

## 4-1 関東・中部地方とその周辺の地震活動（2017年11月～2018年4月） Seismic Activity in and around the Kanto and Chubu Districts (November 2017 – April 2018)

気象庁  
Japan Meteorological Agency

今期間、関東・中部地方とその周辺でM4.0以上の地震は108回、M5.0以上の地震は11回発生した。このうち、関東・中部地方では、2017年11月16日に八丈島東方沖及び12月21日に鳥島近海で発生したともにM6.0の地震が最大の地震であった。

2017年11月～2018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) 八丈島東方沖の地震（最大M6.0，最大震度3，第3図）

2017年11月16日18時43分に八丈島東方沖でM6.0の地震（最大震度3，今回の地震①）が発生した。また，この地震の北北東で，2018年3月25日23時37分にM5.8の地震（最大震度3，今回の地震②）が発生した。今回の地震①及び②の発震機構（CMT解）は，それぞれ西北西－東南東方向に圧力軸を持つ型及び西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型（太平洋プレートの沈み込む方向の節面が高角）であり，いずれの地震も太平洋プレート内部で発生した。

### (2) 茨城県南部の地震（M4.4，最大震度4，第4図）

2017年12月2日00時12分に茨城県南部の深さ43kmでM4.4の地震（最大震度4）が発生した。この地震は，発震機構が北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で，フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。この地震の震源付近で，11月5日と30日に，それぞれM4.0とM3.9の地震（いずれも最大震度3）の地震が発生している。

### (3) 長野県中部の地震（M5.3，最大震度4，第5図(a)～(d)）

2017年12月6日00時13分に長野県中部の深さ10kmでM5.3の地震（最大震度4）が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は，西北西－東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。この地震の震央は，糸魚川－静岡構造線断層帯（中北部区間）の北端部付近に位置している。

### (4) 鳥島近海の地震（M6.0，震度1以上を観測した地点なし，第6図）

2017年12月21日12時00分に鳥島近海の深さ10km（CMT解による）でM6.0の地震（震度1以上を観測した地点はなし）が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は，東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

### (5) 東京湾の地震（最大M4.7，最大震度4，第7図(a), (b)）

2017年12月27日22時05分に東京湾の深さ69kmでM4.5の地震（最大震度3）が発生した。また，2018年1月6日00時54分に東京湾の深さ71kmでM4.7の地震（最大震度4）が発生した。これらの地震は，いずれも，発震機構が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で，太平洋プレートとフィリピン

海プレートの境界で発生した。また、2018年1月6日のM4.7の地震は、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。

(6) 長野県南部の地震 (M4.1, 最大震度4, 第9図(a), (b))

2018年2月13日14時39分に長野県南部の深さ6kmでM4.1の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、地殻内で発生した。発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である。この地震は2017年6月25日の長野県南部の地震 (M5.6, 最大震度5強) とほぼ同じ場所で発生した。

(7) 茨城県沖の地震 (M5.1, 最大震度4, 第11図(a), (b))

2018年3月30日08時17分に茨城県沖の深さ56kmでM5.1の地震 (最大震度4) が発生した。この地震は、発震機構が西北西-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、この地震は、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。

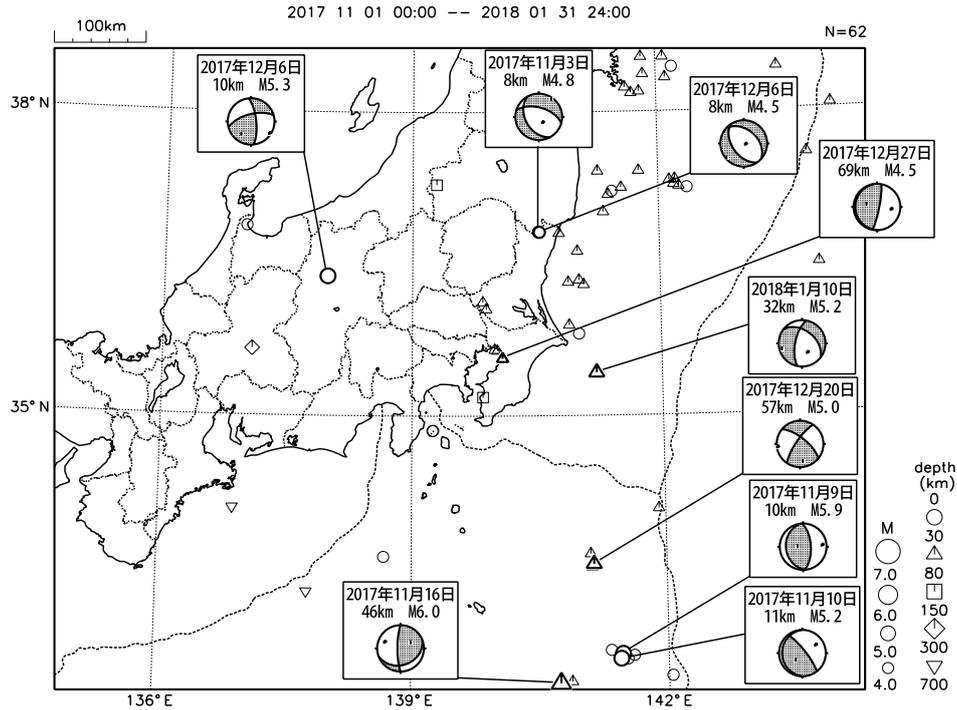
(8) 愛知県西部の地震 (最大M4.5, 最大震度4, 第12図(a), (b))

2018年4月14日15時13分に愛知県西部の深さ6kmでM4.5の地震 (最大震度4) が発生した。また、この地震発生前の同日10時36分には、ほぼ同じ場所でM3.6の地震 (最大震度3) が発生するなど、M4.5の地震を最大として、一時的にややまとまった活動となった。これらの地震は、地殻内で発生した。4月14日15時13分のM4.5の地震の発震機構は、東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。この付近では1945年に三河地震が発生しており、周辺の地震活動は今回の地震を含め、概ね大森・宇津公式に沿って減衰している。

(9) その他の主な地震活動

発生年月日	震央地名	地震の規模(M)	震源の深さ(km)	最大震度
2017年				
11月3日	茨城県北部	4.8	8	3 (第2図)
12月6日	茨城県北部	4.5	8	3 (第2図)
2018年				
1月6日	伊豆半島東方沖	4.5	11	3 (第8図)
3月13日	千葉県北東部	4.9	51	3 (第10図)
4月21日	千葉県東方沖	5.1	33	3 (第13図)

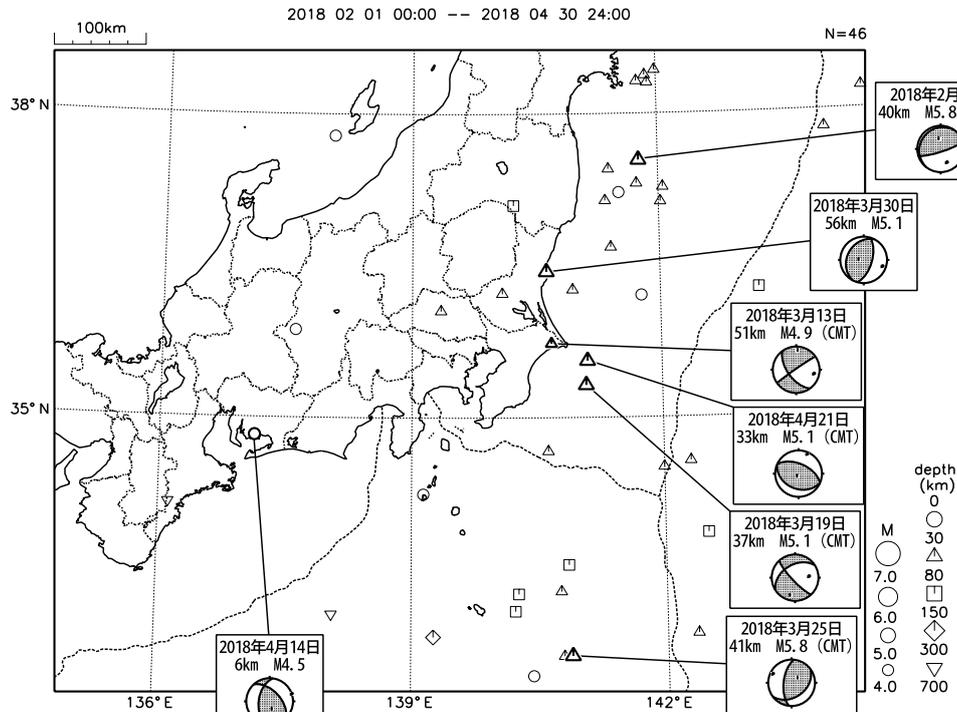
関東・中部地方とその周辺の地震活動 (2017年11月~2018年1月、 $M \geq 4.0$ )



図中の吹き出しは、陸域M4.5以上・海域M5.0以上  
発震機構は、陸域は気象庁の初動解、海域は気象庁のCMT解

第1図(a) 関東・中部地方とその周辺の地震活動 (2017年11月~2018年1月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)  
Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Kanto and Chubu districts (November 2017 – January 2018,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).

関東・中部地方とその周辺の地震活動 (2018年2月~4月、 $M \geq 4.0$ )

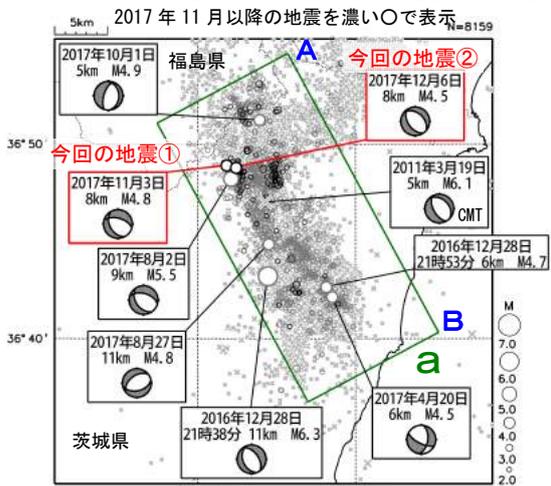


図中の吹き出しは、陸域M4.5以上・海域M5.0以上

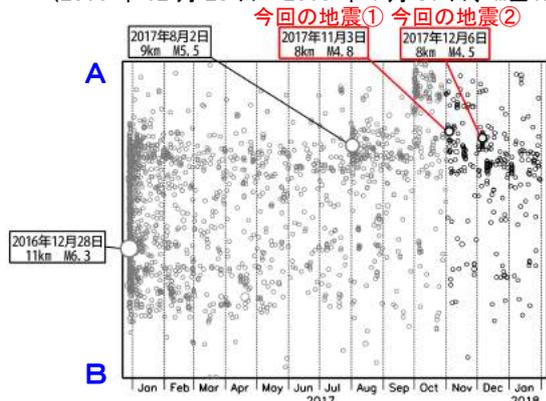
第1図(b) つづき (2018年2月~4月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)  
Fig. 1(b) Continued (February – April 2018,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).

## 11月3日、12月6日 茨城県北部の地震

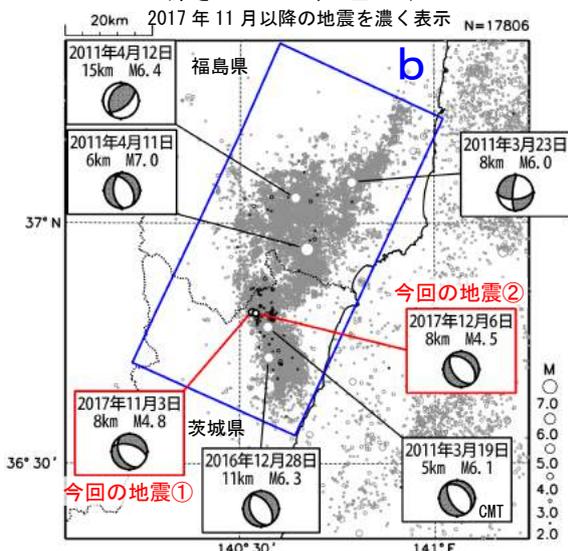
震央分布図  
(2011年1月1日～2018年1月31日、  
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$ )  
2016年12月27日までの地震を薄い×で表示  
2016年12月28日から2017年10月31日の地震を薄い○で表示  
2017年11月以降の地震を濃い○で表示



領域 a 内の時空間分布図 (A-B 投影)  
(2016年12月28日～2018年1月31日、 $M \geq 1.5$ )



