

### 3-1 関東甲信越地方における地震活動(1984年5月～1984年10月)

#### Seismic Activities in the Kanto-Koshinetsu District (May - October, 1984)

東京大学地震研究所

地震予知観測室

北信微小地震地殻変動観測所

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

第1図(a)～(f)は1984年5月～10月の関東甲信越地方における震央分布である。この期間の主な地震活動の概況は次のようである。

#### I) 伊豆諸島の周辺海域の活動

1984年5月には伊豆大島南部から新島東岸にかけてM3クラス(5月14日, 7時42分, M3.2)を含む10ヶの地震の震源がきまった。その他伊豆大島東方沖, 新島西方沖にも若干の活動が認められた。6月の活動は全域にわたりきわめて静穏であったが, ただ伊豆大島南方沖約15kmで6月16日11時30分, 深さh10km,  $M_{ERI}4.5$  ( $M_{ERL}$ は地震研究所によるマグニチュード)伊豆大島で震度Ⅱの地震が発生した。7月の活動は伊豆大島の南部および東南岸周辺に7月7日13時28分, h7.7km, M3.5伊豆大島で震度Ⅱを含む局地的な活動が認められた。その他伊豆半島東方沖でM1～2クラスの地震が2ヶ(5日5時16分, M1.5, 11日11時28分, M2.0)発生したが全般的には静穏であった。8月7日3時45分頃より伊豆大島西方約8km沖でM1～2クラスの群発活動があった。8月9日頃までかなり活発であった。

8月30日16時頃から伊豆東方沖で群発活動がはじまった。ただし地震研究所移動観測班の河津観測点(KWZ)では8月29日21時頃より異常活動を記録した。この活動は8月30日から9月10日頃までM4.0～4.5を最大地震とするバーストタイプの活動を1日に2～3回くりかえしていたが11日以後は発生様式が変化し地震発生回数も減少した。第2図(a)には箒木山(HOK)での伊豆半島東方沖の時間別地震回数を示してある。なお10日から11日にかけての地震発生タイプの変化にともない震央域も川奈崎沖から10～15km南下した。地震の発生様式が狭い領域でも異なる典型をここにみる事ができる。伊豆半島東方沖の活動と連動して伊豆大島島内およびその周辺の活動が活発化した。その有様を第2図(b)の伊豆大島観測点(OSI)における時間別地震回数(大島島内および周辺の地震と認められるものの数)を示した。9月5日～7日, 11日～14日にかけての活動が顕著である。前者は5日～7日のM4.5を含む伊豆半島東方沖の活動期に対応し, 後者は11日からの震央域と活動様式の変化と対応する。伊豆大島島内および

周辺での活動の活発化にともないその活動の調査のため9月6日より伊豆大島で臨時観測を開始した。10月現在、OSIを含め4点のテレメータ点を設置し東京本所に集中し記録をつづけている。これについては別に報告する。なお8月から10月にかけての伊豆半島東方沖および伊豆大島周辺の活動の推移を期間に分けて示したものが第3図(a)~(k)である。なお今回の活動は震央分布からみる限り1980年6月を中心とした活動と類似したパターンを示した。

## II) 長野県西部地震

9月14日08時48分、h2 km、M6.8の地震が長野県西部で発生した。第1図-(e)の広域分布図にその震央域を示すが、臨時観測による詳細は別に報告する。

## III) 房総半島南東沖地震

9月19日02時02分、h13 km、M6.6の地震が房総半島南東沖に発生した。第1図-(e)の広域分布図にその震央域を示す。この地震にともなう $M \geq 5$ の余震は9月19日10時20分M5.5、9月21日01時56分M5.8、06時53分M5.7、18時29分M5.7の4ヶである。第4図に房総半島南東沖における12時間毎の地震回数を示す。19日、20日に対し21日~23日の地震回数がきわめて多いのが注目される。第5図(a)~(d)に期間別の震央分布図を示す。トリプル・ジャンクションの近傍に震央が集中しかつ相模トラフの南側に位置していることが注目される。期間別の余震分布図の特徴は19日~20日21時の分布が本震から南東方向に延びている(第5図-(a))のに対し、20日21時以後(第5図-(b), (c), (d))は北西方向へ延びる傾向が見られる。第4図の時系列と比較すると20日21時の前後で大きく2つの時空間系列に分けられるようである。この地域の活動は10月に入っても活発である。

9月19日以後つづいている房総半島南東沖の活動域は1972年2月29日(M7.1)、12月4日(M7.2)の八丈島東方沖の活動域の北東縁に接している(第6図)。しかも八丈島東方沖の活動は1972年2月以後も1973年4月M5.5、12月(M5.5)、1974年9月(M6.4)、1975年4月(M5.8)、1977年2月(M5.7)、1978年11月(M5.7)とひきつづいており、1979~1981年にはM5.5以上の地震は発生していないが活動はなおひきつづいていた。1982年2月21日、h40 km、M6.4の地震が再び発生した。1984年9月19日、M6.6の地震は1982年2月21日、M6.4の地震の約60 km北東に位置しきわめて接近して発生した。このことから今回の活動は1972年以來の房総沖の一連の活動につながるものとも考えられる。

## IV) 茨城県南西部の活動

茨城県南西部では6月30日、02時45分、h61 km、M5.0、および07時09分、h60 km、M4.3を含む21ヶの地震からなる一連の顕著な活動が発生した。この活動は茨城県、鬼怒川寄りの $M \geq 5$ の地震についてみる限りでは1981年1月28日、M5.0以來の活動といえる。茨城県南西部、南部の地震活動は茨城県沖の活動と連動する傾向が強い。そのため6月の活動は1982年

7月23日、茨城県沖地震 (M7.0)、1983年2月27日、茨城県南部地震 (M6.0) とひきつづいた活動の連続である可能性が高い。なお5月23日7時38分に6月30日の活動域の付近にh61 km, M4.6の地震が発生し多くの余震をともなった。第7図 (a), (b) は茨城県南西部の地震活動とその時空間分布を示す。この図からも1983年2月27日、M6.0の発生以後の活発化がよみとれる。

#### V) 茨城県沖の活動

5月～10月の期間を通して茨城県沖の定常活動のパターンといえる北東－南西の走向をもつ震央分布のリニアメントが明瞭に識別できる。このパターンは1982年7月23日、M7.0の発生前にみられたものであり、この地震の発生後、1982年12月末頃までは東西に走向をもつ帯状の余震分布に掩蔽され識別が困難であった。しかし1984年5月－10月の期間でも茨城県沖の活動には東西方向の震央の並びが残っている。5月および9月には日本海溝寄りにM4クラスの地震が2ヶ発生した。

#### VI) 福島県沖の活動

茨城県沖の北東－南西の震央分布のリニアメントの延長上で10月11日22時10分、h20 km, M5.1および10月27日、20時11分、h5.5 km, M5.2の地震が発生した。

#### VII) 神奈川・山梨県境の活動

6月26日、10時32分、h22 km, M4.4の地震が発生した。また10月25日、0時24分、M3.5のごく浅い地震が発生した。この地域で最近は1983年8月8日 (M6.0)、1984年2月14日 M5.2の地震が発生している。

#### VIII) 千葉県中部の活動

5月20日～30日に最大地震5月30日07時58分、h79 km, M4.4の群発活動が発生し21ヶの地震が観測された。

#### IX) 千葉・茨城県境の活動

6月7日、09時20分、h39 km, M3.6を最大地震とする群発活動が発生し、14ヶの地震が観測された。また9月29日19時25分、h41 km, M3.7を最大地震とする群発地震が29日～30日に発生した。震央域は6月7日の場合と同じである。この活動にともない14ヶの地震が観測された。

#### X) 九十九里沿岸の活動

10月1日18時27分、h37 km, M5.1の地震が発生し、10月4日まで余震活動が続き14ヶの余震が観測された。なおこの地震には8時間前から前震が3ヶ観測された。

#### XI) 千葉県東方沖の活動

8月16日、11時00分、h38 km, M4.3の地震が発生した後、10月18日、11時51分、h20

km, M4.1, 21時55分, h5 km, M4.4の地震が発生した。

## XII) 関東地方周辺でのその他の顕著な活動

- (1) 5月6日, 00時34分, 三宅島西南西沖約46 km, h236 km, M5.8
- (2) 8月13日, 14時36分, 静岡県中部沿岸, h28 km, M4.2。震央は石廊崎から北西にのび駿河湾をよぎる延長線上にあたる。
- (3) 8月19日, 09時57分, 銚子付近, h51 km, M4.1
- (4) 9月25日, 11時36分, h4 km, M2.7, 11時37分, h7 km, M2.8, 箱根付近
- (5) 9月29日, 04時09分, 房総半島南部沿岸, h50 km, M4.0

## XIII) 長野県北部, 飯山市付近の活動

7月14日, 15時43分, h8 km, M3.3および9月10日00時44分, h9 km, M2.8の地震が発生した。第8図に7月13日～31日にかけての活動を6時間ごとの地震数で示してある。また9月10日～11日には5ケの地震が観測された。第9図に示すようにこの地域では1983年8月, 1984年1月, 7月, 9月と小規模な群発活動がくりかえしている。この地震は1968年9月21日, M5.3の地震の震央とほぼ一致し, 信濃川の北岸にそい新潟県南西部から長野盆地へいたる活断層が北東-南西から南北へその走向を転じる地点でもある。第10図は飯山市付近の地震のメカニズム解である。

