

3-1 東北地方とその周辺の地震活動（2024 年 11 月～2025 年 4 月）

Seismic Activity in and around the Tohoku District (November 2024 – April 2025)

気象庁 仙台管区気象台
Sendai Regional Headquarters, JMA

今期間、東北地方とその周辺で M4.0 以上の地震は 83 回、M5.0 以上の地震は 8 回発生した。このうち最大は、2024 年 11 月 26 日に宮城県沖で発生した M5.4 の地震であった。

2024 年 11 月～2025 年 4 月の M4.0 以上の地震の震央分布を第 1 図 (a) 及び (b) に示す。

主な地震活動は以下のとおりである。

(1) 陸奥湾の地震（M4.6 及び M5.1, 最大震度 4, 第 2 図 (a)～(d)）

2024 年 11 月 16 日 21 時 22 分に陸奥湾の深さ 8km で M4.6 の地震（最大震度 4）が、同月 20 日 15 時 40 分にはほぼ同じ場所の深さ 10km で M5.1 の地震（最大震度 4）が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。発震機構（CMT 解）は、いずれも東北東－西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。これらの地震の震央付近では、11 月 16 日から 29 日までに震度 1 以上を観測した地震が 9 回発生するなど地震活動が活発であった。

(2) 岩手県沖の地震（M5.0, 最大震度 3, 第 3 図 (a)～(b)）

2024 年 11 月 24 日 08 時 22 分に岩手県沖の深さ 39km で M5.0 の地震（最大震度 3）が発生した。この地震は太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。発震機構（CMT 解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ型であった。この地震は既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された。

(3) 宮城県沖の地震（M5.4, 最大震度 3, 第 4 図）

2024 年 11 月 26 日 13 時 31 分に宮城県沖の深さ 43km で M5.4 の地震（最大震度 3）が発生した。この地震の発震機構（CMT 解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

(4) 福島県沖の地震（M5.3, 最大震度 4, 第 5 図 (a)～(b)）

2024 年 12 月 28 日 04 時 10 分に福島県沖の深さ 43km で M5.3 の地震（最大震度 4）が発生した。この地震の発震機構（CMT 解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。この地震は既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された。

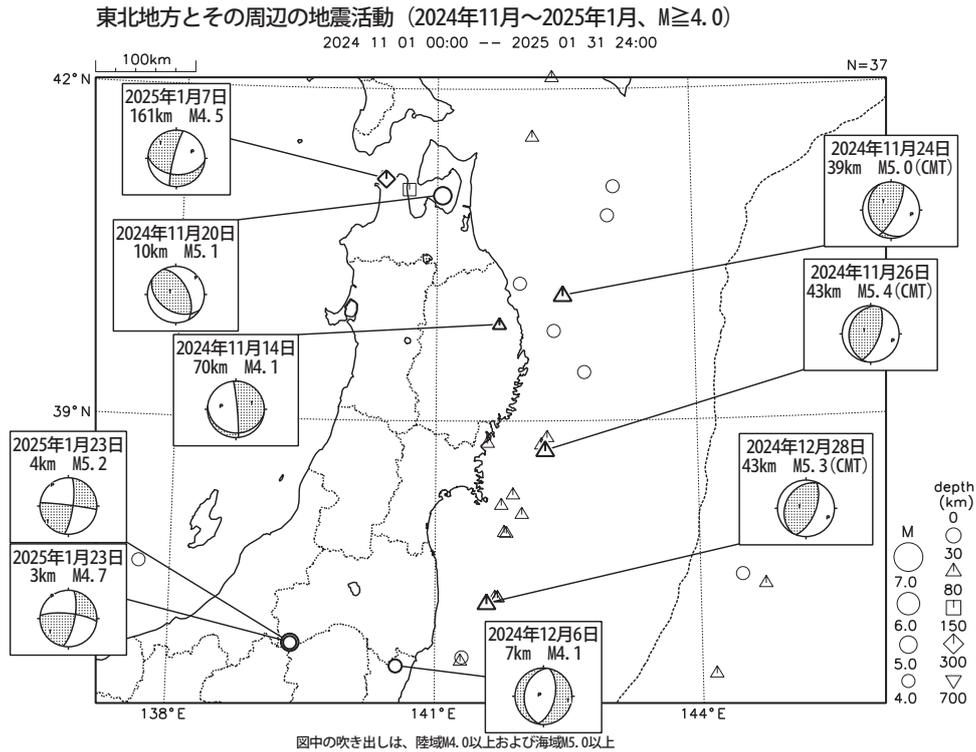
(5) 福島県会津の地震（M5.2, 最大震度 5 弱, 第 6 図 (a)～(d)）

2025 年 1 月 23 日 02 時 49 分に福島県会津の深さ 4km で M5.2 の地震（最大震度 5 弱）が、同日 08 時 09 分にはほぼ同じ場所の深さ 3km で M4.7 の地震（最大震度 4）が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。発震機構は、いずれも北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。これらの地震の震央付近では、1 月 21 日から地震活動が活発化し、同月 31 日までに震度 1 以上を

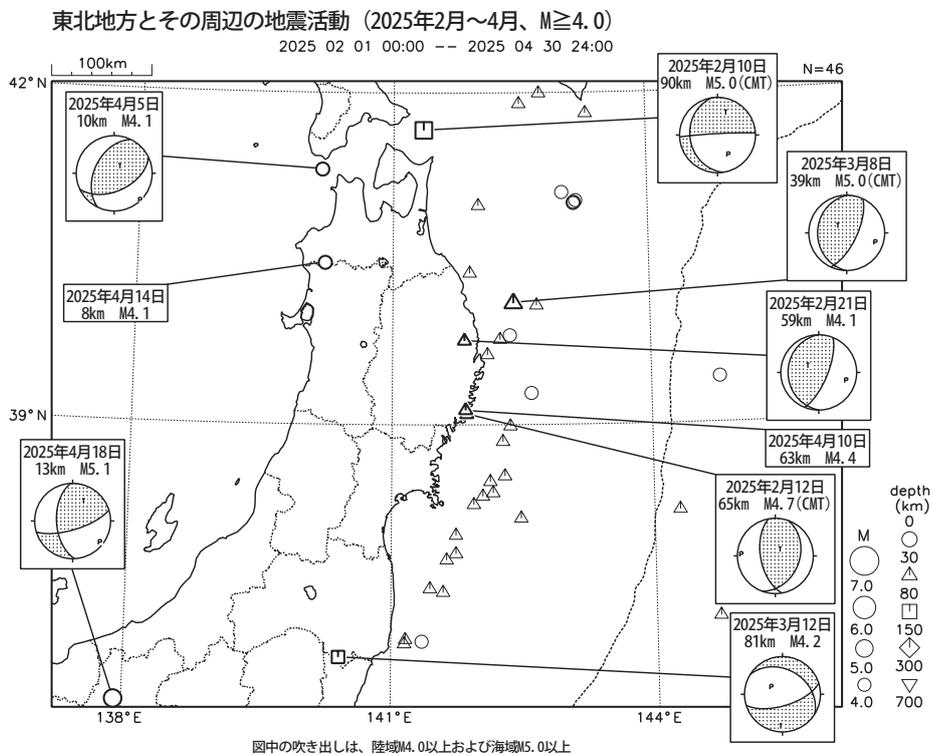
観測した地震が 85 回発生した。

(6) 福島県沖の地震 (M4.9, 最大震度 4, 第 7 図 (a) ~ (b))

2025 年 2 月 21 日 22 時 01 分に福島県沖の深さ 49km で M4.9 の地震 (最大震度 4) が発生した。この地震の発震機構 (CMT 解) は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。この地震は既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された。

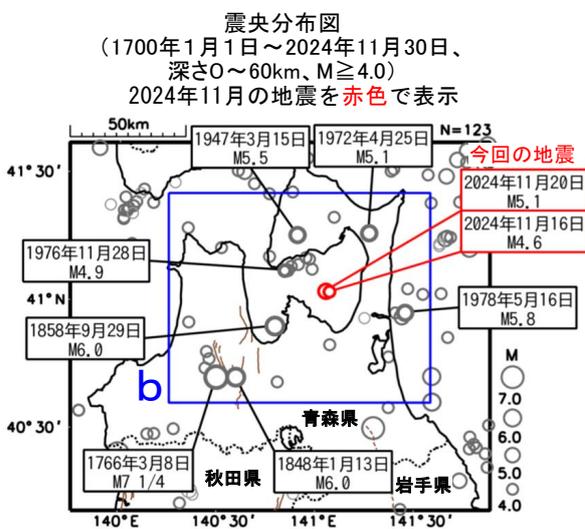
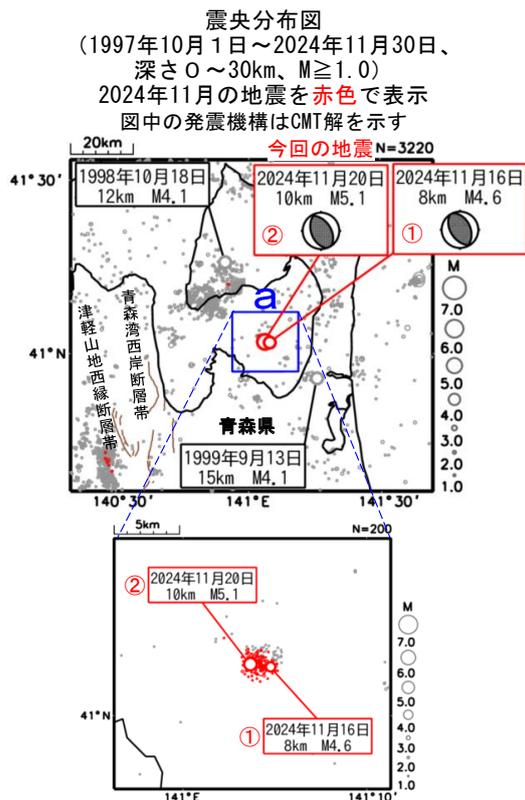


第 1 図 (a) 東北地方とその周辺の地震活動 (2024 年 11 月 ~ 2025 年 1 月, $M \geq 4.0$, 深さ $\leq 700\text{km}$)
Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Tohoku district (November 2024 – January 2025, $M \geq 4.0$, depth $\leq 700\text{km}$).



第 1 図 (b) つづき (2025 年 2 月 ~ 4 月, $M \geq 4.0$, 深さ $\leq 700\text{km}$)
Fig. 1(b) Continued (February – April 2025, $M \geq 4.0$, depth $\leq 700\text{km}$).

11 月 16 日、20 日 陸奥湾の地震



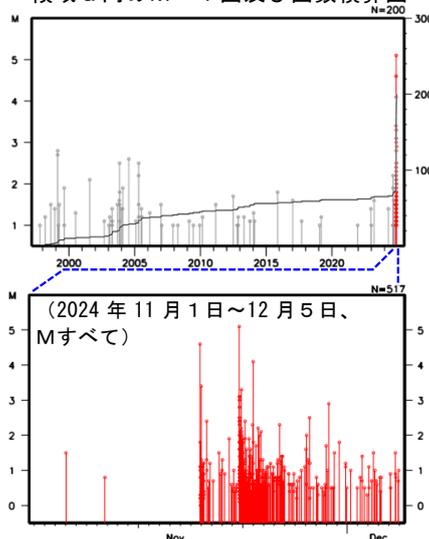
(震央分布図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。震源要素は、1700年～1884年は日本被害地震総覧、1885年～1918年は茅野・宇津(2001)、宇津(1982, 1985)による*。なお、1739年8月16日にも、青森や八戸で被害を伴う地震が発生したことが知られているが、震源、Mともに不詳である。)

*宇津徳治 (1982) : 日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の表 : 1885 年～1980 年, 震研彙報, 56, 401-463.
宇津徳治 (1985) : 日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の表 : 1885 年～1980 年 (訂正と追加), 震研彙報, 60, 639-642.
茅野一郎・宇津徳治 (2001) : 日本の主な地震の表, 「地震の事典」第 2 版, 朝倉書店, 657pp.

