

1998年8月の地震活動について

1 主な地震活動

8月7日から始まった長野・岐阜県境付近の群発地震活動（最大は16日のマグニチュード(M)5.4）は、活動の中心を移しつつ、消長を繰り返しながら継続中である。8月20日に鳥島近海でM7.1の深発地震が発生した。

2 各地方別の地震活動

(1) 北海道地方

- 特に目立った活動はなかった。

(2) 東北地方

- 8月3日に福島・栃木県境付近の深さ約10kmでM4.9の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に圧縮軸をもつ逆断層型であった。

(3) 関東・中部地方

- 8月7日から長野・岐阜県境で群発地震活動が始まった（別項参照）。
- 8月20日に鳥島近海の深さ約460kmでM7.1の地震が発生した。この地震は沈み込む太平洋プレートの先端付近で発生し、その発震機構は沈み込む方向に圧縮軸をもつ型であった。
- 8月29日に東京湾の深さ約70kmでM5.1の地震が発生した。この地震は沈み込む太平洋プレートとフィリピン海プレートの境界付近で発生したもので、発震機構は、東西方向に圧縮軸をもつ横ずれ型であった。
- 東海地方のGPS観測の結果には特段の変化は見られない。

(4) 近畿・中国・四国地方

- 特に目立った活動はなかった。

(5) 九州・沖縄地方

- 特に目立った活動はなかった。

(長野・岐阜県境の地震活動)

8月7日14時頃から、長野県中部（上高地付近）で群発地震活動が始まり、活動の中心を変えつつ、消長を繰り返しながら続いている。

地震活動は、上高地付近の東西5km（焼岳の東3～8km）、南北3kmの範囲で始まった。8月12日夕方から北側に約5km離れたところ（穂高岳付近）でも地震が発生し始めた。14日午後には、穂高岳付近の活動が活発になるとともに、地震活動域はさらに北に広がり槍ヶ岳付近に達した。また、上高地付近と穂高岳付近の間にも地震が発生し始め、一連の活動域はほとんどつながった。穂高岳付近から槍ヶ岳付近にかけての活動は、17日以降は低下しているが、穂高岳付近から上高地付近の活動は消長を繰り返しながら継続している。主な地震の発震機構は、上高地付近、槍ヶ岳付近ともに北西－南東方向に圧縮軸をもつ横ずれ型であった。

周辺のGPS観測値には、地震活動に伴う変化は認められない。

補 足

- 9月3日に岩手県内陸北部の深さ約5kmでM6.1の地震が発生し、被害を伴った。

震源は岩手山の南西約10kmに位置し、地震活動はこの地震を中心に東西約10km、南北約10kmに分布している。この地震および主な余震の発震機構は東西方向に圧縮軸をもつ逆断層型である。岩手山付近では4月下旬から火山活動に関係すると考えられる地震活動が活発化しているが、その発震機構は横ずれ型であり、今回の地震活動はこれと異なっている。余震活動は、次第に減衰している。

周辺のGPS観測および光波測量の結果には、地震に伴う変化が見られ、その変化方向とこの地震の発震機構とは調和的である。

M6.1の地震に伴って、雫石盆地西縁の北部で、長さ約1kmの地震断層（地表地震断層）が出現した。断層の走向は、概ね北北東－南南西であり、断層の西側が約20cm隆起した。この場所は、雫石盆地西縁の西根断層群北端部付近にあたり、地震断層（地表地震断層）の走向・変位の向きは、西根断層群のそれと調和的である。

このことから、今回の地震は、西根断層群北端付近の活動によるものと考えられる。

- 9月5日に長野・岐阜県境の群発地震活動の北側に位置する長野・富山県境（野口五郎岳付近）で新たに地震活動が始まった。主な地震の発震機構は、北西－南東方向に圧縮軸をもつ横ずれ型である。8月7日以降の一連の活動で、現在までの最大の地震は、8月16日に槍ヶ岳付近で発生したM5.4の地震である。M4以上の地震は、上高地付近の活動を含め、これまでに11回発生している。

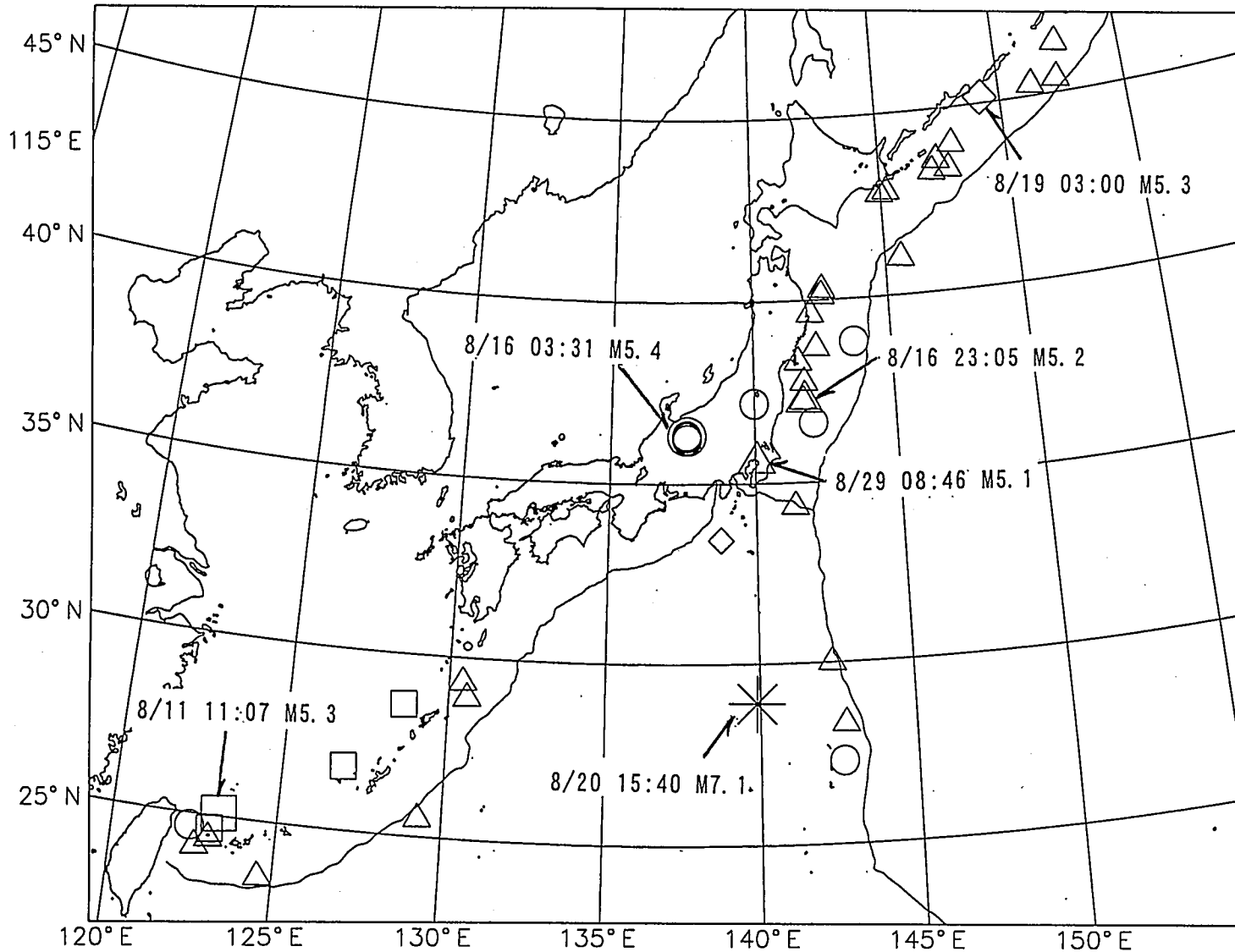
過去の地震活動の例から見て、上高地付近から野口五郎岳付近の一連の活動は、始まってから約1ヶ月が経過したものの、今後も消長を繰り返し、活動の中心となる場所を変えつつ、数週間は続くと考えられる。

全国 $M \geq 4$ (1998/8/1-1998/8/31)

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00

500km

N=50



択捉島付近でM5.3、福島県沖でM5.2、東京湾でM5.1、長野・岐阜県境〔岐阜県飛騨地方〕でM5.4、与那国島近海でM5.3の地震が発生した。

また、鳥島近海の深さ約 460km でM7.1の地震が発生した（最大震度 3）。

なお、期間外であるが岩手県内陸北部で9/3にM6.1の地震が発生した。

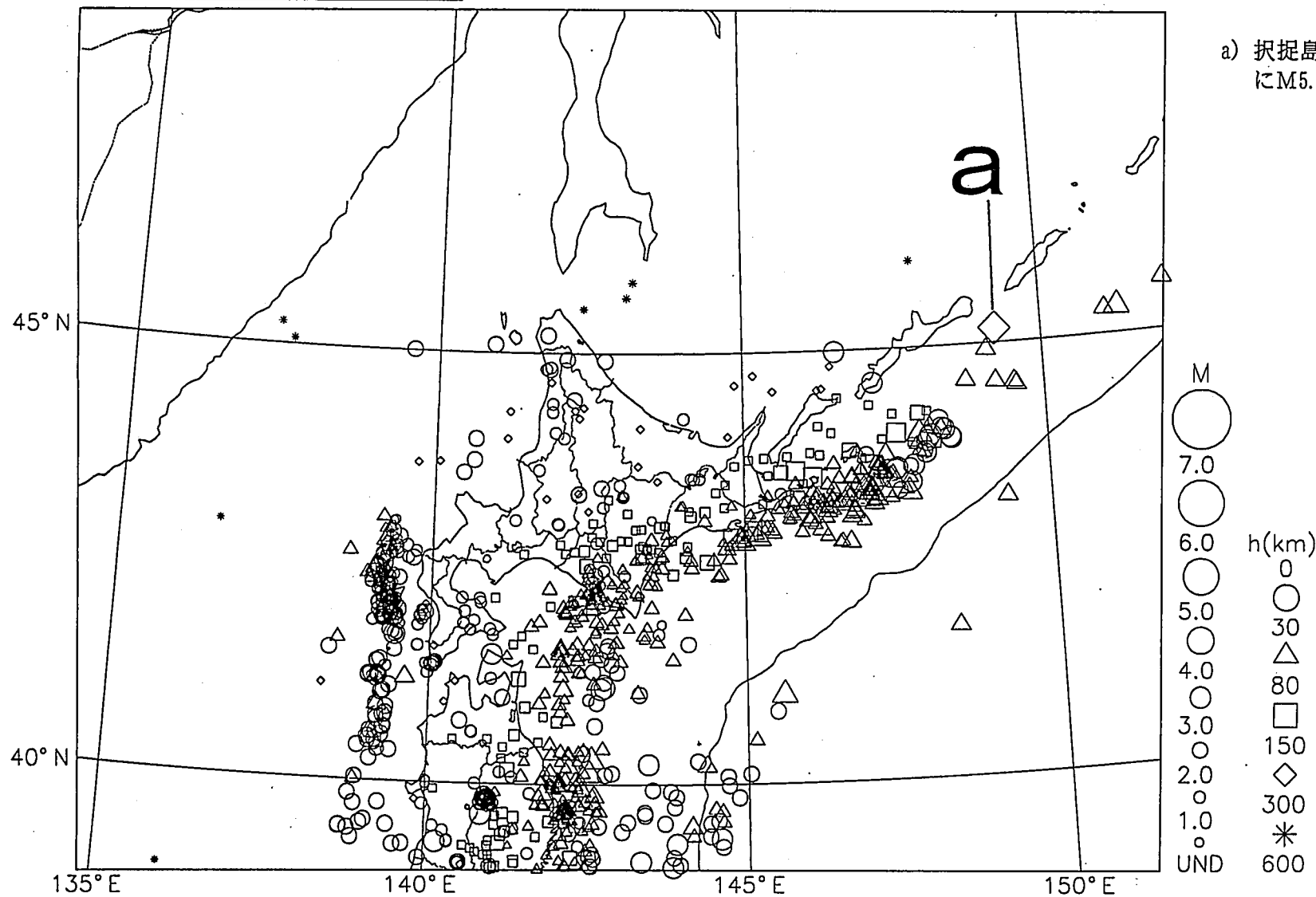
注) [] 内は気象庁が情報発表に使用した震央地名である。

北海道地方

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00

500km

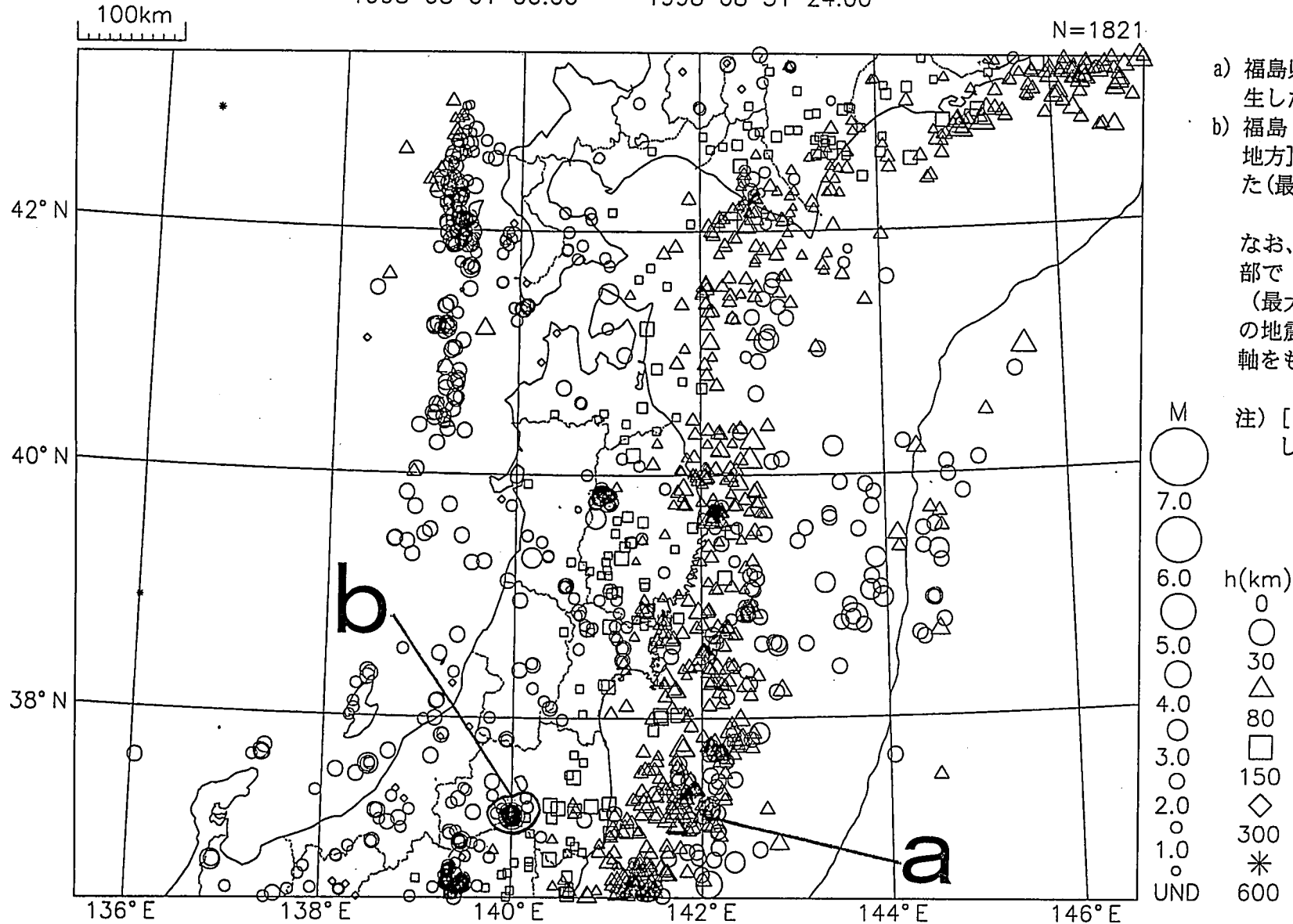
N=1001



a) 択捉島付近の深さ約 160km で 8/19 にM5.3の地震が発生した。

東北地方

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00



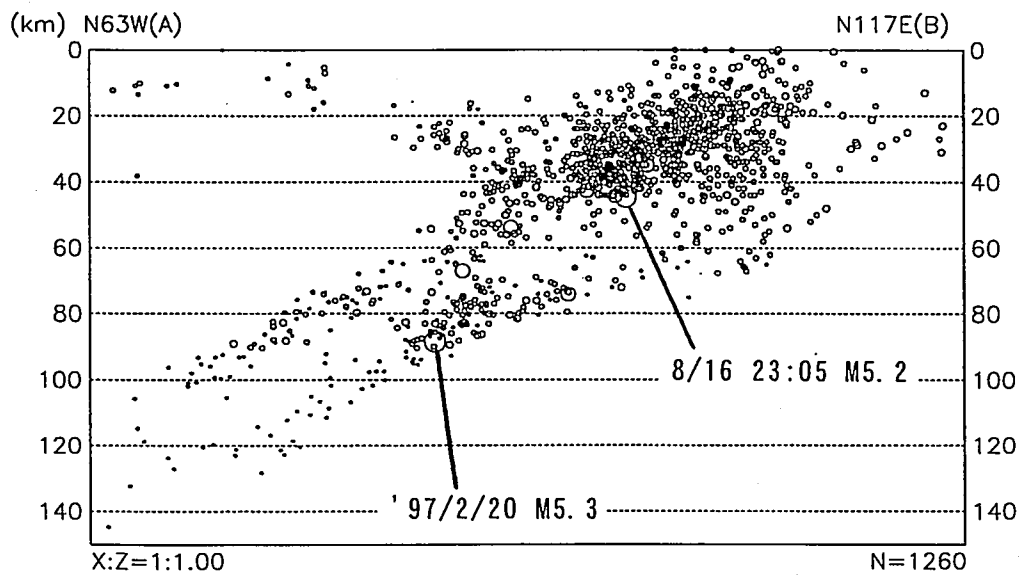
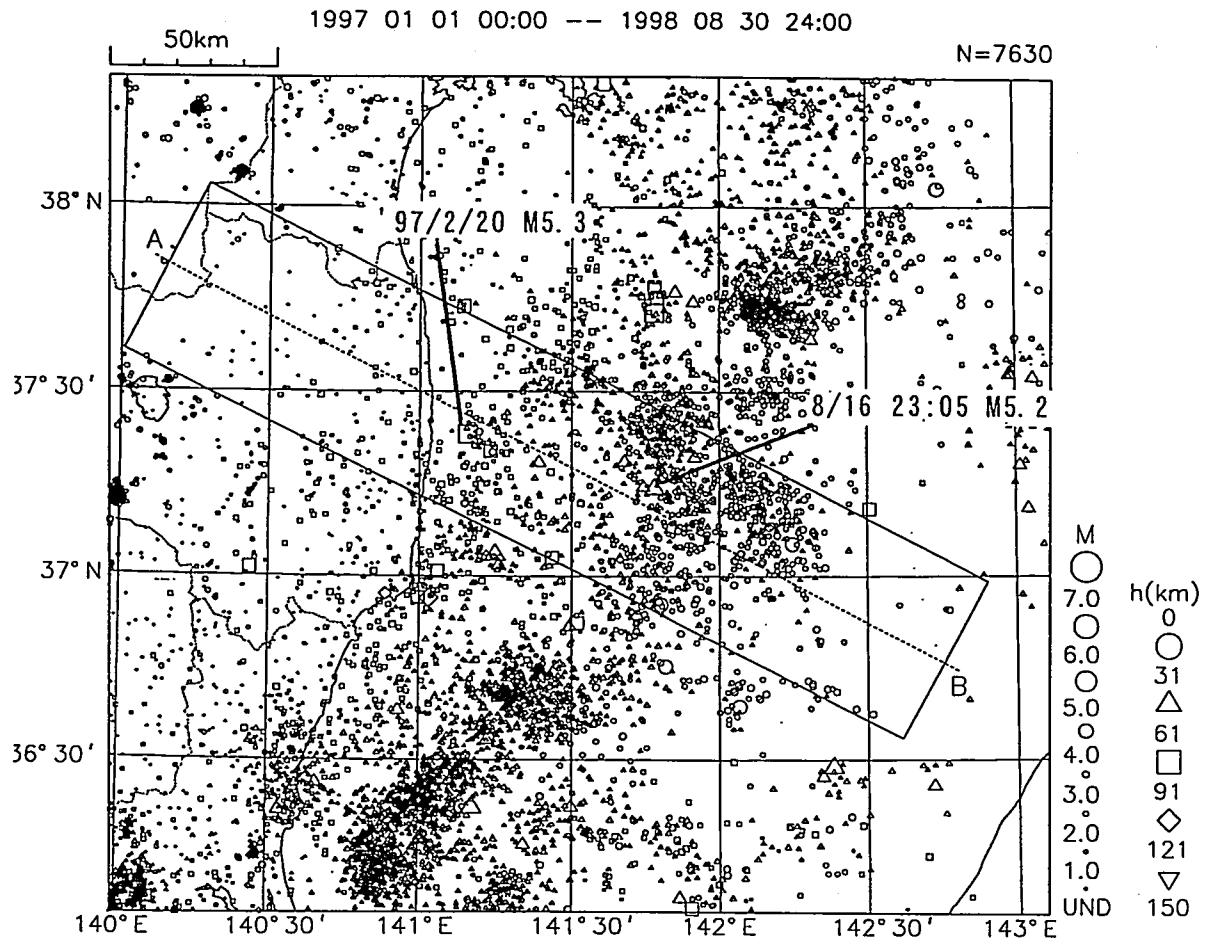
- a) 福島県沖で 8/16 に M5.2 の地震が発生した。
- b) 福島・栃木県境付近[福島県中通り地方]で 8/3 に M4.9 の地震が発生した(最大震度 3)。

なお、期間外であるが岩手県内陸北部で 9/3 に M6.1 の地震が発生した(最大震度 6 弱：雫石町長山)。この地震の発震機構は東西方向に圧縮軸をもつ逆断層型だった。

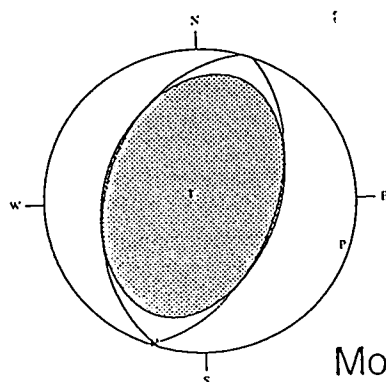
注) [] 内は気象庁が情報発表に使用した震央地名である。

福島県沖の地震(1998/8/16 23h05m M5.2 h=45km)

4



8/16 23:05 M5.2

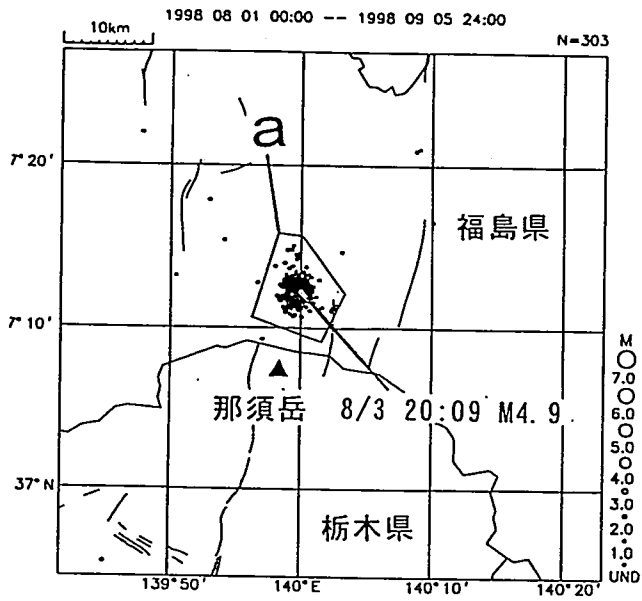


$M_0 = 8.32 \times 10^{16} \text{ Nm}$ ($M_w = 5.2$)