## XIV) 新潟県沖の活動

8月5日, 0時58分, h25 km, M4.4, 8月13日, h17 km, M3.2の地震が発生した。

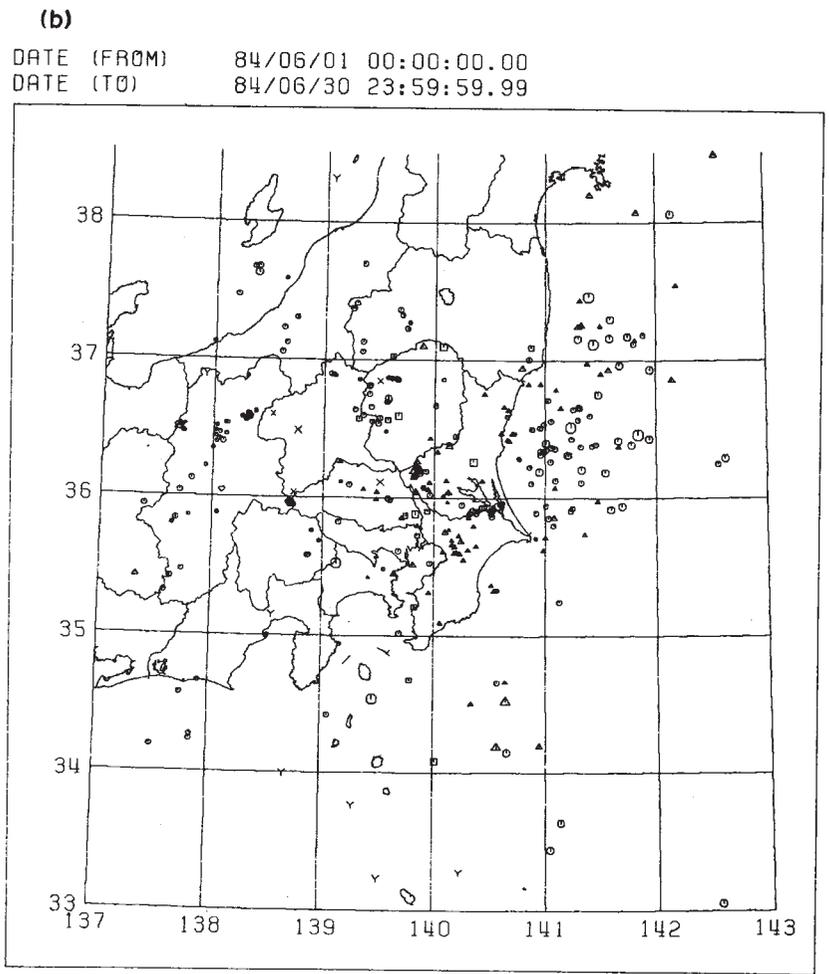
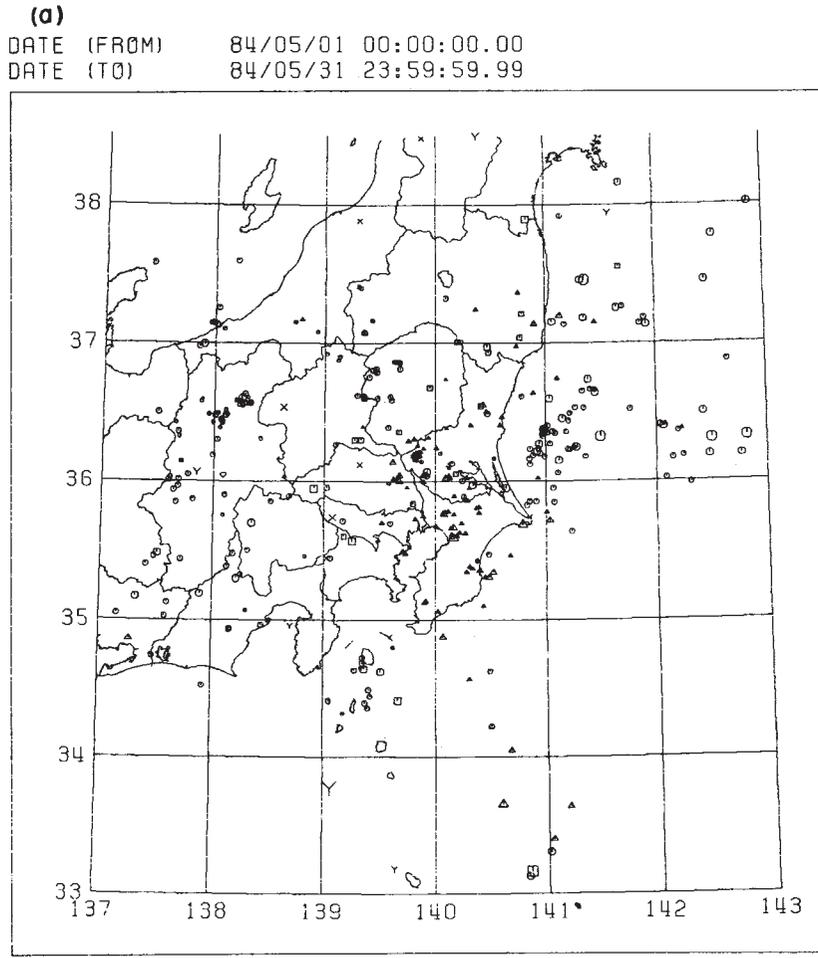
## XV) 福島県朝日岳付近の活動

9月18日～22日, 14ケの地震を観測した。最大地震は9月19日, 0時33分, h9 km, M3.1である。

## XVI) 富山・長野県境の活動

8月21日23時50分, h9 km, M3.9の地震が発生した。この地震を飛弾山脈の東麓, 松川(MTW)観測点で観測したところ, 著しいS波の減衰が認められた。これは飛弾山脈直下の地殻の物理的性質の異常を示していると考えられる。

第11, 12図にそれぞれ1984年5月～7月, 8月～10月の主な地震のうち発震機構が与えられるものについてその解を示した。



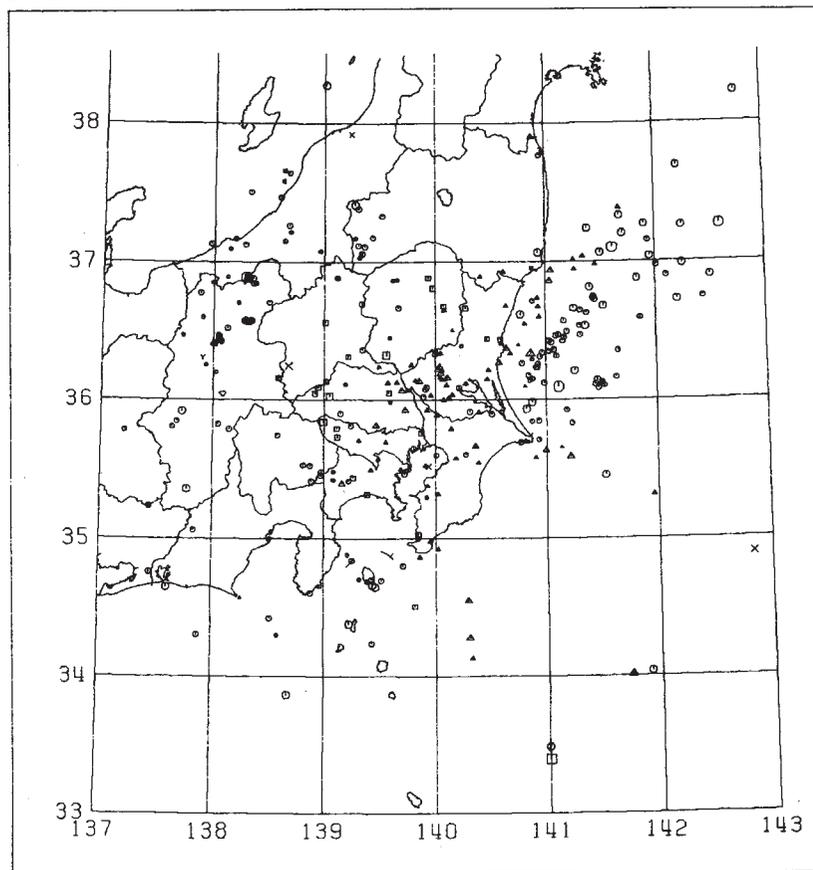
DEPTH \ MAG	0	1	2	3	4	5	6
0 ≤ < 50	.	.	.	o	o	o	⊙
50 ≤ < 100	.	.	.	△	△	△	△
100 ≤ < 150	.	.	.	□	□	□	□
150 ≤ < 200	.	.	x	x	x	x	x
200 ≤ < 300	.	.	y	y	y	y	y

第1図 (a), - , (f) 関東甲信越地方における震央分布図 (1984年5月 - 10月の各月についてのもの)

Fig. 1(a), - , (f) Epicentral distributions in the Kanto-Koshinetsu Area for the period from May to October 1984.

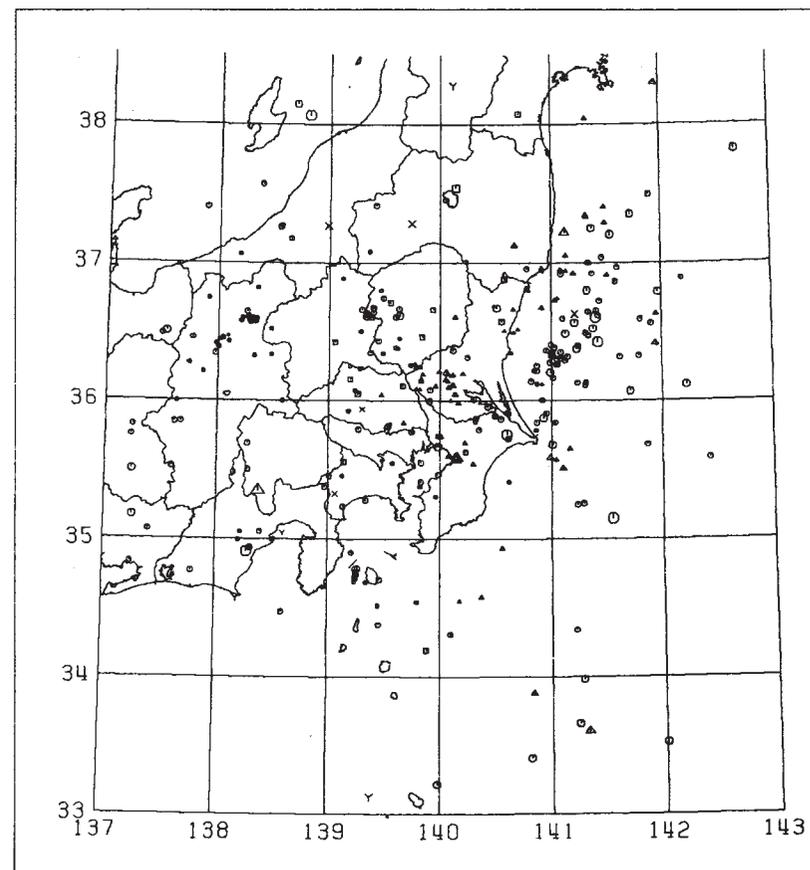
(c)

