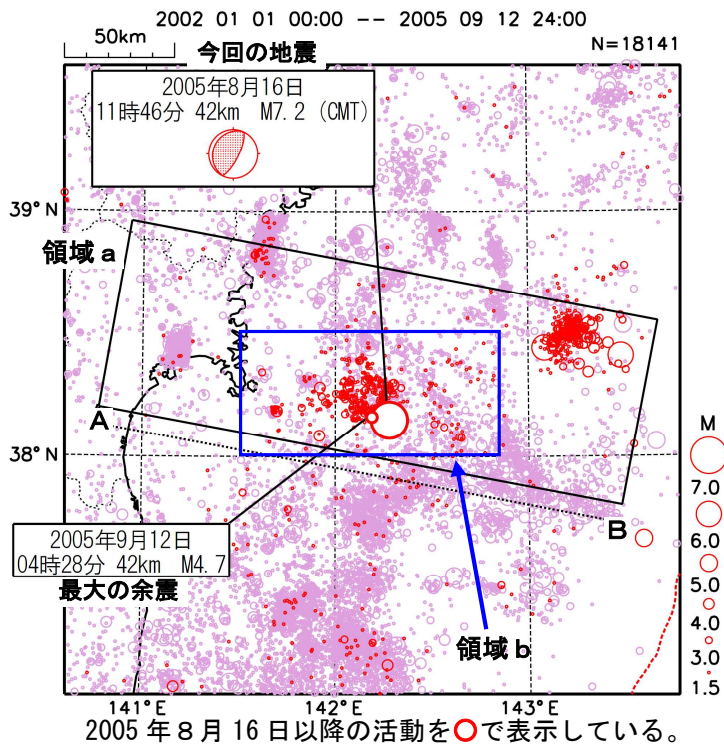


宮城県沖の地震活動の評価

- 8月16日11時46分頃に宮城県沖の深さ約40kmでマグニチュード(M)7.2の地震(最大震度6弱)が発生し、東北地方の太平洋沿岸で微弱な津波を観測した(第146回地震調査委員会評価文「2005年8月16日宮城県沖の地震の評価」参照)。活動は本震ー余震型で推移し、余震活動は減衰してきている。9月14日16時までの最大の余震は、9月12日04時28分に本震付近で発生したM4.7の地震である。これらの余震は、主として牡鹿(おしか)半島沖合の東西約40km、南北約30kmの範囲内に、太平洋プレートの沈み込みに沿って西傾斜で分布しており、本震はこの南東端に位置している。今回の地震は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。
- 地震観測による震源過程の解析結果によると、本震の主要なずれ破壊を生じた領域は破壊開始点付近にあったと推定されている。
- GPS観測の結果によると、本震の発生に伴って、牡鹿観測点(宮城県石巻市)が約6cm東に移動するなど、宮城県を中心に南東から東方向の移動が観測された。また、牡鹿観測点の約5cmを最大に、牡鹿半島周辺で沈降が観測された。これらのGPS観測結果から推定される震源断層モデルは、本震の発震機構や余震分布と概ね整合している。なお、現在までに顕著な余効変動は観測されていない。
- 本震の東北東約80km付近では、8月18日頃から地震活動が始まり、24日と31日にそれぞれM6.3の地震が発生するなど活動が活発化した。発震機構はいずれも北西ー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と考えられる。9月4日以降、地震活動は次第に低下してきており、収まりつつある。
- 今回の地震は、地震調査委員会が想定している宮城県沖地震の震源域の一部が破壊したものと考えられる。しかし、地震の規模が小さいこと、及び余震分布や地震波から推定された破壊領域が想定震源域全体に及んでいないことから、引き続き地震調査委員会が想定している宮城県沖地震の発生の可能性がある。

8月16日 宮城県沖の地震

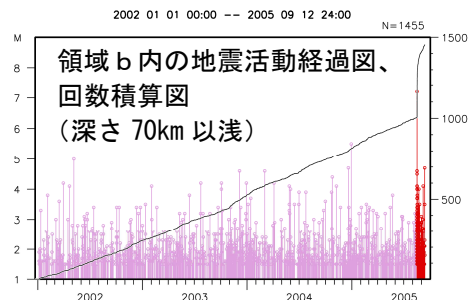
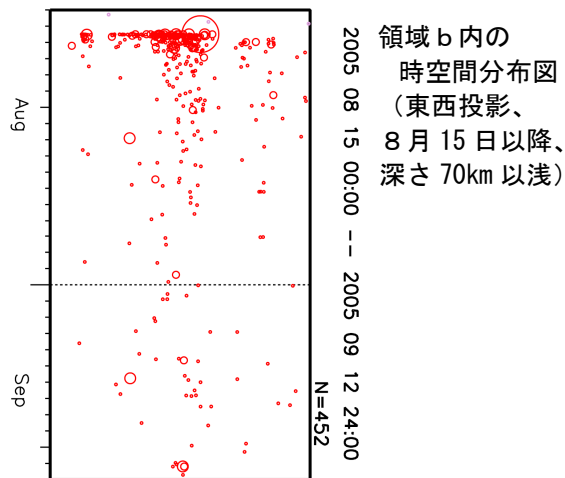
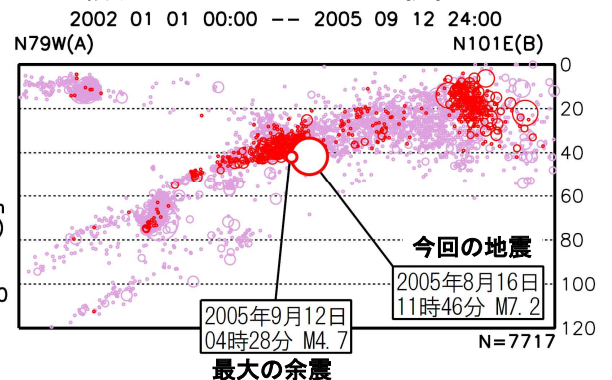
【A】 震央分布図（2002年以降、 $M \geq 1.5$ ）



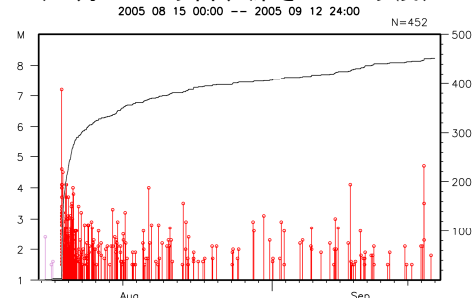
2005年8月16日11時46分に宮城県沖の深さ42kmでM7.2（最大震度6弱）の地震が発生した。発震機構は西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

余震活動は次第に減衰しているが、24日頃からは余震域から東北東に約100km離れた場所で活動が活発化した。また、9月12日にはこれまでの最大となるM4.7（最大震度2）の余震が発生している（【A】）

