

### 3 - 1 関東甲信越地方における地震活動 (1984年11月～1985年4月)

Seismic Activities in the Kanto-Koshinetsu District (November, 1984 - April, 1985)

東京大学地震研究所

地震予知観測室

信越地震観測所

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

第1図(a)～(f)に1984年11月～1985年4月の関東甲信越地方における震央分布図を示す。この期間における主な地震活動とその概況を地域別にのべると次のようである。

#### I) 伊豆半島周辺域

伊豆半島東方沖では1984年8月30日～10月上旬にかけて顕著な群発活動が発生した(地震研究所<sup>1), 2)</sup>, 1985)。その後約4ヶ月の静穏期をおいて1985年3月16日頃から再び群発活動が始った。

i) 静穏期の活動; 1984年10月～1985年2月の静穏期においても伊豆半島東方沖では低いレベルながら群発活動が続いた。すなわち  $M \geq 2.5$  の地震をみると、

- ① 1984年11月1日20時03分,  $h = 8\text{km}$ ,  $M2.7$ ,
- ② 1984年11月5日13時46分,  $h = 7\text{km}$ ,  $M2.8$ ,
- ③ 1985年1月20日9時22分,  $h = 8\text{km}$ ,  $M2.8$ ,
- ④ 1985年1月20日11時37分,  $h = 6\text{km}$ ,  $M2.8$ ,
- ⑤ 1985年2月11日8時15分,  $h = 14\text{km}$ ,  $M3.4$

が発生した。

1月20日には③, ④に加え9ヶの微小地震が発生した。

ii) 活動期; 伊豆半島東方沖では3月16日頃から群発活動がはじまり5月上旬まで続いた(図1-(e), (f))。第2図にこの活動に伴う筈木山(HOK)における地震回数(6時間毎)を示す。この活動は地震回数は多かったがその割合には規模の小さい地震しか発生しなかった。すなわち, 3月21日, 22日および3月27日の活動が活発化した期間でも  $M$  の上限は1.9であった。4月17日, 18日に活動のピークに達したが  $M \geq 2.5$  の地震は2ヶであった。

- ⑥ 1985年4月17日15時59分,  $h = 10\text{km}$ ,  $M2.6$ ,
- ⑦ 1985年4月18日5時11分,  $h = 7\text{km}$ ,  $M2.9$

のみであり⑦はこの群発活動の最大地震であった。この活動は4月20日頃におさまった。そ

の後

⑧ 4月28日13時30分,  $h = 8\text{km}$ ,  $M3.1$ の地震が発生した。一連の群発活動の最終期にその系列の最大地震が発生する例があることを考慮すると⑧を今回の群発活動の最大地震とするべきかもしれない。なおこの群発活動については, 別途報告する(地震研究所<sup>4)</sup>, 1985)。この伊豆半島東方沖の群発活動は山梨県北部の群発活動と同時期に発生したことが注目される(第2図)。

このほか伊豆半島周辺では伊豆大島の北西約7kmで4月14日17時39分,  $h = 6\text{km}$ ,  $M3.2$ の地震(伊豆大島で震度I)が発生した。また箱根付近では1月6日23時29分,  $h = 6\text{km}$ ,  $M2.0$ の地震が発生した。神奈川県温泉研究所によるとこの地震は1月16日に約200回, 17日0時~10時に約250回, 17日10時~18時に約50回の群発地震を伴った。

伊豆半島の周辺海域では銭州海嶺付近で2月18日~24日にかけて活動がみられた。その主な地震は2月18日3時10分,  $h = 30\text{km}$ ,  $M3.2$ および2月24日14時36分,  $h = 55\text{km}$ ,  $M3.2$ である(第1図-(d))。また伊豆大島沖で3月30日18時33分,  $h = 119\text{km}$ ,  $M4.0$ の地震が発生した(第1図-(e))。

## II) 神奈川県

神奈川県東部で1985年2月7日10時27分,  $h = 103\text{km}$ ,  $M4.3$ (第1図-(d))が発生した。また神奈川県西部, 小田原付近で1985年3月16日8時56分,  $h = 2\text{km}$ ,  $M3.9$ の地震が発生した(第1図-(e))。

## III) 千葉県, 埼玉県, 茨城県

千葉県中部で1984年12月17日23時49分,  $h = 78\text{km}$ ,  $M4.9$ , 1985年1月7日7時8分,  $h = 71\text{km}$ ,  $M4.7$ , 4月13日1時12分,  $h = 72\text{km}$ ,  $M4.5$ の地震が発生した(第1図-(b), (c), (f))。また南部では, 11月10日10時40分,  $h = 95\text{km}$ ,  $M4.6$ (第1図-(a)), 北部では4月21日23時29分,  $h = 81\text{km}$ ,  $M4.5$ (第1図-(f))が発生した。埼玉県東部では2月20日13時3分,  $h = 65\text{km}$ ,  $M4.2$ が発生し余震6ヶを伴った。茨城県南西部では3月20日14時54分,  $h = 54\text{km}$ ,  $M4.6$ の地震が発生した(第1図-(e))。

## IV) 鹿島灘

鹿島灘では1984年12月17日~20日に12月17日18時24分,  $h = 44\text{km}$ ,  $M3.7$ および同日, 18時47分,  $h = 56\text{km}$ ,  $M3.6$ を含む7ヶの地震が発生した。また1985年1月1日~4日には1月1日0時58分,  $h = 38\text{km}$ ,  $M3.9$ を含む7ヶの地震が発生した(第1図-(b), (c))。

## V) 茨城県沖

茨城県沖では北東-南西の走向をもつ震央分布のリニアメントが定常的にみられる。このリ

ニアメントの北東端付近で1984年12月3日3時38分,  $h = 41$  km, M4.4; 3日12時10分,  $h = 34$  km, M4.2; 4月27日, 12時4分,  $h = 31$  km, M4.2の地震が発生した。この他にもこの地域では12月3日~7日に6ヶの地震が発生している。またこのリニアメントの中央部では1985年3月11日12時1分,  $h = 47$  km, M5.0の地震が発生したが余震を伴わなかった。また茨城県沖地震(1982年7月23日, M7.0)の余震域で4月1日~11日にM2.6~3.8の地震が15ヶ発生した。翌4月12日21時2分,  $h = 49$  km, M4.0の地震がこの活動域の南端で発生しこの活動は終了した。

#### VI) 福島県沖

福島県沖では茨城県沖からの北東-南西の走向の震央分布のリニアメントの延長がみられる。このリニアメントの延長上の西側で1984年11月20日4時45分,  $h = 44$  km, M4.9; 12月19日4時35分,  $h = 44$  km, M5.3; 12月19日4時50分,  $h = 45$  km, M4.5の地震が発生した。またこのリニアメントの延長上で1985年4月20日19時35分,  $h = 35$  km, M4.9; 4月27日13時54分,  $h = 16$  km, M5.1の地震が発生した。

