

# 第 3 9 5 回 地震調査委員会資料

令和6年1月15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1月12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1月12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](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/bulletin/index_vcatalog.html)]に掲載する。



令和5年12月の主な地震活動<sup>注1)</sup>

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	Mw	最大 震度	備考／コメント
1	12月28日	18時15分	択捉島南東沖	40 <sup>注2)</sup>	6.6	6.5	3	
2			石川県能登地方の地震活動				2	2020年12月から続く石川県能登地方の地震活動 2023年12月中に震度1以上を観測する地震が8回(震度2:1回、震度1:7回)発生した(能登半島沖及び富山湾で発生した地震を含む) 12月中の最大規模の地震は、24日08時07分に発生したM3.8の地震(最大震度1)地殻内で発生した地震
3			トカラ列島近海の地震活動				3	12月の宝島付近の地震活動 12月に震度1以上を観測する地震が15回(震度3:1回、震度2:3回、震度1:11回)発生した 最大規模の地震は、27日02時00分に発生したM3.6の地震(最大震度3) 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) 気象庁のCMT解による。

期間外の活動<sup>注3)</sup>

番号	月 日	時 分	震央地名	深さ (km)	M	Mw	最大 震度	備考／コメント
1	1月1日	16時06分	石川県能登地方	12	5.5	-	5強	大津波警報発表(1月1日16時10分の地震に対して発表) 津波観測: 輪島港 <sup>注4)</sup> で1.2m以上 <sup>注5)</sup> など、北海道から九州地方にかけて、日本海沿岸を中心に広い範囲で津波を観測 緊急地震速報(警報)発表(1月1日16時10分の地震ほか18地震に対して発表) 長周期地震動階級4を観測(1月1日16時10分の地震により階級4を、1月3日10時54分に階級3を観測したほか、階級2から1を11回観測) 「令和6年能登半島地震」の活動 1月1日16時以降、12日08時まで(震度1以上を観測する地震が1,338回(震度7:1回、震度6弱:1回、震度5強:7回、震度5弱:7回、震度4:39回、震度3:147回、震度2:361回、震度1:775回)発生し、このうち最大規模の地震は、1月1日16時10分に発生したM7.6の地震(最大震度7) 地殻内で発生した地震 被害: 死者213人など(1月12日07時40分現在、総務省消防庁による)
	1月1日	16時10分	石川県能登地方	16	7.6	7.5	7	
	1月1日	16時18分	石川県能登地方	11	6.1	-	5強	
	1月1日	16時56分	石川県能登地方	14	5.8	-	5強	
	1月2日	17時13分	能登半島沖	6	4.6	4.6	5強	
	1月3日	02時21分	石川県能登地方	12	4.9	4.9	5強	
	1月3日	10時54分	石川県能登地方	13	5.6	5.3	5強	
	1月6日	05時26分	石川県能登地方	12	5.4	5.1	5強	
	1月6日	23時20分	能登半島沖	5	4.3	-	6弱	
	1月9日	17時59分	佐渡付近	27	6.1	5.9	5弱	

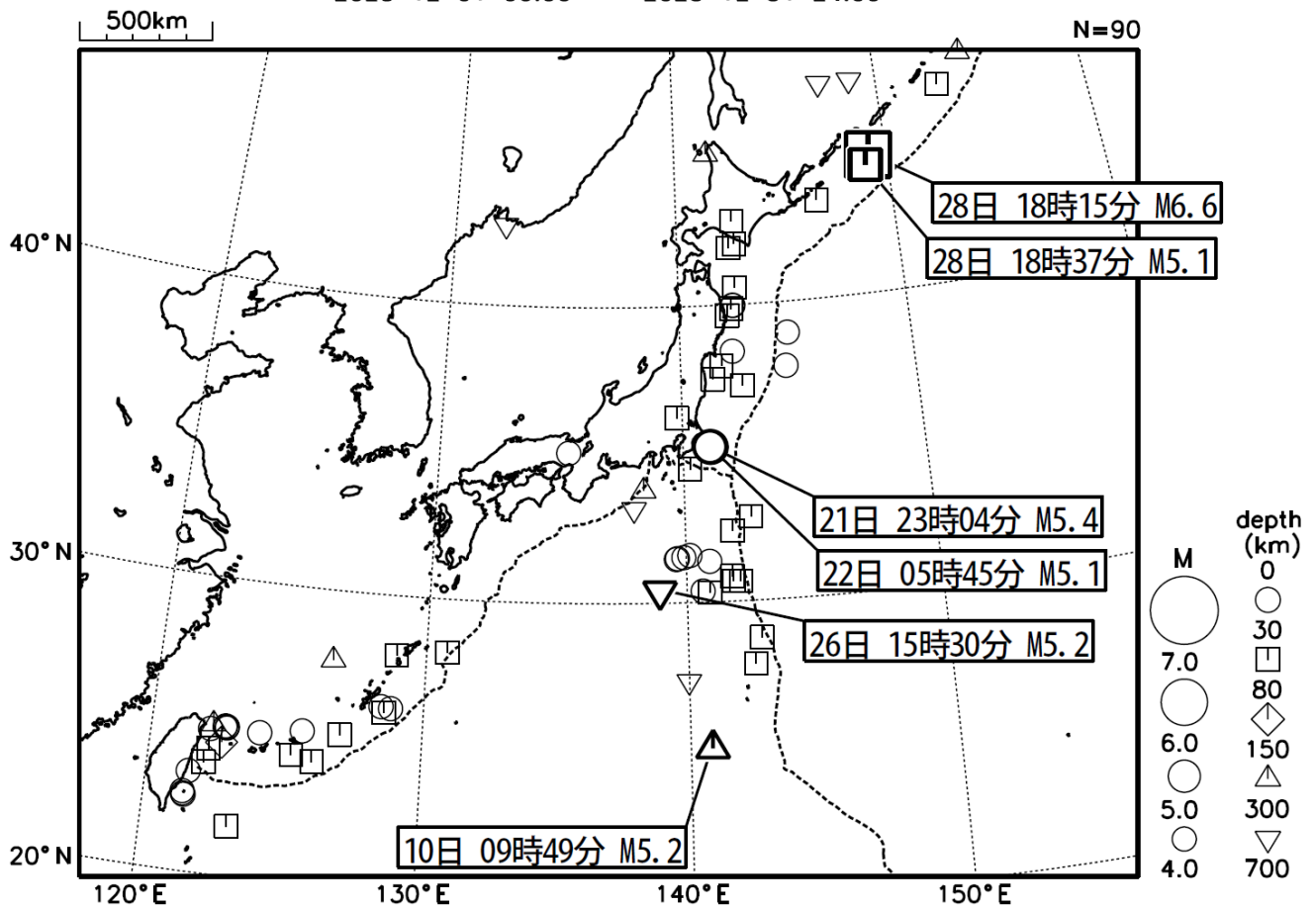
注3) 注1)の主な地震活動の基準に該当する地震で令和6年1月中旬に発生したもの。ただし、「令和6年能登半島地震」については、震度5強以上の地震のみ掲載した。

注4) 国土交通省港湾局の観測施設である。

注5) 津波の観測値は後日の精査により変更される場合がある。

# 2023年12月の全国の地震活動 (マグニチュード4.0以上)

2023 12 01 00:00 -- 2023 12 31 24:00



- ・12月28日に択捉島南東沖でM6.6の地震（最大震度3）が発生した。

(上記期間外)

- ・1月1日16時10分に石川県能登地方でM7.6の地震（最大震度7）が発生した。この地震の震央付近では、1月1日16時18分にM6.1（最大震度5強）、1月6日23時20分にM4.3（最大震度6弱）、1月9日17時59分にM6.1（最大震度5弱）の地震が発生するなど、活発な地震活動が継続しており、地震活動域は北東-南西方向に延びる約150kmの範囲に広がっている。気象庁は今回の地震及び2020年12月以降の一連の地震活動について、その名称を「令和6年能登半島地震」と定めた。

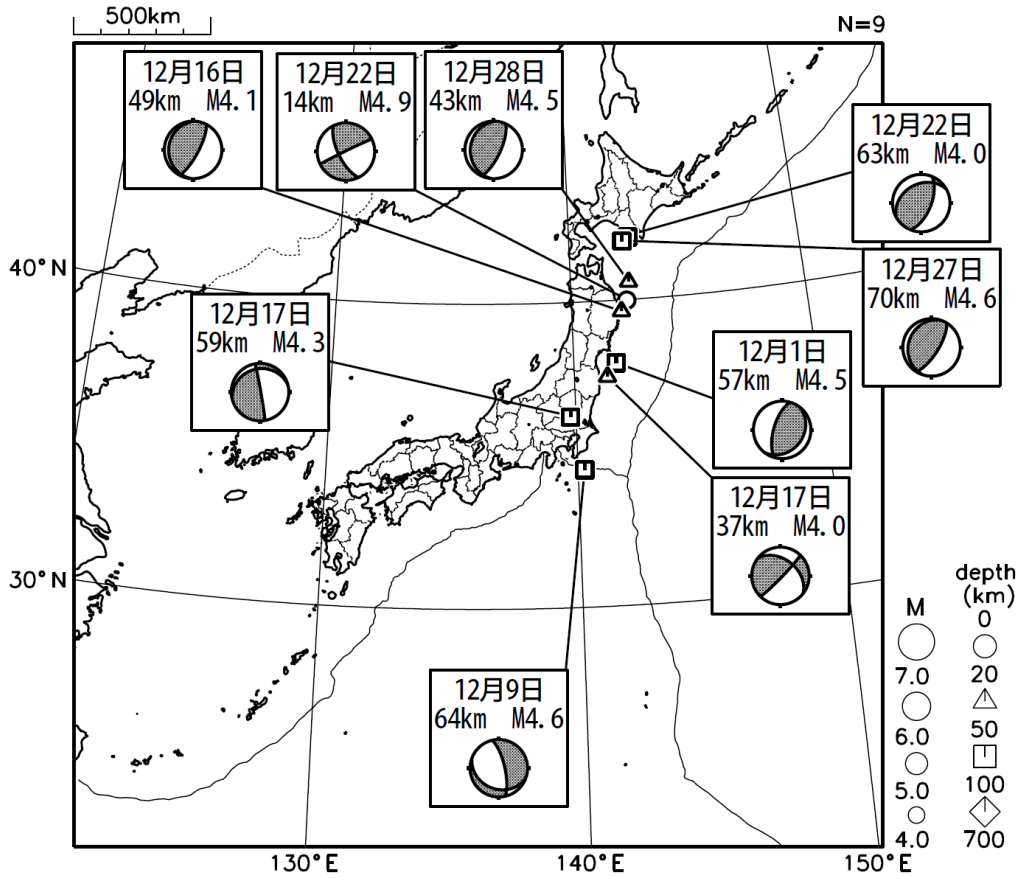
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。]

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 (2023年12月)

2023 12 01 00:00 -- 2023 12 31 24:00

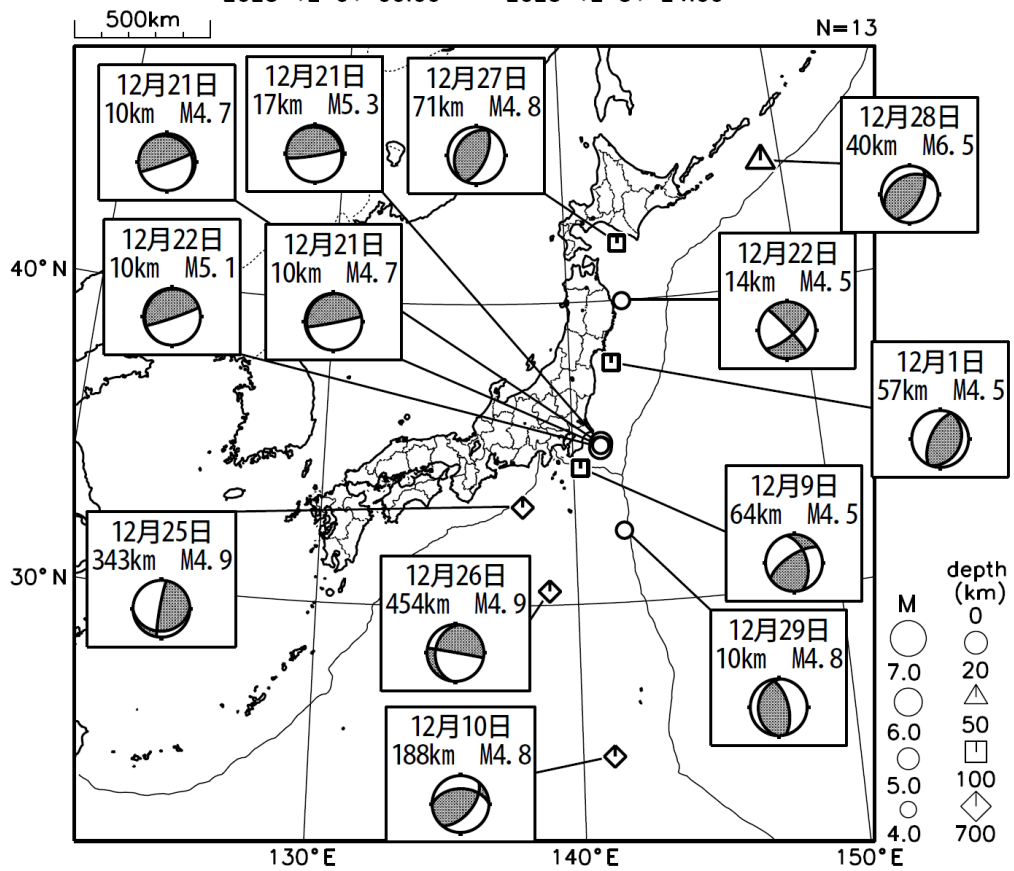
P波初動解



2023 12 01 00:00 -- 2023 12 31 24:00

CMT解

MはMwの値、  
深さはセントロイド

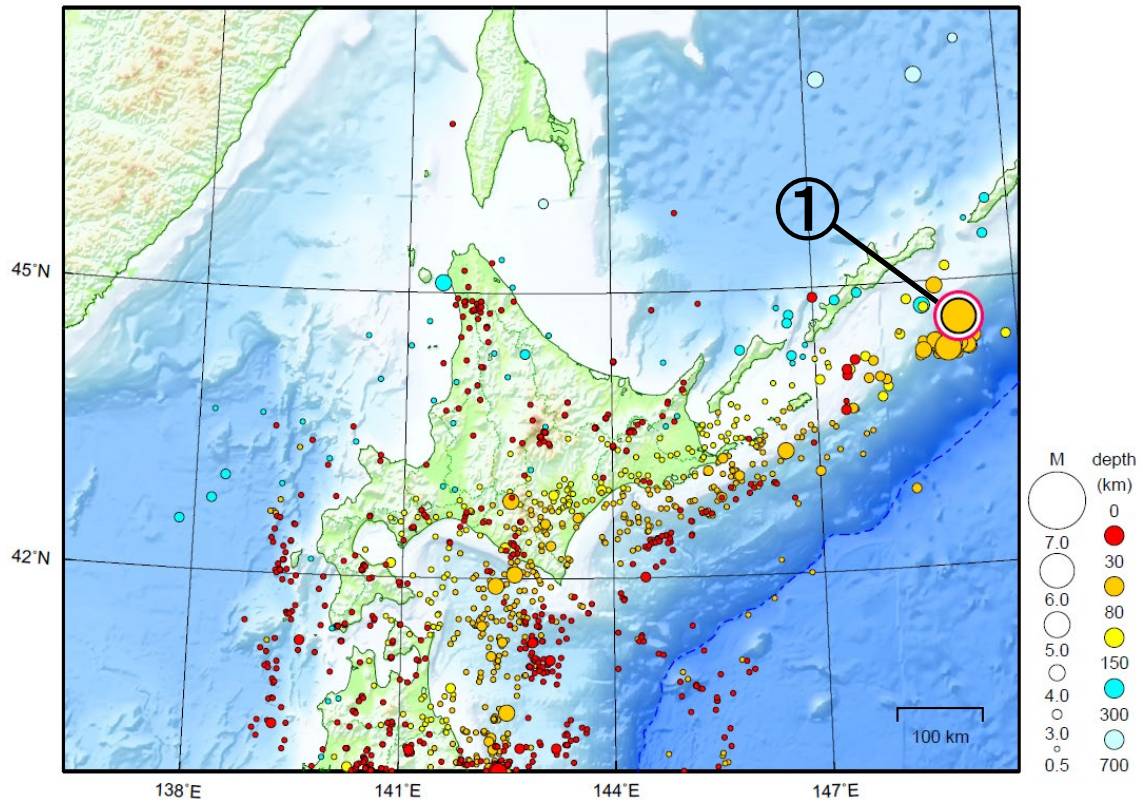


次ページ以降、資料中に発震機構が示されている場合は、特段の断りがない限り「P波初動解」を示す。

# 北海道地方

2023/12/01 00:00 ~ 2023/12/31 24:00

N=1340



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 ETOP02v2 を使用

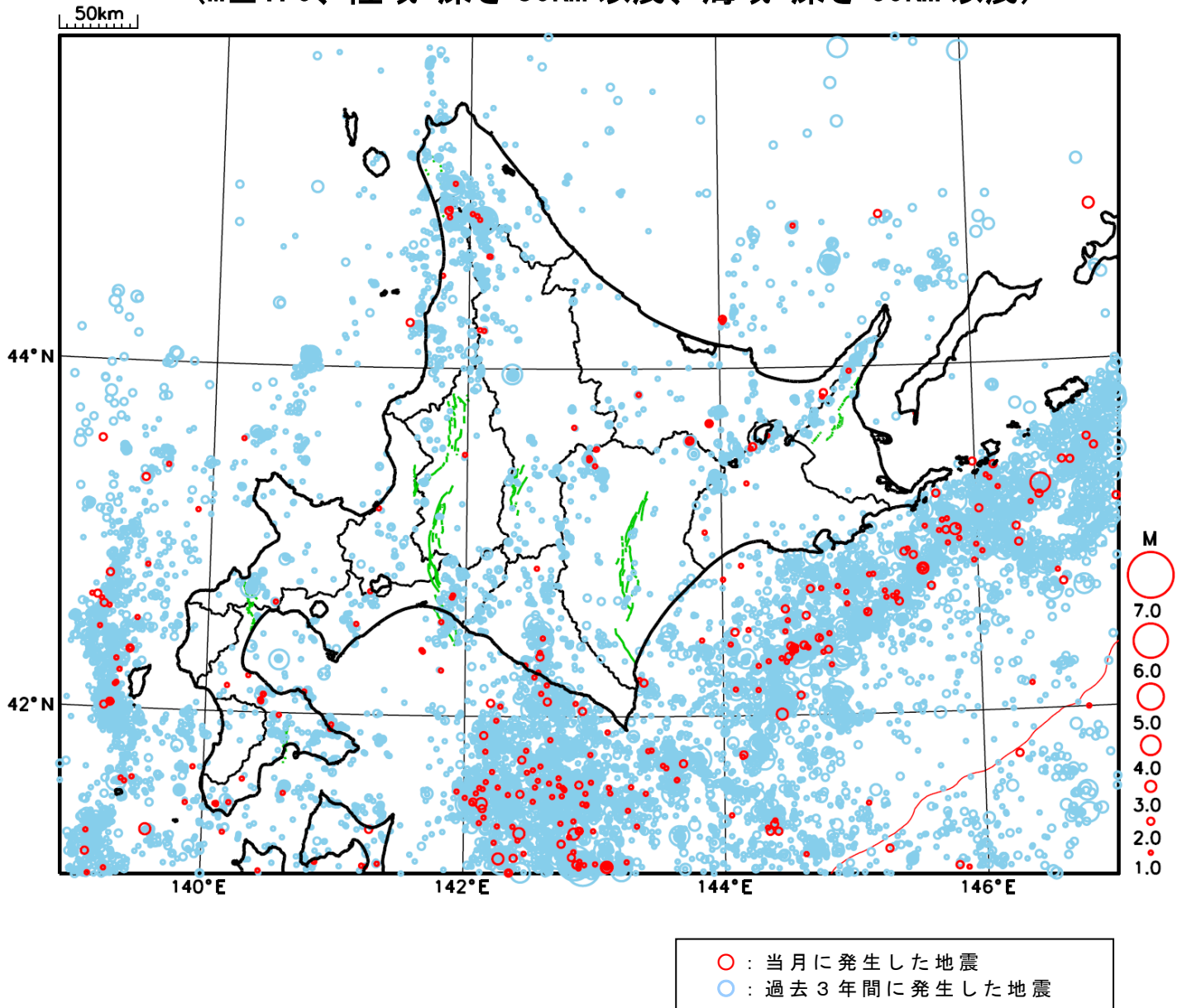
① 12月28日に択捉島南東沖でM6.6の地震（最大震度3）が発生した。

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

気象庁・文部科学省



# 北海道地方における 2023 年 12 月の地震活動 ( $M \geq 1.0$ 、陸域 深さ 30km 以浅、海域 深さ 60km 以浅)



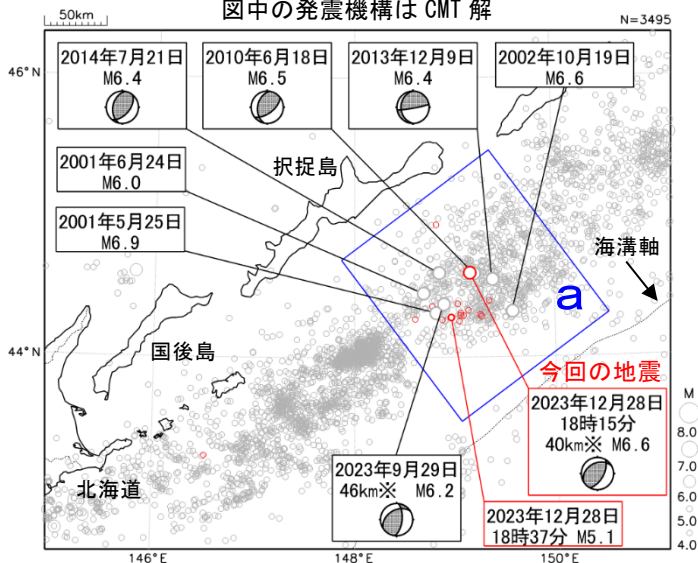
# 12月28日 択捉島南東沖の地震

震央分布図

(1997年10月1日~2023年12月31日、  
深さ0~100km、M $\geq$ 4.0)

2023年12月の地震を赤く表示

図中の発震機構はCMT解

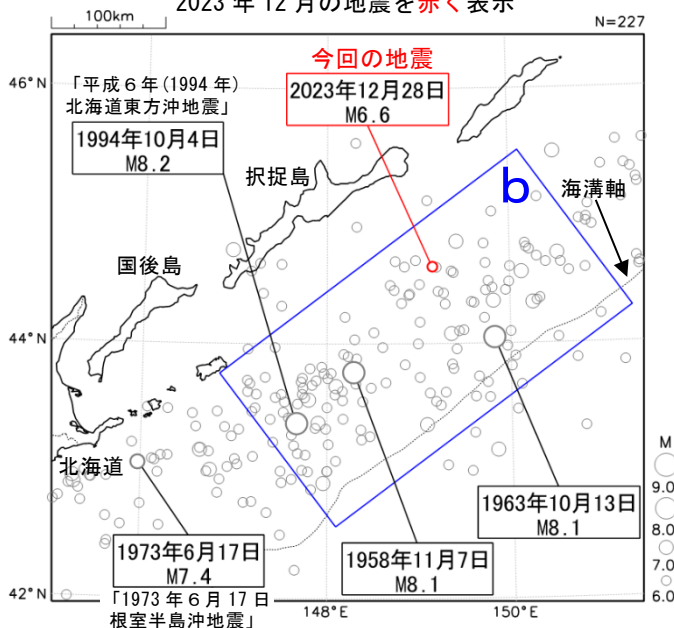


※深さはCMT解による。

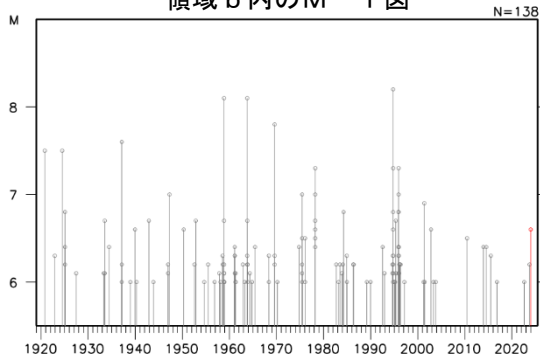
震央分布図

(1919年1月1日~2023年12月31日、  
深さ0~100km、M $\geq$ 6.0)

2023年12月の地震を赤く表示



領域b内のM-T図

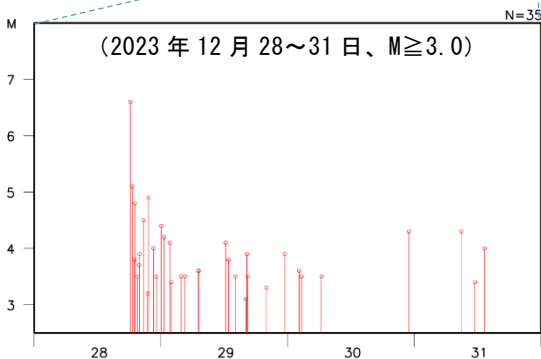
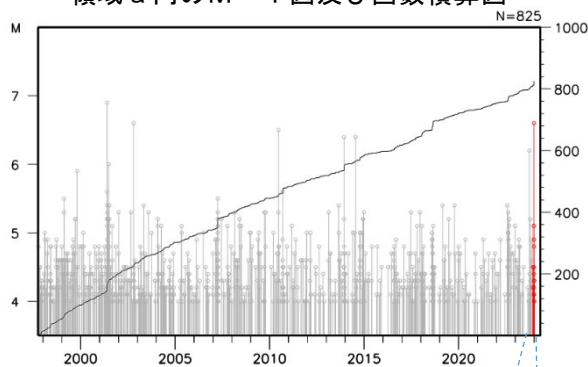


2023年12月28日18時15分に択捉島南東沖の深さ40km(CMT解による)でM6.6の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の地震発生後、28日18時37分にM5.1の地震が発生するなど、この周辺で地震活動がやや活発となった。

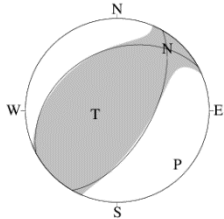
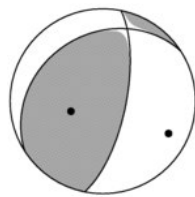
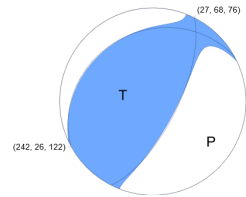
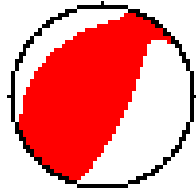
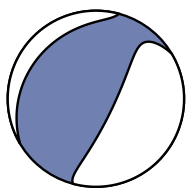
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、M6.0以上の地震が時々発生しており、直近では、2023年9月29日にM6.2の地震が発生している。

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、M8.0以上の地震が3回発生している。1994年10月4日に発生した「平成6年(1994年)北海道東方沖地震」(M8.2、最大震度6)では、根室市花咲で168cm(平常潮位からの最大の高さ)の津波を観測するなど、北海道から沖縄県にかけて津波を観測したほか、負傷者436人、住家被害7,764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図及び回数積算図





	気象庁CMT	防災科研 (F-net)	USGS (W-pahse)
			
一元化震源 M6.6 深さ30km			USGS震源 深さ23.8km
Mw	6.5	6.5	6.49
深さ	40km	35km	35.5km
	Global CMT	GEOFON	
			
Mw	6.5	6.5	
深さ	31.9 km	46km	

防災科研 (F-net) : <https://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>

USGS (W-phase) : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>

Global CMT : <https://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>

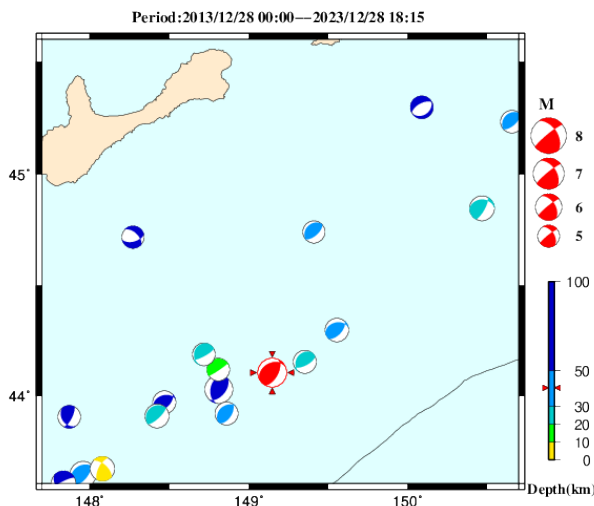
GEOFON MT : <https://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php?mode=mt>

防災科研 (AQUA) : [https://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua\\_catalogue.php?LANG=ja](https://www.hinet.bosai.go.jp/AQUA/aqua_catalogue.php?LANG=ja)

防災科研 (AQUA)

周辺の気象庁CMT解の分布図

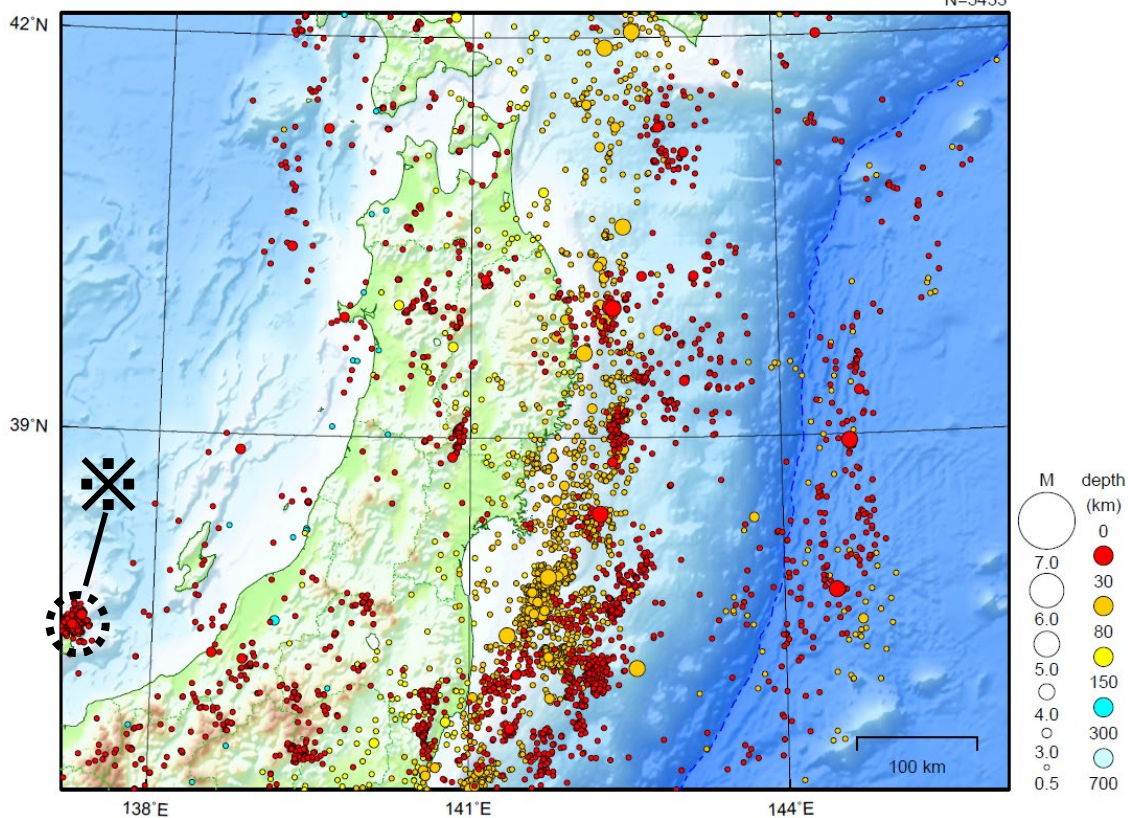
(掲載なし)



# 東北地方

2023/12/01 00:00 ~ 2023/12/31 24:00

N=5433



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 ETOP02v2 を使用

特に目立った地震活動はなかった。

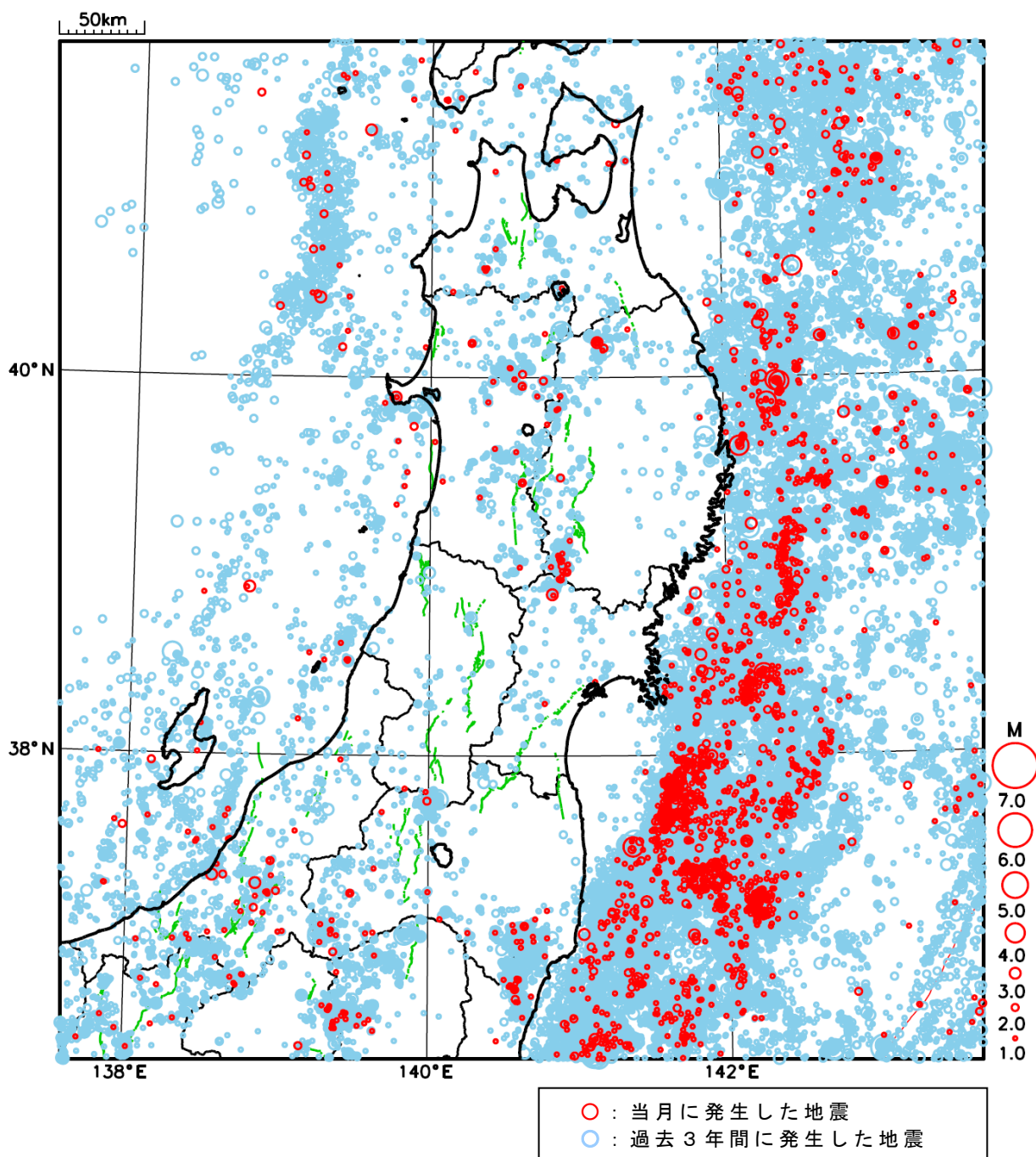
※で示した地震については関東・中部地方の資料を参照。

[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 2023 年 12 月の地震活動

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

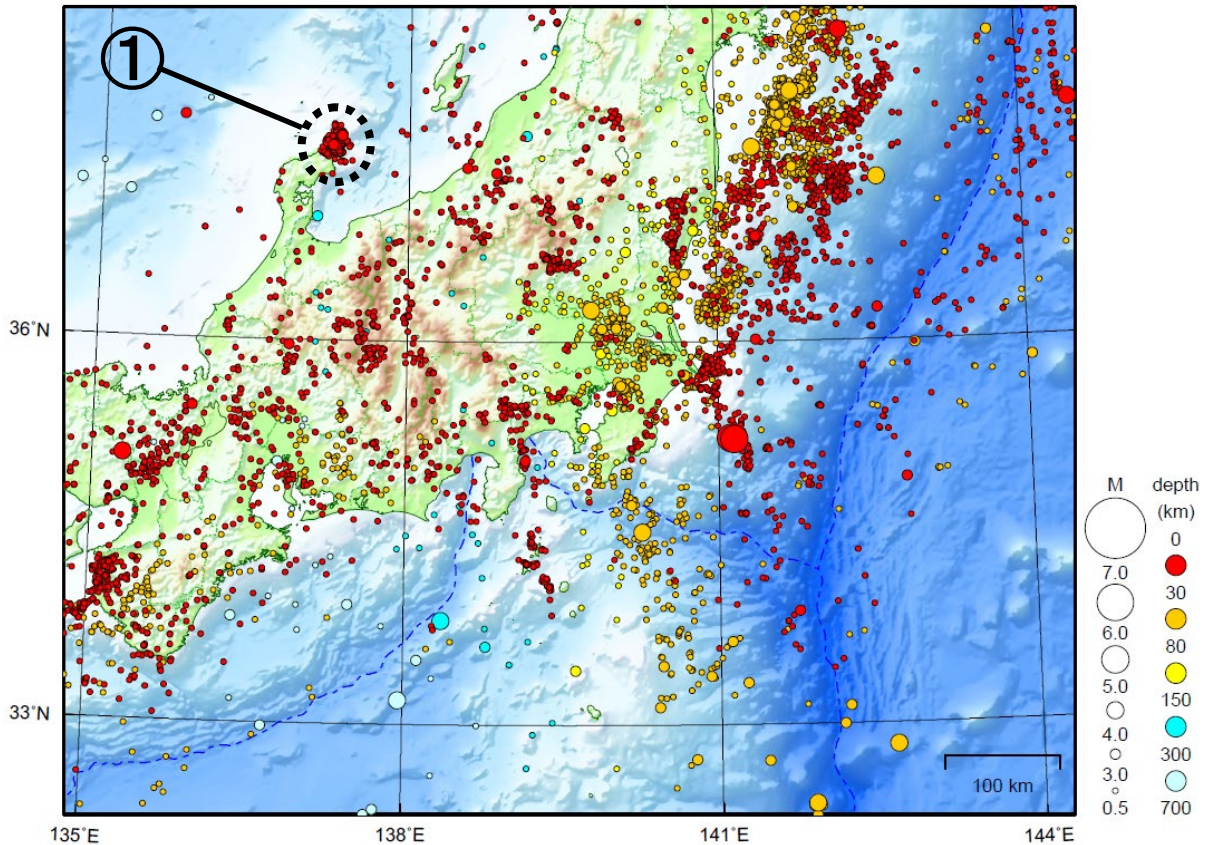




# 関東・中部地方

2023/12/01 00:00 ~ 2023/12/31 24:00

N=6596



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

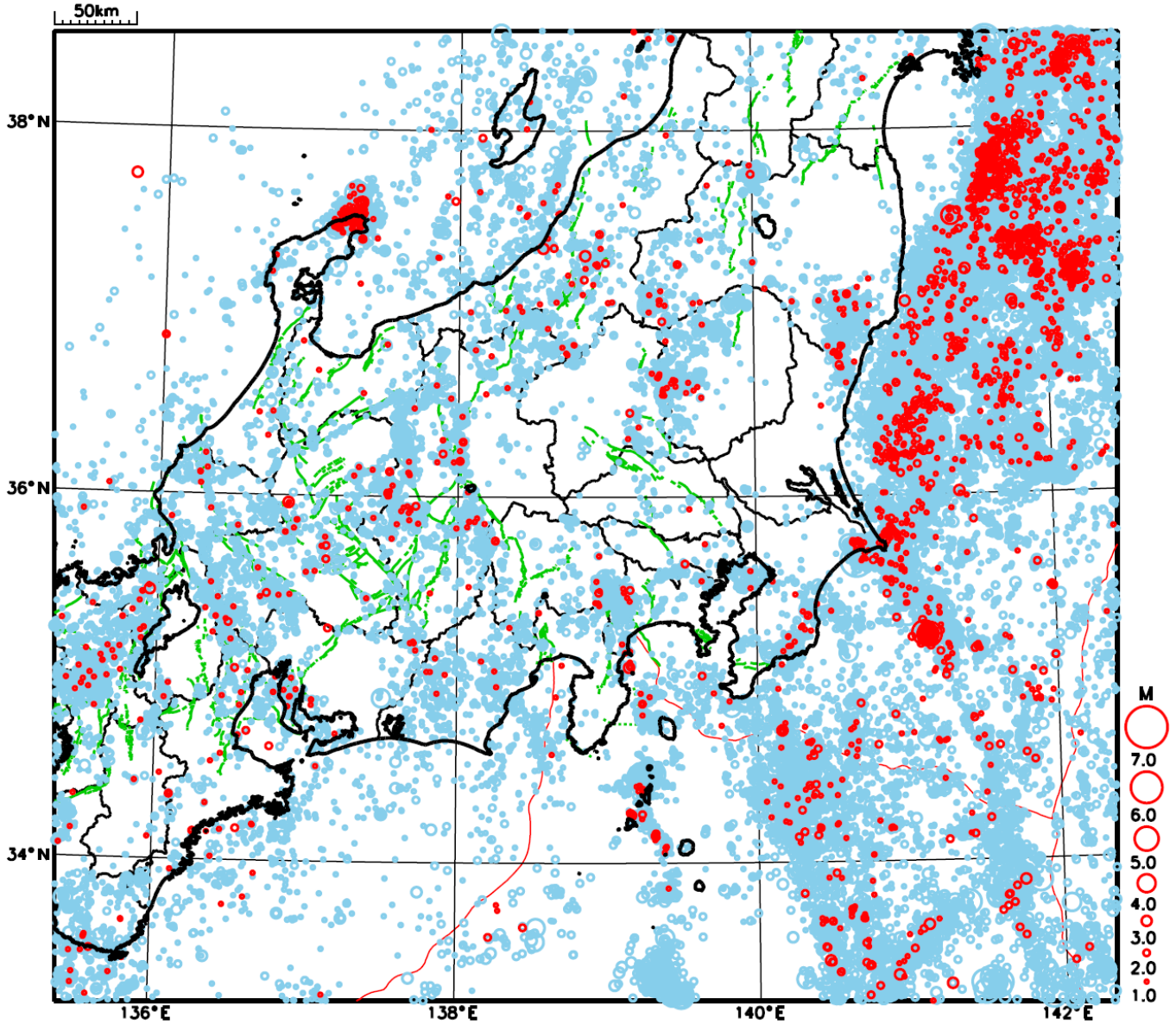
- ① 石川県能登地方では、12 月中に震度 1 以上を観測した地震が 8 回（震度 2 : 1 回、震度 1 : 7 回）発生した。このうち最大規模の地震は、24 日に発生した M3.8 の地震（最大震度 1）である。

（上記期間外）

1 月 1 日に石川県能登地方で M7.6 の地震（最大震度 7）が発生した。この地震の震央付近では、1 月 1 日 16 時 18 分に M6.1（最大震度 5 強）、1 月 6 日 23 時 20 分に M4.3（最大震度 6 弱）、1 月 9 日 17 時 59 分に M6.1（最大震度 5 弱）の地震が発生するなど、活発な地震活動が継続しており、地震活動域は北東-南西方向に延びる約 150km の範囲に広がっている。1 月 1 日以降、12 日 08 時まで震度 1 以上を観測する地震が 1,338 回（震度 7 : 1 回、震度 6 弱 : 1 回、震度 5 強 : 7 回、震度 5 弱 : 7 回、震度 4 : 39 回、震度 3 : 147 回、震度 2 : 361 回、震度 1 : 775 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。]

# 関東・中部地方における 2023 年 12 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

# 「令和6年能登半島地震」

## ・概要

石川県能登地方では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になり、2021年7月頃からさらに活発になっていた。2023年5月5日にはM6.5の地震（最大震度6強）が発生し、以降、地震活動がさらに活発になっていたが、時間の経過とともに地震の発生数は減少していた。

このような中で、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の地震（最大震度7）が発生し、石川県志賀町で震度7を観測したほか、北陸地方を中心に北海道から九州地方にかけて震度6強～1を観測した。また、石川県能登で長周期地震動階級4を観測したほか、北陸地方を中心に東北地方から中国地方にかけて及び徳島県で長周期地震動階級3～1を観測した。気象庁はこの地震に対して、最初の地震波の検知から6.0秒後の16時10分16.0秒に緊急地震速報（警報）を発表した。気象庁はこの地震に伴い、16時12分に新潟県、富山県及び石川県に津波警報を、北海道日本海沿岸南部から山口県にかけての日本海沿岸に津波注意報を発表した。また、16時22分に石川県能登を大津波警報に切り替え、山形県、福井県及び兵庫県北部を津波警報に切り替え、北海道太平洋沿岸西部、北海道日本海沿岸北部及び九州地方の日本海沿岸に津波注意報を発表した（2日10時00分に解除）。この地震により、石川県の輪島港で1.2m以上（速報値）の津波を観測するなど、北海道から九州地方にかけて、日本海沿岸を中心に広い範囲で津波を観測した。この地震は地殻内で発生した。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。

この地震の震央周辺では、同日16時18分にM6.1の地震（最大震度5強）、6日23時20分にM4.3の地震（最大震度6弱）、9日17時59分にM6.1の地震（最大震度5弱）が発生するなど活発な地震活動が継続しており、地震活動域は北東－南西方向に延びる約150kmの範囲に広がっている。

今回の地震活動域では、1月1日16時以降、12日08時までに震度1以上を観測した地震が1,338回（震度7：1回、震度6弱：1回、震度5強：7回、震度5弱：7回、震度4：39回、震度3：147回、震度2：361回、震度1：775回）<sup>（注）</sup>発生した。

これらの地震により、死者213人などの被害が生じた（2024年1月12日07時40分現在、総務省消防庁による）。

気象庁では、石川県能登地方で発生している一連の地震活動について、その名称を「令和6年能登半島地震」と定めた。

（注）震度1以上を観測した地震の回数は速報のもので、その後の調査で変更する場合がある。



## 「令和6年能登半島地震」の最大震度別地震回数表

令和2年12月1日00時～令和6年1月12日08時、震度1以上

(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ります。

### 【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	130	135	67	18	5	3	0	0	0	1	359	359	
1/2	269	98	37	8	1	1	0	0	0	0	414	773	
1/3	114	41	16	4	0	2	0	0	0	0	177	950	
1/4	59	19	5	3	0	0	0	0	0	0	86	1036	
1/5	56	19	9	2	0	0	0	0	0	0	86	1122	
1/6	38	13	3	1	0	1	1	0	0	0	57	1179	
1/7	20	11	3	3	0	0	0	0	0	0	37	1216	
1/8	17	11	1	0	0	0	0	0	0	0	29	1245	
1/9	25	4	2	0	1	0	0	0	0	0	32	1277	
1/10	30	3	2	0	0	0	0	0	0	0	35	1312	
1/11	12	5	2	0	0	0	0	0	0	0	19	1331	
1/12	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1338	08時時点
総計(1月1日～)	775	361	147	39	7	7	1	0	1			1338	

※[1/3更新]精査により、1月1日19時-24時の回数を変更しました。

※[1/5更新]精査により、1月1日16時-1月2日8時の回数を変更しました。

※[1/6更新]精査により、1月1日-1月2日の回数を変更しました。

※[1/7更新]精査により、1月2日の回数を変更しました。

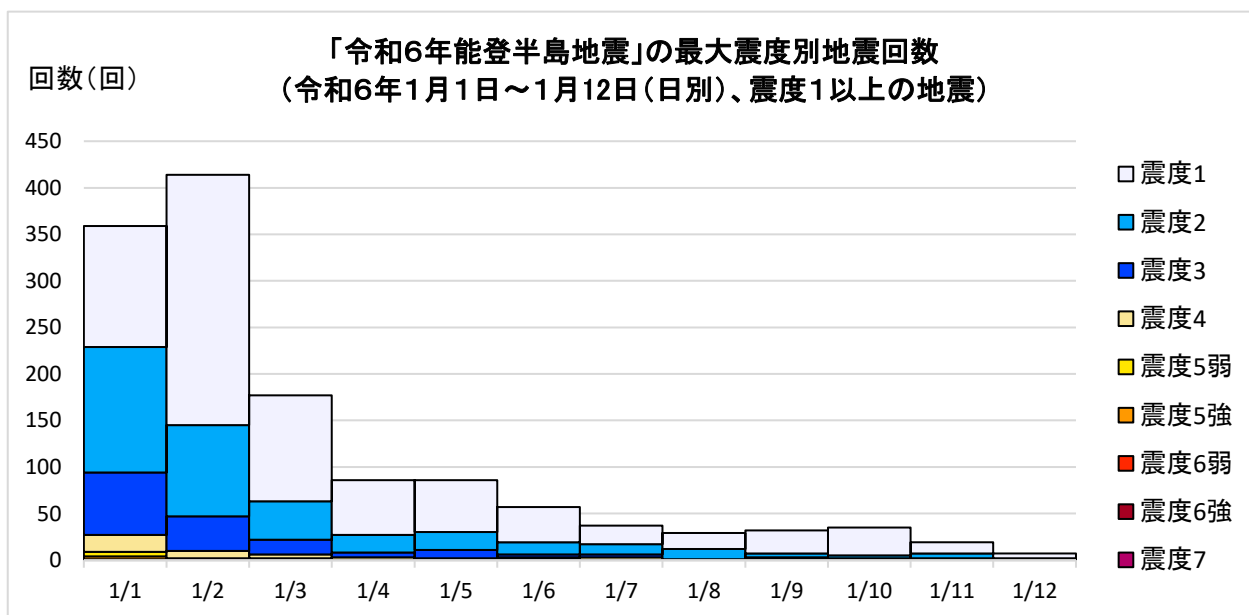
※[1/8更新]精査により、1月3日-1月5日の回数を変更しました。

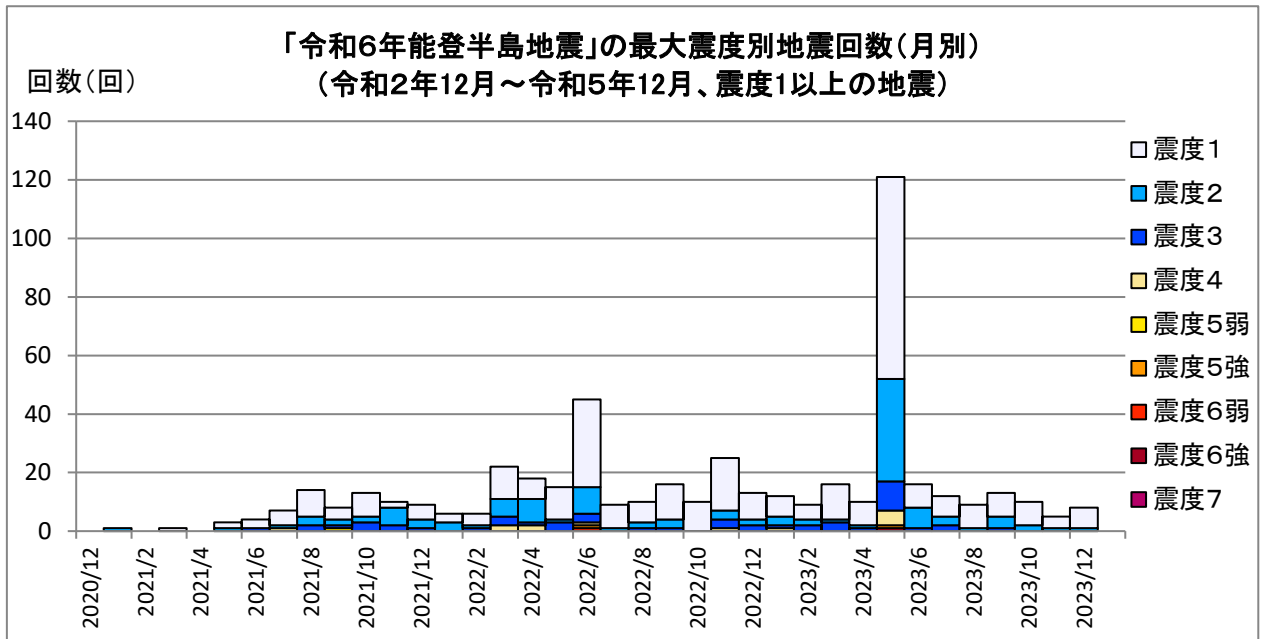
※[1/9更新]精査により、1月4日-1月7日の回数を変更しました。

※[1/10更新]精査により、1月3日-1月4日の回数を変更しました。

※[1/11更新]精査により、1月9日の回数を変更しました。

※[1/12更新]精査により、1月10日の回数を変更しました。





【令和2年(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	
総計(2020~2023)	320	119	49	13	1	2	1	1	0	0		506	

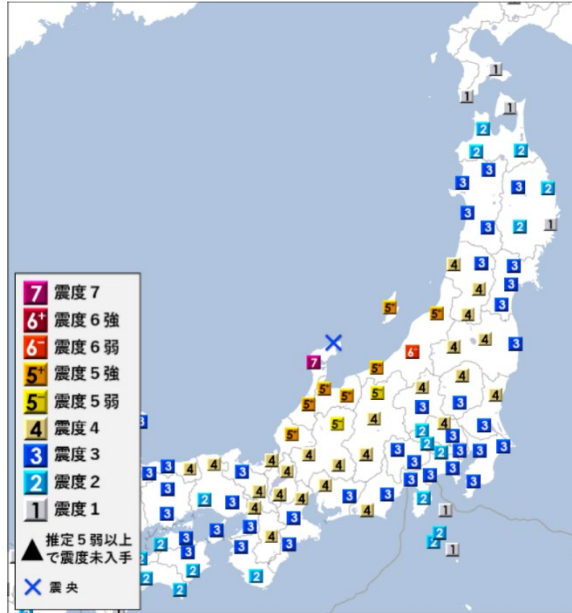
2020~2023	320	119	49	13	1	2	1	1	0	506	506	
2024/1/1 -	775	361	147	39	7	7	1	0	1	1338	1844	
総計(2020/12/1~)	1095	480	196	52	8	9	2	1	1		1844	

※2024/1/1以降は領域を広げてカウントしています。  
 ※[1/3更新]精査により、1月1日19時~24時の回数を変更しました。  
 ※[1/5更新]精査により、1月1日16時~1月2日8時の回数を変更しました。  
 ※[1/6更新]精査により、1月1日~1月2日の回数を変更しました。  
 ※[1/7更新]精査により、1月2日の回数を変更しました。  
 ※[1/8更新]精査により、1月3日~1月5日の回数を変更しました。  
 ※[1/9更新]精査により、1月4日~1月7日の回数を変更しました。  
 ※[1/10更新]精査により、1月3日~1月4日の回数を変更しました。  
 ※[1/11更新]精査により、1月9日の回数を変更しました。  
 ※[1/12更新]精査により、1月10日の回数を変更しました。

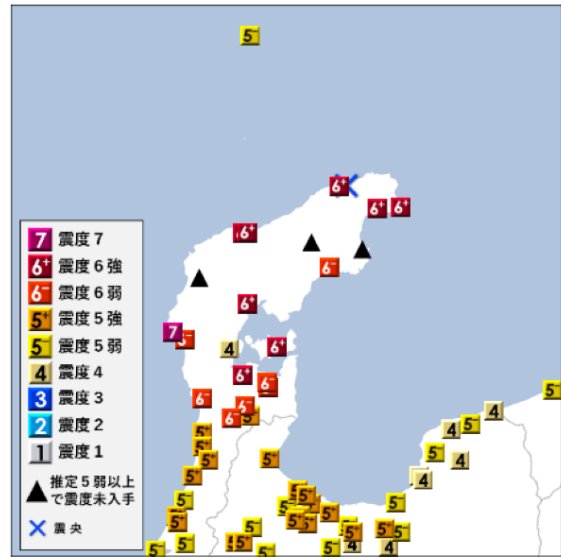
# 「令和6年能登半島地震」の震度分布図 (2024年1月1日16時10分 M7.6 最大震度7)

## 震度分布図

1月1日16時24分発表

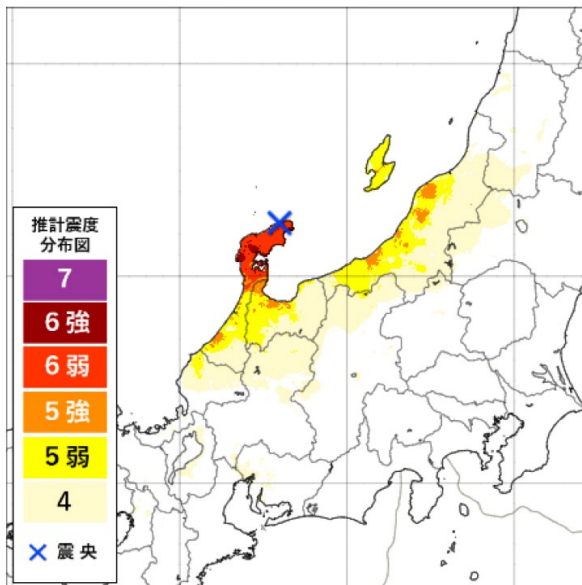


【各観測点の震度】

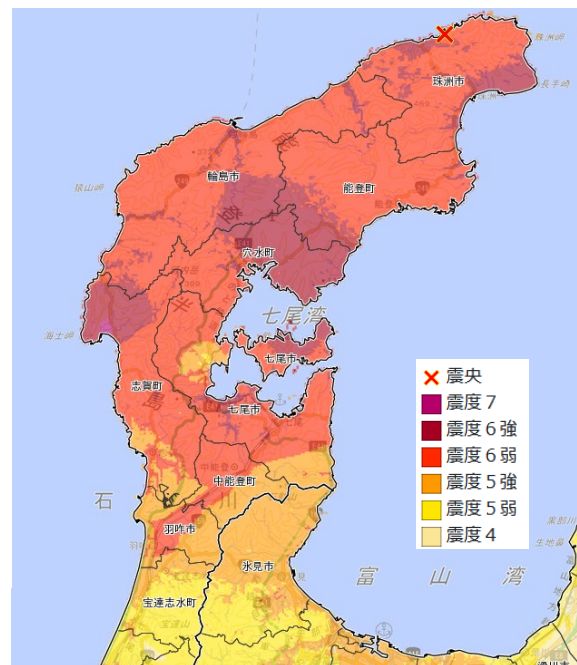


1月1日16時24分発表

推計震度分布図



推計震度分布図 (詳細)

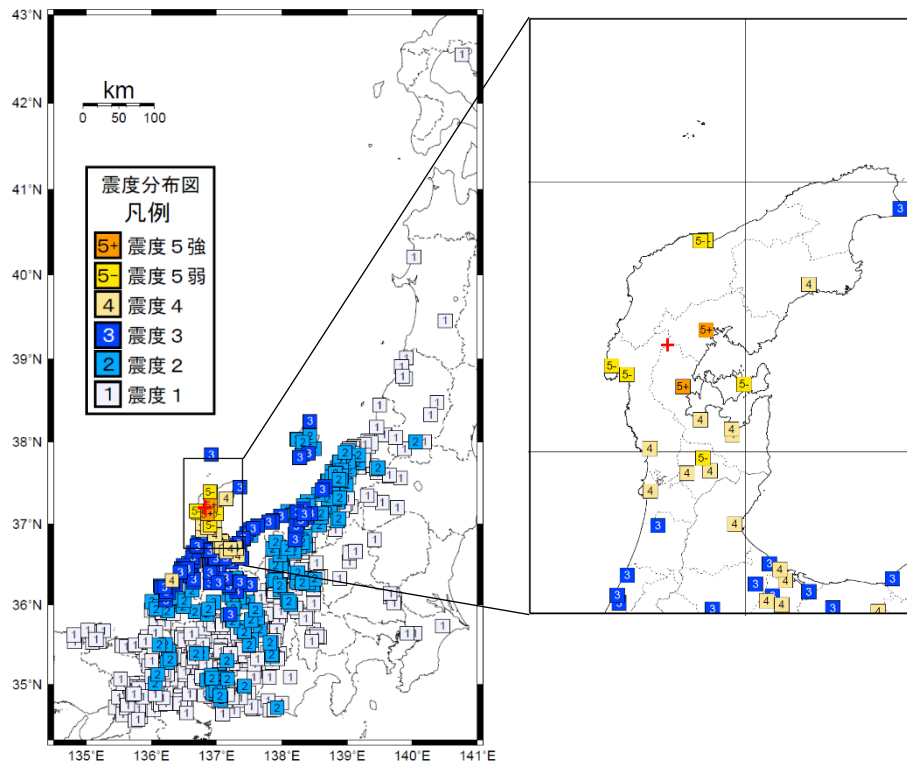


気象庁作成

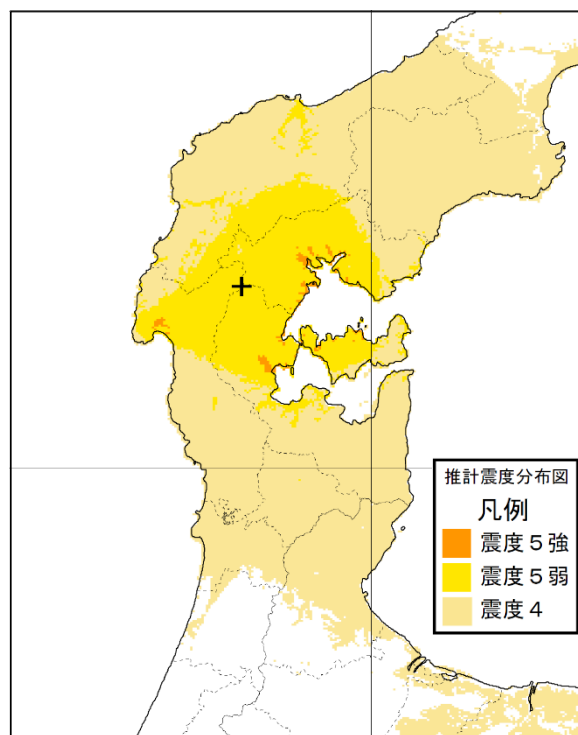
# 「令和6年能登半島地震」の震度分布図

(2024年1月1日16時18分M6.1最大震度5強)

## 震度分布図



## 推計震度分布図

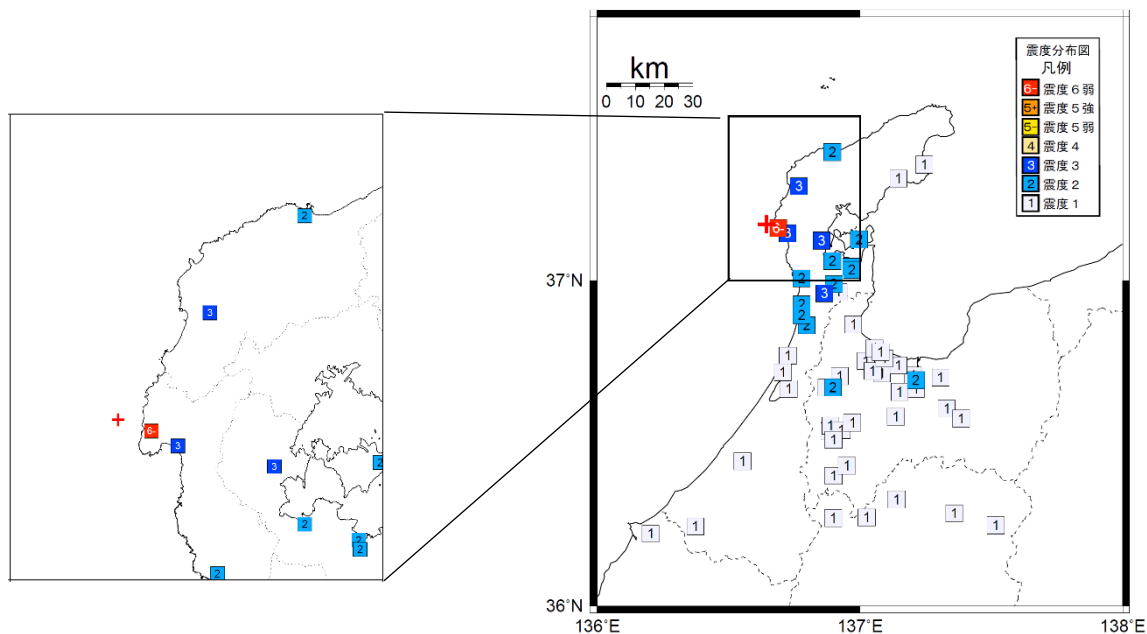


気象庁作成

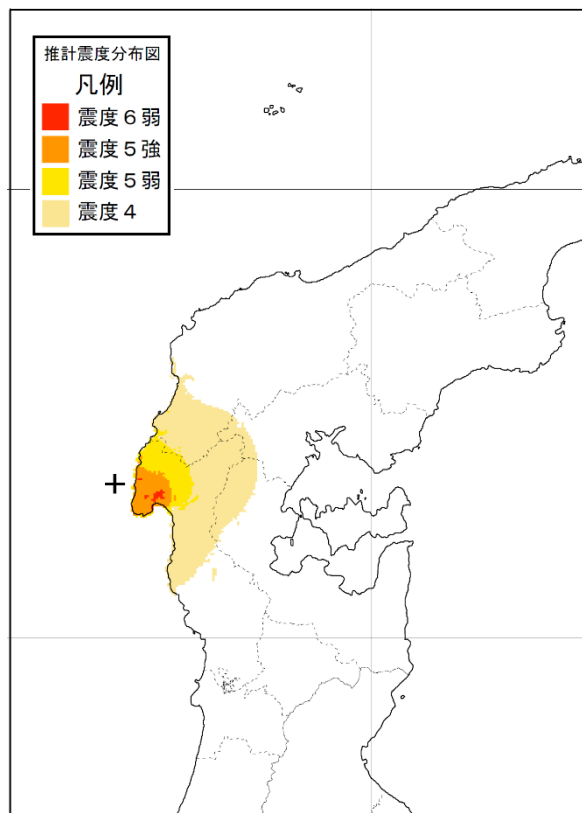
# 「令和6年能登半島地震」の震度分布図

(2024年1月6日23時20分 M4.3 最大震度6弱)

