

2023 年 5 月 5 日石川県能登地方の地震の評価

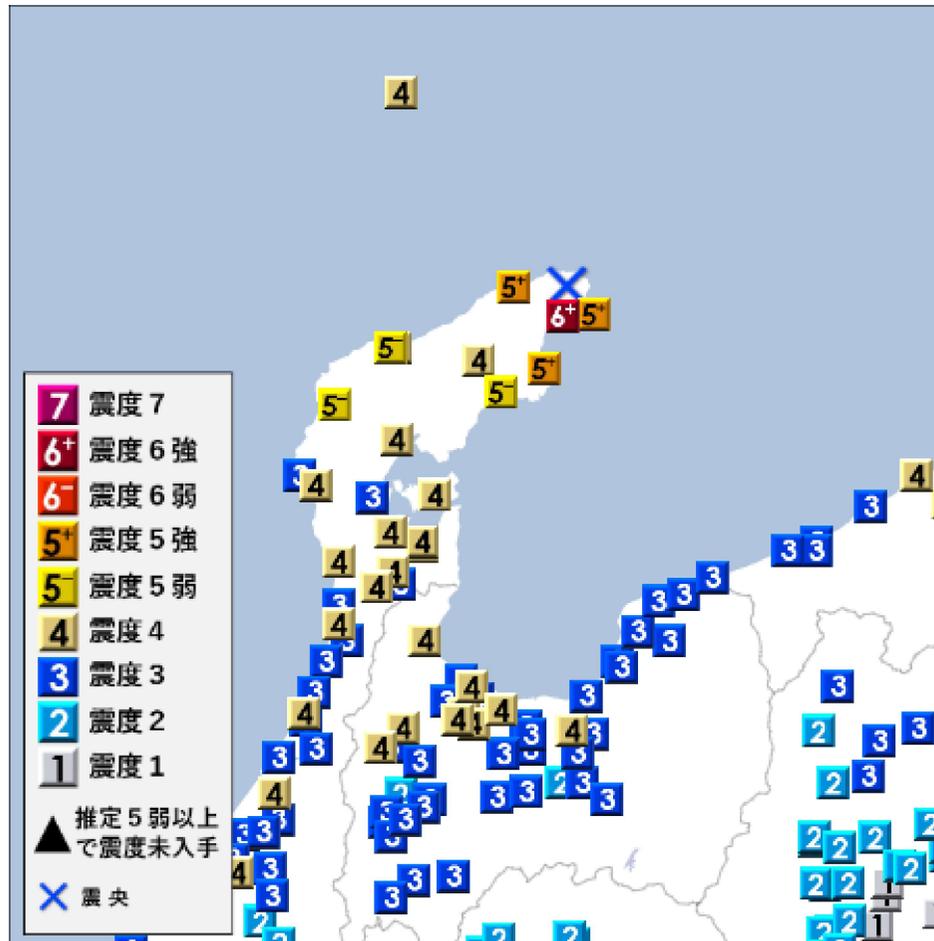
- 5 月 5 日 14 時 42 分に石川県能登地方の深さ約 10km でマグニチュード(M)6.5(暫定値)の地震が発生した。この地震により石川県で最大震度 6 強を観測し、被害を伴った。また、石川県では長周期地震動階級 3 を観測した。この地震の発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地殻内で発生した地震である。
- その後、M6.5 の地震の震源を含む東西約 15 km、南北約 15 km の領域を中心に活発な地震活動が継続しており、5 月 6 日 16 時までに最大震度 1 以上を観測した地震が 52 回発生した。6 日 16 時までの最大の地震は、5 日 21 時 58 分に発生した M5.9 (暫定値)の地震で、石川県で最大震度 5 強を観測した。
- 今回の地震により、石川県では、珠洲(すず)市長橋(気象庁)、輪島港(港湾局)観測点で 0.1m(速報値)の津波を観測した。
- GNSS 観測によると、今回の地震に伴って、珠洲市の SZMT 観測点(京都大学防災研究所)で西南西方向に 9 cm 程度、M 珠洲笹波観測点(国土地理院)で南西方向に 8 cm 程度の移動、M 珠洲狼煙観測点(国土地理院)で 11 cm 程度の隆起などの地殻変動が観測された。また、陸域観測技術衛星 2 号「だいち 2 号」が観測した合成開口レーダー画像の解析結果によると、M6.5 の地震の震央周辺で最大 20cm 程度衛星に近づく地殻変動が検出された。
- 2023 年 5 月 5 日に発生した M6.5 の地震に伴って、石川県珠洲市の KiK-net 珠洲観測点で 729gal(三成分合成)など、大きな加速度を観測した。
- 揺れの強かった地域では、地震発生後 1 週間程度、最大震度 6 強程度の地震に注意が必要である。特に、地震発生後 2~3 日程度は、規模の大きな地震が発生することが多くある。また、海底で規模の大きな地震が発生した場合、津波に注意する必要がある。
- 今回地震が発生した石川県能登地方の地殻内では 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っており、2021 年 7 月頃からさらに活発になっていた。一連の地震活動において、2020 年 12 月 1 日から 2023 年 5 月 6 日 16 時までに震度 1 以上を観測する地震が 365 回、このうち震度 3 以上を観測する地震が 57 回発生した。
一連の地震活動において、今回の地震が最大の地震である。この他、2022 年 6 月 19 日に M5.4 の地震を観測した。

- 一連の地震活動は、主に4つの地震活動域で見られていた。特に北側と東側の地震活動域で地震活動が活発であった。今回のM6.5の地震はそのうち東側の地震活動域の北部で、M5.9の地震は北側の活動領域で発生し、その後の地震活動はさらに北側の海域に広がっている。
- なお、GNSS観測の結果によると、2020年12月頃から、石川県珠洲市の珠洲観測点で南南東に累積で1cmを超える移動及び4cm程度の隆起、能登町の能都(のと)観測点で南南西に累積で1cmを超える移動が見られるなど、地殻変動が観測されていた。
- 能登半島の周辺では、これまでも被害を伴う規模の大きな地震が発生している。2007年3月25日には「平成19年(2007年)能登半島地震」(M6.9)が発生し、最大震度6強を観測した。また、1993年には今回の地震活動域の北方でM6.6の地震が発生した。この他、今回の地震活動域付近で被害を伴った地震として、1729年にM6.6~7.0の地震、1896年にM5.7の地震などが知られている。
- 能登半島の北岸沖の海底には、活断層が存在することが知られている。これらの活断層は、概ね北東-南西の走向で、南東傾斜の逆断層であると推定されている。
- 地殻変動域の変化、地震活動の浅部への移動、電気伝導度の分布などから、一連の活動には、流体の移動が関与している可能性がある。これまでの地震活動及び地殻変動の状況を踏まえると、一連の地震活動は当分続くと考えられる。

注:GNSSとは、GPSをはじめとする衛星測位システム全般をしめす呼称である。

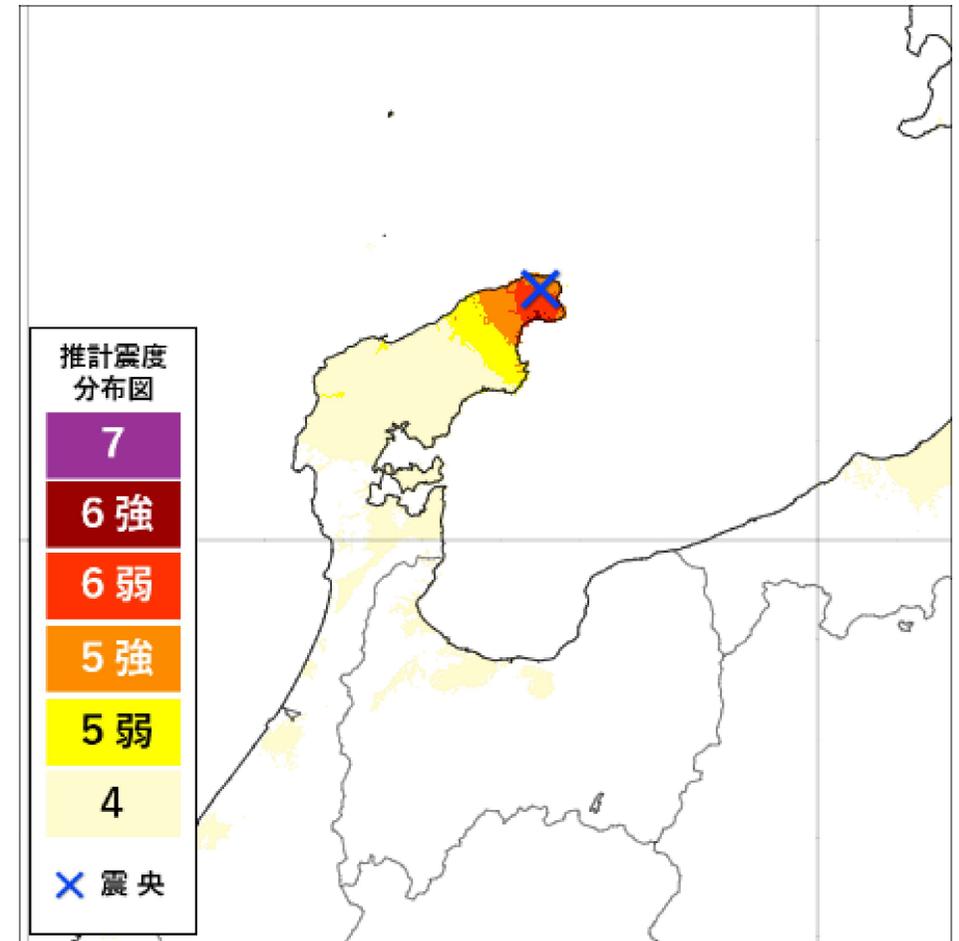
震度分布図・推計震度分布図

【各観測点の震度】



5月5日14時46分発表

推計震度分布図



※留意事項は以下リンクからご確認ください。

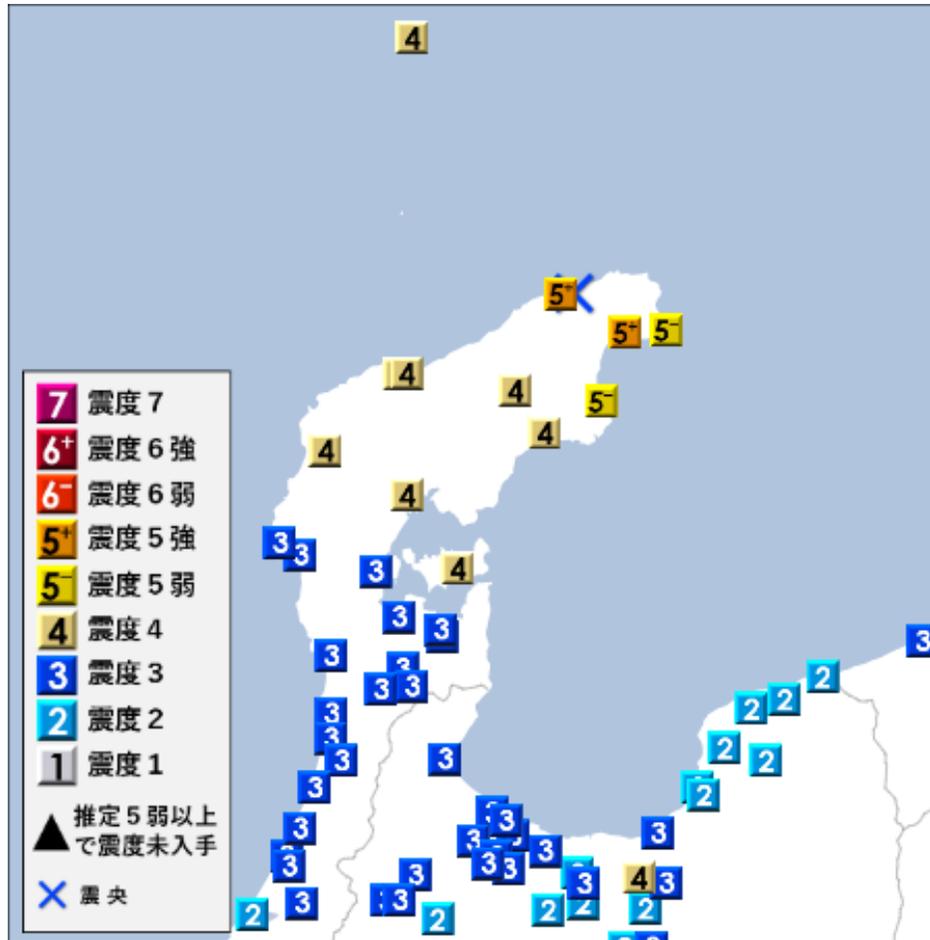
最新の情報は、以下のページでご確認ください。

地震情報:https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#contents=earthquake_map