#### VII) 栃木県北西部, 足尾付近

1984年12月9日12時1分,  $h = 3.7$  km, M4.5および12月11日12時56分,  $h = 3.2$  km, M4.3の地震が足尾付近で発生した。第3図にこれに伴う活動の震央分布を示す。また第4図に日光観測点(NIK)における時間別の地震発生回数を示す。第5図に12月9日, M4.5および12月11日, M4.3の地震のメカニズム解を示す。これらはNW-SEの主圧力軸を示す。この活動は内の籠断層の活動にともなうものと考えられる。この地域では1960年以降, 1984年12月までに $M \geq 4.0$ の地震としては1976年2月26日14時26分,  $h = 0$  km, M4.2をみるのみである。

#### VIII) 山梨県北部

山梨県北部の甲武信岳南西麓で1985年3月5日頃から4月末にかけて群発活動が発生した(第1図-(e), (f))。その主な地震は3月30日15時57分,  $h = 5$  km, M3.5; 4月8日13時28分,  $h = 5$  km, M3.0; 4月8日14時1分,  $h = 7$  km, M3.7である。この群発活動の調査のため地震研究所は臨時観測網を震源域の周辺に展開した。その結果については別途報告する(地震研究所<sup>5)</sup>, 1985)。

#### IX) 長野県, 山梨県境(赤石山地東縁部)

1984年11月9日6時59分,  $h = 12$  km, M3.6および11月20日17時59分,  $h = 9$  km, M2.8の地震が長野県・山梨県境の赤石山地の東縁部で発生した(第1図-(a))。11月9日の地震のメカニズム解(第6図)は東西方向の主圧力軸を示す。1960年以降この地域での $M \geq 3.0$ の地震は1983年8月1日6時13分,  $h = 12$  km, M3.2; 10月2日17時56分,  $h = 10$

km, M3.1; 12月9日9時49分,  $h = 8$  km, M3.1の3ケのみである。

#### X) 松代付近

松代の南西の東筑摩郡, 四阿屋山付近では1984年11月10日~15日に19ケの地震が発生した。この活動の最大地震は11月13日5時29分,  $h = 2.8$  km, M2.4; 21時54分,  $h = 3.5$  km, M2.4であった。また11月28日~30日に10ケの地震が発生しその最大地震は11月30日9時34分,  $h = 3.4$  km, M2.9であった。また12月11日に6ケの地震が発生しその最大地震は2時2分,  $h = 3.3$  km, M2.8であった。また1985年4月6日~9日に8ケの地震が発生したがその最大地震は4月6日20時43分,  $h = 3.3$  km, M3.1であった。

松代の北東の若穂付近では1984年12月30日14時39分,  $h = 2.7$  km, M2.4の地震が発生した。また1985年2月11日~18日に25ケの地震が発生しその最大地震は2月15日21時34分,  $h = 3.3$  km, M2.5; 2月16日22時25分,  $h = 3.5$  km, M2.5であった(第1図-(a), (b), (d), (f))。

#### XI) 房総半島南東沖

1984年12月24日1時3分,  $h = 2$  km, M5.1の地震が房総半島南東沖で発生した。この地震の震央は1984年9月19日2時2分,  $h = 13$  km, M6.6の震央とほぼ同じ場所である。この12月24日の地震は前震(12月22日2時44分および23日3時52分)と余震5ケを伴った。また1985年4月9日14時15分,  $h = 30$  km, M5.5の地震が12月24日1時3分の地震の震央の西北西約80kmで発生し余震4ケを伴った。これに前後して1985年4月4日5時21分,  $h = 458$  km, M6.6の地震が鳥島南方沖(28°15.6' N, 39°53.8' E); 4月11日1時26分,  $h = 415$  km, M6.8の地震が鳥島近海(29°57.8' N, 139°17.1' E); 4月21日22時28分,  $h = 514$  km, M6.0の地震が鳥島西方沖(29°41.3' N, 138°05.2' E)で発生していることが注目される(第1図-(b)), (f))。

#### XII) 新潟県南西部沖

1985年1月27日20時27分,  $h = 25$  km, M3.8の地震が新潟県南西部沖で発生した。そのメカニズム解を第6図に示す。

#### XIII) 富山湾

1984年12月23日, 17時50分,  $h = 261$  km, M5.1の地震が富山湾で発生した。

#### XIV) 長野県西部

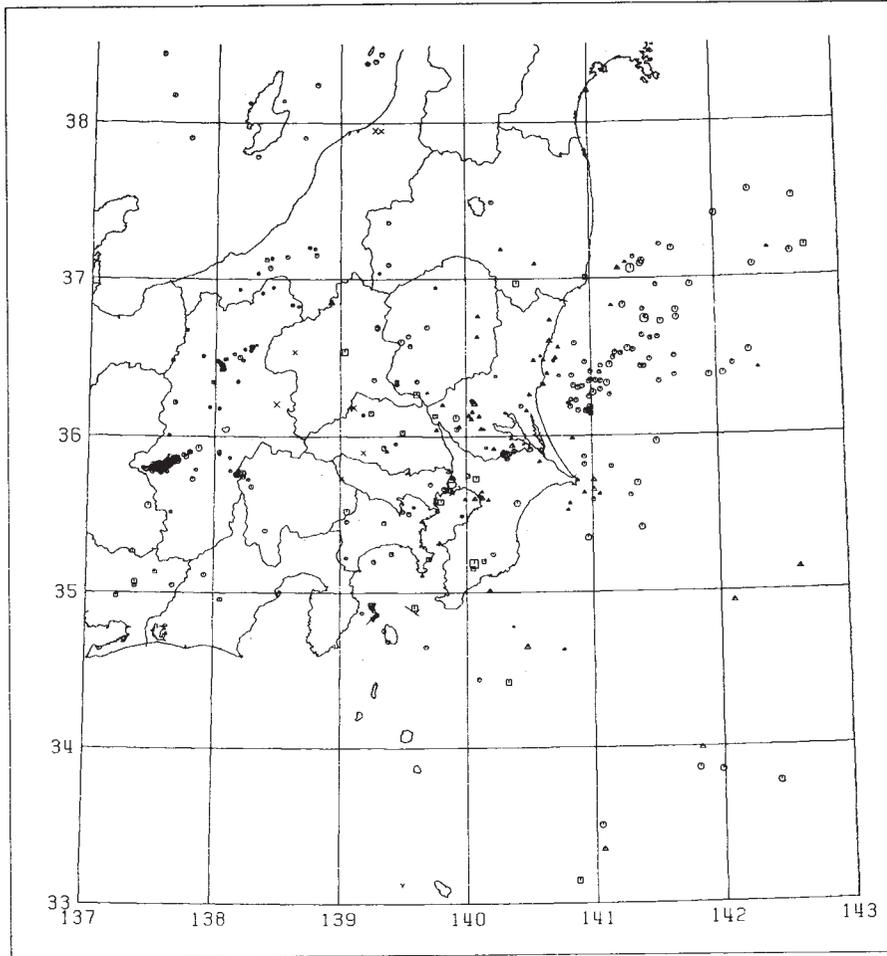
長野県西部地震の余震活動がひき続いて発生している。M  $\geq$  4.0の余震は1985年2月26日19時53分,  $h = 8$  km, M5.0; 4月10日21時55分,  $h = 9$  km, M4.5(第1図-(d), (f))である。第7図に長野県西部地震の朝日(ASI)における日別頻度を示す。また本震の震央付近の臨時観測点である三郎沢観測点(SAB)における高感度地震計(10Hzで約80万

