

### 3-1 東北地方とその周辺の地震活動（2010年5月～2010年10月） Seismic Activity in and around the Tohoku District (May 2010 - October 2010)

気象庁 仙台管区気象台  
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 80 回、M5.0 以上は 9 回、M6.0 以上は 3 回発生した。このうち最大は、2010 年 7 月 5 日に岩手県沖で発生した M6.4 の地震であった。

2010 年 5 月～10 月の M4.0 以上の震央分布を第 1 図 (a) 及び (b) に示す。

主な地震活動は以下のとおりである。

(1) 福島県沖の地震 (M6.2, 最大震度 5 弱) (第 2 図)

2010 年 6 月 13 日 12 時 32 分に福島県沖の深さ 40km で M6.2 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) は北北西-南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付近で発生した。震度 1 以上を観測した余震は発生していない。

(2) 岩手県内陸南部の地震 (M5.2, 最大震度 4) (第 3 図)

2010 年 7 月 4 日 04 時 33 分に岩手県内陸南部の深さ 7km で M5.2 の地震(最大震度 4)が発生した。この地震は「平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震」(M7.2, 最大震度 6 強) の余震域内で発生した。発震機構 (CMT 解) は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。

(3) 岩手県沖の地震 (M6.4, 最大震度 4) (第 4 図)

2010 年 7 月 5 日 06 時 55 分に岩手県沖の深さ 34km 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) は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。この地震の後、余震活動が活発となったが、震度 1 以上を観測した余震は発生していない。

(4) 宮城県沖の地震 (M5.3, 最大震度 3) (第 5 図)

2010 年 7 月 27 日 08 時 31 分に宮城県沖の深さ 25km で M5.3 の地震 (最大震度 3) が発生した。この地震の発震機構 (CMT 解) は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界付近で発生した地震である。震度 1 以上を観測した余震は発生していない。

(5) 三陸沖の地震 (M6.3, 最大震度 4) (第 6 図)

2010 年 8 月 10 日 14 時 50 分に三陸沖の深さ 30km で M6.3 の地震 (最大震度 4) が発生した。1997 年 10 月以降、この地震の震央付近では M5.0 以上の地震が度々発生している。

(6) 青森県東方沖の地震 (M5.8, 最大震度 4) (第 7 図)

2010 年 9 月 13 日 14 時 47 分に青森県東方沖の深さ 63km で M5.8 の地震 (最大震度 4) が発生した。この地震の発震機構 (CMT 解) は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プ

プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。震度1以上を観測した余震は観測していない。

(7) 福島県中通りの地震活動 (M5.7, 最大震度4) (第8図(a)～(e))

2010年9月29日16時59分に福島県中通りの深さ8kmでM5.7の地震(最大震度4)が発生した。

この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ型で、地殻内で発生した。この地震の震源付近では同日12時01分にもM4.8の地震(最大震度3)が発生している。余震活動は活発で、最大余震は9月30日01時23分のM4.6の地震(最大震度3)である。

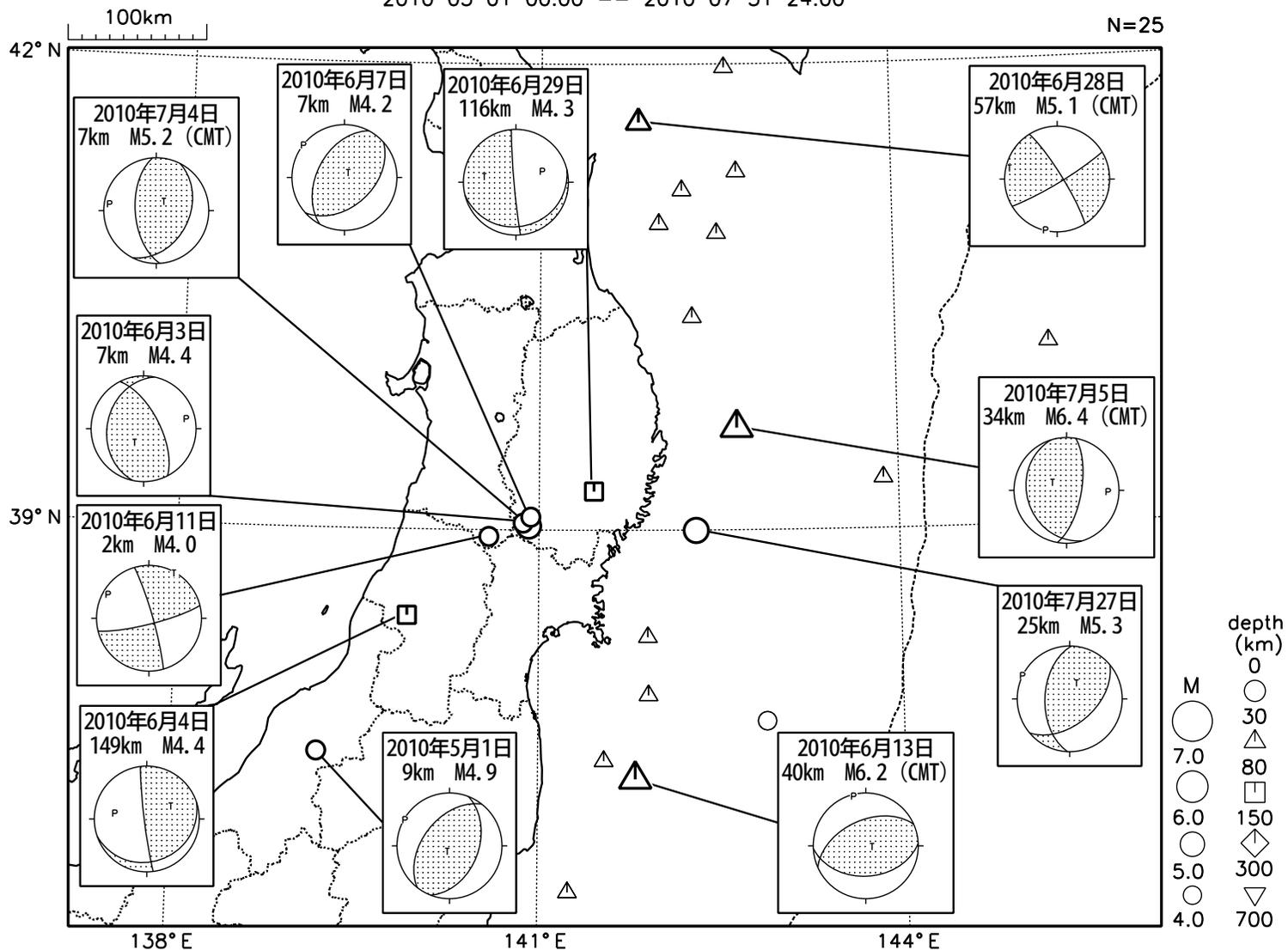
観測点補正と波形相関を用いた Double-Difference 法で震源を再決定し、初動解の西落ちの節面に概ね直交する方向の断面図を第8図(b)に、CMT解の節面に概ね直交する方向の断面図を第8図(c)に、期間別の震央分布図を第8図(d)に示す。また、SAR干渉解析結果を第8図(e)に示す。

(8) その他の地震活動 (第9～10図)

発生年月日	震央地名	規模(M)	深さ(km)	最大震度	
2010年					
7月31日～	岩手・秋田県境付近の活動			2	(第9図)
9月1日	宮城県沖	5.0	43	3	(第10図)

# 東北地方とその周辺の地震活動(2010年5月~7月、 $M \geq 4.0$ )

2010 05 01 00:00 -- 2010 07 31 24:00



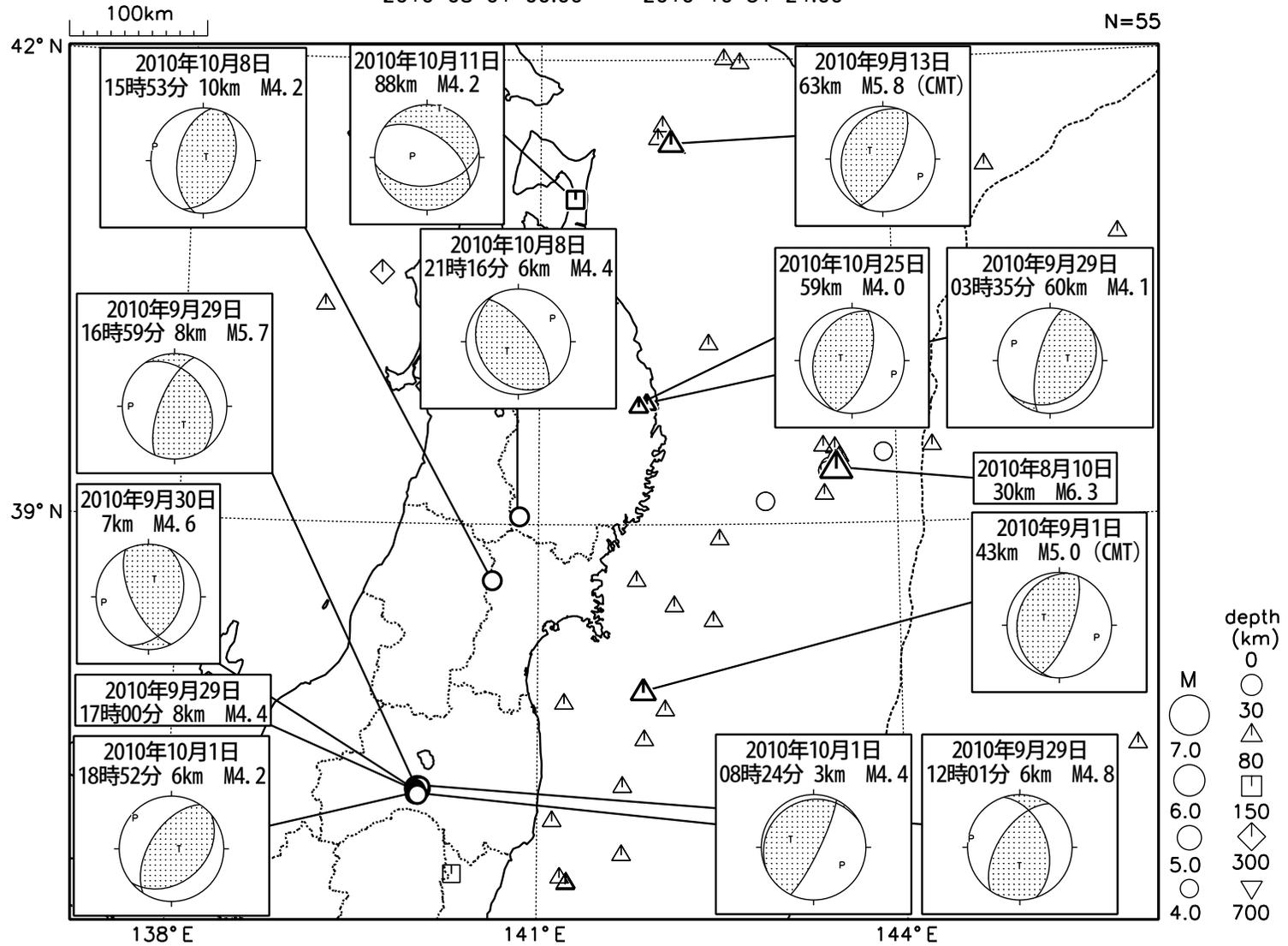
図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M5.0以上

