

# ●東海地震の想定震源域及びその周辺の地震活動

## [概況]

3月15日に静岡県東部でマグニチュード (M) 6.4の地震が発生しましたが、その後、余震は減少しています。

## [地震防災対策強化地域判定会検討結果]

3月28日に気象庁において第299回地震防災対策強化地域判定会を開催し、気象庁は「最近の東海地域とその周辺の地震・地殻活動」として次のコメントを発表した(図2~図10)。

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

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」により、東海地域では地震活動の状況に特段の変化は認められていません。また、3月15日に静岡県東部でマグニチュード (M) 6.4の地震が発生しましたが、その後、余震は減少しています。

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。

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。

### 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。

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」により、東海地域のひずみ計及びGPS観測では、地震発生時にみられるステップ状の変化が観測されました。また、3月15日の静岡県東部の地震でも、同様の変化が観測されました。これらの変化は、その後、通常の状態にもどっています。

GPS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継続しています。更に、傾斜計、ひずみ計等の観測結果を含めて総合的に判断すると、東海地震の想定震源域及びその周辺におけるフィリピン海プレートと陸のプレートとの固着状況の特段の変化を示すようなデータは、現在のところ得られていません。

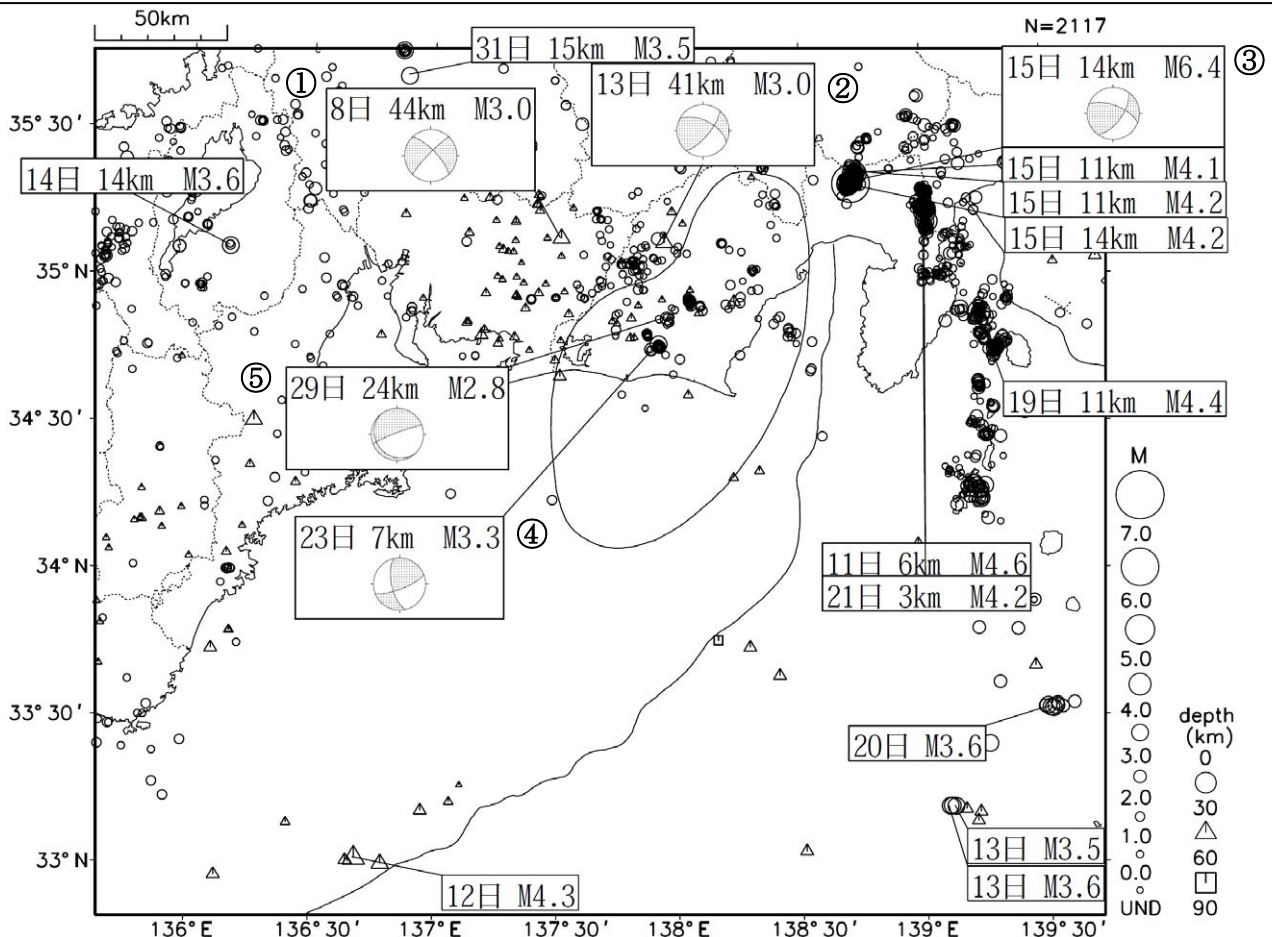


図1 震央分布図 (2011年3月1日~31日: 深さ0~90km, Mすべて。図中のナス型の領域は東海地震の想定震源域。)

- ① 8日03時26分愛知県東部の深さ44kmでM3.0の地震(最大震度1)が発生した。発震機構は東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。
- ② 13日14時13分静岡県西部の深さ41kmでM3.0の地震(震度1以上の観測なし)が発生した。発震機構は東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。
- ③ 15日22時31分静岡県東部の深さ14kmでM6.4の地震(最大震度6強)が発生した。発震機構は南北方向に圧力軸を持つ型である。最大

余震は15日22時40分のM4.2の地震(最大震度4)で、M4以上の余震は3回観測された(平成23年3月現在)。

- ④ 23日03時03分静岡県西部の深さ7kmでM3.3の地震(最大震度2)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横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。
- ⑤ 29日23時46分静岡県西部の深さ24kmでM2.8の地震(最大震度1)が発生した。発震機構は南北方向に張力軸を持つ型で、地殻内で発生した地震である。

注：本文中の番号は、図1中の数字に対応する。

**[東海地域の地震活動の頁で使われる用語]**

・「想定震源域」(図1)と「固着域」(図2)

東海地震発生時には、「固着域」(プレート間が強く「くっついている」と考えられている領域)あるいはその周辺の一部からゆっくりしたずれ(前兆すべり)が始まり、最終的には「想定震源域」全体が破壊すると考えられている。

・「クラスタ」、「クラスタ除去」(図2)

地震は時間空間的に群(クラスタ: cluster)をなして起きることが多くある。「本震とその後に起きる余震」、「群発地震」などが典型的なクラスタで、余震活動等の影響を取り除いて地震活動全体の推移を見ることを「クラスタ除去」と言う。図2の静岡県中西部の場合、相互の震央間の距離が3km以内で、相互の発生時間差が7日以内の地震群をクラスタとして扱い、その中の最大の地震をクラスタに含まれる地震の代表とし、地震が1つ発生したと扱う。

・「長期的ゆっくり滑り(長期的スロースリップ)」(図2)

主に浜名湖周辺下のフィリピン海プレートと陸のプレートの境界で、2000年秋頃～2005年夏頃にかけて発生していたとされているゆっくりとした滑り。過去にも何回か同様の現象が発生していたと考えられている。

