

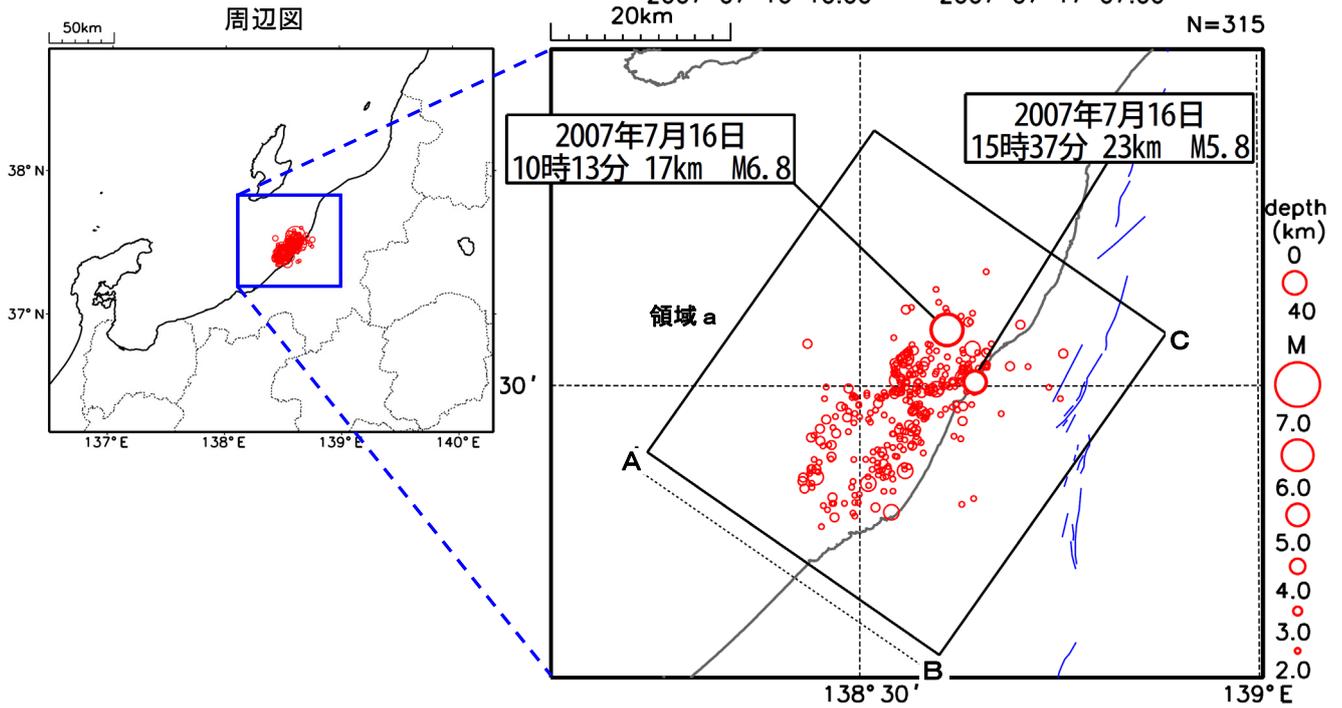
平成19年（2007年）新潟県中越沖地震*の評価

- 7月16日10時13分頃に新潟県上中越沖の深さ約15kmでマグニチュード(M)6.8(暫定)の地震が発生した。この地震により新潟県と長野県で最大震度6強を観測し、被害を伴った。発震機構は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地殻内の浅い地震である。地震活動は本震-余震型で推移している。7月17日10時までの最大の余震は16日15時37分頃に発生したM5.8(暫定)の地震で、最大震度6弱を観測した。
- 今回の地震に伴い、柏崎や^{おぎ}小木で高さ0.2~0.3mの津波を観測するなど、新潟県沿岸を中心に弱い津波を観測した。
- 今回の地震に伴い、柏崎市西山町^{にしやまちょういけうら}池浦観測点で1,000galを超えるなど大きな加速度を観測した。
- GPS観測の結果によると、本震の発生に伴って、柏崎市の沿岸部で最大北西方向へ約16cm移動するなど震源付近に大きな地殻変動が観測された。
- 本震の発震機構と余震分布から推定される震源断層は北東-南西方向に延びる南東傾斜の逆断層であった。地震波形データから推定される断層モデルも、これとほぼ整合している。また、本震の震源過程の解析結果と余震分布から、主な破壊は北東から南西方向に進んだと考えられる。
- 日本海東縁部にはひずみ集中帯と呼ばれる活構造が存在しており、今回の地震はこの構造の一部が関係していると考えられる。今回の地震の東側約10kmには、西に傾斜する逆断層である長岡平野西縁断層帯が存在しているが、推定された断層モデルとは調和せず、この断層帯が活動したものではないと考えられる。
- 今回の地震の東側では平成16年(2004年)新潟県中越地震が発生しているが、今回の地震を誘発させたものではないと思われる。
- 今回の余震発生状況は、最近の被害地震と比べると活発ではないが、今後一週間程度は余震により、震度5強、ところによっては震度6弱の揺れが発生する恐れがある。7月17日11時から3日以内にM5.5(ところによって震度6弱程度が観測される)以上の余震が発生する確率は約30%と推定される。

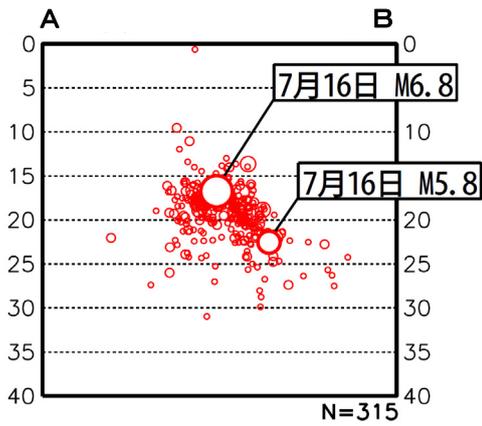
* : 今回の地震に対し、気象庁は「平成19年(2007年)新潟県中越沖地震」と命名した。

平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震（余震活動の状況）

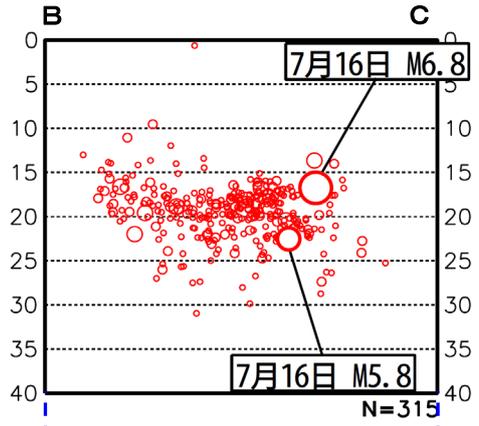
震央分布図（2007 年 7 月 16 日 10 時以降、深さ 0~40km、 $M \geq 2.0$ ）
2007 07 16 10:00 -- 2007 07 17 07:00



領域 a 内の断面図 (A-B 投影)

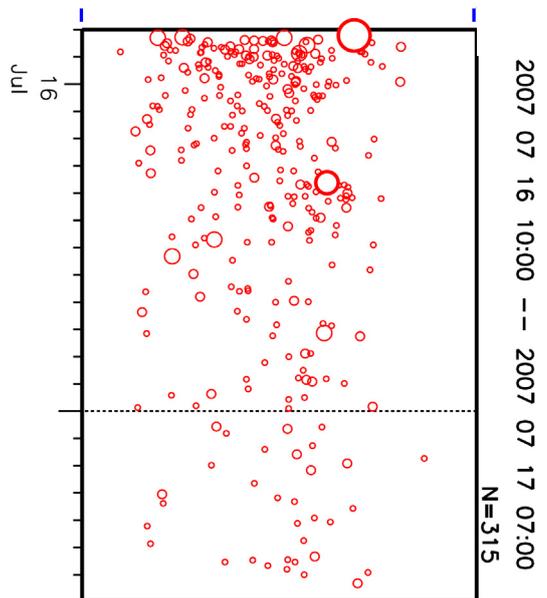
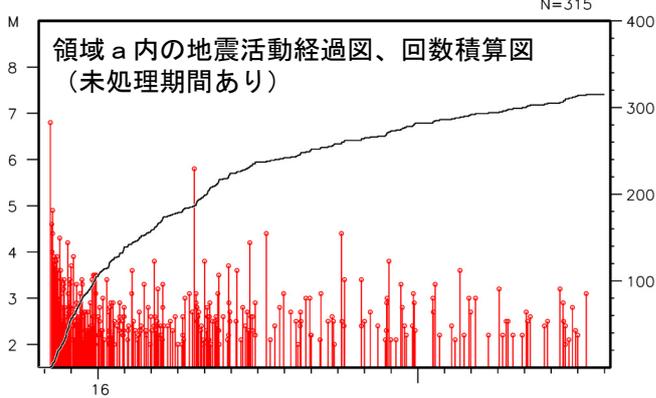


領域 a 内の断面図 (B-C 投影)