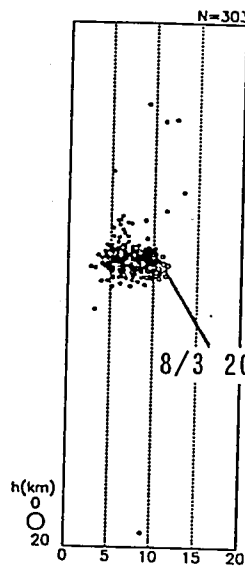
気象庁

福島・栃木県境付近の地震活動(1)

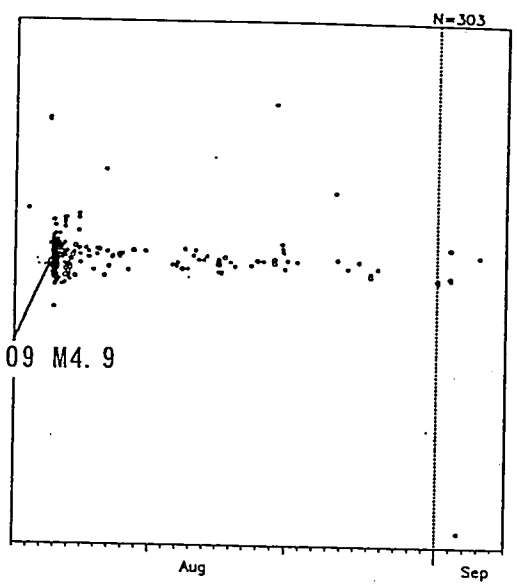
15



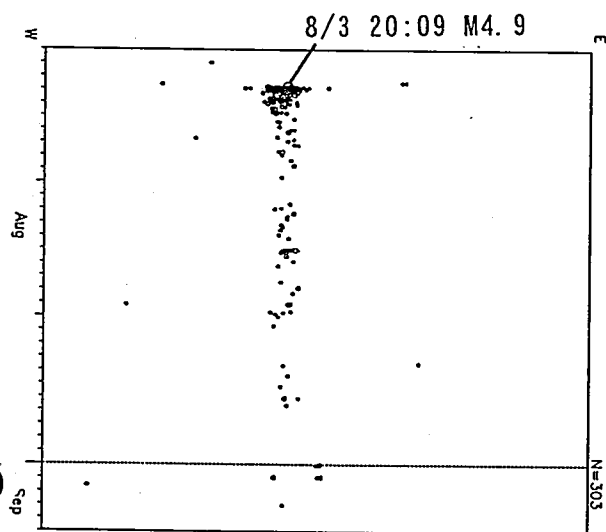
南北断面図



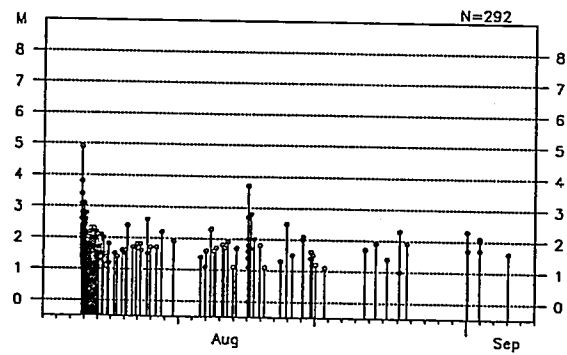
時空間分布図(南北)



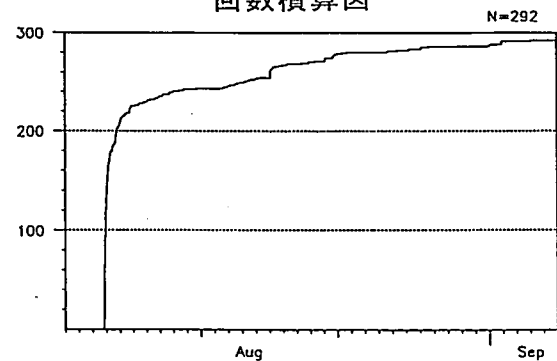
時空間分布図(東西)



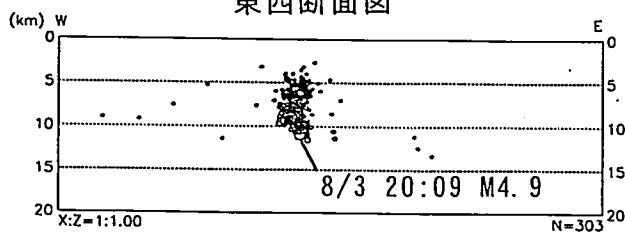
領域 a の M-T 図



回数積算図



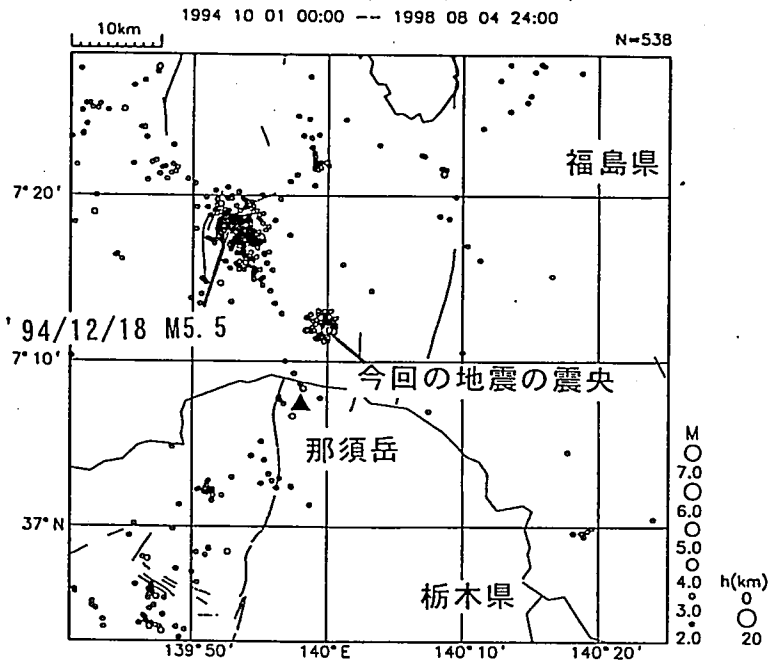
東西断面図



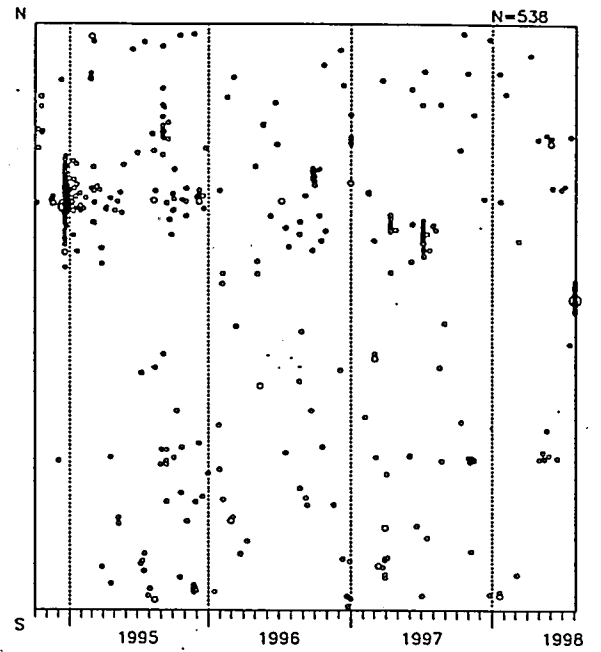
福島・栃木県境付近の地震活動(2)

6

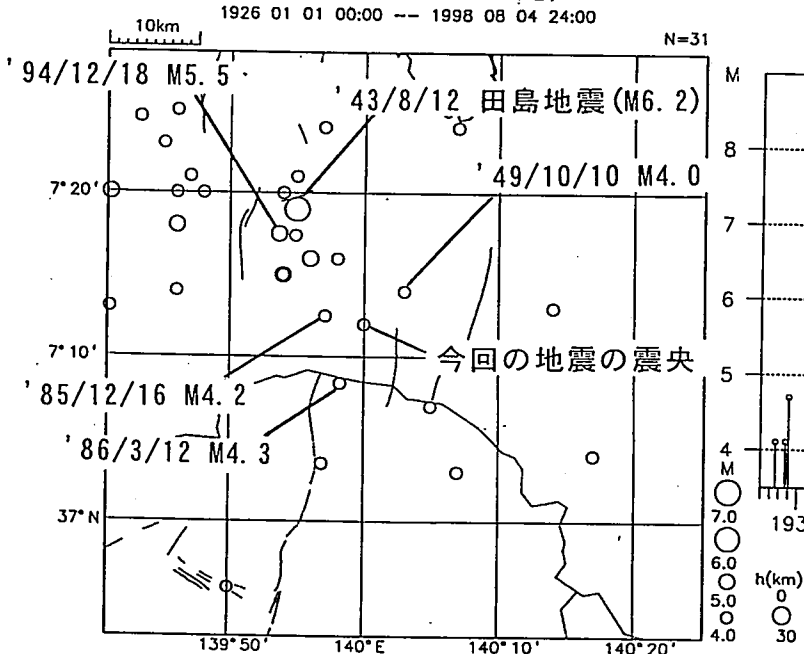
震央分布図 (M2以上)



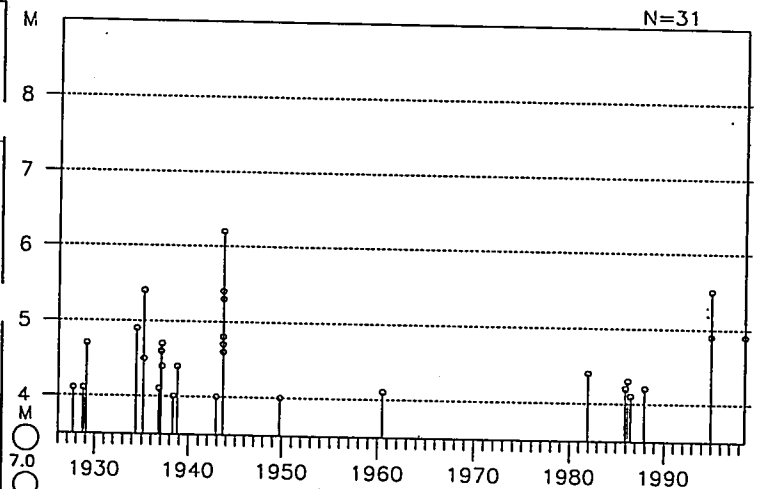
時空間分布図(南北)



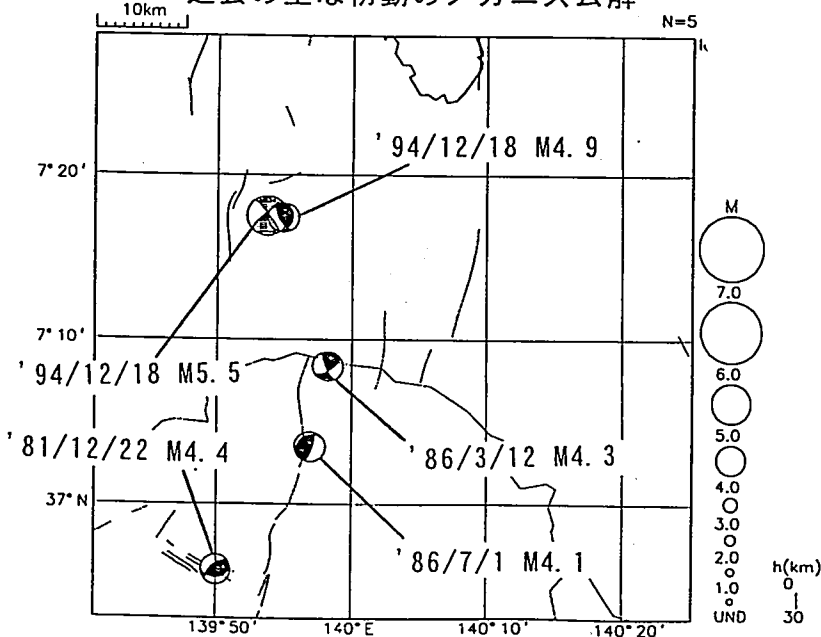
震央分布図 (M4以上)



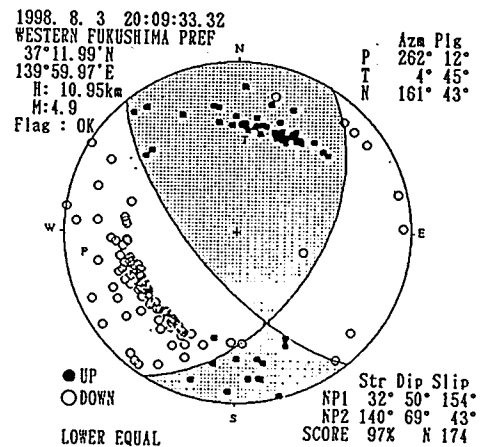
M-T図
1926 01 01 00:00 -- 1998 08 04 24:00



過去の主な初動のメカニズム解



初動のメカニズム解



気象庁

平成10年9月9日
気象庁

岩手県内陸北部の地震について

震度別地震回数

(9月9日7時現在)

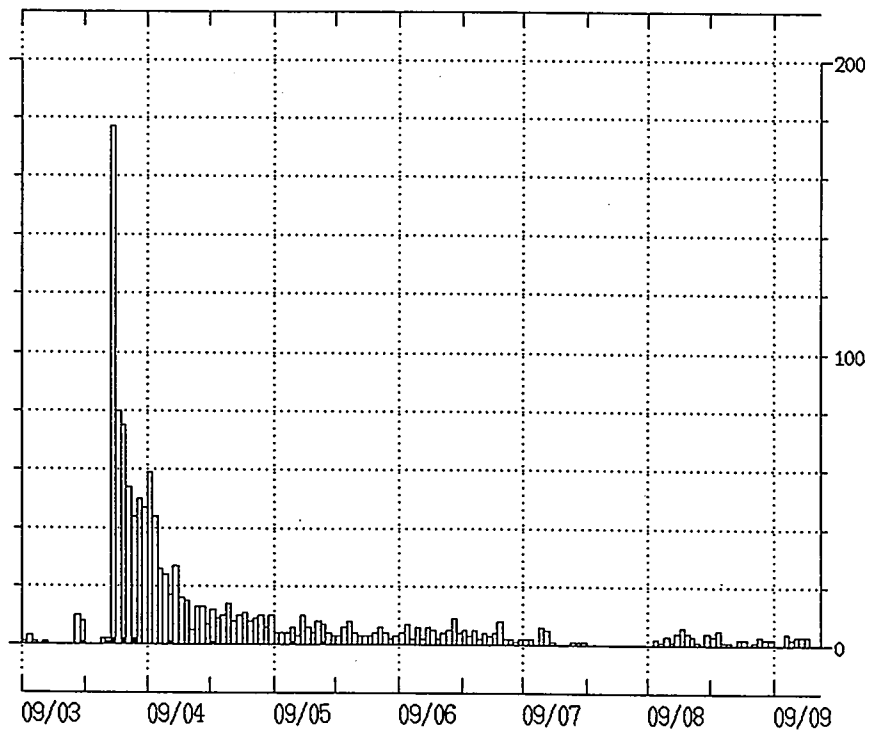
月 日	時～時	最 大 震 度							有感地震		地震回数 (有感＋無感)
		6弱	5強	5弱	4	3	2	1	合計	累計	
9月3日	00～24	1	0	0	0	1	2	4	8	8	555
9月4日	00～24	0	0	0	0	0	0	2	2	10	383
9月5日	00～24	0	0	0	0	0	0	2	2	12	112
9月6日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	0	8	97
9月7日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	0	10	32
9月8日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	0	12	51
9月9日	00～01	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
	01～02	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
	02～03	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4
	03～04	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2
	04～05	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
	05～06	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
	06～07	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3

*回数は東北大学松川観測点の地震計による

時間別地震回数

1998年9月3日0時～9月9日7時

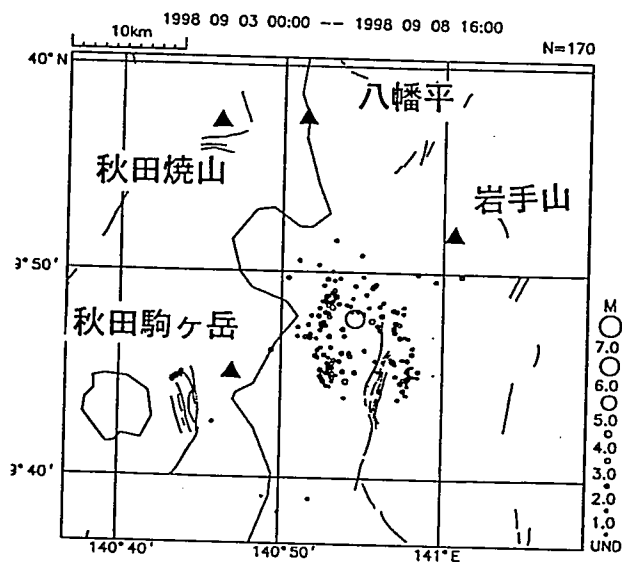
白が無感地震、黒が有感地震



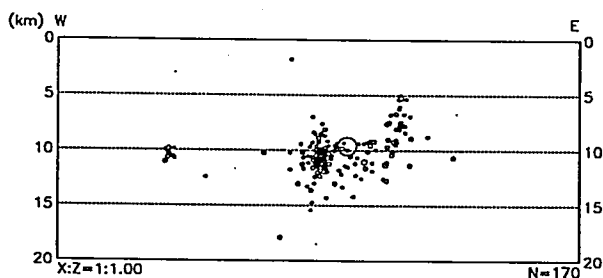
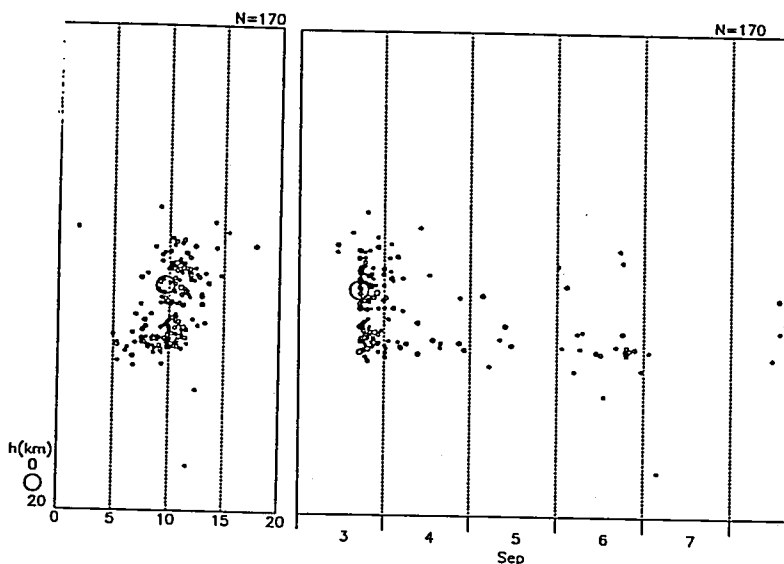
注：9月3日17時頃から4日11時30分まで雫石町長山の震度計は欠測している。

岩手県内陸北部の地震活動 (1998年9月3日00時～9月8日16時) ルーチン処理結果

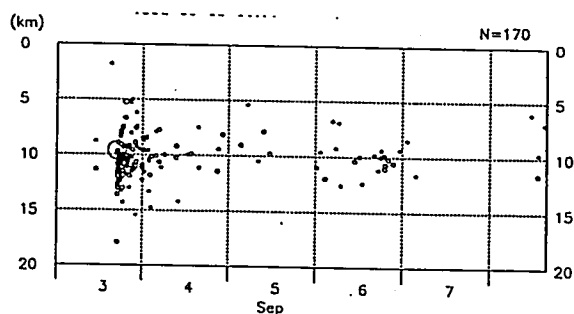
震央分布



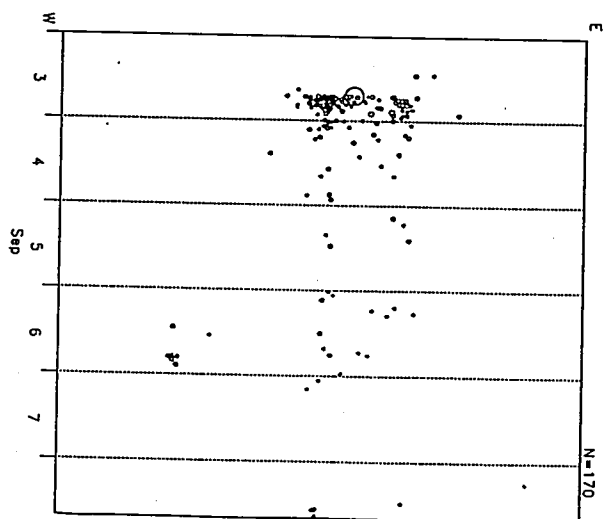
南北断面の時系列



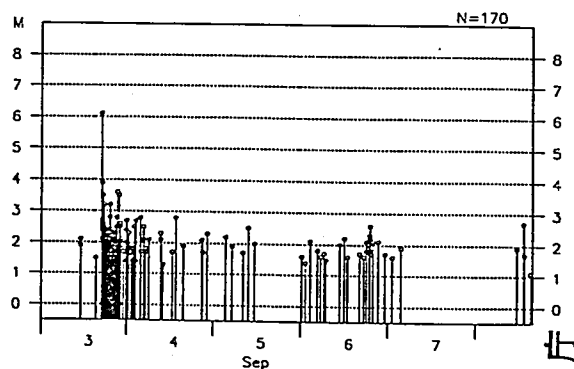
深さの時系列



東西断面の時系列

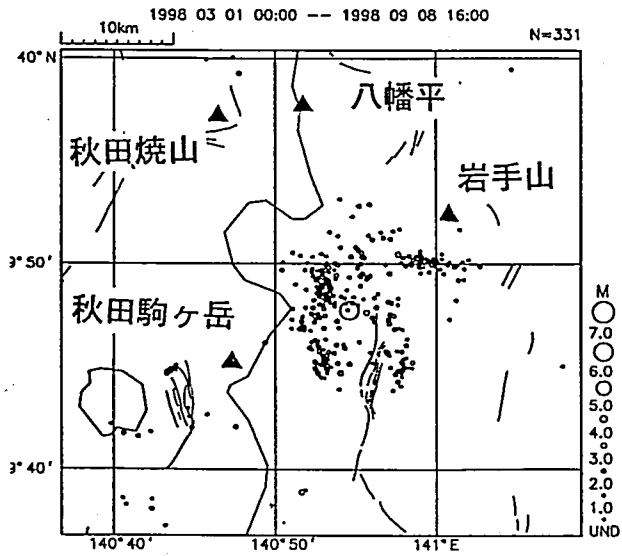


M-T図

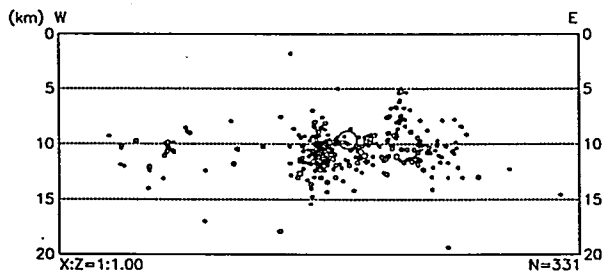
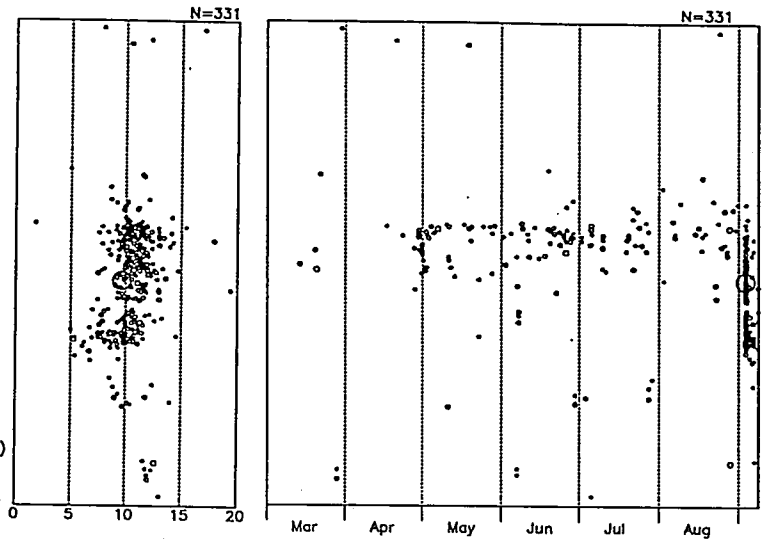


