

## 3-1 東北地方とその周辺の地震活動（2022 年 5 月～10 月）

## Seismic Activity in and around the Tohoku District (May – October 2022)

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 106 回、M5.0 以上の地震は 16 回発生した。このうち最大は、2022 年 5 月 22 日に茨城県沖で発生した M6.0 の地震であった（詳細は本巻「関東・中部地方とその周辺の地震活動」の頁参照）。

2022 年 5 月～10 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) 宮城県沖の地震（M5.4, 最大震度 4, 第 3 図）

2022 年 7 月 6 日 05 時 10 分に宮城県沖の深さ 63km で M5.4 の地震（最大震度 4）が発生した。この地震は、発震機構（CMT 解）が北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。

## (2) 青森県三八上北地方の地震（M5.3, 最大震度 4, 第 4 図）

2022 年 7 月 22 日 12 時 01 分に青森県三八上北地方の深さ 86km で M5.3 の地震（最大震度 4）が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。発震機構は南北方向に張力軸を持つ型である。

## (3) 2022 年 3 月 16 日の福島県沖の地震（M7.4）からの地震活動（今期間の最大 M5.6, 最大震度 4, 第 5 図 (a)～(e)）

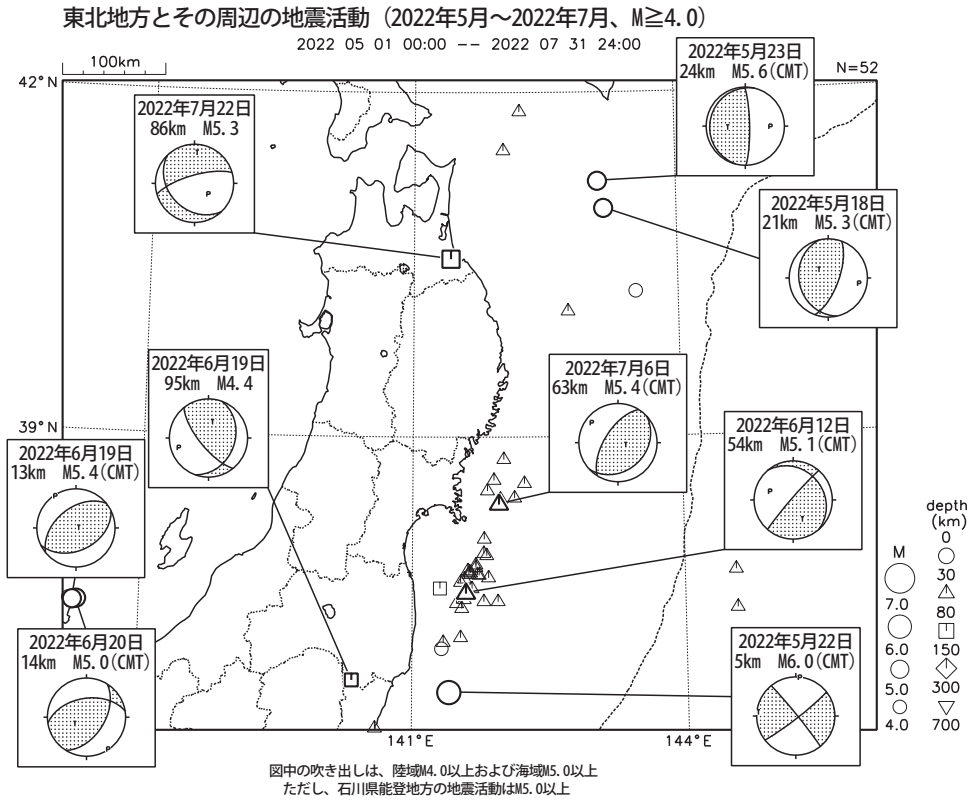
2022 年 8 月 4 日 09 時 48 分に福島県沖の深さ 57km で M5.6 の地震（最大震度 4）が発生した。この地震は、発震機構（CMT 解）が北東－南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。8 月 18 日 14 時 46 分にも、この地震とほぼ同じ場所の福島県沖の深さ 56km で M5.2 の地震（最大震度 4）が発生した。この地震の震源付近は、2022 年 3 月 16 日に M7.4 の地震（最大震度 6 強）が発生した後、地震活動が活発になり、2022 年 10 月になっても地震回数の多い状態が続いた。

## (4) 福島県沖の地震（M5.0, 最大震度 5 弱, 第 8 図）

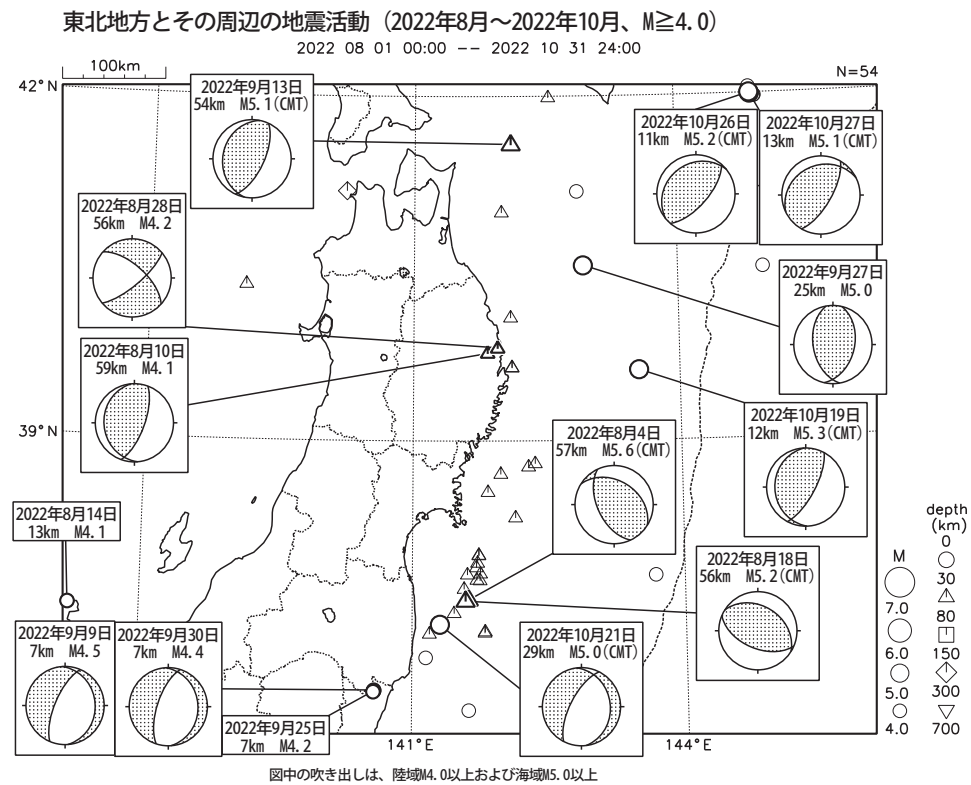
2022 年 10 月 21 日 15 時 19 分に福島県沖の深さ 29km で M5.0 の地震（最大震度 5 弱）が発生した。この地震は、発震機構（CMT 解）が西北西－東南東方向に張力軸を持つ正断層型で、陸のプレート内で発生した。

## (5) その他の地震活動

発生年月日	時分	震央地名	規模 (M)	深さ (km)	最大震度
2022 年 5 月 23 日	11 時 01 分	青森県東方沖	5.6	24	3 (第 2 図)
	9 月 13 日 09 時 51 分	青森県東方沖	5.1	54	3 (第 6 図 (a), (b))
	9 月 20 日 09 時 06 分	岩手県沖	4.4	48	4 (第 7 図 (a), (b))

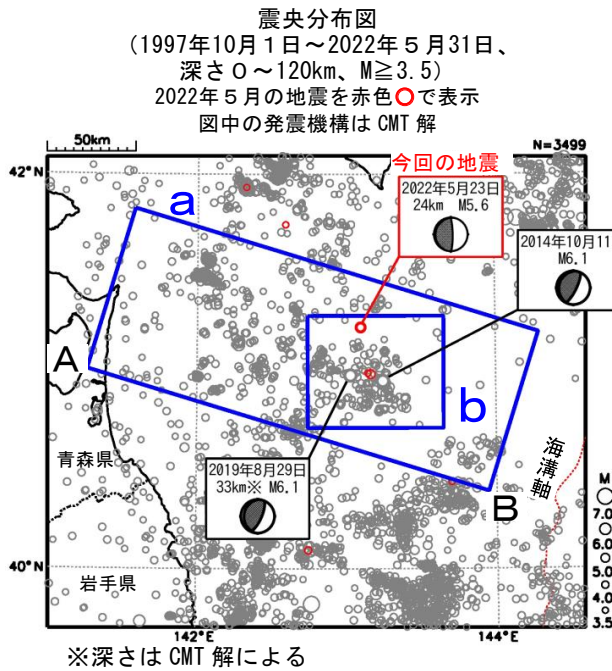


第 1 図 (a) 東北地方とその周辺の地震活動 (2022 年 5 月 ~ 7 月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km).  
Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Tohoku district (May – July 2022,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).



第 1 図 (b) つづき (2022 年 8 月 ~ 10 月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km).  
Fig. 1(b) Continued (August – October 2022,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).

