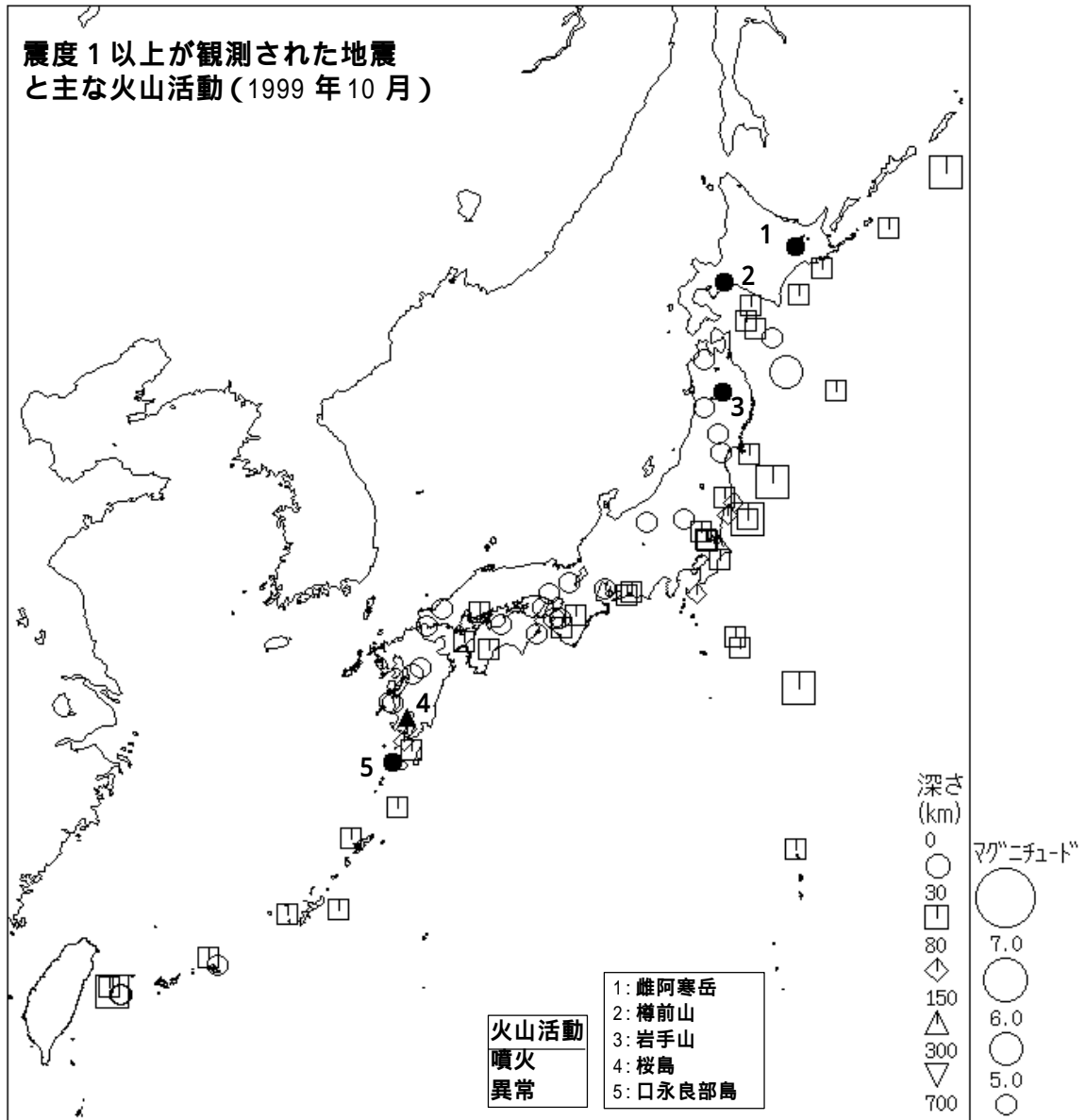


# 平成 11 年 10 月 地震・火山月報（防災編）

## Monthly Report on Earthquakes and Volcanoes in Japan

October, 1999



気 象 庁

Japan Meteorological Agency

## 利用に当たって

本書は、地震・火山に関連した各種防災情報や地震・火山活動に関する分析結果の最新版を防災機関等における効果的な利用に供するため、毎月刊行している。

気象庁では、平成9年11月10日より、国・地方公共団体及び住民が一体となった緊急防災対応の迅速かつ円滑な実施に資するため、気象庁の震度計の観測データに合わせて地方公共団体\*から提供されたものも震度情報として発表している。

また、気象庁では、地震防災対策特別措置法の趣旨に沿って、平成9年10月1日より、大学等関係機関\*\*から地震観測データの提供を受け、科学技術庁と協力してこれを整理し、整理結果等を、同法に基づいて設置された地震調査研究推進本部地震調査委員会に提供するとともに、気象業務の一環として防災情報として適宜発表する等活用している。

なお、地震・火山観測データの整理結果については、本編の姉妹編の「地震・火山月報（カタログ編）」に掲載している。

注\* 秋田県、埼玉県、神奈川県（横浜市）、新潟県、愛知県、大阪府、奈良県、和歌山県、岡山県、山口県（以上10府県は平成9年11月10日から発表）、群馬県、福井県、静岡県、三重県、島根県及び愛媛県（以上6県は平成10年6月15日から発表）、青森県、山形県、茨城県、石川県、京都府、兵庫県、鳥取県、広島県、徳島県、熊本県、宮崎県及び鹿児島県（以上12府県は平成10年10月15日から発表）、東京都、長野県（以上2都県は平成11年7月21日から発表）の30都府県。

注\*\* 科学技術庁防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、通商産業省工業技術院地質調査所、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所、横浜市及び海洋科学技術センター。

## 目次

日本の地震活動	1
東海・南関東地域の地震活動*	11
日本及びその周辺で発生した主な地震と津波予報を行った地震	14
世界の主な地震	16
日本の主な火山活動	17
特集	
1 . 1999 年 10 月 1 日のメキシコ南部の地震	18
2 . 1999 年 10 月 16 日のカリフォルニア南部の地震	19
付表	
1 . 震度 1 以上が観測された地震の表	20
2 . 過去 1 年間に震度 1 以上が観測された地震の最大震度別の月別回数	29

\*大規模な地震から国民の生命・財産を保護することを目的として、昭和 53 年（1978 年）12 月に施行された「大規模地震対策特別措置法」では、大規模な地震の発生のおそれがあり、その地震によって大きな被害が予想されるような地域をあらかじめ「地震防災対策強化地域」として指定し、地震予知のための観測施設の整備を強化し、あらかじめ地震防災に関する計画をたてる等、各種の措置を講ずることとしており、現在、神奈川・静岡・山梨・長野・岐阜及び愛知の各県にわたる 167 市町村が、地震防災対策強化地域として指定されている。この地域では東海沖を震源とするマグニチュード 8 クラスの想定されている大地震（東海地震）が起こった場合、震度 6 弱以上になり、沿岸では大津波の来襲が予想されている。

中央防災会議は、南関東地域において講ずべき震災対策について平成 4 年（1992 年）8 月「南関東地域直下の地震対策に関する大綱」（以下、「大綱」という）を決定（平成 10 年 6 月改訂）した。大綱の趣旨に沿い、気象庁は、関係機関と協力して必要なデータの気象庁への集中を進め、常時監視の充実を図っている。

## 本書利用上の注意

- ・震央分布図の凡例（マグニチュードの UND の記述）について  
UND はマグニチュードが決まらなかった地震を含むことを意味する。
- ・震央地名について  
本紙では震央地名としては、原則として気象庁が情報発表に使用したものをうい、それ以外の震央地名を使用した場合には、「震央地名[情報発表地名]」としている。
- ・地震の震源要素等について  
地震の震源要素及び発震機構解等は、再調査された後、修正されることがある。確定された値については「地震・火山月報（カタログ編）を参照のこと。

解説 地震の性質（2）

余震（1）

大きな地震が発生すると、その直後から無数の小さい地震が最初の地震の近くで発生する。最初の大きな地震を**本震**、それに続く地震を**余震**といい、余震が発生している地域を**余震域**という。図1は、最近約10年間の浅い地震の震央分布であり、1891年の濃尾地震(M8.0)及び1948年の福井地震(M7.1)の余震域が数十年経過しても浮かび上がってくる。本震で破壊された領域（**震源域**）は、経験的に本震発生後から数時間程度までの余震域と概ね一致するが、余震域はだんだん拡大する傾向がある。また、希に余震域から飛び離れて地震が起こることがあり、これは**広義の余震**と呼ばれ、1944年12月の東南海地震(M7.9)の約1か月後に起きた三河地震(M6.8)等の例がある（図2）

余震とは、本震発生後の力学的なアンバランスを解消しようとして発生すると考えられている。余震活動の活発さや減衰の仕方は、それぞれの余震系列（1組の本震・余震型における余震活動）毎に異なるが、多くの余震活動を調べると以下の性質が見えてくる。

規模が大きい余震の数は少なく、規模が小さい余震の数は多い。大まかにいうと、標準的な余震系列の場合は、M6の地震が1個あるとすると、M5の地震は9個、M4は90個、M3は900個になる。ただし、本震だけはこの法則には従わず、大きい方に外れている。

余震の数は本震直後に多く、時間とともに次第に少なくなる。

余震の中で一番大きい規模のものを**最大余震**といい、最大余震のMは本震のMより平均1程度小さい。

最大余震は陸域の浅い地震ではほぼ1週間以内、海域の地震ではほぼ10日以内に発生している。

の性質は、**グーテンベルク・リヒターの法則**（以下、G-R則）と呼ばれ、(1)式で表すことができる。

$$\log n(M) = a - bM \quad (1)$$

ここで、 $n(M)$ はある範囲のマグニチュードに入る余震の数であり、ある余震活動では、 $a$ 、 $b$ は定数である（図4）。 $\log$ は10を底とする対数を示す（図3）。

の性質は、**改良大森公式**で表すことができる。

$$n(t) = K / (t + c)^p \quad (2)$$

ここで、 $n(t)$ は単位時間当たりの余震の発生数、 $K$ 、 $p$ 、 $c$ はある余震活動を表す定数である（図4）。また、この式で扱う余震は、均一に求められていることが必要であり、一般的には、図3で直線を外れる下限のM以上の余震を対象にする。

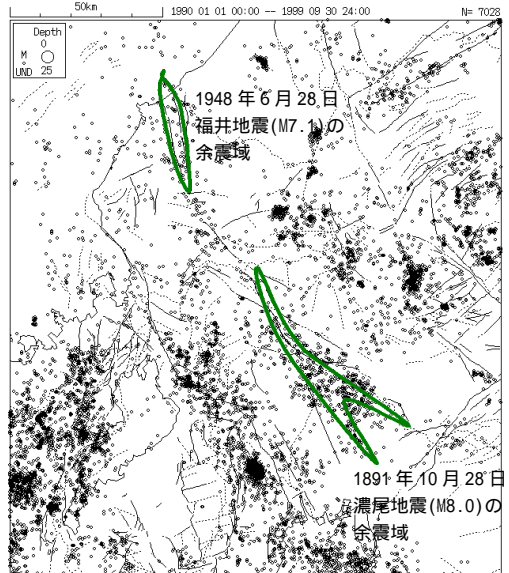


図1 福井、岐阜県付近の最近約10年の地震活動 濃尾地震の余震域は地表の断層のずれ、震度分布の調査等から図のような複雑な断層運動であったことが推測されている。

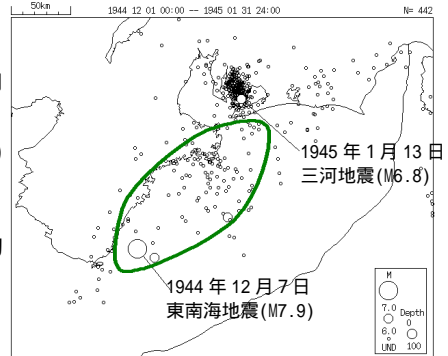


図2 1944年の東南海地震の余震域と三河地震

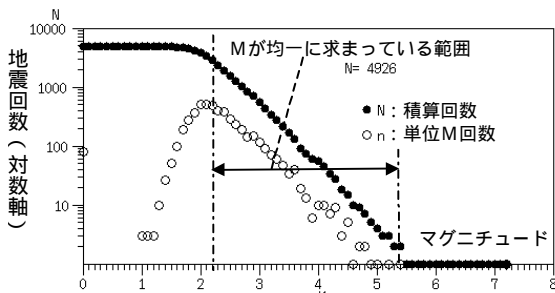


図3 兵庫県南部地震とその余震活動のM別度数分布

Mの大きな方から0.1毎に積算回数(N)を表示している。この図の直線部分が均一にとらえられている余震活動であり、その下限はM2.2である。この直線の傾きがG-R式の-bに相当し、これが小さいほど傾きは緩やかになり、相対的に大きな余震が多いことを示す。

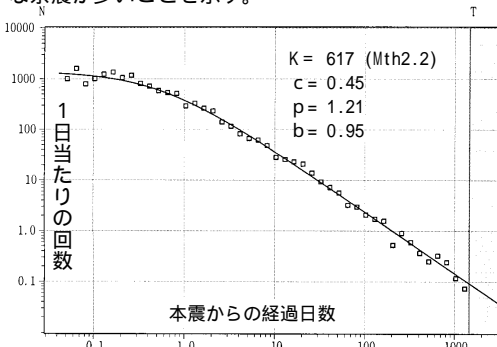


図4 兵庫県南部地震における余震活動の減衰

図は両対数軸。Kは余震発生個数に大まかに比例し、余震活動の活発さを表す。pは減衰の割合を表し、図の直線部分の傾き(-p)を示す。cは余震活動の遅れを示す正の数（単位は日）であり、本震直後の複雑な様相を適当に丸め込む効果がある。

余震確率の原理

改良大森公式とグーテンベルク・リヒターの法則は、ともに経験則であり、多くの余震活動について当てはまっている。ここで、ある余震の発生が次の余震に影響をしないこと（ポアソン過程）を仮定すると、(1)、(2)式を組み合わせ、本震発生後 $T_1 \sim T_2$ （日）の期間内の余震発生予測数 $N_{1-2}$ 、または余震確率 $Q$ を計算することができる。

$$N_{1-2} = Ke^{(M-M_{th})} \left\{ \frac{1}{(T_2+c)^{p-1}} - \frac{1}{(T_1+c)^{p-1}} \right\} \quad (3)$$

$$Q = 1 - \exp(-N_{1-2}) \quad (4)$$

ここで、 $N_{1-2}$ ：あるM以上の余震の $T_1 \sim T_2$ 期間内予測数、 $Q$ ：あるM以上の余震が $T_1 \sim T_2$ 期間内に1回以上発生する確率、 $K$ 、 $p$ 、 $c$ は改良大森公式の定数、 $\ln$ は自然対数、 $b$ はG-R則の $b$ ）であり、 $M_{th}$ はそれ以上のMの余震が均一に求まっていることを示す。

## 日本の地震活動

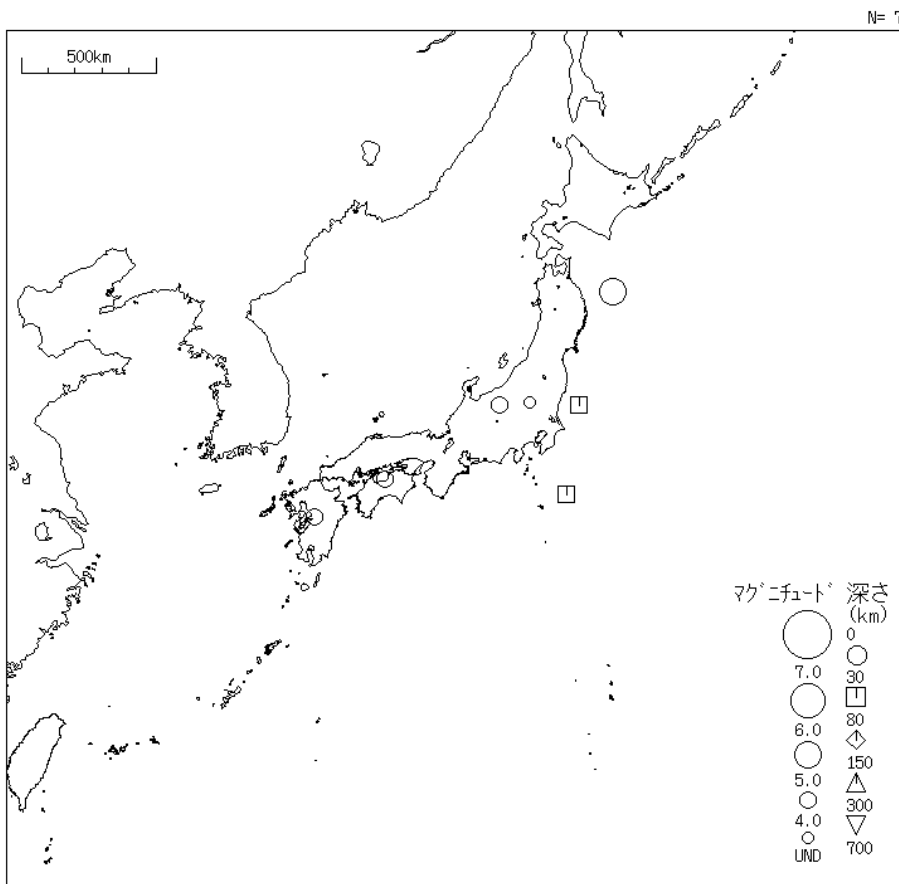


図 1 震度 3 以上が観測された地震

### 概況（日本付近の活動）

10 月に日本及びその周辺で、震度 3 以上が観測された地震は 7 回であった。このうち、震度 4 を観測した地震は 2 回であり、10 月 29 日の長野県北部の地震（M:4.0、長野県で震度 4）と 10 月 30 日の瀬戸内海中部の地震（M:4.5、香川県で震度 4）であった。これらの地震による被害はともに報告されていない（自治省消防庁による）。

