

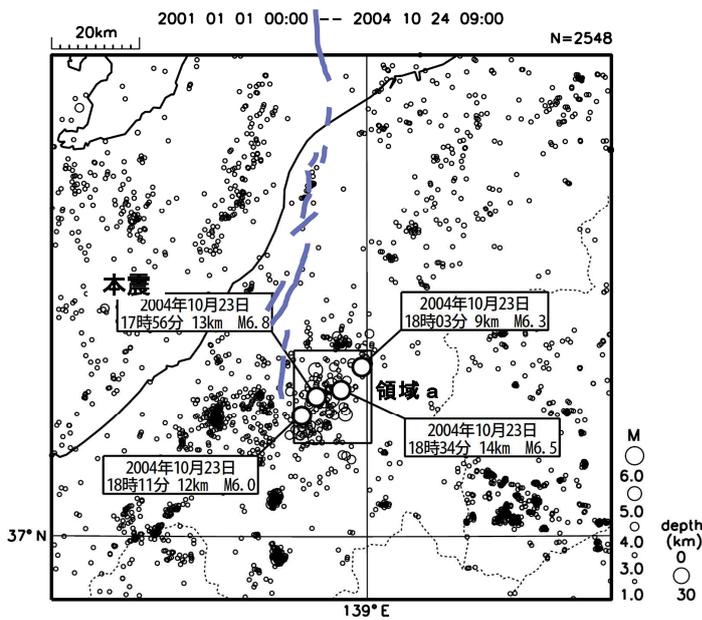
2004年10月23日新潟県中越地震*の評価

- 10月23日17時56分頃に新潟県中越地方の深さ約10kmでマグニチュード(M)6.8(暫定)の地震が発生し、最大震度6強を観測した。また、同日18時12分頃にM6.0(暫定)、18時34分頃にM6.5(暫定)の地震が発生し、いずれも最大震度6強を観測した。地震の発生状況から、これまでの活動はM6.8の地震を本震とする本震-余震型であると考えられる。これらの震源は、北北東-南南西方向に長さ約30kmに分布している。本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、推定される断層の方向と余震分布の方向は、ほぼ一致している。本震発生直後1時間以内にM6.0以上の余震が3回発生するなど、余震活動は活発であったが、その後は減衰傾向にある。なお、この活動に先行して、同日06時07分頃に新潟県中越地方でM2.5(暫定)の地震が発生し、新潟県小千谷市で震度1を観測した。
- GPS観測の結果によると、今回の地震に伴い、震源の南東側の新潟大和観測点(新潟県南魚沼郡大和町)では北西方向に約10cm、北西側の柏崎1観測点(同県柏崎市)では南東方向に約6cm移動するなど新潟県を中心に変動が観測されている。これらの観測結果は本震の発震機構と調和的である。
- 今回の活動域周辺には、余震分布と平行に分布する活断層が複数存在する。今回の活動とこれらの活断層との対応は不明であるが、本震の西側約10kmの長岡平野西縁断層帯は西に傾斜する逆断層と評価しており、今回の震源が同断層帯の東方に分布していることから、同断層帯が活動したものではないと考えられる。
- 10月24日16時から3日以内にM6.0(ところによって震度6弱~6強)以上の余震の発生する確率は約10%、M5.5(ところによって震度5強程度)以上の余震が発生する確率は約20%、M5.0(ところによって震度5弱程度)以上が発生する確率は約40%と推定される。

* : 今回の地震に対し、気象庁は「平成16年(2004年)新潟県中越地震」と命名した。

平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震

震央分布図 (2001 年以降、 $M \geq 1.0$)

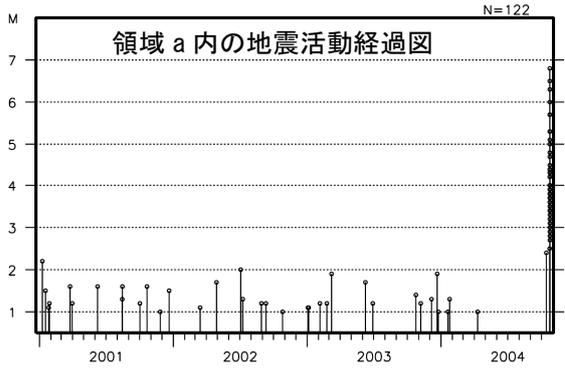


2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分 に新潟県中越地方の深さ 13km で M6.8 (最大震度 6 強) の地震*が発生した。発震機構は、西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、この付近でよく見られるタイプである。余震活動は活発で、18 時 03 分 (M6.3、最大震度 5 強)、18 時 11 分 (M6.0、最大震度 6 強)、18 時 34 分 (M6.5、最大震度 6 強) に M6.0 以上の地震が発生している。

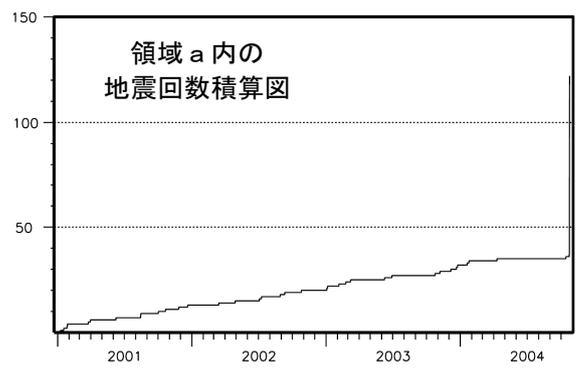
今回の地震の付近では、1923 年 8 月以降、1933 年 10 月 4 日に M6.1 の地震が発生しているほかは、M6.0 以上の地震は発生していなかった。また、最近では、2004 年 9 月 7 日に M4.3 の地震が発生している。

*: 気象庁はこの地震に対し、平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震と命名した。

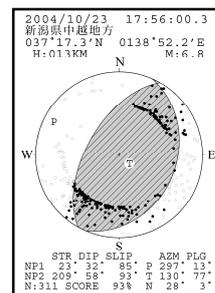
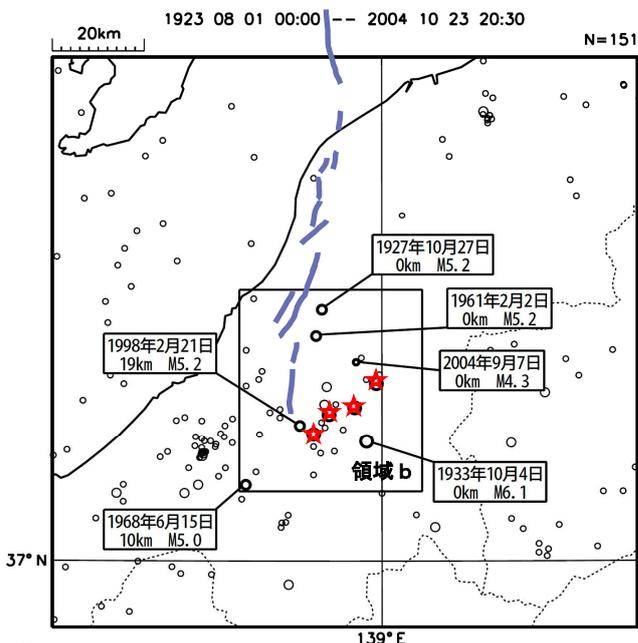
2001 01 01 00:00 -- 2004 10 24 09:00 N=122



2001 01 01 00:00 -- 2004 10 24 09:00



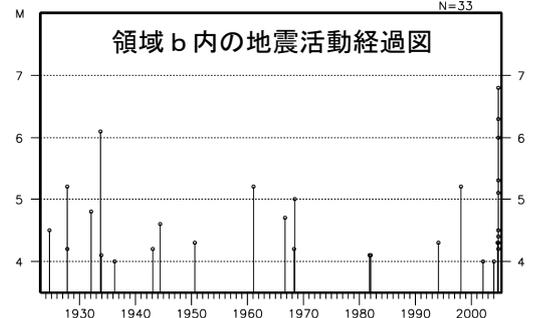
震央分布図 (1923 年 8 月以降、 $M \geq 4.0$)



今回の地震の発震機構 (P波初動解)

/: 長岡平野西縁断層帯の地上トレース ★: 今回の M6.0 以上の地震 (地震調査委員会による)

1923 08 01 00:00 -- 2004 10 23 20:30 N=33



平成16年(2004年)新潟県中越地震(10月23日17時56分～)

最大震度別有感地震回数表

*この資料は速報値であり、後日の調査で変更されることがあります。

期 間	最大震度別回数									有感回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計
10/23.17:56-24:00	73	46	19	15	4	4	1	3	0	165	165

