３－１　東北地方とその周辺の地震活動（2020 年 5 月～ 10 月）
Seismic Activity in and around the Tohoku District (May – October 2020)

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 82 回，M5.0 以上の地震は 7 回発生した．このうち最大は，2020 年 9 月 12 日に宮城県沖で発生した M6.2 の地震であった．

2020 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)「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」の余震活動（第 2 図）

2020 年 5 月から 10 月の間に，2011 年 3 月 11 日に発生した「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」(M9.0, 最大震度 7, 以下「東北地方太平洋沖地震」と呼ぶ）の余震域（図中の領域 a）では，M5.0 以上の地震は 12 回，M5.5 以上の地震は 5 回発生した．また，震度 4 以上を観測する地震は 8 回発生した．

余震は次第に少なくなってきているものの，本震発生以前に比べて地震回数の多い状態が続いている．

なお，以下（2）～（5）で記述している地震は，第 2 図中の領域 a 内で発生した．

(2) 宮城県沖の地震（M5.2，最大震度 4，第 3 図）

2020 年 5 月 18 日 12 時 00 分に宮城県沖の深さ 51km で M5.2 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．この地震の震央付近では，複数の相似地震グループが存在しており，今回の地震も相似地震のひとつとして検出された．

(3) 福島県沖の地震（M5.4，最大震度 4，第 4 図）

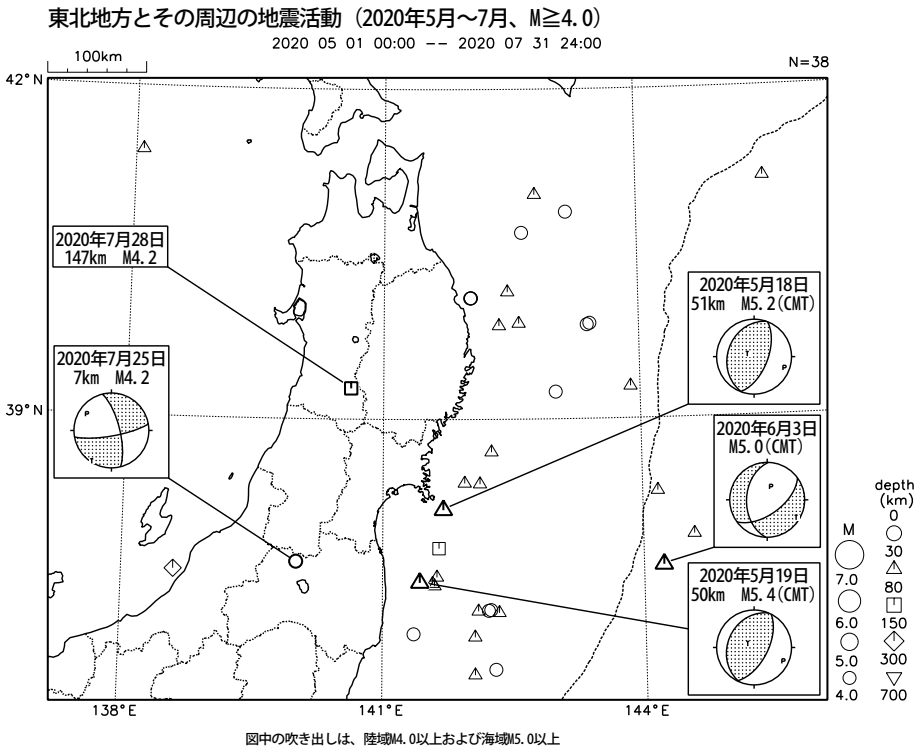
2020 年 5 月 19 日 12 時 17 分に福島県沖の深さ 50km で M5.4 の地震（最大震度 4）が発生した．この地震は，発震機構（CMT 解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で，太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した．この地震は，2011 年 4 月 22 日の地震（M5.6，最大震度 4）とともに新たな相似地震グループとして検出された．

(4) 宮城県沖の地震（M6.2，最大震度 4，第 5 図）

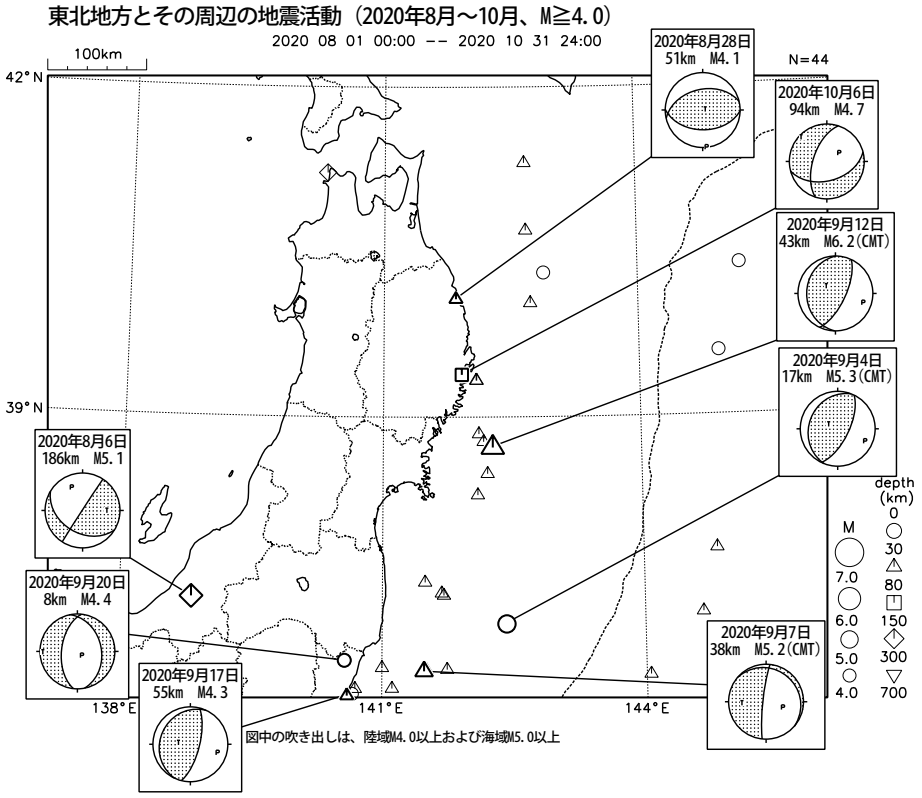
2020 年 9 月 12 日 11 時 44 分に宮城県沖の深さ 43km で M6.2 の地震（最大震度 4）が発生した．この地震は，発震機構（CMT 解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で，太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した．このほか，この地震の震源付近では直前の同日 11 時 13 分に M4.0（最大震度 1），その後同日 11 時 50 分に M4.9（最大震度 3）の地震が発生するなど，9 月 30 日までに震度 1 以上を観測する地震が 13 回発生した．