M6.0 以上の地震の発生はなく、最大は 10 月 24 日の択捉島付近の M5.8（最大震度 1）であった。

### 震度 3 以上が観測された地震回数（最大震度別）

震度	6 弱	5 強	5 弱	4	3	合計
回数	0	0	0	2	5	7

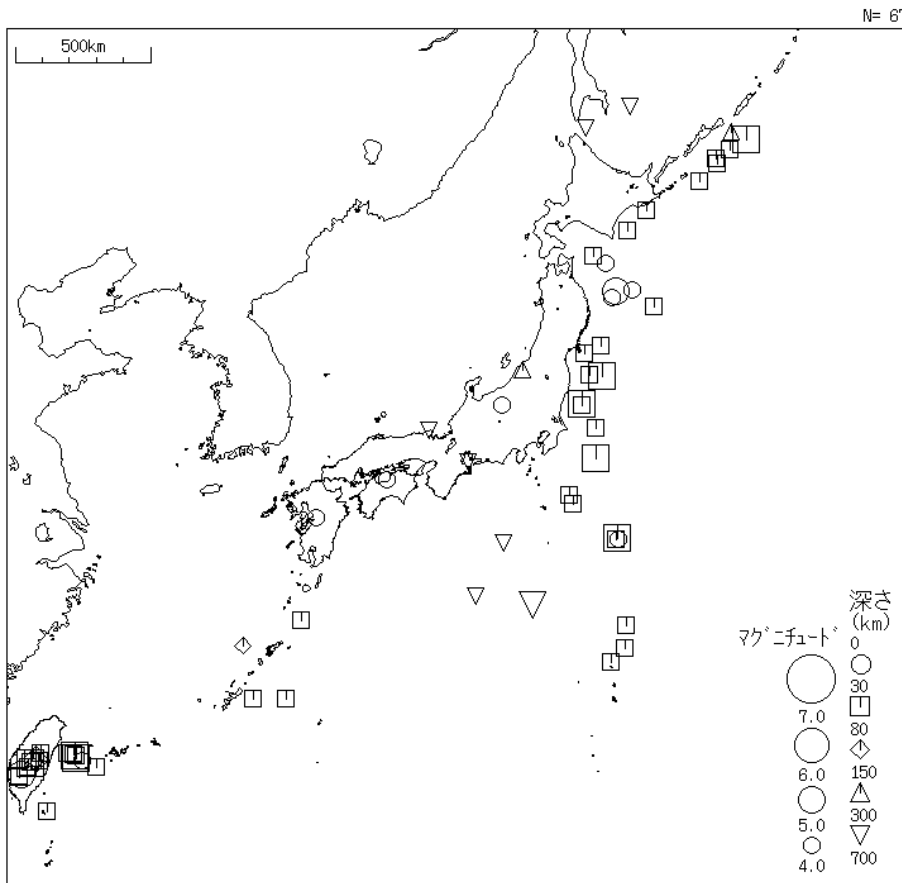


図 2 M4.0 以上の地震

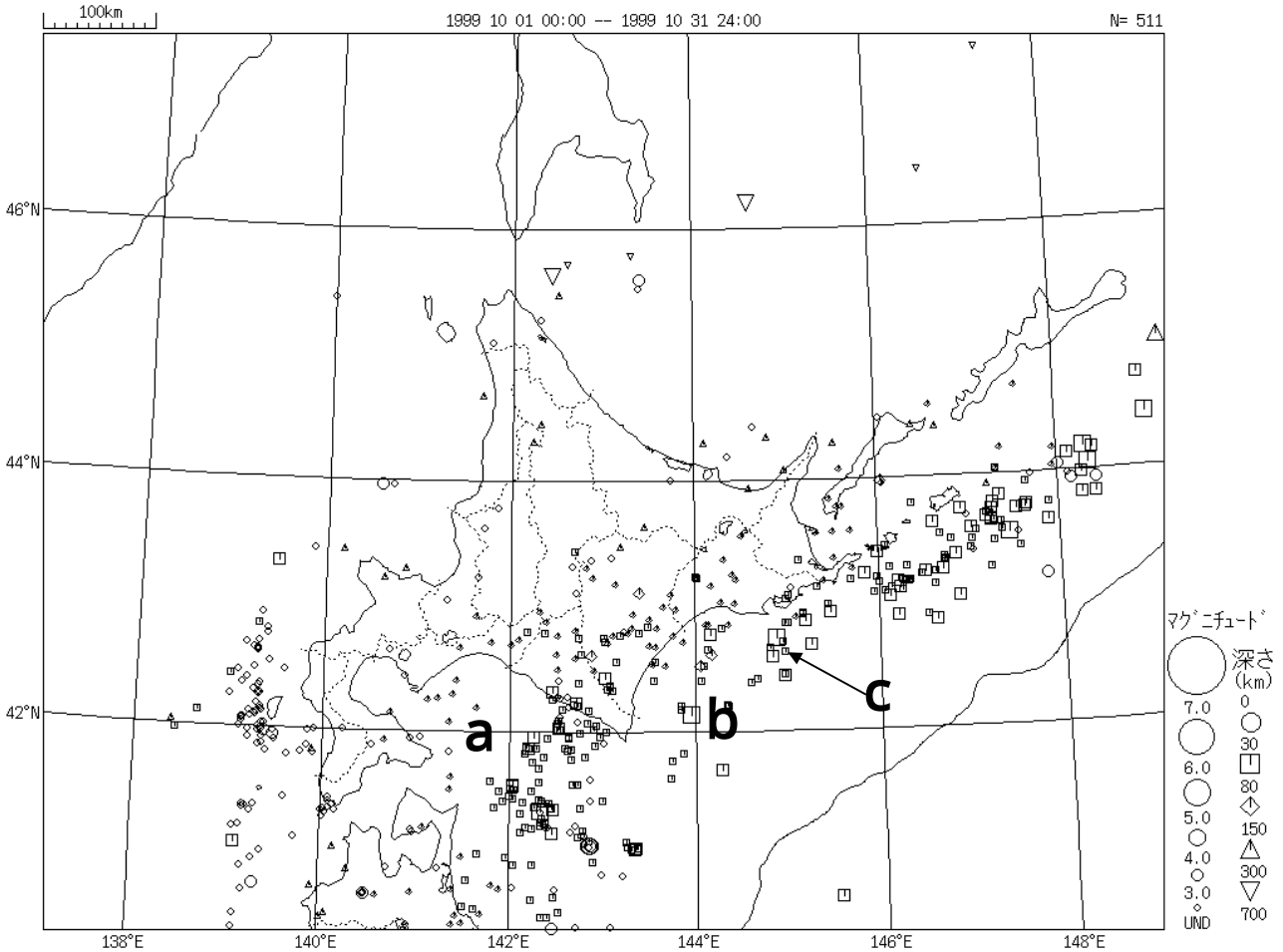


図 3 北海道地方の震央分布図

北海道地方

10月21日00時42分、浦河沖の深さ57kmでM3.7の地震があった（最大震度1、図3 a）。この他、浦河沖では、10月28日00時02分にM3.8（深さ61km、最大震度1）、同日00時49分にM3.9（深さ64km、最大震度1）の地震があった（図3 - 1）。

10月23日03時28分、十勝沖の深さ56kmでM4.0の地震があり（図3 b、図3 - 1）、広尾町と釧路市で震度1を観測した。

10月24日18時48分、釧路沖の深さ50kmでM4.1の地震があり（図3 c）、釧路市と厚岸町で震度2を観測した。

10月24日13時21分、択捉島付近でM5.8の地震があった（最大震度1、図3 - 2）。この地震の震央は、1995年12月の択捉島沖の地震（M:7.2）の余震域に位置する。発震機構は北西 - 南東方向に圧力軸がある逆断層型である。

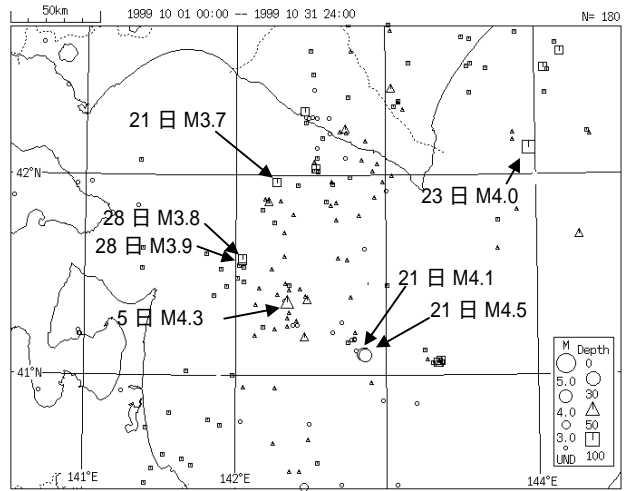


図 3 - 1 浦河沖～青森県東方沖の地震活動

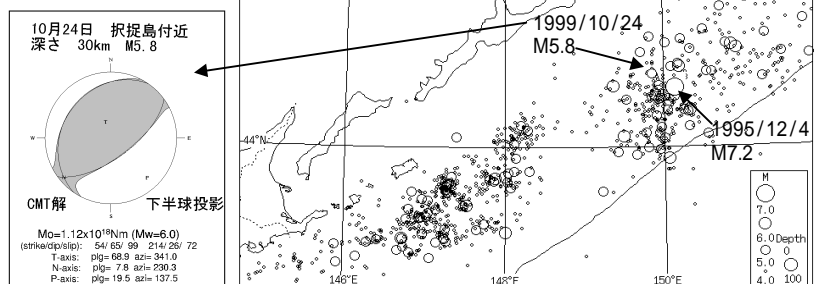
表示期間:1999年10月（深さ0-100km）

震度1以上を観測した地震に印を付けた。

図 3 - 2 北海道東方沖～択捉島沖の地震活動

右：震央分布図、表示期間:1995年1月～1999年10月（深さ0-100km）

左：発震機構



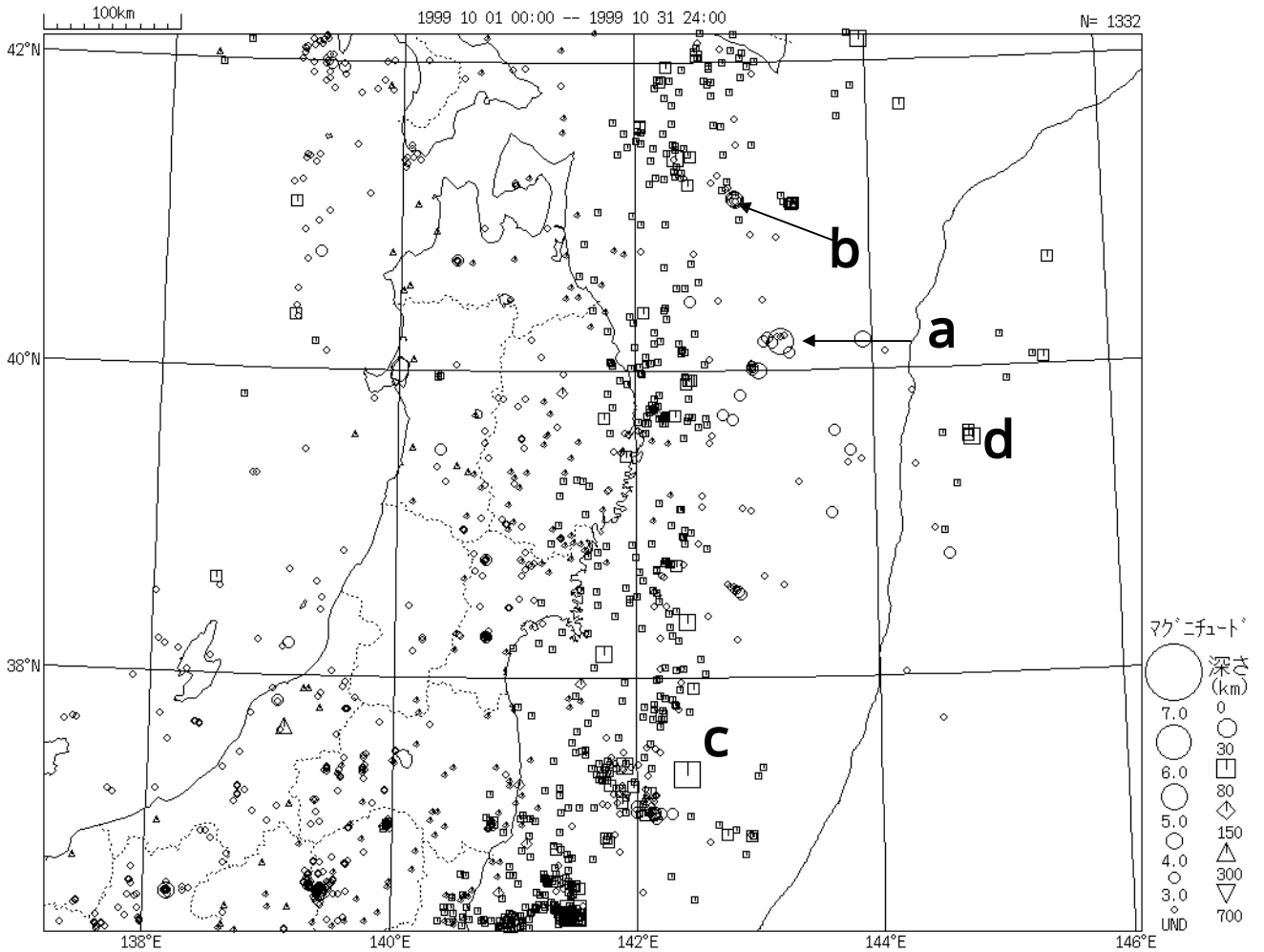


図 4 東北地方の震央分布図

東北地方

10月3日06時08分、岩手県沖でM5.6の地震があり（図4 a）、青森県六戸町、下田町、福地村で震度3を観測したほか、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県及び北海道で震度1～2を観測した。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あり（図4 - 1）、プレート境界付近の地震と考えられる（図4 - 2）。

10月5日06時09分、青森県東方沖の深さ37kmでM4.3の地震があり（図4 b）、青森県、岩手県、北海道で震度1～2を観測した（図3 - 1）。

10月5日09時38分、福島県沖の深さ60kmでM5.0の地震があり（図4 c）、東北地方全域と北海道及び関東地方北部で震度1～2を観測した。この地震の発震機構は北西-南東方向に張力軸があり（図4 - 1）、震源の深さから太平洋プレート内で発生した地震であると考えられる。この地震の近くでは1996年にM6.5の地震（最大震度4）が発生している（図4 - 3）。

10月28日15時58分、三陸沖の深さ41kmでM4.8の地震があった（最大震度1、図4 d）。

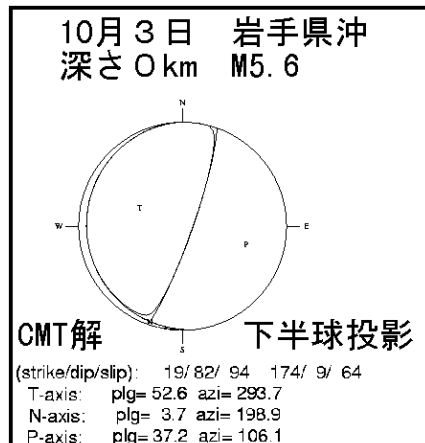
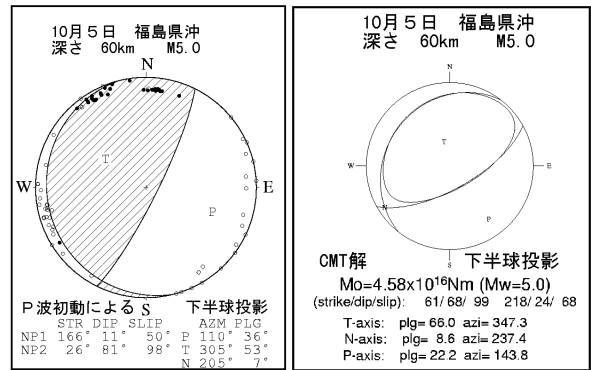
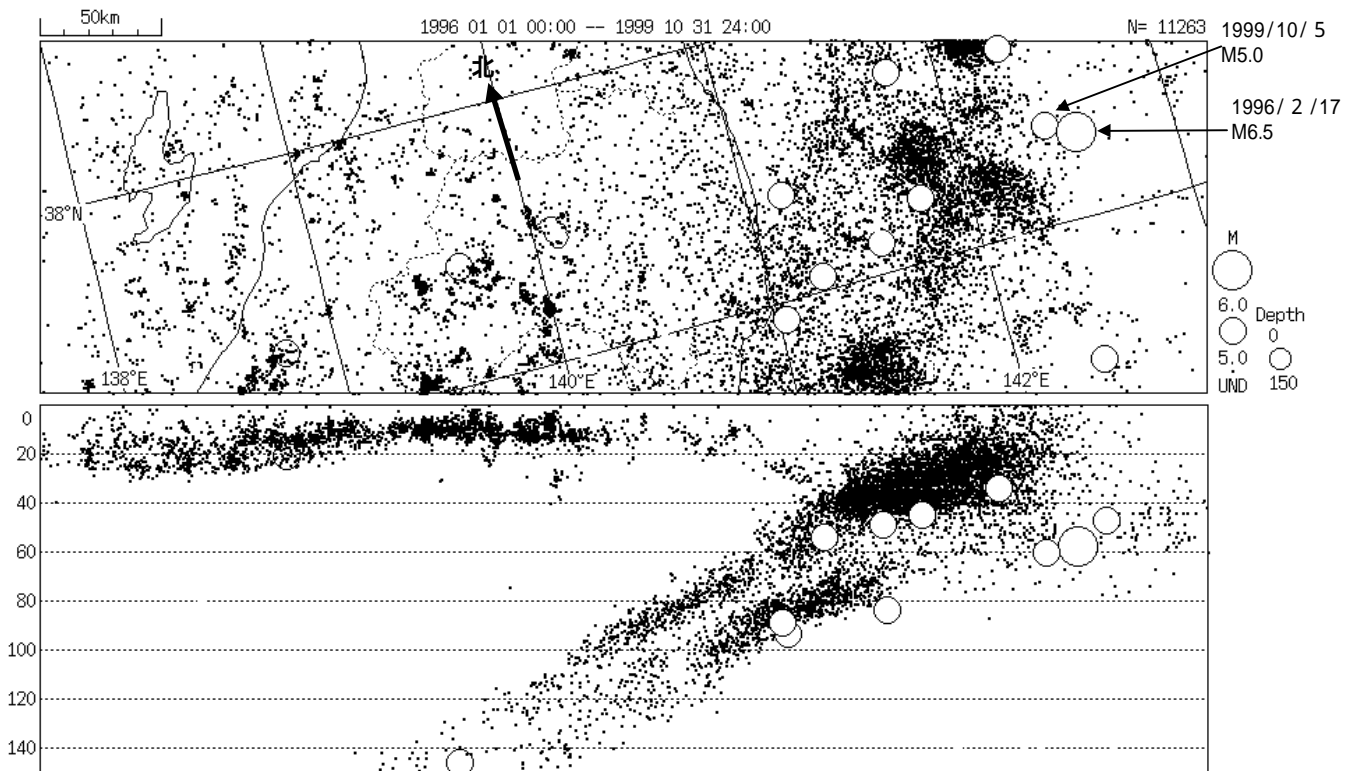
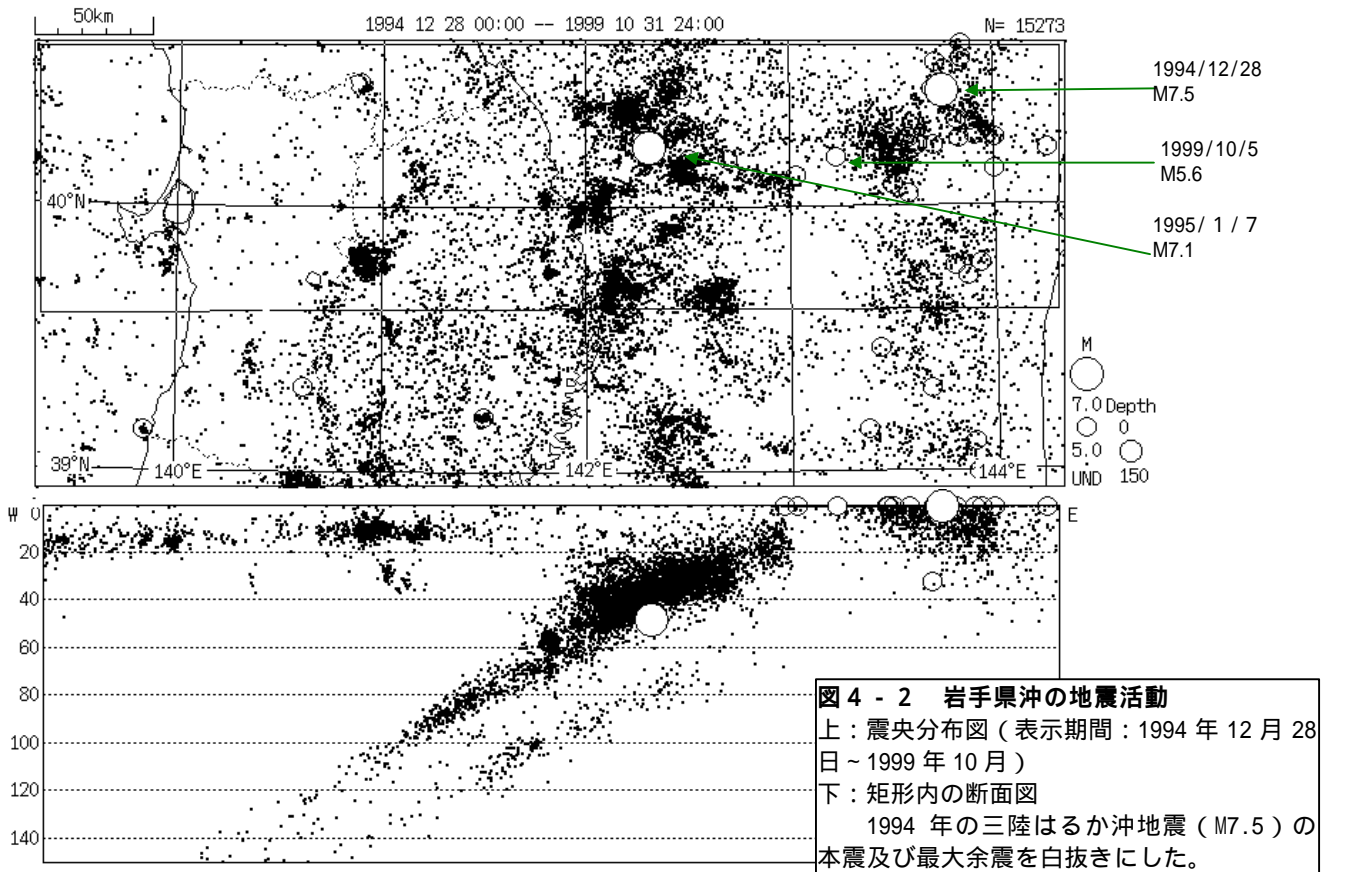