H16.10/23

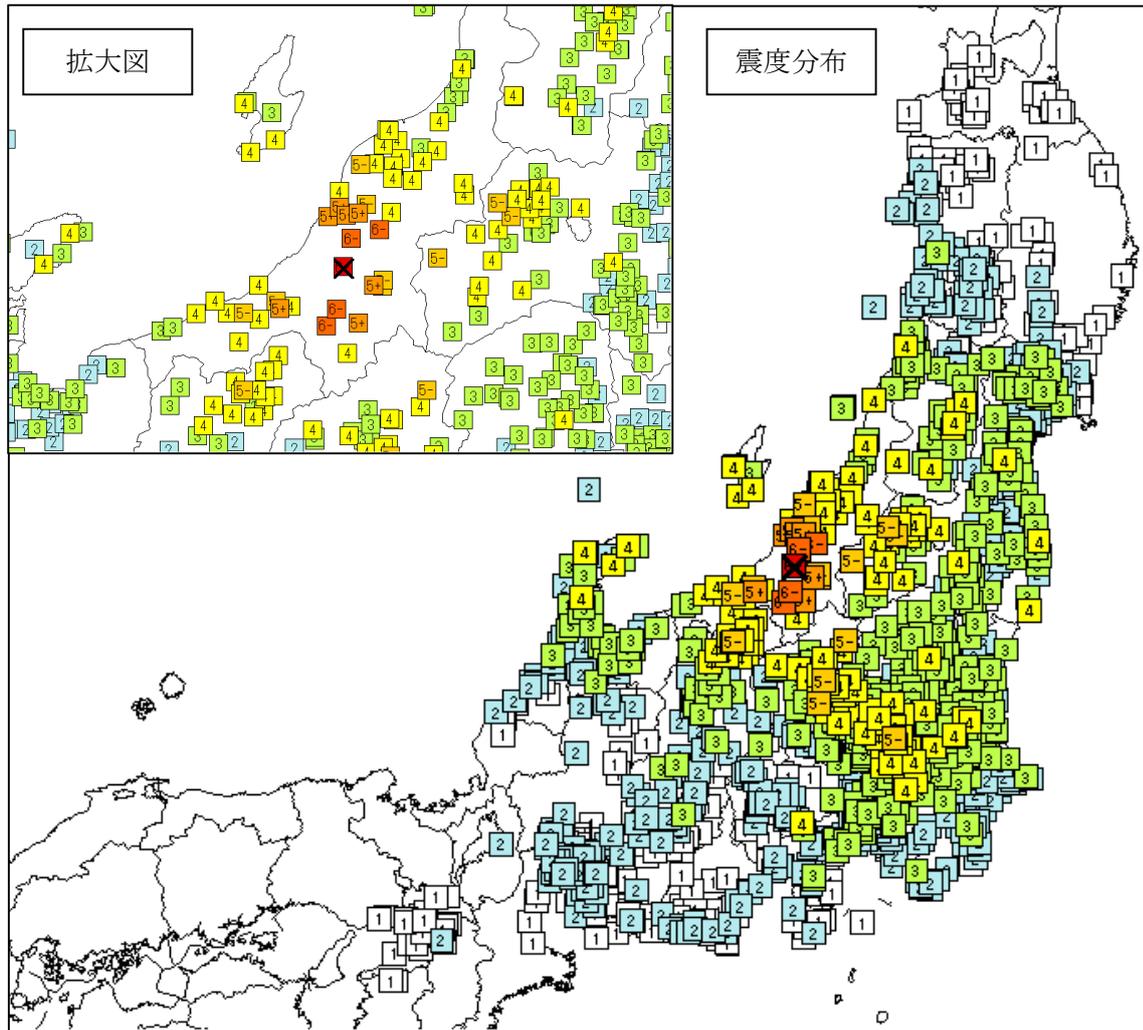
時間帯	最大震度別回数									有感回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計
17:56 - 18:00			1			1		1		3	3
18:00 - 19:00	10	12	3	6	2	3		2		38	41
19:00 - 20:00	11	7	7		2		1			28	69
20:00 - 21:00	7	10	4	4						25	94
21:00 - 22:00	18	11	2	1						32	126
22:00 - 23:00	13	1	1	3						18	144
23:00 - 24:00	14	5	1	1						21	165
日累計	73	46	19	15	4	4	1	3	0	165	-
総計	73	46	19	15	4	4	1	3	0	-	165

H16.10/24

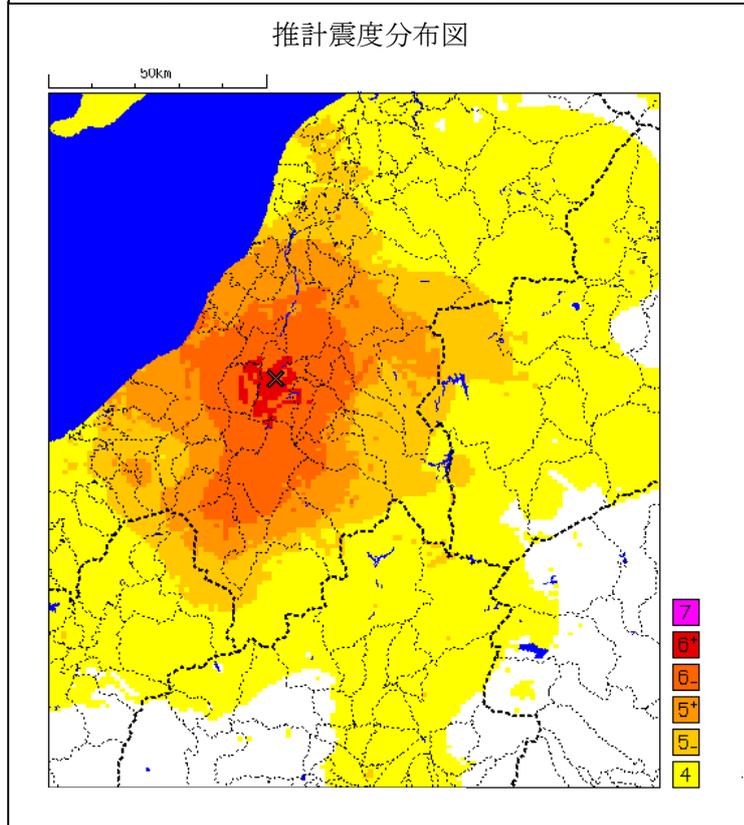
時間帯	最大震度別回数									有感回数	
	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	回数	累計
00:00 - 01:00	14	4	5							23	188
01:00 - 02:00	11	6	4							21	209
02:00 - 03:00	7	3	1							11	220
03:00 - 04:00	4	4	1							9	229
04:00 - 05:00	2	2	1	1						6	235
05:00 - 06:00	1	1								2	237
06:00 - 07:00	1	1								2	239
07:00 - 08:00	2		2							4	243
08:00 - 09:00		1	1							2	245
09:00 - 10:00	1	1		1						3	248
日累計	43	23	15	2	0	0	0	0	0	83	-
総計	116	69	34	17	4	4	1	3	0	-	248

2004年10月23日17時56分

平成16年(2004年)新潟県中越地震

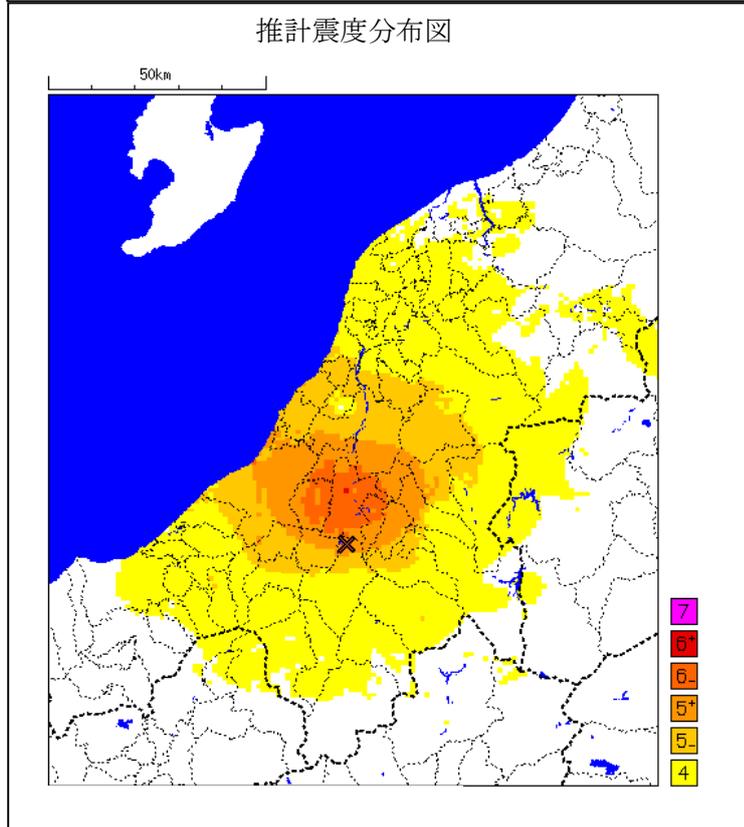
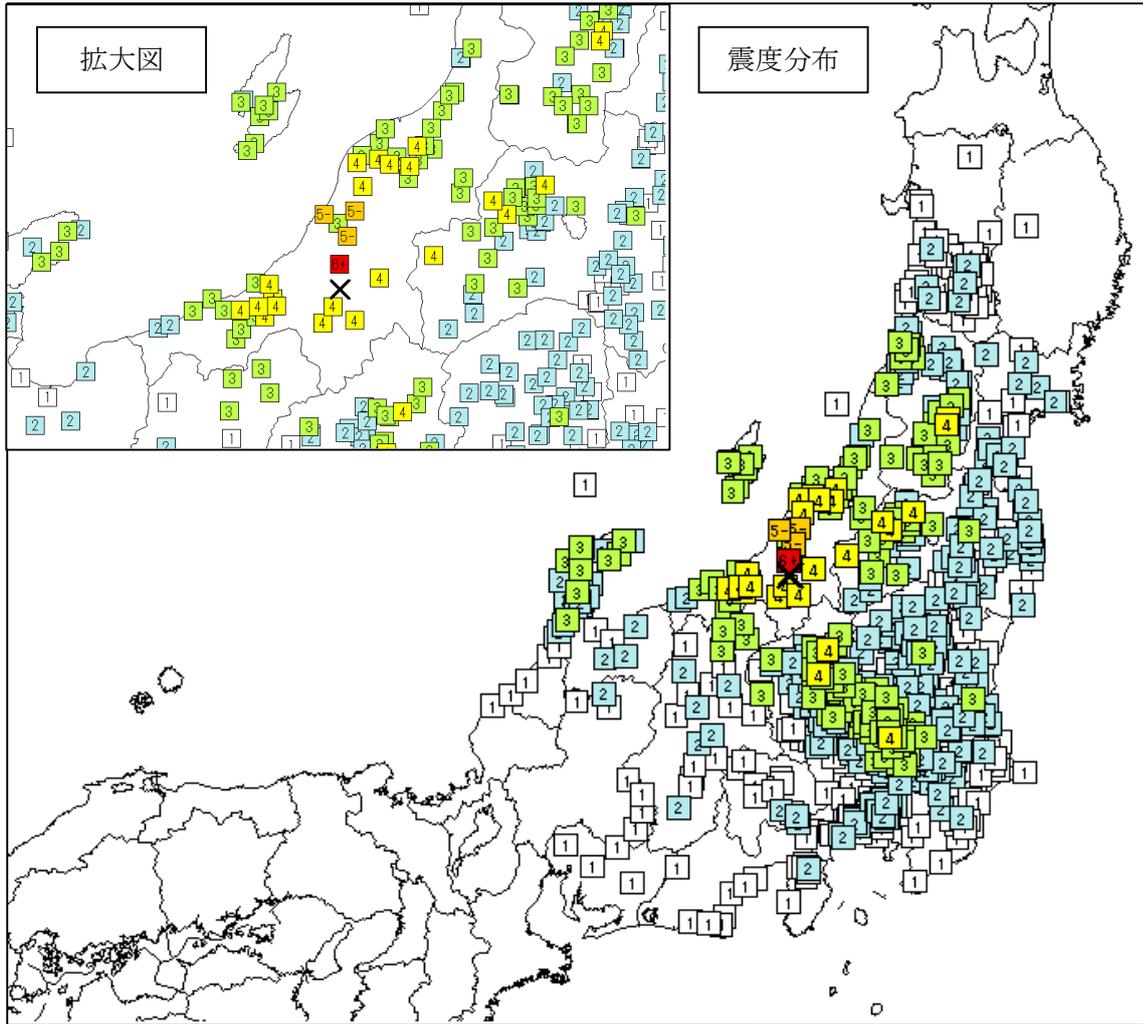


