

## 最近の東海地域とその周辺の地震・地殻活動

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

一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。

添付の説明資料は、気象庁及び国土地理院の資料から作成。

気象庁資料の作成に当たっては、気象庁のほか防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、東京大学、名古屋大学等のデータを使用。

---

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ます。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います。本資料は本日開催した判定会における委員の意見提供等を受けて、主に前回（2月28日）の判定会以降、現在までの状況を取りまとめたものです。

(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	西側	東側	全域
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 $\Delta r$ 以内、発生時間差が $\Delta t$ 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： $\Delta r=3\text{km}$ 、 $\Delta t=7\text{日}$

駿河湾： $\Delta r=10\text{km}$ 、 $\Delta t=10\text{日}$

\* 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）、

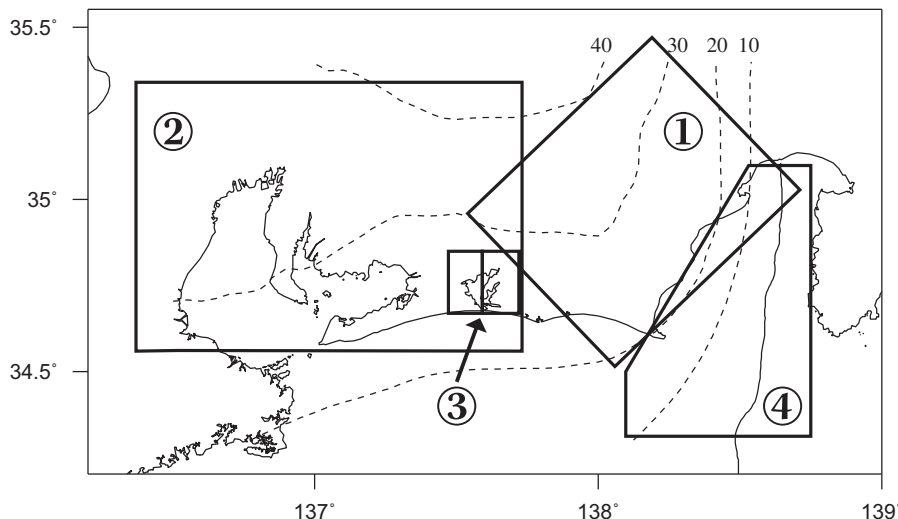
浜名湖周辺：1998年－2000年（3年間）、駿河湾：1991年－2000年（10年間）

[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。



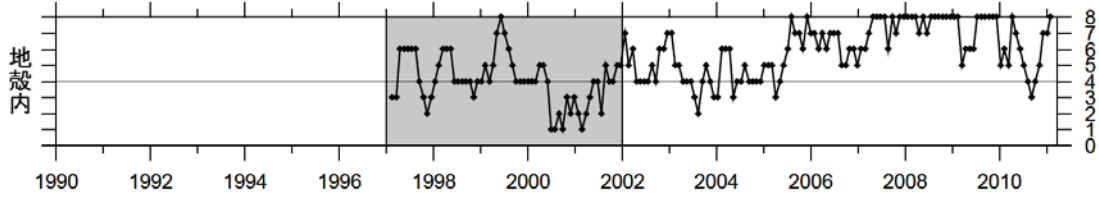
\* プレート境界の等深線を破線で示す。

指数	確率 (%)	地震数
8	1	多い
7	4	
6	10	
5	15	ほぼ平常
4	40	
3	15	
2	10	やや少ない
1	4	
0	1	少ない

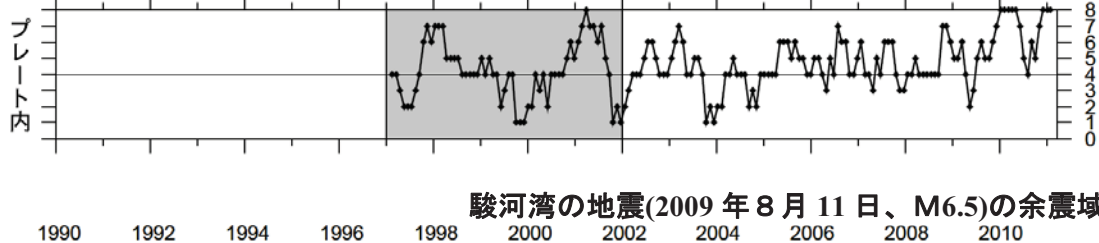
# 地震活動指数の推移（中期活動指数）

① 静岡県中西部（対象期間：90日）

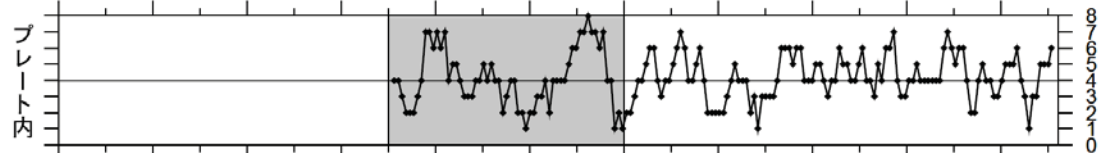
1997/ 1/ 1~2011/ 3/15 M ≥ 1.1



やや多い  
(継続中)

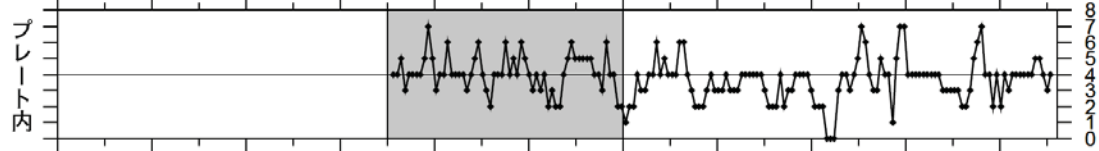
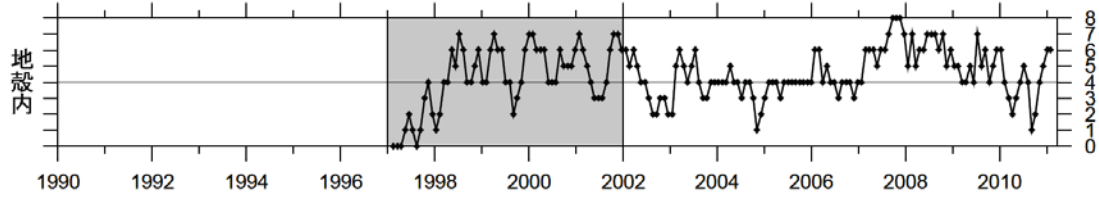


駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去



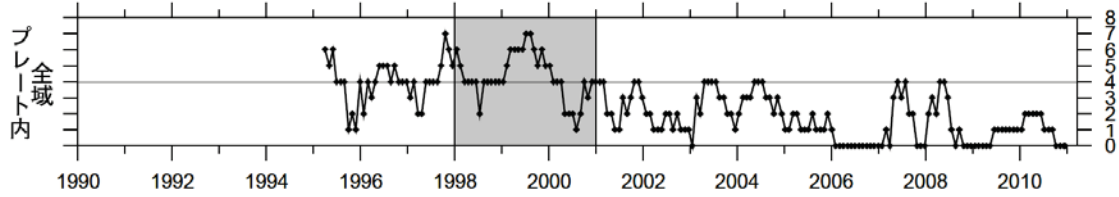
② 愛知県（対象期間：90日）

1997/ 1/ 1~2011/ 3/15 M ≥ 1.1



③ 浜名湖周辺（対象期間：180日）

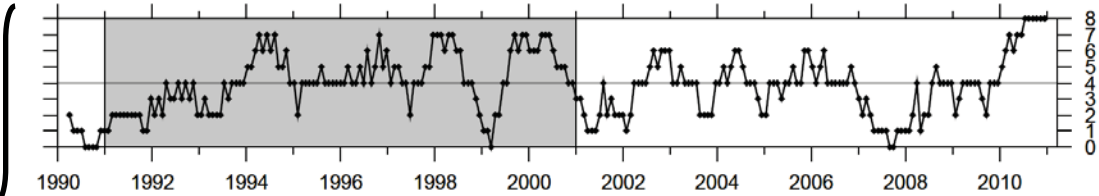
1995/ 1/ 1~2011/ 3/15 M ≥ 1.1



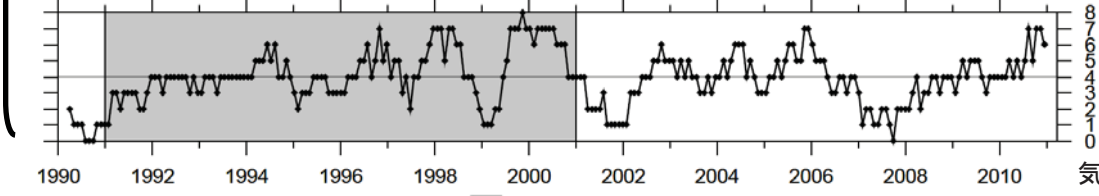
やや少ない  
(継続中)