・「深部低周波地震」と「短期的ゆっくり滑り(短期的スロースリップ)」(図4)

深さ約30km～40kmで発生する、長周期の波が卓越する地震を「深部低周波地震」と言う。長野県南部～日向灘にかけては帯状につながる「深部低周波地震」の震央分布が見られる。「深部低周波地震」の活動が観測されるときは、ほぼ同時に数日～1週間程度継続する「短期的ゆっくり滑り(短期的スロースリップ)」が観測されることが多い。「短期的ゆっくり滑り」は、「深部低周波地震」の発生領域とほぼ同じ領域でのフィリピン海プレートと陸のプレートの境界の滑りと考えられている。

大規模な地震から国民の生命・財産を保護することを目的として、昭和53年(1978年)12月に施行された「大規模地震対策特別措置法」では、大規模な地震の発生のおそれがあり、その地震によって大きな被害が予想されるような地域をあらかじめ「地震防災対策強化地域」(以下、「強化地域」という。)として指定し、地震予知のための観測施設の整備を強化し、あらかじめ地震防災に関する計画をたてる等、各種の措置を講じることとしている。強化地域は平成14年(2002年)4月に見直しが行われ、現在、静岡県全域と東京都、神奈川県、山梨県、長野県、岐阜県、愛知県及び三重県の各県にまたがる160市町村(平成22年4月現在)が強化地域に指定されている。強化地域では、マグニチュード8クラスと想定されている大地震(東海地震)が起こった場合、震度6弱以上(一部地域では震度5強程度)になり、沿岸では大津波の来襲が予想されている。

気象庁では、いつ発生してもおかしくない状態にある「東海地震」を予知すべく、東海地域の地震活動や地殻変動等の状況を監視している。また、これらの状況を定期的に評価するため、地震防災対策強化地域判定会を毎月開催して委員の意見提供等を受け、現在の状況を取りまとめたコメント「最近の東海地域とその周辺の地震・地殻活動」(前頁参照)を発表している。

(参考)

### 東海地域の地震活動指数 (クラスタを除いた地震回数による)

2011年3月15日 現在

	① 静岡県中西部		② 愛知県		③ 浜名湖周辺			④ 駿河湾
	地殻内	フィリ ピン海 プレート	地殻内	フィリ ピン海 プレート	フィリピン海プレート内			全域
					全域	西側	東側	
短期活動指数	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
短期地震回数 (平均)	15 (5.29)	15 (7.00)	18 (13.16)	19 (14.15)	2 (6.16)	1 (2.46)	1 (3.70)	11 (6.06)
中期活動指数	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
中期地震回数 (平均)	32 (15.87)	35 (21.00)	47 (39.48)	41 (42.44)	4 (12.32)	2 (4.93)	2 (7.39)	22 (12.12)

\* Mしきい値： 静岡県中西部、愛知県、浜名湖周辺：M≥1.1、駿河湾：M≥1.4

\* クラスタ除去：震央距離がΔr以内、発生時間差がΔt以内の地震をグループ化し、最大地震で代表させる。

静岡県中西部、愛知県、浜名湖周辺：Δr=3km、Δt=7日

駿河湾：Δr=10km、Δt=10日

\* 対象期間： 静岡県中西部、愛知県：短期30日間、中期90日間

浜名湖周辺、駿河湾：短期90日間、中期180日間

\* 基準期間： おおむね長期的スロースリップ（ゆっくり滑り）発生前の地震活動を基準とする。

静岡県中西部、愛知県：1997年－2001年（5年間）、

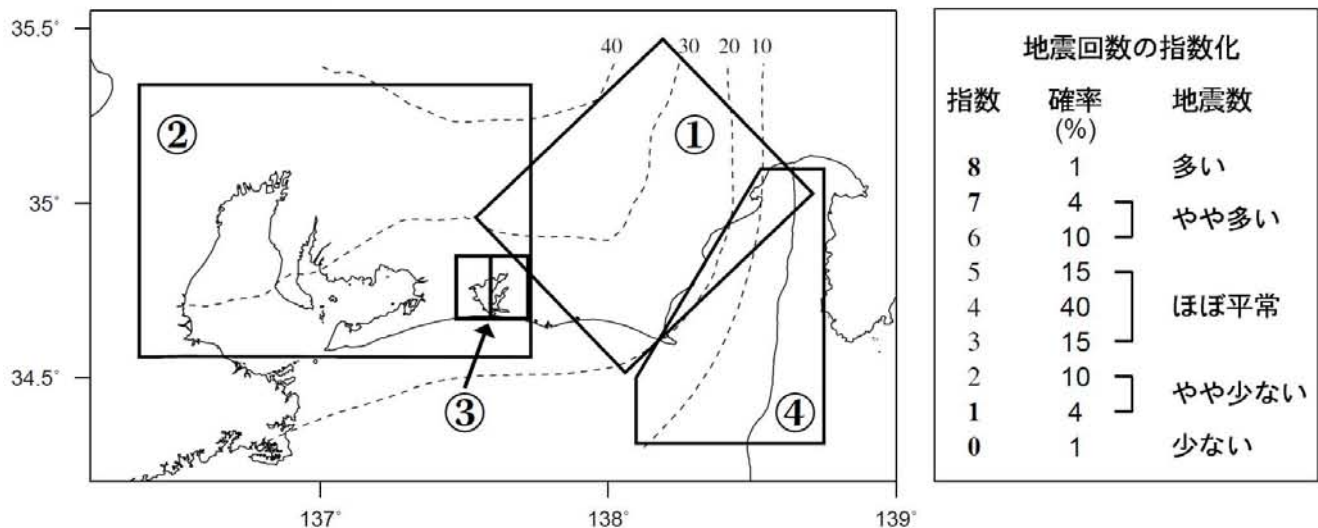
浜名湖周辺：1998年－2000年（3年間）、駿河湾：1991年－2000年（10年間）

