

4-1 関東・中部地方とその周辺の地震活動（2009年11月～2010年4月） Seismic Activity in and around the Kanto and Chubu Districts (November 2009 – April 2010)

気象庁 地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division, JMA

今期間、関東・中部地方とその周辺で M4.0 以上の地震は 89 回、M5.0 以上は 12 回、M6.0 以上は 1 回であった。このうち最大は、2010 年 3 月 14 日に福島県沖で発生した M6.7 の地震であった。

2009 年 11 月～2010 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) 栃木県南部の地震（M5.1, 最大震度 4, 第 2 図）

2009 年 12 月 18 日 05 時 41 分に栃木県南部の深さ 78km で M5.1 の地震（最大震度 4）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と考えられる。発震機構は北北西－南南東方向に圧力軸を持つ型であった。余震活動は 12 月中にほぼ収まった。

今回の震央の南南東側（茨城県南部）では、ほぼ定常的な地震活動がみられ、M5.0 以上の地震が時々発生している。一方、今回の震源付近（深さ 60～90km）では、2002 年 10 月以降の地震活動をみると、M3～4 の地震が時々発生する程度であった。

(2) 伊豆半島東方沖の地震活動（※5）

2009 年 12 月 17 日から伊豆半島東方沖で地震活動が始まり、17 日 23 時 45 分の M5.0、18 日 08 時 45 分の M5.1 の地震（今回の活動の最大）でそれぞれ震度 5 弱を観測した。これらの地震により負傷者 7 人、住家一部破損 278 棟などの被害が生じている（2009 年 12 月 25 日現在、総務省消防庁による）。

12 月 19 日 23 時以降、地震活動は低下し、活動以前の状態に戻っている。最大地震をはじめ、多くの地震の発震機構は概ね北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、従来からこの付近にみられるものと同様である。また、16 日深夜から東伊豆の体積ひずみ計に縮み変化が観測された（期間中のひずみ変化の総量は約 210 ナノ (2.1×10^{-7}) strain)。

(3) 茨城県沖の地震（M4.6, 最大震度 4, 第 3 図）

2010 年 3 月 31 日 06 時 18 分に茨城県沖の深さ 55km で M4.6 の地震（最大震度 4）が発生した。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、沈み込む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。

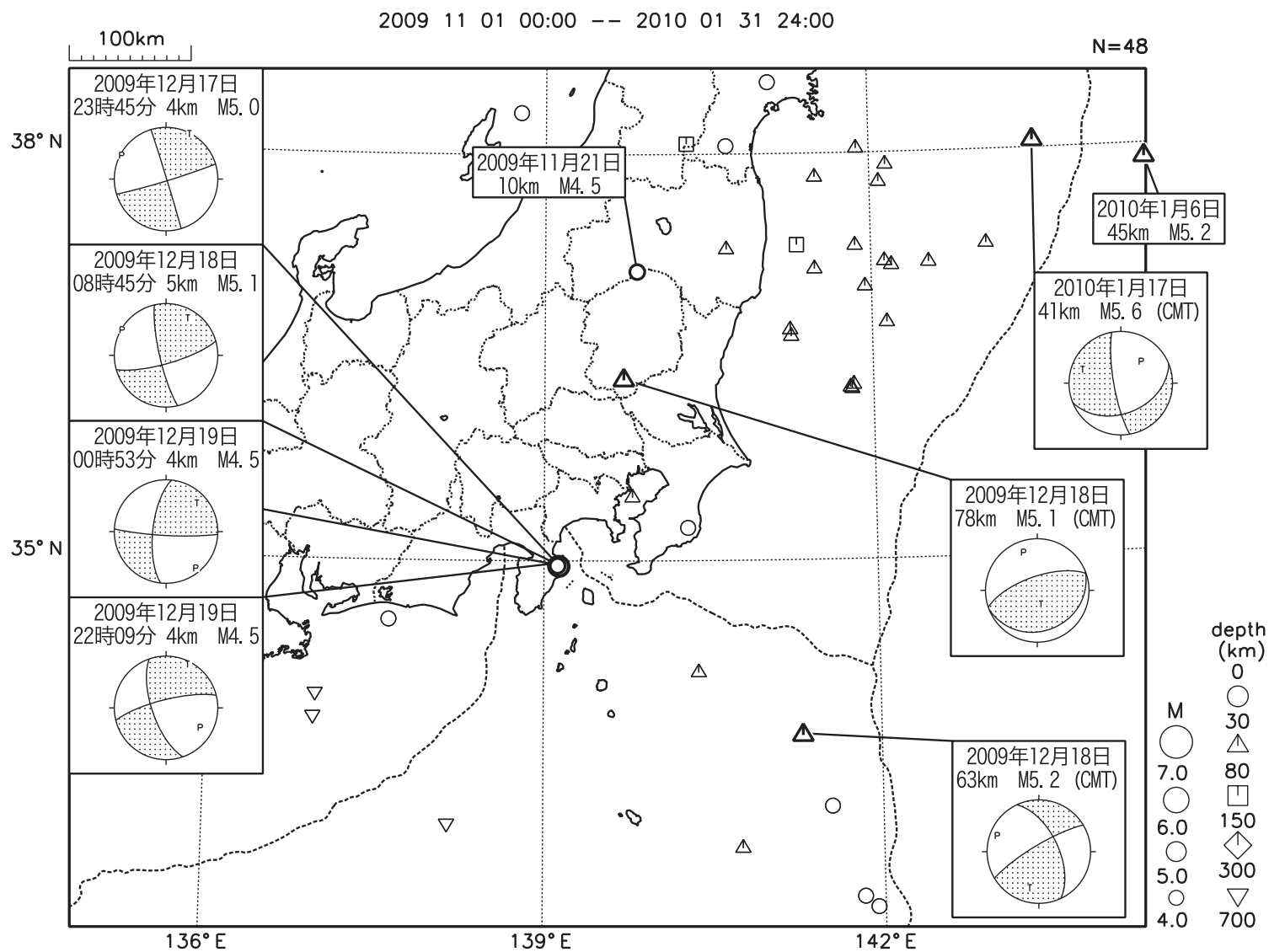
今回の地震の震源付近は、M5 クラスの地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域である。最近では 2008 年 3 月 8 日、8 月 22 日にそれぞれ M5.2 の地震が発生している。

(4) その他の主な地震活動（第4～9図）

発生年月日	震央地名	規模 (M)	深さ (km)	最大震度	
2009 年					
11 月 4 日	小笠原諸島西方沖	5.6	33	3	(第4図)
11 月 22 日	福井県嶺南	3.7	12	3	(第5図)
2010 年					
1 月 21 日	静岡県伊豆地方	4.4	5	4	(第6図)
2 月 7 日	石川県能登地方	4.0	11	4	(第7図)
3 月 16 日	千葉県北西部	4.5	68	3	(第8図)
4 月 16 日	新潟県下越地方	4.6	12	4	(第9図)