推計震度分布図:https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#contents=estimated_intensity_map

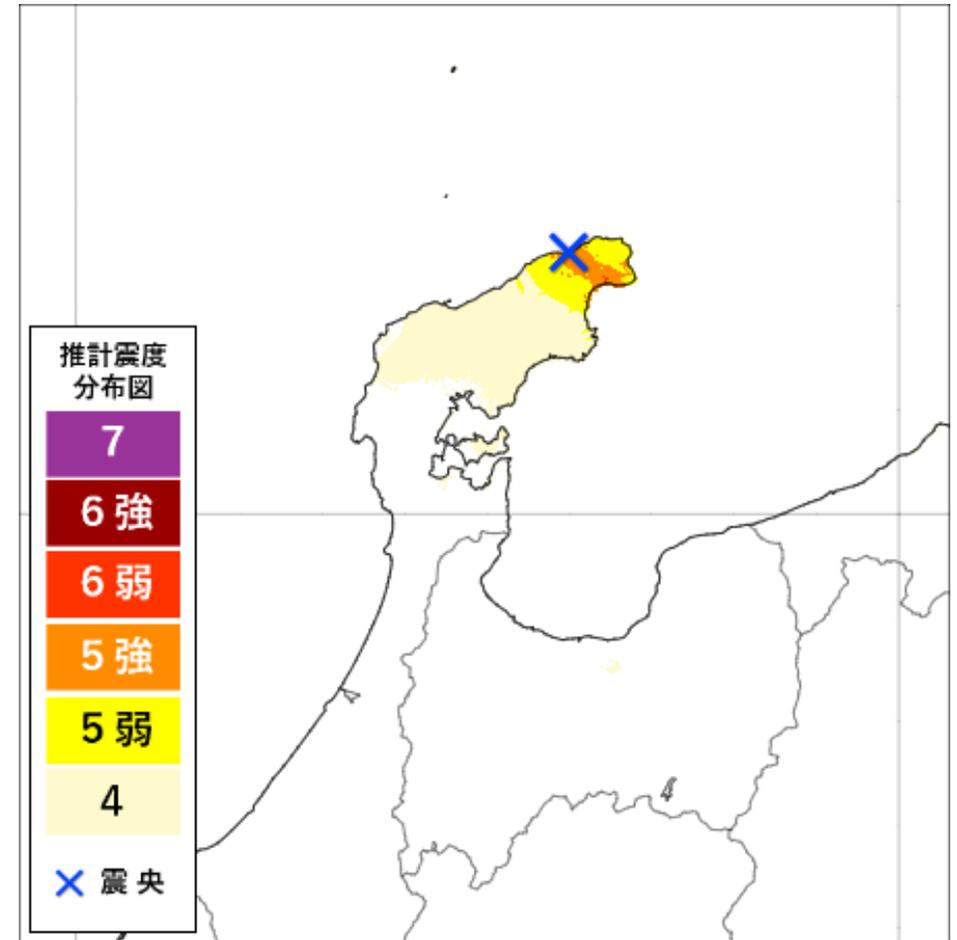
震度分布図・推計震度分布図

【各観測点の震度】



5月5日22時02分発表

推計震度分布図



※留意事項は以下リンクからご確認ください。

最新の情報は、以下のページでご確認ください。

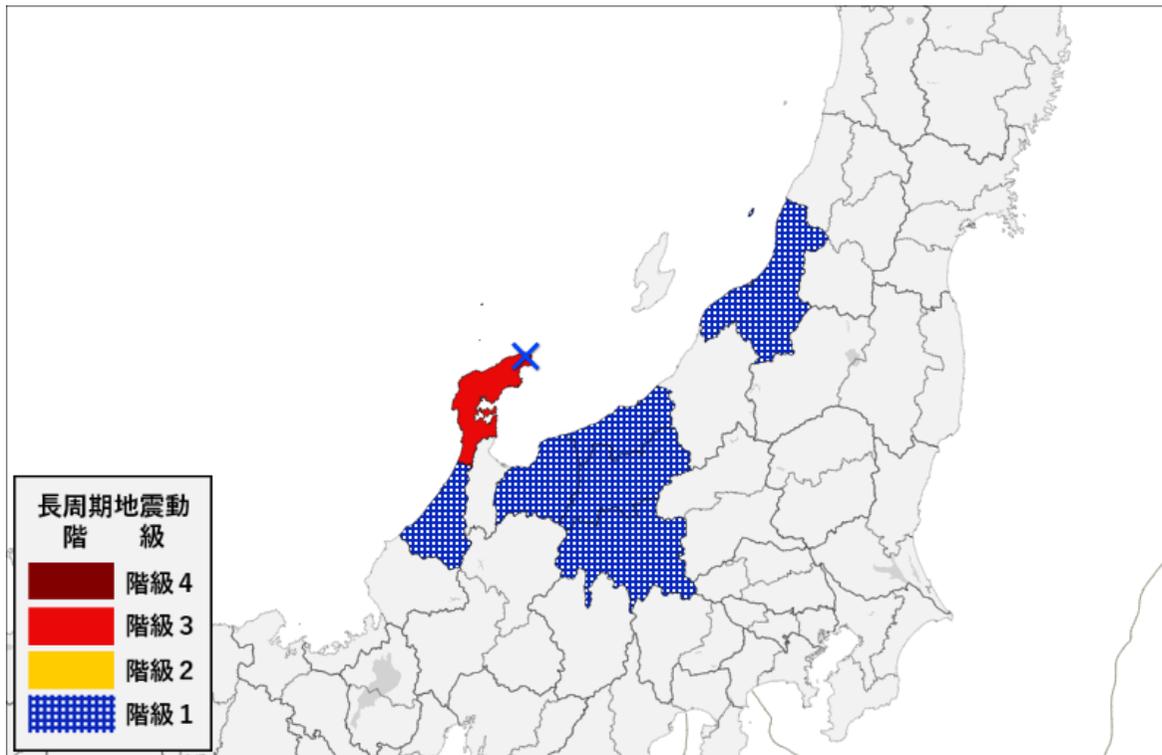
地震情報:https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#contents=earthquake_map

推計震度分布図:https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#contents=estimated_intensity_map

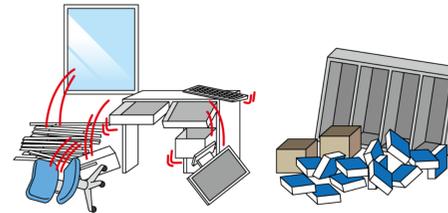
長周期地震動階級の観測状況

階級	地域名称
階級3	石川県能登
階級1	石川県加賀 新潟県上越 新潟県下越 富山県東部 長野県北部 長野県中部

5月5日14時52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

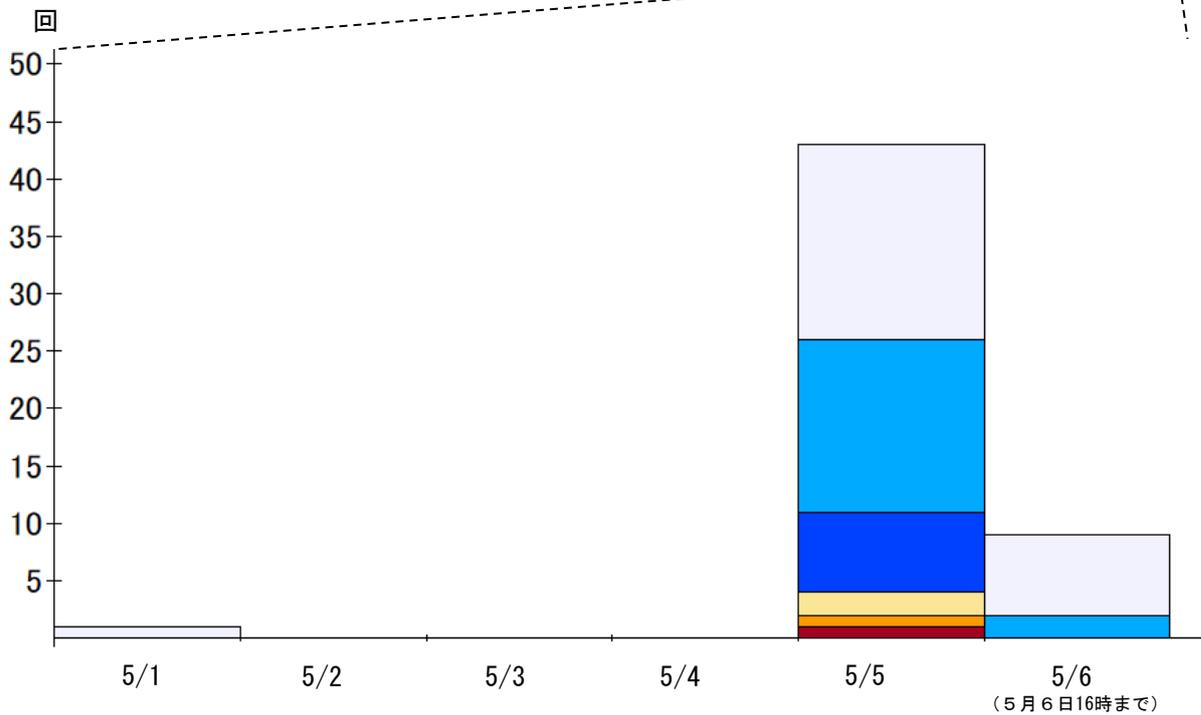
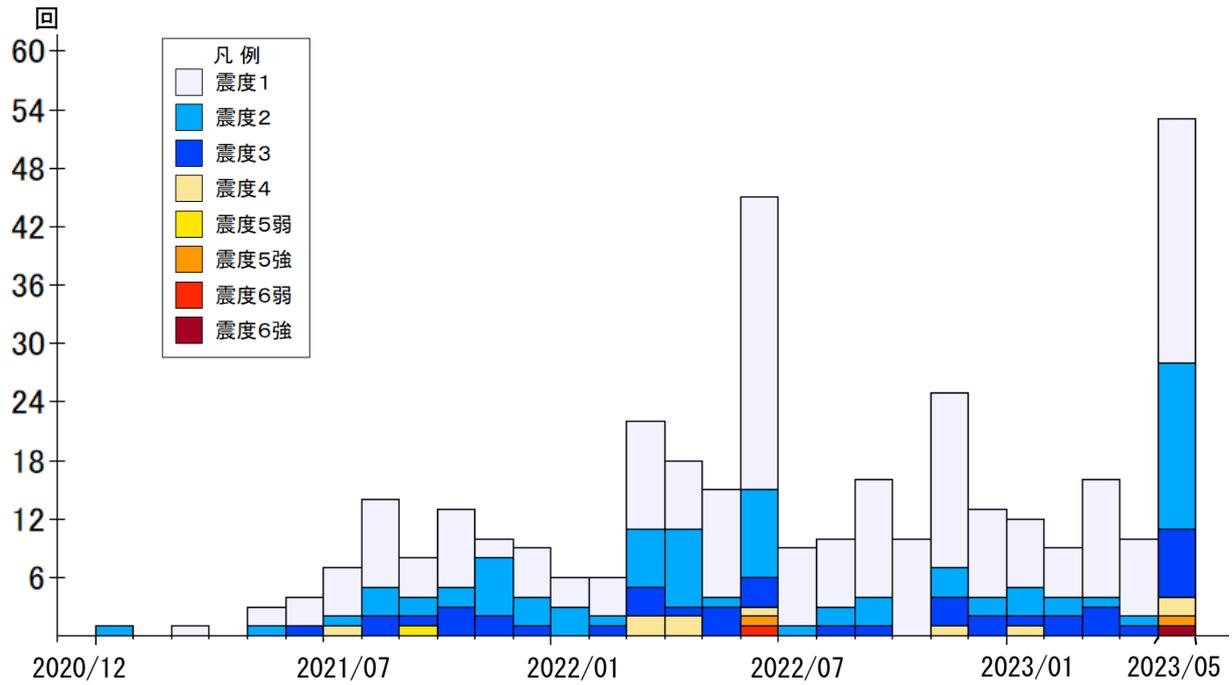


ほとんどの人が揺れを感じる

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>

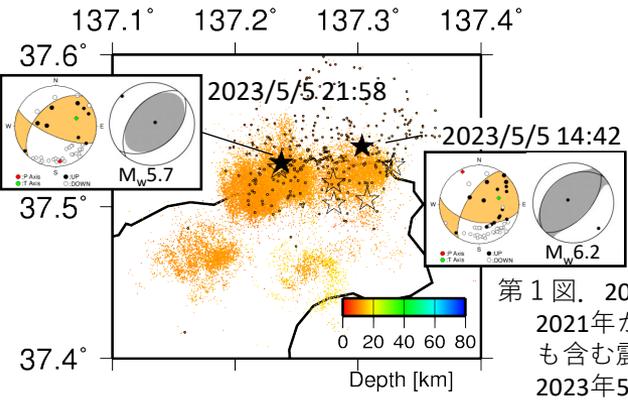
震度 1 以上の月別地震回数グラフ
(2020年12月 1日～2023年 5月 6日16時)



