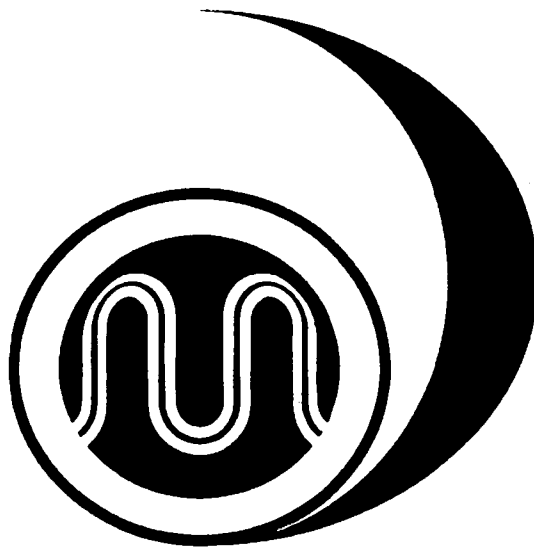


第295回
地震防災対策強化地域判定会
委員打合せ会

記者レクチャー資料



平成22年11月22日

気象庁

この資料は、独立行政法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、気象庁、独立行政法人産業技術総合研究所、国土地理院、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所、横浜市及び独立行政法人海洋研究開発機構のデータを基に作成しています。

以下の資料は暫定であり、後日の調査で変更されることがあります。

目次・概況

定例資料

1. 地震活動概況 P. 1-6
2. 注目すべき地震活動 P. 7-12
3. 活動指数 P. 13-17
4. 静穏化・活発化領域の抽出 P. 18-19
5. 領域別地震活動 P. 20-36
6. 歪計による地殻変動観測 P. 37-55
7. 天竜船明観測点におけるレーザー式変位計による地殻変動観測（気象研究所）
. P. 56-57

平成 22 年 10 月～11 月 17 日の主な地震活動

○ 想定震源域およびその周辺：M \geq 3.0 または震度 1 以上を観測した地震

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発震機構
10/12	22:40	静岡県西部	13	3.8	2	西北西－東南東に圧力軸を持つ横ずれ断層型
10/16	11:45	駿河湾	19	2.9	1	－
11/2	4:01	静岡県西部	28	3.8	3	東北東－西南西に張力軸を持つ型

○ 南関東：M \geq 3.5

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発震機構
10/9	15:12	千葉県北東部	34	4.4	3	北西－南東に圧力軸を持つ逆断層型
10/10	10:00	千葉県北東部	34	4.2	3	北西－南東に圧力軸を持つ逆断層型
10/10	10:04	千葉県北東部	33	3.6	2	－
10/19	22:24	茨城県南部	40	3.5	2*	西北西－東南東に張力軸を持つ正断層型
10/19	22:24	茨城県南部	40	3.8		－
11/9	10:06	千葉県北西部	63	3.5	1	西北西－東南東に圧力軸を持つ横ずれ断層型

*) 近接した地域でほぼ同時刻に発生した地震であるため震度の分離ができない。

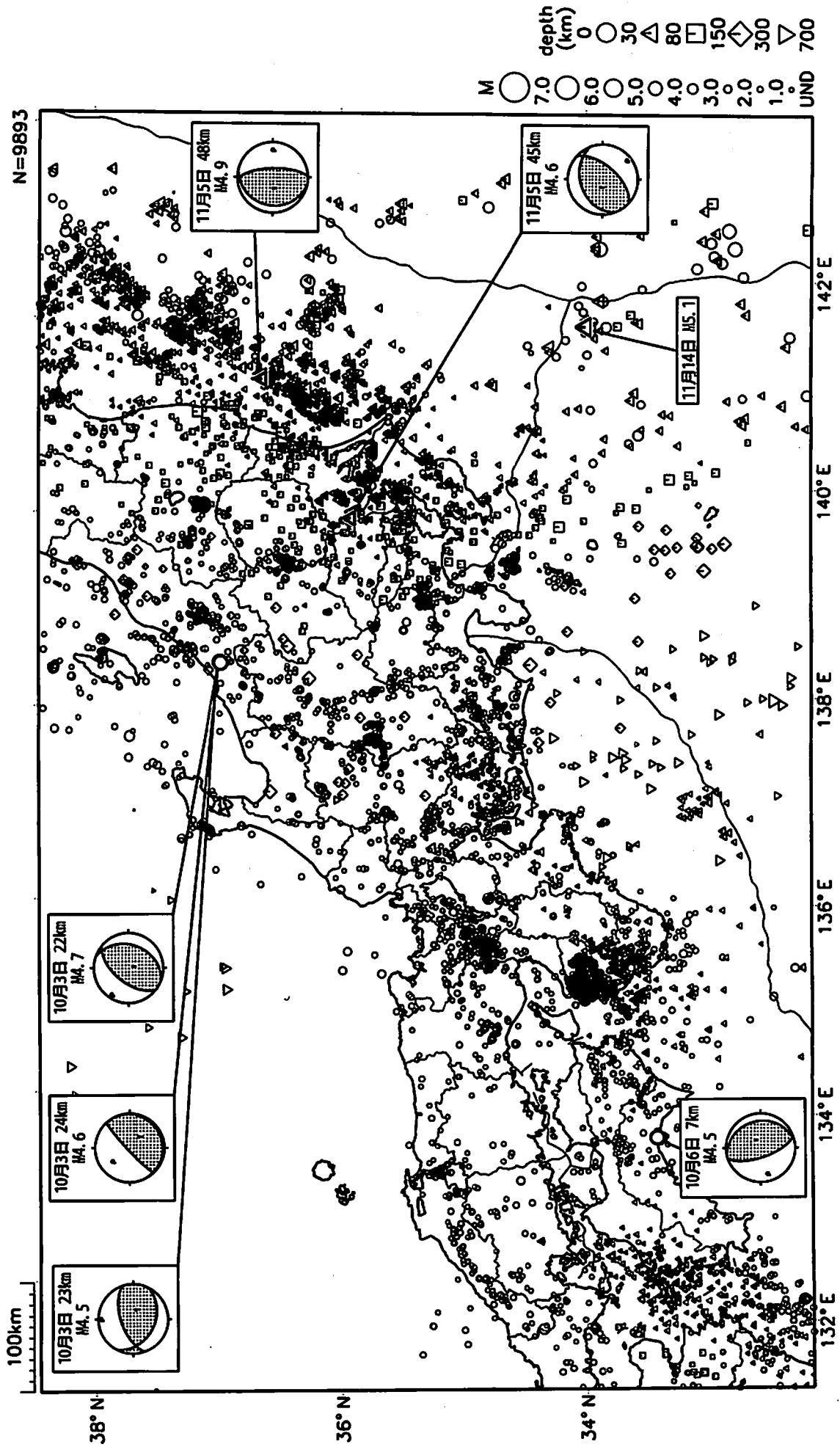
○ その他の地域：M \geq 6.0

なし

※ 低周波地震活動

愛知県および長野県南部で深部低周波地震活動を観測

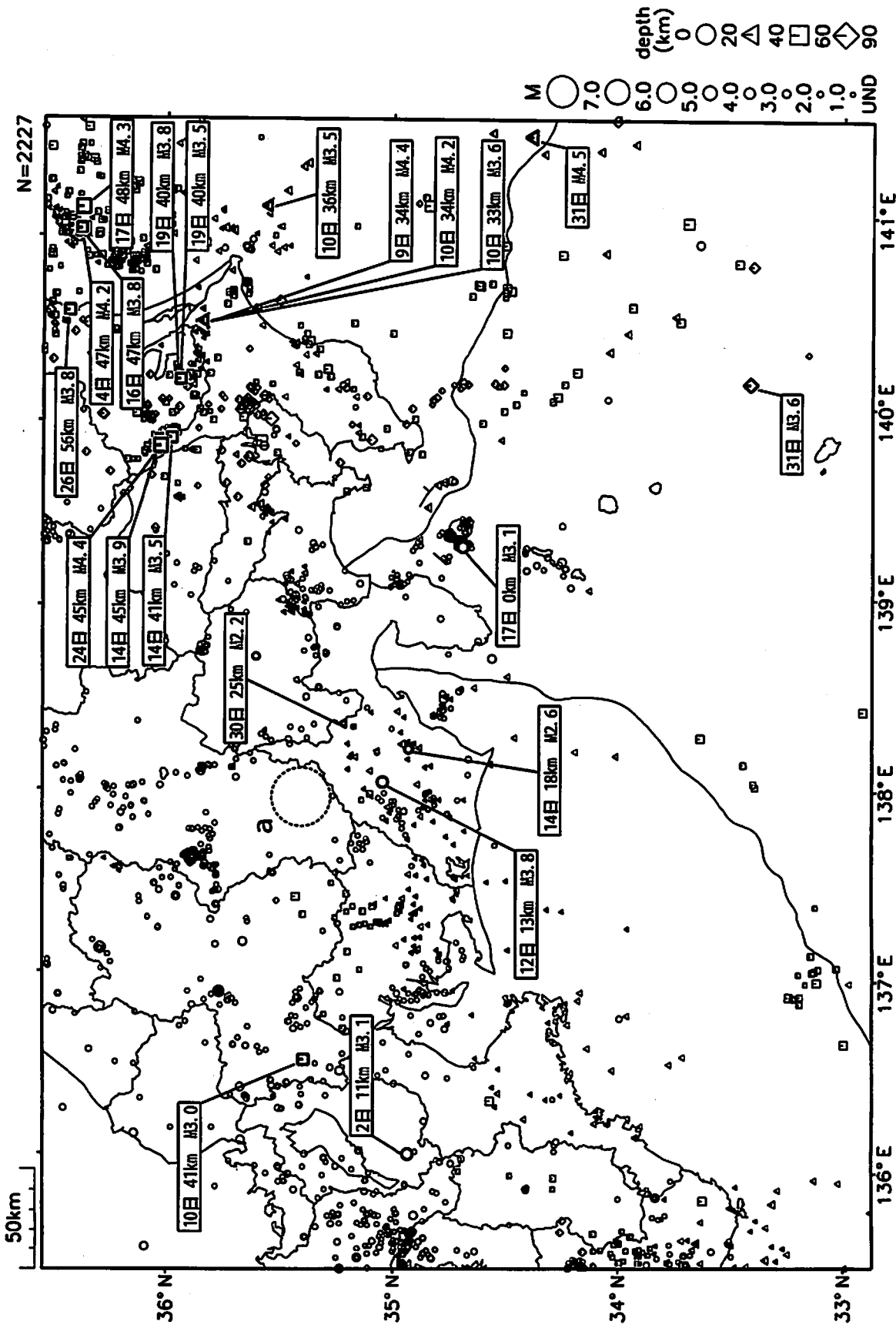
東海地方とその周辺の広域地震活動 2010年10月1日～11月17日



図中の吹き出しは、陸域M5.0以上・海域M5.0以上とその他の主な地震

気象庁作成

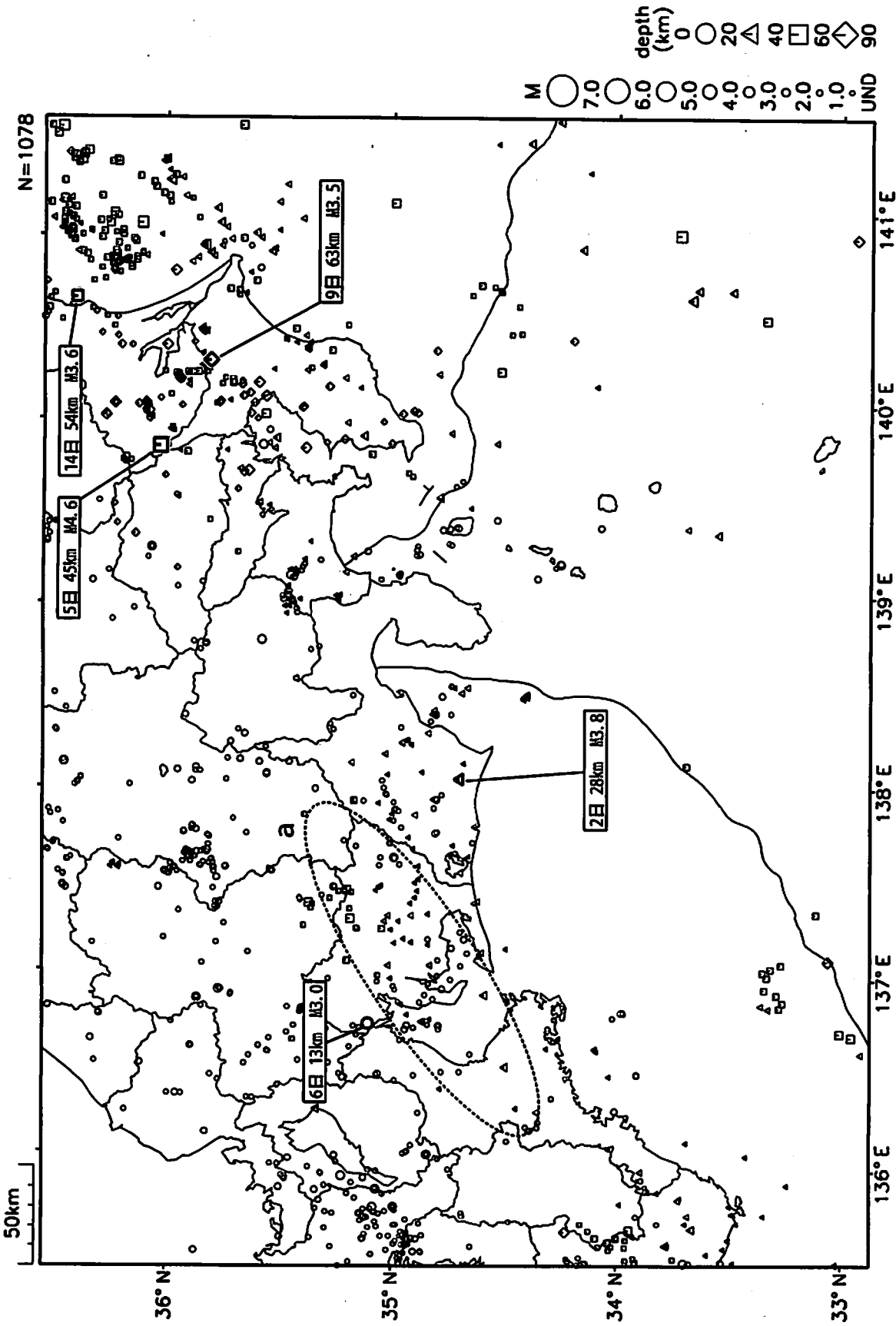
東海・南関東地域の地震活動 2010年10月 (1日~31日)



気象庁作成

精度良く図解決定された地震のみを表示している。
 長野県南部(破線の領域a)で10月22日に深部低周波地震が観測された。

東海・南関東地域の地震活動 2010年11月 (1日~17日)

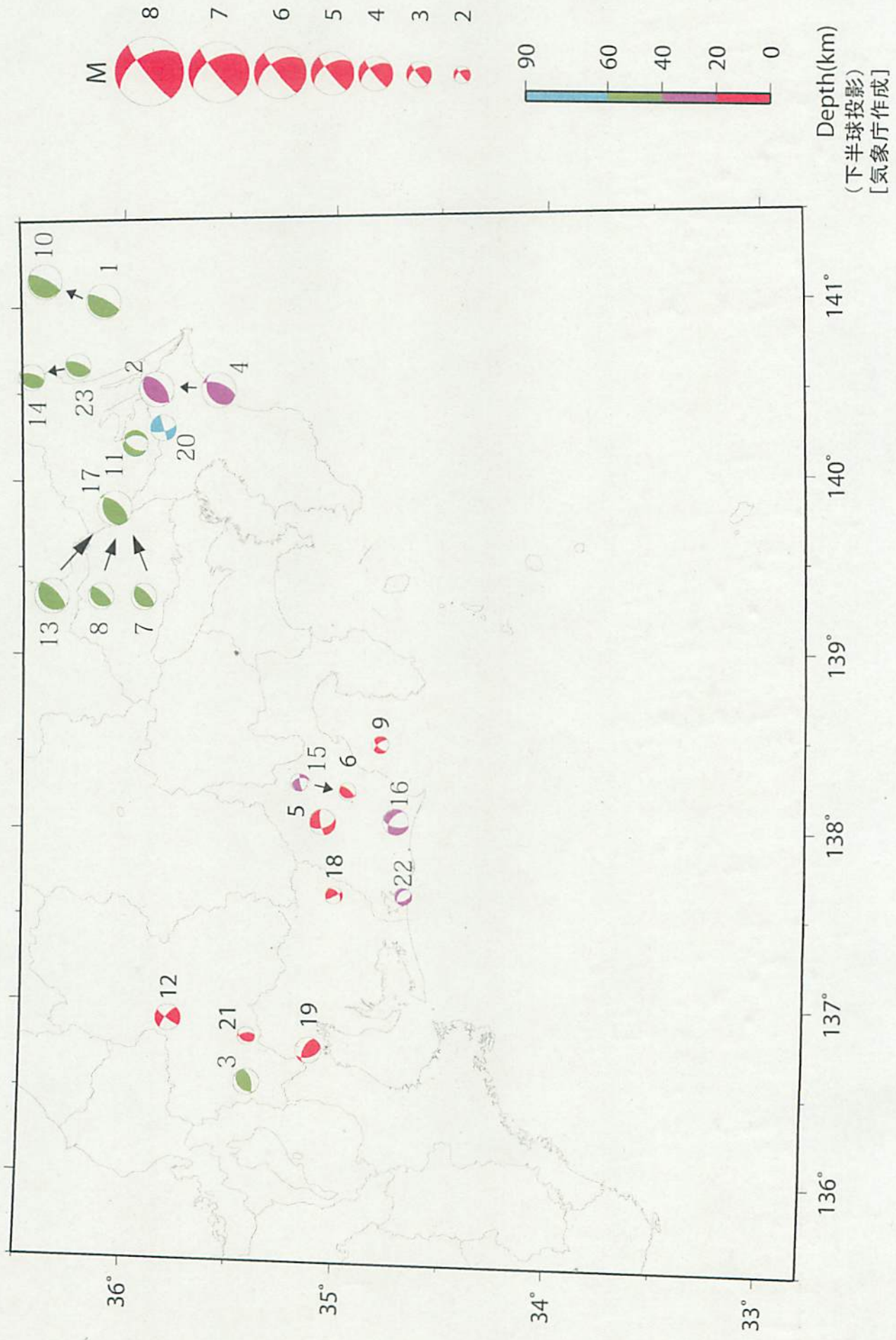


気象庁作成

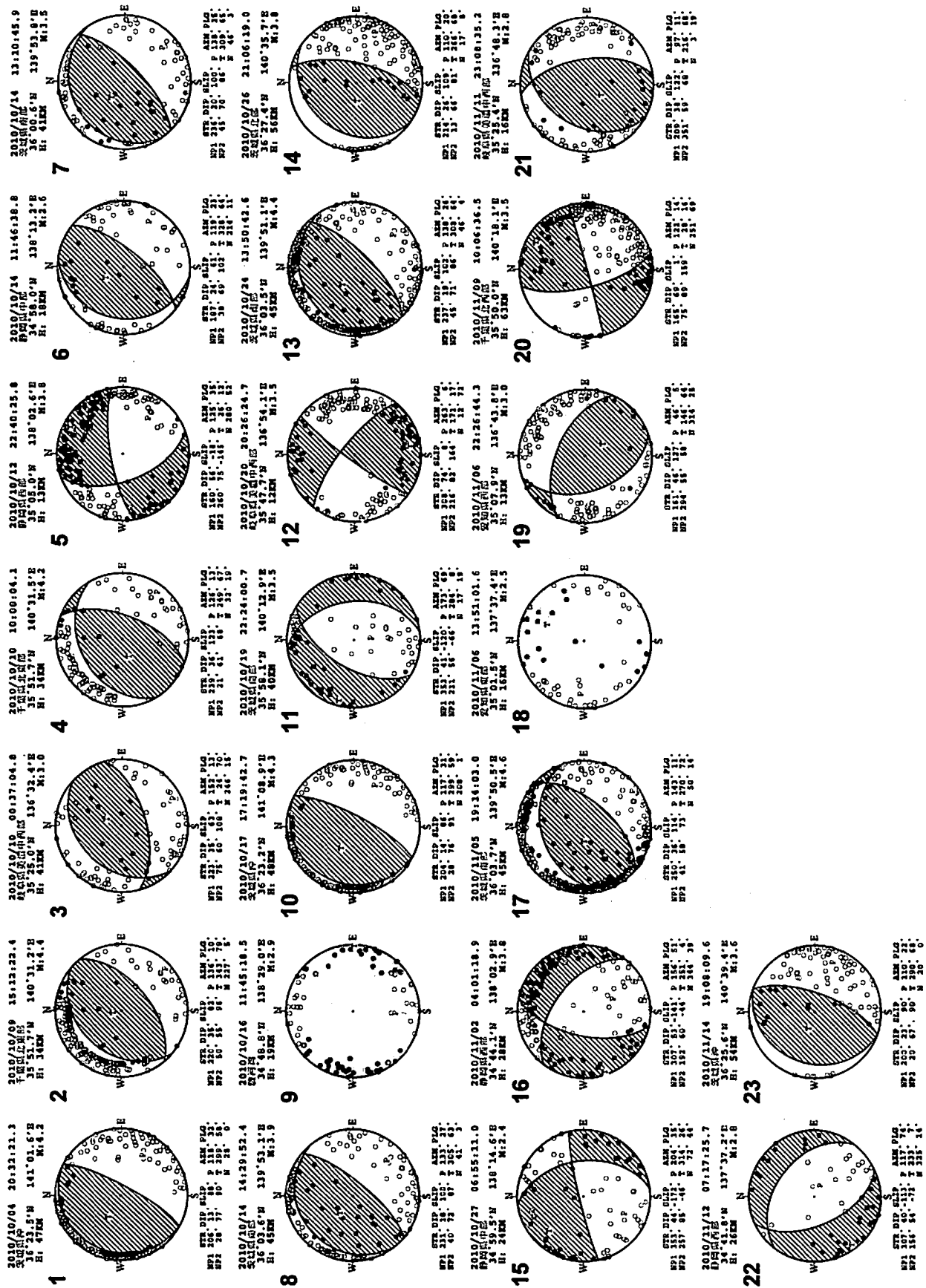
精度良く震源決定された地震のみを表示している。
 比野原町部~三井原町部(破線の領域a)で11月11日から深部低周波地震が相次いでいる。

東海・南関東地域の発震機構解 (1)

Period: 2010/10/01 00:00 -- 2010/11/17 24:00



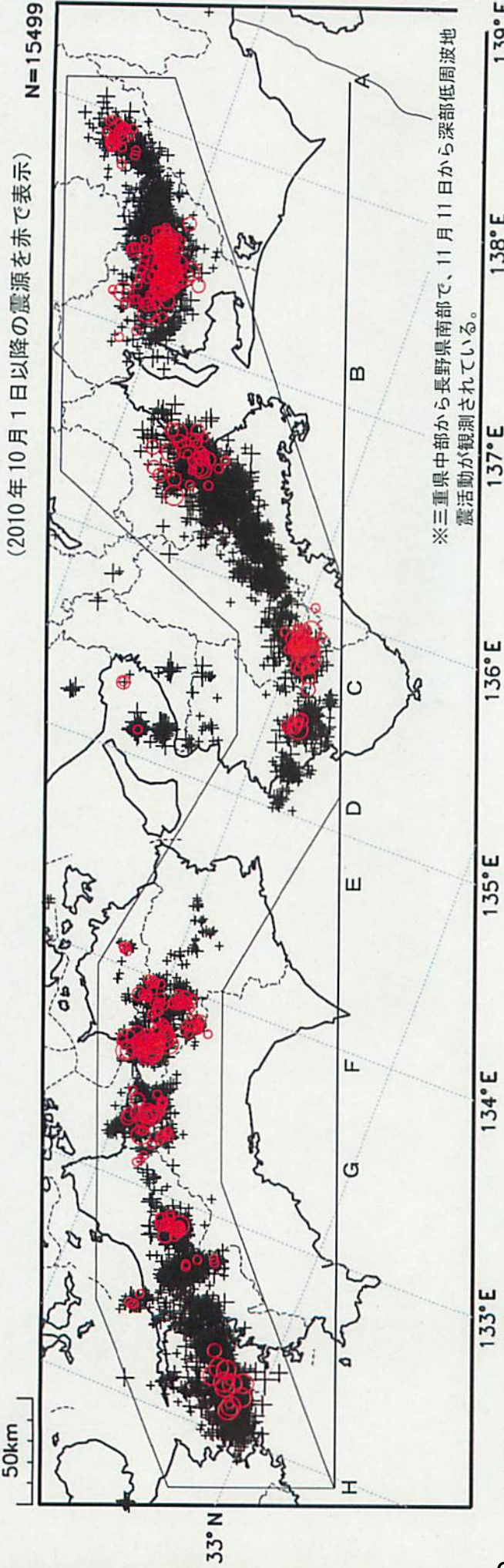
東海・南関東地域の発震機構解 (2)



(下半球投影)
[氣象庁作成]

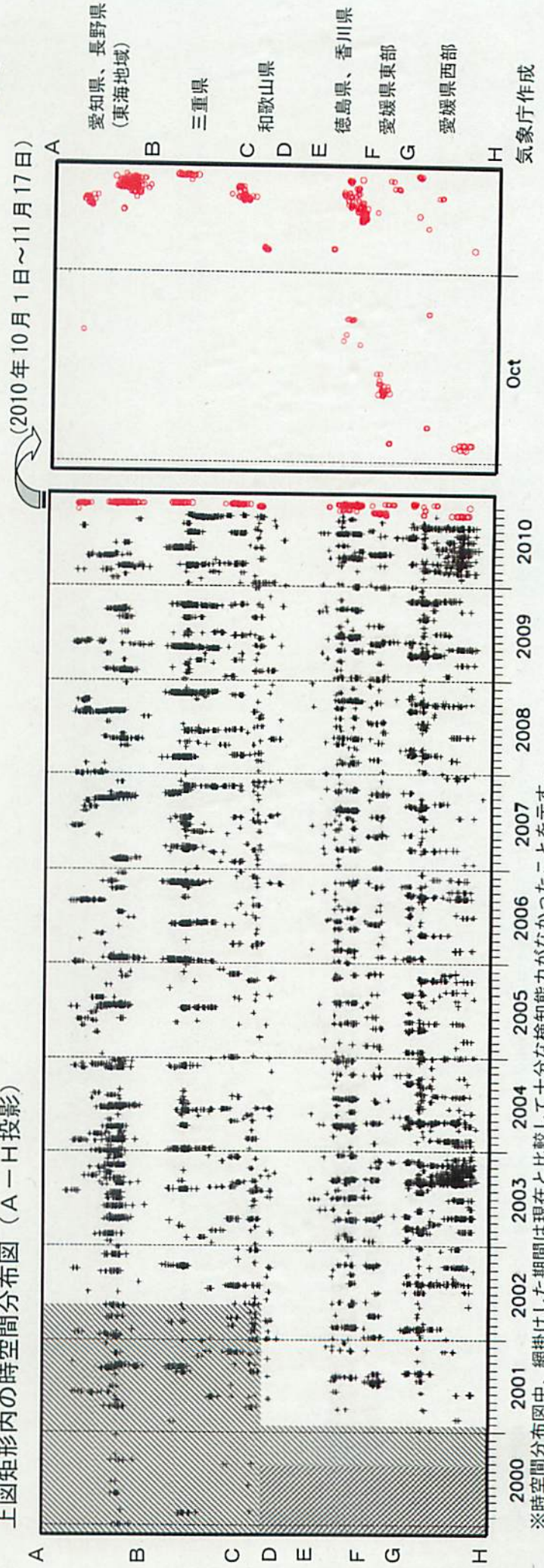
※東海地域のM2.4以上の地震及び南関東地域のM3.5以上の地震の発震機構を表示している。
各震源球の上部には震源要素、下部には発震機構の断層パラメータが併記されている。
断層パラメータが併記されていないものは、発震機構解の精度がやや劣るものである。

深部低周波地震活動 (2000年1月1日～2010年11月17日)



6

上図矩形内の時空間分布図 (A—H投影)

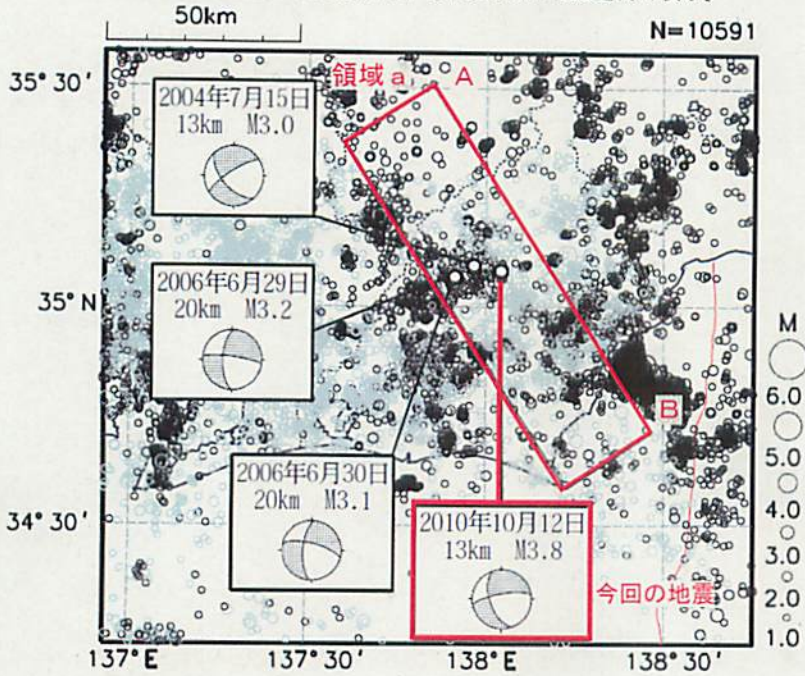


※時空間分布図中、網掛けした期間は現在と比較して十分な検知能力がなかったことを示す。

10月12日 静岡県西部の地震

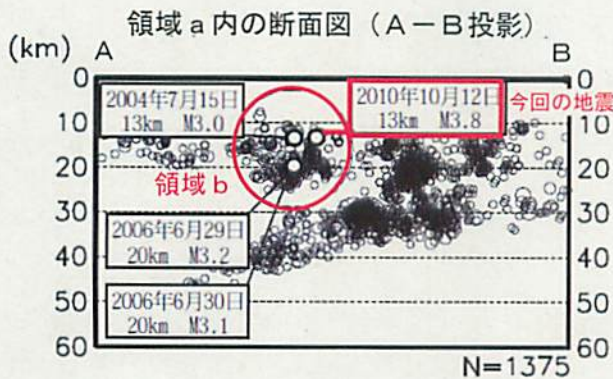
震央分布図 (1997年10月1日～2010年10月20日、
M \geq 1.0、深さ0～60km)

深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。

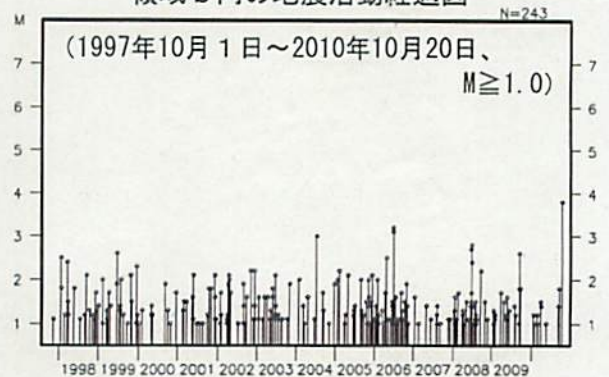


10月12日22時40分に静岡県西部の深さ13kmでM3.8の地震 (最大震度2) が発生した。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

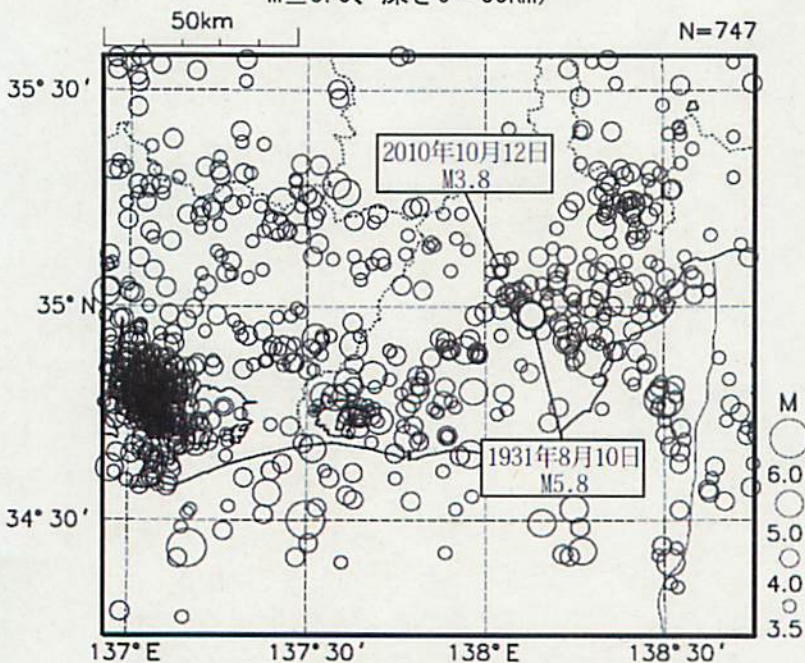
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近 (領域b) では、M3.0以上の地震がこれまでに数回発生していた。



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10月20日、
M \geq 3.5、深さ0～60km)

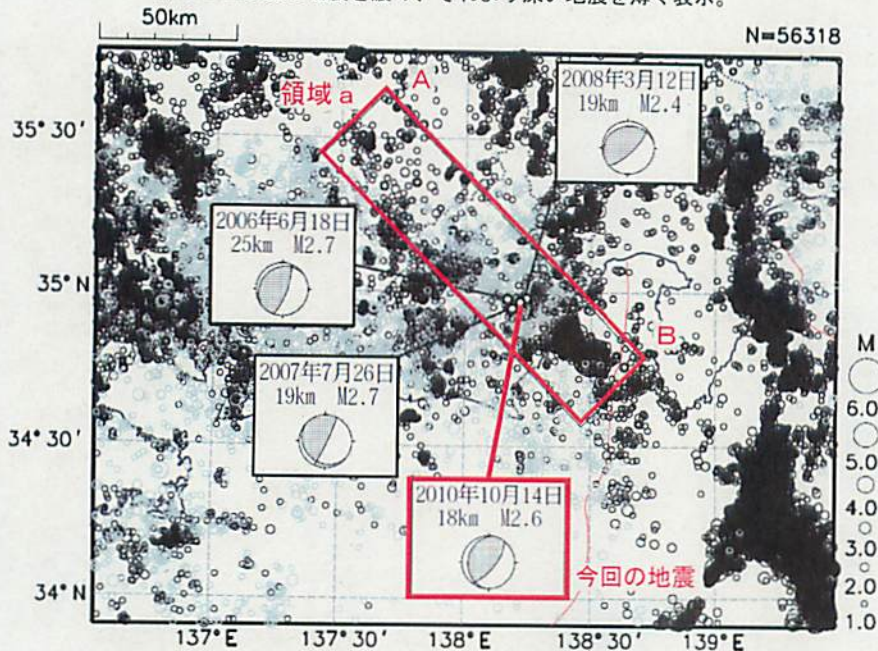


1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近では、1931年にM5.8の地震が発生しているが、M6を超えるような地震は発生していない。