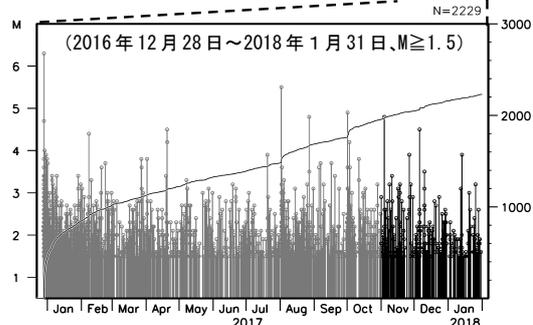
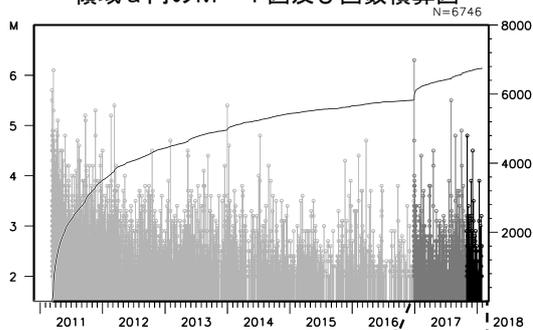
震央分布図  
(1997年10月1日～2018年1月31日、  
深さ0～30km、 $M \geq 2.0$ )  
2017年11月以降の地震を濃く表示



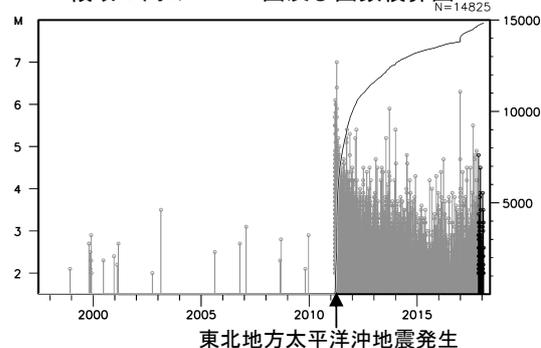
2017年11月3日21時38分に茨城県北部の深さ8kmでM4.8の地震(最大震度3、今回の地震①)が発生した。また、同年12月6日00時22分に茨城県北部の深さ8kmでM4.5の地震(最大震度3、今回の地震②)が発生した。これらの地震は地殻内で発生したもので、いずれも発震機構は北東-南西方向に張力軸を持つ正断層型であった。これらの地震は、2016年12月28日のM6.3の地震(最大震度6弱)の発生以降にまとまった地震活動がみられている領域の北端付近で発生した。

1997年10月以降の活動をみると、福島県浜通りから茨城県北部にかけての地殻内(領域b)では、東北地方太平洋沖地震の発生後に地震活動が活発化し、2011年4月11日に発生したM7.0の地震では、死者4人等の被害が生じた(被害は総務省消防庁による)。この活発な地震活動は現在も継続している。

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

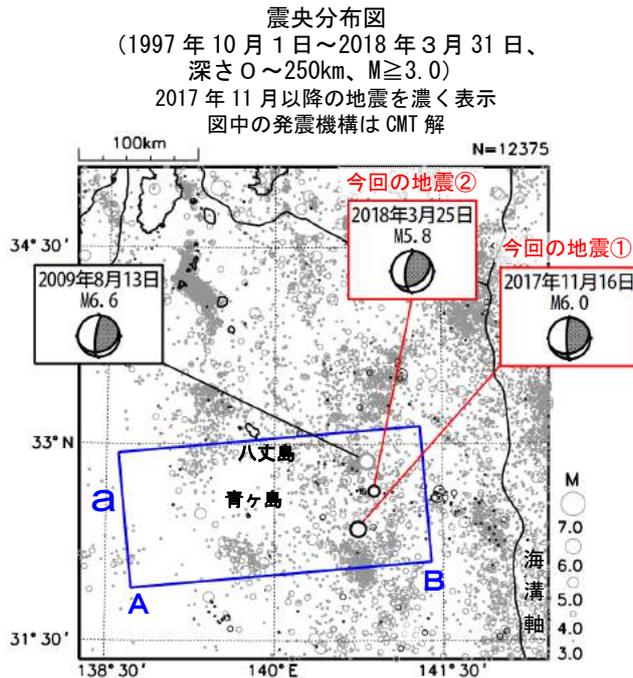


東北地方太平洋沖地震発生

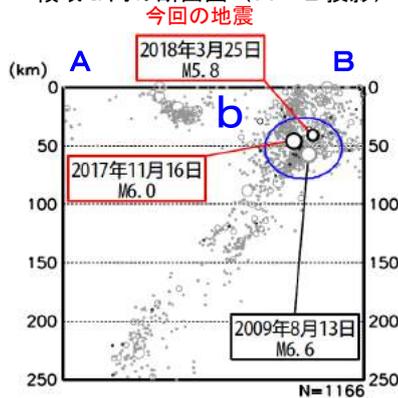
第2図 2016年12月28日からの茨城県北部の地震活動

Fig. 2 Seismic activity in the northern part of Ibaraki Prefecture since December 28, 2016.

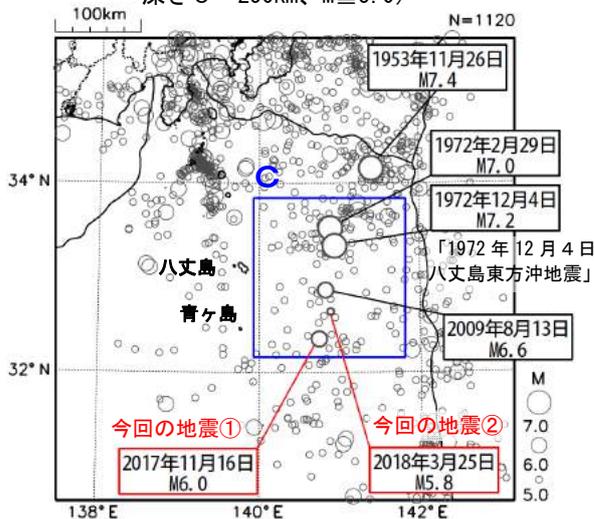
# 11月16日、3月25日 八丈島東方沖の地震



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3月31日、  
深さ0～250km、 $M \geq 5.0$ )

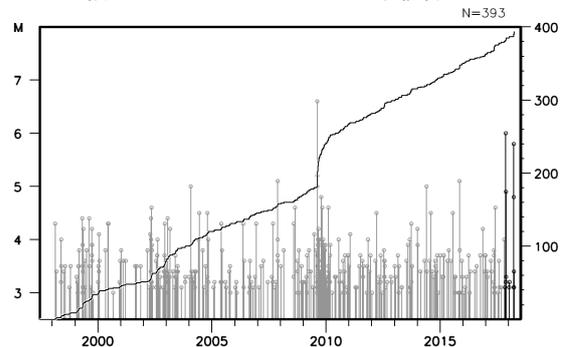


2017年11月16日18時43分に八丈島東方沖でM6.0の地震(最大震度3、今回の地震①)が発生した。また、この地震の北北東で、2018年3月25日23時37分にM5.8の地震(最大震度3、今回の地震②)が発生した。今回の地震①及び②の発震機構(CMT解)は、それぞれ西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型及び西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、いずれの地震も太平洋プレート内部で発生した。

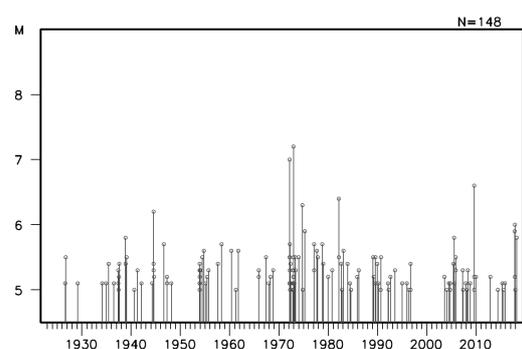
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震①及び②の震源付近(領域b)では、2009年8月13日にM6.6の地震(最大震度5弱)が発生している。この地震の発生後、M5.0以上の地震が同日中に2回発生するなど、地震活動が一時的に活発化した。

1923年以降の活動をみると、今回の地震①及び②の震央付近(領域c)では、1972年2月29日にM7.0の地震(最大震度5)が発生し、千葉県館山市布良で最大23cmの高さの津波が観測された。また、1972年12月4日にM7.2の地震(最大震度6、「1972年12月4日八丈島東方沖地震」)が発生し、和歌山県串本町袋港で最大35cmの高さの津波が観測された(いずれの地震も津波の高さは、験震時報(第38巻)による)。

領域 b 内のM-T図及び回数積算図



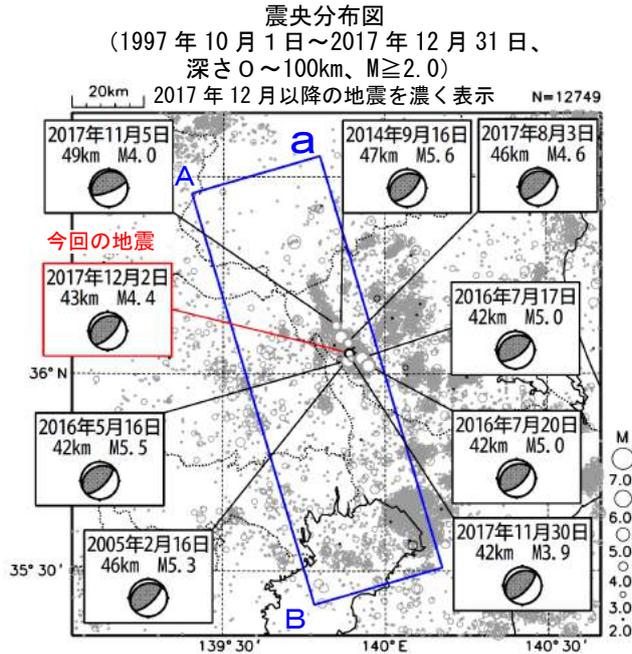
領域 c 内のM-T図



第3図 2017年11月16日、2018年3月25日 八丈島東方沖の地震

Fig. 3 The earthquake east off Hachijojima Island on November 16, 2017 and March 25, 2018.

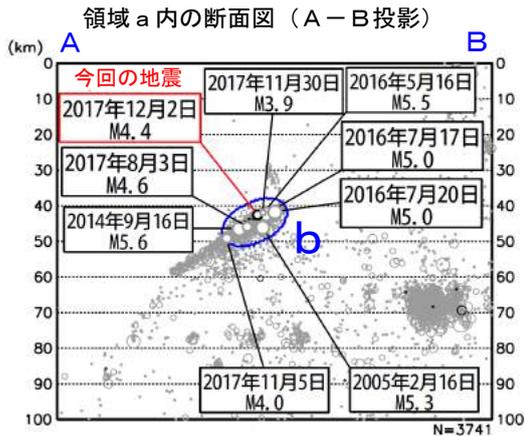
# 12月2日 茨城県南部の地震



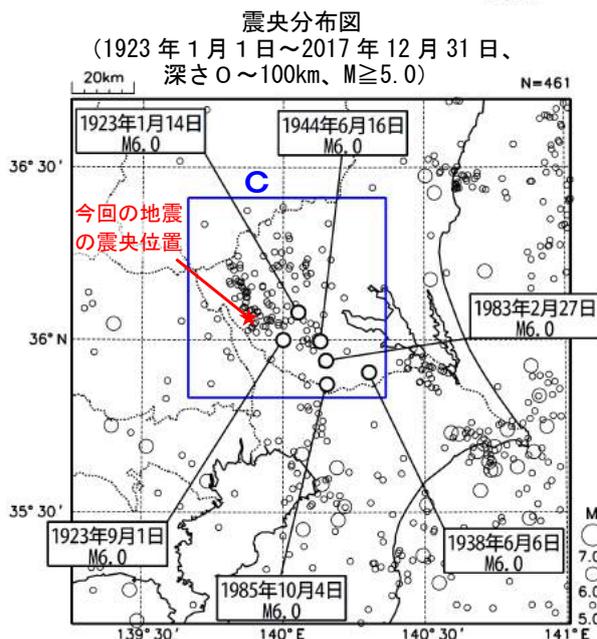
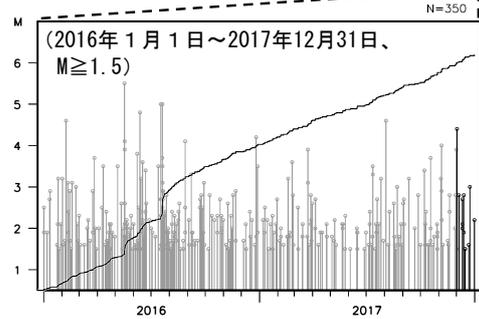
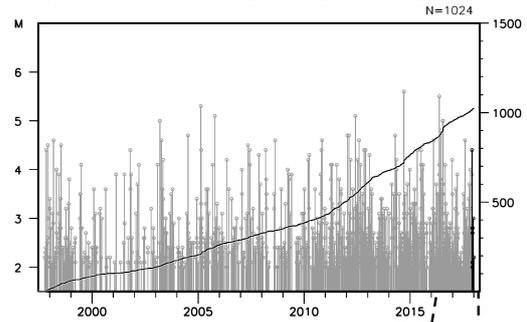
2017年12月2日00時12分に茨城県南部の深さ43kmでM4.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。今回の地震の震源付近で、11月5日と30日に、それぞれM4.0とM3.9の地震(いずれも最大震度3)の地震が発生している。

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、活動が活発な領域で、M5.0以上の地震がしばしば発生しており、今回の地震の発生場所の近くでは、2014年9月16日にM5.6の地震(最大震度5弱)が発生している。また、最近では、2016年7月17日と20日にいずれもM5.0の地震(いずれも最大震度4)が発生している。