[各領域の説明] ① 静岡県中西部：プレート間が強く「くっついている」と考えられている領域（固着域）。

② 愛知県：フィリピン海プレートが沈み込んでいく先の領域。

③ 浜名湖周辺：固着域の縁。長期的スロースリップ（ゆっくり滑り）が発生する場所であり、同期して地震活動が変化すると考えられている領域。

④ 駿河湾：フィリピン海プレートが沈み込み始める領域。



\* プレート境界の等深線を破線で示す。

気象庁作成

図2 東海地域の地震活動指数

## 地震活動指数の推移（中期活動指数）

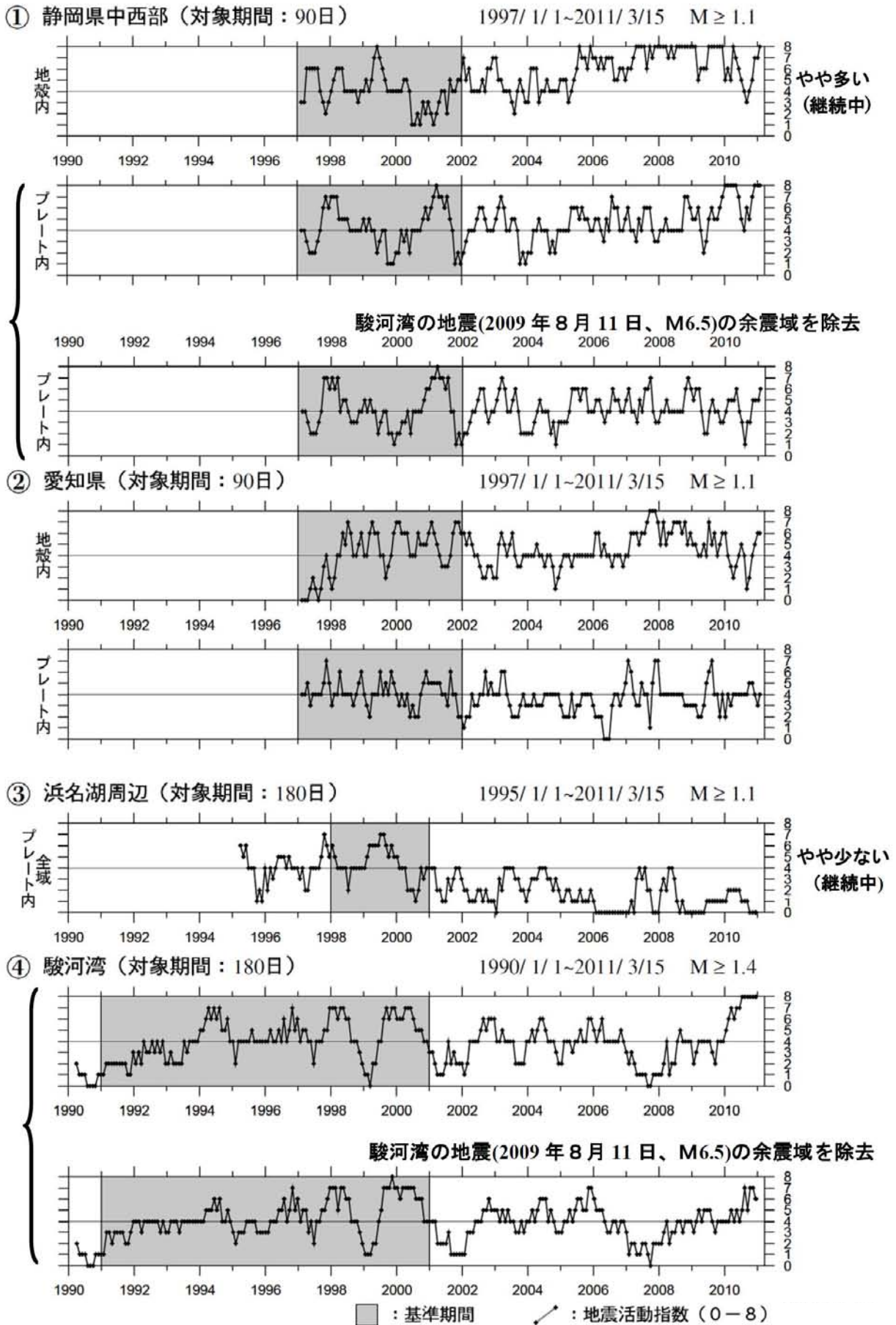


図3 東海地域の地震活動指数の推移

静岡県中西部の地殻内では、2005年中頃から地震活動がやや活発な状態が続いている。また、浜名湖周辺のフィリピン海プレート内では、地震の発生頻度がやや少ない。その他の地域では概ね平常レベルである。

深部低周波地震活動 (2000年1月1日～2011年3月15日)

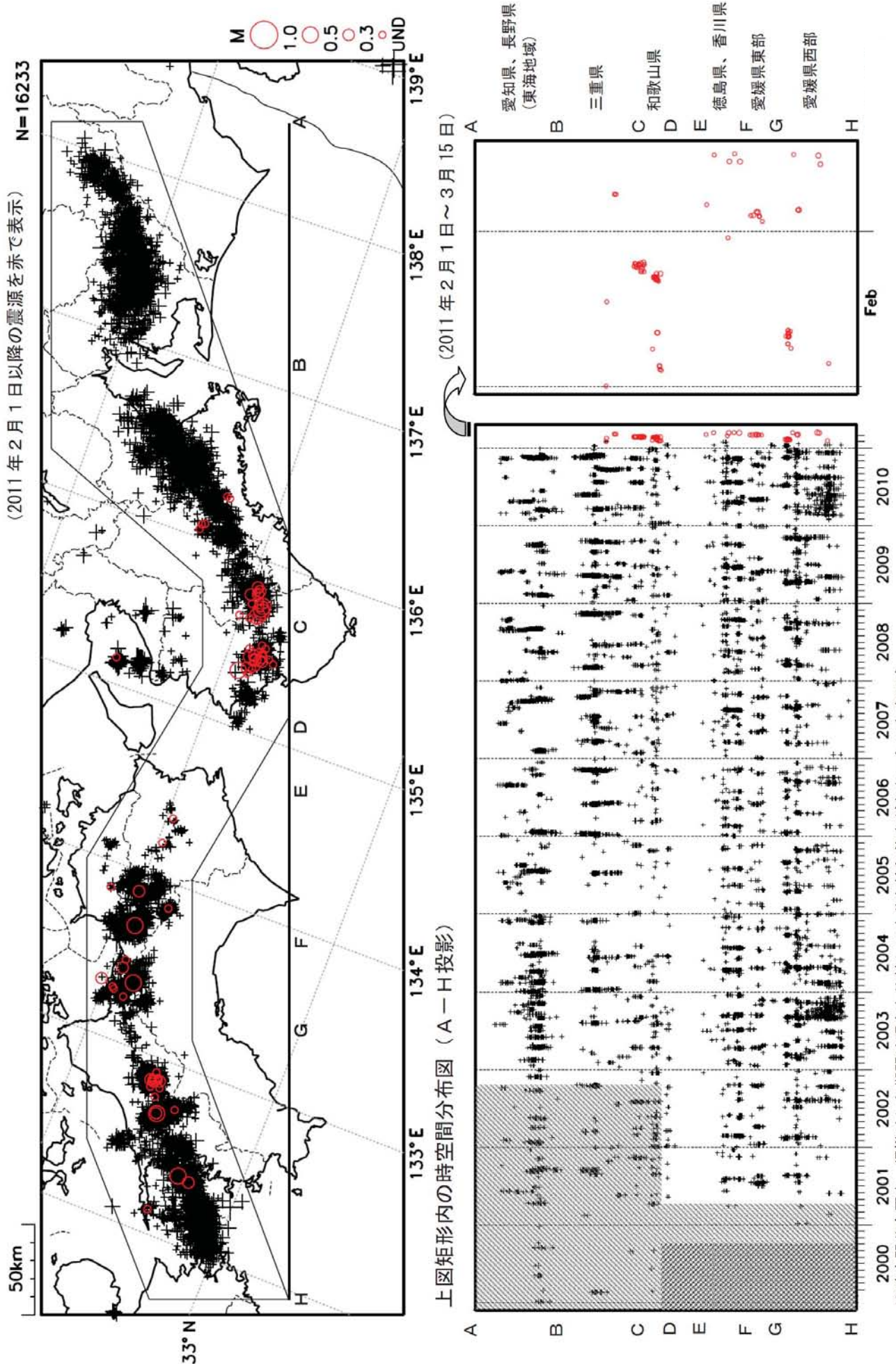
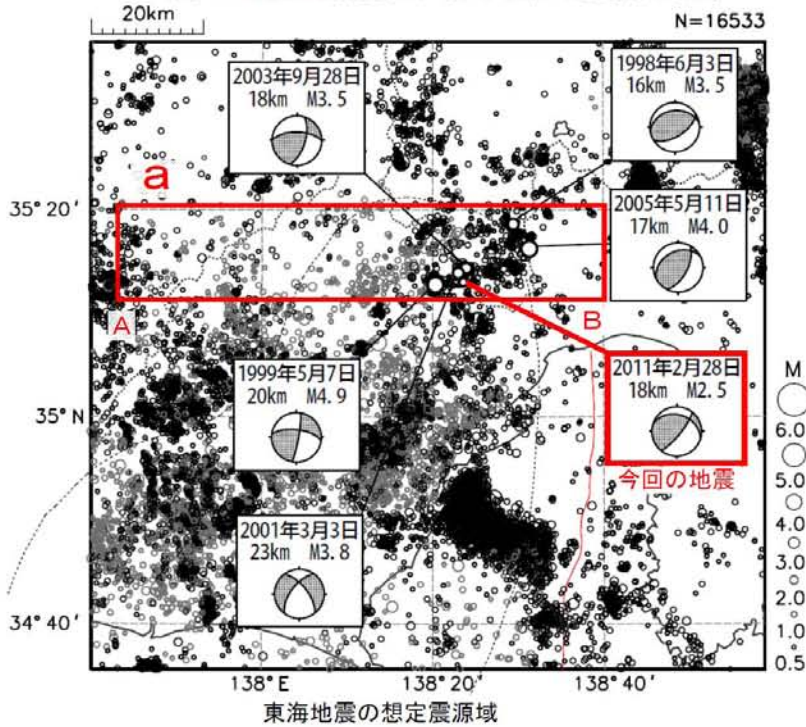


