

2009年12月の地震活動の評価

1. 主な地震活動

12月17日頃から20日頃まで伊豆半島東方沖で活発な地震活動があり、17日23時45分頃にマグニチュード(M) 5.0、18日08時45分頃にM5.1の地震が発生した。これらの地震により、それぞれ静岡県で震度5弱を観測し、被害を伴った。

2. 各地方別の地震活動

(1) 北海道地方

- 12月28日に釧路支庁中南部の深さ約85kmでM5.0の地震が発生した。この地震は太平洋プレート内部で発生した地震である。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ型であった。

(2) 東北地方

目立った活動はなかった。

(3) 関東・中部地方

- (12月17日頃から始まった伊豆半島東方沖の地震活動については別項を参照)
- 12月18日に栃木県南部の深さ約80kmでM5.1の地震が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生した地震と考えられる。この地震の発震機構は北北西－南南東方向に圧力軸を持つ型であった。
- 東海地方のGPS観測結果等には特段の変化は見られない。

(4) 近畿・中国・四国地方

- 12月16日に土佐湾の深さ約30kmでM4.6の地震が発生した。この地震の発震機構は南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した地震である。

(5) 九州・沖縄地方

- 12月19日に台湾付近でM6.7の地震が発生した。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あった。

(6) その他の地域

- 12月24日に日本海北部の深さ約380kmでM6.1の地震が発生した。この地震の発震機構は太平洋プレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。

補足

- 1月7日に奄美大島近海でM4.8の地震が発生した。

2009年12月の地震活動の評価についての補足説明

平成 22 年 1 月 12 日
地 震 調 査 委 員 会

1. 主な地震活動について

2009 年 12 月の日本およびその周辺域におけるマグニチュード (M) 別の地震の発生状況は以下のとおり。

M4.0 以上および M5.0 以上の地震の発生は、それぞれ 79 回 (11 月は 59 回) および 8 回 (11 月は 4 回) であった。また、M6.0 以上の地震の発生は 2 回で、2009 年は 17 回発生した。

(参考) M4.0 以上の月回数 73 回 (1998-2007 年の 10 年間の中央値)、
M5.0 以上の月回数 9 回 (1973-2007 年の 35 年間の中央値)、
M6.0 以上の月回数 1.4 回、年回数約 17 回 (1924-2007 年の 84 年間の平均値)

2008 年 12 月以降 2009 年 11 月末までの間、主な地震活動として評価文に取り上げたものは次のものがあつた。

- － 駿河湾 2009 年 8 月 11 日 M6.5 (深さ約 25km)
- － 八丈島東方沖 2009 年 8 月 13 日 M6.6
- － 石垣島近海 2009 年 8 月 17 日 M6.7, M6.6

2. 各地方別の地震活動

(1) 北海道地方

北海道地方では特に補足する事項はない。

(2) 東北地方

東北地方では特に補足する事項はない。

(3) 関東・中部地方

「東海地方の G P S 観測結果等には特段の変化は見られない。」:

(なお、これは、12 月 21 日に開催された地震防災対策強化地域判定会委員打合せ会における見解 (参考参照) と同様である。)

(参考) 最近の東海地域とその周辺の地震・地殻活動 (平成 21 年 12 月 21 日気象庁地震火山部)

「現在のところ、東海地震に直ちに結びつくような変化は観測されていません。」

1. 地震活動の状況

静岡県中西部の地殻内では、全体的にみて、2005 年中頃からやや活発な状態が続いています。12 月 10 日に静岡県西部の地殻内で、震度 1 以上の地震が 4 回発生しました (00 時 35 分 M3.0、最大震度 1、05 時 06 分 M2.4、最大震度 1、05 時 55 分 M3.7、最大震度 3、06 時 00 分 M3.3、最大震度 2)。これらの地震の前後で歪計による変化は観測されていません。今回の震源付近では、2007 年 11 月中旬から 2008 年 2 月上旬にかけて活発な地震活動があり、震度 3 から 1 の地震が 30 回発生しました (最大の地震は 2008 年 1 月 27 日に発生した M4.2、最大震度 3)。

浜名湖周辺のフィリピン海プレート内では、引き続き地震の発生頻度のやや少ない状態が続いています。

その他の領域では概ね平常レベルです。

なお、伊豆半島東方沖で、12 月 17 日から地震活動が活発化し、12 月 17 日に M5.0、12

月 18 日に M5.1 の地震が発生しました。地震活動は、12 月 20 日以降低下しています。

2. 地殻変動の状況

全般的に注目すべき特別な変化は観測されていません。

G P S 観測及び水準測量の結果では、御前崎の長期的な沈降傾向はこれまでと同様に継続しています。

なお、伊豆半島東方沖の地震活動に関連して、伊豆半島東部の G P S、歪計、傾斜計、地下水水位等で、変化が観測されました。」

(4) 近畿・中国・四国地方

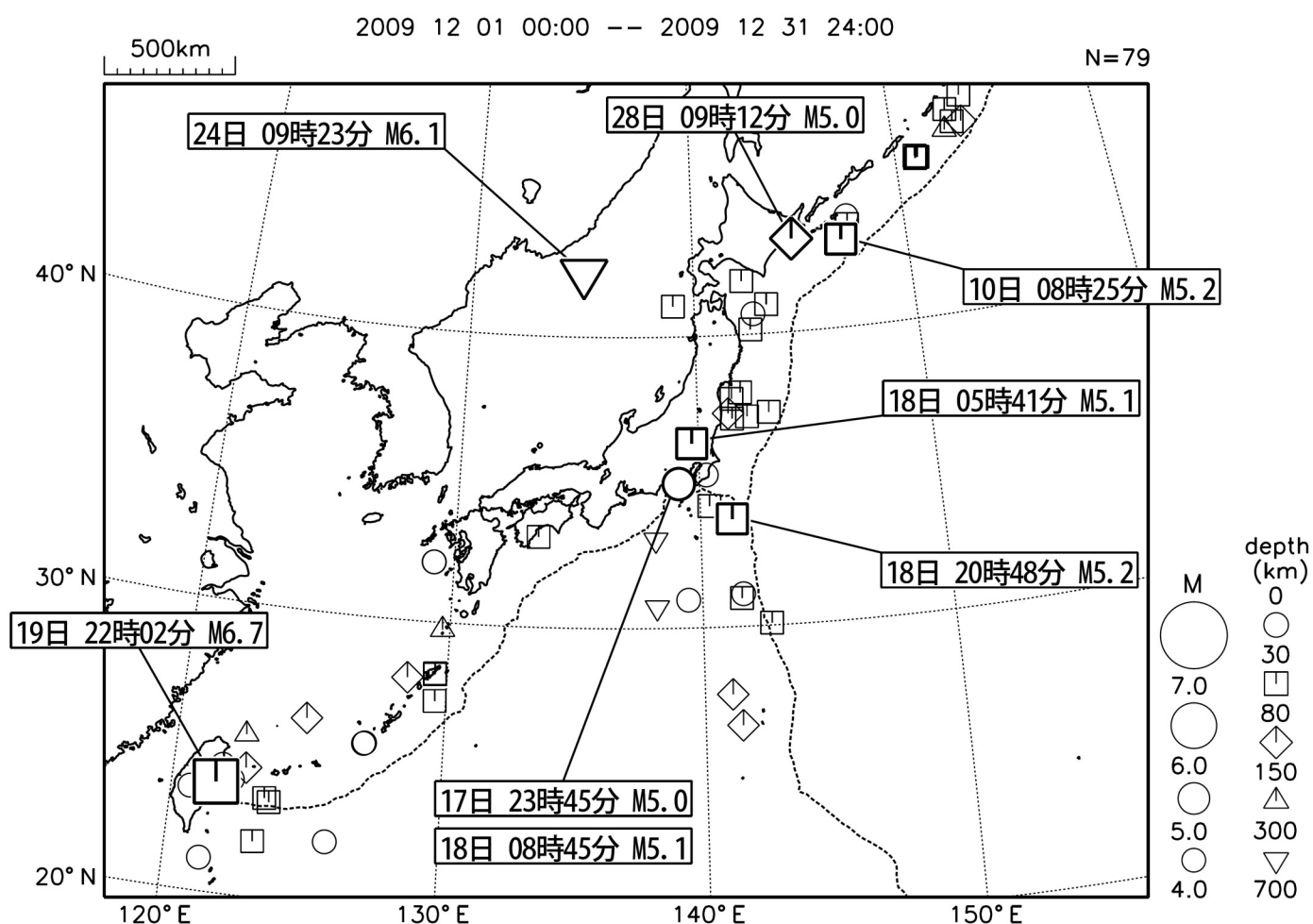
近畿・中国・四国地方では特に補足する事項はない。

(5) 九州・沖縄地方

九州・沖縄地方では特に補足する事項はない。

参考 1	「地震活動の評価」において掲載する地震活動の目安 ① M6.0 以上または最大震度が 4 以上のもの。② 内陸 M4.5 以上かつ最大震度が 3 以上のもの。 ③ 海域 M5.0 以上かつ最大震度が 3 以上のもの。
参考 2	「地震活動の評価についての補足説明」の記述の目安 1 「地震活動の評価」に記述された地震活動に係わる参考事項。 2 「主な地震活動」として記述された地震活動（一年程度以内）に関連する活動。 3 評価作業をしたものの、活動が顕著でなく、かつ、通常の活動の範囲内であることから、 「地震活動の評価」に記述しなかった活動の状況。

2009 年 12 月の全国地震活動 (マグニチュード 4.0 以上)



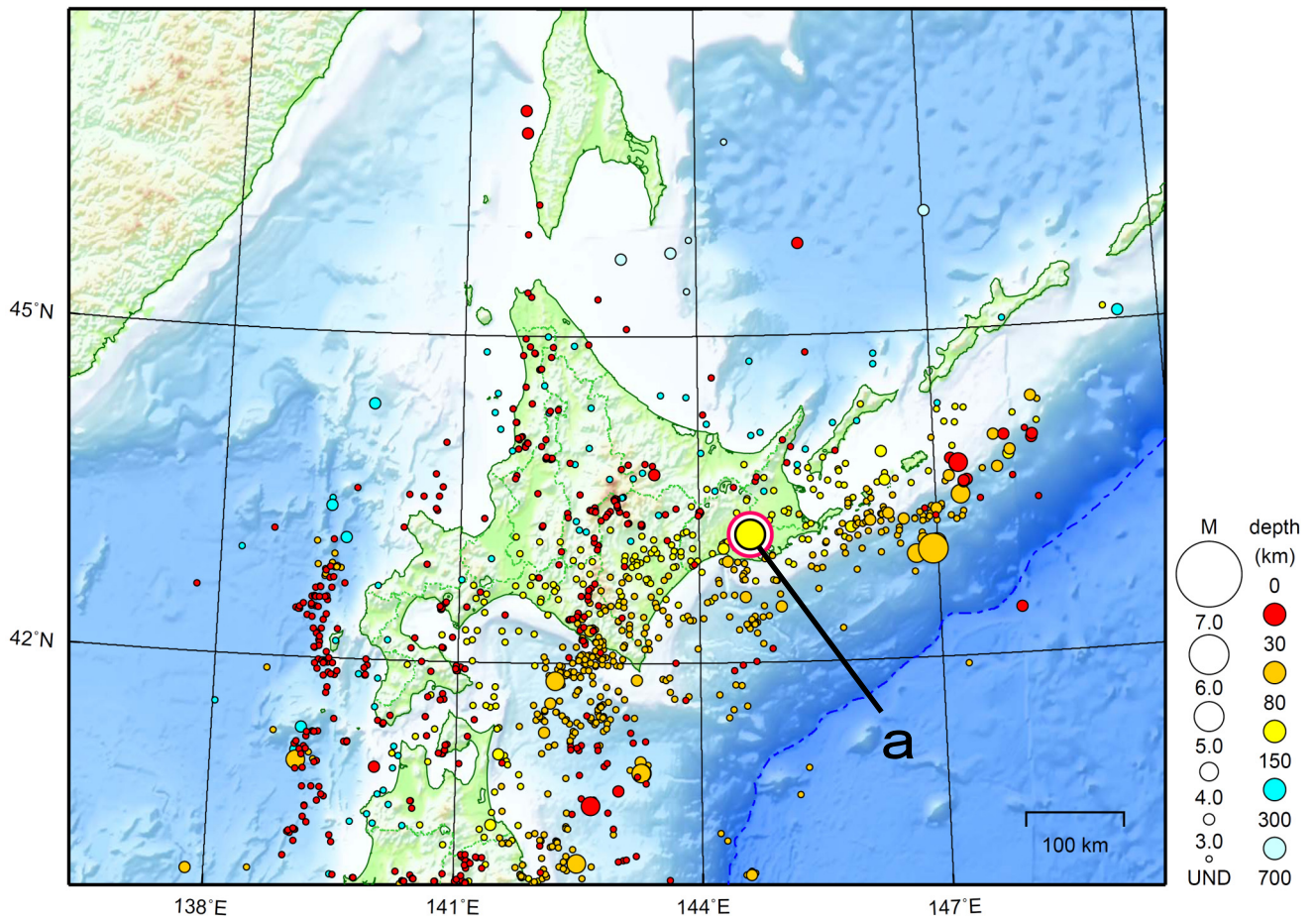
- ・ 12 月 17 日から伊豆半島東方沖で地震活動が始まり 17 日 23 時 45 分に M5.0、18 日 08 時 45 分に M5.1 の地震（共に、最大震度 5 弱）が発生した。
- ・ 12 月 19 日に台湾付近で M6.7 の地震（日本国内：最大震度 3）が発生した。
- ・ 12 月 24 日に日本海北部で M6.1 の地震（最大震度 2）が発生した。