DATE (FROM) 84/07/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/07/31 23:59:59.99



(d)

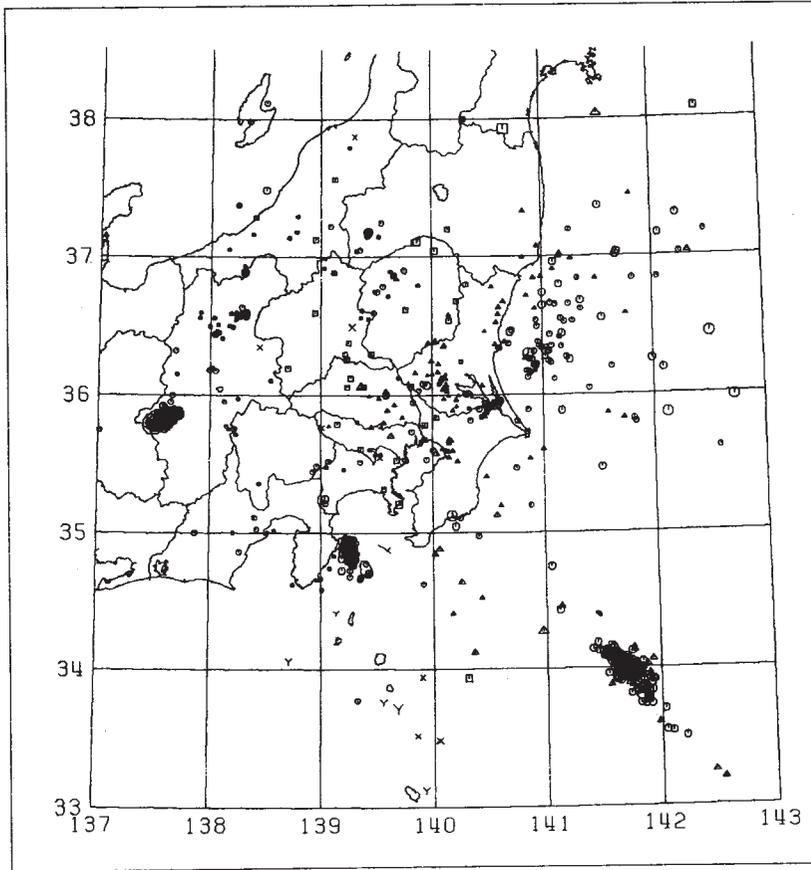
DATE (FROM) 84/08/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/08/31 23:59:59.99



第1図 つづき  
Fig. 1 (Continued)

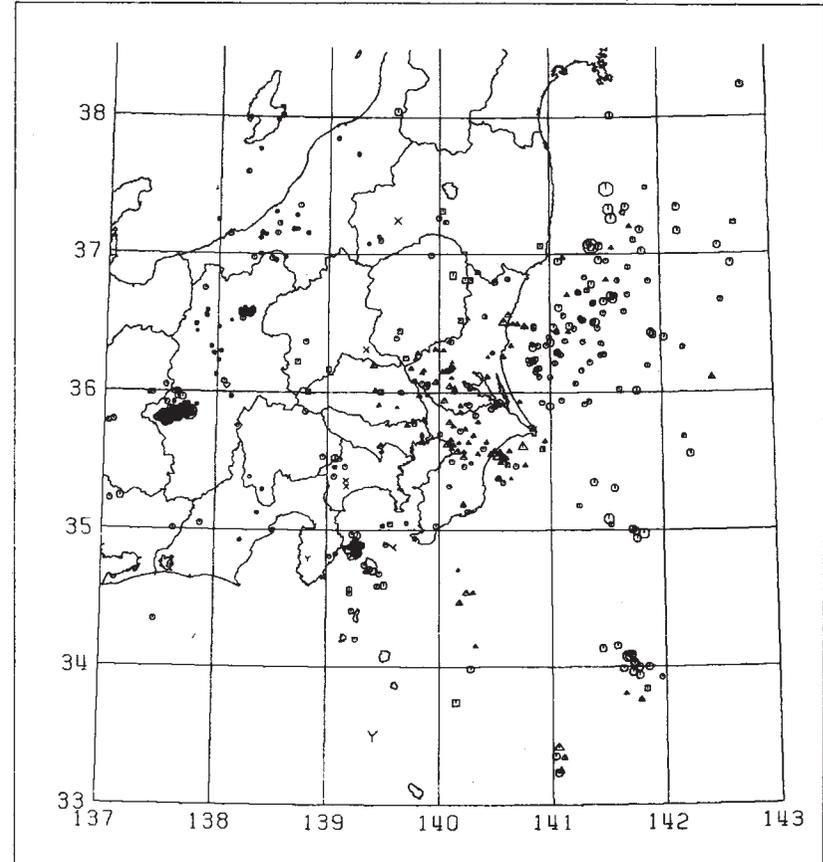
(e)

DATE (FROM) 84/09/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/30 23:59:59.99



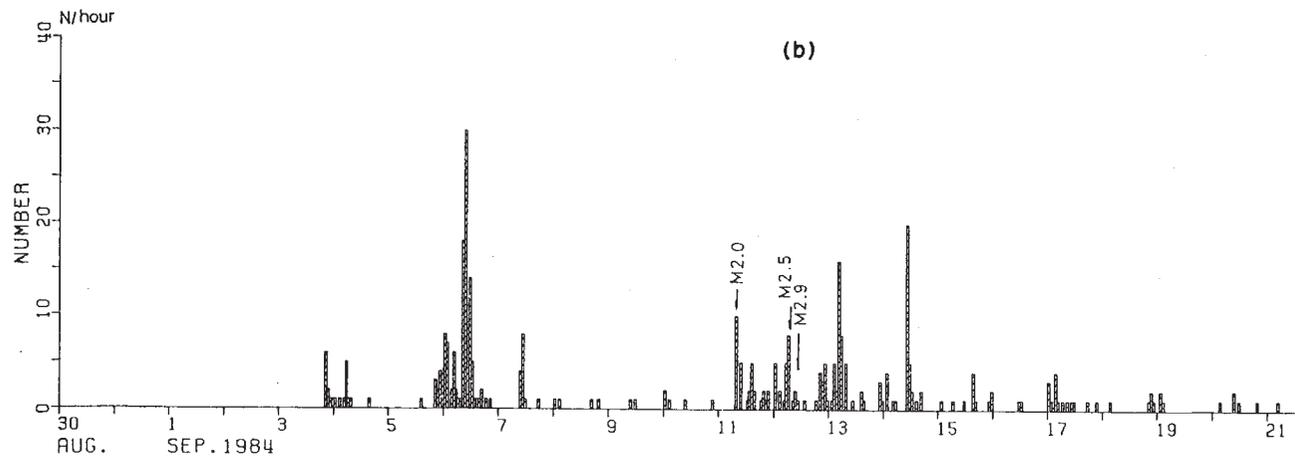
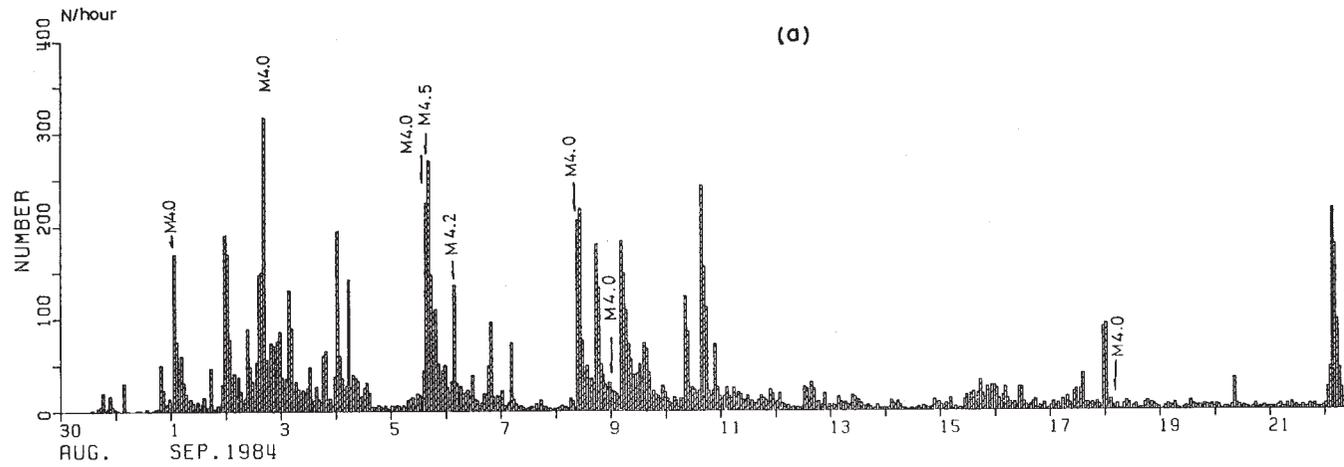
(f)

DATE (FROM) 84/10/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/10/31 23:59:59.99



第1図 つづき

Fig. 1 (Continued)

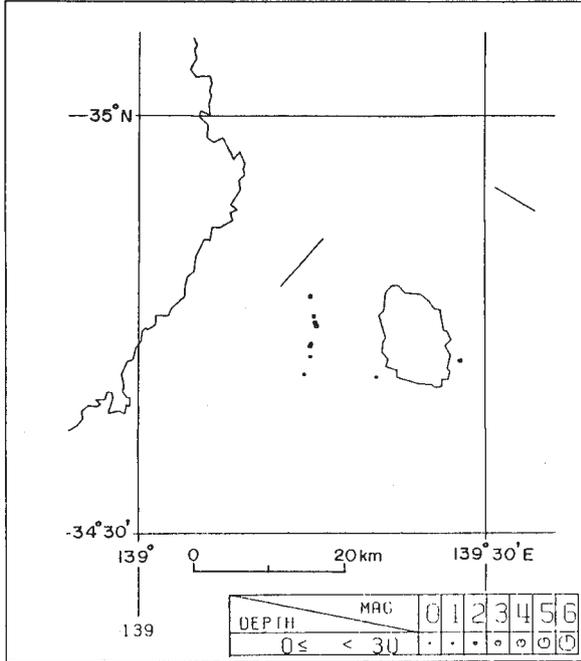


第2図 (a) 箒木山観測点 (HOK) における伊豆半島東方沖の群発地震の1時間ごとの地震数,  
 (b) 大島観測点 (OSI) における伊豆大島内および近傍の地震の1時間ごとの地震数。

Fig. 2(a) Hourly number of earthquakes off east coast of Izu Peninsula observed at Hokigi-yama station (HOK).  
 (b) Hourly number of earthquakes in and very close to Izu-Oshima observed at Oshima station (OSI).

