3－2　関東甲信越地方における地震活動（1986年11月～1987年4月）

Seismic Activities in the Kanto-Koshinetsu District（November，1986 － April，1987）

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1986年11月～1987年5月の関東甲信越地方における震央分布図を示す。

(1) 伊豆半島付近

1986年10月10日から始まった伊豆半島東方沖の群発活動は下旬にかけておさまった。その後1987年4月末までM4クラスの地震を含む活動は発生していない。

(2) 伊豆諸島海域

第2図に1982年12月1日からa）1983年8月29日，b）1984年1月31日，c）1986年1月31日，d）1987年5月10日までの伊豆諸島海域における震源の深さh≦50㎞の震央分布図を示す。この図に含まれる主な活動は次のようである。

①1982年12月27日，三宅島南方沖の群発地震（最大地震のマグニチュードMmax5.4)。②12月28日，三宅島南方沖地震（M6.4)，本震余震型の地震であり余震域は北西方向へのびた（浜田，1987)。③1983年1月13日～25日（Mmax4.5)，伊豆半島東方沖の群発地震。この活動は6月頃まで低調ながら続いた。④7月2日，伊豆大島西岸沖の群発地震(Mmax2.9)。⑤8月19日～9月28日，新島東岸沖の群発地震（Mmax4.7)。⑥10月3日，三宅島付近の地震（M6.2)。噴火開始直後に発生した。地震活動域は御蔵島付近まで南下した。⑦12月19日～21日，新島東岸沖の群発地震（Mmax4.2)。⑧12月30日～1984年1月4日，伊豆大島西岸沖の群発地震（Mmax3.5)。これら①～⑧の活動は1983年10月三宅島噴火直前直後の活動である。これら一連の活動から三宅島噴火に先行した活動には三宅島南方沖から北上した活動と伊豆半島東方沖から伊豆大島西岸沖，新島東岸沖へと南下した活動の2系列が区別される。三宅島噴火後，1986年11月伊豆大島噴火にいたる活動は①1983年12月30日～1984年1月12日，伊豆半島東方沖の群発地震。1984年1月19日～27日，伊豆半島南方沖の群発地震（Mmax2.8)。この震央域は石廊崎と新島をつなぐ線上に位置する。1983年12月30日～1984年1月30日，伊豆大島西岸沖の群発地震（Mmax3.4)。1984年1月23日～24日，新島北東岸沖の群発地震（Mmax4.5)。②1984年4月21日～31日，伊豆大島西岸沖の群発地震（Mmax3.3)。③6月16日伊豆大島南方沖の地震（M4.5)。④8月7日～9日，伊豆大島西岸沖の群発地震（M1～2)，8月30日～9月10日，伊豆半島東方沖の群発地震（Mmax4.5）と9月11日頃からの活動域の南下。9月5日～7日，11日～14日，伊豆大島島内での群発地震（Mmax2.0)。⑤1985年3月16日～5月10日，伊豆半島東方沖の群発活動とその南下による新島北部の群発地震への移行。1986年1月29日，伊豆大島南西方沖の地震（M4.1)。3月16日～5月10日，6月15日～26日の伊豆半島東方沖の

群発地震。この間，伊豆大島西方沖と新島西方沖でも群発地震。⑦8月20日～21日，9月26日～28日，伊豆大島北岸沖（岡田沖）の群発地震。9月11日～16日，伊豆大島西岸沖の群発地震（Mmax3.9）。10月13日～11月10日，伊豆半島東方沖の群発地震（Mmax4.8）。この間，新島西岸沖で群発地震。⑧1986年11月～12月，伊豆大島噴火にともなう伊豆大島周辺および伊豆大島南東沖から新島北東沖にかけての地震活動（Mmax6.1）。⑨1987年5月6日～12日，伊豆半島東方沖の群発活動（Mmax5.1）。

この一連の地震活動の特徴は伊豆半島東方沖，伊豆大島付近および新島付近の群発地震活動がくりかえし連動しながら発生したことである。

第3図に1980年1月1日～1987年4月27日の伊豆半島および伊豆大島付近の震央分布図を示す。伊豆半島東方沖の群発活動域の北側と南側（伊豆大島噴火にともなう活動の北側）および伊豆大島の南岸付近にそれぞれ地震活動の空白域がみられる。