（5）その他の地震活動

発生年月日	震央地名	規模 (M)	深さ (km)	最大震度	
2020 年 10 月 6 日	岩手県沿岸南部	4.7	94	3	（第 6 図）



第 1 図 (a)　東北地方とその周辺の地震活動（2020 年 5 月～ 7 月，M ≧ 4.0，深さ≦ 700km）
Fig. 1(a)　Seismic activity in and around the Tohoku district (May – July 2020, M ≧ 4.0, depth ≦ 700km).



第 1 図 (b)　つづき（2020 年 8 月～ 10 月，M ≧ 4.0，深さ≦ 700km）
Fig. 1(b)　Continued (August – October 2020, M ≧ 4.0, depth ≦ 700km).

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の余震活動

2020 年５月から 2020 年 10 月の間に、領域ａ（「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」の余震域）で M5.0 以上の地震は 12 回発生した。また、最大震度４以上を観測する地震は８回発生した。

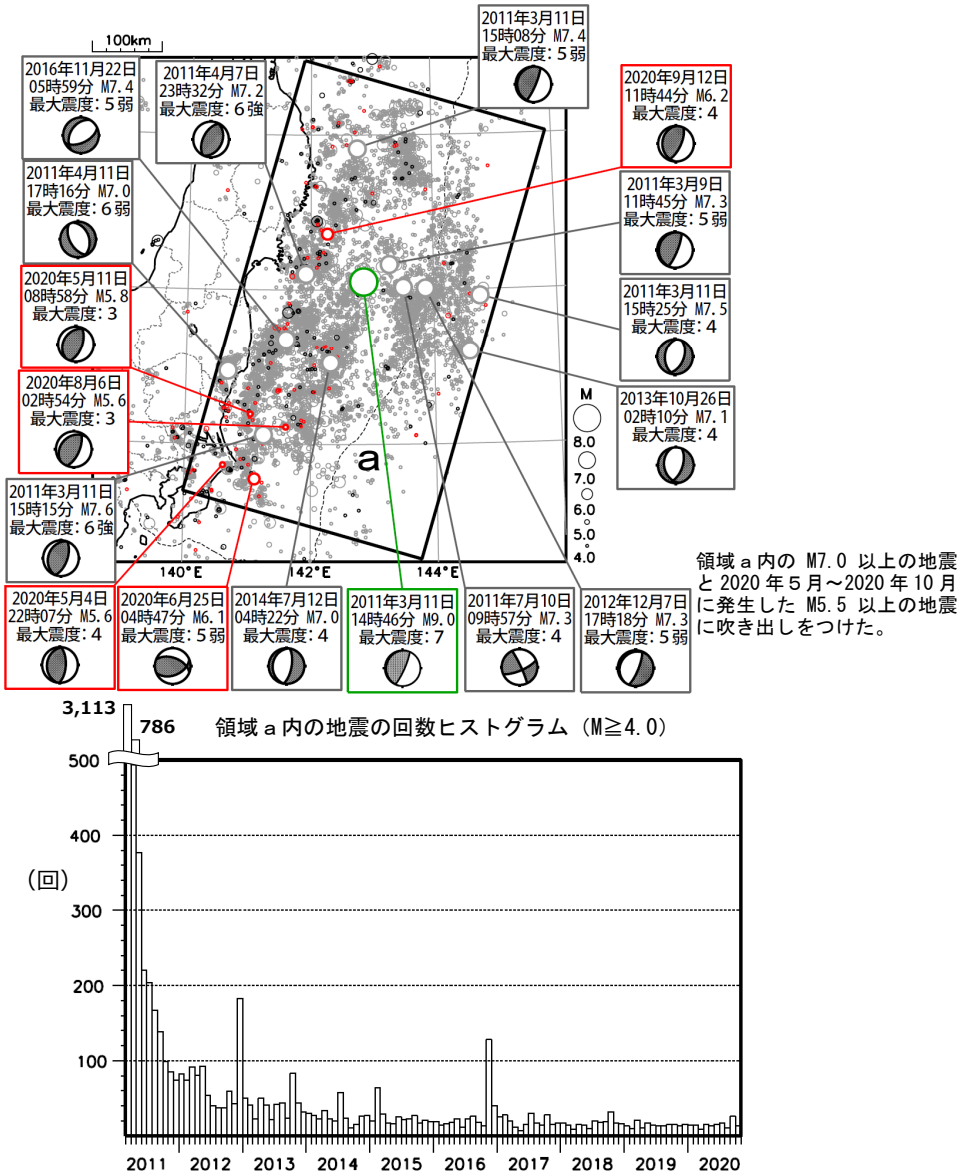
2011 年３月 11 日に発生した「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」の余震活動は次第に少なくなってきているものの、本震発生以前に比べ活発な地震活動が継続している。