10月14日 静岡県中部の地震

震央分布図 (1997年10月1日～2010年10月20日、
M \geq 1.0、深さ0～60km)

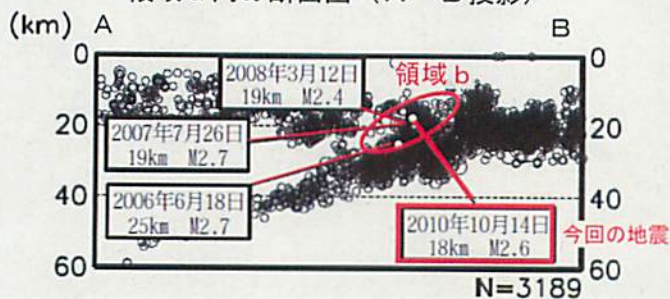
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。



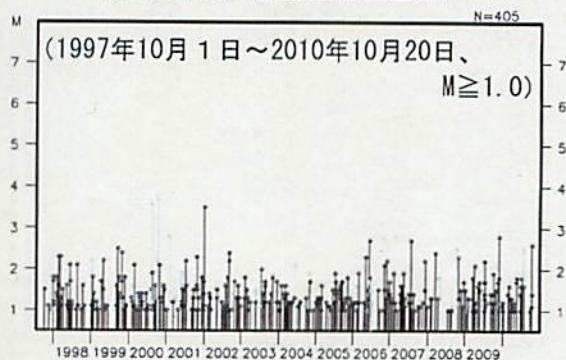
10月14日11時46分に静岡県中部の深さ18kmでM2.6の地震(震度1以上の観測なし)が発生した。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で想定東海地震の発震機構と類似しており、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界またはその周辺で発生した地震である。なお、この地震の前後にM1程度の地震が3回発生しているが、余震活動は低調である。

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、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これまでに3回観測されていた。

領域a内の断面図 (A-B投影)

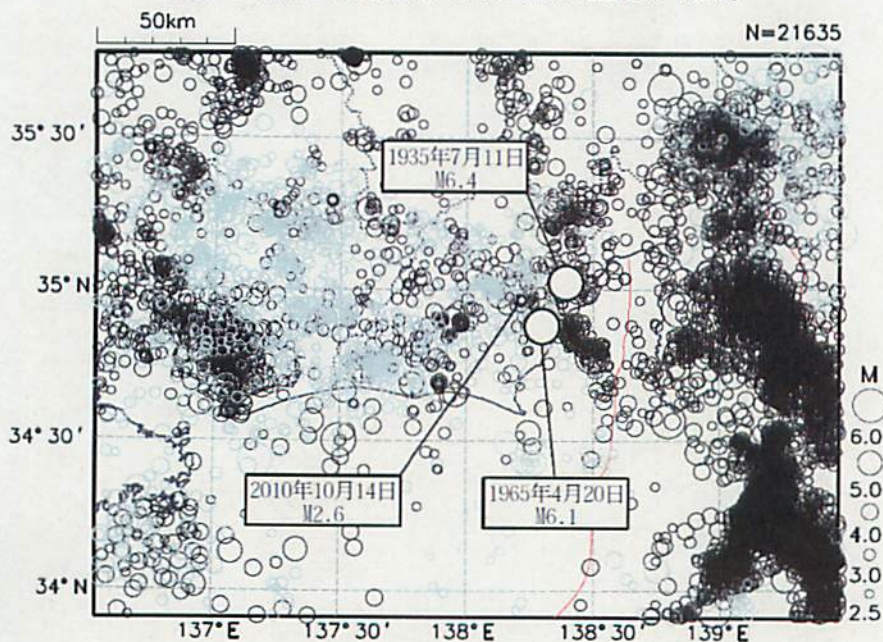


領域b内の地震活動経過図



震央分布図 (1923年8月1日～2010年10月20日、
M \geq 2.5、深さ0～60km)

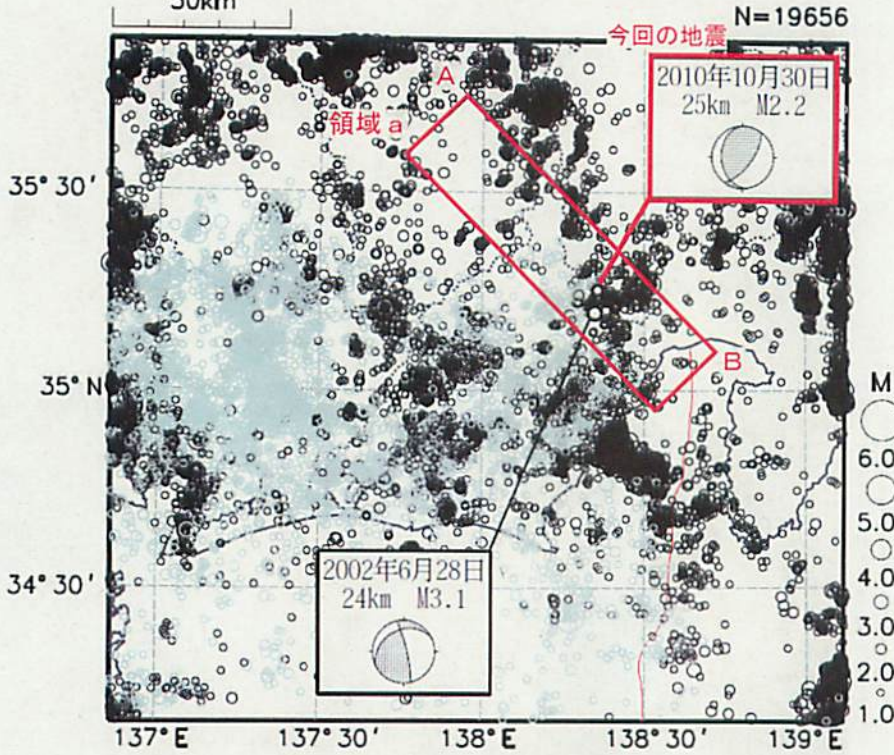
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。



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M6.4、1965年にM6.1の地震が発生している。

10月30日 静岡県中部の地震

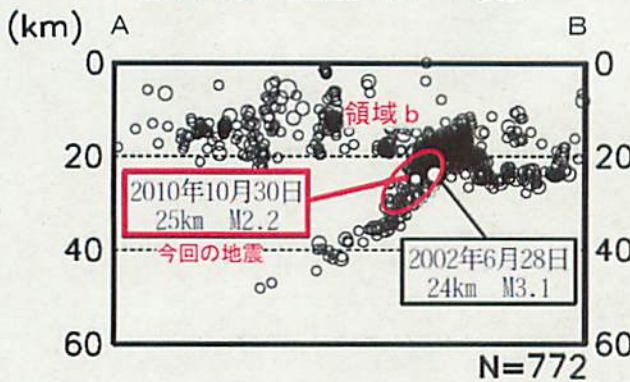
震央分布図 (1997年10月1日～2010年11月10日、
M \geq 1.0、深さ0～60km)
深さ25km以浅の地震を濃く、それより深い地震を薄く表示。
50km



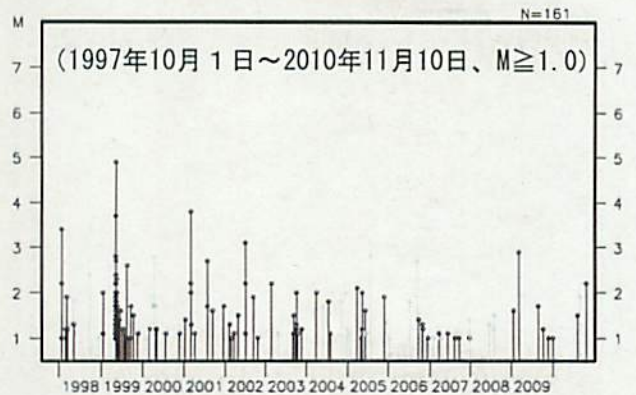
10月30日23時11分に静岡県中部の深さ25kmでM2.2の地震 (震度1以上の観測なし) が発生した。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で想定東海地震の発震機構と類似しており、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界またはその周辺で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

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。

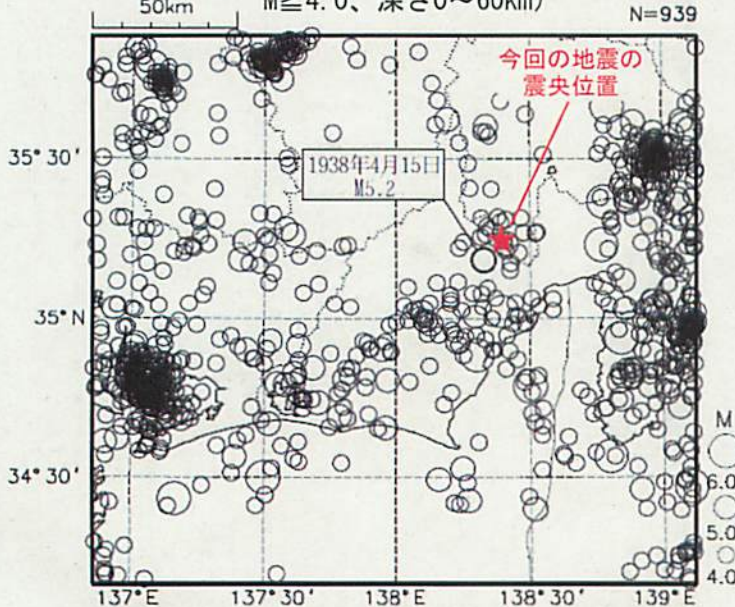
領域a内の断面図 (A-B投影)



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) N=939

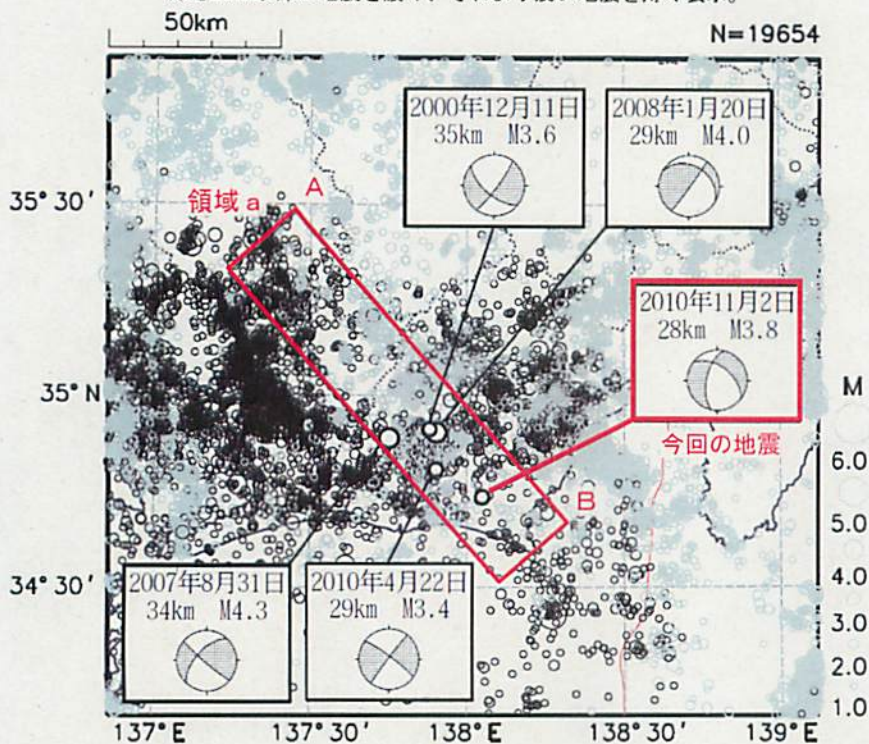


1923年8月以降の活動を見ると、今回の地震の震央付近では、1938年にM5.2の地震が発生しているが、M6を超えるような地震は発生していない。

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。



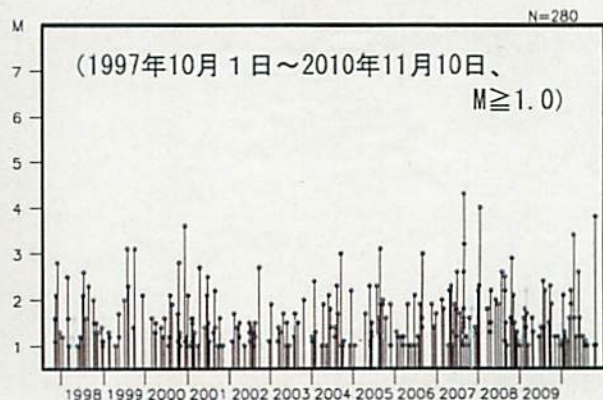
11月2日04時01分に静岡県西部の深さ28kmでM3.8の地震(最大震度3)が発生した。この地震の発震機構は、東北東-西南西方向に張力軸を持つ型で、フィリピン海プレート内で発生した地震である。なお、余震は観測されていない。

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。

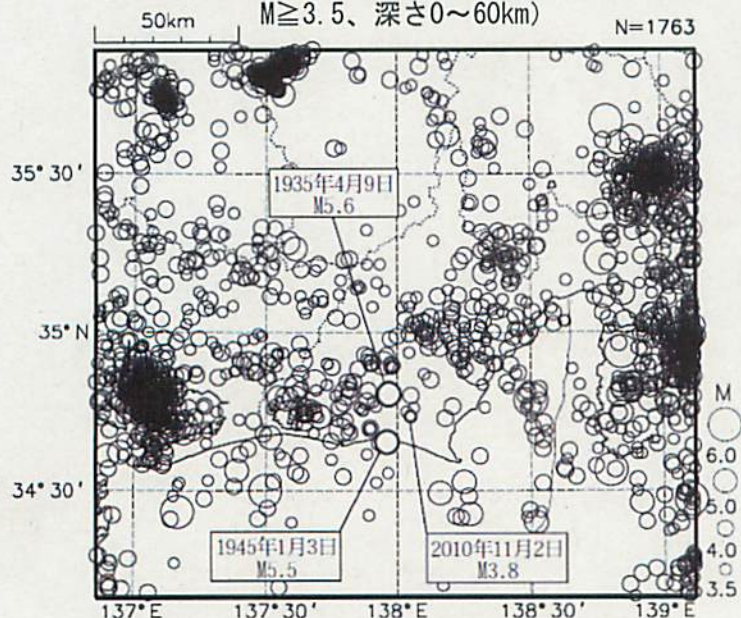
領域a内の断面図 (A-B投影)



領域b内の地震活動経過図



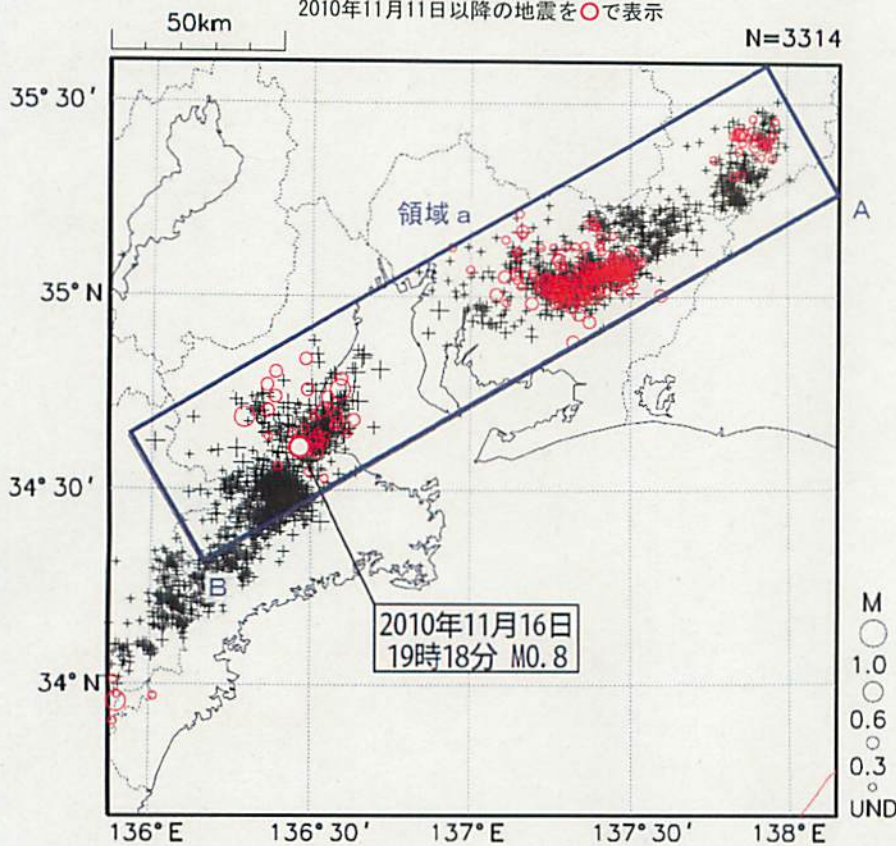
震央分布図 (1923年8月1日～2010年11月10日、
M \geq 3.5、深さ0～60km)



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

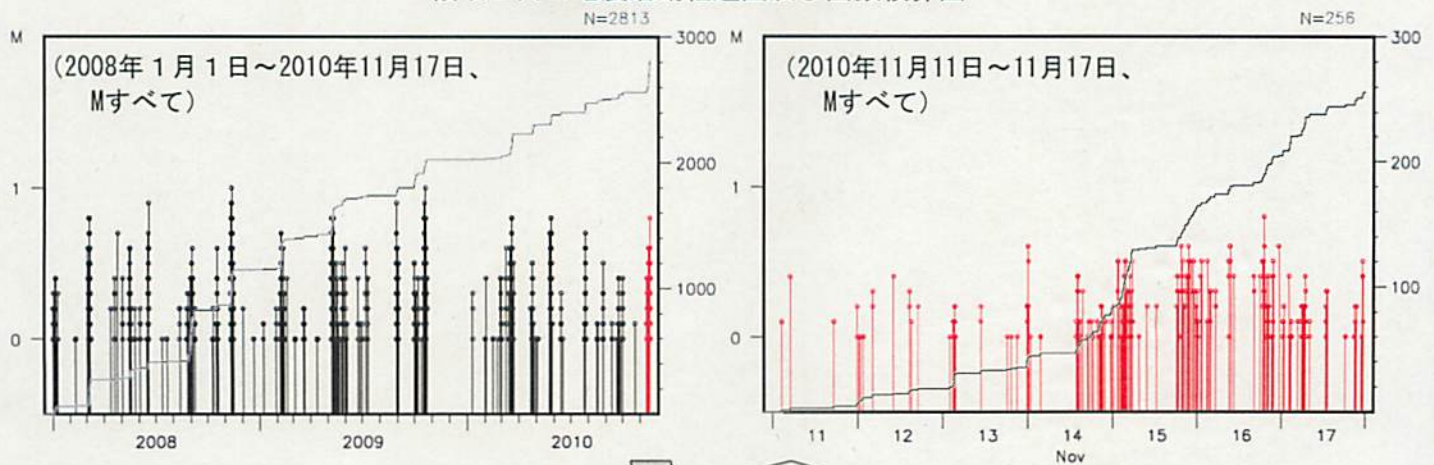


2010年11月11日から、長野県南部から三重県中部にかけての領域で深部低周波地震活動が観測されている（最大M0.8：22日現在、活動継続中）。

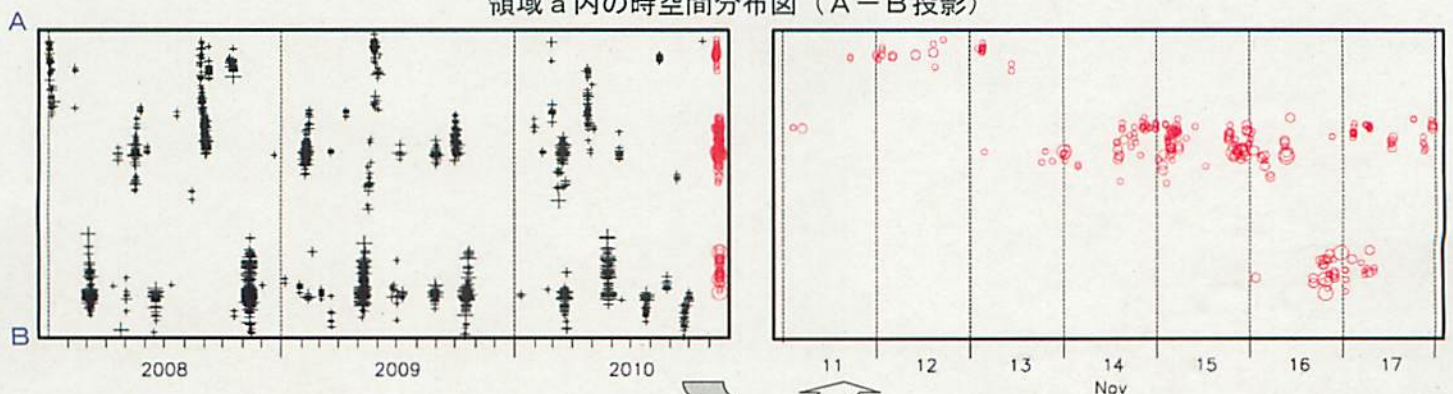
22日現在、愛知県から三重県にかけての領域で活発な活動が観測されている。

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）



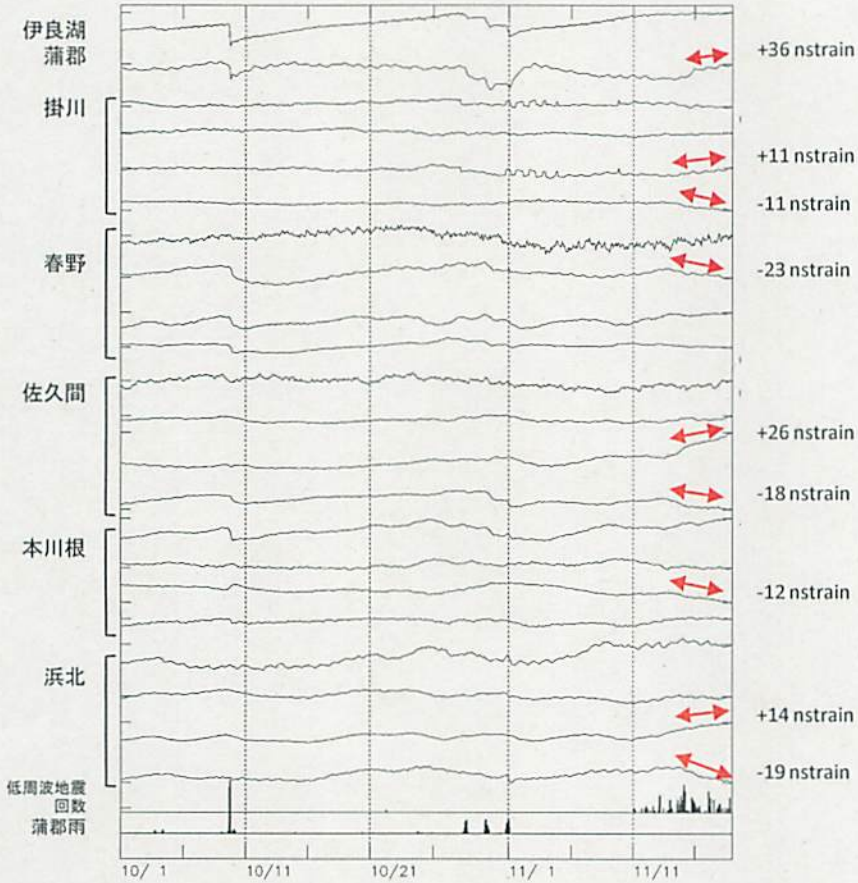
11月13日から19日(継続中)にかけての愛知県における 深部低周波地震活動に伴う歪変化

低周波地震活動及び歪変化は19日現在継続中である。

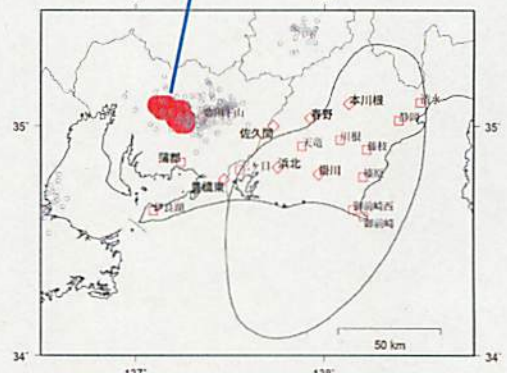
東海周辺歪変化

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

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

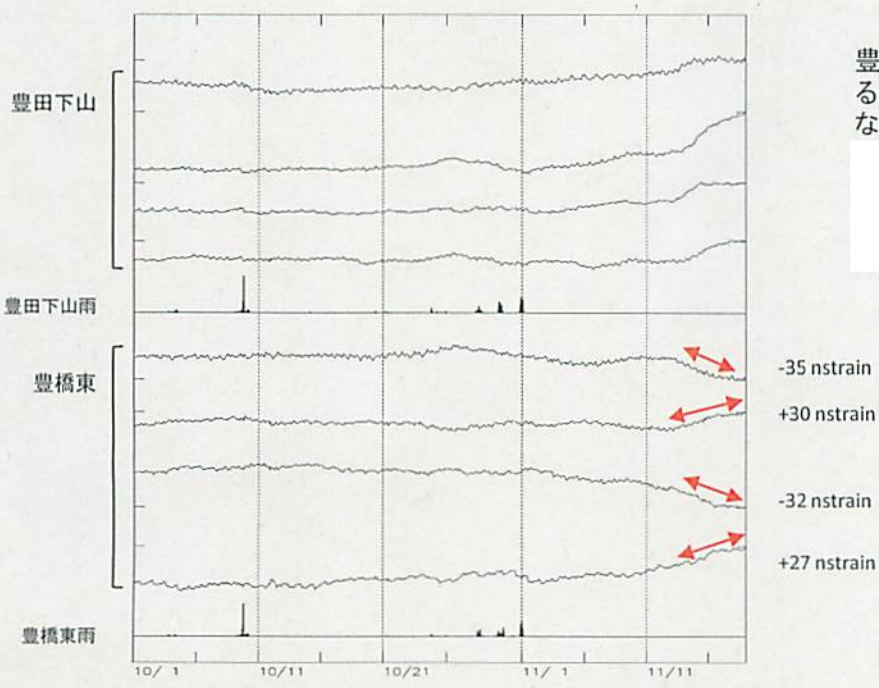


短期的ゆっくり滑り
候補領域
Mw5.6~5.7



- 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。



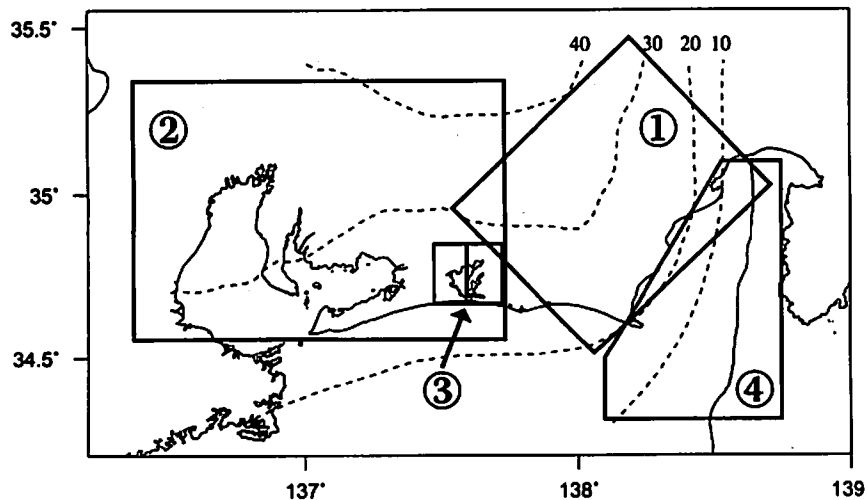
※豊田下山、豊橋東は産業技術総合研究所整備

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
					全域	西側	東側	
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≥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： $\Delta r=3\text{km}$ 、 $\Delta t=7\text{日}$
 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。

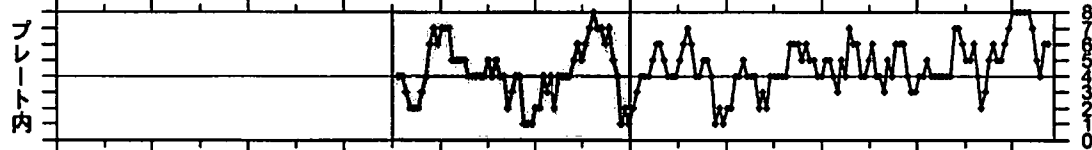
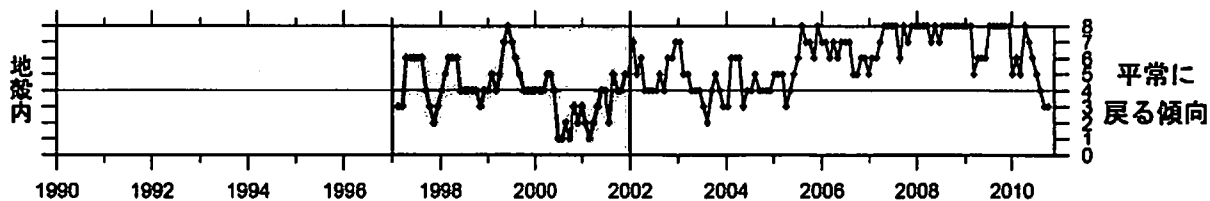


指数	確率 (%)	地震数
8	1	多い
7	4	
6	10	やや多い
5	15	
4	40	ほぼ平常
3	15	
2	10	やや少ない
1	4	
0	1	少ない

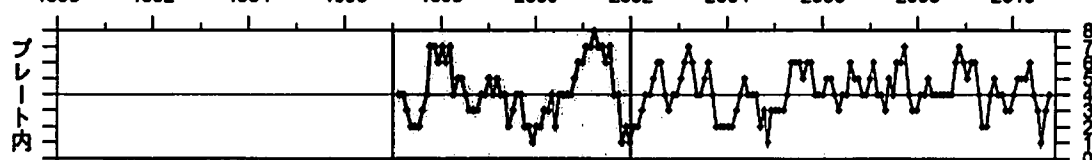
* プレート境界の等深線を破線で示す。

地震活動指数の推移 (中期活動指数)

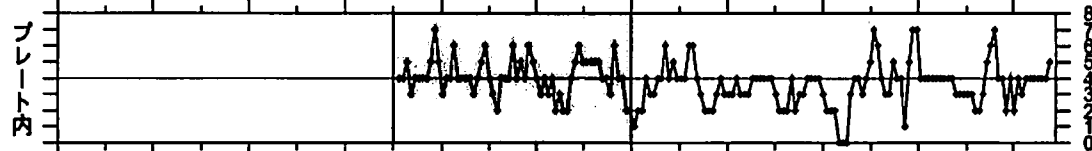
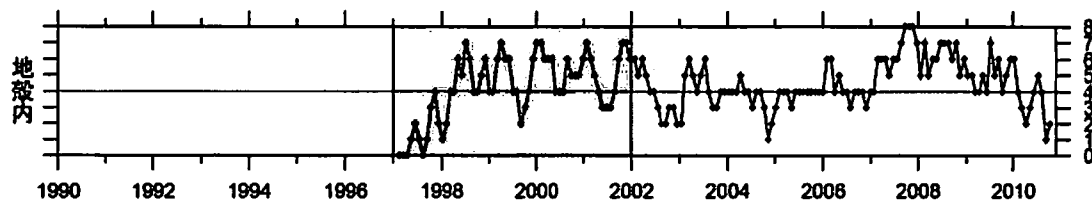
① 静岡県中西部 (対象期間: 90日) 1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1



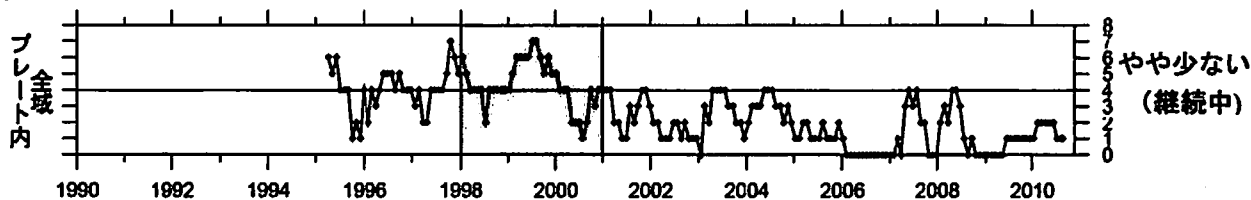
駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去



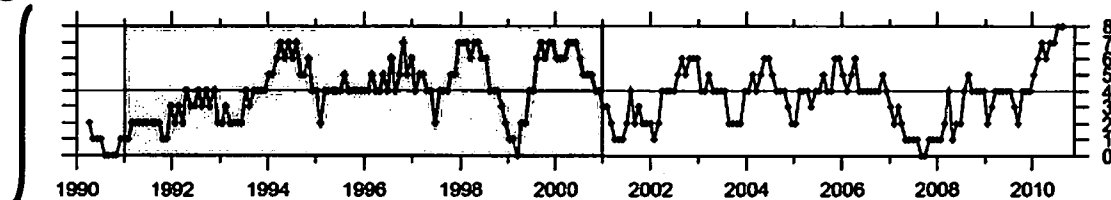
② 愛知県 (対象期間: 90日) 1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1



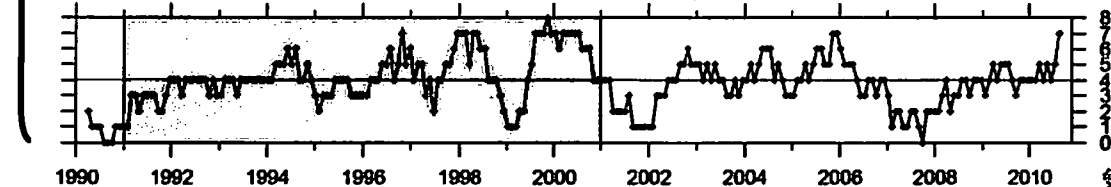
③ 浜名湖周辺 (対象期間: 180日) 1995/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1