※5：5－1 2009 年 12 月伊豆半島東方沖の地震活動について

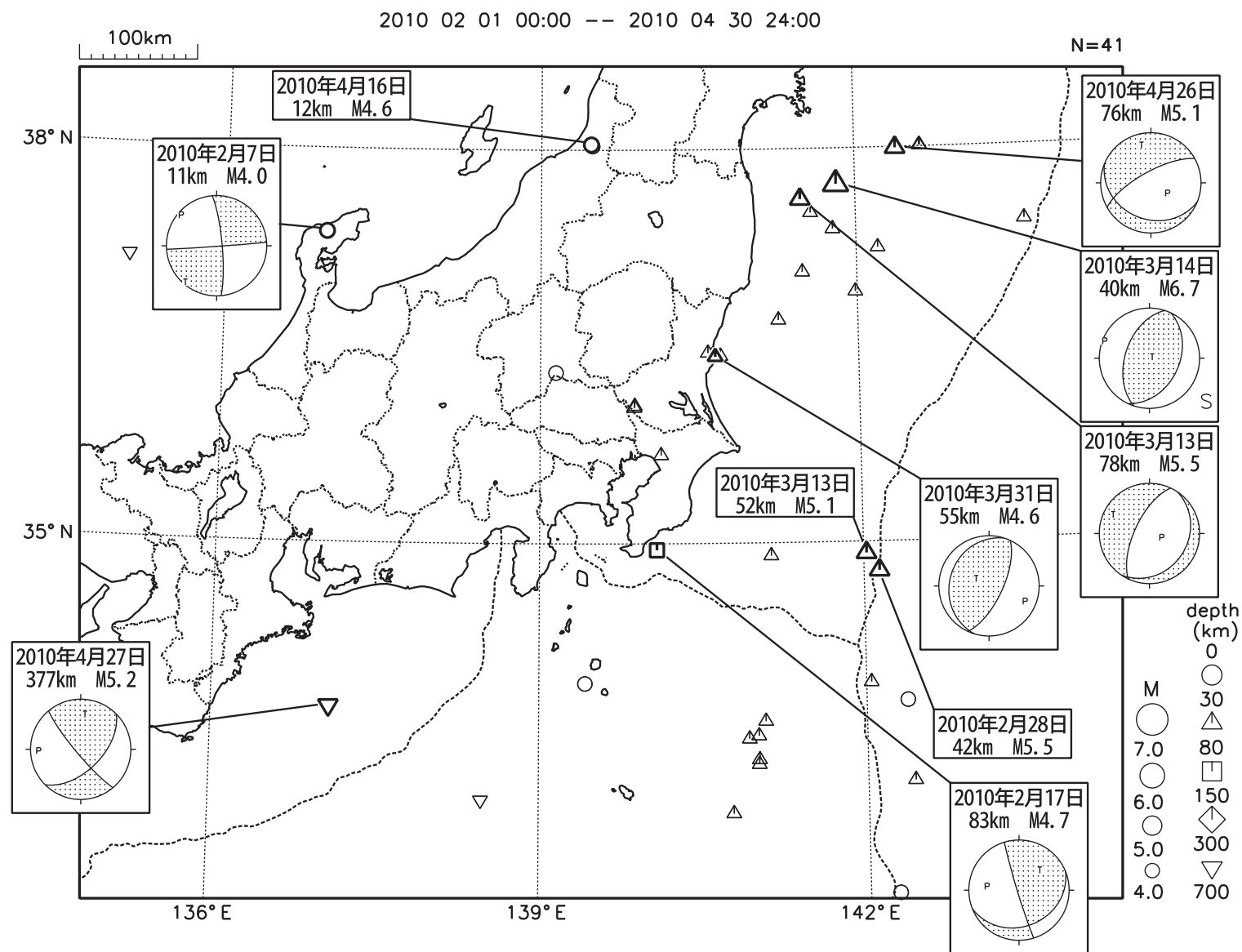
関東・中部地方とその周辺の地震活動（2009年11月～2010年1月、 $M \geq 4.0$ ）



図中の吹き出しは、陸域M4.5以上・海域M5.0以上とその他の主な地震

第1図 (a) 関東・中部地方とその周辺の地震活動（2009年11月～2010年1月、 $M \geq 4.0$ 、深さ ≤ 700 km）
Fig.1(a) Seismic activity in and around the Kanto and Chubu districts (November 2009 – January 2010, $M \geq 4.0$, depth ≤ 700 km).

関東・中部地方とその周辺の地震活動（2010年2月～2010年4月、 $M \geq 4.0$ ）



図中の吹き出しは、陸域M4.5以上・海域M5.0以上とその他の主な地震
発震機構解の右下の「S」は、決定精度が低いことを示す

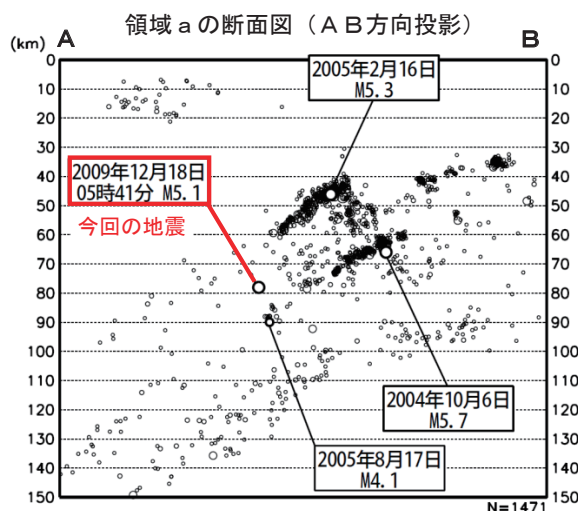
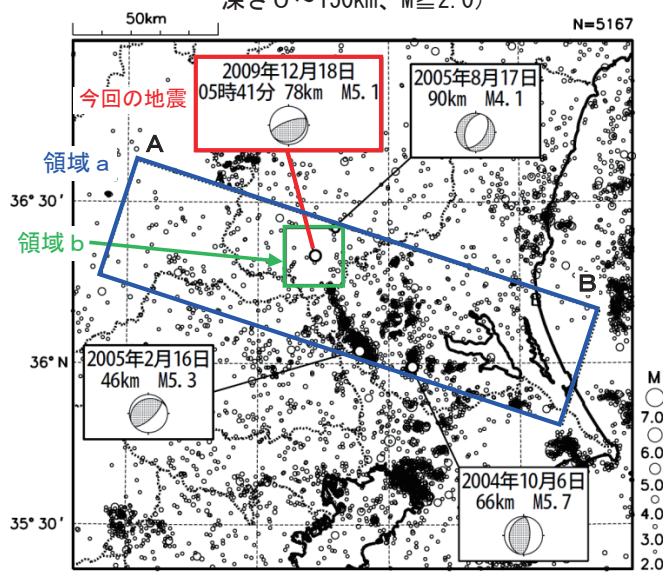
第1図(b) つづき（2010年2月～4月、 $M \geq 4.0$ 、深さ ≤ 700 km）

Fig.1(b) Continued (February – April 2010, $M \geq 4.0$, depth ≤ 700 km).

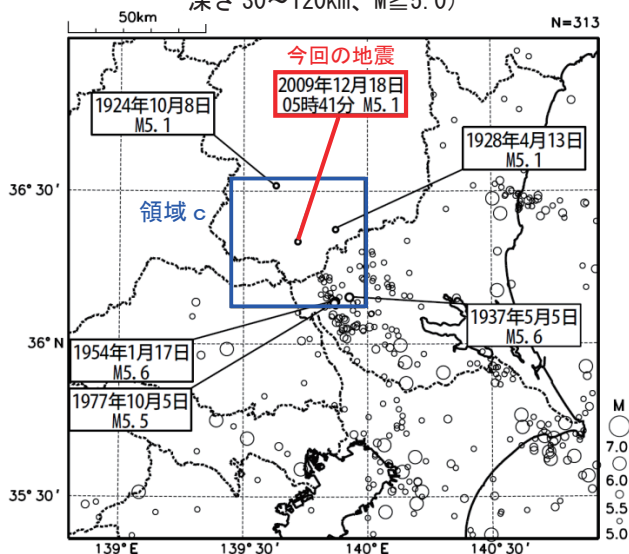
12月18日 栃木県南部の地震

フィリピン海プレート内部の地震、M5.1、最大震度4

震央分布図 (2002年10月1日～2009年12月31日、
深さ0～150km、M≥2.0)



震央分布図 (1923年8月1日～2009年12月31日
深さ30～120km、M≥5.0)



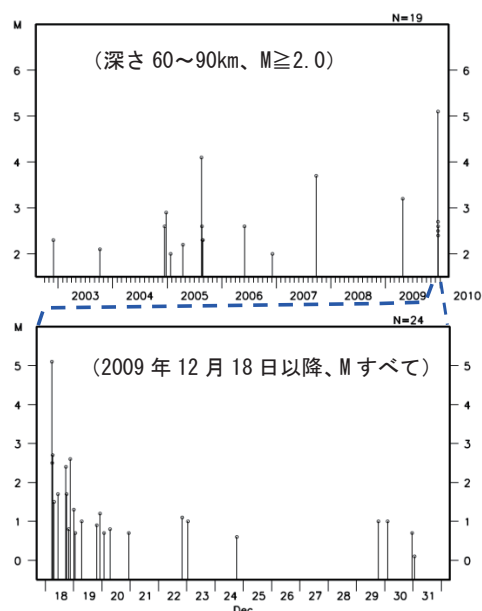
第2図 2009年12月18日 栃木県南部の地震

Fig.2 The earthquake in the southern part of Tochigi Prefecture on December 18, 2009.

