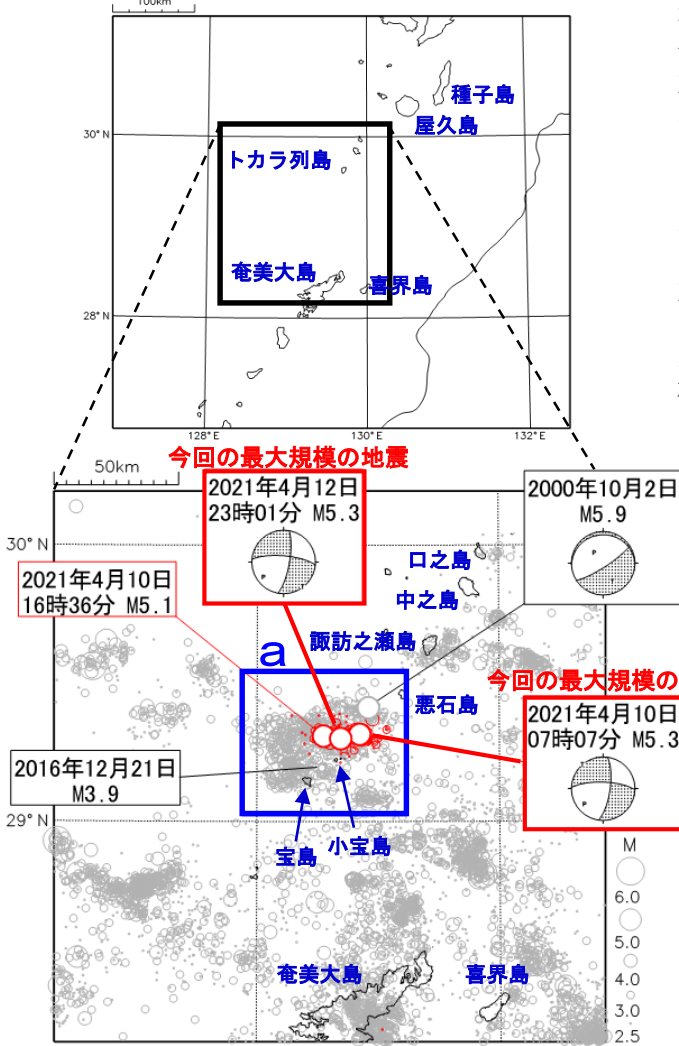
九州地方における 2021 年 4 月の地震活動

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



トカラ列島近海の地震活動（小宝島付近）

震央分布図
(1994年10月1日～2021年4月30日、
深さ0～50km、 $M \geq 2.5$)
2021年4月の地震を赤色○で表示
図中の発震機構はCMT解

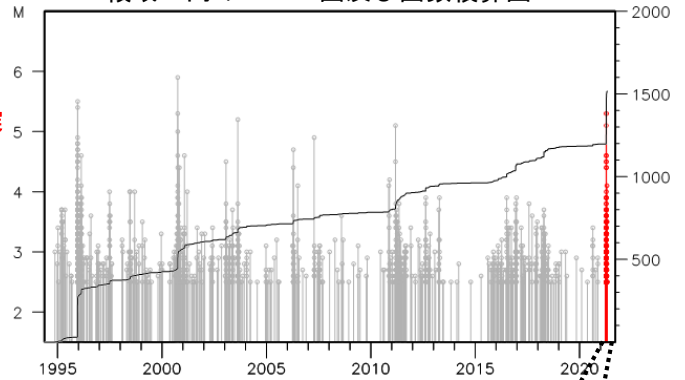


2021年4月9日23時頃からトカラ列島近海(小宝島付近)で地震活動がやや活発となり、4月30日24時までには震度1以上を観測した地震が265回(震度4:6回、震度3:19回、震度2:64回、震度1:176回)発生した。最大規模の地震は、4月10日07時07分と12日23時01分に発生したM5.3の地震(最大震度4)である。これらの地震は陸のプレート内で発生した。発震機構(CMT解)は、北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型である。

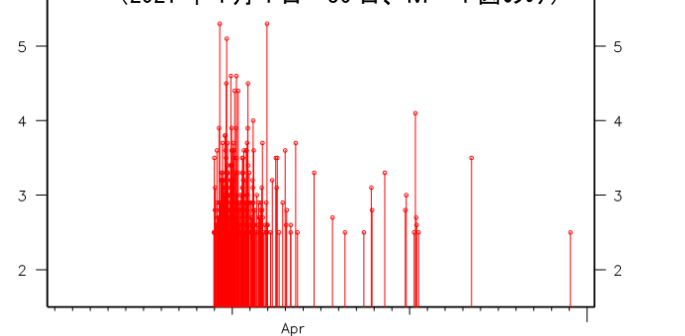
1994年10月以降の活動をみると、今回の地震活動付近(領域a)では、時々まとまった活動がある。2016年12月には、M3.9の地震(最大震度2)を最大として、震度1以上を観測した地震が55回発生した(最大震度4の地震2回を含む)。また、悪石島付近では、2000年10月2日に発生したM5.9の地震(最大震度5強)を最大として、地震活動が活発となった。この地震活動により、水道管破損1箇所等の被害が生じた(総務省消防庁による)。

1919年1月以降の活動をみると、今回の地震活動周辺(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。

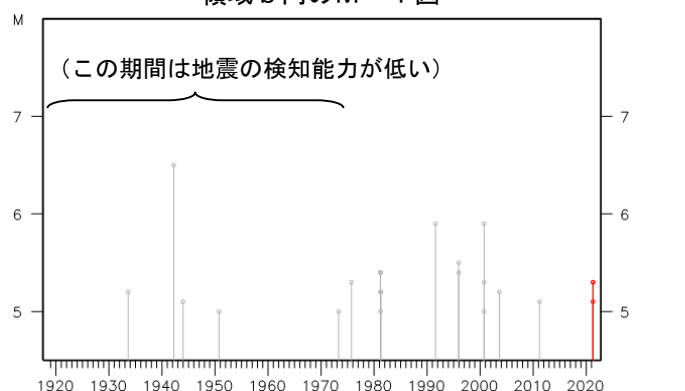
領域a内のM-T図及び回数積算図



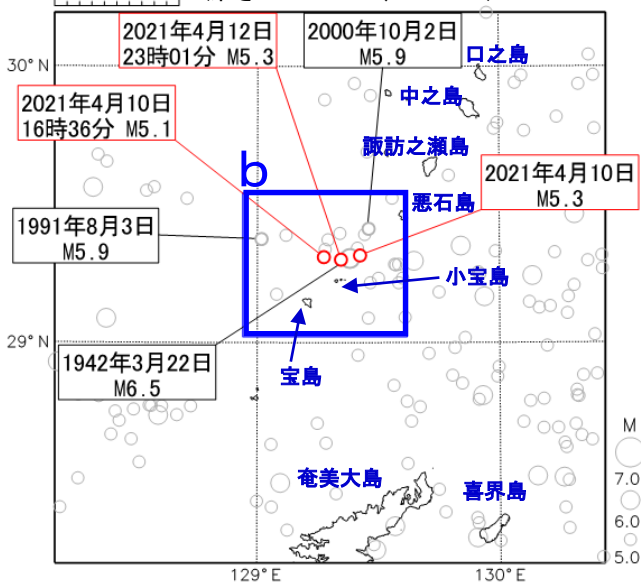
(2021年4月1日～30日、M-T図のみ)