[図中に日時分、マグニチュードを付した地震は M5.0 以上の地震、または M4.0 以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震は M6.0 以上、または M4.0 以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。]

北海道地方

2009/12/01 00:00 ~ 2009/12/31 24:00

N=1790



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

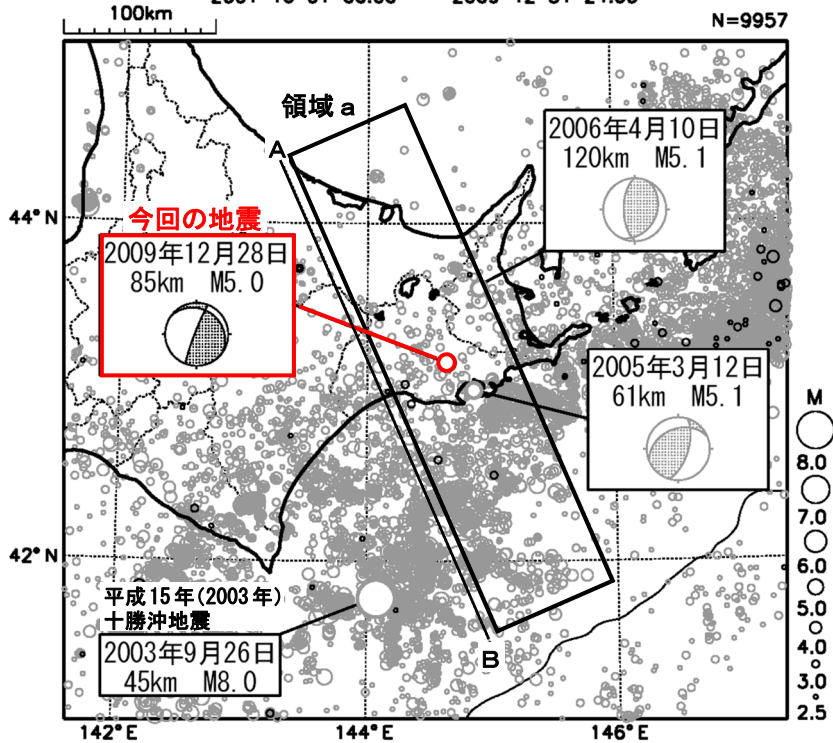
a) 12月28日に釧路支庁中南部で M5.0 の地震（最大震度4）が発生した。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度4以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度3以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度3以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

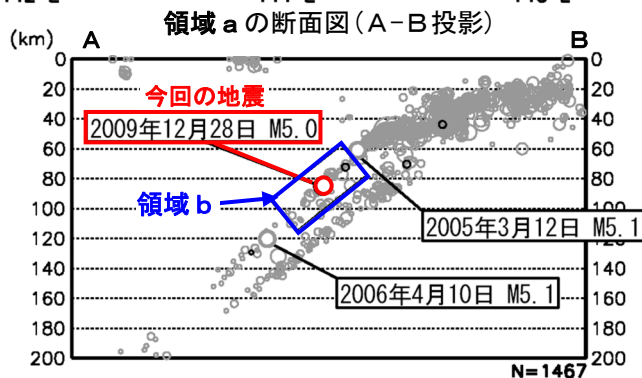
12月28日 釧路支庁中南部の地震

震央分布図（2001年10月1日～2009年12月31日、
深さ0～200km、 $M \geq 2.5$ ）
※2009年12月以降を濃く表示、発震機構はCMT解。
2001 10 01 00:00 -- 2009 12 31 24:00

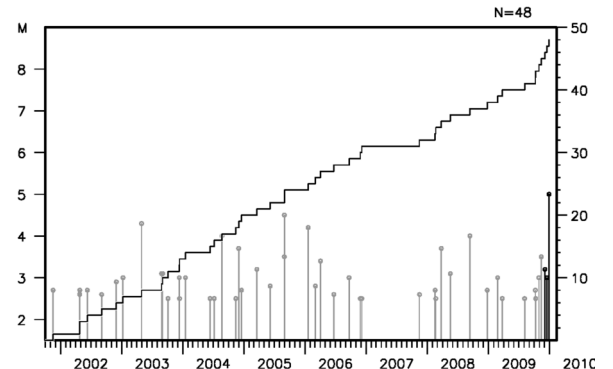


2009年12月28日09時12分に釧路支庁中南部の深さ85kmでM5.0の地震（最大震度4）が発生した。この地震は太平洋プレート内部（二重地震面の上面）で発生した。発震機構（CMT解）は東西方向に圧力軸を持つ型であった。

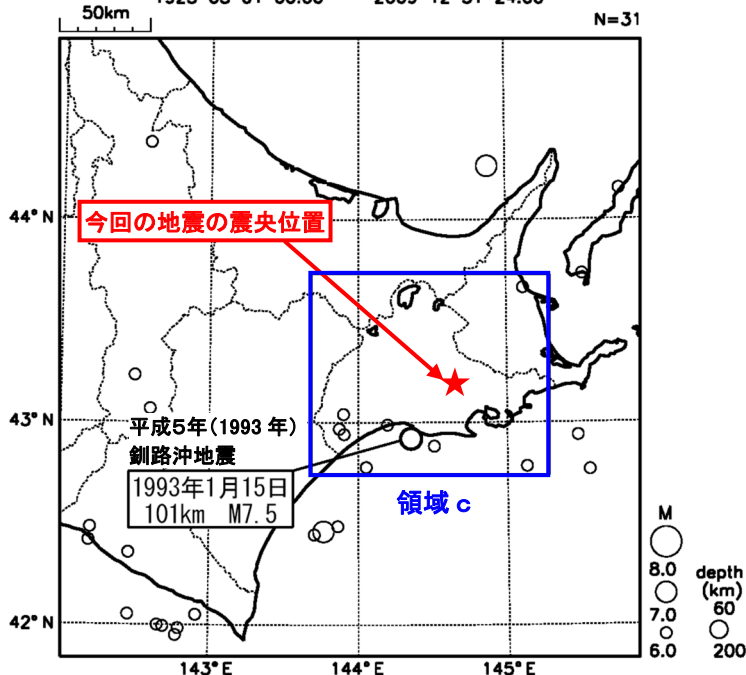
2001年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域b）では、M4.0以上の地震が度々発生している。



領域b内の地震活動経過図、回数積算図

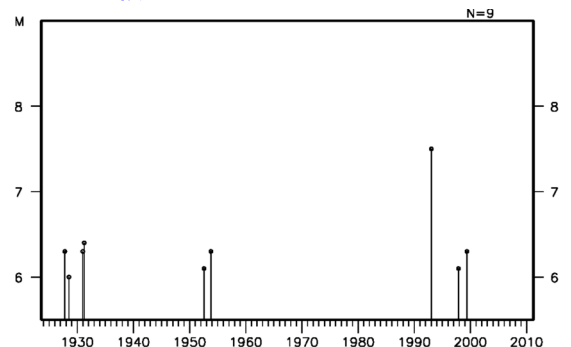


震央分布図（1923年8月1日～2009年12月31日、
深さ60～200km、 $M \geq 6.0$ ）
1923 08 01 00:00 -- 2009 12 31 24:00



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M6.0以上の地震が発生しており、「平成5年（1993年）釧路沖地震」（M7.5）では死者2人、負傷者967人等の被害が発生した（「最新版 日本被害地震総覧」による）。

