

2003年11月の地震活動の評価

1. 主な地震活動

目立った活動はなかった。

2. 各地方別の地震活動

(1) 北海道地方

- 9月26日の十勝沖地震（平成15年（2003年）十勝沖地震）の余震活動は、順調に減衰している。11月中の最大の余震は11月24日に発生したマグニチュード（M）5.3の地震で、余震域の北西端付近で発生した。また、12月3日にも、余震域の北東端付近でM5.6の地震が発生している。GPS観測結果によると、本震発生後に観測された余効変動は、依然として継続しており、本震後の変動量はえりも1観測点で最も大きく、南東方向に約13cmとなっている。ただし、推定されるすべり領域が拡大している様子はない。

(2) 東北地方

- 10月31日に発生した福島県沖の地震（M6.8）の余震活動はほぼ順調に減衰している。11月1日および2日には、深さ約45kmでM6.2とM5.6の余震が発生した。

(3) 関東・中部地方

- 11月15日に茨城県沖の深さ約50kmでM5.8の地震が発生した。この地震の発震機構はほぼ東西に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。
- 11月23日に千葉県東方沖の深さ約40kmでM5.1の地震が発生した。
- 11月12日に東海道沖の深さ約400kmでM6.5の深発地震が発生した。
- 東海地方のGPS観測結果に2001年から認められた長期的な変化は、現在でも依然として継続しているように見える。

(4) 近畿・中国・四国地方

目立った活動はなかった。

(5) 九州・沖縄地方

- 11月25日に宮崎県南部山沿い地方の深さ約10kmでM4.1の地震が発生した。
- 11月30日に鹿児島県北西部の深さ約10kmでM4.8の地震が発生した。この地震は1997年3月26日に発生した地震（M6.6）の余震域内で発生した。発震機構は1997年の地震とほぼ同じで、北西－南東に張力軸を持つ横ずれ断層型であった。

(6) その他の地域

- 11月12日に父島近海でM6.4のやや深い地震が発生した。

2003年11月の地震活動の評価についての補足説明

平成 15 年 12 月 10 日

地震調査委員会

1 主な地震活動について

2003年11月の日本およびその周辺域におけるマグニチュード（M）別の地震の発生状況は以下のとおり。

M4.0以上およびM5.0以上の地震の発生は、それぞれ123回（10月は167回）および17回（10月は21回）であった。また、M6.0以上の地震の発生は3回で、2003年は11月までに21回発生している。

（参考）1971-2000年の30年間の標準的な回数：

M4.0以上の月回数46回、M5.0以上の月回数8回、M6.0以上の月回数1.3回、年回数約16回

2002年11月以降 2003年10月末までの間、主な地震活動として評価文に取り上げたものは次のものがあつた。

- － 宮城県沖 2002年11月3日 M6.3（深さ約45km）
- － 日向灘 2002年11月4日 M5.9（深さ約35km）
- － 宮城県沖 2003年5月26日 M7.1（深さ約70km）
- － 宮城県北部 2003年7月26日 M6.4（深さ約10km）
- － 十勝沖（平成15年（2003年）十勝沖地震）
2003年9月26日 M8.0（深さ約40km）
- － 福島県沖 2003年10月31日 M6.8（深さ約30km）

2 各地方別の地震活動

（1）北海道地方

北海道地方では、特に補足する事項はない。

（2）東北地方

東北地方では、特に補足する事項はない。

（3）関東・中部地方

「東海地方のGPS観測結果に2001年から認められた長期的な変化は、現在でも依然として継続しているように見える。」：

東海地方から中部地方にかけての太平洋側は、フィリピン海プレートの北西方向への沈み込みなどにより、西北西にほぼ一定速度で移動しているが、GPS観測結果では、静岡県西部を中心とする地域において、2001年4月頃から、この移動に、やや変化している傾向が見られるようになり、2003年11月に入っても継続している。但し、変化が加速している様子はない。

（なお、本評価結果は、11月25日に開催された地震防災対策強化地域判定会委員打合会における見解（参考参照）と同様である。）

（参考）最近の東海地域とその周辺の地震・地殻活動（平成15年11月25日気象庁地震火山部）

「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。

浜名湖直下では5-6月に小規模な活動がありましたが、2002年末頃から通常より地震活動が低下した状態が続いています。その他の領域では地震活動に特段の変化は見られません。

プレート境界のゆっくり滑りに起因すると思われる東海地域およびその周辺で見られる長期的な地殻変動は依然継続しています。」

（4）近畿・中国・四国地方

一豊後水道周辺でGPSおよび傾斜計の観測結果に8月上旬頃から見られたやや長期的な地殻変動は、引き続き観測されているものの、全般的には収まりつつあるように見える。この変化

はプレート境界におけるゆっくりとした滑りに起因するものと考えられる。また、ほぼ同じ領域の深さ 30～40km で 8 月下旬頃から活発化した低周波地震の活動も、収まりつつある。なお、傾斜計の観測結果には、上記の長期的な変化に加えて、低周波地震の活発な活動とほぼ同時に数日間程度の短期的なゆっくり滑りによると思われる変化が見られている。

(5) 九州・沖縄地方

九州・沖縄地方では、特に補足する事項はない。

参考 1 「地震活動の評価」において掲載する地震活動の目安

M6.0 以上のもの。または、M4.0 以上（海域では M5.0 以上）の地震で、かつ、最大震度が 3 以上のもの。

参考 2 「地震活動の評価についての補足説明」の記述の目安

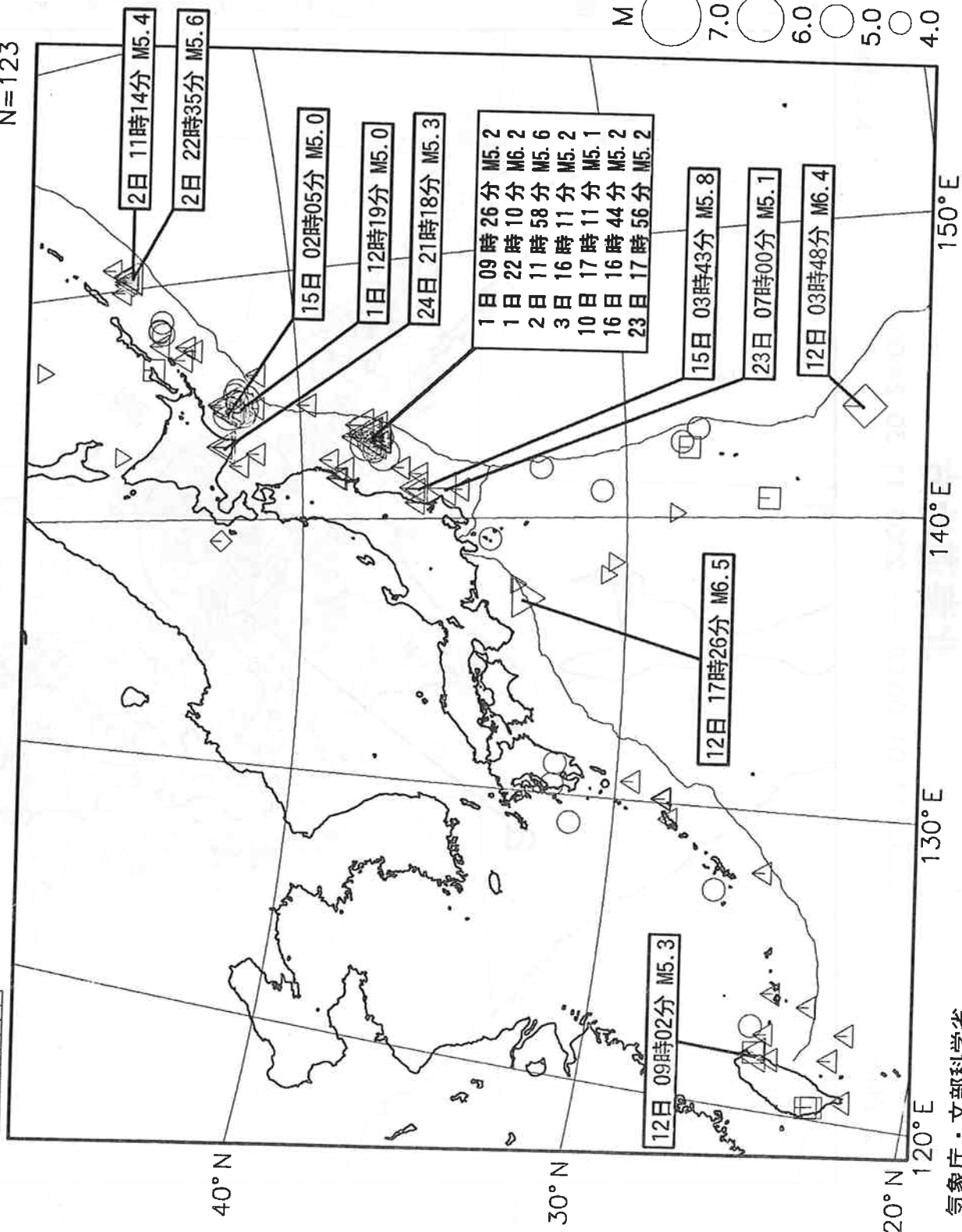
- 1 「地震活動の評価」に記述された地震活動に係わる参考事項。
- 2 「主な地震活動」として記述された地震活動（一年程度以内）に関連する活動。
- 3 評価作業をしたものの、活動が顕著でなく、かつ、通常の活動の範囲内であることから、「地震活動の評価」に記述しなかった活動の状況。

2003年11月の全国の地震活動（マグニチュード4.0以上）

2003 11 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

500km

N=123



10月31日に発生した福島県沖の地震（M6.8）の余震活動は、11月1日にM6.2の最大余震が発生したが、減衰しつつある。

11月12日に父島近海でM6.4の地震があった。

11月12日に東海道沖でM6.5の深発地震があった。

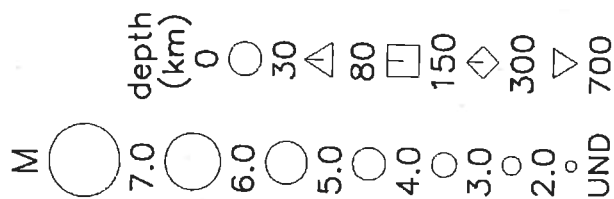
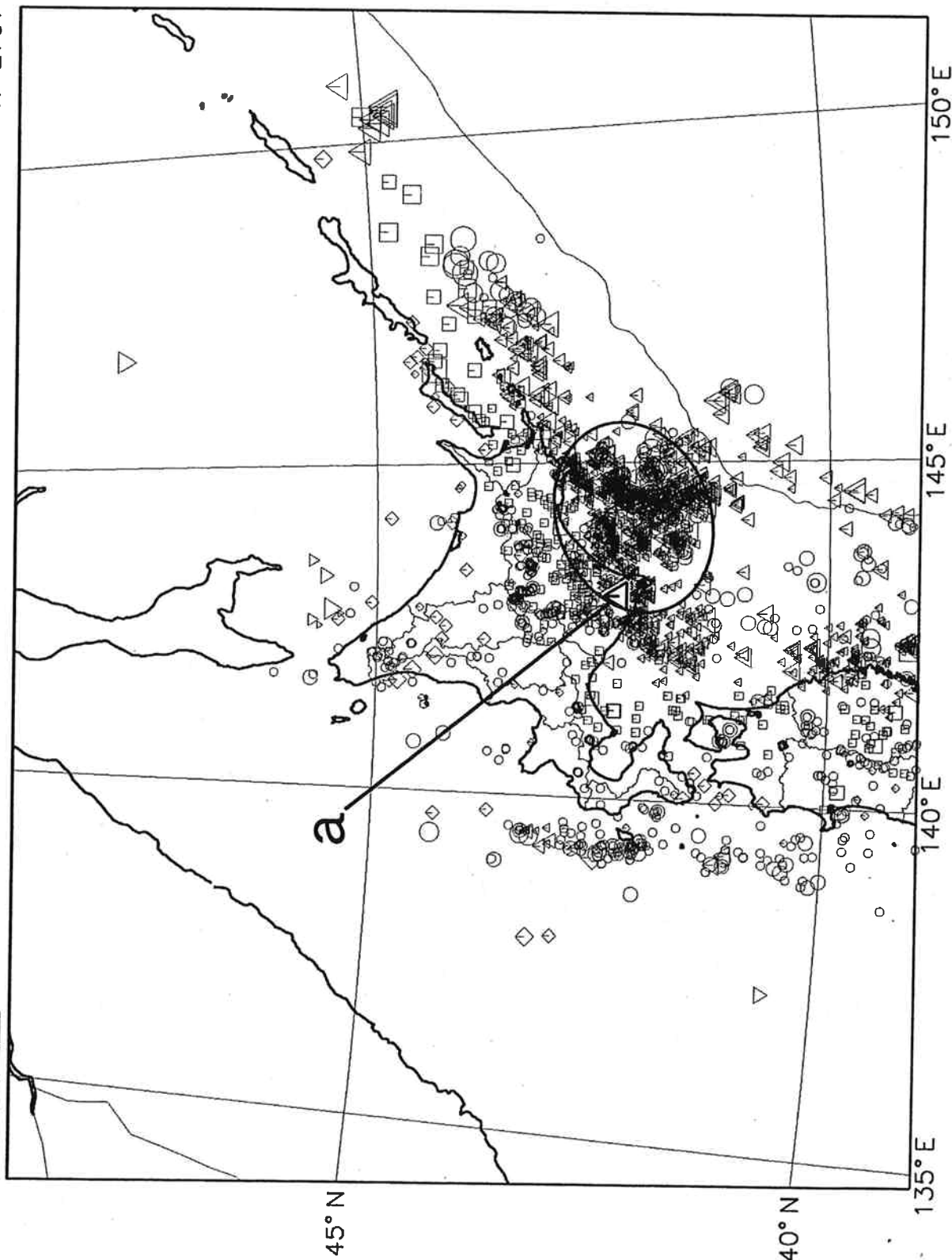
【图中に日時分、マグニチュードを付した地震はM5.0以上の地震、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。また、上に表記した地震はM6.0以上、またはM4.0以上で最大震度5弱以上を観測した地震である。

北海道地方

2003 11 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

200km

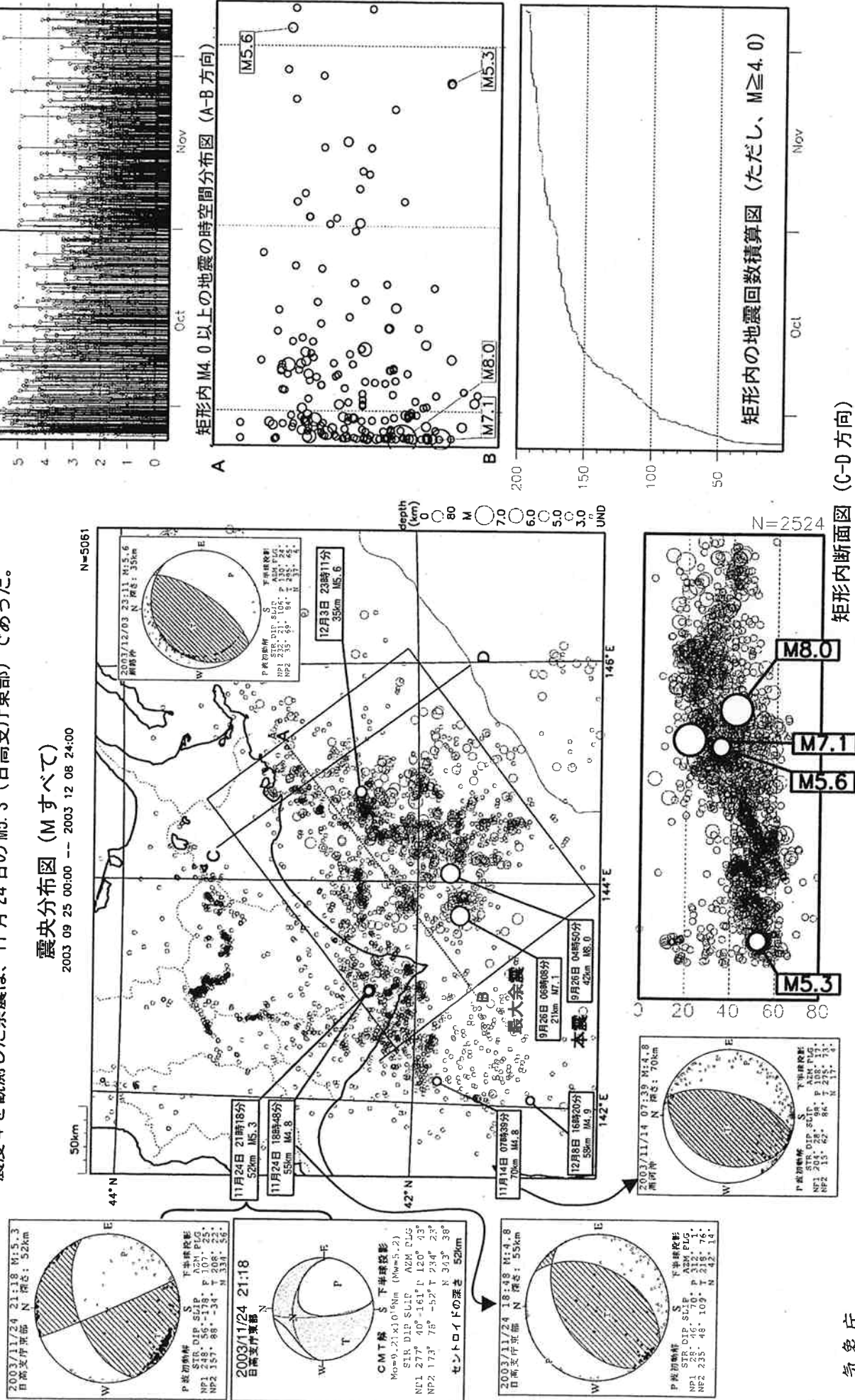
N=2797



a) 9月26日に発生した平成15年(2003年)十勝沖地震の余震活動は、減衰しつつある。11月24日にM5.3(最大震度4)、期間外であるが12月3日にM5.6(最大震度3)の余震があった。

