

東海地震の想定震源域及びその周辺の地震活動

[概況]

8月11日に駿河湾でマグニチュード(M)6.5の地震が発生したが、その後、余震は減少している。その他、特に目立った地震活動はなかった。

[地震防災対策強化地域判定会委員打合せ会検討結果]

9月28日に気象庁において第281回地震防災対策強化地域判定会委員打合せ会(定例会)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8)。

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

8月11日に駿河湾でマグニチュード(M)6.5の地震が発生しましたが、その後、余震は減少しております。

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引き続き少ない状態になっています。一方、静岡県中西部の地殻内とフィリピン海プレート内、愛知県のフィリピン海プレート内では、地震活動がやや活発な状態となっています。その他の地域では概ね平常レベルです。

なお、8月30日から9月2日にかけて三重県で、また、8月31日から9月2日にかけて愛知県西部で深部低周波地震が発生しました。この付近では、本年5月から6月にかけて深部低周波地震が発生しています。

2. 地殻変動の状況

8月11日に発生した駿河湾の地震(M6.5)に伴う地殻変動以降は、全般的に注目すべき特別な変化は観測されていません。

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、プレート境界付近における「短期的ゆっくり滑り」に起因すると見られる地殻変動が8月30日から31日と、9月1日から2日にかけて周辺の歪計で観測されました。「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6月上旬以来です。

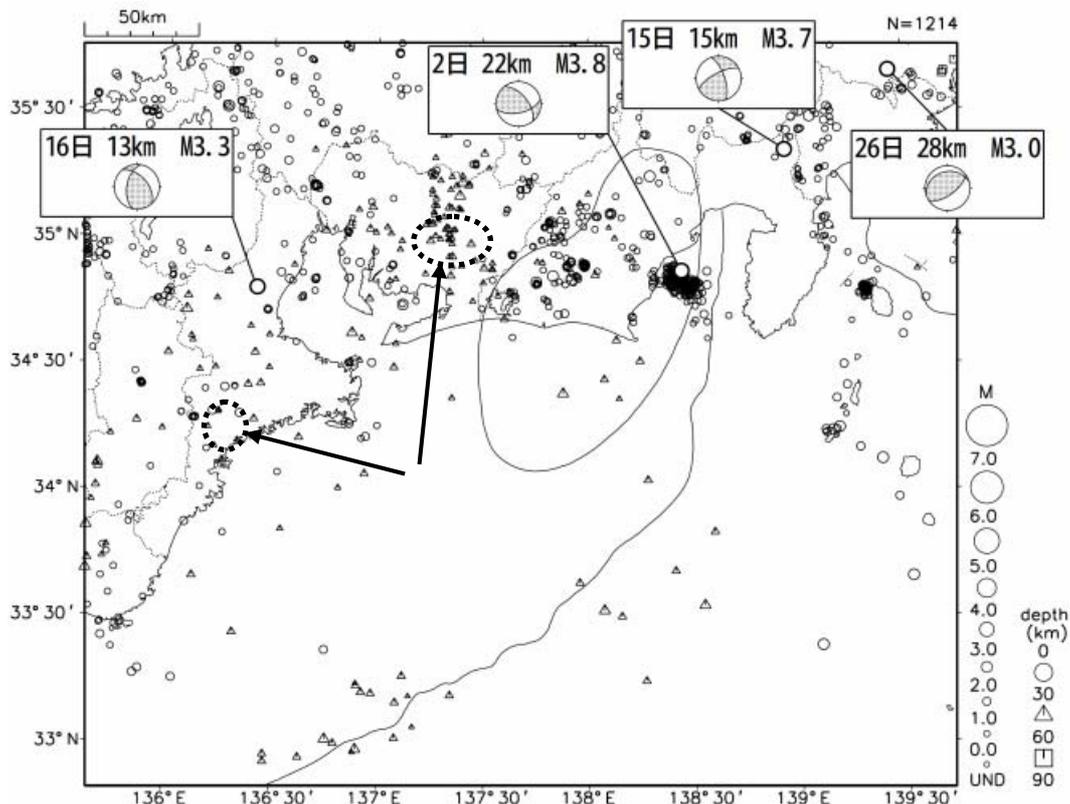


図1 震央分布図 (2009年9月1日~30日: 深さ0~90km、Mすべて。図中のナス型の領域は東海地震の想定震源域。)

8月30日から9月2日にかけて三重県中部で、8月31日から9月2日にかけてと9月30日から10月5日にかけて(10月6日現在)愛知県で、深部低周波地震活動が観測された。2日13時04分、駿河湾の深さ22kmでM3.8の地震が発生し、最大震度2を観測した。8月11日に駿河湾で発生した地震(M6.5)の余震で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。発震機構は北北東-南南西方向に圧力軸を持つ型である。15日1時07分、静岡県東部の深さ15kmでM3.7の地震が発生し、最大震度2を観測した。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ある。フィリピン海プレ-

