

2004年3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

- 3月27日に釧路沖の深さ約40kmでマグニチュード(M)5.8の地震が発生した。発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、平成15年(2003年)十勝沖地震の余震と考えられる。

(2) 東北地方

目立った活動はなかった。

(3) 関東・中部地方

- 3月11日に茨城県沖の深さ約50kmでM5.3の地震が発生した。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、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。
- 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

目立った活動はなかった。

補足

- 4月12日に釧路沖の深さ約50kmでM5.8の地震が発生した。
- 4月4日に茨城県沖の深さ約50kmでM5.8の地震が発生した。
- 4月6日に徳島県南部の深さ約5kmでM4.0の地震が発生した。

2004年3月の地震活動の評価についての補足説明

平成 16 年 4 月 14 日
地震調査委員会

1 主な地震活動について

2004年3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73回(2月は65回)および7回(2月は8回)であった。また、M6.0以上の地震は発生しなかった。

(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

2003年3月以降 2004年2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 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

「3月27日に釧路沖の深さ約40kmでM5.8の地震が発生した。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、平成15年(2003年)十勝沖地震の余震と考えられる。」:

2003年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、引き続き減衰傾向と考えられるが、3月中旬以降M5.0を越える地震が3回発生するなどやや数の多い状態となっている。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わずかながら継続している。

科学技術振興調整費による平成15年(2003年)十勝沖地震に関する緊急調査研究の成果によると、海底地震計による余震観測結果から推定される本震の震源の深さは15~20km程度の可能性があり、地震波構造探査から推定されるプレート境界の位置と整合している。また、GPS観測結果から余効滑りの空間的分布・時間的変化が推定され、本震の滑りが大きかった領域(アスペリティ)では余効滑りが小さく、その東西に大きな余効滑り領域があること等の特徴が確認された。

(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、2004年3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、3月22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16年3月22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。

全般的には顕著な地震活動はありません。浜名湖直下では通常より活動レベルの低い状態が続いています。その他の地域では、三河湾周辺で浅い地震の活

動レベルがやや高いほかは、概ね平常レベルです。

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

近畿・中国・四国地方では、特に補足する事項はない。

(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。

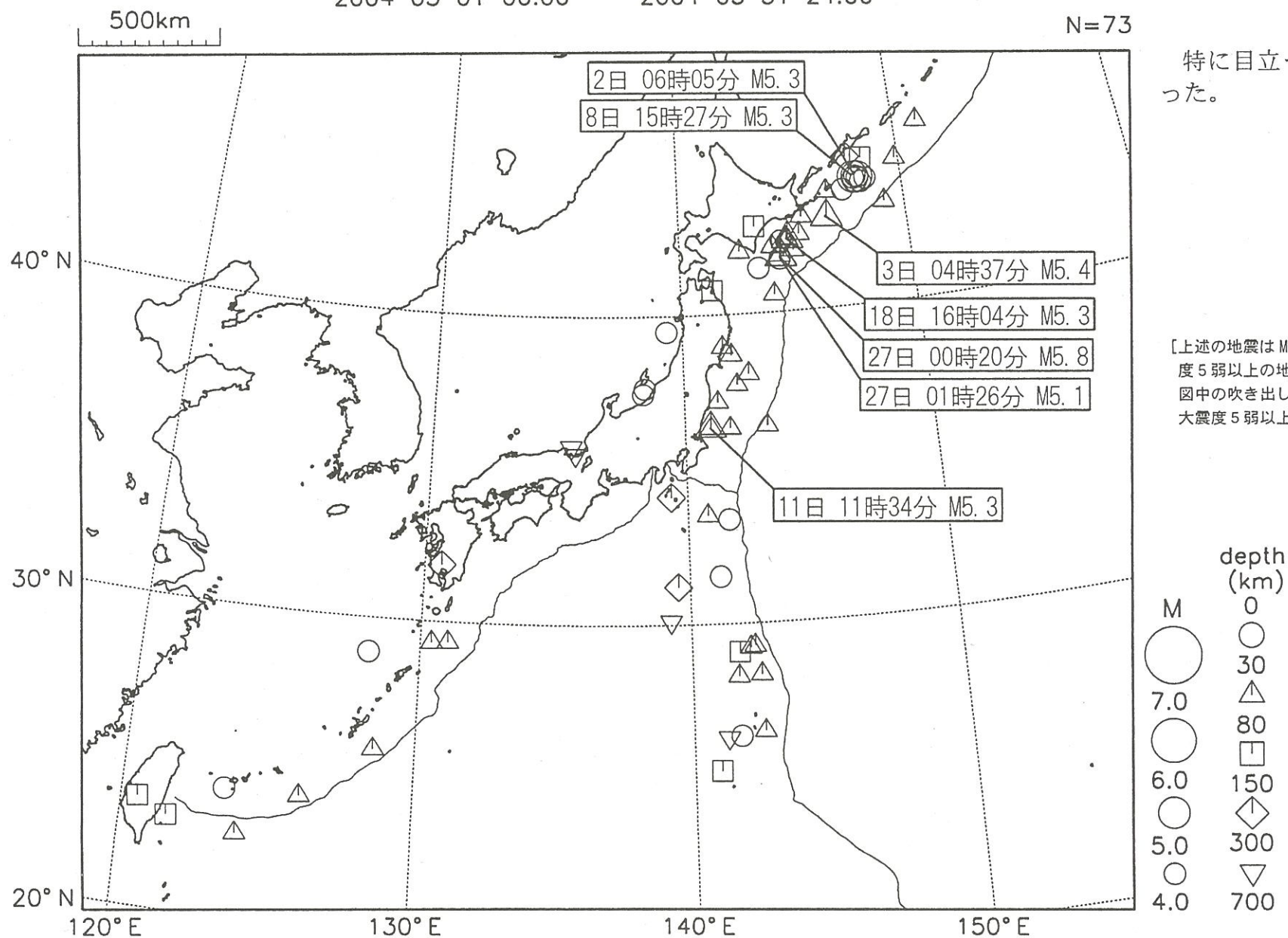
2004年3月の全国の地震活動（マグニチュード4.0以上）

2004 03 01 00:00 -- 2004 03 31 24:00

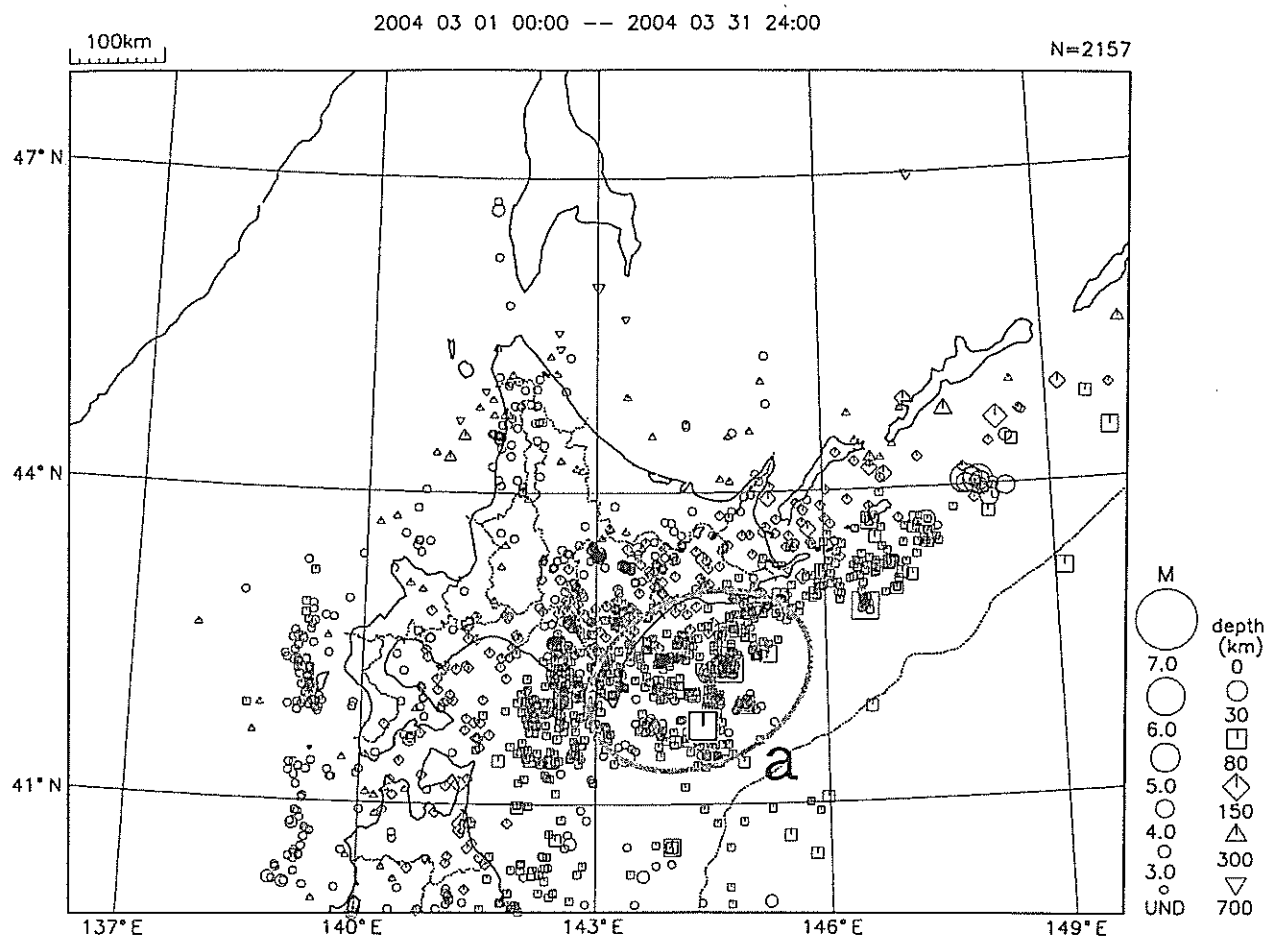
N=73

特に目立った活動はなかった。

[上述の地震はM6.0以上、または最大震度5弱以上の地震。
図中の吹き出しはM5.0以上、または最大震度5弱以上の地震。]



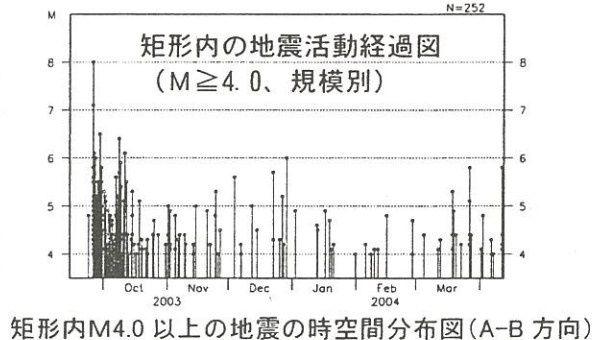
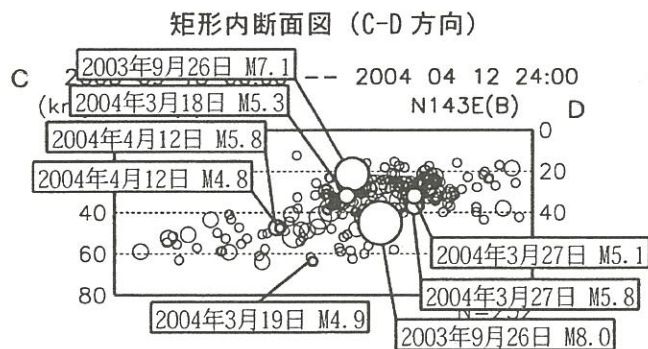
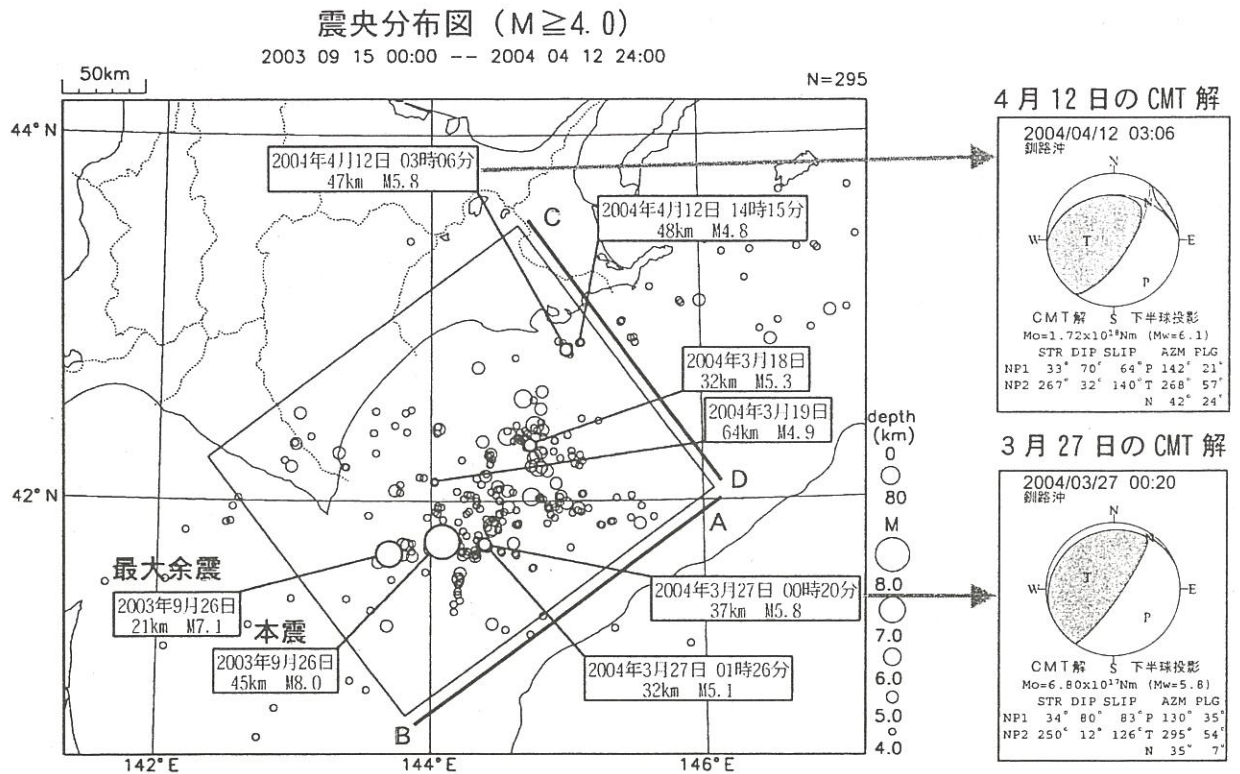
北海道地方