倍) による 12 時間の抜き取り観測による地震回数を示す。本震の震央付近では余震域の全体でみた場合よりは地震回数の減少の割合が小さい。第 8 図に主な余震のメカニズム解, それに伴う 2 次的余震の震央分布のリニアメントから推定した潜在断層系を示す。右横ずれ, 右ずれステップングの雁行配列と左横ずれの共役断層が特徴的である。

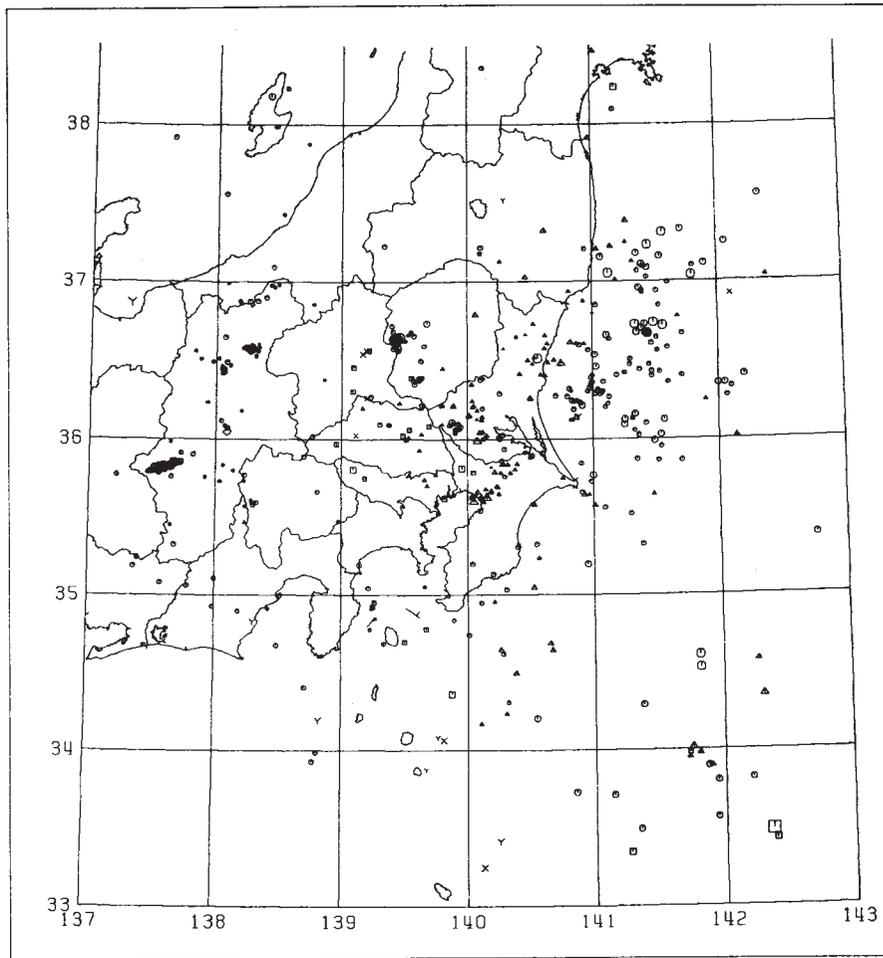
#### 参 考 文 献

- 1) 東京大学地震研究所<sup>(1)</sup>, 1985, 伊豆半島付近の地震活動 (1984 年 5 月～10 月), 地震予知連絡会会報, **33**, 212 - 217.
- 2) 東京大学地震研究所<sup>(2)</sup>, 1985, 関東甲信越地方における地震活動 (1984 年 5 月～1984 年 10 月), 地震予知連絡会会報 (3), **33**, 45 - 62.
- 3) 東京大学地震研究所<sup>(4)</sup> 1985, 伊豆半島付近の地震活動 (1984 年 11 月～1985 年 4 月), 地震予知連絡会会報, **34**, 221 - 231.
- 4) 東京大学地震研究所<sup>(5)</sup>, 1985, 山梨県北部における群発地震活動, 地震予知連絡会会報, **34**, 115 - 120.

(a)  
 DATE (FROM) 84/11/01 00:00:00.00  
 DATE (TO) 84/11/30 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 496



(b)  
 DATE (FROM) 84/12/01 00:00:00.00  
 DATE (TO) 84/12/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 650



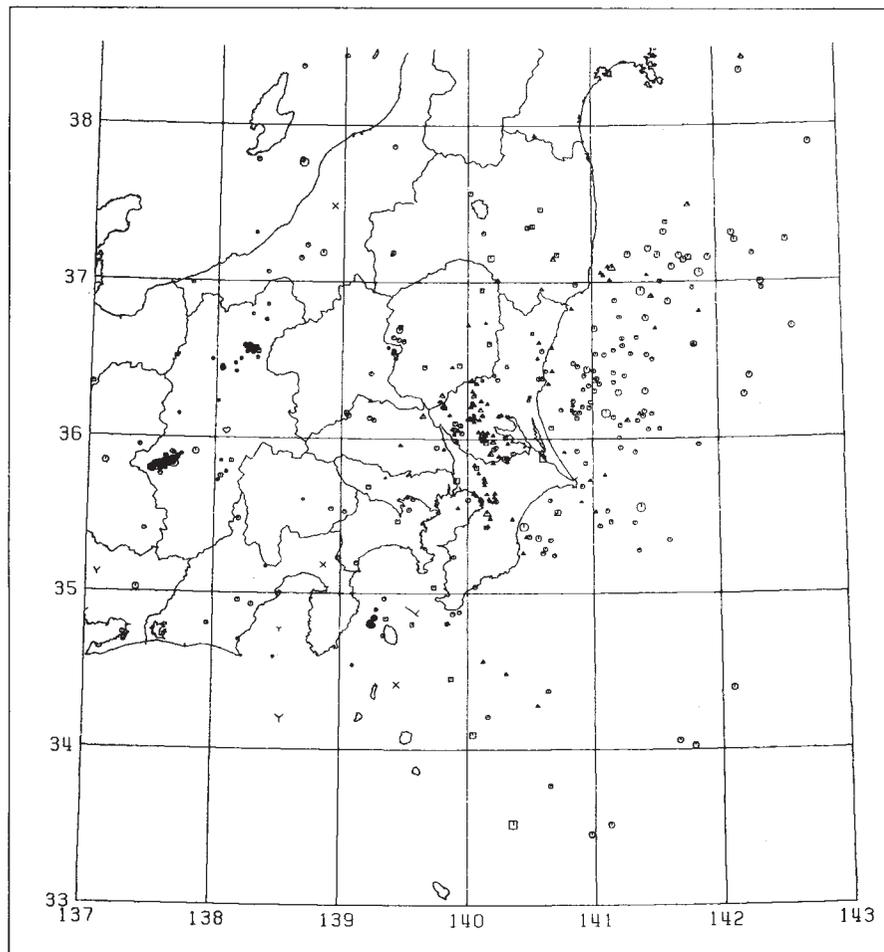
DEPTH	MAG						
	0	1	2	3	4	5	6
0 ≤ < 50	.	.	.	.	○	○	○
50 ≤ < 100	.	.	.	.	△	△	△
100 ≤ < 150	.	.	.	.	□	□	□
150 ≤ < 200	.	.	.	.	×	×	×
200 ≤ < 300	.	.	.	.	Y	Y	Y

第1図 - (a) ~ (f) 関東甲信越地方における震央分布図 (1984年11月~1985年4月の各月についてのもの)

Fig. 1 (a) - (f) Epicentral distributions in the Kanto-Koshinetsu district for the period from November, 1984 to April, 1985.

