

## 2002年10月の地震活動の評価

### 1. 主な地震活動

10月14日に青森県東方沖の深さ約50kmでマグニチュード(M)5.9の地震が発生し、最大震度5弱を観測した。

### 2. 各地方別の地震活動

#### (1) 北海道地方

- 10月19日に択捉島付近でM6.4の地震が発生した。

#### (2) 東北地方

- 10月14日に青森県東方沖の深さ約50kmでM5.9の地震が発生し、最大震度5弱を観測した。発震機構は西北西－東南東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付近で発生した地震である。
- 10月12日に福島県沖の深さ約30kmでM5.6の地震が発生した。ほぼ同じ場所で11日にもM5.2の地震が発生している。

#### (3) 関東・中部地方

- 10月21日に茨城県沖の深さ約50kmでM5.2の地震が発生した。
- GPS観測結果によると、10月上旬に房総半島南東部で南東方向へ1～2cm程度の系統的な地殻変動が見られた。これは、プレート境界でゆっくりとした滑りが起こったことが原因と考えられる。これとほぼ同時期の10月2日から房総半島東方沖で地震活動があり、6日頃からは千葉県南部でも活動が見られるようになった。中旬以降、千葉県南部の活動は低調ながら続いているものの、房総半島東方沖の地震活動と地殻変動はほぼ収まっている。なお、この付近では1996年5月にも今回と同様な現象が観測されている。
- 東海地方のGPS観測結果に昨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

- 10月23日に島根県東部の深さ約10kmでM4.4の地震が発生した。

#### (5) 九州・沖縄地方

目立った活動はなかった。

### 補足

- 11月3日に宮城県沖の深さ約45kmでM6.1の地震が発生し、最大震度5弱を観測した。発震機構はほぼ西北西－東南東に圧力軸をもつ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界付近で発生した地震である。地震活動は本震－余震型で推移し、次第に低下してきている。この付近では、過去にM6クラスの地震が繰り返し発生している(1954年、1973年、1986年)。なお、この地震は1978年6月12日の宮城県沖地震(M7.4)の震央から約80km北に位置し、その震源域からは外れている。
- 11月4日に日向灘の深さ約35kmでM5.7の地震が発生し、最大震度5弱を観測した。

発震機構はプレートの沈み込みの方向に張力軸を持つ型で、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震である。地震活動は本震－余震型で推移し、次第に低下してきている。

## 2002年10月の地震活動の評価についての補足説明

平成14年11月14日

地震調査委員会

### 1 主な地震活動について

日本及びその周辺域では、マグニチュード(M)4.0以上の地震の発生は164回(9月は56回、2000年末までの30年間の月平均は約46回)観測され、そのうち石垣島北方沖の活動によるものが100回であった。M5.0以上の地震の発生は19回(9月は11回)であった。

また、M6.0以上の地震の発生は、1998～2000年の間で、年に平均16回(2000年までの30年間の年平均も約16回)発生している。2002年10月にはM6.0以上の発生は1回。2002年は9月までに10回発生している。

2001年10月以降2002年9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。

- － 岩手県内陸南部 2001年12月2日 M6.4 (深さ約120km)
- － 神奈川県西部 2001年12月8日 M4.5 (深さ約25km)
- － 奄美大島 2001年12月9日 M5.8 (深さ約40km)
- － 与那国島近海 2001年12月18日 M7.3 (深さ約10km)
- － 茨城県沖 2002年2月12日 M5.5 (深さ約50km)
- － 石垣島南方沖 2002年3月26日 M6.6 (深さ約10km)
- － 台湾付近 2002年3月31日 M7.0

### 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

－10月25日に秋田県沖(秋田市付近)の深さ約20kmでM4.5の地震が発生した。

#### (3) 関東・中部地方

「東海地方のGPS観測結果に昨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、2002年10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、10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せにおける見解(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14年10月25日気象庁地震火山部)

「東海地域の地震活動は、地殻内およびフィリピン海プレート内ともに平常レベルです。

東海地域及びその周辺において、昨年からの長期的な地殻変動が依然継続しています。その原因となるプレート境界のゆっくり滑りの状況に特段の変化は見られません。

なお、国土地理院による水準測量及びGPS観測により、御前崎付近で沈降不足とみられる微小な変化が観測されていますが、周辺の体積歪計ではこれに対応するような変化は認められていません。

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。」

関東・中部地方では、他に次の地震活動があつた。

－8月13日から始まった八丈島付近の地震活動は9月以降低調となり、10月初めにはほぼ収まったように見えたが、10月23日頃から西方沖での活動が一時的に活発化した。10月24日と28日には、活動が始まってから最大規模のM4.6の地震が発生した。

－10月2日から長野県中部(牛伏寺断層付近)の深さ約5kmで小規模な地震活動が始まり、4

日には M3.1 の地震が発生した。10 月下旬には活動は収まっている。

(4) 近畿・中国・四国地方

－10 月 13 日に豊後水道の深さ約 40km で M4.7 の地震が発生した。

(5) 九州・沖縄地方

－10 月 24 日から石垣島北方沖の浅いところで地震活動が始まった。24 日から 25 日にかけて M5 以上の地震が 10 回発生するなど活発な活動がみられたが、11 月に入り、低調となっている。

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

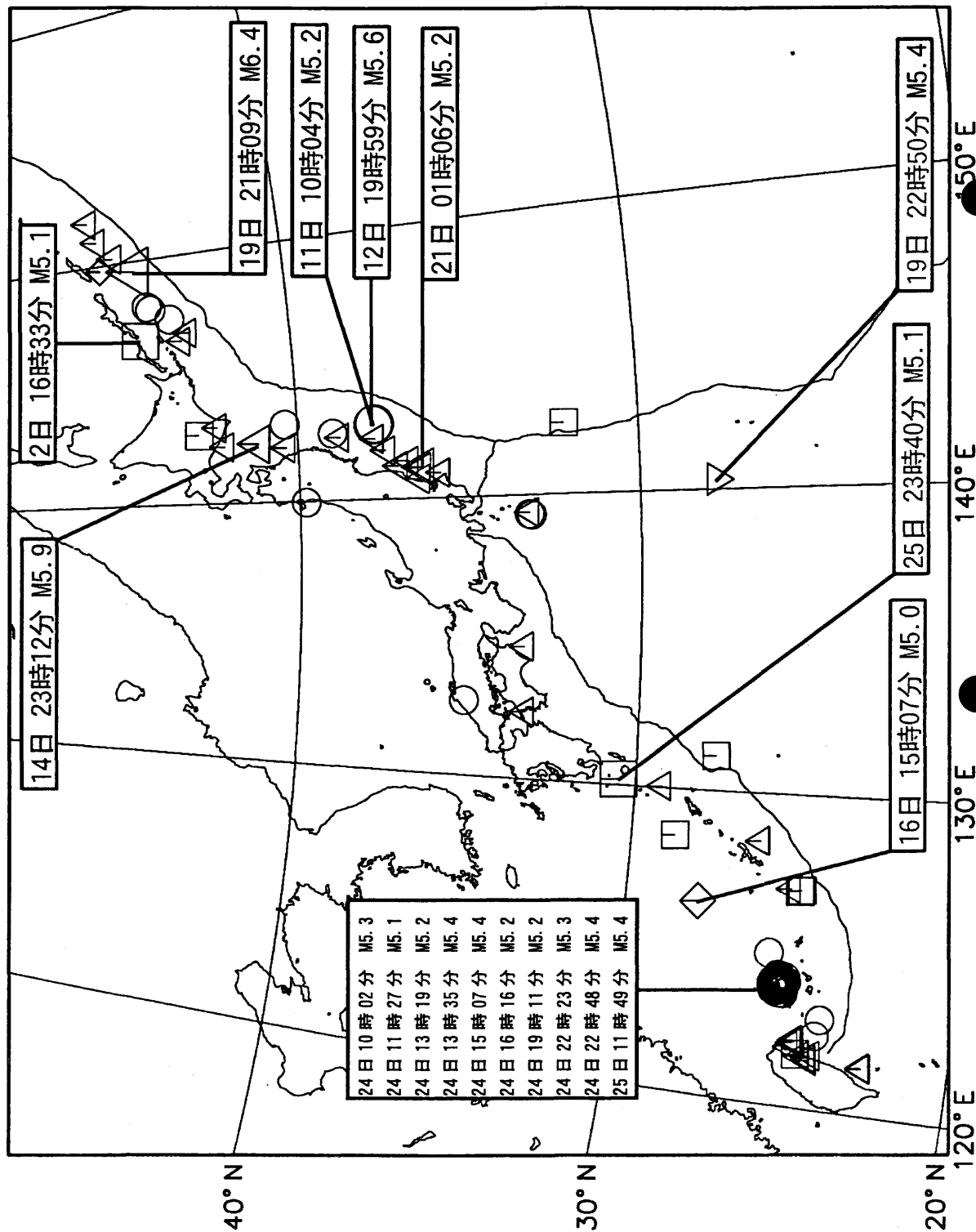
- 1 「地震活動の評価」に記述された地震活動に係わる参考事項。
- 2 「主な地震活動」として記述された地震活動（一年程度以内）に関連する活動。
- 3 評価作業をしたものの、活動が顕著でなく、かつ、通常の活動の範囲内であることから、「地震活動の評価」に記述しなかった活動の状況。

# 2002 年 10 月の全国の地震活動 (マグニチュード 4.0 以上)

2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00

N=164

500km



10 月 14 日に青森県東方沖で M5.9 の地震があった。

10 月 19 日に択捉島付近で M6.4 の地震があった。

なお、期間外であるが、11 月 3 日に宮城県沖で M6.1、11 月 4 日に日向灘で M5.7 の地震があった。

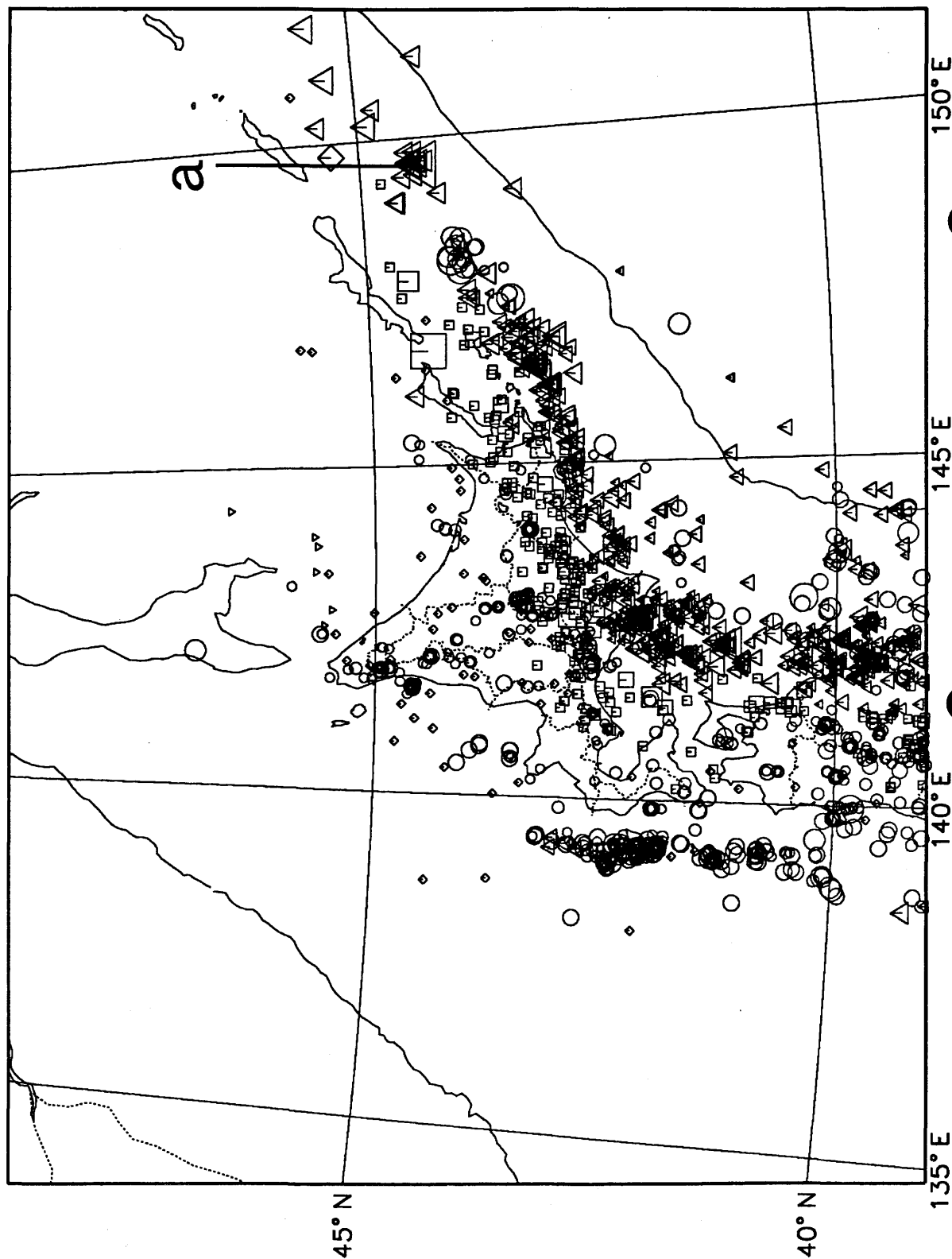
[図中に日時分、マグニチュードを付した地震は M5.0 以上の地震、または M4.0 以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震である。上に表記した地震は M6.0 以上、または M4.0 以上で最大震度 5 弱以上を観測した地震]

# 北海道地方

2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00

200km

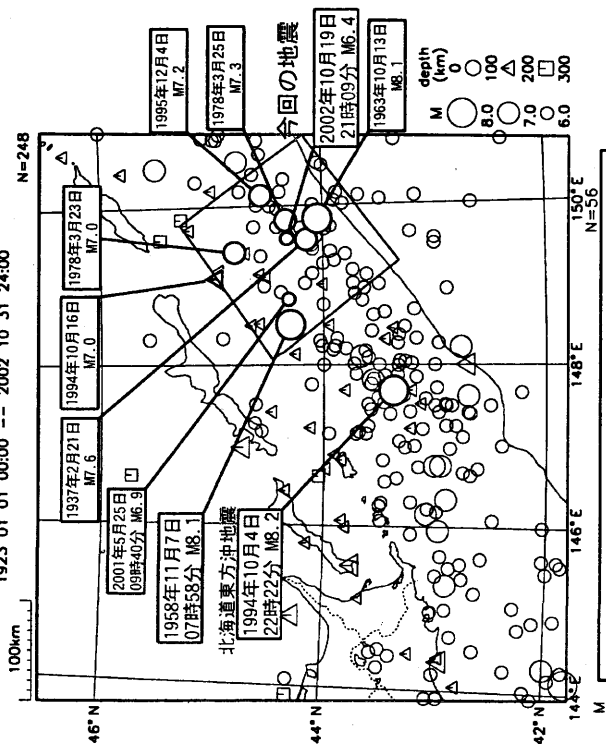
N=1487



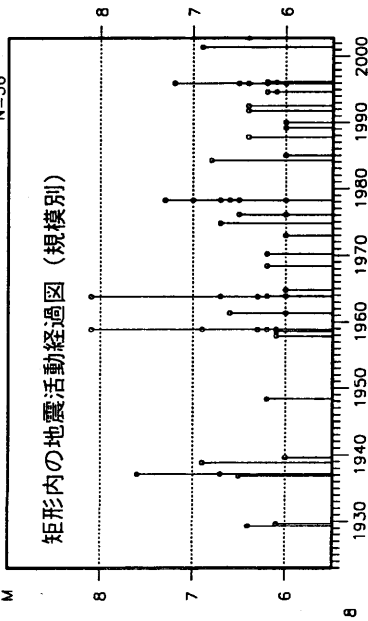
a. 10月19日に択捉島付近でM6.4の地震があった(震度1以上の観測なし)。

# 震央分布図 (M ≥ 6.0)

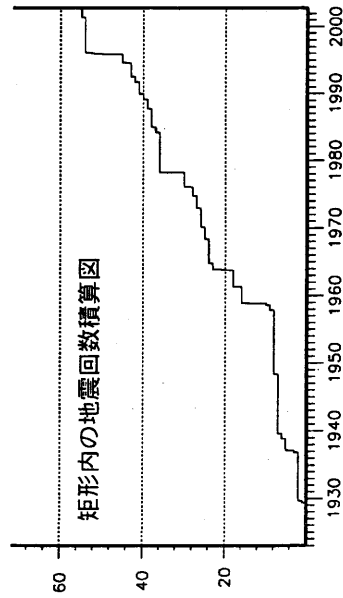
1923 01 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00



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

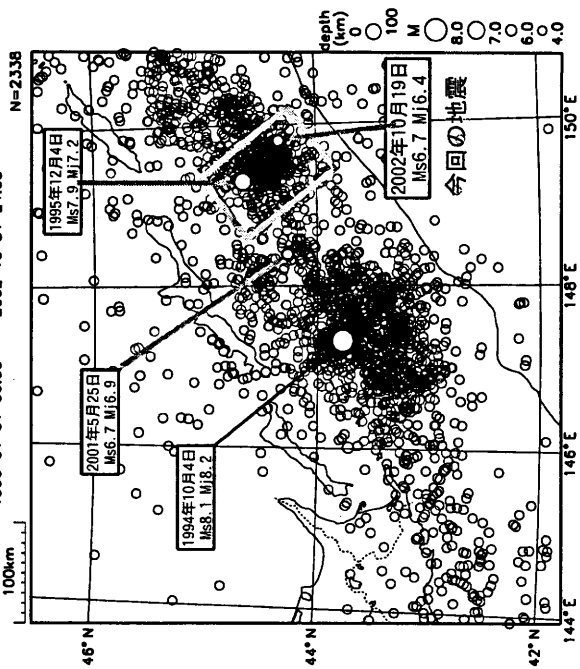


# 択捉島付近の地震活動

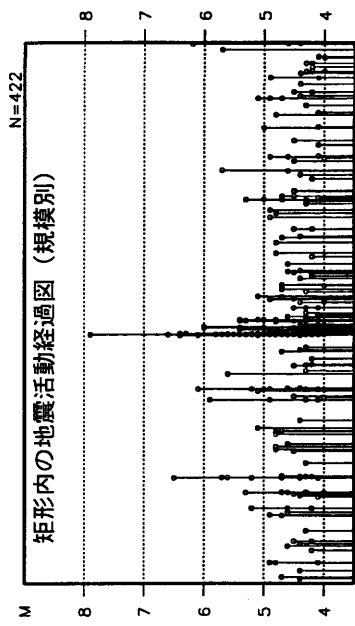
## 震央分布図 (M ≥ 4.0)

米国地質調査所のデータによる

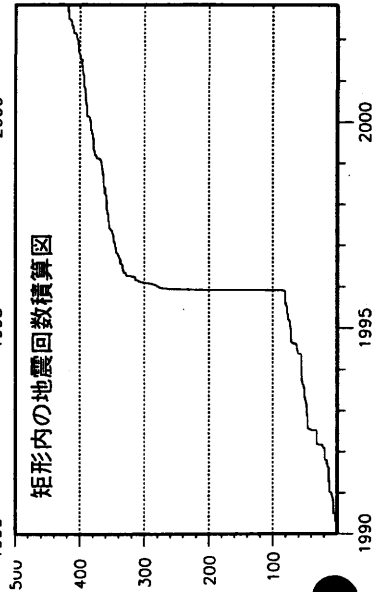
1990 01 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00