推計震度分布図



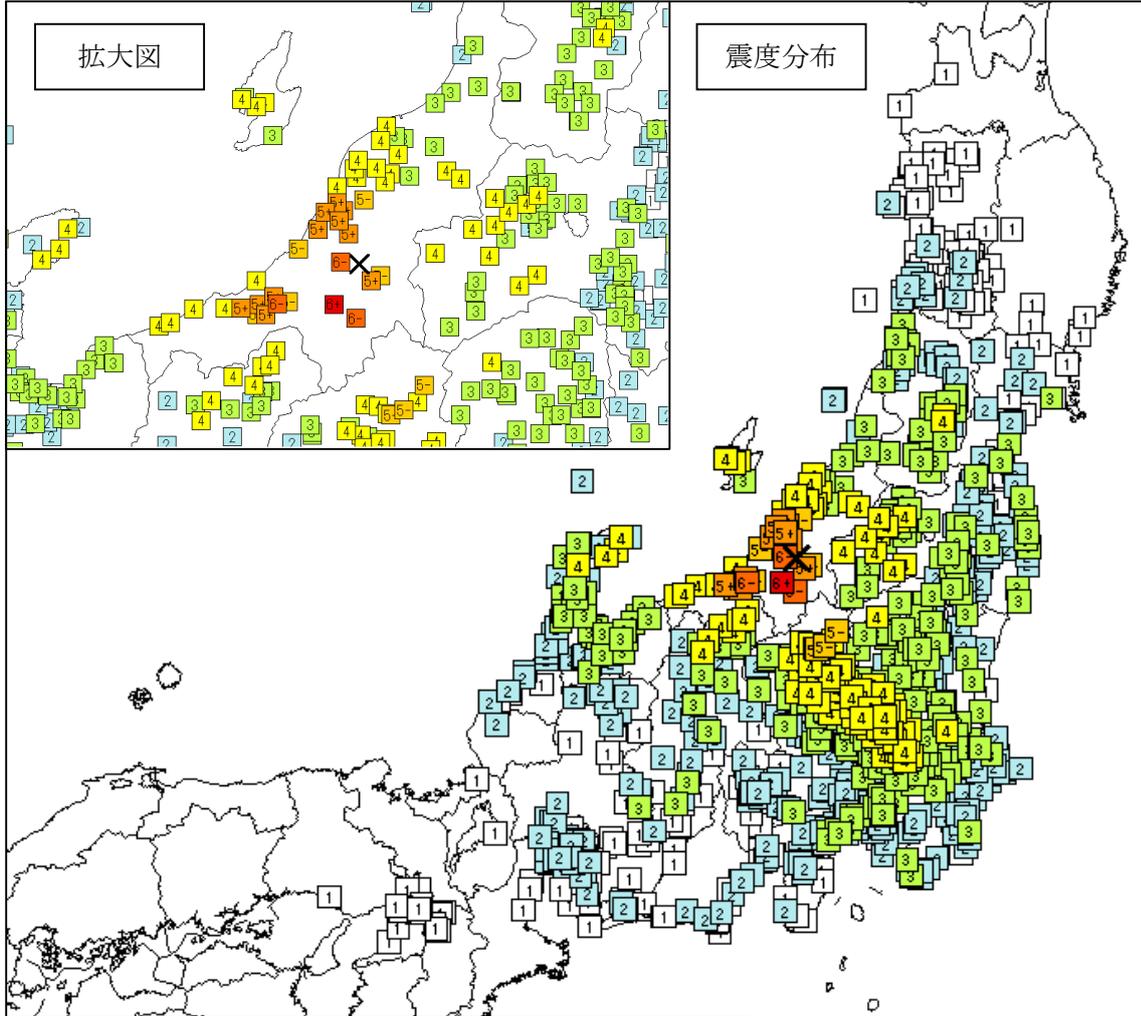
2004年10月23日18時12分

新潟県中越地方

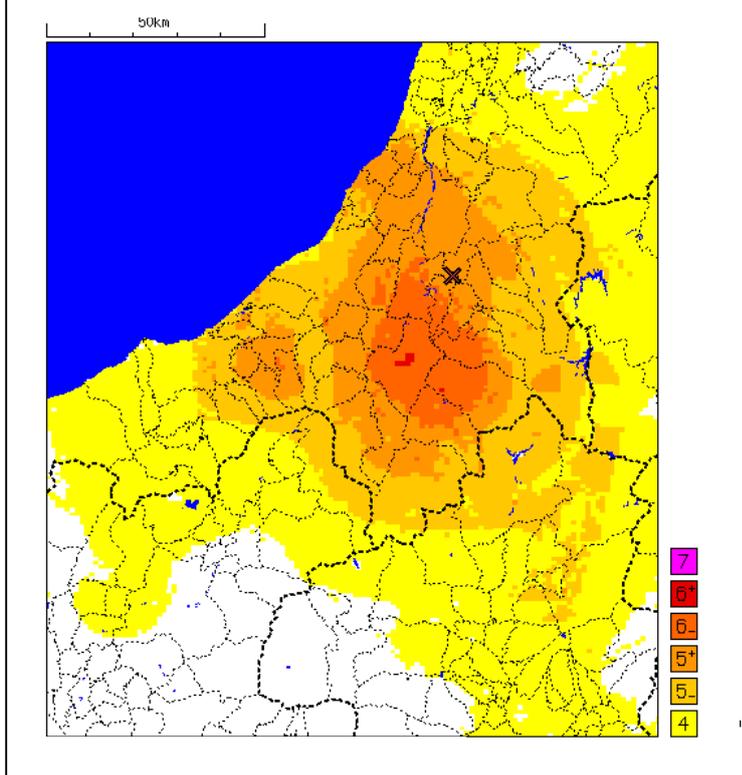


2004年10月23日 18時34分

新潟県中越地方

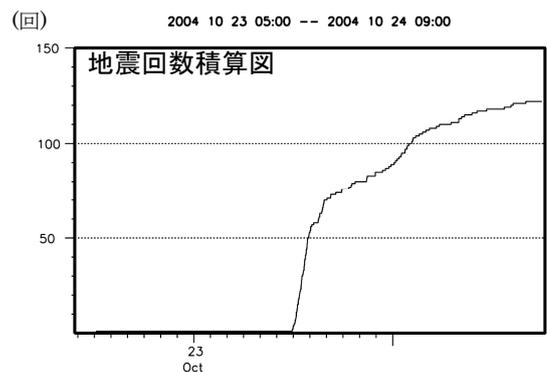
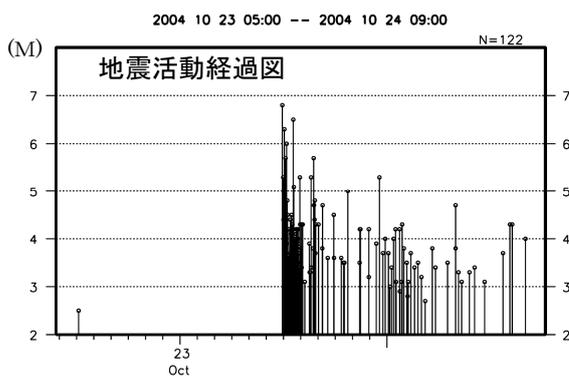
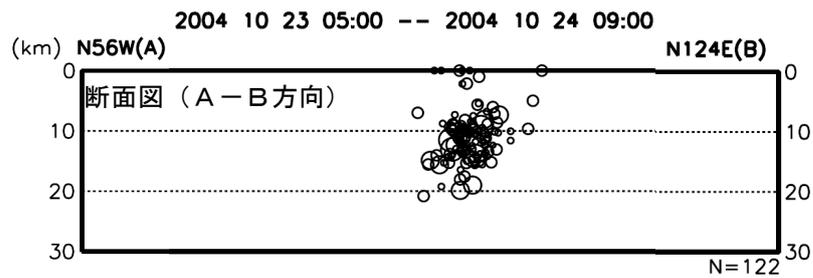
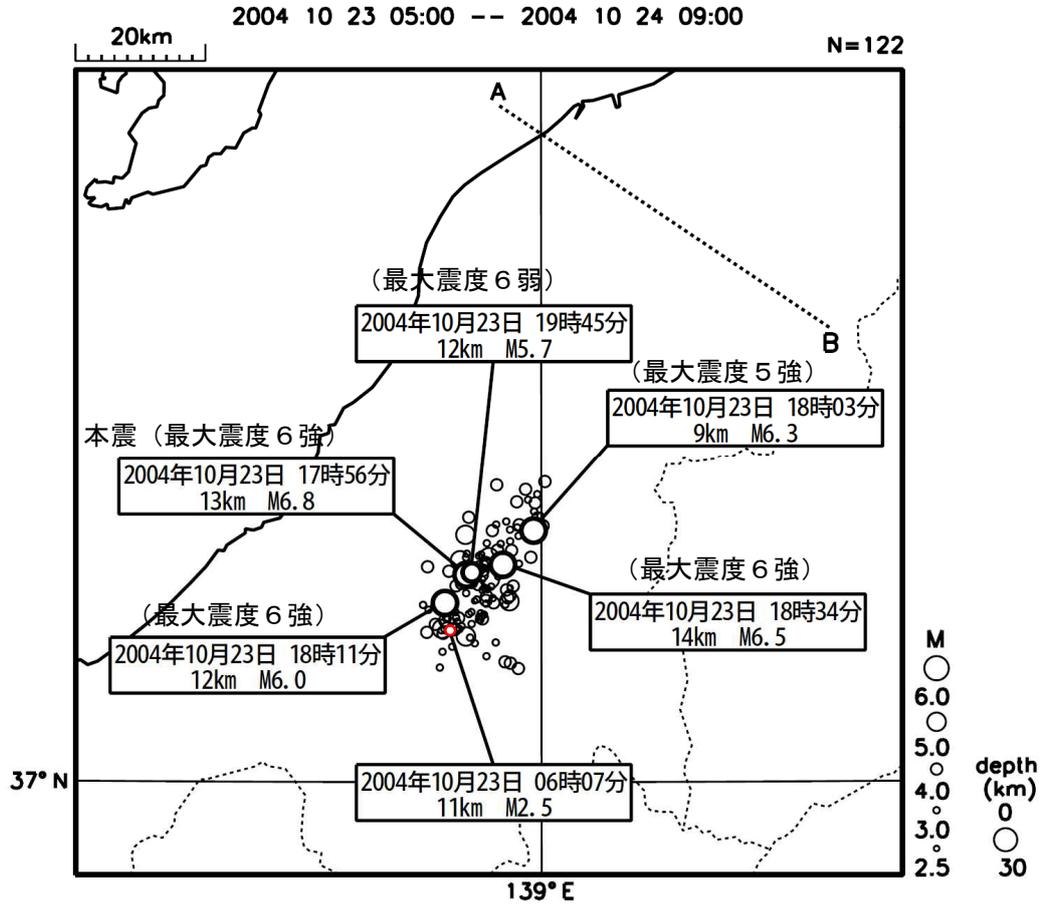