領域ａで 2020 年５月から 2020 年 10 月の間に発生した M5.5 以上の地震は以下のとおり。

2020年５月から2020年10月の間に領域ａ内で発生したM5.5以上の地震

発生日時		震央地名	M	Mw	最大震度	発震機構（CMT解）
05月04日	22時07分	千葉県北東部	5.6	5.6	4	東西方向に圧力軸を持つ逆断層型
05月11日	8時58分	茨城県沖	5.8	5.8	3	西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型
06月25日	4時47分	千葉県東方沖	6.1	6.0	5弱	南北方向に圧力軸を持つ逆断層型
08月06日	2時54分	茨城県沖	5.6	5.4	3	西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型
09月12日	11時44分	宮城県沖	6.2	6.1	4	西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型

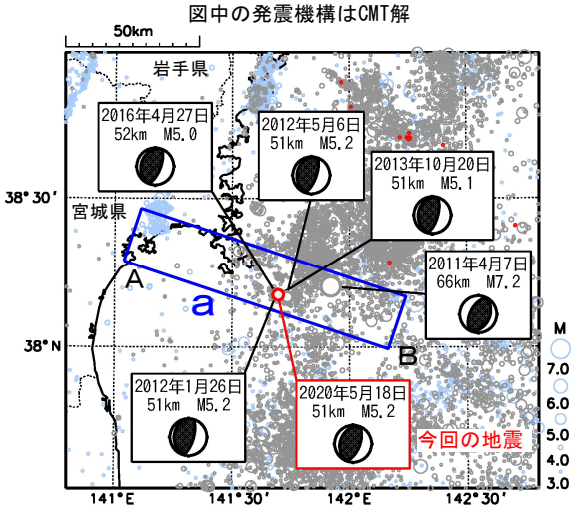
震央分布図
（2011 年３月１日～2020 年 10 月 31 日、深さすべて、M≧4.0）
2011 年３月からの地震を薄く、2019 年５月から 2020 年４月の地震を濃く、2020 年５月以降の地震を赤く表示。発震機構は CMT 解。



第 2 図　「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」の余震活動（2020 年 5 月～ 10 月）
Fig. 2　Seismic activity of aftershocks of The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (May – October 2020).

５月18日　宮城県沖の地震

震央分布図
（1997年10月１日～2020年５月31日、
深さ０～100km、M≧3.0）
2011年３月10日以前に発生した地震を青色○、
2011年３月11日以降に発生した地震を灰色○、
2020年５月に発生した地震を赤色○で表示
図中の発震機構はCMT解

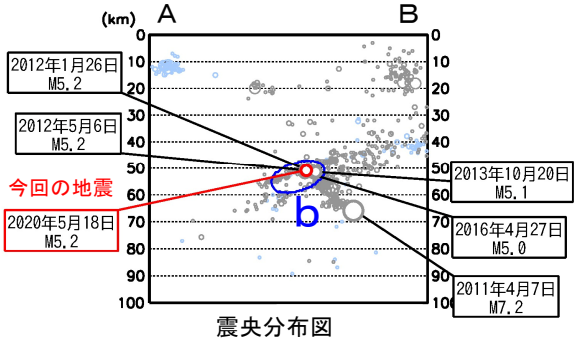


2020年５月18日12時00分に宮城県沖の深さ51kmでM5.2の地震（最大震度４）が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

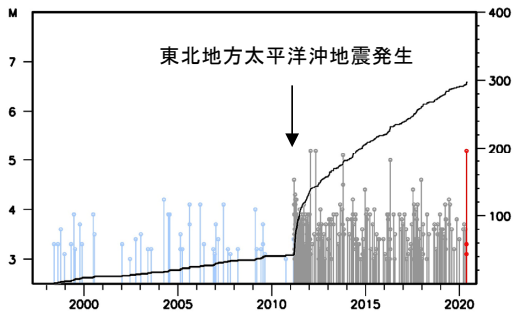
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域ｂ）では、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以下、東北地方太平洋沖地震）以前はM5.0以上の地震は発生していなかったが、東北地方太平洋沖地震の発生以降は地震活動が活発になり、M5.0以上の地震が時々発生している。

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、「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（「日本被害地震総覧」による）など、M7.0以上の地震が７回発生している。