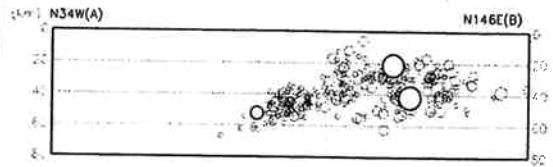
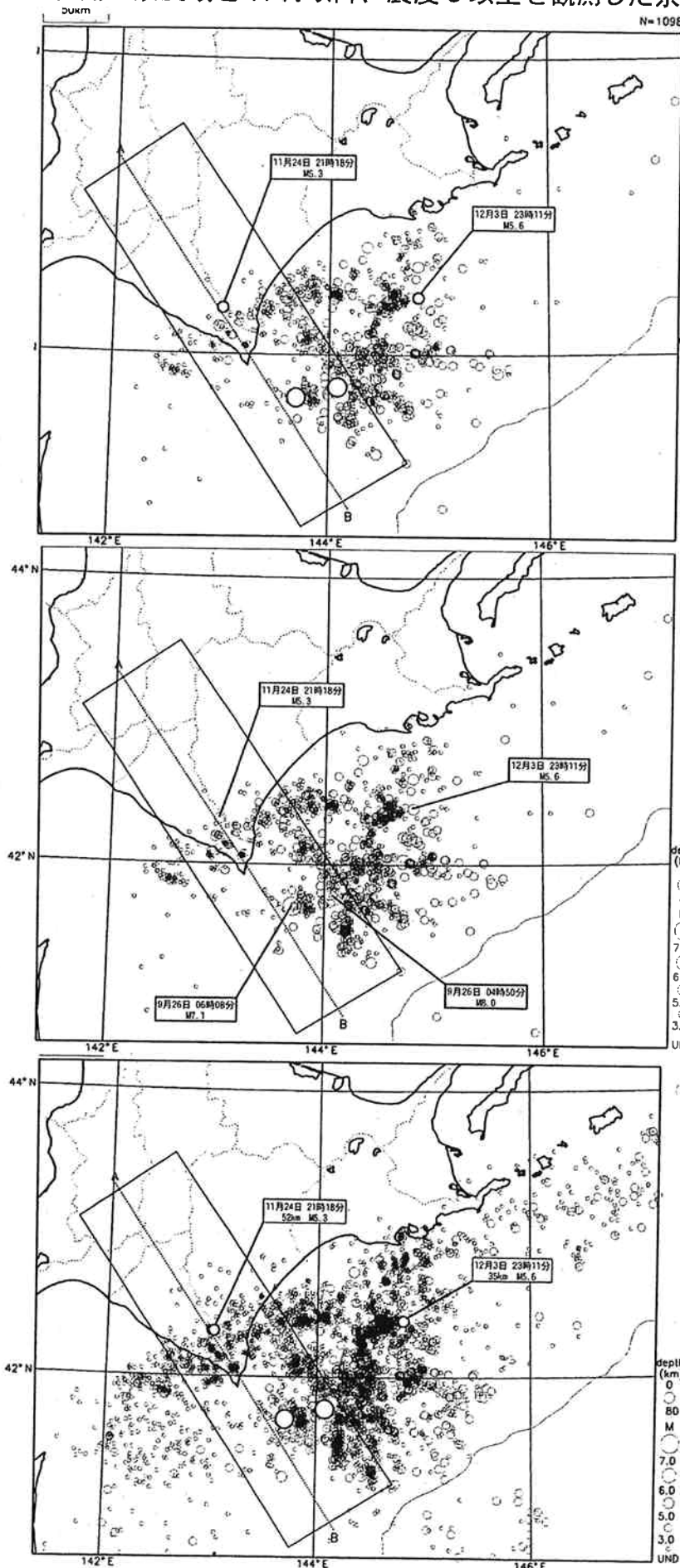
十勝沖地震の余震活動

9月26日の十勝沖地震(M8.0)による余震活動は、ほぼ順調に減衰している。11月以降の最大の余震は、12月3日のM5.6(最大震度3)、また、最大震度4を観測した余震は、11月24日のM5.3(日高支庁東部)であった。



