

第403回 地震調査委員会資料

令和6年7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6年7月8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6年7月8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）、2022年能登半島における合同地震観測グループによるオンライン臨時観測点（よしが浦温泉、飯田小学校）、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。初動発震機構解が求められない場合や、十分な精度が得られない場合には、初動発震機構解に替えてCMT解を掲載する場合がある。

・発震機構解の図中の語句について

P：P軸（圧力軸） T：T軸（張力軸） N：N軸（中立軸）

・Global CMT解について

Global CMT解は、米国のコロンビア大学とハーバード大学で行っている、世界で発生した規模の大きな地震のCMT解を求めるプロジェクト（Global CMT Project）により求められた解である。

・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。

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

地震の震源要素、発震機構解、震度データ等は、再調査後、修正することがある。確定した値、算出方法については地震月報（カタログ編）[気象庁ホームページ：<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/bulletin/index.html>]に掲載する。

なお、本誌で使用している震源位置・マグニチュードは世界測地系（Japanese Geodetic Datum 2000）に基づいて計算したものである。

・火山の活動解説の火山性地震回数等について

火山性地震や火山性微動の回数等は、再調査後、修正することがある。確定した値については、火山月報（カタログ編）[気象庁ホームページ：https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/bulletin/index_vcatalog.html]に掲載する。

令和6年6月の主な地震活動^{注1)}

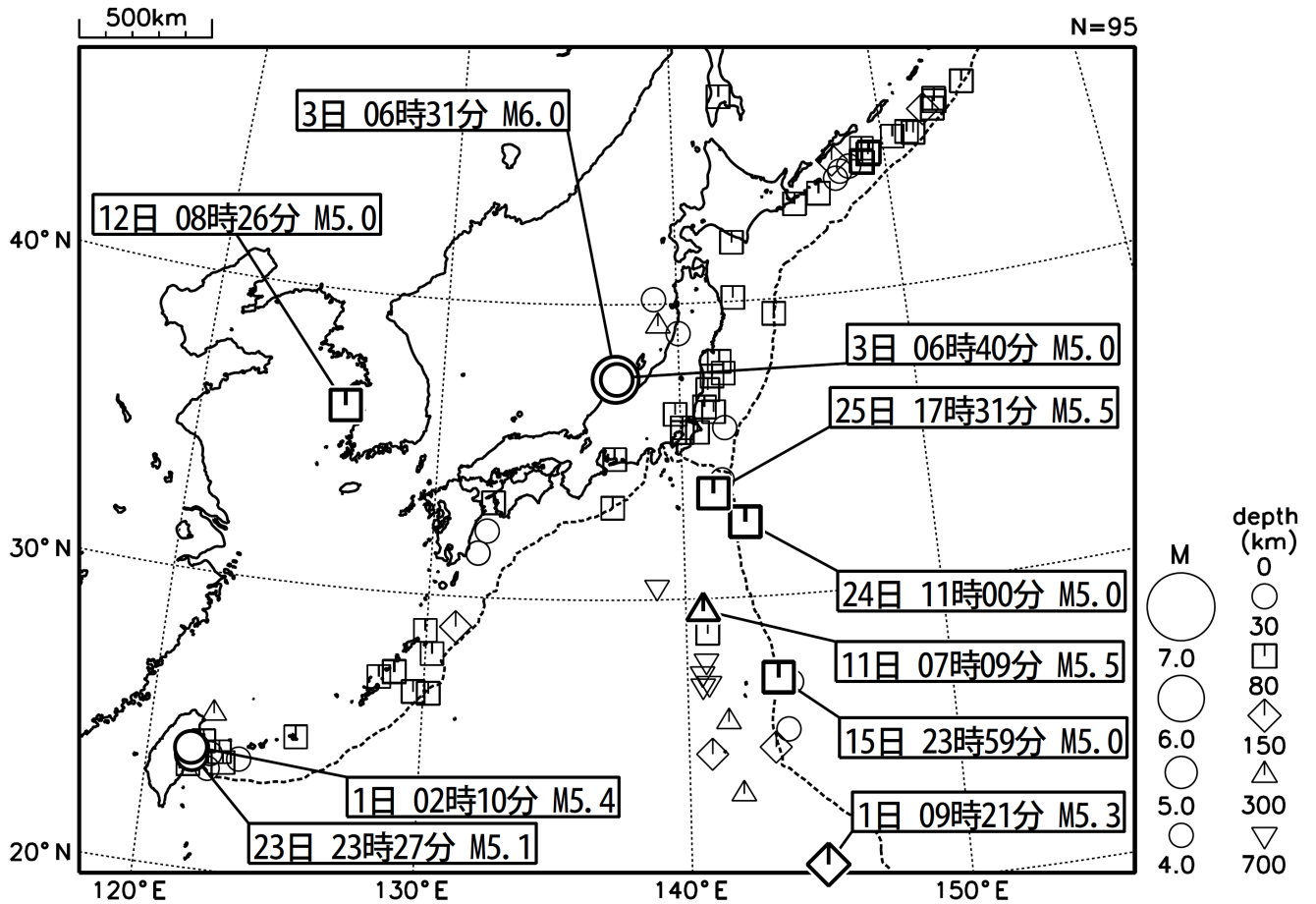
番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	M _w	最大 震度	備考／コメント
1	6月1日	04時02分	豊後水道	39	4.5	-	4	4月17日からの豊後水道の地震活動 フィリピン海プレート内部で発生した地震
2	6月3日	06時31分	石川県能登地方	14	6.0	5.8	5強	津波予報（若干の海面変動）発表（6月3日06時31分の地震に対して発表） 緊急地震速報（警報）を発表（6月3日06時31分及び同日06時40分の地震に対して発表） 長周期地震動階級2を観測（6月3日06時31分の地震により観測） 「令和6年能登半島地震」の地震活動 2024年6月中に震度1以上を観測する地震が35回（震度5強：1回、震度4：1回、震度3：1回、震度2：5回、震度1：27回）発生した 6月中の最大規模の地震は、3日06時31分に石川県能登地方で発生したM6.0の地震（最大震度5強） 地殻内で発生した地震 被害：6月3日06時31分の地震による被害は、重傷1人など（6月6日09時30分現在、石川県による）
	6月3日	06時40分	石川県能登地方 ^{注2)}	14	5.0	-	4	被害：6月3日06時31分の地震による被害は、重傷1人など（6月6日09時30分現在、石川県による）
3	6月23日	12時12分	福島県沖	49	4.9	4.8	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			トカラ列島近海の地震活動					6月18日から20日にかけての小宝島付近の地震活動 2024年6月中に震度1以上を観測する地震が16回（震度3：3回、震度2：4回、震度1：9回）発生した 陸のプレート内で発生した地震

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

注2) 情報発表に用いた震央地名は「能登半島沖」である。

2024 年 6 月の全国の地震活動 (マグニチュード 4.0 以上)

2024 06 01 00:00 -- 2024 06 30 24:00



- ・ 6 月 3 日に石川県能登地方で M6.0 の地震（最大震度 5 強）が発生した。

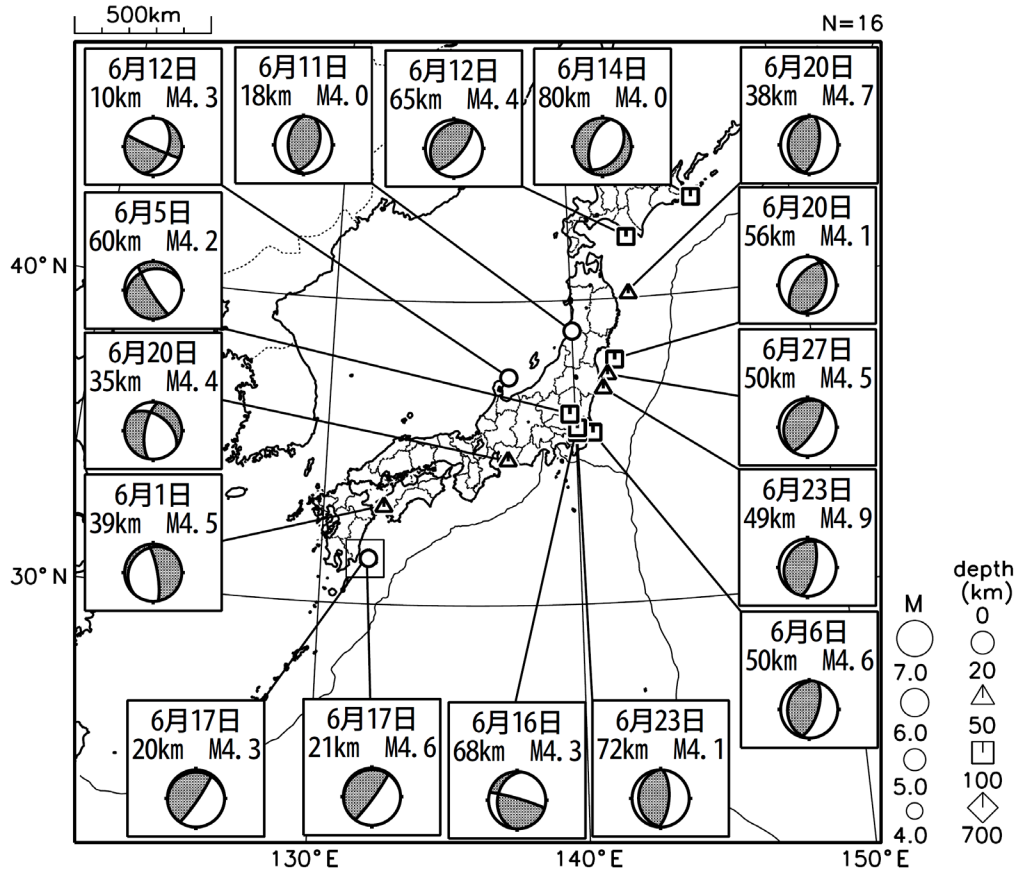
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震は M5.0 以上の地震、または M4.0 以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。
また、上に表記した地震は M6.0 以上、または M4.0 以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。]

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（2024年6月）

2024 06 01 00:00 -- 2024 06 30 24:00

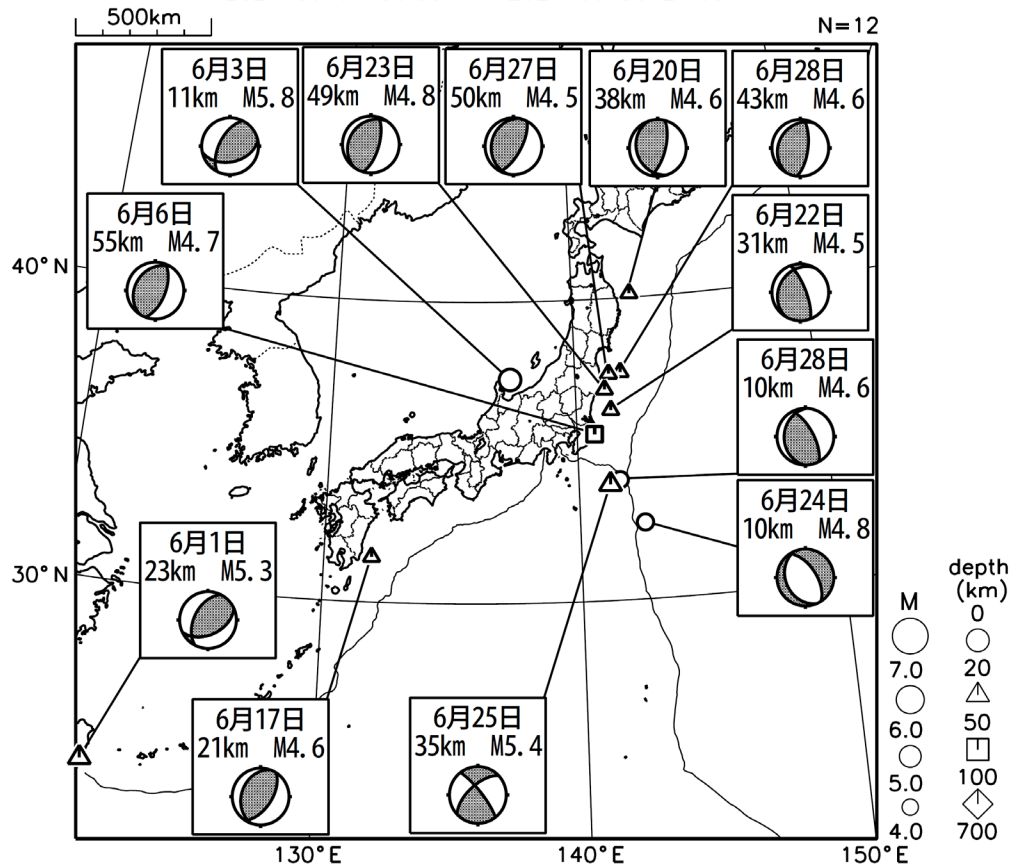
P波初動解



2024 06 01 00:00 -- 2024 06 30 24:00

CMT解

MはMwの値、
深さはセントロイド



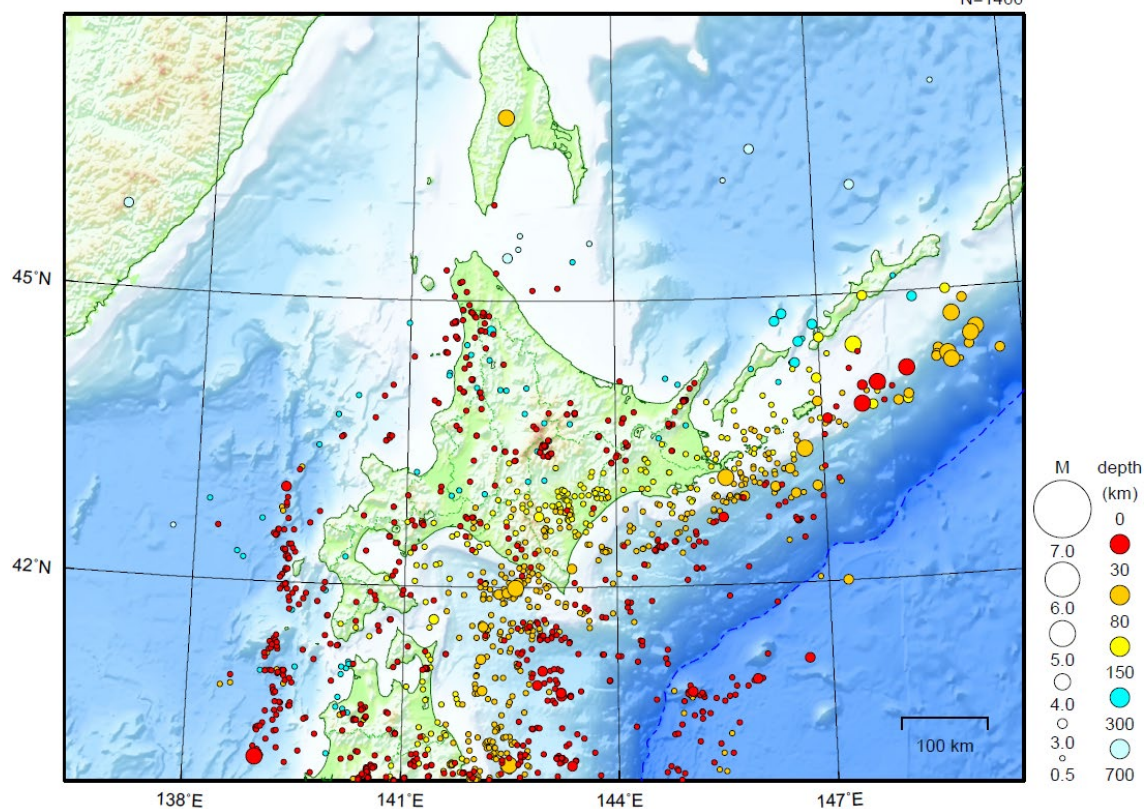
次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

気象庁作成

北海道地方

2024/06/01 00:00 ~ 2024/06/30 24:00

N=1466



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

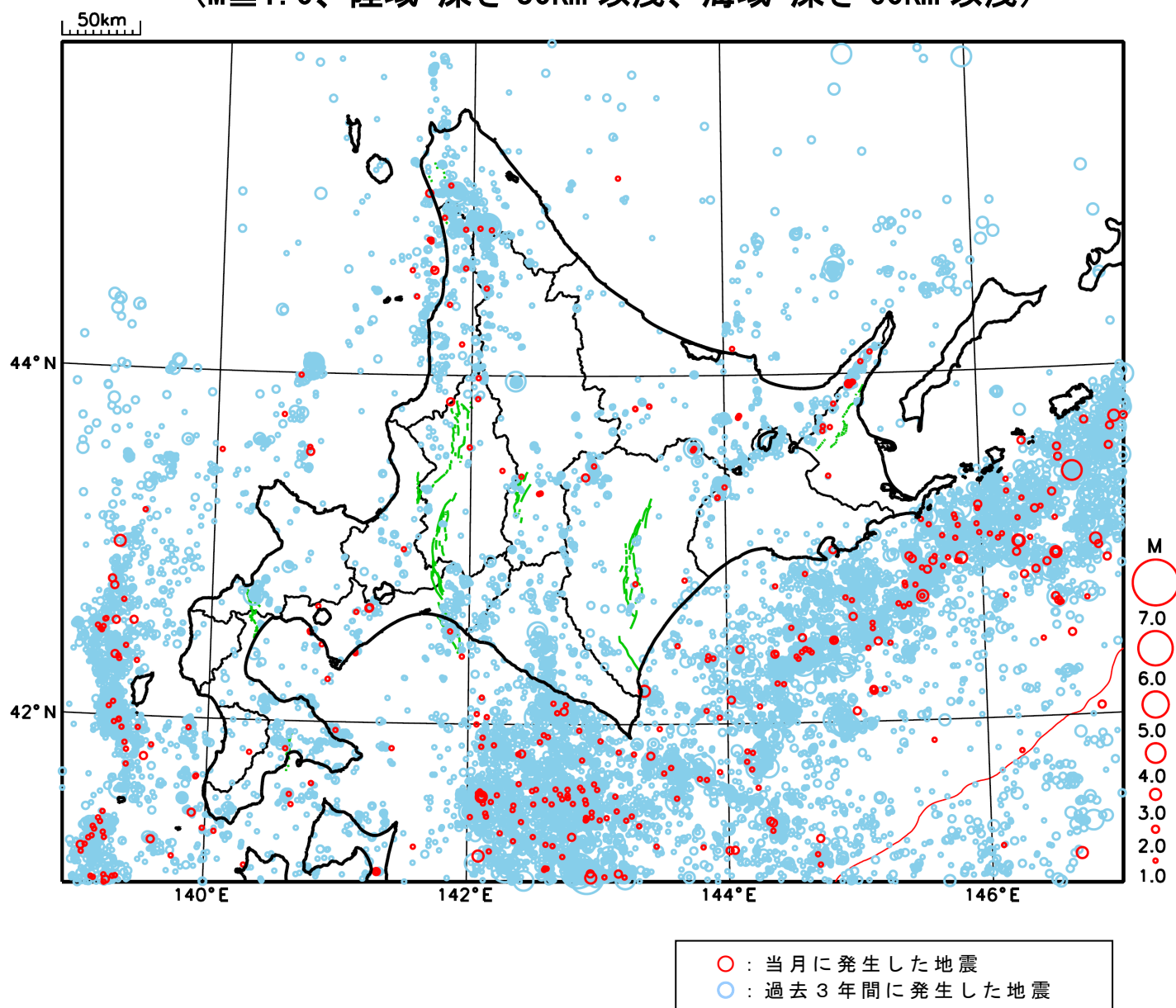
特に目立った地震活動はなかった。

[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

北海道地方における 2024 年 6 月の地震活動

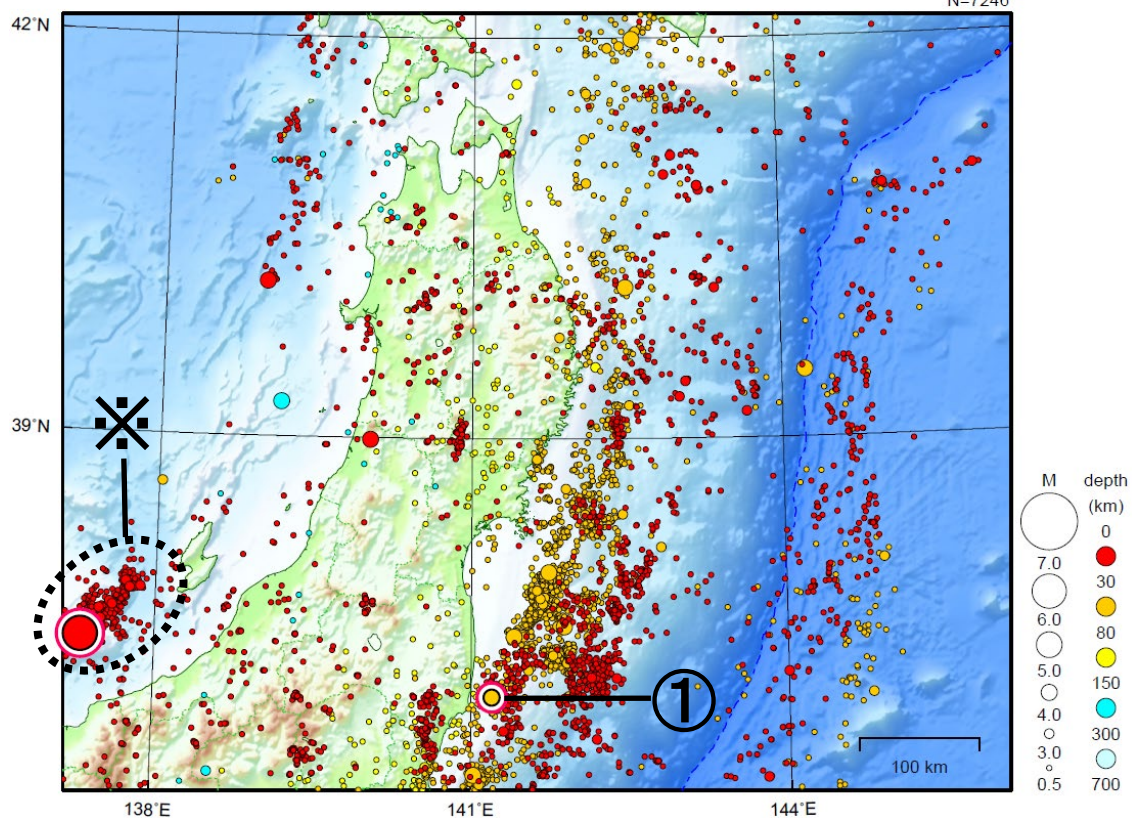
($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



東北地方

2024/06/01 00:00 ~ 2024/06/30 24:00

N=7246



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 6月23日に福島県沖で M4.9 の地震（最大震度4）が発生した。

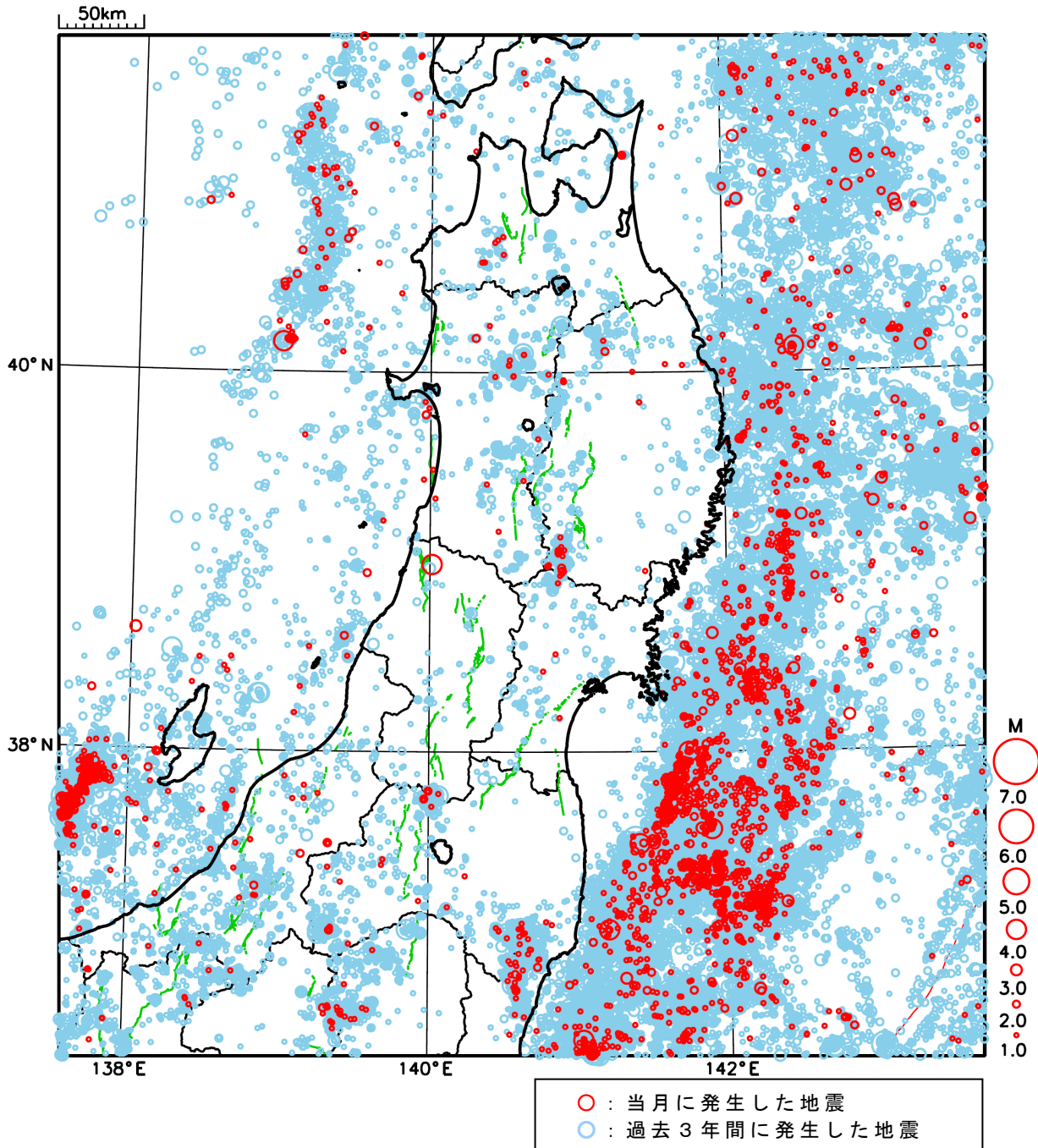
※で示した地震については関東・中部地方の資料を参照。

[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 2024 年 6 月の地震活動

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

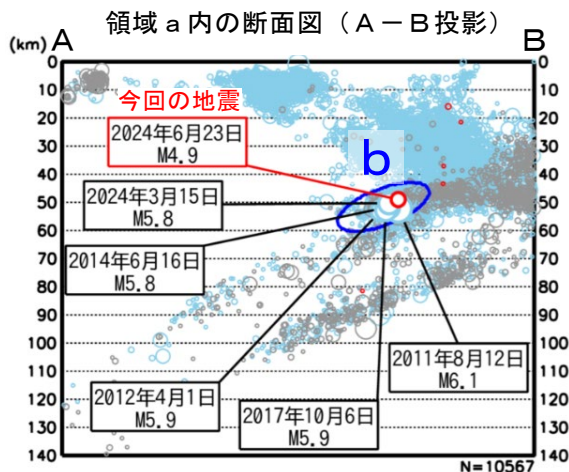
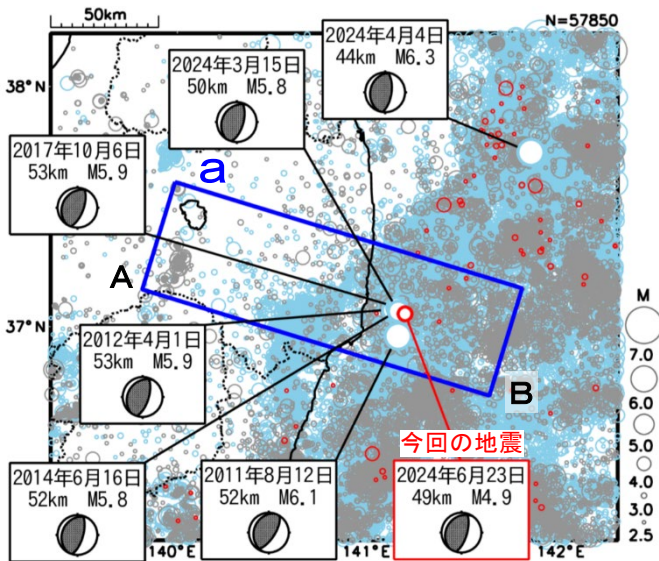


6月23日 福島県沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日～2024年6月30日、
深さ0～140km、 $M \geq 2.5$)

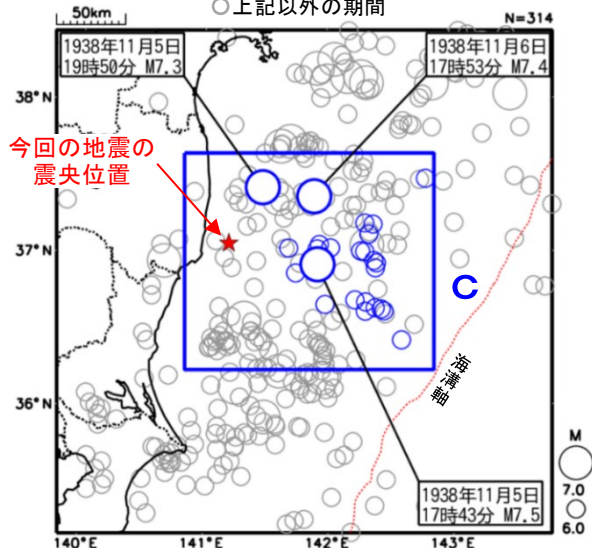
○ 1997年10月1日～2011年2月28日 ○ 2011年3月1日～2024年5月31日
● 2024年6月1日以降～ 図中の発震機構はCMT解を示す



震央分布図

(1919年1月1日～2024年6月30日、
深さ0～140km、 $M \geq 6.0$)

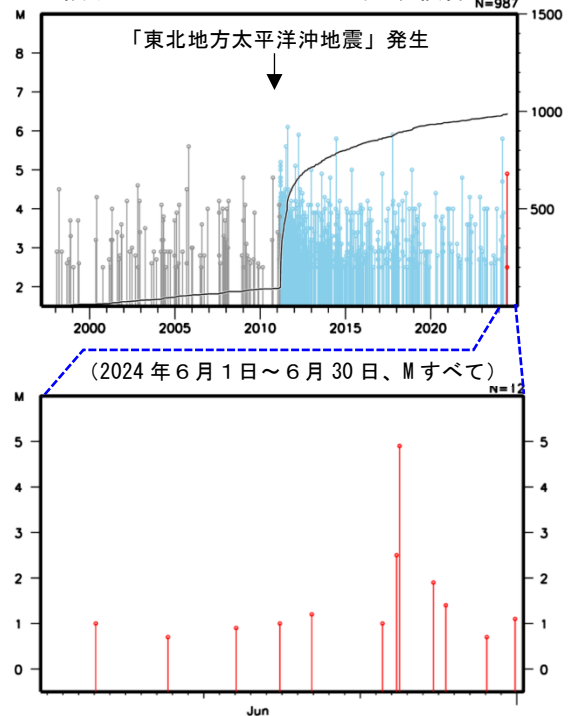
○ 1938年11月1日～1938年11月30日
○ 上記以外の期間



2024年6月23日12時12分に福島県沖の深さ49kmで $M 4.9$ の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は西北西－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。

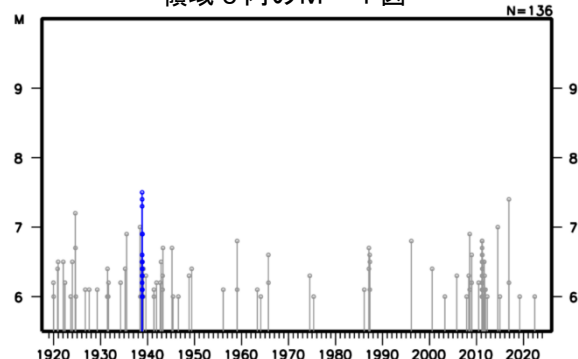
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降、地震活動が活発で、 $M 6.0$ 程度の地震が時々発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



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17時43分に $M 7.5$ の地震が発生し、宮城県花巻で113cm(全振幅)の津波を観測した。この地震の発生後、地震活動が活発となり、同日19時50分の $M 7.3$ の地震含め、同年11月30日までに $M 6.0$ 以上の地震が25回発生した。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

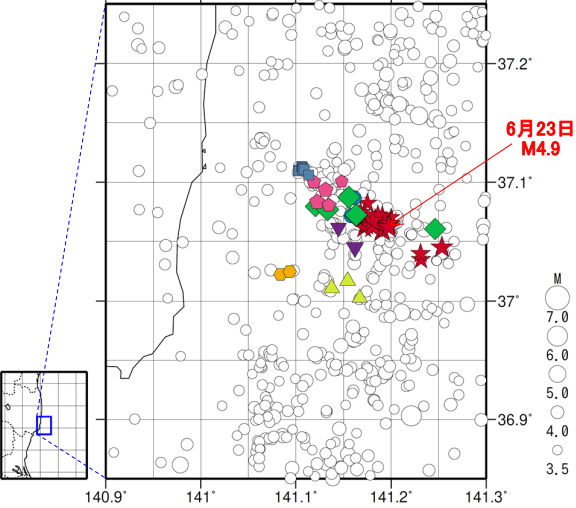
領域c内のM-T図



気象庁作成

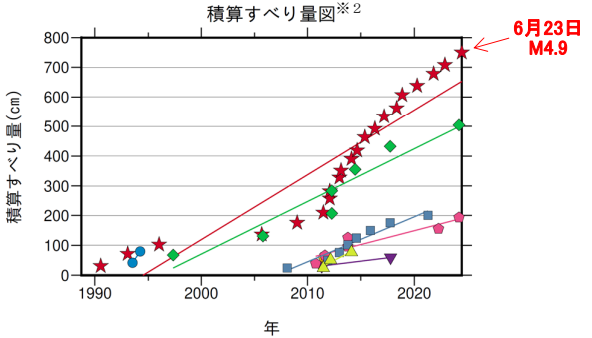
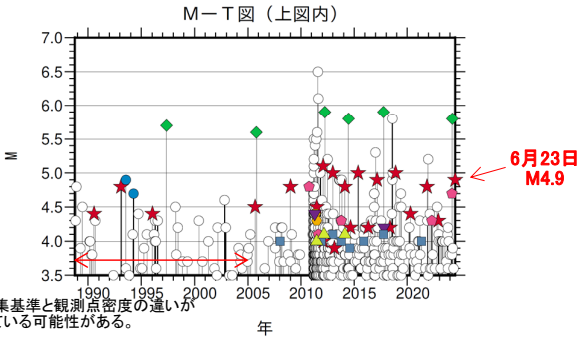
6月23日の福島県沖の地震（相似地震）

