

●東海地震の想定震源域及びその周辺の地震活動

[概況]

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]

6月1日に気象庁において第289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

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。なお、愛知県から長野県南部のプレート境界付近で4月20日から5月4日にかけて、深部低周波地震が観測されました。この付近でまとまった規模の深部低周波地震の活動は2008年9月以来です。

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。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」に起因するとみられる地殻変動が4月23日から27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3月以来です。

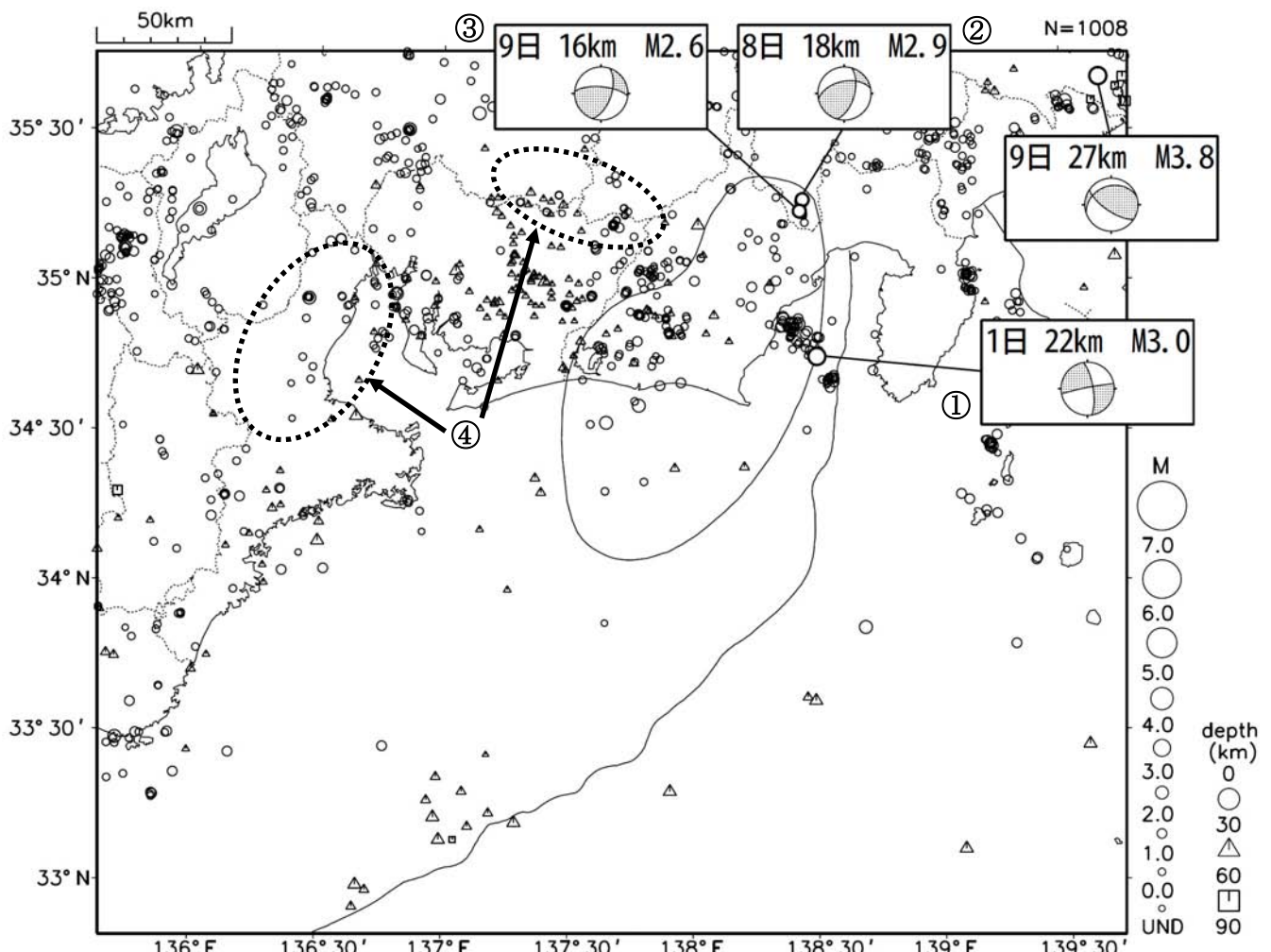


図1 震央分布図(2010年5月1日～31日:深さ0～90km、Mすべて。図中のナス型の領域は東海地震の想定震源域。)

- ① 1日00時45分、駿河湾の深さ22kmでM3.0の地震(最大震度1)が発生した。発震機構は北西-南東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部で発生した地震ある。
- ② 8日20時27分、山梨県中・西部の深さ18kmでM2.9の地震(最大震度2)が発生した。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。
- ③ 9日18時36分、山梨県中・西部の深さ16kmでM2.6の地震(最大震度1)が発生した。発震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。
- ④ 愛知県、および伊勢湾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た。
- 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にずれ(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1、図4～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。

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)

2010年5月29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	4	4	3	4	2	4
短期地震回数 (平均)	16 (6.31)	5 (5.91)	12 (13.23)	12 (14.08)	3 (5.99)	2 (2.46)	1 (3.53)	6 (6.06)
中期活動指数	8	7	2	4	1	2	2	6
中期地震回数 (平均)	33 (18.93)	26 (17.74)	30 (39.68)	40 (42.24)	5 (11.99)	2 (4.93)	3 (7.06)	17 (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）、