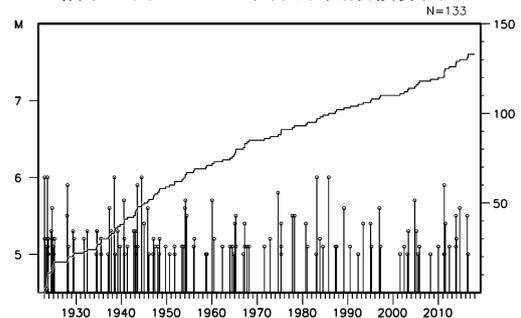
1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6.0程度の地震が時々発生している。



領域b内のM-T図及び回数積算図



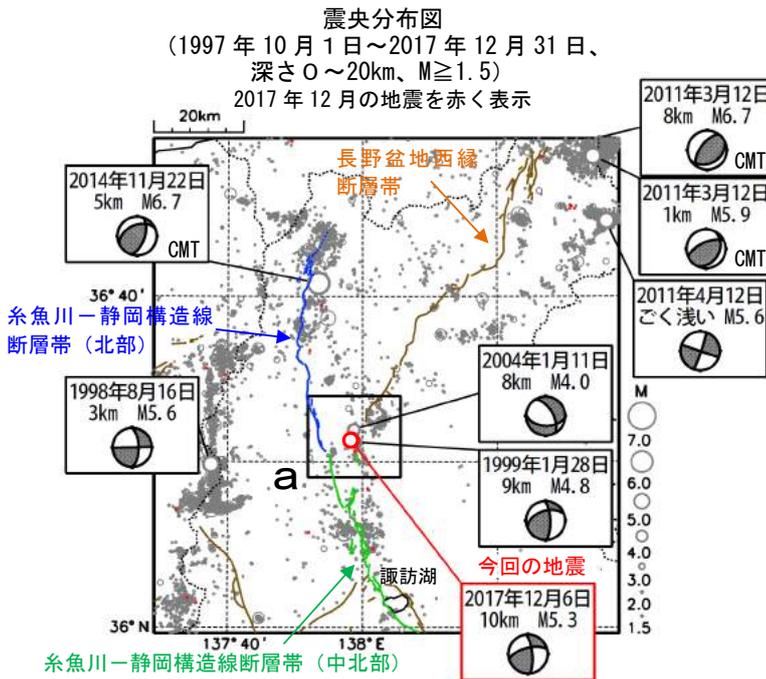
領域c内のM-T図及び回数積算図



第4図 2017年12月2日 茨城県南部の地震

Fig. 4 The earthquake in the southern part of Ibaraki Prefecture on December 2, 2017.

# 12月6日 長野県中部の地震

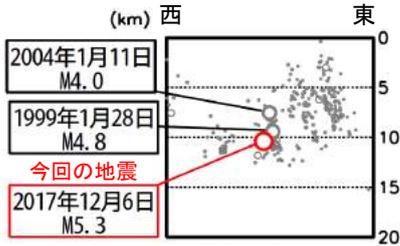


2017年12月6日00時13分に長野県中部の深さ10kmでM5.3の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、地殻内で発生した。発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

今回の地震は糸魚川-静岡構造線断層帯(中北部)の北端部付近に位置している。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a)では、M3.0～4.0程度の地震がしばしば発生しており、今回の地震の発生場所の近くで、1999年1月28日にM4.8の地震(最大震度4、住家一部破損3棟などの被害(総務省消防庁による))、2004年1月11日にM4.0の地震(最大震度4)が発生している。

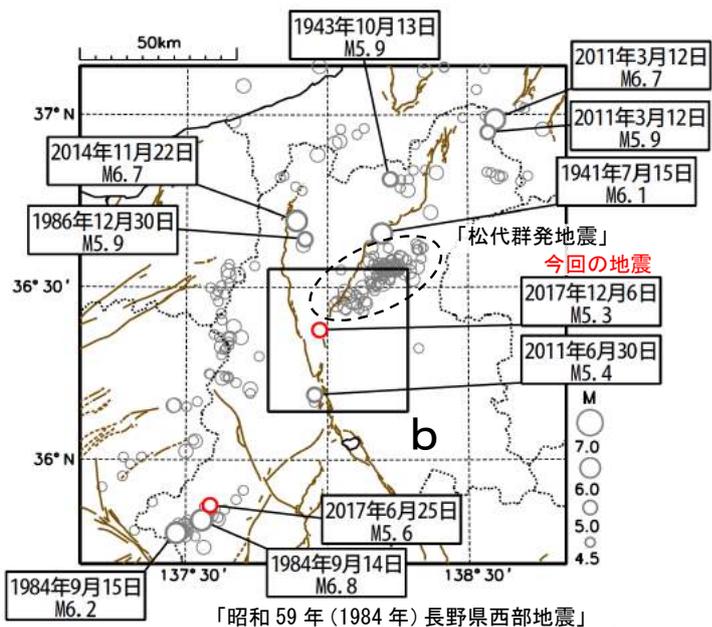
青、緑、茶色の線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す

領域a内の断面図(東西投影)

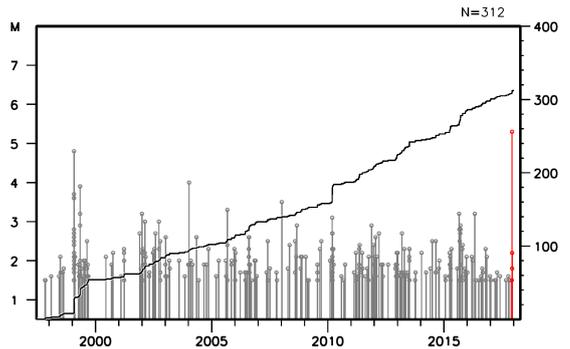


震央分布図

(1923年1月1日～2017年12月31日、  
深さ0～40km、M≥4.5)  
2017年の地震を赤く表示

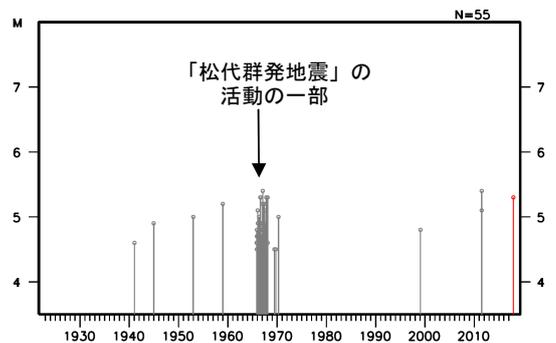


領域a内のM-T図及び回数積算図



1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央の周辺(領域b)では、震央の北東側で「松代群発地震」が発生しているほか、M5.0程度の地震が時々発生している。

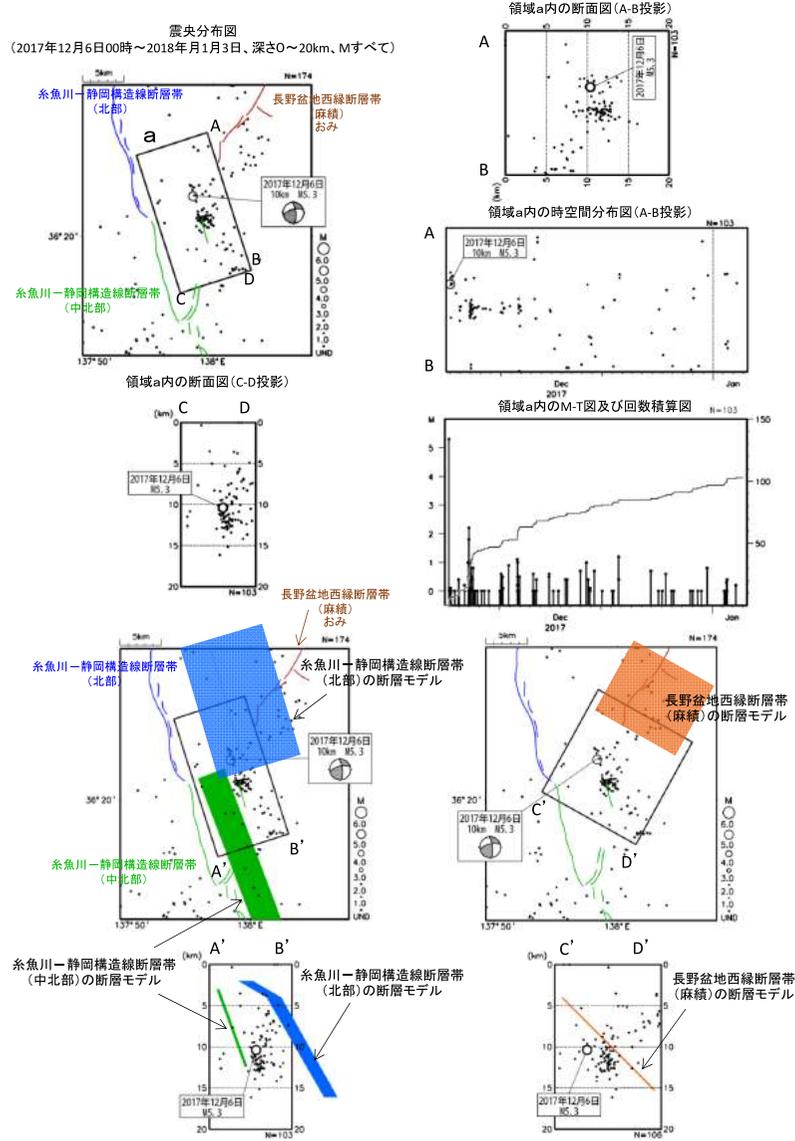
領域b内のM-T図



第5図(a) 2017年12月6日 長野県中部の地震

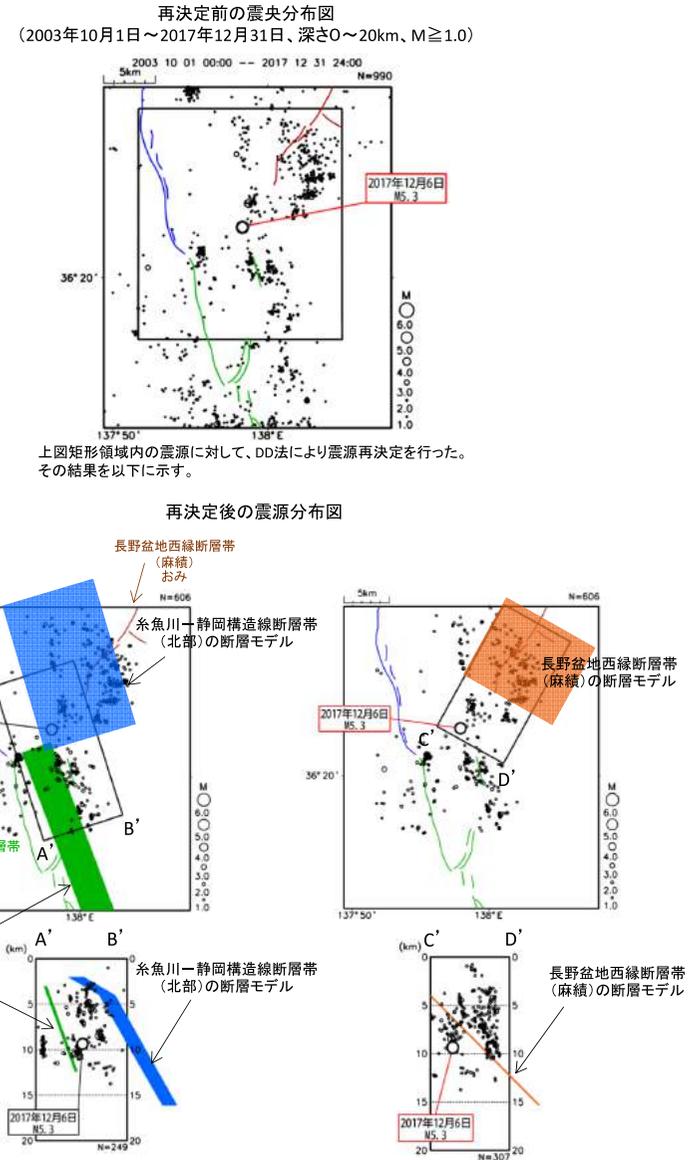
Fig. 5(a) The earthquake in the central part of Nagano Prefecture on December 6, 2017.

12月6日 長野県中部の地震(00時13分以降の地震活動)



第5図(b) つづき  
Fig. 5(b) Continued.