図 4 - 1  
福島県沖及び岩手県沖の地震の発震機構



**図 4 - 3 福島県沖の地震活動**

上：震央分布図（表示期間：1996 年 1 月～1999 年 10 月） 下：断面図  
 10 月 5 日の地震付近の M5.0 以上の地震を白抜きにした。



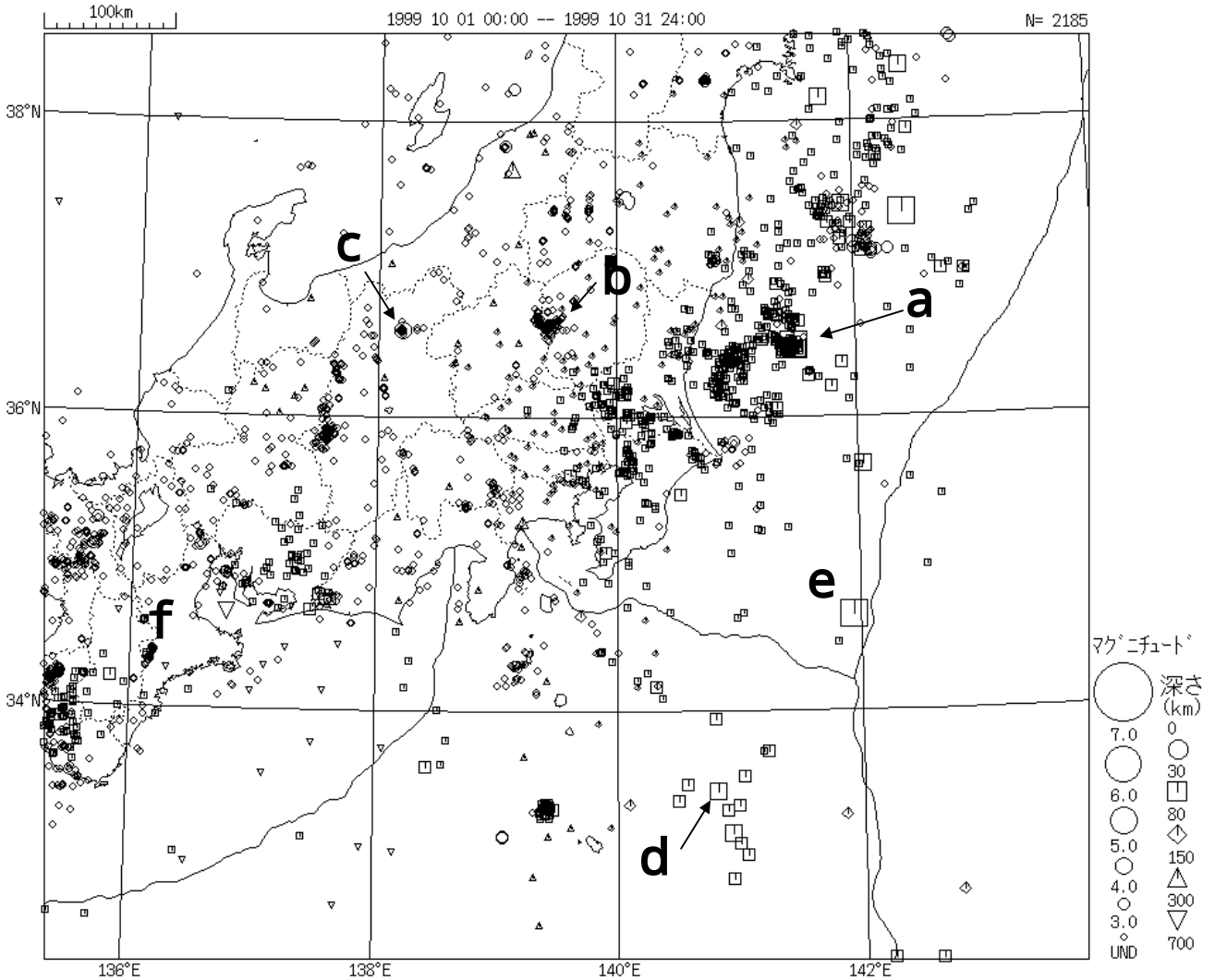


図 5 関東・中部地方の震央分布図

関東・中部地方

10月16日17時14分、茨城県沖の深さ34kmでM5.0の地震があり（図5 a）、関東地方のほぼ全域と宮城県、山形県、福島県で震度1～2を観測した。10月19日22時16分にこの付近でM4.7の地震があり、茨城県日立市で震度3を観測したほか、茨城・栃木・千葉・山形・宮城・福島の各県で震度1～2を観測した。ともに太平洋プレートの沈み込みに伴う地震である（図5 - 2）。

10月17日18時28分、栃木県北部でM3.7の地震があり（図5 b）、栃木県今市市で震度3を観測したほか、栃木県、群馬県、茨城県及び福島県で震度1～2を観測した。この地震が密集した地域（図5 - 1）は、普段から地震活動が観測されているが、大きな規模の地震は知られていない。

10月29日14時59分、長野県北部でM4.0の地震があり（図5 c）、長野県長野市、更埴市、戸隠村で震度4を観測したほか、長野県、群馬県、新潟県で震度1～3を観測した。この地震の後、小規模な余震が観測されたが、数日後にほぼ収まった。この地震の震央は1965～1967年に活発となった松代群発地震（最大M5.4が2回）の活動域内の北部に位置する（図5 - 3）。発震機構は圧力軸が東西方向にあり、逆断層成分を含む横ずれ断層型であった（p.15参照）。

10月23日19時00分、八丈島近海でM4.5の地震があり（図5 d）、東京都の八丈町で震度3を観測したほか、伊豆大島、三宅島、千葉県館山市で震度1～2を観測した。

10月25日16時29分、八丈島東方沖でM5.5の地震があり（図5 - 4）、東京都八丈町及び神奈川県横浜市で震度1を観測した。

10月30日09時48分、房総半島南東沖でM5.2の地震があった（無感、図5 e）。

三重県中部では、1月下旬から小規模な地震活動が続いている（図5 f）が、10月中の最大は、7日07時39分のM2.5であり、震度1以上を観測した地震はなかった。

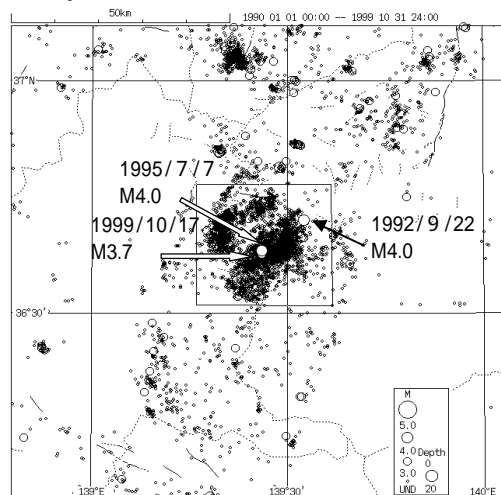


図 5 - 1 栃木県北部～群馬県北部の地震活動  
表示期間：1990年1月～1999年10月

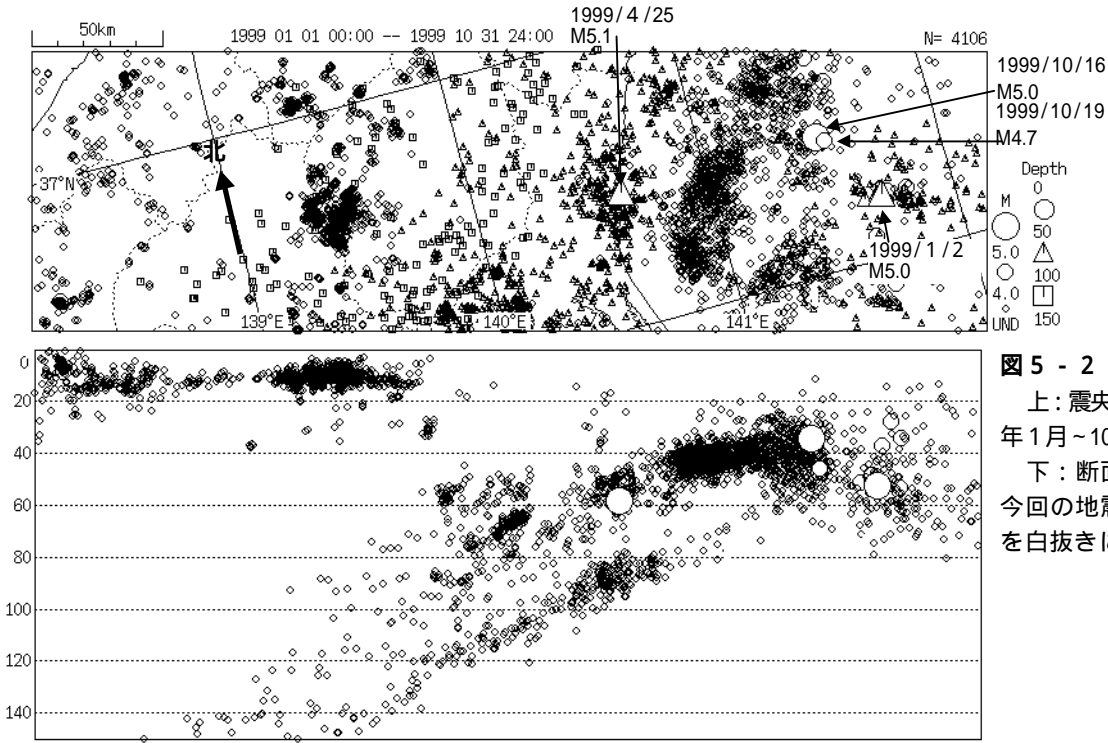


図 5 - 2 茨城県沖の地震活動  
 上：震央分布図(表示期間：1999 年 1 月～10 月)  
 下：断面図  
 今回の地震と M5.0 以上の地震を白抜きにした。

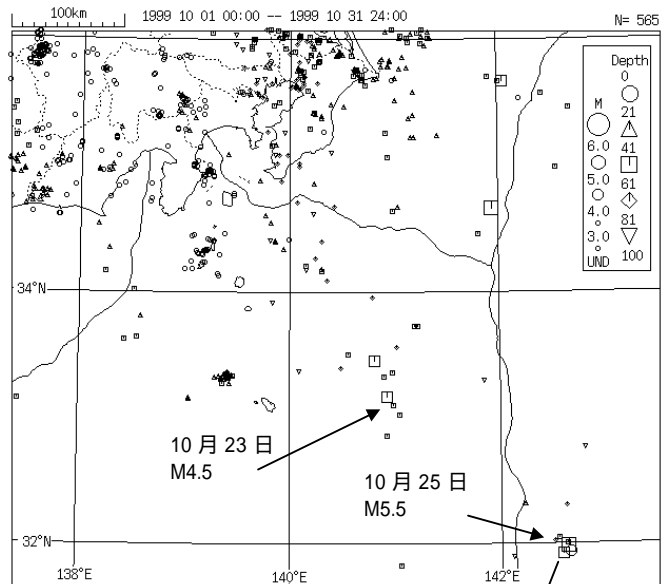
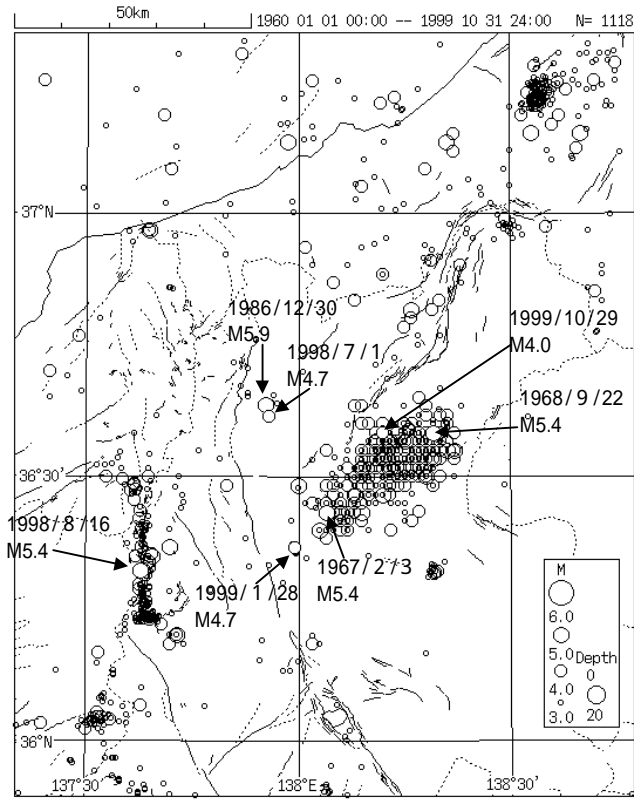


図 5 - 4 八丈島付近の地震活動  
 震央分布図及び発震機構  
 表示期間：1999 年 10 月

10 月 25 日の八丈島東方沖の発震機構は、東西方向に張力軸を持つ正断層型である。

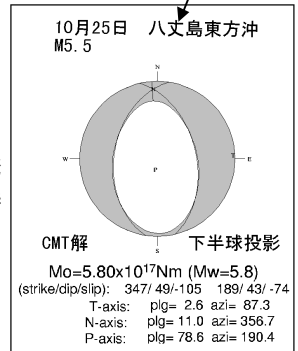


図 5 - 3 長野県北部の地震活動

上：震央分布図(表示期間：1960 年 1 月～1999 年 10 月)  
 下：今回の地震付近の地震活動経過図(規模別)  
 表示期間：1999 年 10 月 29～31 日

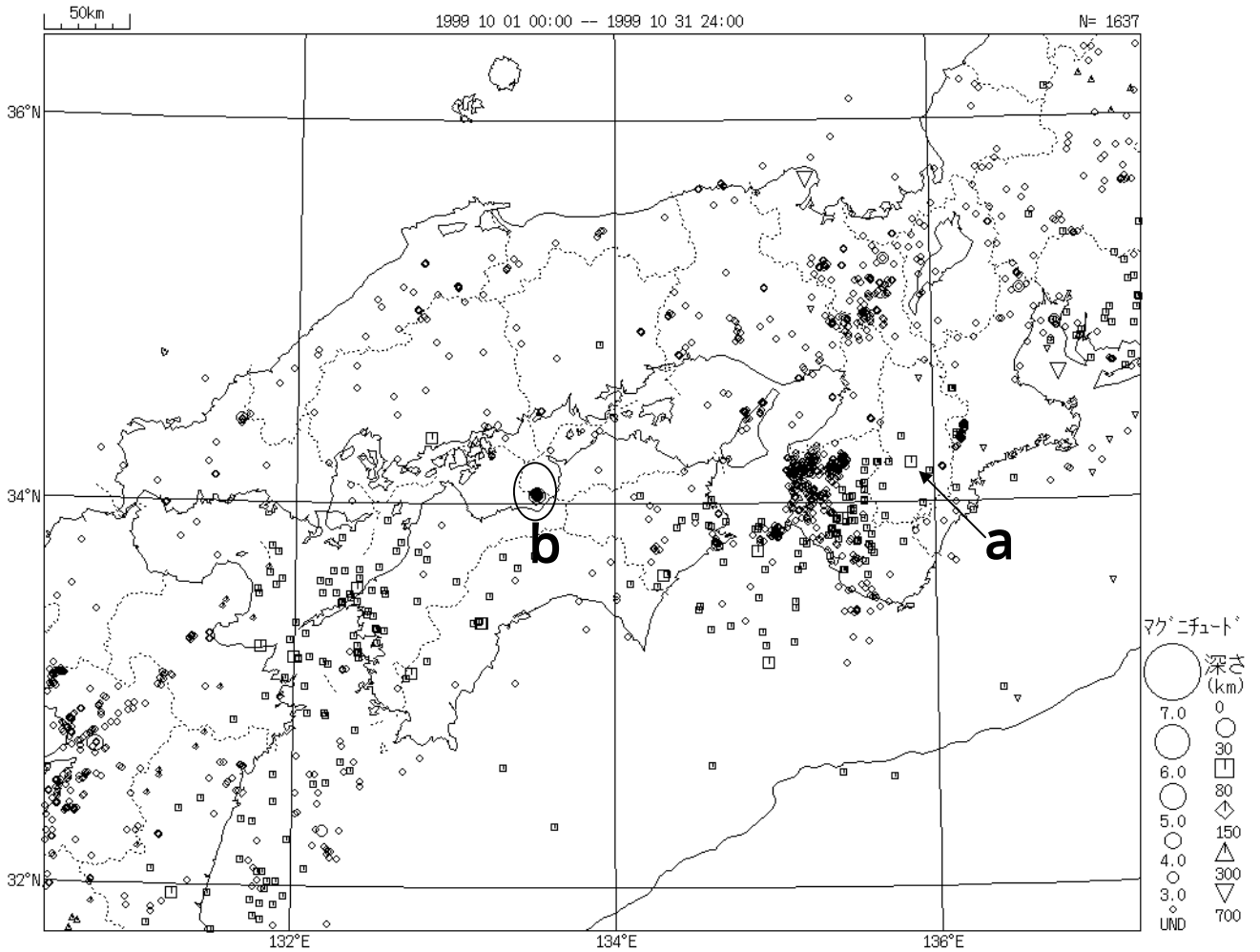


図 6 近畿・中国・四国地方の震央分布図

近畿・中国・四国地方

10月12日03時16分、奈良県地方の深さ65kmでM3.9の地震があり（図6 a）奈良県、三重県、大阪府、和歌山県で震度1～2を観測した。この地震は、沈み込むフィリピン海プレート内部の地震である（図6 - 1）。

10月30日06時25分、瀬戸内海中部（愛媛・香川県境沖）でM4.5の地震があり（図6 b）香川県観音寺市で震度4を観測したほか、近畿・中国・四国地方の全域で震度1～3を観測した。この地震の震央付近では1999年3月以降、小規模な地震が発生しており、震度1以上を観測した地震は、7月28日のM3.5、10月19日13時32分のM3.6（いずれも香川県観音寺市で震度1）の2回であった。

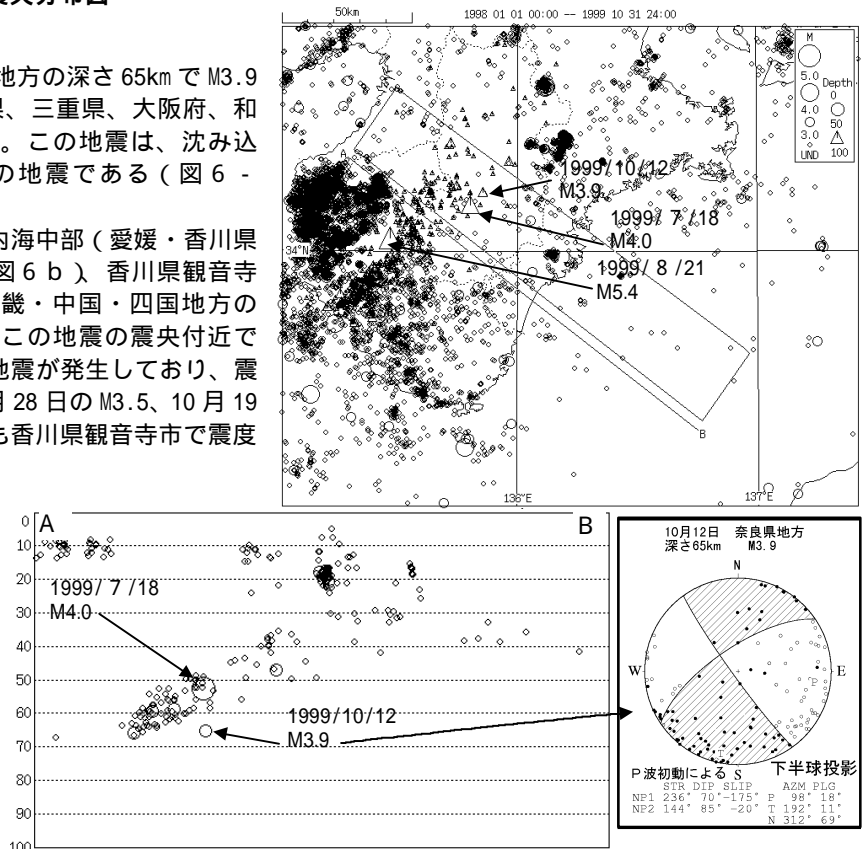


図 6 - 1 奈良県地方の地震活動 表示期間 1998 年 1 月～1999 年 10 月  
上：震央分布図 下：矩形内 A - B 方向への断面図及び発震機構  
発震機構は、東西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型である。