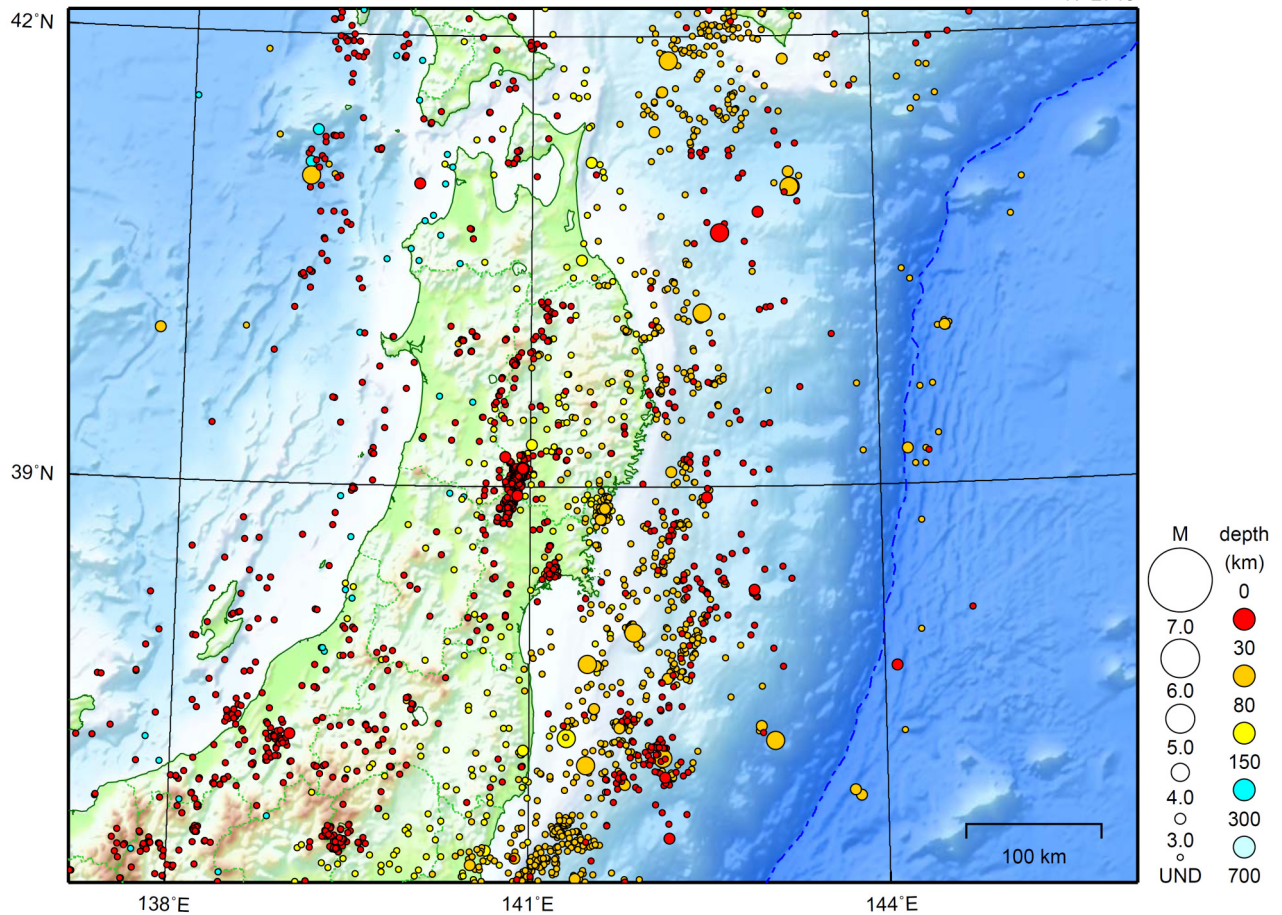
領域c内の地震活動経過図



東北地方

2009/12/01 00:00 ~ 2009/12/31 24:00

N=2746



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った活動はなかった。

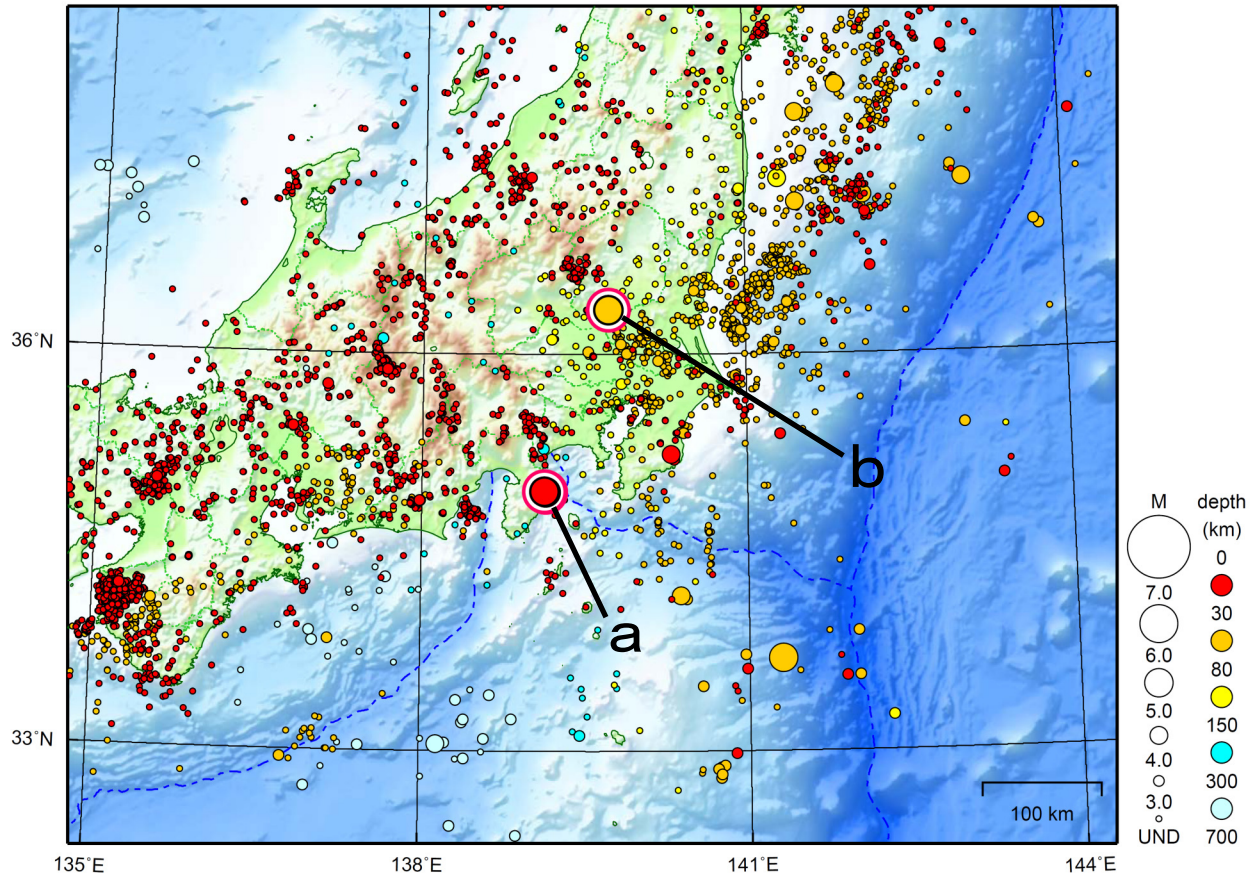
[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

関東・中部地方

2009/12/01 00:00 ~ 2009/12/31 24:00

N=5525



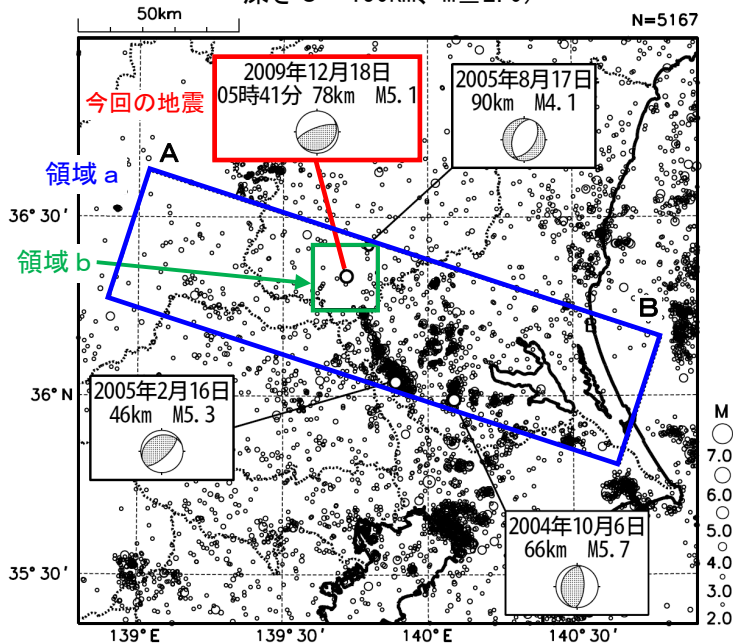
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

- a) 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 分に M5.0、18 日 08 時 45 分に M5.1 の地震（共に、最大震度 5 弱）が発生した。
- b) 12 月 18 日に栃木県南部で M5.1 の地震（最大震度 4）が発生した。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

12月18日 栃木県南部の地震

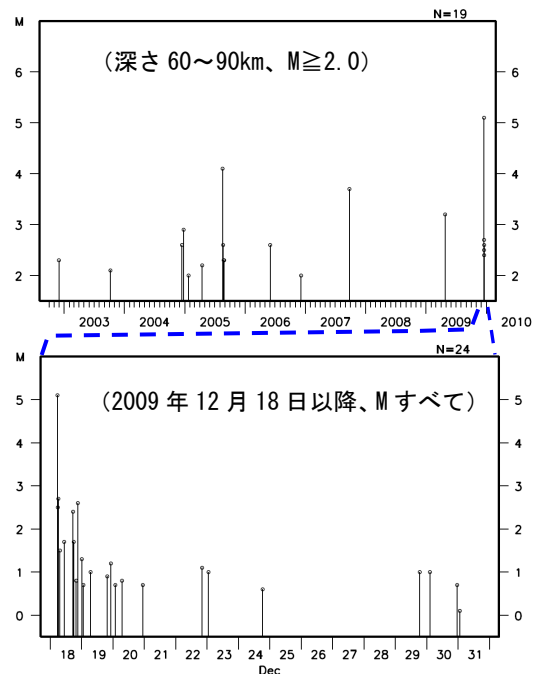
震央分布図（2002年10月1日～2009年12月31日、
深さ0～150km、 $M \geq 2.0$ ）



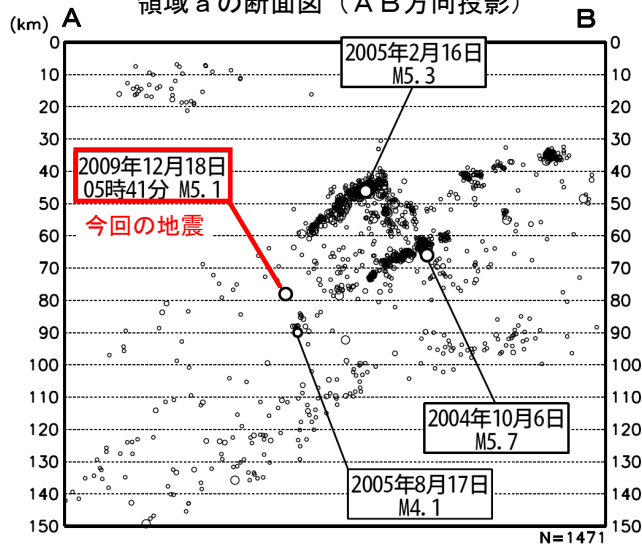
2009年12月18日05時41分に栃木県南部の深さ78kmで $M5.1$ の地震（最大震度4）が発生した。この地震はフィリピン海プレート内部で発生したと考えられる。発震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ型であった。余震活動は12月中にほぼ収まった。

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内、深さ60～90km）では、2002年10月以降の地震活動をみると、 $M3 \sim 4$ の地震が時々発生する程度であった。

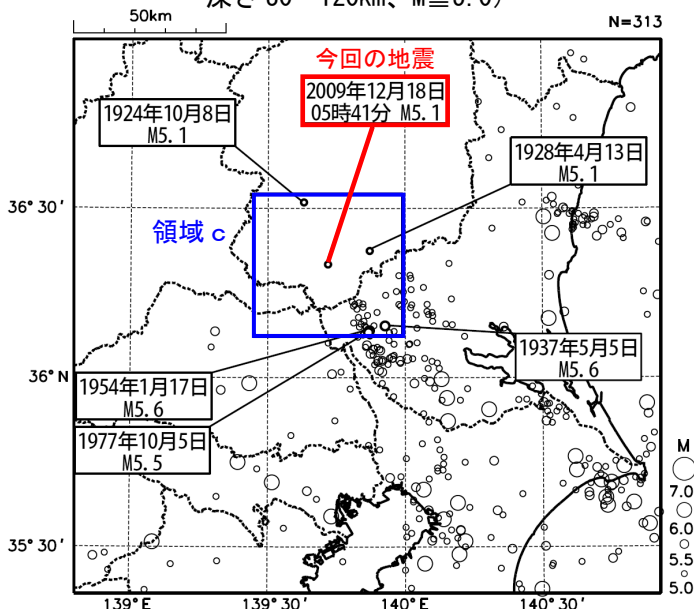
領域b内の地震活動経過図



領域aの断面図（AB方向投影）

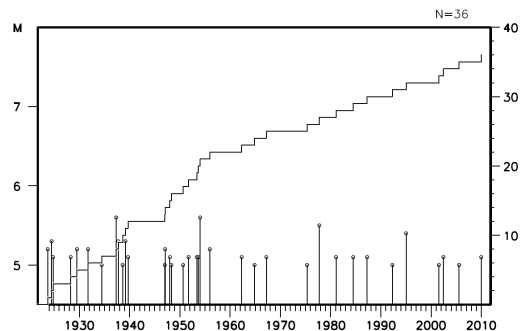


震央分布図（1923年8月1日～2009年12月31日
深さ30～120km、 $M \geq 5.0$ ）



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内、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

