

#### 4-1 関東・中部地方とその周辺の地震活動（2017年5月～10月）

### Seismic Activity in and around the Kanto and Chubu Districts (May – October 2017)

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112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6月25日に長野県南部で発生したM5.6の地震が最大の地震であった。

2017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) 茨城県北部の地震活動（最大M5.5，最大震度4，第2図(a)～(c)）

2016年12月28日に茨城県北部で発生した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およびその周辺の地殻内では、今期間も、8月2日にM5.5の地震（最大震度4），8月27日にM4.8の地震（最大震度3），10月1日にM4.9の地震（最大震度3），期間外の11月3日にM4.8の地震（最大震度3）が発生するなど地震活動が活発な状況が継続している。

#### (2) 千葉県東方沖の地震活動（最大M4.4，最大震度3，第3図(a), (b)）

2017年6月4日09時56分に千葉県東方沖の深さ30kmでM4.4の地震（最大震度3，地震①），同日11時09分に千葉県東方沖の深さ30kmでM3.8の地震（最大震度3，地震②）が発生した。地震①は、発震機構が南北方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地震②は、発震機構が北北西－南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、いずれも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。

これらの地震の活動域周辺では、1996年，2002年，2007年，2011年，2014年にプレート境界でゆっくりすべりとまとまった地震活動が同期して発生した（国土地理院，防災科学技術研究所による）。なお，今回の地震活動と同期してゆっくりすべりが発生したとの報告はない。

#### (3) 長野県南部の地震（M5.6，最大震度5強，第4図(a)～(g)）

2017年6月25日07時02分に長野県南部の深さ7kmでM5.6の地震（最大震度5強）が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構（CMT解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。この地震は、「昭和59年（1984年）長野県西部地震」とその後の活動域の北東端付近で発生した。

M5.6の地震発生以降の地震活動をDouble Difference法<sup>1)</sup>により震源再決定を行った結果，M5.6の地震の発震機構（CMT解）の南東方向に傾き下がる節面と調和的な震源分布が得られた。

#### (4) 茨城県南部の地震（M4.6，最大震度4，第5図(a), (b)）

2017年8月2日07時15分に，茨城県南部の深さ48kmでM4.6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。また，この地震は2007年6月2日の地震の相似地震として検出された。

(5) 茨城県南部の地震 (M4.6, 最大震度3, 第6図(a), (b))

2017年8月3日13時45分に茨城県南部の深さ46kmでM4.6の地震 (最大震度3) 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。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。

(6) その他の主な地震活動

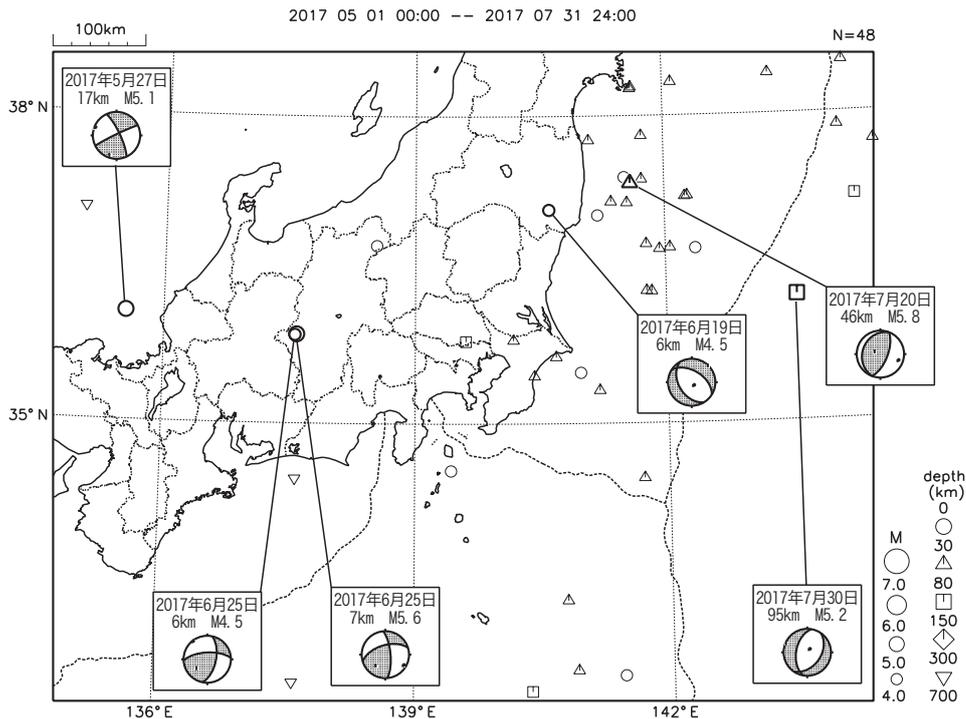
発生年月日	震央地名	地震の規模(M)	震源の深さ(km)	最大震度	
2017年					
8月10日	千葉県北西部	5.0	64	3	(第7図)
8月14日	千葉県北西部	4.5	102	3	(第8図)
9月8日	小笠原諸島西方沖	6.1	475	3	(第9図)
9月14日	埼玉県南部	4.5	50	3	(第10図)

このほか、茨城県沖から千葉県東方沖にかけての領域では、これまで定常的にM4.0以上の地震が発生していたが、2017年3月以降、2017年11月6日時点でM4.0以上の地震が発生していない。最新のM4.0以上の地震発生日との間隔をみると、全期間 (1997年10月1日以降) における平均発生間隔の15倍以上となっている (第11図)。

参 考 文 献

- 1) Waldhauser, F. and W. L. Ellsworth : A Double-Difference Earthquake Location Algorithm: Method and Application to the Northern Hayward Fault, California, Bull. Seism. Soc. AM., 90, 1353-1368 (2000).

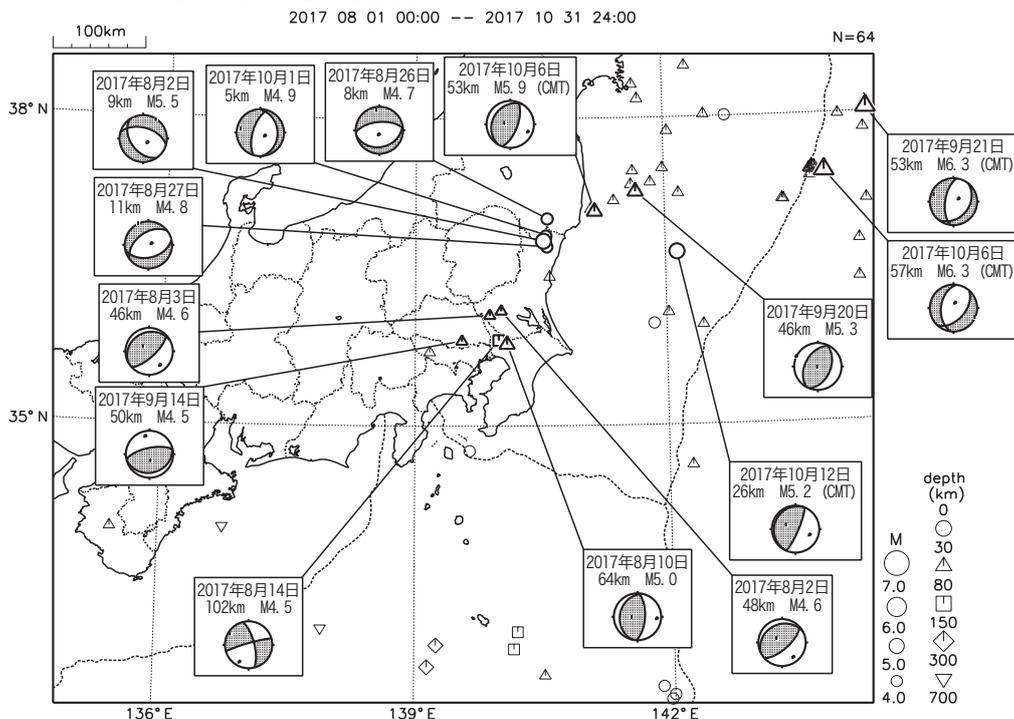
関東・中部地方とその周辺の地震活動 (2017年5月~7月、M $\geq$ 4.0)



図中の吹き出しは、陸域M $\geq$ 5以上・海域M $\geq$ 5.0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5月~7月, M $\geq$ 4.0, 深さ $\leq$ 700km)  
 Fig. 1(a) Seismic activity in and around the Kanto and Chubu districts (May – July 2017, M $\geq$ 4.0, depth  $\leq$  700km).

関東・中部地方とその周辺の地震活動 (2017年8月~10月、M $\geq$ 4.0)



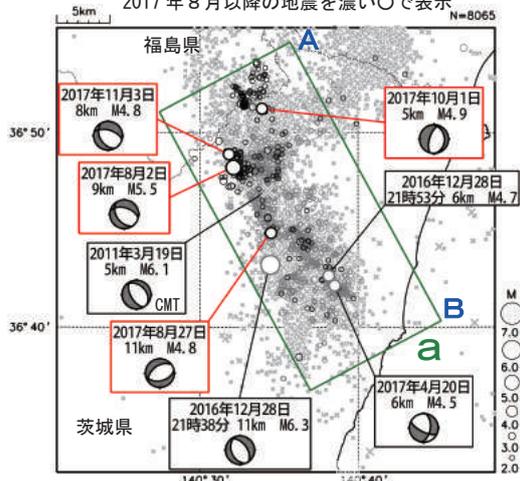
図中の吹き出しは、陸域M $\geq$ 5以上・海域M $\geq$ 5.0以上

気象庁作成

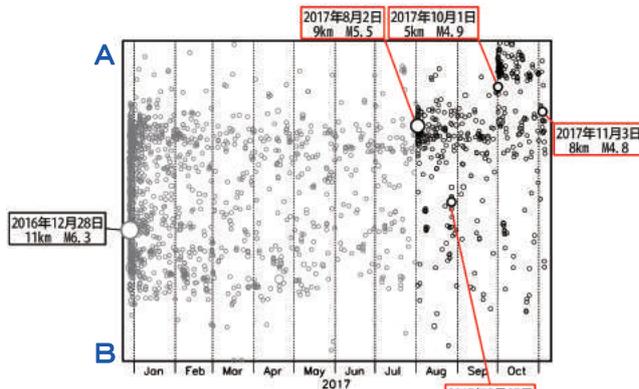
第1図(b) つづき (2017年8月~10月, M $\geq$ 4.0, 深さ $\leq$ 700km)  
 Fig. 1(b) Continued (August – October 2017, M $\geq$ 4.0, depth  $\leq$  700km).

## 2016年12月28日からの茨城県北部の地震活動

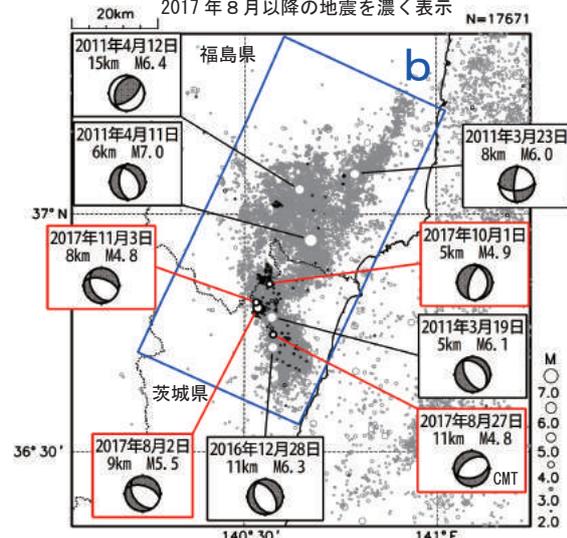
震央分布図  
(2011年1月1日～2017年11月5日、  
深さ0～20km、 $M \geq 2.0$ )  
2016年12月27日までの地震を薄い×で表示  
2016年12月28日から2017年7月31日の地震を薄い○で表示  
2017年8月以降の地震を濃い○で表示



領域a内の時空間分布図 (A-B投影)  
(2016年12月28日～2017年11月5日、 $M \geq 1.5$ )



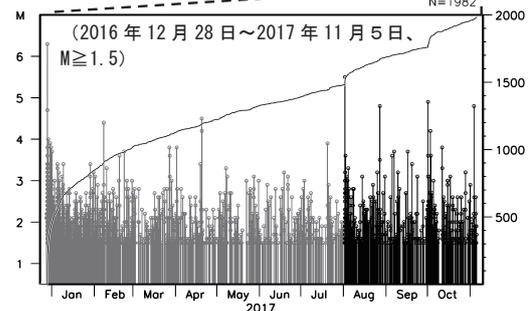
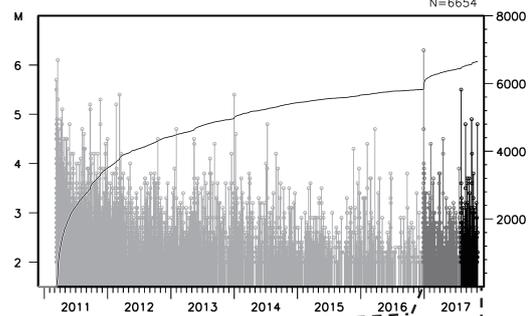
震央分布図  
(1997年10月1日～2017年11月5日、  
深さ0～30km、 $M \geq 2.0$ )  
2017年8月以降の地震を濃く表示



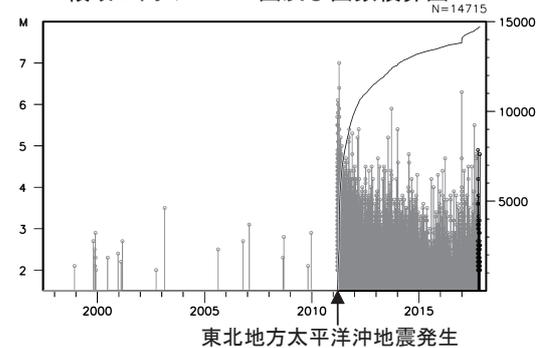
2016年12月28日のM6.3の地震 (最大震度6弱) の発生以降にまとまった地震活動がみられている領域およびその周辺 (領域a) では、今期間 (2017年8月～10月)、8月2日にM5.5の地震 (最大震度4)、8月27日にM4.8の地震 (最大震度3)、10月1日にM4.9の地震 (最大震度3)、11月3日にM4.8の地震 (最大震度3) が発生するなど地震活動が活発な状況が継続している。この地震活動は地殻内で発生した。領域a内では、最大震度1以上を観測する地震が8月1日から11月5日までに36回 (震度4: 1回、震度3: 4回、震度2: 9回、震度1: 22回) 発生している。