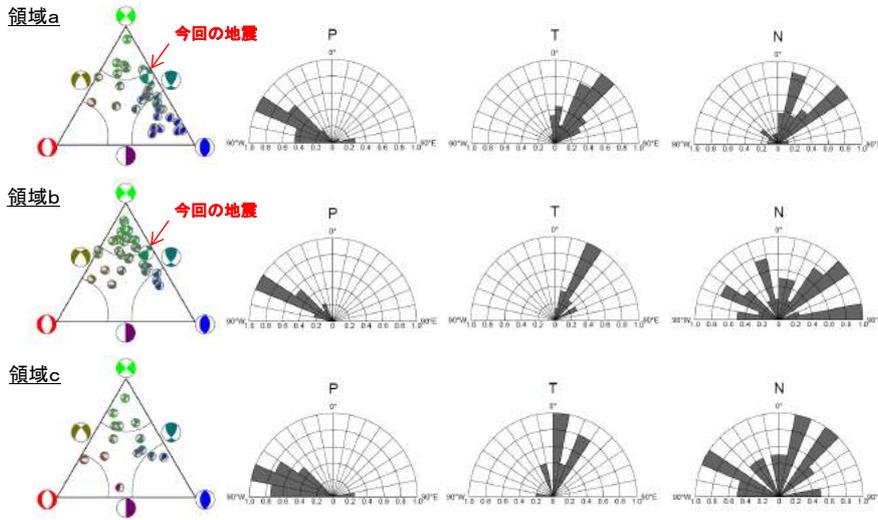
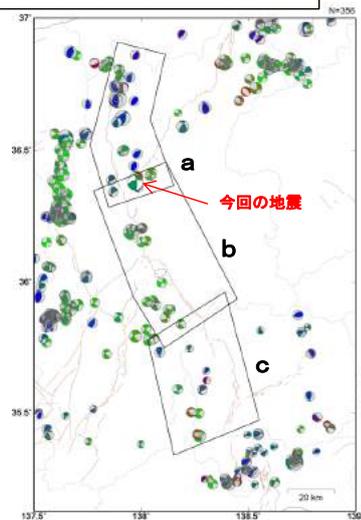
12月6日 長野県中部の地震(DD法による再決定震源・2003年10月～)



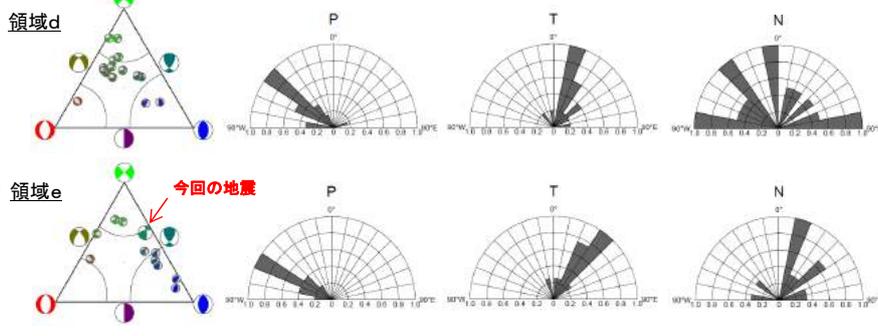
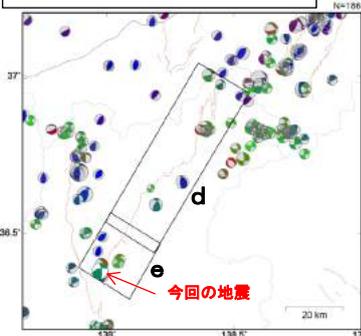
第5図(c) つづき  
Fig. 5(c) Continued.

12月6日長野県中部の地震(断層帯付近の発震機構解—三角ダイアグラム・ローズダイアグラム)

糸魚川—静岡構造線断層帯付近



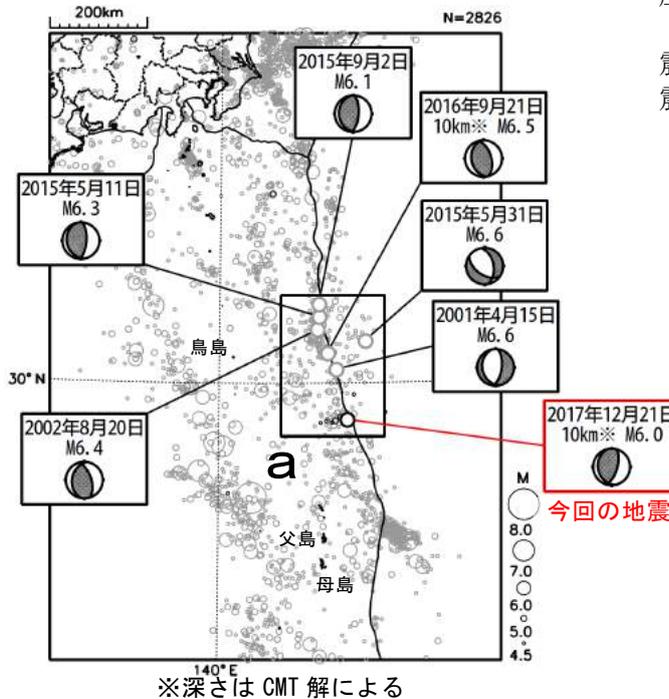
長野盆地西縁断層帯付近



第5図(d) つづき  
Fig. 5(d) Continued.

## 12月21日 鳥島近海の地震

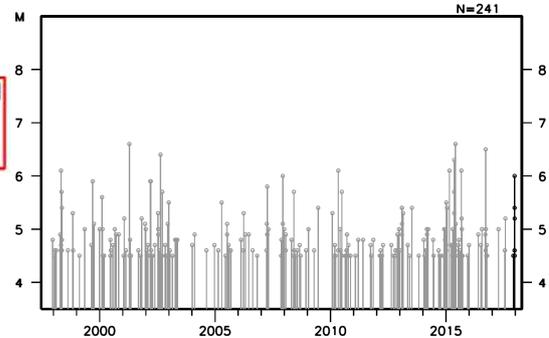
震央分布図  
(1997年10月1日～2017年12月31日、  
深さ0～700km、 $M \geq 4.5$ )  
2017年12月の地震を濃く表示  
図中の発震機構はCMT解



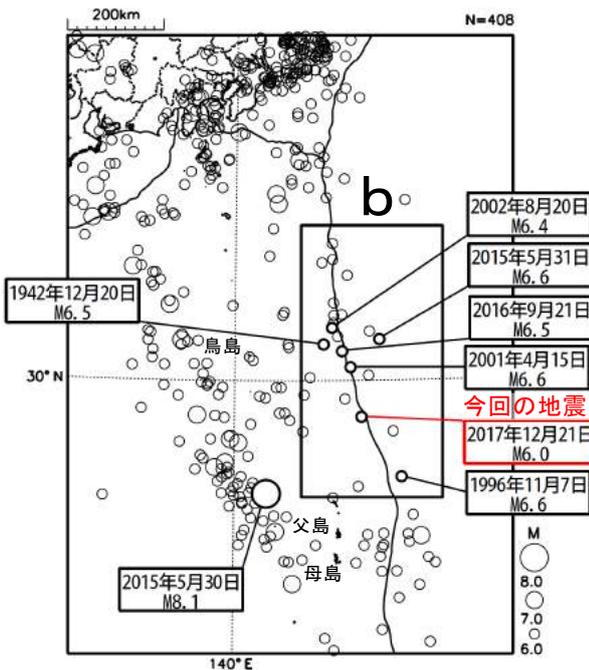
2017年12月21日12時00分に鳥島近海の深さ10km (CMT解による) で $M 6.0$ の地震 (震度1以上を観測した地点はなし) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は、東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

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、 $M 6.0$ 以上の地震が時々発生している。

領域a内のM-T図

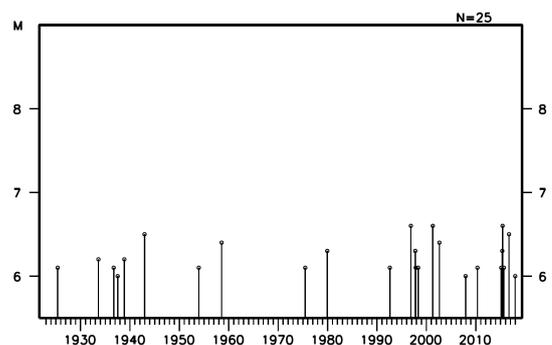


震央分布図  
(1923年1月1日～2017年12月31日、  
深さ0～700km、 $M \geq 6.0$ )



1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺 (領域b) では、 $M 6.0$ 以上の地震が時々発生しているが、被害が生じた地震は発生していない。なお、2015年5月30日の深さ682kmで発生した $M 8.1$ の地震 (最大震度5強) では、軽傷8人等の被害が生じた (総務省消防庁による)。

領域b内のM-T図

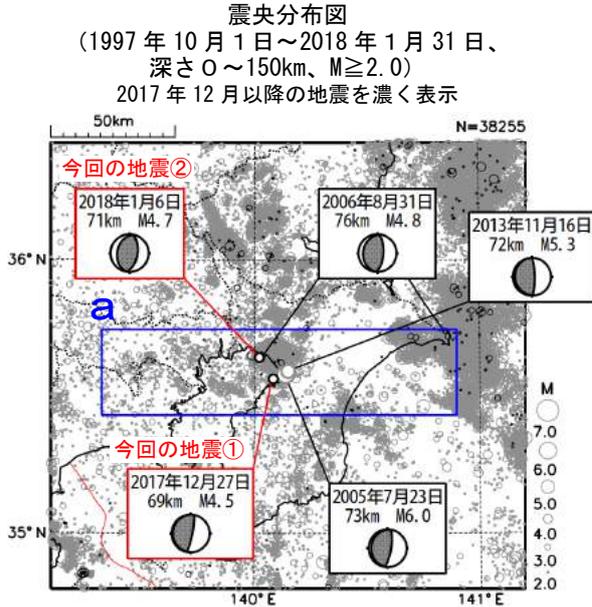


第6図 2017年12月21日 鳥島近海の地震

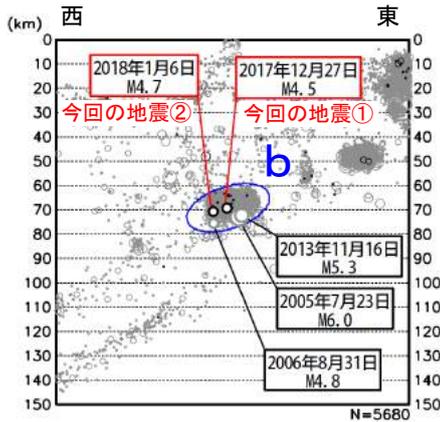
Fig. 6 The earthquake near Torishima Island on December 21, 2017.

# 12月27日、1月6日 東京湾の地震

※いずれの地震も情報発表に用いた震央地名は〔千葉県北西部〕である。

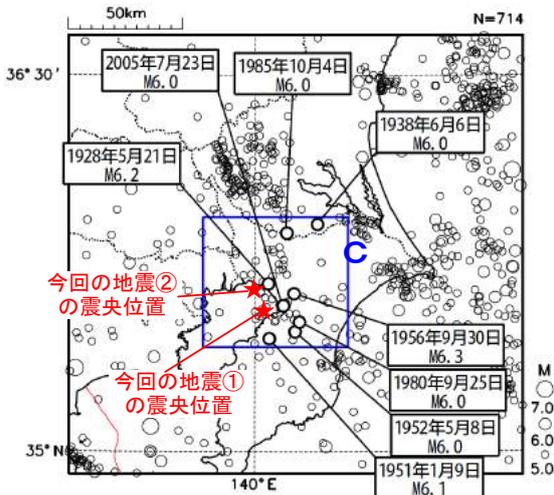


領域 a 内の断面図 (東西投影)



震央分布図

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

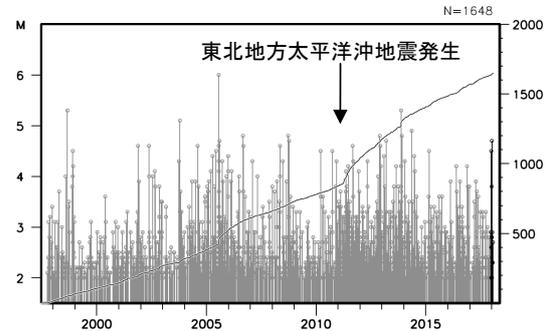


2017年12月27日22時05分に東京湾の深さ69kmでM4.5の地震(最大震度3、今回の地震①)が発生した。また、2018年1月6日00時54分に東京湾の深さ71kmでM4.7の地震(最大震度4、今回の地震②)が発生した。これらの地震は発震機構が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、いずれも太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した。

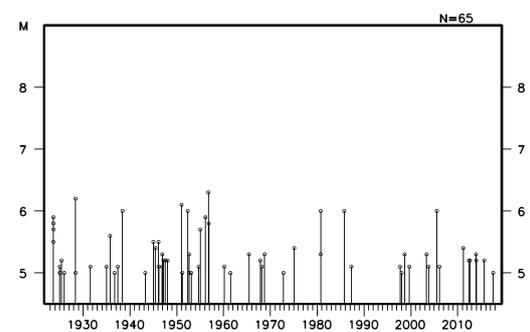
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震①②の震源付近(領域b)は、M5.0以上の地震が時々発生するなど地震活動が活発な領域であり、東北地方太平洋沖地震の発生以降、地震活動がより活発になっている。最近では、2005年7月23日に発生したM6.0の地震(最大震度5強)により、負傷者38人、住家一部破損12棟などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

1923年1月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程度の地震が時々発生している。このうち、1980年9月25日に発生したM6.0の地震(最大震度4)では、死者2人、負傷者73人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

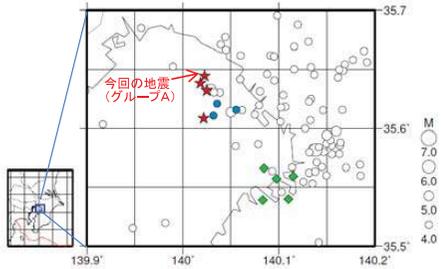


第7図(a) 2017年12月27日、2018年1月6日 東京湾の地震

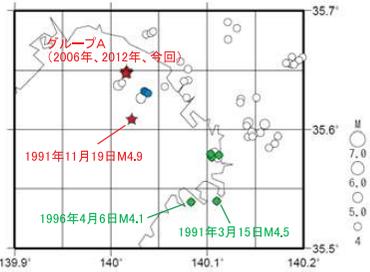
Fig. 7(a) The earthquake in Tokyo Bay on December 27, 2017 and January 6, 2018.