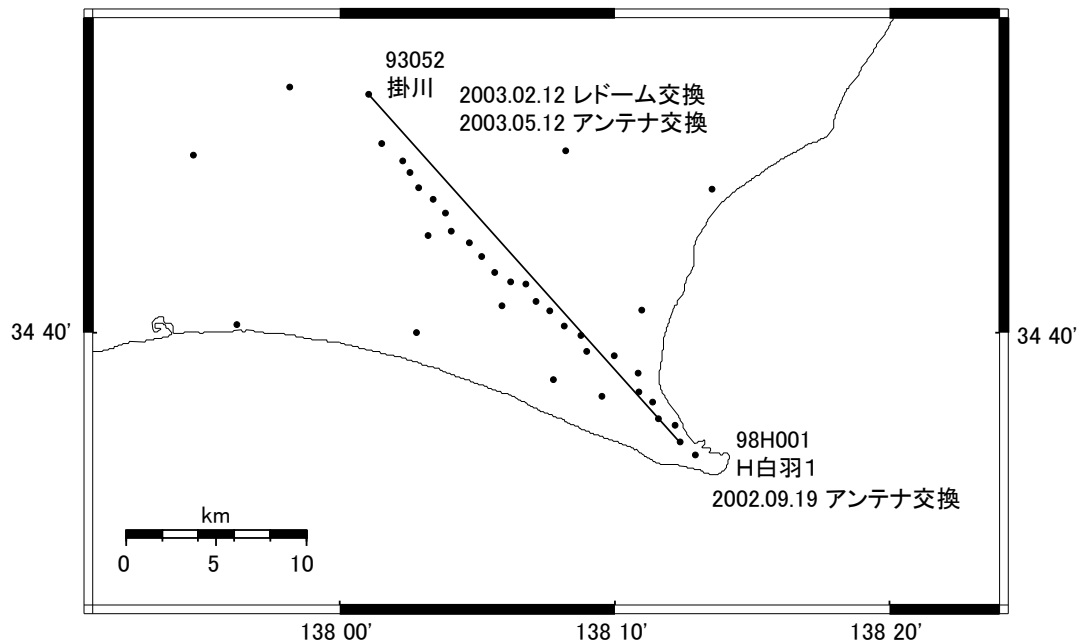


気象庁作成

掛川市－御前崎市間のGPS連続観測結果(斜距離・比高)

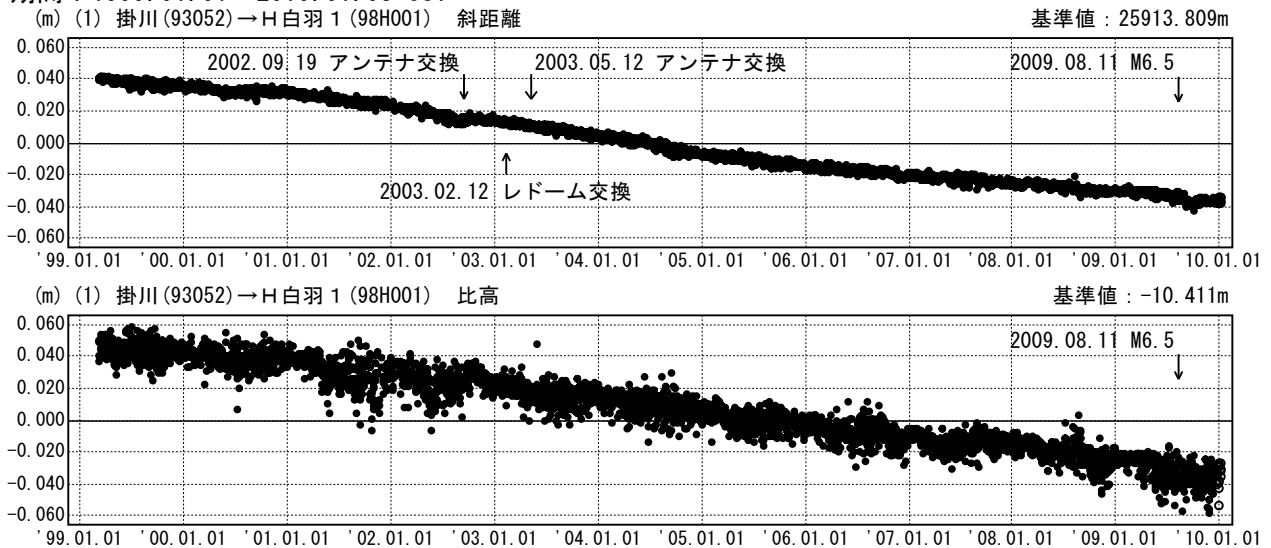
特段の変化は見られない。

掛川・H白羽1 GPS連続観測基線図



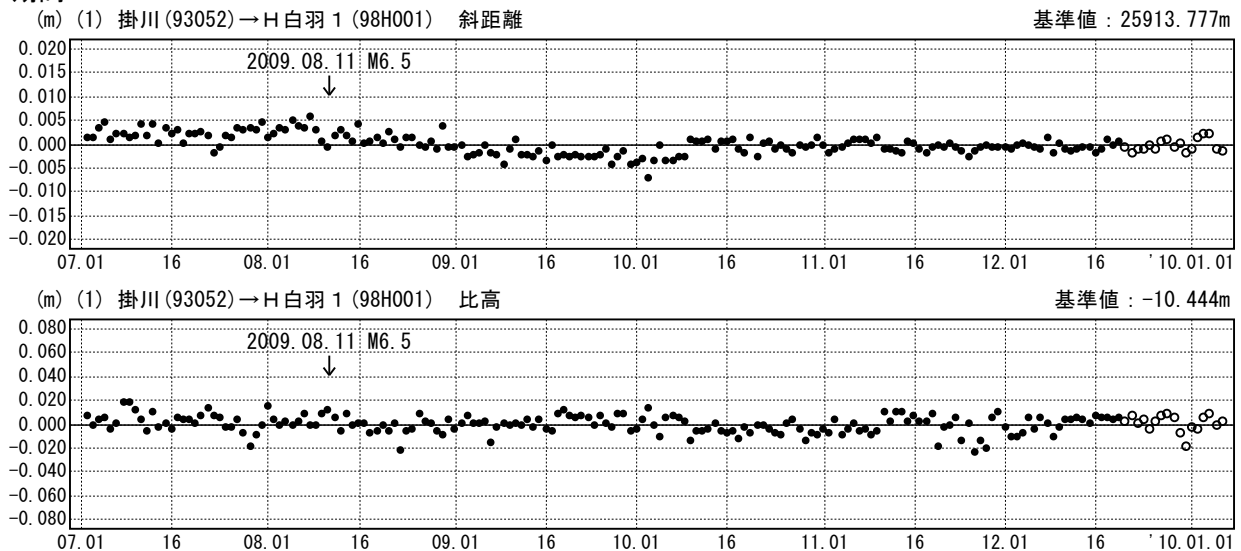
1999年1月からの基線変化グラフ(斜距離・比高)

期間：1999.01.01～2010.01.05 JST



最近6ヶ月間の基線変化グラフ(斜距離・比高)

期間：2009.07.01～2010.01.05 JST

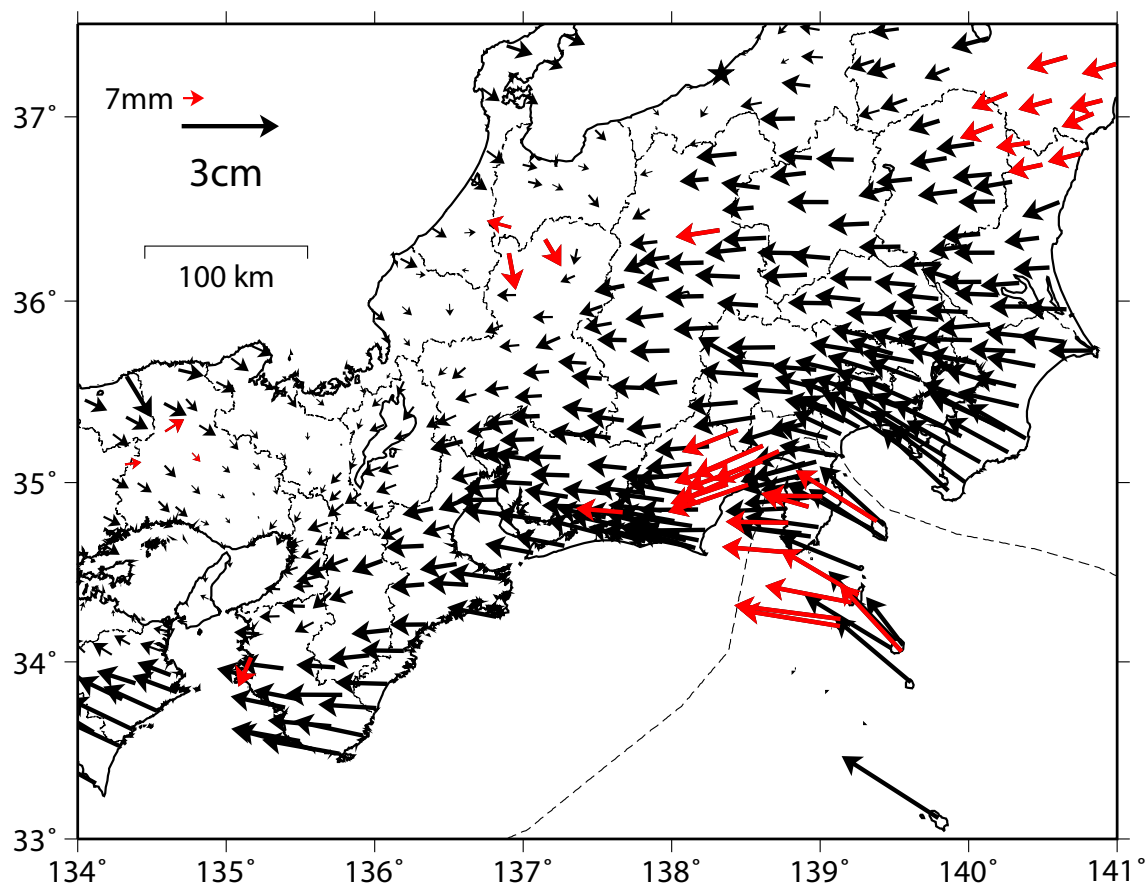


東海地方の最近の地殻変動（水平変動）【大湊固定】

（ 2008 年 12 月～ 2009 年 12 月）

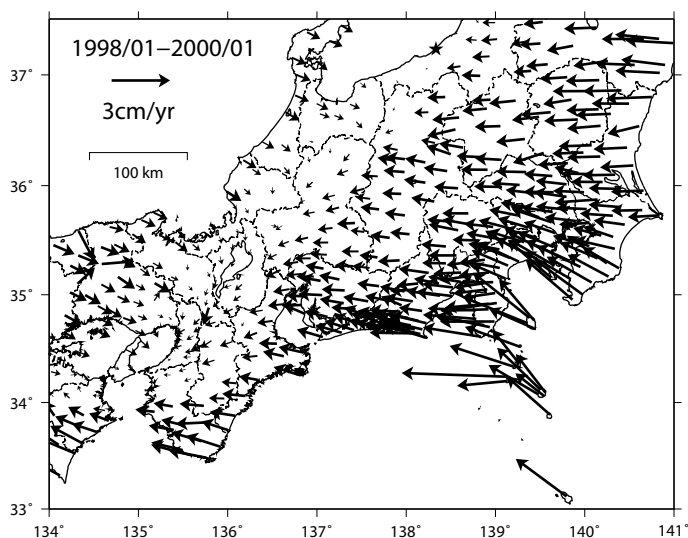
基準期間：2008/12/10－2008/12/19 [F3：最終解]