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

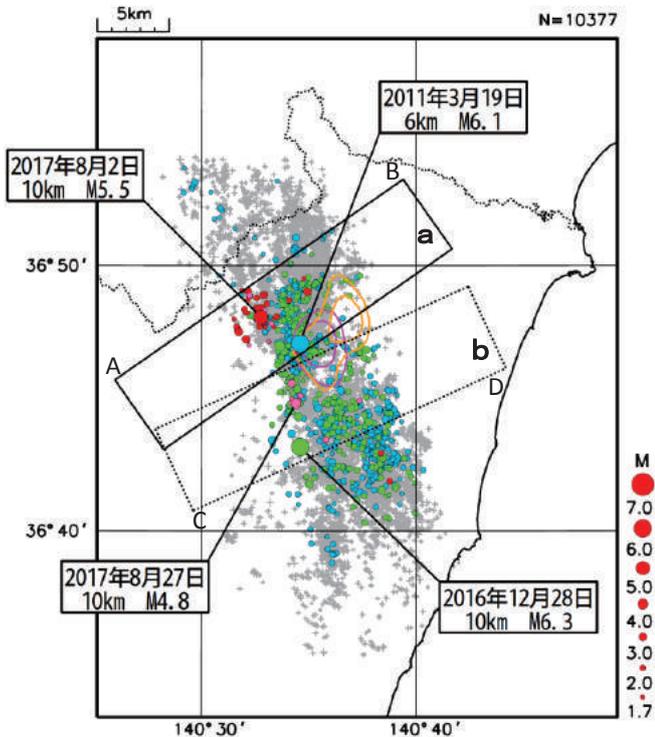


第2図(a) 2016年12月28日からの茨城県北部の地震活動

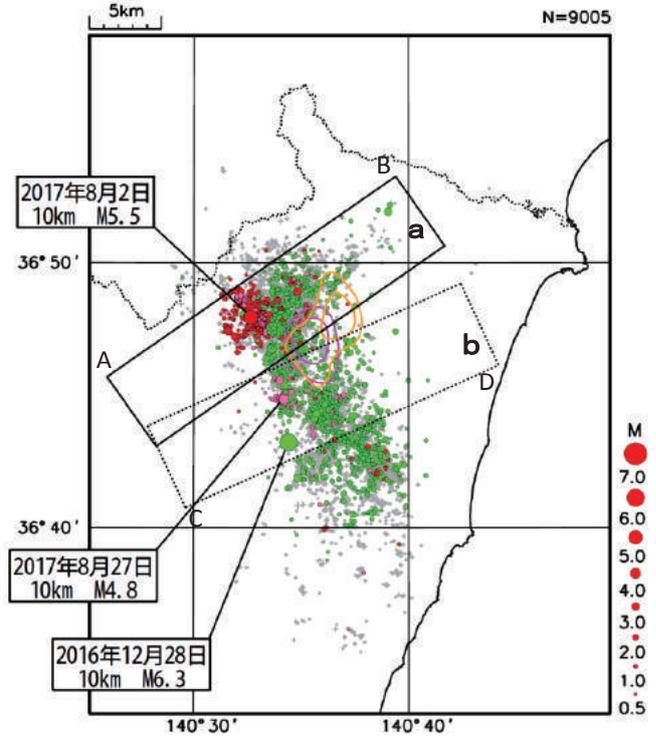
Fig. 2(a) Seismic activity in northern part of Ibaraki Prefecture from December 28, 2016.

# 茨城県北部の地震(DD法(波形相関無し)による再決定震源)

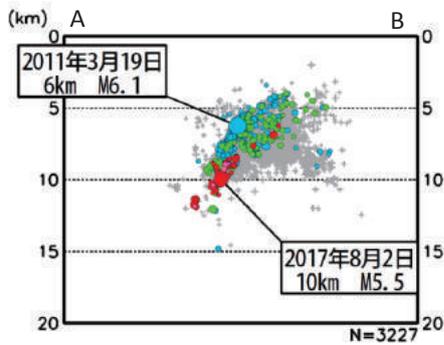
震央分布図(2011年3月19日18時56分~2017年8月30日12時、 $M \geq 1.7$ 、20km以浅)



震央分布図(2016年12月28日21時38分~2017年8月30日12時、 $M \geq 0.5$ 、20km以浅)

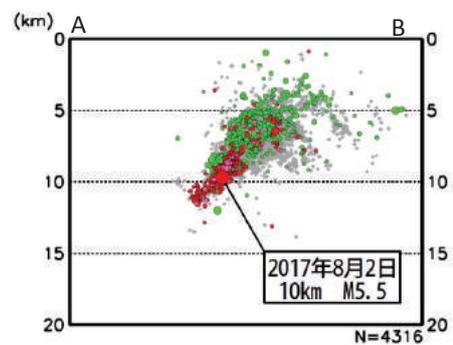


上図領域a内の断面図(AB投影)

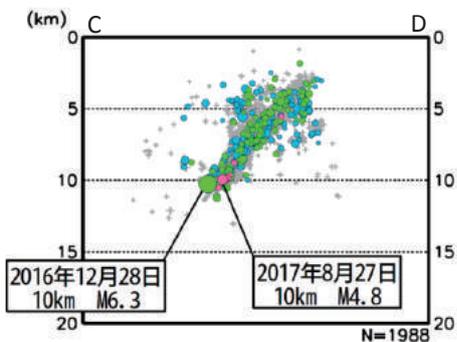


青: 2011年3月19日  
M6.1発生から3日間  
緑: 2016年12月28日  
M6.3発生から3日間  
赤: 2017年8月2日  
M5.5発生から3日間  
桃: 2017年8月27日  
M4.8発生から3日間  
灰: 上記以外

上図領域a内の断面図(AB投影)

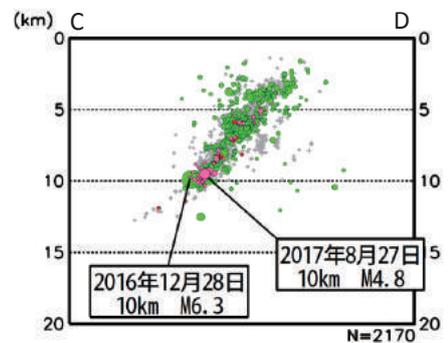


上図領域b内の断面図(CD投影)



ピンクとオレンジのコンターは、それぞれ、2011年3月19日M6.1の地震及び2016年12月28日M6.3の地震の近地強震波形を用いた震源過程解析による主なすべり領域(※)

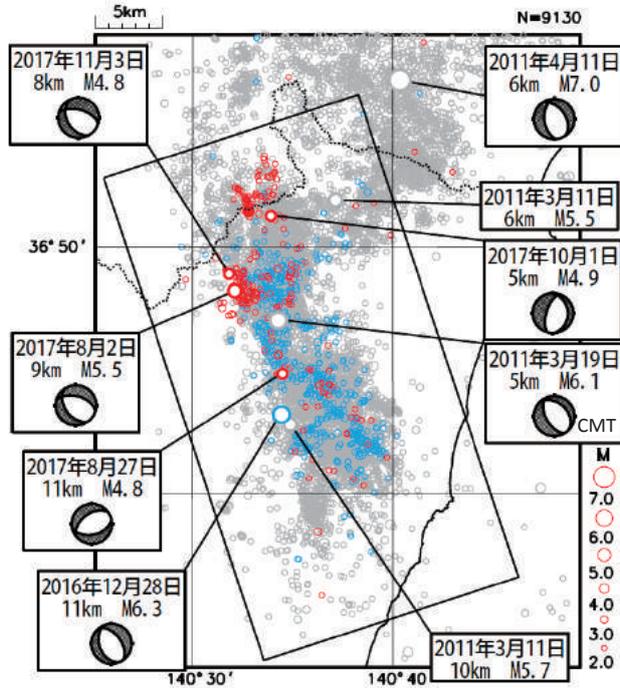
上図領域b内の断面図(CD投影)



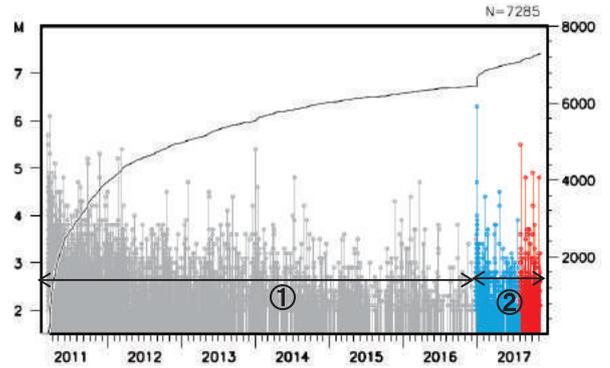
(※)田中美穂・岩切一宏(2017): 2つの茨城県北部の地震( $M_{JMA}6.1$ ,  $M_{JMA}6.3$ )の震源過程と破壊域の比較, 験震時報, 81:7

## 茨城県北部の地震(ETAS解析)

震央分布図(2011年3月11日14時46分～2017年11月9日、 $M \geq 2.0$ 、20km以浅)



左図矩形領域内のMT・回数積算図



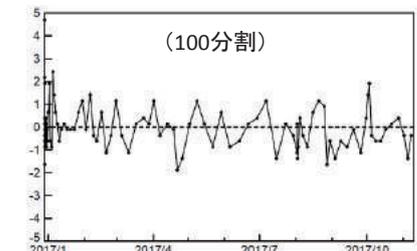
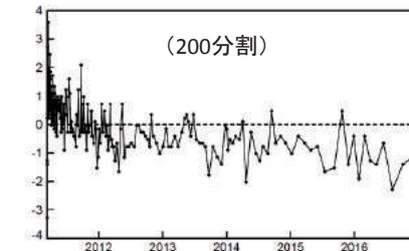
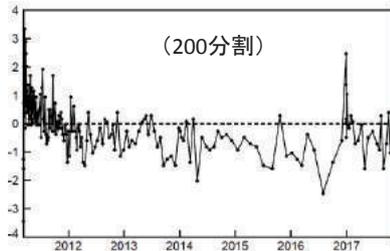
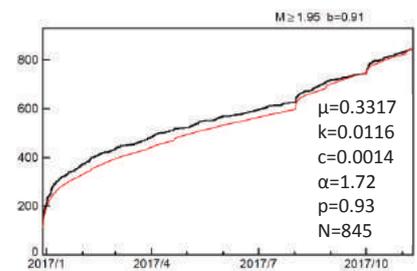
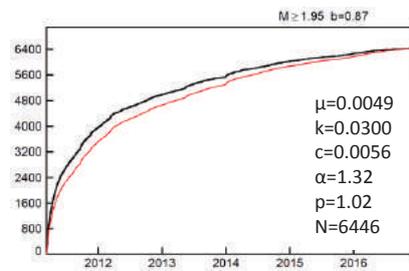
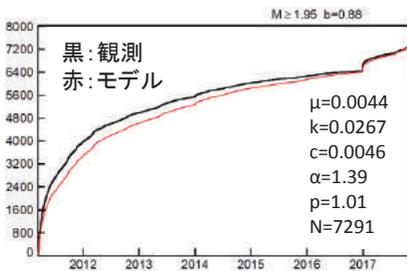
灰: 2011年3月11日14時46分～2016年12月28日  
M6.3発生前まで  
青: 2016年12月28日M6.3発生～2017年8月2日  
M5.5発生前まで  
赤: 2017年8月2日M5.5発生以降

### ETAS解析(上)・ETASモデルからのずれ(下)

全期間(灰+青+赤)

期間①(灰)

期間②(青+赤)



AIC(全期間): -17046.9714

AIC(期間①): -15088.0049

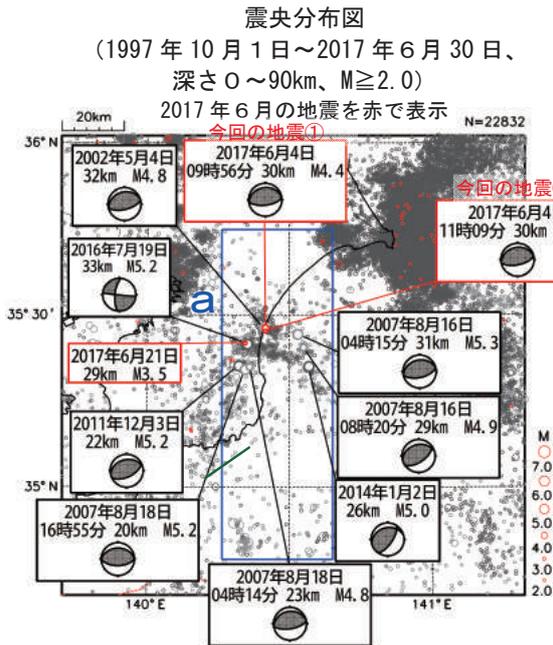
AIC(期間②): -1982.6260

AIC(分割) = AIC(期間①) + AIC(期間②) + 2q(N) = -15088.0049 - 1982.6260 + 2 × 5.9029 = -17058.8285

AIC(全期間) - AIC(分割) = -17046.9714 - (-17058.8285) = 11.8571 → 分割モデルの方があてはまりがよい

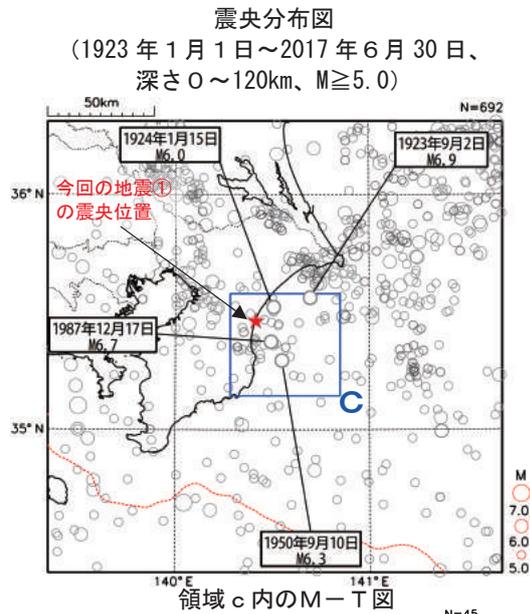
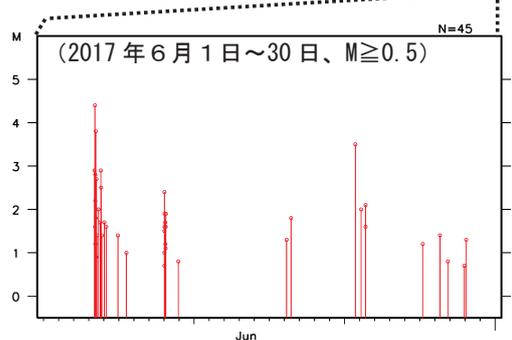
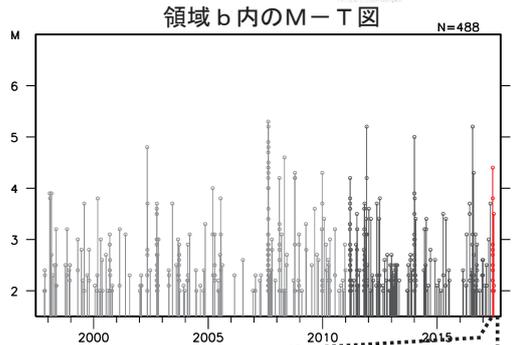
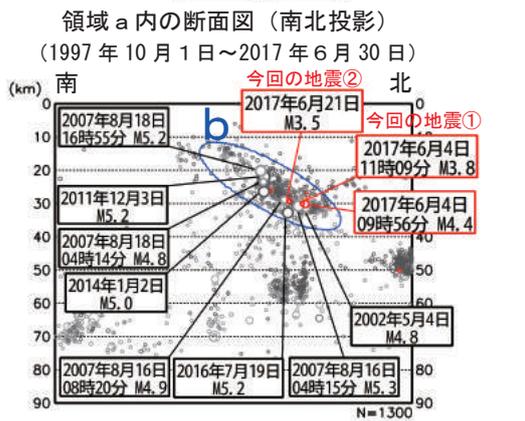
第2図(c) つづき  
Fig. 2(c) Continued.