領域b内のM-T図



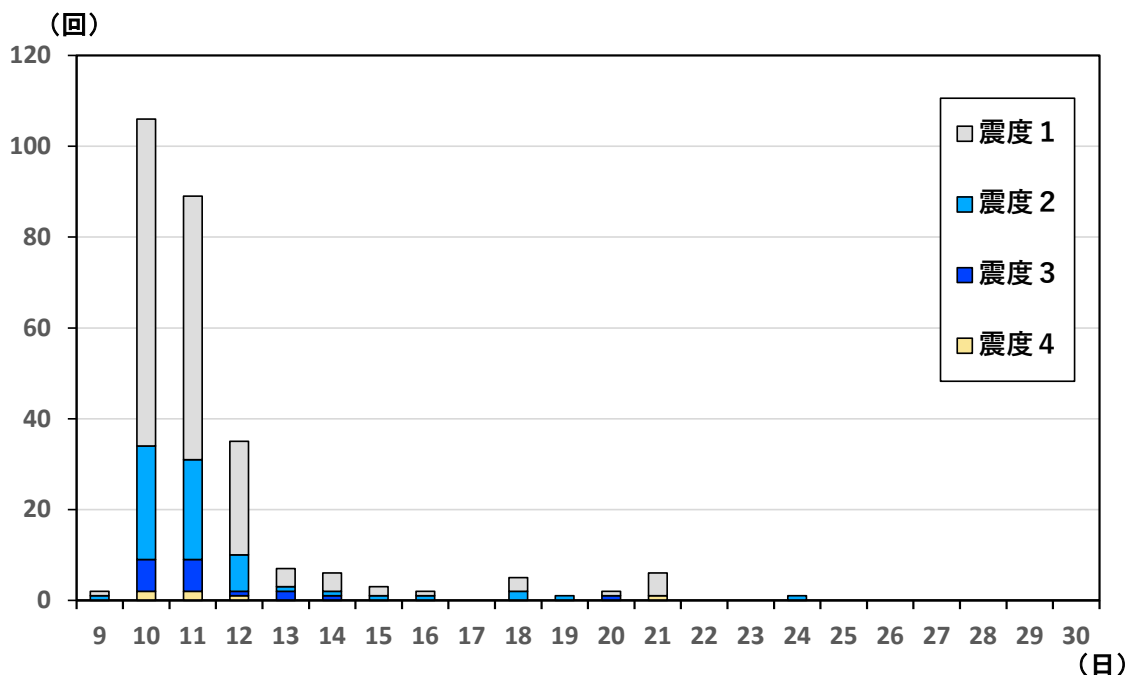
震央分布図
(1919年1月1日～2021年4月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)



今回の地震活動における震度1以上の日別最大震度別地震回数表
(2021年4月9日23時～4月30日24時)

期間	最大震度別回数					震度1以上を観測した回数		震度4以上を観測した回数	
	震度1	震度2	震度3	震度4	5弱以上	回数	累計	回数	累計
4/9 23時-24時	1	1	0	0	0	2	2	0	0
4/10 00時-24時	72	25	7	2	0	106	108	2	2
4/11 00時-24時	58	22	7	2	0	89	197	2	4
4/12 00時-24時	25	8	1	1	0	35	232	1	5
4/13 00時-24時	4	1	2	0	0	7	239	0	5
4/14 00時-24時	4	1	1	0	0	6	245	0	5
4/15 00時-24時	2	1	0	0	0	3	248	0	5
4/16 00時-24時	1	1	0	0	0	2	250	0	5
4/17 00時-24時	0	0	0	0	0	0	250	0	5
4/18 00時-24時	3	2	0	0	0	5	255	0	5
4/19 00時-24時	0	1	0	0	0	1	256	0	5
4/20 00時-24時	1	0	1	0	0	2	258	0	5
4/21 00時-24時	5	0	0	1	0	6	264	1	6
4/22 00時-24時	0	0	0	0	0	0	264	0	6
4/23 00時-24時	0	0	0	0	0	0	264	0	6
4/24 00時-24時	0	1	0	0	0	1	265	0	6
4/25 00時-24時	0	0	0	0	0	0	265	0	6
4/26 00時-24時	0	0	0	0	0	0	265	0	6
4/27 00時-24時	0	0	0	0	0	0	265	0	6
4/28 00時-24時	0	0	0	0	0	0	265	0	6
4/29 00時-24時	0	0	0	0	0	0	265	0	6
4/30 00時-24時	0	0	0	0	0	0	265	0	6
総計	176	64	19	6	0		265		6

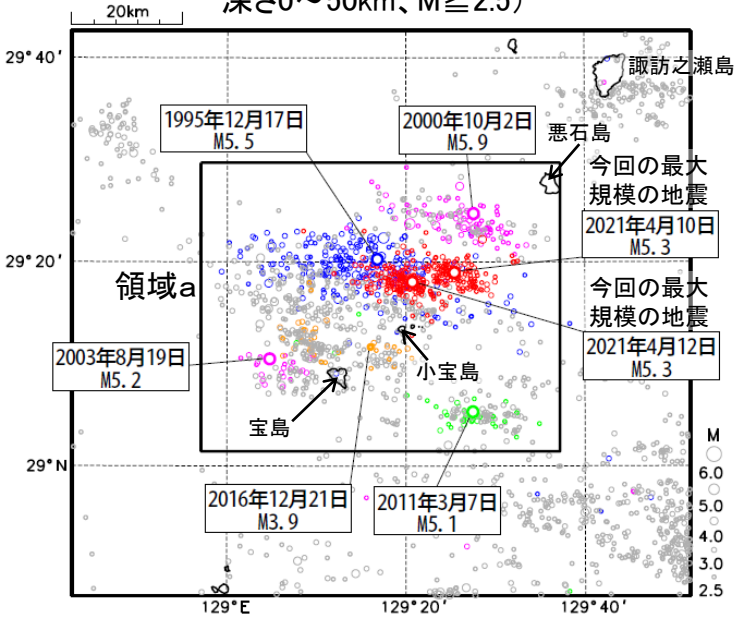
今回の地震活動における震度1以上の日別最大震度別地震回数図
(2021年4月9日23時～4月30日24時)



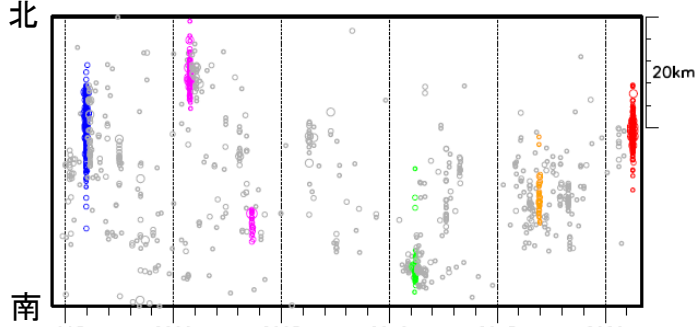
トカラ列島近海の地震活動(小宝島付近) (過去の活動状況との比較)

震央分布図

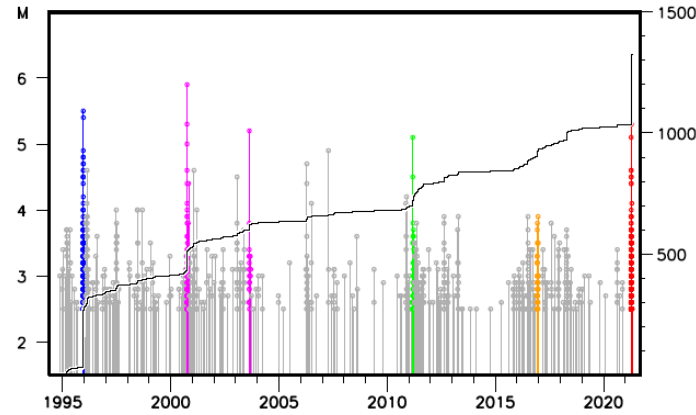
(1994年10月1日～2021年4月30日、
深さ0～50km、M \geq 2.5)



領域a内の時空間分布図(南北投影)