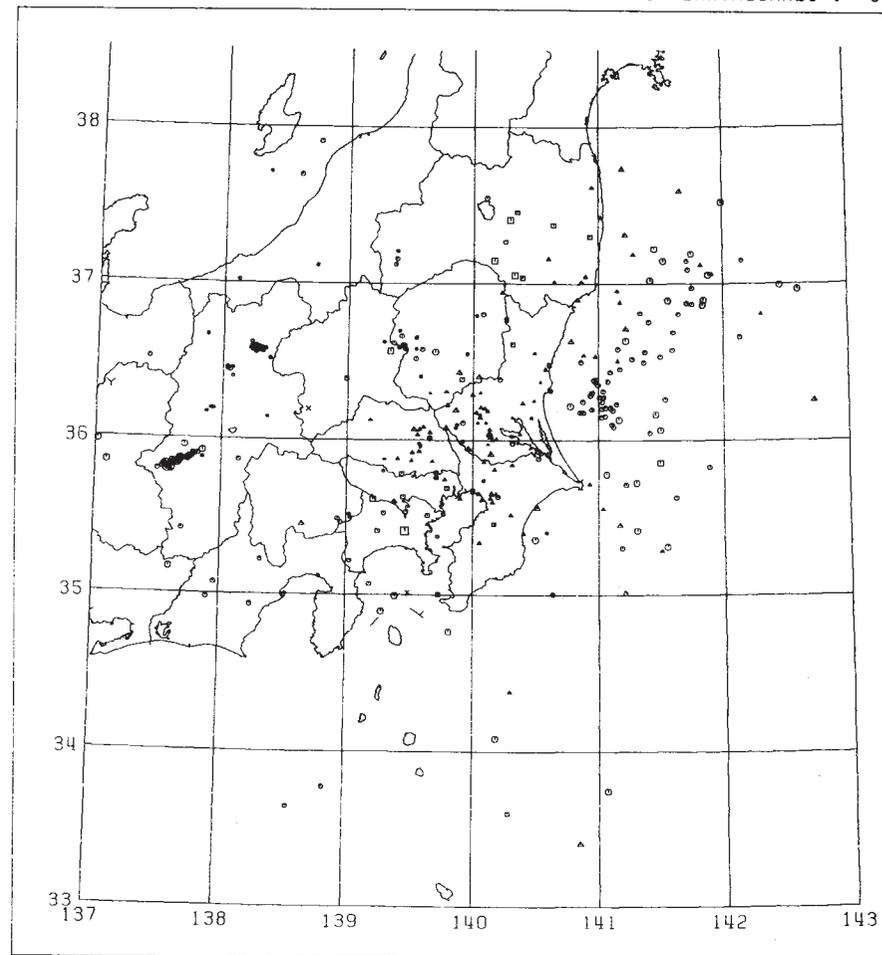
(c)

DATE (FROM) 85/01/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 85/01/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 492



(d)

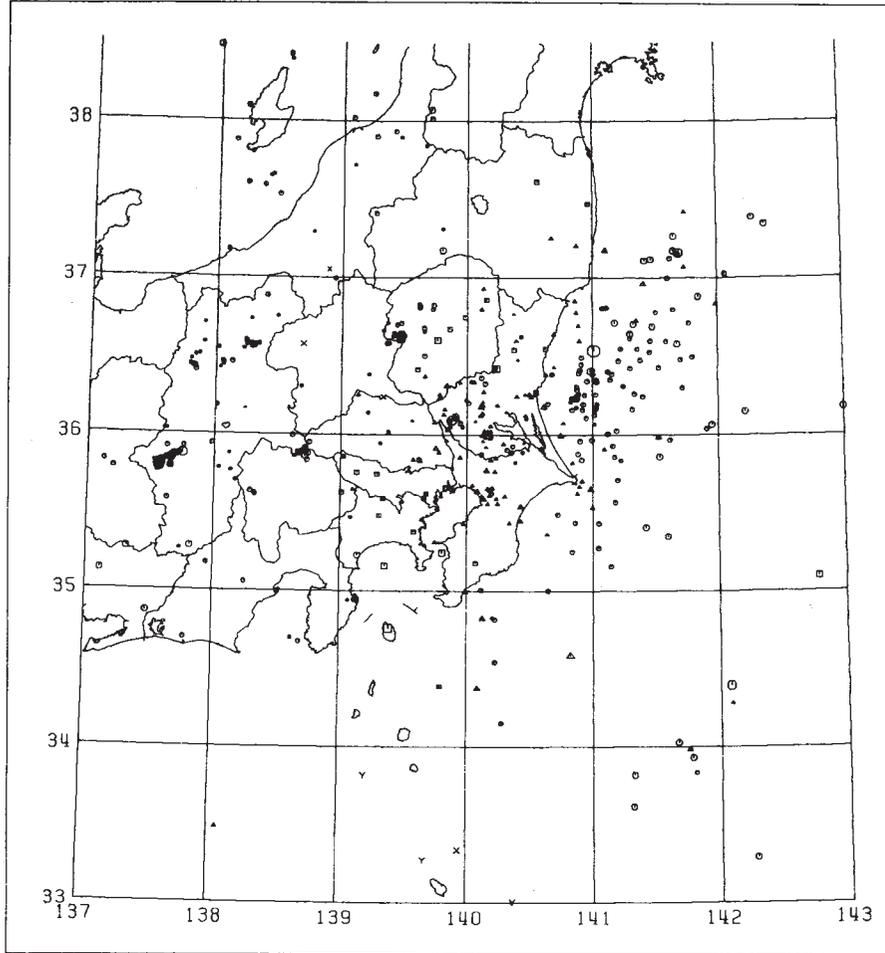
DATE (FROM) 85/02/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 85/02/28 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 373



第1図 つづき  
Fig. 1 (Continued)