図4 深部低周波地震活動(2000年1月1日～2011年3月15日)

震央分布図（1997年10月1日～2011年3月13日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0～60km）

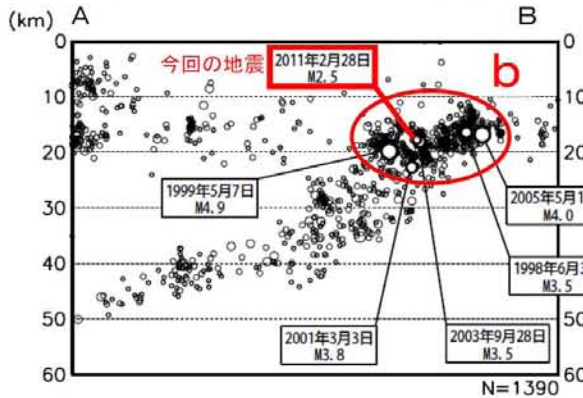
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。



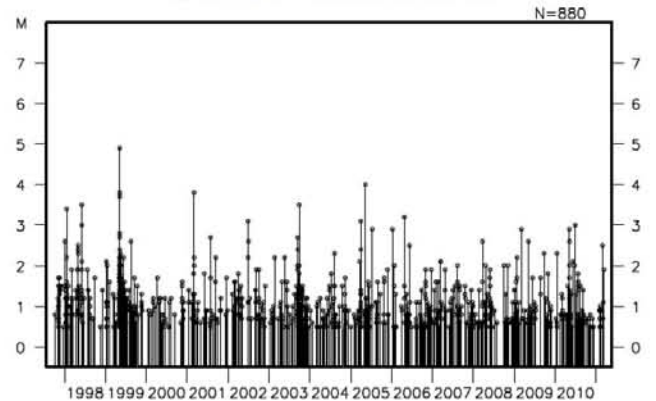
2月28日02時25分に静岡県中部の深さ18kmでM2.5の地震（最大震度1）が発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ型である。

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b）では、M3.5以上の地震が時々発生している。

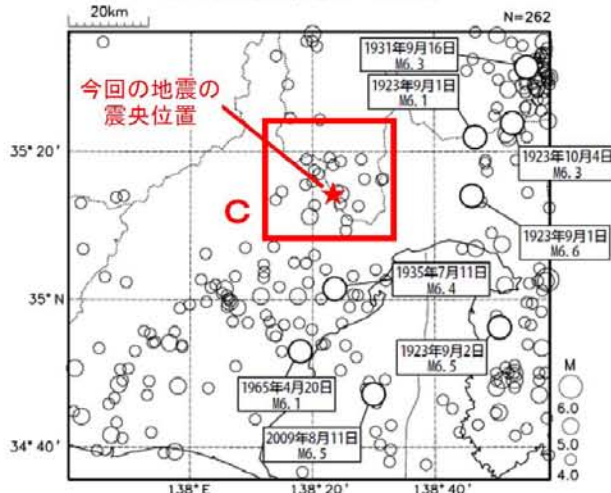
領域a内の断面図（A－B投影）



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3月13日、 $M \geq 4.0$ 、深さ0～60km）



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、M5.0前後の地震が時々発生している。

領域c内の地震活動経過図

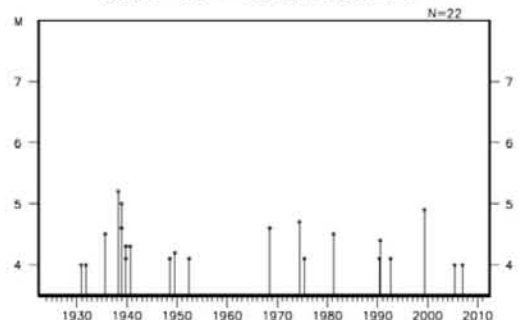
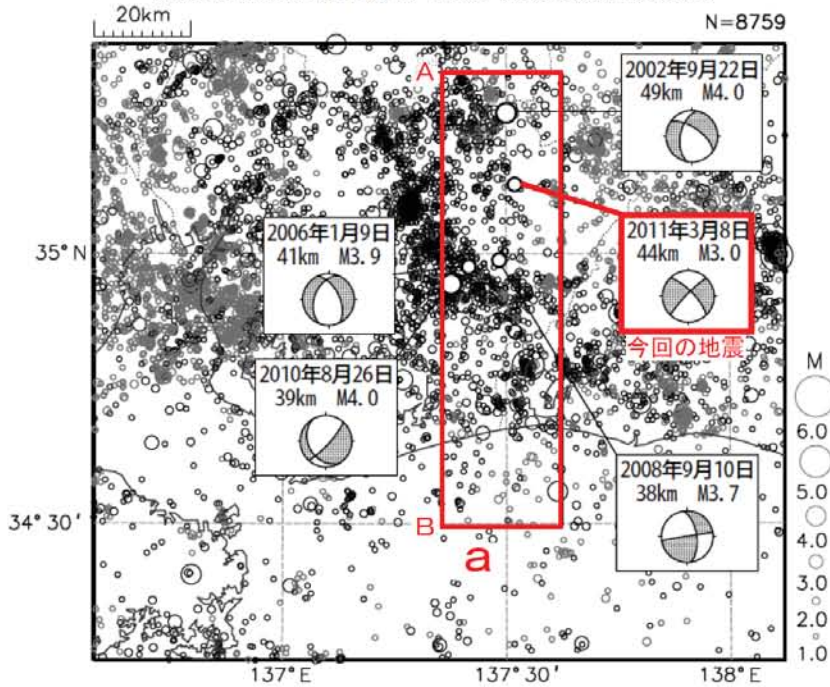