④ 駿河湾（対象期間：180日）

1990/ 1/ 1~2011/ 3/15 M ≥ 1.4



駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去

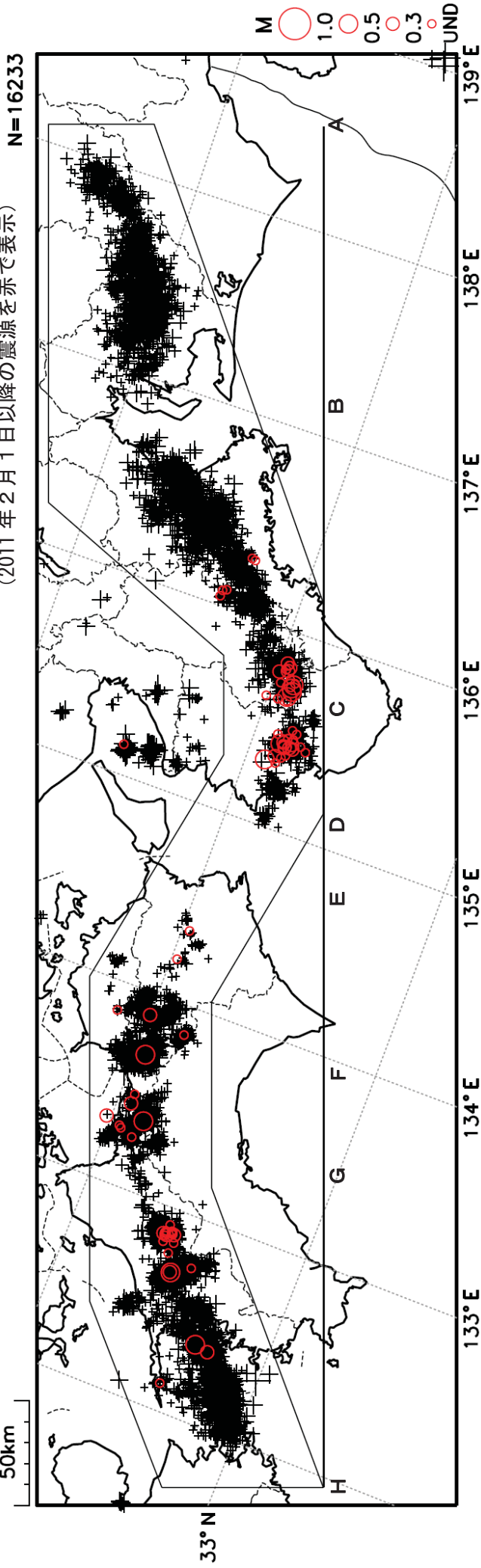


気象庁作成

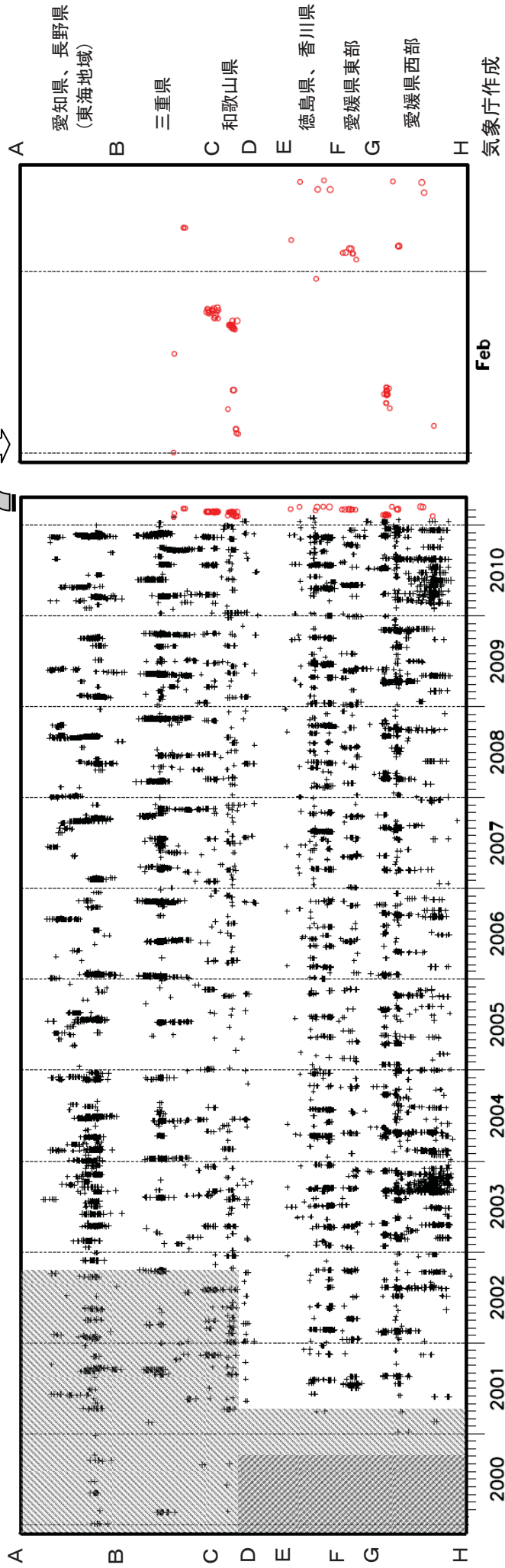
■ : 基準期間      / : 地震活動指数 (0-8)

# 深部低周波地震活動 (2000年1月1日～2011年3月15日)

(2011年2月1日以降の震源を赤で表示)



上図矩形内の時空間分布図 (A-H投影)



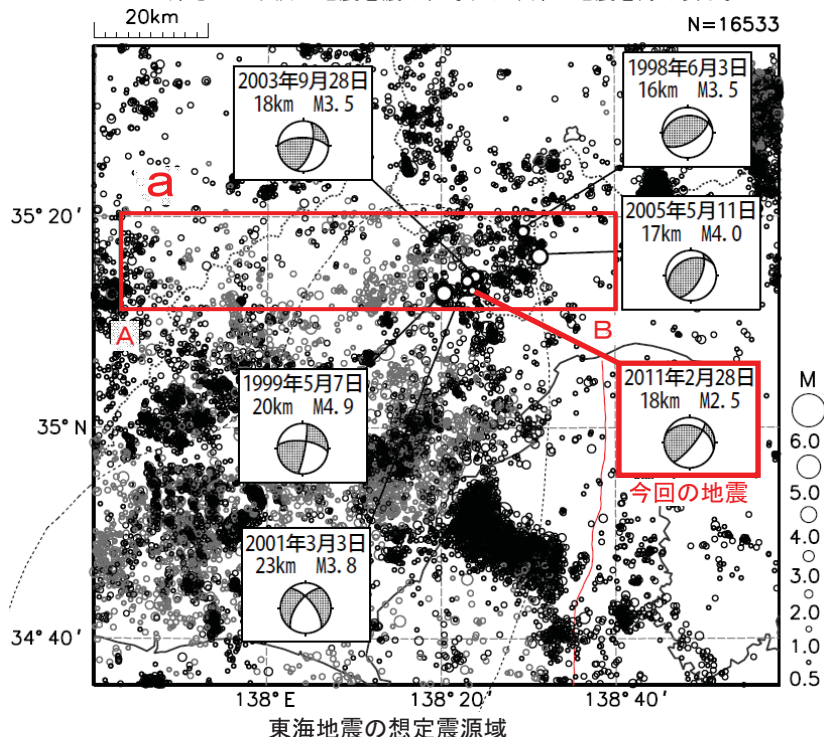
気象庁作成

※時空間分布図中、網掛けした期間は現在と比較して十分な検知能力がなかったことを示す。

## 2月28日 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、 $M \geq 0.5$ 、深さ0～60km)

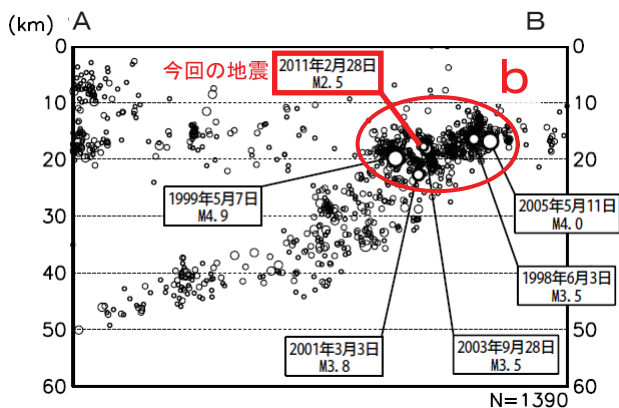
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。



