

## 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

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したが、今年春頃からは、平常に戻る傾向が見られています。

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。

なお、愛知県から長野県南部のプレート境界付近で11月11日から深部低周波地震が観測され、現在も継続しています。この付近では、本年4月下旬から5月はじめにかけて深部低周波地震がまとまって観測されています。

### 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。

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、上記の深部低周波地震活動と同期して、愛知県のプレート境界付近における「短期的ゆっくり滑り」に起因するとみられる地殻変動が11月13日から周辺の歪計で観測されており、現在も継続しています。「短期的ゆっくり滑り」に起因する地殻変動が観測されたのは、本年4月以来です。

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委員打合せ会を毎月開催しています。本資料は本日開催した打合せ会における委員の意見提供等を受けて、現在の状況を取りまとめたものです。

## 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)

2010年11月17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	5	6	5	6	1	2	2	8
短期地震回数 (平均)	6 (5.29)	11 (7.00)	15 (13.16)	18 (14.15)	1 (6.16)	0 (2.46)	1 (3.70)	13 (6.06)
中期活動指数	3	6	2	5	1	2	2	8
中期地震回数 (平均)	13 (15.87)	27 (21.00)	31 (39.48)	48 (42.44)	6 (12.32)	2 (4.93)	4 (7.39)	25 (12.12)

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

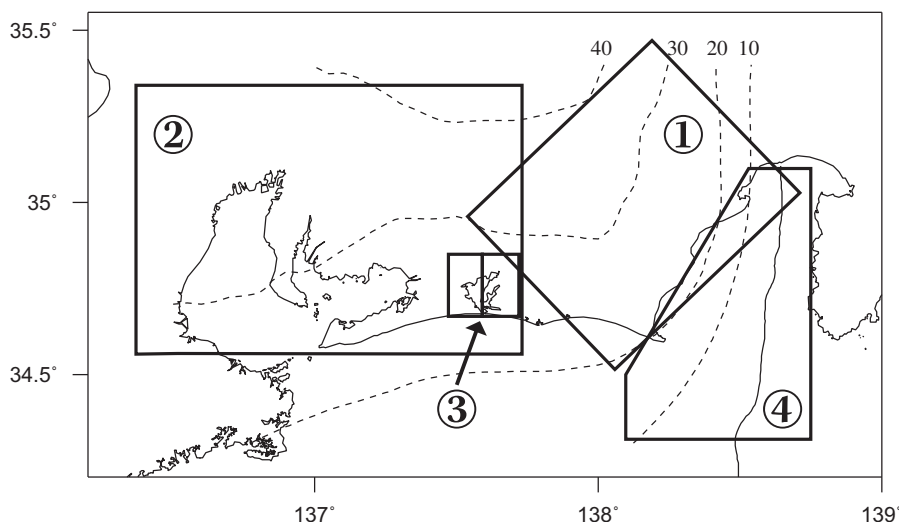
浜名湖周辺：1998年－2000年（3年間）、駿河湾：1991年－2000年（10年間）

[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。



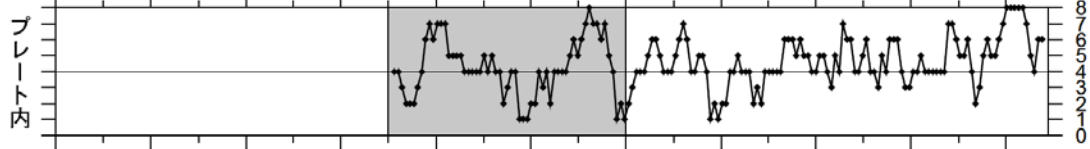
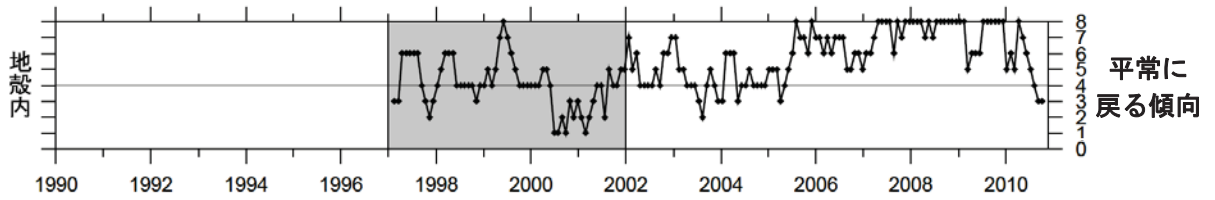
\* プレート境界の等深線を破線で示す。

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

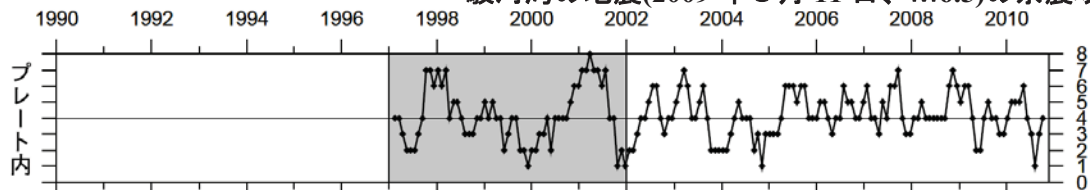
## 地震活動指数の推移（中期活動指数）

### ① 静岡県中西部（対象期間：90日）

1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1

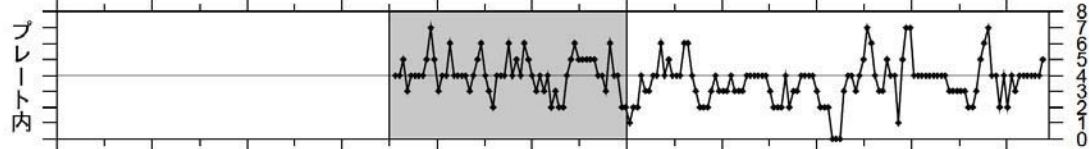
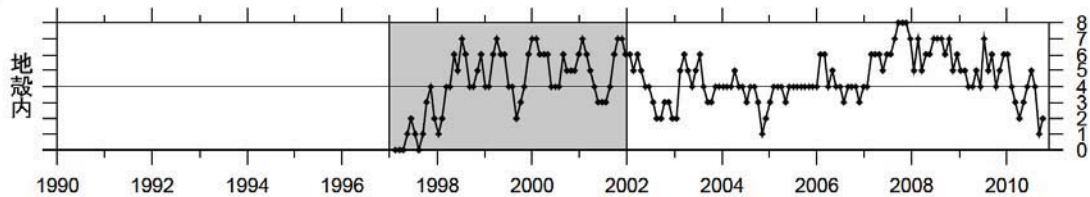


駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去



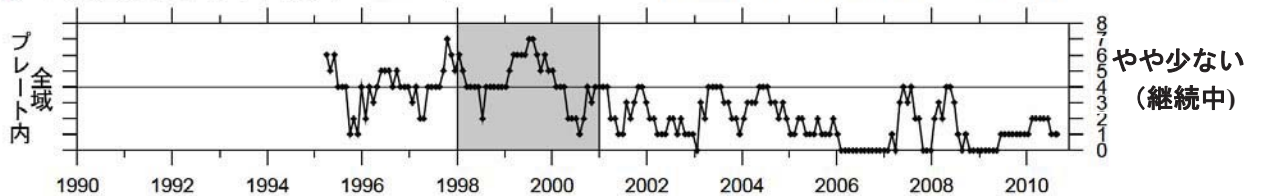
### ② 愛知県（対象期間：90日）

1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1



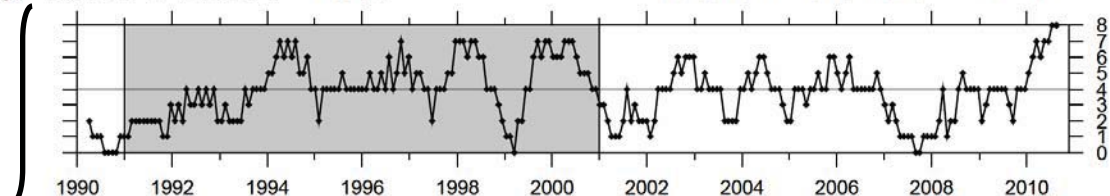
### ③ 浜名湖周辺（対象期間：180日）

1995/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1

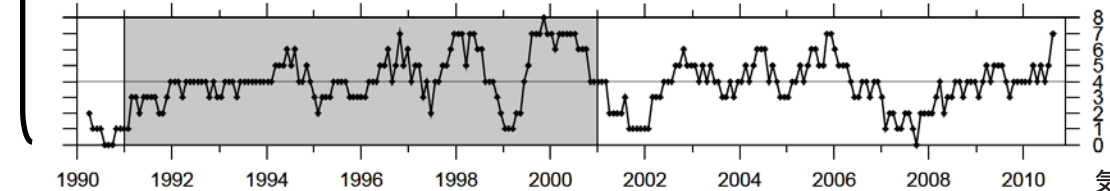


### ④ 駿河湾（対象期間：180日）

1990/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.4



駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去

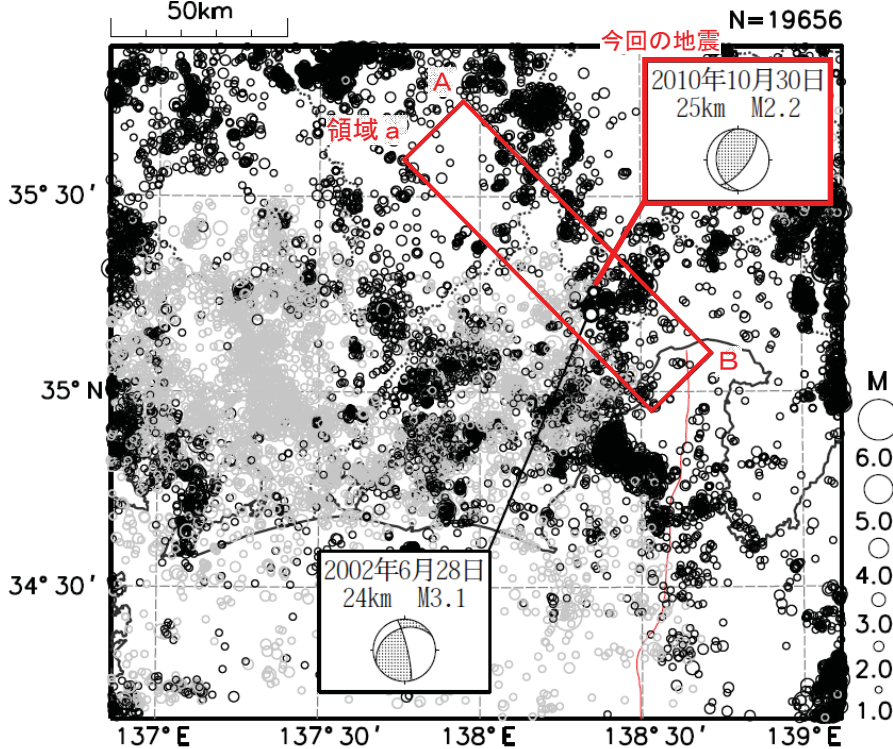


■ : 基準期間      / : 地震活動指数 (0-8)

# 10月30日 静岡県中部の地震

震央分布図 (1997年10月1日～2010年11月10日、 $M \geq 1.0$ 、深さ0～60km)

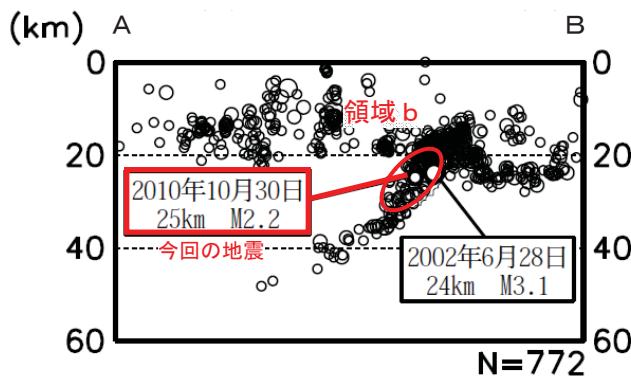
深さ25km以下の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。  
50km



