

### 3-1 東北地方とその周辺の地震活動 (2010年11月～2011年5月)

#### Seismic Activity in and around the Tohoku District (November 2010 – May 2011)

気象庁 仙台管区气象台

Sendai District Meteorological Observatory, JMA

今期間、東北地方とその周辺で M4.0 以上の地震は 2,268 回 (\*), M5.0 以上は 425 回, M6.0 以上は 76 回, M7.0 以上は 6 回発生した。このうち最大のもは、2011 年 3 月 11 日に三陸沖で発生した M9.0 の地震 (命名:平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震, ※1 参照) であった。

2010 年 11 月～2011 年 5 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。

(\*)M5.0 未満の地震には未処理のものがある。

#### (1) 三陸沖の地震 (M7.3, 最大震度 5 弱) (※4 参照)

2011 年 3 月 9 日 11 時 45 分に三陸沖で M7.3 の地震 (最大震度 5 弱) 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地震である。

この地震により津波が発生し、岩手県大船渡で 55cm など、北海道から関東地方北部及び伊豆・小笠原諸島の太平洋沿岸で津波を観測した。

#### (2) 「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」 (M9.0, 最大震度 7) (※1, ※2, ※3 参照)

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分に三陸沖で M9.0 の地震 (最大震度 7) 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地震である。遠地実体波および近地強震波形を用いた震源過程解析によると、断層の大きさは長さ約 450km, 幅約 150～200km, 最大のすべり量は約 30m と解析された。

この地震により全国の沿岸で津波を観測した。東日本の太平洋沿岸各地では非常に高い津波により甚大な被害が発生した。

気象庁はこの地震を「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」と命名した。

余震活動は非常に活発で、岩手県沖から茨城県沖にかけて、長さ約 500km, 幅約 200km の範囲に密集して発生しており、震源域に近い海溝軸の東側も含まれている。このうち、M7.0 以上の余震は 5 回発生しており、最大余震は 3 月 11 日 15 時 15 分に茨城県沖で発生した M7.7 の地震 (最大震度 6 強) である (2011 年 6 月 30 日現在)。

#### (3) 福島県浜通りから茨城県北部の地震活動 (最大 M7.0, 最大震度 6 弱) (※5 参照)

福島県浜通りから茨城県北部にかけての地域では、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」の発生後、地殻内で地震活動が活発化している。このうち最大のもは 4 月 11 日 17 時 16 分に福島県浜通りの深さ 6km で発生した M7.0 の地震 (最大震度 6 弱) で、この地震の発震機構 (CMT 解) は東北東-西南西方向に張力軸を持つ正断層型である。

この付近では、1997 年 10 月以降、「平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震」が発生する以前には M3.0 以上の地震はほとんど観測されておらず、1923 年 8 月以降でも M5.0 以上の地震はほ

とんど観測されていなかった。

(4) 秋田県沖の地震 (M6.4, 最大震度 4) (第 2 図)

2011 年 3 月 12 日 04 時 46 分に秋田県沖の深さ 24km で M6.4 の地震 (最大震度 4) が発生した。この地震の発震機構 (CMT 解) は東北東 - 西南西方向に圧力軸を持つ型であった。

この地震は「昭和 58 年 (1983 年) 日本海中部地震」の余震域内の本震の震央付近で発生しており、この余震域で M6.0 以上の地震が発生したのは 1983 年 6 月 21 日の M7.1 の地震以来である。

(5) 秋田県内陸北部の地震 (M5.0, 最大震度 5 強) (第 3 図)

2011 年 4 月 1 日 19 時 49 分に秋田県内陸北部の深さ 12km で M5.0 の地震 (最大震度 5 強) が発生した。この地震の発震機構は東北東 - 西南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。

1997 年 10 月以降、この地震の震央付近では M2.0 以上の地震はほとんど発生していなかった。

(6) 宮城県沖の地震 (M7.1, 最大震度 6 強) (※ 6 参照)

2011 年 4 月 7 日 23 時 32 分に宮城県沖の深さ 66km で M7.1 の地震 (最大震度 6 強) 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逆断層型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。この地震の後、4 月 9 日にもほぼ同じ場所で M5.4 の地震 (最大震度 5 弱) が発生している。

1923 年 8 月以降、この地震の震央付近では M7 クラスの地震が時々発生しており、1978 年 6 月 12 日には「1978 年宮城県沖地震」(M7.4, 最大震度 5) が発生した。

(7) その他の地震活動 (第 4 ~ 9 図)