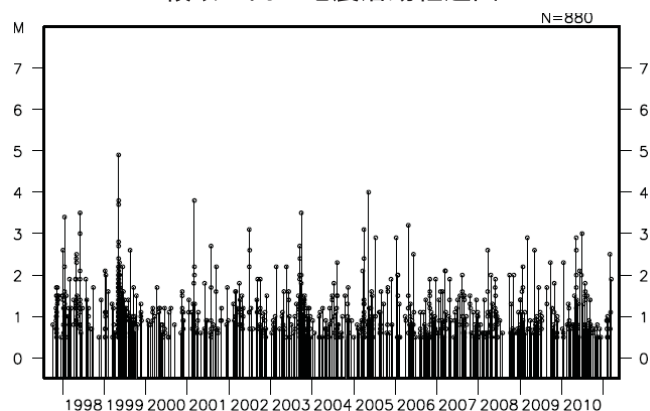
2月28日02時25分に静岡県中部の深さ18kmでM2.5の地震(最大震度1)が発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ型である。

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。

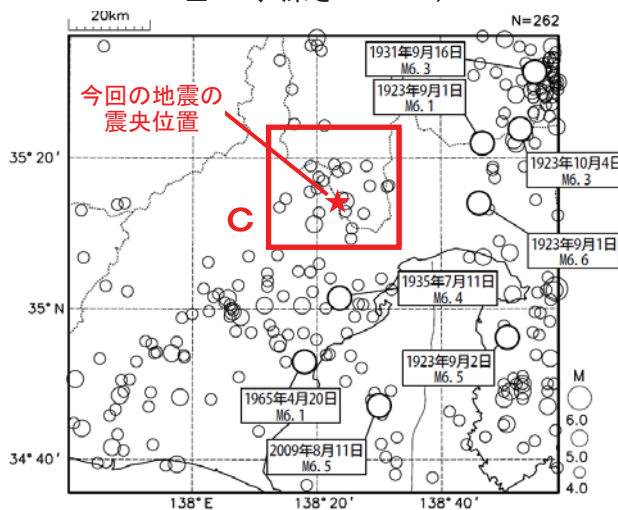
領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



領域 b 内の地震活動経過図

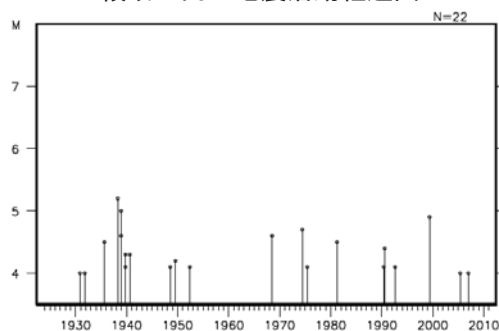


震央分布図 (1923年8月1日～2011年3月13日、 $M \geq 4.0$ 、深さ0～60km)



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。

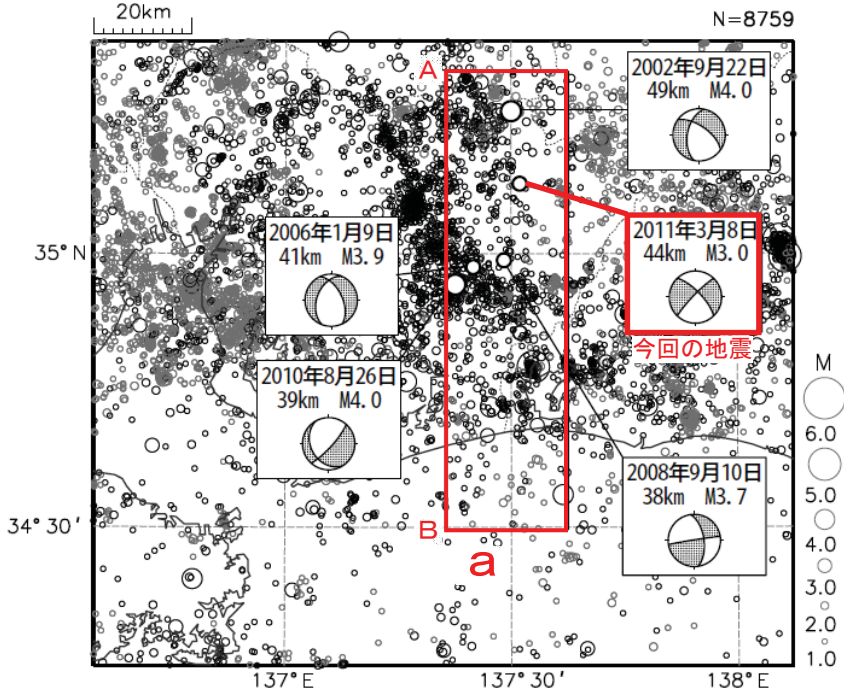
領域 c 内の地震活動経過図



# 3月8日 愛知県東部の地震

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)

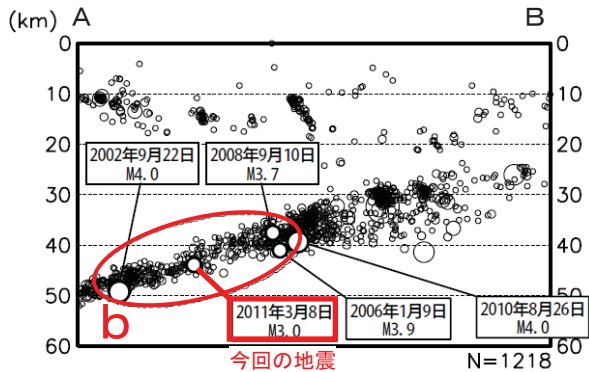
深さ25km以深の地震を濃く、それより浅い地震を薄く表示。



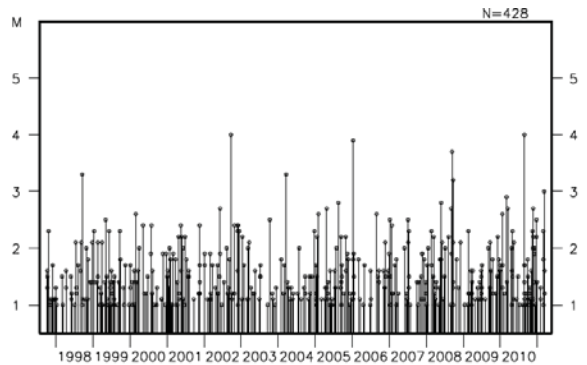
3月8日03時26分に愛知県東部の深さ44kmでM3.0の地震 (最大震度1) が発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。

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。

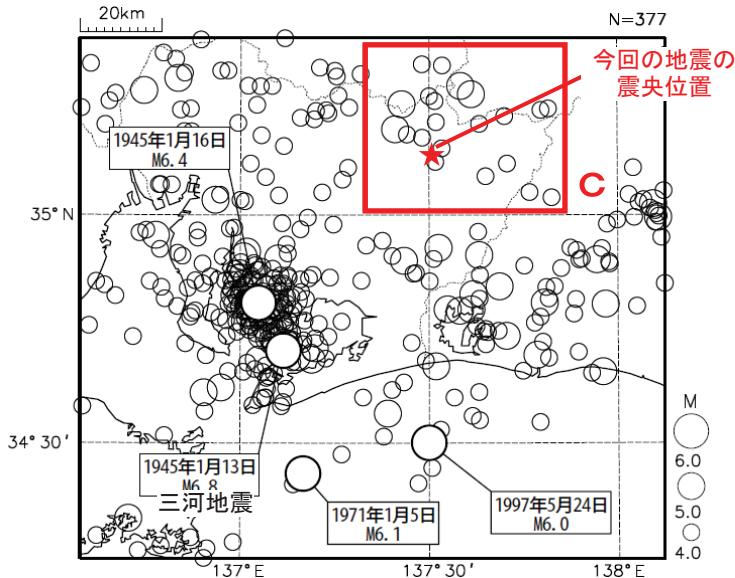
領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内の地震活動経過図

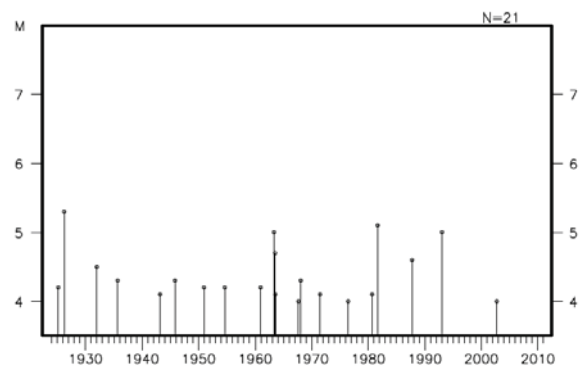


震央分布図 (1923年8月1日～2011年3月13日、 $M \geq 4.0$ 、深さ0～60km)