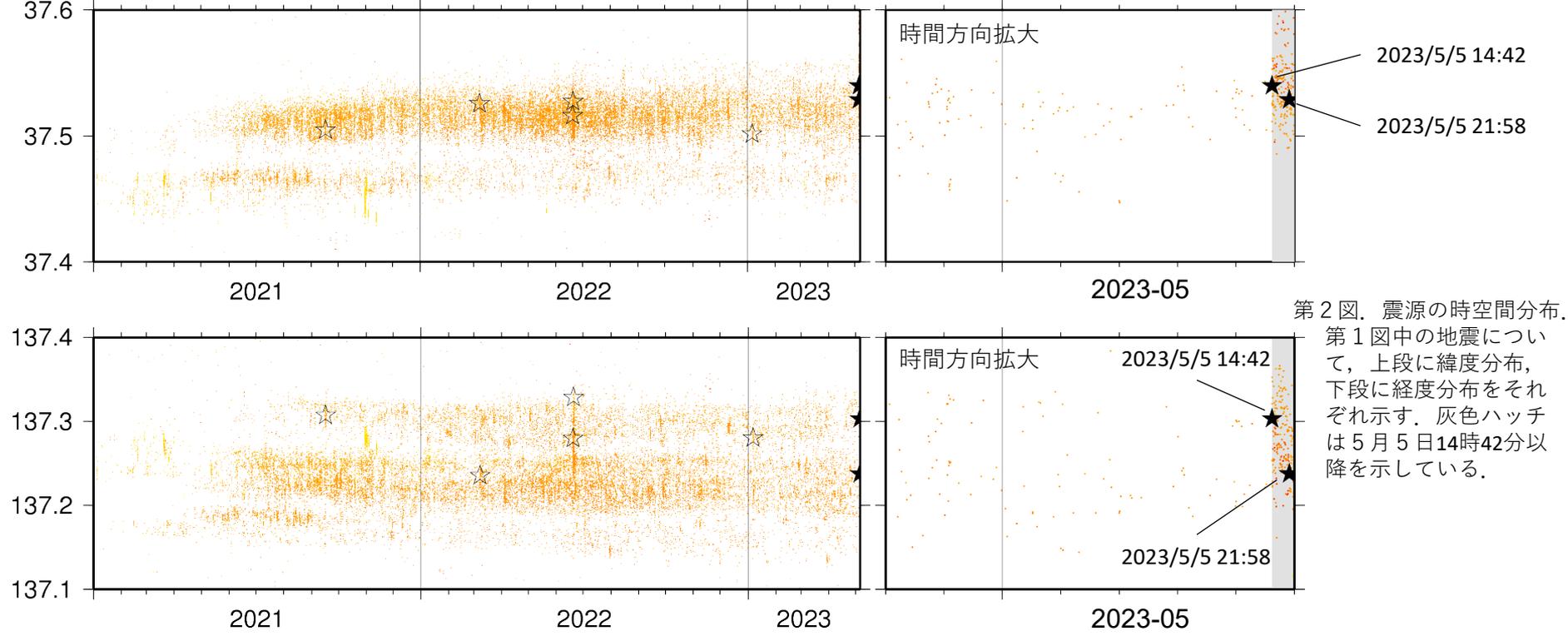
震度 1 以上の日別地震回数グラフ
(2023年 5月 1日～2023年 5月 6日16時)

2023年5月5日石川県能登地方の地震 震源分布

- 2023年5月5日14:42にM6.5（気象庁暫定値），同21:58にM5.9（気象庁暫定値）の地震が発生
- これらM5を超える地震は2021年夏ごろ以降に活発化した地震活動の北側で発生
- M5を超える地震も含めた一連の地震活動は，2021年夏ごろ以降の地震活動域と重なるが，さらに海（北）側にも分布



第1図. 2023年5月5日石川県能登地方の地震の震源域近傍における震源分布. 2021年から2023年5月6日午前7時までの期間内に発生した $M_{Hi-net} \geq 0.5$ 以上の地震について，自動処理も含む震源を丸印で，M5以上の地震を星印でそれぞれ示す. カラースケールは震源の深さを表す. 2023年5月5日14時42分以降に発生した地震を黒印で示した.



第2図. 震源の時空間分布. 第1図中の地震について，上段に緯度分布，下段に経度分布をそれぞれ示す. 灰色ハッチは5月5日14時42分以降を示している.

謝辞 本資料には，防災科学技術研究所のHi-netに加えて，気象庁，東京大学，および京都大学の地震観測記録も使用いたしました。

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5年5月5日14時42分の石川県能登地方の地震（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	
石川県能登	珠洲市長橋	05	14	45	05	14	50	0.1
石川県能登	港) 輪島港	05	15	00	05	15	26	0.1

※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。

港)は国土交通省港湾局、記載のないものは気象庁

京都大学 GNSS 観測点における 5 月 5 日の地震 (M6.5) に伴う地殻変動

京都大学防災研究所

京都大学防災研究所が珠洲市に設置している GNSS 観測点における 5 月 5 日の地震 (M6.5) 前後の 30 秒毎の座標値をキネマティック GNSS 解析により推定した。座標値の計算にはカナダ測地局のオンライン解析ツール (CSRS-PPP, <https://webapp.csrscs-nrcan-rncan.gc.ca/geod/tools-outils/ppp.php>) を利用した。地震前後の 10 分間平均座標値から、SZMT 観測点で西南西方向に約 9cm (水平成分) の地殻変動があった可能性がある (図 1)。SZMT, SZOT 観測点の時系列には、地震発生に伴うオフセットが確認できる (図 2)。

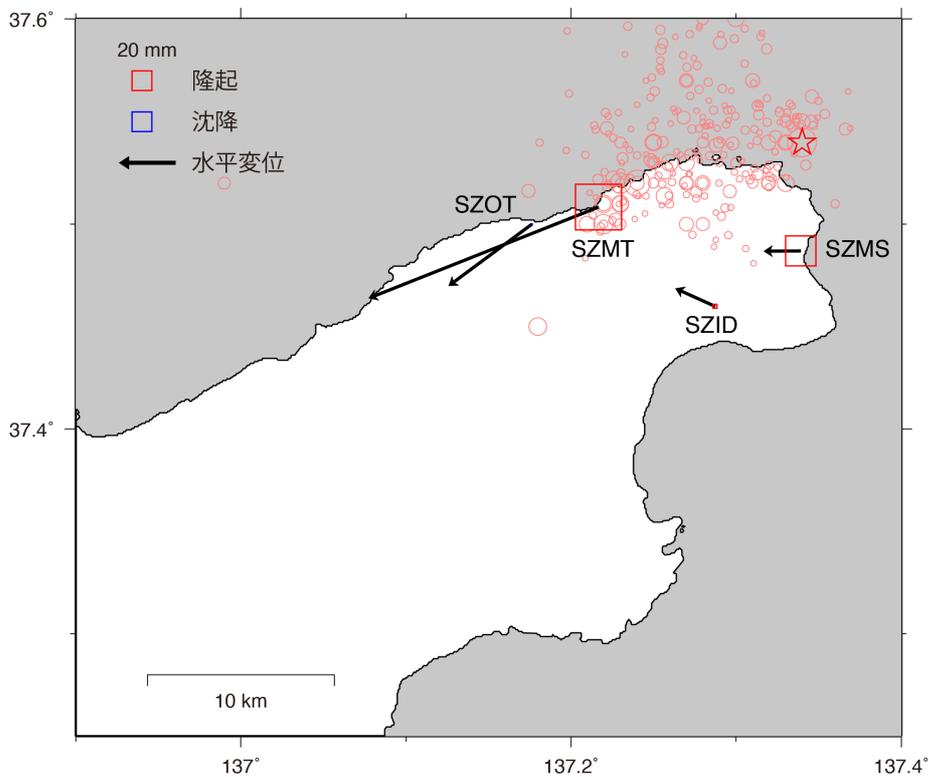


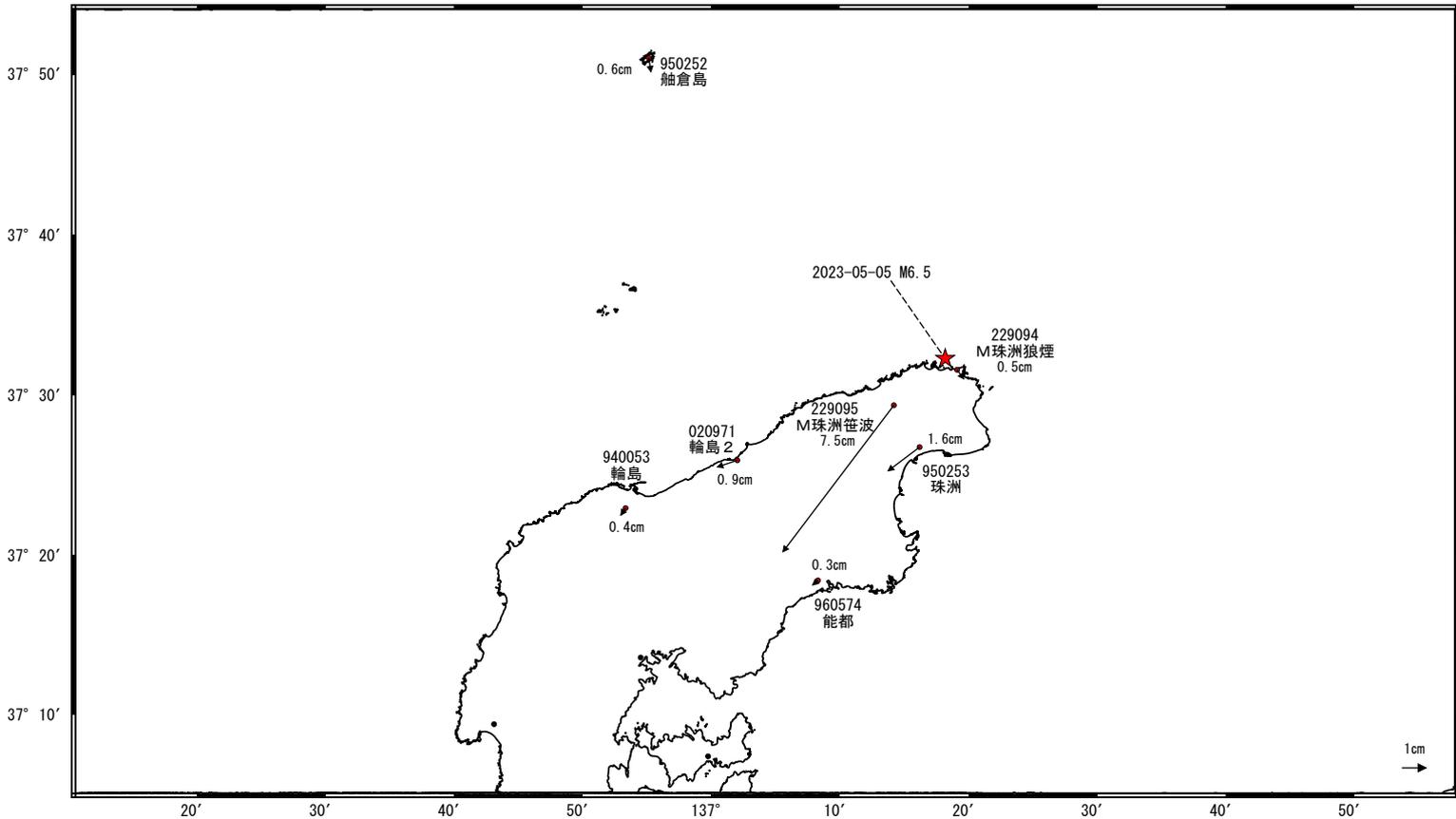
図 1 5 月 5 日 14:42 の地震 (M6.5) に伴う地殻変動。地震前後 10 分間の 30 秒座標平均値の差から計算した。

石川県能登地方の地震(5月5日 M6.5)前後の観測データ(暫定)

この地震に伴い地殻変動が観測された。

地殻変動(水平)