岩手県内陸北部の地震活動 (1998年3月1日00時～9月8日16時) ルーチン処理結果

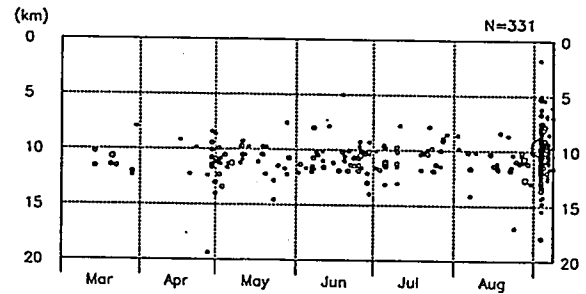
震央分布



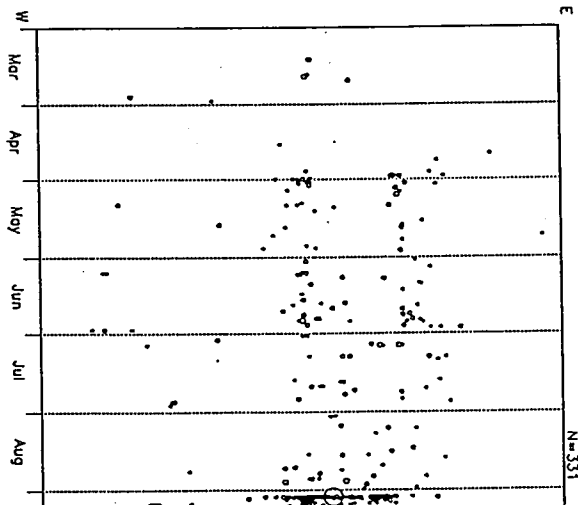
南北断面の時系列



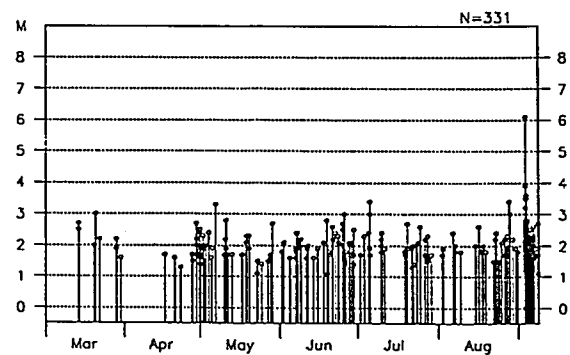
深さの時系列



東西断面の時系列



M-T図

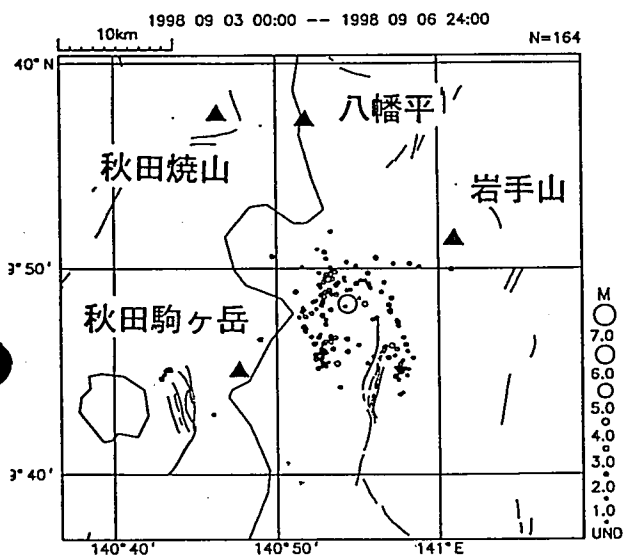


岩手県内陸北部の地震活動

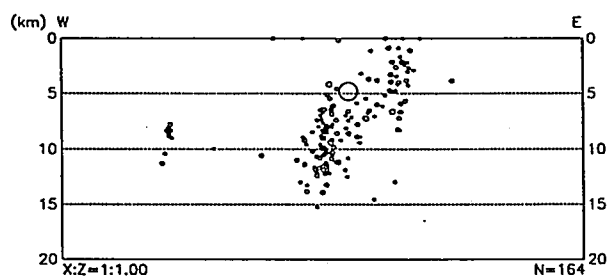
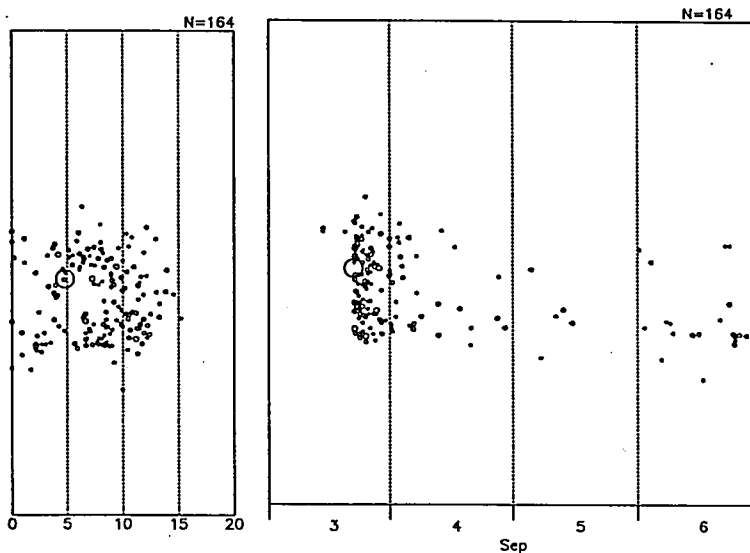
(1998年9月3日00時～9月6日24時)

犬倉観測点、東北大松川 観測点の検測値を加え
観測点限定および観測点補正を使用した震源決定結果

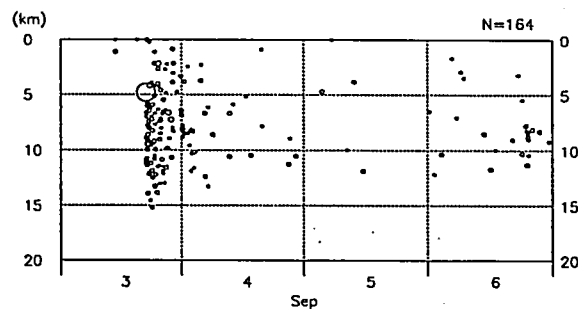
震央分布



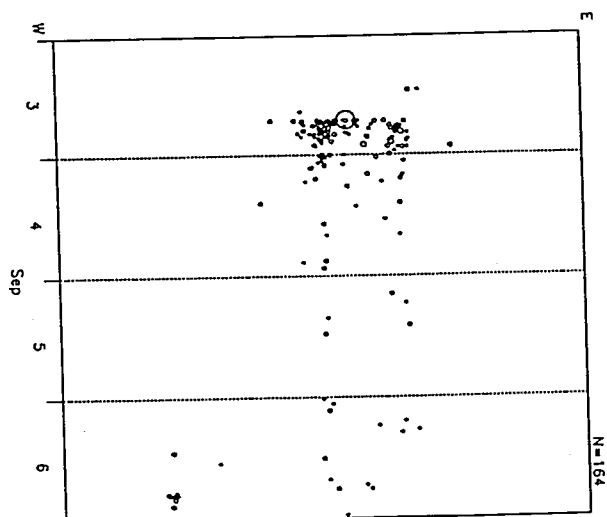
南北断面の時系列



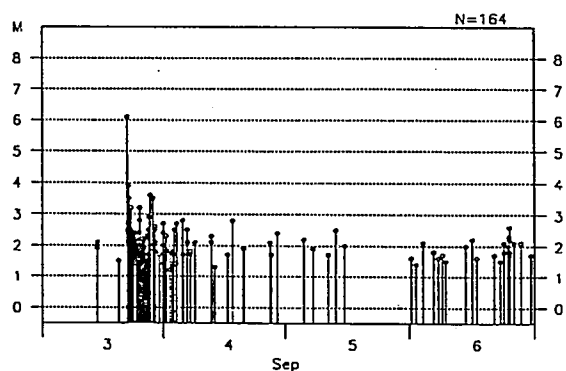
深さの時系列



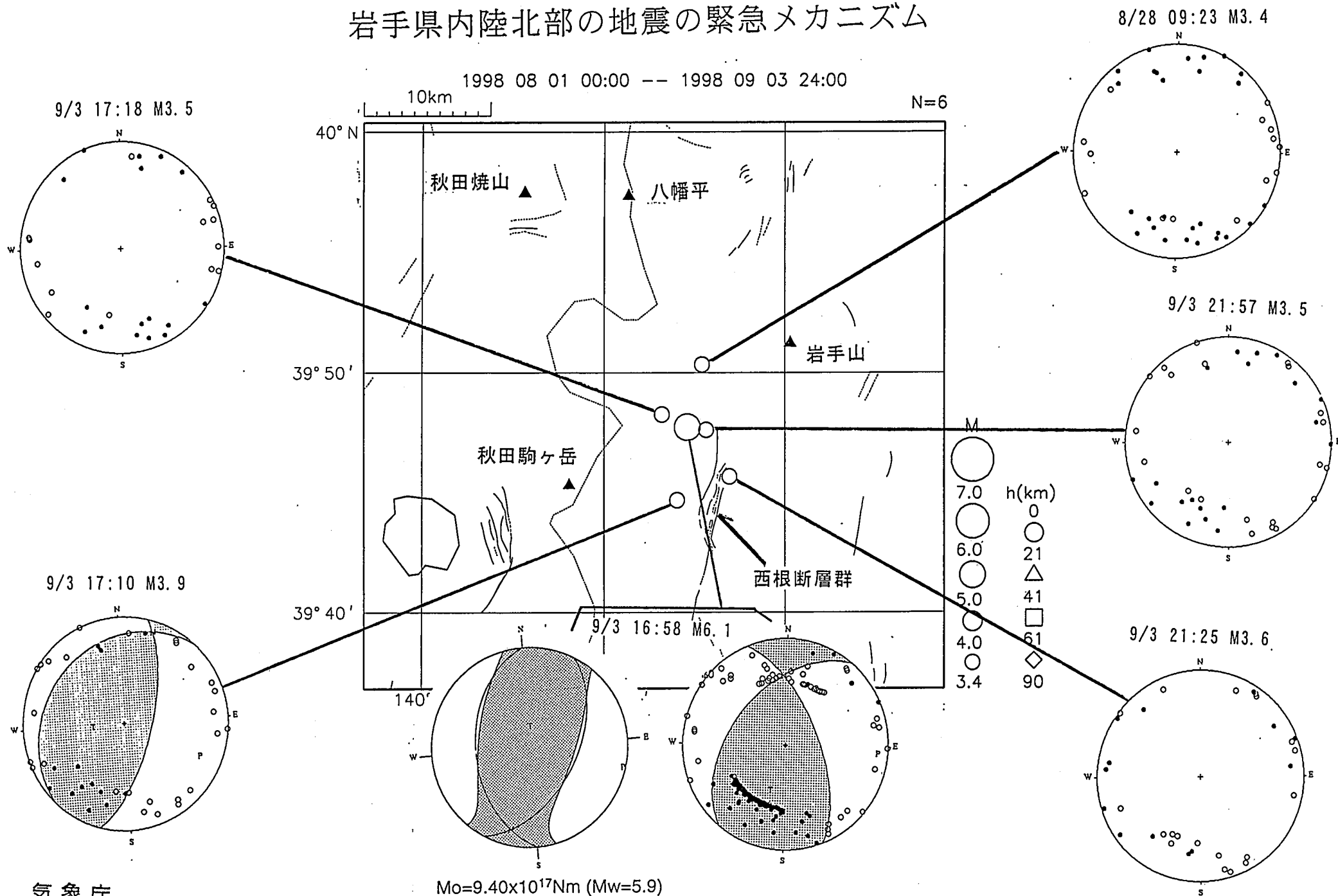
東西断面の時系列



M-T図

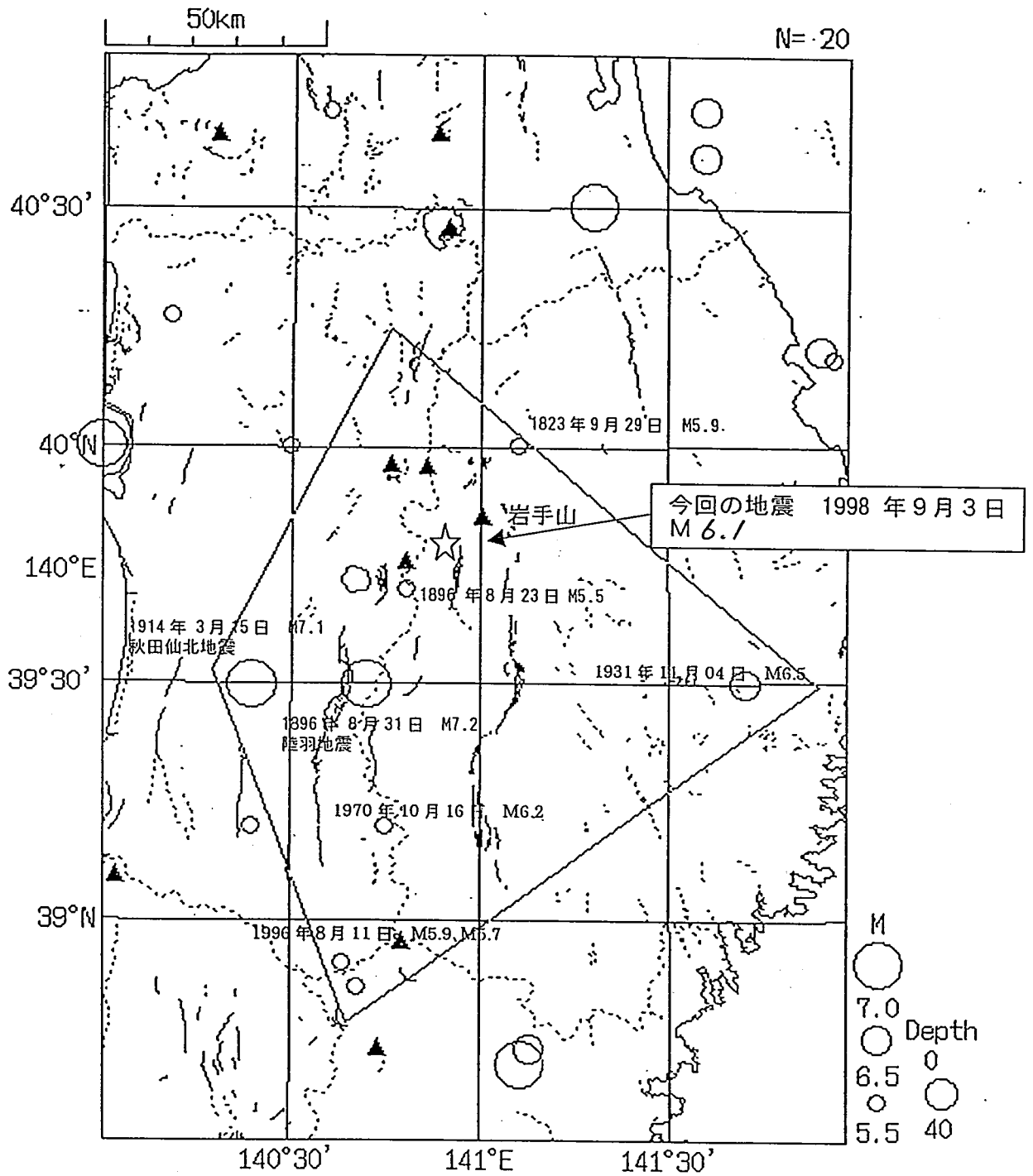


岩手県内陸北部の地震の緊急メカニズム



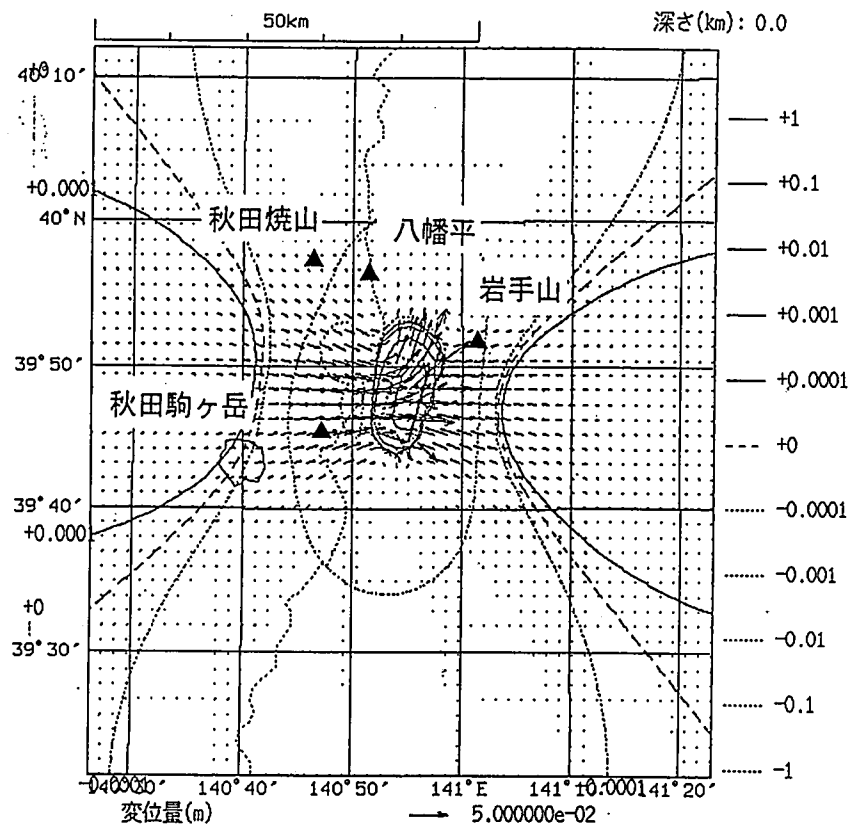
気象庁

周辺の地震活動 (1800年－現在)



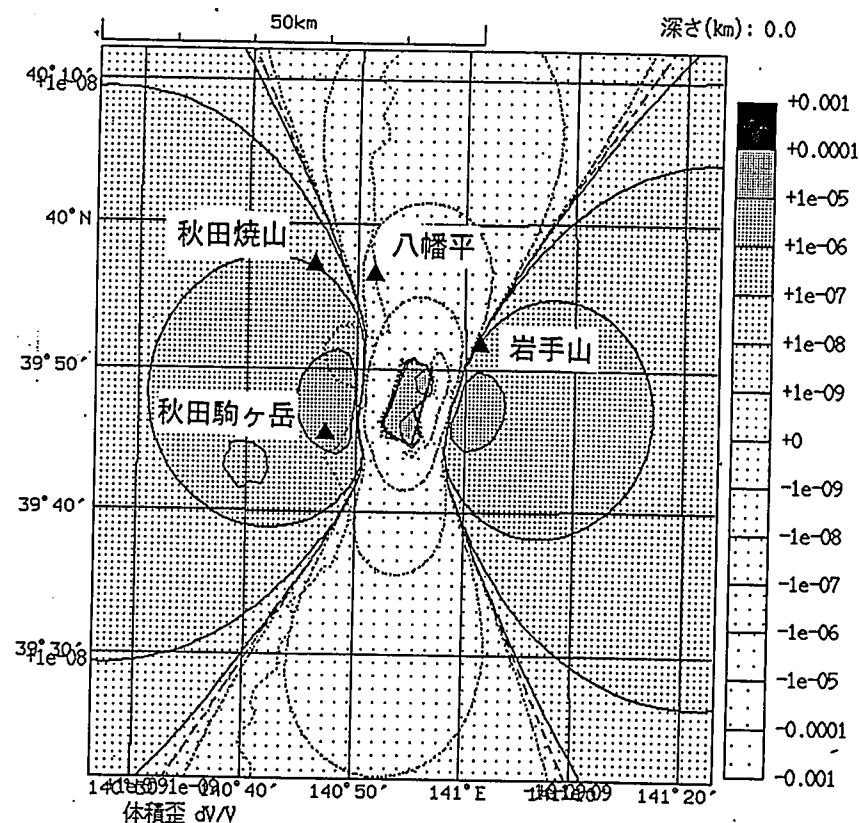
断層パラメータから推定される地殻変動

上下変位・水平変位



FAULT PARAMETER												
時刻	19980903165800		名称	I		M	5.8		M ₀ (N ^m)	1.64e+17		
<断層>			位置指定(0:底辺中央 1:底辺端 2:面中央)			2						
経度(°)			140.910		北緯(°)		39.795		深さ(km)		2.500	
長さ(km)			10.000		幅(km)		5.333					
走向方向(N→E°)			196.00		傾斜角(°)		38.00					
滑り方向(°)			107.00		滑り量(面:m)		0.400		(法線:m)		0.000	