ートの沈み込みに伴って発生した地震である。16日6時42分、三重県中部の深さ13kmでM3.3の地震が発生し、最大震度2を観測した。発震機構は西南西-東北東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。地殻内で発生した地震である。

26日14時27分、東京都多摩東部の深さ28kmでM3.0の地震が発生し、最大震度1を観測した。発震機構は南南東-北北西方向に圧力軸を持つ逆断層型である。フィリピン海プレートの沈み込みに伴って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、2001年頃~2005年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1, 図5~図8)

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。「深部低周波地震」および「短期的ゆっくり滑り」の発生には、沈み込むフィリピン海プレートから解放される流体が関与していると考えられている。

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・山梨・長野・岐阜・愛知及び三重の各県にまたがる166市町村(平成21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委員打合せ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。

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)

2009年9月23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	8	4	6	6	3	3	4	4
短期地震回数 (平均)	18 (6.31)	5 (5.91)	17 (13.23)	19 (14.08)	3 (5.99)	1 (2.46)	2 (3.53)	5 (6.06)
中期活動指数	8	7	5	7	1	3	1	4
中期地震回数 (平均)	39 (18.93)	25 (17.74)	45 (39.68)	56 (42.24)	5 (11.99)	3 (4.93)	2 (7.06)	12 (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 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： $\Delta r=3\text{km}$ 、 $\Delta t=7\text{日}$

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。

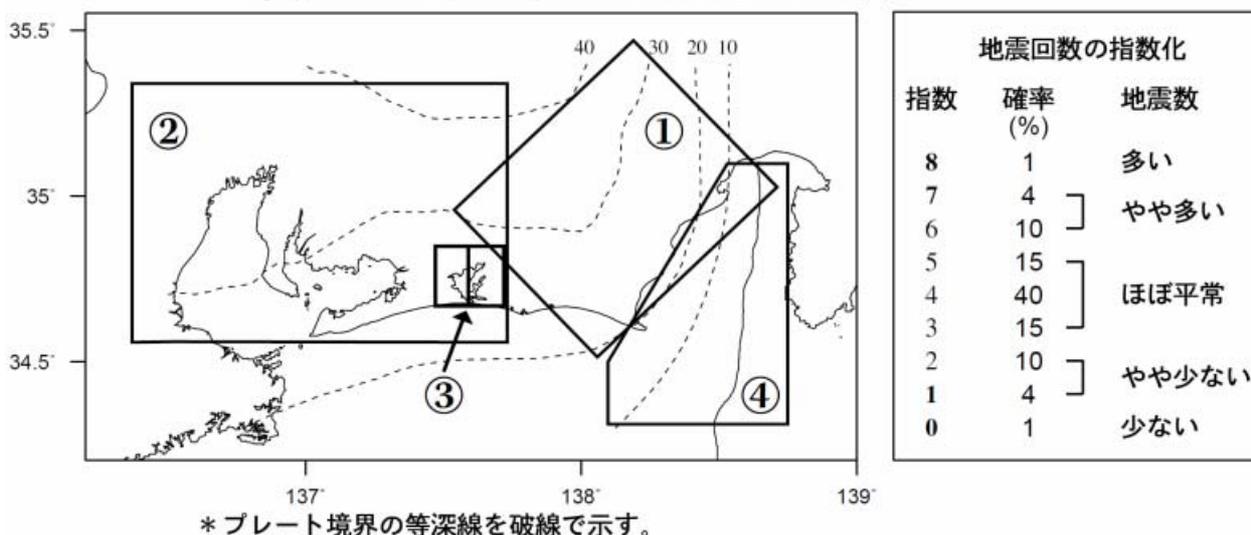


図2 東海地域の地震活動指数

中期活動指数を見ると、静岡県中西部の地殻内で活動指数が高く、静岡県中西部と愛知県のフィリピン海プレート内でやや高く、浜名湖周辺のフィリピン海プレート内でやや低い状態を示している。