領域 a 内の断面図（A－B 投影）

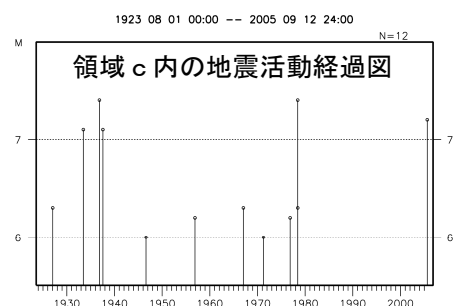
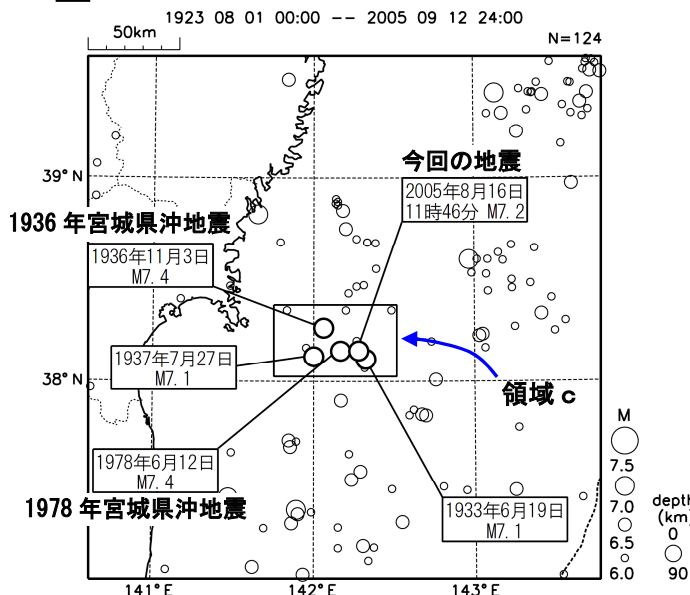


領域 b 内の地震活動経過図、回数積算図（8月15日以降、深さ70km以浅）



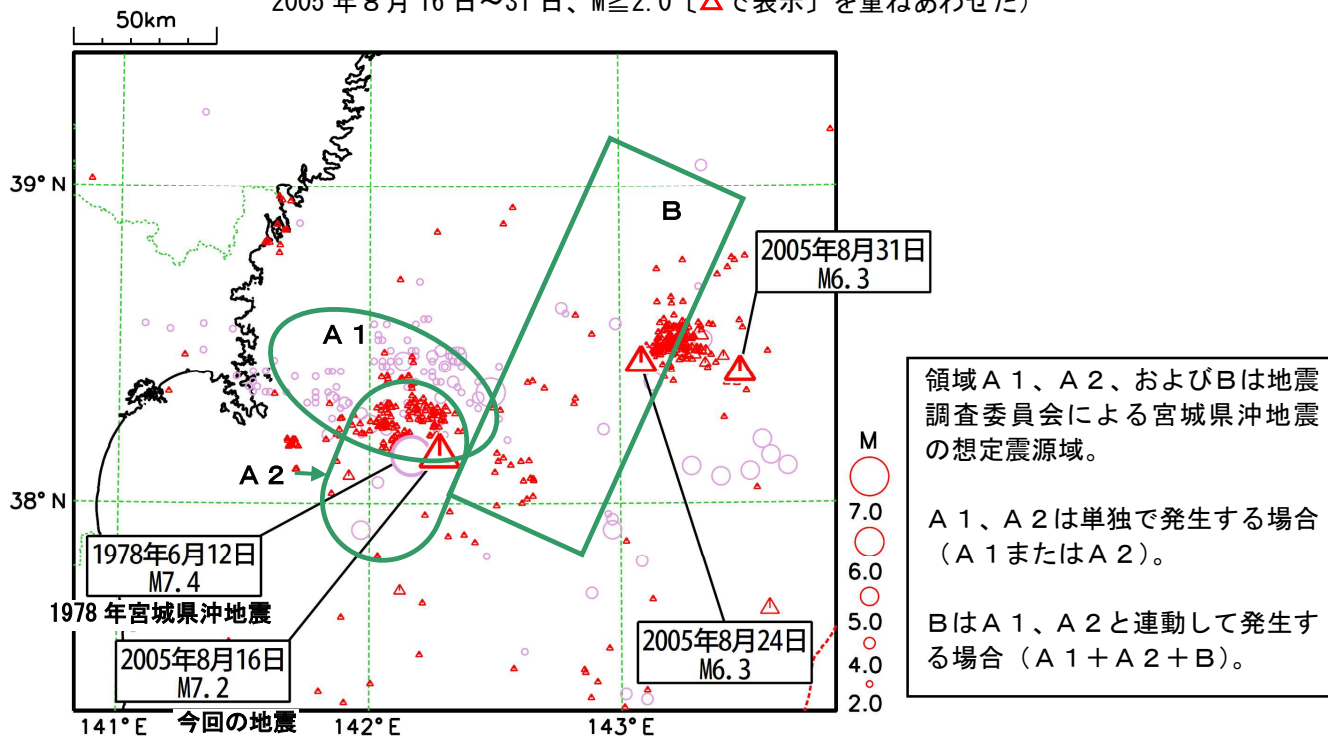
今回の地震の震源付近では1936年および1978年宮城県沖地震が発生している。（【B】）