体積歪

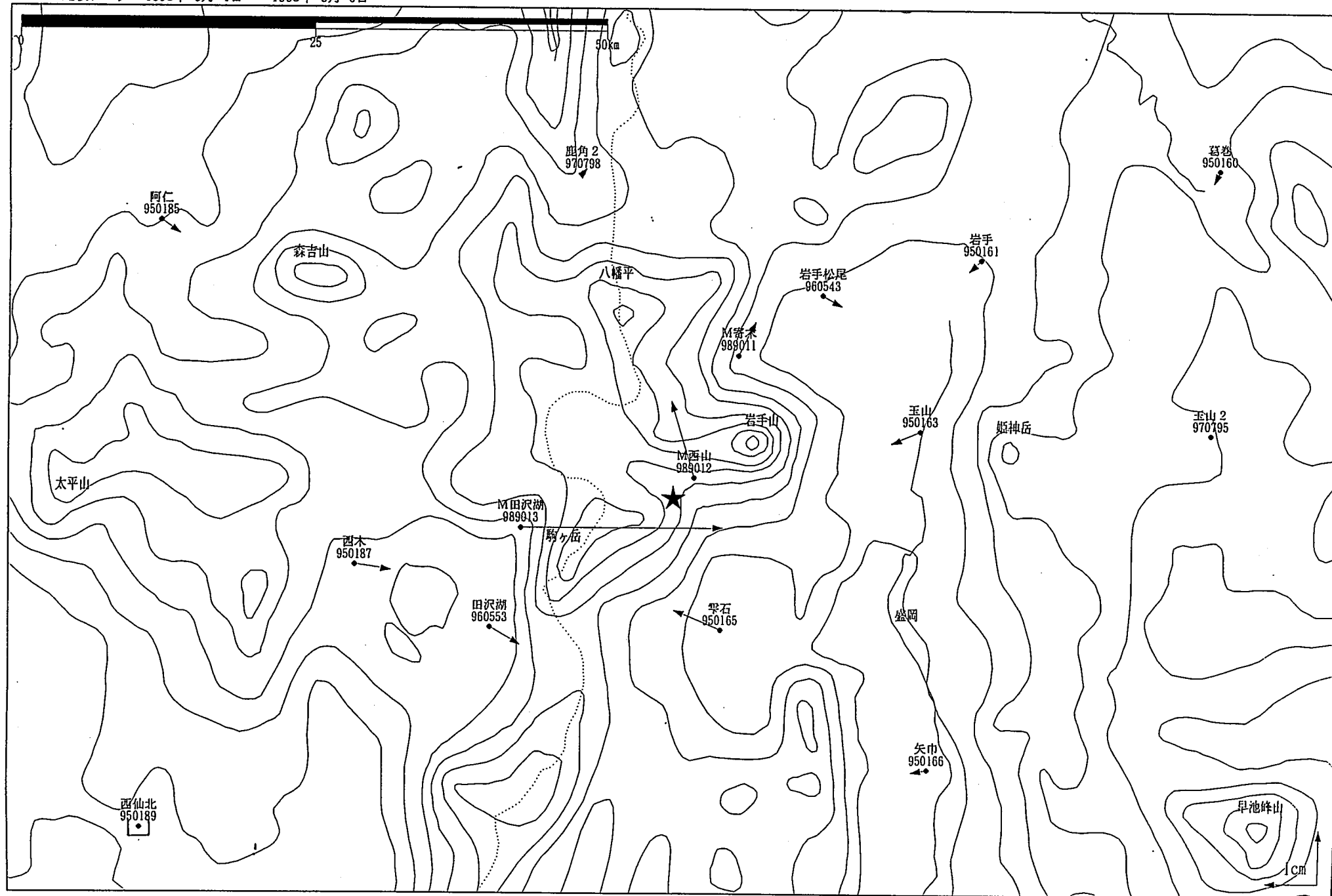


FAULT PARAMETER														
時刻	19980903165800		名称	I		M	5.8		M ₀ (N·m)	1.64e+17				
<断層>			位置指定(0:底辺中央 1:底辺端 2:面中央)			12								
経度(°)			140.910		北緯(°)			39.795		深さ(km)		2.500		
長さ(km)			10.000		幅(km)			5.333						
走向方向(N→E°)			196.00		傾斜角(°)			38.00						
滑り方向(°)			107.00		滑り量(面:m)			0.400		(法線:m)		0.000		

比較手法 : 平均値比較
 基準データ: 1998年 8月19日 ~ 1998年 9月 2日
 比較データ: 1998年 9月 4日 ~ 1998年 9月 6日

ベクトル図

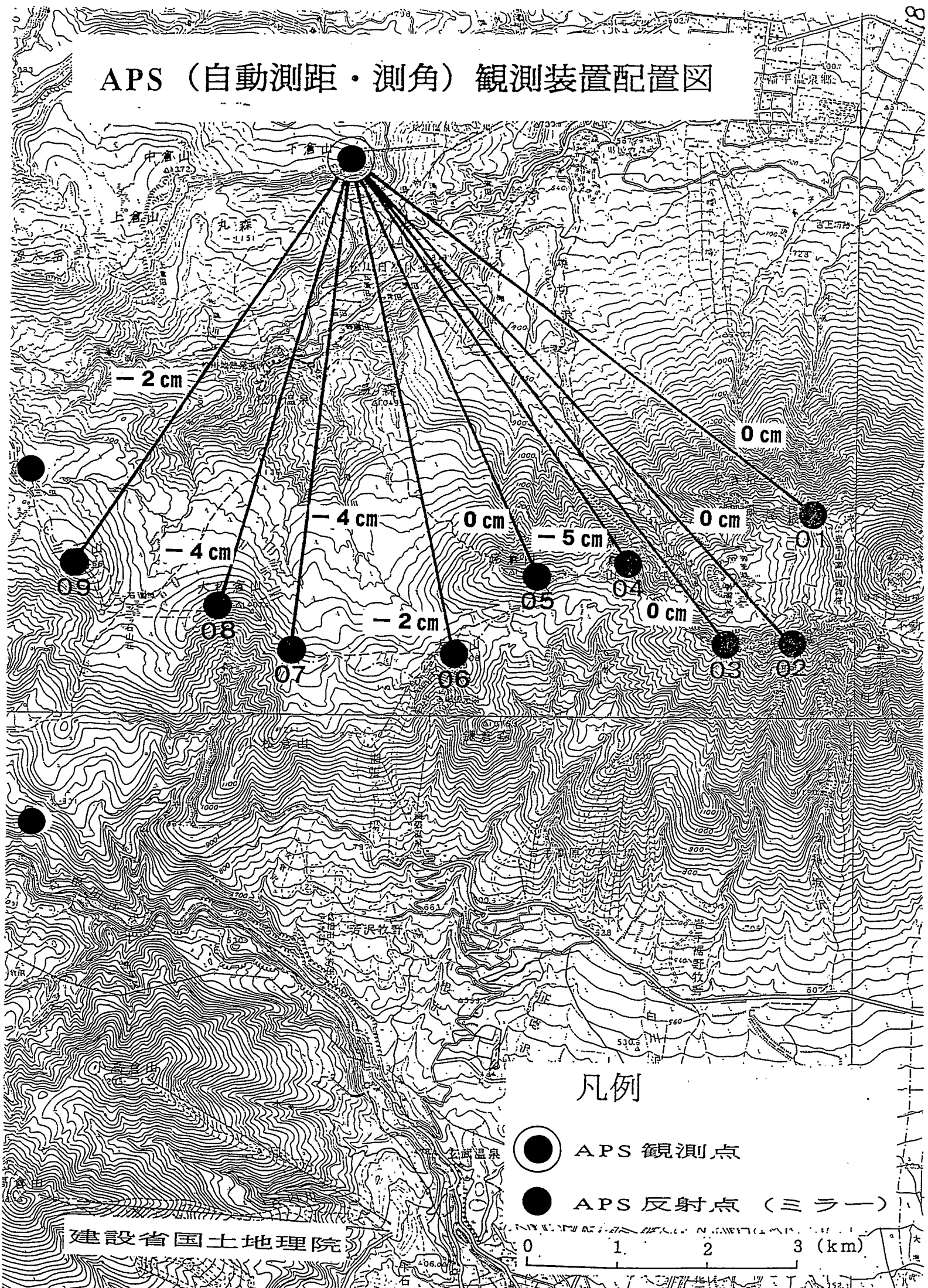
固定局: 950189 (西仙北)



黒: Bernese[組合せ]

建設省国土地理院

APS（自動測距・測角）観測装置配置図



凡例



APS 観測点



APS 反射点 (ミラー)

建設省国土地理院

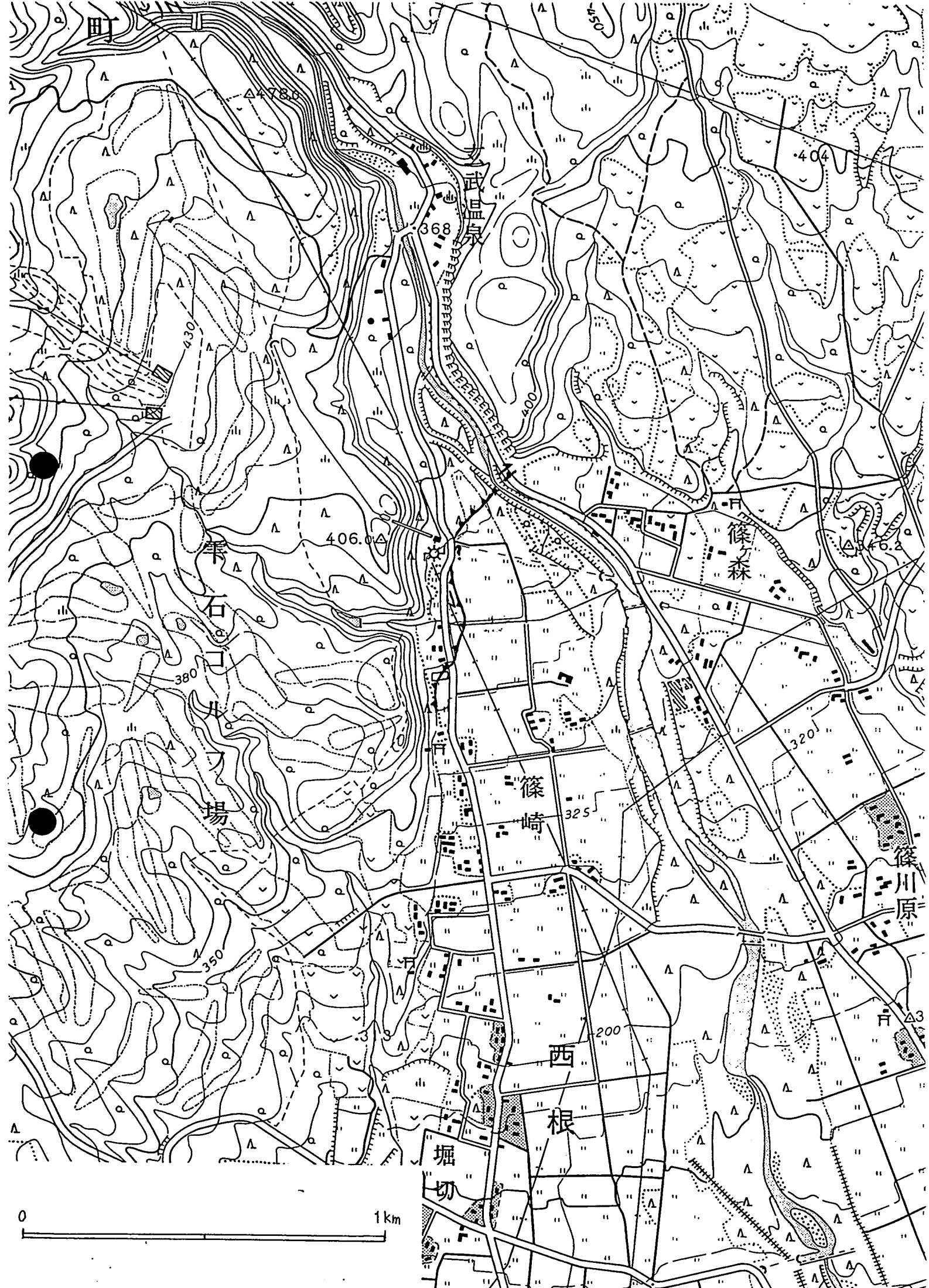
0 1 2 3 (km)

岩手県内陸北部（雫石近傍）の地震に伴う地震断層について（速報）

地質調査所

- ・ 標記の地震に伴って、雫石盆地西縁の北部に地震断層が出現した。
- ・ 延長は、両端点の直線距離で、約 7 5 0 m+。
 図中の神社から南は、調査したが、目視では確認出来なかった。
 葛根田川東岸の道路で断層変位を確認したが、さらに北は未調査。
- ・ 変位量

鉛直成分（西側隆起）	： 0. 2 m～0. 3 m+
水平短縮（東西短縮）	： 0. 2 m～0. 3 m
ネットスリップ	： 0. 4 m±
- ・ これらの変位量は、断層の延長に沿ってほぼ一定である。
- ・ 走向が N E－S W を示す区間では、若干（最大で約 0. 1 m）の右ずれ成分、
 N N W－S S E を示す区間では、左ずれ成分を伴う。



地震直後の水準測量による上下変動

大学合同観測班水準測量班

(京都大学, 名古屋大学, 九州大学, 鹿児島大学, 東京大学, 北海道大学, 東北大学)

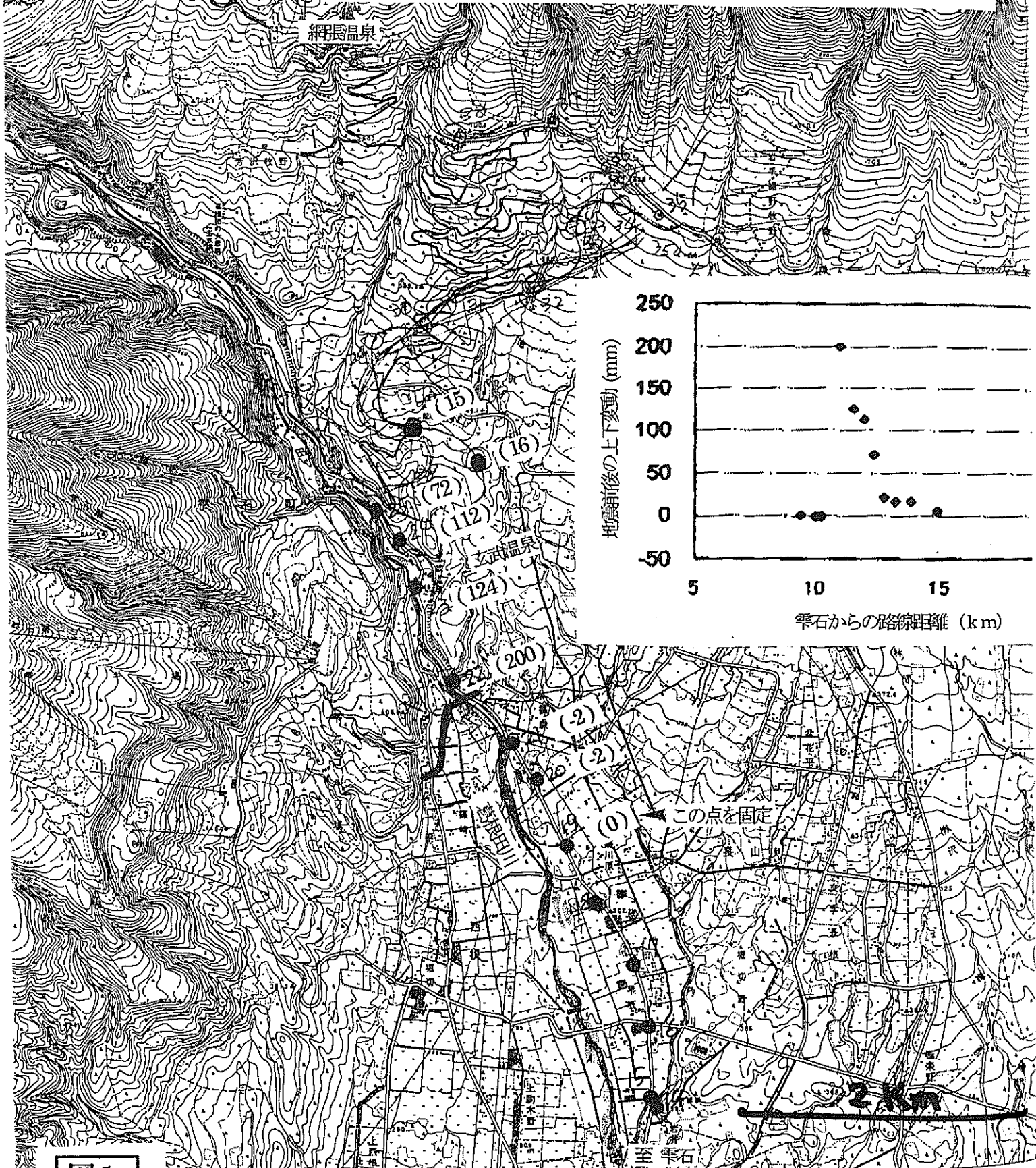


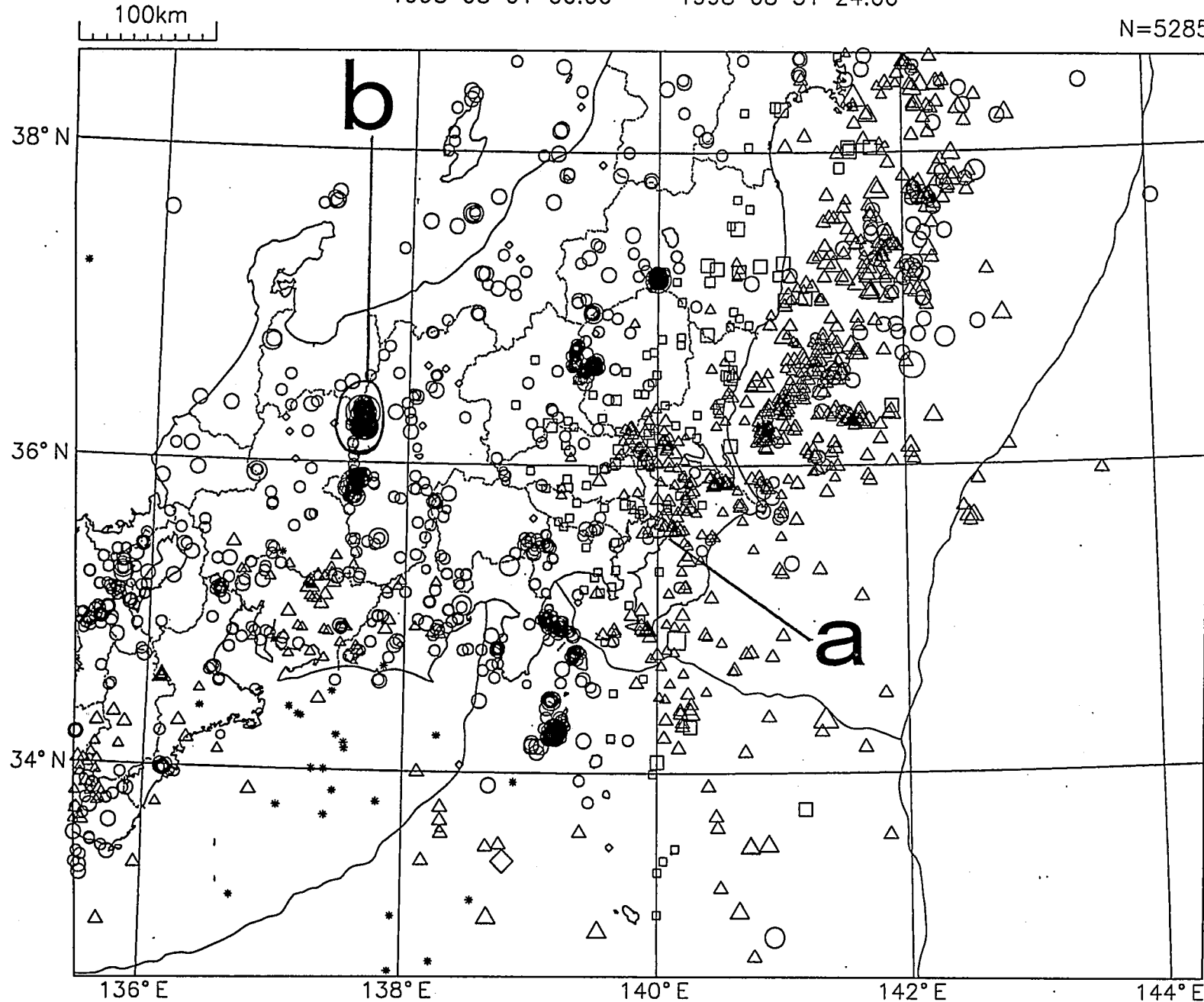
図 1

数字は水準点番号, 括弧内の数字は上下変位量 (mm). 太線は地表に見られる断層のスケッチ

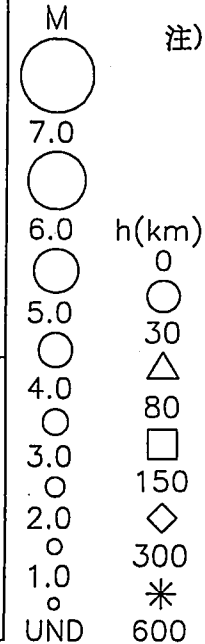
関東・中部地方

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00

N=5285



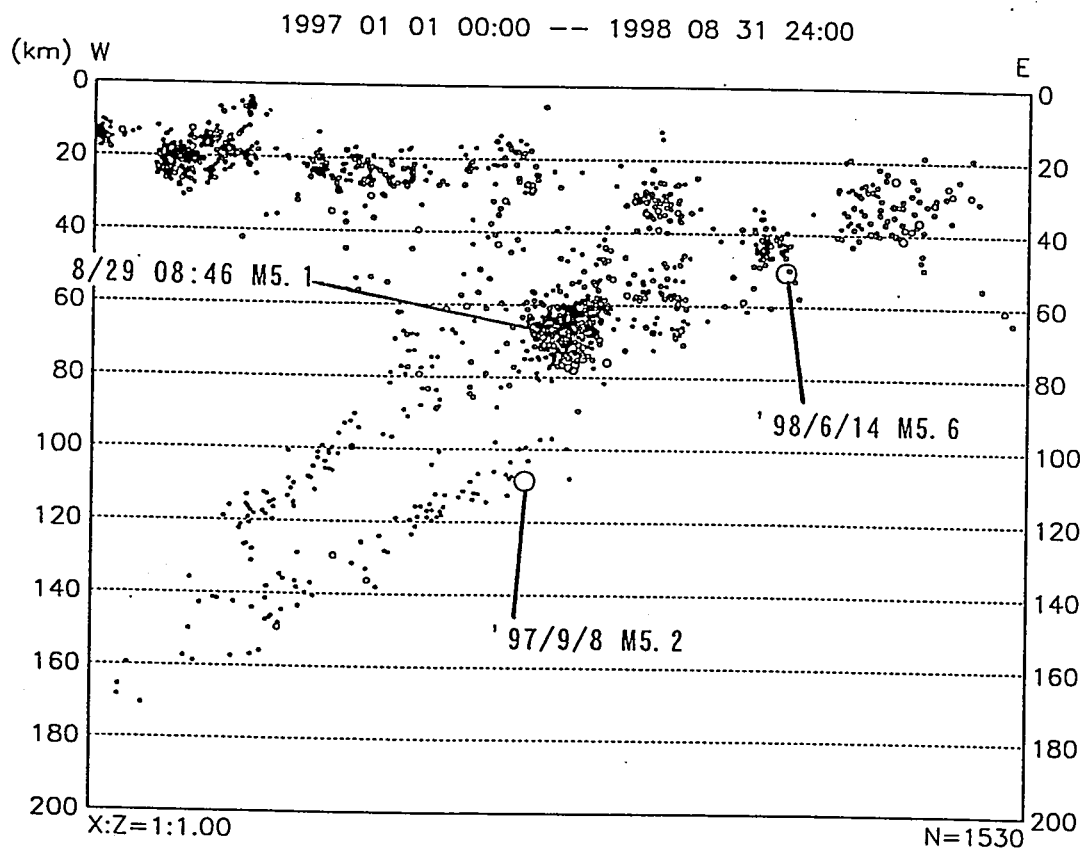
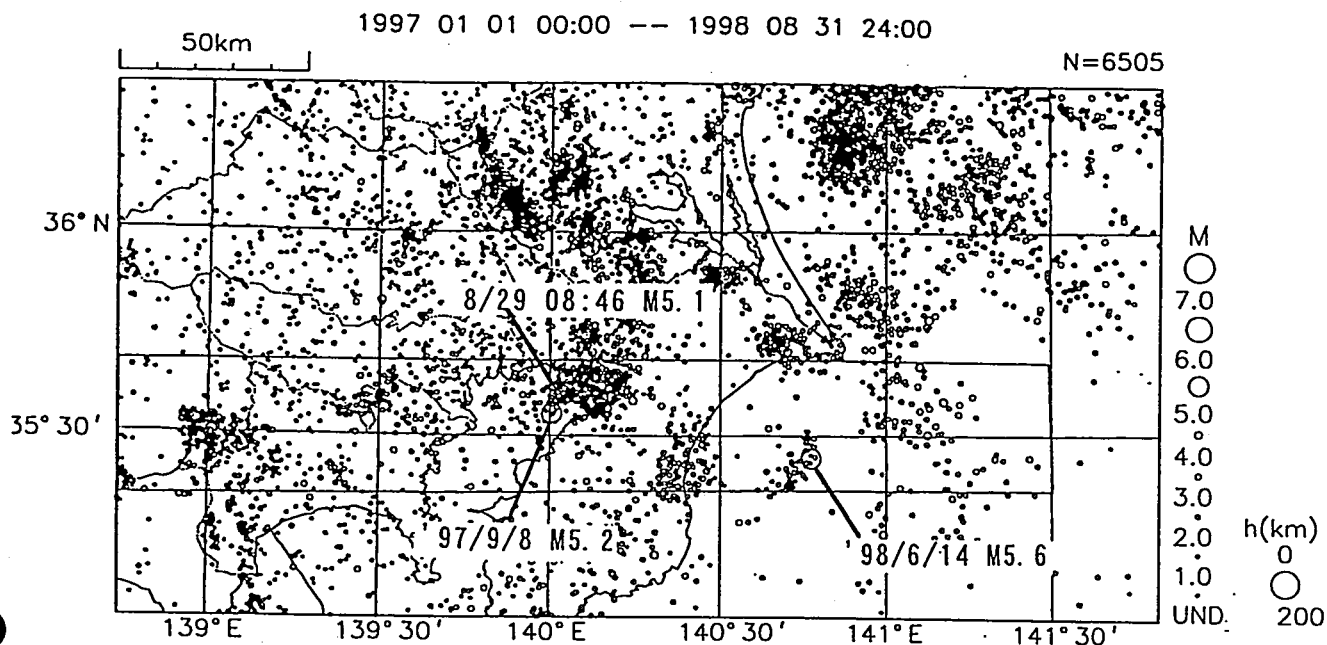
- a) 東京湾の深さ約 70km で 8/29 に M5.1 の地震が発生した（最大震度 4）。
 b) 長野・岐阜県境 [岐阜県飛騨地方] で 8/16 に M5.4 の地震が発生した（最大震度 4）。8 月 7 日頃から、長野県中部（上高地付近）を震源とする地震が多発し始め、8/12 に M4.7 の地震が発生した（最大震度 5 弱：安曇村上高地）。14 日頃からは北方の槍ヶ岳方面でも活動が始まり、8/16 に今回の上高地～槍ヶ岳付近の活動で最大の上記 M5.4 の地震が発生した。活動はその後消長を繰り返しながら継続している。