地震活動指数の推移（中期活動指数）

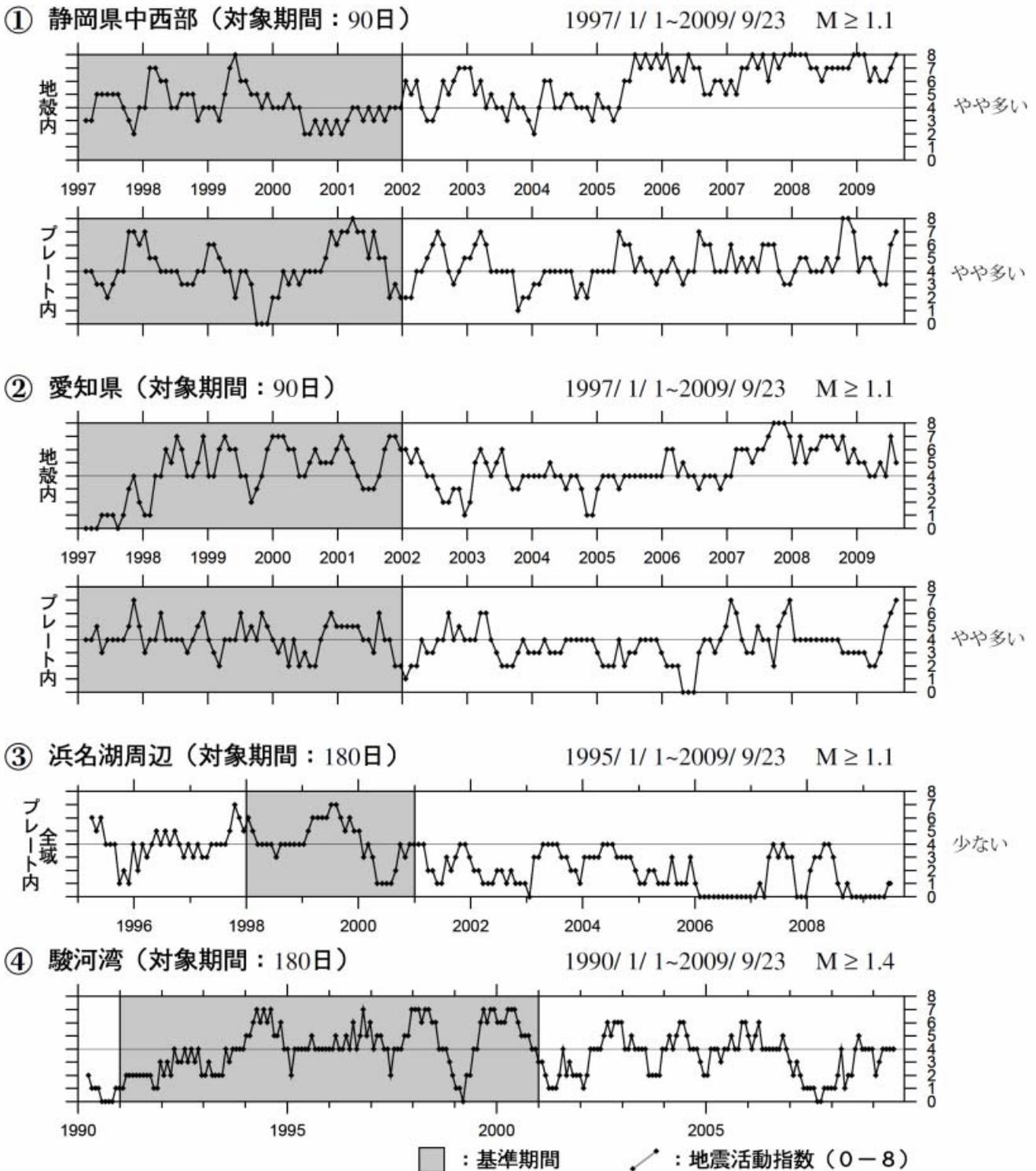


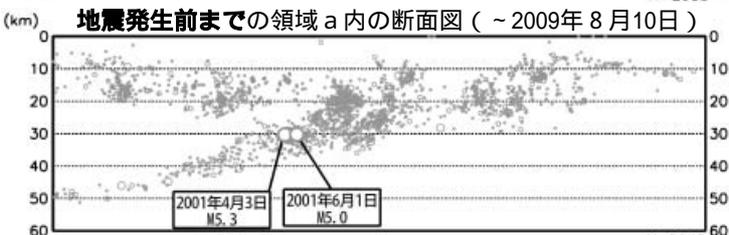
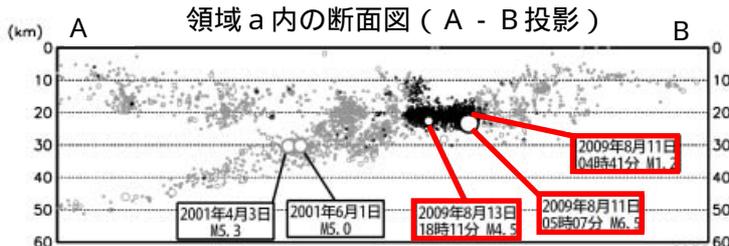
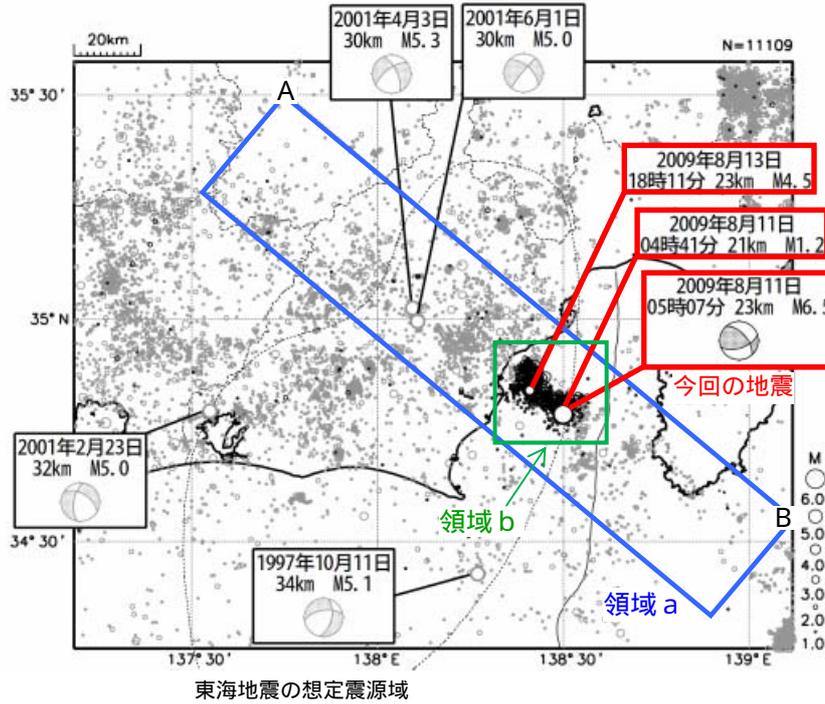
図3 東海地域の地震活動指数の推移