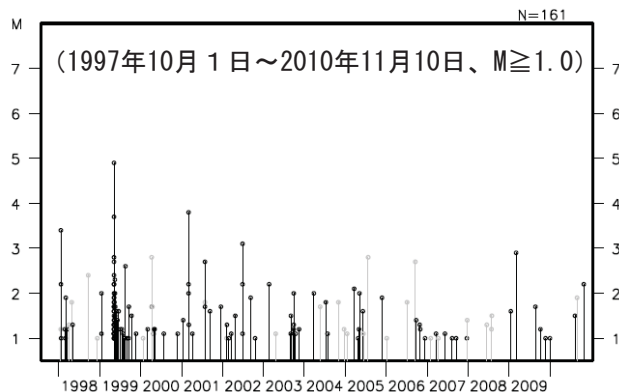
10月30日23時11分に静岡県中部の深さ25kmでM2.2の地震(震度1以上の観測なし)が発生した。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で想定東海地震の発震機構と類似しており、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界またはその周辺で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

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、今回と同様に想定東海地震の発震機構と類似の型の地震が2002年6月28日に観測されていた。

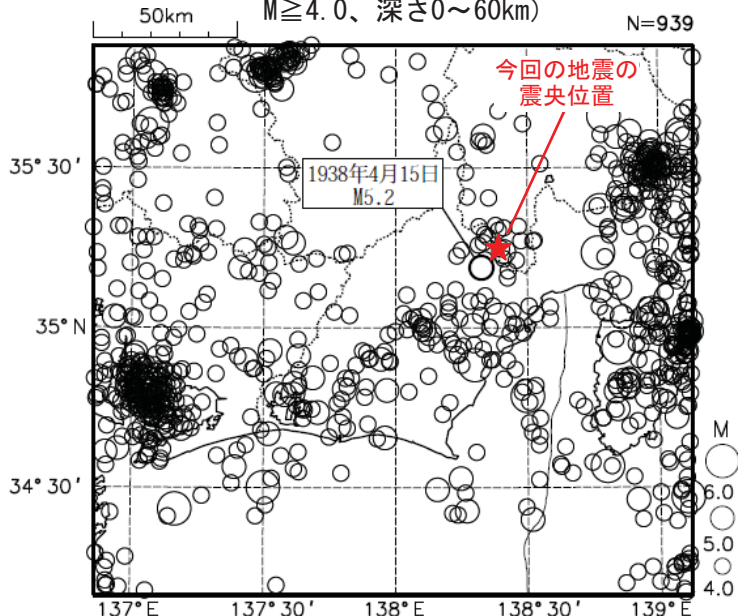
領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



領域 b 内の地震活動経過図



震央分布図 (1923年8月1日～2010年11月10日、 $M \geq 4.0$ 、深さ0～60km)

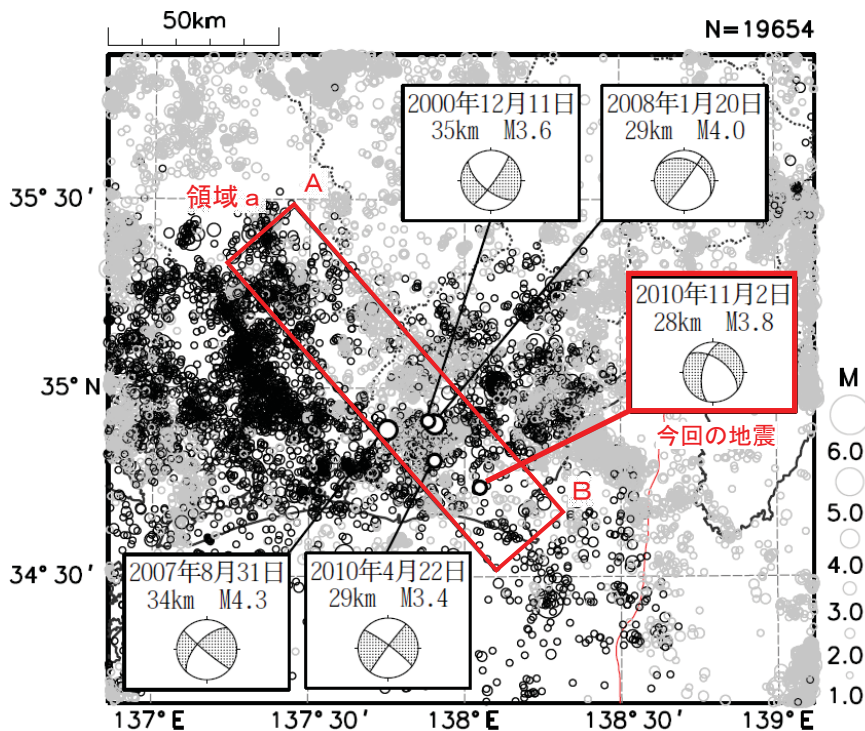


1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近では、1938年にM5.2の地震が発生しているが、M6を超えるような地震は発生していない。

# 11月2日 静岡県西部の地震

震央分布図 (1997年10月1日～2010年11月10日、 $M \geq 1.0$ 、深さ0～60km)

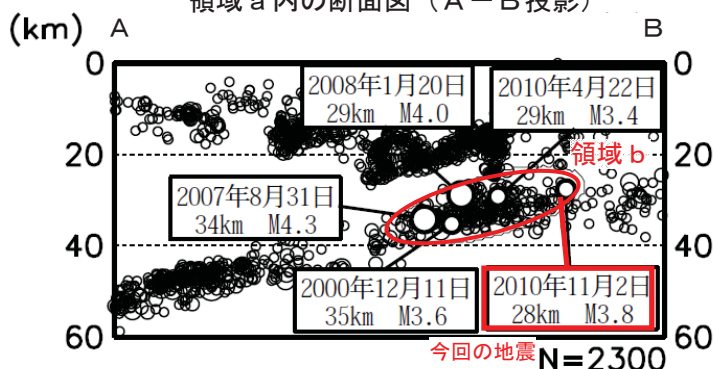
深さ25km以深の地震を濃く、それより浅い地震を薄く表示。



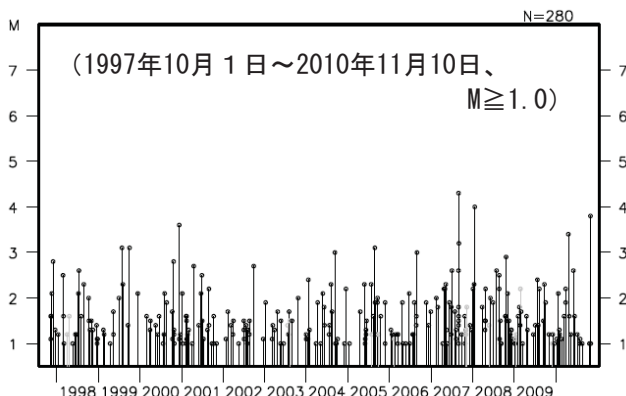
11月2日04時01分に静岡県西部の深さ28kmでM3.8の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構は、東北東-西南西方向に張力軸を持つ型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