2024年11月16日21時22分に陸奥湾の深さ8kmでM4.6の地震(最大震度4、図中①)が、20日15時40分にはほぼ同じ場所の深さ10kmでM5.1の地震(最大震度4、図中②)が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。発震機構(CMT解)は、いずれも東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。今回の地震の震央付近(領域a)では、これらの地震を含め、11月16日から29日までに震度1以上を観測した地震が9回(震度4:2回、震度3:1回、震度2:2回、震度1:4回)発生するなど地震活動が活発であった。

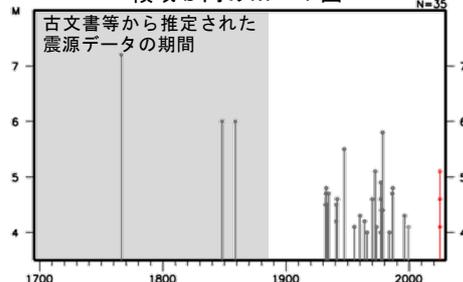
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、今回の地震の発生前にM3.0以上の地震は発生していない。

領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



1700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、1766年3月8日にM7 1/4の地震が発生し、死者1277人などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。また、1976年11月28日のM4.9の地震や、1978年5月16日のM5.8の地震では、地震発生直後のまとまった活動に加え、しばらく経過した後も活動が見られた。

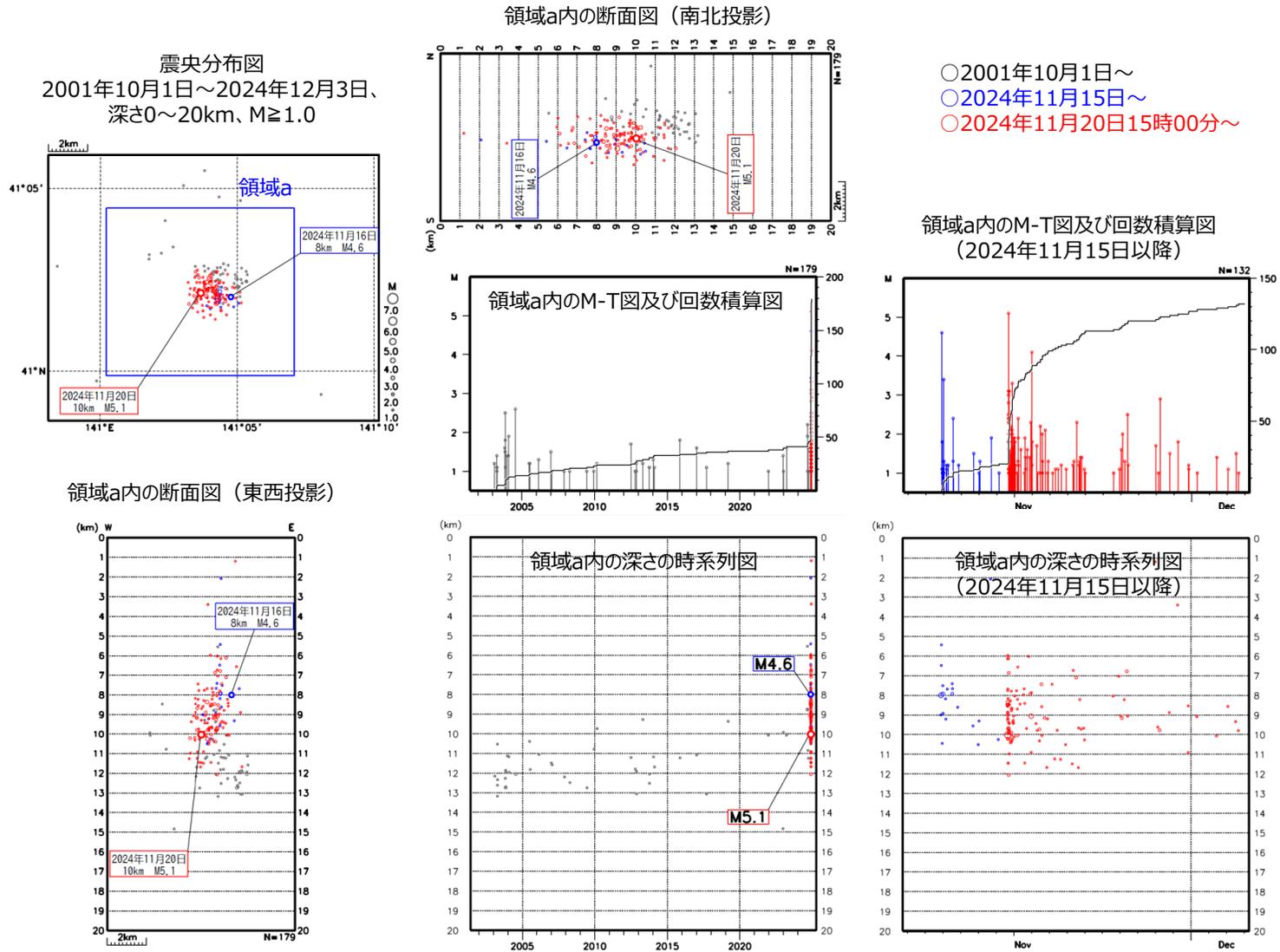
領域 b 内の M-T 図



第 2 図 (a) 2024 年 11 月 16 日、20 日 陸奥湾の地震

Fig. 2(a) The earthquake in Mutsu Bay on November 16 and 20, 2024.

陸奥湾の地震活動（2001年10月以降の地震活動）



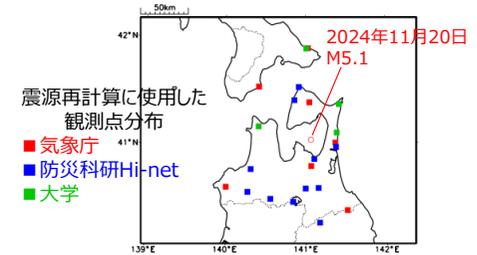
第2図 (b) つづき
Fig. 2(b) Continued.

陸奥湾の地震活動（観測点限定による震源再決定）

観測点限定による再決定震源

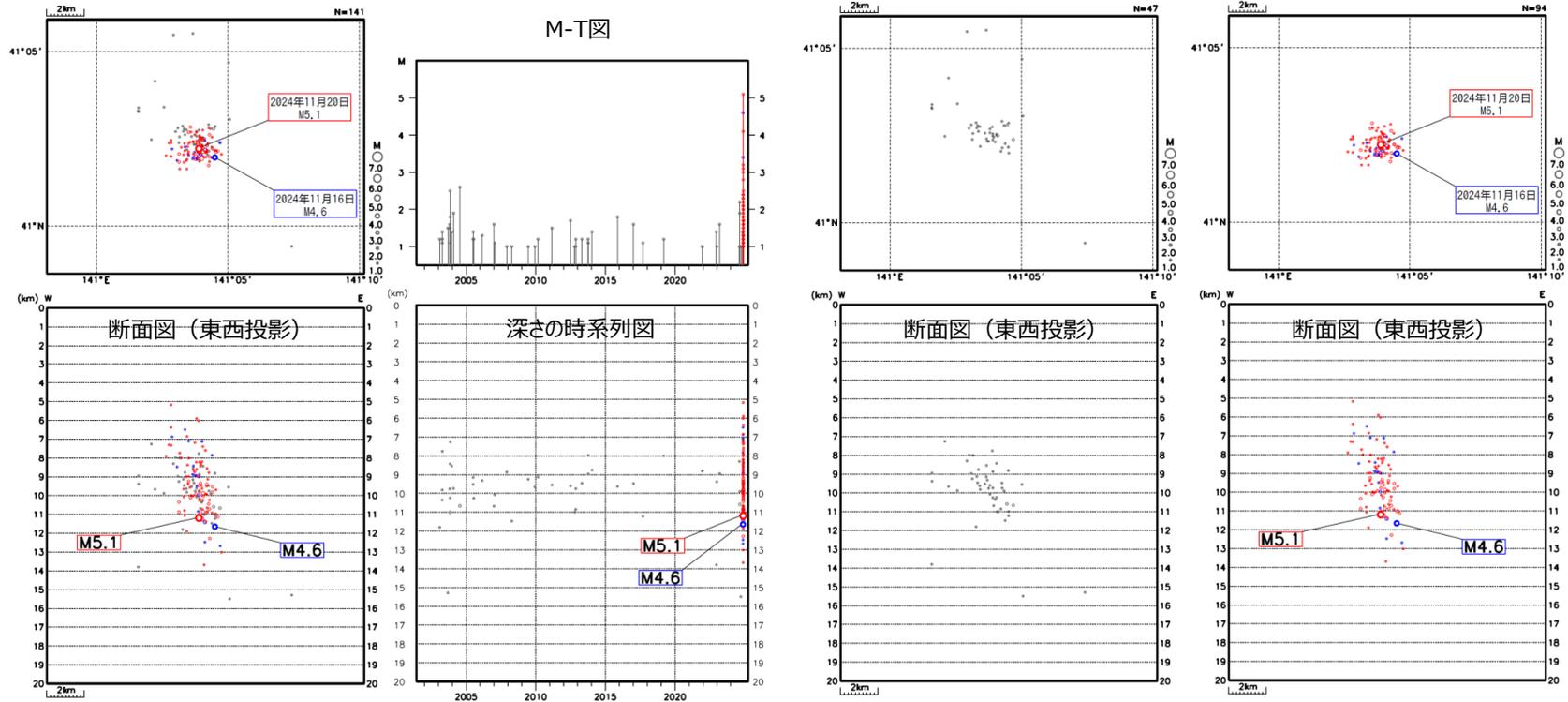
震央分布図
2001年10月1日（Hi-net導入以降）～
2024年11月30日、深さ0～20km、
M \geq 1.0

- 今回の地震活動の周辺（青森県）では、2017年11月以降に地震予知総合研究振興会（以下、振興会）の観測点を多数、一元化震源決定に使用。
- 震源再決定には、振興会の観測点を除く22点の観測点（右図）を使用し、このうち、10点以上の観測点を用いて決定された震源を表示。
- 今回の地震活動以前と比べて、震源の深さに変化は見られない。震央分布は、ほぼ重なっている、または、今回の活動はやや南側に広がっている。



観測点10点以上で決定した震源のみ表示

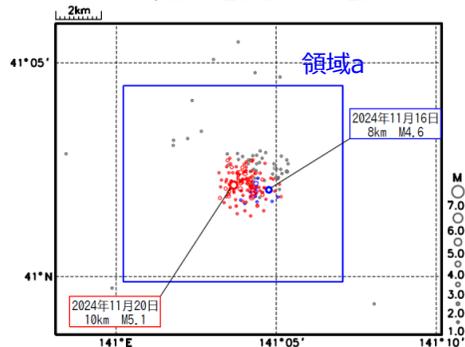
- 2001年10月1日～
- 2024年11月15日～
- 2024年11月20日～



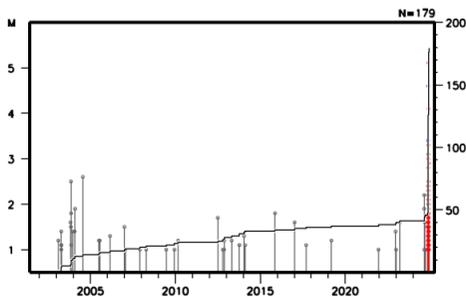
第2図(c) つづき
Fig. 2(c) Continued.