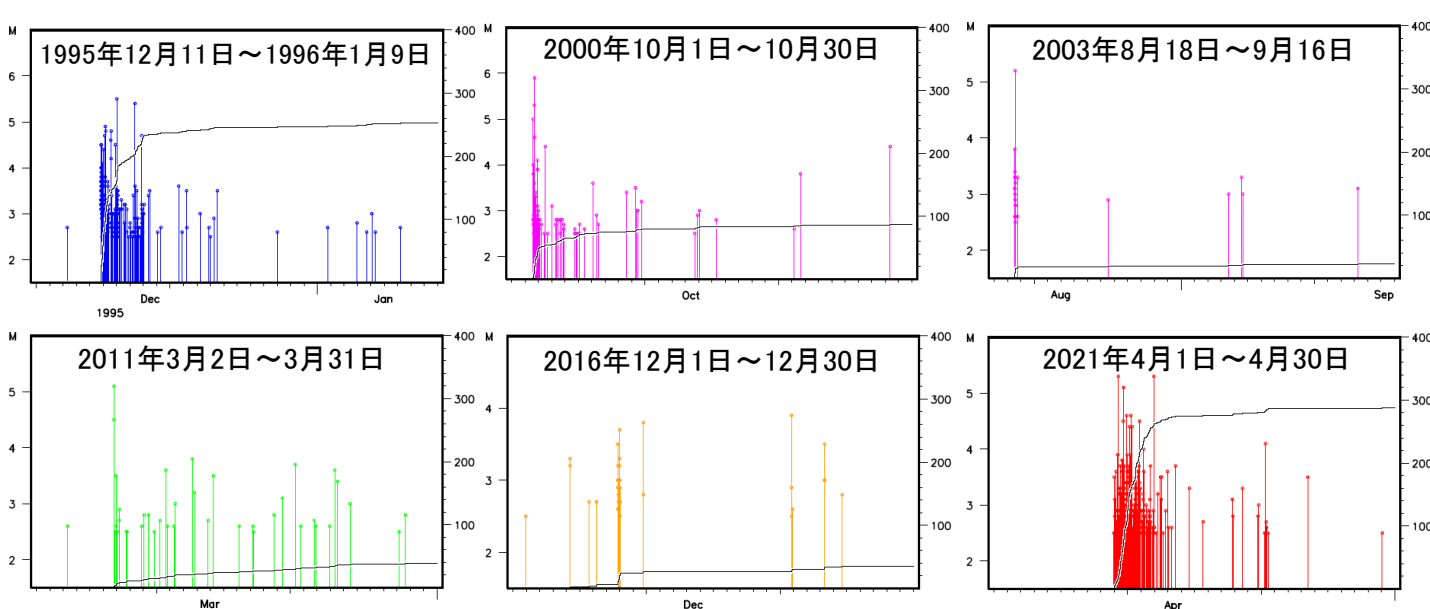
領域a内のM-T図及び回数積算図



期間別(各30日間)の色分け

- ・1995年12月11日～1996年1月9日: 青色
- ・2000年10月1日～10月30日: 紫色
- ・2003年8月18日～9月16日: 紫色
- ・2011年3月2日～3月31日: 緑色
- ・2016年12月1日～12月30日: 橙色
- ・2021年4月1日～4月30日: 赤色
- ・上記期間以外: 灰色

領域a内の期間別(各30日間)のM-T図及び回数積算図

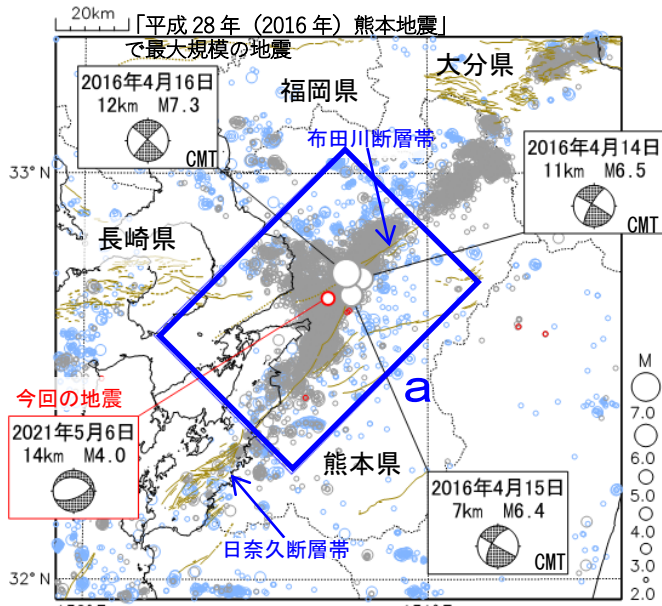


5月6日 熊本県熊本地方の地震

震央分布図

(2000年10月1日～2021年5月9日、
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$)

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5月に発生した地震を赤色○で表示

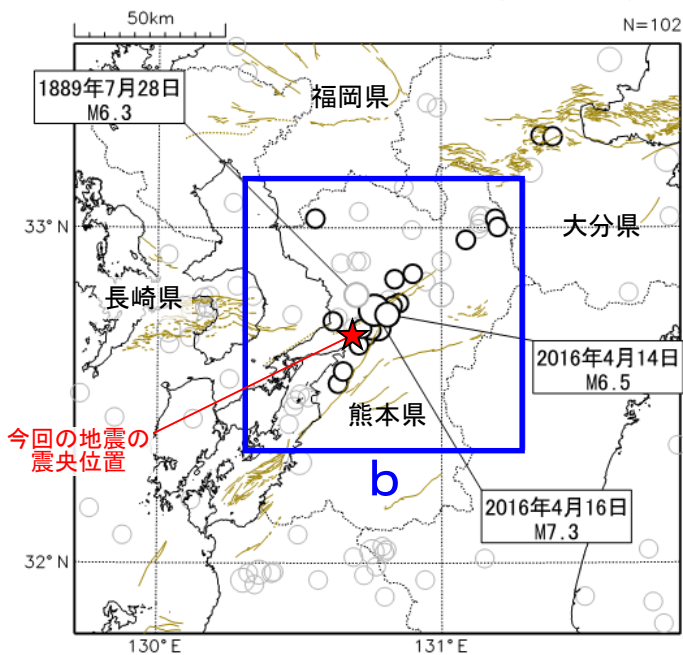


図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の
長期評価による活断層を示す

震央分布図

(1885年1月1日～2021年5月9日、
深さ0～50km、 $M \geq 5.0$)

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



★は今回の地震の震央位置

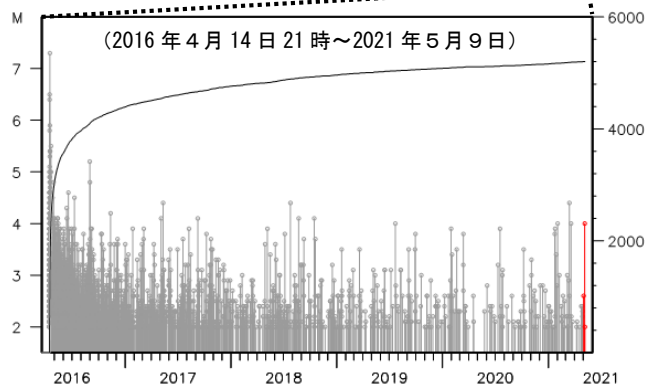
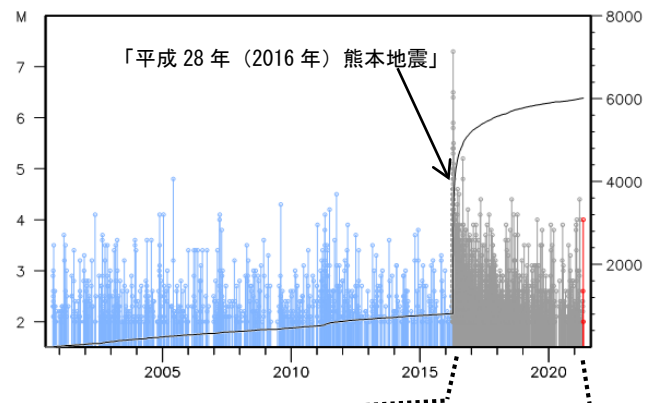
図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の
長期評価による活断層を示す

2021年5月6日09時16分に、熊本県熊本地方の深さ14km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た。この地震の発震機構は、南北方向に張力軸を持つ正断層型である。

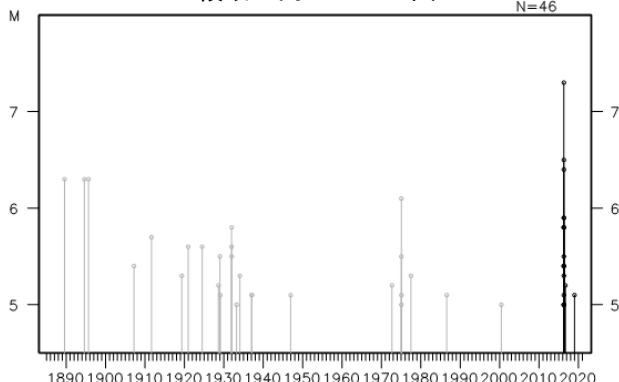
この地震の震央付近(領域a)では「平成28年(2016年)熊本地震」が発生している。この地震により、熊本県で死者273人、大分県で死者3人などの被害が生じた(熊本県は2021年4月13日現在、熊本県による、その他は2019年4月12日現在、総務省消防庁による)。

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、M5.0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M6.3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