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以上の地震がしばしば発生している。

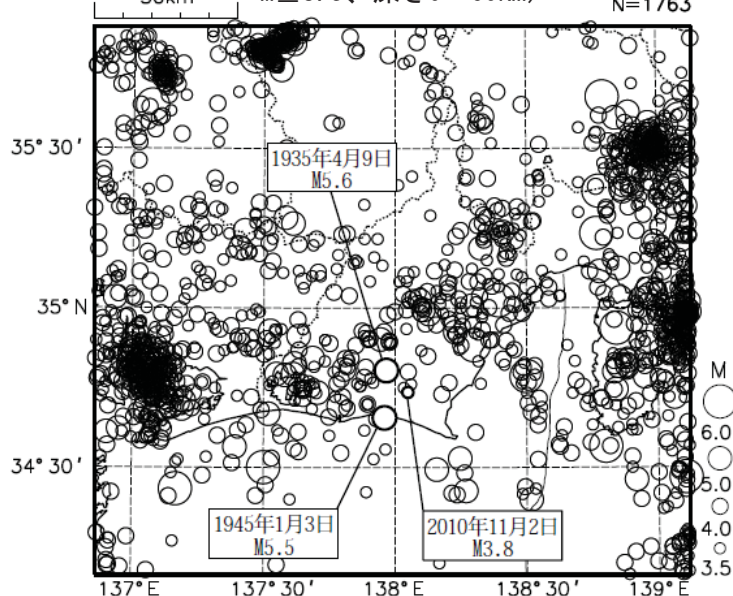
領域 a 内の断面図 (A-B 投影)



領域 b 内の地震活動経過図



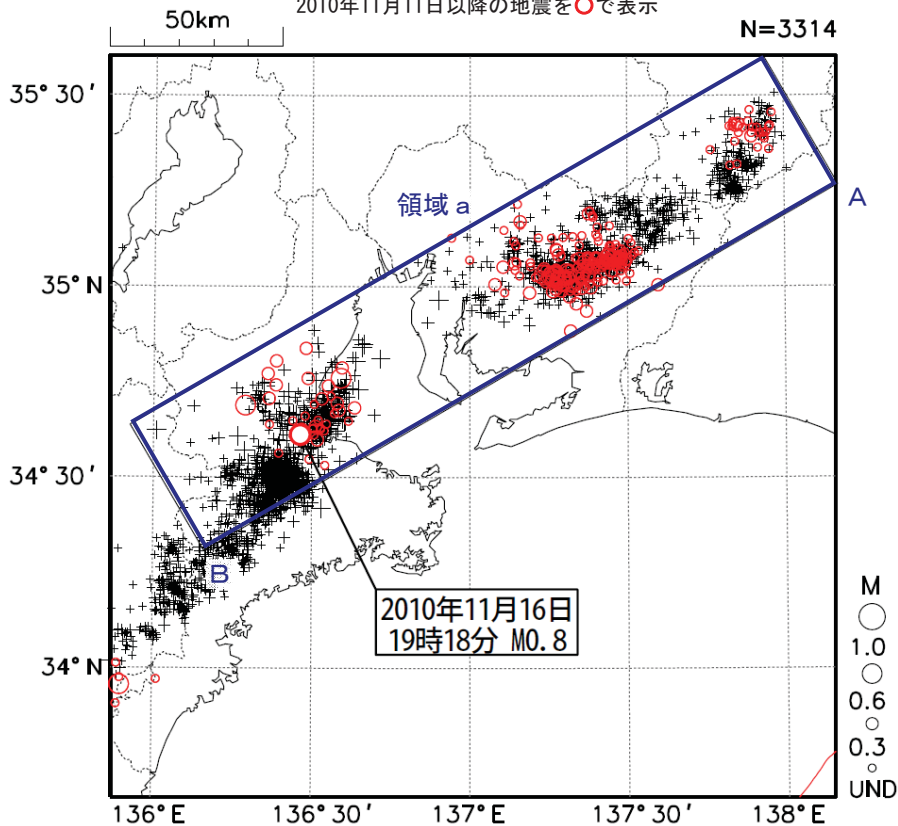
震央分布図 (1923年8月1日～2010年11月10日、 $M \geq 3.5$ 、深さ0～60km)



1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近では、1935年にM5.6、1945年にM5.5の地震が発生しているが、M6を超えるような地震は発生していない。

# 11月11日以降の長野県南部～三重県中部の深部低周波地震活動

深部低周波地震の震央分布図  
 (2008年1月1日～2010年11月17日、  
 Mすべて、深さ0～60km)  
 2010年11月11日以降の地震を○で表示