最近の地震活動指数を見ると、静岡県中西部の地殻内とフィリピン海プレート内、愛知県のフィリピン海プレート内では地震活動がやや活発である。浜名湖周辺のフィリピン海プレート内では、地震の発生頻度が少ない。その他の地域では概ね平常レベルである。

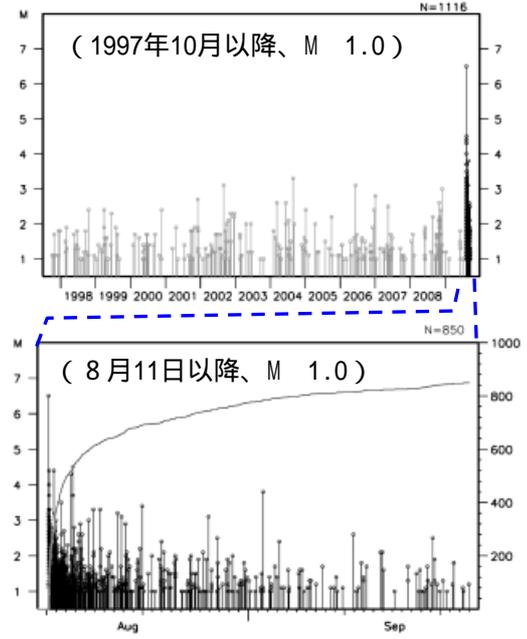
8月11日 駿河湾の地震(M6.5)とその余震活動

震央分布図 (1997年10月1日～2009年9月23日、
深さ60km以浅、M 1.0)
2009年8月11日以降の地震を濃く表示

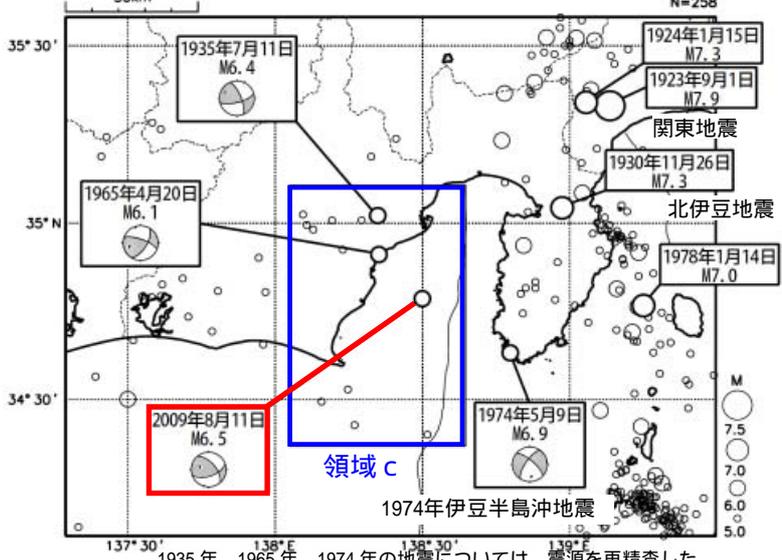
2009年8月11日05時07分に駿河湾の深さ23kmでM6.5の地震(最大震度6弱)が発生した。この地震により死者1名、負傷者319名などの被害が生じている(9月15日18時現在、総務省消防庁による)。発震機構は圧力軸が北北東-南南西方向の、横ずれ成分を持つ逆断層型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。余震は次第に減少している(これまでの最大は8月13日18時11分のM4.5の地震(最大震度3))。なお、1997年10月以降、今回の地震の震源付近(領域b)の地震活動は時々M2～3の地震が発生する程度で、周辺の地震活動に比べて低調であった。