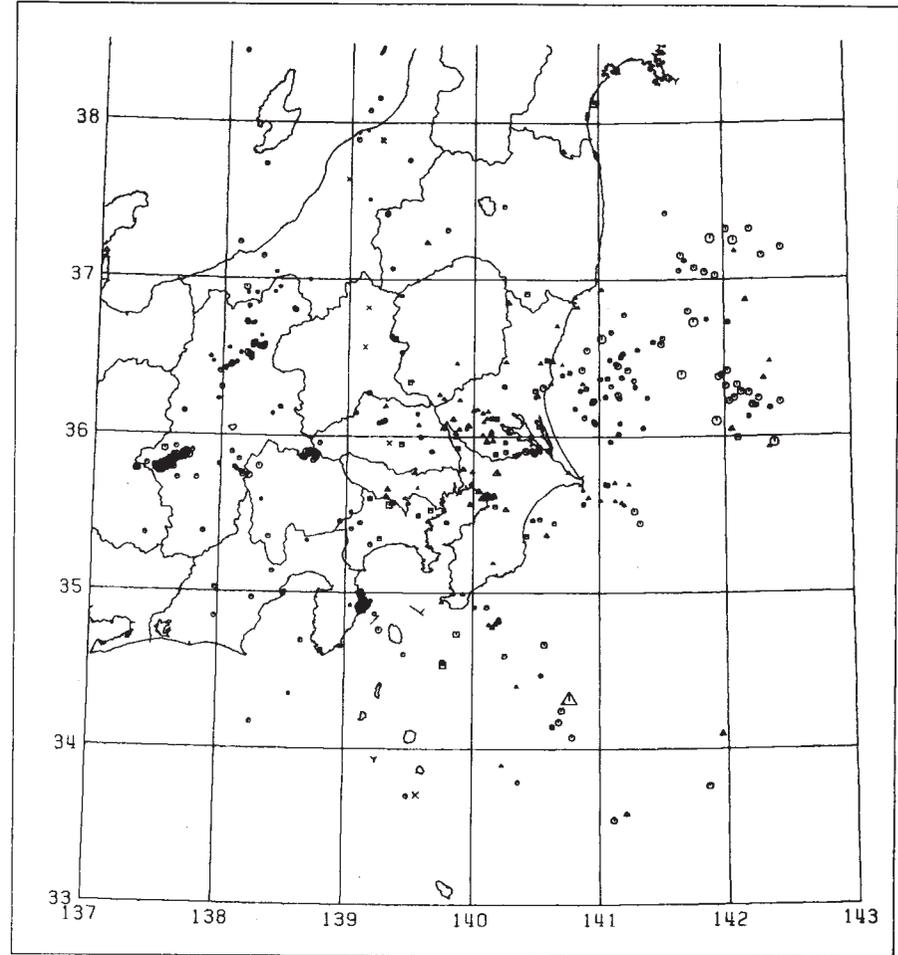
(e)

DATE (FROM) 85/03/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 85/03/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 508

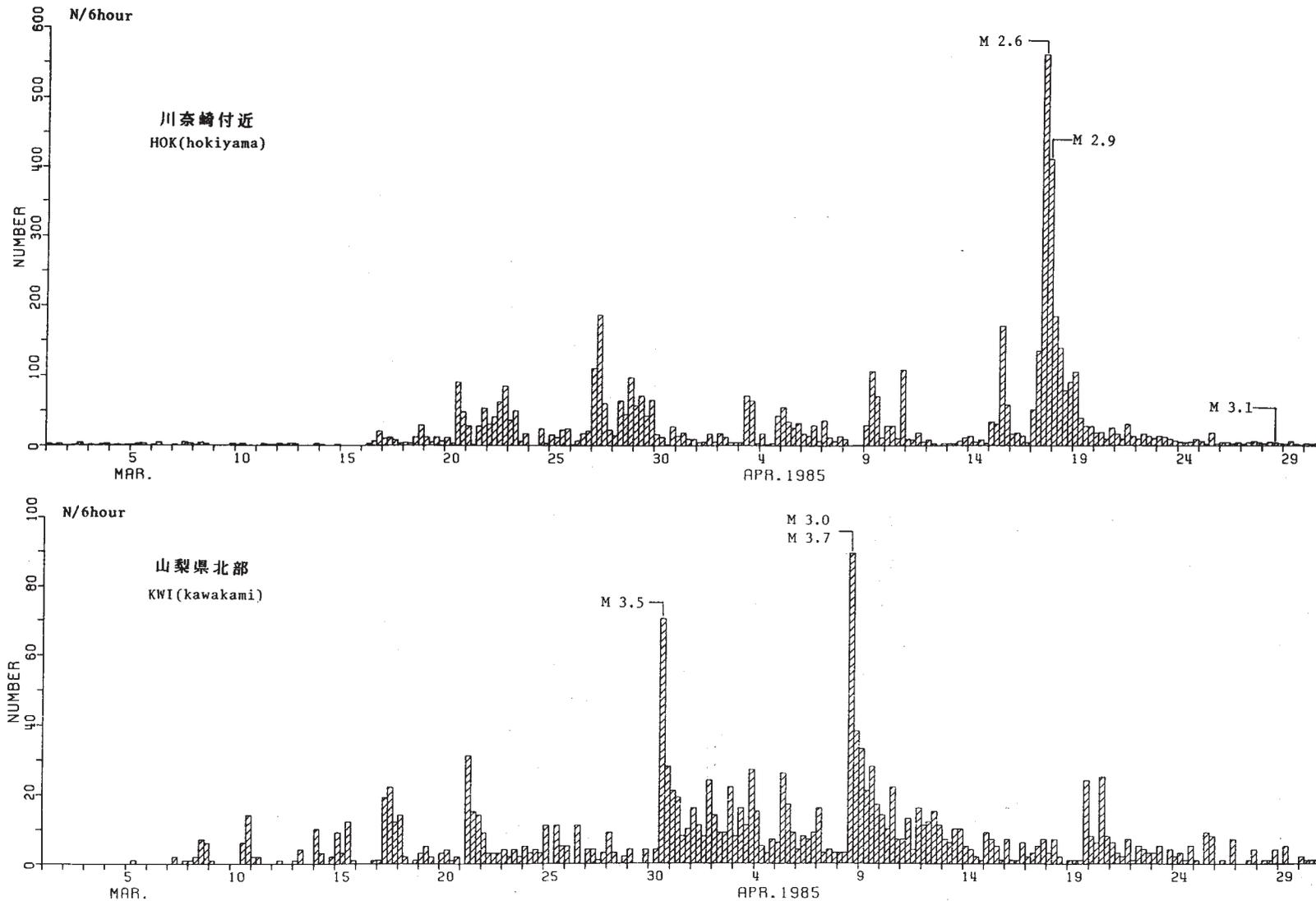


(f)

DATE (FROM) 85/04/01 00:00:00.00  
DATE (TO) 85/04/30 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 537