a) 2003 年 9 月 26 日に発生した十勝沖地震 (M8.0) の余震域で、3 月 27 日に M5.8 (最大震度 3) の地震があった。

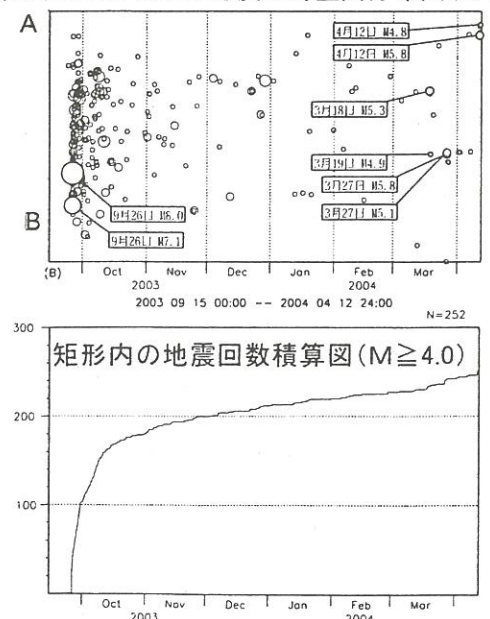
[上述の地震は M6.0 以上、陸域で M4.0 以上かつ最大震度 3 以上、海域で M5.0 以上かつ最大震度 3 以上のいずれかに該当する地震。]

十勝沖地震（2003年9月26日、M8.0）の余震活動

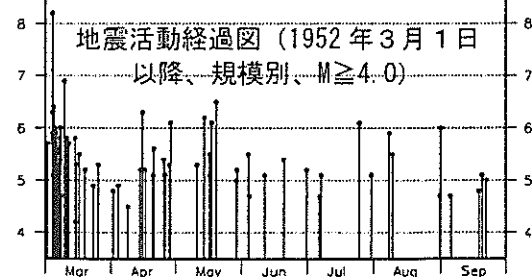
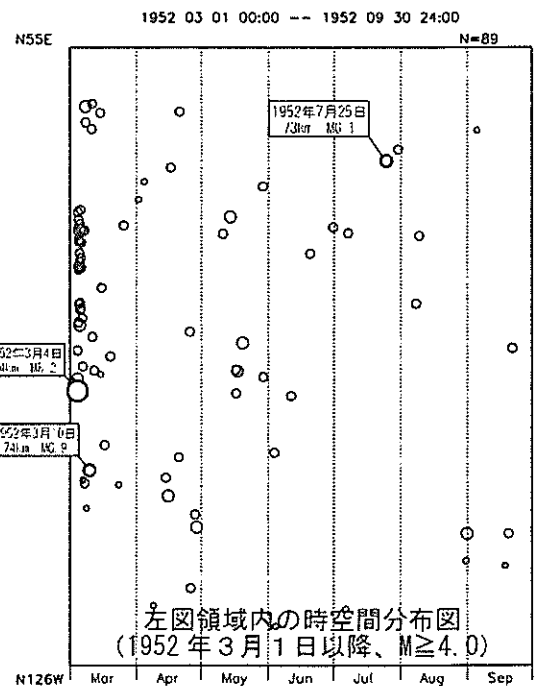
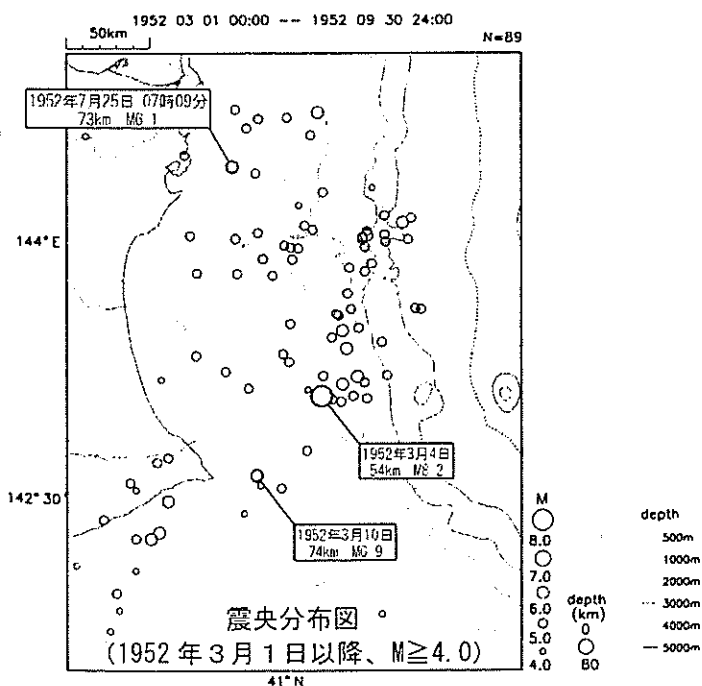
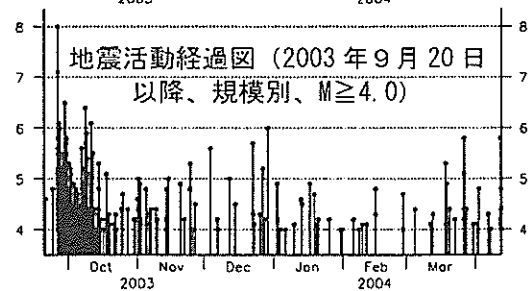
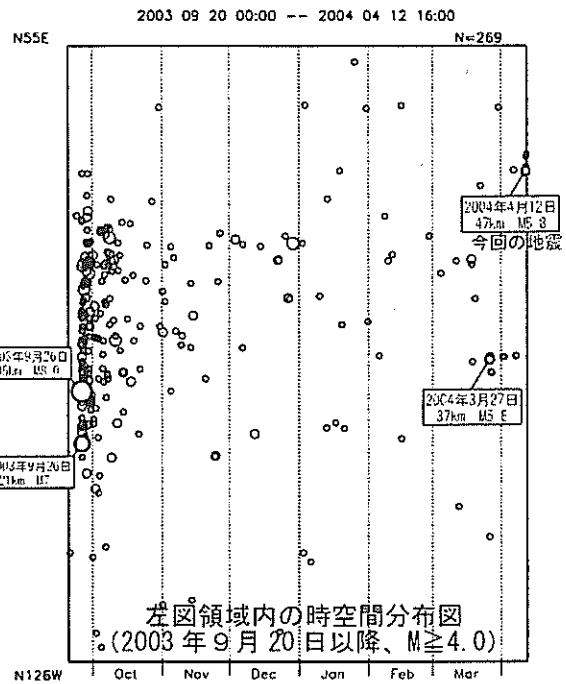
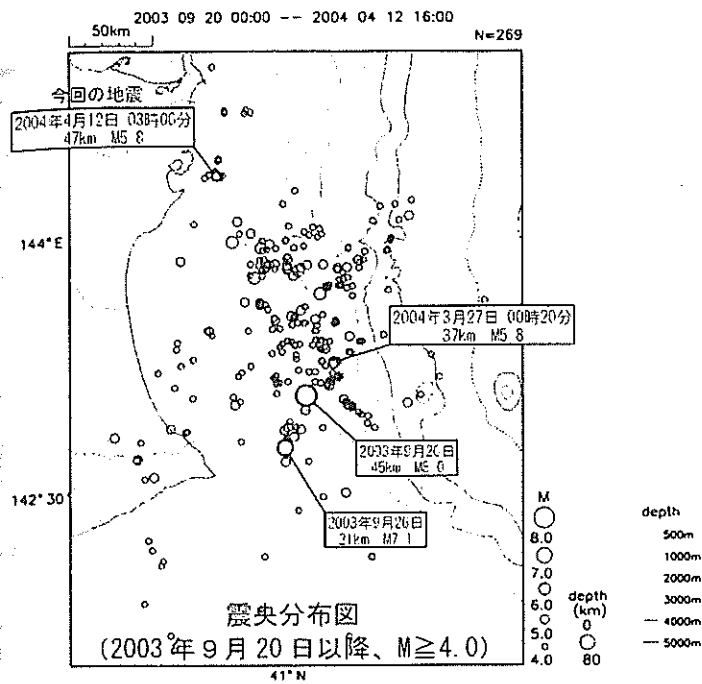


2003年9月26日の十勝沖地震（平成15年（2003年）十勝沖地震）の余震活動は、引き続き減衰傾向と考えられるが、3月中旬以降M5を越える地震が3回発生するなどやや数の多い状態となっている。3月18日にM5.3（最大震度2）、19日にM4.9（最大震度3）、27日にM5.8（最大震度3）とM5.1（最大震度1）の余震があった。4月12日には、余震域の北東端付近で地震活動が活発化し、M5.8（最大震度4）、M4.8（最大震度2）等の余震があった。

3月27日（M5.8）、4月12日（M5.8）のいずれの地震も、発震機構は本震とほぼ同様の北西-南東に圧力軸を持つ逆断層型であった。



2003 年と 1952 年の十勝沖地震の余震活動比較



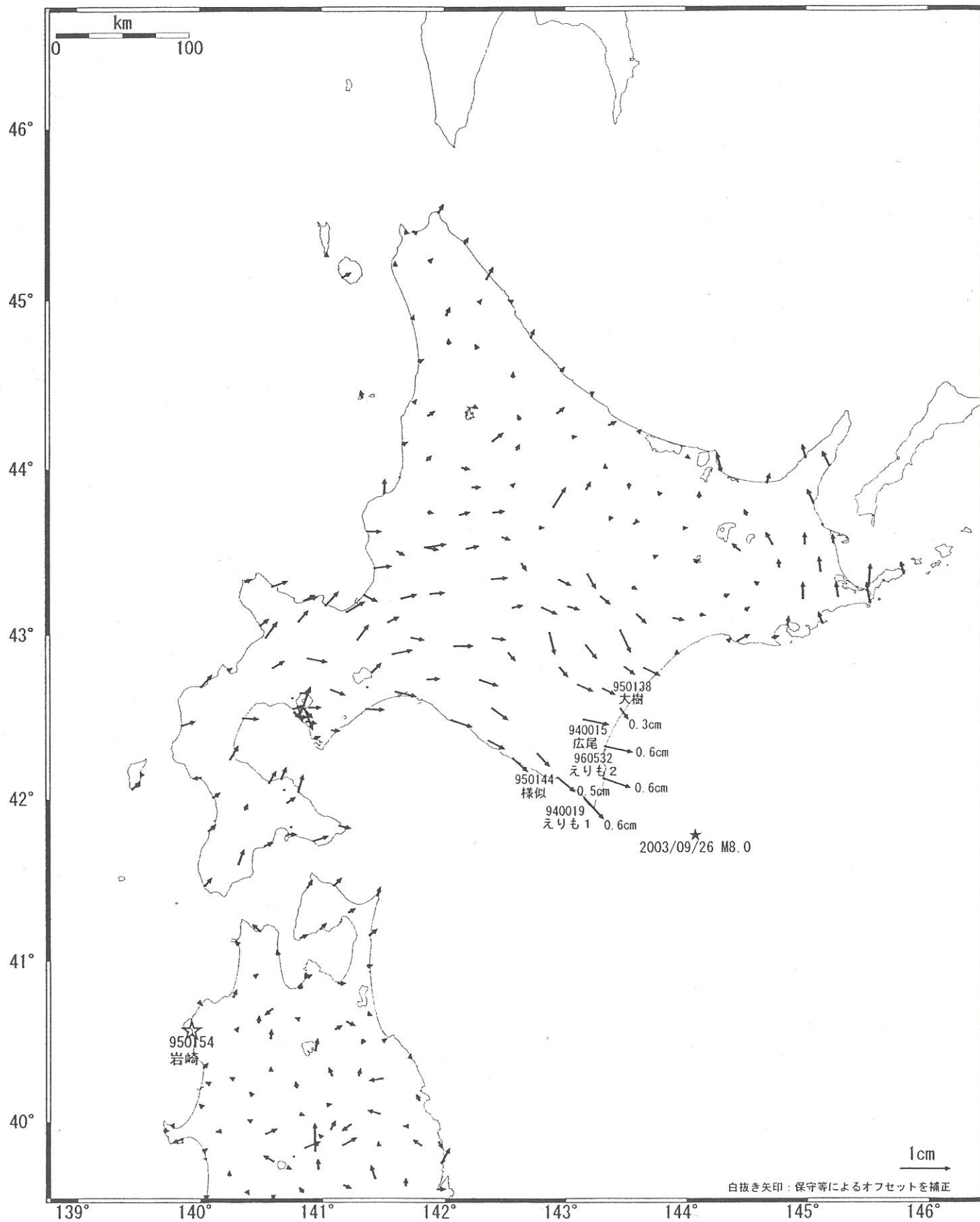
2004年4月12日に釧路沖の深さ47 kmでM5.8（最大震度4）の地震が発生した。その後、M4クラスの余震を5つ伴っている（4月12日16時現在）。

