

### 3-1 東北地方とその周辺の地震活動（2018年11月～2019年4月）

#### Seismic Activity in and around the Tohoku District (November 2018 – April 2019)

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97回、M5.0以上は9回発生した。このうち最大のもは、2019年4月11日に三陸沖で発生したM6.2の地震であった。2018年11月～2019年4月のM4.0以上の震央分布を第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）

2018年11月から2019年4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9回、M5.5以上の地震は3回発生した。また、震度4以上を観測する地震は4回発生した。なお、以下（2）～（10）で記述している地震のうち、2018年11月28日に発生した青森県東方沖の地震を除き全て第2図中の領域a内で発生した。

余震は次第に少なくなっているものの、領域a内の沿岸に近い領域を中心に、本震発生以前に比べて活発な地震活動が継続している。

#### (2) 福島県沖の地震（M5.0、最大震度4、第3図(a), (b)）

2018年11月23日23時30分に福島県沖の深さ50kmでM5.0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) 青森県東方沖の地震（M5.7、最大震度3、第4図(a), (b)）

2018年11月28日11時23分に青森県東方沖の深さ17km（CMT解による）でM5.7の地震（最大震度3）が発生した。この地震は陸のプレートの地殻内で発生した。発震機構（CMT解）は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

#### (4) 福島県沖の地震（M5.0、最大震度4、第5図）

2018年12月8日10時54分に福島県沖の深さ50kmでM5.0の地震（最大震度4）が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は北西－南東方向に圧力軸を持つ型である。

#### (5) 福島県沖の地震（M5.0、最大震度3、第7図）

2018年12月31日23時10分に福島県沖の深さ45kmでM5.0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。

(6) 岩手県沖の地震 (M5.6, 最大震度4, 第9図)

2019年1月26日17時23分に岩手県沖の深さ38km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。

(7) 宮城県沖の地震 (M4.6, 最大震度4, 第10図)

2019年3月7日04時26分に宮城県沖の深さ70kmでM4.6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。発震機構が東北東－西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

(8) 福島県沖の地震 (最大M6.0, 最大震度3, 第11図(a), (b))

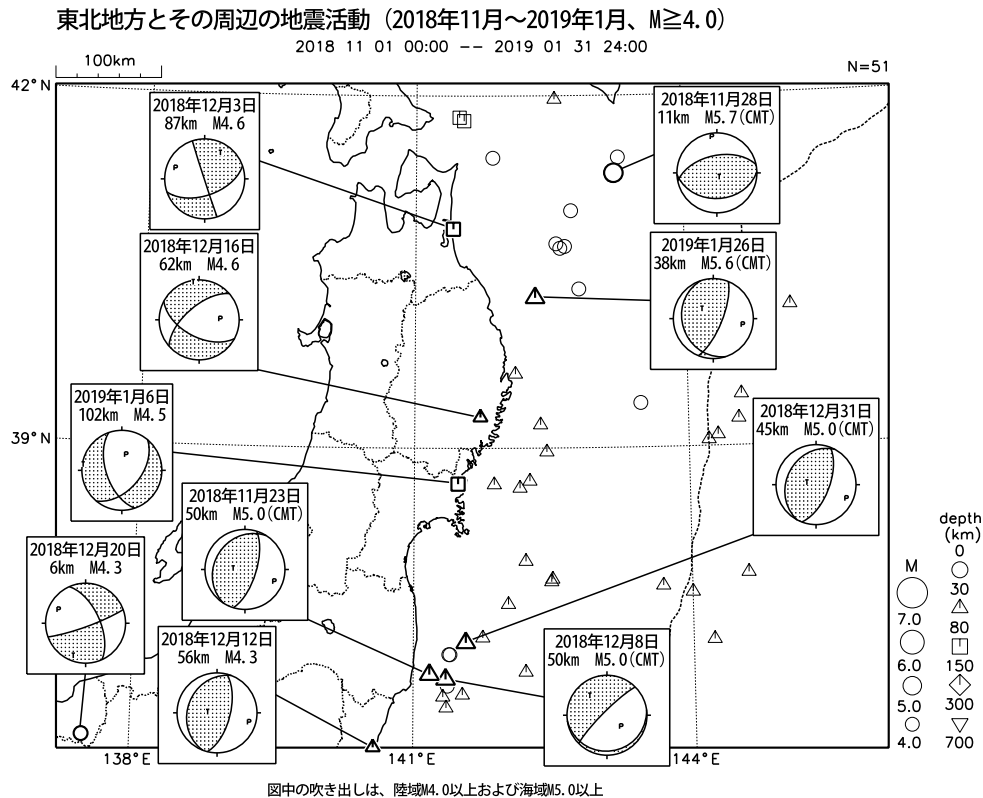
2019年3月11日02時10分に福島県沖の深さ19km (CMT解による) でM6.0の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT解) が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。また、この地震の震源付近では、同日02時24分にM4.9の地震 (最大震度1) , 同日03時43分にM5.0の地震 (最大震度1) が発生した。

(9) 三陸沖の地震 (M6.2, 最大震度3, 第12図(a)～(d))

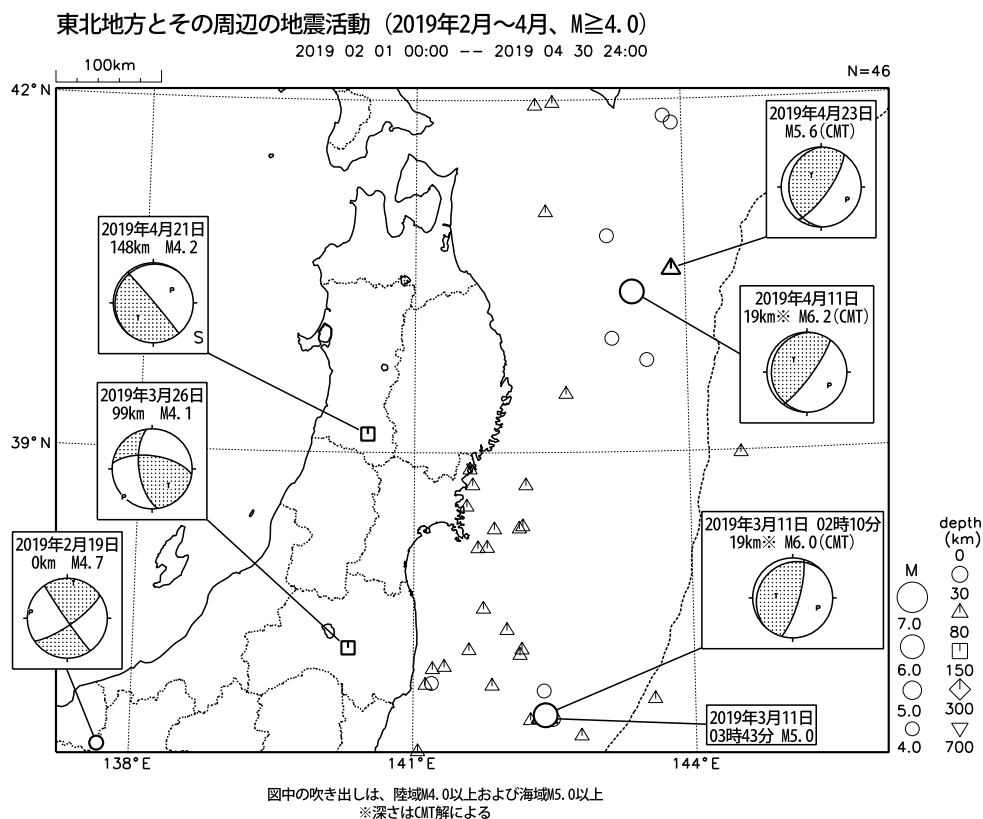
2019年4月11日17時18分に三陸沖の深さ19km (CMT解による) でM6.2の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は、発震機構 (CMT解) が西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

(10) 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 |       |
|--------|---------|-------|--------|------|-------|
| 2018年  |         |       |        |      |       |
| 12月16日 | 岩手県沿岸南部 | 4.6   | 62     | 3    | (第6図) |
| 2019年  |         |       |        |      |       |
| 1月 6日  | 宮城県北部   | 4.5   | 102    | 3    | (第8図) |



第1図(a) 東北地方とその周辺の地震活動 (2018年11月～2019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 2018 – January 2019,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700\text{km}$ ).



第1図(b) つづき (2019年2月～4月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700\text{km}$ )  
 Fig. 1(b) Continued (February – April 2019,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700\text{km}$ ).

## 平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の余震活動

2018 年 11 月から 2019 年 4 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 9 回発生した。また、最大震度 4 以上を観測する地震は 4 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たものの、余震域の沿岸に近い領域を中心に、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 2018 年 11 月から 2019 年 4 月の間に発生した M5.5 以上の地震は以下のとおり。

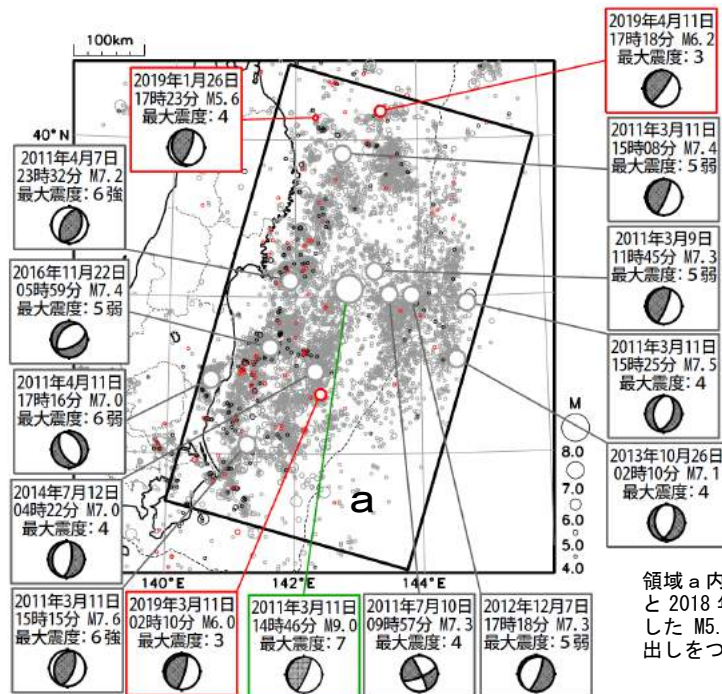
2018 年 11 月から 2019 年 4 月の間に領域 a 内で発生した M5.5 以上の地震

| 発生日時          | 震央地名 | M   | Mw  | 最大震度 | 発震機構（CMT 解）          |
|---------------|------|-----|-----|------|----------------------|
| 01月26日 17時23分 | 岩手県沖 | 5.6 | 5.6 | 4    | 東西方向に圧力軸を持つ逆断層型      |
| 03月11日 2時10分  | 福島県沖 | 6.0 | 5.8 | 3    | 西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型 |
| 04月11日 17時18分 | 三陸沖  | 6.2 | 6.2 | 3    | 西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型 |