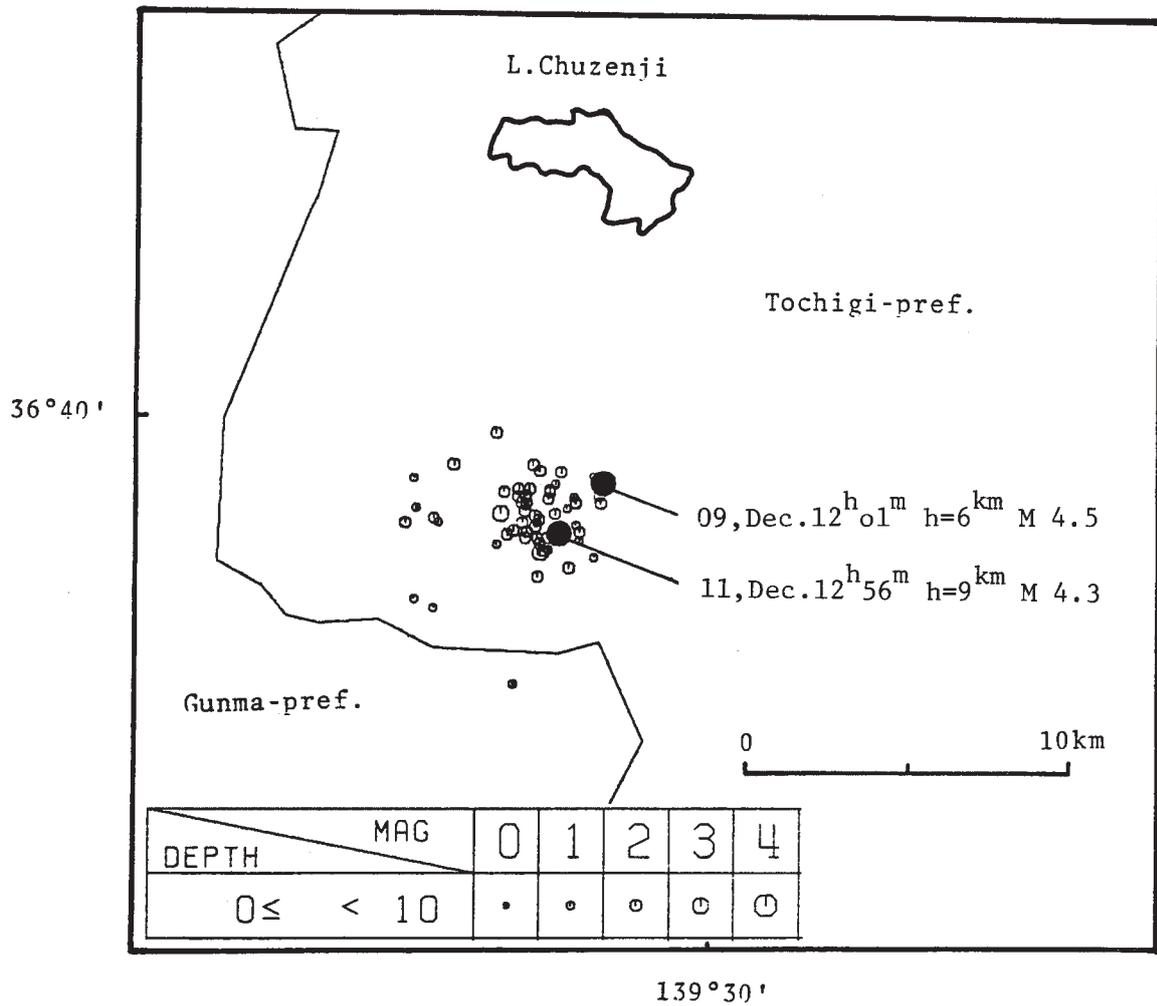
第1図 つづき  
Fig.1 (Continued)



第2図 箒木山観測点 (HOK) による川奈崎付近の群発地震の6時間ごとの地震回数 (上図) と川上観測点 (KWI) による山梨県北部の群発地震の6時間ごとの地震回数 (下図)。

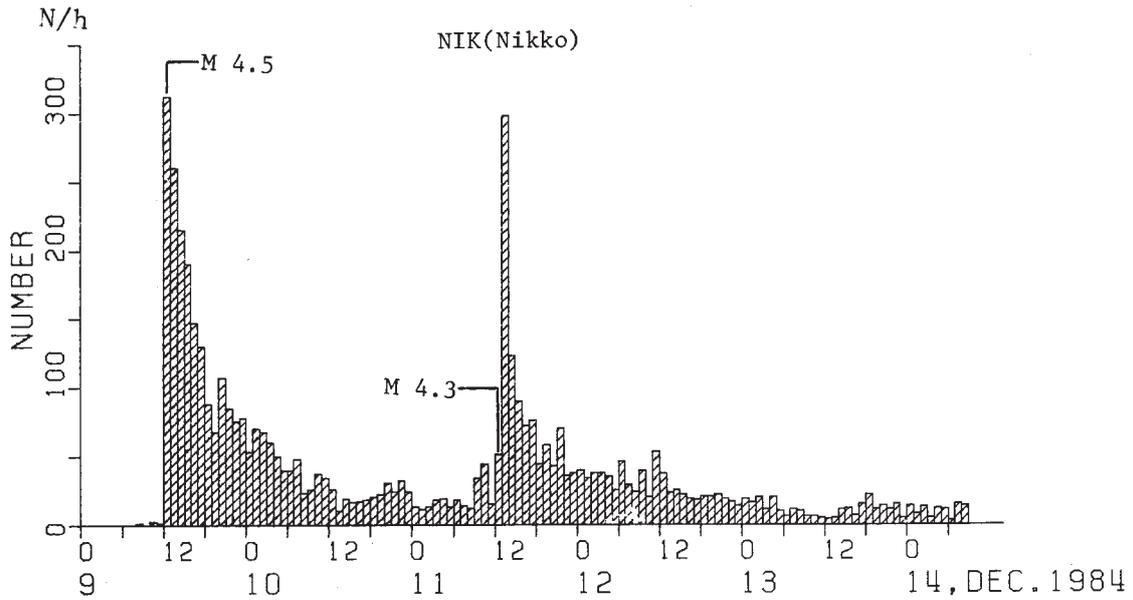
Fig. 2 Number of earthquakes (for every 6 hours) of the swarm activities near Kawana-zaki detected by Hokigiyama station (HOK) (upper figure) and that of the swarm activity in northern part of Yamanashi Prefecture detected by Kawakami station (KWI).

DATE (FROM) 84/12/09 00:00:00.00  
 DATE (TO) 84/12/15 23:59:59.99



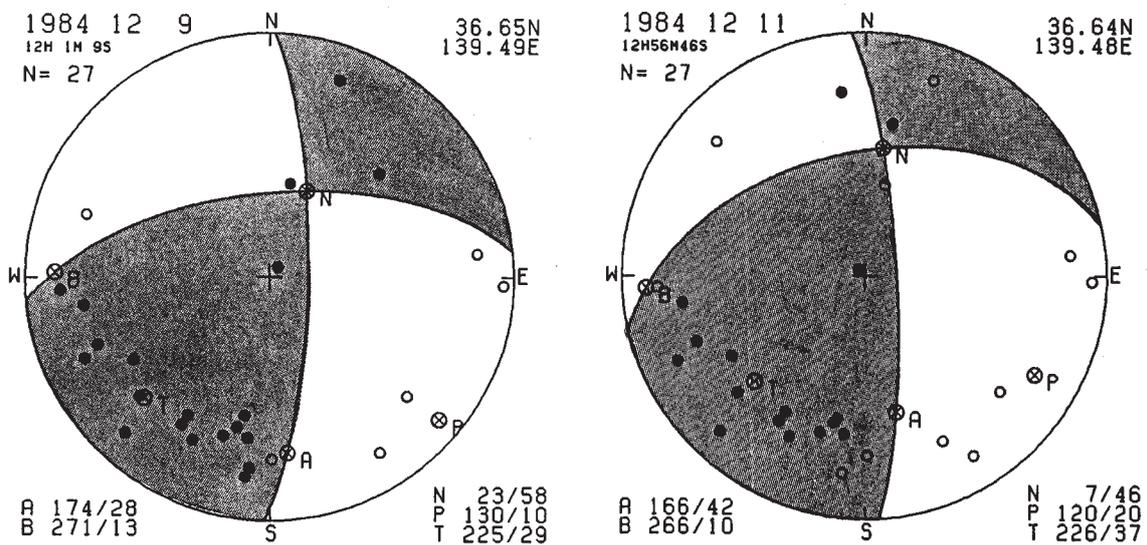
第3図 栃木県北西部，足尾付近の震央分布（1984年12月9日～15日）

Fig. 3 Epicentral distribution near Ashio, north-western part of Tochigi Prefecture (December, 9 - 15, 1984).