## 5 月 23 日 青森県東方沖の地震

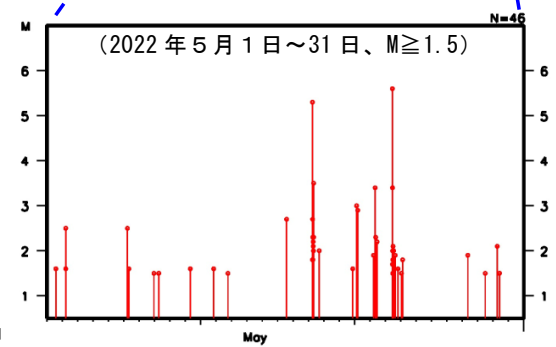
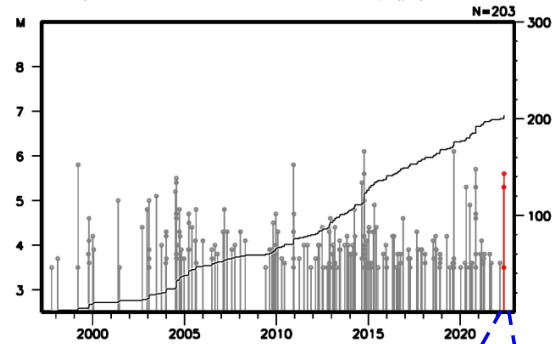


2022年5月23日11時01分に青森県東方沖の深さ24kmで M5.6の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

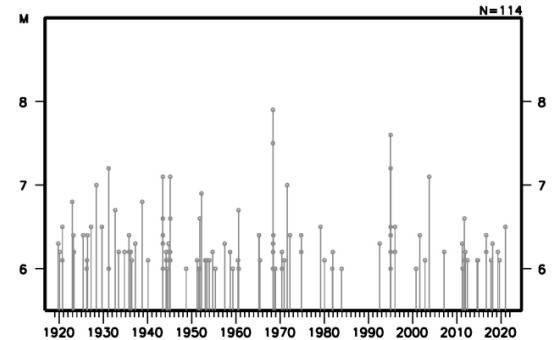
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、1968年5月16日09時48分に「1968年十勝沖地震」(M7.9、最大震度5)が発生した。この地震により、青森県八戸[火力発電所]で295cm(平常潮位からの最大の高さ)の津波を観測したほか、死者52人、負傷者330人、住家全壊673棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



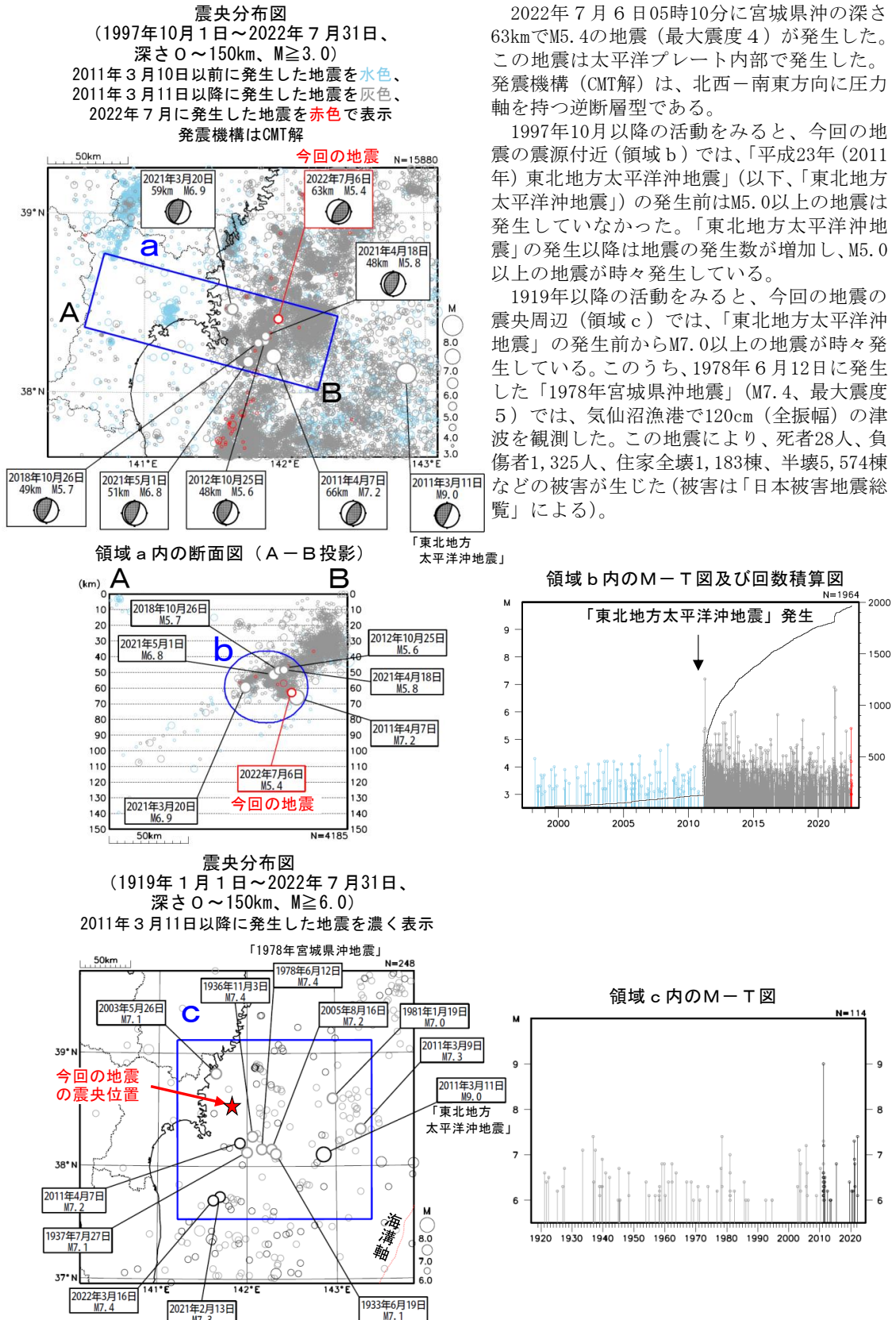
領域 c 内の M-T 図



第 2 図 2022 年 5 月 23 日 青森県東方沖の地震。

Fig. 2 The earthquake east off Aomori Prefecture on May 23, 2022.

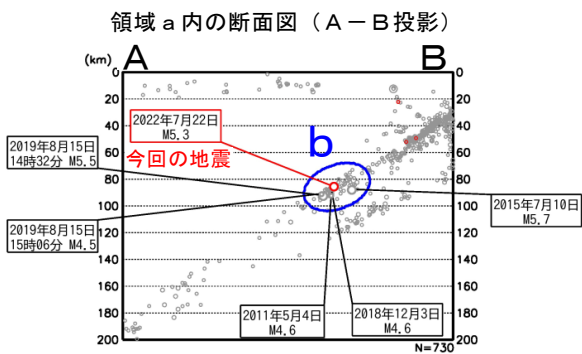
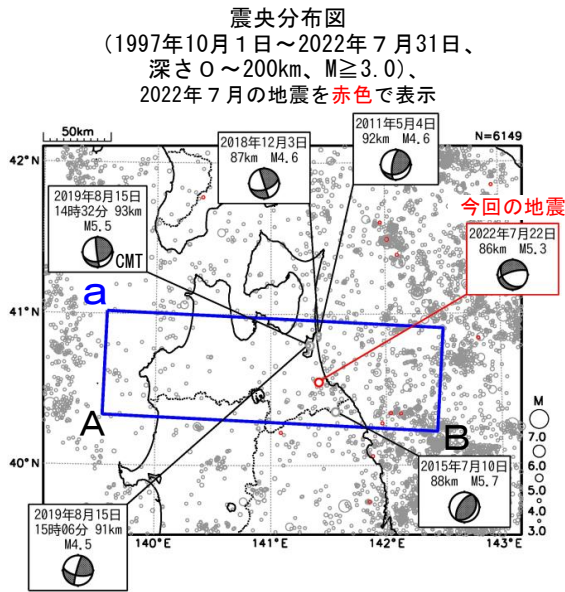
## 7 月 6 日 宮城県沖の地震



第 3 図 2022 年 7 月 6 日 宮城県沖の地震.

Fig. 3 The earthquake off Miyagi Prefecture on July 6, 2022.

## 7 月 22 日 青森県三八上北地方の地震

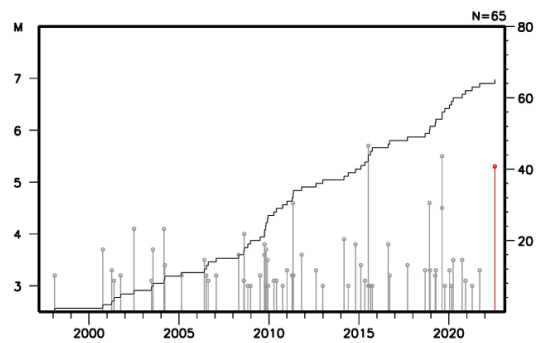


2022年7月22日12時01分に青森県三八上北地方の深さ86kmで  $M5.3$ の地震(最大震度4)が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した。発震機構は南北方向に張力軸を持つ型である。

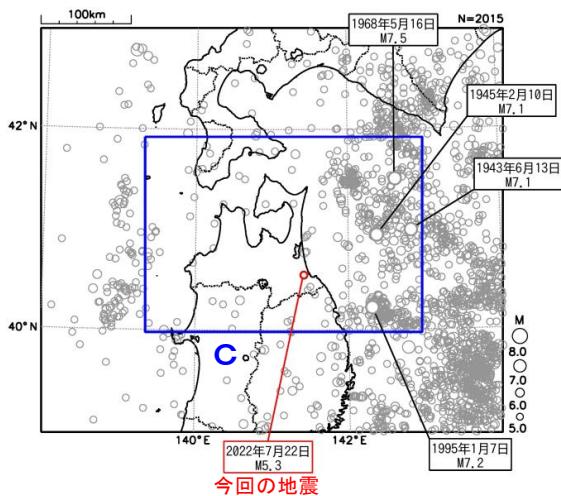
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、 $M4.0$ 以上の地震が時々発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、 $M7.0$ 以上の地震が時々発生しており、1995年1月7日には「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」の最大余震である $M7.2$ の地震(最大震度5)が発生した。

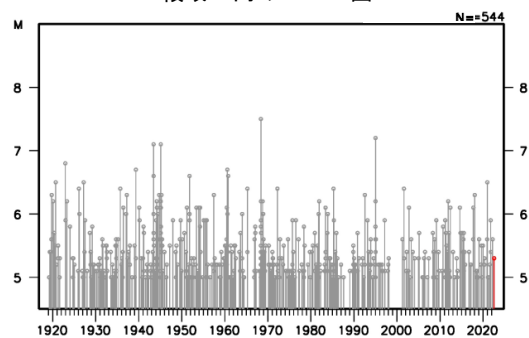
領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



震央分布図  
(1919年1月1日～2022年7月31日、  
深さ 0～200km、 $M \geq 5.0$ )、  
2022年7月の地震を赤色で表示



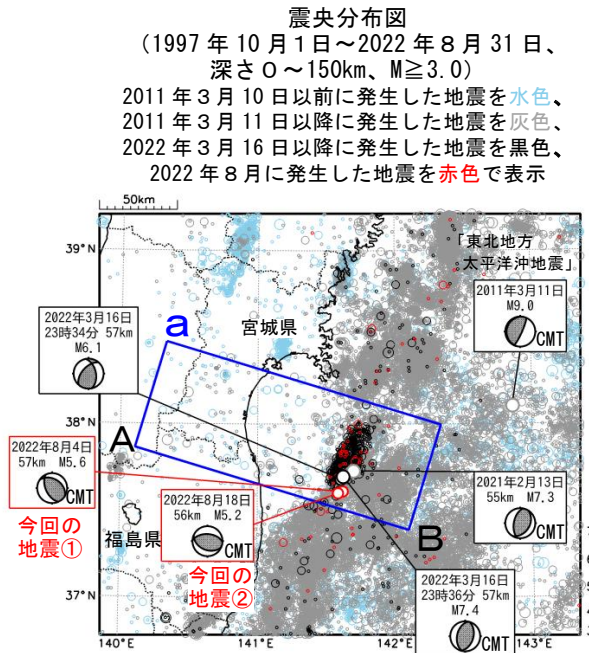
領域 c 内の M-T 図



第 4 図 2022 年 7 月 22 日 青森県三八上北地方の地震.