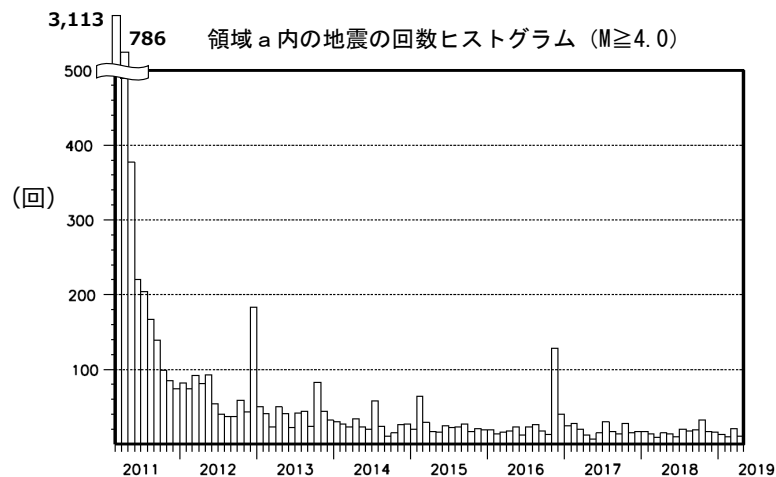
震央分布図

（2011 年 3 月 1 日～2019 年 4 月 30 日、深さすべて、 $M \geq 4.0$ ）

2011 年 3 月からの地震を薄く、2017 年 11 月から 2018 年 10 月の地震を濃く、2018 年 11 月以降の地震を赤く表示。発震機構は CMT 解。



領域 a 内の M7.0 以上の地震と 2018 年 11 月～4 月に発生した M5.5 以上の地震に吹き出しをつけた。

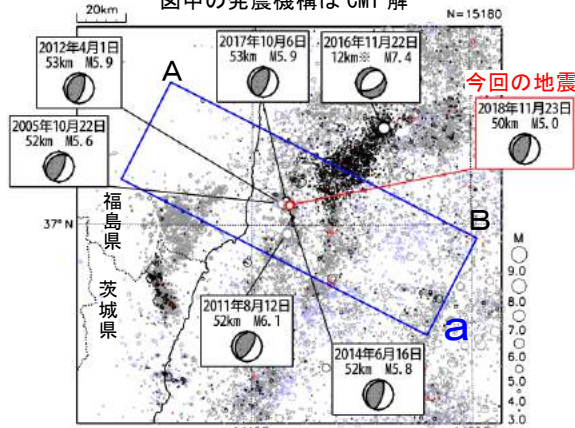


第2図 「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」の余震活動（2018年11月～2019年4月）

Fig. 2 Seismic activity of aftershocks of The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (November 2018 – April 2019).

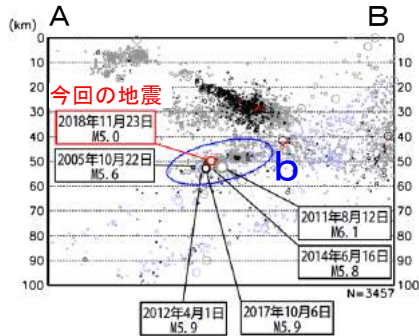
## 11月23日 福島県沖の地震

震央分布図  
(1997年10月1日～2018年11月30日、  
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$ )  
2011年3月10日以前に発生した地震を○、2011年3月  
11日～2016年11月21日に発生した地震を薄い○、  
2016年11月22日以降に発生した地震を濃い○、  
2018年11月に発生した地震を●で表示  
図中の発震機構はCMT解

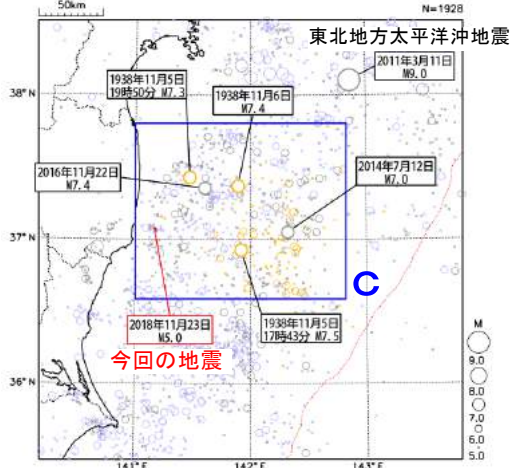


※2016年11月22日の地震(M7.4)の深さは  
CMT解による。

領域a内の断面図 (A-B投影)



震央分布図  
(1923年1月1日～2018年11月30日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )  
1938年11月5日～11月30日に発生した地震を○、  
2011年3月11日以降に発生した地震を○、2018年11月  
以降に発生した地震を●、それ以外を○で表示

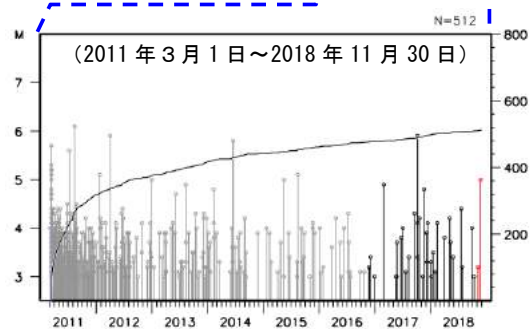
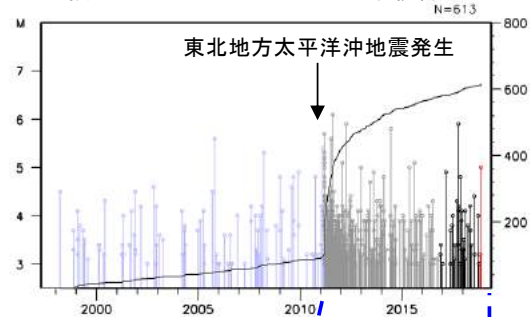


2018年11月23日23時30分に福島県沖の深さ  
50kmでM5.0の地震(最大震度4)が発生した。こ  
の地震は発震機構(CMT解)が西北西-東南東方  
向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと  
陸のプレートの境界で発生した。

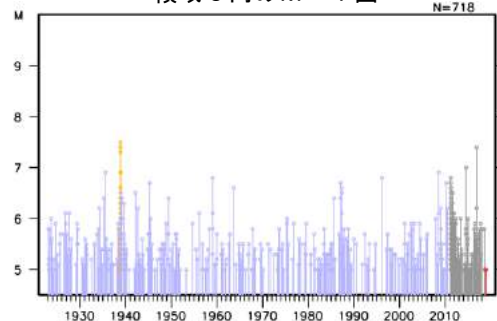
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震  
の震源付近(領域b)では、「平成23年(2011  
年)東北地方太平洋沖地震(以下、東北地方太平  
洋沖地震)」の発生以降、地震活動が活発化し、  
M5.0以上の地震がしばしば発生している。

1923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の地震が発生した。この地震により、  
宮城県花巻で113cm(全振幅)の津波が観測され  
た。この地震の発生後、地震活動が活発化となり、  
同年11月30日までにM6.0以上の地震が25回発  
生した。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b内のM-T図及び回数積算図



領域c内のM-T図

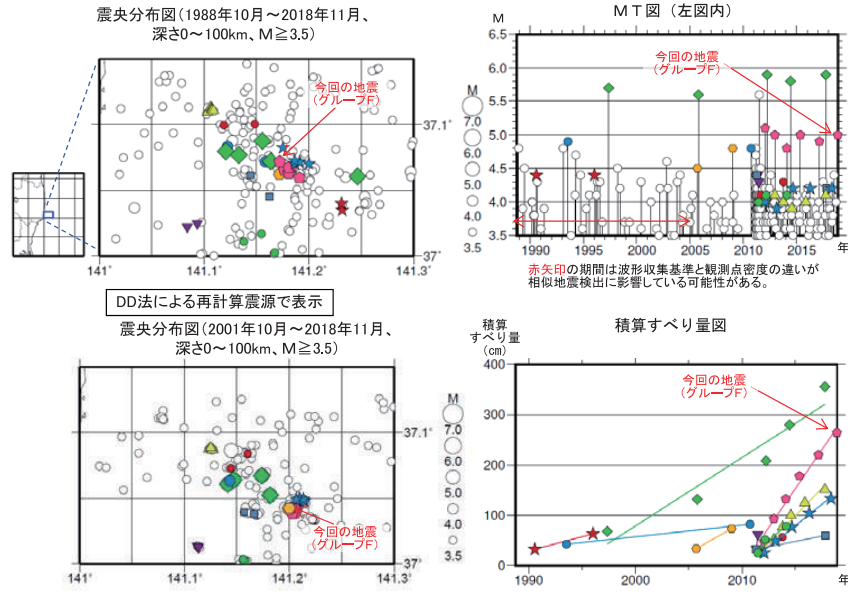


第3図(a) 2018年11月23日 福島県沖の地震

Fig. 3(a) The earthquake off Fukushima Prefecture on November 23, 2018.



## 11月23日福島県沖の地震（相似地震）



2018年11月23日の福島県沖の地震（M5.0、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（上図のグループF（今回の地震を含め、M4.8～5.1の6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。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おり、同一グループを複数グループに分けていたり、複数グループを同一グループにしている場合がある。

（参考文献）溜瀧功史、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

### ●グループ毎の推定年平均すべり量等

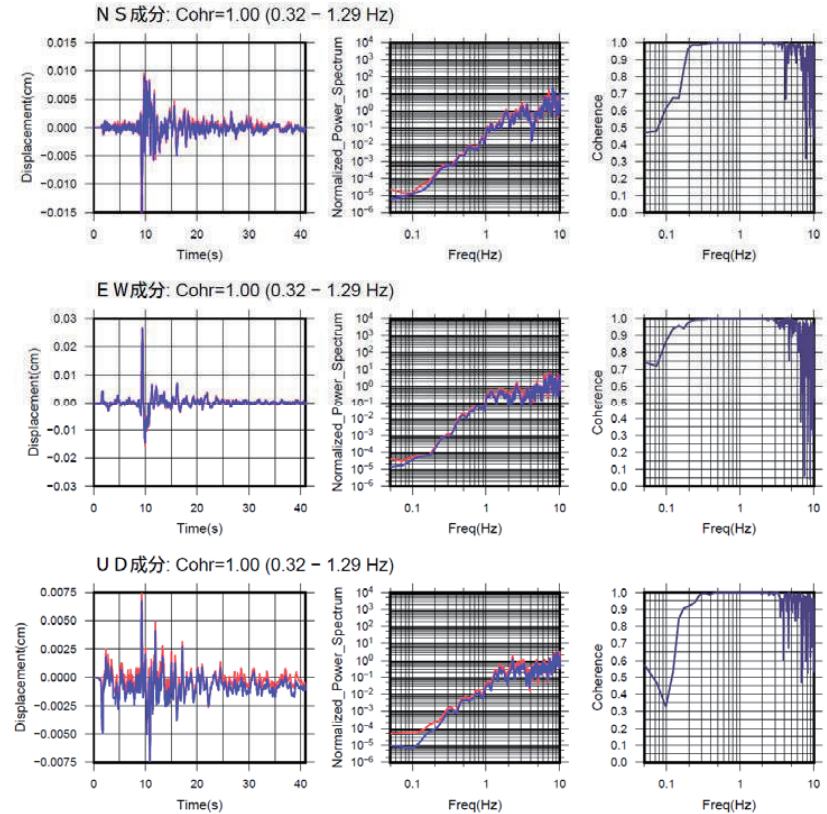
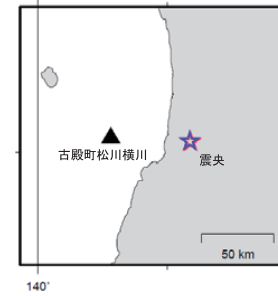
| グループ | 回数 | 平均M  | 震度 |    | 発生間   |       |       | 平均すべり量<br>(cm/年) |
|------|----|------|----|----|-------|-------|-------|------------------|
|      |    |      | 最大 | 最小 | 平均    | 最短    | 最大    |                  |
| ★ A  | 2  | 4.40 | 2  | 2  | 5.47  | 5.47  | 5.47  | 5.76             |
| ● B  | 2  | 4.85 | 3  | 3  | 17.21 | 17.21 | 17.21 | 2.32             |
| ◆ C  | 5  | 5.78 | A  | 4  | 5.10  | 2.21  | 8.45  | 13.61            |
| ● D  | 2  | 4.65 | 4  | 3  | 3.31  | 3.31  | 3.31  | 12.05            |
| ▼ E  | 2  | 4.35 | 3  | 3  | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 231.20           |
| ● F  | 6  | 4.97 | A  | 4  | 1.37  | 0.93  | 1.79  | 31.02            |
| ■ G  | 2  | 4.30 | 3  | 3  | 6.50  | 6.50  | 6.50  | 4.32             |
| ▲ H  | 6  | 4.02 | 3  | 3  | 1.17  | 0.78  | 1.88  | 21.95            |
| ● I  | 2  | 4.20 | 3  | 3  | 2.16  | 2.16  | 2.16  | 13.80            |
| ★ J  | 5  | 4.10 | 3  | 3  | 1.57  | 1.07  | 2.05  | 17.11            |
| ● K  | 3  | 4.07 | 3  | 3  | 1.32  | 0.70  | 1.94  | 18.63            |