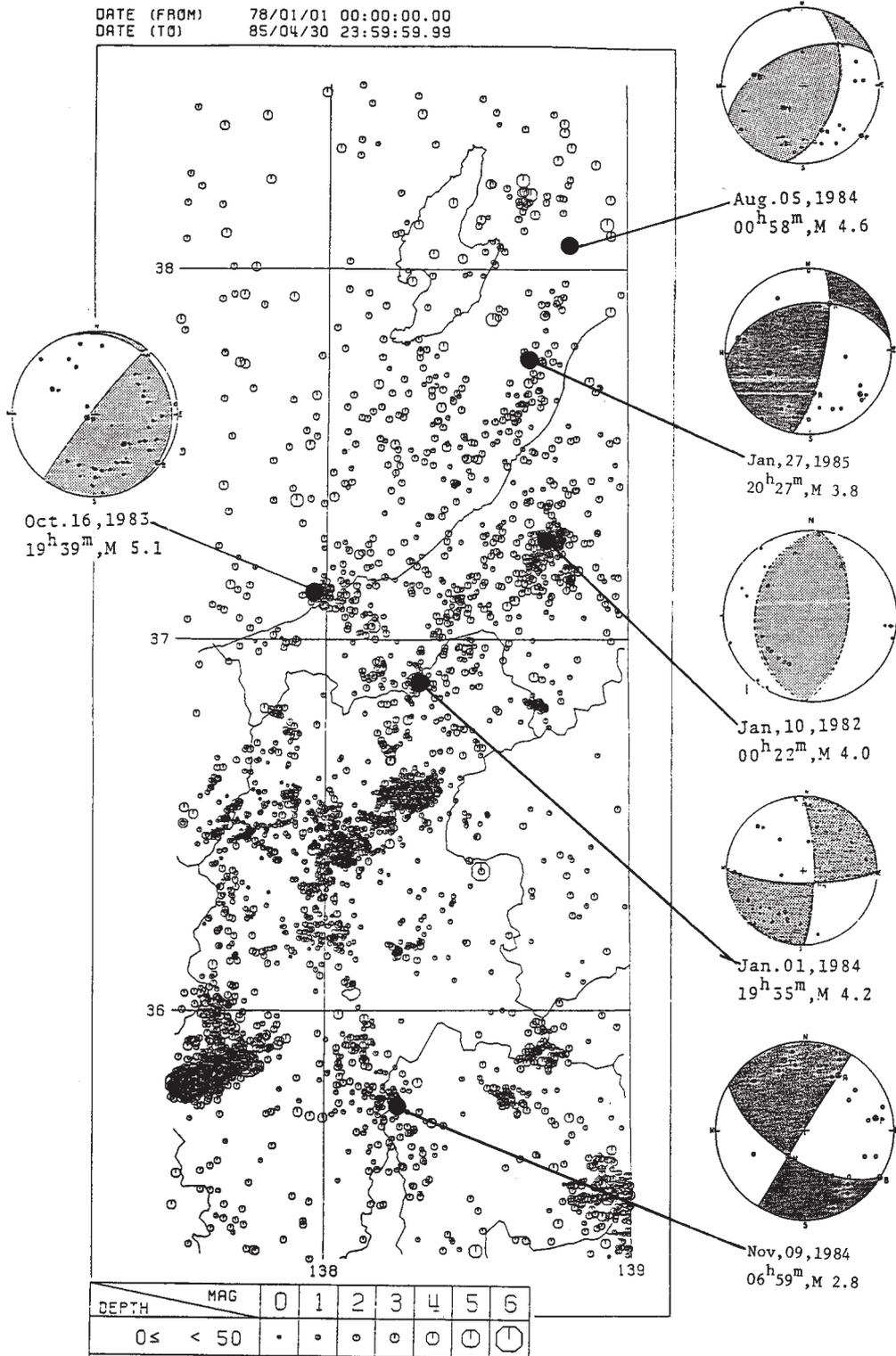
第4図 日光観測点 (NIK) による足尾付近の時間別の地震発生回数  
(1984年12月9日0時~14日9時)

Fig. 4 Hourly number of earthquakes near Ashio, north-western Tochigi Prefecture detected by Nikko station (NIK) (0<sup>h</sup>, December, 9 - 9<sup>h</sup>, December, 14, 1984).



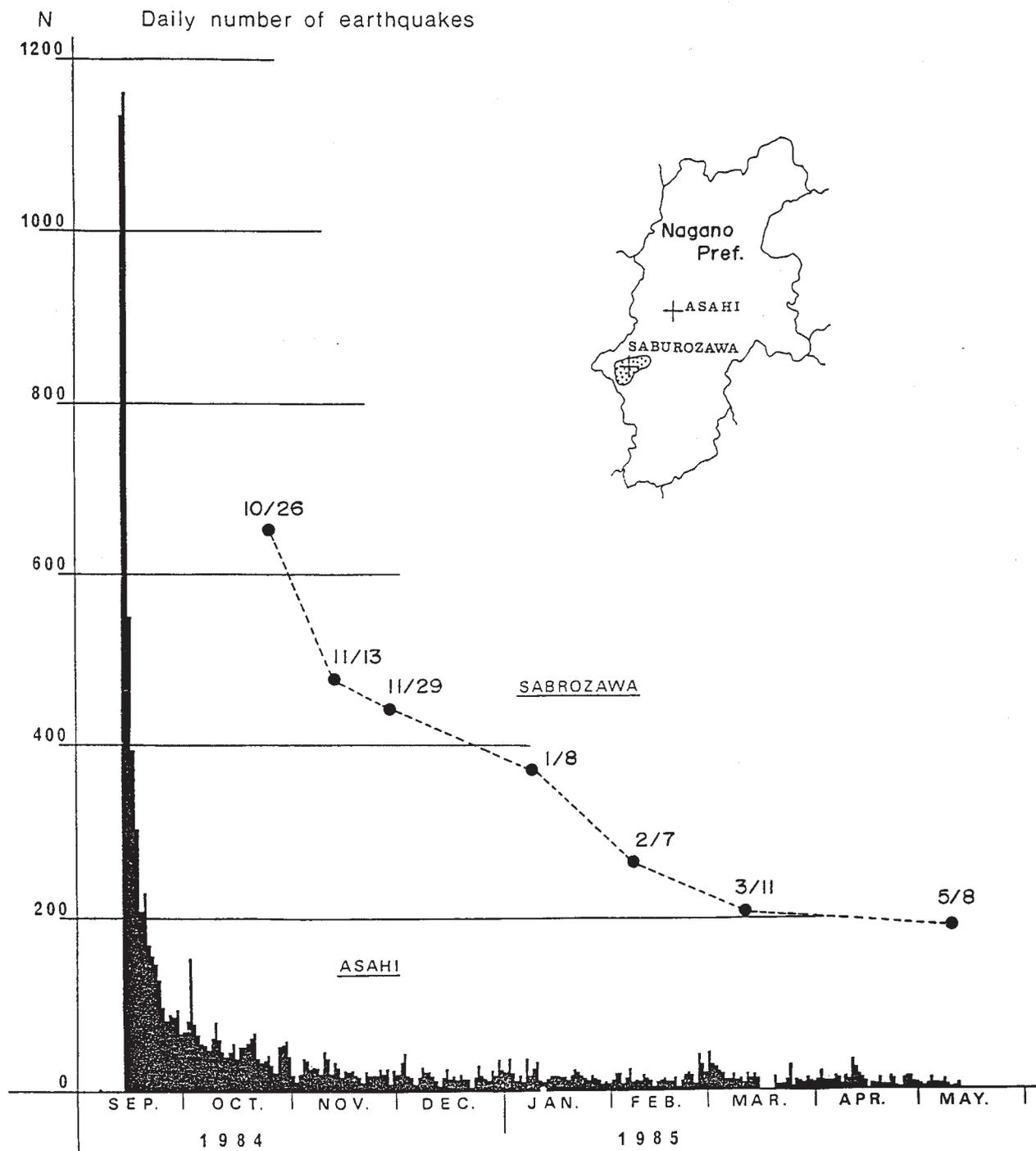
第5図 栃木県北西部, 足尾付近の地震 (1984年12月9日 (M4.5) および12月11日 (M4.3)) のメカニズム解 (下半球投影)