福島県沖で発生した2024年6月23日（M4.9、最大震度4）の地震について、
強震波形による相関解析を行った結果、既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された（グループA）※1。
震央分布図（1988年10月1日～2024年6月23日、深さ0～80km、M≧3.5）



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	21	4.58	A	2	1.70	0.00	9.66	21.83
● B	2	4.80	3	2	0.73	0.73	0.73	51.43
◆ C	7	5.80	A	4	4.47	0.00	8.45	17.68
● D	2	4.35	3	3	0.13	0.13	0.13	231.20
▼ E	2	4.30	3	3	6.50	6.50	6.50	4.32
● F	6	4.42	4	3	2.69	0.00	8.51	9.32
■ G	8	4.01	3	3	1.89	0.78	3.85	15.03
▲ H	3	4.07	3	3	1.32	0.70	1.94	18.63



赤矢印の期間は波形収集基準と観測点密度の違いが相似地震検出に影響している可能性がある。

※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進めている[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。

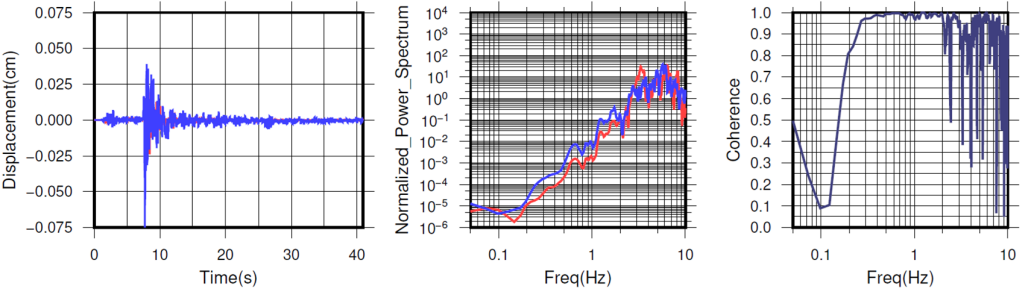
気象庁作成

●波形例

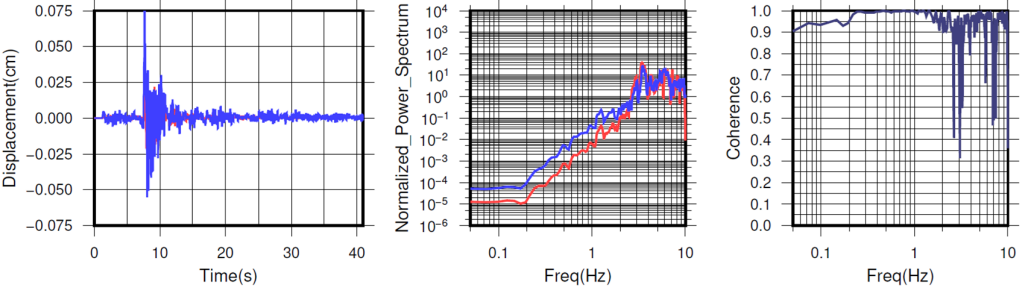
観測点名:いわき市三和町(D2E)
2022/11/21 05:19:06 M4.3
2024/06/23 12:12:06 M4.9



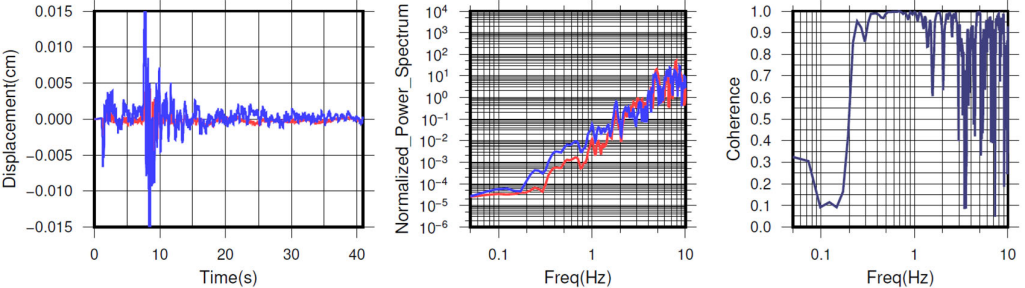
N S成分: Cohr=0.98 (0.54 - 2.17 Hz)



E W成分: Cohr=0.98 (0.54 - 2.17 Hz)



U D成分: Cohr=0.94 (0.54 - 2.17 Hz)



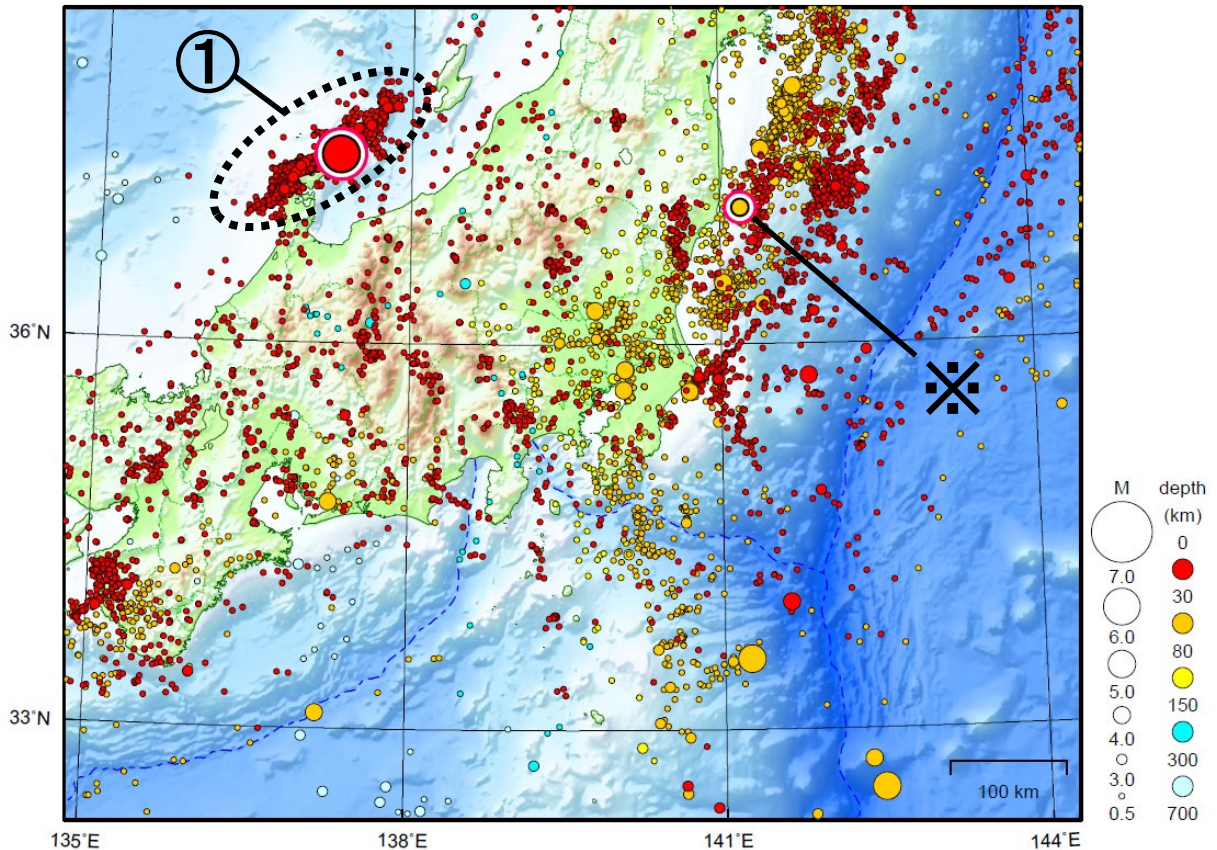
※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したもの

気象庁作成

関東・中部地方

2024/06/01 00:00 ~ 2024/06/30 24:00

N=9704



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 6月3日06時31分に石川県能登地方で M6.0 の地震（最大震度5強）が、同日06時40分には石川県能登地方で M5.0 の地震（最大震度4）が発生した。「令和6年能登半島地震」の地震活動域では、6月中に震度1以上を観測した地震が35回（震度5強：1回、震度4：1回、震度3：1回、震度2：5回、震度1：27回）発生した。

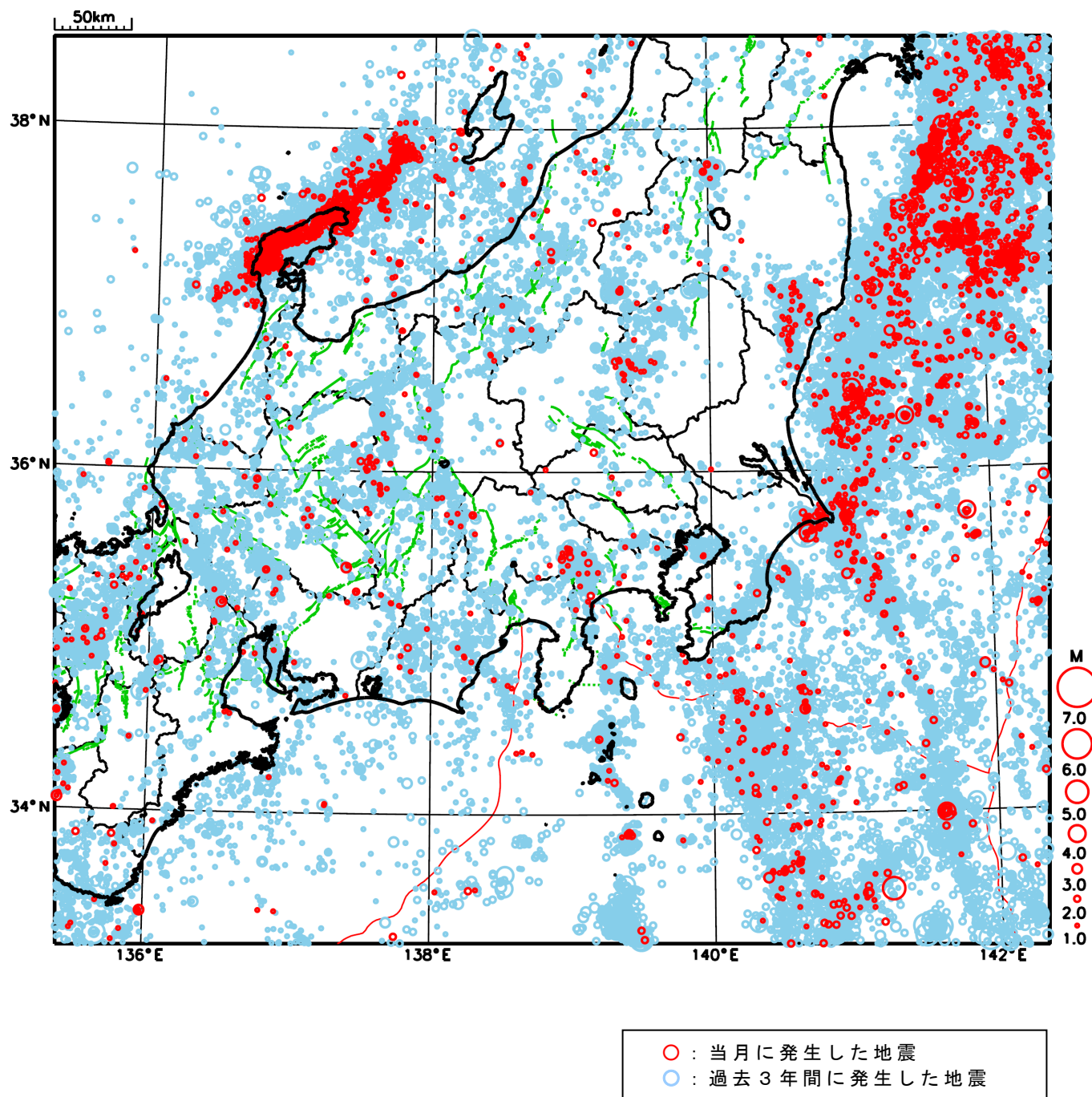
6月3日06時40分の地震の情報発表に用いた震央地名は「能登半島沖」である。

※で示した地震については東北地方の資料を参照。

[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 2024 年 6 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



「令和6年能登半島地震」の地震活動

震央分布図

(2020年12月1日～2024年6月30日、
深さ0～30km、 $M \geq 3.0$)

震源のプロット

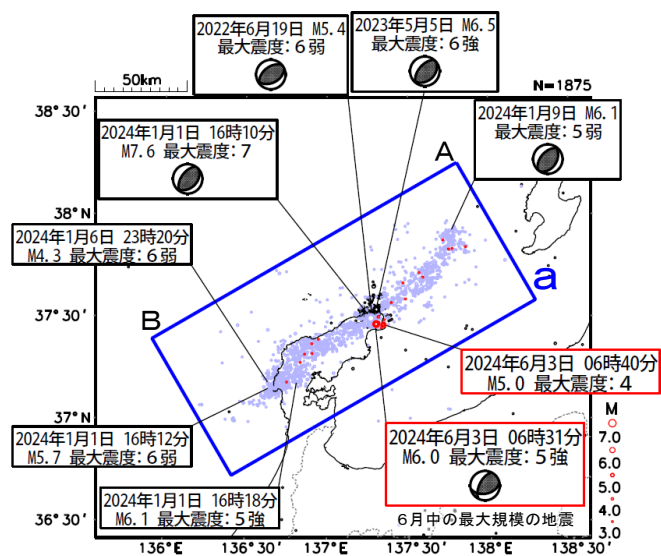
黒色 2020年12月1日～2023年12月31日

水色 2024年1月1日～5月31日

赤色 2024年6月1日～30日

吹き出しは最大震度6弱以上の地震、 $M6.0$ 以上の地震
及び6月中に震度4以上を観測した地震

図中の発震機構はCMT解



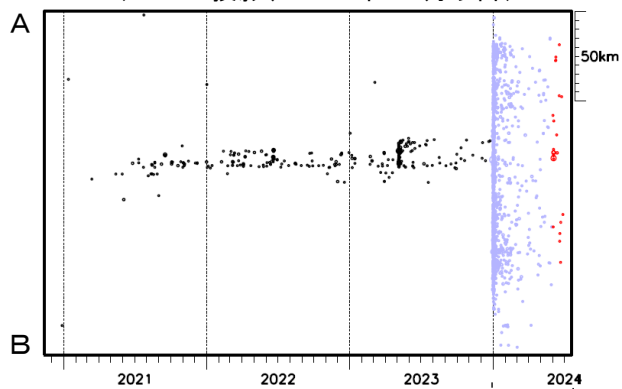
能登半島では2020年12月から地震活動が活発になっており、2023年5月5日には $M6.5$ の地震（最大震度6強）が発生していた。2023年12月までの活動域は、能登半島北東部の概ね30km四方の範囲であった。

2024年1月1日16時10分に石川県能登地方の深さ16kmで $M7.6$ （最大震度7）の地震が発生した後、地震活動はさらに活発になり、活動域は、能登半島及びその北東側の海域を中心とする北東－南西に延びる150km程度の範囲に広がっている。

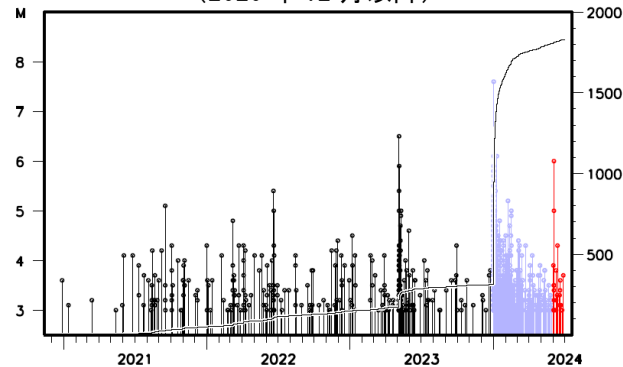
2024年6月中の最大規模の地震は、3日06時31分に石川県能登地方の深さ14kmで発生した $M6.0$ の地震（最大震度5強）である。この地震により長周期地震動階級2を観測した。この地震の発震機構（CMT解）は北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。この地震により、重傷1人などの被害が生じた（2024年6月6日09時30分現在、石川県による）。また、同日06時40分には $M5.0$ の地震（最大震度4）が発生した。

地震の発生数は増減を繰り返しながら大局的には緩やかに減少してきているが、6月中に震度1以上を観測した地震が35回発生するなど活発な状態が続いている。

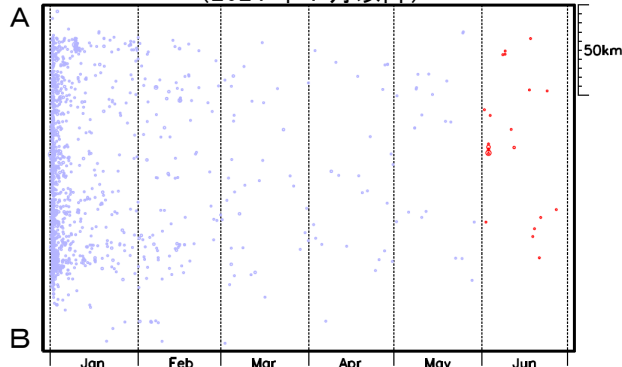
領域a内の時空間分布図
(A－B投影、2020年12月以降)



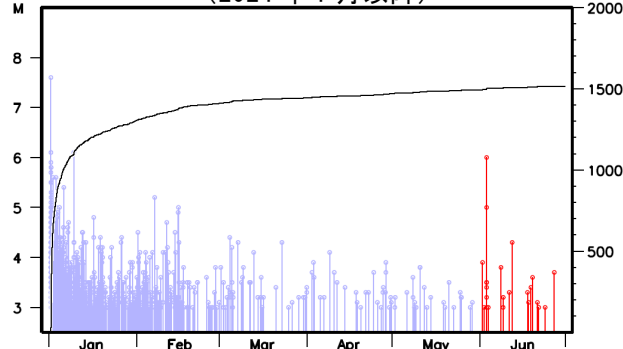
領域a内のM－T図及び回数積算図
(2020年12月以降)



(2024年1月以降)



(2024年1月以降)



「令和6年能登半島地震」の最大震度別地震回数表

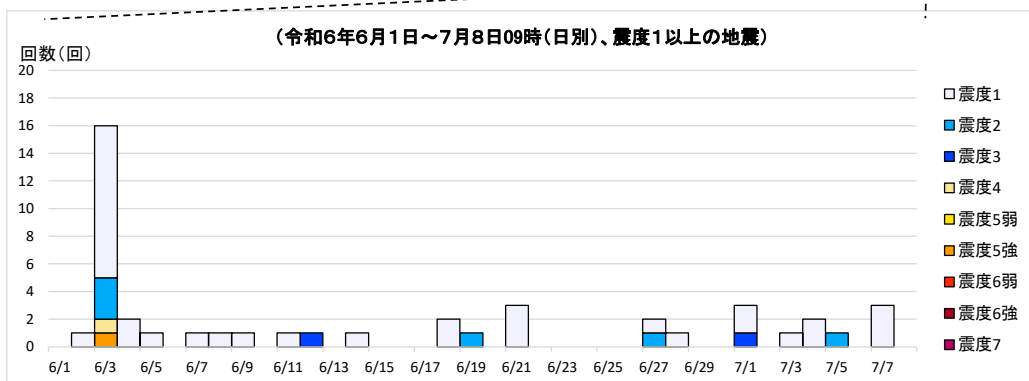
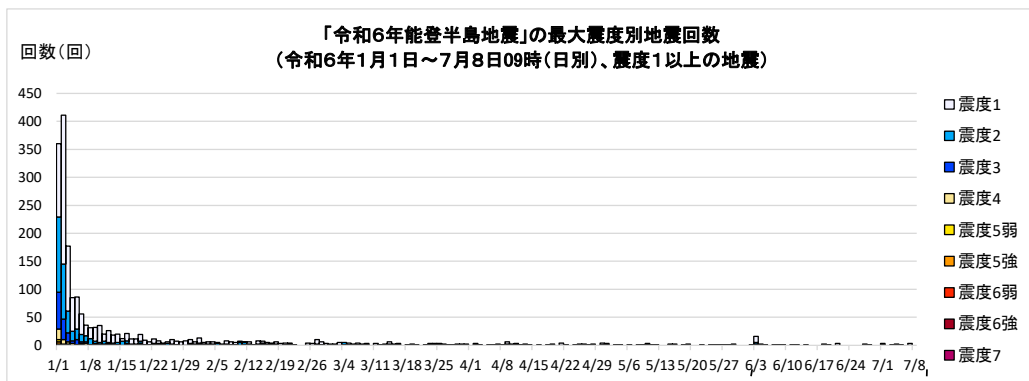
(注)掲載している値は速報のもので、その後の調査で変更する場合がある。

【令和6年1月1日以降の日別発生回数】

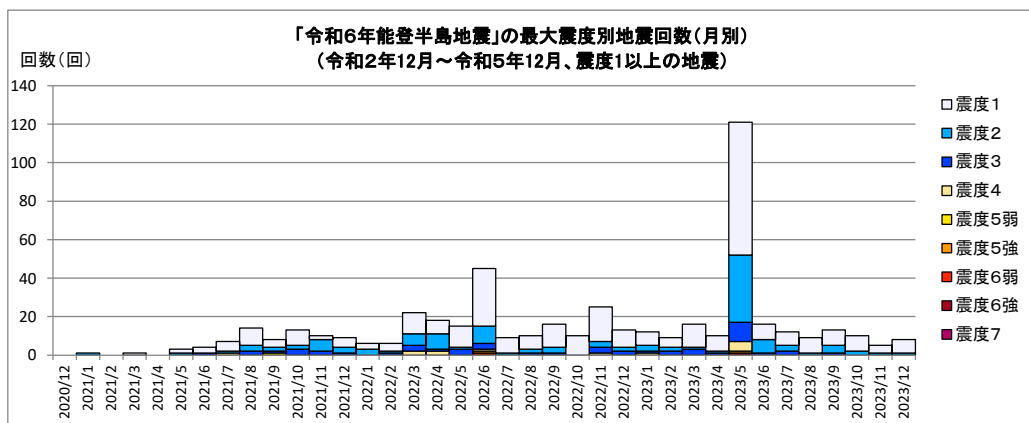
日別	最大震度別回数										震度1以上を 観測した回数		備考
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計		
1/1	131	134	66	19	4	4	1	0	1	360	360		
1/2	266	98	37	8	1	1	0	0	0	411	771		
1/3	116	39	16	4	0	2	0	0	0	177	948		
1/4	60	17	5	3	0	0	0	0	0	85	1033		
1/5	57	19	9	1	0	0	0	0	0	86	1119		
1/6	37	13	3	1	0	1	1	0	0	56	1175		
1/7	19	11	3	3	0	0	0	0	0	36	1211		
1/8	19	11	1	0	0	0	0	0	0	31	1242		
1/9	25	4	2	0	1	0	0	0	0	32	1274		
1/10	30	3	2	0	0	0	0	0	0	35	1309		
1/11	13	5	2	0	0	0	0	0	0	20	1329		
1/12	21	2	2	1	0	0	0	0	0	26	1355		
1/13	14	3	0	1	0	0	0	0	0	18	1373		
1/14	15	4	1	0	0	0	0	0	0	20	1393		
1/15	5	7	0	0	0	0	0	0	0	12	1405		
1/16	13	5	1	1	1	0	0	0	0	21	1426		
1/17	9	1	1	0	0	0	0	0	0	11	1437		
1/18	9	2	0	0	0	0	0	0	0	11	1448		
1/19	12	3	2	2	0	0	0	0	0	19	1467		
1/20	8	1	0	0	0	0	0	0	0	9	1476		
1/21	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6	1482		
1/22	8	2	1	0	0	0	0	0	0	11	1493		
1/23	5	1	2	0	0	0	0	0	0	8	1501		
1/24	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1505		
1/25	3	3	0	0	0	0	0	0	0	6	1511		
1/26	8	0	1	1	0	0	0	0	0	10	1521		
1/27	6	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1528		
1/28	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1534		
1/29	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1542		
1/30	7	2	1	0	0	0	0	0	0	10	1552		
1/31	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1558		
2/1	9	2	2	0	0	0	0	0	0	13	1571		
2/2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5	1576		
2/3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1582		
2/4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6	1588		
2/5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	5	1593		
2/6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1595		
2/7	6	1	0	1	0	0	0	0	0	8	1603		
2/8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6	1609		
2/9	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1614		
2/10	2	5	0	0	0	0	0	0	0	7	1621		
2/11	1	4	0	1	0	0	0	0	0	6	1627		
2/12	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1633		
2/13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1634		
2/14	6	1	0	1	0	0	0	0	0	8	1642		
2/15	3	2	2	0	0	0	0	0	0	7	1649		
2/16	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5	1654		
2/17	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1658		
2/18	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1664		
2/19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1667		
2/20	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1671		
2/21	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1675		
2/22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1676		
2/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1676		
2/24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1676		
2/25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1680		
2/26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1683		
2/27	8	0	2	0	0	0	0	0	0	10	1693		
2/28	5	0	1	0	0	0	0	0	0	6	1699		
2/29	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1702		
3/1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1704		
3/2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1706		
3/3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1711		
3/4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	5	1716		
3/5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1720		
3/6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1722		
3/7	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4	1726		
3/8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1728		
3/9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1731		
3/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1731		
3/11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1734		
3/12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1735		
3/13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1737		
3/14	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1743		
3/15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1745		
3/16	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1748		

3/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1748
3/18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1749
3/19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1751
3/20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1752
3/21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1752
3/22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1753
3/23	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1756
3/24	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1759
3/25	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1762
3/26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1764
3/27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1765
3/28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1766
3/29	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1768
3/30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1770
3/31	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1772
4/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1772
4/2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1775
4/3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1776
4/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1776
4/5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1777
4/6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1778
4/7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1780
4/8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1781
4/9	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1787
4/10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1789
4/11	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1792
4/12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1793
4/13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1795
4/14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1796
4/15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1796
4/16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1797
4/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1797
4/18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1798
4/19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1800
4/20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1800
4/21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1804
4/22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1805
4/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1805
4/24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1806
4/25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1808
4/26	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1810
4/27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1811
4/28	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1813
4/29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1813
4/30	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1817
5/1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1820
5/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1820
5/3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1821
5/4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1822
5/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1822
5/6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1823
5/7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1823
5/8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1824
5/9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1825
5/10	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1828
5/11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1829
5/12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1830
5/13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1830
5/14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1830
5/15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1832
5/16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1834
5/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1834
5/18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1835
5/19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1837
5/20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1837
5/21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1837
5/22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1838
5/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1838
5/24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1839
5/25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1840
5/26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1841
5/27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1842
5/28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1843
5/29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1845
5/30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1845
5/31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1845
6/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1845
6/2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1846
6/3	11	3	0	1	0	1	0	0	0	0	16	1862
6/4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1864
6/5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1865
6/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1865

6/7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1866	
6/8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1867	
6/9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1868	
6/10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1868	
6/11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1869	
6/12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1870	
6/13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1870	
6/14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1871	
6/15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1871	
6/16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1871	
6/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1871	
6/18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1873	
6/19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1874	
6/20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1874	
6/21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1877	
6/22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1877	
6/23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1877	
6/24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1877	
6/25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1877	
6/26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1877	
6/27	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1879	
6/28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1880	
6/29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1880	
6/30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1880	
7/1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1883	
7/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1883	
7/3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1884	
7/4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1886	
7/5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1887	
7/6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1887	
7/7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1890	
7/8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1890	09時時点
総計(1月1日～7月8日)	1172	467	183	49	7	9	2	0	1		1890		



【令和2(2020)年12月～令和5(2023)年12月の発生回数(月別)】



【令和2(2020)年12月以降の発生回数(年別)】

年別	最大震度別回数										震度1以上を 観測した回数		備考
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7		回数	累計	
2020/12/1 - 12/31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2021/1/1 - 12/31	39	19	10	1	1	0	0	0	0	0	70	70	
2022/1/1 - 12/31	130	39	18	6	0	1	1	0	0	0	195	265	
2023/1/1 - 12/31	151	61	21	6	0	1	0	1	0	0	241	506	2023/6/1～ 12/31の震度1 以上を観測した 回数 合計73回 月平均10.4回 月中央値10.0回
総計(2020～2023)	320	119	49	13	1	2	1	1	0		506		

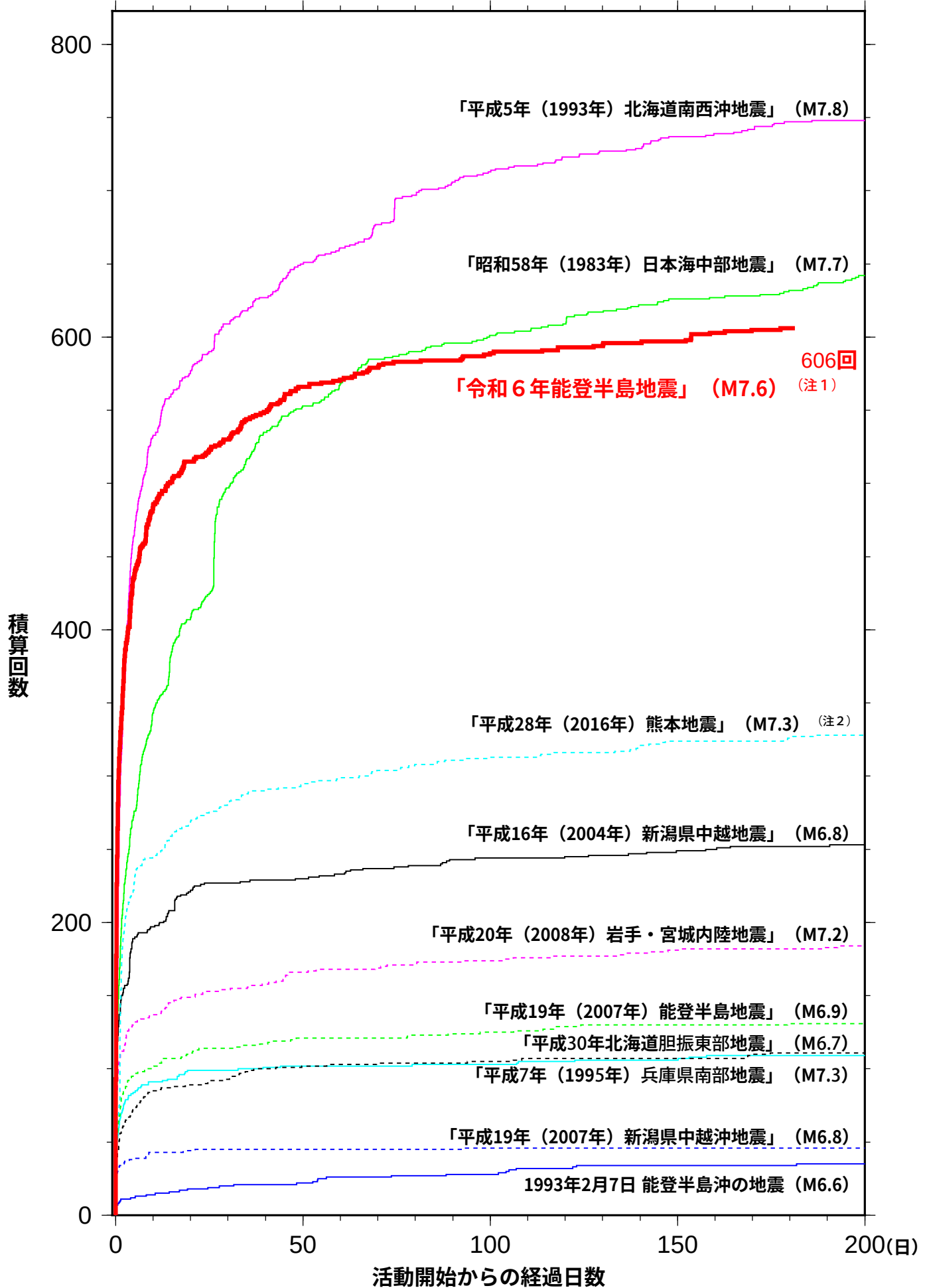
2020～2023	320	119	49	13	1	2	1	1	0	506	506	
2024/1/1 - 31	941	395	159	45	7	8	2	0	1	1558	2064	
2024/2/1 - 29	95	34	12	3	0	0	0	0	0	144	2208	
2024/3/1 - 31	49	17	4	0	0	0	0	0	0	70	2278	
2024/4/1 - 30	32	9	4	0	0	0	0	0	0	45	2323	
2024/5/1 - 31	20	6	2	0	0	0	0	0	0	28	2351	
2024/6/1 - 30	27	5	1	1	0	1	0	0	0	35	2386	
2024/7/1 - 8	8	1	1	0	0	0	0	0	0	10	2396	7月8日09時時点
総計(2020/12/1～2024/7/8)	1492	586	232	62	8	11	3	1	1		2396	

※2024/1/1以降は領域を広げてカウントしている。

主な地震活動の地震回数比較（マグニチュード3.5以上）

(回)