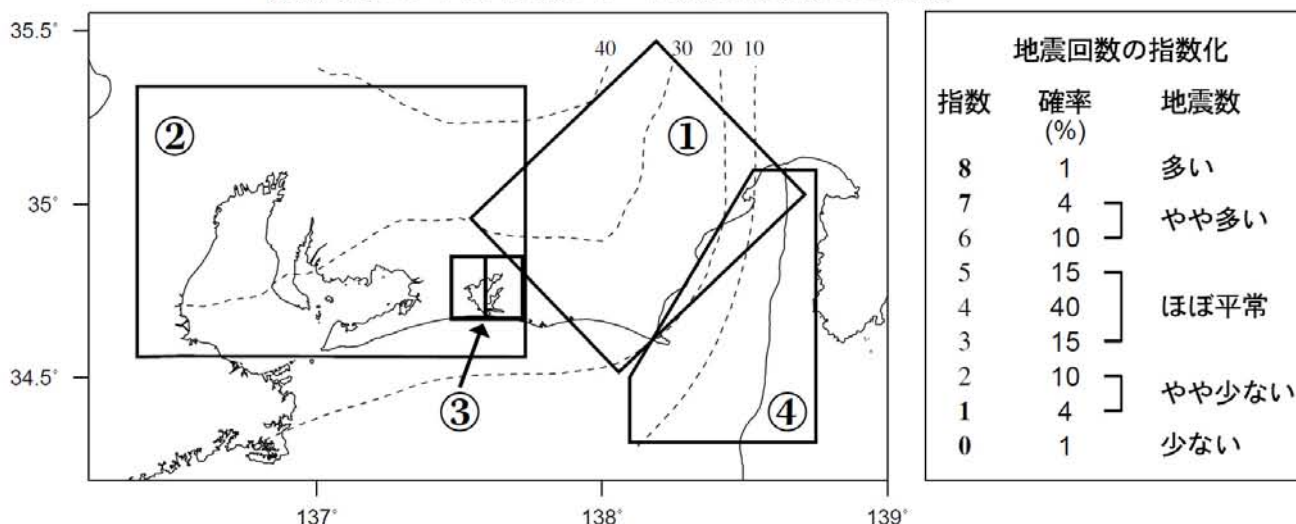
浜名湖周辺：1998年－2000年（3年間）、駿河湾：1991年－2000年（10年間）

[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。



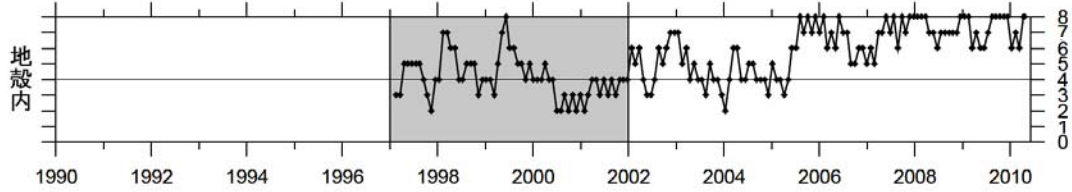
* プレート境界の等深線を破線で示す。

図2 東海地域の地震活動指数

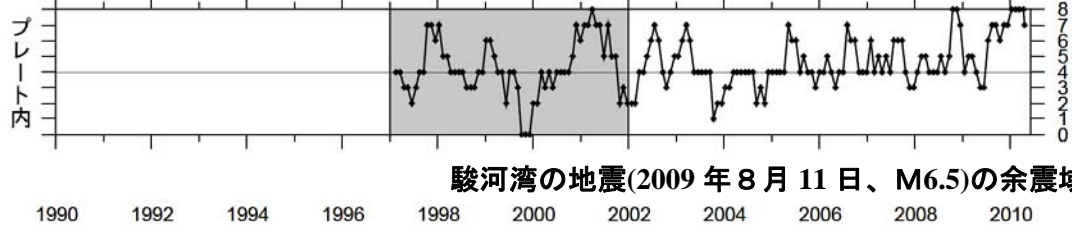
地震活動指数の推移（中期活動指数）

① 静岡県中西部（対象期間：90日）

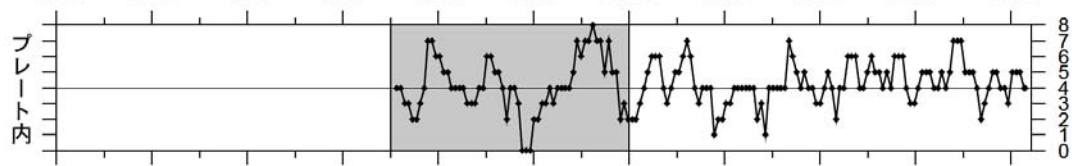
1997/ 1/ 1~2010/ 5/29 M ≥ 1.1



やや多い
(継続中)

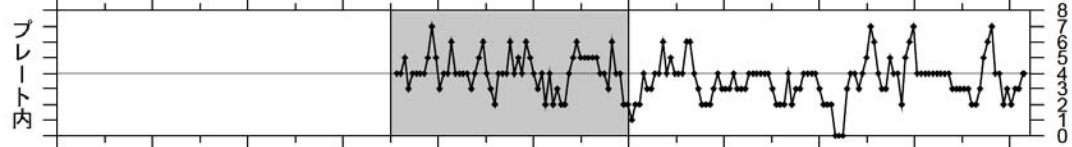
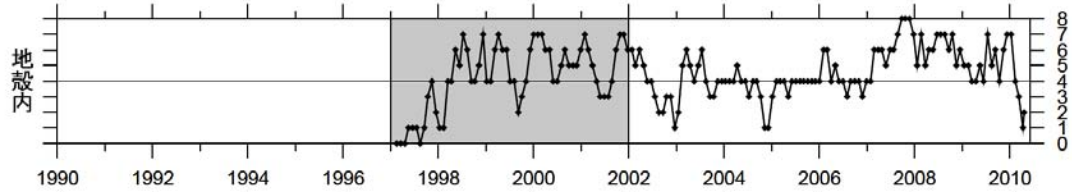


駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去



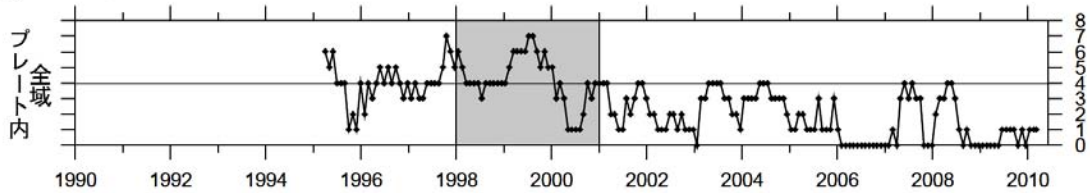
② 愛知県（対象期間：90日）

1997/ 1/ 1~2010/ 5/29 M ≥ 1.1



③ 浜名湖周辺（対象期間：180日）

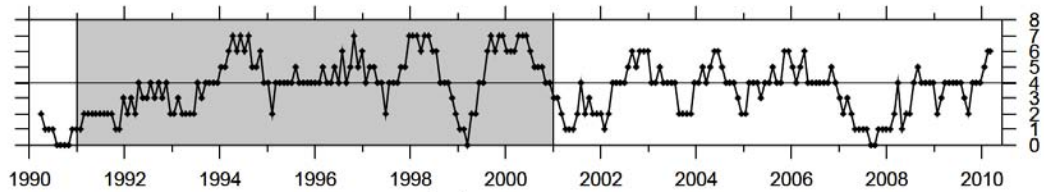
1995/ 1/ 1~2010/ 5/29 M ≥ 1.1



やや少ない
(継続中)

④ 駿河湾（対象期間：180日）

1990/ 1/ 1~2010/ 5/29 M ≥ 1.4

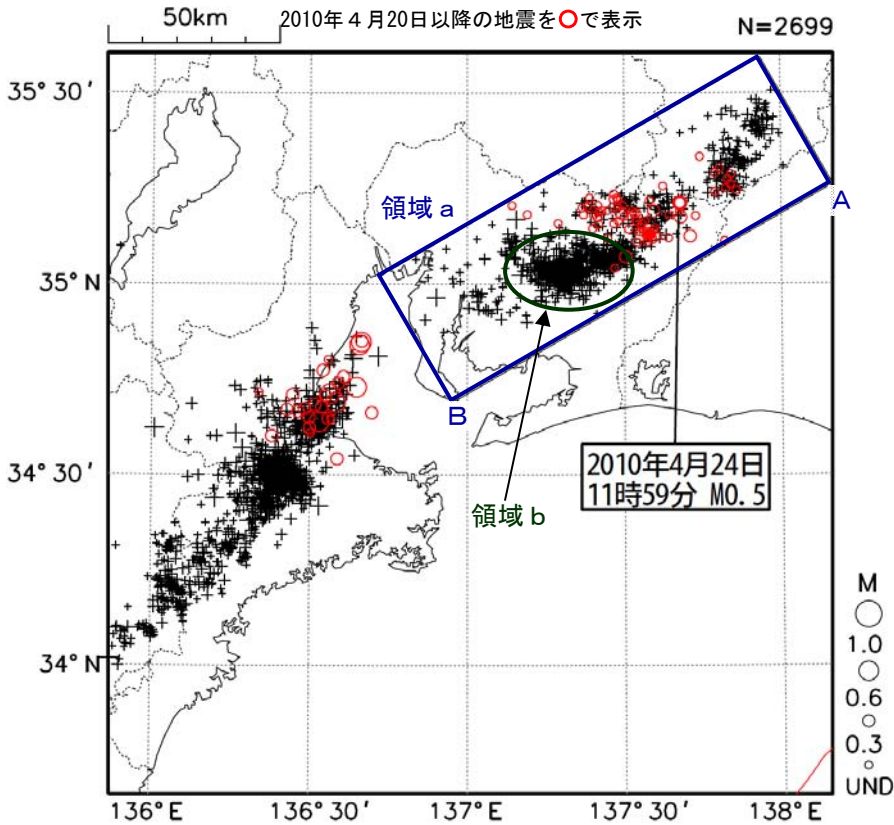


■ : 基準期間 / : 地震活動指数 (0-8)

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。

深部低周波地震の震央分布図
(2008年1月1日～2010年5月29日、
Mすべて、深さ0～60km)