比較期間：2009/12/10－2009/12/19 [F3：最終解]

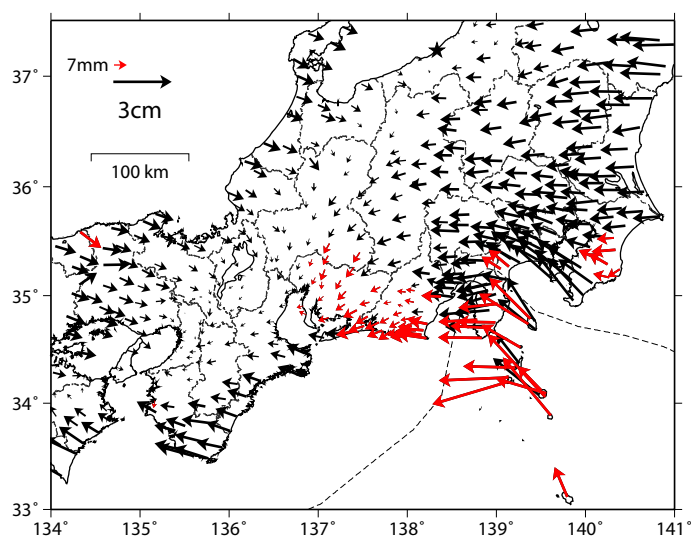


- ・スロースリップ開始前の変動速度ベクトル（左下図）との差の絶対値が 7 mm 以上の変動ベクトルを赤矢印で表示している。
- ・2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震による地殻変動の影響は取り除いていない。

スロースリップ開始以前の地殻変動速度
（1998年1月～2000年1月）

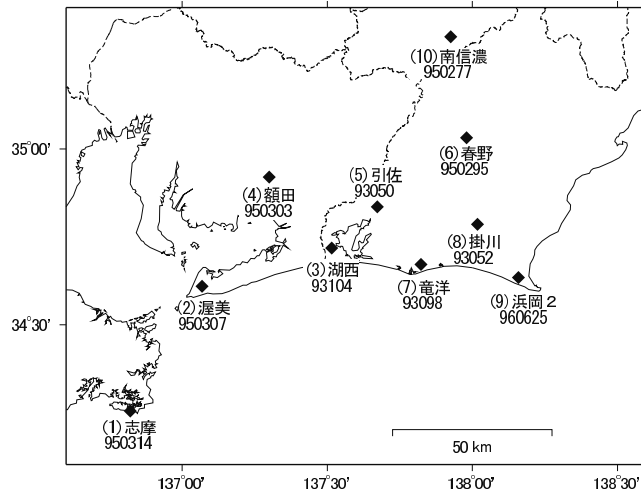


スロースリップ進行期の地殻変動速度
（2001年1月～2004年1月）

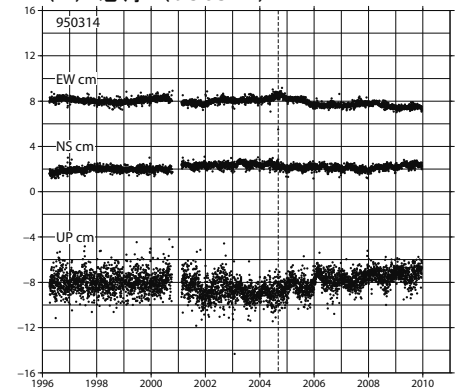


東海非定常地殻変動 時系列【大潟固定】（余効変動除去後）

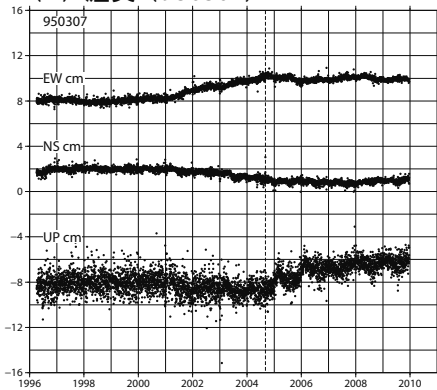
最終解 1996/4/10 – 2009/12/19



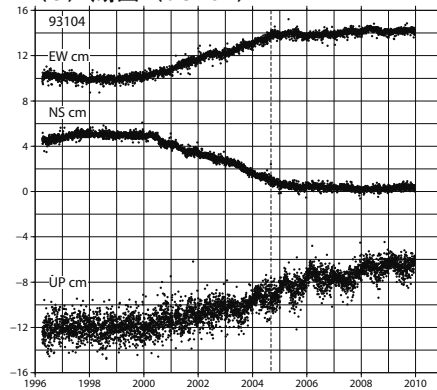
(1) 志摩 (950314)



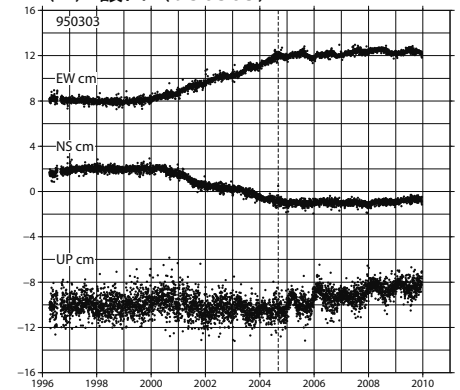
(2) 渥美 (950307)



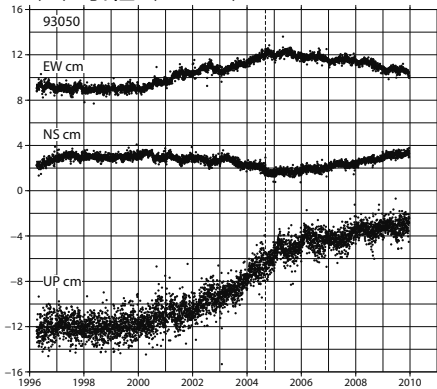
(3) 湖西 (93104)



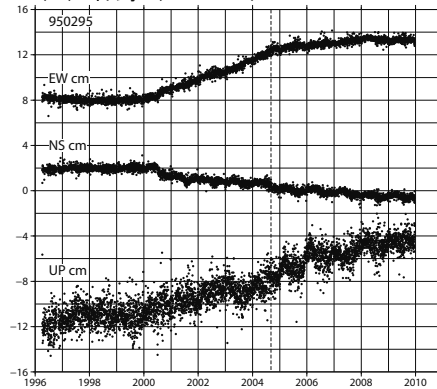
(4) 額田 (950303)



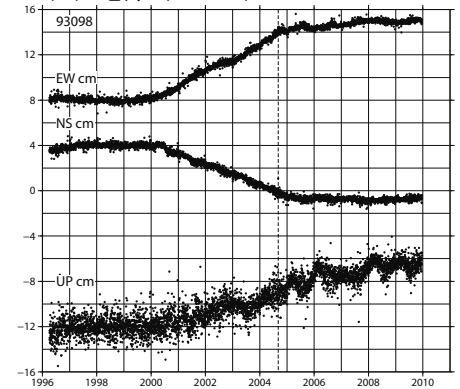
(5) 引佐 (93050)



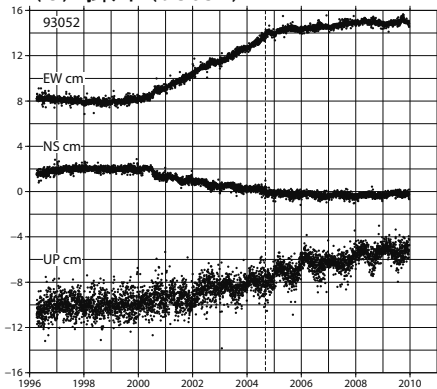
(6) 春野 (950295)



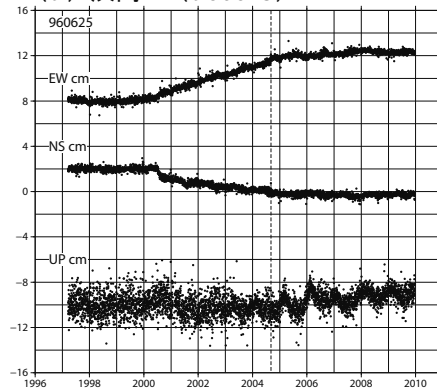
(7) 竜洋 (93098)



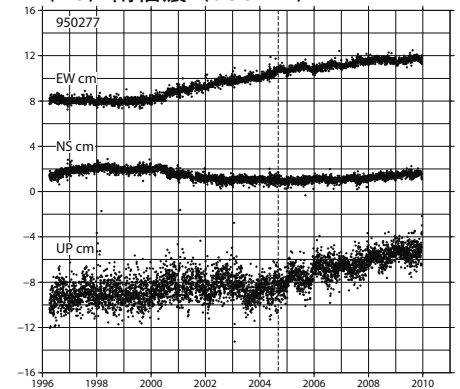
(8) 掛川 (93052)



(9) 浜岡2 (960625)



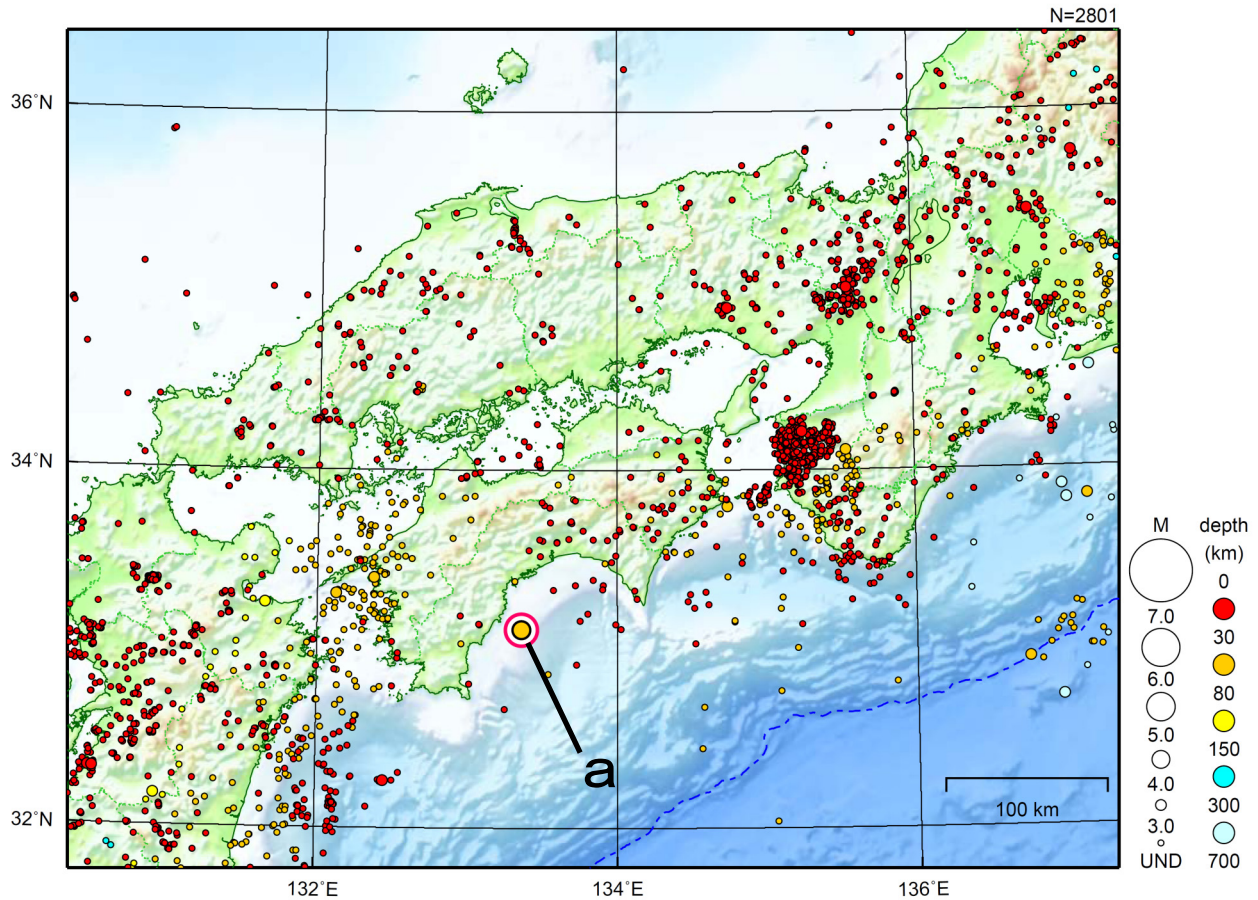
(10) 南信濃 (950277)