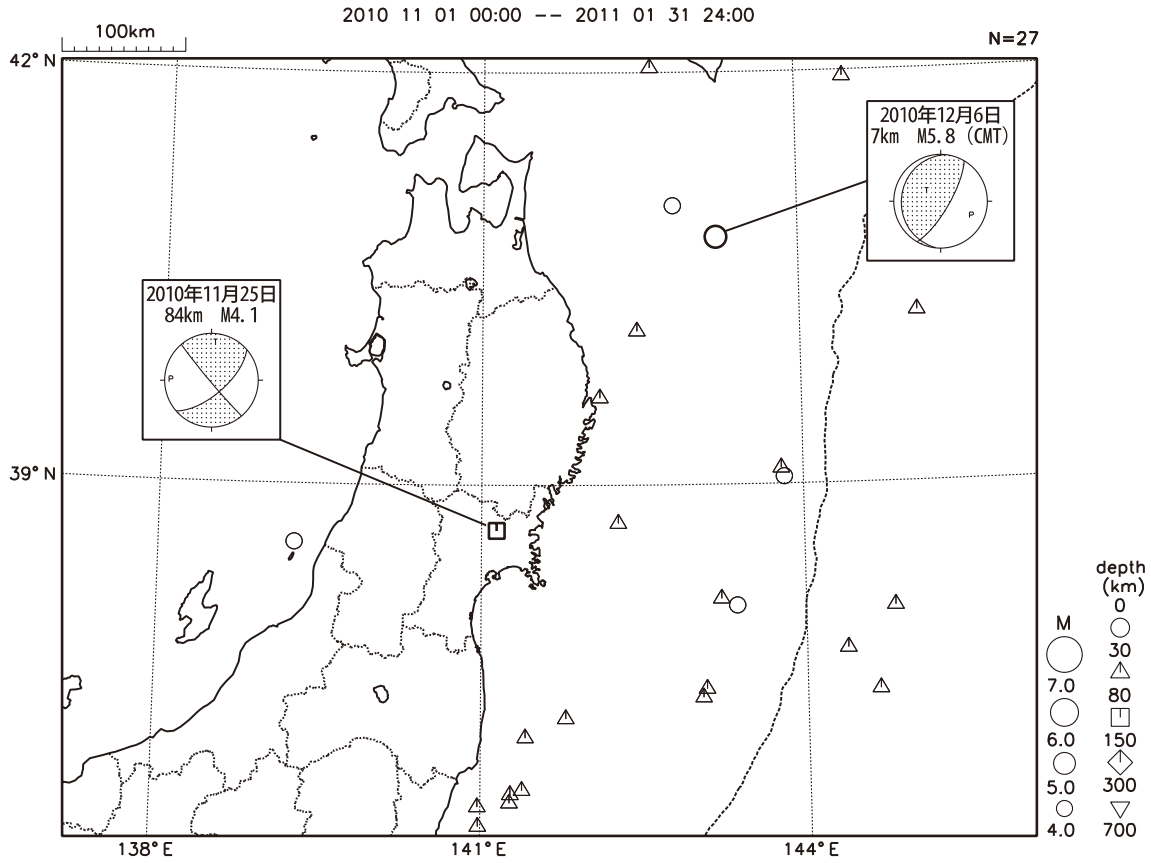
発生年月日	震央地名	地震の		最大震度	
		規模 (M)	震源の 深さ (km)		
2010 年					
12 月 6 日	青森県東方沖	5.8	7	3	(第 4 図)
2011 年					
2 月 10 日	福島県沖	5.4	48	4	(第 5 図)
2 月 13 日	三陸沖の活動	最大 5.5		1	(※ 4 参照)
3 月 11 日	宮城県南部	5.2	10	4	(第 6 図)
4 月 19 日	秋田県内陸南部	4.9	6	5 弱	(第 7 図)
5 月 4 日	青森県三八上北地方	4.6	92	3	(第 8 図)
5 月 7 日	福島県会津	4.6	8	4	(第 9 図)

※ 1 : 3 - 4 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震について

※ 2 : 3 - 5 沖合津波観測値からの逆伝播で推定した平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震の津波波源域と顕著な海面隆起箇所

- ※3：3－6 平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の短周期エンベロープを用いた振動源イメージング
- ※4：3－7 平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震発生以前の活動について
- ※5：3－2 福島県浜通りから茨城県北部にかけての地震活動について
- ※6：3－3 2011年4月7日 宮城県沖の地震（M7.1）について

東北地方とその周辺の地震活動(2010年11月~2011年1月、 $M \geq 4.0$ )