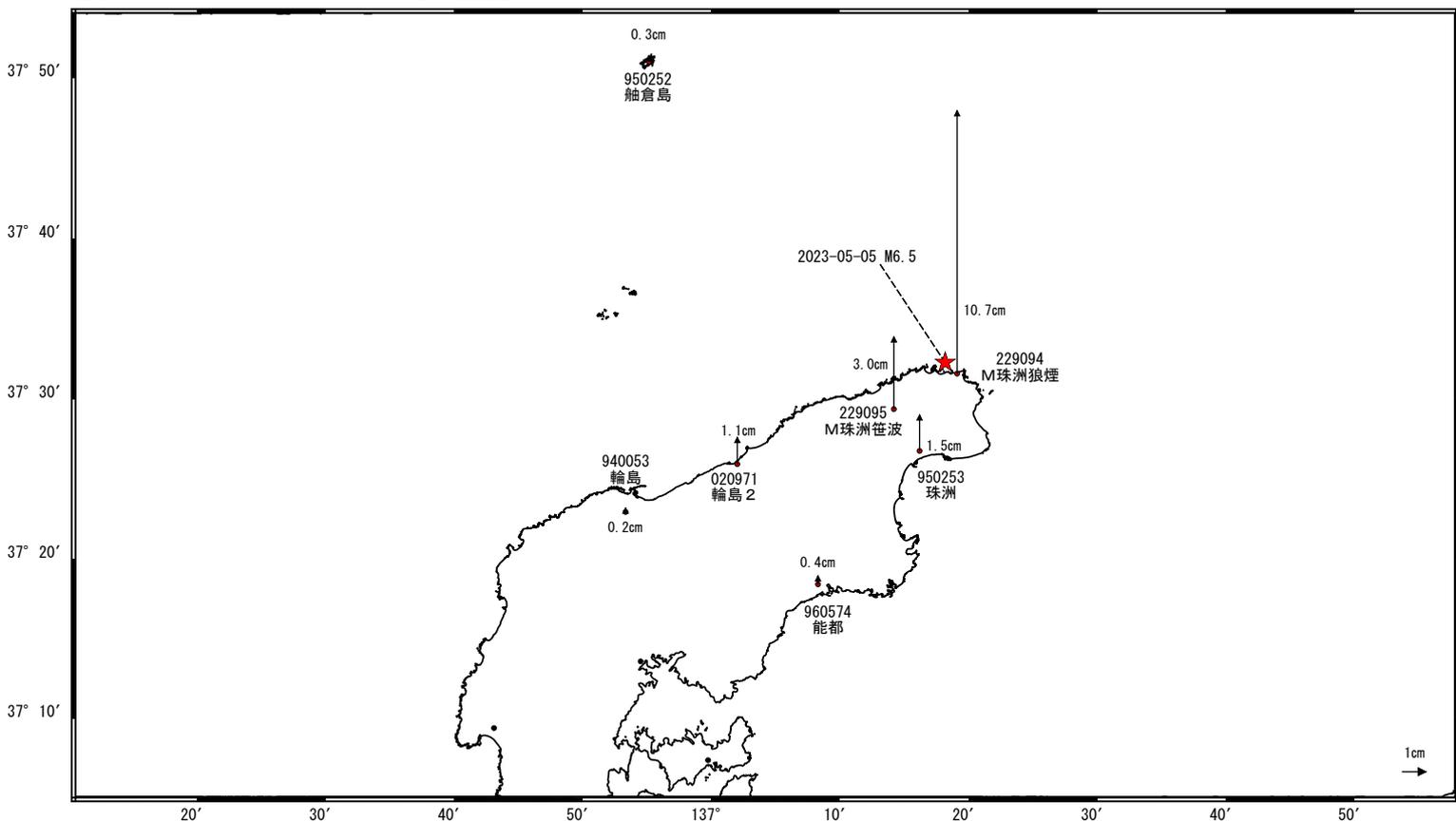
基準期間: 2023-04-26 09:00~2023-05-03 08:59 [R5:速報解]
比較期間: 2023-05-05 15:00~2023-05-06 08:59 [Q5:迅速解]



☆ 固定局: 白鳥 (950282) ★ 震央

地殻変動(上下)

基準期間: 2023-04-26 09:00~2023-05-03 08:59 [R5:速報解]
比較期間: 2023-05-05 15:00~2023-05-06 08:59 [Q5:迅速解]



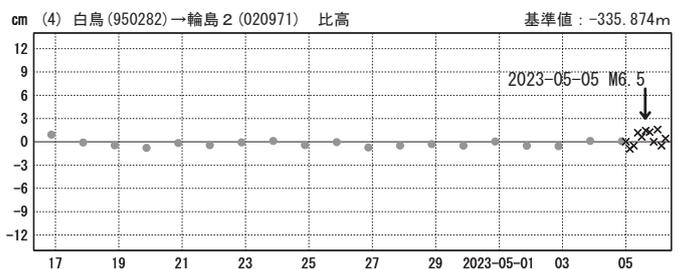
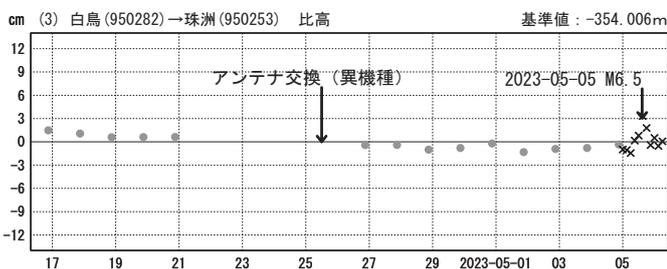
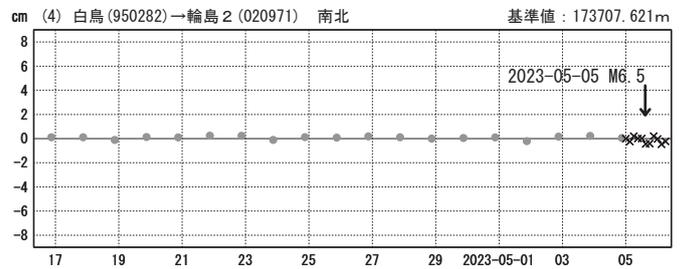
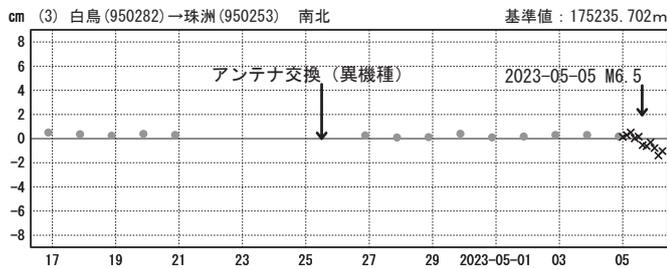
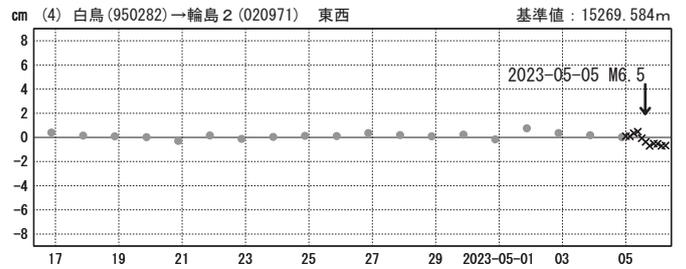
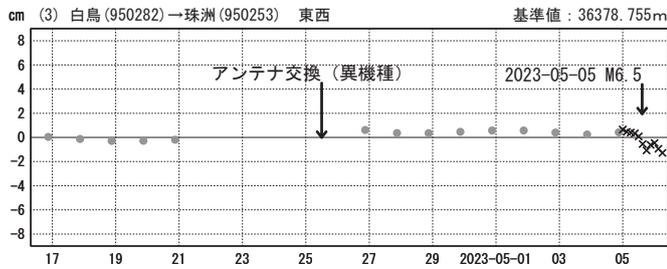
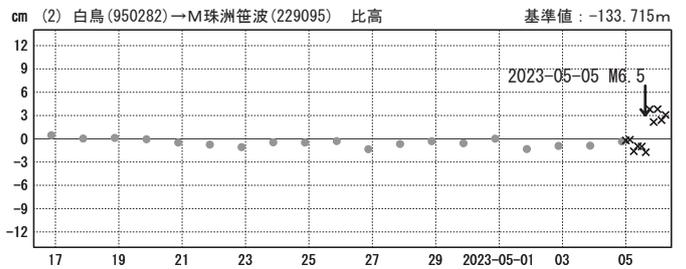
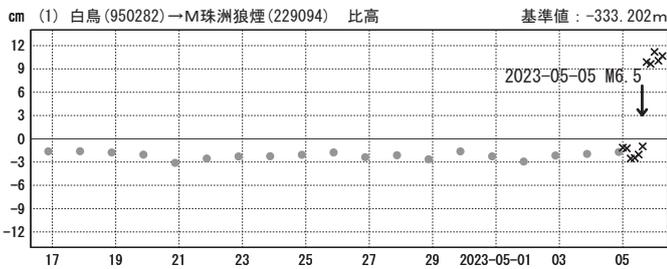
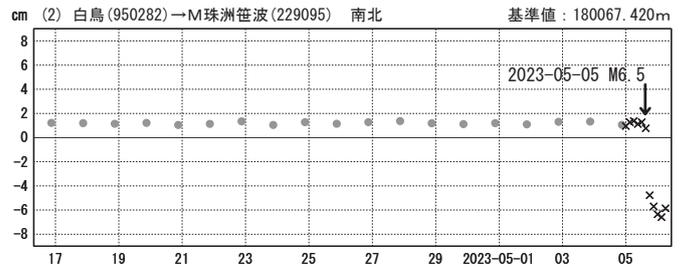
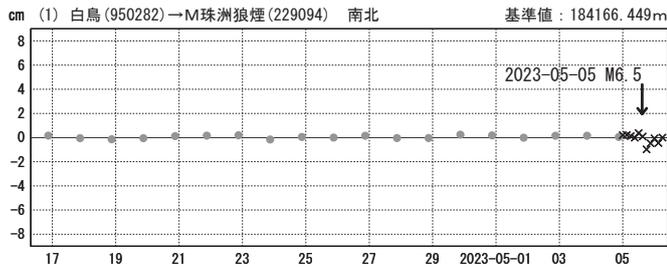
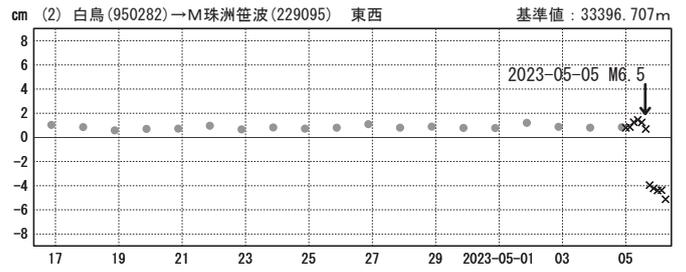
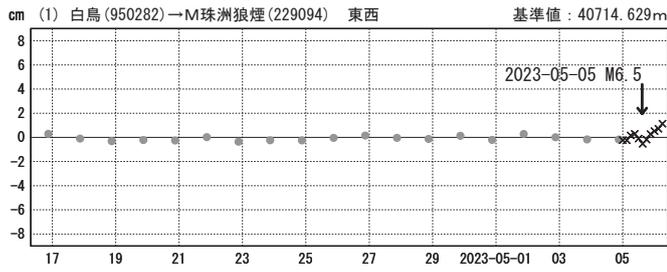
☆ 固定局: 白鳥 (950282) ★ 震央

石川県能登地方の地震(5月5日 M6.5)前後の観測データ (暫定)