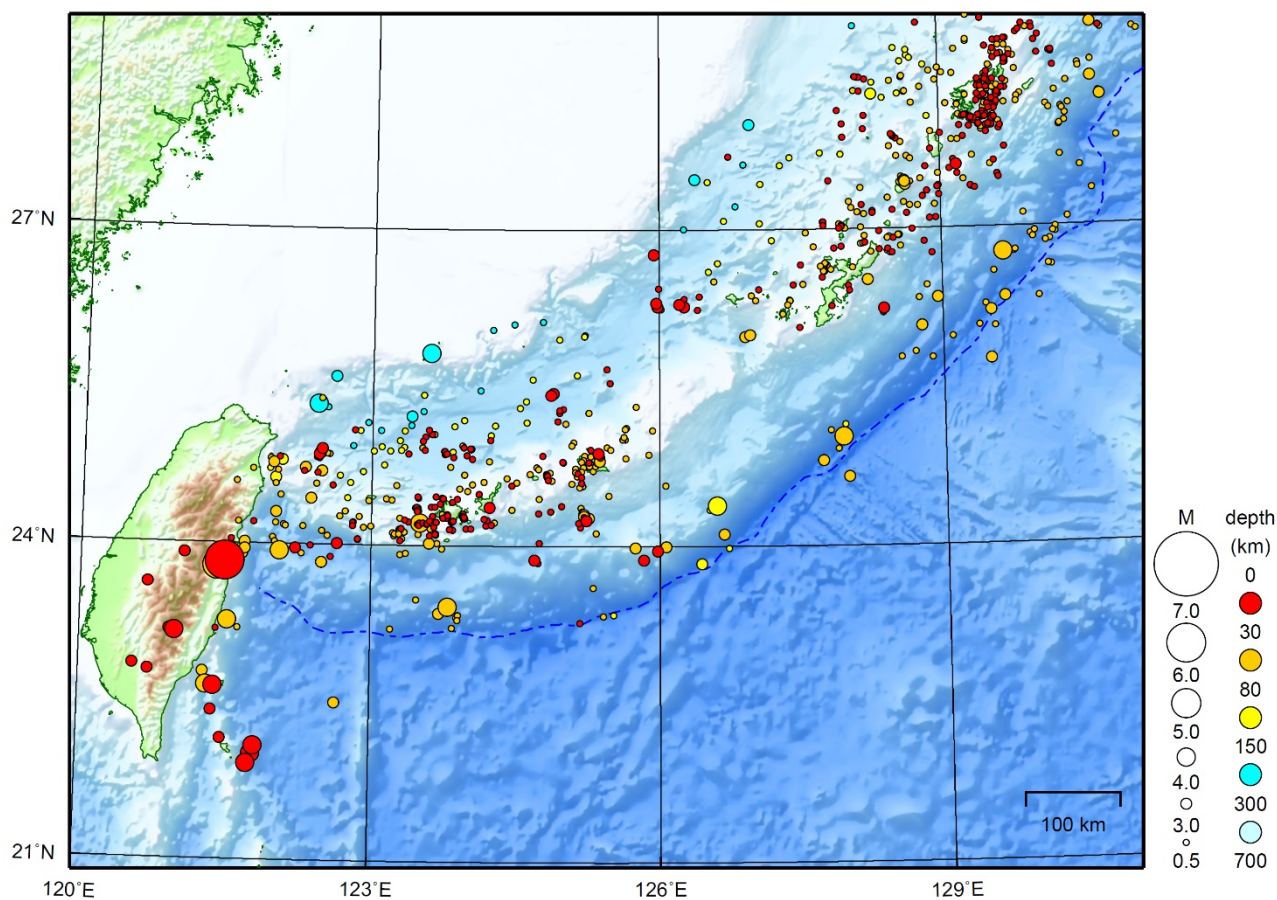
領域b内のM-T図



気象庁作成

沖縄地方

2021/04/01 00:00 ~ 2021/04/30 24:00



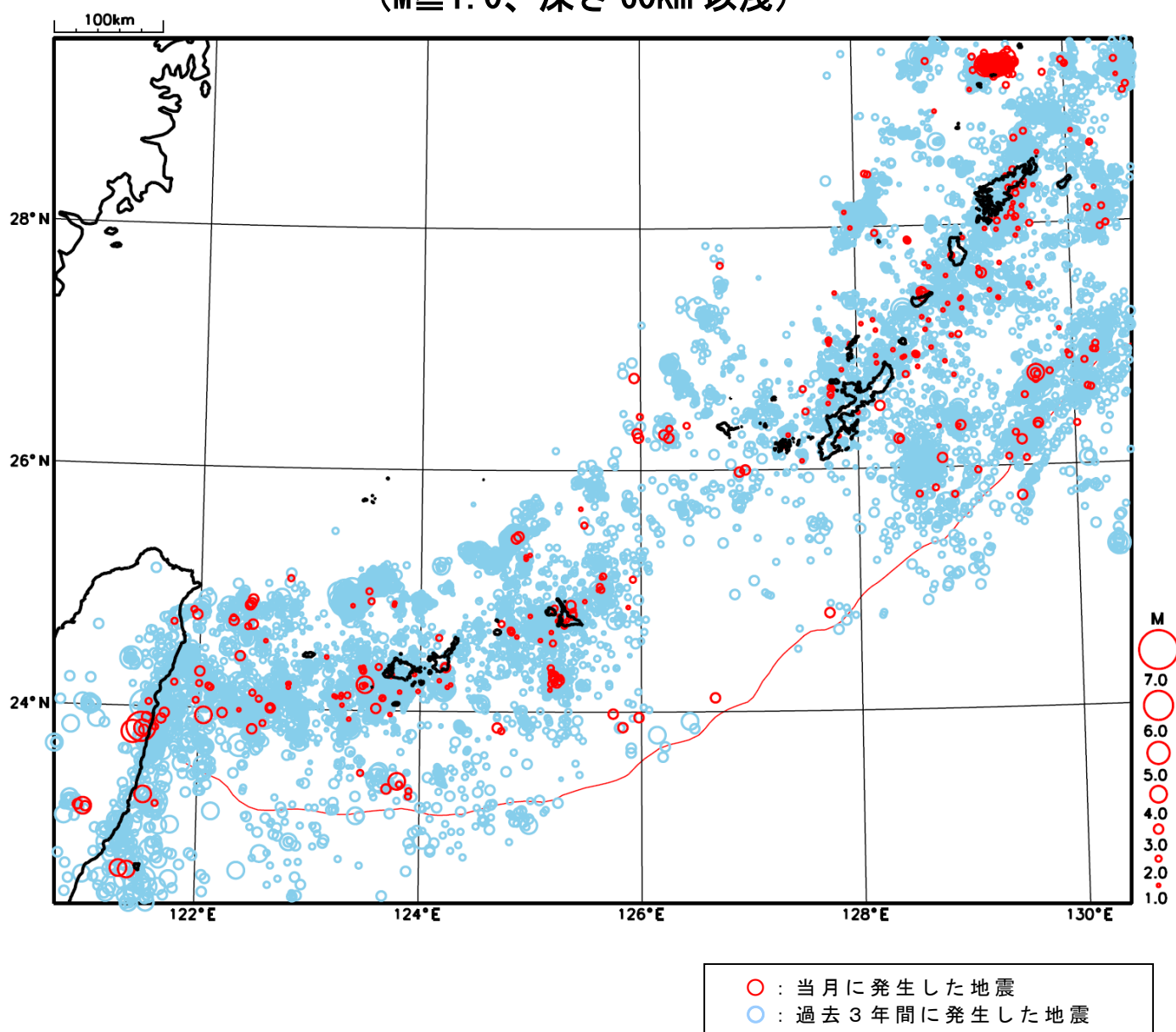
地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOP030、及び米国国立地球物理データセンターのETOP02v2を使用