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。

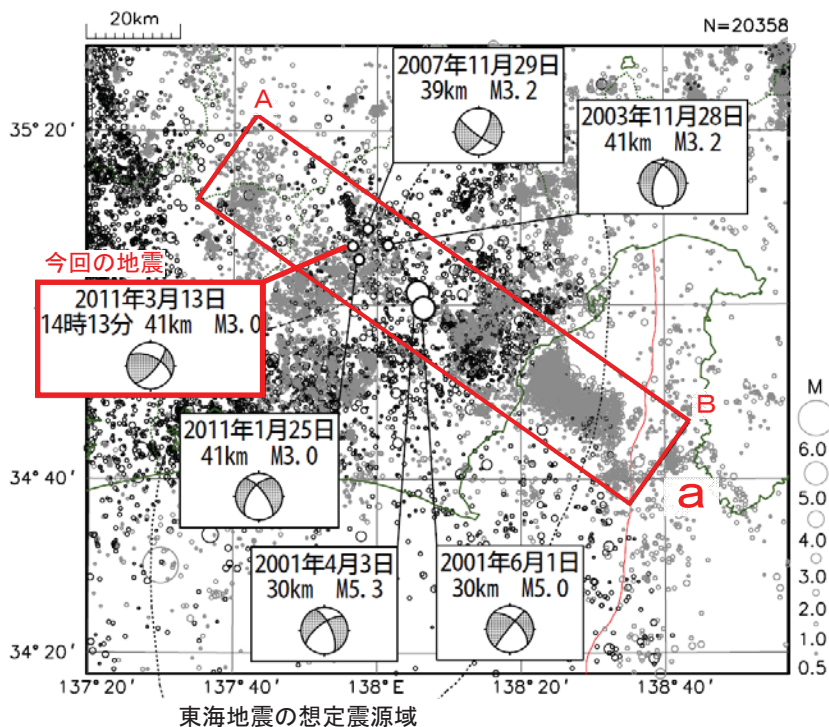
領域c内の地震活動経過図



# 3月13日 静岡県西部の地震

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)

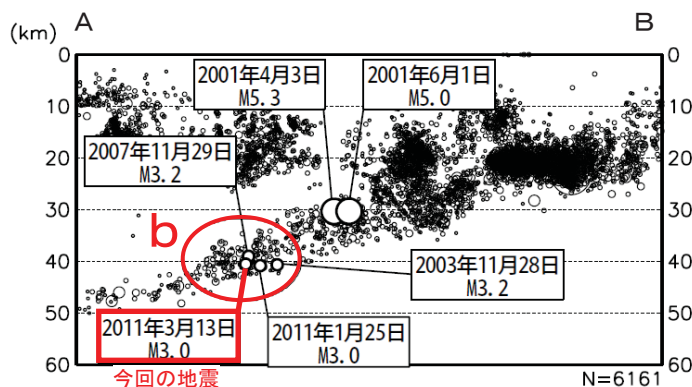
深さ25km以深の地震を濃く、それより浅い地震を薄く表示。



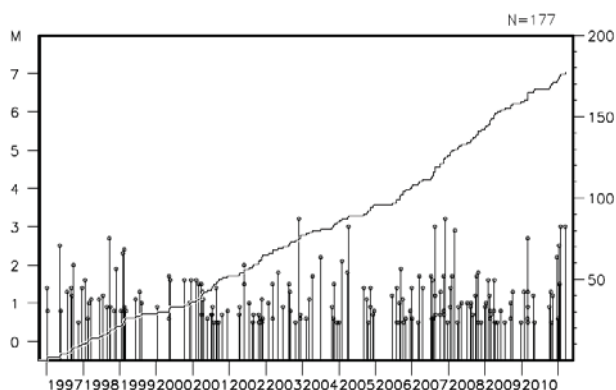
3月13日14時13分に静岡県西部の深さ41kmでM3.0の地震（震度1以上の観測なし）が発生した。この地震の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

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。

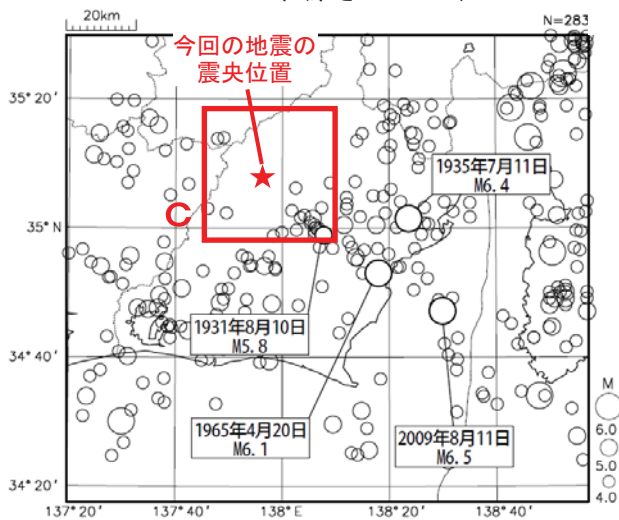
領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



領域 b 内の地震活動経過図、回数積算図

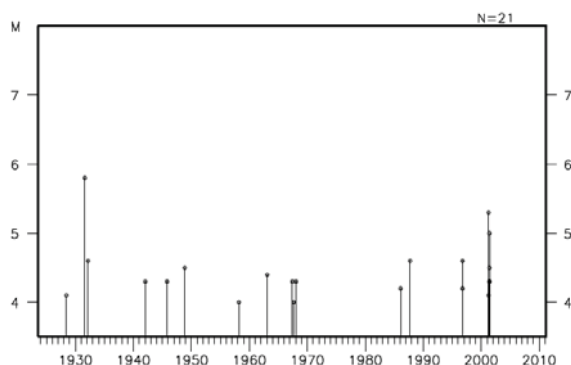


震央分布図 (1923年8月1日~2011年3月15日、  
M $\geq$ 4.0、深さ0~60km)



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。

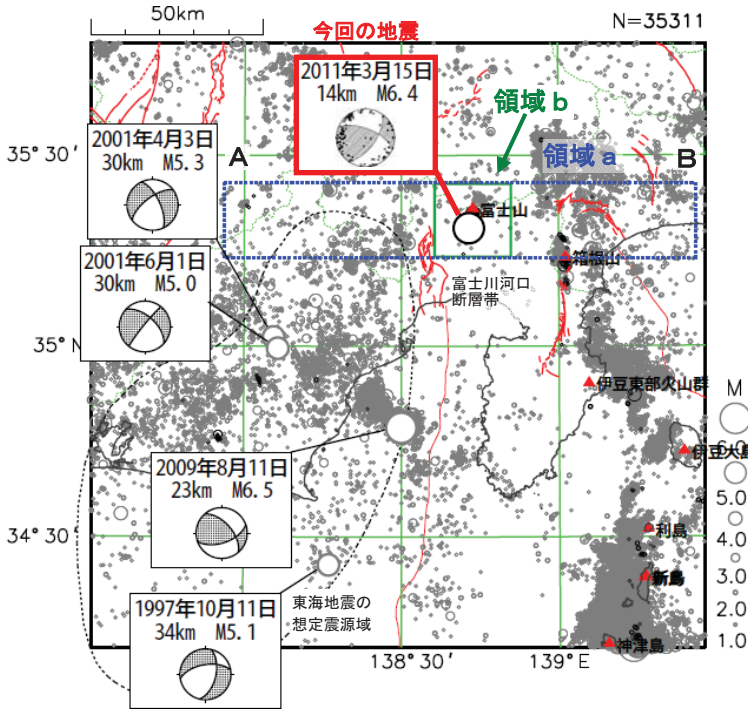
領域 c 内の地震活動経過図



# 3月15日 静岡県東部の地震

(速報)