またこの図から震央分布のリニアメントが明瞭によみとれる。これは1986年11月伊豆大島噴火以前からも見えていたが，噴火にともなう地震発生によりさらにそのパターンが明瞭となった。とくに伊豆大島南東岸から新島東岸沖にいたるリニアメントはその明瞭度が著しく増加した。これらの震央のリニアメントと地震のメカニズム解の関係を伊豆諸島海域についてまとめると第4図のようになる。

八丈島東方沖では11月2日，M4.4，h＝67km，11月12日，M4.0，h＝41km，11月26日，M5.0，h=54kmおよび12月16日，M4.1，h=48kmの地震が発生した。この活動は伊豆大島噴火の直前，直後にまたがって発生した点で注目される。なおこの活動は1972年12月八丈島東方沖地震から引続いている一連の活動の震央域のほぼ西端に位置する。八丈島東方沖では1985年11月および1986年3月にM4.2～M5.2の地震が発生したが，今回の活動はそれ以来のものである。

神津島南西沖では3月7日～11日に小規模な群発活動が発生し10ケの震源が決定された。最大地震は3月7日4時25分，M2.9，h＝14kmである。今回の活動は伊豆大島噴火後に伊豆大島南東沖から新島北東沖にかけて発生した群発活動の震央配列の南西方向への延長線上に位置する。このことから伊豆大島噴火は伊豆大島南東沖から神津島南西沖にいたる長さ約90kmの銭洲海嶺北東半の地震活動を誘発した可能性がある（第5図，第6図）。

(3) 相模湾付近

相模湾北部で2月22日16時～20時にM2クラスの地震が続発した。最大地震は22日18時18分，M2.7，h＝15kmである（第5図，第7図）。この付近では1981年5月4日～5日にM2～3の地震が9個観測された。このとき秦野で縮みの異常変化があった（気象庁，1981）。しかし今回の活動にともない秦野では歪変化は検出されていない。

(4) 駿河湾付近

駿河湾西部で3月6日と9日に小規模な地震が続発した。主な地震は3月6日17時11分，M3.1および3月9日10時08分，M3.0である（第5図，第8図）。

(5) 千葉県勝浦付近から房総半島南東沖

房総半島，勝浦付近から南東方向へむけてプレートの三重点付近にいたる巾約20㎞，長

さ約 250km の帯状の領域では M5 ～ 6 クラスの地震を含む活動がしばしば発生する。1986 年 11 月 20 日，M5.4，M3.6 などの地震が発生したがこの活動はこの帯状の領域に位置する。1987 年 3 月 27 日～ 4 月 14 日に千葉県南部，勝浦付近からその南東沖にかけて M3 ～ 4 クラスの地震が発生したがこの活動もこの帯状の領域に位置する。この帯状の領域での最近の顕著な地震は 1980 年 3 月 12 日（M5.6），1982 年 3 月 27 日（M5.7），1984 年 9 月 19 日（M6.6），1986 年 6 月 24 日（M6.5）がある。震源の深さは三重点から房総半島南東岸，勝浦にむけて約 18km から 70km と深くなっている。今回の 1986 年 11 月 20 日（M5.0）の活動は 1982 年 3 月 27 日（M5.6）の活動とほぼ同じ場所で発生した。この一連の活動で特に注目すべき点はこの帯状の領域の上の（34.5° N，141.1° E）と（34.2° N，141.5° E）の間の部分を含み 80 × 100 ㎢の地域が地震活動の空白域となっていることである（第 9 図）。

(6) 銚子付近から銚子南東沖

銚子付近からその南東方向へ約 100km におよび地震活動の活発な帯状領域がある。1987 年 1 月～ 3 月にこの領域で M4 クラスの地震を含む活動が発生した。これと同様のパターンを示した最近の活動は 1985 年 5 月～ 6 月に発生し地震活動は南東から北西へ移動した（地震研究所，1986）。これはこの地域の断層の走向と一致する。

(7) 茨城県沖

茨城県沖では 1986 年 11 月 15 日（M5.1），11 月 29 日（M5.8）の地震が発生した。これは 1986 年 2 月 12 日（M6.1）以来の活動である。茨城県沖では 1982 年 7 月（M7.0）の地震が発生してから主として陸寄りで活発な活動が続いている。