十勝沖地震の余震活動（２）

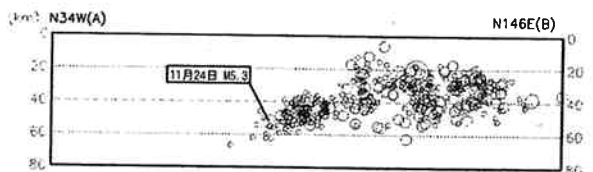
初期の余震域と11月以降、震度3以上を観測した余震（2回）を重ねて表示した。



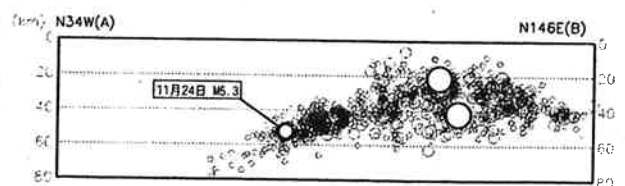
本震後、約4日間弱（本震発生後から9月29日まで）の余震活動

*初期の余震域の表示には、9/26-10/31のおおよそ $M \geq 2.5$ の余震を追加検測し、マージした震源を使用。

*あわせて、プレート境界付近と考えられる地震を抜き出して表示している。



本震後、約6日間弱（本震発生後から10月1日まで）の余震活動

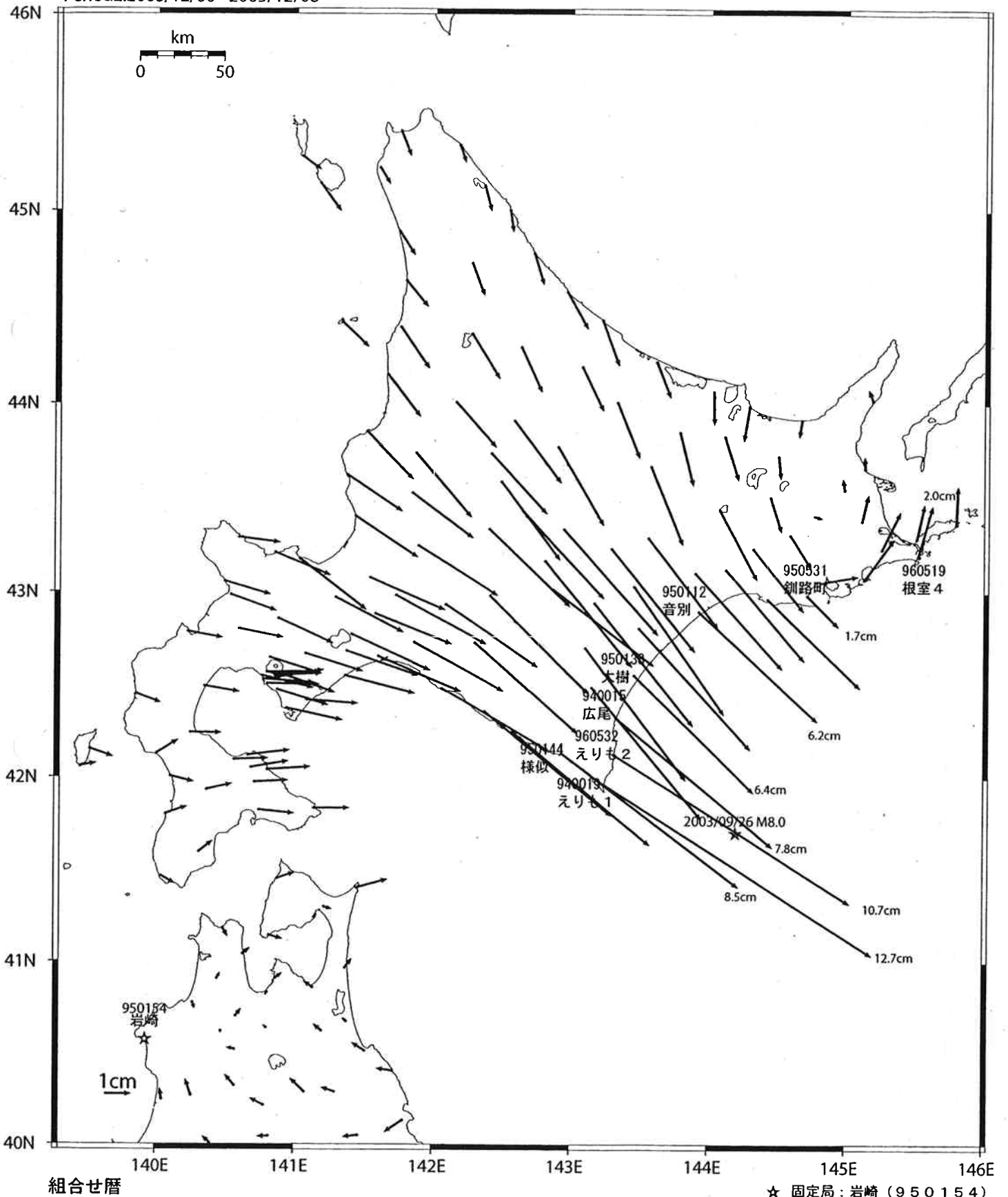


本震～12月8日までの余震活動

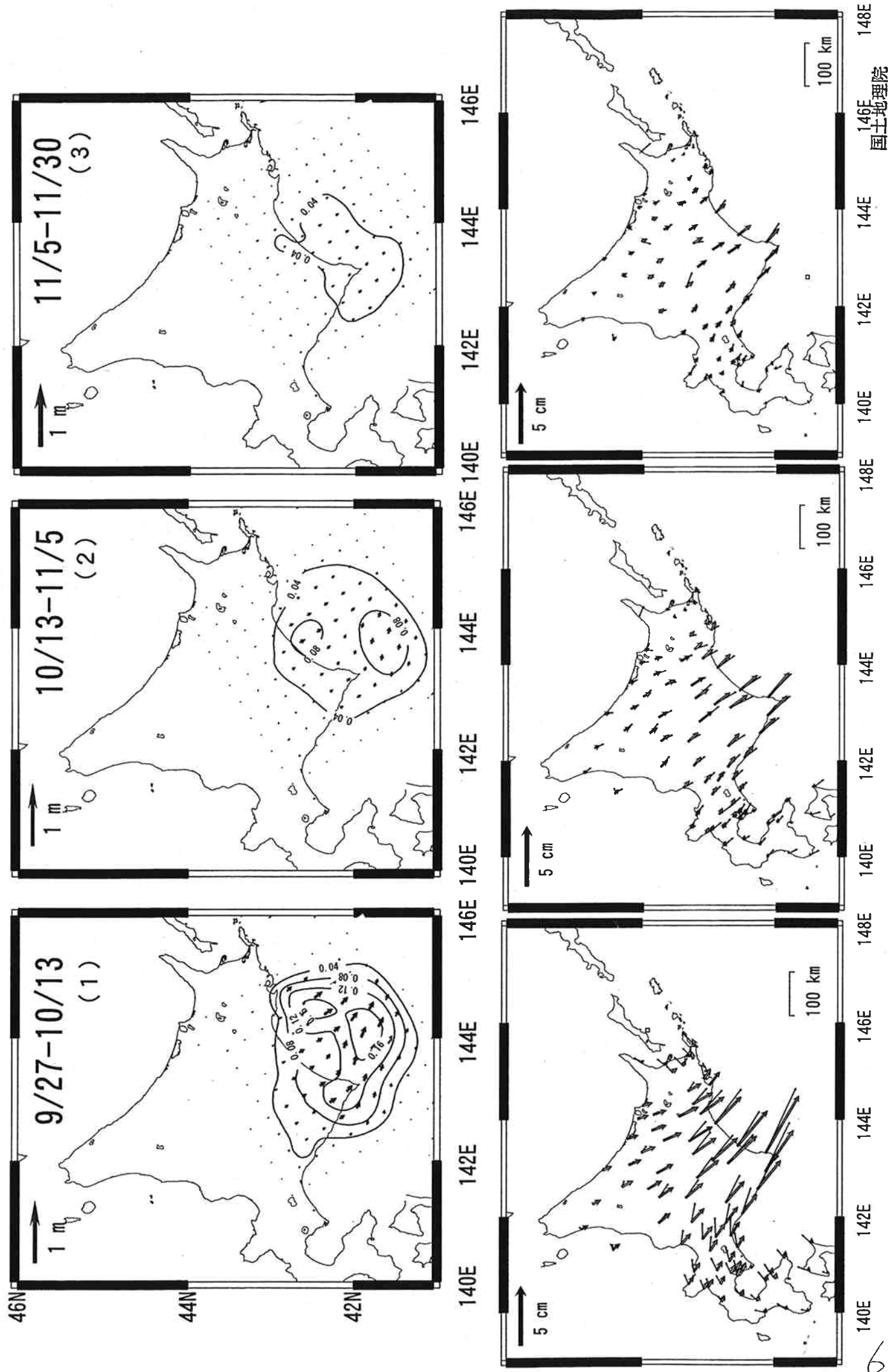
平成15年(2003年)十勝沖地震後の水平変動

Period1:2003/09/27 - 2003/09/27

Period2:2003/12/06 - 2003/12/08



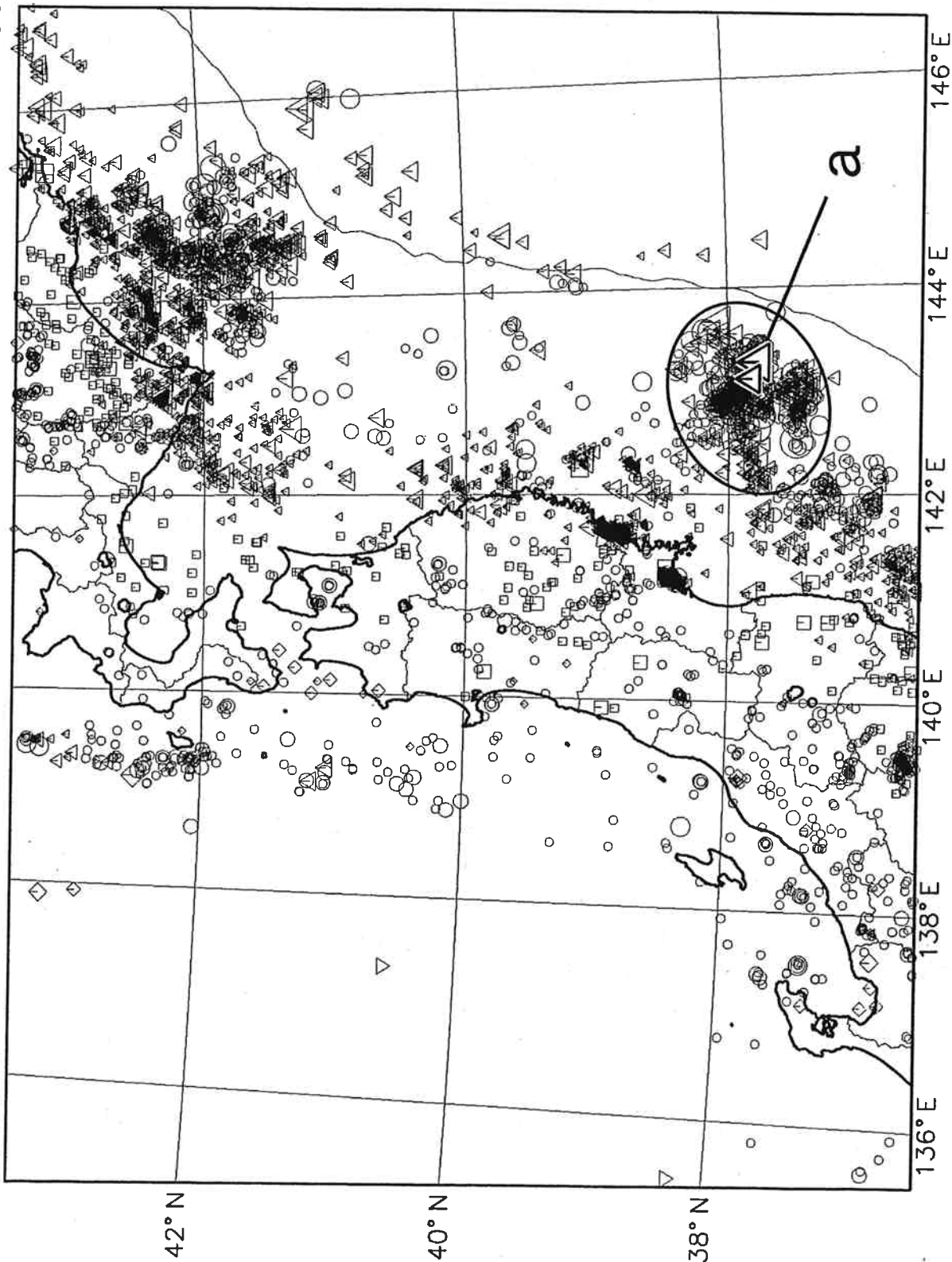
時間依存のイノベーションによる暫定的な解析結果



東北地方

2003 11 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

N=4992

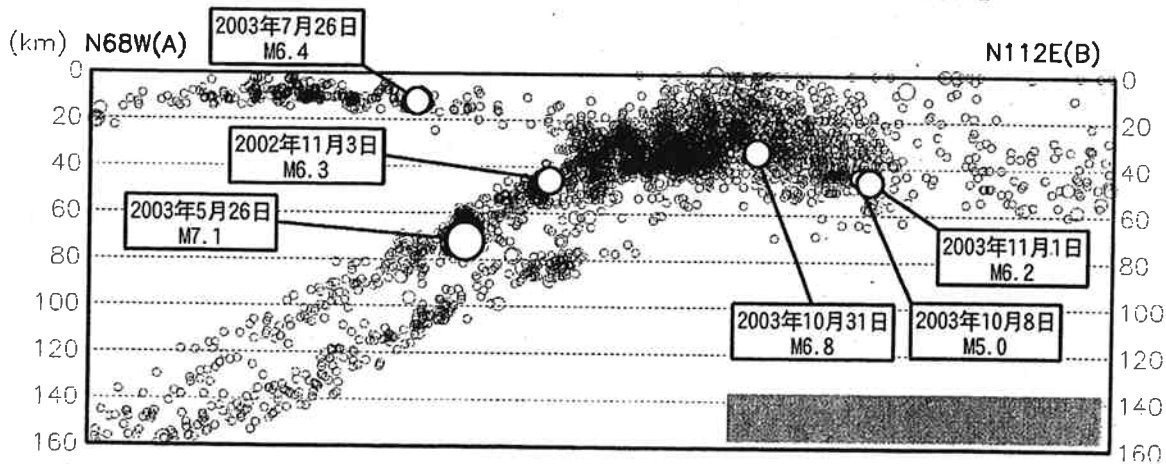
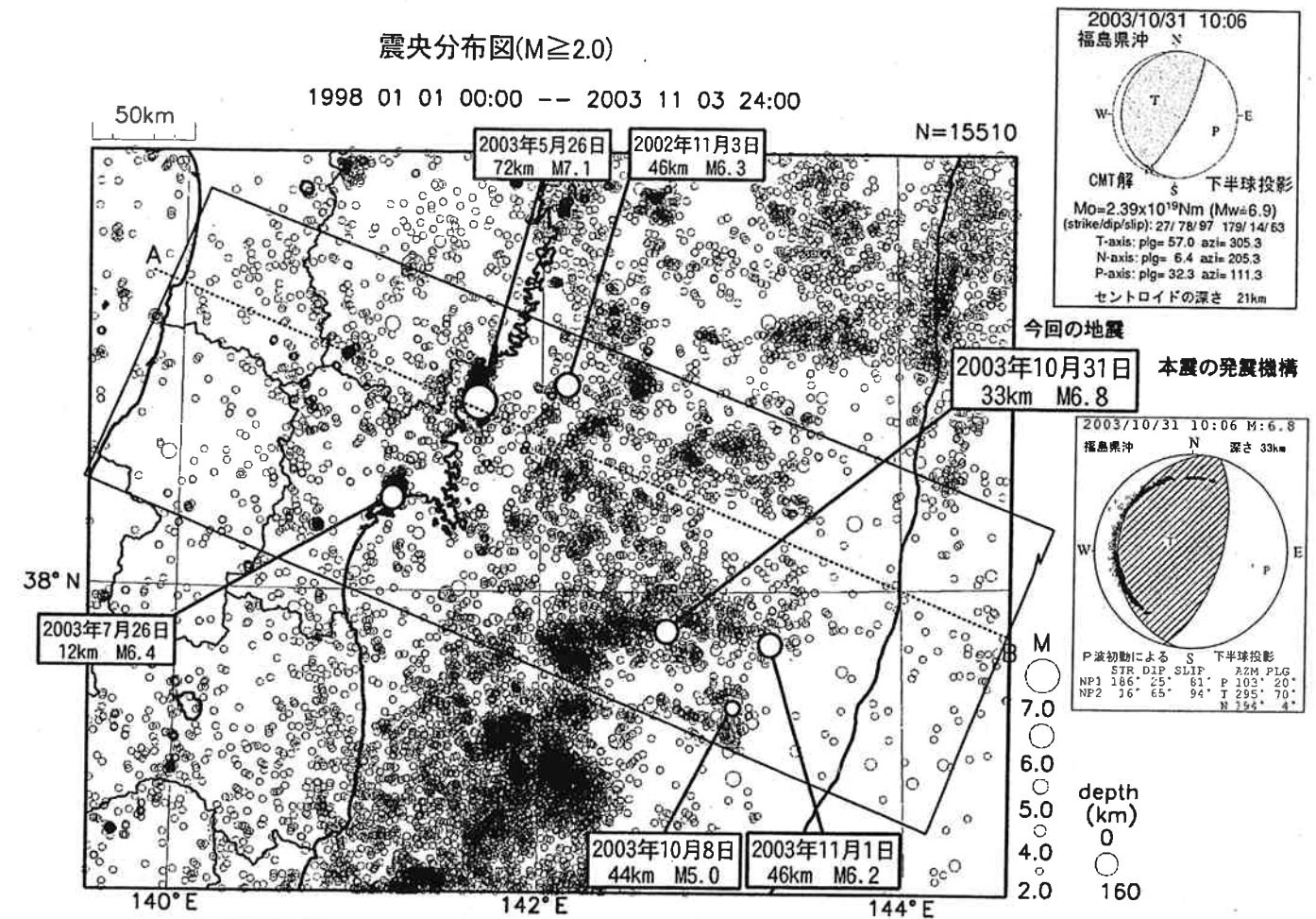


a) 10月31日に発生した福島県沖の地震 (M6.8) の余震活動は、減衰しつつある。11月1日にM6.2 (最大震度2)、2日にM5.6 (最大震度3)の余震があった。

福島県沖の地震活動

10月31日、福島県沖で M6.8 の地震があった（最大震度4）。地震活動は、本震－余震型で推移し、11月1日には M6.2 の最大余震が発生するなど活発であったが、ほぼ順調に減衰しつつある。

震央分布図(M≥2.0)



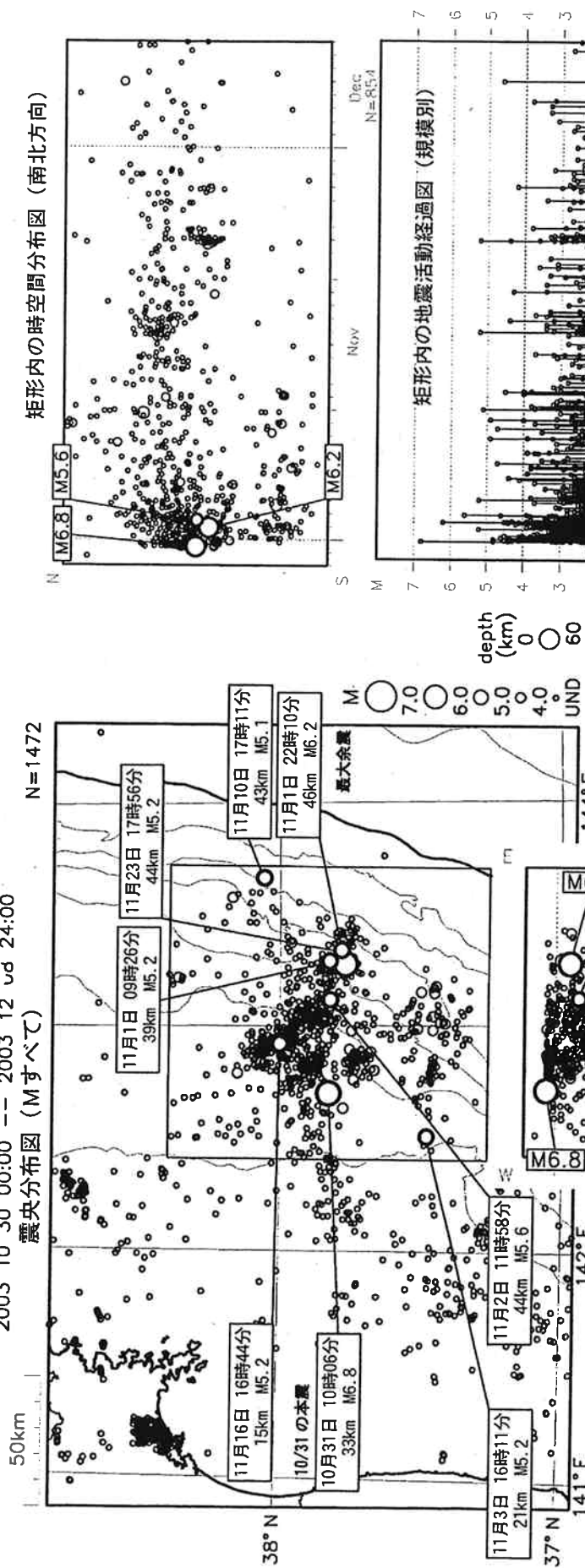
*断面図に色を付けた領域は、陸上の地震観測点から離れ、かつ震源から見て一方向に偏るため、通常の震源より、深さ精度が相対的に劣る。地震学上の知見から、本来の震源は、表示してあるものより浅いところにあると考えられる。

今回の地震の発震機構は、西北西－東南東方向に圧力軸のある逆断層型であり、太平洋プレートと陸のプレートとの境界で発生した地震と考えられる。この地震に伴い、最大約 30cm の高さの津波が観測された。

また、今回の地震の余震域近傍では、10月8日に M5.0 の地震（震度1以上の観測なし）が発生していた。

2003 10 30 00:00 -- 2003 12 24:00
震央分布図 (Mすべて)

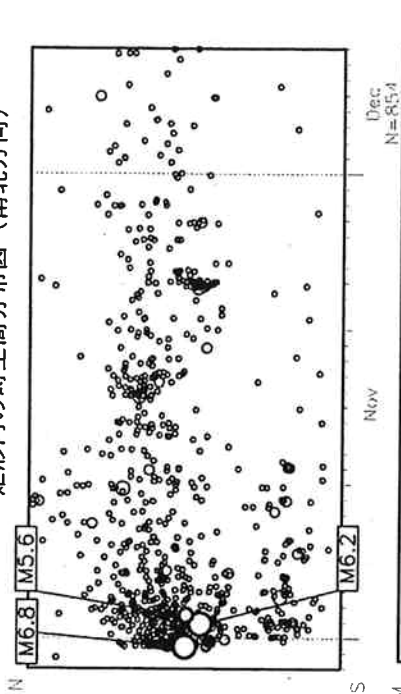
N=1472



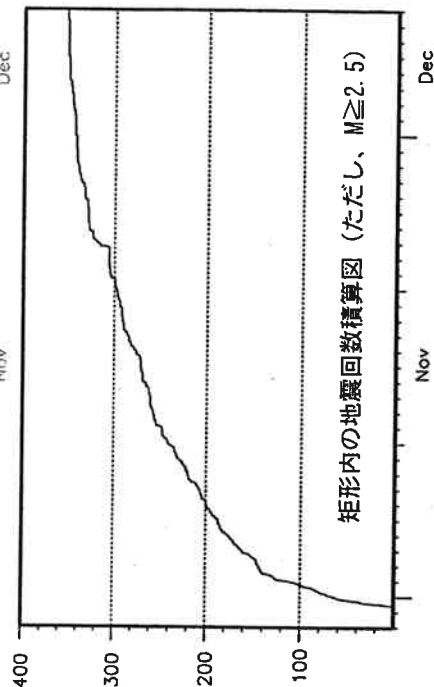
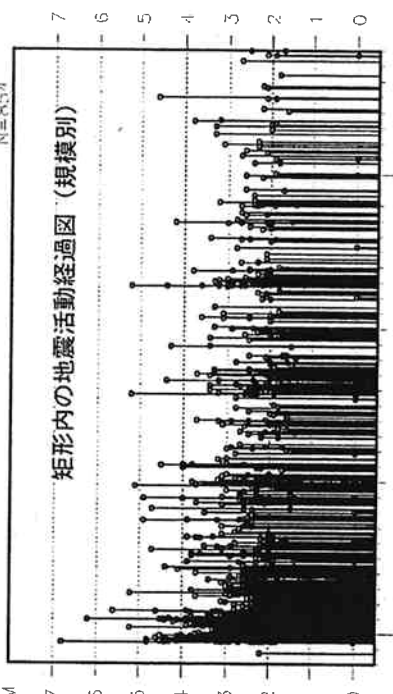
福島県沖の地震の余震活動

地震活動は、本震—余震型で推移し、11月1日にM6.2の最大余震が余震域の東端で発生した。余震活動は、ほぼ順調に減衰しつつある。

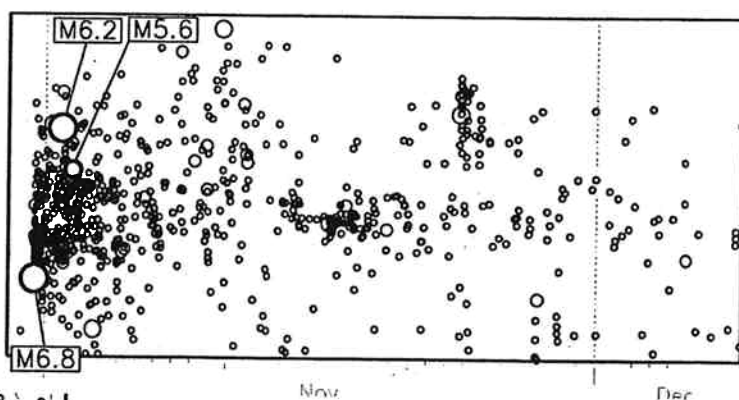
矩形内の時空間分布図 (南北方向)



矩形内の地震活動経過図 (規模別)



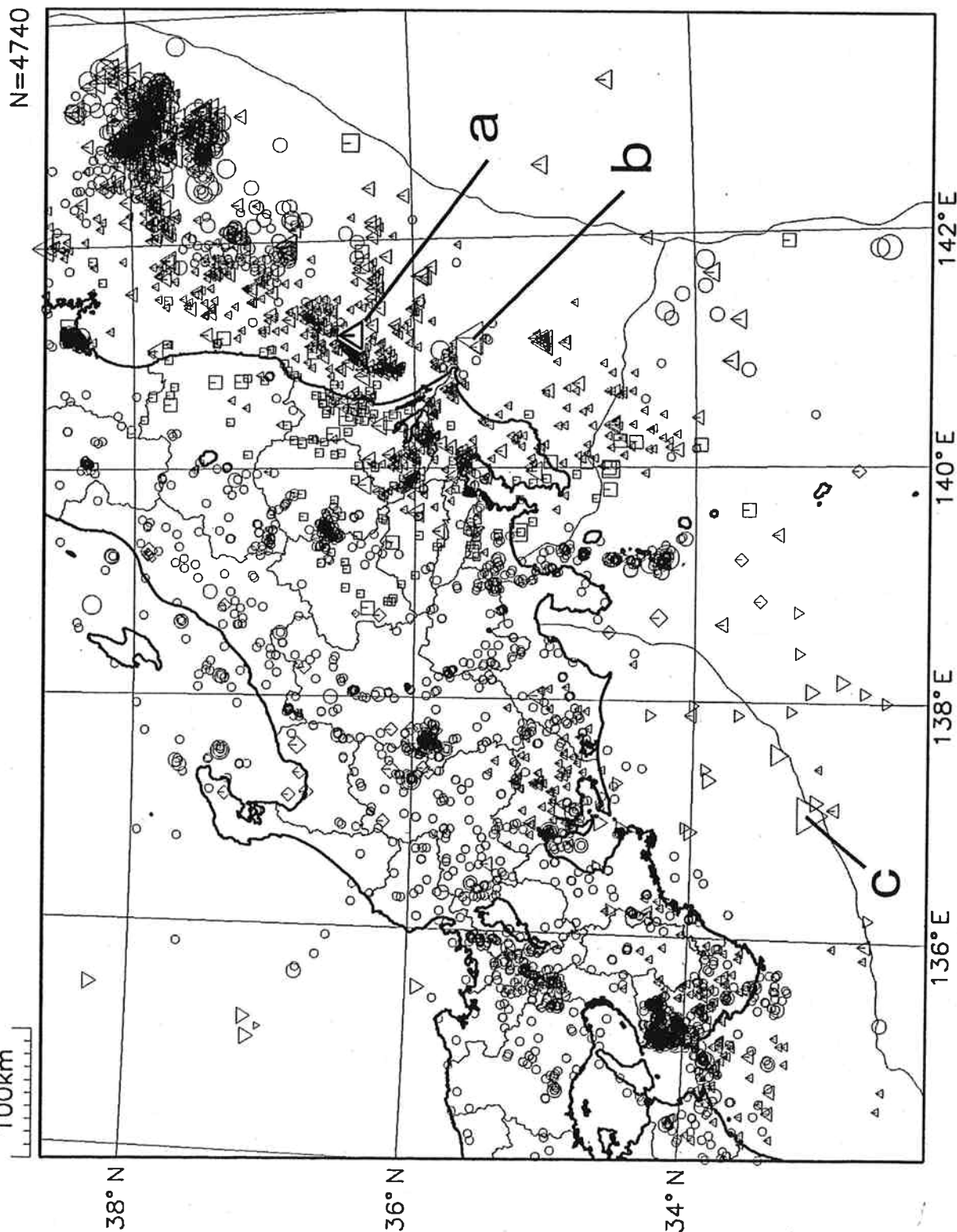
矩形内の時空間分布図
(東西方向)



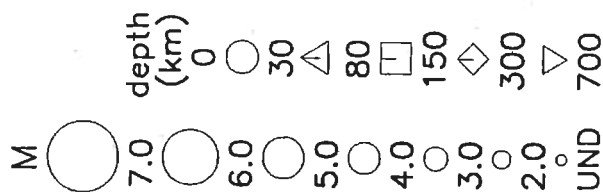
関東・中部地方

2003 11 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

100km

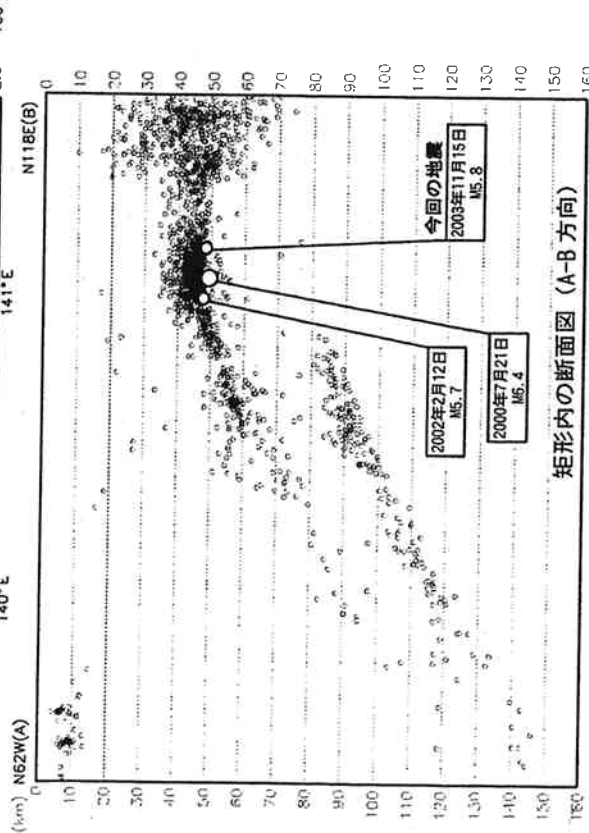
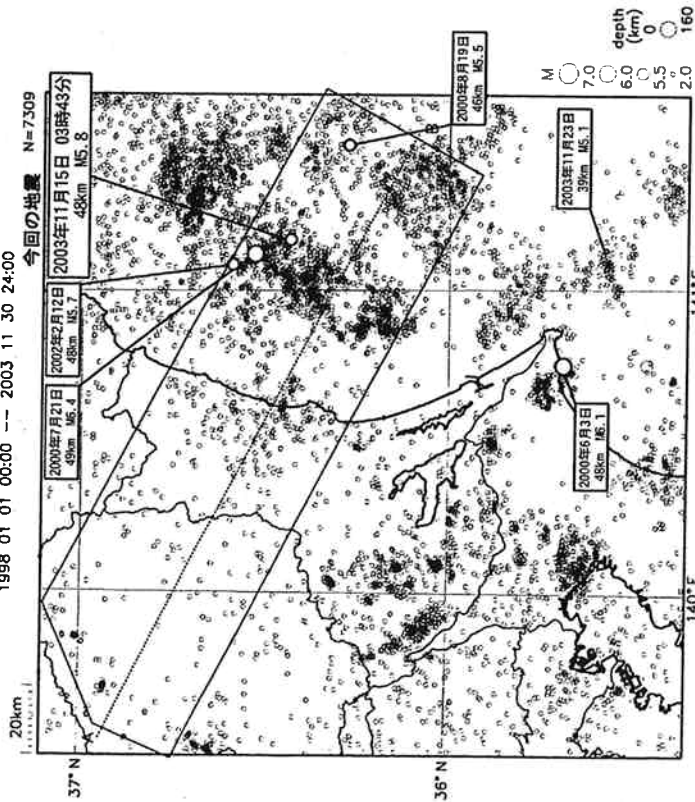