2009年12月18日05時41分に栃木県南部の深さ78kmでM5.1の地震(最大震度4)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と考えられる。発震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ型であった。余震活動は12月中にほぼ収まった。

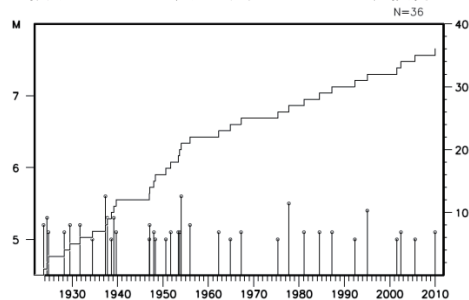
今回の震央の南南東側(茨城県南部)では、ほぼ定常的な地震活動がみられ、M5.0以上の地震が時々発生している。一方、今回の震源付近(領域b、深さ60～90km)では、2002年10月以降の地震活動をみると、M3～4の地震が時々発生する程度であった。

領域b内の地震活動経過図



1923年8月以降の地震活動をみると、今回の震央周辺(領域c、深さ30～120km)では、M5.5前後の地震は時々発生しているが、M6.0以上の地震は発生していない。

領域c内の地震活動経過図・回数積算図



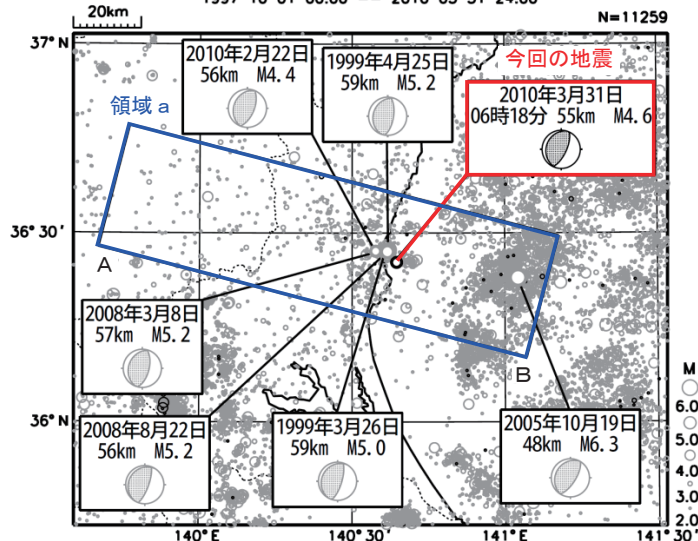
3月31日 茨城県沖の地震

プレート境界の地震、逆断層型、M4.6、最大震度4

震央分布図(1997年10月以降、深さ0~120km、M≥2.0)

(2010年3月以降の地震を濃く表示)

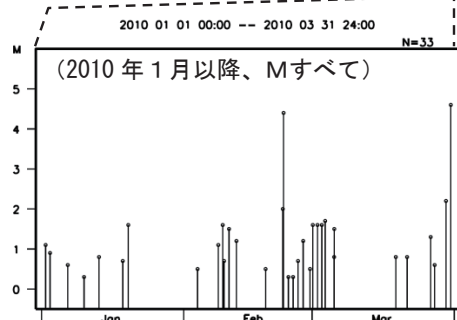
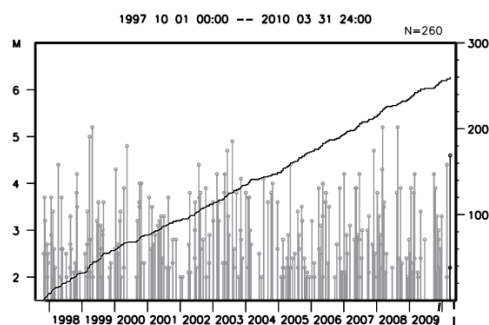
1997 10 01 00:00 -- 2010 03 31 24:00



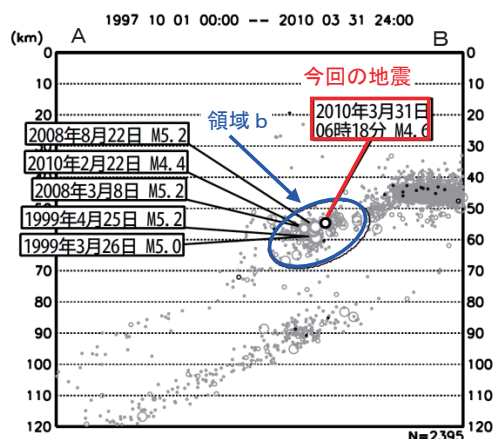
2010年3月31日06時18分に茨城県沖の深さ55kmでM4.6の地震(最大震度4)が発生した。発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、沈み込む太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

今回の地震の震源付近(領域b)は、M5クラスの地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域である。最近では2008年3月8日、8月22日にそれぞれM5.2の地震が発生している。

領域b内の地震活動経過図、回数積算図

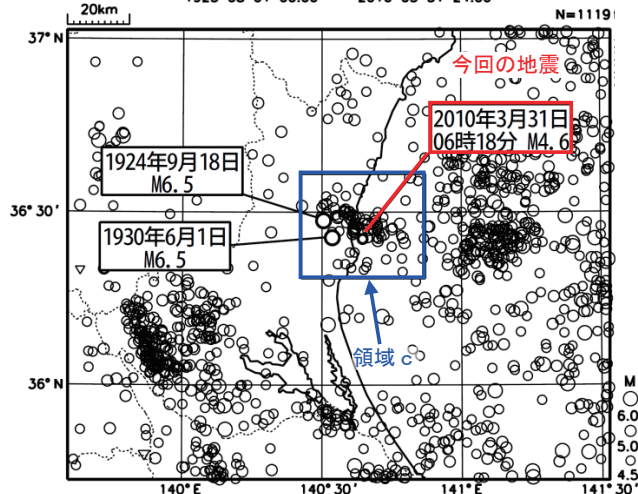


領域a内の断面図(A-B投影)



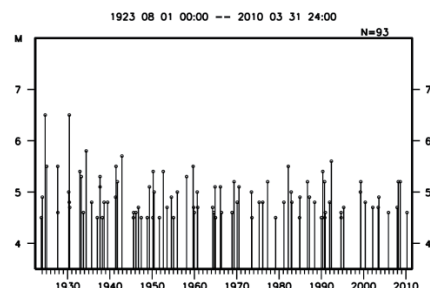
震央分布図(1923年8月以降、深さ0~120km、M≥4.5)

1923 08 01 00:00 -- 2010 03 31 24:00



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)では、1924年と1930年にM6.5の地震が発生しているが、それ以降M6.0を超える地震は発生していない。