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月以降、深さ60km以浅、M 5.0)



1923年8月以降、今回の地震の震央周辺(領域c)では、1935年にM6.4の地震(静岡地震)、1965年にM6.1の地震が発生している。

領域c内の地震活動経過図

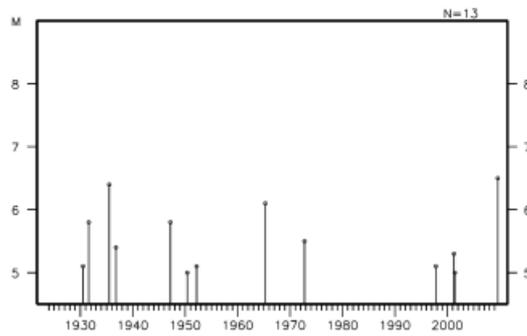
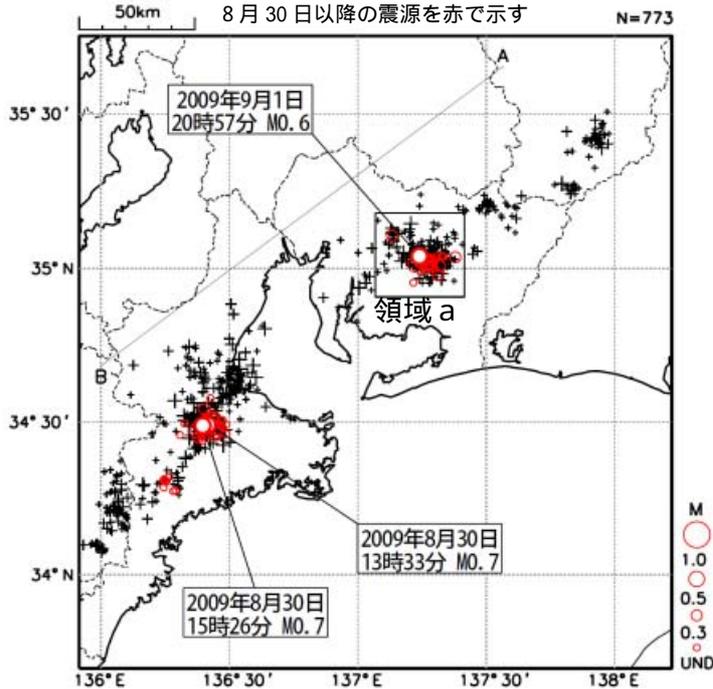


図4 8月11日に発生した駿河湾の地震(M6.5)とその余震活動。

8月30日～9月2日 三重県～愛知県の深部低周波地震活動

震央分布図（低周波地震のみ）

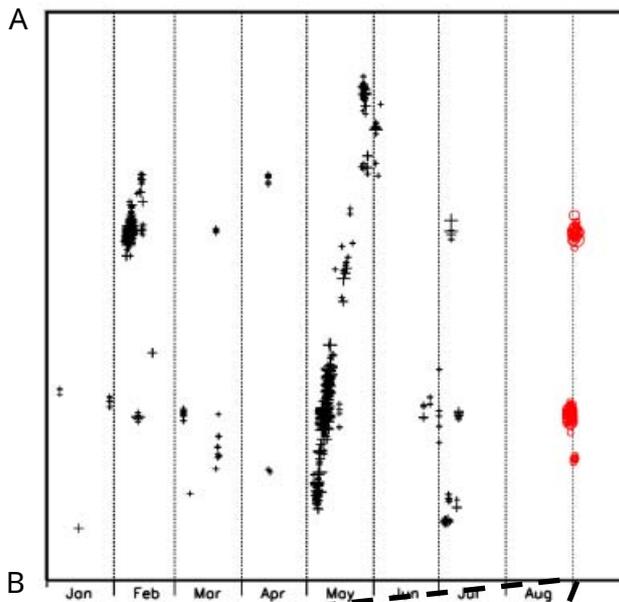
（2009年1月1日～9月23日、深さ0～60km、Mすべて）



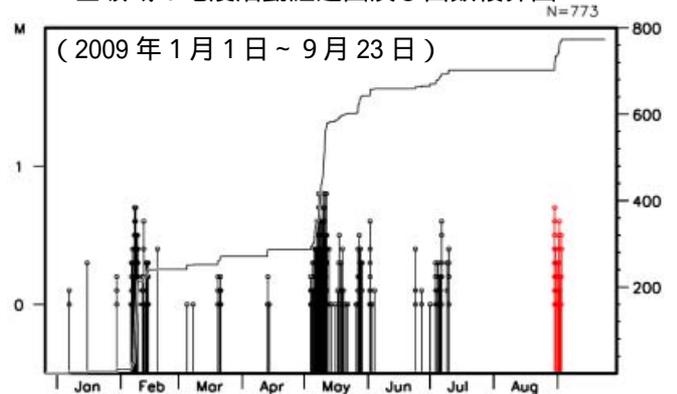
8月30日昼過ぎから、三重県で深部低周波地震活動(最大 M0.7)が観測された。その後、8月31日深夜から9月2日にかけて、愛知県西部でも深部低周波地震活動(最大 M0.6)が観測された。9月3日以降は、どちらの活動も観測されていない。