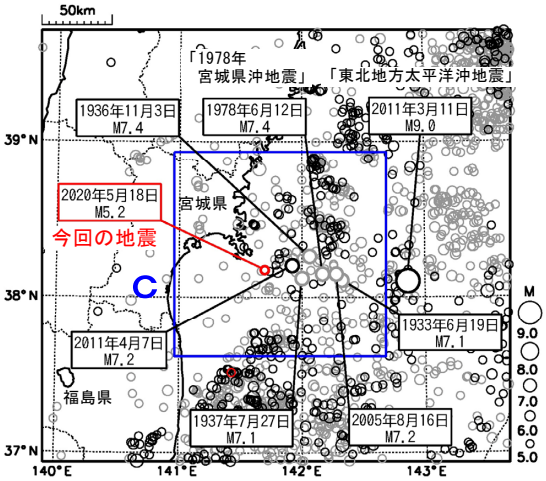
領域ａ内の断面図（Ａ－Ｂ投影）



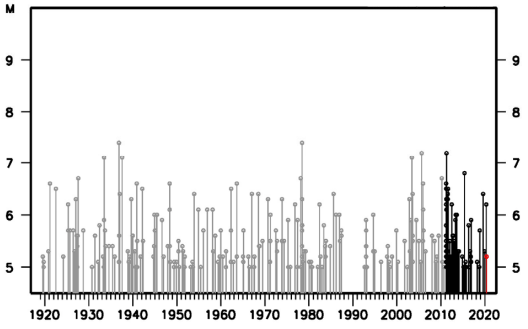
領域ｂ内のＭ－Ｔ図及び回数積算図



震央分布図
（1919年１月１日～2020年５月31日、
深さ０～100km、M≧5.0）
2011年３月10日以前に発生した地震を灰色○、
2011年３月11日以降に発生した地震を黒色○、
2020年５月に発生した地震を赤色○で表示

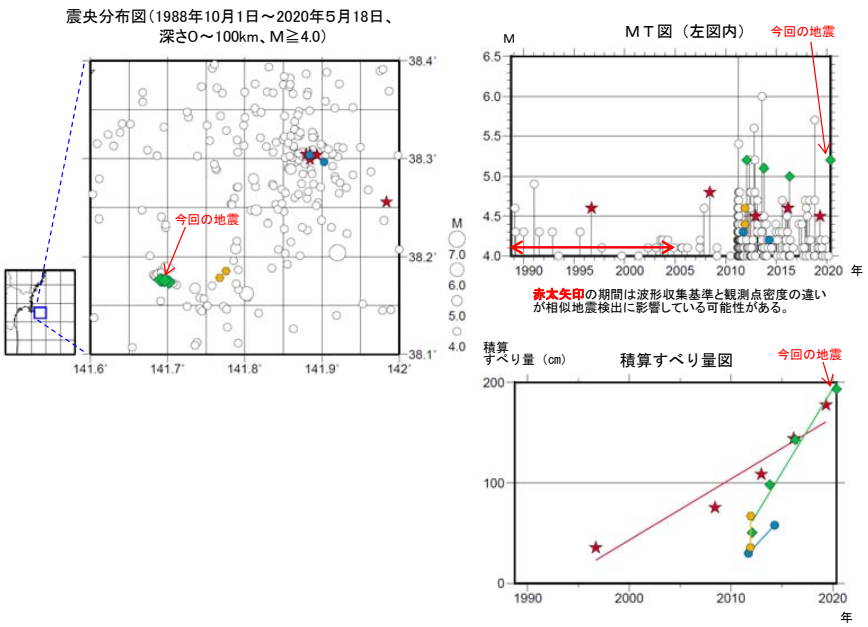


領域ｃ内のＭ－Ｔ図



第 3 図 (a)　2020 年 5 月 18 日　宮城県沖の地震
Fig. 3(a)　The earthquake off Miyagi Prefecture on May 18, 2020.

５月18日　宮城県沖の地震（相似地震）



2020年５月18日の宮城県沖の地震（M5.2、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、既往相似地震グループの最新の地震として検出された（上図の◆：今回を含めM5.0～5.2の４地震）※。

※　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、相似地震として検出している。また、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。

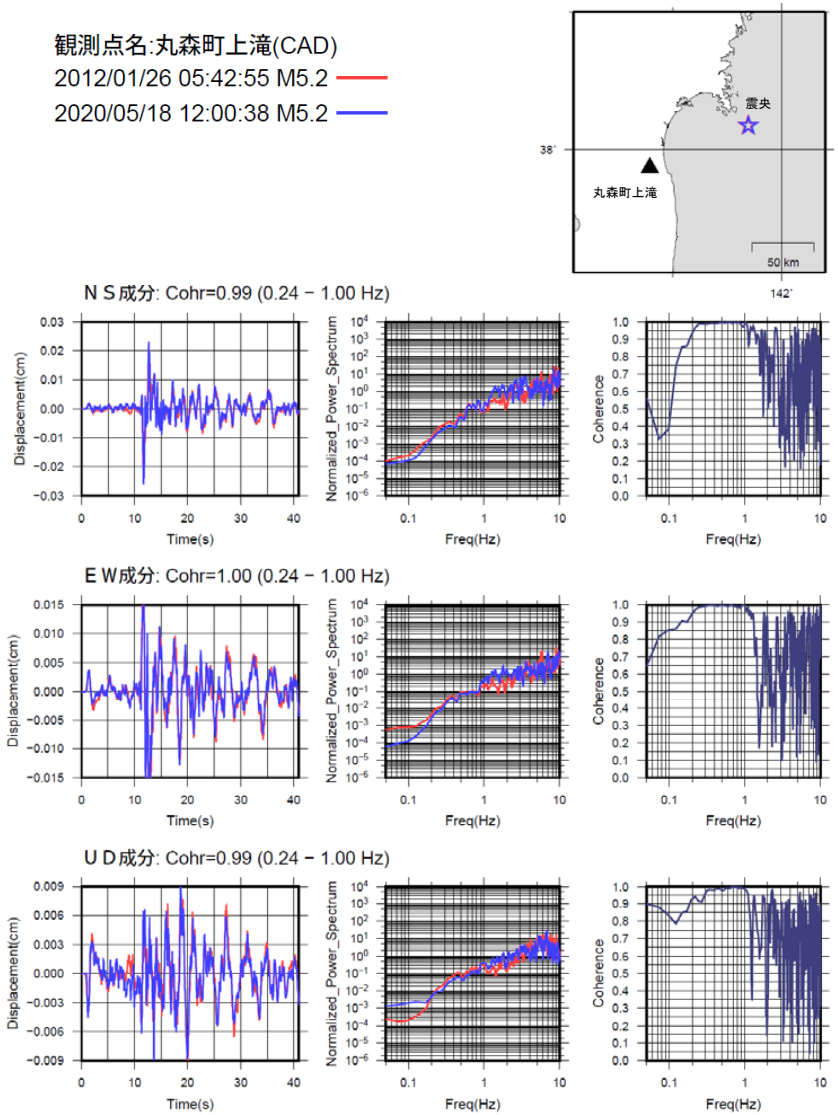
溜渕功史・中村雅基・山田安之（2014）：全国を対象とした客観的な相似地震の抽出, 気象研究所技術報告, 72, 5-16.