図5 2月28日に発生した静岡県中部の地震

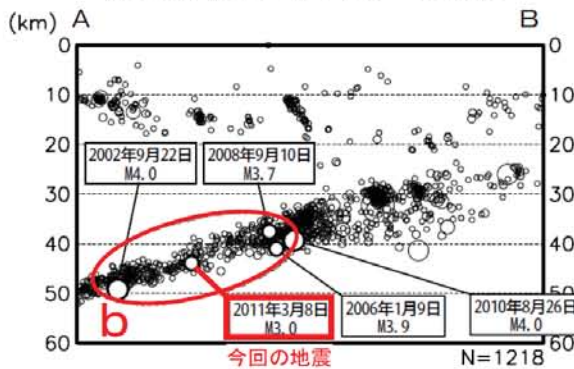
震央分布図（1997年10月1日～2011年3月13日、  
M $\geq$ 1.0、深さ0～60km）  
深さ25km以深の地震を濃く、それより浅い地震を薄く表示。



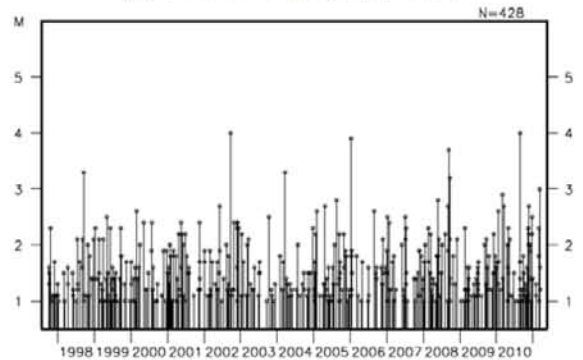
3月8日03時26分に愛知県東部の深さ44kmでM3.0の地震 (最大震度1) が発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。

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。

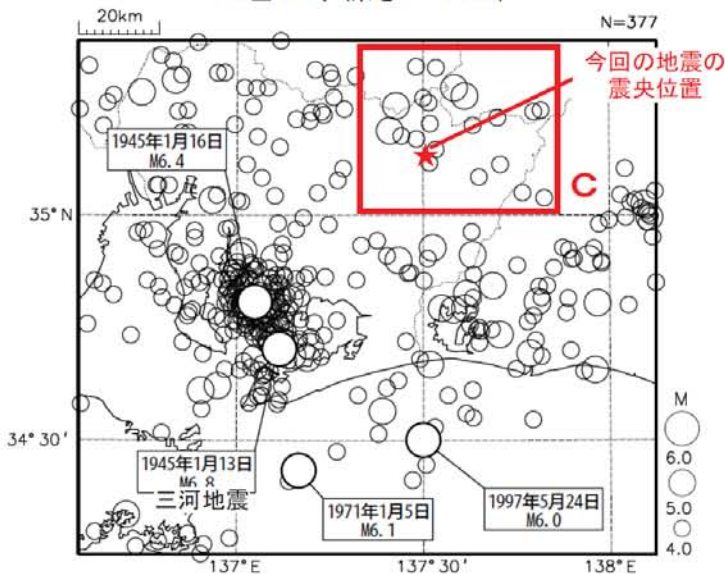
領域a内の断面図 (A-B投影)



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3月13日、  
M $\geq$ 4.0、深さ0～60km)



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、M5.0前後の地震が時々発生している。

領域c内の地震活動経過図

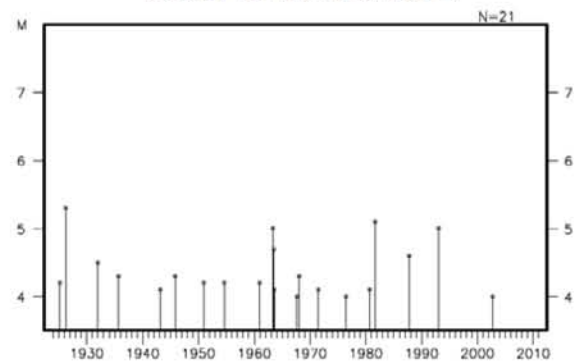
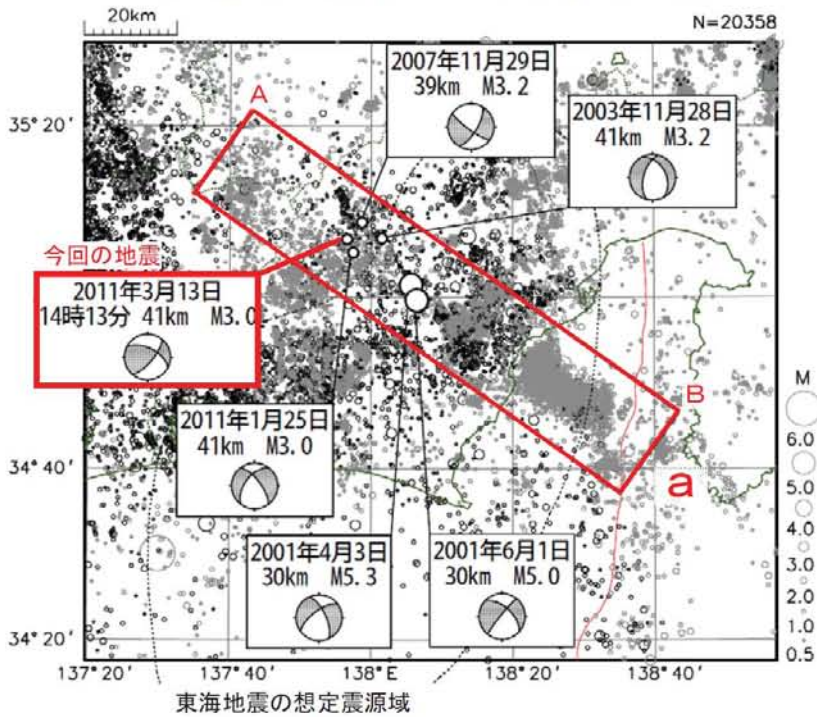


図6 3月8日に発生した愛知県東部の地震

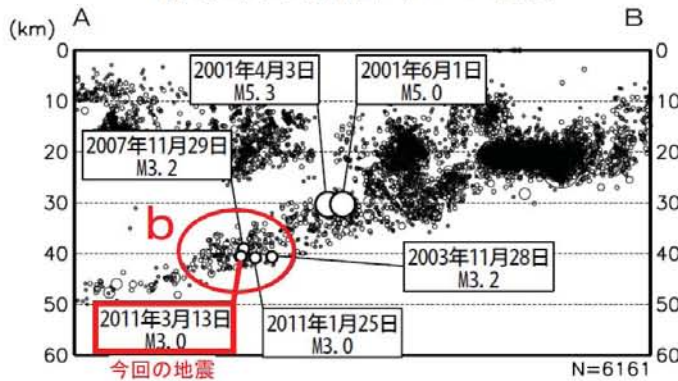
震央分布図 (1997年10月1日～2011年3月15日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0～60km)  
深さ25km以深の地震を濃く、それより浅い地震を薄く表示。