## 6月4日 千葉県東方沖の地震活動



2017年6月4日09時56分に千葉県東方沖の深さ30kmでM4.4の地震(最大震度3、今回の地震①)、同日11時09分に千葉県東方沖の深さ30kmでM3.8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は、発震機構が南北方向に圧力軸を持つ逆断層型で、今回の地震②は、発震機構が北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、いずれも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。これらの地震の震源付近(領域b)では、6月4日に震度1以上を観測した地震が今回の2つの地震を含めて6回発生した。その後、21日に南西方向にやや離れた場所でM3.5の地震(最大震度2)が発生した。

領域bでは、1996年、2002年、2007年、2011年、2014年にプレート境界でゆっくりすべりとまとまった地震活動が同期して発生した(国土地理院、防災科学技術研究所による)。このうち、最大規模の地震は2007年8月16日04時15分のM5.3の地震(最大震度4)で、最大の震度を観測した地震は2007年8月18日04時14分のM4.8の地震(最大震度5弱)である。



第3図(a) 2017年6月4日 千葉県東方沖の地震

Fig. 3(a) The earthquake off the eastern part of Chiba Prefecture on June 4, 2017.

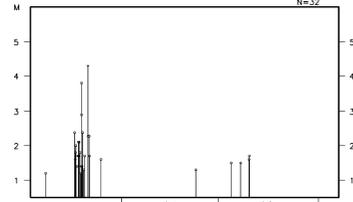
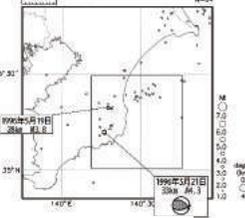
千葉県東方沖の過去の地震活動 (各活動の3ヶ月間の推移)

震央分布図 (深さ 0~40km, M $\geq$ 1.0)

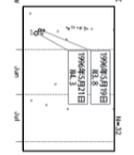
矩形内のM-T図

1996年

1996年	5月	6月	7月	合計
震度1	0	0	0	0
震度2	3	0	0	3
合計	3	0	0	3

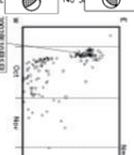
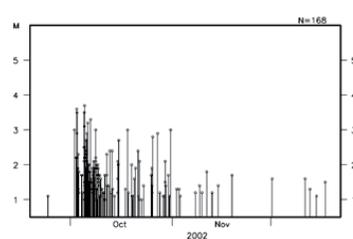
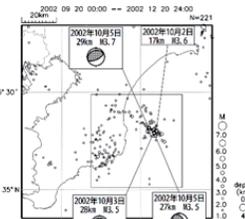


矩形内の時空間分布図 (東西投影)



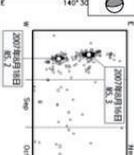
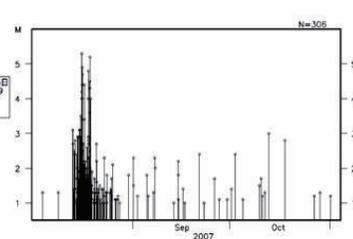
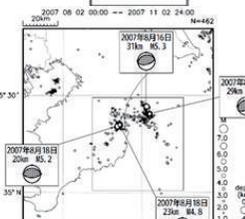
2002年

2002年	10月	11月	12月	合計
震度1	10	0	0	10
震度2	3	1	0	4
合計	13	1	0	14



2007年

2007年	8月	9月	10月	合計
震度1	12	3	2	17
震度2	8	0	1	9
震度3	7	0	0	7
震度4	3	0	0	3
震度5弱	1	0	0	1
合計	31	3	3	37

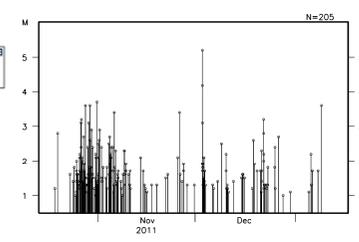
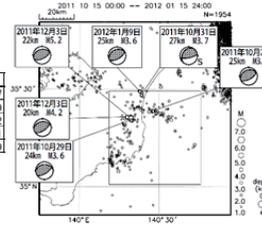


震央分布図 (深さ 0~40km, M $\geq$ 1.0)

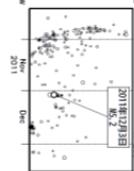
矩形内のM-T図

2011年

2011年	10月	11月	12月	1月	合計
震度1	5	3	5	4	17
震度2	4	9	2	0	9
震度3	0	0	1	1	2
震度4	0	0	1	0	1
合計	9	6	9	5	29

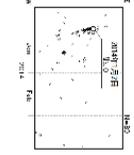
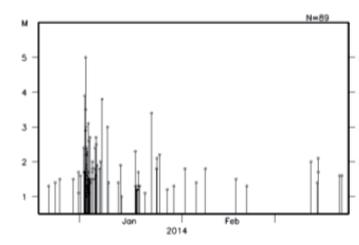
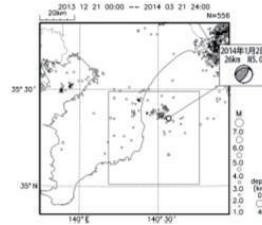


矩形内の時空間分布図 (東西投影)



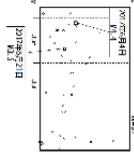
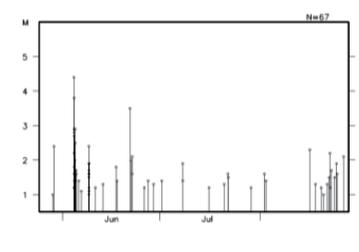
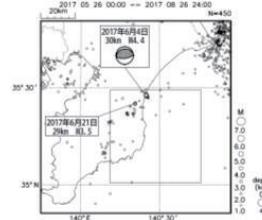
2014年

2014年	1月	合計
震度1	6	6
震度2	2	2
震度3	2	2
合計	10	10



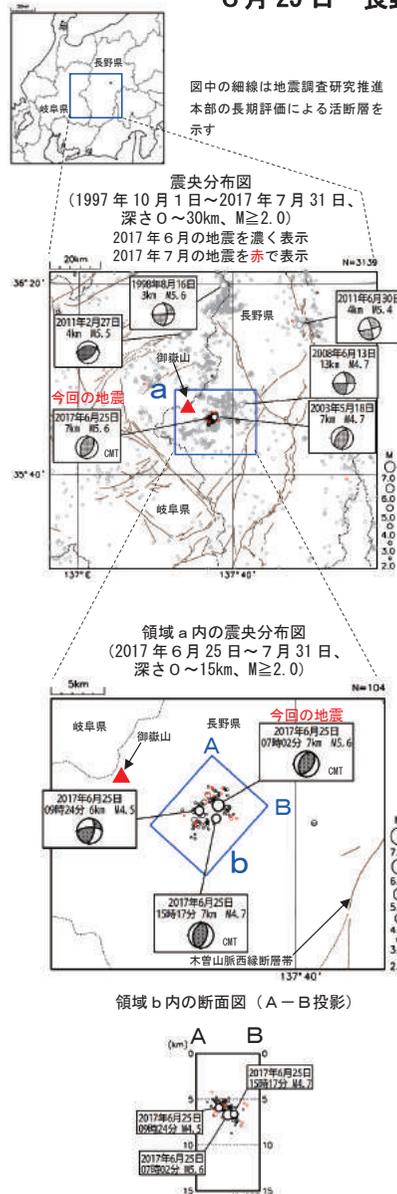
2017年

2017年	6月	合計
震度1	4	4
震度2	1	1
震度3	2	2
合計	7	7



第3図(b) つづき  
Fig. 3(b) Continued.

## 6月25日 長野県南部の地震

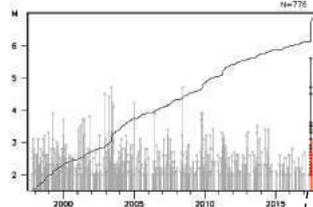


2017年6月25日07時02分に長野県南部の深さ7kmでM5.6の地震(最大震度5強)が発生した。この地震は地殻内で発生した。発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。この地震により、軽傷2人等の被害が生じた(7月3日現在、総務省消防庁による)。また、長野地方気象台が震度5強を観測した地点の調査を実施し、周辺家屋の天井板のずれ等の被害を確認した。

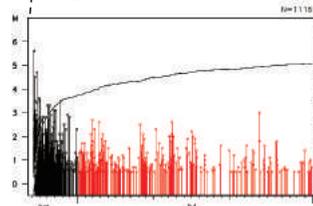
この地震の発生後、まとまった地震活動がみられており、7月31日までに最大震度1以上を観測する地震が76回(震度4:2回、震度3:6回、震度2:16回、震度1:52回)発生している。

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で、2003年5月18日にM4.7の地震(最大震度4)が発生している。

領域a内のM-T図及び回数積算図  
(1997年10月1日～2017年7月31日)

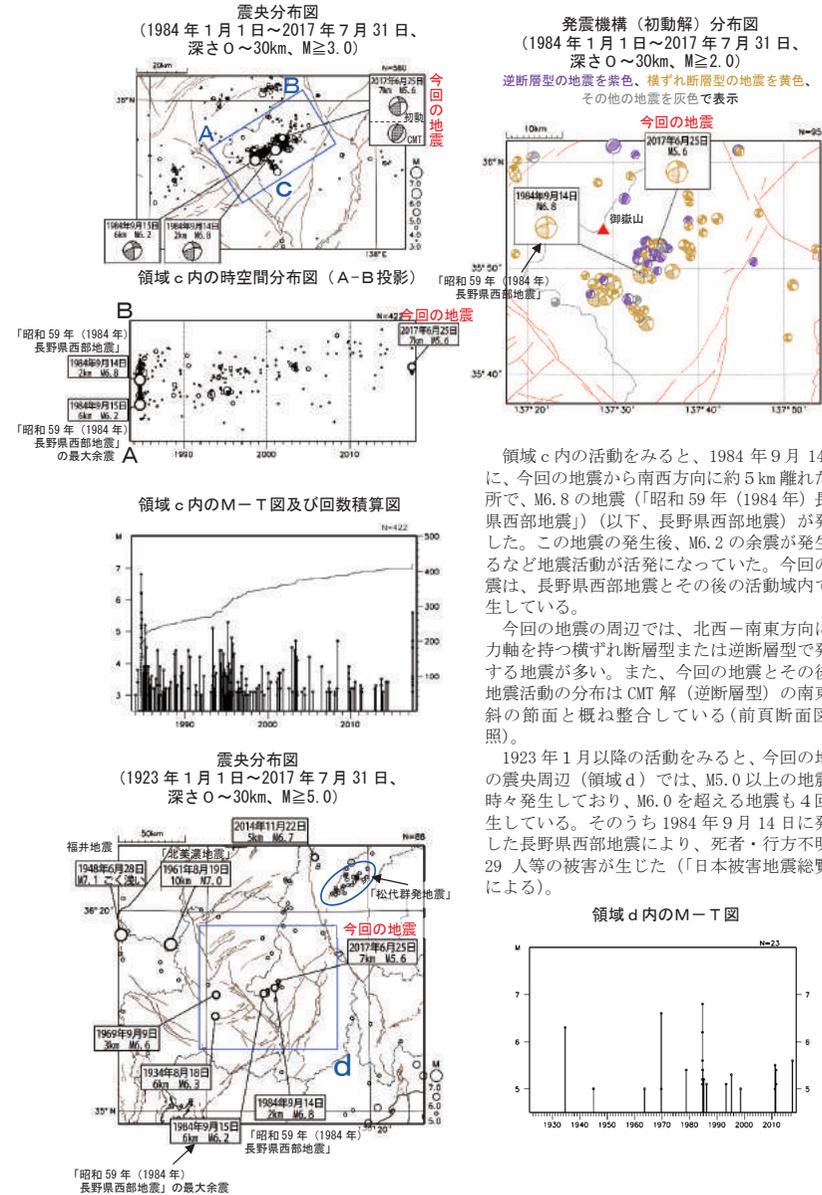


領域a内のM-T図及び回数積算図  
(2017年6月25日～2017年7月31日、M $\geq$ 0.5)



第4図(a) 2017年6月25日 長野県南部の地震

Fig.4(a) The earthquake in the southern part of Nagano Prefecture on June 25, 2017.



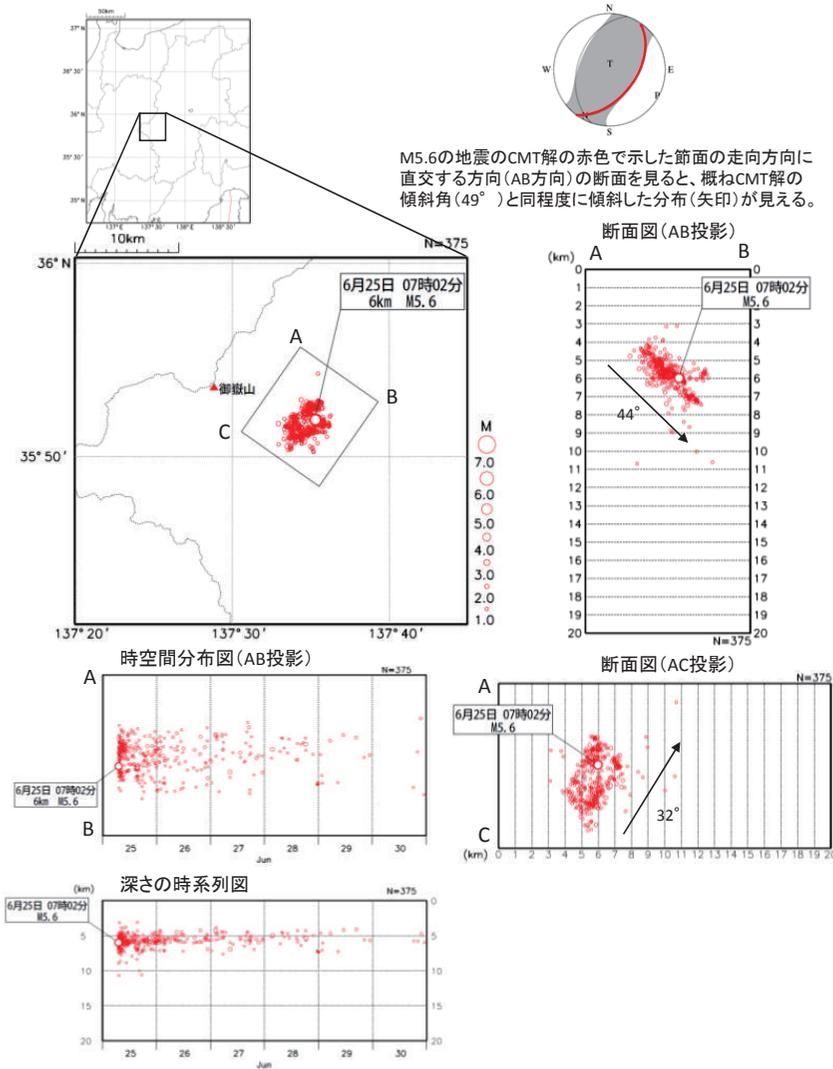
領域c内の活動をみると、1984年9月14日に、今回の地震から南西方向に約5km離れた場所で、M6.8の地震(「昭和59年(1984年)長野県西部地震」)(以下、長野県西部地震)が発生した。この地震の発生後、M6.2の余震が発生するなど地震活動が活発になっていた。今回の地震は、長野県西部地震とその後の活動域内で発生している。

今回の地震の周辺では、北西-南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型または逆断層型で発生する地震が多い。また、今回の地震とその後の地震活動の分布はCMT解(逆断層型)の南東傾斜の節面と概ね整合している(前頁断面図参照)。