今回の地震 →

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:古殿町松川横川(BCA)  
2017/02/27 00:03:33 M4.9  
2018/11/23 23:30:14 M5.0

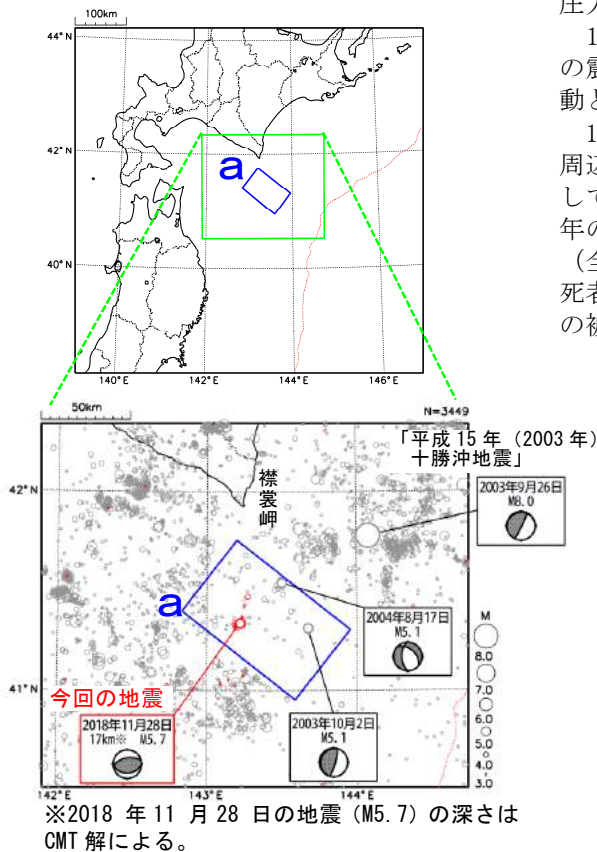


変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換して求めたもの

第3図(b) つづき  
Fig. 3(b) Continued

## 11月28日 青森県東方沖の地震

震央分布図  
(1997年10月1日～2018年11月30日、  
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$ )  
2018年10月以前に発生した地震を○、  
2018年11月に発生した地震を●で表示  
図中の発震機構はCMT解

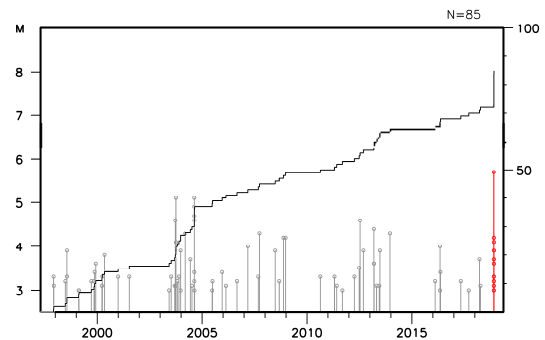


2018年11月28日11時23分に青森県東方沖の深さ17km(CMT解による)でM5.7の地震(最大震度3)が発生した。この地震は陸のプレートの地殻内で発生した。発震機構(CMT解)は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

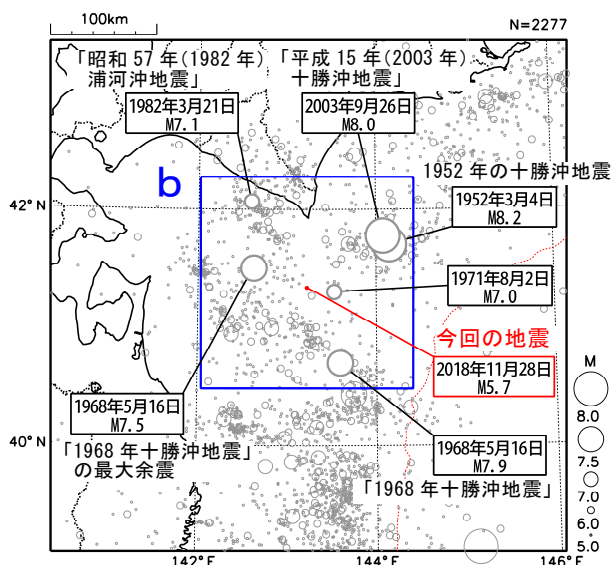
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近(領域a)では、地震活動が周辺の活動と比べると低調である。

1923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2回発生している。1952年3月4日にはM8.2の地震(1952年の十勝沖地震)が発生し、青森県八戸で200cm(全振幅)の津波が観測された。この地震により、死者28人、行方不明者5人、負傷者287人などの被害が生じた。(*「日本被害地震総覧」*による)。

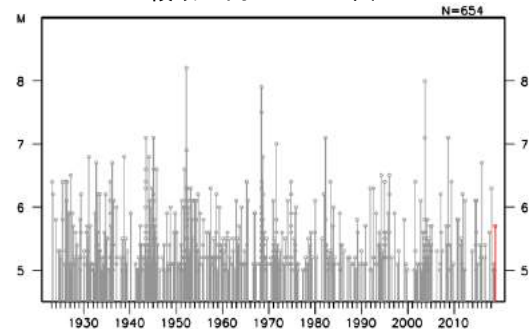
領域a内のM-T図及び回数積算図



震央分布図  
(1923年1月1日～2018年11月30日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )  
2018年10月以前に発生した地震を○、  
2018年11月に発生した地震を●で表示



領域b内のM-T図



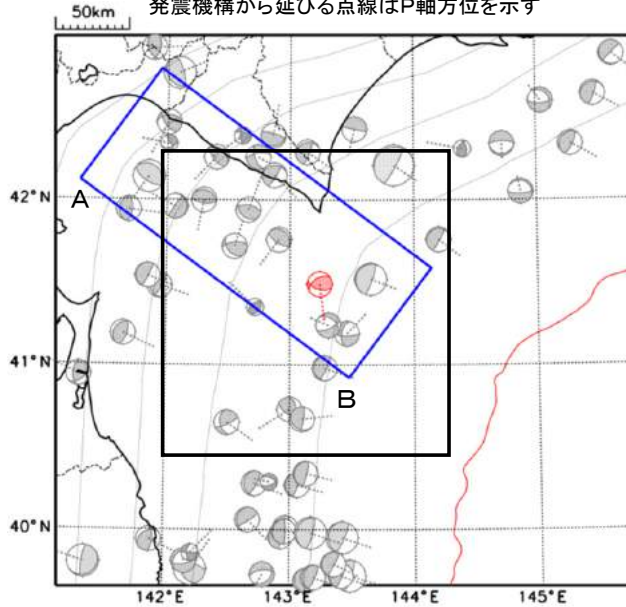
第4図(a) 2018年11月28日 青森県東方沖の地震

Fig. 4(a) The earthquake east off Aomori Prefecture on November 28, 2018.

## 11月28日青森県東方沖の地震 (周辺の発震機構解)

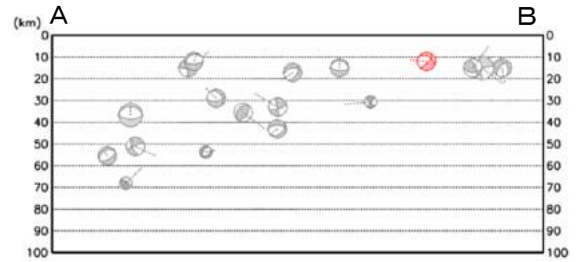
GCMT解分布(右記の条件にて抽出した地震)  
1976年1月～2018年11月、 $M \geq 3.0$ 、深さ100km以浅  
発震機構から延びる点線はP軸方位を示す

GlobalCMT解のうち、内閣府のモデル(横田ほか、2017)  
による太平洋プレート上面の深さよりも浅い地震を抽出。

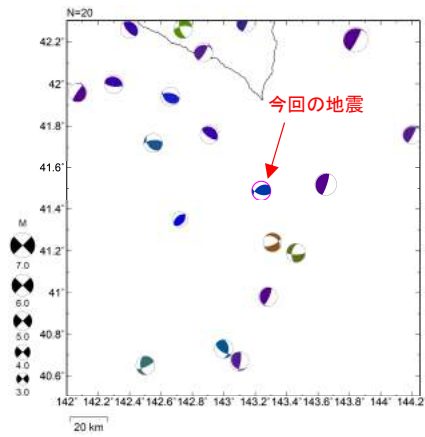


灰色の細線は内閣府のモデルによる太平洋プレート  
上面の等深線。(20km間隔で20-100km)

左図青色矩形内の断面図(A-B投影)

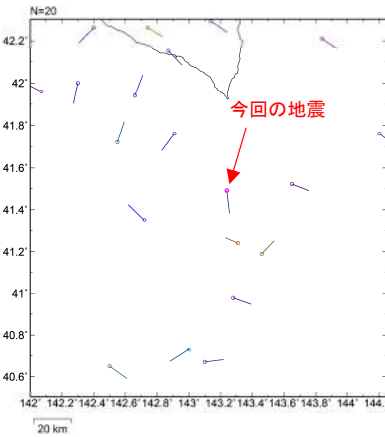


上図黒色矩形内の発震機構分布図  
(三角ダイアグラムの型別に色分け)



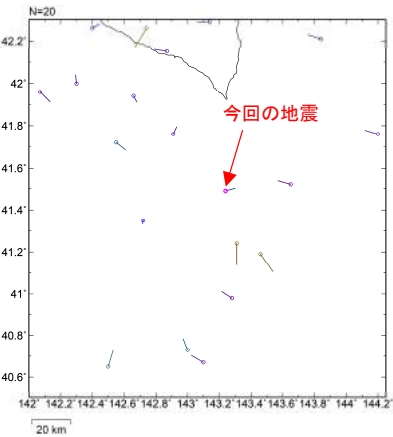
上図内の三角ダイアグラム

上図黒色矩形内のP軸分布図

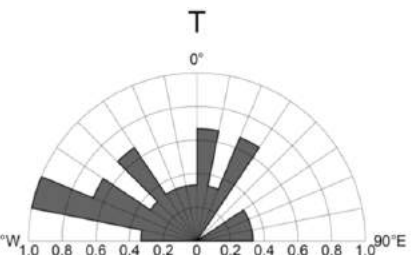
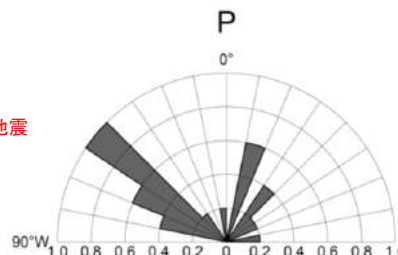
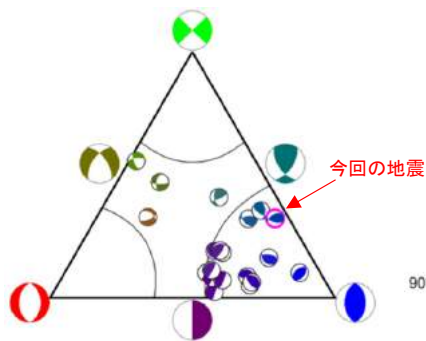