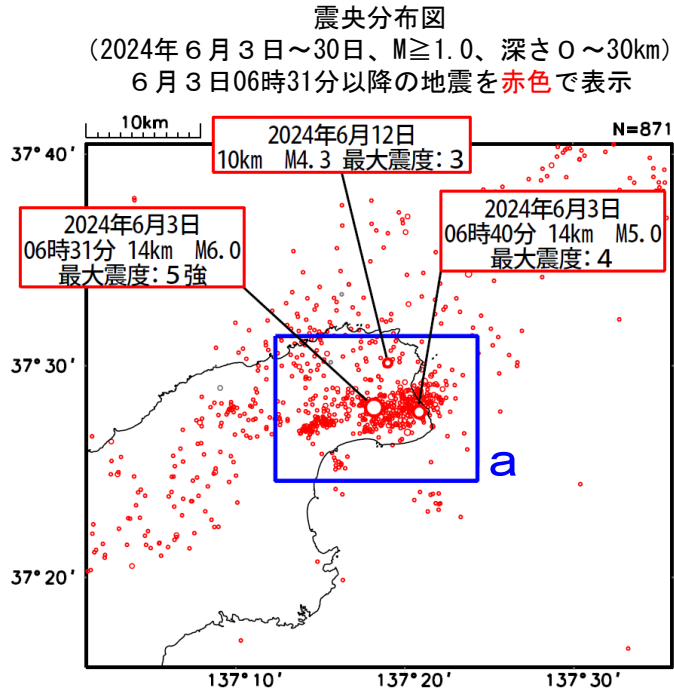
2024年06月30日24時00分現在



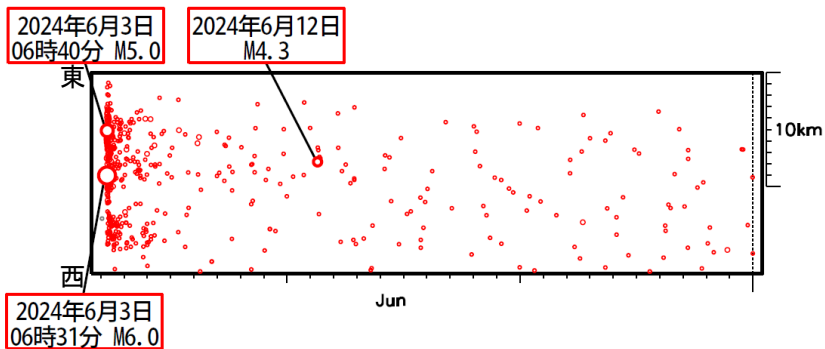
※この資料は速報値であり、後日の調査で変更することがある。
 ※今回の地震のマグニチュードについては、これまでの最大を示している。
 (注1) 2024年1月1日16時10分 (M7.6) の地震を起点にカウントしている。
 (注2) 2016年4月14日21時26分 (M6.5) の地震を起点にカウントしている。

気象庁作成

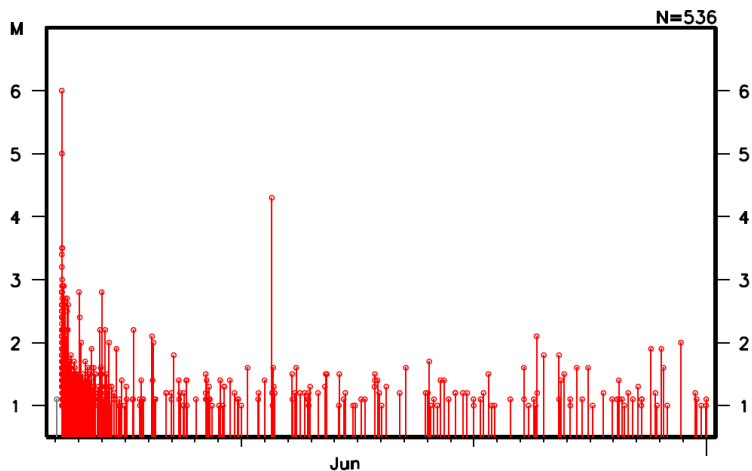
6月3日 石川県能登地方の地震



上図領域 a 内の時空間分布図（東西投影）



上図領域 a 内のM-T図



6月3日 石川県能登地方の地震（2020年12月以降の地震活動推移）

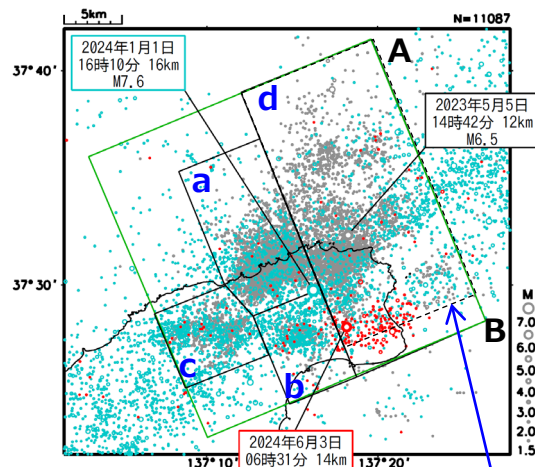
震央分布図

2020年12月10日～2023年12月31日 (○)

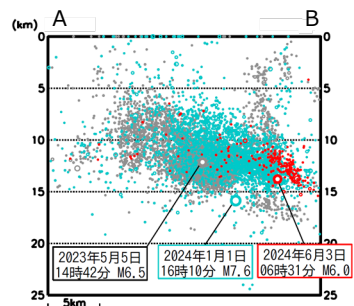
2024年1月1日～6月2日 (○)

2024年6月3日～30日 (○)

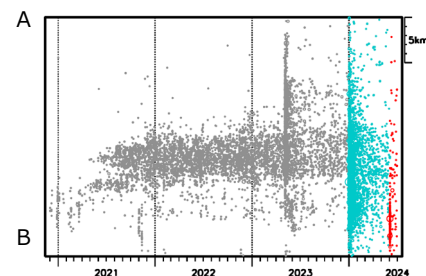
M $\geq$ 1.5 深さ0～25km



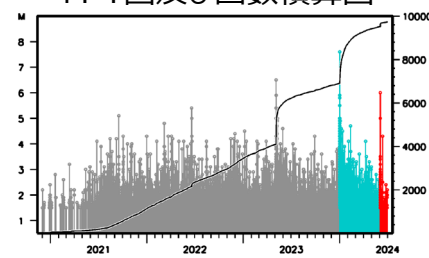
全体（緑色矩形領域内）の断面図（A-B投影）



全体（緑色矩形領域内）の時空間分布図（A-B投影）

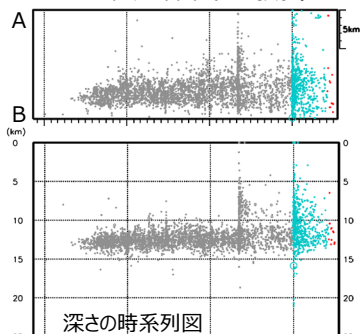


M-T図及び回数積算図

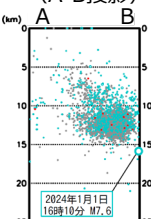


領域a

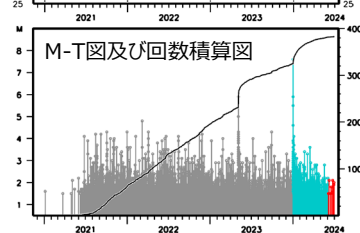
時空間分布図（A-B投影）



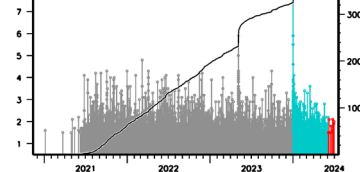
断面図（A-B投影）



深さの時系列図

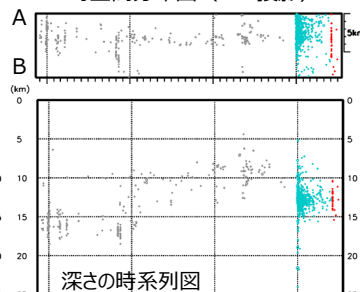


M-T図及び回数積算図

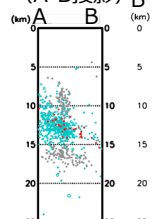


領域b

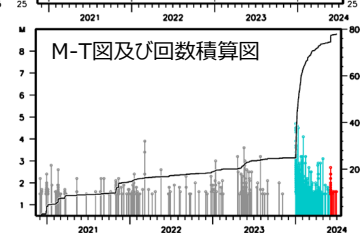
時空間分布図（A-B投影）



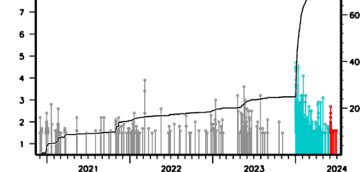
断面図（A-B投影）



深さの時系列図

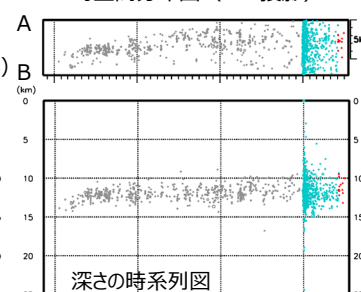


M-T図及び回数積算図

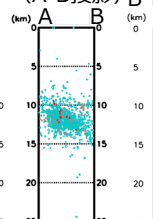


領域c

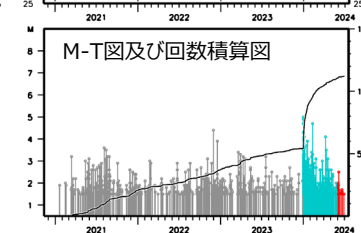
時空間分布図（A-B投影）



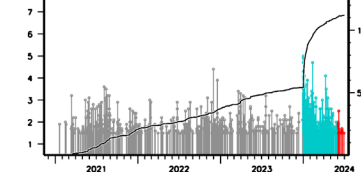
断面図（A-B投影）



深さの時系列図

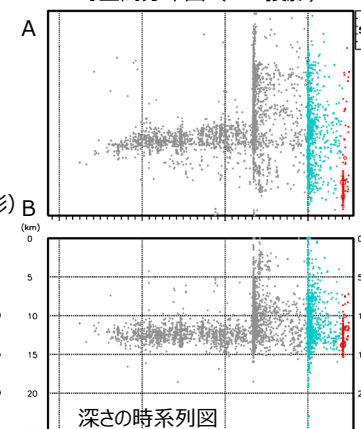


M-T図及び回数積算図

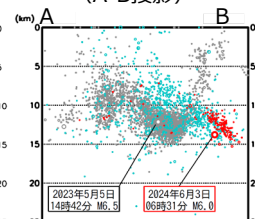


領域d

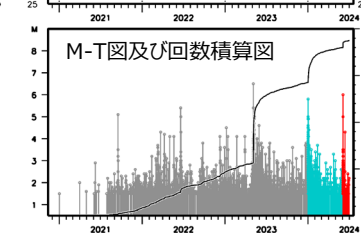
時空間分布図（A-B投影）



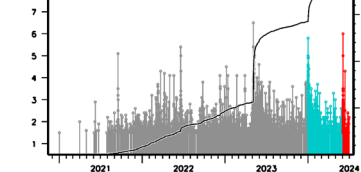
断面図（A-B投影）



深さの時系列図



M-T図及び回数積算図



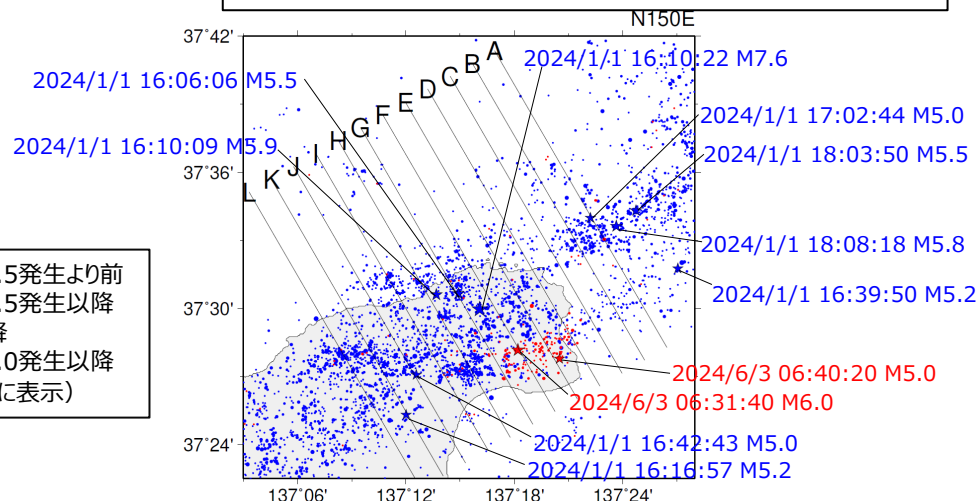
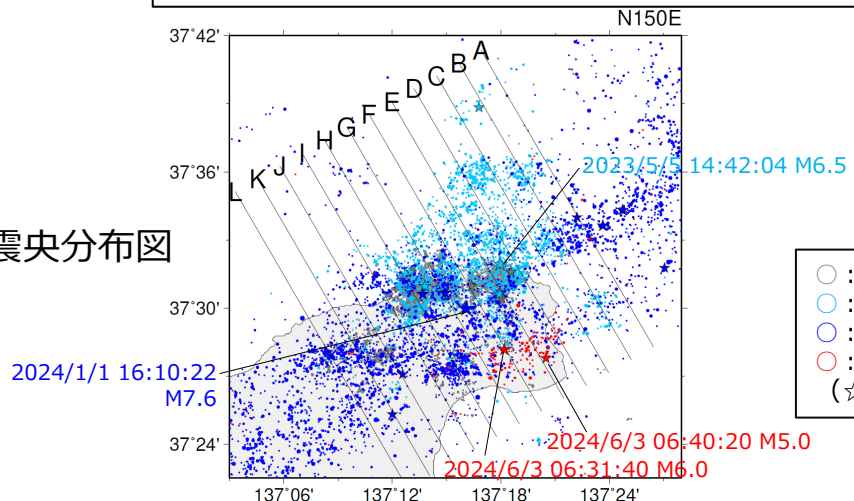
「令和6年能登半島地震」(2020年12月からの活動域における震源分布比較)

波形相関DD法により再決定した震源データ：2020年12月1日～2024年6月18日、深さ0～40km、M $\geq$ 1.5

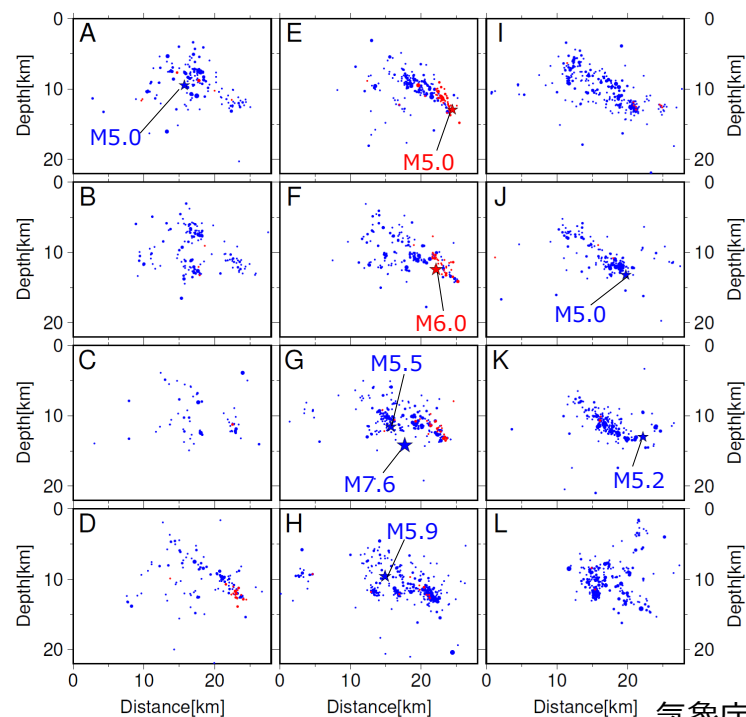
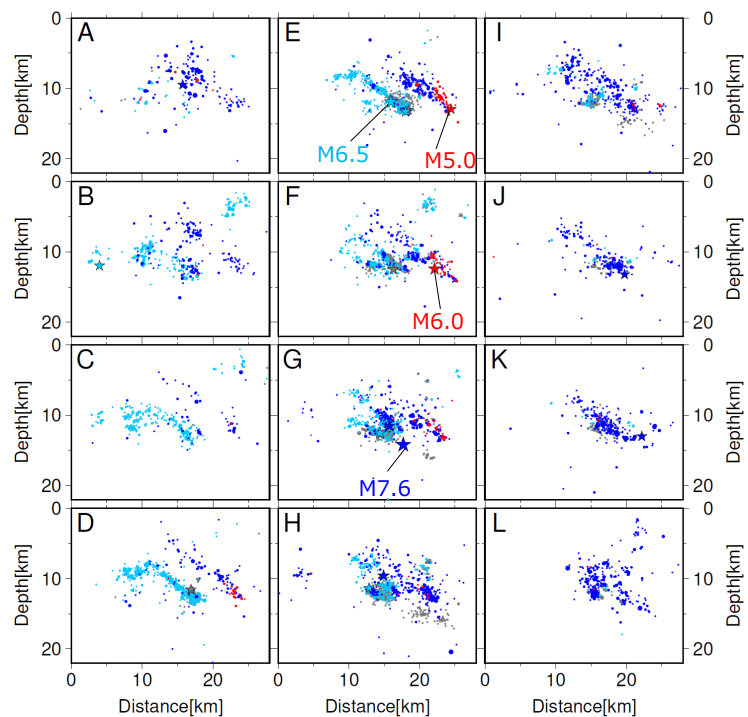
表示期間：期間全体
(2020年12月1日～2024年6月18日)

表示期間：M7.6発生後
(2024年1月1日～6月18日)

震央分布図



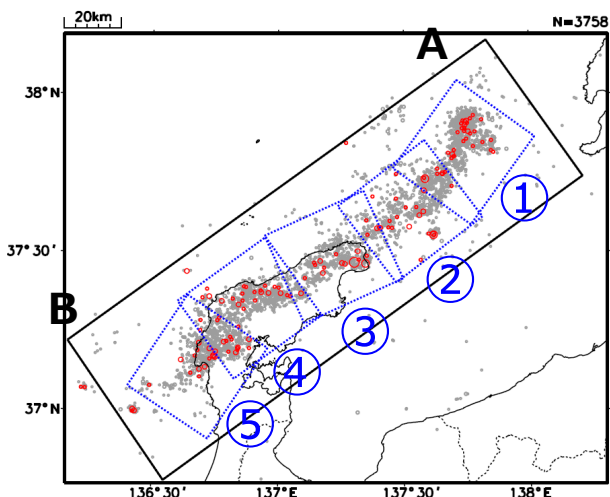
各投影面の断面図



令和6年能登半島地震の地震活動（M7.6発生後の地震活動の状況）

震央分布図

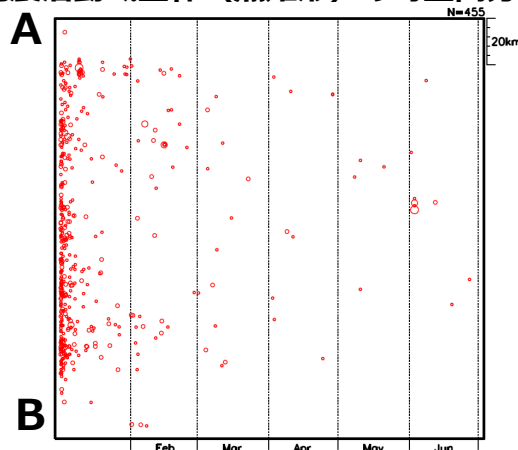
（2024年1月1日19時10分～6月30日、
深さ0～30km、M $\geq$ 2.0）



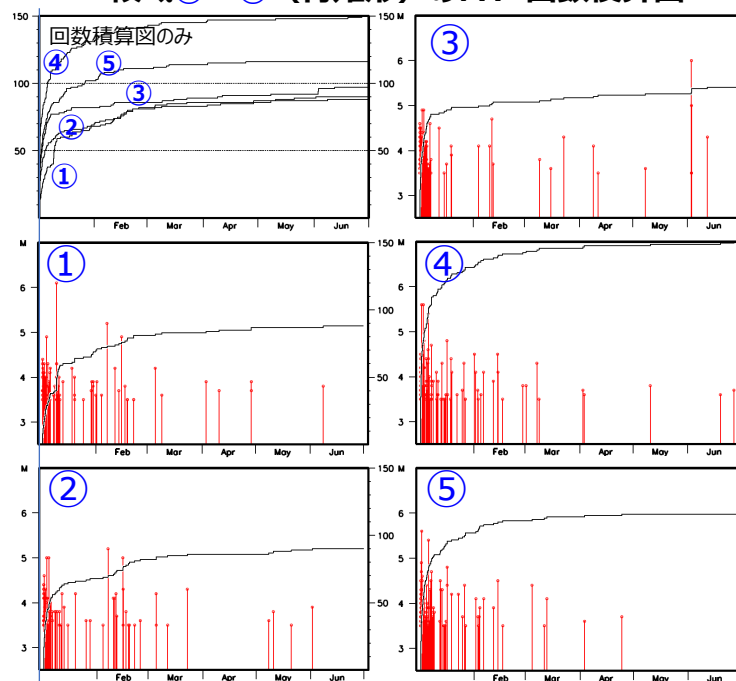
○:M3.5以上

2024年1月1日19時10分～6月30日、
M $\geq$ 3.5

地震活動域全体（黒矩形）の時空間分布図

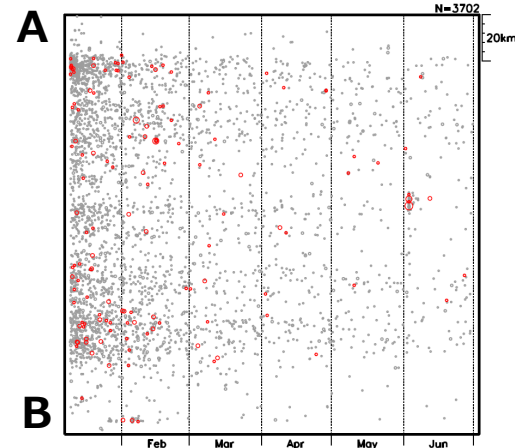


領域①～⑤（青矩形）のMT・回数積算図

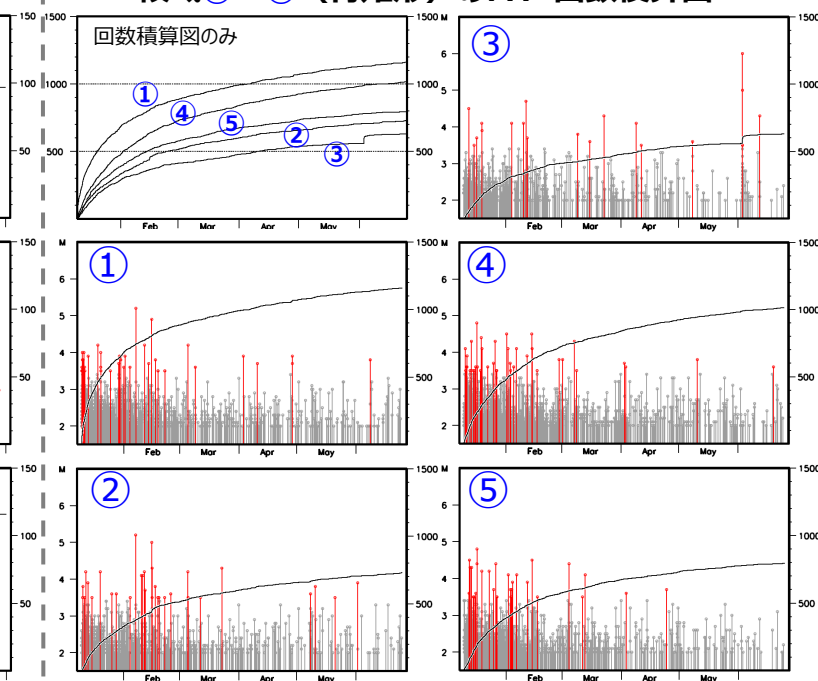


2024年1月10日～6月30日、
M $\geq$ 2.0

地震活動域全体（黒矩形）の時空間分布図



領域①～⑤（青矩形）のMT・回数積算図



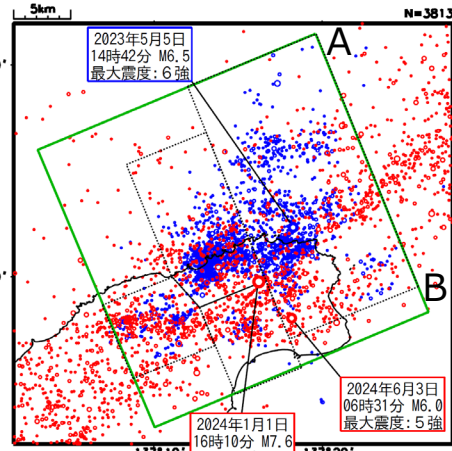
・M7.5発生直後は地震検知漏れがあるため、
M7.5発生から3時間以降（1月1日19時10分以降）はM3.5以上（左図）、1月10日以降はM2.0以上（右図）で表示。

・MT・回数積算図の両縦軸は領域①～⑤で同じ

「令和6年能登半島地震」(2020年12月から活発化した活動域におけるM7.6発生前後の地震活動比較)

震央分布図

(2020年12月1日～
2024年6月30日、
深さ ≤ 25 km、 $M \geq 2.0$)



- : 2020年12月1日～2023年12月31日
- : 2024年1月1日～
- 黒矩形は2023年12月までの主な活動域

時空間分布図
(A-B投影)

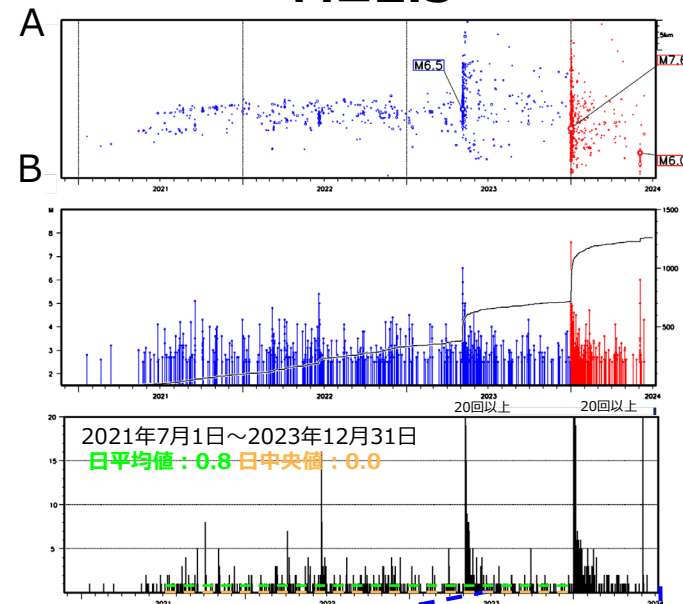
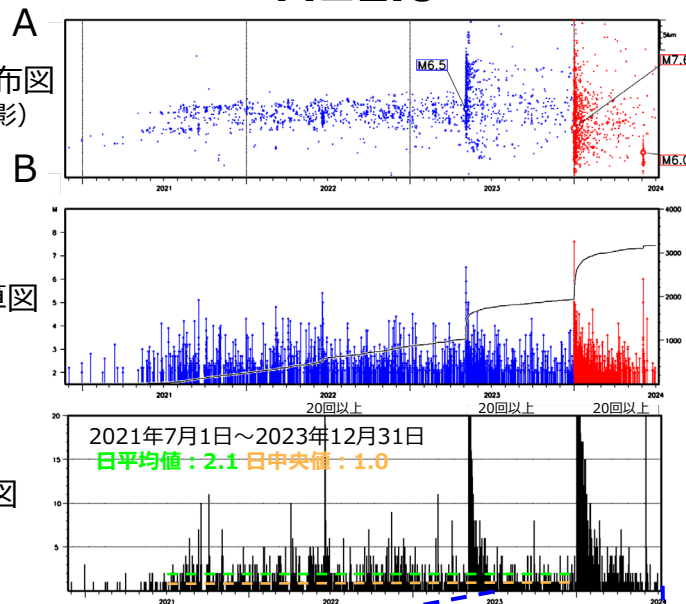
MT・
回数積算図

日別
回数図

$M \geq 2.0$

緑矩形内の地震活動図

$M \geq 2.5$

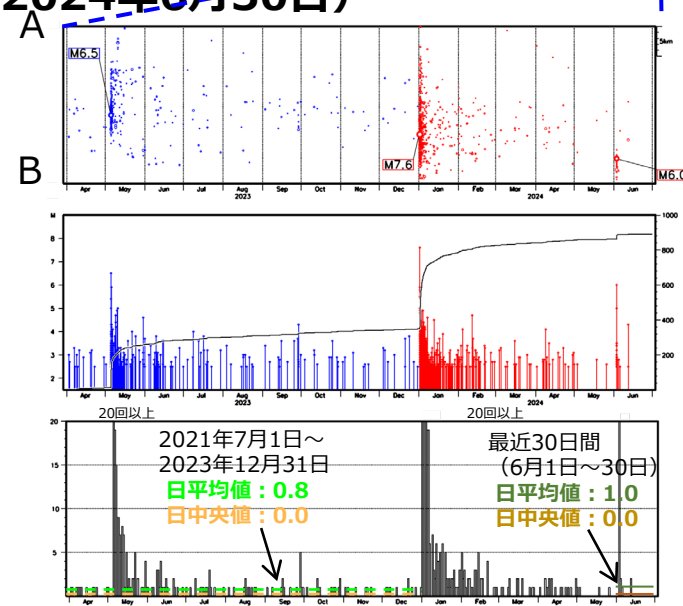
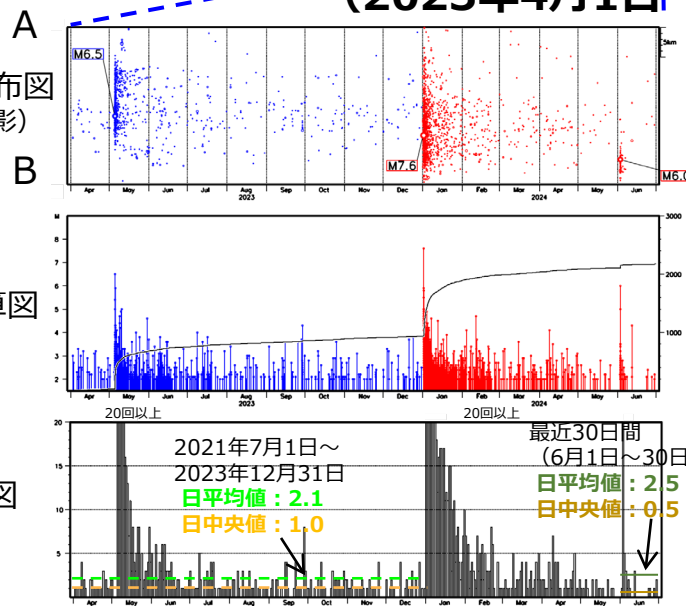


(2023年4月1日～2024年6月30日)

時空間分布図
(A-B投影)

MT・
回数積算図

日別
回数図



2024年1月1日以降の震源データは、
未精査、未検知の期間を含む

能登半島地震の地震活動（非定常ETAS解析）

非定常ETASモデル（Kumazawa and Ogata, 2013）による背景地震活動度 $\mu(t)$ 、余震誘発強度 $K_0(t)$ を推定した。

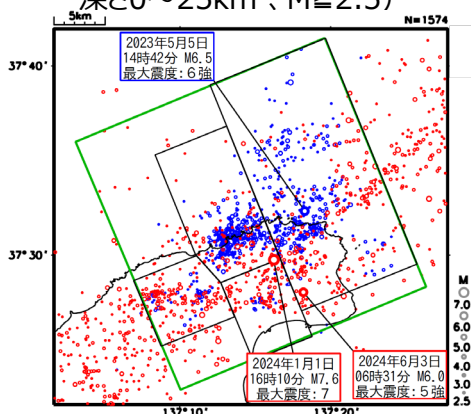
$$\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i:t_i < t\}} \frac{K_0(t_i)e^{\alpha(M_i - M_c)}}{(t - t_i + c)^p} \quad \lambda_{\theta}(t|H_t) : \text{強度関数}, \mu(t) : \text{背景地震活動度}, K_0(t) : \text{余震誘発強度}$$

Kumazawa, T., Ogata, Y., 2013. Quantitative description of induced seismic activity before and after the 2011 Tohoku-Oki earthquake by nonstationary ETAS model. J. Geophys. Res.118, 6165–6182.