2007 07 16 10:00 -- 2007 07 17 07:00

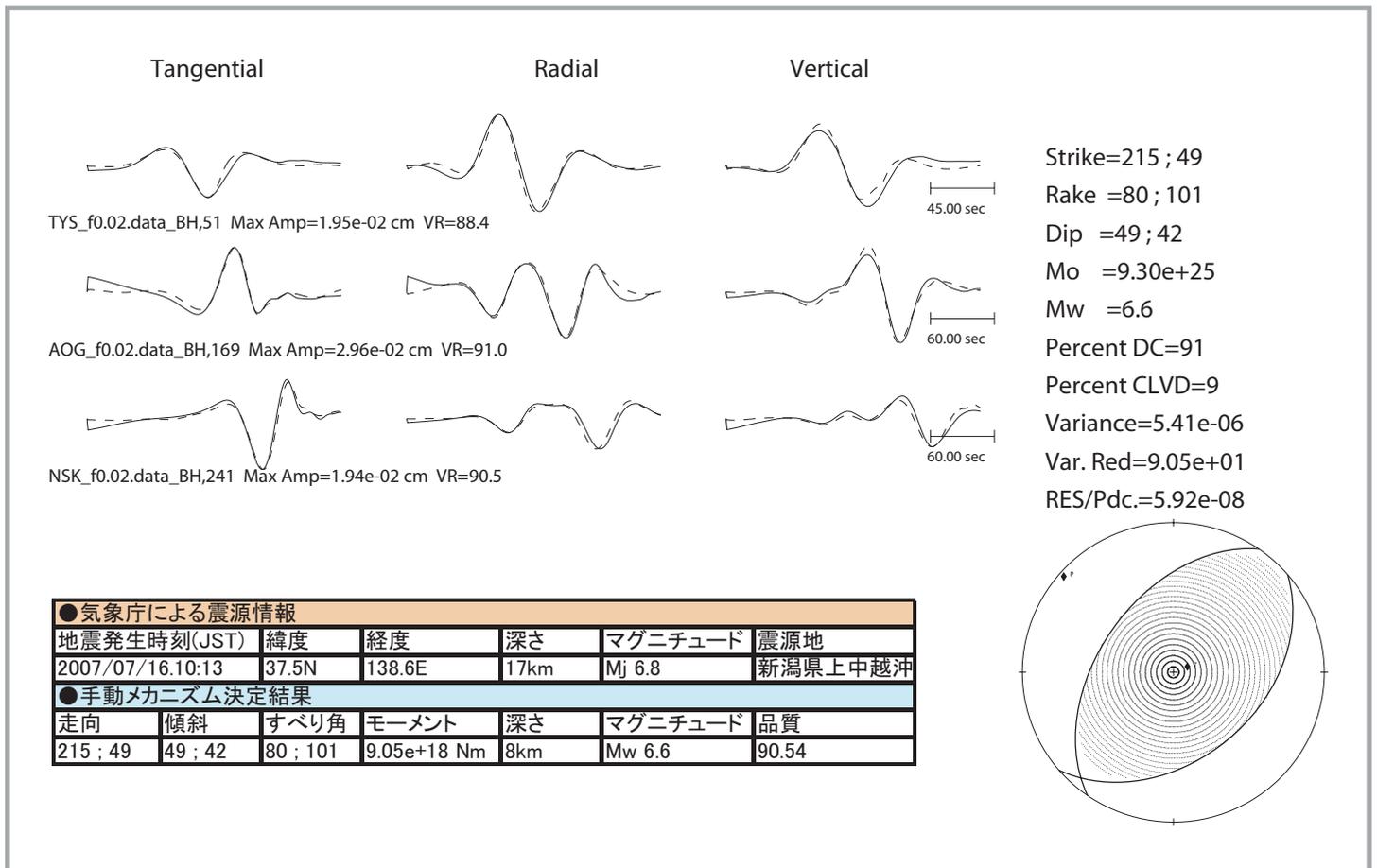
領域 a 内の時空間分布図 (B-C 投影)



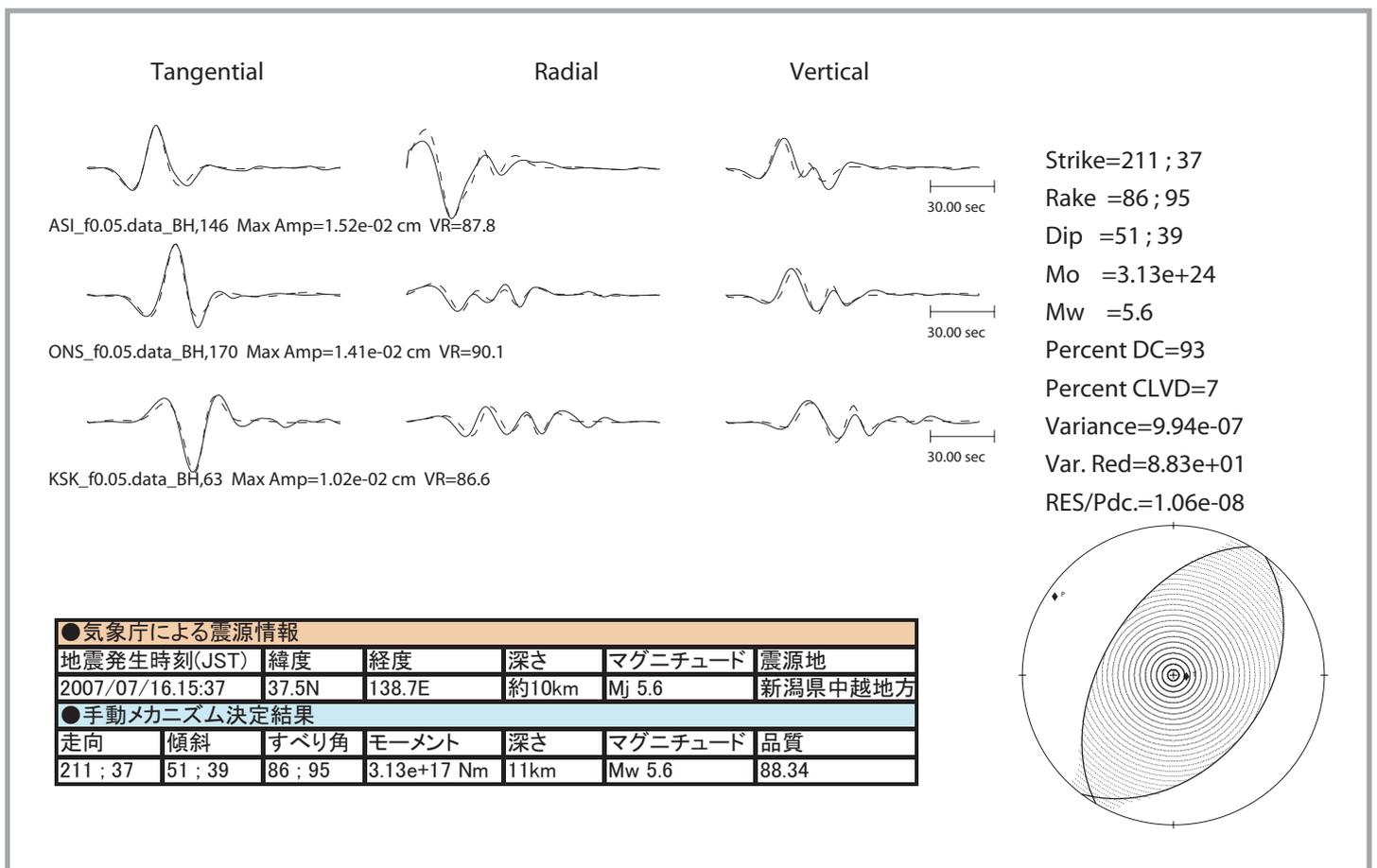
余震は北東-南西方向に約 30km にわたって分布している。16 日 15 時 37 分に、これまでの最大の余震となる $M5.8$ の地震が発生し、余震域の北東側で余震活動がやや活発化したが、余震活動は次第に減衰してきている。

広帯域地震計を用いた本震・最大余震の モーメントテンソル解析結果

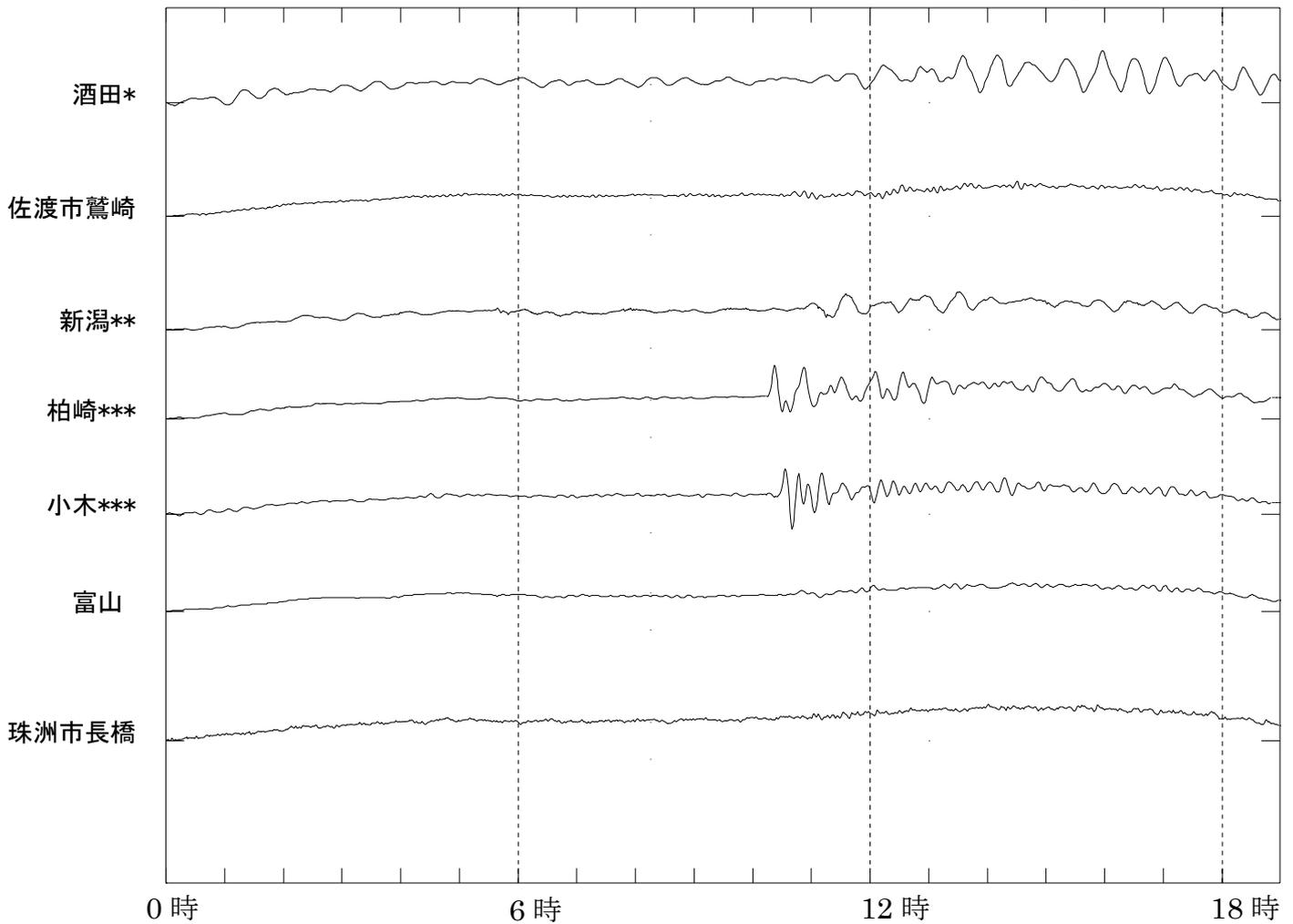
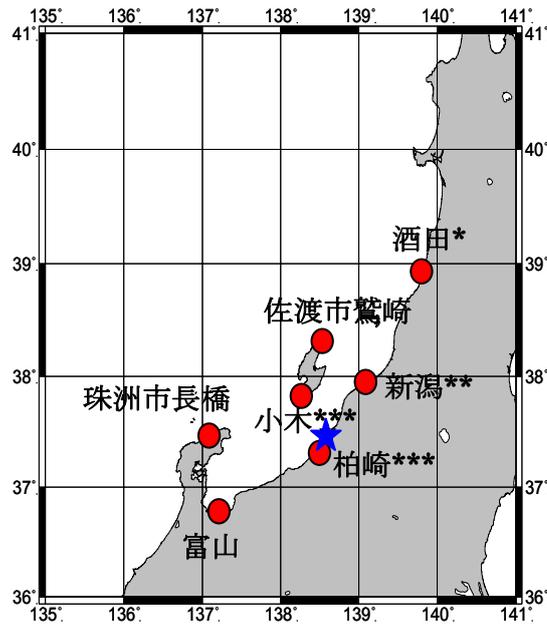
本震の波形インバージョン結果