成分変化グラフ

期間: 2023-04-16~2023-05-06 JST

期間: 2023-04-16~2023-05-06 JST



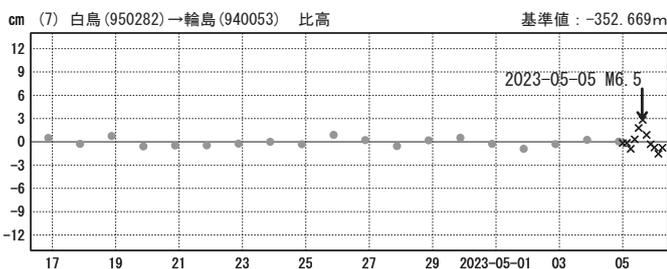
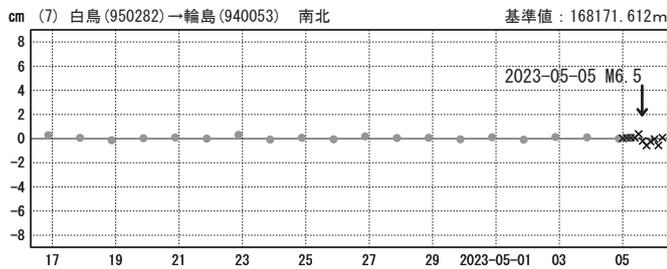
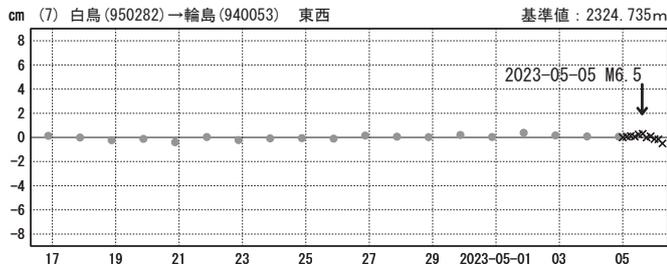
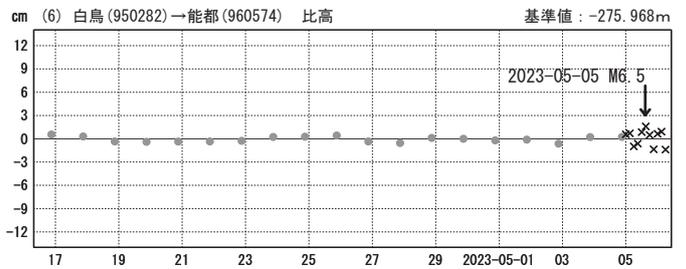
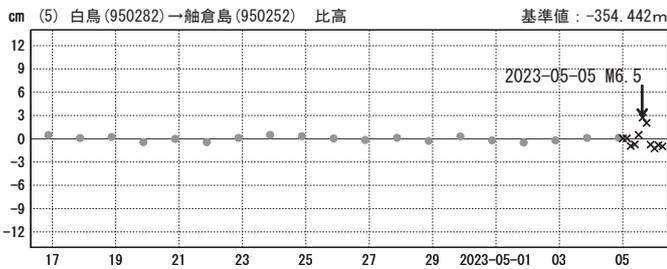
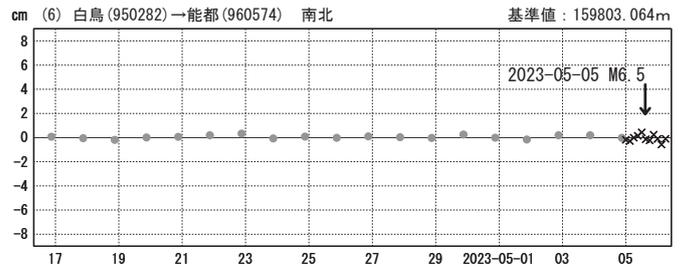
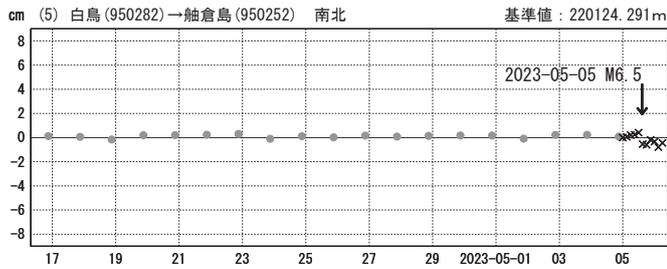
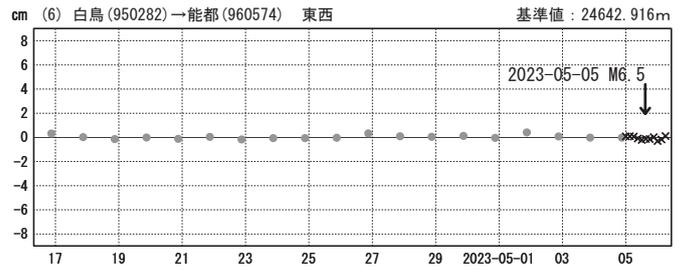
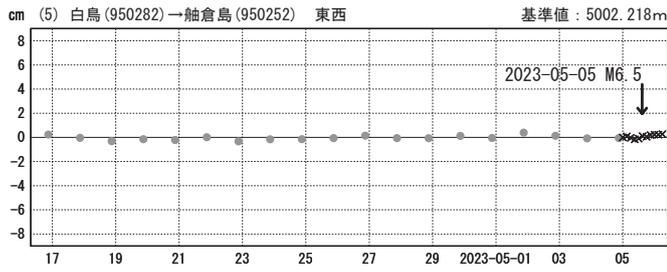
●---[R5:速報解] ×---[Q5:迅速解]

石川県能登地方の地震(5月5日 M6.5)前後の観測データ (暫定)

成分変化グラフ

期間: 2023-04-16~2023-05-06 JST

期間: 2023-04-16~2023-05-06 JST

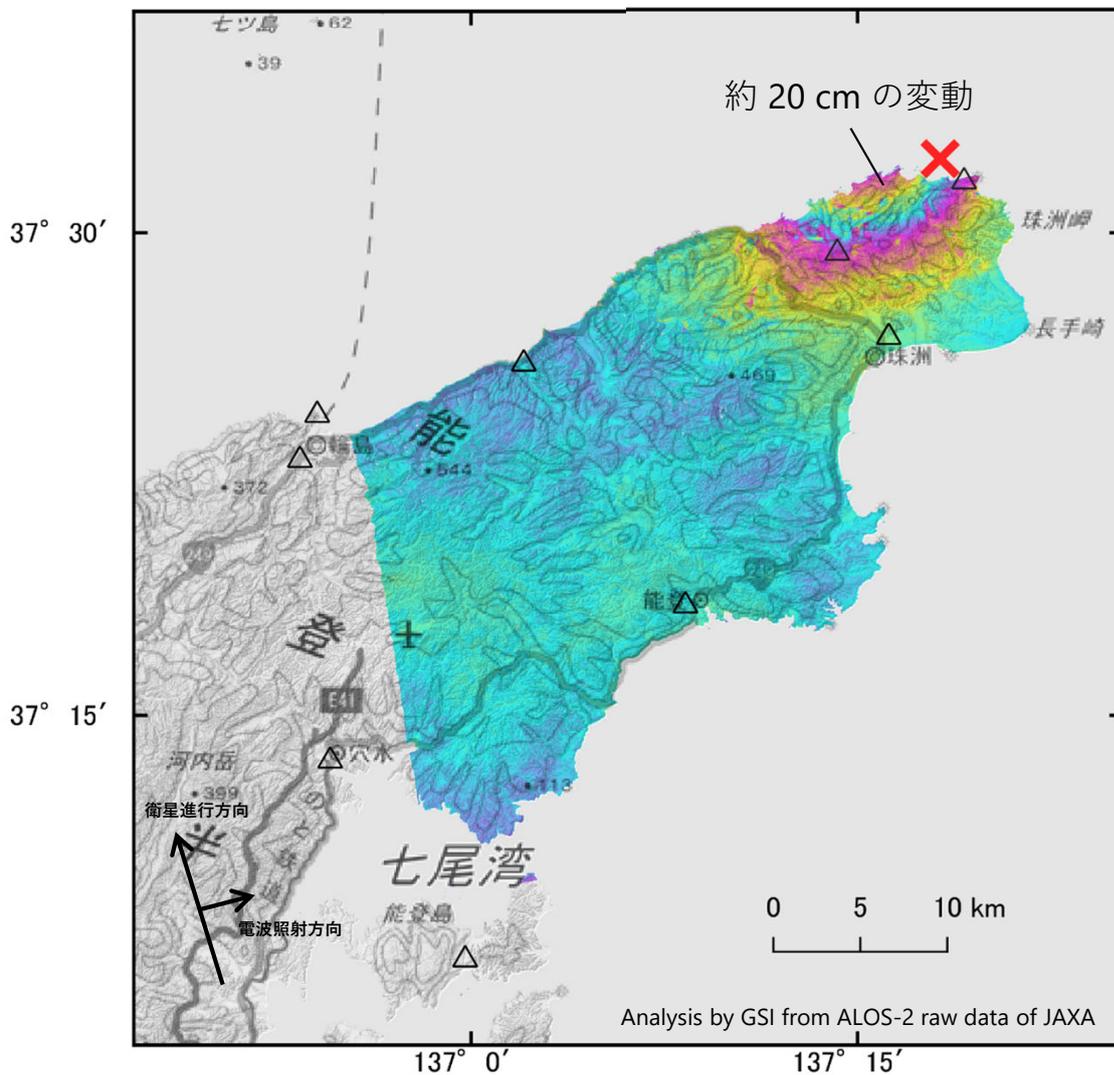


●---[R5:速報解] ×---[Q5:迅速解]

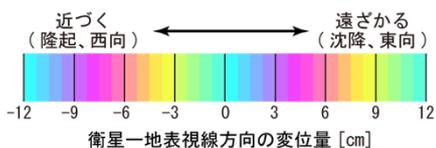
「だいち2号」観測データの干渉解析による 石川県能登地方の地震（2023年5月5日）に伴う地殻変動

珠洲市北部で最大約 20 cm（暫定値）の衛星に近づく変動が見られます。
（衛星は西側上空からの観測のため、上向きもしくは西向きの変動）

2023年4月21日～2023年5月5日



- △ 国土地理院GNSS観測点
- × 震央 2023-05-05 14:42
深さ12km M6.5（気象庁発表）



衛星名	ALOS-2
観測日時	2023-04-21 2023-05-05 23:45頃 (14日間)
衛星進行方向	北行
電波照射方向	右(東)
観測モード*	U-U
入射角	35.8°
偏波	HH
垂直基線長	- 74 m

* U：高分解能(3m)モード

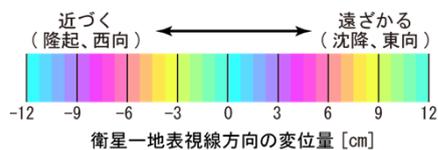
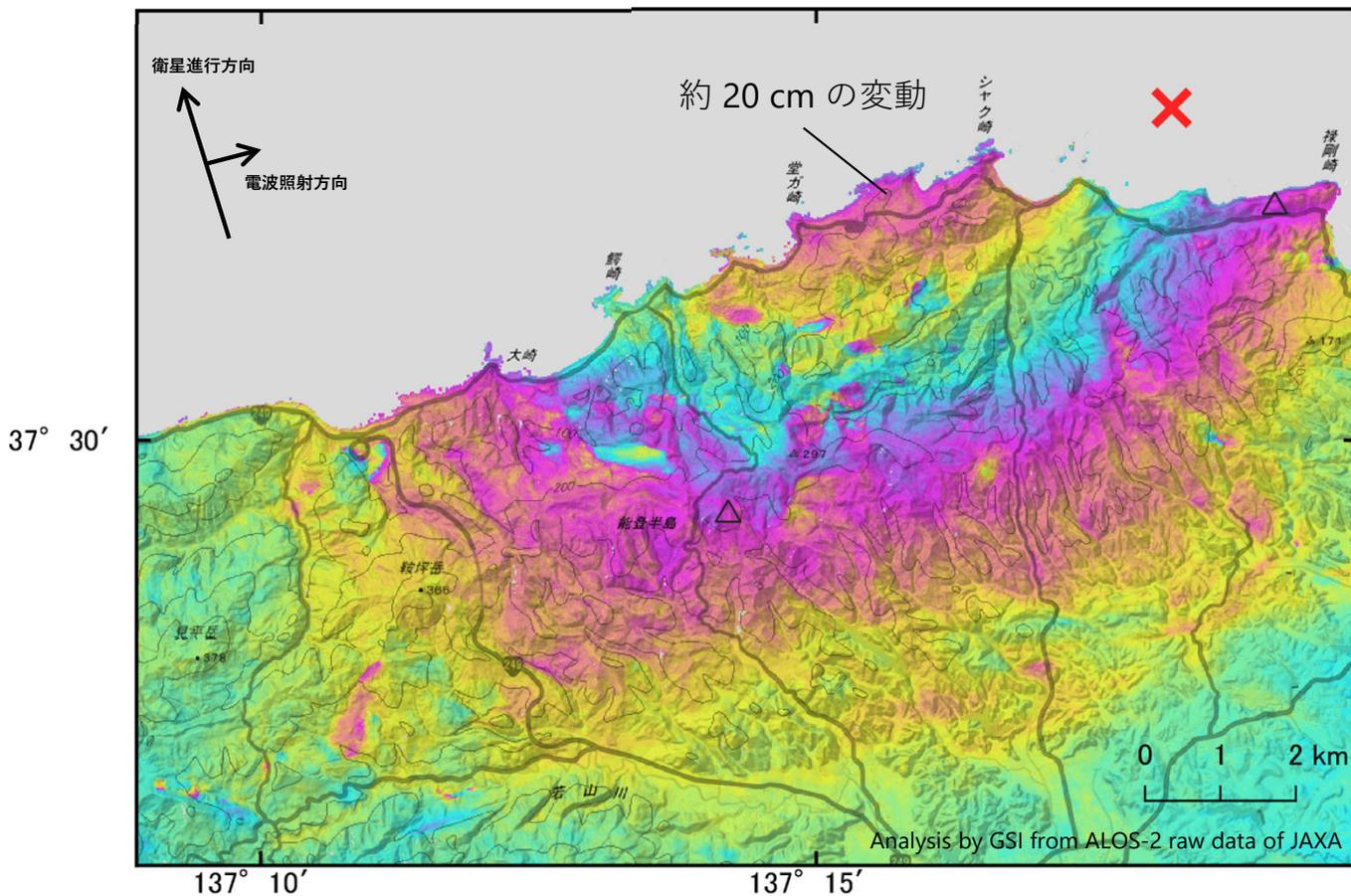
背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