○非定常ETAS解析には震央分布図の緑色矩形内の震源データを使用した。 μ 、 K_0 の初期値及び固定値 α 、 c 、 p は、2020年12月までの震央分布図内の主に陸域M1.0以上で定常ETAS解析により求めた値を基本としたが、M下限が大きくなると地震数が少なくなり非定常ETAS解析が安定しないため、先行研究（Ogata, 2011）によるこの地域の値を用いて、非定常ETAS解析のABICが小さいものを採用した。

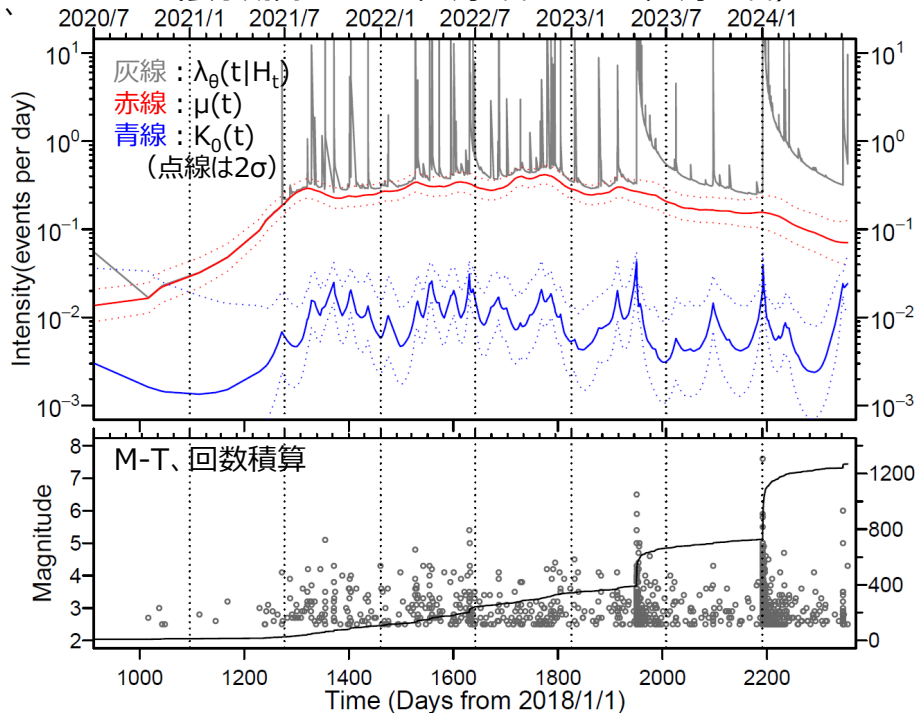
震央分布図

(2018年1月1日～2024年6月30日、
深さ0～25km、 $M \geq 2.5$)



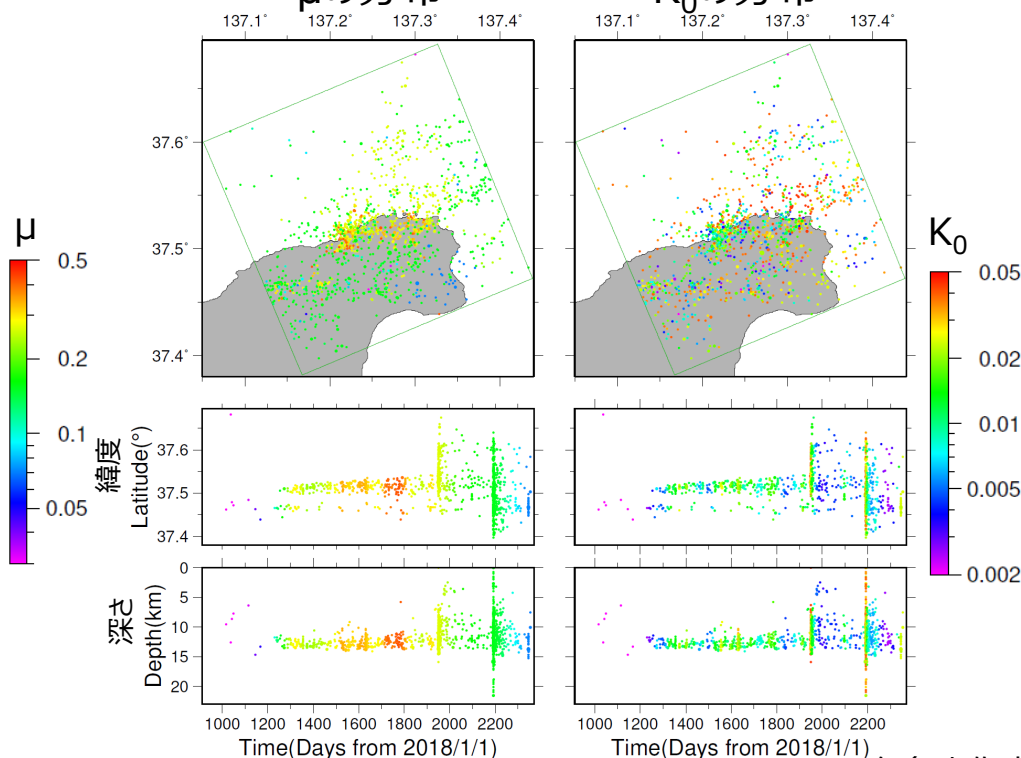
○ : ～2023年12月31日
● : 2024年1月1日～
黒矩形は2023年12月までの主な活動域

左図の緑色矩形内の非定常ETAS解析結果
(表示期間：2020年7月1日～2024年6月30日)



μ の分布

K_0 の分布

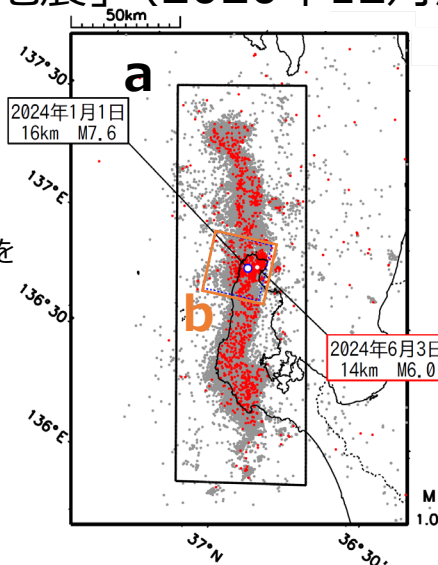


「令和 6 年能登半島地震」(2020年12月から活発化した活動域におけるM1.0以上の地震活動)

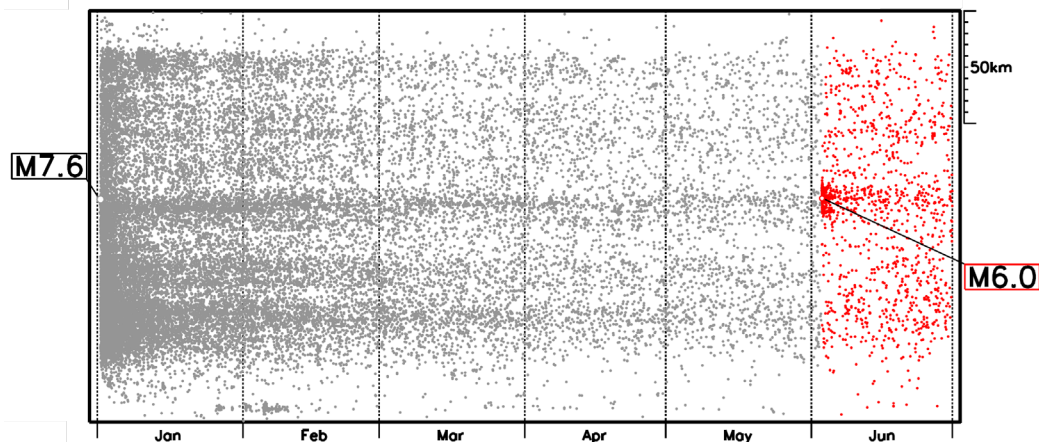
震央分布図

(2024年1月1日～
2024年6月30日、
深さ ≤ 30 km、 $M \geq 1.0$)

2024年6月3日06時31分以降を
赤く表示



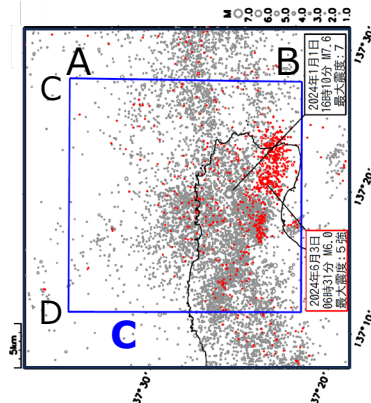
領域a内の時空間分布図



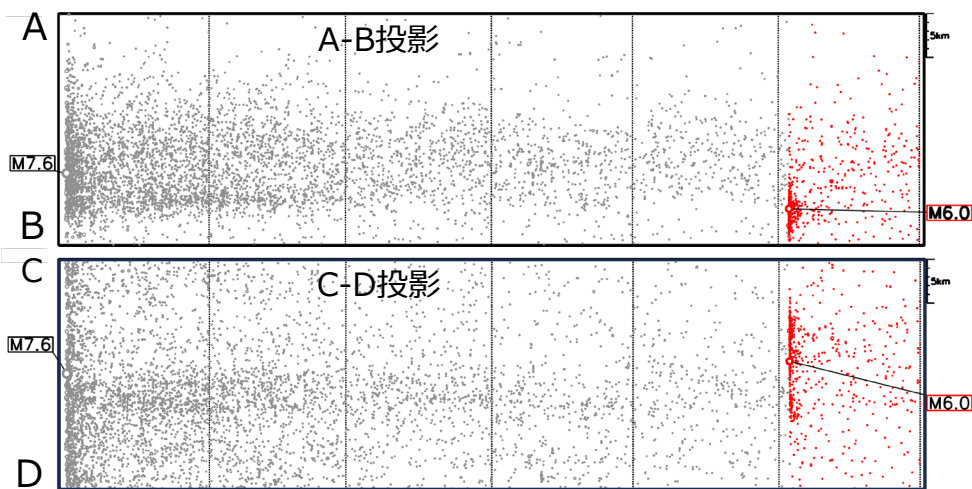
領域b内の拡大図

(2024年1月1日～
2024年6月30日、
深さ ≤ 25 km、 $M \geq 1.0$)

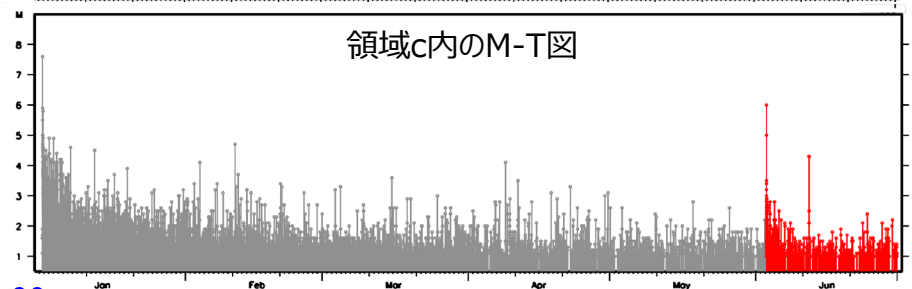
2024年6月3日06時31分以降を
赤く表示



領域c内の時空間分布図



領域c内のM-T図



2024年1月1日以降の震源データは、
未精査、未検知の期間を含む

能登半島地震の地震活動（非定常ETAS解析：領域b）

参考

非定常ETASモデル（Kumazawa and Ogata, 2013）による背景地震活動度 $\mu(t)$ 、余震誘発強度 $K_0(t)$ を推定した。

$$\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i:t_i < t\}} \frac{K_0(t_i)e^{\alpha(M_i - M_c)}}{(t - t_i + c)^p} \quad \lambda_{\theta}(t|H_t) : \text{強度関数、} \mu(t) : \text{背景地震活動度、} K_0(t) : \text{余震誘発強度}$$

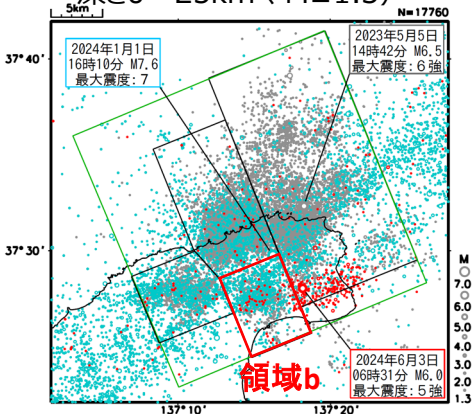
Kumazawa, T., Ogata, Y., 2013. Quantitative description of induced seismic activity before and after the 2011 Tohoku-Oki earthquake by nonstationary ETAS model. J. Geophys. Res.118, 6165–6182.

○非定常ETAS解析には震央分布図の領域b内の震源データを使用した。非定常ETAS解析に用いる μ 、 K_0 の初期値及び α 、 c 、 p は定常ETAS解析により求めた。

2024年1月以降の $\mu(t)$ の変化は、領域bに隣接する領域で発生したM7.6の地震の影響を受けている可能性がある

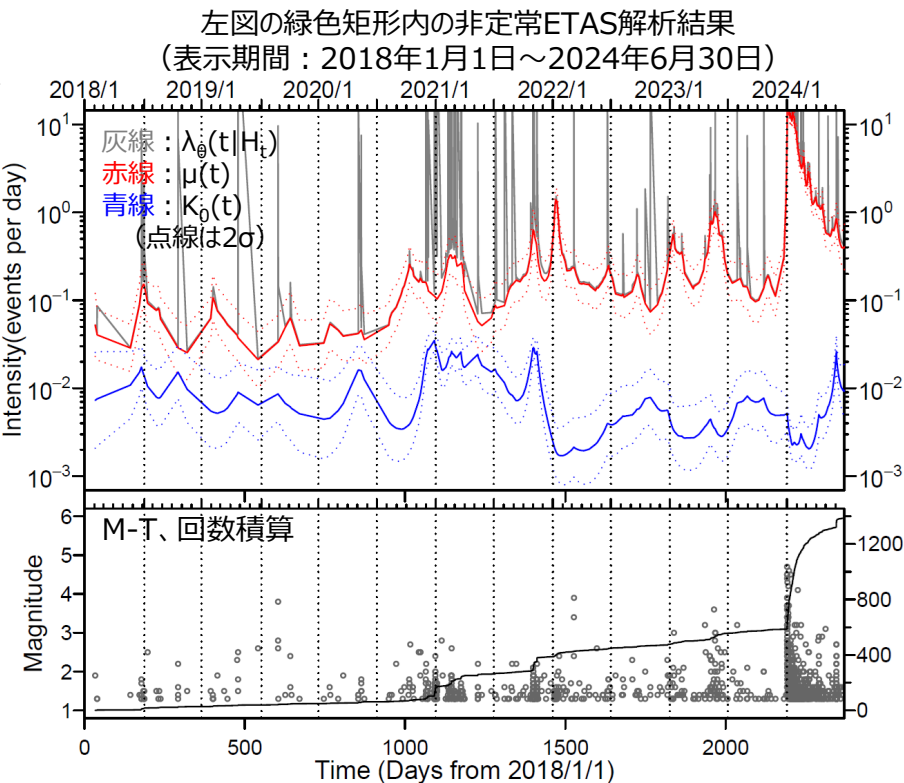
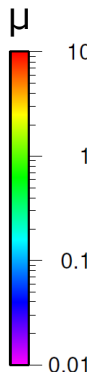
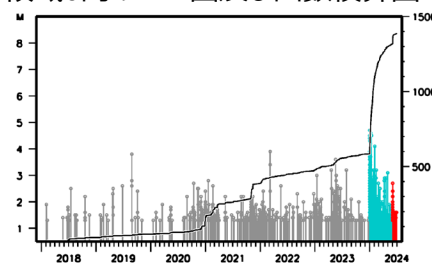
震央分布図

(2018年1月1日～2024年6月30日、
深さ0～25km、 $M \geq 1.3$)

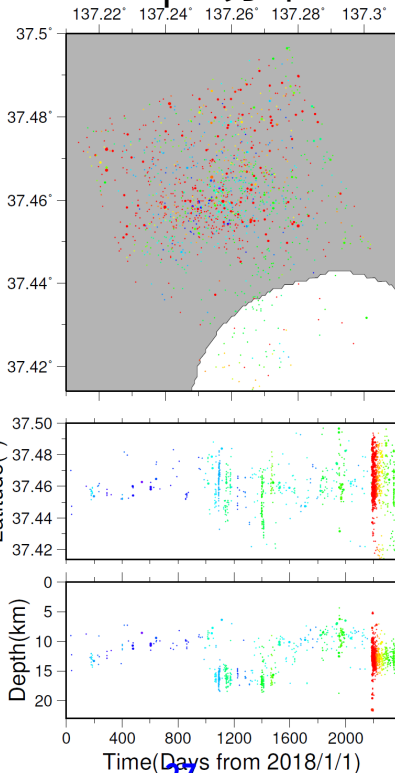


● : ～2023年12月31日
● : 2024年1月1日～6月3日06時30分
● : 2024年6月3日06時31分～
黒矩形及び赤矩形は2023年12月までの主な活動域

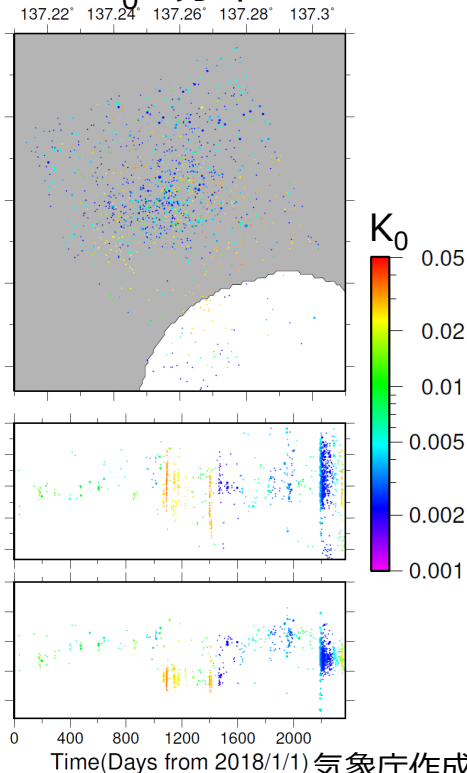
領域b内のM-T図及び回数積算図



μ の分布

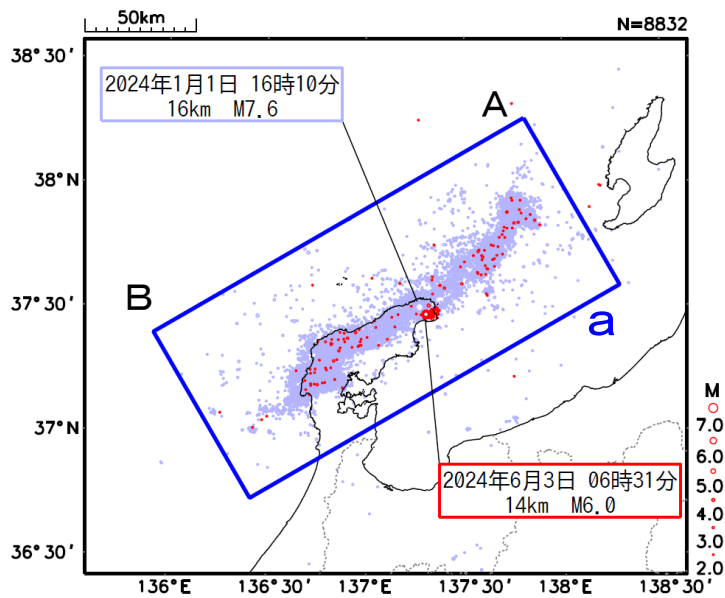


K_0 の分布

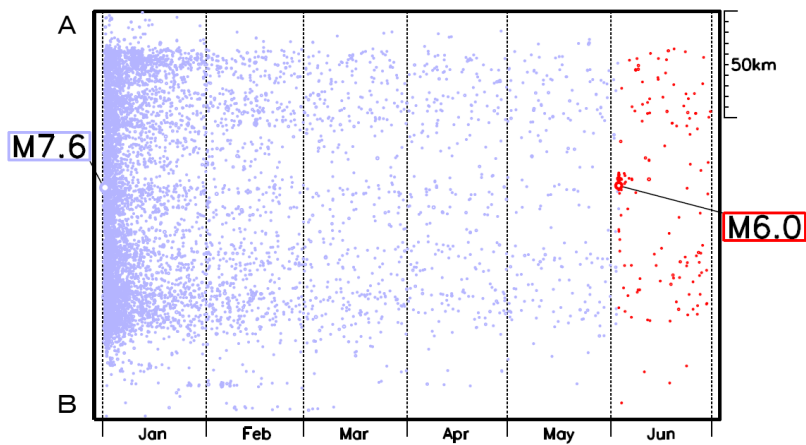


6月3日 石川県能登地方の地震(2024年1月1日以降の地震活動)

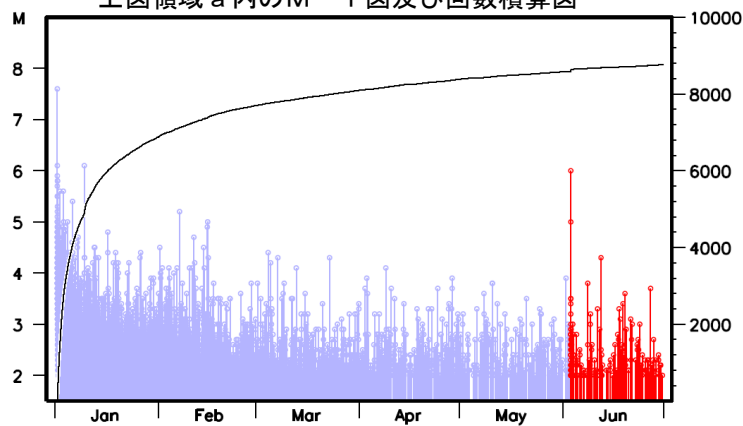
震央分布図
(2024年1月1日～6月24日、 $M \geq 2.0$ 、深さ0～30km)
水色：2024年1月1日～6月3日06時29分
赤色：2024年6月3日06時30分～30日24時00分



上図領域 a 内の時空間分布図 (A-B 投影)

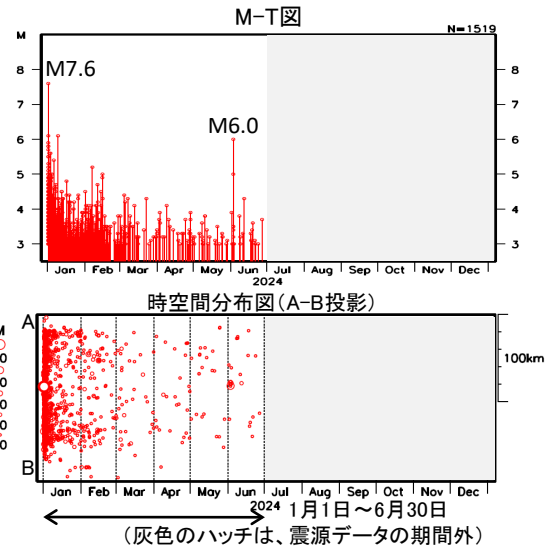
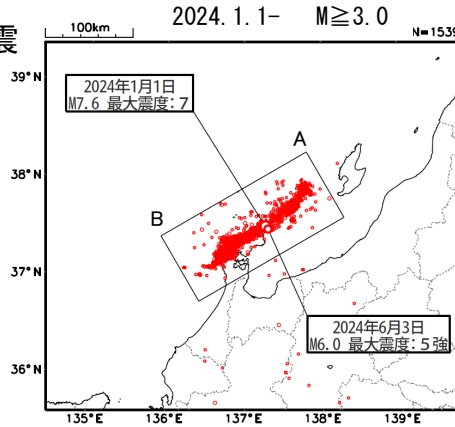


上図領域 a 内のM-T図及び回数積算図

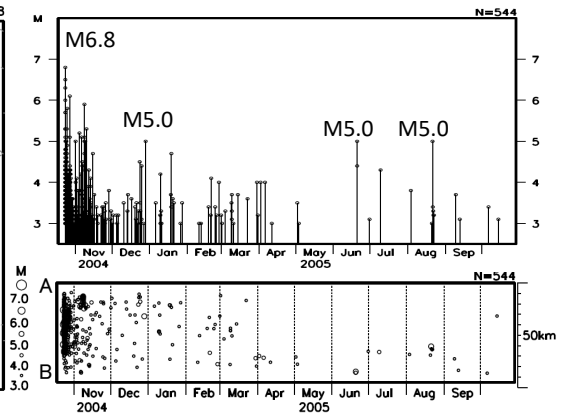
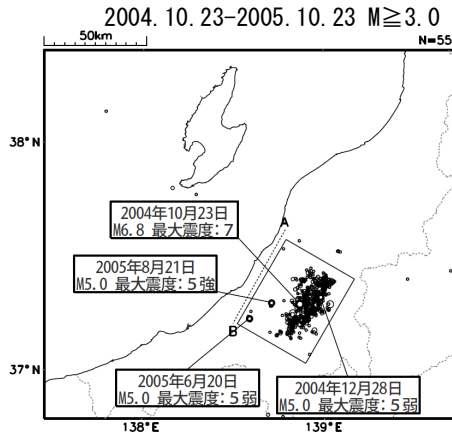


陸のプレート内で発生した過去の大地震との活動比較(12か月間)

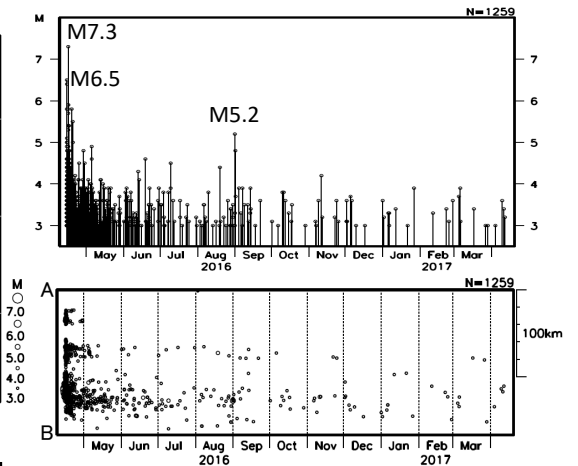
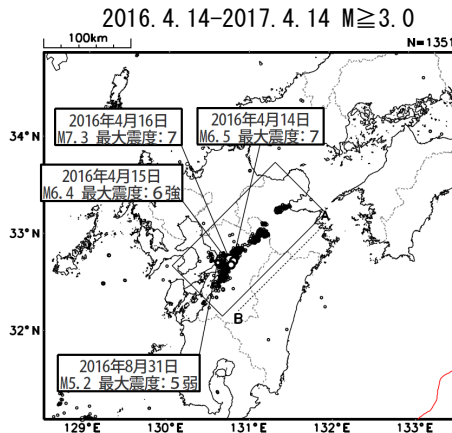
令和6年能登半島地震
(M7.6, 最大震度7)



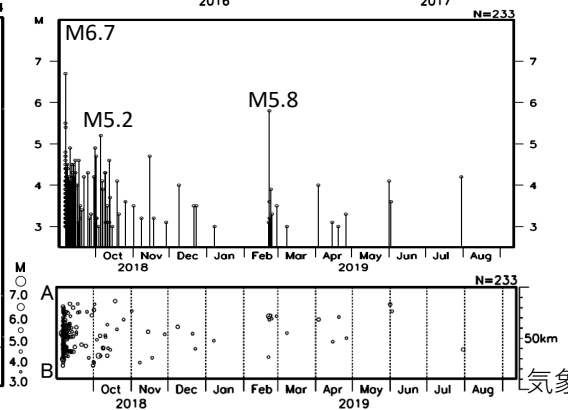
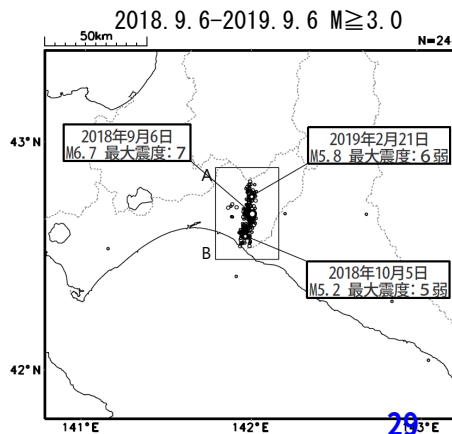
平成16年(2004年)
新潟県中越地震
(M6.8, 最大震度7)



平成28年(2016年)
熊本地震
(M6.5, 最大震度7,
M7.3, 最大震度7)



平成30年
北海道胆振東部地震
(M6.7, 最大震度7)



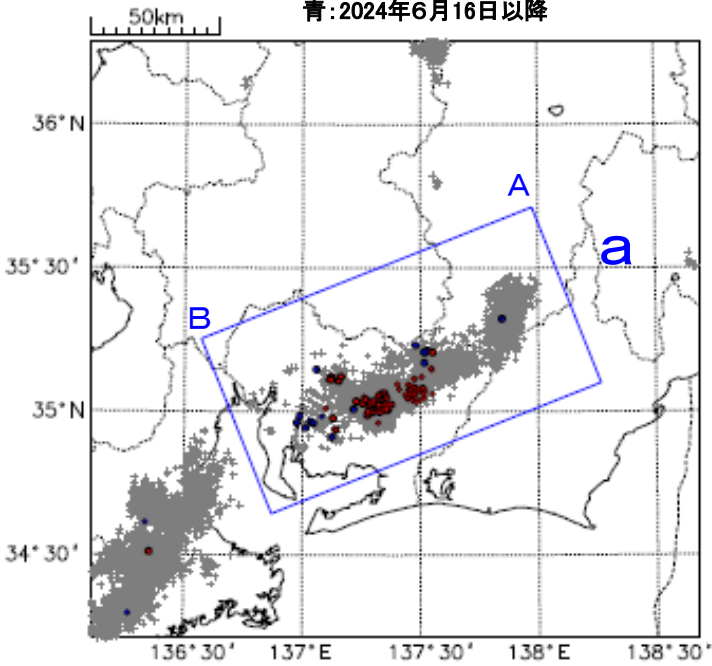
東海の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

6月17日から24日にかけて、東海で深部低周波地震(微動)を観測した。

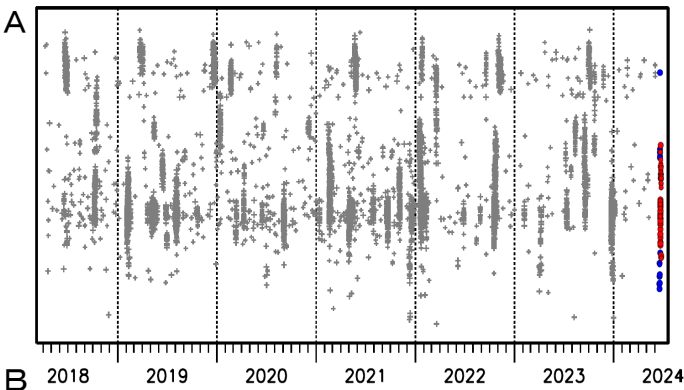
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ・傾斜計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

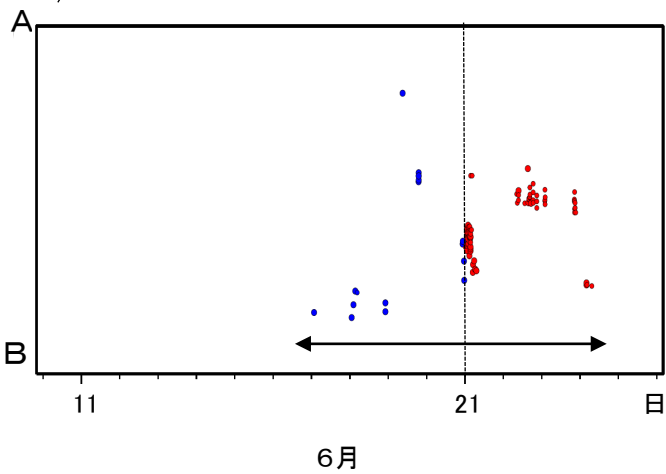
震央分布図(2018年6月1日～2024年6月25日、
深さ0～60km、Mすべて)
灰: 2018年6月1日～2024年6月15日、
青: 2024年6月16日以降



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

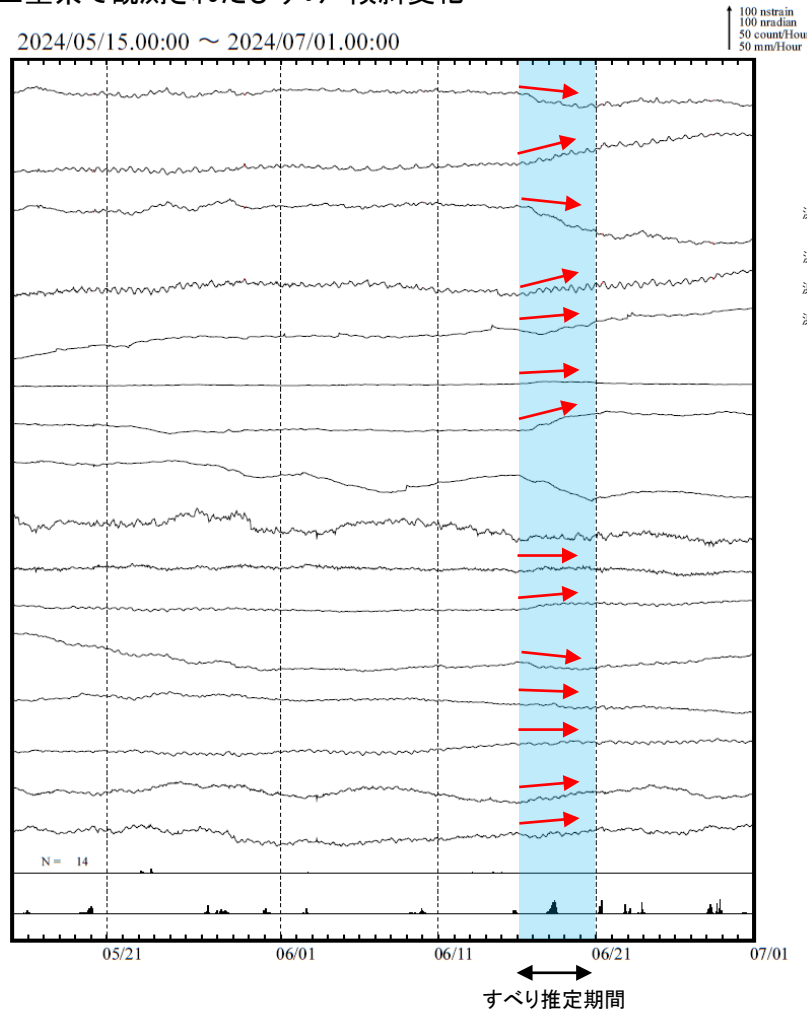


2024年6月10日～25日

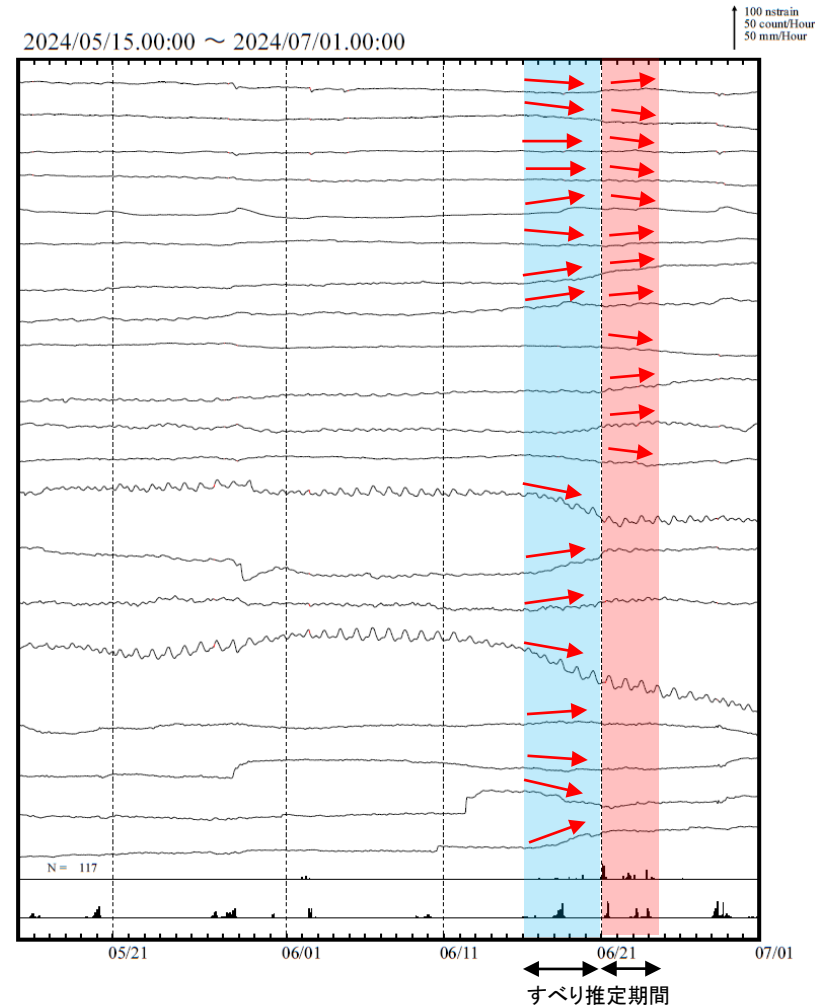


東海で観測した短期的ゆっくりすべり(6月16日～24日)