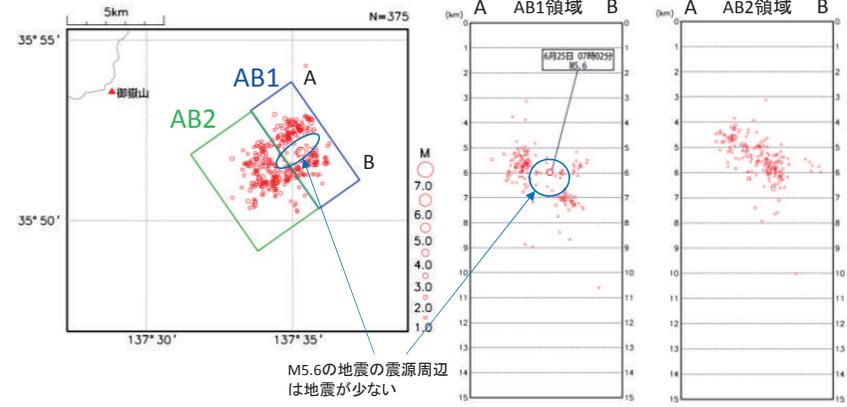
1923年1月以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域d)では、M5.0以上の地震が時々発生しており、M6.0を超える地震も4回発生している。そのうち1984年9月14日に発生した長野県西部地震により、死者・行方不明者29人等の被害が生じた(「日本被害地震総覧」による)。

# 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

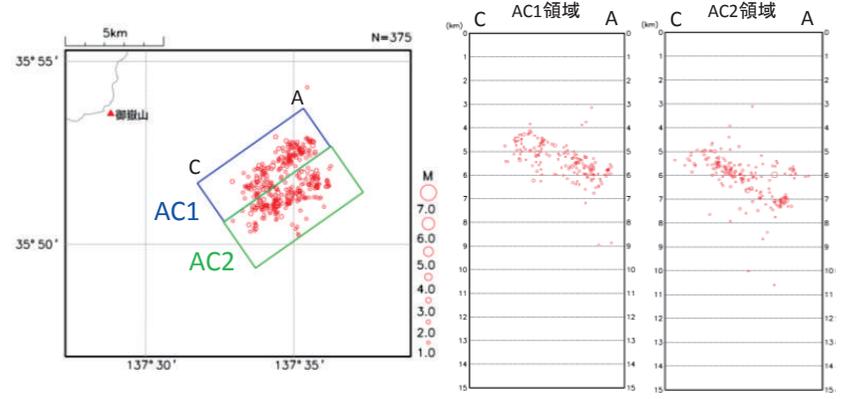
震源再決定後の震源分布  
2017年6月25日07時～30日24時 (M $\geq$ 1.0、深さ $\leq$ 20km)  
活動域を取り囲むように観測点14点の相を用いてDD法による震源再決定を行った。



## AB断面詳細

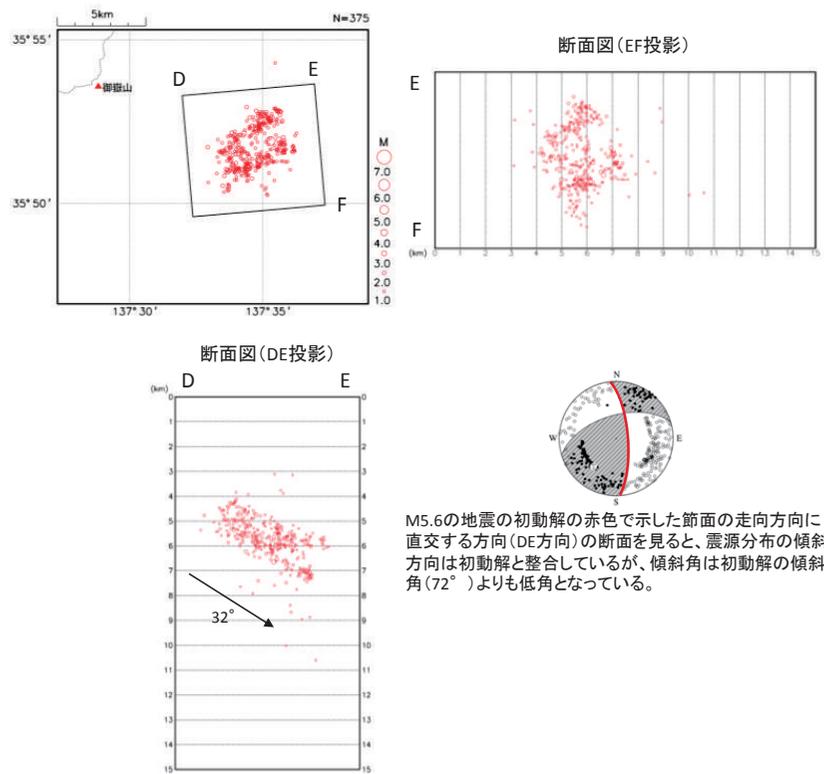


## AC断面詳細



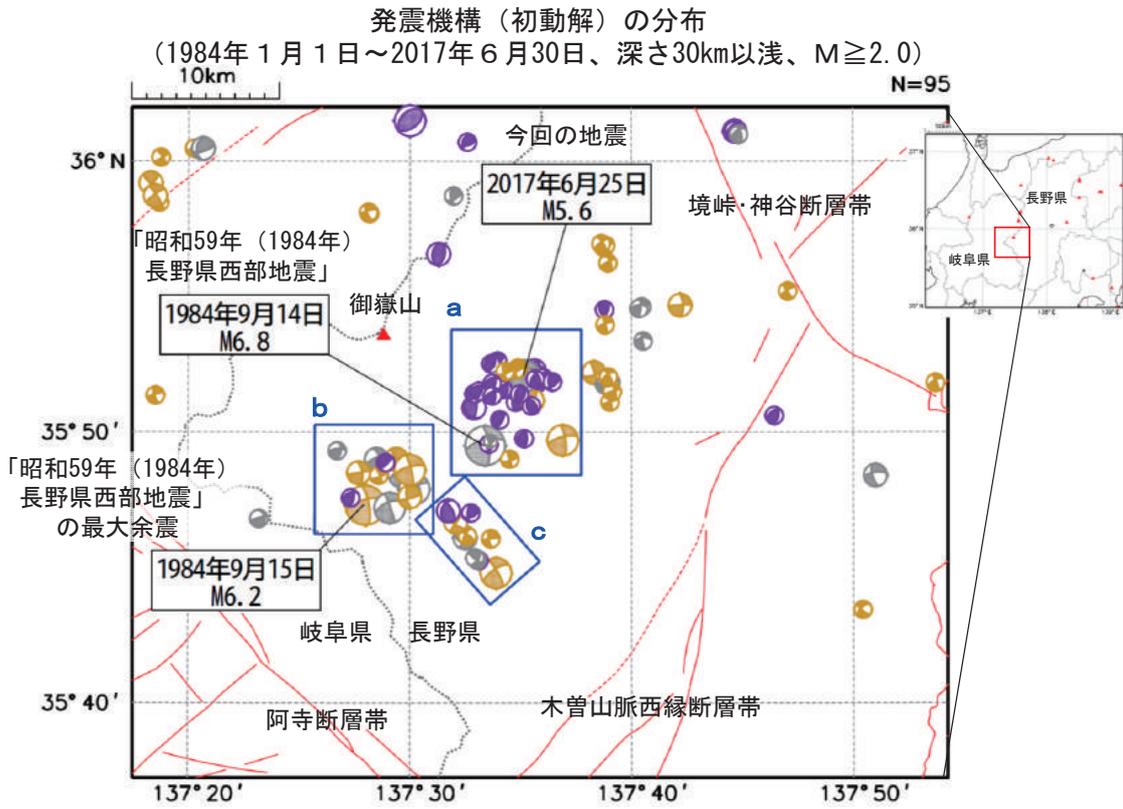
第4図(b) つづき  
Fig. 4(b) Continued.

# 初動解の節面の走向とその直交方向の断面



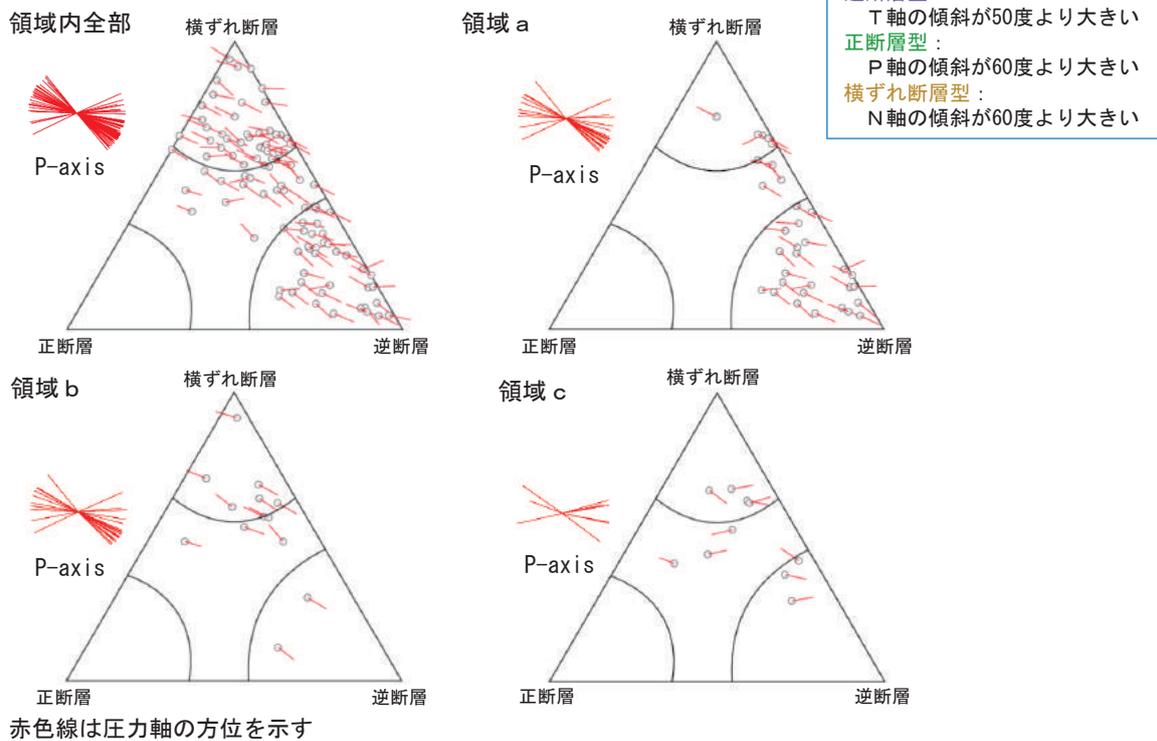
第4図(c) つづき  
Fig. 4(c) Continued.

## 6月25日 長野県南部の地震（周辺の発震機構）



上図の赤色線は地震調査研究推進本部の長期評価による活断層帯を示す。  
 1984年から1997年9月までの発震機構は気象庁月報による。

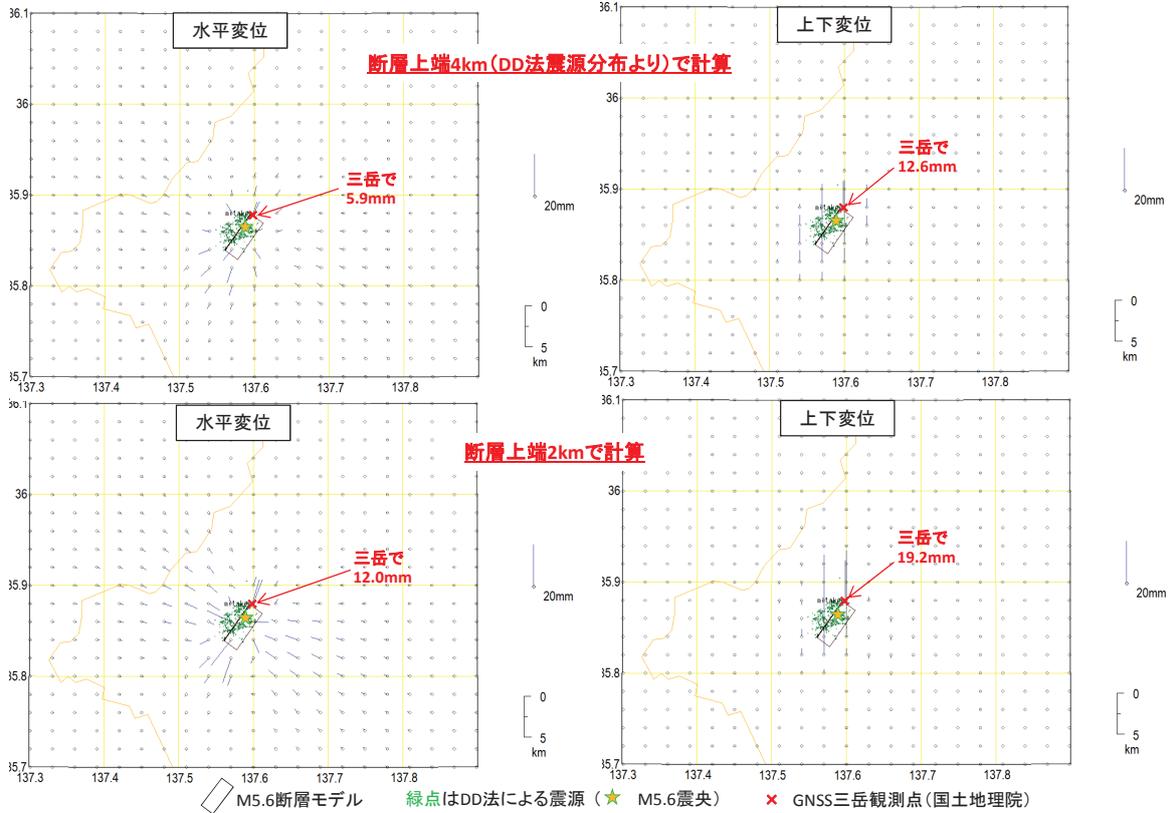
### 発震機構の三角ダイアグラム



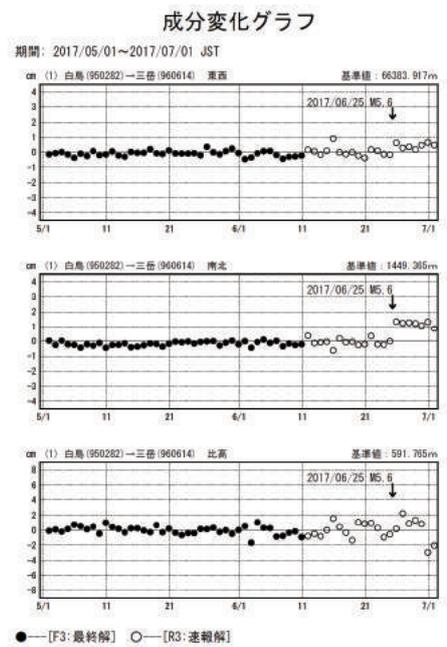
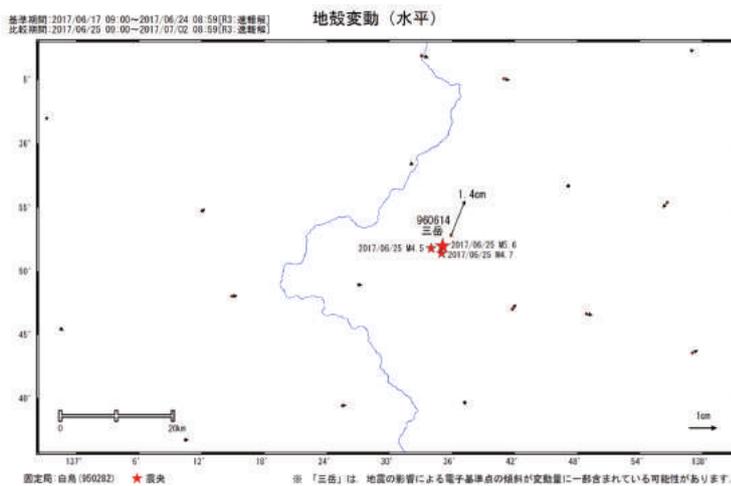
第4図(d) つづき  
 Fig. 4(d) Continued.