最大余震の波形インバージョン結果



「平成 19 年(2007 年)新潟県中越沖地震」による津波記録
 (平成 19 年 7 月 16 日 0 時~19 時)



0 時
7 月 16 日

印なし：気象庁

*：東北地方整備局

**：北陸地方整備局、

***：国土地理院

気象庁作成

主な震度観測点における最大加速度値

平成19年(2007年)新潟県中越沖地震

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	合成(gal)	N-S(gal)	E-W(gal)	U-D(gal)	震央距離(km)
新潟県	柏崎市	柏崎市中央町*	6強	6.3	793.5	472.1	637.8	322.4	21.3
新潟県	柏崎市	柏崎市西山町池浦*	6強	6.2	1018.9	840.7	878.6	565.8	12.7
長野県	飯綱町	飯綱町芋川*	6強	6.2	657.0	621.3	366.6	216.4	93.5
新潟県	長岡市	長岡市小国町法坂*	6強	6.1	692.6	503.7	613.2	234.9	29.7
新潟県	刈羽村	刈羽村割町新田*	6強	6.0	496.4	464.9	374.1	400.7	15.4

平成16年(2004年)新潟県中越地震

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	合成(gal)	N-S(gal)	E-W(gal)	U-D(gal)	震央距離(km)
新潟県	川口町	川口町川口*	7	6.5	1722.0	1141.9	1675.8	869.6	2.8
新潟県	長岡市	長岡市古志竹沢(旧)*	6強	6.3	1131.9	538.4	721.8	1059.1	4.2
新潟県	小千谷市	小千谷市城内	6強	6.3	1008.3	779.2	897.6	730.8	6.7
新潟県	長岡市	長岡市小国町法坂*	6強	6.0	698.4	394.6	691.8	339.5	13.8

平成19年(2007年)能登半島地震

都道府県	市区町村	観測点名	震度	計測震度	合成(gal)	N-S(gal)	E-W(gal)	U-D(gal)	震央距離(km)
石川県	輪島市	輪島市門前町走出(旧)*	6強	6.4	1303.8	-	-	-	10.3
石川県	穴水町	穴水町大町*	6強	6.3	901.3	472.8	780.3	555.7	19.6
石川県	七尾市	七尾市田鶴浜町(旧)*	6強	6.2	745.9	-	-	-	24.4
石川県	輪島市	輪島市鳳至町	6強	6.1	473.7	463.6	438.8	189.7	26.6

注1：*は、地方公共団体または独立行政法人防災科学技術研究所の震度観測点を示す。

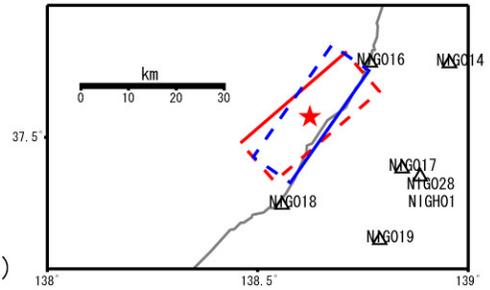
注2：震度6強以上の観測値を示す。

注3：gal = cm/s/s

Fault-1: strike= 49, dip=42, length= 29.1, width= 14.6, top depth= 10.0
Fault-2: strike=215, dip=49, length= 29.1, width= 14.6, top depth= 9.4

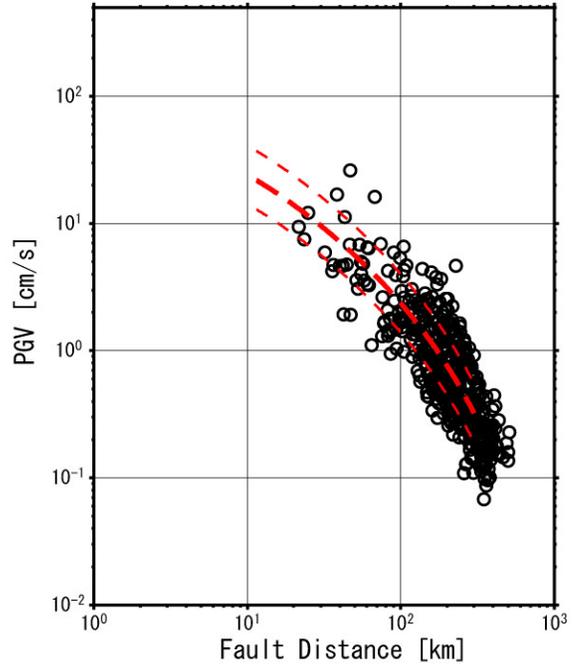
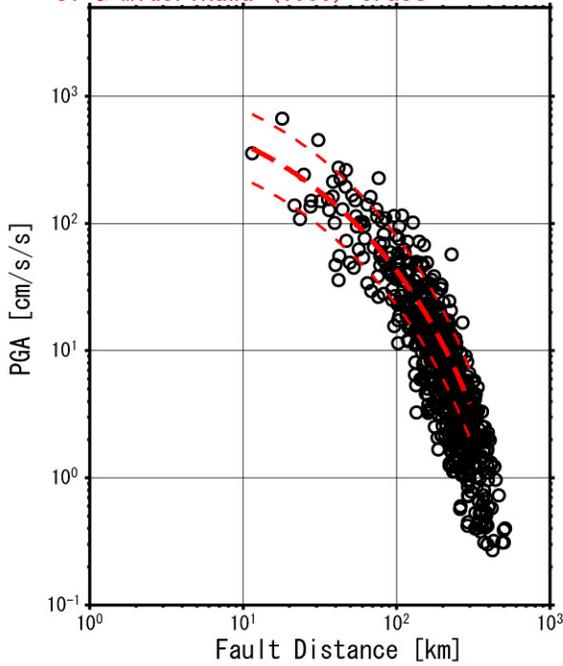
距離減衰

F-net暫定解をもと
にした仮定断層面

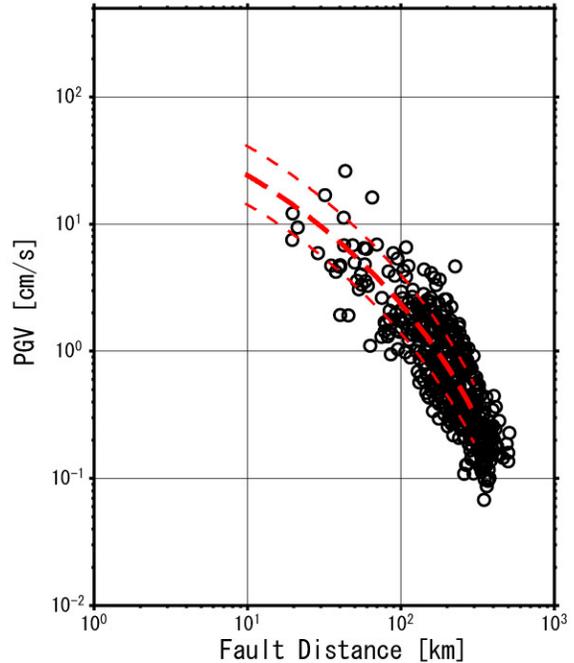
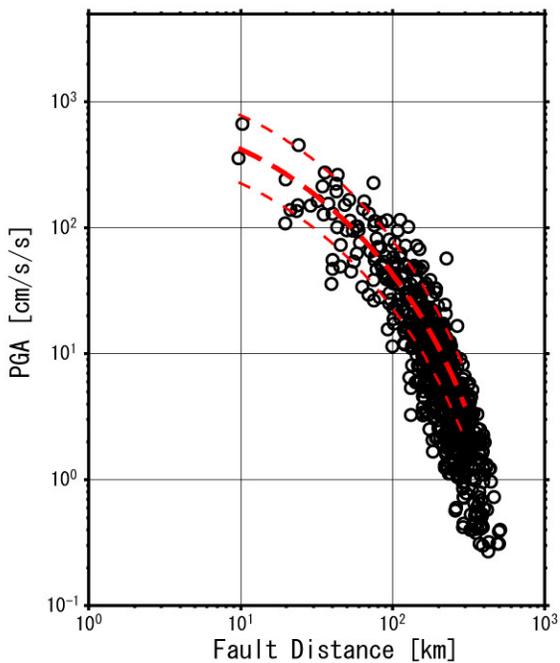