陸奥湾の地震活動 (b値、ETAS解析)

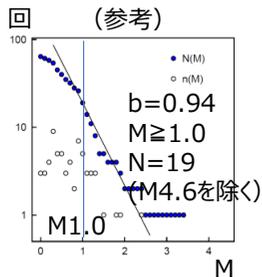
震央分布図
2001年10月1日～2024年12月3日、
深さ0～20km、M \geq 1.0



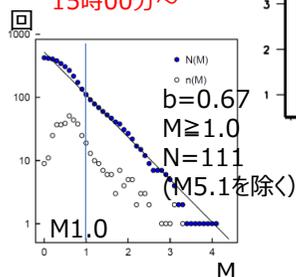
領域a内のM-T図及び回数積算図



①2024年11月15日～
(参考)



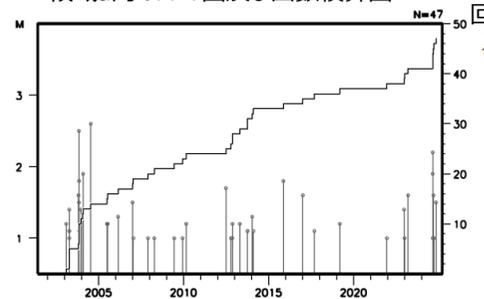
②2024年11月20日
15時00分～



- 2001年10月1日～
- 2024年11月15日～
- 2024年11月20日15時00分～

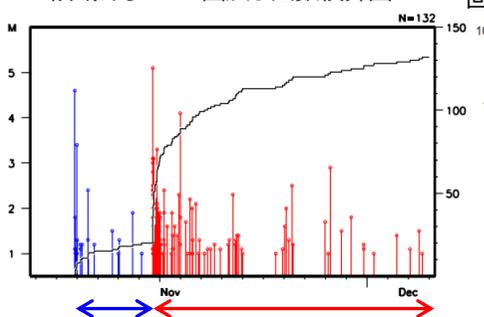
今回の地震活動以前
(2001年10月1日～2024年11月14日)

領域a内のM-T図及び回数積算図

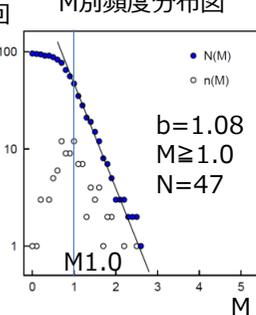


今回の地震活動
(2024年11月15日～12月3日)

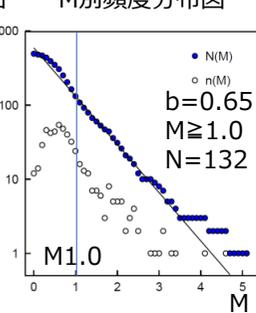
領域a内のM-T図及び回数積算図



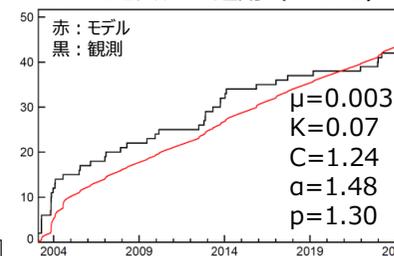
領域a内の
M別頻度分布図



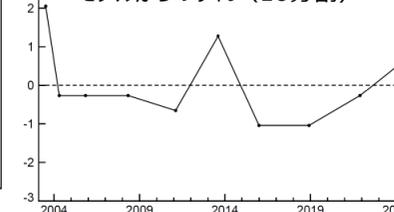
領域a内の
M別頻度分布図



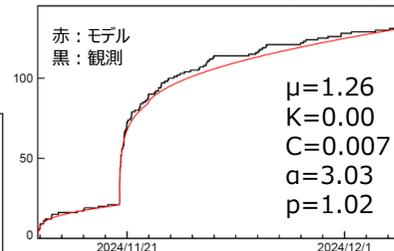
領域a内の
ETASモデルへの適用 (M \geq 1.0)



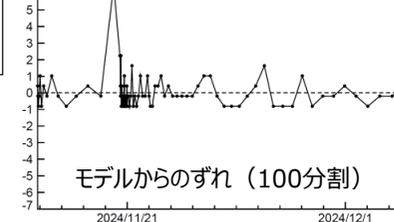
モデルからのずれ (10分割)



領域a内の
ETASモデルへの適用 (M \geq 1.0)



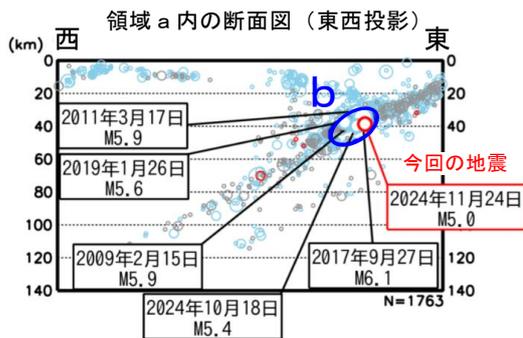
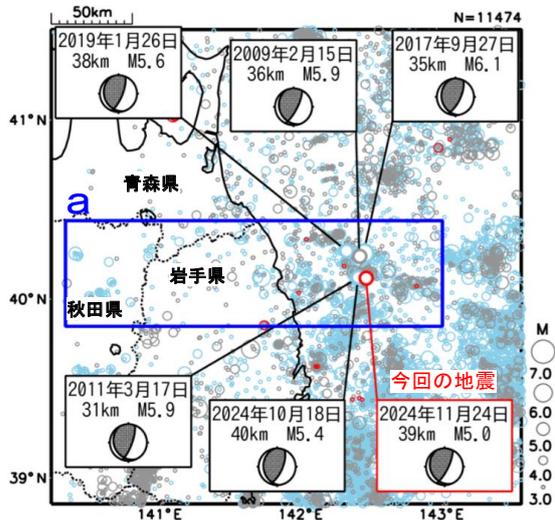
モデルからのずれ (100分割)



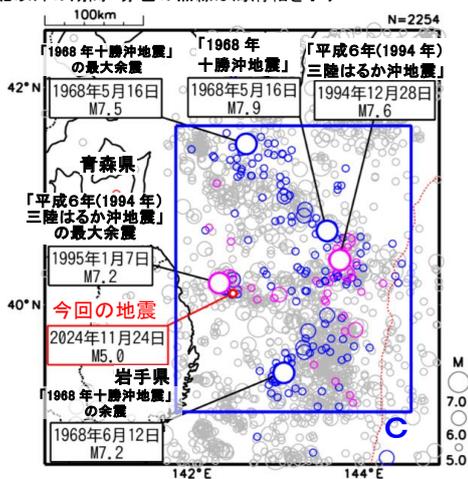
第2図(d) つづき
Fig. 2(d) Continued.

11月24日 岩手県沖の地震

震央分布図
(1997年10月1日～2024年11月30日、
深さ0～140km、 $M \geq 3.0$)
○ 1997年10月1日～2011年2月28日 ○ 2011年3月1日～2024年10月31日
● 2024年11月1日以降 図中の発震機構はCMT解を示す



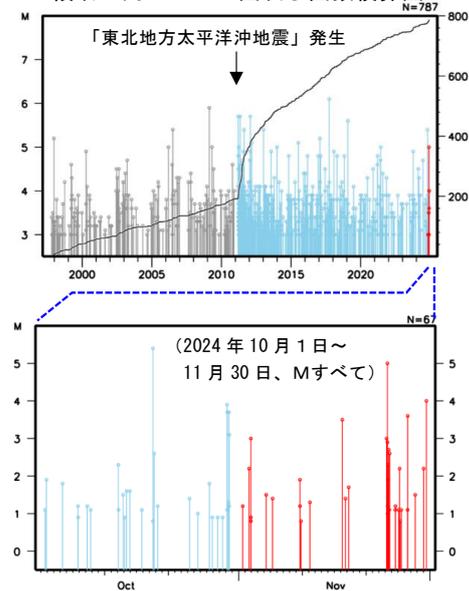
震央分布図
(1919年1月1日～2024年11月30日、
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$)
○ 1968年5月1日～7月31日 ○ 1994年12月1日～1995年2月28日 ● 2024年11月1日以降
○ 上記以外の期間 赤色の点線は海溝軸を示す



2024年11月24日08時22分に岩手県沖の深さ39kmでM5.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震は太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である。

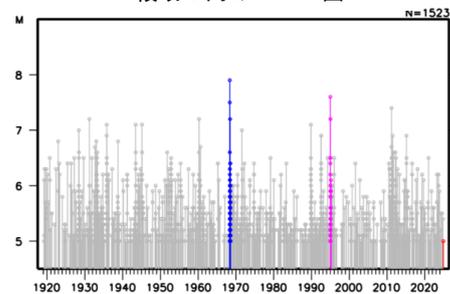
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降、地震活動が活発で、M5～6程度の地震が時々発生しており、2017年9月27日にはM6.1の地震(最大震度4)が発生している。また、先月の10月18日にもほぼ同じ場所でM5.4の地震(最大震度3)が発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、1968年5月16日に「1968年十勝沖地震」(M7.9、最大震度5、死者52人)や、1994年12月28日に「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6、最大震度6、死者3人)が発生するなどM7を超える地震が時々発生している(被害は「日本被害地震総覧」による)。

領域c内のM-T図

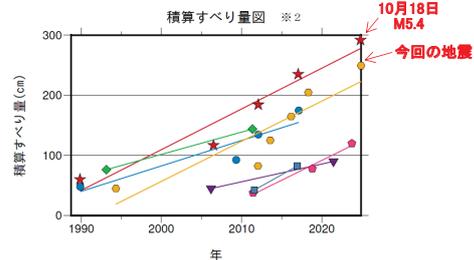
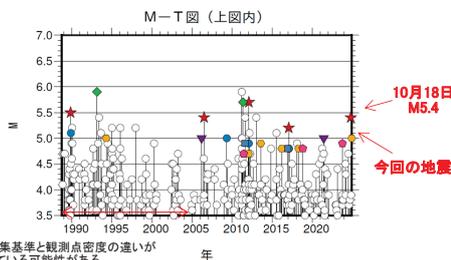
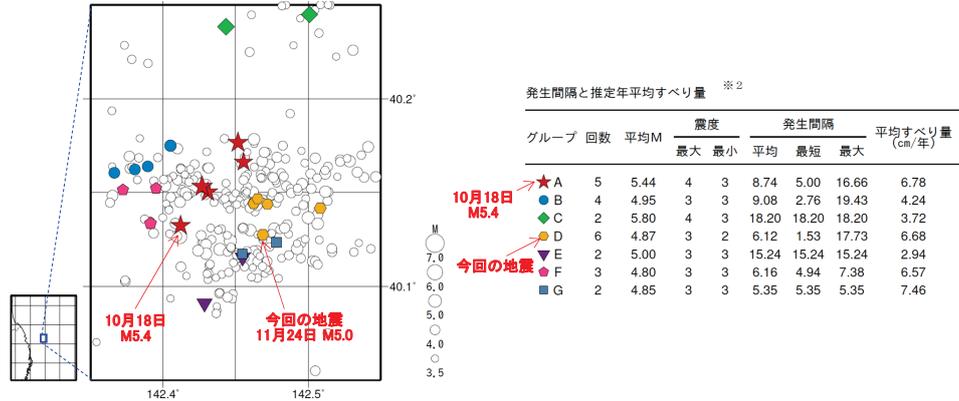


第3図(a) 2024年11月24日 岩手県沖の地震

Fig. 3(a) The earthquake off Iwate Prefecture on November 24, 2024.