CMT解による断層モデルから推定したGNSS三岳観測点の変位

断層モデルの走向35度とすべり角101度はCMT解(南東傾斜の節面:右図)から、傾斜角44度はDD法による震源分布から採用し、断層長(5.2km)、幅(2.6km)、すべり量(0.2m)はMw5.2から経験式により求め、水平位置はDD法による震源分布に合わせた。地表変位はMICAP-G(内藤・吉川(1999))を使用して計算した。

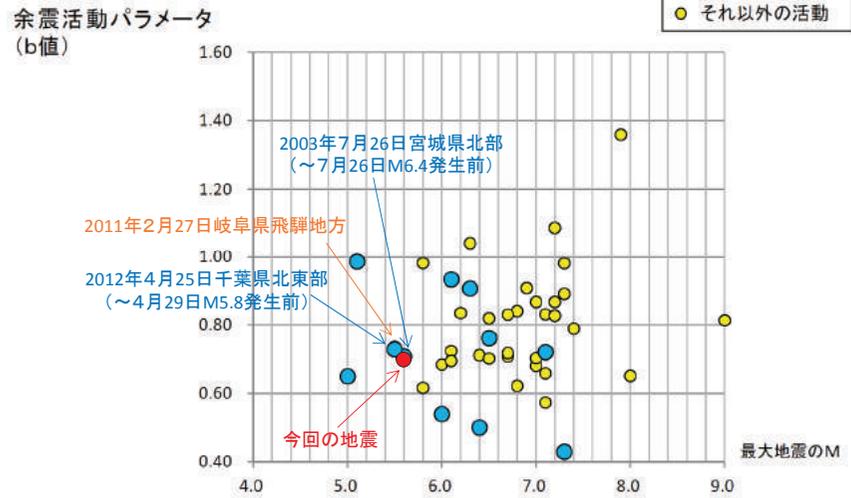
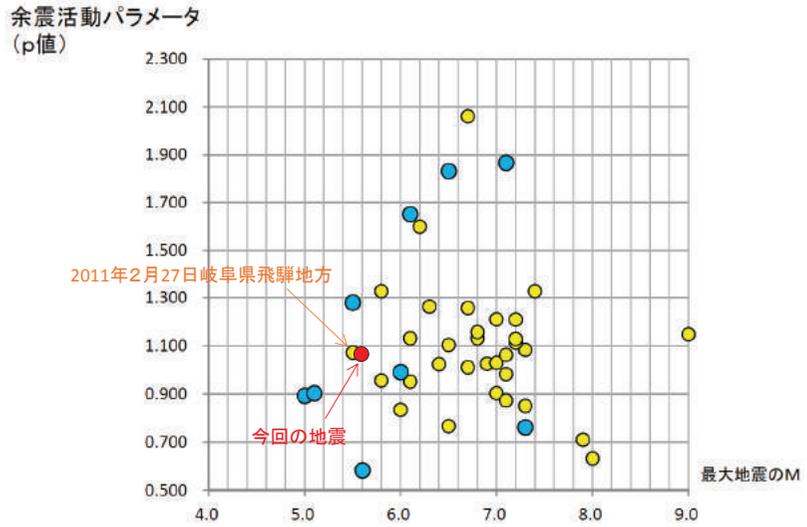


国土地理院報道発表資料「長野県南部の地震(6月25日 M5.6)前後の観測データ」(<http://www.gsi.go.jp/common/000189789.pdf>)より



第4図(e) つづき  
Fig. 4(e) Continued.

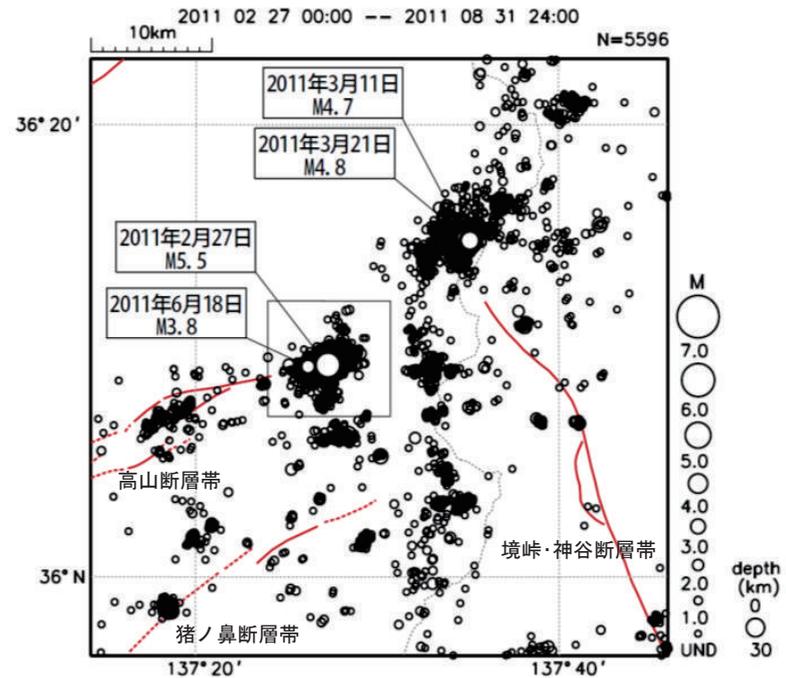
6月25日 長野県南部の地震（地震活動パラメータ比較）



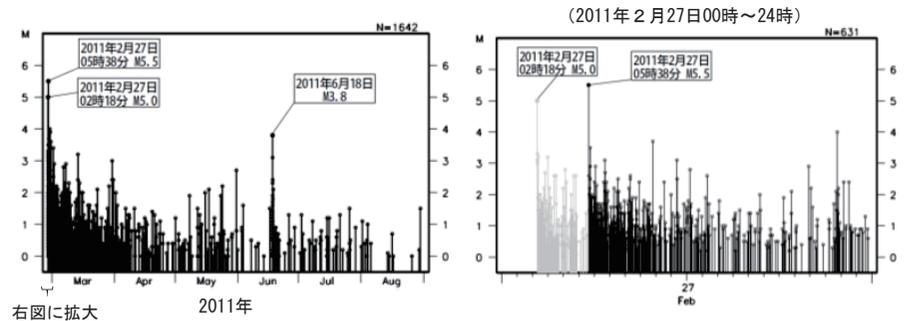
地震調査研究推進本部地震調査研究委員会「大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方」（平成28年）に加筆

2011年2月27日 岐阜県飛騨地方

震央分布図  
(2011年2月27日00時～8月31日24時、深さ0～30km、Mすべて)



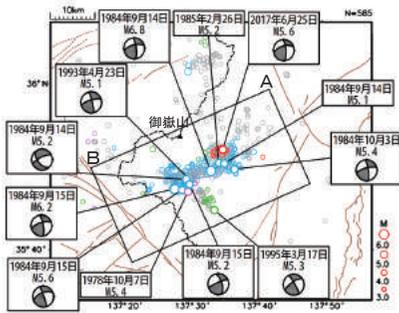
上図矩形内のM-T図



第4図(f) つづき  
Fig. 4(f) Continued.

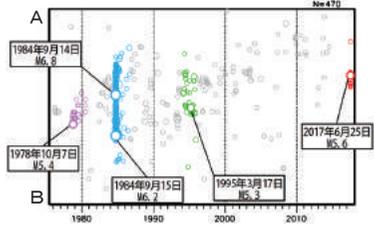
長野県南部の地震活動(1976年以降)

震央分布図(1976年1月1日~2017年6月28日、M3.0以上、20km以浅)

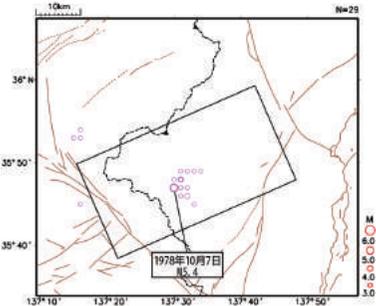


1978年9月~1980年8月を紫、1984年9月14日~1986年9月13日を水色、1994年1月~1995年12月を黄緑、2017年6月25日を赤、それ以外をグレーで表示。茶線は地震本部による主要活断層帯の地表トラス。1976年~1997年9月の発震機構解は気象庁地震月報による。矩形内のM5.0以上の地震に吹き出しをつけた。

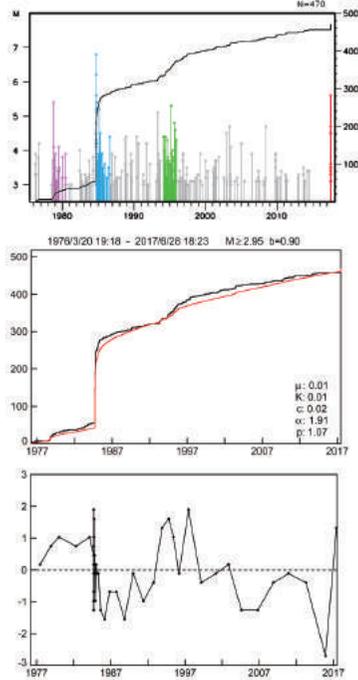
上図矩形内の時空間分布(AB投影)



震央分布図(1978年9月1日~1980年8月31日、M3.0以上、20km以浅)

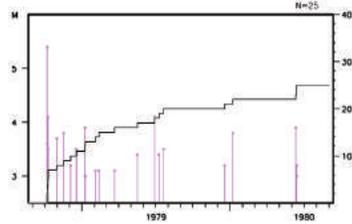


左図矩形内のMT・回数積算図(上)、ETAS解析(中)、ETASモデルからのずれ(下)



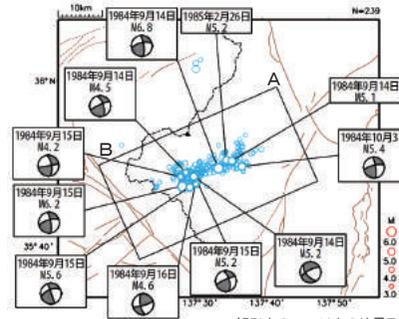
1976/3/20 19:18 - 2017/6/28 18:23 M=2.85 b=0.90  
 $\mu: 0.01$   
 $K: 0.01$   
 $C: 0.02$   
 $\alpha: 1.91$   
 $\beta: 1.07$

左図矩形内のMT・回数積算図



※この期間の震源カタログは震源再計算(他機関検測値を追加のうえJMA2001走時表を使用等)による改訂前で、震央位置が1分刻みとなっていることに留意。

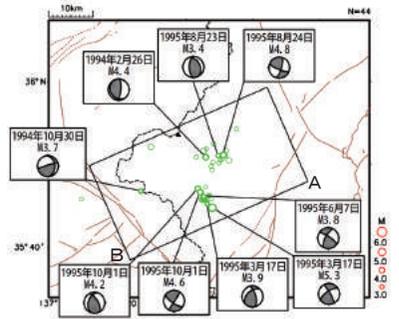
震央分布図(1984年9月14日~1986年9月13日、M3.0以上、20km以浅)



矩形内のM5.0以上の地震及び発震機構が求められている地震に吹き出しをつけた。

Mth3.2  
 b値=0.79( $\sigma=0.07$ )  
 N=124

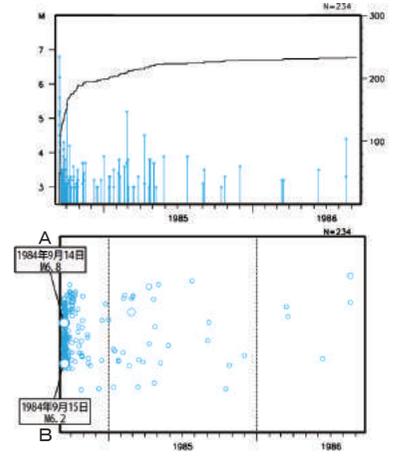
震央分布図(1994年1月1日~1995年12月31日、M3.0以上、20km以浅)



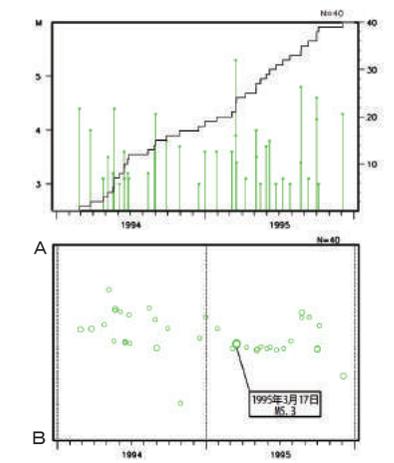
矩形内のM5.0以上の地震及び発震機構が求められている地震に吹き出しをつけた。

Mth3.0  
 b値=0.66( $\sigma=0.10$ )  
 N=40

左図矩形内のMT・回数積算図(上)、時空間分布(下:AB投影)

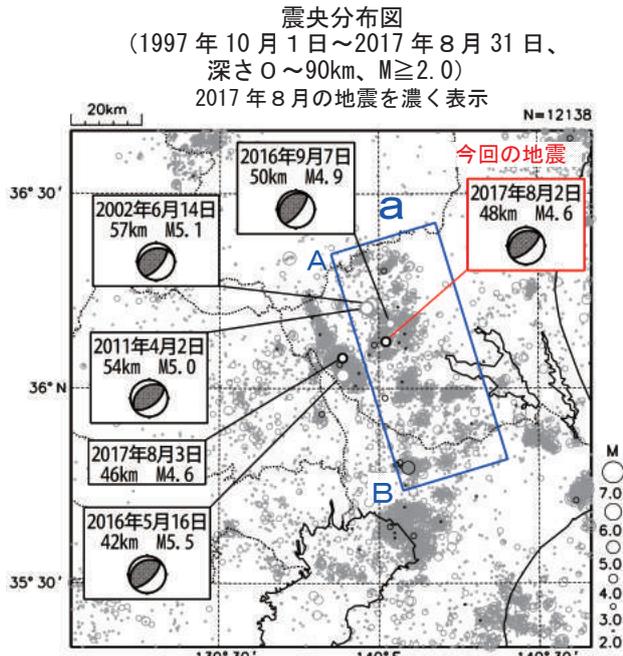


左図矩形内のMT・回数積算図(上)、時空間分布(下:AB投影)

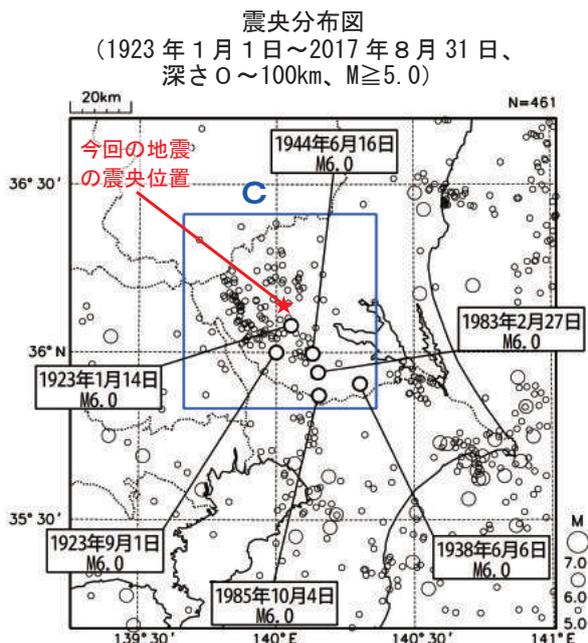
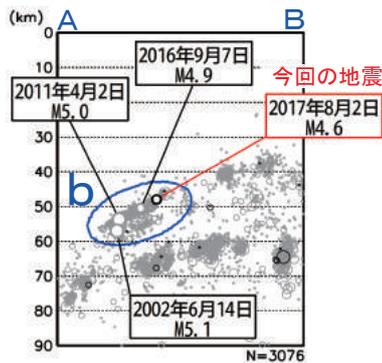


第4図(g) つづき  
 Fig. 4(g) Continued.