なお、1952年の十勝沖地震の余震活動では、約5ヶ月後に今回の地震付近でM6クラスの地震が発生している。

平成15年(2003年)十勝沖地震後の水平変動

基準期間:2004/03/09-2004/03/11[F2:最終解]

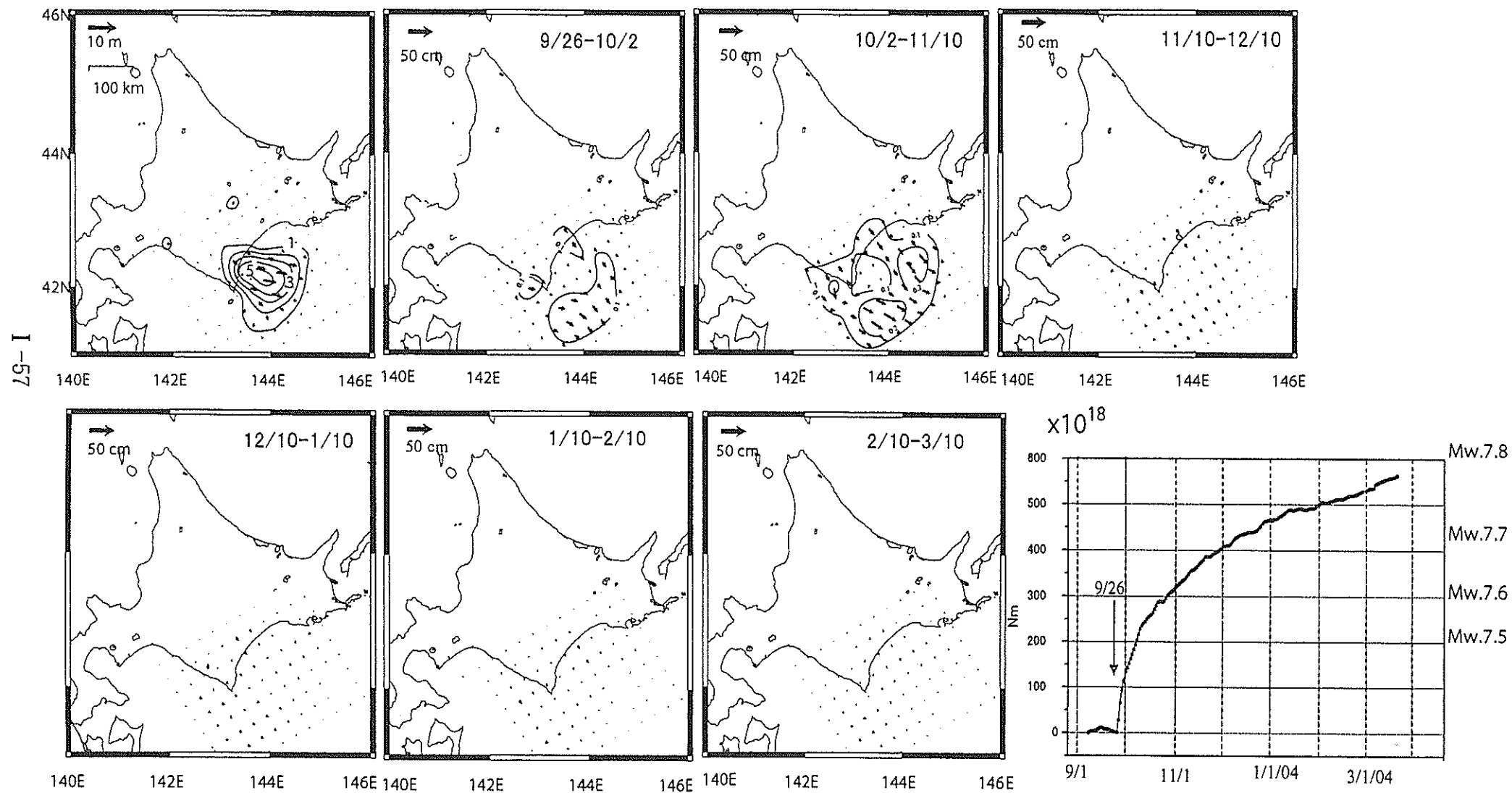
比較期間:2004/04/09-2004/04/11[R2:速報解]



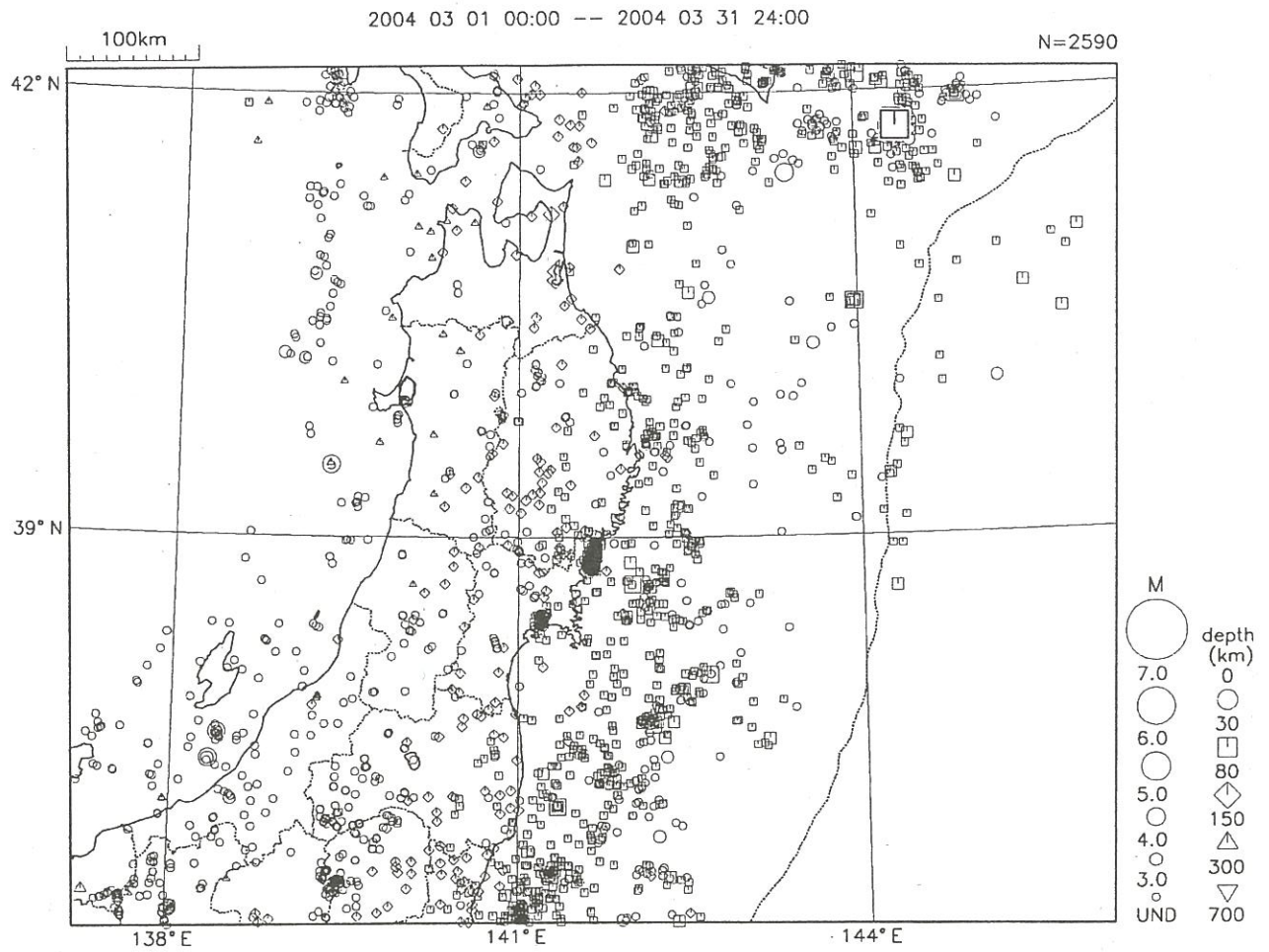
☆固定局: 岩崎(950154)

国土地理院

カルマンフィルターで推定した十勝沖地震の余効滑り（暫定）



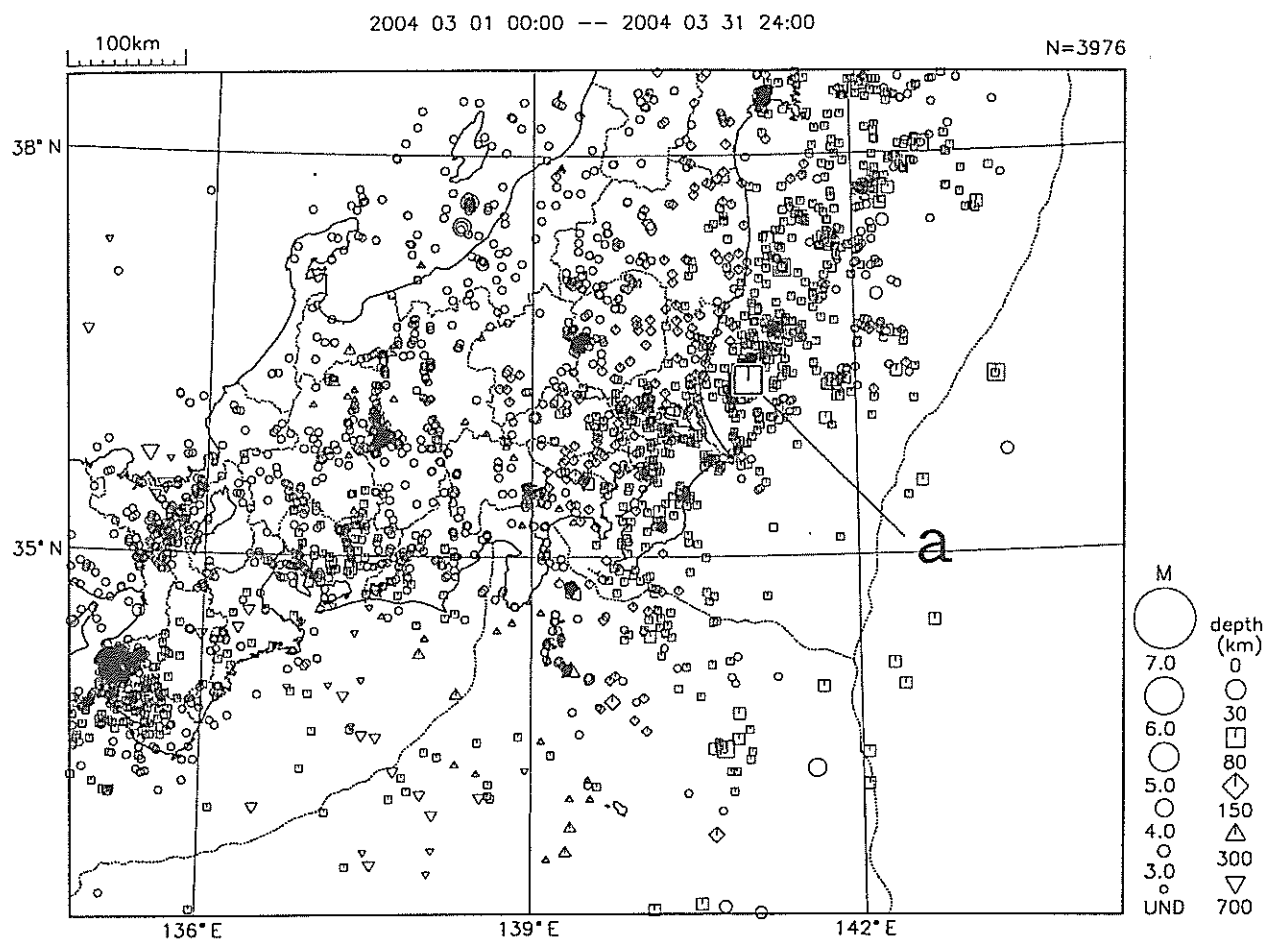
東北地方



特に目立った活動は無かった。

[上述の地震はM6.0以上、陸域でM4.0以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上のいずれかに該当する地震。]

関東・中部地方



a) 3月11日に茨城県沖でM5.3（最大震度4）の地震があった。

[上述の地震はM6.0以上、陸域でM4.0以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上のいずれかに該当する地震。]

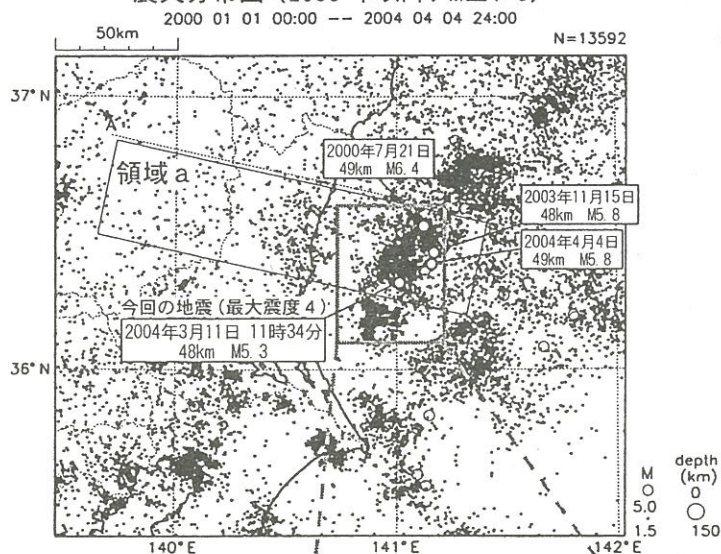
3月11日 茨城県沖の地震

3月11日に茨城県沖の深さ48kmでM5.3(最大震度4)の地震が発生した。この地震の発震機構は、この付近では典型的な西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、陸のプレートと太平洋プレートの境界の地震と考えられる。余震活動は5日後には収まった。