矩形内の地震活動経過図 (規模別)

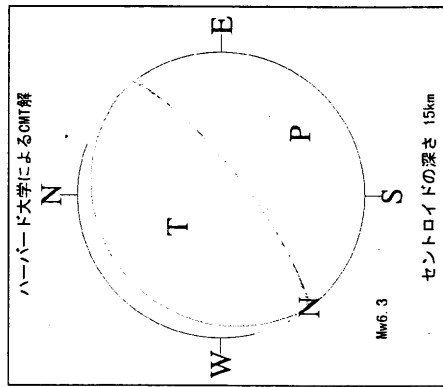


矩形内の地震回数積算図



10月19日に択捉島付近でM6.4の地震があった(震度1以上の観測なし)。

この付近では、1995年12月4日にM7.2(米国地質調査所の表面波マグニチュード7.9)の地震が発生し、津波を伴った(日本における最大の津波の高さ23cm)。

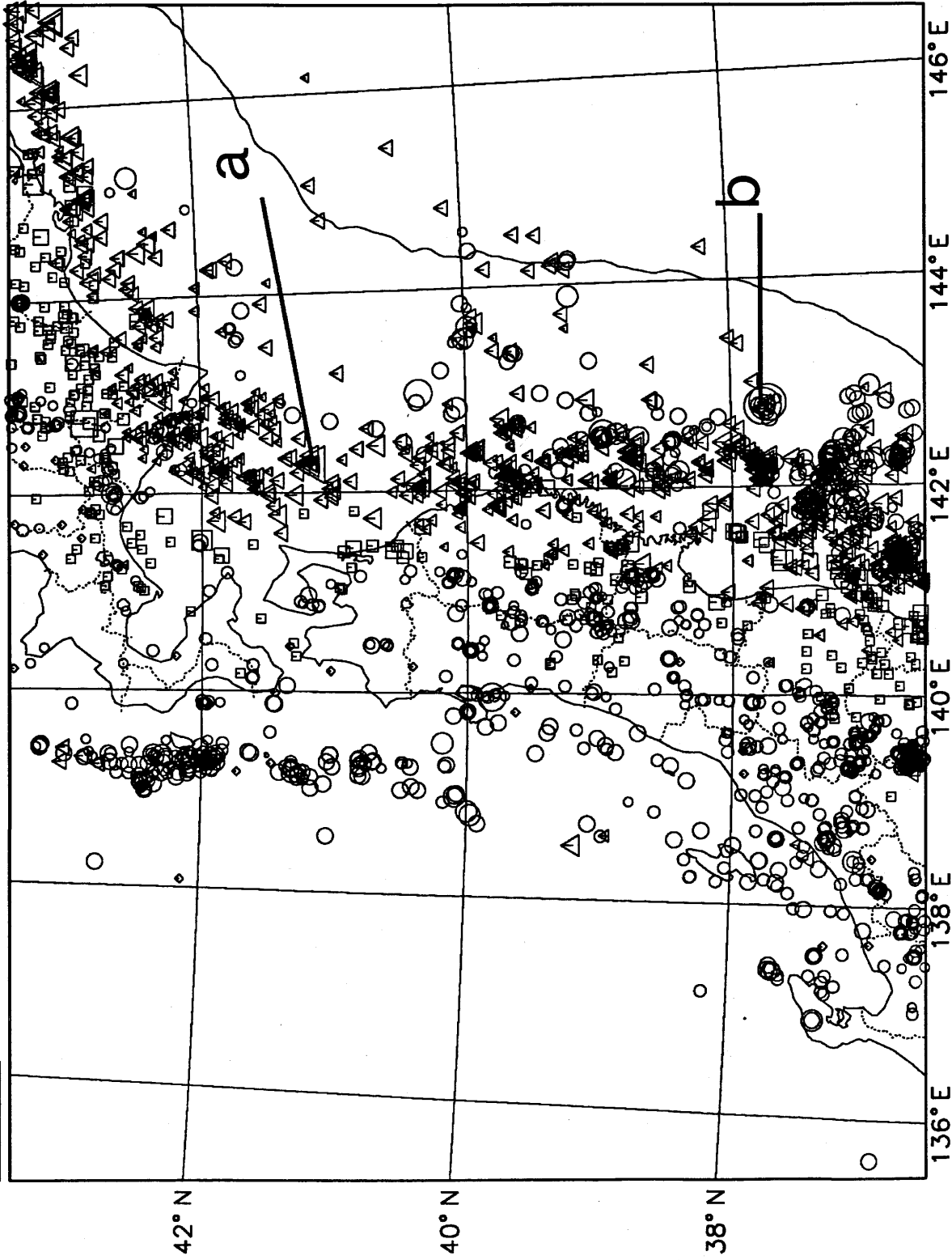


# 東北地方

2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00

100km

N=2379

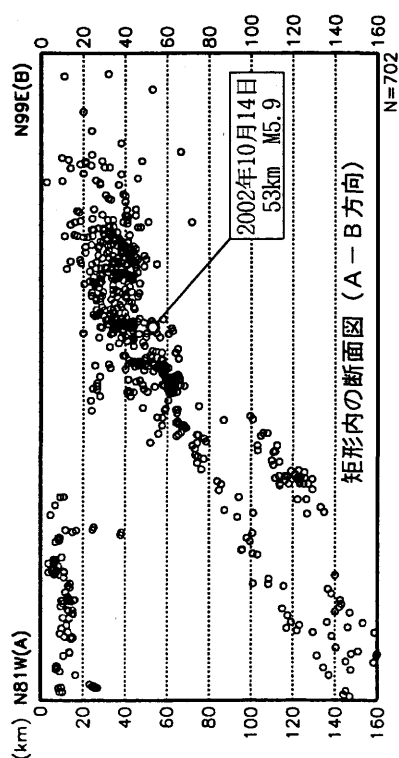
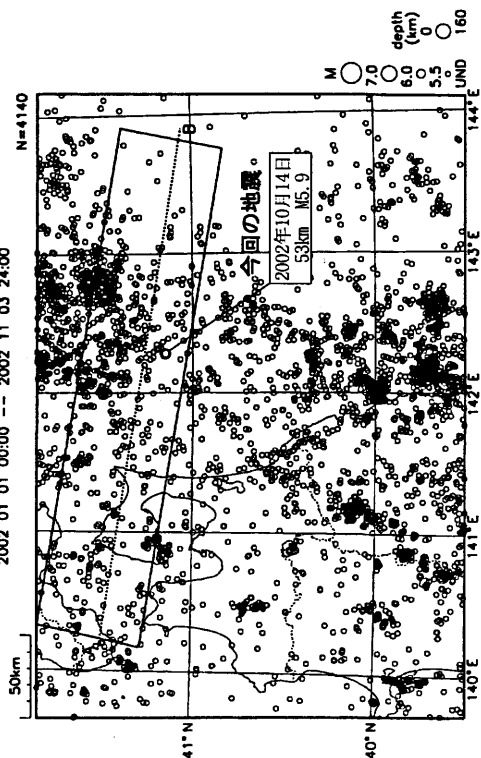


- a) 青森県東方沖で、10/14 に M5.9 の地震があった (最大震度 5 弱)。
- b) 福島県沖で、10/12 に M5.6 の地震があった (最大震度 3)。
- なお、期間外であるが、宮城県沖で 11/3 に M6.1 の地震があった (最大震度 5 弱)。

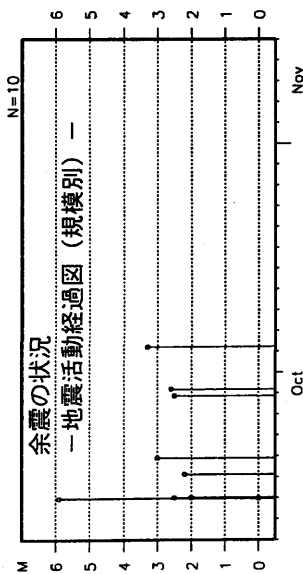


# 震央分布図 (Mすべて)

2002 01 01 00:00 -- 2002 11 03 24:00

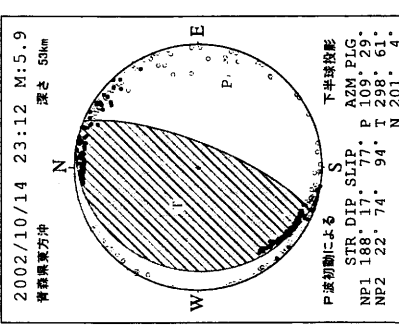
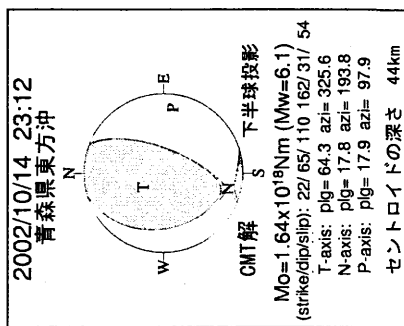


2002 10 13 00:00 -- 2002 11 03 24:00



# 青森県東方沖の地震活動

発震機構

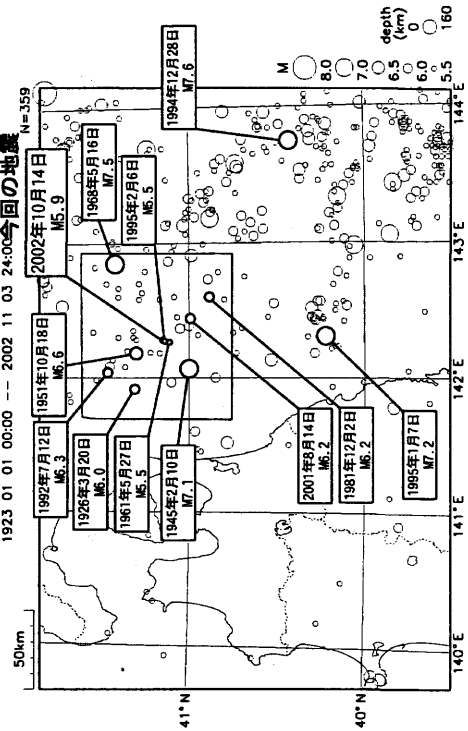


10月14日に青森県東方沖の深さ53kmでM5.9の地震があった(最大震度5弱)。

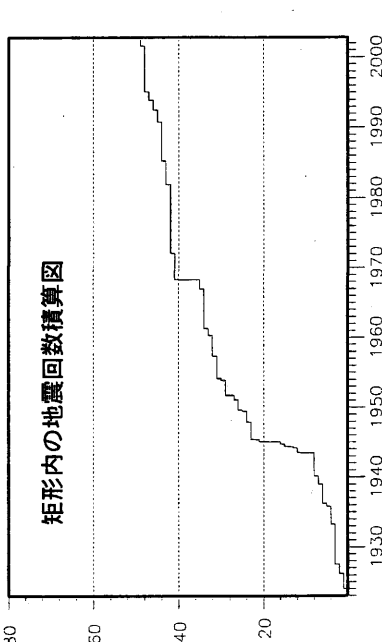
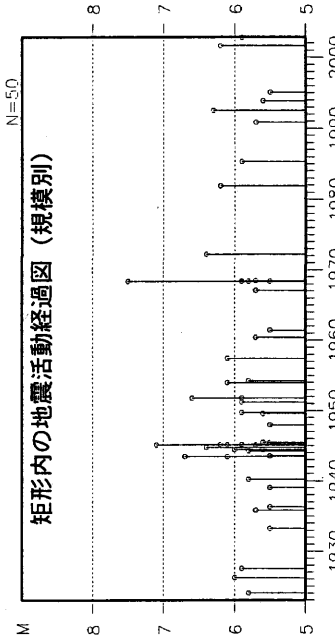
この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸がある逆断層型であり、太平洋プレートと陸のプレートの境界付近に発生した地震と考えられる。地震活動は、本震-余震型であり、10/22には収まった。

# 震央分布図 (M≥5.5)

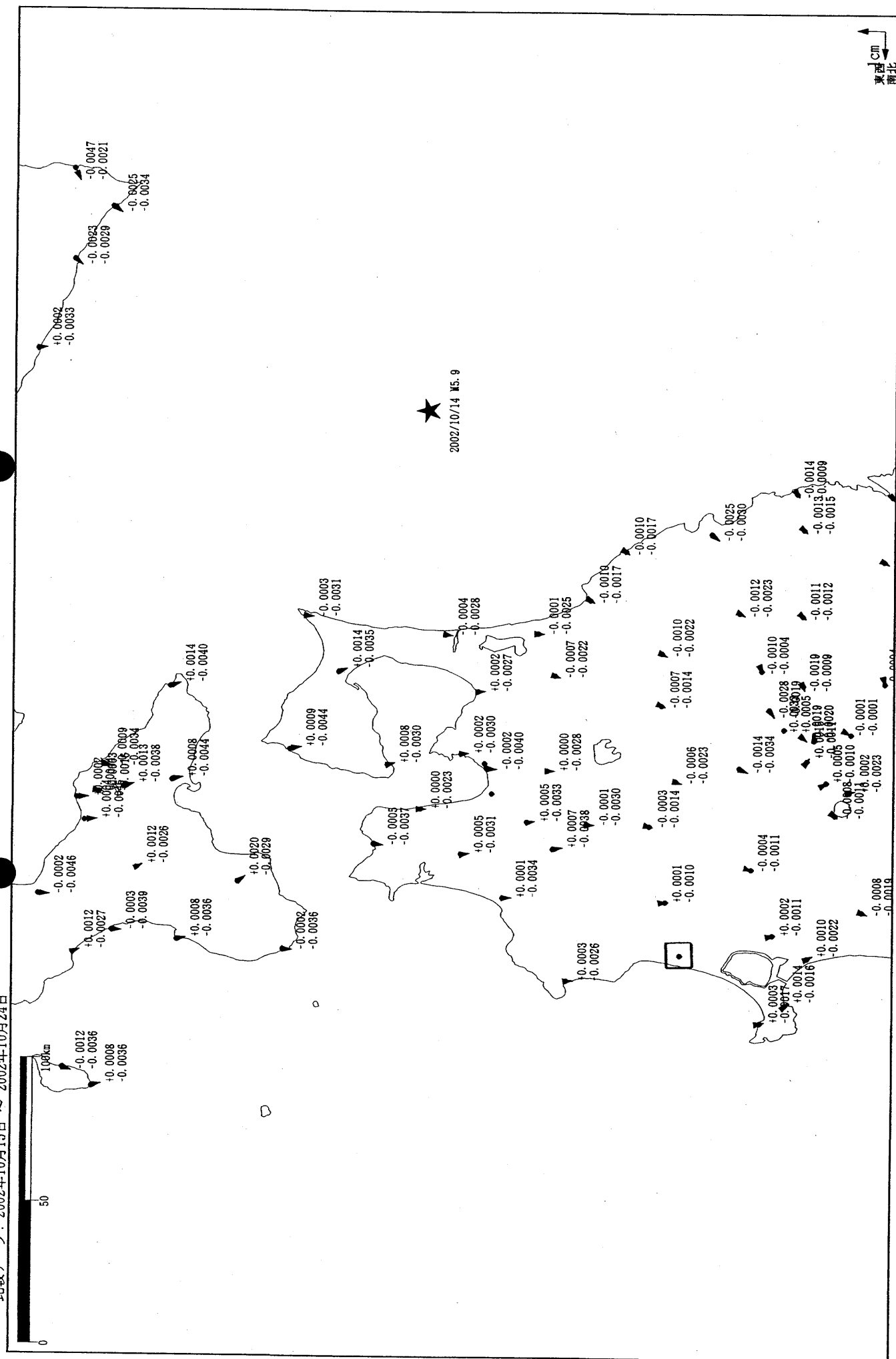
1923 01 01 00:00 -- 2002 11 03 24:00 今回の地震



1923 01 01 00:00 -- 2002 11 03 24:00

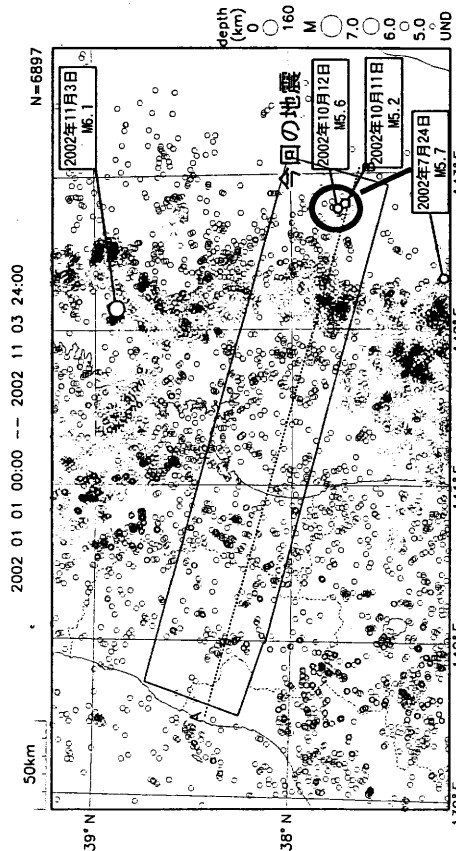


固定局: 950184

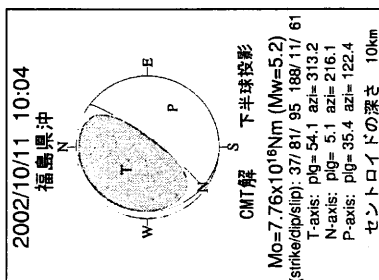
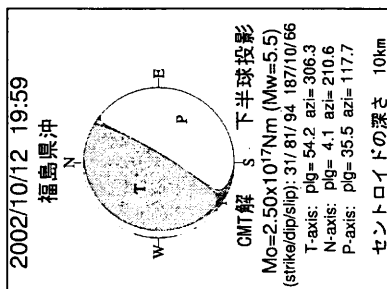


# 福島県沖の地震活動

震央分布図 (Mすべて)

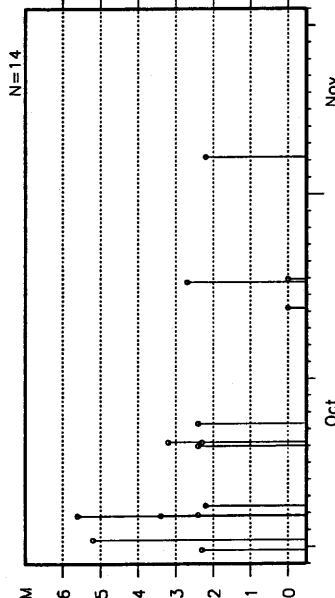


発震機構



一今回の地震活動一  
地震活動経過図 (規模別)