P軸ローズダイアグラム

上図黒色矩形内のT軸分布図

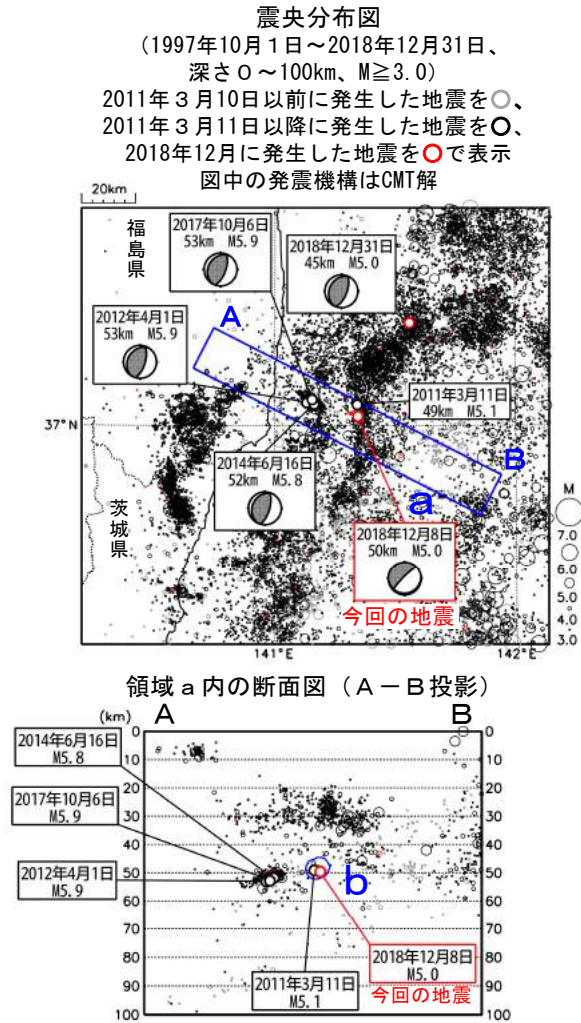


T軸ローズダイアグラム





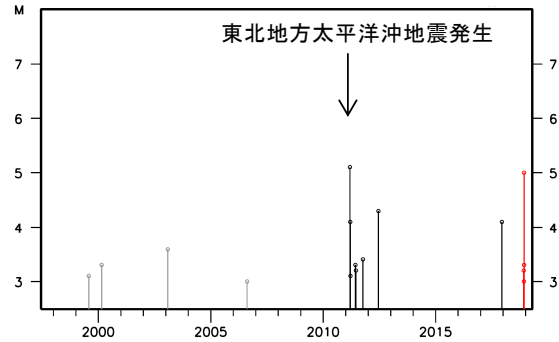
## 12月8日 福島県沖の地震



2018年12月8日10時54分に福島県沖の深さ50kmでM5.0の地震（最大震度4）が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は北西－南東方向に圧力軸を持つ型である。

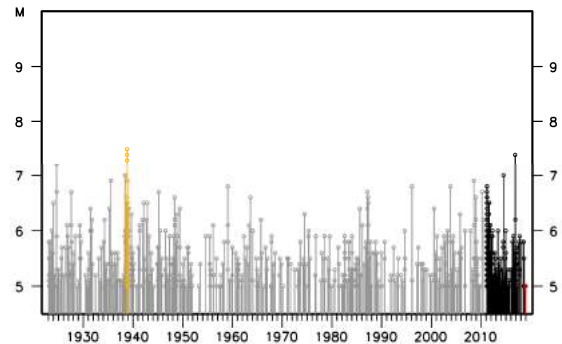
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）では、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（以降、東北地方太平洋沖地震）の発生以降、M4.0以上の地震が5回発生している。

領域b内のM-T図



1923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、宮城県花巻で113cm（全振幅）の津波が観測された。この地震の発生後、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、この内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）。

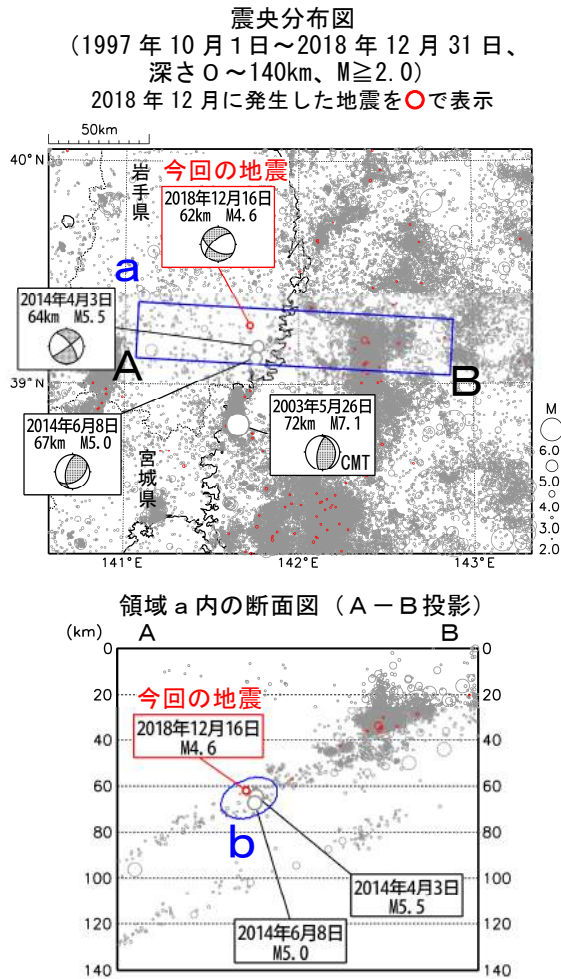
領域c内のM-T図



第5図 2018年12月8日 福島県沖の地震

Fig. 5 The earthquake off Fukushima Prefecture on December 8, 2018.

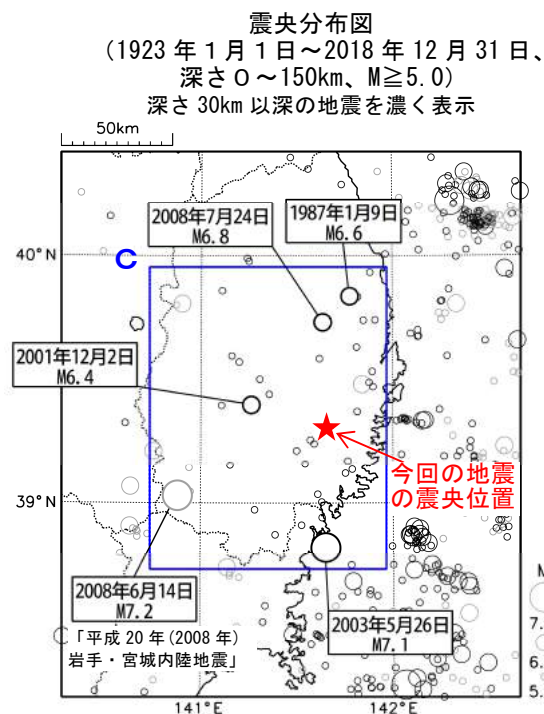
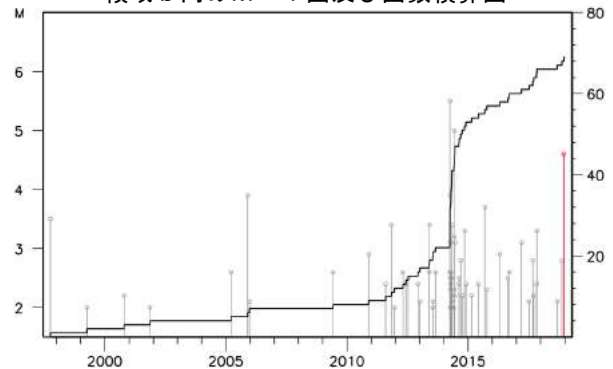
## 12月16日 岩手県沿岸南部の地震



2018年12月16日01時28分に岩手県沿岸南部の深さ62kmでM4.6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で発生した。発震機構は東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

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、2014年4月3日にM5.5の地震(最大震度4)が発生するなど、M4.0以上の地震が3回発生している。

領域b内のM-T図及び回数積算図



1923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、2003年5月26日にM7.1の地震(最大震度6弱)が発生し、負傷者174人、住家全壊2棟、半壊21棟などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

第6図 2018年12月16日 岩手県沿岸南部の地震

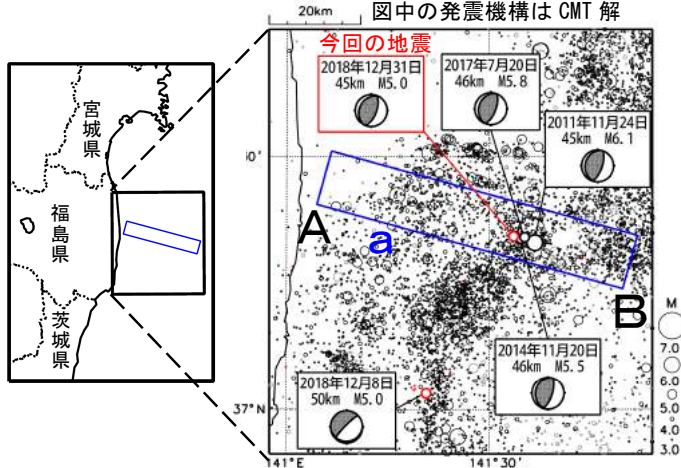
Fig. 6 The earthquake in the southern coast of Iwate Prefecture on December 16, 2018.

# 12月31日 福島県沖の地震

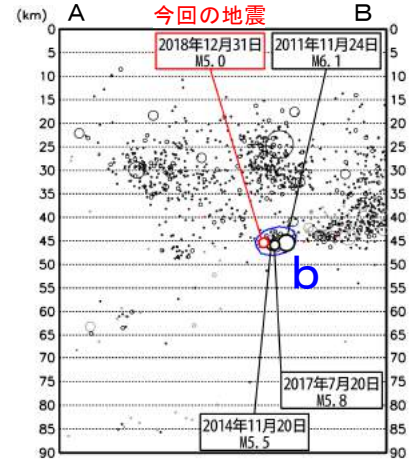
震央分布図

(1997年10月1日～2018年12月31日、  
深さ0～90km、 $M \geq 3.0$ )

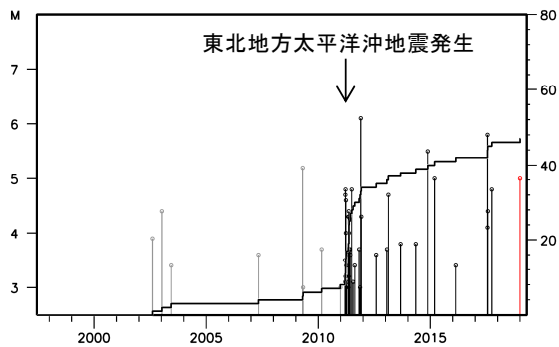
2011年3月10日以前に発生した地震を○、  
2011年3月11日以降に発生した地震を●、  
2018年12月に発生した地震を○で表示  
図中の発震機構はCMT解