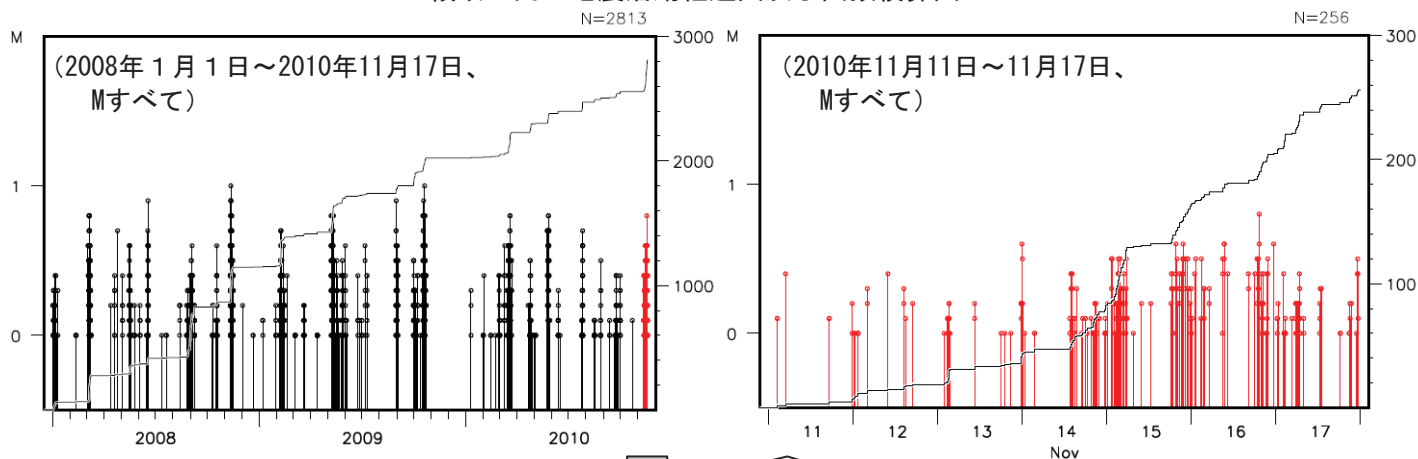


2010年11月11日から、長野県南部から三重県中部にかけての領域で深部低周波地震活動が観測されている（最大M0.8：22日現在、活動継続中）。

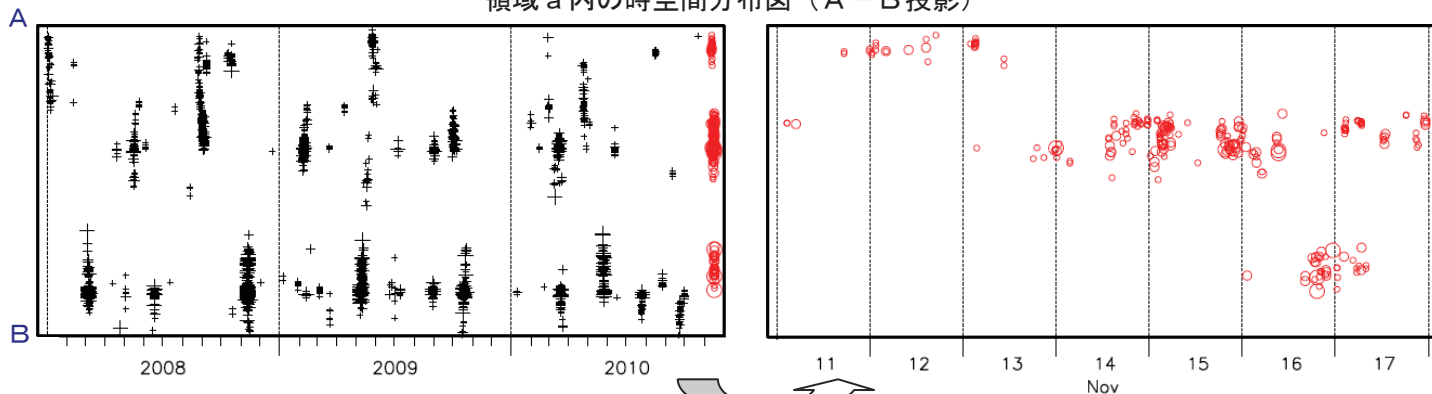
22日現在、愛知県から三重県にかけての領域で活発な活動が観測されている。

今回の活動領域周辺で深部低周波地震がまとまって観測されたのは、長野県南部から愛知県にかけての領域では2010年4月から5月の活動以来、伊勢湾から三重県中部にかけての領域では2010年5月下旬の活動以来である。

領域 a 内の地震活動経過図及び回数積算図



領域 a 内の時空間分布図（A－B 投影）



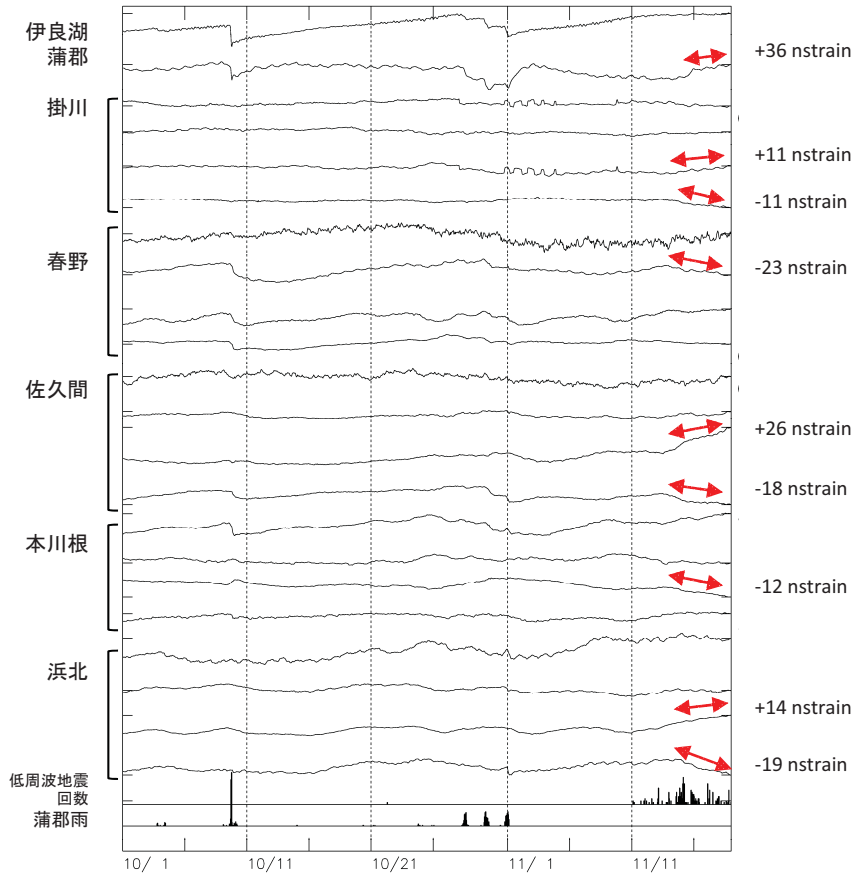
# 11月13日から19日(継続中)にかけての愛知県における 深部低周波地震活動に伴う歪変化