## 8月2日 茨城県南部の地震



領域a内の断面図 (A-B投影)

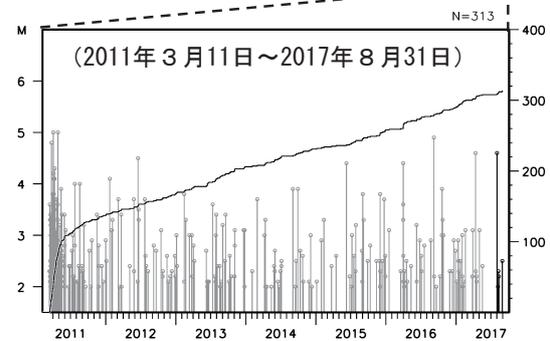
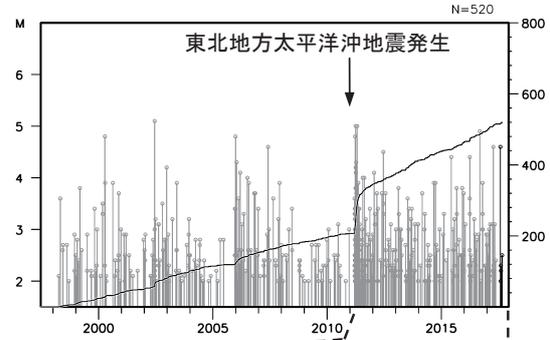


2017年8月2日07時15分に、茨城県南部の深さ48kmでM4.6の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

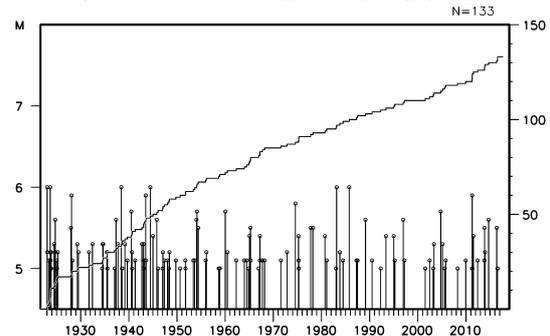
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0程度の地震が時々発生している。東北地方太平洋沖地震の発生以降、地震活動がより活発になっており、2016年9月7日にはM4.9の地震(最大震度4)が発生している。

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



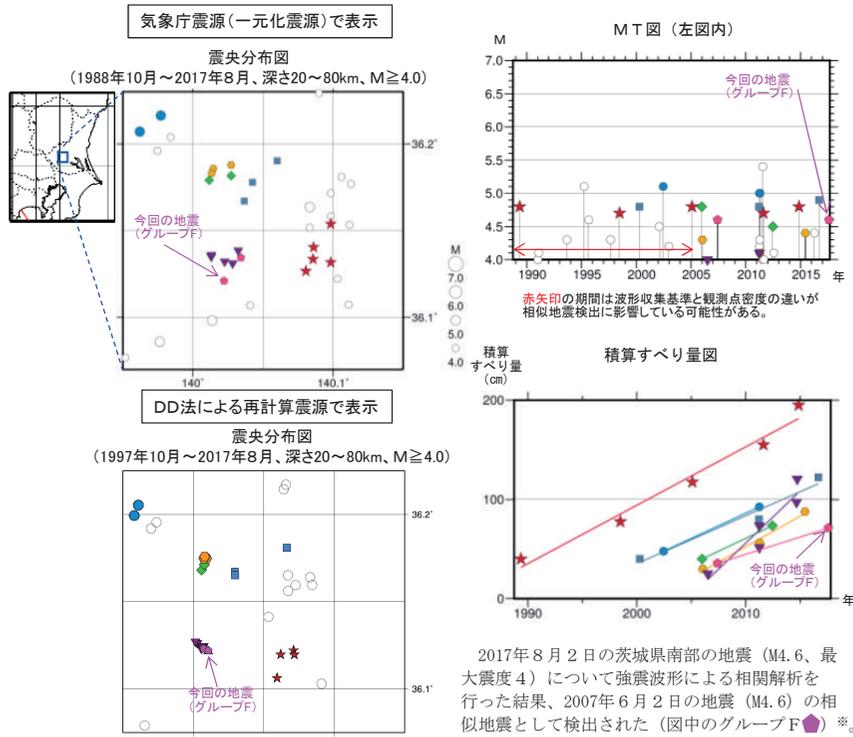
領域c内のM-T図及び回数積算図



第5図(a) 2017年8月2日 茨城県南部の地震

Fig. 5(a) The earthquake in the southern part of Ibaraki Prefecture on August 2, 2017.

# 8月2日茨城県南部の地震（相似地震）



2017年8月2日の茨城県南部の地震（M4.6、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、2007年6月2日の地震（M4.6）の相似地震として検出された（図中のグループF）※。

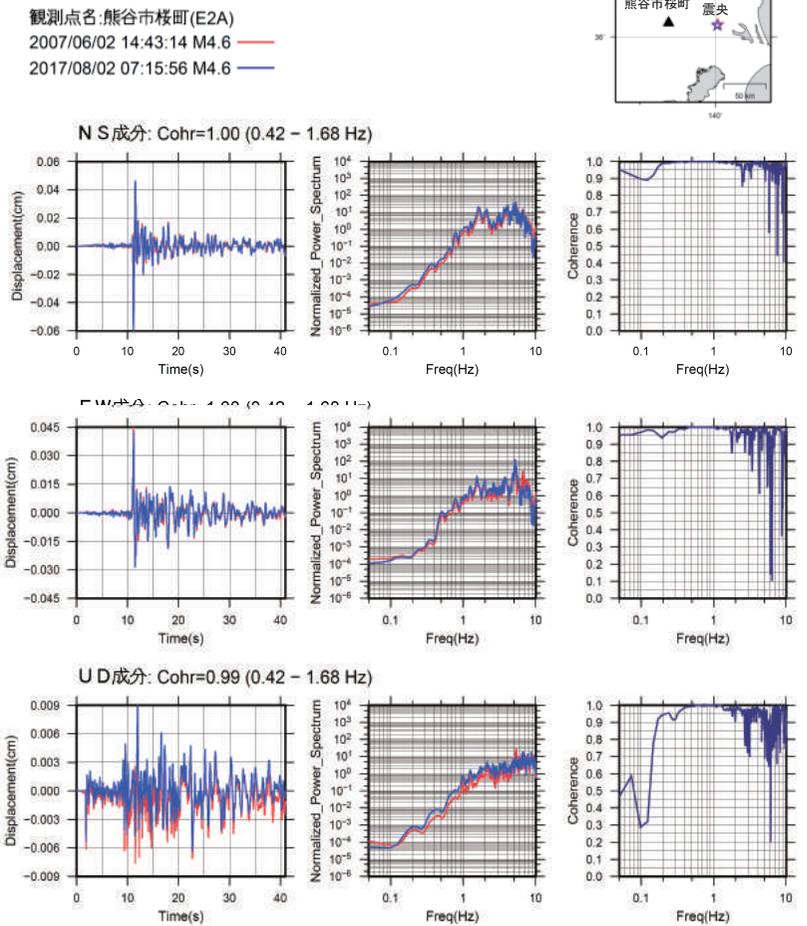
※ 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合、相似地震として検出している。なお、表示した相似地震グループの一部には、複数のグループが含まれている可能性がある。また、本資料のデータは再調査の結果、修正することがある。  
（参考文献）  
溜瀧功史、中村雅基、山田安之（2014）：全国を対象とした客観的な相似地震の抽出，気象研究所技術報告，72，5-16

### ●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	5	4.76	4	3	6.38	3.24	9.13	5.88
● B	2	5.05	A	4	8.80	8.80	8.80	5.10
◆ C	2	4.65	4	3	6.47	6.47	6.47	5.17
● D	3	4.27	4	3	4.70	4.17	5.23	6.12
▼ E	5	3.94	3	3	2.06	0.00	4.74	10.47
→ ● F (今回の地震)	2	4.60	4	4	10.17	10.17	10.17	3.49
■ G	3	4.83	A	4	8.21	5.46	10.95	4.81

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。

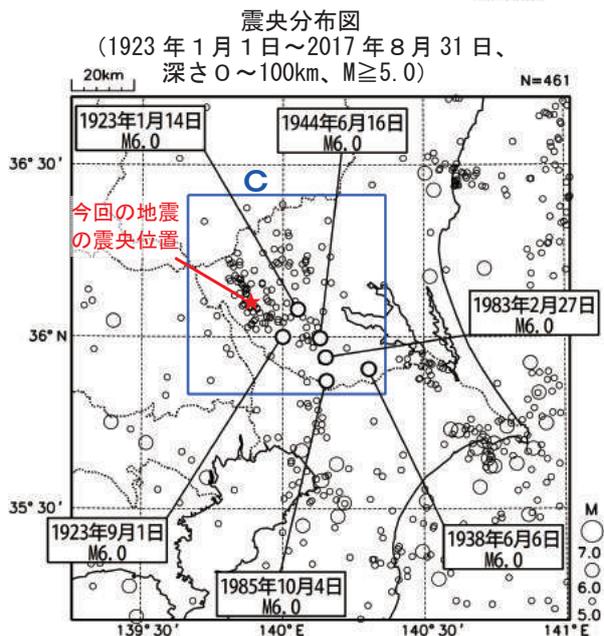
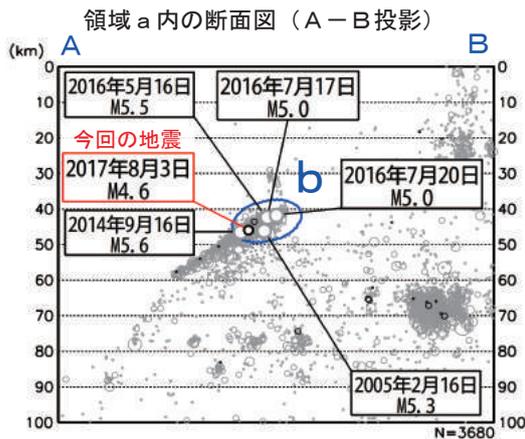
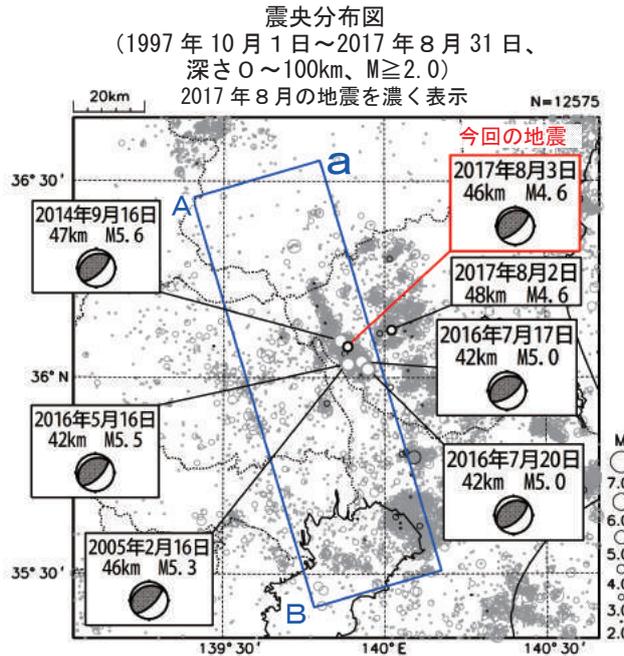
### ●波形例



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5図(b) つづき  
Fig. 5(b) Continued.

## 8月3日 茨城県南部の地震

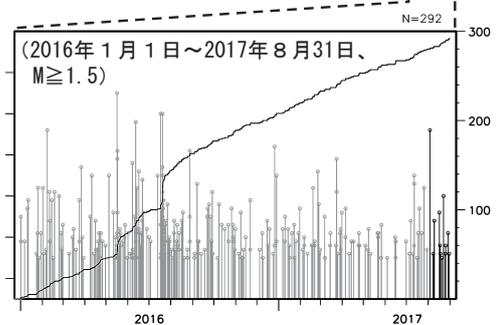
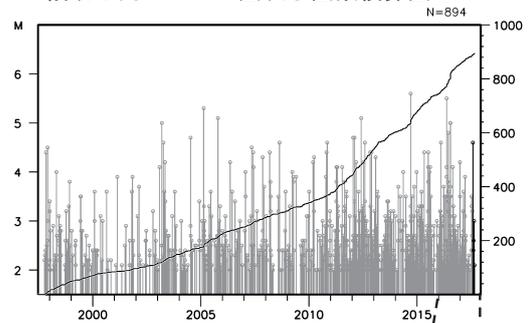


2017年8月3日13時45分に茨城県南部の深さ46kmでM4.6の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、発震機構が北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。

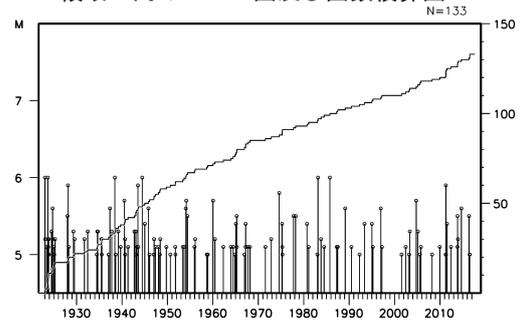
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)は、活動が活発な領域で、M5.0以上の地震がしばしば発生しており、今回の地震の発生場所の近くで、2014年9月16日にM5.6の地震(最大震度5弱)が発生している。また、最近では、2016年7月17日と20日にいずれもM5.0の地震(最大震度4)が発生している。

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

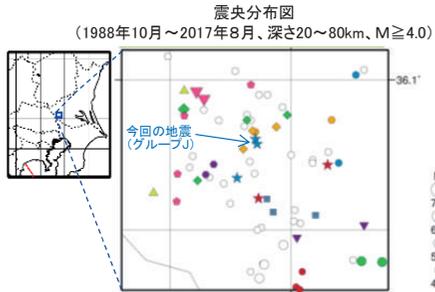


第6図(a) 2017年8月3日 茨城県南部の地震

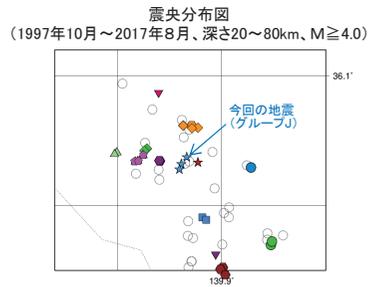
Fig. 6(a) The earthquake in the southern part of Ibaraki Prefecture on August 3, 2017.