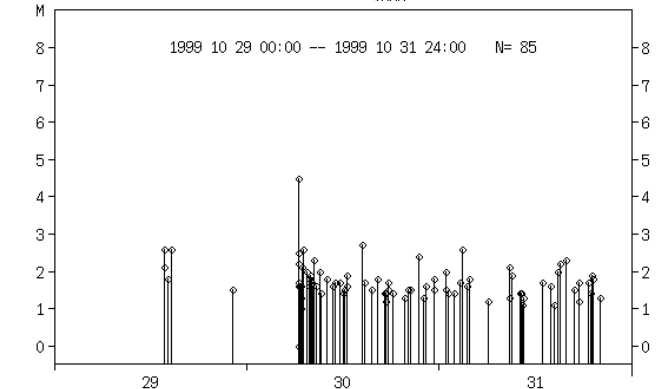
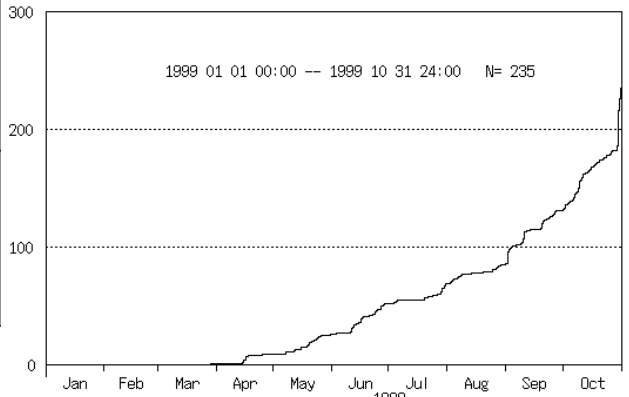
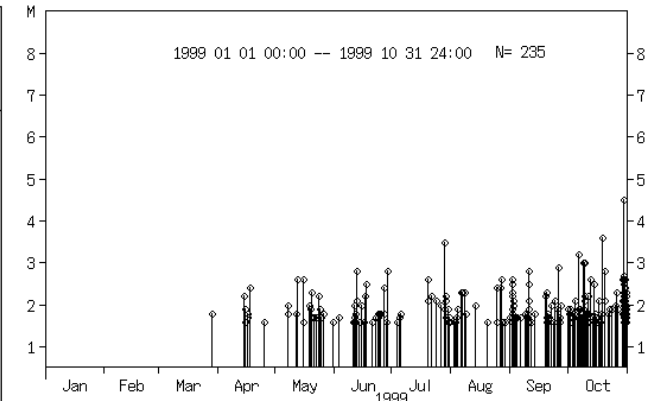
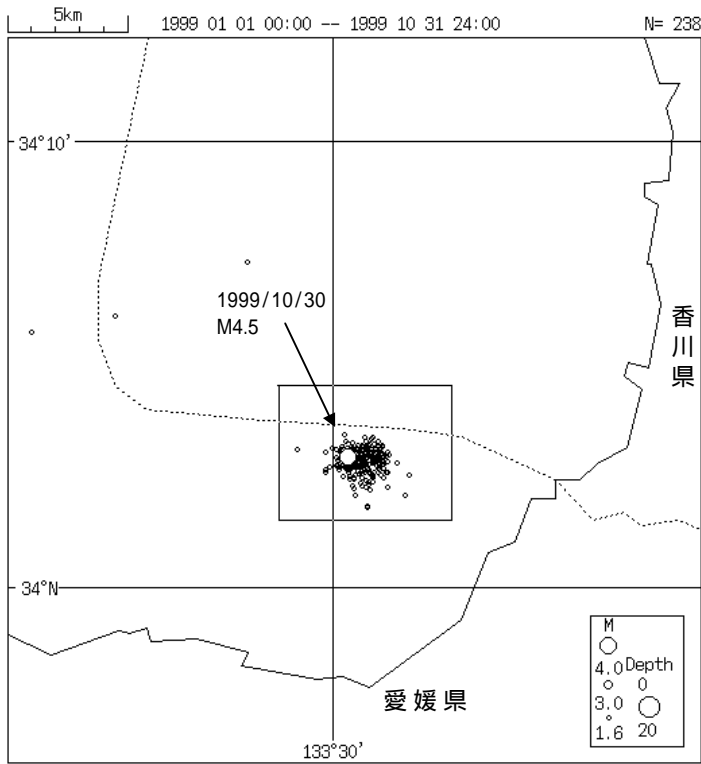


図 6 - 2

瀬戸内海中部（愛媛・香川県境沖）の地震活動

震央分布図（M1.6 以上）

表示期間：1999 年 1 月～10 月

上記期間の地震活動経過図（規模別、M1.6 以上）

上記期間の地震回数積算図（M1.6 以上）

10 月 29 日～31 日の地震活動経過図（規模別）

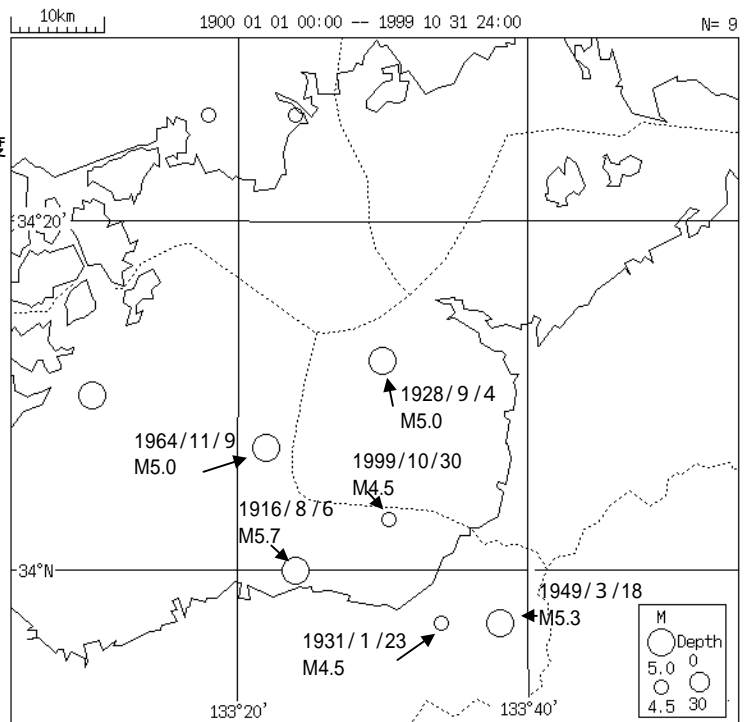
ただし、震源の求まったものすべて

震央分布図（M4.5 以上）

表示期間：1900 年 1 月～1999 年 10 月

1950 年以前の震央については、水平距離で 10km 程度の誤差があると考えられる。

注釈をつけた地震の中で被害を伴ったものは、1916 年の地震であり、愛媛県宇摩郡関川村で負傷者 1 名、落石、林道などに亀裂を生じる等の被害があった（日本被害地震総覧による）。



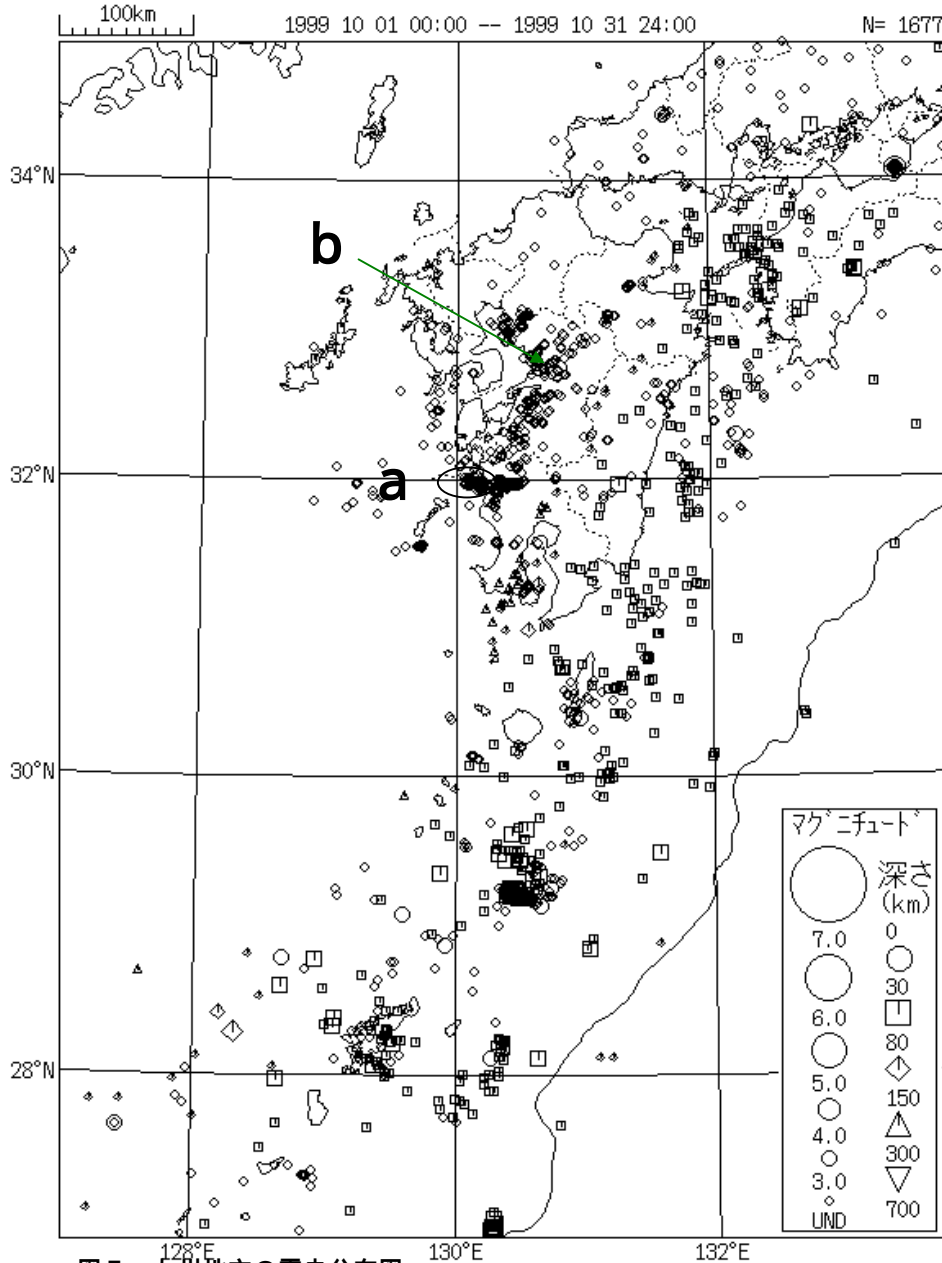


図 7 九州地方の震央分布図

九州地方

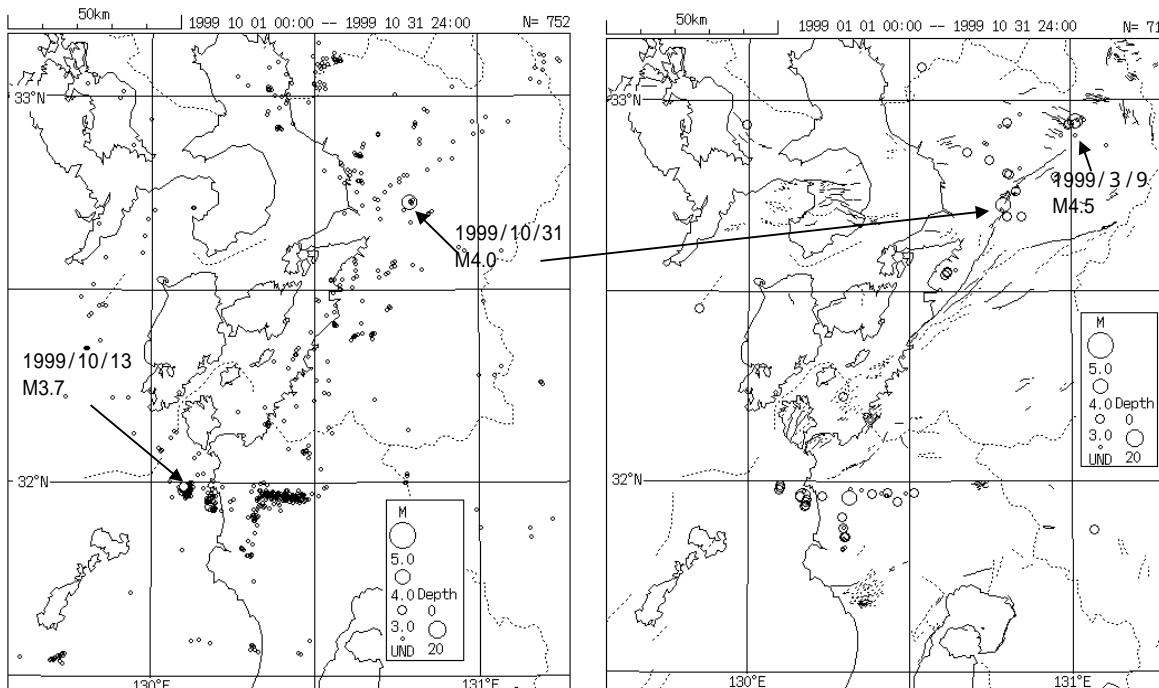
10月13日16時44分、鹿児島県西方沖で M3.7 の地震があり（図 7 a）、鹿児島県及び熊本県で震度 1 ~ 2 を観測した。この地震を含め震度 1 以上を観測した地震が 6 回あったが、いずれもマグニチュードは小さく、最大は上記の M3.7 であった（図 7 - 1）。

10月31日23時07分、熊本県熊本地方で M4.0 の地震があり（図 7 b）、熊本県の中央町、御船町、益城町で震度 3 を観測したほか、熊本県、宮崎県、大分県、福岡県、長崎県で震度 1 ~ 2 を観測した（図 7 - 1）。

図 7 - 1

熊本県～鹿児島県の地震活動  
左 1999年10月の震央分布図  
右 1999年1月～10月に震度1以上を観測した地震の震央分布図

鹿児島県西方沖の地震は2つに分かれて分布している。



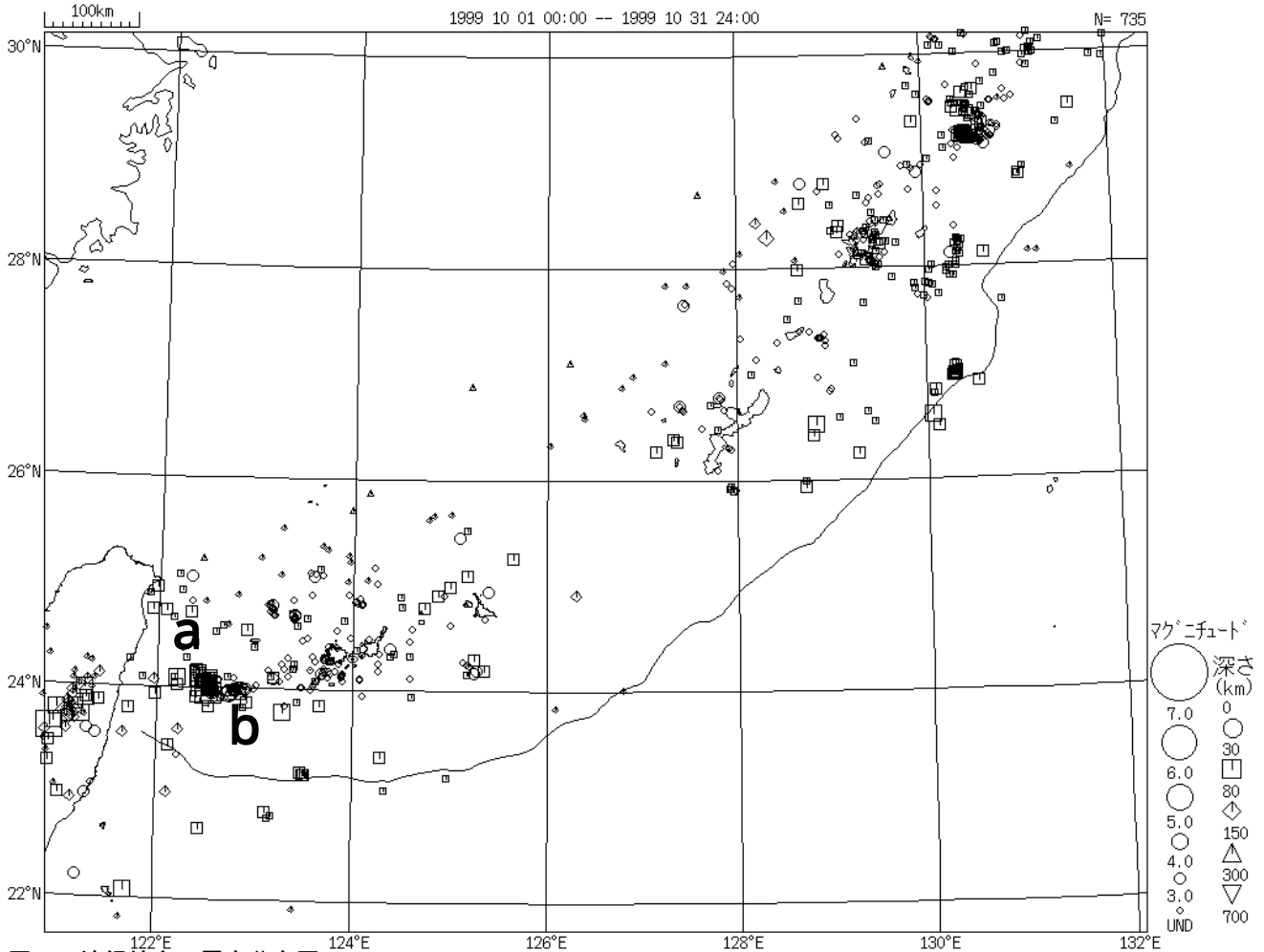


図 8 沖縄地方の震央分布図

沖縄地方

10月22日05時51分、台湾付近（与那国島の南西約70km）でM5.0の地震があり（図8a）、西表島で震度1を観測した。10月21日にもこの地震付近でM5.0（無感）の地震があった。

10月29日12時56分、与那国島近海でM4.4の地震、

30日08時45分にM4.4の地震があり、ともに西表島で震度1を観測した。

なお、9月21日の台湾中部の地震(M:7.7)の余震は少なくなっている。

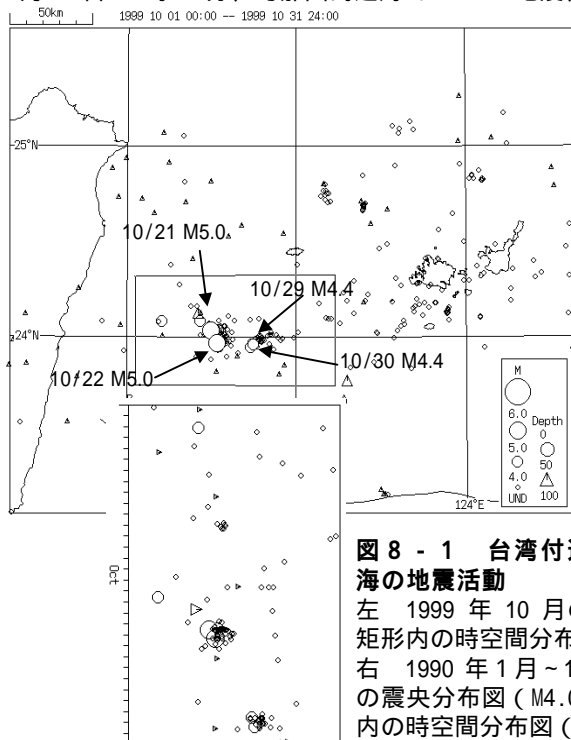
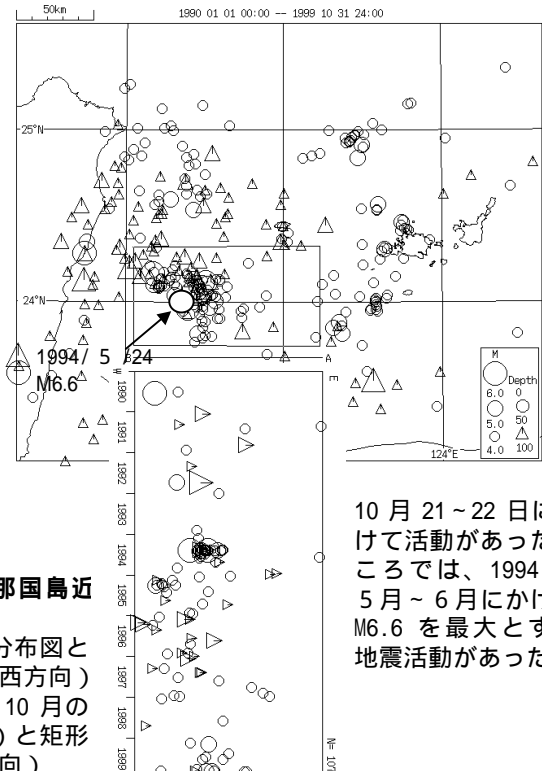