南東傾斜の断層面（赤線）を仮定した場合

2007/07/16 10:13 Mw=6.6 (F-net), H=14.9km (Hi-net)
Si & Midorikawa (1999) crust

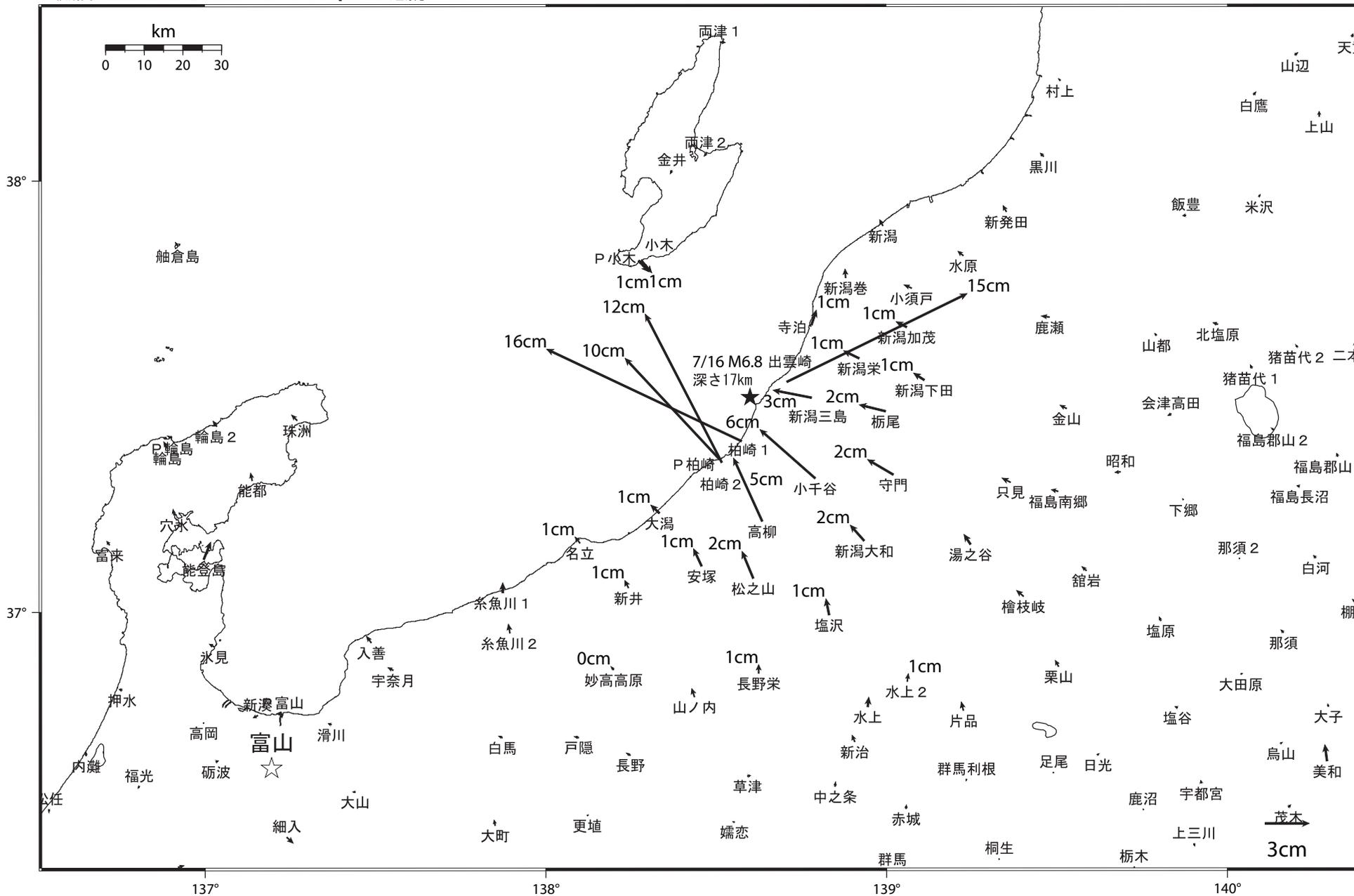


北西傾斜の断層面（青線）を仮定した場合



平成19年(2007年)新潟県中越沖地震に伴う変動ベクトル図(水平)

基準期間：2007/07/10 00:00 - 2007/07/15 00:00 [Q 2:迅速解]
 比較期間：2007/07/16 12:30 - 2007/07/16 12:30 [S 2:迅速解]

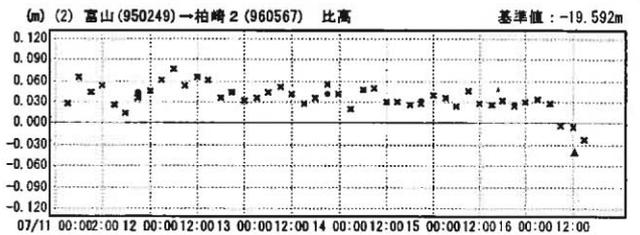
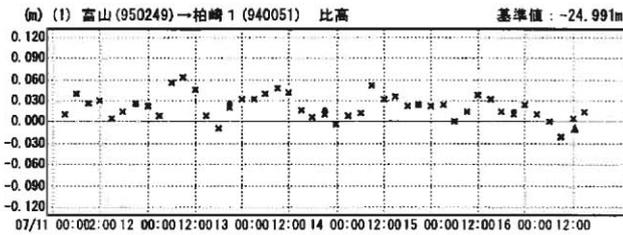
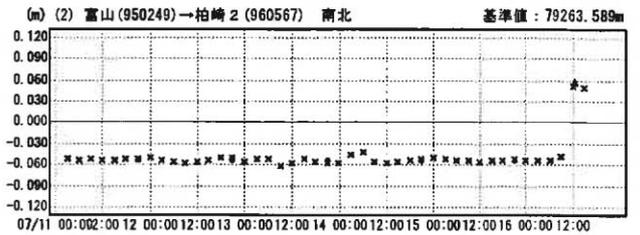
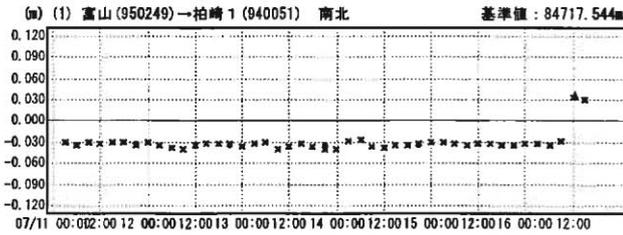
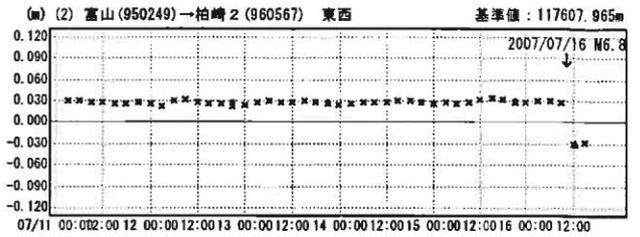
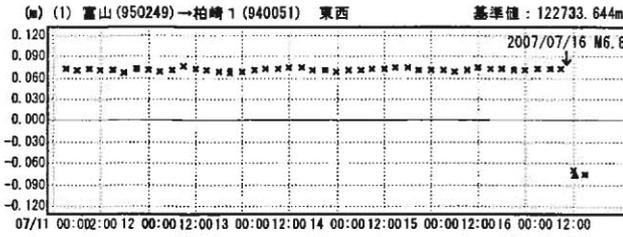


平成19年(2007年)新潟県中越沖地震に伴う地殻変動(1)

成分変化グラフ

期間: 2007/07/11~2007/07/16 JST

期間: 2007/07/11~2007/07/16 JST

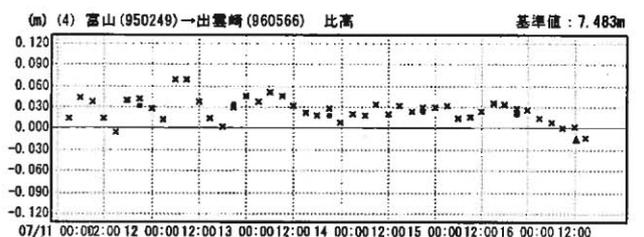
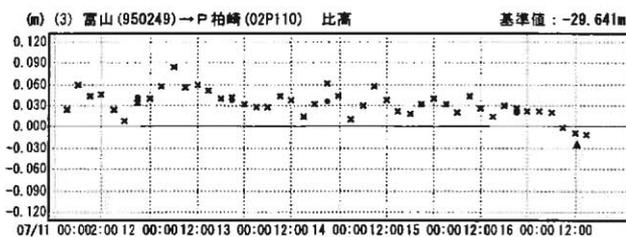
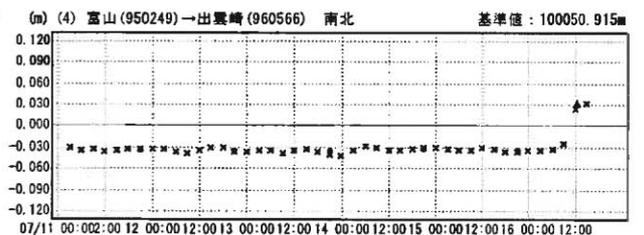
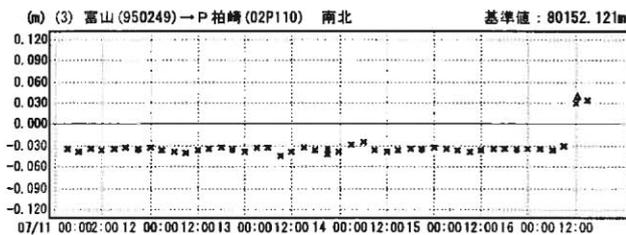
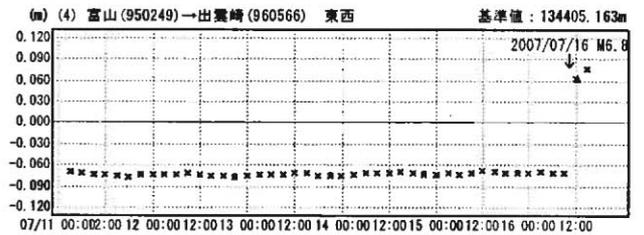