●推定年平均すべり量等

グループ	回数	平均M	震度 最大	震度 最小	発生間隔 平均	発生間隔 最短	発生間隔 最大	平均すべり量 (cm/年)
★A	5	4.60	3	2	5.66	3.19	11.72	6.09
●B	2	4.25	3	3	2.58	2.58	2.58	10.88
今回の地震 → ◆C	4	5.12	4	3	2.77	1.73	4.06	16.70
●D	2	4.50	3	3	0.01	0.01	0.01	3841.07

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

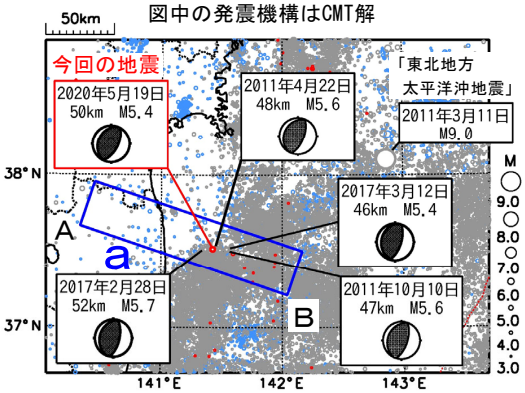


変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換して求めたもの

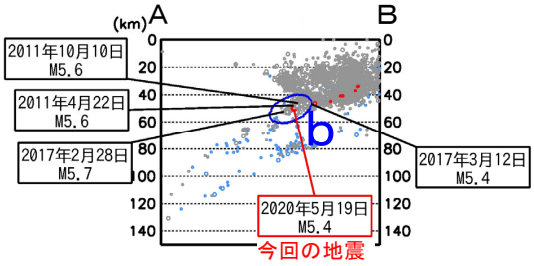
第 3 図 (b)　つづき
Fig. 3(b)　Continued.

５月 19 日　福島県沖の地震

震央分布図
（1997年10月１日～2020年５月31日、
深さ０～150km、M≧3.0）
2011年３月10日以前の地震を青色○、
2011年３月11日以降の地震を灰色○、
2020年５月の地震を赤色○で表示
図中の発震機構はCMT解



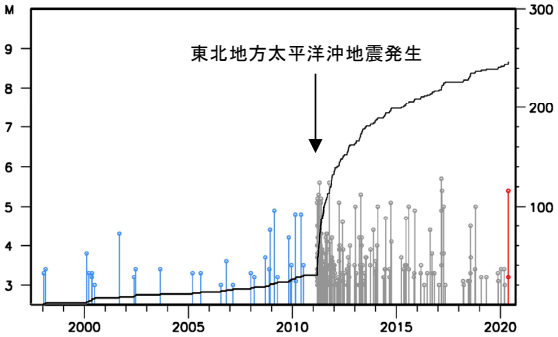
領域ａ内の断面図（Ａ－Ｂ投影）



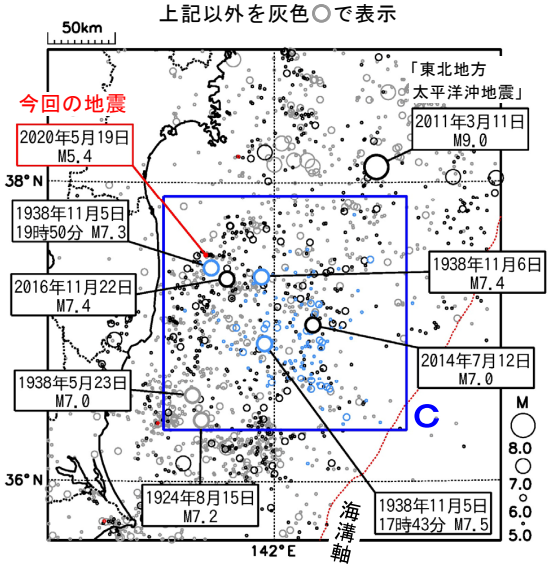
2020年５月19日12時17分に福島県沖の深さ50kmでM5.4の地震（最大震度４）が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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、東北地方太平洋沖地震の発生以降、地震活動が活発化し、2017年２月28日にM5.7の地震（最大震度５弱）が発生するなど、M5.0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