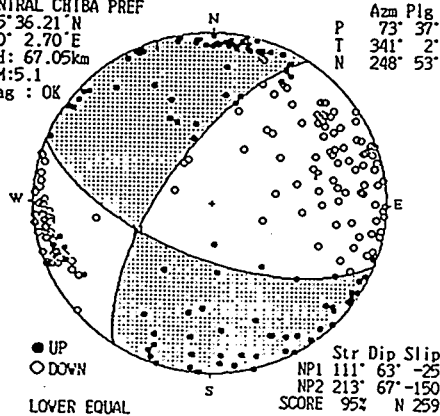
注) [] 内は気象庁が情報発表に使用した震央地名である。

東京湾の地震 (1998/8/29 08h46m M5.1 h=67km)

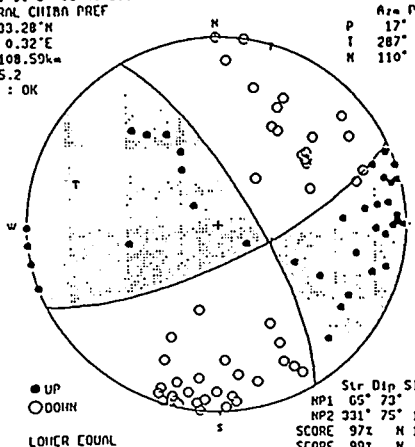
36



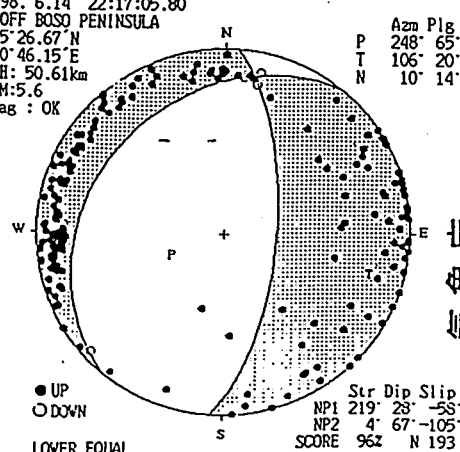
1998. 8.29 08:46:42.07
CENTRAL CHIBA PREF
35°36.21'N
140° 2.70'E
H: 67.05km
M:5.1
Flag: OK



1997. 9. 8 08:40:38.47
CENTRAL CHIBA PREF
35°33.28'N
140° 0.32'E
H:108.59km
M:5.2
Flag: OK



1998. 6.14 22:17:05.80
E OFF BOSO PENINSULA
35°26.67'N
140°46.15'E
H: 50.61km
M:5.6
Flag: OK



気象庁

平成10年9月9日
気象庁

長野・岐阜県境（上高地～槍ヶ岳付近）の地震活動

震度別地震回数

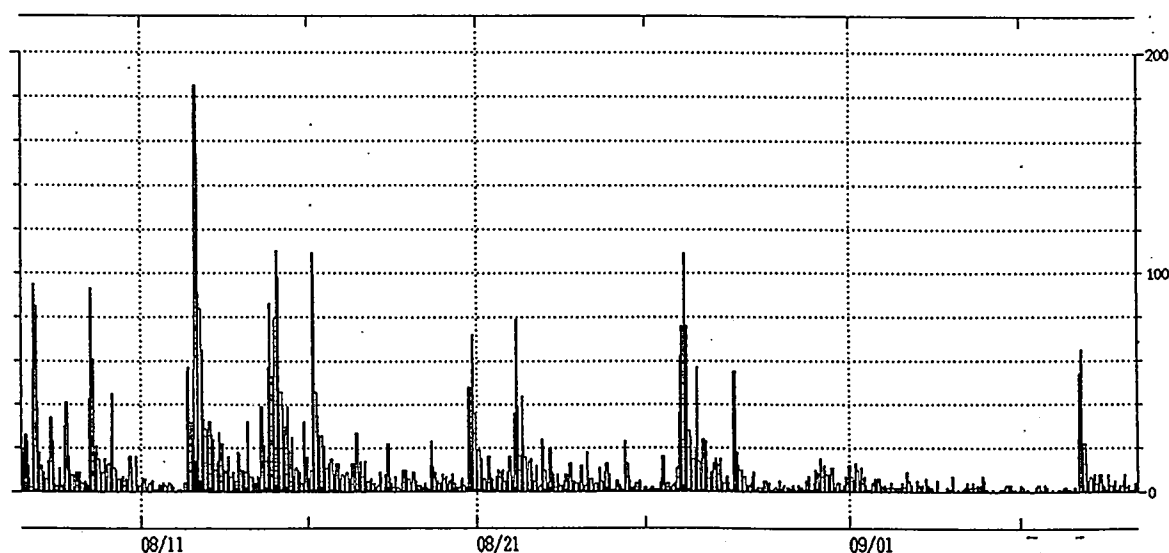
（9月9日8時現在）

月 日	時～時	最大震度						有感地震		地震回数 (有感+無感)
		5強	5弱	4	3	2	1	合計	累計	
8月7日	14～24	0	0	0	0	0	4	4	4	366
8月8日	00～24	0	0	0	0	0	1	1	5	283
8月9日	00～24	0	0	0	0	0	2	2	7	371
8月10日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	7	208
8月11日	00～24	0	0	0	0	0	1	1	8	53
8月12日	00～24	0	1	1	2	14	38	54	62	977
8月13日	00～24	0	0	0	0	2	9	11	73	362
8月14日	00～24	0	0	1	3	5	11	20	93	527
8月15日	00～24	0	0	0	0	8	22	28	121	691
8月16日	00～24	0	0	1	3	2	10	16	137	545
8月17日	00～24	0	0	0	1	0	0	1	138	180
8月18日	00～24	0	0	0	0	1	6	7	145	121
8月19日	00～24	0	0	0	0	1	3	4	149	124
8月20日	00～24	0	0	0	2	2	5	9	158	264
8月21日	00～24	0	0	0	0	0	3	3	161	190
8月22日	00～24	0	0	1	2	1	8	12	173	405
8月23日	00～24	0	0	0	0	1	4	5	178	135
8月24日	00～24	0	0	0	0	0	5	5	183	134
8月25日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	183	91
8月26日	00～24	0	0	0	0	1	1	2	185	101
8月27日	00～24	0	0	0	1	10	18	29	214	783
8月28日	00～24	0	0	0	1	2	2	5	219	230
8月29日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	219	69
8月30日	00～24	0	0	0	0	0	1	1	220	52
8月31日	00～24	0	0	0	1	0	1	2	222	145
9月1日	00～24	0	0	0	0	0	1	1	223	114
9月2日	00～24	0	0	0	0	0	1	1	224	58
9月3日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	224	30
9月4日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	224	45
9月5日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	224	21
9月6日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	224	21
9月7日	00～24	0	0	0	1	2	3	6	230	209
9月8日	00～24	0	0	0	0	1	0	1	231	84
9月9日	00～01	0	0	0	0	0	0	0	231	8
	01～02	0	0	0	0	0	0	0	231	2
	02～03	0	0	0	0	0	0	0	231	3
	03～04	0	0	0	0	0	0	0	231	0
	04～05	0	0	0	0	0	0	0	231	0
	05～06	0	0	0	0	0	0	0	231	1
	06～07	0	0	0	0	0	0	0	231	1
	07～08	0	0	0	0	0	0	0	231	4

* 回数は名古屋大学焼岳観測点の地震計による

時間別地震回数

1998年9月3日0時～9月9日8時



注：8月11日16時から安曇村上高地に震度計を設置している。

平成10年9月9日
気象庁

長野・富山県境の地震について

震度別地震回数

(9月9日8時現在)

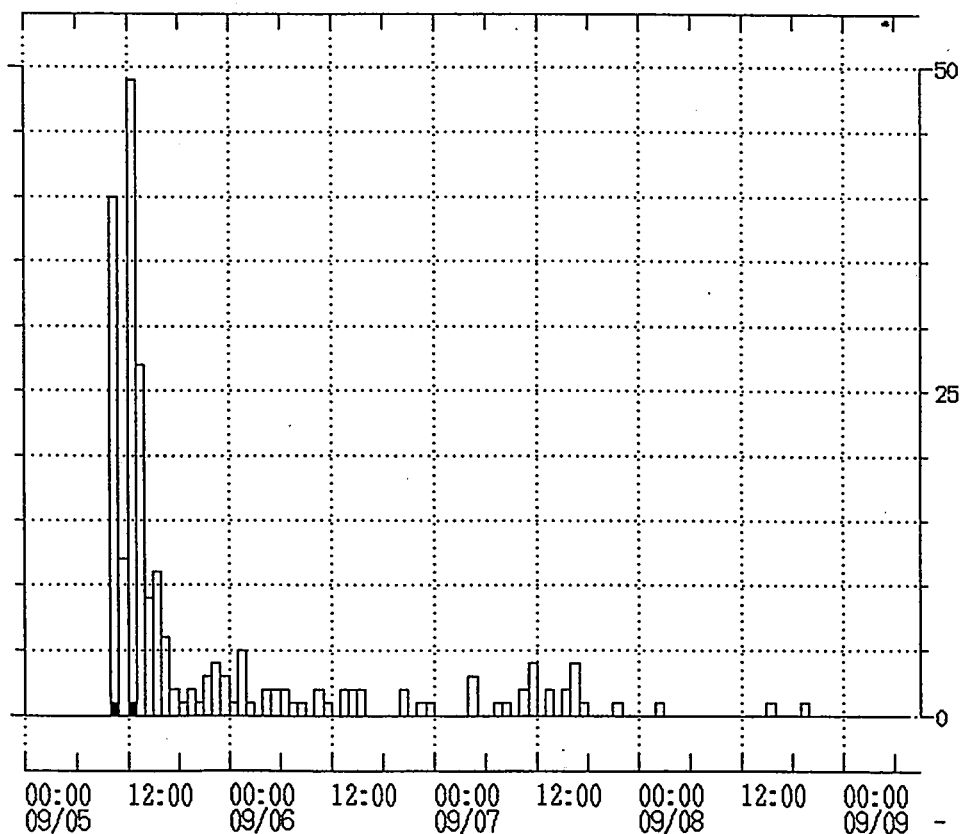
月 日	時～時	最大震度							有感地震		地震回数 (有感+無感)
		6弱	5強	5弱	4	3	2	1	合計	累計	
9月5日	10～24	0	0	0	0	0	2	0	2	2	170
9月6日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	28
9月7日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21
9月8日	00～24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
9月9日	00～01	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	01～02	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	02～03	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	03～04	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	04～05	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	05～06	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	06～07	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	07～08	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

*回数は大町観測点(防災科技研)の地震計による

時間別地震回数

1998年9月5日00時～9月9日8時

白が無感地震、黒が有感地震

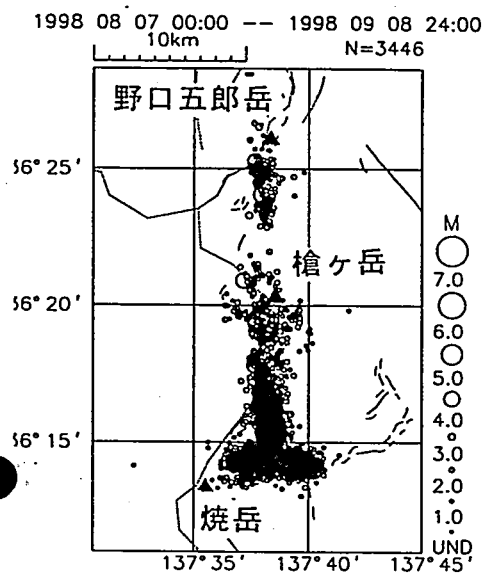


長野・岐阜県境(上高地～野口五郎岳付近)の地震活動

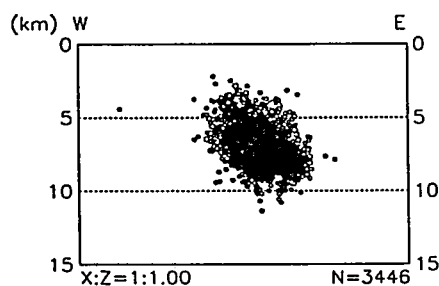
39

1998年8月7日0時～9月8日24時0分

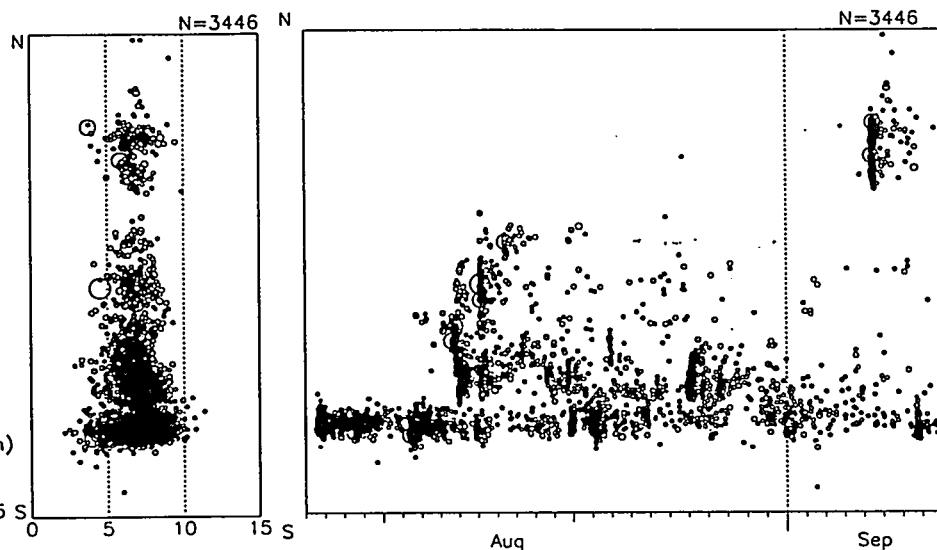
震央分布図



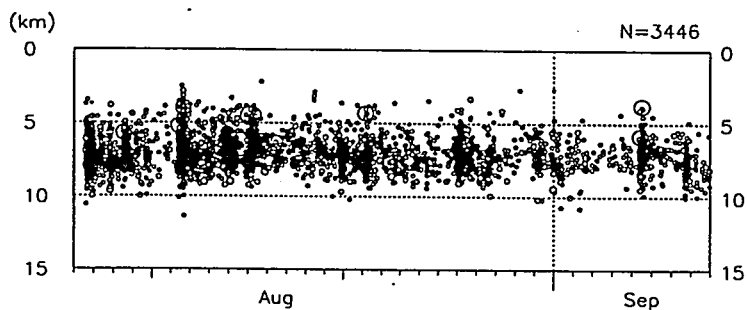
東西断面図



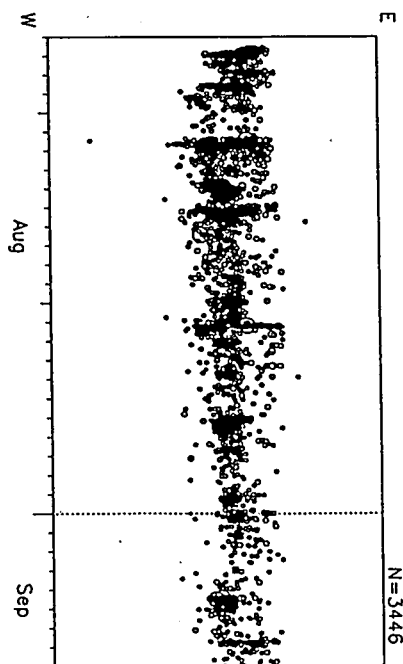
震央分布の時系列図(南北)



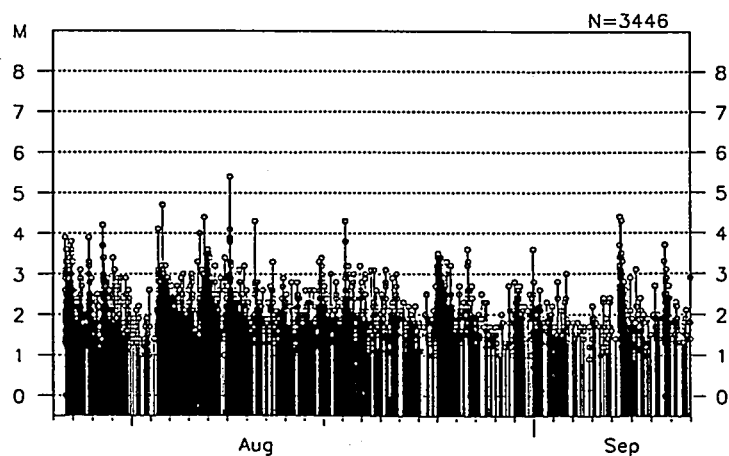
深さの時系列図



震央分布の時系列図(東西)



地震規模の時系列図



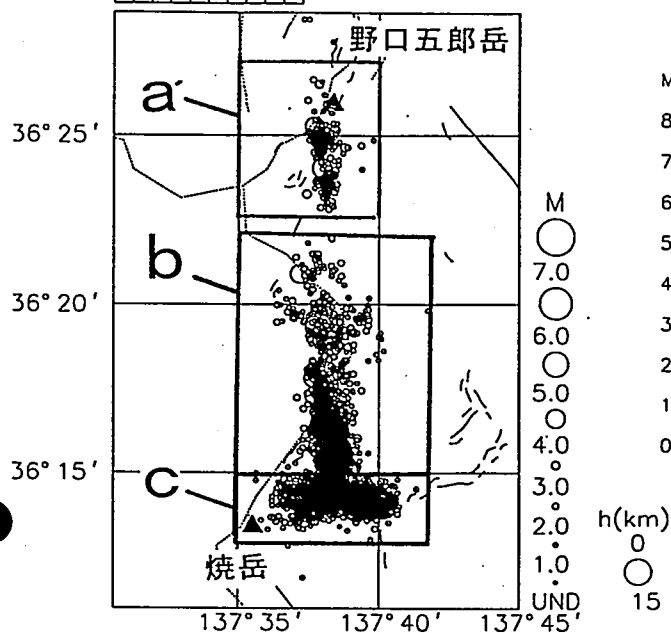
一部未処理あり

長野・岐阜県境(上高地～野口五郎岳付近)の地震活動 (各領域のM-T図)