これらの領域では、今年に入ってから、5月や6月～7月にかけてなど、度々深部低周波地震活動が観測されている。

時空間分布図（2009年1月1日～9月23日、A - B面投影）



全領域の地震活動経過図及び回数積算図



領域 a 内の地震活動経過図及び回数積算図

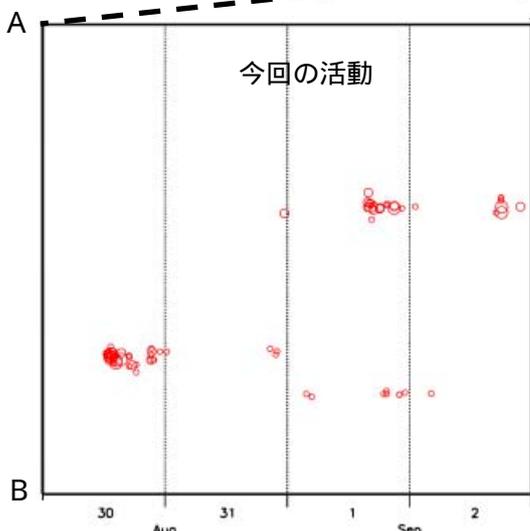
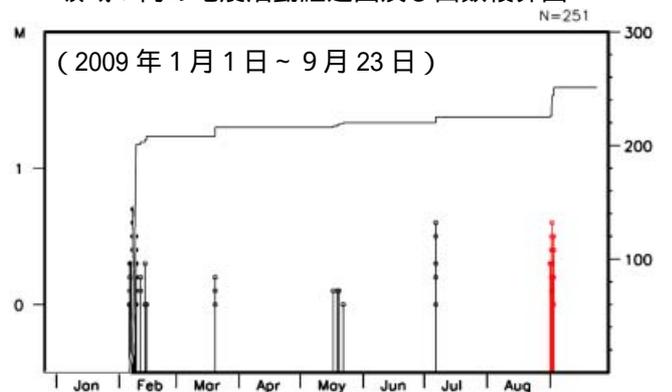


図5 8月30日から9月2日にかけて三重県および愛知県で観測された深部低周波地震活動。

2009/08/21 --- 2009/09/07

- 蒲郡
- 1.578150E-09/DAY
- 佐久間歪 1 (135)
- 6.165161E-09/DAY
- 佐久間歪 2 (045)
- 8.988552E-09/DAY
- 佐久間歪 3 (000)
- 6.804290E-09/DAY
- 佐久間歪 4 (090)
- 8.808950E-09/DAY
- 掛川歪 1 (177)
- 3.113455E-09/DAY
- 掛川歪 2 (087)
- 8.532961E-09/DAY
- 掛川歪 3 (042)
- 2.851974E-10/DAY
- 掛川歪 4 (132)
- 3.885814E-09/DAY
- 春野歪 1 (002)
- 3.747143E-09/DAY
- 春野歪 2 (092)
- 3.684001E-09/DAY
- 春野歪 3 (047)
- 1.158403E-08/DAY
- 春野歪 4 (137)
- 1.351999E-08/DAY
- 浜北歪 1 (004)
- 5.191862E-09/DAY
- 浜北歪 2 (094)
- 5.500322E-09/DAY
- 浜北歪 3 (229)
- 7.303651E-11/DAY
- 浜北歪 4 (139)
- 2.028120E-09/DAY
- 天竜船明歪 (178*5)
- 2.477660E-09/DAY
- 蒲郡 気圧
- 愛知県低周波地震
- 三重県低周波地震
- 佐久間歪雨