# 1月6日東京湾の地震（相似地震）

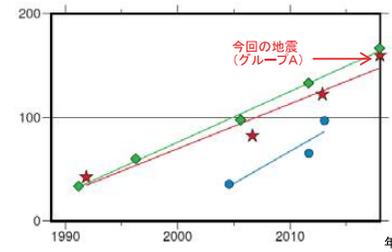
震央分布図(1988年10月1日～2018年1月15日、深さ20～100km、M $\geq$ 4.0)



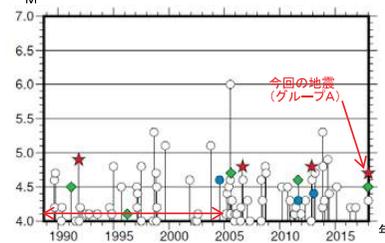
上図のうち、1997年10月より前の震源はそのまま、1997年10月以降はDD法で再計算後の震源で表示



積算すべり量 積算すべり量図



MT図（左上図内）



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。

2018年1月6日の東京湾の地震（M4.7、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★：今回の地震を含め、M4.7～4.9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。なお、表示した相似地震グループの一部には、複数のグループが含まれている可能性がある。また、本資料のデータは再調査の結果、修正することがある。（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

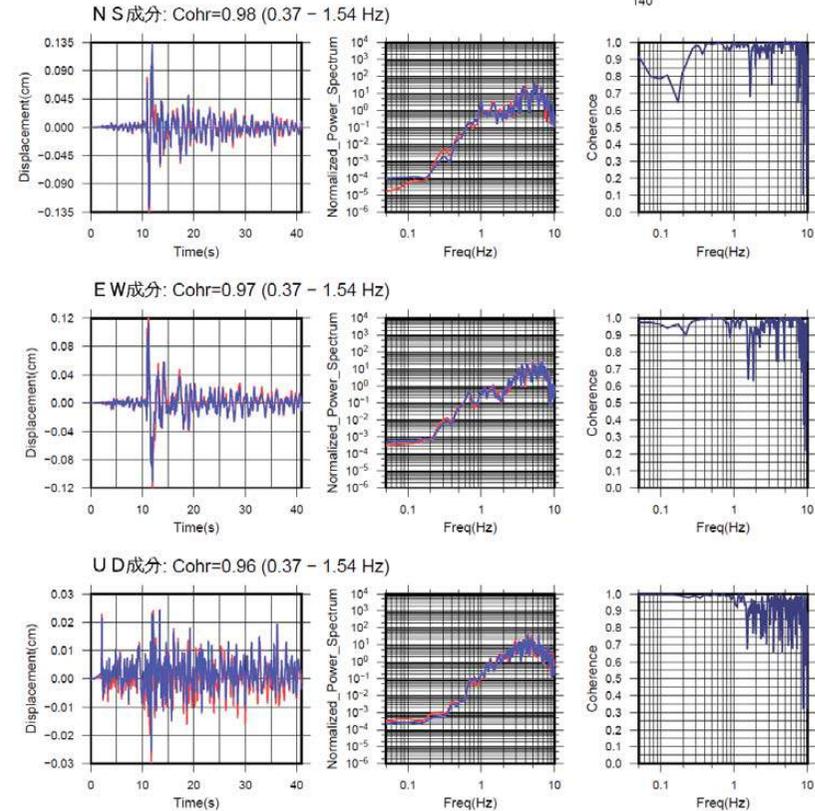
## ●グループ毎の推定年平均すべり量等

グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量 (cm/年)
			最大	最小	平均	最短	最大	
★ A	4	4.80	4	4	8.71	5.12	14.78	4.33
● B	3	4.43	4	3	4.25	1.39	7.10	6.24
◆ C	5	4.48	4	2	6.70	5.06	9.34	4.90

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:東京江戸川区中央(525)  
2012/11/24 17:59:47 M4.8 —  
2018/01/06 00:54:13 M4.7 —



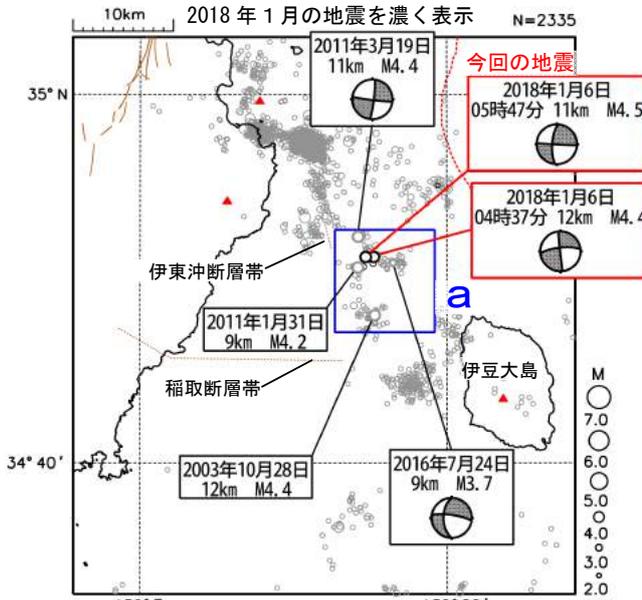
変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換して求めたもの

第7図(b) つづき  
Fig. 7(b) Continued.

# 1月6日 伊豆半島東方沖の地震

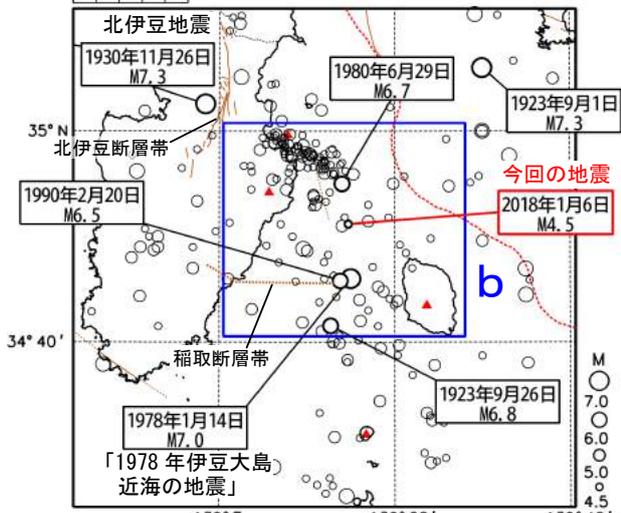
※情報発表に用いた震央地名は「伊豆大島近海」である。

震央分布図 (1997年10月1日～2018年1月31日、  
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$ )



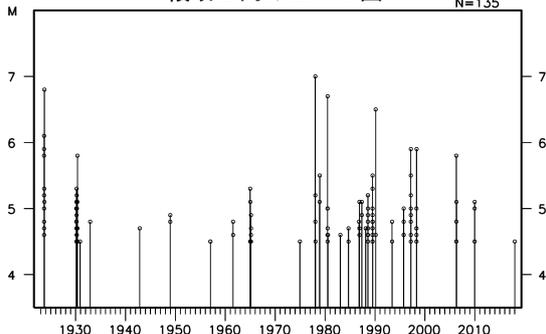
図中の茶色の細線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を、  
赤色の破線は海溝軸を示す  
※▲は活火山を示す

震央分布図 (1923年1月1日～2018年1月31日、  
深さ0～50km、 $M \geq 4.5$ ) N=233



図中の茶色の細線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を、  
赤色の破線は海溝軸を示す

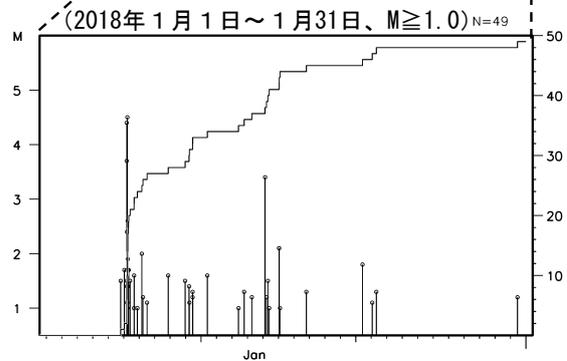
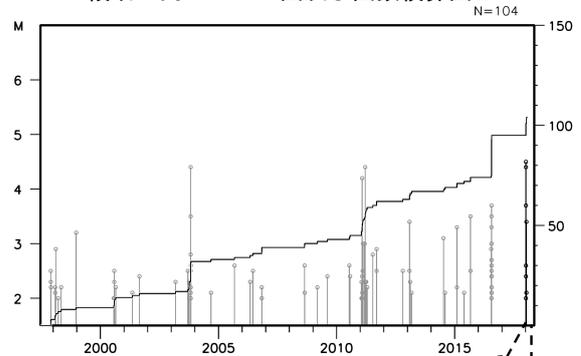
領域b内のM-T図



2018年1月6日05時47分に伊豆半島東方沖の深さ11kmでM4.5の地震(最大震度3)が発生した。この地震はフィリピン海プレートの地殻内で発生した。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。また、同日04時37分にM4.4の地震(最大震度3)が発生するなど、今回の地震の発生前後には、地震活動がやや活発となった。

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、2003年、2011年、2016年にもやや活発な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

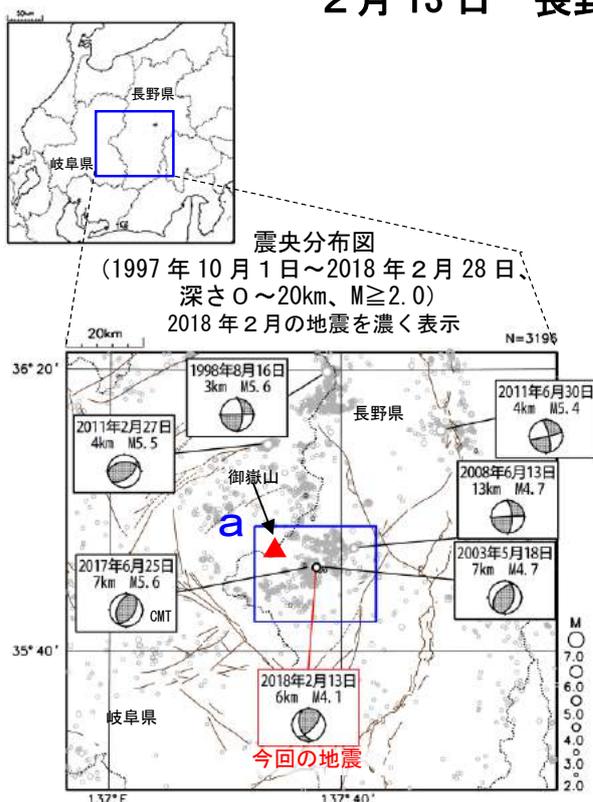


1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M6.5以上の地震が4回発生している。最大規模の地震は、稲取断層帯の最新の活動である「1978年伊豆大島近海の地震」のM7.0で、この地震により、伊豆半島で死者25人、負傷者211人、住家全壊96棟等の被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。また、伊豆大島岡田で約70cm(最大全振幅)等の津波が観測された(「験震時報第43巻」による)。

第8図 2018年1月6日 伊豆半島東方沖の地震

Fig. 8 The earthquake east off Izu Peninsula on January 6, 2018.