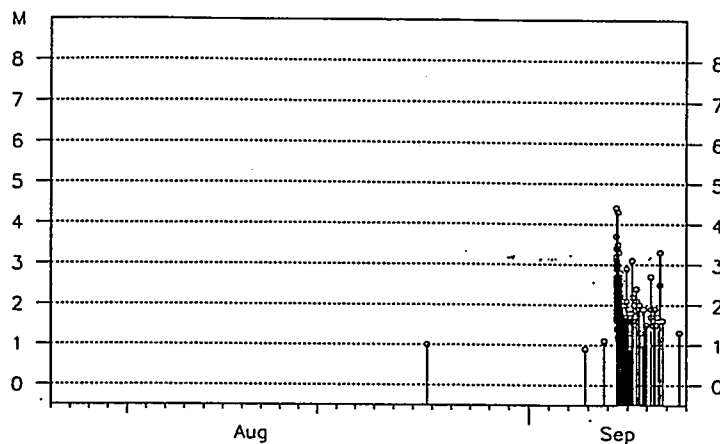
1998 08 07 00:00 -- 1998 09 08 24:00

10km

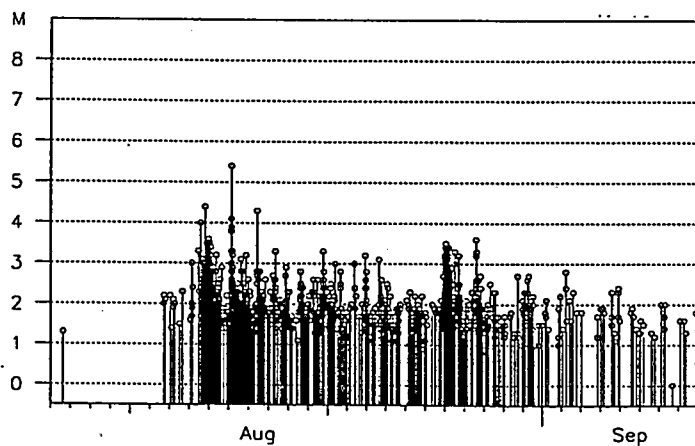
N=3446



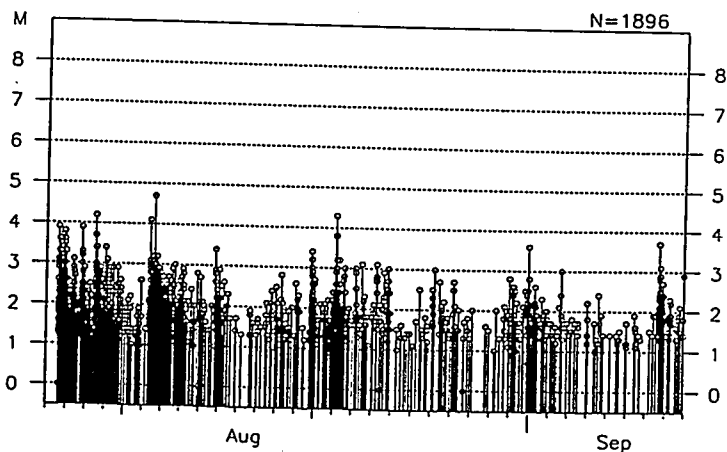
領域 a の M-T 図



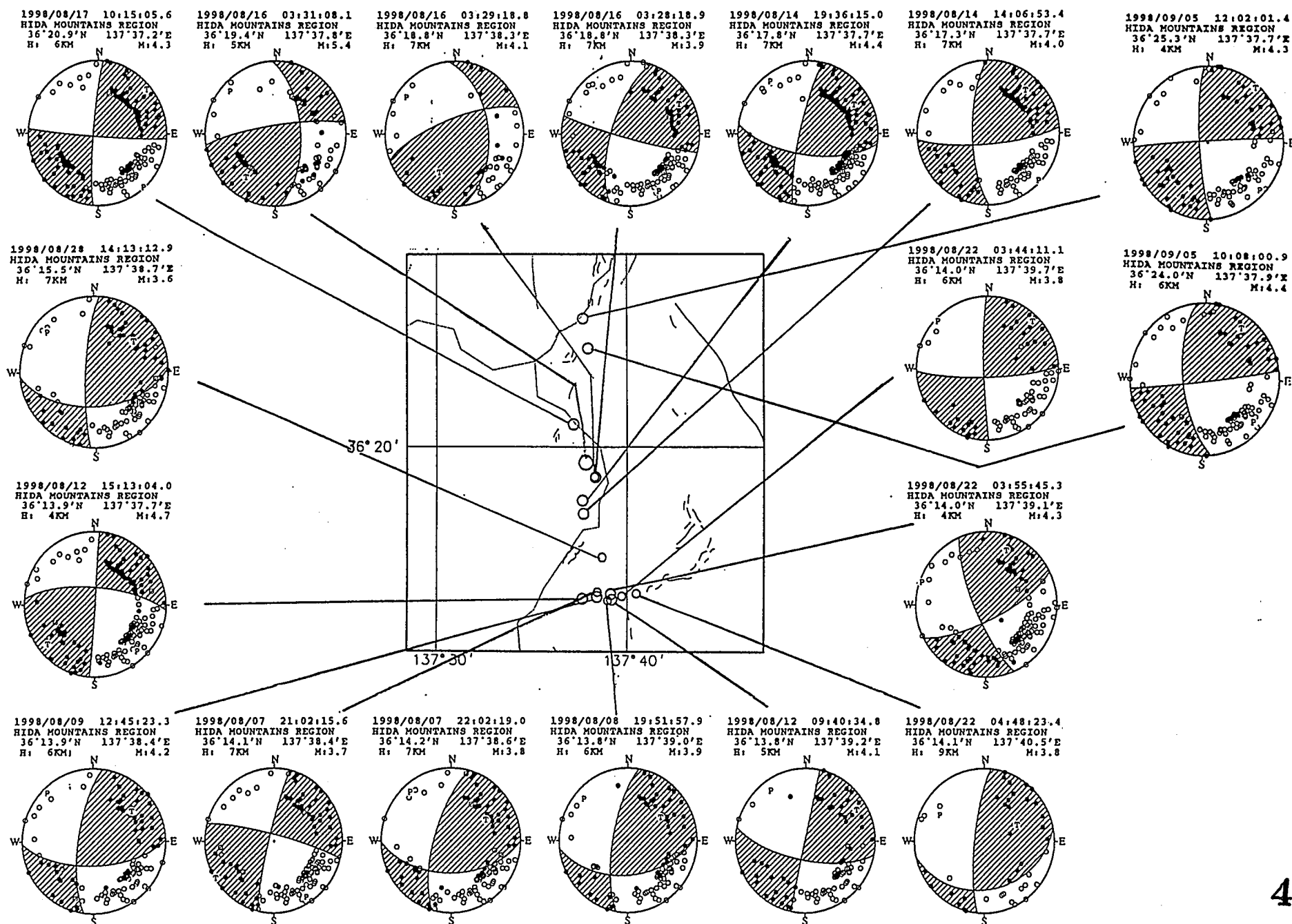
領域 b の M-T 図

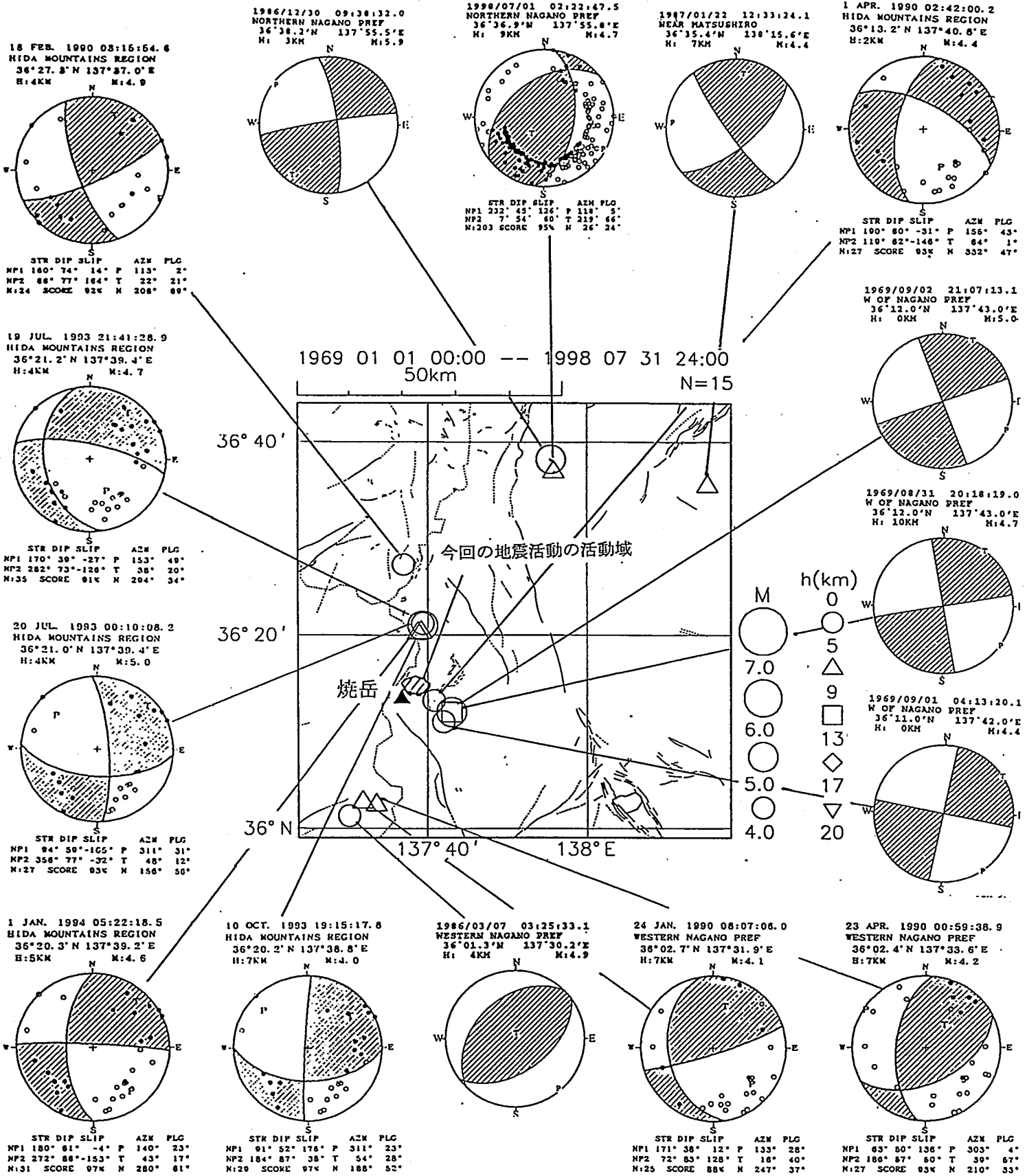


領域 c の M-T 図



長野県中部の発震機構解 [暫定] (1998. 8. 1 ~ 1998. 9. 6)

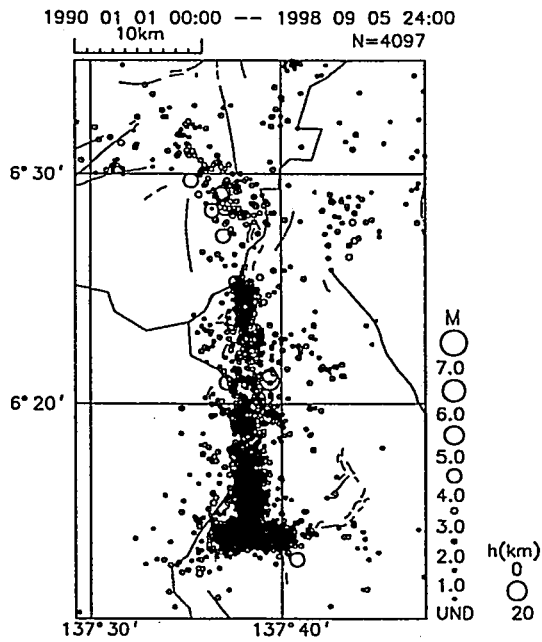




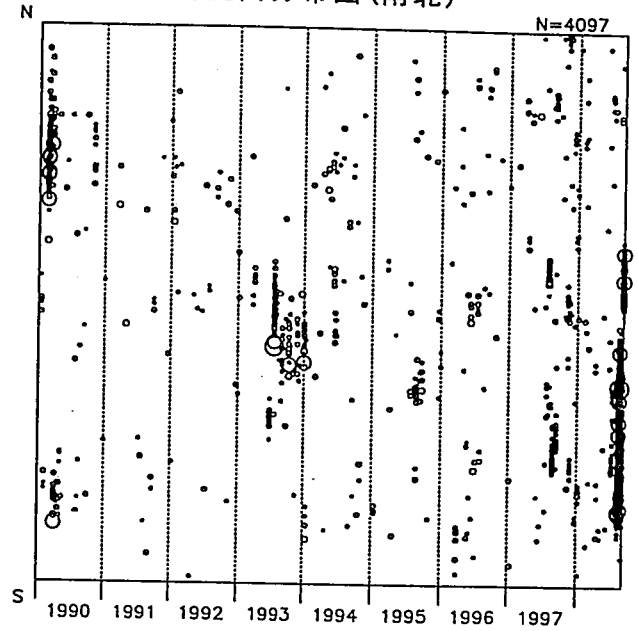
長野・岐阜県境(上高地～野口五郎岳付近)の地震活動 (1990年以降)

47

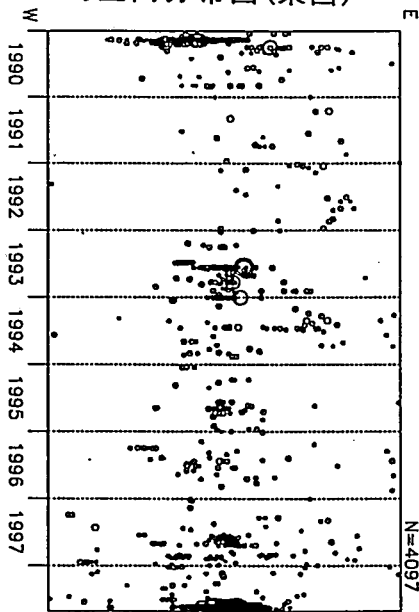
1990年以降の地震活動 (1990. 1. 1～1998. 9. 5)



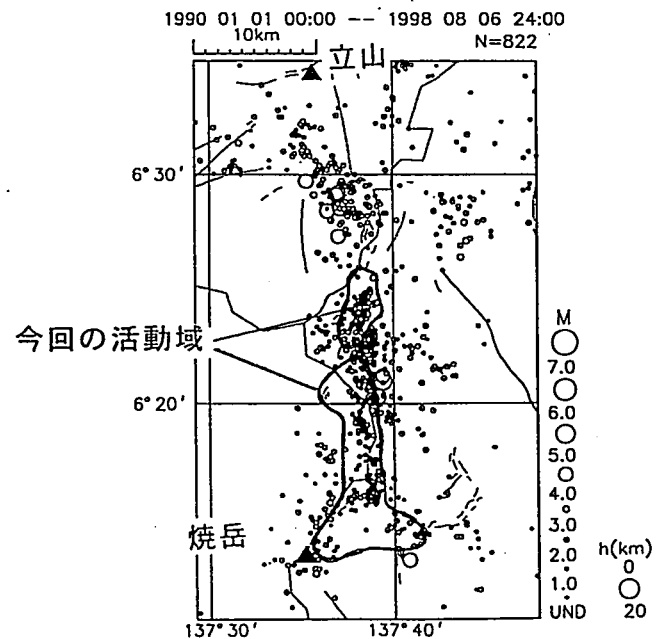
時空間分布図(南北)



時空間分布図(東西)

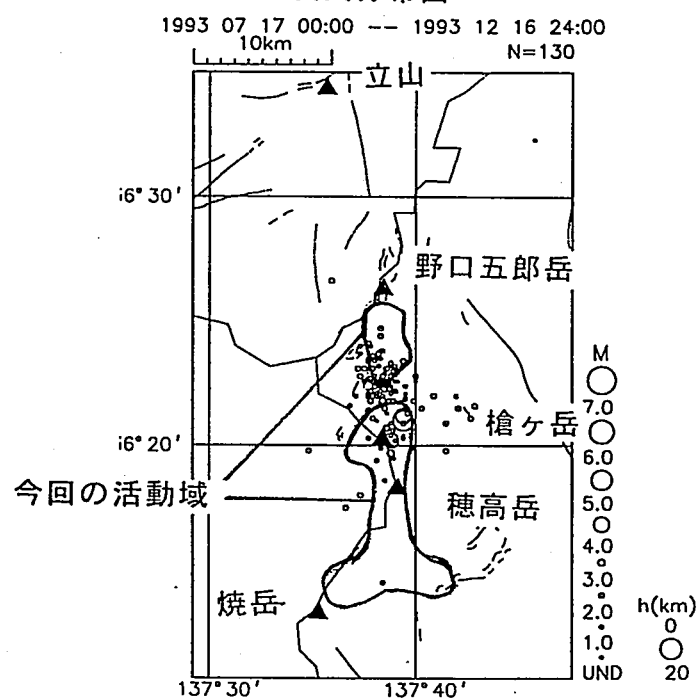


今回の活動の直前までの地震活動 (1990. 1. 1～1998. 8. 6)

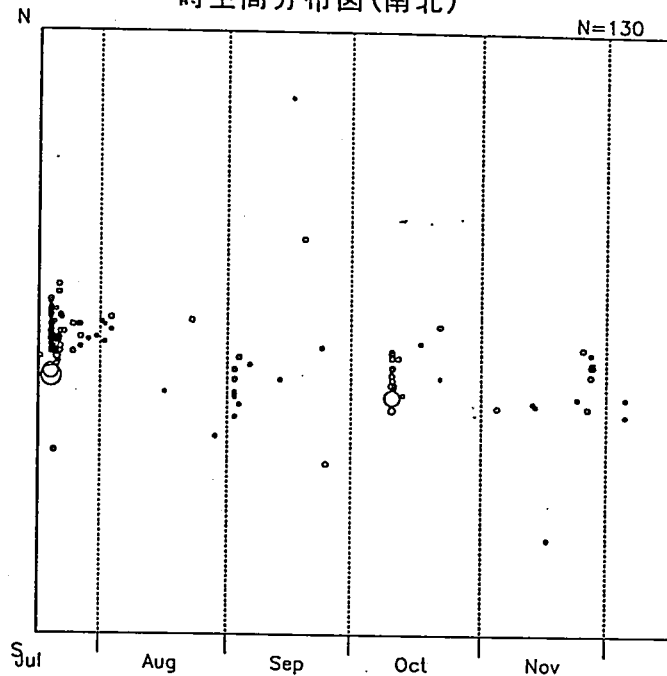


長野・岐阜県境(上高地～野口五郎岳付近)の地震活動(1993年)

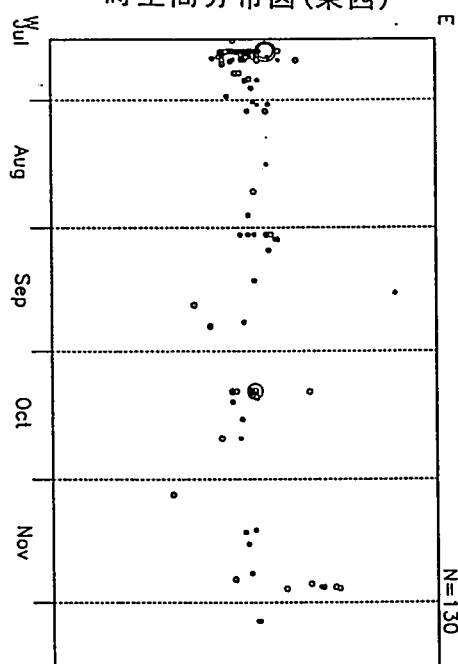
震央分布図



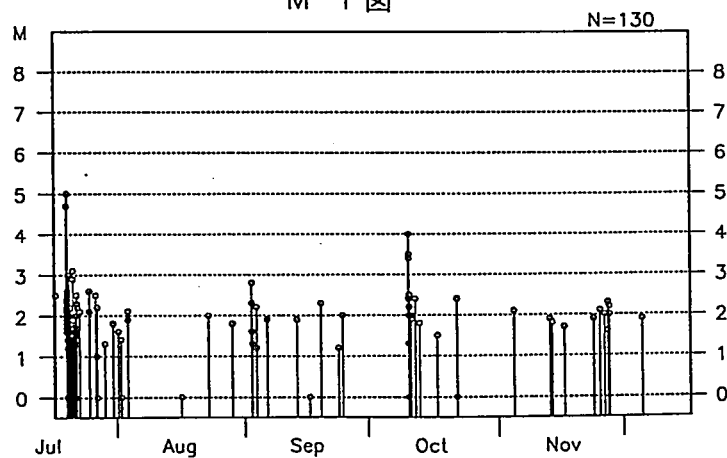
時空間分布図(南北)



時空間分布図(東西)

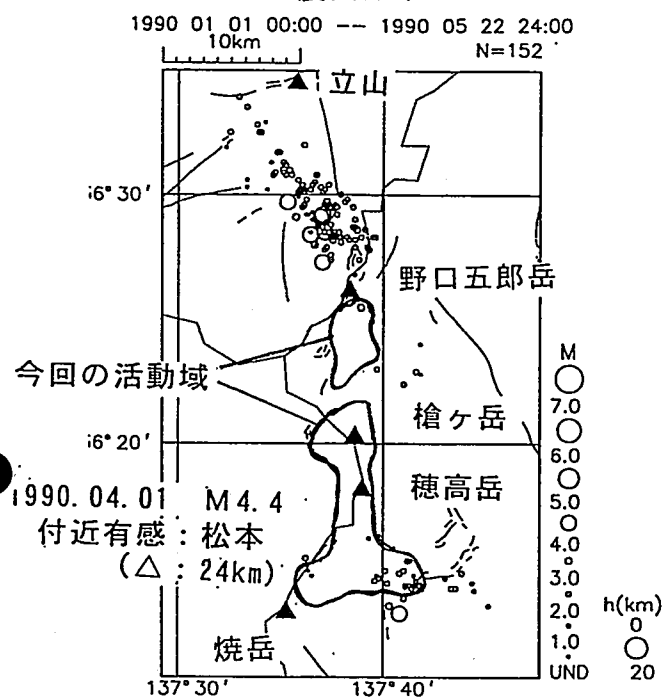


M-T図

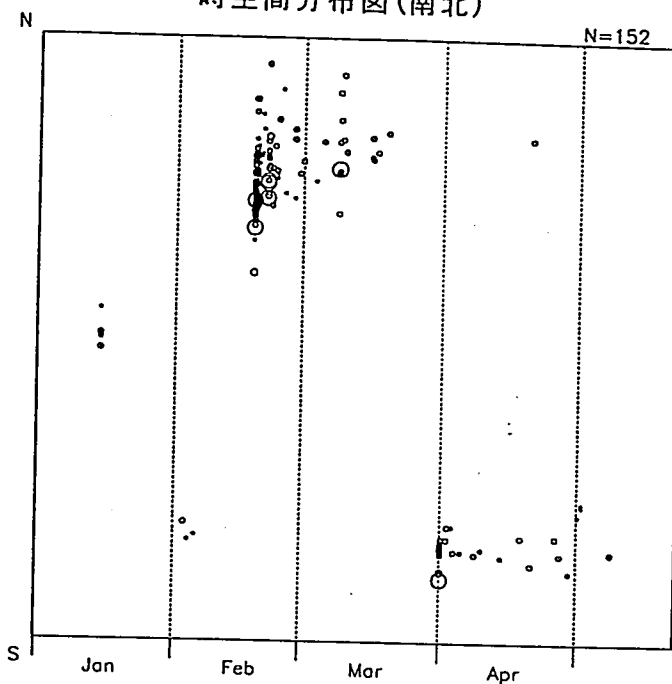


長野・岐阜県境(上高地～野口五郎岳付近)の地震活動(1990年)

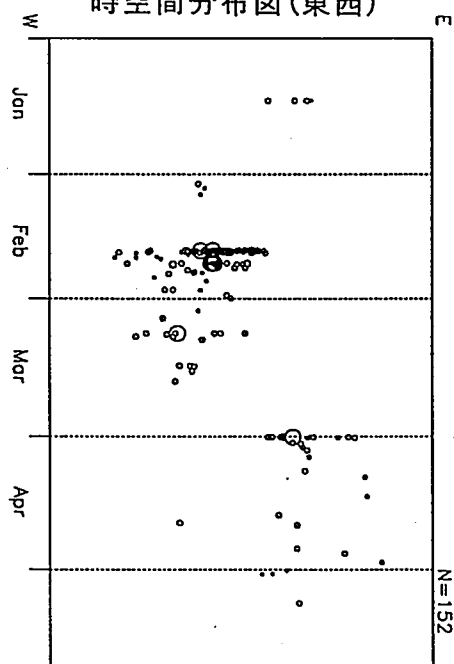
震央分布図



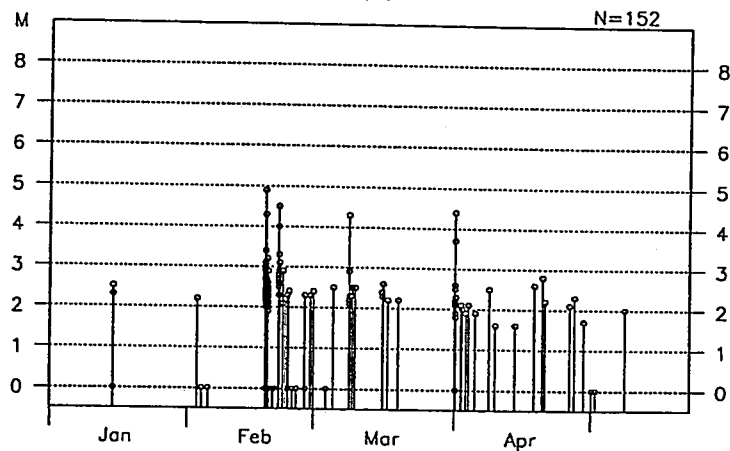
時空間分布図(南北)



時空間分布図(東西)