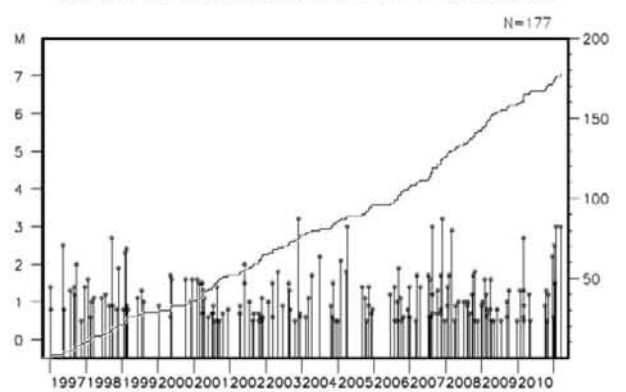
3月13日14時13分に静岡県西部の深さ41kmでM3.0の地震(震度1以上の観測なし)が発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近(領域b)では、M3.0程度の地震が時々発生している。

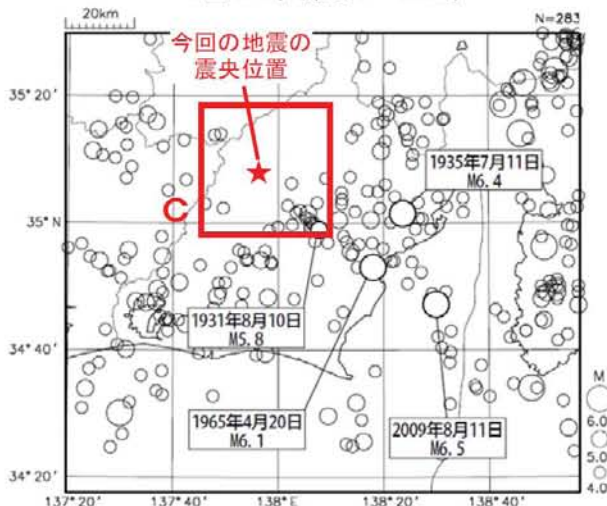
領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



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～2011年3月15日、 $M \geq 4.0$ 、深さ0～60km)



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、M5.0前後の地震が時々発生している。

領域 c 内の地震活動経過図

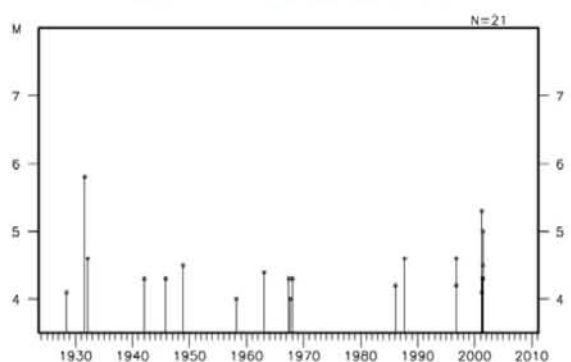
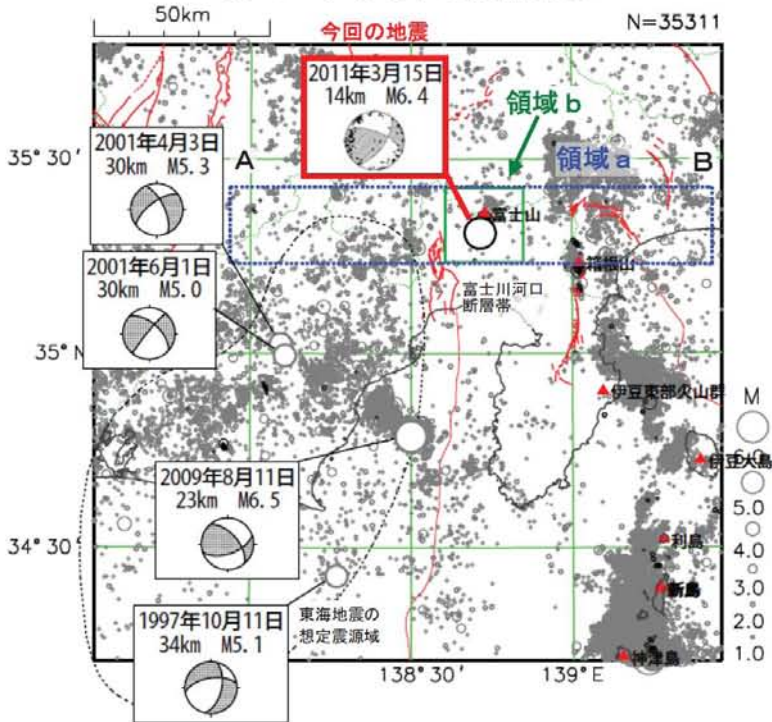


図7 3月13日に発生した静岡県西部の地震



震央分布図（1997年10月1日～2011年3月24日、  
深さ60km以浅、 $M \geq 1.0$ ）

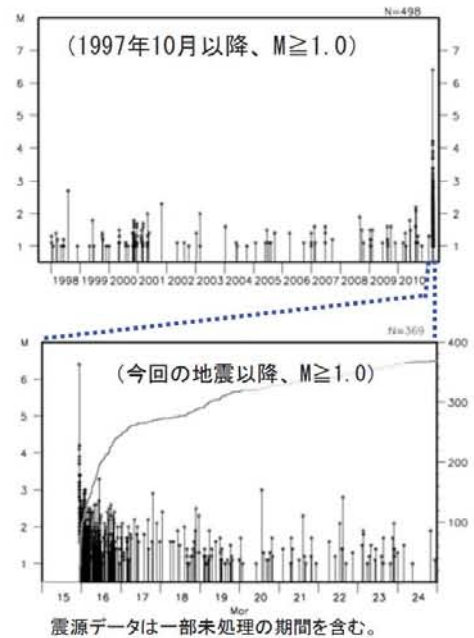
3月15日22時30分以降の地震を濃く表示



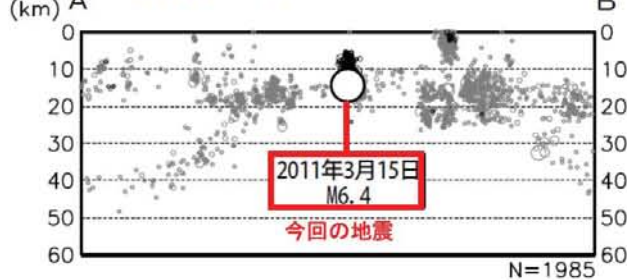
2011年3月15日22時31分に静岡県東部の深さ14kmでM6.4の地震(最大震度6強)が発生した。発震機構は南北方向に圧力軸を持つ型である。