- ・ 1997年1月～2000年1月のデータから平均速度を推定して、元の時系列データから除去している。
- ・ 1998年1月～2000年1月のデータから年周/半年周成分を推定して、元の時系列データから除去している。
- ・ 2003年以降の上下成分は年周/半年周成分を除去していない。
- ・ 2004年9月5日に発生した紀伊半島南東沖の地震による地殻変動および余効変動の影響は取り除いている。
- ・ 2004年10月23日に発生した新潟県中越地震による固定点大潟の地殻変動の影響は取り除いている。
- ・ 2007年3月25日に発生した能登半島地震による固定点大潟の地殻変動の影響は取り除いている（水平成分のみ）。
- ・ 2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による固定点大潟の地殻変動の影響は取り除いている（水平成分のみ）。
- ・ 2009年8月11日に発生した駿河湾の地震による地殻変動の影響は取り除いている（水平成分のみ）。

近畿・中国・四国地方

2009/12/01 00:00 ~ 2009/12/31 24:00



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

a) 12 月 16 日に土佐湾で M4.6 の地震（最大震度 4）が発生した。

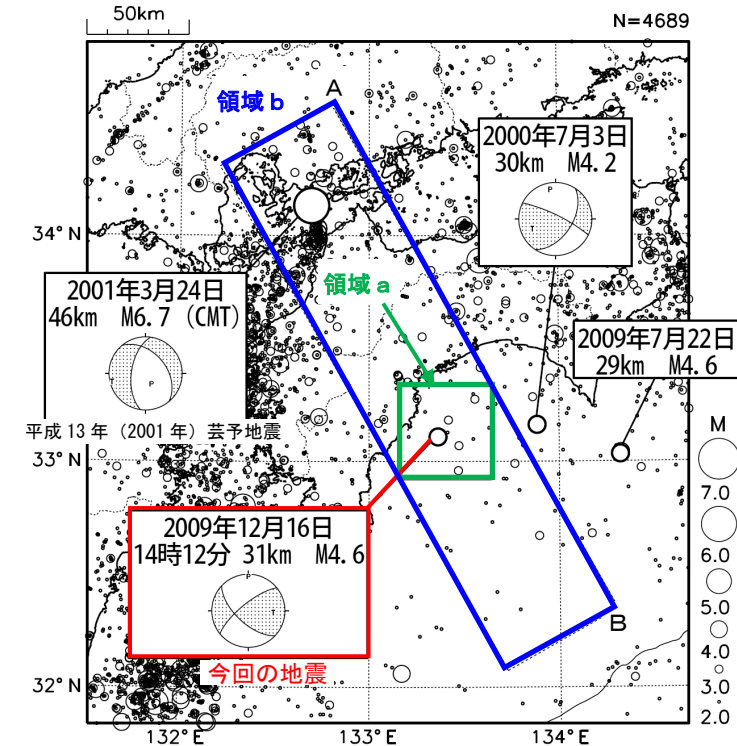
[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

12月16日 土佐湾の地震

震央分布図

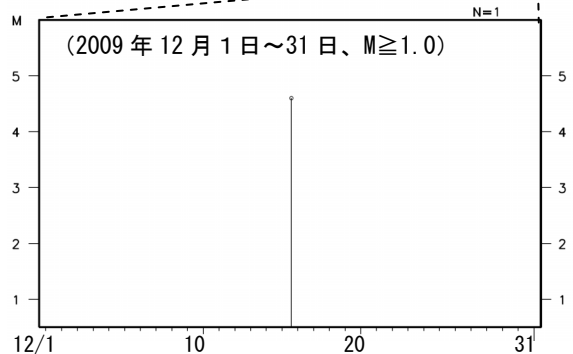
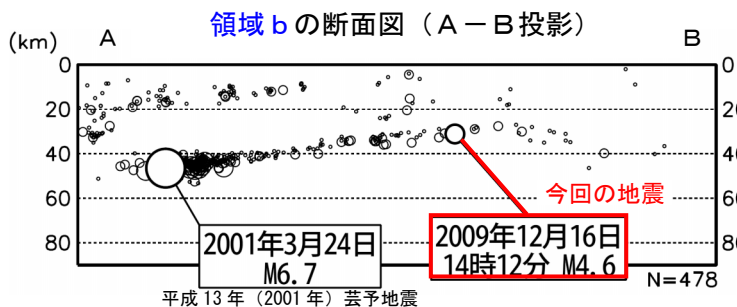
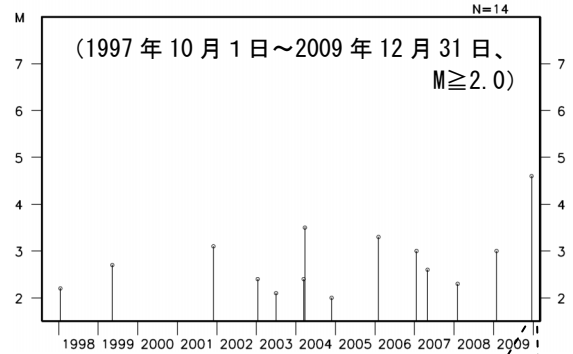
(1997年10月1日～2009年12月31日、深さ0～90km、 $M \geq 2.0$)



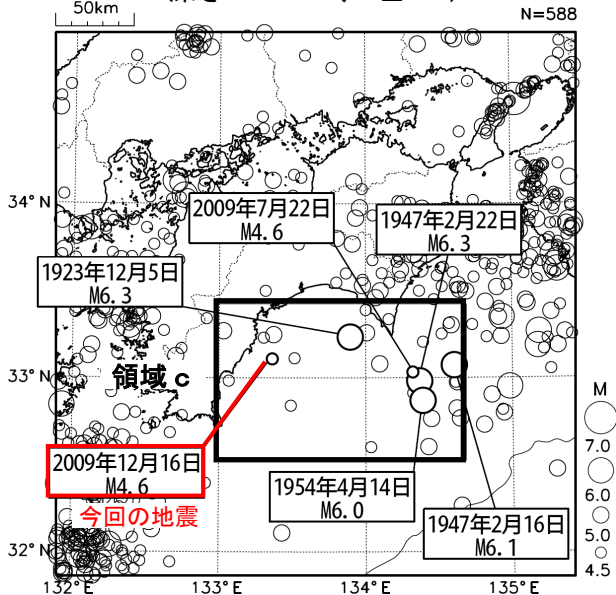
2009年12月16日14時12分に土佐湾の深さ31kmでM4.6の地震 (最大震度4) が発生した。発震機構は南北方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した地震である。余震活動は観測されていない。

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、M4.0以上の地震は発生していなかった。

領域a内の地震活動経過図

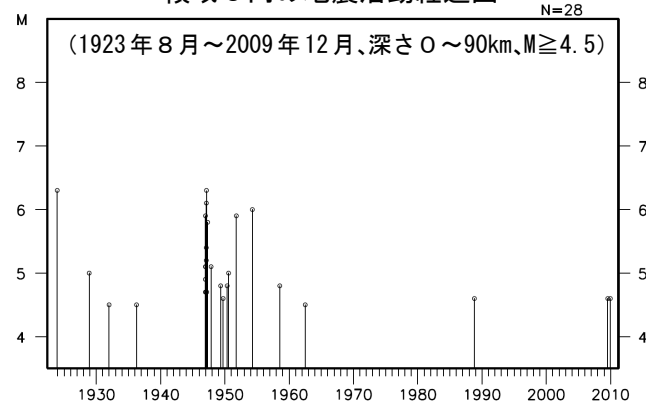


震央分布図 (1923年8月～2009年12月、深さ0～90km、 $M \geq 4.5$)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近 (領域c) では、1946年の南海地震 (M8.0) の後やや活発であったが、その後は静穏に移している。

領域c内の地震活動経過図

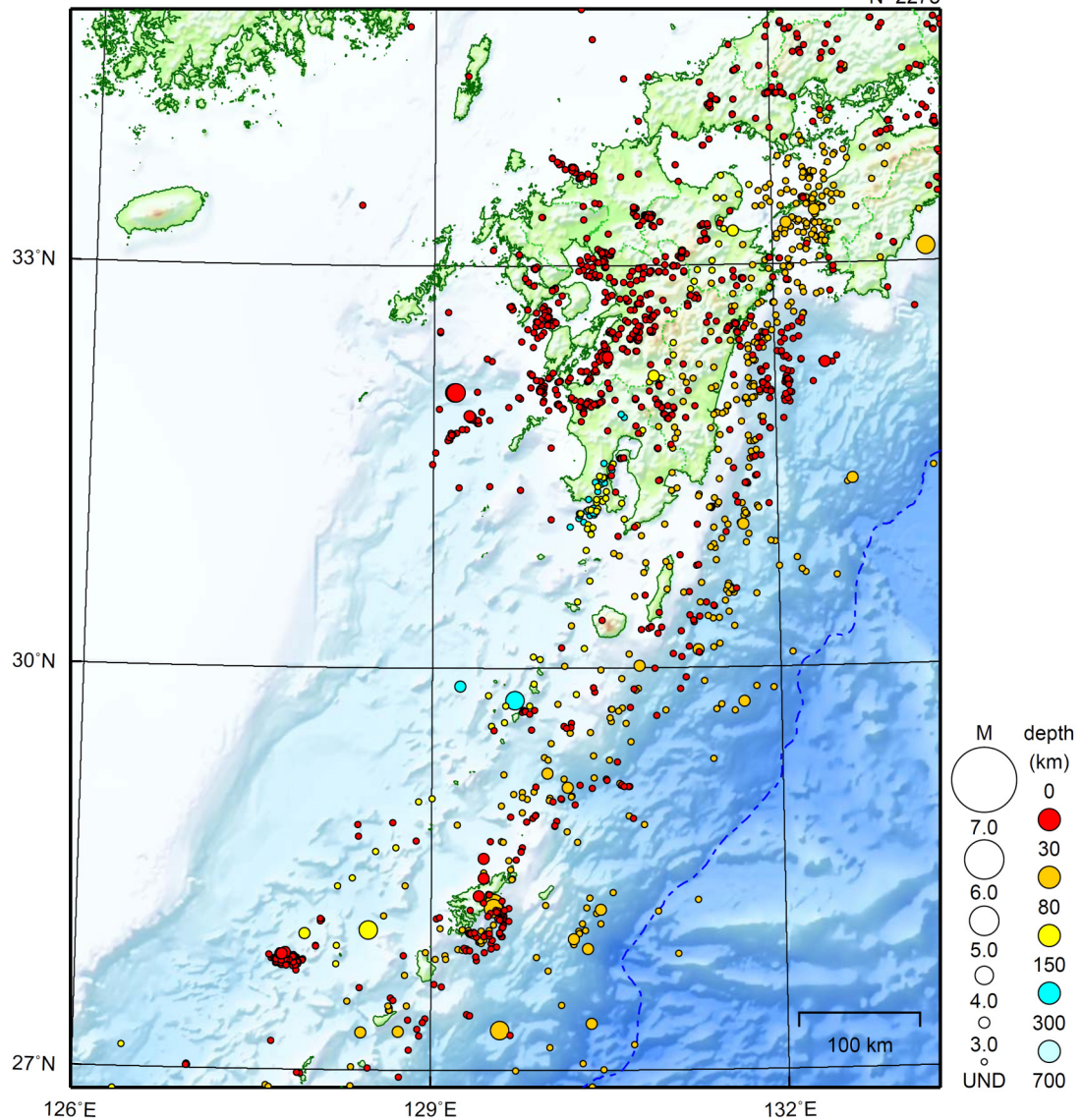


気象庁資料

九州地方

2009/12/01 00:00 ~ 2009/12/31 24:00

N=2275



地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

特に目立った活動はなかった。

(上記期間外)