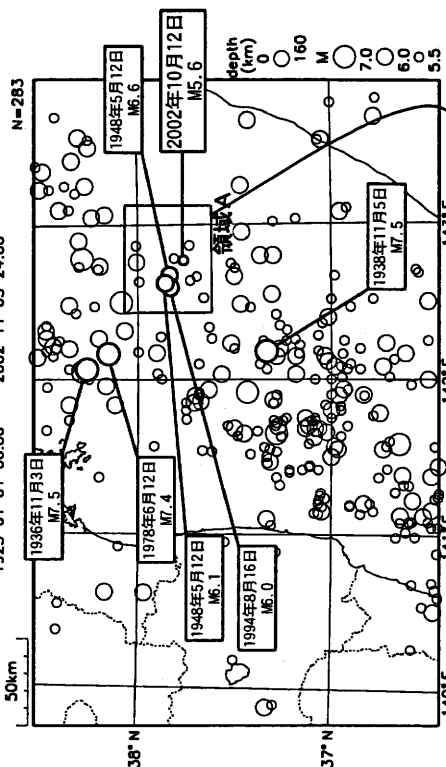
2002 10 10 00:00 -- 2002 11 11 24:00



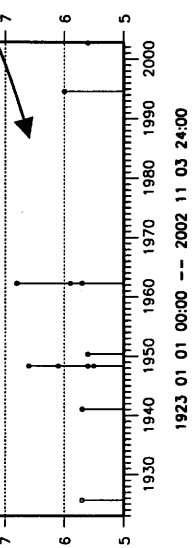
福島県沖で、10月11日にM5.2(最大震度2)、10月12日にM5.6(最大震度3)の地震があった。  
これらの地震の発震機構は、圧力軸が西北西-東南東にある逆断層型で太平洋プレートと陸のプレートとの境界付近に発生した地震と考えられる。  
地震活動は、11月上旬に収まった。

震央分布図 (M≥5.5)

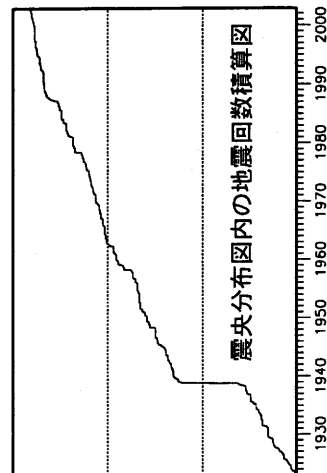
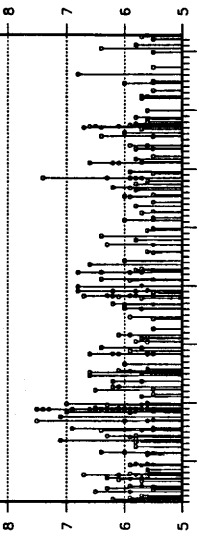
1923 01 01 00:00 -- 2002 11 03 24:00



領域A内の地震活動経過図 (規模別)



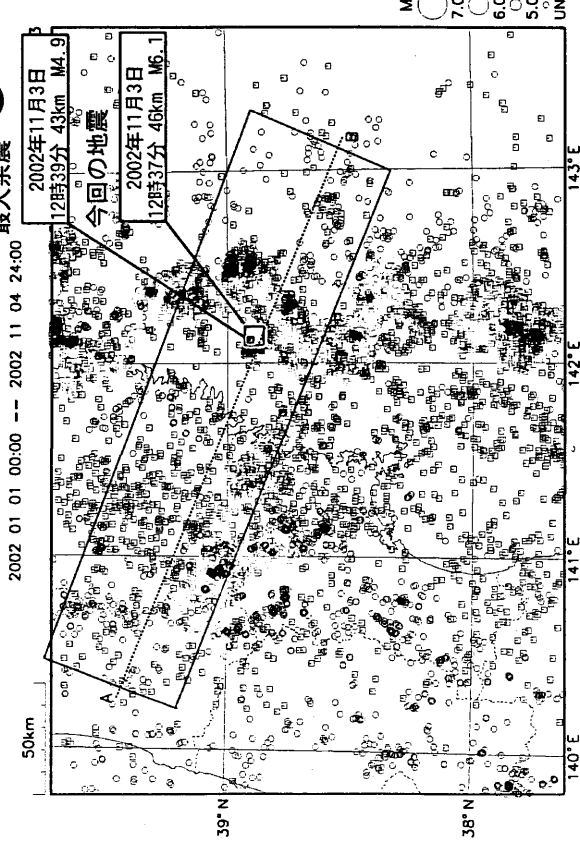
震央分布図内の地震活動経過図 (規模別)



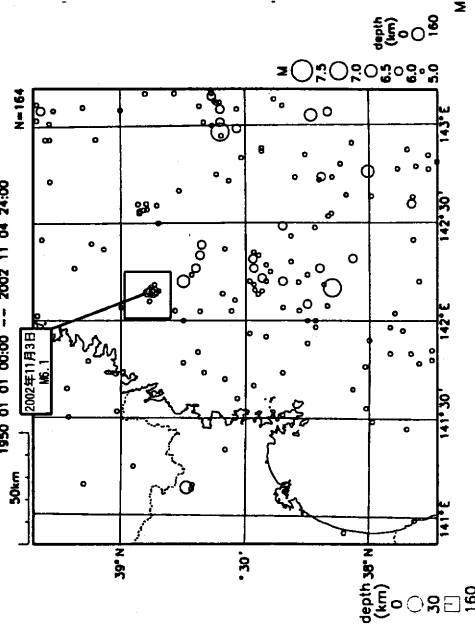
震央分布図内の地震回数積算図

# 宮城県沖の地震活動 (1)

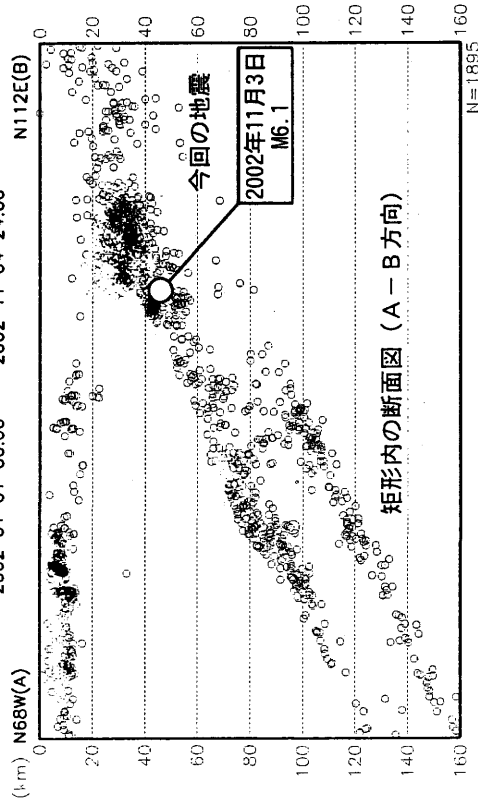
震央分布図 (Mすべて) 最大余震



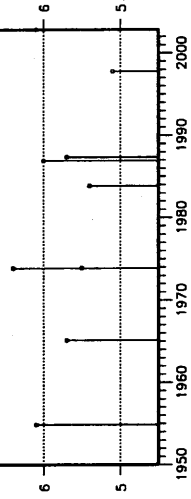
震央分布図 (M $\geq$ 5.0)



2002 01 01 00:00 -- 2002 11 04 24:00

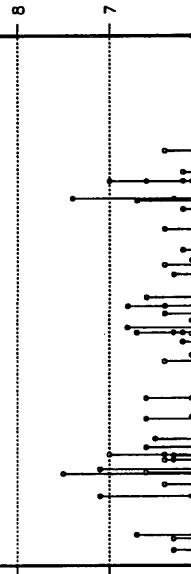


矩形内の地震活動経過図 (規模別)

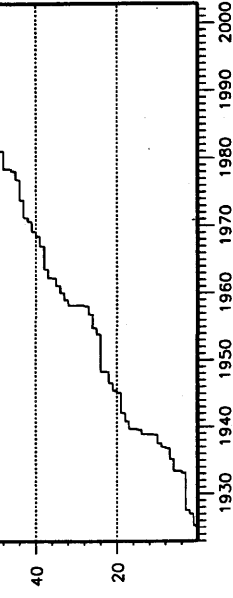


左の震央分布図で地震がやや集中してみられる領域について、1950 年以降の M $\geq$ 5.0 の発生状況をみた。M $\geq$ 5.0 についても、ほぼ同じ場所で集中して発生していることが分かる。

矩形内の地震活動経過図 (規模別)



地震回数積算図



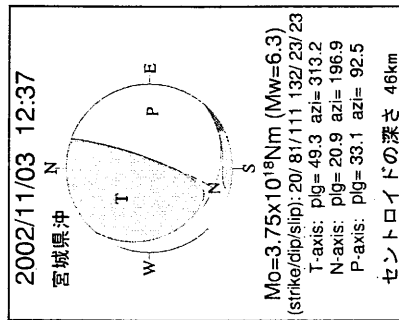
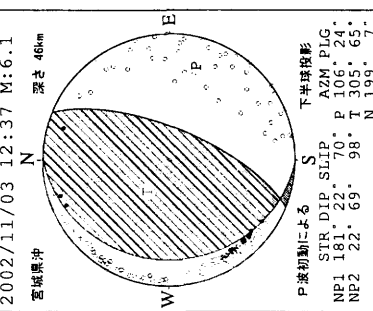
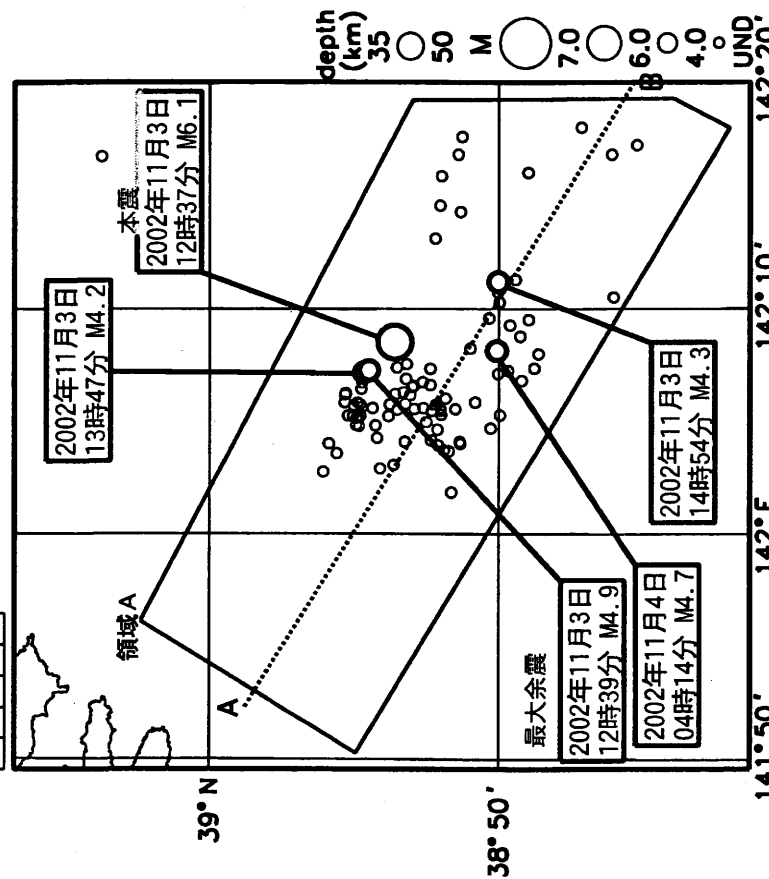
11 月 3 日に宮城県沖の深さ 46km で M6.1 の地震があった (最大震度 5 弱)。この地震の発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸のある逆断層型であり、太平洋プレートと陸のプレートとの境界付近で発生した地震と考えられる。地震活動は、本震一余震型で推移し、11 月中旬現在、ほぼ収まりつつある。

# 宮城県沖の地震活動 (2)

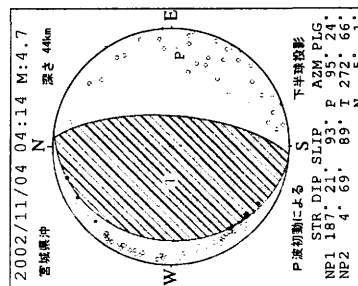
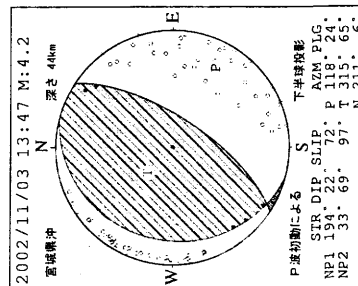
余震の状況

地震活動経過図 (規模別)

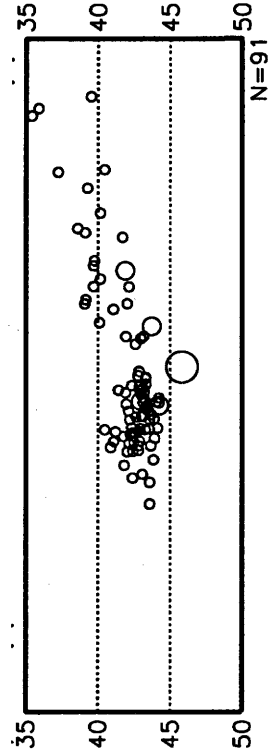
2002 11 01 00:00 -- 2002 11 11 24:00  
10km  
N=92



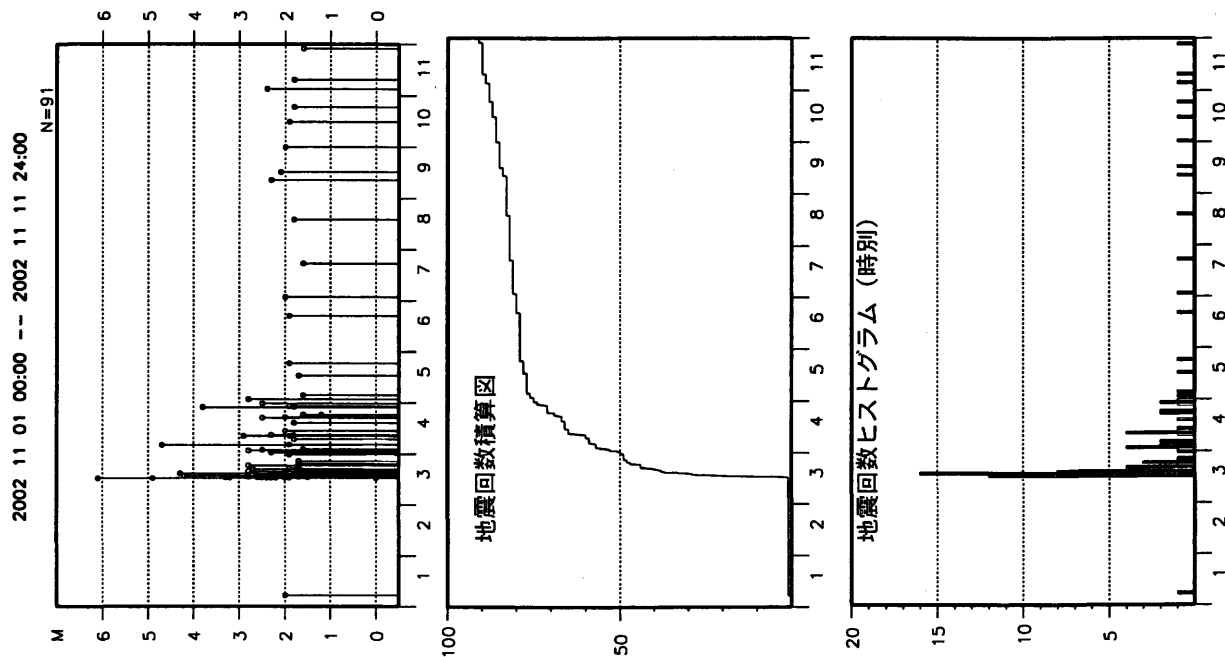
主な余震の発震機構



領域A内の断面図 (A-B方向)



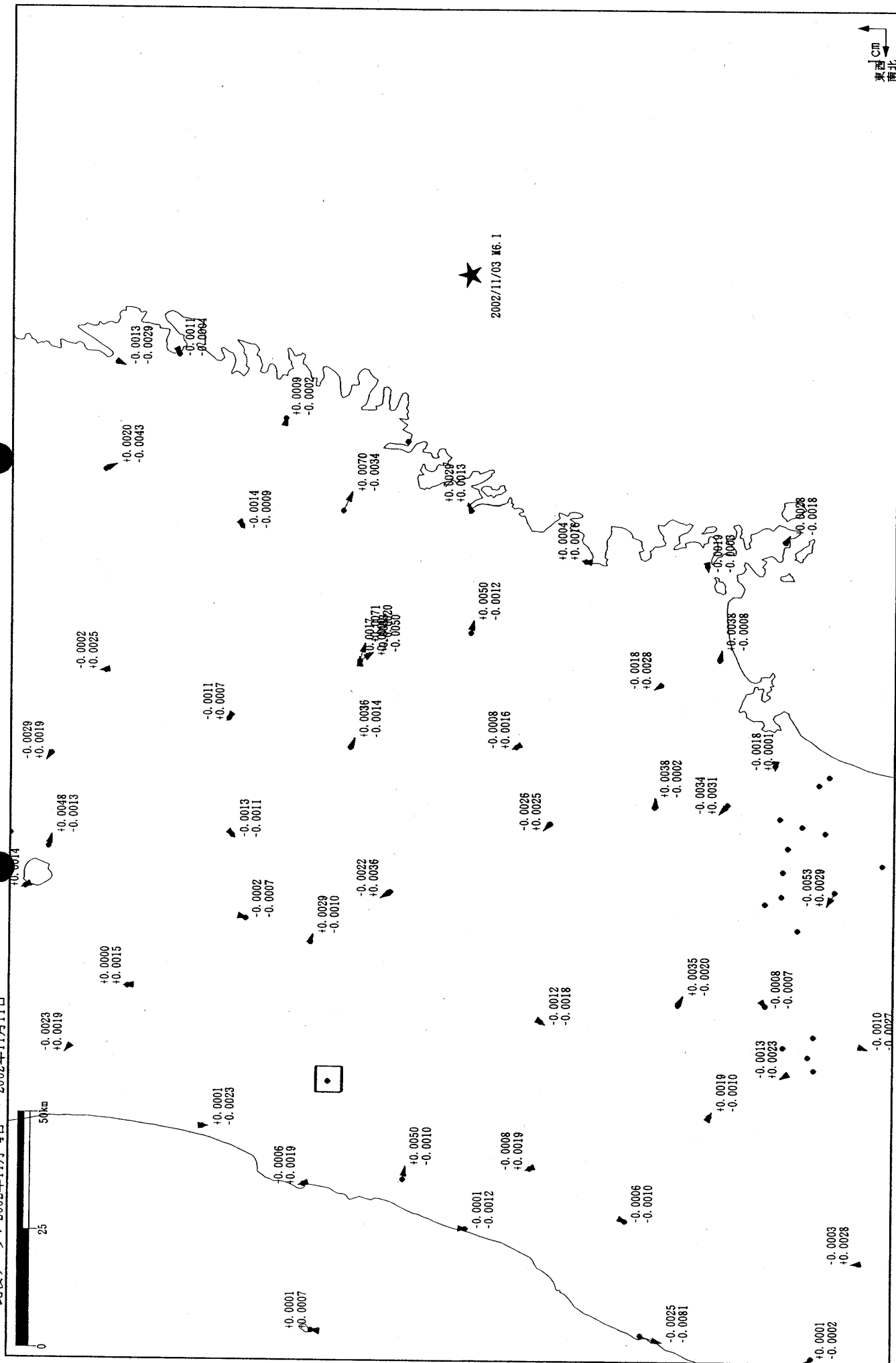
断面図をみると、規模の大きな地震はやや深く震源決定されていること、及び発震機構の低角の節面に沿って発生していること等が分かる。