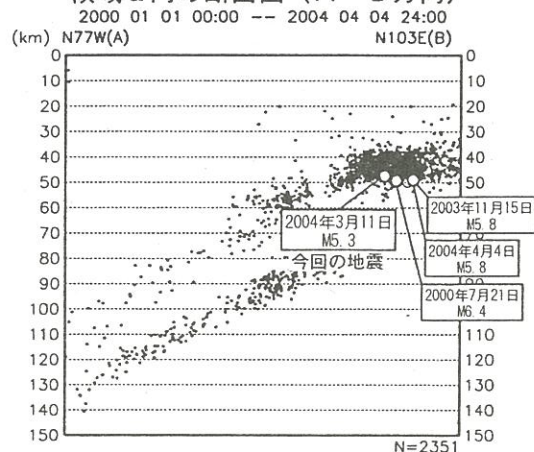
なお、この地域は、2000年7月21日にM6.4(最大震度5弱)、2003年11月15日にM5.8(最大震度4)の地震が発生するなど、普段から活動が活発な地震の巣である。今回の地震はこの巣の比較的活動度の低い南端で発生しており、特に最近数ヶ月間は活動が低調であった。

また、この付近で、4月4日にM5.8(最大震度4)の地震が発生している。

震央分布図(2000年以降、M $\geq$ 1.5)



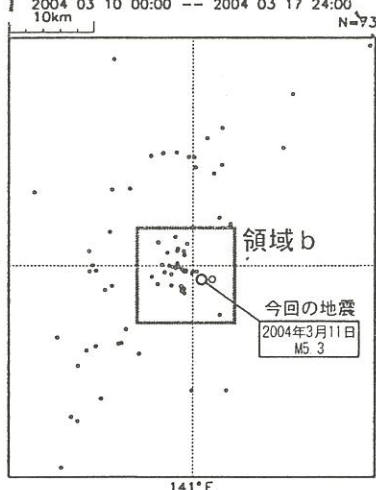
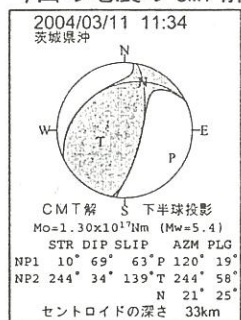
領域a内の断面図(A-B方向)



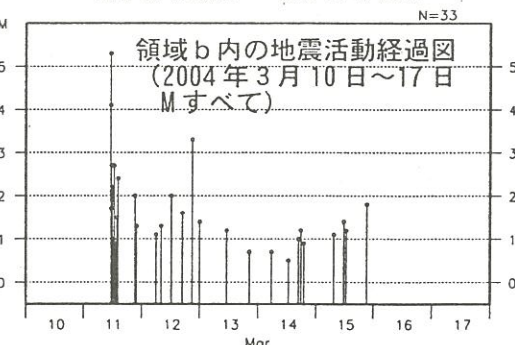
震央分布図

(2004年3月10日~17日、Mすべて)

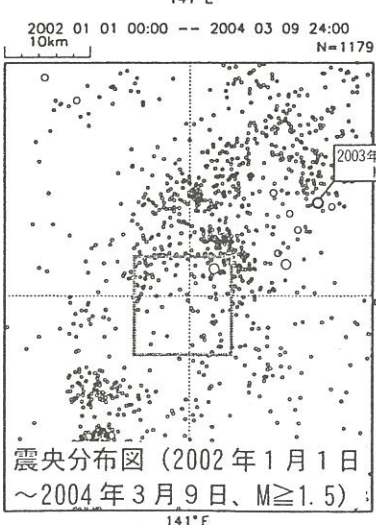
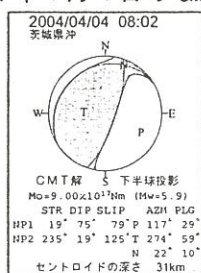
今回の地震のCMT解



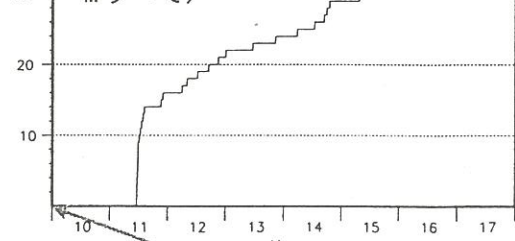
2004 03 10 00:00 -- 2004 03 17 24:00



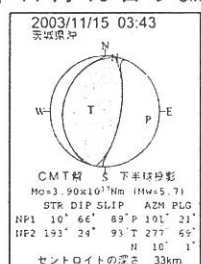
2004年4月4日のCMT解



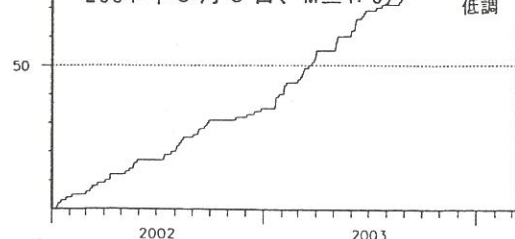
領域b内の地震回数積算図(2004年3月10日~17日、Mすべて)



2003年11月15日のCMT解



領域b内の地震活動経過図(2002年1月1日~2004年3月9日、M $\geq$ 1.5)

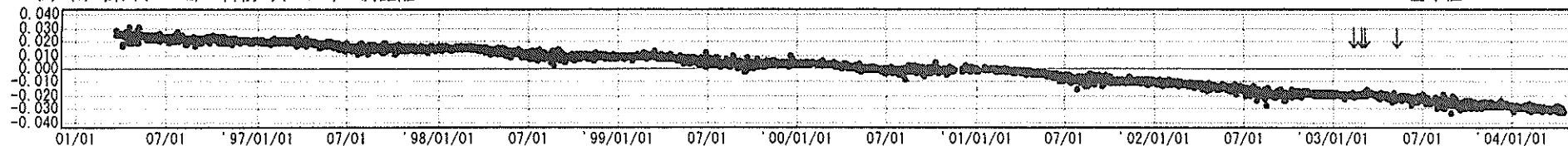


期間：1996/01/01～2004/04/11 JST

基線変化グラフ

(m) (1) 掛川(93052)→御前崎(93101) 斜距離

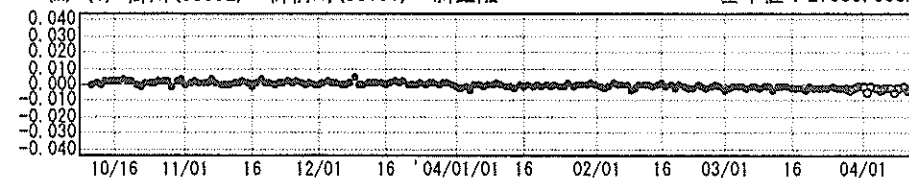
基準値：27036.086m



期間：2003/10/10～2004/04/11 JST

(m) (1) 掛川(93052)→御前崎(93101) 斜距離

基準値：27036.058m

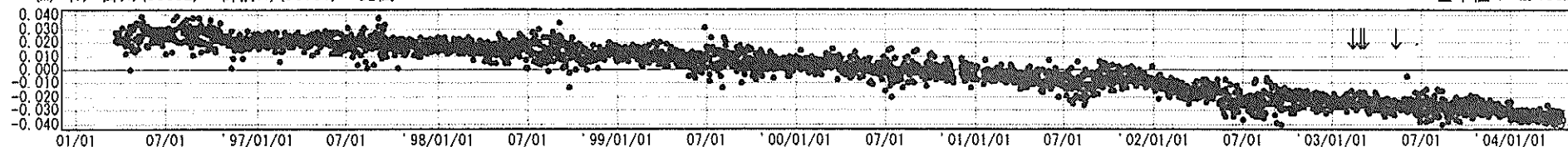


期間：1996/01/01～2004/04/11 JST

比高変化グラフ

(m) (1) 掛川(93052)→御前崎(93101) 比高

基準値：-2.195m

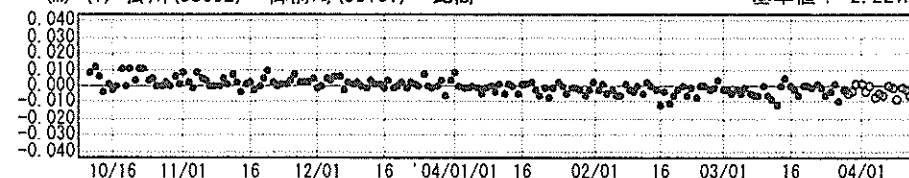


掛川・御前崎 GPS連続観測基線図

期間：2003/10/10～2004/04/11 JST

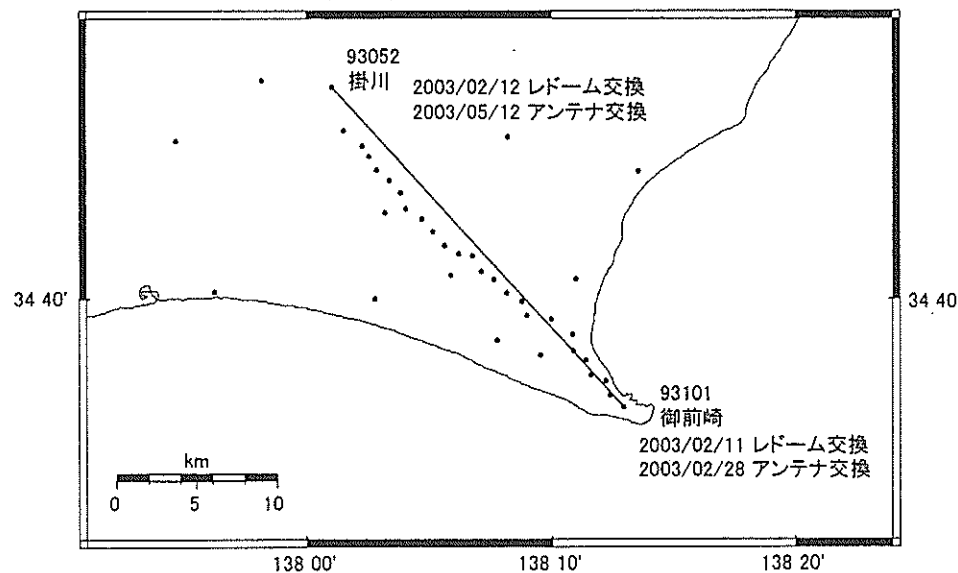
(m) (1) 掛川(93052)→御前崎(93101) 比高

基準値：-2.227m



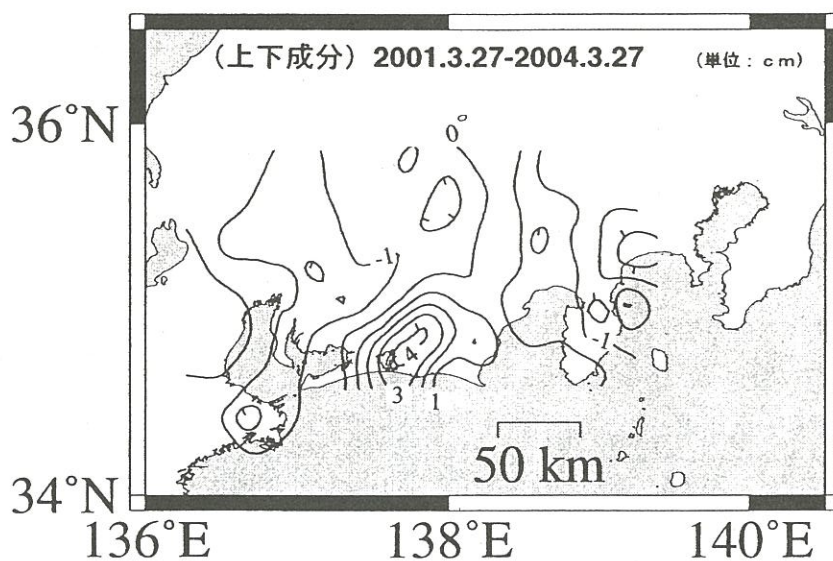
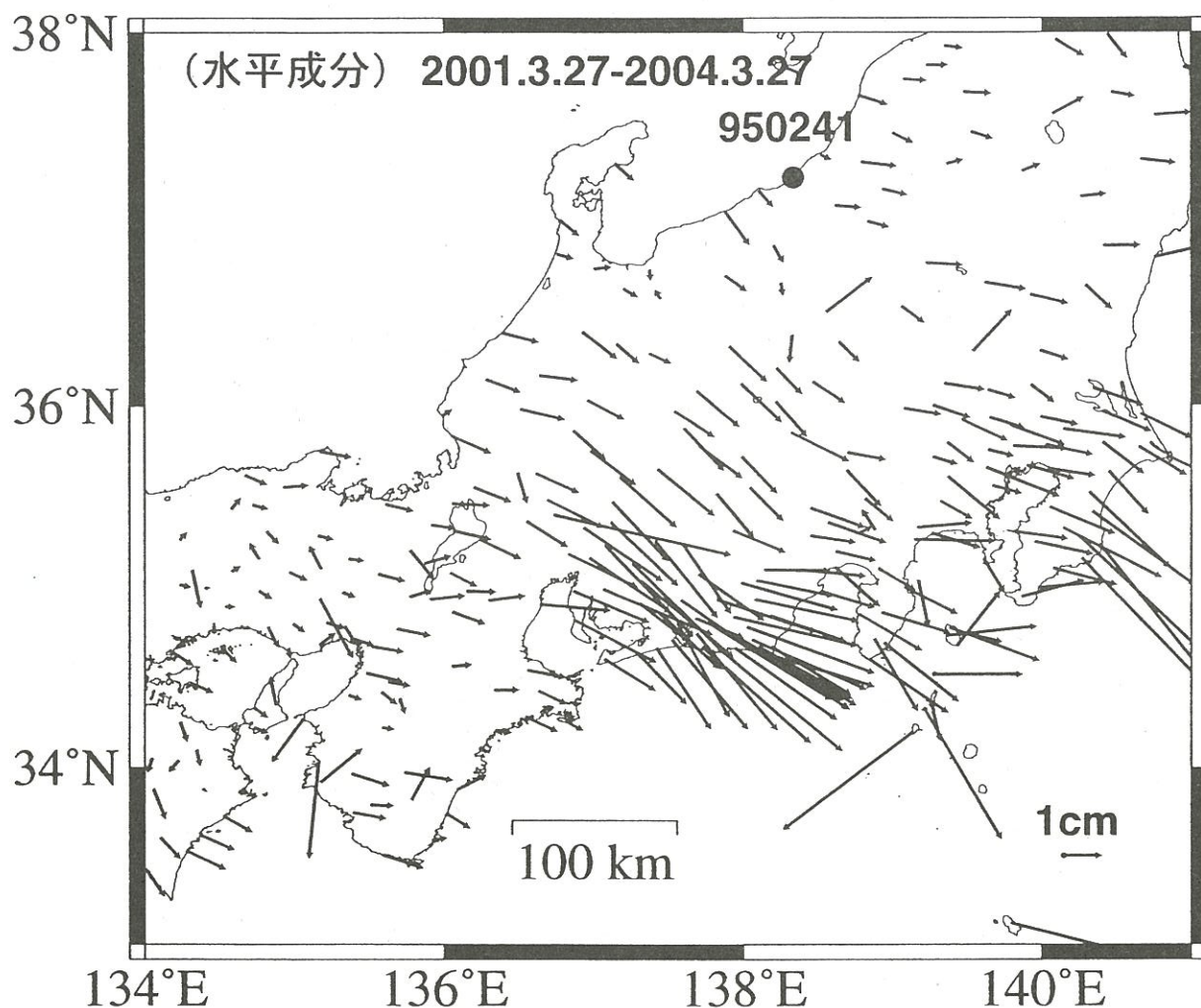
●---[F2:最終解] ○---[R2:速報解] ↓アンテナ交換等