# 8月3日茨城県南部の地震（相似地震）

気象庁震源（一元化震源）で表示



DD法による再計算震源で表示



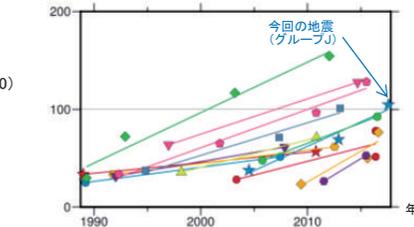
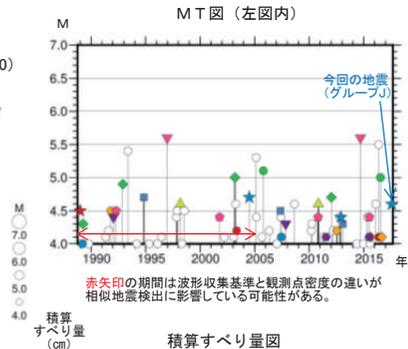
※ 各観測点の波形の比較で得られたコヒーレンスの中央値が0.95以上の場合、相似地震として検出している。なお、表示した相似地震グループの一部には、複数のグループが含まれている可能性がある。また、本資料のデータは再調査の結果、修正することがある。  
(参考文献)

溜瀬功史、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

ワード法グループ	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	4.20	3	3	21.79	21.79	21.79	1.08
● B	2	4.05	3	2	18.23	18.23	18.23	1.45
● C	4	4.72	4	3	7.59	3.63	10.29	5.16
● D	2	4.35	4	3	20.73	20.73	20.73	1.35
▼ E	2	4.35	3	3	15.82	15.82	15.82	1.88
● F	4	4.42	4	3	7.74	4.71	9.49	3.93
■ G	3	4.50	3	3	9.12	5.74	12.51	3.34
▲ H	2	4.60	4	4	12.66	12.66	12.66	2.80
● I	3	4.07	3	3	6.52	0.00	13.03	2.82
★ J (今回の地震)	3	4.57	4	3	6.53	4.69	8.38	4.97
● K	2	5.05	4	4	10.75	10.75	10.75	4.17
● L	3	4.03	3	3	3.62	1.05	6.20	6.25
● M	2	4.10	3	3	3.97	3.97	3.97	6.66
▼ N	2	5.60	A	A	17.74	17.74	17.74	3.60

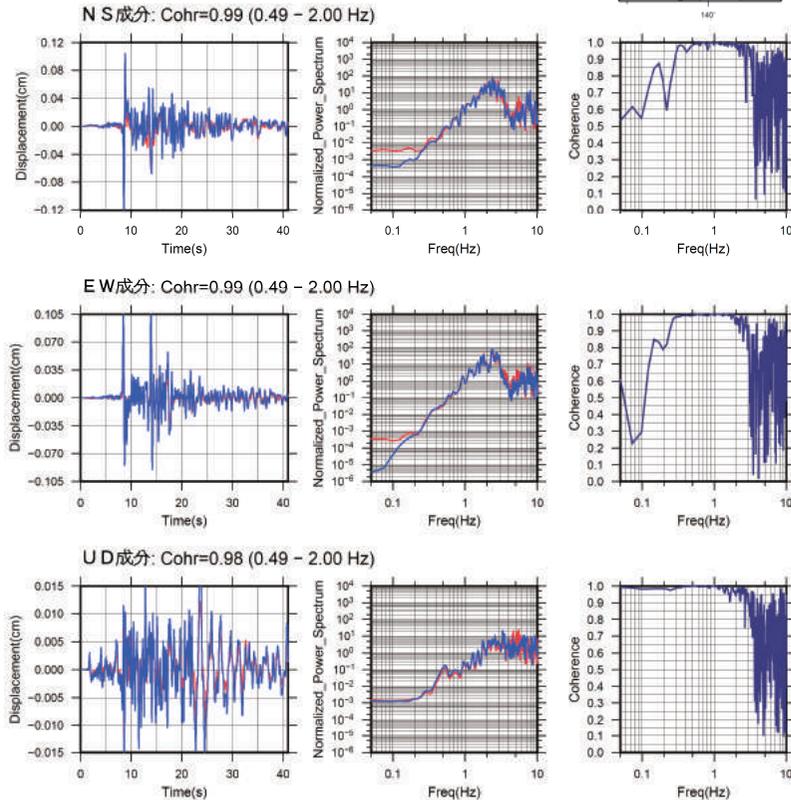
すべり量推定には、モーメントマグニチュードと地震モーメントの関係式 [Hanks and Kanamori (1979)] 及び地震モーメントとすべり量の関係式 [Nadeau and Johnson (1998)] を使用。得られた積算すべり量と経過時間から最小自乗法を用いてグループ毎の年平均すべり量を求めた。



2017年8月3日の茨城県南部の地震 (M4.6、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、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 (図中のグループJ ★ : 今回の地震を含め、M4.4～M4.7の3地震) ※。

## ●波形例

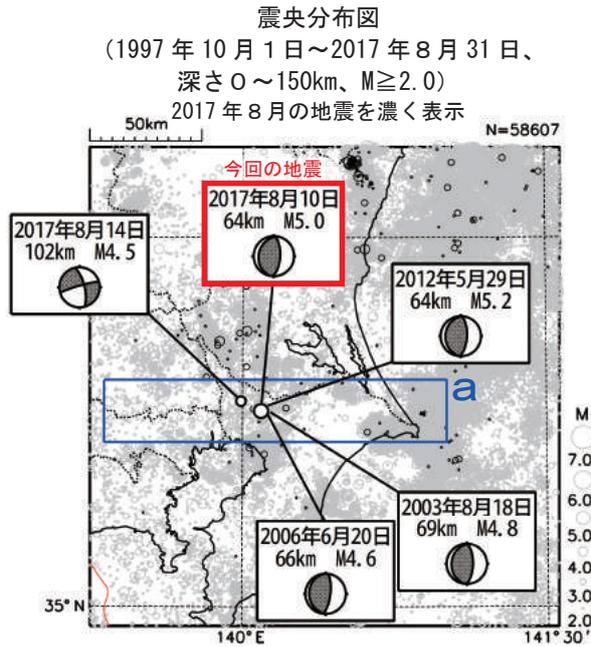
観測点名: 関城町舟生(900)  
2012/11/24 00:51:47 M4.4 (赤線)  
2017/08/03 13:45:04 M4.6 (青線)



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6図(b) つづき  
Fig. 6(b) Continued.

## 8月10日 千葉県北西部の地震

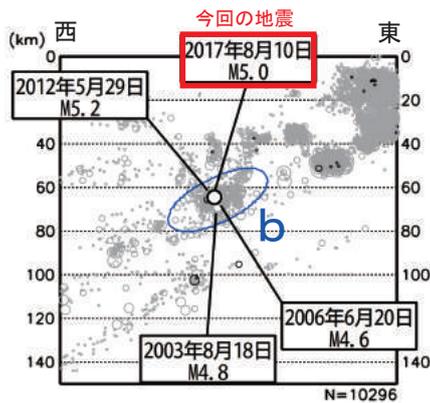


2017年8月10日09時36分に千葉県北西部の深さ64kmでM5.0の地震（最大震度3）が発生した。この地震は、発震機構が東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界で発生した。

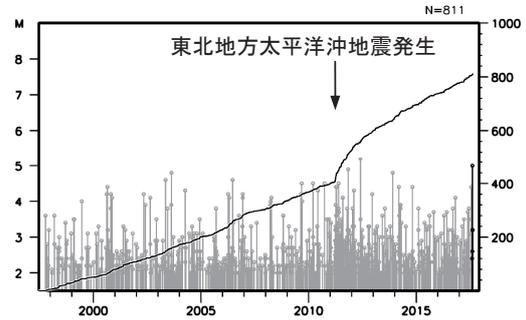
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近（領域b）は、地震活動が活発な領域で、M4.0以上の地震がしばしば発生している。また、東北地方太平洋沖地震の発生以降、地震活動がより活発になっている。

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以上の地震が時々発生している。そのうち、1956年9月30日に発生したM6.3の地震（最大震度4）では、負傷者4人、一般建造物・配電線などに軽微な被害が生じた（被害は「日本被害地震総覧」による）。

領域a内の断面図（東西投影）

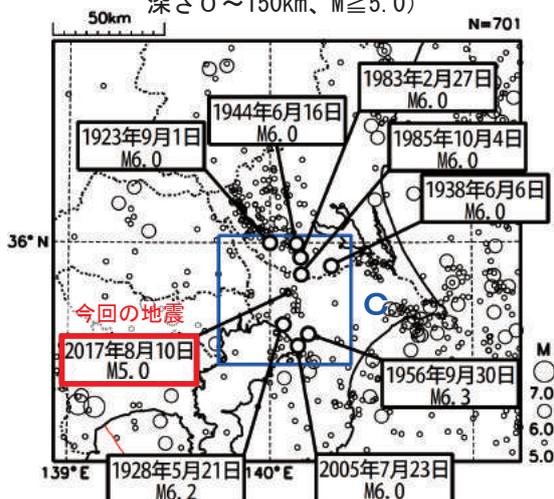


領域b内のM-T図及び回数積算図

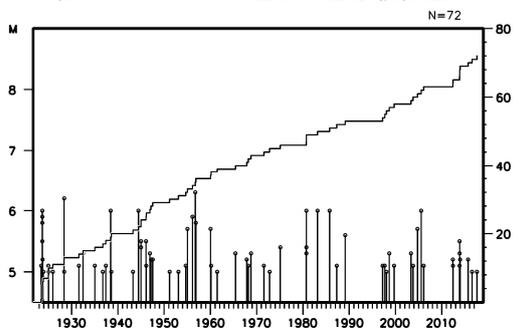


震央分布図

(1923年1月1日～2017年8月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )



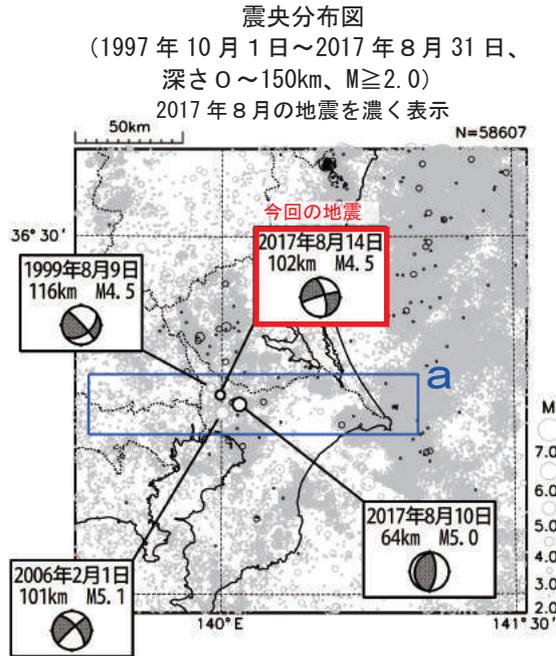
領域c内のM-T図及び回数積算図



第7図 2017年8月10日 千葉県北西部の地震

Fig. 7 The earthquake in the north-western part of Chiba Prefecture on August 10, 2017.

# 8月14日 千葉県北西部の地震

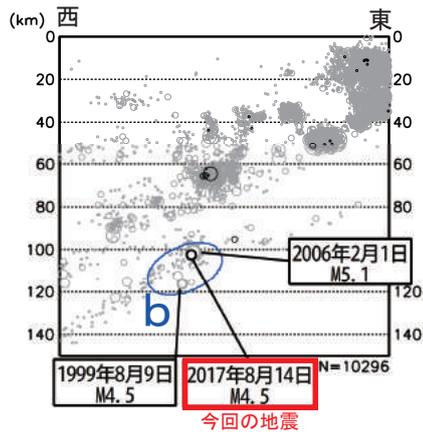


2017年8月14日18時11分に千葉県北西部の深さ102kmでM4.5の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、太平洋プレート内部で発生した。発震機構は西北西-東南東方向に張力軸を持つ型である。

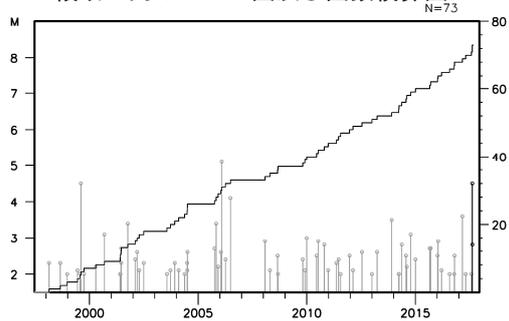
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、2006年2月1日にM5.1の地震(最大震度4)が発生しているが、地震活動が比較的低調な領域である。

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以上の地震が時々発生している。そのうち、1956年9月30日に発生したM6.3の地震(最大震度4)では、負傷者4人、一般建造物・配電線などに軽微な被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

領域a内の断面図(東西投影)

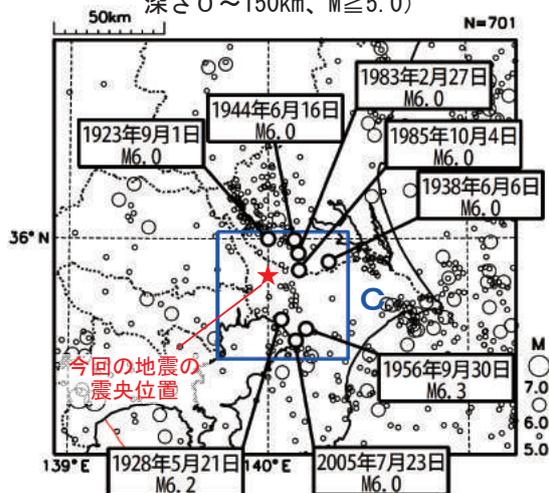


領域b内のM-T図及び回数積算図

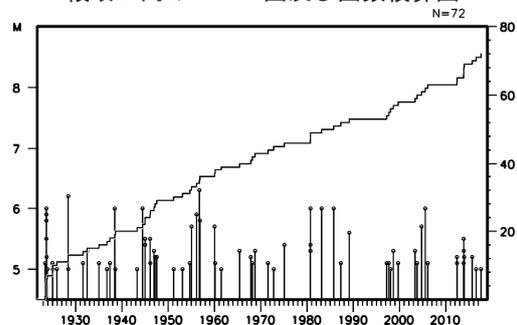


震央分布図

(1923年1月1日～2017年8月31日、  
深さ0～150km、 $M \geq 5.0$ )



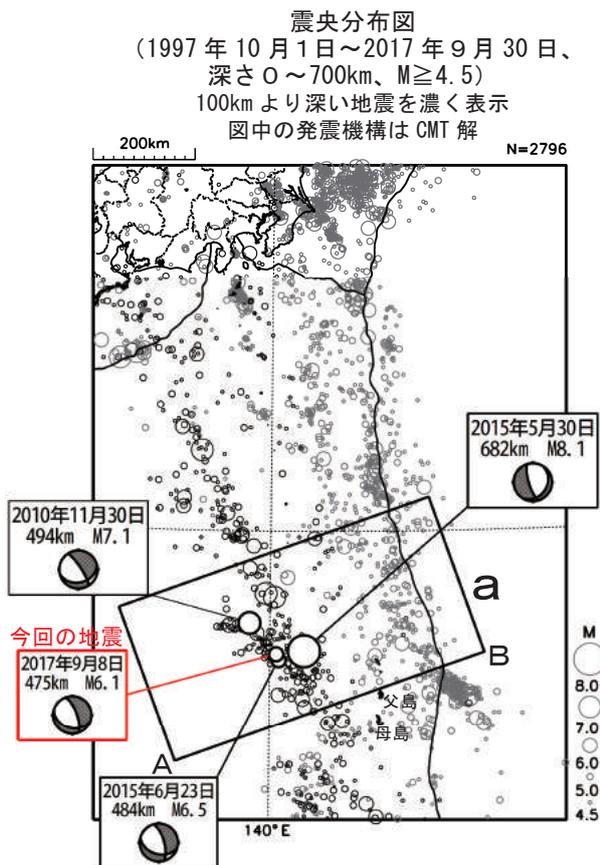
領域c内のM-T図及び回数積算図



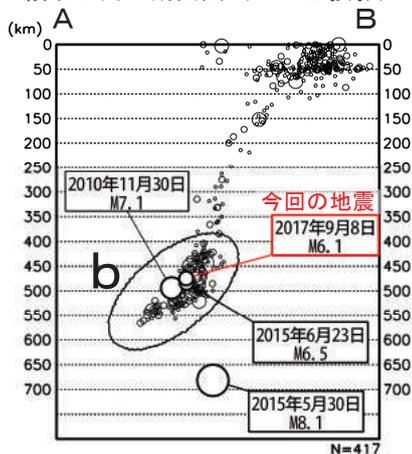
第8図 2017年8月14日 千葉県北西部の地震

Fig. 8 The earthquake in the north-western part of Chiba Prefecture on August 14, 2017.