## 震度分布図



## 推計震度分布図



気象庁作成

# 令和6年能登半島地震の地震動について ～「志賀町香能」、「志賀町富来領家町」の波形比較～

「志賀町香能」（しかまちかのう）で震度7及び震度6弱を観測した、  
（1）2024年01月01日 16時10分 M7.6 最大震度7  
（2）2024年01月06日 23時20分 M4.3 最大震度6弱  
の2つの地震について、「志賀町香能」と「志賀町富来領家町」（しかまちとぎりょうけまち）の加速度波形、フーリエスペクトル、ランニングスペクトルを比較した。

観測点位置図（\*は気象庁以外の観測点）



※以降のページにて、波形、フーリエスペクトル、ランニングスペクトルの描画は、  
国立研究開発法人防災科学技術研究所のSMDA2を使用した

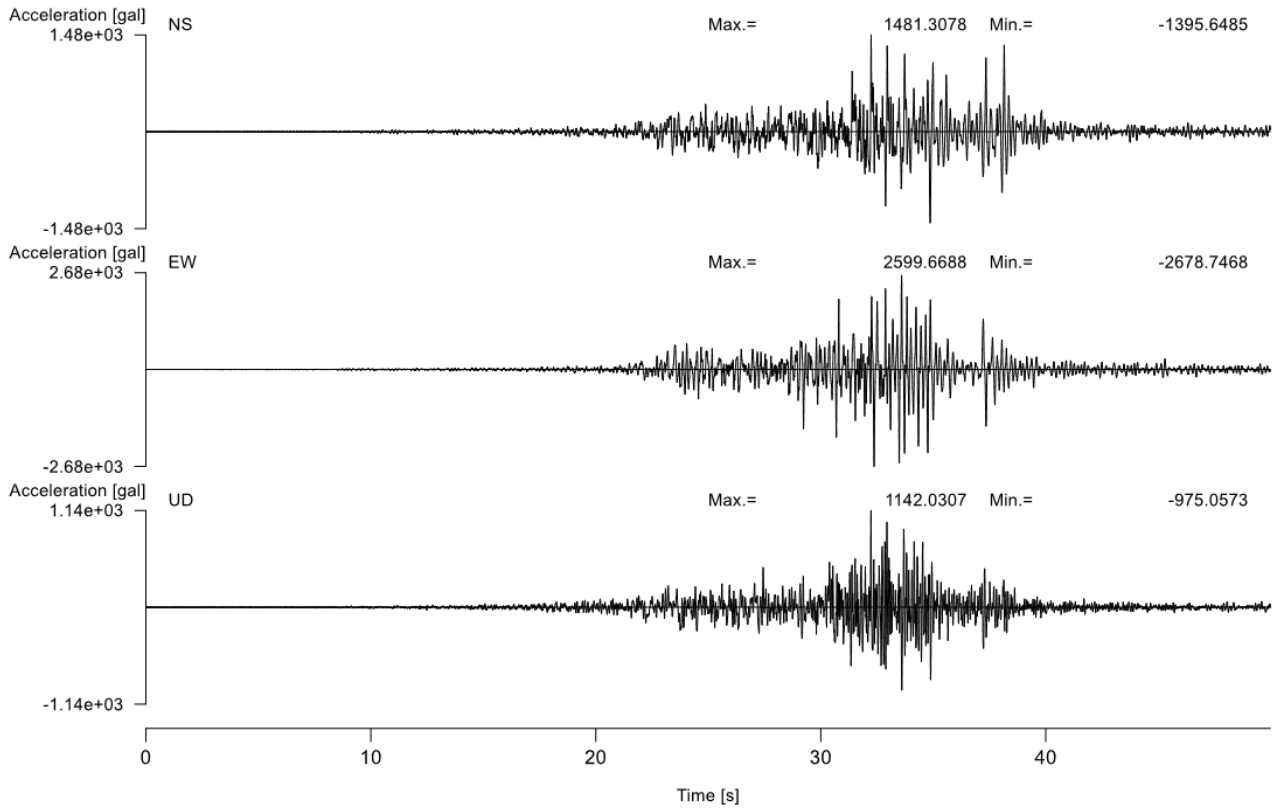


# (1) 2024年01月01日 16時10分の地震 (M7.6)

## (1-1) 加速度波形の比較

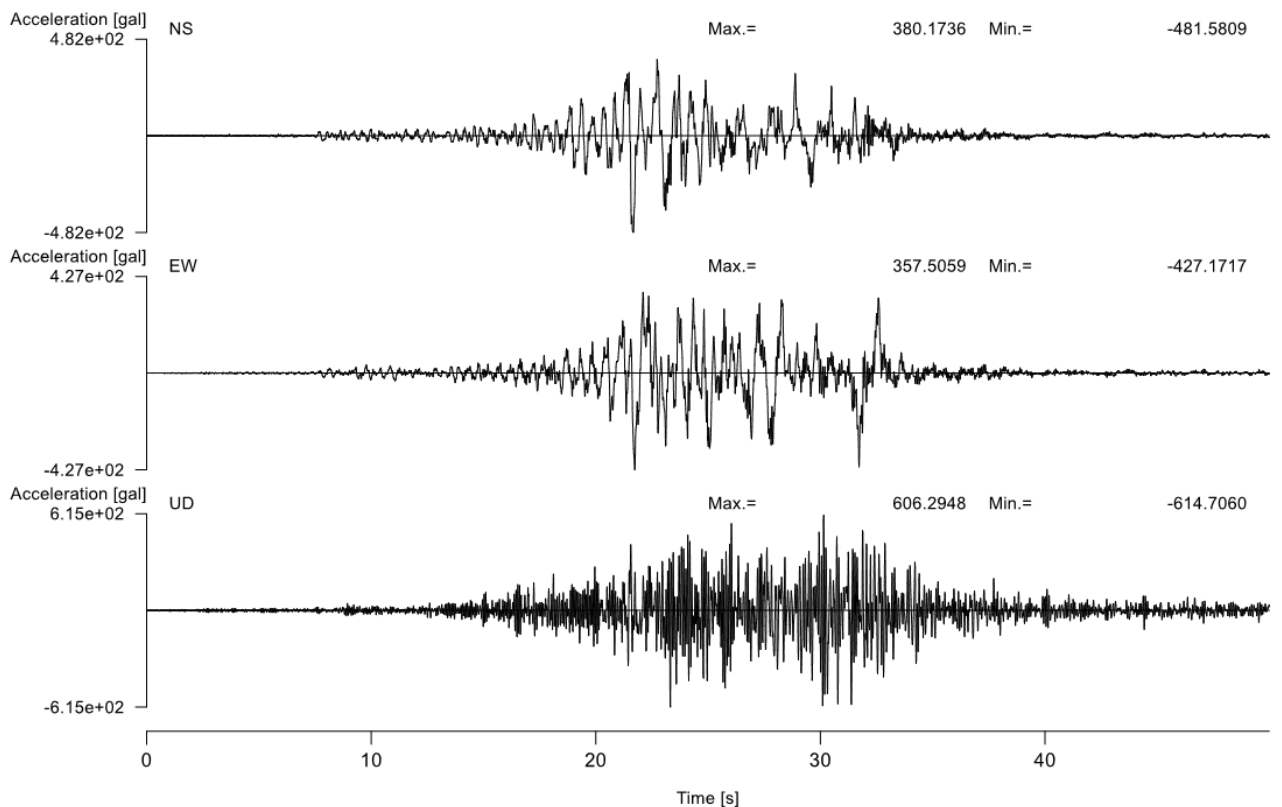
ISK006 2024/01/01 16:10:20 **志賀町香能 (震度7)**

ISK0062401011610.kwin



5148 2024/01/01 16:10:20 **志賀町富来領家町 (震度6弱)**

4232420240101161010.w32

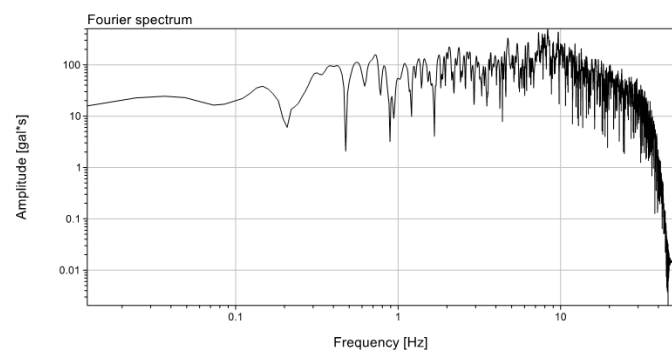
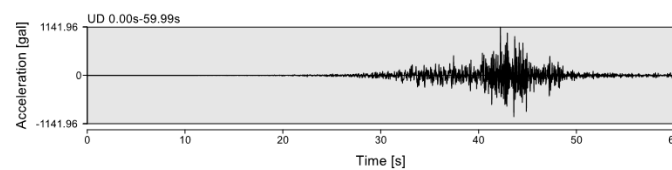
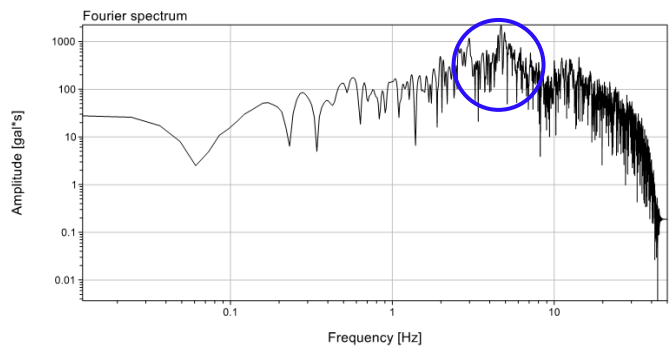
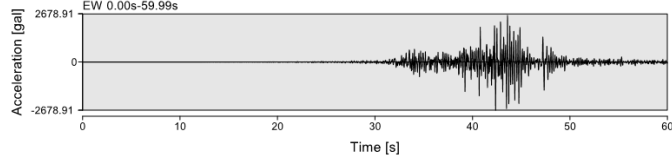
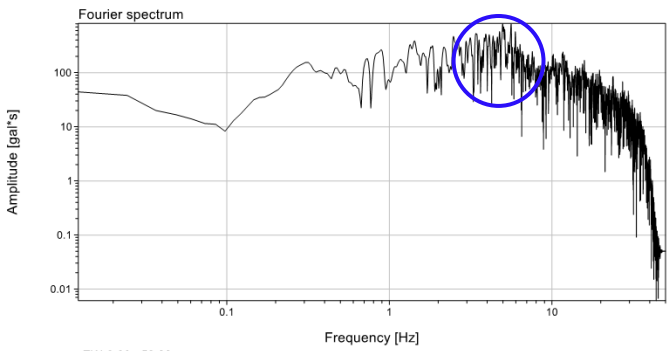
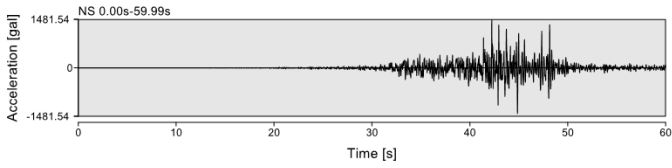


# (1) 2024年01月01日 16時10分の地震 (M7.6)

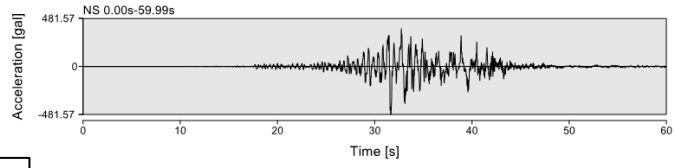
## (1-2) フーリエスペクトルの比較

- 志賀町香能では、5 Hz (周期0.2秒) 付近にピーク(水平動成分)
- 志賀町富来領家町では、1 Hz (周期1秒) 付近にピーク(水平動成分)

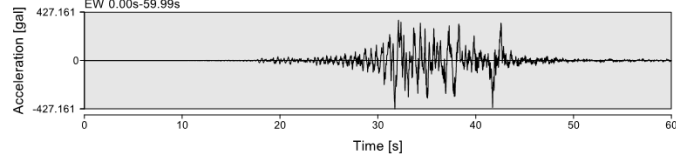
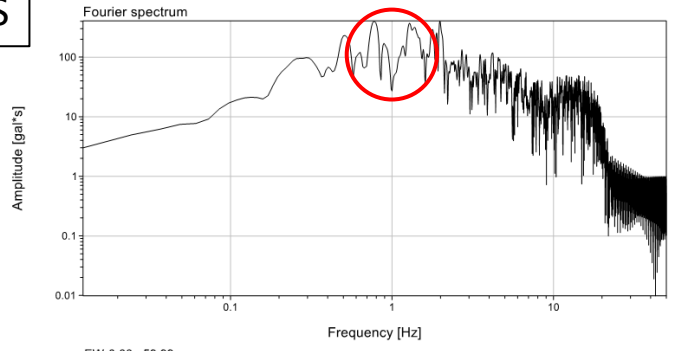
### 志賀町香能 (震度7) 16時10分10秒から1分間



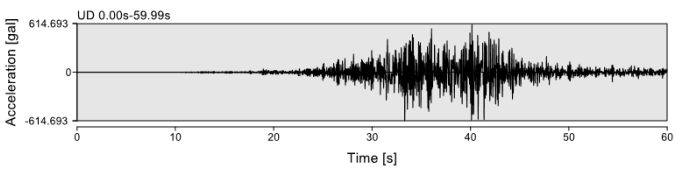
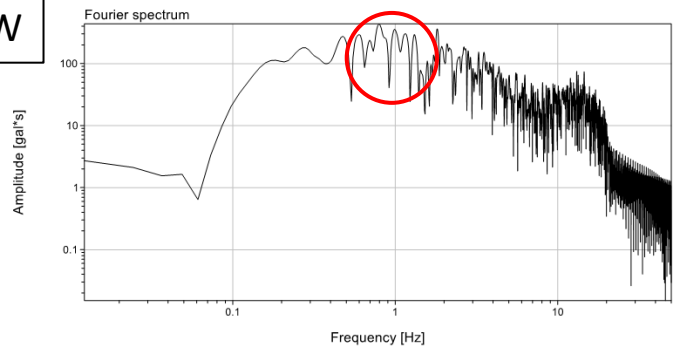
### 志賀町富来領家町 (震度6弱) 16時10分10秒から1分間



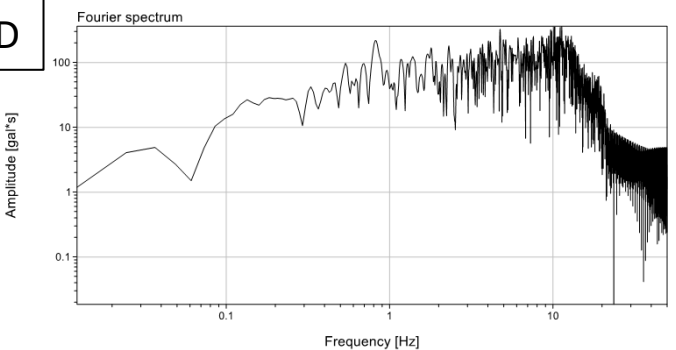
NS



EW



UD



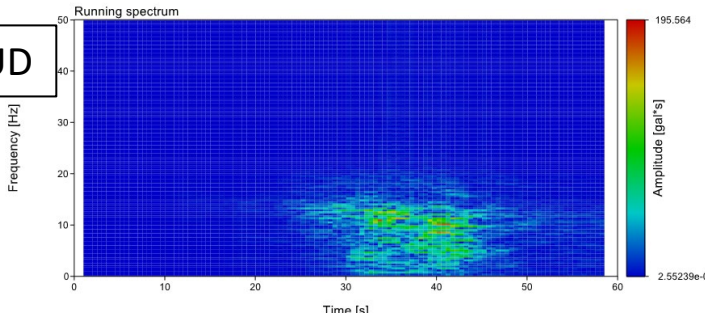
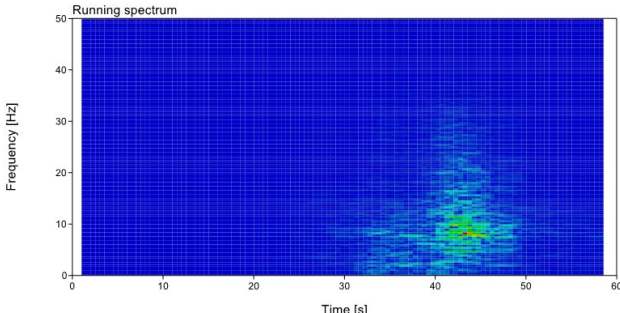
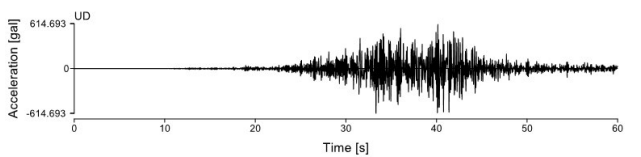
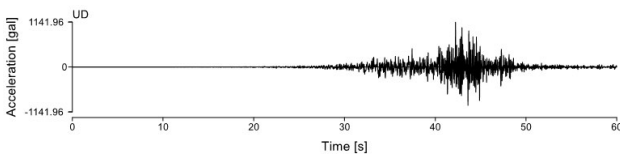
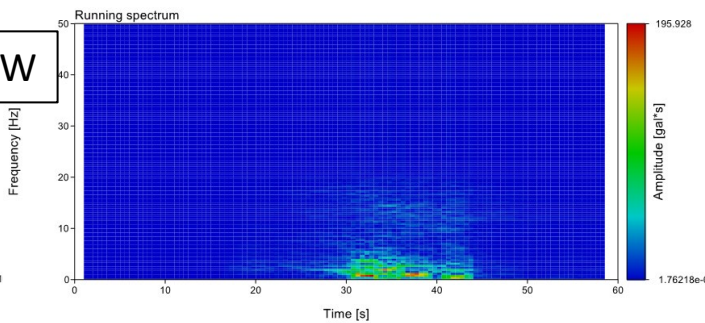
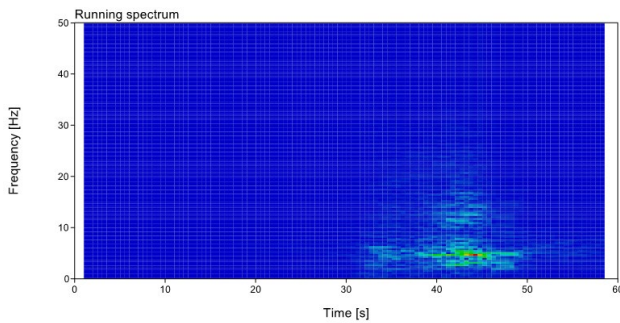
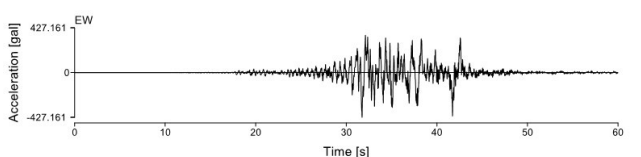
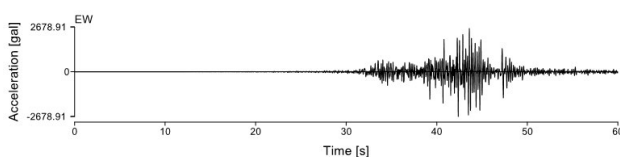
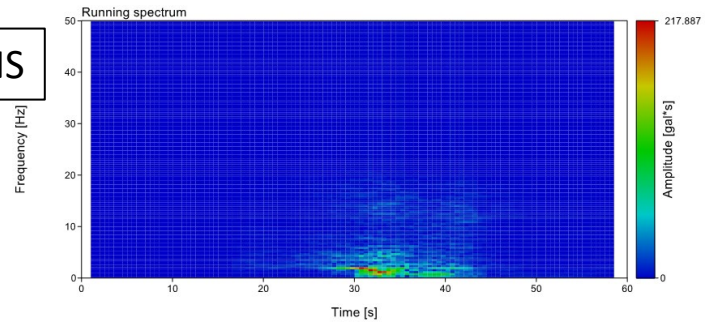
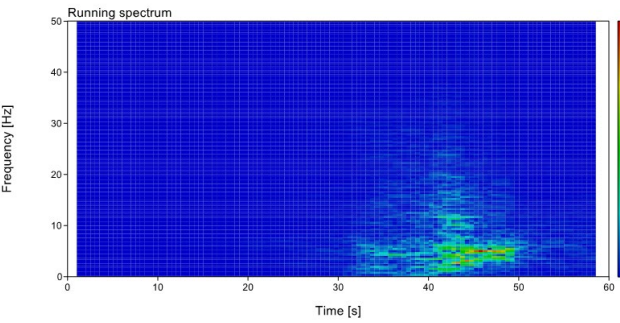
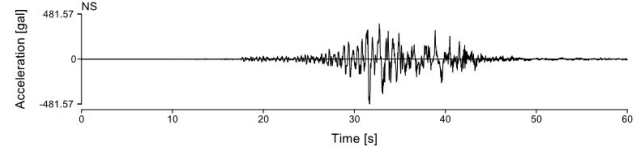
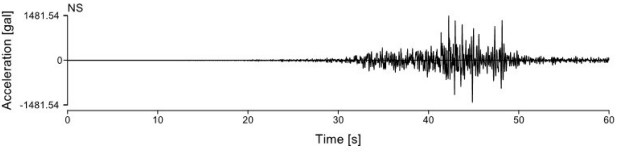
# (1) 2024年01月01日 16時10分の地震 (M7.6)

## (1-3) ランニングスペクトルの比較

・ 志賀町香能では、志賀町富来領家町に比べ高周波成分が卓越

### 志賀町香能 (震度 7) 16時10分10秒から 1 分間

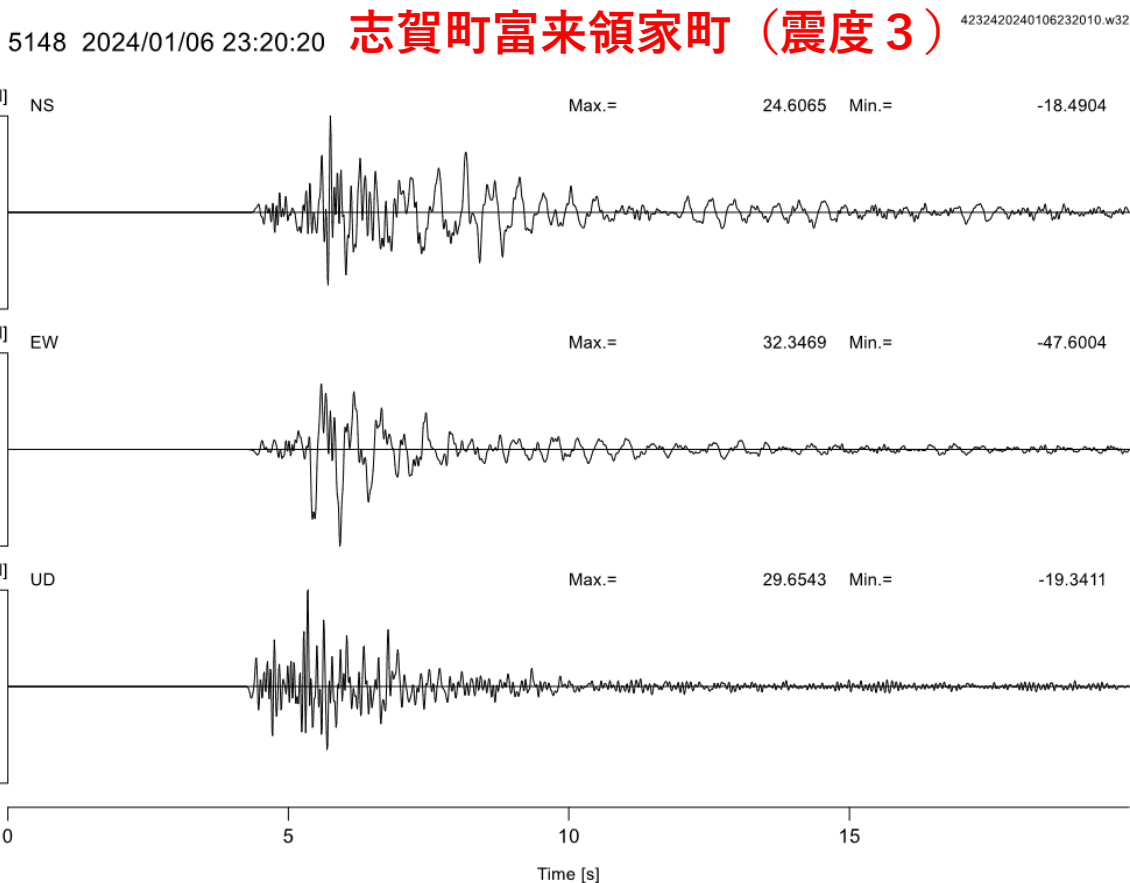
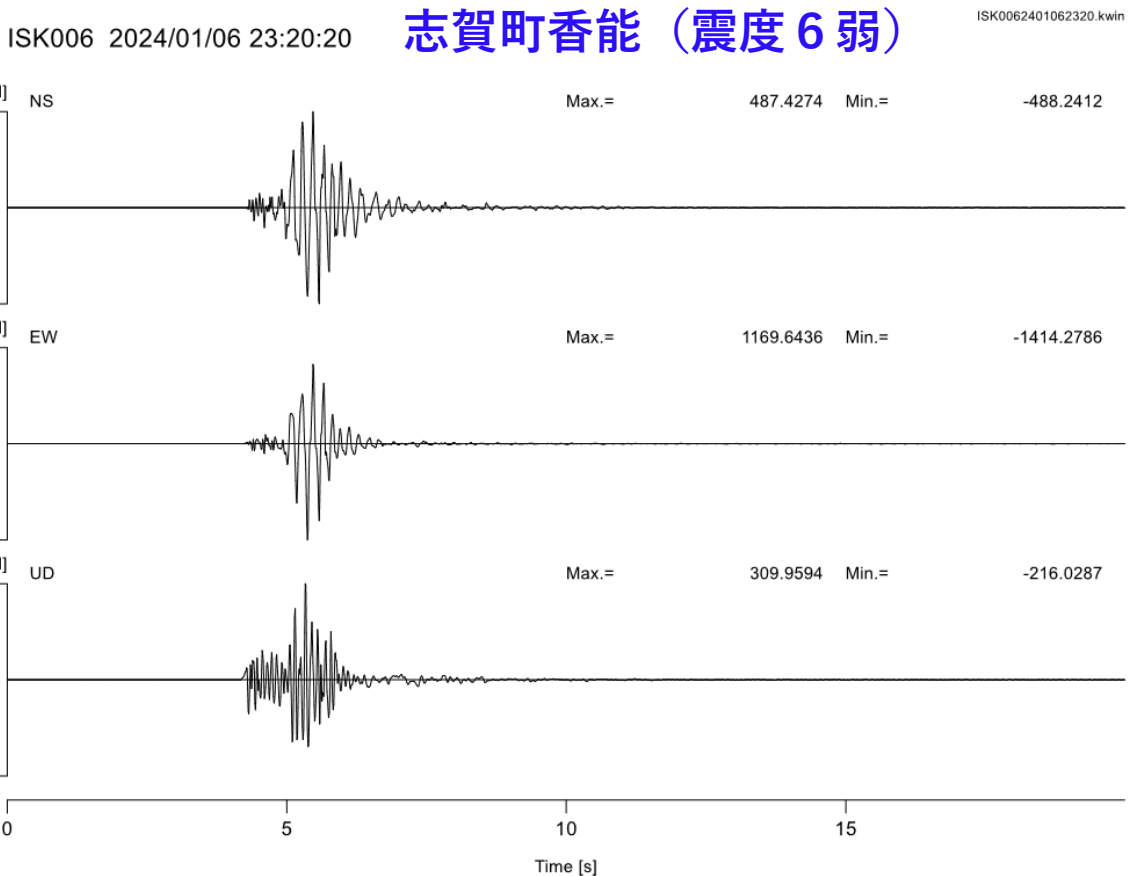
### 志賀町富来領家町 (震度 6 弱) 16時10分10秒から 1 分間



(ランニングスペクトルのウィンドウ幅は約 2.5 秒で、0.5 秒ずつずらして解析)

# (2) 2024年01月06日 23時20分の地震 (M4.3)

## (2-1) 加速度波形の比較



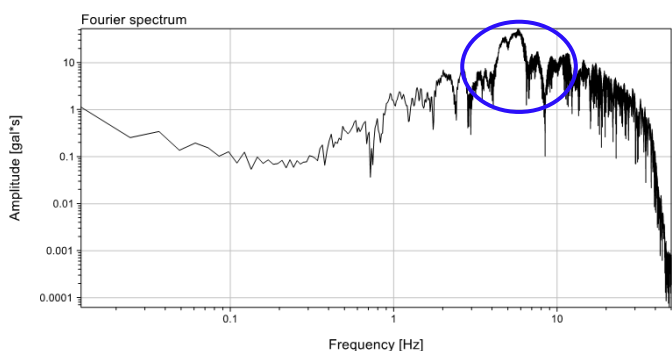
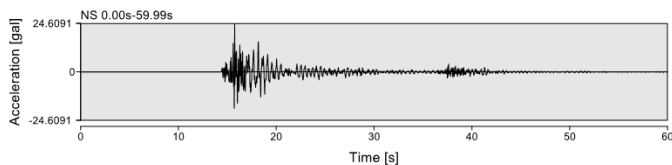
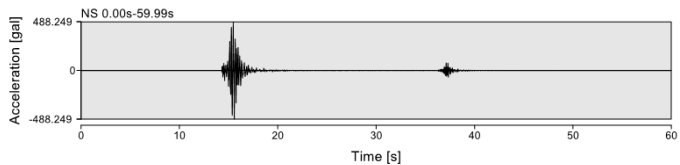
# (2) 2024年01月06日 23時20分の地震 (M4.3)

## (2-2) フーリエスペクトルの比較

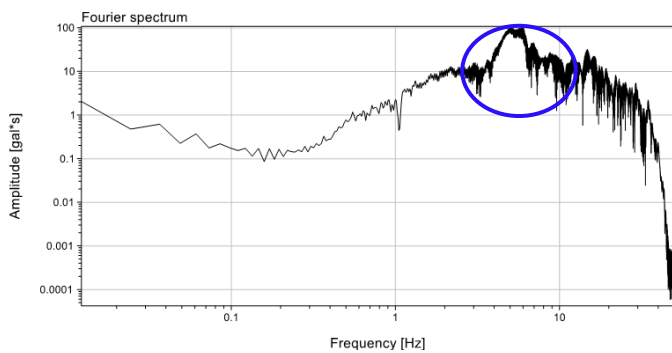
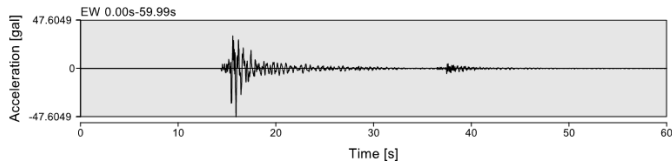
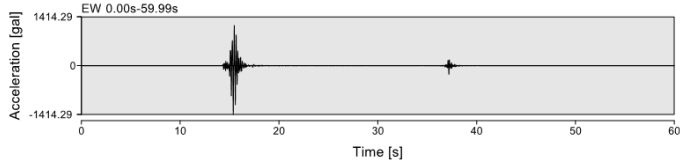
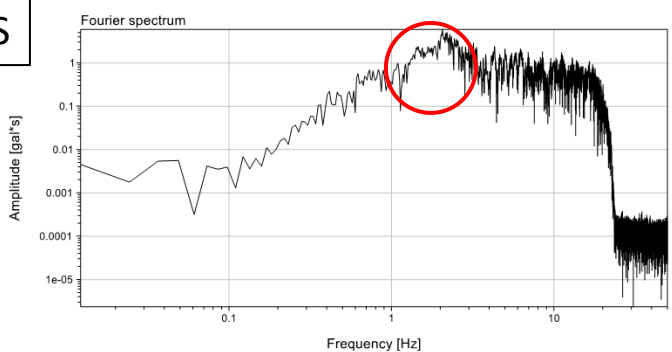
- 志賀町香能では、5~10Hz (周期0.1~0.2秒) 付近にピーク
- 志賀町富来領家町では、2 Hz (周期0.5秒) 付近にピークがあり、上下動成分は比較的ピークがなめらか

### 志賀町香能 (震度 6 弱) 23時20分10秒から 1 分間

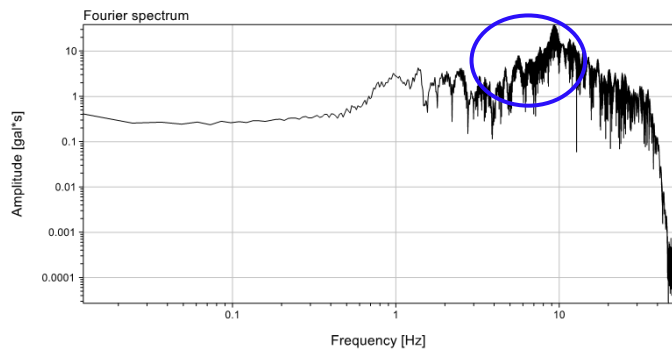
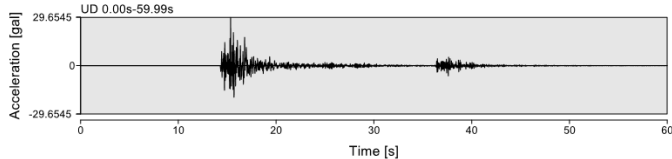
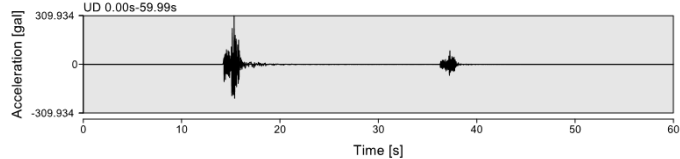
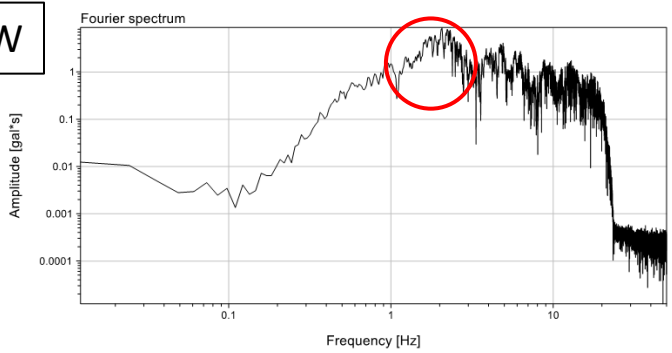
### 志賀町富来領家町 (震度 3) 23時20分10秒から 1 分間



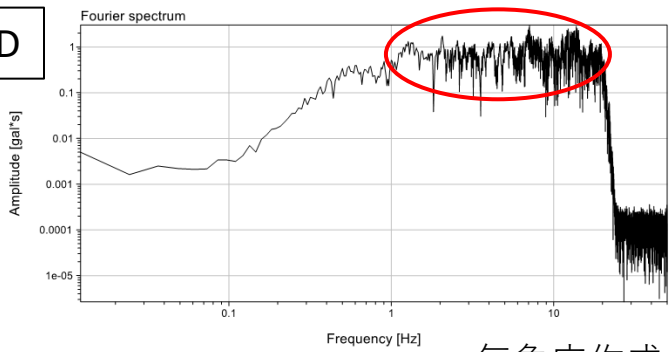
NS



EW



UD





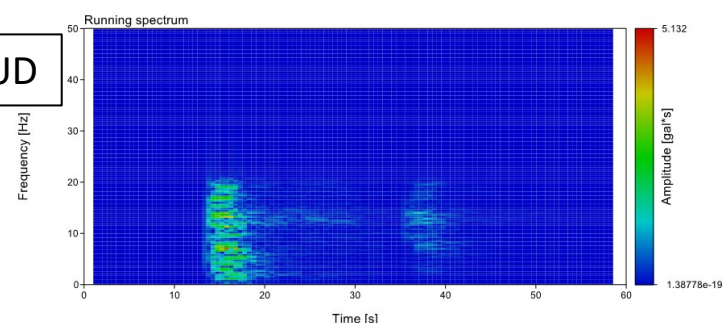
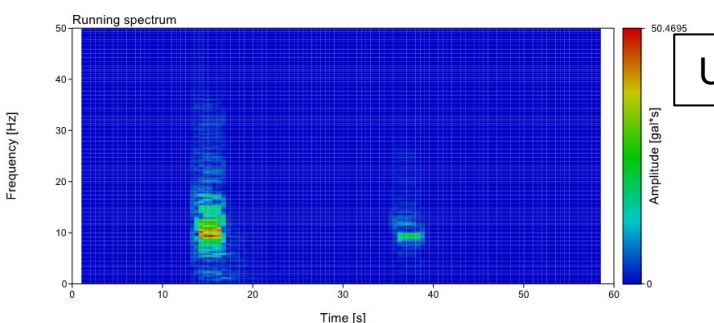
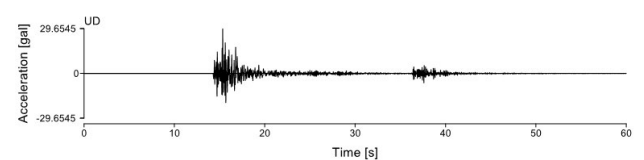
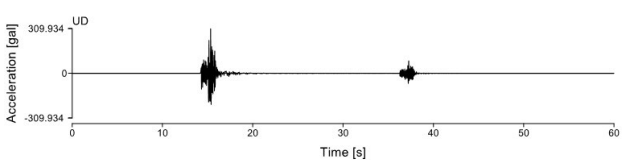
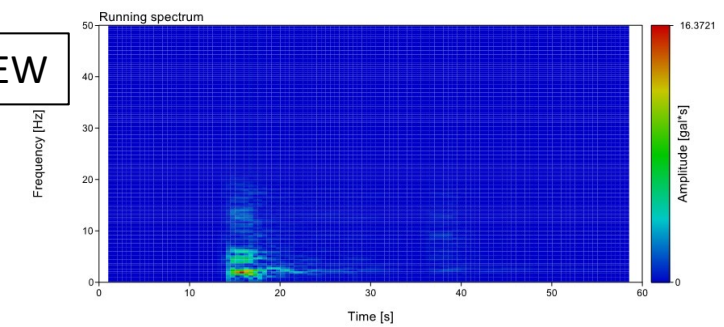
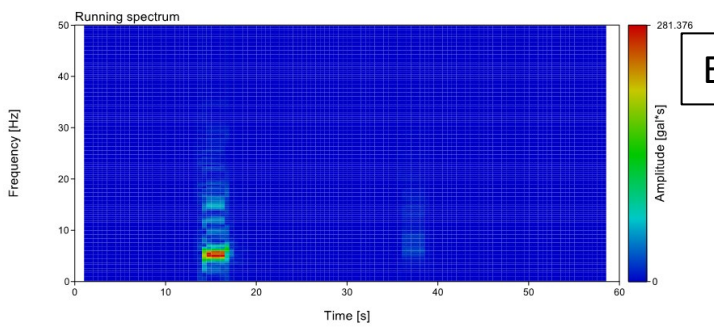
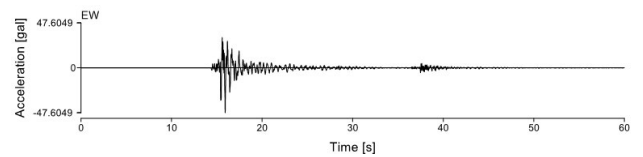
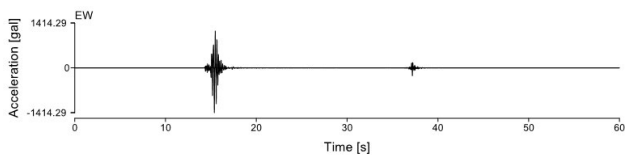
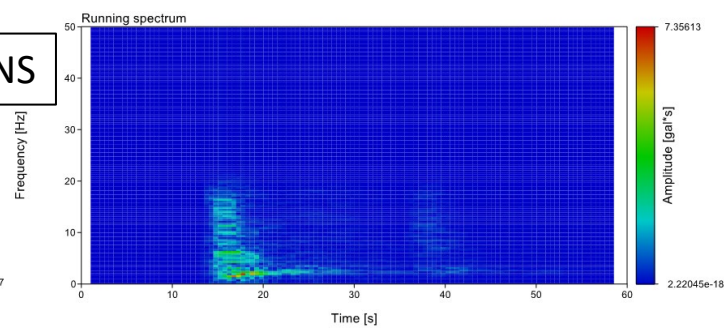
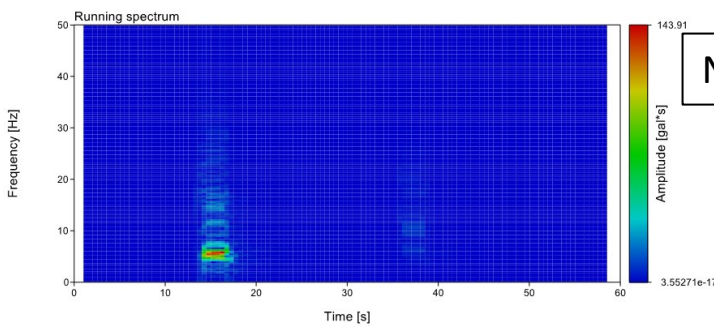
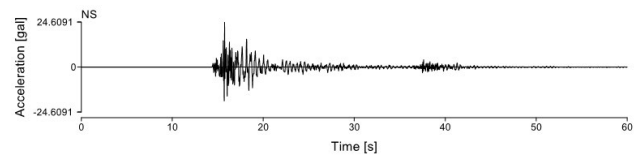
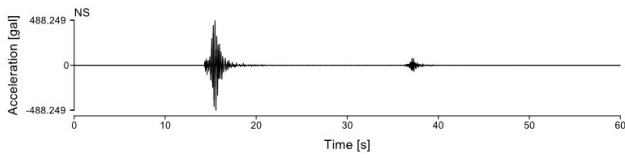
# (2) 2024年01月06日 23時20分の地震 (M4.3)

## (2-3) ランニングスペクトルの比較

- 志賀町香能では、揺れの継続時間が短かった (2~3秒程度)

志賀町香能 (震度 6弱)  
23時20分10秒から1分間

志賀町富来領家町 (震度 3)  
23時20分10秒から1分間



(ランニングスペクトルのウィンドウ幅は約 2.5 秒で、0.5 秒ずつずらして解析)



## 津波観測値（速報値）

潮位変化の観測値（速報値）のとりまとめ結果を掲載します。

「暫定値」とりまとめまでの間、掲載しています。

### 「令和6年能登半島地震」

（2024年1月1日16時10分 石川県能登地方の地震Mj7.6に伴う津波観測状況）

## 津波観測値（速報）

津波予報区	津波観測点名称	第一波			最大波			高さ m
		時刻			時刻			
		日	時	分	日	時	分	
北海道日本海沿岸北部	稚内	(識別不能)			2	9	27	0.3
北海道日本海沿岸北部	港) 留萌	(識別不能)			2	7	19	0.3
北海道日本海沿岸北部	港) 石狩湾新港	1	19	16	2	1	35	0.3
北海道日本海沿岸北部	港) 利尻島沓形港	1	18	51	1	23	45	0.3
北海道日本海沿岸北部	小樽	1	18	37	2	3	16	0.2
北海道日本海沿岸北部	国) 小樽市忍路	1	18	37	2	8	36	0.2
北海道日本海沿岸南部	港) 江差	1	17	55	1	19	45	0.3
北海道日本海沿岸南部	港) 瀬棚港	1	17	54	1	18	26	0.6
北海道日本海沿岸南部	港) 岩内港	1	17	18	2	0	26	0.5
北海道日本海沿岸南部	港) 奥尻島奥尻港	(識別不能)			1	18	7	0.5
北海道日本海沿岸南部	国) 奥尻島松江	1	17	17	1	18	1	微弱
北海道太平洋沿岸西部	函館	(識別不能)			2	8	47	0.3
青森県日本海沿岸	深浦	1	17	2	1	18	4	0.3
陸奥湾	港) 青森	1	18	7	2	8	35	0.1
秋田県	港) 秋田	1	17	23	1	23	36	0.3
山形県	国) 飛島	1	16	57	1	17	52	0.4
山形県	酒田	1	17	12	1	19	8	0.8
新潟県上中下越	港) 新潟	1	16	56	1	17	9	0.3
新潟県上中下越	国) 柏崎市鯨波	1	16	31	1	16	36	0.4
佐渡	佐渡市鷺崎	1	16	32	1	21	15	0.3
富山県	富山	1	16	13	1	16	35	0.8
石川県能登	港) 輪島港	1	16	10	1	16	21	1.2以上
石川県能登	港) 七尾港	1	16	37	1	18	59	0.5

気象庁作成

津波予報区	津波観測点名称	第一波			最大波			高さ m
		時刻			時刻			
		日	時	分	日	時	分	
石川県加賀	港) 金沢	(識別不能)			1	19	9	0.9
福井県	港) 敦賀港	1	17	33	1	20	28	0.5
京都府	舞鶴	(識別不能)			2	0	43	0.4
兵庫県北部	県) 豊岡市津居山	(識別不能)			1	19	20	0.4
鳥取県	国) 岩美町田後	(識別不能)			1	19	18	0.2
鳥取県	境港市境	1	18	14	1	22	30	0.6
島根県出雲・石見	浜田	1	18	30	1	21	46	0.3
隠岐	隠岐西郷	(識別不能)			1	17	50	0.3
山口県日本海沿岸	港) 下関市南風泊港	1	21	22	1	23	23	微弱
山口県瀬戸内海沿岸	港) 下関市彦島弟子待	(識別不能)			2	1	22	微弱
福岡県瀬戸内海沿岸	港) 苅田港	1	22	43	2	0	35	微弱
福岡県瀬戸内海沿岸	港) 北九州港青浜	1	22	22	2	2	50	微弱
佐賀県北部	港) 唐津港	(識別不能)			2	6	55	0.1
佐賀県北部	国) 玄海町仮屋	(識別不能)			2	6	23	0.3
壱岐・対馬	対馬比田勝	1	18	53	2	0	1	0.3
壱岐・対馬	海) 対馬市厳原	(識別不能)			1	23	30	0.1
壱岐・対馬	港) 壱岐島郷ノ浦港	(識別不能)			2	6	15	0.2

※これらの読み取り値は今後の精査により変更することがある。

国) は国土地理院、港) は国土交通省港湾局、海) は海上保安庁、県) は兵庫県豊岡土木事務所、記載のないものは気象庁

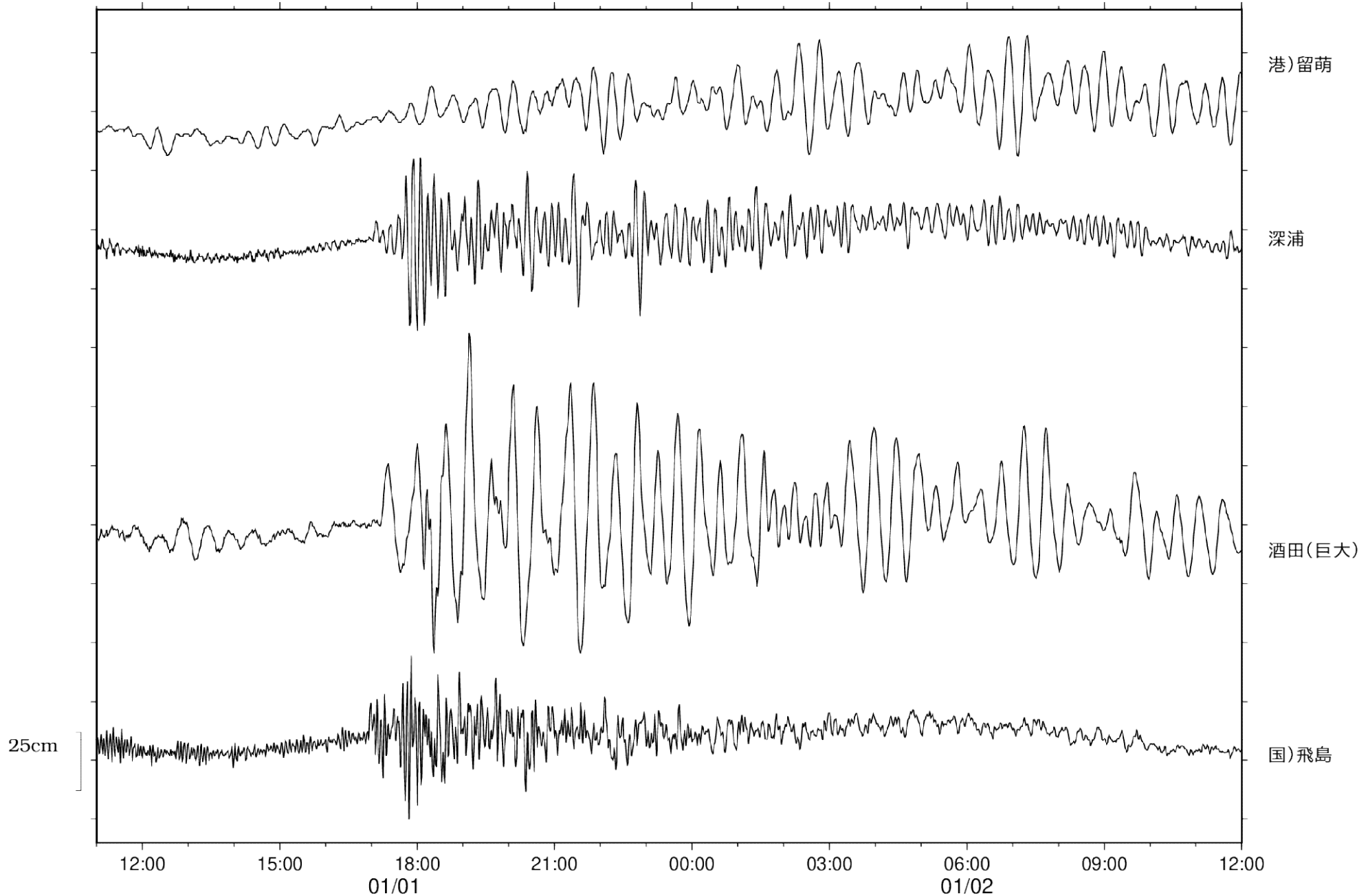
確定値：各年の潮汐観測データ

<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/gaikyo/nenindex.php>

暫定値：地震・火山月報（防災編）

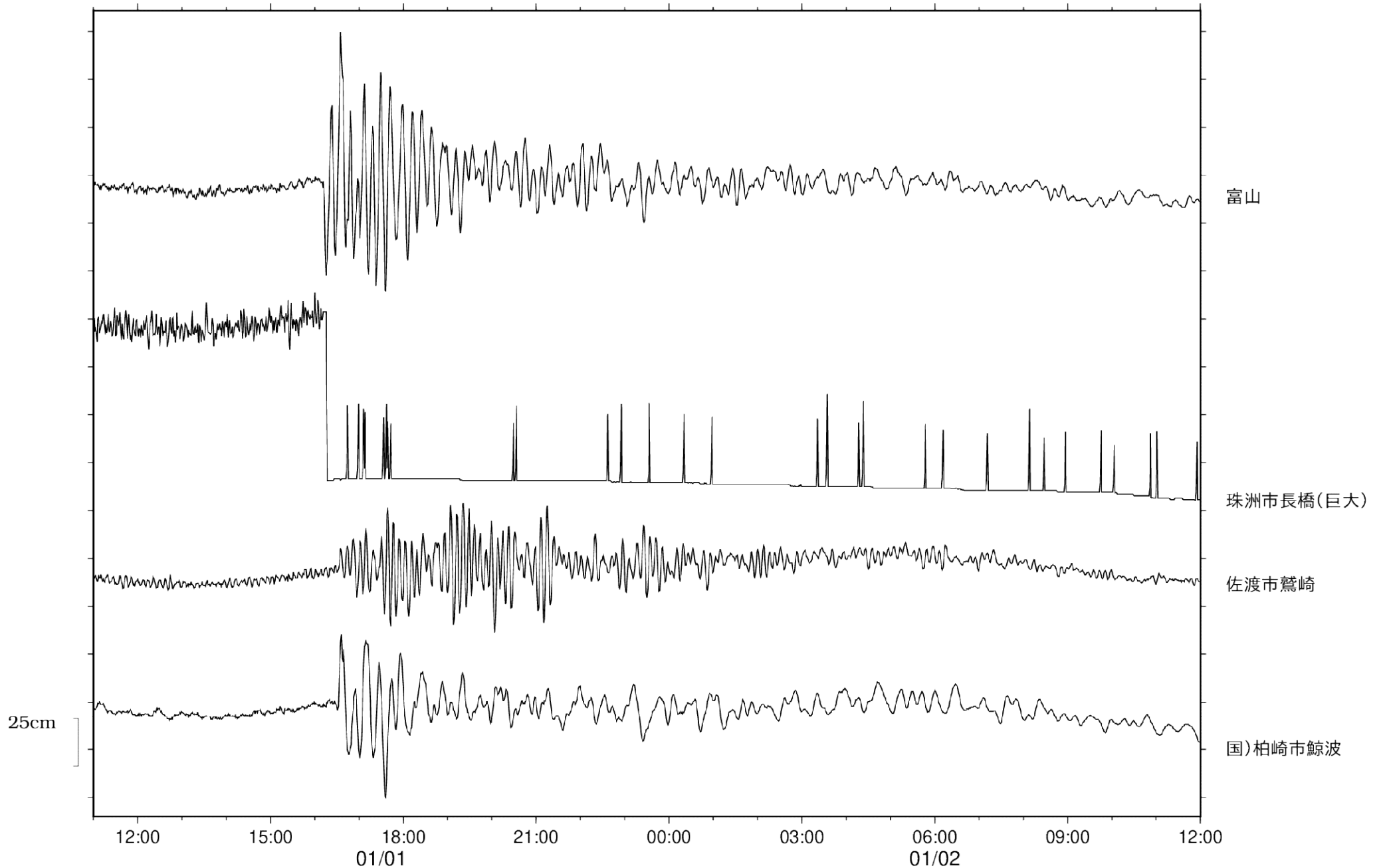
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/gaikyo/index.html#monthly>

「令和6年能登半島地震」  
(2024年1月1日16時10分 石川県能登地方の地震Mj7.6に伴う津波観測状況)



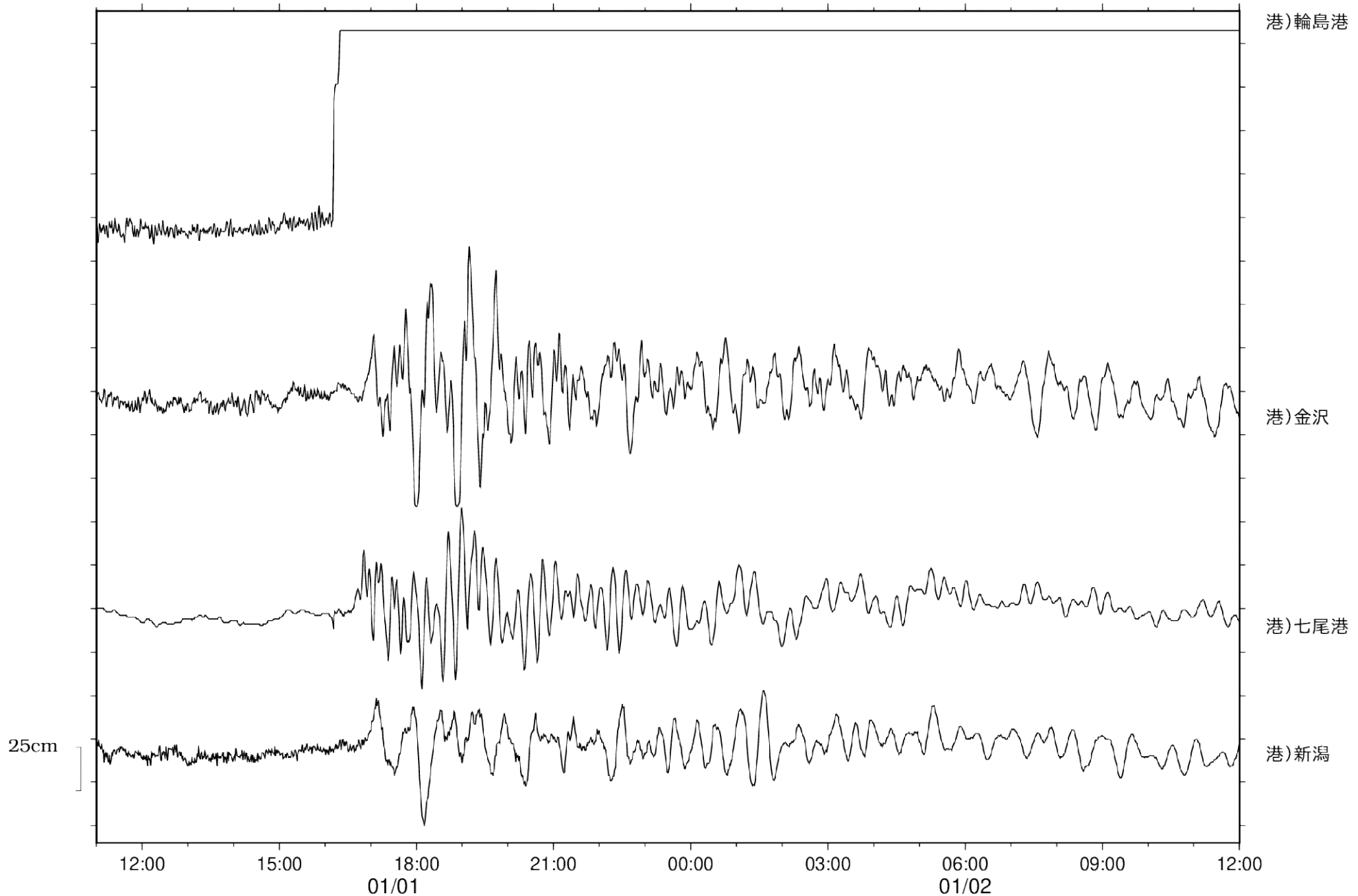
港)は国土交通省港湾局、国)は国土地理院、県)は兵庫県豊岡土木事務所、記載のないものは気象庁の観測点を示す。  
観測点名称の末尾に(巨大)の記載のあるものは巨大津波観測計を示す。

「令和6年能登半島地震」  
(2024年1月1日16時10分 石川県能登地方の地震Mj7.6に伴う津波観測状況)



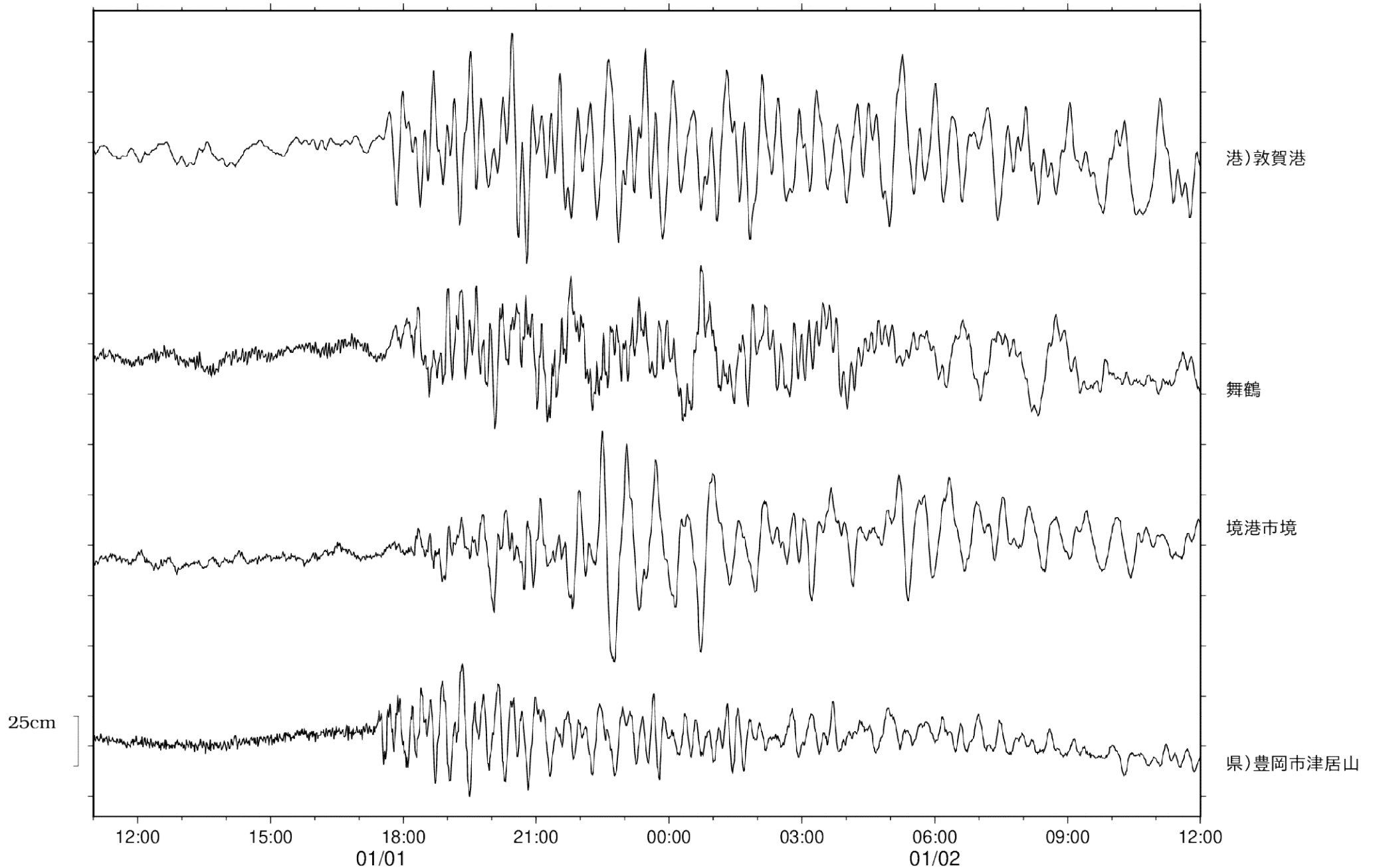
港)は国土交通省港湾局、国)は国土地理院、県)は兵庫県豊岡土木事務所、記載のないものは気象庁の観測点を示す。  
観測点名称の末尾に(巨大)の記載のあるものは巨大津波観測計を示す

「令和6年能登半島地震」  
(2024年1月1日16時10分 石川県能登地方の地震Mj7.6に伴う津波観測状況)



港)は国土交通省港湾局、国)は国土地理院、県)は兵庫県豊岡土木事務所、記載のないものは気象庁の観測点を示す。  
観測点名称の末尾に(巨大)の記載のあるものは巨大津波観測計を示す。

「令和6年能登半島地震」  
(2024年1月1日16時10分 石川県能登地方の地震Mj7.6に伴う津波観測状況)



港)は国土交通省港湾局、国)は国土地理院、県)は兵庫県豊岡土木事務所、記載のないものは気象庁の観測点を示す。  
観測点名称の末尾に(巨大)の記載のあるものは巨大津波観測計を示す



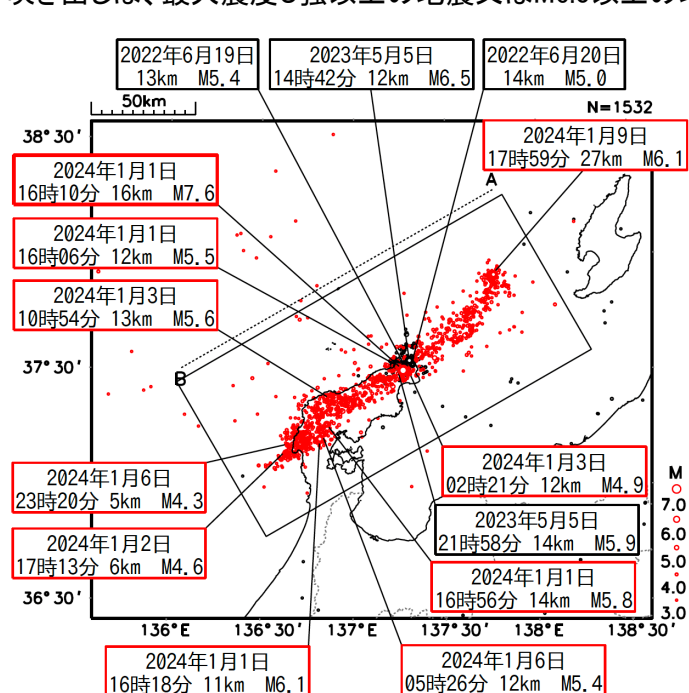
# 「令和6年能登半島地震」の地震活動

## 震央分布図

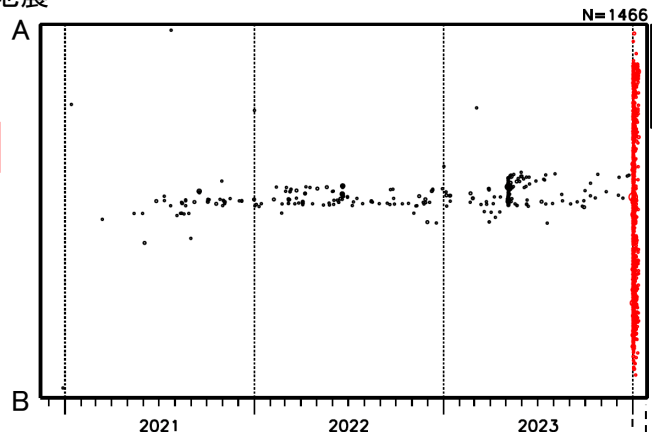
(2020年12月1日～2024年1月12日08時00分、  
深さ0～30km、M3.0以上)