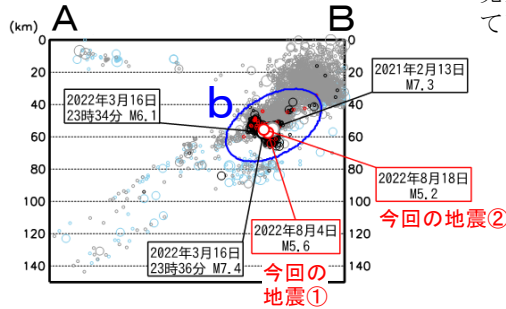
Fig. 4 The earthquake in Sanpachikamikita region of Aomori Prefecture on July 22, 2022.

## 8 月 4 日、18 日 福島県沖の地震（3 月 16 日からの地震活動）



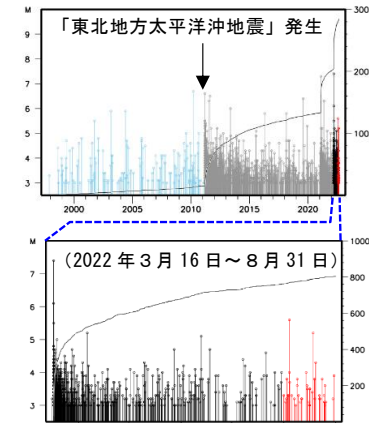
2022 年 8 月 4 日 09 時 48 分に福島県沖の深さ 57km で M5.6 の地震（最大震度 4、今回の地震①）が発生した。この地震は発震機構（CMT 解）が北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。この地震とほぼ同じ場所で 8 月 18 日 14 時 46 分に福島県沖の深さ 56km で M5.2 の地震（最大震度 4、今回の地震②）が発生した。この地震は発震機構（CMT 解）が北北東-南南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した。これらの地震の震源付近では、2022 年 3 月 16 日に M7.4 の地震（最大震度 6 強）が発生し、地震活動が活発になった。この地震活動により、震度 1 以上を観測する地震が、3 月は 107 回、4 月、5 月、6 月はそれぞれ 18 回、7 月は 7 回、8 月は 6 回（次ページ参照）発生するなど、地震活動は依然として継続している。

領域 a 内の断面図（A-B 投影）

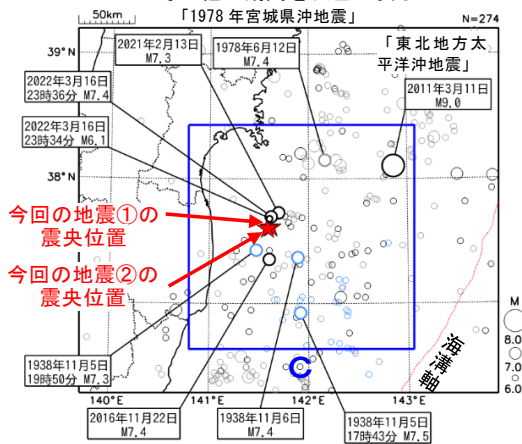


1997 年 10 月以降の活動をみると、領域 b では「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）の発生前は M5.0 以上の地震がまれに発生していたが、「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震の発生数が増加し、M6.0 以上の地震が時々発生している。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図

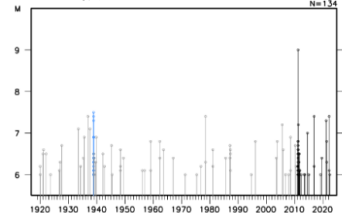


震央分布図  
 (1919 年 1 月 1 日～2022 年 8 月 31 日、  
 深さ 0～150km、 $M \geq 6.0$ )  
 1938 年 11 月 5 日～1938 年 11 月 30 日の地震を水色、  
 2011 年 3 月 11 日以降の地震を黒色、  
 その他の期間を灰色で表示



1919 年以降の活動をみると、今回の地震活動の震央周辺（領域 c）では、「東北地方太平洋沖地震」の発生以前から 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、宮城県花淵で 113cm（全振幅）の津波を観測した。

領域 c 内の M-T 図



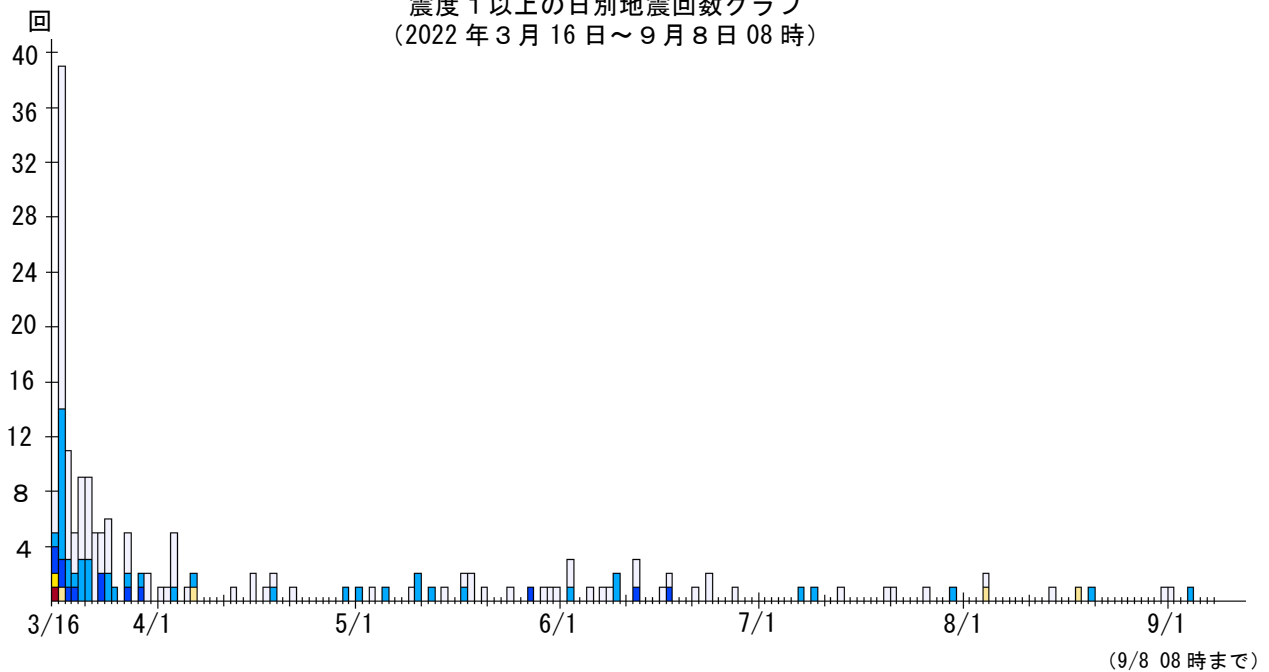
第 5 図 (a) 2022 年 8 月 4 日、18 日 福島県沖の地震（2022 年 3 月 16 日の福島県沖の地震からの地震活動）。

Fig. 5(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on August 4 and 18, 2022. (The postseismic activity of the earthquake off Fukushima Prefecture on March 16, 2022.)

震度 1 以上の月別最大震度別地震回数表  
(2022 年 3 月 16 日～9 月 8 日 08 時)

期間	最大震度別回数										震度1以上を 観測した回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	合計	累計	
2022/3/16～3/31	68	26	10	1	1	0	0	1	0	107	107	
2022/4/1～4/30	13	4	0	1	0	0	0	0	0	18	125	
2022/5/1～5/31	11	6	1	0	0	0	0	0	0	18	143	
2022/6/1～6/30	13	3	2	0	0	0	0	0	0	18	161	
2022/7/1～7/31	4	3	0	0	0	0	0	0	0	7	168	
2022/8/1～8/31	3	1	0	2	0	0	0	0	0	6	174	
2022/9/1～9/8 08時	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	176	
総数	113	44	13	4	1	0	0	1	0	176		

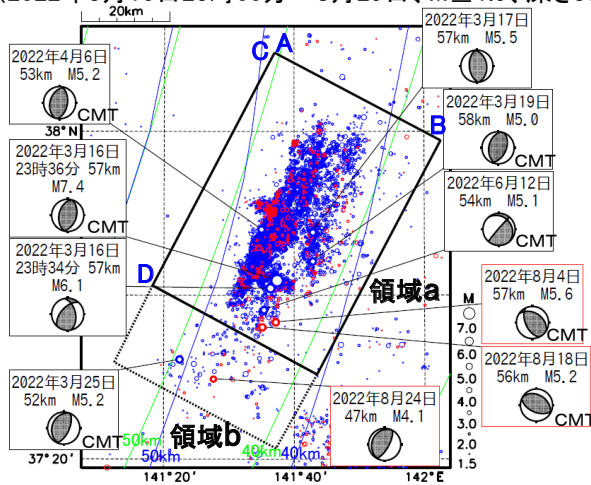
震度 1 以上の日別地震回数グラフ  
(2022 年 3 月 16 日～9 月 8 日 08 時)



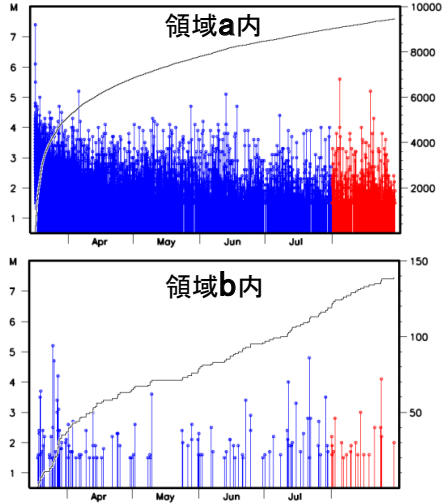
第 5 図 (a) つづき.  
Fig. 5(a) Continued.