掛川・御前崎周辺の基線には
特段の変化は見られない。

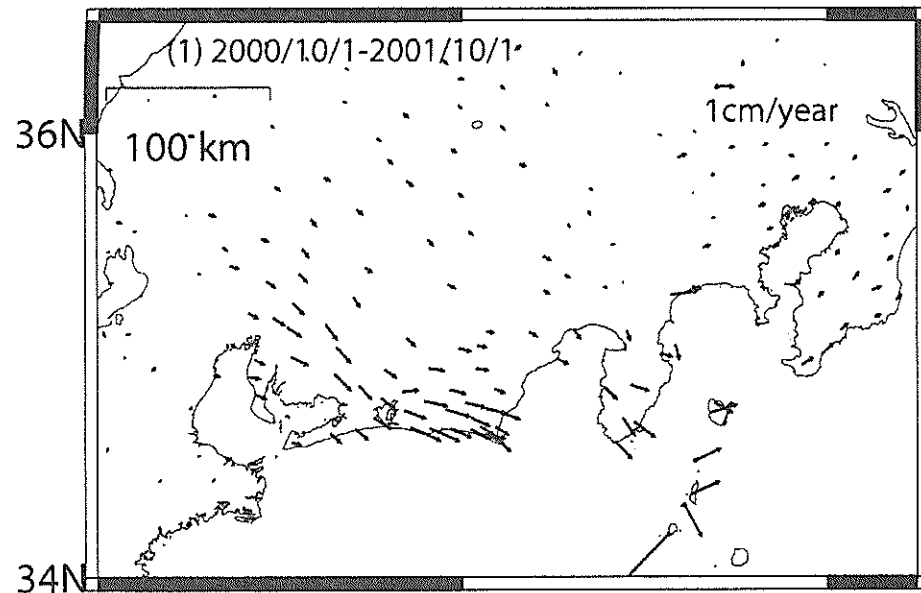


平均的な地殻変動からのずれ（精密暦）

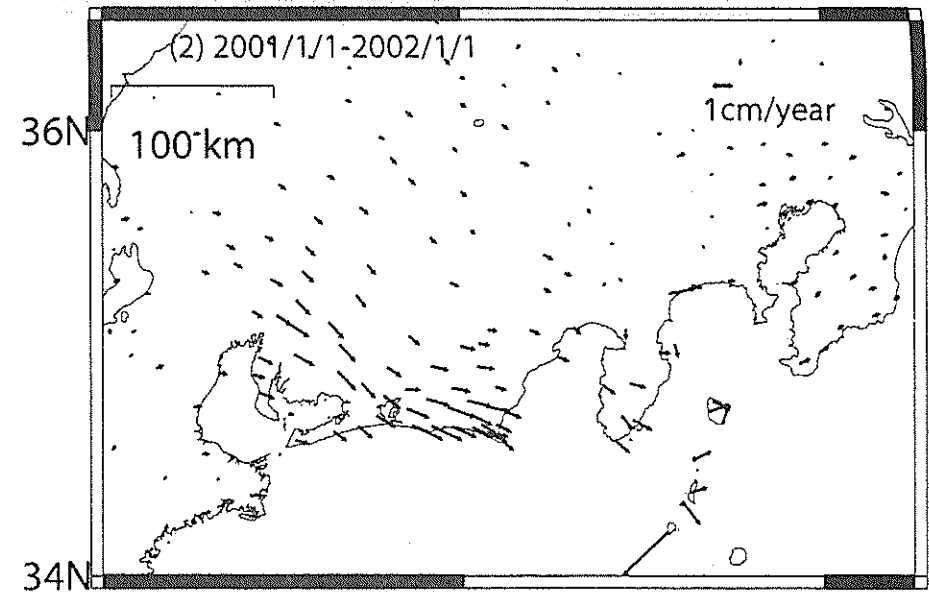
○平均的な変動として、1998年1月～2000年1月までのデータから平均速度及び年周変化を推定し、時系列データから除去している。



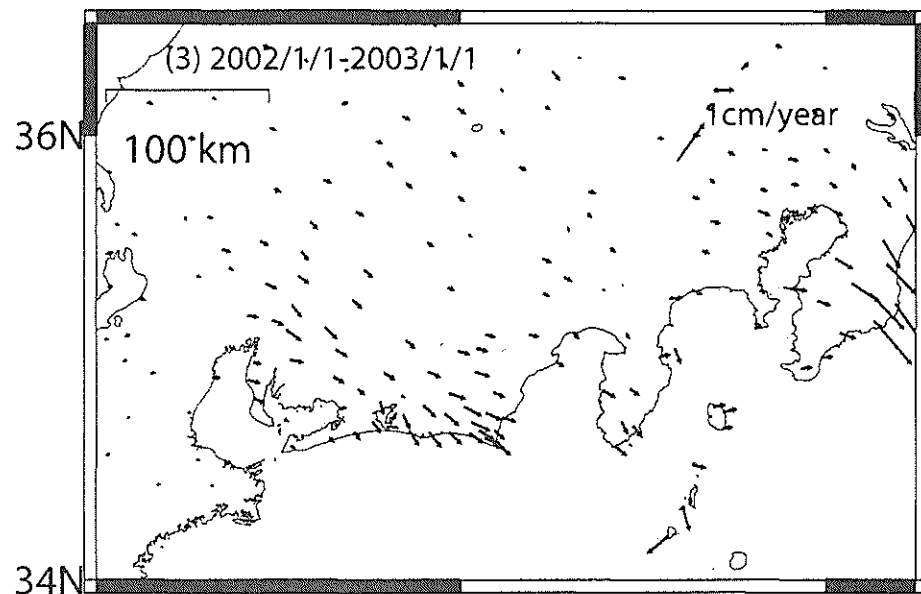
1年間で見た東海非定常地殻変動(大潟固定)



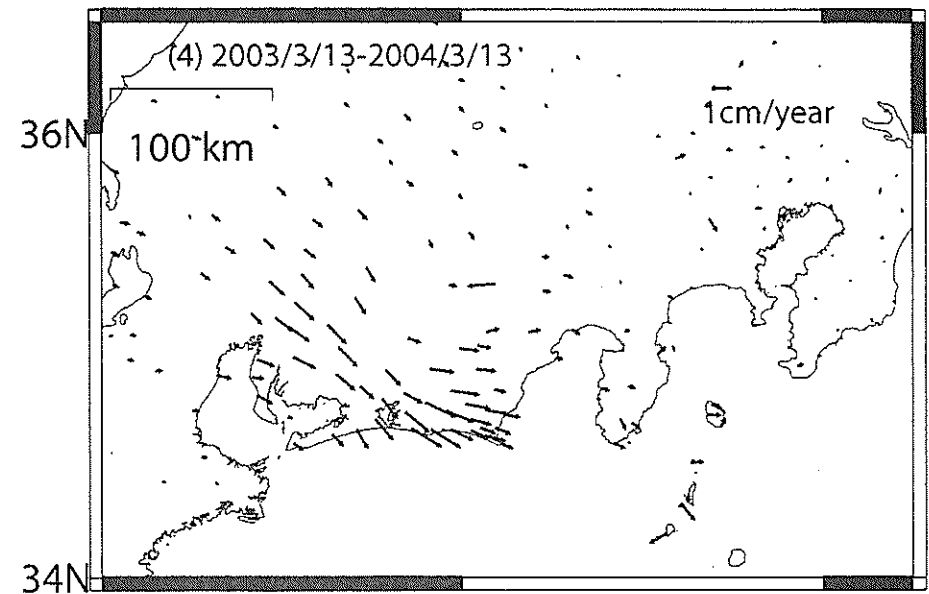
136E 138E 140E



136E 138E 140E



136E 138E 140E

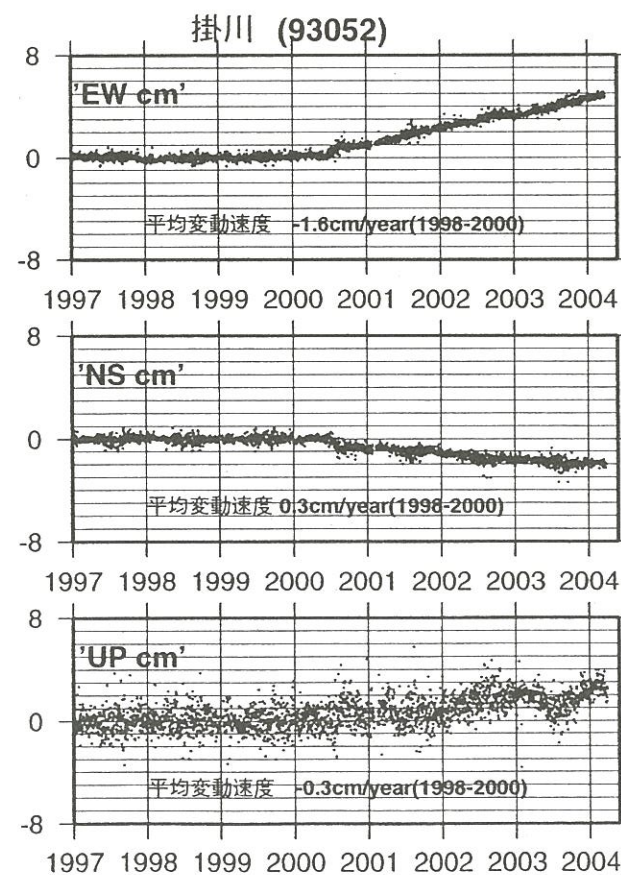
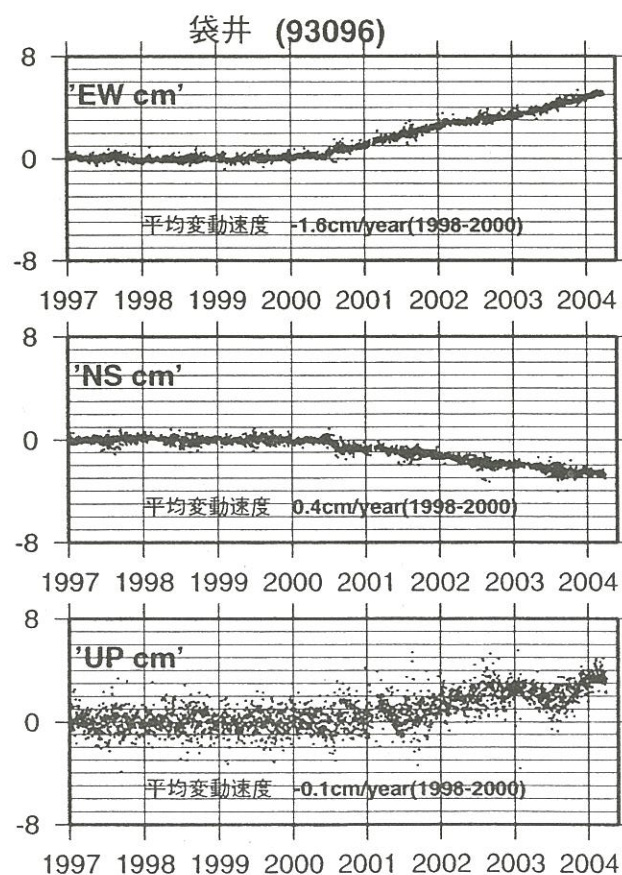
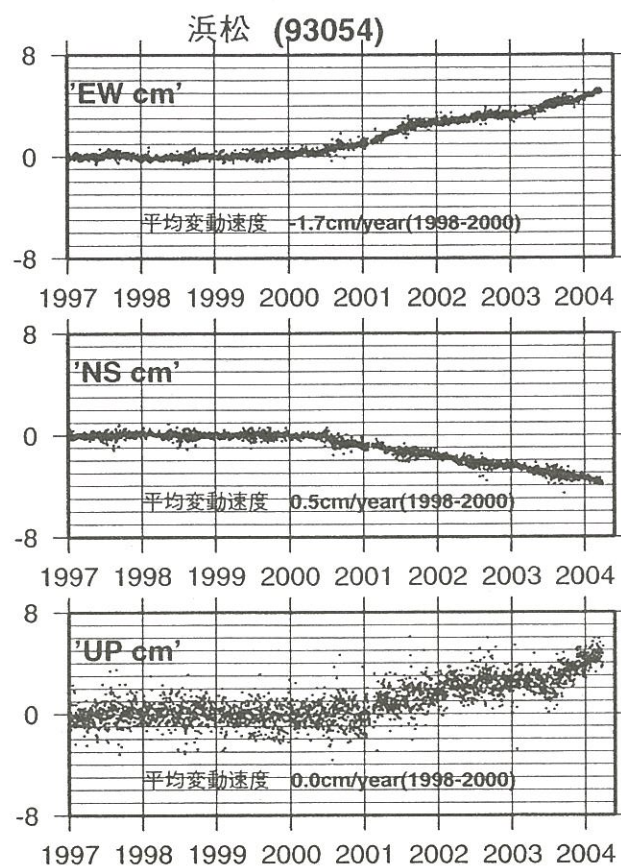
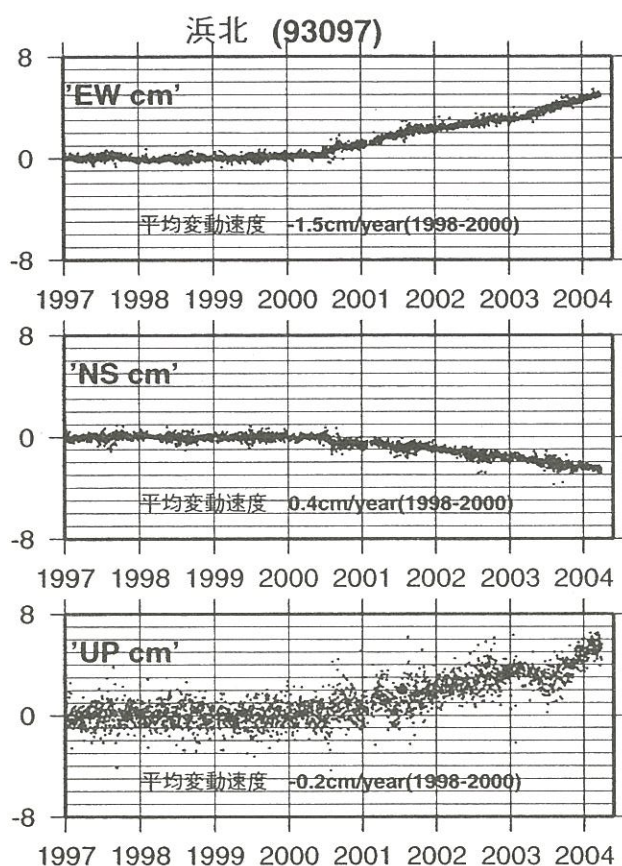