- a) 11月15日に茨城県沖でM5.8の地震があった(最大震度4)。
 b) 11月23日に千葉県東方沖でM5.1の地震があった(最大震度4)。
 c) 11月12日に東海道沖でM6.5の深発地震があった(最大震度4)。



震央分布図(M≥2.0)

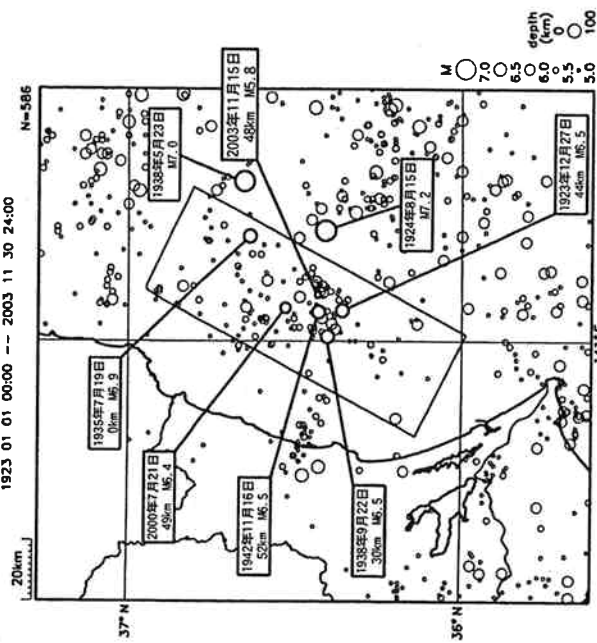
1998 01 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00



矩形内の断面図 (A-B 方向)

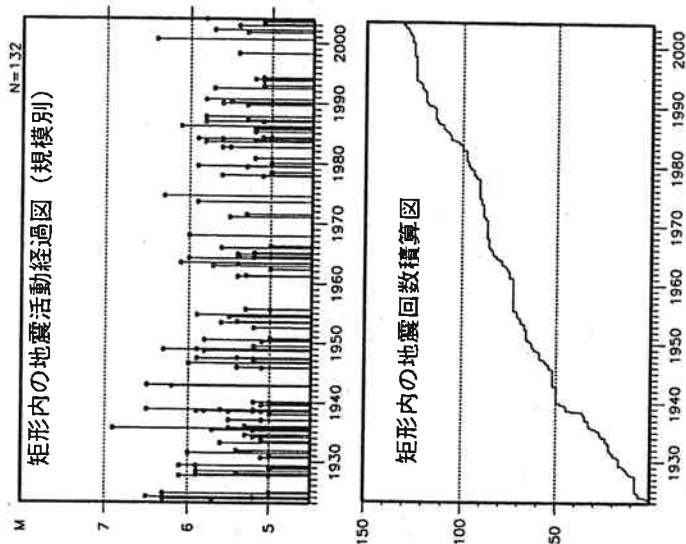
震央分布図 (M≥5.0)

1923 01 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00



1923 01 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

矩形内の地震活動経過図 (規模別)



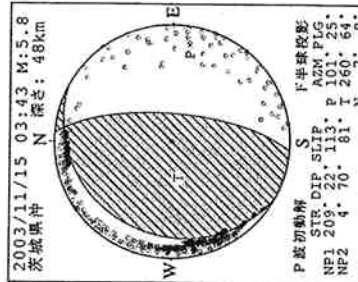
矩形内の地震回数積算図

茨城県沖の地震活動

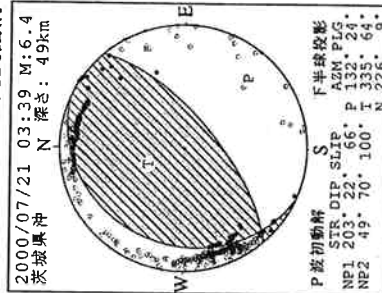
11月15日に茨城県沖の深さ48kmでM5.8の地震があった(最大震度4)。

この地震の発震機構は、ほぼ東西方向に圧力軸のある逆断層型であり、陸のプレートと太平洋プレートとの境界で発生した地震と考えられる。

発震機構 (今回の地震)



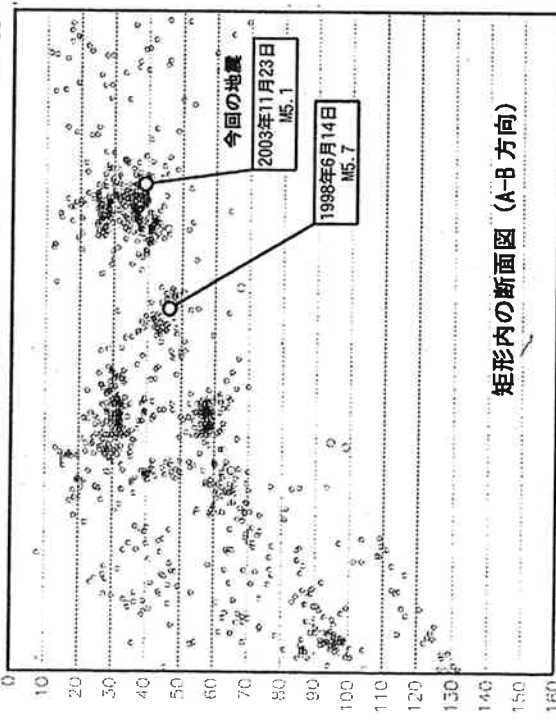
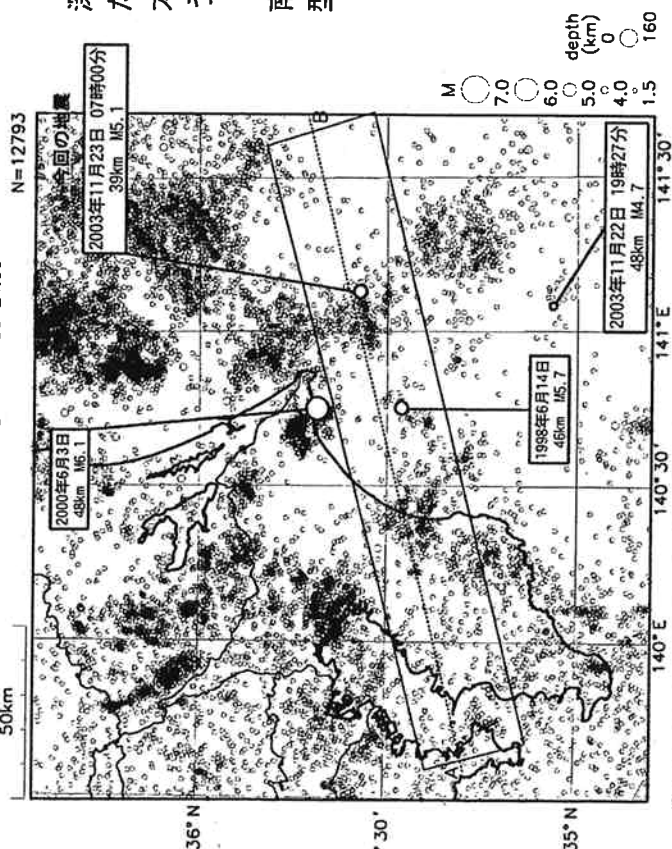
2000年の地震の発震機構



千葉県東方沖の地震活動

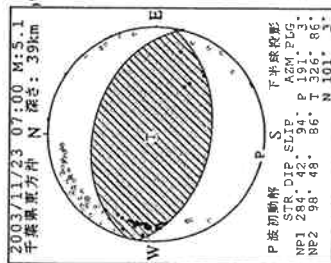
震央分布図(M $\geq$ 1.5)

1998 01 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

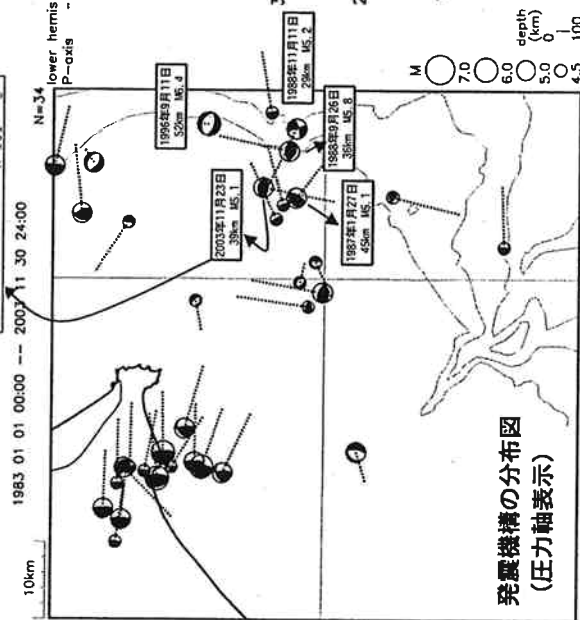


矩形内の断面図 (A-B 方向)

11月23日に千葉県東方沖の深さ39kmでM5.1の地震があった(最大震度4)。この地震は、太平洋プレートの沈み込みに伴う地震と考えられる。この地震の発震機構は、ほぼ南北方向に圧力軸のある逆断層型である。

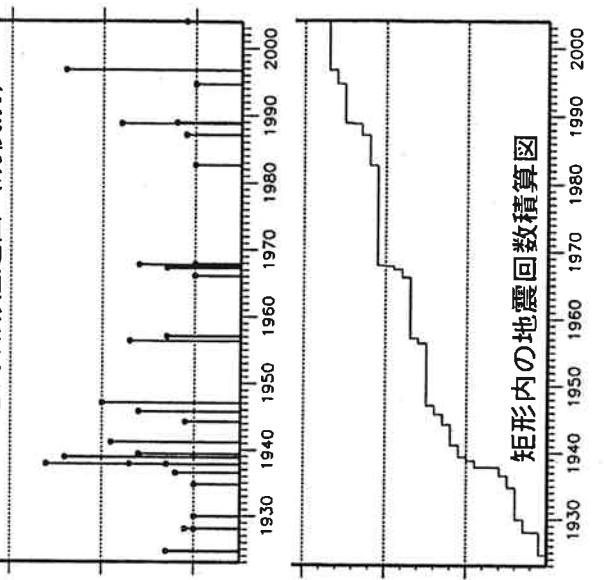


発震機構



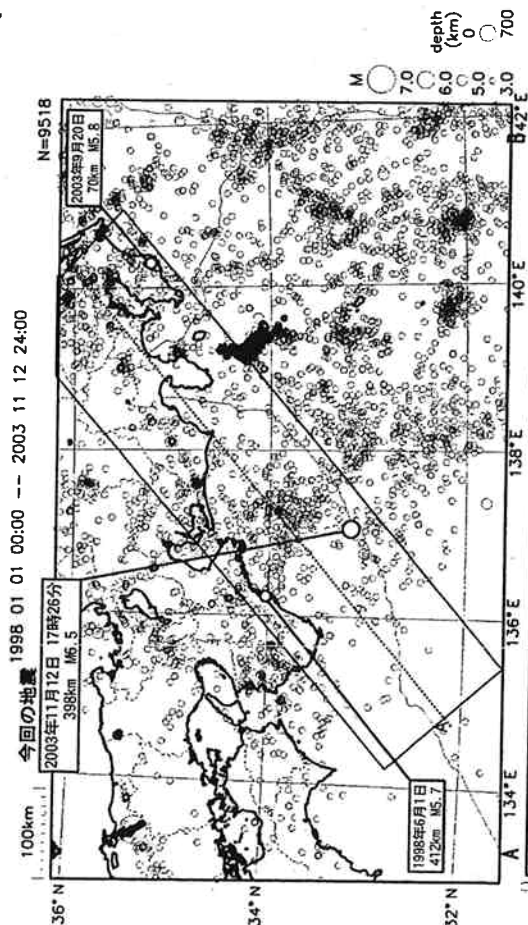
発震機構の分布図 (圧力軸表示)

矩形内の地震活動経過図 (規模別)



矩形内の地震回数積算図

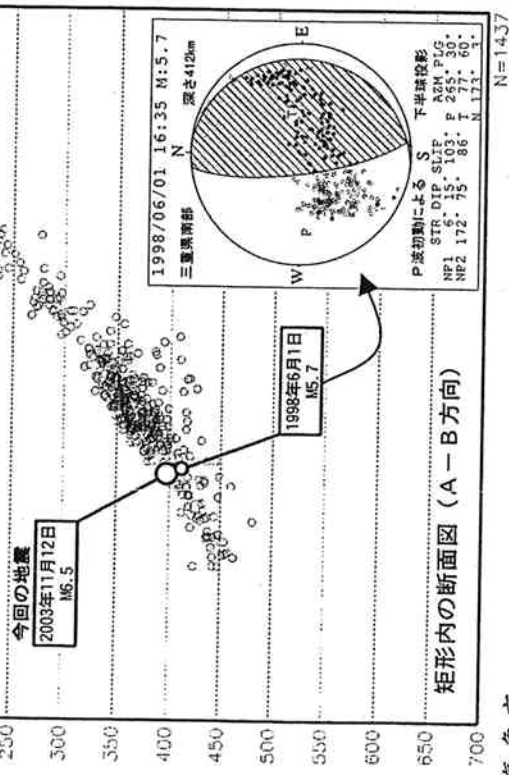
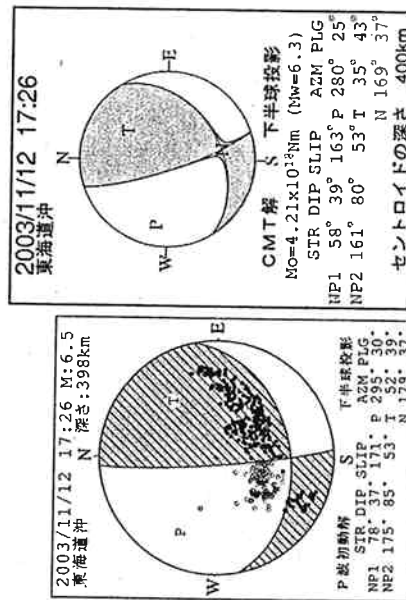
震央分布図 (M $\geq$ 3.0)



東海道沖の深発地震

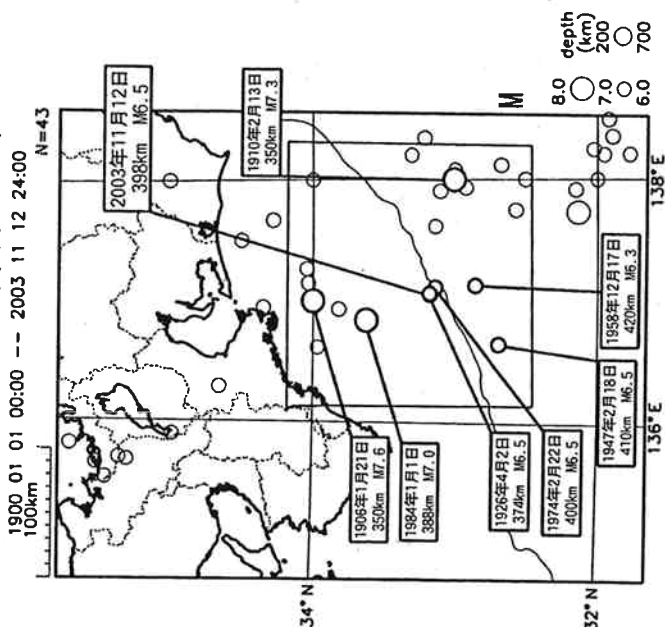
11月12日、東海道沖の深さ398kmでM6.5の地震があった(最大震度4)。
この地震は沈み込む太平洋プレート内部の深発地震である。発震機構の圧力軸は、西北西落ちであり、太平洋プレートの沈み込み方向に近い。

今回の地震の発震機構

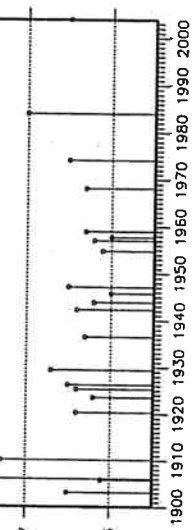


気象庁

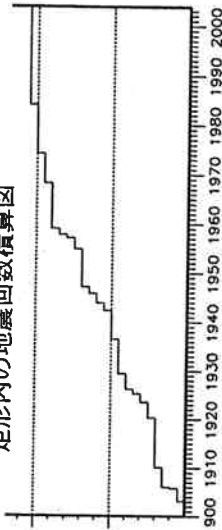
深い地震の震央分布図 (M $\geq$ 6.0)



矩形内の地震活動経過図 (規模別)