# 8月4日、18日 福島県沖の地震 (3月16日福島県沖の地震活動の状況)

震央分布図  
(2022年3月16日23時00分～8月29日、 $M \geq 1.5$ 、深さ30～80km)

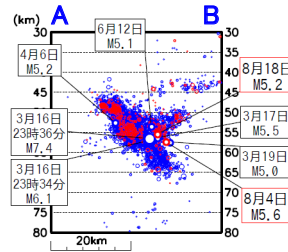


M-T・回数積算図

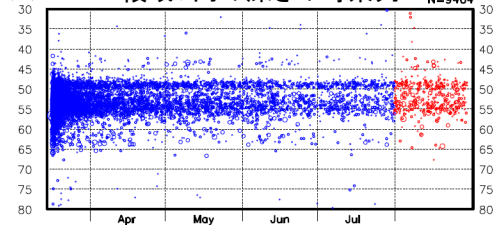


震央分布図中の青点線 (Nakajima et al., 2009) と緑点線 (Iwasaki et al., 2015, Lindquist et al., 2004) は、太平洋プレート上面モデルの等深線を示す。

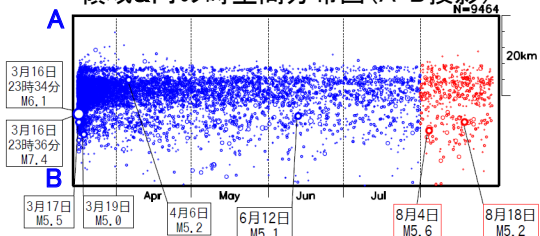
領域a内の断面図 (A-B投影)



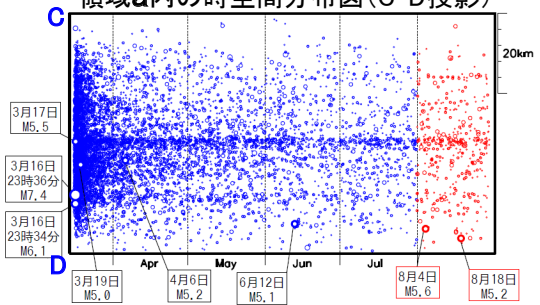
領域a内の深さの時系列



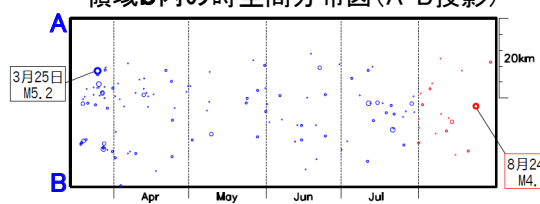
領域a内の時空間分布図 (A-B投影)



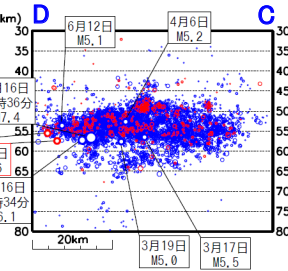
領域a内の時空間分布図 (C-D投影)



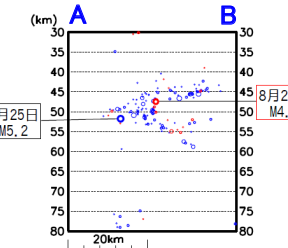
領域b内の時空間分布図 (A-B投影)



領域a内の断面図 (D-C投影)



領域b内の断面図 (A-B投影)



青丸: 3月16日～6月30日  
赤丸: 8月1日～29日  
吹き出しは、M5.0以上の地震、領域b内の8月における最大規模の地震、8月の地震の吹き出しに赤色枠を付けた。

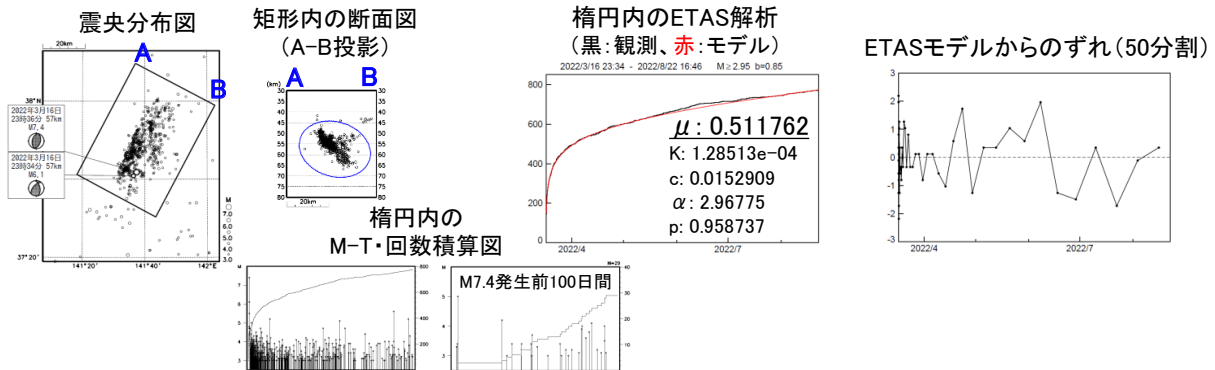
第 5 図 (b) つづき.  
Fig. 5(b) Continued.



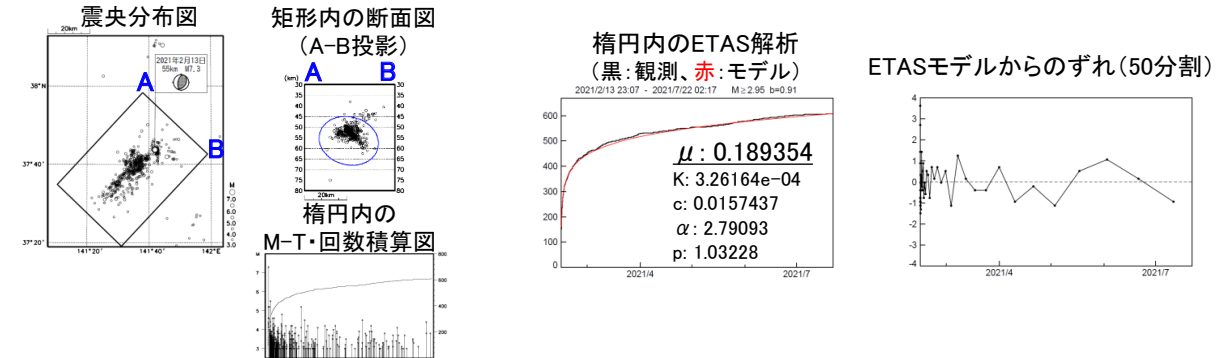
### 8月4日、18日 福島県沖の地震（周辺のスラブ内地震活動の背景地震活動度）

周辺のスラブ内地震(本震+余震、各160日間)について、定常ETASによる背景地震活動度

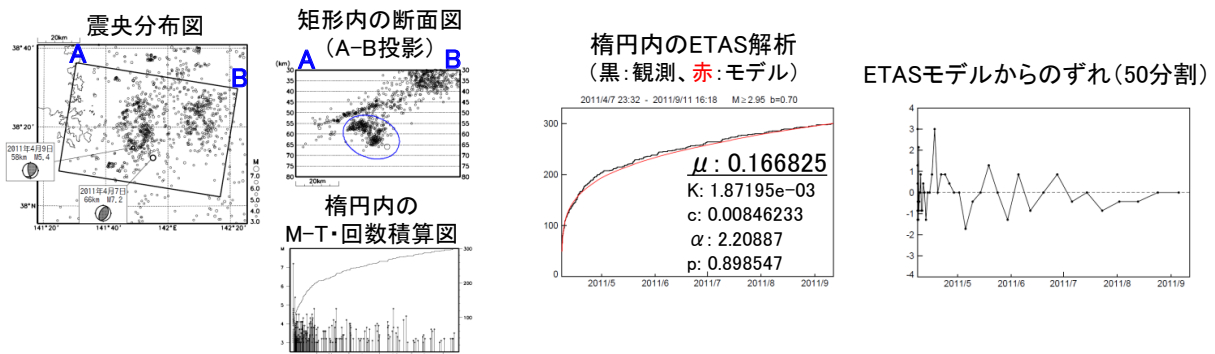
2022年3月16日福島県沖の地震(M7.4) 2022年3月16日23時00分～8月22日、 $M \geq 3.0$ 、深さ30～80km



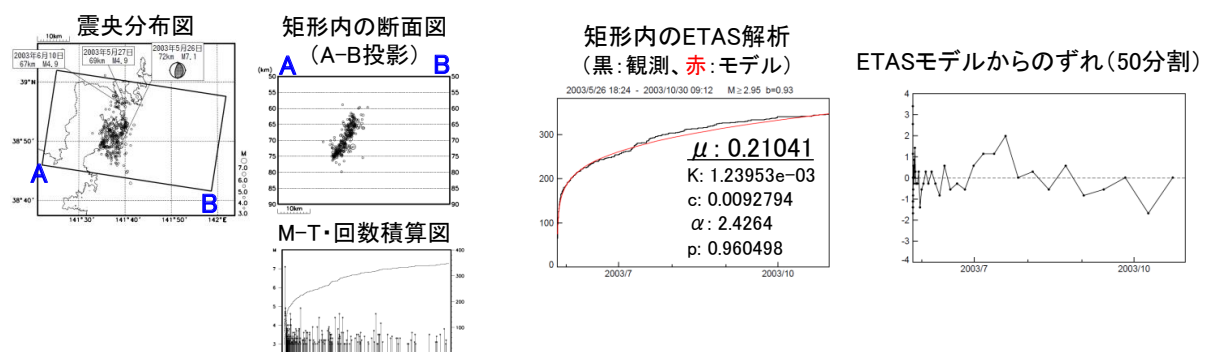
2021年2月13日福島県沖の地震(M7.3) 2021年2月13日～7月22日、 $M \geq 3.0$ 、深さ30～80km