静岡県から三重県で観測されたひずみ・傾斜変化



西尾善明及び津安濃は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

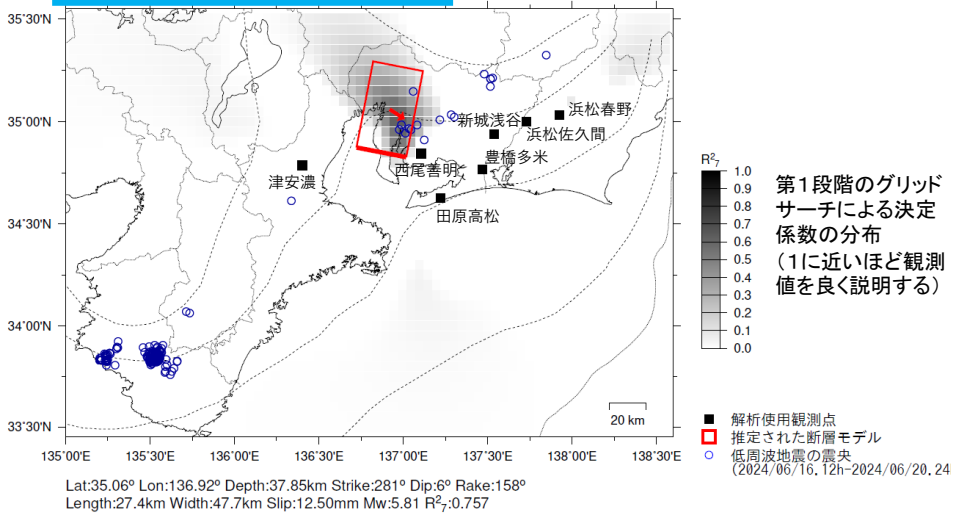


浜松春野は静岡県のひずみ計である。

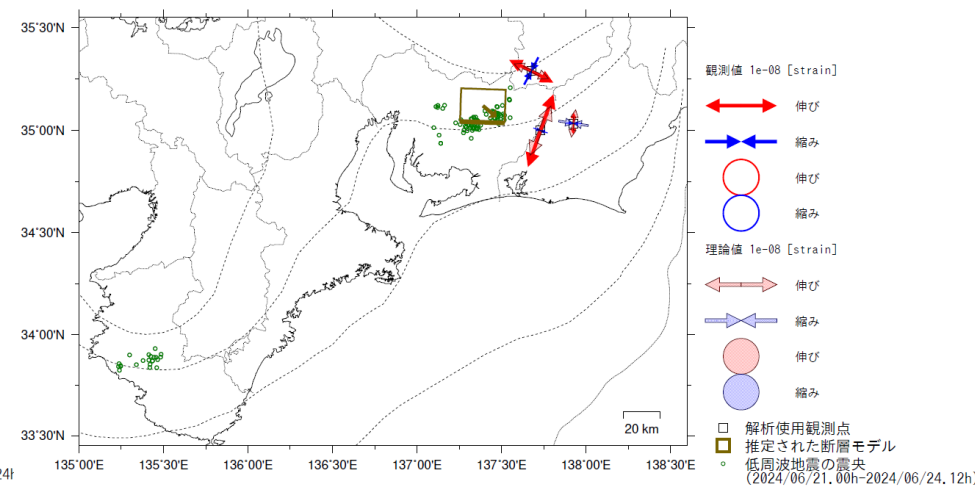
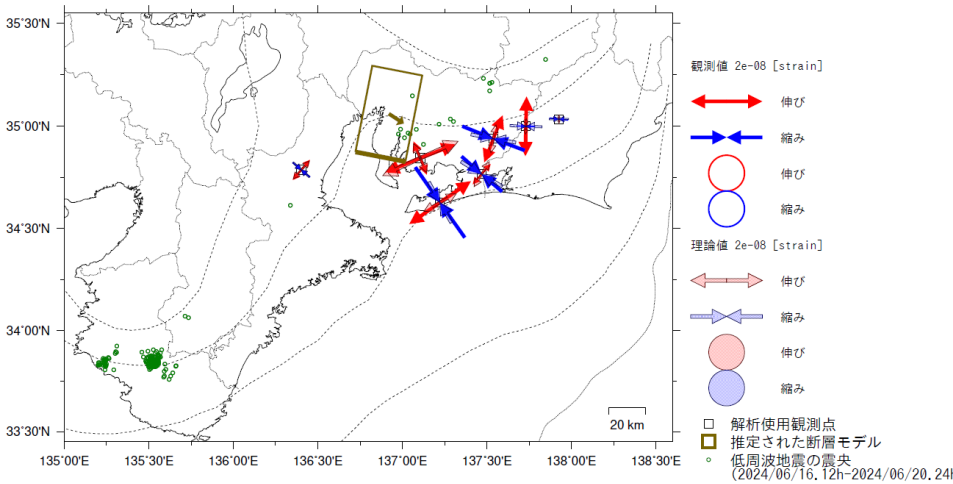
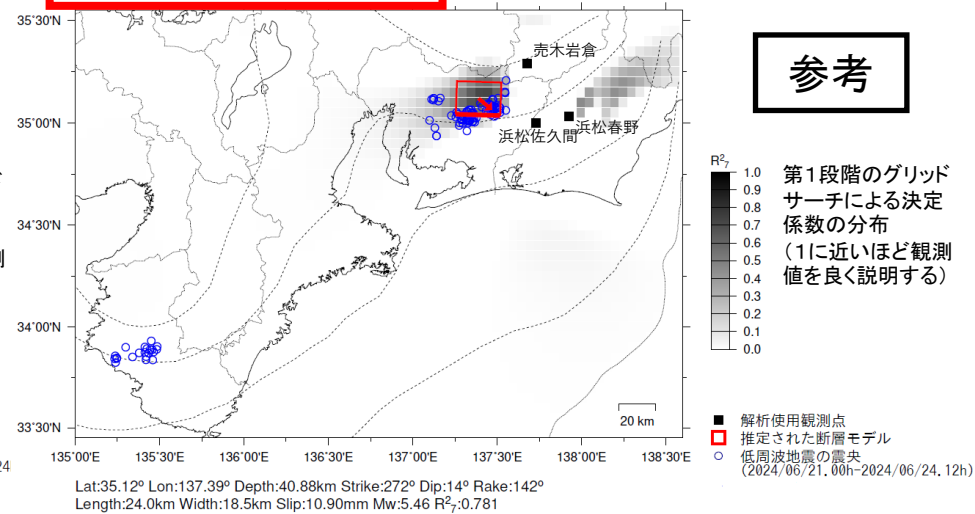
豊橋多米は産業技術総合研究所のひずみ計である。

東海で観測した短期的ゆっくりすべり(6月16日～24日)

2024年6月16日12時～20日24時 Mw5.8



2024年6月21日0時～24日12時 Mw5.5



前図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

紀伊半島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

5月30日から6月1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。

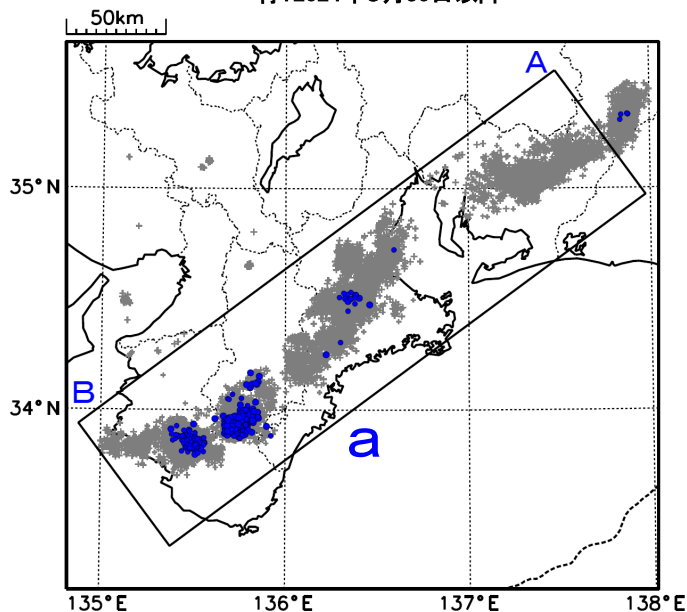
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

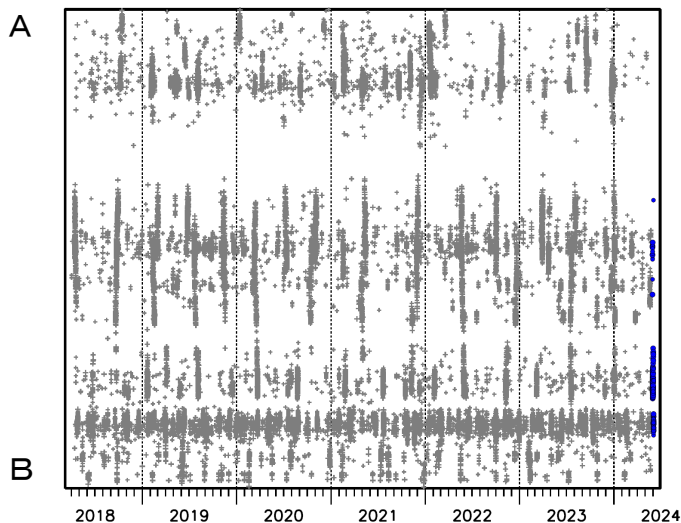
震央分布図(2018年4月1日～2024年6月4日、
深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日～2024年5月29日、

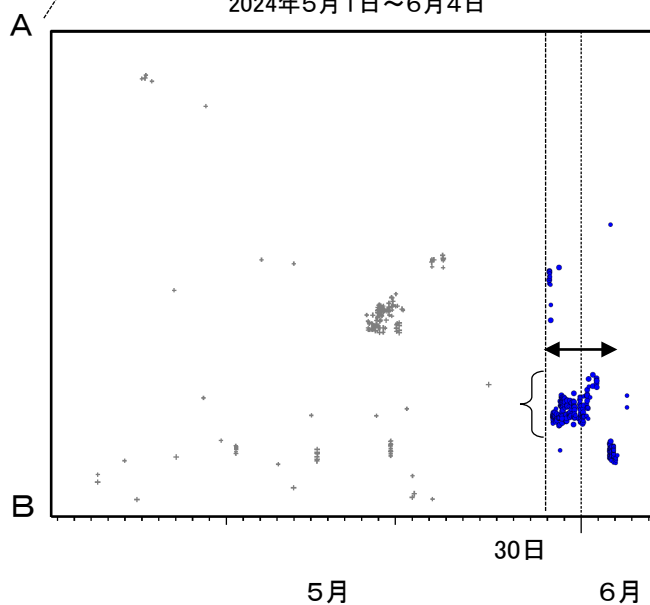
青: 2024年5月30日以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)



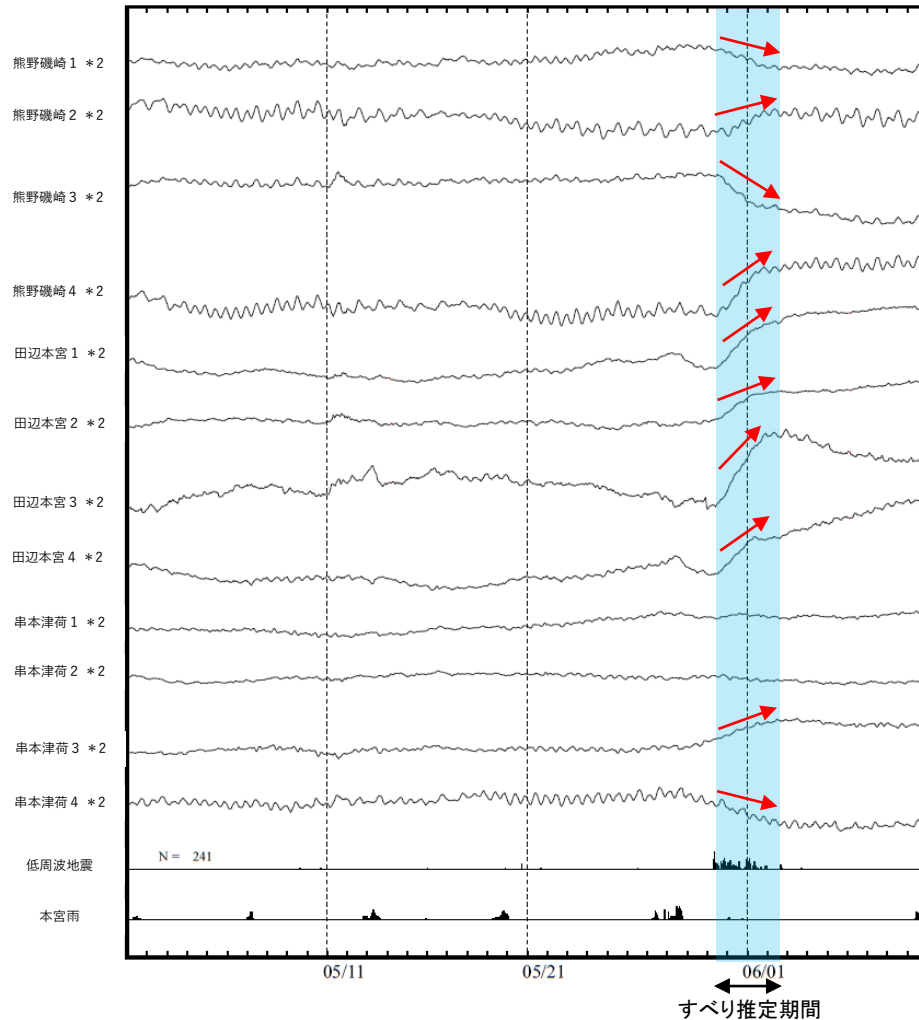
2024年5月1日～6月4日



紀伊半島中部で観測した短期的ゆっくりすべり(5月30日～6月2日)

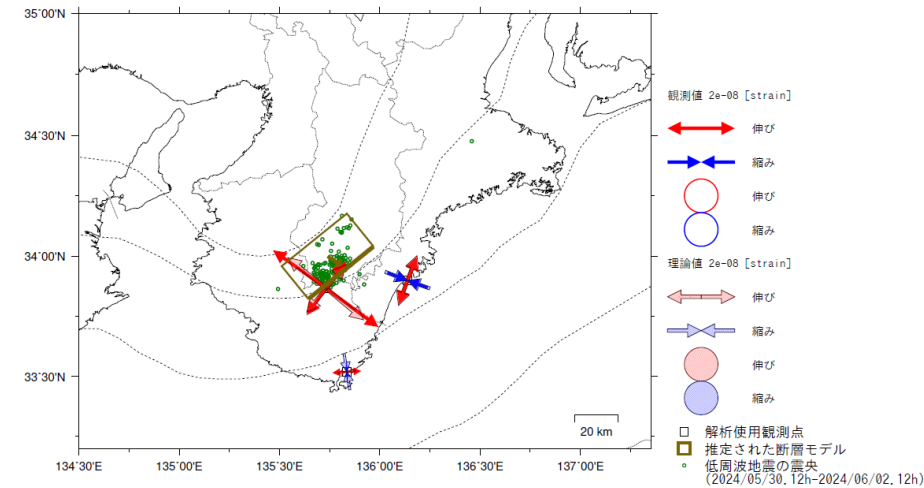
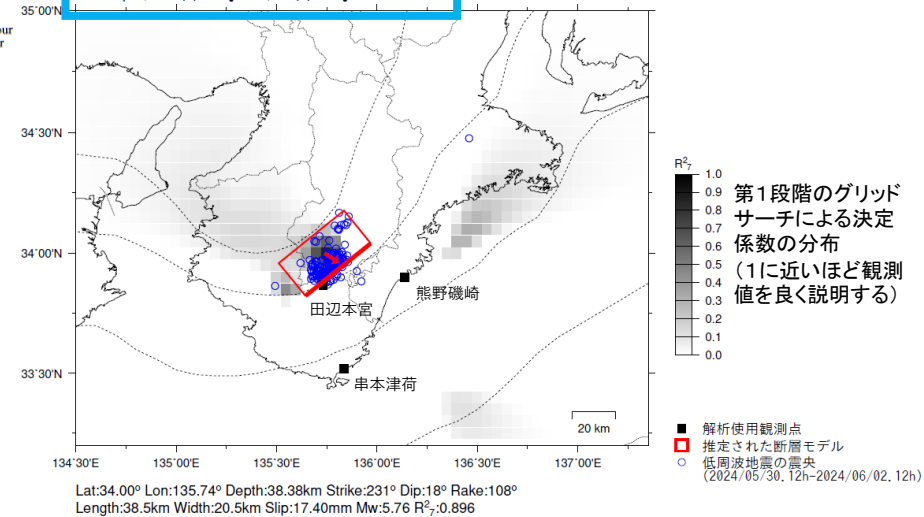
三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化

2024/05/01:00:00 ~ 2024/06/10:00:00



熊野磯崎、田辺本宮及び串本津荷は産業技術総合研究所のひずみ計である。

2024年5月30日12時～6月2日12時 Mw5.8



左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

紀伊半島西部の深部低周波地震(微動)活動と 短期的ゆっくりすべり

6月15日から6月18日にかけて、紀伊半島西部で深部低周波地震(微動)を観測した。

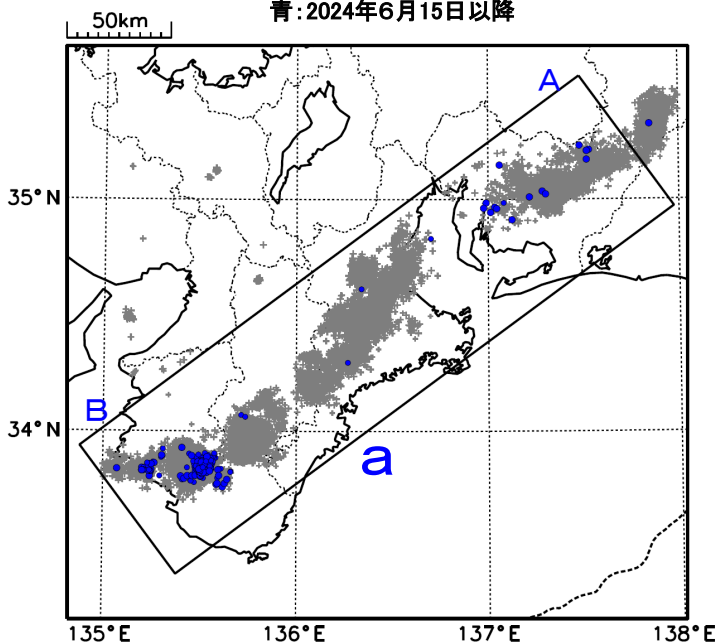
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

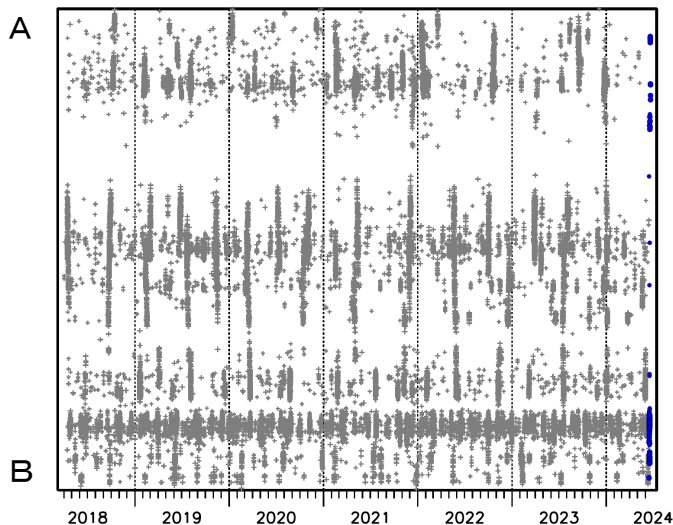
震央分布図(2018年4月1日～2024年6月20日、
深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日～2024年6月14日、

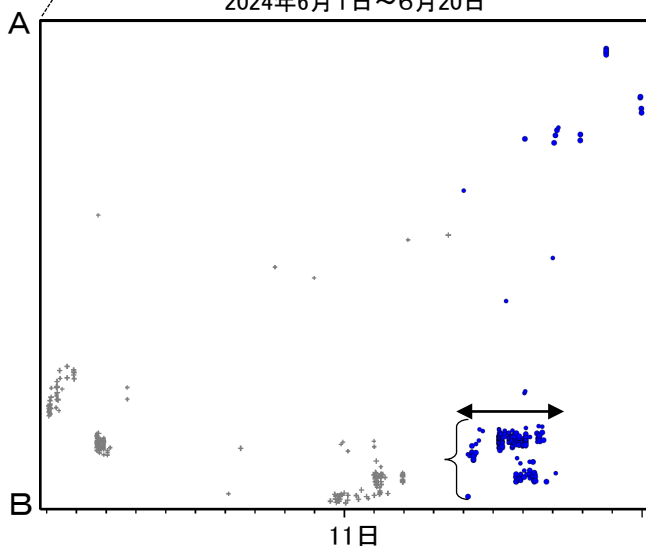
青: 2024年6月15日以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)

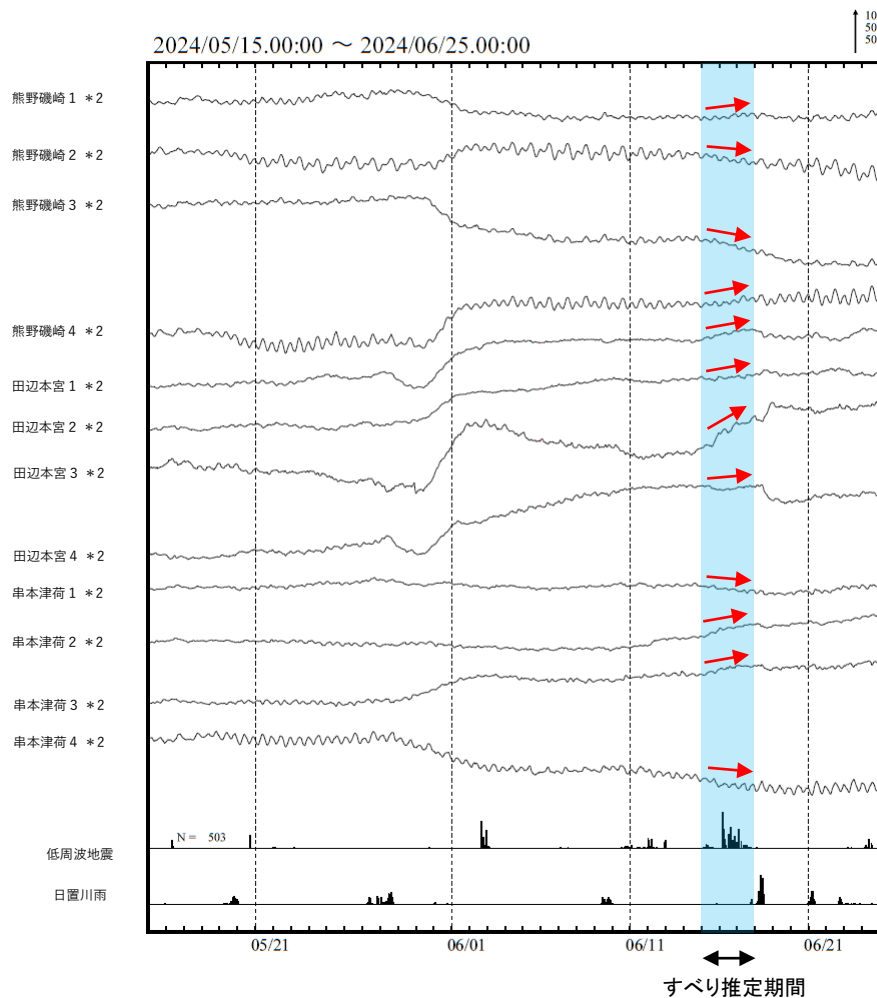


2024年6月1日～6月20日

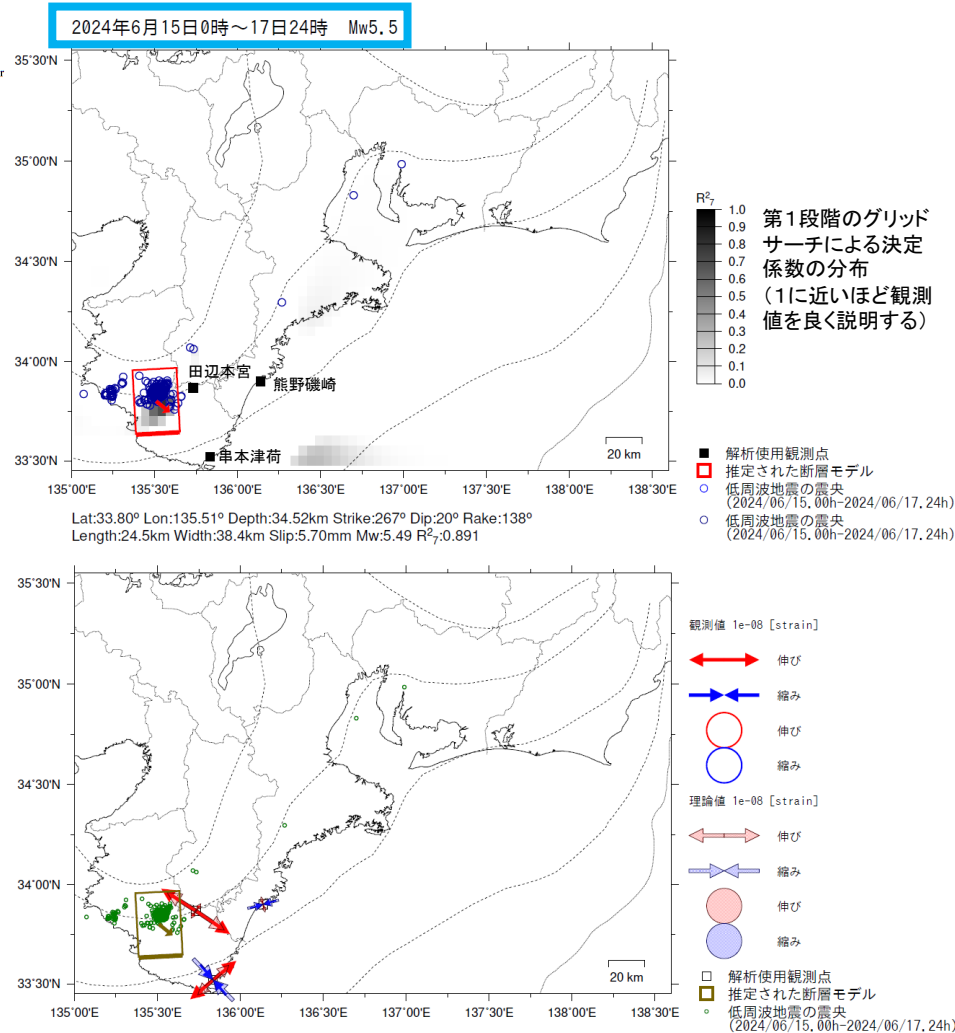


紀伊半島西部で観測した短期的ゆっくりすべり(6月15日～17日)

和歌山県から三重県で観測されたひずみ変化



熊野磯崎、田辺本宮及び串本津荷は産業技術総合研究所のひずみ計である。

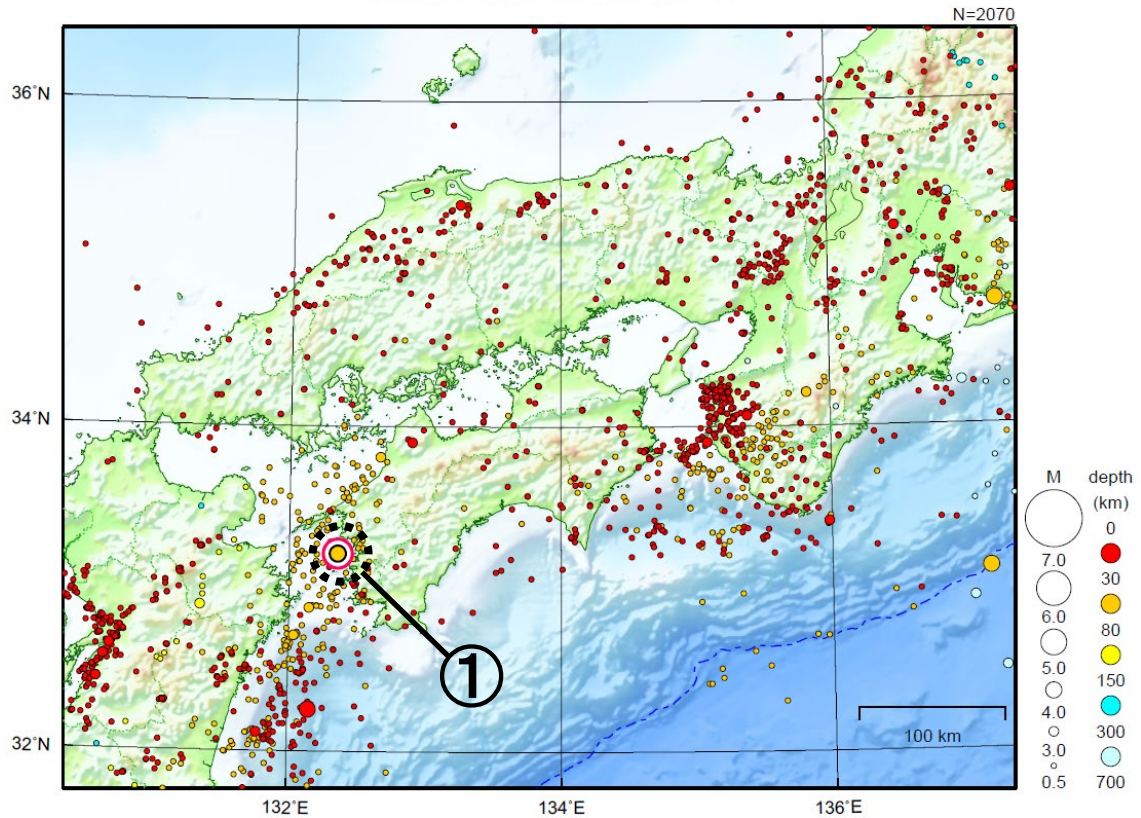


左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

近畿・中国・四国地方

2024/06/01 00:00 ~ 2024/06/30 24:00



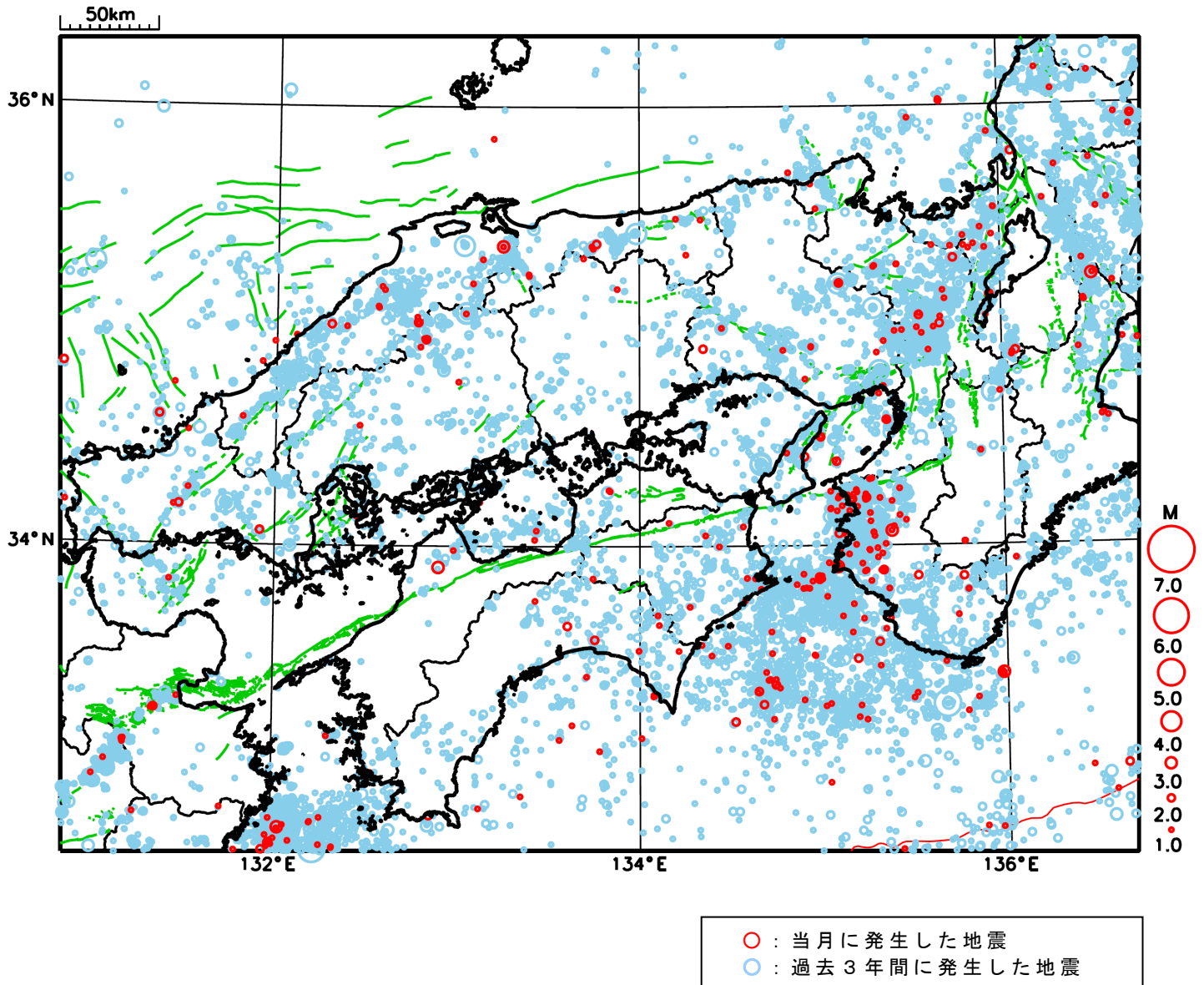
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030 及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