11月24日の岩手県沖の地震（相似地震）

岩手県沖で発生した2024年11月24日(M5.0、最大震度3)の地震について、強震波形による相関解析を行った結果、既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された(グループD)^{※1}。



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

※1 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合に相似地震として検出し、相似地震のグループ分けはコヒーレンスを用いて機械的に行っている[溜瀦ほか, 2014]。

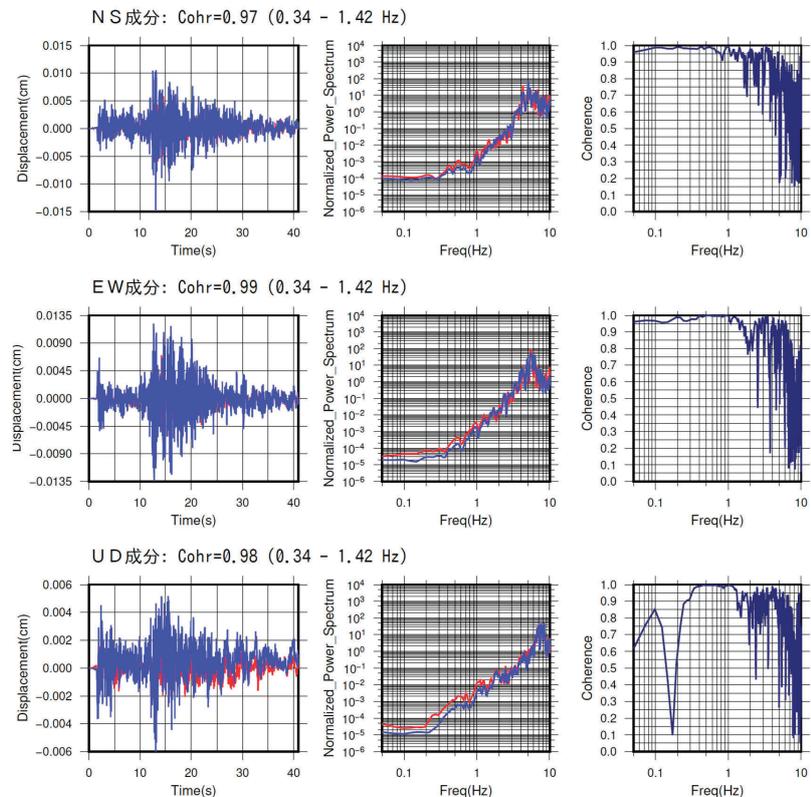
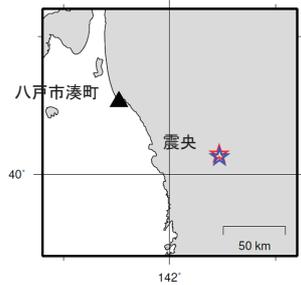
※2 すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式[Hanks and Kanamori(1979)]及び地震モーメントとすべり量の関係式[Nadeau and Johnson(1998)]を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグループ毎の年平均すべり量を求めた。

● 波形例

観測点名: 八戸市湊町

2018/04/19 20:38:24 M4.8

2024/11/24 08:22:29 M5.0



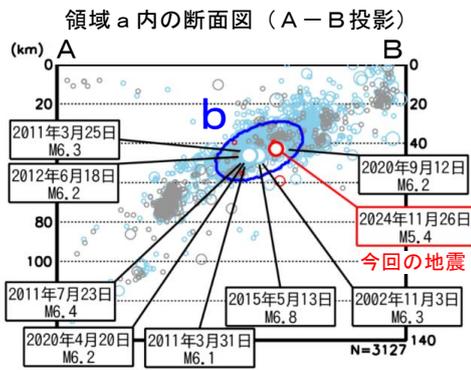
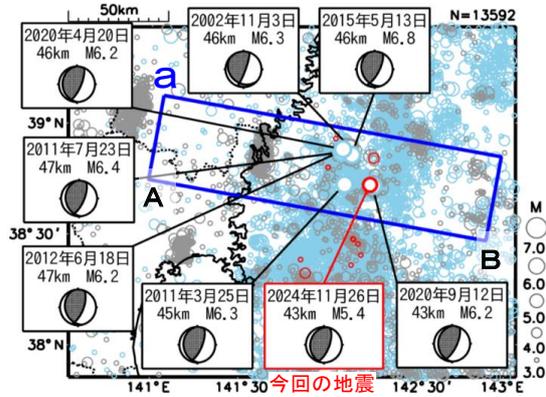
※変位波形は観測記録を気象庁59型地震計総統に変換したものの

第3図(b) つづき

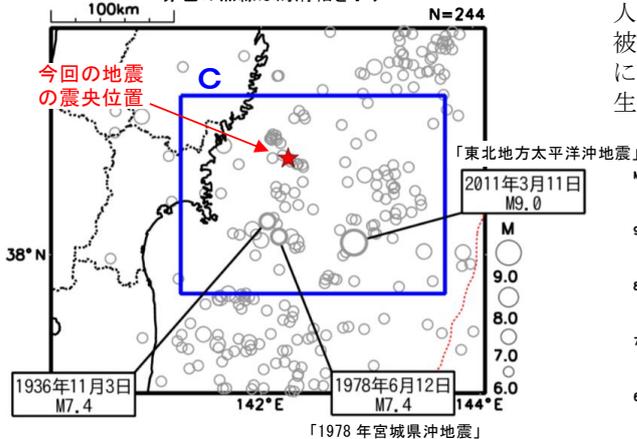
Fig. 3(b) Continued.

11 月 26 日 宮城県沖の地震

震央分布図
(1997 年 10 月 1 日～2024 年 11 月 30 日、
深さ 0～140km、 $M \geq 3.0$)
○ 1997 年 10 月 1 日～2011 年 2 月 28 日 ○ 2011 年 3 月 1 日～2024 年 10 月 31 日
● 2024 年 11 月 1 日以降 図中の発震機構は CMT 解を示す



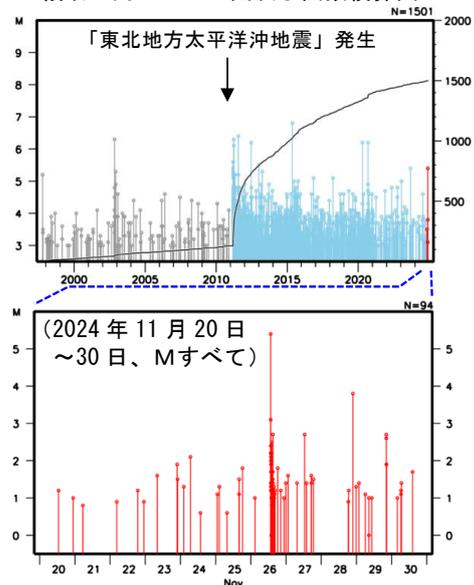
震央分布図
(1919 年 1 月 1 日～2024 年 11 月 30 日、
深さ 0～100km、 $M \geq 6.0$)
赤色の点線は海溝軸を示す



2024 年 11 月 26 日 13 時 31 分に宮城県沖の深さ 43km で M5.4 の地震 (最大震度 3) が発生した。この地震の発震機構 (CMT 解) は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

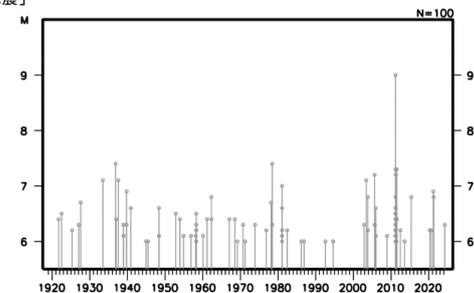
1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域 b) では、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」 (以下、「東北地方太平洋沖地震」) の発生以降に地震活動が活発化し、M5.0 以上の地震の発生回数が増加した。2020 年 9 月 12 日には今回の地震とほぼ同じ場所で M6.2 の地震 (最大震度 4) が発生している。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



1919 年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域 c) では「東北地方太平洋沖地震」のほか、1978 年には「1978 年宮城県沖地震」 (M7.4、最大震度 5) が発生し、死者 28 人、負傷者 1,325 人、住家全壊 1,183 棟等の被害が生じる (被害は「日本被害地震総覧」による) など、M7.0 以上の地震がしばしば発生している。

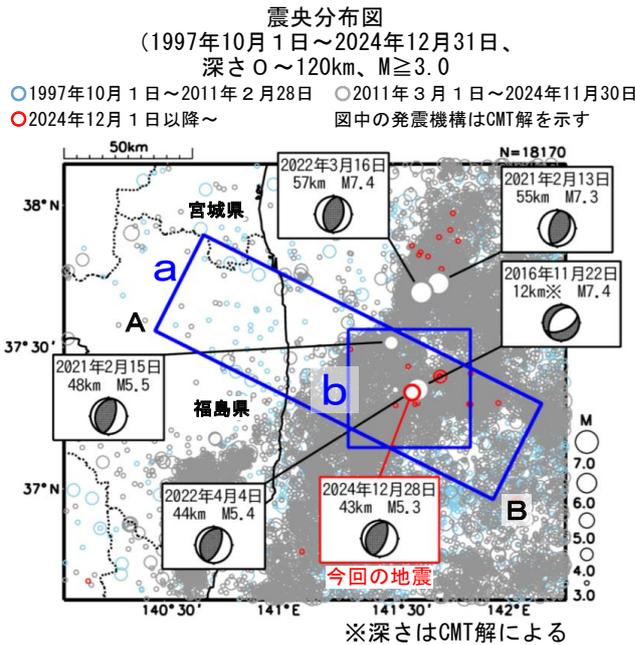
領域 c 内の M-T 図



第 4 図 2024 年 11 月 26 日 宮城県沖の地震

Fig. 4 The earthquake off Miyagi Prefecture on November 26, 2024.

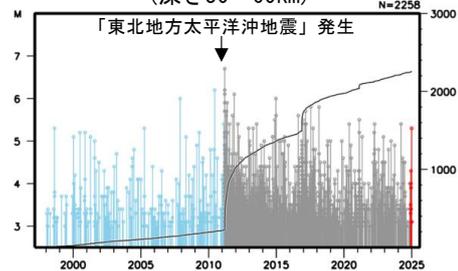
12 月 28 日 福島県沖の地震



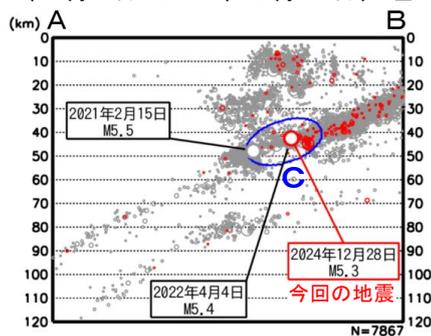
2024年12月28日04時10分に福島県沖の深さ43kmでM5.3の地震 (最大震度4) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近 (領域 b) では、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」 (以下、「東北地方太平洋沖地震」) の発生前はM5.0以上の地震がしばしば発生していた。「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震の発生数が増加し、M5.0以上の地震が度々発生している。

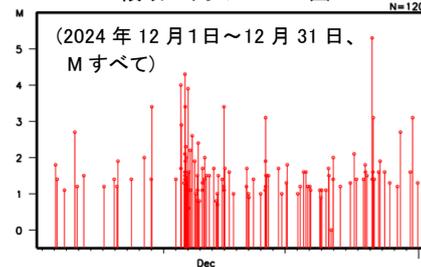
領域 b 内の M-T 図及び回数積算図
(深さ30～60km)



領域 a 内の断面図 (A-B 投影、
2020年9月1日～2024年12月31日、 $M \geq 1.5$)



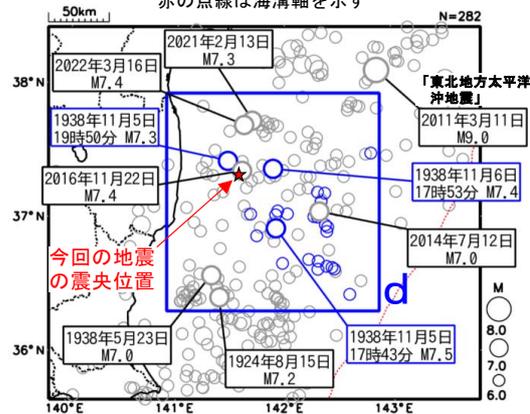
領域 c 内の M-T 図



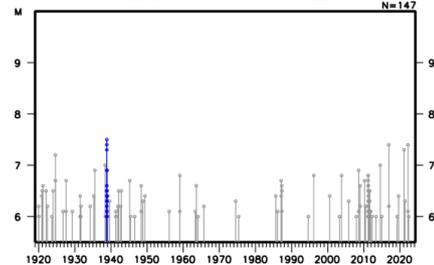
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域 d) では、M7.0以上の地震が時々発生しており、1938年11月5日17時43分にはM7.5の地震 (最大震度5) が発生し、宮城県花巻で113cm (全振幅) の津波を観測した。この地震の後、同年11月30日までにM6.0以上の地震回数が増加するなど、福島県沖で地震活動が活発となった。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた (「日本被害地震総覧」による)。

震央分布図
(1919年1月1日～2024年12月31日、
深さ 0～140km、 $M \geq 6.0$)

○: 1938年11月1日～1938年11月30日
○: 上記以外の期間
赤の点線は海溝軸を示す



領域 d 内の M-T 図

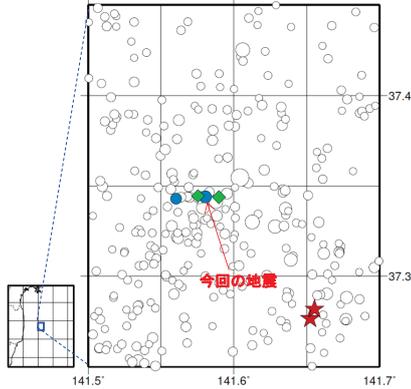


第 5 図 (a) 2024 年 12 月 28 日 福島県沖の地震

Fig. 5(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on December 28, 2024.