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

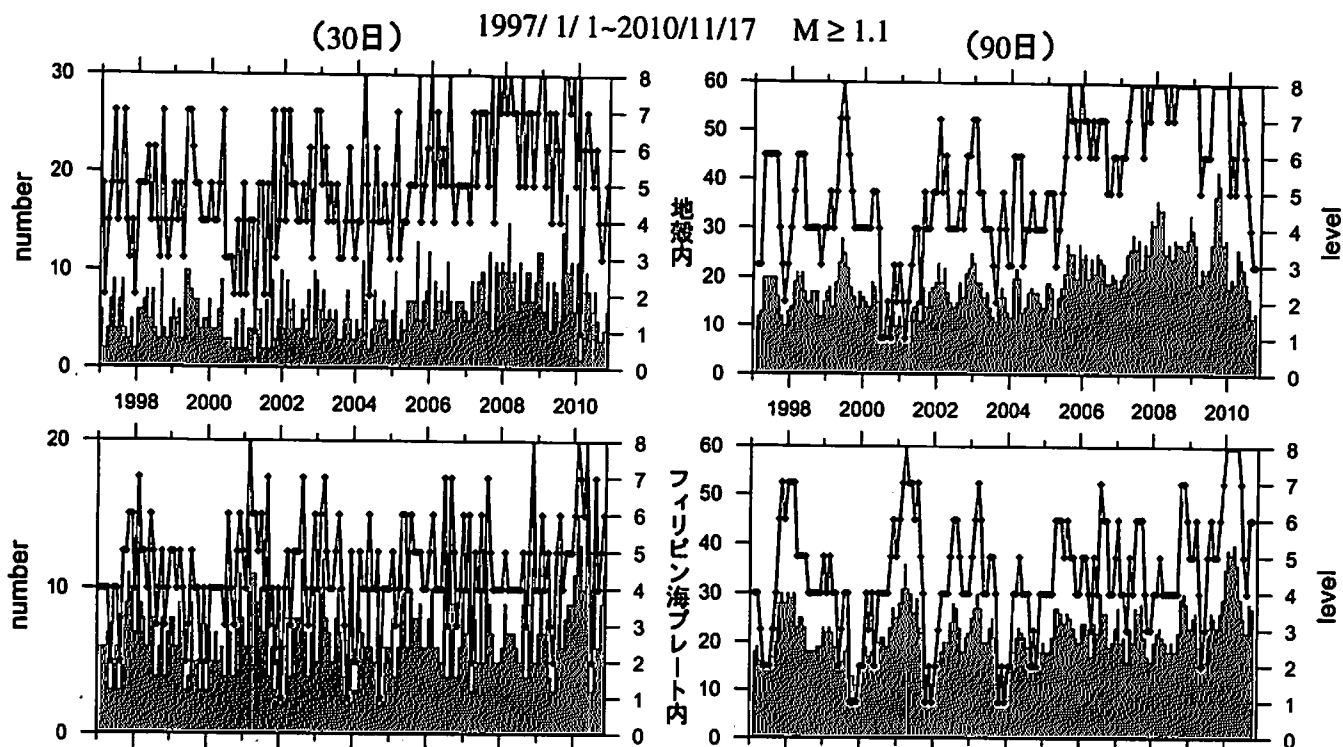


□ : 基準期間 / : 地震活動指数 (0-8)

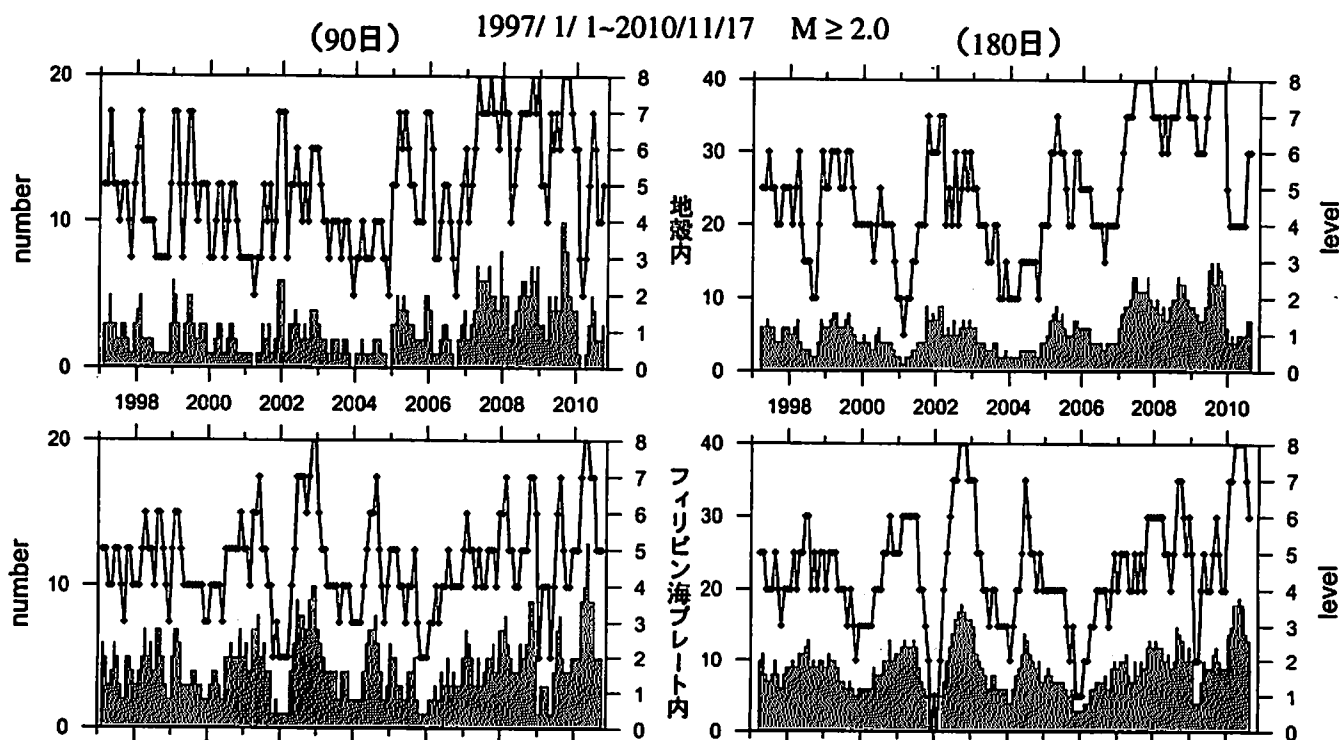
気象庁作成

地震活動指数の推移

① 静岡県中西部



地殻内はほぼ平常(5から3)。フィリピン海プレート内はやや高い(6)。



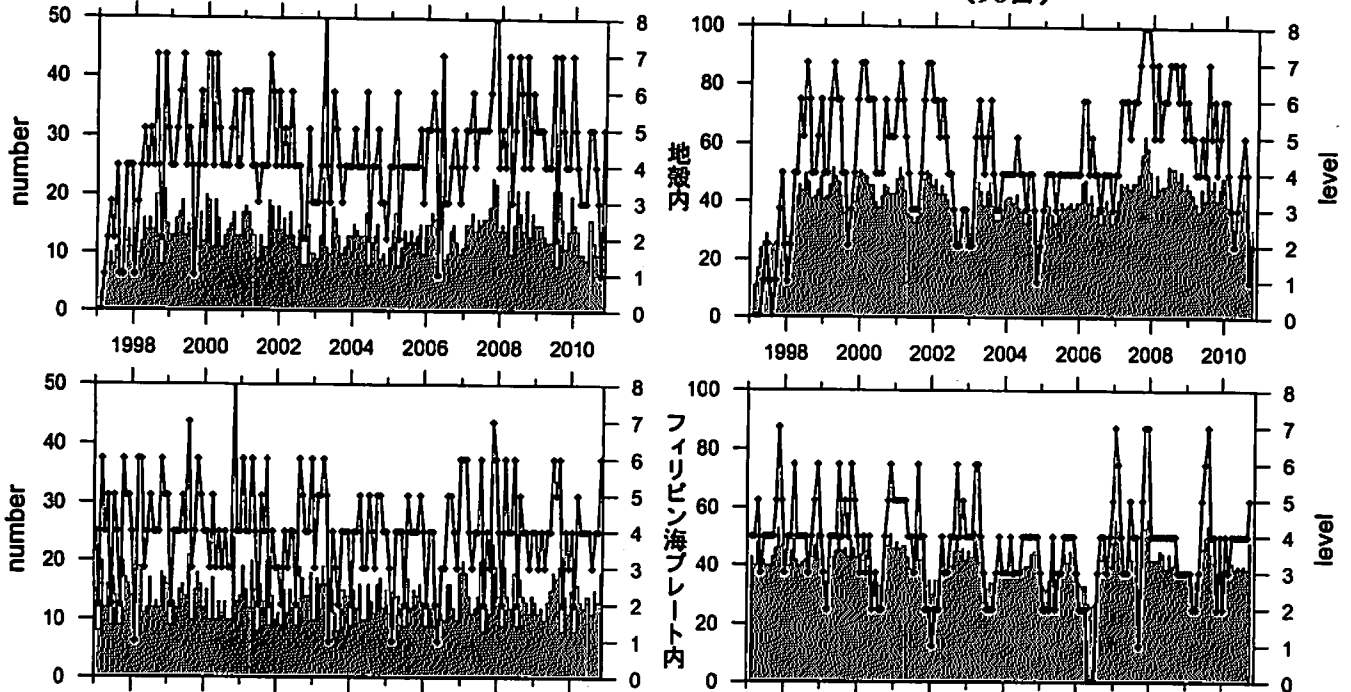
地殻内はやや高い(5から6)。
フィリピン海プレート内はやや高い(5から6)。

／ : 地震活動指数 (0-8)
■ : 地震回数 (クラスタを除く)

地震活動指数の推移

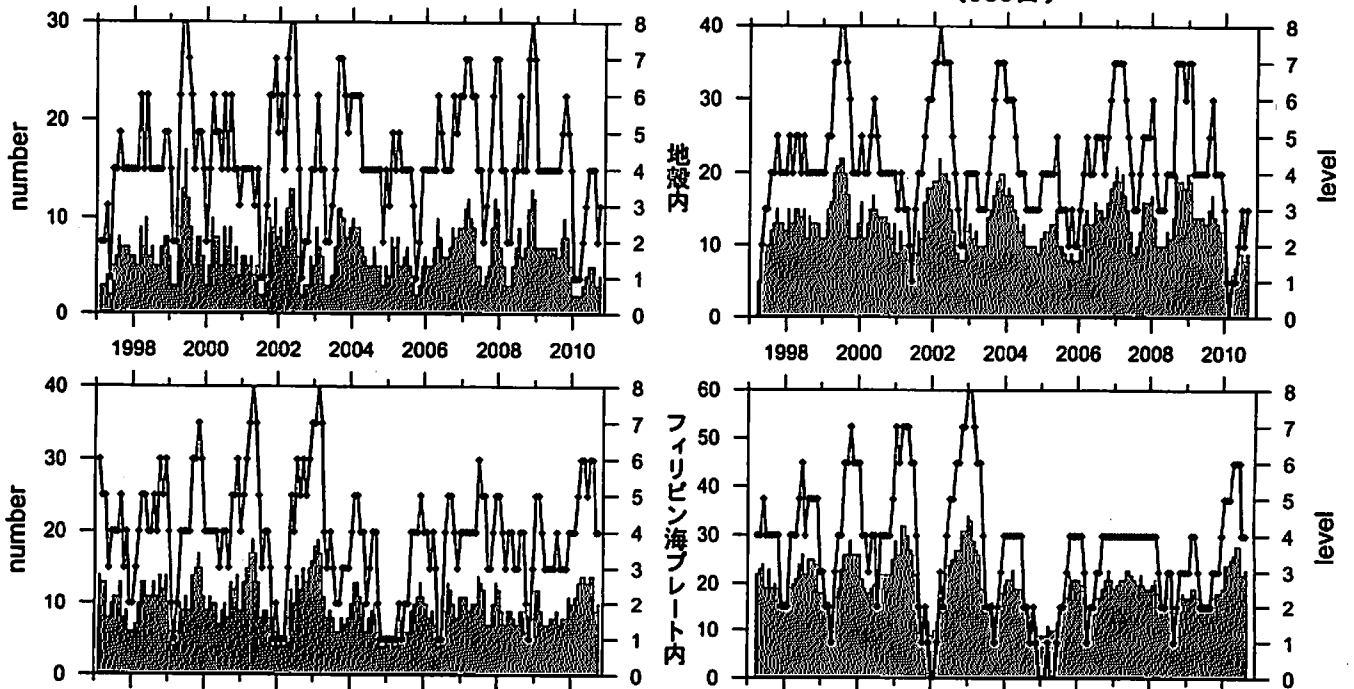
② 愛知県

(30日) 1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1 (90日)



地殻内はやや低い(5から2)。フィリピン海プレート内はやや高い(5から6)。

(90日) 1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 2.0 (180日)



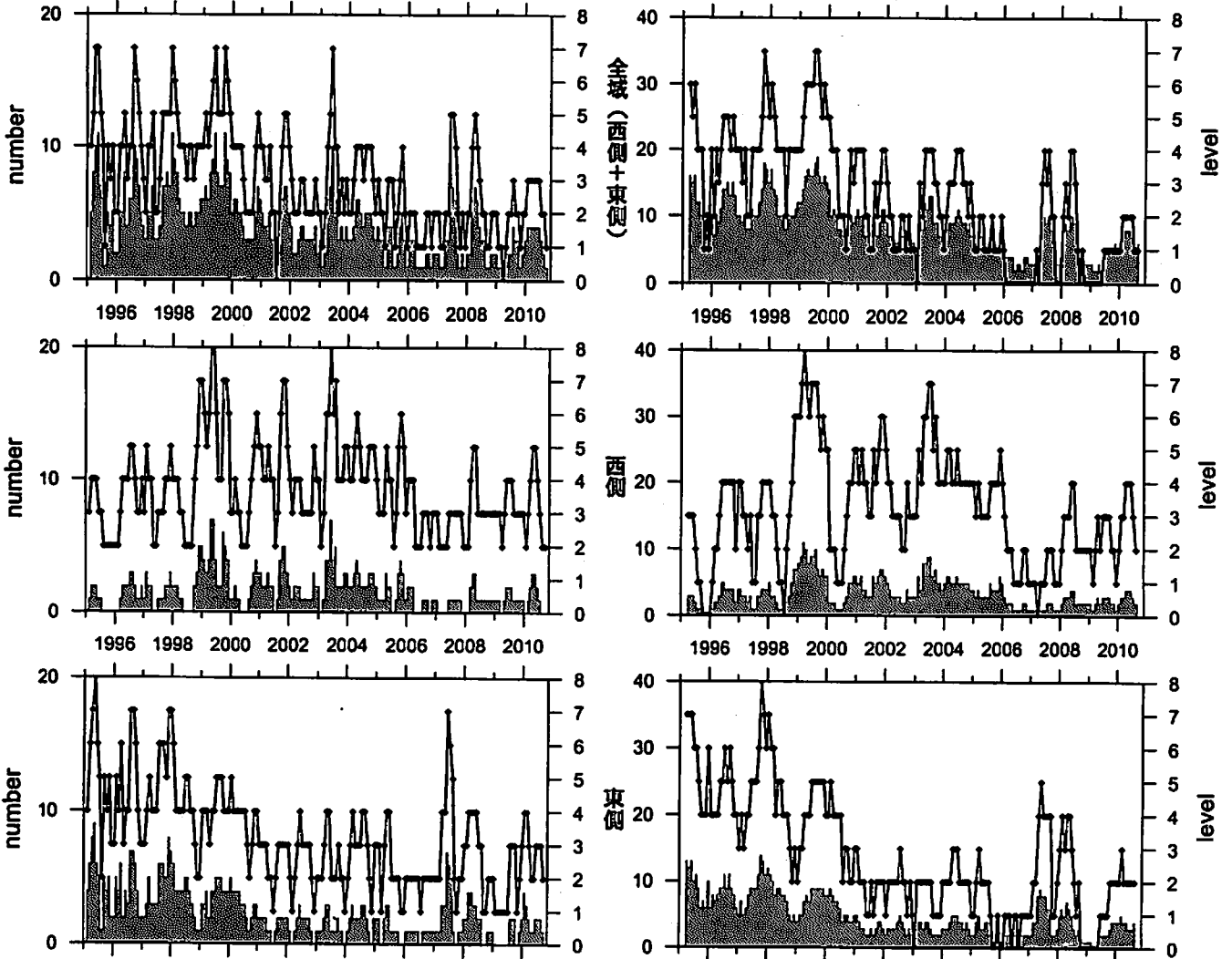
地殻内はほぼ平常(3)。
フィリピン海プレート内もほぼ平常(4)。

∧ : 地震活動指数 (0-8)
: 地震回数 (クラスタを除く)

地震活動指数の推移

③ 浜名湖周辺（フィリピン海プレート内）

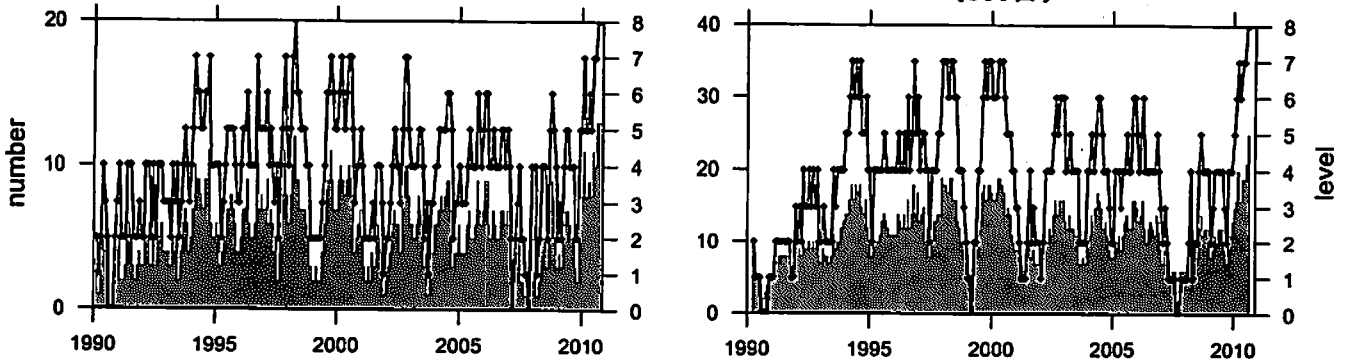
(90日) 1995/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1 (180日)



フィリピン海プレート内の地震活動はやや低い(2から1)。

④ 駿河湾

(90日) 1990/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.4 (180日)



地震活動は高い(8)。

— : 地震活動指数 (0-8)
 ■ : 地震回数 (クラスタを除く)

静穏化・活発化領域の検出 (東海地方、地殻内)

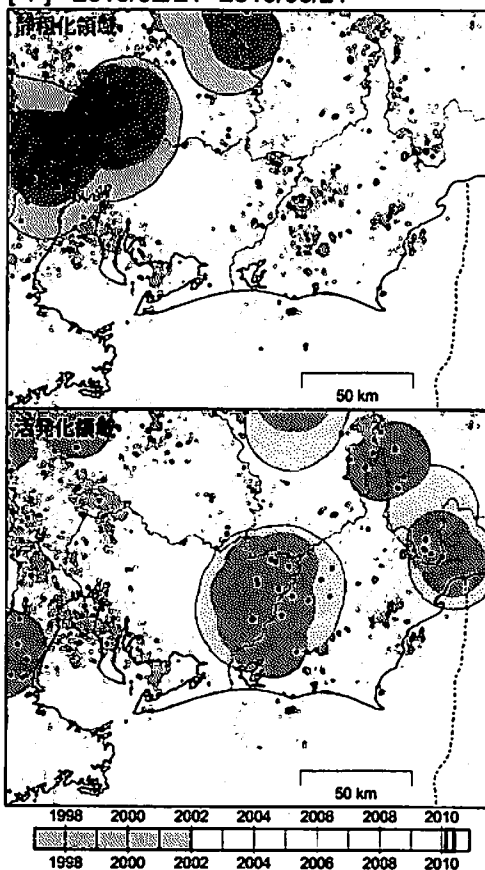
抽出した地震
東海地方、地殻内で発生した
M 1.1 以上の地震
● : 全期間の地震
○ : 解析対象期間内に発生した地震

クラスタ除去 (デクラスタ)
震央距離 3.0 km 以内、発生時刻 7.0 日以内
の地震をグループ化し、最大地震で代表させる

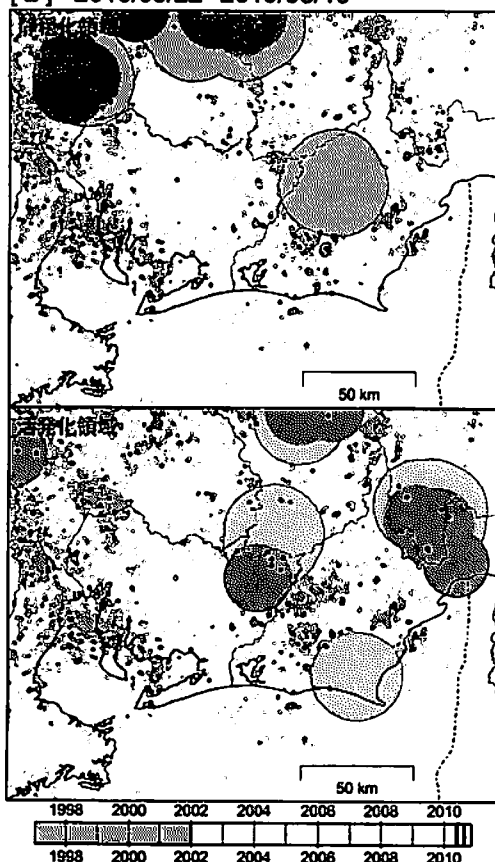
図の注釈
静穏化
● : 半径 15.0 km 以内でレベル 0
○ : 半径 20.0 km 以内でレベル 0
活発化
● : 半径 15.0 km 以内でレベル 8
○ : 半径 20.0 km 以内でレベル 8

タイムバー
全体 : 検出領域中心として解析に用いたデータの期間
■ : 基準期間
□ : 解析対象期間

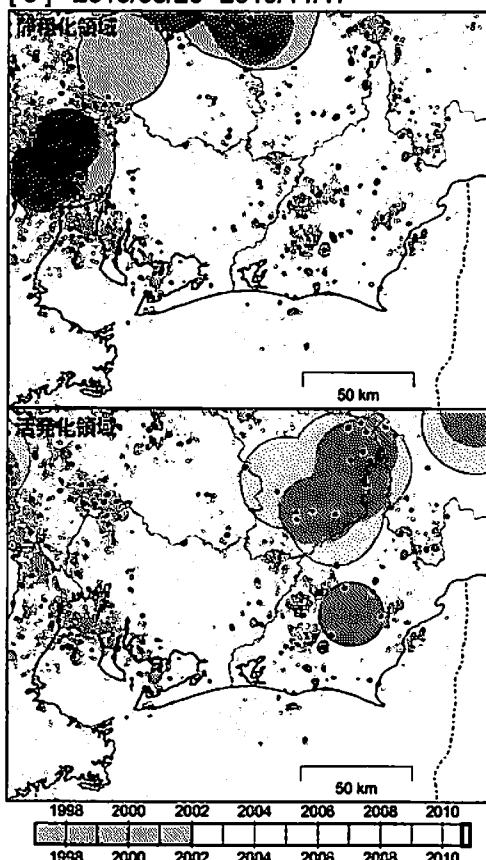
[1] 2010/02/21-2010/05/21



[2] 2010/05/22-2010/08/19



[3] 2010/08/20-2010/11/17



想定震源域周辺では、今期(最新の[3])は静岡県西部で活発化領域が検出され 気象庁作成している。静穏化領域は検出されていない。

静穏化・活発化領域の検出 (東海地方、プレート内)

抽出した地震
 東海地方、プレート内で発生した
 M1.1以上の地震
 ○：全期間の地震
 ●：解析対象期間内に発生した地震

クラスタ除去 (デクラスタ)
 図心距離 3.0 km 以内、発生時刻 7.0 日以内
 の地震をグループ化し、最大地震で代表させる

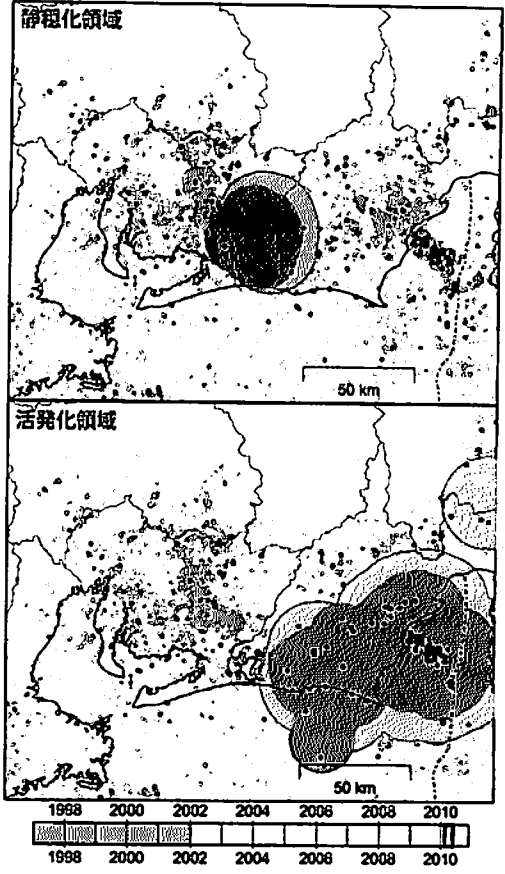
図の注釈

静穏化
 ●：半径 15.0 km 以内でレベル 0
 ○：半径 20.0 km 以内でレベル 0

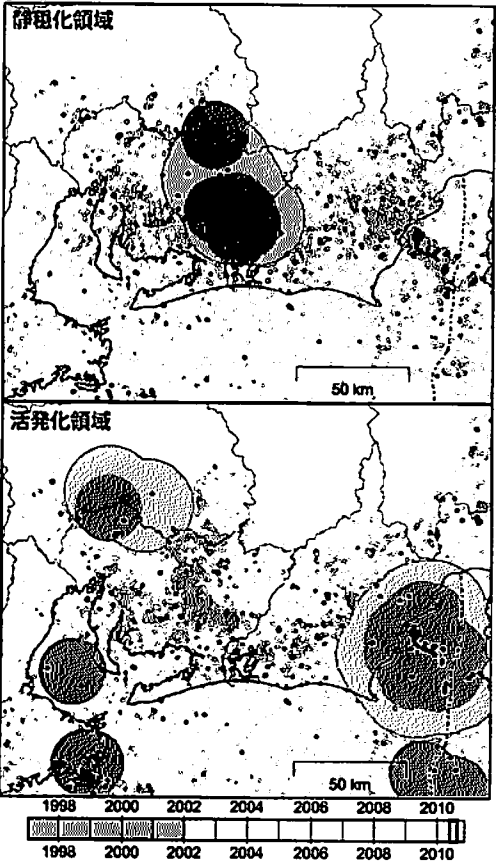
活発化
 ●：半径 15.0 km 以内でレベル 8
 ○：半径 20.0 km 以内でレベル 8

タイムバー
 全体：検出領域中心として解析に用いたデータの期間
 ■：基準期間
 □：解析対象期間

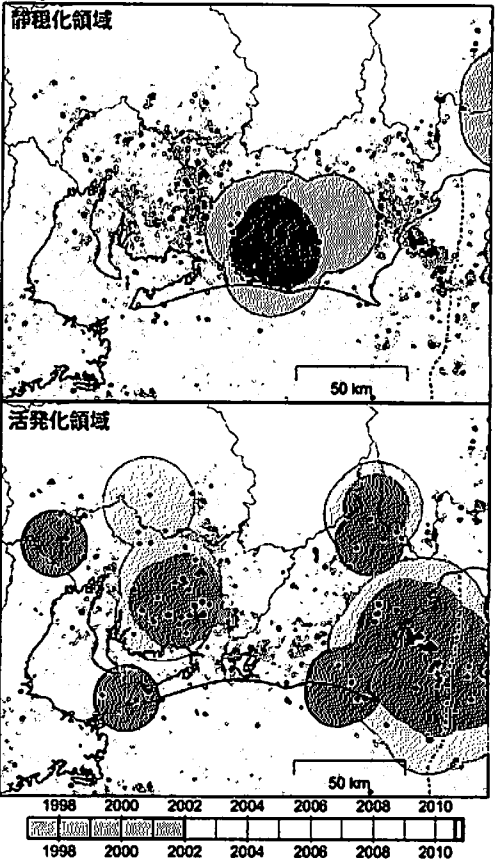
[1] 2010/02/21-2010/05/21



[2] 2010/05/22-2010/08/19



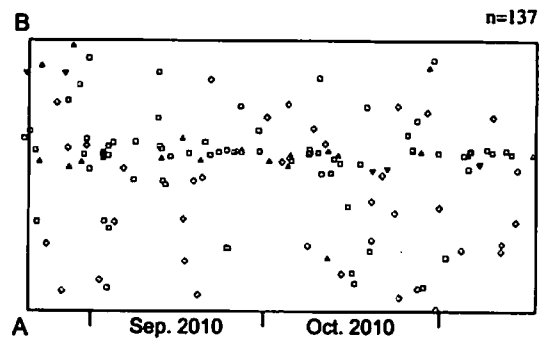
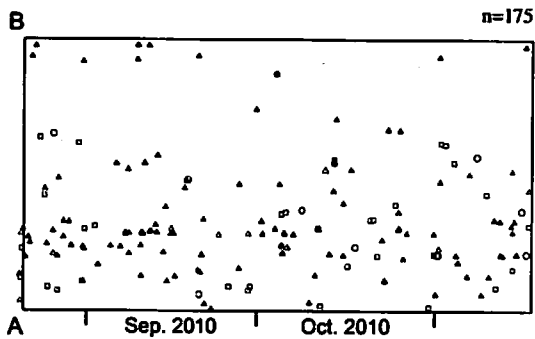
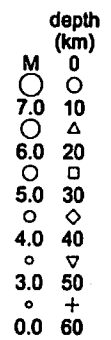
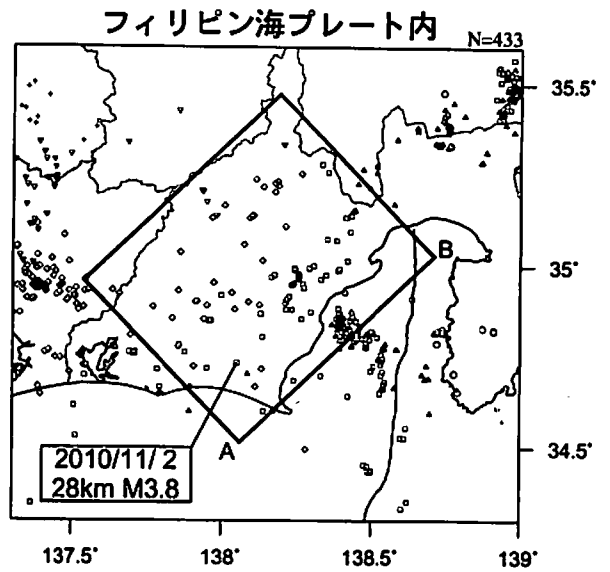
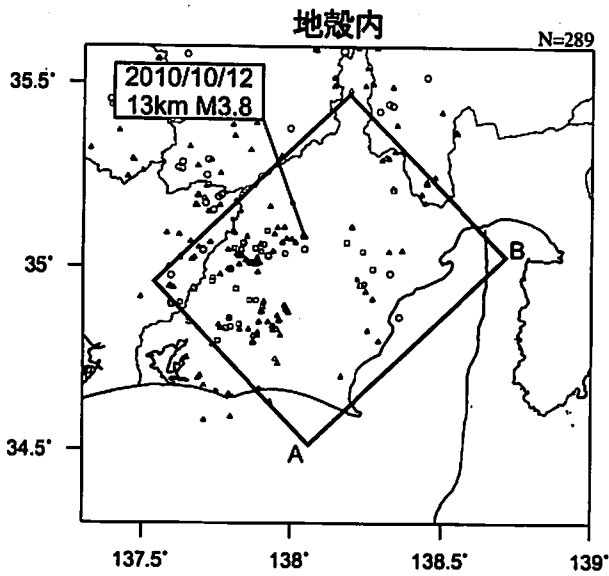
[3] 2010/08/20-2010/11/17



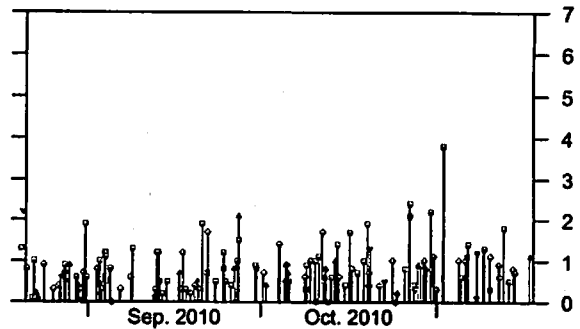
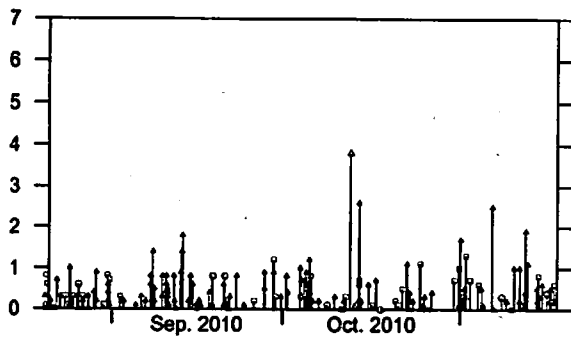
想定震源域周辺では、今期(最新の[3])は静岡県中部、駿河湾で活発化領域が気象庁作成
 検出されている。また、静岡県西部から愛知県東部で静穏化領域が検出されて
 いる。