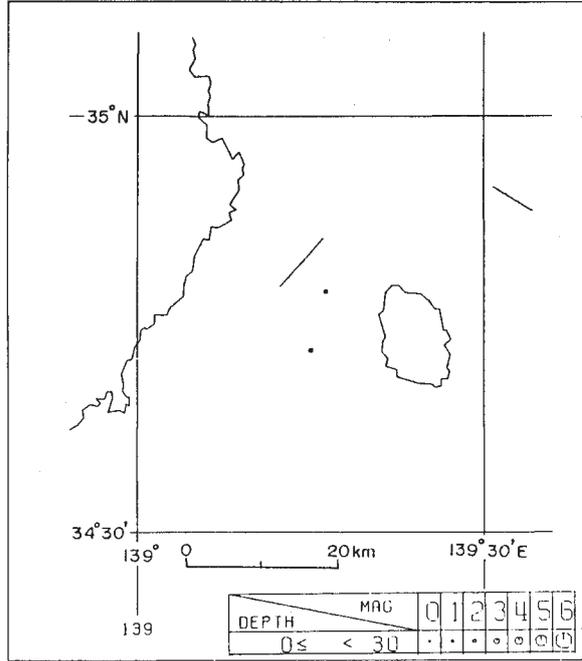
(a)

DATE (FROM) 84/08/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/08/14 23:59:59.99



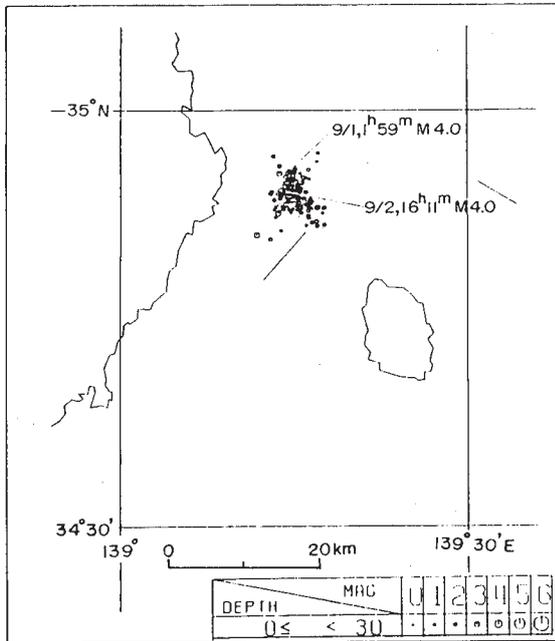
(b)

DATE (FROM) 84/08/15 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/08/29 23:59:59.99



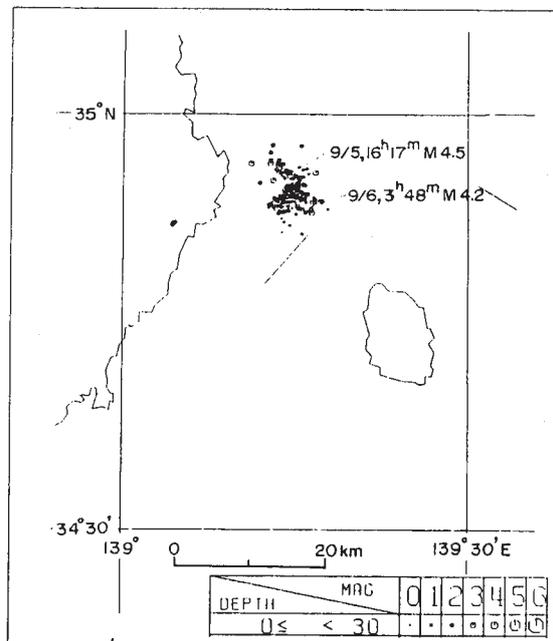
(c)

DATE (FROM) 84/08/30 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/04 23:59:59.99



(d)

DATE (FROM) 84/09/05 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/07 23:59:59.99

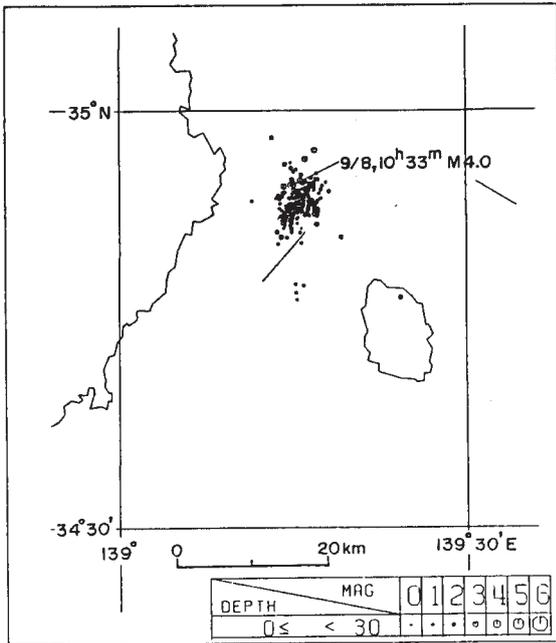


第3図 (a), -, (k)伊豆半島東方沖の群発地震の震央分布図 (1984年8月-10月の間の各期間と全期間を通してのもの)

Fig. 3 (a), -, (k) Epicentral distribution of earthquakes off east coast of Izu Peninsula for the successive and whole periods from August to October 1984.

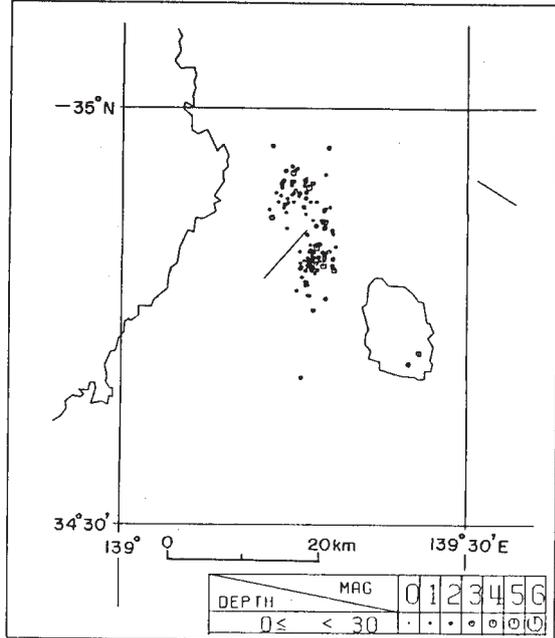
(e)

DATE (FROM) 84/09/08 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/11 23:59:59.99



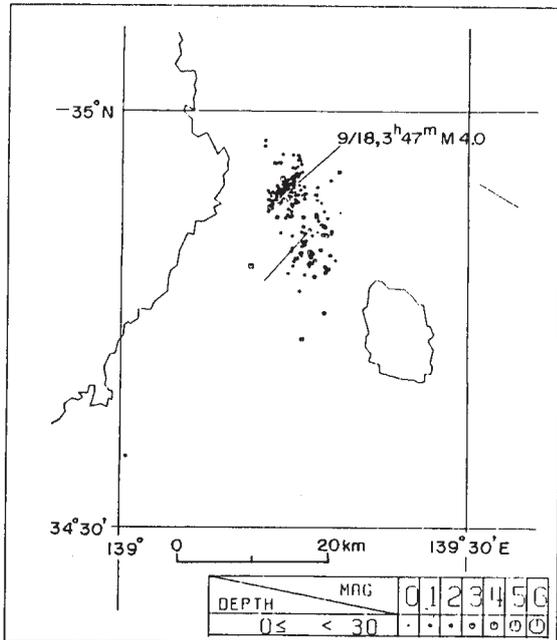
(f)

DATE (FROM) 84/09/12 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/16 23:59:59.99



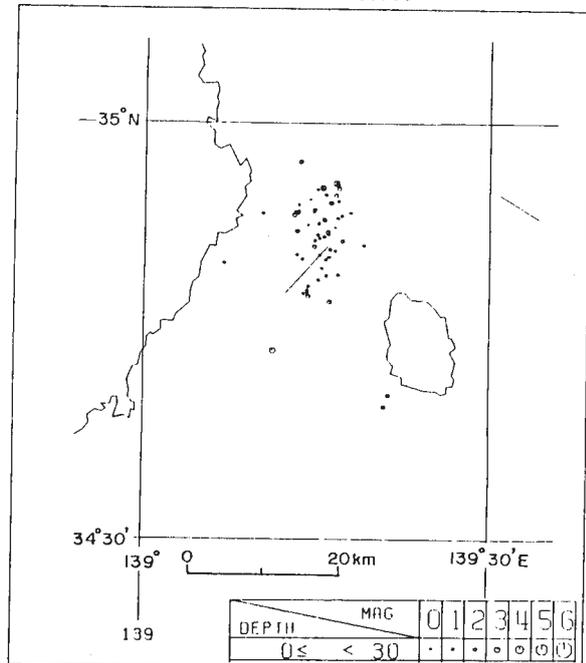
(g)

DATE (FROM) 84/09/17 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/22 08:59:59.99