領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内のM-T図及び回数積算図



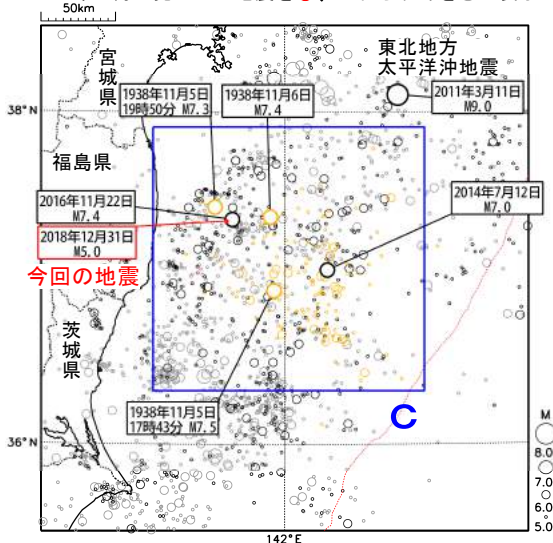
2018年12月31日23時10分に福島県沖の深さ45kmでM5.0の地震(最大震度3)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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、東北地方太平洋沖地震の発生以降、地震活動が活発化し、M5.0以上の地震が5回発生している。

震央分布図

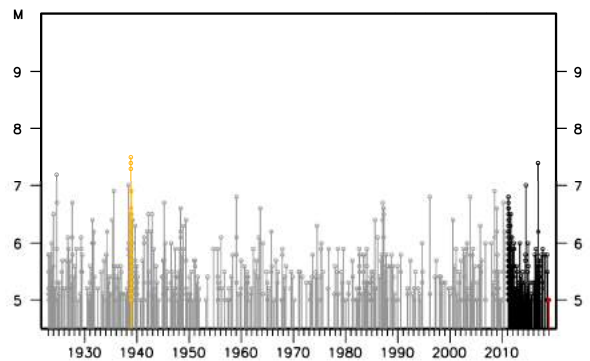
(1923年1月1日～2018年12月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )

1938年11月5日～11月30日に発生した地震を○、  
2011年3月11日～2018年11月30日に発生した地震を●、  
2018年12月に発生した地震を○、これら以外を○で表示



1923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、宮城県花洲で113cm(全振幅)の津波が観測された。この地震の発生後、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、この内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

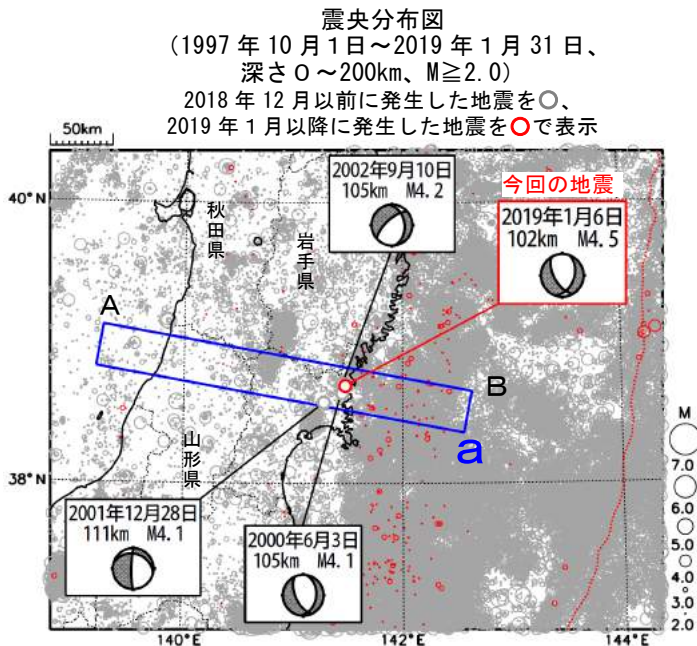


第7図 2018年12月31日 福島県沖の地震

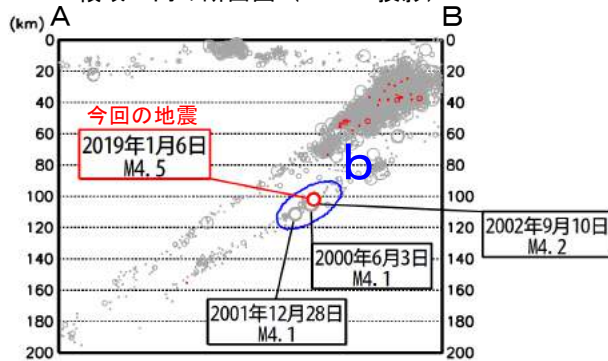
Fig. 7 The earthquake off Fukushima Prefecture on December 31, 2018.



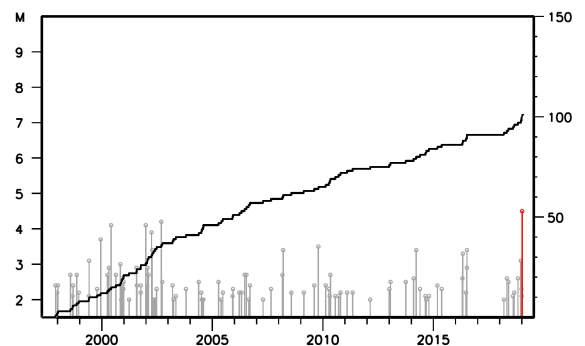
## 1月6日 宮城県北部の地震



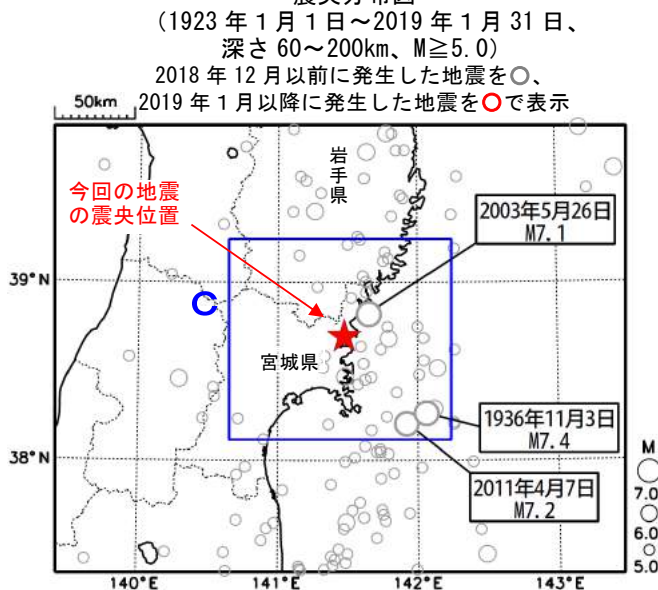
領域a内の断面図（A-B投影）



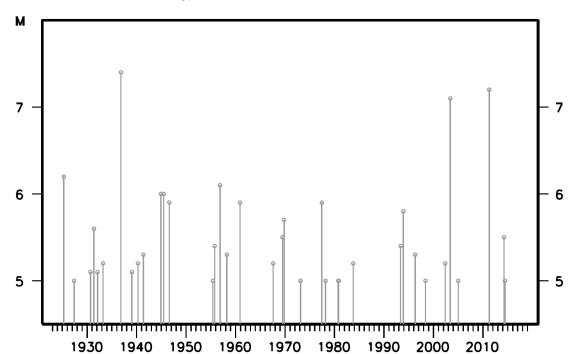
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図



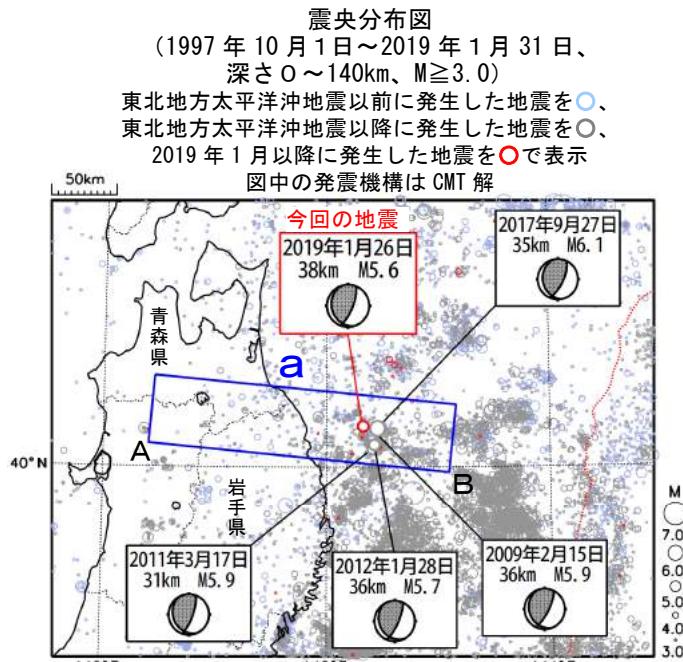
領域c内のM-T図



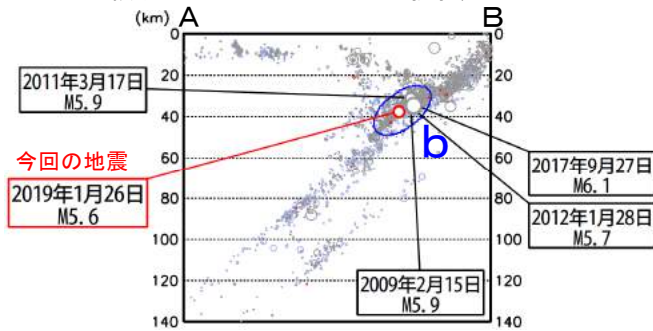
第8図 2019年1月6日 宮城県北部の地震

Fig. 8 The earthquake in the northern part of Miyagi Prefecture on January 6, 2019.

## 1月26日 岩手県沖の地震



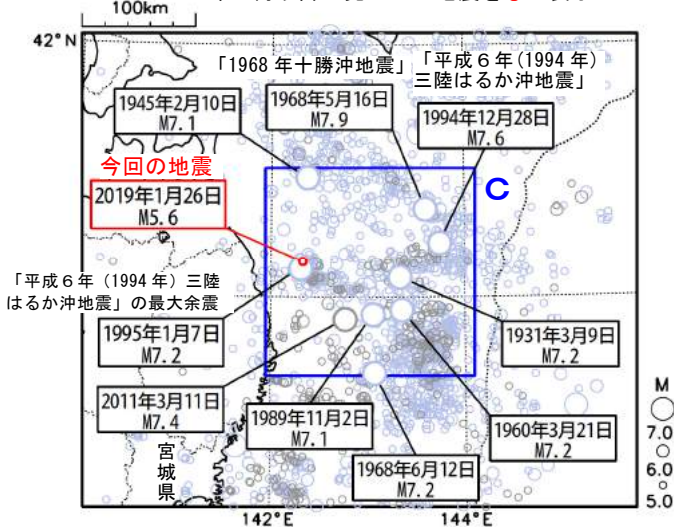
領域 a 内の断面図 (A-B 投影,  $M \geq 2.0$ )



震央分布図

(1923年1月1日～2019年1月31日、  
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$ )

東北地方太平洋沖地震以前に発生した地震を○、  
東北地方太平洋沖地震以降に発生した地震を○、  
2019年1月以降に発生した地震を●で表示

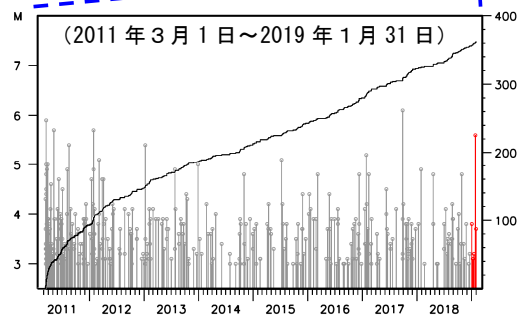
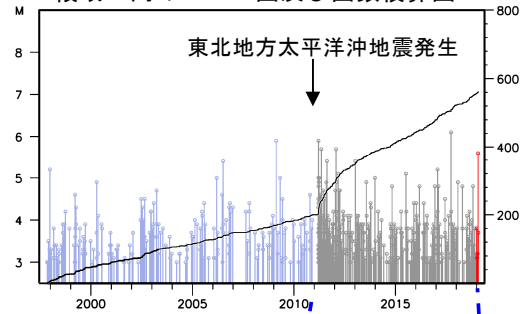