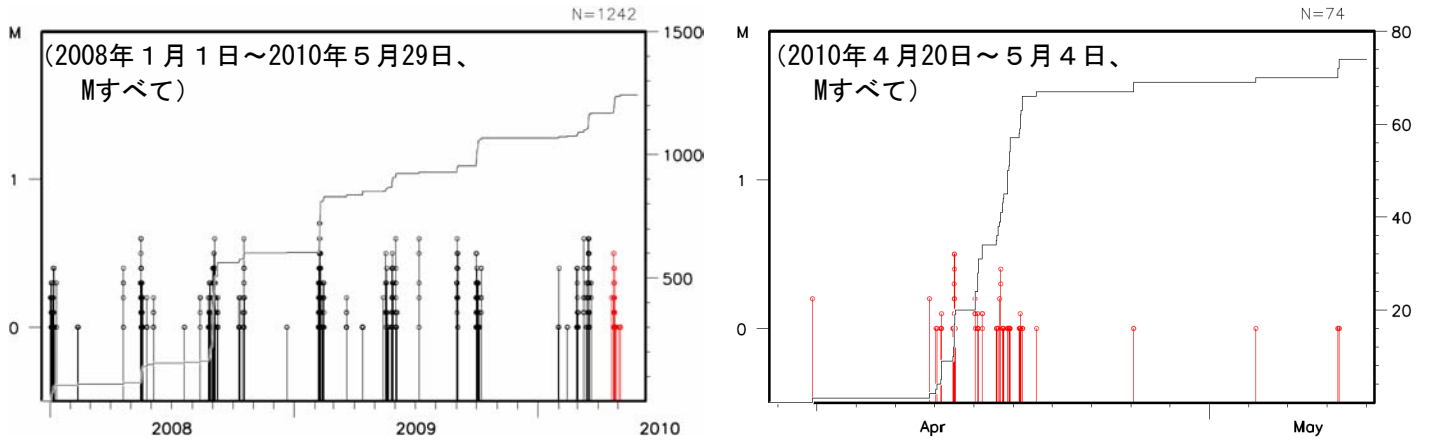


4月20日から5月4日まで、長野県南部から愛知県にかけての領域で深部低周波地震活動が観測された。主な活動は4月23日夜から26日まで続いた。最大の地震は24日11時59分に発生したM0.5の地震である。

今回の活動は長野県南部から始まり、西へ移動した。

今回の活動領域（長野県南部から愛知県）でまとまった規模の深部低周波地震活動が観測されたのは2008年9月以来である。このときは長野県南部で始まった深部低周波地震活動が徐々に西へ移動し、左図の領域bに至ったが、今回の活動では領域b内では深部低周波地震はほとんど観測されなかった。

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)