図 8 - 1 台湾付近～与那国島近海の地震活動

左 1999 年 10 月の震央分布図と矩形内の時空間分布図（東西方向）  
右 1990 年 1 月～1999 年 10 月の震央分布図（M4.0 以上）と矩形内の時空間分布図（東西方向）



10月21～22日にかけて活動があったところでは、1994年5月～6月にかけてM6.6を最大とする地震活動があった。

## 東海・南関東地域の地震活動

### 概況

#### 1. 東海地域

東海地域では、引き続き目立った地震活動は認められず、1998 年来の駿河湾及びその西岸域の地震活動の低い状態も継続している（図 1）。

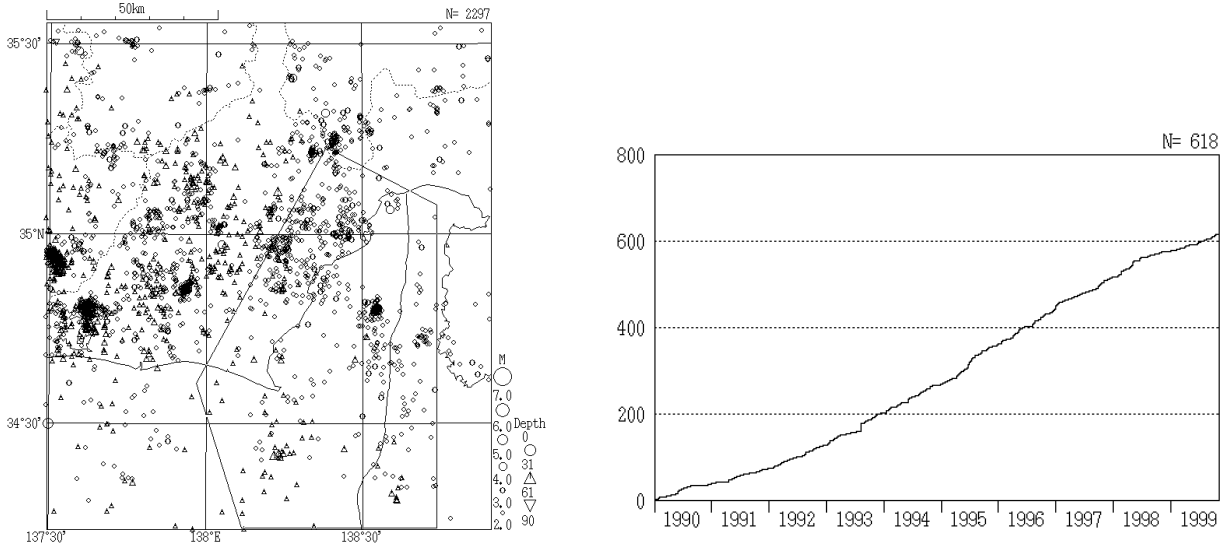


図 1 駿河湾及びその西岸域の地震活動(1990 年 1 月～1999 年 10 月、M2.0 以上)

左：震央分布図 右：震央分布図枠内の地震回数積算図

(1998 年半ばから少なくなっているが、最近少し増加傾向となっている。)

静岡県西部（浜名湖付近）で 16 日に M3.3（深さ 39km）、18 日に M3.5（深さ 36km）、31 日に M3.1（深さ 32km）の地震があった。地震の発震機構は、16 日が西南西 東北東方向に張力軸を持つ正断層型で、18 日が西南西 東北東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型であった。いずれもフィリピン海プレート内部で発生したと考えられる（図 3）。三重県中部（奈良県境付近）では地震活動が続いており、7 日の M2.5 を最大として（9 月の最大は M3.1）、M2.0 以上の地震が 6 回（9 月は 10 回）

観測された。

伊豆半島東方沖では、10 日の M2.2 を最大として（9 月の最大は M2.6）、M2.0 以上の地震が 2 回（9 月は 1 回）観測された。

新島・神津島近海では、22 日の M2.9 を最大として（9 月の最大は M3.0）、M2.0 以上の地震が 12 回（9 月は 18 回）観測された。

#### 2. 南関東地域

16 日、茨城県沖で M5.0（深さ 34km）の地震があった。19 日にも、ほぼ同じ場所で M4.7（深さ 46km）の地震があった（p. 4 参照）。八丈島近海で、19 日に M4.2、23 日に M4.5 の地震

があった。

22 日から 31 日にかけて、八丈島近海（八丈島北西沖）で 21 回の地震が観測された。最大は 28 日の M3.7 であった。

注：本文中の丸数字は p.12 図 2 中の数字に対応する。

1999 年 10 月 1 日 ~ 31 日（地震数 1,151）

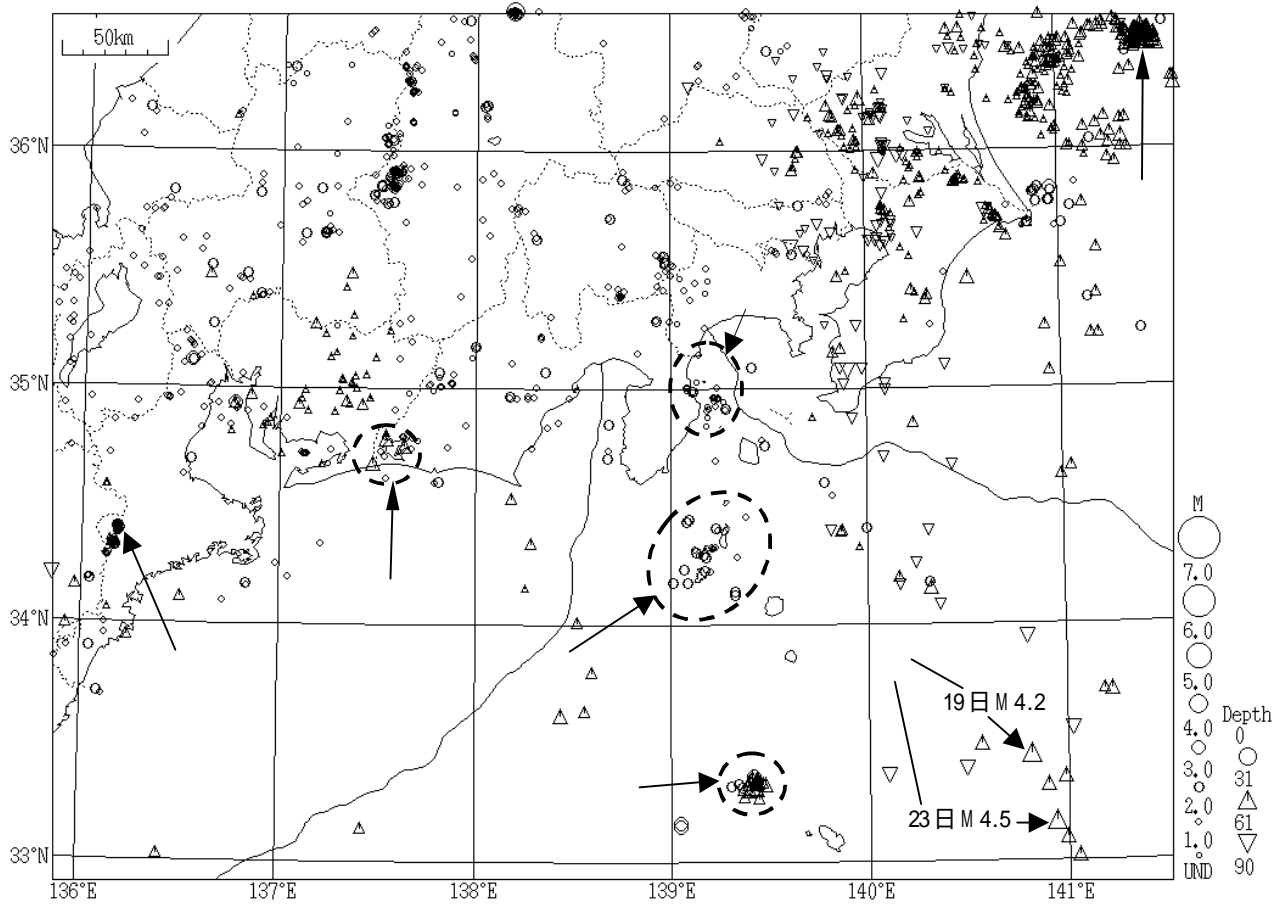


図 2 震央分布図 < 数字は、本文の数字に対応する >



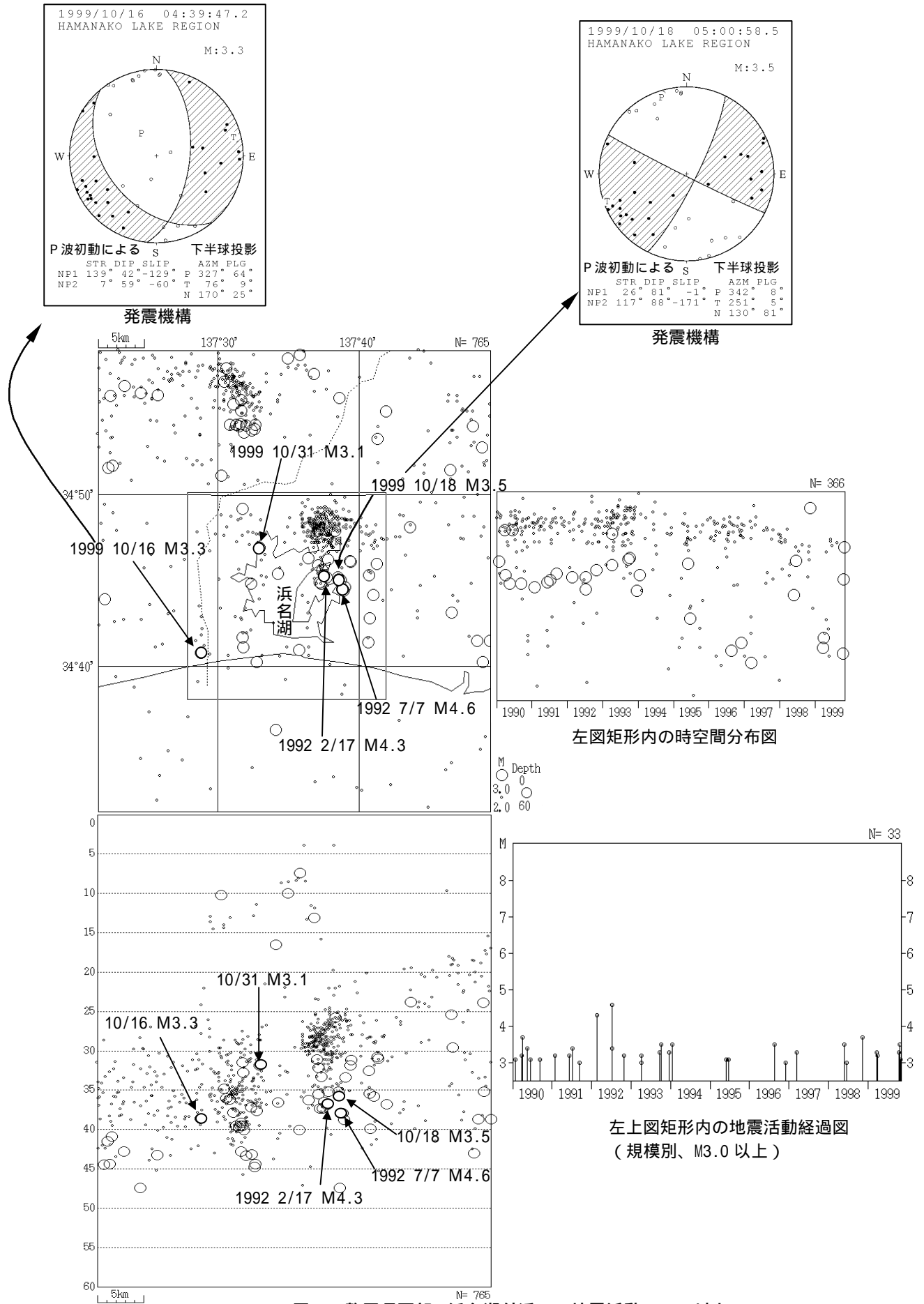


図3 静岡県西部（浜名湖付近）の地震活動(M2.0 以上)

表示期間：1990年1月～1999年10月

左上：震央分布図 左下：断面図

## 日本及びその周辺で発生した主な地震と津波予報を行った地震

表 1 「マグニチュード 6 以上」、「被害を伴った」、「震度 4 以上を観測した」、「津波予報を行った」のいずれかに該当する地震の表

番号	震源時 月 日 時 分	震央地名	震源要素(緯度、経度、深さ、マグニチュード)、津波予報	M H S T (注 1)	最大震度・被害状況等(注 2)
1	10 29 14 59	長野県北部	36° 34.9'N 138° 12.0'E 9km M:4.0	・ ・ ・ ・	4:長野県 長野市箱清水、 更埴市杭瀬下*、戸隠村豊岡*
2	10 30 06 25	瀬戸内海中部	34° 02.9'N 133° 30.4'E 13km M:4.5	・ ・ ・ ・	4:香川県 観音寺市観音寺町

注 1) M H S T の各項目について、M: M 6 以上の地震、H: 被害を伴った地震、S: 震度 4 以上を観測した地震、T: 津波予報を行った地震、として該当項目に \* を印した。

注 2) 最大震度の観測点名にある \* 印は地方公共団体の震度観測点の情報である。被害の報告は自治省消防庁による。

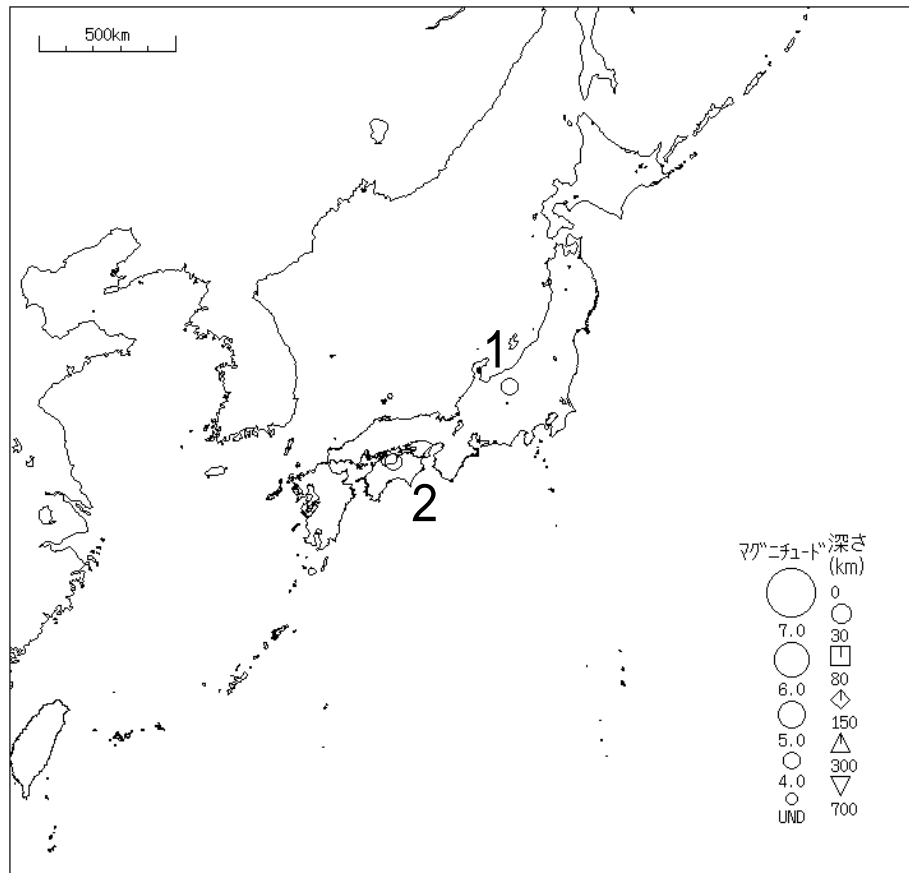
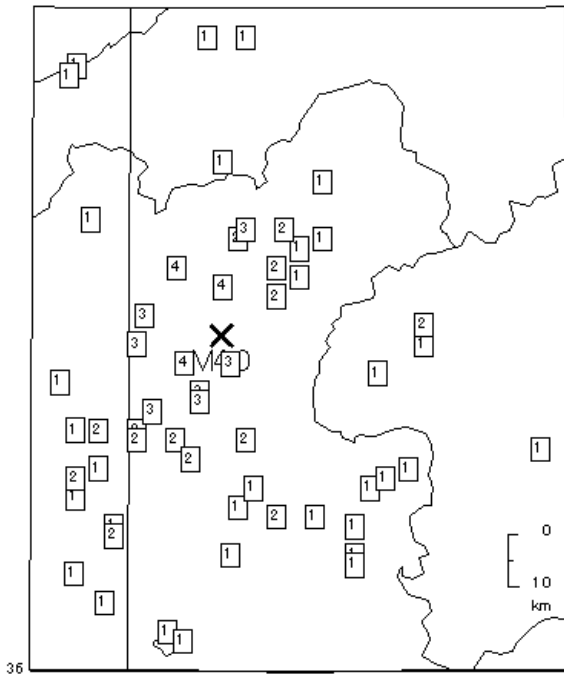
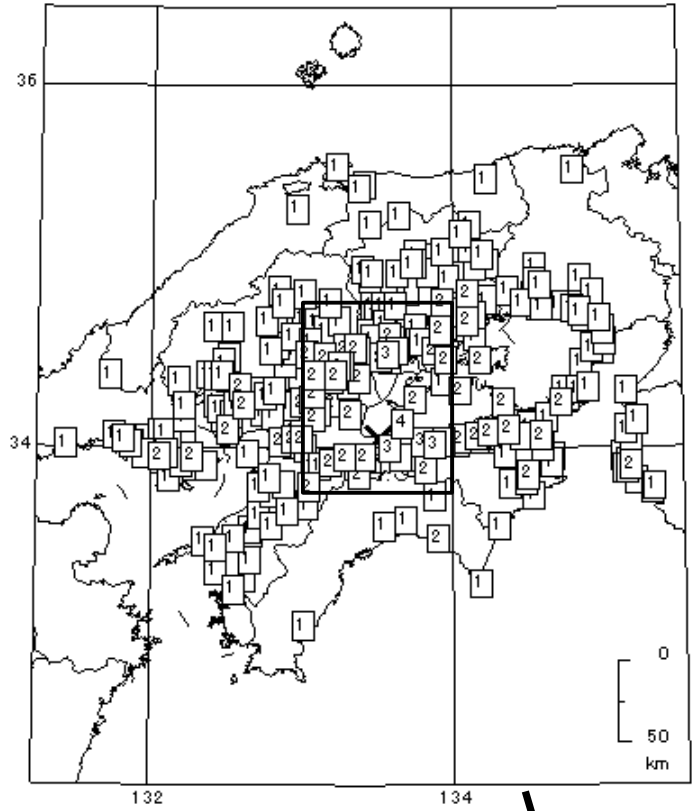


図 1 震央分布図 <数字は、表 1 の番号に対応する>



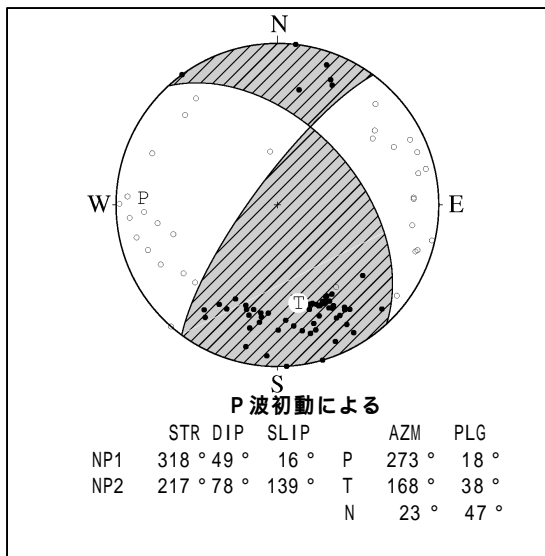
1 . 10/29 14:59 長野県北部 (M:4.0、深さ 9km)