第1図 (a) 東北地方とその周辺の地震活動 (2010年5月~7月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)

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

# 東北地方とその周辺の地震活動(2010年8月~10月、 $M \geq 4.0$ )

2010 08 01 00:00 -- 2010 10 31 24:00



図中の吹き出しは、陸域M4.0以上・海域M5.0以上

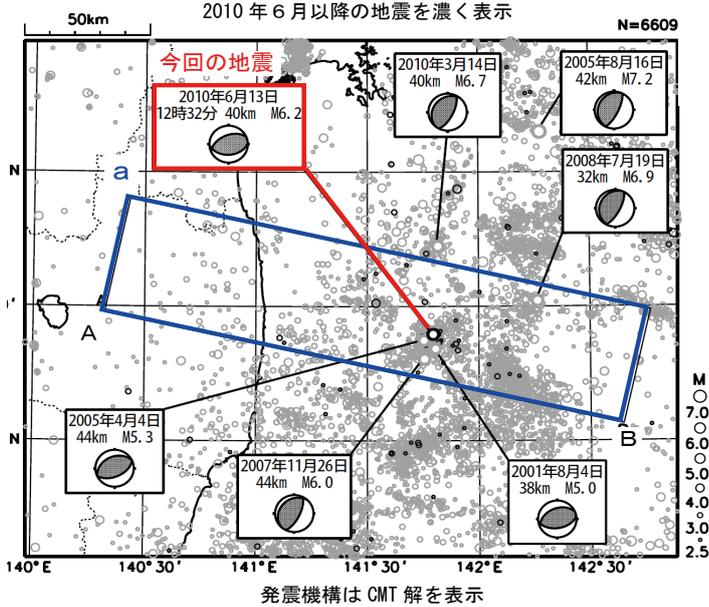
第1図 (b) つづき (2010年8月~10月,  $M \geq 4.0$ , 深さ  $\leq 700$ km)

Fig. 1 (b) continued (August - October 2010,  $M \geq 4.0$ , depth  $\leq 700$ km).

# 6月13日 福島県沖の地震

プレート境界付近の地震、逆断層型、M6.2、最大震度5弱

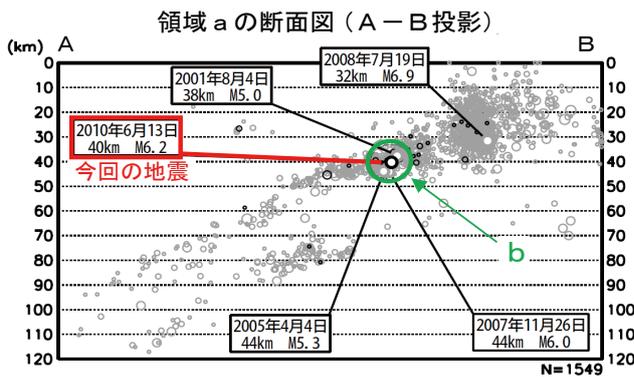
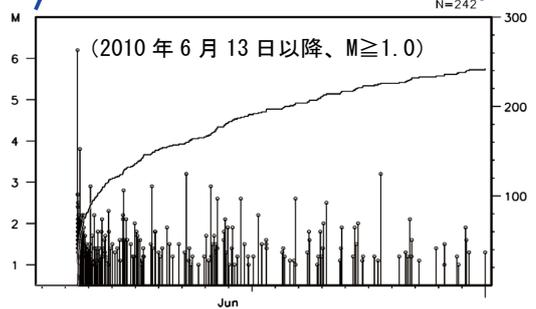
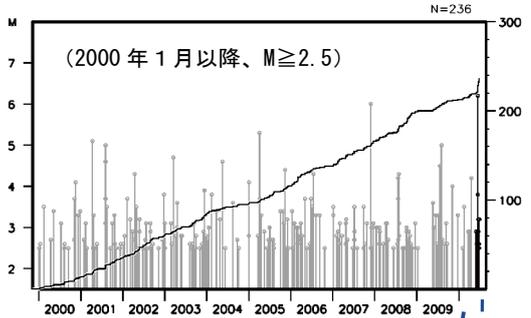
震央分布図 (2000年1月1日~2010年6月30日、  
深さ0~120km、 $M \geq 2.5$ )



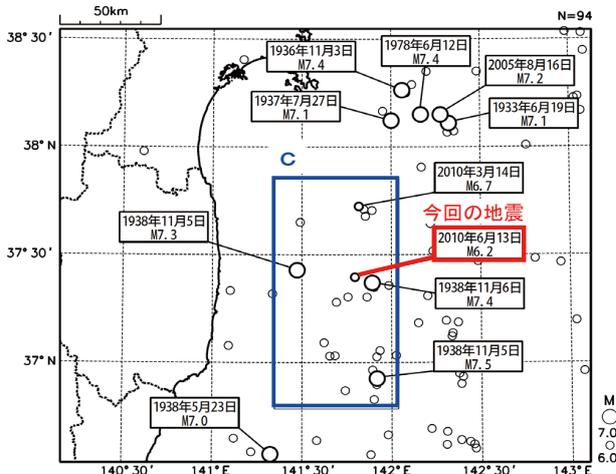
2010年6月13日12時32分に福島県沖の深さ40kmでM6.2の地震(最大震度5弱)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界付近で発生した地震である。余震活動は7月には概ね収まった。

2000年1月以降の地震活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b内)では、2007年11月26日にM6.0の地震(最大震度4)が発生している。

領域b内の地震活動経過図・回数積算図

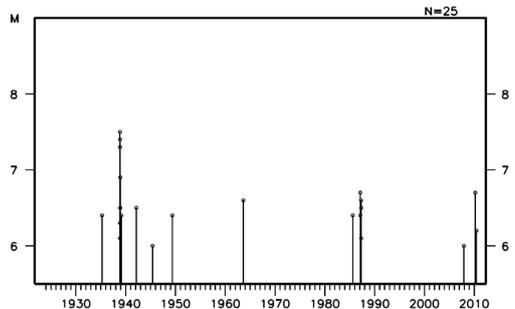


震央分布図 (1923年8月1日~2010年6月30日  
深さ0~90km、 $M \geq 6.0$ )



1923年8月以降の地震活動をみると、今回の地震の震央付近(領域c内)では、1938年にM7.5を最大とする地震活動が発生しており、これらの地震活動のうち、今回の震央付近では11月6日にM7.4の地震が発生している。

領域c内の地震活動経過図



第2図 2010年6月13日 福島県沖の地震

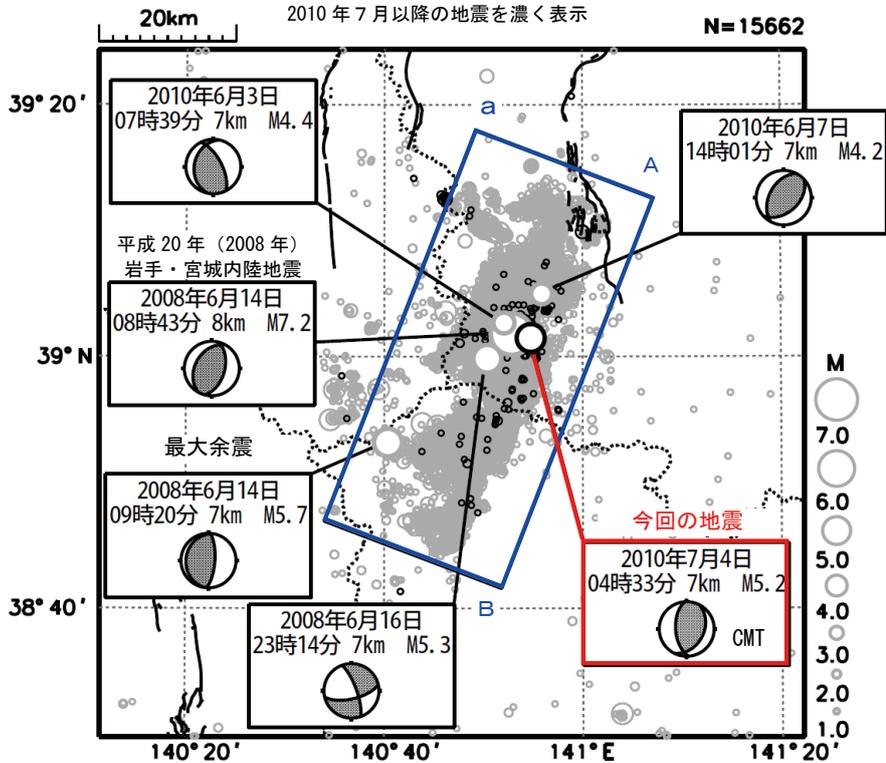
Fig. 2 The earthquake off Fukushima Prefecture on June 13, 2010.

# 7月4日 岩手県内陸南部の地震

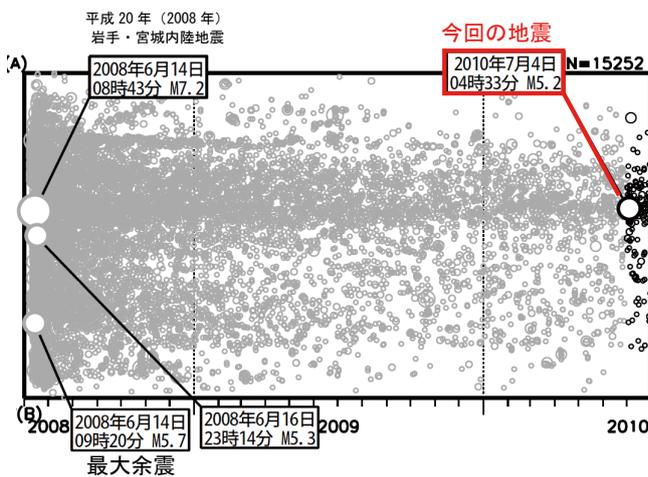
地殻内の地震、逆断層型、M5.2、最大震度4

2010年7月4日04時33分に岩手県内陸南部の深さ7kmでM5.2の地震（最大震度4）が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。この地震は「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の余震域内で発生した地震である。M5.0を超えた余震は、2008年6月16日に発生した地震(M5.3、最大震度4)以来である。