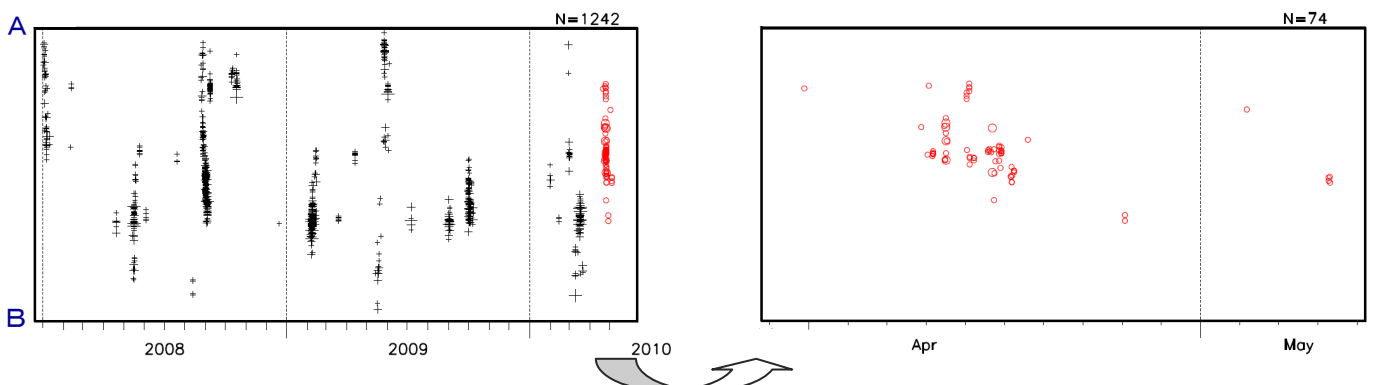


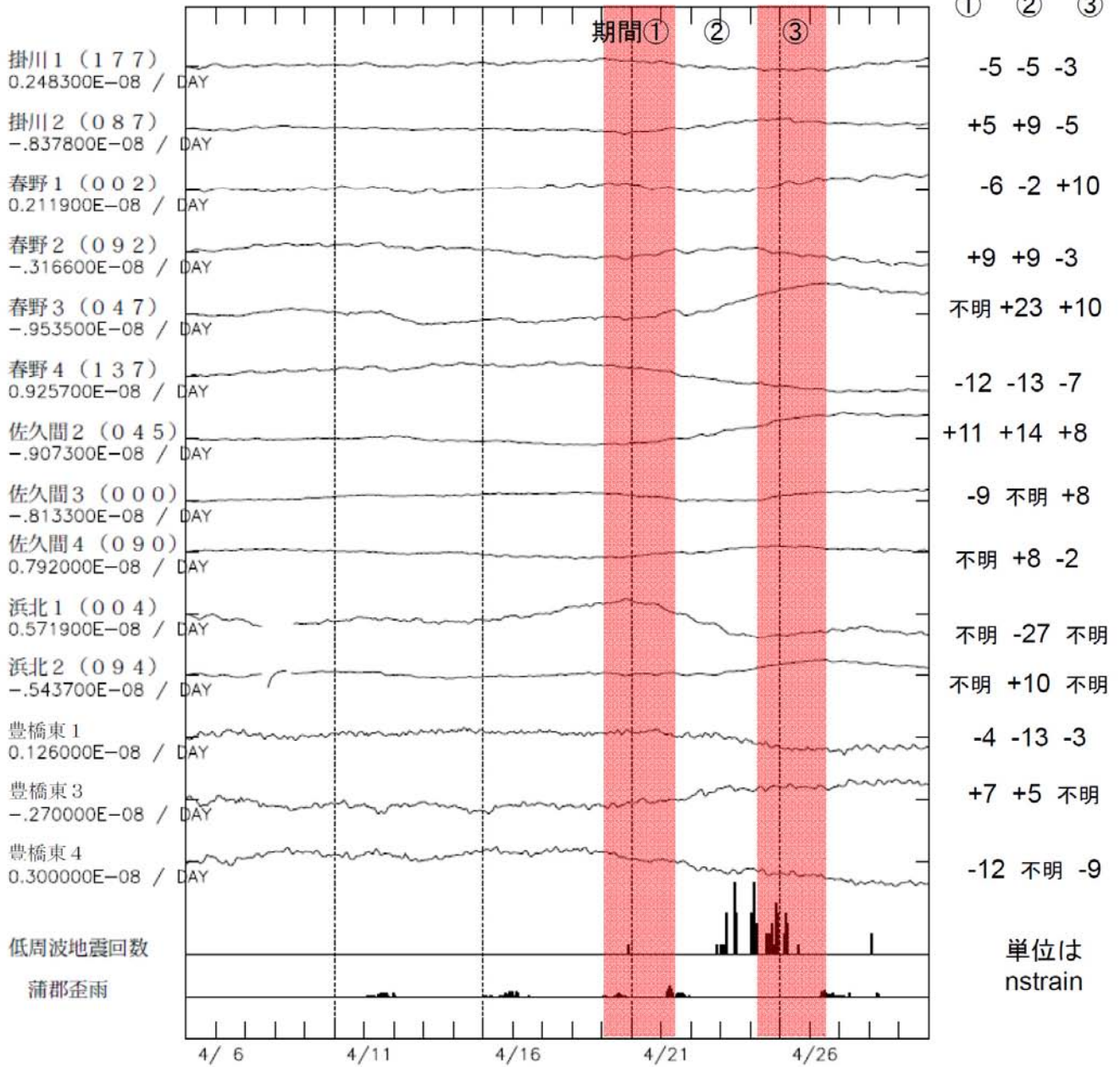
図4 4月20日から5月4日に長野県南部から愛知県で観測された深部低周波地震活動