領域c内の地震活動経過図、回数積算図



第3図 2010年3月31日 茨城県沖の地震

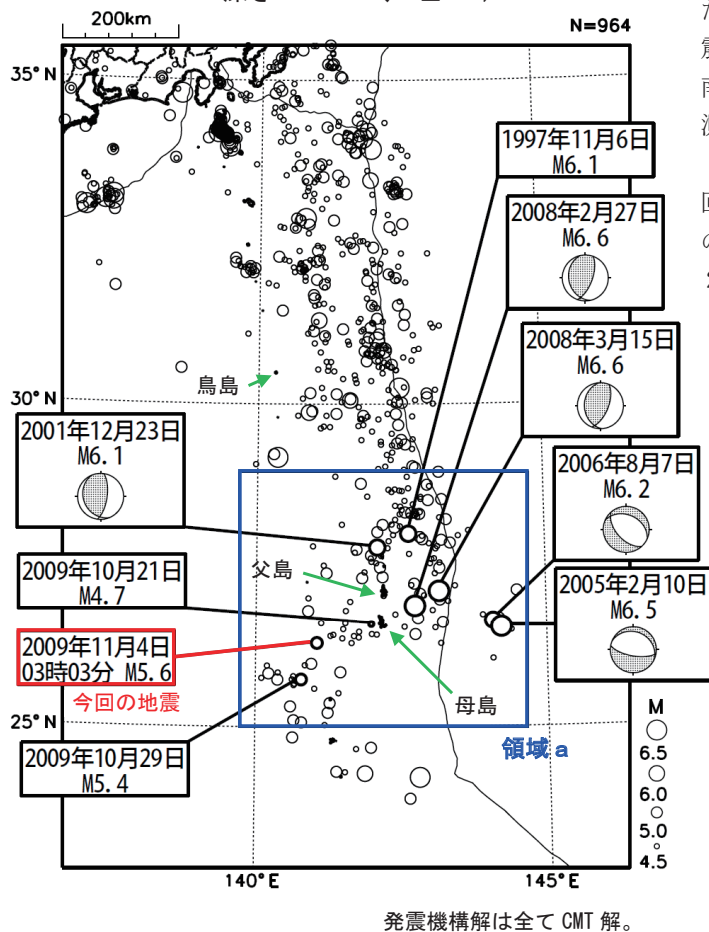
Fig.3 The earthquake off Ibaraki Prefecture on March 31, 2010.

11月4日 小笠原諸島西方沖の地震

M5.6、最大震度3、前月に付近でM4.7、M5.4

気象庁はこの地震に対して【父島近海】で情報発表した

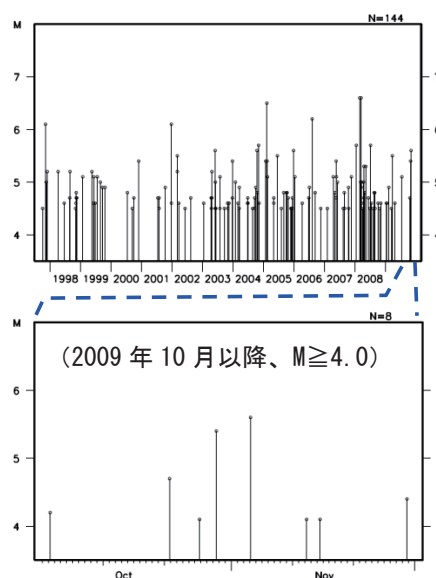
震央分布図（1997年10月1日～2009年11月30日、深さ0～200km、 $M \geq 4.5$ ）



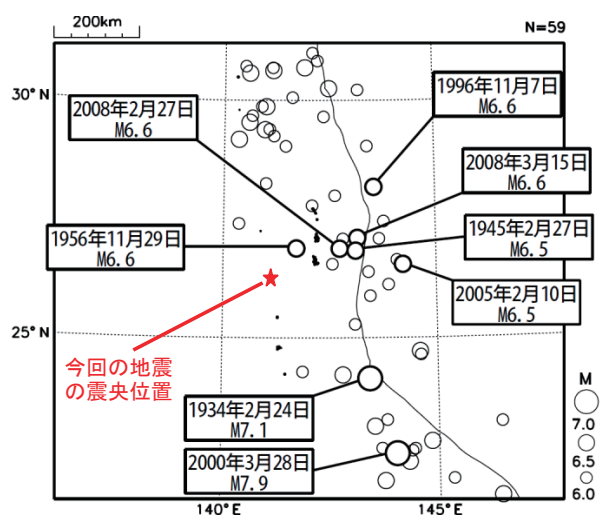
2009年11月4日03時03分に小笠原諸島西方沖でM5.6の地震（最大震度3）が発生した。なお、この前月（10月）には、今回の地震の東側で21日にM4.7の地震（最大震度3）、南側で29日にM5.4の地震（震度1以上の観測なし）が発生している。

1997年10月以降の地震活動をみると、今回の地震の震央周辺（領域a）ではM6.0以上の地震が時々発生しており、最近では2008年2月27日と3月15日にそれぞれM6.6の地震（いずれも最大震度3）が発生している。

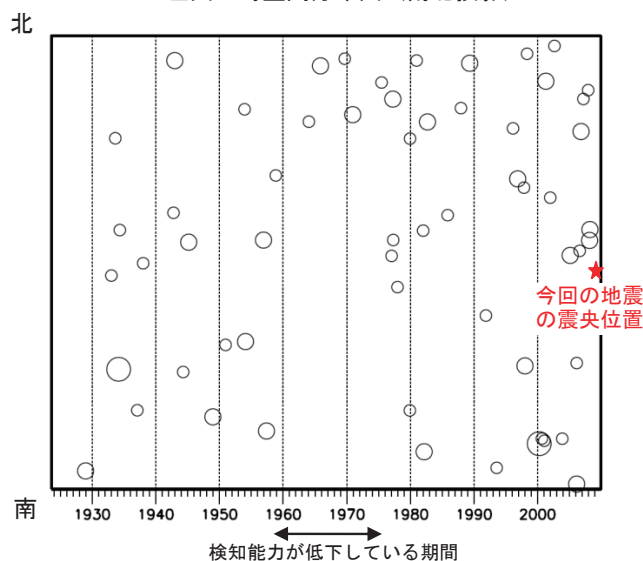
領域a内の地震活動経過図



震央分布図（1923年8月以降、深さ0～200km、 $M \geq 6.0$ ）



左図の時空間分布図（南北投影）



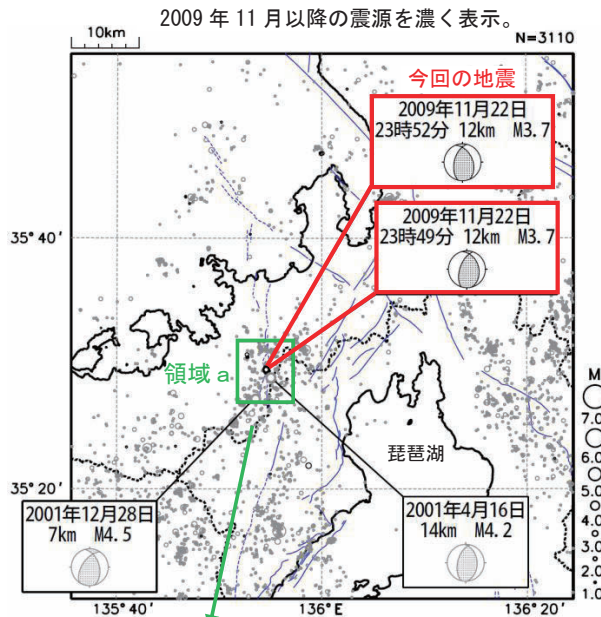
第4図 2009年11月4日小笠原諸島西方沖の地震

Fig.4 The earthquake west off Ogasawara Islands on November 4, 2009.