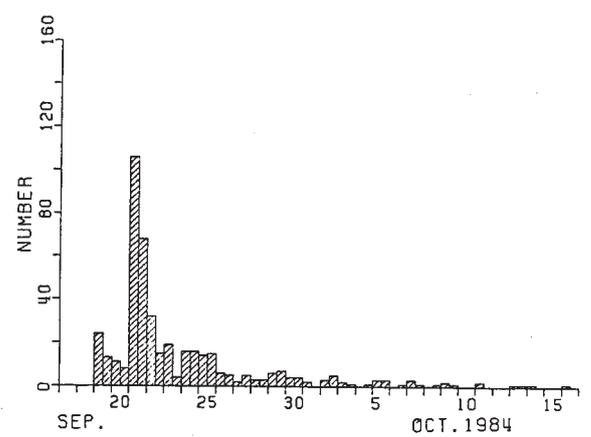
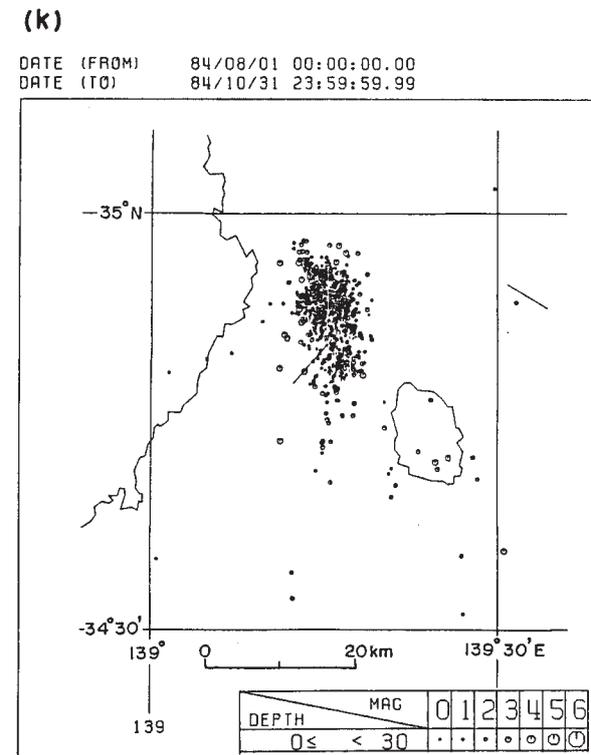
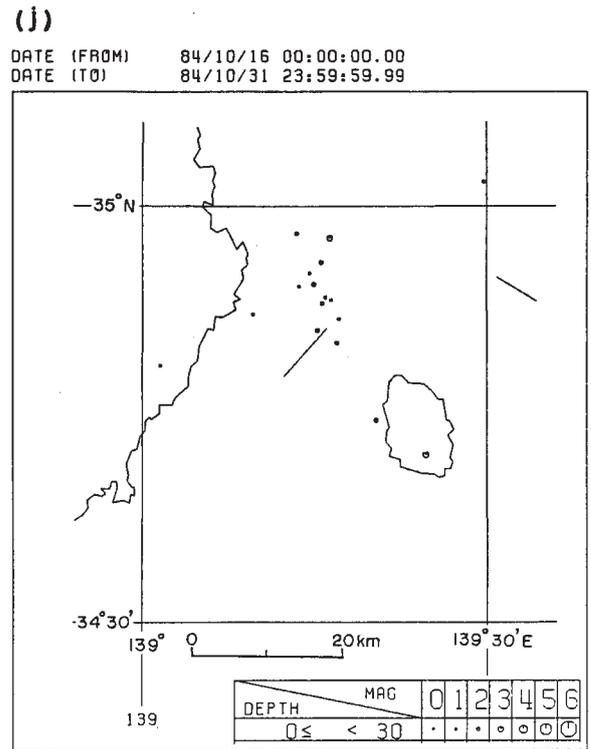
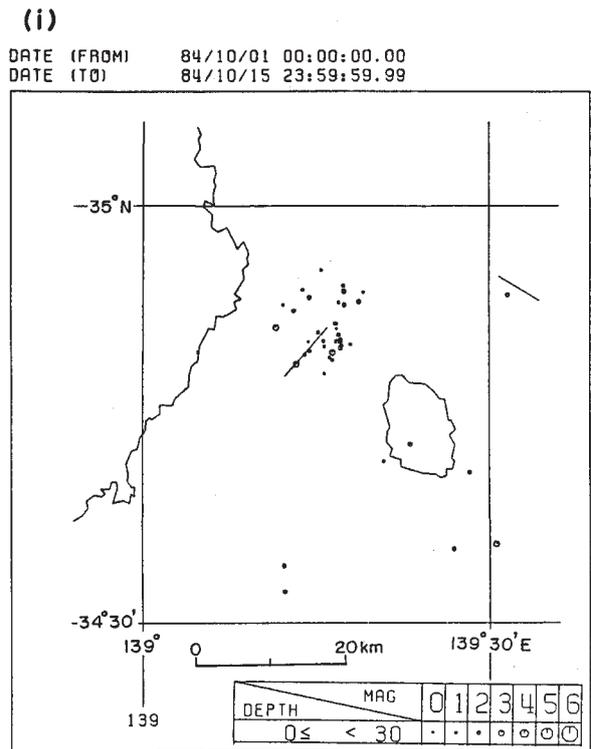


(h)

DATE (FROM) 84/09/22 09:00:00.00  
DATE (TO) 84/09/30 23:59:59.99

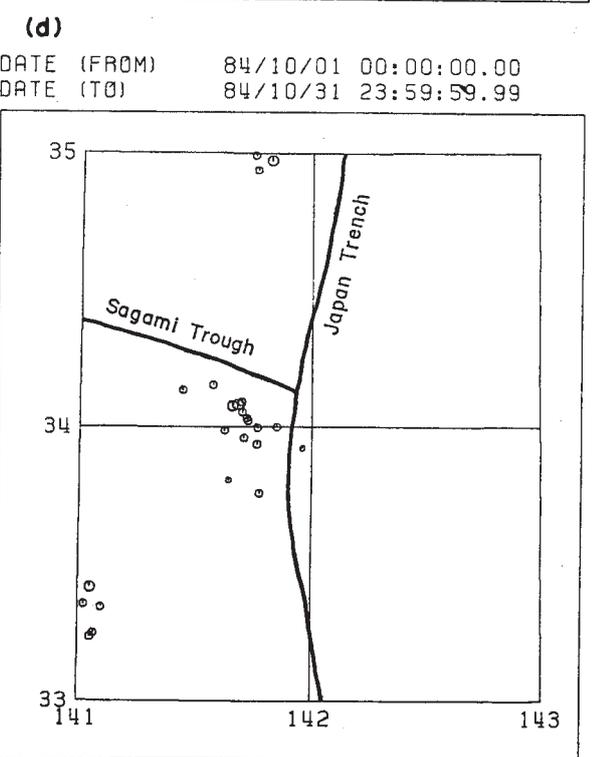
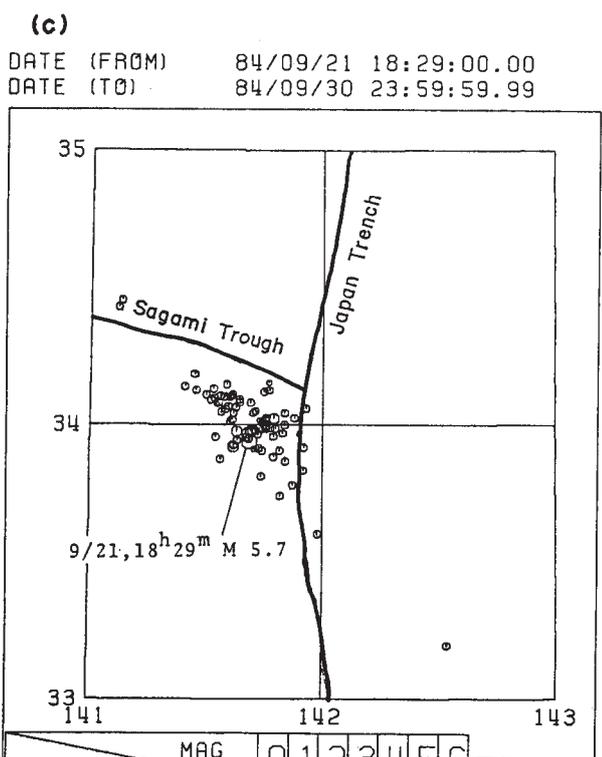
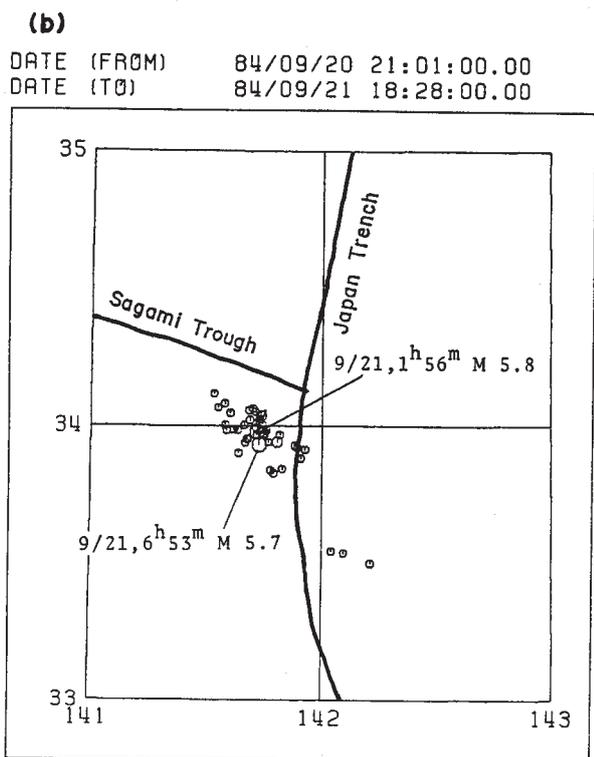
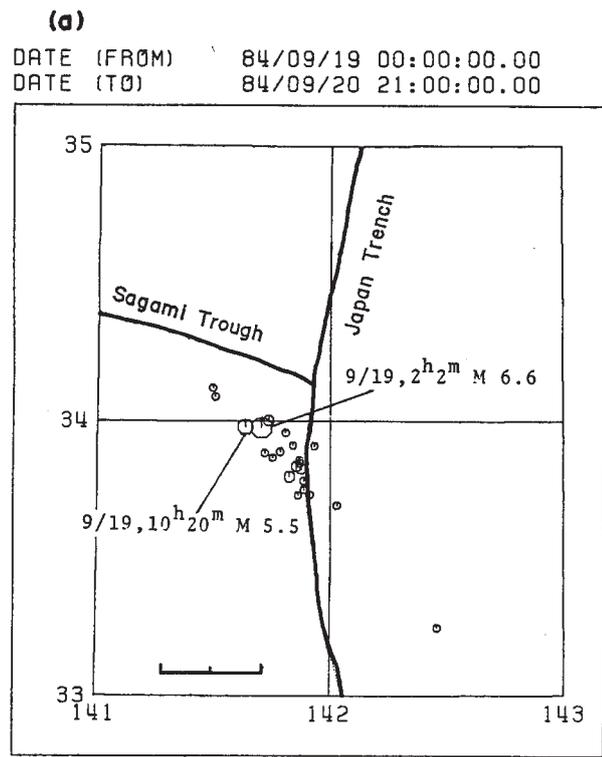