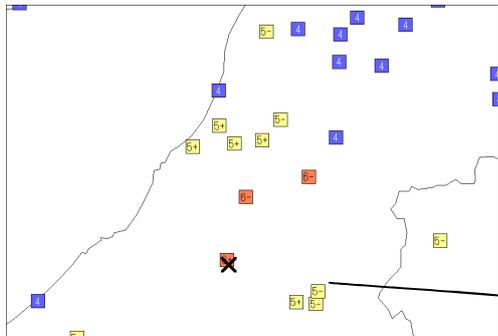
推計震度分布図



平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震の余震活動

震央分布図 (M ≥ 2.5)





本震の地震波形

(震央距離 14km)

2004/10/23 17h55m50s~

広神村米沢



加速度 NS



加速度 EW



加速度 UD



速度 NS



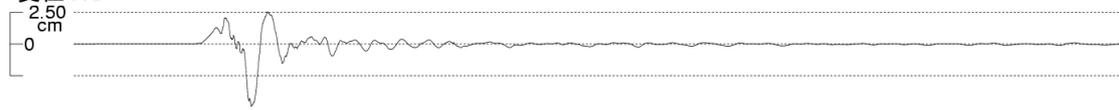
速度 EW



速度 UD



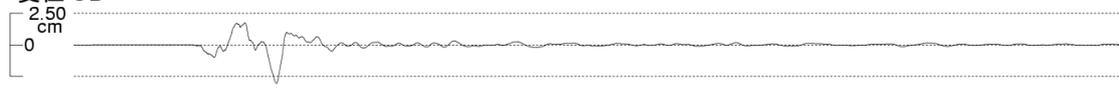
変位 NS



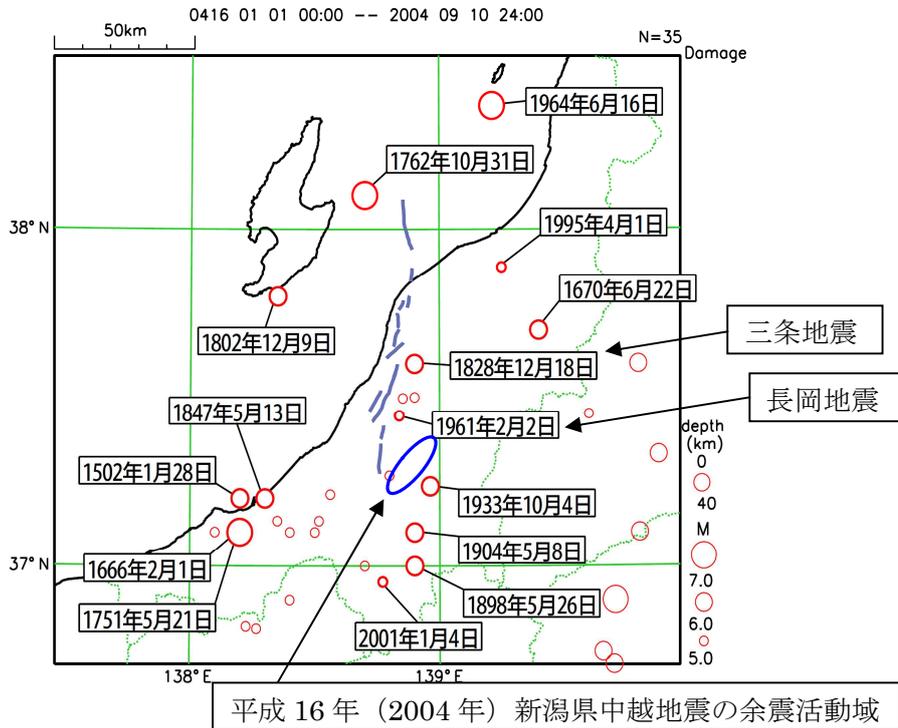
変位 EW



変位 UD



長岡平野西縁断層帯周辺の地震



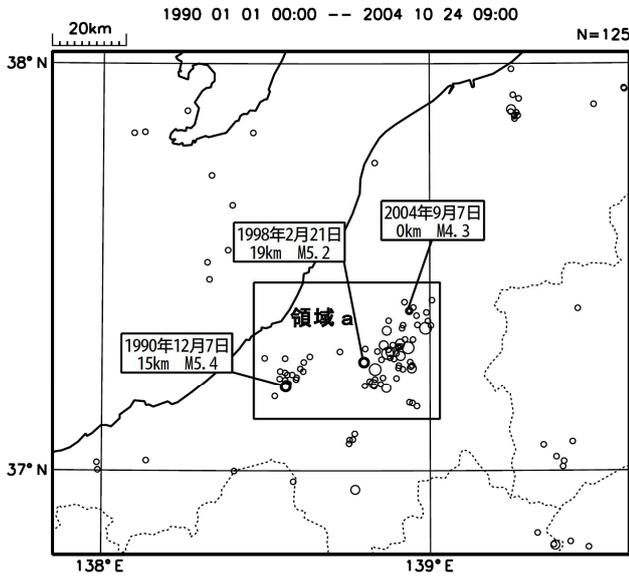
年月日	M	主な被害
863. 7.10	不明	(山崩れ、民家倒壊、湧水あり、圧死者多数)
1502. 1.28	6.5~7	越後の国府(現直江津)で家屋の倒壊並びに死者多数
1666. 2. 1	6 3/4	高田城破損。死者約1500、住家倒壊多数
1670. 6.22	6 3/4	上川四万石で、死者13、家屋全壊503
1729. 8. 1	6.6~7	佐渡で死者、家屋倒壊あり(上図範囲外)
1751. 5.21	7~7.4	高田城破損。全体で死者2000、高田領の死者1128、家屋全壊及び消失6088
1762.10.31	7	石垣、家屋が破損。死者があり。鵜島村で津波により家屋流失26
1802.12. 9	6.5~7	佐渡3郡全体で死者19、家屋全壊1150、同焼失328
1828.12.18	6.9	(三条地震)三条・見附・今町・与板などで被害。死者1400、家屋倒壊9800、同焼失1200
1833.12. 7	7 1/2	津波を伴う。死者42、家屋全壊103(上図範囲外)
1847. 5. 8	7.4	(善光寺地震: 死者12000、全壊家屋34000)(上図範囲外)
1847. 5.13	6 1/2	善光寺地震の被害と区別できないところが多い
1961. 2. 2	5.2	死者5、住家全壊220
1964. 6.16	7.5	(新潟地震)新潟市内で地盤の流動、不同沈下による震害が著しかった。死者13、負傷者315、住家全壊1448、同全焼290
1995. 4. 1	5.5	負傷者82、家屋全壊55
2001. 1. 4	5.3	負傷者2、住家一部破損592

「日本の地震活動」,1997,地震調査委員会 に加筆

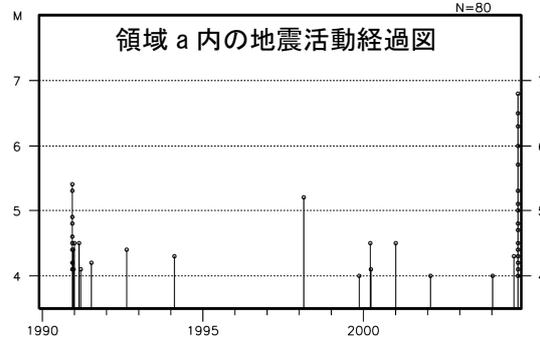
気象庁作成

平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震の周辺の地震活動

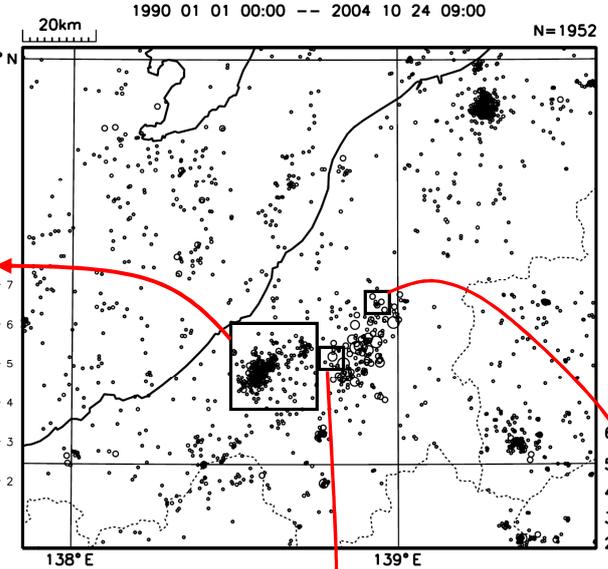
震央分布図（1990 年以降、 $M \geq 4.0$ ）



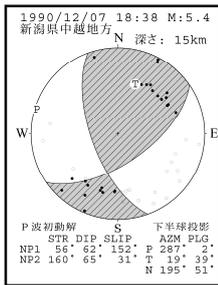
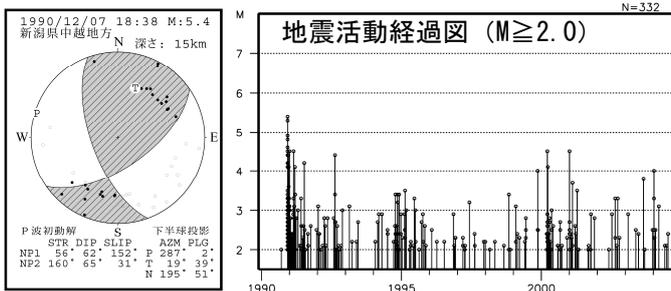
1990 01 01 00:00 -- 2004 10 24 09:00