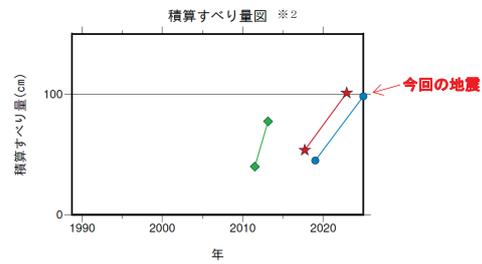
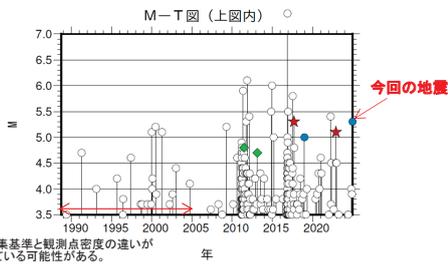
12月28日の福島県沖の地震（相似地震）

福島県沖で発生した2024年12月28日 (M5.3、最大震度4)の地震について、
 強震波形による相関解析を行った結果、既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された(グループB)^{※1}。
 震央分布図 (1988年10月1日~2024年12月28日、深さ0~80km、M≧3.5)



発生間隔と推定年平均すべり量 ^{※2}

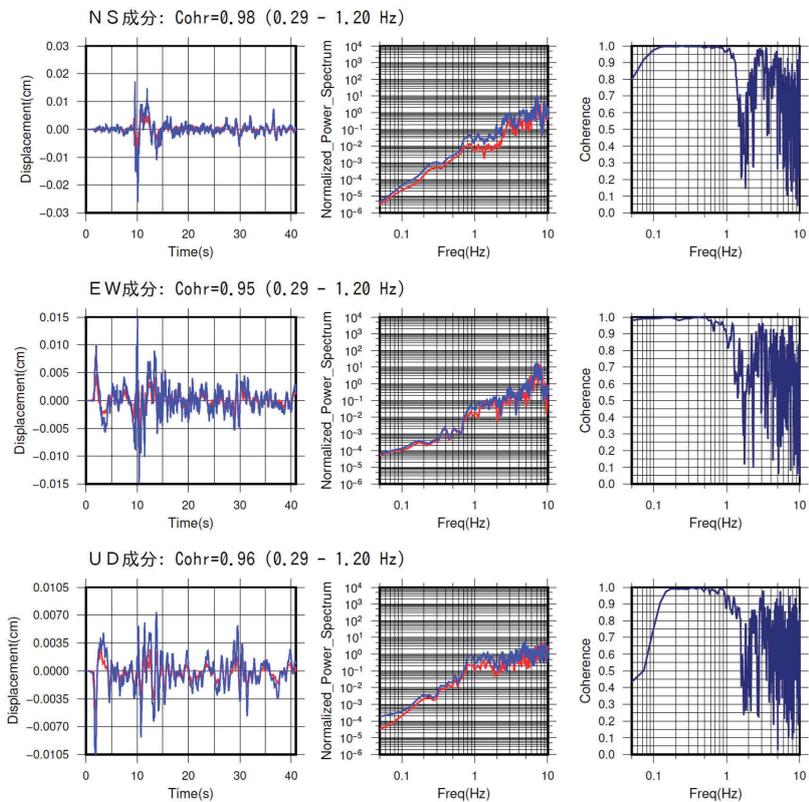
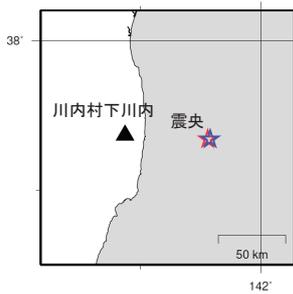
グループ	回数	平均M	震度		発生間隔		平均すべり量 (cm/年)	
			最大	最小	最短	最大		
★ A	2	5.20	3	3	5.19	5.19	5.19	9.16
● B	2	5.15	4	3	5.99	5.99	5.99	8.93
◆ C	2	4.75	3	3	1.63	1.63	1.63	23.04



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

● 波形例

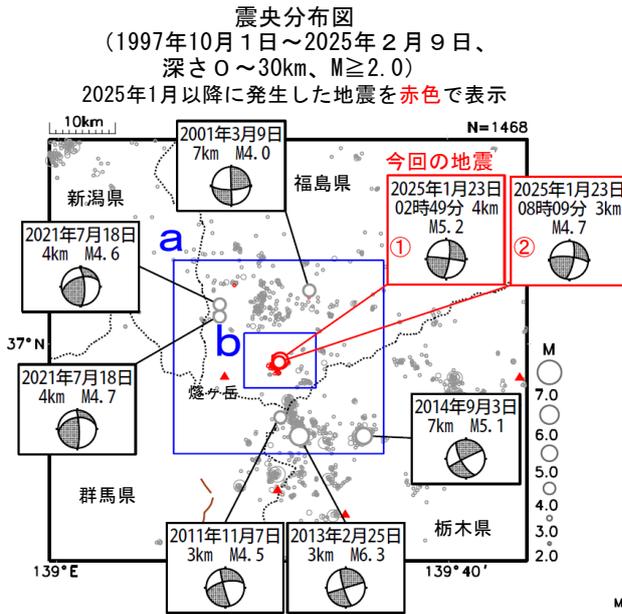
観測点名: 川内村下川内
 2018/12/31 23:10:23 M5.0 (赤線)
 2024/12/28 04:10:05 M5.3 (青線)



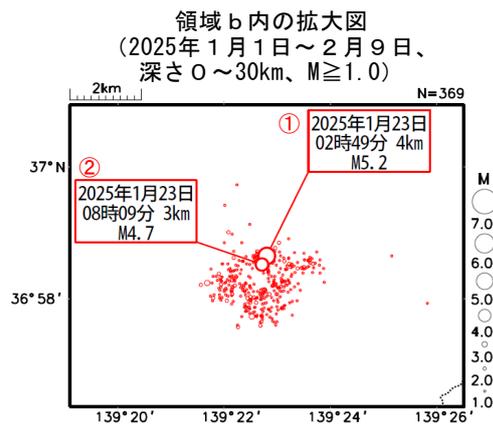
※変位波形は観測度記録を気象庁59型地震計総統に変換したものの

第 5 図 (b) つづき
 Fig. 5(b) Continued.

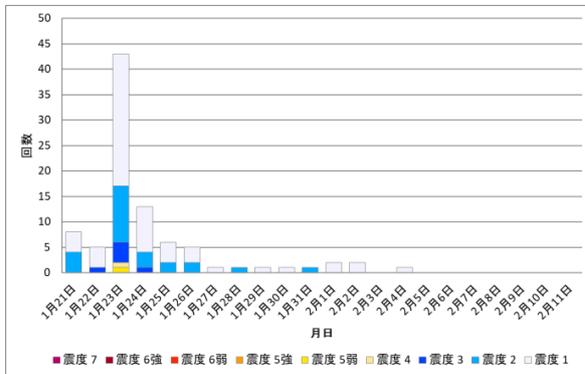
1 月 23 日 福島県会津の地震



図中の茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層、赤色の三角形は活火山を示す。



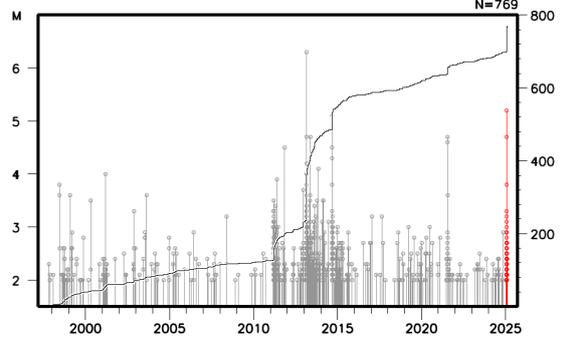
福島県会津の地震活動の日別地震回数グラフ
(1月21日～2月11日)



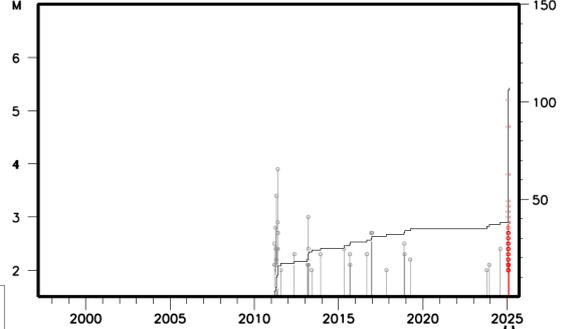
2025年1月23日02時49分に福島県会津の深さ4kmでM5.2の地震(最大震度5弱、図中①)が、同日の08時09分にはほぼ同じ場所の深さ3kmでM4.7の地震(最大震度4、図中②)が発生した。これらの地震は地殻内で発生した。発震機構は、いずれも北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。これらの地震の震央付近(領域b)では、1月21日から地震活動が活発化し、31日までに震度1以上を観測した地震が85回(震度5弱:1回、震度4:1回、震度3:6回、震度2:24回、震度1:53回)発生した。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域a)では、2013年2月25日にM6.3の地震(最大震度5強)が発生するなど、M4.0以上の地震が時々発生し、またその際にはまとまった地震活動がみられている。

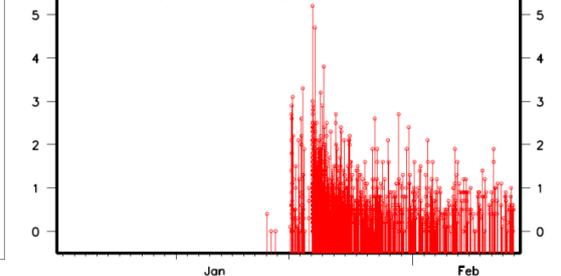
領域 a 内の M-T 図及び回数積算図



領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



(1月1日～2月9日、M全て)

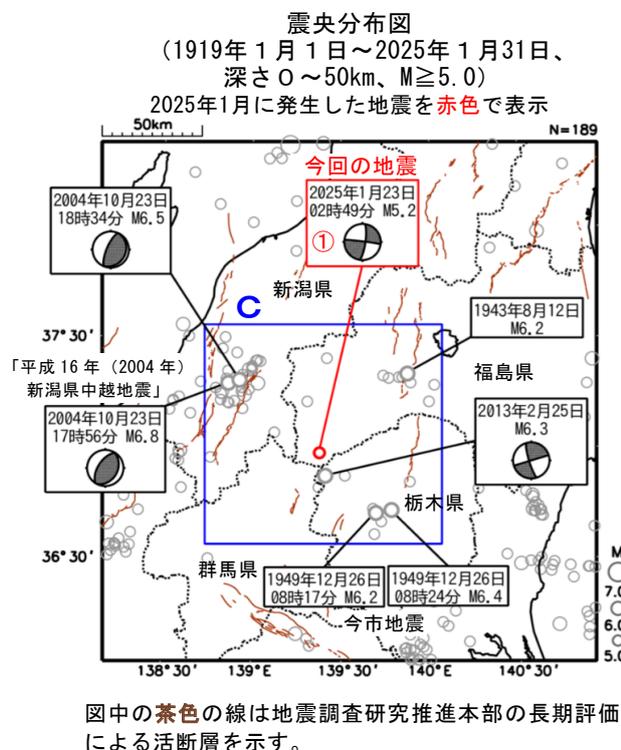


第 6 図 (a) 2025 年 1 月 23 日 福島県会津の地震

Fig. 6(a) The earthquake in Aizu region of Fukushima Prefecture on January 23, 2025.