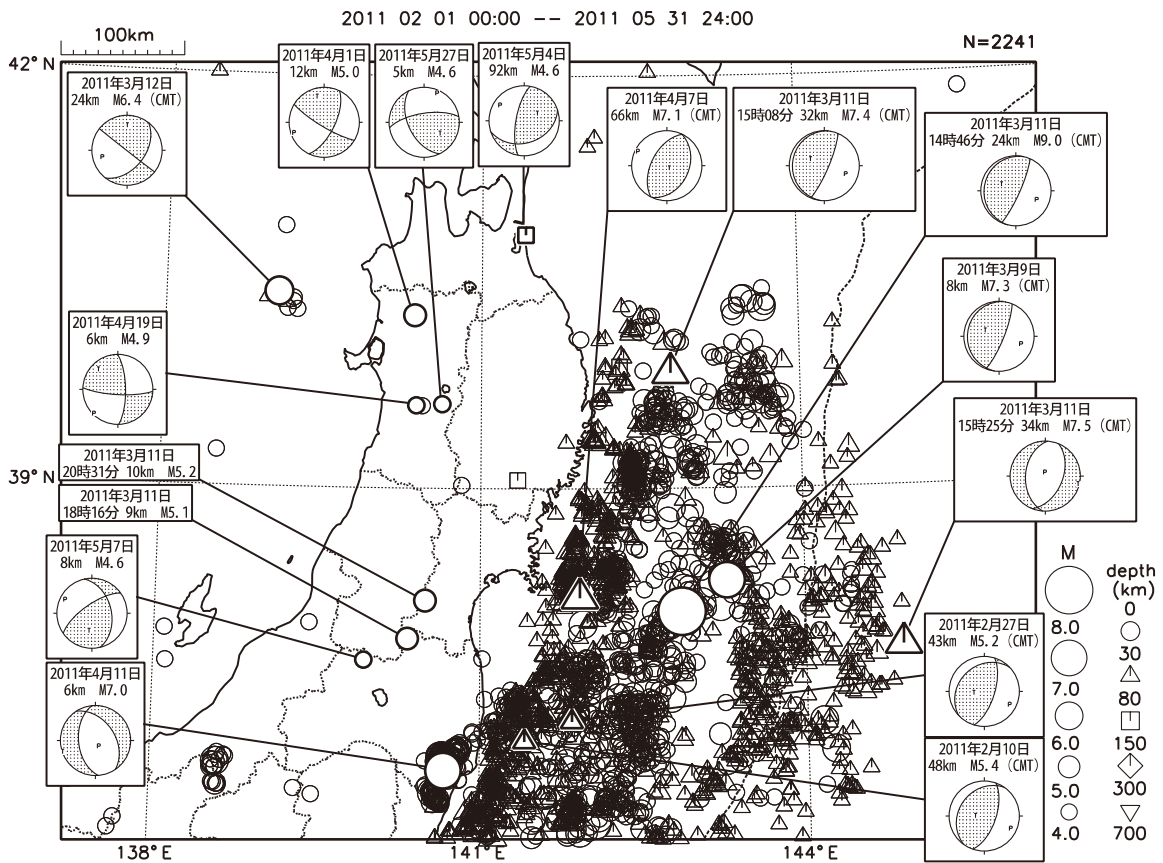


図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M5.0以上

第1図 (a) 東北地方とその周辺の地震活動 (2010年11月~2011年1月、 $M \geq 4.0$ , 深さ $\leq 700$ km)

Fig.1(a) Seismic Activity in and around the Tohoku district (November 2010 - January 2011,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km)

東北地方とその周辺の地震活動(2011年2月~5月、 $M \geq 4.0$ )



図中の吹き出しは、陸域・海域ともM7.0以上およびその他の主な地震

※2011年3月11日~5月22日の間は未処理のデータがある。

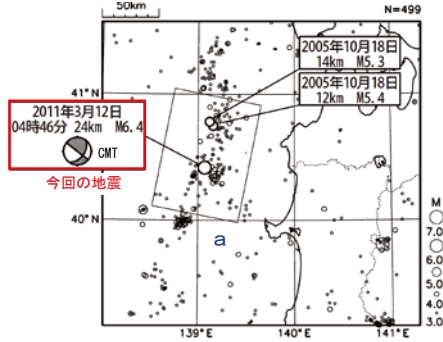
第1図 (b) つづき (2011年2月~5月、 $M \geq 4.0$ , 深さ $\leq 700$ km)

Fig.1(b) continued (February - May 2011,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km)

### 3月12日 秋田県沖の地震

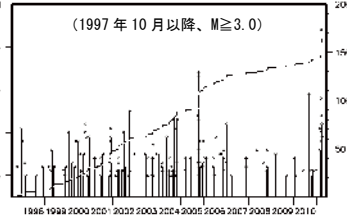
「昭和58年（1983年）日本海中部地震」余震域内、M6.4、最大震度4

震央分布図（2001年10月1日～2011年3月31日、深さ0～60km、M $\geq$ 3.0）

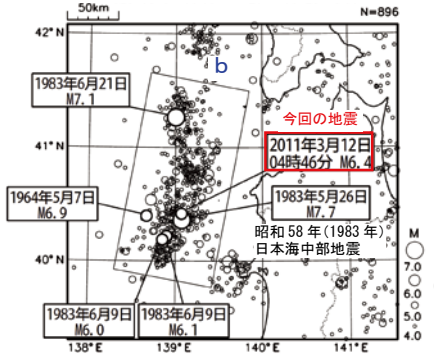


2011年3月12日04時46分に秋田県沖の深さ24kmでM6.4の地震（最大震度4）が発生した。この地震の発震機構（CMT解）は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ型で、「昭和58年（1983年）日本海中部地震」の余震域内で発生した。  
1997年10月以降の地震活動をみると、1983年日本海中部地震の余震活動が見られているものの、2007年以降、活動はやや低下していたように見える。