2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2) 2011年4月7日～9月13日、 $M \geq 3.0$ 、深さ30～80km

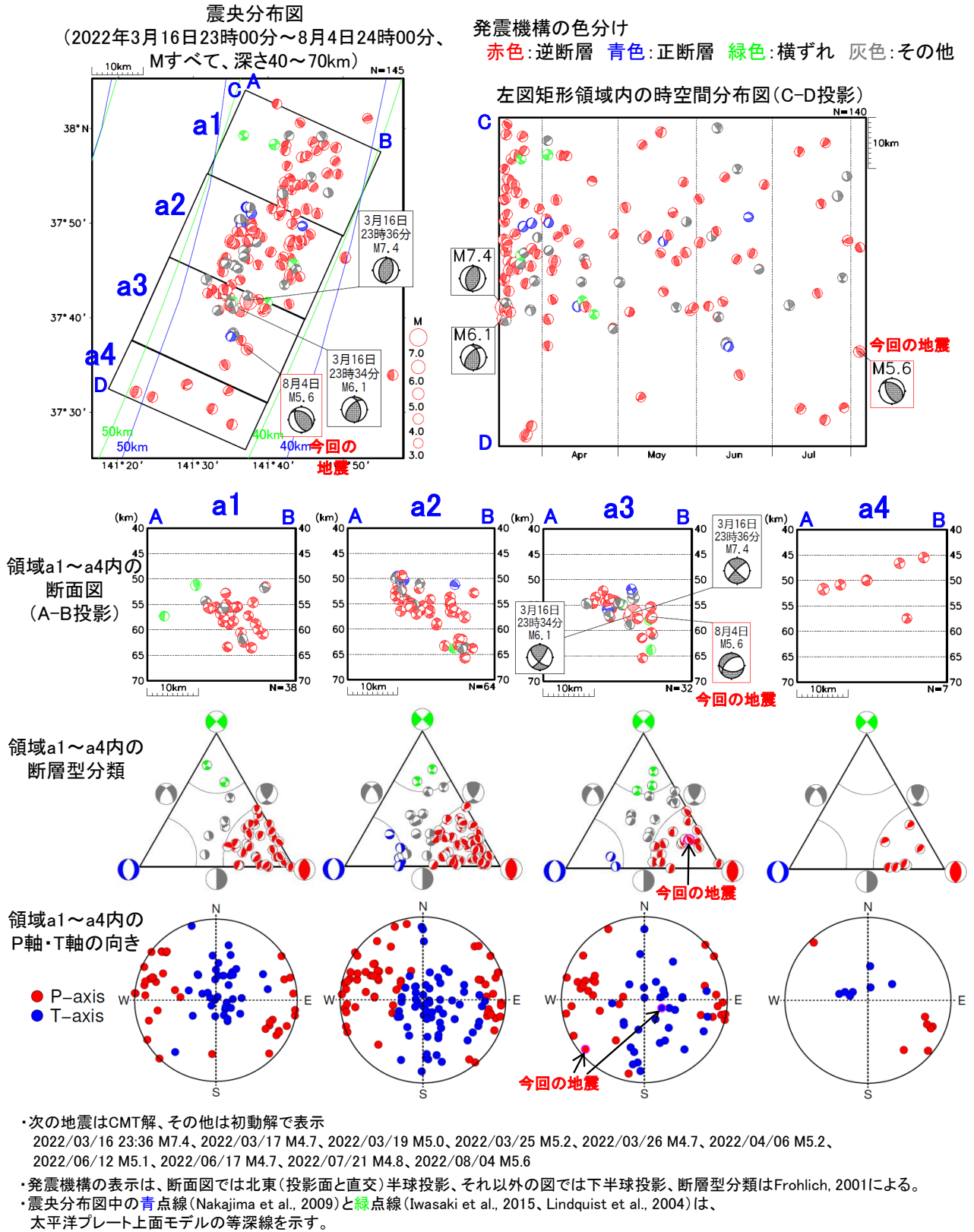


2003年5月26日宮城県沖の地震(M7.1) 2003年5月26日～11月1日、 $M \geq 3.0$ 、深さ50～90km



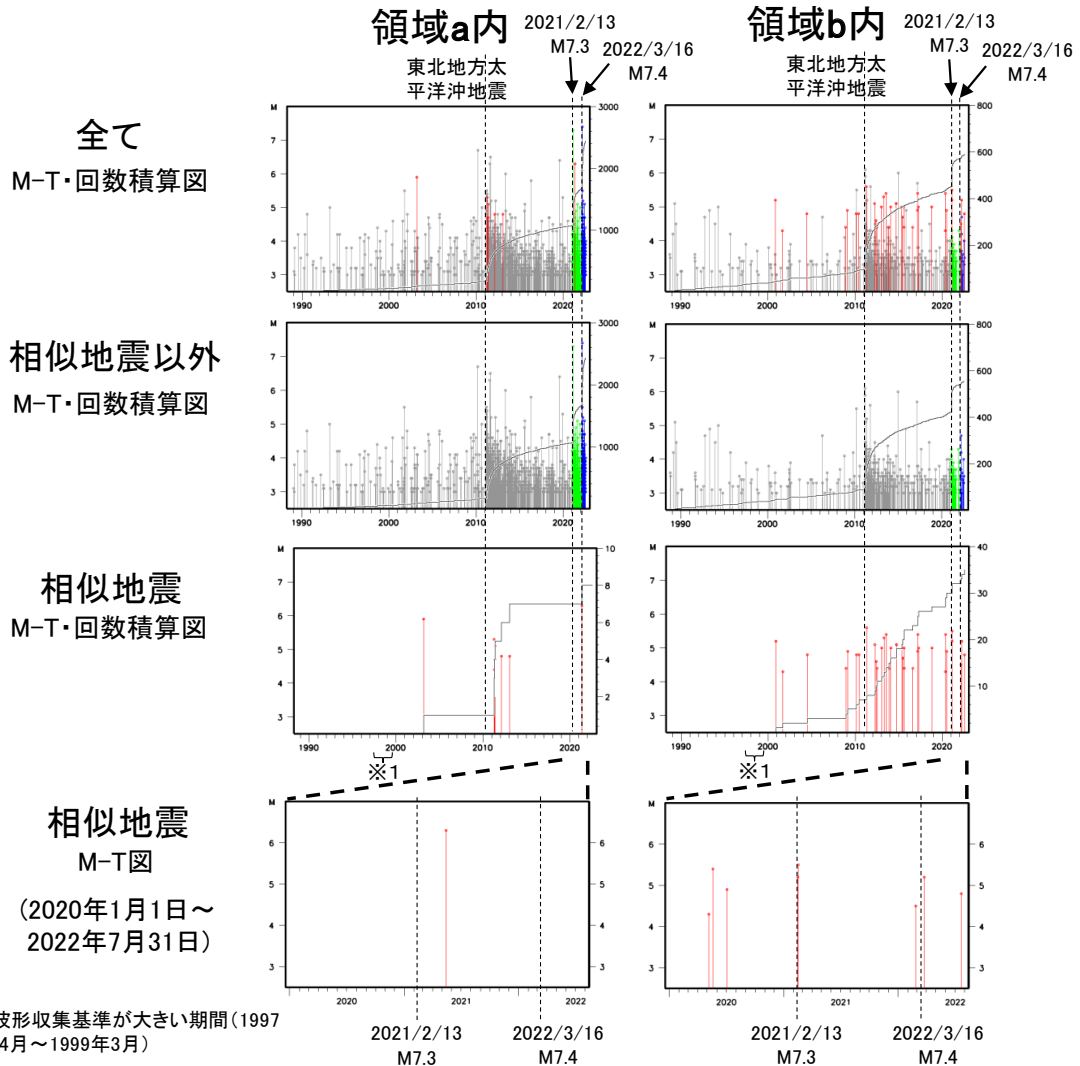
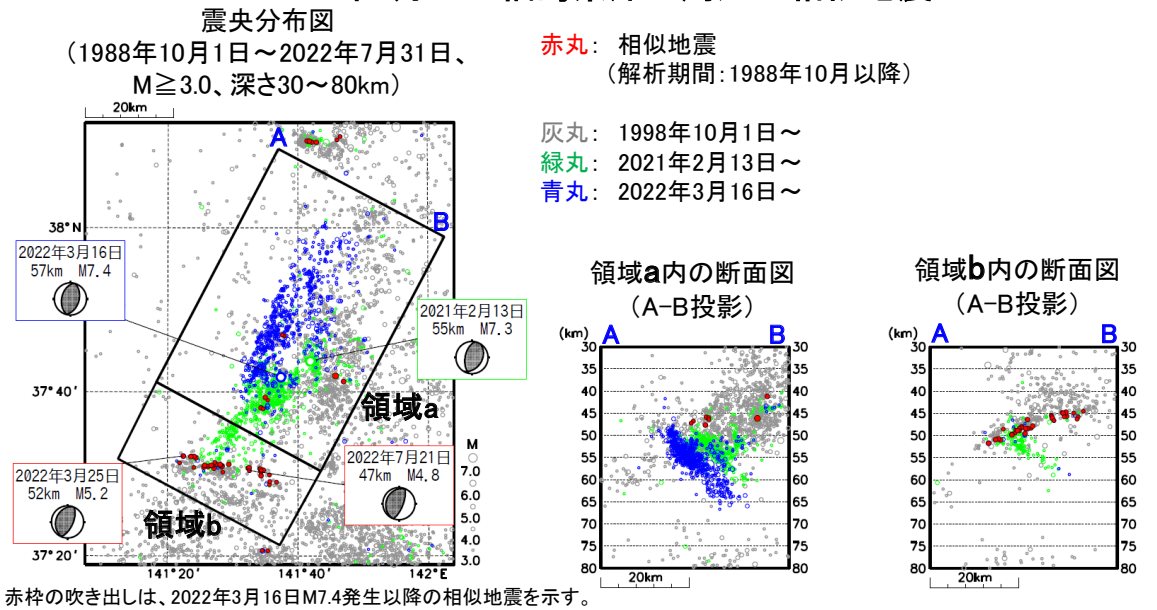
第 5 図 (c) つづき。  
 Fig.5(c) Continued.