【B】 震央分布図（1923年8月以降、 $M \geq 6.0$ ）

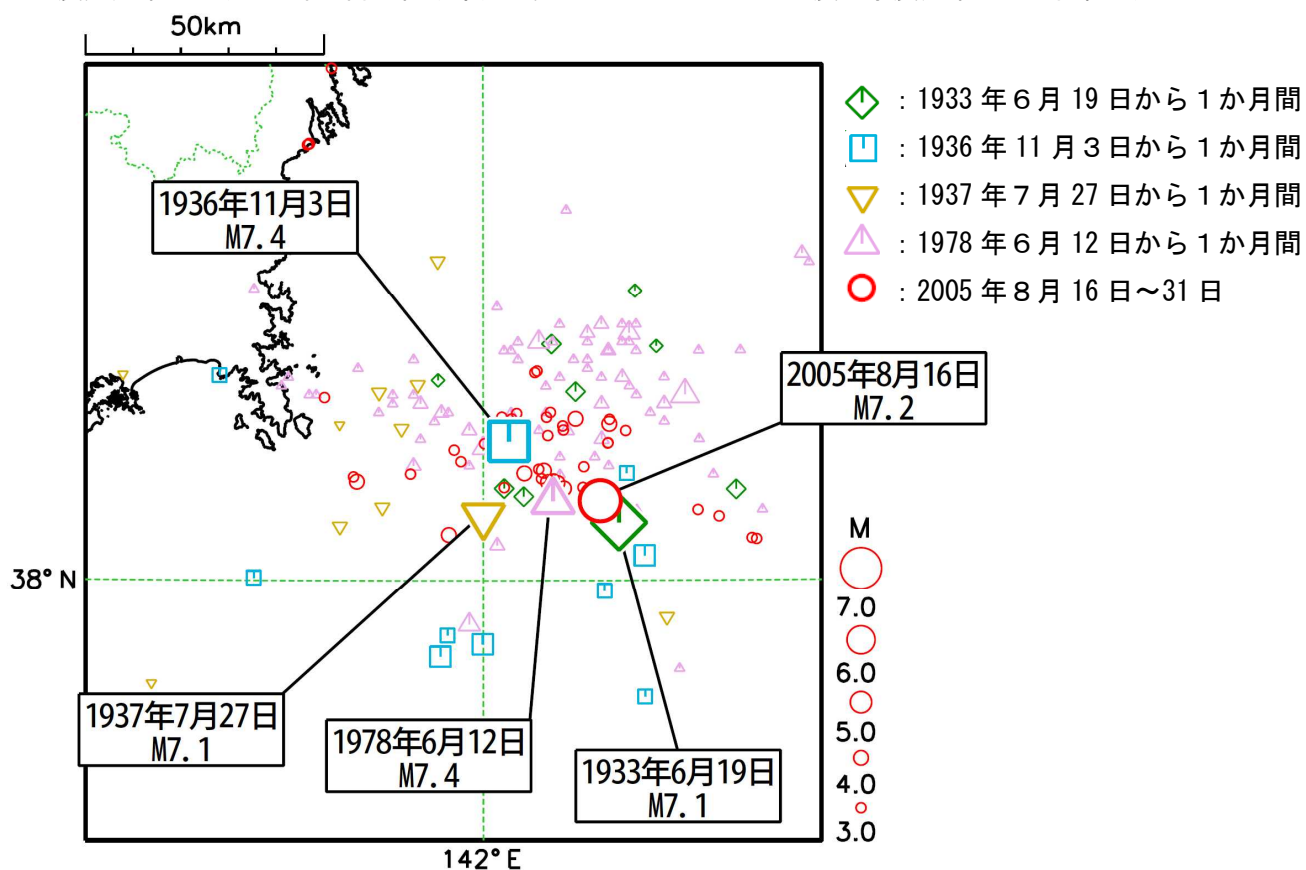


2005 年 8 月 16 日 宮城県沖の地震（過去の活動との比較）

震央分布図 （1978 年 6 月 12 日～27 日、 $M \geq 2.0$ 〔○で表示〕と
2005 年 8 月 16 日～31 日、 $M \geq 2.0$ 〔△で表示〕を重ねあわせた）



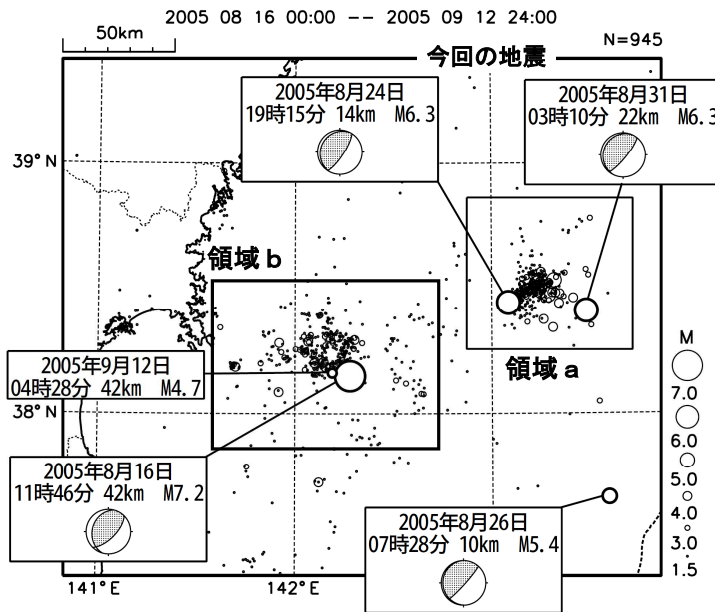
震央分布図 （1933 年以降に宮城県沖で発生した $M7.0$ 以上の地震の余震分布の重ね合わせ）



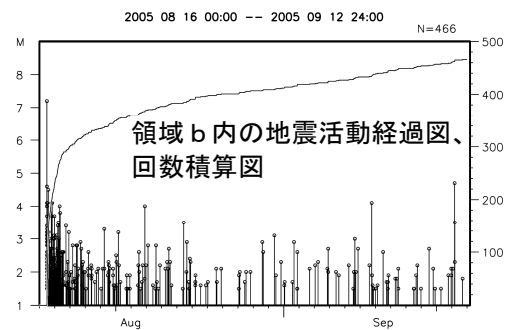
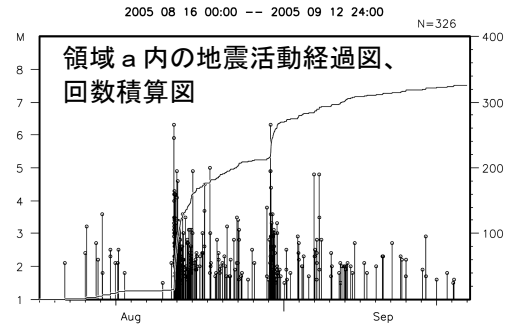
8月24日、31日 宮城県沖（海溝寄り）の地震