2 . 10/30 06:25 瀬戸内海中部 (M:4.5、深さ 13km)

拡大図

図 2 震度分布図 <地震の数字は、表 1 の番号に対応する>



1 . 10/29 14:59 長野県北部 (M:4.0、深さ 9km)

東西方向に圧力軸を持つ、逆断層成分を含む横ずれ断層型。

図 3 発震機構 <図の数字は、表 1 の番号に対応する>

主な地震のうち、求めた発震機構解 (P波による初動解及び CMT(Centroid Moment Tensor)解) について示す。図は下半球投影である。

ここに示した発震機構は再調査された後、修正されることがある。確定されたP波初動による発震機構解は「地震・火山月報 (カタログ編)」を参照。

発震機構の各パラメータについては、「地震観測指針 (調査編): 気象庁 1990」参照。

## 世界の主な地震

10 月に世界で発生したマグニチュード（M）6.0 以上または被害を伴った地震の震央分布を図 1 に示す。また、その震源要素等を表 1 に示す。

1999 10 01 00:00 --- 1999 10 31 24:00

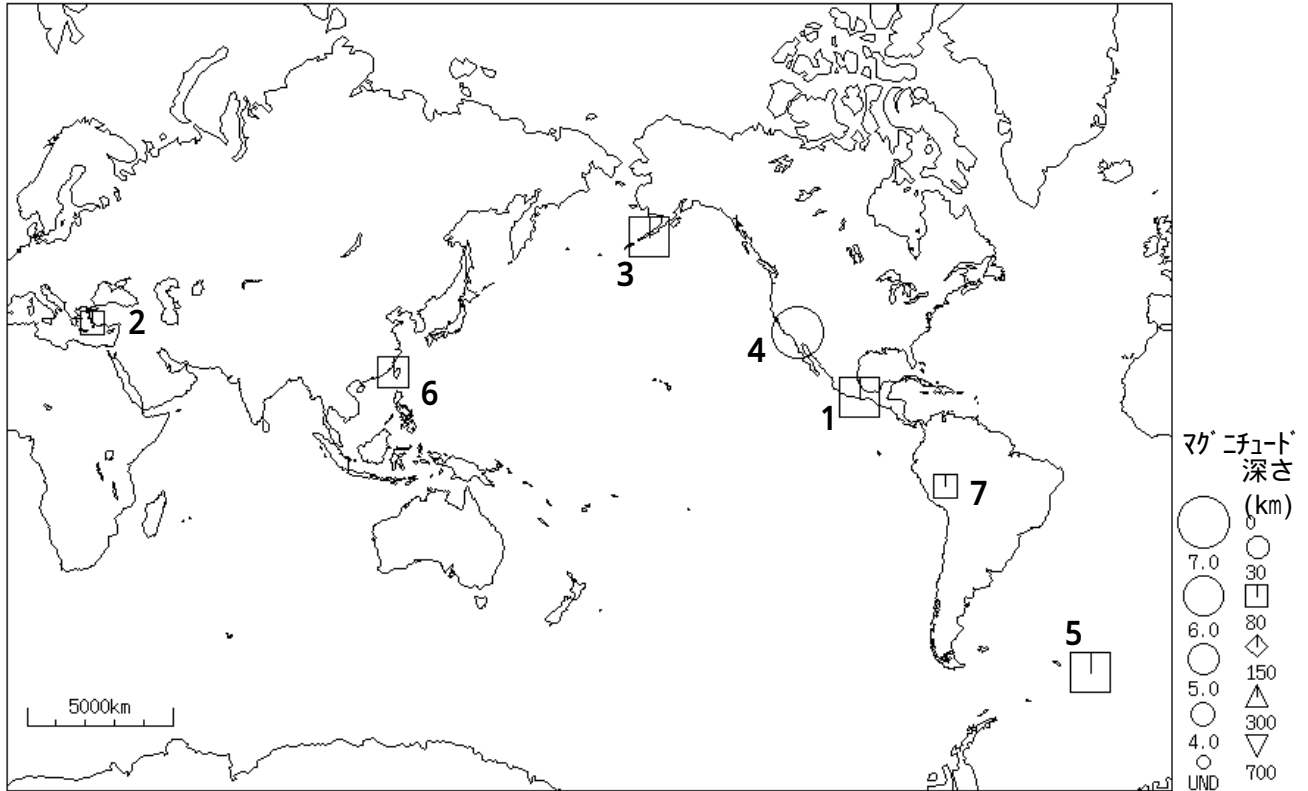


図 1 1999 年 10 月に世界で発生した M6.0 以上または被害を伴った地震の震央分布  
 <震源要素は米国地質調査所 (USGS) 発表の QUICK EPICENTER DETERMINATIONS (QED) による >

\* : 数字は、表 1 の番号に対応する。

\*\* : マグニチュードは Mb (実体波マグニチュード)、Ms (表面波マグニチュード) のいずれか大きい値を表示している。

番号	月日時分	緯度	経度	深さ(km)	Mb	Ms	Mw	震央地名	被害状況等
1	10月1日01時31分	N16° 11.8'	W 96° 52.3'	63	6.6		7.4	ハワイ南部	死者3名以上、負傷者161名以上、建物被害約20,000棟以上 p.18参照
2	10月5日08時53分	N36° 41.0'	E 28° 14.3'	33#	4.9	4.6		エゲ海	負傷者103名以上
3	10月13日10時33分	N54° 40.4'	W161° 10.4'	33#	6.0	6.2	6.3	フィリピン	
4	10月16日18時46分	N34° 36.0'	W116° 16.2'	6	6.3	7.4	7.1	カリフォルニア南部	負傷者4名 p.19参照
5	10月18日11時43分	S56° 09.8'	W 26° 34.1'	33#	6.1	6.1	6.3	南インド洋	
6	10月22日11時18分	N23° 24.5'	E120° 29.7'	33#	5.6	5.6	5.9	台湾付近	負傷者323名以上
7	10月31日22時27分	S10° 31.9'	W 70° 43.0'	63	4.4			パルプジョル国境付近	負傷者30名

表 1 1999 年 10 月に世界で発生したマグニチュード 6.0 以上または被害を伴った地震の震源要素等

- ・ 震源要素、被害状況等は米国地質調査所 (USGS) 発表の QUICK EPICENTER DETERMINATIONS (QED) による (11 月 14 日現在)。ただし、日本付近で発生した地震については震源及びマグニチュード (Ms の欄に括弧を付して記載) は気象庁、被害状況は自治省消防庁による。
- ・ 時分は震源時で日本時間 [日本時間 = 協定世界時 + 9 時間] である。
- ・ Mw は USGS のモーメントマグニチュードである。
- ・ USGS によれば、震源の深さ「33#」は、震源計算による深さの精度が得られないため、「33km」に固定している。

## 日本の主な火山活動

### 概況

桜島では、活発な噴火活動が続いている。雌阿寒岳及び樽前山では、火口温度の高い状態が続いている。岩手山では、通常より多い噴気が時々観測された。

### 雌阿寒岳

4～6日に実施した現地観測で、赤外放射温度計を用いて測定したポンマチネシリ 96-1 火口の最高温度は 696（1999 年 9 月の測定で 667）で、高温の状態が継続していた。

25 日 23 時頃から地震がやや増加し、25～31 日までの合計回数は 70 回となった。26 日及び 30～31 日の遠望観測では噴煙等の表面現象に異常は認められなかった。雌阿寒岳では、1996 年 11 月の噴火以降、地震回数が減少し落ち着いた状態が続いていたが、1998 年 11 月の噴火以降はさらに地震回数が減少して月回数が 20 回以下と少ない状態が続いていた。

1999 年 9 月 7 日及び 9 月 28 日に実施した全磁力観測<sup>\*1</sup>では、前回（1998 年 7 月 21 日及び 9 月 29 日）と今回の間に、ポンマチネシリ 96-1 火口付近の地下で熱消磁<sup>\*2</sup>すなわち、温度上昇が起きたと考えられる磁力変化を観測した。

### 樽前山

4～5日に実施した現地観測で、赤外放射温度計を用いて測定した A 火口の最高温度は 600（1999 年 8 月の測定で 602）で、高温の状態が継続していた。ドーム南西噴気孔群の噴気温度の最高は 163（1999 年 8 月 156）で、硫黄昇華物が広範囲に認められた。ドーム南西火口は活発な噴気活動が続いており、硫黄付着による変色域が再び拡大していた。

### 岩手山

地震回数<sup>\*3</sup>は、10 日の 13 回及び 25 日の 12 回の他は 10 回未満で推移し、火山性微動は観測されなかった。

25 日 19 時台に、黒倉山～姥倉山付近を震源とする地震が 7 回あったがいずれもマグニチュード (M) 1 以下であ

った。

遠望観測によると 1 日、4 日、6 日、8 日、9 日、14 日、18～21 日に岩手山西側の噴気地帯の噴気が通常より多くなった。

26 日のヘリコプターによる観測では、大地獄谷と黒倉山山頂の噴気はやや多く、黒姥北 1 号は通常と同じだった。また、同日の岩手山山頂周辺の現地観測では地中温度や噴気に大きな変化はなかった。

### 桜島

月間の噴火回数は 43 回（9 月 19 回）このうち爆発的噴火（爆発）は 26 回（9 月 15 回）で、身体に感じる空振を 22 回（中 7 回、小 15 回）観測した。噴石は少量が 2 回あり、5 合目と 6 合目まで飛散した。また、爆発音は小を 4 回、火山雷は 8 回観測した。噴煙の高さの最高は 17 日 17 時 52 分の爆発で火口上 2,200 m に達した。

鹿児島地方気象台における月間の降灰量は 165 g / m<sup>2</sup>（9 月 124 g / m<sup>2</sup>）であった。

30 日 19 時から 31 日 6 時にかけて火山性地震が多発した。

### 口永良部島

引き続き火山性地震の多い状態が続いており、特に 1～2 日及び 11～18 日にかけては、日回数が 10～50 回程度で推移した。月間の地震回数は 365 回であった。

上屋久町役場によると、新岳の噴煙は認められていない。

表 1 . 1999 年 10 月の火山情報発表状況（定期火山情報を除く）

火山名	火山情報名	発表日時	発表官署	概要
岩手山	火山観測情報第 27 号	8 日 14 時 00 分	盛岡地方気象台	大地獄谷等の噴気量時々多い 火山噴火予知連絡会の統一見解 大地獄谷等の噴気量時々多い
	臨時火山情報第 3 号	18 日 18 時 00 分		
	火山観測情報第 28 号	29 日 14 時 00 分		
桜島	臨時火山情報第 3 号	31 日 10 時 00 分	鹿児島地方気象台	火山性地震が増加
口永良部島	火山観測情報第 4 号	4 日 14 時 00 分	鹿児島地方気象台	地震の多い状態継続 地震の多い状態継続 地震の多い状態継続
	火山観測情報第 5 号	13 日 11 時 00 分		
	火山観測情報第 6 号	22 日 14 時 00 分		

\* 1 : 磁場の強さの観測。

\* 2 : 磁性体は、高温になると磁力を失う。このことを熱消磁という。

\* 3 : 東北大学松川観測点の地震計による。

特集

1. 1999 年 10 月 1 日のメキシコ南部の地震

< 1999 年 10 月 1 日 01 時 31 分（日本時間） 北緯 16° 11.8' 西経 96° 52.3' 深さ 63km Mb6.6 >  
震源及び M は USGS による。

1999 年 10 月 1 日 01 時 31 分（日本時間）メキシコ南部のオアハカの南東で Mb6.6、Mw7.4（それぞれ USGS の表面波マグニチュード、モーメントマグニチュードによる）の地震が発生した（図 1）。地震の規模は、各機関が決定した Mw が M7.5 前後であり、この程度の規模の地震と考えられる。

この地震の被害は、震源に近いオアハカを中心にメキシコ市にも及び、少なくとも死者 35 人以上、負傷者 161 人以上、建物被害 20,000 棟等が報告されている（10 月 26 日現在、USGS による）。

今回地震が発生したところは、ココスプレートが北米プレートの下に沈み込み、地震が多発している地域であり、プレート内部の地震と考えられる。

今回の地震付近では、1999 年 6 月 16 日に M6.5 の地震が発生しており、死者 19 人等の被害がプエブラを中心に発生している。この地震もココスプレートの沈み込みによるプレート内地震と考えられる。

この付近の発震機構（図 2）を見るとココスプレートの進行方向に一致した張力軸が得られ、今回及び 6 月 16 日の地震もこれに調和的である。

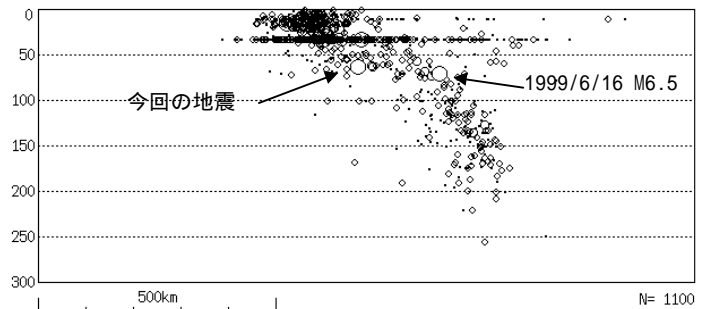
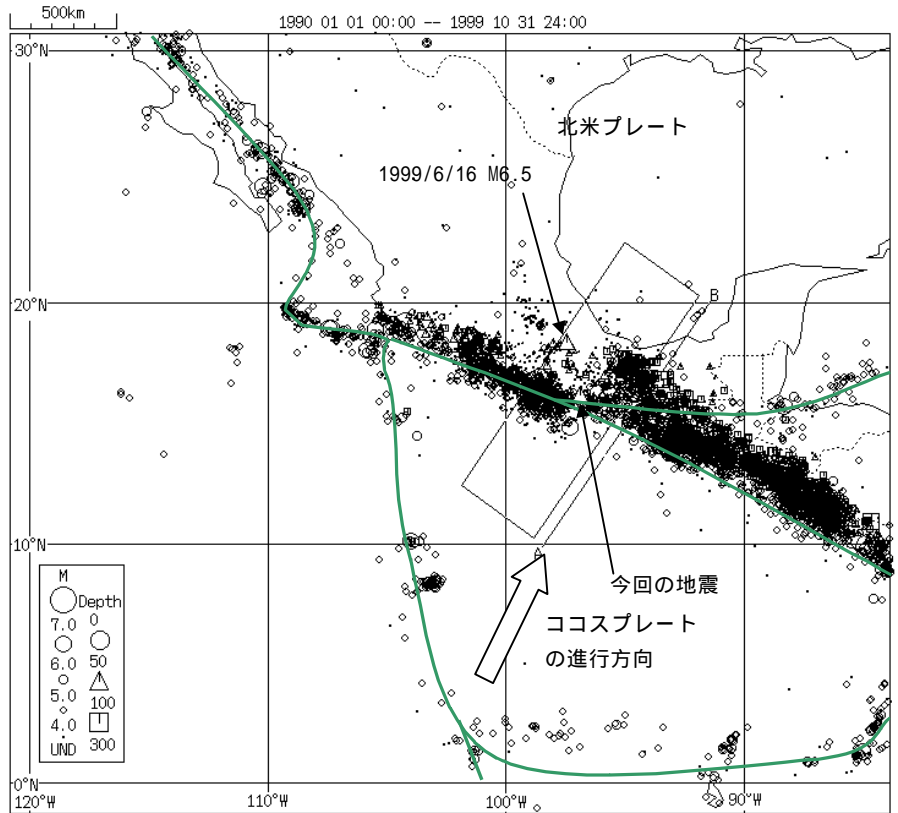


図 1 今回の地震付近の震央分布図と矩形内 A - B 方向への断面図

表示期間：1990 年 1 月～1999 年 9 月  
大まかなプレート境界の位置は USGS の資料等を参考とした。断面図 33km 付近の地震の帯は、震源決定時に固定した深さであり、無視して差し支えない。

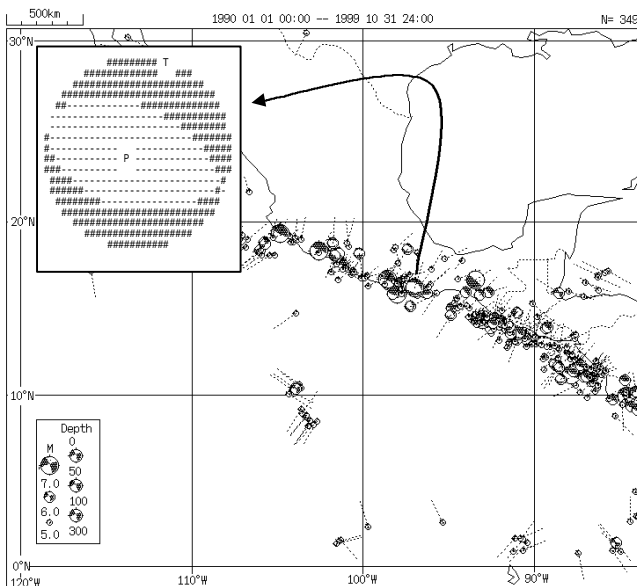


図 2 今回の地震付近の発震機構（ハーバード大学による）表示期間：1980 年 1 月～1999 年 9 月、M5.0 以上 CMT 解。各発震機構を貫いた線は張力軸の方向である。

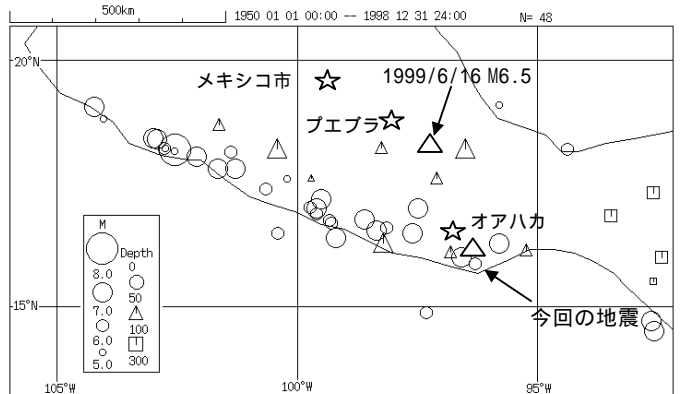


図 3 今回の地震付近の被害地震（データは宇津による）表示期間：1900 年 1 月～1998 年 12 月

特集

2. 1999 年 10 月 16 日のカリフォルニア南部の地震

< 1999 年 10 月 16 日 18 時 46 分（日本時間） 北緯 34° 36.0′ 西経 116° 16.2′ 深さ 6 km Ms7.4 >

\* 震源及び M は USGS による。

1999 年 10 月 16 日 18 時 46 分（日本時間）アメリカカリフォルニア州南部（ロサンゼルス市の東北東約 200km）で Ms7.4（USGS の表面波マグニチュード）による地震が発生した（図 1）。

この地震により列車が脱線し軽傷者 4 人、また橋の被害などが報告されている。カリフォルニア州南部で強い揺れを感じ、アリゾナ州西部とネバダ州南部でも有感となった（10 月 20 日現在、USGS による）。この一帯はモハベ砂漠であり、大きな都市がなかったことが幸いし、大きな被害は生じなかった。

この地域の南西側には、北米プレートと太平洋プレートが隣接して世界最大級のトランスフォーム断層を形成している。今回の地震はサンアンドレアス断層から、約 120km 北東に離れているので、この断層の活動によるものではない。今回の地震の発震機構解は、東西方向に張力が働いたことを示しているが、これはこの地域の応力場と一致する（図 3）。また、余震分布はこの発震機構解の北北西 - 南南東の節面に一致する（図 2）。これらのことからサンアンドレアス断層と同様の右横ずれ断層であることがわかる。