2024年1月1日以降の地震を赤く表示

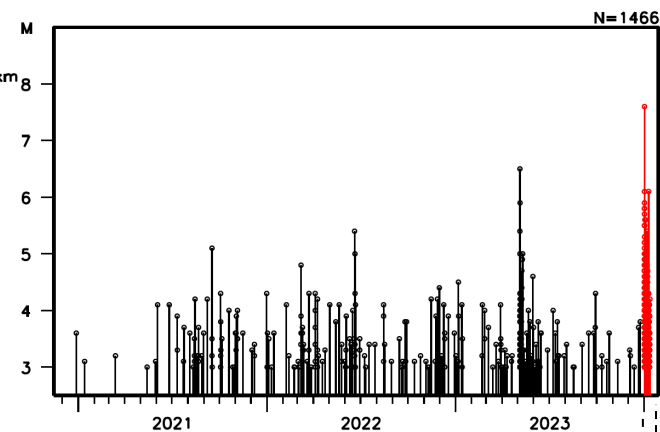
吹き出しは、最大震度5強以上の地震又はM6.0以上の地震



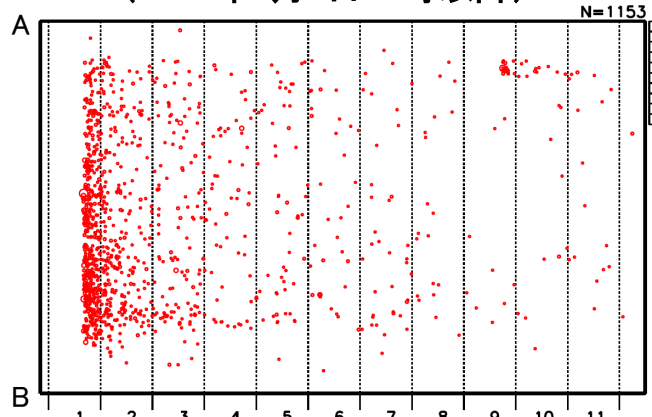
## 時空間分布図 (矩形領域内:A-B投影、 2020年12月以降)



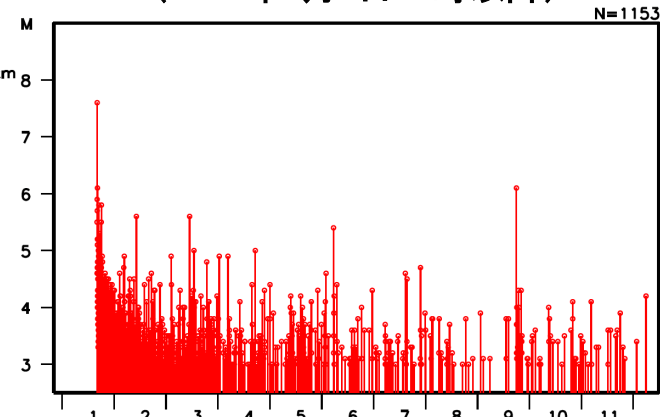
## 矩形領域内の地震活動経過図 (2020年12月以降)



## (2024年1月1日00時以降)



## (2024年1月1日00時以降)



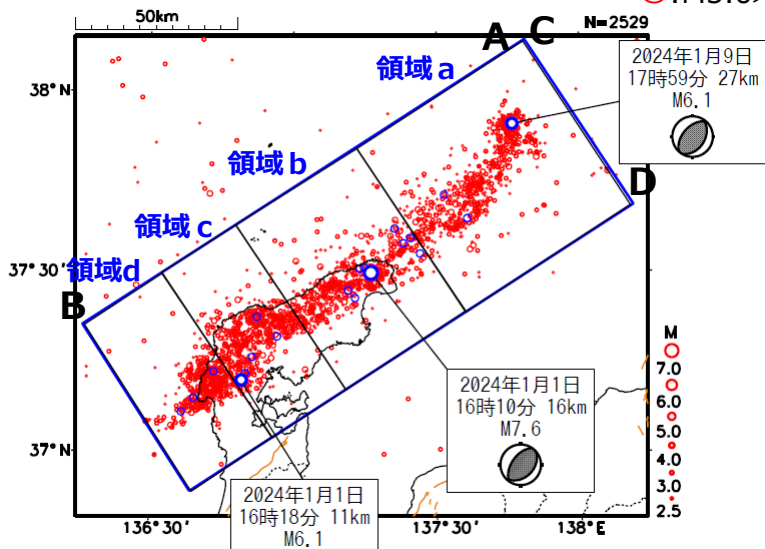
丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。  
表示している震源のうち、1月11日00時以降のものは速報値。

# 「令和6年能登半島地震」(今回の地震活動の詳細)

## 震央分布図

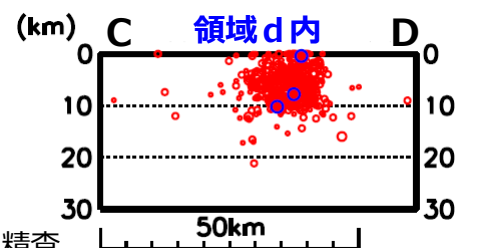
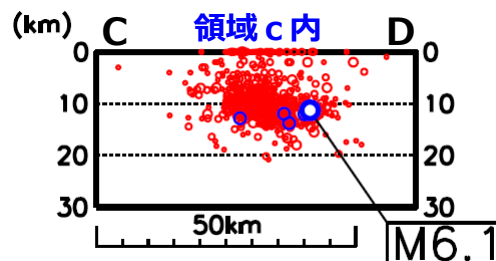
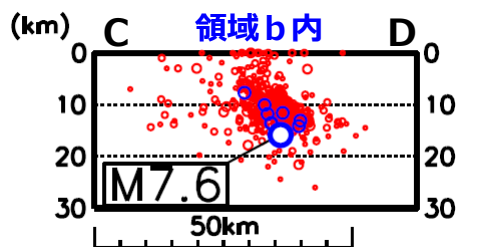
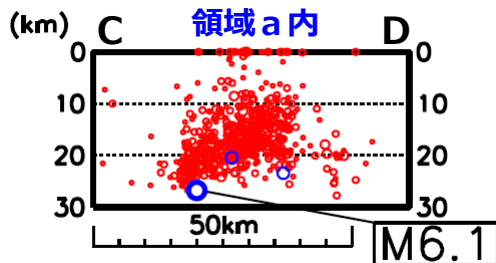
(2024年1月1日16時00分~10日24時00分、  
深さ0~30km、 $M \geq 2.5$ )

○:  $M \geq 5.0$   
○:  $M < 5.0$

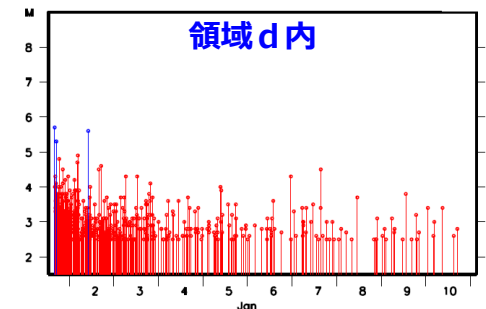
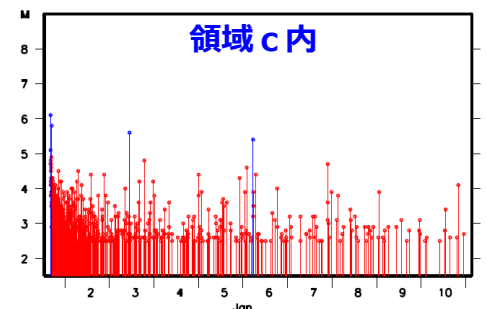
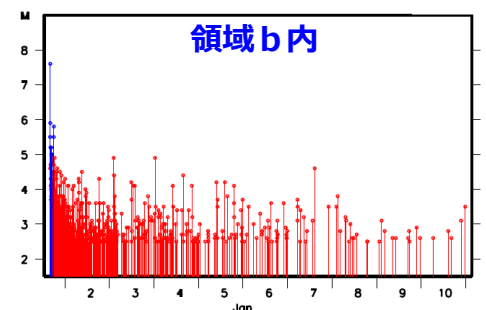
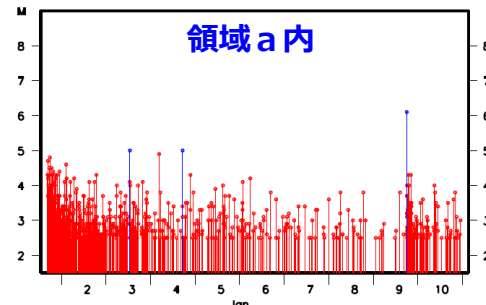


## 領域a~d内の断面図 (C-D投影)

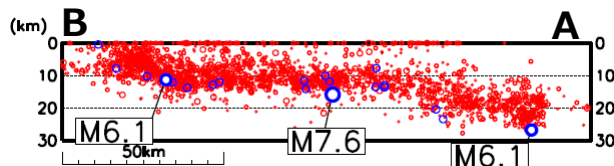
※縦横の長さを1.6倍で表示



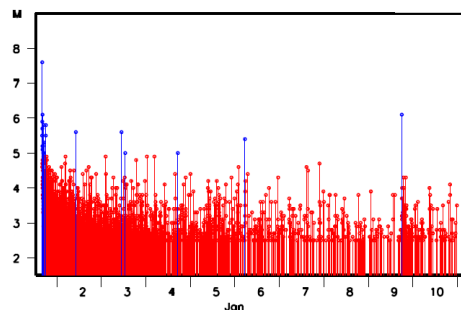
## 領域a~d内のMT図



## 全体 (青色領域内) の断面図 (A-B投影)



## 全体 (青色領域内) のM-T図

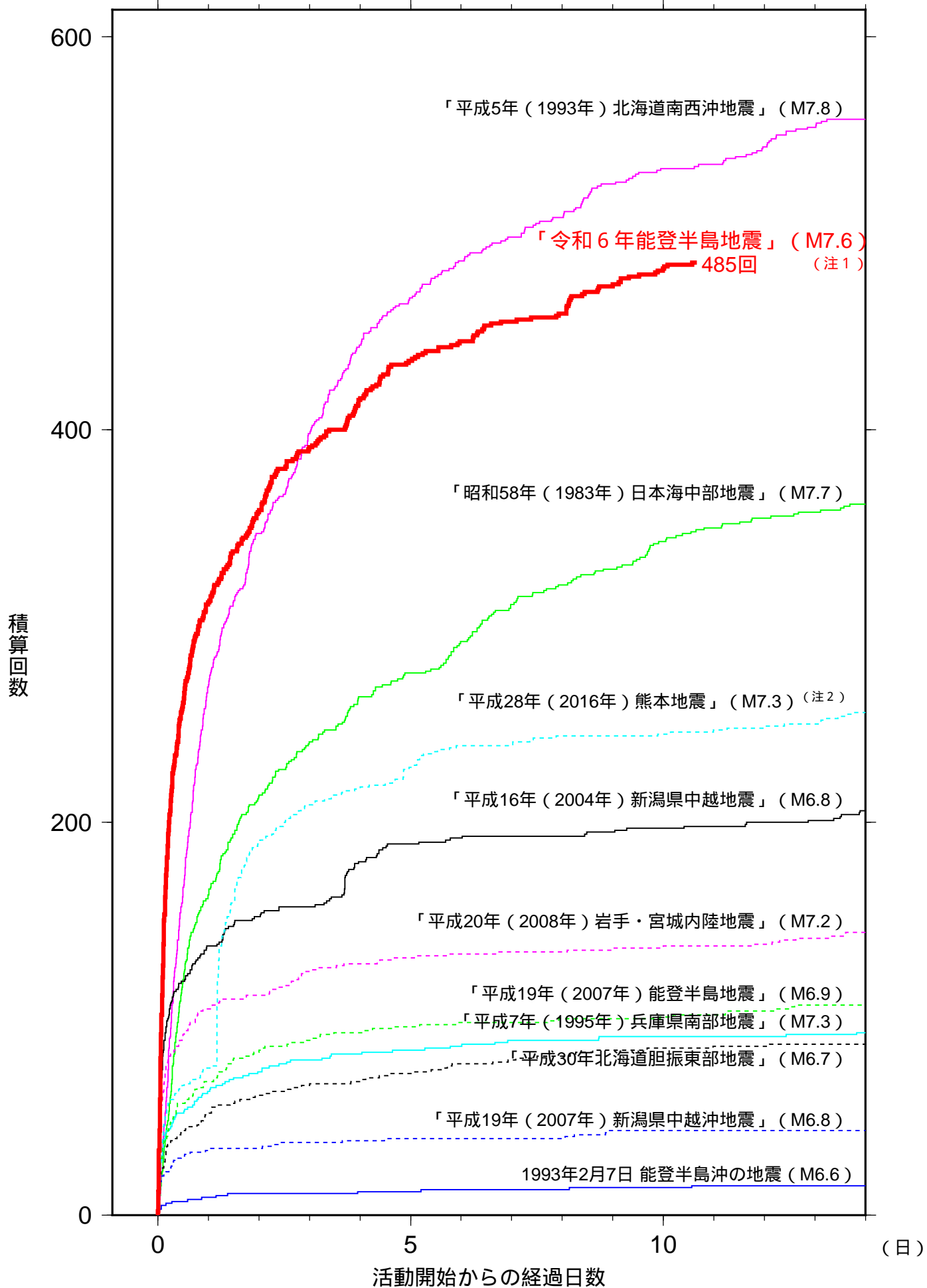


※震源データは未精査のものを含む

# 陸のプレートでの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01月12日08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

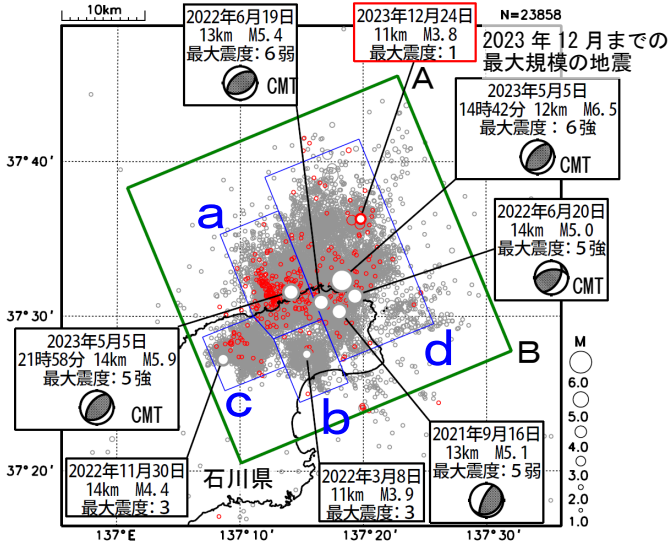
# 石川県能登地方の地震活動（12月以前の地震活動）

## 震央分布図

(2020年12月1日～2023年12月31日、  
深さ0～25km、M≥1.0)

2023年12月の地震を赤色で表示

- ・ 黒色の吹き出し：領域a～dの各領域内で最大規模の地震及び最大震度5弱以上の地震
- ・ 赤色の吹き出し：緑色矩形内で2023年12月中の最大規模の地震

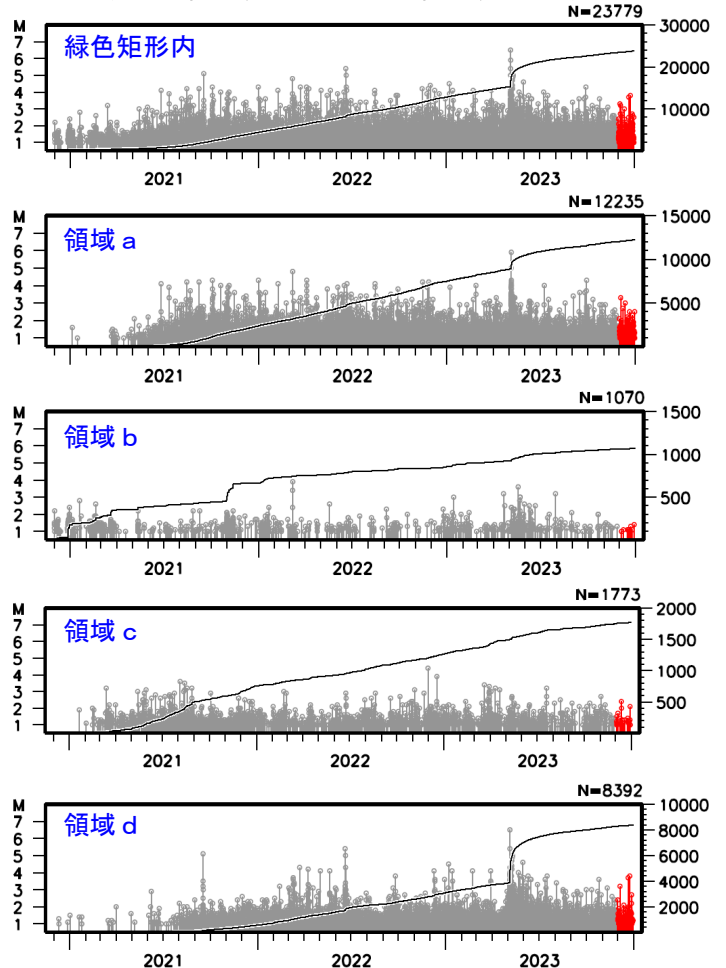


石川県能登地方（震央分布図の緑色矩形内）では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になり、2021年7月頃からさらに活発になっている。2023年12月中も活発な状態が継続していた。2023年12月中の最大規模の地震は、24日に発生したM3.8の地震（最大震度1）である。なお、2023年12月までの最大規模の地震は、2023年5月5日14時42分に発生したM6.5の地震（最大震度6強）である。

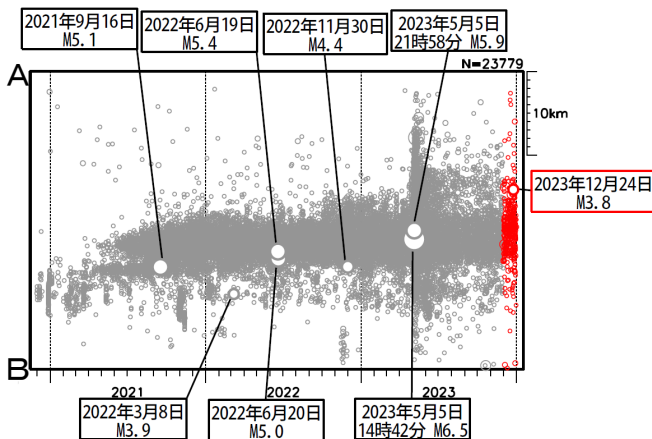
2023年5月5日にM6.5の地震（最大震度6強）が発生した後、地震活動がさらに活発になっていったが、時間の経過とともに地震の発生数は減少していった。

緑色矩形領域内で震度1以上を観測した地震の回数は、期間別・震度別地震発生回数のグラフ及び表のとおり。

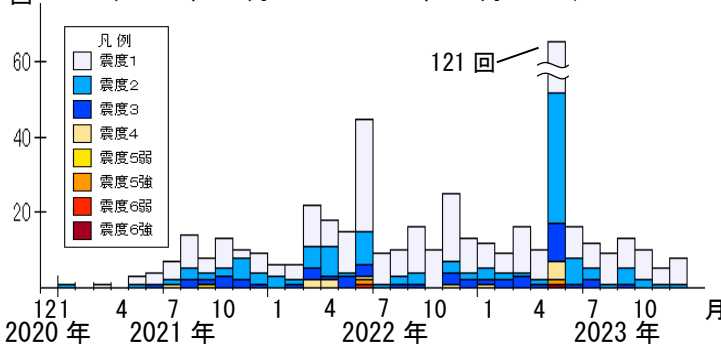
左図緑色矩形内及び領域a～d内の  
M-T図及び回数積算図  
(2020年12月1日～2023年12月31日)



上図緑色矩形内の時空間分布図（A-B投影）



上図緑色矩形内の地震の月別震度別発生回数  
(2020年12月1日～2023年12月31日)



期間別・震度別の地震発生回数表

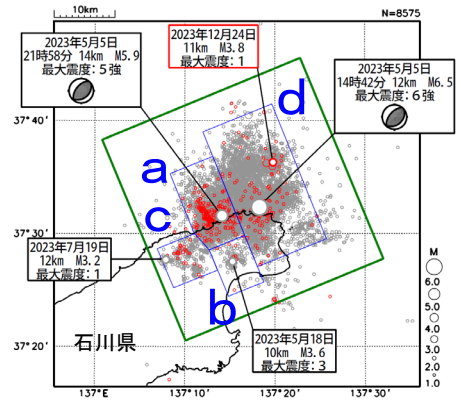
期間	最大震度別回数								計
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	
2020年12月1日 ～2023年11月30日	313	118	49	13	1	2	1	1	498
2023年12月1日～31日	7	1	0	0	0	0	0	0	8
計	320	119	49	13	1	2	1	1	506



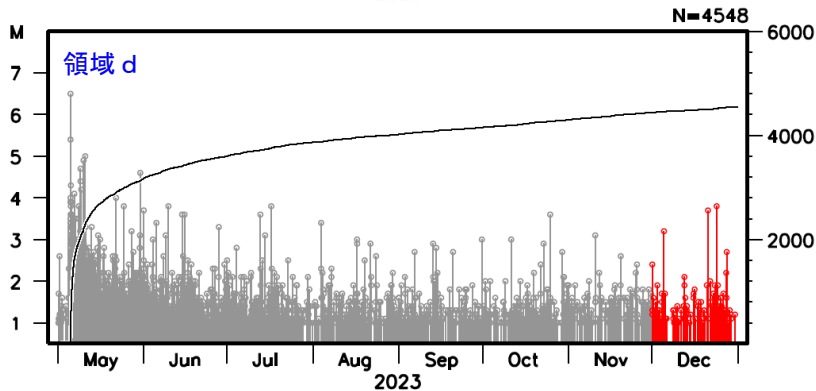
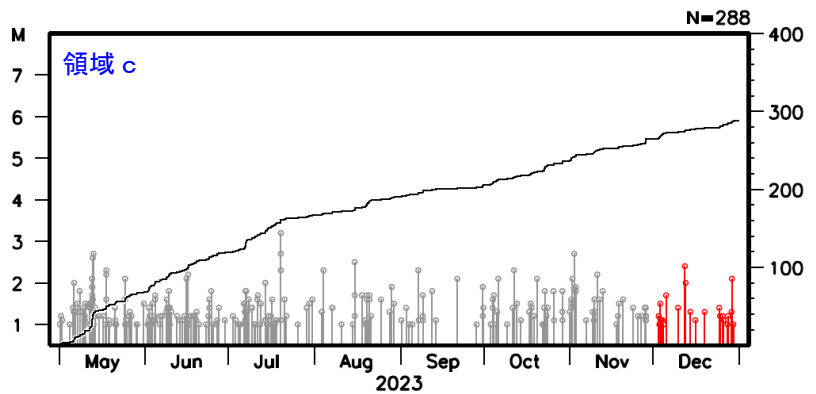
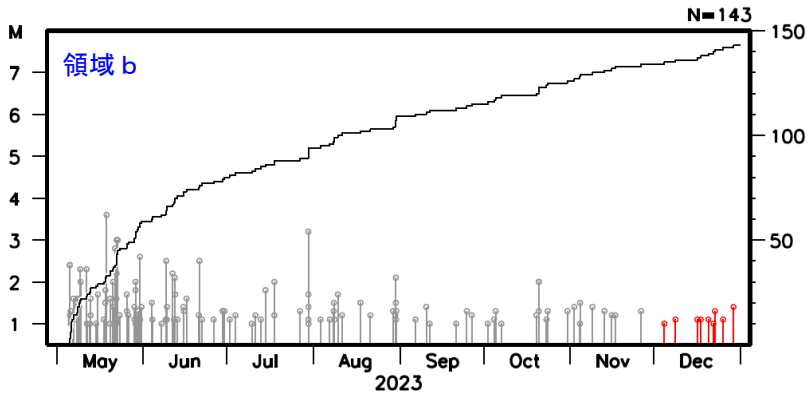
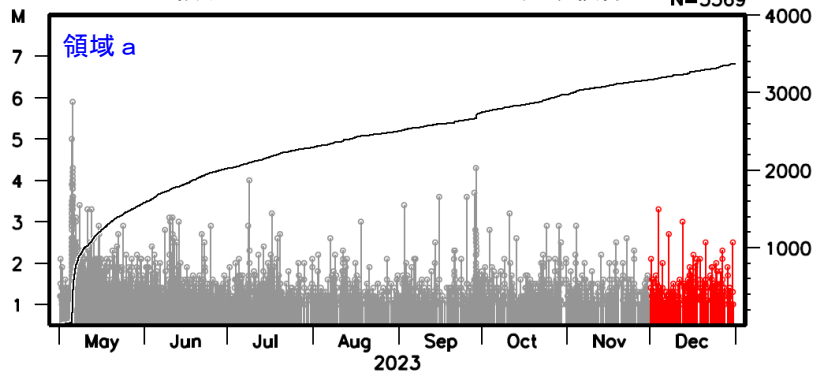
# 石川県能登地方の地震活動（2023年5月～12月の活動）

震央分布図  
 (2023年5月1日～2023年12月31日、  
 深さ0～25km、 $M \geq 1.0$ )

- ・ 2023年12月の地震を赤色で表示
- ・ 黒色の吹き出し：領域a～dの各領域内で最大規模の地震
- ・ 赤色の吹き出し：緑色矩形内で2023年12月中の最大規模の地震、  
 図中の発震機構はCMT解



上図領域a～d内のM-T図及び回数積算図

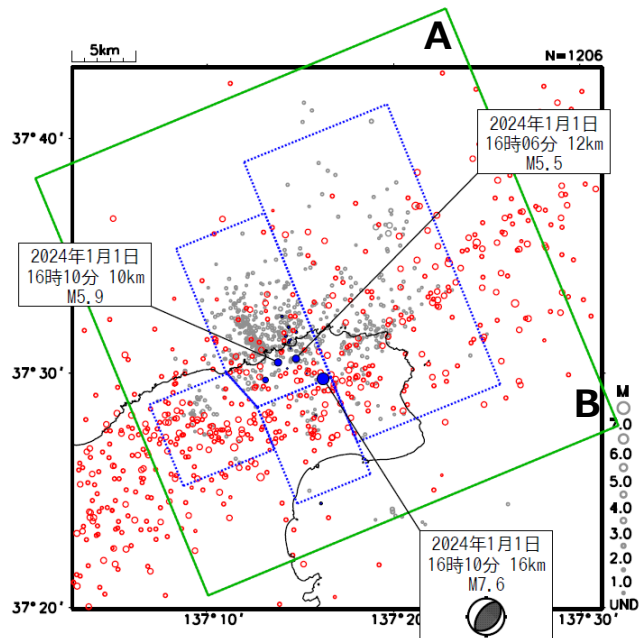


# 「令和6年能登半島地震」

## (2023年12月の地震活動と、M7.6発生前後の地震活動の位置関係)

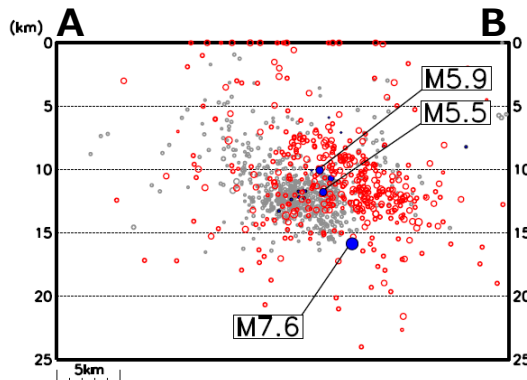
### 震央分布図

(2023年12月1日～2024年1月2日16時00分、  
深さ0～25m、M全て)



※青色矩形はM7.6発生前までの地震活動域の領域分け

### 緑色矩形内の断面図 (A-B投影)



○:2023年12月1日～31日

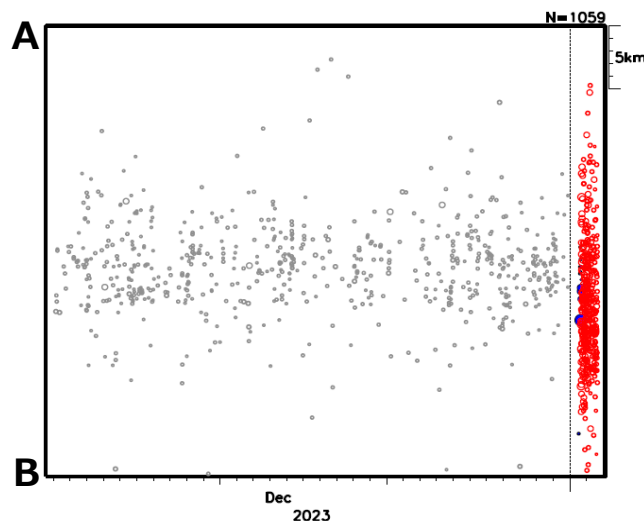
※2024年1月1日以降の震源データは未精査を含む。

●:2024年1月1日0時00分～16時10分 (M7.6発生まで)

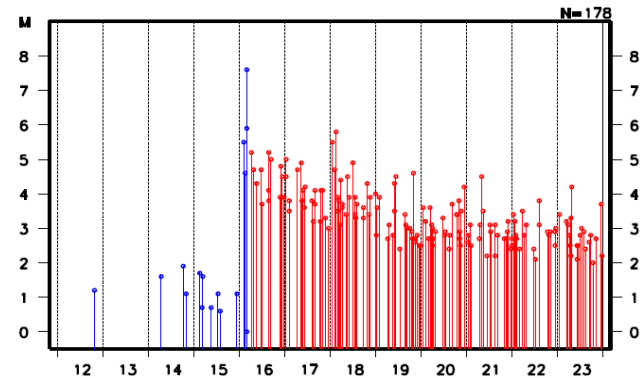
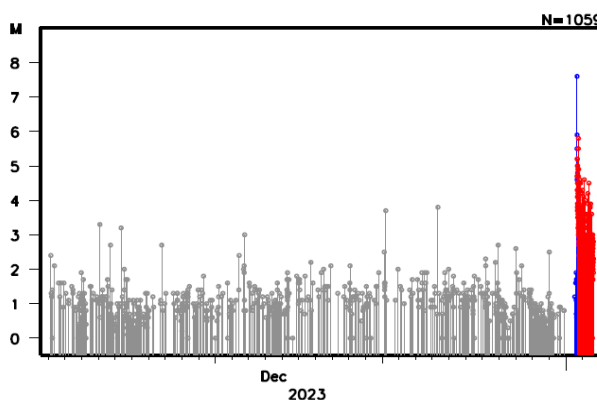
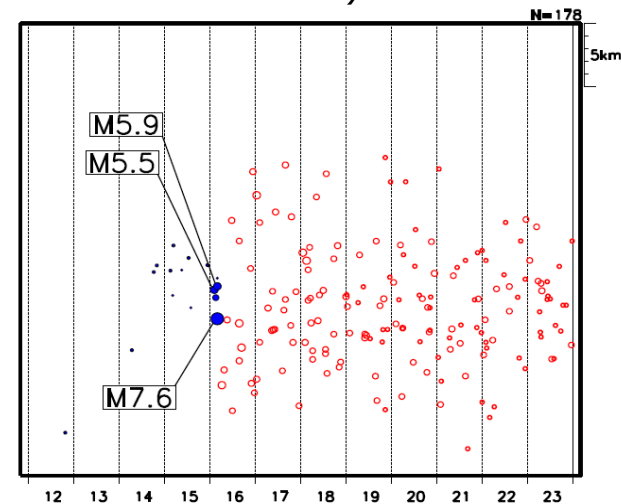
○:2024年1月1日16時11分 (M7.6発生より後)～2日16時00分

### 緑色矩形内の時空間分布図 (上段) 及びM-T図 (下段)

(2023年12月1日～  
2024年1月2日16時00分)



(2024年1月1日12時00分～24  
時00分)

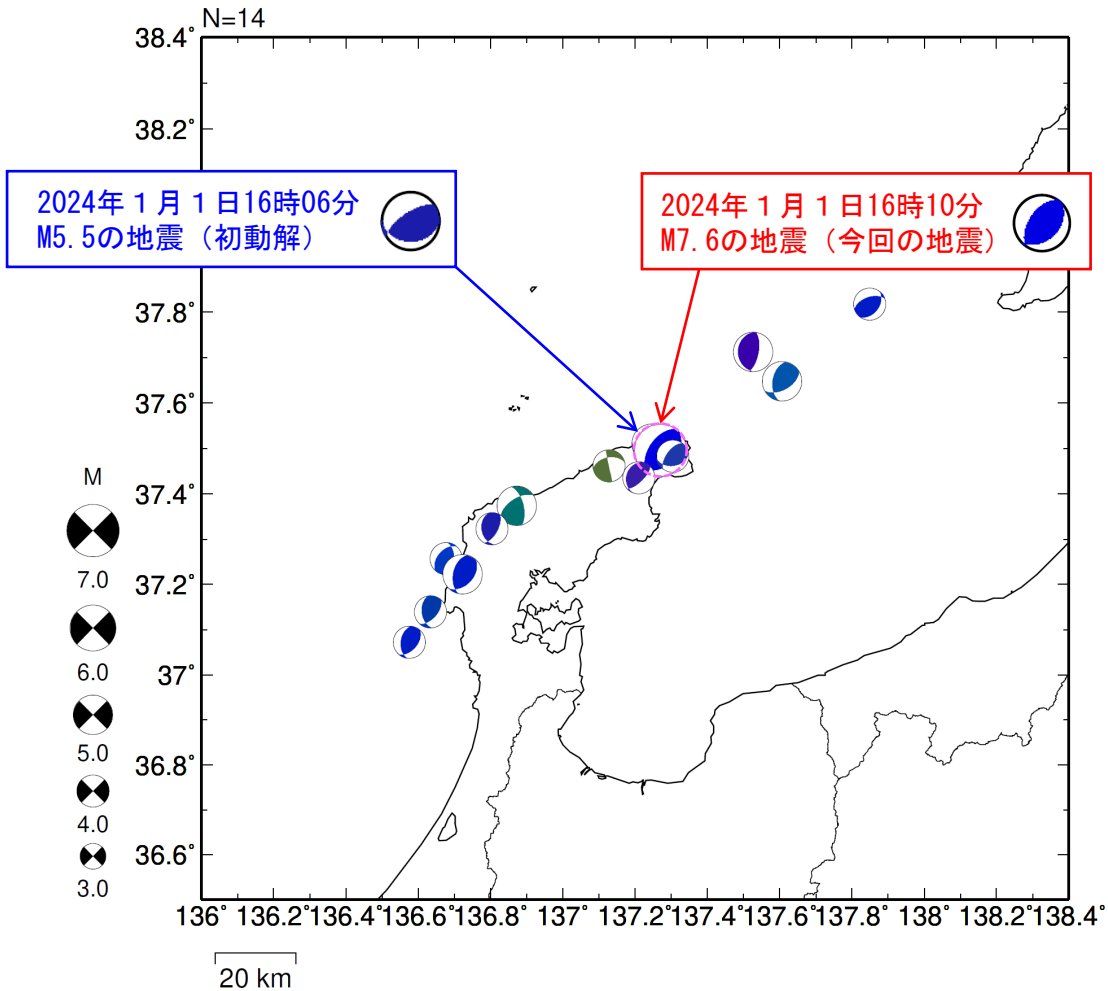


# 「令和6年能登半島地震」 (2024年1月1日以降の発震機構分布)

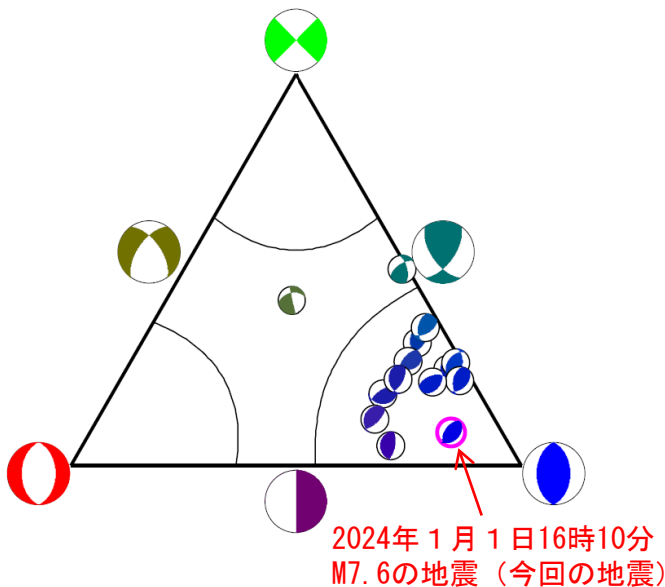
発震機構 (CMT解) 分布図  
 (2024年1月1日~4日、深さ0~25km)

※2024年1月1日16時06分M5.5の地震は初動解

逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型の地震を緑色で表示

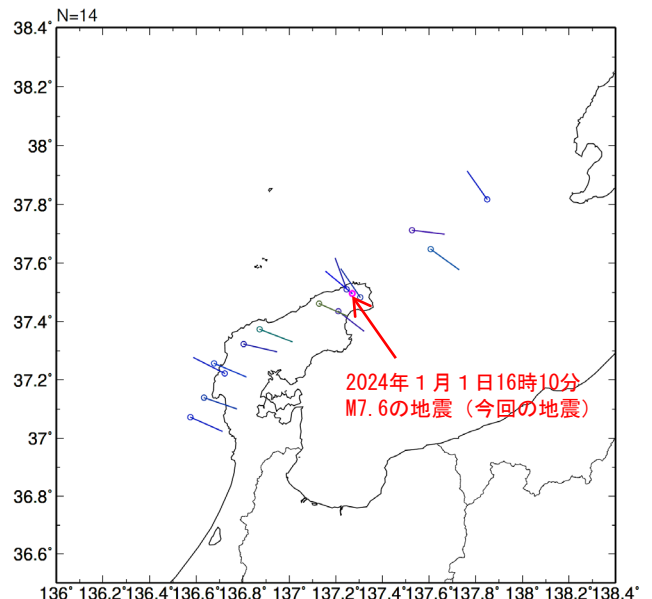


上図の発震機構の型の分布



Frolich (2001) による分類で色分け

上図の発震機構のP軸の分布



# 「令和6年能登半島地震」(発震機構分布)

## 発震機構分布図

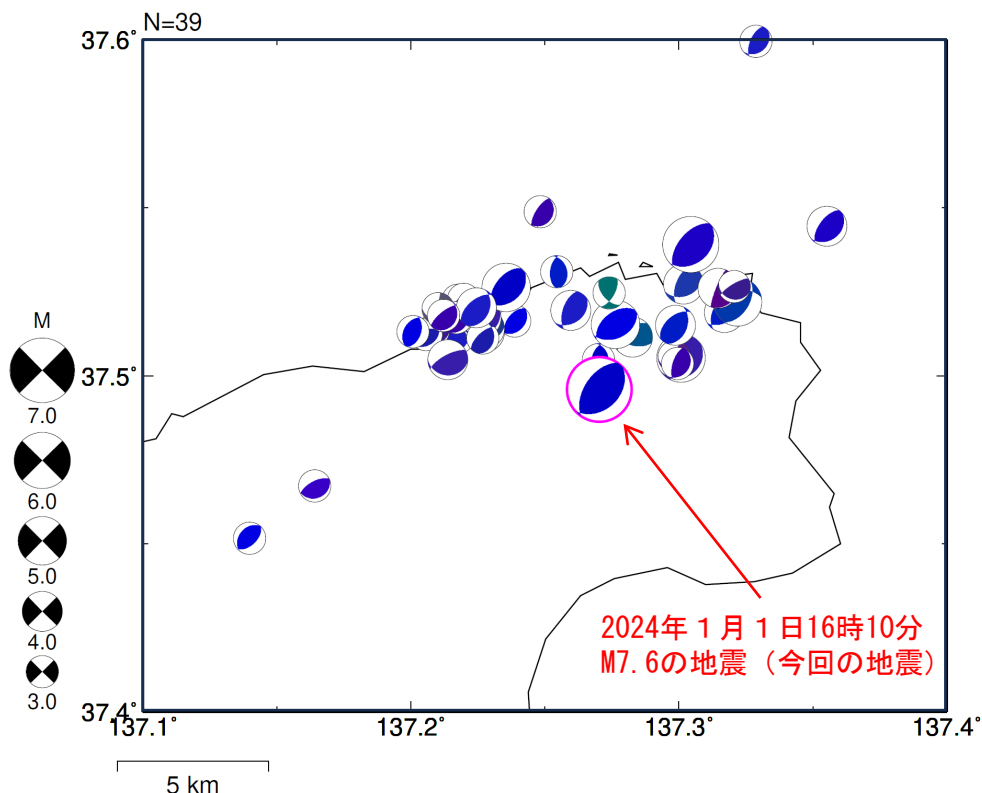
(2020年12月1日~2024年1月1日、深さ0~25km)

2022年6月19日M5.4、2022年6月20日M5.0、  
2023年5月5日14時42分M6.5、2023年5月5日21時58分M5.9、  
2024年1月1日16時10分M7.6の地震(今回の地震)

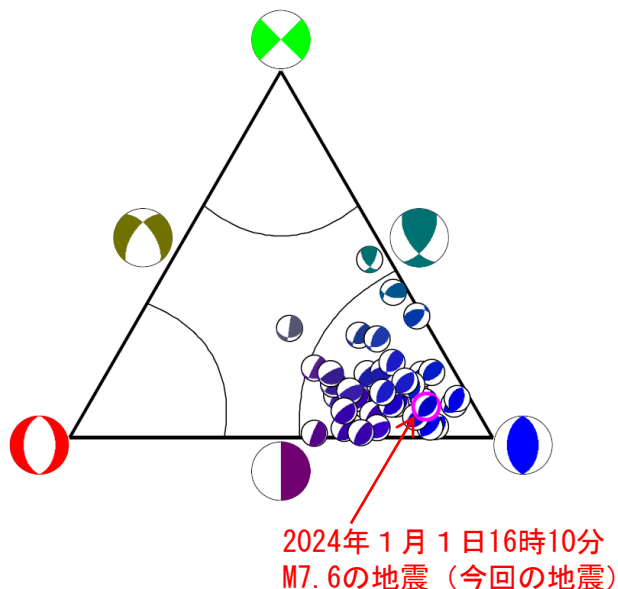
はCMT解、その他の地震は初動解

※2024年1月1日以降は1日16時10分M7.6の地震のみ

逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型の地震を緑色で表示

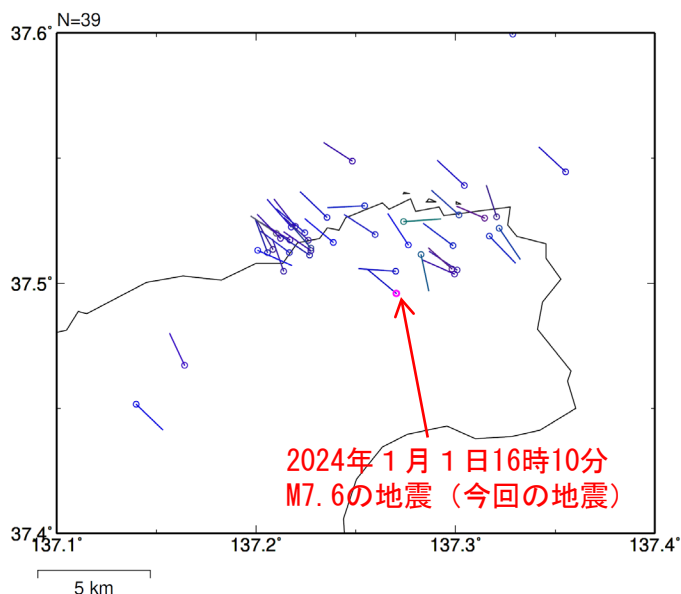


上図内の発震機構の型の分布



Frolich (2001) による分類で色分け

上図内の発震機構のP軸の分布





# 「令和6年能登半島地震」 (周辺の発震機構分布)

## 発震機構分布図

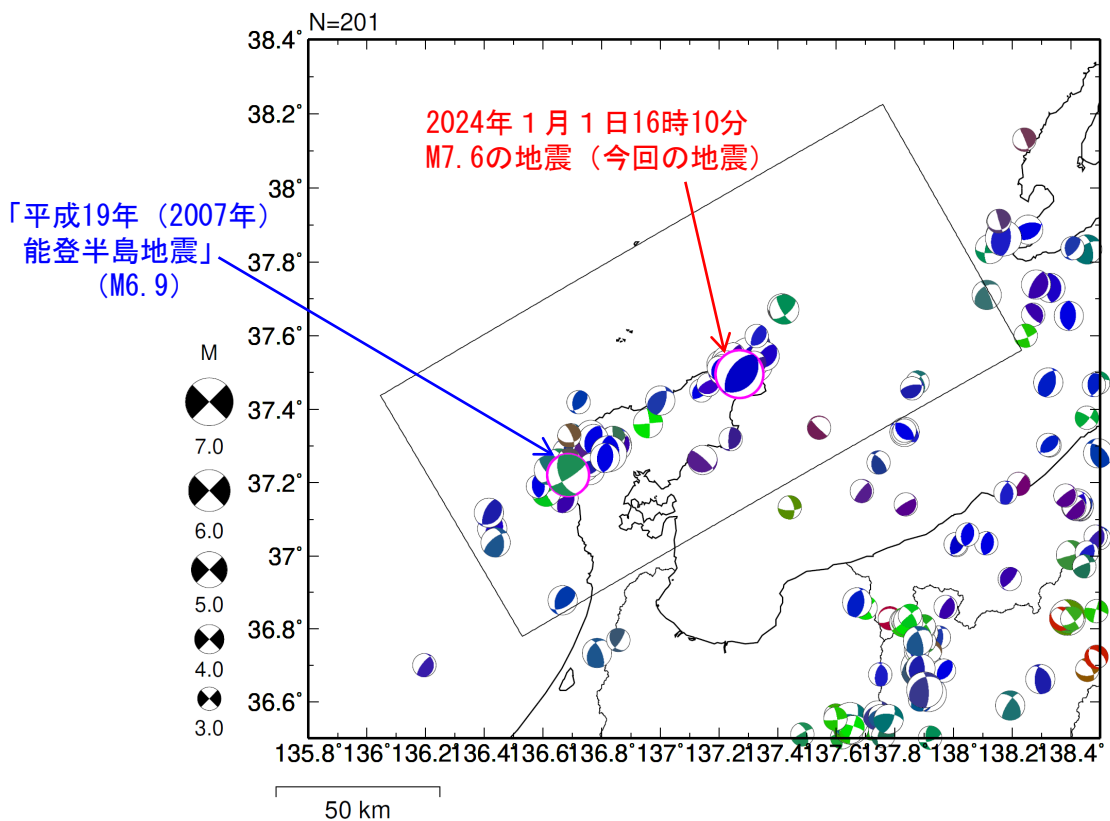
(1997年10月1日～2024年1月1日、深さ0～25km)

2022年6月19日M5.4、2022年6月20日M5.0、  
2023年5月5日14時42分M6.5、2023年5月5日21時58分M5.9、  
2024年1月1日16時10分M7.6の地震 (今回の地震)

は CMT解、その他の地震は初動解

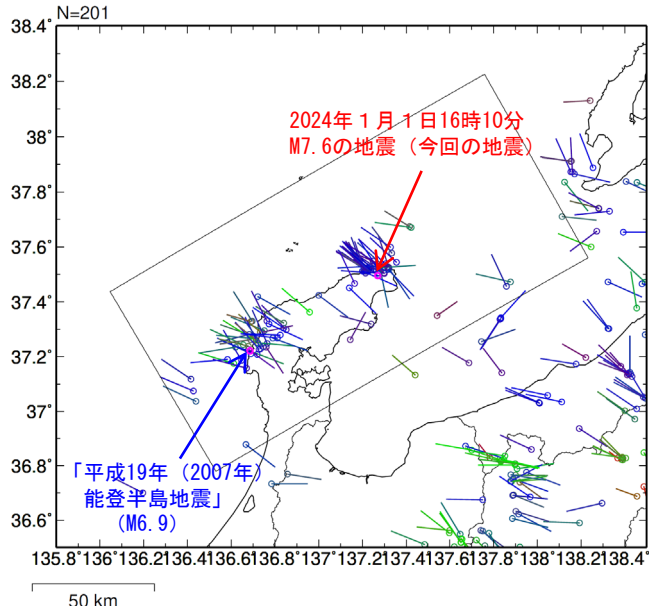
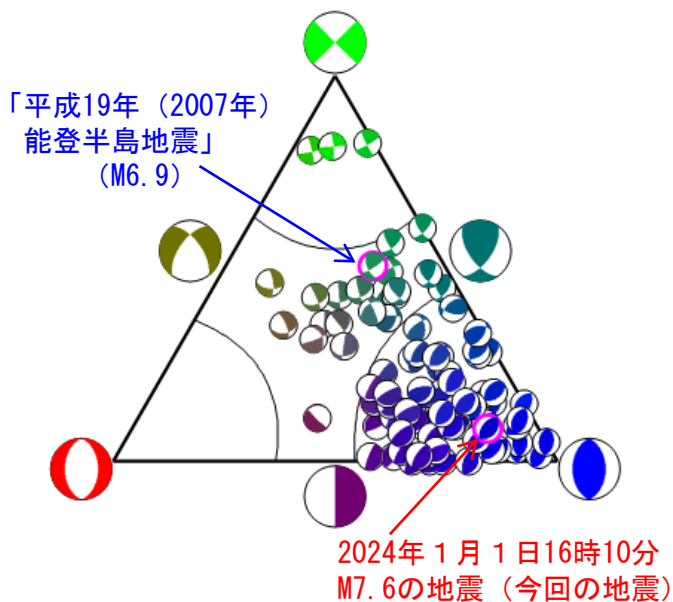
※2024年1月1日以降は1日16時10分M7.6の地震のみ

逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型の地震を緑色で表示



上図矩形内の発震機構の型の分布

上図矩形内の発震機構のP軸の分布



Frolich (2001) による分類で色分け

**過去の地震活動**

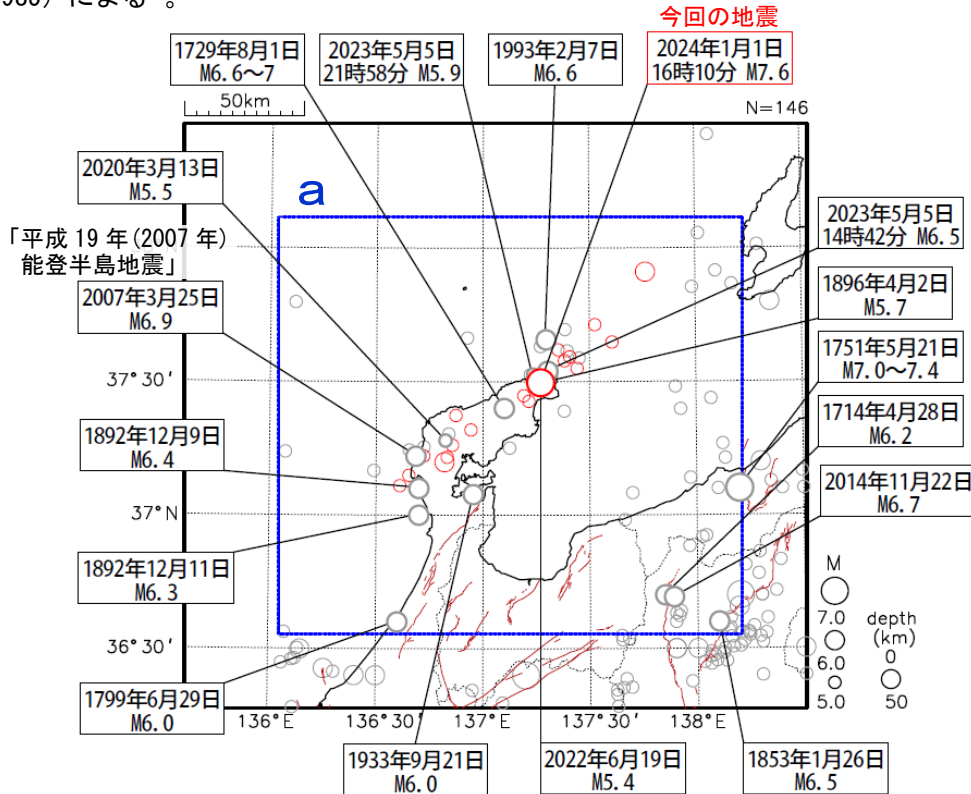
1700年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域 a）では、M5.0以上の地震が時々発生している。2007年3月25日には「平成19年（2007年）能登半島地震」が発生し、石川県珠洲市で22cmの津波を観測した。領域 a 内の地震により新潟県、富山県、石川県及び福井県で生じた主な被害を下の表に示す。

**震央分布図**

（1700年1月1日～2024年1月10日、深さ0～50km、M≥5.0）

2024年1月の地震を**赤色**で表示。表示している震源は速報値を含む。

震央分布図中の茶色の実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。震源要素は、1700～1884年は理科年表、1885年～1918年は茅野・宇津（2001）、宇津（1982、1985）による\*。



領域 a 内の地震により新潟県、富山県、石川県及び福井県で生じた主な被害（注1）

年月日	マグニチュード	主な被害
1729年8月1日	6.6～7.0	佐渡で死者、家屋倒壊あり 珠洲郡、鳳至郡で死者5人、家屋全壊・同損壊791棟、輪島村で家屋全壊28棟。能登半島先端で被害が大きい。
1751年5月21日	7.0～7.4	高田城破損、全体で死者2,000人、高田領の死者1,128人、家屋全壊及び消失6,088棟。
1799年6月29日	6.0	金沢城下で家屋全壊26棟、能美・石川・河北郡で家屋全壊964棟、死者は全体で21人
1892年12月9日	6.4	羽咋郡高浜町・火打谷村で家屋破損あり。堀松村末吉で、死者1人、負傷者5人、家屋全壊2棟。（12月11日にも同程度の地震あり。）
1896年4月2日	5.7	土蔵倒壊など <sup>(注2)</sup>
1933年9月21日	6.0	死者3人、負傷者55人、住家全壊2棟。
1993年2月7日	6.6	負傷者30人（重傷者1人、軽傷者29人 [うち1人は新潟県]）
2007年3月25日	6.9	死者1人、負傷者356人、住家全壊686棟 <sup>(注3)</sup>
2020年3月13日	5.5	負傷者2人 <sup>(注3)</sup>
2022年6月19日	5.4	負傷者6人 <sup>(注3)</sup>
2023年5月5日	6.5	死者1人、負傷者48人、住家全壊40棟 <sup>(注3)</sup>

（注1）「日本の地震活動」（第2版），地震調査委員会 に加筆

（注2）被害は「日本被害地震総覧」による。

（注3）被害は総務省消防庁による。

\*宇津徳治，日本付近のM6.0以上の地震及び被害地震の表：1885年～1980年，震研彙報，56，401-463，1982.

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

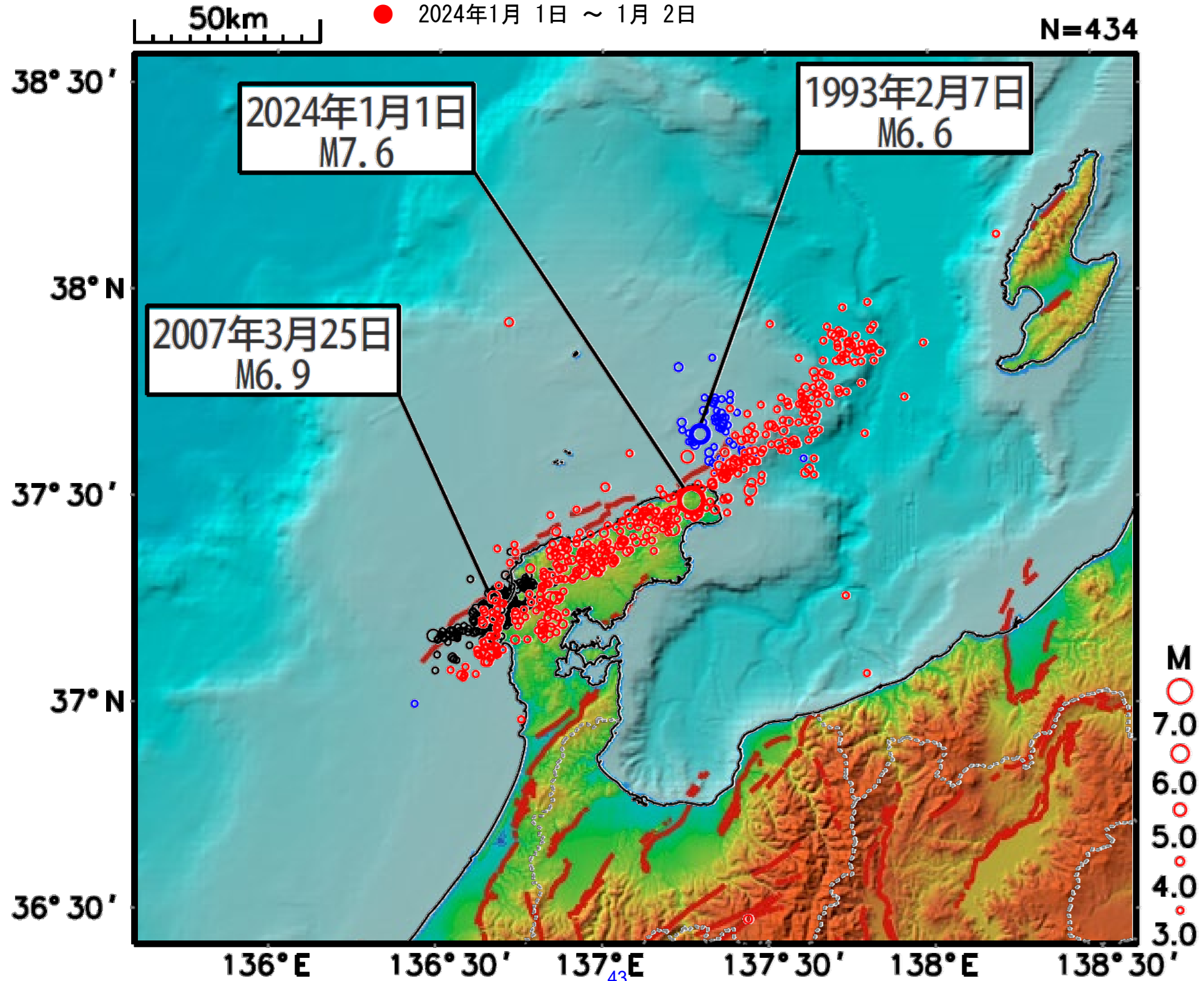
茅野一郎・宇津徳治，日本の主な地震の表，「地震の事典」第2版，朝倉書店，2001，657pp.