- ① 6月1日に豊後水道で M4.5 の地震（最大震度4）が発生した。

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

気象庁・文部科学省

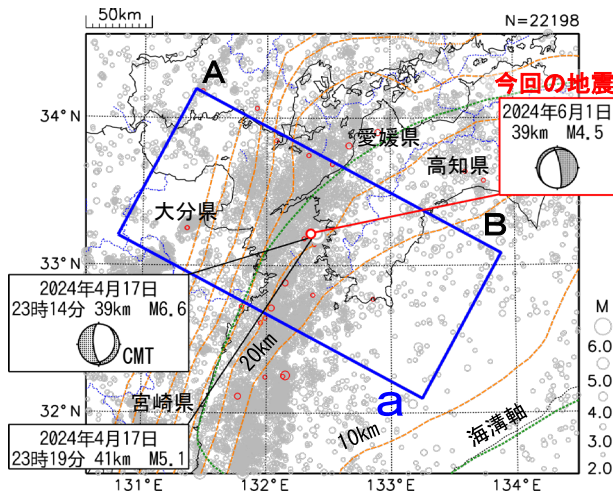
近畿・中国・四国地方における 2024 年 6 月の地震活動 ($M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



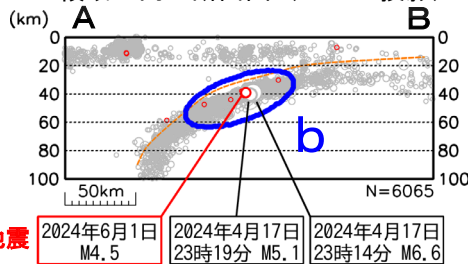
6月1日 豊後水道の地震（4月17日からの地震活動）

震央分布図

(1997年10月1日～2024年6月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 2.0$)
2024年6月の地震を赤色で表示



領域a内の断面図（A-B投影）

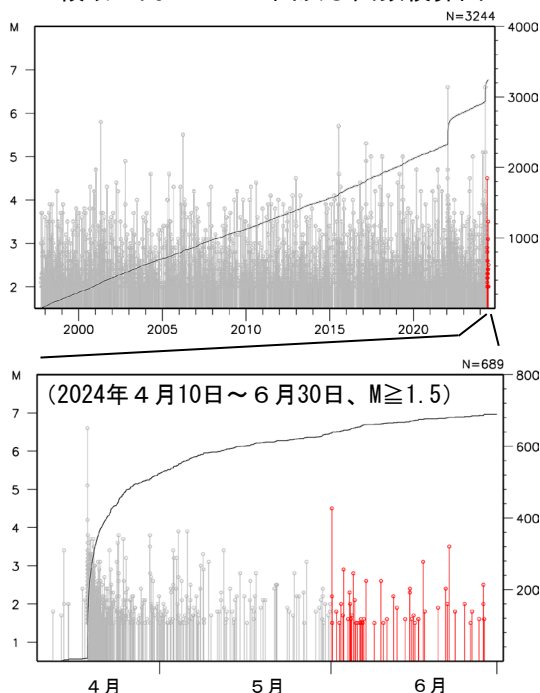


今回の地震

橙色の破線は、Baba et al. (2002)、Hirose et al. (2008)、Nakajima and Hasegawa (2007)によるフィリピン海プレート上面のおおよその深さを示す。

緑色の破線は、南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す。

領域b内のM-T図及び回数積算図



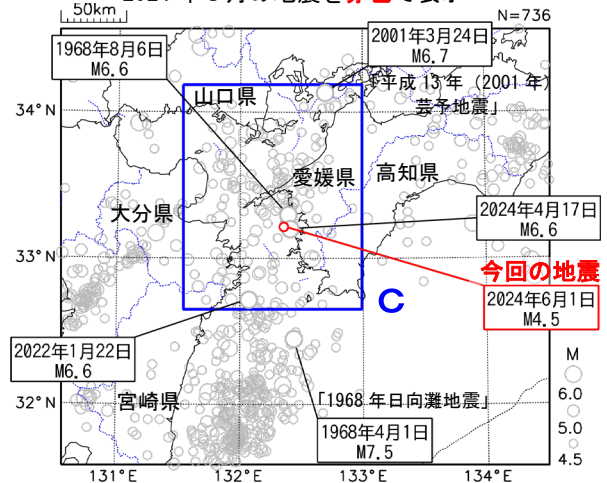
2024年6月1日04時02分に豊後水道の深さ39kmでM4.5の地震（最大震度4）が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。発震機構は東西方向に張力軸を持つ型である。今回の地震の震源付近では、2024年4月17日のM6.6の地震（最大震度6弱）の発生後、地震活動が活発となり、4月17日23時から6月30日24時までに震度1以上を観測した地震は82回（震度6弱：1回、震度4：2回、震度3：4回、震度2：16回、震度1：59回）発生した。地震活動は次第に低下してきているものの、継続している。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M5.0以上の地震が時々発生している。

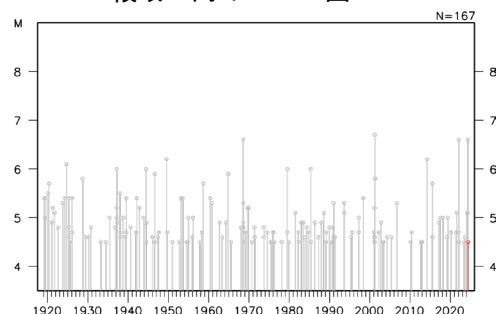
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、M6.0以上の地震が時々発生している。1968年8月6日に発生したM6.6の地震（最大震度5）では、愛媛県を中心に負傷者22人、宇和島では重油タンクのパイプ破損により、重油170klが海上に流出するなどの被害が生じた（被害は「日本被害地震総覧」による）。また、「平成13年（2001年）芸予地震」では、死者2人、負傷者288人、住家全壊70棟などの被害が生じた（被害は総務省消防庁による）。

震央分布図

(1919年1月1日～2024年6月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 4.5$)
2024年6月の地震を赤色で表示



領域c内のM-T図



気象庁作成

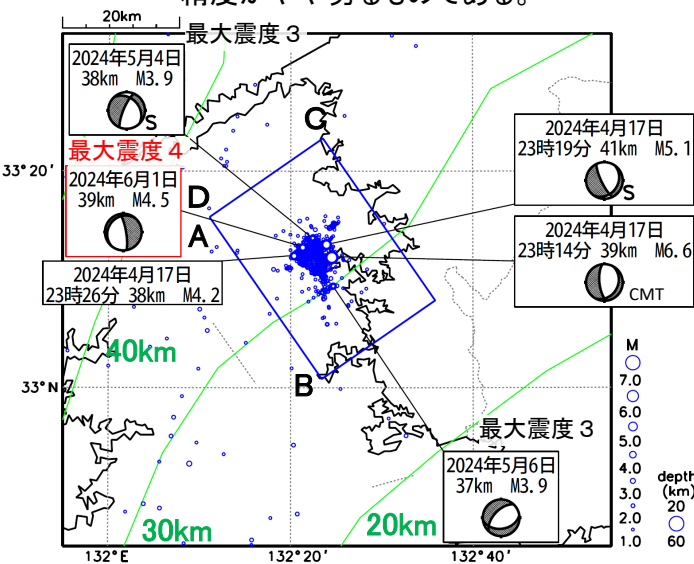
2024年4月17日以降の豊後水道の地震活動の状況

震央分布図

(4月17日～6月20日、 $M \geq 1.0$ 、深さ20～60km)

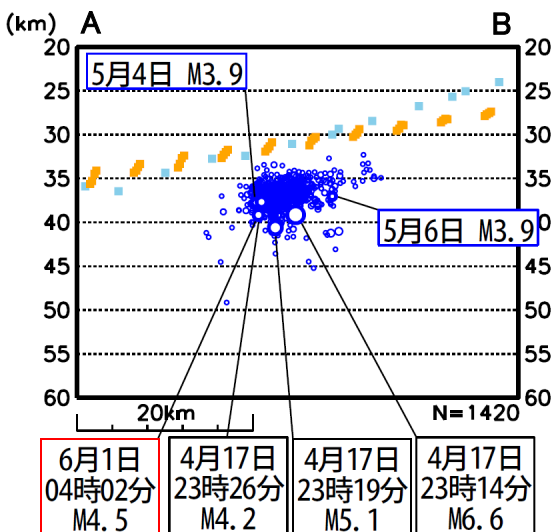
図中の発震機構で記載のないものは初動解を表示。

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。



震央分布図中の緑色実線は、Baba et al. (2002)、Hirose et al. (2008)及びNakajima and Hasegawa (2007)によるフィリピン海プレート上面のおおよその深さを示す。

震央分布図の四角形領域内の断面図(A-B投影)

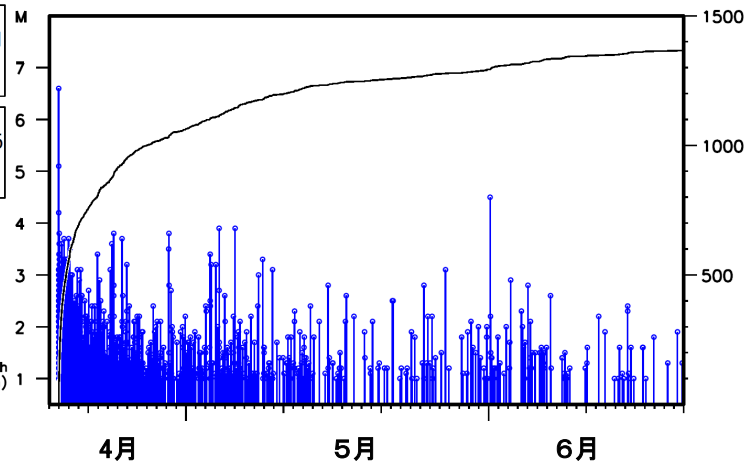


※断面図中の水色の点線はBaba et al.(2002)、Hirose et al.(2008)、Nakajima and Hasegawa(2007)、橙色の点線は内閣府(2011)によるフィリピン海プレート上面のおおよその深さを示す。

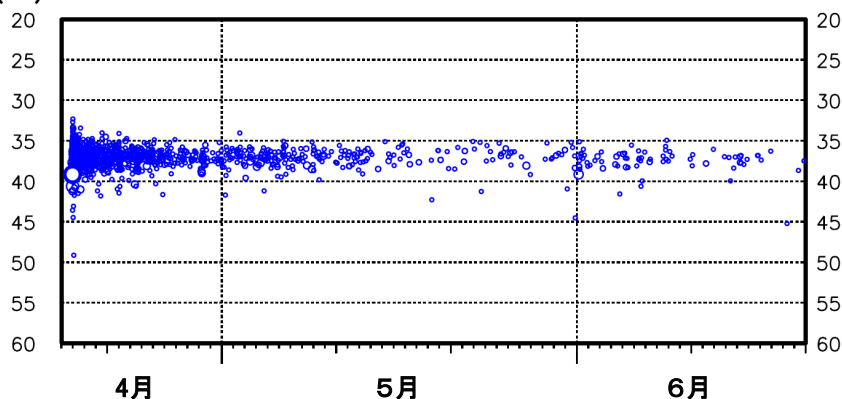
2024年6月1日04時02分に豊後水道の深さ39kmでM4.5の地震(最大震度4)が発生した。

この地震は2024年4月17日のM6.6の地震の活動域の中で発生したもので、一連の地震活動は徐々に低下してきている。

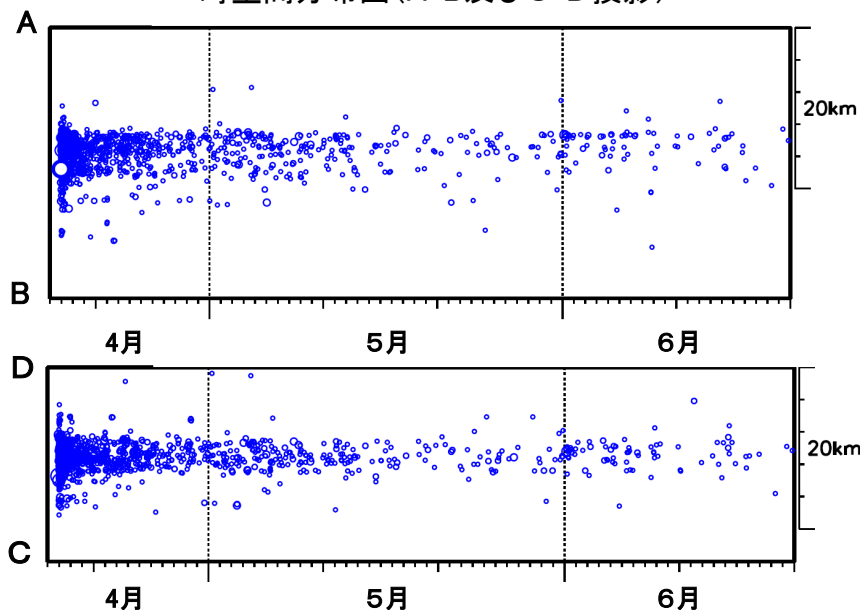
震央分布図の四角形領域内のM-T図及び回数積算図



震央分布図の四角形領域内の深さの時間変化図



震央分布図の四角形領域内の時空間分布図(A-B及びC-D投影)

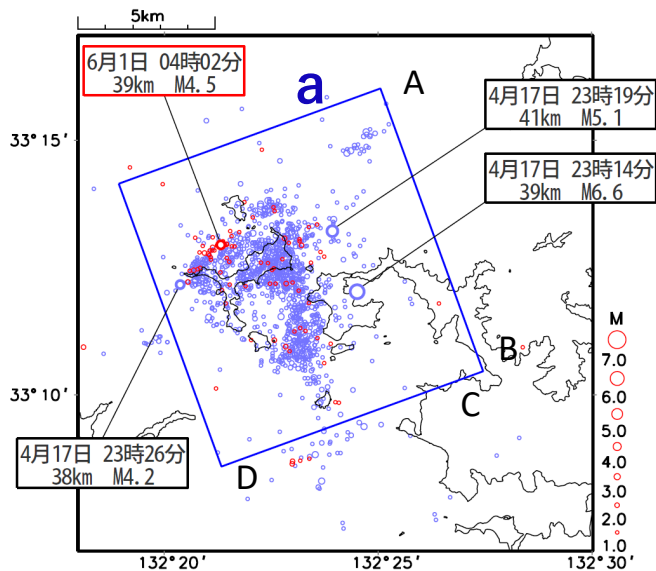


2024年4月17日 豊後水道の地震(拡大図)

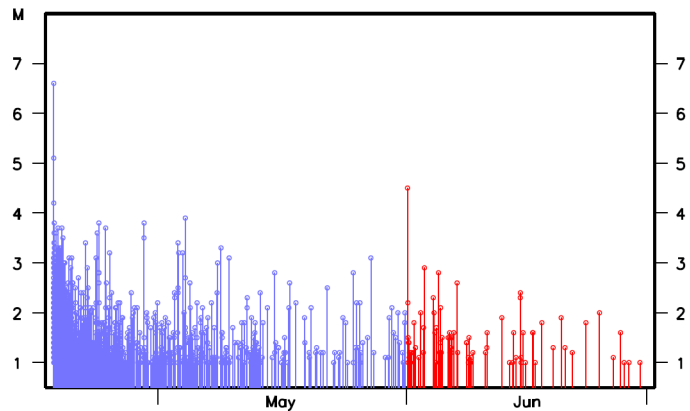
震央分布図

(2024年4月17日～6月30日、深さ20～50km、 $M \geq 1.0$)

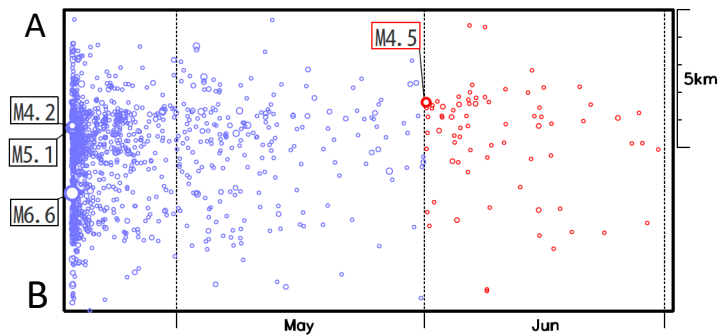
6月1日以降の地震を**赤色**で表示



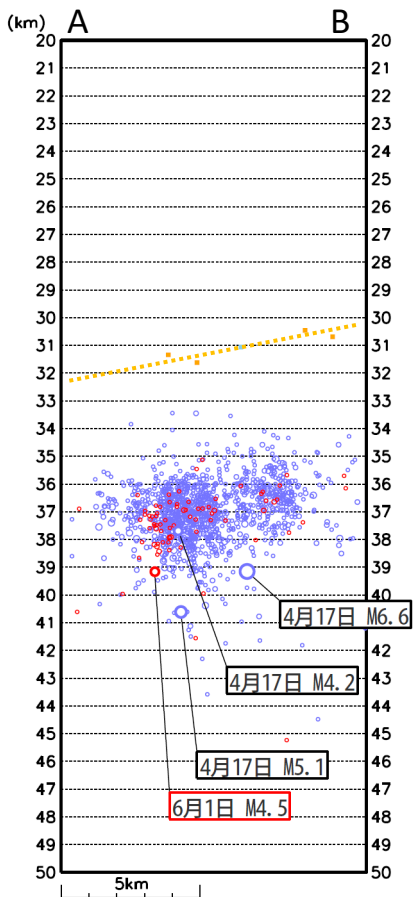
領域 a 内の M-T 図



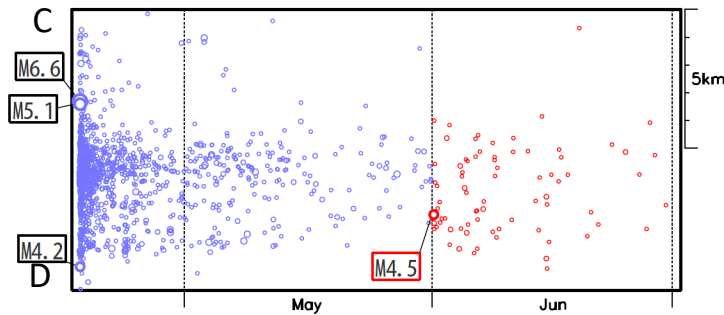
領域 a 内の時空間分布図 (A-B投影)



領域 a 内の断面図 (A-B投影)



領域 a 内の時空間分布図 (C-D投影)



断面図中の橙色の点線は内閣府(2011)による
フィリピン海プレート上面のおおよその深さを示す。

四国中部の深部低周波地震(微動)活動

6月21日から6月28日にかけて、四国中部で深部低周波地震(微動)を観測した。

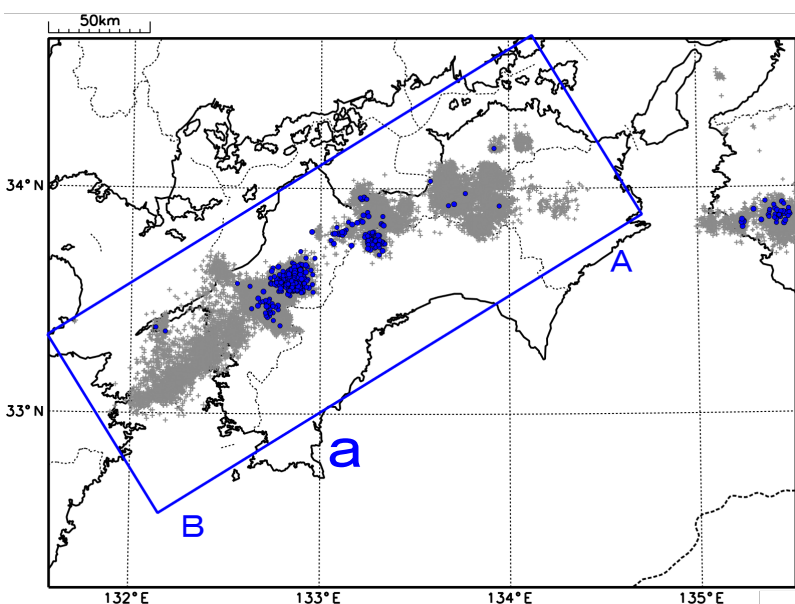
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ・傾斜計で地殻変動を観測した。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

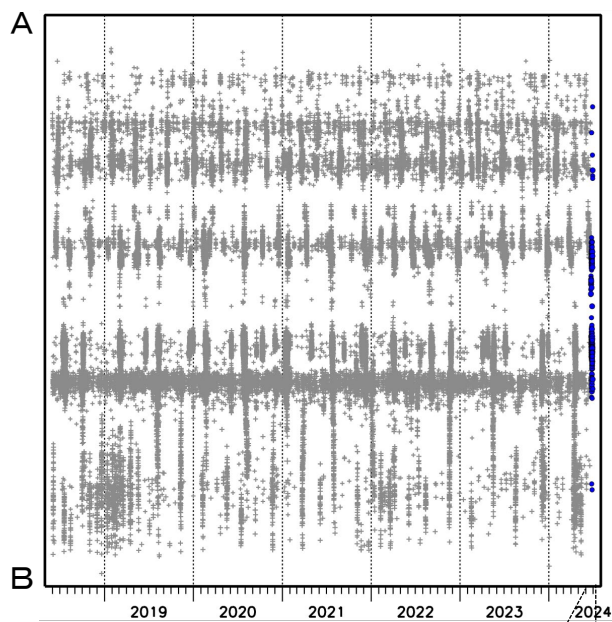
震央分布図(2018年6月1日～2024年7月1日15時、
深さ0～60km、Mすべて)

灰: 2018年6月1日～2024年6月20日、

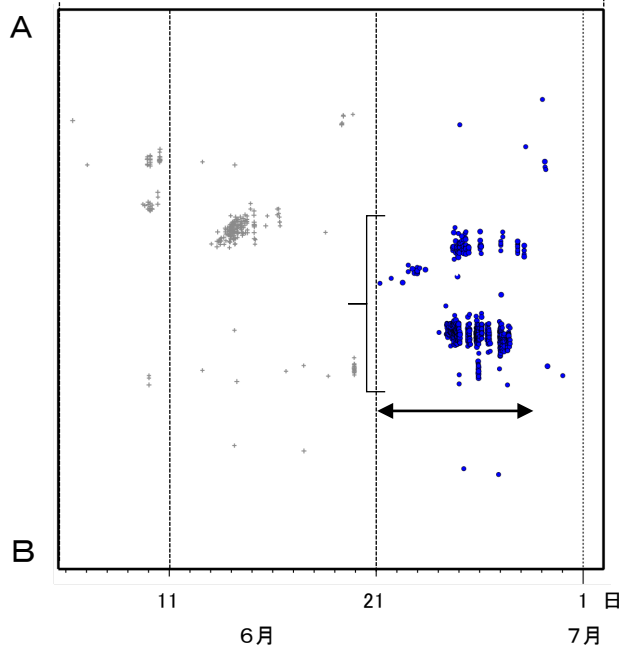
青: 2024年6月21日以降



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



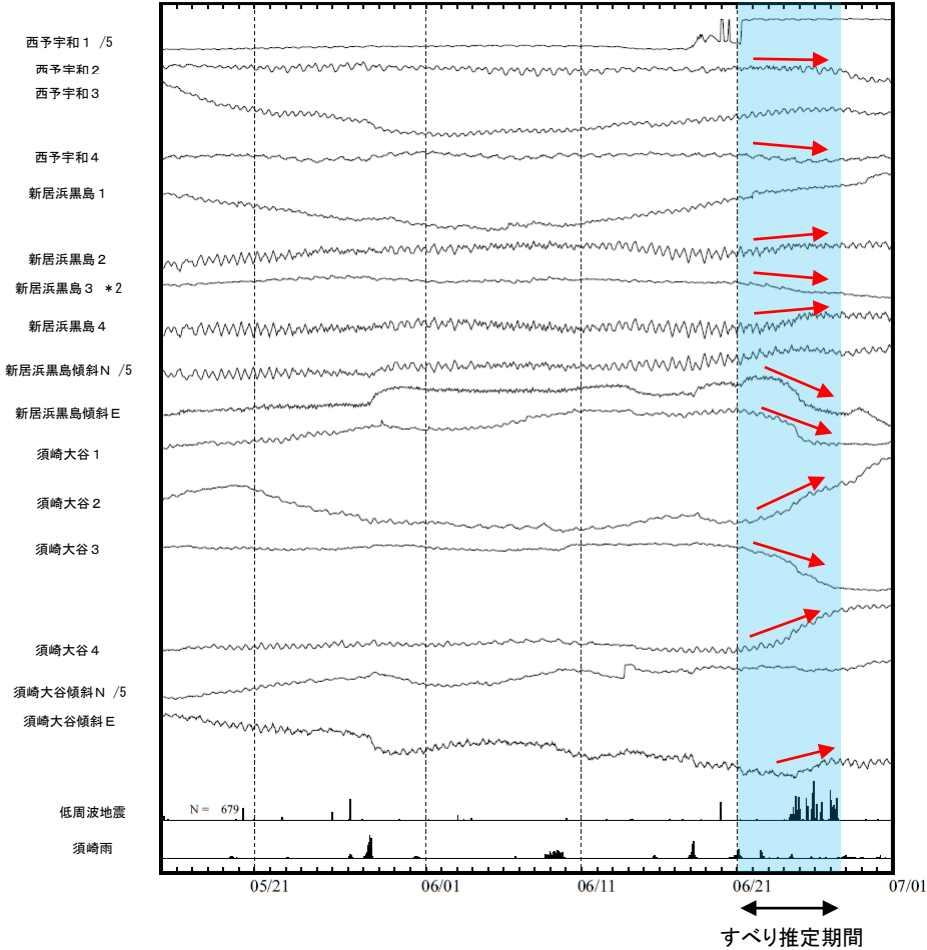
2024年6月6日～7月1日15時



四国中部で観測した短期的ゆっくりすべり(6月21日～27日)

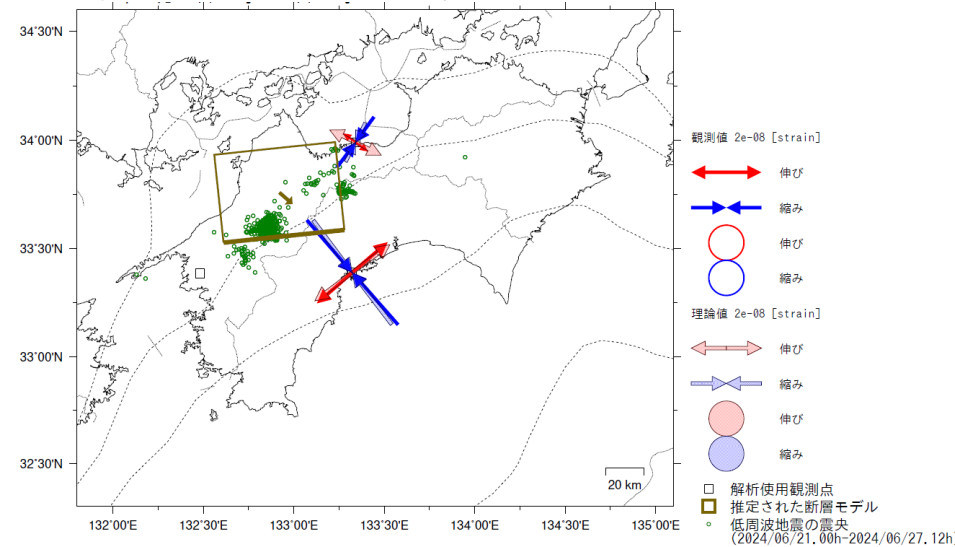
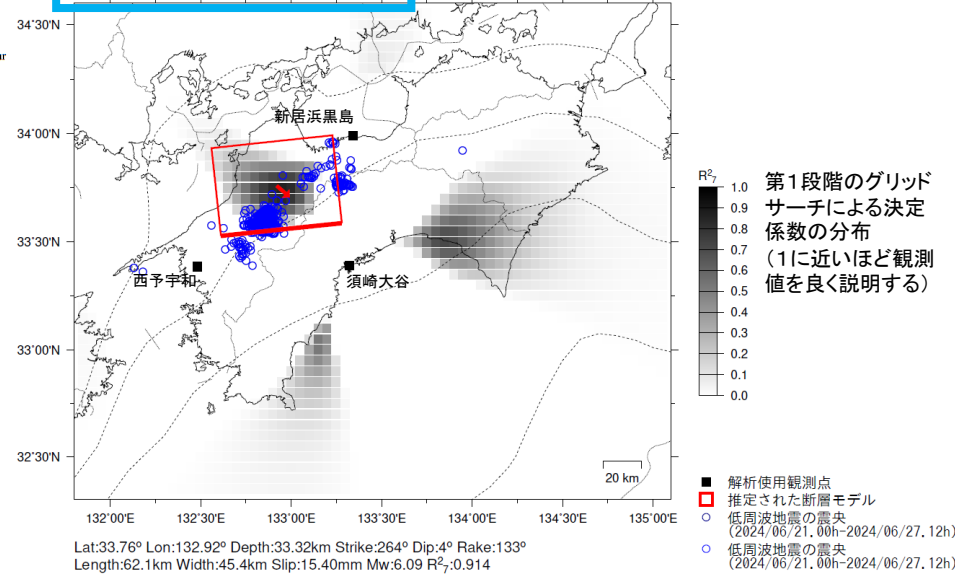
愛媛県から高知県で観測されたひずみ・傾斜変化

2024/05/15:00:00 ~ 2024/07/01:00:00



西予宇和、新居浜黒島及び須崎大谷は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

2024年6月21日0時～27日12時 Mw6.1

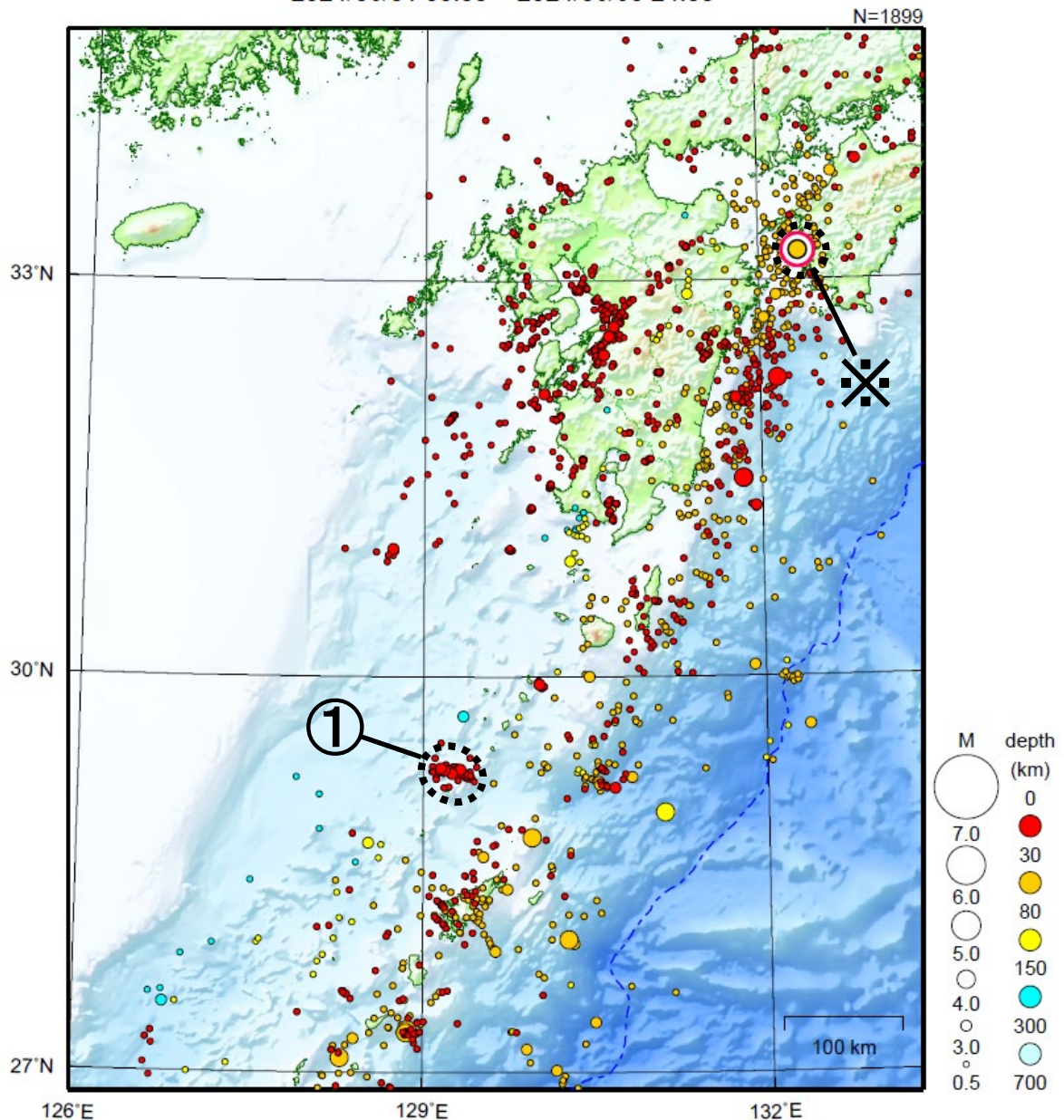


左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

九州地方

2024/06/01 00:00 ~ 2024/06/30 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