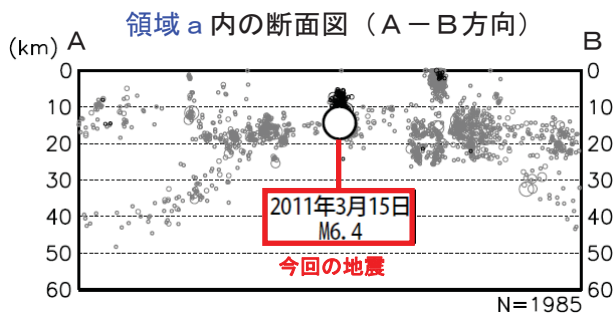
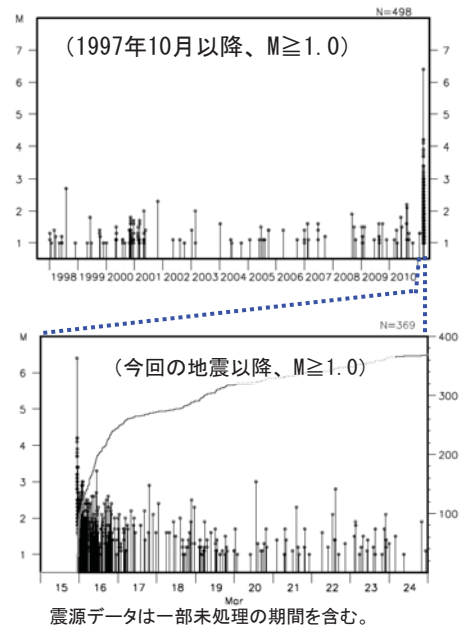
震央分布図 (1997年10月1日~2011年3月24日、  
深さ60km以浅、M≥1.0)  
3月15日22時30分以降の地震を濃く表示



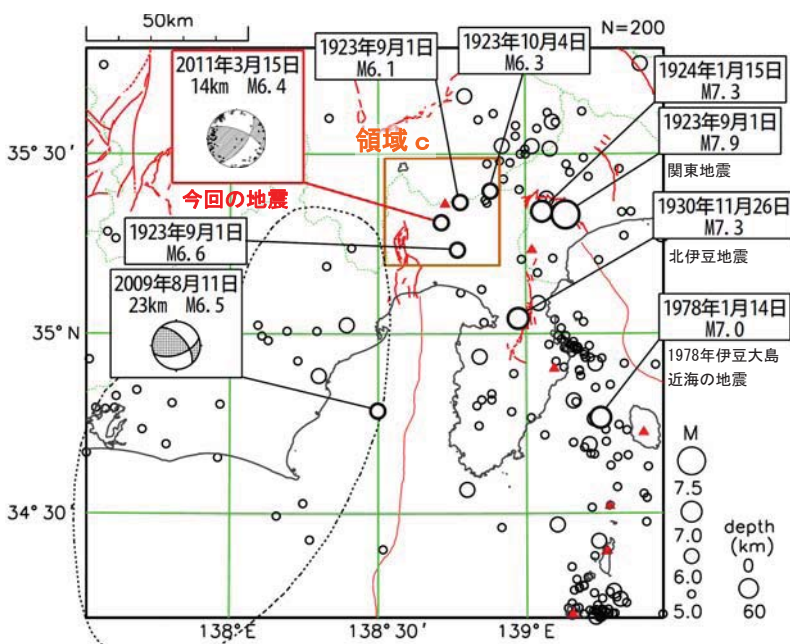
2011年3月15日22時31分に静岡県東部の深さ14kmでM6.4の地震 (最大震度6強) が発生した。発震機構は南北方向に圧力軸を持つ型である。

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

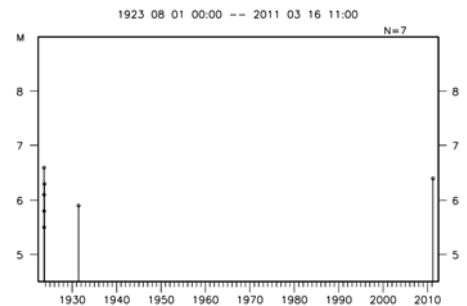


震央分布図 (1923年8月以降、深さ60km以浅、M≥5.0)



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





# 3月15日22時31分頃の静岡県東部の地震に伴うひずみ変化

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。

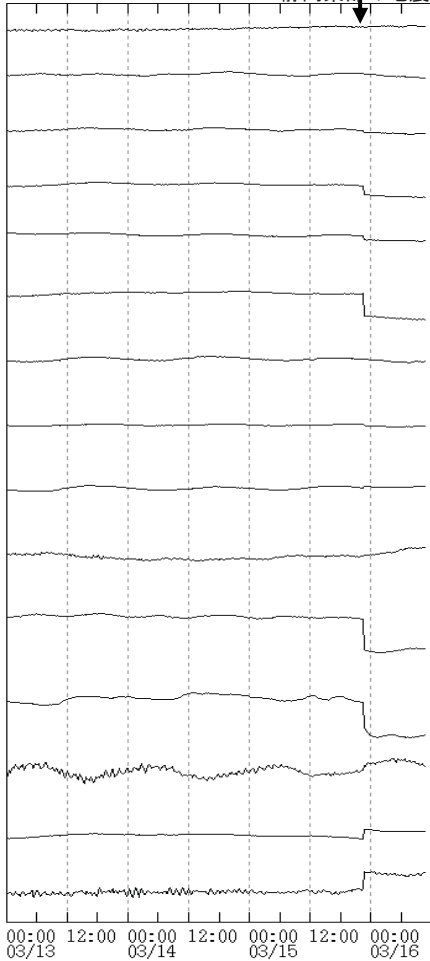
体積ひずみ計(分値)

2011/03/13 00:00 -- 2011/03/16 12:00

伸び | 100 nstrain

静岡東部の地震

- 田原福江  
1. 000000E-09/DAY
- 蒲郡清田  
7. 551795E-09/DAY
- 浜松三ヶ日  
1. 686688E-08/DAY
- 島田川根  
2. 781880E-08/DAY
- 浜松横川  
1. 178810E-08/DAY
- 静岡漆山  
3. 709460E-09/DAY
- 藤枝花倉  
1. 306685E-08/DAY
- 牧之原坂部  
-6. 378223E-10/DAY
- 御前崎佐倉  
7. 723506E-10/DAY
- 御前崎大山  
-2. 000000E-09/DAY
- 静岡但沼  
3. 680990E-08/DAY
- 富士鶴無ヶ淵  
-3. 616540E-08/DAY
- 熱海下多賀
- 東伊豆奈良本  
1. 691630E-08/DAY
- 伊豆小下田  
2. 478630E-08/DAY



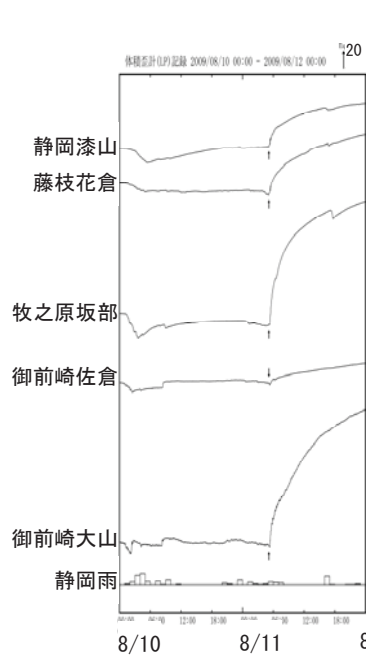
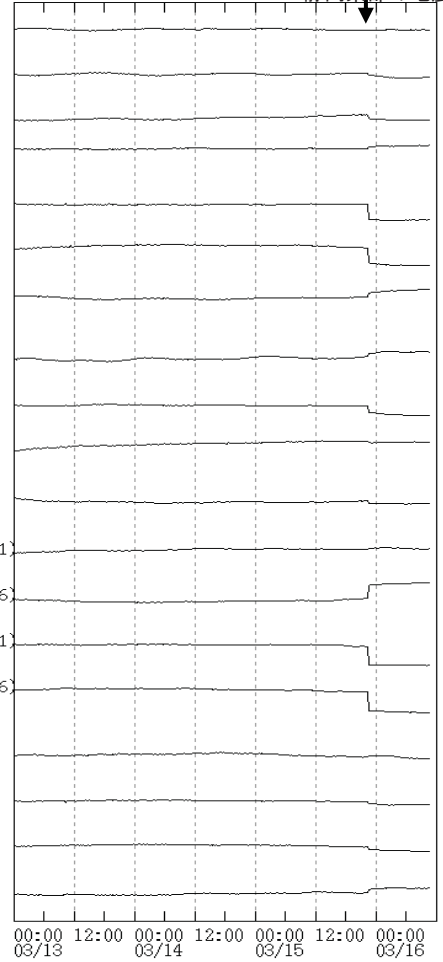
多成分ひずみ計(分値)