#### 領域a内の地震活動経過図・回数積算図

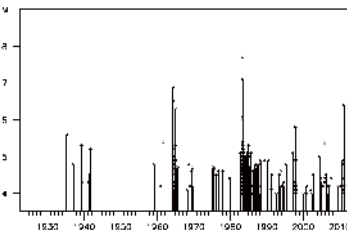


震央分布図（1923年8月1日～2010年3月28日、深さ0～90km、M $\geq$ 6.0）



この領域では「昭和58年（1983年）日本海中部地震」（M7.7）が発生しており、今回の地震はその本震の震央付近で発生している。「昭和58年（1983年）日本海中部地震」の余震域でM6.0以上の地震が発生したのは、1983年6月21日のM7.1の地震以来である。

#### 領域b内の地震活動経過図

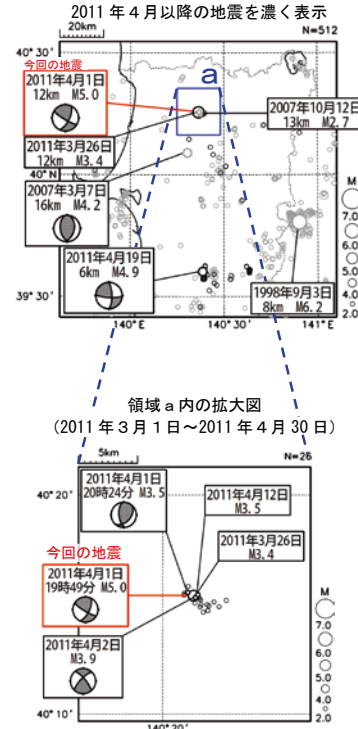


第2図 2011年3月12日 秋田県沖の地震  
Fig.2 The earthquake off Akita Prefecture on March 12, 2011

### 4月1日 秋田県内陸北部の地震

地殻内の地震、横ずれ断層型、M5.0、最大震度5強

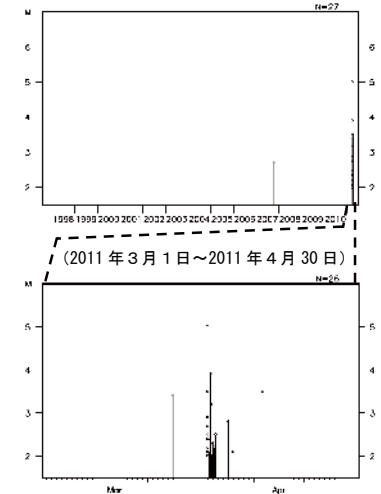
震央分布図（1997年10月1日～2011年4月30日、深さ0～60km、M $\geq$ 2.0）



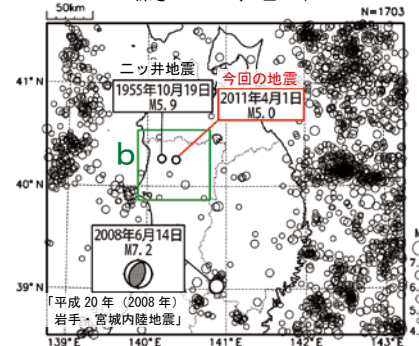
2011年4月1日19時49分に秋田県内陸北部の深さ12kmでM5.0の地震（最大震度5強）が発生した。この地震の発震機構解は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。この地震のあと、震度1以上を観測する余震が4月12日までに5回発生したが、その後は発生していない。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域a）では、M2.0以上の地震はほとんど発生していなかった。

#### 領域a内の地震活動経過図

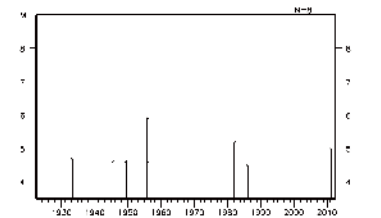


震央分布図（1923年8月1日～2011年4月30日、深さ0～60km、M $\geq$ 4.5）



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域b）ではM5.0以上の地震が今回の地震も含めて3回発生している。このうち、1955年10月19日に発生したニッ井地震（M5.9、最大震度3）では、負傷者4人などの被害が生じた（「最新版 日本被害地震総覧」による）。