震央分布図（1990 年以降、 $M \geq 2.0$ ）



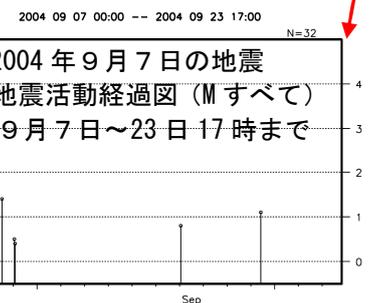
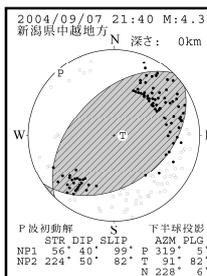
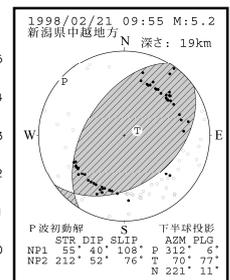
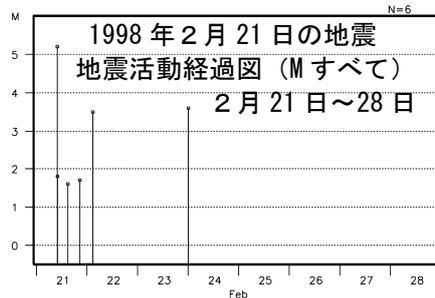
1990 01 01 00:00 -- 2004 10 23 20:00



平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震 ($M6.8$) の周辺においては、過去に 1990 年 12 月 7 日 ($M5.4$) と 1998 年 2 月 21 日 ($M5.2$) にやや規模の大きな地震が発生している。1990 年の地震はやや横ずれ成分を含むものの、1990 年、1998 年、2004 年 9 月の地震とも今回の地震の圧力軸の方向と同様である。

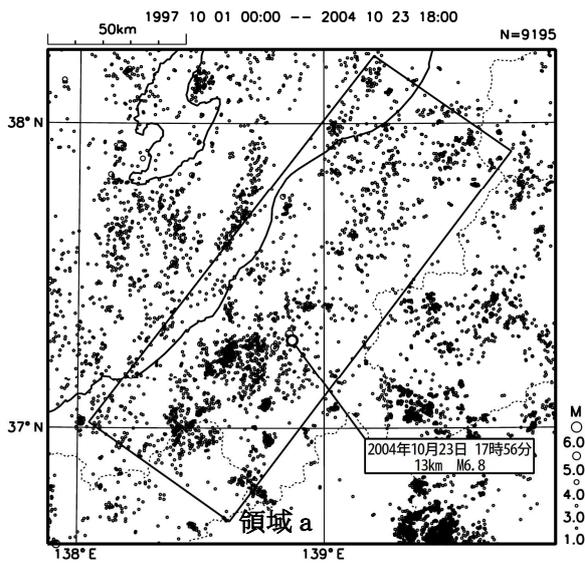
1990 年の地震活動は地震発生以降群発的に地震が続いている。一方、1998 年の地震は今回の地震により近いところで発生したが、余震活動は対照的に極めて低調であった。また、2004 年 9 月の地震の余震活動は、数日程度で収まっている。

1998 02 21 00:00 -- 1998 02 28 24:00

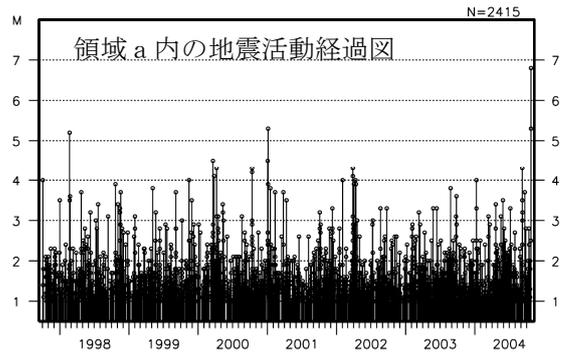


新潟県の歪集中帯付近の地震活動

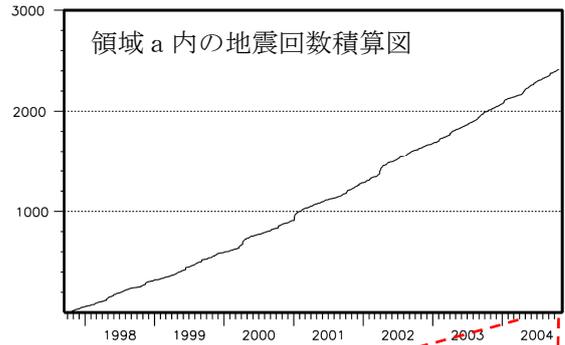
震央分布図 (1997年10月以降、 $M \geq 1.0$)



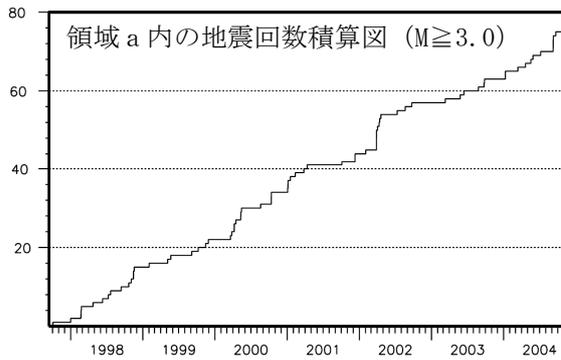
1997 10 01 00:00 -- 2004 10 23 18:00



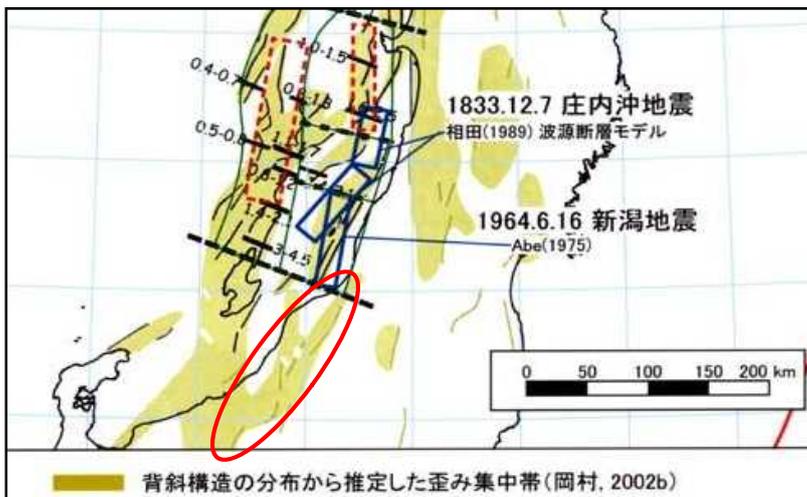
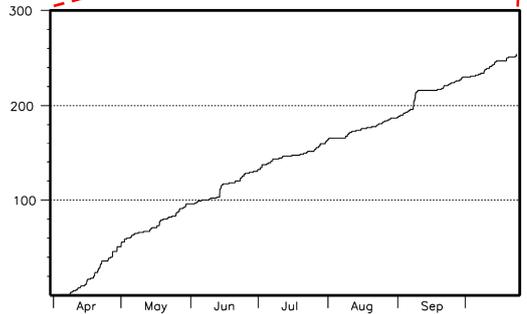
1997 10 01 00:00 -- 2004 10 23 18:00