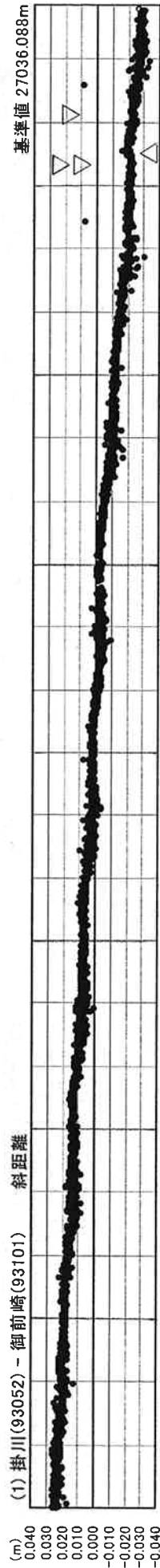
矩形内の地震回数積算図



自期間1996年01月01日
至期間2003年12月08日

基線変化グラフ

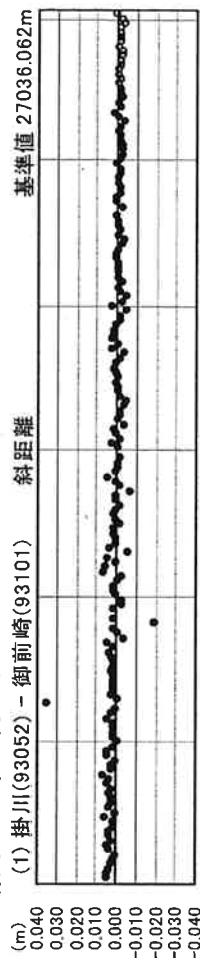
(1) 掛川(93052) - 御前崎(93101) 斜距離



96.01.01 96.05.01 96.09.01 97.01.01 97.05.01 97.09.01 98.01.01 98.05.01 98.09.01 99.01.01 99.05.01 99.09.01 00.01.01 00.05.01 00.09.01 01.01.01 01.05.01 01.09.01 02.01.01 02.05.01 02.09.01 03.01.01 03.05.01 03.09.01

自期間2003年06月07日
至期間2003年12月08日

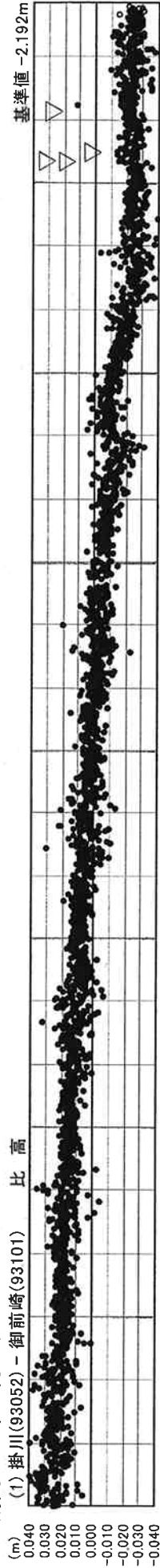
(1) 掛川(93052) - 御前崎(93101) 斜距離



自期間1996年01月01日
至期間2003年12月08日

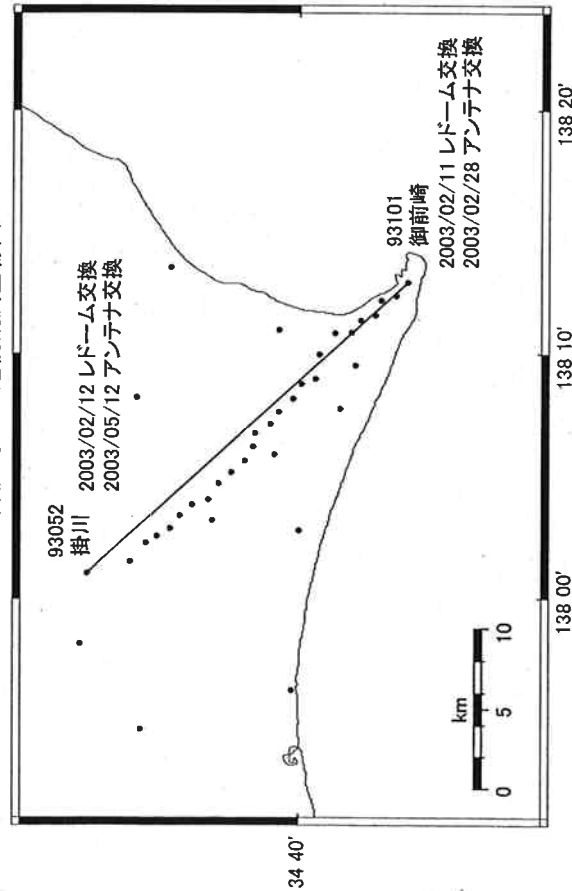
比高変化グラフ

(1) 掛川(93052) - 御前崎(93101) 比高



96.01.01 96.05.01 96.09.01 97.01.01 97.05.01 97.09.01 98.01.01 98.05.01 98.09.01 99.01.01 99.05.01 99.09.01 00.01.01 00.05.01 00.09.01 01.01.01 01.05.01 01.09.01 02.01.01 02.05.01 02.09.01 03.01.01 03.05.01 03.09.01 03.12.07

掛川・御前崎 GPS連続観測基線図

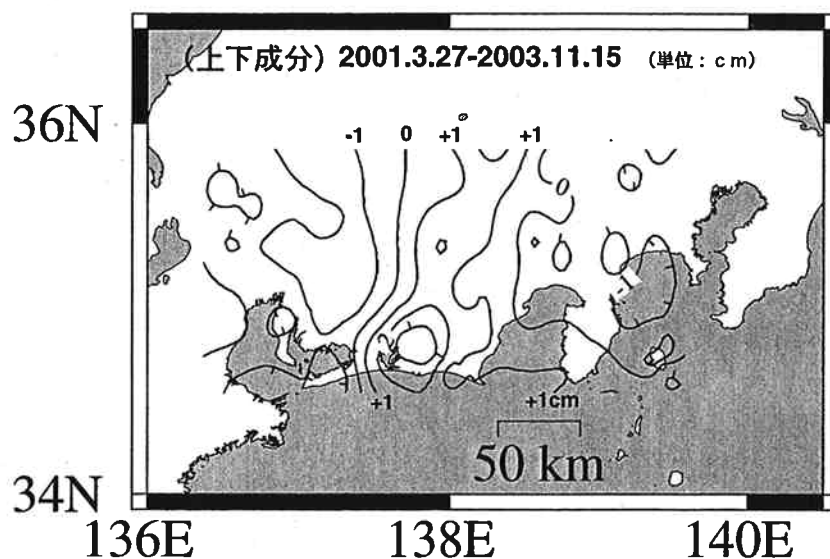
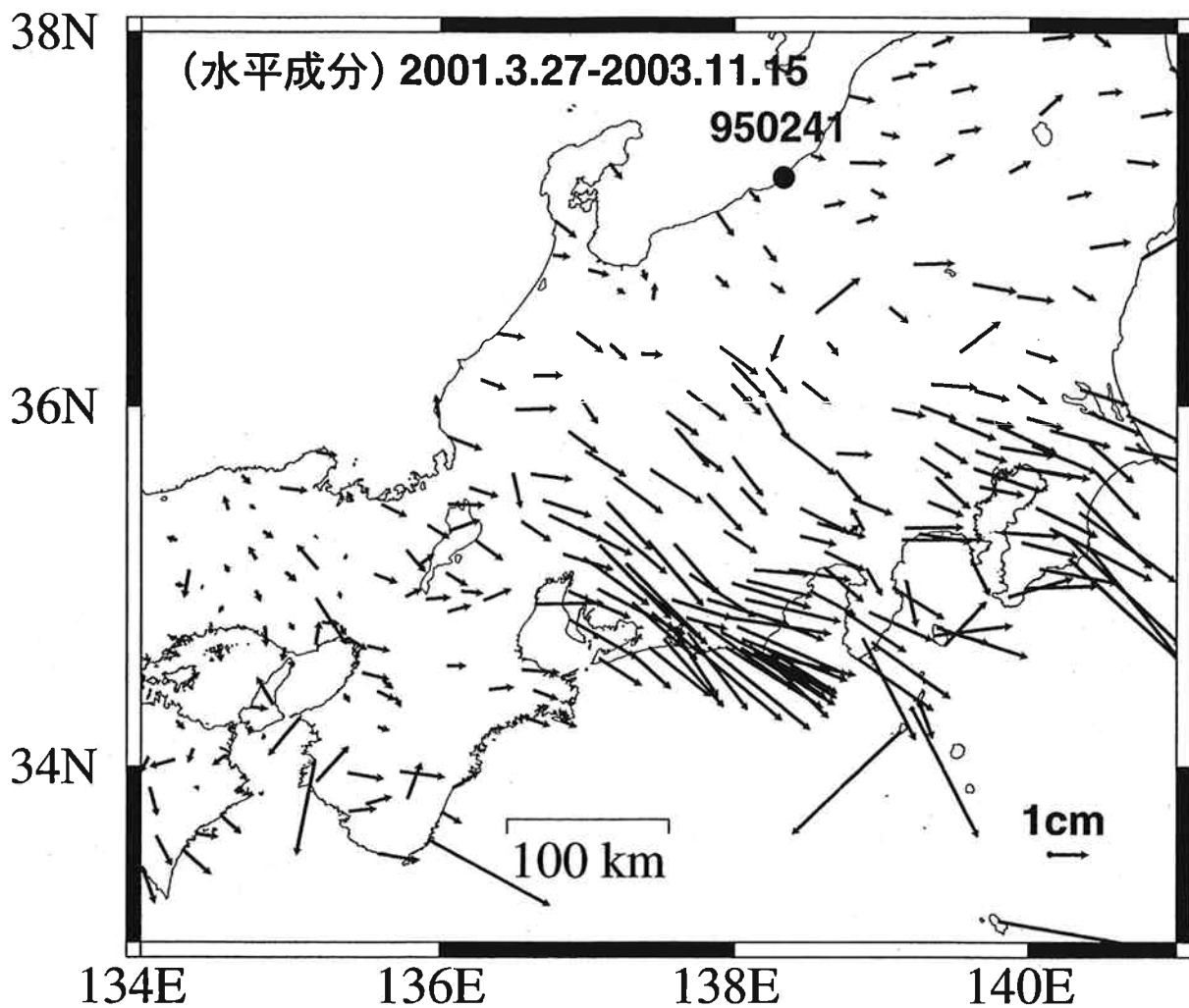


●:Bernese[精密暦] ○:Bernese[組合せ暦] △:アンテナ交換等

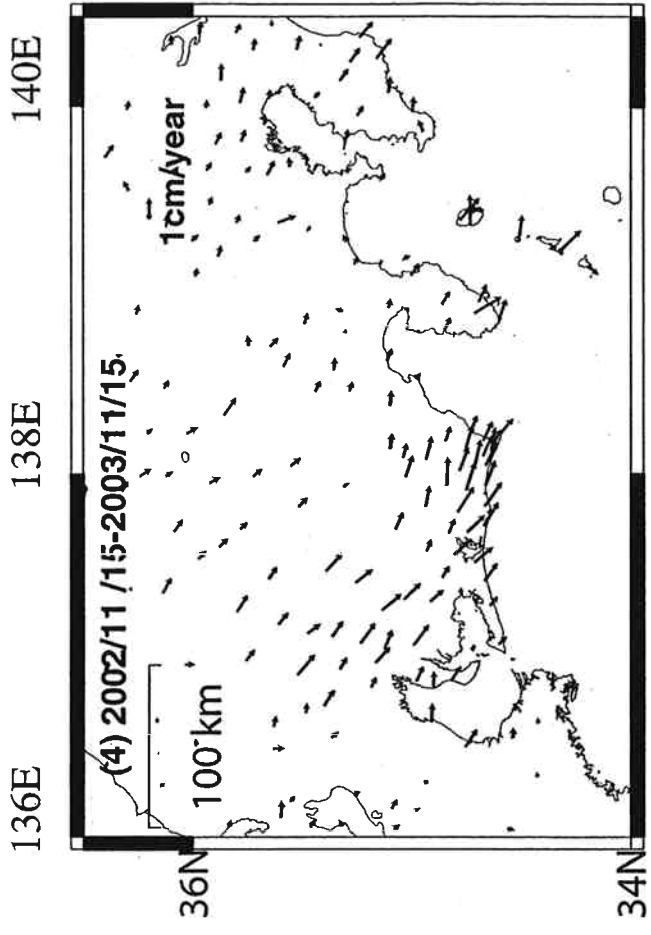
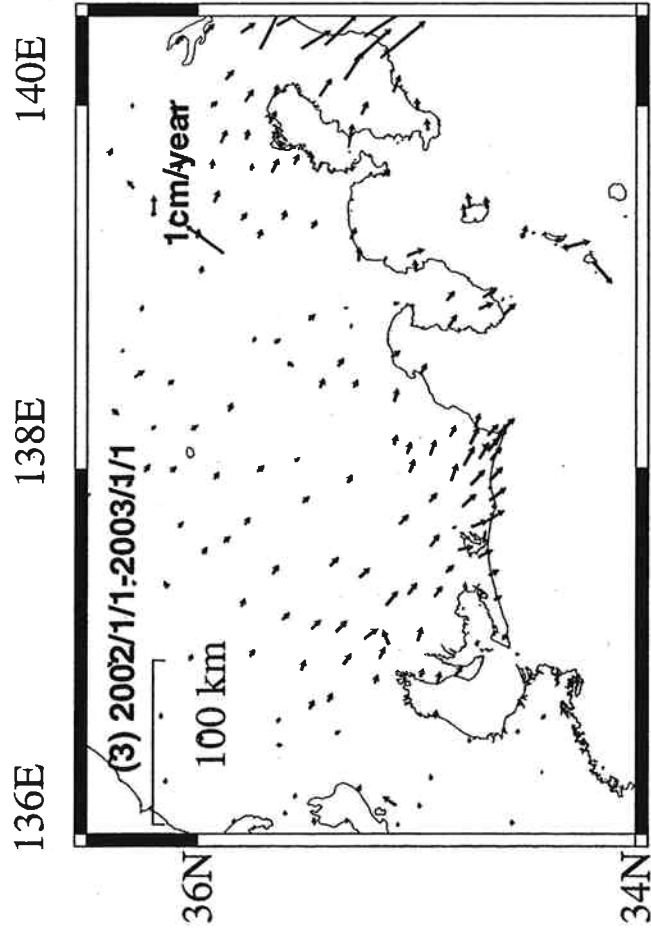
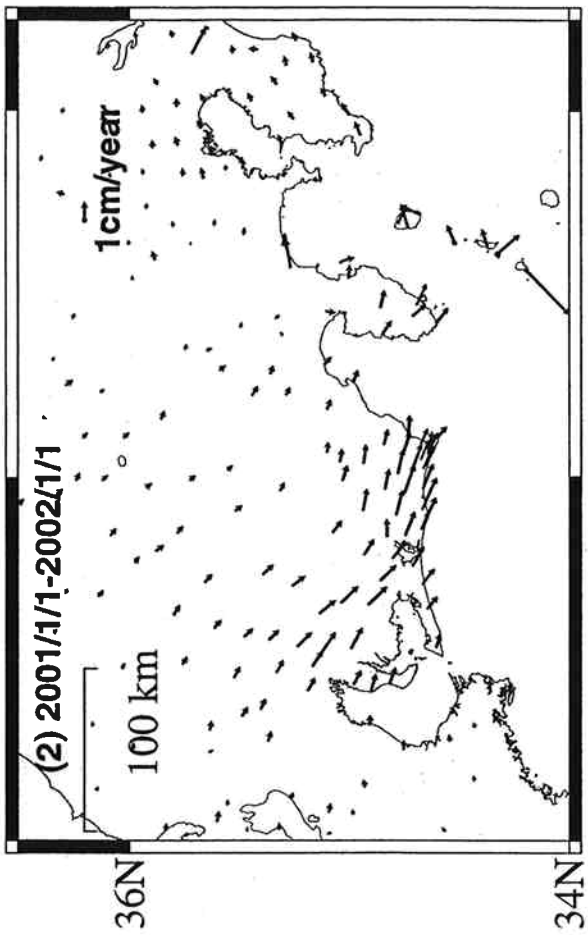
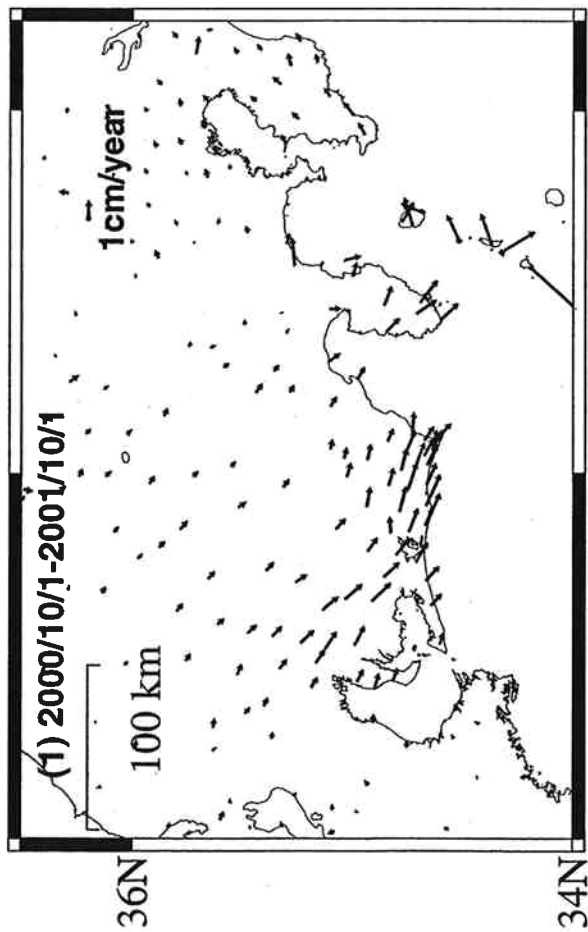
掛川・御前崎周辺の基線には
特段の変化は見られない。