2011/03/13 00:00 -- 2011/03/16 12:00

伸び | 100 nstrain

静岡東部の地震

- 掛川富部歪1 (177)  
-2. 128734E-10/DAY
- 掛川富部歪2 (087)  
3. 685571E-09/DAY
- 掛川富部歪3 (042)
- 掛川富部歪4 (132)  
-5. 500000E-09/DAY
- 浜松春野歪2 (092)  
8. 800700E-09/DAY
- 浜松春野歪3 (047)  
9. 245860E-09/DAY
- 浜松春野歪4 (137)  
-7. 744230E-09/DAY
- 浜松佐久間歪1 (135)  
-4. 794230E-09/DAY
- 浜松佐久間歪2 (045)  
8. 190060E-09/DAY
- 浜松佐久間歪3 (000)  
-7. 500000E-09/DAY
- 浜松佐久間歪4 (090)  
7. 000000E-09/DAY
- 川根本町東藤川歪1 (001)  
-1. 500000E-09/DAY
- 川根本町東藤川歪2 (136)  
-1. 709120E-08/DAY
- 川根本町東藤川歪3 (091)  
9. 120690E-09/DAY
- 川根本町東藤川歪4 (046)  
1. 594940E-08/DAY
- 浜松宮口歪1 (004)  
1. 352803E-08/DAY
- 浜松宮口歪2 (094)  
3. 206450E-08/DAY
- 浜松宮口歪3 (229)  
5. 761340E-08/DAY
- 浜松宮口歪4 (139)  
-2. 020200E-08/DAY

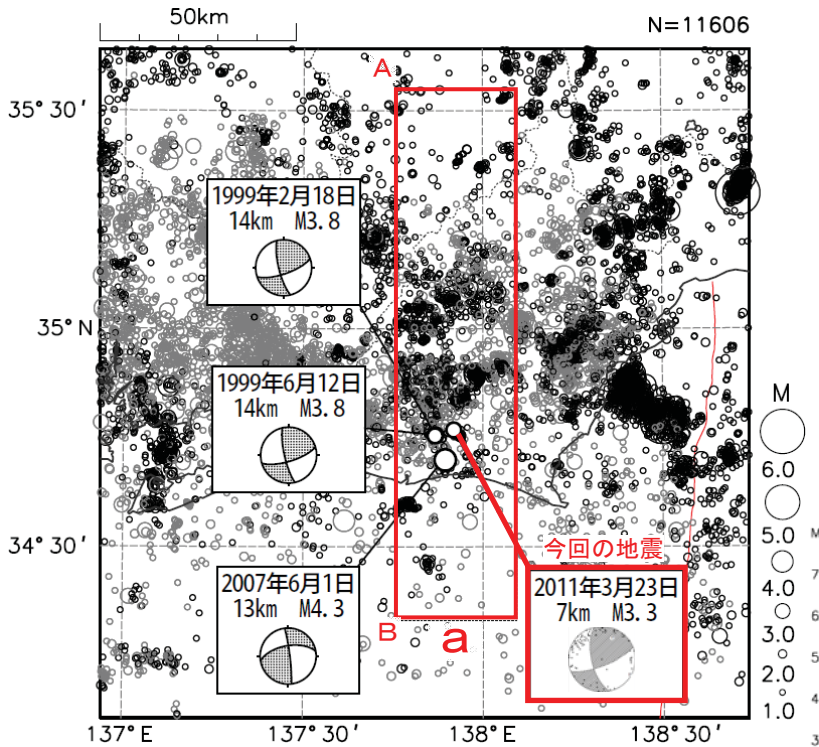


2009年8月11日の駿河湾の地震と比較して  
今回の地震による変化は小さい。

2009年8月11日 駿河湾の地震に伴うひずみ変化

### 3月23日 静岡県西部の地震

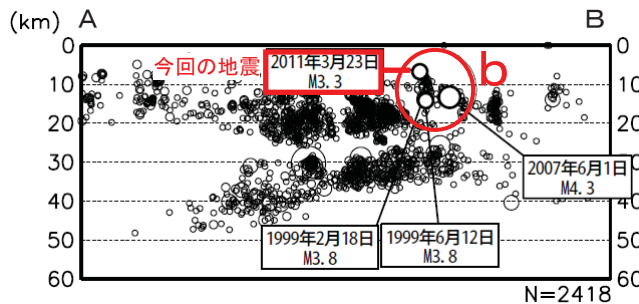
震央分布図 (1997年10月1日～2011年3月24日、  
M $\geq$ 1.0、深さ0～60km)  
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。



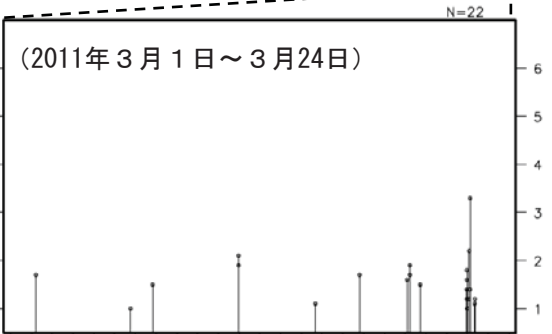
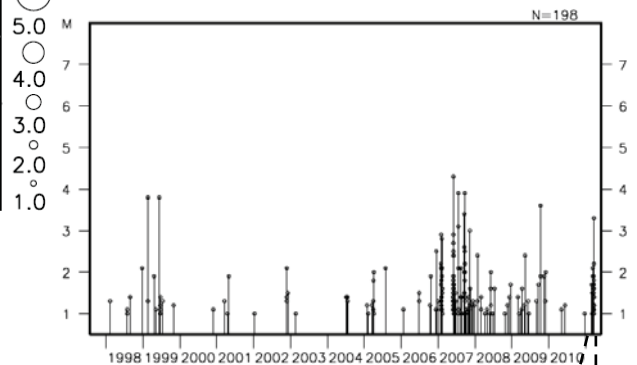
3月23日03時03分に静岡県西部の深さ7kmでM3.3の地震(最大震度2)が発生した。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。

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。

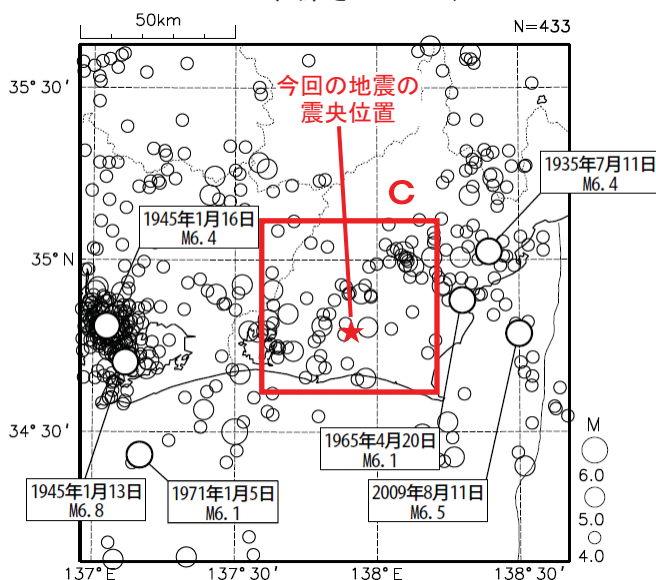
領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内の地震活動経過図

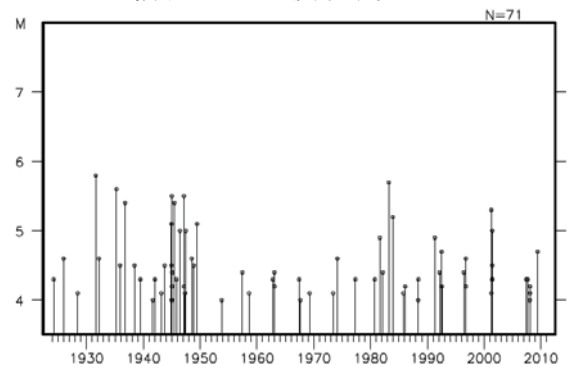


震央分布図 (1923年8月1日～2011年3月24日、  
M $\geq$ 4.0、深さ0～60km)