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

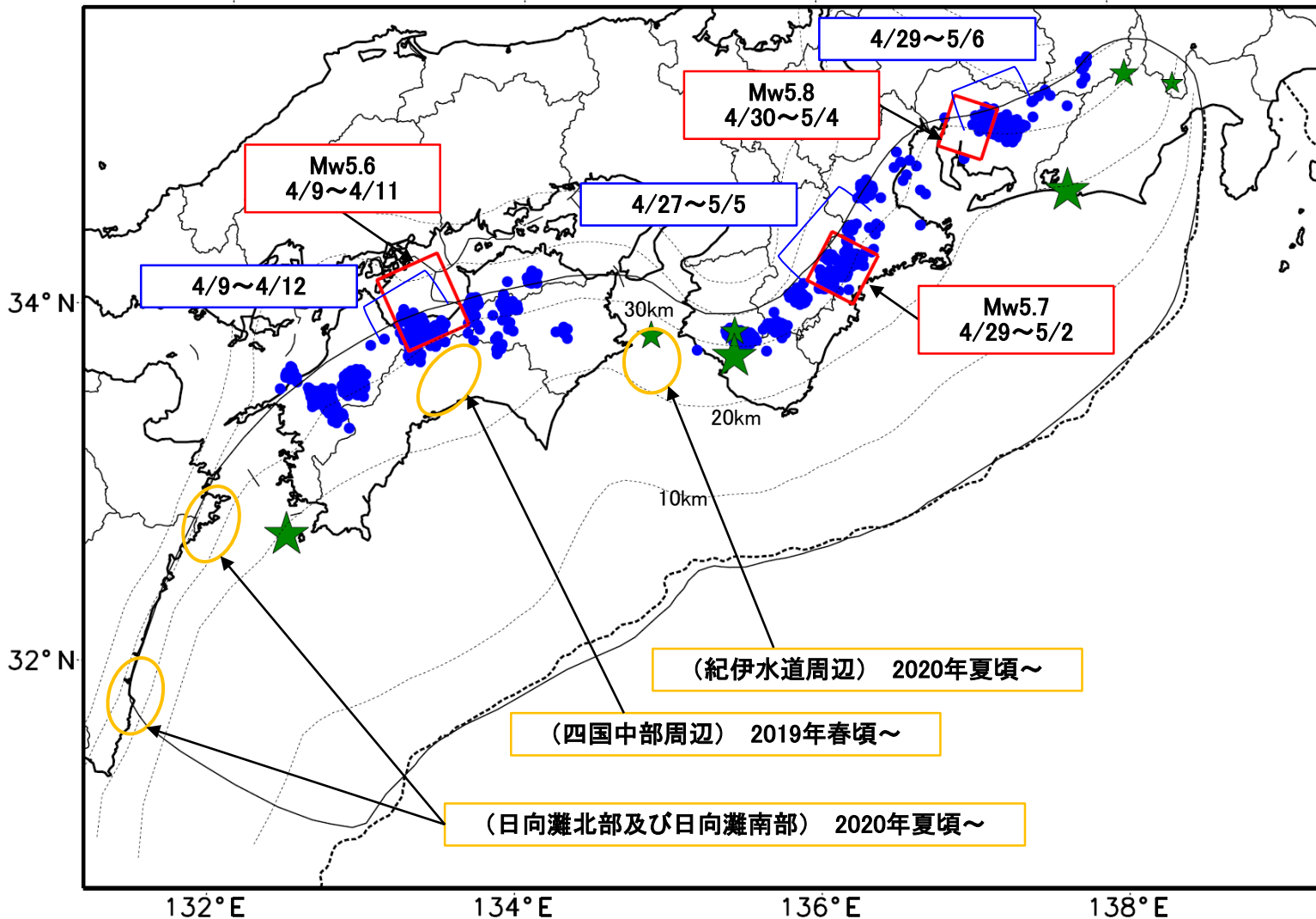
沖縄地方における 2021 年 4 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、深さ 60km 以浅)



最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2021年4月1日～5月10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.....【東海】気象庁の解析結果による。【紀伊半島北部、四国中部】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。

令和3年4月1日～令和3年5月10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
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
4/10	19:17	和歌山県南部	53	3.5	1	フィリピン海プレート内部
4/13	16:54	和歌山県南部	18	4.2	3	地殻内
4/16	17:55	日向灘	31	4.0	2	フィリピン海プレート内部
4/23	08:00	静岡県中部	38	3.5	2	フィリピン海プレート内部
4/24	12:12	山梨県中・西部	20	3.3	3	
5/6	13:32	紀伊水道	44	3.8	2	フィリピン海プレート内部

※震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

※太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除く。

○深部低周波地震（微動）活動期間

四国	紀伊半島	東海
<p>■四国東部</p> <p>4月2日、4月9日～11日 4月13日～14日 4月16日～18日 4月20日、4月22日～24日 4月26日～27日 4月30日、5月5日 5月8日～9日</p> <p>■四国中部</p> <p>4月2日～3日 4月9日～12日 . . . (1) 5月1日～2日</p> <p>■四国西部</p> <p>3月20日～4月1日 4月7日～9日 4月11日、4月16日 4月20日、4月23日～25日 4月27日 4月29日～5月5日 5月7日～8日 5月10日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>4月17日 4月27日～5月5日 . . . (2) 5月7日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>4月13日～14日 4月28日 5月1日～4日</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>4月2日～3日 4月22日～23日 4月29日～5月3日</p>	<p>4月10日～12日 4月16日～18日 4月26日～27日 4月29日～5月6日 . . . (3) 5月9日～（継続中）</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）～（3）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。

気象庁作成

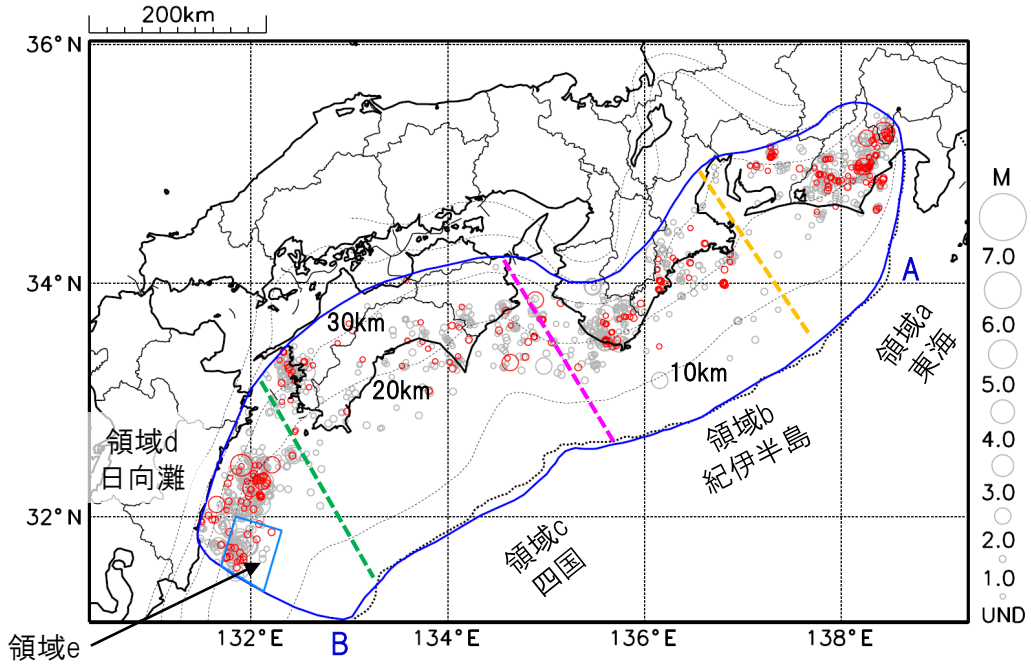
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