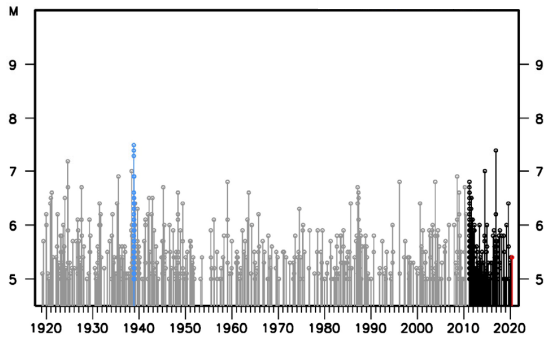


震央分布図
（1919年１月１日～2020年５月31日、
深さ０～150km、M≧5.0）
1938年11月５日～11月30日の地震を青色○、
2011年３月11日以降の地震を黒色○、
2020年５月の地震を赤色○、
上記以外を灰色○で表示



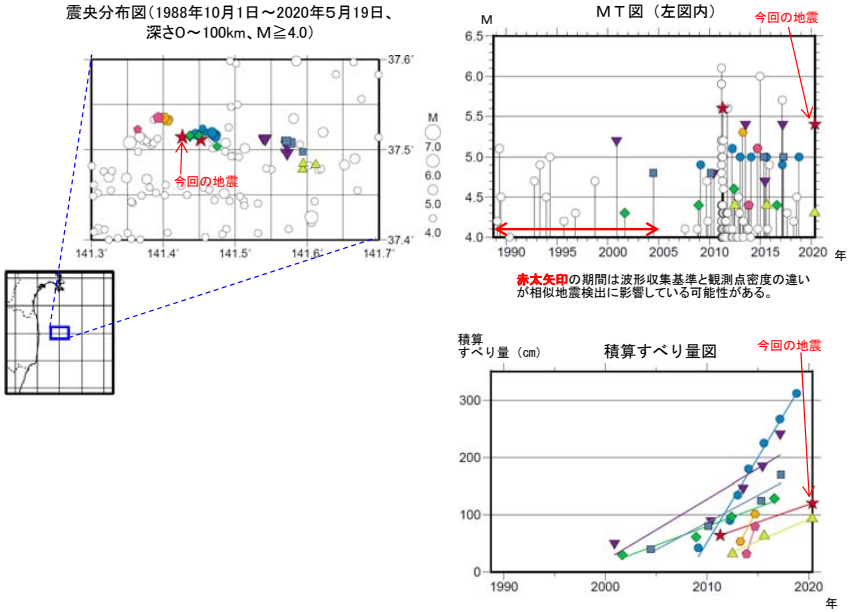
1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域ｃ）では、1938年11月５日17時43分にM7.5の地震（最大震度５）が発生した。この地震により、宮城県花淵で113cm（全振幅）の津波を観測した。この地震の後、福島県沖で地震活動が活発となり、同年11月30日までにM6.0以上の地震が26回発生し、このうち７回は津波を観測した。これらの地震により、死者１人、負傷者９人、住家全壊４棟、半壊29棟などの被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。

領域ｃ内のＭ－Ｔ図



第４図 (a)　2020 年５月 19 日　福島県沖の地震
Fig. 4(a)　The earthquake off Fukushima Prefecture on May 19, 2020.

５月19日　福島県沖の地震（相似地震）



2020年５月19日の福島県沖の地震（M5.4、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、2011年４月22日の地震（M5.6、最大震度４）とともに新たな相似地震グループとして検出された（上図の★）※。

※　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、相似地震として検出している。また、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。

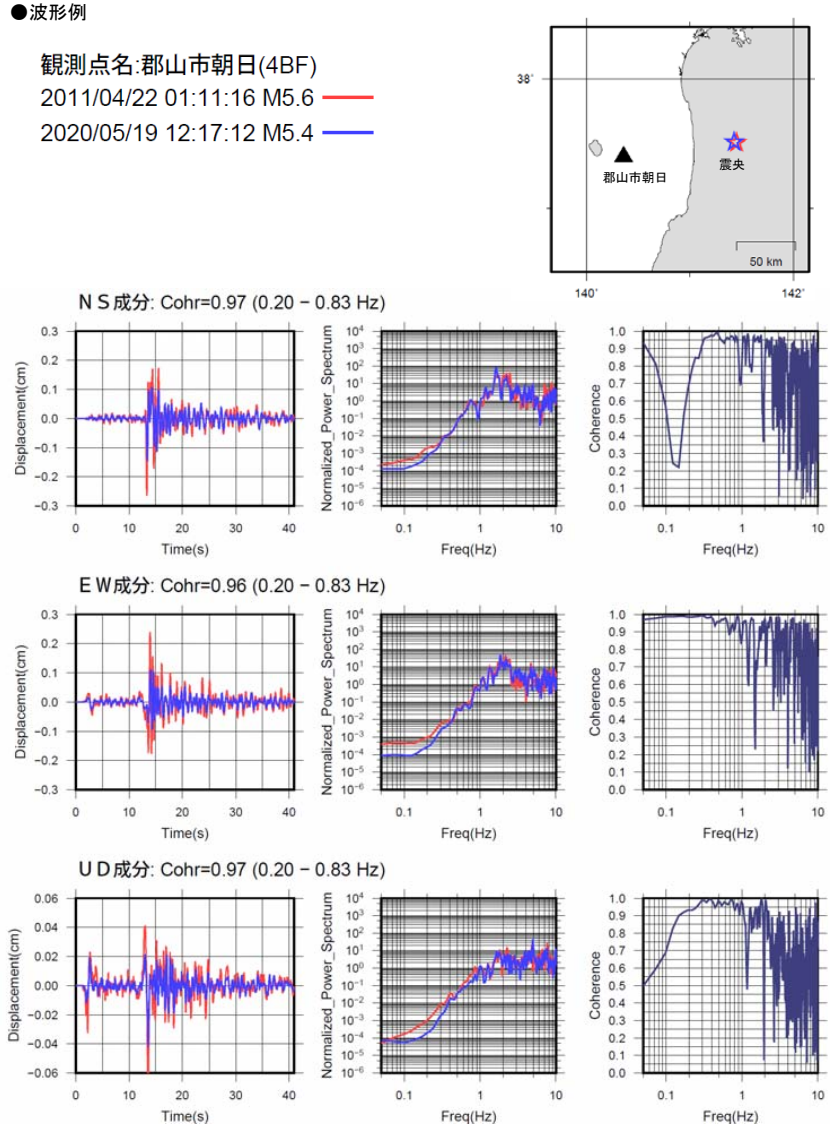
溜渕功史・中村雅基・山田安之（2014）：全国を対象とした客観的な相似地震の抽出, 気象研究所技術報告, 72, 5-16.