(8) 茨城県南部，南西部

1987 年 4 月 10 日（M5.1）の地震が発生した。これは 1985 年 6 月 30 日（M5.0）以来の活動である。

(9) 福島県沖

福島県沖では 1987 年 2 月 26 日 21 時 23 分（M6.4），22 時 16 分（M6.7），4 月 7 日 9 時 40 分（M6.6），4 月 23 日 5 時 13 分（M6.5）の地震が発生した。この活動は 1985 年 8 月 12 日 12 時 49 分（M6.2）以来のものである。しかしこの地震は今回の地震より 60km ほど陸寄りで発生した。茨城県北部で 4 月 23 日～ 24 日に M4 クラスの地震が 3 ケ発生したがこれは 4 月 7 日，福島県沖地震の発生と関連があるかもしれない。

福島県沖と茨城県沖の地震は連動する傾向がある〔溝上，1984〕。今回の福島県沖地震は 1982 年茨城県沖地震（M7.0）以後の高い地震活動レベルが続くなかで発生したことは注目される（第 10 図，第 11 図）。

(10) 関東地方のその他の活動

千葉県北部で 4 月 17 日（M5.0），埼玉・千葉県境で 2 月 22 日（M4.4）の地震が発生した。

(11) 糸魚川・静岡構造線

1918 年大町地震（M6.1，2 回）の震源域（正確にはこの北東約 10km の地域）では 1968 年 6 月から群発活動が始ったが，12 月 30 日 09 時 38 分 31.1 秒に M_{JMA}5.9 の地震が発生した

(h＝9km)。直前の前震はなく，本震近傍では12月13日23時24分M0.6の地震以後本震まで活動がなかった。余震は1987年2月までに410回，3月以降は月10～30回程度である。この地震の大きな特徴は最大余震（1月9日19時2分，M3.5）が小さいことである。また，余震のM分布はM≦2で頭打ちが見られ，Mが2～3の範囲でもb値は0.74～0.86と小さい。余震回数の減少は本震後10時間を見るとだいたいP＝1である。余震は糸魚川・静岡構造線に並行な2本の雁行した並びがあり，そのまわりに誘発された余震が半径10kmまで拡がっている（第12図）。発震機構はだいたい左横ずれであった（第13図）。震源地は，糸魚川・静岡構造線と千曲川構造線とが会合する所にあたる。前回報告した，千曲川構造線上の活動の一環をなすものと考えられる。

上記の活動域の北部，長野県小谷村を中心とする直径30kmの地域は1986年12月以来活動が極めて低調である。

大町の南西，烏帽子岳～野口五郎岳付近には上記の地震に先立って12月13日07時04分，M3.7の地震があった。

諏訪湖付近では，1987年2月19日15時57分と16時08分にそれぞれM3.2とM3.4の地震があった。深さは4km。この付近の活動としては1984年10月23日～12月7日にかけて6回の微小地震（M≦2.6）が記録されて以来である。

糸魚川・静岡県南部では，静岡・山梨県境付近の身延山地での1987年4月22日M3.7の地震が目立つ。

その他，赤石裂線上，静岡県佐久間町付近では1987年2月3日03時20分にM4.0の地震が発生している。

(12) 日本海東縁地域

糸魚川沖約40kmで，1987年3月24日21時49分，M6.2（M_{JMA}6.5）の地震が発生した。深さは24㎞と推定。前震は同日19時16分，M3.0の1回であった。4月までに余震は53回記録され，最大のものは3月24日22時22分のM4.6であった。震源分布（第14図）と発震機構（第15図）は，この地震が北東－南西の走向をもつ逆断層であったことを示している。すなわち，日本海東縁のプレート境界近傍の地震でありながら，境界上のプレート間地震ではなかったことを物語っている。

この地震活動に先立ち，去る1986年5月21日にはM4.1（M_{JMA}4.3）の地震が付近で発生しており，さらに15㎞ほど北では1986年4月17日にM3.4を主震とする活動があった。この一帯は過去にも約10年間隔でM4～6の地震が発生している。