静岡県中西部（最近90日）

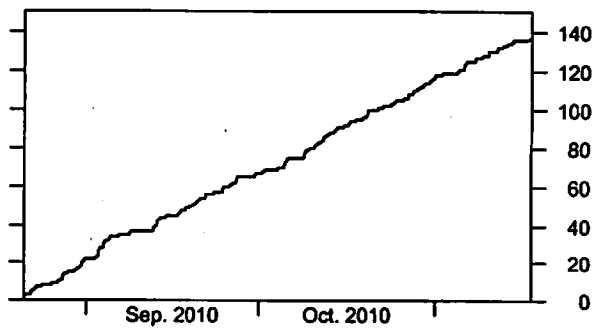
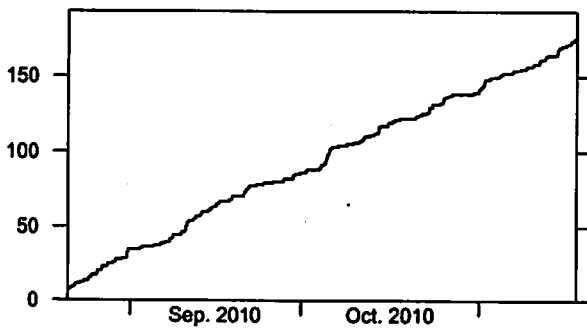
2010/8/20~2010/11/17 M ≥ 0.0 0 ≤ 深さ(km) ≤ 60



時空間分布図 (A-B方向)



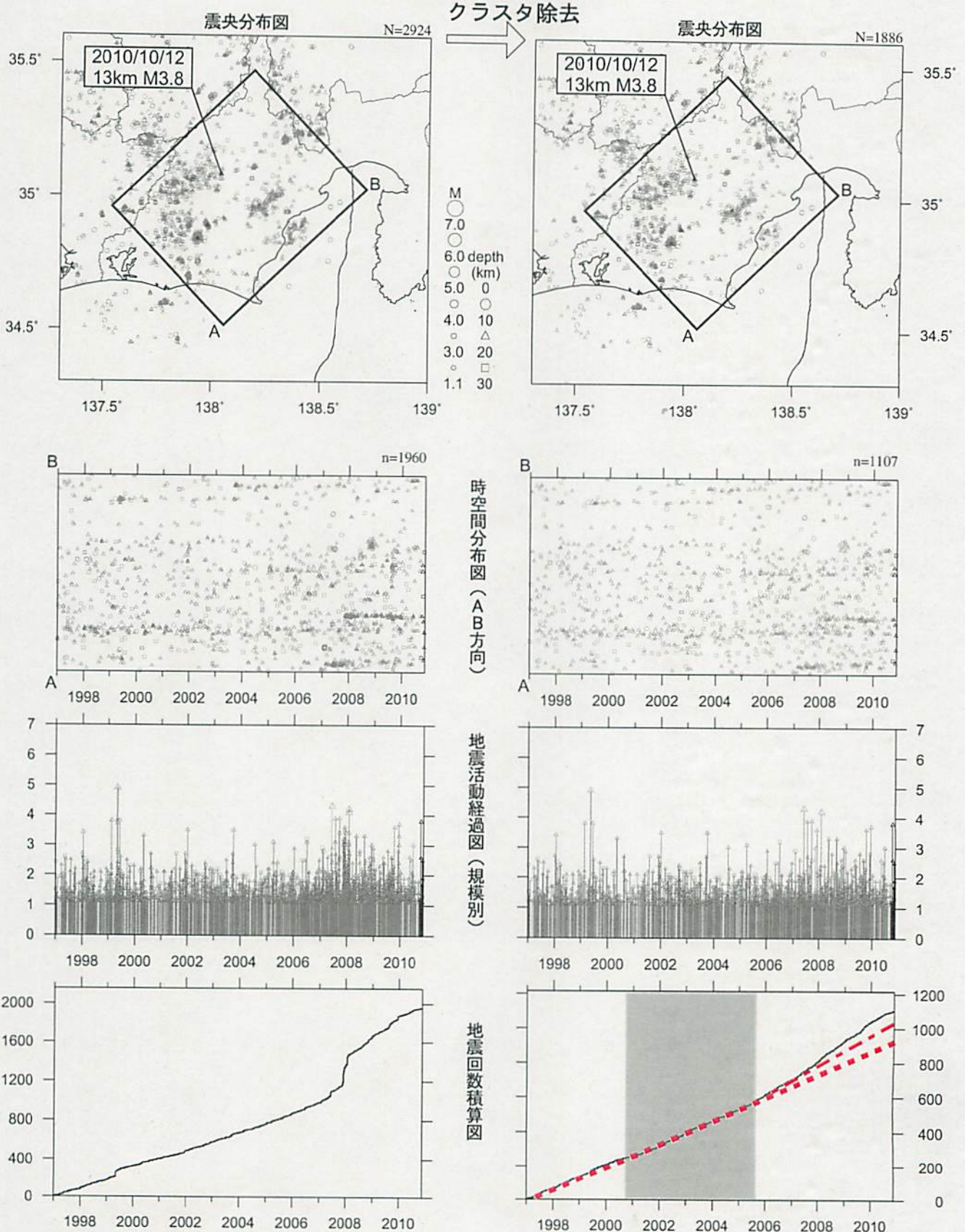
地震活動経過図 (規模別)



地震回数積算図

* 吹き出しはM ≥ 3.0

静岡県中西部（地殻内） 1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1

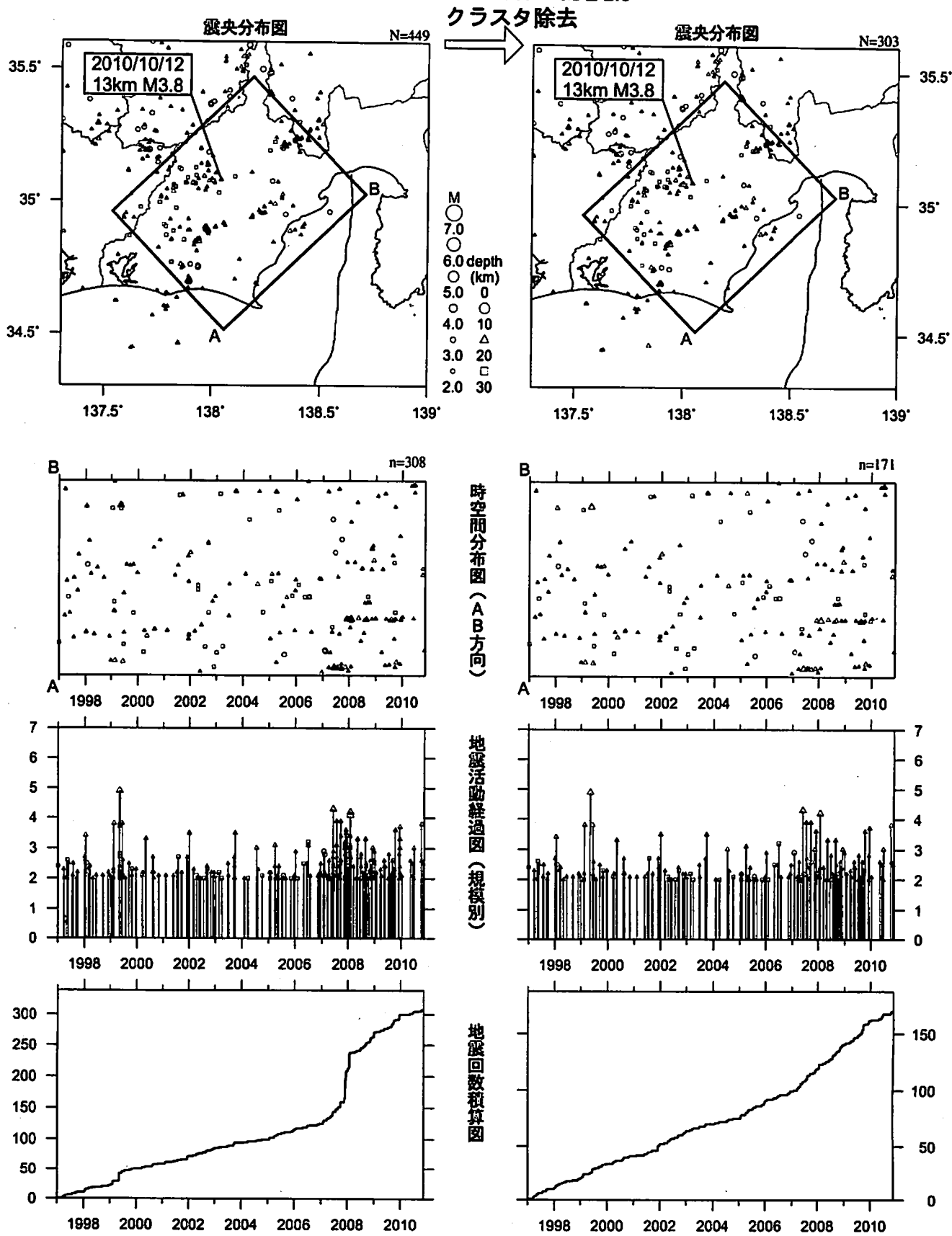


* 吹き出しは最近60日以内、M ≥ 3.0
最近60日以内の地震を濃く表示

クラスタ除去後の地震回数積算図（右下図）を見ると、2000年半ばまでは傾きが急でやや活発、その後2005年半ばまでは傾きが緩やかでやや低調、2005年半ば以降はやや活発、という傾向が見られる。この地震活動変化は、概ね長期的なスロースリップの進行（右下図網掛け領域）・停滞の時期に対応している。その後、2007年後半以降にさらに活発な傾向が見られていたが、今年の春頃からはほぼ平常な状態に推移してきている。

気象庁作成

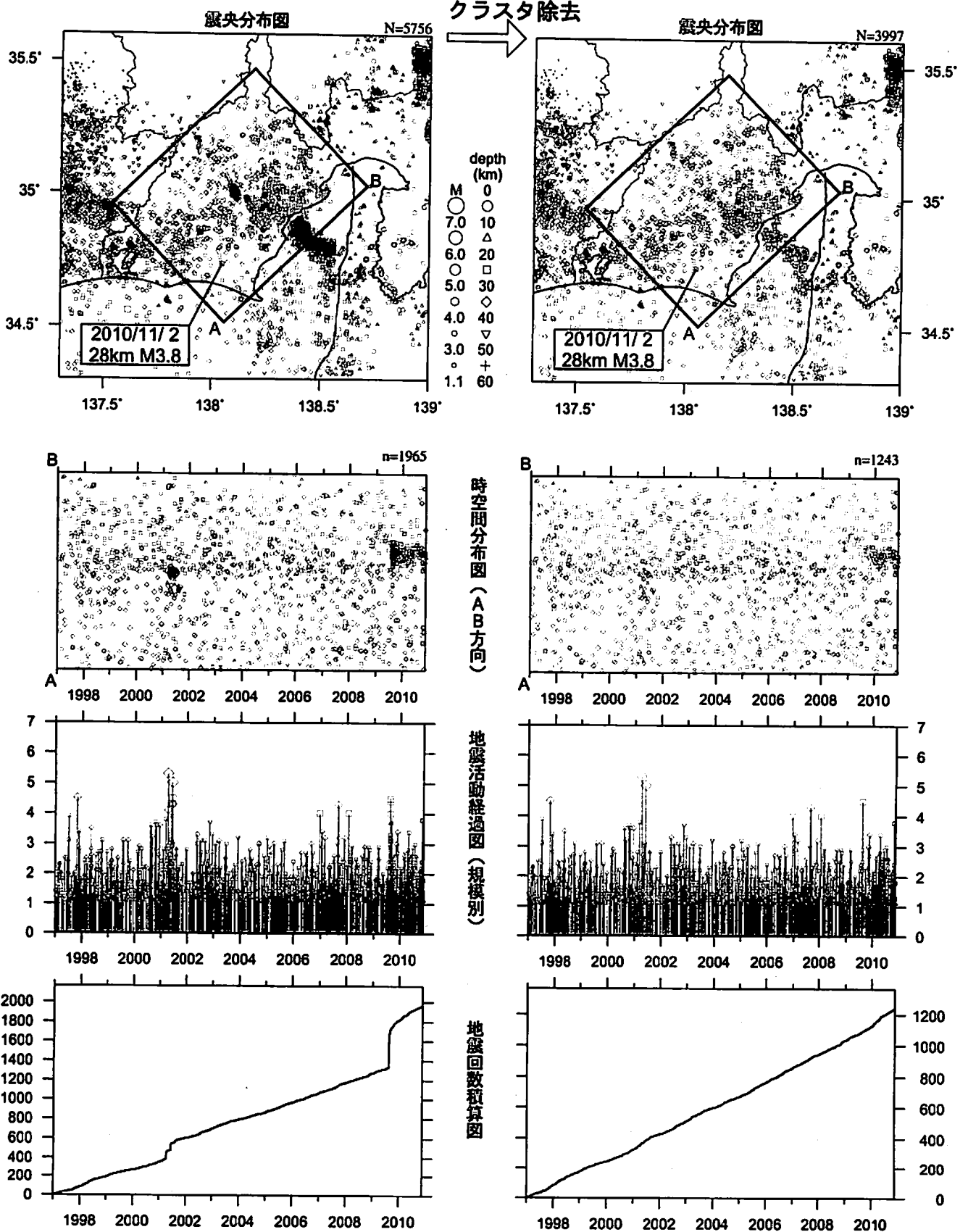
静岡県中西部（地殻内） 1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 2.0



活動指数はやや高い状態を示しているが、クラスター除去後の地震回数積算図(右下図)からは顕著な変化は見られない。

静岡県中西部（フィリピン海プレート内）

1997/1/1~2010/11/17 M \geq 1.1



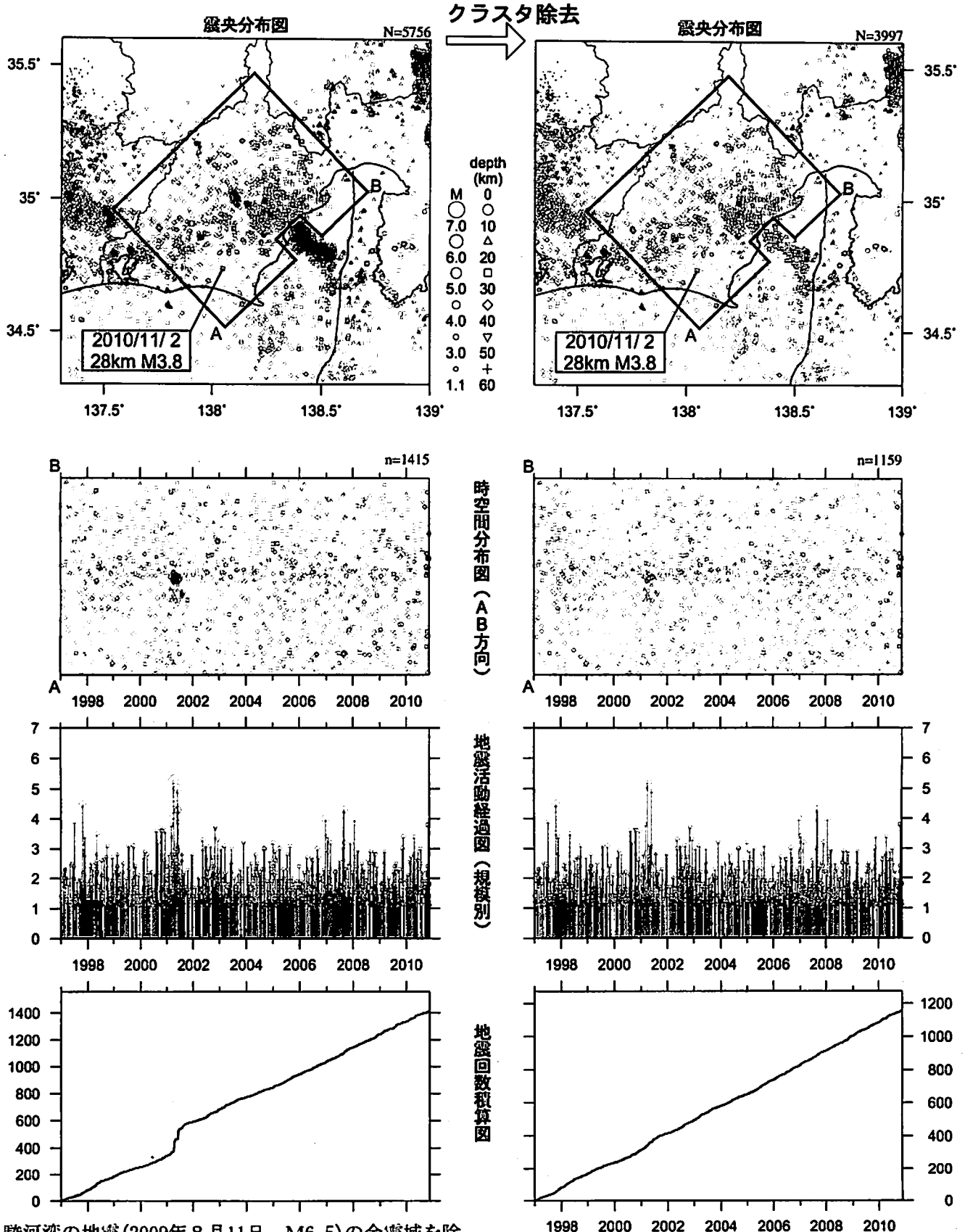
* 吹き出しは最近60日以内、M \geq 3.0
最近60日以内の地震を濃く表示

中期活動指数はやや高い状態を示しており、クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からも2009年後半からやや活発になっている様子が見られる。これは、2009年8月11日に発生した駿河湾の地震(M6.5)の余震活動が適切にデクラスタされて

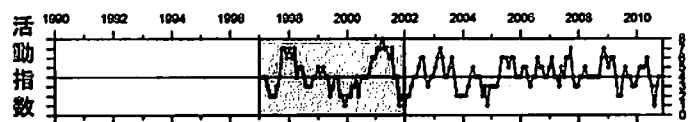
気象庁作成

いないためである。

駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去
 静岡県中西部(フィリピン海プレート内)
 1997/1/1~2010/11/17 M \geq 1.1



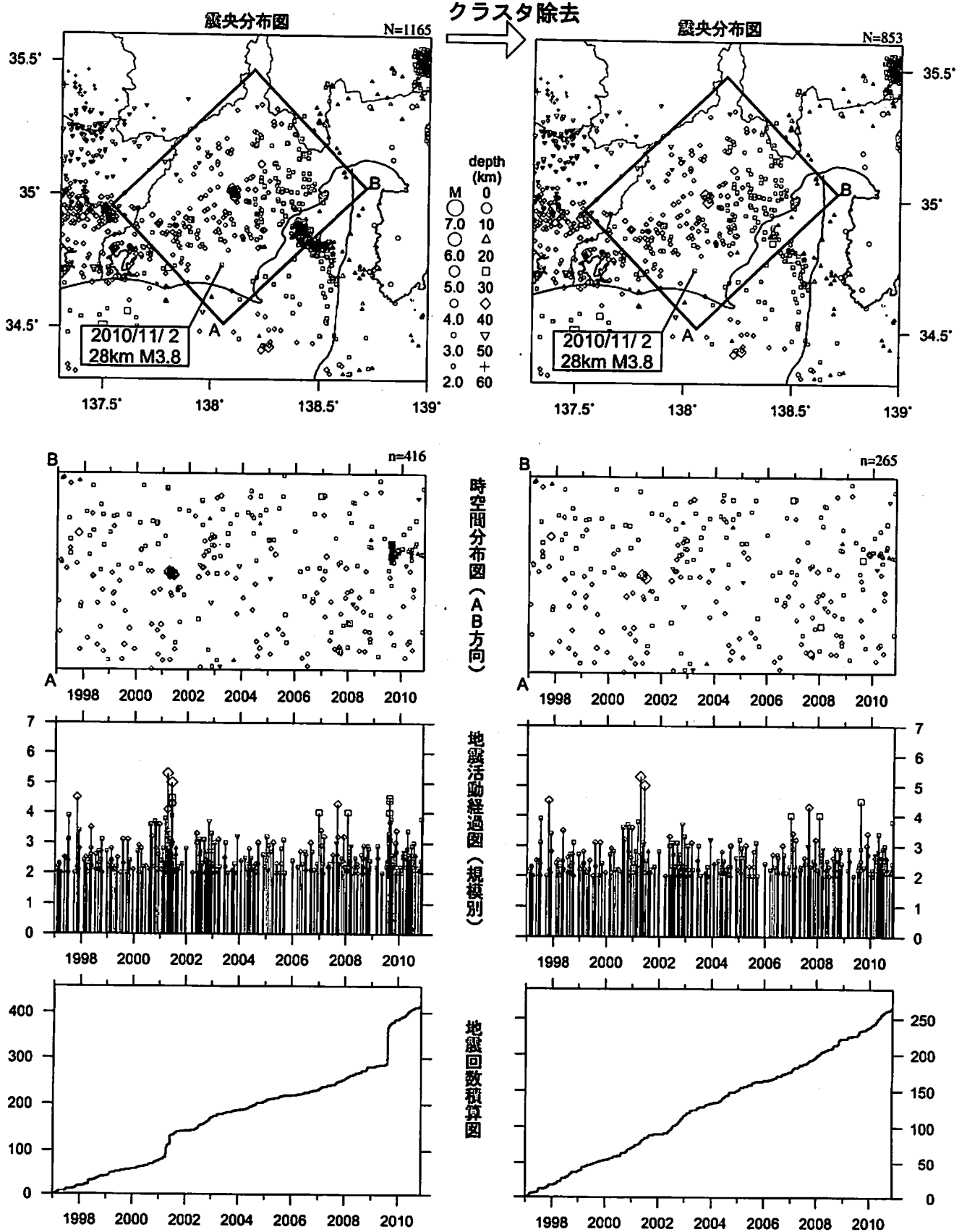
駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去した領域で見ると、地震活動はほぼ平常な状態で推移していたが、最近数ヶ月は活動指数がやや低い状態となっていた。クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からもそのような様子が見られるが、同様の変化は2001年の終わり頃など度々見られる。なお、現在はほぼ平常な状態となっている。



気象庁作成

静岡県中西部（フィリピン海プレート内）

1997/1/1~2010/11/17 M \geq 2.0



* 吹き出しは最近60日以内、M \geq 3.0

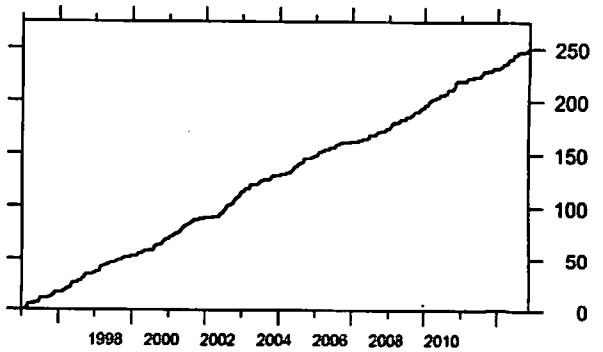
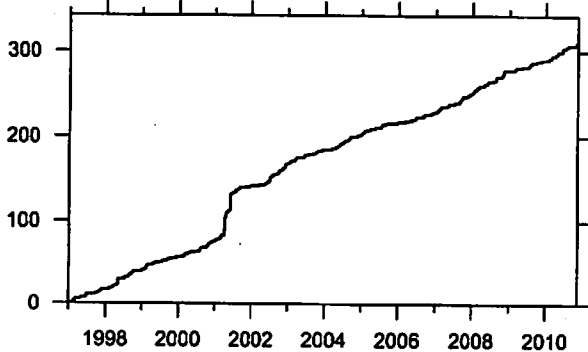
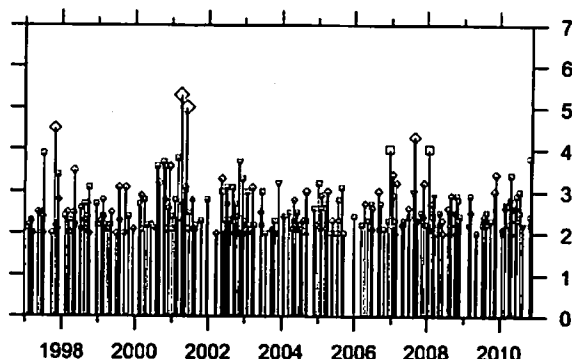
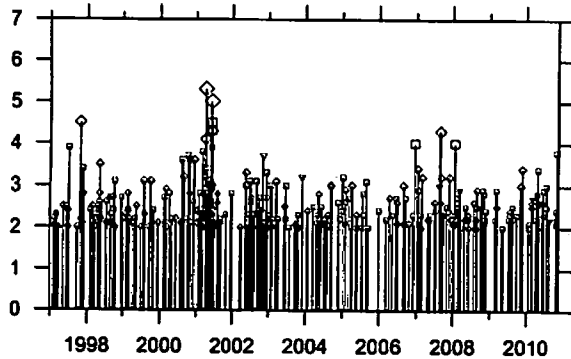
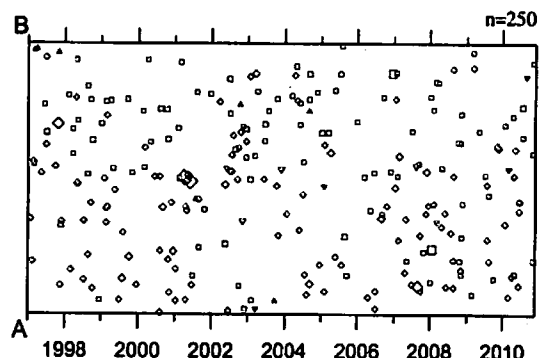
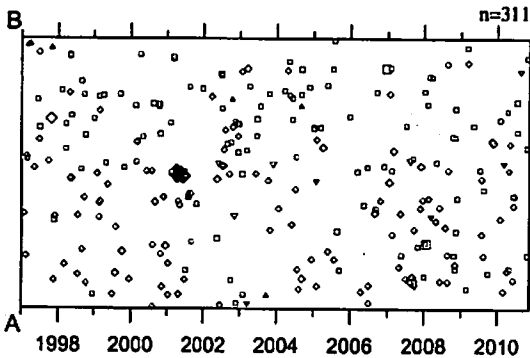
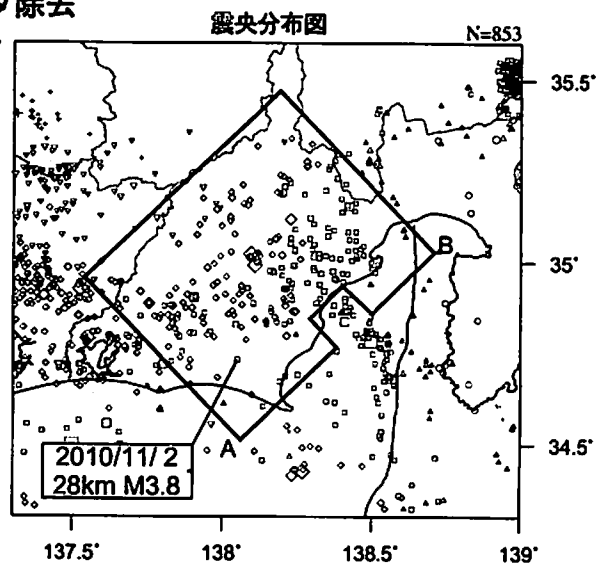
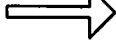
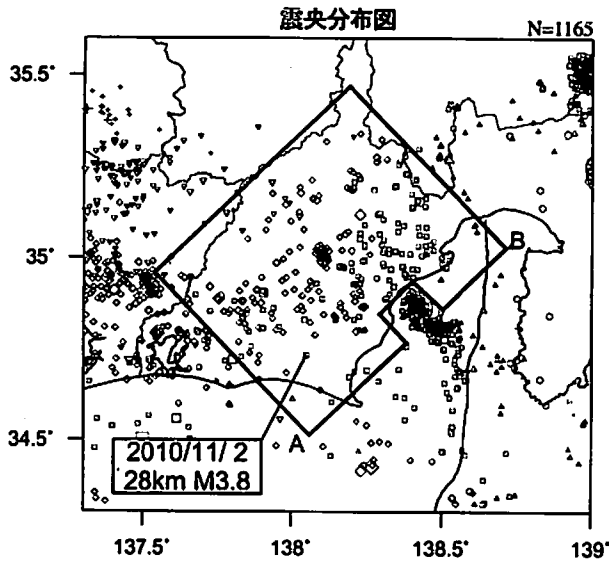
活動指数はやや高い状態を示しているが、クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からも2010年以降やや活発になっている様子が見られる。これは、2009年8月11日に発生した駿河湾の地震(M6.5)の余震活動が適切にデクラスタされていないためである。

駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去

静岡県中西部(フィリピン海プレート内)

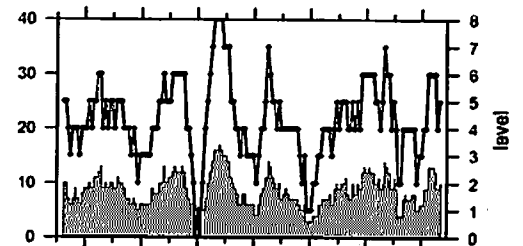
1997/1/1~2010/11/17 M \geq 2.0

クラスタ除去



駿河湾の地震(2009年8月11日、M6.5)の余震域を除去した領域で見ると、地震活動はほぼ平常な状態で推移していることがわかる。

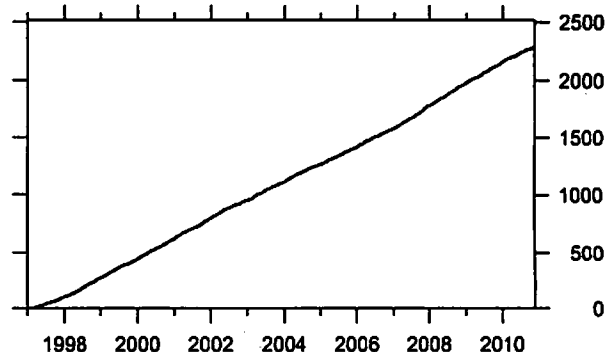
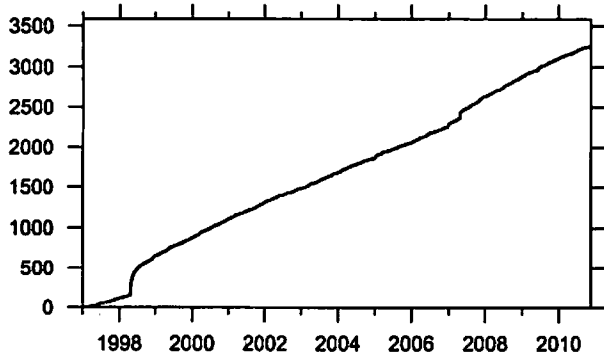
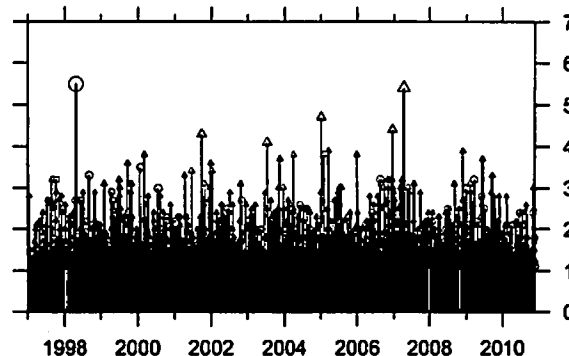
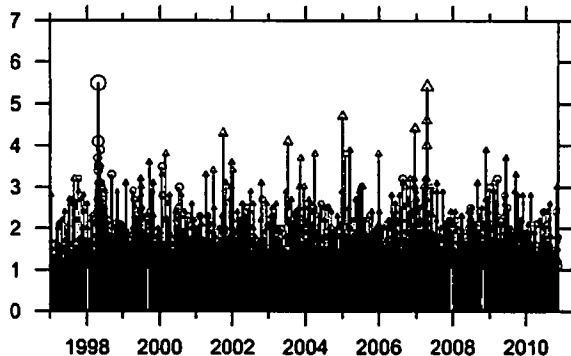
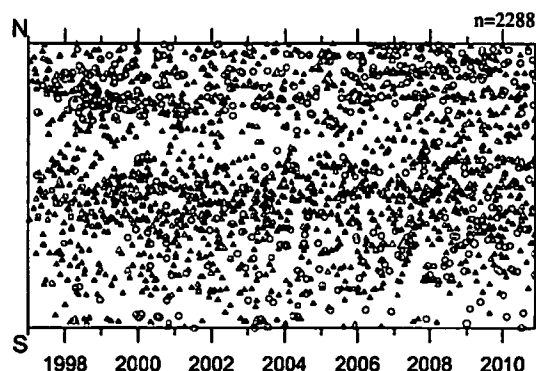
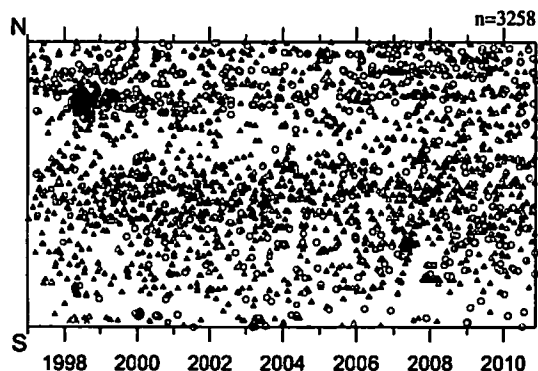
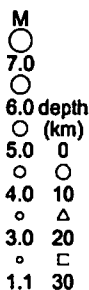
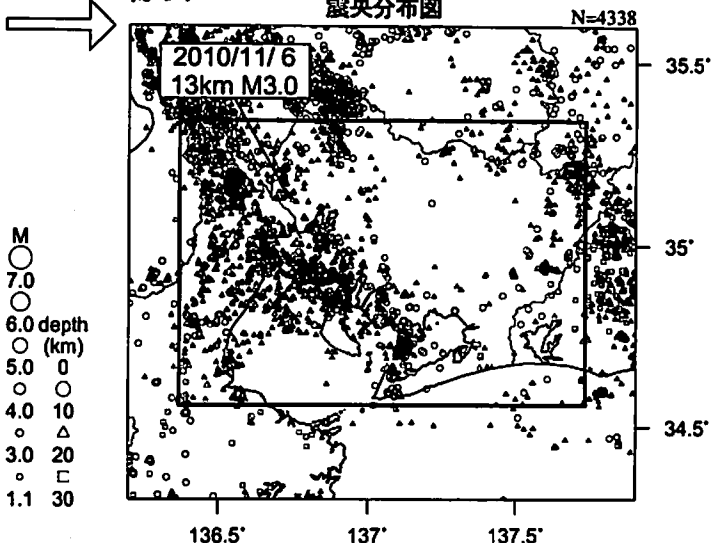
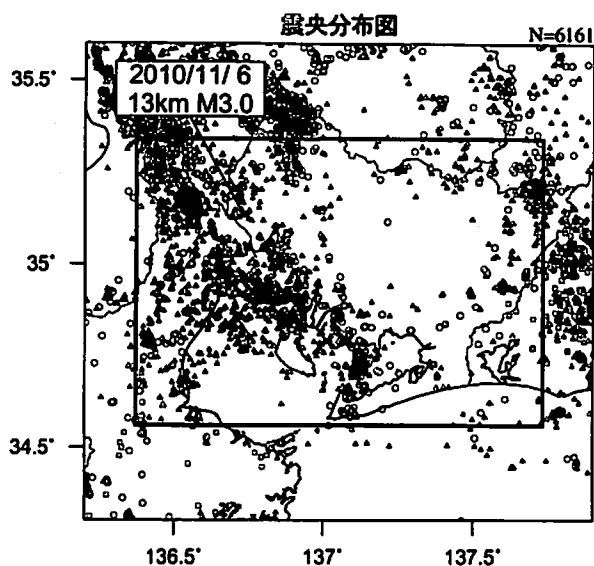
活動指数