●推定年平均すべり量等

グループ	回数	平均M	震度 最大	震度 最小	発生間隔 平均	発生間隔 最短	発生間隔 最大	平均すべり量 (cm/年)
今回の地震 → ★A	2	5.50	4	4	9.08	9.08	9.08	6.25
●B	7	4.99	4	3	1.61	0.78	3.11	29.53
◆C	4	4.42	3	3	4.98	3.49	7.24	6.65
●D	2	5.20	4	4	1.45	1.45	1.45	32.90
▼E	5	5.10	4	3	4.08	1.73	9.54	10.67
⬟F	2	4.75	4	3	0.84	0.84	0.84	56.76
■G	4	4.90	3	3	4.26	1.94	5.65	9.54
△H	3	4.37	3	3	3.92	3.12	4.72	7.69

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



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て求めたもの

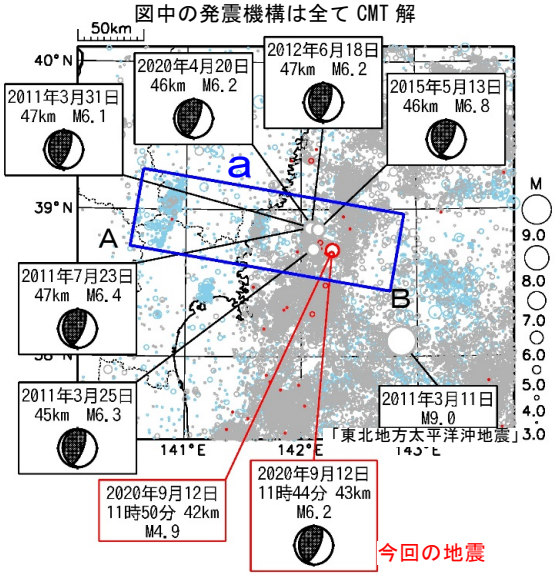
第４図 (b)　つづき

Fig. 4(b)　Continued.

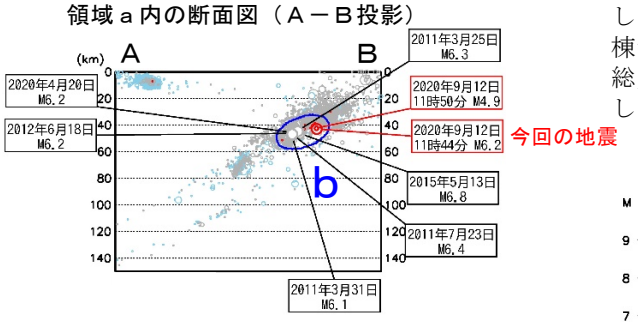
地震予知連絡会会報第 105 巻　2021 年 3 月発行

９月 12 日　宮城県沖の地震

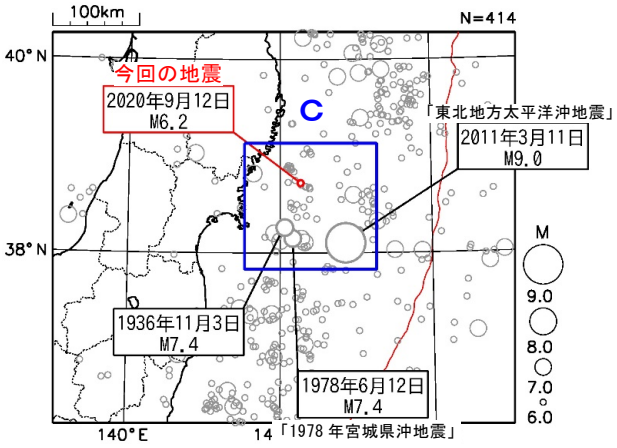
震央分布図
（1997 年 10 月１日～2020 年９月 30 日、
深さ０～150km、M≧3.0）
2011 年３月 10 日以前に発生した地震を青色○、
2011 年３月 11 日以降に発生した地震を灰色○、
2020 年９月に発生した地震を赤色○で表示
図中の発震機構は全て CMT 解



領域ａ内の断面図（Ａ－Ｂ投影）



震央分布図
（1919 年１月１日～2020 年９月 30 日、
深さ０～100km、M≧6.0）
2020 年９月に発生した地震を赤色○で表示

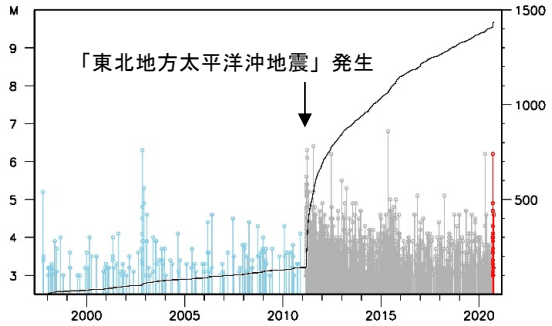


2020 年９月 12 日 11 時 44 分に宮城県沖の深さ 43km で M6.2 の地震（最大震度４）が発生した。この地震は発震機構（CMT 解）が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。この地震により軽症者１人の被害が生じた（９月 14 日現在、宮城県による）。このほか、この地震の震源付近では直前の同日 11 時 13 分に M4.0（最大震度１）、その後同日 11 時 50 分に M4.9（最大震度３）の地震が発生するなど、９月 30 日までに震度１以上を観測する地震が 13 回発生した。