× — [Q2:迅速解] ● — [R2:速報解] △ — [S2:迅速解]

成分変化グラフ

期間: 2007/07/11~2007/07/16 JST

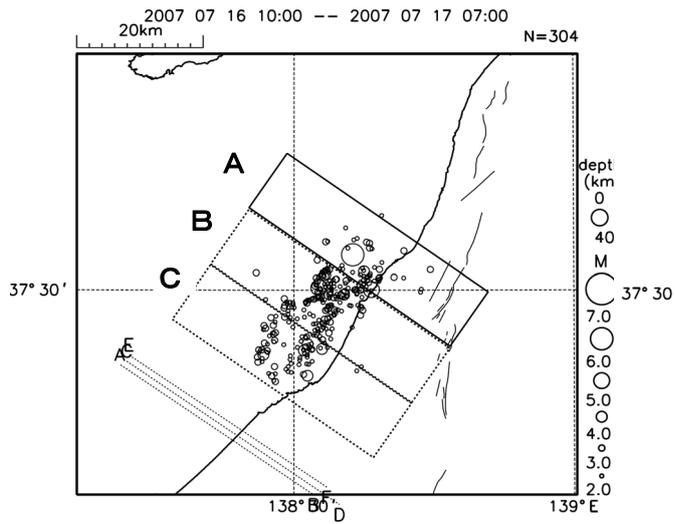
期間: 2007/07/11~2007/07/16 JST



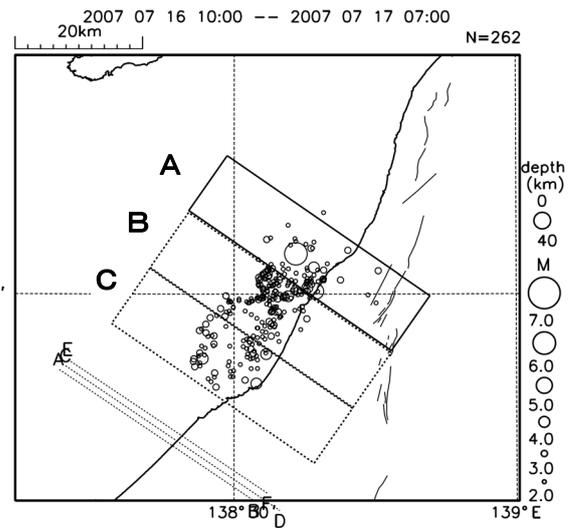
× — [Q2:迅速解] ● — [R2:速報解] △ — [S2:迅速解]

一元化震源と三次元速度構造で再決定した震源との比較

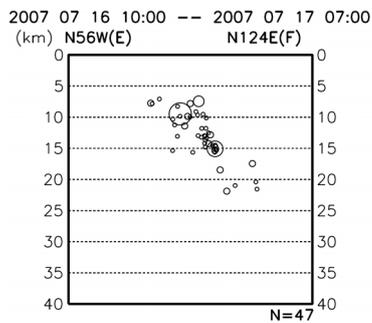
震央分布図(三次元)



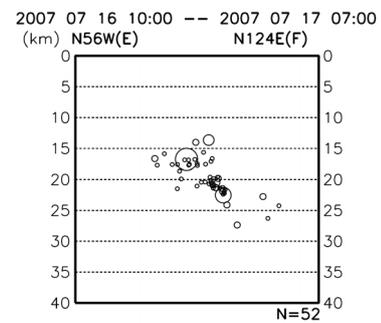
震央分布図(一元化)



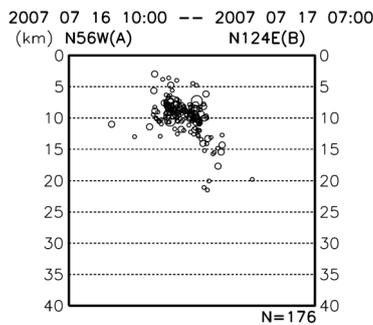
領域A内の断面図



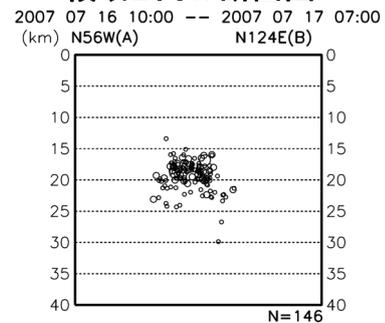
領域A内の断面図



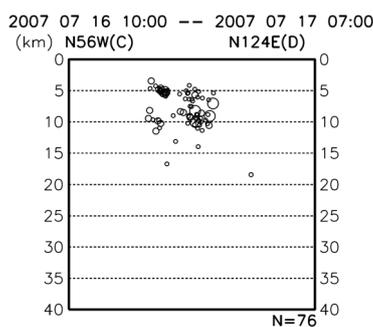
領域B内の断面図



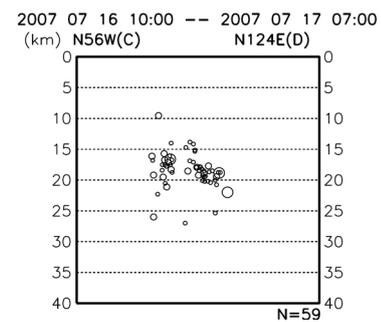
領域B内の断面図



領域C内の断面図



領域C内の断面図

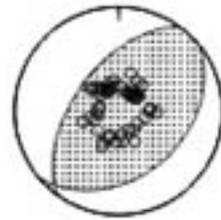
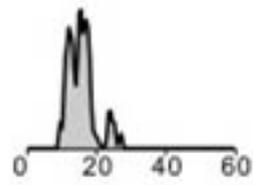


震源はいずれも震源計算誤差が 震源時 0.3 秒以内 かつ 緯度経度 0.5 分以内 のイベントのみをプロットした。

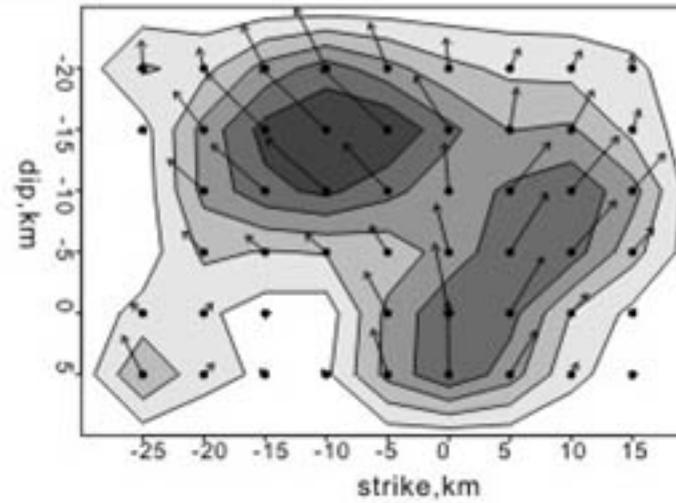
Niigata 07/07/16

Mo = 0.103E+20 Nm Mw = 6.61

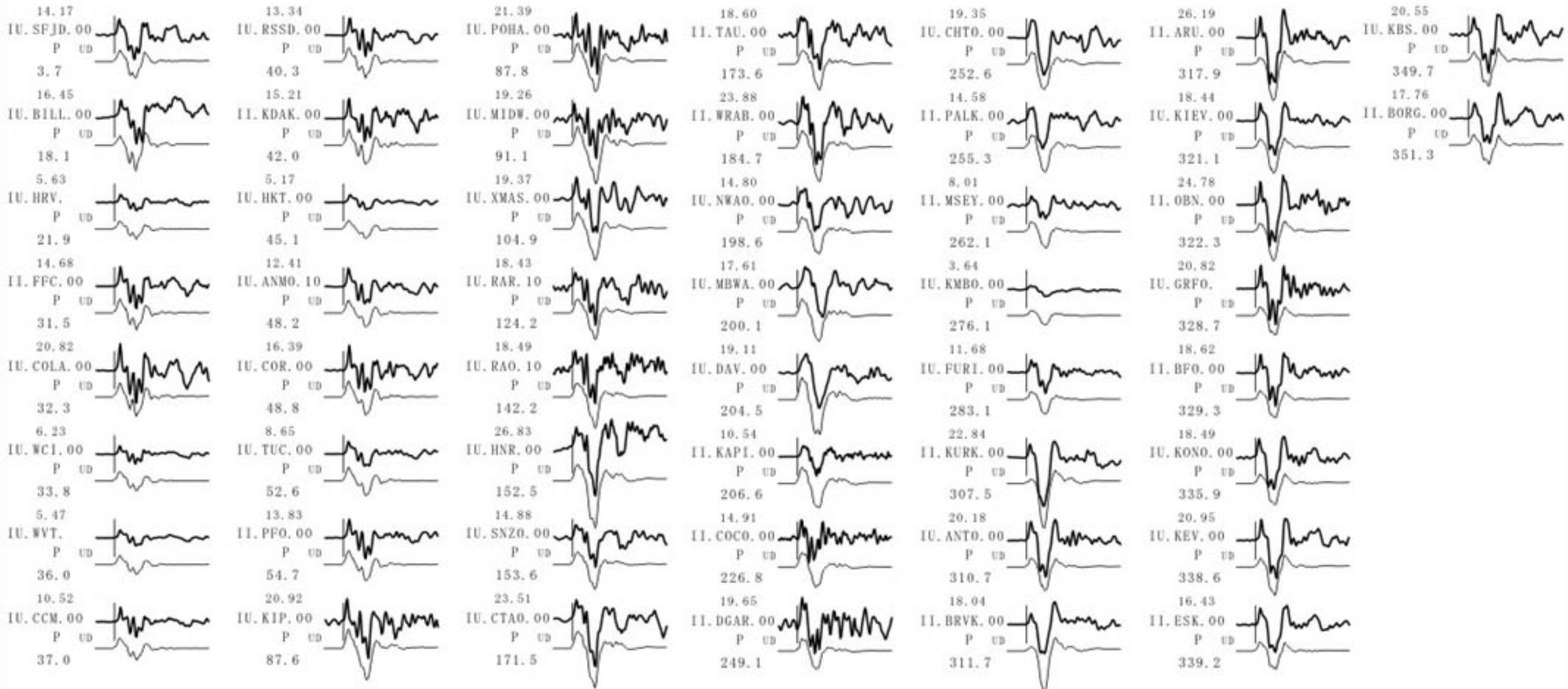
H = 16.0km var. = 0.4216



(50.,36., 101.)