愛知県（地殻内）

1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1

クラスタ除去



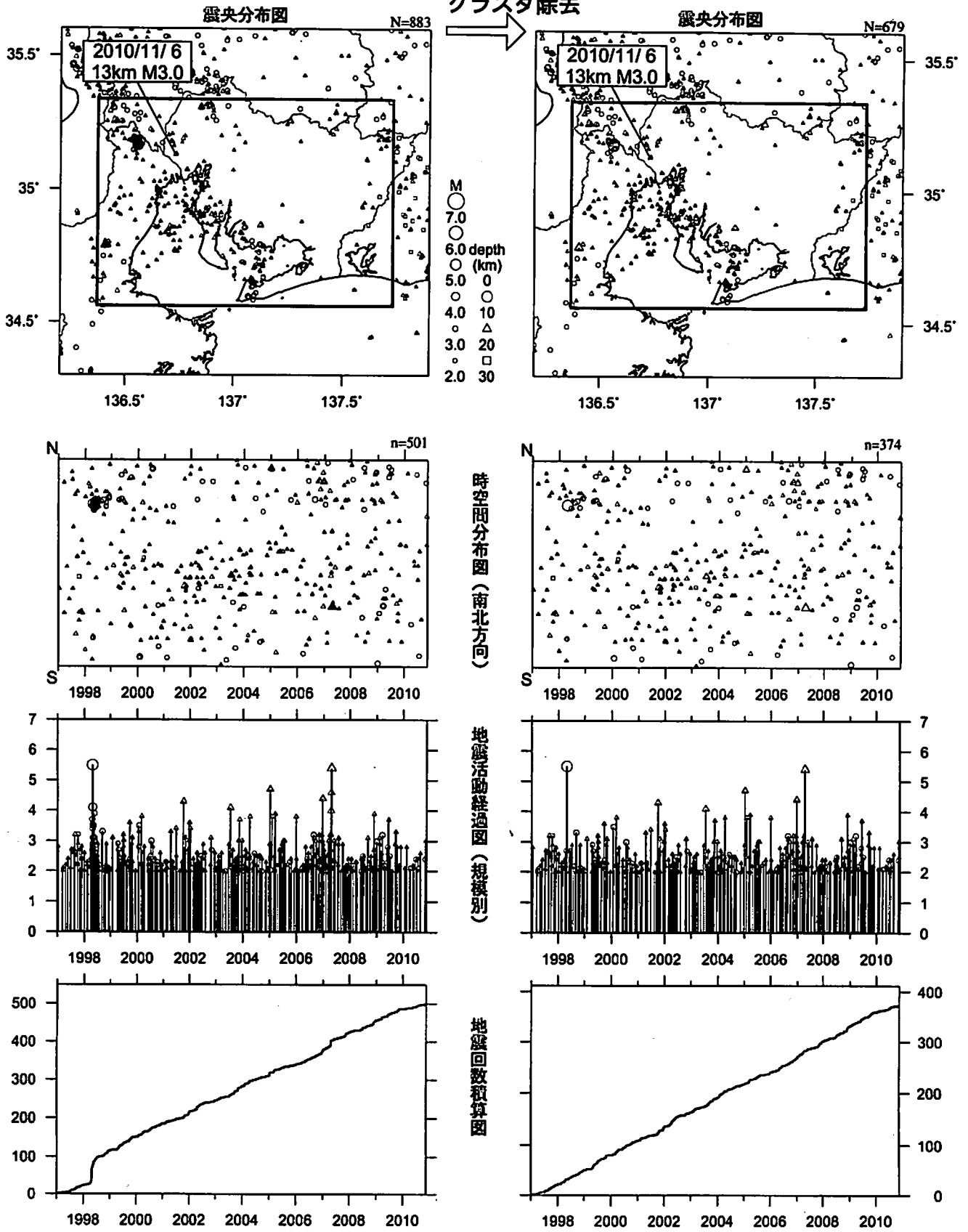
*吹き出しは最近60日以内、M ≥ 3.0

活動指数はやや低い状態を示しているが、クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からは顕著な変化は見られない。

愛知県（地殻内）

1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 2.0

クラスタ除去

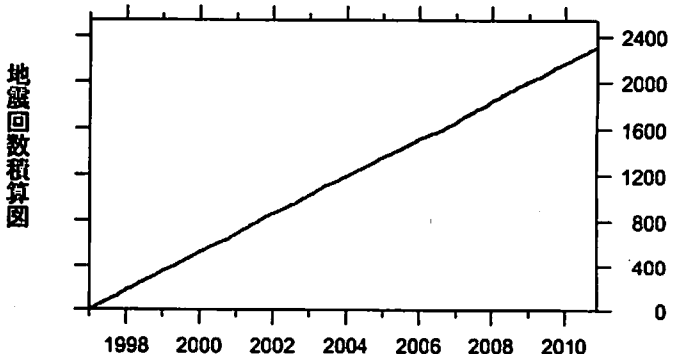
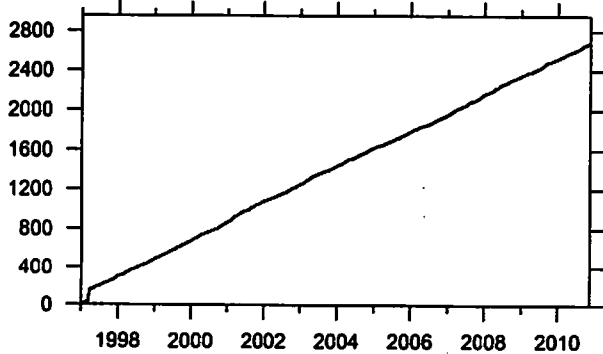
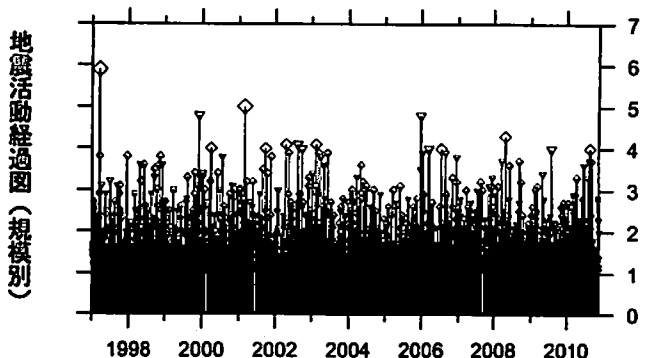
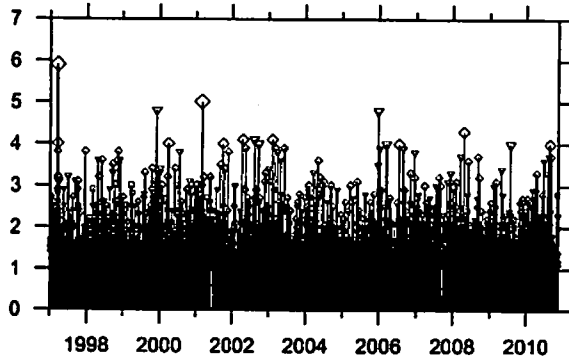
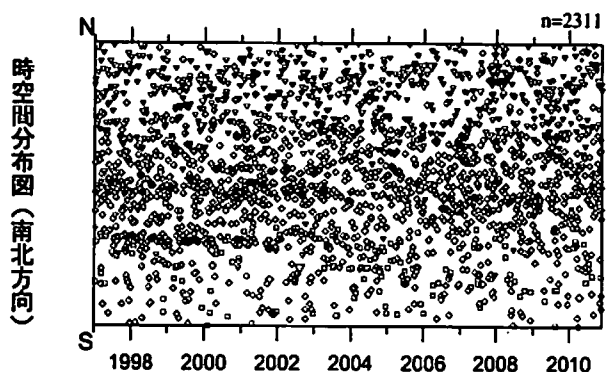
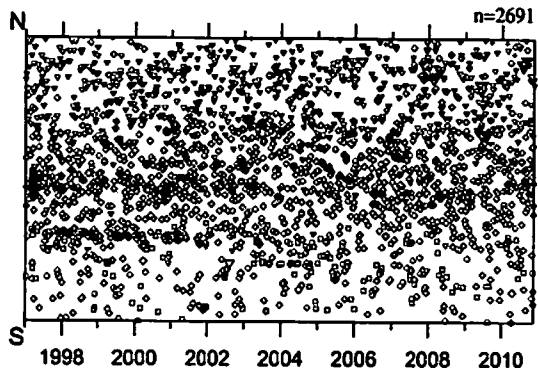
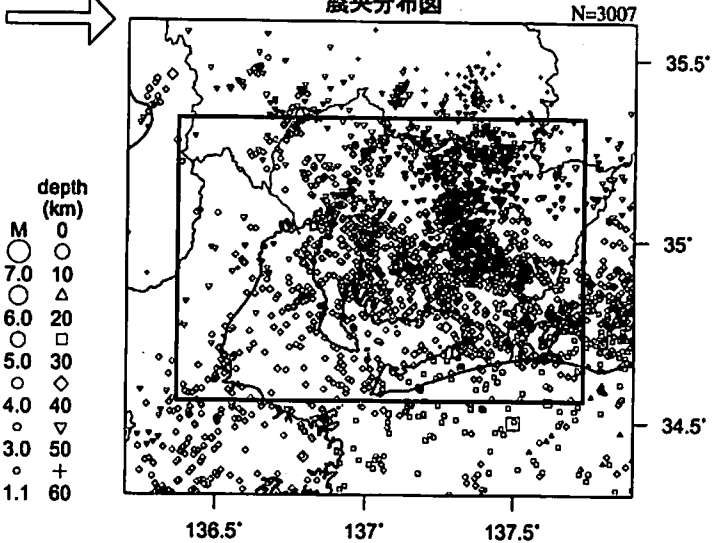
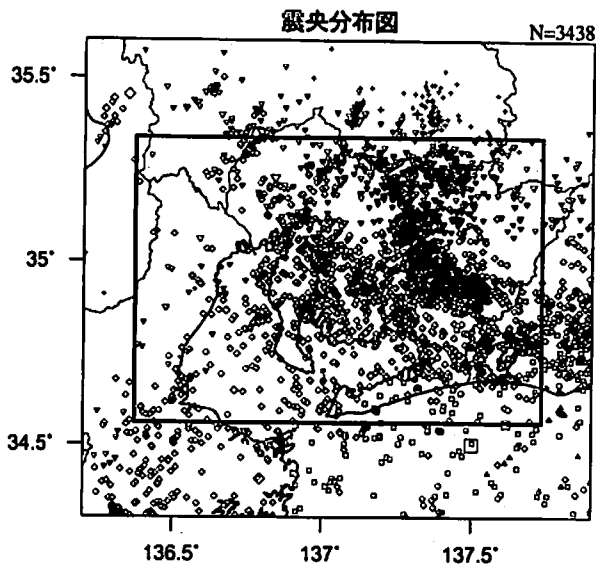


活動指数はほぼ平常な状態を示しているが、クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からは2009年終わり頃から地震活動がやや静穏な状態になっているように見える。

愛知県 (フィリピン海プレート内)

1997/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1

クラスタ除去

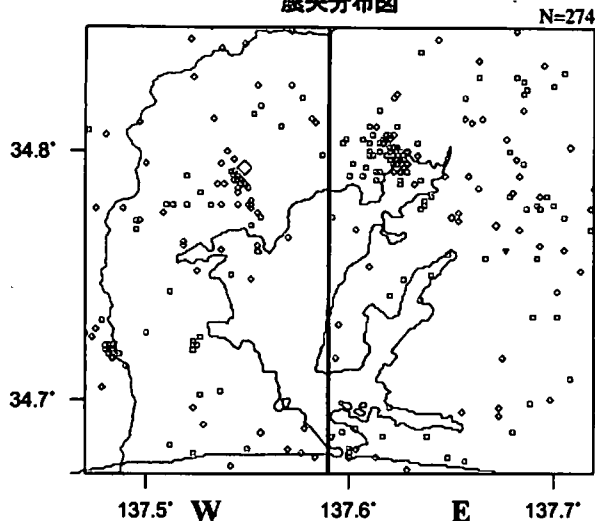


活動指数はやや高い状態を示しているが、クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からは顕著な変化は見られない。

浜名湖周辺（フィリピン海プレート内）

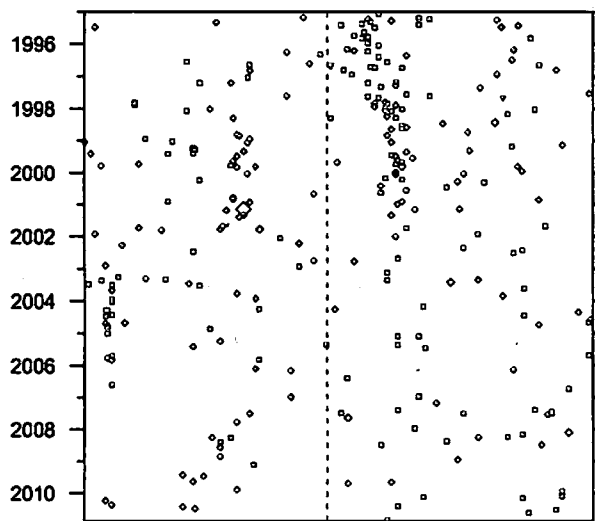
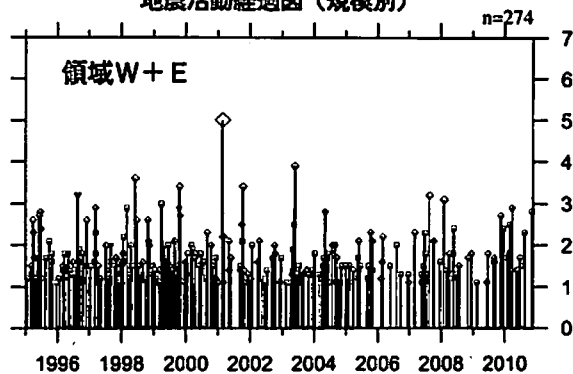
1995/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.1 * クラスタ除去したデータ

震央分布図

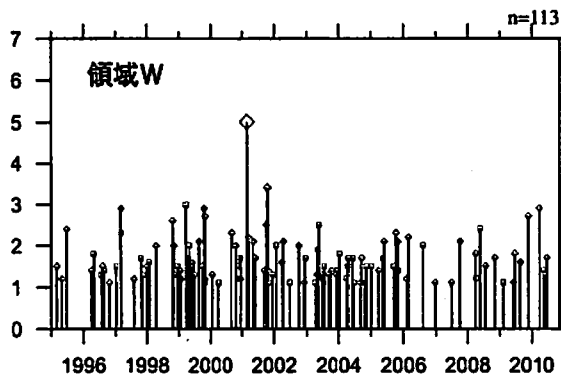
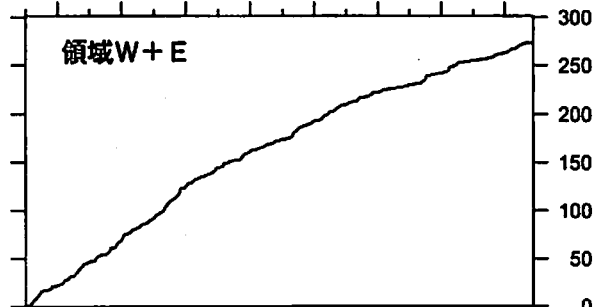


depth (km)
 M
 ○ 0
 ○ 10
 △ 20
 ○ 30
 ○ 40
 ○ 50
 + 60
 1.1

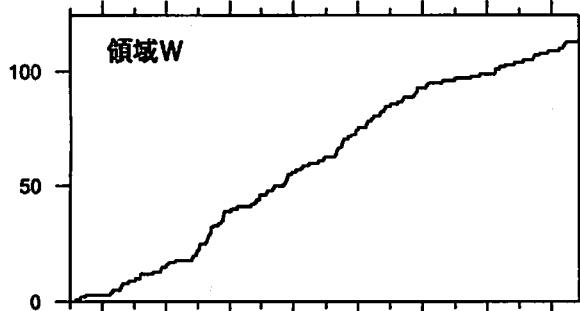
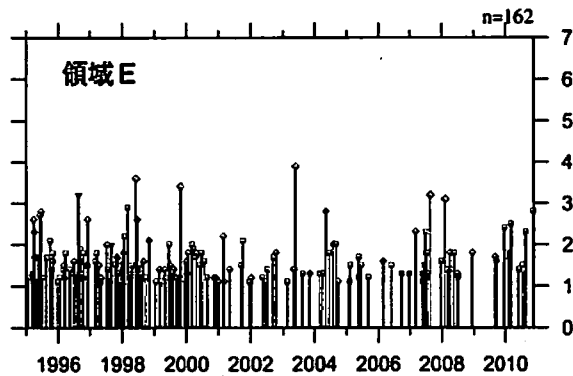
地震活動経過図 (規模別)



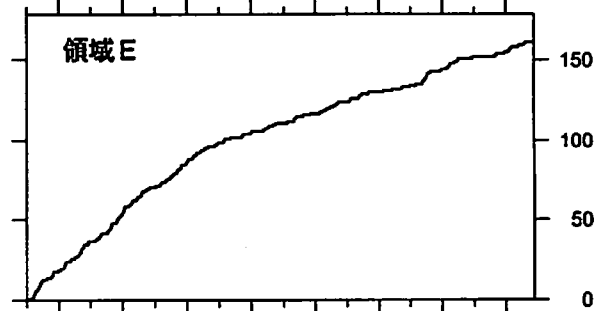
地震回数積算図



地震活動経過図 (規模別)



地震回数積算図



[東側] 地震回数積算図 (右下図) を見ると、地震活動は2000年以降やや低調であったが、2007年半ば以降回復。その後、2008年半ば以降は再びやや低調。

[西側] 地震回数積算図 (左下図) を見ると、2006年以降やや低調であったが、2008年から徐々に回復。

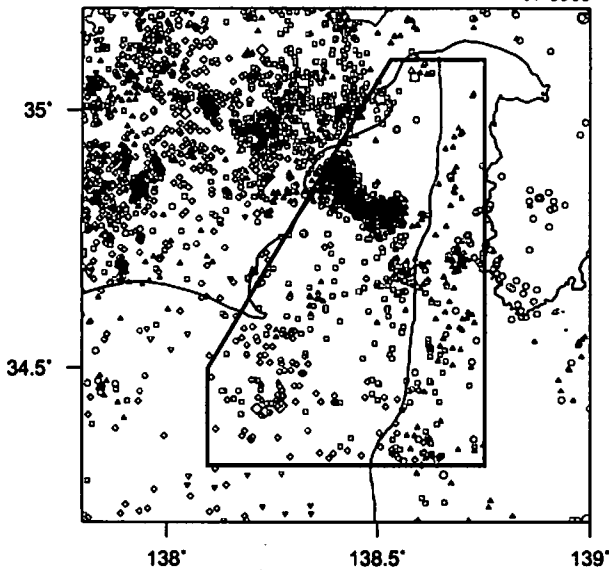
気象庁作成

駿河湾

1990/1/1~2010/11/17 M ≥ 1.4

震央分布図

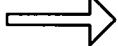
N=3388



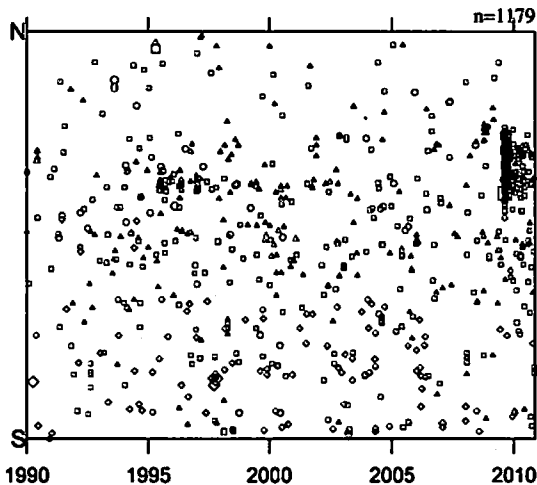
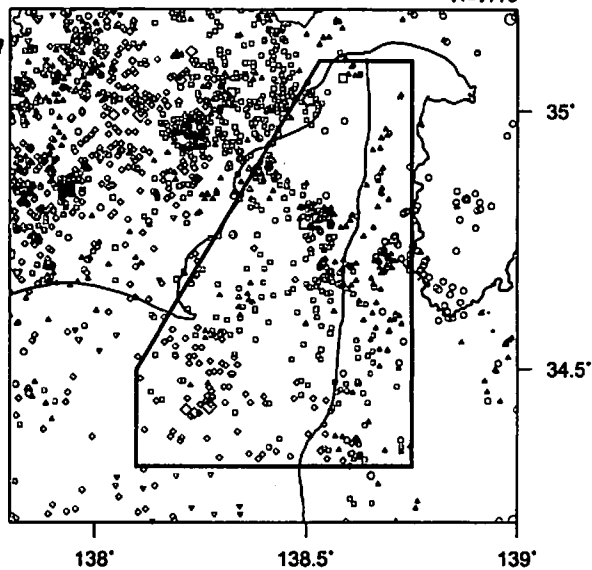
震央分布図

N=1776

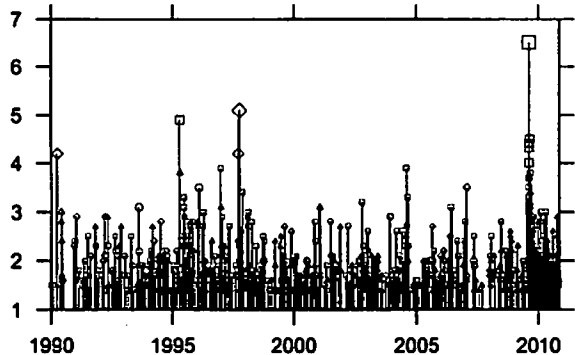
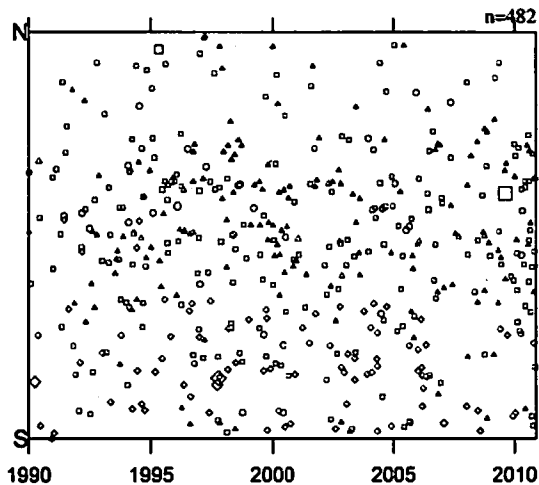
クラスタ
除去



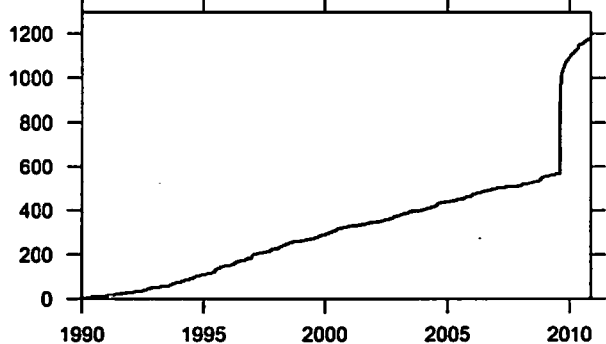
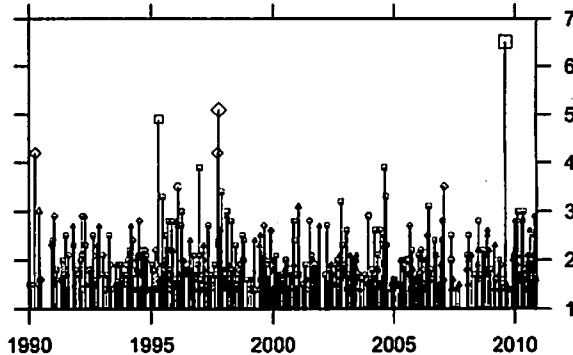
depth
(km)
M ○ 0
○ 10
△ 20
○ 6.0
○ 30
◇ 40
○ 5.0
◇ 50
▽ 3.0
+ 1.4
○ 60



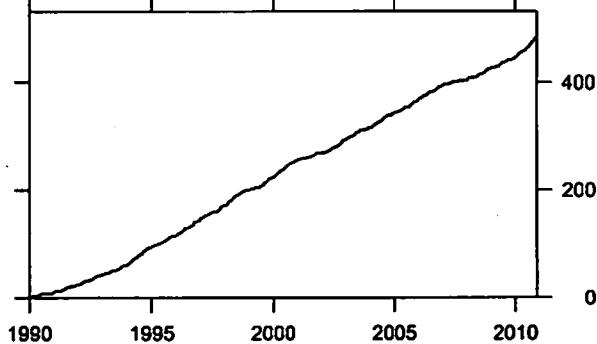
時空間分布図 (南北方向)



地震活動経過図 (規模別)



地震回数積算図



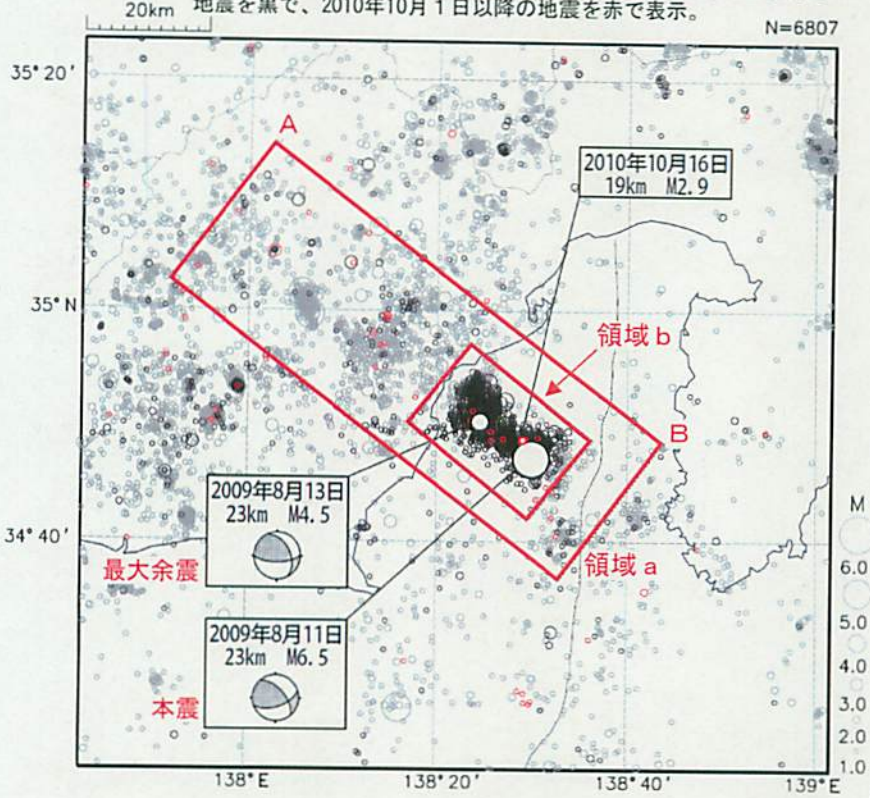
活動指数は高い状態を示しているが、クラスタ除去後の地震回数積算図(右下図)からも2010年頃からやや活発になっている様子が見られる。これは、2009年8月11日に発生した駿河湾の地震(M6.5)の余震活動が適切にデクラスタされていないため

気象庁作成 である。

2009年8月11日 駿河湾の地震の余震域の地震活動

震央分布図 (1997年10月1日～2010年11月17日、
M \geq 1.0、深さ0～60km)

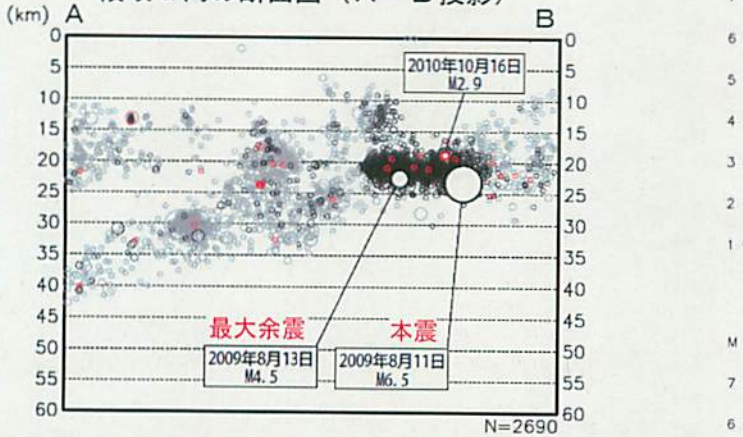
2009年8月10日以前の地震を灰色で、2009年8月11日～2010年8月31日までの地震を黒で、2010年10月1日以降の地震を赤で表示。



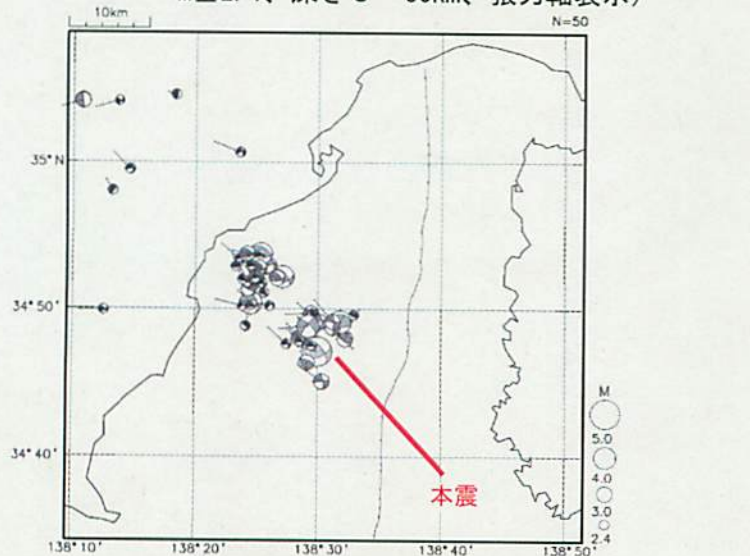
2009年8月11日に駿河湾で発生したM6.5の地震(最大震度6弱)の余震活動は順調に減衰している。

2009年8月11日の地震のおおよその余震域(領域b)の南東部の深さ19kmの場所で、2010年10月16日にM2.9の地震(最大震度1)が発生した。領域b内で発生した地震で震度1以上を観測したのは、2010年5月1日のM3.0の地震(最大震度1)以来である。

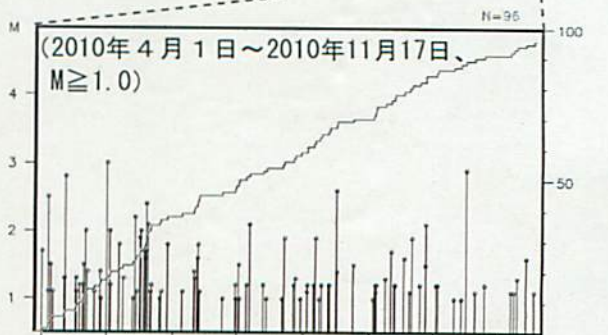
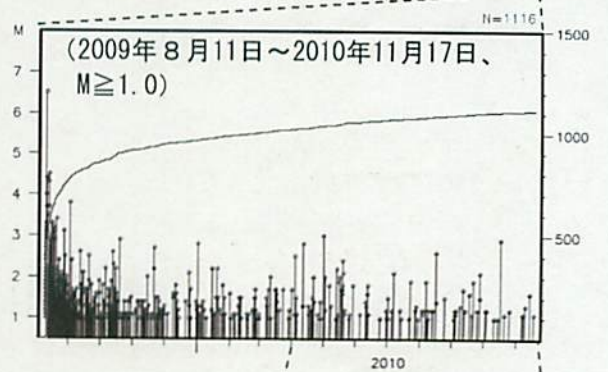
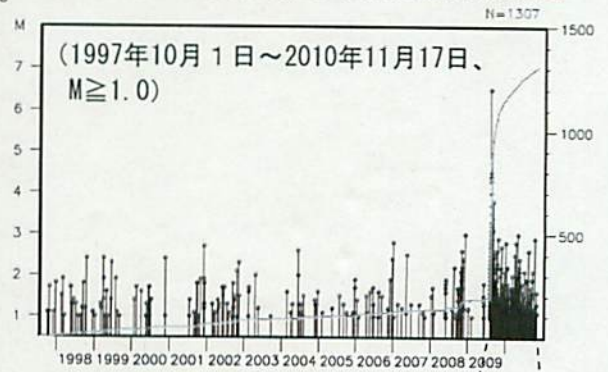
領域a内の断面図 (A-B投影)



発震機構の分布図 (2009年8月11日～2010年11月17日、
M \geq 2.4、深さ0～60km、張力軸表示)