比較手法 : 平均値  
 基準データ: 2002年10月 2日 ~ 2002年10月11日  
 比較データ: 2002年11月 4日 ~ 2002年11月11日

# 宮城沖地震 水平ベクトル

固定局: 950192



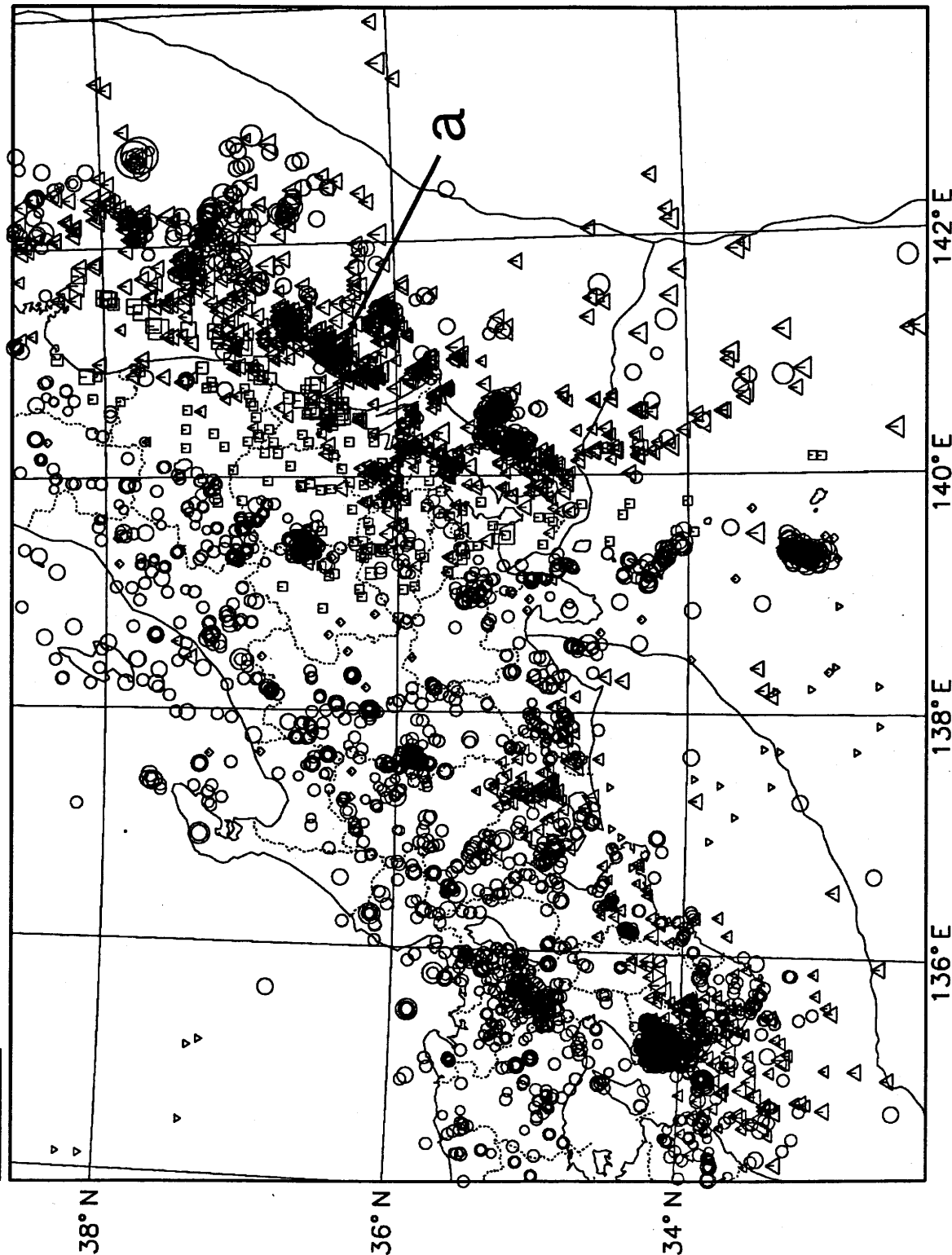
黒: Bernese[COC]

# 関東・中部地方

2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00

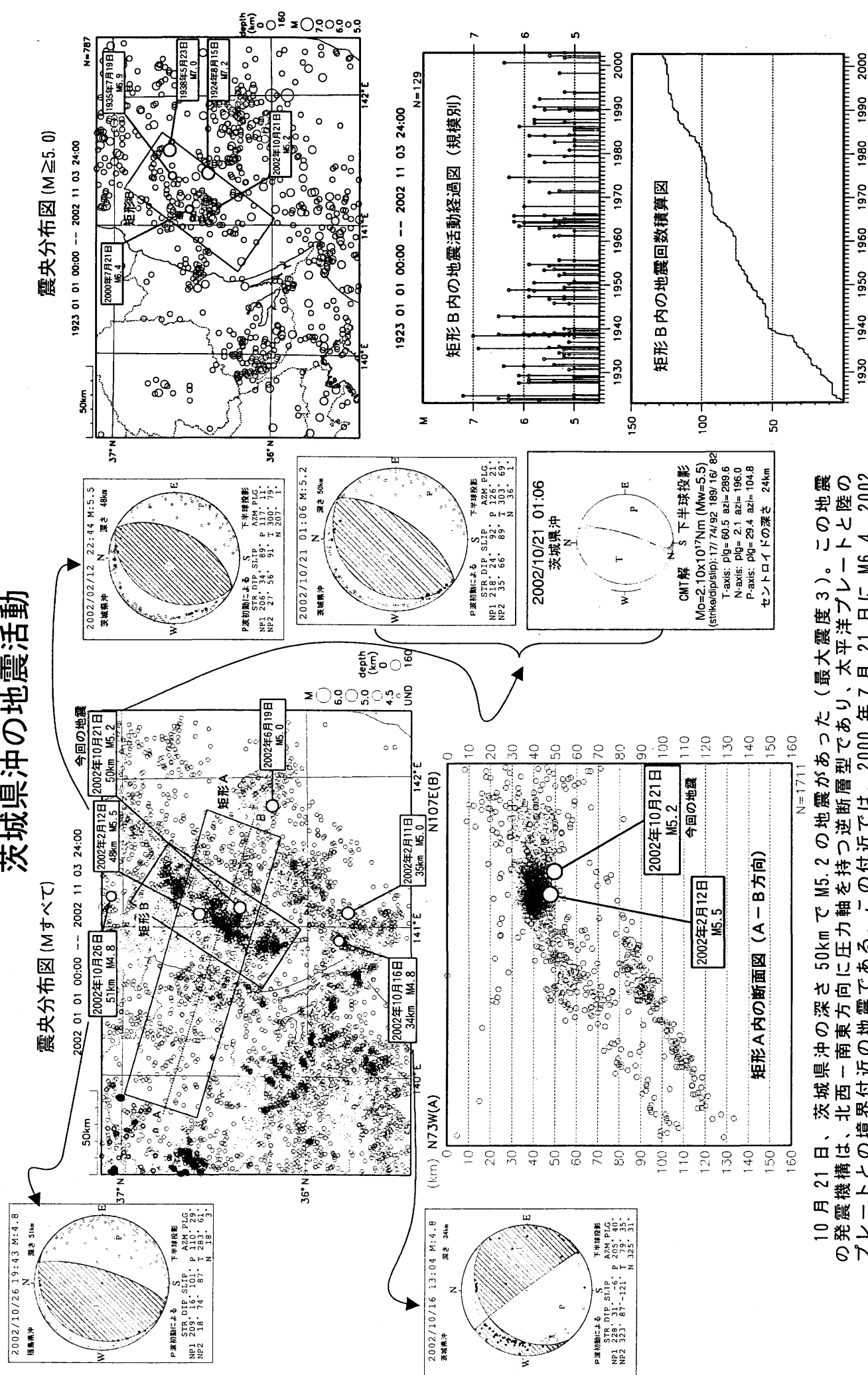
100km

N=4715



a) 茨城県沖で、10/21にM5.2の地震があった (最大震度3)。

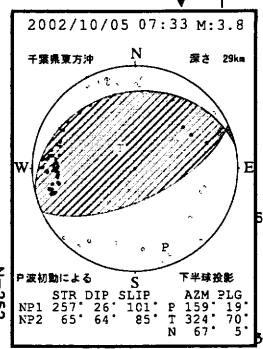
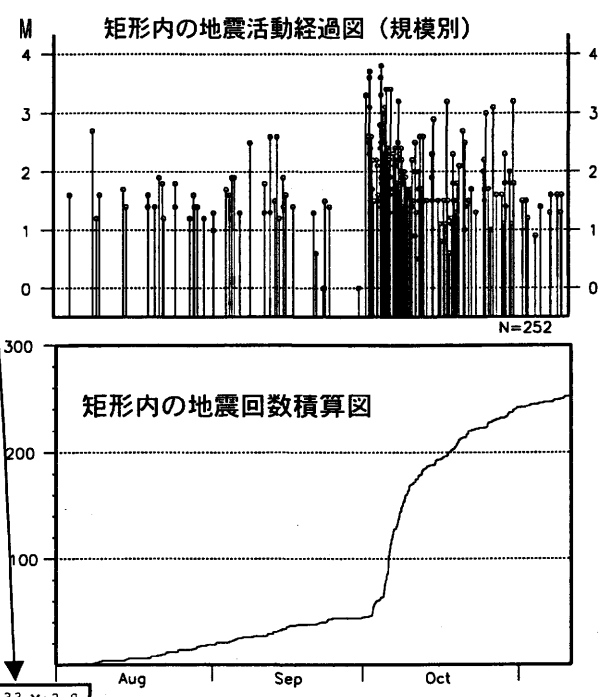
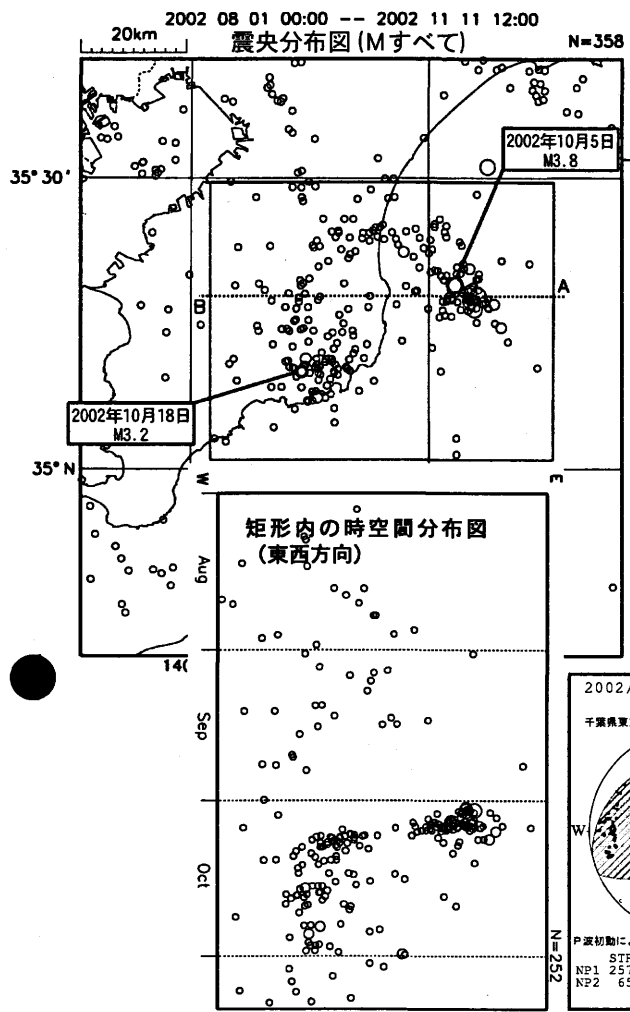
## 茨城県沖の地震活動



10月21日、茨城県沖の深さ50kmでM5.2の地震があった(最大震度3)。この地震の発震機構は、北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、太平洋プレートと陸のプレートとの境界付近の地震である。この付近では、2000年7月21日にM6.4、2002年2月12日にM5.5の地震(ともに最大震度5弱)が発生している。



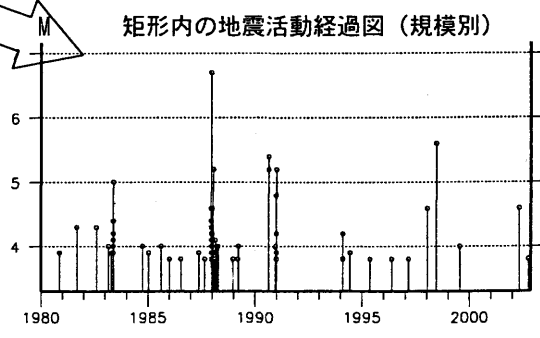
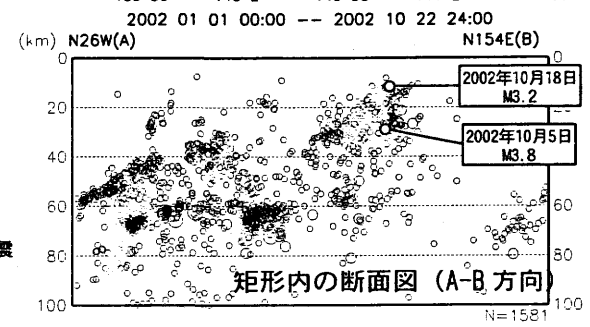
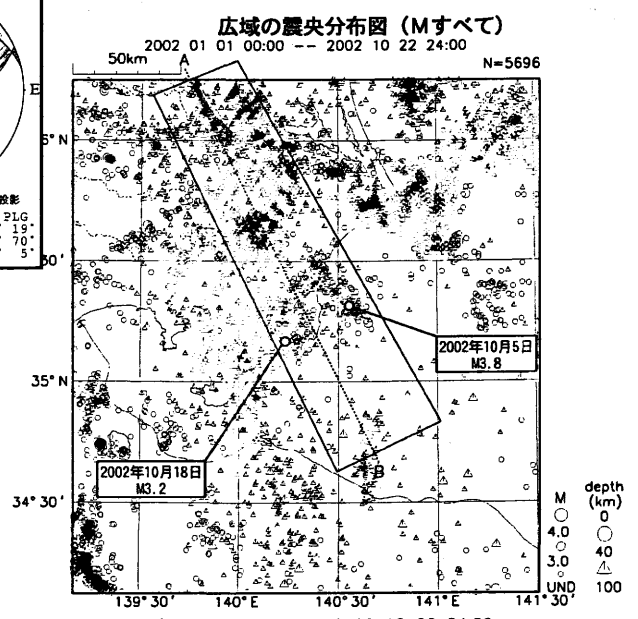
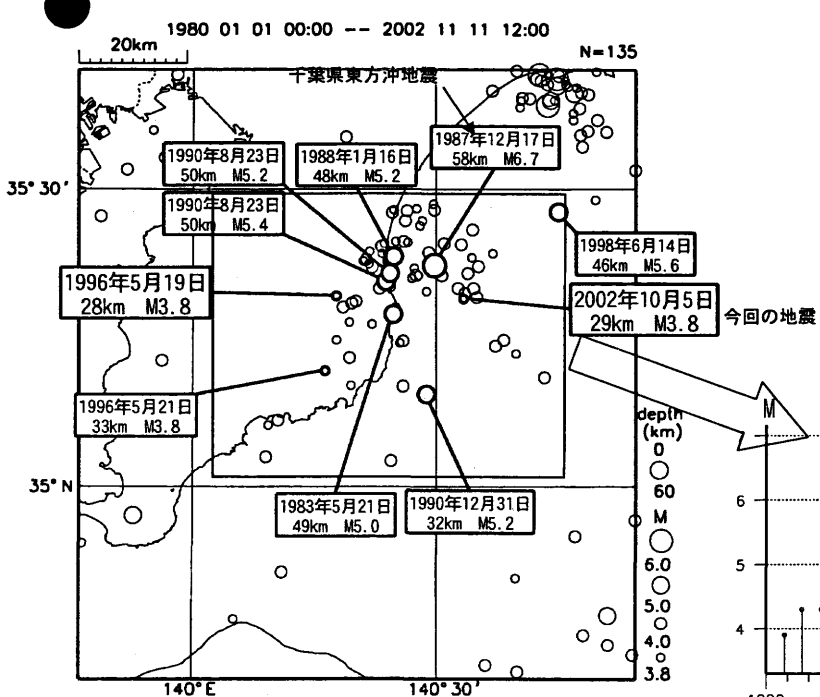
# 千葉県東方沖の地震活動（1）



10月2日から千葉県東方沖の深さ30km前後でM3.8を最大とする地震活動があり、11月上旬には今回の活動以前のレベルに戻りつつある。これらの活動はフィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震と考えられる。また、国土地理院によるGPS観測によれば、この地震活動に関連すると考えられる地殻変動が、房総半島南東部で観測された。

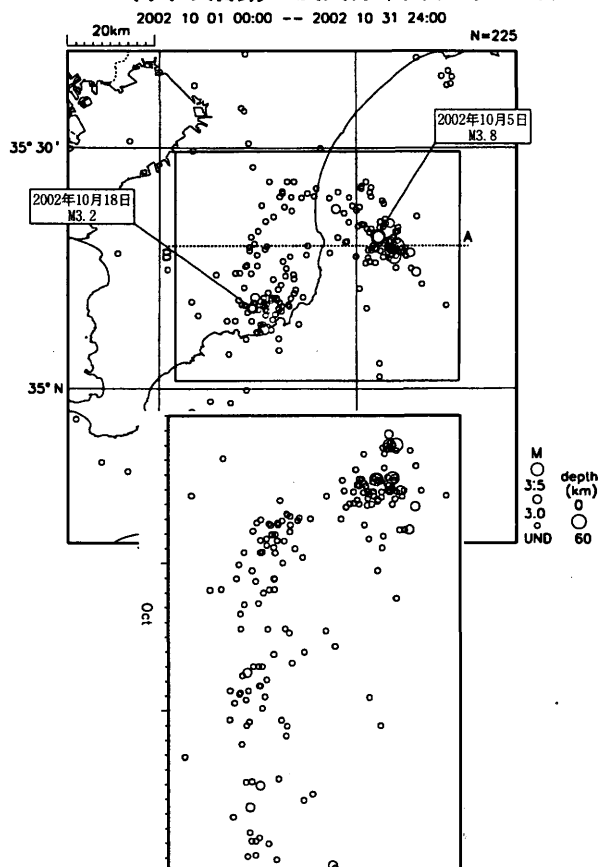
今回の地震活動の近くでは、1987年の千葉県東方沖(M6.7、深さ58km、死者2名)の地震があった