136E 138E 140E

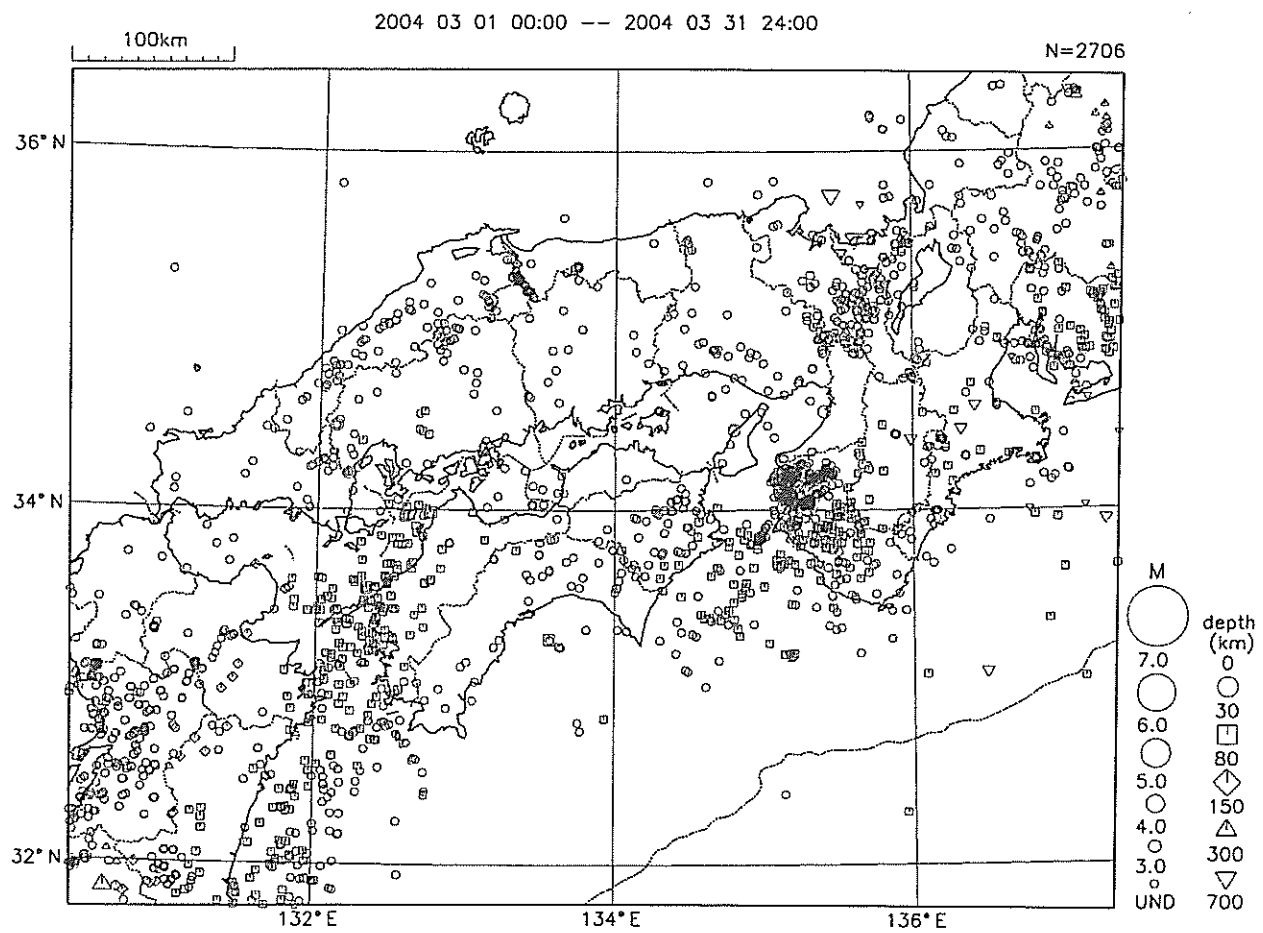
東海地方の地殻変動 (3)

1997.01.01-2004.03.2

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。



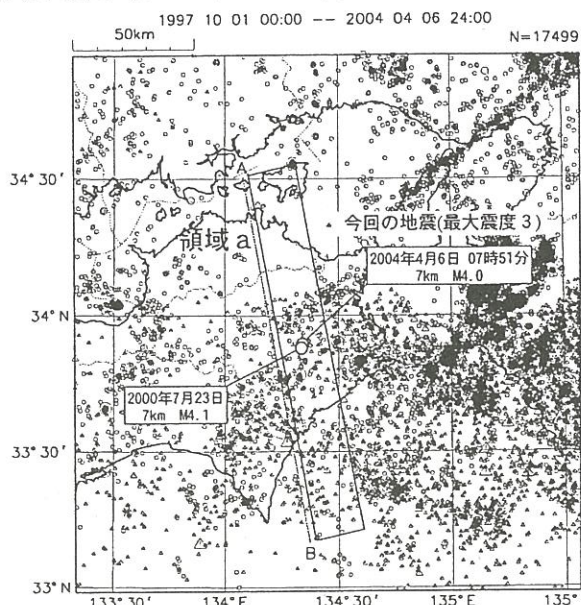
近畿・中国・四国地方



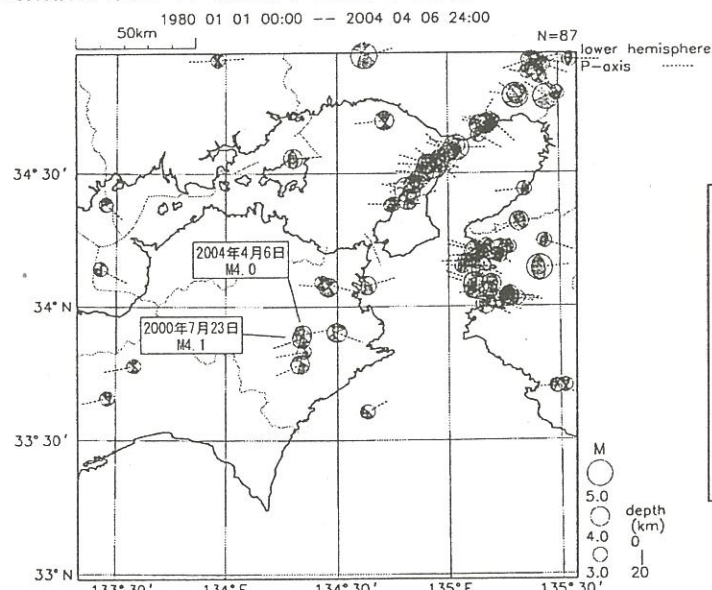
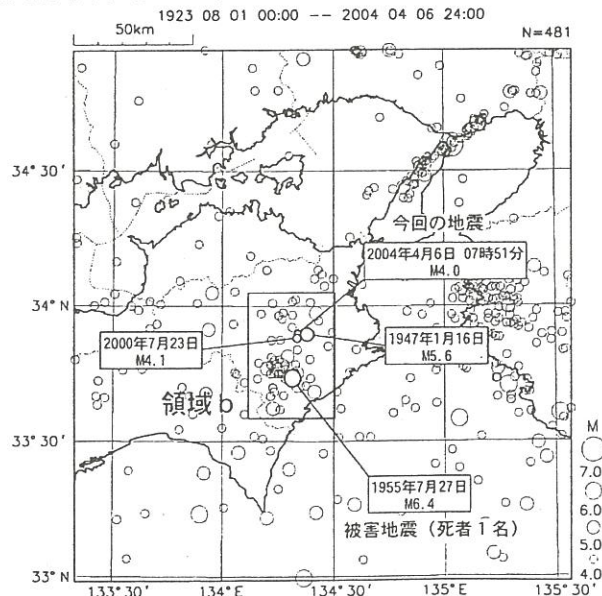
特に目立った活動は無かった。

[上述の地震はM6.0以上、陸域でM4.0以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上のいずれかに該当する地震。]

4月6日 徳島県南部の地震

震央分布图 (1997 年 10 月以降、 $M \geq 1.0$ 、60km 以浅)

発震機構分布図 (P 軸表示、1980 年以降、 $M \geq 3.0$ 、20 km 以浅)

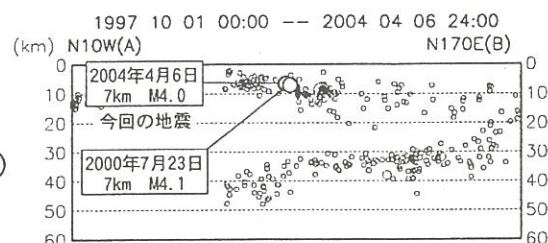
震央分布図 (1923 年 8 月以降、 $M \geq 4.0$ 、20 km 以浅)

2004年4月6日07時51分に、徳島県南部の深さ7kmでM4.0（最大震度3）の地震が発生した。余震活動は3日間で収まっている。

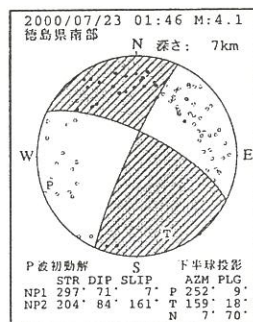
この付近では2000年7月23日にM4.1の地震(最大震度4)が発生しており、両者の発震機構解を見ると、横ずれ型(前回)と逆断層型(今回)の違いはあるが、どちらも東北東-西南西方向に圧力軸を持つ型であって、この地域では典型的なタイプである。

徳島県南部では、1947～1959 年頃にかけて、M5～6 クラスを最大とする陸域の浅い地震活動（被害地震 1 回を含む）があったが、1960 年以降は時折 M4 クラスが発生する程度となっている。

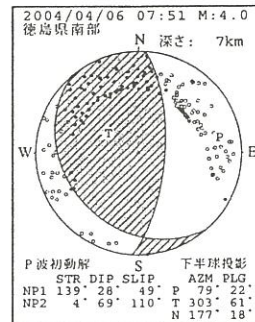
領域 a 内の断面図 (A-B 方向)



2000年7月23日
の発震機構

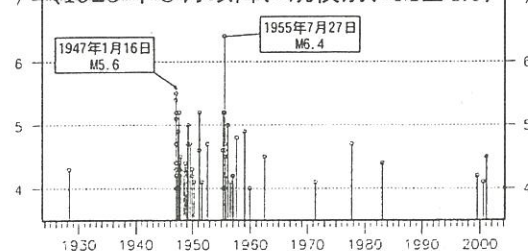


今回の地震 の発震機構

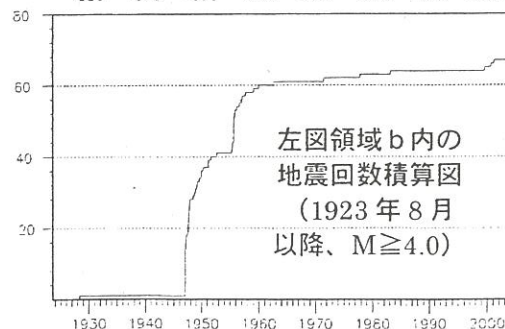


1923 08 01 00:00 -- 2004 04 06 24:00

左図領域b内の地震活動経過図
(1923年8月以降、規模別、 $M \geq 4.0$)