## 2月13日 長野県南部の地震



図中の茶色の細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。

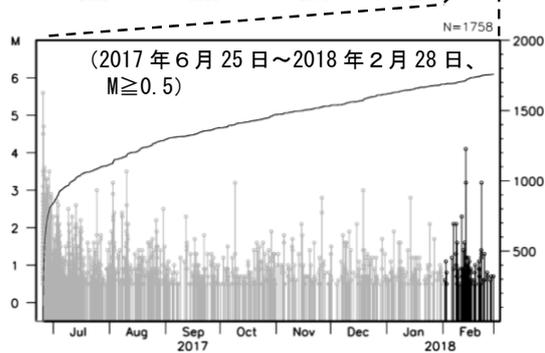
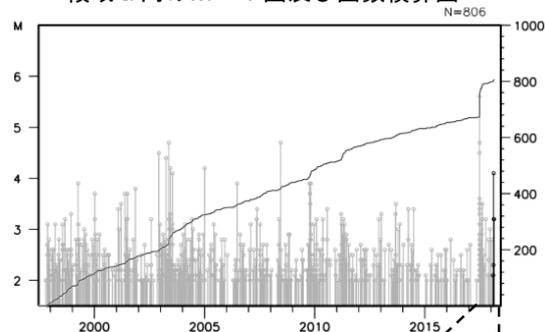


2018年2月13日14時39分に長野県南部の深さ6kmでM4.1の地震（最大震度4）が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ型である。

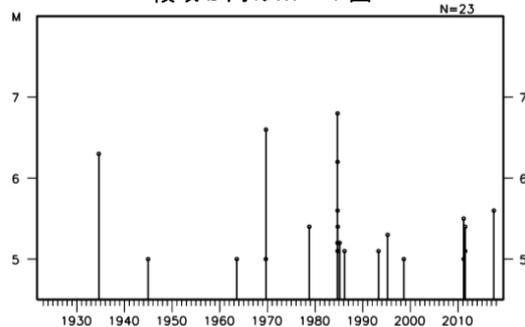
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域a）は、定常的に地震活動がみられる領域で、今回の地震とほぼ同じ場所が、2017年6月25日にM5.6の地震（最大震度5強）が発生し、軽傷2人等の被害が生じた（総務省消防庁による）。

1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域b）では、M5.0以上の地震が時々発生しており、M6を超える地震も4回発生している。そのうち1984年9月14日に発生した長野県西部地震により、死者・行方不明者29人等の被害が生じた（「日本被害地震総覧」による）。今回の地震は、長野県西部地震とその後の活動域内で発生している。

領域a内のM-T図及び回数積算図



領域b内のM-T図



第9図(a) 2018年2月13日 長野県南部の地震

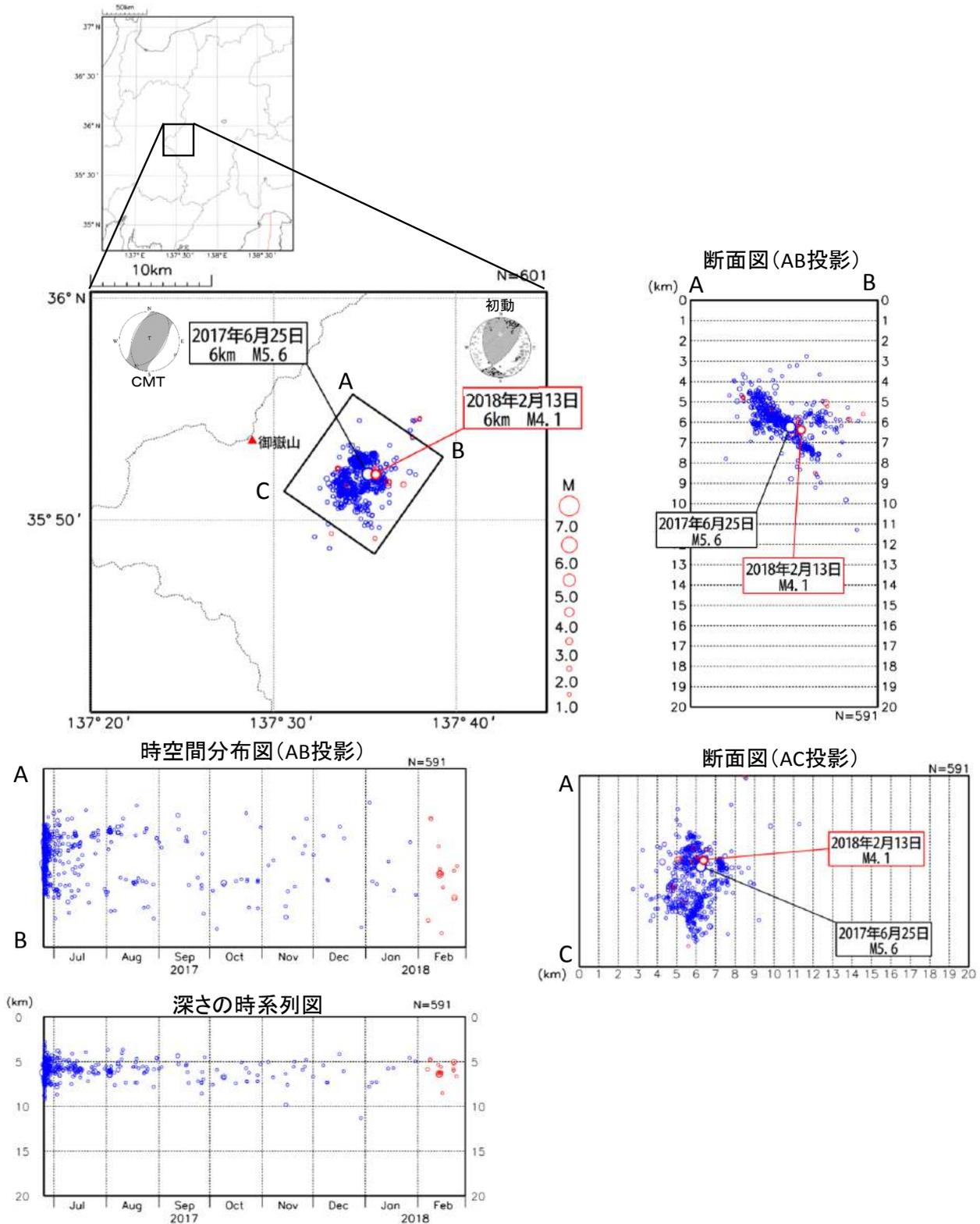
Fig. 9(a) The earthquake in the southern part of Nagano Prefecture on February 13, 2018.

# 2017年6月25日～長野県南部の地震活動 DD法による震源再決定

震源再決定後の震源分布

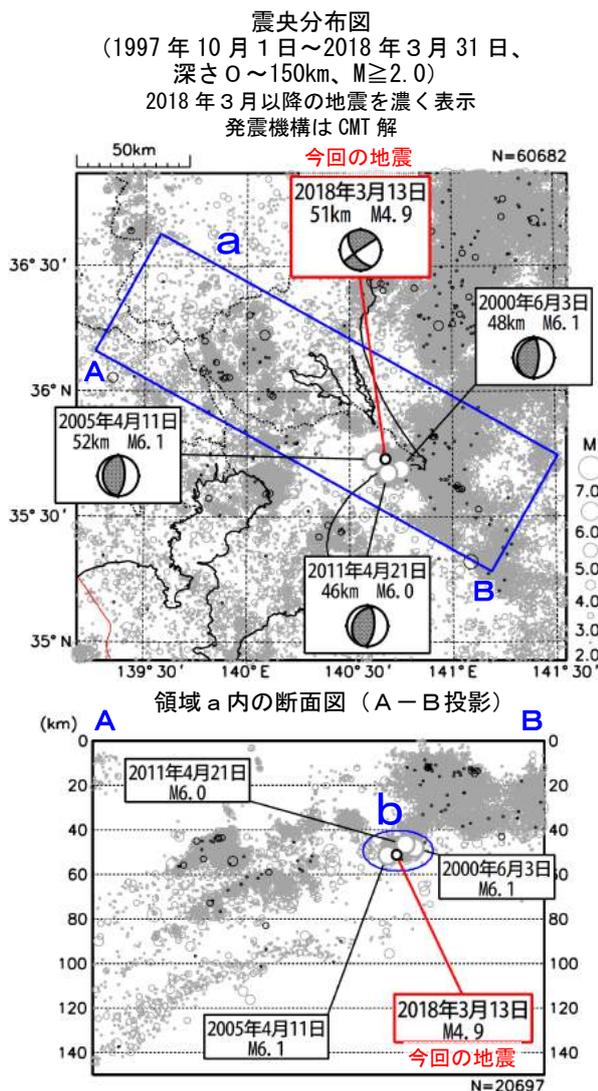
2017年6月25日7時～2018年2月28日24時 (M $\geq$ 1.0、深さ $\leq$ 20km)

2017年6月25日7時～2018年1月31日の地震を青、2018年2月の地震を赤で表示



第9図(b) つづき  
Fig. 9(b) Continued.

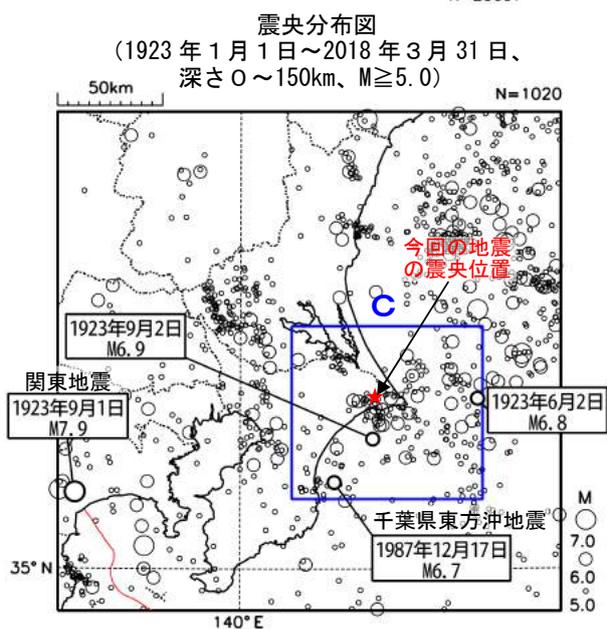
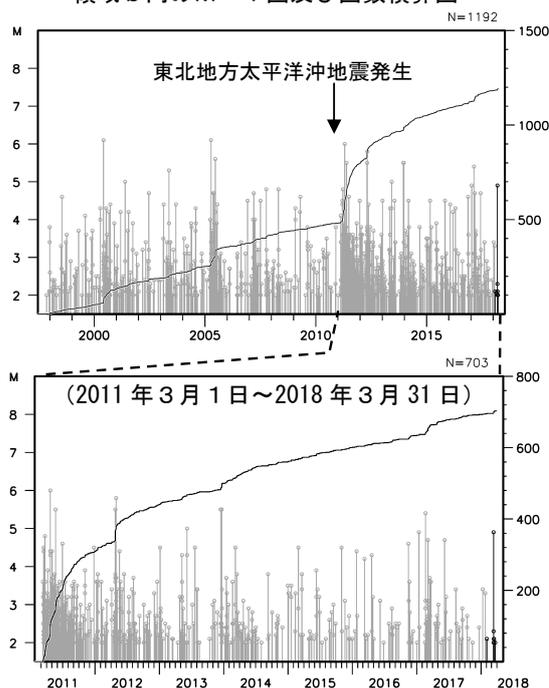
### 3月13日 千葉県北東部の地震



2018年3月13日15時46分に千葉県北東部の深さ51kmでM4.9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、M6程度の地震が時々発生している。東北地方太平洋沖地震の発生以降、地震活動がより活発になっている。

領域 b 内の M-T 図及び回数積算図



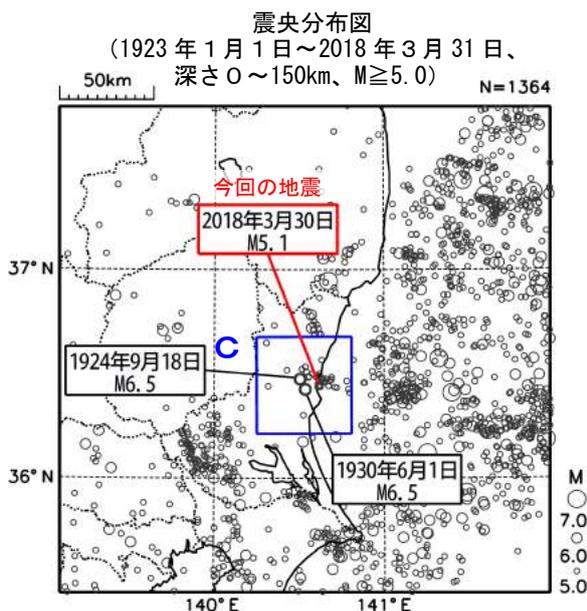
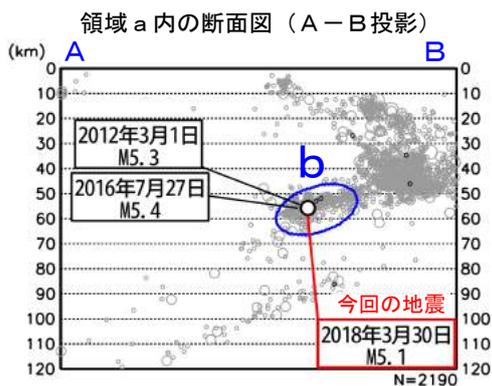
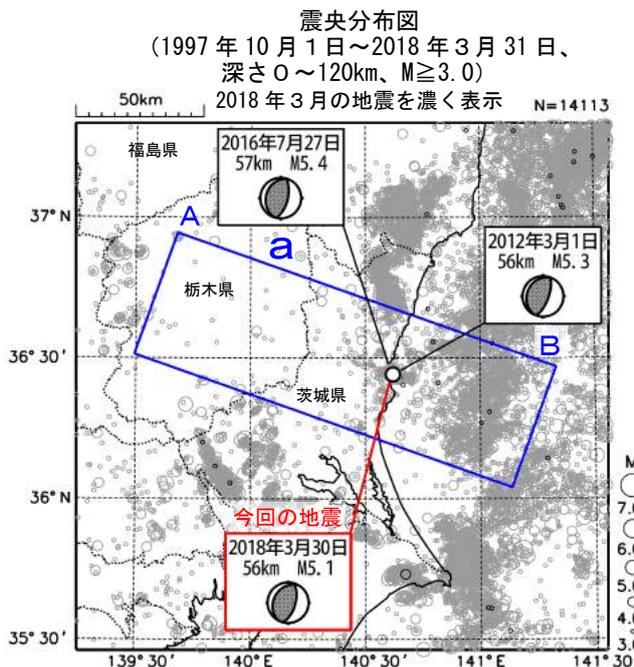
1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、M6程度の地震が時々発生している。1987年12月17日にフィリピン海プレート内部で発生した千葉県東方沖地震(M6.7、最大震度5)では、死者2人、負傷者161人、住家全壊16棟、住家半壊102棟、住家一部破損72,580棟などの被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

第10図 2018年3月13日 千葉県北東部の地震

Fig. 10 The earthquake in the northeast of Chiba Prefecture on March 13, 2018.