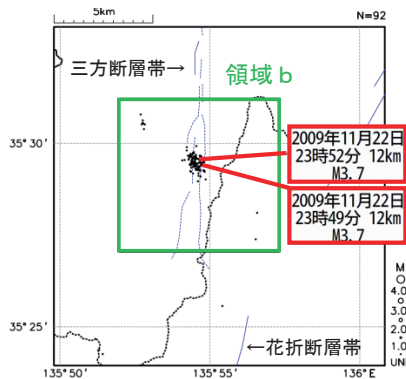
11月22日 福井県嶺南の地震

地殻内の地震、逆断層型、M3.7が2回、共に最大震度3

震央分布図（1997年10月1日～2009年12月6日、
深さ0～20km、M≥1.0）

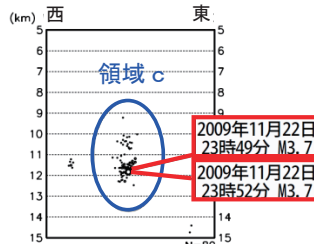


（2009年11月22日以降、
深さ5～15km、Mすべて）

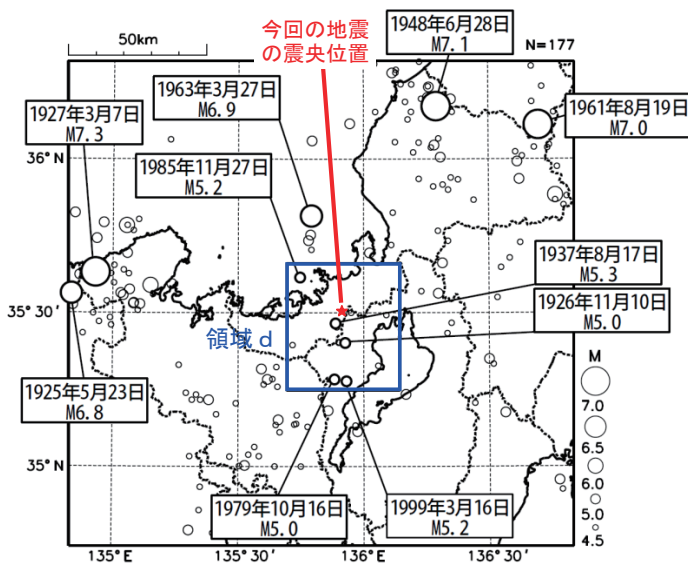


細実線・点線は地震調査委員会による主要活断層帯。

領域bの断面図
（東西投影）



震央分布図（1923年8月1日～2009年11月30日
深さ0～30km、M≥4.5）



第5図 2009年11月4日 福井県嶺南の地震活動

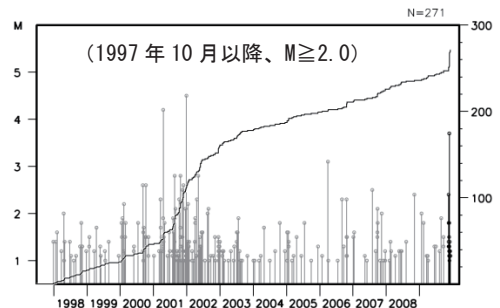
Fig.5 The earthquake in Reinan Region, Fukui Prefecture on November 4, 2009.

2009年11月22日23時49分と23時52分に福井県嶺南の深さ12kmでそれぞれM3.7の地震（いずれも最大震度3）が発生した。発震機構はどちらも東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、この付近でよく見られる型である。余震活動は徐々に収まりつつある。

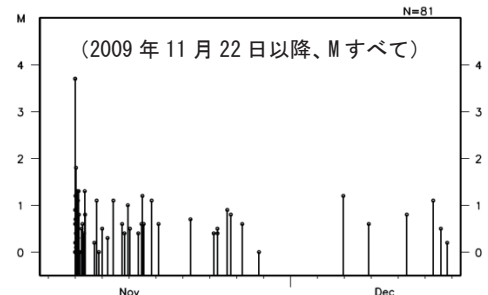
今回の地震は、福井・滋賀県境付近の地震活動が比較的活発な領域内に位置しており、この付近では2001年4月16日にM4.2の地震（最大震度3）、同年12月28日にM4.5の地震（最大震度4）が発生している。

なお、今回の地震の震源付近には三方断層帯があり、同断層帯の走向と今回の発震機構解における節面の走向は概ね整合している。

領域a内の地震活動経過図・回数積算図

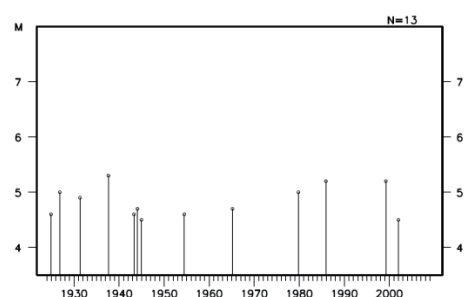


領域c内の地震活動経過図



1923年8月以降の地震活動をみると、今回の震央周辺（領域d）では、M5.0前後の地震は時々発生しているが、M6.0以上の地震は発生していない。

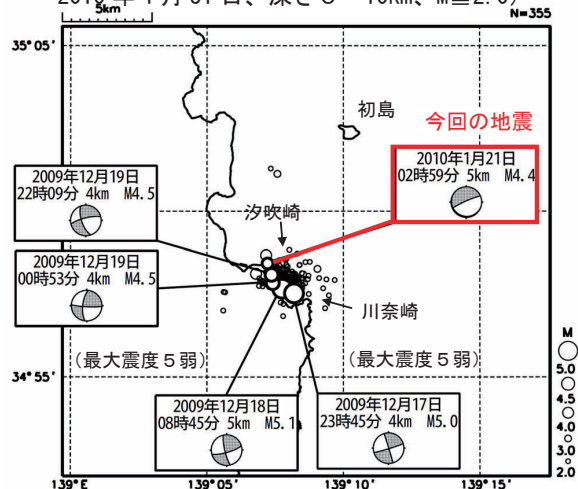
領域d内の地震活動経過図



1月21日 静岡県伊豆地方の地震

M4.4、最大震度4

震央分布図 (2009年12月17日12時～
2010年1月31日、深さ0～10km、 $M \geq 2.0$)



気象庁はこの地震に対して「伊豆半島東方沖」で情報発表した

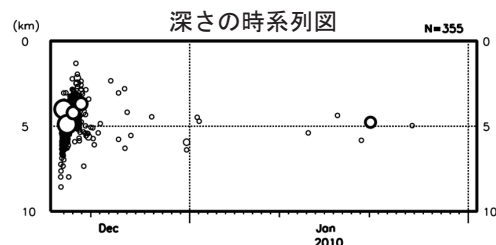
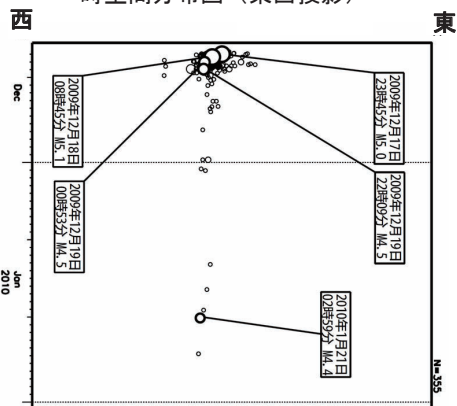
2010年1月21日02時59分に静岡県伊豆地方の深さ5kmでM4.4の地震（最大震度4）が発生した。この地震の発震機構は北北西－南南東方向に圧力軸をもつ型であった。

今回の地震の発生した場所では、2009年12月17日のM5.0、18日のM5.1の地震（今回の活動の最大）でそれぞれ震度5弱を観測するなど、まとまった地震活動があった。

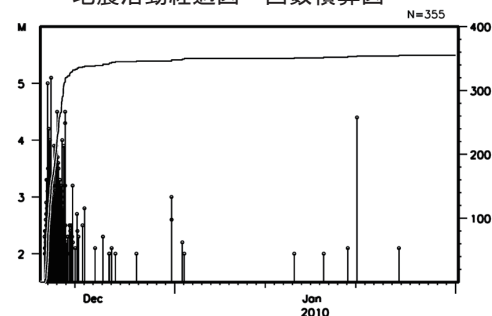
上記活動の際には、地震活動に伴う地殻変動が観測されていたが、今回は明瞭な変動はなく、地震発生以降も周辺の地震活動等に変化は見られなかった。

(M4.5以上と今回の地震にコメントを付した)

時空間分布図 (東西投影)