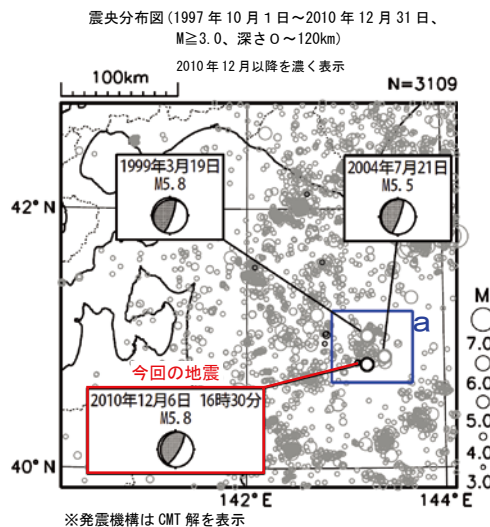
#### 領域b内の地震活動経過図



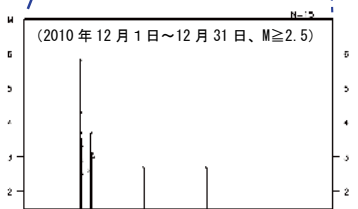
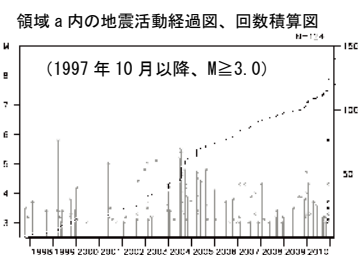
第3図 2011年4月1日 秋田県内陸北部の地震  
Fig.3 The earthquake in the northern inland part of Akita Prefecture on April 1, 2011

## 12月6日 青森県東方沖の地震

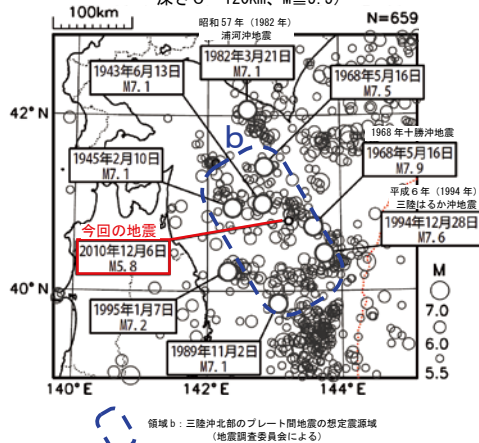
プレート境界の地震、逆断層型、M5.8、最大震度3



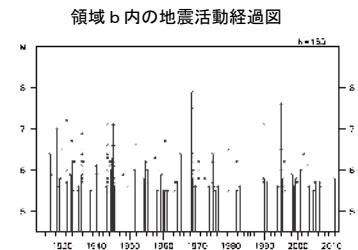
2010年12月6日16時30分に青森県東方沖でM5.8の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震と考えられる。余震活動は収まっている。1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近(領域a)では、1999年3月19日のM5.8の地震(最大震度3)など、M5.0以上の地震が度々発生している。



震央分布図 (1923年8月1日～2010年12月31日、深さ0～120km、 $M \geq 5.5$ )



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺(領域b)では、M7.0以上の地震が度々発生している。「1968年十勝沖地震」(M7.9、最大震度5)では、死者52人、負傷者330人などの被害が生じた(「最新版 日本被害地震総覧」による)。

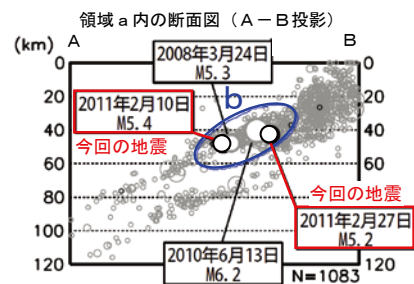
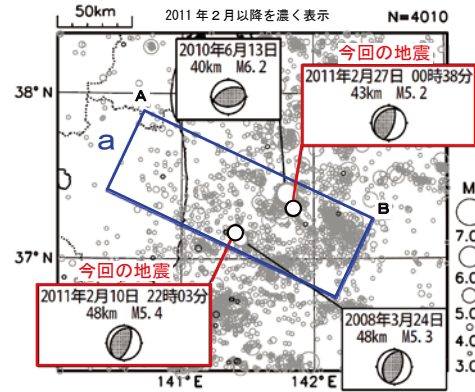


第4図 2010年12月6日 青森県東方沖の地震  
Fig.4 The earthquake east of Aomori Prefecture on December 6, 2010

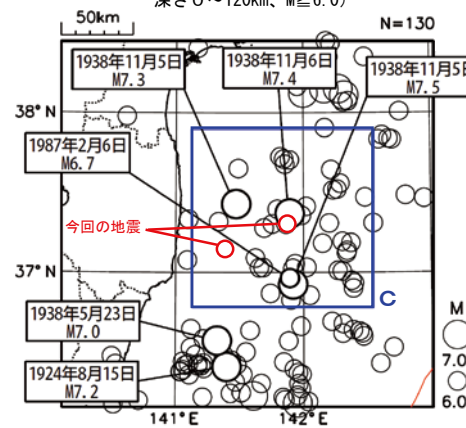
## 2月10日、27日 福島県沖の地震

プレート境界の地震、逆断層型、M5.4、最大震度4

震央分布図 (1997年10月1日～2011年2月28日、深さ0～120km、 $M \geq 3.0$ )