本解析で使用したデータの一部は、地震予知連絡会SAR解析ワーキンググループの活動を通して得られたものです。
対流圏遅延補正には、気象庁数値予報格子点データを使用しています。

「だいち2号」観測データの干渉解析による 石川県能登地方の地震（2023年5月5日）に伴う地殻変動

珠洲市内の山地等では数cm程度の小規模な地すべり状変位が多数見られます。

2023年4月21日～2023年5月5日



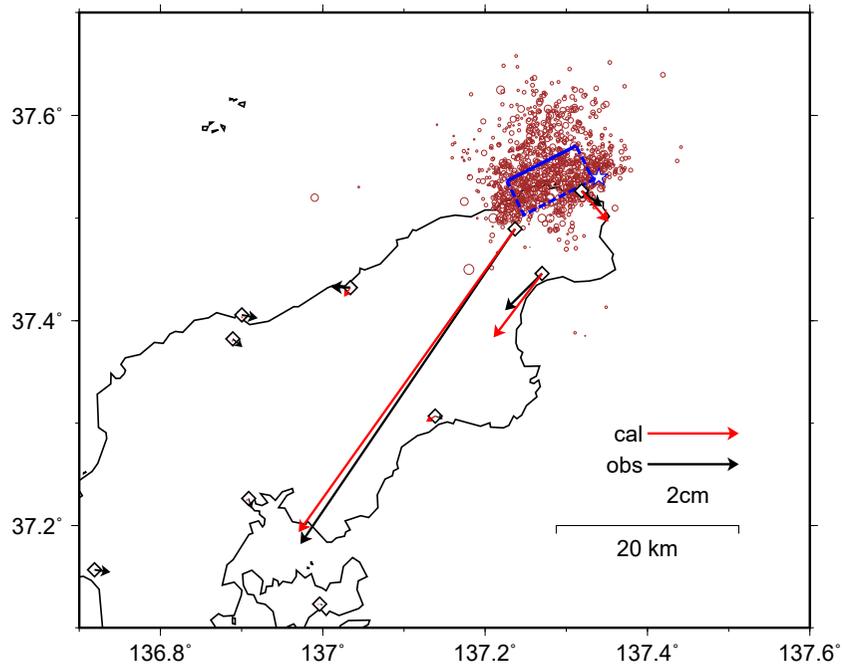
背景：地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

2023年5月5日 石川県能登地方の地震活動の震源断層モデル（暫定）

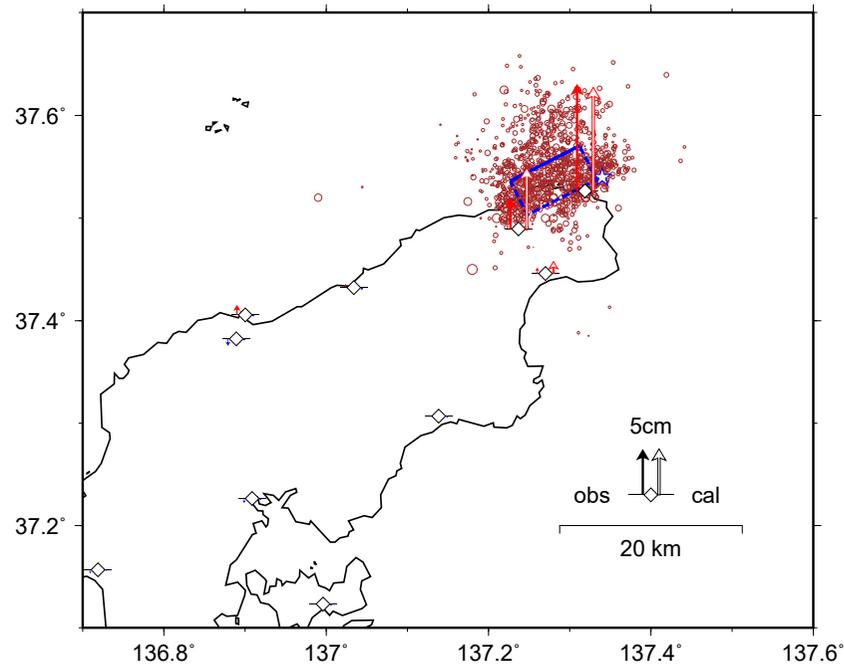
基準期間：2023年4月28日0時～2023年5月5日0時 (Q5 解) UTC

比較期間：2023年5月5日9時～2023年5月5日18時 (Q5 解) UTC

【水平変動の観測値と計算値の比較】



【上下変動の観測値と計算値の比較】



- ・白抜きの星は 05-05 Mj6.5 の震源、茶色丸は震源分布（気象庁一元化震源の自動解を使用）、2023年5月5日14時42分～5月6日10時59分（JST）。
- ・黄緑色の矩形は震源断層モデルを地表面に投影した位置で、実線が断層上端。

【推定された震源断層パラメータ】

経度	緯度	上端深さ	長さ	幅	走向	傾斜	すべり角	すべり量	M_w
°	°	km	km	km	°	°	°	m	
137.227	37.536	0.3	8.4	8.4	63.2	60.8	108.2	0.69	6.04
(0.005)	(0.006)	(0.2)	(0.5)	(0.5)	(10.4)	(3.7)	(5.2)	(0.09)	(0.05)

- ・マルコフ連鎖モンテカルロ（MCMC）法を用いてモデルパラメータを推定。括弧内は誤差（1 σ ）を示す。
- ・ M_w と断層面積がスケーリング則（Strasser et al., 2010）に近くよう拘束。
- ・断層長さ と断層幅の比は 1:1 に拘束。
- ・ M_w の計算においては、剛性率を 30GPa と仮定。

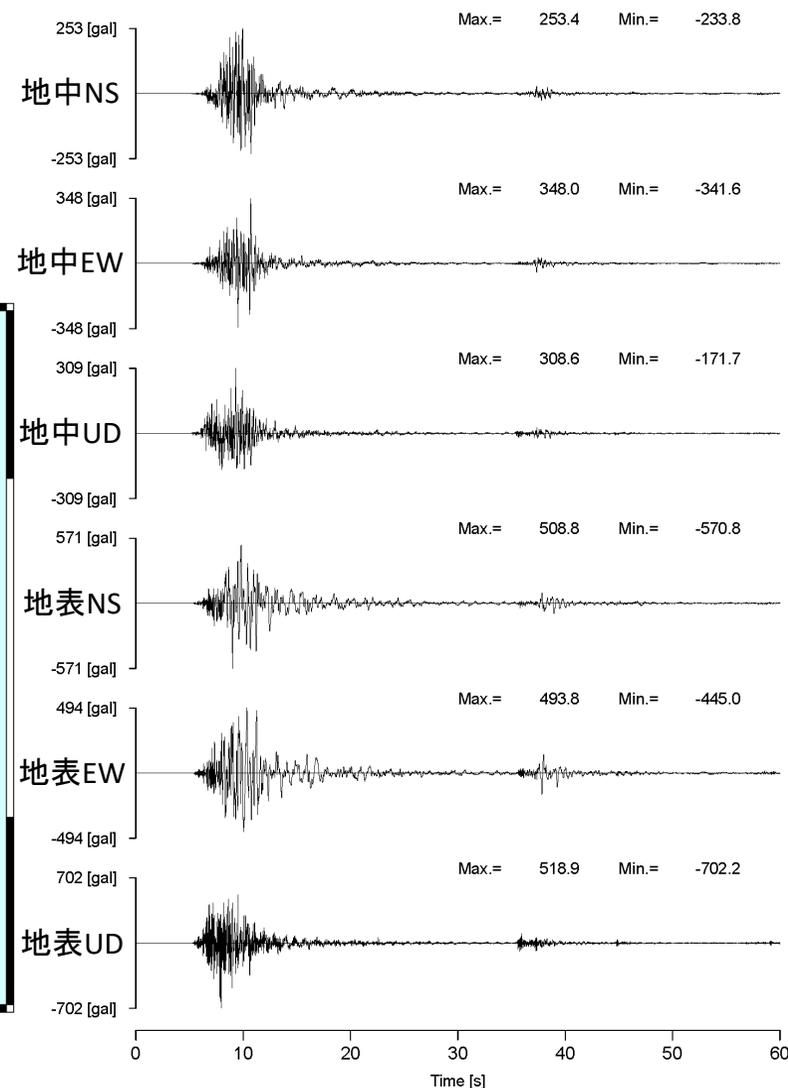
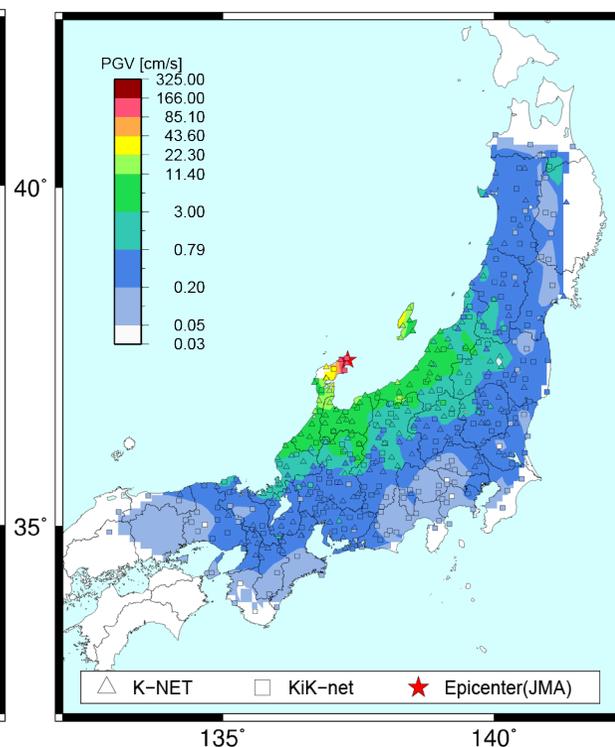
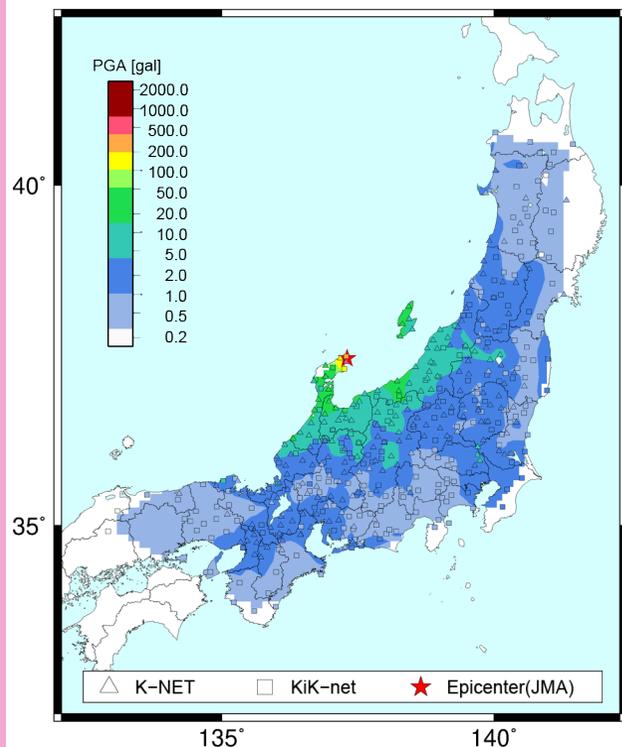
2023年5月5日14時42分, 深さ12km, M6.5 (気象庁暫定値)

K-NET・KiK-netで記録された最大の地表最大加速度は
KiK-net珠洲 (ISKH01) 観測点 (石川県珠洲市) での
729 gal (三成分合成値)