A

震央分布図（2005年8月16日以降、 $M \geq 1.5$ ）



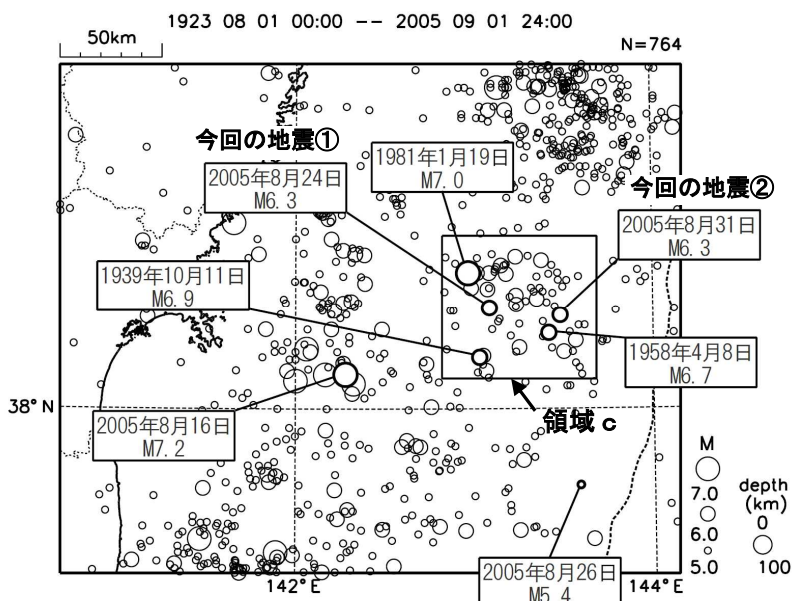
発震機構はCMT解（下半球投影）



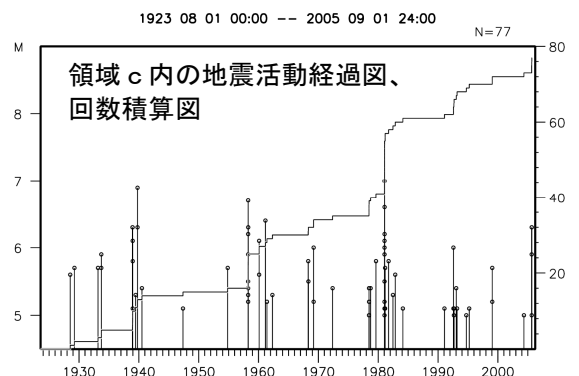
2005年8月16日の宮城県沖の地震（ $M_7.2$ ）の数日後から、さらに東側の海溝寄りで地震活動が始まり、8月24日に $M_6.3$ の地震〔宮城県沖〕、さらに8月31日も $M_6.3$ の地震〔三陸沖〕が発生した。これらの地震は太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震と考えられる。地震活動は9月に入って減衰しつつある。また、8月26日には福島県沖の海溝寄りでも $M_5.4$ の地震（最大震度2）が発生した。この地震の余震は観測されていない。（**A**）

B

震央分布図（1923年8月以降、 $M \geq 5.0$ ）



1923年8月以降の活動をみると、今回の地震の震央付近では、過去に $M_6 \sim 7$ の地震が数多く発生している。1978年宮城県沖地震の後、数年間程度活発な活動がみられ、1981年1月19日には $M_7.0$ の地震が発生した。（**B**）



2005年8月16日 宮城県沖の地震の震源過程

2005年8月16日11時46分に、宮城県沖で発生した地震(M=7.2)について、IRIS-DMCより広帯域地震計記録を取得し、遠地実体波の解析(*1)を行った。

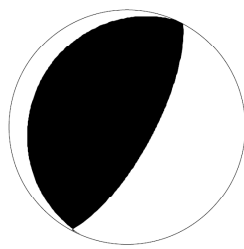
・ 解析結果と余震分布

震源位置 38.151N 142.280E 42.0km

$M_0 = 0.653 \times 10^{20} \text{Nm}$ $M_W = 7.1$ $\text{Var.} = 0.2058$

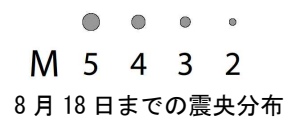
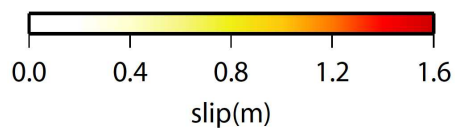
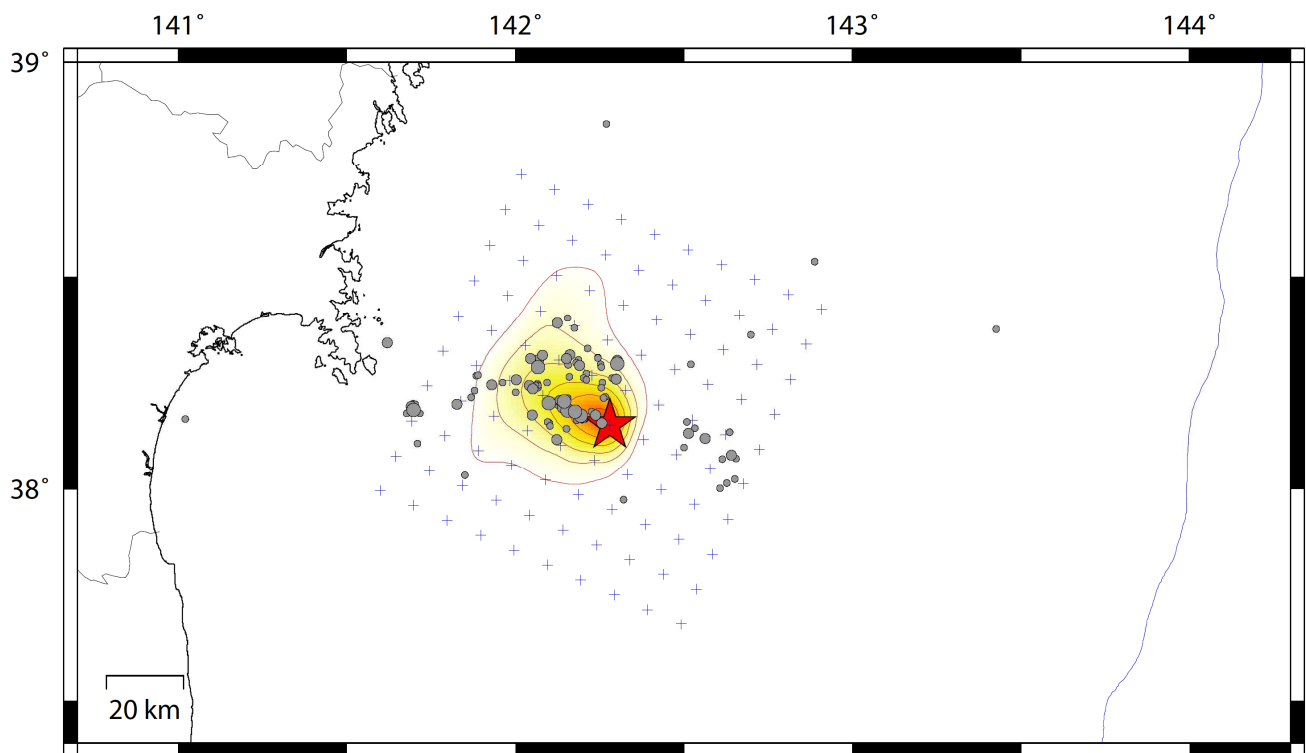
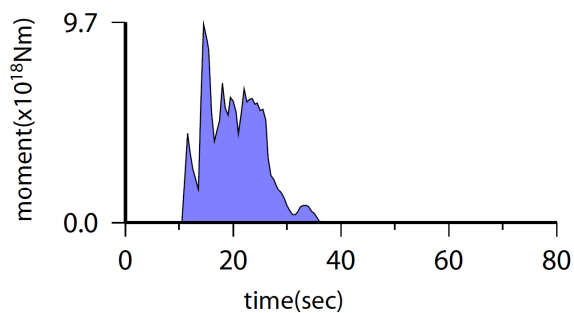
最大すべり量 = 1.3m (剛性率 = 50.0GPa)

メカニズム



(204,18,86.)