1997 10 01 00:00 -- 2004 10 23 18:00



2004 04 01 00:00 -- 2004 10 23 18:00



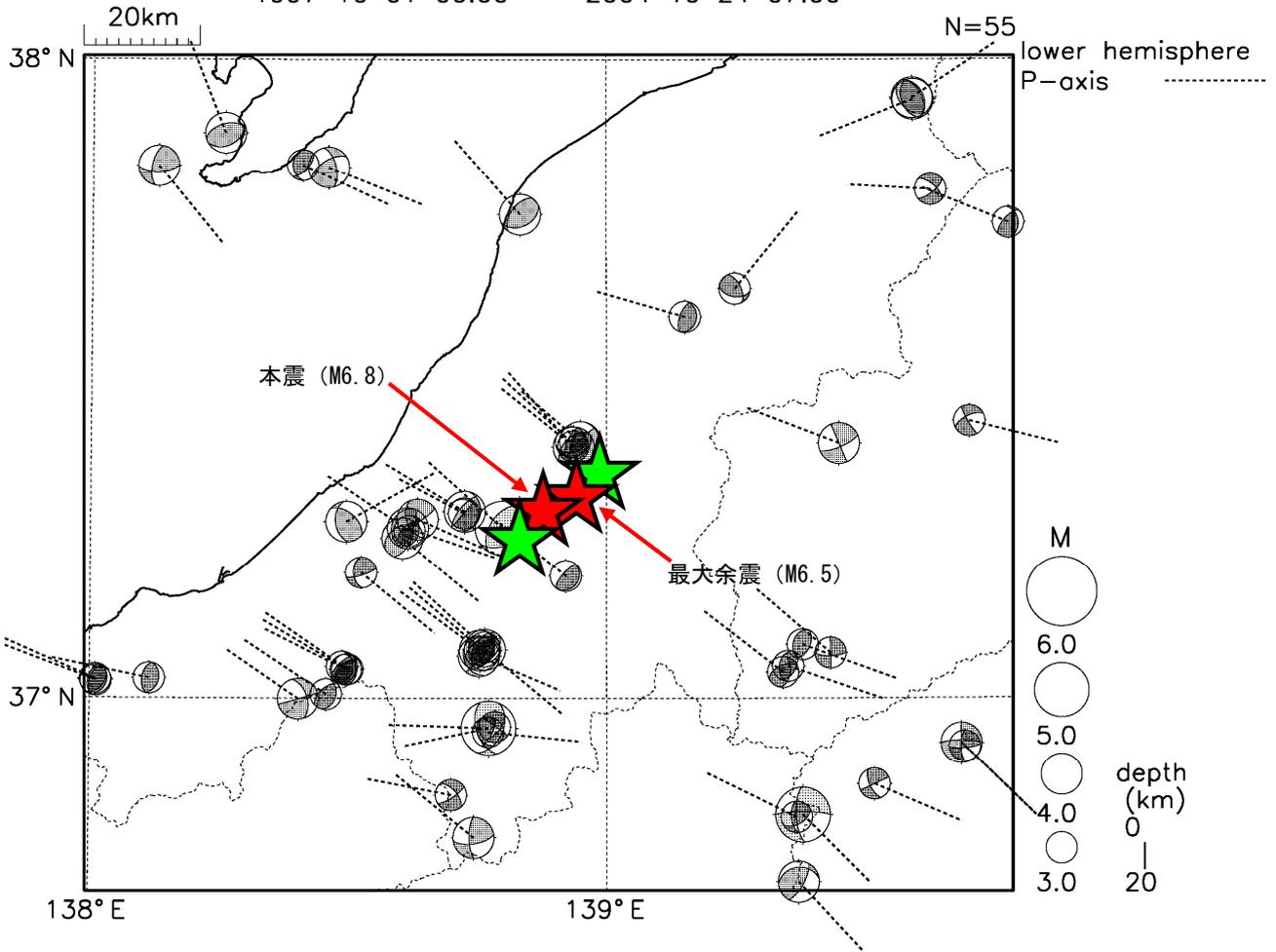
歪集中帯を囲む領域では、今回の地震発生前に特段の活動変化は見られなかった。

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

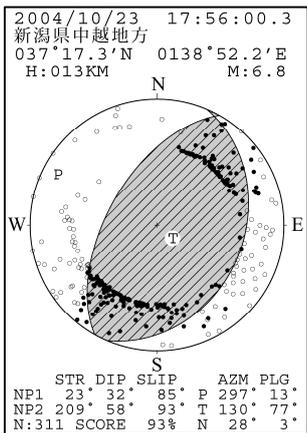
平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震 (メカニズム分布)

発震機構分布図 (P波初動解、P軸表示)

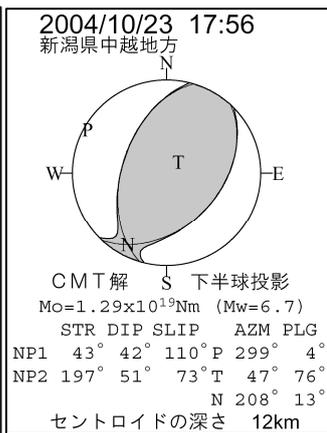
1997 10 01 00:00 -- 2004 10 24 07:00



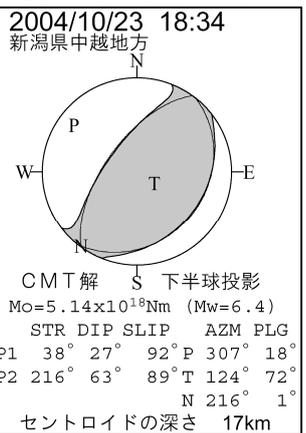
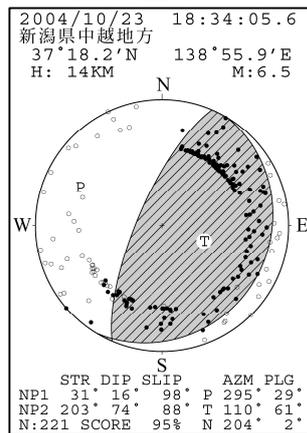
本震 (2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分、M6.8)



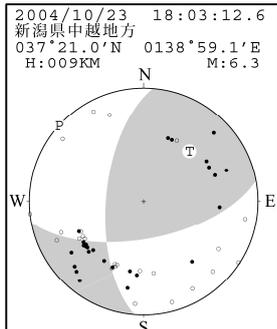
2004/10/23 17:56
新潟県中越地方



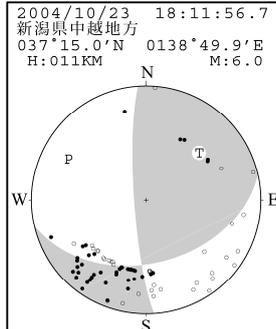
最大余震 (2004 年 10 月 23 日 18 時 34 分、M6.5)



23 日 18 時 03 分、M6.3 (参考解)



23 日 18 時 11 分、M6.0 (参考解)



発震機構は、概ね西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、この付近でよく見られるタイプであった。

余震確率に関する資料（気象庁作成）

・余震確率

24日15時以降の3日以内に

M5.0（ところによって震度5弱程度）以上が発生する確率	約40%
M5.5（ところによって震度5強程度）以上が発生する確率	約20%
M6.0（ところによって震度6弱から6強）以上が発生する確率	約10%

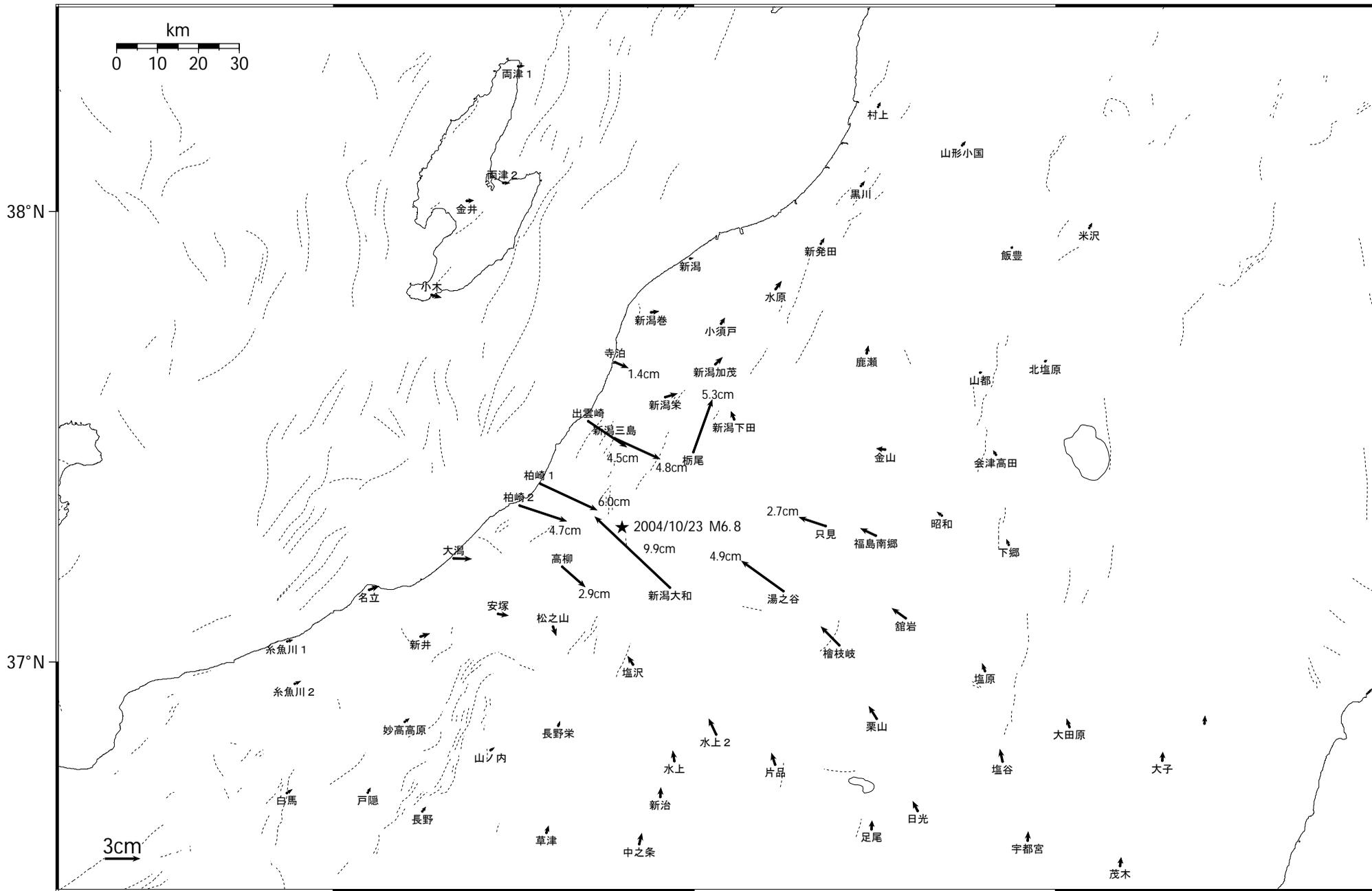
24日15時以降の7日以内に

M5.0（ところによって震度5弱程度）以上が発生する確率	約40%
M5.5（ところによって震度5強程度）以上が発生する確率	約20%
M6.0（ところによって震度6弱から6強）以上が発生する確率	約10%

* 24日9時までのデータを用いている。

新潟県中越地震 変動ベクトル図 (水平)

Period1:2004/10/11 00:00 - 2004/10/21 00:00
 Period2:2004/10/23 21:00 - 2004/10/24 00:00



固定局：岩崎 (950154)