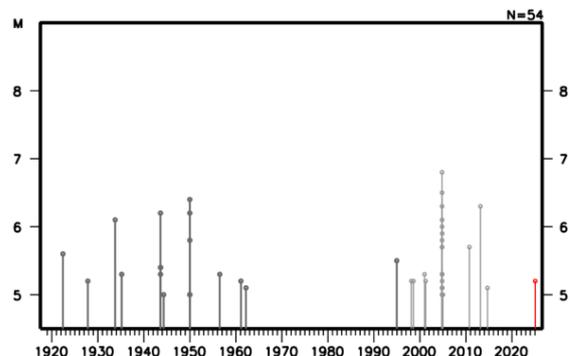
福島県会津の地震活動の最大震度別地震回数表
(1月21日～2月11日)

日別	最大震度別回数									震度1以上を 観測した回数		震度4以上を 観測した回数		備考
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計	回数	累計	
1月21日	4	4	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	
1月22日	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5	13	0	0	
1月23日	26	11	4	1	1	0	0	0	0	43	56	2	2	
1月24日	9	3	1	0	0	0	0	0	0	13	69	0	2	
1月25日	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6	75	0	2	
1月26日	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5	80	0	2	
1月27日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	81	0	2	
1月28日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	82	0	2	
1月29日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	83	0	2	
1月30日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	84	0	2	
1月31日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	85	0	2	
2月1日	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	87	0	2	
2月2日	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	89	0	2	
2月3日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0	2	
2月4日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90	0	2	
2月5日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
2月6日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
2月7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
2月8日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
2月9日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
2月10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
2月11日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	2	
	58	24	6	1	1	0	0	0	0	-	90	-	2	



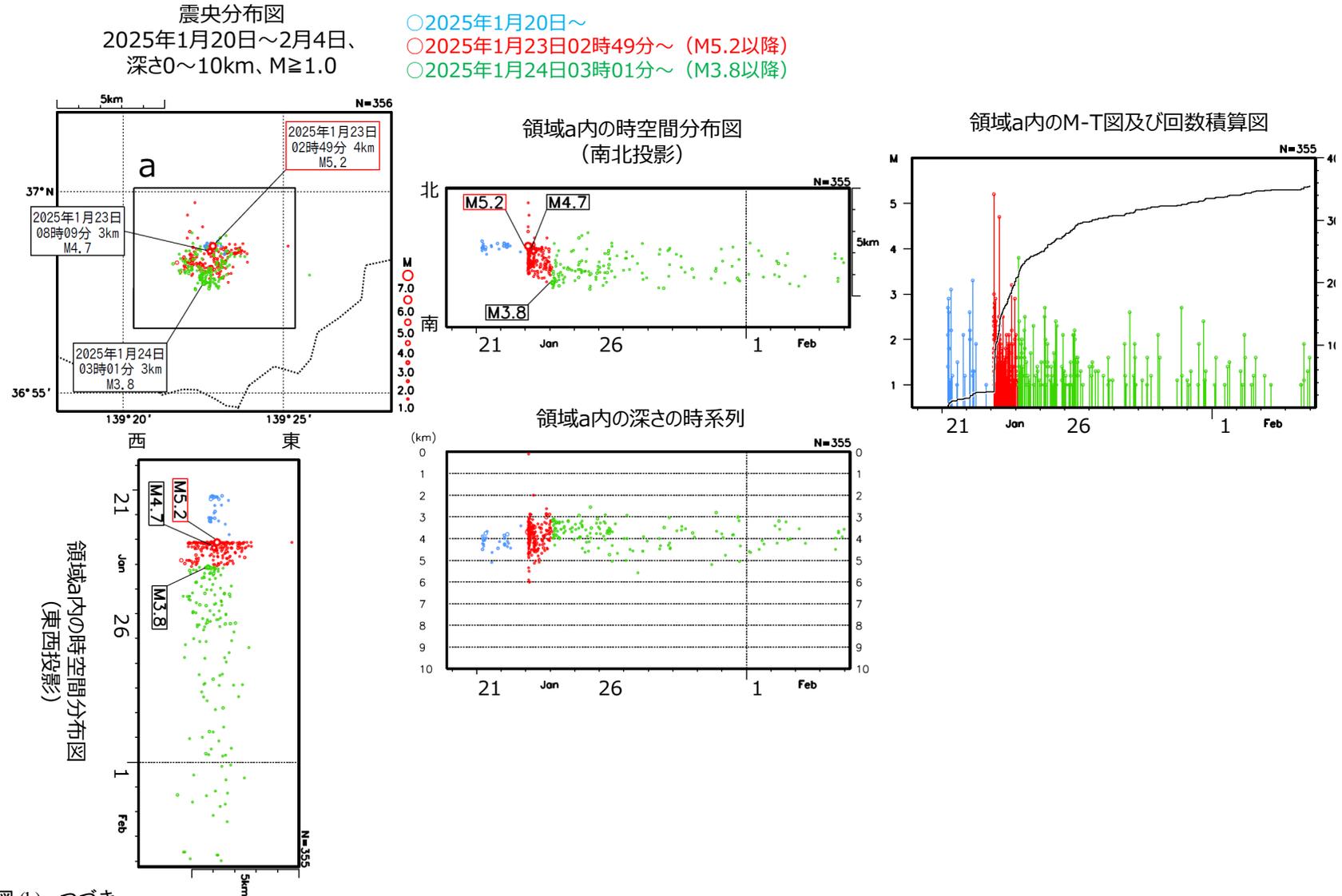
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域c）では、1949年12月26日08時17分と08時24分に今市地震（M6.2、M6.4）が発生し、死者10人、負傷者163人、住家全壊290棟などの被害が生じた（被害は「日本被害地震総覧」による）。また、2004年10月23日に「平成16年（2004年）新潟県中越地震」（M6.8）が発生し、死者68人、負傷者4,805人、住家全壊3,175棟などの被害が生じた（被害は総務省消防庁による）。

領域c内のM-T図



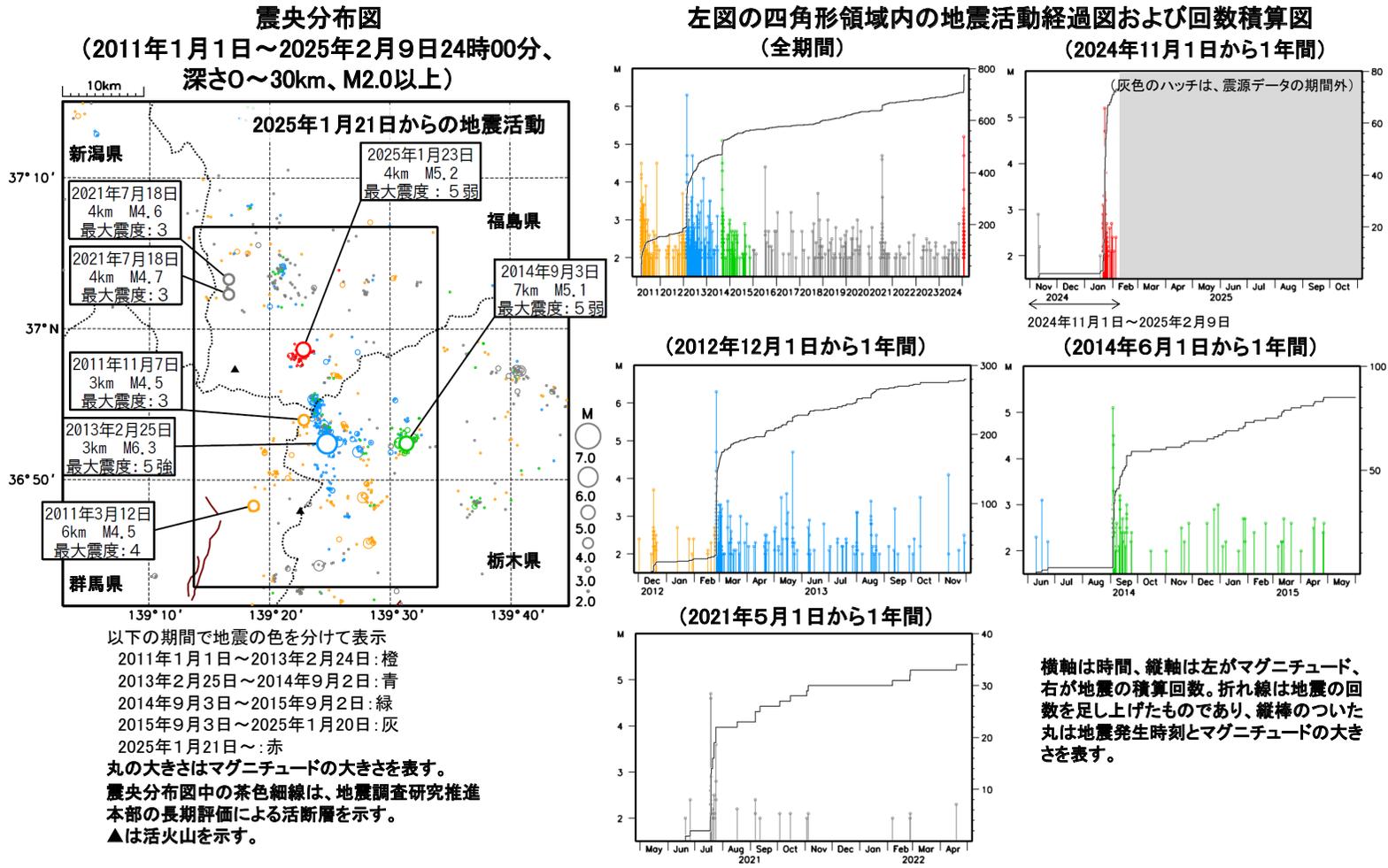
第 6 図 (a) つづき
Fig. 6(a) Continued.