Fig. 5 Fault plane solutions for the earthquakes of December 9, (M4.5) and December 11, (M4.3) near Ashio, north-western Tochigi Prefecture (projected on lower hemisphere).



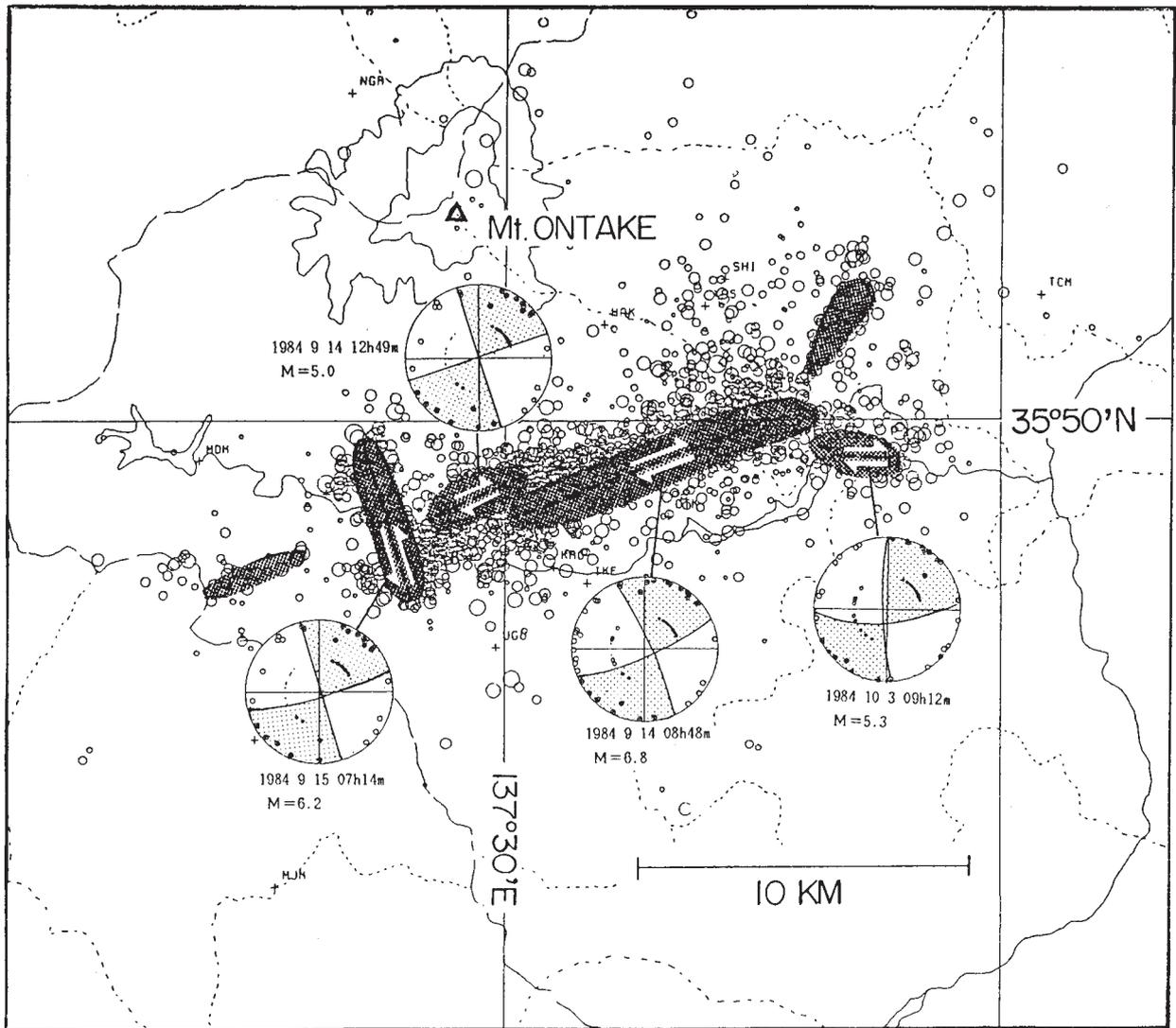
第6図 長野県・山梨県境，赤石山地東縁部の地震（1984年11月9日，M3.6）と新潟県南西部沖の地震（1985年1月27日，M3.8）の震央とメカニズム解を含む中部地方の微小地震の震央分布（1978年1月1日～1985年4月30日）

Fig. 6 Epicentral distribution of microearthquakes in the Chubu district (January 1, 1978 - April 30, 1985) including the epicenters and the fault plane solutions (on lower hemisphere) of the earthquake of November 9, M3.6 near the border of Nagano and Yamanashi Prefecture, the eastern margin of Akashi mountain land and those of the earthquake of January 27, M3.8 off southwest coast of Niigata Prefecture.



第7図 朝日観測点 (ASI) における長野県西部地震の余震の日別頻度 (N) と本震の震央近傍の三郎沢観測点 (SAB) における24時間の抜き取り観測による地震回数

Fig. 7 Daily number of aftershocks of the 1984 Western Nagano Prefecture Earthquake (M6.8) detected by Asahi station (ASI) and by intermittent sampling observations for 24 hours at Saburozawa station (SAB) near the epicenter of the main shock of the Western Nagano Prefecture Earthquake (solid circles).



第 8 図 長野県西部地震の本震および主な余震のメカニズム解と余震の震央分布のリニアメントから推定した潜在断層系

Fig. 8 Concealed fault system as inferred from the fault plane solutions of the main shock and major aftershocks and epicentral lineaments of aftershocks.