震源時間関数



(*1) 解析に使用したプログラム M.Kikuchi and H.Kanamori, Note on Teleseismic Body Wave Inversion Program,
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/ETAL/KIKUCHI/>

本震・余震の震源分布と3次元P波速度構造モデル

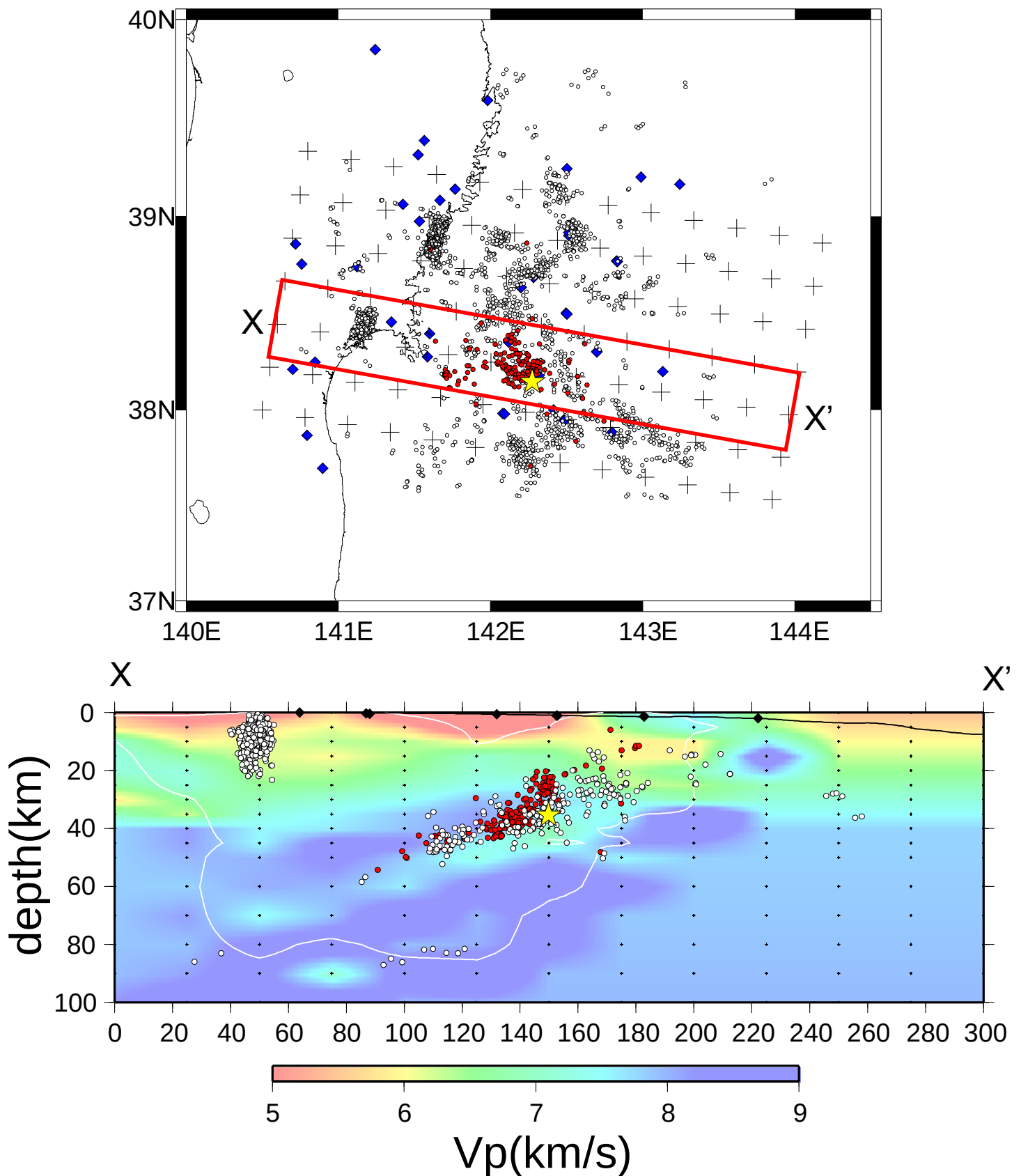


Fig. 2 2005年8月16日に発生した地震（黄色）およびその余震（赤丸）の震源分布．余震は本震発生時から8月19日10:10までに東北大学微小地震観測網で観測されたもの．海底地震観測により推定された3次元P波速度構造モデル（カースケールで示す）を用い、陸上観測点のデータから求めた．白丸は速度構造の推定に用いた海底地震観測データによって決定された2002年6月～2004年4月までに発生した地震の震源分布．断面図中の白の実線の内側が、十分な分解能で構造変化が推定されている範囲．