震央分布図 (1923年8月1日～2011年2月28日、深さ0～120km、 $M \geq 6.0$ )

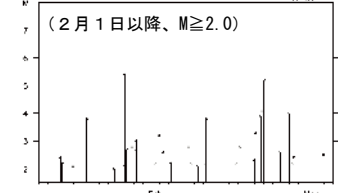
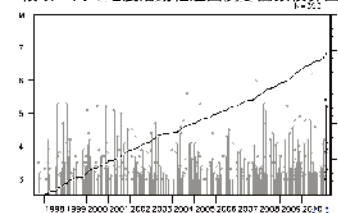


2011年2月10日22時03分に福島県沖の深さ48kmで、M5.4の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

また、27日00時38分には、この地震の震央から東北東へ約40km離れた場所の深さ43kmでM5.2の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構は西北西-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地震である。

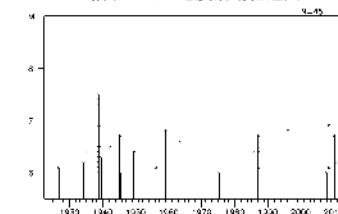
1997年10月以降の活動を見ると、これらの地震の震源付近(領域b)ではM6.0以上の地震が2回発生しており、最近では2010年6月13日にM6.2の地震(最大震度5弱)が発生している。

領域b内の地震活動経過図及び回数積算図



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近(領域c)は、1938年にM7.0以上の地震がまとまって発生するなど活発な地震活動があったところである。

領域c内の地震活動経過図

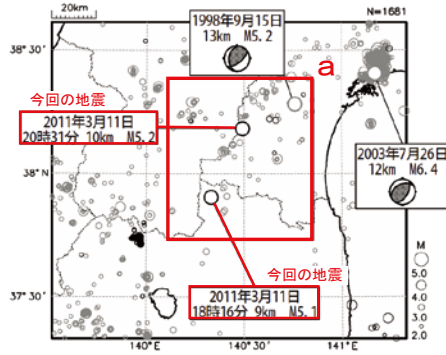


第5図 2011年2月10日 福島県沖の地震  
Fig.5 The earthquake off Fukushima Prefecture on February 10, 2011

### 3月11日 宮城県南部の地震、福島県中通りの地震

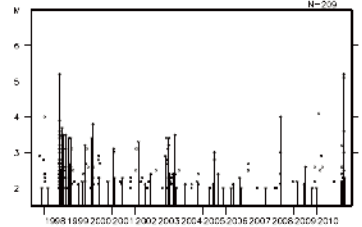
地殻内の地震、M5.2、最大震度4

震央分布図 (1997年10月1日～2011年3月31日、  
M $\geq$ 2.0、深さ0～20km)  
2011年3月以降の地震を濃く表示。

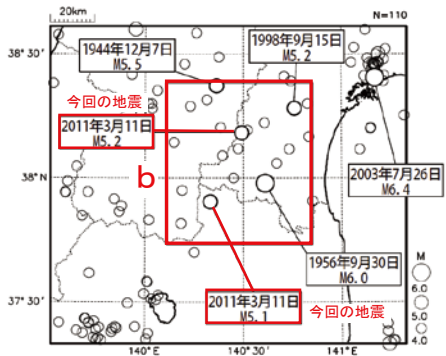


2011年3月11日 20時31分に宮城県南部の深さ10kmでM5.2の地震(最大震度4)が発生した。また、3月11日 18時16分に福島県中通りの深さ9kmでM5.1の地震(最大震度不明:調査中)が発生した。  
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近(領域a)では、1998年9月15日にM5.2の地震(最大震度4)が発生している。

領域a内の地震活動経過図

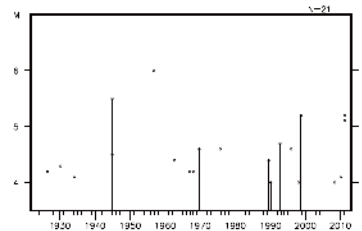


震央分布図 (1923年8月1日～2011年3月31日、  
M $\geq$ 4.0、深さ0～20km)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近(領域b)では、M5.0以上の地震が時々発生している。

領域b内の地震活動経過図

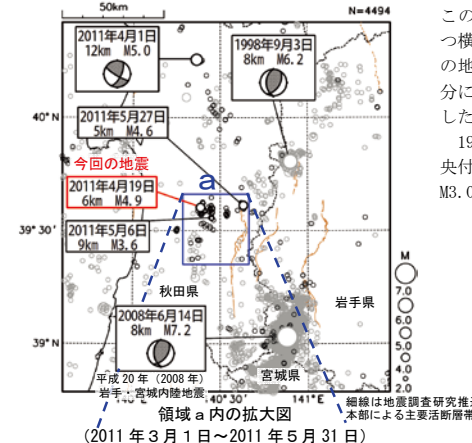


第6図 2011年3月11日 宮城県南部の地震  
Fig.6 The earthquake in the southern part of Miyagi Prefecture on March 11, 2011