KiK-net珠洲での加速度波形

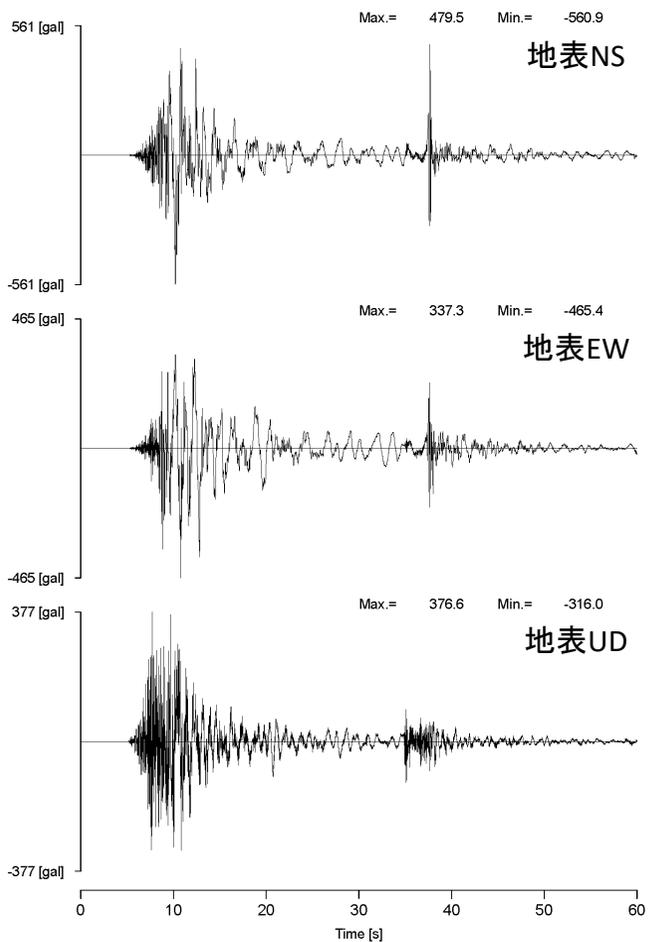
地表最大加速度

地表最大速度

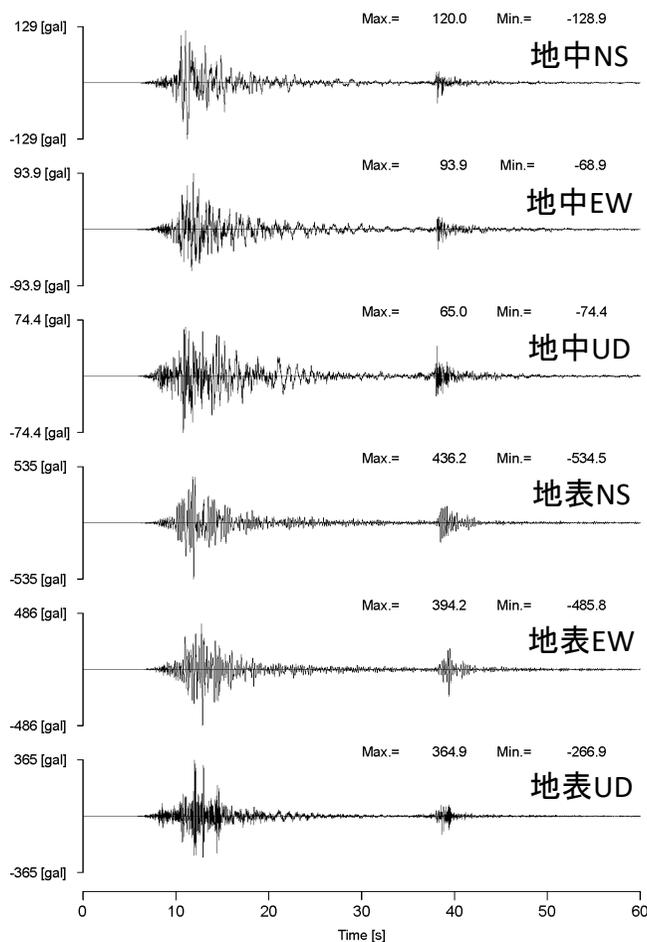


KiK-net珠洲以外で500 gal以上を観測した観測点での強震波形記録

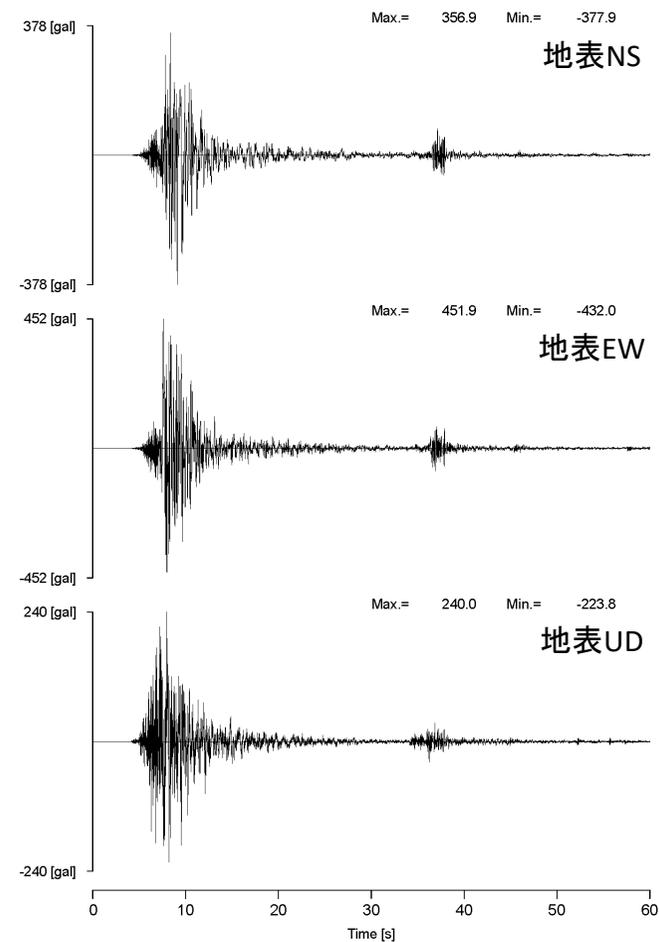
K-NET正院 (ISK002)



KiK-net内浦 (ISKH03)



K-NET大谷 (ISK001)

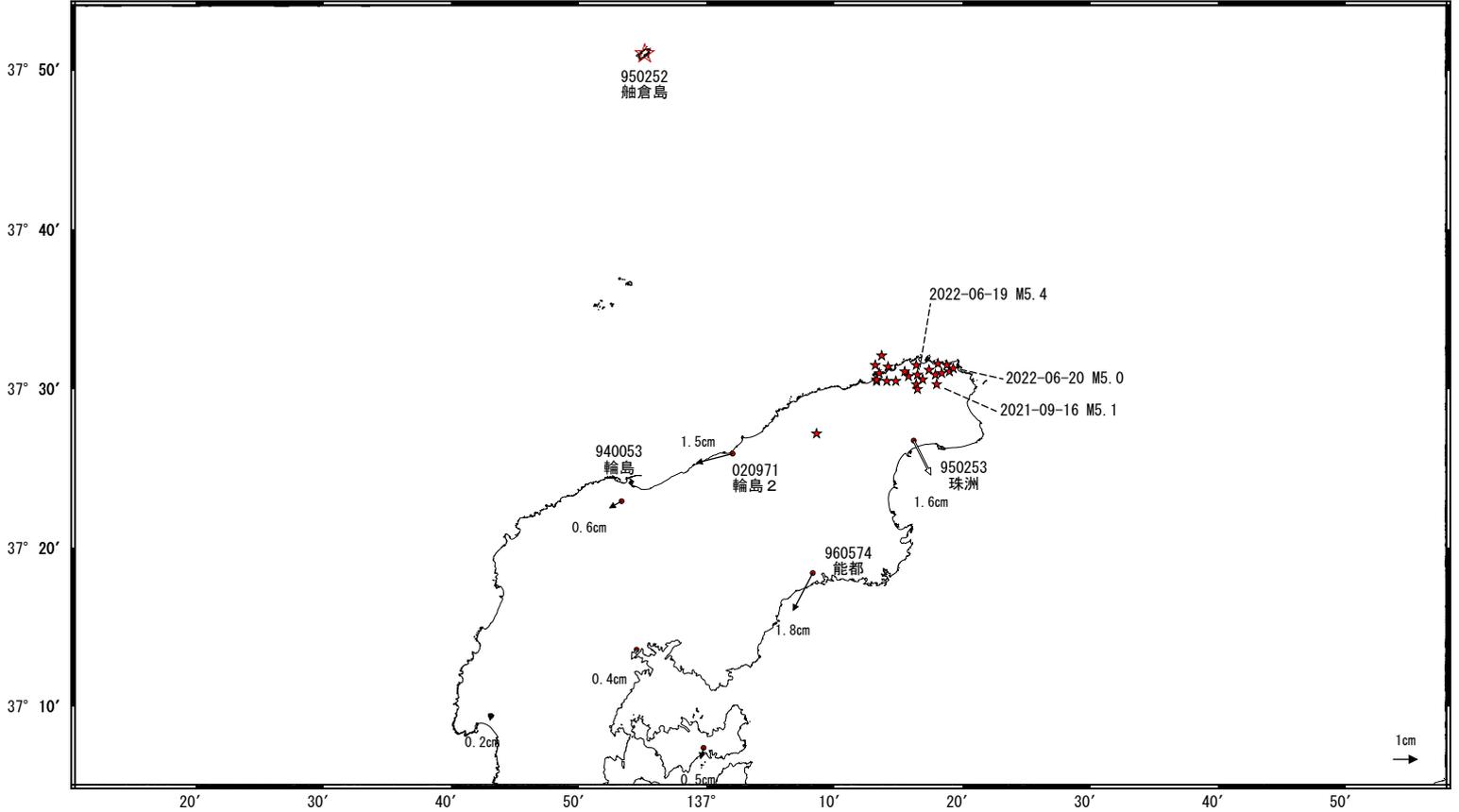


石川県能登地方の地殻変動（暫定）

ベクトル図（水平） （一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

基準期間：2020-11-01～2020-11-07 [F5：最終解]
比較期間：2023-04-16～2023-04-22 [R5：速報解]

計算期間：2017-09-01～2020-09-01

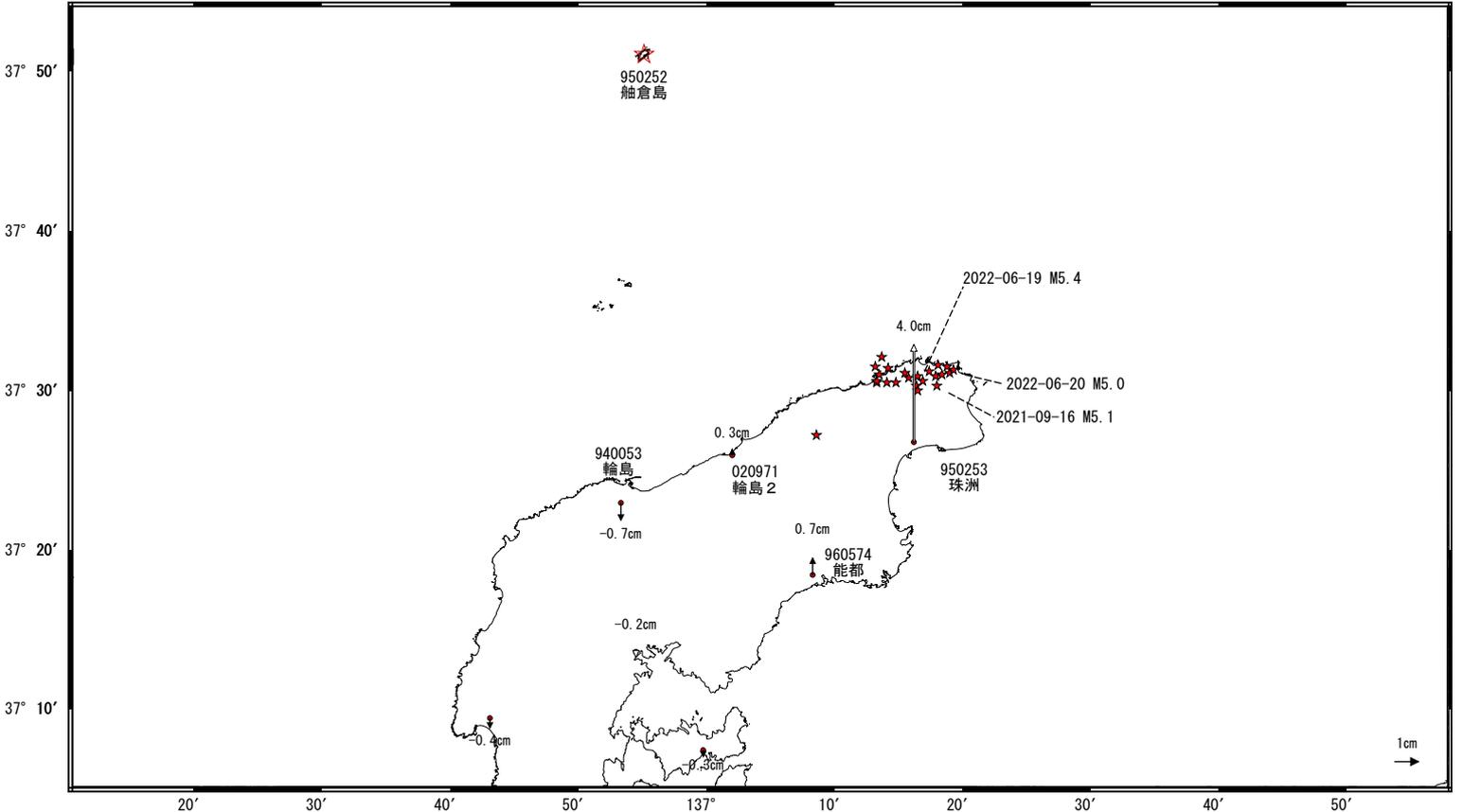


☆ 固定局：舳倉島 (950252)