1933 年、1936 年、1937 年の宮城県沖の地震と 1978 年宮城県沖地震との関係（暫定）

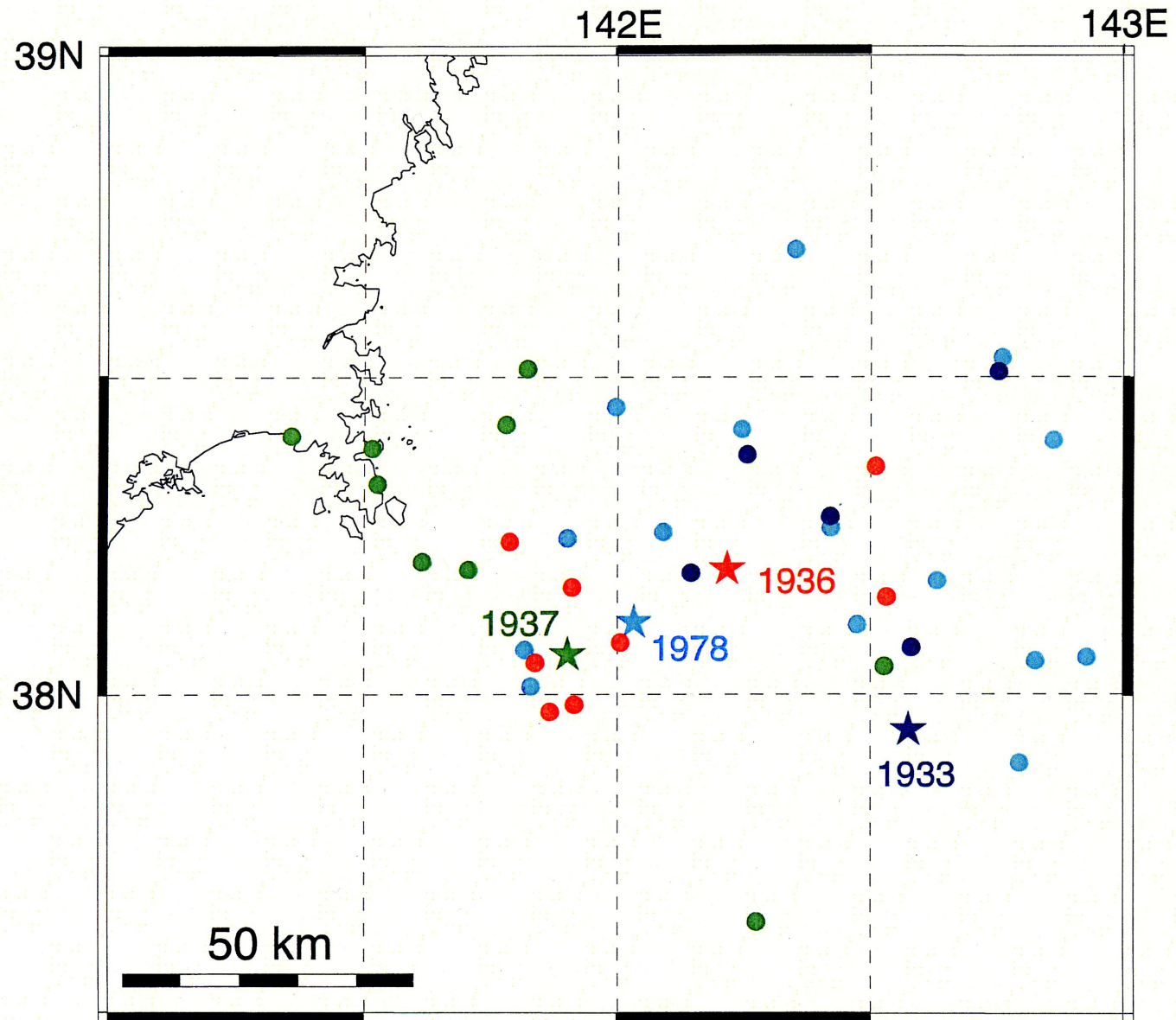
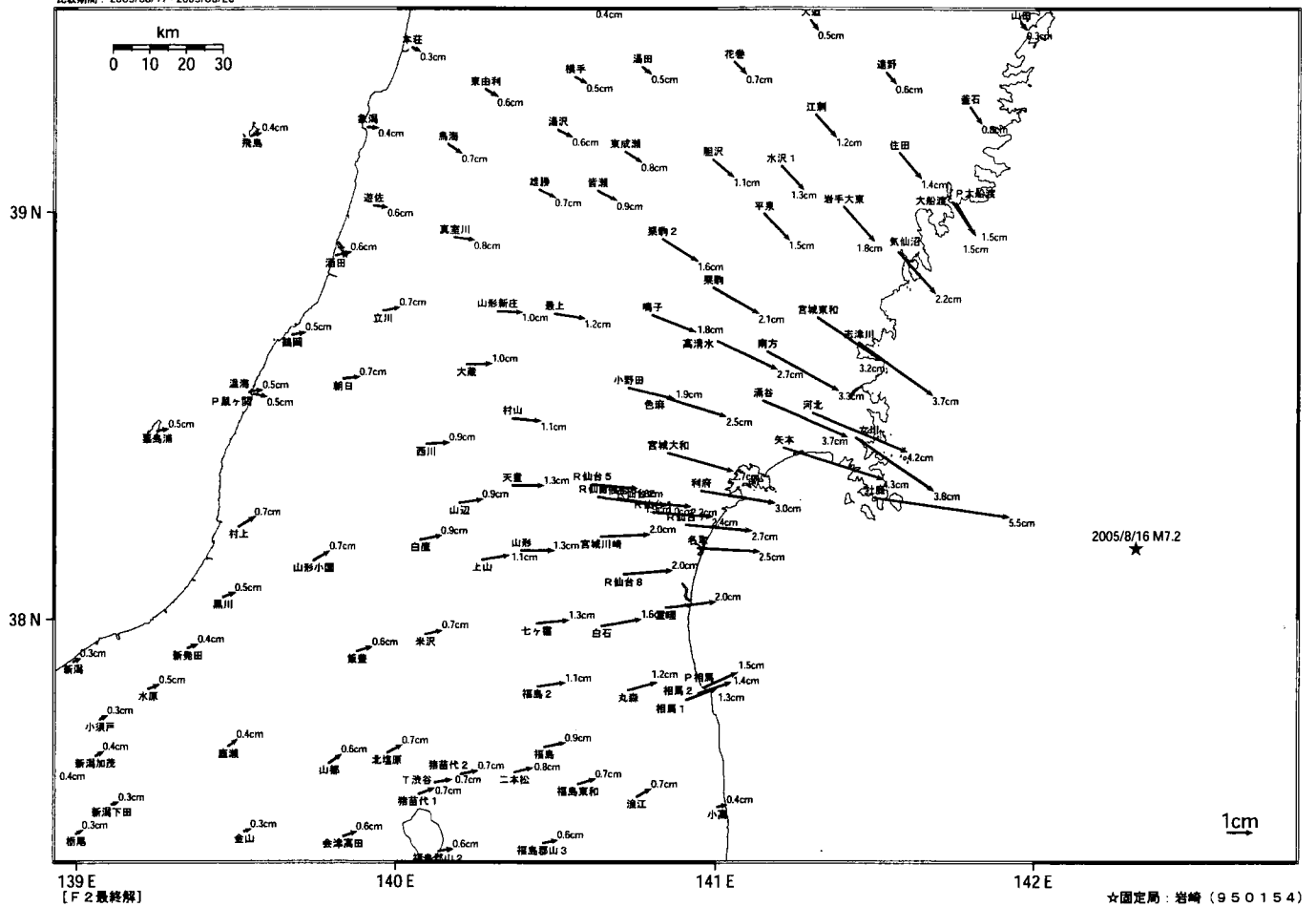


Fig.8 再決定した1933年の宮城県沖の地震（青色印），1936年の宮城県沖の地震（赤色印），1937年の宮城県沖の地震（緑色印）と1978年宮城県沖地震（水色印）の余震の震央分布. 本震後の約1ヶ月間の余震の震源を再決定した. 1933年の地震の震源域は1978年宮城県沖地震の震源域の東部分に，1936年の地震の震源域は南部分に，1937年の地震の震源域は西部分に，それぞれ一致しているようにみえる.