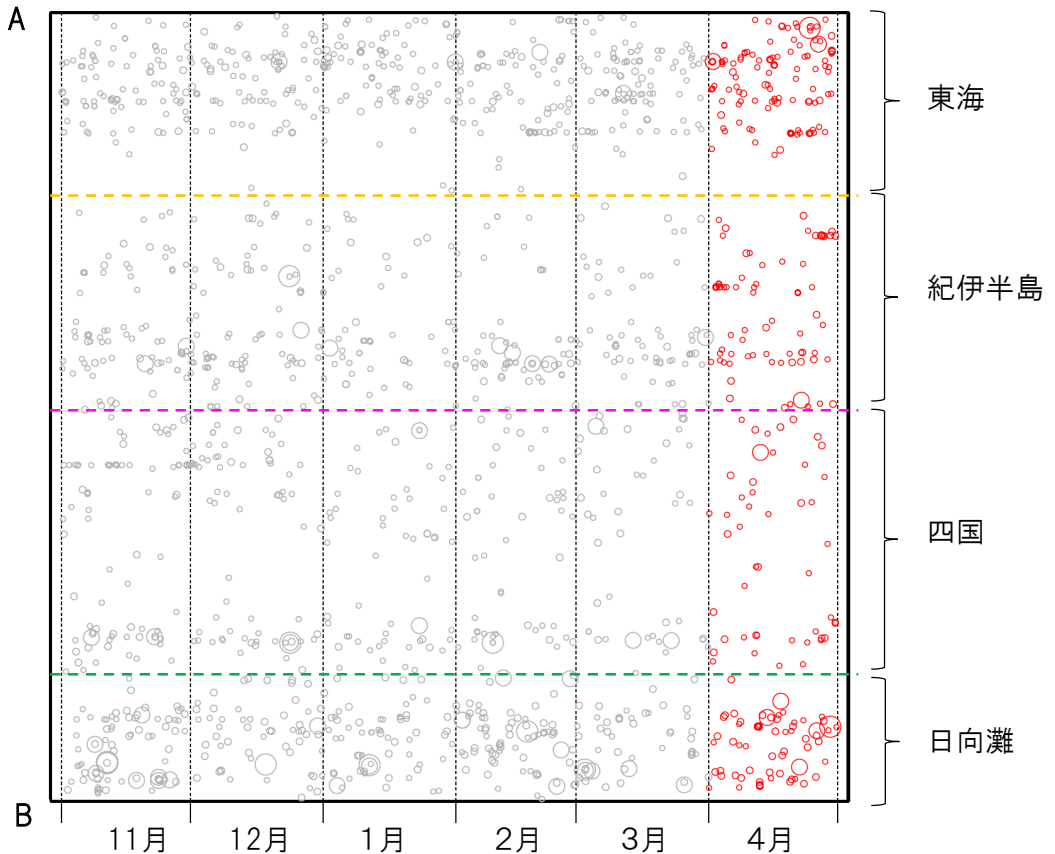
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2020年11月1日～2021年4月30日、M全て、2021年4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。

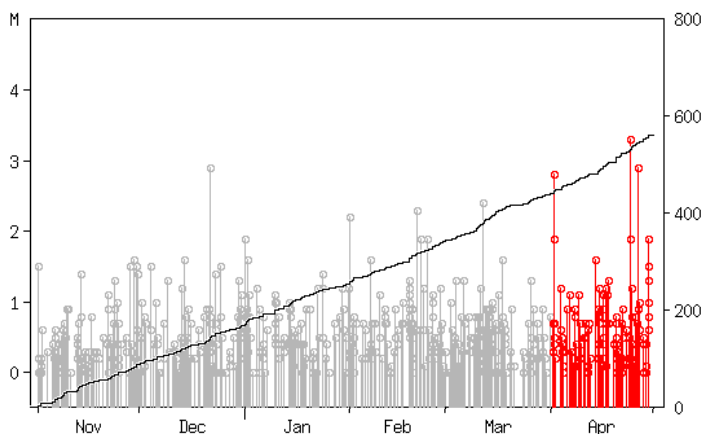
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

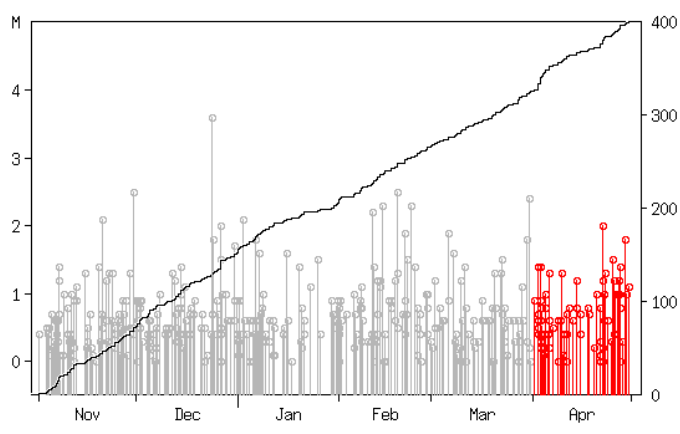
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図

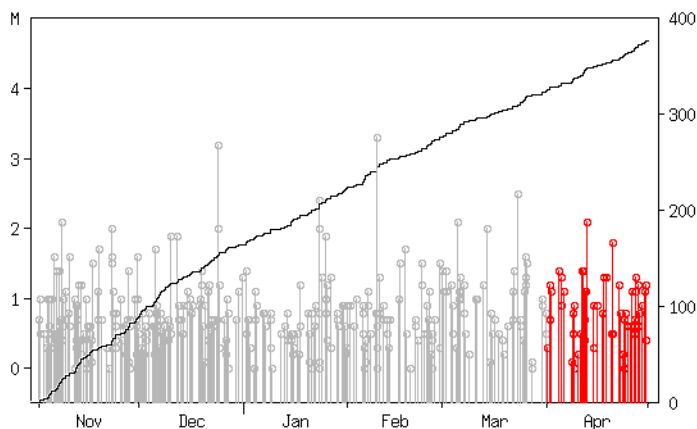
領域a内(東海)



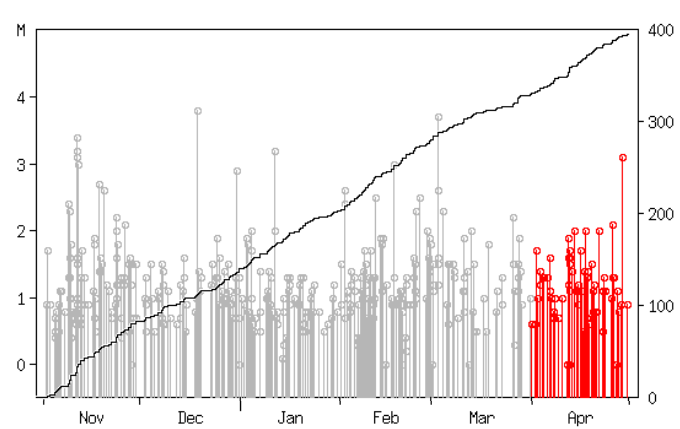
領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)



領域d内(日向灘)

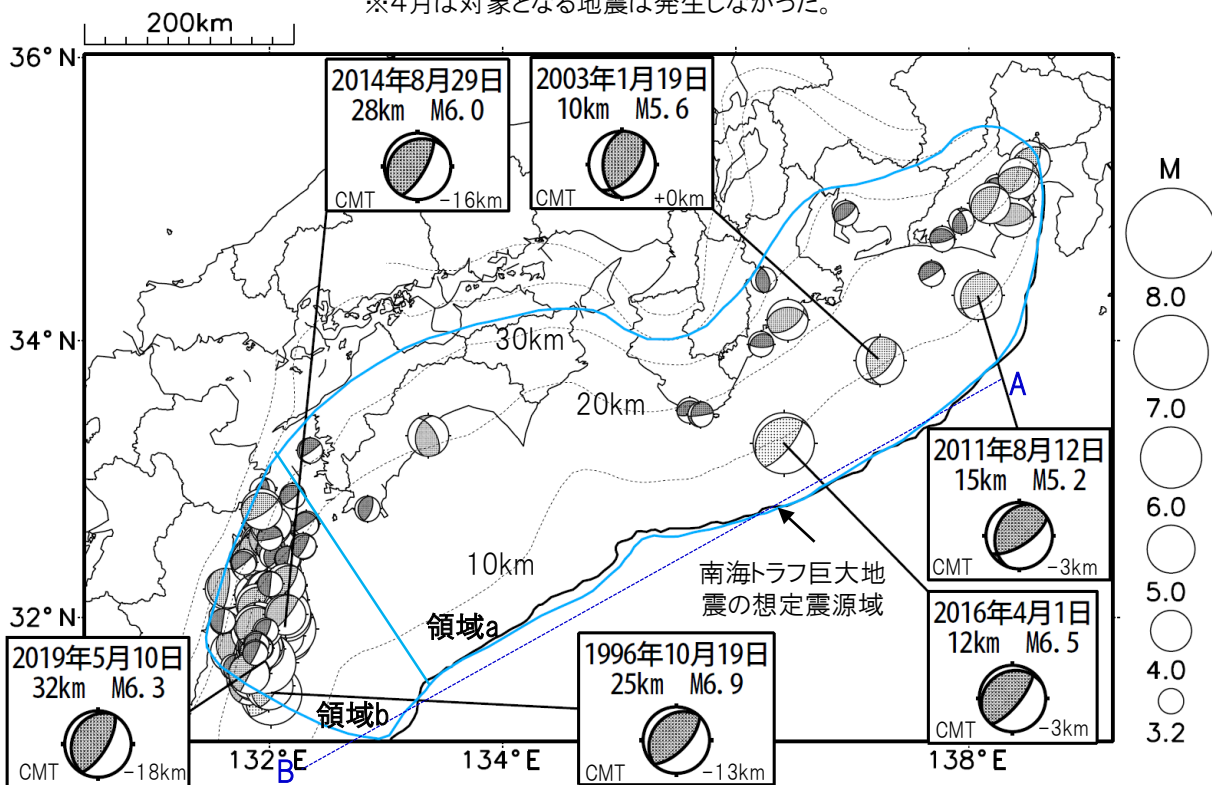


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

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4月30日、M \geq 3.2、2021年4月の地震を赤く表示)