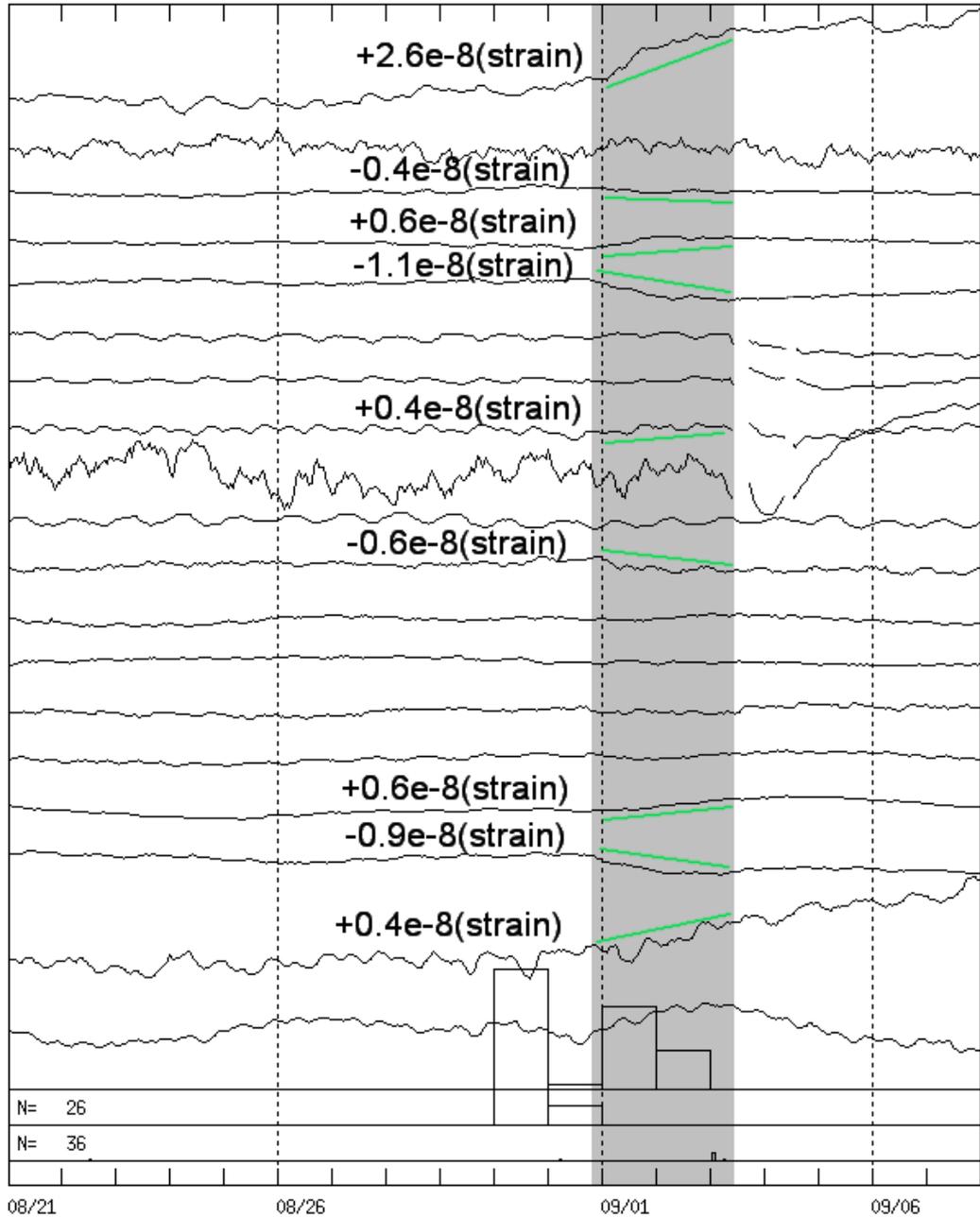


図6 愛知県中部の深部低周波微動・地震活動に伴う歪変化
観測データは気象庁、静岡県、気象研究所による。

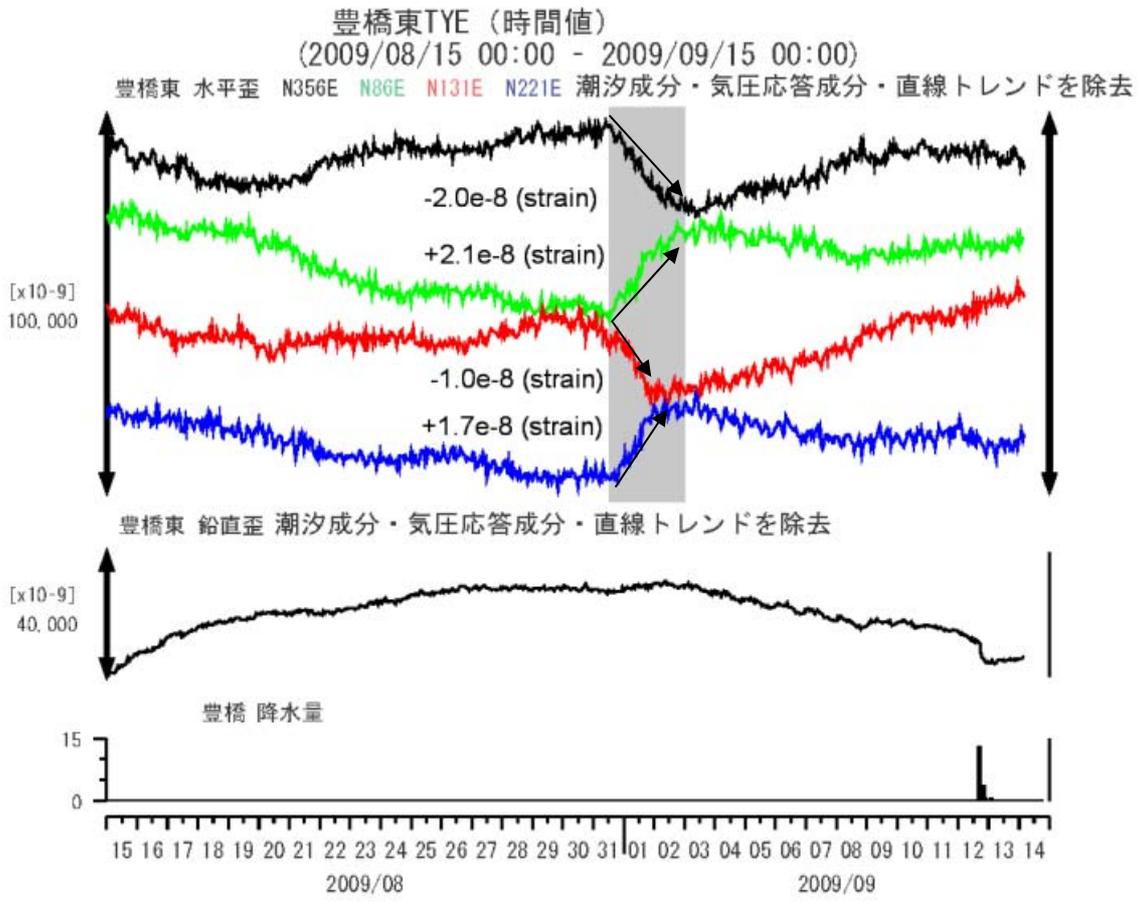