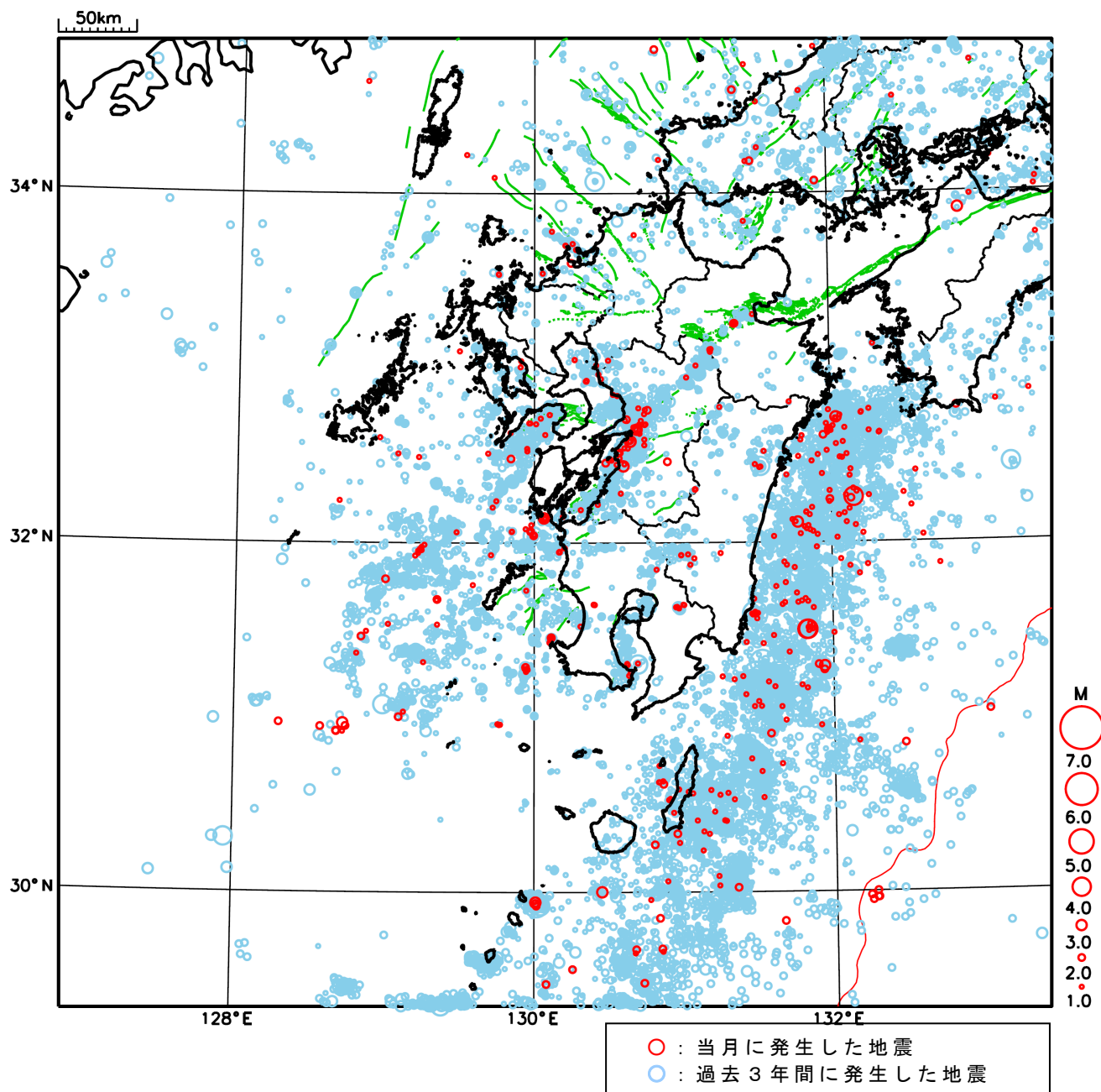
- ① トカラ列島近海（小宝島付近）では、6 月中に震度 1 以上を観測した地震が 16 回（震度 3 : 3 回、震度 2 : 4 回、震度 1 : 9 回）発生した。このうち最大規模の地震は、6 月 19 日 16 時 16 分に発生した M3.7 の地震（最大震度 3）である。

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

気象庁・文部科学省

九州地方における 2024 年 6 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）

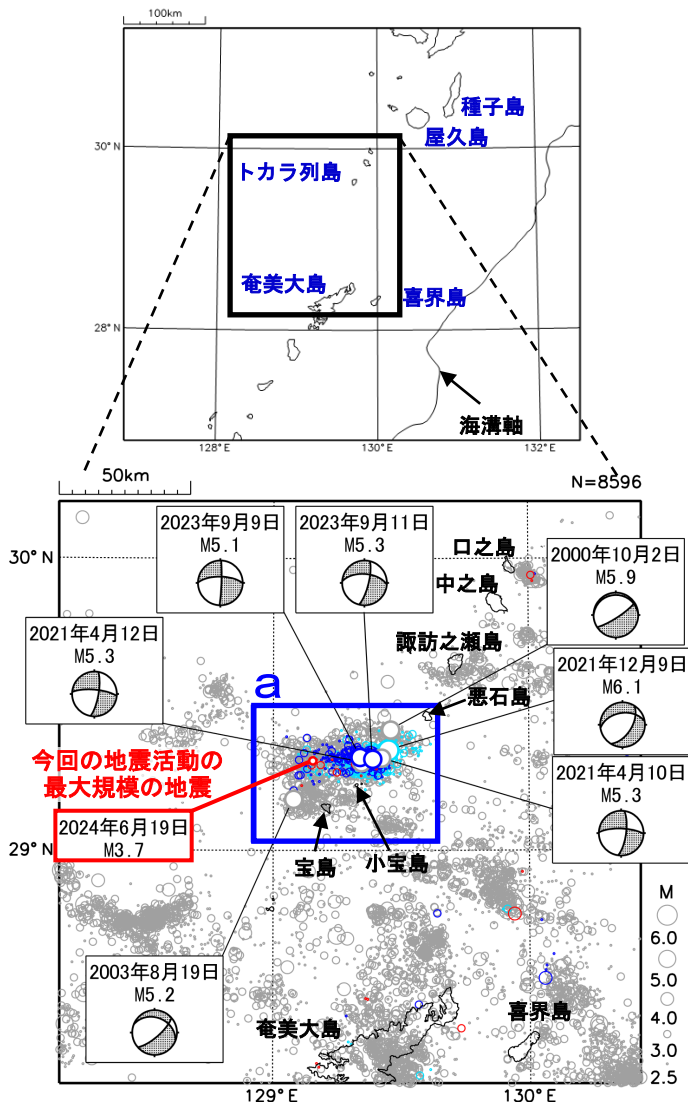
震央分布図
(1994年10月1日～2024年6月30日、
深さ0～50km、 $M \geq 2.5$)

2021年12月の地震を水色○で表示

2023年9月の地震を青色○で表示

2024年6月の地震を赤色○で表示

図中の発震機構はCMT解

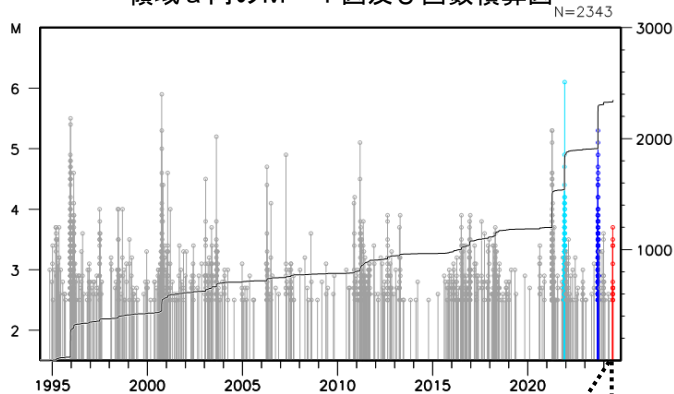


2024年6月18日15時頃から20日にかけて、トカラ列島近海（小宝島付近）でややまとまった地震活動がみられた。この期間、震度1以上を観測した地震は16回（震度3：3回、震度2：4回、震度1：9回）発生した。このうち最大規模の地震は、19日16時16分に発生した $M3.7$ の地震（最大震度3）である。今回の地震活動は陸のプレート内で発生した。

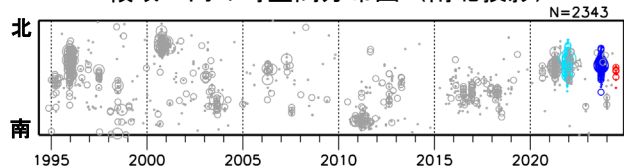
1994年10月以降の活動をみると、今回の地震活動付近（領域a）では、時々まとまった活動がある。最近では、2023年9月に地震活動が活発となり9月30日までに震度1以上を観測した地震が346回（震度4：2回、震度3：25回、震度2：82回、震度1：237回）発生した。このうち最大規模の地震は、9月11日に発生した $M5.3$ の地震（最大震度4）である。また、2021年12月9日に発生した $M6.1$ の地震（最大震度5強）を最大とした活発な地震活動（震度1以上を観測した地震が月末までに308回）により、鹿児島県十島村（悪石島）でがけ崩れなどの被害が生じた（被害は鹿児島県による）。さらに、2000年10月2日に発生した $M5.9$ の地震（最大震度5強）を最大とした活発な地震活動では、鹿児島県十島村（悪石島）で水道管破損1箇所などの被害が生じた（被害は総務省消防庁による）。

今回の地震活動と過去の主な地震活動について、活動期間ごとに120日間の期間で比較すると多様な活動の形態が見られる（次ページ参照）。この地域の地震活動は、活発な期間と落ち着いた期間を繰り返しながら継続することが多く、個々の地震活動の終わりの時期を特定することが難しい。

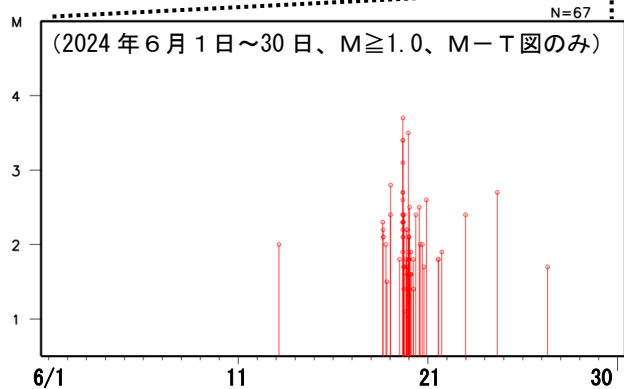
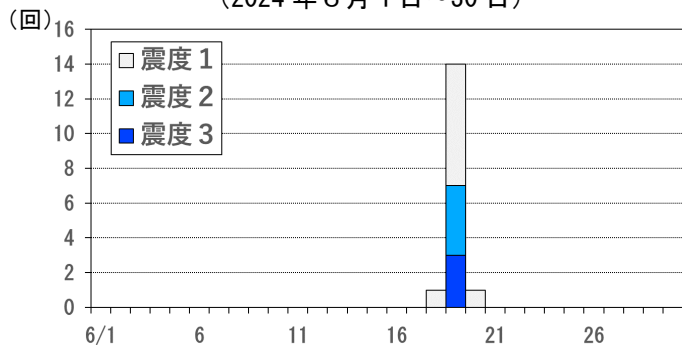
領域a内のM-T図及び回数積算図



領域a内の時空間分布図（南北投影）



震度1以上の日別最大震度別地震回数図
(2024年6月1日～30日)

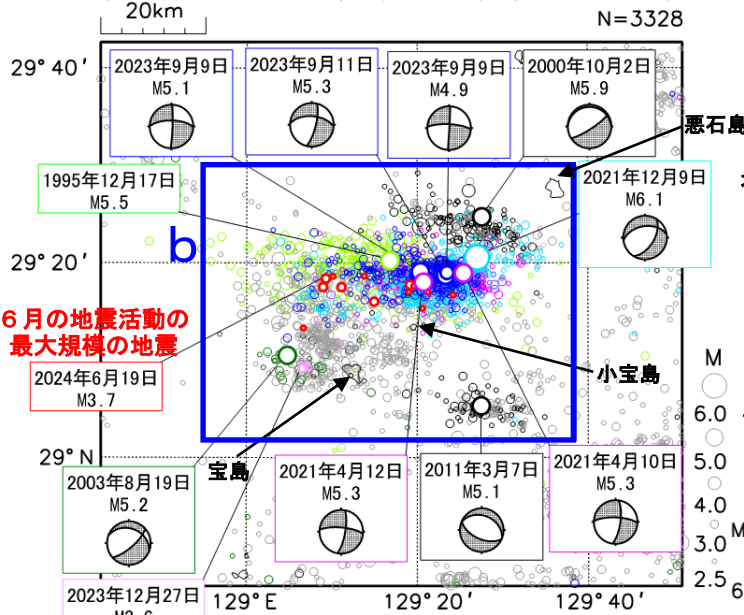


気象庁作成

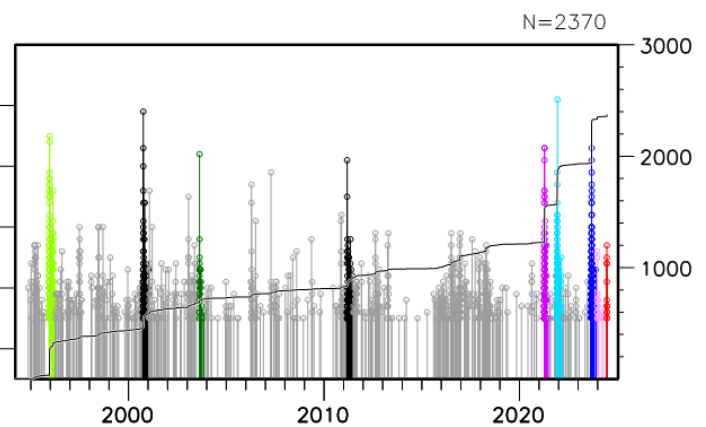
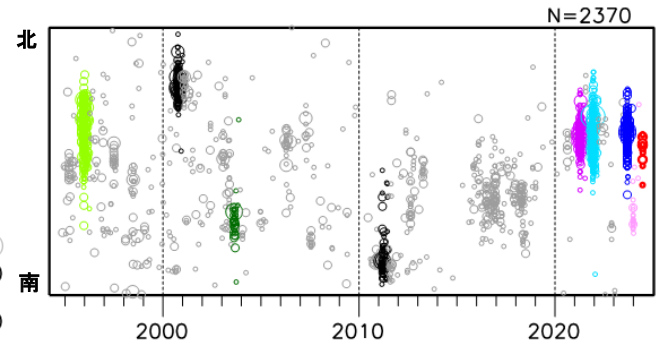
トカラ列島近海の地震活動（悪石島・小宝島・宝島付近） 過去の活動状況との比較 M2.5 以上、120 日間

震央分布図

(1994 年 10 月 1 日～2024 年 6 月 30 日、深さ 0～50km、M≥2.5)



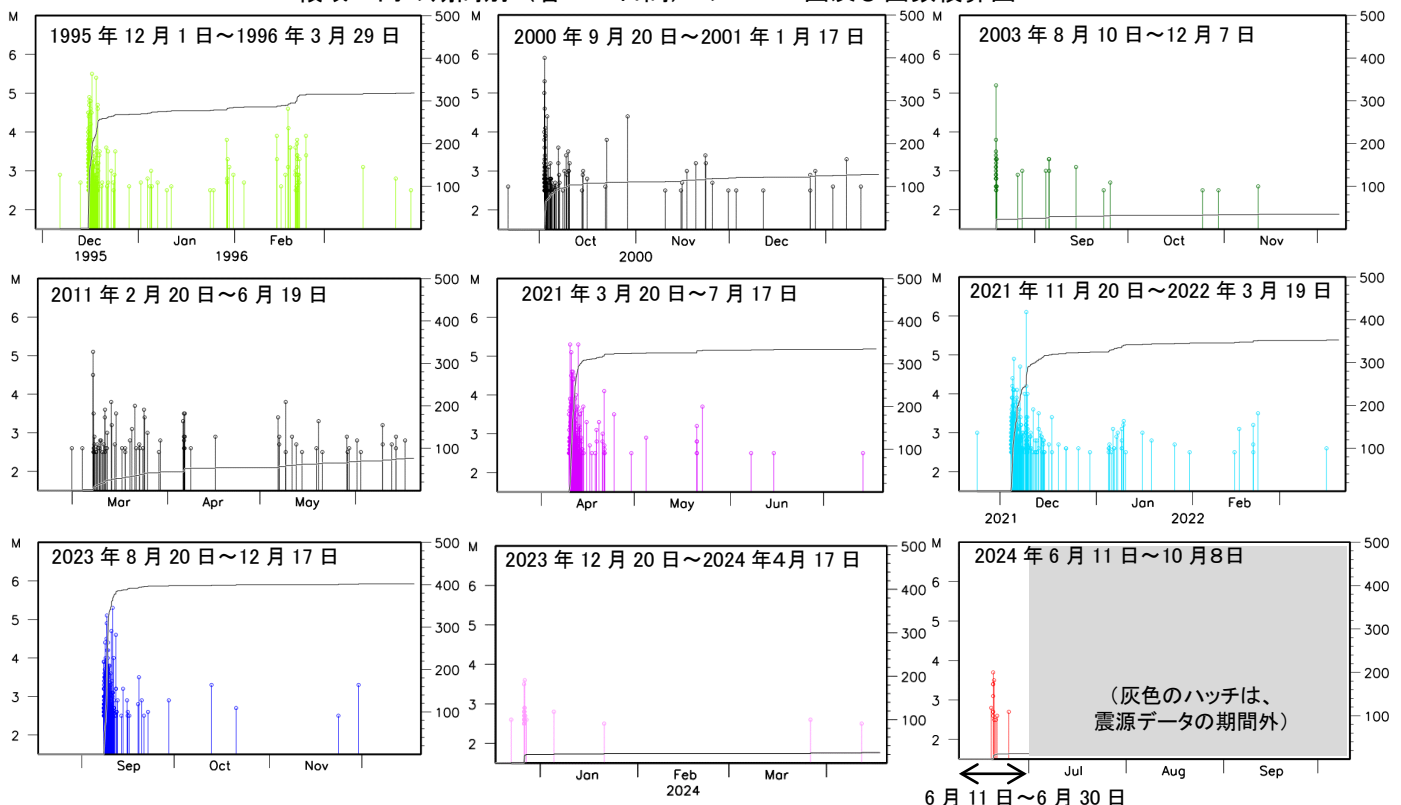
領域 b 内の時空間分布図（南北投影）



主な地震活動の期間別（今回の活動以外は各 120 日間）の色分け

- ・ 1995 年 12 月 1 日～1996 年 3 月 29 日：黄緑丸
- ・ 2000 年 9 月 20 日～2001 年 1 月 17 日：黒丸
- ・ 2003 年 8 月 10 日～12 月 7 日：緑丸
- ・ 2011 年 2 月 20 日～6 月 19 日：黒丸
- ・ 2021 年 3 月 20 日～7 月 17 日：紫丸
- ・ 2021 年 11 月 20 日～2022 年 3 月 19 日：水色丸
- ・ 2023 年 8 月 20 日～12 月 17 日：青丸
- ・ 2023 年 12 月 20 日～2024 年 4 月 15 日：桃色丸
- ・ 2024 年 6 月 11 日～6 月 30 日：赤丸
- ・ 上記期間以外：灰色丸

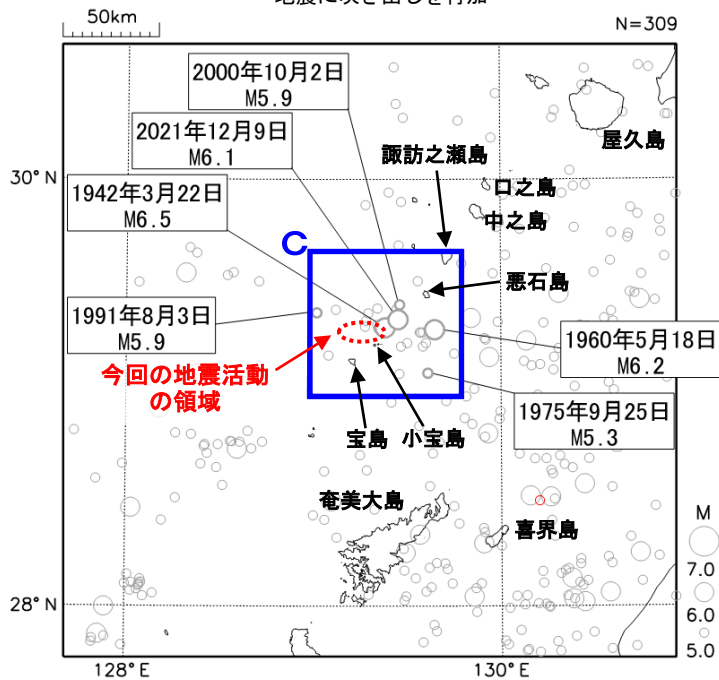
領域 b 内の期間別（各 120 日間）の M-T 図及び回数積算図



気象庁作成

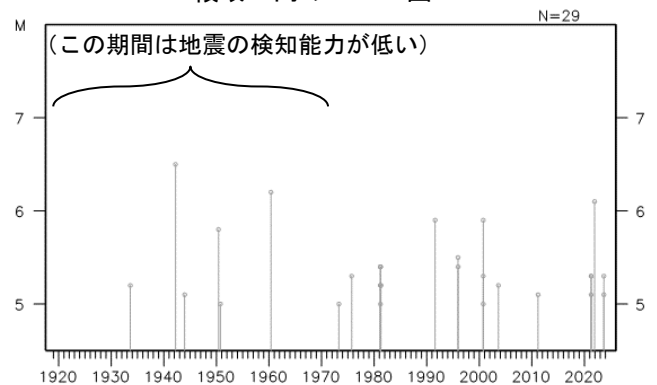
震央分布図
(1919年1月1日～2024年6月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)

1975年9月25日の地震及び領域c内の $M5.9$ 以上の
地震に吹き出しを付加



1919年以降の活動をみると、今回の地震活動周辺（領域c）では、 $M5.0$ 以上の地震が時々発生している。このうち、1975年9月25日に発生した $M5.3$ の地震により、鹿児島県十島村小宝島で地割れの被害が、1972年7月7日に発生した $M3$ クラスの地震により、鹿児島県十島村小宝島で地割れや瓦のずれなどの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

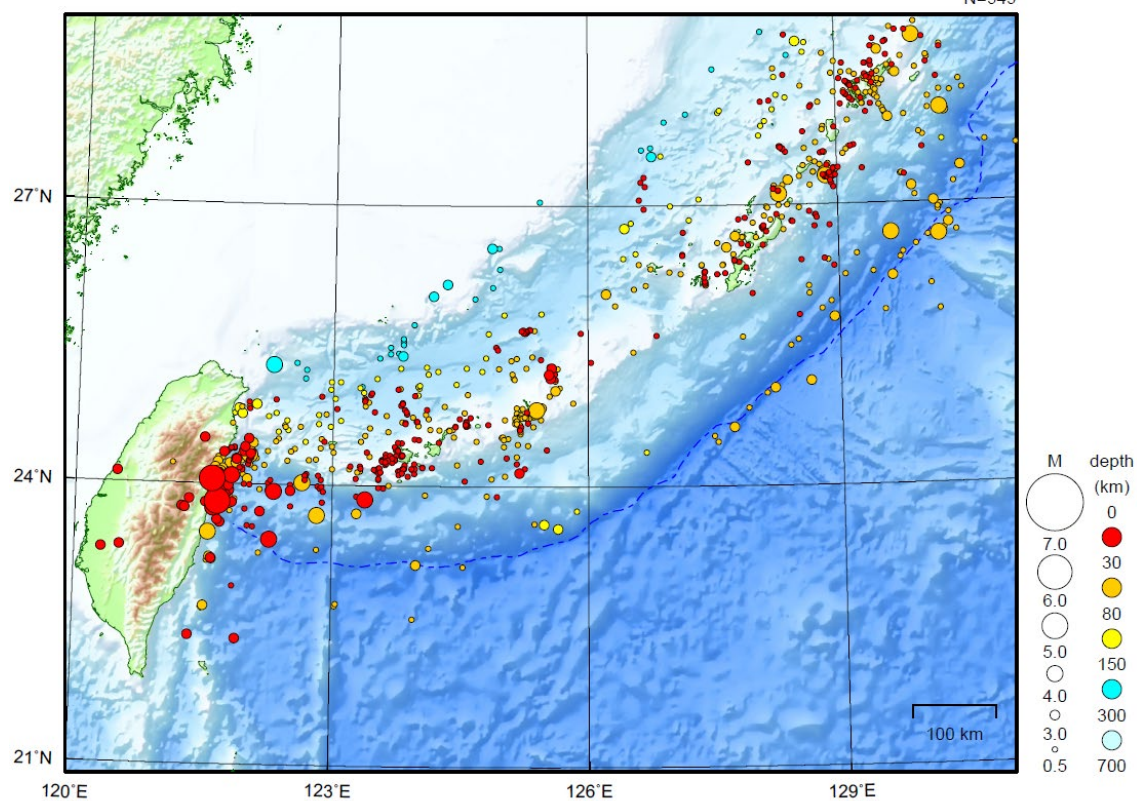
領域c内のM-T図



沖縄地方

2024/06/01 00:00 ~ 2024/06/30 24:00

N=949



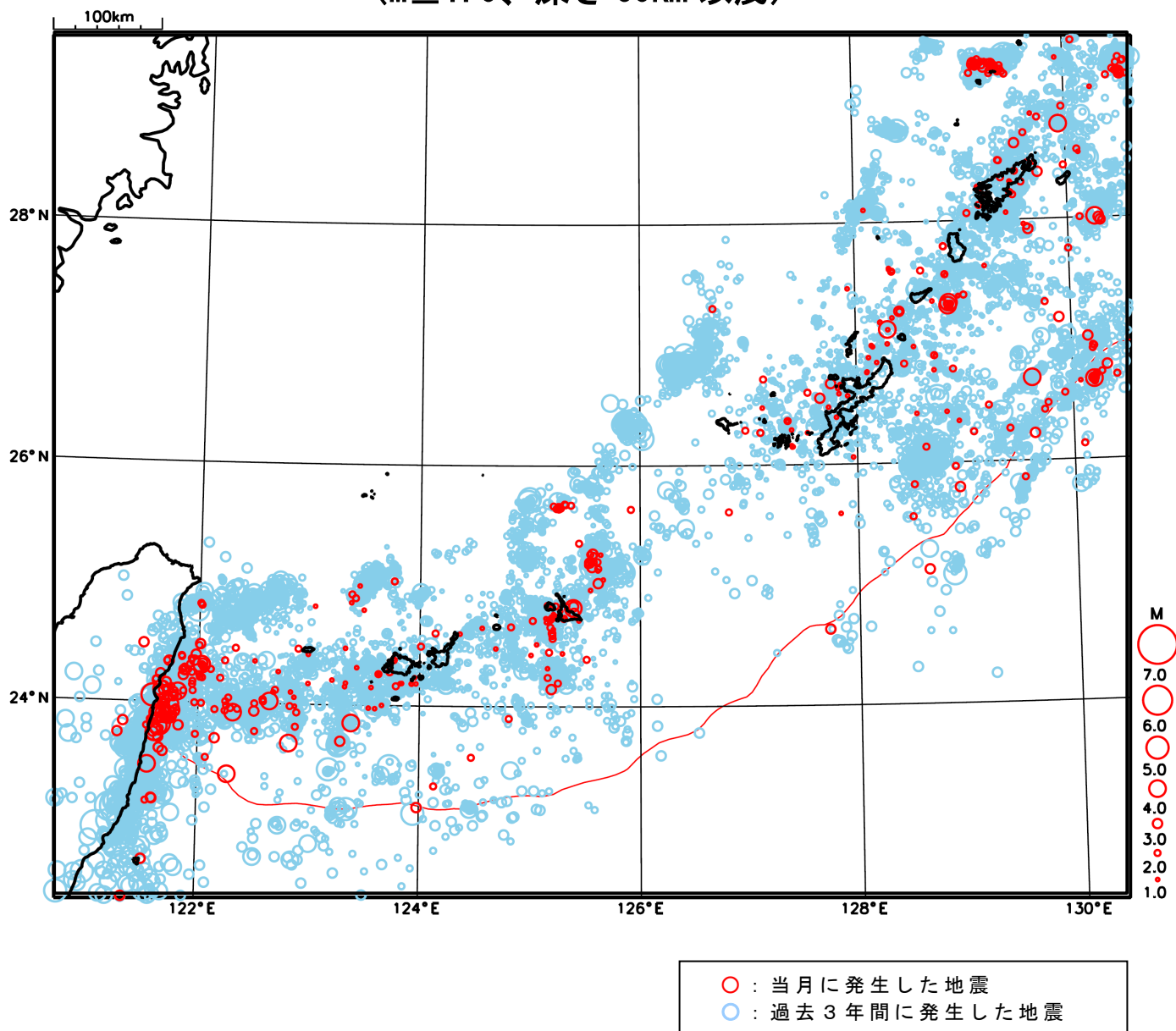
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030 及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

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。]

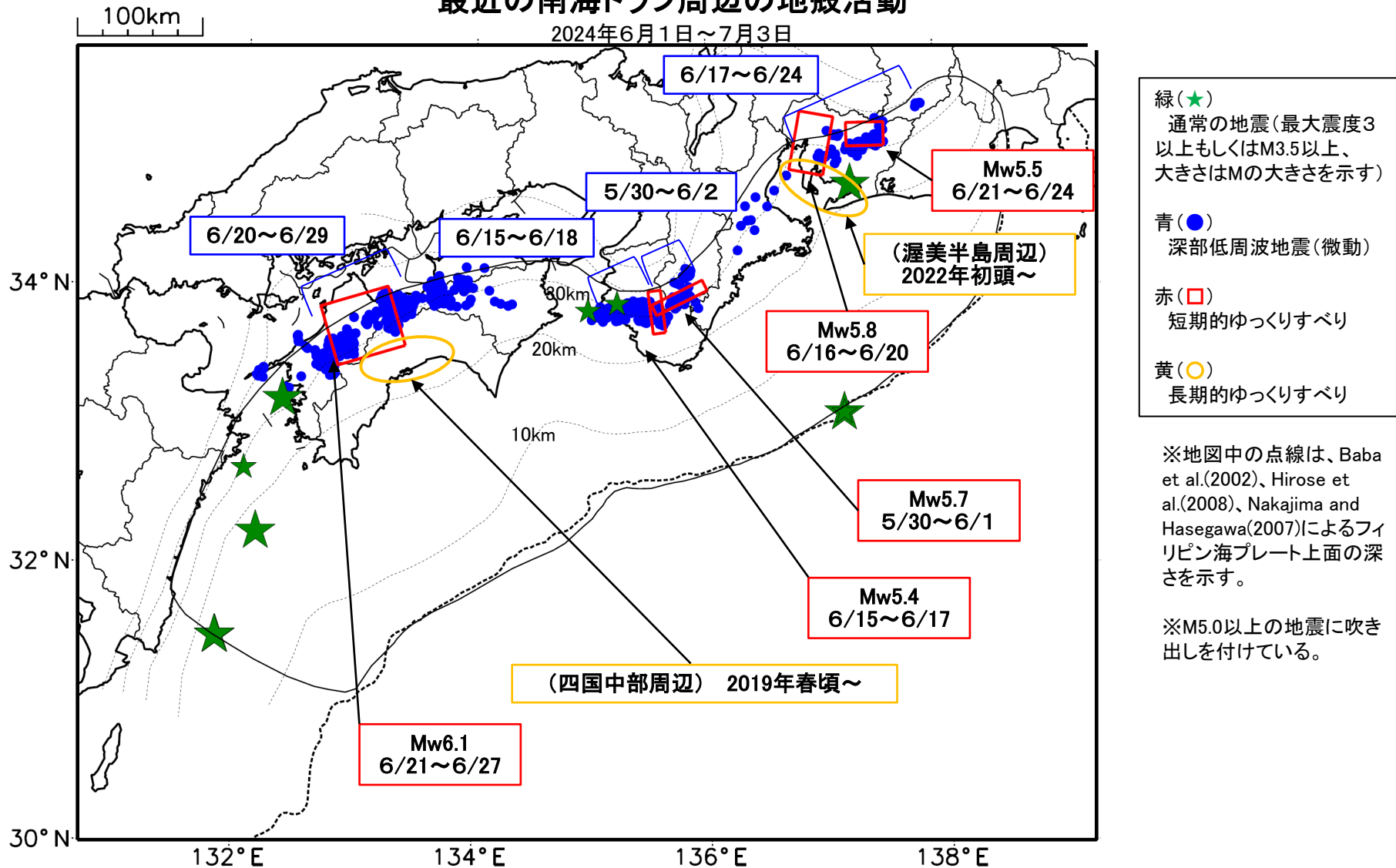
気象庁・文部科学省

沖縄地方における 2024 年 6 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

2024年6月1日～7月3日



通常地震(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)気象庁及び防災科学技術研究所の解析結果による。

短期的ゆっくりすべり.....【東海】気象庁の解析結果を示す。【紀伊半島中部、紀伊半島西部、四国中部】産業技術総合研究所の解析結果を示す。

長期的ゆっくりすべり.....【渥美半島周辺、四国中部周辺】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6年6月1日～令和6年7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
6/1	04:02	豊後水道	39	4.5	4	フィリピン海プレート内部
6/17	15:57	日向灘	21	4.6	3	フィリピン海プレートと陸のプレートの境界
6/17	18:26	日向灘	20	4.3	3	フィリピン海プレートと陸のプレートの境界
6/20	22:23	三河湾	35	4.4	3	フィリピン海プレート内部
6/21	05:07	三重県南東沖	-	4.1	-	フィリピン海プレート内部
6/22	00:34	三重県南東沖	-	3.5	-	フィリピン海プレート内部
6/22	09:09	日向灘	41	3.5	1	フィリピン海プレート内部
6/24	05:50	和歌山県北部	49	3.7	1	フィリピン海プレート内部
6/30	19:38	日向灘	23	4.1	3	
7/1	00:43	紀伊水道	11	3.6	1	地殻内

※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 5月31日～6月3日 6月6日～7日 6月9日～10日、6月19日 6月28日～29日 7月3日～（継続中） ■四国中部 6月3日、6月9日～10日 6月13日～16日 <u>6月21日～28日^{注2)}</u> . . . (4) ■四国西部 6月3日、6月10日 6月14日、6月16日～19日 6月24日～27日 6月29日～30日	■紀伊半島北部 6月8日～9日 6月13日～16日 ■紀伊半島中部 <u>5月30日～6月1日^{注1)}</u> . . . (1) 6月3日 6月17日 ■紀伊半島西部 6月2日～3日 ^{注1)} 6月7日 6月10日～12日 <u>6月15日～18日</u> . . . (2) 6月23日～27日	6月1日～2日 <u>6月17日～24日</u> . . . (3)

※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）～（4）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。