M-T図



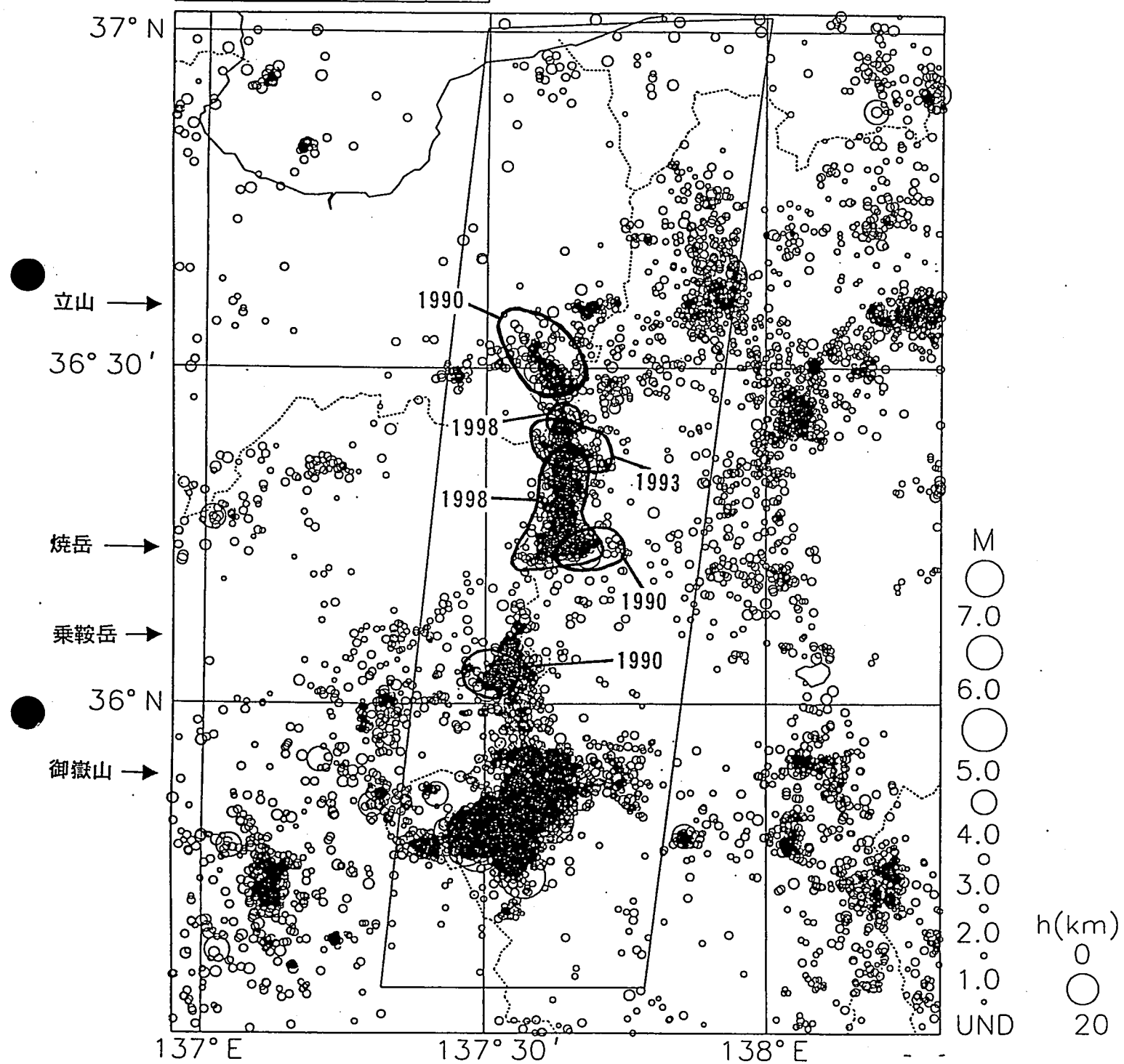
御嶽山から新潟県西部に沿う地震活動

震央分布図

1979 01 01 00:00 -- 1998 09 06 24:00

50km

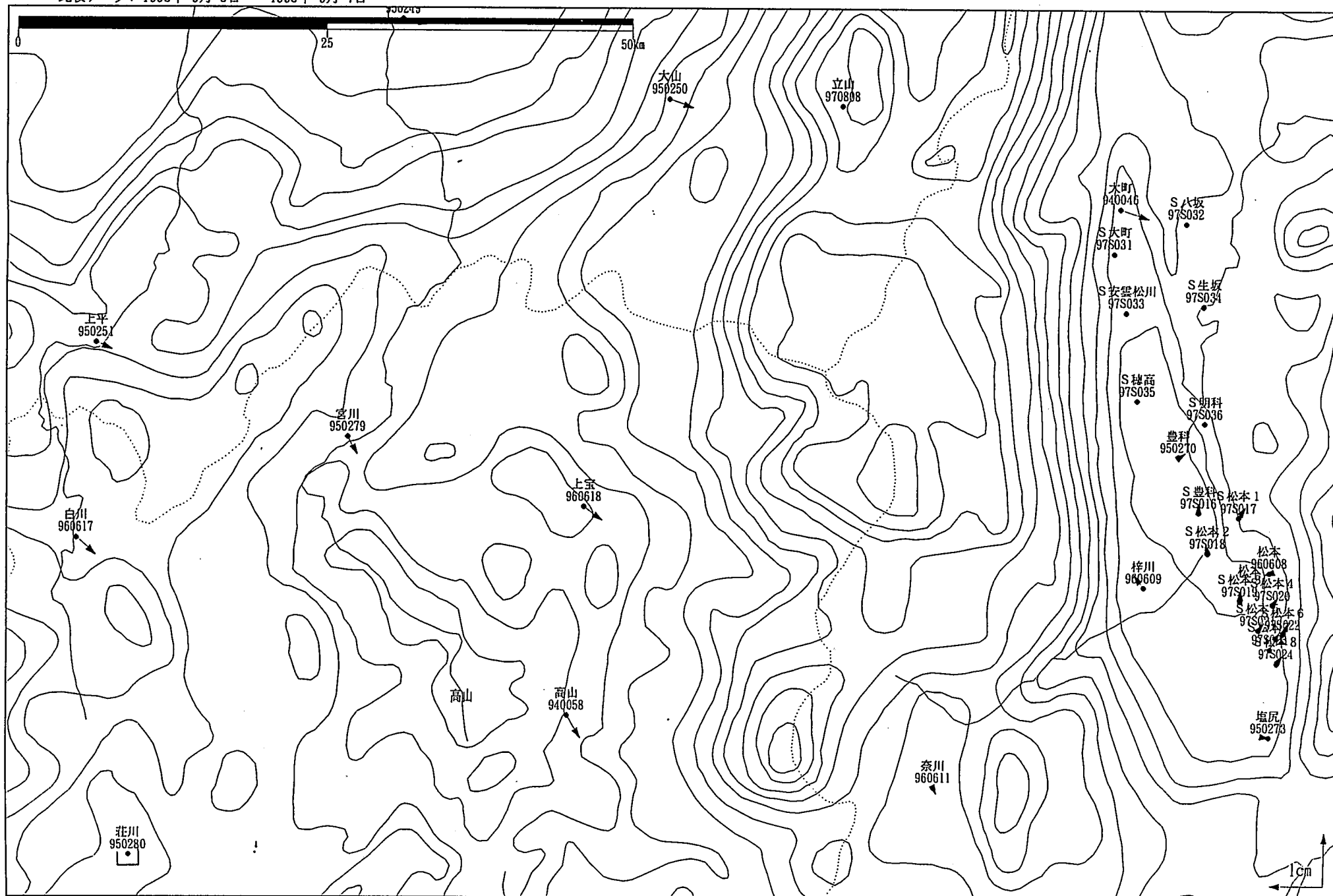
N=16378



比較手法 : 平均値比較
 基準データ: 1998年 7月17日 ~ 1998年 7月31日
 比較データ: 1998年 9月 3日 ~ 1998年 9月 7日

ベクトル図

固定局: 950280

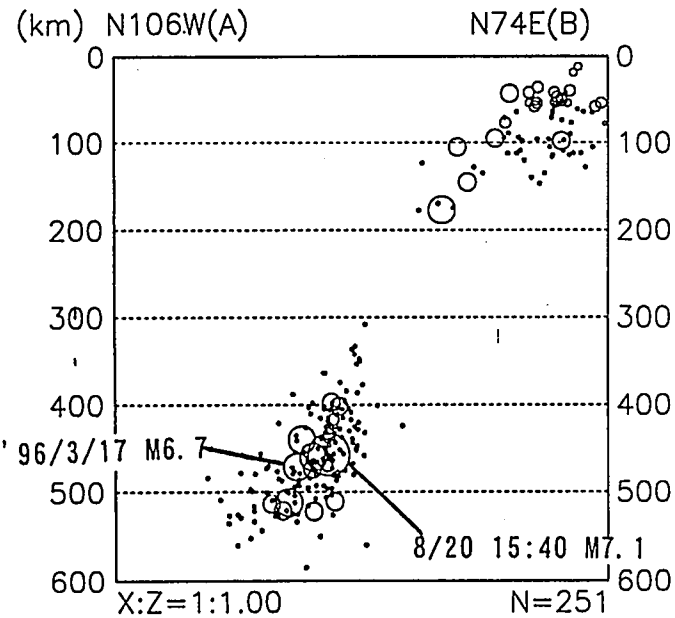
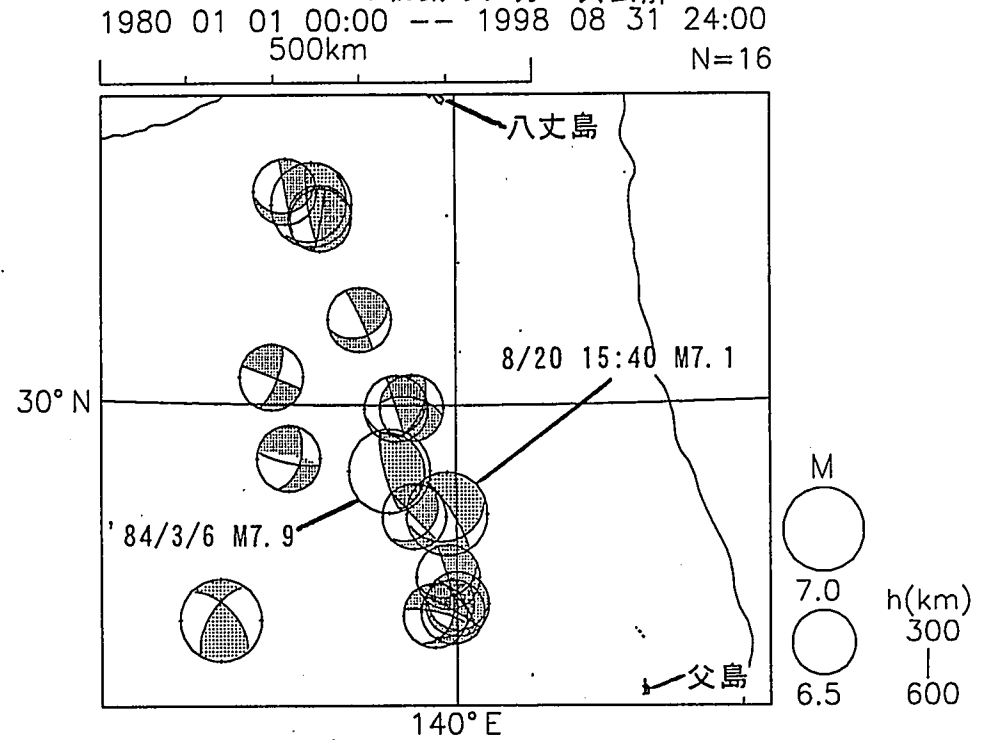
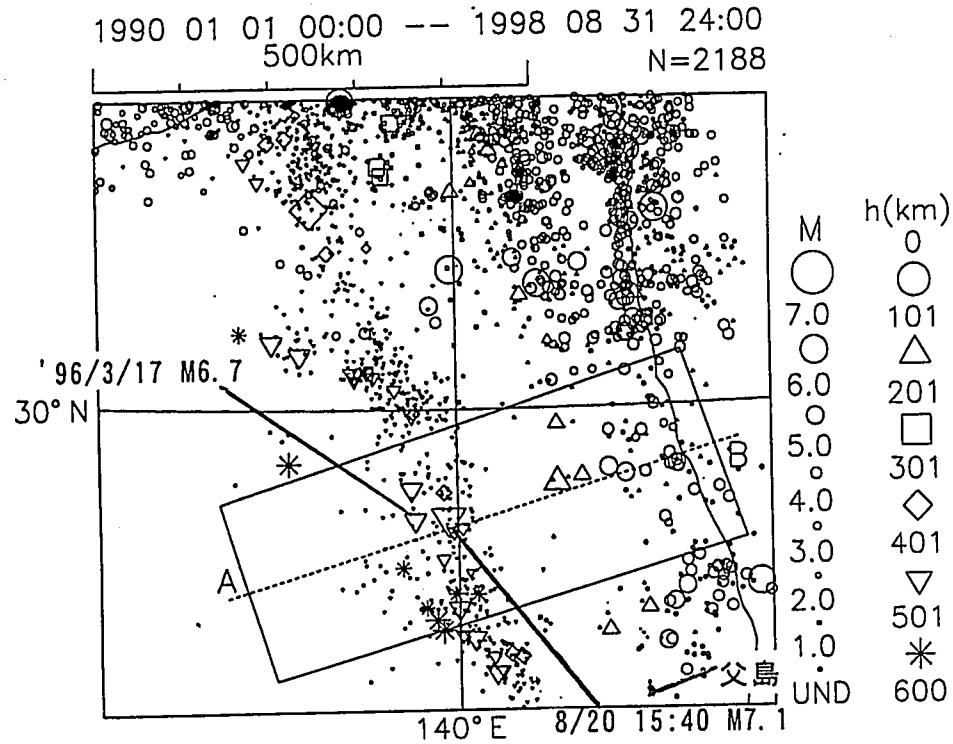


黒: Bernese[組合せ]

建設省国土地理院

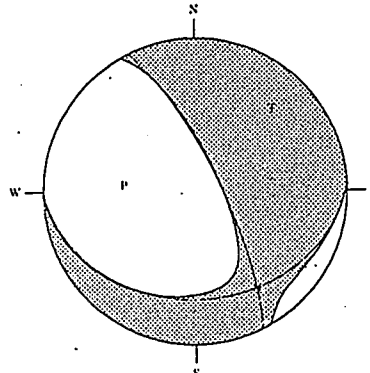
鳥島近海の地震(1998/8/20 15 h40m M7.1 h=457km)

気象庁の主な初動のメカニズム解

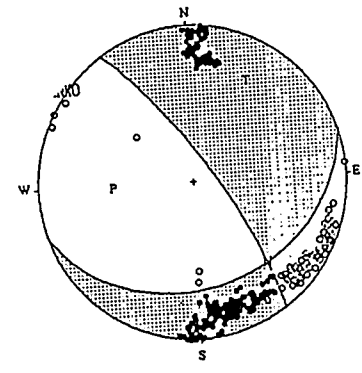


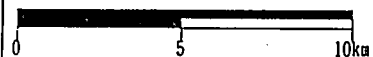
8/20 15:40 M7.1

CMT解



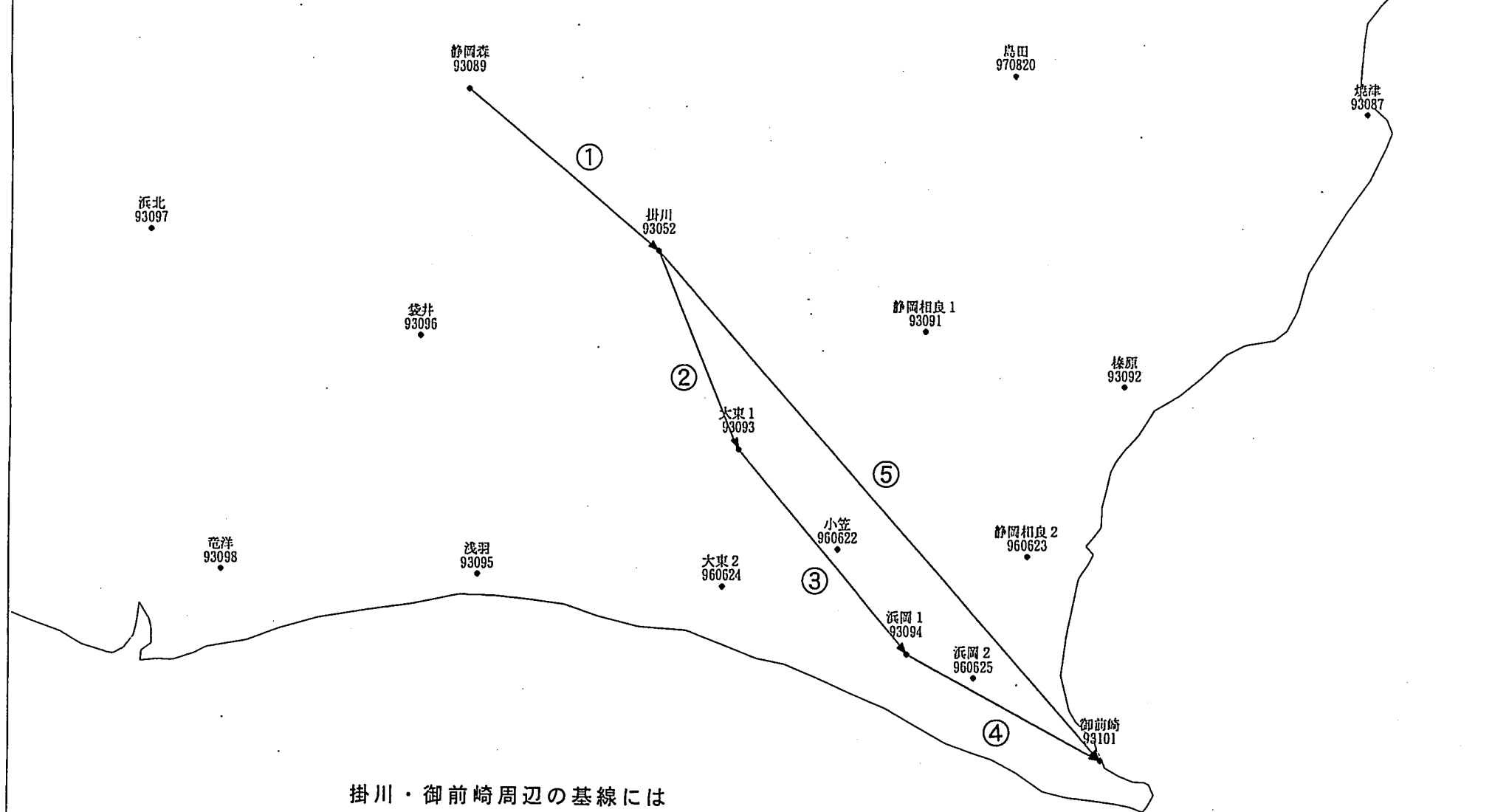
初動のメカニズム解





GPS 連続観測 掛川・御前崎周辺

基線図

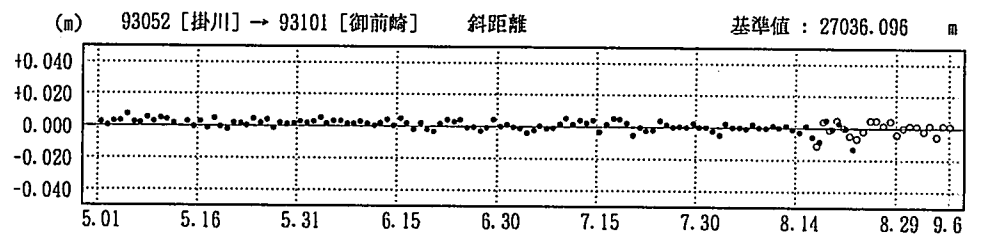
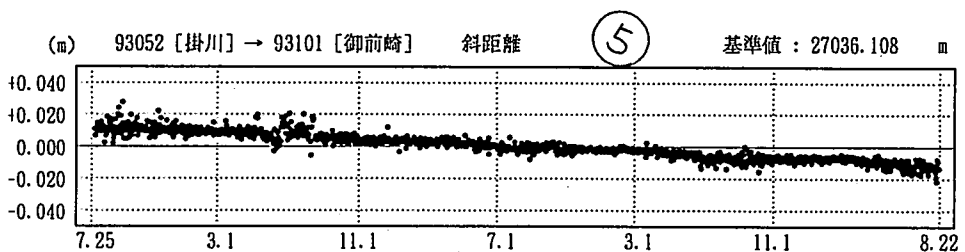
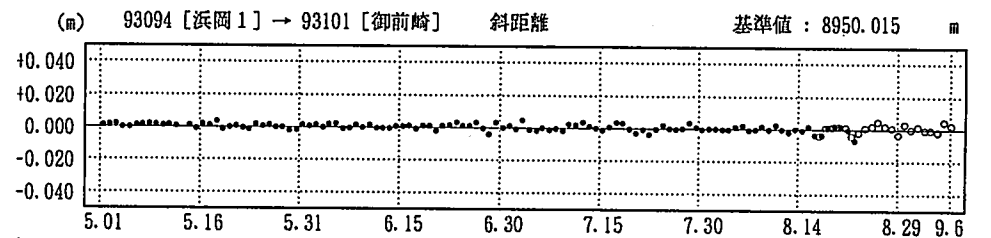
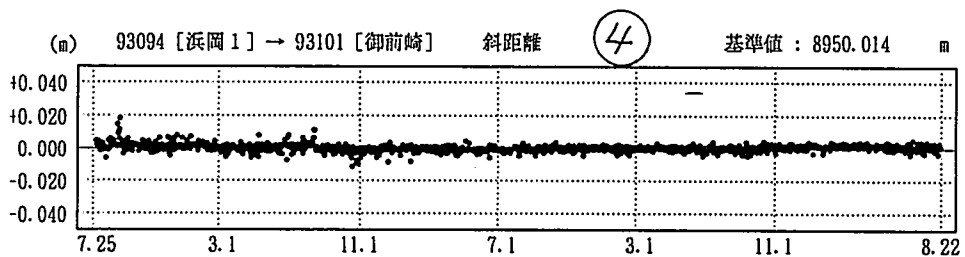
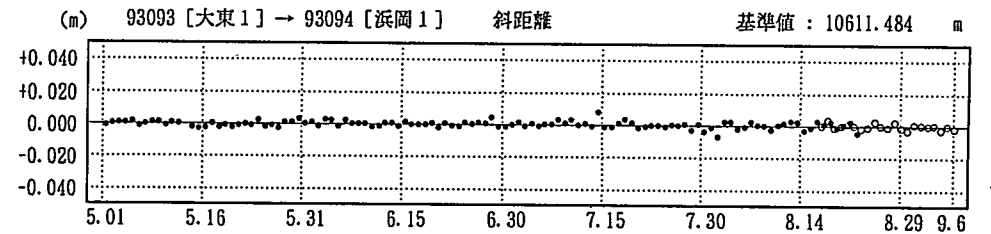
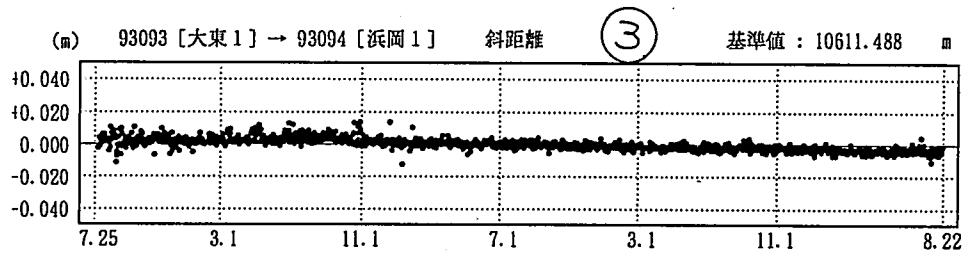
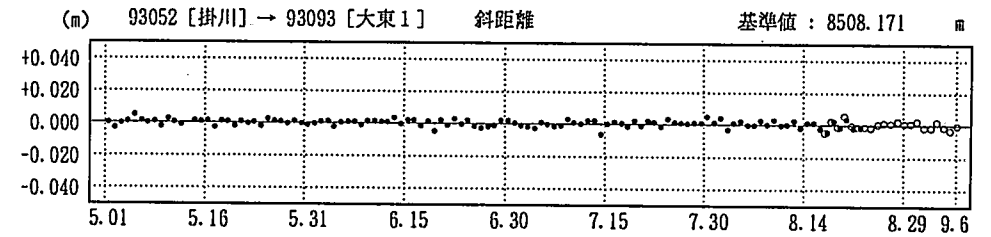
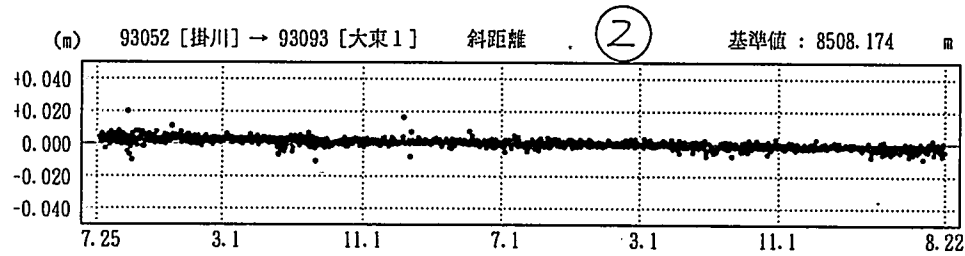
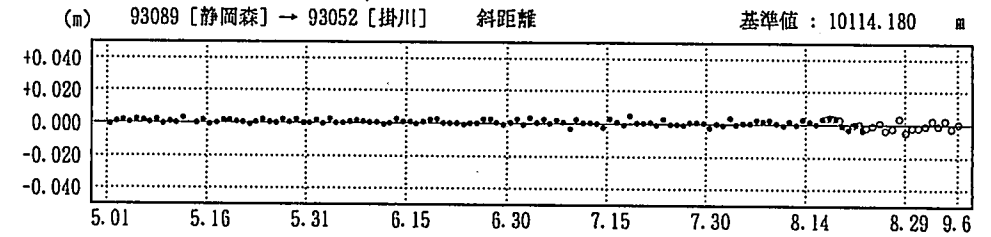
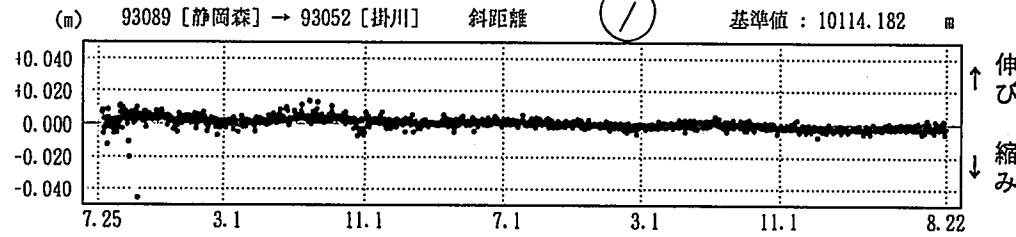