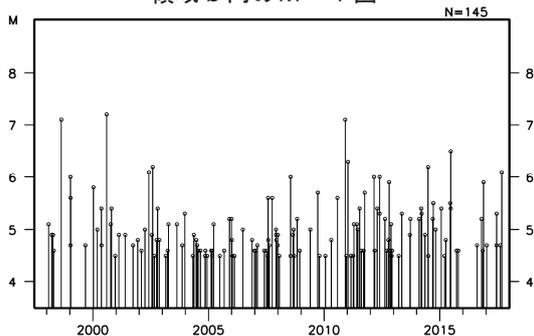
## 9月8日 小笠原諸島西方沖の地震



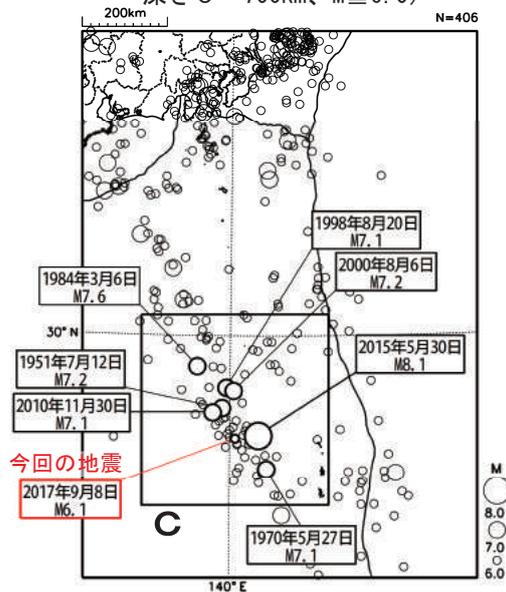
領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



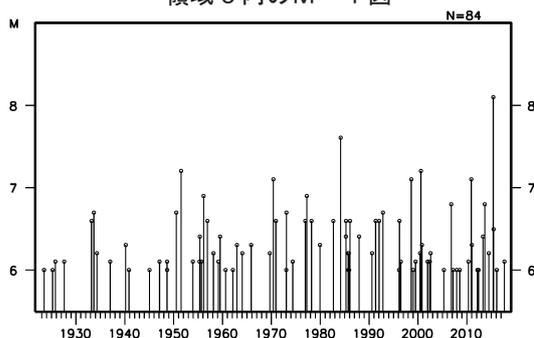
領域 b 内の M-T 図



震央分布図  
(1923年1月1日～2017年9月30日、  
深さ0～700km、 $M \geq 6.0$ )



領域 c 内の M-T 図



2017年9月8日02時26分に小笠原諸島西方沖の深さ475kmでM6.1の地震(最大震度3)が発生した。この地震により、東京都小笠原村母島で震度3を観測したほか、関東地方及び宮城県で震度1を観測した。この地震は、太平洋プレート内部で発生した。この地震の発震機構(CMT解)は、太平洋プレートが沈み込む方向に圧力軸を持つ型である。

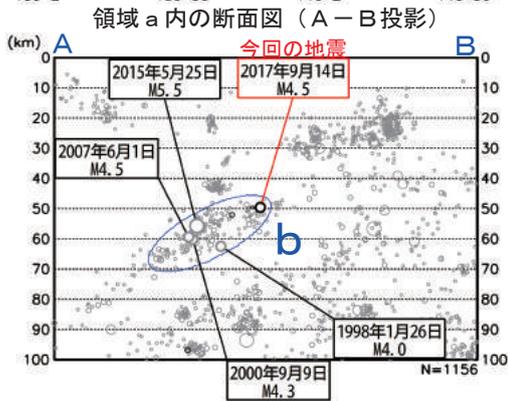
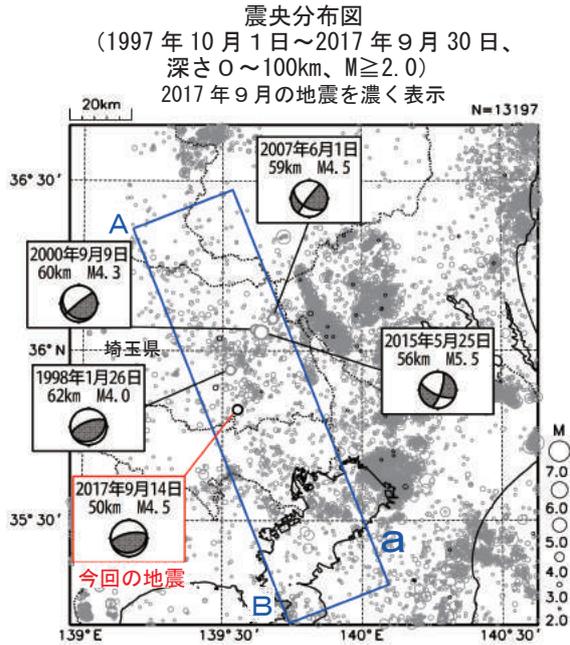
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M6.0以上の地震が時々発生している。また、今回の地震の震源から約200km深いところでは、2015年5月30日にM8.1の地震(最大震度5強)が発生し、東京都で負傷者3人、埼玉県で負傷者3人、神奈川県で負傷者2人等の被害が生じた(総務省消防庁による)。

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c)では、M7.0以上の地震が時々発生している。1984年3月6日にはM7.6の地震が発生し、死者1人、負傷者1人等の被害が生じた(被害は「日本被害地震総覧」による)。

第9図 2017年9月8日 小笠原諸島西方沖の地震

Fig. 9 The earthquake west off Ogasawara Islands on September 8, 2017.

# 9月14日 埼玉県南部の地震

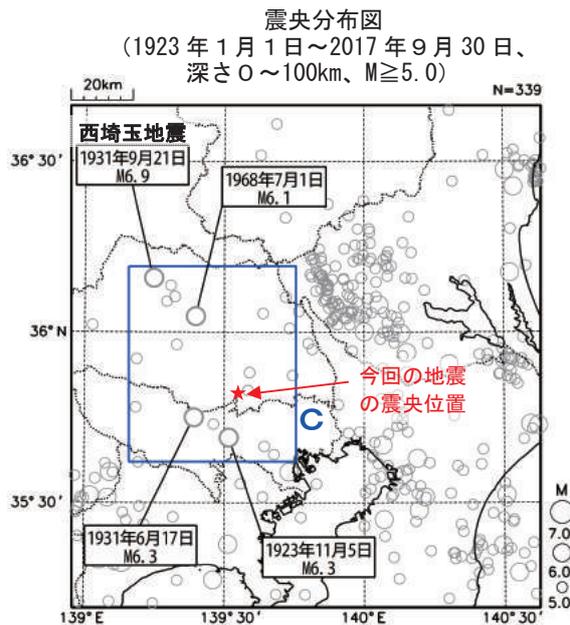
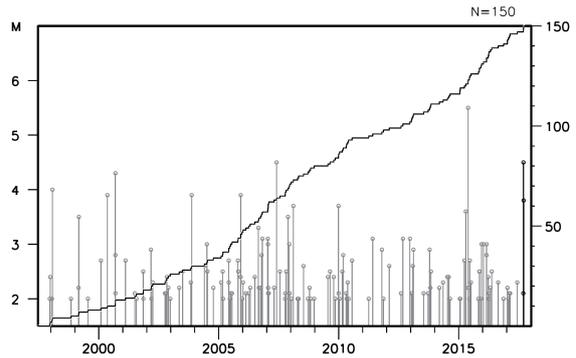


2017年9月14日09時27分に埼玉県南部の深さ50kmでM4.5の地震(最大震度3)が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した。発震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。

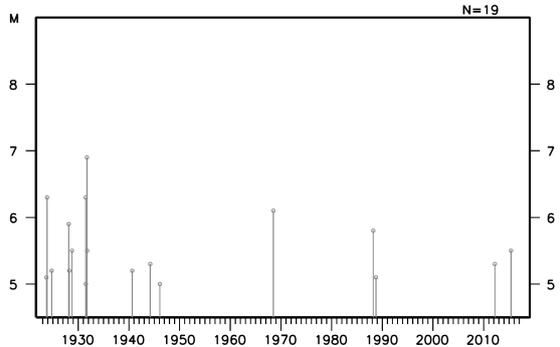
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M4程度の地震が時々発生している。2015年5月25日にはM5.5の地震(最大震度5弱)が発生し、重傷1人、軽傷2人などの被害が生じた(総務省消防庁による)。

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以上の地震が4回発生している。1931年9月21日に地殻内で発生したM6.9の地震(西埼玉地震)では、死者16人、家屋全壊207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



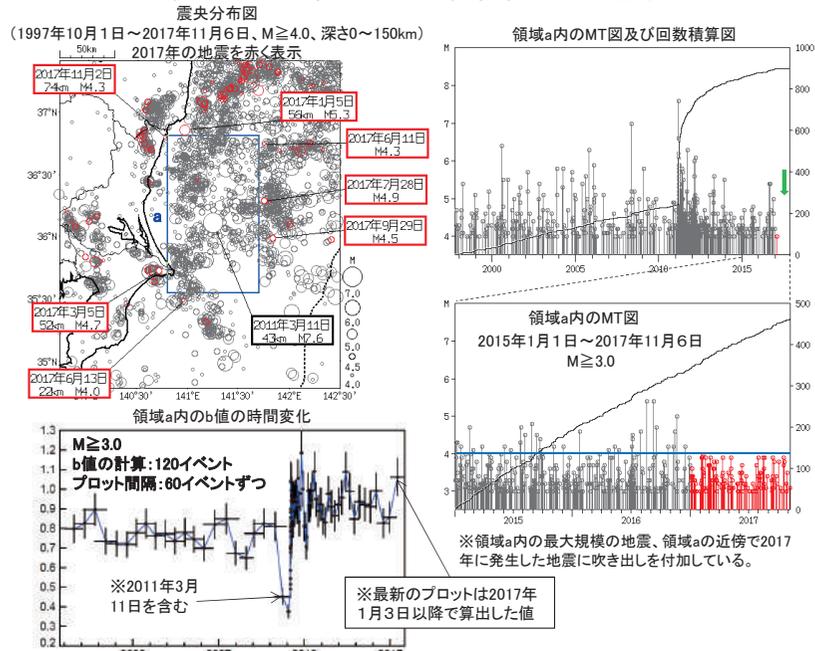
領域c内のM-T図



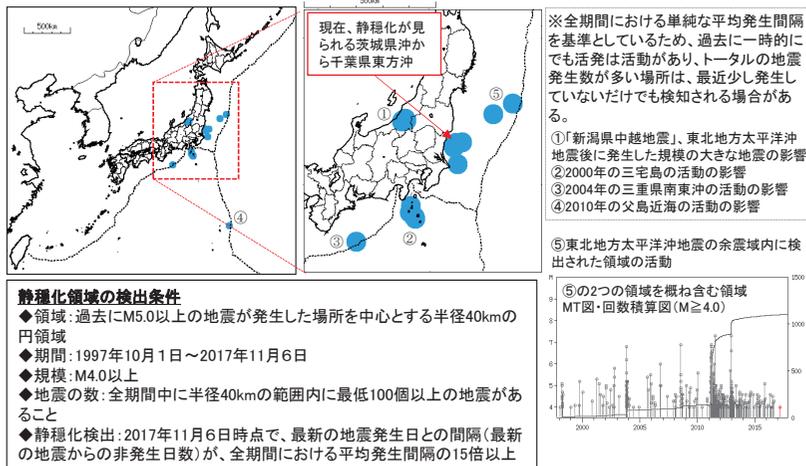
第10図 2017年9月14日 埼玉県南部の地震

Fig. 10 The earthquake in the southern part of Saitama Prefecture on September 14, 2017.

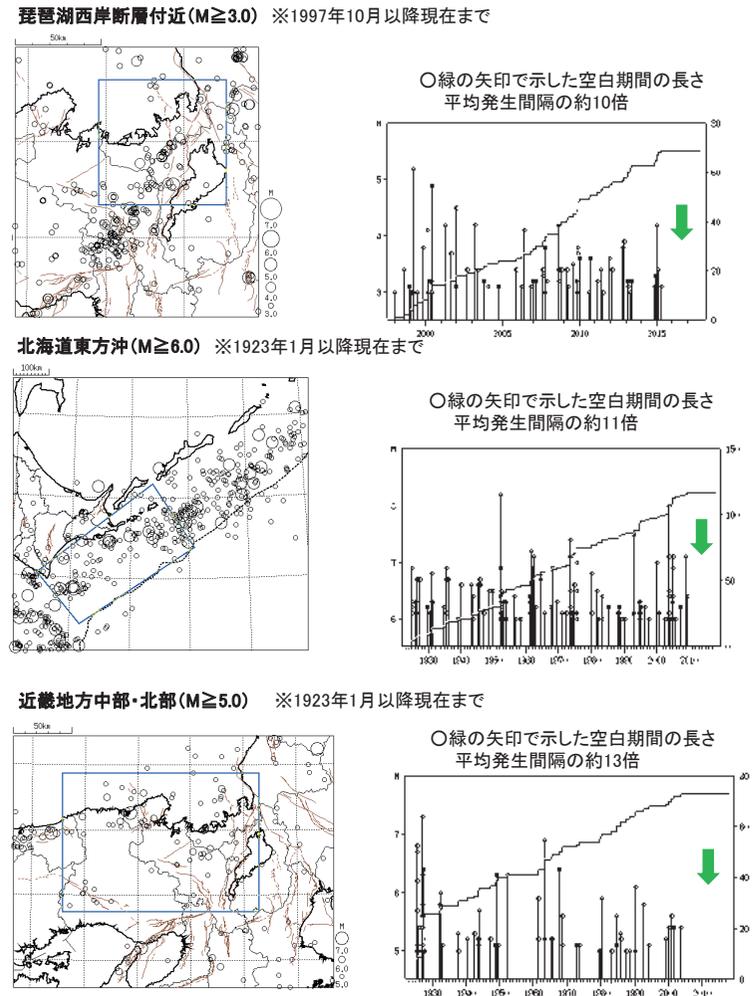
### 最近の茨城県沖から千葉県東方沖の活動



### 静穏化領域の検出 (平均発生間隔と比較して、最近の非発生間隔が長い領域)



### 数か月程度以上の静穏化(一定の規模以上の地震が発生していない状態)が見られた例



第11図 最近の茨城県沖から千葉県東方沖の活動

Fig. 11 Recent seismic activity off Ibaraki Prefecture and east off Chiba Prefecture.