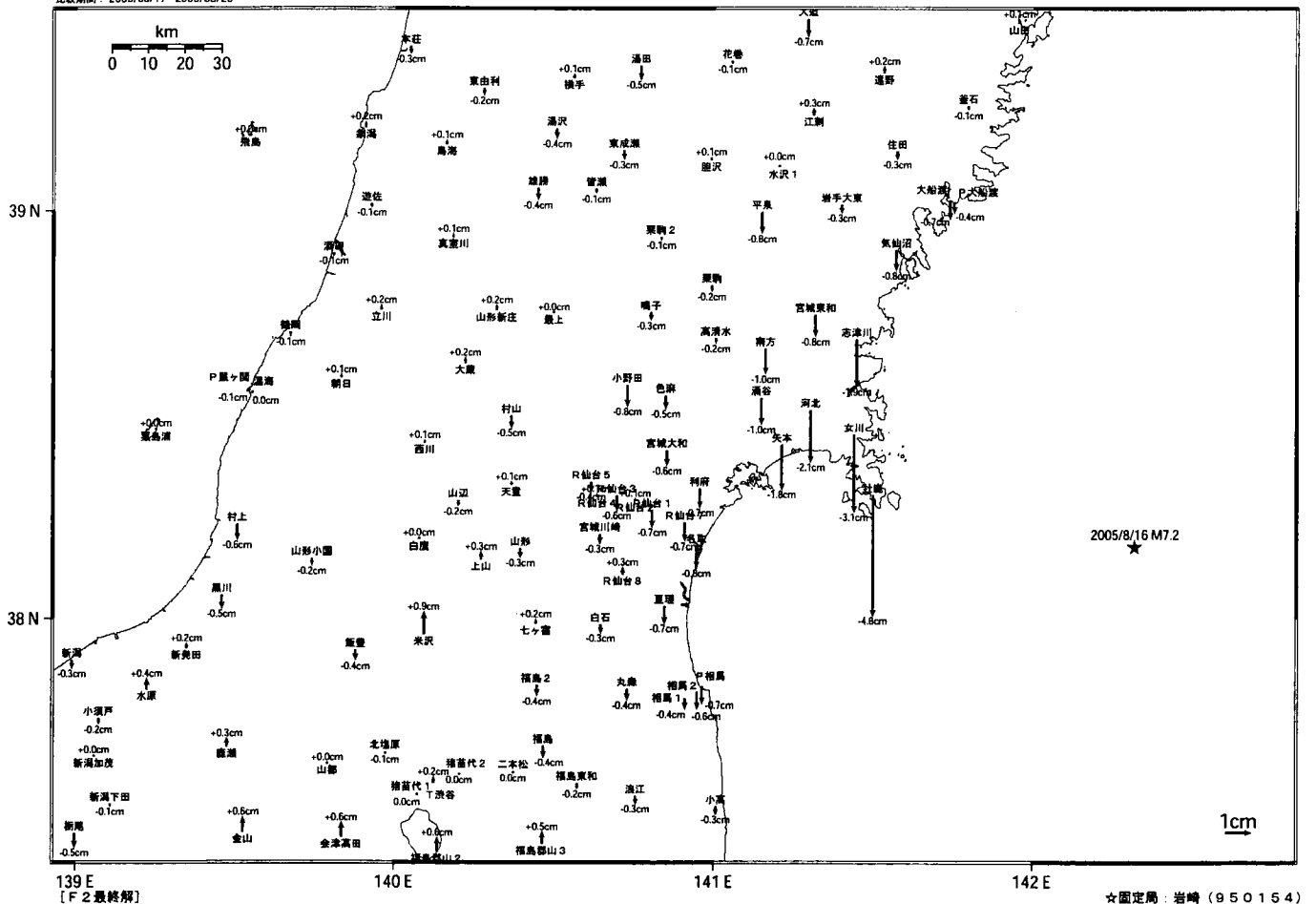
2005年8月16日 宮城県沖の地震 水平変動図

基準期間: 2005/08/01 - 2005/08/10
比較期間: 2005/08/17 - 2005/08/20



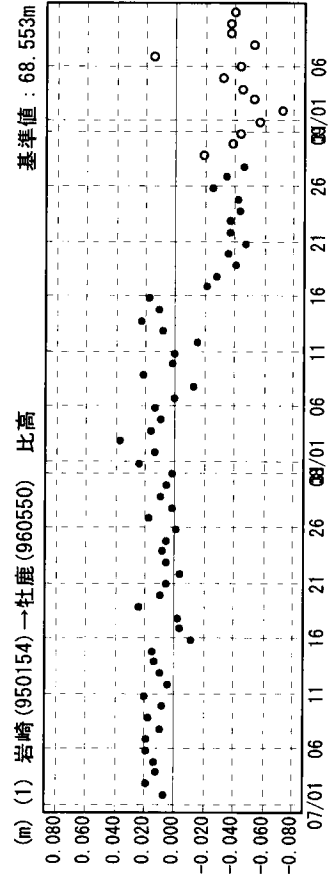
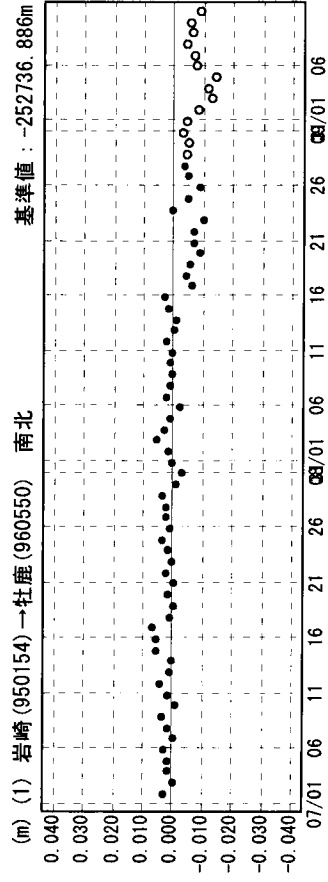
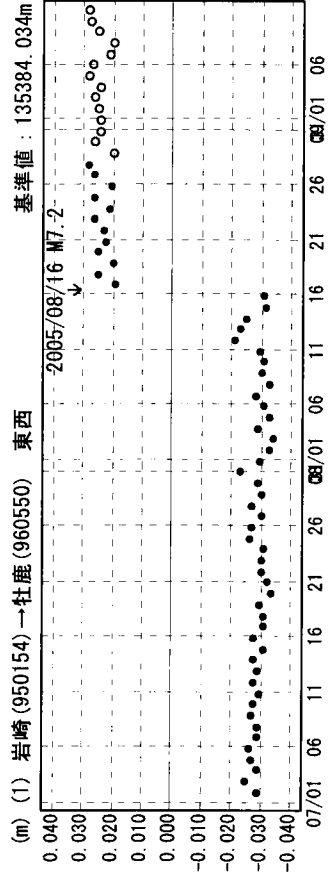
2005年8月16日 宮城県沖の地震 上下変動図