掛川・御前崎周辺の基線には
特段の変化は見られない。

期 間: 1994年7月25日 ~ 1998年8月22日
座標系: WGS84

基線長変化グラフ

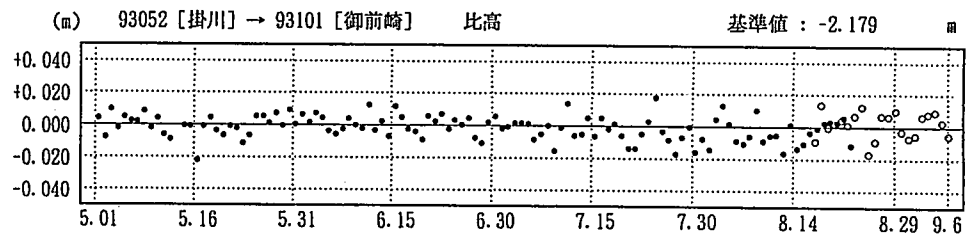
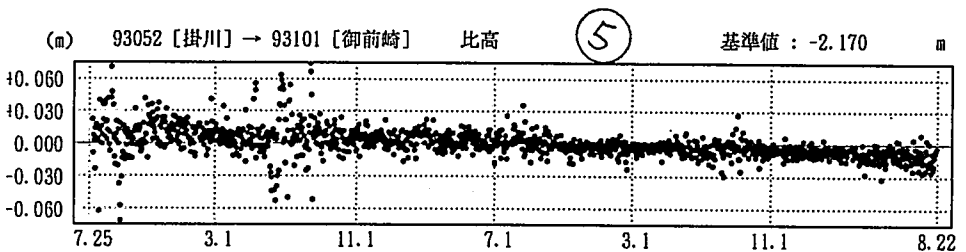
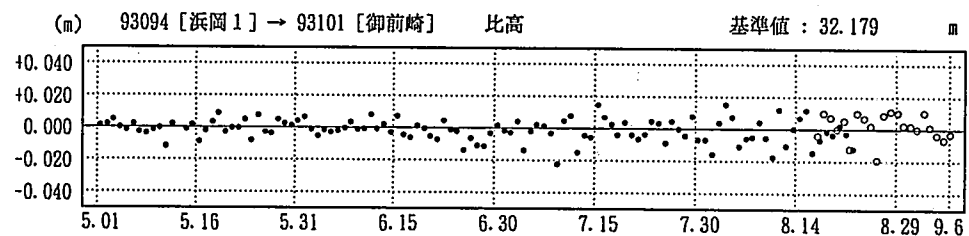
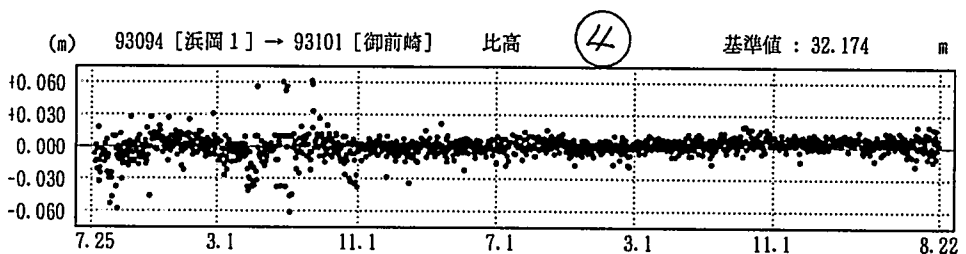
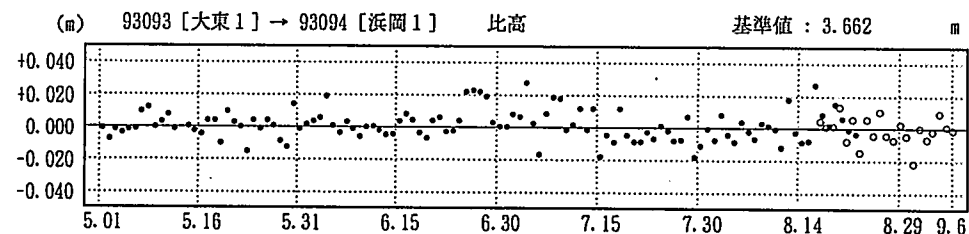
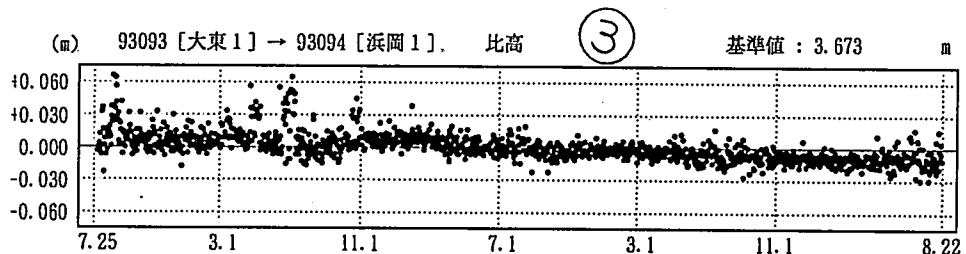
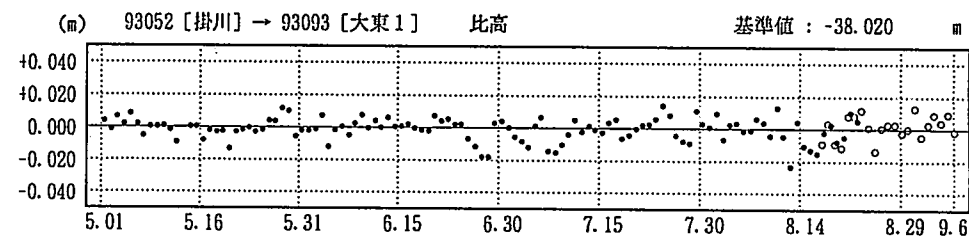
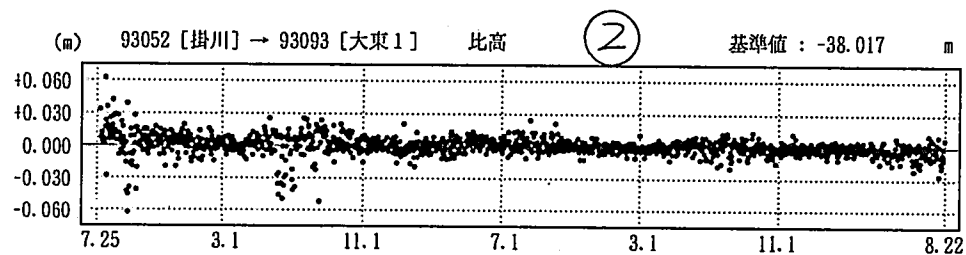
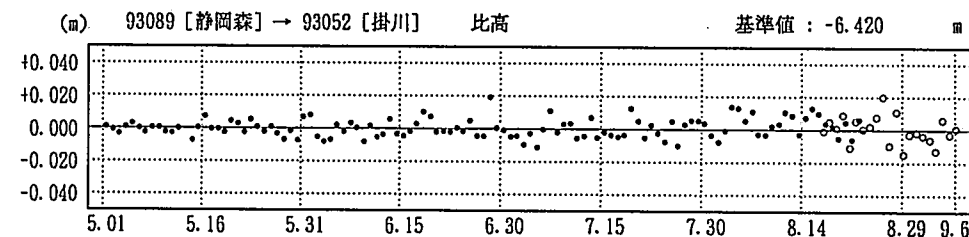
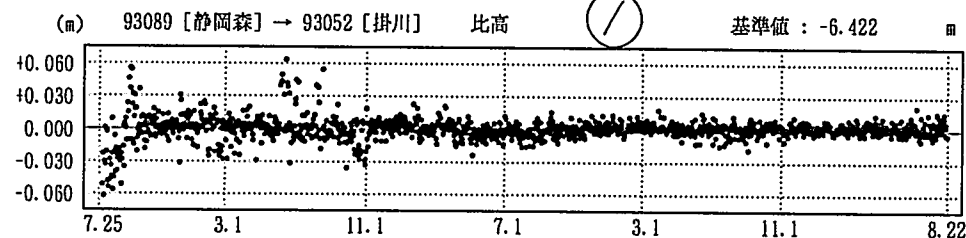
期 間: 1998年5月1日 ~ 1998年9月6日
座標系: WGS84



期 間: 1994年7月25日 ~ 1998年8月22日
座標系: WGS84

比高変化グラフ

期 間: 1998年5月1日 ~ 1998年9月6日
座標系: WGS84



● --- Bernese[IGS暦]

● --- Bernese[IGS暦] ○ --- Bernese[組合せ暦]

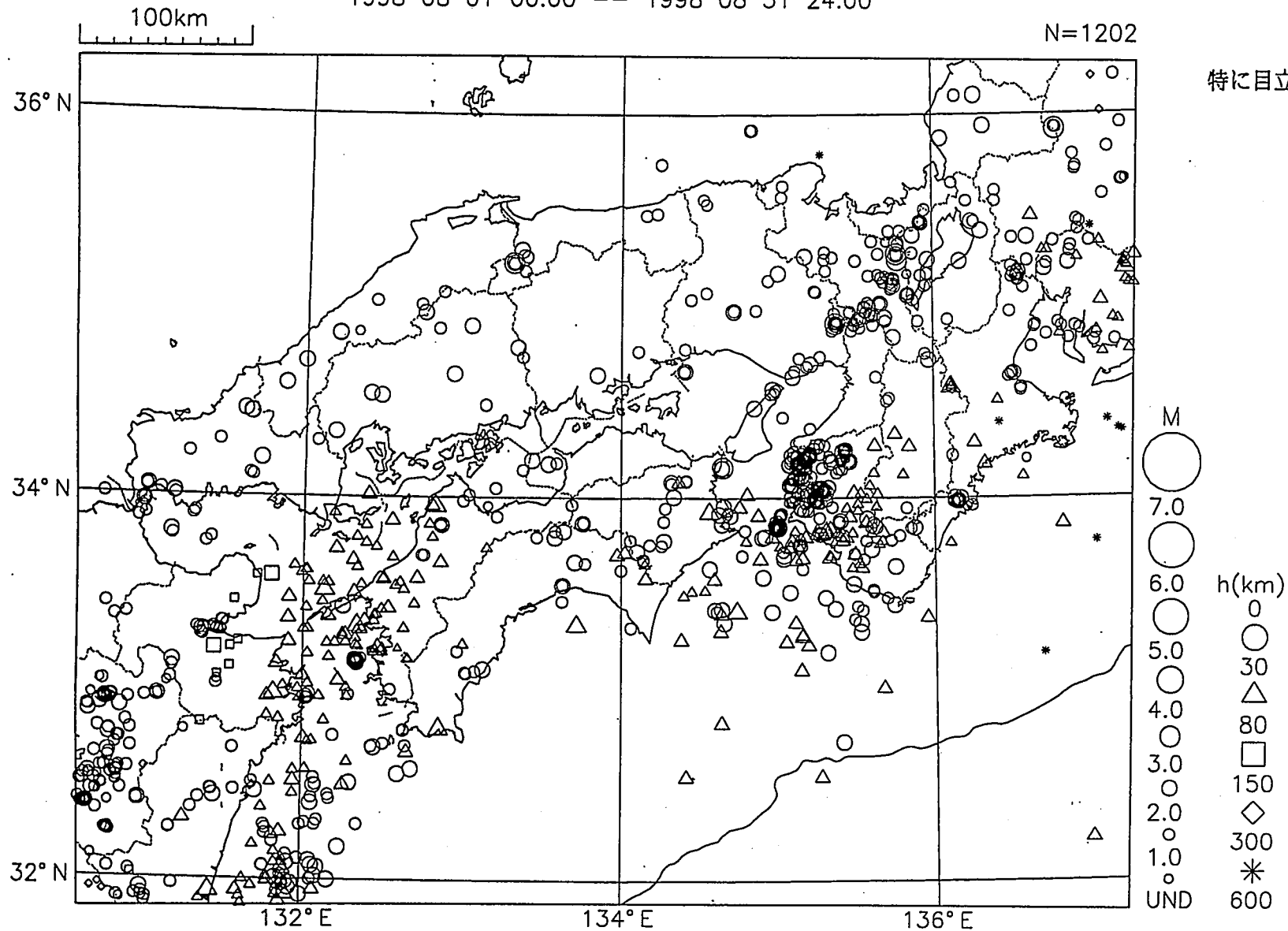
建設省国土地理院

46

近畿・中国・四国地方

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00

N=1202



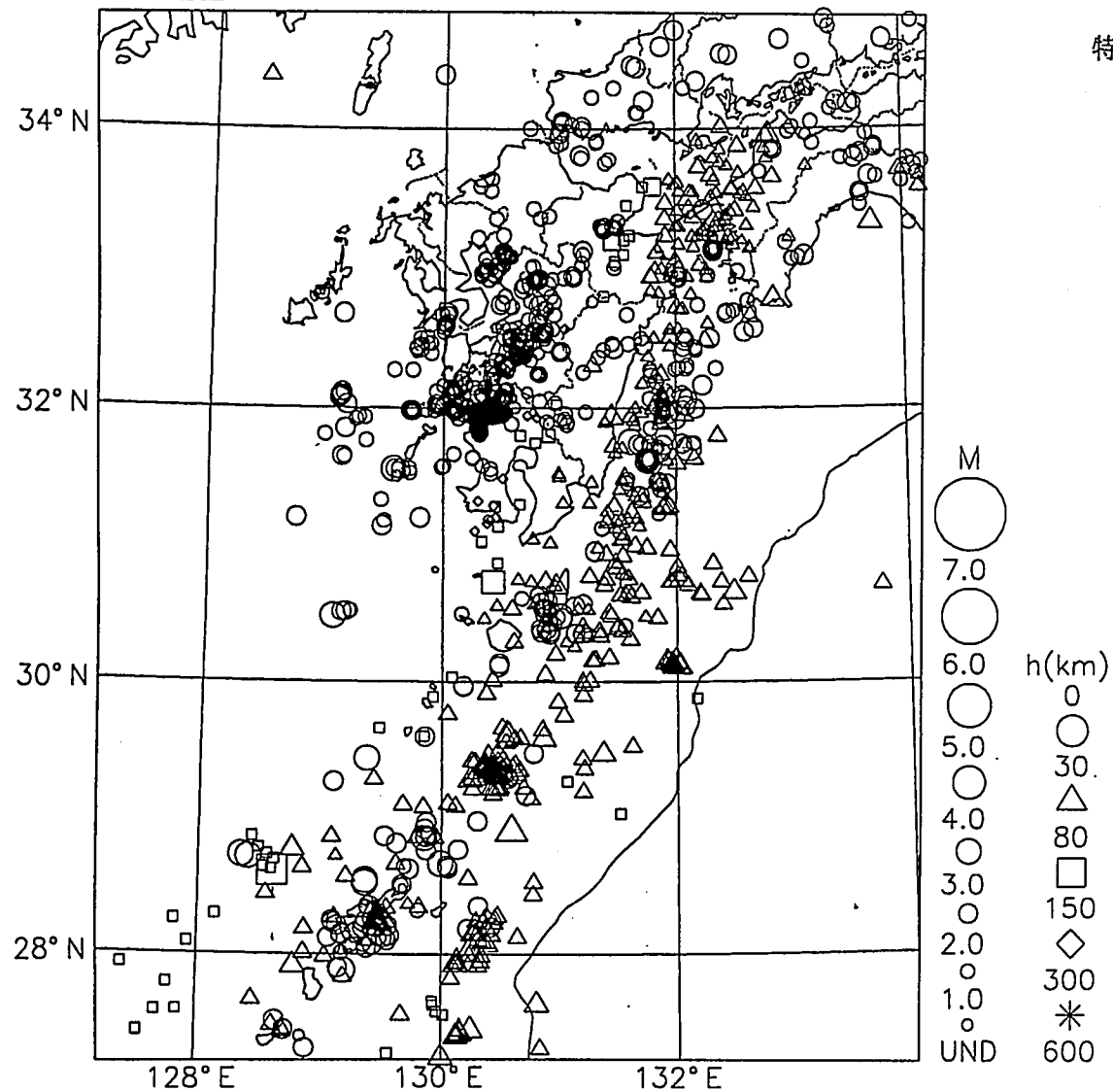
特に目立った地震活動はなかった。

九州地方

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00

N=1949

100km

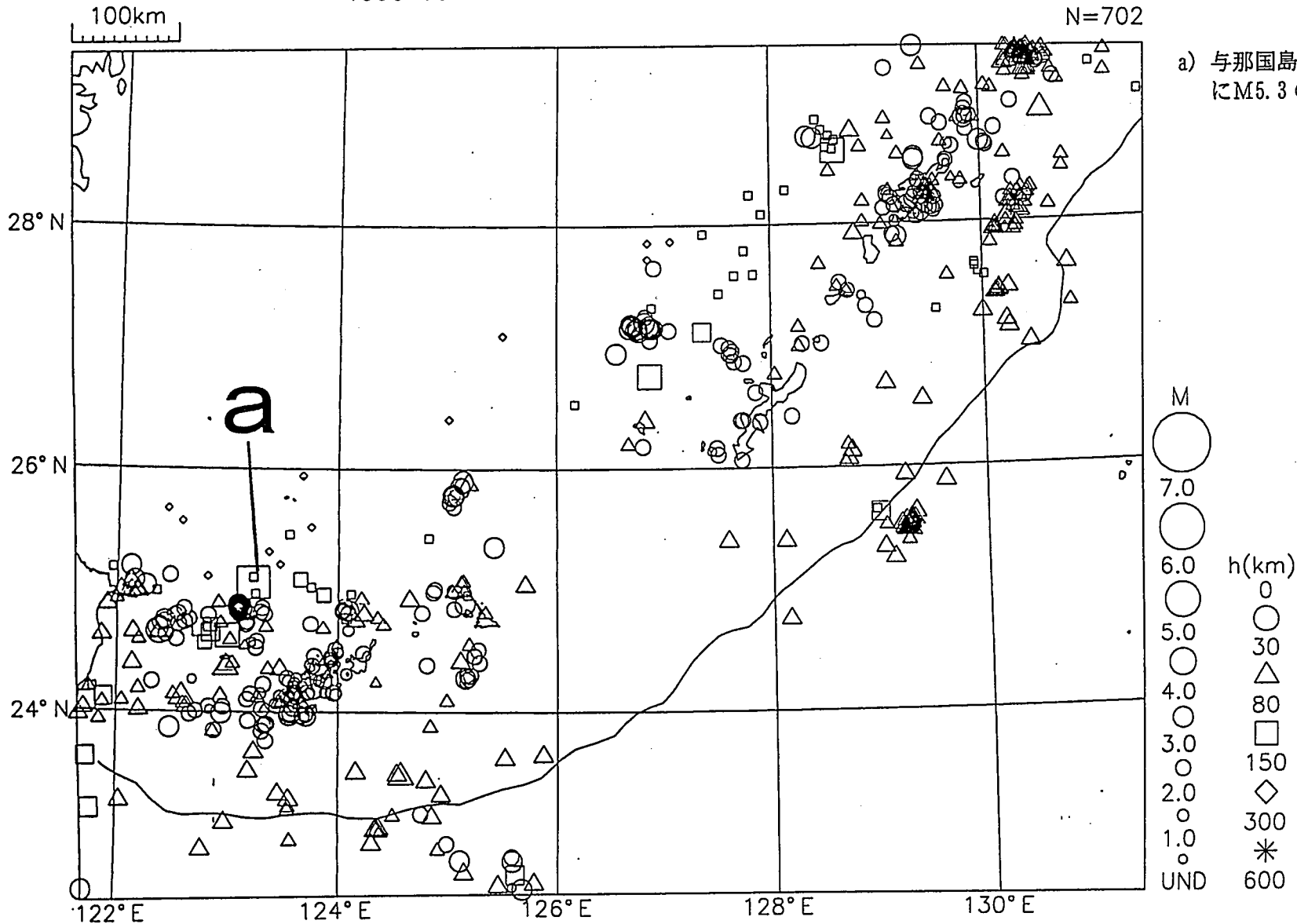


特に目立った地震活動はなかった。

沖縄地方

1998 08 01 00:00 -- 1998 08 31 24:00

N=702



a) 与那国島近海の深さ約 120km で 8/11 にM5.3 の地震が発生した。