この付近の過去の被害地震としては、1992 年 6 月 28 日に今回の地震の南西約 30km で Ms7.6 の地震（ランダース地震）があり（図 4 参照）、死者 1 名、負傷者約 400 人等の被害があった。この地震はサンアンドレアス断層から北東に派生した断層の活動により発生したものだが、今回の地震はこれとは別の断層の活動である。研究者によると、今回の地震により、モハベ砂漠の中に長さ約 40km にわたって北西 - 南東方向に走向をもつ横ずれ断層が出現した。こ

の走向は発震機構解（CMT 解、図 2 参照）及び余震分布に一致しており、カリフォルニア州南部に多数存在するサンアンドレアス断層に平行な断層のひとつが動いたと考えられる。

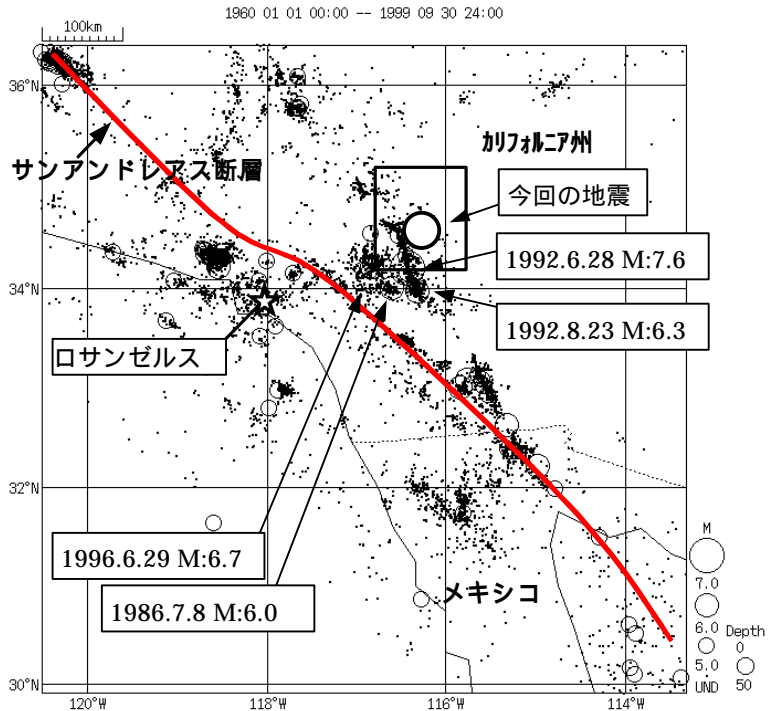


図 1 今回の地震付近の震央分布図

表示期間：1960 年 1 月～1999 年 9 月

今回の地震の周辺で起きた地震のうち、M6.0 以上のものについては、発生日時とマグニチュードを記載した。図中の矩形領域内拡大図の 1999 年 10 月の活動は図 2 に示した。

大まかなプレート境界の位置は USGS の資料等を参考とした。

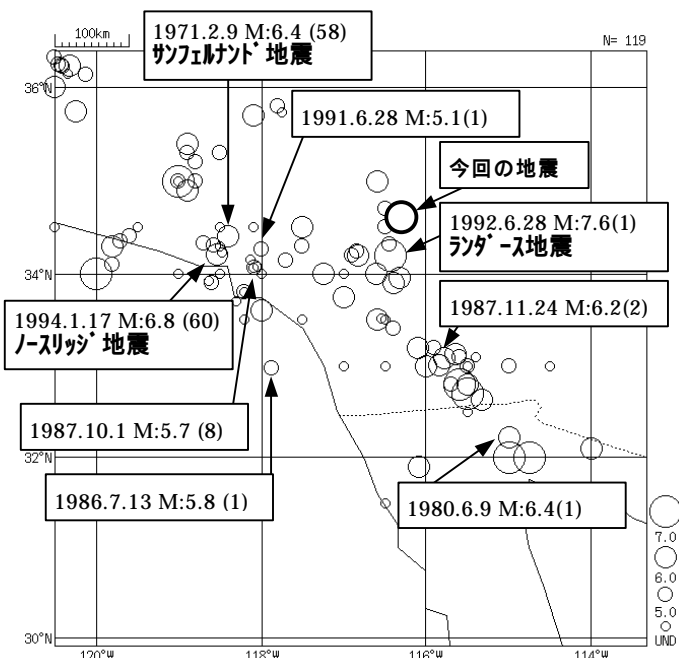


図 4 今回の地震付近の被害地震（データは宇津による）  
表示期間：1900 年 1 月～1998 年 12 月  
日付等を記した地震は 1970 年以降に死者 1 人以上の被害を出したものを。カッコ内の数字は死者数。

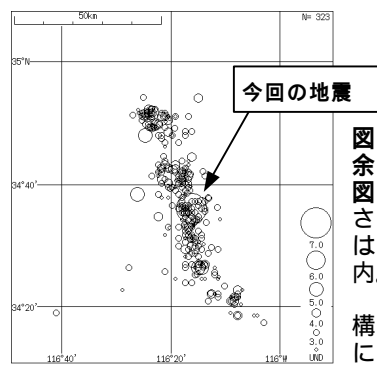


図 2 今回の地震の余震活動（震央分布図）1999 年 10 月 深さ 50km 以浅。範囲は図 1 中の矩形領域内。余震分布は発震機構解の節面のひとつに一致する。

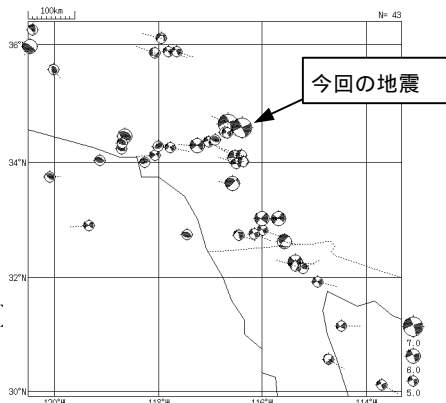


図 3 今回の地震付近の発震機構（ハーバード大学による）  
1970 年 1 月～1999 年 10 月 M:5.0 以上 深さ 50km 以浅の CMT 解。各発震機構を貫いた線は張力軸の方向である。

## 付表

### 1. 震度 1 以上が観測された地震の表

地震の震源要素は再調査された後、修正されることがある。確定された震源要素は「地震・火山月報（カタログ編）」を参照。震度データは、都道府県別に掲載している。なお、\*のついている地点は、地方公共団体の観測点である。

有感地震	震源時 日 時 分	震央地名 各地の震度	緯度	経度	深さ	規模
1	1 09 36	茨城県南部 栃木県 1 栃木市旭町	35°58.5' N	140°10.3' E	66km	M: 3.2
2	1 22 59	京都府南部 京都府 1 京北町周山*	35°05.4' N	135°40.5' E	14km	M: 3.0
3	2 06 02	種子島近海 鹿児島県 1 枕崎市高見町 鹿児島島田代町麓	30°43.7' N	130°50.5' E	53km	M: 3.5
4	3 02 14	台湾付近 沖縄県 1 与那国町祖納	24°04.8' N	122°26.1' E	40km	M: 4.7
5	3 06 08	岩手県沖 青森県 岩手県 宮城県 秋田県 山形県 北海道	40°10.9' N	143°13.3' E	0km	M: 5.6
		3 六戸町犬落瀬* 下田町中下田* 福地村苫米地* 2 青森市花園 平内町小湊 木造町若緑* 浪岡町浪岡* 板柳町板柳* 藤崎町西豊田* 尾上町猿賀* 常盤村水木* 七戸町七戸* 百石町上明堂* 十和田湖町奥瀬* 上北町中央南* 東北町塔ノ沢山* 天間林村森ノ上* 五戸町古館 田子町田子* 名川町平* 階上町道仏* 青森南郷村市野沢* 倉石村中市* むつ市金曲 1 蓬田村蓬田* 三厩村本町* 車力村車力* 金木町金木* 青森鶴田町鶴田* 市浦村太田 黒石市市ノ町* 相馬村五所* 青森平賀町柏木町* 八戸市湊町 六ヶ所村尾駸 三戸町在府小路* 青森南郷村島守 新郷村戸来* 東通村砂子又* 2 久慈市川崎町 盛岡市山王町 二戸市福岡 雫石町千刈田 西根町大更 北上市柳原町 1 宮古市楸ヶ崎 岩手山田町八幡町 田野畑村田野畑 種市町大町 大船渡市大船渡町 釜石市只越町 雫石町長山 葛巻町葛巻 水沢市大鐘町 一関市舞川 大迫町大迫 2 古川市三日町 涌谷町新町 中田町宝江黒沼 1 気仙沼市赤岩 栗駒町岩ヶ崎 志津川町塩入 2 秋田山本町豊岡* 秋田井川町北川尻* 雄和町妙法* 西目町沼田* 大館市中城* 仙北町高梨* 大雄村三村* 1 能代市緑町 能代市上町* 二ツ井町上台* 八森町中浜* 八竜町鶴川* 藤里町藤琴* 峰浜村水沢* 秋田昭和町大久保* 八郎潟町大道* 天王町天王* 秋田市消防庁舎* 秋田本荘市戸出町* 河辺町和田* 雄和町女米木 仁賀保町平沢* 象潟町浜ノ田* 矢島町矢島町* 由利町前郷* 東由利町老方* 鹿角市花輪* 秋田小坂町小坂鉦山* 鷹巣町花園町 比内町味噌内 比内町扇田* 森吉町米内沢* 阿仁町銀山* 秋田田代町早口* 秋田合川町新田目* 上小阿仁村小沢田* 横手市中央町* 湯沢市沖鶴 大曲市花園町* 鳥海町伏見* 秋田神岡町神宮寺* 西仙北町刈和野* 秋田六郷町六郷東根 秋田六郷町六郷* 中仙町北長野* 田沢湖町生保内* 秋田協和町境* 南外村下袋* 西木村上荒井* 太田町太田* 千畑町土崎* 仙南村飯詰* 秋田平鹿町浅舞* 雄物川町今宿 大森町大中島* 十文字町十文字* 山内村土淵* 稲川町大館* 羽後町西馬音内* 2 山形中山町長崎* 1 酒田市亀ヶ崎 1 函館市美原 苫小牧市しらかば 白老町大町 静内町ときわ 浦河町潮見 帯広市東4条				
6	3 15 32	熊本県阿蘇地方 熊本県 1 白水村中松	32°54.4' N	131°00.8' E	4km	M: 2.0



有感 地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯度	経度	深さ	規模
7	3 18 24	青森県津軽北部 青森県	40°42.5' N	140°29.3' E	15km	M: 3.5
		2 五所川原市栄町 藤崎町西豊田* 常盤村水木* 1 木造町若緑* 柏村桑野木田* 浪岡町浪岡* 板柳町板柳* 金木町金木* 青森鶴田町鶴田* 弘前市和田町 黒石市市ノ町* 相馬村五所* 大鰐町大鰐*				
8	5 02 28	高知県中部 愛媛県 高知県	33°22.3' N	133°10.5' E	39km	M: 3.9
		1 丹原町鞍瀬丁 久万町久万町* 砥部町宮内* 中山町出淵* 1 大方町入野				
9	5 06 09	青森県東方沖 青森県	41°21.9' N	142°21.0' E	37km	M: 4.3
		2 平内町小湊 七戸町七戸* 天間林村森ノ上* 五戸町古館 名川町平* 階上町道仏* 青森南郷村市野沢* 1 青森市花園 蓬田村蓬田* 車力村車力* 浪岡町浪岡* 金木町金木* 八戸市湊町 百石町上明堂* 十和田湖町奥瀬* 六戸町犬落瀬* 上北町中央南* 東北町塔ノ沢山* 下田町中下田* 六ヶ所村尾駁 田子町田子* 福地村苔米地* 倉石村中市* むつ市金曲 東通村砂子又* 岩手県 2 二戸市福岡 1 種市町大町 盛岡市山王町 葛巻町葛巻 大迫町大迫 北海道 1 静内町ときわ 浦河町潮見				
10	5 09 38	福島県沖 岩手県	37°21.9' N	142°25.1' E	60km	M: 5.0
		2 盛岡市山王町 二戸市福岡 北上市柳原町 1 宮古市楸ヶ崎 岩手山田町八幡町 大船渡市大船渡町 大船渡市猪川町 釜石市只越町 葛巻町葛巻 西根町大更 水沢市大鐘町 一関市舞川 大迫町大迫 岩手大東町大原 宮城県 2 古川市三日町 気仙沼市赤岩 涌谷町新町 中田町宝江黒沼 志津川町塩入 1 石巻市泉町 栗駒町岩ヶ崎 仙台青葉区大倉 仙台宮城野区五輪 柴田町船岡 丸森町上滝 宮城松島町松島 福島県 2 浪江町幾世橋 1 福島市松木町 郡山市朝日 白河市郭内 棚倉町棚倉 船引町船引 いわき市小名浜 原町市三島町 川内村下川内 猪苗代町城南 北海道 1 釧路市幣舞町 青森県 1 五戸町古館 名川町平* 階上町道仏* 青森南郷村市野沢* 秋田県 1 西目町沼田* 大曲市花園町* 西仙北町刈和野* 大雄村三村* 山形県 1 山形河北町谷地 茨城県 1 水戸市金町 常北町石塚* 岩瀬町岩瀬* 山方町山方* 茨城大和村羽田* 栃木県 1 今市市瀬川 烏山町中央				
11	5 21 57	高知県中部 愛媛県 高知県	33°22.5' N	133°10.3' E	38km	M: 3.9
		1 別子山村役場* 丹原町鞍瀬丁 久万町久万町* 砥部町宮内* 中山町出淵* 1 大方町入野				
12	6 14 56	秋田県内陸南部 秋田県	39°29.0' N	140°21.6' E	13km	M: 3.1
		1 秋田神岡町神宮寺* 西仙北町刈和野* 南外村下袋*				
13	6 22 35	茨城県南部 栃木県	36°00.4' N	140°06.3' E	68km	M: 3.6
		1 栃木市旭町				
14	7 09 22	山口県西部 山口県	33°59.4' N	131°11.6' E	12km	M: 2.9
		1 山口橋町船木*				
15	8 02 35	広島県南東部 広島県	34°20.3' N	132°50.9' E	50km	M: 3.4
		1 広島千代田町有田 広島吉田町吉田* 甲田町高田原* 世羅西町小国* 君田村東入君*				

有感 地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯 度	経 度	深 さ	規 模
		広島福富町久芳* 豊栄町鍛冶屋* 広島大和町下徳良* 広島河内町中河内* 本郷町本郷* 安浦町内海* 久井町和草* 広島西区己斐* 広島安佐北区可部南* 広島安芸区中野* 広島佐伯区利松* 呉市郷原町* 府中町大通り* 海田町上市* 熊野町役場* 倉橋町鷺ヶ巣 倉橋町役場* 下蒲刈町三之瀬* 沖美町三吉* 黒瀬町丸山				
16	8 02 50	伊豆大島近海 静岡県 1 熱海市網代	34°38.6' N	139°42.1' E	111km	M: 3.3
17	8 22 05	淡路島付近 兵庫県 1 津名郡一宮町郡家*	34°28.4' N	134°48.9' E	11km	M: 2.9
18	8 23 04	鹿児島県西方沖 鹿児島県 1 鹿児島川内市中郷 阿久根市赤瀬川	31°59.0' N	130°06.2' E	12km	M: 3.2
19	10 21 04	沖縄本島近海 沖縄県 1 国頭村奥	26°30.5' N	128°50.0' E	33km	M: 4.5
20	11 12 13	福島県沖 福島県 1 棚倉町棚倉	36°55.4' N	141°06.7' E	86km	M: 3.5
21	12 03 16	奈良県地方 奈良県 2 下北山村寺垣内* 1 奈良市半田開町 桜井市池之内 三重県 1 紀伊長島町長島* 海山町相賀* 大阪府 1 柏原市安堂町* 四条畷市中野* 和歌山県 1 湯浅町湯浅* 和歌山川辺町土生* 熊野川町日足*	34°12.1' N	135°51.5' E	65km	M: 3.9
22	12 22 31	宮城県沖 宮城県 1 志津川町塩入	38°08.9' N	141°44.2' E	53km	M: 4.1
23	13 09 46	徳島県南部 徳島県 1 阿南市富岡町 鷺敷町和食郷* 相生町延野*	33°47.3' N	134°37.8' E	19km	M: 3.2
24	13 16 44	鹿児島県西方沖 鹿児島県 2 阿久根市赤瀬川 鹿児島鶴田町神子* 薩摩町求名* 1 鹿児島川内市中郷 鹿児島出水市緑町 宮之城町屋地 熊本県 1 牛深市牛深町 大矢野町上 熊本松島町合津*	31°59.4' N	130°06.1' E	12km	M: 3.7
25	14 03 09	和歌山県北部 和歌山県 2 海南市日方* 下津町下津* 1 和歌山市男野芝 有田市箕島 野上町下佐々* 湯浅町湯浅* 和歌山広川町広*	34°10.9' N	135°09.2' E	9km	M: 3.4
26	14 13 20	鹿児島県西方沖 鹿児島県 1 鹿児島川内市中郷	31°58.6' N	130°05.9' E	12km	M: 3.2
27	15 05 34	宮城県北部 山形県 2 最上町向町* 宮城県 1 古川市三日町 栗駒町岩ヶ崎	38°46.1' N	140°44.8' E	10km	M: 3.6
28	16 04 39	静岡県西部 静岡県 1 龍山村大嶺*	34°40.7' N	137°28.8' E	39km	M: 3.3

有感地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯度	経度	深さ	規模
29	16 17 14	愛知県 1 豊橋市向山 鳳来町乗本 茨城県沖 宮城県 2 古川市三日町 山形県 1 中田町宝江黒沼 志津川町塩入 仙台青葉区大倉 2 南陽市三間通* 高畠町高畠* 1 上山市河崎* 米沢市駅前 福島県 2 いわき市小名浜 1 福島市松木町 郡山市朝日 白河市郭内 大玉村曲藤 棚倉町棚倉 船引町船引 原町市三島町 川内村下川内 浪江町幾世橋 猪苗代町城南 茨城県 2 水戸市金町 茨城鹿嶋市鉢形 1 常陸太田市町屋町 茨城大宮町常陸大宮 土浦市大岩田 岩井市岩井 鉾田町鉾田 八郷町柿岡 関城町舟生 栃木県 2 今市市瀬川 1 日光市中宮祠 益子町益子 烏山町中央 千葉県 2 佐原市佐原 1 銚子市川口町 東金市東新宿 多古町多古 柏市旭町 群馬県 1 片品村東小川 群馬新里村武井* 黒保根村水沼* 子持村吹屋* 利根村追貝* 赤堀町西久保* 埼玉県 1 埼玉美里町木部* 北川辺町麦倉* 戸田市上戸田* 吉川市吉川* 東京都 1 東京江戸川区中央	36°28.0' N	141°29.1' E	34km	M: 5.0
30	17 18 28	栃木県北部 栃木県 3 今市市瀬川 2 日光市中宮祠 1 栃木市旭町 群馬県 2 片品村東小川 宮城村鼻毛石* 粕川村西田面* 利根村追貝* 1 沼田市西倉内 六合村小雨* 川場村谷地* 富士見村田島* 大胡町堀越* 黒保根村水沼* 勢多郡東村花輪* 子持村吹屋* 妙義町上高田* 赤堀町西久保* 大間々町大間々* 福島県 1 棚倉町棚倉 茨城県 1 土浦市大岩田	36°37.6' N	139°26.0' E	11km	M: 3.7
31	18 05 00	静岡県西部 静岡県 1 静岡菊川町堀之内* 福田町福田* 龍山村大嶺* 愛知県 1 鳳来町乗本	34°45.0' N	137°38.5' E	36km	M: 3.5
32	18 06 10	奄美大島近海 鹿児島県 1 名瀬市港町	29°13.2' N	130°27.3' E	75km	M: 4.6
33	18 07 41	鹿児島県西方沖 鹿児島県 1 鹿児島川内市中郷 阿久根市赤瀬川	31°56.3' N	130°10.9' E	9km	M: 3.3
34	19 08 12	沖縄本島近海 沖縄県 1 仲里村謝名堂	26°20.8' N	127°21.9' E	44km	M: 3.4
35	19 13 32	瀬戸内海中部 香川県 1 観音寺市観音寺町	34°02.6' N	133°30.4' E	15km	M: 3.6
36	19 14 00	茨城県沖 福島県 1 船引町船引	36°36.4' N	140°53.0' E	82km	M: 3.6