138°E

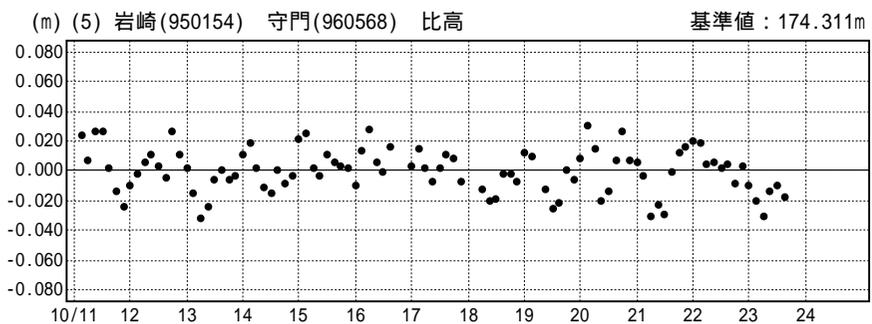
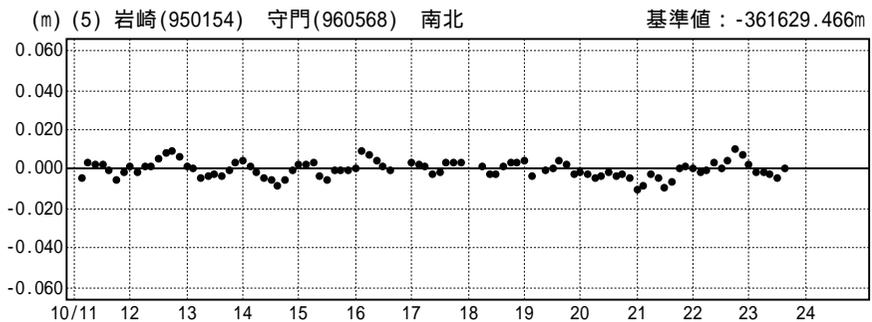
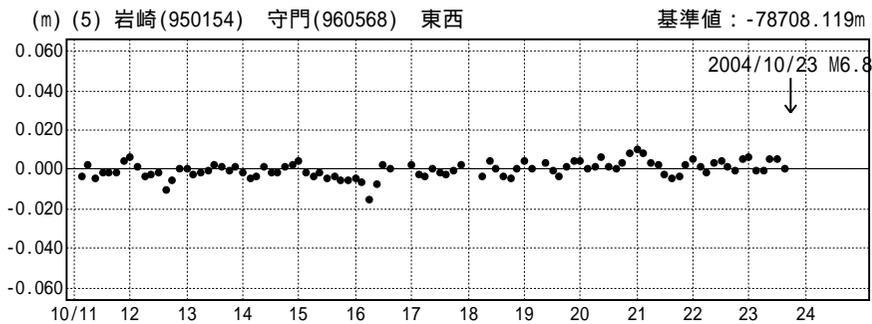
139°E

140°E

国土地理院

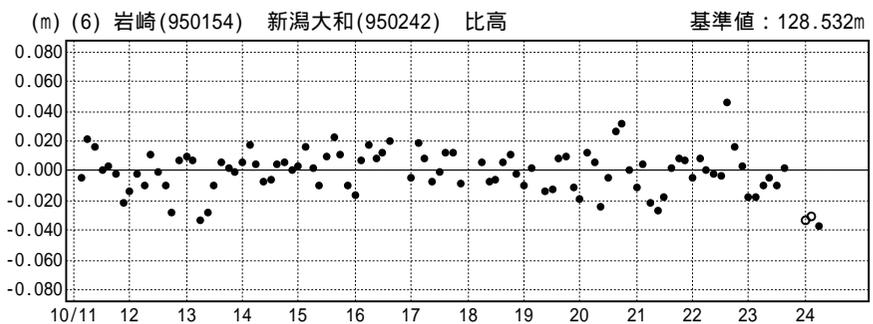
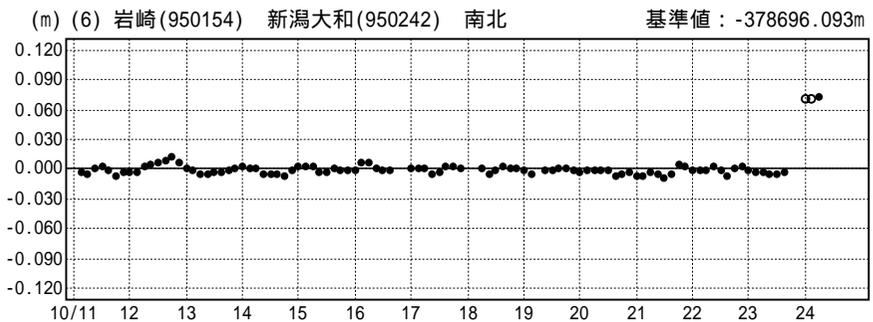
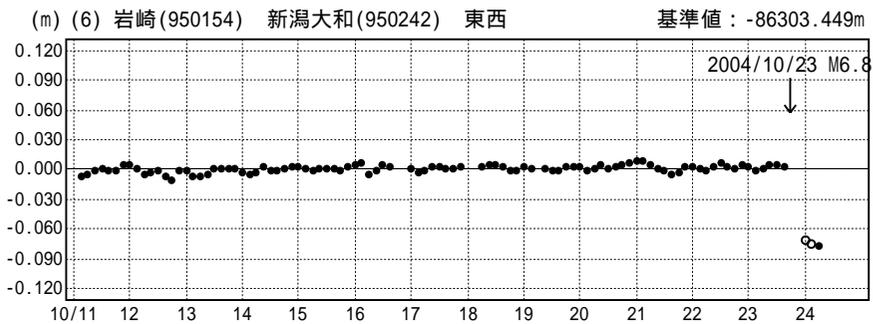
成分変化グラフ

期間：2004/10/11～2004/10/24 JST



成分変化グラフ

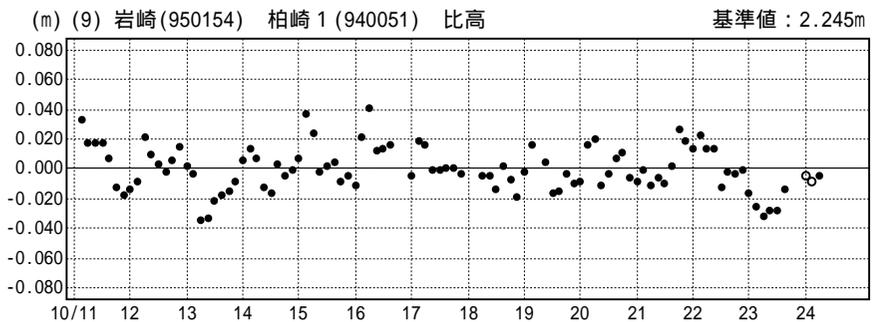
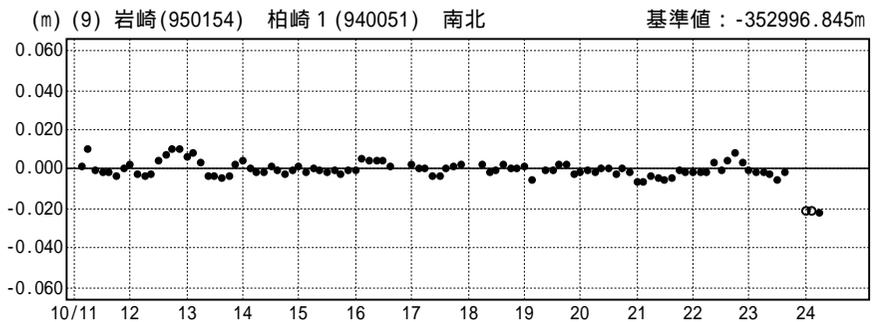
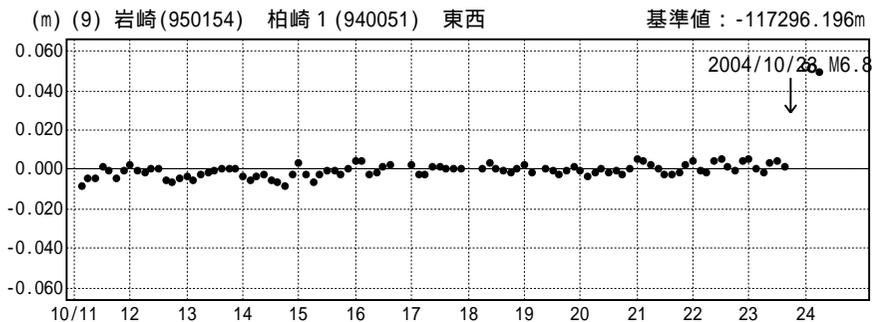
期間：2004/10/11～2004/10/24 JST



--- [Q2: 迅速解] --- [S2: 迅速解]

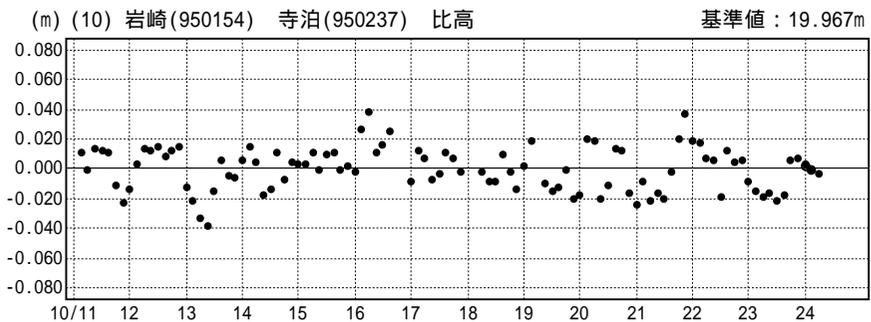
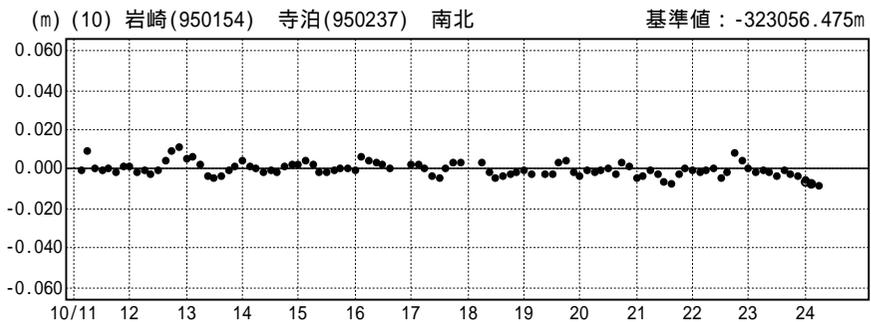
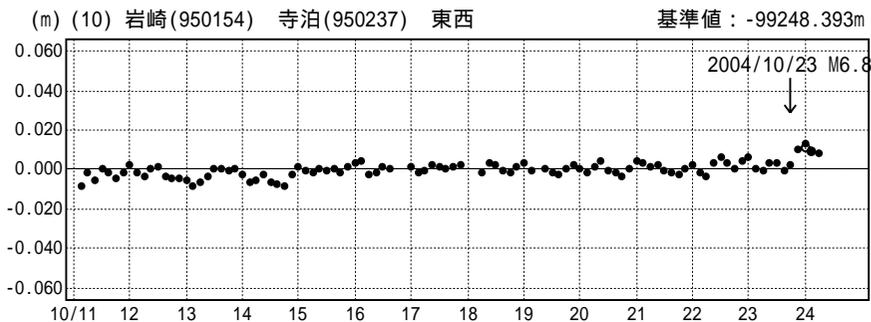
成分変化グラフ