ベクトル図（上下） （一次トレンド・年周成分・半年周成分除去後）

基準期間：2020-11-01～2020-11-07 [F5：最終解]
比較期間：2023-04-16～2023-04-22 [R5：速報解]

計算期間：2017-09-01～2020-09-01



☆ 固定局：舳倉島 (950252)

★ 震央（2020年11月以降 M>4.0）

※電子基準点「珠洲」の位置が、地震（2022-06-19 M5.4）に伴いごくわずかに変化した可能性がある。

震度1以上の期間別最大震度別地震回数表
(2020年12月1日～2022年5月6日16時)

月別	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	0	
2021/1/1 - 1/31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
2/1 - 2/28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
3/1 - 3/31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	
4/1 - 4/30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
5/1 - 5/31	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	5	
6/1 - 6/30	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	9	9	
7/1 - 7/31	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7	16	16	
8/1 - 8/31	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	14	30	30	
9/1 - 9/30	4	2	1	0	1	0	0	0	0	0	8	38	38	
10/1 - 10/31	8	2	3	0	0	0	0	0	0	0	13	51	51	
11/1 - 11/30	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	10	61	61	
12/1 - 12/31	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	9	70	70	
2022/1/1 - 1/31	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	76	76	
2/1 - 2/28	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	82	82	
3/1 - 3/31	11	6	3	2	0	0	0	0	0	0	22	104	104	
4/1 - 4/30	7	8	1	2	0	0	0	0	0	0	18	122	122	
5/1 - 5/31	11	1	3	0	0	0	0	0	0	0	15	137	137	
6/1 - 6/30	30	9	3	1	0	1	1	0	0	0	45	182	182	
7/1 - 7/31	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	191	191	
8/1 - 8/31	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	10	201	201	
9/1 - 9/30	12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	16	217	217	
10/1 - 10/31	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	227	227	
11/1 - 11/30	18	3	3	1	0	0	0	0	0	0	25	252	252	
12/1 - 12/31	9	2	2	0	0	0	0	0	0	0	13	265	265	
2023/1/1 - 1/31	7	3	1	1	0	0	0	0	0	0	12	277	277	
2/1 - 2/28	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	286	286	
3/1 - 3/31	12	1	3	0	0	0	0	0	0	0	16	302	302	
4/1 - 4/30	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10	312	312	
5/1 - 5/31	25	17	7	2	0	1	0	1	0	0	53	365	365	
総計(2020/12/1～)	226	82	42	10	1	2	1	1	0	0	365	365		
【参考】 令和5年5月5日 14時42分の地震 (最大震度6強)以降	24	17	7	2	0	1	0	1	0	0	52	52		

【令和5年5月1日以降の日別発生回数】

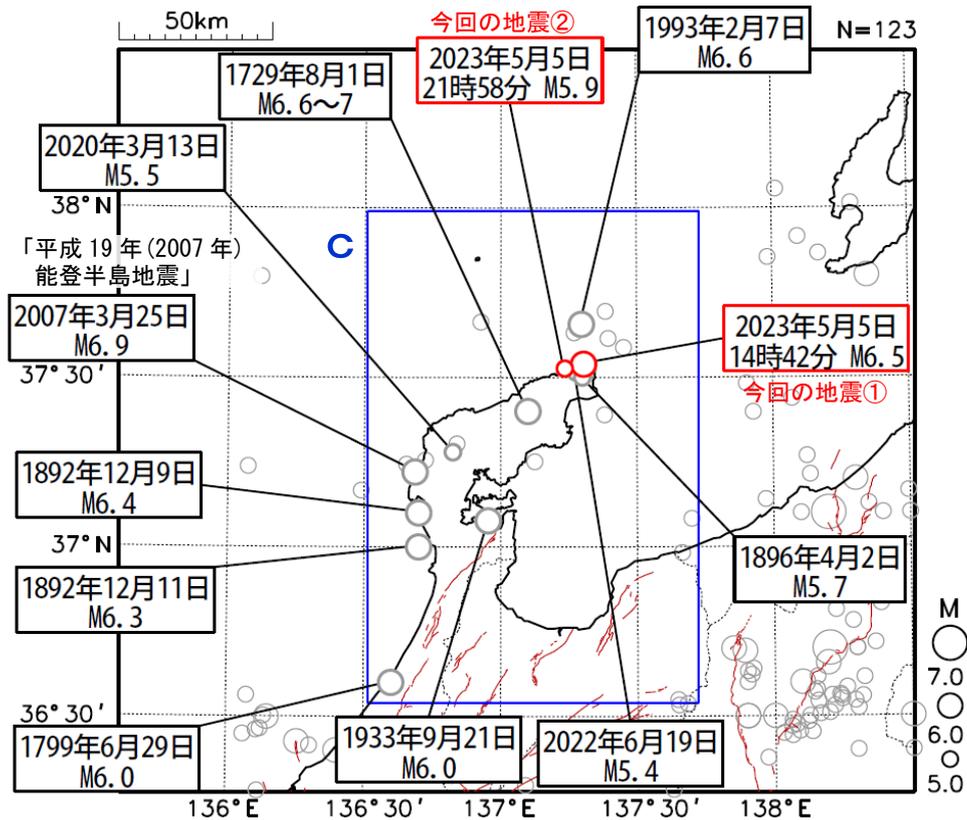
日別	最大震度別回数										震度1以上を 観測した回数		備考	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計			
5/1 00時-24時	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
5/2 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
5/3 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
5/4 00時-24時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
5/5 00時-24時	17	15	7	2	0	1	0	1	0	0	43	44		
5/6 00時-16時	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	53		
総計(5月1日～)	25	17	7	2	0	1	0	1	0	0	53	53		

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c）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c内の地震により石川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～2023年5月5日、深さ0～50km、M \geq 5.0）
 2022年6月の地震を赤色で表示
 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c内の地震により石川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	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。
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	土蔵倒潰など（注2）
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（注3）
2020年3月13日	5.5	軽傷者2人（注3）
2022年6月19日	5.4	軽傷者6人（注3）

（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.

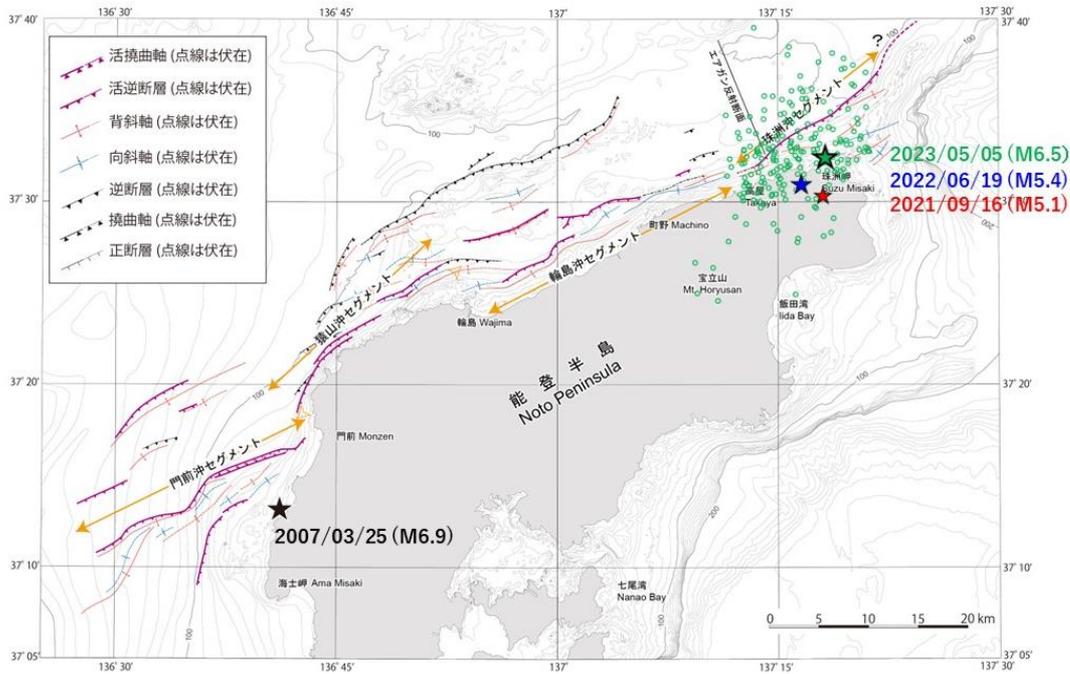


図1 能登半島北岸沖の活断層と5月5日の地震(緑星)と余震(緑丸)の震央。基図は、井上・岡村(2010)を一部改変。震源位置は防災科学技術研究所による自動震源位置(2023年5月6日11時まで)。参考に、気象庁一元化カタログによる2007年3月25日能登半島地震(M6.9), 2021年9月16日の地震(M5.1), 2022年6月19日の地震(M5.4)の震央を黒星、赤星、青星で示す。

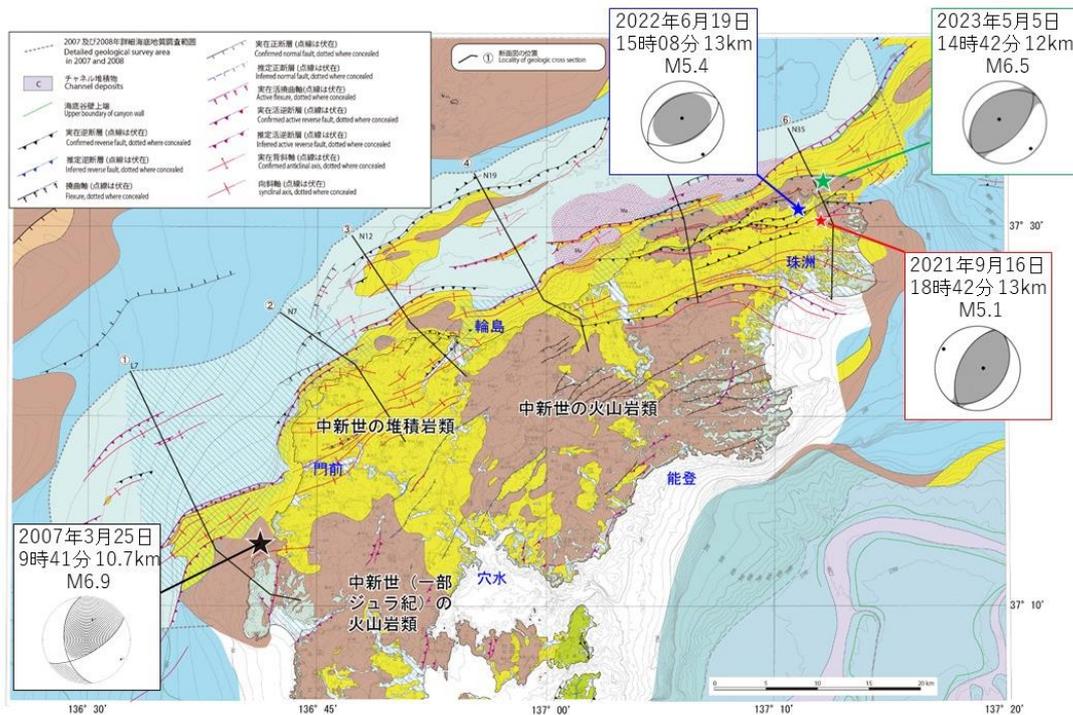


図2 能登半島の海陸シームレス地質図。基図は、井上ほか(2010)。メカニズム解は防災科学技術研究所のF-net解を示す。震央は図1と同じである。