震央分布図 (M ≥ 3.8)

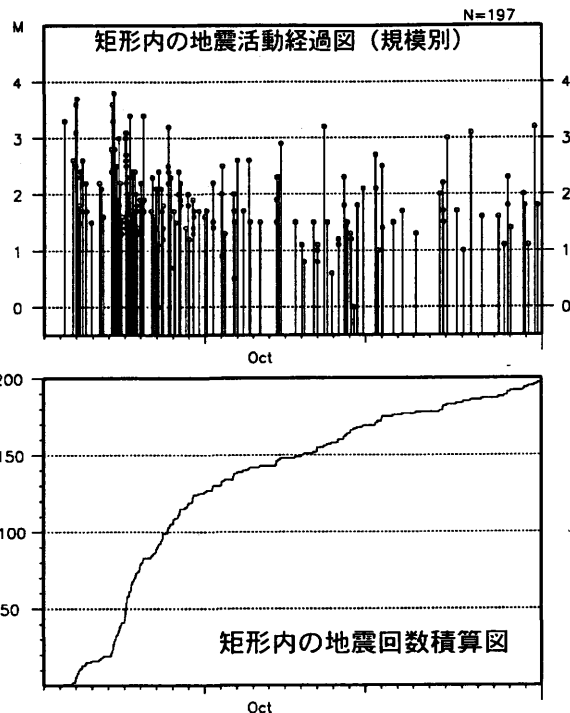


# 千葉県東方沖の地震活動（2）－過去の活動との比較

## 今回の活動 震央分布図 (Mすべて、1ヶ月表示)



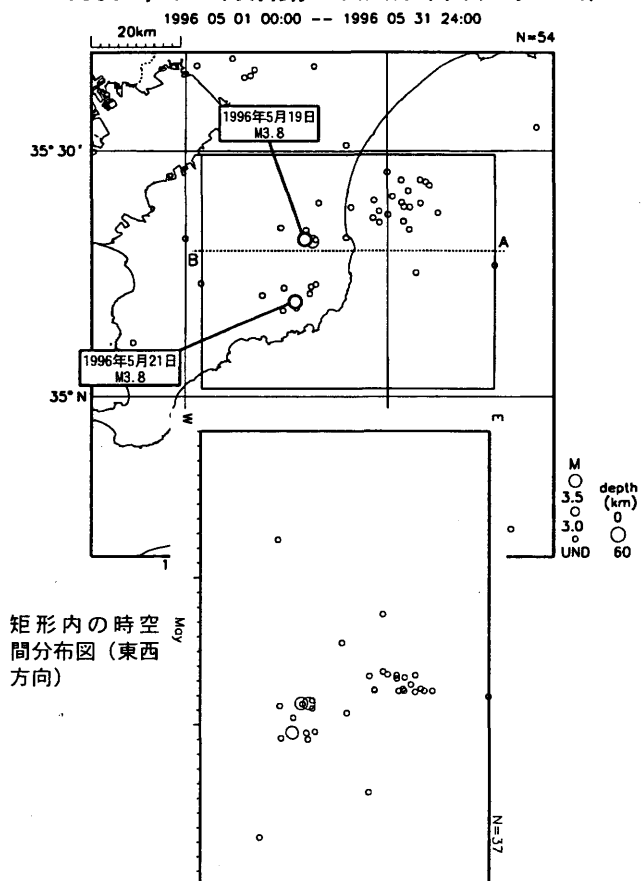
2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00



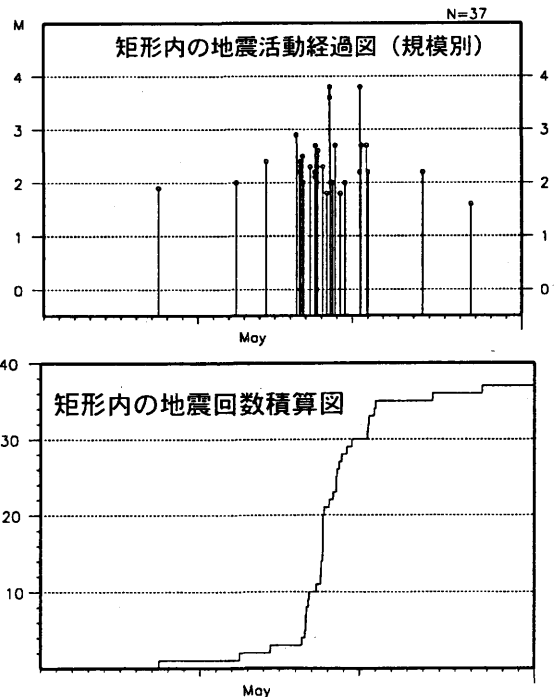
当初、海側の活動が主であったが、10/6 頃から内陸側にも活動がみられるようになった。

矩形内の時空間分布図 (東西方向)

## 1996 年の 5 月活動 震央分布図 (Mすべて)



1996 05 01 00:00 -- 1996 05 31 24:00



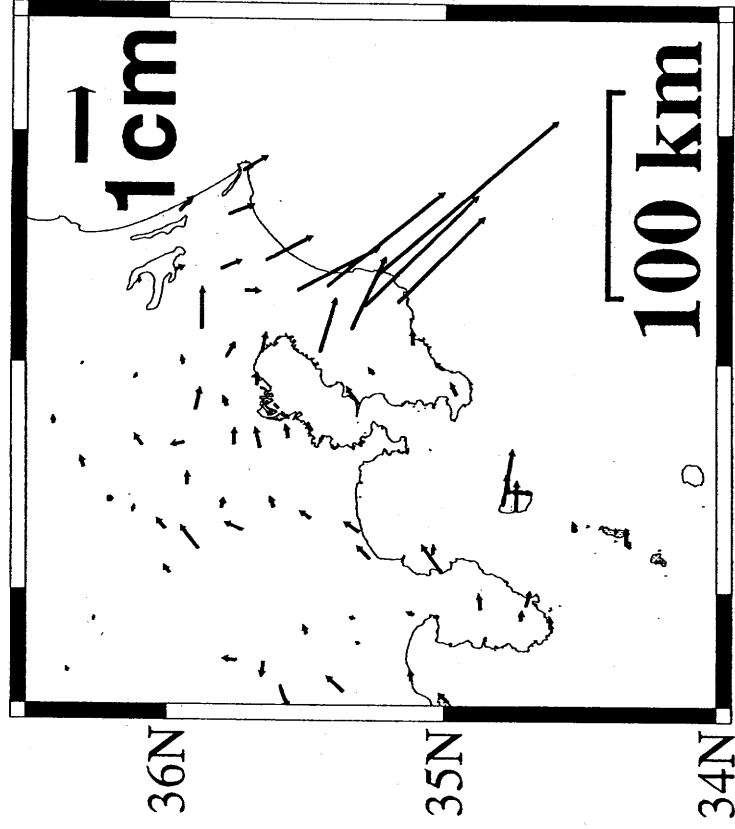
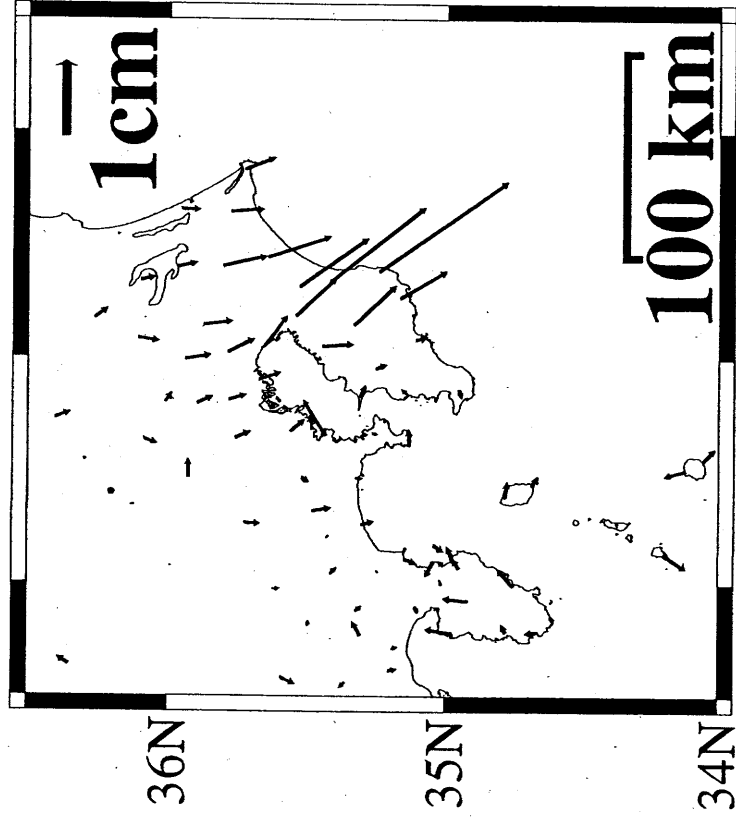
この活動でも、当初、海側に活動がみられ、その後内陸部でもみられるようになった。

●

4/1/1996-6/1/1996

●

9/1/2002-10/30/2002



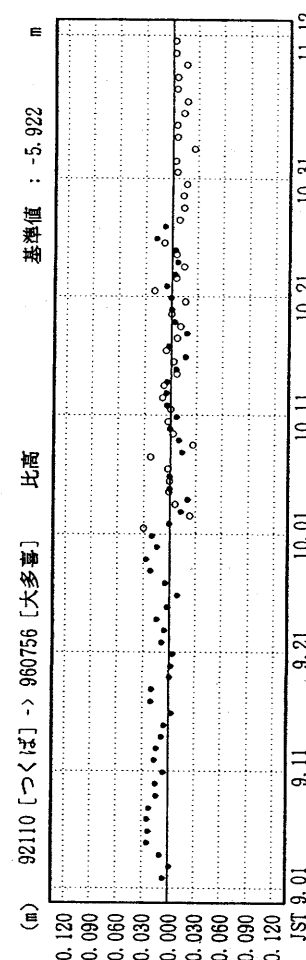
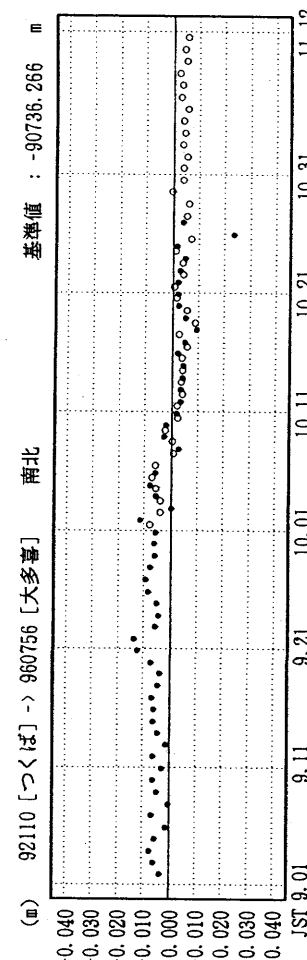
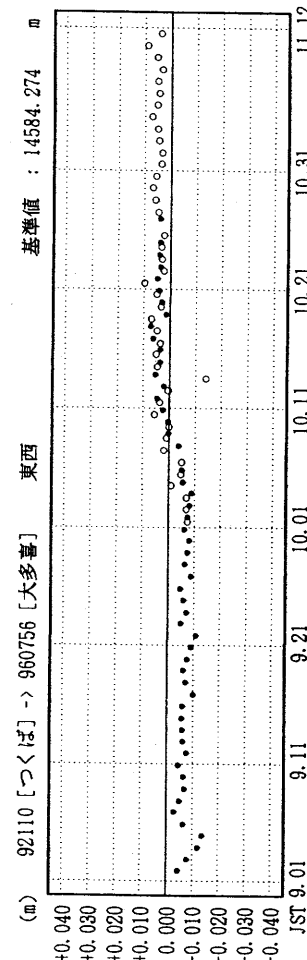
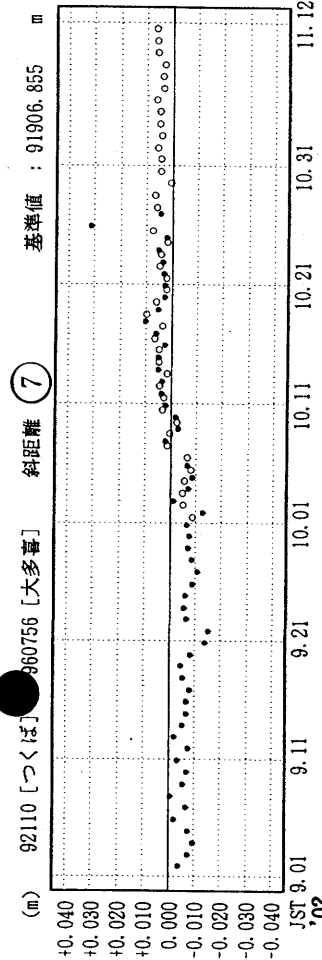
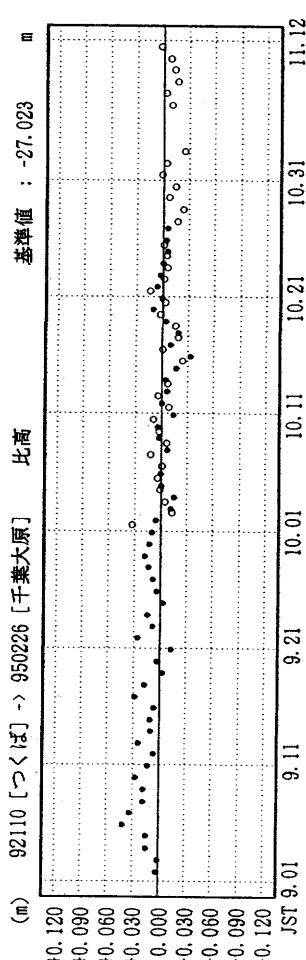
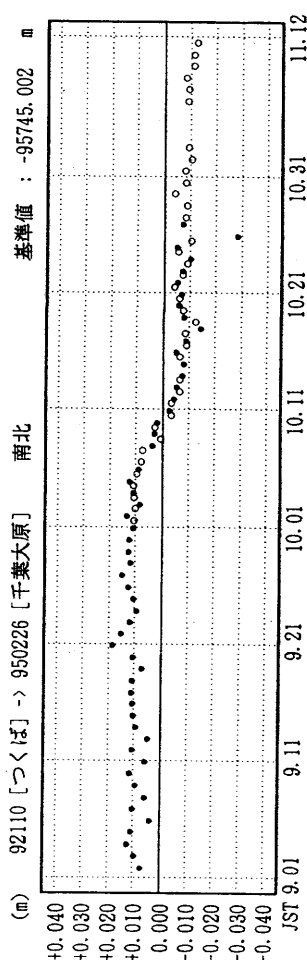
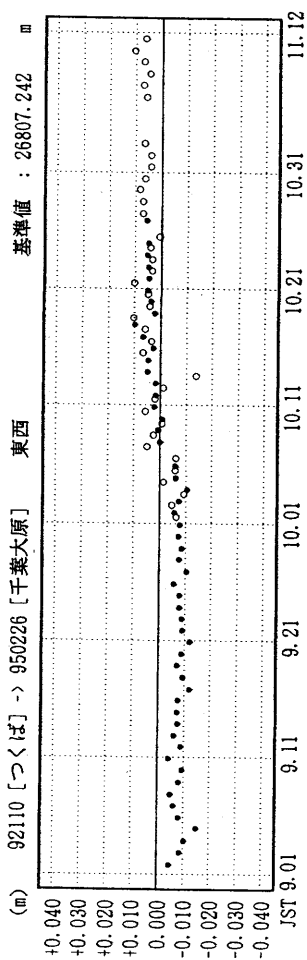
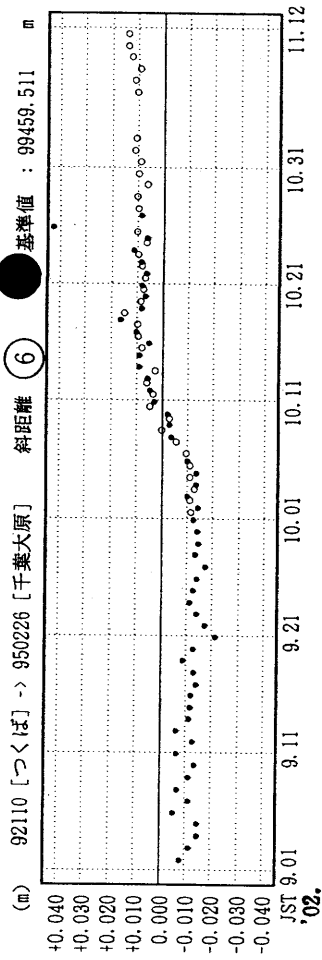
139E 140E 141E

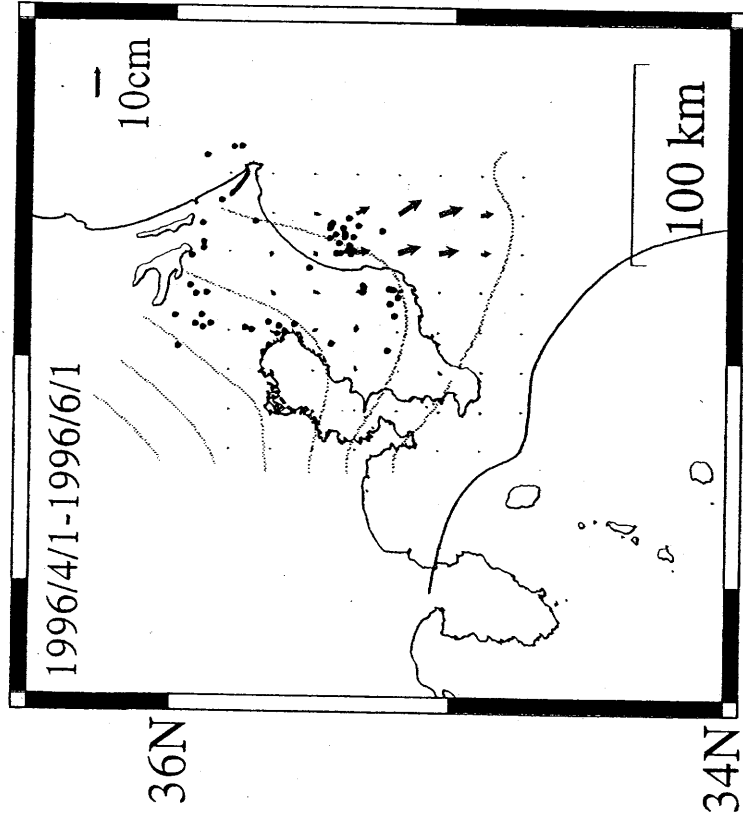
139E 140E 141E

1996年、2002年時の房総ゆっくり地震に伴う地殻変動

# 基線長変化グラフ

(3/4)