上記の活動域の北方，北緯38°付近で，1987年9月12日18時14分，M4.2の地震があった。余震は2回記録された。

大町付近の地震（1986年12月30日，M5.9），糸魚川沖（1987年3月24日，M6.2），佐渡沖（1987年4月12日，M4.2）というふうに，最近，北部フォッサマグナから富山舟状海盆に沿う地帯で地震活動が活発化している。今後この地域を厳重に監視する必要があろう。

糸魚川沖の地震に先立って，新潟県上越市付近や長野県北部の飯山市付近でも顕著な活動

があった。上越では1987年1月15日07時07分，M4.0（h＝23km）があり，前震は3.5分前に1回発生(M3.5)，余震が2回あった。飯山では，1987年2月12日13時17分，M4.1(h=3㎞)が本震で，前震が同日11時より3回，余震は3月までに121回あった。最大余震は2月14日のM3.6である。飯山から糸魚川沖の直線上の一連の活動は，前節で述べた千曲川構造線と平行な位置関係にある点が注目される。

(13) 信越地方のその他の活動

松代では1987年1月22日12時33分，M4.6の地震があった（h＝3km)。M ≧ 4.6の地震は1977年5月30日以来，10年ぶりのことである。松代は普段地震回数が多いので前震については明確ではないが，直前（約1ヶ月前）には近傍の地震はなかった。余震は1ヶ月の間に約80回を数えた。しかし，余震の減衰率は大きく，本震から3～5時間の間でp＝1.4～1.8となった。非常にバースト的な活動である。発震機構は東西圧縮のストライクスリップ型である。