1月23日 福島県会津の地震（地震活動推移）



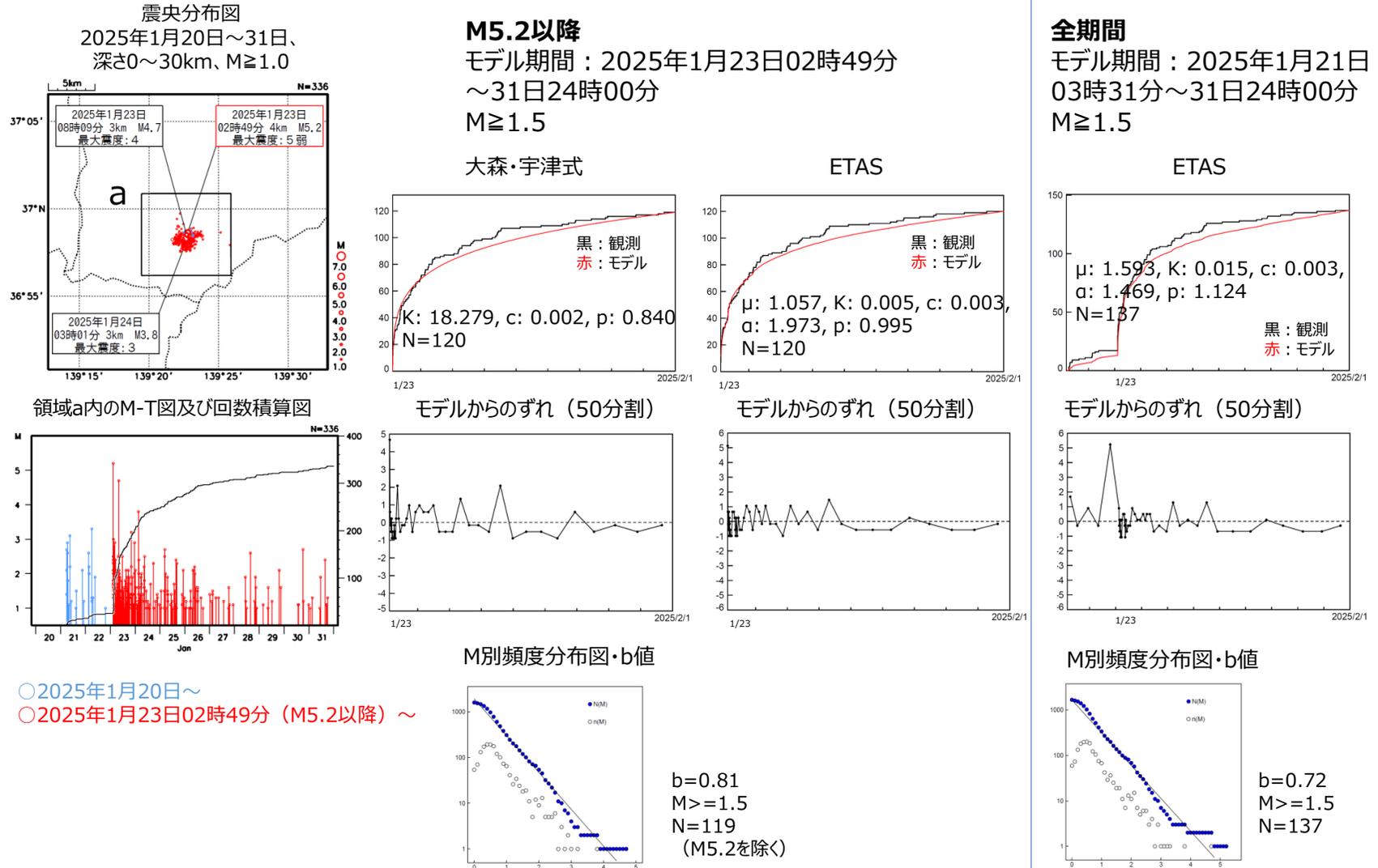
第6図 (b) つづき
Fig. 6(b) Continued.

令和7年1月23日 福島県会津の地震(周辺の過去の地震活動)



第6図(c) つづき
 Fig. 6(c) Continued.

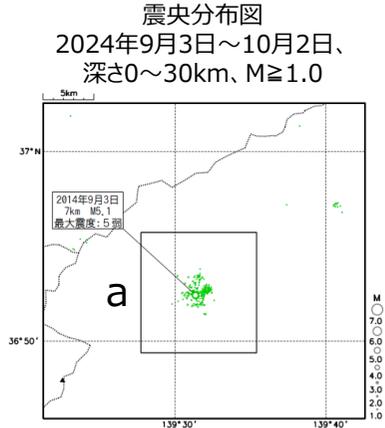
1月23日 福島県会津の地震（地震活動パラメータ）



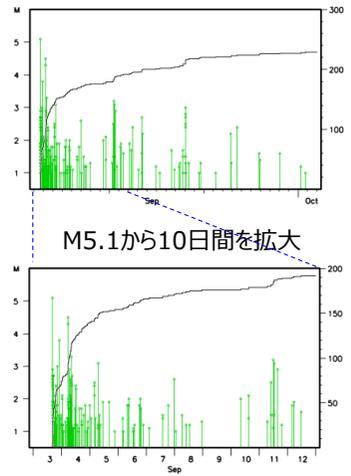
第6図(d) つづき
Fig. 6(d) Continued.

1月23日 福島県会津の地震（周辺の過去の地震活動パラメータ）

2014年9月 栃木県北部 (M5.1)

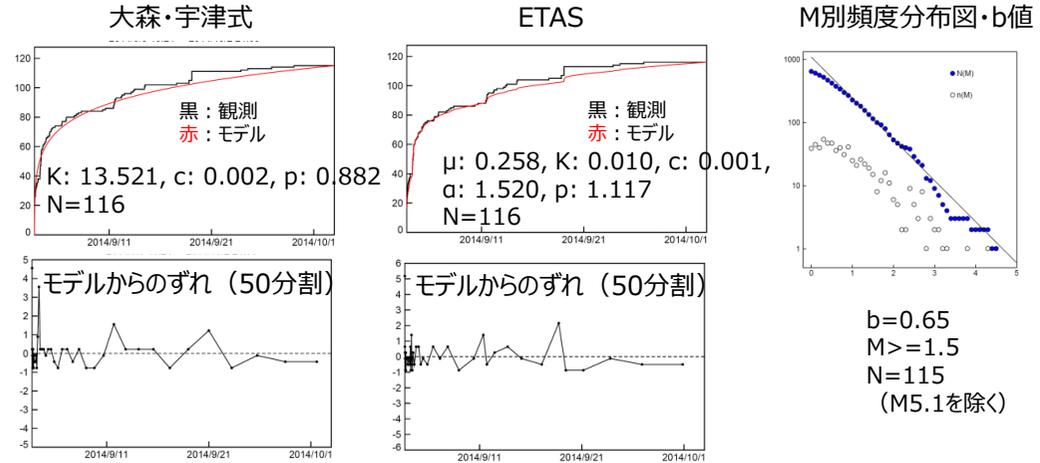


領域a内のM-T図及び回数積算図



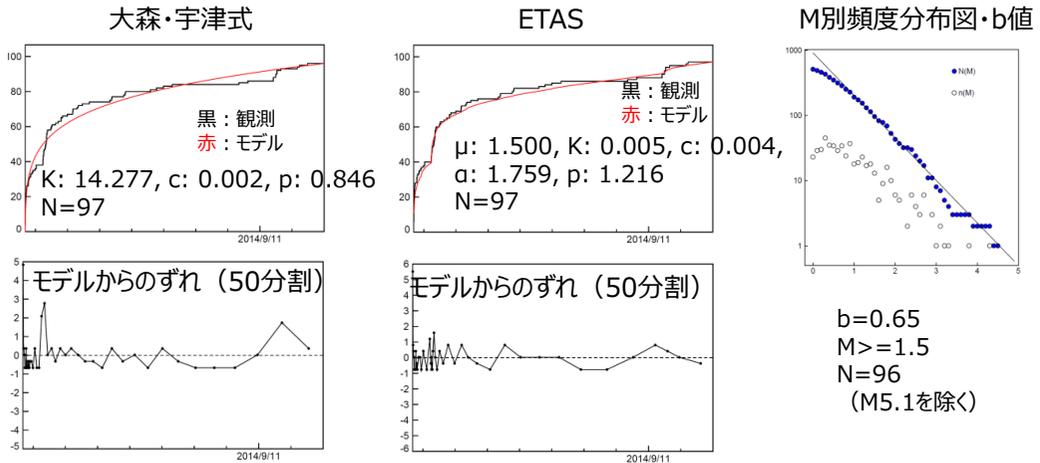
M5.1から1か月間

モデル期間：2014年9月3日16時24分～10月2日24時00分、M \geq 1.5



M5.1から10日間

モデル期間：2014年9月3日16時24分～10月2日24時00分、M \geq 1.5

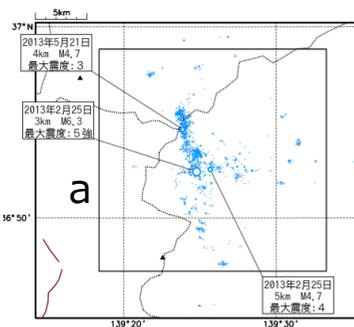


第6図(d) つづき
Fig. 6(d) Continued.

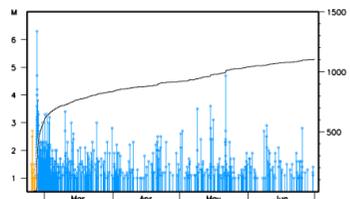
2013年2月
栃木県北部 (M6.3)

震央分布図

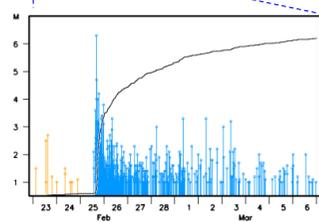
2013年2月23日～6月30日、
深さ0～30km、 $M \geq 1.0$



領域a内のM-T図及び回数積算図



M5.1から10日間を拡大



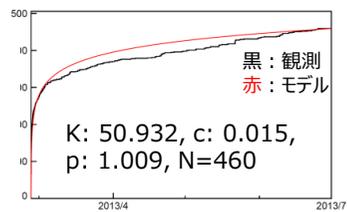
○2013年2月23日～
○2013年2月25日～

1月23日 福島県会津の地震 (周辺の過去の地震活動パラメータ)

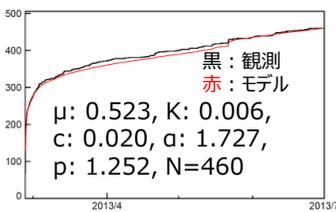
M6.3から4か月間

モデル期間：2013年2月25日16時23分～6月30日24時00分、 $M \geq 1.5$

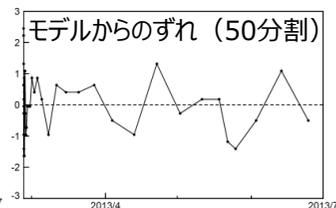
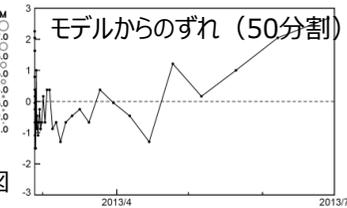
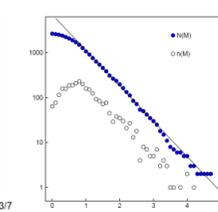
大森・宇津式



ETAS



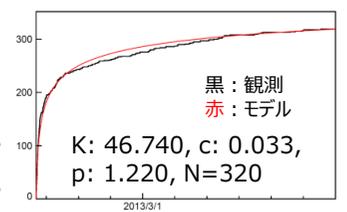
M別頻度分布図・b値



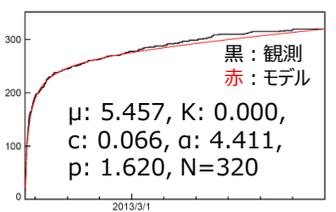
M6.3から10日間

モデル期間：2013年2月25日16時23分～6月30日24時00分、 $M \geq 1.5$

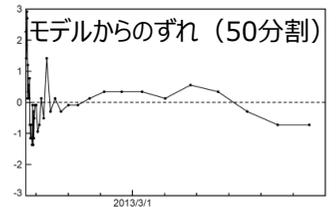
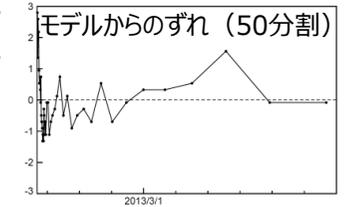
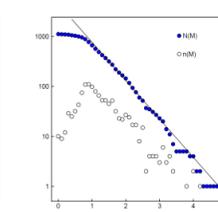
大森・宇津式