低周波地震活動及び歪変化は19日現在継続中である。

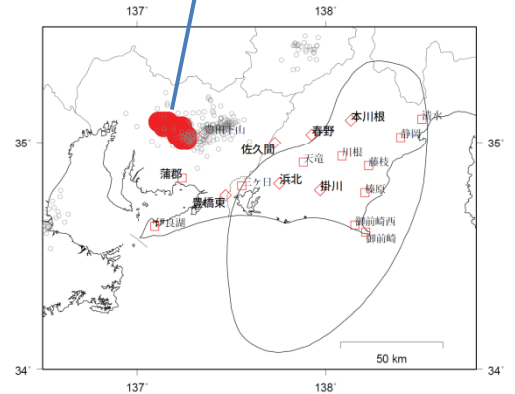
東海周辺歪変化

< 2010/10/ 1 0: 0 -- 2010/11/19 0: 0 >

1.0E-07 strain  
60 mm/Hour  
20 count/Hour

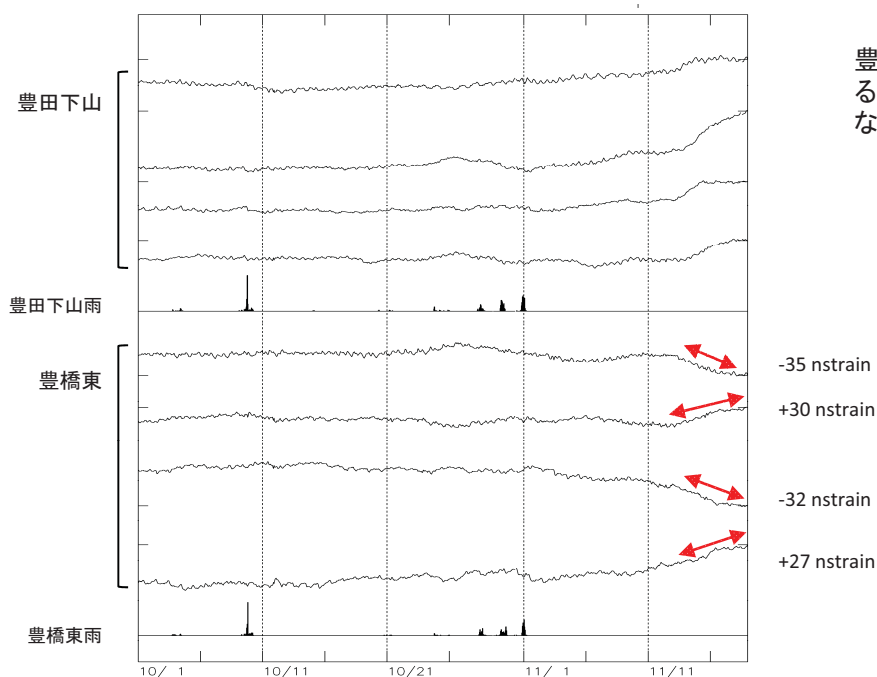


短期的ゆっくり滑り候補領域  
Mw5.6~5.7



- 体積歪観測点
- ◇ 多成分歪観測点
- 深部低周波地震震央

滑り候補領域はHITEQによりグリッドサーチの手法で求めた。  
プレート境界と断層面の形状はHirose et al.(2008)による。



豊田下山でも同期した変化が見られるが、すべり域推定には使用していない。

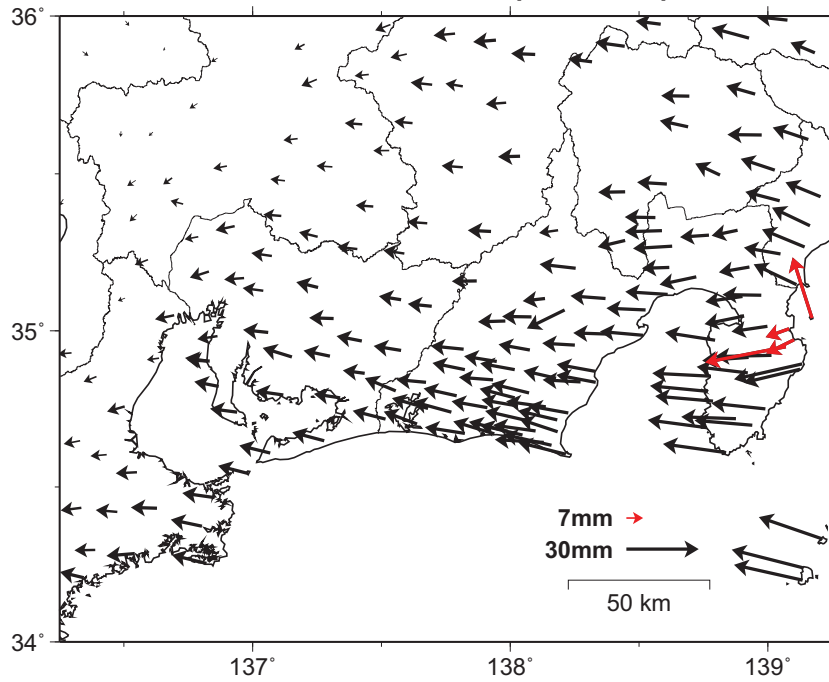
※豊田下山、豊橋東は産業技術総合研究所整備

# 東海地方の最近の水平地殻変動【大湊固定】

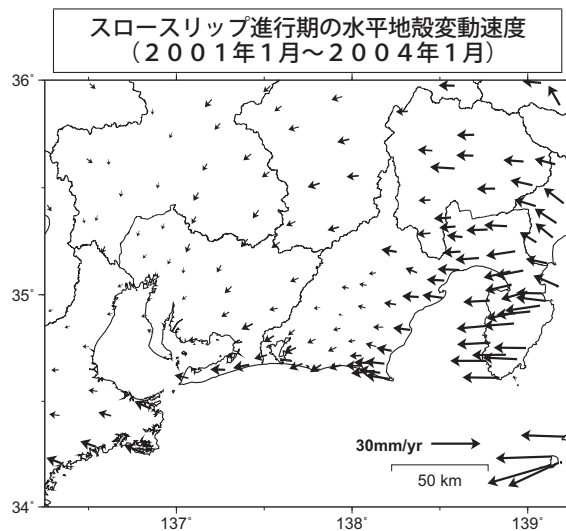
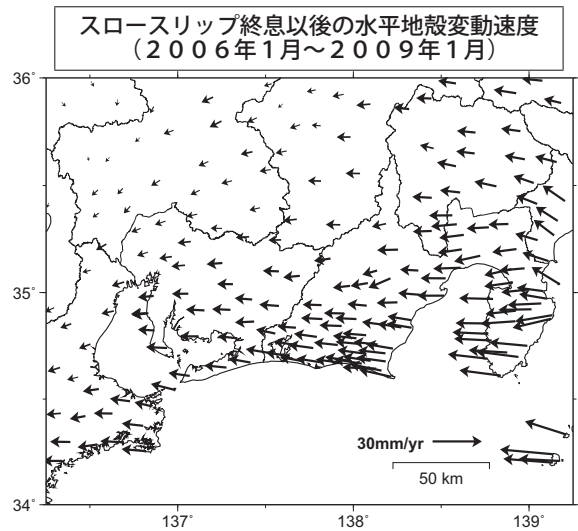
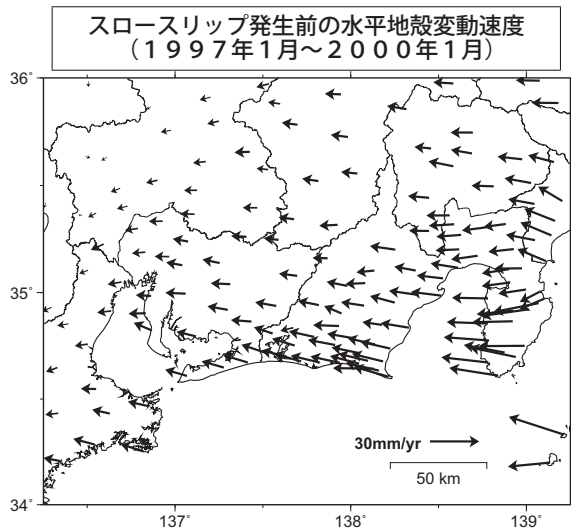
(2009年10月～2010年10月)

基準期間：2009/10/16 - 2009/10/30 [F3：最終解]

比較期間：2010/10/16 - 2010/10/30 [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。
- ・2009年12月の伊豆半島東方沖の地震活動に伴う地殻変動の影響は取り除いていない。