### 4月19日 秋田県内陸南部の地震

地殻内の地震、横ずれ断層型、M4.9、最大震度5弱

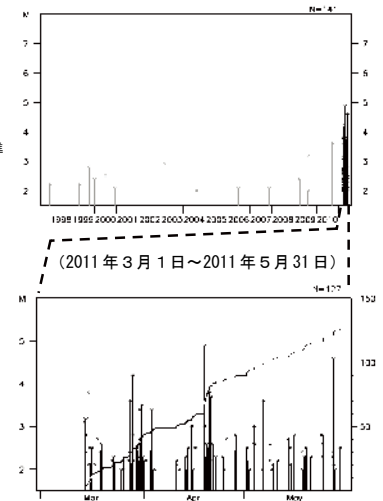
震央分布図 (1997年10月1日～2011年5月31日、  
深さ0～30km、M $\geq$ 2.0)  
2011年3月以降の地震を濃く表示



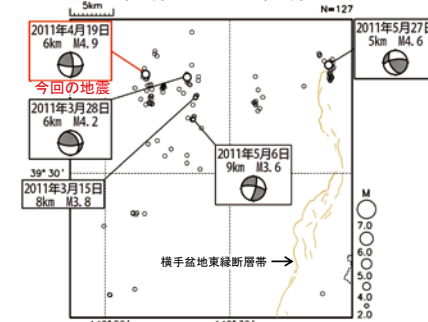
2011年4月19日 04時14分に秋田県内陸南部の深さ6kmでM4.9の地震(最大震度5弱)が発生した。この地震の発震機構は北西-南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。この地震の震源付近(領域a)では、5月27日 22時33分にも深さ5kmでM4.6の地震(最大震度4)が発生した。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近(領域a)では、2011年3月14日より前には、M3.0以上の地震はほとんど発生していなかった。

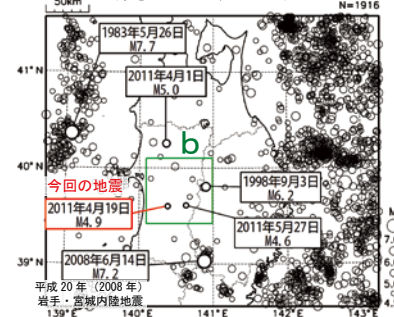
領域a内の地震活動経過図及び回数積算図



領域a内の拡大図 (2011年3月1日～2011年5月31日)

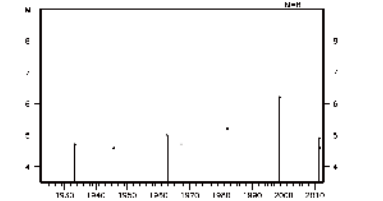


震央分布図 (1923年8月1日～2011年5月31日、  
深さ0～80km、M $\geq$ 4.5)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺(領域b)ではM4.5以上の地震が時々発生している。このうち、1998年9月3日に発生したM6.2の地震(最大震度6弱)では、負傷者9人などの被害が生じた(『最新版 日本被害地震総覧』による)。

領域b内の地震活動経過図

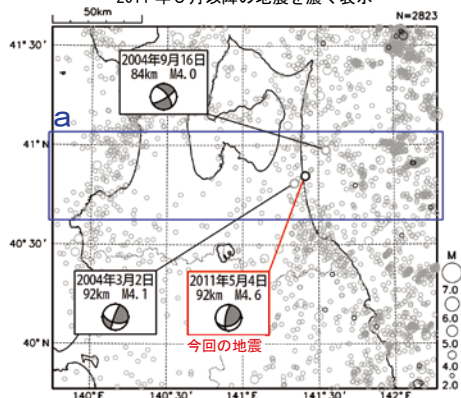


第7図 2011年4月19日 秋田県内陸南部の地震  
Fig.7 The earthquake in the southern inland part of Akita Prefecture on April 19, 2011

### 5月4日 青森県三八上北地方の地震

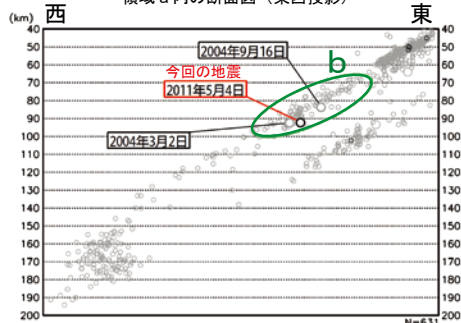
太平洋プレート内部の地震、M4.6、最大震度3

震央分布図 (1997年10月1日~2011年5月31日、  
深さ40~200km、M $\geq$ 2.0)  
2011年5月以降の地震を濃く表示

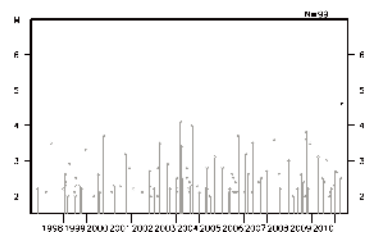


2011年5月4日14時41分に青森県三八上北地方の深さ92kmでM4.6の地震 (最大震度3) が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である。この地震は太平洋プレート内部で発生した。1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M4.0前後の地震が時々発生している。