第3図 つづき  
Fig. 3 (Continued)



第3図 つづき  
Fig. 3 (Continued)

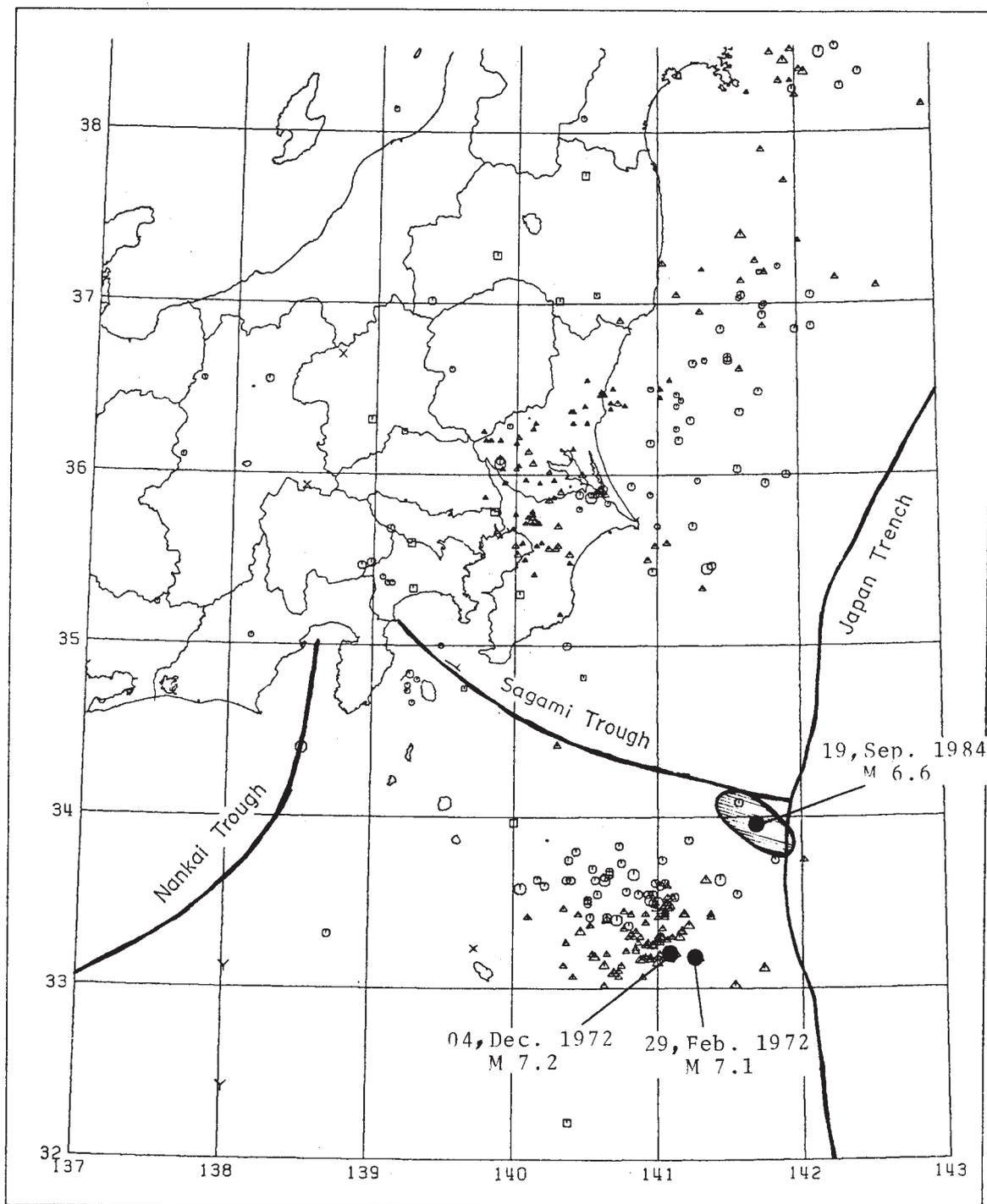
第4図 房総半島南東沖の地震の12時間ごとの地震回数  
Fig. 4 Number of earthquakes for every 12 hours interval off south-east of Boso Peninsula.



第5図 (a), -(d)房総半島南東沖の震央分布図 (9月19日 - 10月31日の間の各期間についてのもの)

Fig.5 (a), -(d) Epicentral distribution of earthquakes off south-east of Boso Peninsula for the successive periods from September 19 - October 31, 1984.

DATE (FROM) 72/01/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 72/12/31 23:59:59.99

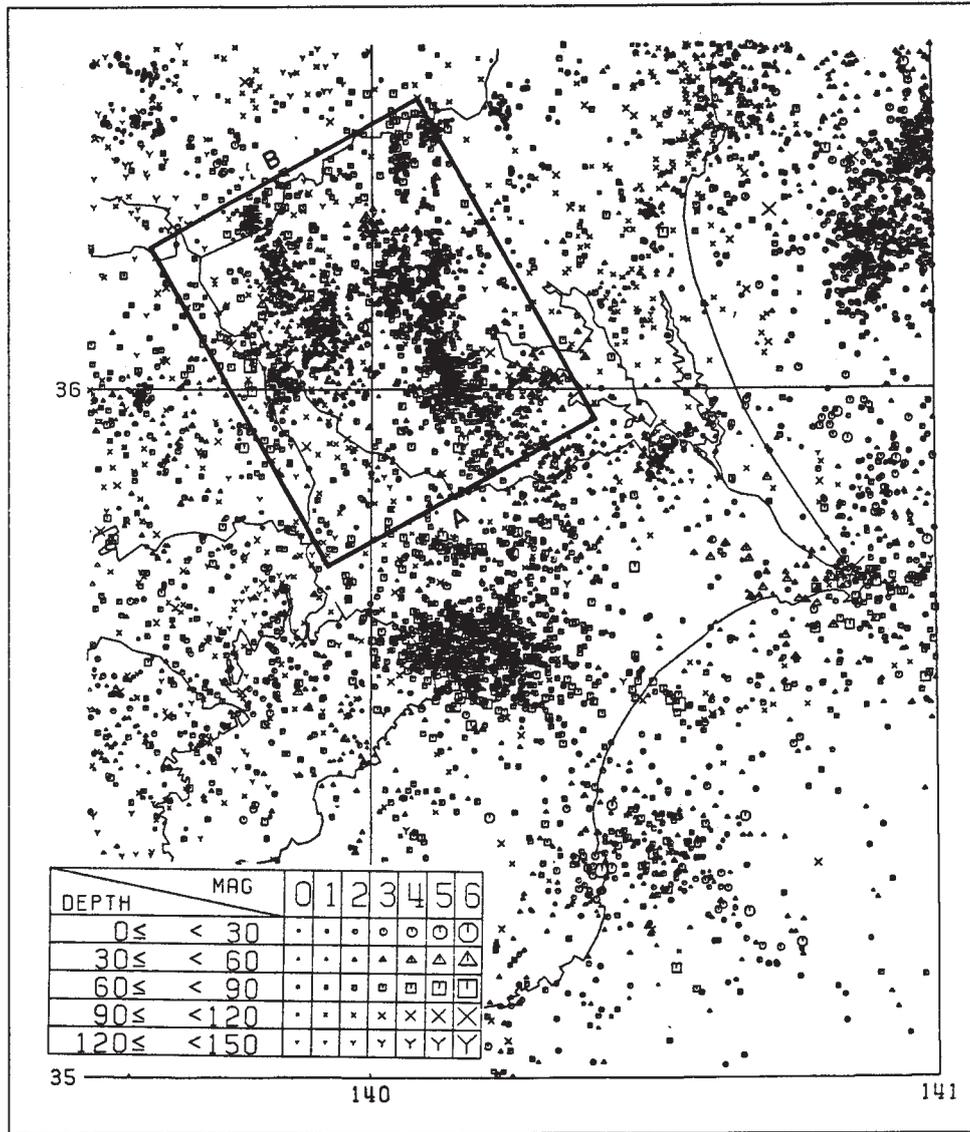


第6図 1984年9月19日、房総半島南東沖地震 (M6.6) の震央域と1972年、八丈島東方沖地震 (M7.1, M7.2) の震央域との比較。

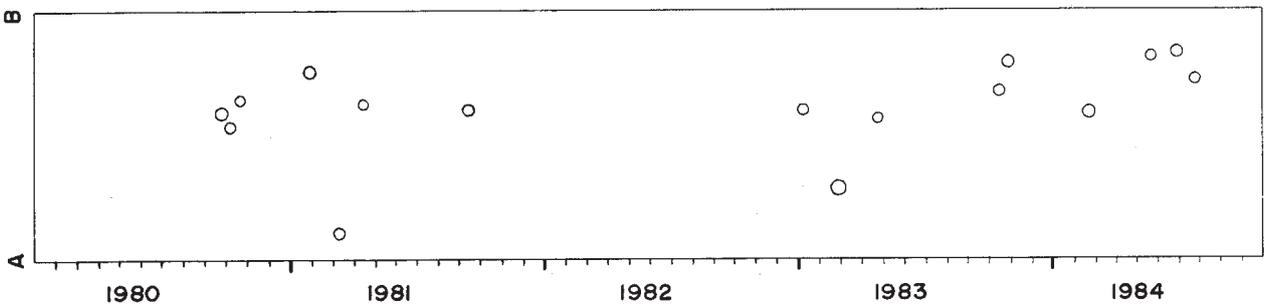
Fig. 6 Epicentral area associated with the earthquake off south-east of Boso Peninsula, September 19, 1984 (M 6.6) as compared to that of the Hachijojima Toho-0ki Earthquakes of February and December 1972 (M7.1, M7.2).