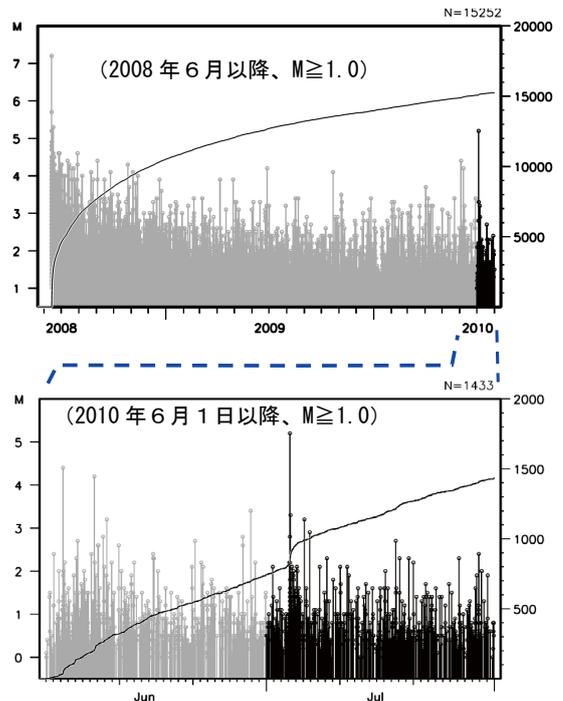
震央分布図(2008年6月1日~2010年7月31日、深さ0~20km、M≥1.0)



領域 a 内の時空間分布図 (A-B 投影)



領域 a の地震活動経過図・回数積算図



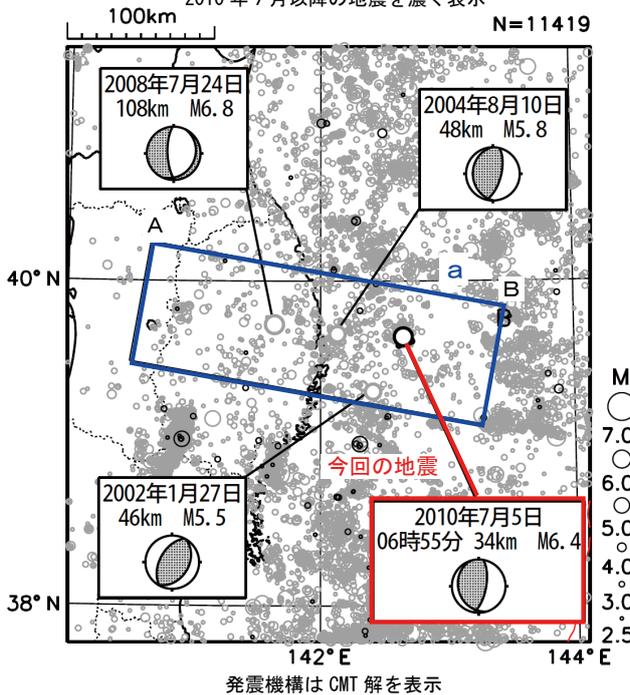
第3図 2010年7月4日 岩手県内陸南部の地震

Fig. 3 The earthquake in the southern inland part of Iwate Prefecture on July 4, 2010.

# 7月5日 岩手県沖の地震

プレート境界の地震、逆断層型、M6.4、最大震度4

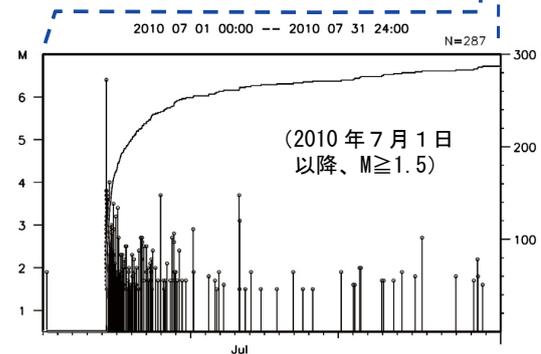
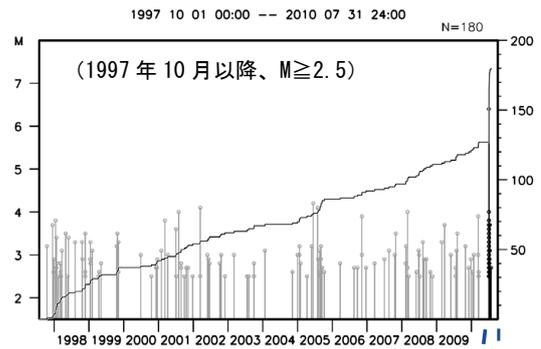
震央分布図 (1997年10月1日~2010年7月31日、  
深さ0~120km、 $M \geq 2.5$ )  
2010年7月以降の地震を濃く表示



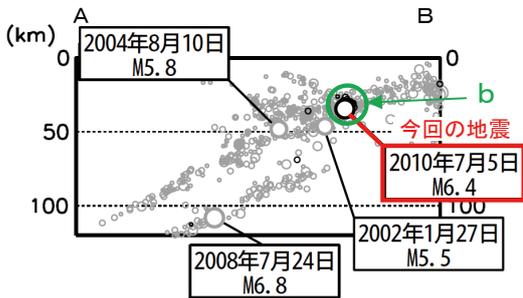
2010年7月5日06時55分に岩手県沖の深さ34kmでM6.4の地震 (最大震度4) が発生した。この地震の発震機構 (CMT解) は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。余震活動は、本震発生後数日間はやや活発であったが、その後減少し、8月には概ね収まった。

1997年10月以降の地震活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M5.0を超える地震は発生していない。

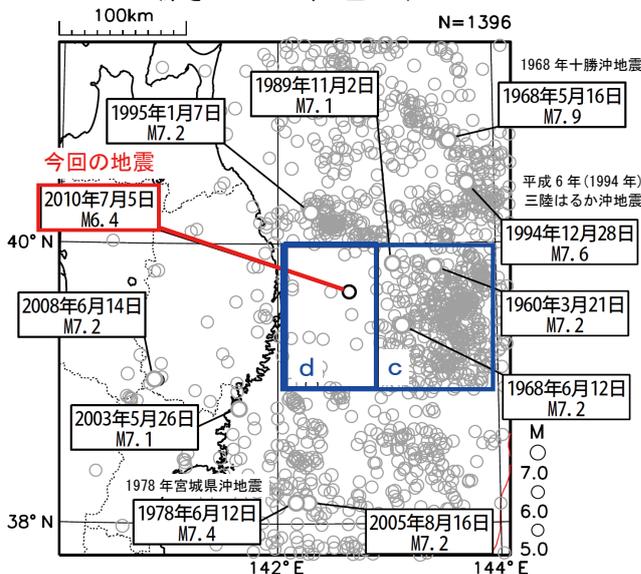
## 領域b内の地震活動経過図・回数積算図



## 領域aの断面図 (A-B投影)

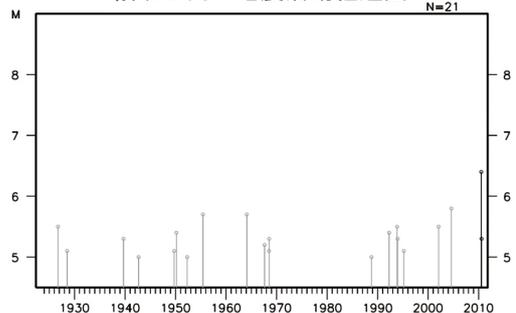


震央分布図 (1923年8月1日~2010年7月31日  
深さ0~90km、 $M \geq 5.0$ )



1923年8月以降の地震活動をみると、岩手県沖 (領域c) は、M7.0を超える地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域である。今回の地震の周辺 (領域d) では、M5.0を超える地震が時々発生する程度で、M6.0を超える地震は発生していなかった。

## 領域d内の地震活動経過図



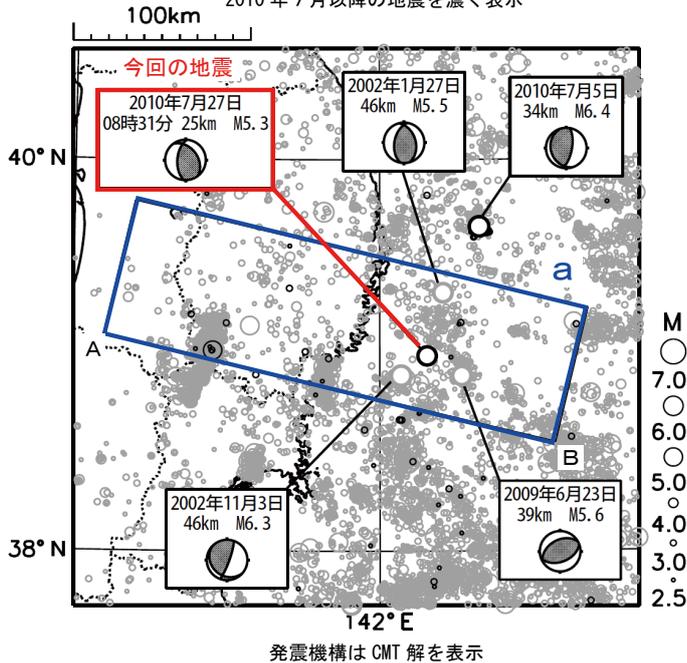
第4図 2010年7月5日 岩手県沖の地震

Fig. 4 The earthquake off Iwate Prefecture on July 5, 2010.

# 7月27日 宮城県沖の地震

プレート境界付近の地震、逆断層型、M5.3、最大震度3

震央分布図 (1997年10月1日~2010年7月31日、  
深さ0~120km、M≥2.5)  
2010年7月以降の地震を濃く表示

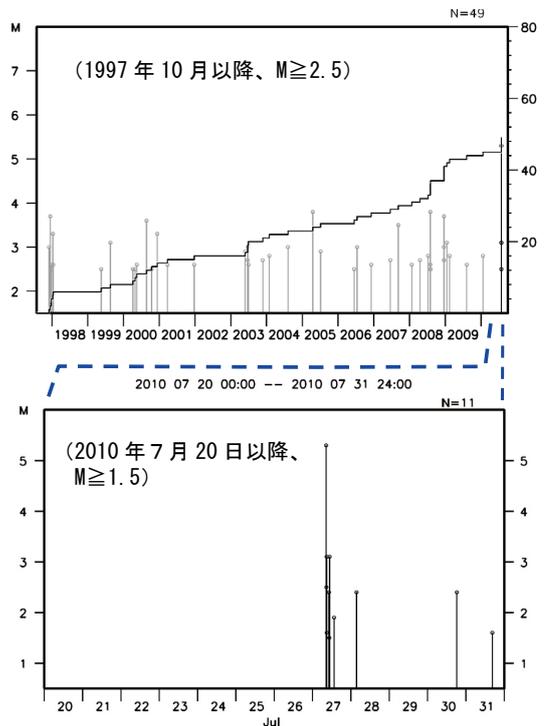


気象庁はこの地震に対して[岩手県沖]で情報発表した。

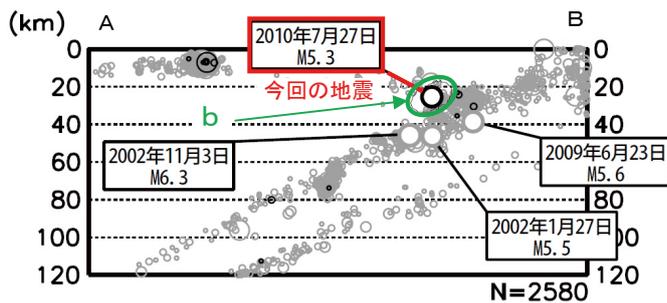
2010年7月27日08時31分に宮城県沖の深さ25kmでM5.3の地震(最大震度3)が発生した。この地震は、太平洋プレートと陸のプレートの境界付近で発生した地震である。発震機構(CMT解)は東北東-西南西方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。余震活動は低調である。