# 「令和6年能登半島地震」過去の活動、地形図との比較

震央分布図 (M3.0以上)

- 1993年2月 7日 ~ 2月13日
- 2007年3月25日 ~ 3月31日
- 2024年1月 1日 ~ 1月 2日

産総研活断層DB (地図は国土地理院色別標高図)



# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

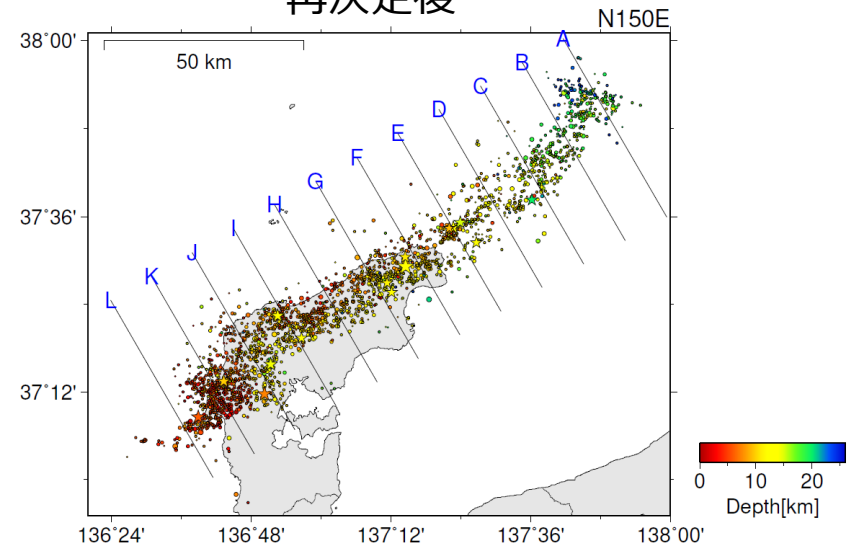
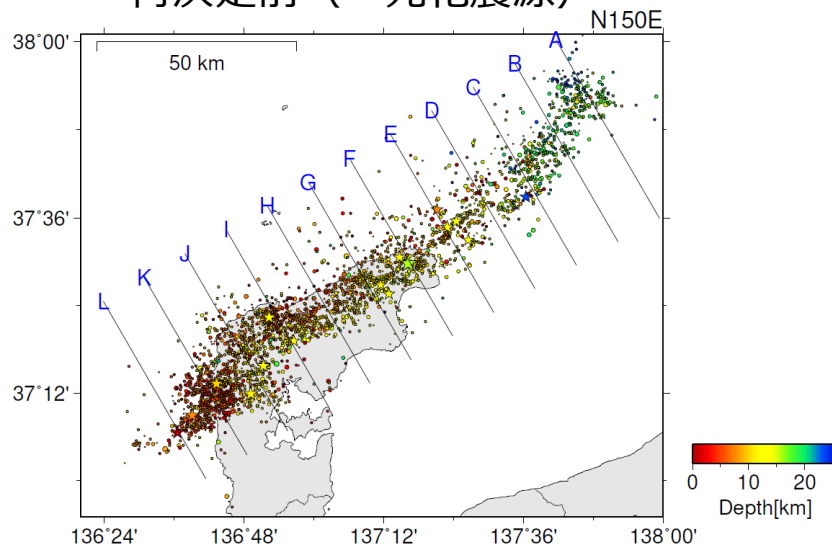
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を手前に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

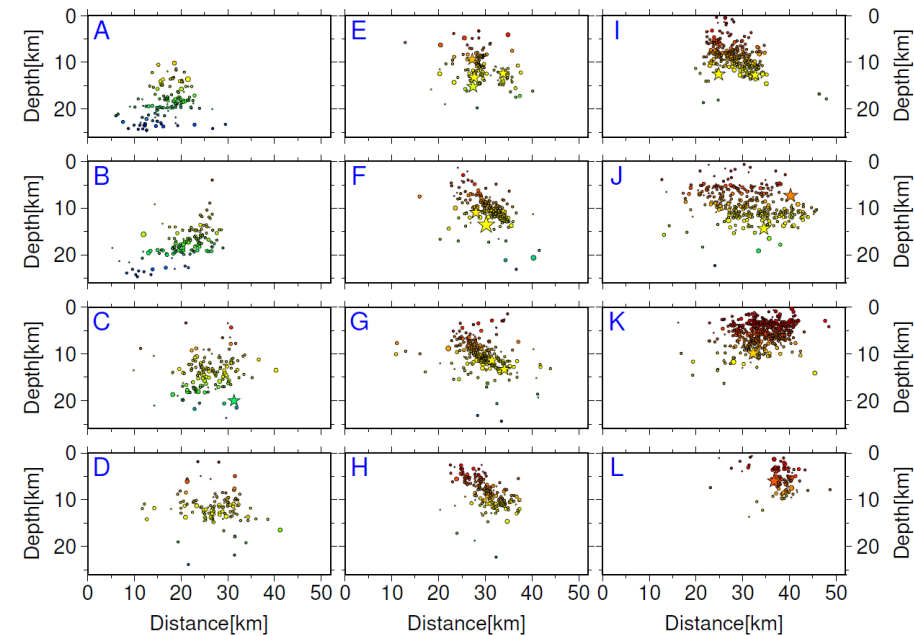
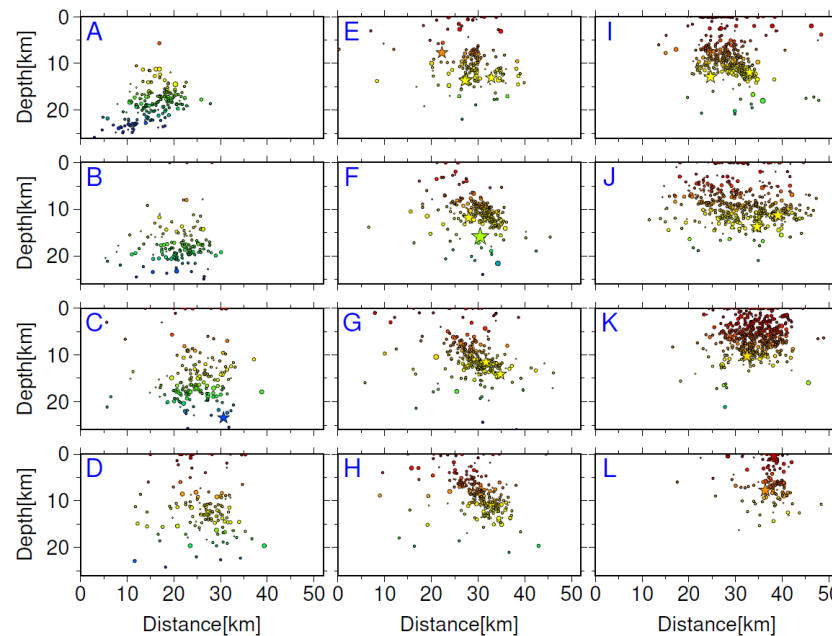
再決定前 (一元化震源)

再決定後

震央分布図



各投影面の断面図



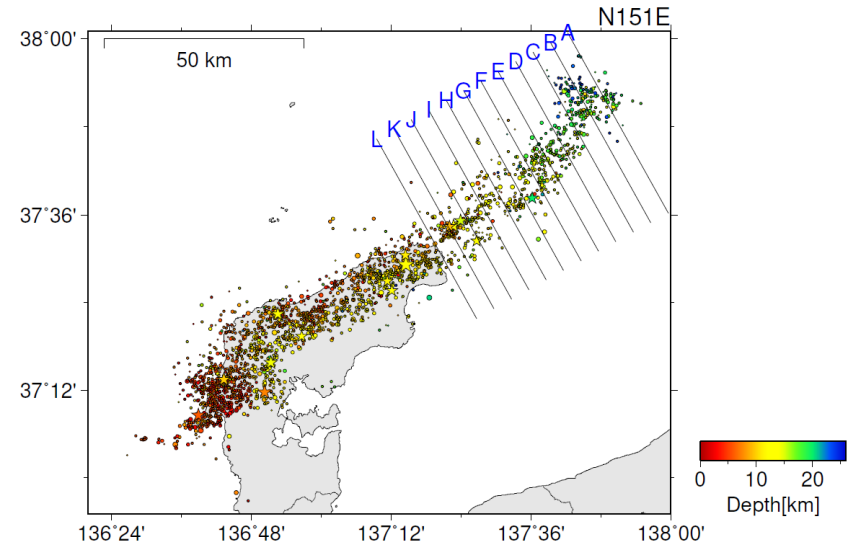
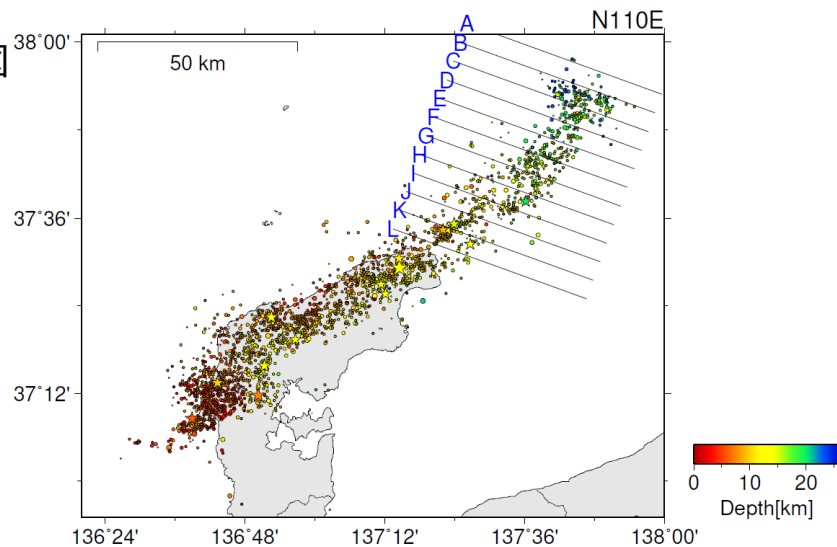


# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

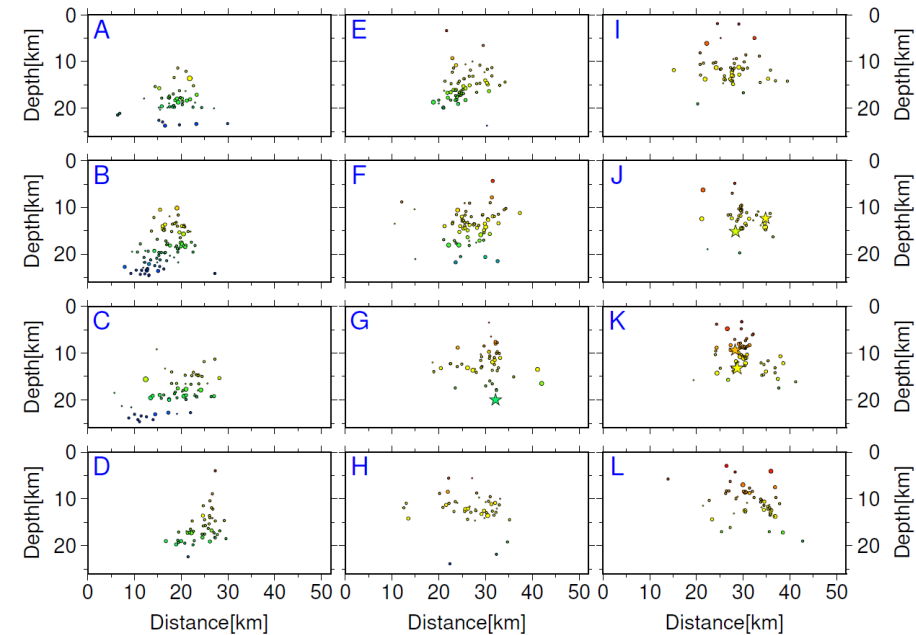
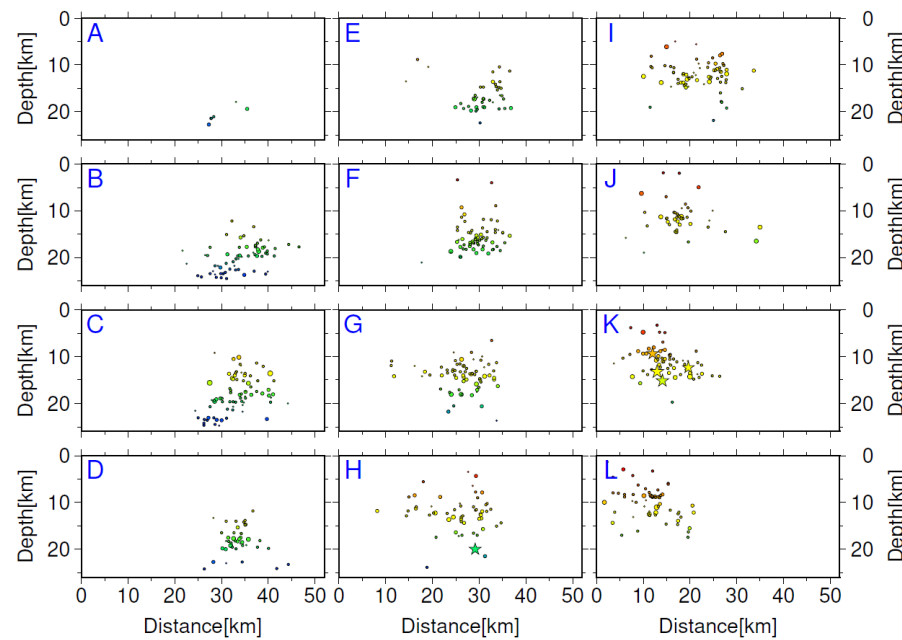
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を手前に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

震央分布図



各投影面の断面図

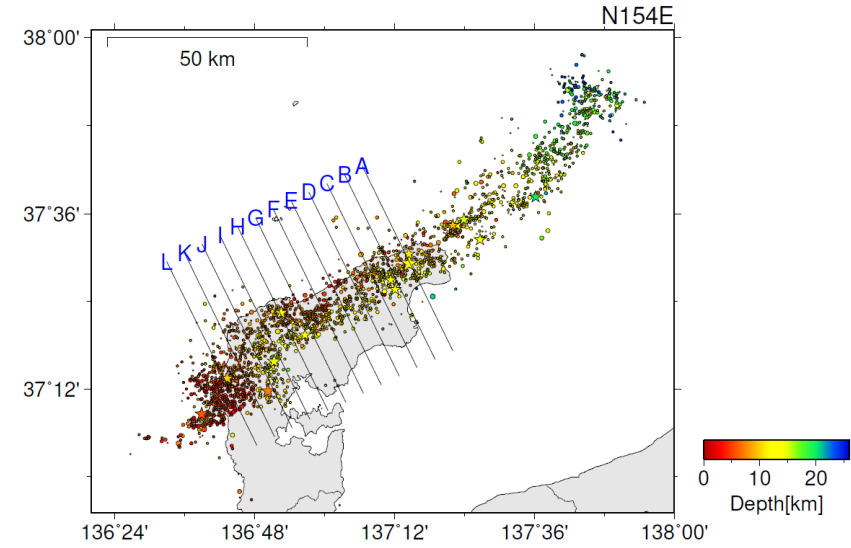
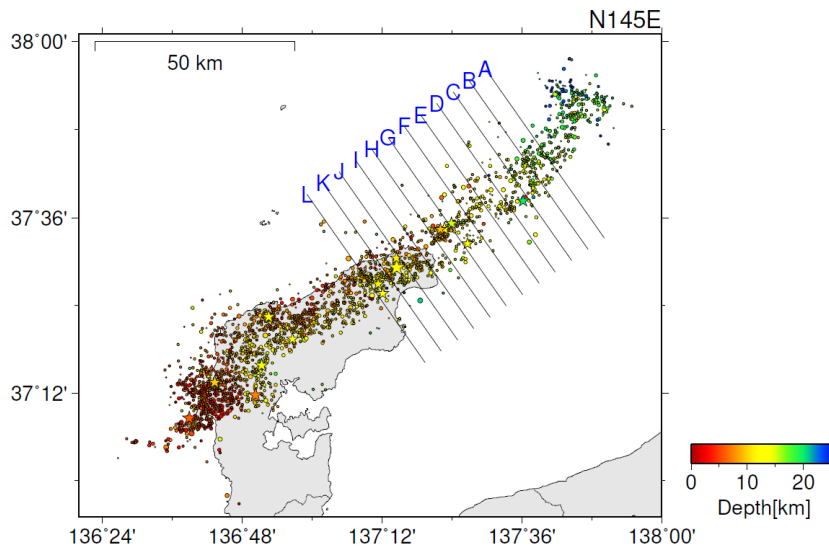


# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

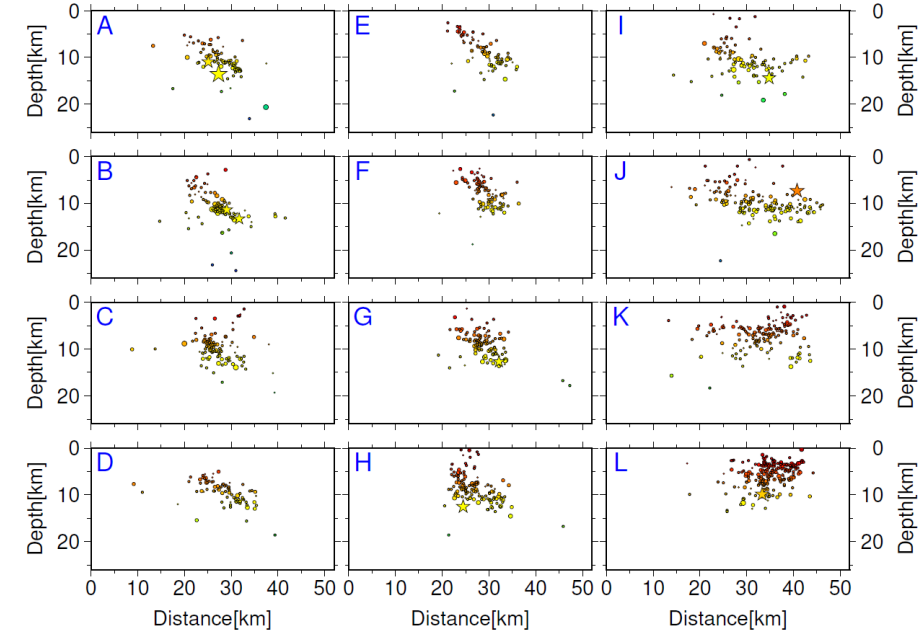
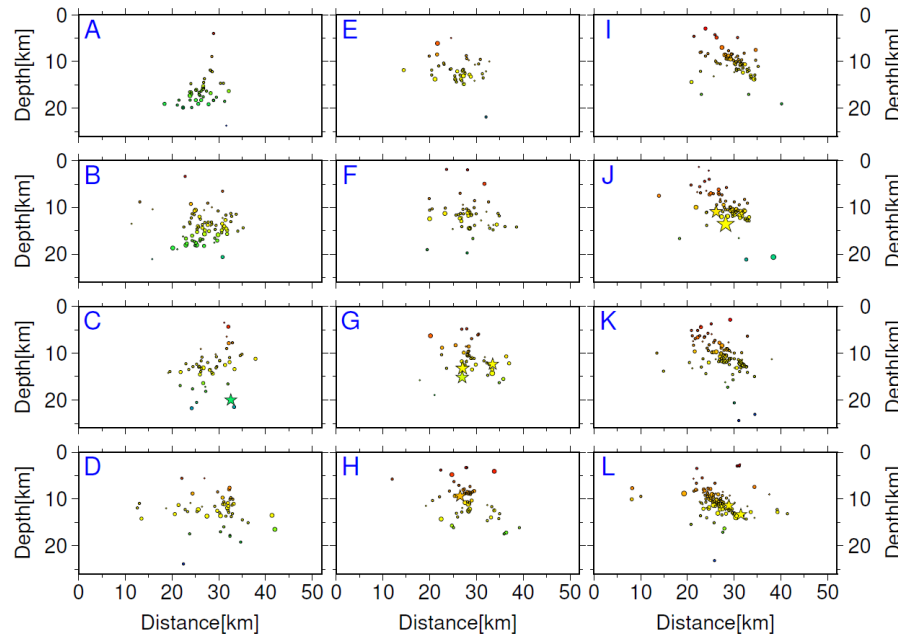
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を手前に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

震央分布図



各投影面の断面図

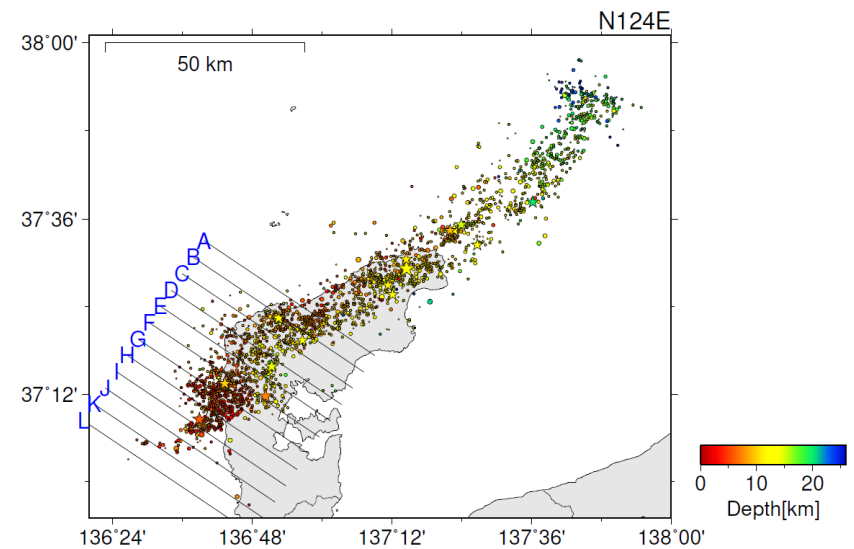
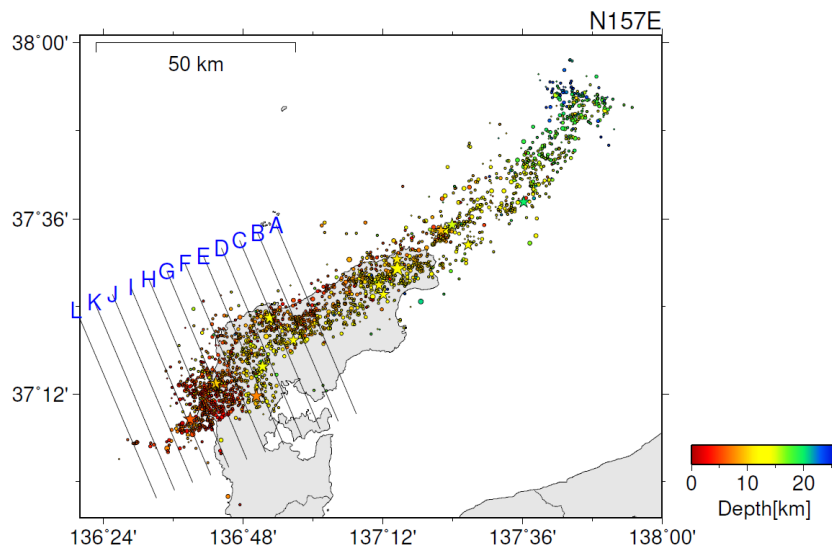


# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

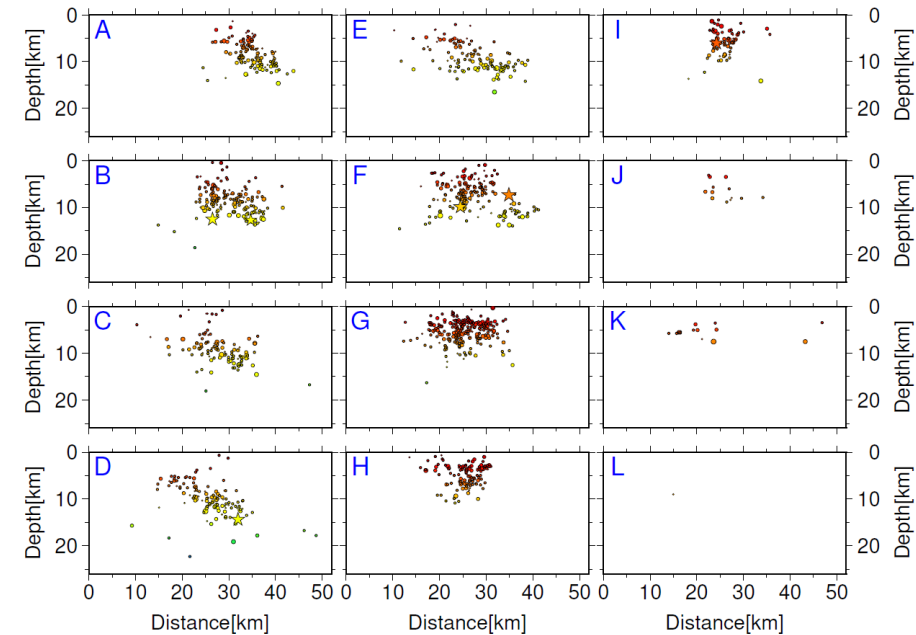
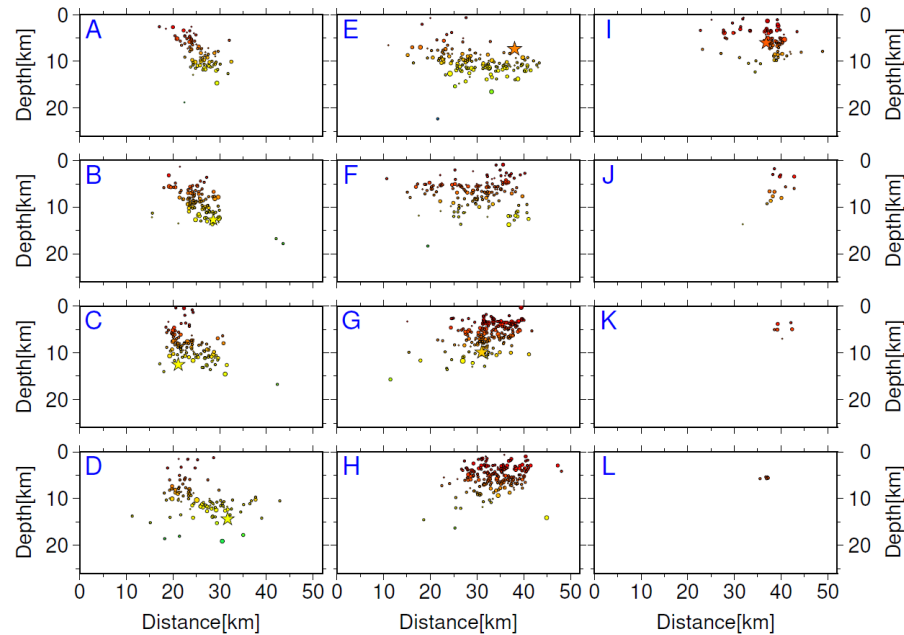
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を前面に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

震央分布図

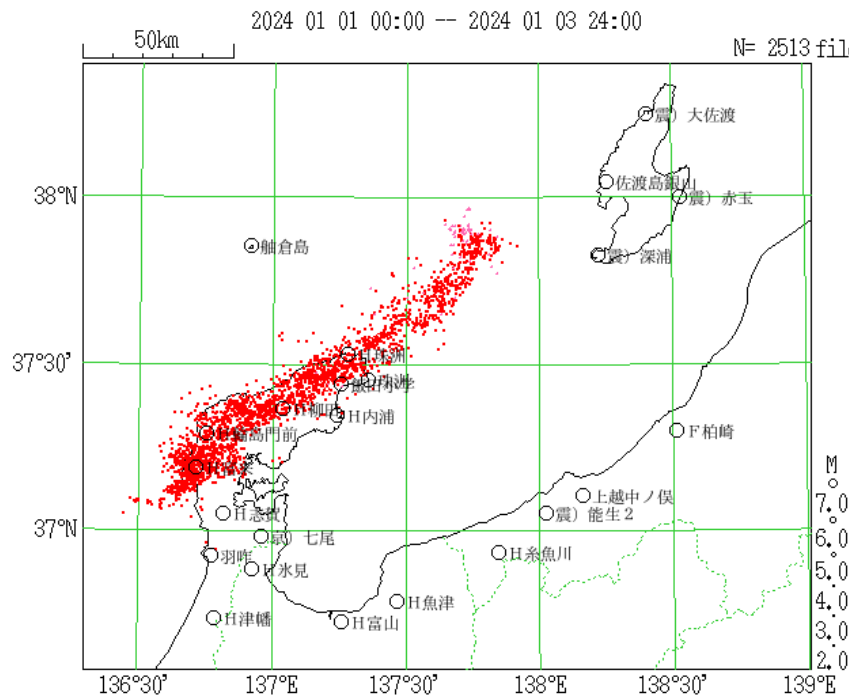


各投影面の断面図



# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

## 震源再決定に使用した観測点の分布図





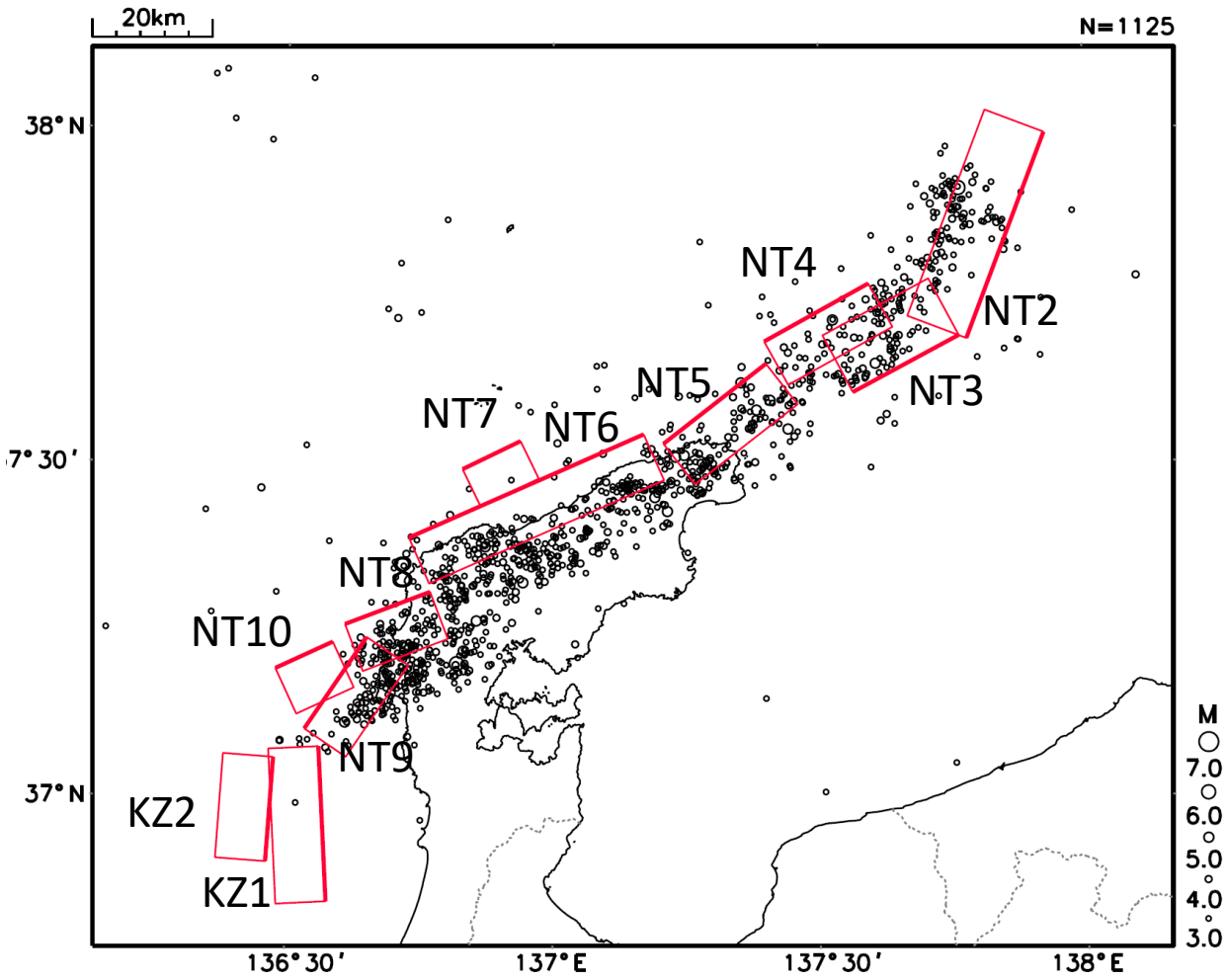
# 「令和6年能登半島地震」地震活動と既存断層モデルとの比較

2024.1.1~1.9 M $\geq$ 3.0

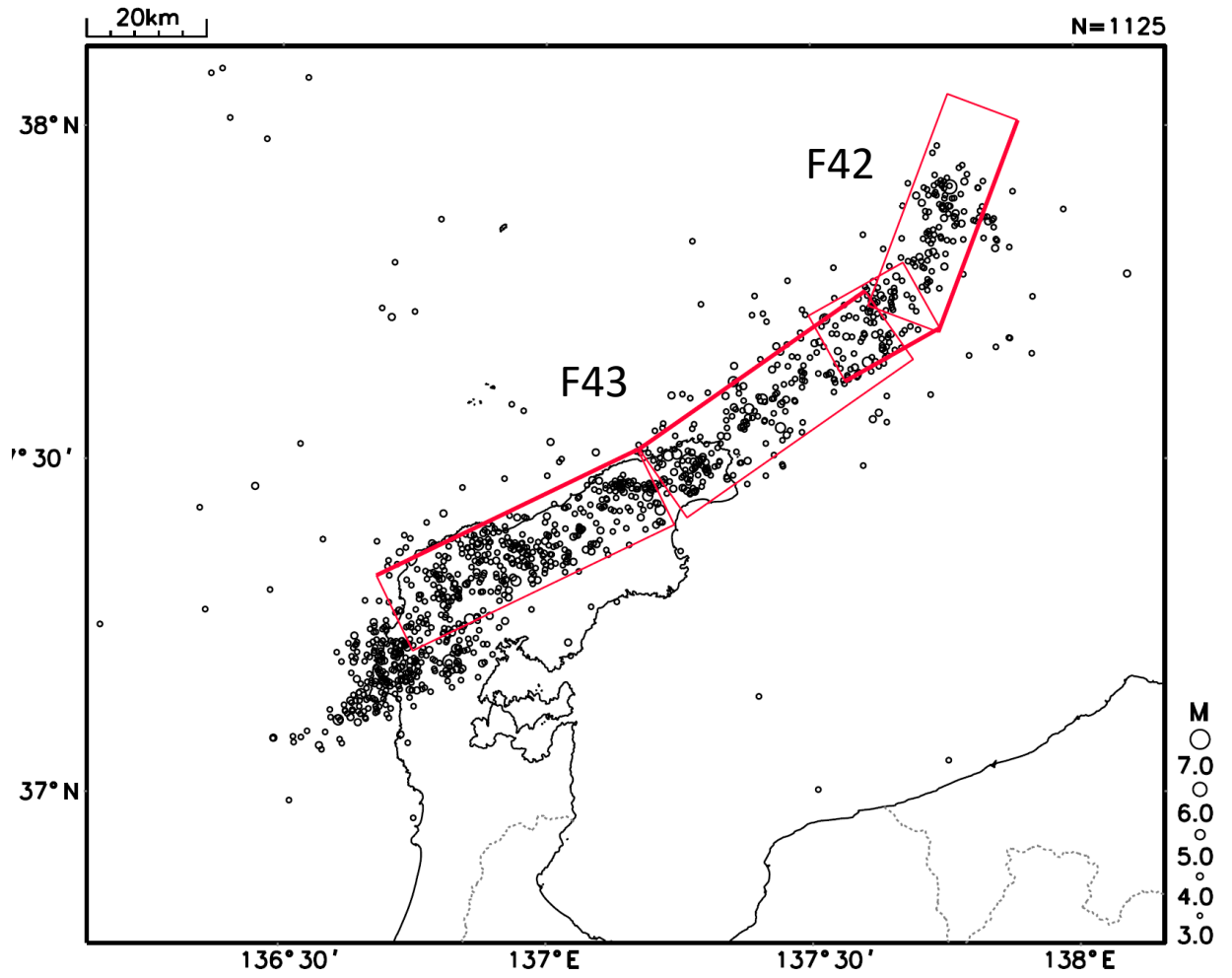
日本海地震・津波調査プロジェクト

日本海における大規模地震に関する調査検討会

2024 01 01 00:00 -- 2024 01 09 24:00



2024 01 01 00:00 -- 2024 01 09 24:00



# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

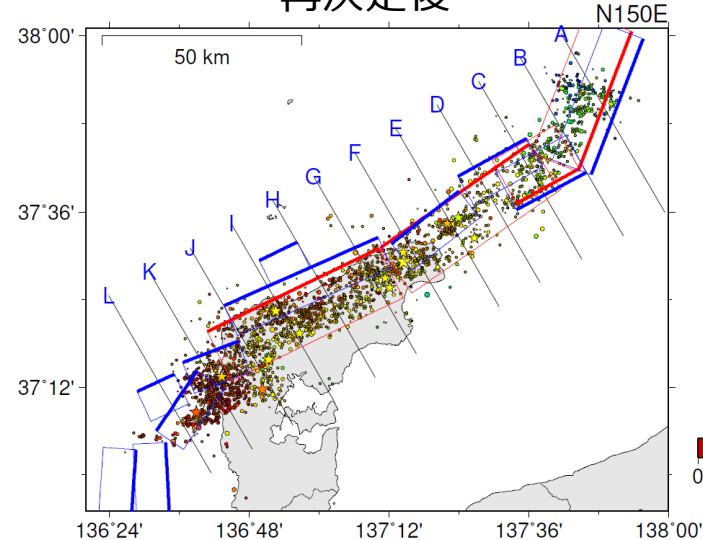
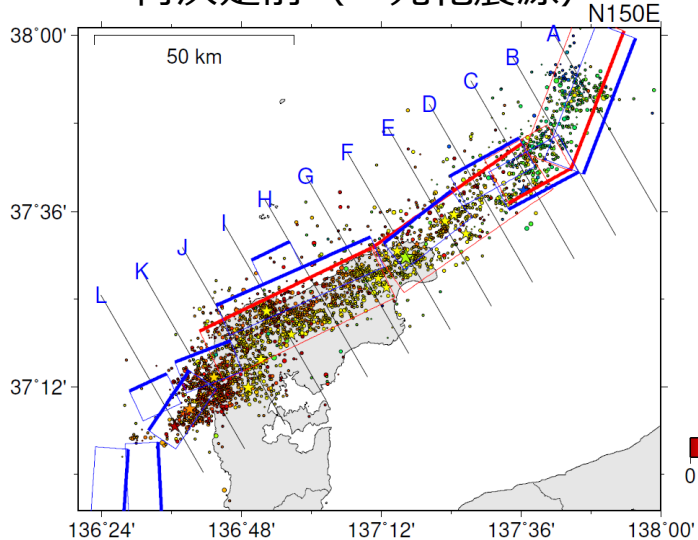
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、M $\geq$ 2.0

- ・Mが大きい震源を手前に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

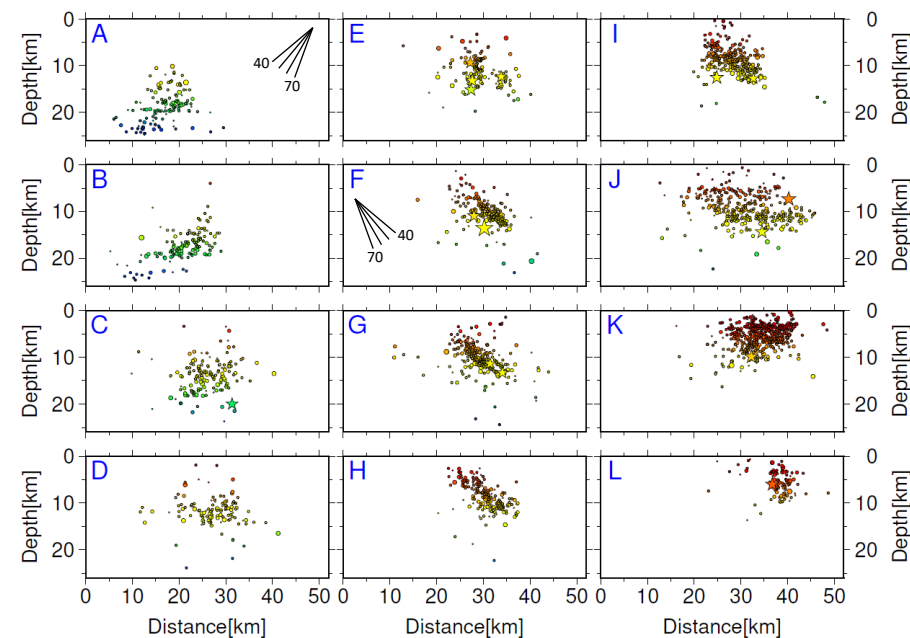
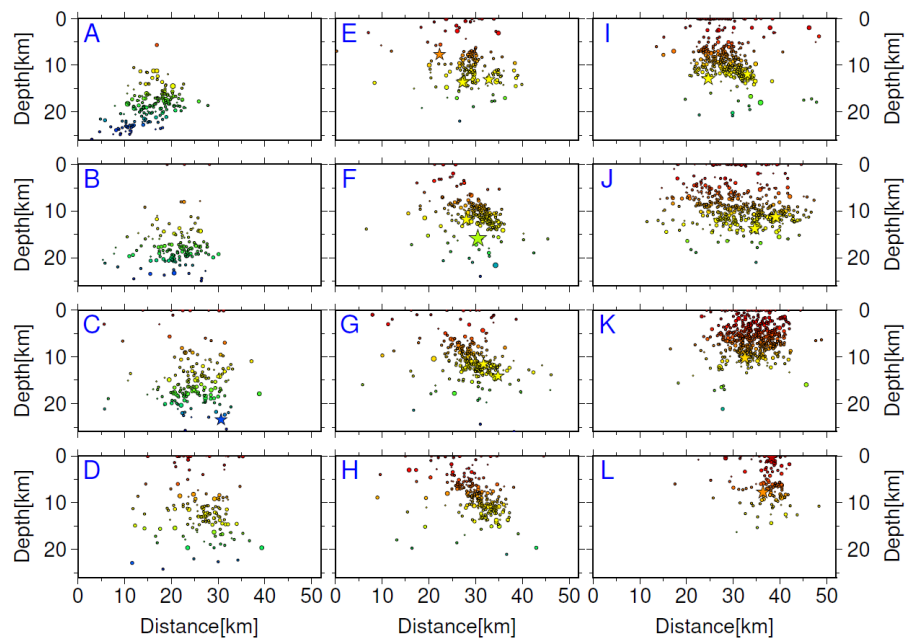
再決定前 (一元化震源)

再決定後

震央分布図



各投影面の断面図



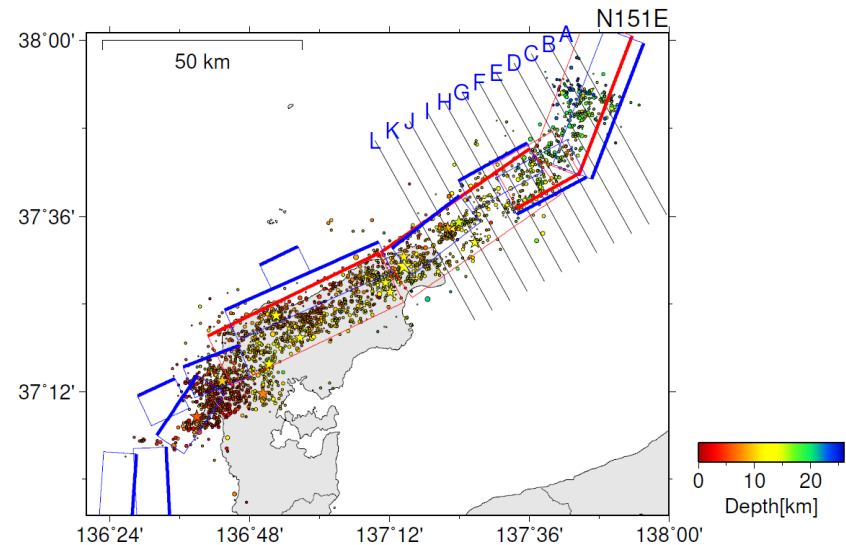
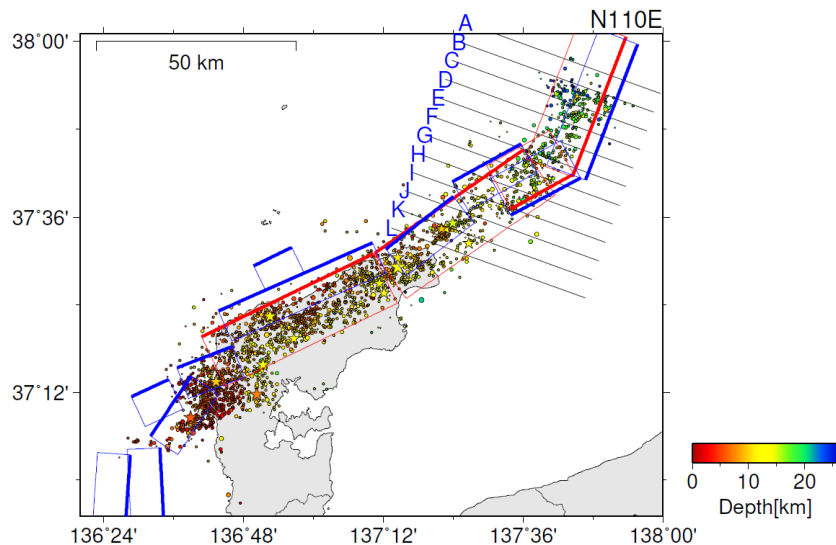
震央分布図中の赤と青の矩形及び断面図内の赤と青の線はそれぞれ、赤は「日本海における大規模地震に関する調査報告会」、青は「日本海地震・津波調査プロジェクト」の断層モデルを示す。

# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

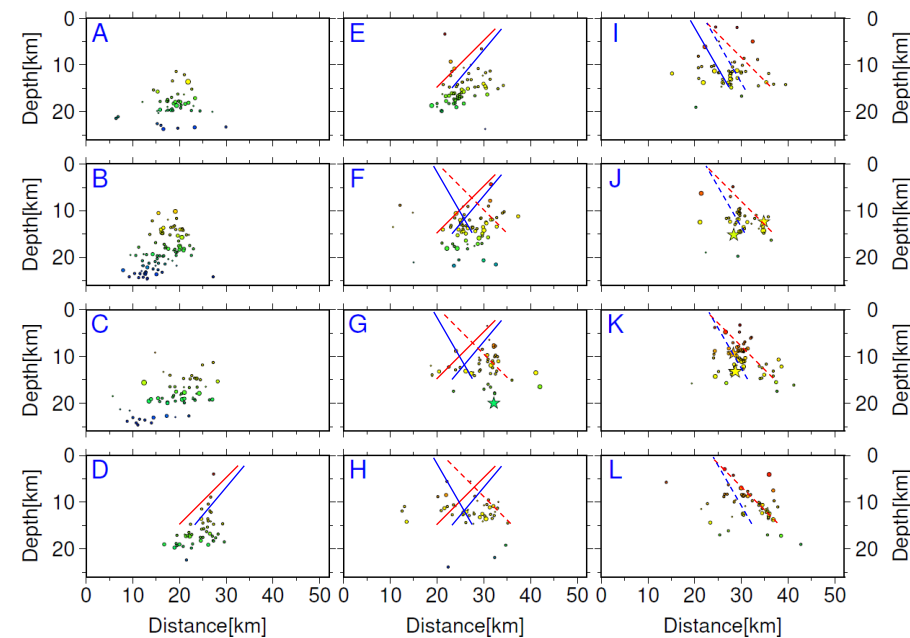
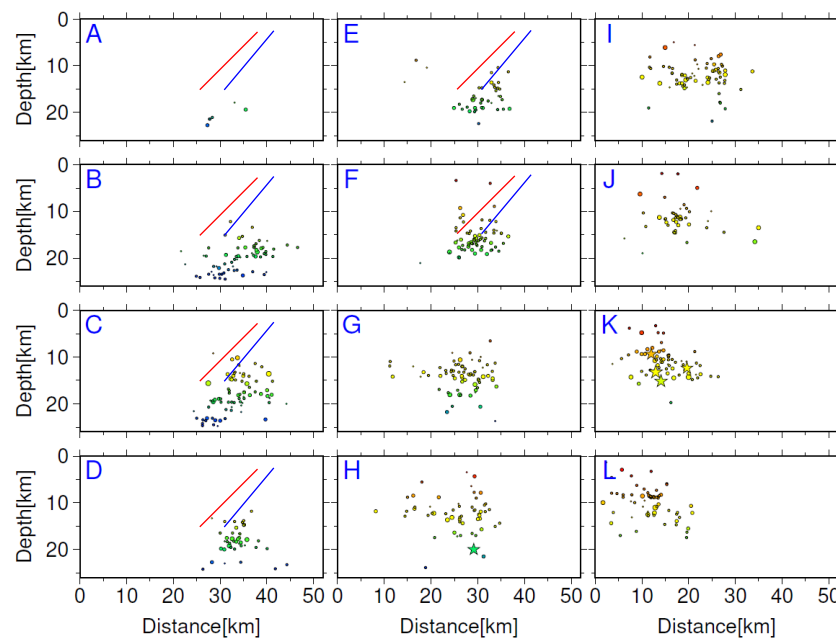
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を前面に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

震央分布図



各投影面の断面図



震央分布図中の赤と青の矩形及び断面図内の赤と青の線はそれぞれ、赤は「日本海における大規模地震に関する調査報告会」、青は「日本海地震・津波調査プロジェクト」の断層モデルを示す。

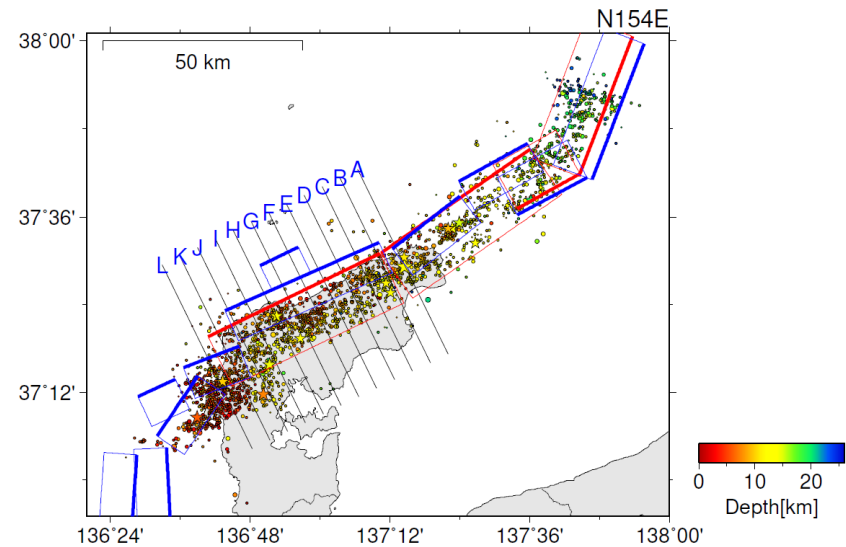
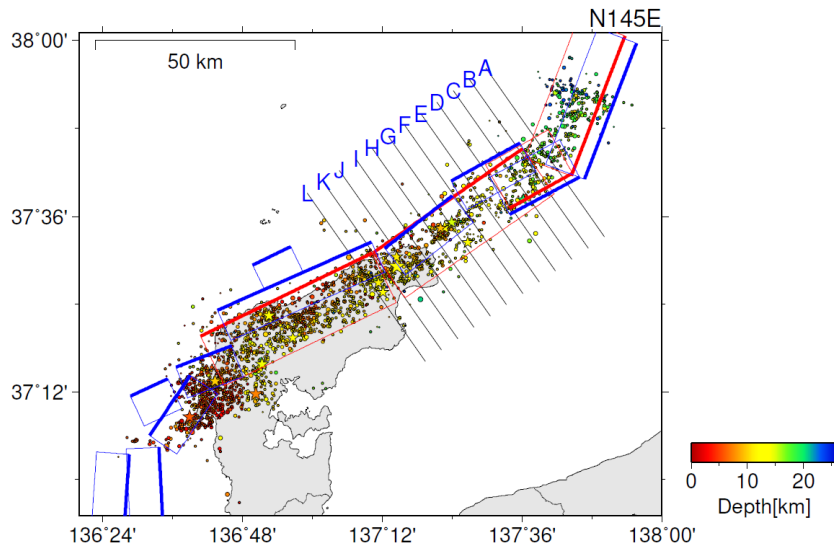
断面図中の赤と青の実線は断層モデルの走向に直交するもの、点線はやや斜交するもの。

# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

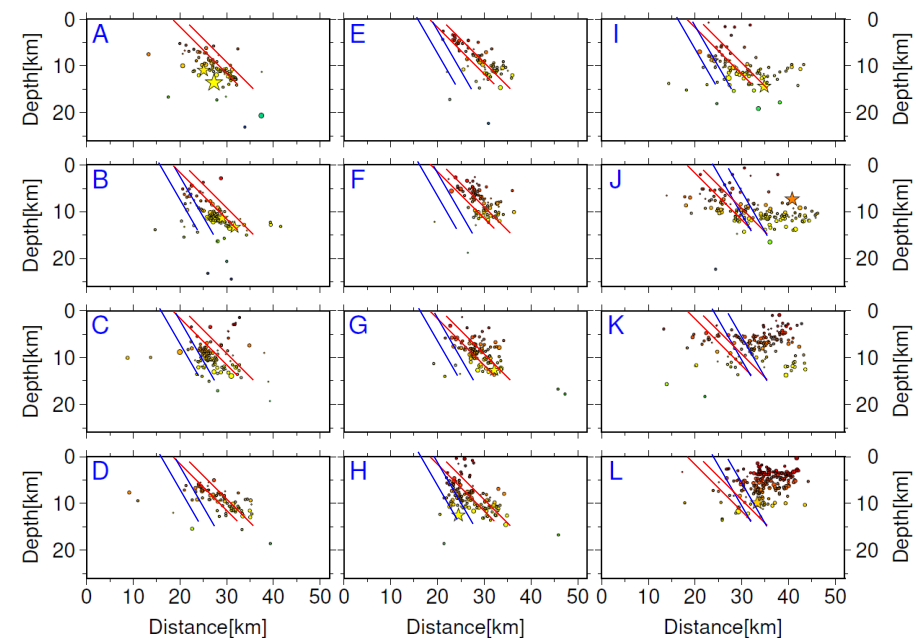
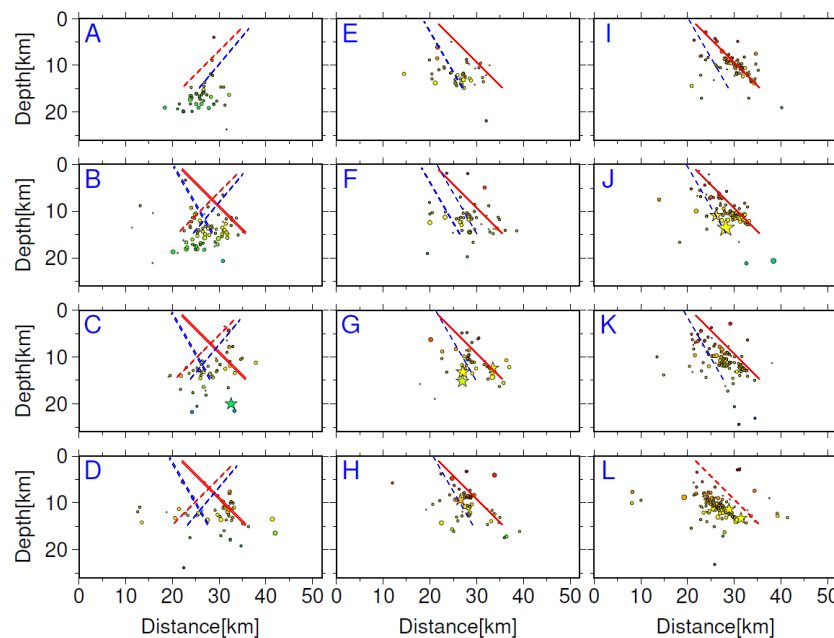
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を前面に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

震央分布図



各投影面の断面図



震央分布図中の赤と青の矩形及び断面図内の赤と青の線はそれぞれ、赤は「日本海における大規模地震に関する調査報告会」、青は「日本海地震・津波調査プロジェクト」の断層モデルを示す。

断面図中の赤と青の実線は断層モデルの走向に直交するもの、点線はやや斜交するもの。

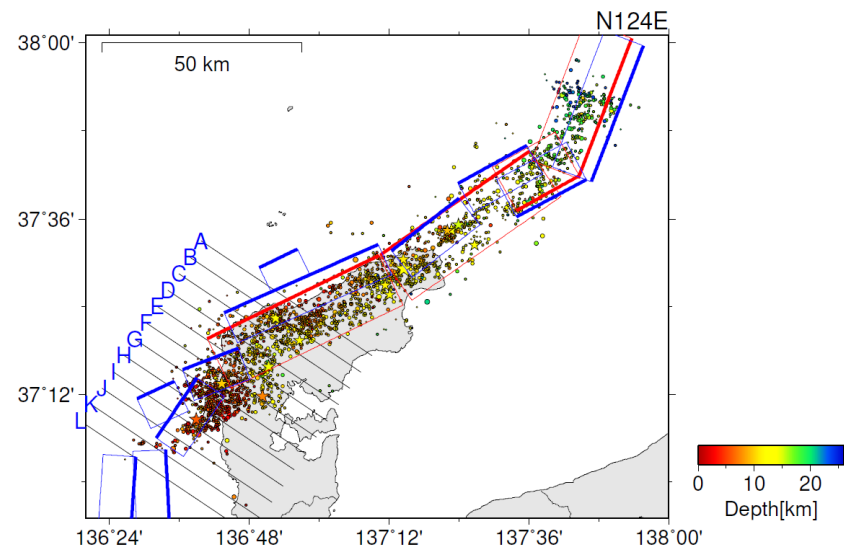
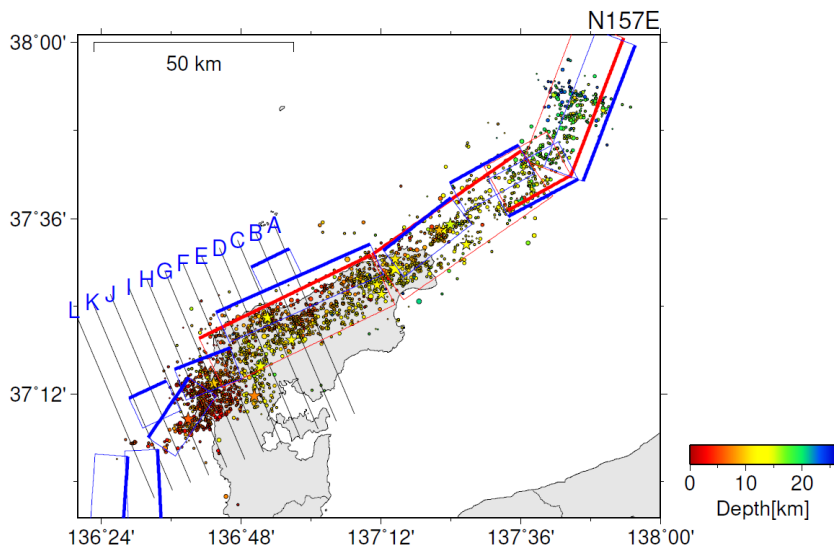


# 「令和6年能登半島地震」(波形相関DD法により再決定した震源分布)

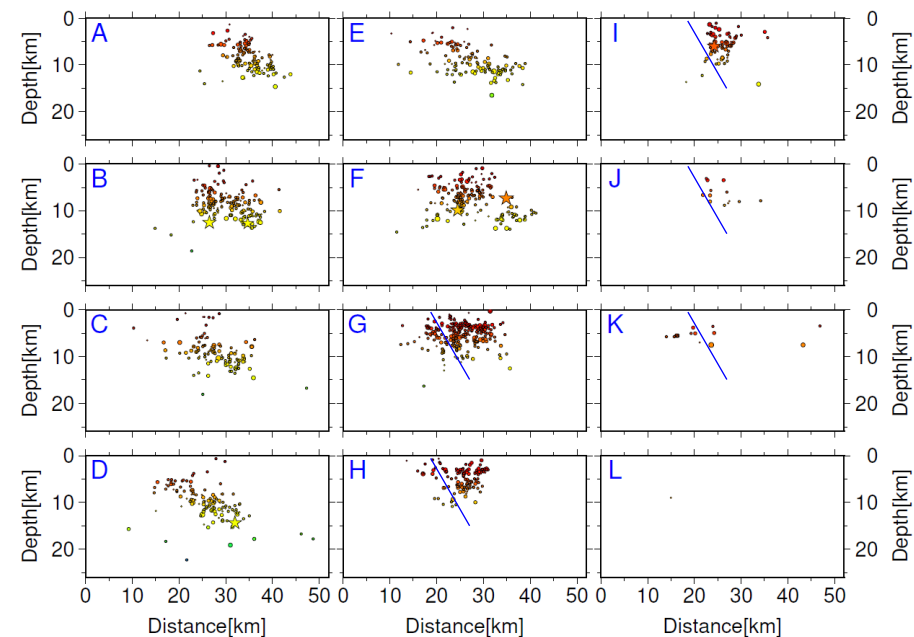
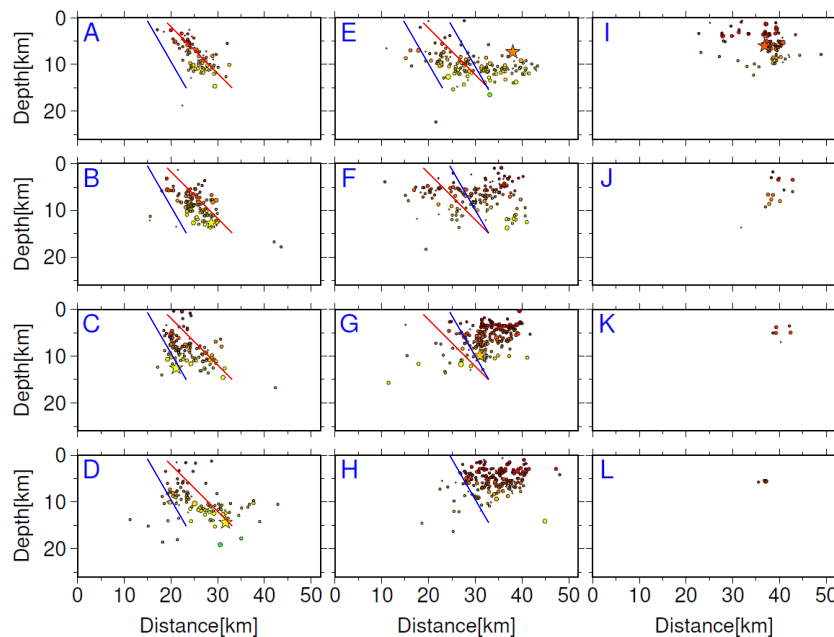
再決定した震源データ：2024年1月1日～1月3日、深さ0～40km、 $M \geq 2.0$

- ・Mが大きい震源を前面に表示
- ・M5.0以上の震源を前面に☆で大きく表示

震央分布図



各投影面の断面図

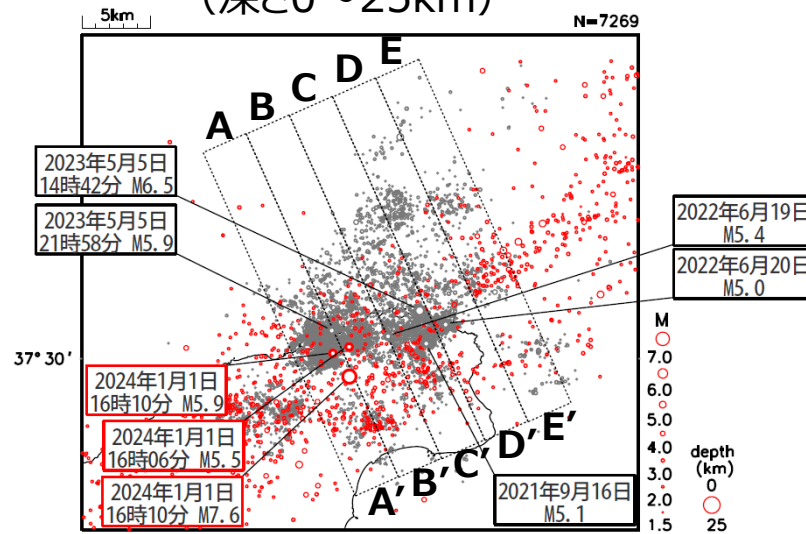


震央分布図中の赤と青の矩形及び断面図内の赤と青の線はそれぞれ、赤は「日本海における大規模地震に関する調査報告会」、青は「日本海地震・津波調査プロジェクト」の断層モデルを示す。

断面図中の赤と青の実線は断層モデルの走向に直交するもの、点線はやや斜交するもの。

# 「令和6年能登半島地震」 (M7.6発生前後の地震活動域の比較)

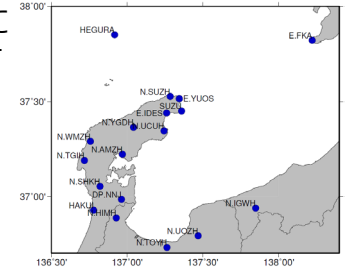
震央分布図  
(深さ0~25km)



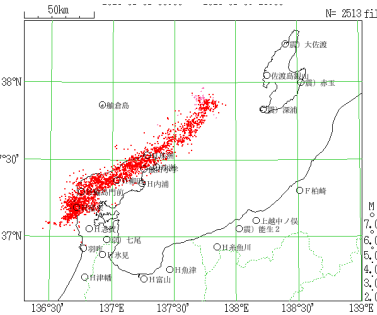
※主な地震に吹き出しをつけた。赤枠はM7.6とその直前に発生したM5.0以上の地震。

活動図内の地震は、波形相関DD法により再決定した震源  
○ : M1.5以上、2020年12月1日~2023年8月23日  
○ : M2.0以上、2024年1月1日~10日

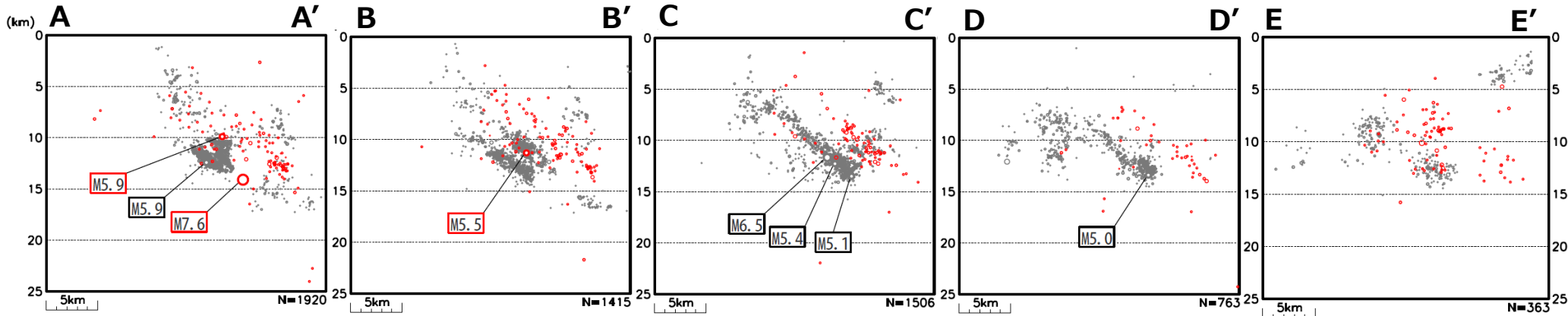
○の震源再決定に  
使った観測点分布



○の再決定に使った  
観測点分布



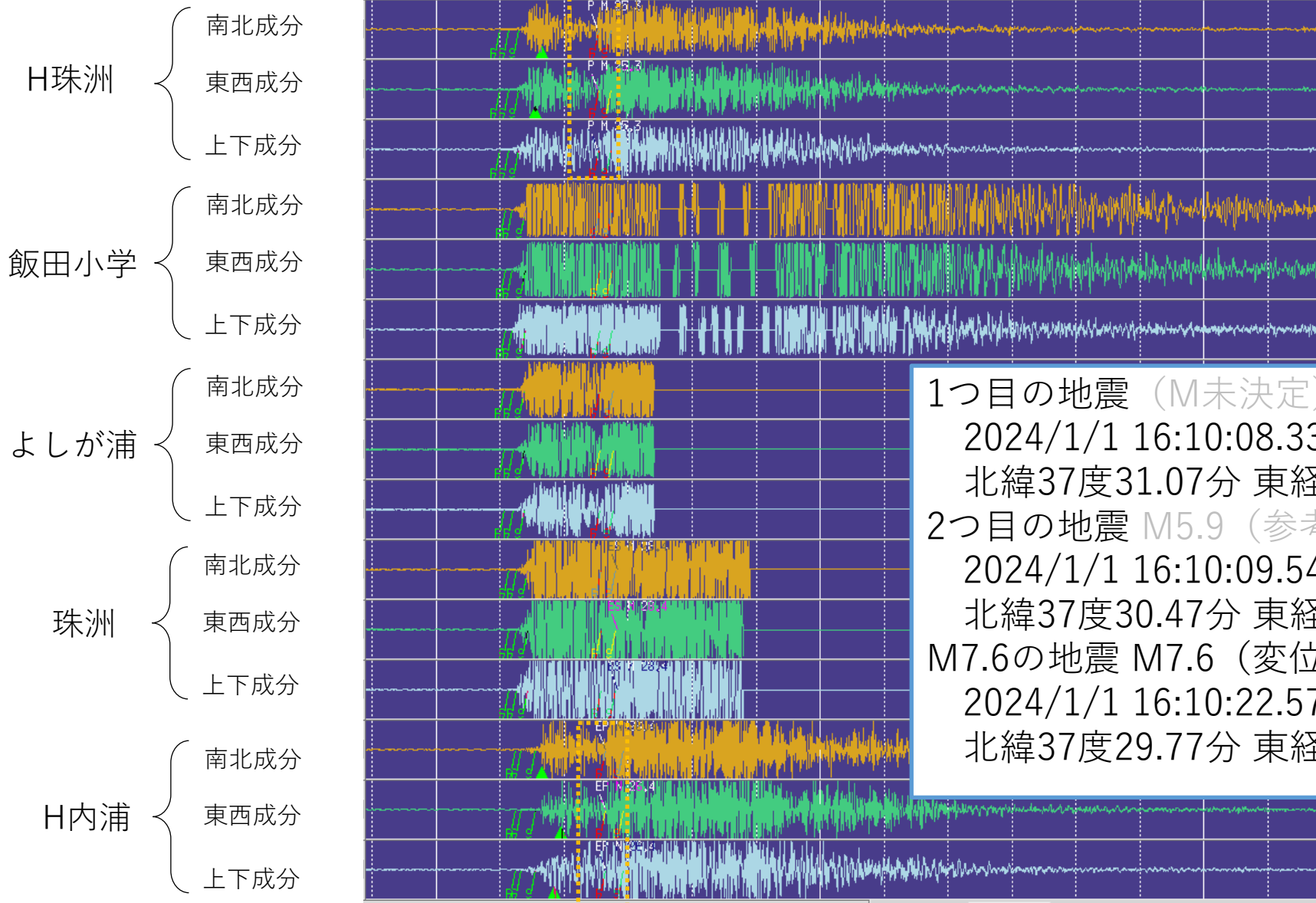
震央分布図内の各矩形内の断面図



M7.6の地震のP相 (橙枠)