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

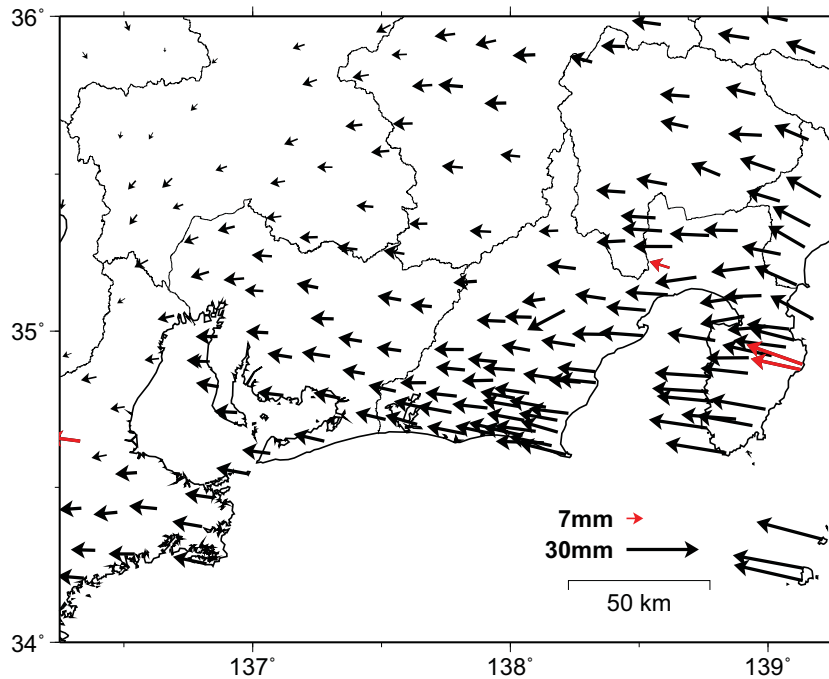


# 東海地方の最近の水平地殻変動【大湊固定】

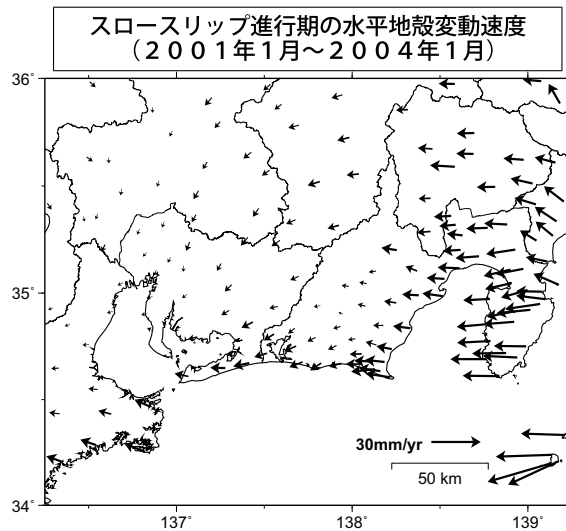
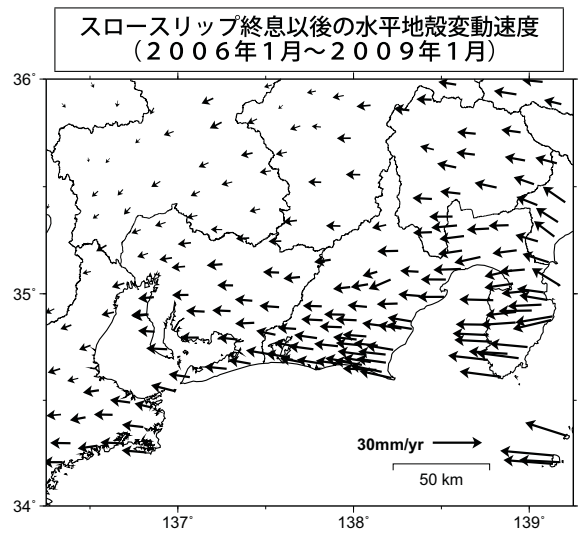
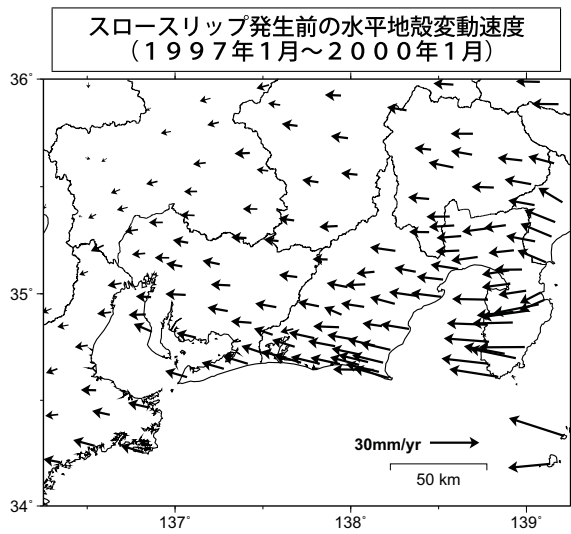
( 2010年3月～2011年3月 )

基準期間：2010/2/22 - 2010/3/5 [F3：最終解]

比較期間：2011/2/22 - 2011/3/5 [F3：最終解]



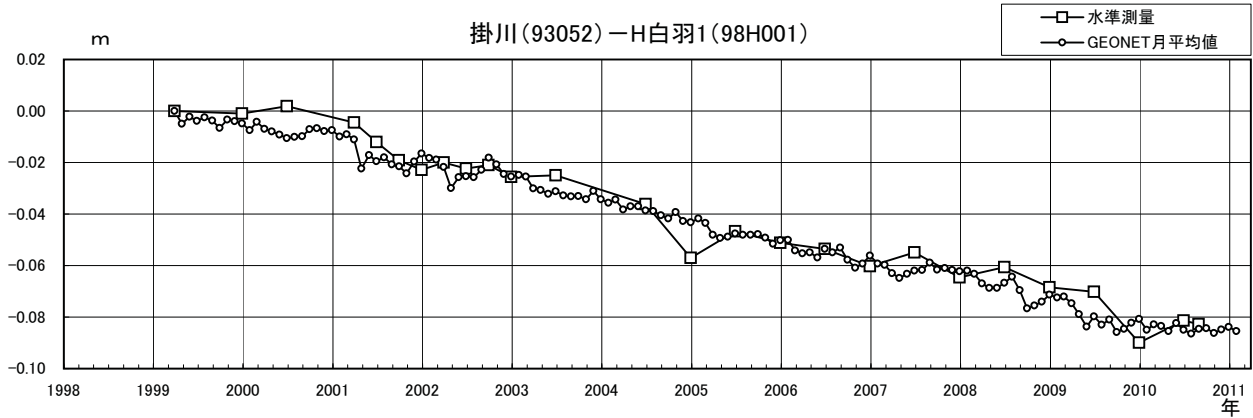
・スロースリップ終息後の変動速度ベクトル（右下図）との差の絶対値が7 mm 以上の変動ベクトルを赤矢印で表示している。