左図領域b内の
地震回数積算図
(1923年8月
以降、 $M \geq 4.0$)

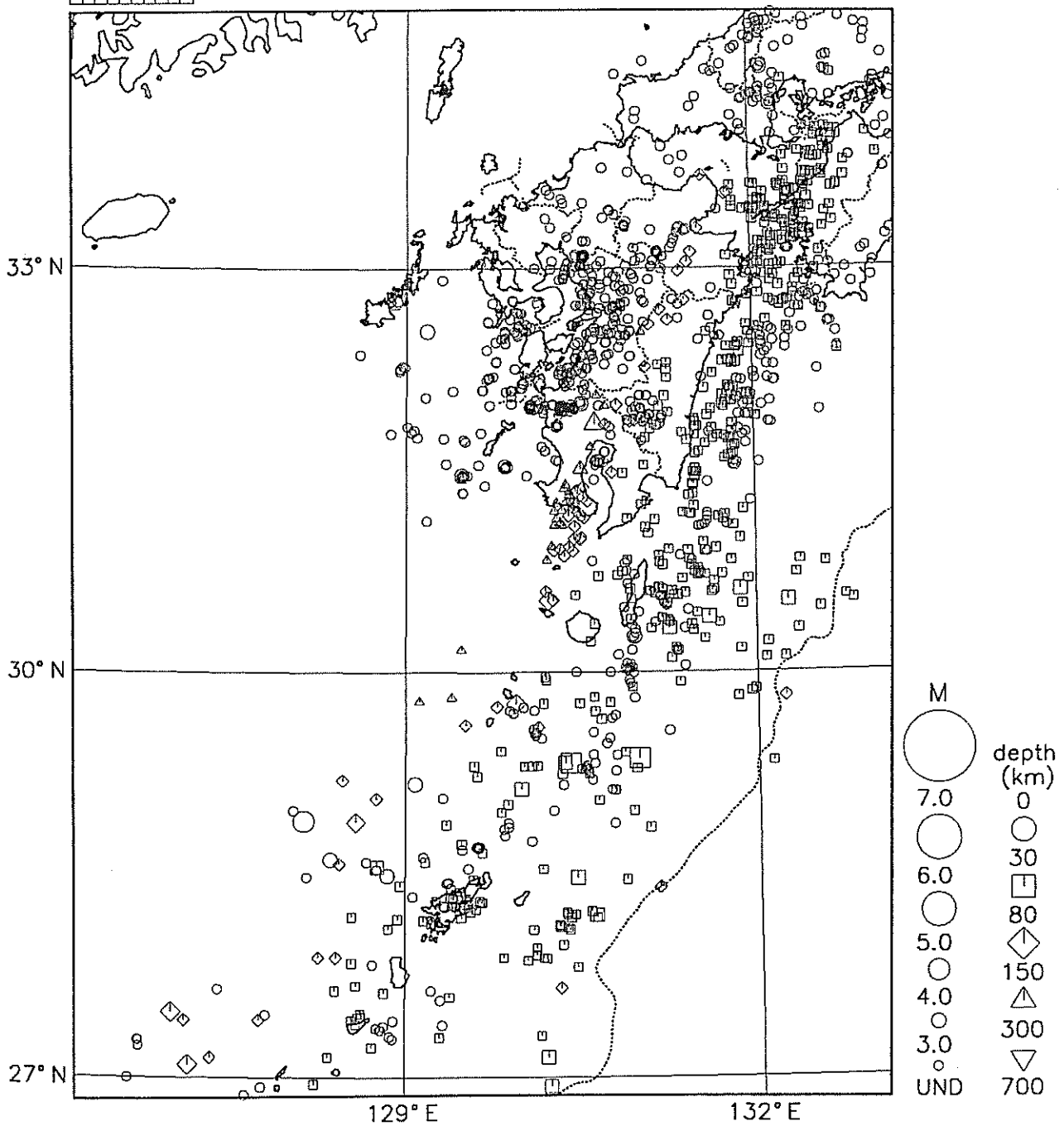


九州地方

2004 03 01 00:00 -- 2004 03 31 24:00

100km

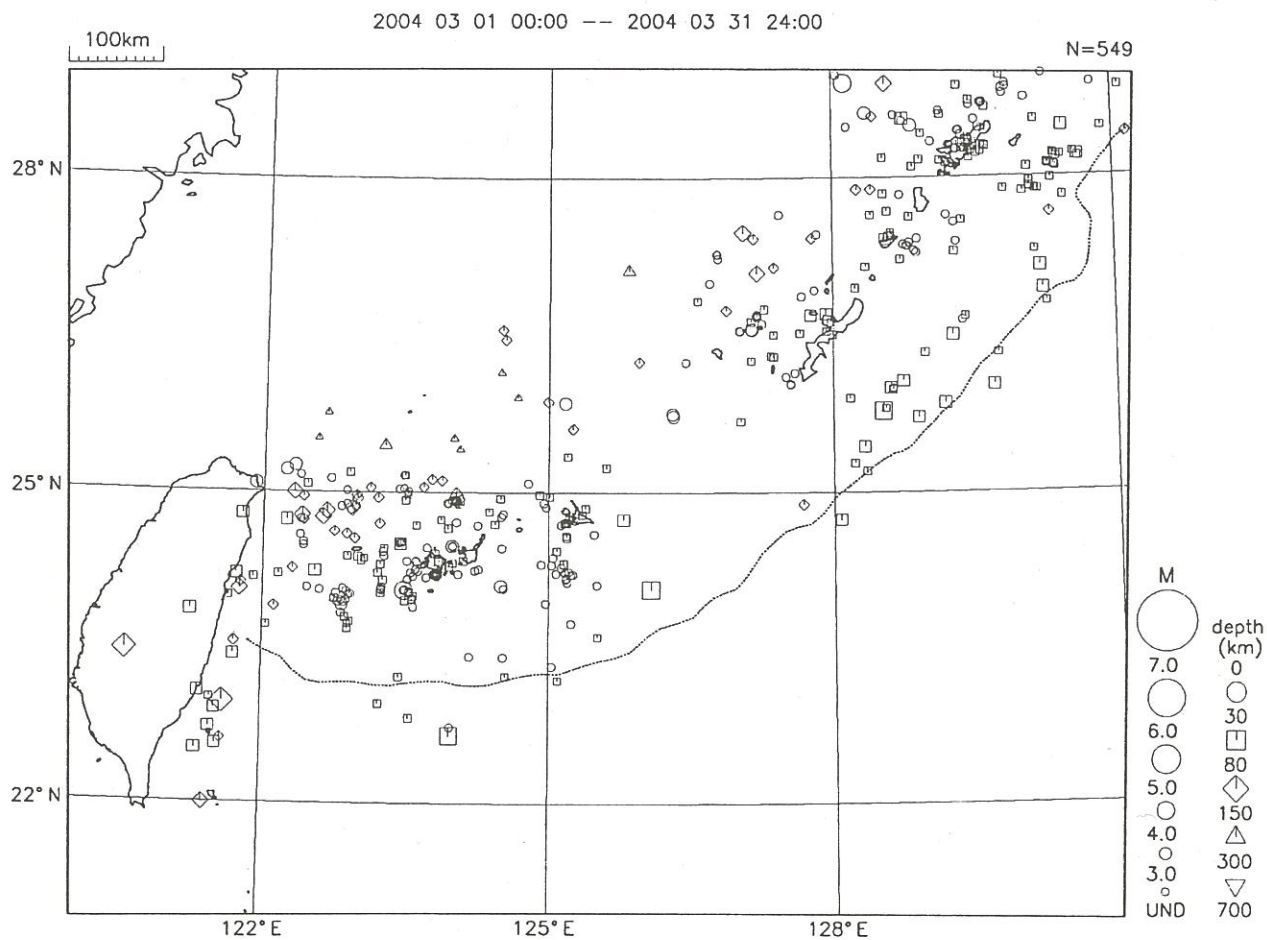
N=1777



特に目立った活動は無かった。

[上述の地震はM6.0以上、陸域でM4.0以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上のいずれかに該当する地震。]

沖縄地方



特に目立った活動は無かった。

[上述の地震はM6.0以上、陸域でM4.0以上かつ最大震度3以上、海域でM5.0以上かつ最大震度3以上のいずれかに該当する地震。]

海底地震観測点

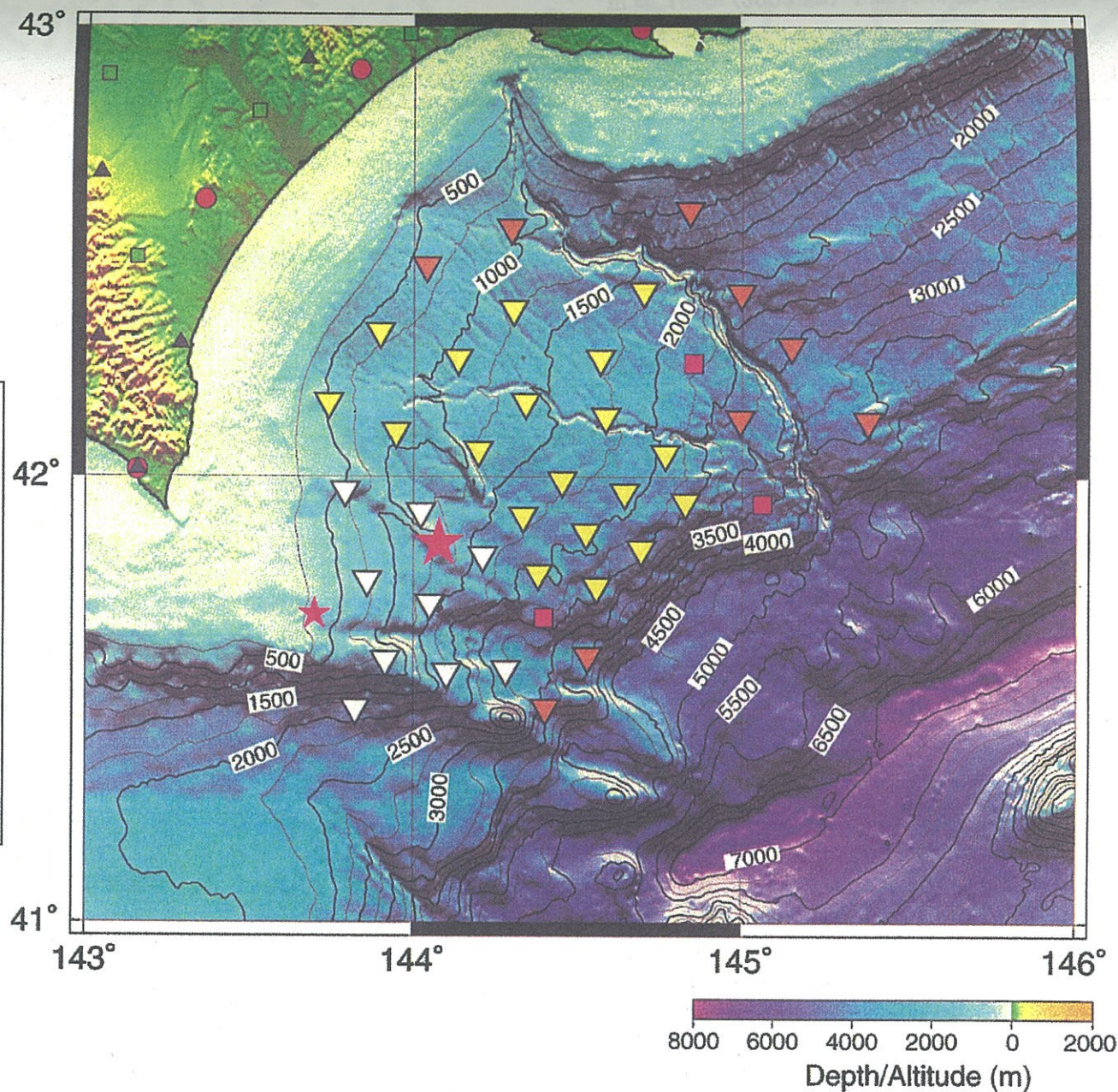
2003年

9月30日-11月20日

- ▽ ▼ ▼ : 自己浮上式海底地震計(38地点、47台)
- : ケーブル式海底地震計(3地点)
- ■ ▲ : 陸上の観測点
- ★ は、本震と最大余震の震央
(気象庁による)

海底地震観測実施機関:
 東京大学地震研究所
 北海道大学大学院理学研究科
 東北大学大学院理学研究科
 九州大学大学院理学研究院
 気象庁地震火山部
 (独)海洋研究開発機構