16:10:10

10秒



緑色のP,S : 1つ目、2つ目の地震の検測位置  
 白色のP,S : M7.6の地震の検測位置  
 赤色のP,S : M7.6の地震の理論走時位置

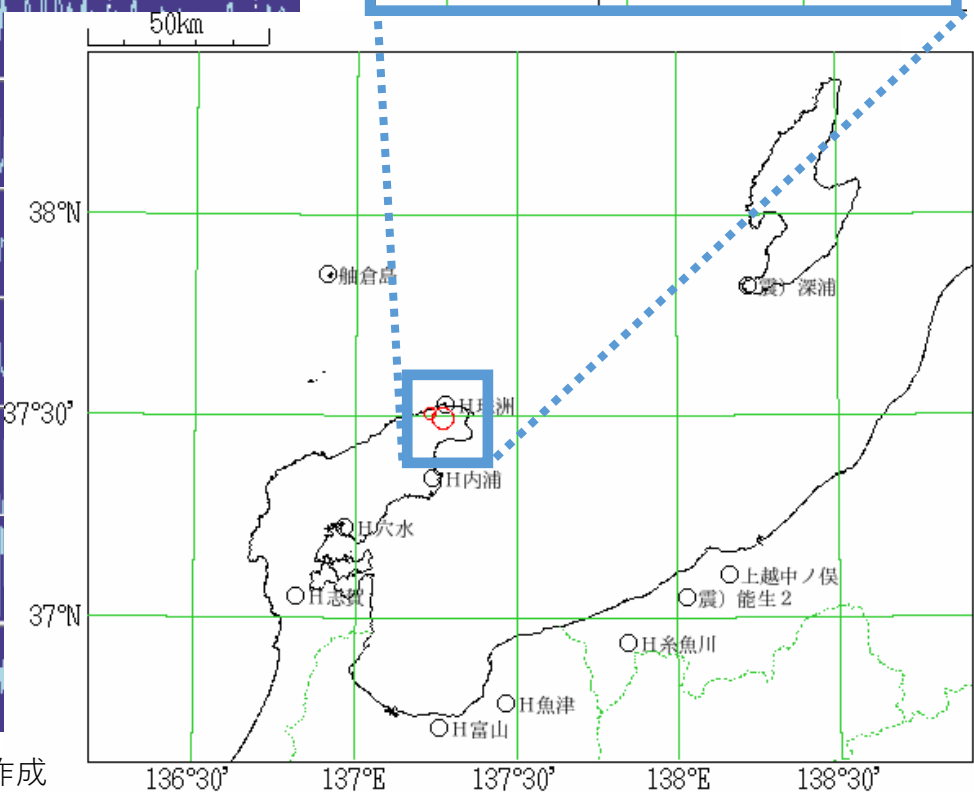
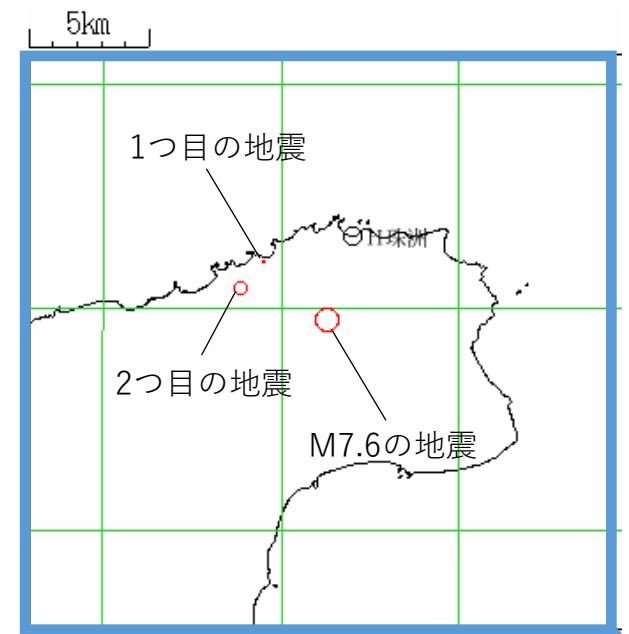
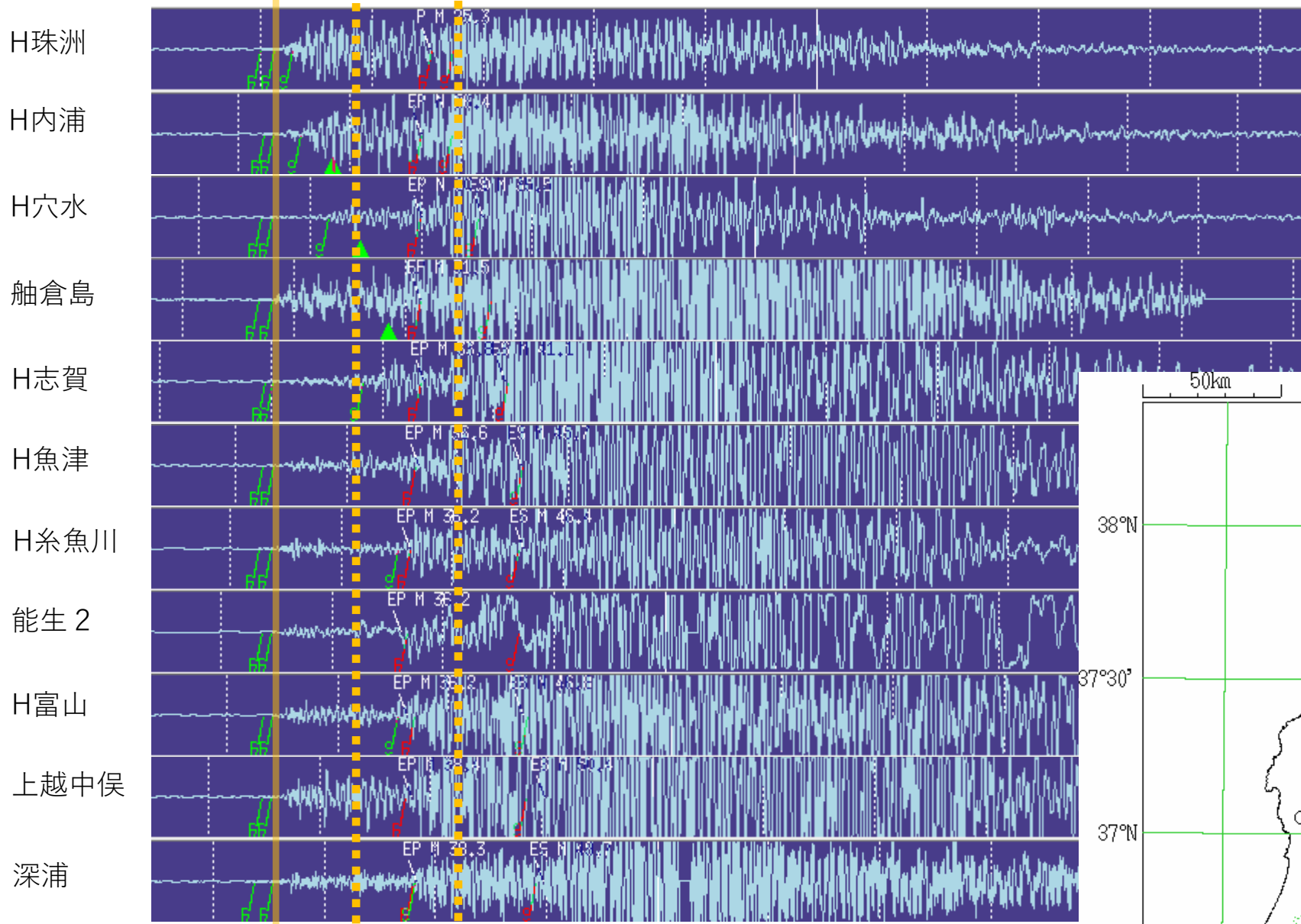
1つ目の地震 (M未決定)  
 2024/1/1 16:10:08.33  
 北緯37度31.07分 東経137度14.49分 深さ10.07km  
 2つ目の地震 M5.9 (参考速度M)  
 2024/1/1 16:10:09.54  
 北緯37度30.47分 東経137度13.82分 深さ10.06km  
 M7.6の地震 M7.6 (変位M)  
 2024/1/1 16:10:22.57  
 北緯37度29.77分 東経137度16.23分 深さ15.86km

# 2つ目の地震のP相でそろえた図

M7.6の地震のP相

2つ目の地震のP相

10秒



# 2024年1月1日 石川県能登地方の地震「令和6年能登半島地震」 — 遠地実体波による震源過程解析（暫定） —

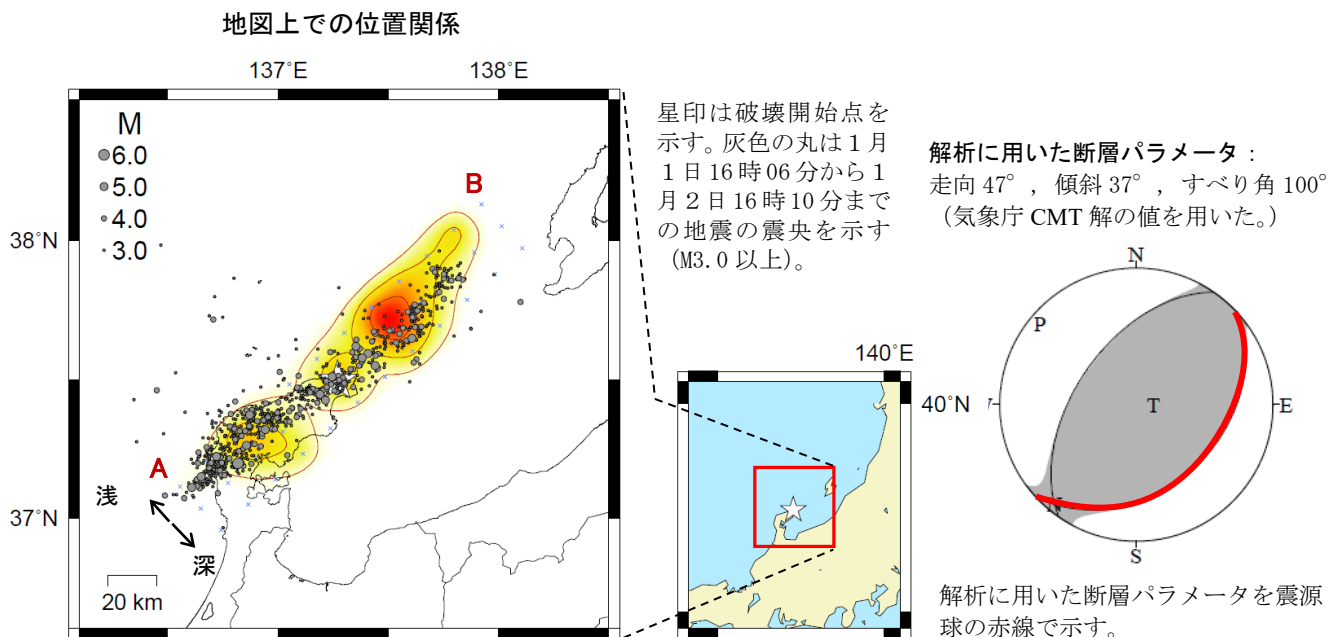
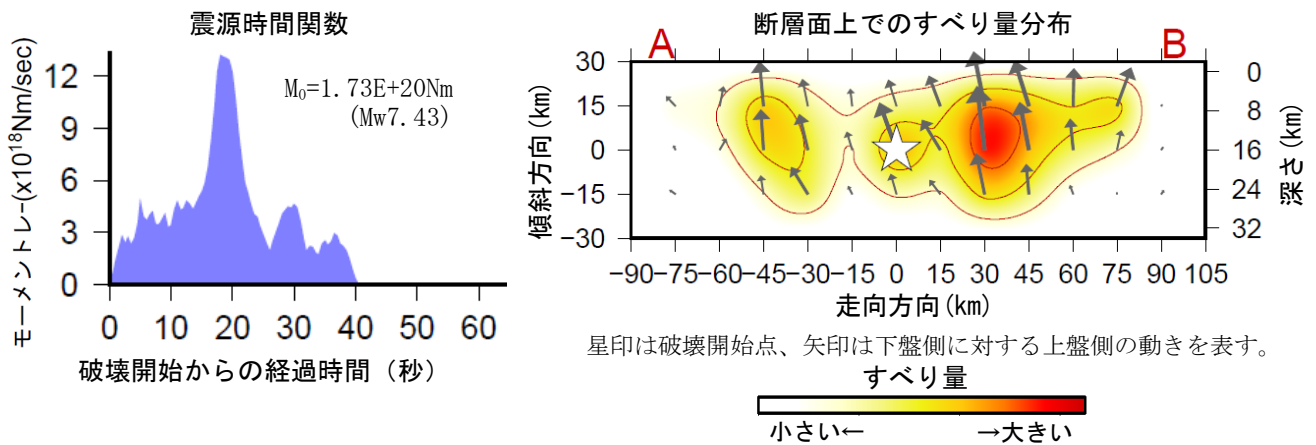
2024年1月1日16時10分（日本時間）に石川県能登地方で発生した地震「令和6年能登半島地震」（Mj7.6）について、米国大学間地震学研究連合（IRIS）のデータ管理センター（DMC）より広帯域地震波形記録を取得し、遠地実体波を用いた震源過程解析（注1）を行った。

破壊開始点は、気象庁による震源の位置（37° 29.8′ N、137° 16.2′ W、深さ16km）とした。断層面は、気象庁CMT解の2枚の節面のうち、北東—南西走向の南東傾斜の節面（走向47°、傾斜37°、すべり角100°）を仮定して解析した。最大破壊伝播速度は2.4km/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120km、傾斜方向に約30kmであった。
- ・主なすべりは、破壊開始点から北東方向へ約45kmの範囲、及び破壊開始点から南西方向へ約45kmの範囲に広がり、最大すべり量は1.7mであった（周辺の構造から剛性率を30GPaとして計算）。
- ・主な破壊継続時間は約40秒であった。
- ・モーメントマグニチュード（Mw）は7.4であった。

結果の見方は、[https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/world/about\\_srcproc.html](https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/world/about_srcproc.html) を参照。



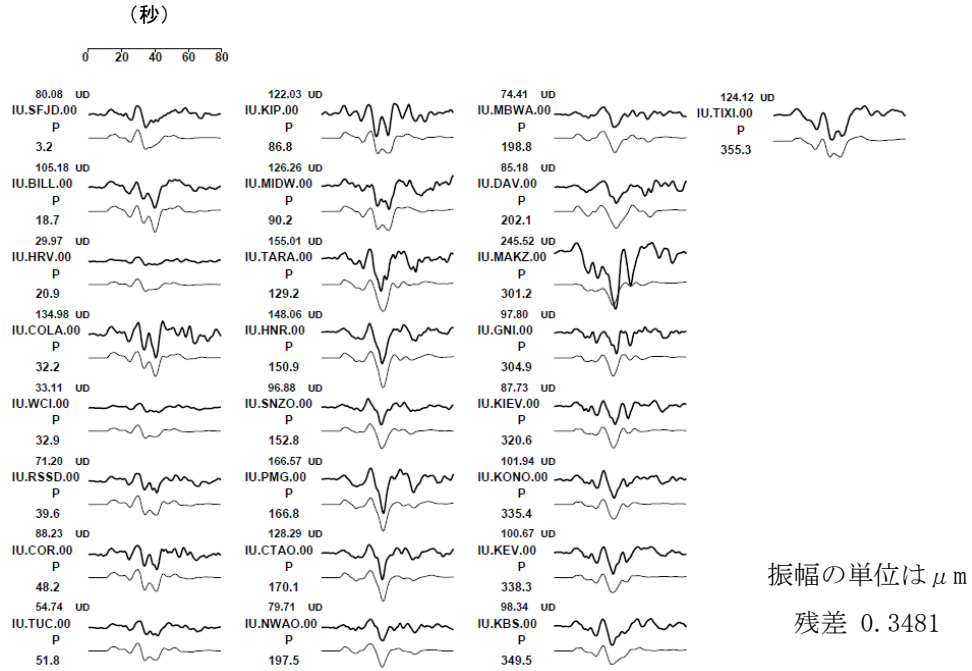
（注1）解析に使用したプログラム

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

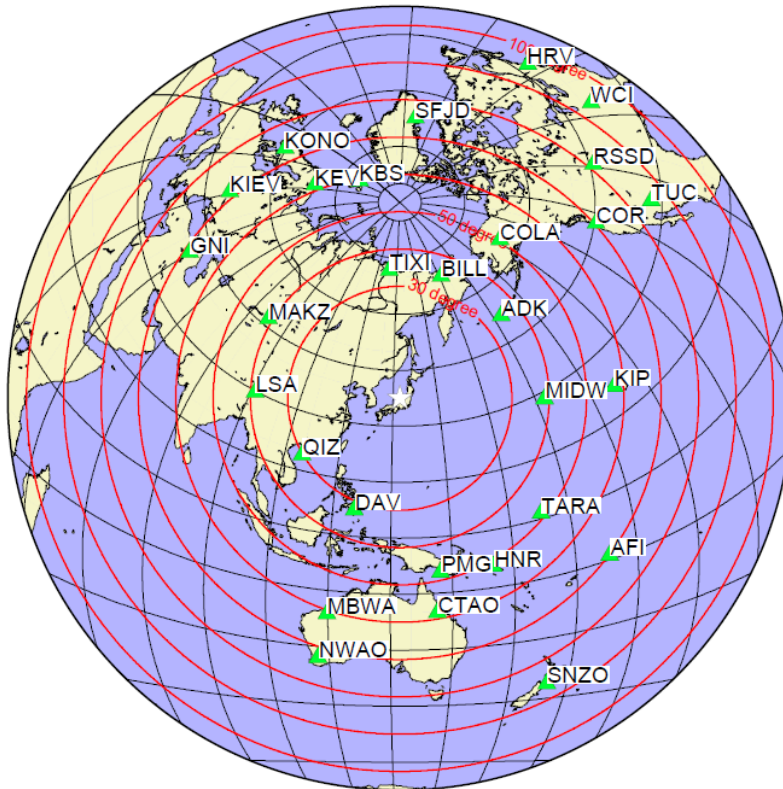
作成日：2024/01/05



観測波形（上：0.01Hz-0.5Hz）と理論波形（下）の比較



観測点分布



- 震央距離  $30^\circ \sim 100^\circ$  ※1 の 25 観測点※2 (P 波 : 25, SH 波 : 0) を使用。  
 ※1 : 近すぎると理論的に扱いつらくなる波の計算があり、逆に遠すぎると、液体である外核を通るため、直達波が到達しない。そのため、評価しやすい距離の波形記録のみを使用。  
 ※2 : IRIS-DMC より取得した広帯域地震波形記録を使用。

参考文献

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

作成日 : 2024/01/05

# 沿岸の津波第一波到達時刻から推定した津波波源域 —「令和6年能登半島地震」2024年1月1日16:10 M7.6—

気象研究所  
気象庁

- ①津波波源域の長さは約100 kmにわたり，能登半島の東北東方向の沖合まで及ぶ
- ②富山検潮所の早い到達時刻は，その近傍にも波源が存在する可能性を示唆する

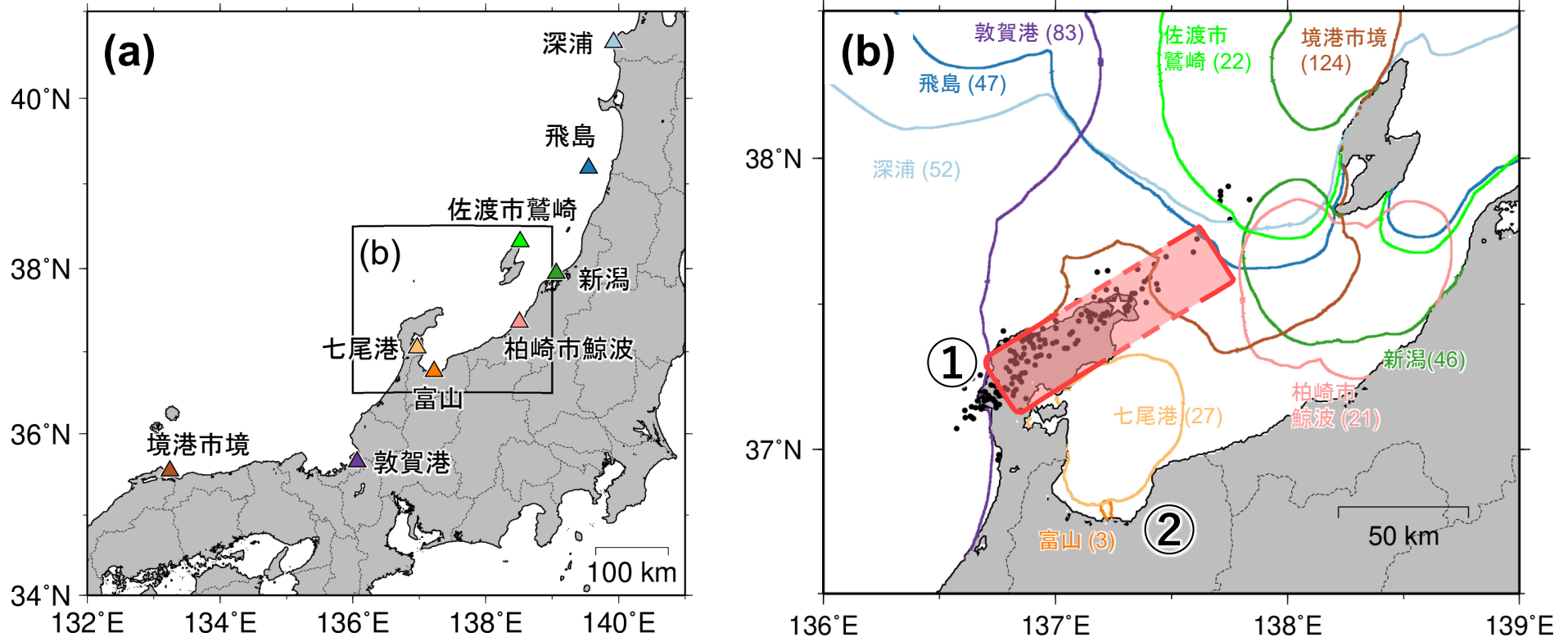
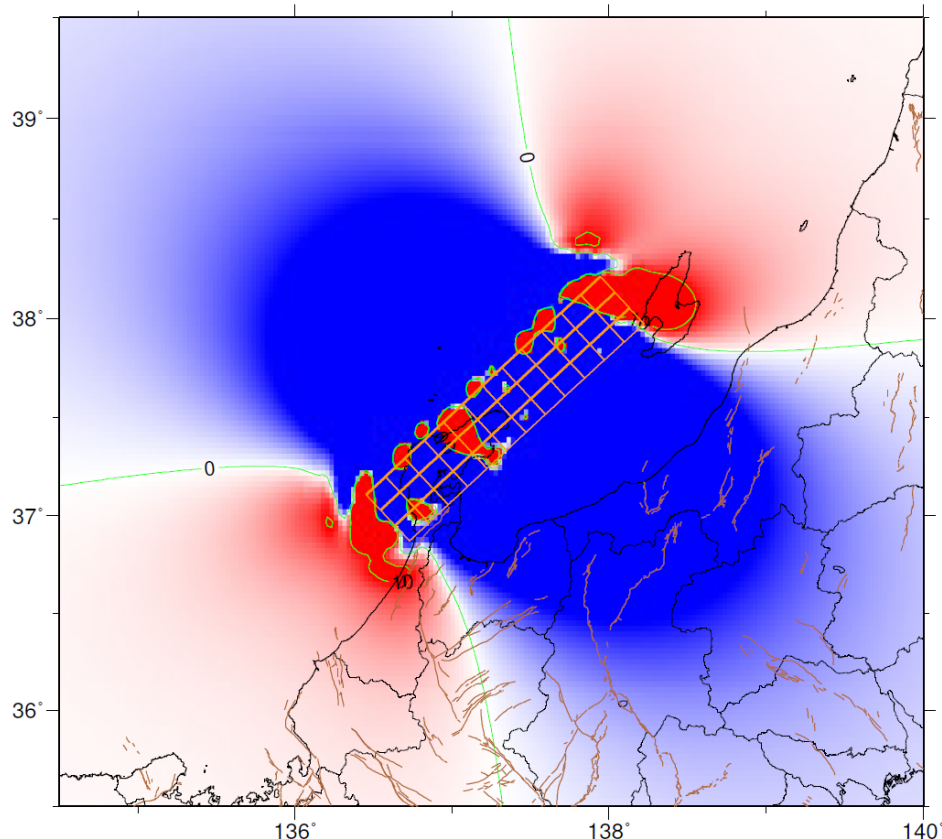


図 津波の逆伝播解析結果. (a) 解析に用いた沿岸の津波観測点の分布. (b) 推定された津波の波源域(赤色の網掛け領域). 曲線は各観測点からの逆伝播波面を示し，観測点名及び津波第一波の観測走時(単位: 分)を併記した. 星印は2024年1月1日16時10分のM7.6, 黒丸印は同日16時以降1日間の地震の震央をそれぞれ示す. 逆伝播解析には，GEBSCO2023 (英国海洋データセンター)に海図 (日本水路協会)の水深値を一部反映した地形モデル，津波走時計算ソフトウェアTTT v3.2 (Geoware)，津波第一波到達時刻の検測値 (気象庁の速報値. 令和6年1月2日調査委員会資料に掲載)を用いた.

# 「令和6年能登半島地震」(M7.6の地震による水平面上における $\Delta CFF$ )

- ソース断層：1月1日M7.6の遠地実体波を用いた震源過程解析による断層すべり分布
- レシーバ断層：1月1日M7.6の気象庁CMT解の2つの節面
- $\Delta CFF$ 計算パラメータ：深さ10km、剛性率30GPa、摩擦係数0.4を仮定

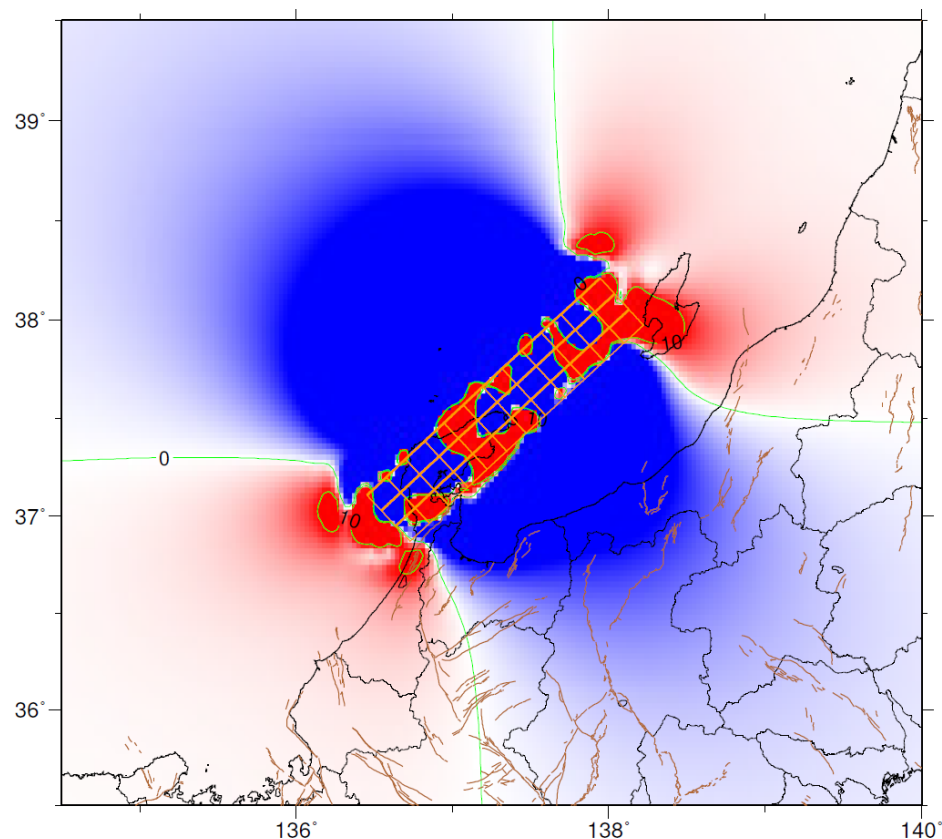
## レシーバ断層：低角の節面



Receiver fault  
strike,dip,rake=47°,37°,100°  
depth=10km  
Friction : 0.4 Rigidity : 30 GPa

$\Delta CFF$  (kPa)  
(max.: 1359.3 kPa)

## レシーバ断層：高角の節面



Receiver fault  
strike,dip,rake=215°,54°,82°  
depth=10km  
Friction : 0.4 Rigidity : 30 GPa

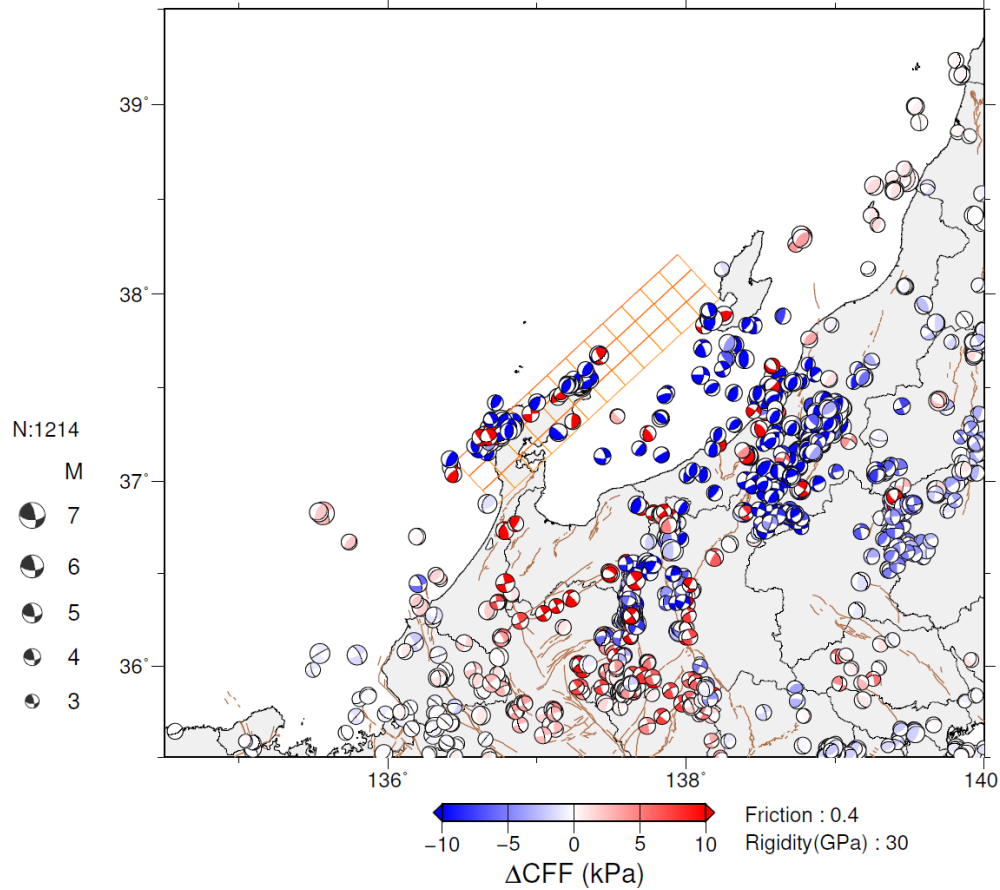
$\Delta CFF$  (kPa)  
(max.: 1266.2 kPa)

- ・赤は $\Delta CFF$ の値が正（促進）、青は負（抑制）を示す。
- ・緑色線は、 $\Delta CFF$ 10kPa及び0kPaのコンター。
- ・橙色矩形は、ソース断層モデル（太線が断層上端側）。
- ・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トレース

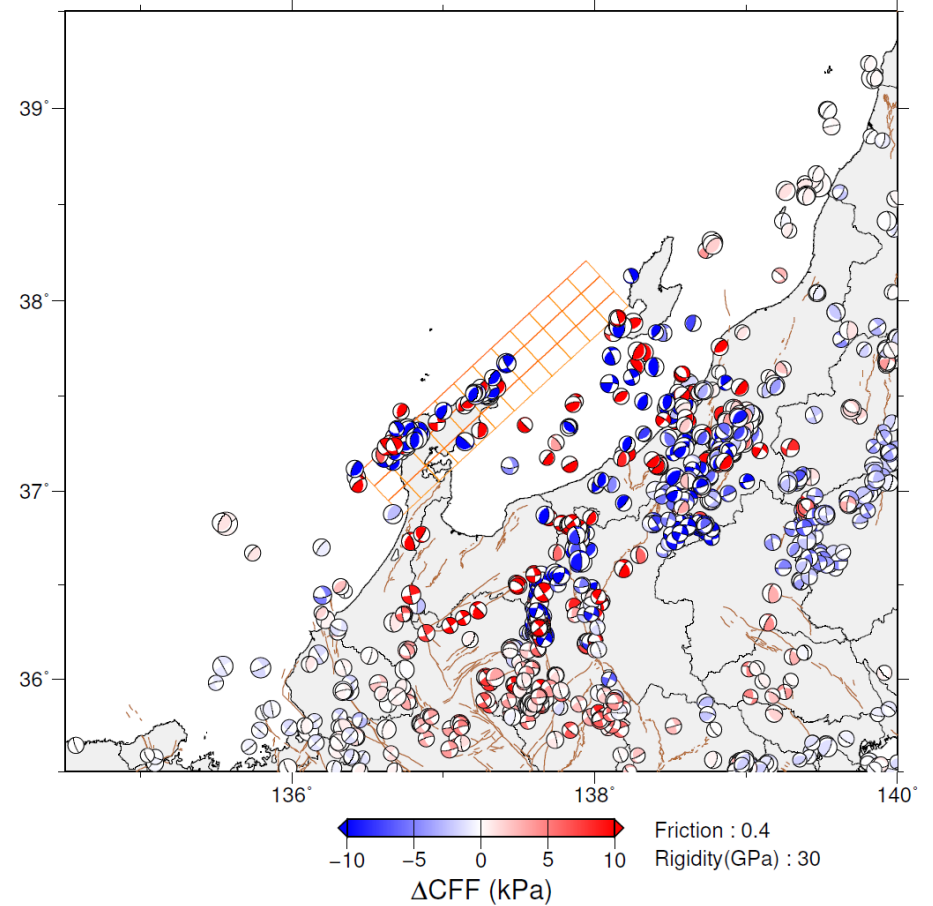
# 「令和6年能登半島地震」(M7.6の地震による過去の初動発震機構の節面における $\Delta CFF$ )

- ソース断層：1月1日M7.6の遠地実体波を用いた震源過程解析による断層すべり分布
- レシーバ断層：1997年10月1日～2023年12月31日、深さ0～30kmの地震の初動発震機構の2つの節面
- $\Delta CFF$ 計算パラメータ：剛性率30GPa、摩擦係数0.4を仮定

レシーバ断層：低角の節面



レシーバ断層：高角の節面



- ・赤は $\Delta CFF$ の値が正（促進）、青は負（抑制）を示す。
- ・橙色矩形は、ソース断層モデル（太線が断層上端側）。
- ・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トレース

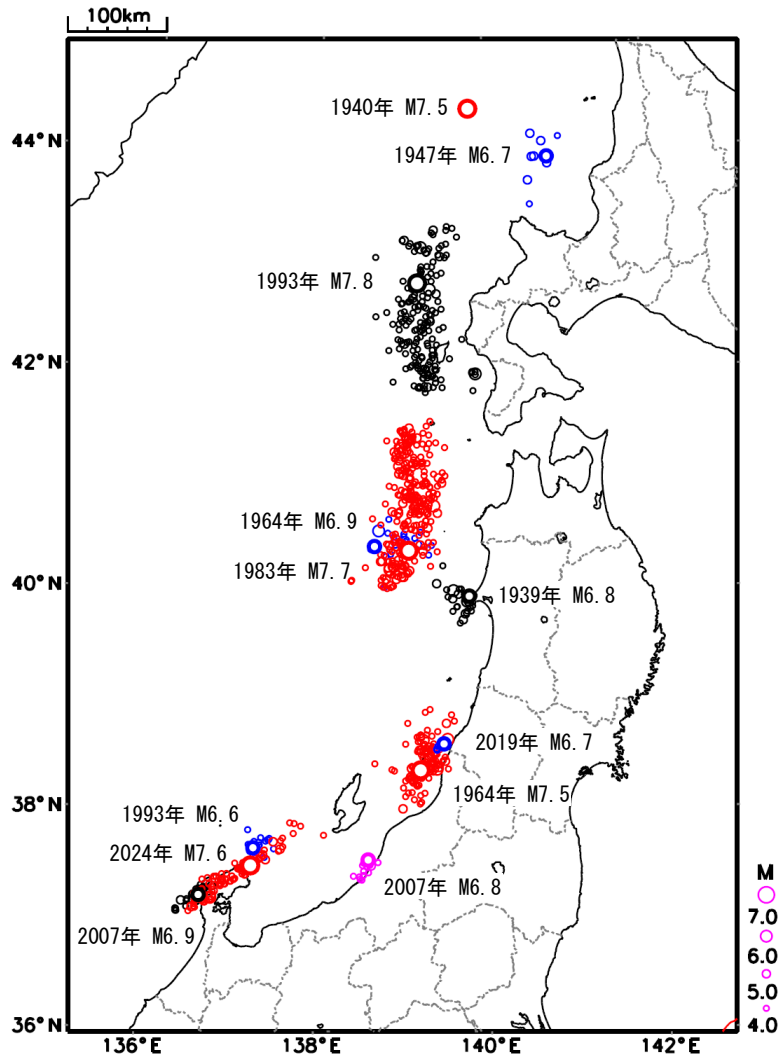


# 日本海沿岸で発生した過去の地震活動

— M6.6以上の地震とその後の活動(M $\geq$ 4.0) —

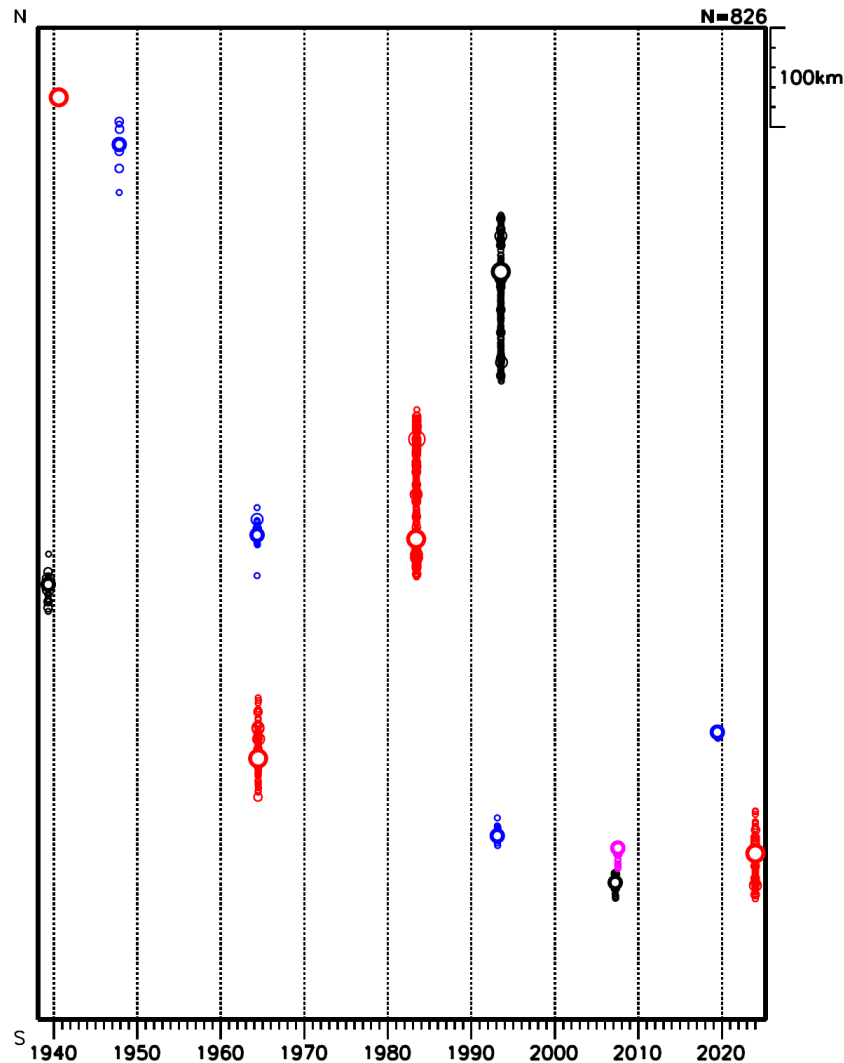
## 震央分布図

各活動の最初の地震から1か月間の地震をプロット



## 時空間分布図 (南北投影)

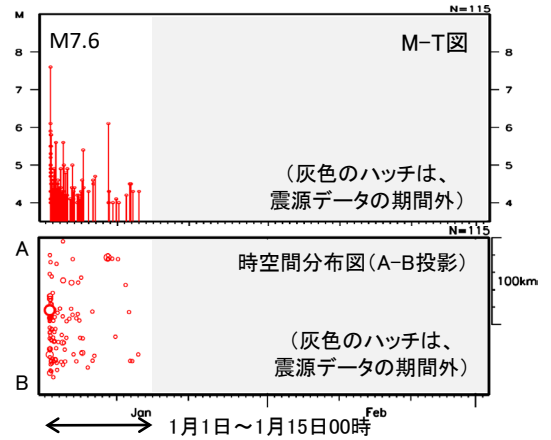
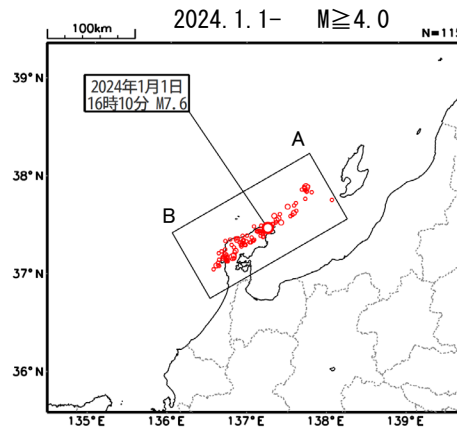
震央分布図中の地震をプロット



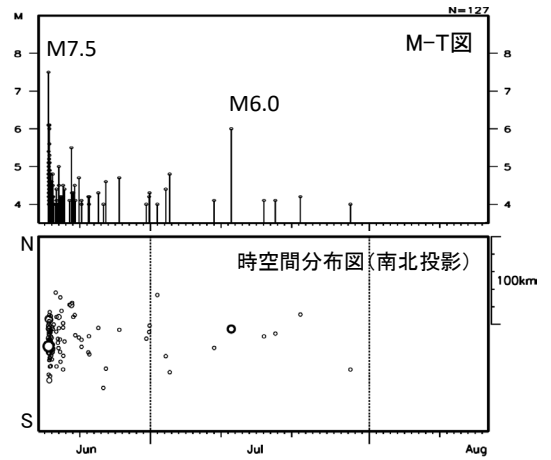
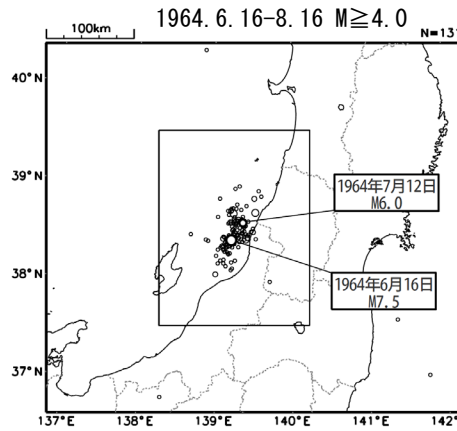


# 日本海沿岸で発生した過去の大地震（地震活動比較、2か月間）

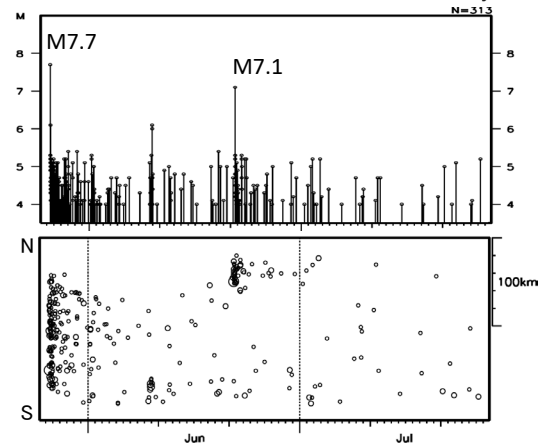
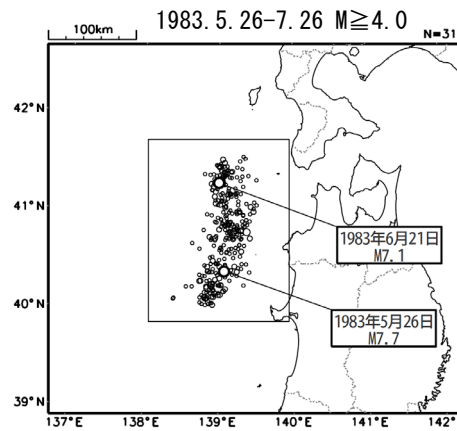
令和6年能登半島地震  
(M7.6, 最大震度7)



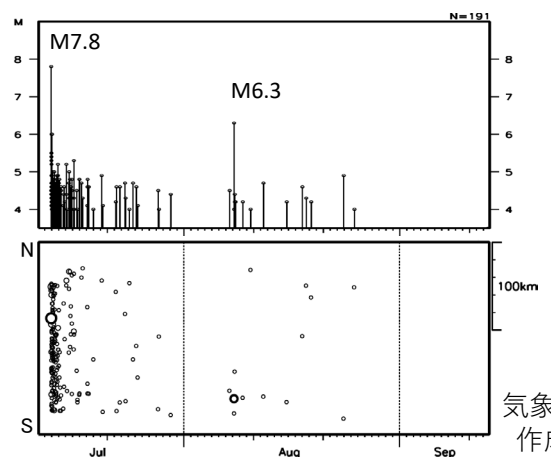
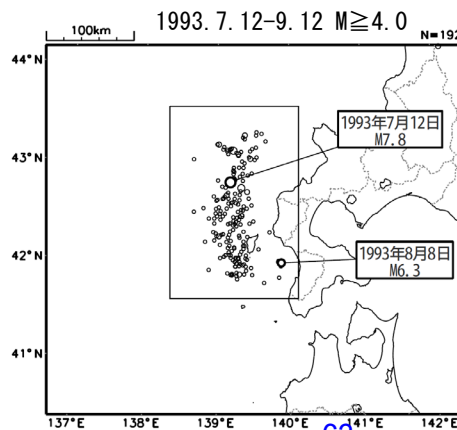
1964年新潟地震  
(M7.5, 最大震度5)



1983年日本海中部地震  
(M7.7, 最大震度5)



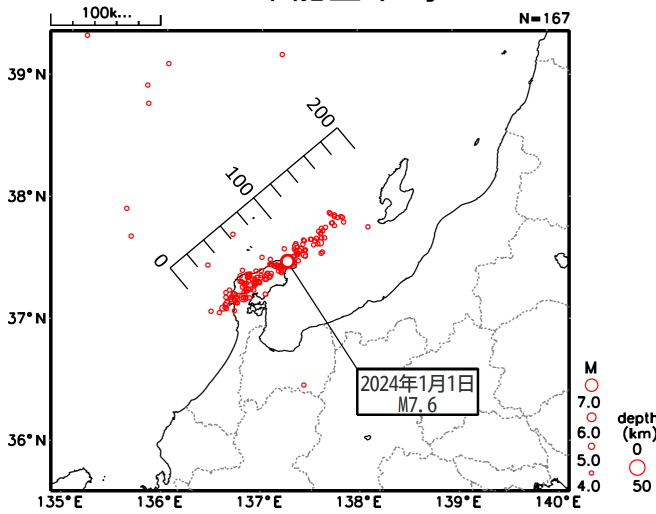
1993年北海道南西沖地震  
(M7.8, 最大震度5)



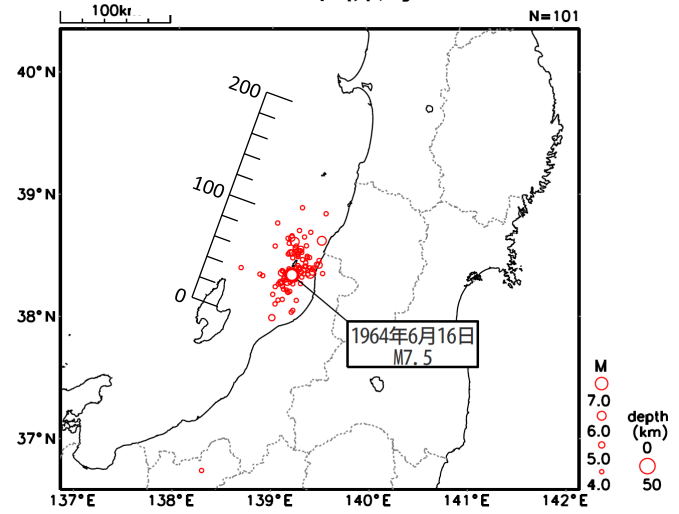
# 日本海沿岸で発生した過去の大地震（活動域比較）

（3日間,  $M \geq 4.0$ ）

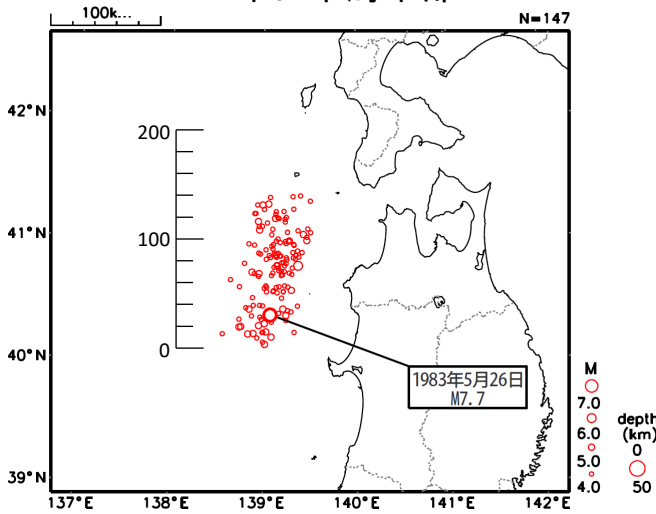
## 2024年能登半島



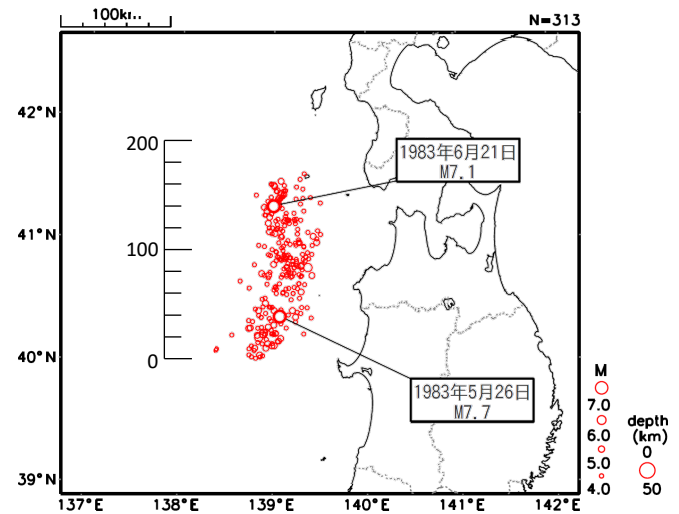
## 1964年新潟



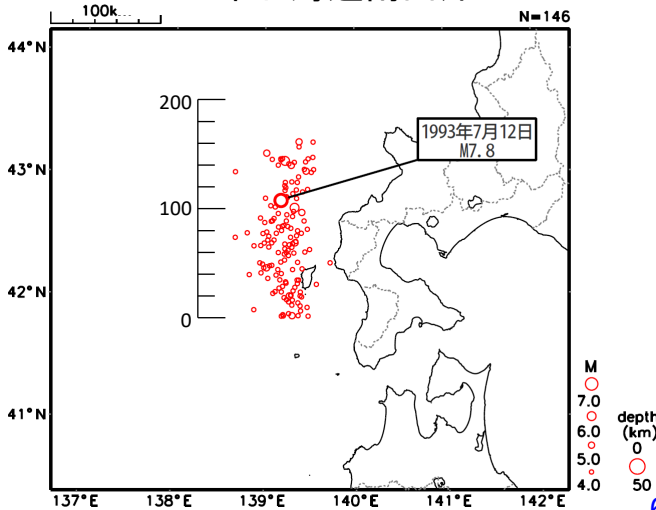
## 1983年日本海中部



## 同左（1か月間）



## 1993年北海道南西沖



$M \geq 4.0$ の地震を描画  
いずれも最初のM7地震の発生から3日間  
（日本海中部地震は1か月間のもの）。

## 「令和6年能登半島地震」 地震発生確率の状況（1月8日00時00分現在）

- ・本日の時点で、最大震度5強程度以上※<sup>1</sup>の地震の発生する可能性は依然として高い状態です。
- ・地震発生確率※<sup>2</sup>は1月1日のM7.6の地震発生当初に比べて1 / 2程度、平常時の100倍超となっています。

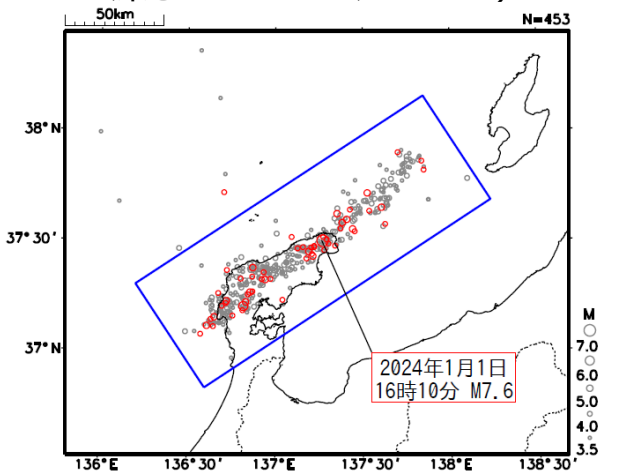
### 地震発生確率の状況

地震発生確率の起点日時	地震発生当初との比較	平常時との比較
	最大震度5強程度以上※ <sup>1</sup>	最大震度5強程度以上※ <sup>1</sup>
1月8日00時	1 / 2程度	100倍超

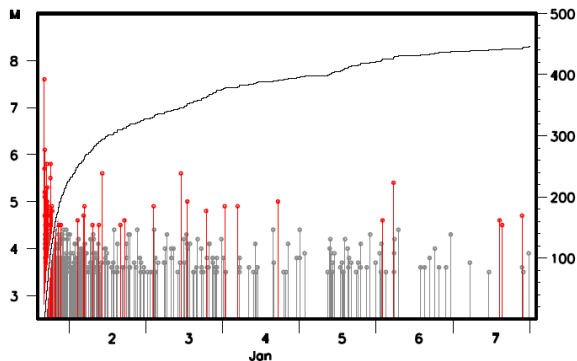
- ※1）確率は比較的低くなってきているものの、依然として、より大きな震度を観測する地震が発生する可能性もあります。
- ※2）地震調査研究推進本部の報告書「大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方」（2016年8月）に基づき、以下の通りとしています。
- ・本資料における地震発生確率とは起点日時から3日間の地震発生確率です。
  - ・地震発生当初の確率は、地震発生直後から3日間の確率を計算したものです。
  - ・「地震の発生する可能性は高い状態」の判断は、1ヶ月に1回程度の発生に相当する確率値を基準にしています。
  - ・平常時との比較で100倍を超えている場合は、「100倍超」としています。

# 「令和6年能登半島地震」地震発生確率の状況 (余震発生確率の計算に用いたデータおよびパラメータ：b値、大森・宇津式フィッティング)

震央分布図  
(2024年1月1日16時10分～  
8日00時00分、  
深さ0～30km、M $\geq$ 3.5)



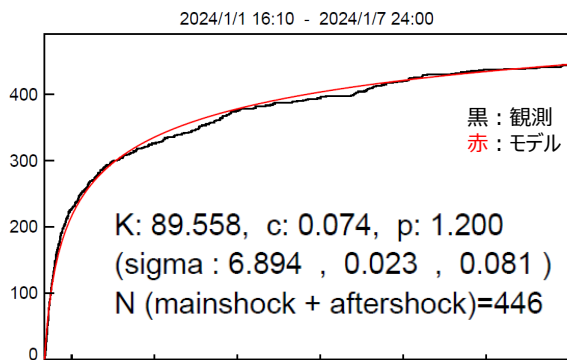
矩形内のM-T・回数積算図



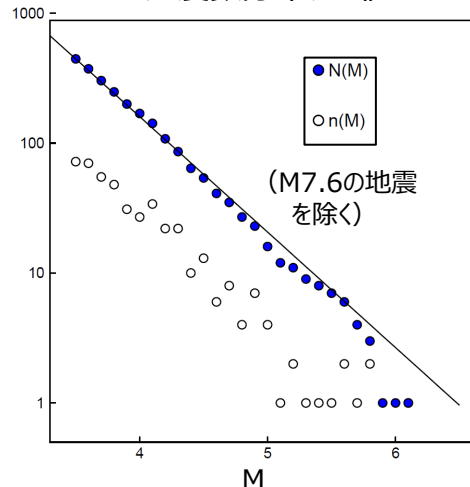
※震源データは未精査を含む。

○矩形内、M $\geq$ 3.5  
○フィッティング期間：  
1月1日**16時10分**M7.6発生～ 8日00時00分

大森・宇津式フィッティング



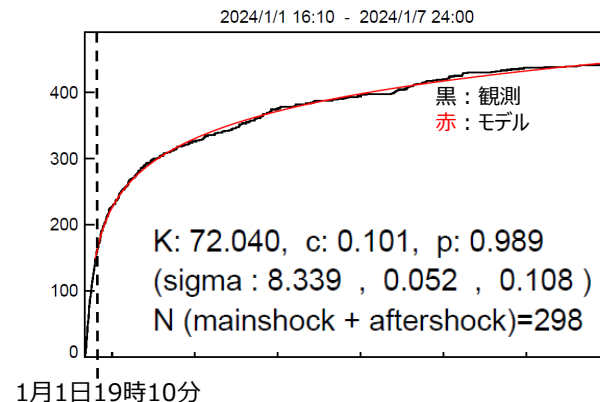
地震数 M別度数分布、b値



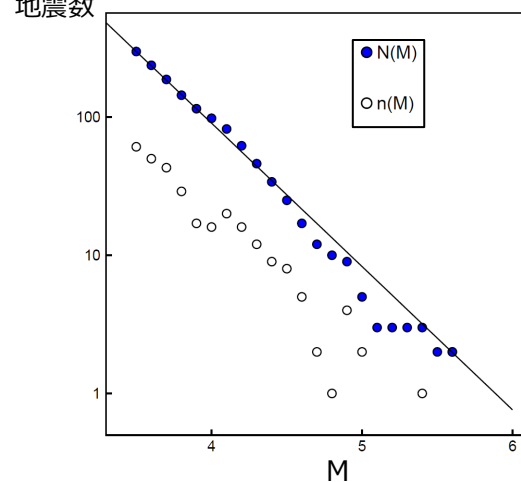
b=0.89 M $\geq$ 3.5 (sigma<sub>b</sub>=0.04)  
N=445

○矩形内、M $\geq$ 3.5  
○フィッティング期間：  
1月1日**19時10分**～ 8日00時00分

大森・宇津式フィッティング



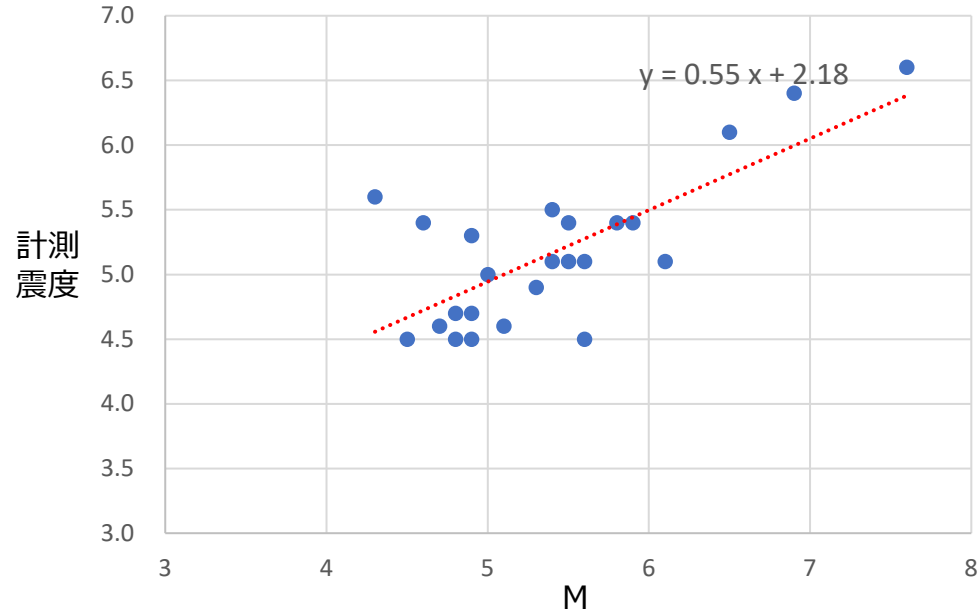
地震数 M別度数分布、b値



b=1.04 M $\geq$ 3.5 (sigma<sub>b</sub>=0.06)  
N=298

# 「令和6年能登半島地震」地震発生確率の状況 (確率算出に用いるMの推定)

2005年～2024年1月7日に今回の震源域とその周辺で発生した  
最大震度5弱以上を観測した地震について、  
Mと計測震度（最大震度に対応する値）の関係



左図の回帰直線から計算したM  
と震度の関係

階級震度	計測震度	計算M
5弱	4.5	4.2
5強	5.0	5.1
6弱	5.5	6.0
6強	6.0	6.9
7	6.5	7.9



この計算M以上の  
余震発生確率を  
算出する

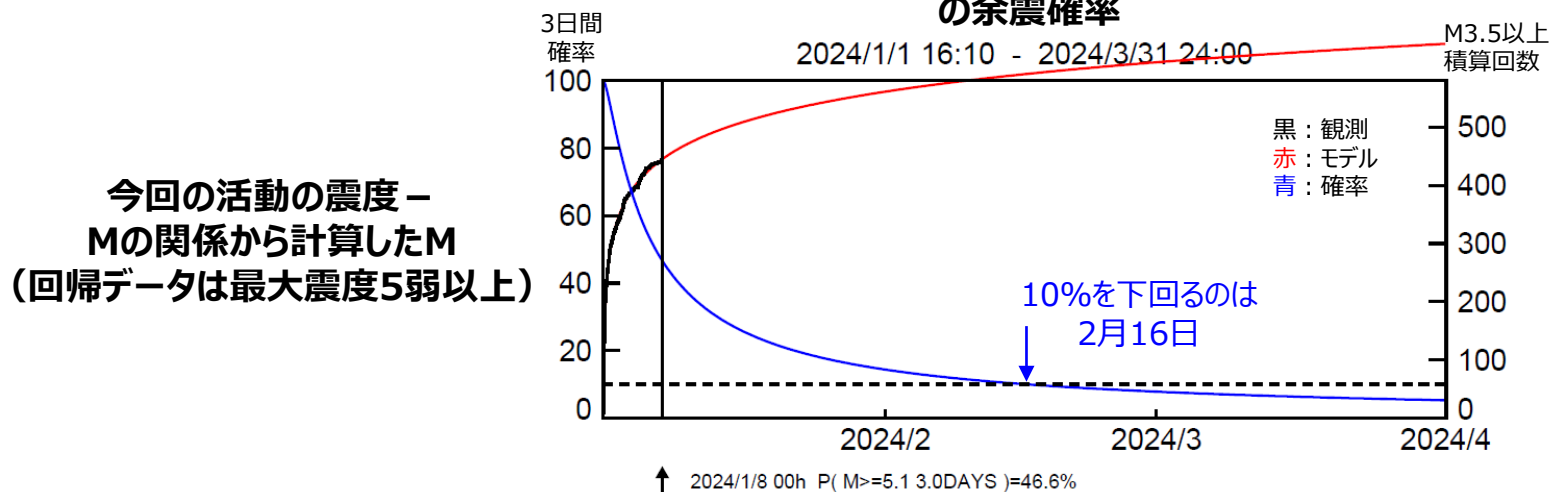


「令和6年能登半島地震」地震発生確率の状況  
 (当初、一週間後の余震発生確率)  
 モデリング期間：1月1日19時10分～

想定震度	今回の活動の震度-Mの関係から計算したM (回帰データは最大震度5弱以上)	余震発生確率(Mth3.5)				
		モデリング期間: 2024/1/1 19:10～1/8 00:00				
		1週間後の3日間確率(%) 起点:2024/1/8 00時	10%を下回る月日	当初の3日間確率(%) 起点:2024/1/1 20時	当初の何倍か	
震度5弱程度以上	4.2以上	99.5	一年以上先	100.0	1.00	1倍程度
震度5強程度以上	5.1以上	46.6	2月16日	99.3	0.47	1/2程度
震度6弱程度以上	6.0以上	7.1	1月5日	43.8	0.16	1/6程度
震度6強程度以上	6.9以上	0.9	1月1日	6.5	0.14	1/7程度
震度7程度以上	7.9以上	0.1	1月1日	0.6	0.17	1/6程度

呼びかけ：  
 「今後1か月程度、最大震度5強程度以上の地震に注意してください。」

M5.1以上 (≒震度5強程度以上)  
 の余震確率



今回の活動の震度-M  
 Mの関係から計算したM  
 (回帰データは最大震度5弱以上)

# 「令和6年能登半島地震」地震発生確率の状況 (平常時の地震発生確率)

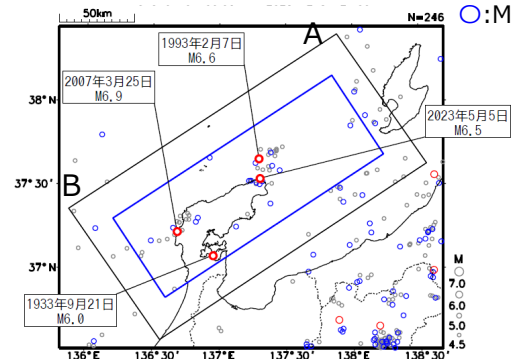
平常時の地震発生確率の計算に  
用いるデータ (黒色矩形内)

震央分布図

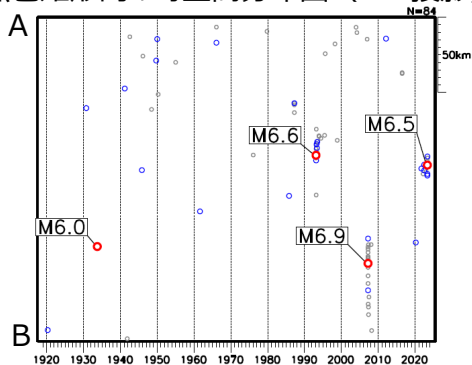
(1919年1月1日～2023年12月31日)

深さ0～40km、M $\geq$ 4.5

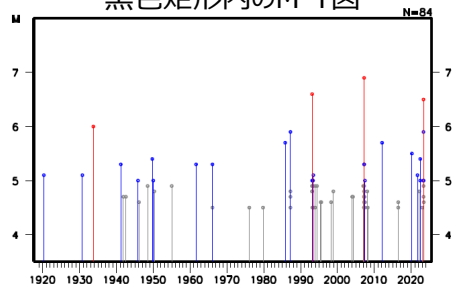
○:M6.0以上  
○:M5.0以上



黒色矩形内の時空間分布図 (A-B投影)



黒色矩形内のM-T図



想定震度	今回の活動の震度-Mの関係から計算したM (回帰データは最大震度5弱以上)	平常時の地震発生確率			平常時の何倍か	
		期間(日数) 1919/01/01～ 2023/12/31	地震回数 深さ0～40km	平常時の3日間確率 (ポアソン過程) (%)		
震度5弱程度以上	4.2以上	38351	164	1.275	78.1	80倍
震度5強程度以上	5.1以上	38351	20	0.156	298.1	100倍超
震度6弱程度以上	6.0以上	38351	4	0.031	226.9	100倍超
震度6強程度以上	6.9以上	38351	1	0.008	115.1	100倍超
震度7程度以上	7.9以上	38351	0			