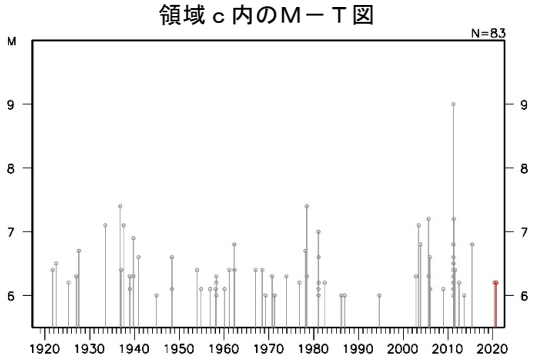
1997 年 10 月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域ｂ）では、「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」（以下、「東北地方太平洋沖地震」）の発生以降に地震活動が活発化し、M5.0 以上の地震の発生回数が増加した。2015 年５月 13 日には M6.8 の地震（最大震度５強）が発生し、住家一部破損３棟の被害が生じた（総務省消防庁による）。

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「東北地方太平洋沖地震」のほか、1978 年６月 12 日には「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ｂ内のＭ－Ｔ図及び回数積算図



領域ｃ内のＭ－Ｔ図



第５図　2020 年９月 12 日　宮城県沖の地震
Fig. 5　The earthquake off Miyagi Prefecture on September 12, 2020.

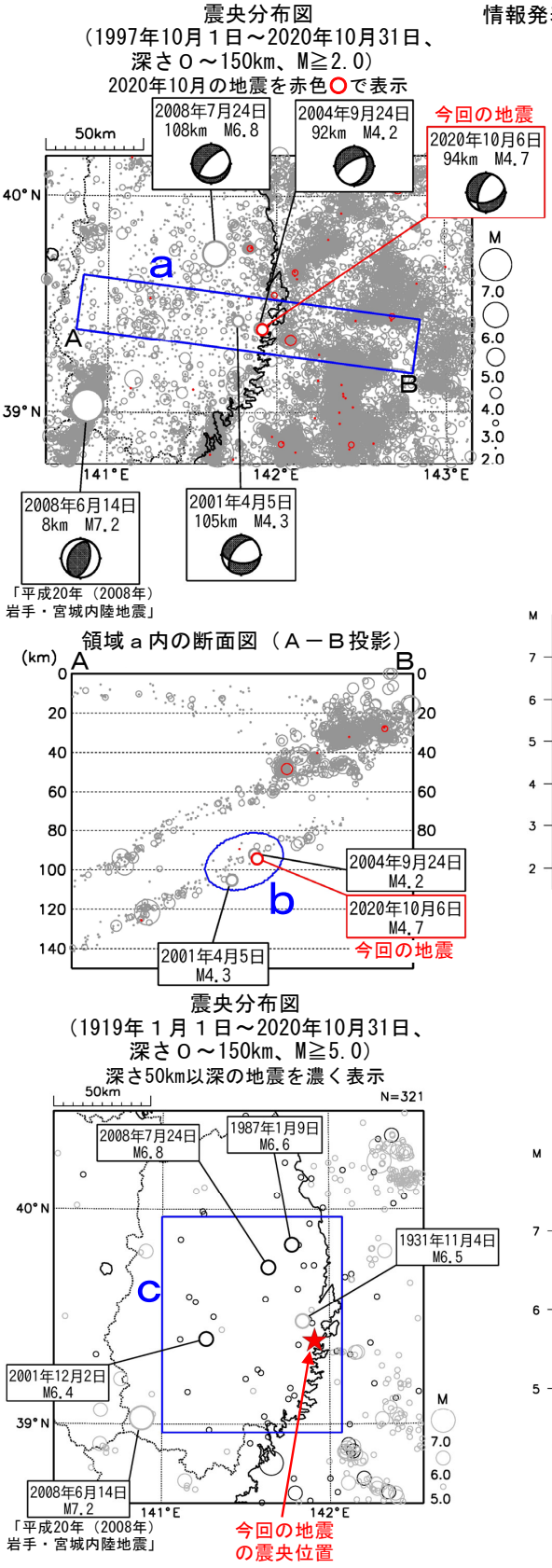
10 月 6 日　岩手県沿岸南部の地震

情報発表に用いた震央地名は〔岩手県沿岸北部〕である。

2020年10月 6 日15時27分に岩手県沿岸南部の深さ94kmでM4.7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内部（二重地震面の下面）で発生した。発震機構は北西－南東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以上の地震がまれに発生している。

1919年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域ｃ）ではM6.0以上の地震が時々発生している。このうち、2008年７月24日に発生したM6.8の地震（最大震度６弱）では、死者１人、負傷者211人、住家全壊１棟などの被害を生じた（総務省消防庁による）。



第 6 図　2020 年 10 月 6 日　岩手県沿岸南部の地震

Fig. 6　The earthquake in the southern coast of Iwate Prefecture on October 6, 2020.