1986年8月24日，M4.9の地震が発生した長野県東部丸子町付近では，1987年4月にM3.0を含む活動があり，活動域が南へ5kmほど拡大した。

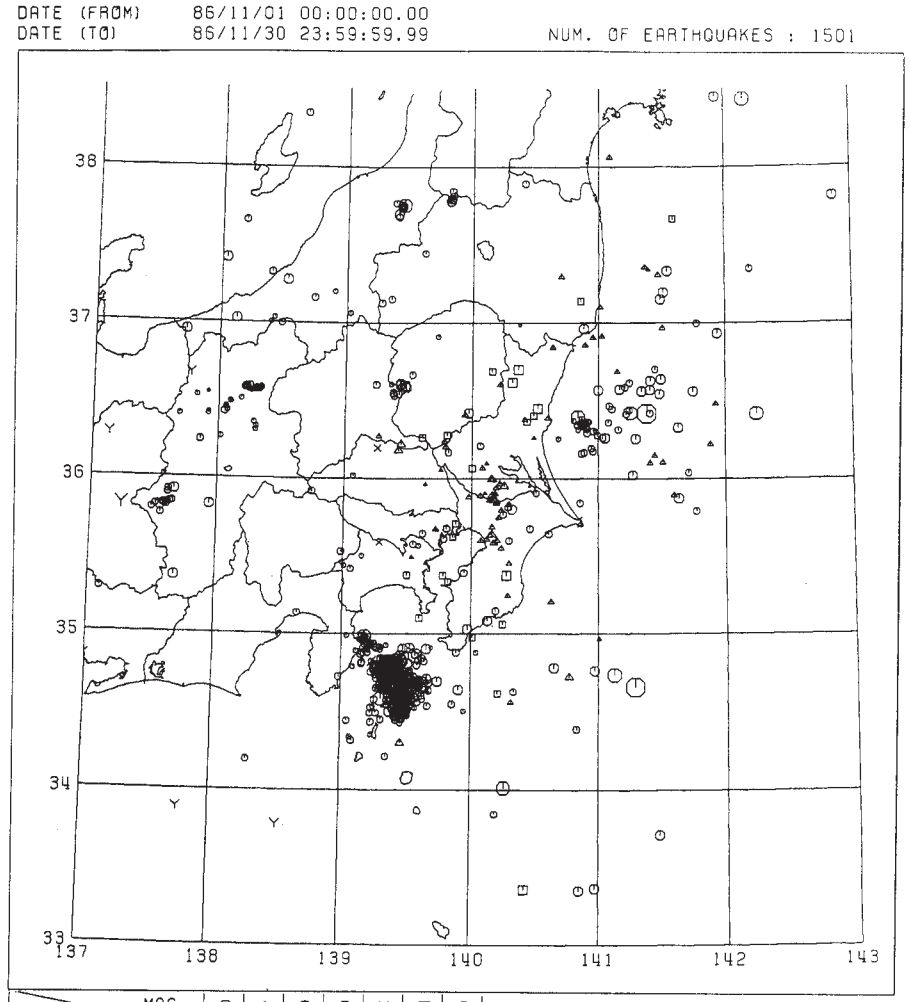
参　考　文　献

1) 浜田信生，1987，気象研究所研究報告，**38**,「日本列島の内陸部に発生した被害地震にかかわるサイスミシティの研究」印刷中

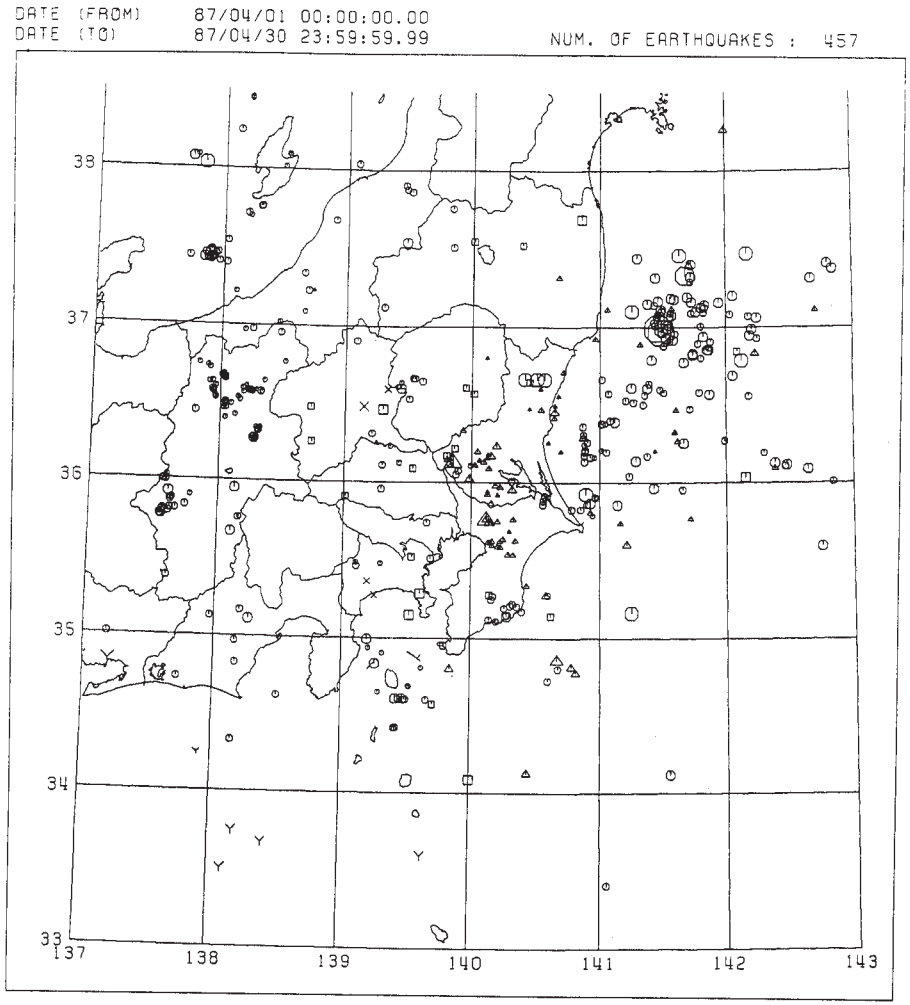
2) 気象庁地震予知情報室，1981，関東・東海地域における歪観測結果（及び1981年5月4日の秦野における異常変化と相模湾の群発地震)，連絡会報，**26**，121 － 126.

3) 地震研究所地震予知観測室，1986，関東甲信越地方における地震活動(1985年5月～10月)，連絡会報，**35**，83 － 106.

4) 溝上恵，1984，茨城県沖地震と広域地震活動との関係について，月刊地球，**7**，2，85 － 92.