1997年10月以降の地震活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M5.0を超える地震は発生していなかった。

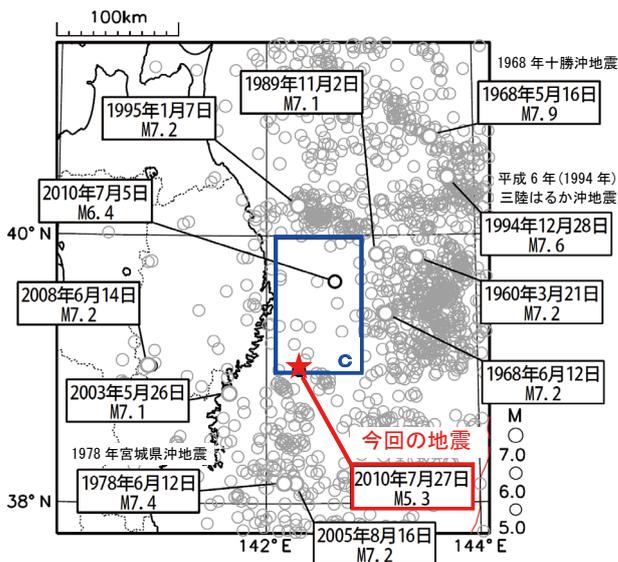
## 領域b内の地震活動経過図・回数積算図



## 領域aの断面図(A-B投影)

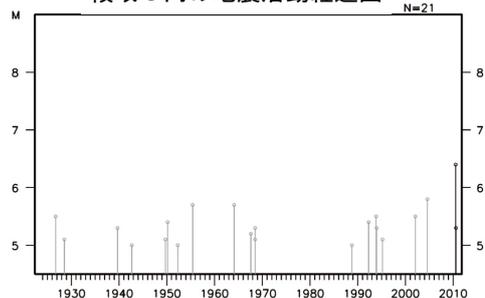


震央分布図 (1923年8月1日~2010年7月31日、  
深さ0~90km、M≥5.0)



1923年8月以降の地震活動をみると、岩手県沖から宮城県沖にかけては、M7.0を超える地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域である。今回の地震の周辺(領域c)では、M5.0を超える地震が時々発生する程度である。今回の地震はその領域の南端で発生した。

## 領域c内の地震活動経過図



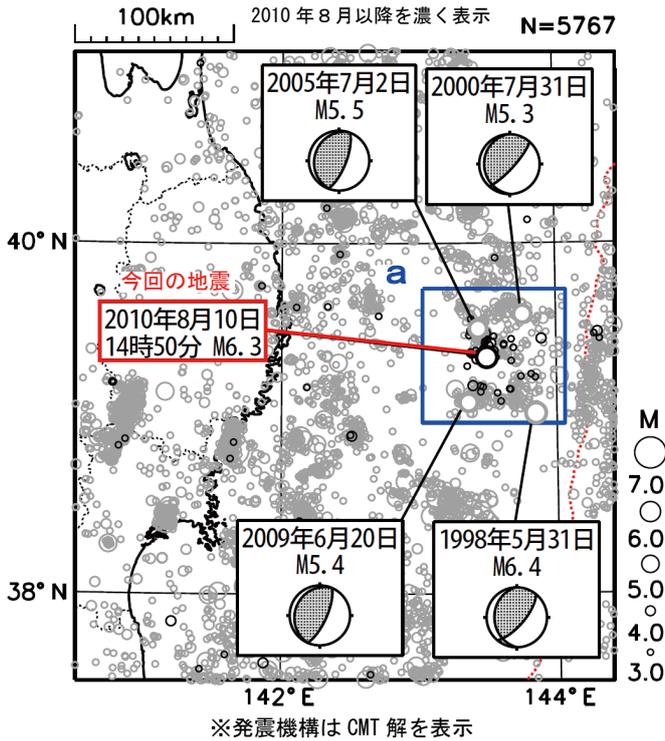
第5図 2010年7月27日 宮城県沖の地震

Fig. 5 The earthquake off Miyagi Prefecture on July 27, 2010.

# 8月10日 三陸沖の地震

M6.3、最大震度4

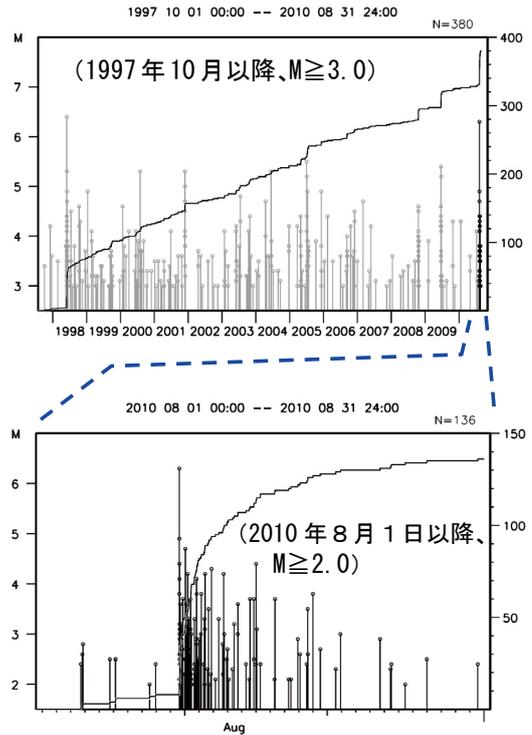
震央分布図 (1997年10月以降、 $M \geq 3.0$ 、深さ0~120km)



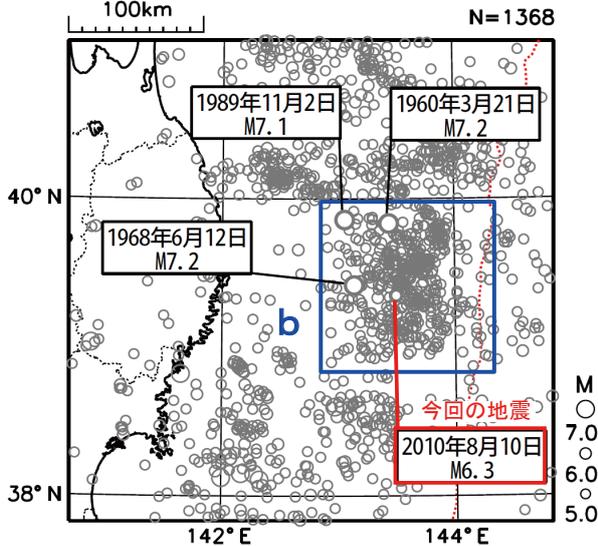
2010年8月10日14時50分に三陸沖でM6.3の地震(最大震度4)が発生した。余震活動は、8月末には収まった。

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、M5.0以上の地震が度々発生している。

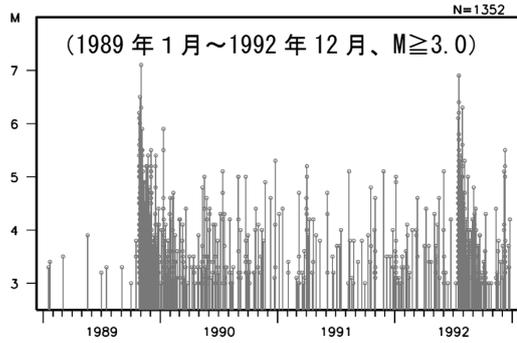
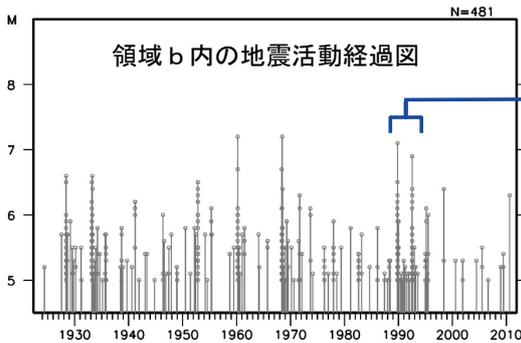
領域a内の地震活動経過図及び回数積算図



震央分布図 (1923年8月以降、深さ0~90km、 $M \geq 5.0$ )



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以上の地震が時々発生している。また、この領域はM6.0を超える規模の地震が複数発生するまとまった地震活動が見られる。特に、1989年と1992年にはM6.0を超える規模の地震がそれぞれ6回発生するとともに、数ヶ月間地震が多発するという地震活動があった。前者の地震活動で最大の地震はM7.1(最大震度4)、後者の最大はM6.9(最大震度3)で、共に津波を伴った。



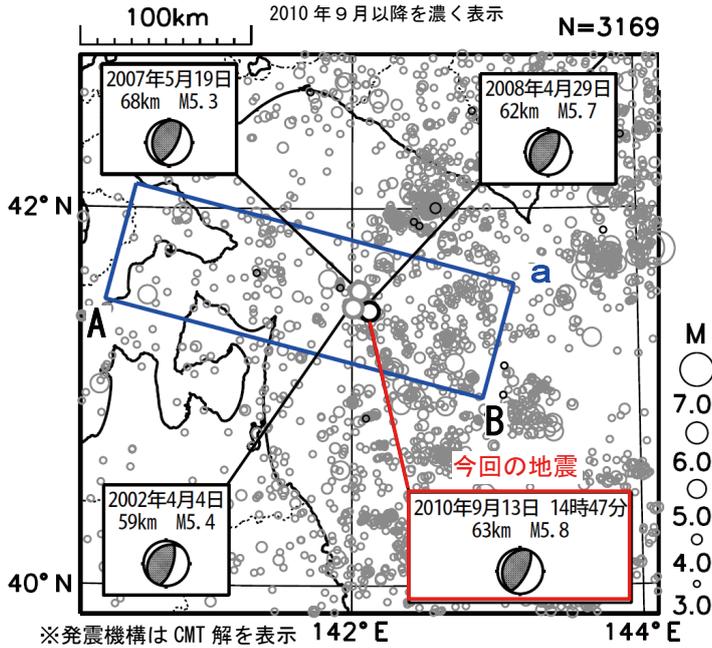
第6図 2010年8月10日 三陸沖の地震

Fig.6 The earthquake off Sanriku on August 10, 2010.