平均的な地殻変動からのずれ（精密暦）

○平均的な変動として、1998年1月～2000年1月までのデータから平均速度及び年周変化を推定し、時系列データから除去している。



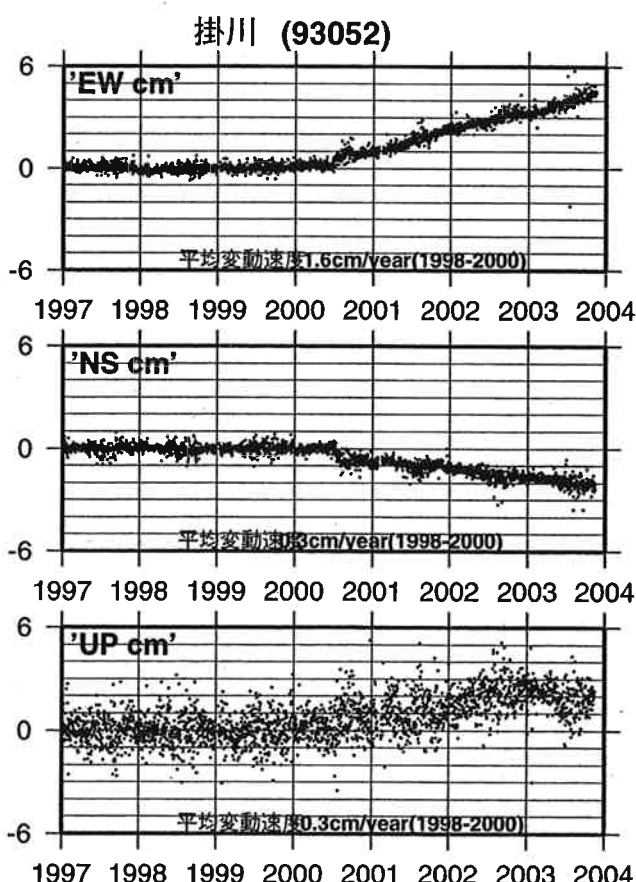
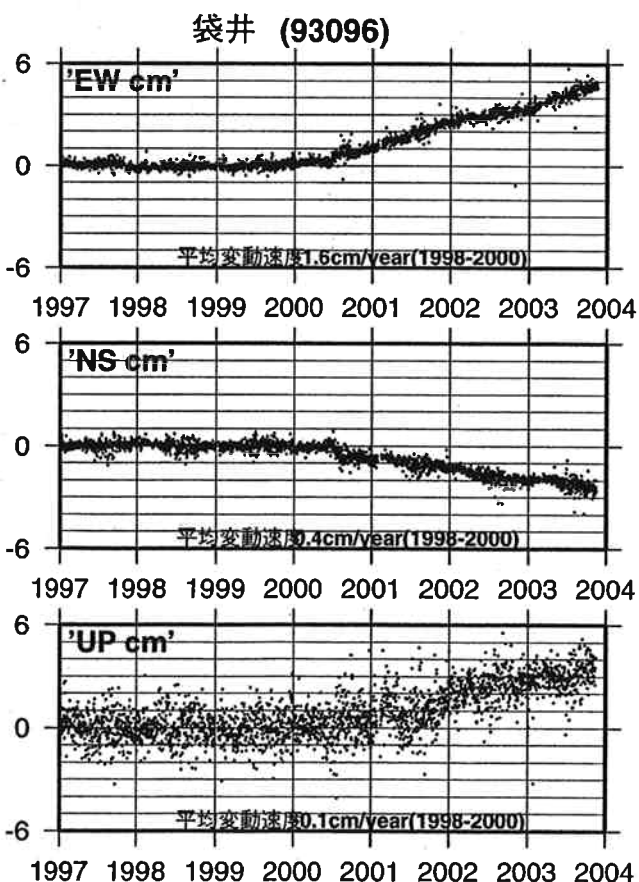
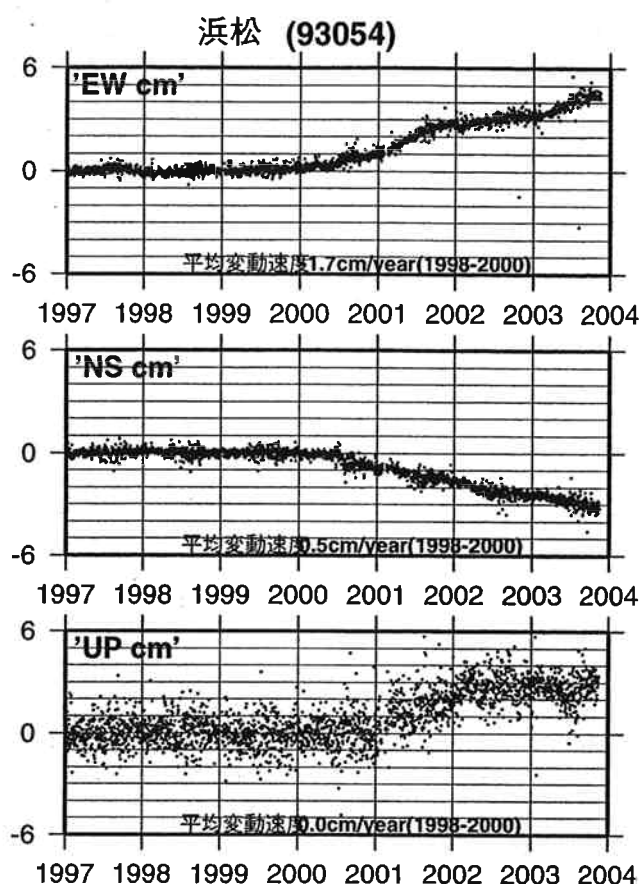
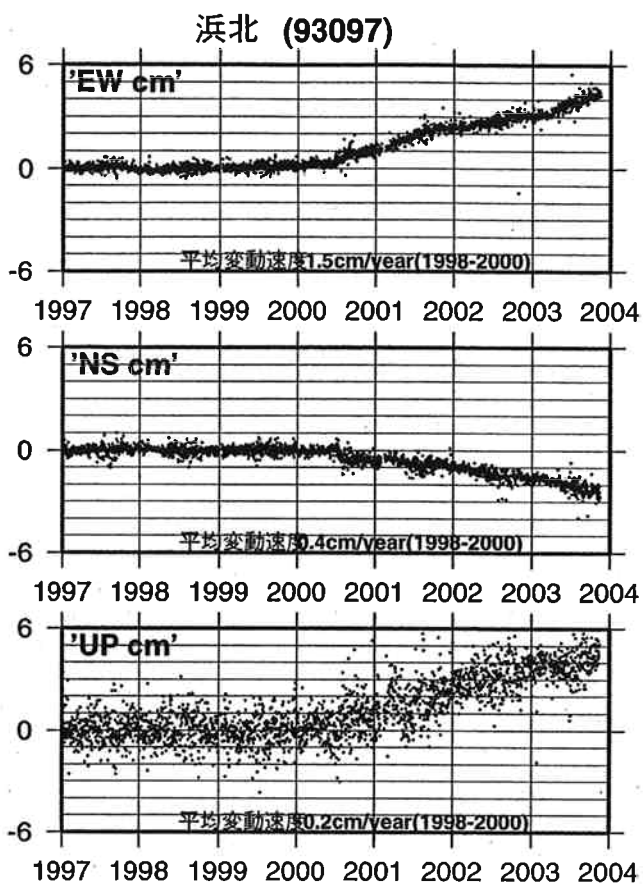
1 年間で見た東海非定常地殻変動 (大潟固定)



東海地方の地殻変動 (3)

1997.01.01-2003.11.15

2000年1月までのデータから平均速度及び年周変化を推定し、全体の期間から取り除いている。

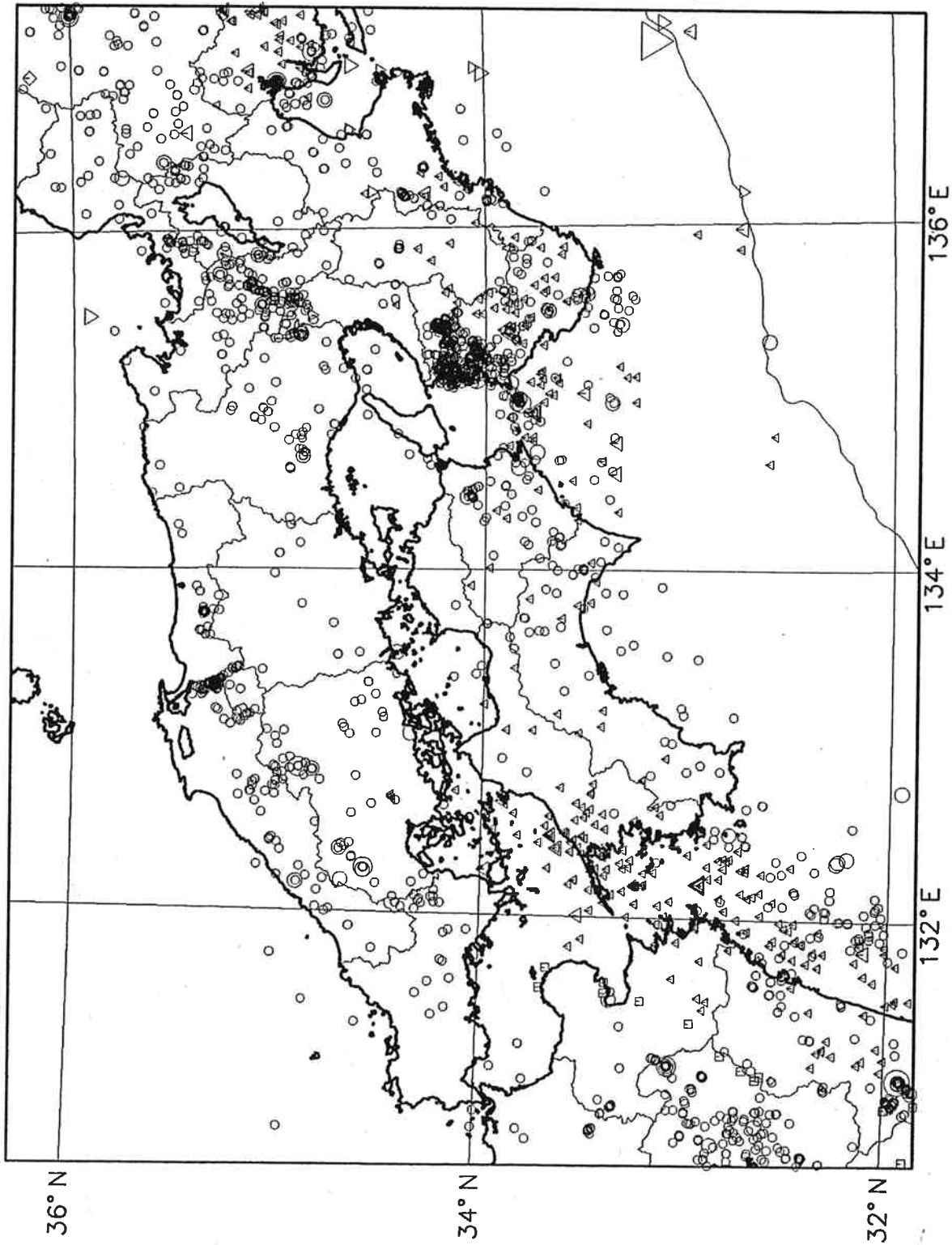


近畿・中国・四国地方

2003 11 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

N=2632

100km



特に目立った活動はなかった。

豊後水道の低周波地震活動

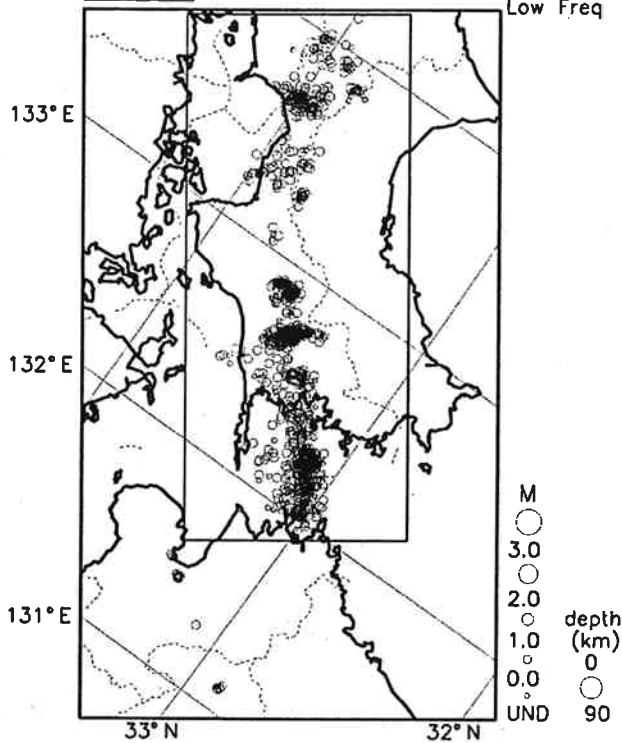
2003 年以降の低周波地震*の震央分布図

2003 01 01 00:00 -- 2003 12 08 24:00

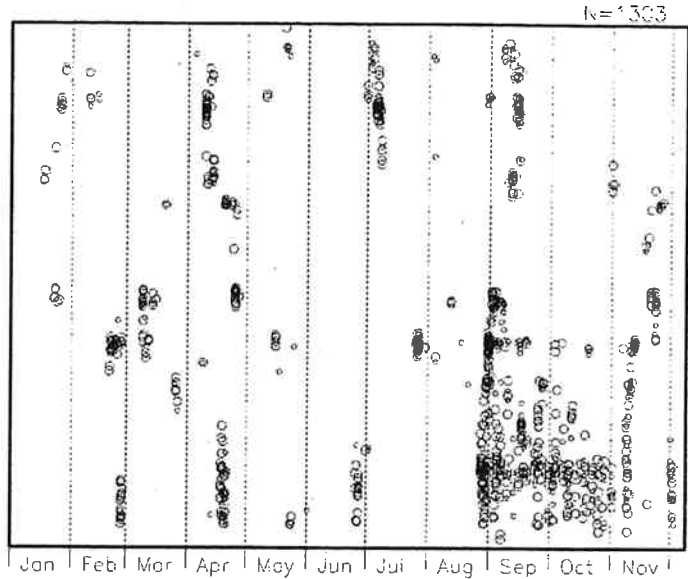
50km

N=1329

Low Freq



矩形内の時空間分布図

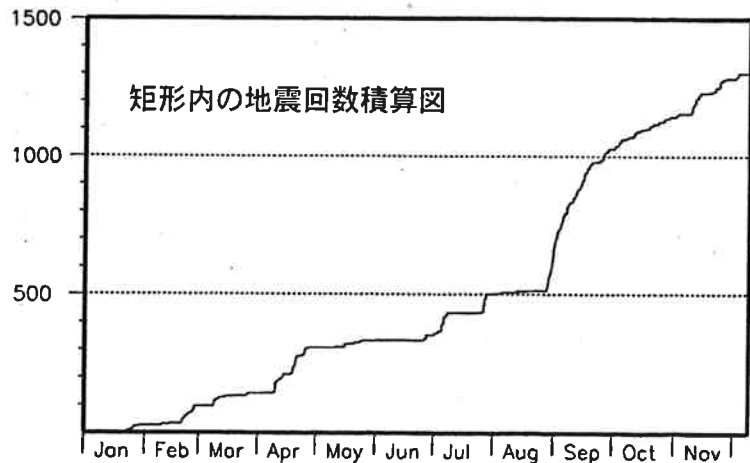
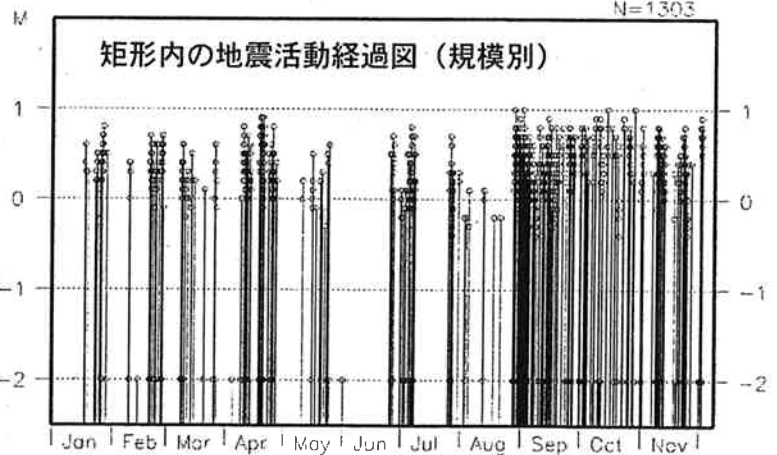


*通常の地震波よりも周期の長い地震（周期0.2～0.5秒程度）。この地域では、2000年10月以降、防災科研hi-netが導入され、2001年半ば以降は、安定して低周波地震が観測できている。