# 「令和6年能登半島地震」 地震発生確率の状況（1月15日00時00分現在）

- ・本日の時点で、最大震度5強程度以上※1の地震の発生する可能性は依然として高い状態です。
- ・地震発生確率※2は1月1日のM7.6の地震発生当初に比べて1 / 5程度、平常時の100倍超となっています。

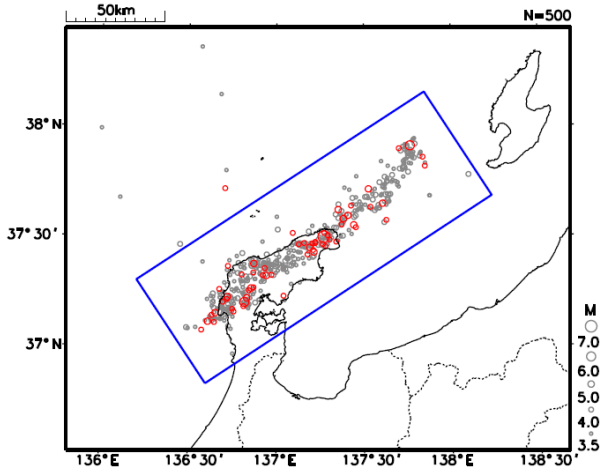
## 地震発生確率の状況

地震発生確率の起点日時	地震発生当初との比較	平常時との比較
	最大震度5強程度以上※1	最大震度5強程度以上※1
1月15日00時	1 / 5程度	100倍超

- ※1）確率は比較的低くなってきているものの、依然として、より大きな震度を観測する地震が発生する可能性もあります。
- ※2）地震調査研究推進本部の報告書「大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方」（2016年8月）に基づき、以下の通りとしています。
  - ・本資料における地震発生確率とは起点日時から3日間の地震発生確率です。
  - ・地震発生当初の確率は、地震発生直後から3日間の確率を計算したものです。
  - ・「地震の発生する可能性は高い状態」の判断は、1ヶ月に1回程度の発生に相当する確率値を基準にしています。
  - ・平常時との比較で100倍を超えている場合は、「100倍超」としています。

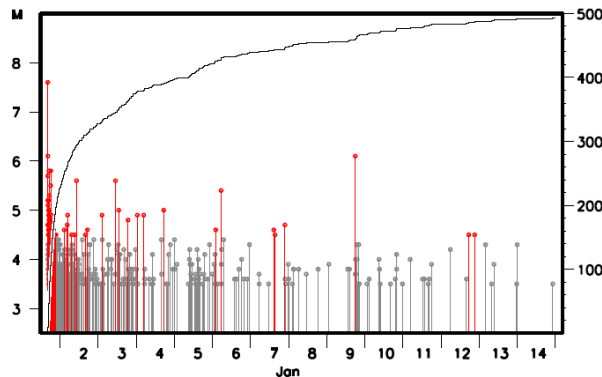
# 「令和6年能登半島地震」 M7.6発生から2週間後における地震発生確率の状況 (余震発生確率の計算に用いたデータおよびパラメータ：b値、大森・宇津式フィッティング)

震央分布図  
(2024年1月1日16時10分～  
15日00時00分、  
深さ0～30km、M≥3.5)



○: M4.5以上

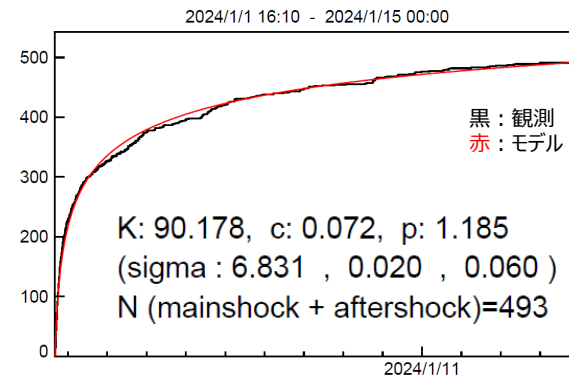
矩形内のM-T・回数積算図



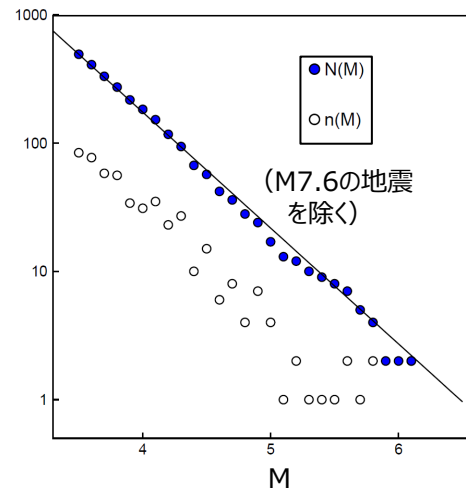
※震源データは未精査を含む。

○矩形内、M≥3.5  
○フィッティング期間：  
1月1日**16時10分**M7.6発生～ 15日00時00分

大森・宇津式フィッティング



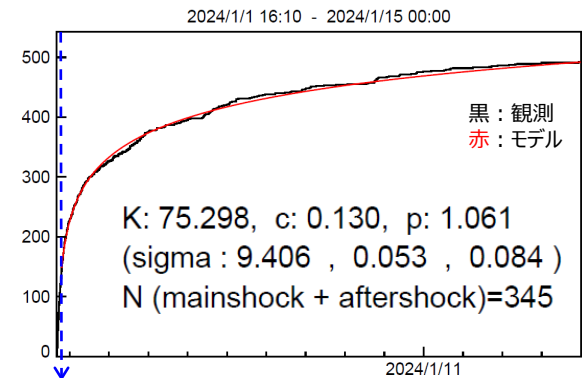
地震数 M別度数分布、b値



b=0.90 M>=3.5 (sigma\_b=0.04)  
N=492

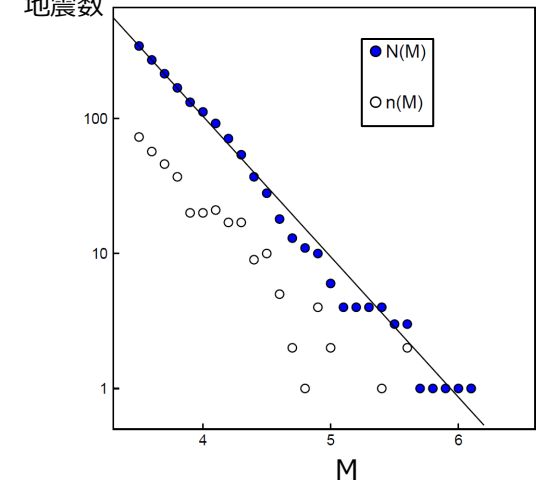
○矩形内、M≥3.5  
○フィッティング期間：  
1月1日**19時10分**～ 15日00時00分

大森・宇津式フィッティング



1月1日19時10分

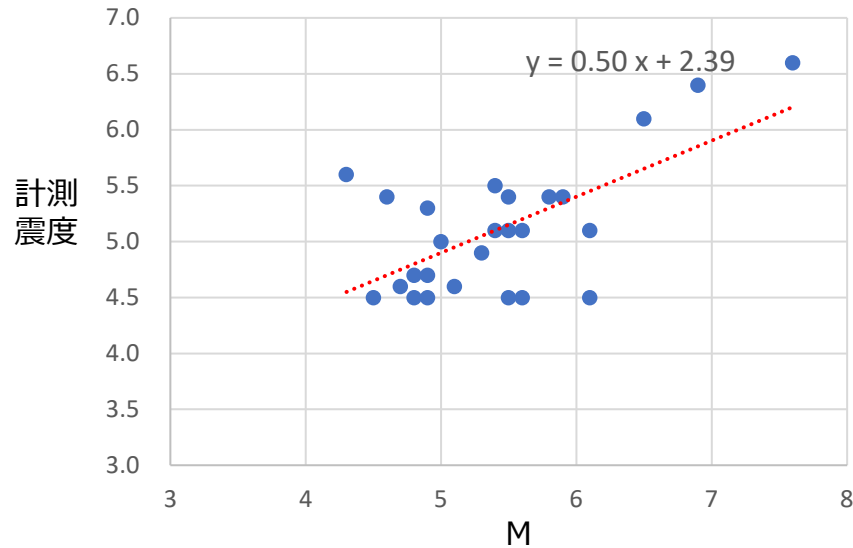
地震数 M別度数分布、b値



b=1.04 M>=3.5 (sigma\_b=0.06)  
N=345

# 「令和6年能登半島地震」 M7.6発生から2週間後における地震発生確率の状況 (確率算出に用いるMの推定)

2005年～2024年1月11日に今回の震源域とその周辺で発生した  
最大震度5弱以上を観測した地震について、  
Mと計測震度（最大震度に対応する値）の関係



左図の回帰直線から計算したM  
と震度の関係

階級震度	計測震度	計算M
5弱	4.5	4.2
5強	5.0	5.2
6弱	5.5	6.2
6強	6.0	7.2
7	6.5	8.2

↓  
この計算M以上の  
余震発生確率を  
算出する

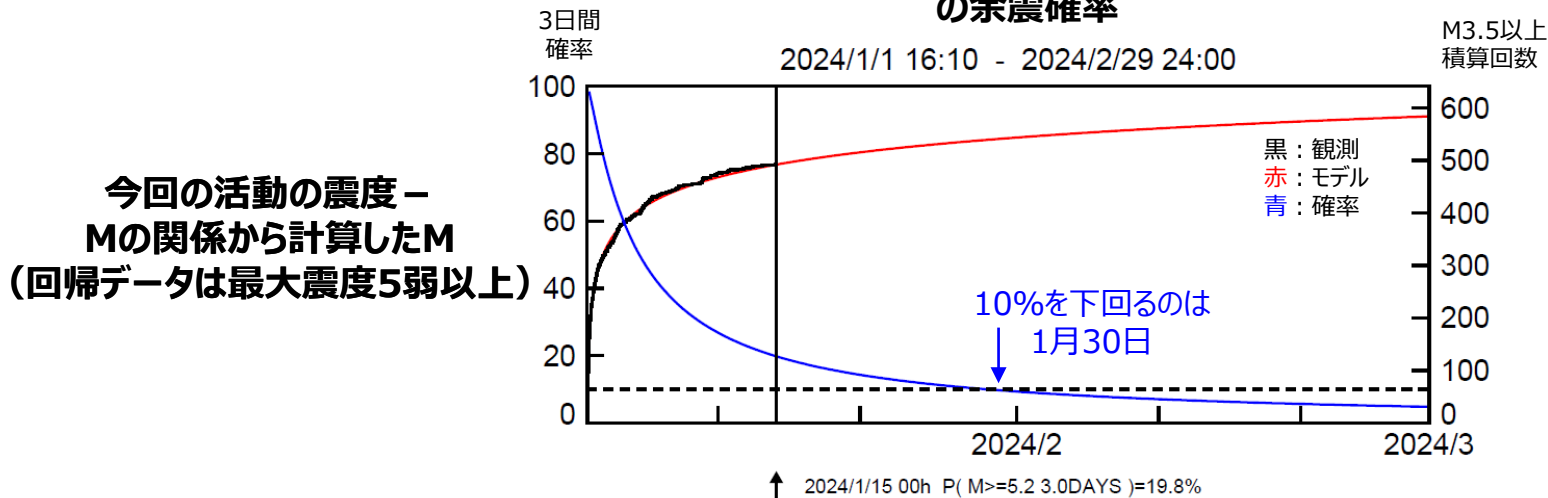


「令和6年能登半島地震」 M7.6発生から2週間後における地震発生確率の状況  
 (当初、一週間後の余震発生確率)  
 モデリング期間：1月1日19時10分～

想定震度	今回の活動の震度-Mの関係から計算したM (回帰データは最大震度5弱以上)	余震発生確率(Mth3.5)				
		モデリング期間: 2024/1/1 19:10～1/15 00:00				
		2週間後の3日間確率(%) 起点:2024/1/15 00時	10%を下回る月日	当初の3日間確率(%) 起点:2024/1/1 20時	当初の何倍か	
震度5弱程度以上	4.2以上	91.2	10月12日	100.0	0.91	1倍程度
震度5強程度以上	5.2以上	19.8	1月30日	97.9	0.20	1/5程度
震度6弱程度以上	6.2以上	2.0	1月3日	29.7	0.07	1/14程度
震度6強程度以上	7.2以上	0.2	1月1日	3.2	0.06	1/17程度
震度7程度以上	8.2以上	0.0	1月1日	0.3	0.00	

呼びかけ：  
 「今後2～3週間程度、最大震度5強程度以上の地震に注意してください。」

M5.2以上 (≒震度5強程度以上)  
 の余震確率



今回の活動の震度-M  
 Mの関係から計算したM  
 (回帰データは最大震度5弱以上)

# 「令和6年能登半島地震」 M7.6発生から2週間後における地震発生確率の状況 (平常時の地震発生確率)

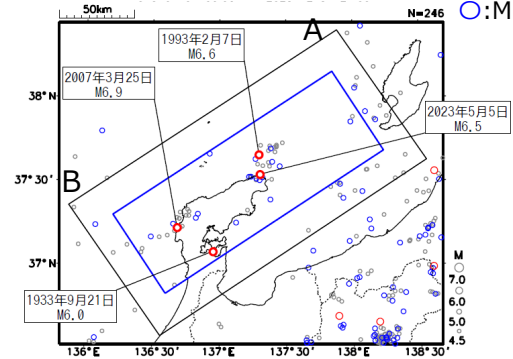
平常時の地震発生確率の計算に  
用いるデータ (黒色矩形内)

震央分布図

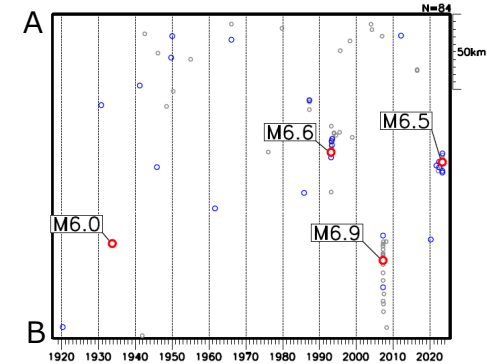
(1919年1月1日～2023年12月31日)

深さ0～40km、M $\geq$ 4.5

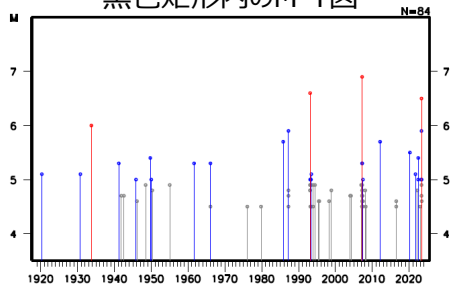
○:M6.0以上  
○:M5.0以上



黒色矩形内の時空間分布図 (A-B投影)



黒色矩形内のM-T図

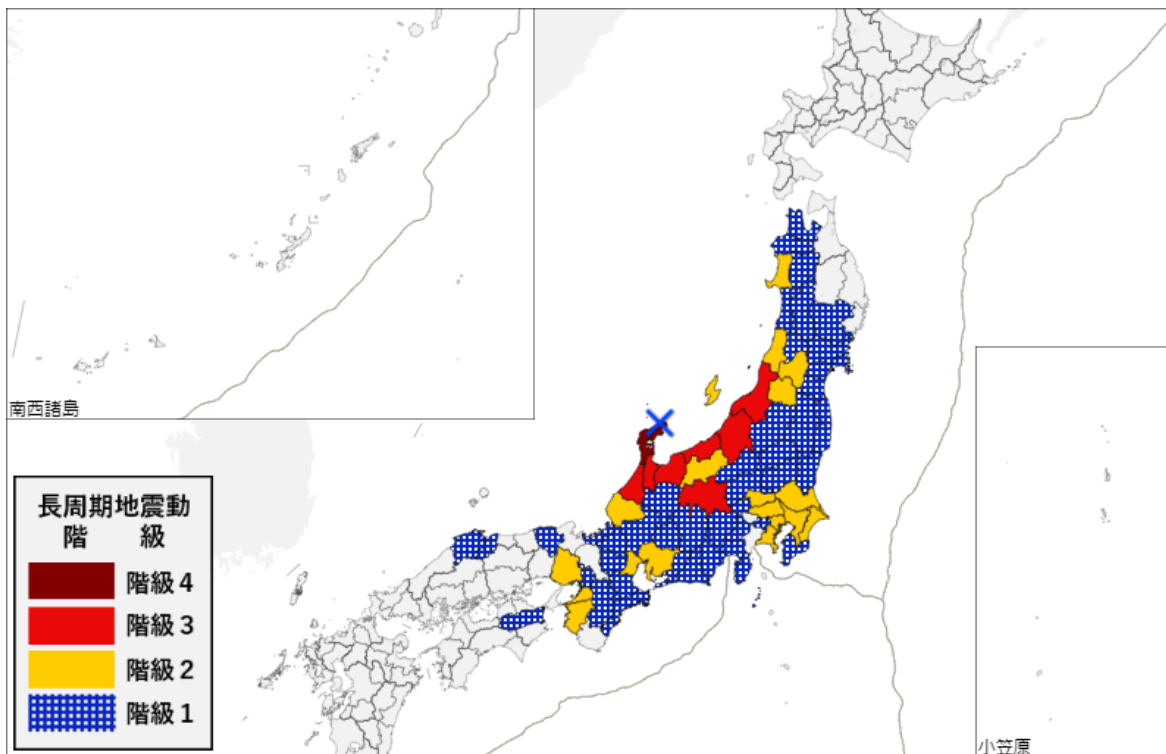


想定震度	今回の活動の震度-Mの関係から計算したM (回帰データは最大震度5弱以上)	平常時の地震発生確率			平常時の何倍か	
		期間(日数) 1919/01/01～ 2023/12/31	地震回数 深さ0～40km	平常時の3日間確率 (ポアソン過程) (%)		
震度5弱程度以上	4.2以上	38351	164	1.275	71.5	70倍
震度5強程度以上	5.2以上	38351	16	0.125	158.3	100倍超
震度6弱程度以上	6.2以上	38351	3	0.023	85.2	90倍
震度6強程度以上	7.2以上	38351	0			
震度7程度以上	8.2以上	38351	0			

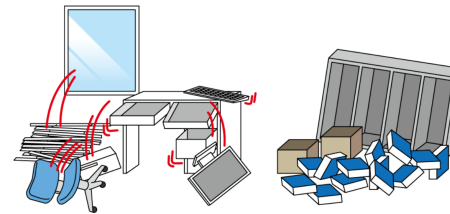
# 長周期地震動階級の観測状況

階級	地域名称
階級4	石川県能登
階級3	石川県加賀 新潟県上越 新潟県中越 新潟県下越 富山県東部 富山県西部 長野県中部

1月1日16時23分発表



## 階級4



立っていることができない

## 階級3



立っていることが困難

## 階級2



物につかまりたいと感じる

## 階級1



ほとんどの人が揺れを感じる

最新の情報は、以下のページでご確認ください。

長周期地震動に関する観測情報:<https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#contents=ltpgm>

# 東海から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

2023年12月22日から31日にかけて東海で、2023年12月31日から2024年1月6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。

また、2024年1月2日から5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・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4月1日~2024年1月9日、

深さ0~60km、Mすべて)

灰:2018年4月1日~2023年12月21日、

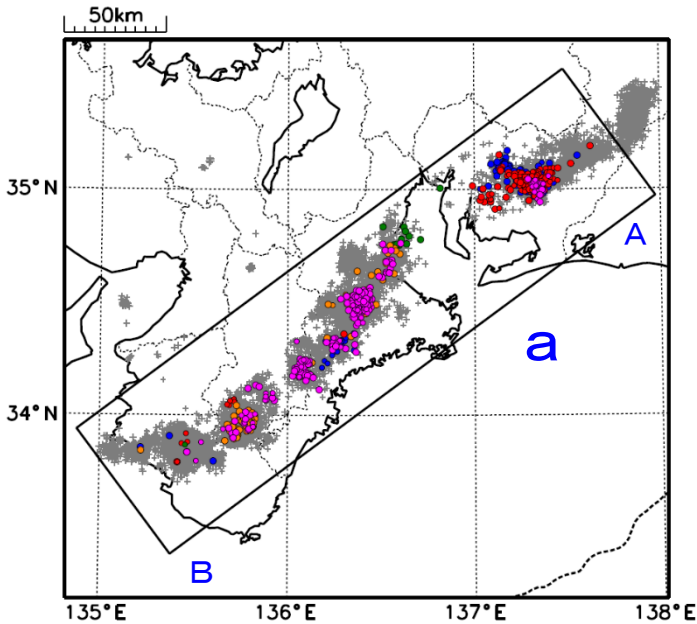
青:2023年12月22日~24日

赤:2023年12月25日~30日

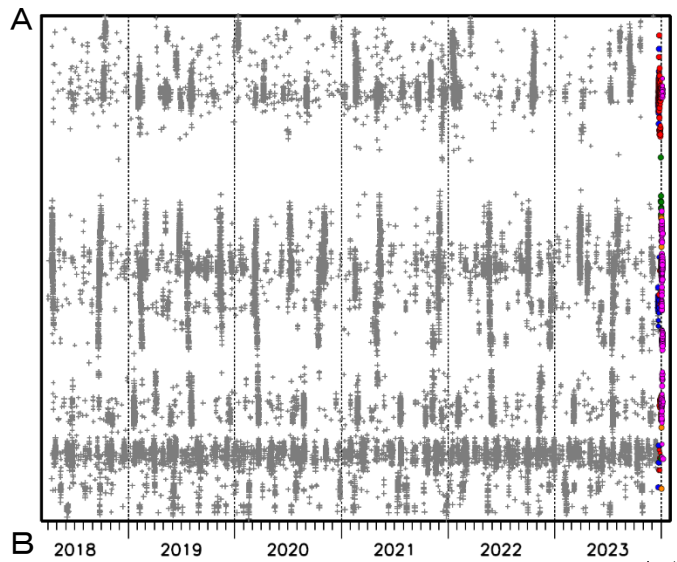
緑:2023年12月31日~2024年1月1日

黄:2024年1月2日~3日12時

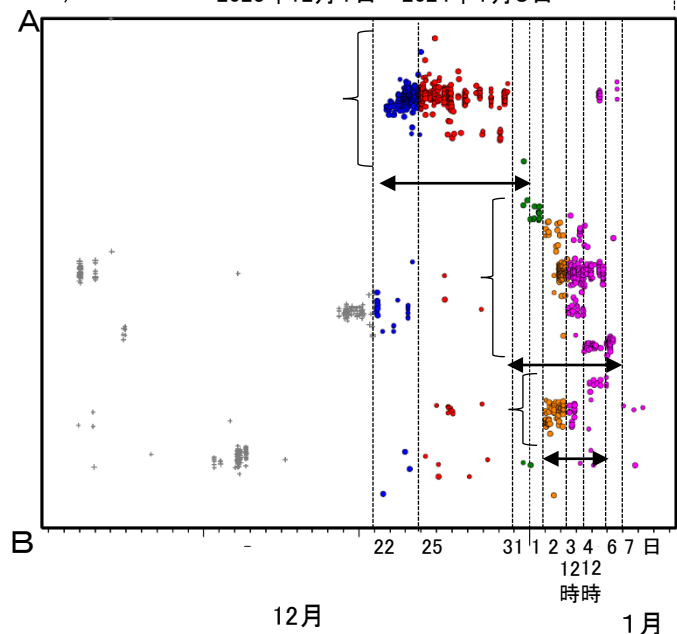
桃:2024年1月3日12時以降



領域a内の時空間分布図(A-B投影)

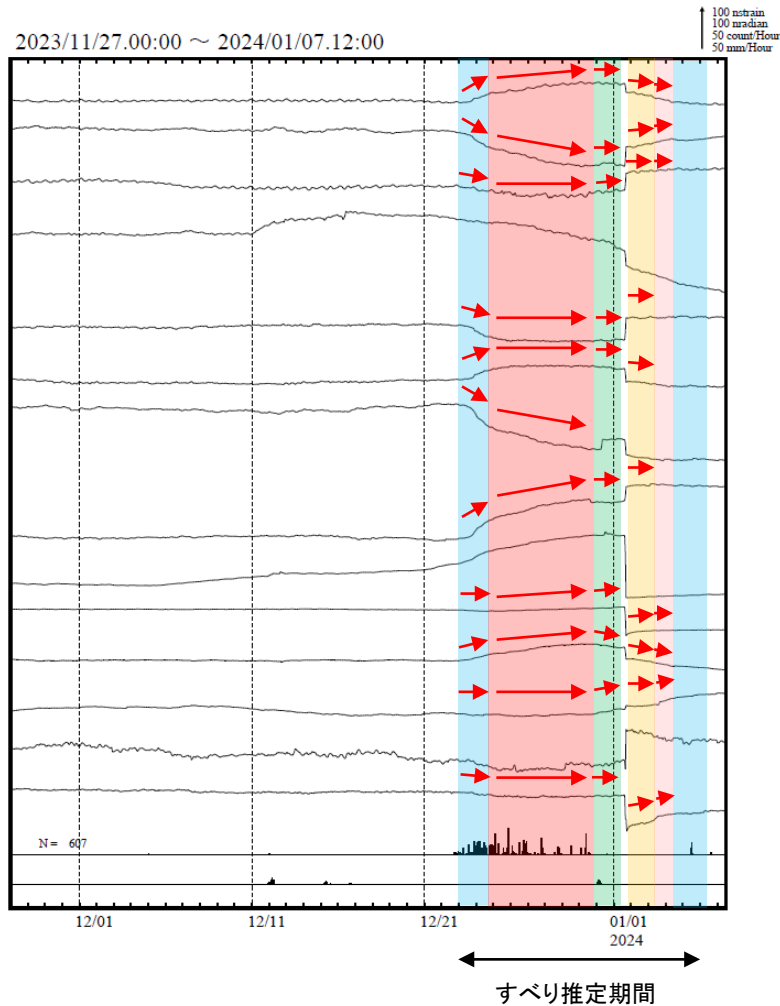


2023年12月1日~2024年1月9日

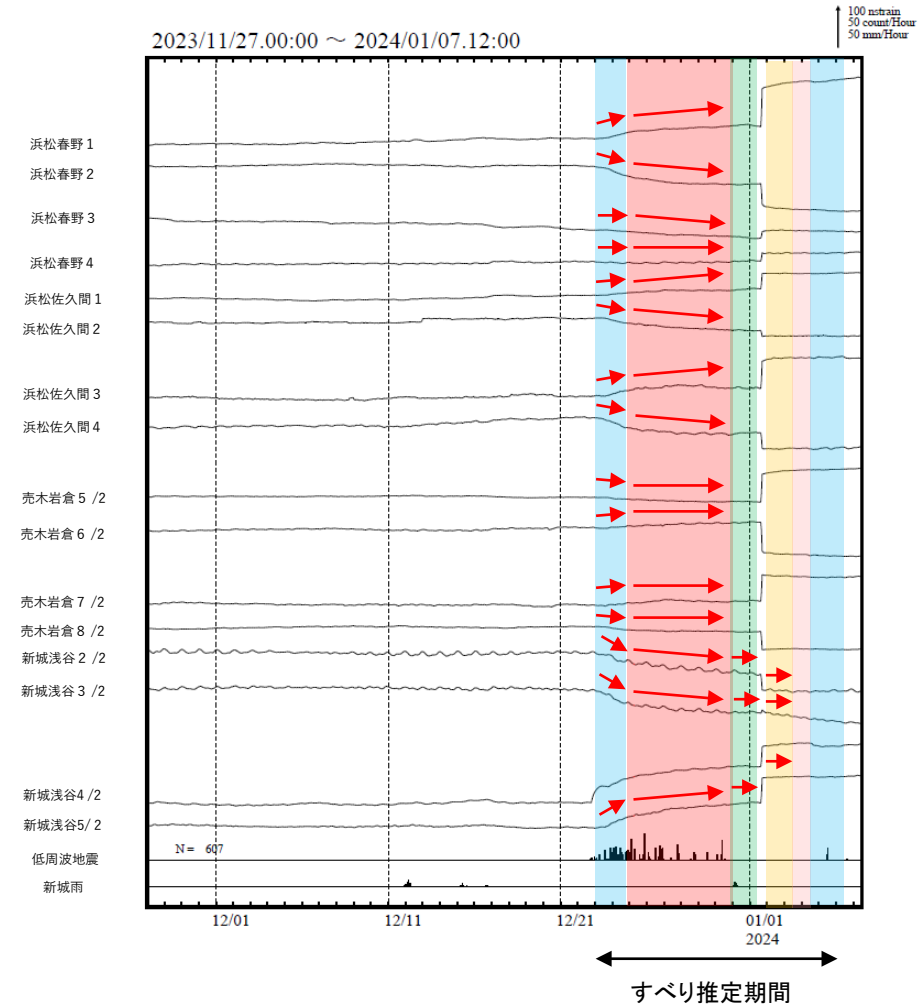


# 東海から紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(12月23日～1月6日)

長野県から和歌山県で観測されたひずみ・傾斜変化



豊橋多米及び西尾善明は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

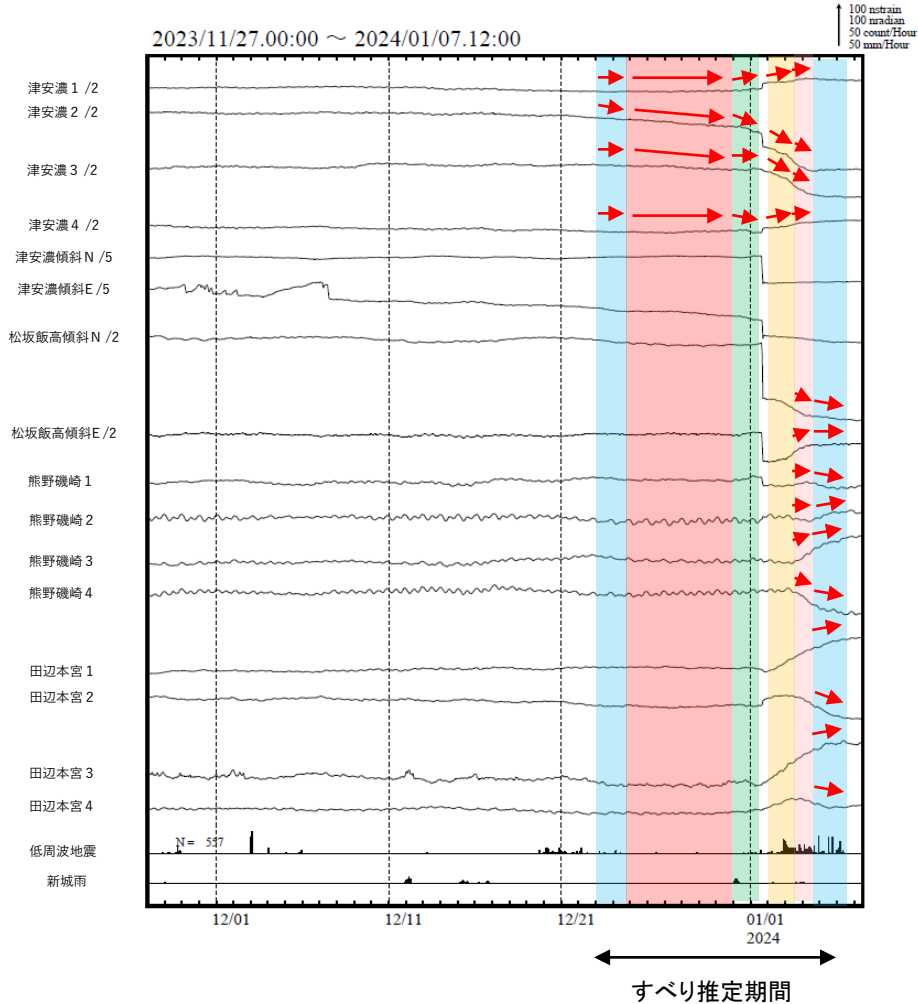


浜松春野は静岡県内のひずみ計である。

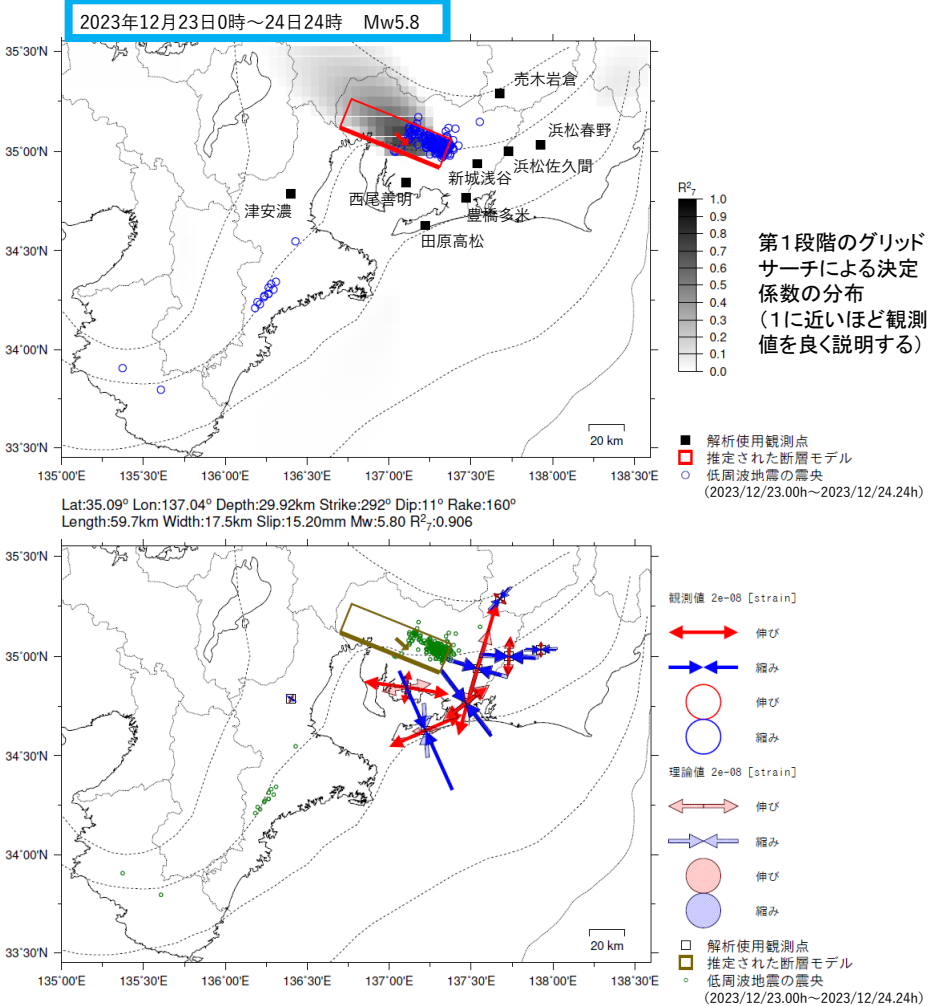


# 東海から紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(12月23日～1月6日)

長野県から和歌山県で観測されたひずみ・傾斜変化



津安濃、松坂飯高、熊野磯崎及び田辺本宮は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

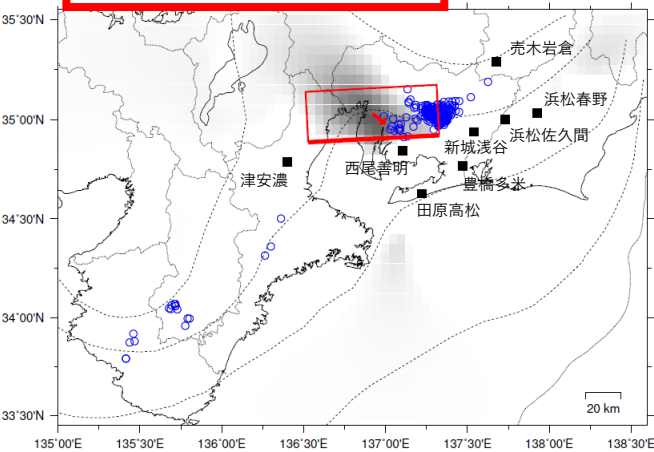


前図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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。

# 東海から紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(12月23日～1月6日)

2023年12月25日0時～30日24時 Mw5.8

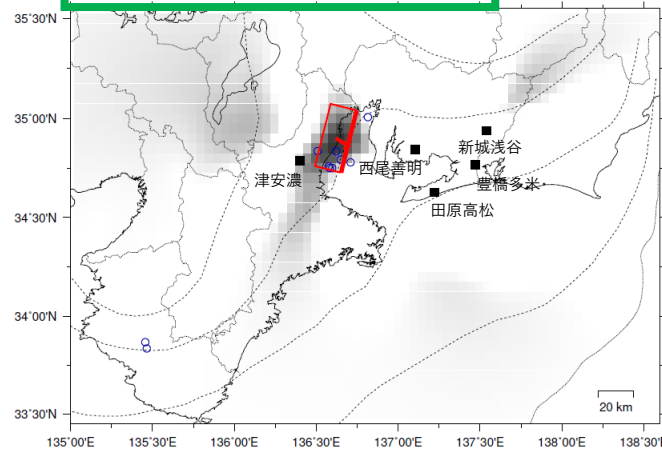


第1段階のグリッドサーチによる決定係数の分布  
(1に近いほど観測値を良く説明する)

■ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2023/12/25.00h~2023/12/30.24h)

Lat:35.03° Lon:136.92° Depth:27.81km Strike:267° Dip:7° Rake:139°  
Length:73.0km Width:28.4km Slip:8.00mm Mw:5.81 R<sup>2</sup>:0.826

2023年12月31日0時～2024年1月1日12時 Mw5.5

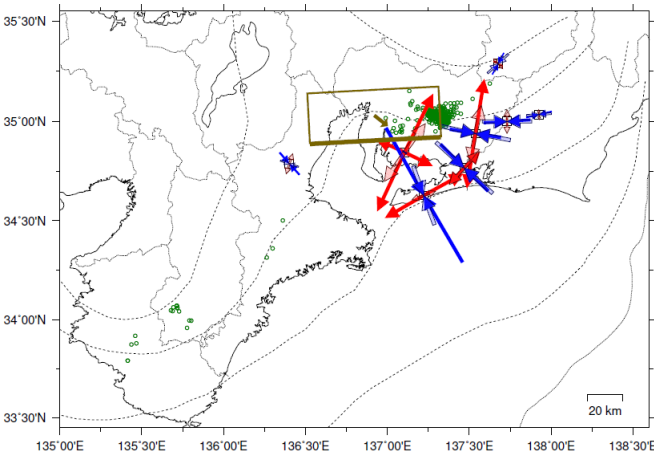


参考

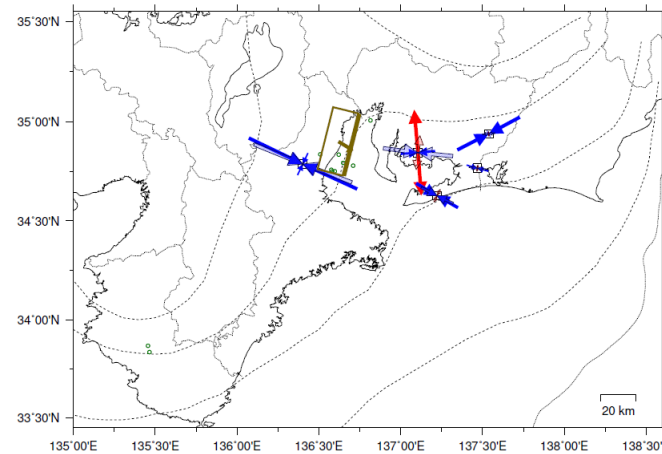
第1段階のグリッドサーチによる決定係数の分布  
(1に近いほど観測値を良く説明する)

■ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2023/12/31.00h~2024/01/01.12h)

Lat:34.90° Lon:136.62° Depth:26.22km Strike:194° Dip:6° Rake:73°  
Length:35.8km Width:15.1km Slip:9.50mm Mw:5.47 R<sup>2</sup>:0.845



観測値 2e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み  
理論値 2e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み  
■ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2023/12/25.00h~2023/12/30.24h)



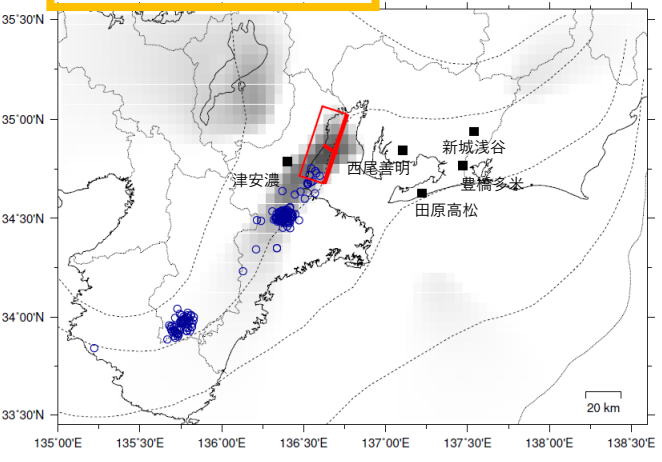
観測値 1e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み  
理論値 1e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み  
■ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2023/12/31.00h~2024/01/01.12h)

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。

# 東海から紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(12月23日～1月6日)

2024年1月2日0時～3日12時 Mw5.6



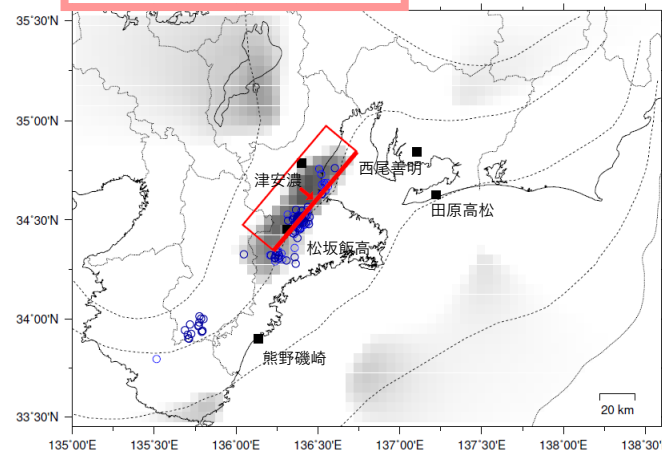
$R^2$   
1.0  
0.9  
0.8  
0.7  
0.6  
0.5  
0.4  
0.3  
0.2  
0.1  
0.0

第1段階のグリッドサーチによる決定係数の分布  
(1に近いほど観測値を良く説明する)

■ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2024/01/02, 00h-2024/01/03, 12h)

Lat:34.87° Lon:136.62° Depth:21.47km Strike:198° Dip:5° Rake:76°  
Length:41.0km Width:14.5km Slip:14.70mm Mw:5.63  $R^2$ :0.847

2024年1月3日12時～4日12時 Mw5.8

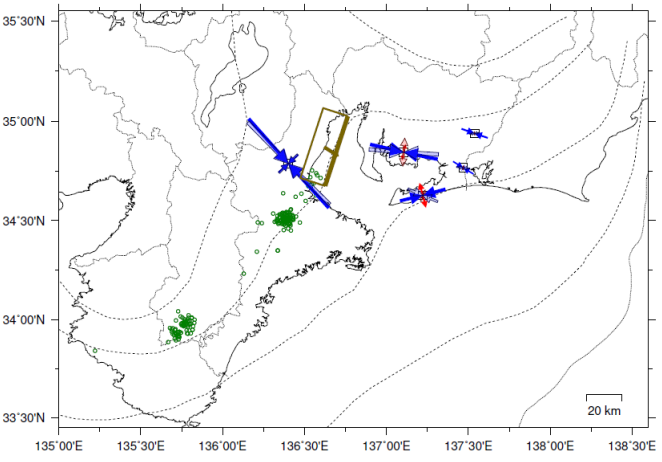


$R^2$   
1.0  
0.9  
0.8  
0.7  
0.6  
0.5  
0.4  
0.3  
0.2  
0.1  
0.0

第1段階のグリッドサーチによる決定係数の分布  
(1に近いほど観測値を良く説明する)

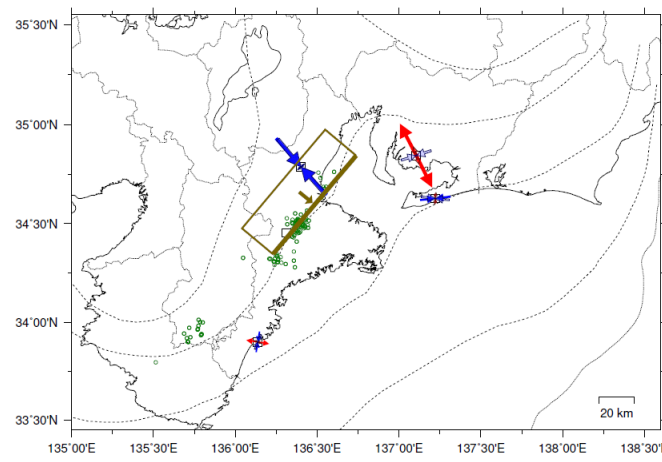
■ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2024/01/03, 12h-2024/01/04, 12h)

Lat:34.66° Lon:136.39° Depth:34.39km Strike:220° Dip:6° Rake:91°  
Length:72.3km Width:22.7km Slip:9.80mm Mw:5.81  $R^2$ :0.840



観測値 2e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み  
理論値 2e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み

□ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2024/01/02, 00h-2024/01/03, 12h)



観測値 2e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み  
理論値 2e-08 [strain]  
→ 伸び  
← 縮み  
○ 伸び  
○ 縮み

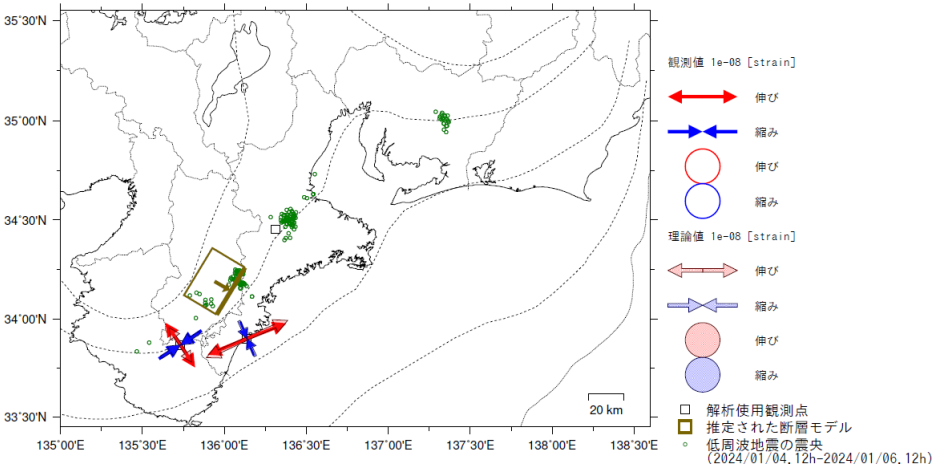
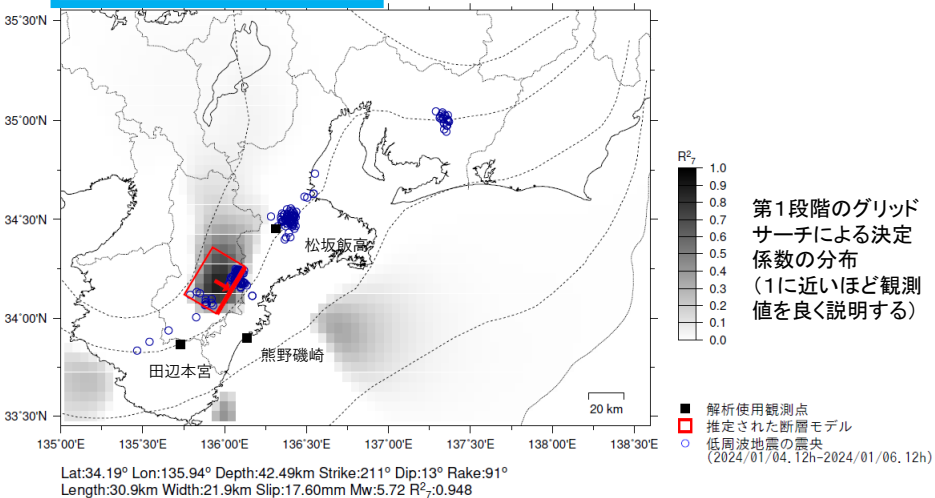
□ 解析使用観測点  
□ 推定された断層モデル  
○ 低周波地震の震央  
(2024/01/03, 12h-2024/01/04, 12h)

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。

# 東海から紀伊半島北部で観測した短期的ゆっくりすべり(12月23日～1月6日)

2024年1月4日12時～6日12時 Mw5.7

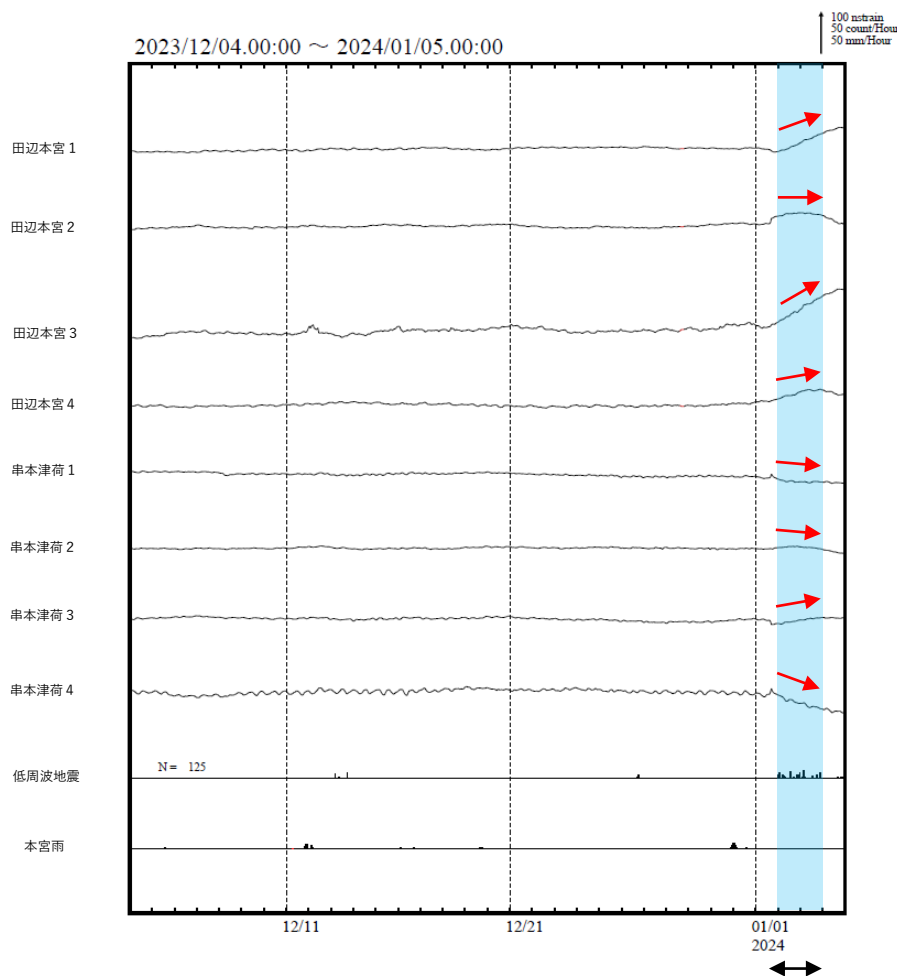


前図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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。

# 紀伊半島中部で観測した短期的ゆっくりすべり(1月2日~3日)(速報)

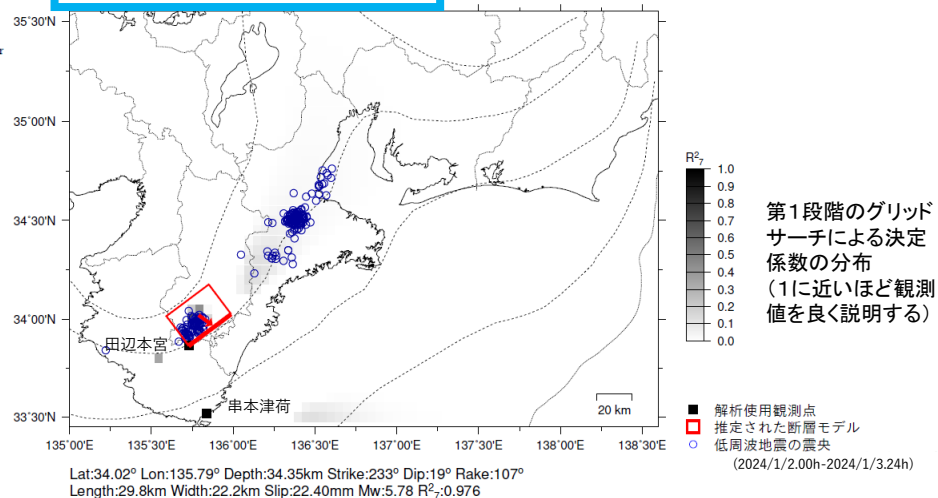
和歌山県で観測されたひずみ変化



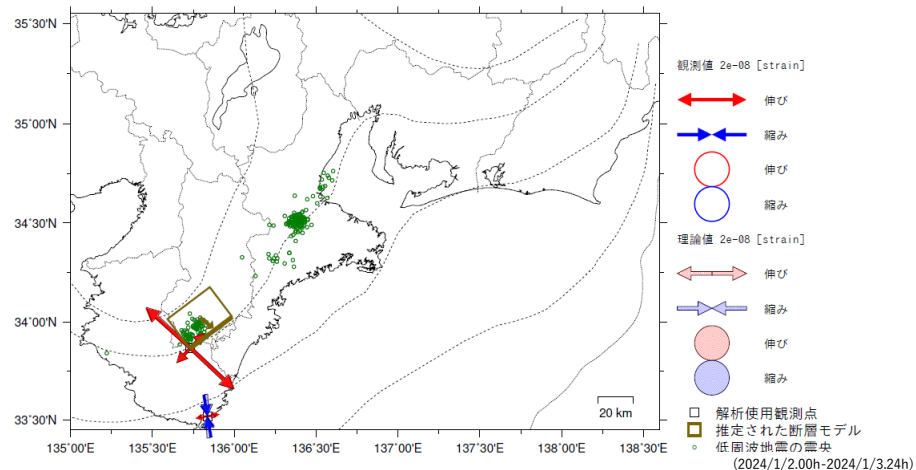
すべり推定期間

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1月2日0時~3日24時 Mw5.8



Lat:34.02° Lon:135.79° Depth:34.35km Strike:233° Dip:19° Rake:107° Length:29.8km Width:22.2km Slip:22.40mm Mw:5.78 R<sup>2</sup>:0.976



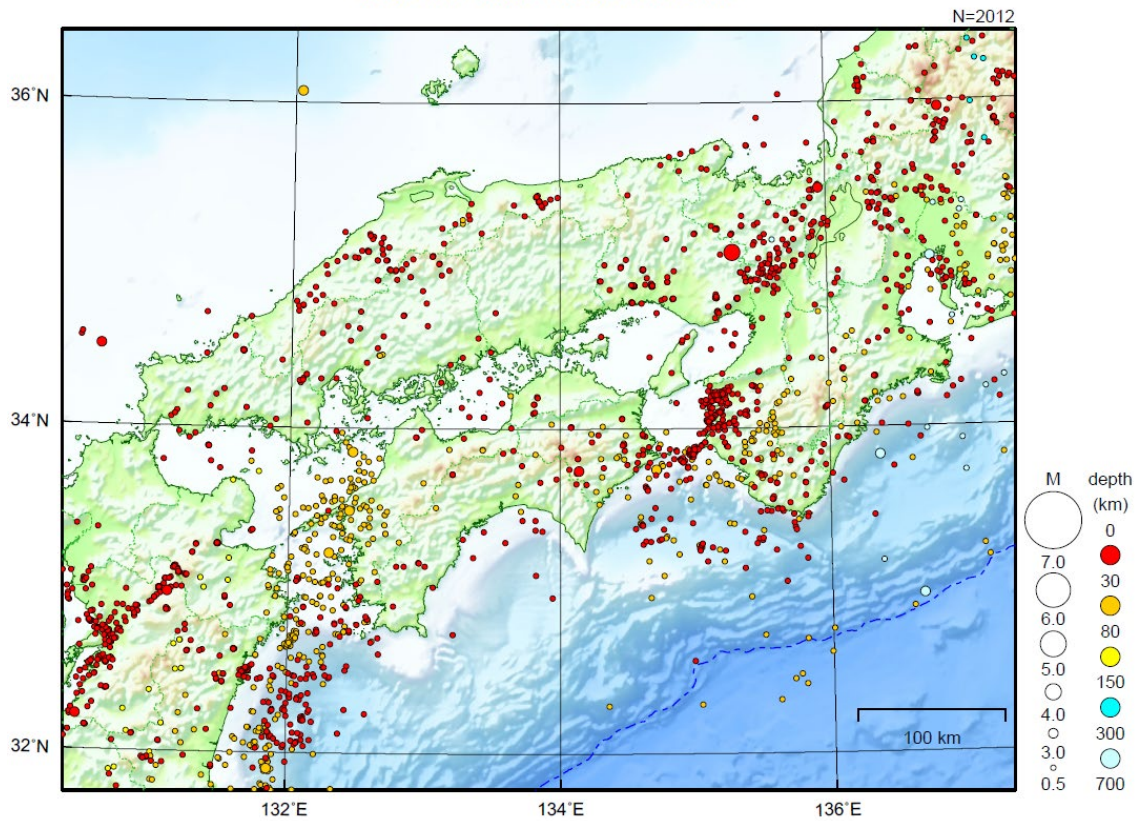
左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

2023/12/01 00:00 ~ 2023/12/31 24:00



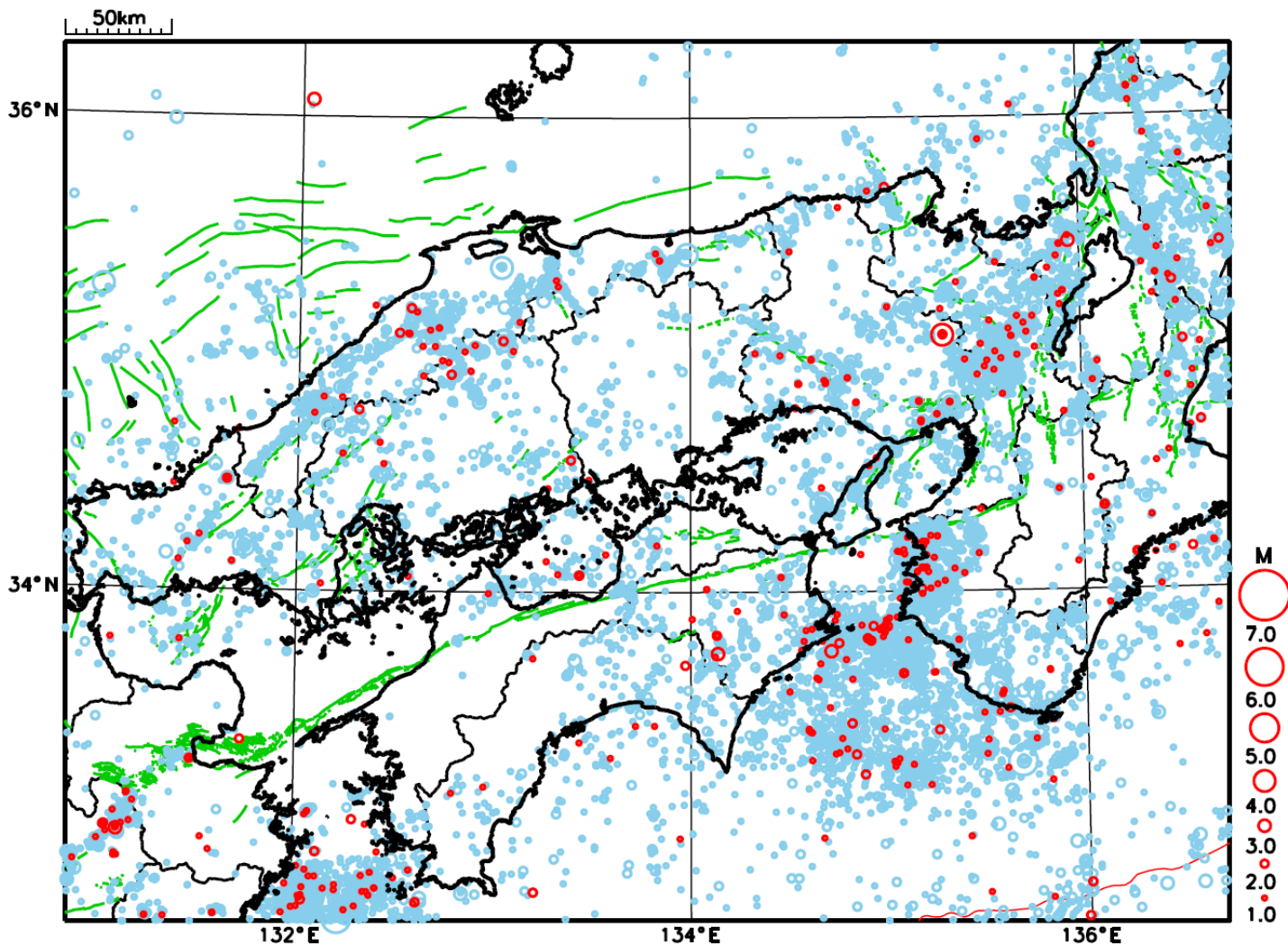
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030 及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った地震活動はなかった。

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

気象庁・文部科学省

# 近畿・中国・四国地方における 2023 年 12 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

# 四国西部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

11月30日から12月22日にかけて、四国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・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4月1日~2023年12月23日、

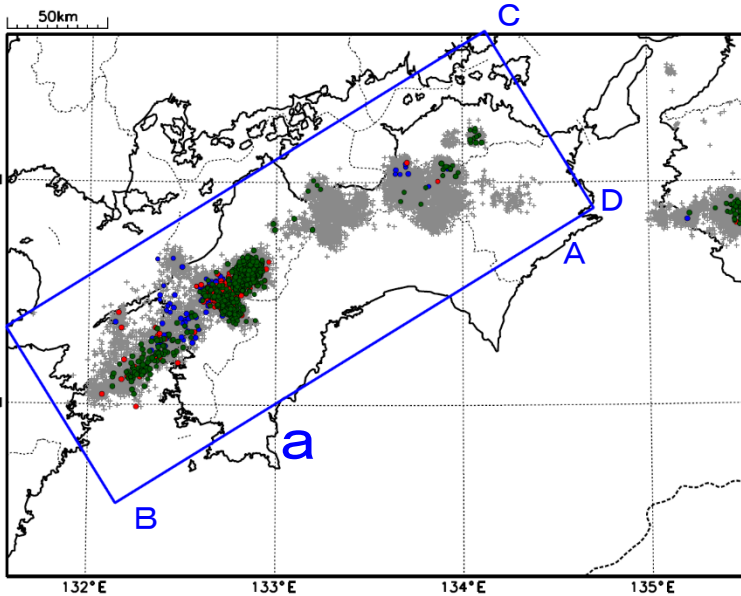
深さ0~60km、Mすべて)

灰: 2018年4月1日~2023年11月29日、

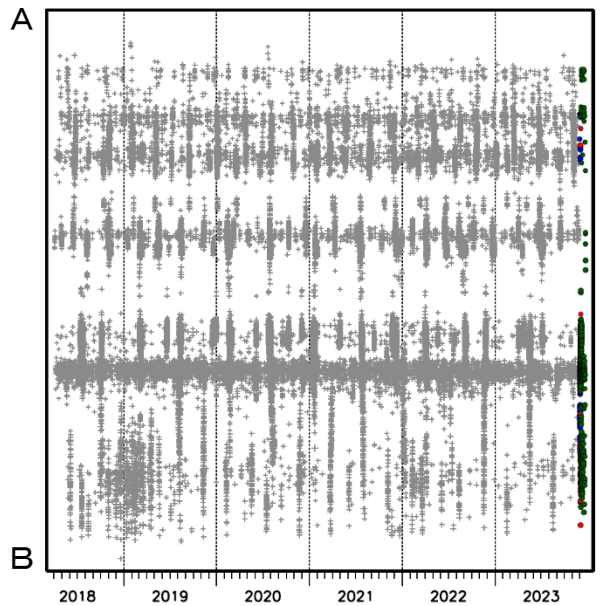
青: 2023年11月30日~12月2日

赤: 2023年12月3日~4日12時

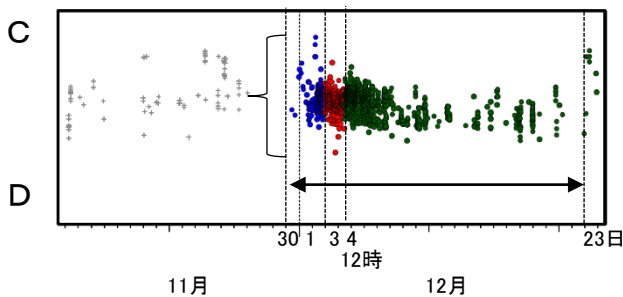
緑: 2023年12月4日12時以降



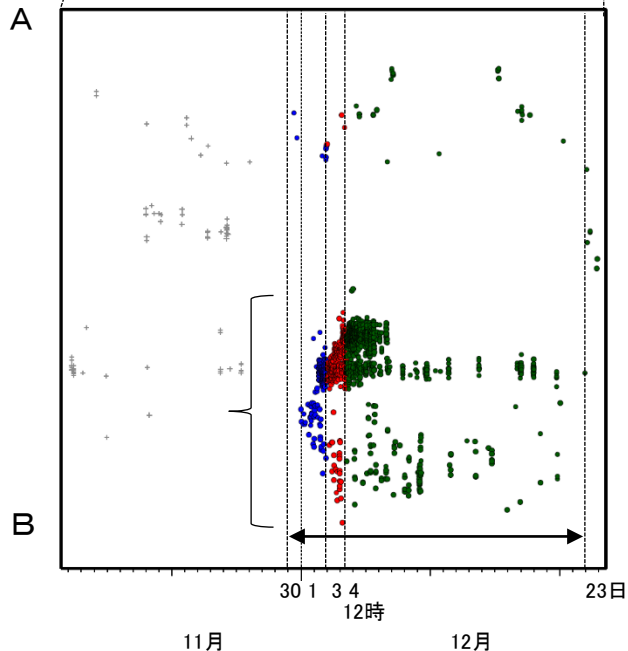
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