余震のMの最大は15日22時40分のM4.2の地震(最大震度4)である。余震活動は低下してきている。

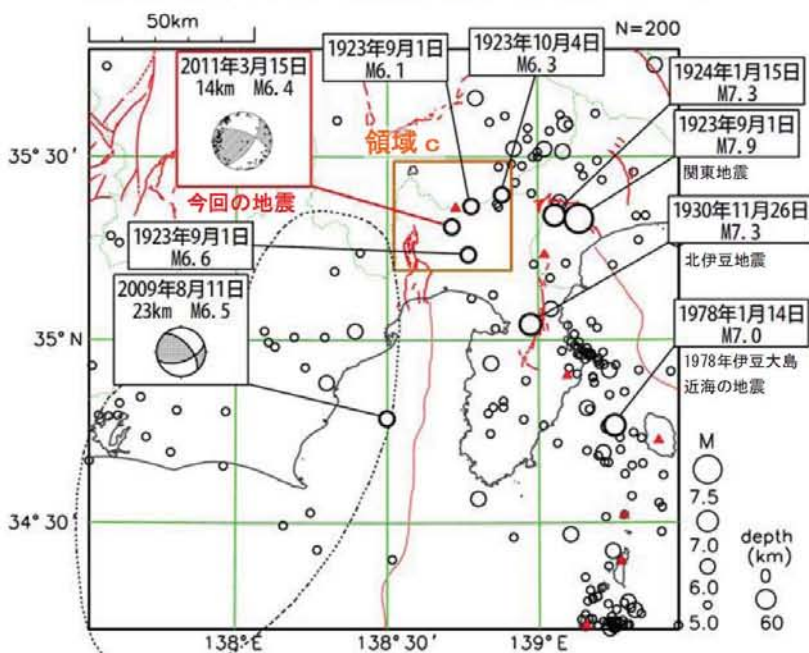
領域b内の地震活動経過図



領域a内の断面図 (A-B方向)



震央分布図 (1923年8月以降、深さ60km以浅、 $M \geq 5.0$ )



1923年8月以降、今回の震央周辺(領域c)では、1923年など、M6.0以上の地震がいくつか発生していた。

領域c内の地震活動経過図

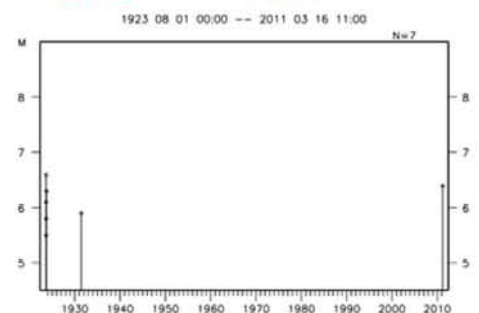


図8 3月15日に発生した静岡県東部の地震(速報)

気象庁作成

3月15日22時31分頃の静岡県東部の地震に伴い、ひずみ計にステップ状の変化が見られた。ステップ状の変化の後には、特段の変化は認められていない。

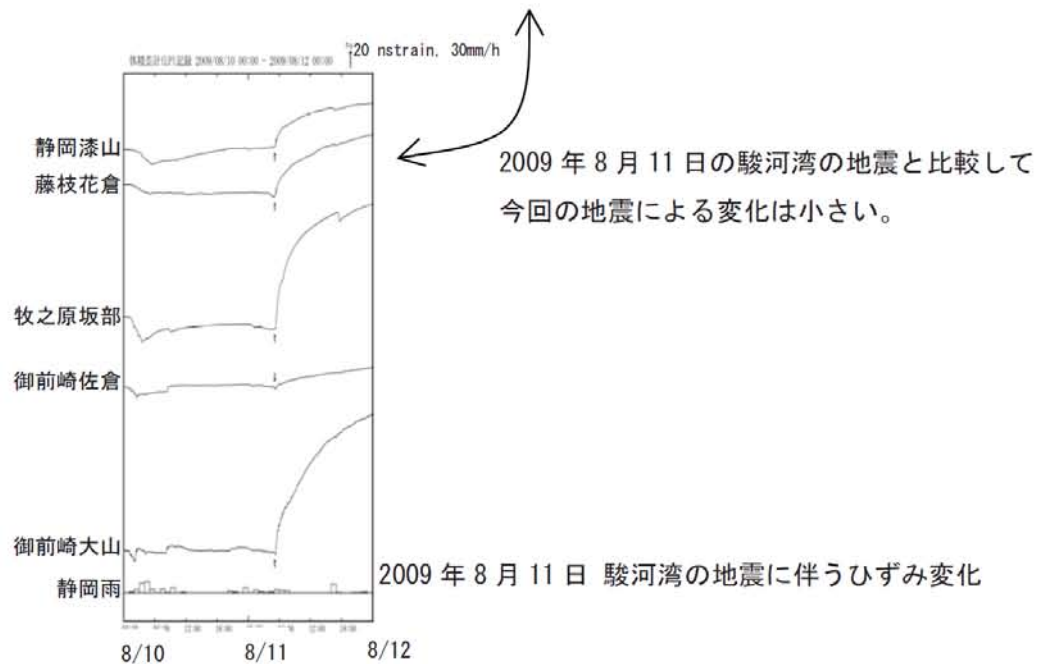
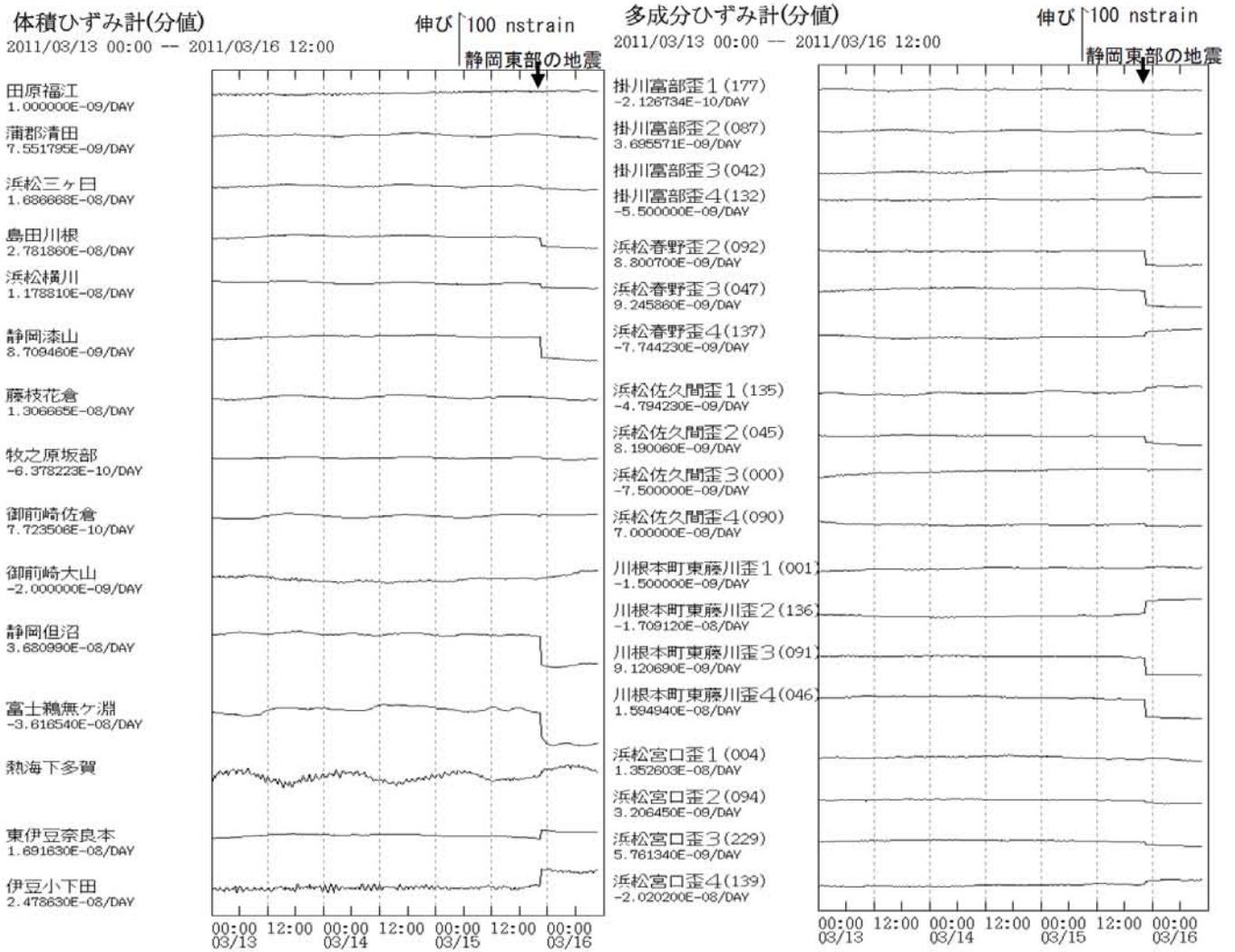
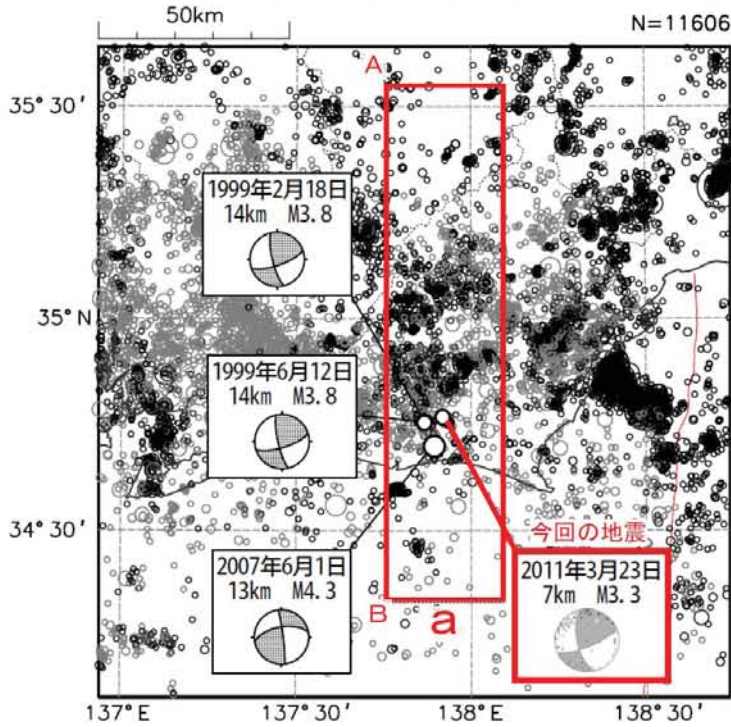