(a)

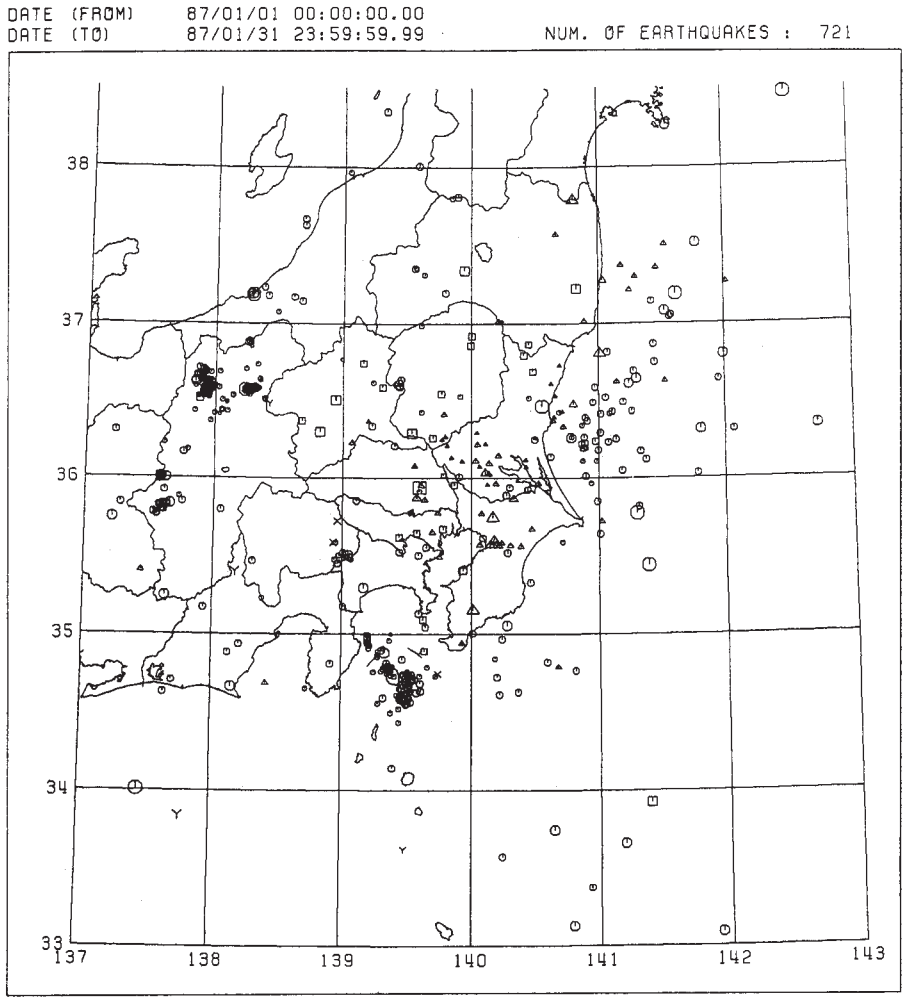


(b)