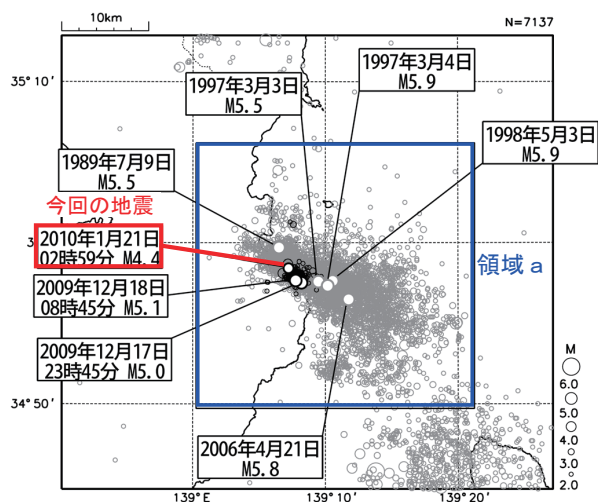


地震活動経過図・回数積算図



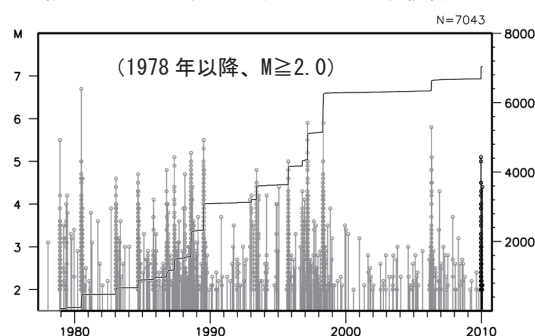
震央分布図 (1983年1月1日～2010年1月31日
深さ0～25km、 $M \geq 2.0$)

2009年12月17日以降の震源を濃く表示



伊豆半島東方沖（領域a）では、1978年以降、度々活発な地震活動が繰り返し発生しているが、1998年の活動の後は、2009年12月の規模と同程度以上の活動の発生頻度は低下している。

領域a内の地震活動経過図・回数積算図



第6図(a) 2010年1月21日 静岡県伊豆地方の地震

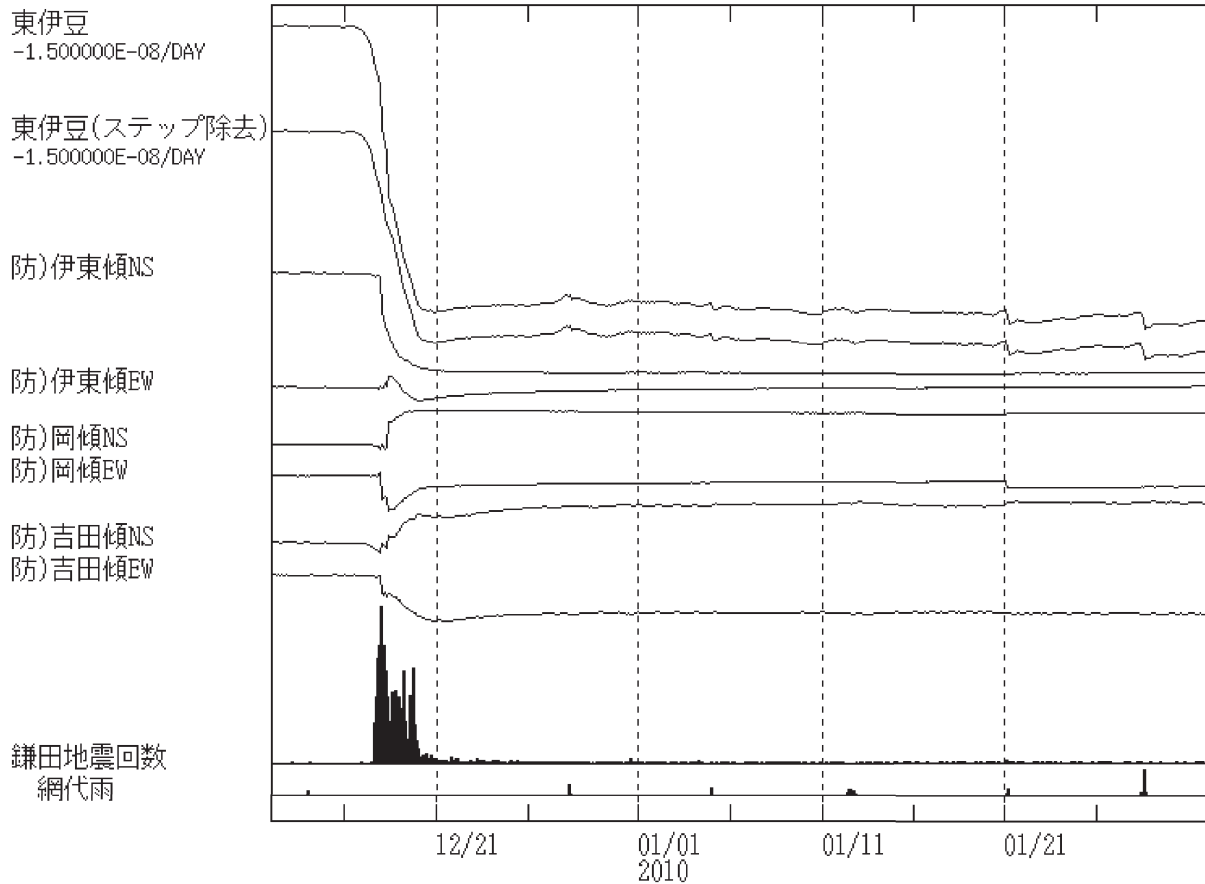
Fig.6(a) The earthquake in the Izu Peninsula, Shizuoka Prefecture on January 21, 2010.

2009年12月12日～2010年01月31日までの伊豆東部周辺の地殻変動時系列図

体積歪・傾斜（補正分値）伊豆東部

2009/12/12 00:00 -- 2010/02/01 00:00

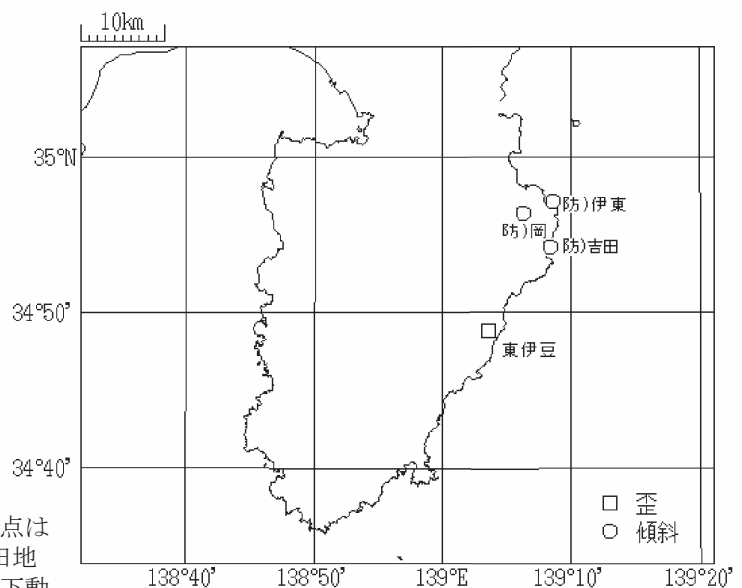
EXP. NEup | 1.0E-07 strain
1.0E-05 radian
300 count/hour
30 mm/1hour



伊豆半島東方沖では、2009年12月17日から活発な地震活動があった。その際、東伊豆の体積ひずみ計で地震活動に伴う縮みの変化が現れており、周辺の傾斜計でもそれに同期した変化が見られていた。

なお、1月21日のM4.4の地震の前後で明瞭な変化は見られなかった。

※ 観測点名に「防）」のついている観測点は防災科学技術研究所の傾斜計を示す。鎌田地震回数は、鎌田観測点のS-P 6秒以下で上下動速度振幅が一定振幅以上の地震の数を表す。