### 8月4日福島県沖の地震（3月16日福島県沖の地震活動の発震機構）



第 5 図 (d) つづき。  
 Fig. 5(d) Continued.

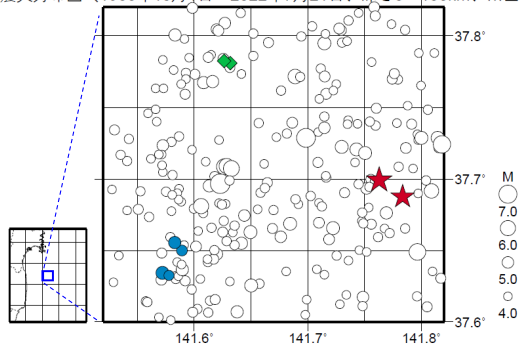
## 2022年3月16日福島県沖 周辺の相似地震



第 5 図 (e) つづき.  
Fig. 5(e) Continued.

## 2022年3月16日福島県沖 周辺の相似地震 領域a内の相似地震

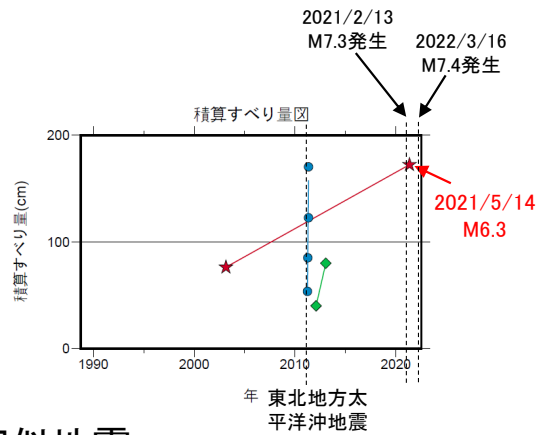
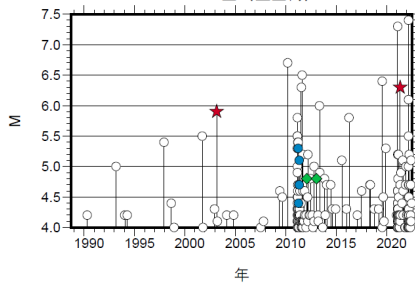
震央分布図 (1988年10月1日~2022年7月21日、深さ0~100km、M $\geq$ 4.0)



発生間隔と推定年平均すべり量

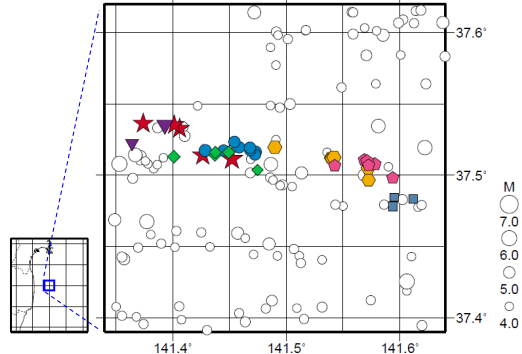
グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量 (cm/年)
			最大	最小	平均	最短	最大	
★ A	2	6.10	4	4	18.20	18.20	18.20	5.29
● B	4	4.88	4	3	0.04	0.02	0.06	973.78
◆ C	2	4.80	3	3	0.94	0.94	0.94	42.46

M-T図 (上図内)



## 領域b内の相似地震

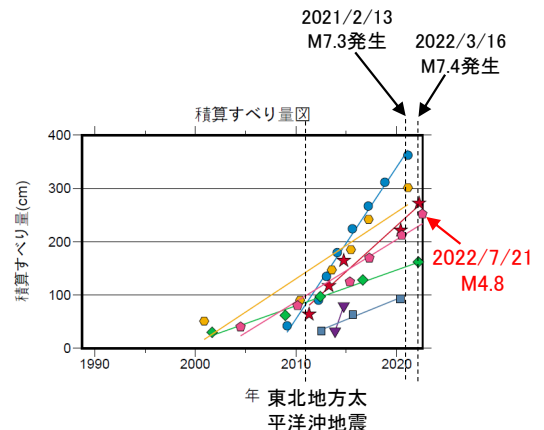
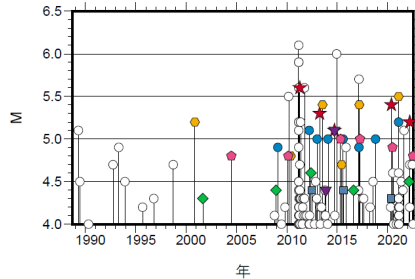
震央分布図 (1988年10月1日~2022年7月29日、深さ0~100km、M $\geq$ 4.0)



発生間隔と推定年平均すべり量

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	8	5.01	4	3	1.71	0.78	3.11	28.50
◆ C	5	4.44	3	3	5.12	3.49	7.24	6.71
● D	6	5.17	4	3	4.05	1.73	9.54	12.52
▼ E	2	4.75	4	3	0.84	0.84	0.84	56.76
◆ F	6	4.88	3	3	3.61	1.94	5.65	11.67
■ G	3	4.37	3	3	3.92	3.12	4.72	7.69

M-T図 (上図内)



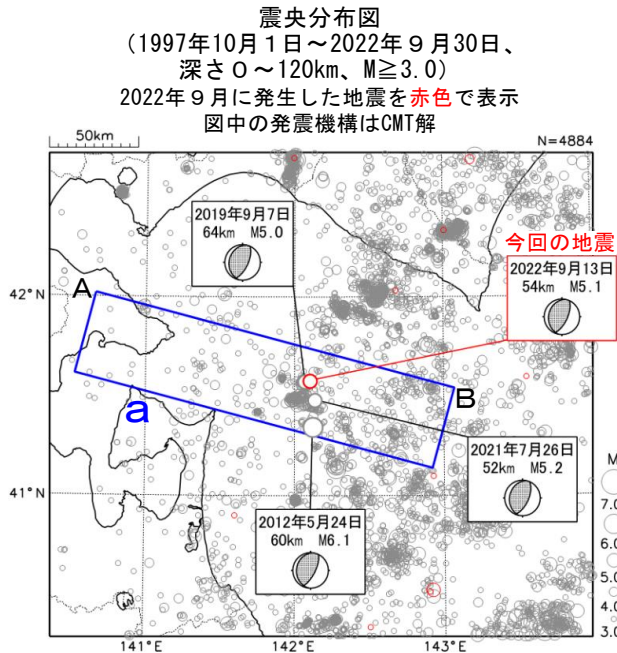
※1 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合に相似地震として検出し、相似地震のグループ分けはコヒーレンスを用いて機械的に行っている[溜渕ほか、2014]。

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

第 5 図 (e) つづき.  
Fig. 5(e) Continued.

## 9 月 13 日 青森県東方沖の地震

情報発表に用いた震央地名は〔浦河沖〕である。

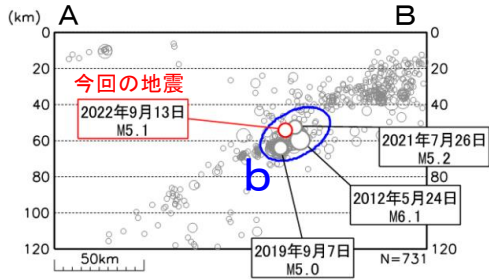


2022年9月13日09時51分に青森県東方沖の深さ54kmでM5.1の地震(最大震度3)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

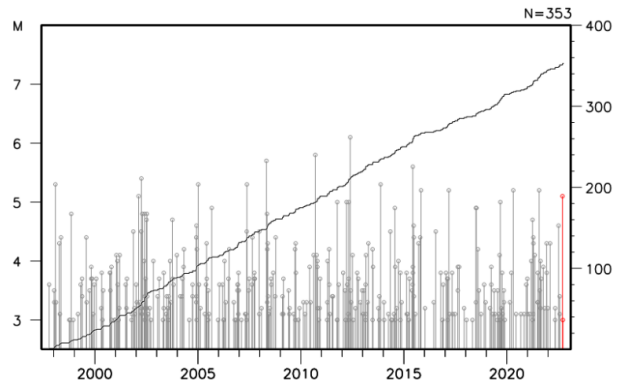
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0以上の地震がしばしば発生している。このうち、2012年5月24日に発生したM6.1の地震(最大震度5強)では、青森県で文教施設の一部破損(ガラス破損など)10箇所などの被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0以上の地震が時々発生している。この中には、「昭和57年(1982年)浦河沖地震」(M7.1、最大震度6)や「1968年十勝沖地震」の最大余震(M7.5、最大震度5)も含まれている。

領域 a 内の断面図 (A-B 投影)