東海周辺歪変化

< 2010/ 4/ 6 0: 0 -- 2010/ 5/ 1 0: 0 >

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

各期間の読取値



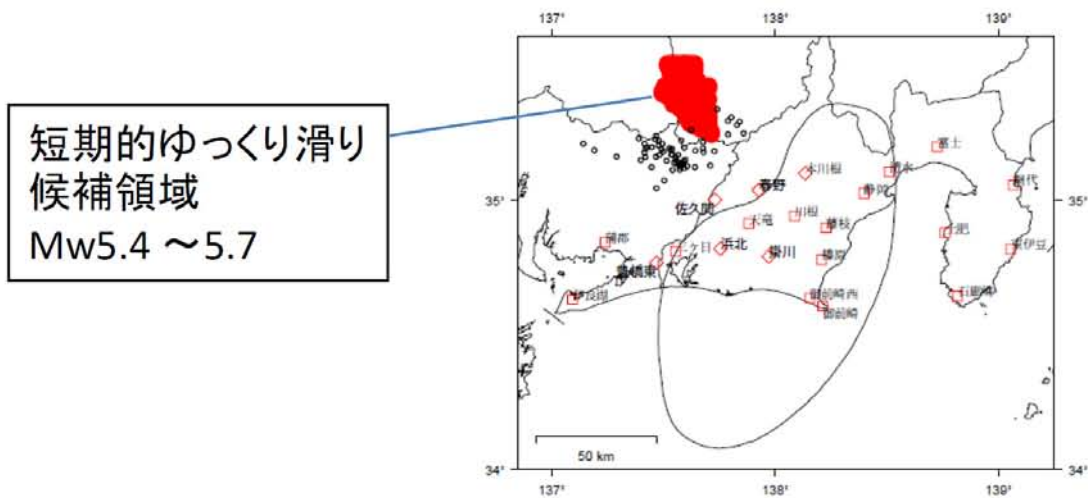
20日～27日の歪変化を3分割して 各期間のすべり域を推定した

※春野は静岡県整備
※豊橋東は産業技術総合研究所整備

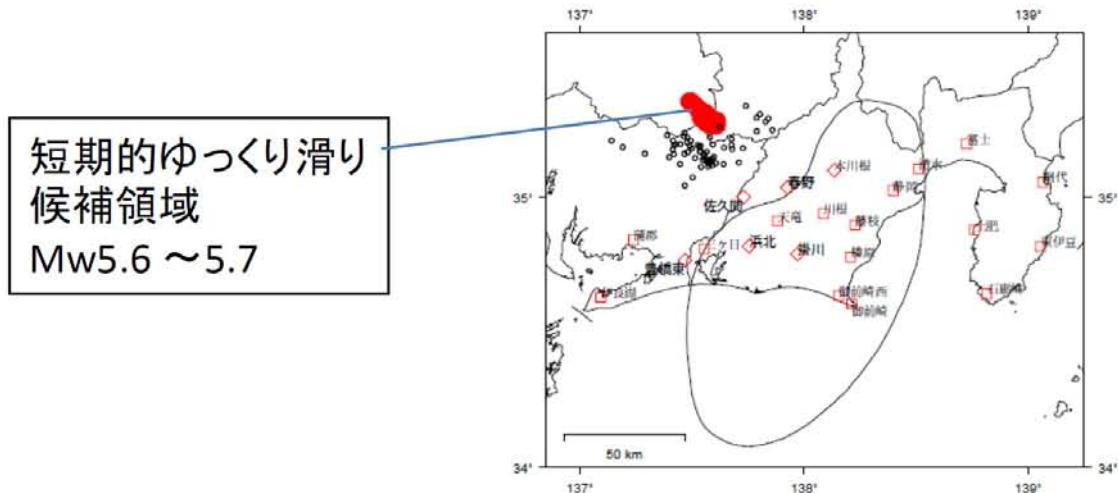
図5 4月20日から27日に観測された歪変化

今期間、長野県南部から愛知県で深部低周波地震活動が観測された。この活動に伴い、東海地域およびその周辺に設置している歪計で、4月20日から27日にかけて変化が見られた。

期間①(4月20日～22日)の歪変化から推定されるすべり領域



期間②(4月22日～24日)の歪変化から推定されるすべり領域



期間③(4月25日～27日)の歪変化から推定されるすべり領域

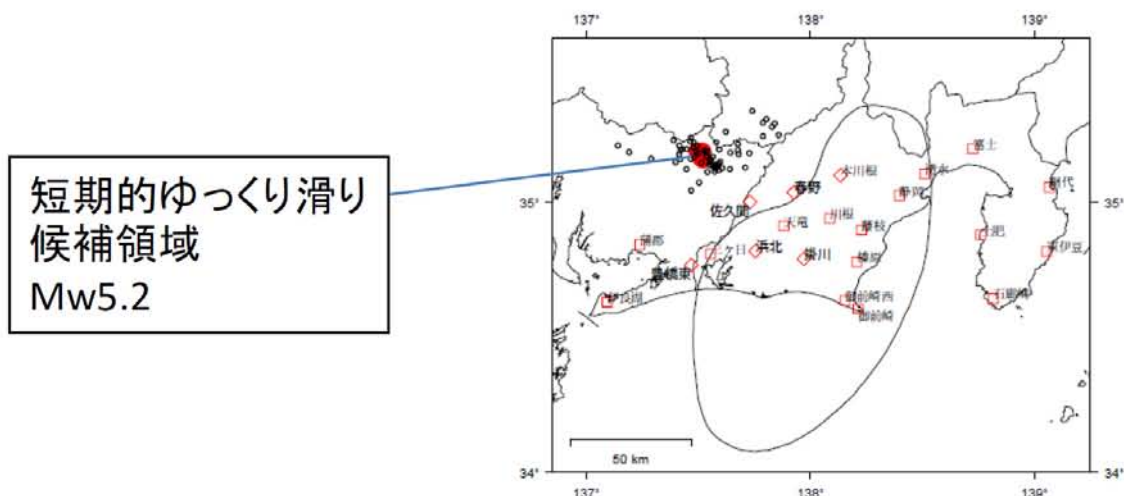
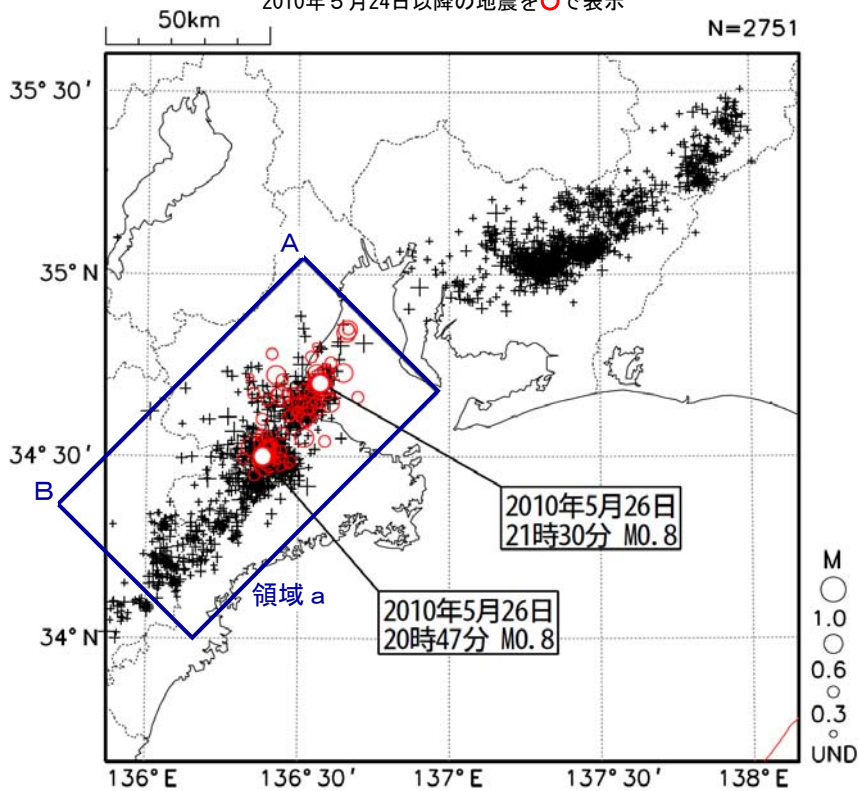