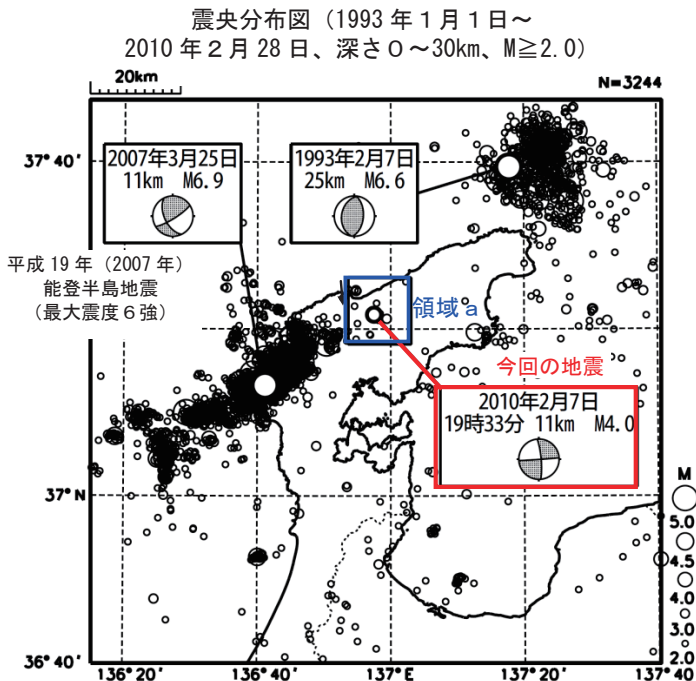


第6図(b) 2010年1月21日静岡県伊豆地方の地震にともなう歪変化

Fig.6(b) Strain changes associated with the earthquake in the Izu Peninsula, Shizuoka Prefecture on January 21, 2010.

2月7日 石川県能登地方の地震

地殻内の地震、横ずれ断層型、M4.0、最大震度4

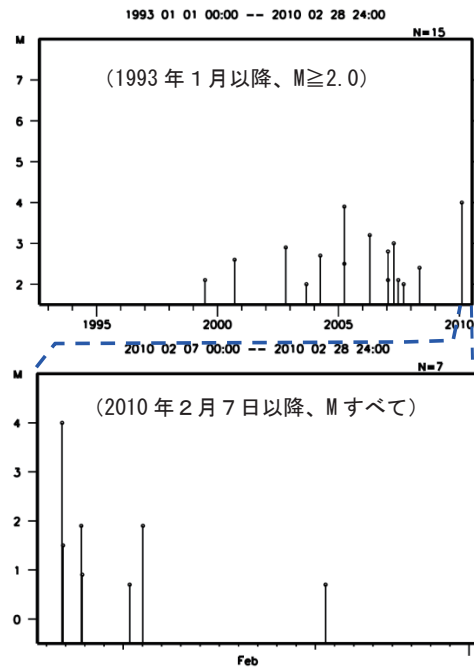


2010年2月7日19時33分に石川県能登地方の深さ11kmでM4.0の地震（最大震度4）が発生した。この地震の発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型であった。

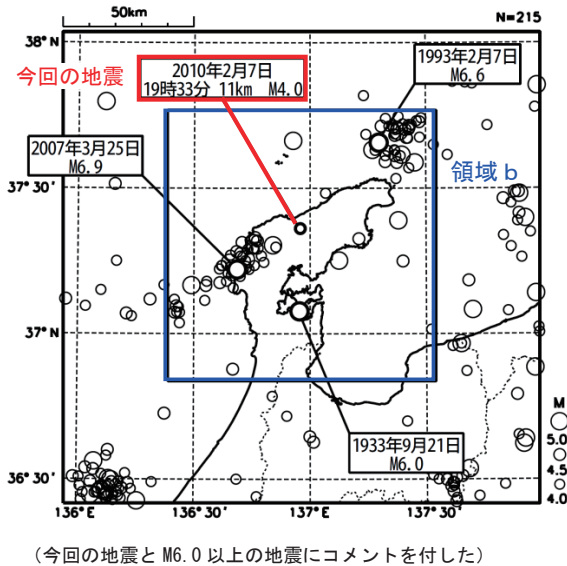
今回の地震の発生した付近では、2007年3月25日にM6.9の地震（最大震度6強：「平成19年（2007年）能登半島地震」）が発生しており、今回の地震は上記地震の余震域の北東端から10km程度離れた場所で発生している。

今回の地震の震央付近（領域a）は1993年以降で見ると、あまり地震の発生していない場所である。

領域a内の地震活動経過図

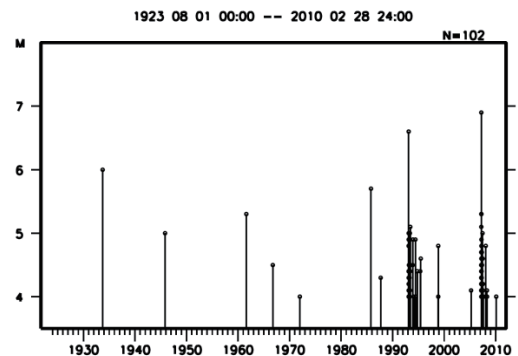


震央分布図（1923年8月1日～2010年2月28日
深さ0～90km、 $M \geq 4.0$ ）



1923年8月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近（領域b）では、1993年2月7日にM6.6の地震（最大震度5）や「平成19年（2007年）能登半島地震」など、が発生するなど、M6.0以上の地震が3回観測されている。

領域b内の地震活動経過図



第7図 2010年2月7日石川県能登地方の地震活動

Fig.7 The earthquake in Noto Region, Ishikawa Prefecture on February 7, 2010.

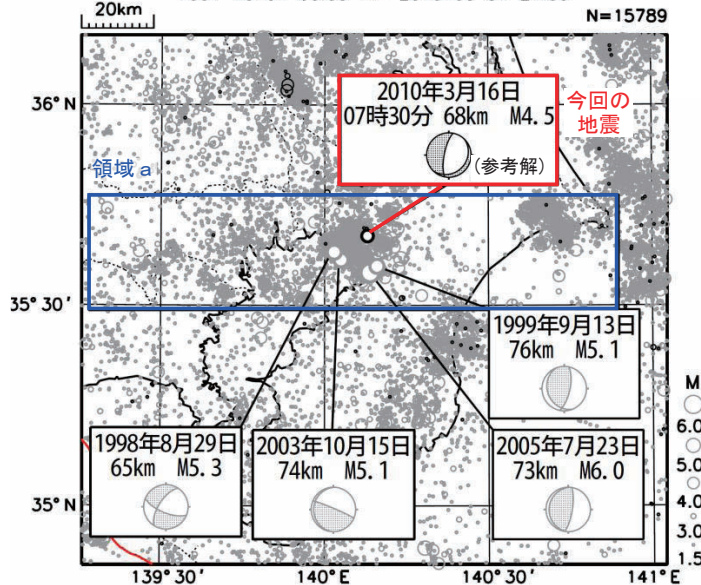
3月16日 千葉県北西部の地震

プレート境界付近の地震、M4.5、最大震度3

震央分布図 (1997年10月以降、深さ0~120km、M $\geq$ 1.5)

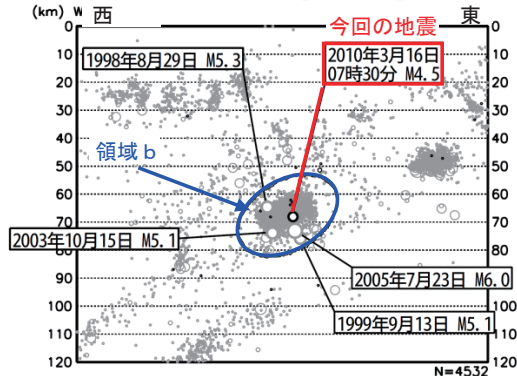
(2010年3月以降の地震を濃く表示)