# 9月13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4

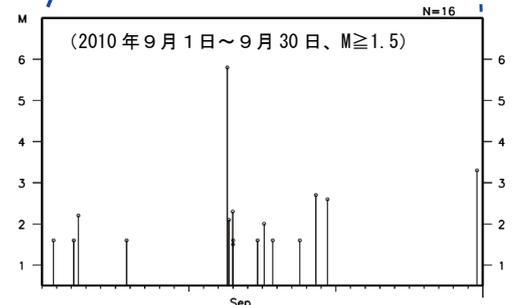
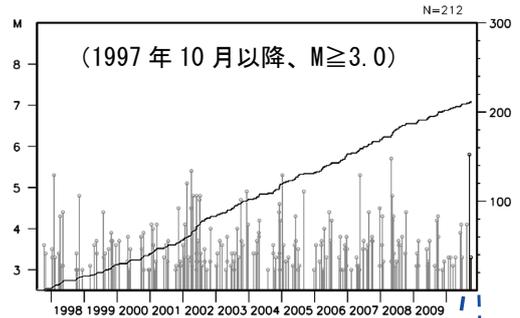
震央分布図 (1997年10月1日~2010年9月30日、  
M $\geq$ 3.0、深さ0~200km)  
2010年9月以降を濃く表示 N=3169



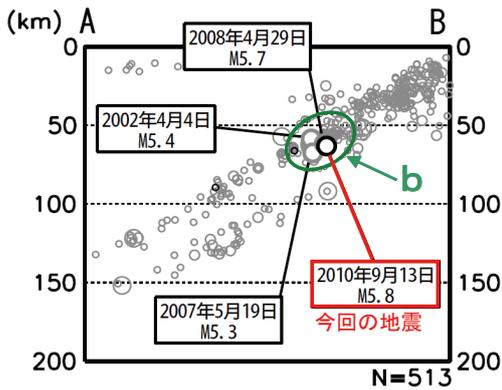
2010年9月13日14時47分に青森県東方沖の深さ63kmでM5.8の地震(最大震度4)が発生した。この地震の発震機構(CMT解)は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。余震活動は低調であった。

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、2008年4月29日のM5.7の地震(最大震度4)など、M5.0以上の地震が度々発生している。

## 領域b内の地震活動経過図、回数積算図

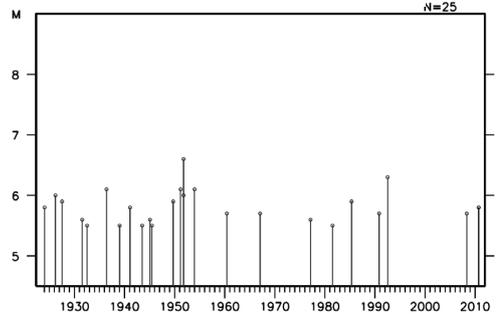


## 領域a内の断面図(A-B投影)

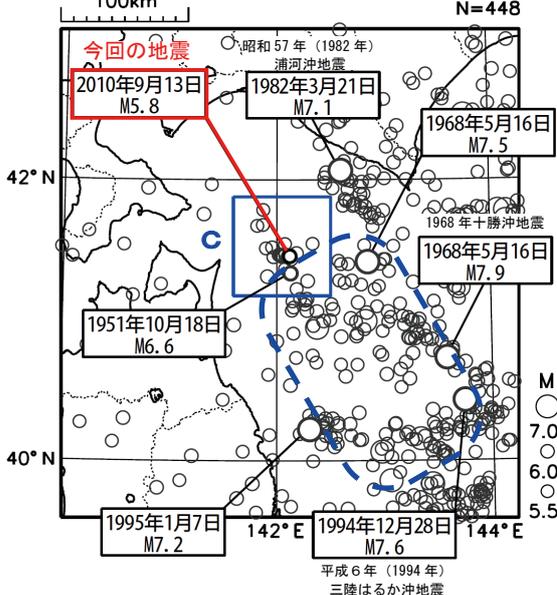


1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺(領域c)では、1951年10月18日のM6.6の地震(最大震度4)などM6.0以上の地震が時々発生している。また、周辺では「1968年十勝沖地震」(M7.9、最大震度5)や「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6、最大震度6)などM7.0以上の地震が発生している。

## 領域c内の地震活動経過図



震央分布図 (1923年8月1日~2010年9月30日、  
深さ0~200km、M $\geq$ 5.5) N=448



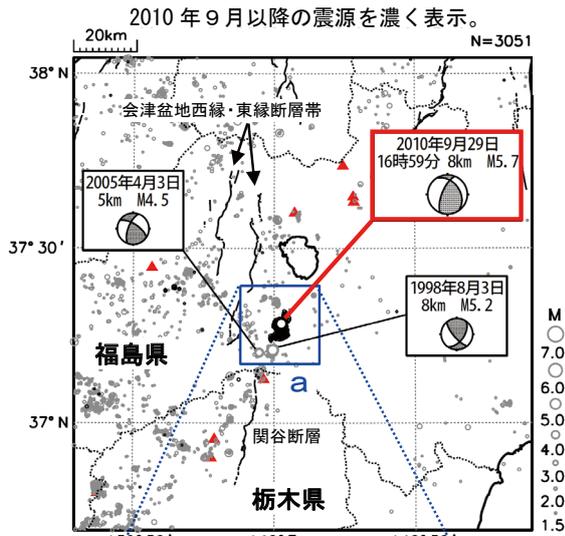
第7図 2010年9月13日 青森県東方沖の地震

Fig. 7 The earthquake east off Aomori Prefecture on September 13, 2010.

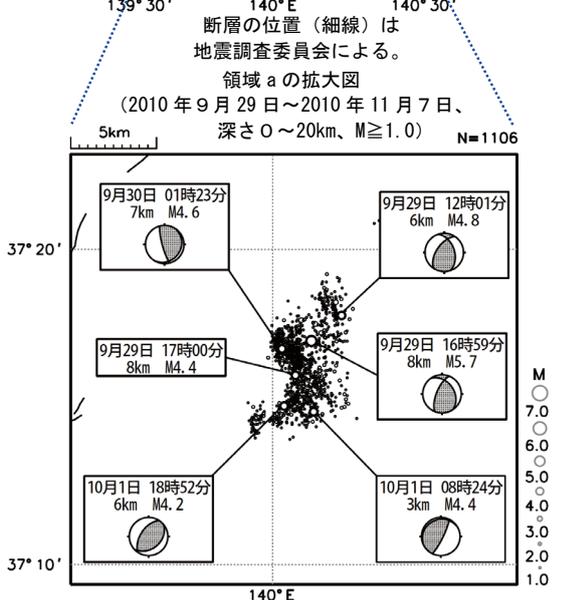
# 福島県中通りの地震活動

地殻内の地震、M5.7、最大震度4

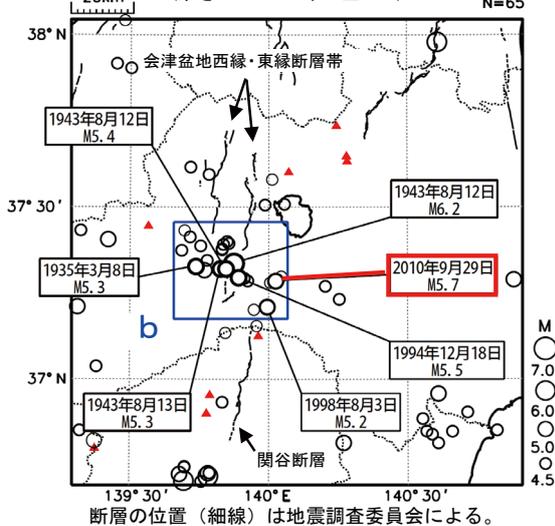
震央分布図 (1997年10月1日~2010年11月7日  
深さ0~20km, M $\geq$ 1.5)



2010年9月以降の震源を濃く表示。



震央分布図 (1923年8月1日~2010年10月31日、  
深さ0~60km, M $\geq$ 4.5)

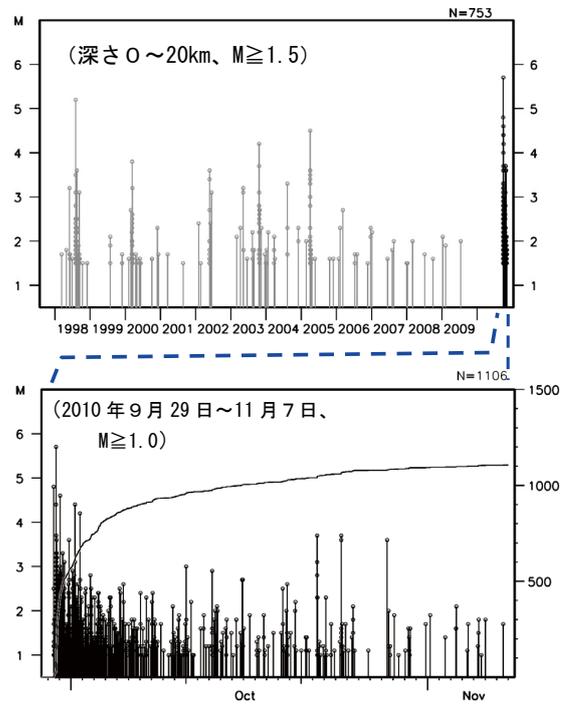


断層の位置 (細線) は地震調査委員会による。

2010年9月29日から福島県中通りでまとまった地震活動が見られている。今回の活動における最大の地震は9月29日16時59分に発生したM5.7の地震(最大震度4)で、発震機構は東西方向に圧力軸を持つ型であった。同日12時01分にM4.8の地震(最大震度3)が発生した後、M4.0以上の地震が5回発生するなど活動は活発で、10月中では1日08時24分にM4.4(最大震度3)の地震が発生した。その後、活動は徐々に減衰している(11月7日現在)。

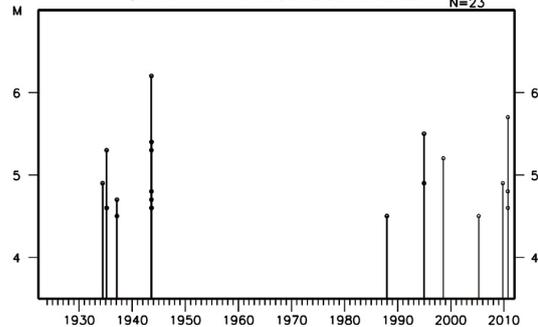
1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域a)はまとまった地震活動が見られるところで、1998年8月3日にM5.2の地震(最大震度3)が発生している。

## 領域a内の地震活動経過図、回数積算図



1923年8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、1943年8月12日にM6.2の地震が発生し、住家の壁落ちや小規模ながけ崩れ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