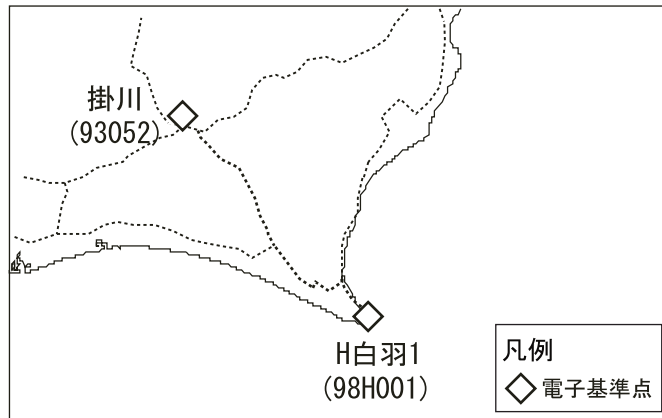
# 御前崎 電子基準点の上下変動

## 水準測量と GPS 観測の比較

水準測量と GPS 観測の結果は、よく一致している。  
掛川に対して、御前崎が沈降する長期的な傾向が続いている。



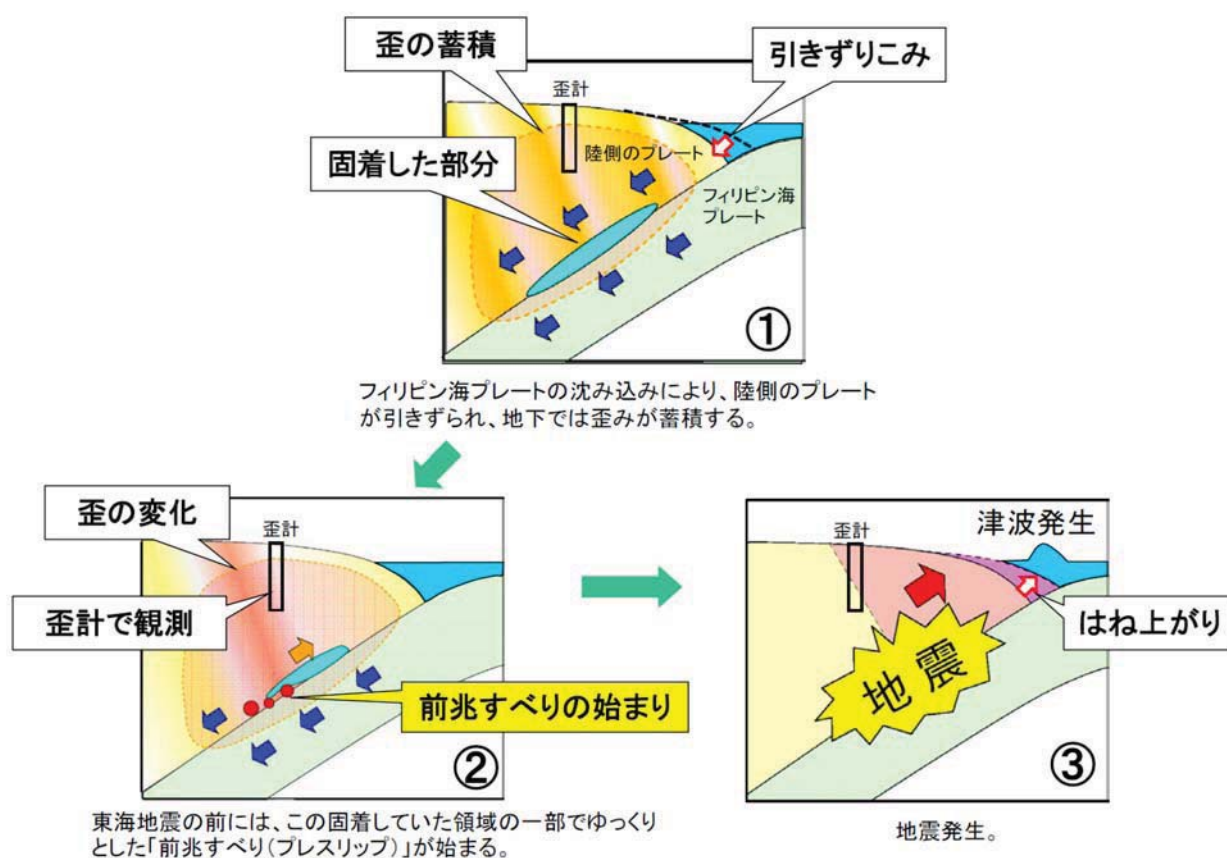
### 位置図



## 「東海地震の予知」及び用語解説

現在最も有力とされる前兆現象発現のメカニズムは、「前兆すべり（プレスリップ）」が発生するというものである。地震は地下の断層が急激にずれる現象であり、ずれた領域を震源域と呼ぶ。最近の研究により、震源域全体が急激にずれる前に、その一部が徐々にゆっくりとすべり始めると考えられるようになった。この前兆すべりと呼ばれる現象を、歪計による精密な地殻変動観測等で捉えようというのが、気象庁の短期直前予知の戦術である。

なお、想定震源域の一部で発生した前兆すべりによって地殻がどのように変形するかは理論的に計算することができる。よって、歪計などに異常な地殻変動データが観測された場合に、それが前兆すべりによるものかどうかは科学的に判断できる。



東海地震発生シナリオ

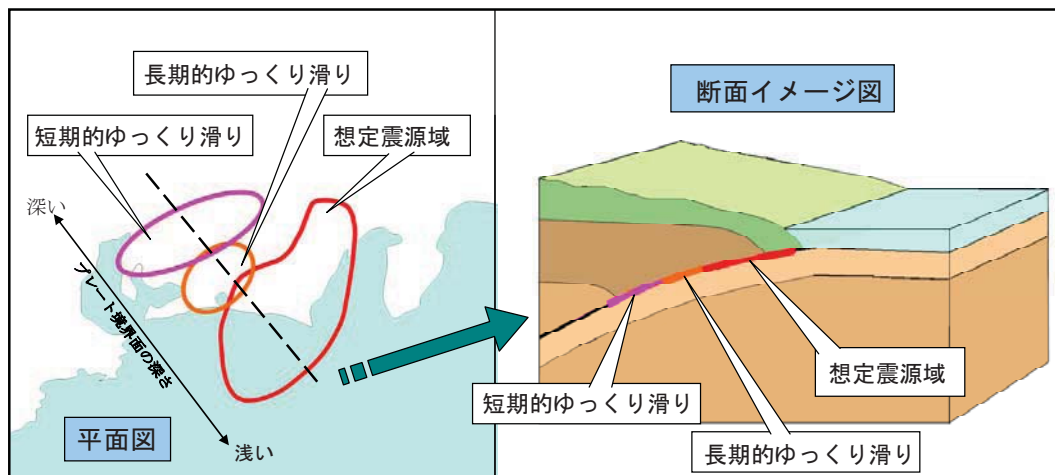
東海地震は、①歪の蓄積②前兆すべりを経て③地震発生へと至ると考えられている（前兆すべりモデル）。

## 「長期的ゆっくり滑り」、「短期的ゆっくり滑り」、「深部低周波地震（微動）」

沈み込むフィリピン海プレートと陸のプレートとの境界の、東海地震の想定震源域より少し西側の領域において、GPS 等により 5 年程度継続しゆっくりと滑る現象が観測された。これは、「長期的ゆっくり滑り」又は「長期的スロースリップ」と呼ばれている現象である。この長期的ゆっくり滑りは、東海地震の想定震源域に隣り合っていることから、東海地震の前兆すべりにつながっていく可能性を持つ現象とも考えられている。

また、「長期的ゆっくり滑り」とは別に、これよりさらに西側や北側のプレート境界の、もう少し沈み込んだ領域で 2～10 日程度継続するゆっくりとした滑りがあると考えられており、これに起因すると見られる地殻変動は、東海地震予知のために設置された歪計によっても観測されることが多い。この現象は「短期的ゆっくり滑り」又は「短期的スロースリップ」と呼ばれている。この短期的ゆっくり滑りの発生時には、「深部低周波地震（微動）」と呼ばれる、深さ約 30～40km で発生する、通常より長周期の波が卓越する地震が通常観測される。

いずれの現象も沈み込むフィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生していると推定されている。



東海地震想定震源域、並びに長期的ゆっくり滑り及び短期的ゆっくり滑りの発生領域

## 「活動レベル」

M1.1 又は M1.4 以上の地震について、1990 年代頃の 3～10 年の一定期間における地震活動レベルを基準とし、最近 3 か月～半年の地震活動の静穏・活発な状態を統計的手法によって指数化したもの。指数は 0 から 8 の 9 段階。4 が平均的な状況、1 以下は比較的稀な静穏化を、7 以上は比較的稀な活発化をそれぞれ示唆する。

なお、地震は時間空間的に群(クラスター: 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ー)ことから、地震活動の推移を見るためには、余震活動等の影響を取り除いてまとめた地震活動を 1 回の地震活動として評価している。(具体的には、相互の震央間の距離が 3 km 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ーとして扱い、その中の最大の地震をクラスターに含まれる地震の代表とし、地震が 1 つ発生したと扱っている。)

詳しくは気象庁ホームページの以下のページをご参照下さい。

東海地震に関する基礎知識

<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/hantekai/index.html>

「東海地震に関連する情報」Q&A

[http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/hantekai/qa/index\\_qa.html](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/hantekai/qa/index_qa.html)

# 気象庁が発表する「東海地震に関連する情報」

情報名

主な防災対応等

## 東海地震 予知情報

東海地震が発生するおそれがあると認められ、「警戒宣言」が発せられた場合に発表される情報

(カラーレベル 赤)

### 「警戒宣言」に伴って発表



- 警戒宣言が発せられると
  - 地震災害警戒本部が設置されます
  - 津波や崖崩れの危険地域からの住民避難や交通規制の実施、百貨店等の営業中止などの対策が実施されます

住民の方は、テレビ・ラジオ等の情報に注意し、東海地震の発生に十分警戒して、「警戒宣言」および自治体等の防災計画に従って行動して下さい

## 東海地震 注意情報

観測された現象が東海地震の前兆現象である可能性が高まった場合に発表される情報

(カラーレベル 黄)

東海地震の前兆現象である可能性が高まった場合に発表

- 東海地震に対処するため、以下のような防災の「準備行動」がとられます
  - 必要に応じ、児童・生徒の帰宅等の安全確保対策が行われます
  - 救助部隊、救急部隊、消火部隊、医療関係者等の派遣準備が行われます



住民の方は、テレビ・ラジオ等の情報に注意し、政府や自治体などからの呼びかけや、自治体等の防災計画に従って行動して下さい

## 東海地震 に関連する 調査情報

東海地震に関連する現象について調査が行われた場合に発表される情報

(カラーレベル 青)

臨時

観測データに通常とは異なる変化が観測された場合、その変化の原因についての調査の状況を発表

- 防災対応は特にありません
- 国や自治体等では情報収集連絡体制がとられます

住民の方は、テレビ・ラジオ等の最新の情報に注意して、平常通りお過ごしください

定例

毎月の定例の判定会で評価した調査結果を発表

- 防災対応は特にありません

日頃から、東海地震への備えをしておくことが大切です