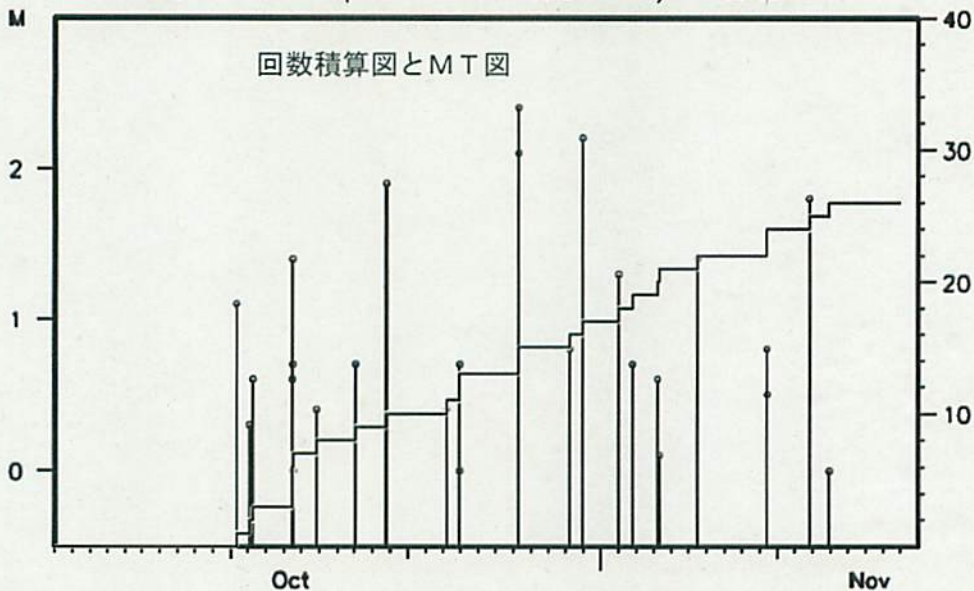
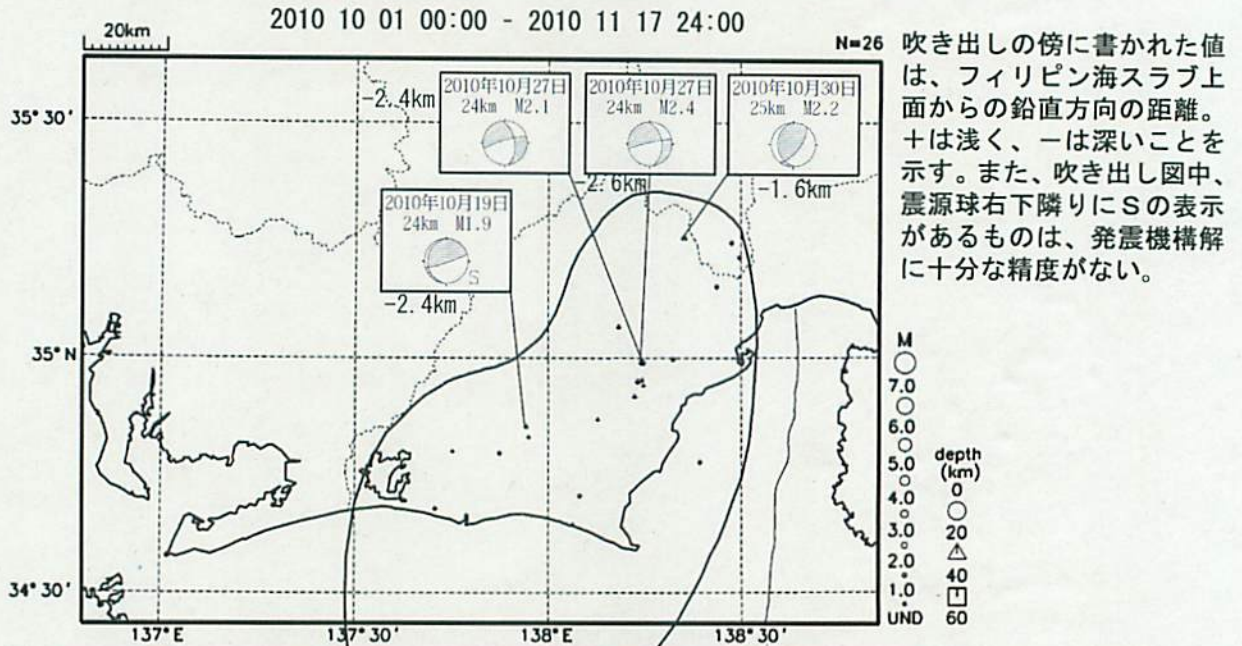
領域b内の地震活動経過図及び回数積算図



プレート境界とその周辺の地震活動(最近の活動状況)

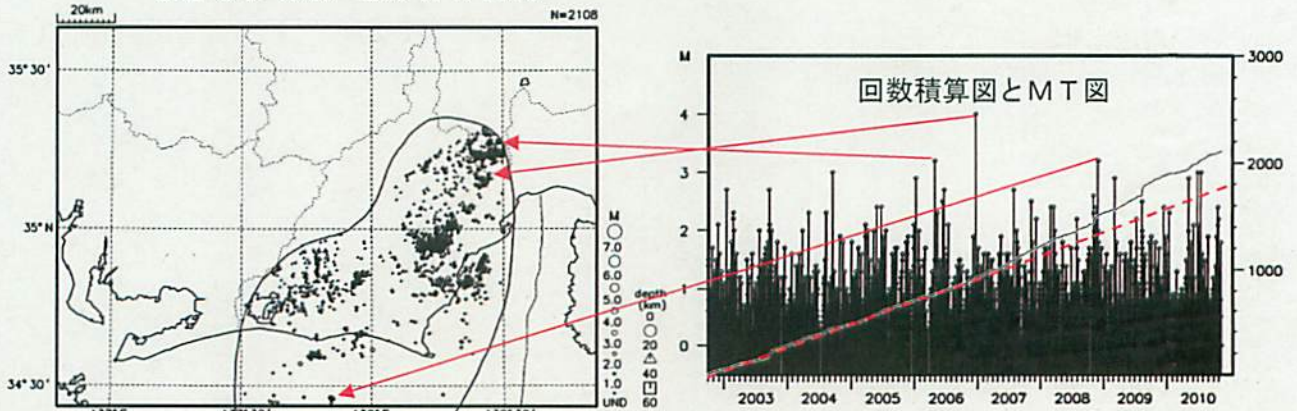
(Hirose et al. (2008)によるフィリピン海スラブ上面深さの±3kmの地震を抽出)

プレート境界とその周辺の地震の震央分布 (最近1ヶ月半、Mすべて)



プレート境界とその周辺の地震の震央分布 (2002年10月以降、Mすべて)

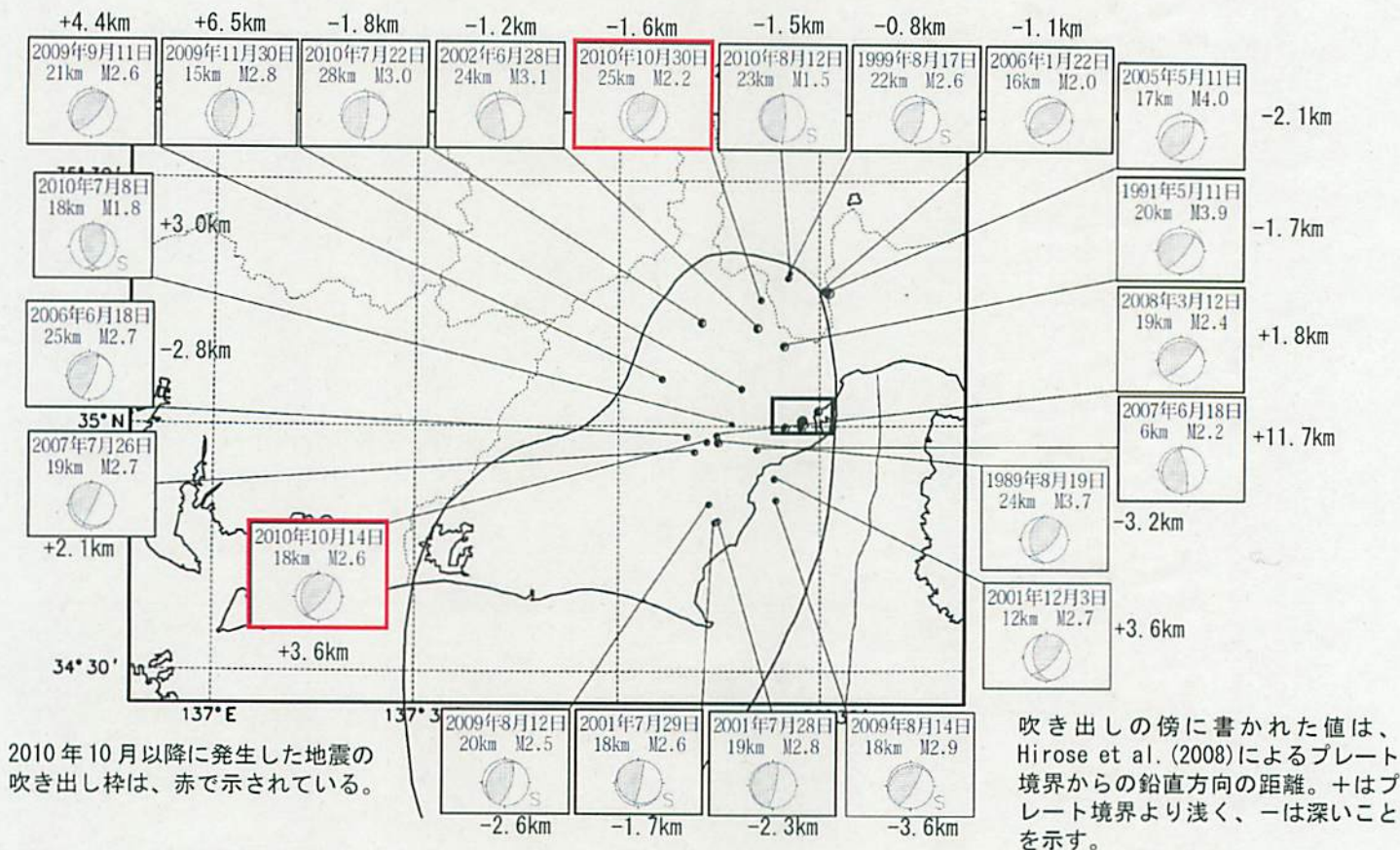
2002 10 01 00:00 - 2010 11 17 24:00



2002年10月以降(Mすべて)で見ると、東海地域のプレート境界とその周辺の地震活動は、2007年中頃あたりからやや活発に見える。なお、2009年8月11日以降は、駿河湾の地震(M6.5)の余震活動の一部を抽出している。M3を超える地震については、その震央を矢印で示しているが、これらの地震の発震機構解は想定東海地震のものとは類似の型ではない。 気象庁作成

想定東海地震の発震機構解と類似の型の地震

1987年9月1日～2010年11月17日



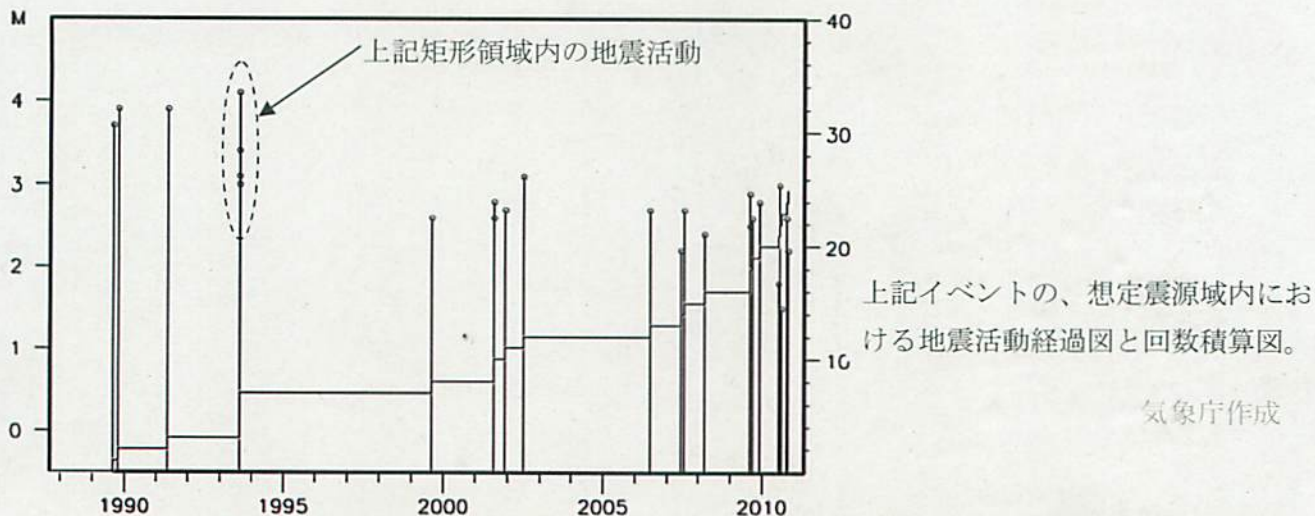
2010年10月以降に発生した地震の吹き出し枠は、赤で示されている。

想定東海地震の発震機構解と類似の型の地震を抽出した。抽出条件は、P軸の傾斜角が45度以下、かつP軸の方位角が65度以上145度以下、かつT軸の傾斜角が45度以上、かつN軸の傾斜角が30度以下とした。

図中、矩形領域内では、1989年10月および1993年8月に、5個の深さ0km～9kmの上記条件を満たす地震が観測されているが、吹き出しには示していない。

プレート境界で発生したと疑われる地震の他、明らかに地殻内で発生したと推定される地震も含まれている。また、2009年までに発生した地震については、Nakamura et al. (2008)の3次元速度構造で震源とメカニズム解を再精査し、いくつかの地震は候補から削除されている。

なお、吹き出し図中、震源球右下隣りにSの表示があるものは、発震機構解に十分な精度がない。



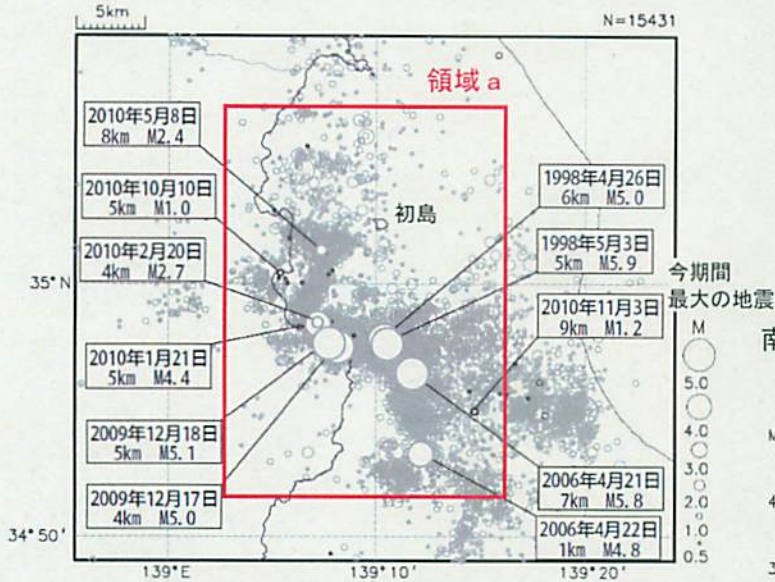
10月～11月 伊豆半島東方沖の活動

10月下旬から11月にかけて、伊豆半島の体積歪計（東伊豆）及び傾斜計（伊東、岡、徳永、吉田）では、目立った歪変化は観測されていない。

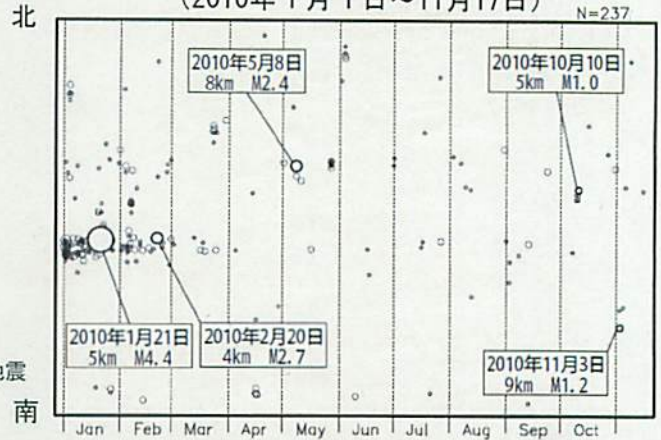
10月10日に1時間に数個程度のまとまった地震活動（最大でM1.0）があったが、これ以外に特に目立った地震活動はなかった。2010年10月以降、領域a内で発生し震度1以上を観測した地震はなかった。この期間の最大の地震は、11月3日00時00分に発生したM1.2の地震（震度1以上を観測した地点なし）であった。

震央分布図（1997年10月1日～2010年11月17日、 $M \geq 0.5$ 、深さ0～20km）

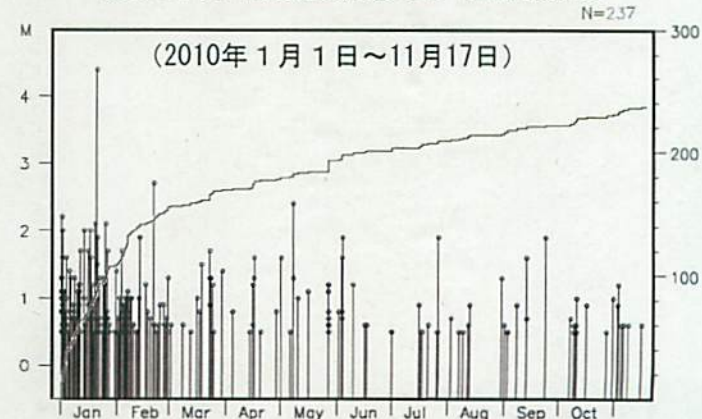
2010年9月までの地震を薄く、2010年10月以降の地震を濃く表示。



領域a内の時空間分布図（南北投影）
（2010年1月1日～11月17日）



領域a内の地震活動経過図、回数積算図



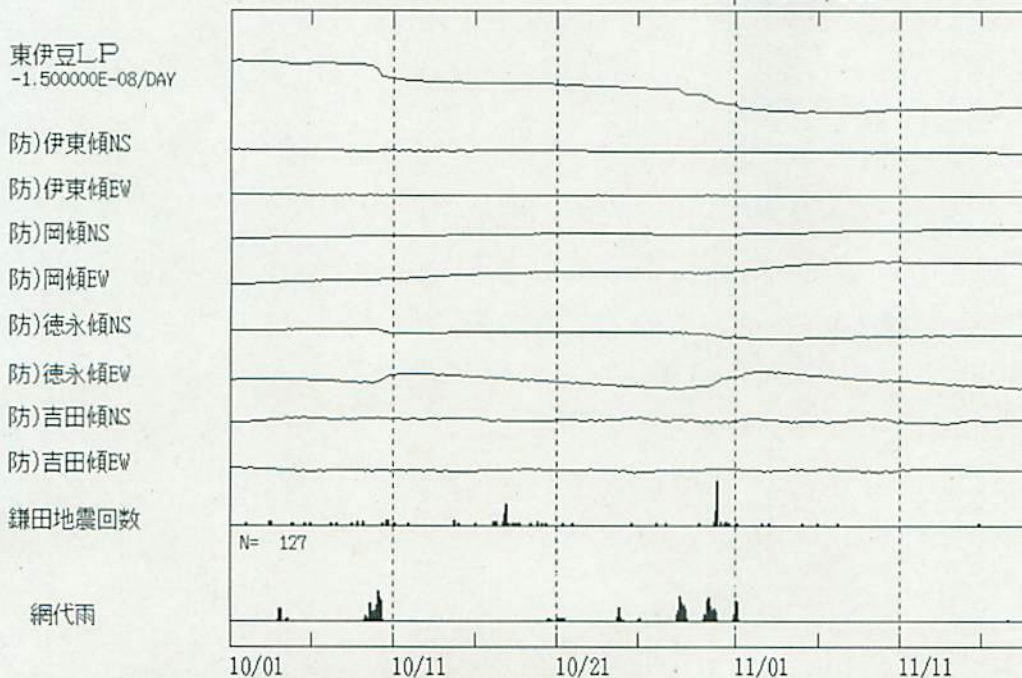
東伊豆地域の体積歪計・傾斜計の記録
（2010年10月15日～11月15日）

※ 防) は独立行政法人防災科学技術研究所の観測点

体積歪・傾斜(気圧・潮汐補正;時間値)

2010/10/01 00:00 - 2010/11/19 00:00

EXP. NEup 5.0E-07 strain 50 hPa
5.0E-06 radian 50 mm/1hour
0.5 degree 50 count/1hour



2009年12月の活動領域



防) は独立行政法人防災科学技術研究所の観測点である。

気象庁作成

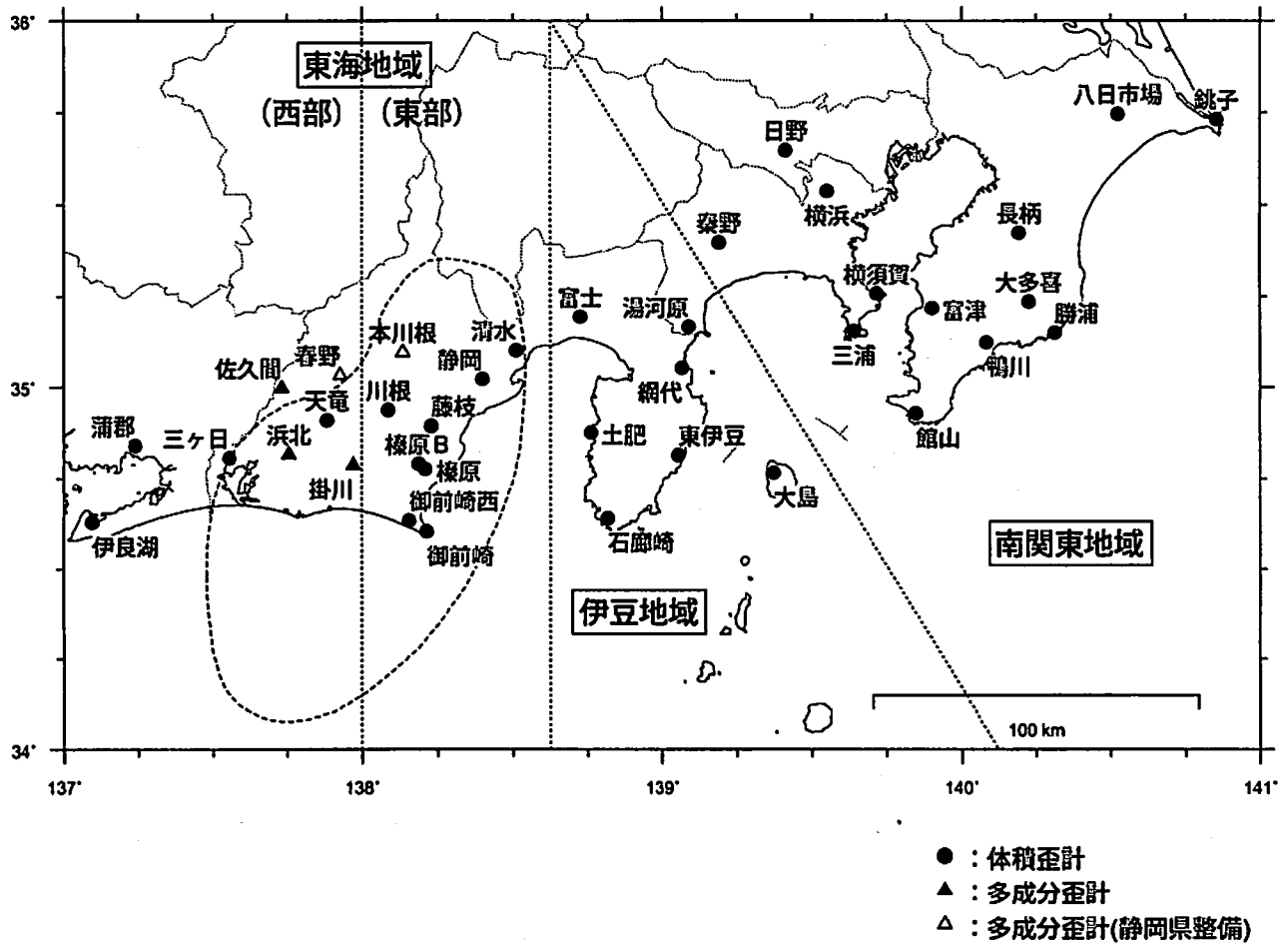
歪計による観測結果 (2010年5月1日～2010年11月18日)

短期的ゆっくり滑りに起因すると見られる次の地殻変動が歪計観測網で観測された。

SSE1 : 2010年5月24日頃から27日頃にかけて観測された(第290回判定会委員打合せ会資料参照)。

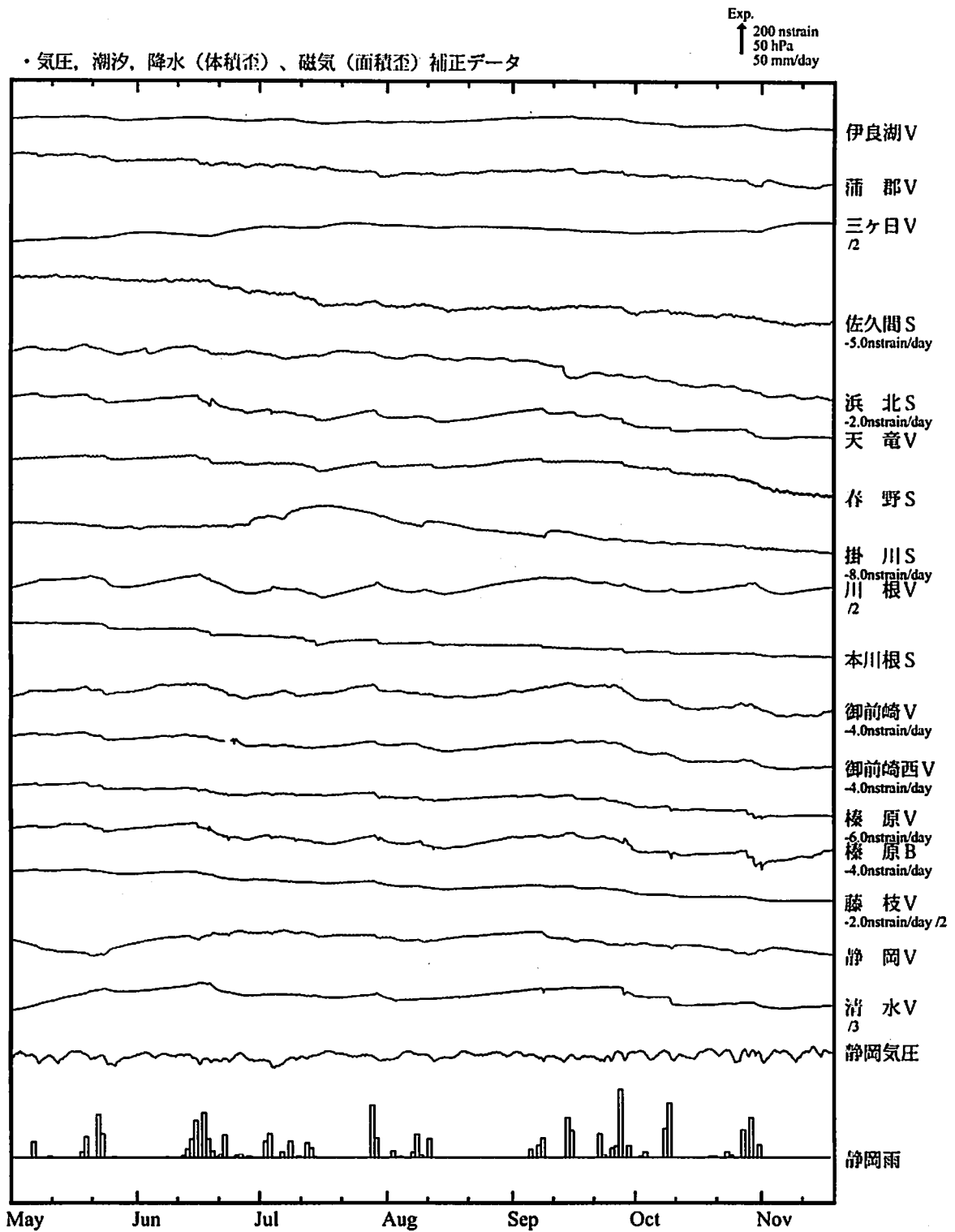
SSE2 : 2010年11月13日頃から18日頃にかけて観測された(第295回判定会委員打合せ会資料参照)。

歪計の配置図

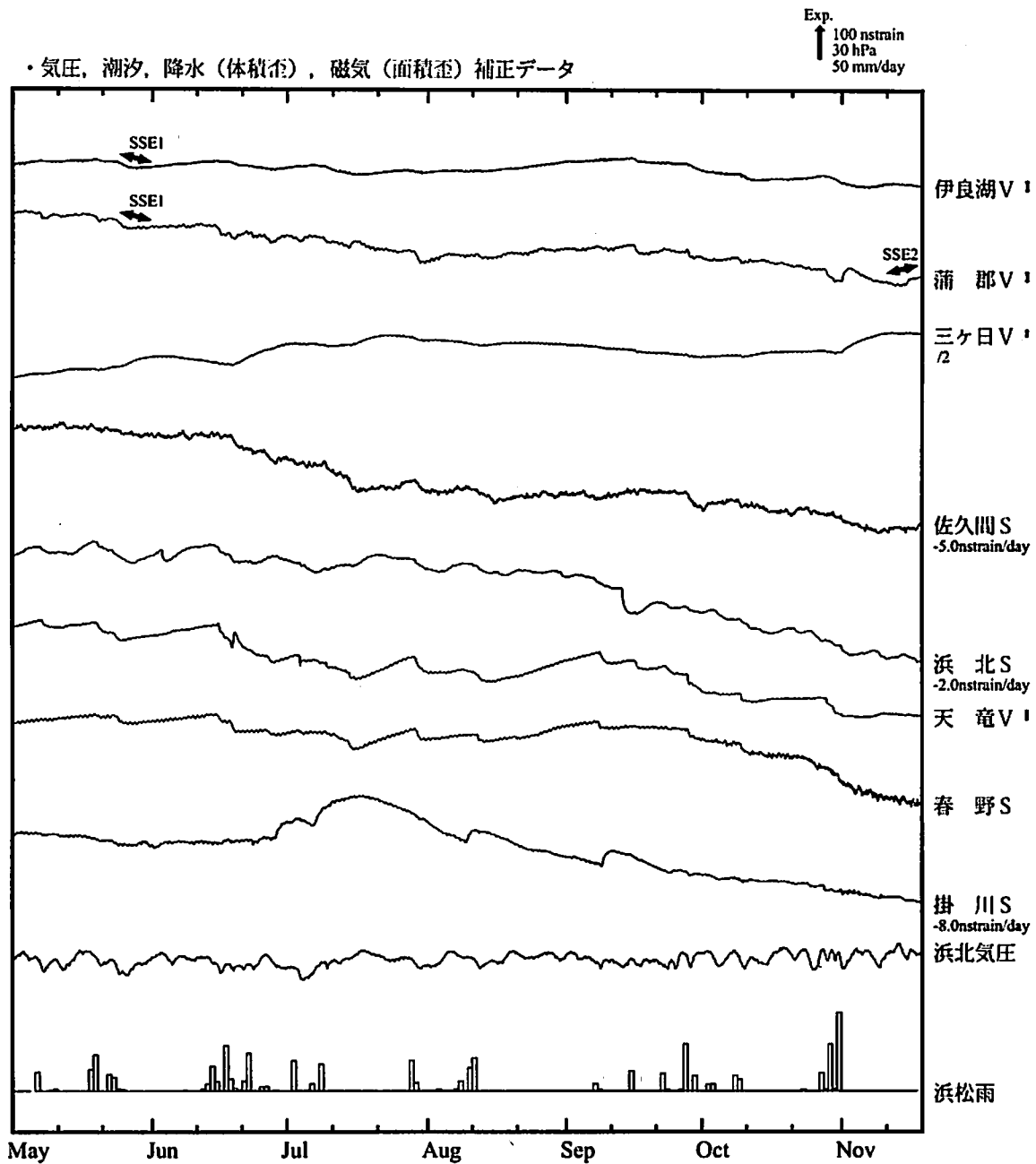


気象庁作成

地殻体積歪変化 時間値 (東海地域)



地殻体積歪変化 時間値 (東海地域 (西部))



※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。

※記号Vは体積歪を、Sは多成分歪計で観測した線歪より計算した面積歪を示す。

SSE1 : 短期的ゆっくり滑り 2010.05.24-05.27

SSE2 : 短期的ゆっくり滑り 2010.11.13-11.18

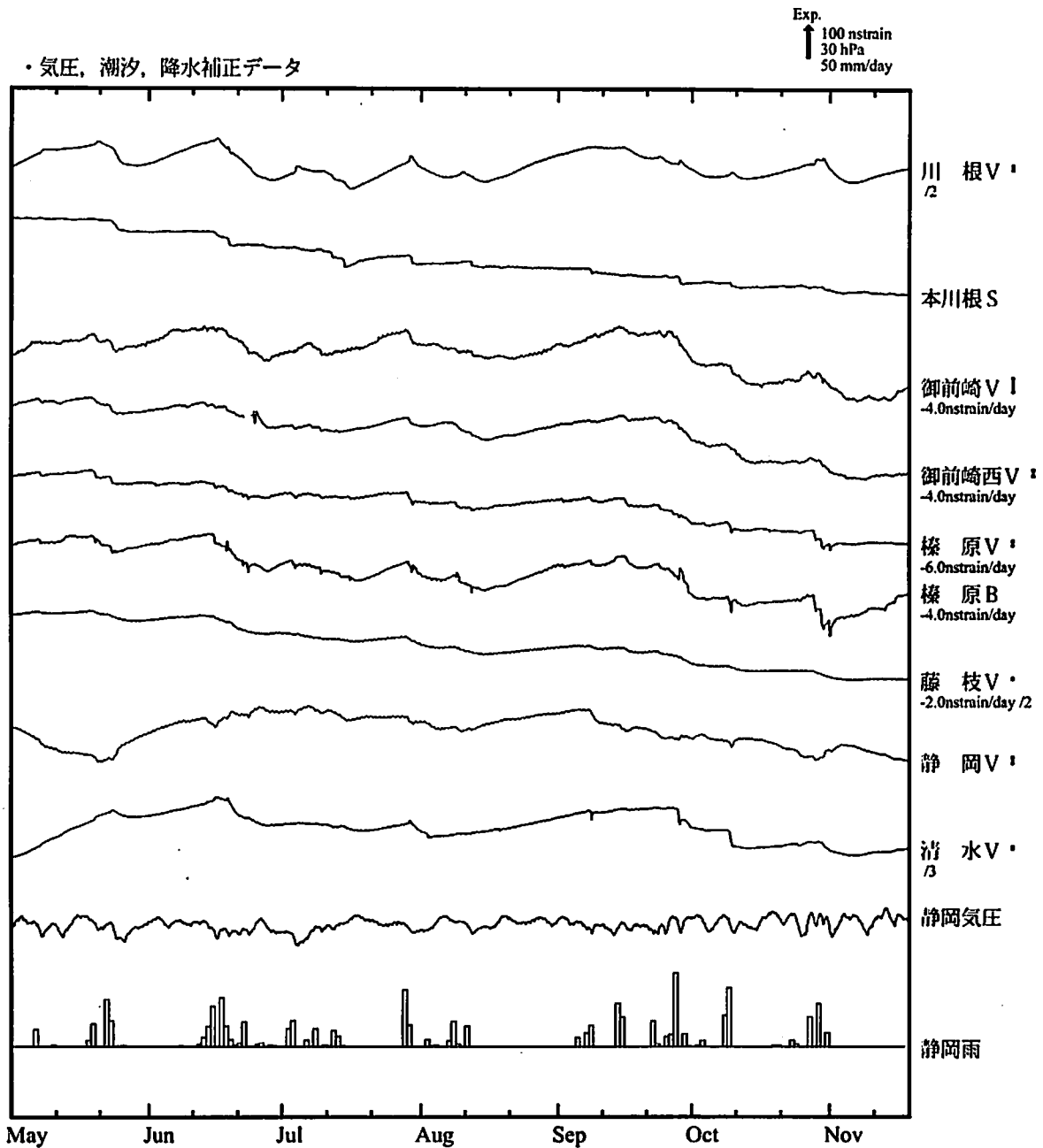
C : 地震に伴うコサイスマックなステップ状の変化

L : 局所的な変化

S : 例年見られる変化

M : 調整

地殻体積歪変化 時間値 (東海地域 (東部))