1 月 7 日に奄美大島近海で M4.8 の地震（最大震度 4）が発生した。

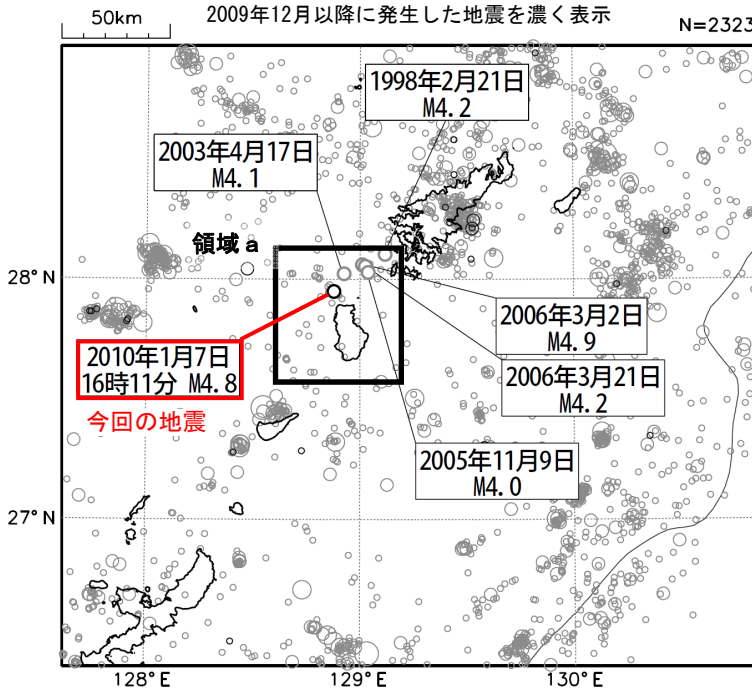
[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

気象庁・文部科学省

1月7日 奄美大島近海の地震

震央分布図

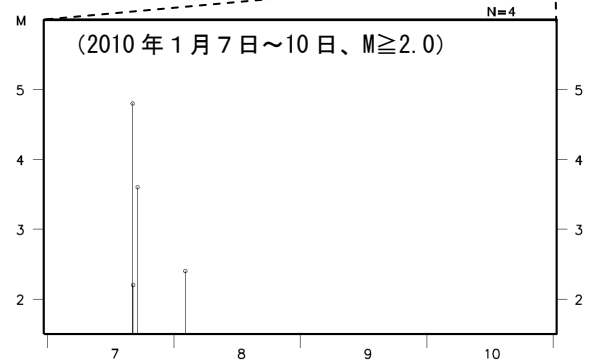
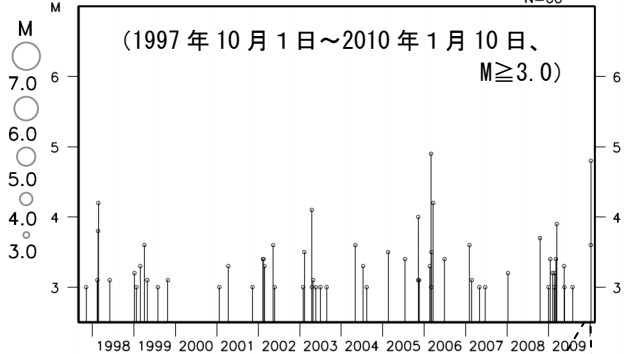
(1997年10月1日～2010年1月10日、深さ0～90km、 $M \geq 3.0$)



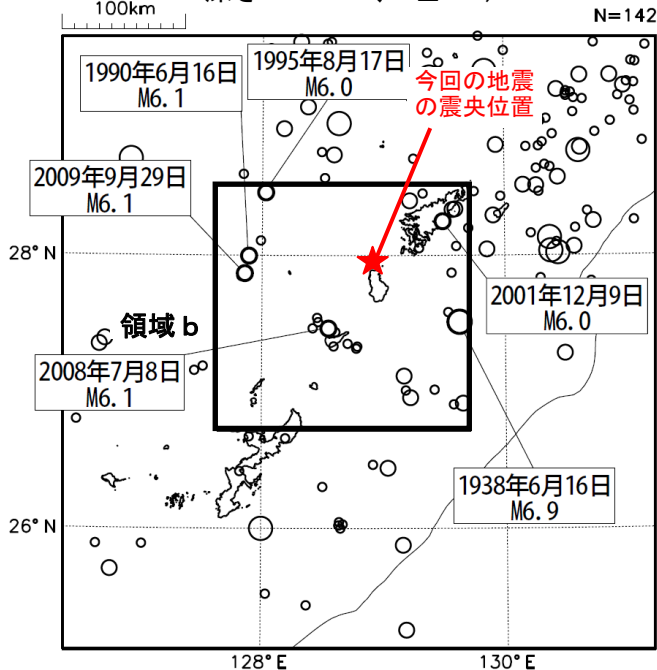
2010年1月7日16時11分に奄美大島近海でM4.8の地震（最大震度4）が発生した。余震活動はおさまっている。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近（領域a）では、M4～5程度の地震が時々発生しているが、M5.0以上の地震は発生していない。

領域a内の地震活動経過図

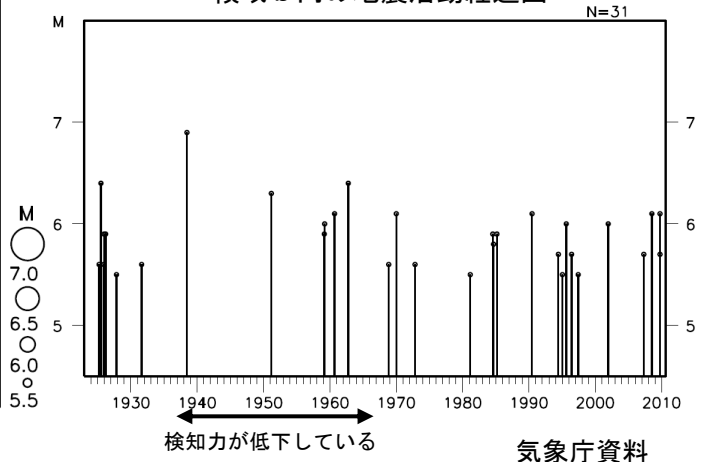


震央分布図 (1923年8月1日～2010年1月10日、深さ0～90km、 $M \geq 5.5$)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の震央周辺（領域b）は、M6.0以上の地震がしばしば発生している領域である。

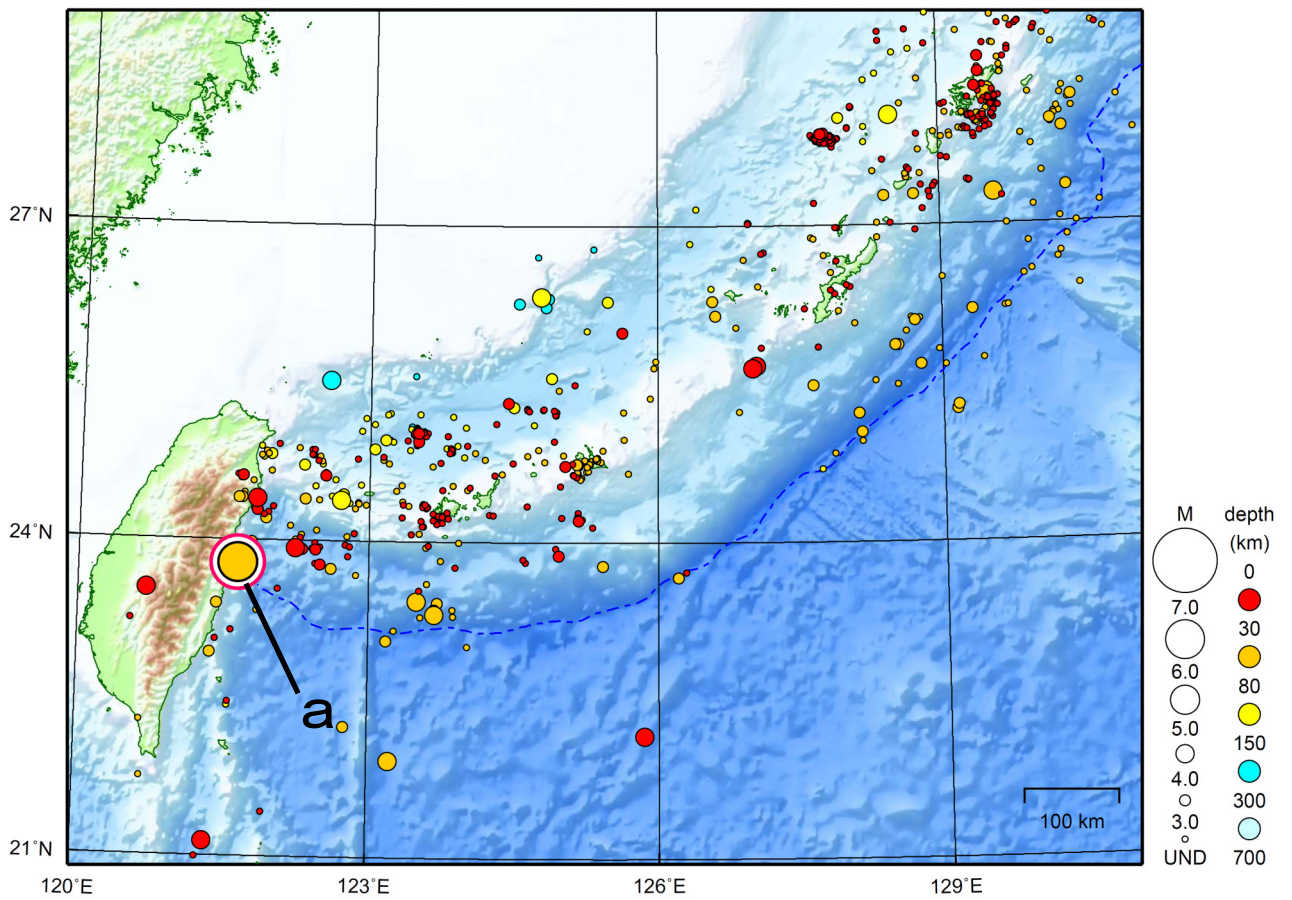
領域b内の地震活動経過図



沖縄地方

2009/12/01 00:00 ~ 2009/12/31 24:00

N=843



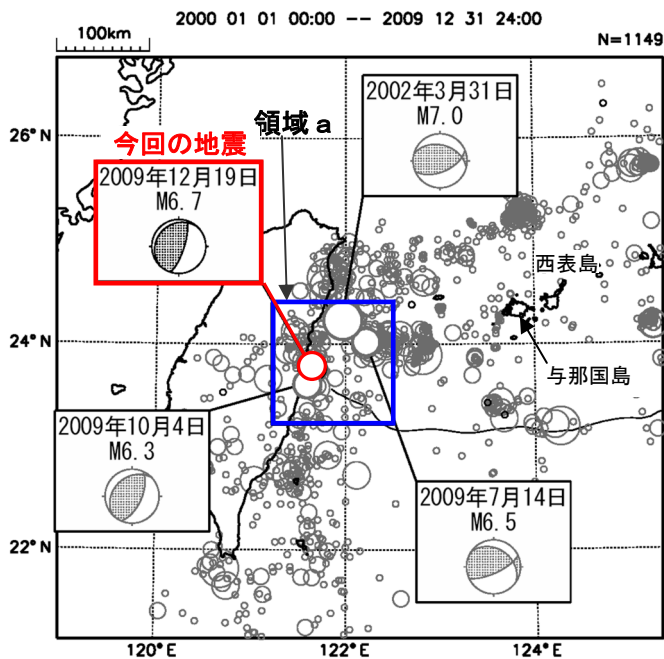
地形データは日本海洋データセンターの J-EGG500、米国地質調査所の GTOP030、及び米国国立地球物理データセンターの ETOP02v2 を使用

a) 12月19日に台湾付近で M6.7 の地震（国内：最大震度3）が発生した。

[上述の地震は M6.0 以上または最大震度 4 以上、陸域で M4.5 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上、その他、注目すべき活動のいずれかに該当する地震。]