※4月は対象となる地震は発生しなかった。



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

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

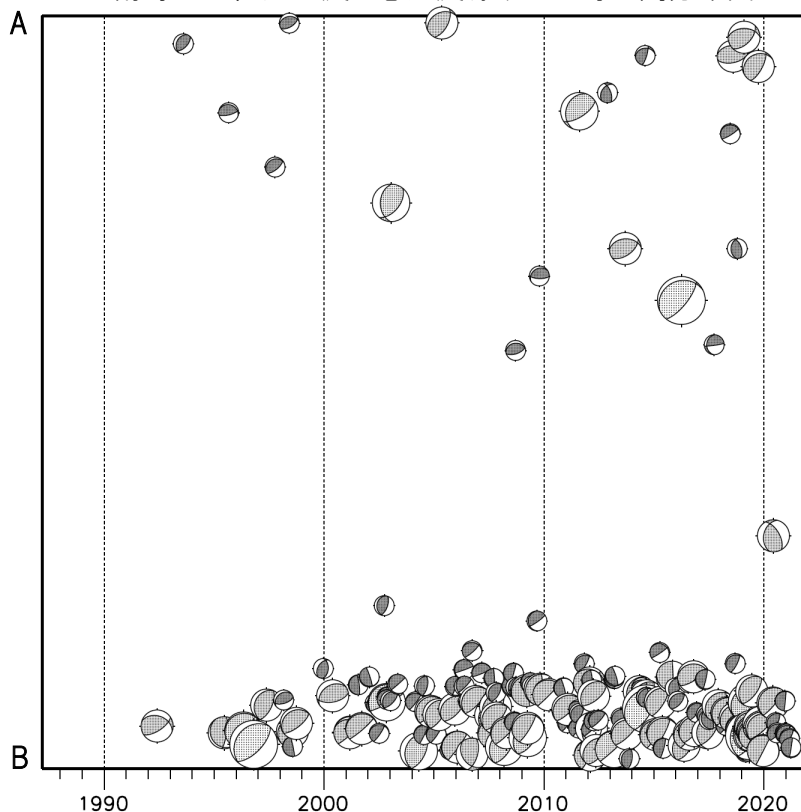
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

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

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

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

南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図



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

【抽出条件】

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

P軸の傾斜角が45度以下

P軸の方位角が65度以上180度以下(※)

T軸の傾斜角が45度以上

N軸の傾斜角が30度以下

※以外の条件は、東海地震と類似の型を抽出する条件と同様

・発震機構解は、CMT解と初動解の両方で検索をした。

・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。

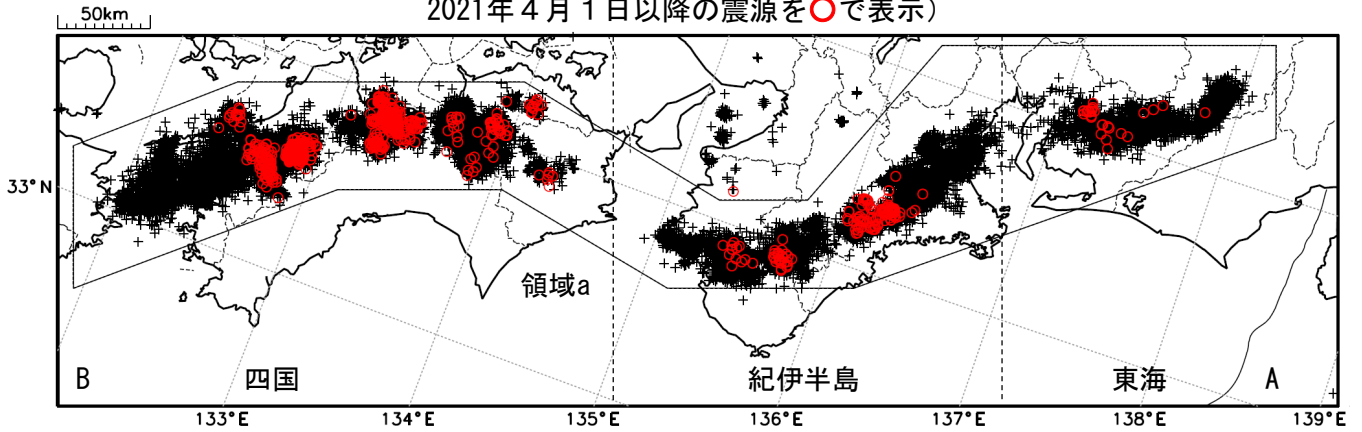
・東海地方から四国地方(領域a)は、フィリピン海プレート上面の深さから±10km未満の地震のみ抽出した。日向灘(領域b)は、+10km～20km未満の震源を抽出した。CMT解はセントロイドの深さを使用した。