領域a内の断面図 (東西投影)

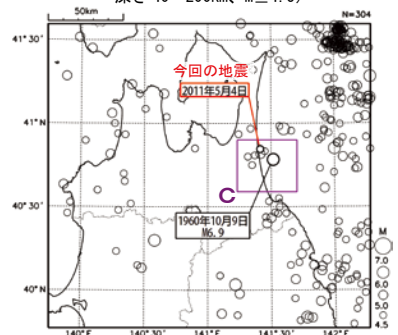


領域b内の地震活動経過図



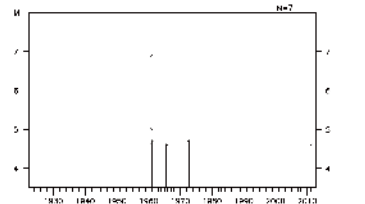
震央分布図

(1923年8月1日~2011年5月31日、  
深さ40~200km、M $\geq$ 4.5)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近 (領域c) では、M4.5以上の地震が何度か発生しており、1960年10月9日にはM6.9の地震も発生している。

領域c内の地震活動経過図



第8図 2011年5月4日 青森県三八上北地方の地震  
Fig.8 The earthquake in Sanpachi-Kamikita region of Aomori Prefecture on May 4, 2011

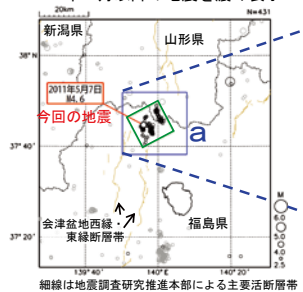
### 5月7日 福島県会津の地震

地殻内の地震、M4.6、最大震度4

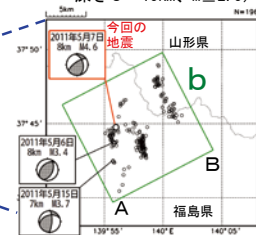
2011年5月7日13時34分に福島県会津の深さ8kmでM4.6の地震 (最大震度4) が発生した。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ型である。この地震の震源付近 (領域b) では、5月6日に深さ8kmでM3.4、5月15日に深さ7kmでM3.7の地震が発生し、ともに最大震度3を観測した。これらの地震は地殻内で発生した。領域bでは、3月18日からM2.5を超える地震活動が発生している。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源周辺 (領域a) では、M2.5以上の地震はあまり発生していなかった。

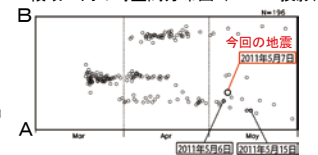
震央分布図  
(1997年10月1日~2011年5月31日、  
深さ0~20km、M $\geq$ 2.5)  
2011年3月以降の地震を濃く表示



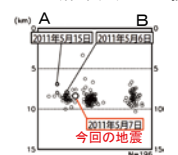
領域a内の拡大図  
(2011年3月1日~2011年5月31日、  
深さ0~15km、M $\geq$ 2.5)



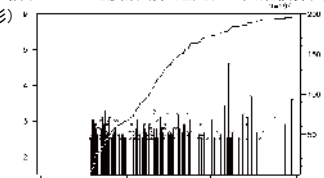
領域b内の時空間分布図 (B-A投影)



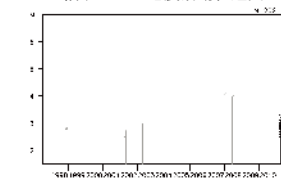
領域b内の断面図 (A-B投影)



領域b内の地震活動経過図及び回数積算図

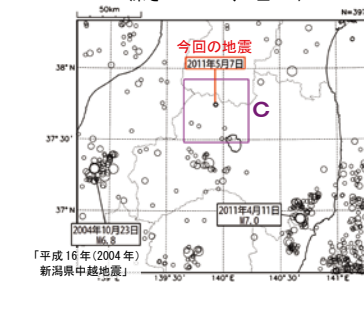


領域a内の地震活動経過図



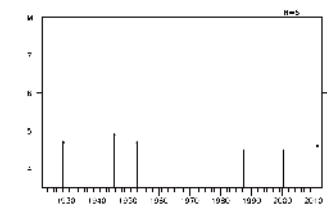
震央分布図

(1923年8月1日~2011年5月31日、  
深さ0~50km、M $\geq$ 4.5)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近 (領域c) では、M4.5以上の地震はあまり発生していなかった。

領域c内の地震活動経過図



第9図 2011年5月7日 福島県会津の地震  
Fig.9 The earthquake in Aizu region of Fukushima Prefecture on May 7, 2011