震央分布図の領域a内の時空間分布図  
 (C-D投影、2023年11月13日~12月23日)



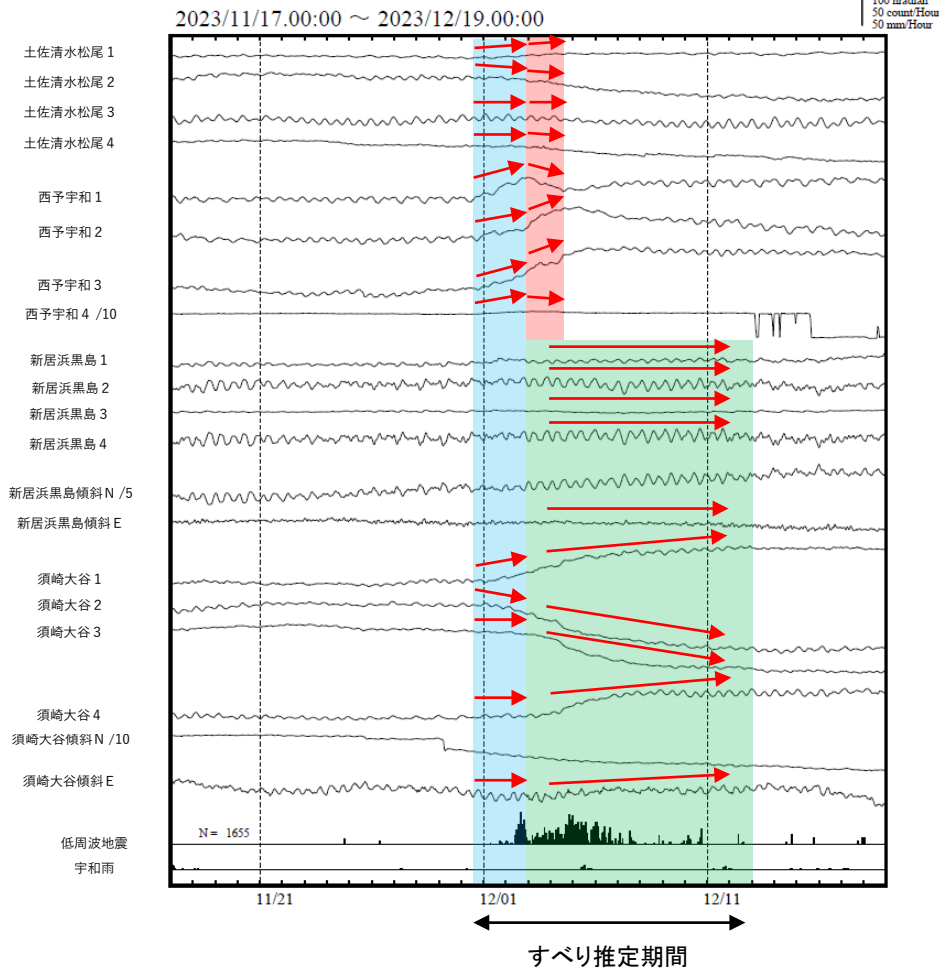
2023年11月13日~12月23日





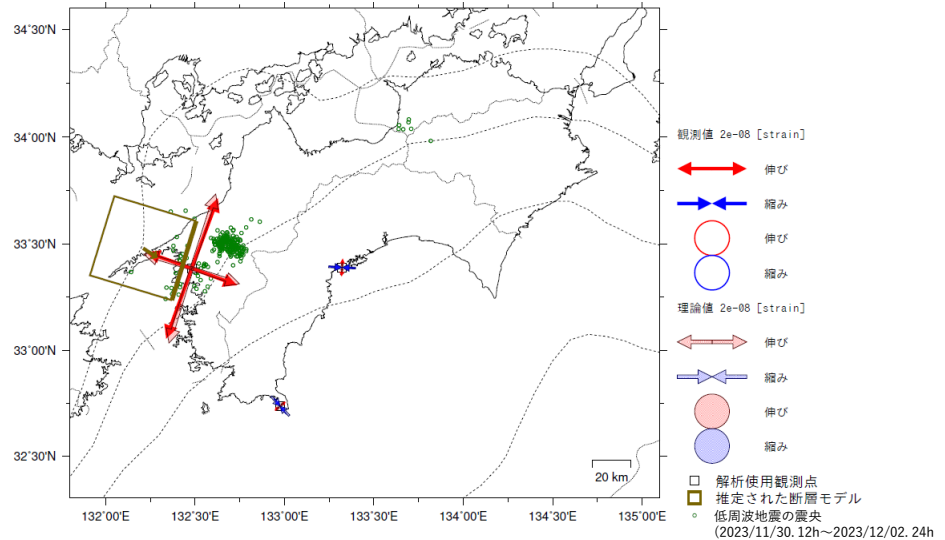
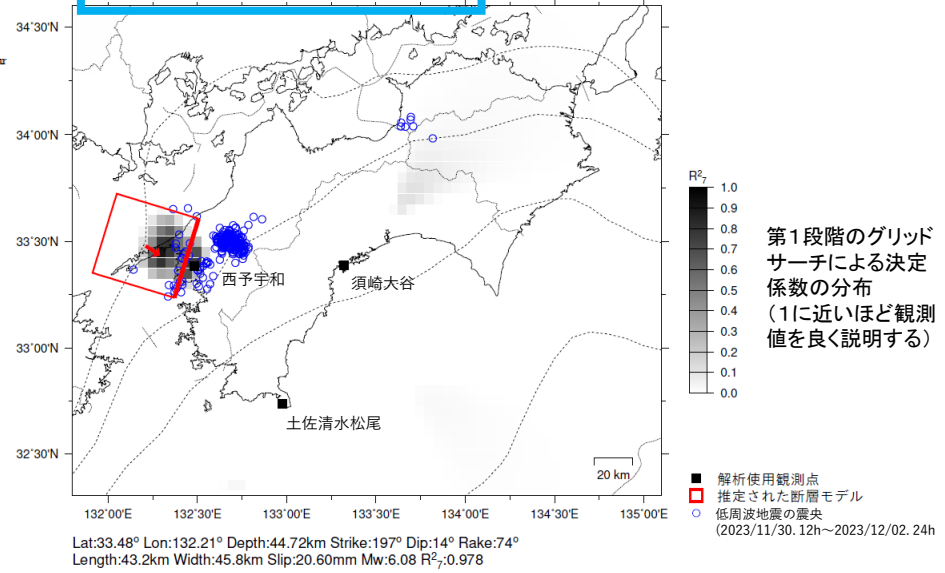
# 四国西部で観測した短期的ゆっくりすべり(11月30日~12月12日)

## 高知県から愛媛県で観測されたひずみ・傾斜変化



土佐清水松尾、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。

2023年11月30日12時~12月2日24時 Mw6.1

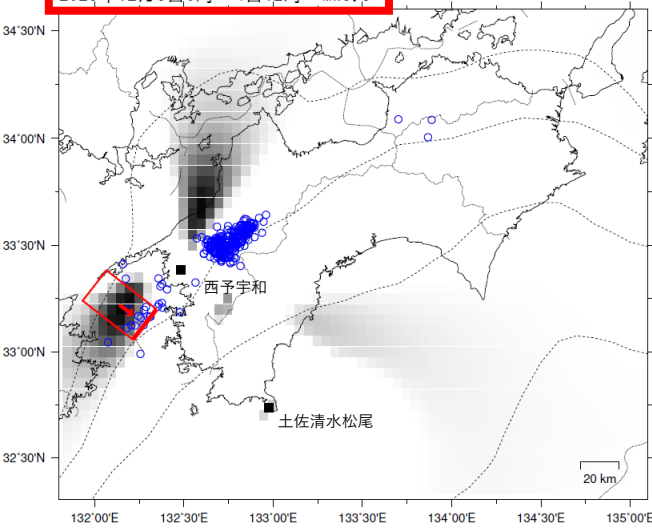


左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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。

# 四国西部で観測した短期的ゆっくりすべり(11月30日~12月12日)

2023年12月3日0時~4日12時 Mw5.8



Lat:33.22° Lon:132.14° Depth:38.30km Strike:218° Dip:20° Rake:92°  
Length:20.2km Width:35.3km Slip:24.30mm Mw:5.83 R<sup>2</sup>:0.980

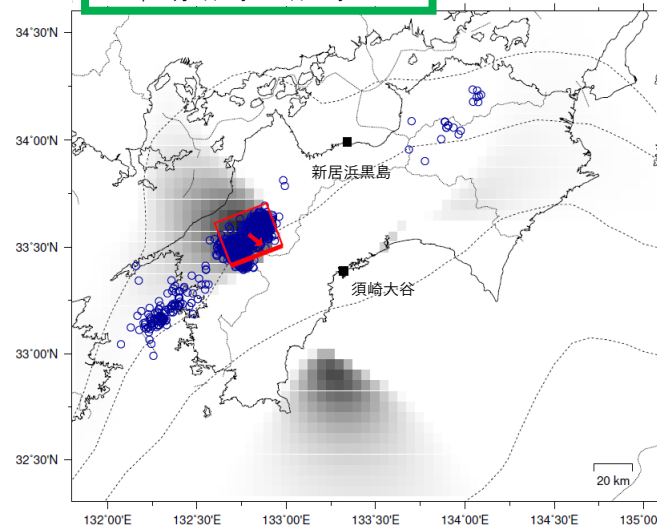
参考



第1段階のグリッド  
サーチによる決定  
係数の分布  
(1に近いほど観測  
値を良く説明する)

- 解析使用観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央  
(2023/12/03.00h~2023/12/04.12h)

2023年12月3日0時~12日24時 Mw5.9



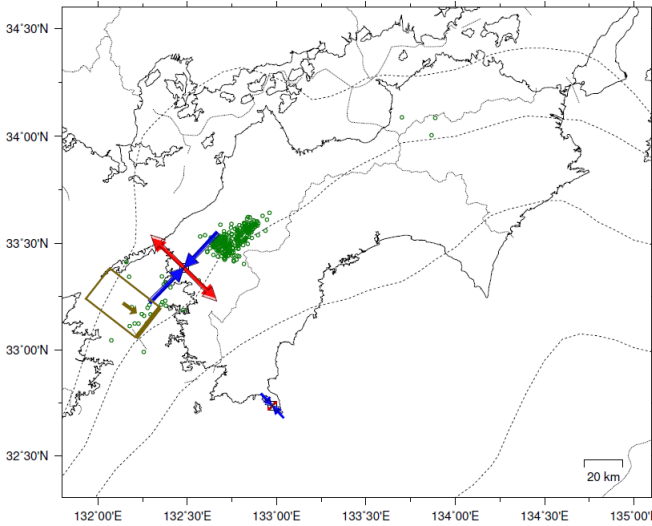
Lat:33.56° Lon:132.79° Depth:23.58km Strike:249° Dip:2° Rake:121°  
Length:28.7km Width:23.7km Slip:37.00mm Mw:5.94 R<sup>2</sup>:0.973

参考



第1段階のグリッド  
サーチによる決定  
係数の分布  
(1に近いほど観測  
値を良く説明する)

- 解析使用観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央  
(2023/12/03.00h~2023/12/12.24h)



観測値 1e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み

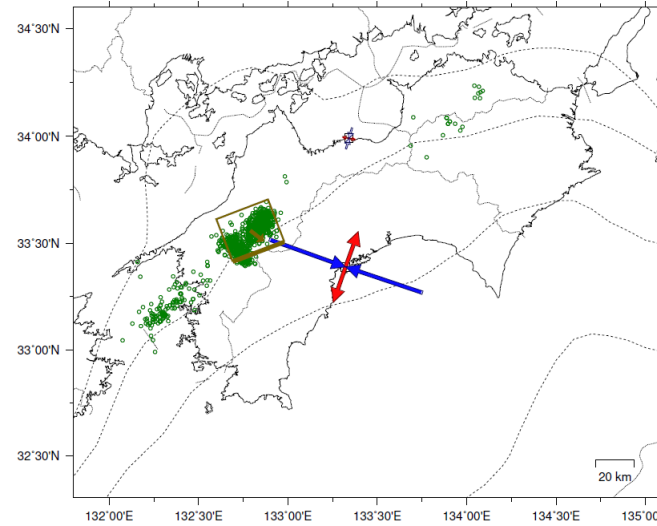
- 伸び
- 縮み

理論値 1e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み

- 伸び
- 縮み

- 解析使用観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央  
(2023/12/03.00h~2023/12/04.12h)



観測値 2e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み

- 伸び
- 縮み

理論値 2e-08 [strain]

- ↔ 伸び
- ↔ 縮み

- 伸び
- 縮み

- 解析使用観測点
- 推定された断層モデル
- 低周波地震の震央  
(2023/12/03.00h~2023/12/12.24h)

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。



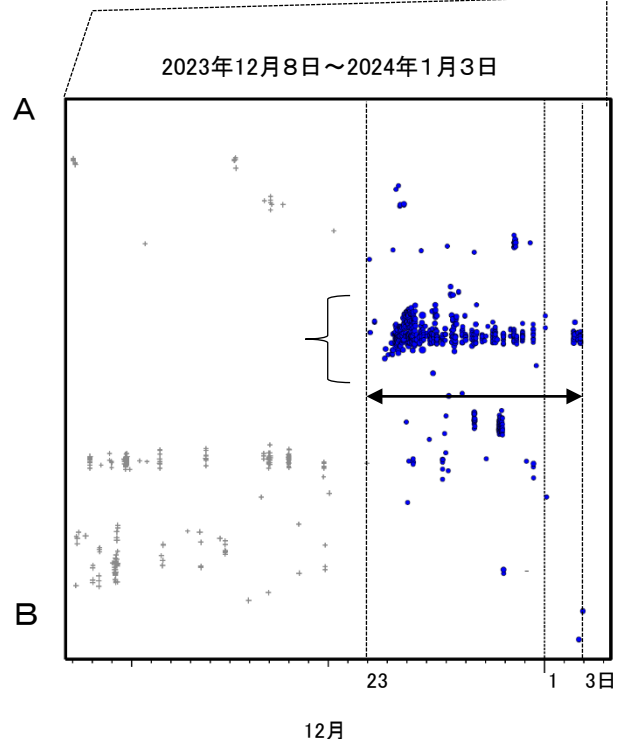
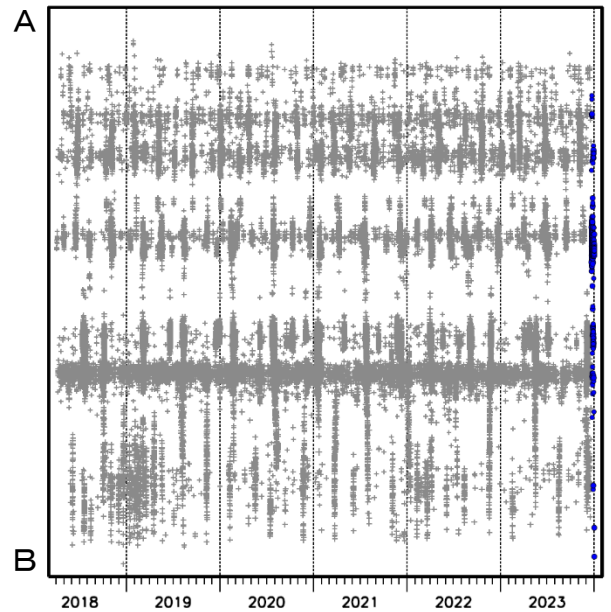
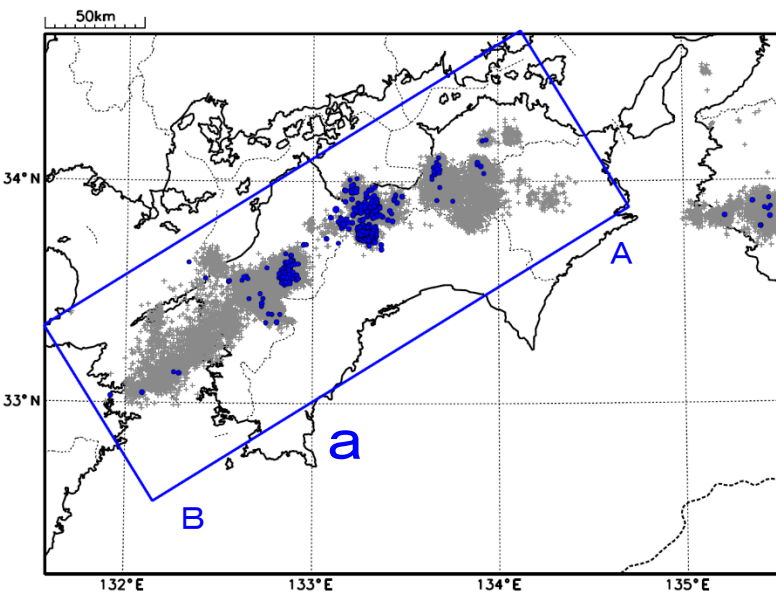
# 四国中部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

2023年12月23日から2024年1月2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

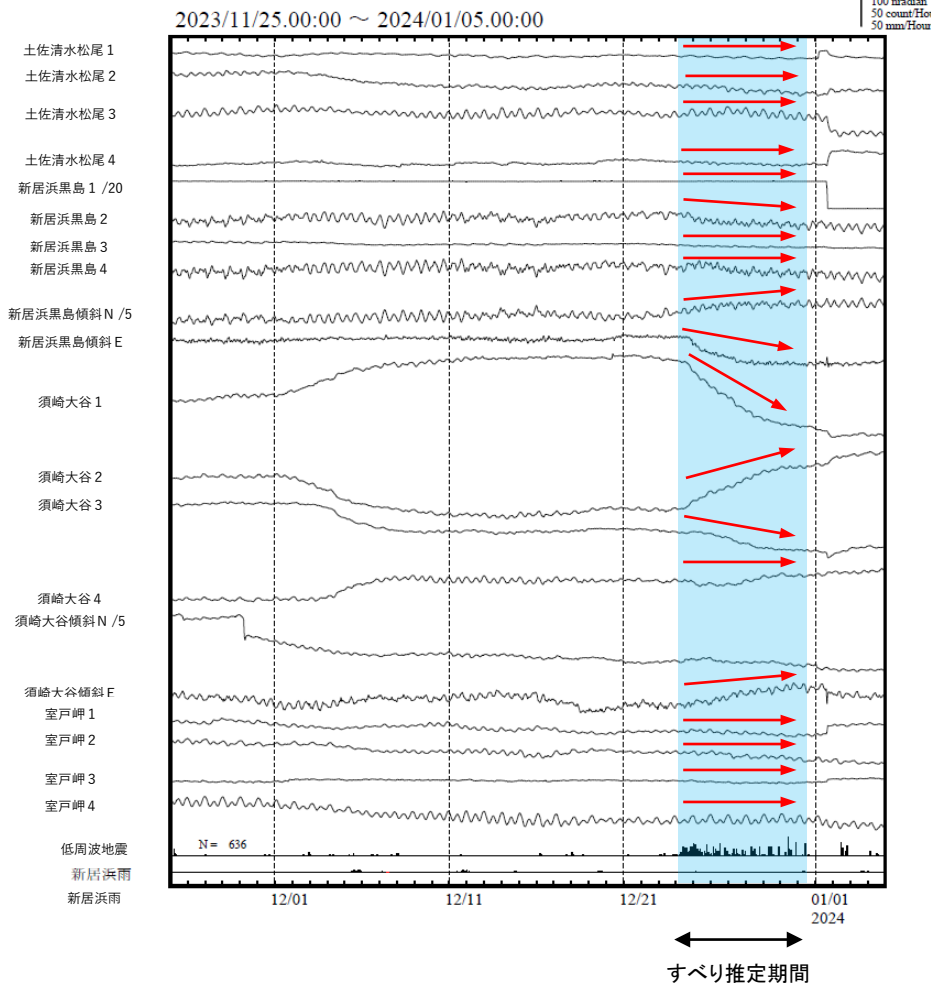
震央分布図(2018年4月1日~2024年1月3日、  
深さ0~60km、Mすべて)  
灰: 2018年4月1日~2023年12月22日、  
青: 2023年12月23日以降

震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



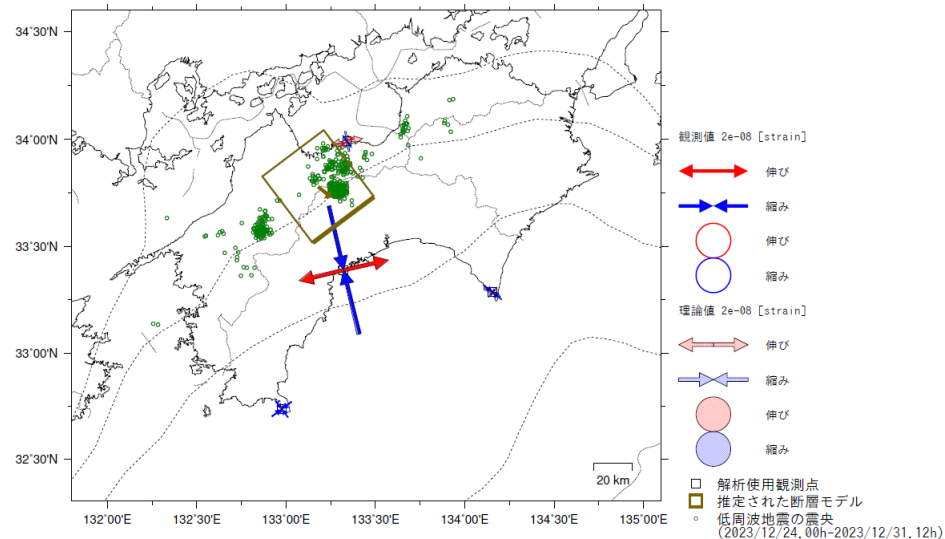
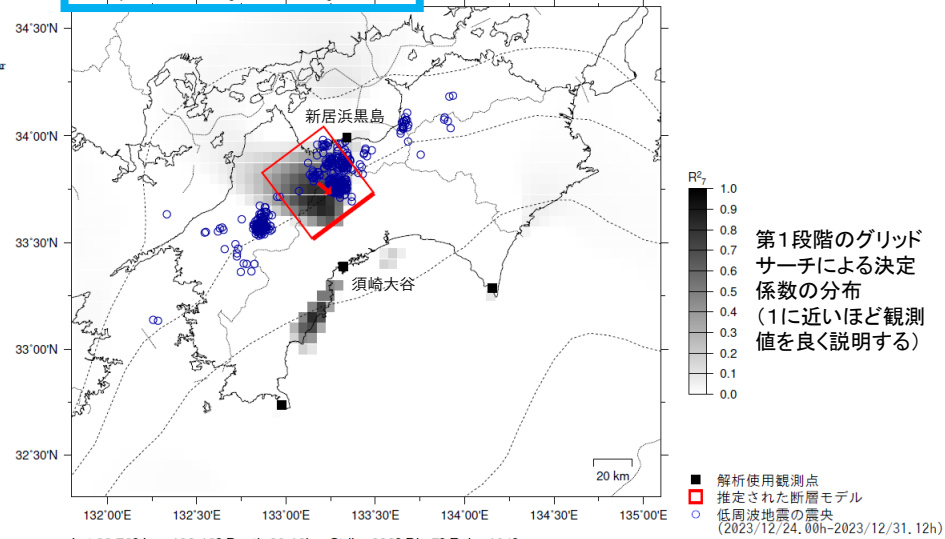
# 四国中部で観測した短期的ゆっくりすべり(12月24日～31日)

## 愛媛県から高知県で観測されたひずみ・傾斜変化



土佐清水松尾、新居浜黒島、須崎大谷及び室戸岬は産業技術総合研究所のひずみ・傾斜計である。

2023年12月24日0時～31日12時 Mw5.9



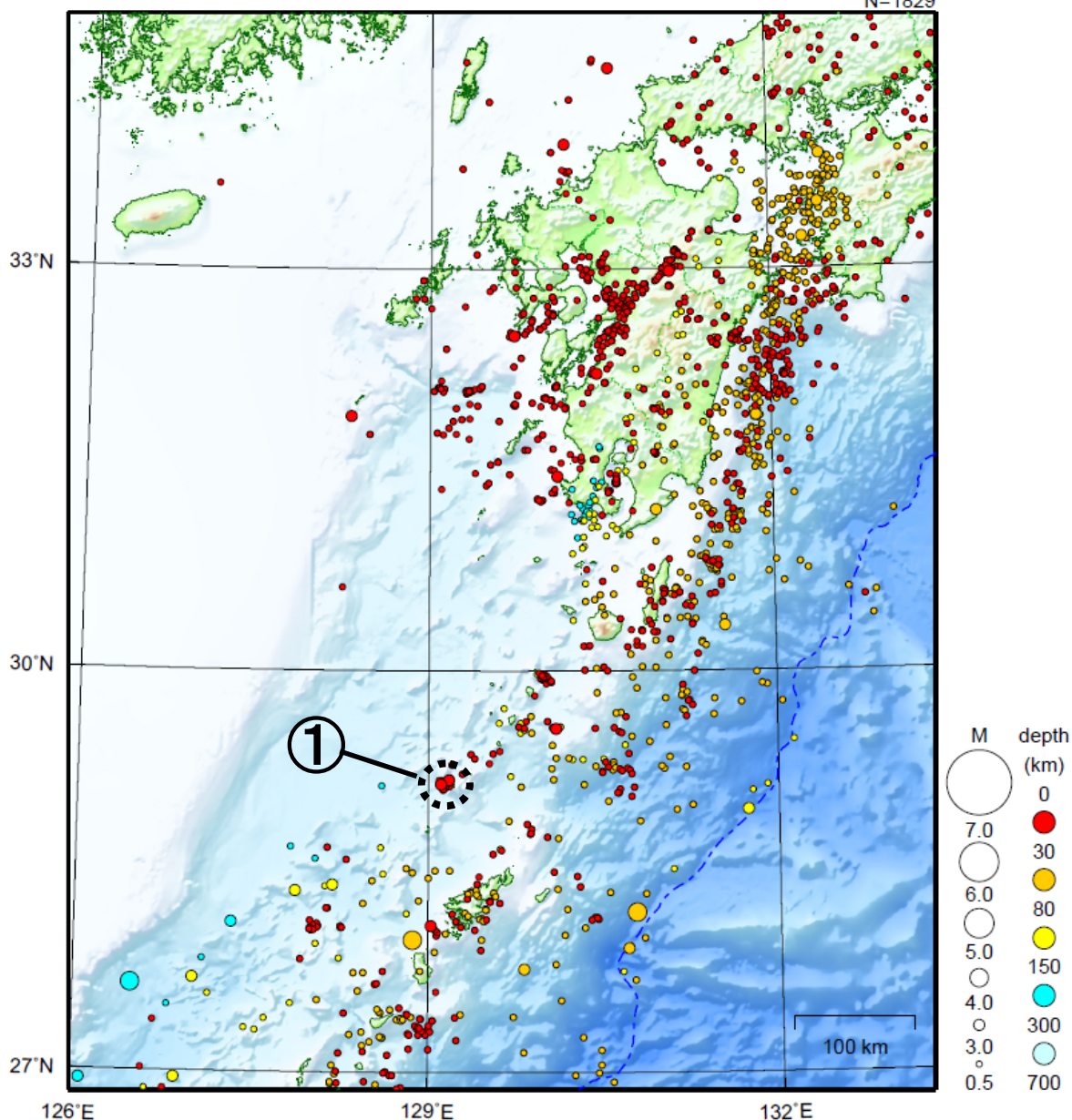
左図に示す観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、図の場所にすべり域が求まった。

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

2023/12/01 00:00 ~ 2023/12/31 24:00

N=1829



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

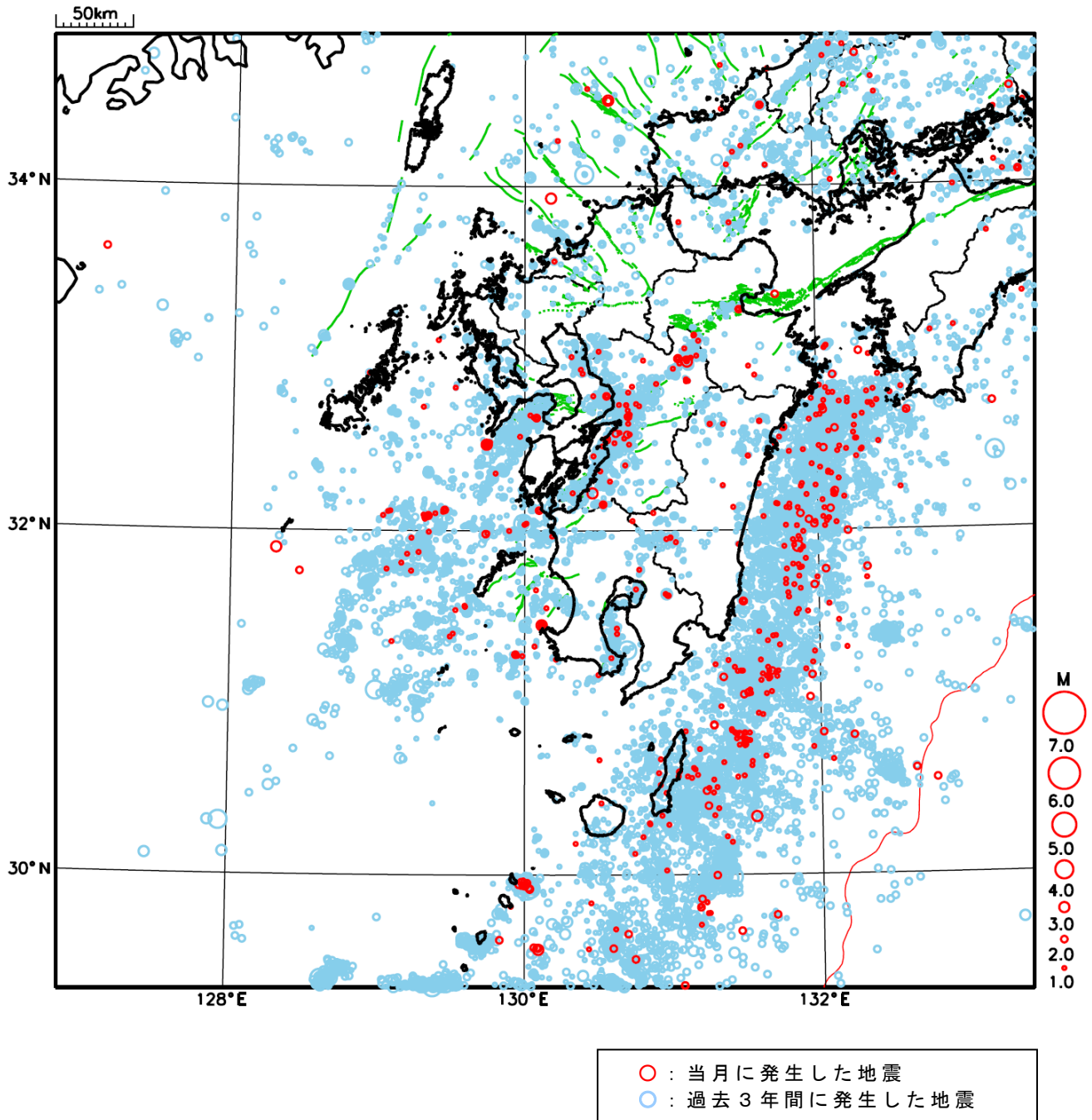
- ① トカラ列島近海（宝島付近）では、12 月中に震度 1 以上を観測した地震が 15 回（震度 3：1 回、震度 2：3 回、震度 1：11 回）発生した。このうち最大規模の地震は、27 日 02 時 00 分に発生した M3.6 の地震（最大震度 3）である。

[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。]



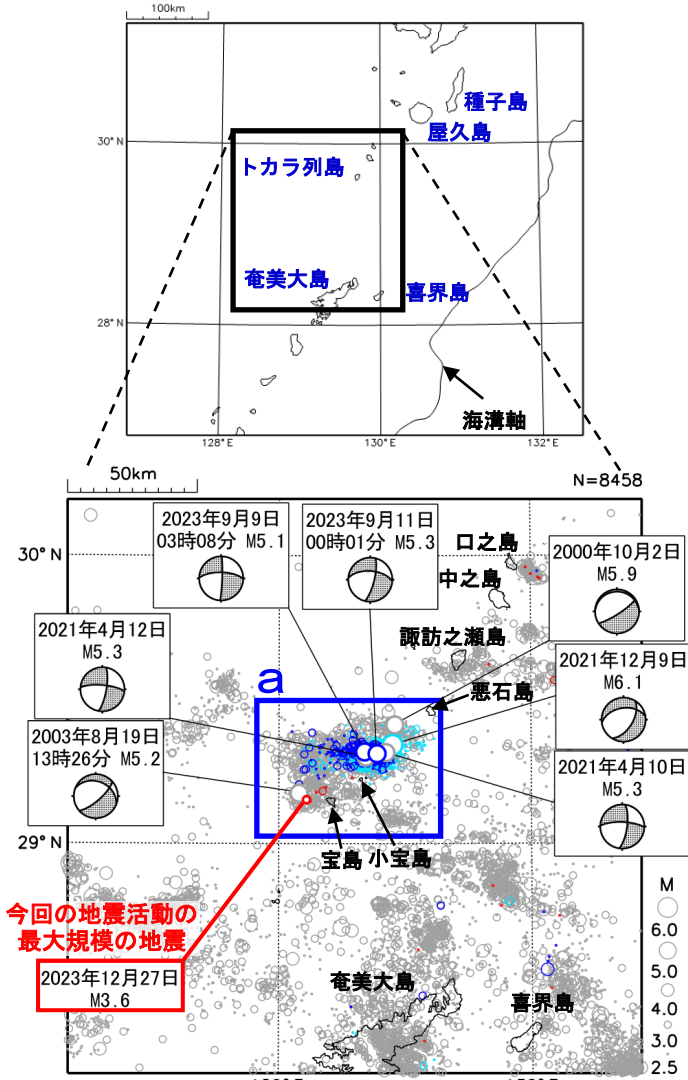
# 九州地方における 2023 年 12 月の地震活動

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



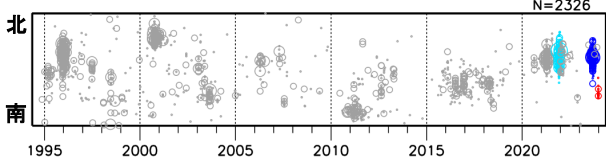
# トカラ列島近海の地震活動（宝島付近）

震央分布図  
 (1994年10月1日～2023年12月31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  
 2023年12月の地震を赤色○で表示  
 図中の発震機構はCMT解

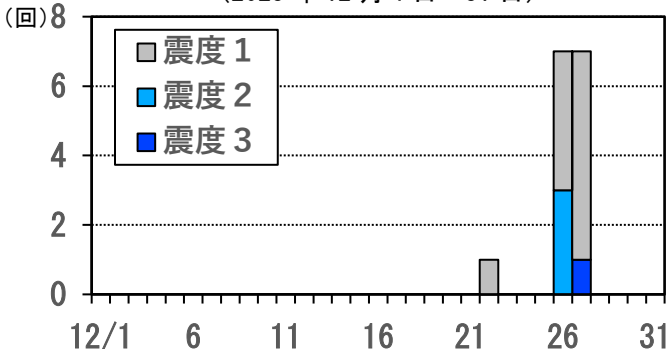


今回の地震活動の  
 最大規模の地震  
 2023年12月27日  
 M3.6

領域 a 内の時空間分布図 (南北投影) N=2326



震度 1 以上の日別最大震度別地震回数図 (2023年12月1日～31日)

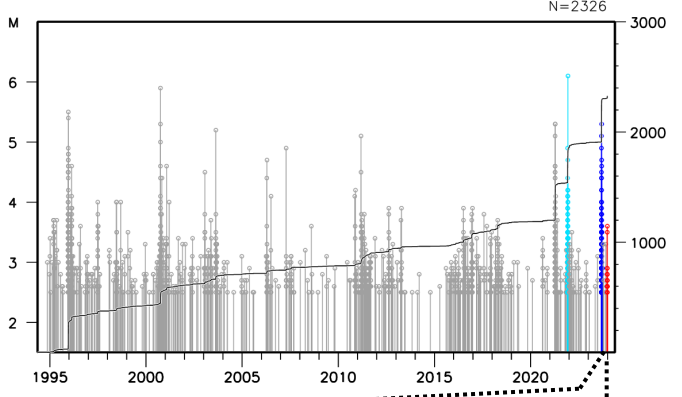


トカラ列島近海 (宝島付近) では、2023年12月に震度1以上を観測した地震が15回 (震度3: 1回、震度2: 3回、震度1: 11回) 発生した。このうち最大規模の地震は、27日02時00分に発生したM3.6の地震 (最大震度3) である。今回の地震活動は陸のプレート内で発生した。

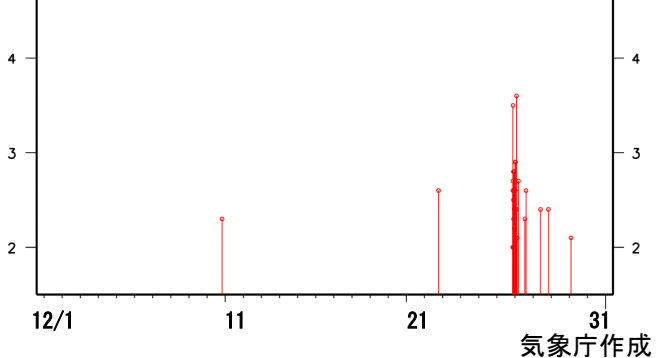
1994年10月以降の活動をみると、今回の地震活動付近 (領域 a) では、時々まとまった活動がある。最近では、2023年9月に地震活動が活発となり9月30日までに震度1以上を観測した地震が346回 (震度4: 2回、震度3: 25回、震度2: 82回、震度1: 237回) 発生した。このうち最大規模の地震は、9月11日00時01分に発生したM5.3の地震 (最大震度4) である。また、2021年12月に活発となった地震活動では、12月31日までに震度1以上を観測した地震が308回 (震度5強: 1回、震度4: 2回、震度3: 15回、震度2: 85回、震度1: 205回) 発生した。このうち最大規模の地震は、12月9日11時05分に発生したM6.1の地震 (最大震度5強) である。この地震活動により、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) を最大とする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 (次々ページ参照)。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 N=2326



領域 a 内の M-T 図 (2023年12月1日～31日、 $M \geq 2.0$ 、M-T 図のみ) N=36

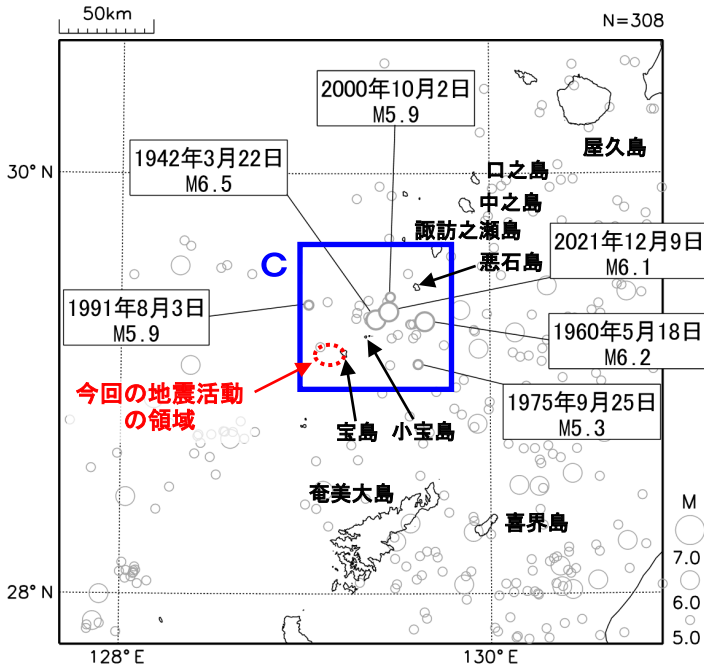


気象庁作成



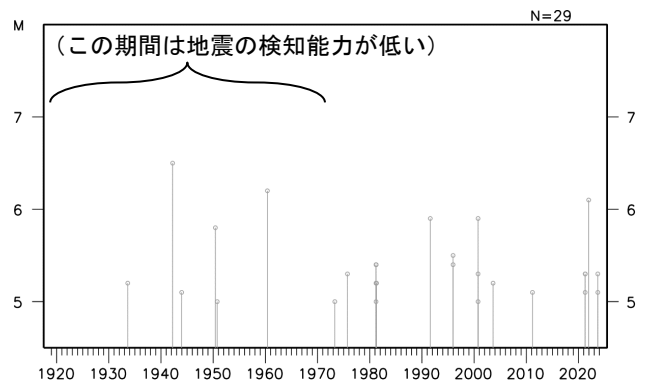
震央分布図  
 (1919年1月1日～2023年12月31日、  
 深さ0～100km、 $M \geq 5.0$ )

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)。

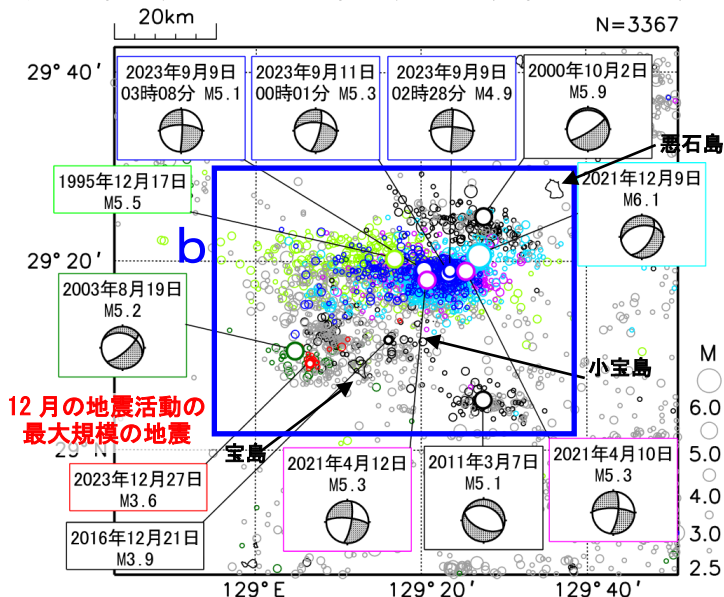
領域c内のM-T図



# 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

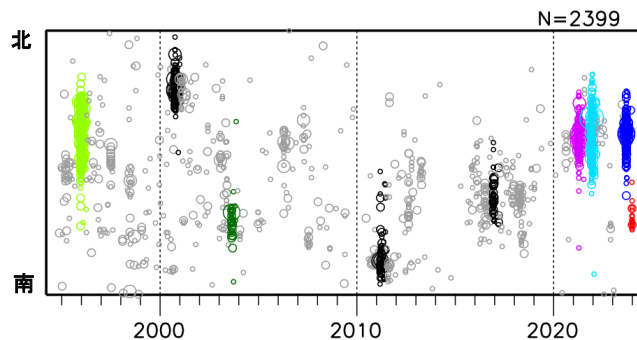
震央分布図

(1994年10月1日～2023年12月31日、深さ0～50km、 $M \geq 2.5$ )

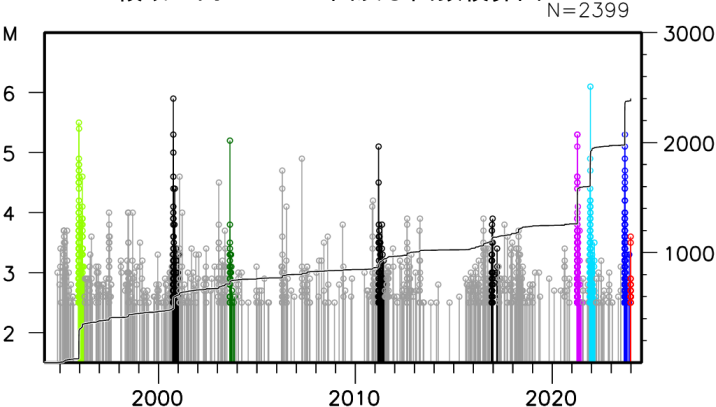


12月の地震活動の  
最大規模の地震

領域b内の時空間分布図（南北投影）



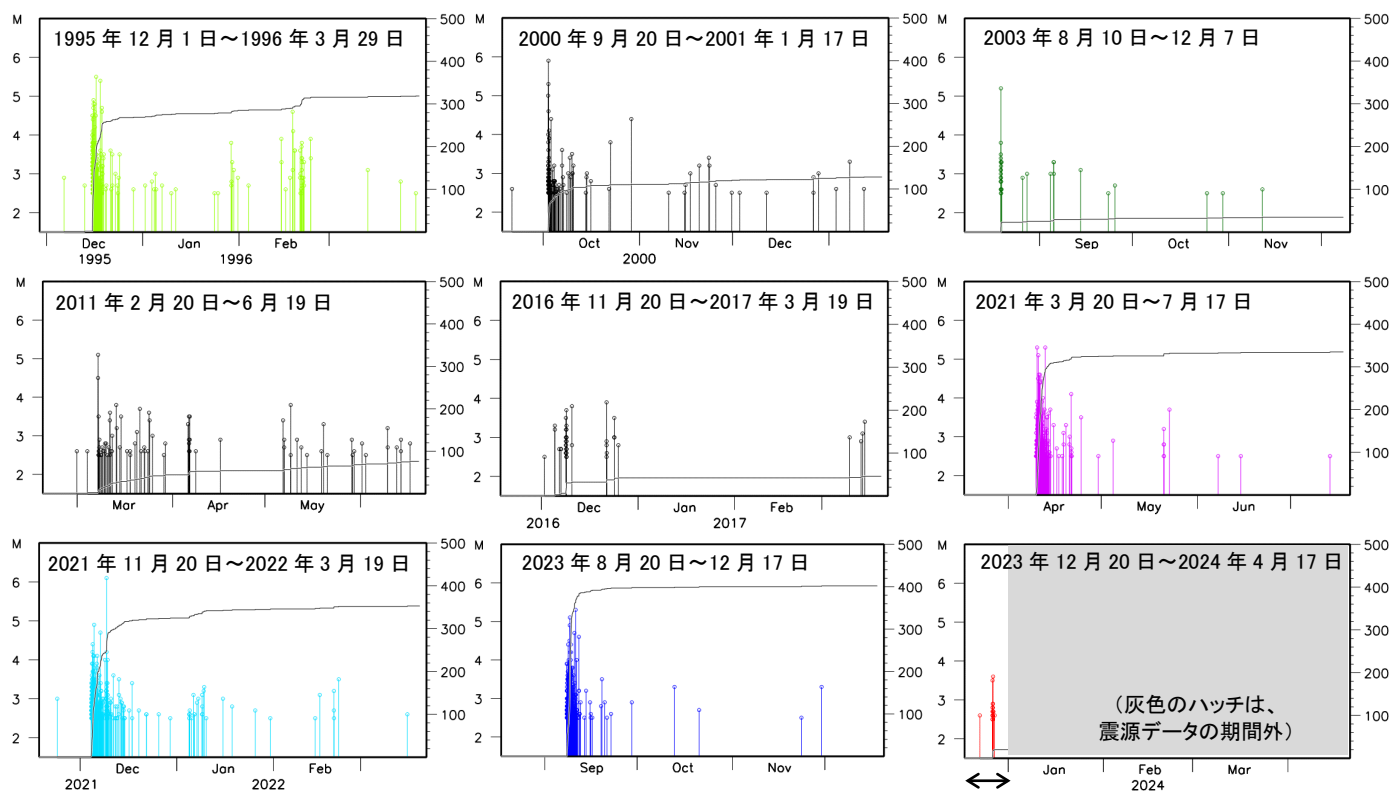
領域b内のM-T図及び回数積算図



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6

- ・ 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
- ・ 2016年11月20日～2017年3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～12月31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



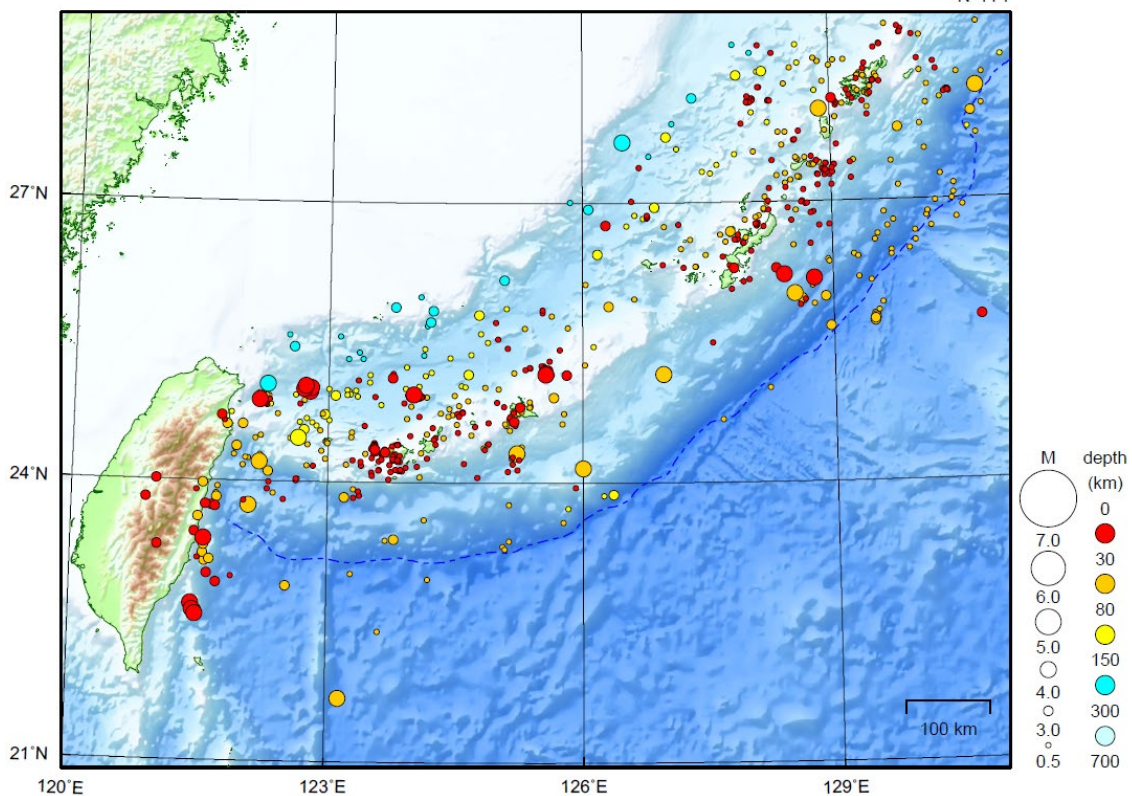
12月20日～12月31日

気象庁作成

# 沖縄地方

2023/12/01 00:00 ~ 2023/12/31 24:00

N=771



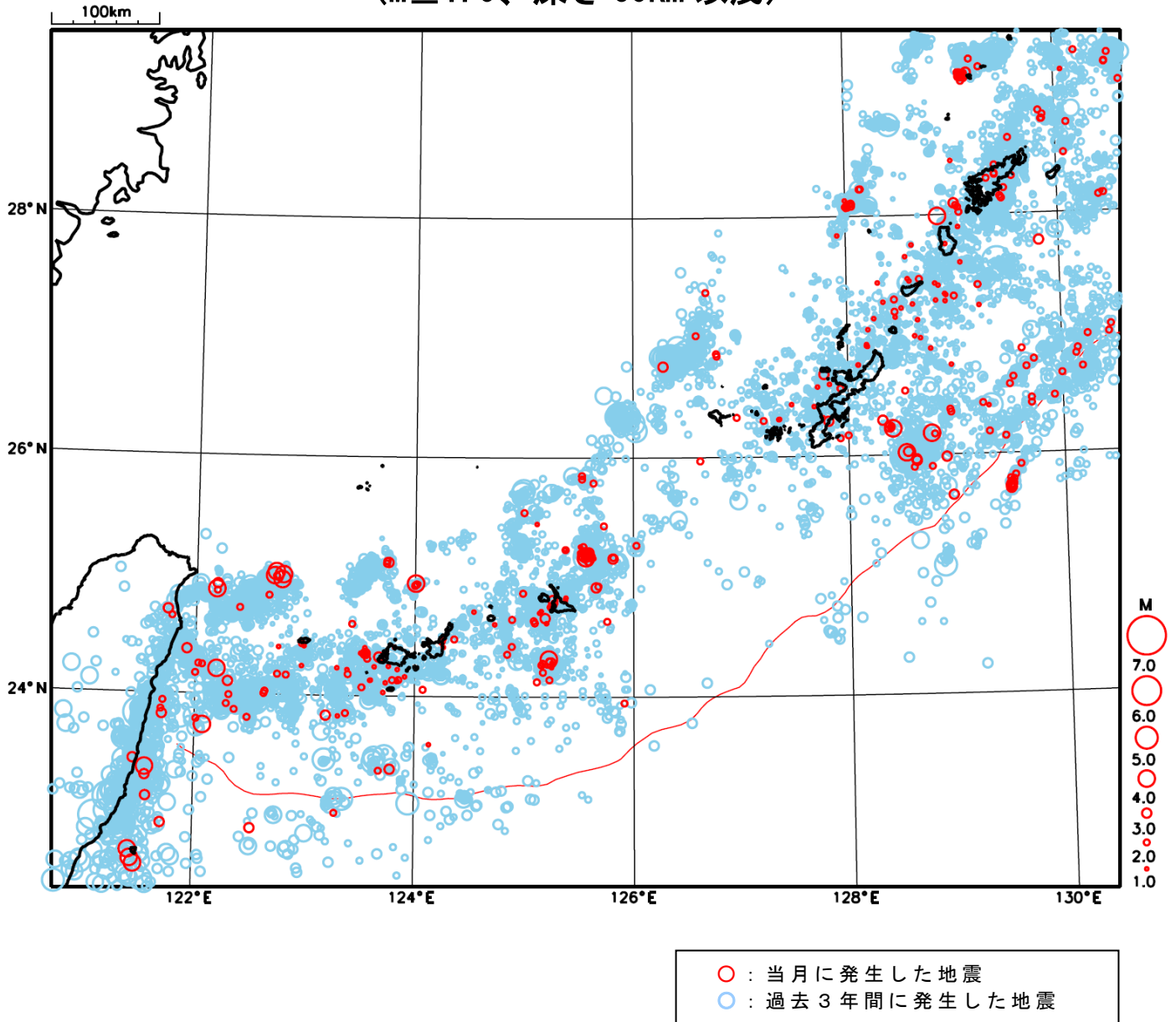
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOPO30 及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

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。]

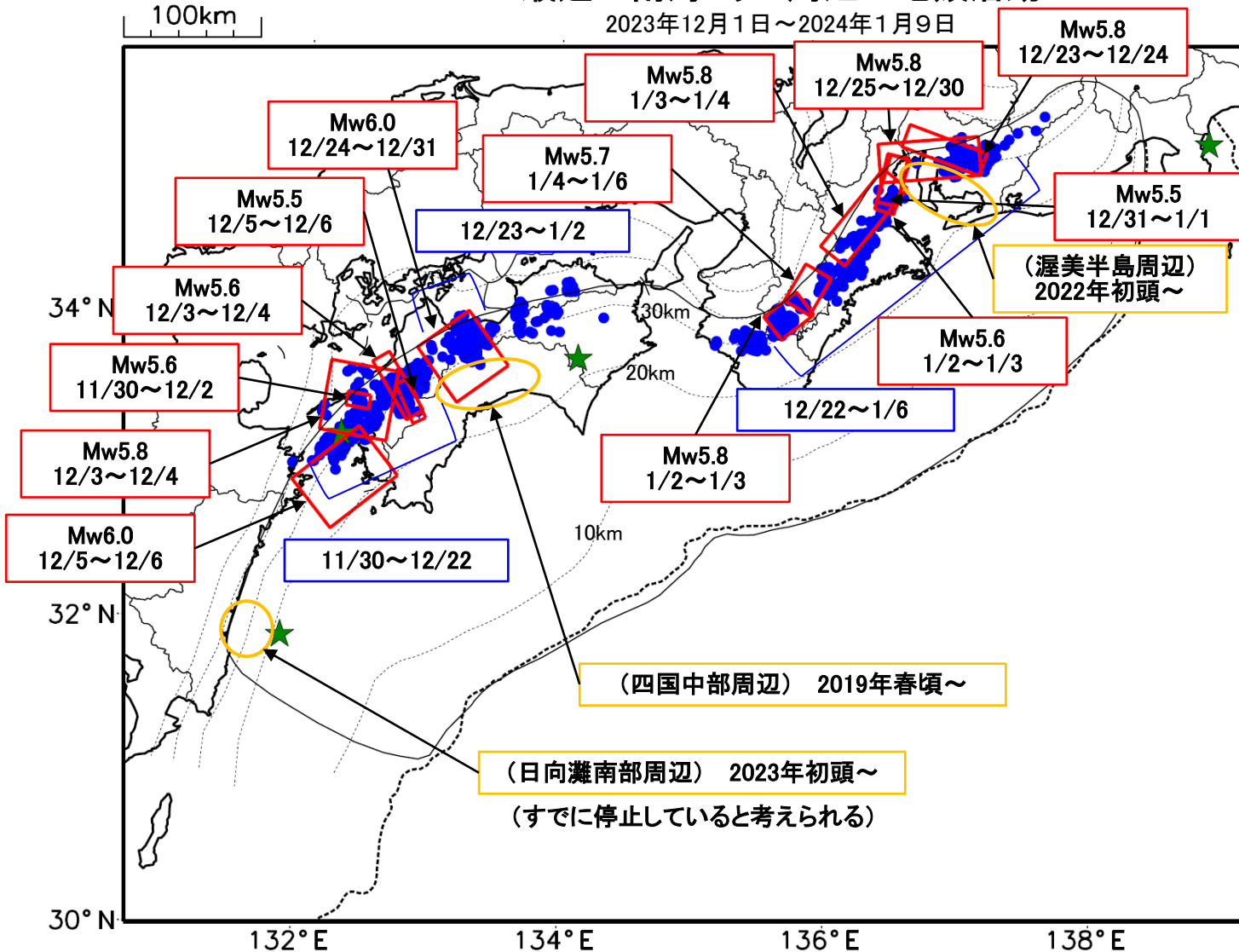
気象庁・文部科学省

# 沖縄地方における 2023 年 12 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

2023年12月1日～2024年1月9日



- 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。

※深部低周波地震(微動)及び短期的ゆっくりすべりは、11月30日以降のものを示す。

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.....【東海から紀伊半島中部】気象庁の解析結果を示す。【四国中部、四国西部】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、日向灘南部周辺】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5年12月1日～令和6年1月9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
12/1	19:01	日向灘	37	3.6	1	フィリピン海プレート内部
12/4	11:21	伊豆半島東方沖	7	3.9	3	フィリピン海プレートの地殻内
12/15	18:04	豊後水道	39	3.7	2	フィリピン海プレート内部
12/29	00:47	徳島県南部	20	3.6	1	

※震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

※太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除く。

### ○深部低周波地震（微動）活動期間

四国	紀伊半島	東海
<b>■四国東部</b> 12月2日～8日 12月16日～18日 12月23日～25日 12月27日～28日 12月30日～31日 1月4日～5日  <b>■四国中部</b> 12月4日～5日 <u>12月23日～1月2日</u> . . . (3) 1月4日  <b>■四国西部</b> <u>11月30日～12月22日</u> . . . (1) 12月24日～29日 12月31日～1月2日 1月5日 1月7日～8日	<b>■紀伊半島北部</b> 12月3日～5日 12月19日～24日 12月26日 <u>12月31日～1月6日</u> . . . (2)  <b>■紀伊半島中部</b> 12月2日～3日 12月26日～28日 <u>1月2日～5日</u> . . . (2) 1月7日～8日  <b>■紀伊半島西部</b> 12月11日～13日 12月22日～26日 12月28日～29日 12月31日～1月2日 1月4日～5日	<u>12月22日～31日</u> . . . (2) 1月5日～6日

※深部低周波地震（微動）活動は、気象庁一元化震源を用い、地域ごとの一連の活動（継続日数2日以上または活動日数1日の場合で複数個検知したもの）について、活動した場所ごとに記載している。

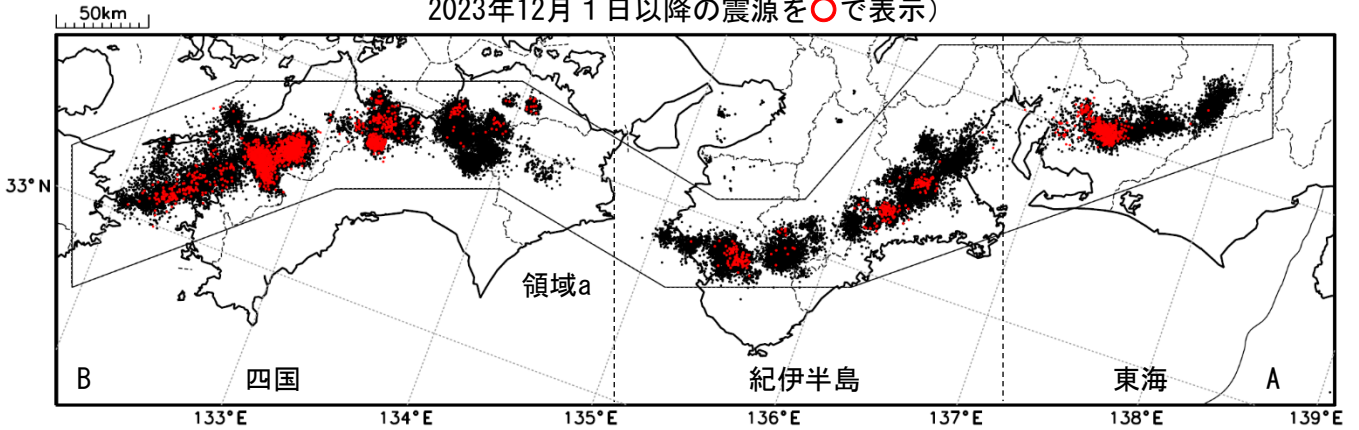
※ひずみ変化と同期して観測された深部低周波地震（微動）活動を赤字で示す。

※上の表中（1）～（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。

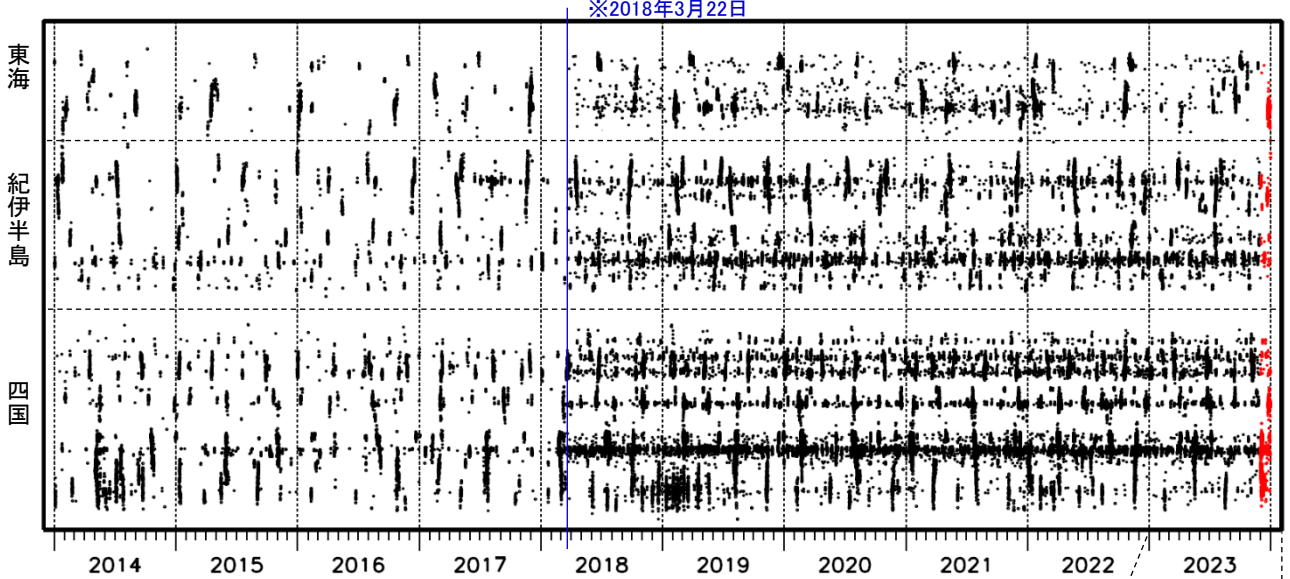
# 深部低周波地震（微動）活動（2014年1月1日～2023年12月31日）

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

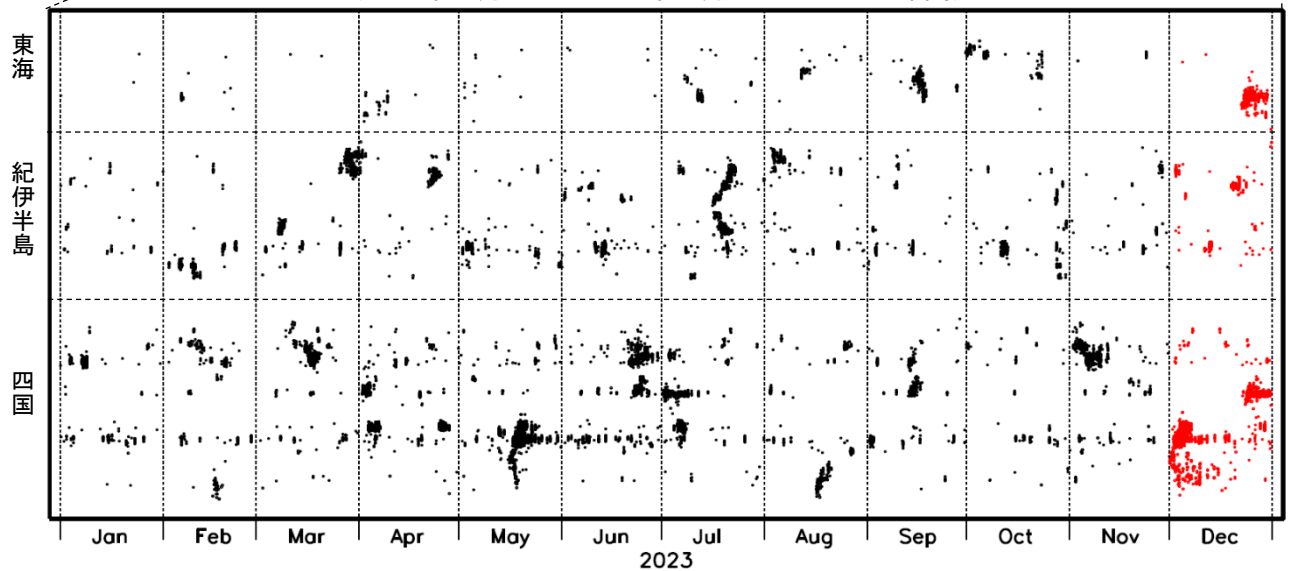
震央分布図（2014年1月1日～2023年12月31日：過去10年間  
2023年12月1日以降の震源を○で表示）