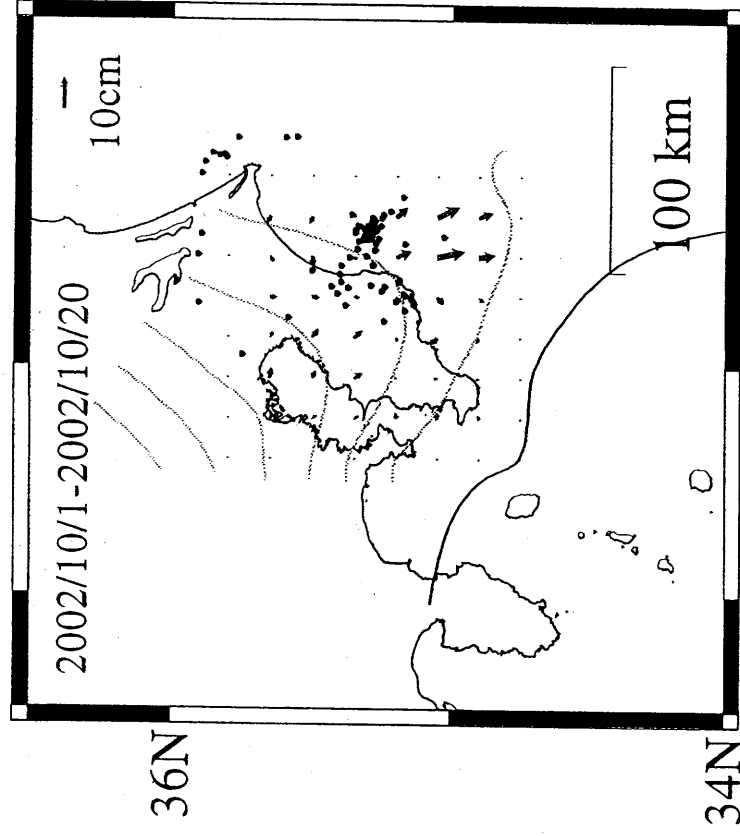




140E

震源データ：気象庁震源 (5月)  
M<sub>2</sub>≥2 Depth≥-50km

(注) 震源データは気象庁による



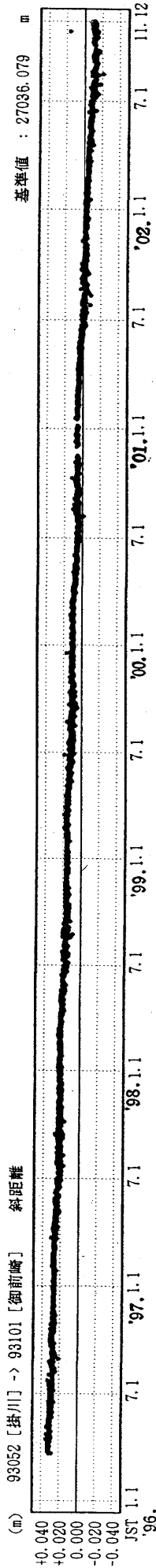
140E

震源データ：気象庁暫定震源 (10月)  
M<sub>2</sub>≥2 Depth≥-50km

図2 滑り分布はほぼ同じ領域で起きている。2002年イベントのM<sub>w</sub>~6.5程度。  
1996年モデルは比較のために同じ仮定の下で計算してみた概算的なモデル。

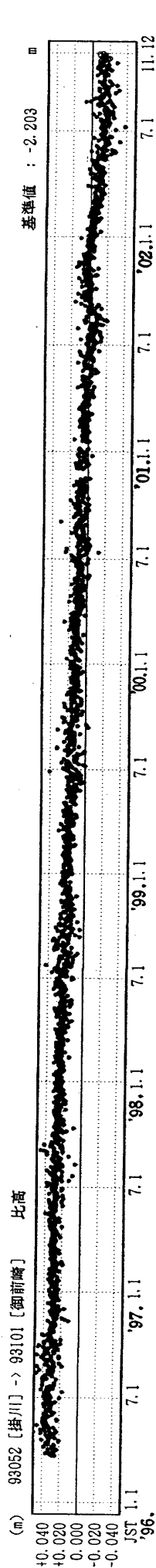
期 間: 1996年1月1日 ~ 2002年11月11日

## 基線長変化グラフ

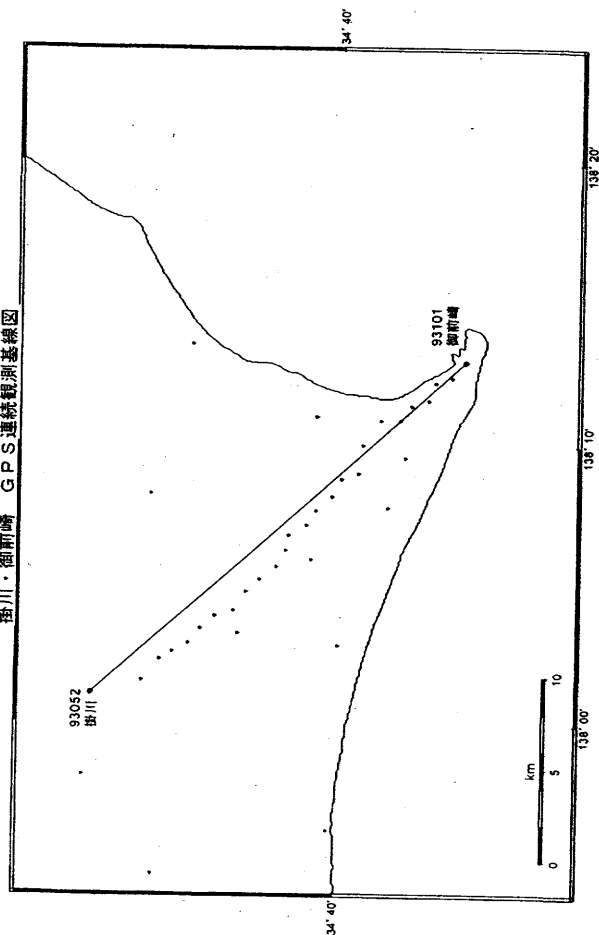


期 間: 1996年1月1日 ~ 2002年11月11日

## 比高変化グラフ



掛川・御前崎 GPS連続観測基線図



● --- Bernese[IGS] J ○ --- Bernese[COC]

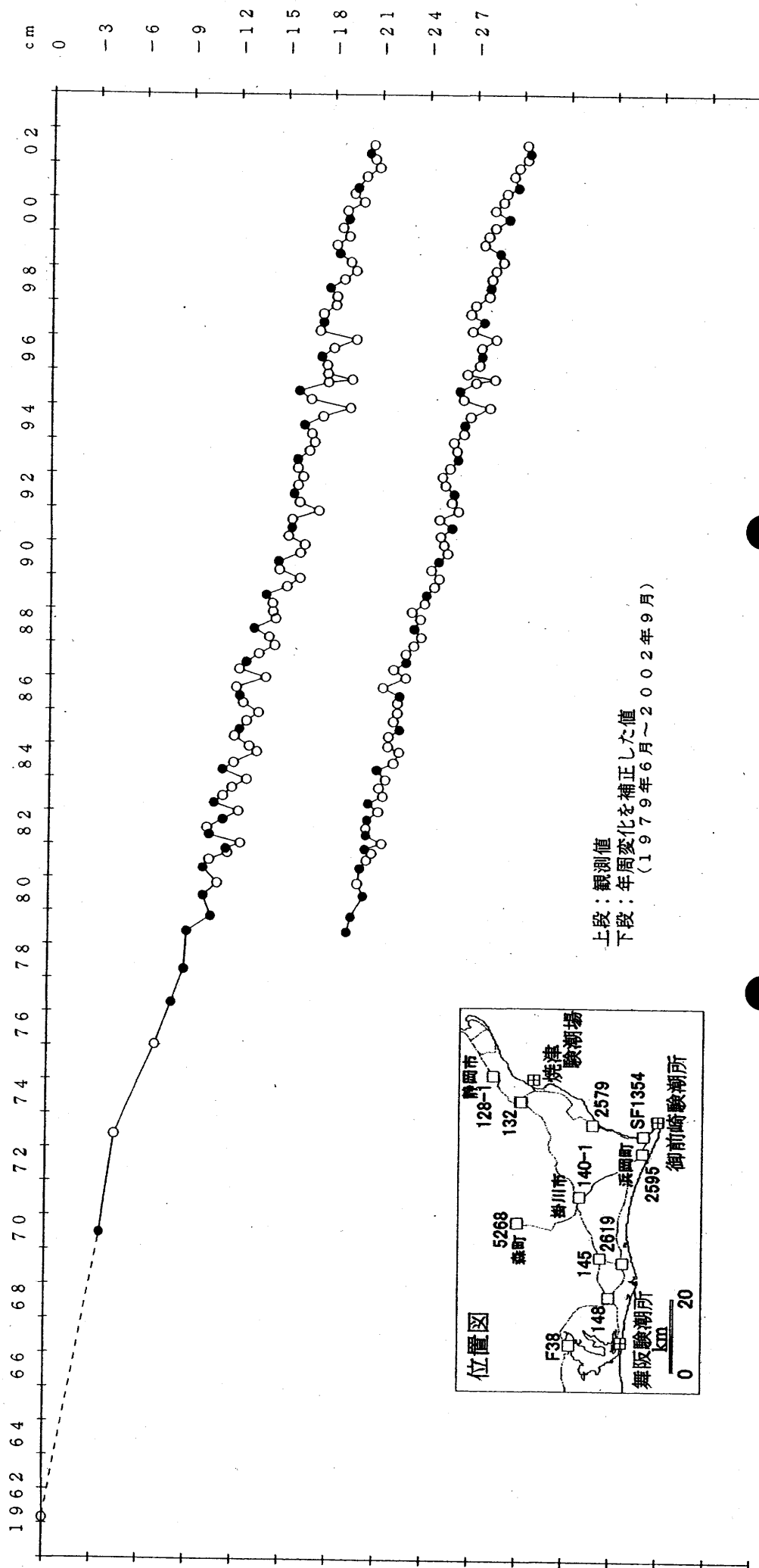
掛川・御前崎周辺の基線には  
特段の変化は見られない。

# 水準点2595 (浜岡町) の経年変化

基準: 140-1 基準年: 1962

●: 網平均計算値による。

回歸式  $Y = -4.63 * X - 2.03 * \sin(2 * \pi * X) - 6.58 * \cos(2 * \pi * X)$



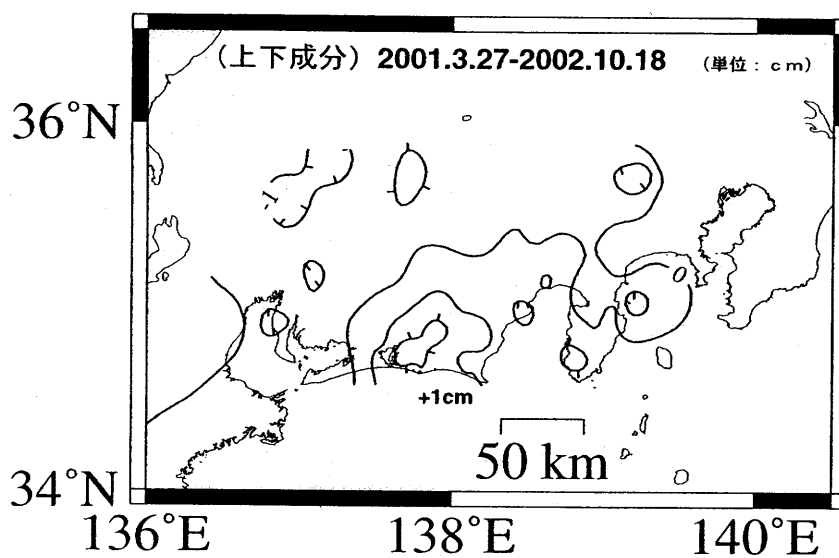
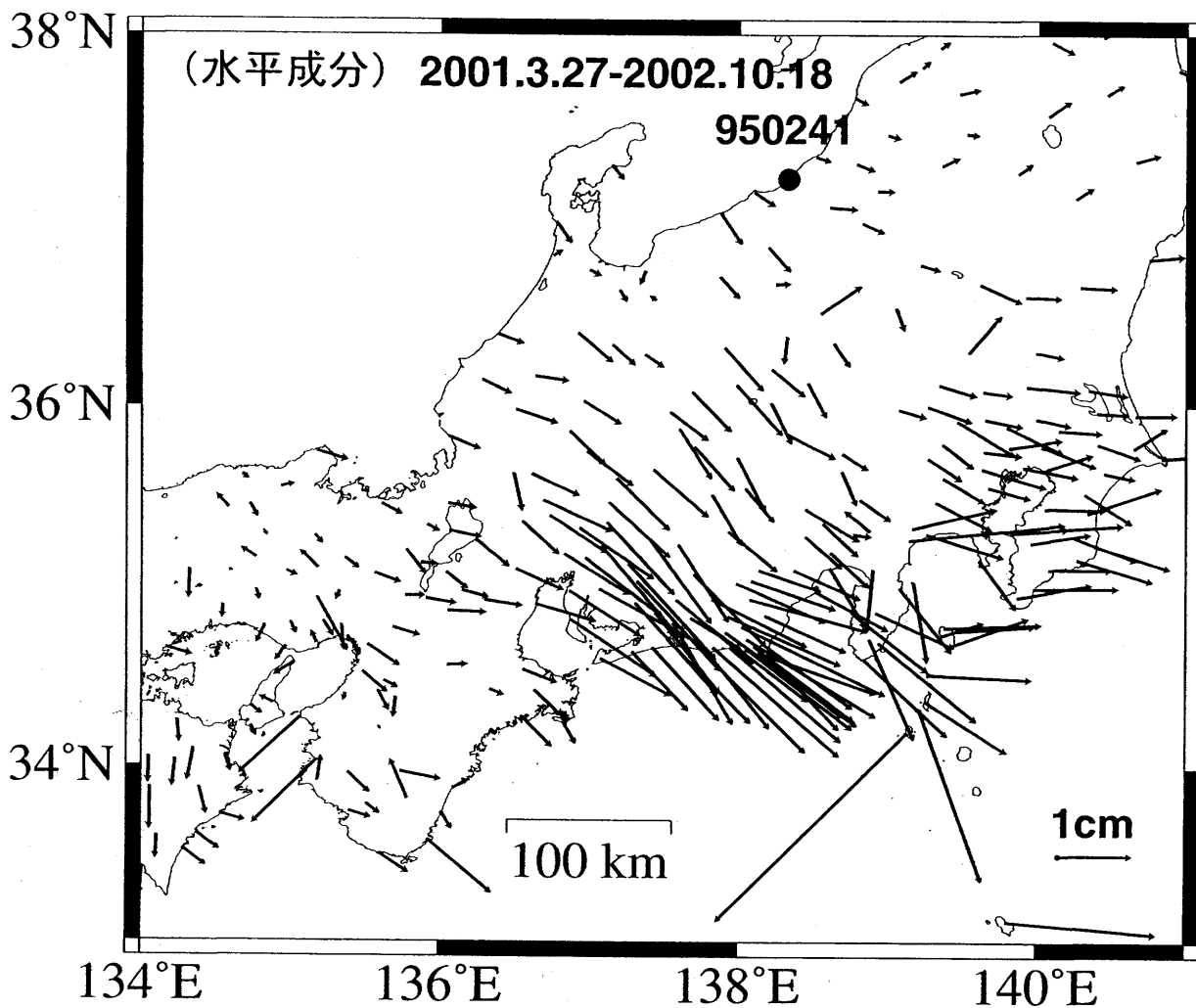
上段: 観測値  
 下段: 年周変化を補正した値  
 (1979年6月~2002年9月)





# 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。

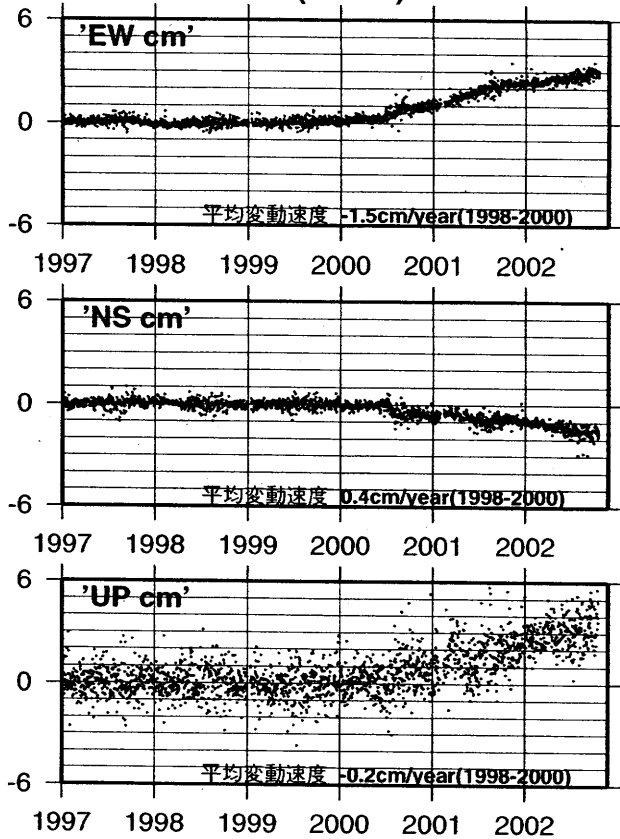


## 東海地方の地殻変動 (3)

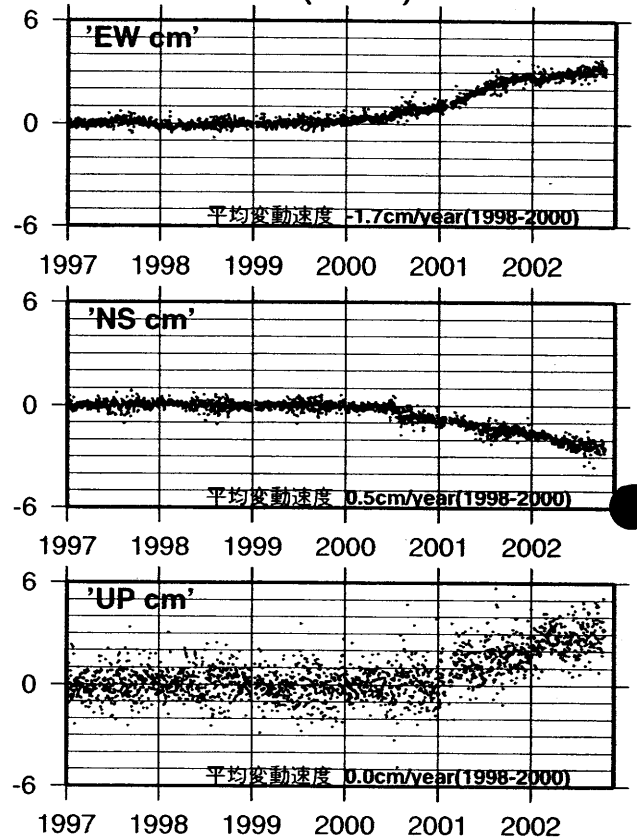
1997.01.01-2002.10.18

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。

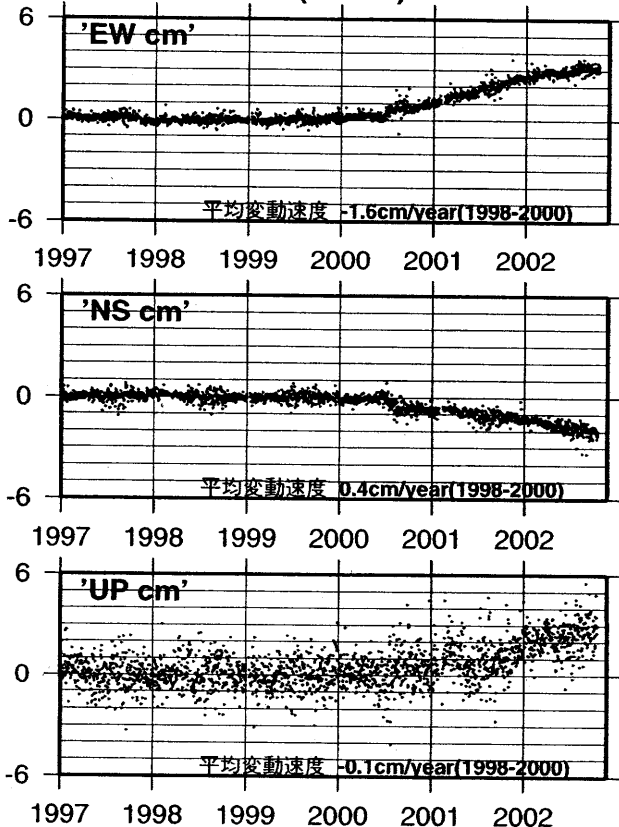
浜北 (93097)