1997 10 01 00:00 -- 2010 03 31 24:00



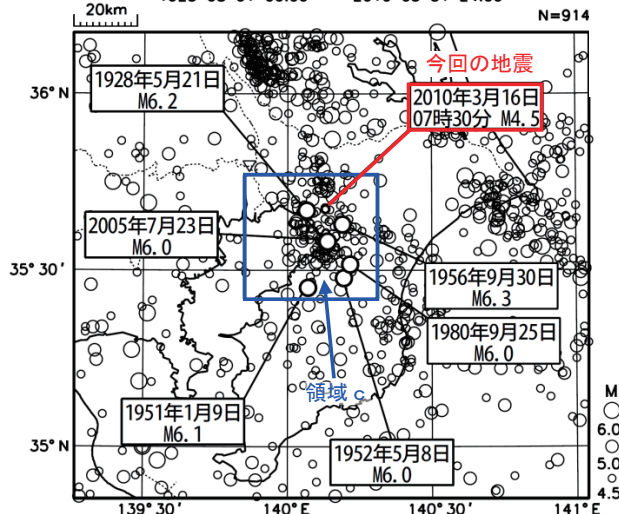
領域a内の断面図 (東西方向投影)

1997 10 01 00:00 -- 2010 03 31 24:00



震央分布図 (1923年8月以降、深さ0~120km、M $\geq$ 4.5)

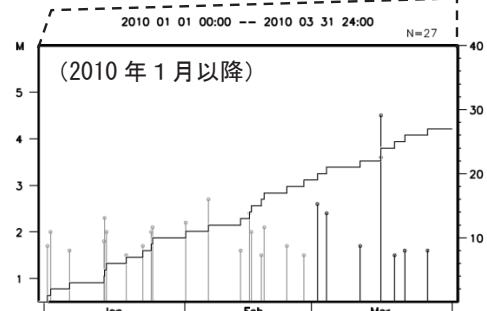
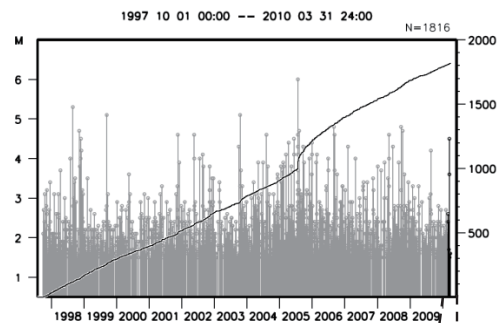
1923 08 01 00:00 -- 2010 03 31 24:00



2010年3月16日07時30分に千葉県北西部の深さ68kmでM4.5の地震 (最大震度3) が発生した。この地震は沈み込む太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界付近で発生した地震で、発震機構は西北西-東南東方向に張力軸を持つ型 (参考解) であった。

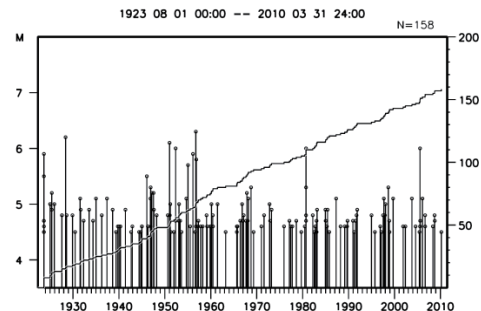
今回の地震の震源付近 (領域b) は、M5.0以上の地震が時々発生するなど、地震活動が活発な領域で、最近では2005年7月23日にM6.0の地震 (最大震度5強) が発生している。

領域b内の地震活動経過図、回数積算図



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近 (領域c) では、M6.0以上の地震が6回発生している。最大の地震は1956年9月30日のM6.3の地震 (最大震度4) である。

領域c内の地震活動経過図、回数積算図



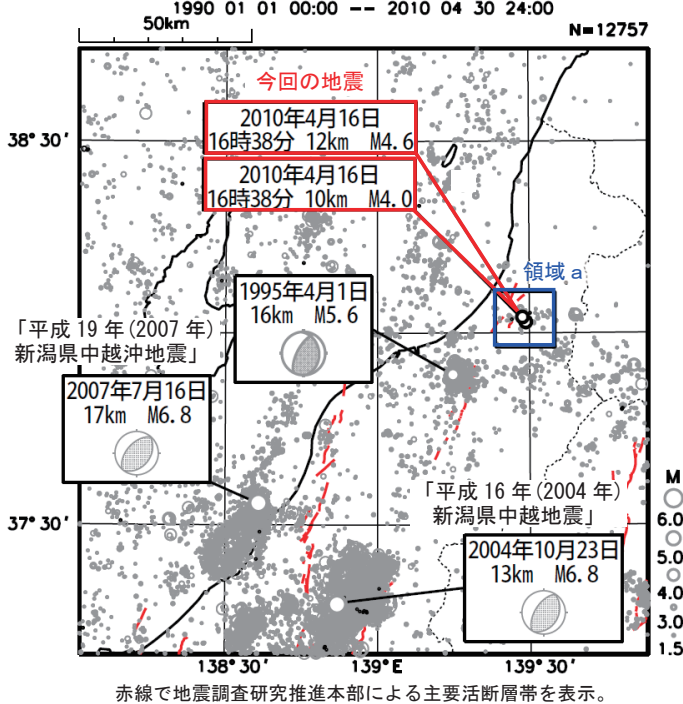
第8図 2010年3月16日千葉県北西部の地震

Fig.8 The earthquake in the northwestern part of Chiba Prefecture on March 16, 2010.

4月16日 新潟県下越地方の地震

地殻内の地震、M4.6 と M4.0、最大震度 4

震央分布図（1990年1月以降、深さ0~30km、M $\geq$ 1.5）
（2010年4月以降の地震を濃く表示）



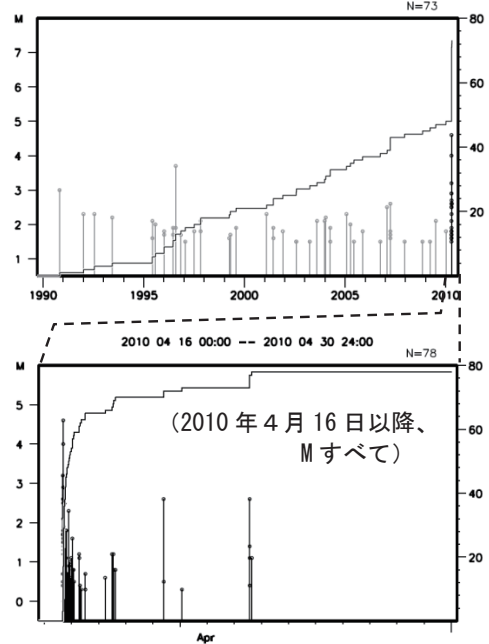
2010年4月16日16時38分に新潟県下越地方の深さ12kmでM4.6※、その約20秒後にM4.0※の地震が発生した（最大震度4）。また、この地震の発生する約20分前にも同じ場所でもM3.2の地震（最大震度2）が発生している。

今回の地震は陸域の地殻内で発生した地震である。5月11日現在、余震は少なくなってきた。

1990年以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域a）では、M4.0を超えるような地震は発生していないが、南西に25km程度離れた場所では1995年4月1日にM5.6の地震（最大震度4）が発生し、負傷者82人、住家全壊55棟等の被害が生じた（「最新版日本被害地震総覧」による）。

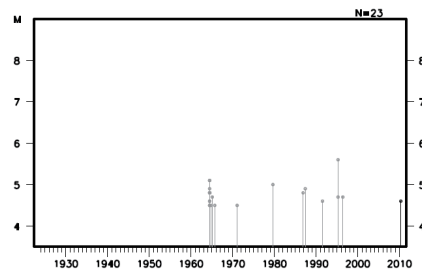
※を付した地震については、ほぼ同時刻に発生した地震であるため震度の分離ができない。

領域a内の地震活動経過図、回数積算図



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央周辺（領域b）では、M6.0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



第9図 2010年4月16日 新潟県下越地方の地震活動

Fig.9 The earthquake in Kaetsu Region, Niigata Prefecture on April 16, 2010.