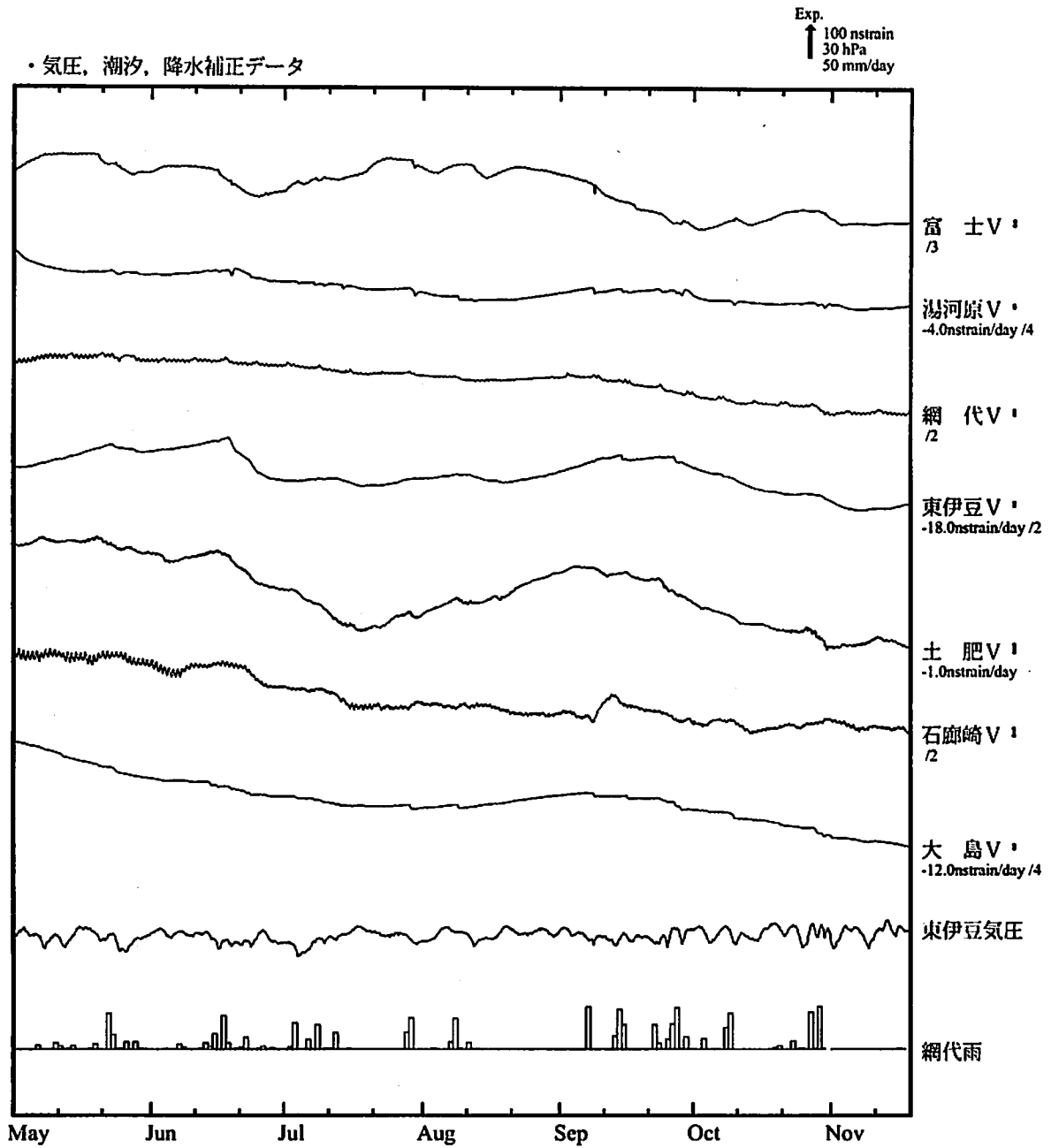


※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。
※記号Vは体積歪を、Sは多成分歪計で観測した線歪より計算した面積歪を示す。

・特記事項なし。

- C : 地震に伴うコサイスマックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

地殻体積歪変化 時間値 (伊豆地域)

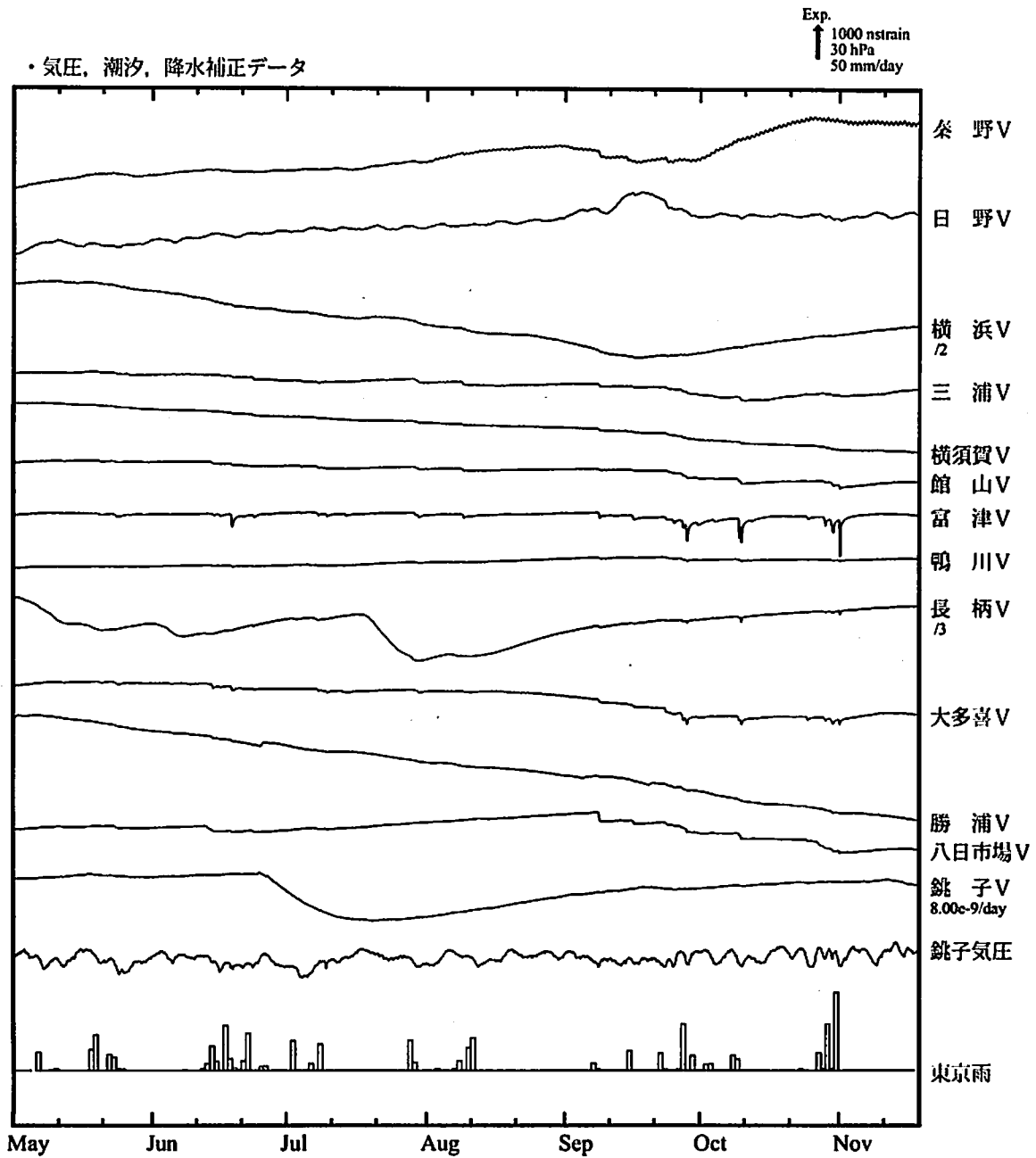


※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。

・特記事項なし。

- C : 地震に伴うコサイスマミックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

地殻体積歪変化 時間値 (南関東地域)



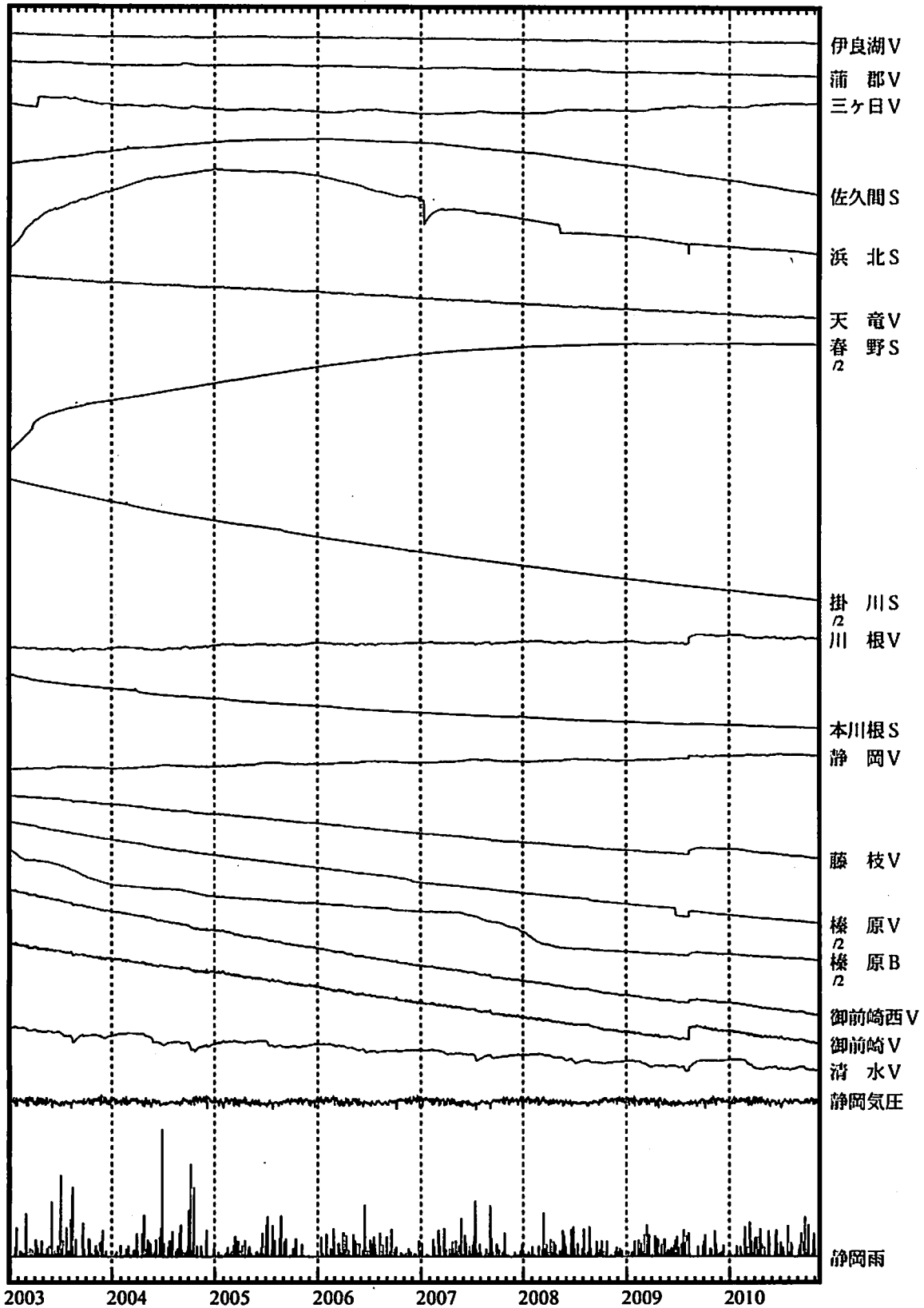
※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。

・特記事項なし。

- C : 地震に伴うコサイスマミックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

地殻岩石歪変化 日平均値 (東海地域)

↑ 5000 nstrain
100 hPa
100 mm

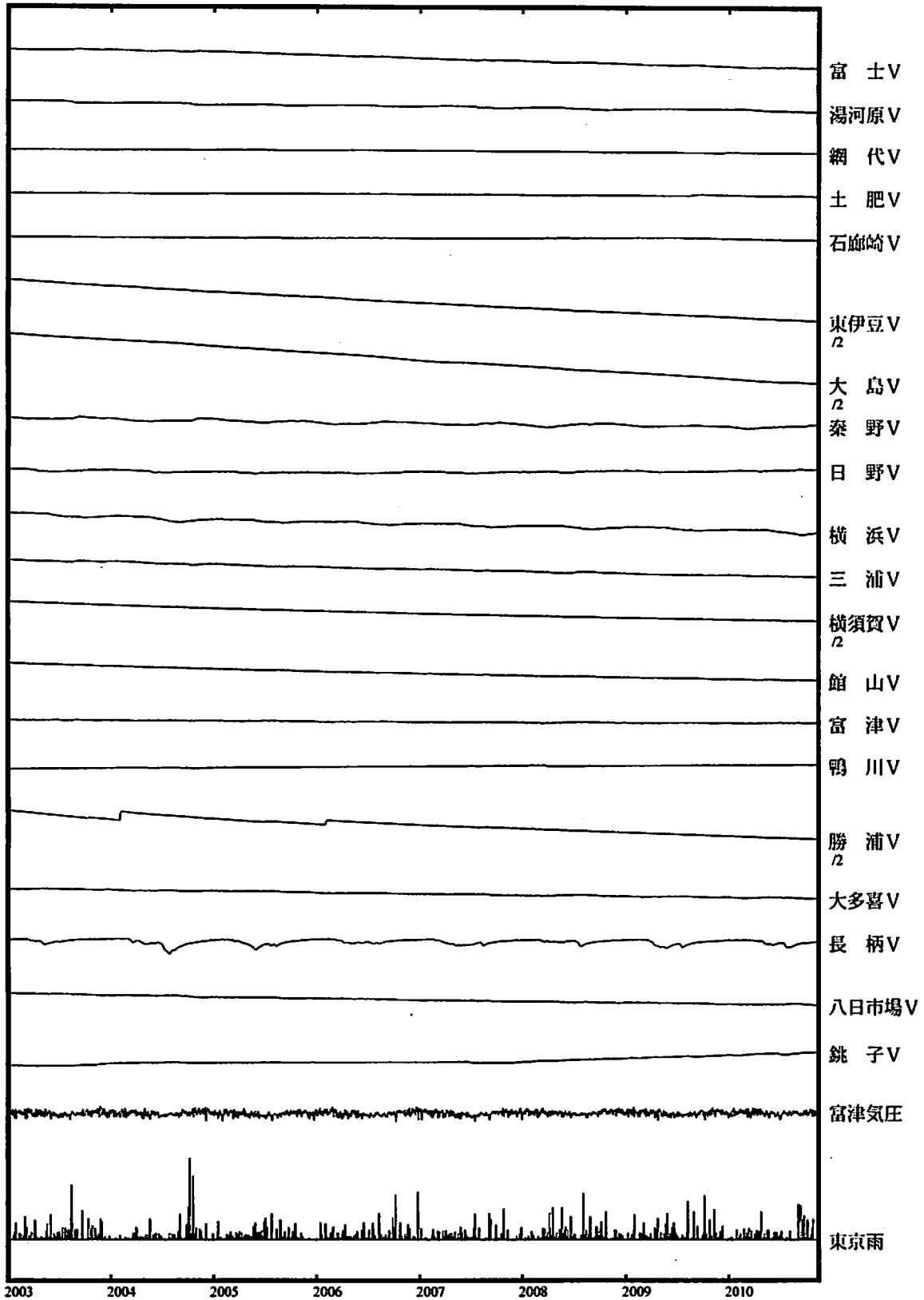


*面積歪は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震および駿河湾の地震に伴うコサイスマミックなステップを除外して計算している。

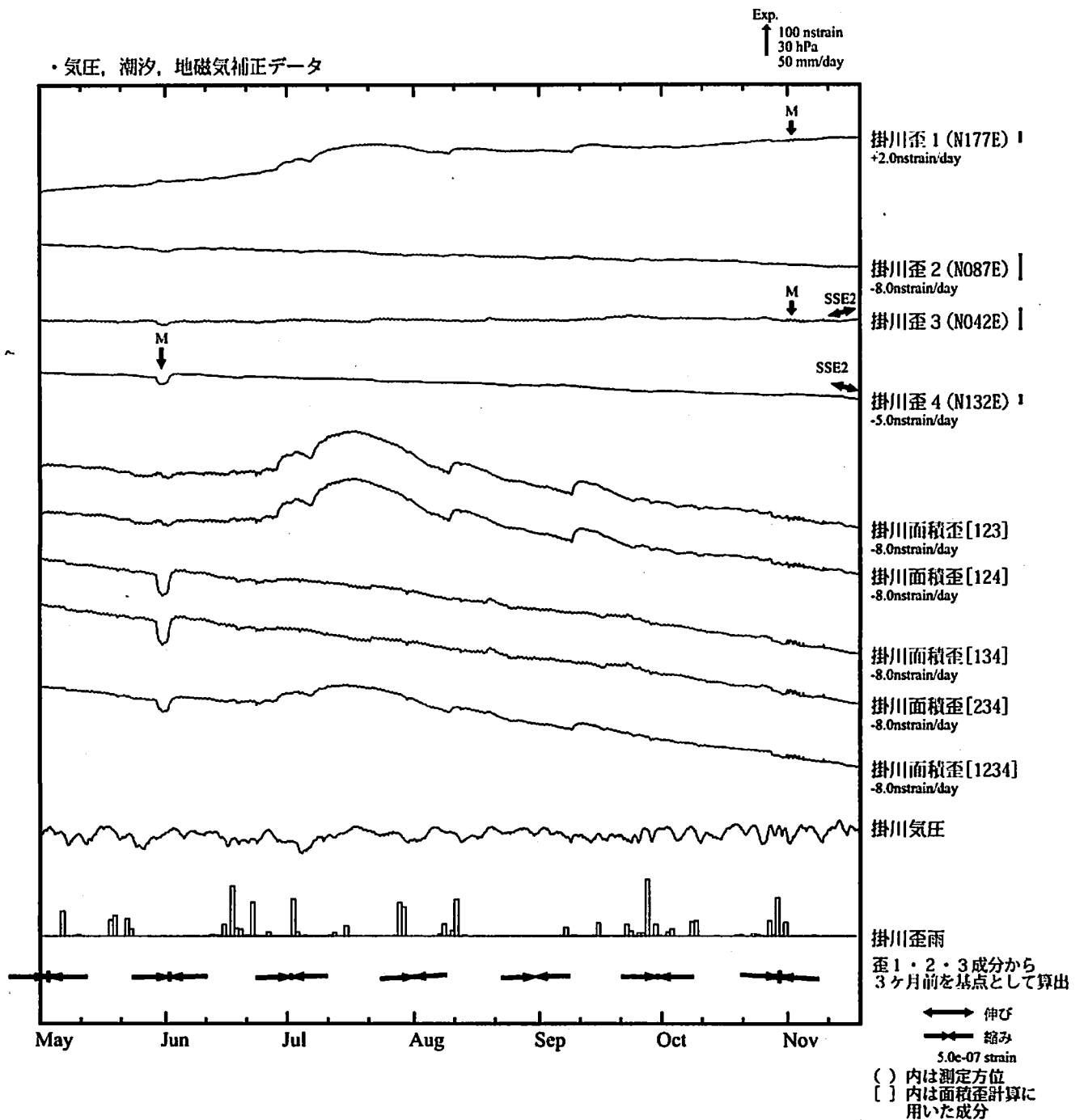
気象庁作成

地殻岩石歪変化 日平均値 (伊豆・南関東)

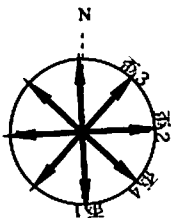
↑ 30000 nstrain
100 hPa
100 mm



掛川歪変化 時間値



※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。



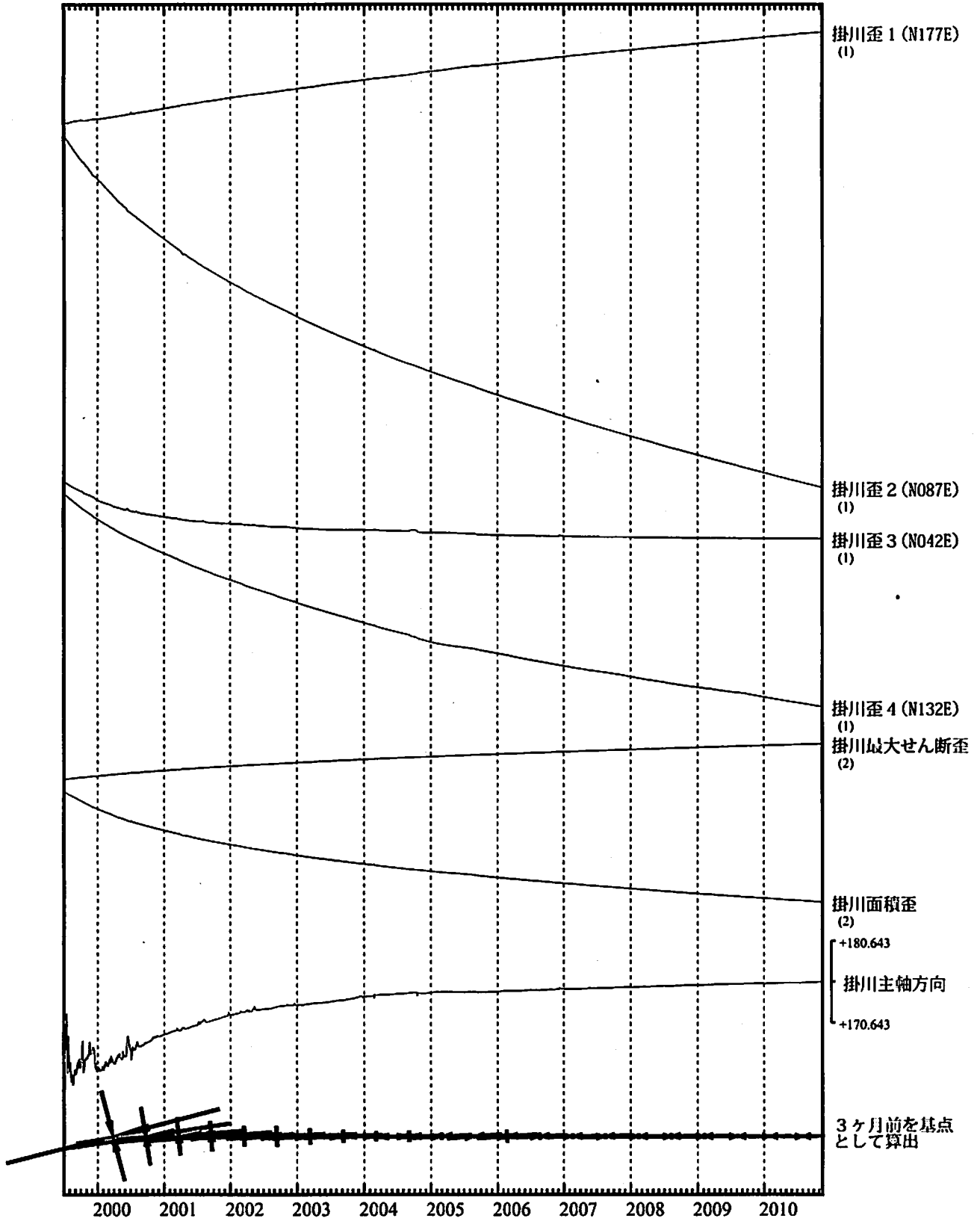
SSE2 : 短期的ゆっくり滑り 2010.11.13-11.18

- C : 地震に伴うコサイスミックなステップ状の変化
- I : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

掛川歪変化 日値

・最大せん断歪、面積歪および主軸方向は歪1、2、3の各方向成分から
1999年7月1日を基点として算出

Exp.
↑ 5000 nstrain (1)
↑ 20000 nstrain (2)

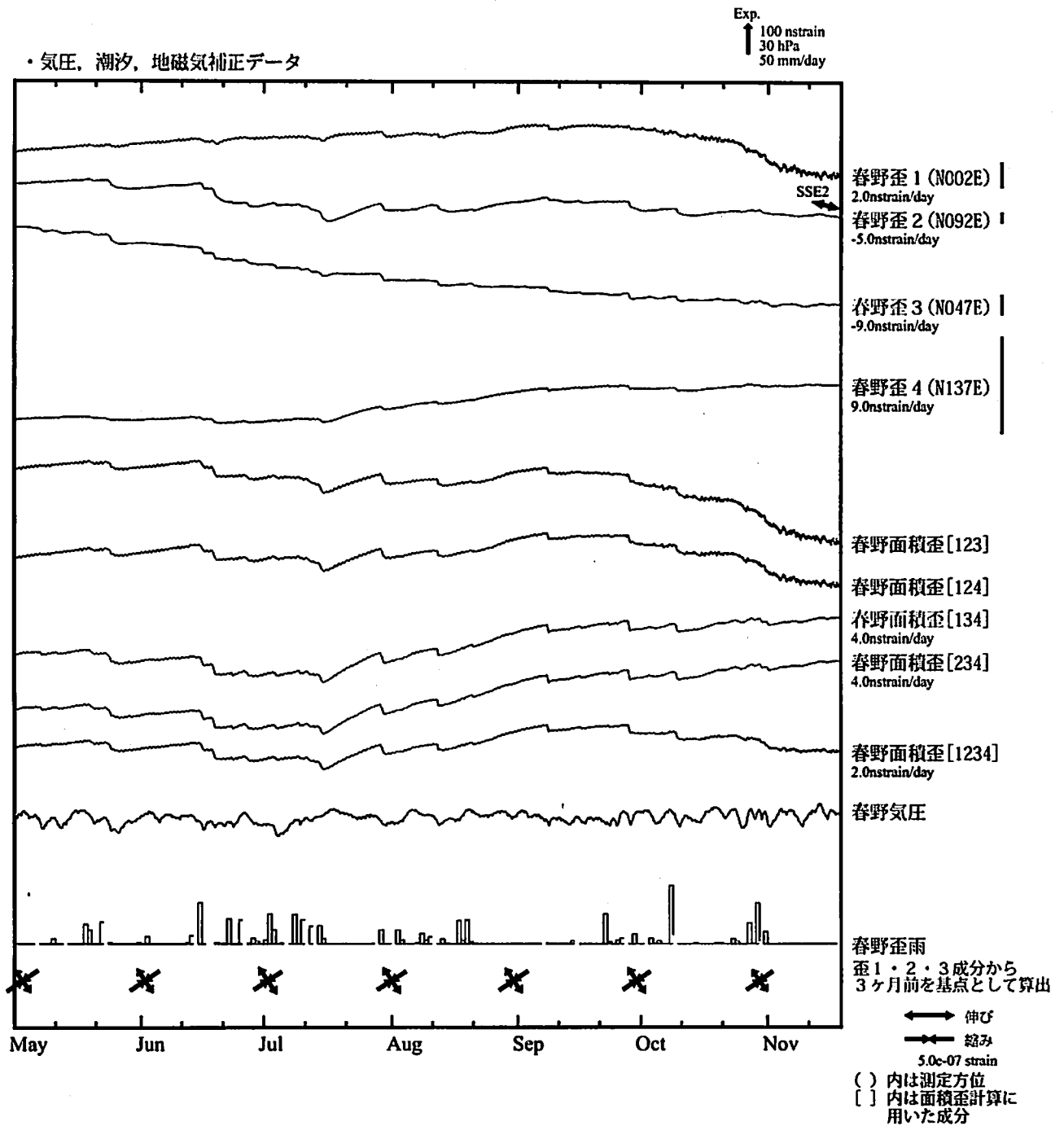


*各成分の括弧付き数字はスケールの番号に対応
*最大せん断歪、面積歪および主軸方向は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震および駿河湾の地震に伴うコサイスマミックなステップを除去して計算している。

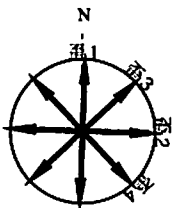
← 伸び
→ 縮み
1.0e-08 strain

気象庁作成

春野歪変化 時間値



※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の变化の幅(ノイズレベル)を示す。



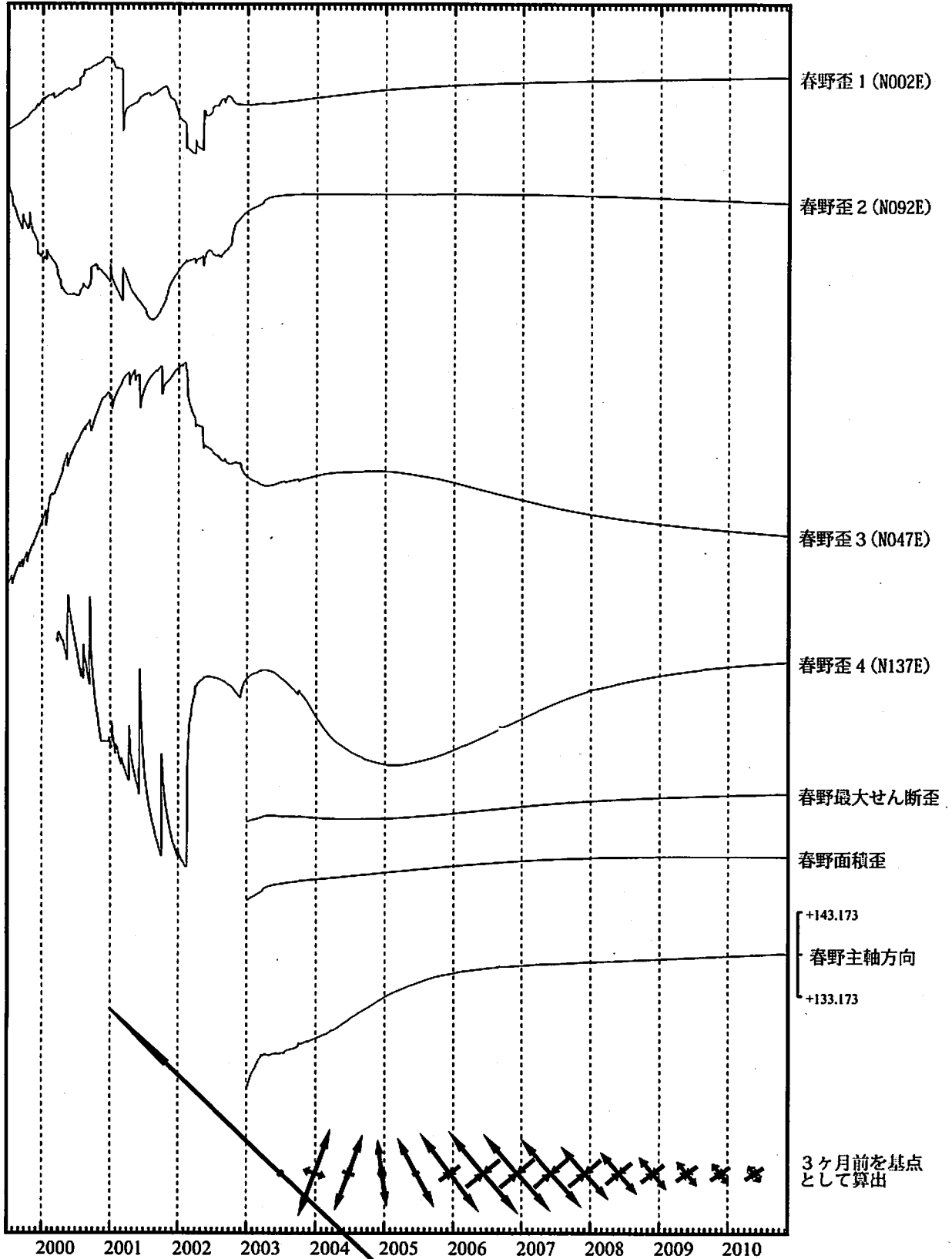
SSE2 : 短期的ゆっくり滑り 2010.11.13-11.18

- C : 地震に伴うコサイスマミックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

春野歪変化 日値

・最大せん断歪、面積歪および主軸方向は歪1、2、3の各方向成分から
2003年1月1日を基点として算出

Exp.
↑ 20000 nstrain

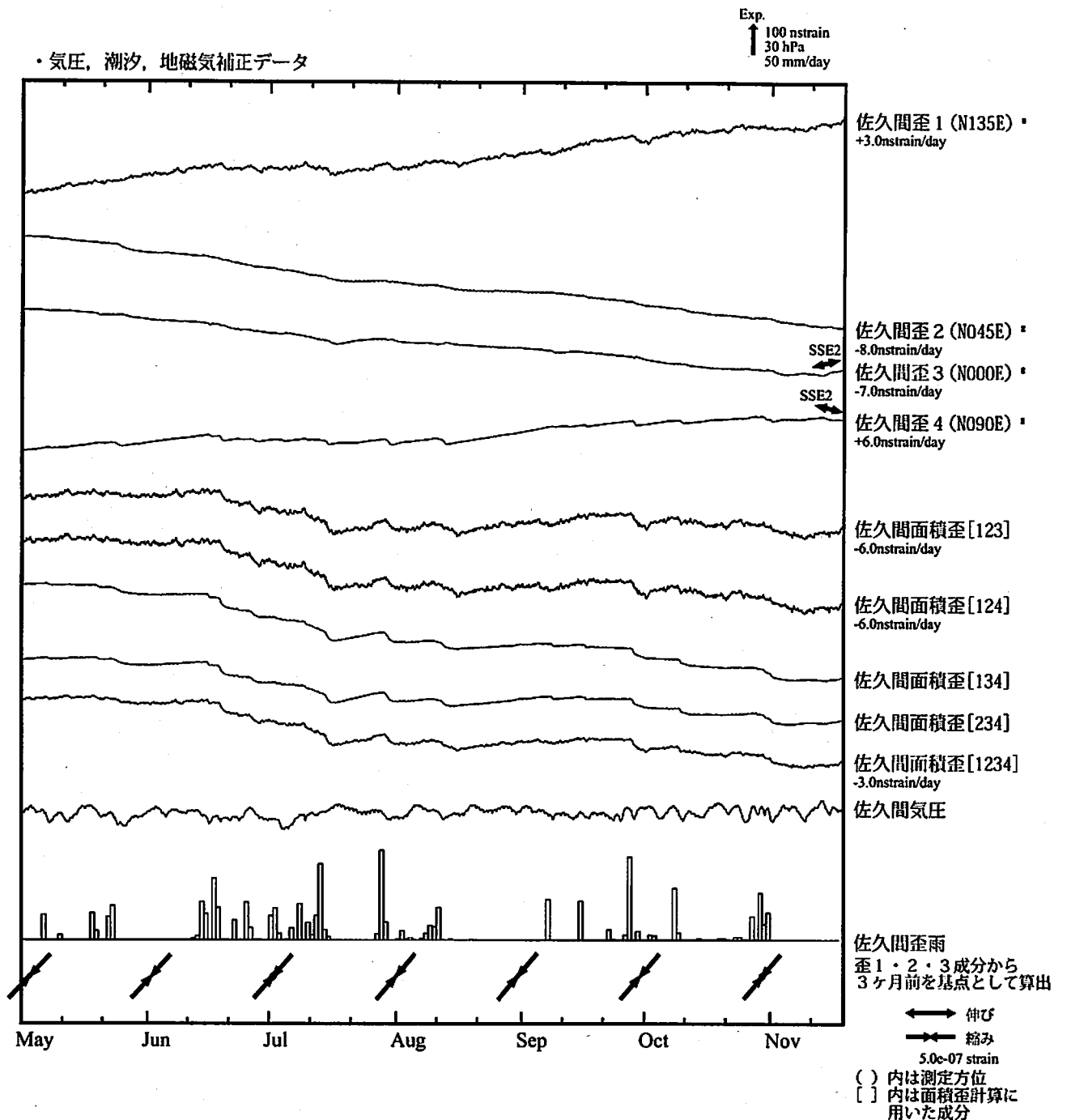


*最大せん断歪、面積歪および主軸方向は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震および駿河湾の地震に伴うコサイスマックなステップを除去して計算している。