2003 年 8 月末から、豊後水道付近で低周波地震活動があり、四国にも 9 月はじめから、低周波地震活動があった。

豊後水道の低周波地震は、9 月上旬に活発であったが、徐々に収まりつつある。このように 3 ヶ月以上にわたる活動の仕方は、2001 年以降、例がなかった。

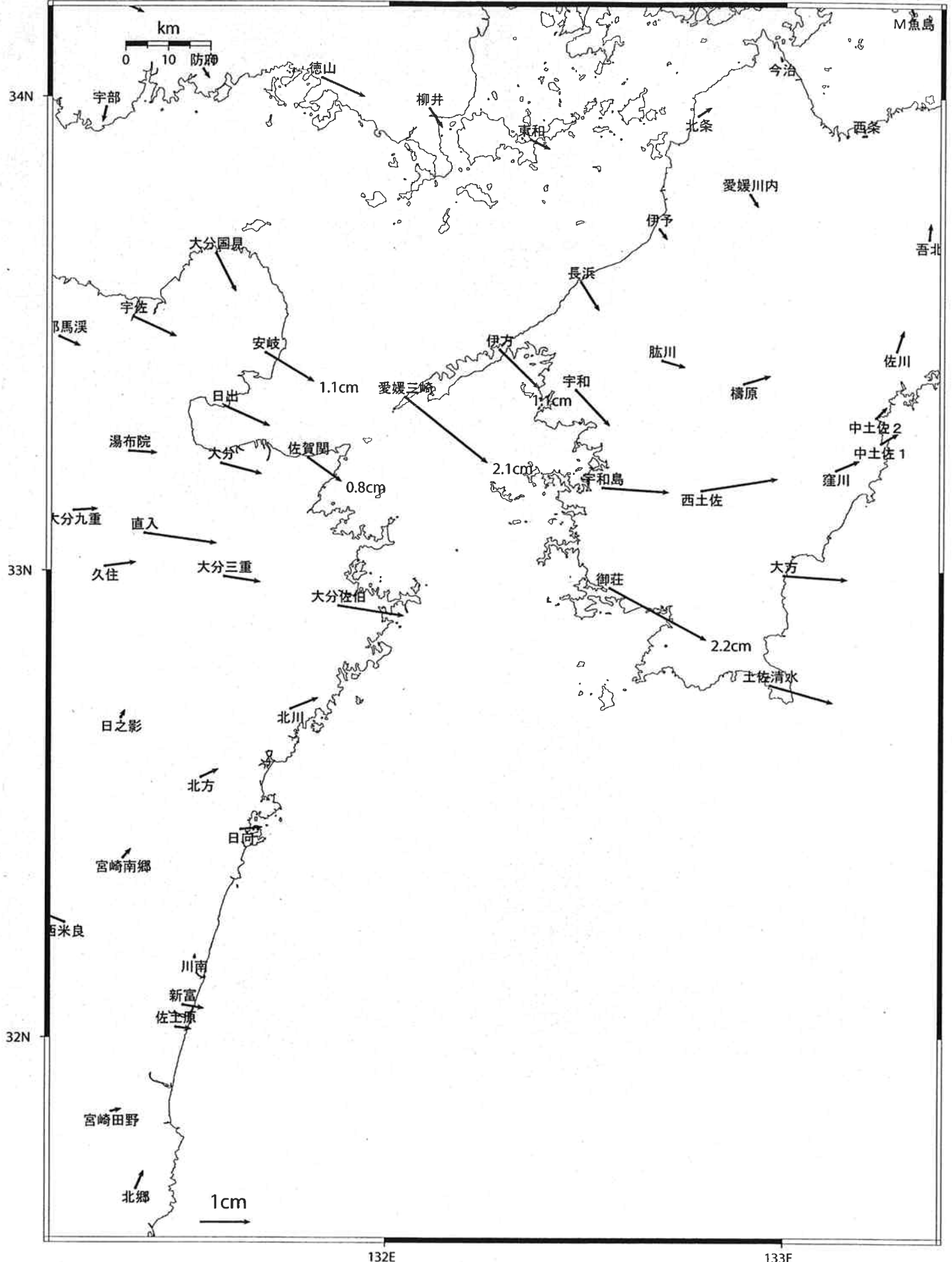
2003 01 01 00:00 -- 2003 12 08 24:00



豊後水道地区 水平変動図 トレンドからの差（年周&半年周除去）

slant:2002/04/01 - 2003/06/30

Period1:2003/08/02 - 2003/08/11
Period2:2003/11/13 - 2003/11/22



精密暦

固定局：兵庫日高（960646）

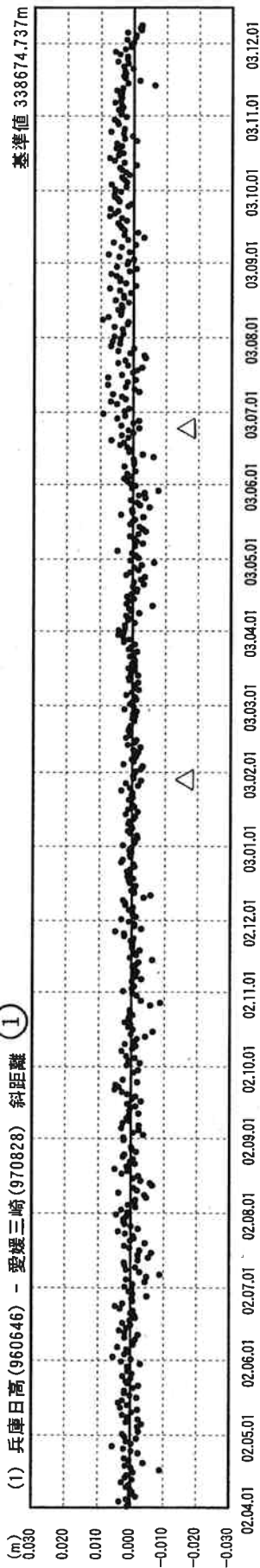
国土地理院

自期間2002年04月01日
至期間2003年12月08日

傾斜・年周・半年周 周期補正グラフ (成分表示) 2002年04月01日 - 2003年06月30日

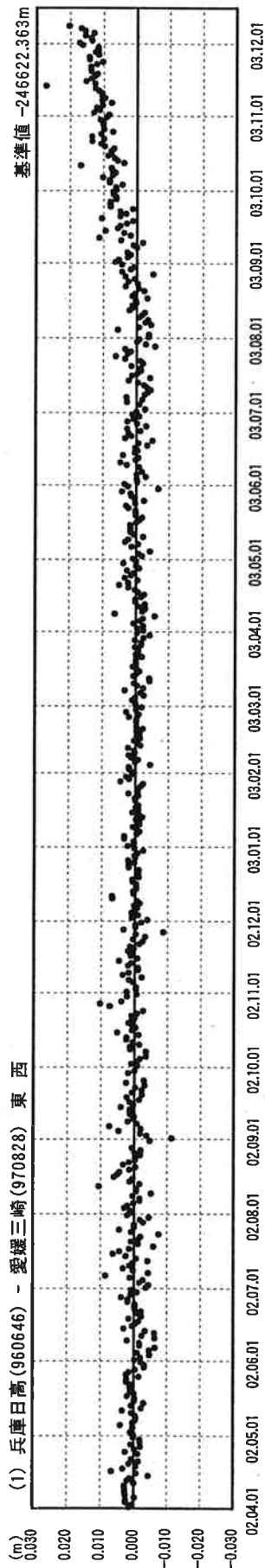
(1) 兵庫日高(960646) - 愛媛三崎(970828) 斜距離 ①

基準値 338674.737m



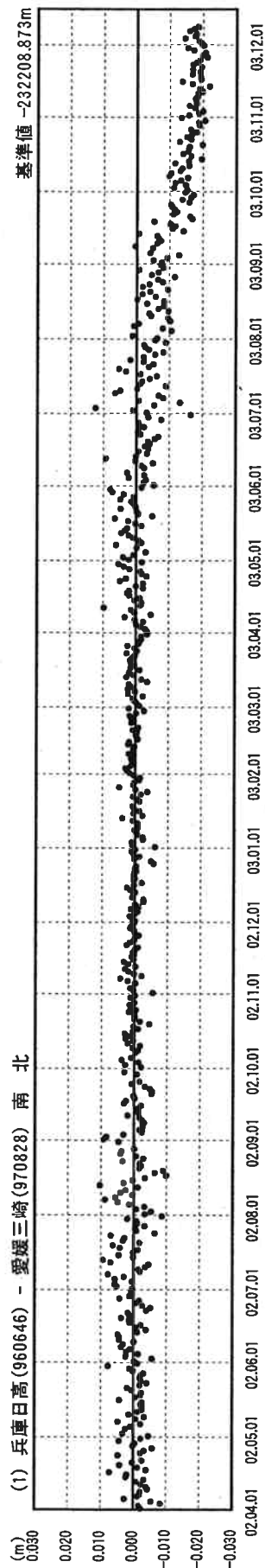
(1) 兵庫日高(960646) - 愛媛三崎(970828) 東西

基準値 -246622.363m



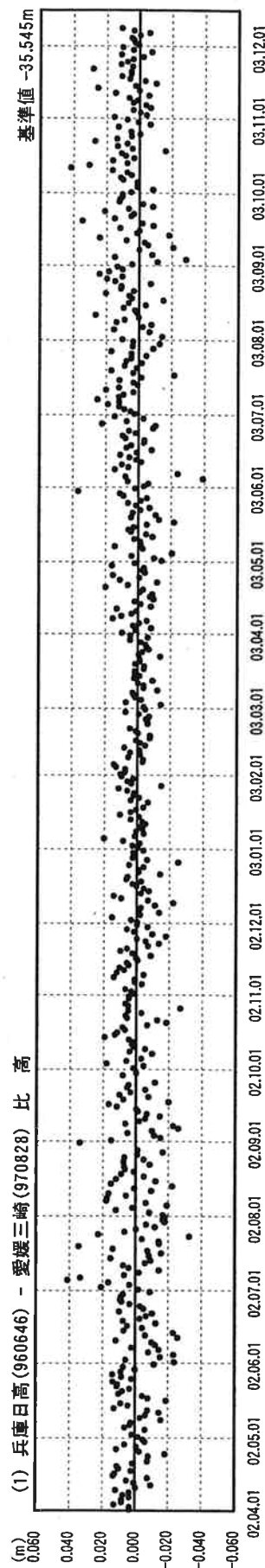
(1) 兵庫日高(960646) - 愛媛三崎(970828) 南北

基準値 -232208.873m



(1) 兵庫日高(960646) - 愛媛三崎(970828) 比高

基準値 -35.545m



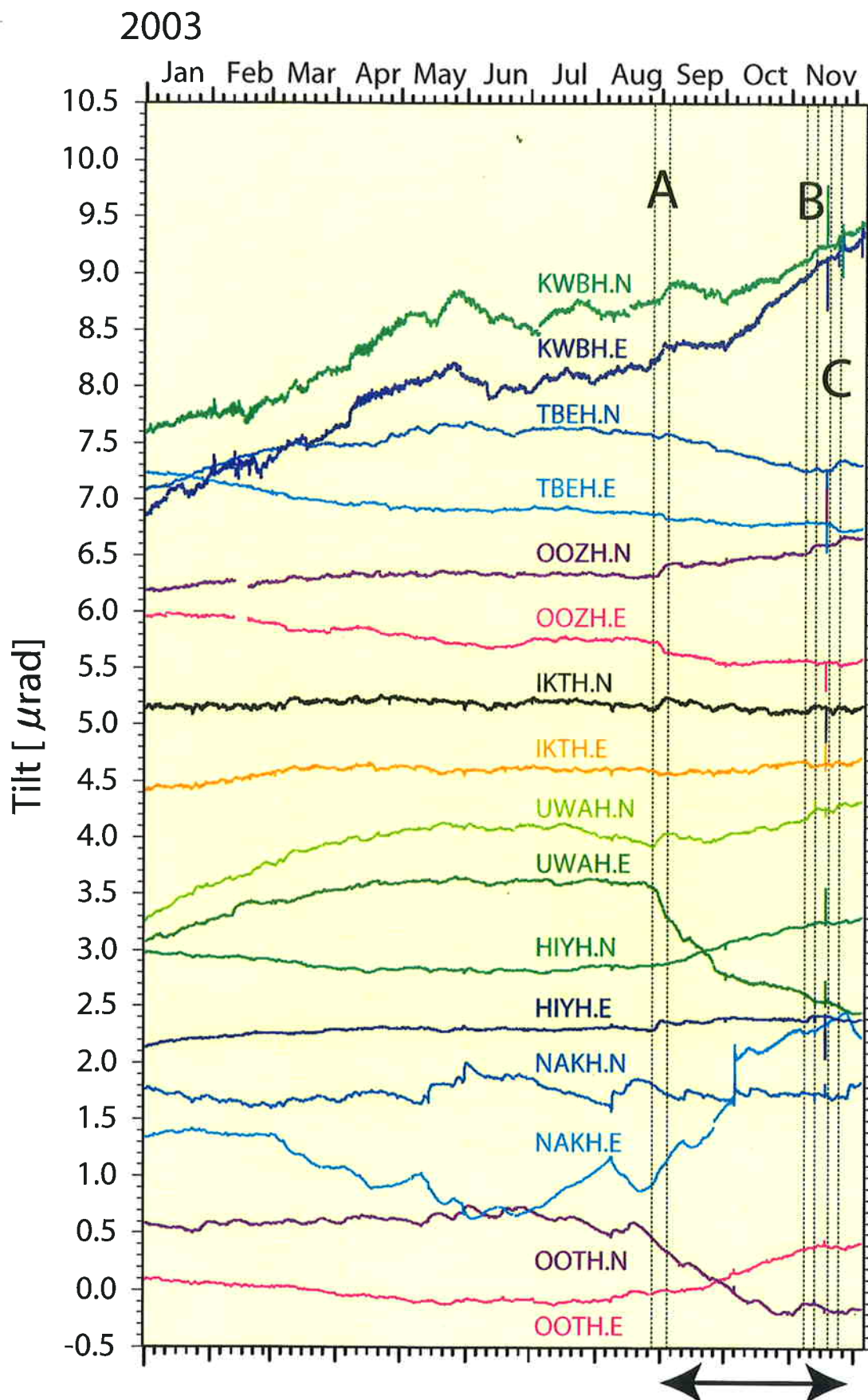
△ アンテナ交換

国土地理院

2003年の四国西部における傾斜変動

追加資料 1

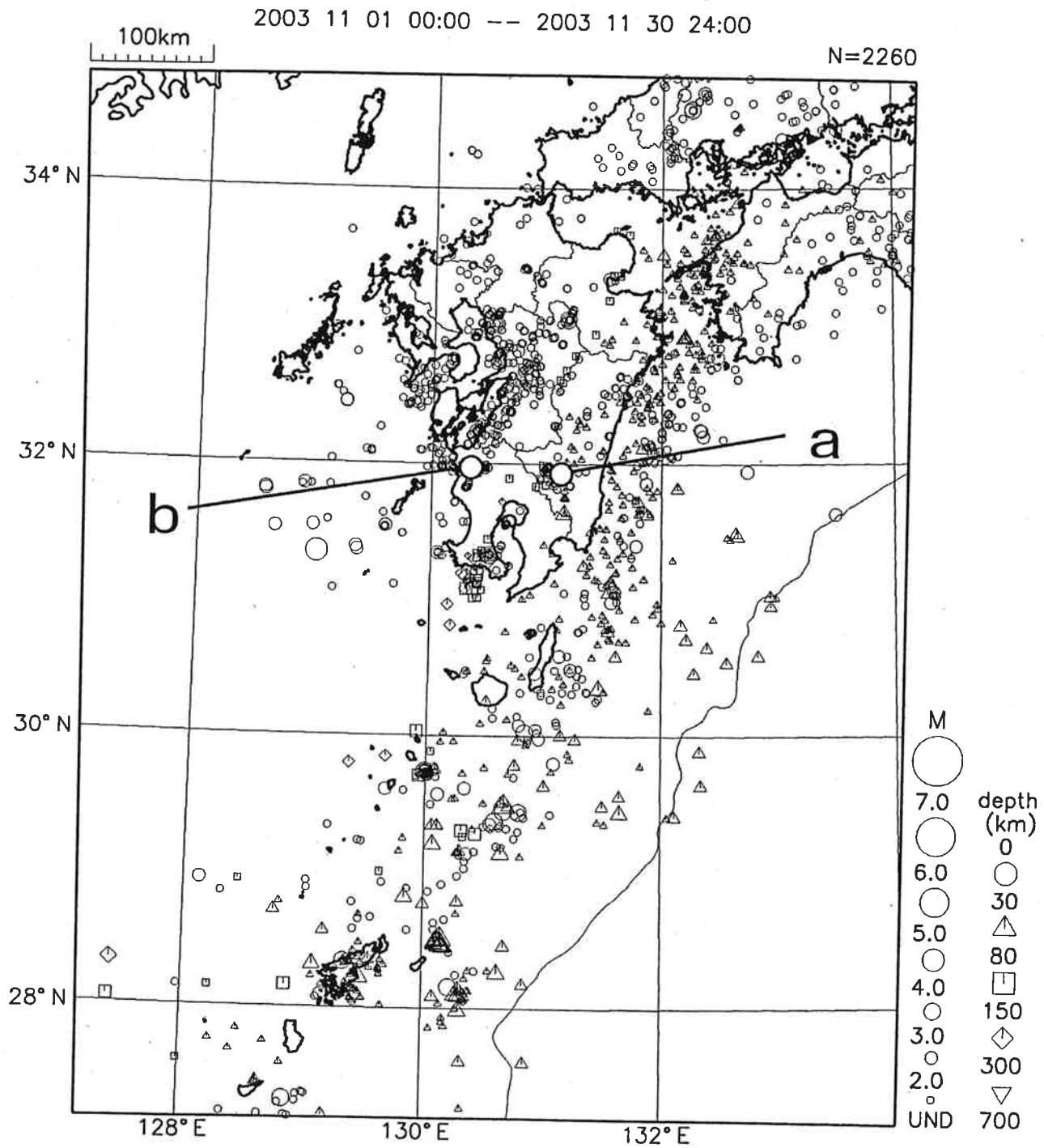
防災科学技術研究所



A,B,C: 活発な深部低周波微動に伴う
短期的（数日間の）スロースリップ

GPSでも捉えられた
やや長期的スロースリップ

九州地方



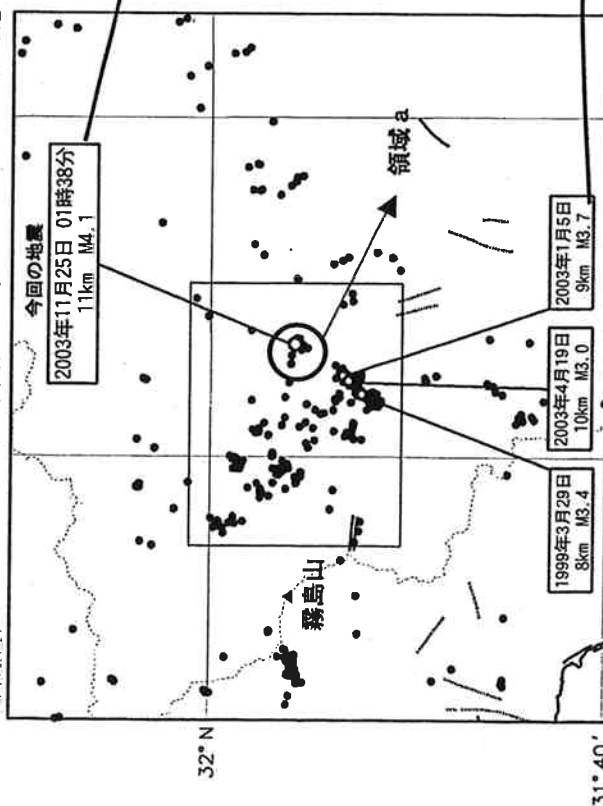
a) 11月25日に宮崎県南部山沿い地方で M4.1 の地震があった（最大震度3）。

b) 11月30日に鹿児島県北西部〔薩摩地方〕で M4.8 の地震があった（最大震度4）。

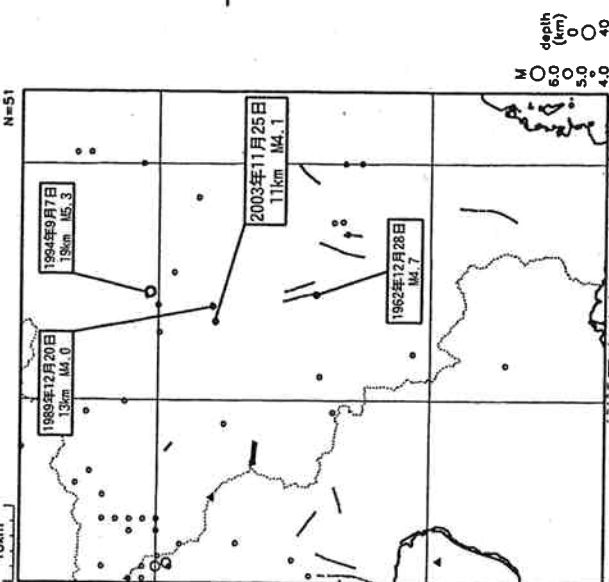
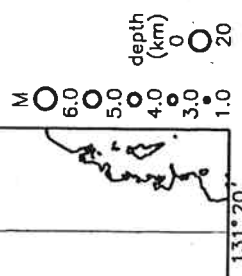
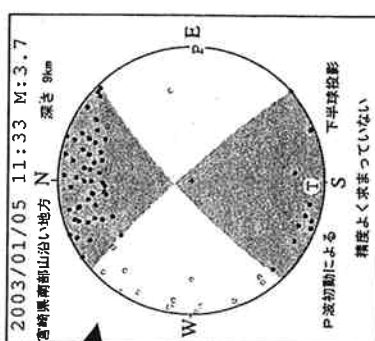
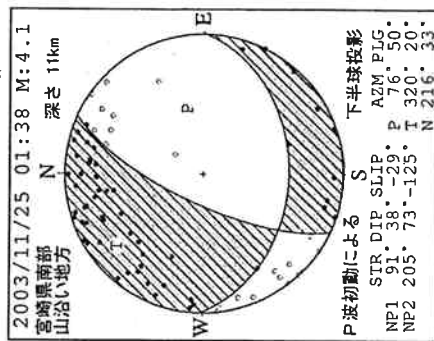
宮崎県南部山沿い地方の地震活動