2019年1月26日17時23分に岩手県沖の深さ38kmでM5.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は発震機構(CMT解)が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

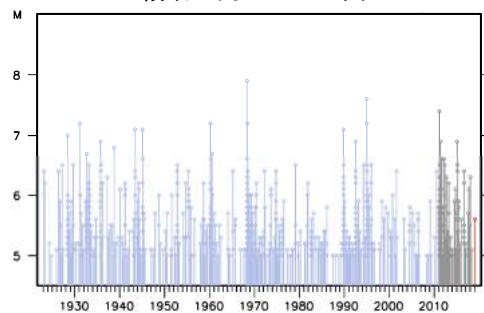
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0を超える地震が時々発生している。「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、東北地方太平洋沖地震)の発生以降、地震の回数が増加し、M5.0以上の地震が13回発生している。

1923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、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)が発生し、青森県八戸や岩手県宮古で50cmの津波が観測された。この地震により、死者3人、負傷者788人、住家被害9,522棟などの被害が生じた(「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

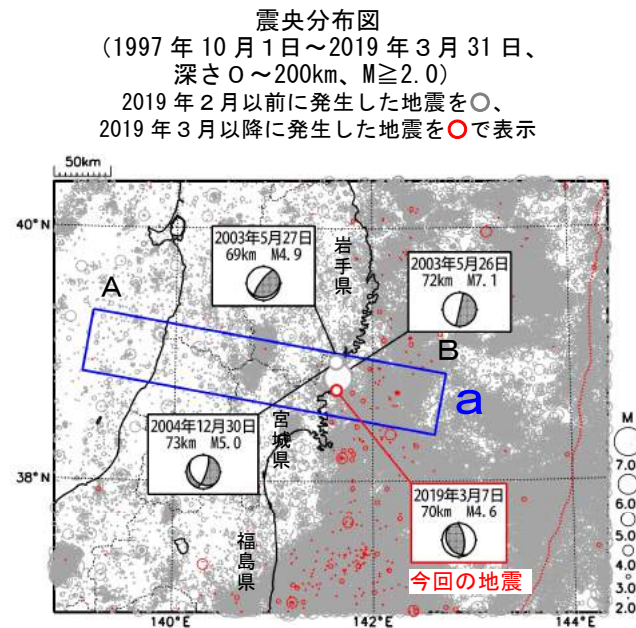


第9図 2019年1月26日 岩手県沖の地震

Fig. 9 The earthquake off Iwate Prefecture on January 26, 2019.



### 3月7日 宮城県沖の地震

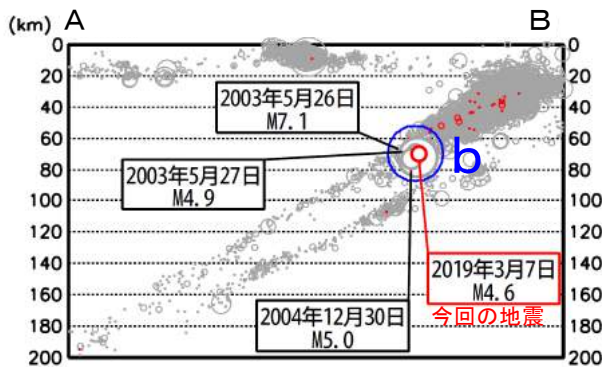


2019年3月7日04時26分に宮城県沖の深さ70kmでM4.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、太平洋プレート内部で発生した。発震機構は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

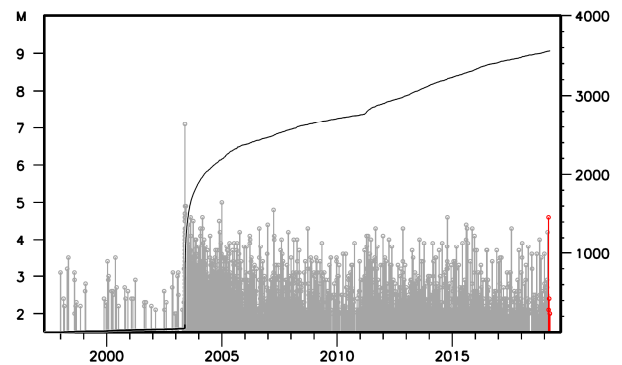
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M4.0を超える地震が時々発生している。

1922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7回発生している。このうち2003年5月26日に発生したM7.1の地震(最大震度6弱)では、負傷者174人、住家全壊2棟、半壊21棟、一部破損2,404棟の被害が生じた(総務省消防庁による)。

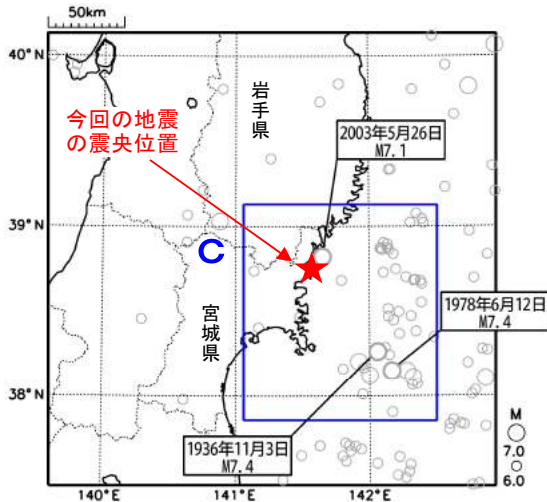
領域a内の断面図(A-B投影)



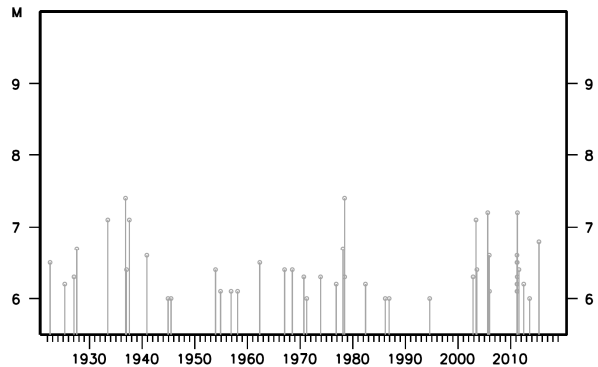
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図  
(1922年1月1日～2019年3月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$ )  
2019年2月以前に発生した地震を○、  
2019年3月以降に発生した地震を●で表示



領域c内のM-T図



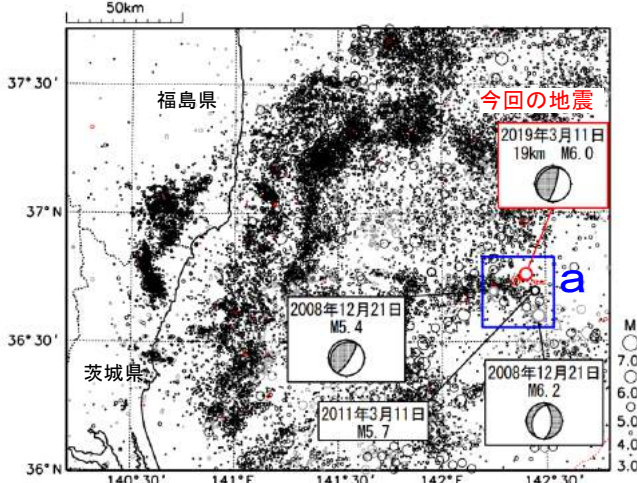
第10図 2019年3月7日 宮城県沖の地震  
Fig. 10 The earthquake off Miyagi Prefecture on March 7, 2019.

### 3月11日 福島県沖の地震

#### 震央分布図

(1997年10月1日～2019年3月31日、  
深さ0～100km、 $M \geq 3.0$ )

東北地方太平洋沖地震発生以前に発生した地震を○、  
東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を○、  
2019年3月に発生した地震を●で表示  
図中の発震機構はCMT解



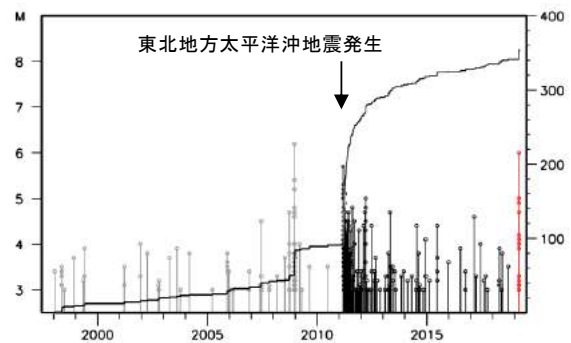
※今回の地震の深さはCMT解による

2019年3月11日02時10分に福島県沖の深さ19km (CMT解による) でM6.0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、今回の地震の震央付近(領域a)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、地震活動が活発化し、M5.0以上の地震が11回発生している。

1922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、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、宮城県花巻で113cm(全振幅)の津波が観測された。この地震の発生後、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)。

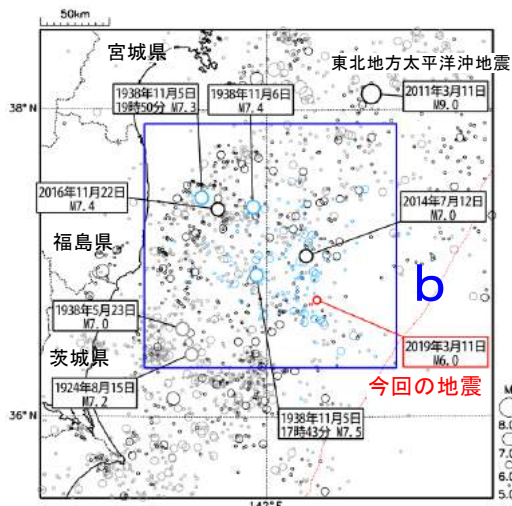
#### 領域a内のM-T図及び回数積算図



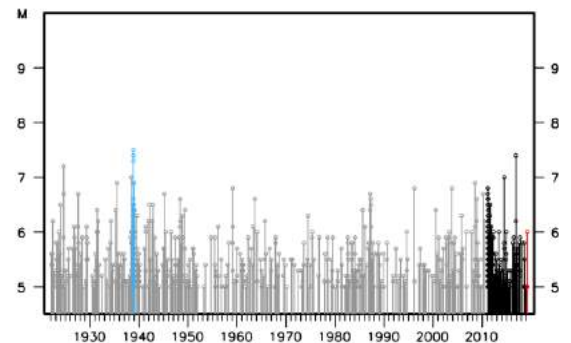
#### 震央分布図

(1922年1月1日～2019年3月31日、  
深さ0～100km、 $M \geq 5.0$ )

1938年11月5日～11月30日に発生した地震を○、  
東北地方太平洋沖地震発生以降に発生した地震を○、  
2019年3月に発生した地震を●、それ以外を○で表示



#### 領域b内のM-T図



第11図(a) 2019年3月11日 福島県沖の地震

Fig. 11(a) The earthquakes off Fukushima Prefecture on March 11, 2019.