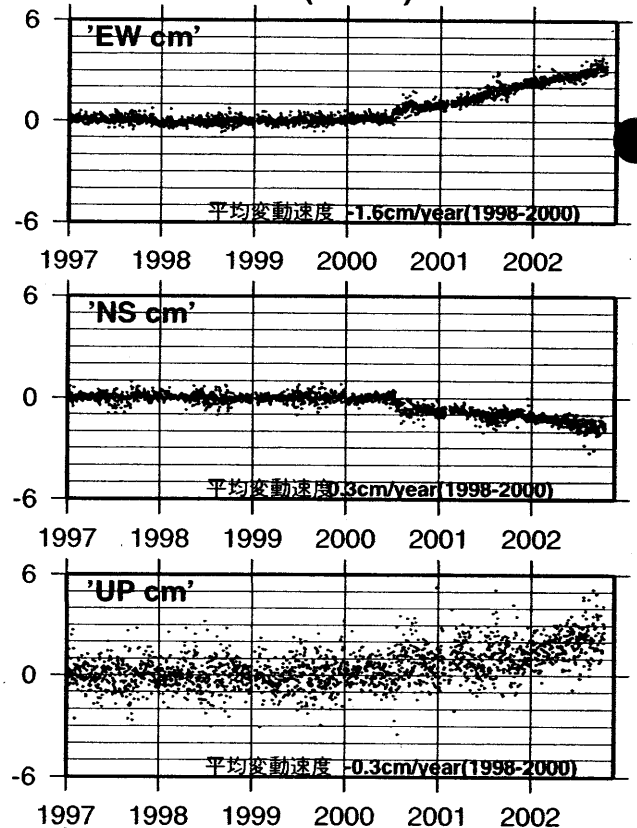
浜松 (93054)



袋井 (93096)

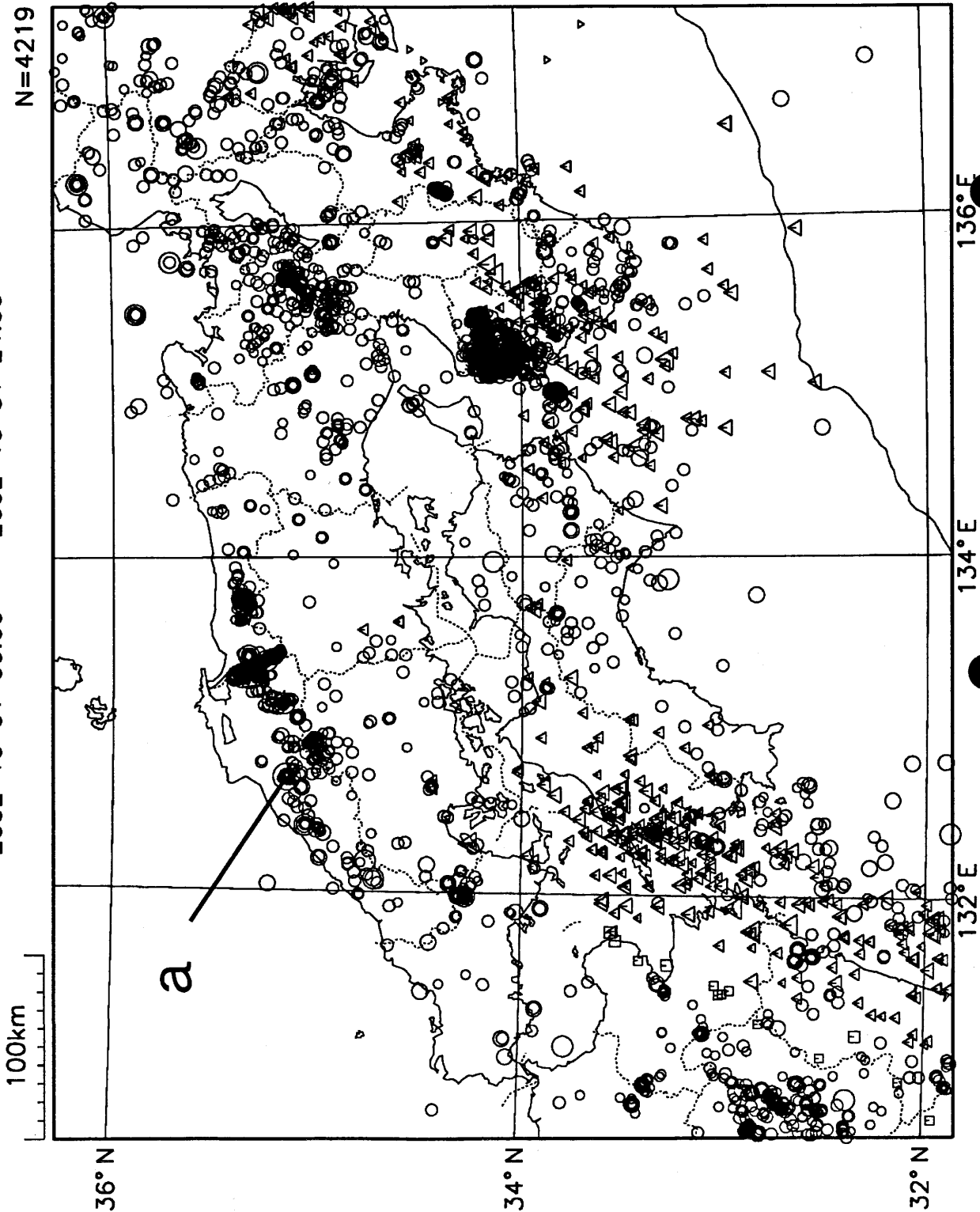


掛川 (93052)



# 近畿・中国・四国地方

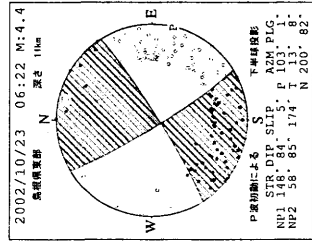
2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00



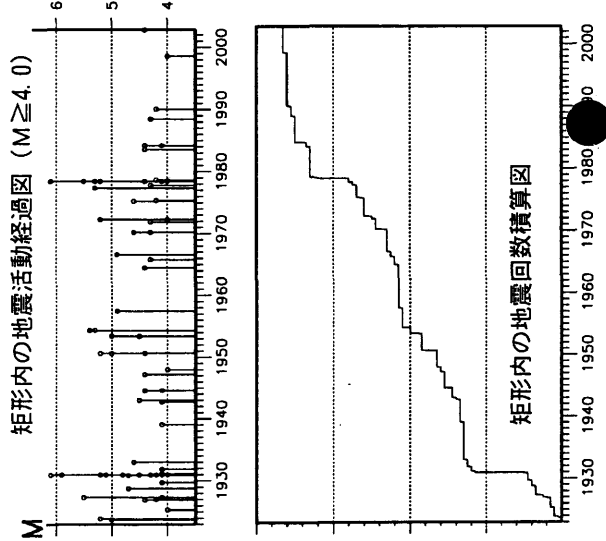
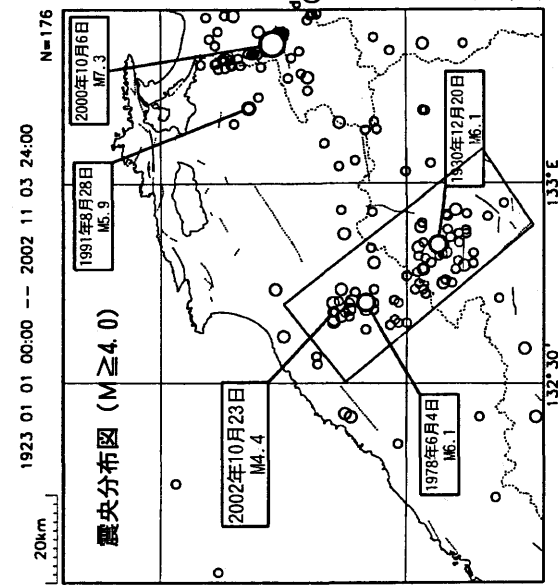
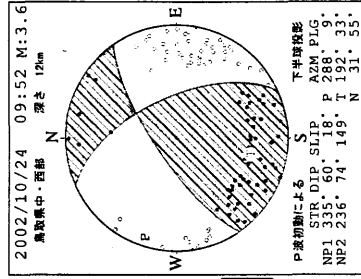
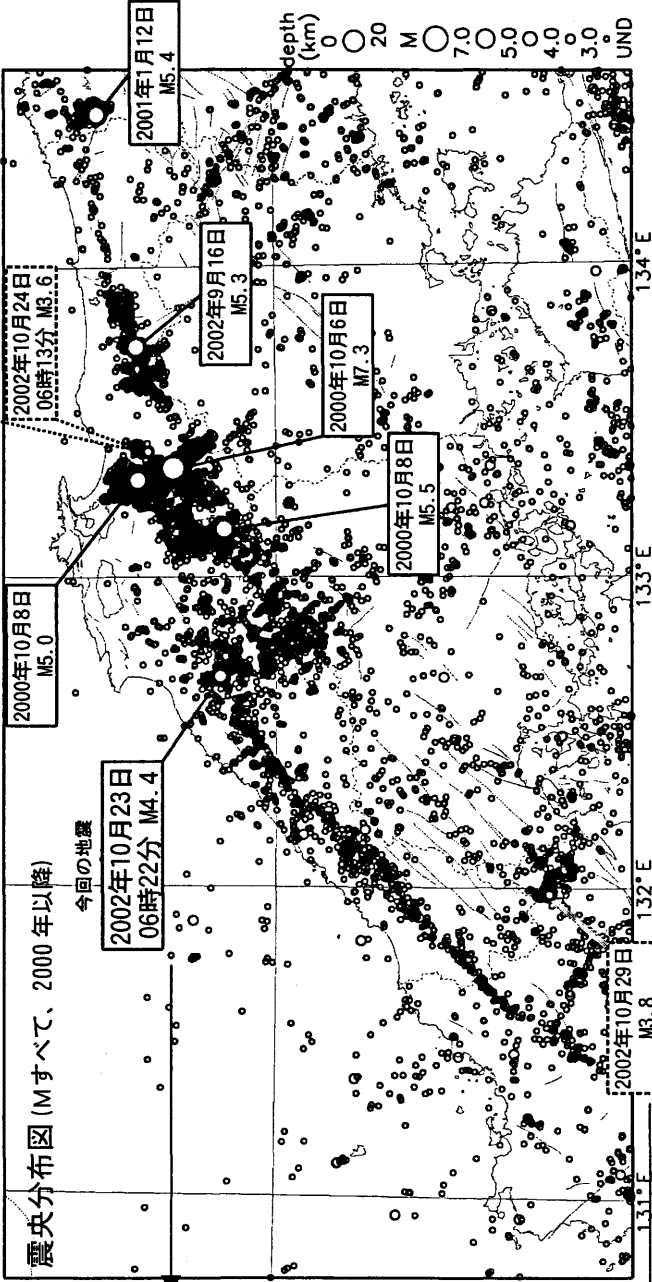
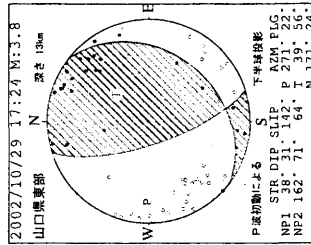
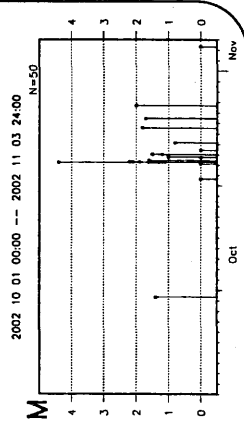
a) 島根県東部で、10/23  
にM4.4の地震があった(最  
大震度3)。

# 島根県東部の地震活動

2000 01 01 00:00 -- 2002 11 03 24:00



余震の状況：10/1-11/3



10月23日に島根県東部でM4.4の地震があった(最大震度3)。  
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あり、圧力の方向はこの周囲の地震によく見られる。

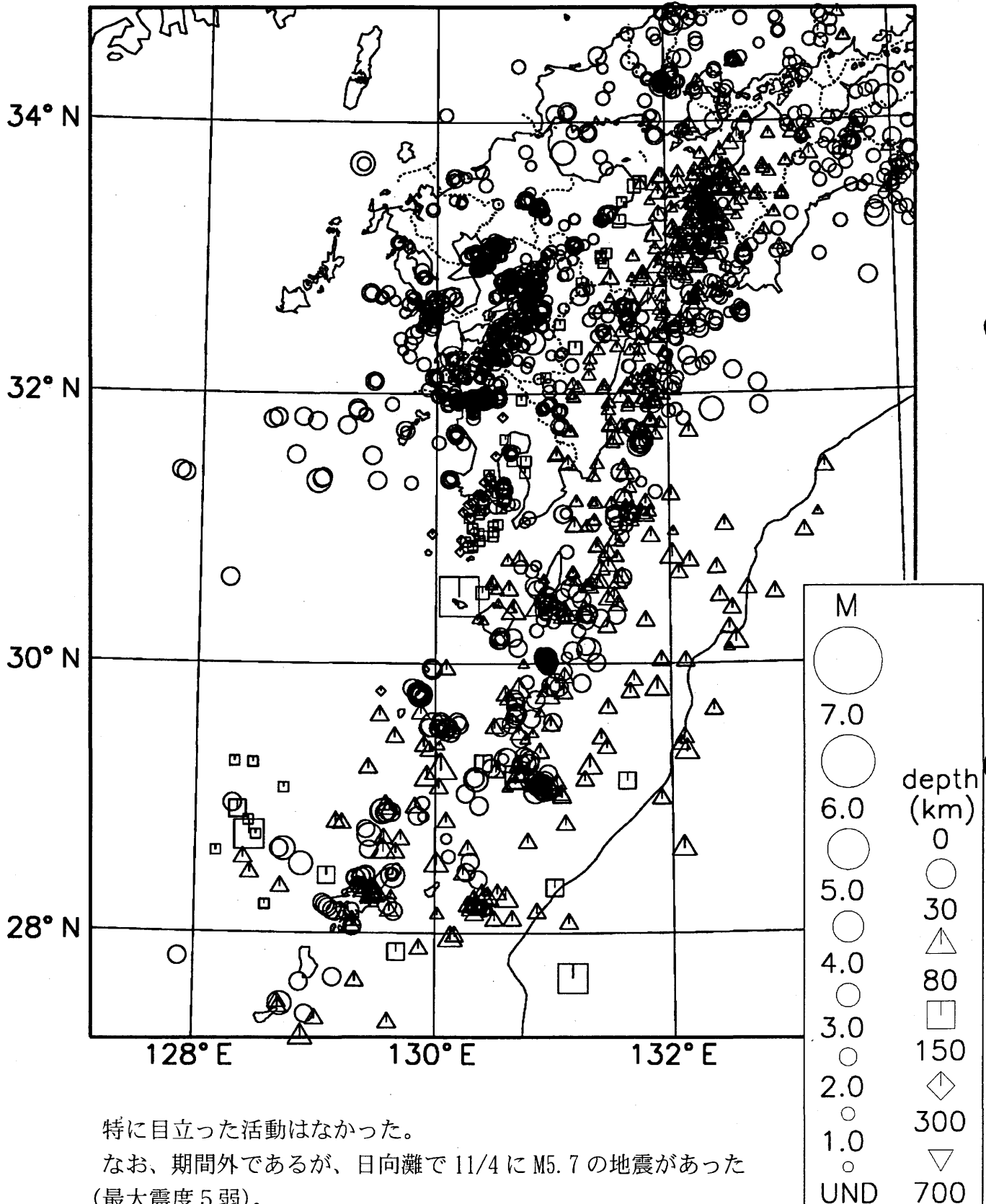
また、10月24日に2000年の鳥取県西部地震の余震域から約5km東でM3.6(最大震度3)、10月29日に山口県東部でM3.8(最大震度2)の地震があった。