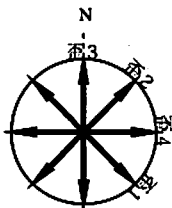
←→ 伸び
←→ 縮み
1.0e-06 strain

気象庁作成

佐久間歪変化 時間値



※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。



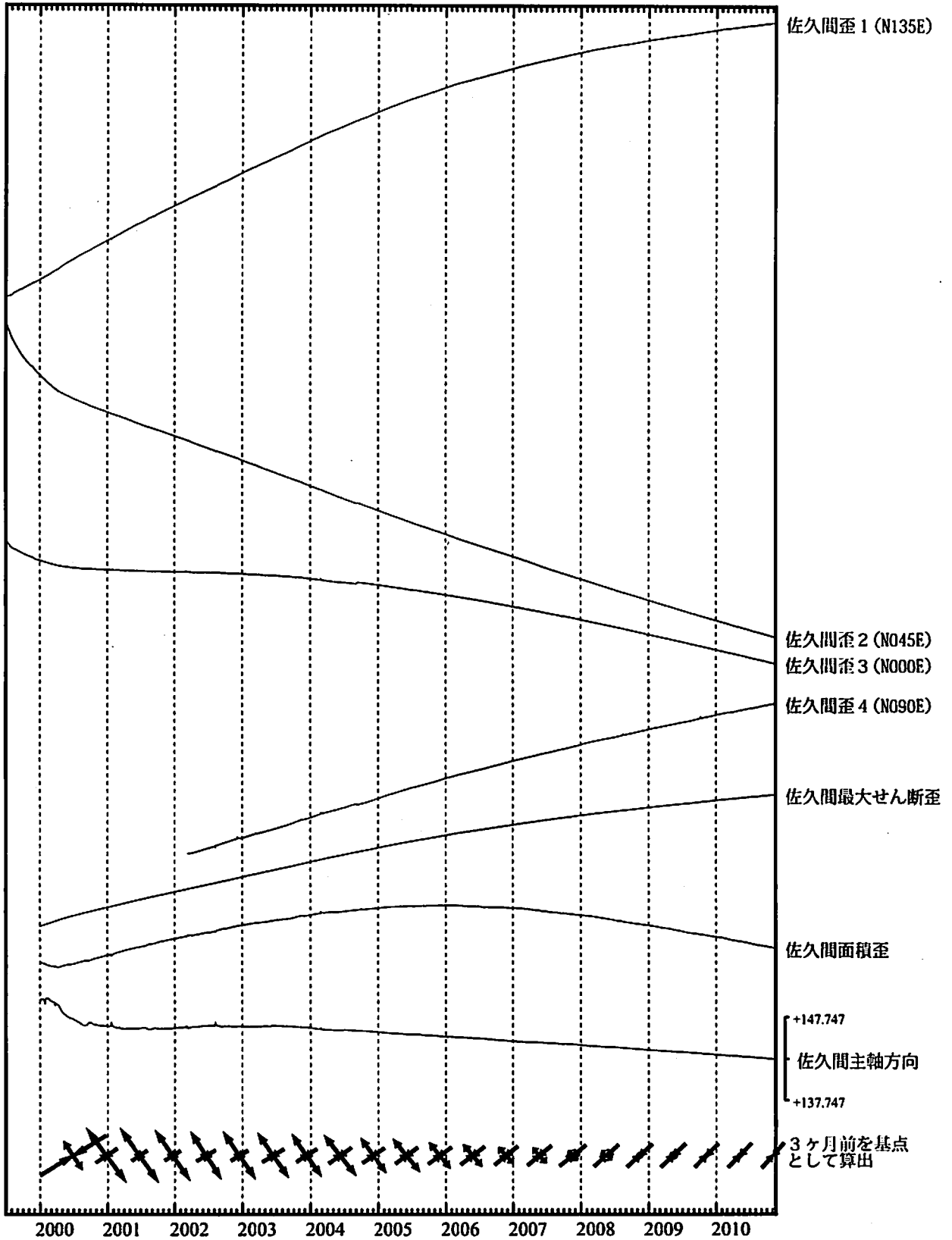
SSE2 : 短期的ゆっくり滑り 2010.11.13-11.18

- C : 地震に伴うコサイスマミックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

佐久間歪変化 (日値)

・最大せん断歪、面積歪および主軸方向は歪1、2、3の各方向成分から
2000年1月1日を基点として算出

Exp.
↑ 5000 nstrain

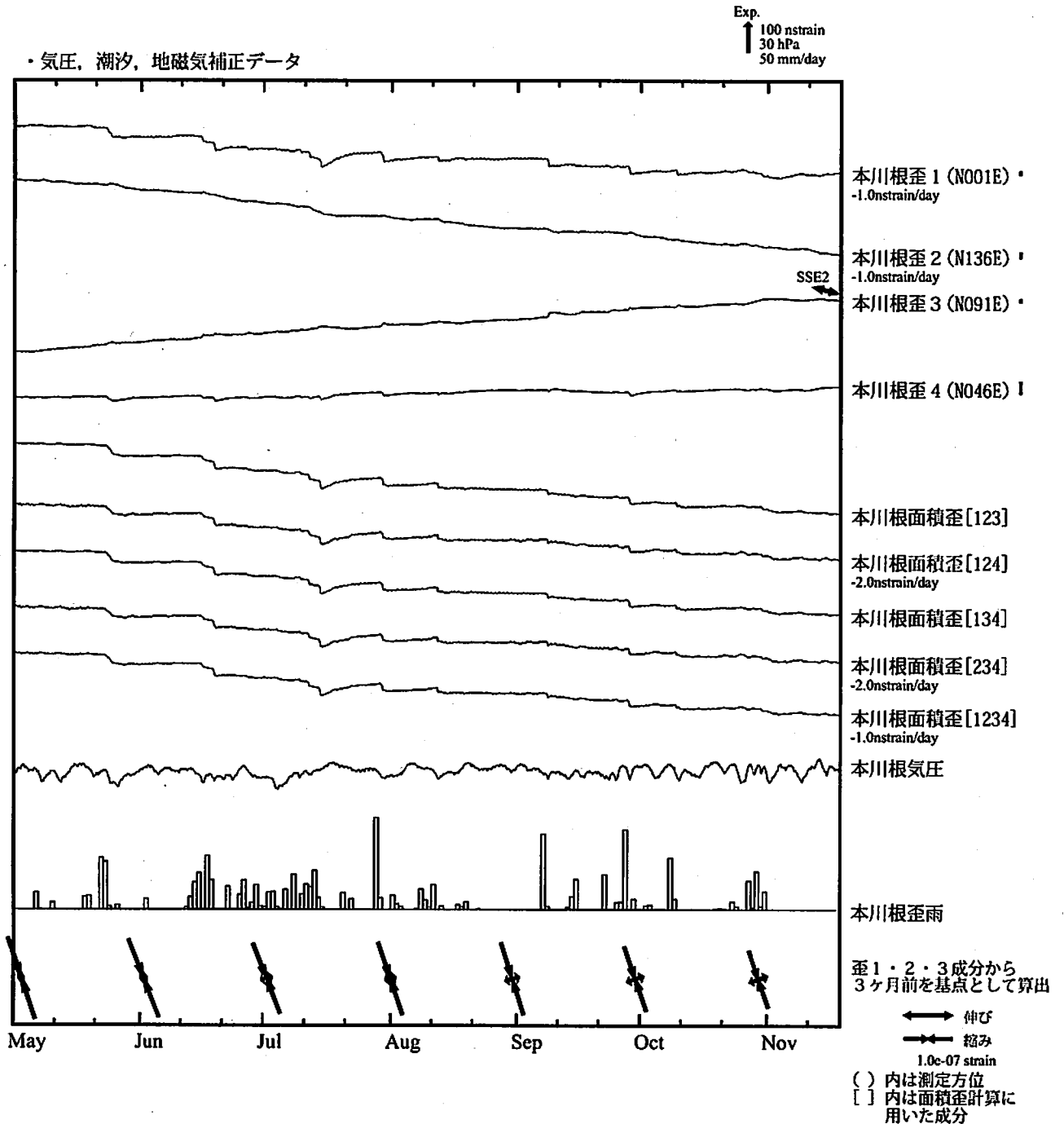


*最大せん断歪、面積歪および主軸方向は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震および駿河湾の地震に伴うコサイスマミックなステップを除去して計算している。

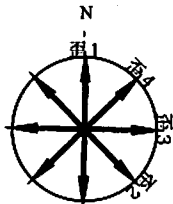
← 伸び
→ 縮み
1.0e-06 strain

気象庁作成

本川根歪変化 時間値



※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の変化の幅(ノイズレベル)を示す。



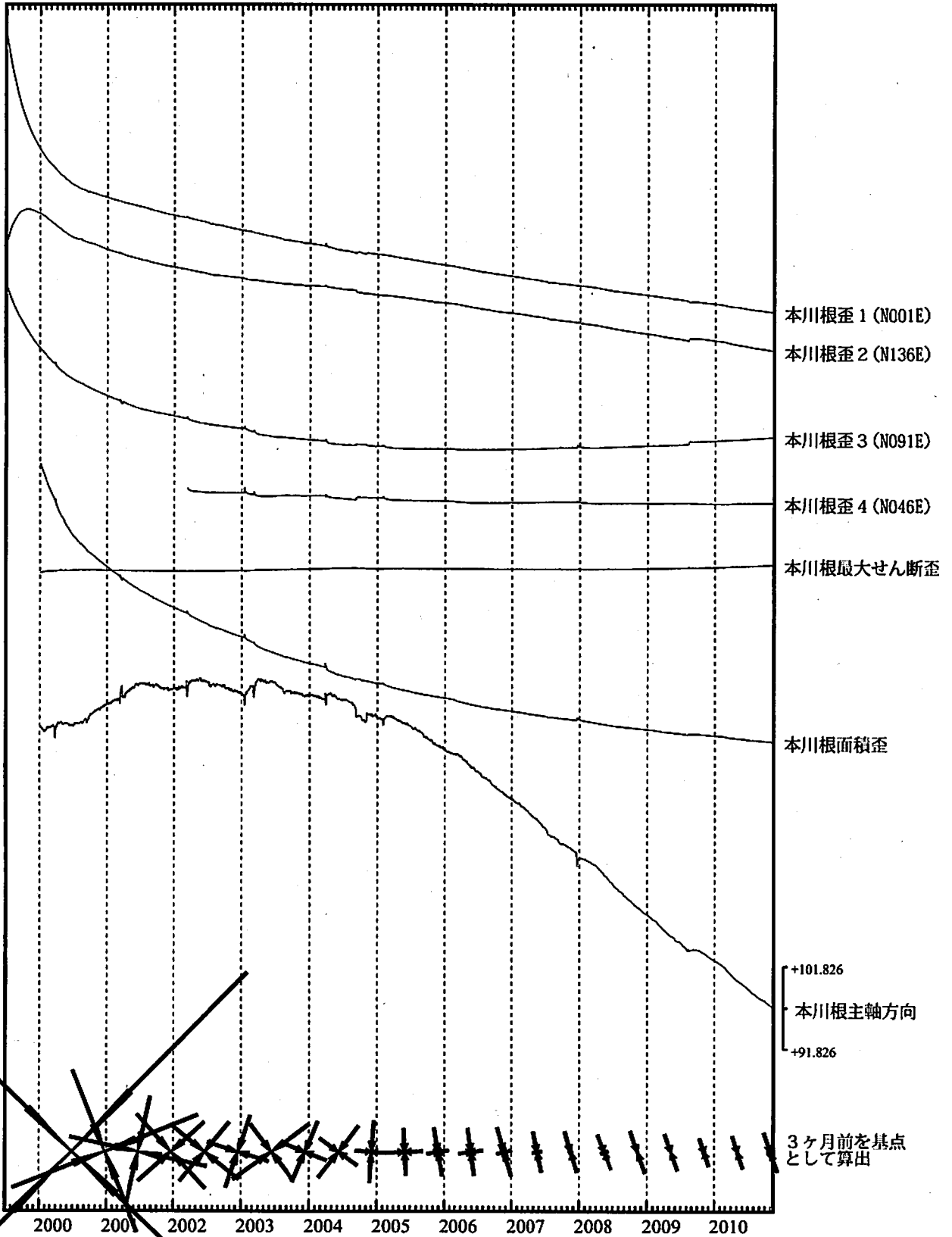
SSE2 : 短期的ゆっくり滑り 2010.11.13-11.18

- C : 地震に伴うコサイスマミックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

本川根歪変化 日値

・最大せん断歪および面積歪は歪 1、2、3の各方向成分から
2000年1月1日を基点として算出

Exp.
↑ 2000 nstrain

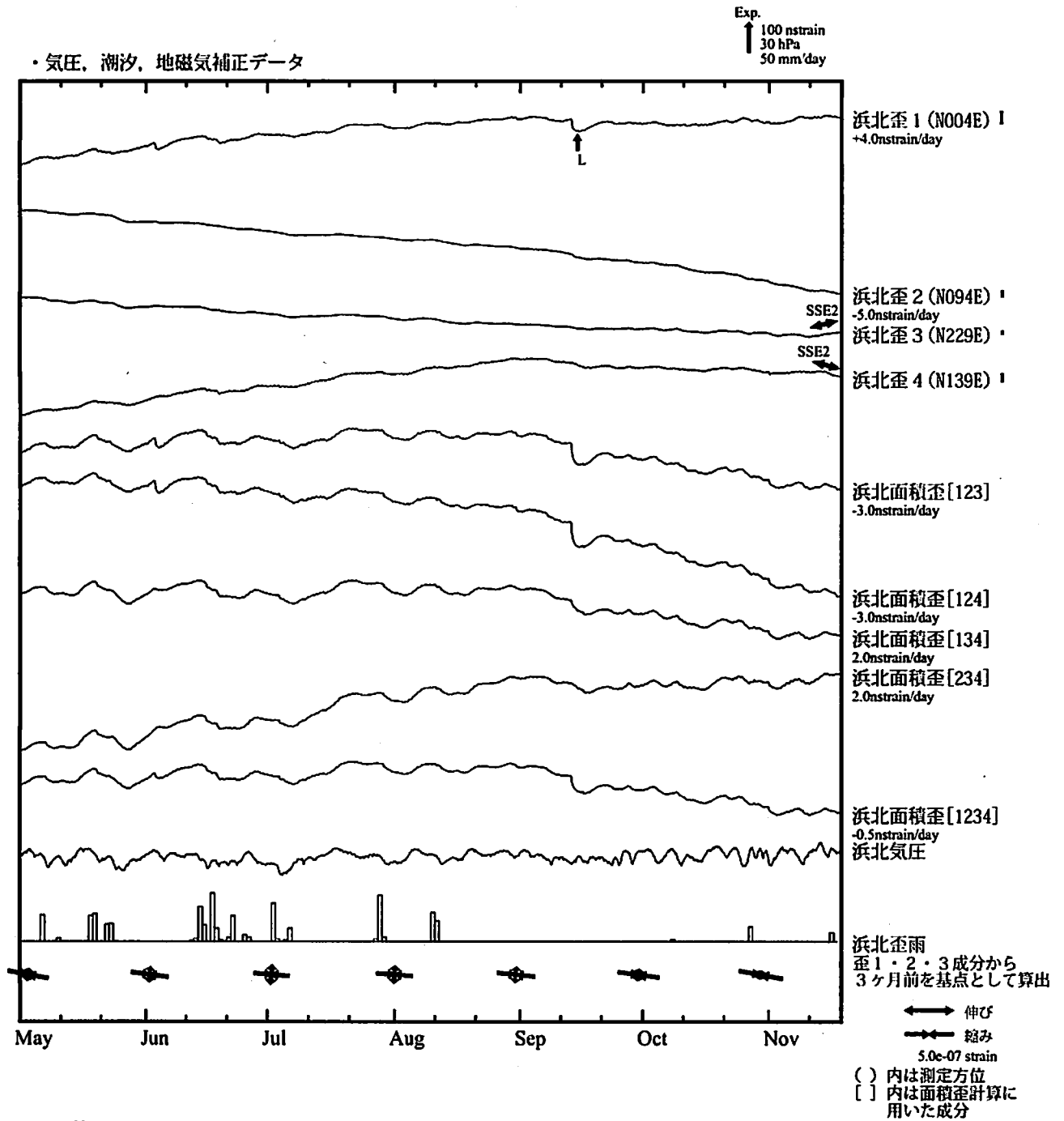


*最大せん断歪、面積歪および主軸方向は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震および駿河湾の地震に伴うコサイスマミックなステップを除去して計算している。

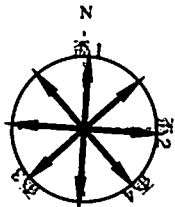
← 伸び
→ 縮み
2.0e-07 strain

気象庁作成

浜北歪変化 時間値



※観測点名の右側のスケールは、平常時に1日間で変動し得る最大の变化の幅(ノイズレベル)を示す。



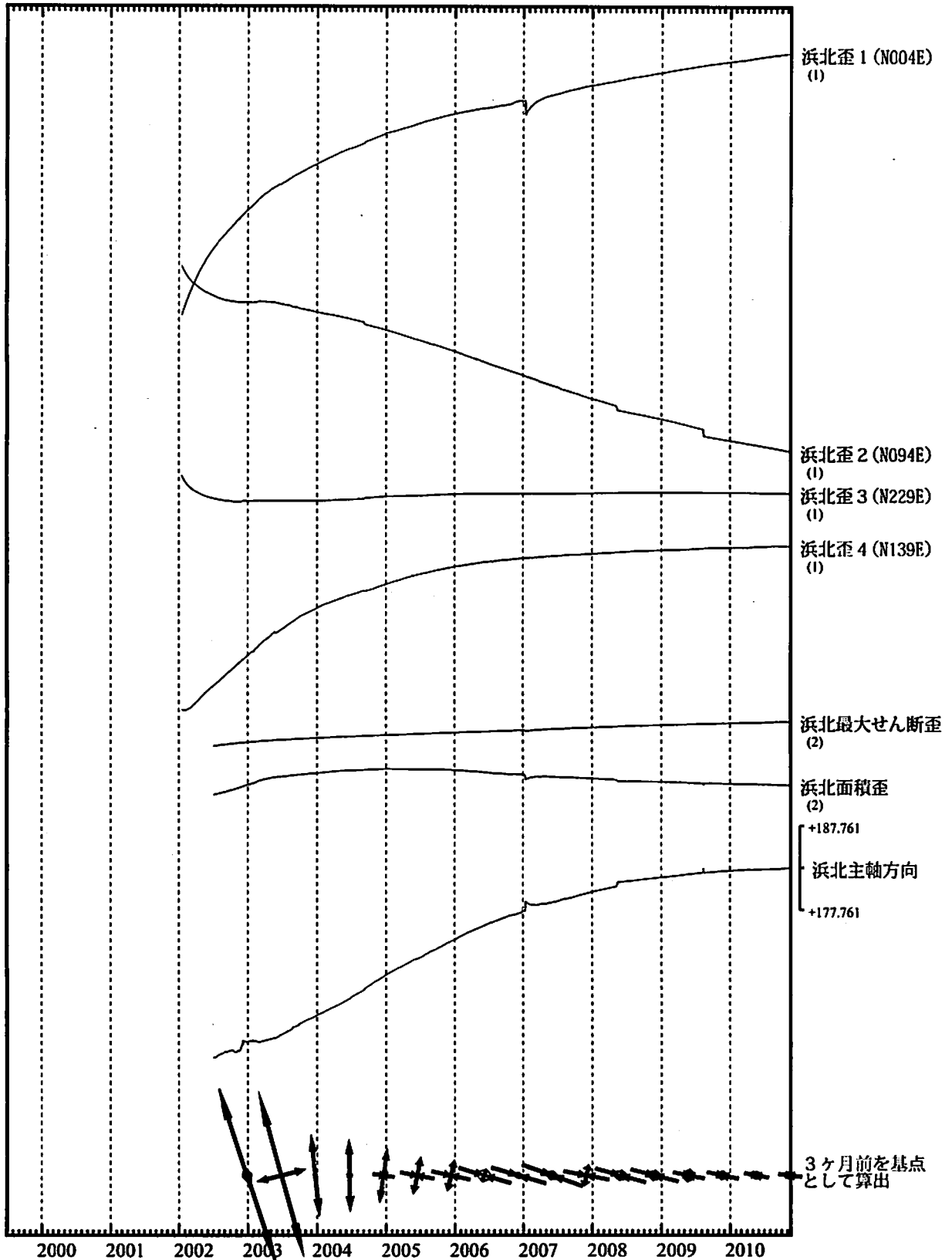
SSE2 : 短期的ゆっくり滑り 2010.11.13-11.18

- C : 地震に伴うコサイスマミックなステップ状の変化
- L : 局所的な変化
- S : 例年見られる変化
- M : 調整

浜北歪変化 日値

・最大せん断歪、面積歪および主軸方向は歪1、2、3の各方向成分から
2002年7月1日を基点として算出

Exp.
↑ 5000 nstrain (1)
20000 nstrain (2)



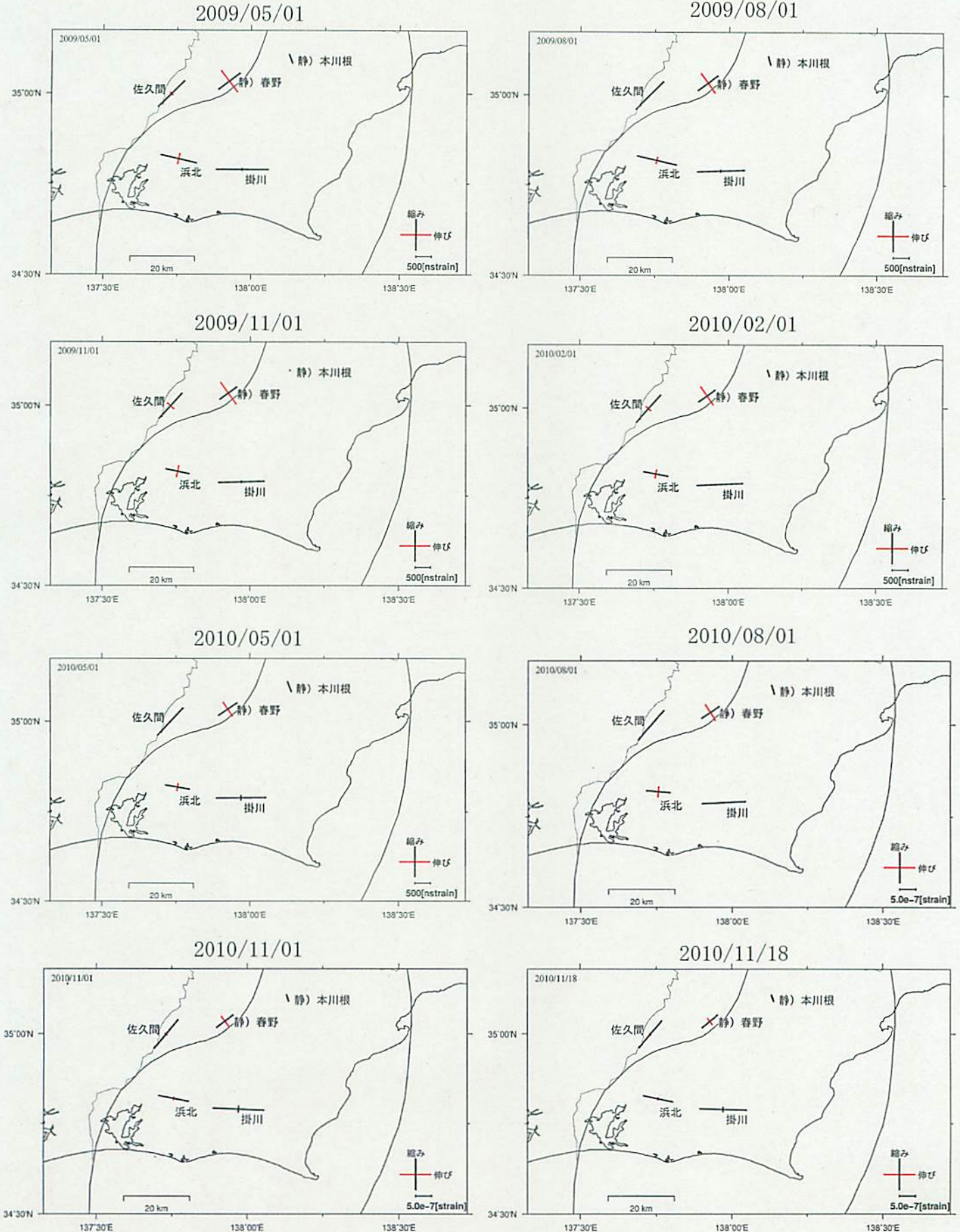
*各成分の括弧付き数字はスケールの番号に対応
*最大せん断歪、面積歪および主軸方向は、東海道沖（紀伊半島南東沖）の地震および駿河湾の地震に伴うコサイスマミックなステップを除去して計算している。

←→ 伸び
←→ 縮み
1.0e-08 strain

気象庁作成

多成分歪計データ(歪1・2・3成分から90日前を基準として算出)

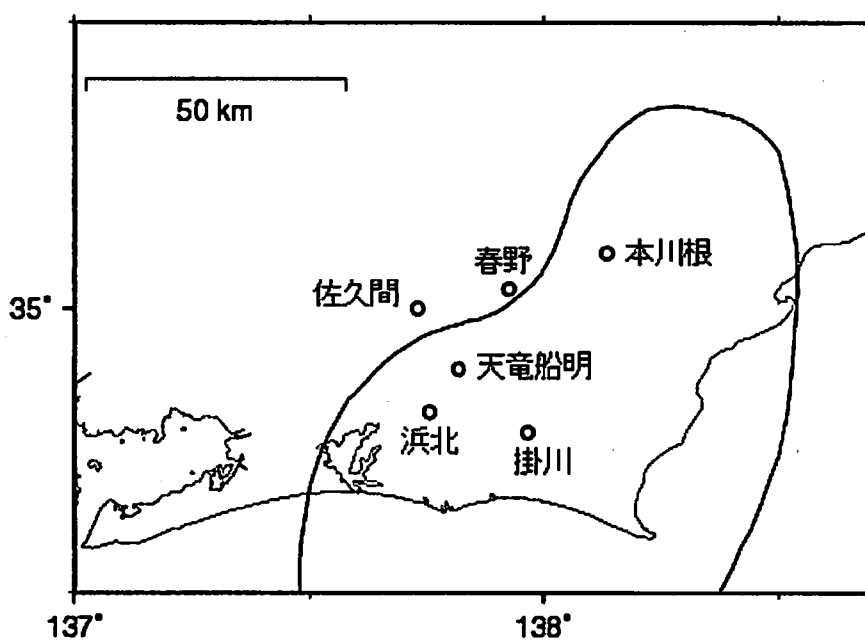
2009.05.01 ~ 2010.11.18



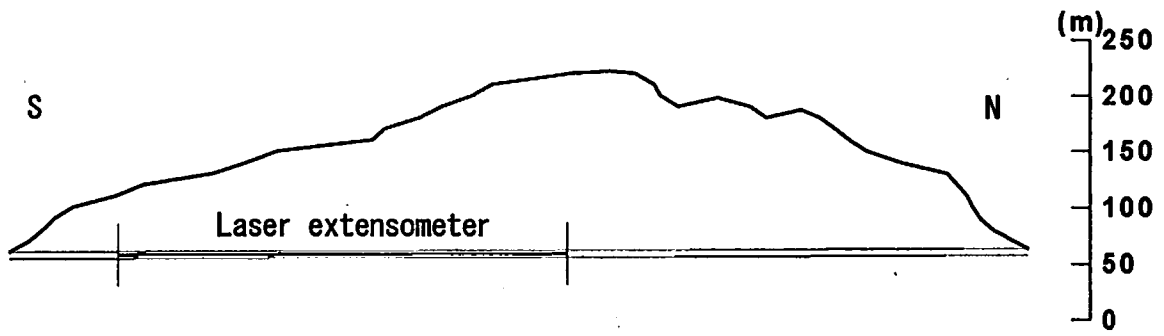
天竜船明（ふなぎら）観測点におけるレーザー式変位計による地殻変動観測

気象研究所は、天竜船明観測点（静岡県浜松市）において、レーザー式変位計（南北方向、基線長 400m）による地殻変動観測を行っている。レーザー光源の不調により平成 22（2010）年 3 月から観測を中断していた。レーザー光源を 9 月に再設置し、その後の調整を経て 11 月 5 日から本格的に観測を再開した。第 1 図に、天竜船明観測点および周辺に設置されている気象庁及び静岡県のポアホール型多成分歪計の配置、第 2 図にトンネル内におけるレーザー式変位計の設置場所を示す。

第 3 図に観測再開後のレーザー式変位計における歪変化を示す。11 月中旬の愛知県の低周波地震と同期した伸びの歪変化が 11 月 15 日頃から見られる。



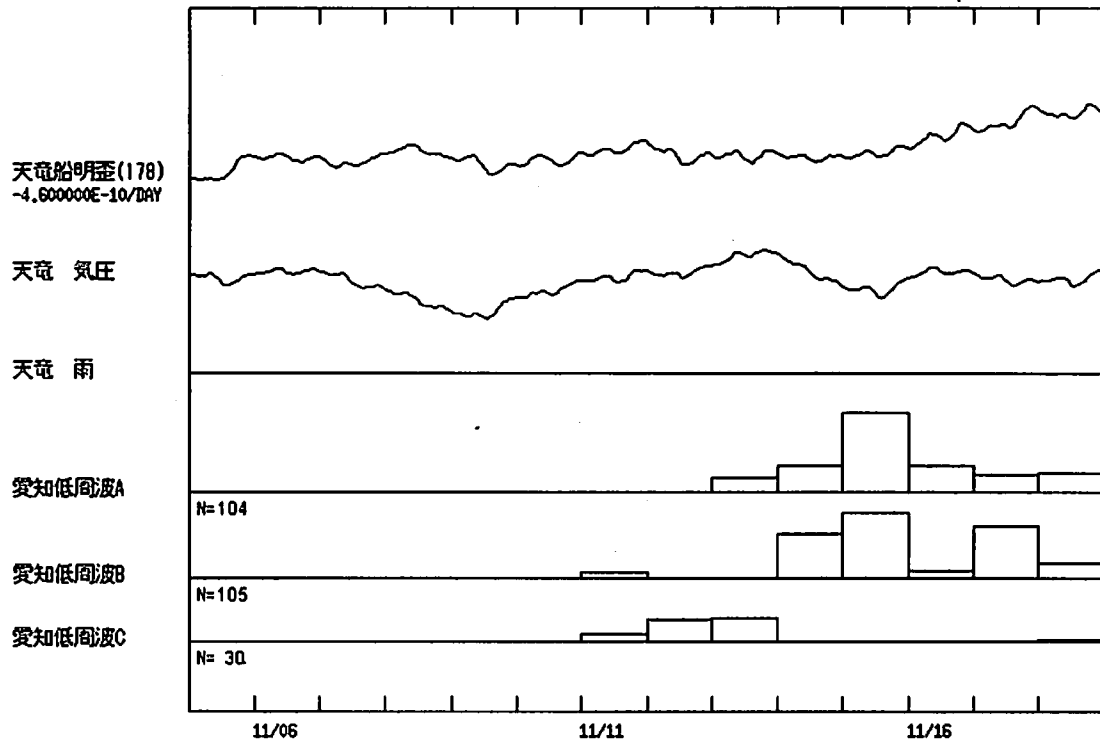
第 1 図 天竜船明（ふなぎら）観測点と多成分歪計観測点の配置。



第2図 トンネル内における設置場所。右のスケールは標高を表す。

(時間値) 天竜船明 (ふなぎら)
2010/11/05 00:00 - 2010/11/19 00:00

NEup | 1.0E-08 strain
30 hPa
30 mm/h
50 /day



第3図 天竜船明 (ふなぎら) 観測点のレーザー式変位計による歪変化 (時間値; 2010年11月5日~2010年11月18日)。