気象庁作成

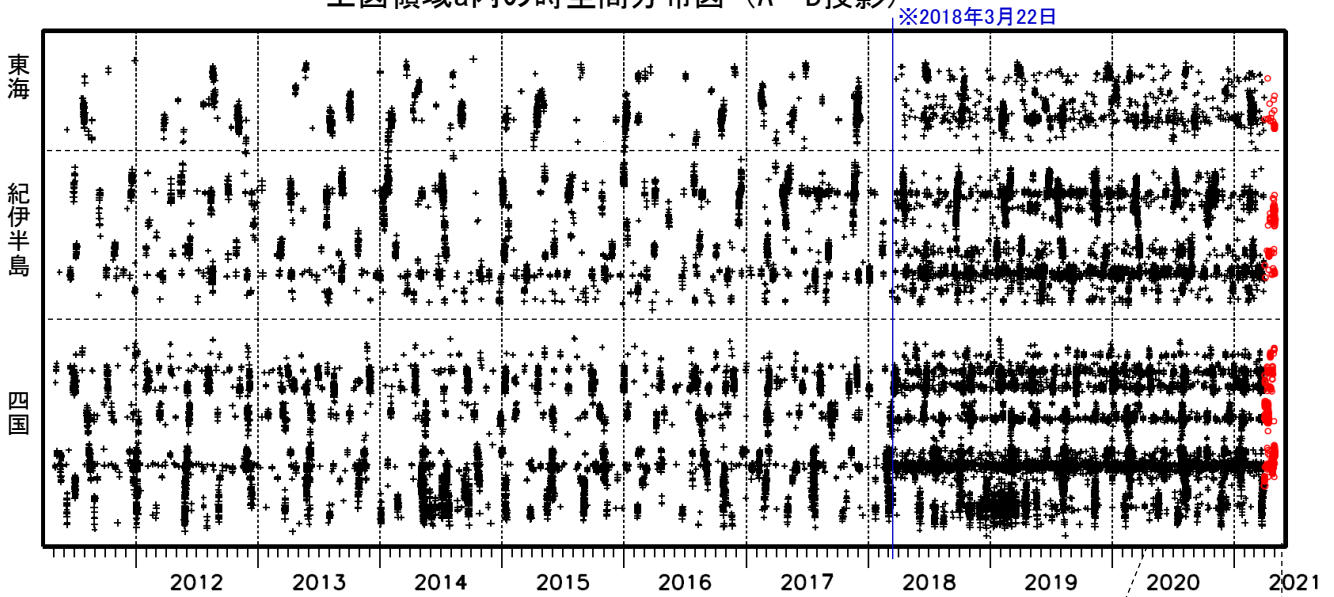
深部低周波地震（微動）活動（2011年5月1日～2021年4月30日）

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。

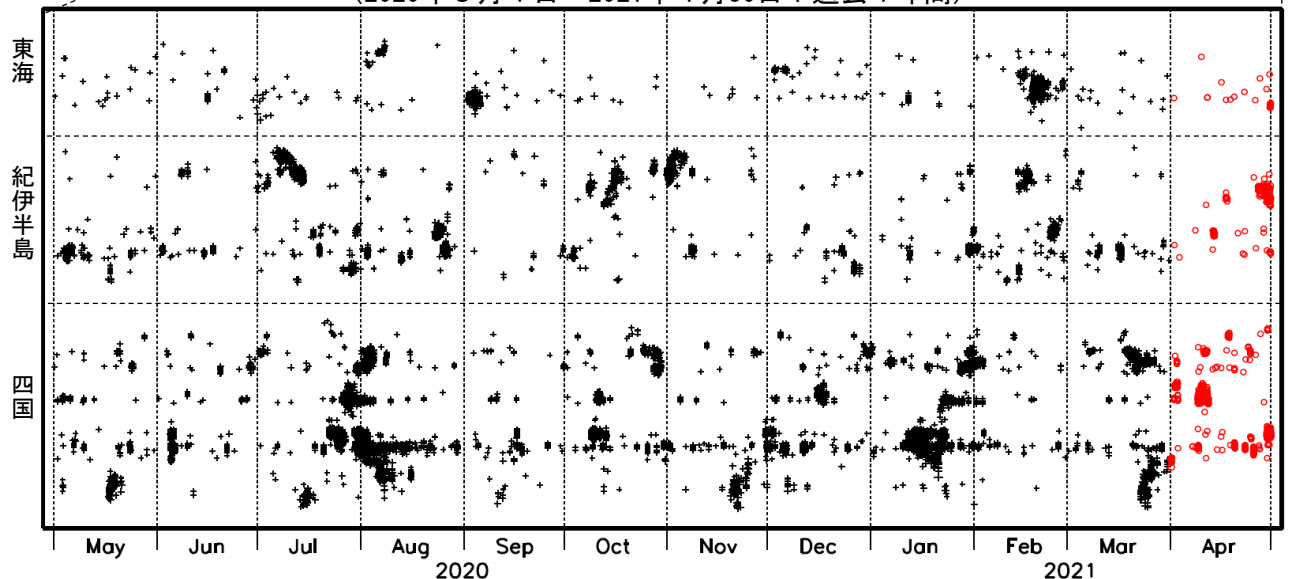
震央分布図（2011年5月1日～2021年4月30日：過去10年間
2021年4月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）



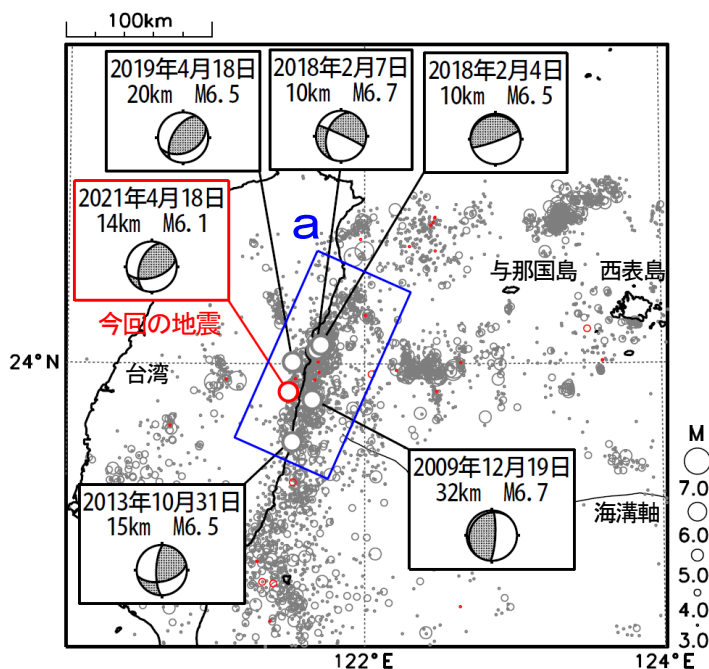
(2020年5月1日～2021年4月30日：過去1年間)



※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。

4月18日 台湾付近の地震

震央分布図
 (2009年9月1日～2021年4月30日、
 深さ0～50km、 $M \geq 3.0$)
 2021年4月以降の地震を赤く表示
 図中の発震機構はCMT解
 今回の地震の発震機構はGlobal CMT解

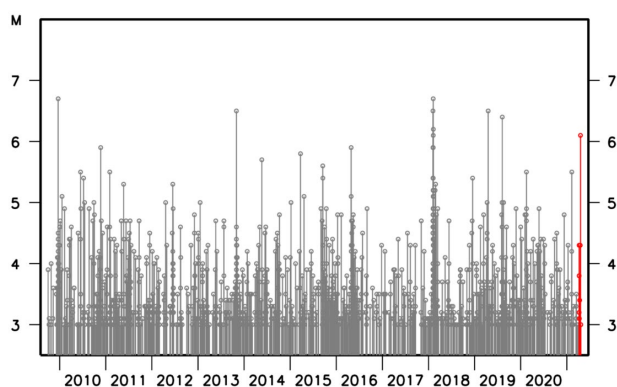


2021年4月18日23時14分に台湾付近の深さ14kmでM6.1の地震（国内で震度1以上を観測した地点はなし）が発生した。

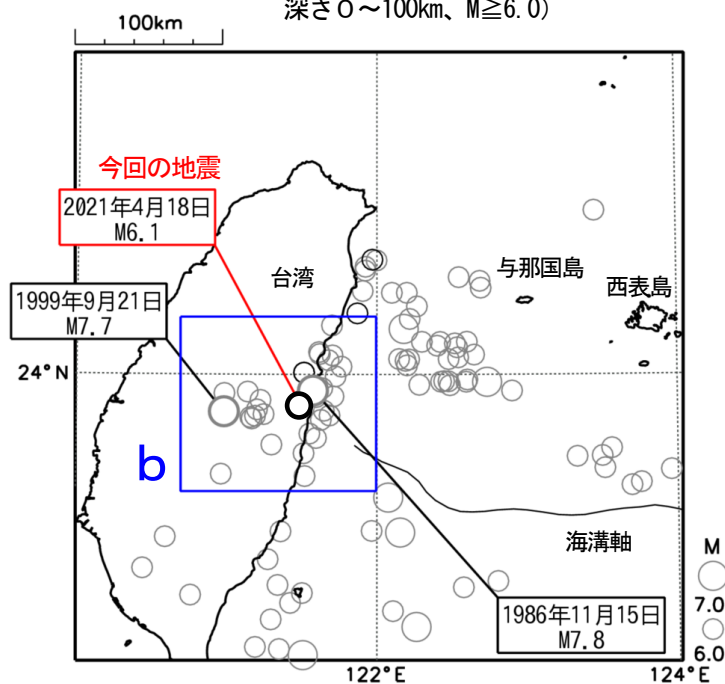
この地震の発震機構（Global CMT解）は、北西—南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

2009年9月以降の活動をみると、この地震の震央付近（領域a）では、M6.0以上の地震が時々発生しており、2019年4月18日のM6.5の地震では、日本国内で震度2を観測している。

領域a内のM-T図

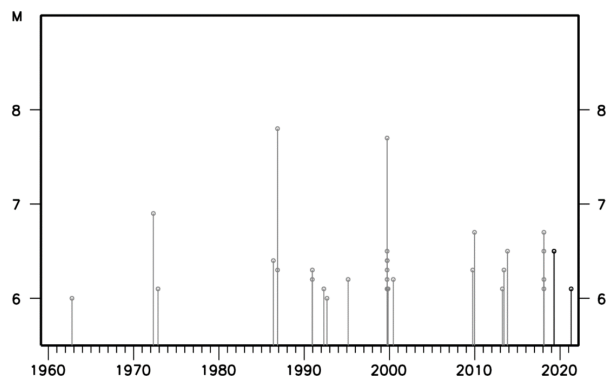


震央分布図 ※
 (1960年1月1日～2021年4月30日、
 深さ0～100km、 $M \geq 6.0$)



1960年1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、1986年11月15日にM7.8の地震（日本国内で最大震度3）が発生、宮古島平良で30cmの津波を観測し、台湾では死者13人、負傷者45人の被害があった。また、1999年9月21日にM7.7の集集地震（日本国内で最大震度2）が発生し、台湾では死者2,413人、負傷者8,700人の被害があった。（被害は、「宇津の世界被害地震の表」による）

領域b内のM-T図



※本資料中、2009年8月までの震源要素は米国地質調査所（USGS）による。2009年9月以降の震源要素は気象庁による。