### 3月11日福島県沖の地震(周辺の過去の発震機構解)

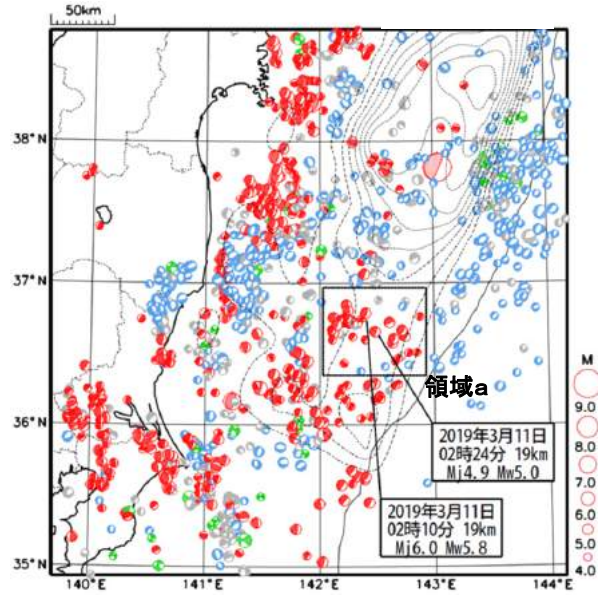
緯度経度と深さは解のセントロイドの位置に表示。正断層型を青、逆断層型を赤、横ずれ断層型を緑、その他の型を灰で表示(型の分類は、Frohlich, C. (2001)による)。点線はYoshida et al. (2011)による平成23年東北地方太平洋沖地震のすべり分布を示す。

東北地方太平洋  
沖地震発生以降

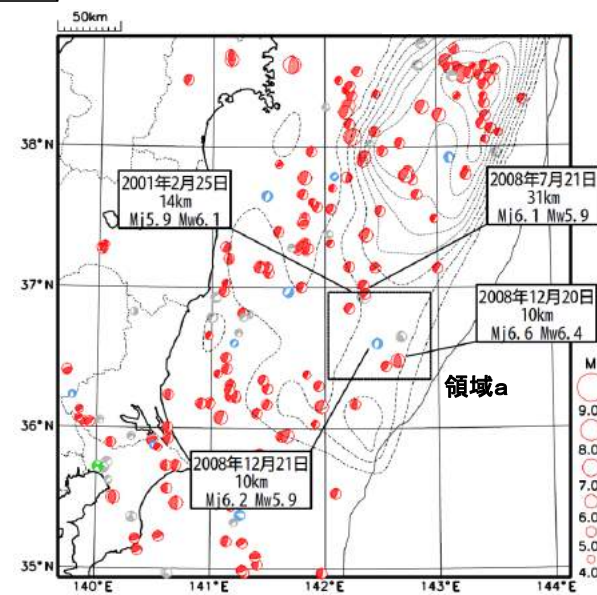
気象庁CMT解分布(2011年3月11日14時46分～  
2019年3月15日、 $M_w \geq 4.5$ 、90km以浅)

東北地方太平洋  
沖地震発生前

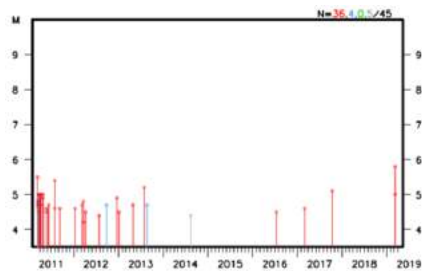
気象庁CMT解分布(1997年10月1日～2011年3月11日  
14時45分、 $M_w \geq 4.5$ 、90km以浅)



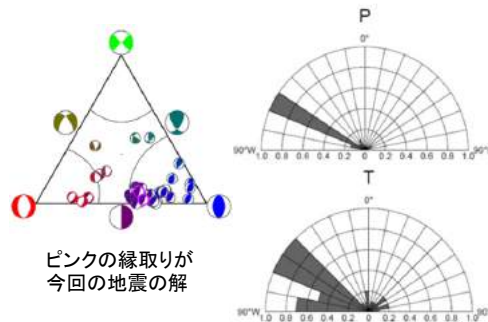
今回の地震は、東北地方太平洋沖地震発生以降、逆断層型の地震がまとまって発生している領域付近で発生した。



上図の領域a内のMT図

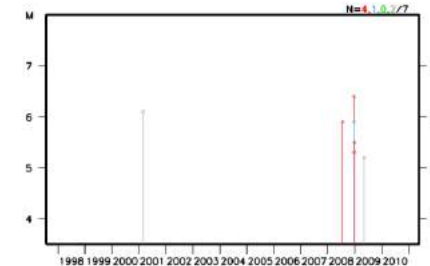


上図の領域a内の三角ダイアグラム、  
P・T軸方位のローズダイアグラム



ピンクの縁取りが  
今回の地震の解

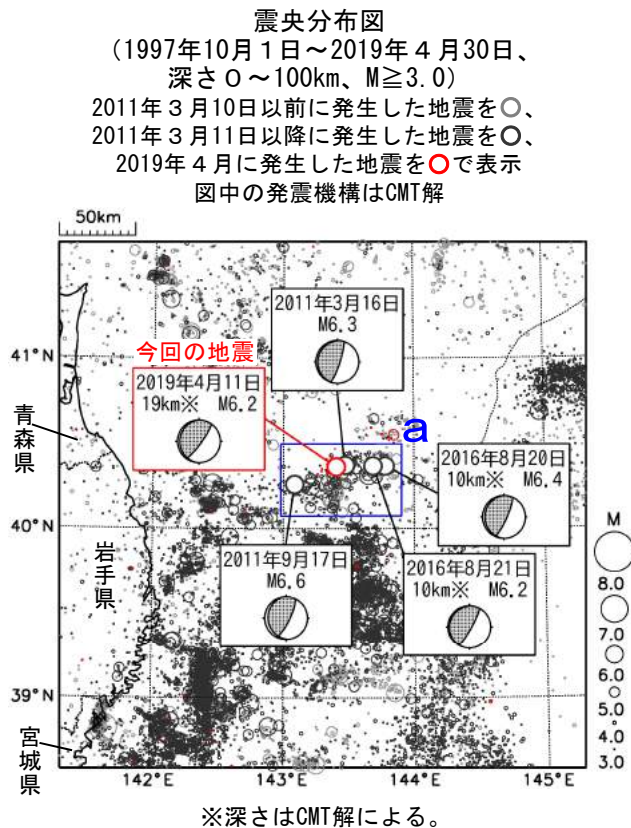
上図の領域a内のMT図



第11図(b) つづき  
Fig. 11(b) Continued



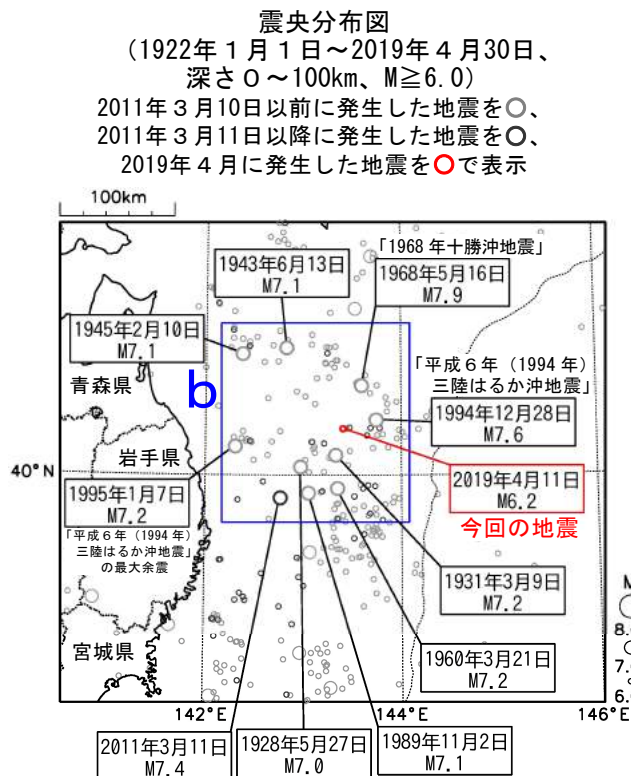
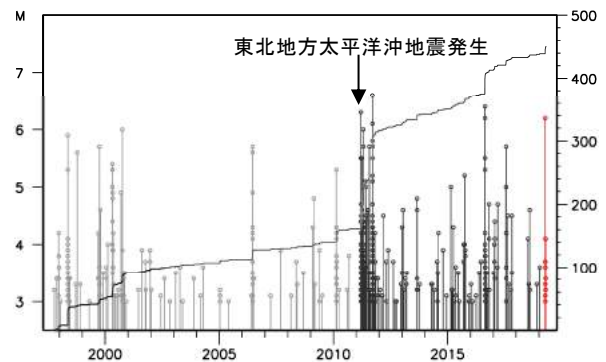
## 4月11日 三陸沖の地震



2019年4月11日17時18分に三陸沖の深さ19km (CMT解による) でM6.2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。

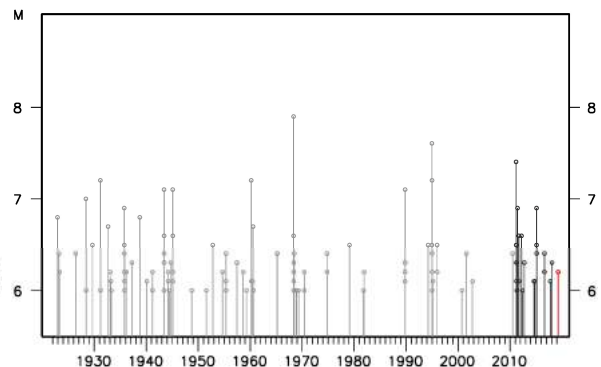
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近 (領域a) では、「平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震」 (以降、東北地方太平洋沖地震) の発生以降、M6.0以上の地震がしばしば発生している。

領域a内のM-T図及び回数積算図



1922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、M7.0を超える地震が時々発生している。「1968年十勝沖地震」 (M7.9、最大震度5) では、青森県八戸で238cm (平常潮位からの最大の高さ) の津波を観測した。この地震により、死者52人、負傷者330人、住家全壊673棟などの被害が生じた (「日本地震被害総覧」による)。

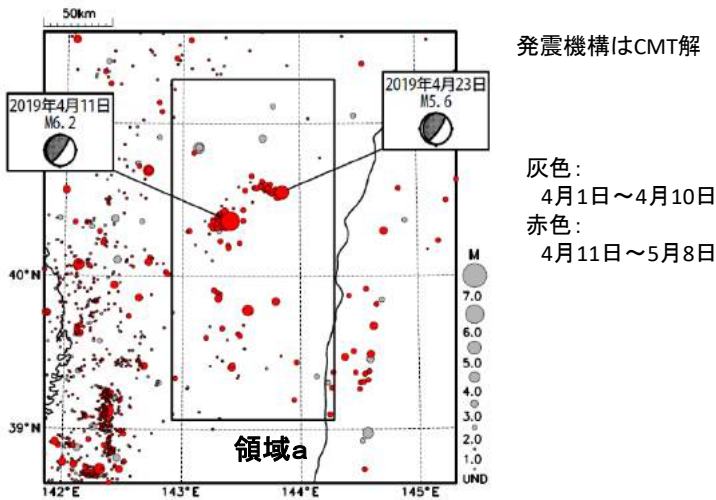
領域b内のM-T図



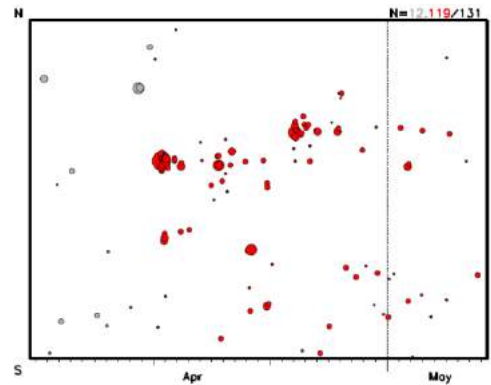
第12図(a) 2019年4月11日 三陸沖の地震  
Fig. 12(a) The earthquake off Sanriku on April 11, 2019.