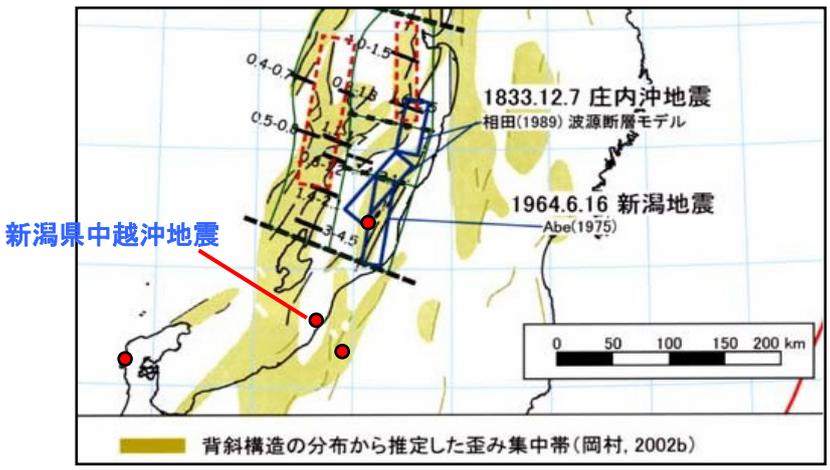
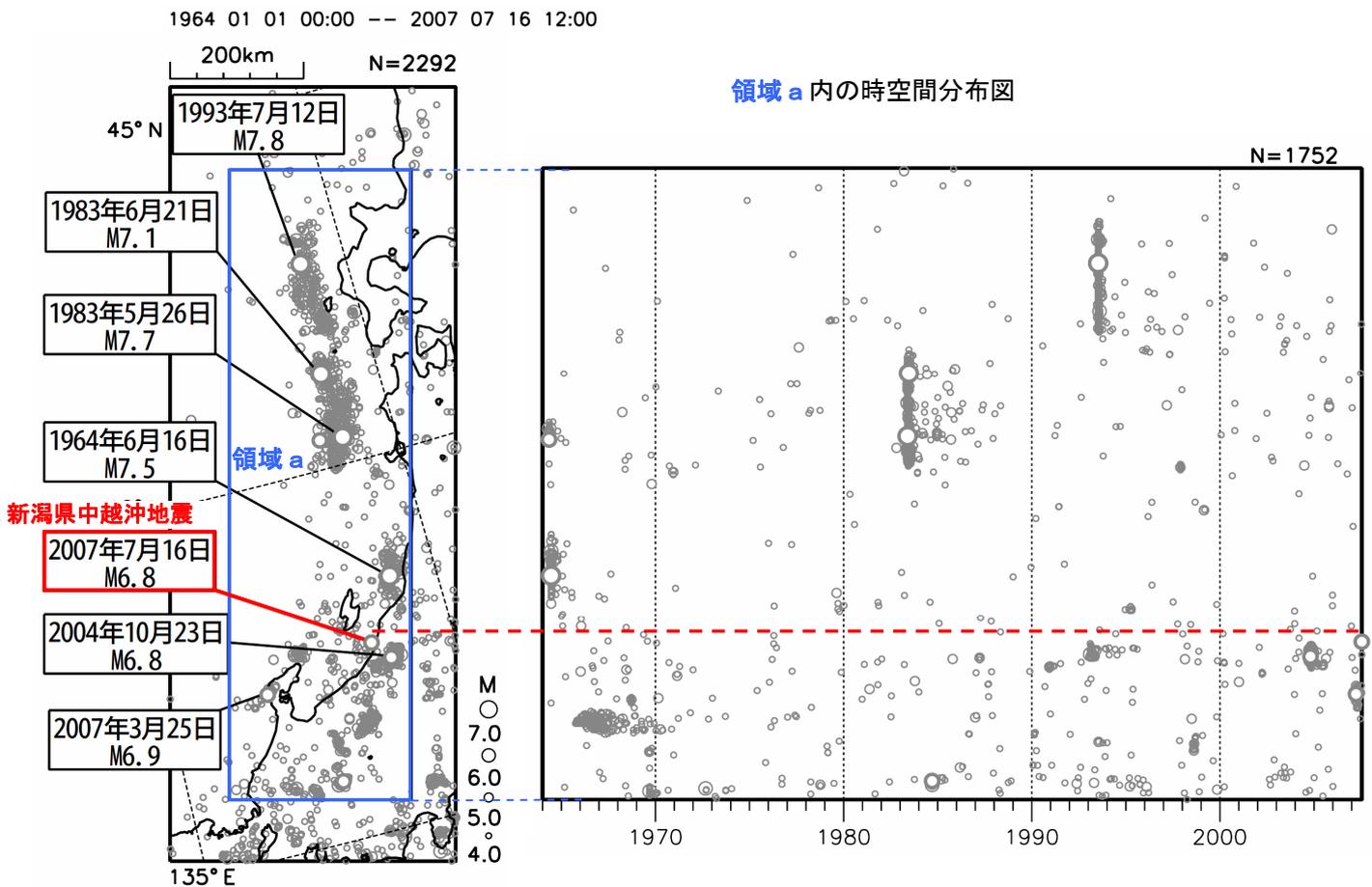


0 20 40 60

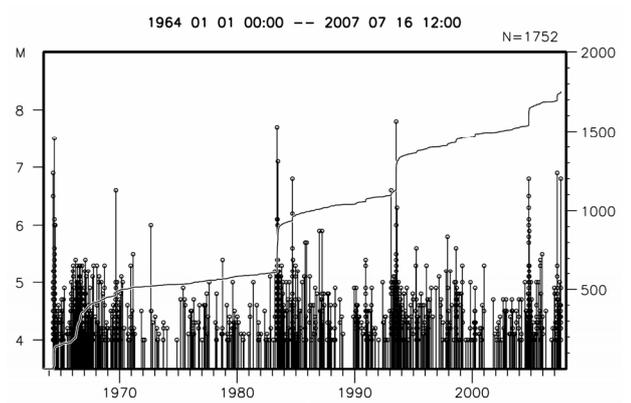


日本海東縁部の地震活動

A 震央分布図（1964年以降、 $M \geq 4.0$ ）

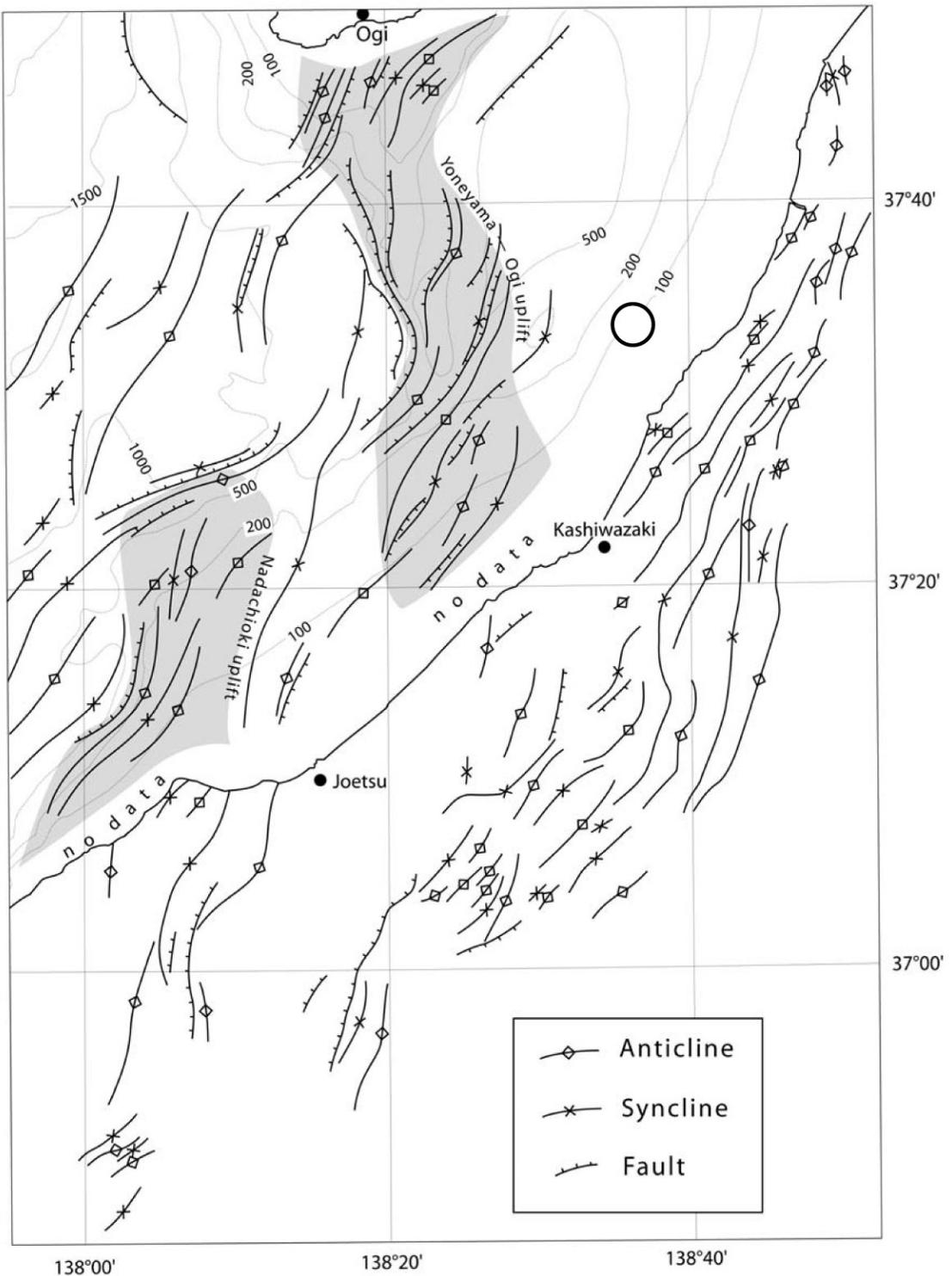


領域a内の地震活動経過図、地震回数積算図



日本海東縁部の地震活動の長期評価（地震調査委員会）より抜粋

日本海東縁部では「新潟地震」、「昭和58年（1983年）日本海中部地震」、「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」などが発生しており、その配列は帯状の分布となっている。「新潟地震」以南も「平成16年（2004年）新潟県中越地震」、「松代群発地震」と帯状の分布が見られる。「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震」は、「新潟地震」、「新潟県中越地震」、「松代群発地震」と伸びる活動からはやや外れているが、広域的には、歪集中帯に沿う領域で発生したと考えられる。