注1）防災科学技術研究所による解析では、5月30日から6月2日頃にかけて微動活動が見られた。

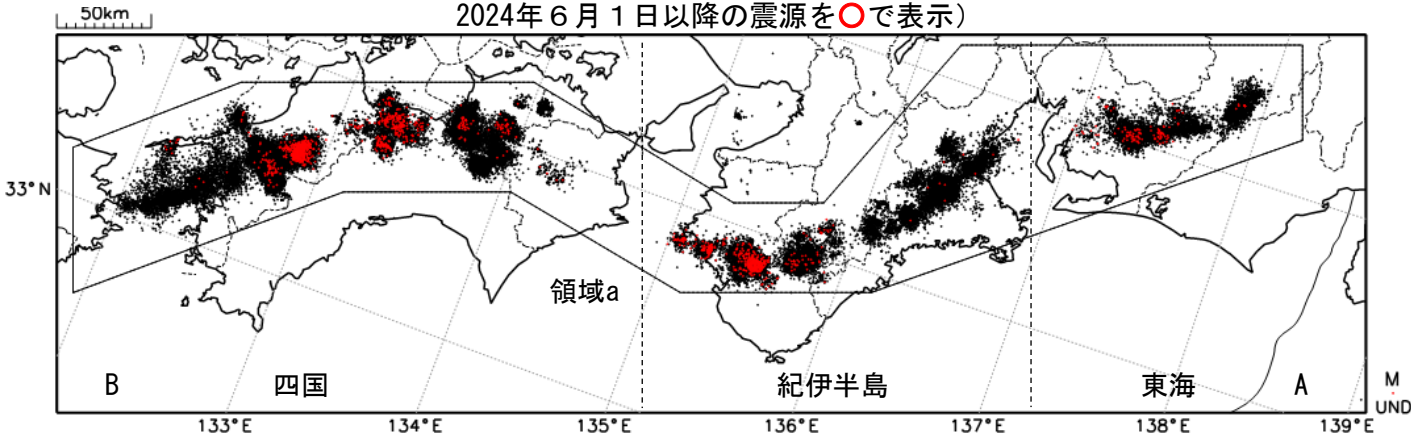
注2）防災科学技術研究所による解析では、6月20日から29日頃にかけて微動活動が見られた。

気象庁作成

深部低周波地震（微動）活動（2014年7月1日～2024年6月30日）

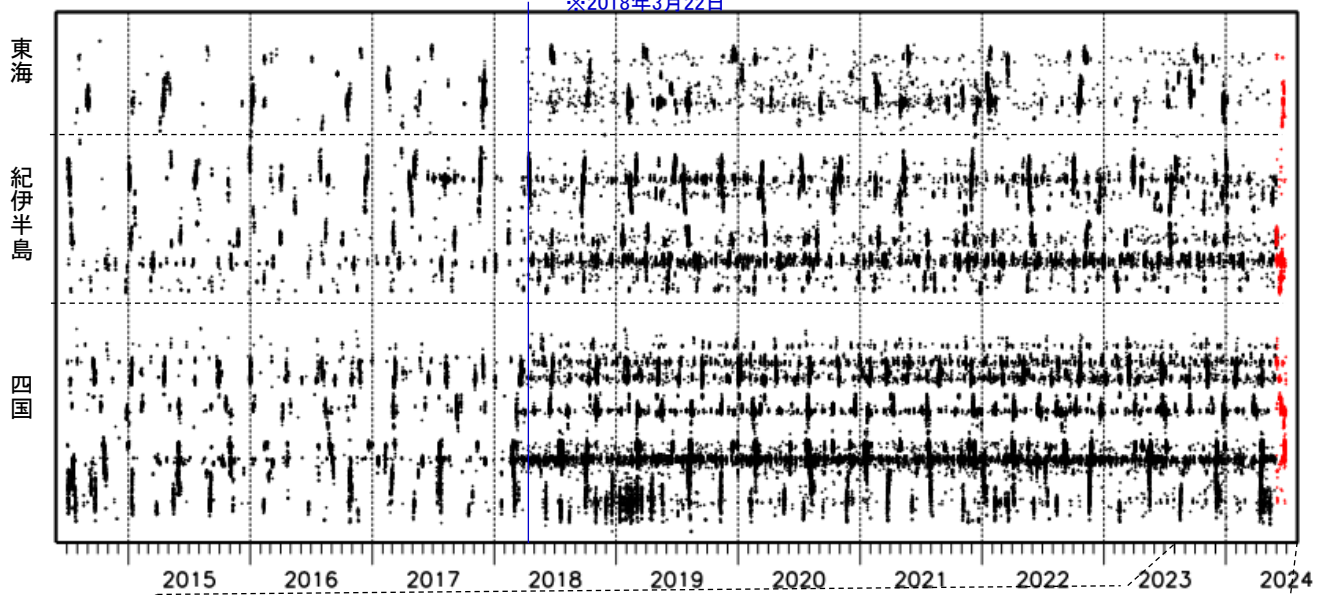
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。

震央分布図（2014年7月1日～2024年6月30日：過去10年間
2024年6月1日以降の震源を○で表示）

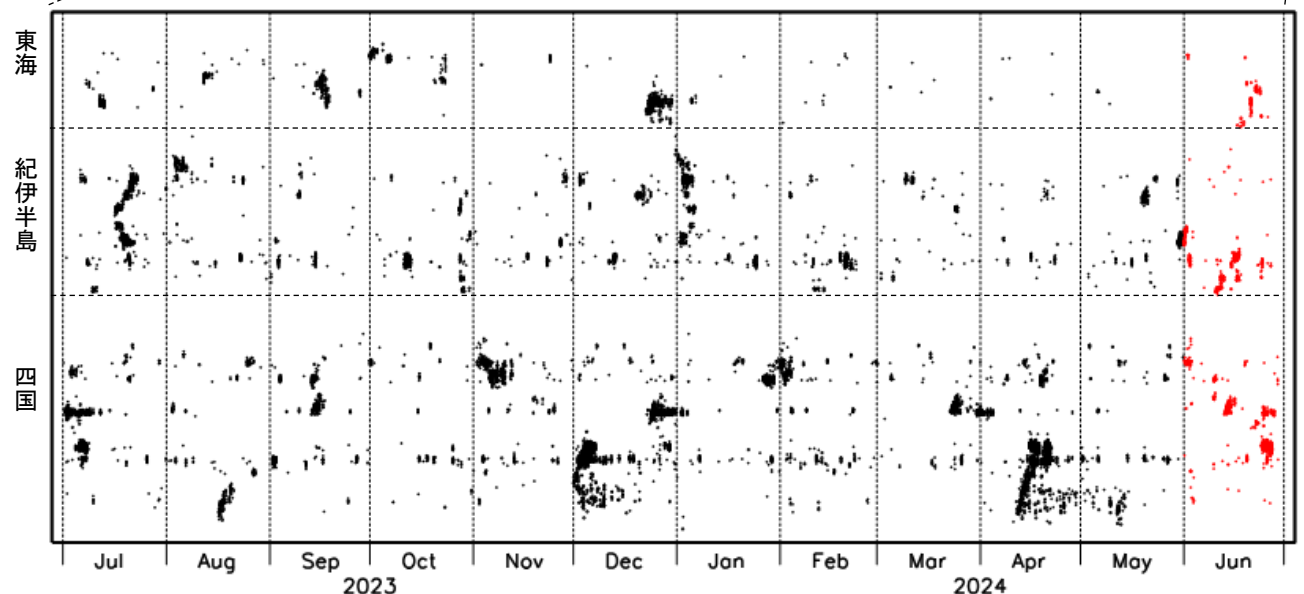


上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）

※2018年3月22日



（2023年7月1日～2024年6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。

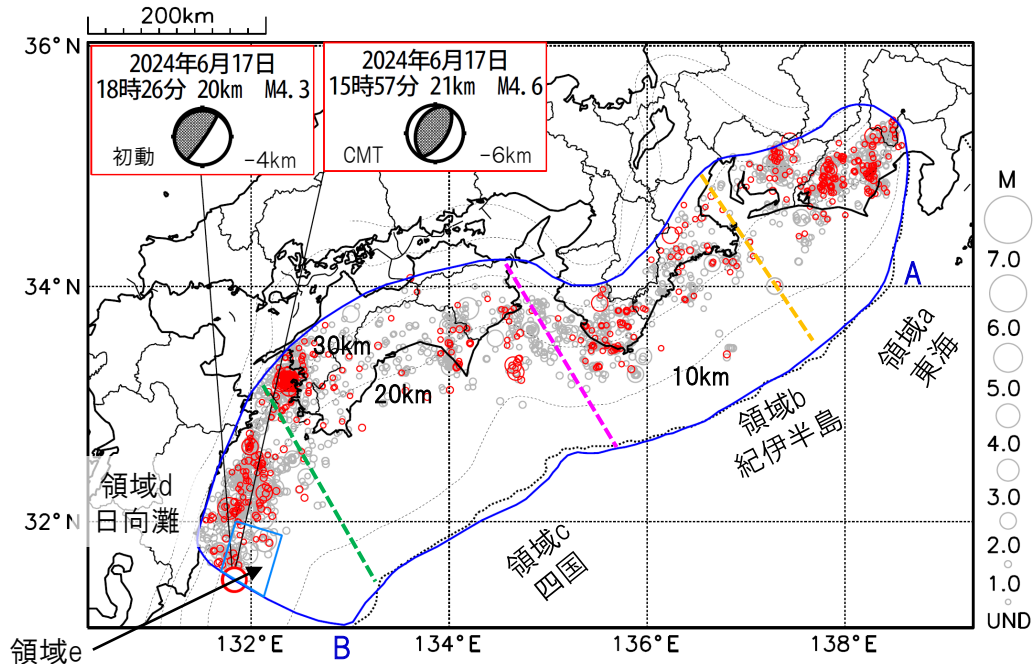
プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±8km未満の地震を表示している。

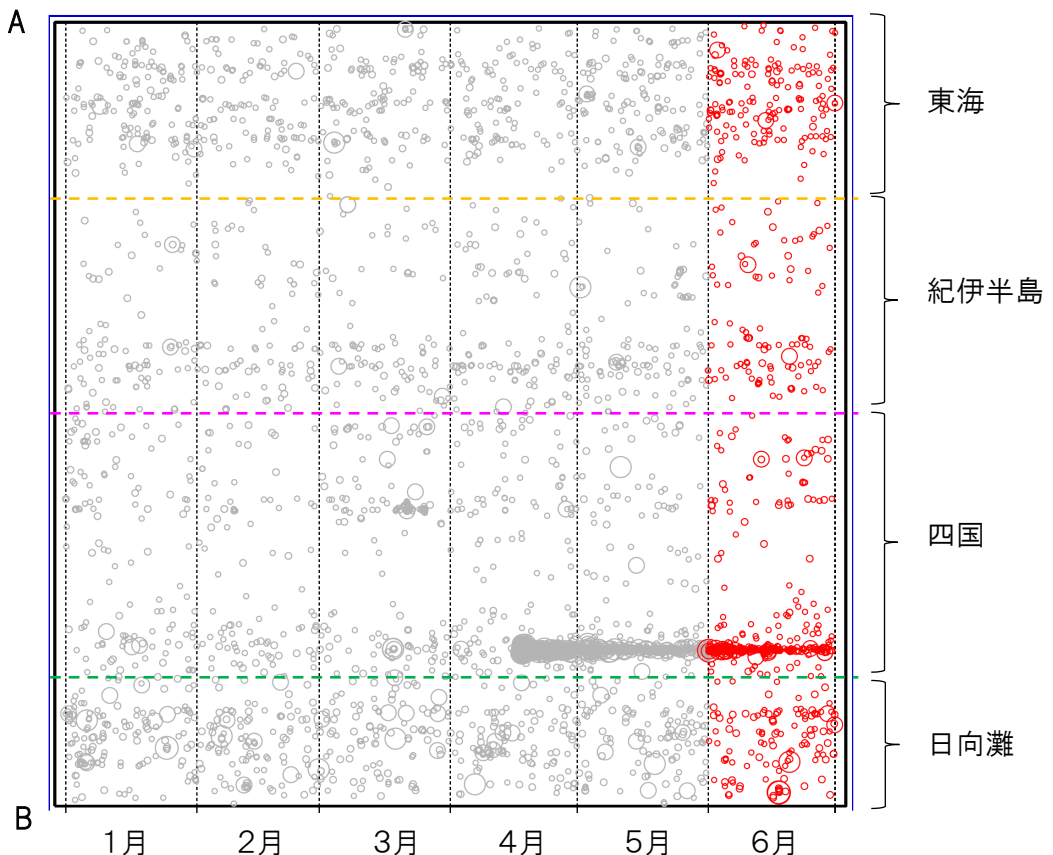
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2024年1月1日～2024年6月30日、M全て、2024年6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、Baba et al.(2002)、Hirose et al.(2008)、Nakajima and Hasegawa(2007)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。

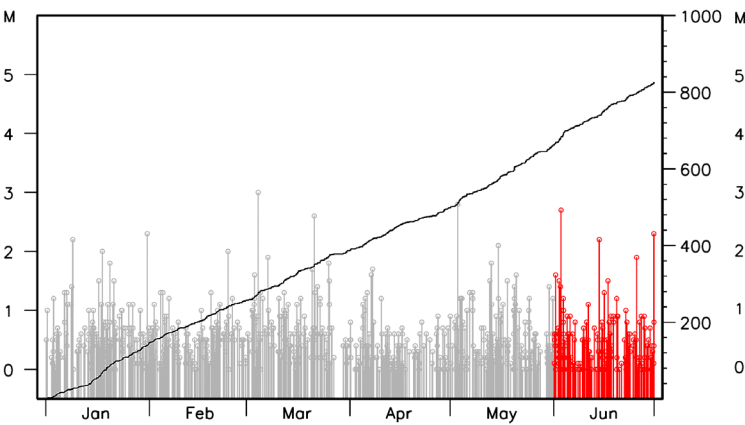
気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

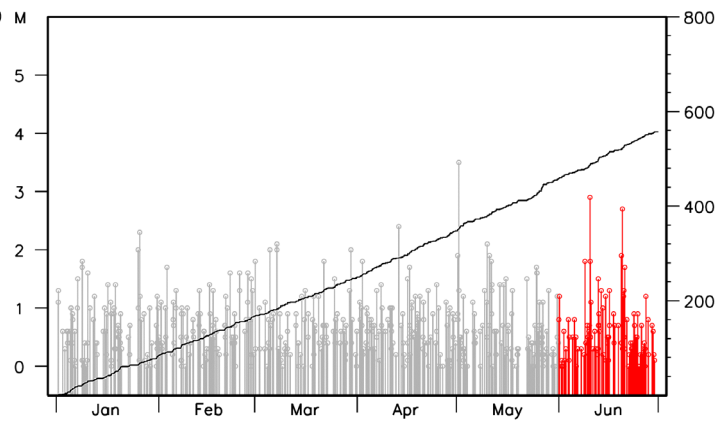
フィリピン海プレート上面の深さから±8km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図
(2024年1月1日～2024年6月30日、M全て、2024年6月の地震を赤く表示)

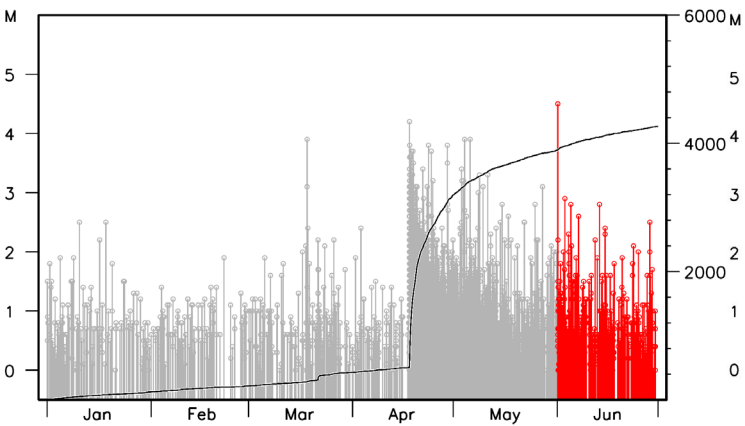
領域a内(東海)



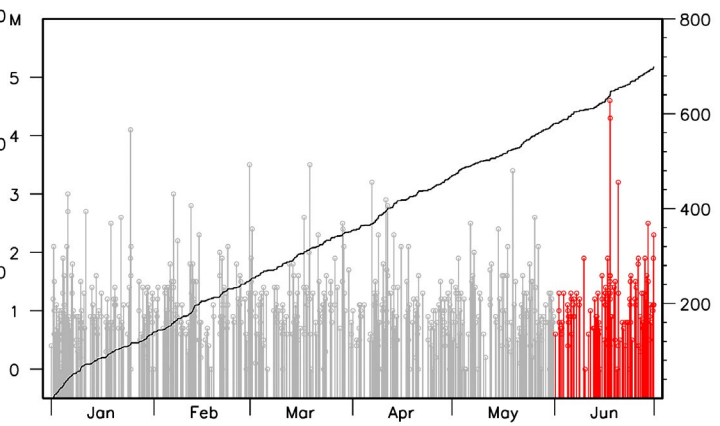
領域b内(紀伊半島)



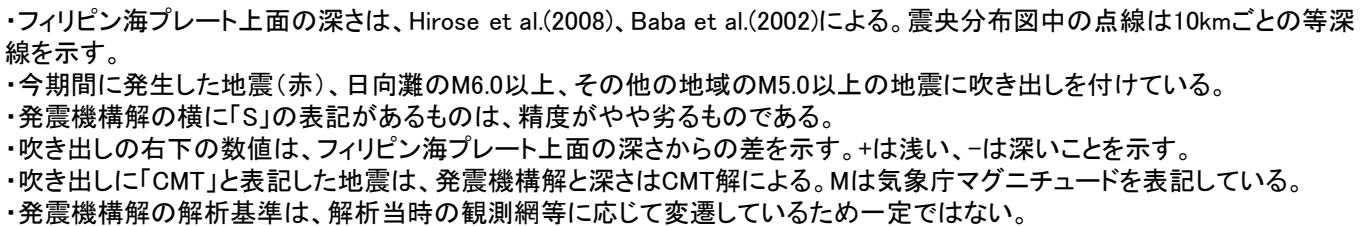
領域c内(四国)



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。

震央分布図(1987年9月1日～2024年6月30日、 $M \geq 3.2$ 、2024年6月の地震を赤く表示)

气象庁作成

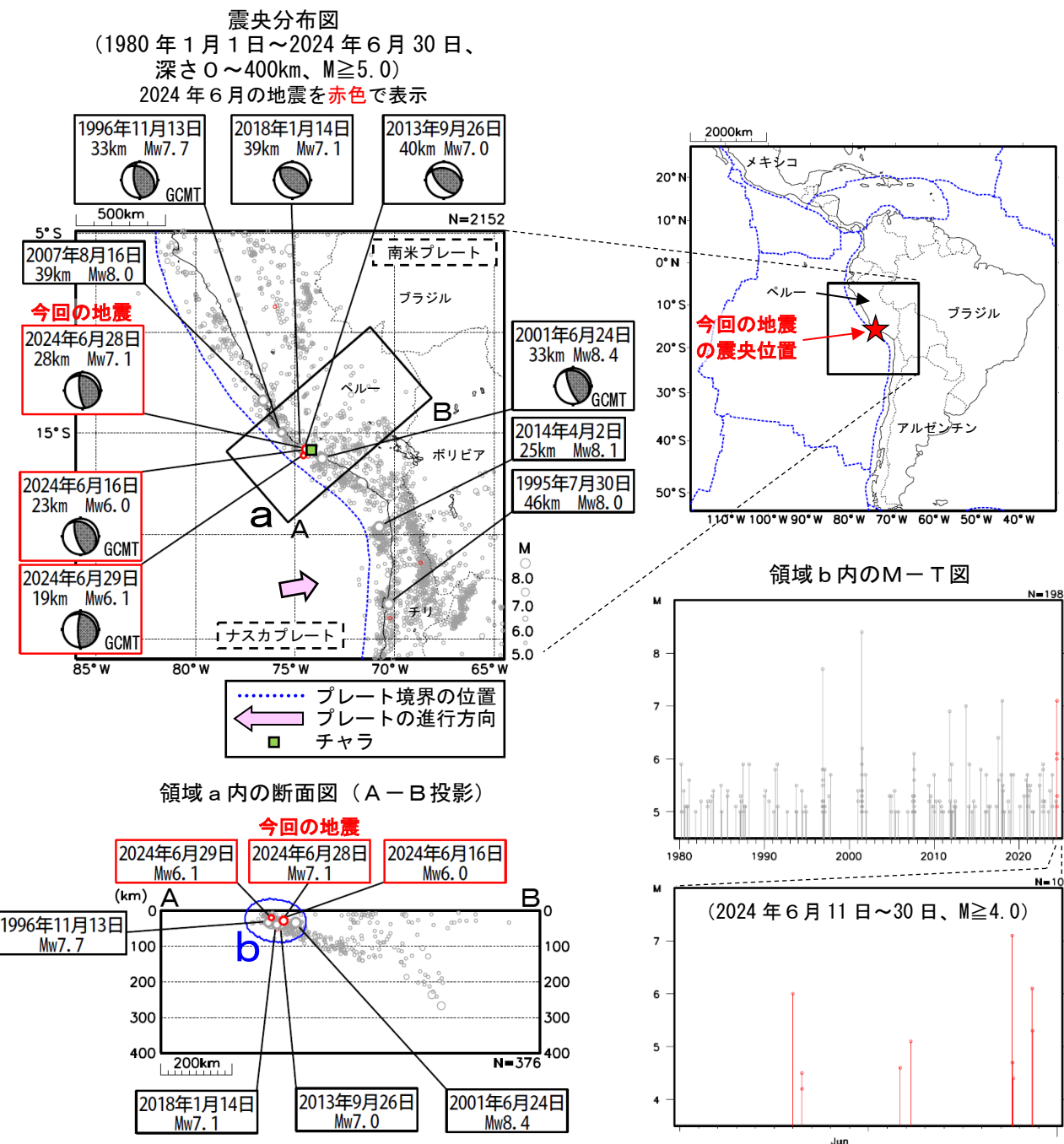
6月28日 ペルー沿岸の地震

2024年6月28日14時36分（日本時間、以下同じ）にペルー沿岸の深さ28kmでMw7.1（Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード）の地震が発生した。この地震はナスカプレートと南米プレートの境界で発生した。発震機構（気象庁によるCMT解）は東北東－西南西方向に圧力軸を持つ型である。

気象庁は、この地震に対して、同日15時06分に遠地震に関する情報（日本への津波の影響なし）を発表した。この地震により、チャラ（ペルー）で0.2mの津波を観測した。また、この地震により、負傷者9人などの被害が生じた（2024年6月28日現在）。

また、今回の地震の震源付近（領域b）では、今回の地震の発生前の同月16日にMw6.0の地震が発生していた。

1980年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）は、M6.0以上の地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域である。今回の地震から東南東に約100km離れた場所では、2001年6月24日にMw8.4の地震が発生し、死者139人などの被害が生じた。また、この地震により太平洋沿岸の広い範囲で津波が観測され、日本国内でも根室市花咲で28cmなどの津波を観測した。



※震源要素は、米国地質調査所(USGS)による(2024年7月4日現在)。ただし、吹き出しを付けた地震の発震機構及びMwは、今回の地震、2013年9月26日の地震、2014年4月2日の地震及び2018年1月14日の地震は気象庁、その他の地震はGlobal CMTによる。地震の被害は、今回の地震はOCHA(UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs:国連人道問題調整事務所、2024年6月28日現在)、その他の地震は宇津及び国際地震工学センターの「世界の被害地震の表」による。プレート境界の位置はBird(2003)^{*1}より引用。海外の津波の観測値は、米国海洋大気庁(NOAA)による(2024年7月4日現在)。

^{*1} 参考文献 Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 4(3), 1027, doi:10.1029/2001GC000252.

2024 年 6 月 28 日 ペルー沿岸の地震 － 遠地実体波による震源過程解析（暫定）－

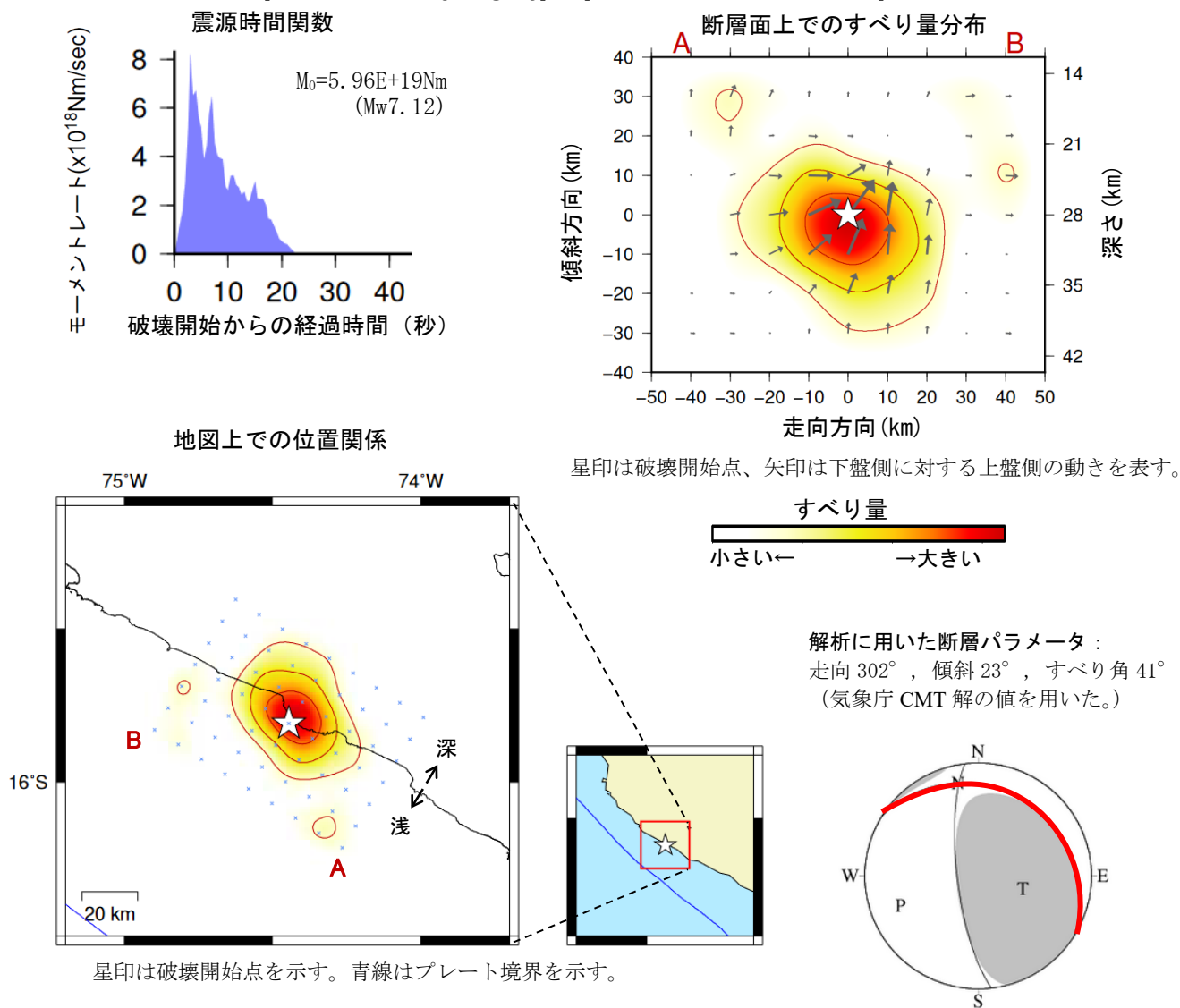
2024 年 6 月 28 日 14 時 36 分（日本時間）にペルー沿岸で発生した地震について、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析（注 1）を行った。

破壊開始点は、米国地質調査所（USGS）による震源の位置（15° 48.6′ S、74° 26.7′ W、深さ 28km）とした。断層面は、気象庁 CMT 解の 2 枚の節面のうち、西北西－東南東走向の節面（走向 302°、傾斜 23°、すべり角 41°）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は 2.9km/s とした。理論波形の計算には CRUST2.0（Bassin et al., 2000）および IASP91（Kennett and Engdahl, 1991）の地下構造モデルを用いた。

主な結果は以下のとおり（この結果は暫定であり、今後更新することがある）。

- ・主な破壊領域は走向方向に約 40km、傾斜方向に約 40km であった。
- ・主なすべりは破壊開始点周辺に広がり、最大すべり量は 0.8m であった（周辺の構造から剛性率を 50GPa として計算）。
- ・主な破壊継続時間は約 20 秒であった。
- ・モーメントマグニチュード（Mw）は 7.1 であった。

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



（注 1）解析に使用したプログラム

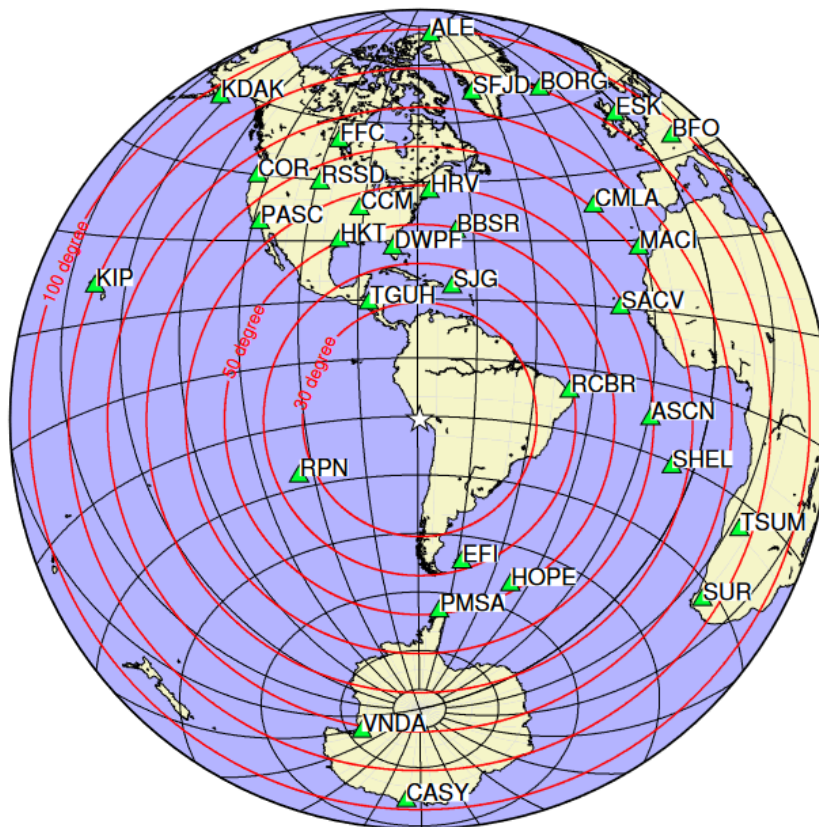
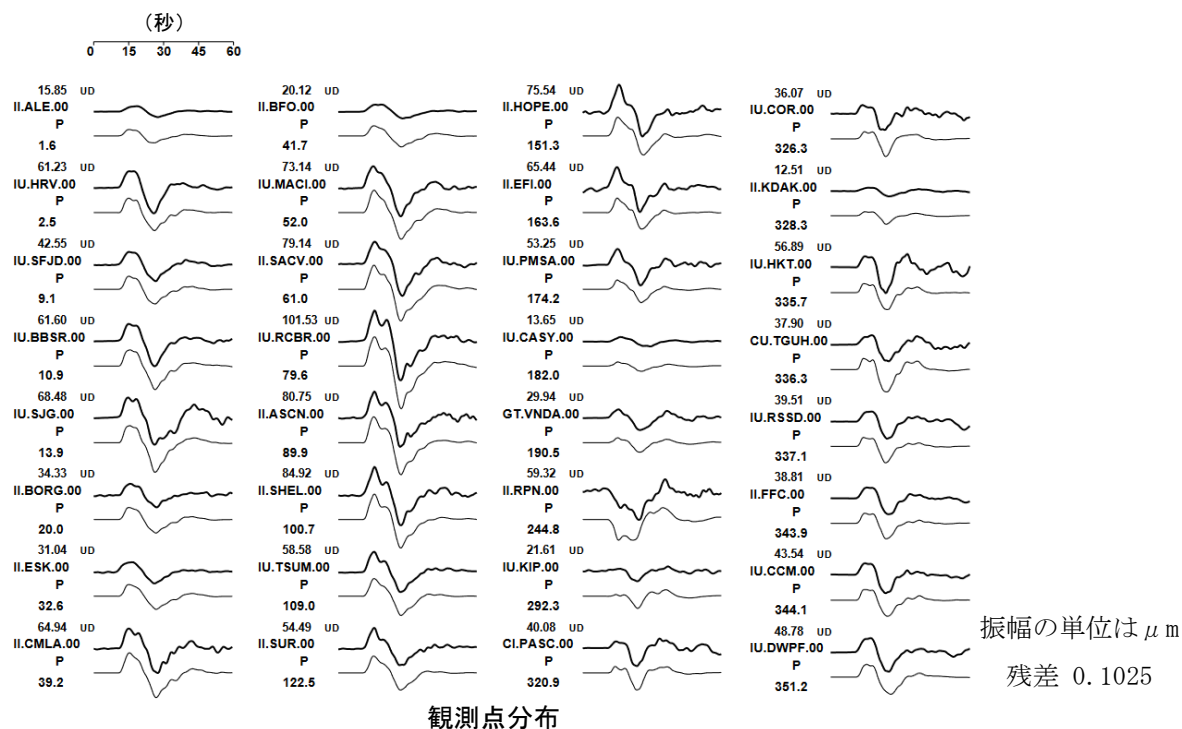
M. Kikuchi and H. Kanamori, Note on Teleseismic Body-Wave Inversion Program,

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

作成日：2024/07/04

気象庁作成

観測波形（上：0.01Hz-0.5Hz）と理論波形（下）の比較



- 震央距離 $30^\circ \sim 100^\circ$ ※¹ の 32 観測点 ※² (P 波 : 32, SH 波 : 0) を使用。
- ※¹ : 近すぎると理論的に扱いづらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通るため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離の波形記録のみを使用。
- ※² : IRIS-DMC より取得した広帯域地震波記録を使用。

参考文献

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

作成日 : 2024/07/04

気象庁作成