ETAS



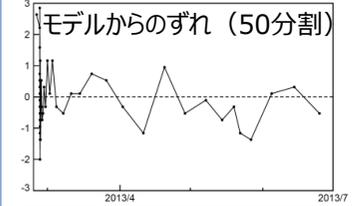
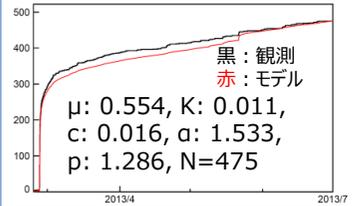
M別頻度分布図・b値



約4か月間 (M6.3より前から)

モデル期間：2013年2月23日
01時37分～6月30日24時00
分、 $M \geq 1.5$ b=0.77

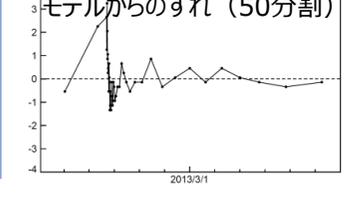
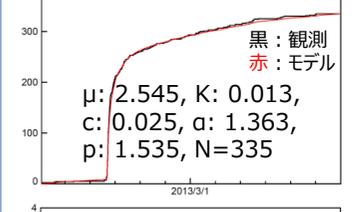
ETAS



約10日間 (M6.3より前から)

モデル期間：2013年2月23日
01時37分～6月30日24時00
分、 $M \geq 1.5$ b=0.75

ETAS

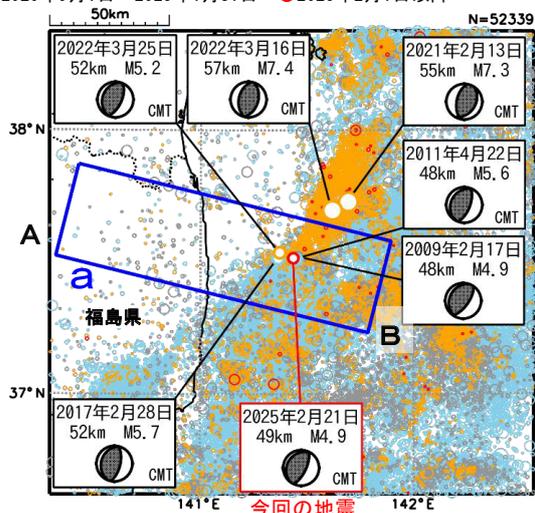


第6図(d) つづき

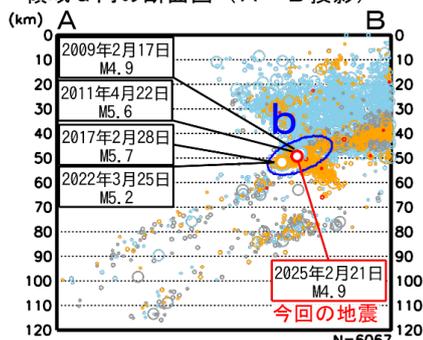
Fig. 6(d) Continued.

2 月 21 日 福島県沖の地震

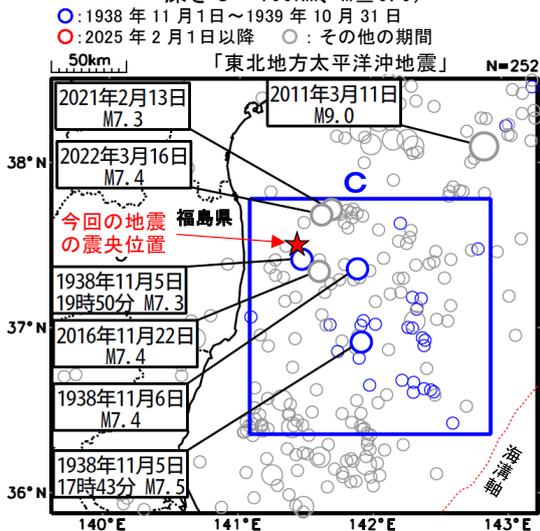
震央分布図
(1997年10月1日～2025年2月28日、
深さ 0～120km、 $M \geq 2.5$)
○ 1997年10月1日～2011年2月28日 ● 2011年3月1日～2020年8月31日
○ 2020年9月1日～2025年1月31日 ● 2025年2月1日以降



領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



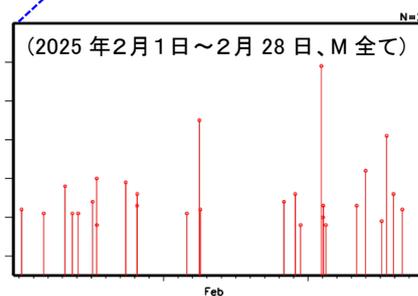
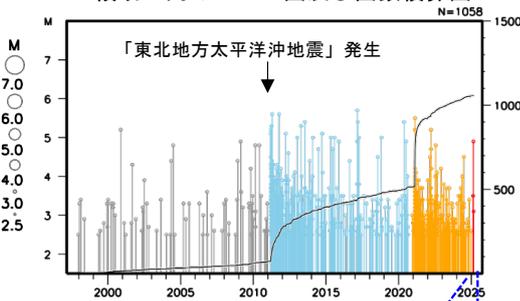
震央分布図
(1919年1月1日～2025年2月28日、
深さ 0～100km、 $M \geq 6.0$)
● : 1938年11月1日～1939年10月31日
○ : 2025年2月1日以降 ○ : その他の期間



2025年2月21日22時01分に福島県沖の深さ49kmでM4.9の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

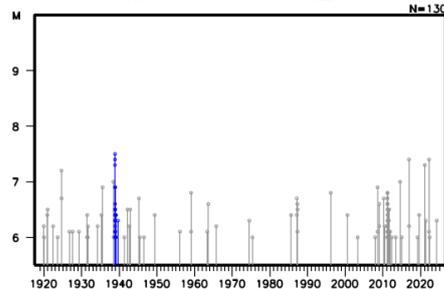
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生以降、地震活動が活発で、M5を超える地震がしばしば発生している。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M7.0以上の地震が時々発生しており、1938年11月5日17時43分にはM7.5の地震(最大震度5)が発生し、宮城県花洲で113cm(全振幅)の津波を観測した。この地震の後、同年11月30日までにM6.0以上の地震回数が増加するなど、福島県沖で地震活動が活発となった。これらの地震により、死者1人、負傷者9人、住家全壊4棟、半壊29棟などの被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

領域 c 内の M-T 図



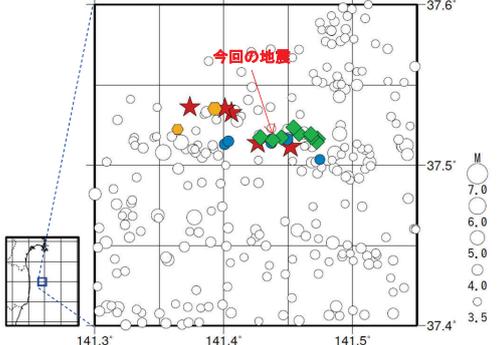
第 7 図 (a) 2025 年 2 月 21 日 福島県沖の地震

Fig. 7(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on February 21, 2025.

2月21日の福島県沖の地震（相似地震）

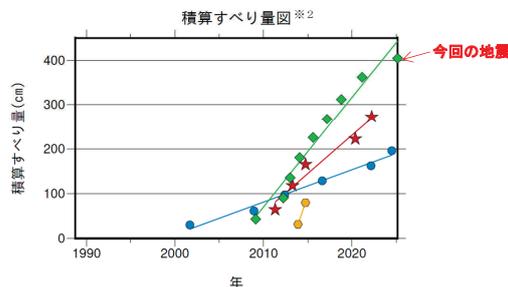
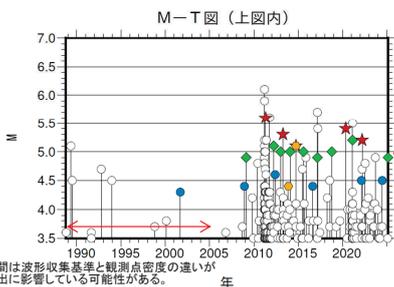
福島県沖で発生した2025年2月21日（M4.9、最大震度4）の地震について、
強震波形による相関解析を行った結果、既往の相似地震グループの最新の相似地震として検出された（グループC）※1。

震央分布図（1988年10月1日～2025年2月21日、深さ0～80km、M \geq 3.5）



発生間隔と推定年平均すべり量 ※2

グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量 (cm/年)
			最大	最小	平均	最短	最大	
★ A	5	5.32	4	4	2.73	1.45	5.65	17.16
● B	6	4.45	3	3	4.56	2.33	7.24	7.22
◆ C	9	5.00	4	3	2.00	0.78	4.02	24.72
● D	2	4.75	4	3	0.84	0.84	0.84	56.76

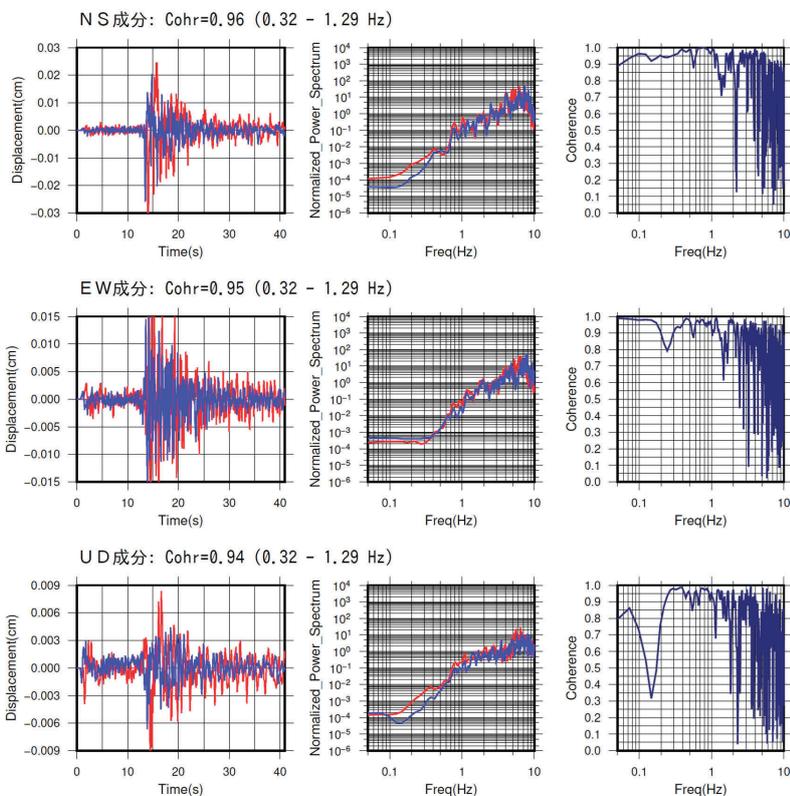
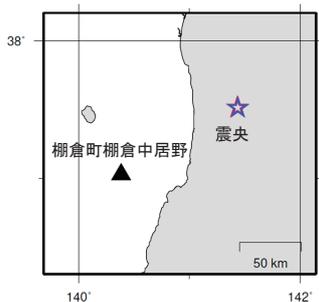


赤矢印の期間は波形収集基準と観測点密度の違いが相似地震検出に影響している可能性がある。

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

●波形例

観測点名: 棚倉町棚倉中居野
2021/02/14 16:31:50 M5.2 —
2025/02/21 22:01:46 M4.9 —



※変位波形は観測度記録を気象庁59型地震計総統に変換したもの

第 7 図 (b) つづき
Fig. 7(b) Continued.