12月19日 台湾付近の地震

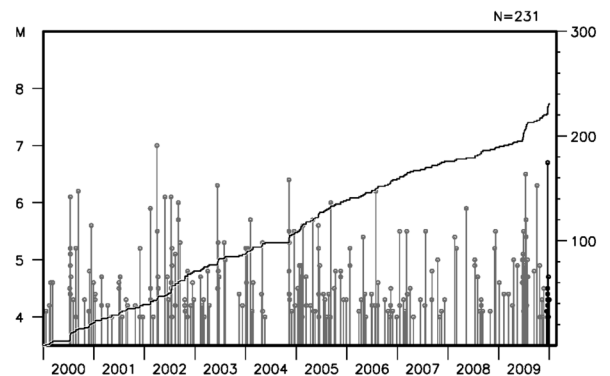
震央分布図
(2000年1月以降、 $M \geq 4.0$ 、深さ150km以浅)
※発震機構はCMT解、2009年12月以降を濃く表示



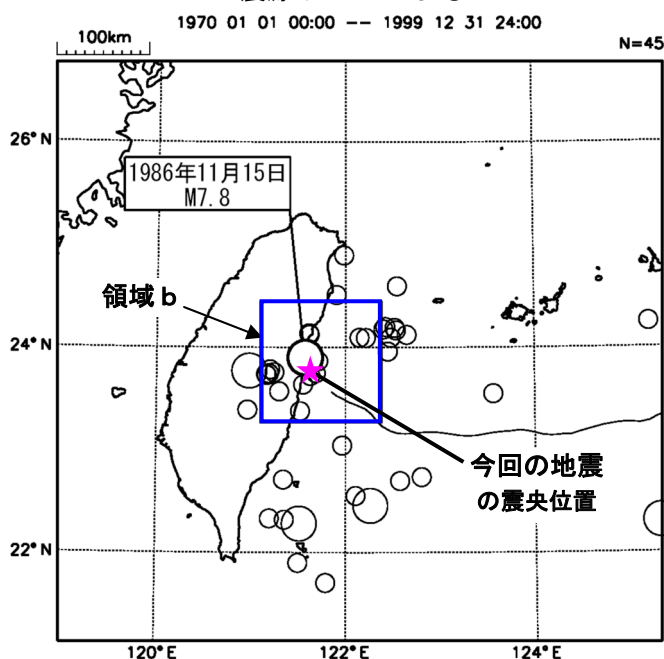
2009年12月19日22時02分に台湾付近でM6.7の地震（日本国内で最大震度3）が発生した。発震機構（CMT解）は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であった。この地震により現地では14名が負傷した（米国地質調査所（以下USGS）による）。

2000年以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近は地震活動が活発なところで、M6.0を超える地震がたびたび発生しており、最近では2009年10月4日にM6.3の地震（国内で最大震度2）が発生した。

領域a内の地震活動経過図と回数積算図

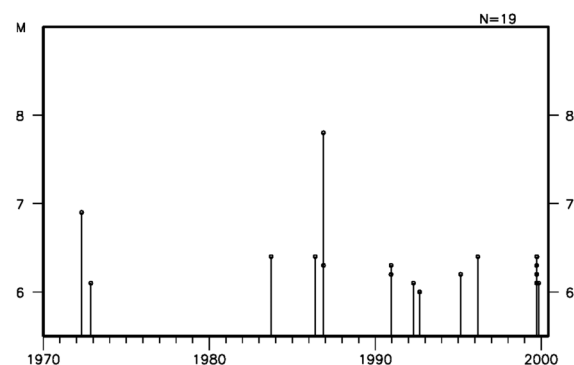


震央分布図
(1970年1月1日～1999年12月31日、 $M \geq 6.0$ 、深さ150km以浅)
震源はUSGSによる



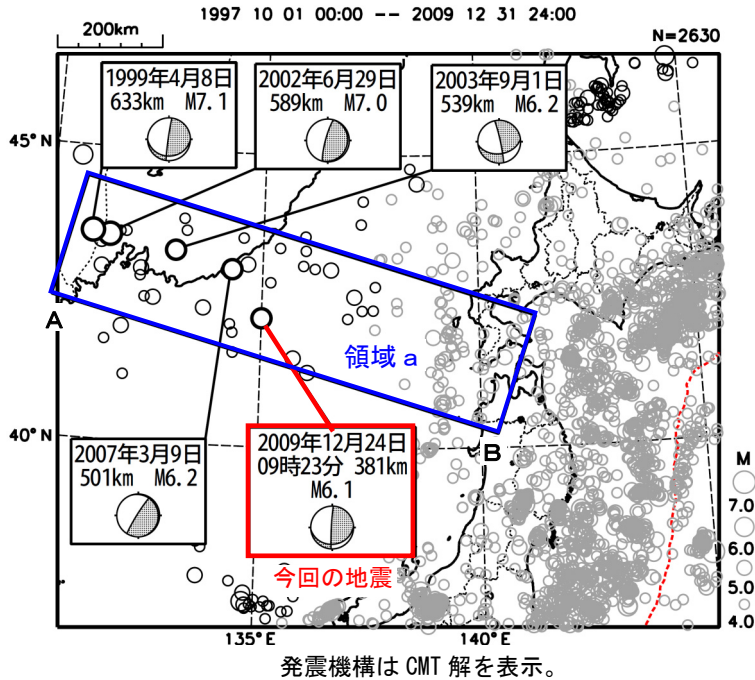
1970年以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近では1986年11月15日にMs7.8（USGSによる表面波マグニチュード）の地震が発生し、日本国内で最大震度3、宮古島平良で30cmの津波を観測した。現地では死者13人の被害を生じた（被害は宇津の「世界の被害地震の表」による）。

領域b内の地震活動経過図

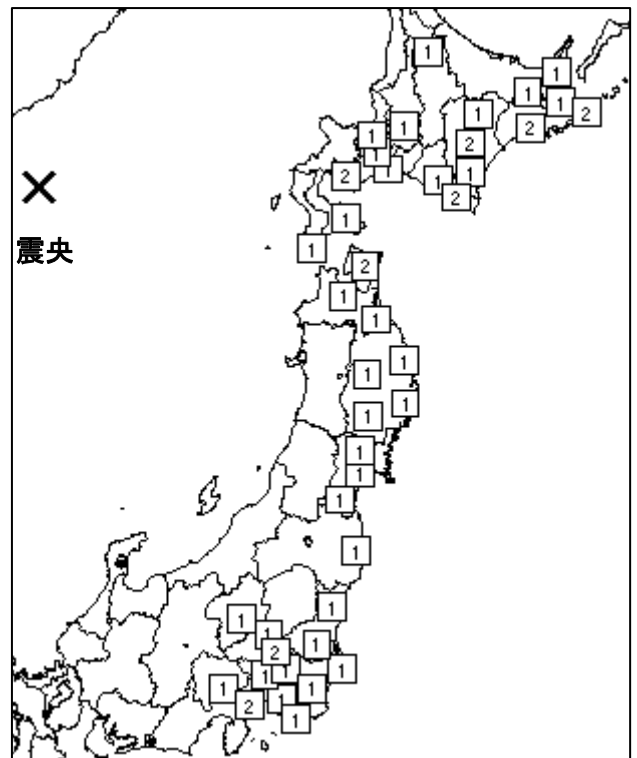


12月24日 日本海北部の地震

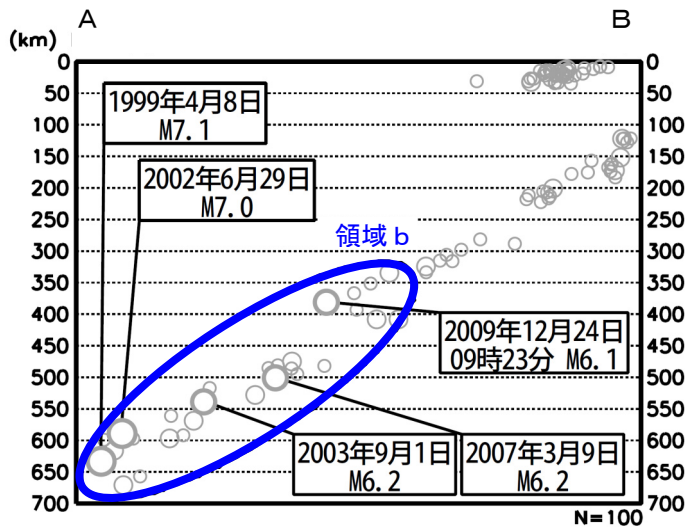
震央分布図 (1997年10月1日～2009年12月31日、
深さ0～700km、 $M \geq 4.0$)
300km以深の震源を濃く表示。



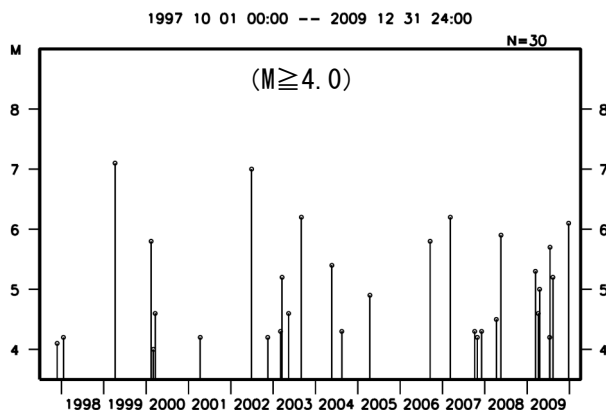
震度分布図 (地域震度)



領域a内の断面図 (A-B 投影)



領域b内の地震活動経過図



2009年12月24日09時23分に日本海北部の深さ381kmで $M6.1$ の地震(最大震度2)が発生した。発震機構(CMT解)は、プレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。余震は観測されなかった。

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、 $M6.0$ を超える地震が時々発生している。最近では2007年3月9日に $M6.2$ の地震(最大震度2)が発生している。

今回のように太平洋プレートの深部で地震が発生した場合、地震波は太平洋プレートを効率的に伝わるため、震源に近い日本海側よりも太平洋プレートに近接した太平洋側で震度1以上の揺れを観測することがある(異常震域)。今回も同様な傾向が見られた。