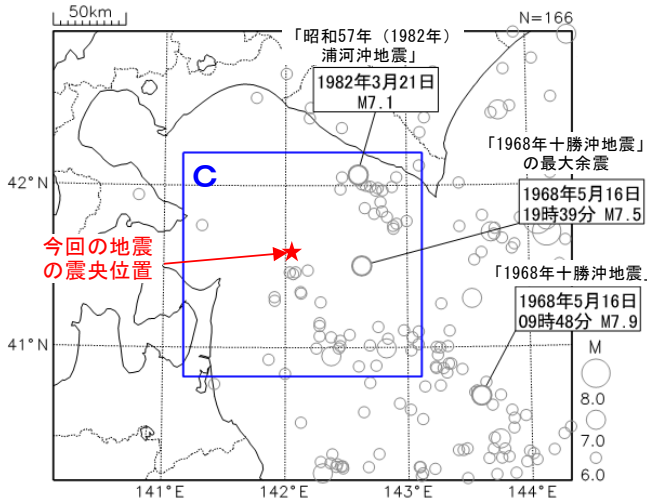


領域 b 内の M-T 図及び回数積算図

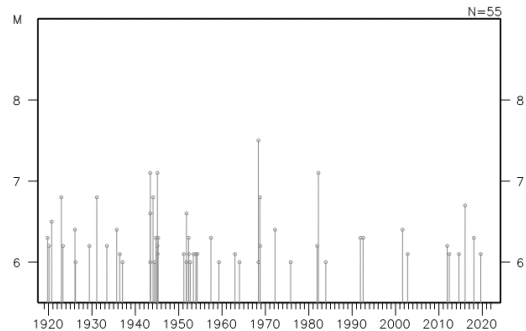


震央分布図

(1919年1月1日～2022年9月30日、  
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$ )



領域 c 内の M-T 図



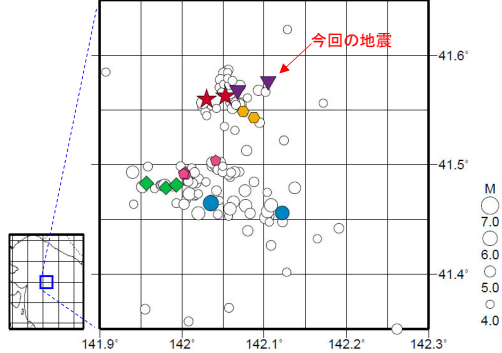
第 6 図 (a) 2022 年 9 月 13 日 青森県東方沖の地震.

Fig. 6(a) The earthquake east off Aomori Prefecture on September 13, 2022.

### 9月13日 青森県東方沖の地震（相似地震）

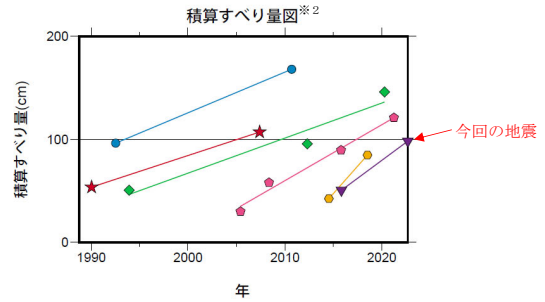
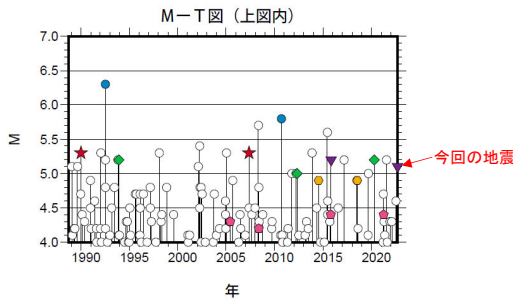
2022年9月13日の青森県東方沖の地震(M5.1、最大震度3)について強震波形による相関解析を行った結果、新たな相似地震グループの最新の地震として検出された(グループE:今回の地震を含め2地震)<sup>※1</sup>。

震央分布図 (1988年10月1日~2022年9月13日、深さ0~100km、M $\geq$ 4.0)



発生間隔と推定年平均すべり量<sup>※2</sup>

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	2	5.30	4	3	17.36	17.36	17.36	3.08
● B	2	6.05	4	4	18.17	18.17	18.17	3.95
◆ C	3	5.13	3	3	13.19	7.99	18.39	3.41
● D	2	4.90	3	3	3.96	3.96	3.96	10.69
▼ E	2	5.15	3	3	6.87	6.87	6.87	6.93
◆ F	4	4.33	3	3	5.29	2.95	7.43	5.43



※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。

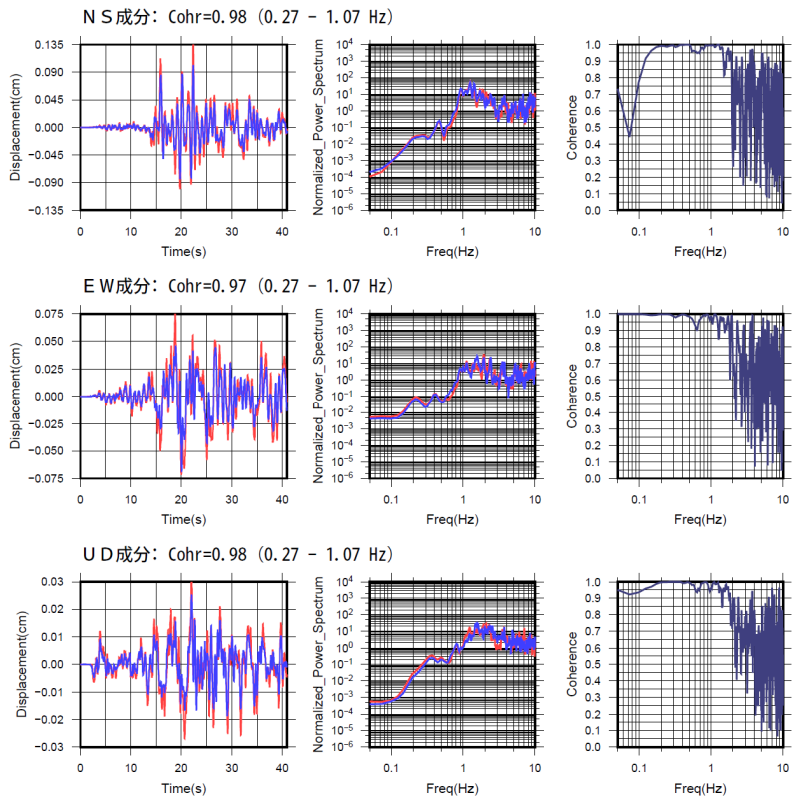
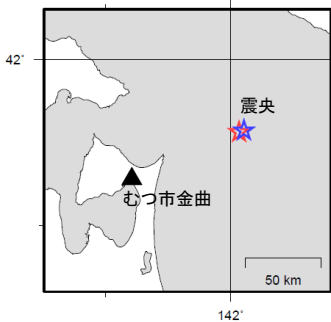
### ●波形例

#### 強震波形 相関解析

観測点名:むつ市金曲 (DF8)

2015/11/01 12:48:47 M5.2

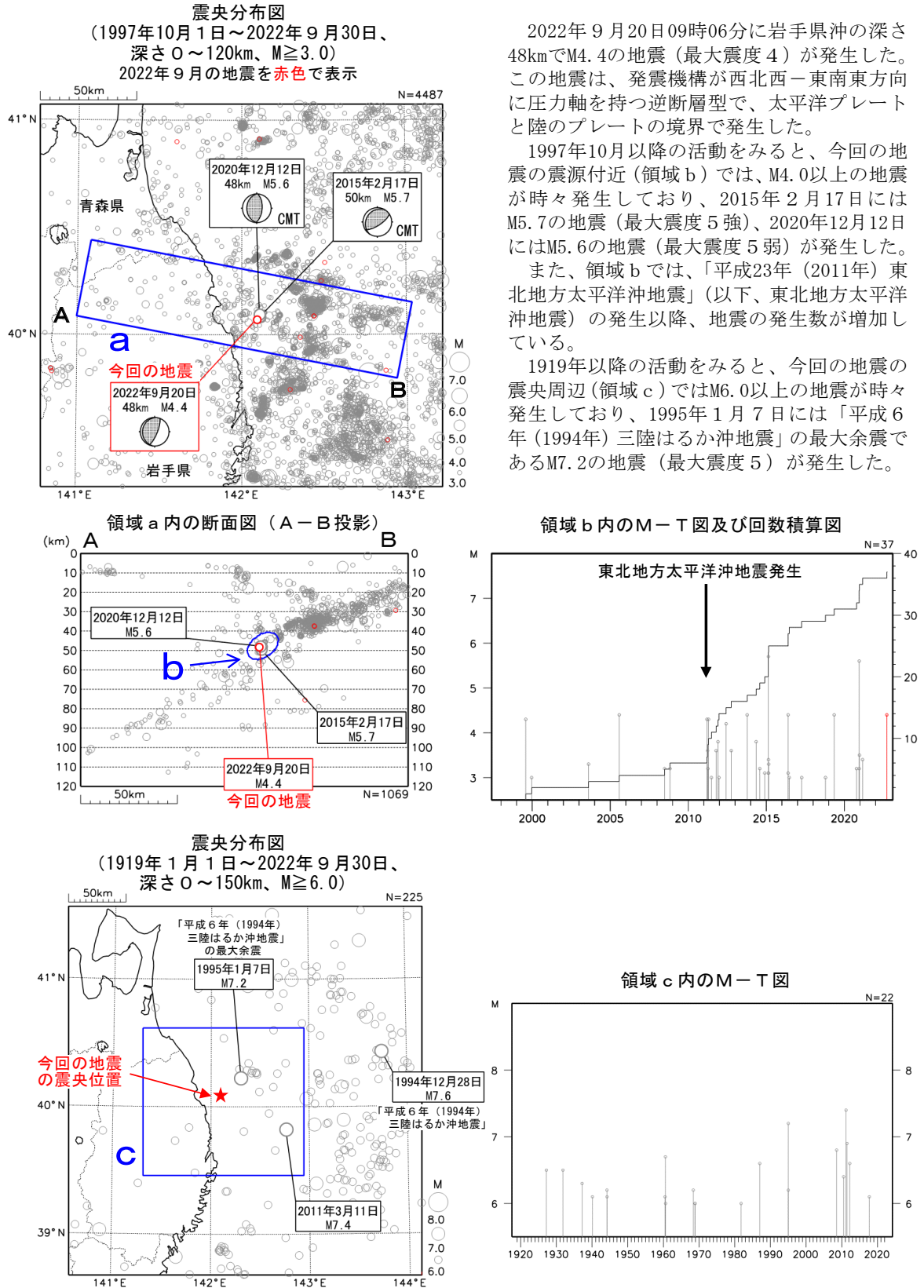
2022/09/13 09:51:59 M5.1



※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものの

第 6 図 (b) つづき。  
Fig. 6(b) Continued.