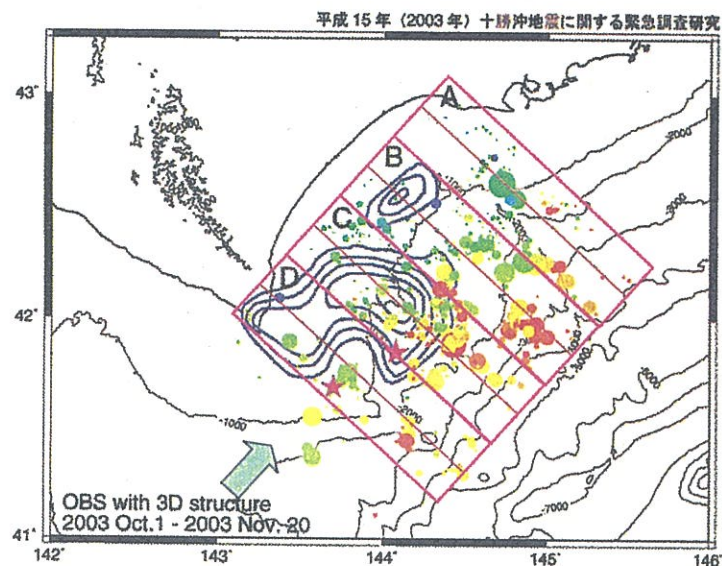
平成16年4月14日



平成15年(2003年)十勝沖地震に関する緊急調査研究

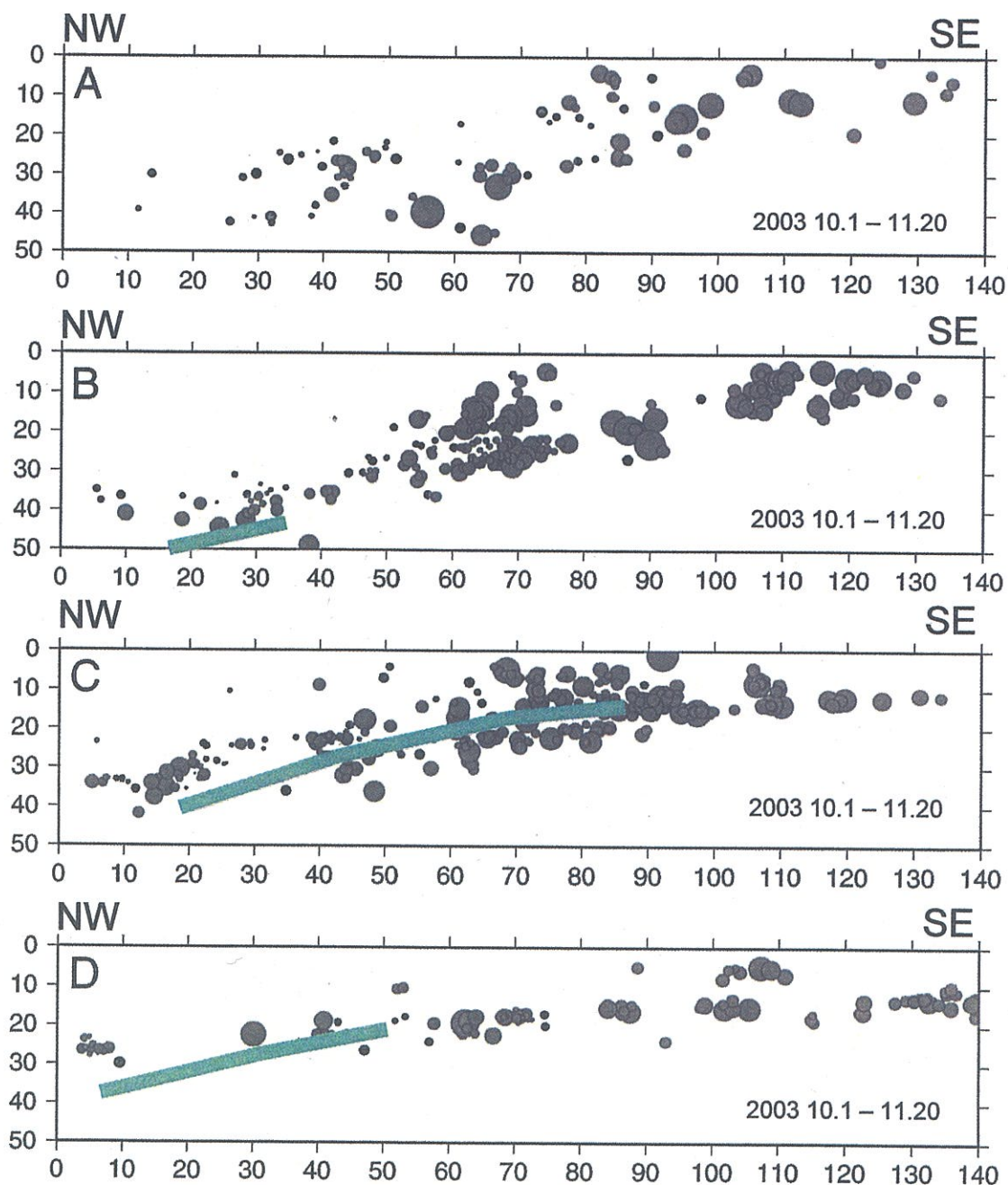
海底地震観測によって求められた震源の深さ分布

- 断面図A～Dは、左下図に示した領域A～D内の余震の北西-南東断面を南西(矢印の方向)から見たもの。
- 断面図の青線は、太平洋プレート上面に投影したこの領域のアスペリティーの位置



●は、海底地震観測によってえられた余震震源。[山田他(投稿中)]

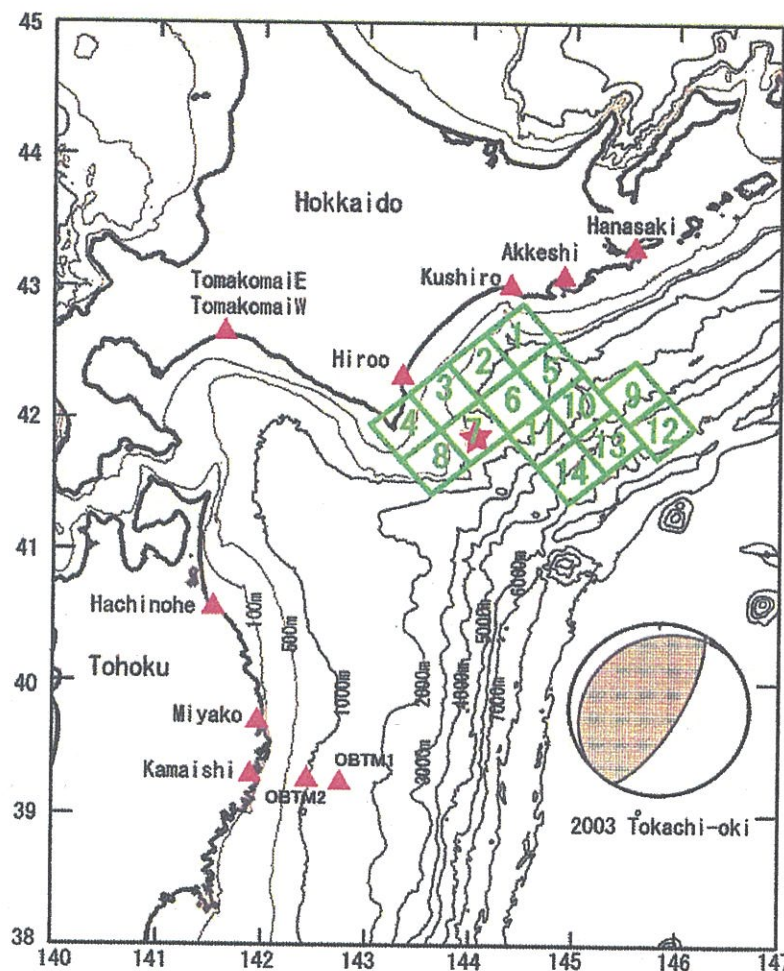
平成16年4月14日



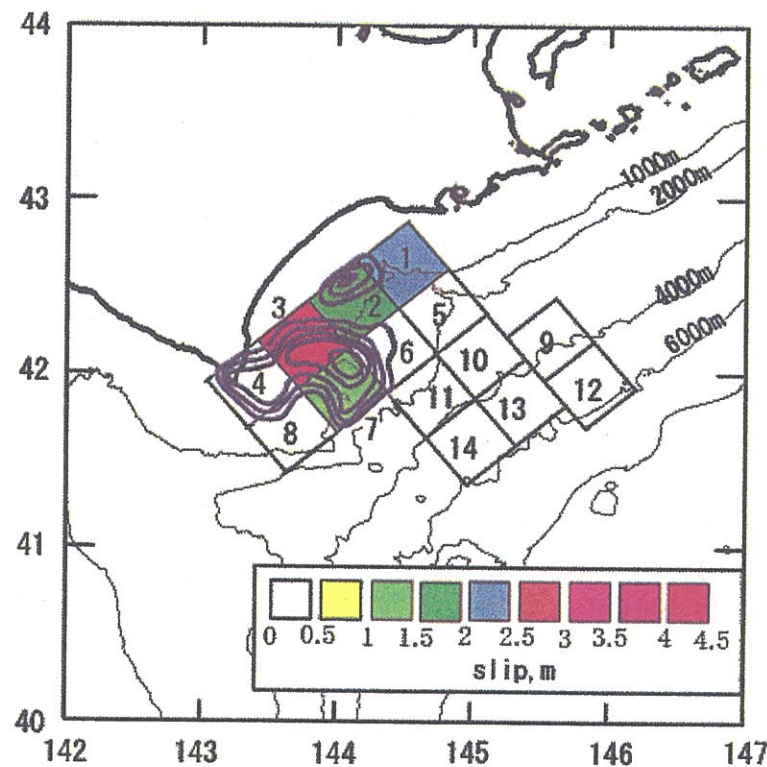
津波波形のインバージョンによるすべり量分布の推定

各少領域の滑り量

観測点分布(▲)と解析に用いた格子



平成16年4月14日



$$M_0 = 1.0 \times 10^{21} \text{ Nm}$$

Tanioka et al. (EPS, 2004, in press)

slip, m

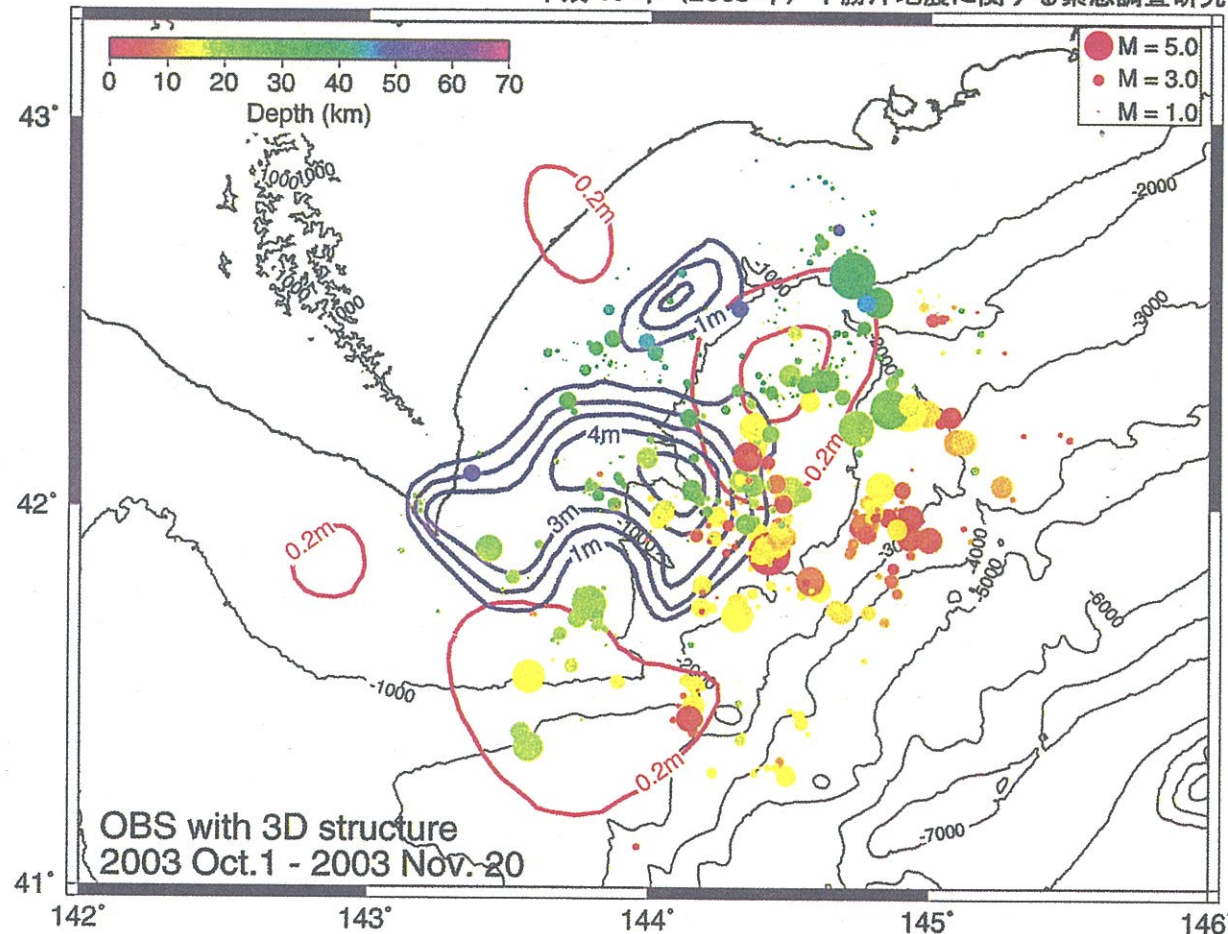
1	2.1
2	1.5
3	4.3
4	0.0
5	0.1
6	0.0
7	1.2
8	0.0
9	0.0
10	0.3
11	0.0
12	0.0
13	0.0
14	0.0

カラーコードは、津波データより求めた滑り量分布。

青のコンターは、Yamanaka and Kikuchi (2003)による本震のすべり量分布。コンター間隔は1m。

本震時の滑り、余効滑り、余震分布

平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震に関する緊急調査研究



青のコンター: 遠地実体波
より求めた本震の滑り分布
コンター間隔1m
(Yamanaka & Kikuchi, 2003)

赤のコンター: 余効滑り
(10月2日-11月10日)
コンター間隔は0.2m
国土地理院

色のまる
● 海底地震観測による震央
(カラーは深さを表す)

地殻変動観測実施機関:
国土地理院地理地殻活動研究センター
北海道大学大学院理学研究科
東京大学地震研究所

平成16年4月14日