図7 愛知県中部の深部低周波微動・地震活動に伴う歪変化。観測データは産業総合技術研究所による。

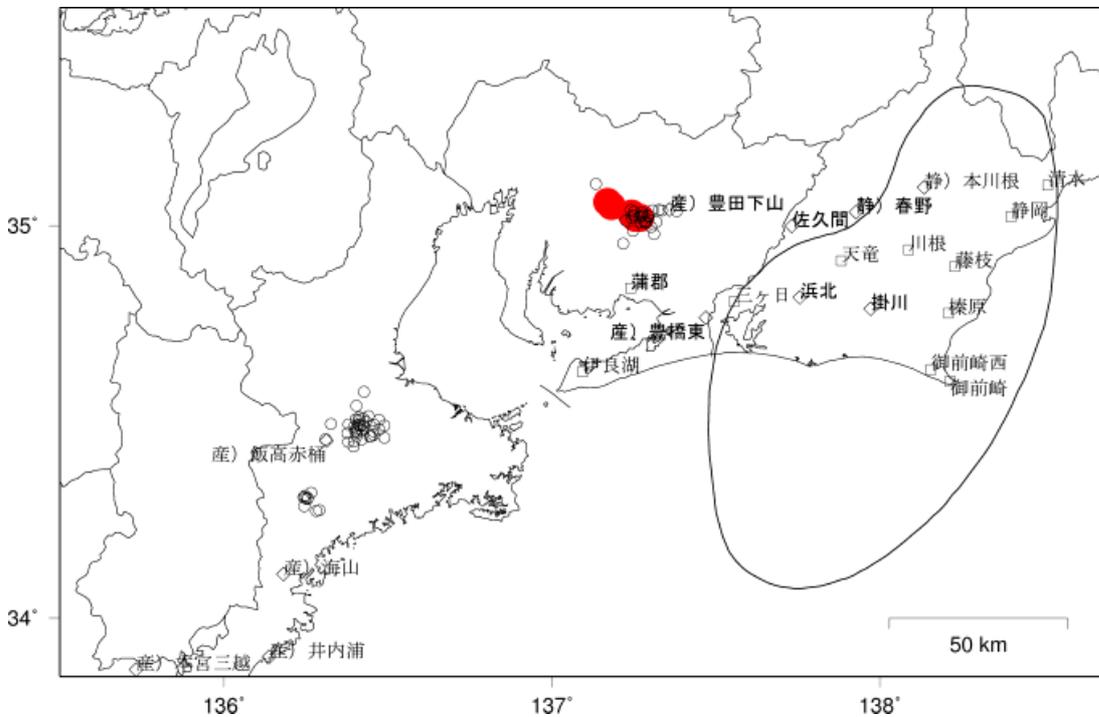


図8 歪変化から推定された短期的ゆっくりすべりの候補領域(赤; 9月1~2日; Mw5.4~5.5)。2009年8月30日~9月2日に観測された深部低周波地震の震央を同時にプロットしている。