## 3月30日 茨城県沖の地震

※情報発表に用いた震央地名は「茨城県北部」である。

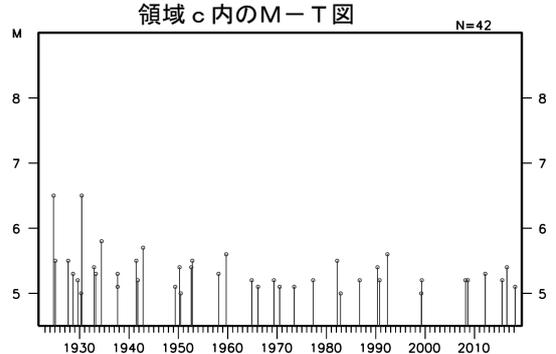
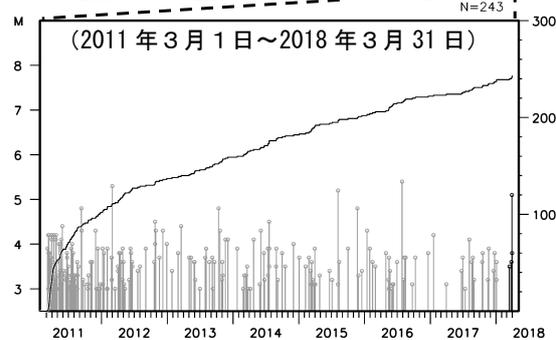
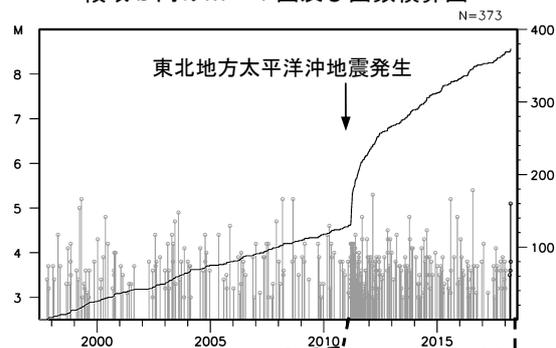


2018年3月30日08時17分に茨城県沖の深さ56kmでM5.1の地震（最大震度4）が発生した。この地震は、発震機構が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した。

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）は、M5程度の地震が時々発生している。東北地方太平洋沖地震の発生以降、活動がより活発になっており、2012年3月1日にはM5.3の地震（最大震度5弱）、2016年7月27日にはM5.4の地震（最大震度5弱）などが発生している。

1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近（領域c）では、M5.0以上の地震が度々発生しており、このうち、1930年6月1日に発生したM6.5の地震（最大震度5）では、がけ崩れ、煙突倒壊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

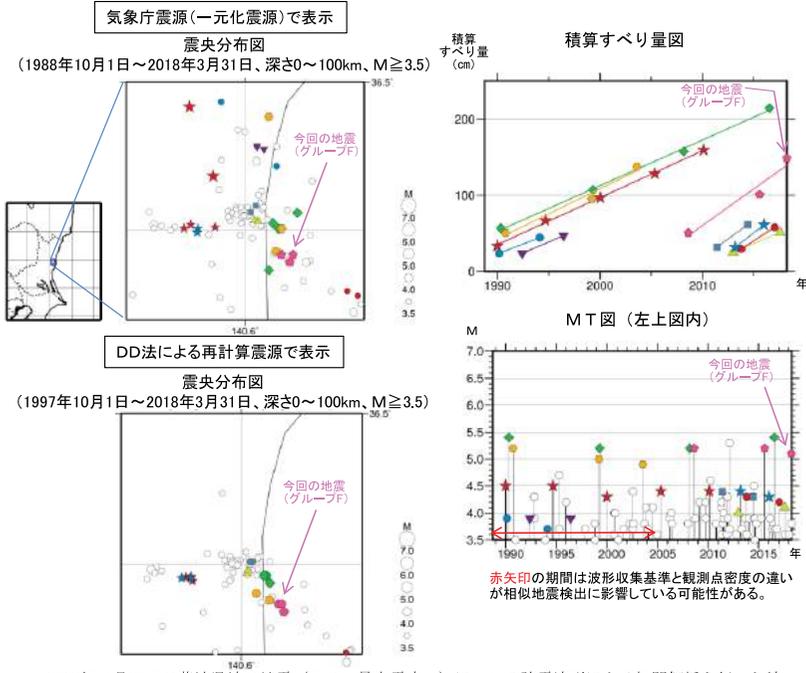


第11図(a) 2018年3月30日 茨城県沖の地震

Fig. 11(a) The earthquake off Ibaraki Prefecture on March 30, 2018.

### 3月30日茨城県沖の地震（相似地震）

（グループ分けにはウォード法を使用）



2018年3月30日の茨城県沖の地震（M5.1、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◆：今回の地震を含め、M5.1～5.4の3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。相似地震ペアのグルーピングは機械的に行っており、上記で表示した相似地震のグループは、複数のグループが含まれていたり、本来一つであるグループが複数のグループに分けられている可能性がある。また、本資料のデータは再調査の結果、修正することがある。  
（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

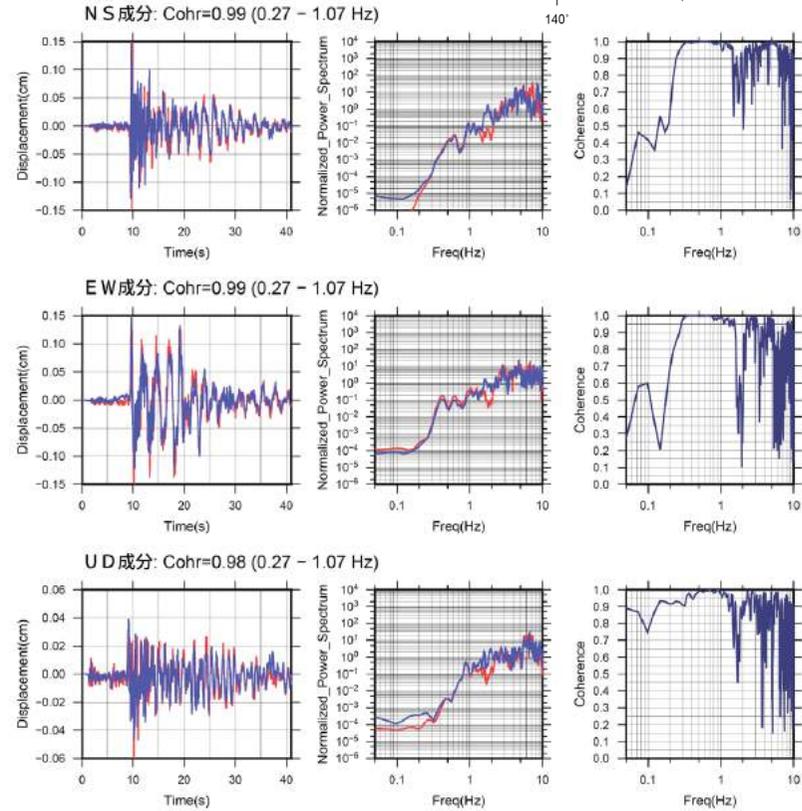
#### ●グループ毎の推定年平均すべり量等

グループ	回数	平均M	震度		発生間隔			平均すべり量 (cm/年)
			最大	最小	平均	最短	最大	
★ A	5	4.42	3	3	5.04	4.68	5.35	6.15
● B	2	3.80	3	2	3.98	3.98	3.98	5.25
◆ C	4	5.30	A	4	8.74	8.39	8.98	5.97
● D	3	5.03	4	4	6.41	4.36	8.47	6.59
▼ E	2	3.90	3	2	4.03	4.03	4.03	5.84
◆ F	3	5.17	4	4	4.80	2.65	6.95	9.61
■ G	2	4.35	3	3	3.02	3.02	3.02	9.85
▲ H	2	4.05	3	3	4.60	4.60	4.60	5.75
● I	2	4.25	4	4	3.25	3.25	3.25	8.64
★ J	2	4.35	4	3	2.83	2.83	2.83	10.51

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

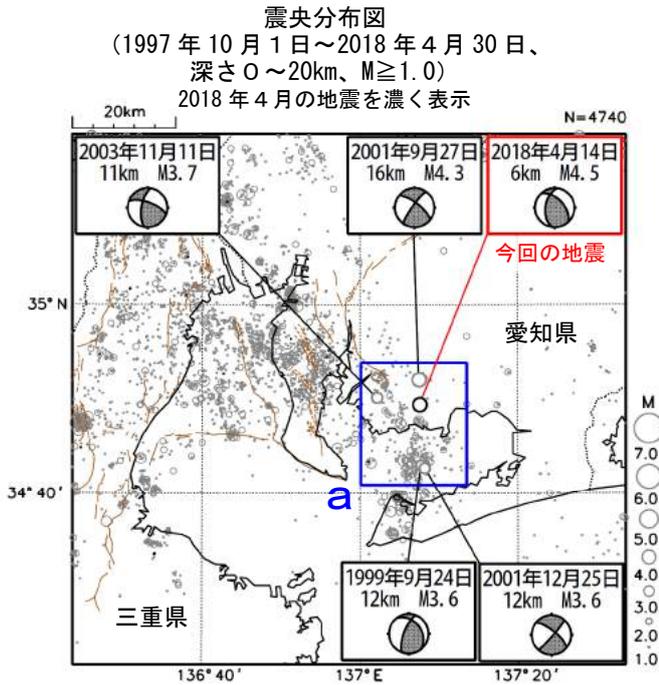
観測点名:土浦市大岩田(516)  
2015/08/06 18:22:29 M5.2  
2018/03/30 08:17:33 M5.1



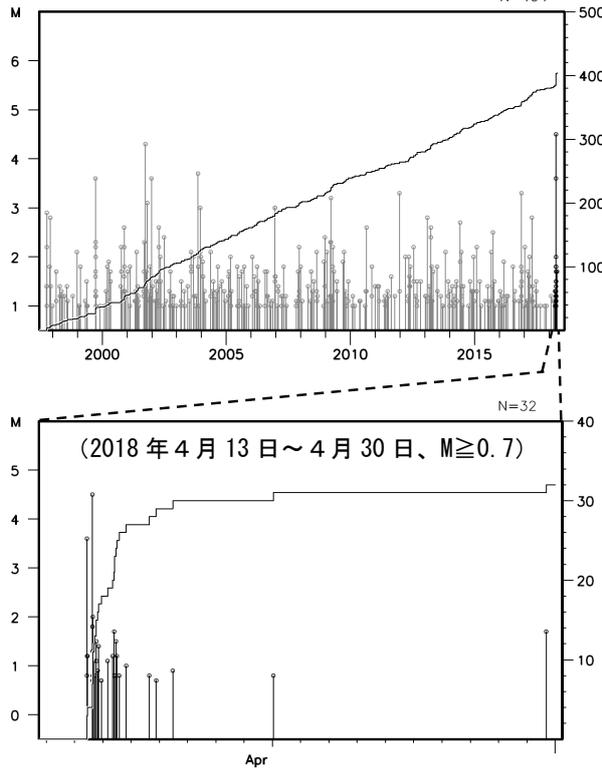
変位波形は加速度記録を気象庁59型地震計相当に変換して求めたもの

第11図(b) つづき  
Fig. 11(b) Continued.