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）



（2023年1月1日～2023年12月31日：過去1年間）



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

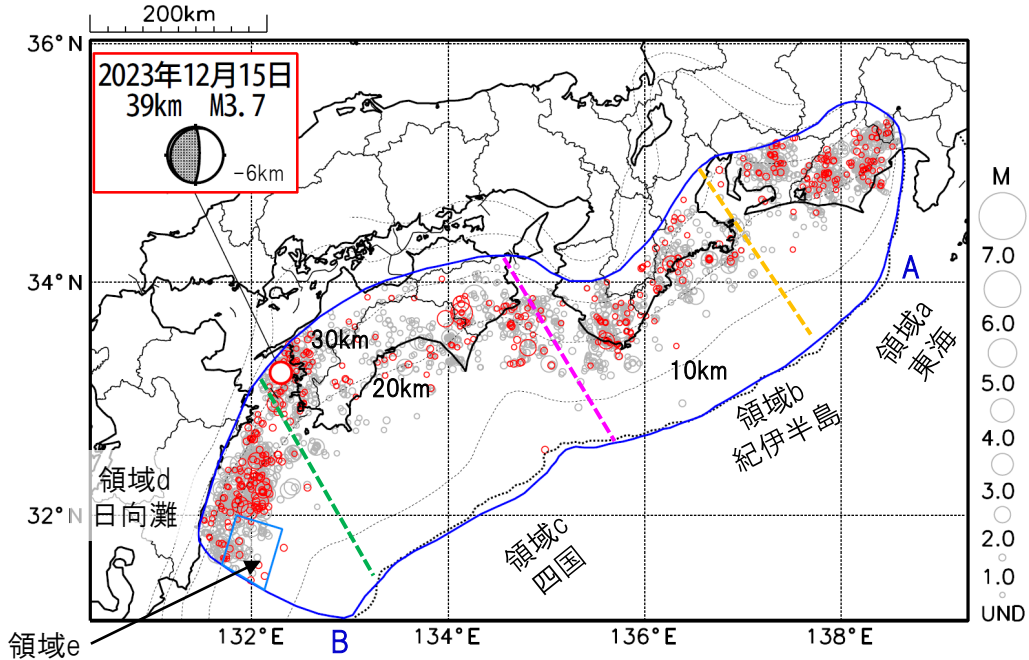
# プレート境界とその周辺の地震活動

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。

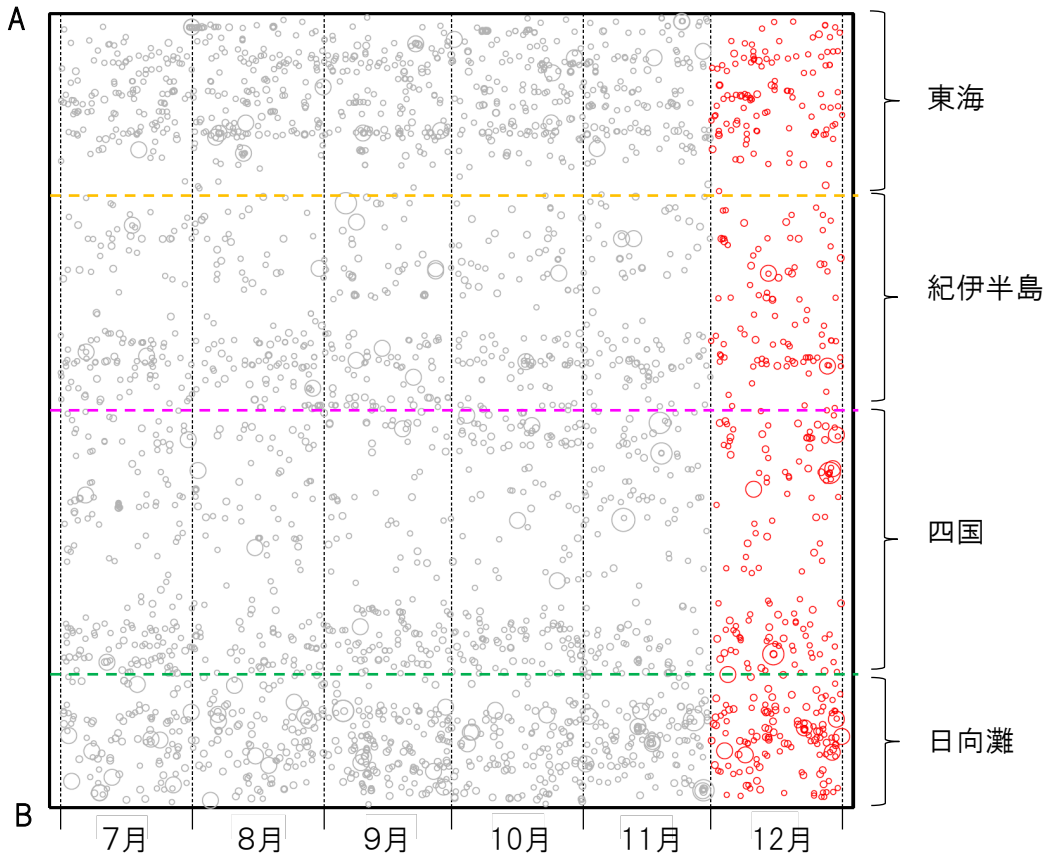
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2023年7月1日～2023年12月31日、M全て、2023年12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

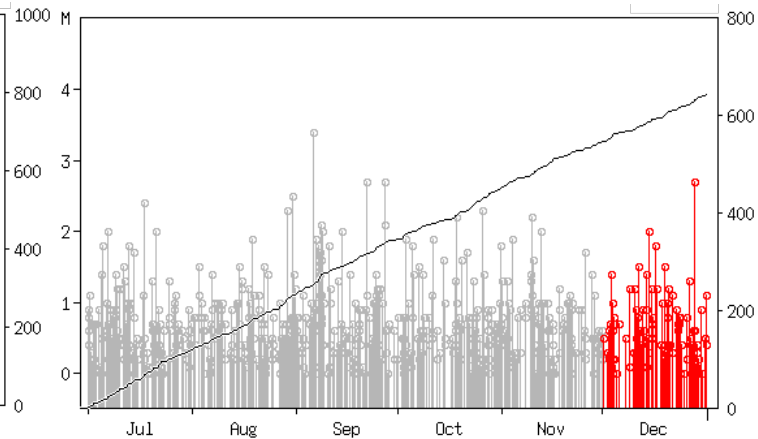
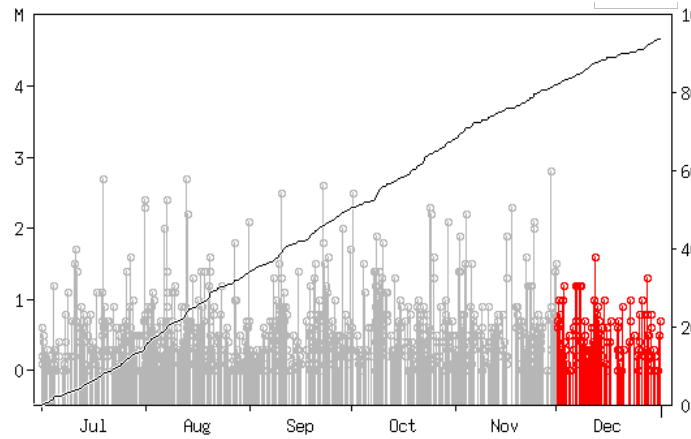
# プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±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  
(2023年7月1日～2023年12月31日、M全て、2023年12月の地震を赤く表示)

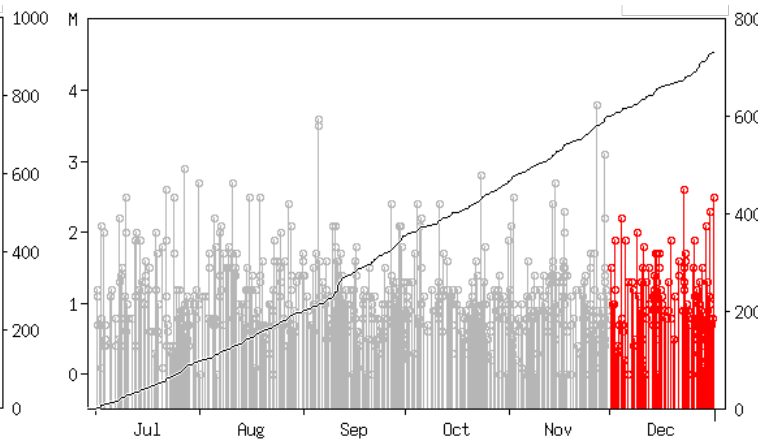
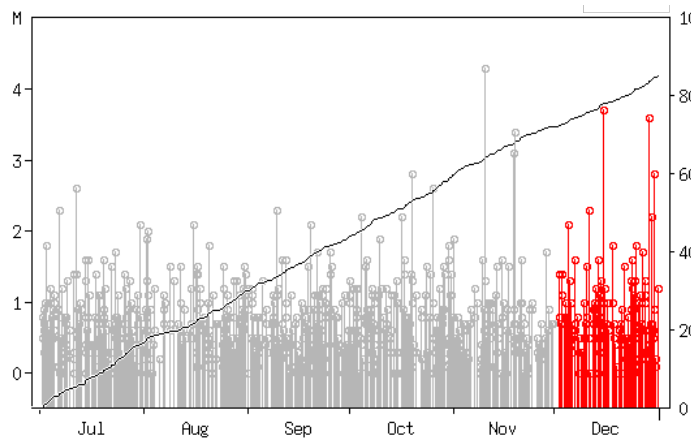
領域a内(東海)

領域b内(紀伊半島)



領域c内(四国)

領域d内(日向灘)

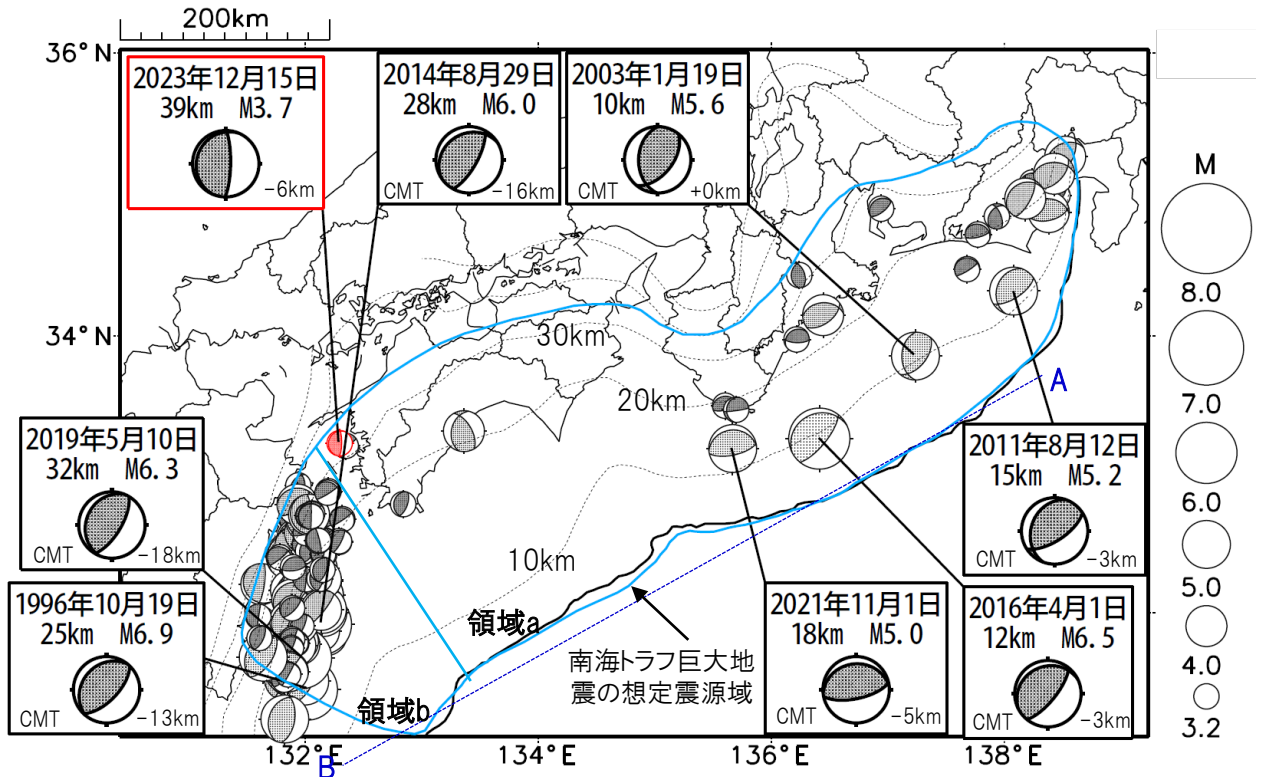


※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。



# 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～2023年12月31日、M $\geq$ 3.2、2023年12月の地震を赤く表示)



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

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

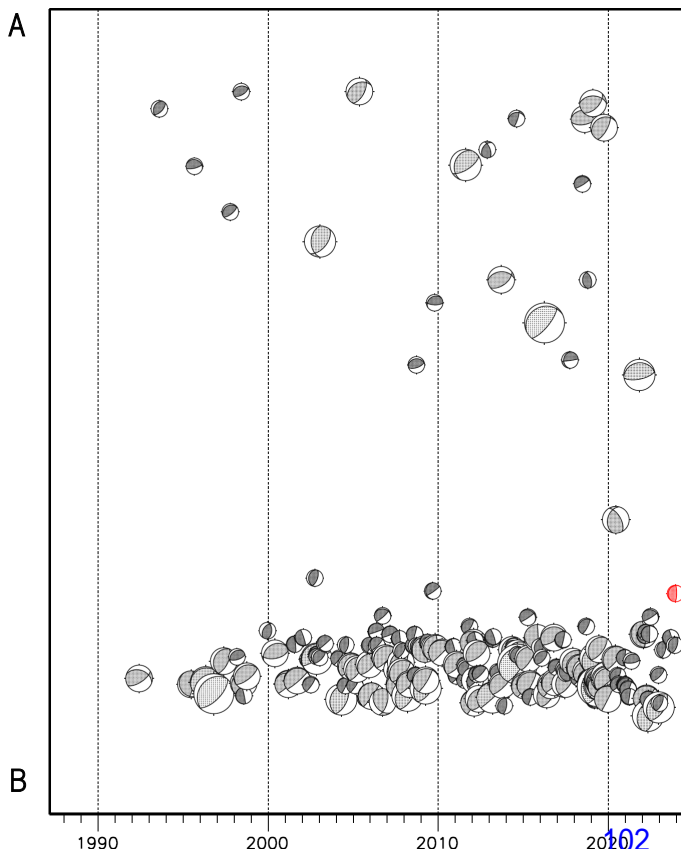
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

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

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

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

震央分布図内の時空間分布図



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。



# 2023年12月2日 フィリピン諸島、ミンダナオの地震

## (1) 概要 (注1)

2023年12月2日23時37分(日本時間、以下同じ)にフィリピン諸島、ミンダナオの深さ40kmでMw7.5の地震(Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)が発生した。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界で発生した。

気象庁はこの地震に伴い、2日23時56分に千葉県から鹿児島県にかけての太平洋沿岸、伊豆諸島、小笠原諸島及び宮古島・八重山諸島に、3日03時19分に奄美群島・トカラ列島に津波注意報を発表した(3日09時00分に解除)。この地震により、伊豆諸島の八丈島八重根で0.4mなど、宮城県から鹿児島県にかけての太平洋沿岸、沖縄県、伊豆諸島及び小笠原諸島で津波を観測した。また、海外においても、フィリピンのマウエス島で0.32mなどの津波を観測した。

また、この地震により、フィリピンで死者3人、負傷者86人などの被害が生じた(2023年12月11日現在)。

今回の地震の震源付近(図2-2の領域b)では、この地震の発生後に地震活動が活発になり、3日19時35分にはMw6.6の地震、4日04時49分にはMw6.8の地震が発生した(ともにMwはGlobal CMTによる)。気象庁はこれらの地震に対して、それぞれ3日19時58分及び4日05時15分に遠地地震に関する情報(日本沿岸で若干の海面変動あり)を発表した。

12月2日のフィリピン諸島、ミンダナオの地震に伴い発表した津波注意報を図1に、12月2日から4日にかけて気象庁が発表した主な情報及び報道発表を表1に示す。

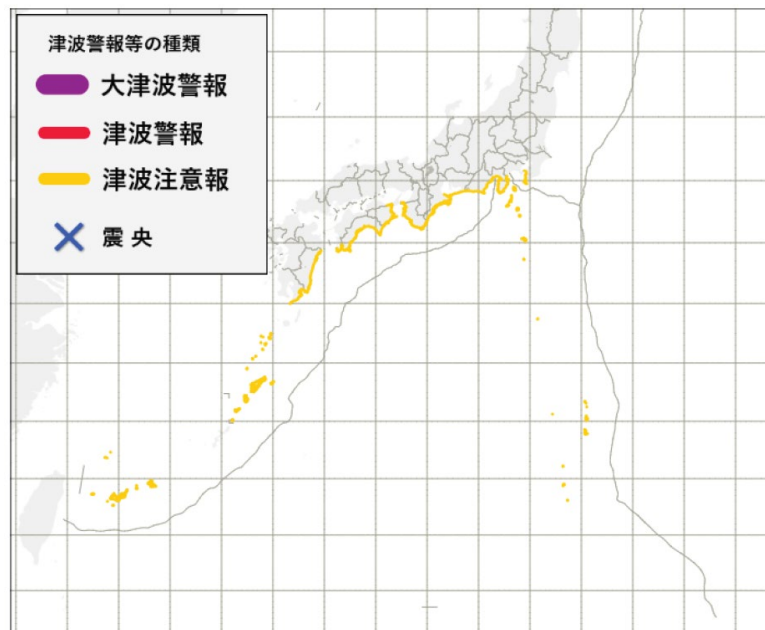


図1 12月2日のフィリピン諸島、ミンダナオの地震に対して発表した津波注意報

(注1) 震源要素は、米国地質調査所(USGS)による(2024年1月9日現在)。ただし、発震機構及びMwは、今回の地震は気象庁、その他の地震はGlobal CMTによる。海外の津波の高さは米国海洋大気庁(NOAA)による(2024年1月9日現在)。地震の被害は、OCHA(UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs:国連人道問題調整事務所、2023年12月11日現在)による。

表1 気象庁が発表した主な情報及び報道発表（2023年12月2日～4日）

月 日	時刻	情報発表、報道発表等の状況	備考（主な内容等）
12月2日	23時37分	地震発生	フィリピン諸島、ミンダナオ、Mw7.5
	23時56分	津波注意報	千葉県内房、伊豆諸島、小笠原諸島、静岡県、愛知県外海、三重県南部、和歌山県、徳島県、高知県、宮崎県、鹿児島県東部、宮古島・八重山地方に津波注意報を発表
		津波予報（若干の海面変動）	
		津波情報（各地の満潮時刻・津波到達予想時刻に関する情報）	
23時58分	地震情報（遠地地震に関する情報）	地震の概要	
12月3日	00時15分	地震情報（遠地地震に関する情報）	太平洋で津波発生の可能性あり
	02時00分	報道発表	令和5年12月2日23時37分頃のフィリピン付近の地震について
	02時03分	地震情報（遠地地震に関する情報）	海外での津波の観測状況
	03時19分	津波注意報の切り替え	奄美群島・トカラ列島に津波注意報を発表
		津波予報（若干の海面変動）	
	03時20分	津波情報（各地の満潮時刻・津波到達予想時刻に関する情報）	
	03時22分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日03時20分現在の値]
	03時52分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日03時50分現在の値]
	04時13分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日04時11分現在の値]
	04時30分	報道発表	令和5年12月2日23時37分頃のフィリピン付近の地震について（第2報）
	04時36分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日04時32分現在の値]
	05時17分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日05時14分現在の値]
	05時40分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日05時39分現在の値]
	05時53分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日05時51分現在の値]
	07時00分	津波注意報の一部解除	宮古島・八重山地方の津波注意報を解除
		津波情報（各地の満潮時刻・津波到達予想時刻に関する情報）	
	07時30分	報道発表	令和5年12月2日23時37分頃のフィリピン付近の地震について（第3報）
	09時00分	津波注意報の解除	
	09時01分	津波情報（津波観測に関する情報）	[3日08時59分現在の値]
	09時20分	報道発表	令和5年12月2日23時37分頃のフィリピン付近の地震について（第4報）
19時35分	地震発生	フィリピン諸島、ミンダナオ、Mw6.6	
19時58分	地震情報（遠地地震に関する情報）	地震の概要、日本沿岸で若干の海面変動あり	
20時08分	津波予報（若干の海面変動）		
12月4日	04時49分	地震発生	フィリピン諸島、ミンダナオ、Mw6.8
	05時15分	地震情報（遠地地震に関する情報）	地震の概要、日本沿岸で若干の海面変動あり
	05時25分	津波予報（若干の海面変動）	

## (2) 地震活動

### ア. 最近の地震活動 (注2)

2023年12月2日23時37分(日本時間、以下同じ)にフィリピン諸島、ミンダナオの深さ40kmでMw7.5の地震(Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)が発生した。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界で発生した。また、今回の地震の震央付近(図2-4の領域c)では、この地震の発生後に地震活動が活発になり、3日19時35分にはMw6.6の地震、4日04時49分にはMw6.8の地震が発生した(ともにMwはGlobal CMTによる)。

1980年以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(図2-2の領域b)ではM7.0以上の地震が時々発生している。2012年8月31日にはMw7.6の地震が発生し、この地震により、日本国内では、八丈島八重根で0.5mなど、宮城県から九州地方にかけての太平洋沿岸、沖縄県、伊豆諸島及び小笠原諸島で、海外ではフィリピンのダバオで0.09mなどの津波を観測した。

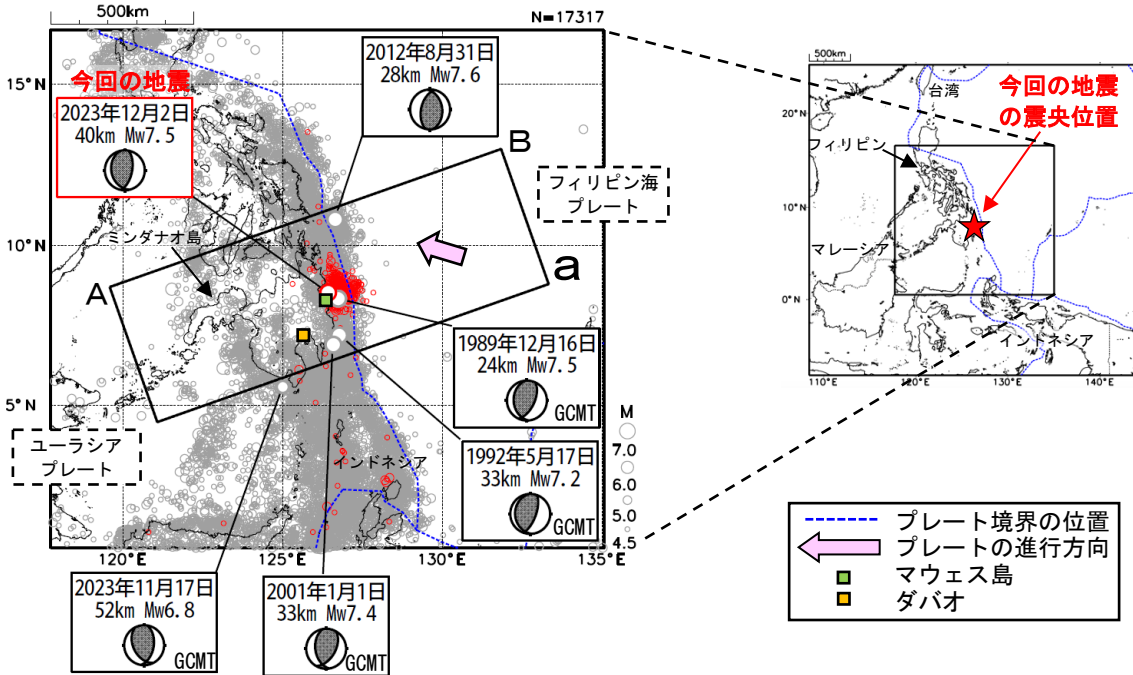


図2-1 震央分布図(1980年1月1日~2023年12月31日、深さ0~700km、M<sub>w</sub>≥4.5)  
2023年12月の地震を赤色で表示

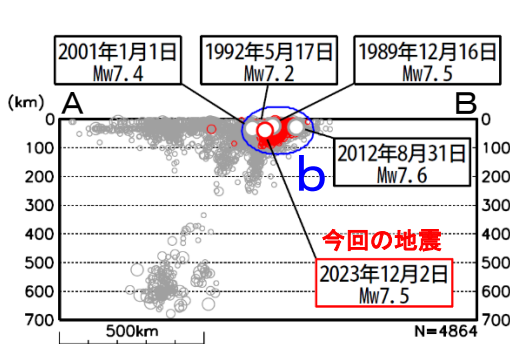


図2-2 図2-1の領域a内の断面図(A-B投影)

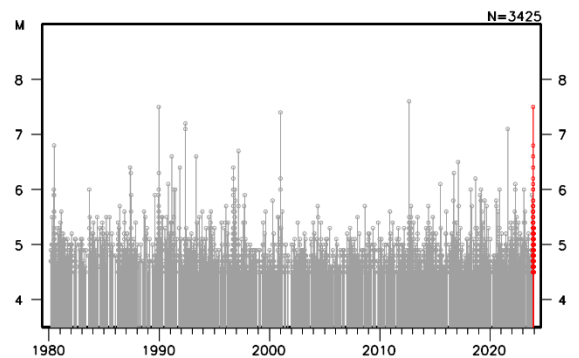


図2-3 図2-2の領域b内のM-T図

(注2) 震源要素は、米国地質調査所(USGS)による(2024年1月9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、今回の地震及び2012年8月21日の地震は気象庁、その他の地震はGlobal CMTによる。海外の津波の高さは米国海洋大気庁(NOAA)による(2024年1月9日現在)。プレート境界の位置はBird(2003)<sup>\*1</sup>より引用。

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

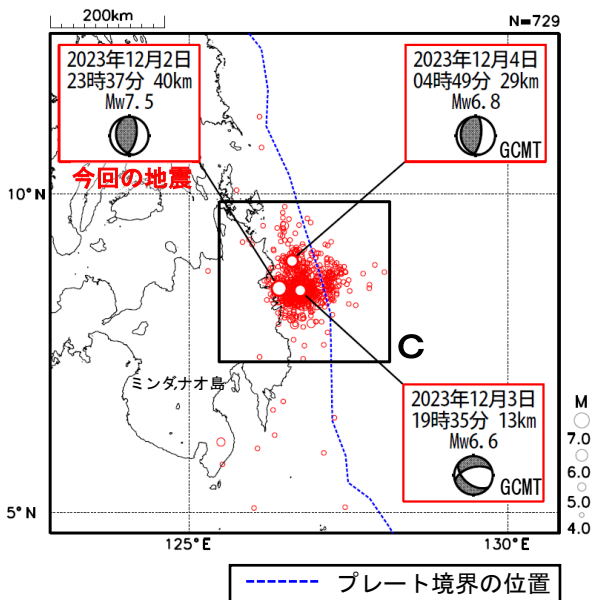


図2-4 震央分布図 (2023年12月1日~31日、深さ0~150km、 $M \geq 4.0$ )  
2023年12月の地震を赤色で表示

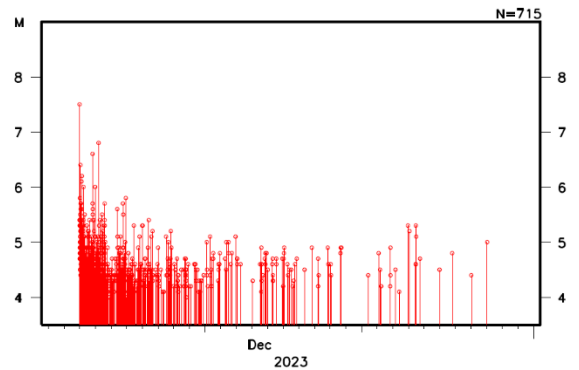


図2-5 図2-4の領域c内のM-T図

### イ. 発震機構 (注3)

今回の地震の震央周辺 (領域d) の発震機構の分布をみると、概ね東西方向に圧力軸を持つ逆断層型の地震が多く発生している (図2-6)。今回の地震の発震機構は、これまでの地震の傾向と調和的である。

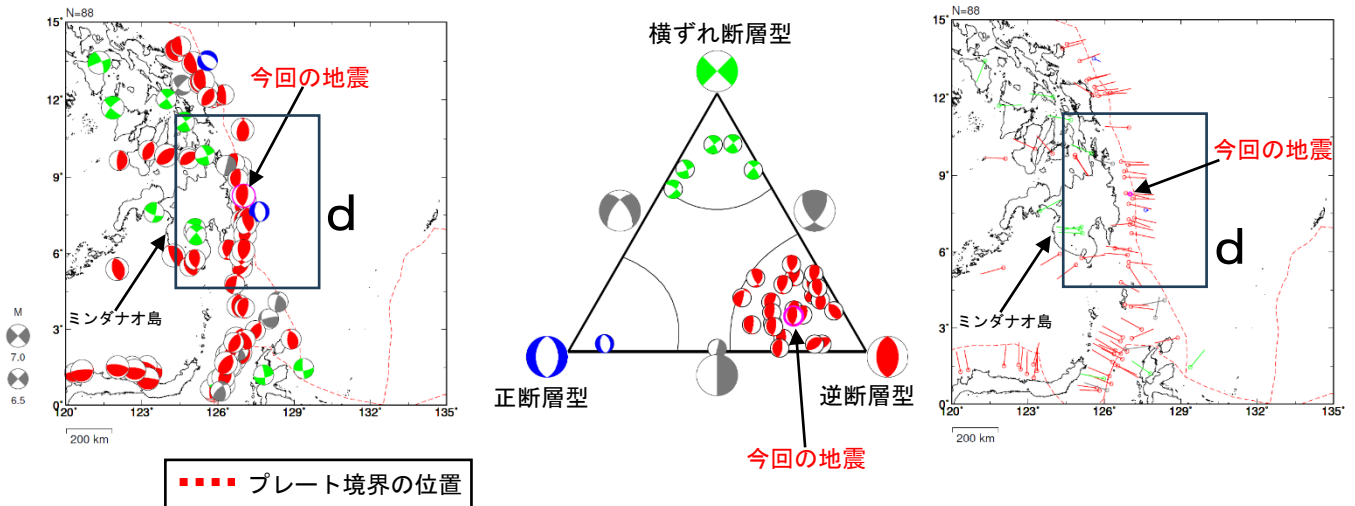


図2-6 発震機構分布図 (左)、領域b内の発震機構の型の分布 (中) 及び発震機構の圧力軸の向きの分布 (右) (1980年1月1日~2023年12月31日、深さ0~100km)

正断層型の地震を青色、逆断層型の地震を赤色、横ずれ断層型の地震を緑色で表示 (Frohlich (2001)による分類)。

(注3) 震源要素及び発震機構は、今回の地震は気象庁、その他の地震はGlobal CMTによる。震源の位置はセントロイドの位置。プレート境界の位置はBird (2003) \*1より引用。

\*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.

ウ. 過去に発生した主な地震 (注4)

1904年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域e）では、M7.0以上の地震がしばしば発生している。1976年8月17日にはM8.0の地震が発生し、死者8,000人などの被害が生じた。

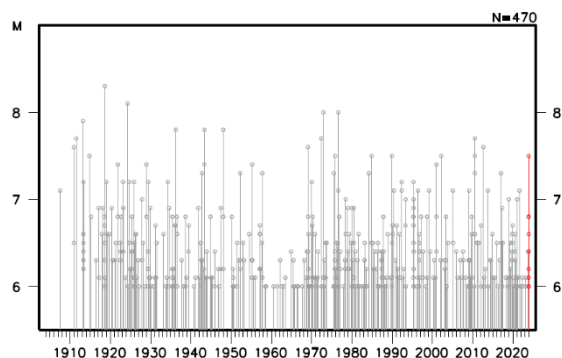
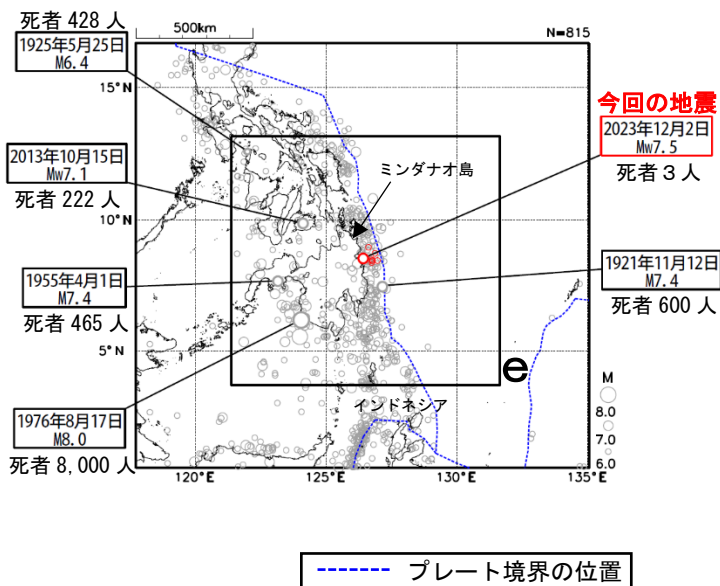


図2-7 震央分布図（1904年1月1日～2023年12月31日、深さ0～700km、M≥6.0）  
2023年12月の地震を赤色で表示  
領域e内で死者100人以上の地震に吹き出しを付加

図2-8 図2-7の領域e内のM-T図

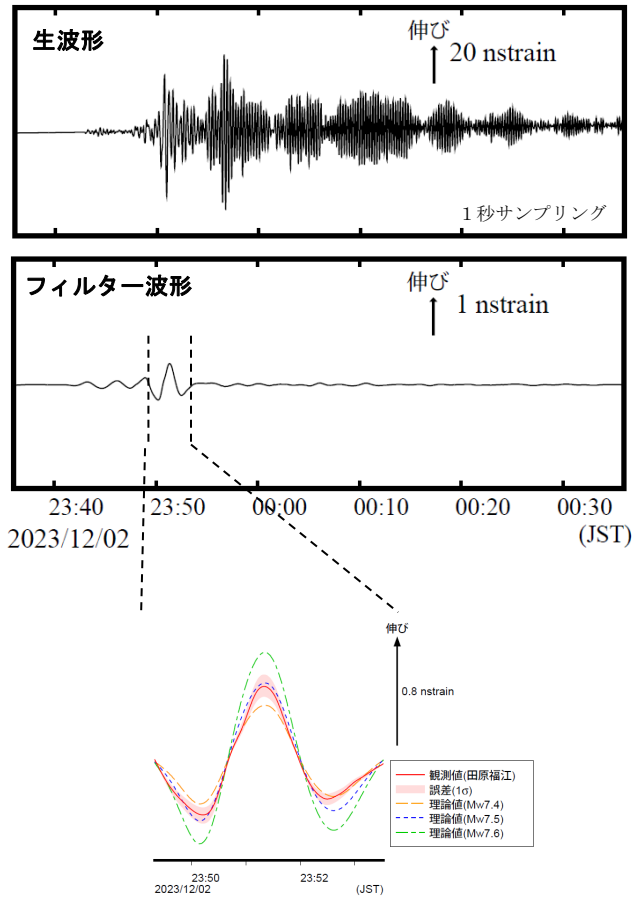
(注4) 震源要素は、2019年まではISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue Version 10 (1904-2019)、2020年以降は米国地質調査所 (USGS) による (2024年1月9日現在)。ただし、吹き出しのある地震のMwは、今回の地震及び2013年10月15日の地震は気象庁による。被害は、今回の地震はOCHA (UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: 国連人道問題調整事務所、2023年12月11日現在)、その他の地震は宇津及び国際地震工学センターの「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。

\*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.



# 2023年12月02日23時37分のフィリピン諸島、ミンダナオの地震 — 体積ひずみ計の記録から推定される Mw —

田原福江観測点で観測された体積ひずみ波形

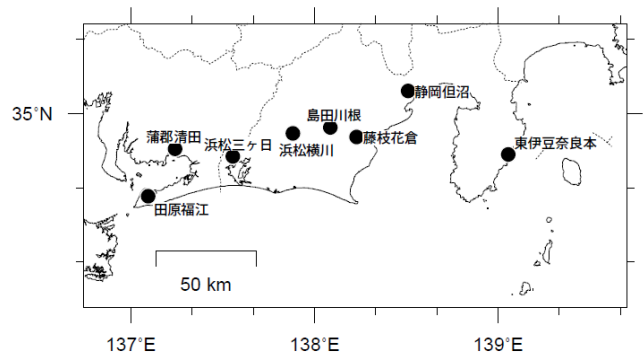


気象庁が東海地域に設置している埋込式体積ひずみ計で観測された今回の地震の波形と理論波形の振幅比較により、地震のモーメントマグニチュード (Mw) の推定を行った。

理論体積ひずみは気象庁の CMT 解を用い、一次元地球構造モデル PREM の固有モード周期 45 秒～3300 秒の重ね合わせにより計算した。その際に、スカラーモーメント量を Mw7.3 相当から 7.7 相当まで 0.1 刻みで変化させて、それぞれについて観測波形と比較した。

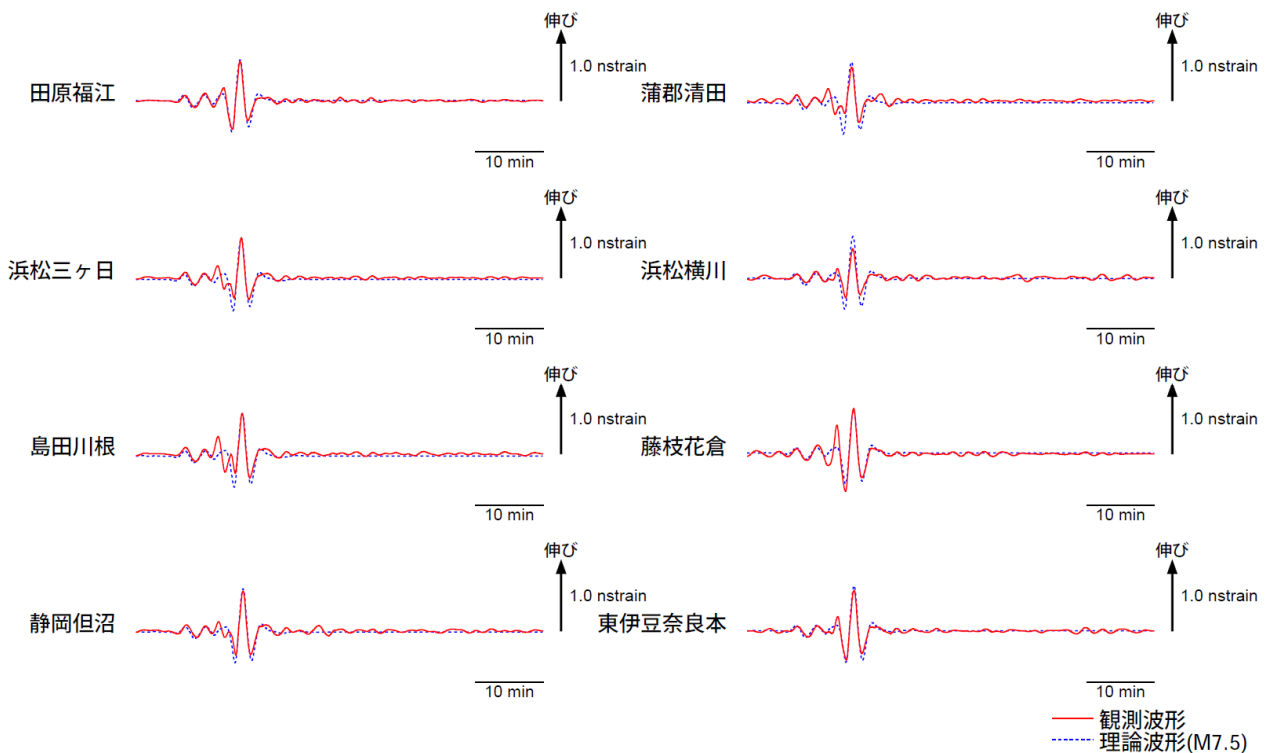
体積ひずみ計の観測波形と理論波形が最もよく整合するのは、Mw7.5 相当の場合であった。

体積ひずみ計の配置図



田原福江観測点の観測波形と理論波形の振幅比較 (上図)  
データには周期 120-333 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。網掛けは誤差 (1σ) の範囲を示す。

理論波形と体積ひずみ観測点 8 ヶ所の観測波形との比較 (下図)  
データには周期 120-333 秒のバンドパスフィルタを時間軸の正逆両方向にかけている。



気象庁作成

(3) 津波

ア. 2023年12月02日23時37分 フィリピン諸島、ミンダナオの地震 (Mw7.5)

この地震により、伊豆諸島の八丈島八重根で最大0.4mの津波を観測したほか、宮城県から沖縄県にかけて津波を観測した。

表3-1 津波観測値

都道府県	観測点名	所属	第一波	最大波	
			到達時刻	発現時刻	高さ (cm)
宮城県	石巻市鮎川	気象庁	03日 -:-	03日 08:27	6
千葉県	館山市布良	気象庁	03日 04:-	03日 06:10	12
東京都	伊豆大島岡田	気象庁	03日 04:-	03日 05:05	7
	三宅島坪田	気象庁	03日 04:-	03日 09:16	11
	神津島神津島港	海上保安庁	03日 03:-	03日 06:29	17
	三宅島阿古	海上保安庁	03日 03:-	03日 04:59	14
	八丈島神湊	海上保安庁	03日 03:53	03日 04:19	19
	八丈島八重根*1	気象庁	03日 03:-	03日 04:27	0.4m
	父島二見	気象庁	03日 03:-	03日 04:06	9
神奈川県	三浦市油壺	国土地理院	03日 04:57	03日 07:00	9
	小田原	気象庁	03日 04:-	03日 06:15	3
	三浦市三崎漁港*1	気象庁	03日 04:39	03日 06:41	0.1m
静岡県	南伊豆町手石港	気象庁	03日 03:-	03日 06:03	16
	沼津市内浦	気象庁	03日 04:-	03日 08:21	6
	御前崎	気象庁	03日 04:08	03日 05:44	8
	舞阪	気象庁	03日 03:55	03日 05:44	3
	下田港	港湾局	03日 04:-	03日 05:40	7
	西伊豆町田子	国土地理院	03日 03:-	03日 06:15	8
	焼津	国土地理院	03日 03:52	03日 06:14	9
愛知県	田原市赤羽根	気象庁	03日 03:56	03日 10:21	9
三重県	鳥羽	気象庁	03日 04:-	03日 06:00	5
	尾鷲	気象庁	03日 03:40	03日 04:39	8
	熊野市遊木	気象庁	03日 03:31	03日 04:55	8
大阪府	岬町淡輪	気象庁	03日 03:24	03日 06:44	4
和歌山県	那智勝浦町浦神	気象庁	03日 03:31	03日 03:37	6
	串本町袋港	気象庁	03日 03:-	03日 04:08	17
	御坊市祓井戸	気象庁	03日 03:59	03日 04:16	15
徳島県	小松島	気象庁	03日 -:-	03日 08:34	7
	徳島由岐	気象庁	03日 03:41	03日 05:36	12
高知県	室戸市室戸岬	気象庁	03日 03:34	03日 03:42	10
	土佐清水	気象庁	03日 03:31	03日 03:53	16
	中土佐町久礼港	国土地理院	03日 03:46	03日 05:29	12
鹿児島県	南大隅町大泊	海上保安庁	03日 03:-	03日 07:22	16

	種子島熊野	気象庁	03日 -:-	03日 04:47	16
	種子島西之表	海上保安庁	03日 03:-	03日 07:20	11
	奄美市小湊	気象庁	03日 02:36	03日 03:12	19
沖縄県	那覇	気象庁	03日 02:20	03日 04:11	8
	南城市安座真	国土地理院	03日 02:-	03日 02:44	5
	南大東漁港	気象庁	03日 02:-	03日 06:53	4
	宮古島平良	港湾局	03日 02:-	03日 03:07	6

- は値が決定できないことを示す。  
 ※観測値は後日の精査により変更される場合がある。  
 ※所属機関の観測波形データをもとに気象庁が検出した値。  
 \*1 は巨大津波観測計により観測されたことを示す（観測単位は0.1m）。

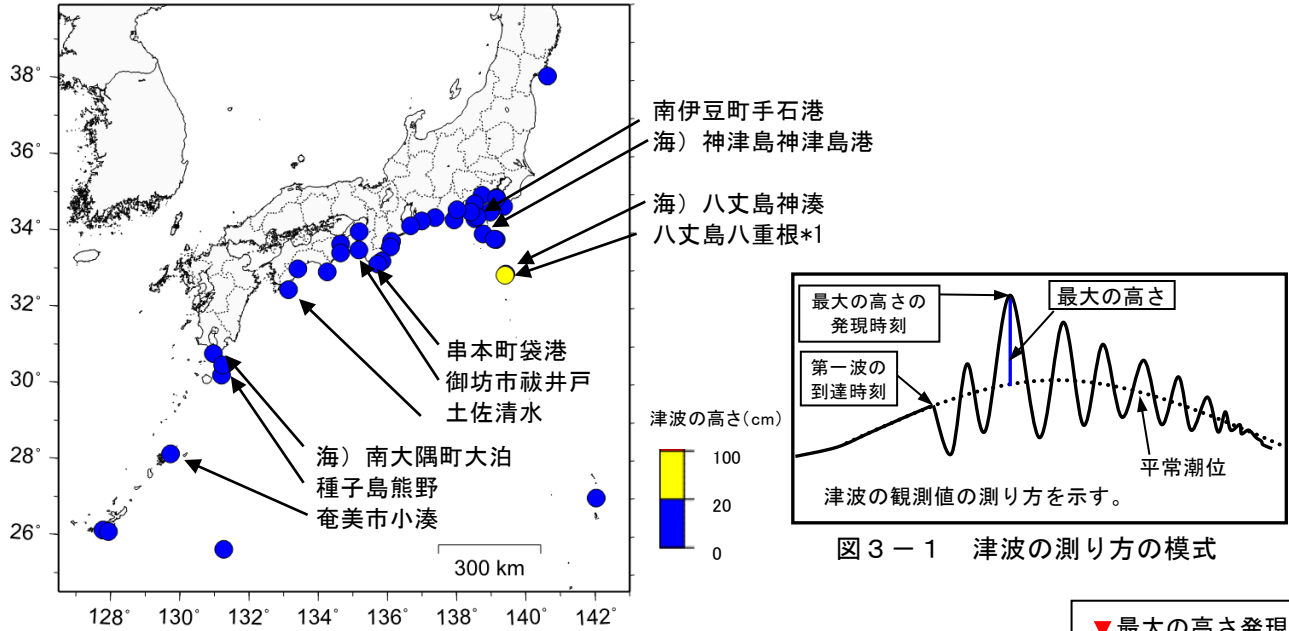


図3-2 津波を観測した地点  
 ※ 海) は海上保安庁の所属であることを表す。

▼ 最大の高さ発現時刻  
 | 初動の発現時刻

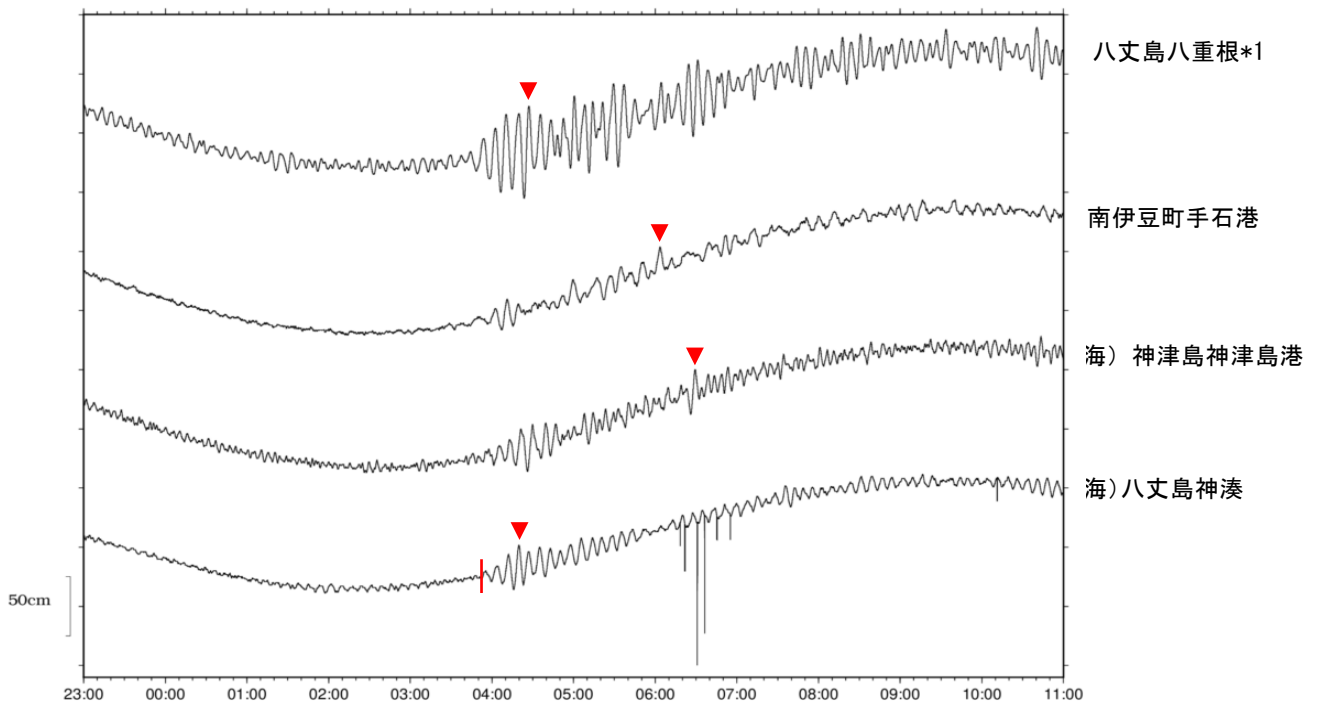


図3-3-1 主な津波波形（2023年12月2日23時から3日11時まで）  
 ※ 海) は海上保安庁の所属であることを表す。

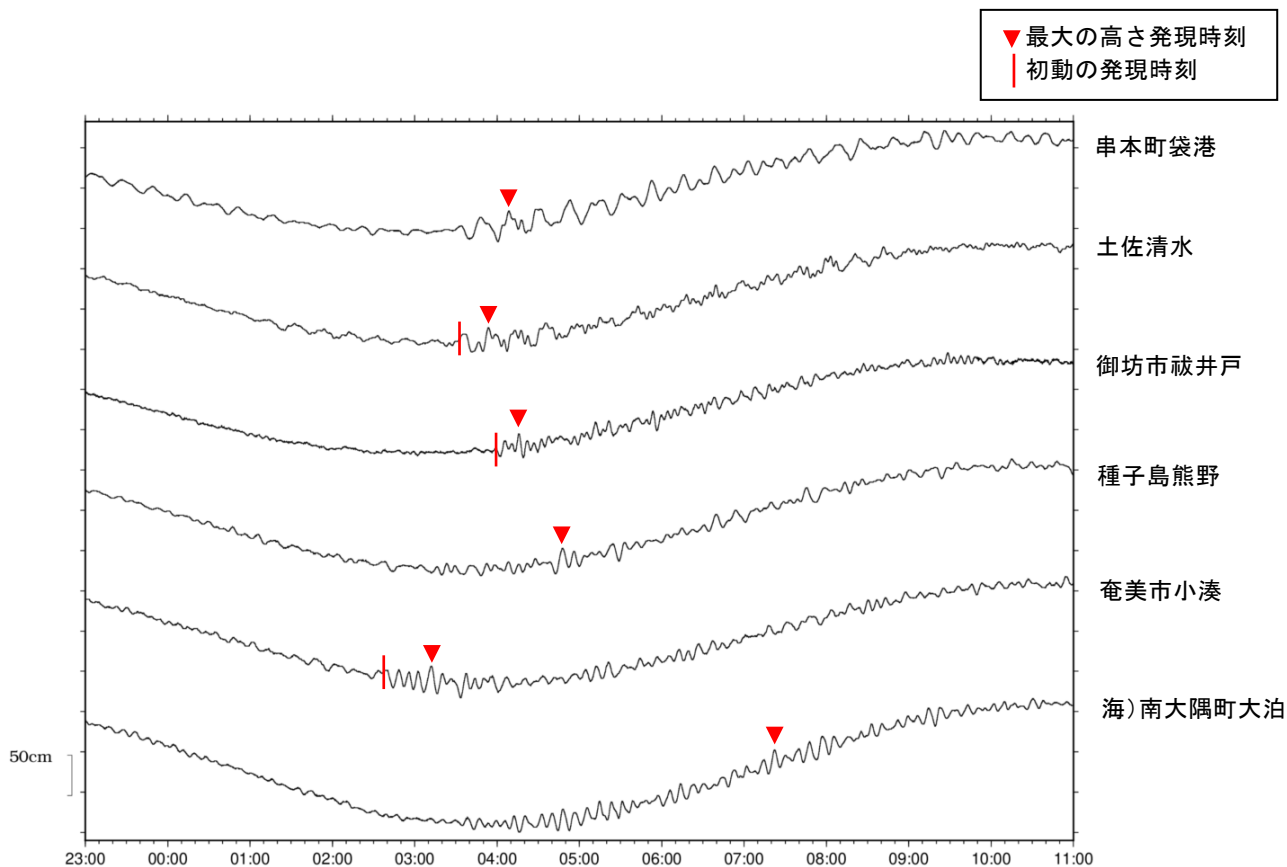


図 3-3-2 主な津波波形（2023 年 12 月 2 日 23 時から 3 日 11 時まで）  
 ※ 海) は海上保安庁の所属であることを表す。

# 2023年12月19日 中国、チンハイ省の地震

## (1) 概要及び最近の地震活動 (注1)

2023年12月19日00時59分(日本時間、以下同じ)に中国、チンハイ省の深さ10kmでMw6.1の地震(Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)が発生した。この地震は、ユーラシアプレート内で発生した。この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の地震により、死者151人などの被害が生じた(2024年1月8日現在)。

今回の地震の震央周辺は、インド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートに衝突している地域で、大きな被害を伴う地震が度々発生している地域である。1980年以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)ではM6.0以上の地震が時々発生している。また、今回の地震の震央から南に約500km離れたところでは、2008年5月12日にはMw7.9の地震(MwはGlobal CMTによる)が発生し、死者69,195人などの被害が生じた。

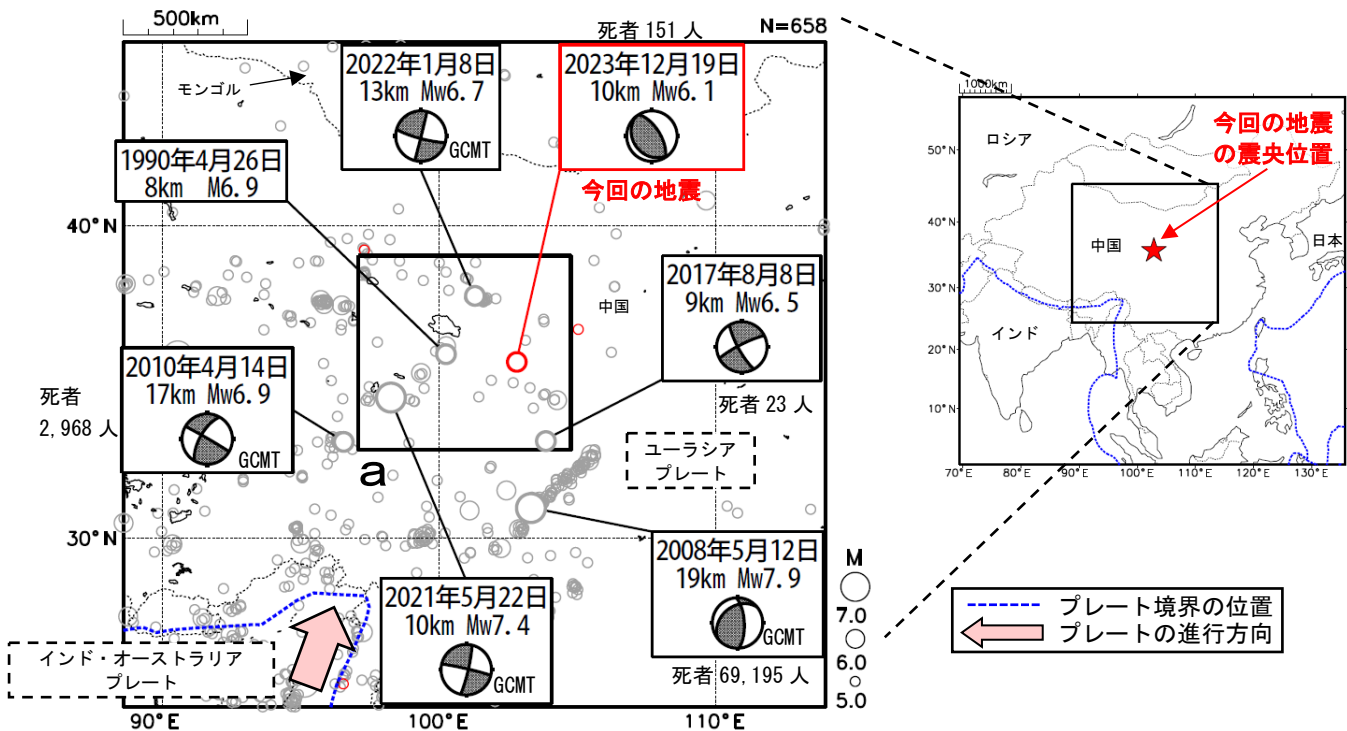


図1-1 震央分布図(1980年1月1日~2023年12月31日、深さ0~100km、M<sub>w</sub>≥5.0)  
2023年12月の地震を赤色で表示

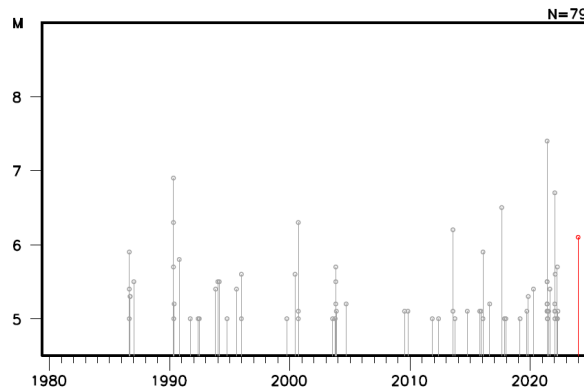


図1-2 図1-1の領域a内のM-T図

(注1) 震源要素は、米国地質調査所(USGS)による(2024年1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1月8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。

\*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.



(2) 発震機構 (注2)

今回の地震の震央周辺 (領域b) の発震機構の分布をみると、概ね北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型又は横ずれ断層型の地震が多く発生している (図2)。今回の地震の発震機構 (気象庁によるCMT解) は、北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、これまでの地震の傾向と調和的である。

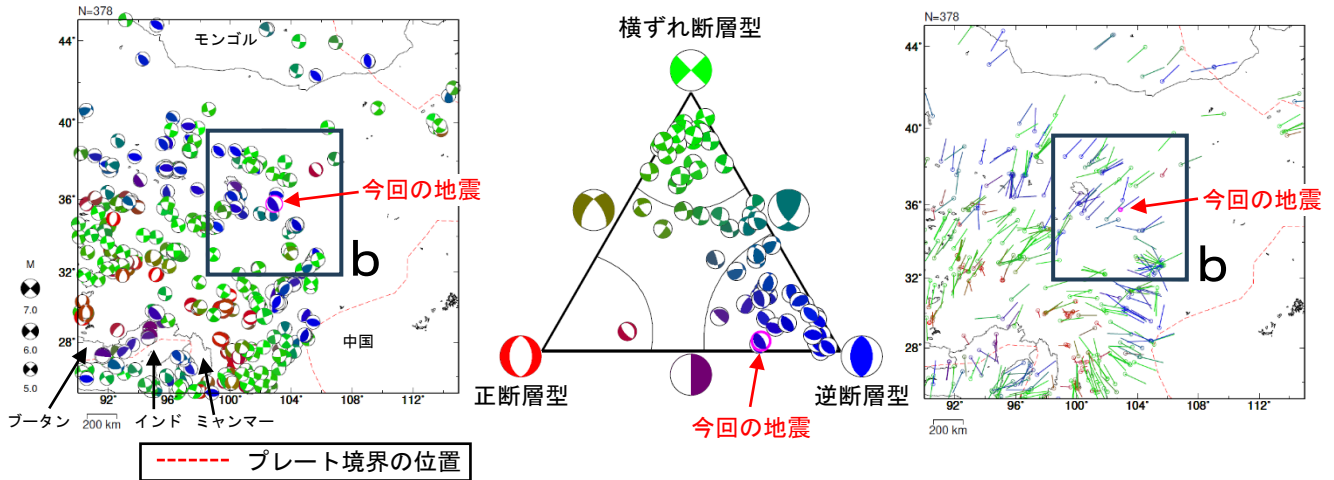


図2 発震機構分布図 (左)、領域b内の発震機構の型の分布 (中) 及び発震機構の圧力軸の向きの分布 (右) (1980年1月1日~2023年12月31日、深さ0~100km、M≥5.0) 逆断層型の地震を青色、正断層型の地震を赤色、横ずれ断層型の地震を緑色で表示 (Frohlich (2001)による分類)。

(3) 過去に発生した主な地震 (注3)

1904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おり、大きな被害を伴っている。1920年12月16日にはM7.9の地震が発生し、死者235,502人などの被害が生じた。今回の地震の震央から南に約500km離れたところでは、2008年5月12日にMw7.9の地震が発生し、死者69,195人などの被害が生じた。

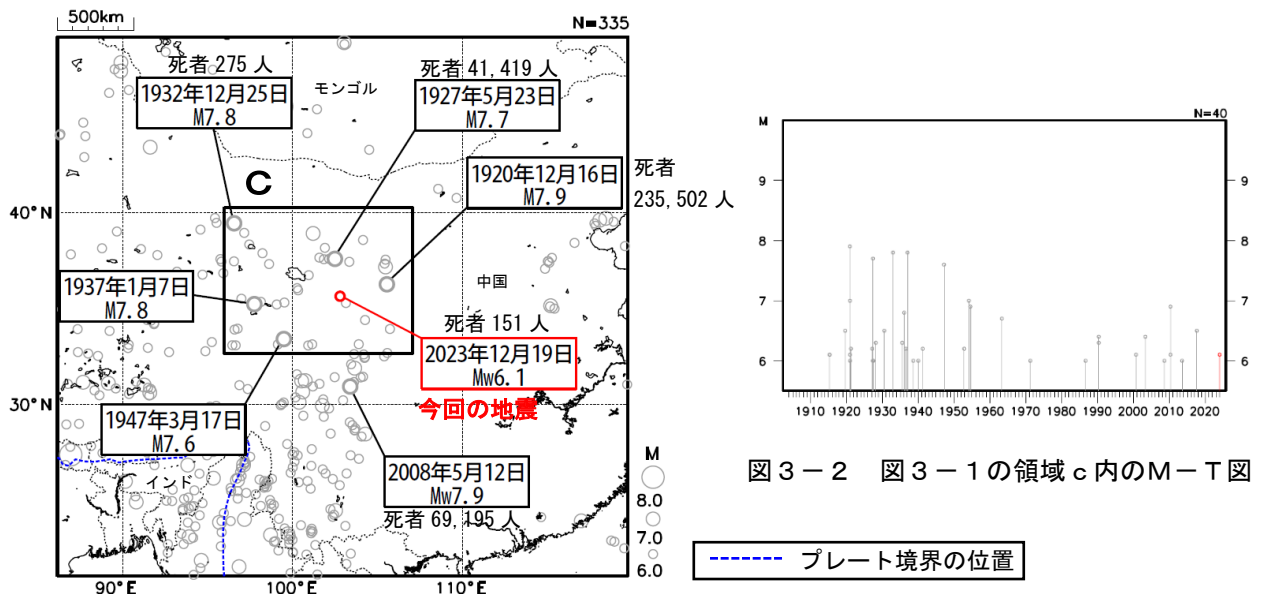


図3-1 震央分布図 (1904年1月1日~2023年12月31日、深さ0~100km、M≥6.0) 2023年12月の地震を赤色で表示 領域c内のM7.5以上の地震、2008年5月12日の地震及び今回の地震に吹き出しを付加

(注2) 震源要素及び発震機構は、今回の地震は気象庁、その他の地震はGlobal CMTによる。震源の位置はセントロイドの位置。プレート境界の位置はBird (2003) \*1より引用。

(注3) 震源要素は、2019年まではISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue Version 10 (1904-2019)、2020年以降は米国地質調査所 (USGS) による (2024年1月4日現在)。ただし、吹き出しのある地震のMwは、2008年5月12日はGlobal CMT、2015年4月25日の地震及び今回の地震は気象庁による。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1月8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。

\*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.