(a)

DATE (FROM) 80/09/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 84/10/31 23:59:59.99

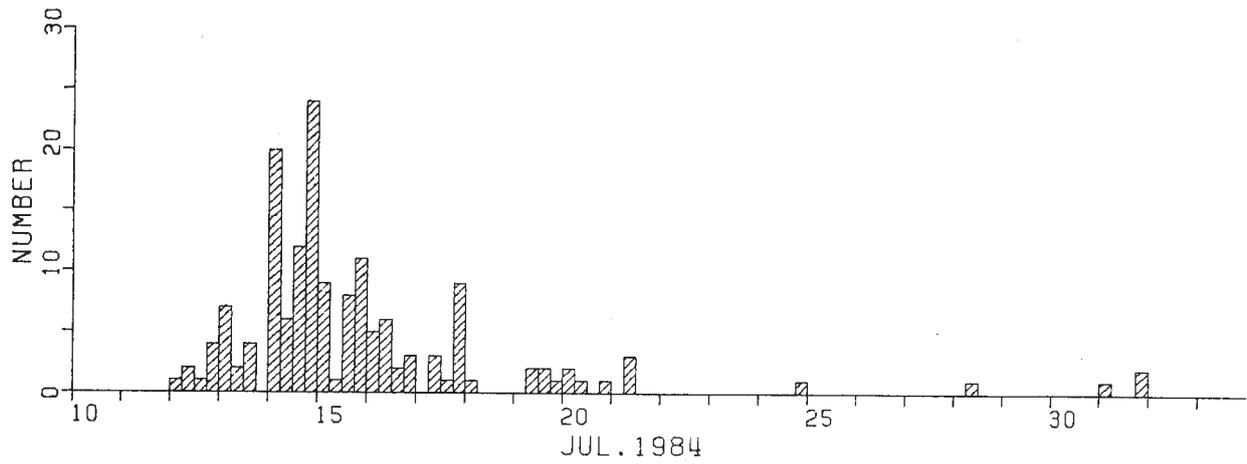


(b)



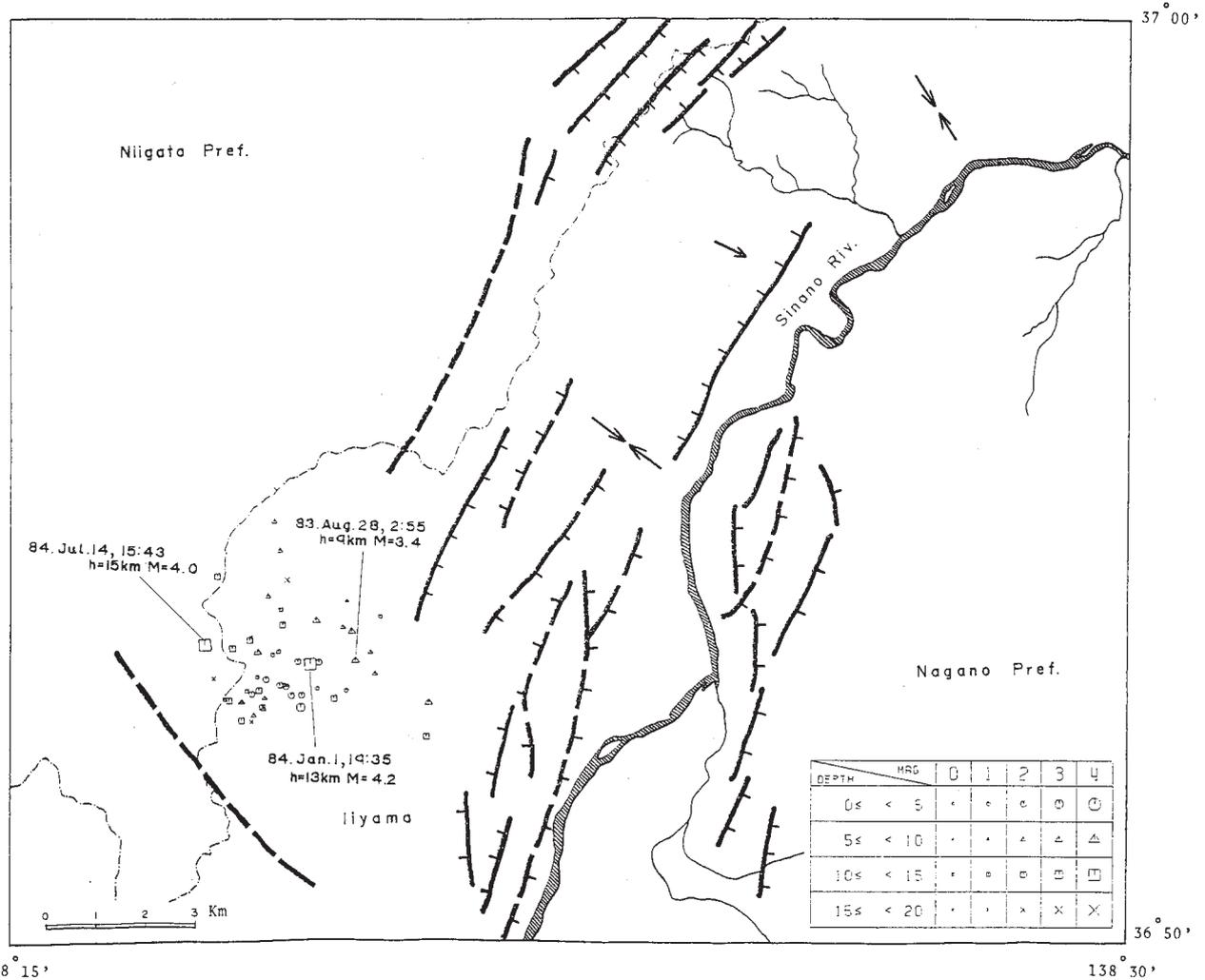
第7図 (a)茨城県南部、南西部での震央分布（正方形でかこんだ領域）と  
(b) AB にそった地震活動の時空間系列。

Fig. 7 (a) Epicentral distribution in the south and south-western part of Ibaraki Prefecture (rectangle area enclosed by a solid line), and (b) space-time distribution along the cross section A B.



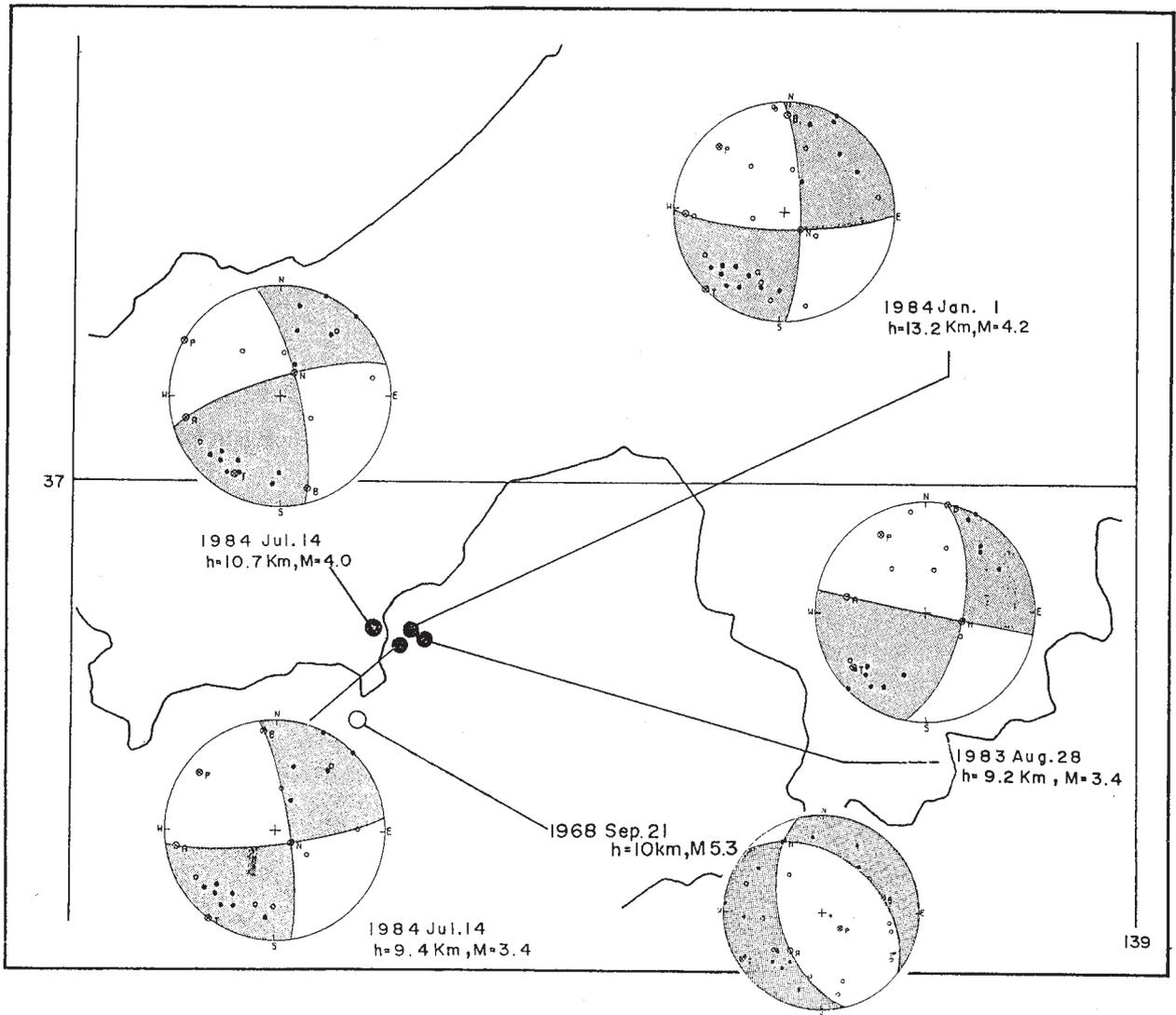
第8図 長野県北部, 飯山市付近の地震の6時間ごとの発生回数

Fig. 8 Number of earthquakes for every 6 hours interval in the vicinity of Iiyama, northern part of Nagano Prefecture.