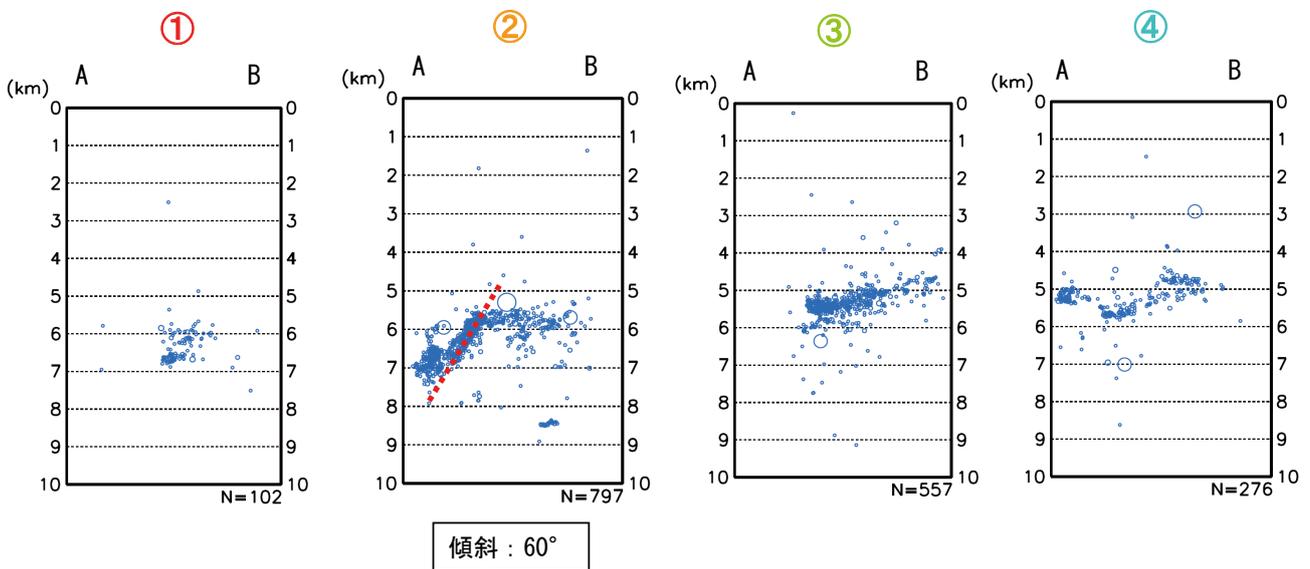
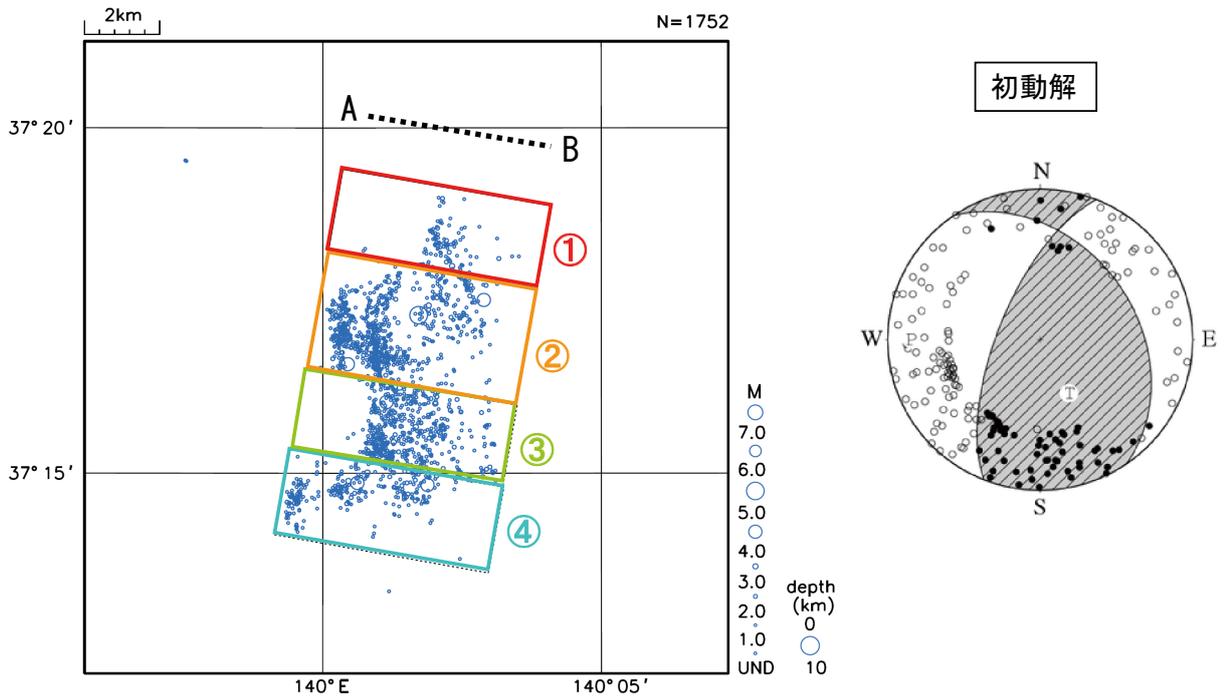


第8図 (a) 2010年9月29日 福島県中通りの地震活動

Fig.8 (a) The earthquake in Nakadoori region of Fukushima Prefecture on September 29, 2010.

# 福島県中通りの地震活動 (DD 法による震央分布図及び断面図) ①

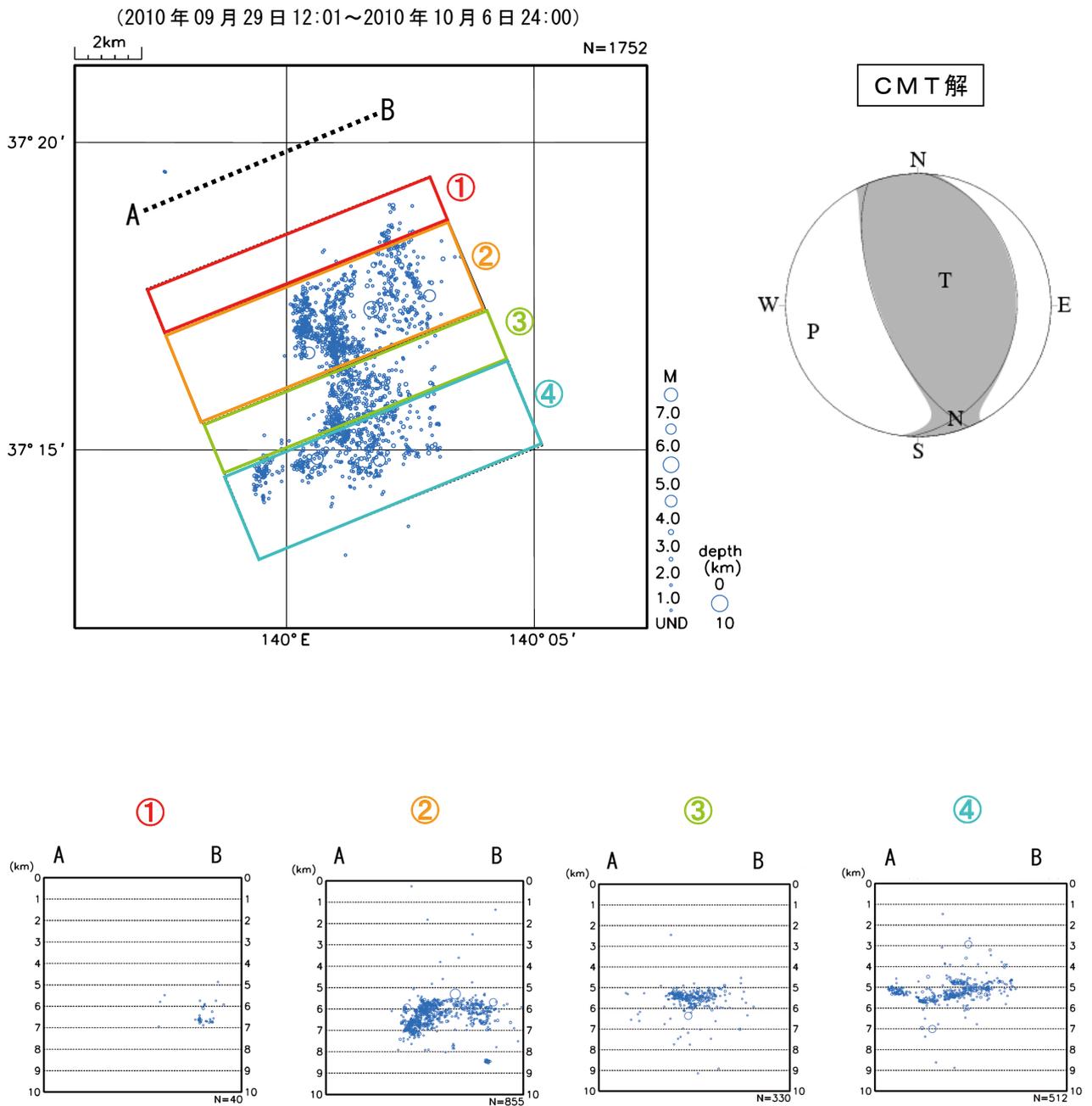
(2010年09月29日12:01~2010年10月6日24:00)



第8図 (b) つづき (DD 法による震央分布図及び断面図) ①

Fig. 8 (b) Continued (the hypocenter distribution by Double-Difference method) ①.

福島県中通りの地震活動（DD法による震央分布図及び断面図）②

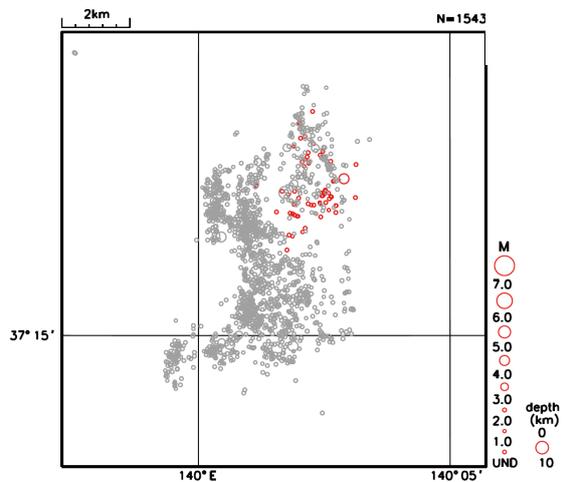


第8図(c) つづき (DD法による震央分布図及び断面図) ②

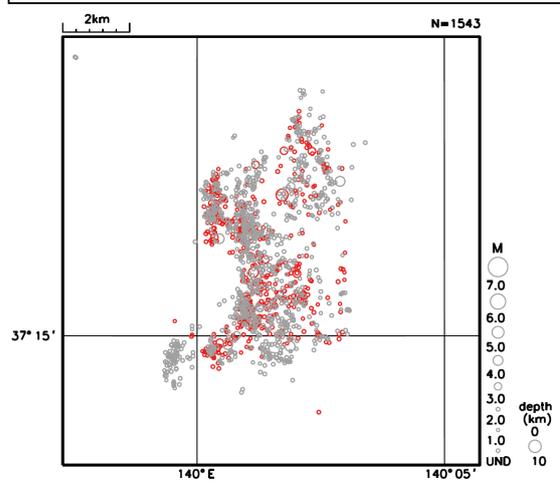
Fig.8(c) Continued (the hypocenter distribution by Double-Difference method) ②.