期間：2004/10/11～2004/10/24 JST

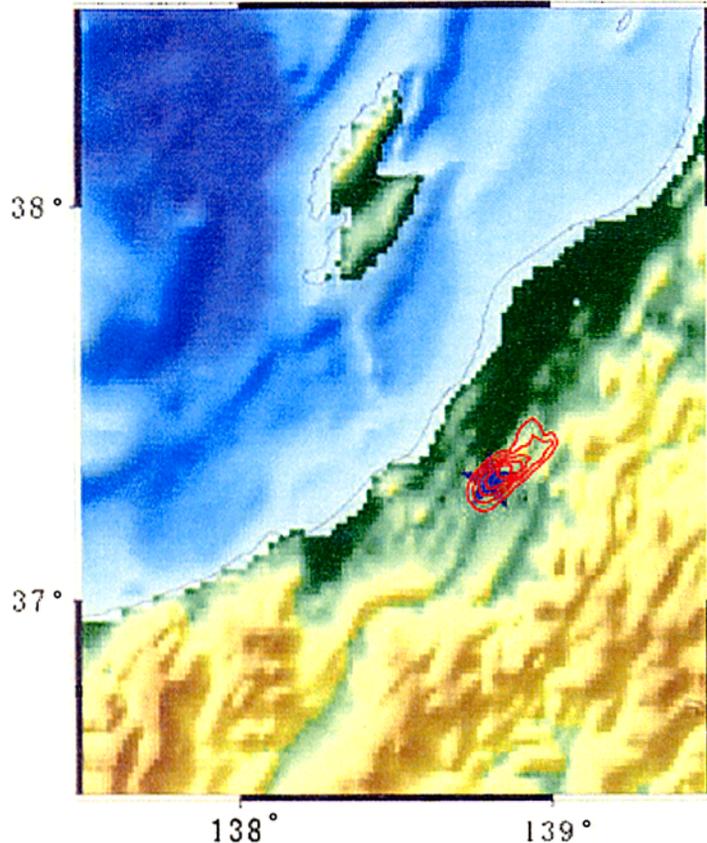


成分変化グラフ

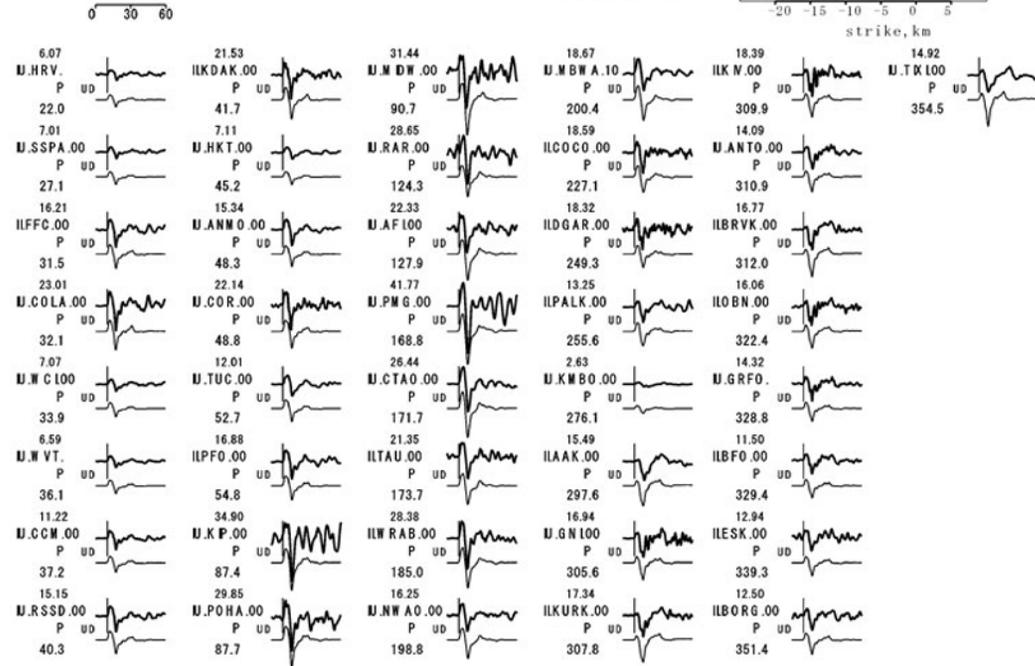
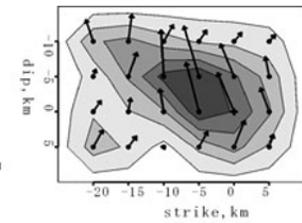
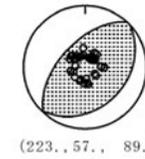
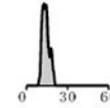
期間：2004/10/11～2004/10/24 JST



---[Q2:迅速解] ---[S2:迅速解]

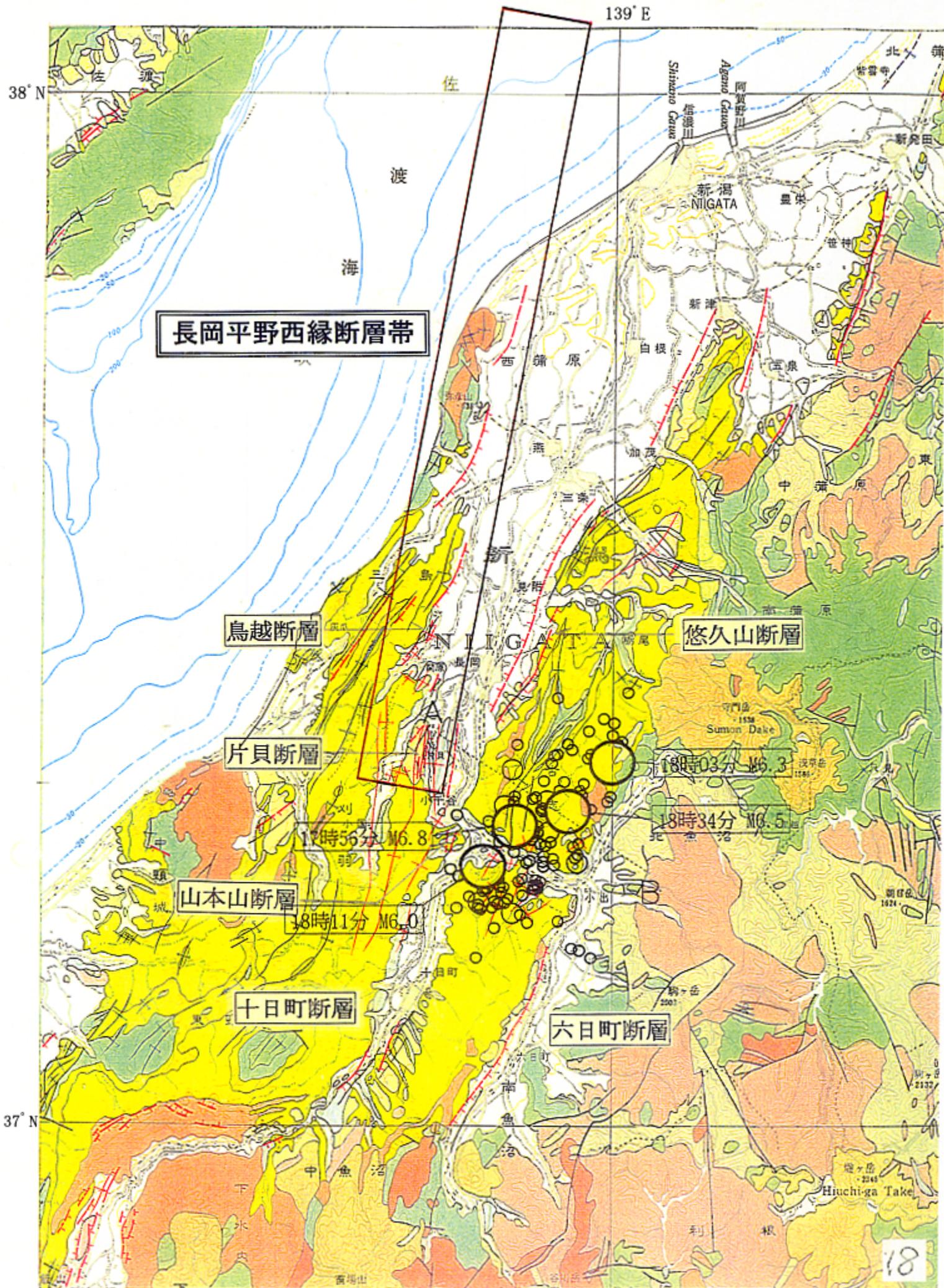


Niigata 04/10/23
Mo=8.5E+18Nm Mw=6.6
H=8.0km var.=0.3500



遠地実体波解析 (暫定解)

- 発生時刻：04/10/23 17:56(JST) 震央 (37.3° N/138.8° E) 深さ (20km) マグニチュード (M6.8) 【気象庁による速報震源】
- 震源パラメータ 走向、傾斜、すべり角 (223,57,89) / (45,33,92) 地震モーメント Mo=8.5×10¹⁸ Nm (Mw=6.6)
 破壊継続時間 (主破壊) T=15sec 破壊開始点の深さ (8 km) 食い違い (最大 1.2m)
- データ処理： IRIS-DMC から収集した広帯域地震計記録 (P波上下動 41点) を用いて解析
- 解釈その他：破壊開始の深さは約8kmで、破壊はそこから浅い方向に進みました。そのため揺れが大きくなったものと考えられます。得られたメカニズムは逆断層型地震ですが、2つの節面のどちらが断層面かはこの解析からだけでは判断が付きません。内陸の地震なので今後余震分布がはっきりすれば断層面がどちらかも決められると思います。今後の情報を待ちたいと思います。どちらかというとな北西傾斜の方が波形のあいがよかったのでここではこちらを載せています。地震が浅いので今後も多くの余震が起こることが考えられます。



震央分布は気象庁震源リスト(暫定)による。

断層名を加筆

加藤ほか (1984) 活構造図 新潟(50万分の1)