第9図 長野県北部, 飯山市周辺の活断層の分布と最近の地震活動の震央分布

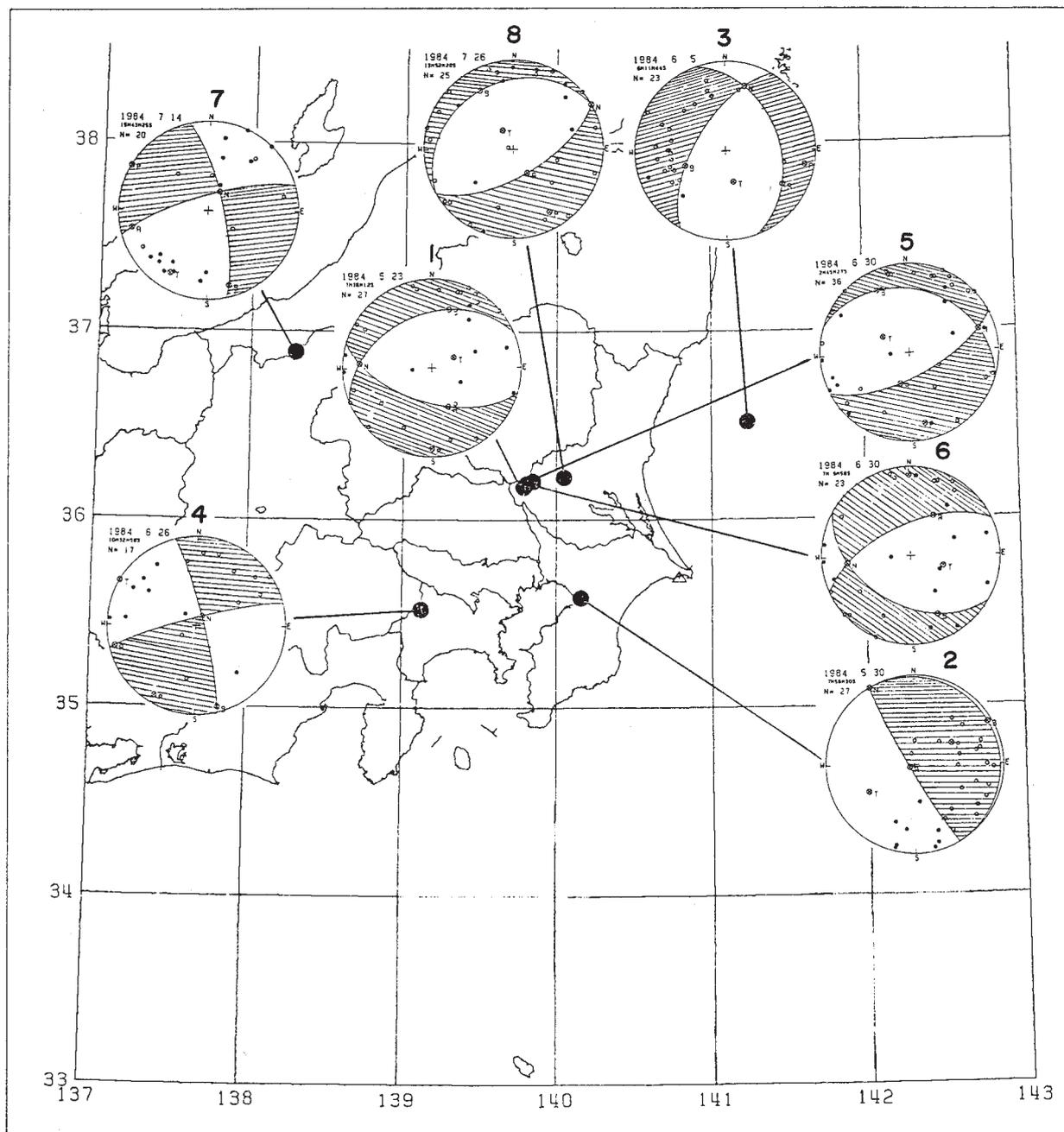
Fig. 9 Active fault system and epicentral distribution in the vicinity of Iiyama, northern part of Nagano Prefecture and epicentral distribution of recent seismic activities.



第10図 長野県北部，飯山市付近で発生した主な地震のメカニズム解（下半球投影，ハッチを入れた領域が dilatation）

Fig. 10 Fault plane solutions for major earthquakes in the vicinity of Iiyama, northern part of Nagano Prefecture (lower hemisphere, shaded for dilatation).

DATE (FROM) 84/05/01 00:00:00.00  
 DATE (TO) 84/07/31 23:59:59.99

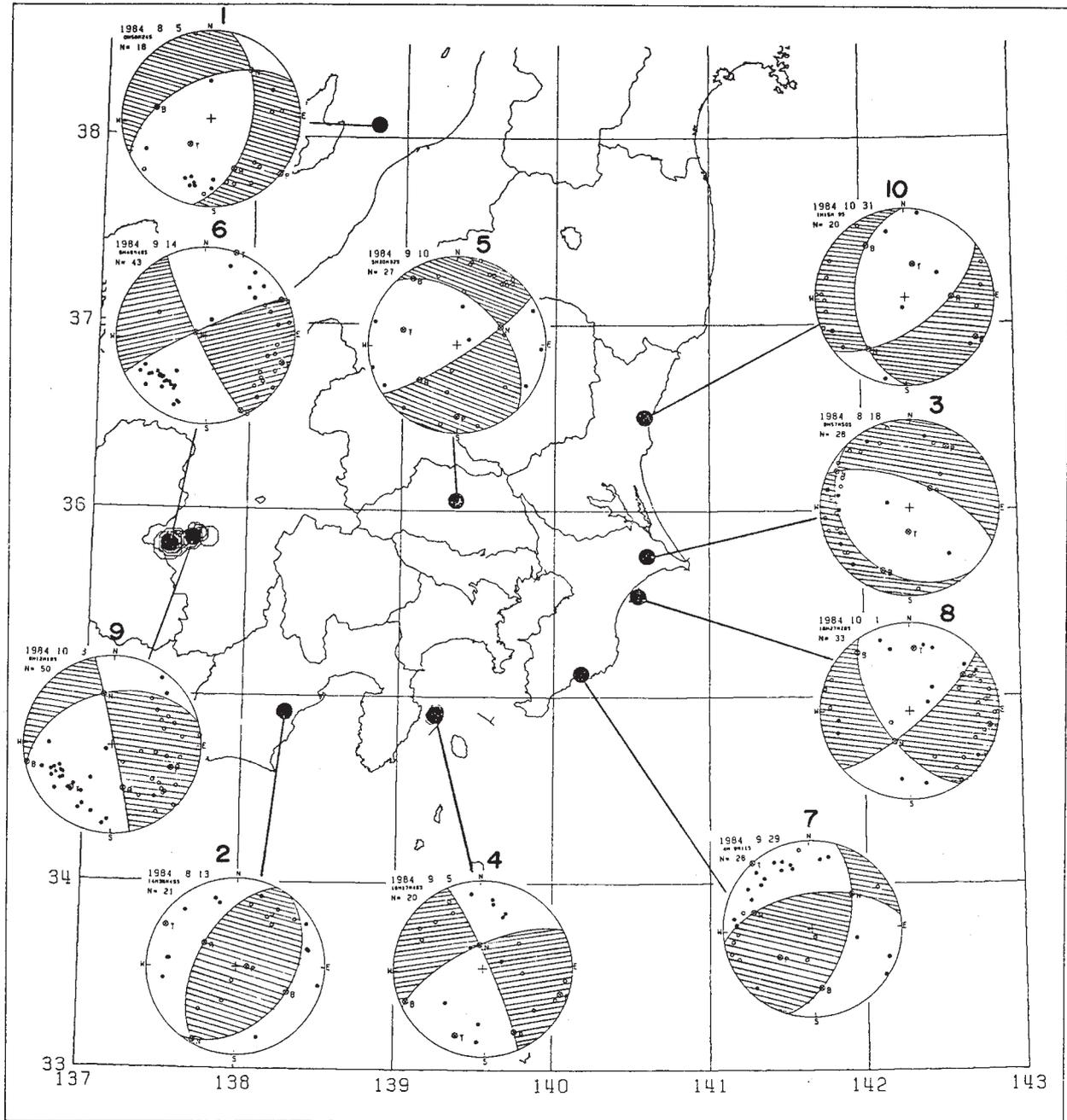


1.	1984 May 23	07 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 11.7 <sup>s</sup>	h 54 <sup>km</sup>	M 4.6
2.	30	07 58 31.5	95	4.4
3.	Jun 05	06 11 45.7	41	4.8
4.	26	10 32 57.9	22	4.4
5.	30	02 45 26.4	61	5.0
6.	30	07 09 56.9	54	4.3
7.	Jul 14	15 43 25.8	11	3.3

第 11 図 関東甲信越地方に発生した主な地震のメカニズム解 (1984 年 5 月～7 月, 下半球投影, ハッチを入れた領域が dilatation)

Fig. 11 Fault plane solutions for major earthquakes in the Kanto-Koshinetsu district for the period from May to July, 1984 (lower hemisphere, shaded for dilatation).

DATE (FROM) 84/08/01 00:00:00.00  
 DATE (TO) 84/10/31 23:59:59.99



1.	1984 Aug.	05	00 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 24.9 <sup>s</sup>	h 17	km	M 4.4
2.		13	14 36 46.7	28		4.2
3.		18	09 57 47.7	34		4.1
4.	Sep.	05	16 17 46.9	15		4.5
5.		10	05 30 31.7	51		4.0
6.		14	08 48 49.4	2		6.8
7.		29	04 09 11.3	27		4.0
8.	Oct.	01	18 27 28.8	73		5.1
9.		03	09 11 17.7	3		5.3
10.		31	01 15 08.1	52		4.5

第12図 関東甲信越地方に発生した主な地震のメカニズム解 (1984年8月～10月, 下半球投影, ハッチを入れた領域が dilatation)

Fig. 12 Fault plane solutions for major earthquakes in the Kanto-Koshinetsu district for the period from August to October, 1984 (lower hemisphere, shaded for dilatation).