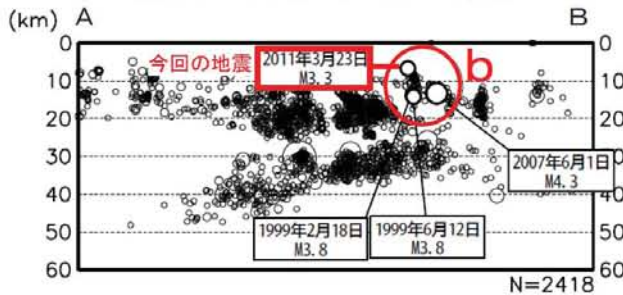
図9 3月15日に発生した静岡県東部の地震(M6.4)に伴うひずみ変化

震央分布図 (1997年10月1日～2011年3月24日、  
M $\geq$ 1.0、深さ0～60km)

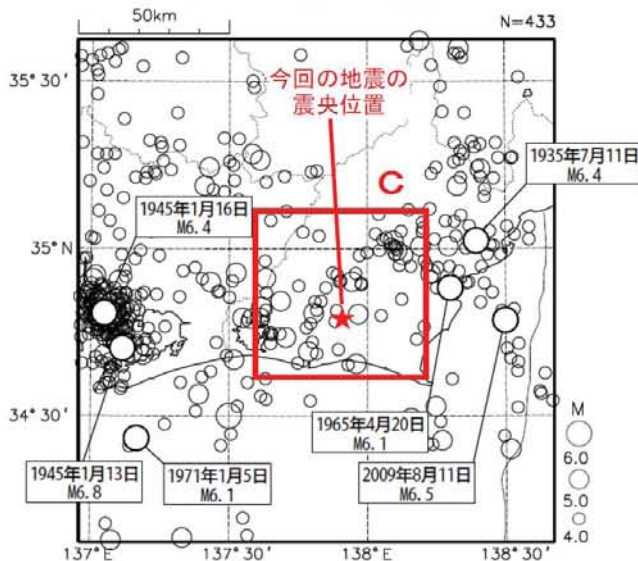
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。



領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



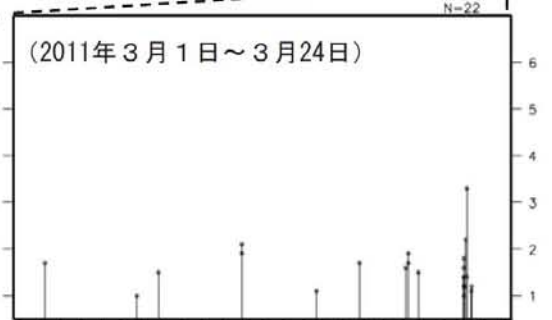
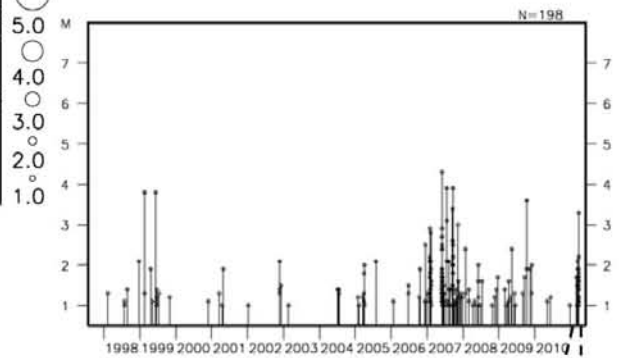
震央分布図 (1923年8月1日～2011年3月24日、  
M $\geq$ 4.0、深さ0～60km)



3月23日03時03分に静岡県西部の深さ7kmでM3.3の地震(最大震度2)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 b 内の地震活動経過図



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c)では、M5.0を超える地震が時々発生している。

領域 c 内の地震活動経過図

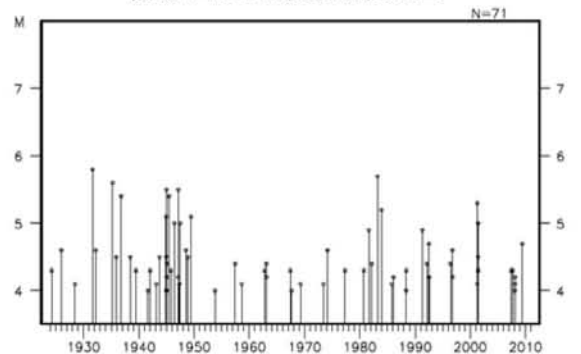


図 10 3月23日に発生した静岡県西部の地震(速報)