## 福島県中通りの地震活動 (DD 法による期間別震央分布図)

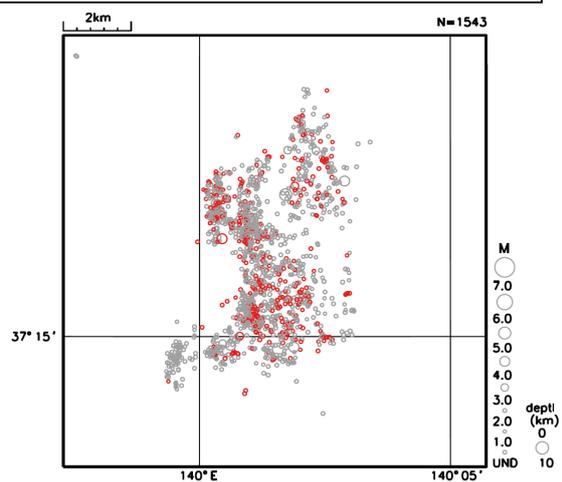
① 9月29日12時01分~9月29日16時58分



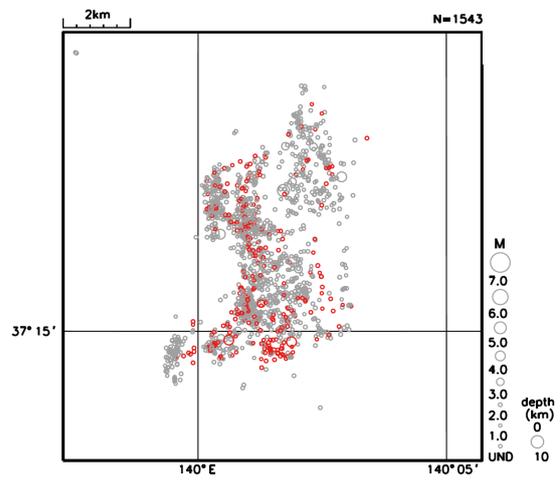
② 9月29日16時59分~9月29日24時00分



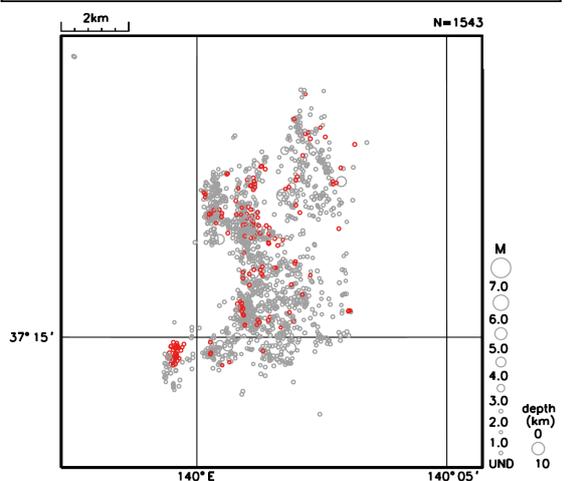
③ 9月30日00時00分~9月30日24時00分



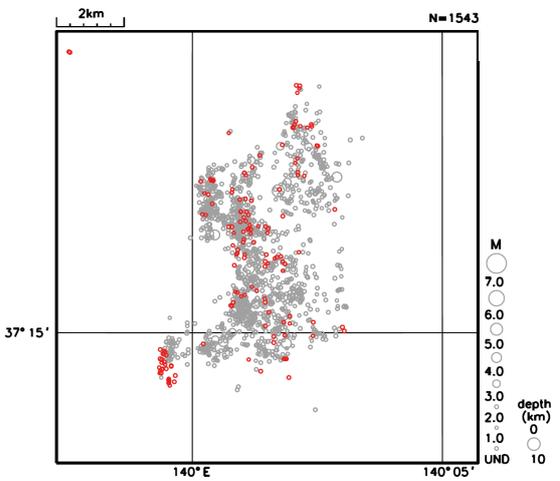
④ 10月01日00時00分10月01日24時00分



⑤ 10月02日00時00分10月02日24時00分



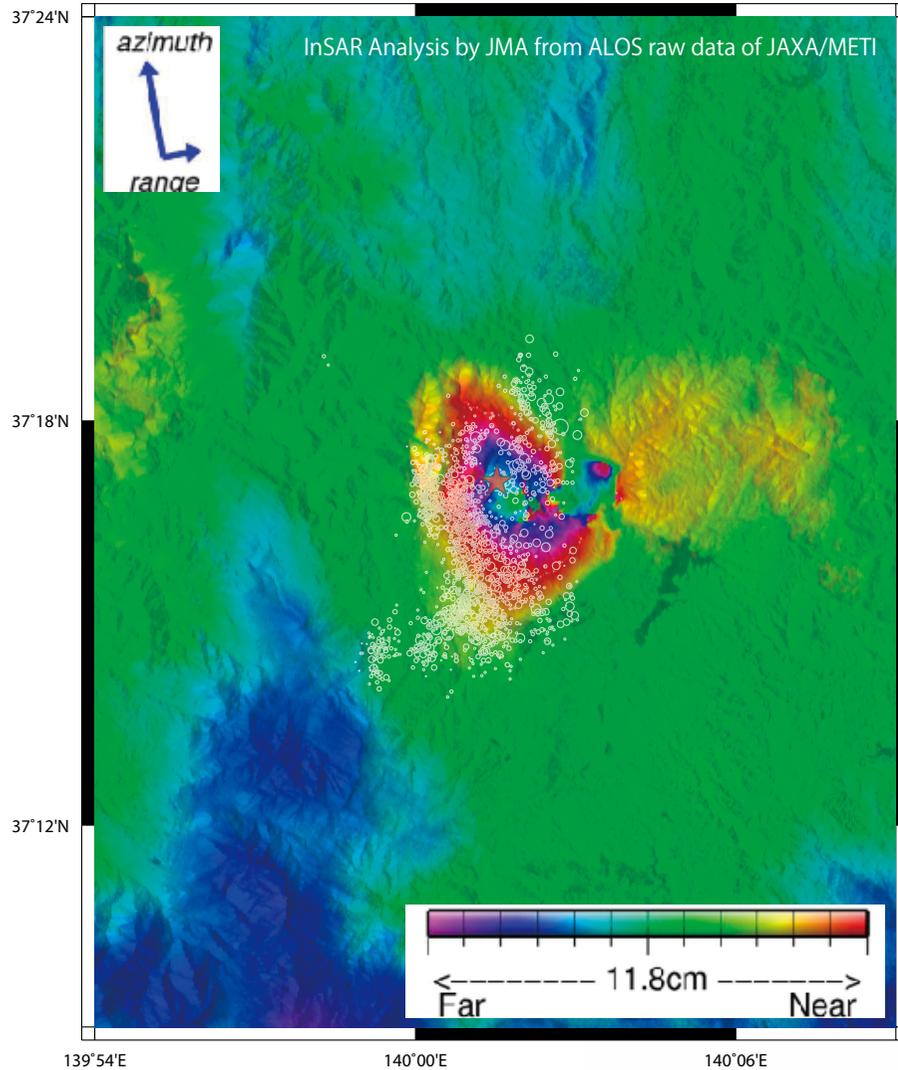
⑥ 10月03日00時00分10月03日24時00分



第8図 (d) つづき (DD 法による期間別震央分布図)

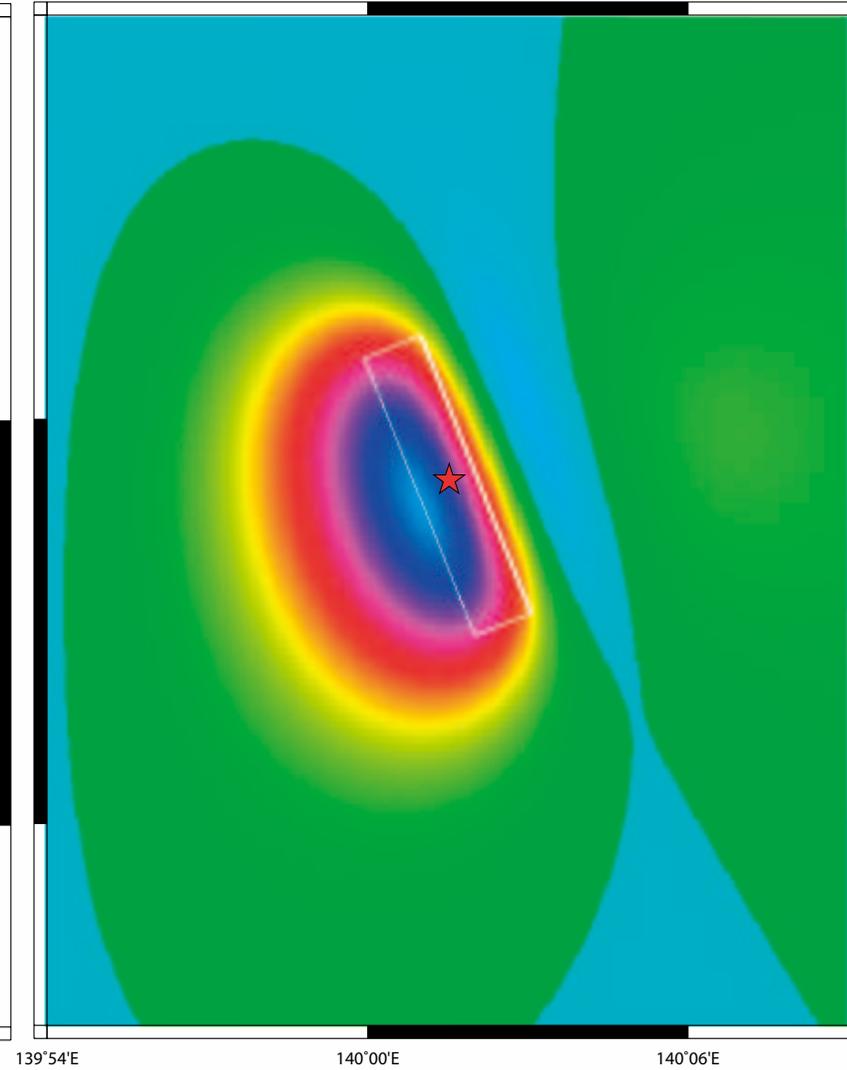
Fig. 8 (d) Continued (the hypocenter distribution by Double-Difference method).

SAR 干渉解析結果 (Master:2010/10/04, Slave:2010/08/19) と  
余震分布 (2010/09/29-10/04)



※SAR 干渉解析に用いた PALSAR データは、国土地理院の地震 WG を通じて宇宙航空研究開発機構 (JAXA) から提供されたものであり、PALSAR データに関する原初データの所有権は経済産業省及び JAXA にある。SAR 解析には JAXA の島田政信氏により開発された SIGMA-SAR を使用した。記して感謝します。

CMT 解から予想される干渉パターン



※本震の一元化震源位置を断層中央 (ただし、深さを 4km) とし、断層の形状については CMT 解の走向 158°, 傾斜 66°, すべり角 79° を用い、長さ・幅・すべり量は宇津 (2001) の式と気象庁 CMT 解の Mw5.5 より、それぞれ 8km, 4km, 0.44m とした。断層上端の深さは 2.2km となっている。

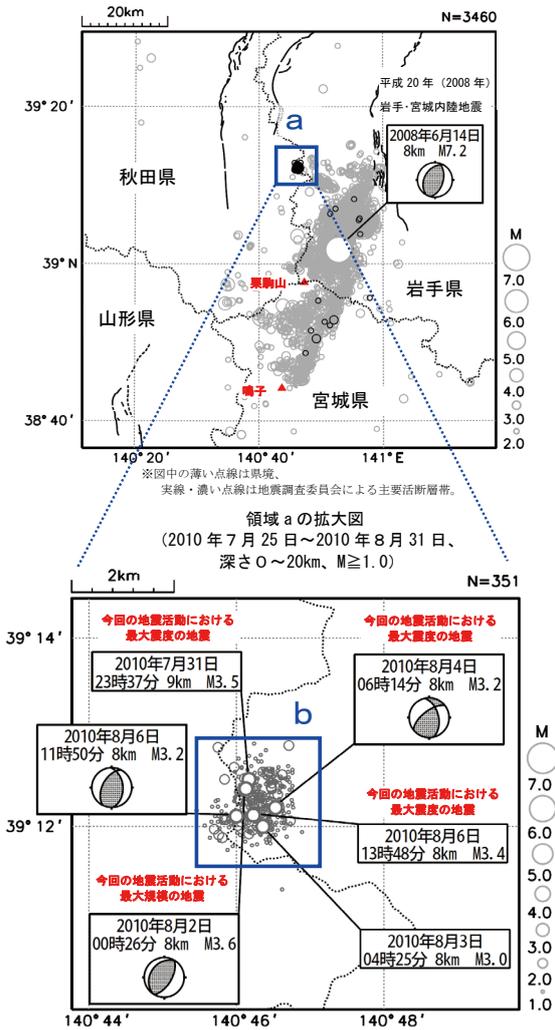
第 8 図 (e) つづき (SAR 干渉解析結果)

Fig. 8 (e) Continued (SAR interferometric analysis).