## 4月11日三陸沖の地震(付近の東北地方太平洋沖地震以降の活動状況)

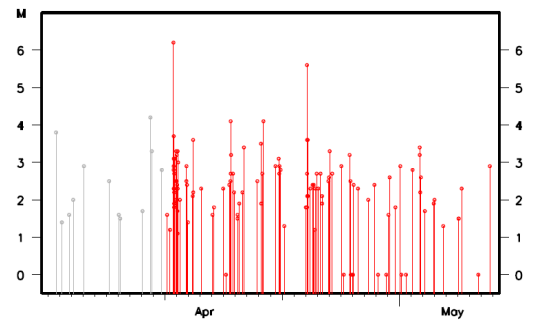
震央分布図(2019年4月1日~5月8日、Mすべて、90km以浅)



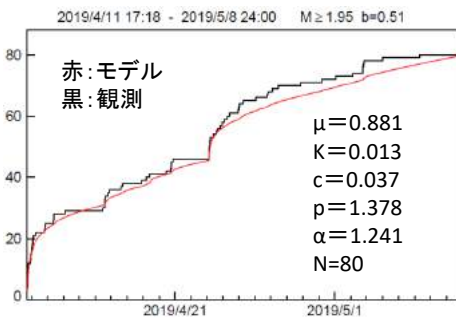
左図領域a内の時空間分布(南北投影)



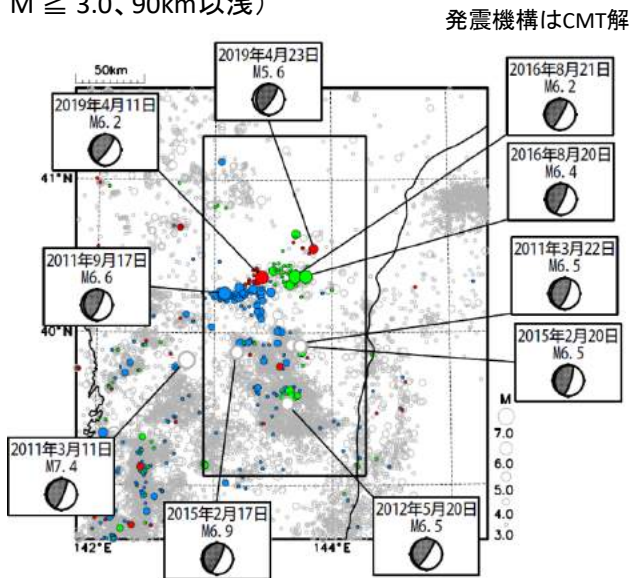
左図領域a内のMT図



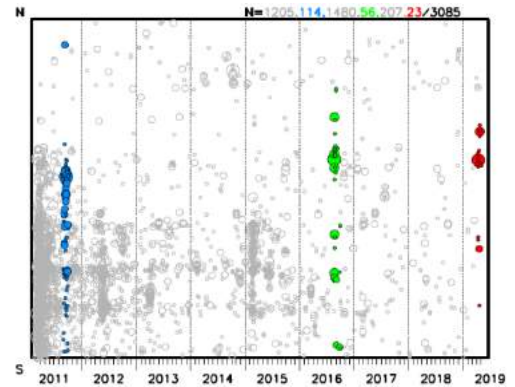
上図領域a内のETAS解析  
(4月11日  
17時18分  
~5月8日  
24時、M2.0  
以上)



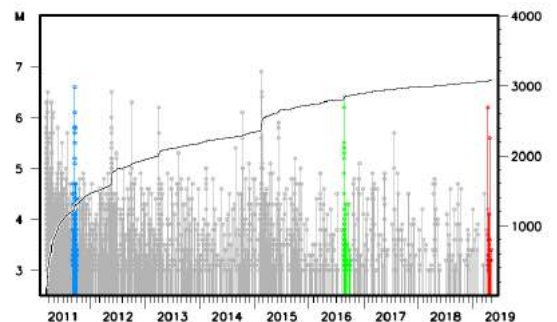
震央分布図(2011年3月11日14時46分~2019年5月8日、 $M \geq 3.0$ 、90km以浅)



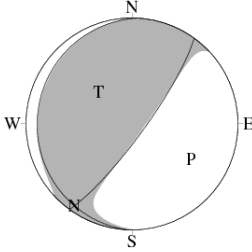
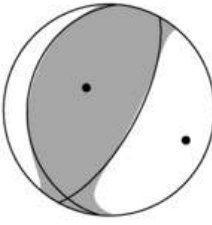
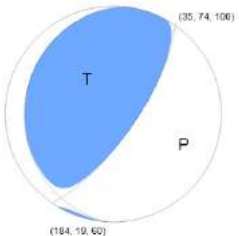
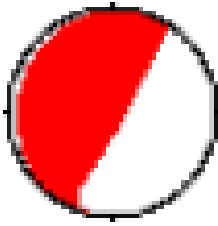
左図領域a内の時空間分布(南北投影)



左図領域a内のMT・回数積算図



## 4月11日 三陸沖の地震(各機関のMT解)

|    | 気象庁CMT                                                                             | 防災科研<br>(F-net)                                                                     | USGS<br>(W-phase)                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   |   |  |
| Mw | 6.2                                                                                | 6.0                                                                                 | 6.0                                                                                 |
| 深さ | 19km                                                                               | 20km                                                                                | 26km                                                                                |
|    | Global CMT                                                                         | GEOFON                                                                              |                                                                                     |
|    |  |  |                                                                                     |
| Mw | 6.2                                                                                | 6.1                                                                                 |                                                                                     |
| 深さ | 16km                                                                               | 20km                                                                                |                                                                                     |

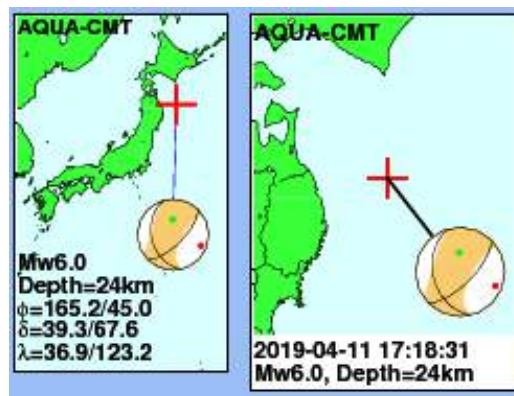
防災科研 (F-net) : <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/joho.php?LANG=ja>

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

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

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

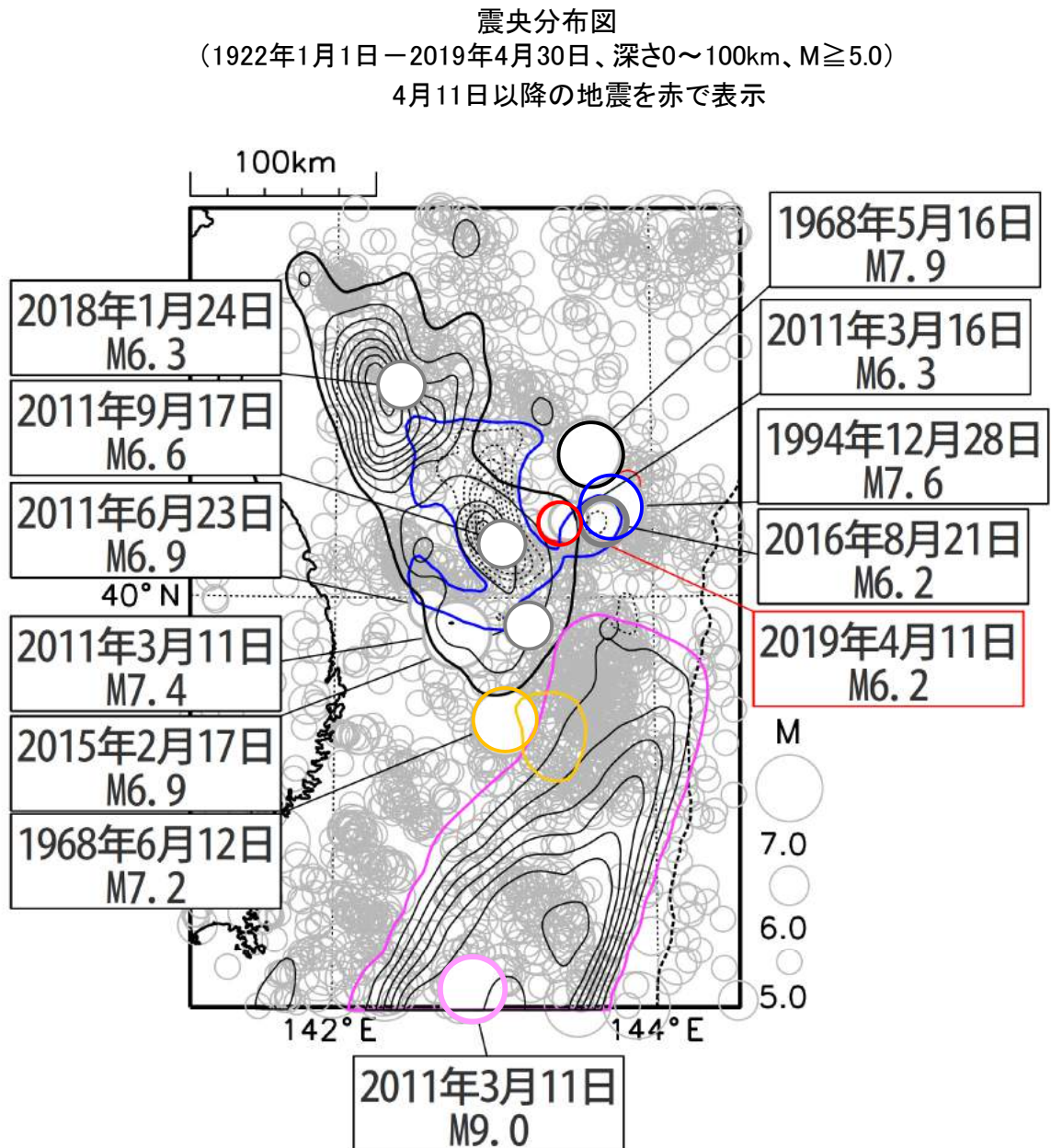
防災科研 (AQUA)  
Mw6.0, 深さ24km



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



## 2019年4月11日三陸沖の地震と周辺の地震のすべり分布との位置関係



### 各コンター

**黒と橙:** 1968年十勝沖地震 [永井・他 (2001)]とその余震 [Yamanaka and Kikuchi (2004)]

**青:** 1994年三陸はるか沖地震 [永井・他 (2001)]

**桃:** 2011年東北地方太平洋沖地震 [Yoshida et al. (2011)]

### <参考文献>

- ・永井 理子, 菊地 正幸, 山中 佳子 (2001), 三陸沖における再来大地震の震源過程の比較研究—1968年十勝沖地震と1994年三陸はるか沖地震の比較—, 地震2, **54**, 267-280.
- ・Yamanaka, Y., and M. Kikuchi (2004), Asperity map along the subduction zone in northeastern Japan inferred from regional seismic data, *J. Geophys. Res.*, **109**, B07307, doi:10.1029/2003JB002683.
- ・Yoshida, Y., H. Ueno, D. Muto, and S. Aoki (2011), Source process of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake with the combination of teleseismic and strong motion data, *Earth Planets Space*, **63**, 565-569.