図6 4月20日から27日の歪変化から推定された短期的ゆっくりすべり

今期間、長野県南部から愛知県で深部低周波地震活動が観測された。この活動に伴い、東海地域およびその周辺に設置している歪計で、4月20日から27日にかけて変化が見られた(図5参照)。この変化を3期間に分けて各期間のすべり域および規模を推定した。その結果、各期間ともすべり域は深部低周波地震の活動領域付近に求められた。

深部低周波地震の震央分布図
 (2008年1月1日～2010年5月29日、
 Mすべて、深さ0～60km)
 2010年5月24日以降の地震を○で表示



5月24日夕方以降、伊勢湾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た。27日までにM 0.6以上の地震が20回以上観測されたが、28日以降は活動が終息してきている。

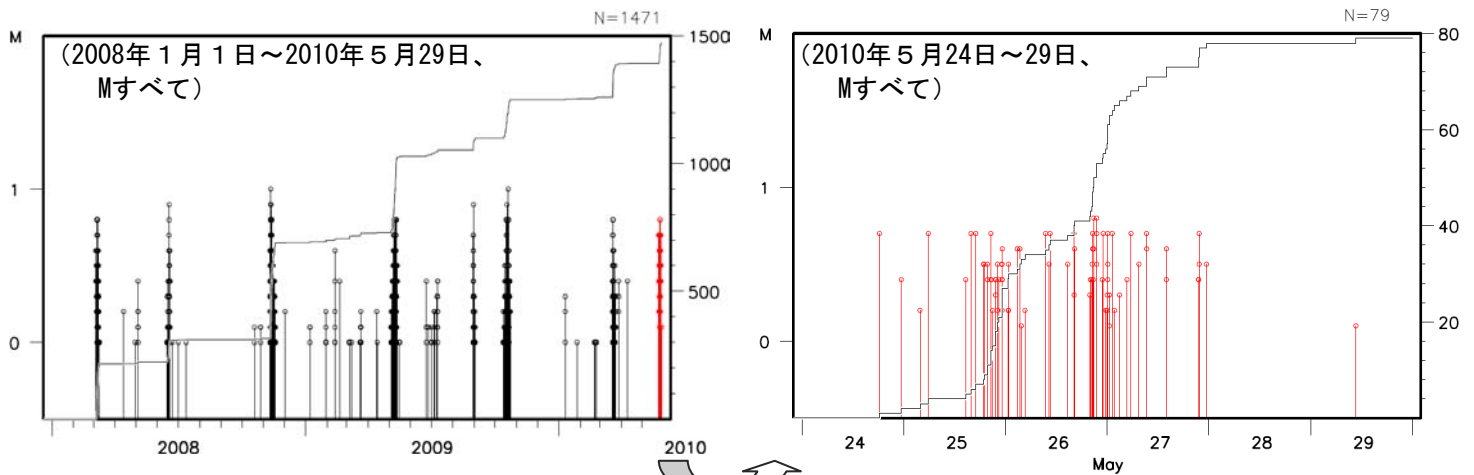
今回の活動は伊勢湾から始まり、徐々に南西方向に移動している。

今回の活動領域（伊勢湾から三重県中部）でまとまった規模の深部低周波地震活動が観測されたのは2009年10月以来である。このときは三重県南部で始まった活動が徐々に北東方向に移動し、伊勢湾に達した。