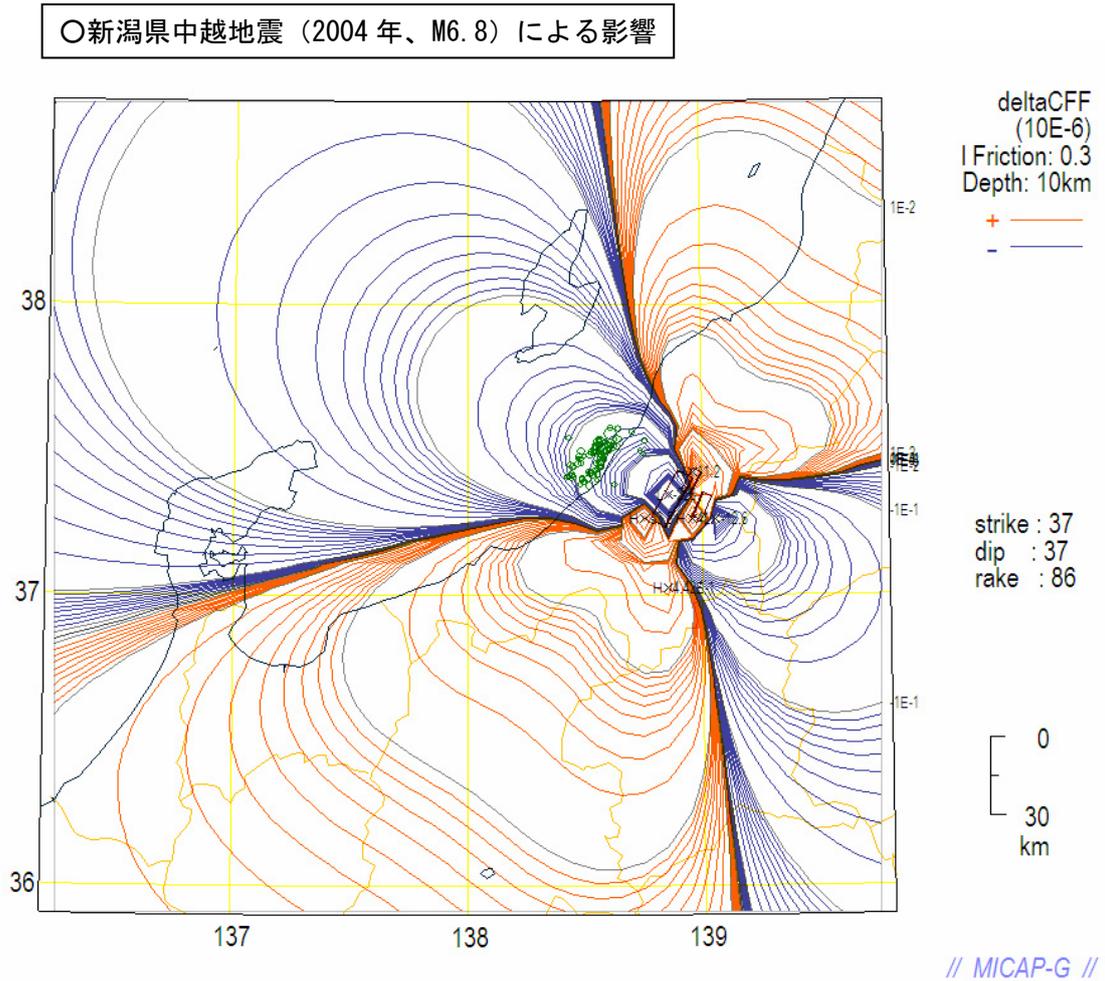
新潟県中南部～佐渡島南方海域の地質構造

佐渡島南方海底地質図説明書第4図

(岡村行信・竹内圭史・上嶋正人・佐藤幹夫(1994))