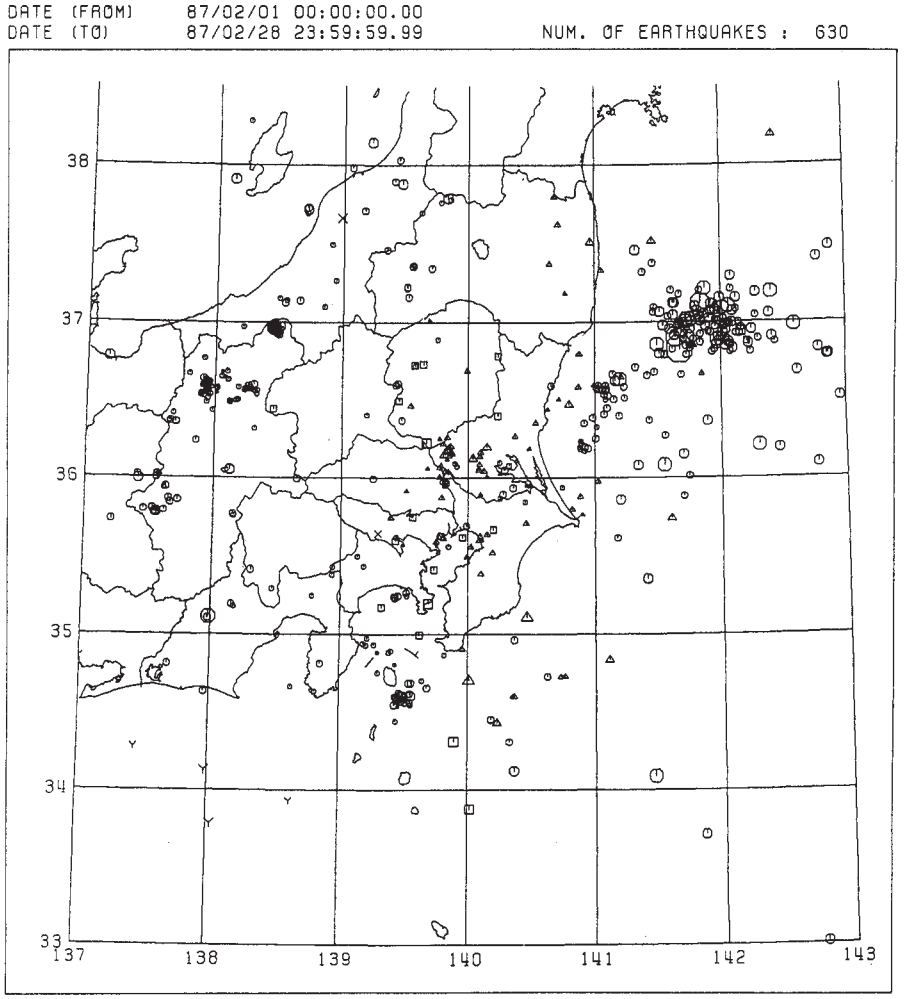
DEPTH \ MAG	0	1	2	3	4	5	6
0≤ < 50	•	○	○	○	○	○	○
50≤ <100	·	▲	▲	△	△	△	△
100≤ <150	·	□	□	□	□	□	□
150≤ <200	·	×	×	×	×	×	×
200≤ <600	·	Y	Y	Y	Y	Y	Y

第1図(a)～(f)　関東甲信越地方における震央分布
(1986年11月～1987年4日各月についてのもの)

Fig. 1　(a) – (f) Epicentral distribution in the Kanto-Koshinetsu district for the period from November, 1986 to April, 1987.



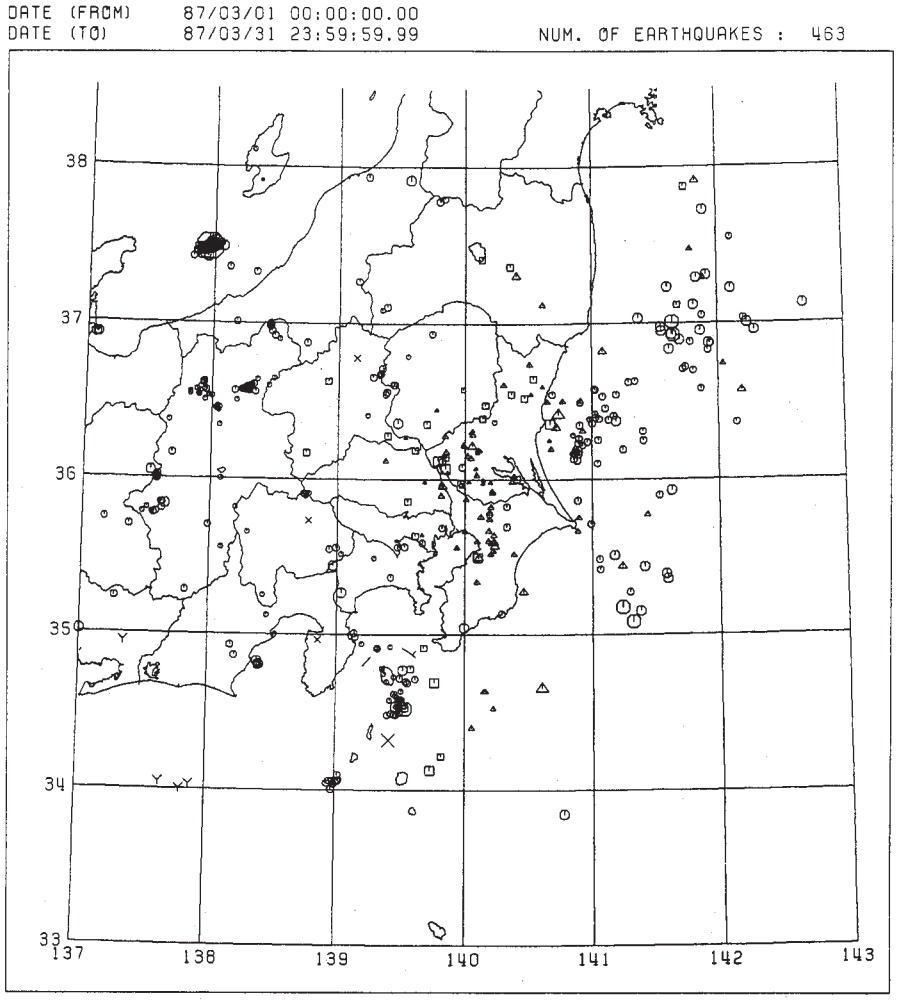
(c)