1998 01 01 00:00 -- 2003 12 02 06:00
震央分布図(M $\geq$ 1.0)

N=412



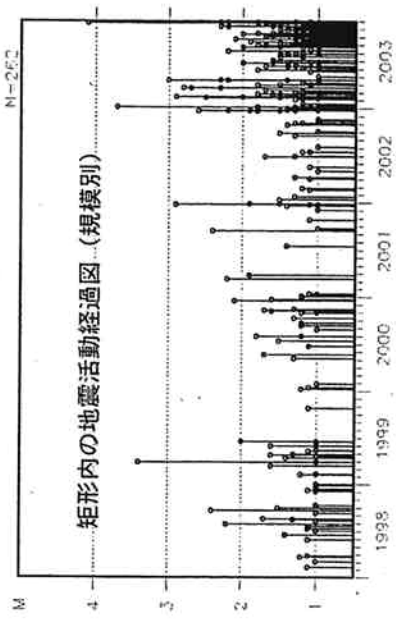
発震機構 (今回の地震)



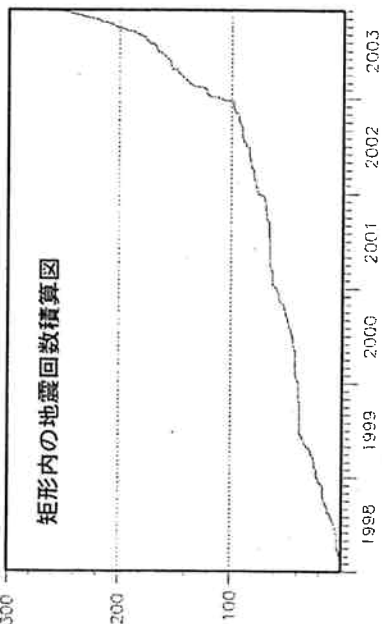
震央分布図(M $\geq$ 4.0)

気象庁

1998 01 01 00:00 -- 2003 12 02 06:00
N=262



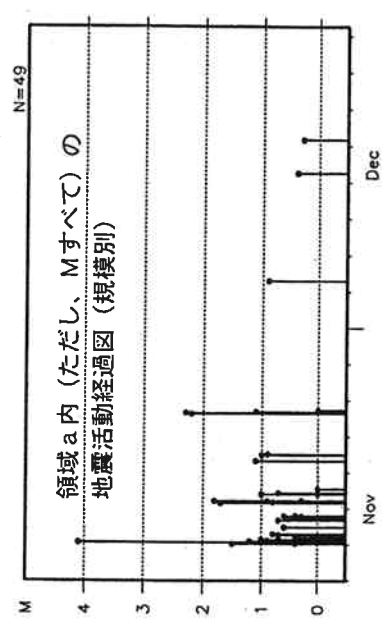
矩形内の地震活動経過図 (規模別)



矩形内の地震回数積算図

余震の状況

2003 11 24 00:00 -- 2003 12 09 06:00

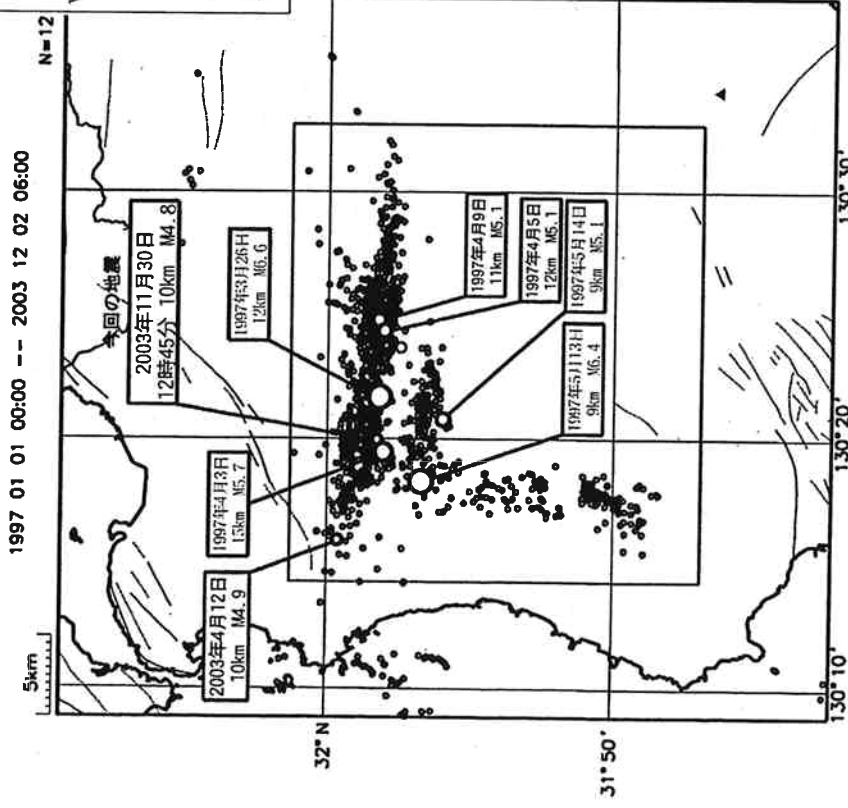


領域 a 内 (ただし、Mすべて) の地震活動経過図 (規模別)

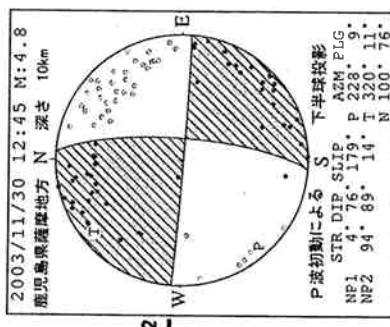
11 月 25 日に宮崎県南部山沿い地方の深さ 11km で M4.1 の地震があった (最大震度 3)。この地震の発震機構は、北西-南東方向に張力軸のある型であり、過去のこの付近の浅い地震のそれと同じ特徴を示す。この付近では、2003 年頃から小規模な地震の発生頻度がやや高くなっている。

鹿児島県北西部〔薩摩地方〕の地震活動

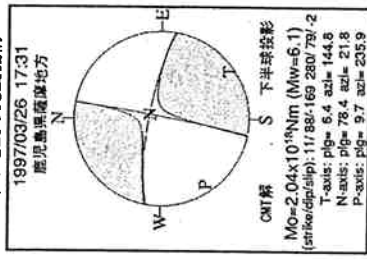
震央分布図(M $\geq$ 2.2)



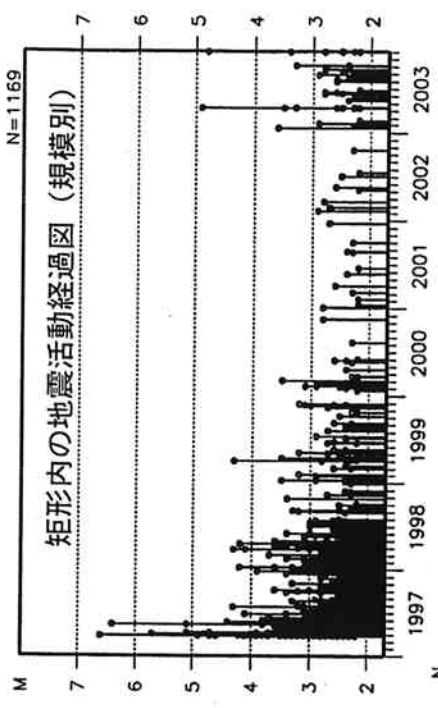
今回の地震の発震機構



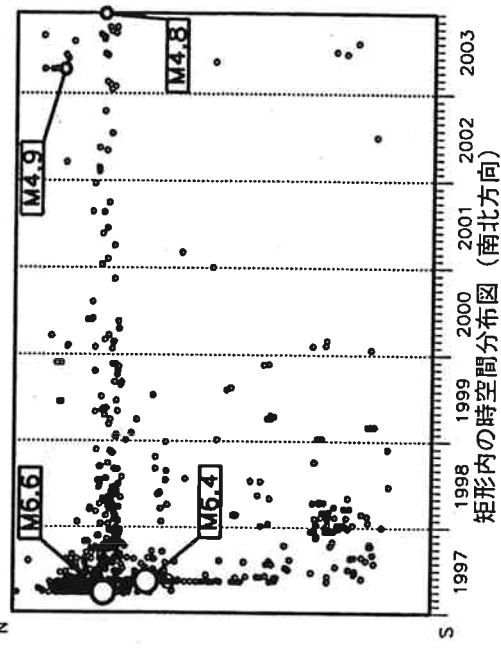
1997年の地震の発震機構



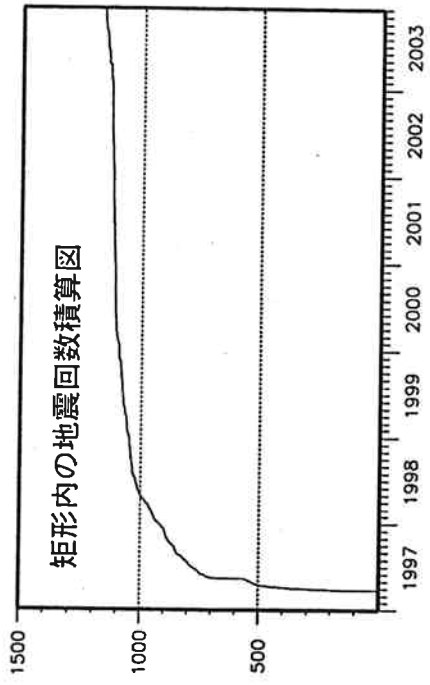
1997 01 01 00:00 -- 2003 12 02 06:00



矩形内の地震活動経過図 (規模別)



矩形内の時空間分布図 (南北方向)



矩形内の地震回数積算図

11月30日に鹿児島県北西部の深さ10kmで、M4.8の地震があった(最大震度4)。この地震は、1997年の同地域の地震(M6.6、最大震度5強)の余震域内で発生した。本年4月には、今回の地震の西北西約6kmでM4.9(最大震度4)の地震があった。

11/30の地震の後、微小な規模の余震活動があったが、それも徐々に収まっている。

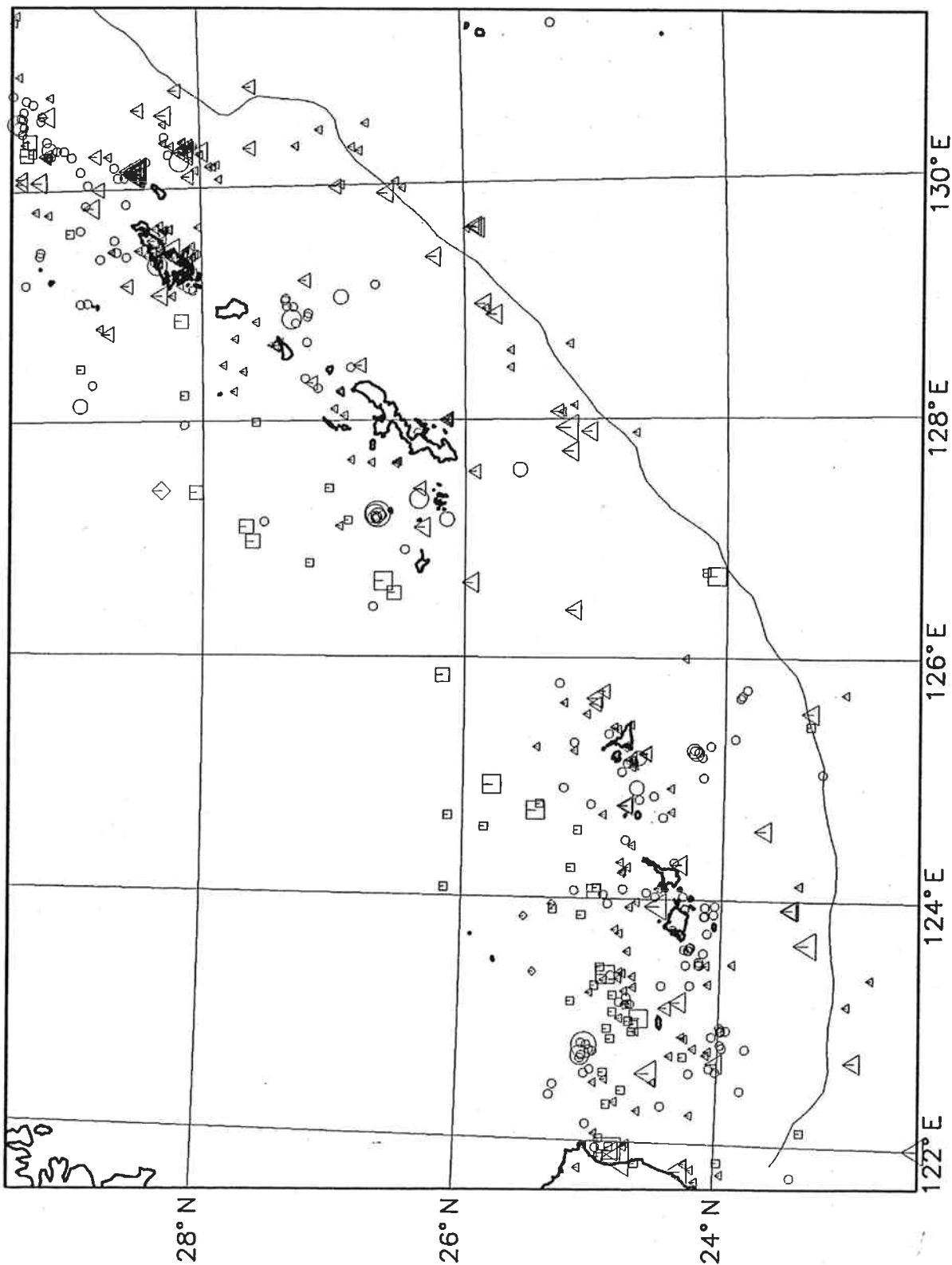
* [鹿児島県薩摩地方]は気象庁が情報発表に用いる震央地名である。

沖縄地方

2003 11 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00

N=502

100km



特に目立った活動
はなかった。

父島近海の地震活動

震央分布図(M $\geq$ 3.0)

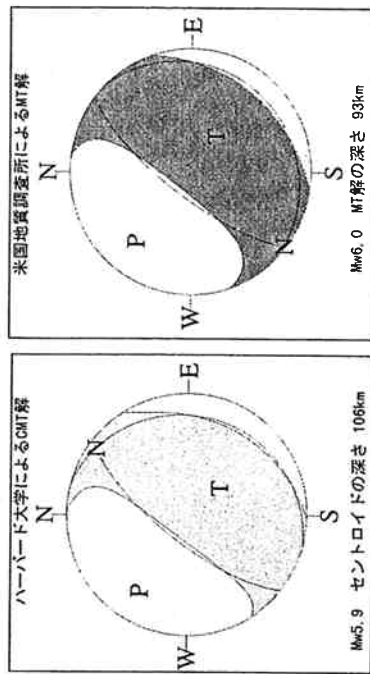
1998 01 01 00:00 -- 2003 11 30 24:00



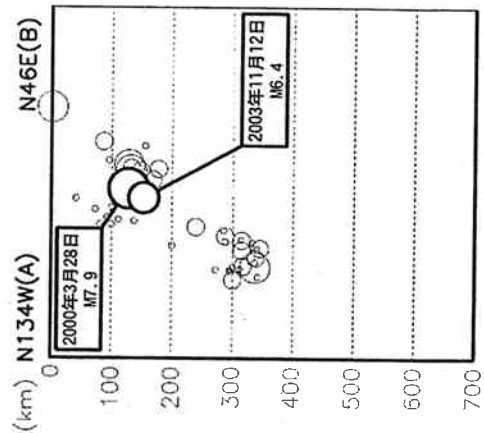
11月12日に父島近海でM6.4の地震があった(最大震度1)。

この付近では、2000年3月にやや深発地震としては、最大級の地震(M7.9)が発生している。

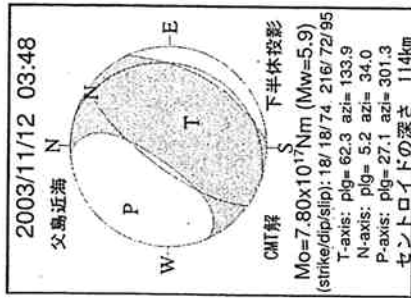
各機関のMT解及びCMT解



矩形内の時空間分布図 (南北方向)



矩形内の断面図 (A-B 方向)



気象庁参考解
初期震源の深さを100kmと仮定して計算。