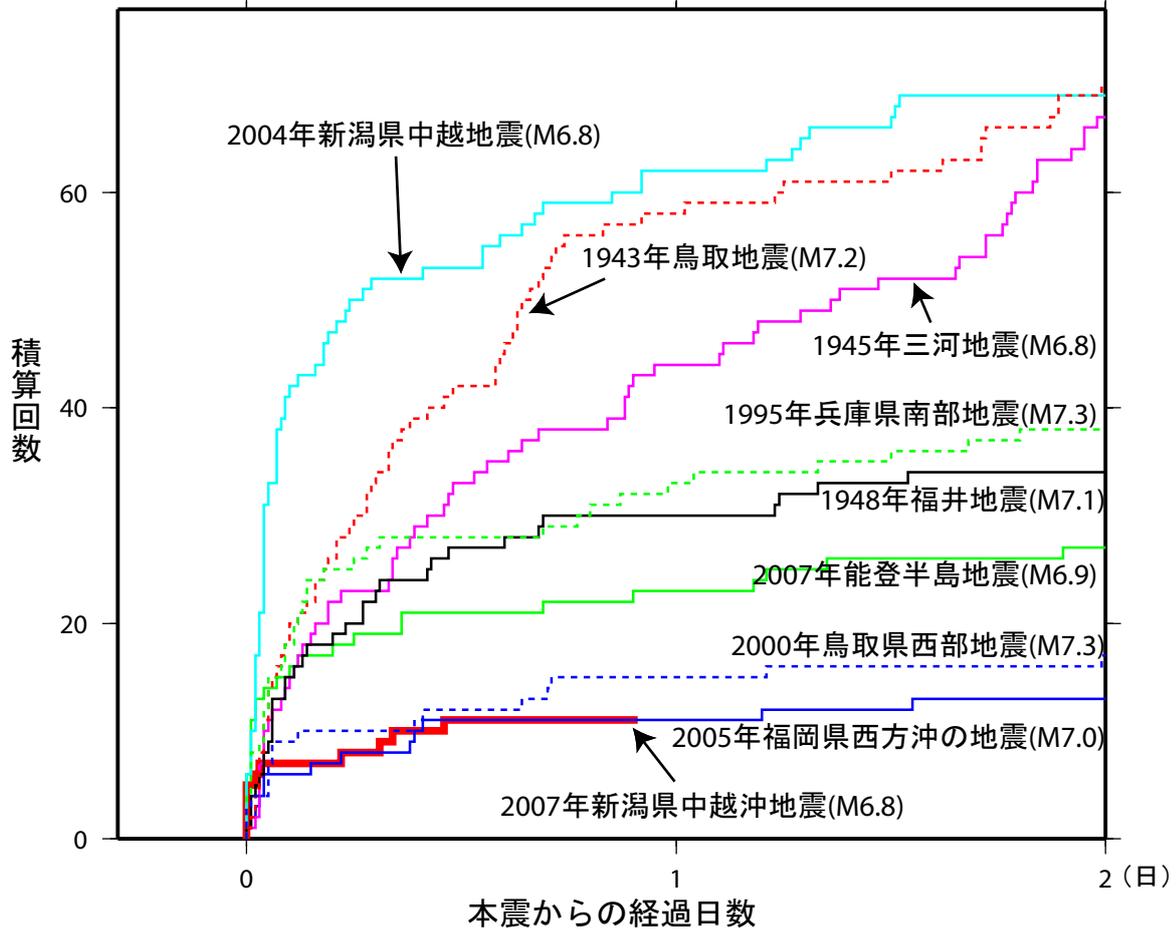
2007年7月16日 新潟県中越沖地震への影響

平成16年(2004年)新潟県中越地震が、今回の地震に与えた影響(ΔCFF)を調べてみた。
抑制するセンスであった。



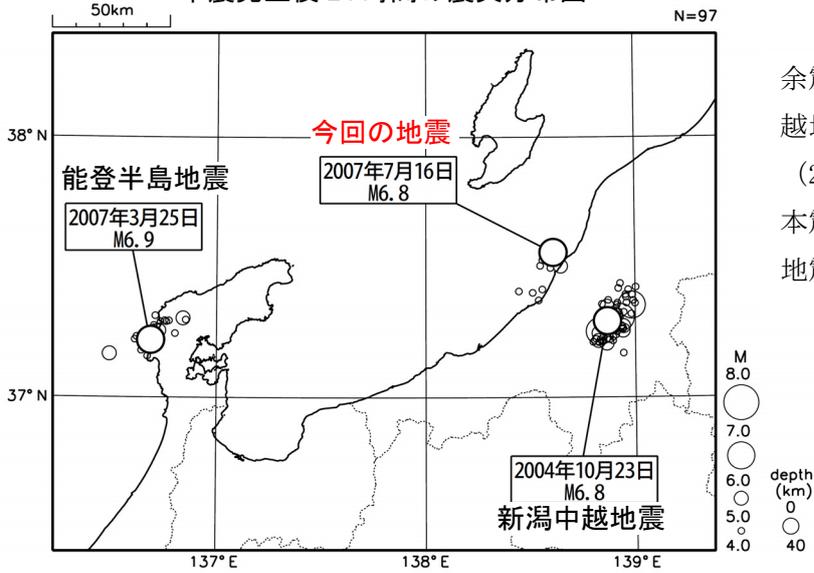
余震活動の回数比較（マグニチュード4.0以上）

2007年07月17日08時00分現在

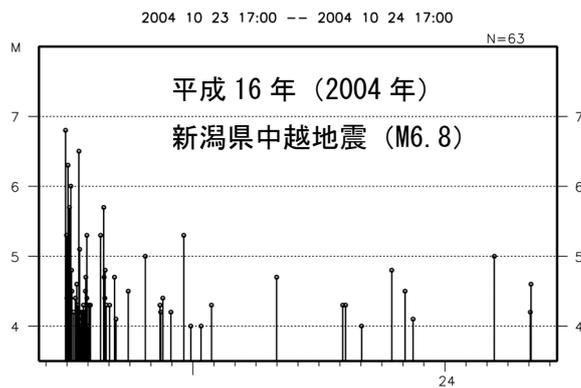
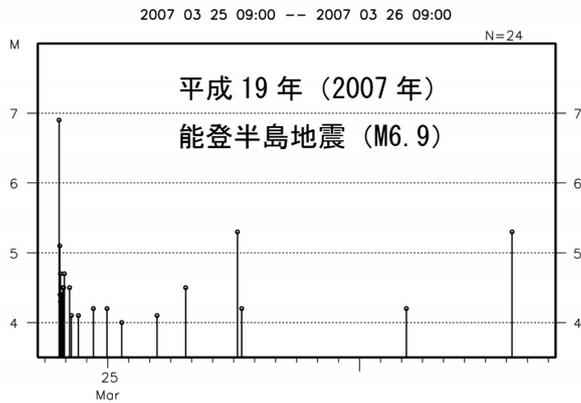
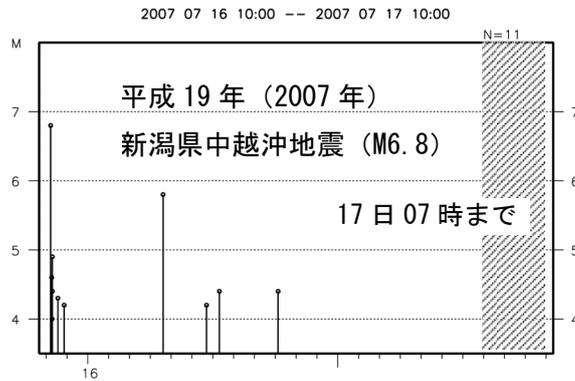


余震発生状況の比較

本震発生後 24 時間の震央分布図



余震の発生状況について、新潟中越地震（2004年）、能登半島地震（2007年）との比較を行った。本震発生後 24 時間の、 $M \geq 4.0$ の地震活動経過図を示した。



平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震の余震の見通し

余震活動は本震—余震型で推移しており、徐々に減衰してきていますが、今後 1 週間程度は、震度 5 強、ところによっては震度 6 弱の揺れとなる余震が発生するおそれがあります。余震に十分注意して下さい。

地震の揺れが大きかった地域では、降雨や余震活動により土砂災害等が発生するおそれがあります。また壊れかけた建物等の倒壊のおそれがあります。復旧作業に携わる方は十分注意して下さい。

（参考） 余震発生確率（平成 19 日 7 月 17 日 7 時現在での推定）

現在までの余震発生状況から推定した余震発生確率は以下のとおりです。

	マグニチュード 5.5 以上	マグニチュード 5.0 以上
7 月 17 日 11 時から 3 日間以内	30 %	50 %
7 月 20 日 11 時から 3 日間以内	10 %	30 %

マグニチュード 5.5： 震度 5 強、ところにより震度 6 弱程度になると予想される

マグニチュード 5.0： 震度 5 弱、ところにより震度 5 強程度になると予想される*

* 地盤の悪いところではこれよりも震度が大きくなることがあります。

次の更新は、7 月 20 日 11 時頃の予定です。

・ 余震発生確率を算出するにあたっての前提

これまでの地震活動の推移から、本震—余震型であることを前提として、余震発生確率を算出しています。

・ 本震—余震型の特徴

本震—余震型の地震活動では、最初に最も規模の大きい本震が発生し、それに続いて余震が多数発生します。余震の発生数は大局的には時間とともに徐々に減少していきます。ただし、余震の減少の仕方は様々で、単調に減少していくこともあります。場合によっては減少していく過程で増減を繰り返すこともあります。

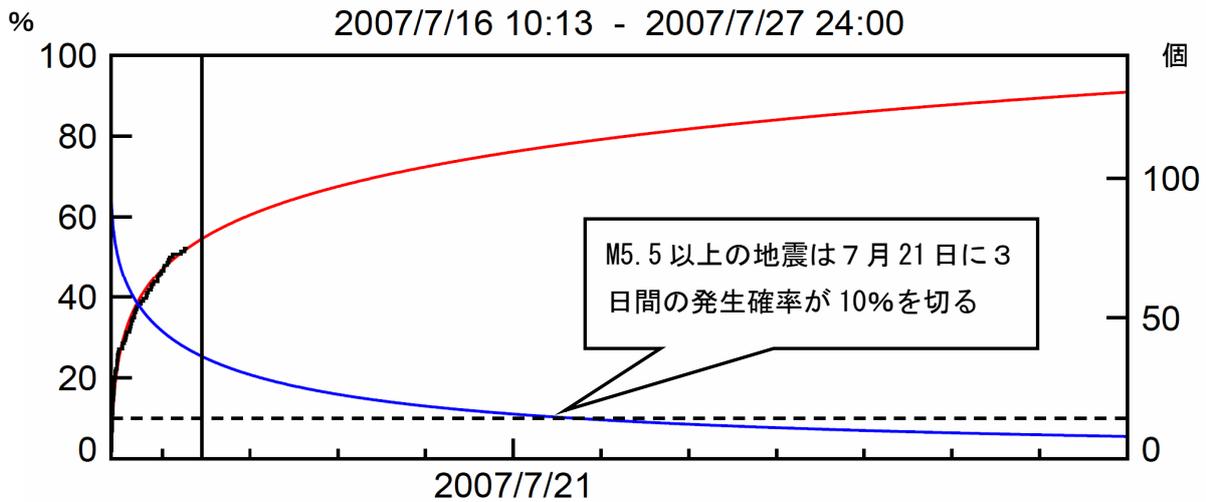
・ 余震発生確率の意味

ある大きさの余震に注目した場合に、その大きさの余震が、ある時点からある期間内に発生する確率を余震発生確率と言います。例えば、マグニチュード 5.5 以上の余震がある時点から 3 日間以内に発生する確率が 10%である場合、3 日間以内にマグニチュード 5.5 以上の地震が必ず発生するとは評価されませんが、全く発生するおそれはないという評価でもありません。同様な地震活動の場合、10 回発表したうちの 1 回は 3 日間以内にマグニチュード 5.5 以上の余震が発生するという意味です。

なお、余震発生確率 10%という確率は低いように思えますが、平常時、日本国内のどこにあっても、内陸でマグニチュード (M) 6.0 以上の地震が 3 日以内に半径 50km 以内で発生する確率は 0.01%程度、M5.0 以上の地震では 0.07%です。

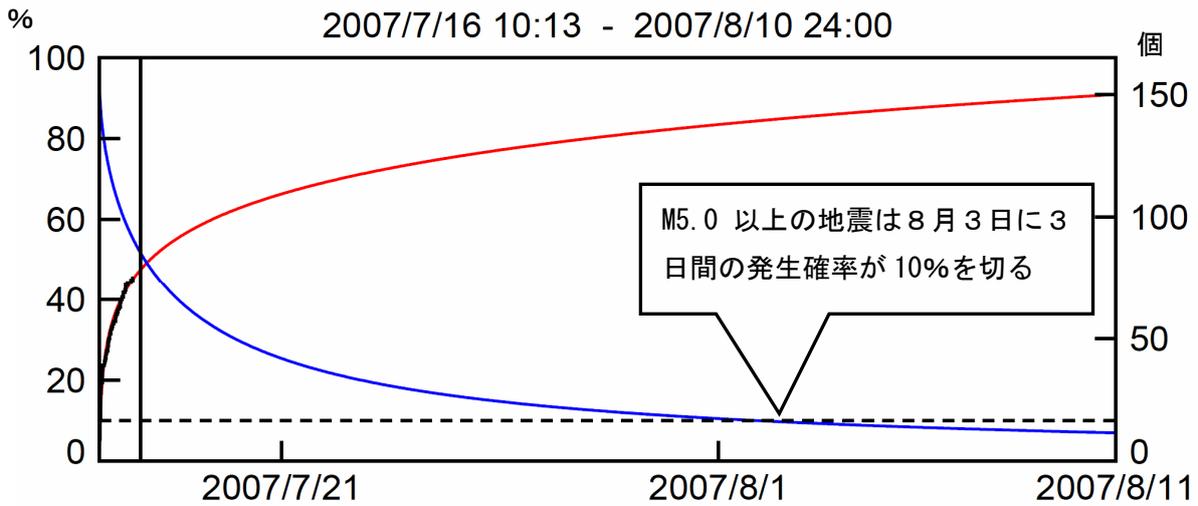
気象庁作成

新潟県中越沖地震の余震活動（余震発生確率）



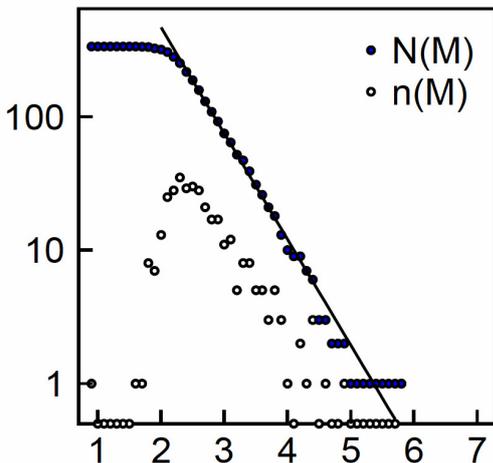
↑ 2007/7/17 11h $P(M \geq 5.5 \text{ 3.0DAYS}) = 25.3\%$

M5.5以上の余震発生確率
7月17日11時から3日間で
約25%



↑ 2007/7/17 11h $P(M \geq 5.0 \text{ 3.0DAYS}) = 51.7\%$

M5.0以上の余震発生確率
7月17日11時から3日間で
約52%



G-R
 $b=0.79 \text{ } M \geq 3.0$
($\sigma_b=0.09$)

modified Omori
 $K=19.621 \text{ } c=0.009 \text{ } p=0.922$ ($\sigma: 5.565, 0.009, 0.177$)

$N(\text{mainshock} + \text{aftershock})=76$