## 4月14日 愛知県西部の地震



領域 a 内の M-T 図及び回数積算図 N=404

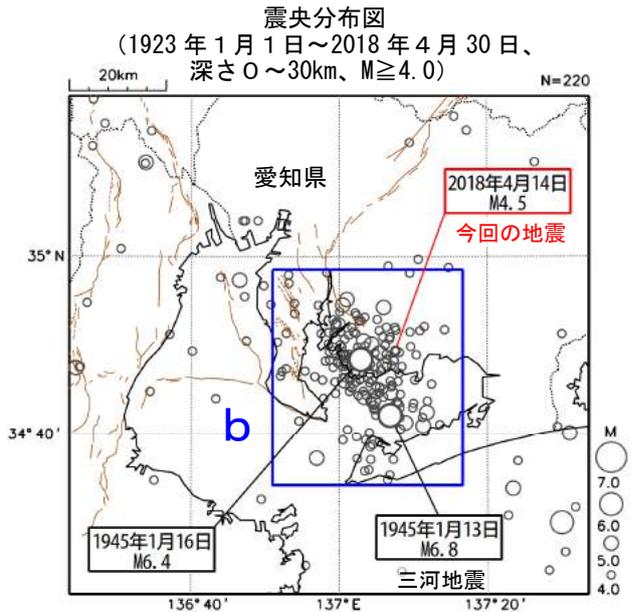


震央分布図中の茶色の細線は、地震調査研究推進本部の長期評価による活断層を示す。

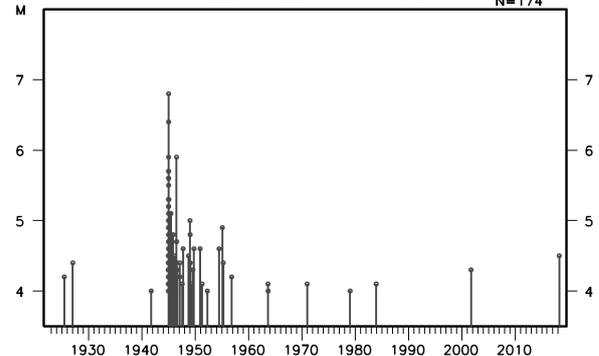
2018年4月14日15時13分に愛知県西部の深さ6kmでM4.5の地震(最大震度4)が発生した。また、同日10時36分に、ほぼ同じ場所でM3.6の地震(最大震度3)が発生するなど、一時的にややまとまった活動となった。これらの地震は地殻内で発生した。4月14日15時13分の地震(M4.5)の発震機構は、東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

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a)は、定常的に地震活動の見られる領域であり、2001年9月27日にM4.3の地震(最大震度4)が発生した。

1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、1945年1月13日にM6.8の地震(三河地震)が発生した。この地震により、死者1,961人、重傷896人、住家全壊5,539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 N=174



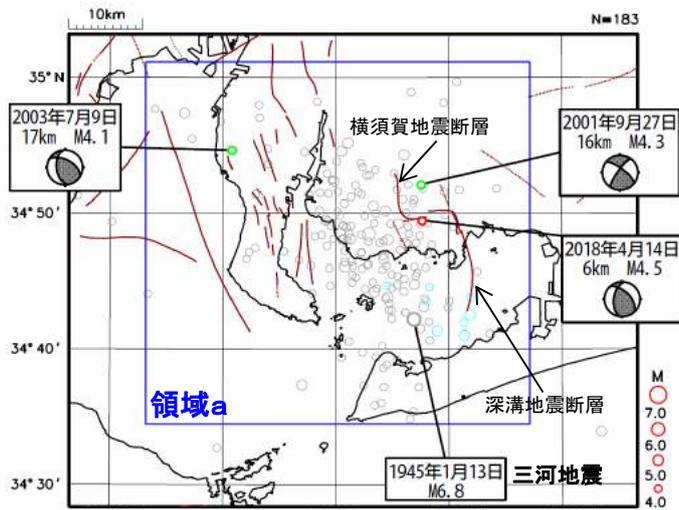
第12図(a) 2018年4月14日 愛知県西部の地震

Fig. 12(a) The earthquake in the eastern part of Aichi Prefecture on April 14, 2018.

## 4月14日愛知県西部の地震(三河地震後の地震活動)

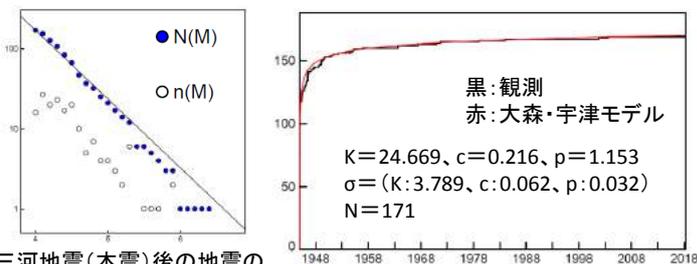
震央分布図(1945年1月1日～2018年4月30日、 $M \geq 4.0$ 、30km以浅)

三河地震発生前を水色、三河地震発生～1997年9月を灰色、1997年10月～2018年3月を緑色、2018年4月を赤色で表示。



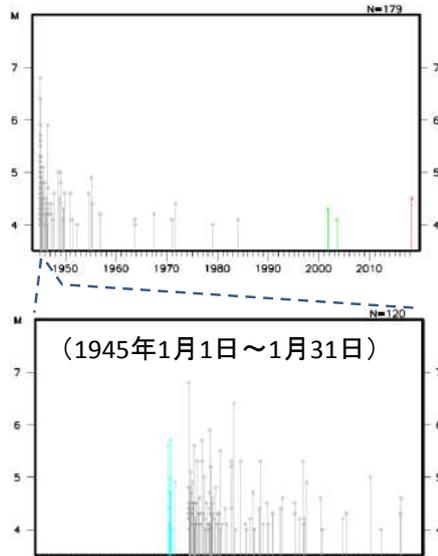
茶線は「新編日本の活断層」による断層の位置を表す。

領域a内のM別度数分布(左)、大森・宇津式フィッティング(右)

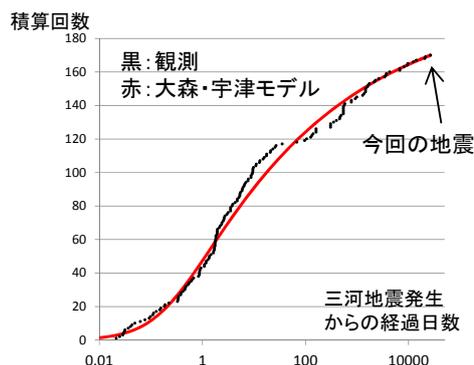


三河地震(本震)後の地震の  
b値=0.86( $\sigma=0.07$ )  
Mth=4.0 N=170

領域a内のMT図

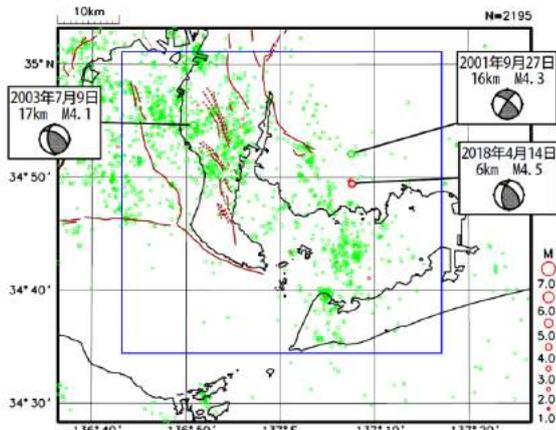


領域a内のM4.0以上の積算回数

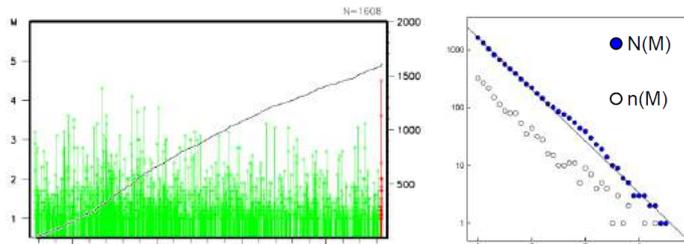


震央分布図(1997年10月1日～2018年4月30日、 $M \geq 1.0$ 、25km以浅)

1997年10月～2018年3月を緑色、2018年4月を赤色で表示。



左図矩形内のMT・回数積算図(左)、M別度数分布(右)

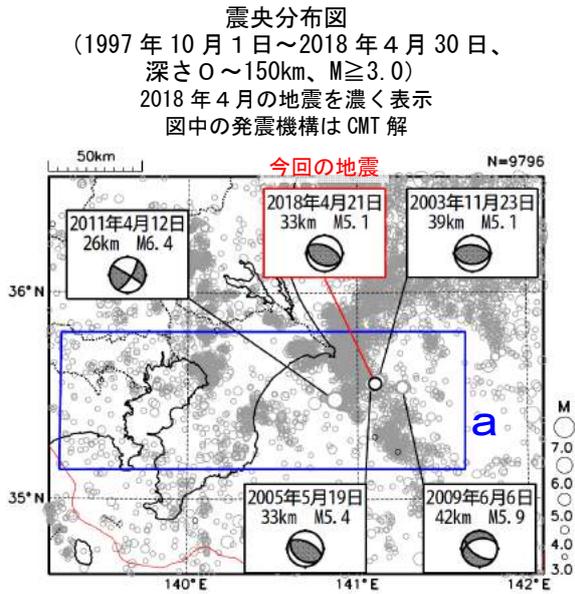


茶線は地震調査委員会による活断層の位置を表す。

b値=0.90( $\sigma=0.02$ )  
Mth=1.0 N=1634

三河地震周辺(領域a)におけるその後の地震活動( $M \geq 4.0$ )は、今回の地震を含め概ね大森・宇津公式にそって減衰している。これらと1997年10月以降の地震活動( $M \geq 1.0$ )のb値はいずれも0.9程度で、現状の活動は三河地震の余震活動と区別できない。

## 4月21日 千葉県東方沖の地震

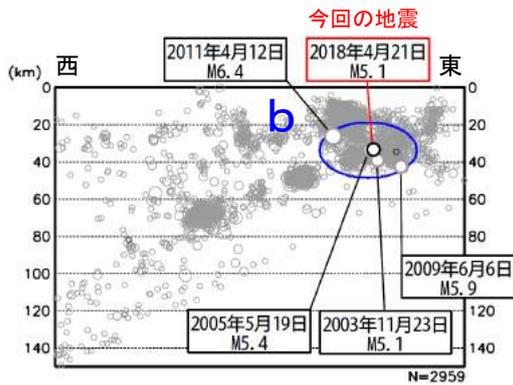


2018年4月21日18時47分に千葉県東方沖の深さ33kmでM5.1の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は、北北東-南南西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

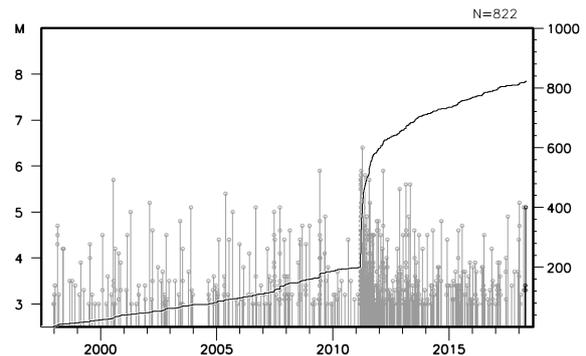
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、2003年11月23日と2005年5月19日に今回の地震とほぼ同じ発震機構の地震(それぞれM5.1とM5.4)が発生している。また、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以下、東北地方太平洋沖地震)の発生以降に地震活動が活発になり、2011年4月12日にM6.4の地震(最大震度5弱)が発生した。

1923年以降の活動をみると、今回の震央付近(領域c)では、M6.0以上の地震がしばしば発生している。最大規模の地震は、2011年3月11日に発生したM7.6の地震(東北地方太平洋沖地震の最大余震、最大震度6強)である。

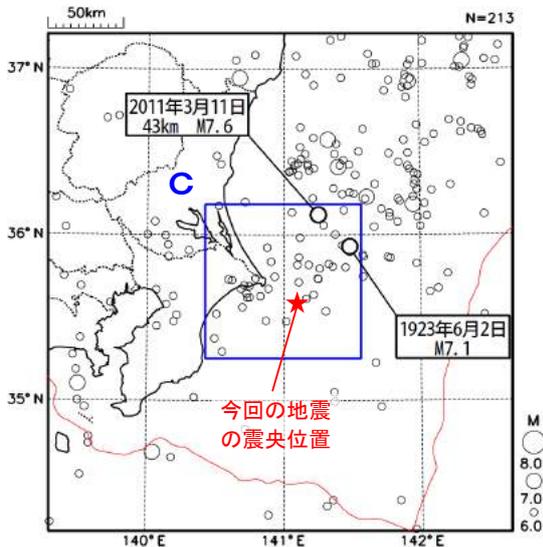
領域a内の断面図(東西投影)



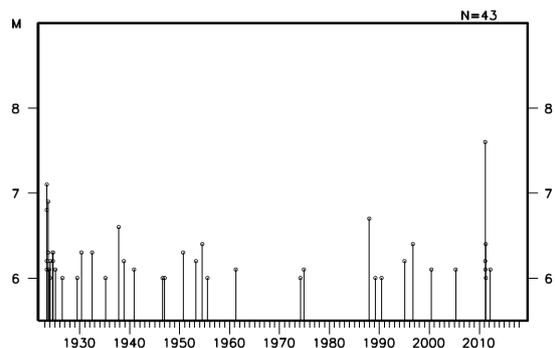
領域b内のM-T図及び回数積算図



震央分布図  
(1923年1月1日～2018年4月30日、  
深さ0～150km、 $M \geq 6.0$ )



領域c内のM-T図



第13図 2018年4月21日 千葉県東方沖の地震

Fig. 13 The earthquake east off Chiba Prefecture on April 21, 2018.