また、2009年5月の活動は、奈良県で始まり徐々に北東方向に移動し、三重県中部を経て長野県南部に至っている。

今回の活動のように、伊勢湾で始まり徐々に南西方向（三重県中部）に移動する活動が観測されたのは、2008年3月以来である。

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）

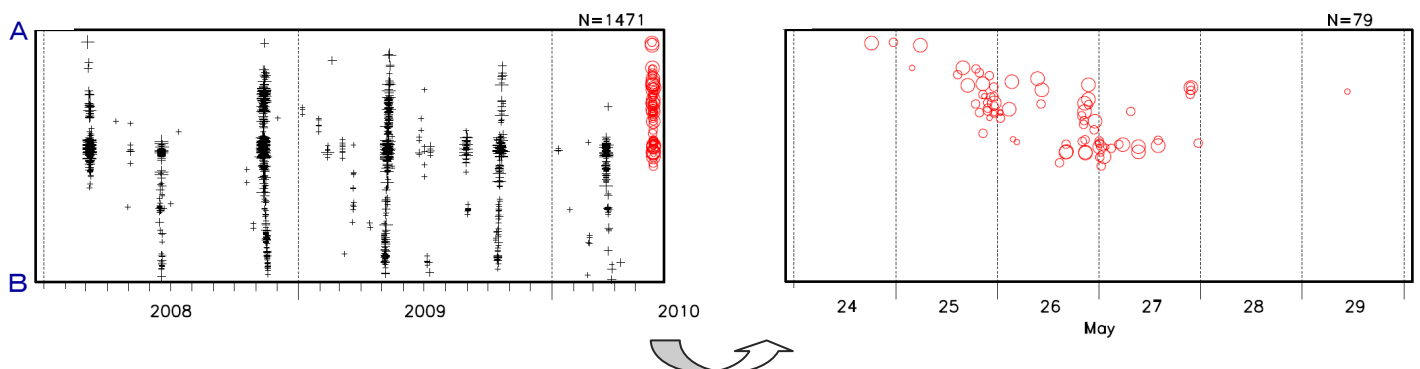
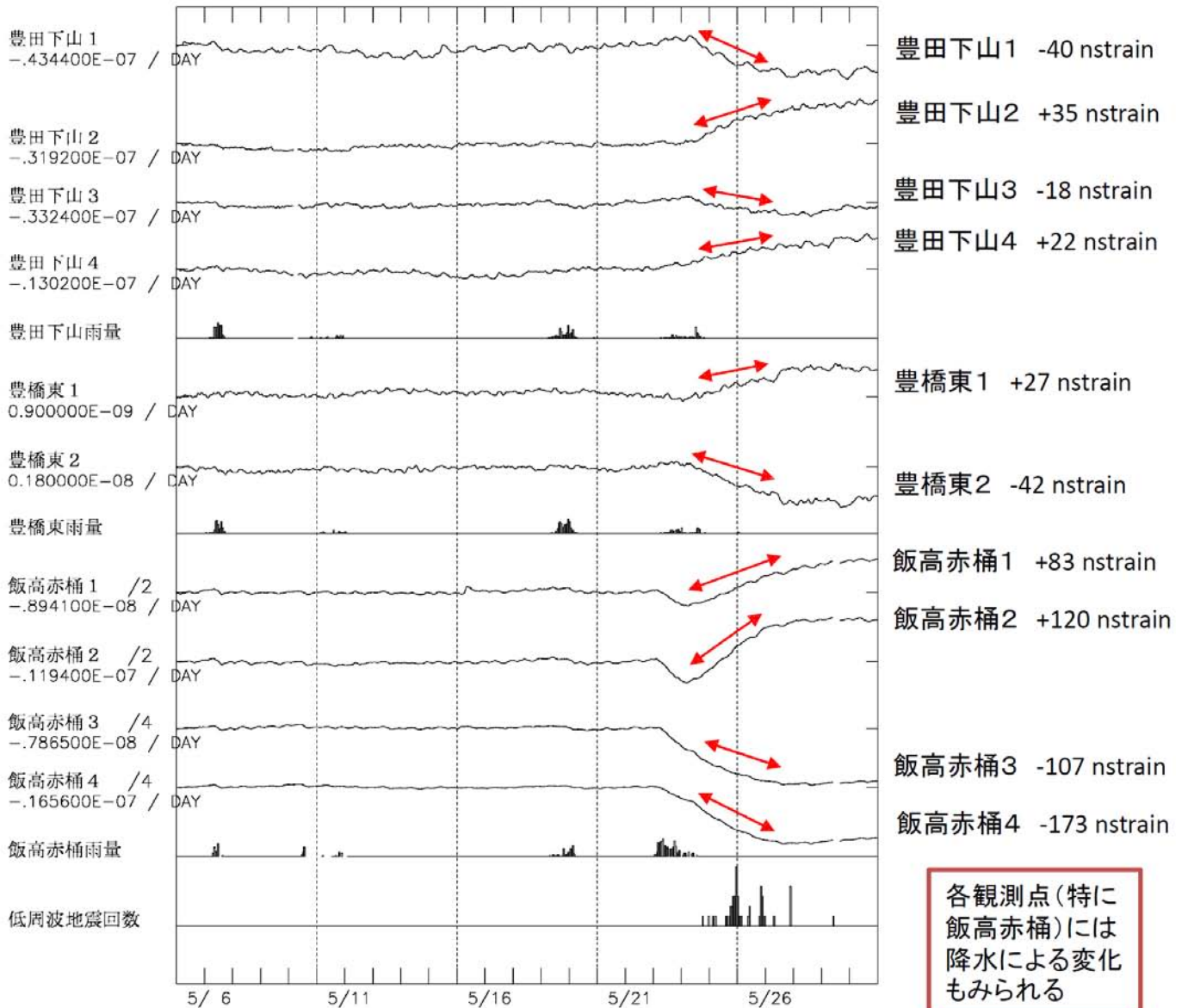


図7 5月24日から29日に伊勢湾から三重県中部で観測された深部低周波地震活動

伊勢湾の深部低周波地震に伴う歪変化

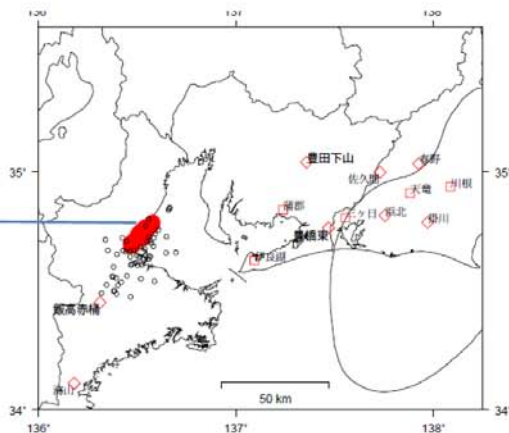
< 2010/ 5/ 6 0: 0 -- 2010/ 5/31 0: 0 >

1.0E-07 strain
30 mm/60min
10 count/Hour



各観測点(特に飯高赤桶)には降水による変化もみられる

短期的ゆっくり滑り候補領域
Mw6.0 ~ 6.1



※豊田下山、豊橋東、飯高赤桶は産業技術総合研究所整備

図8 5月24日から27日の歪変化から推定された短期的ゆっくり滑り

今期間、伊勢湾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た。この活動に伴い、東海地域およびその周辺に設置している歪計で、5月24日から27日にかけて変化が見られた(上図参照)。この変化から短期的ゆっくり滑りの発生領域を推定した結果、深部低周波地震の活動領域付近に求められ、規模はモーメントマグニチュード(Mw)換算で6.0から6.1であった(下図参照)。