有感 地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯度	経度	深さ	規模
37	19 14 39	八丈島近海 東京都 1 八丈町三根	33°09.9' N	140°56.1' E	51km	M: 4.2
38	19 22 16	茨城県沖 茨城県 3 日立市助川町* 2 水戸市金町 水戸市中央* 常陸太田市金井町* 高萩市本町* 北茨城市磯原町* 友部町中央* 瓜連町瓜連* 金砂郷町高柿* 十王町友部* 1 常陸太田市町屋町 茨城町小堤* 美野里町堅倉* 内原町内原* 桂村阿波山* 御前山村野口* 大洗町磯浜町* 岩間町下郷* 岩瀬町岩瀬* 東海村舟石川* 那珂町福田* 茨城大宮町常陸大宮 山方町山方* 茨城緒川村上小瀬* 土浦市大岩田 つくば市谷田部* 茨城鹿嶋市鉢形 茨城旭村造谷* 鉾田町鉾田 大洋村汲上* 桜川村須賀津* 玉里村上玉里* 八郷町柿岡 関城町舟生 茨城大和村羽田* 茨城協和町門井* 山形県 2 高島町高島* 1 米沢市駅前 南陽市三間通* 福島県 2 いわき市小名浜 猪苗代町城南 1 福島市松木町 郡山市朝日 白河市郭内 大玉村曲藤 棚倉町棚倉 船引町船引 原町市三島町 川内村下川内 浪江町幾世橋 会津若松市材木町 宮城県 1 古川市三日町 仙台宮城野区五輪 栃木県 1 今市市瀬川 黒羽町黒羽田町 益子町益子 烏山町中央 千葉県 1 佐原市佐原	36°26.6' N	141°31.0' E	46km	M: 4.7
39	20 01 51	千葉県東方沖 千葉県 1 千葉一宮町一宮	35°27.6' N	140°31.6' E	34km	M: 3.0
40	20 06 39	兵庫県南東部 兵庫県 1 兵庫東条町天神*	34°51.4' N	135°01.0' E	11km	M: 2.9
41	21 00 42	浦河沖 北海道 1 静内町ときわ	41°57.5' N	142°16.7' E	57km	M: 3.7
42	21 22 39	青森県東方沖 青森県 1 五戸町古館	41°06.3' N	142°50.9' E	25km	M: 4.1
43	21 22 41	青森県東方沖 青森県 2 名川町平* 1 上北町中央南* 東北町塔ノ沢山* 天間林村森ノ上* 五戸町古館 倉石村中市* むつ市金曲 北海道 1 浦河町潮見 岩手県 1 盛岡市山王町 二戸市福岡	41°05.9' N	142°51.5' E	20km	M: 4.5
44	22 05 51	台湾付近 沖縄県 1 竹富町西表	23°58.2' N	122°31.9' E	42km	M: 5.0
45	22 09 56	父島近海 東京都 1 小笠原村父島 小笠原村三日月山	27°50.0' N	142°08.2' E	31km	M: 4.2
46	22 11 06	奄美大島近海 鹿児島県 1 名瀬市港町	28°22.7' N	129°05.3' E	37km	M: 3.6
47	23 03 19	宮古島近海 沖縄県 1 平良市下里	24°56.4' N	125°23.6' E	29km	M: 3.3

有感 地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯度	経度	深さ	規模
48	23 03 28	十勝沖 北海道 1 広尾町並木通 釧路市幣舞町	42°07.7' N	143°57.6' E	56km	M: 4.0
49	23 19 00	八丈島近海 東京都 3 八丈町三根 2 八丈町大賀郷 1 伊豆大島町差木地 三宅村神着 三宅村阿古 千葉県 1 館山市長須賀	33°27.0' N	140°48.9' E	61km	M: 4.5
50	24 02 20	宮城県南部 宮城県 2 仙台青葉区大倉	38°16.2' N	140°45.5' E	13km	M: 3.5
51	24 13 21	択捉島付近 北海道 1 浦河町潮見	44°40.9' N	149°51.0' E	30km	M: 5.8
52	24 13 28	北海道東方沖 北海道 1 根室市弥栄	43°31.1' N	147°26.6' E	43km	M: 4.3
53	24 18 48	釧路沖 北海道 2 釧路市幣舞町 厚岸町尾幌 1 弟子屈町美里 中標津町養老牛 別海町常盤	42°44.1' N	144°53.2' E	50km	M: 4.1
54	25 16 29	八丈島東方沖 東京都 1 八丈町大賀郷 八丈町三根 神奈川県 1 横浜中区山手町	31°58.3' N	142°36.9' E	42km	M: 5.5
55	25 18 30	宮古島近海 沖縄県 1 平良市西仲宗根	25°04.7' N	125°11.3' E	35km	M: 3.7
56	26 08 26	伊勢湾 愛知県 1 半田市東洋町* 常滑市新開町 東海市中央町* 立田村石田* 阿久比町卯坂* 三重県 1 四日市市小古首 四日市市諏訪町* 鈴鹿市西条 三重長島町松ヶ島* 木曾岬町西対海地* 川越町豊田一色* 亀山市本丸町*	34°55.7' N	136°46.6' E	17km	M: 3.3
57	26 12 06	和歌山県北部 和歌山県 1 粉河町粉河 那賀町名手市場* 貴志川町神戸*	34°11.0' N	135°20.2' E	9km	M: 2.9
58	26 18 47	鹿児島県西方沖 鹿児島県 1 鹿児島田代町麓	30°58.6' N	130°34.1' E	111km	M: 3.3
59	26 23 54	鹿児島県薩摩地方 鹿児島県 1 阿久根市赤瀬川	31°58.5' N	130°10.3' E	10km	M: 2.8
60	27 15 25	鹿児島県薩摩地方 鹿児島県 1 阿久根市赤瀬川	31°57.0' N	130°11.0' E	10km	M: 3.0
61	28 00 02	浦河沖 青森県 1 東通村砂子又*	41°34.5' N	142°03.1' E	61km	M: 3.8
62	28 00 49	浦河沖 青森県 1 東通村砂子又*	41°34.1' N	142°03.1' E	64km	M: 3.9

有感地震	震源時 日時分	震央地名 各地の震度	緯度	経度	深さ	規模
63	28 15 58	三陸沖 北海道 宮城県	39°31.6' N	144°49.5' E	41km	M: 4.8
		1 浦河町潮見 釧路市幣舞町 1 気仙沼市赤岩				
64	29 02 34	茨城県南部 茨城県 栃木県 群馬県	36°13.1' N	139°58.5' E	52km	M: 3.6
		1 水戸市金町 常北町石塚* 御前山村野口* 七会村徳蔵* 岩瀬町岩瀬* 山方町山方* 茨城緒川村上小瀬* 土浦市大岩田 土浦市下高津* 岩井市役所* 霞ヶ浦町大和田* 玉里村上玉里* 関城町舟生 茨城大和村羽田* 茨城協和町門井* 1 今市市瀬川 宇都宮市明保野町 足利市名草上町 栃木市旭町 益子町益子 1 邑楽町中野*				
65	29 03 28	和歌山県北部 和歌山県	33°54.7' N	135°25.3' E	59km	M: 3.5
		1 和歌山川辺町土生* 南部川村谷口* 新宮市新宮 和歌山白浜町湯崎 中辺路町栗栖川* 上富田町朝来* 日置川町日置*				
66	29 12 56	与那国島近海 沖縄県	23°56.7' N	122°43.9' E	22km	M: 4.4
		1 竹富町西表				
67	29 13 36	福島県浜通り地方 福島県 茨城県 栃木県	37°03.6' N	140°49.8' E	78km	M: 3.9
		2 浪江町幾世橋 1 棚倉町棚倉 船引町船引 川内村下川内 1 常陸太田市町屋町 常北町石塚* 桂村阿波山* 茨城緒川村上小瀬* 1 烏山町中央				
68	29 14 59	長野県北部 長野県 群馬県 新潟県	36°34.9' N	138°12.0' E	9km	M: 4.0
		4 長野市箱清水 更埴市杭瀬下* 戸隠村豊岡* 3 長野市松代 上山田町温泉* 戸倉町戸倉* 信州新町新町* 三水村芋川* 中条村中条* 麻績村麻* 2 須坂市須坂* 小布施町小布施* 牟礼村牟礼* 豊田村豊津* 松本市丸の内* 上田市大手 立科町芦田* 青木村田沢青木* 長野本城村西条* 坂北村役場* 坂井村入山 生坂村役場* 穂高町穂高 1 中野市三好町* 大町市大町 長野池田町池田* 小谷村中小谷* 長野高山村高井* 山ノ内町平穏 木島平村往郷* 松本市沢村 諏訪市湖岸通り 塩尻市広丘高出* 佐久市中込* 白田町下小田切 白田町白田城下* 軽井沢町追分 軽井沢町長倉* 御代田町御代田* 浅科村役場* 丸子町上丸子* 武石村上武石* 和田村役場* 下諏訪町役場* 明科町中川手* 長野山形村役場* 堀金村烏川* 2 六合村小雨* 1 嬭恋村大前* 六合村日影 榛名町下室田* 1 糸魚川市一の宮 糸魚川市南押上* 上越市大手町 上越市中ノ俣 妙高高原町田切*				
69	29 15 10	伊予灘 広島県 愛媛県 山口県	33°33.0' N	132°23.7' E	50km	M: 3.9
		1 音戸町鯉浜* 倉橋町鷲ヶ巣 倉橋町役場* 1 丹原町鞍瀬丁 松山市北持田町 愛媛中島町大浦* 久万町久万町* 中山町出淵* 大洲市大洲* 内子町内子* 五十崎町平岡* 保内町宮内* 明浜町高山* 愛媛三間町宮野下* 松野町松丸* 1 橋町西安下庄* 上関町長島* 平生町平生*				
70	30 06 25	瀬戸内海中部 香川県 岡山県	34°02.9' N	133°30.4' E	13km	M: 4.5
		4 観音寺市観音寺町 2 高松市伏石町 香川大内町三本松 土庄町甲 多度津町家中 1 坂出市王越町 3 里庄町里見*				

有感 地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯 度	経 度	深 さ	規 模
		<p>2 岡山市大供* 玉野市宇野* 笠岡市笠岡* 岡山御津町金川* 岡山佐伯町矢田* 長船町土師* 灘崎町片岡* 金光町占見新田* 鴨方町鴨方 鴨方町六条院中* 矢掛町矢掛*</p> <p>1 新見市新見 神郷町下神代* 哲多町本郷* 落合町西河内 落合町垂水* 久世町久世* 岡山川上村上福田* 岡山加茂町塔中* 阿波村原田下分* 鏡野町竹田* 勝田町真加部* 勝北町新野東* 美作町栄町* 作東町江見* 岡山旭町西川* 久米南町下弓削* 久米町中北下* 柵原町久木* 岡山市桑田町 倉敷市新田 倉敷市白染町* 井原市井原町* 総社市中央* 高梁市松原通* 備前市伊部 岡山山陽町上市 赤坂町町苅田* 吉永町吉永中* 和気町尺所* 牛窓町牛窓* 邑久町尾張* 早島町前潟* 山手村地頭片山* 清音村軽部* 寄島町国頭新開* 美星町三山* 芳井町吉井* 真備町箭田* 北房町下皆部* 賀陽町豊野* 成羽町下原* 川上町地頭* 備中町布賀*</p>				
		<p>徳島県</p> <p>3 徳島池田町ウエノ 徳島井川町辻* 三加茂町加茂*</p> <p>2 徳島市大和町 徳島吉野町西条* 阿波町東原* 脇町脇 徳島美馬町天神* 半田町木ノ内* 穴吹町穴吹* 徳島三好町昼間* 西祖谷山村一宇* 鷺敷町和食郷*</p> <p>1 鳴門市撫養町 小松島市横須町* 石井町高川原* 神山町神領* 藍住町奥野* 板野町大寺* 土成町土成* 鴨島町鴨島 徳島川島町桑村* 徳島山川町翁喜台* 徳島山城町大川持* 阿南市富岡町 徳島那賀川町苅屋* 羽ノ浦町中庄* 相生町延野* 徳島上那賀町小浜* 日和佐町奥河内* 穴喰町久保*</p>				
		<p>愛媛県</p> <p>3 川之江市金生町*</p> <p>2 今治市南宝来町 新居浜市一宮町 西条市新田* 新宮村新宮* 土居町入野* 別子山村役場* 丹原町鞍瀬丁 大西町宮脇* 菊間町浜* 宮窪町宮窪* 伯方町木浦* 魚島村役場* 弓削町下弓削* 生名村役場* 岩城村役場* 愛媛上浦町井口* 大三島町宮浦*</p> <p>1 小松町新屋敷* 丹原町池田* 朝倉村朝倉北* 愛媛玉川町三反地* 波方町樋口* 松山市北持田町 重信町志津川* 愛媛中島町大浦* 久万町久万町* 面河村洪草* 小田町町村* 愛媛松前町筒井* 砥部町宮内* 中山町出淵* 宇和島市住吉町 八幡浜市広瀬 大洲市大洲* 内子町内子* 五十崎町平岡* 伊方町湊浦* 明浜町高山* 宇和町卯之町* 野村町阿下 愛媛三間町宮野下*</p>				
		<p>兵庫県</p> <p>2 南淡町福良</p> <p>1 豊岡市桜町 神戸西区神出町 明石市中崎 加古川市加古川町 高砂市荒井町* 小野市王子町* 加西市北条町* 兵庫稲美町国岡* 播磨町本荘* 姫路市林田* 姫路市網干* 姫路市白浜* 相生市旭 兵庫新宮町新宮* 揖保川町正條* 兵庫御津町釜屋* 兵庫太子町鱒* 上郡町大持* 山崎町鹿沢 洲本市小路谷 淡路町岩屋* 北淡町富島 津名郡一宮町郡家* 兵庫東浦町久留麻 兵庫緑町広田* 西淡町湊* 兵庫三原町市市*</p>				
		<p>和歌山県</p> <p>2 和歌山川辺町土生*</p> <p>1 海南市日方* 御坊市園 下津町下津* 湯浅町湯浅* 和歌山広川町広* 和歌山美浜町和田* 和歌山日高町高家* 由良町里* 南部川村谷口* 和歌山南部町芝* 和歌山印南町印南*</p>				
		<p>広島県</p> <p>2 三原市円一町 尾道市久保* 福山市松永町 福山市松永支所* 福山市駅家町* 福山市鞆町* 瀬戸田町瀬戸田* 御調町市* 久井町和草* 向島町役場* 広島内海町口* 沼隈町草深* 神辺町川北* 新市町新市* 呉市広* 熊野町役場* 倉橋町役場*</p> <p>1 三次市十日市中 庄原市中本町* 広島千代田町有田 豊平町都志見 甲田町高田原* 甲山町西上原* 世羅西町小国* 神石町高光* 神石郡三和町小島* 上下町矢多田嶽山 甲奴町西野* 君田村東入君* 吉舎町吉舎* 三良坂町三良坂* 広島福富町久芳* 豊栄町鍛冶屋* 広島大和町下徳良* 広島河内町中河内* 本郷町本郷* 安芸津町三津* 安浦町内海* 広島豊浜町豊島* 木江町木江* 広島中区上八丁堀 広島西区己斐* 広島安佐南区緑井* 広島安佐北区可部南* 広島佐伯区利松* 呉市宝町 呉市焼山* 大竹市小方* 府中町大通り* 音戸町鰯浜* 倉橋町鷹ヶ巣 蒲刈町宮盛* 広島佐伯町津田* 能美町中町* 沖美町三吉* 大柿町大原*</p>				

有感地震	震源時 日 時 分	震央地名 各 地 の 震 度	緯度	経度	深さ	規模
		<p>黒瀬町丸山</p> <p>高知県 2 安芸市西浜</p> <p>1 室戸市室戸岬町 高知市本町 土佐山田町宝町 物部村神池 大方町入野</p> <p>山口県 2 久賀町久賀* 田布施町下田布施 2 *</p> <p>1 阿東町徳佐* 徳山市岐山通り* 下松市大手町* 岩国市今津 光市中央* 柳井市南町 新南陽市富田* 山口大島町小松* 山口東和町森* 橘町西安下庄* 和木町和木* 由宇町役場* 玖珂町役場* 周東町下久原* 大島町大島* 上関町長島* 田布施町下田布施 平生町平生* 熊毛町呼坂* 秋穂町東*</p> <p>大阪府 1 大阪岬町深日*</p> <p>鳥取県 1 鳥取市吉方 境港市東本町 日吉津村日吉津* 淀江町西原* 鳥取日野町根雨*</p> <p>島根県 1 島根大東町大東</p>				
71	30 08 45	<p>与那国島近海</p> <p>沖縄県 1 竹富町西表</p>	23°57.6' N	122°44.7' E	25km	M: 4.4
72	30 16 42	<p>山口県北部</p> <p>山口県 1 阿東町徳佐*</p>	34°26.1' N	131°39.0' E	12km	M: 3.0
73	31 09 34	<p>鹿児島湾</p> <p>宮崎県 1 串間市西方</p> <p>鹿児島県 1 枕崎市高見町 鹿屋市新栄町 志布志町志布志 鹿児島田代町麓</p>	31°17.4' N	130°39.3' E	100km	M: 3.6
74	31 23 07	<p>熊本県熊本地方</p> <p>熊本県 3 熊本中央町馬場* 御船町御船* 益城町宮園*</p> <p>2 長陽村河陽* 熊本市京町 熊本市大江* 不知火町高良* 富合町清藤* 松橋町大野 豊野村糸石* 横島町横島* 天水町小天* 菊水町江田* 植木町岩野* 旭志村小原* 菊陽町久保田* 嘉島町上島* 竜北町島地* 坂本村坂本* 熊本松島町合津*</p> <p>1 阿蘇町内牧* 蘇陽町今* 白水村中松 白水村吉田* 八代市平山新町 荒尾市宮内出目* 城南町宮地* 熊本小川町江頭* 岱明町野口* 長洲町長洲* 鹿北町四丁* 鹿央町合里* 西合志町御代志* 清和村大平* 千丁町新牟田* 鏡町内田* 宮原町宮原* 人吉市城本町 東陽村南* 熊本泉村役場* 大矢野町上 姫戸町姫浦*</p> <p>宮崎県 2 椎葉村下福良*</p> <p>1 宮崎東郷町山陰* 宮崎西郷村田代* 宮崎北方町卯* 諸塚村家代* 高千穂町三田井 日之影町岩井川*</p> <p>福岡県 1 久留米市津福本町</p> <p>長崎県 1 長崎国見町土黒甲 小浜町雲仙</p> <p>大分県 1 佐伯市中村南</p>	32°43.5' N	130°47.3' E	11km	M: 4.0



## 付表

2. 過去1年間に震度1以上が観測された地震の最大震度別の月別回数  
<平成10年（1998年）10月～平成11年（1999年）10月>

	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	計	記事
1998年10月	56	19	1							76	長野・岐阜県境の地震活動(17回*)  26日:秋田県沿岸南部の地震、震度5弱(4回*) 新島・神津島近海の地震活動(14回*)  14日:新島・神津島近海、震度5弱(50回*)  伊豆大島近海の地震活動(21回*)  21日:和歌山県北部の地震、震度5弱(2回*)
11月	58	23	9	3						93	
12月	47	30	6	1						84	
1999年 1月	42	26	3	2						73	
2月	47	32	10	1	1					91	
3月	85	28	12	5	1					131	
4月	51	15	5	1						72	
5月	42	19	5	3						69	
6月	50	20	5							75	
7月	60	33	9	1						103	
8月	55	19	4		1					79	
9月	35	12	2	1						50	
10月	55	12	5	2						74	

注) 「記事」欄の「\*」は関連の地震で震度1以上が観測された地震の回数。「記事」欄には主に震度5弱以上を観測した地震、または活発な地震活動(震度1以上が10回以上)について記載した。  
平成9年(1997年)11月10日から、地方公共団体(秋田県、埼玉県、神奈川県(横浜市)、新潟県、愛知県、大阪府、奈良県、和歌山県、岡山県及び山口県)が整備した震度計で観測された震度も含む。  
平成10年(1998年)6月15日から、地方公共団体(群馬県、福井県、静岡県、三重県、島根県及び愛媛県)が整備した震度計で観測された震度も含む。  
平成10年(1998年)10月15日から、地方公共団体(青森県、山形県、茨城県、石川県、京都府、兵庫県、鳥取県、広島県、徳島県、熊本県、宮崎県及び鹿児島県)が整備した震度計で観測された震度も含む。  
平成11年(1999年)7月21日から、地方公共団体(東京都、長野県)が整備した震度計で観測された震度も含む。

1999年10月に日本付近で発生した  
M3以上の地震の震央分布図  
地震の総数：478