基準期間: 2005/08/01 - 2005/08/10
比較期間: 2005/08/17 - 2005/08/20



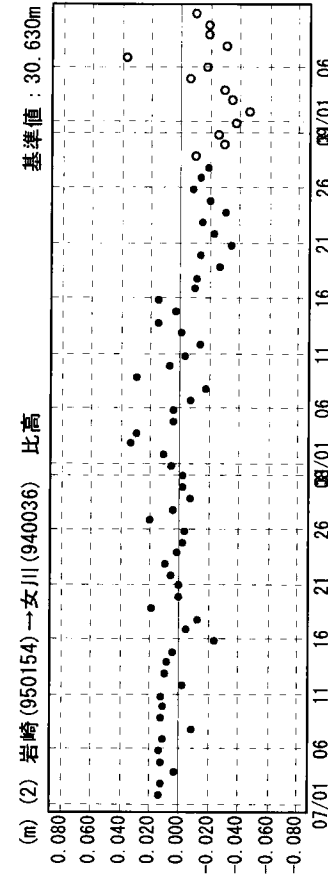
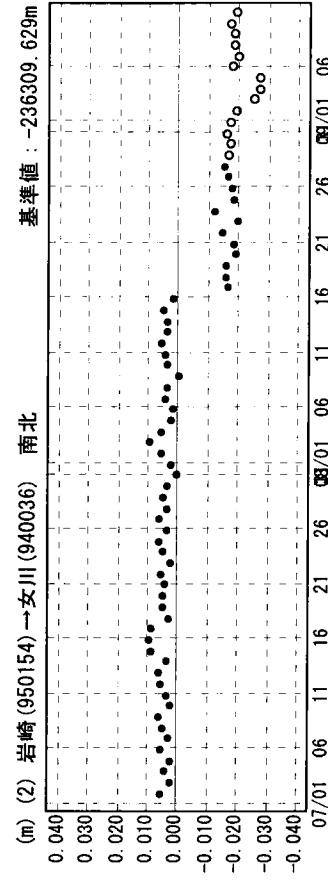
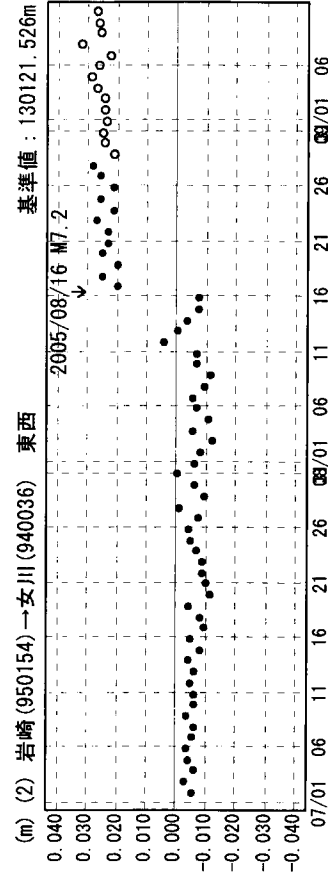
成分変化グラフ

期間：2005/07/01～2005/09/10 JST



成分変化グラフ

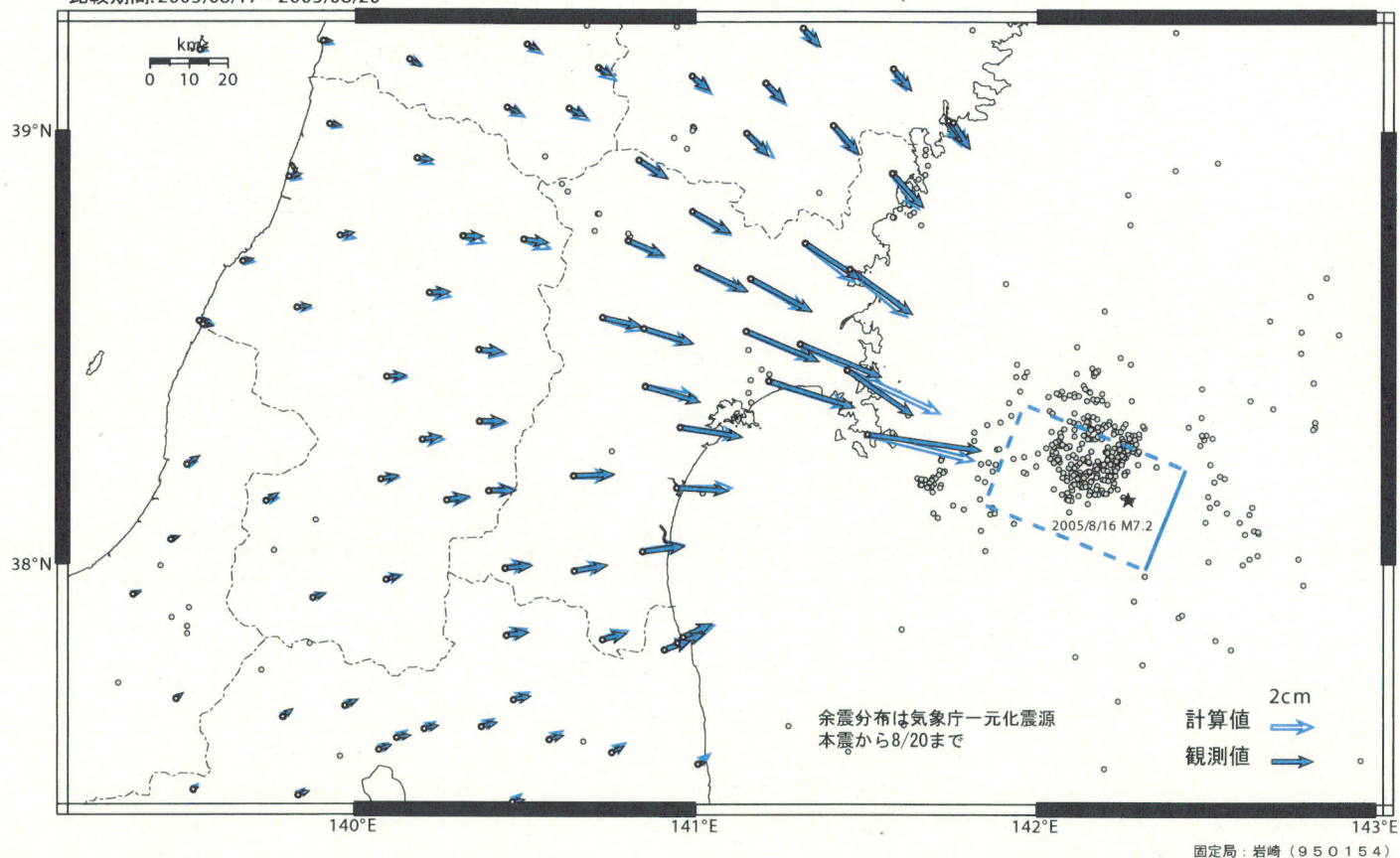
期間：2005/07/01～2005/09/10 JST



●---[F2:最終解] ○---[R2:速報解]

2005年8月16日宮城県沖の地震に伴う断層モデル（最終解）

基準期間: 2005/08/01 - 2005/08/10
比較期間: 2005/08/17 - 2005/08/20



緯度	経度	深さ	長さ	幅	走向角度	傾斜角度	すべり角度	すべり量	マグニチュード
Lat=38.22	Lon=142.44	D=31.5km	L=27.8km	W=48.9km	Strike=202deg	Dip=23deg	Rake=91deg	Slip=1.47m	Mw=7.1

断層モデルの概念図