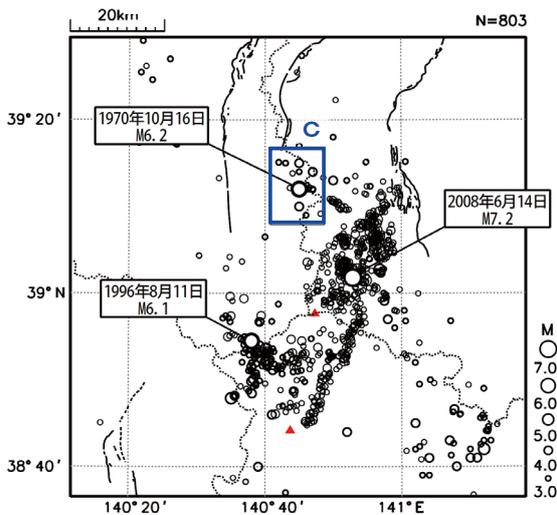
# 岩手・秋田県境付近の地震活動

活発な地震活動、逆断層型、最大 M3.6、震度 1 以上 8 回

震央分布図 (2008年6月1日~2010年8月31日、深さ 0~20km、 $M \geq 2.0$ )  
2010年7月25日以降の地震を濃く表示



震央分布図 (1970年1月1日~2010年8月31日、深さ 0~20km、 $M \geq 3.0$ )



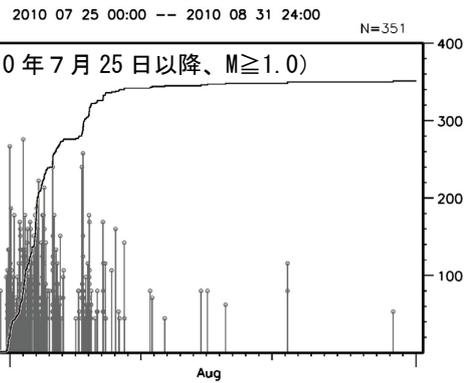
※図中の薄い点線は県境、  
実線・濃い点線は地震調査委員会による主要活断層帯。

2010年7月31日頃から岩手県と秋田県の県境付近でやや活発な地震の活動が見られた。

今回の活動では震度 1 以上を観測した地震が 8 回発生し、最大震度は 2 であった。最大震度 2 を観測した地震は、7月31日 23時37分 (M3.5) の地震、8月4日 06時14分 (M3.2) の地震、8月6日 13時48分 (M3.4) の地震で、計 3 回発生した。今回の活動における最大の地震は 8月2日の M3.6 の地震 (最大震度 1) である。

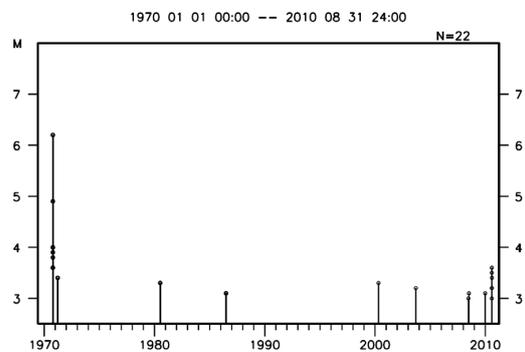
地震活動は収まっている (10月31日現在)。

## 領域 a 内の地震活動経過図



1970年1月以降の活動を見ると、今回の地震活動の付近 (領域 c) では、1970年10月16日に M6.2 の地震 (最大震度 5) が発生している。この地震により、負傷者 6 人、住家被害 466 棟の被害が生じた (『最新版 日本被害地震総覧』による)。

## 領域 c 内の地震活動経過図



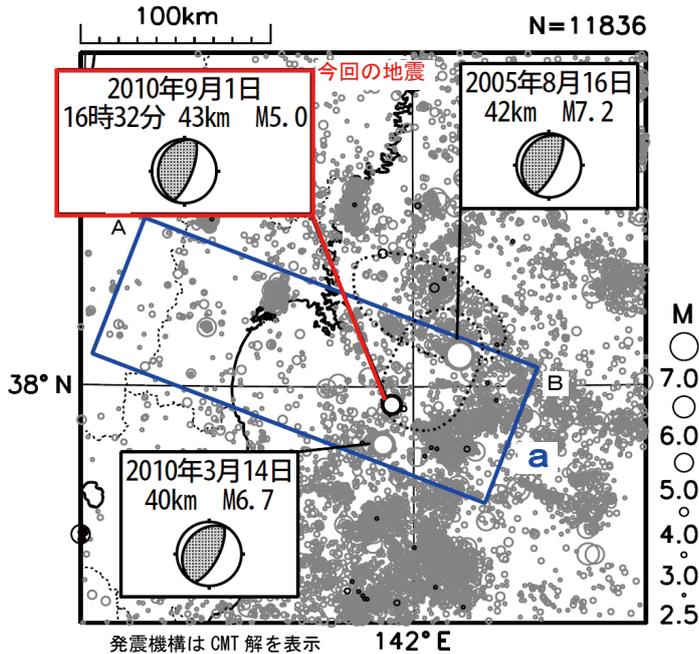
第 9 図 2010 年 7 月 31 日 ~ 岩手・秋田県境付近の地震活動

Fig. 9 Seismic activity around the border of Iwate and Akita prefectures from July 31, 2010.

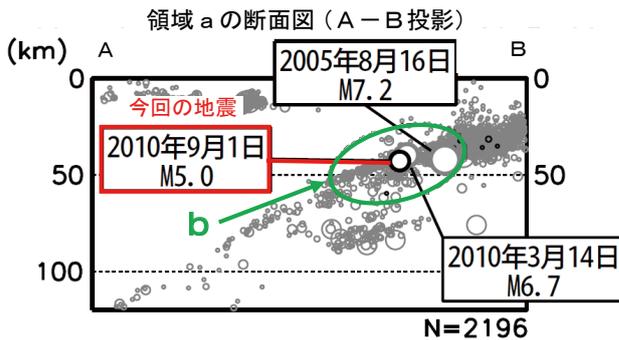
# 9月1日 宮城県沖の地震

プレート境界の地震、逆断層型、M5.0、最大震度3

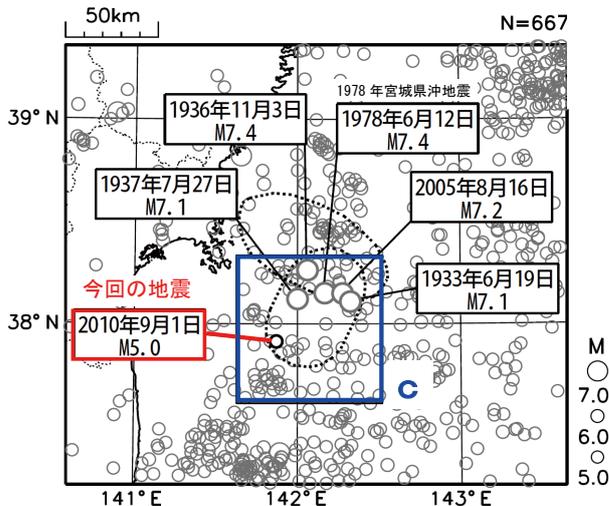
震央分布図 (1997年10月1日~2010年9月30日、深さ0~120km、M $\geq$ 2.5)  
2010年9月以降の地震を濃く表示



は宮城県沖地震の想定震源域を示す (地震調査委員会による)。



震央分布図 (1923年8月1日~2010年9月30日、深さ0~90km、M $\geq$ 5.0)

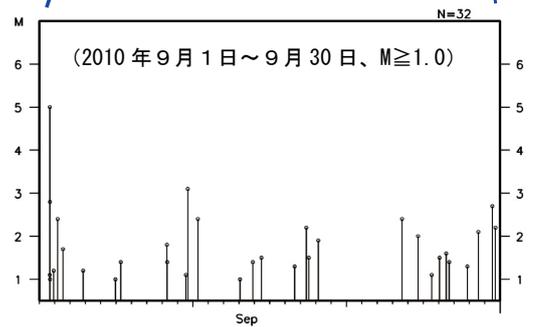
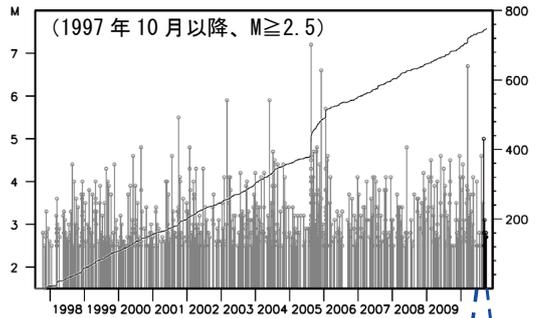


は宮城県沖地震の想定震源域を示す (地震調査委員会による)。

2010年9月1日16時32分に宮城県沖の深さ43kmでM5.0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である。余震活動は低調であった。

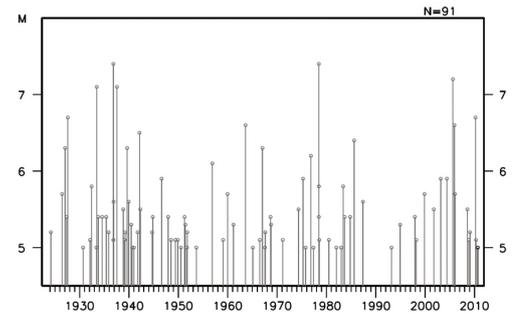
1997年10月以降の地震活動をみると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、2005年8月16日にM7.2の地震 (最大震度6弱)、2010年3月14日にM6.7の地震 (最大震度5弱) が発生している。

領域b内の地震活動経過図、回数積算図



1923年8月以降の地震活動をみると、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。「1978年宮城県沖地震」 (M7.4、最大震度5) では、死者28人、負傷者1,325人等の被害が生じた (「最新版 日本被害地震総覧」による)。

領域c内の地震活動経過図



第10図 2010年9月1日 宮城県沖の地震

Fig. 10 The earthquake off Miyagi Prefecture on September 1, 2010.