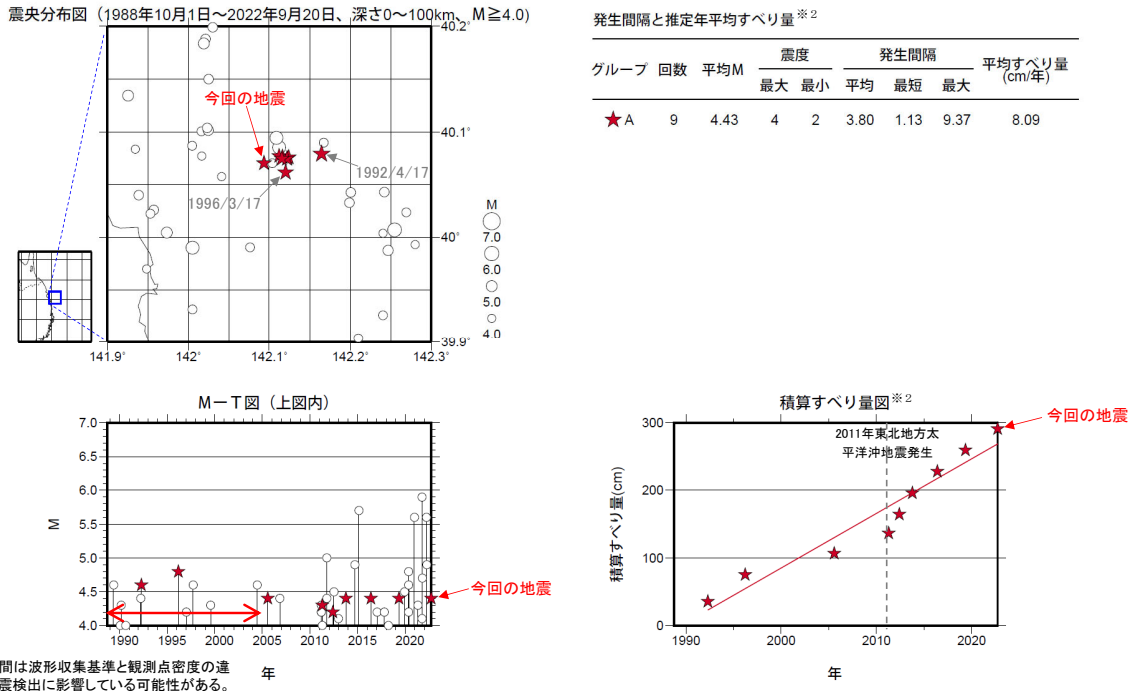
## 9 月 20 日 岩手県沖の地震



第 7 図 (a) 2022 年 9 月 20 日 岩手県沖の地震.  
Fig. 7(a) The earthquake off Iwate Prefecture on September 20, 2022.

### 9月20日 岩手県沖の地震（相似地震）

2022年9月20日の岩手県沖の地震(M4.4、最大震度4)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地震として検出された(グループA:今回の地震を含め9地震)<sup>※1</sup>。



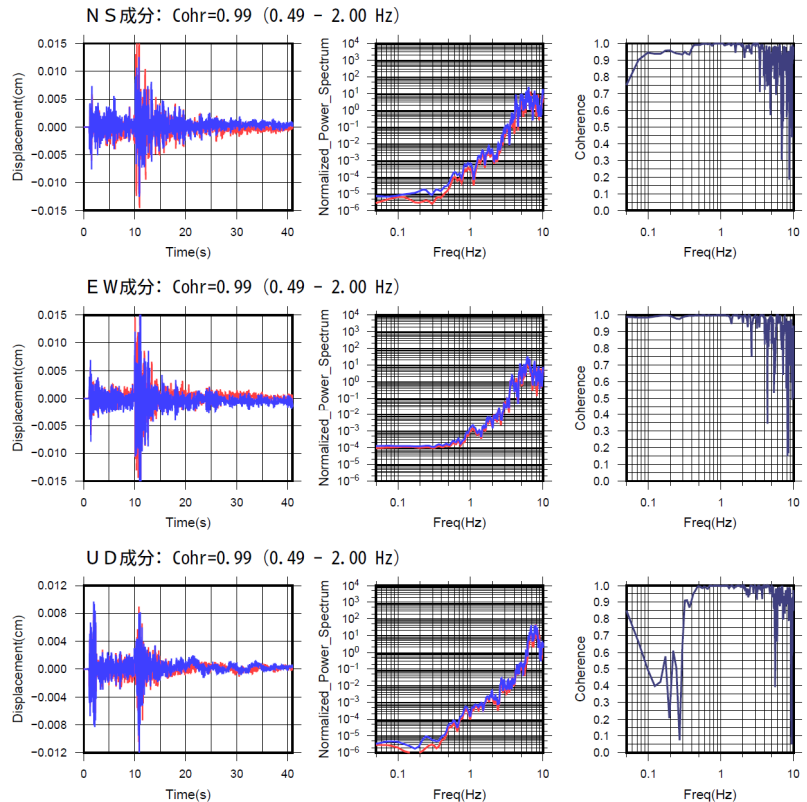
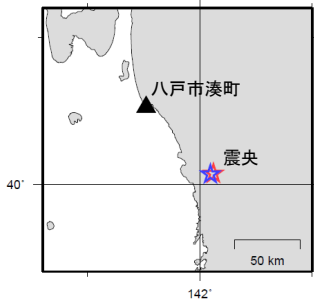
赤矢印の期間は波形収集基準と観測点密度の違いが相似地震検出に影響している可能性がある。

※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

#### 強震波形 相関解析

観測点名: 八戸市湊町 (旧) (DFD)  
 2016/05/24 18:48:04 M4.4 —  
 2022/09/20 09:06:32 M4.4 —

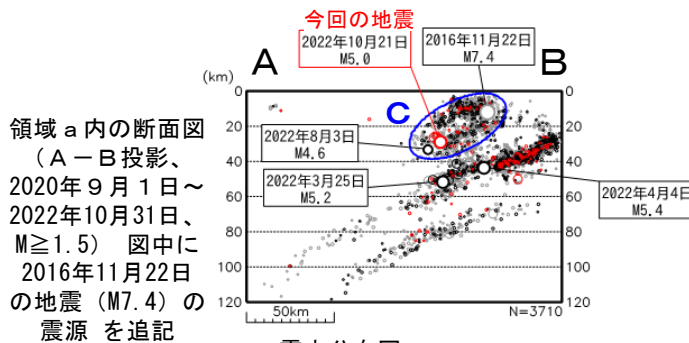
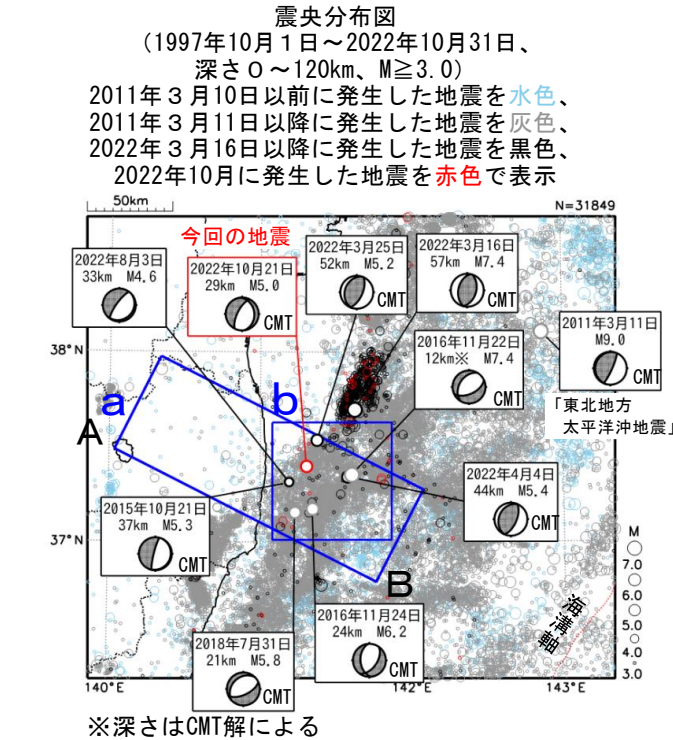


※変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換したものの

第 7 図 (b) つづき。  
 Fig. 7(b) Continued.



## 10 月 21 日 福島県沖の地震

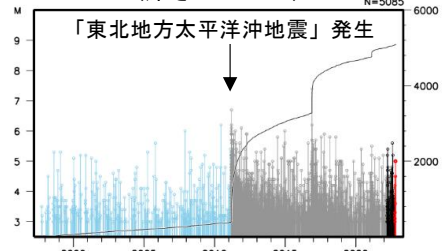


2022年10月21日15時19分に福島県沖の深さ29kmで $M5.0$ の地震(最大震度5弱)が発生した。この地震は、発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に張力軸を持つ正断層型で、陸のプレート内で発生した。

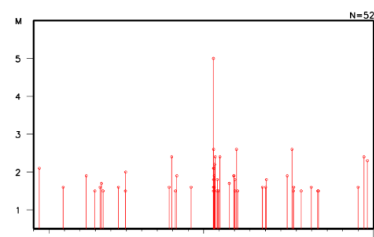
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、「東北地方太平洋沖地震」)の発生前は $M5.0$ 以上の地震がしばしば発生していた。「東北地方太平洋沖地震」の発生以降は地震の発生数が増加し、 $M5.0$ 以上の地震が度々発生している。

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、「東北地方太平洋沖地震」の発生前から $M7.0$ 以上の地震が時々発生しており、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。

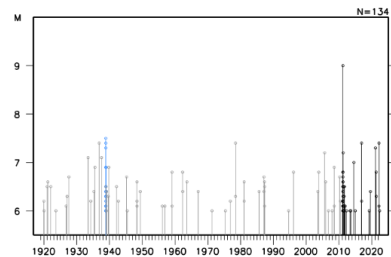
領域 b 内の M-T 図及び回数積算図  
(深さ0～60km)



領域 c 内の M-T 図  
(2022年10月10日～10月31日)



領域 d 内の M-T 図



第 8 図 2022 年 10 月 21 日 福島県沖の地震。  
Fig. 8 The earthquake off Fukushima Prefecture on October 21, 2022.