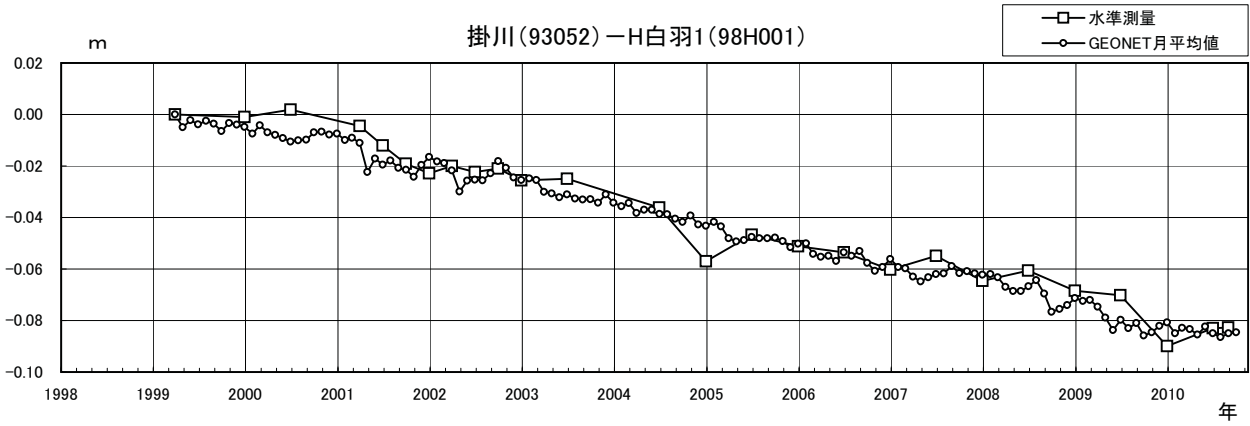




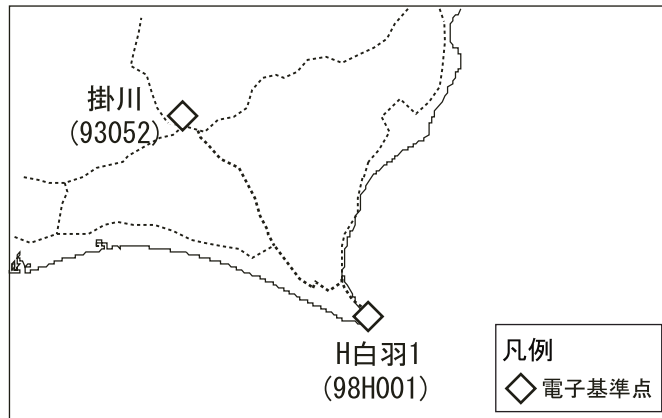
# 御前崎 電子基準点の上下変動

## 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。



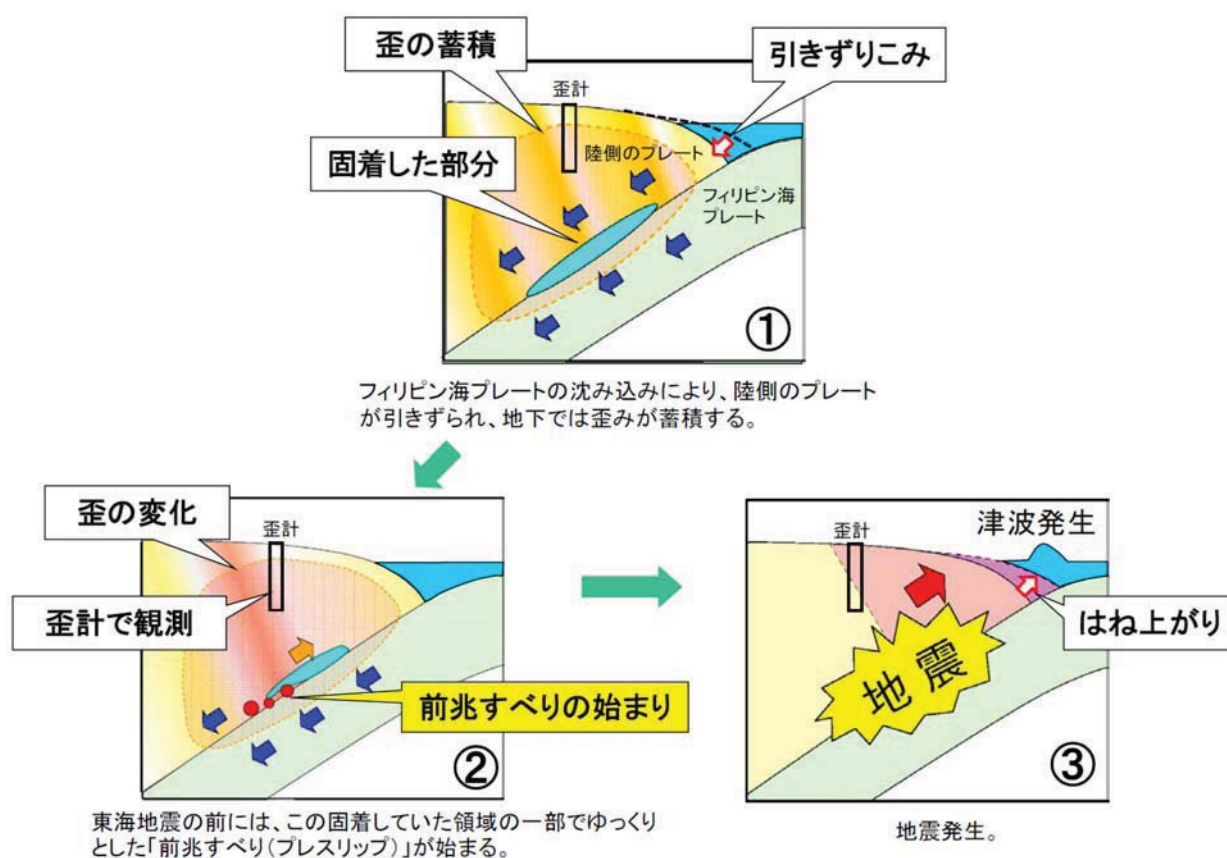
位置図



## 「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

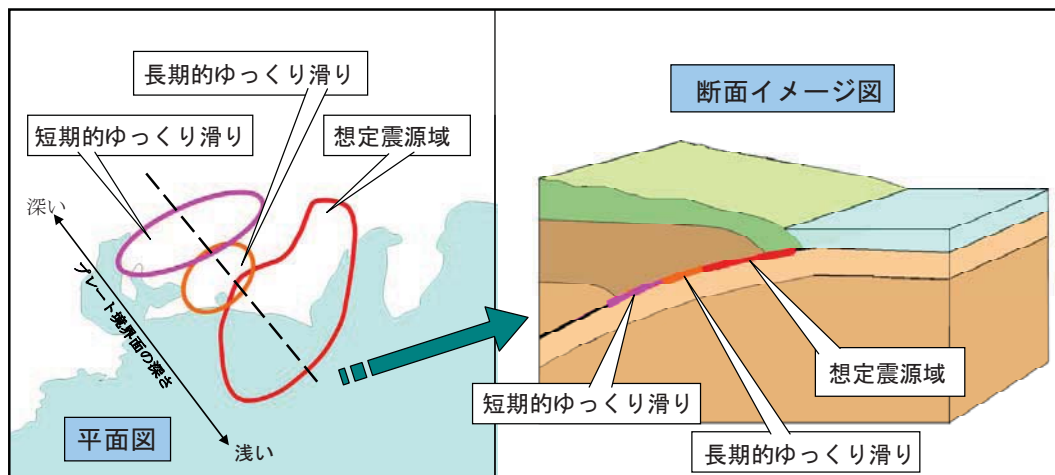
東海地震は、①歪の蓄積②前兆すべりを経て③地震発生へと至ると考えられている（前兆すべりモデル）。

## 「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)

# 東海地震に関連する情報

## 防災対応に結びつく情報

すべての情報は、自治体の広報やテレビ・ラジオ等を通じて住民の方に伝えられます。



情報名	主な防災対策
<h3>東海地震予知情報</h3> <p>東海地震の発生のおそれがあると判断した場合に発表されます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●「警戒宣言」が発せられます。</li> <li>●地震災害警戒本部が設置されます。</li> <li>●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。</li> </ul> <p>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」及び自治体等の防災計画に従って行動して下さい。</p> 
<h3>東海地震注意情報</h3> <p>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ます。</p>	<p>(東海地震予知情報の発表の検討が必要となった場合、「判定会」が開催されます。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> <li>○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。</li> </ul> </li> </ul> <p>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掛けや、自治体等の防災計画に従って行動して下さい。</p>  
<h3>東海地震観測情報</h3> <p>観測された現象が東海地震の前兆現象であると直ちに判断できない場合。東海地震の想定震源域周辺で発生した顕著な地震が、実際には東海地震と関連がないと判断できる場合。</p>	<p>(防災準備行動開始)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●防災対応は特にありません。</li> <li>●国や自治体等では情報収集連絡体制がとられます。</li> </ul> <p>住民の方は、テレビ・ラジオ等の情報に注意し、平常通りお過ごし下さい。</p> <p>(「判定会委員打ち合せ会」が開催されます。)</p> 

各情報発表後、東海地震発生のおそれなくなったと判断された場合は、その旨が各情報で発表されます。