## 九州地方

2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00

100km

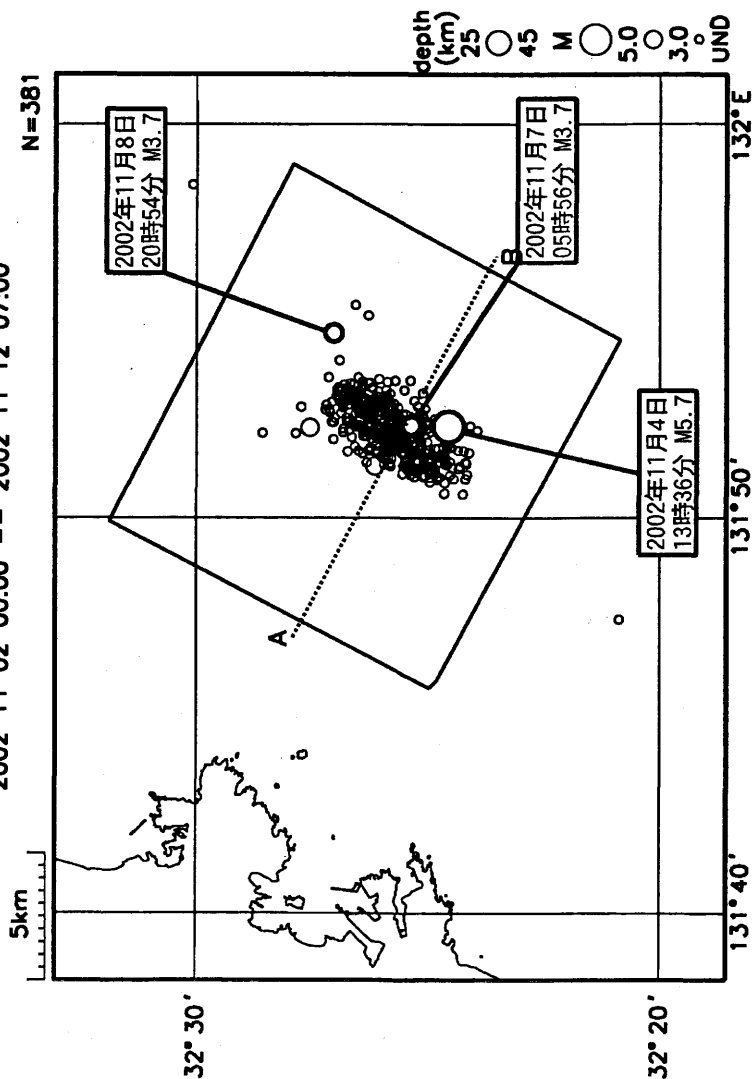
N=2416



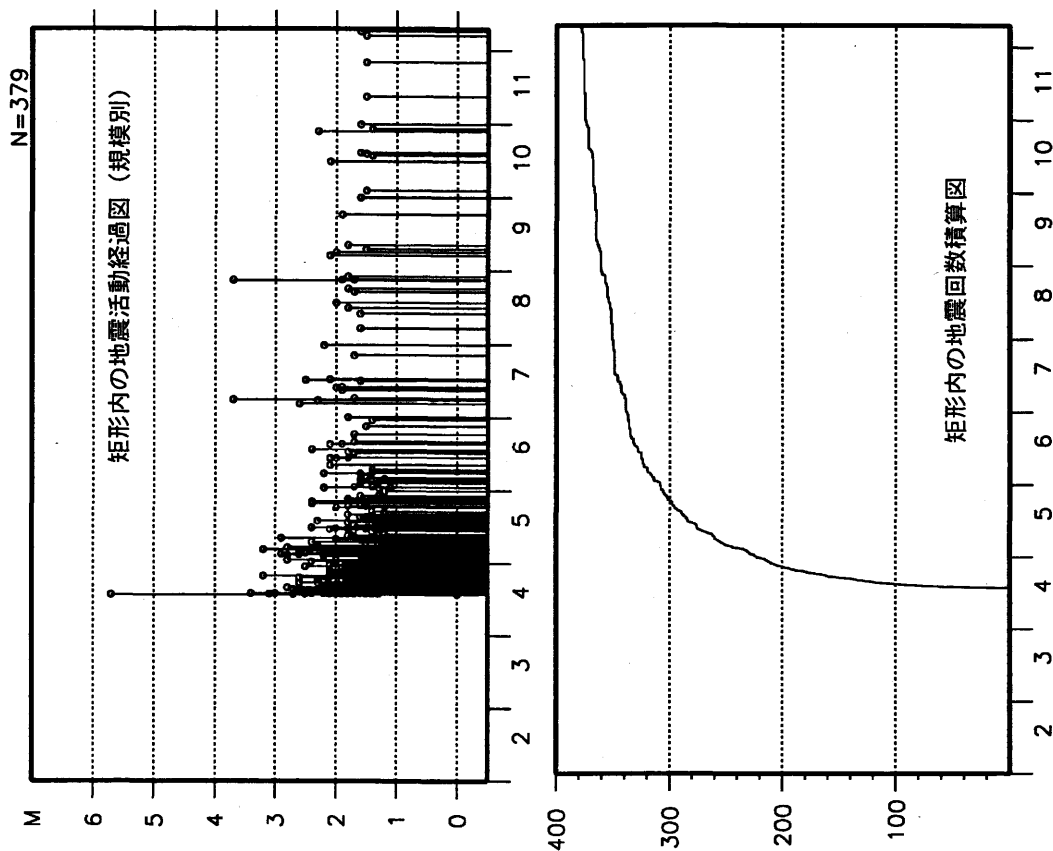
# 日向灘の地震活動 (2)

## 余震の状況

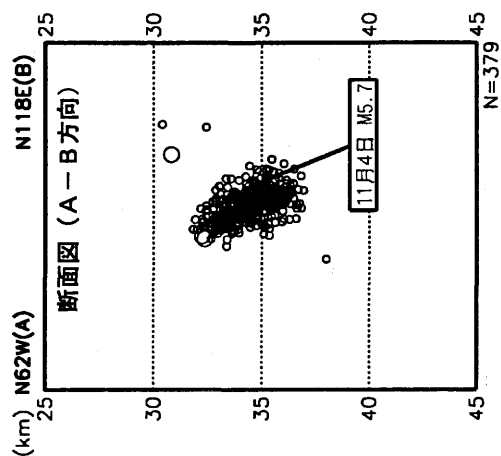
震央分布図 (Mすべて)  
2002 11 02 00:00 -- 2002 11 12 07:00



2002 11 02 00:00 -- 2002 11 12 07:00

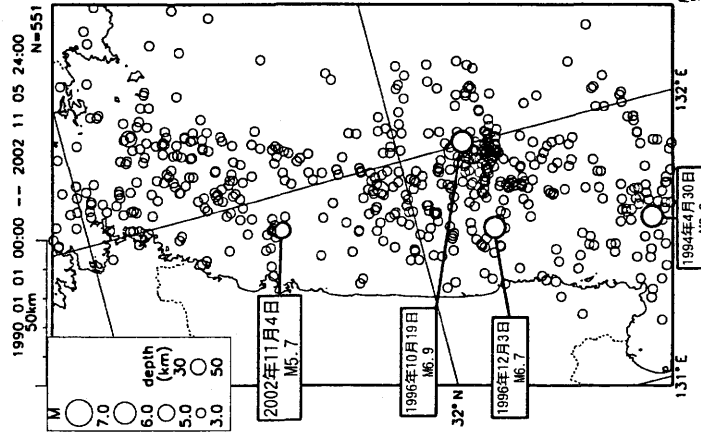


余震活動は順調に減衰している。最大規模の余震は、11/7の M3.7 (最大震度 2) 及び 11/8 の M3.7 (最大震度 1) であった。

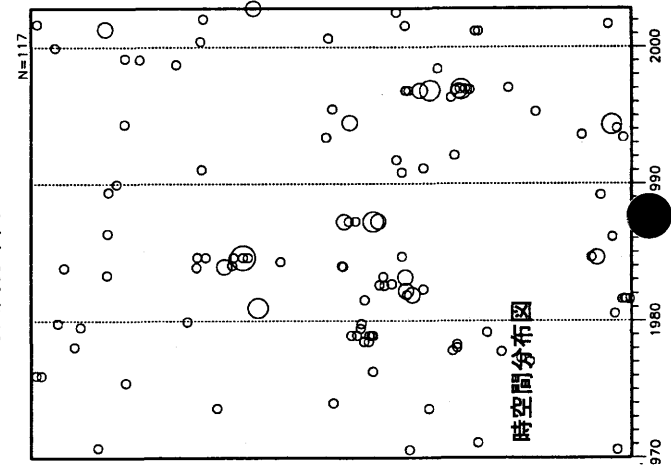


# 日向灘の地震活動 (3) - 過去の状況と発震機構

震央分布図 (M $\geq$ 4.0) 1990-

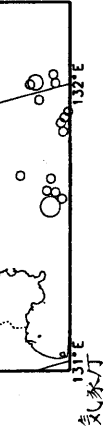


時空間分布図

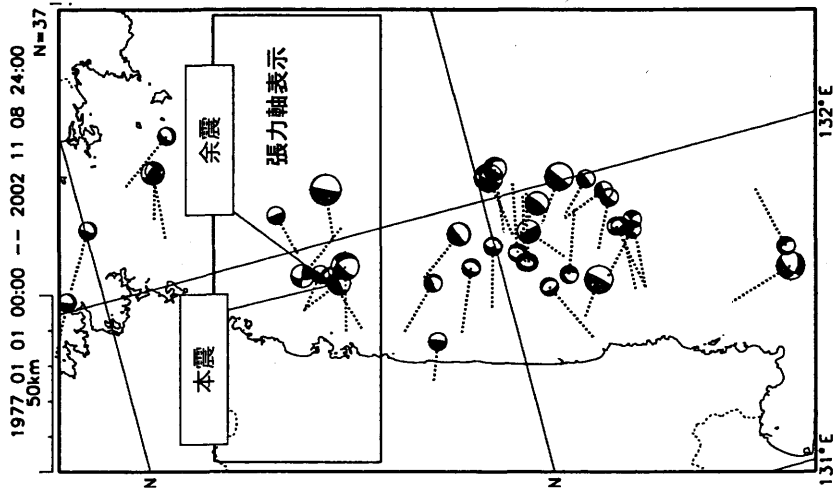


時空間分布図

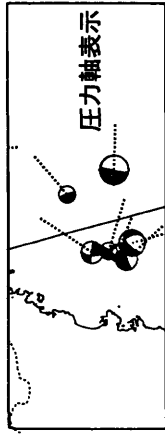
震央分布図 (M $\geq$ 4.0) 1970-



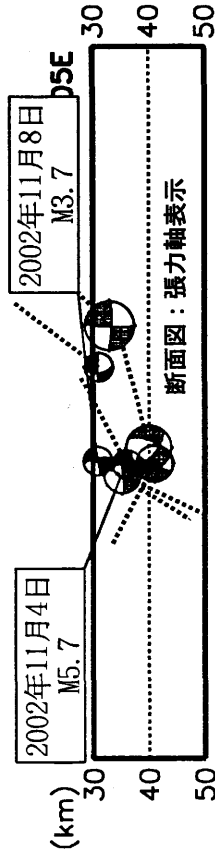
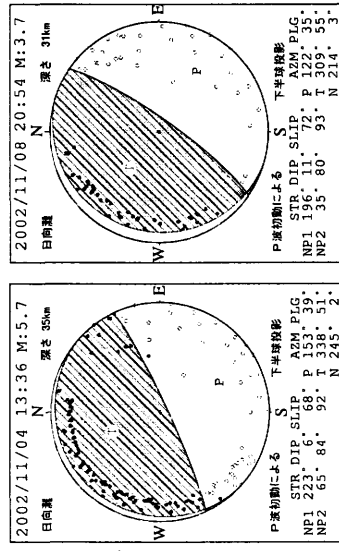
気象庁



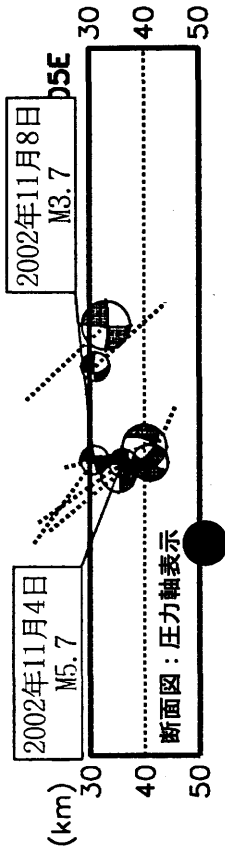
P波初動による発震機構解の分布



本震 余震



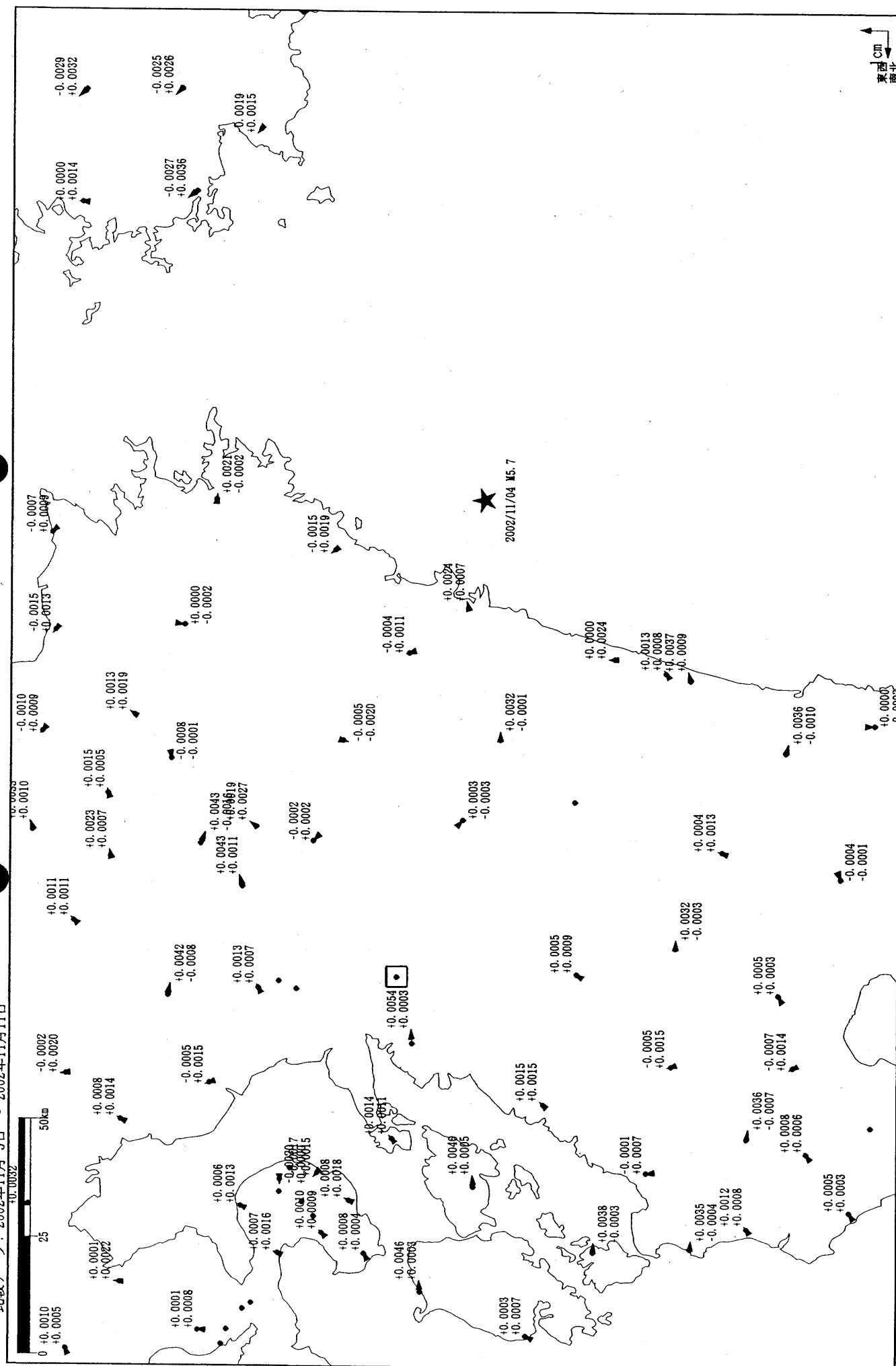
断面図：張力軸表示



断面図：圧力軸表示

比較手法 : 平均値  
基準データ : 2002年10月 2日 ~ 2002年10月11日  
比較データ : 2002年11月 5日 ~ 2002年11月11日

固定局：960702



**黒: Bernese[COC]**

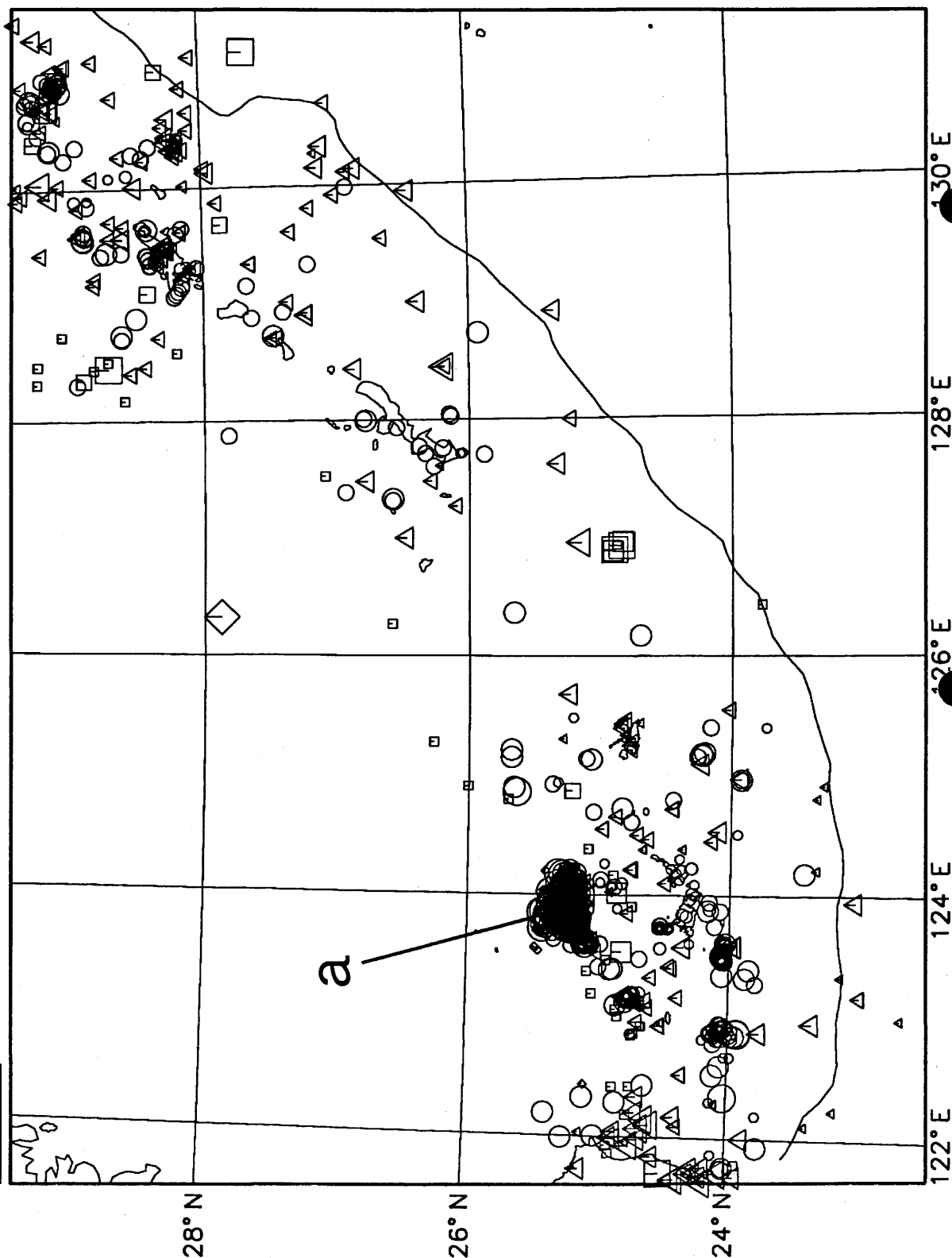


# 沖縄地方

2002 10 01 00:00 -- 2002 10 31 24:00

100km

N=832



a) 石垣島北方沖[石垣島近海]で、10月下旬に M5.4 (4回) を最大とする地震活動があった(一連の活動による震度1以上の観測なし)。

\*[石垣島近海]は気象庁が地震情報として発表する震央地名である。