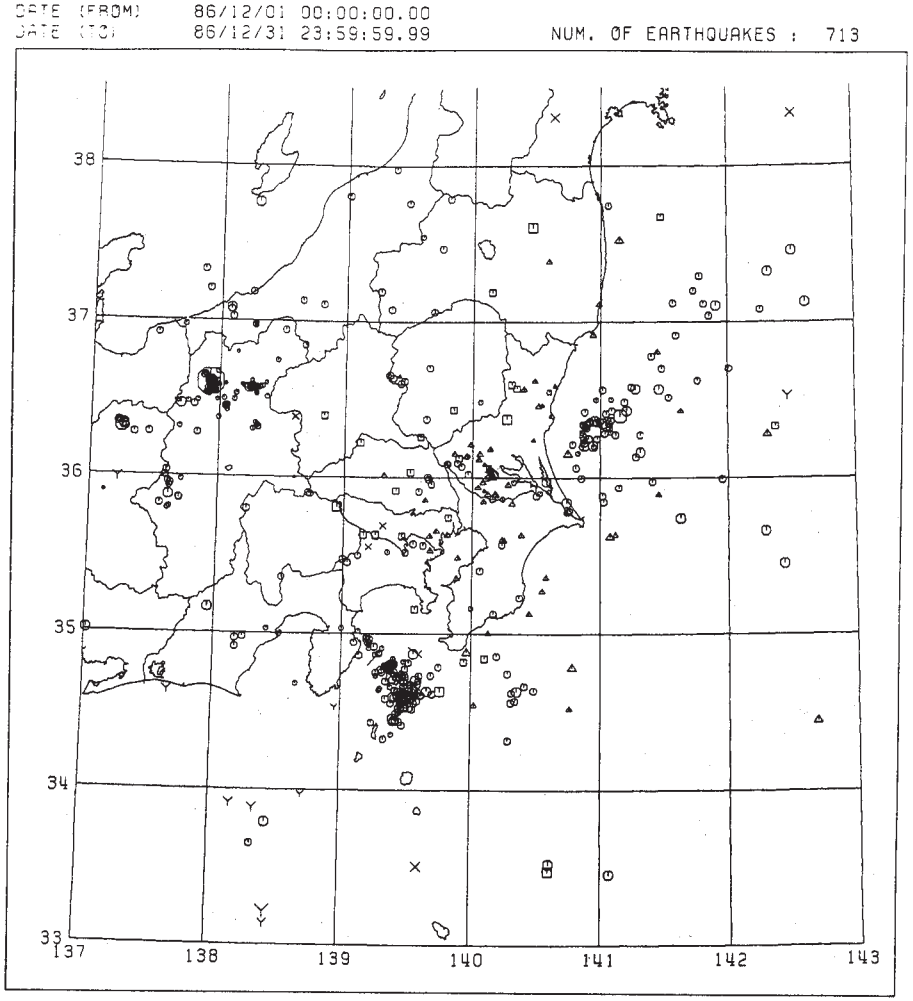
(d)

第１図　つづき

Fig. 1 (Continued)



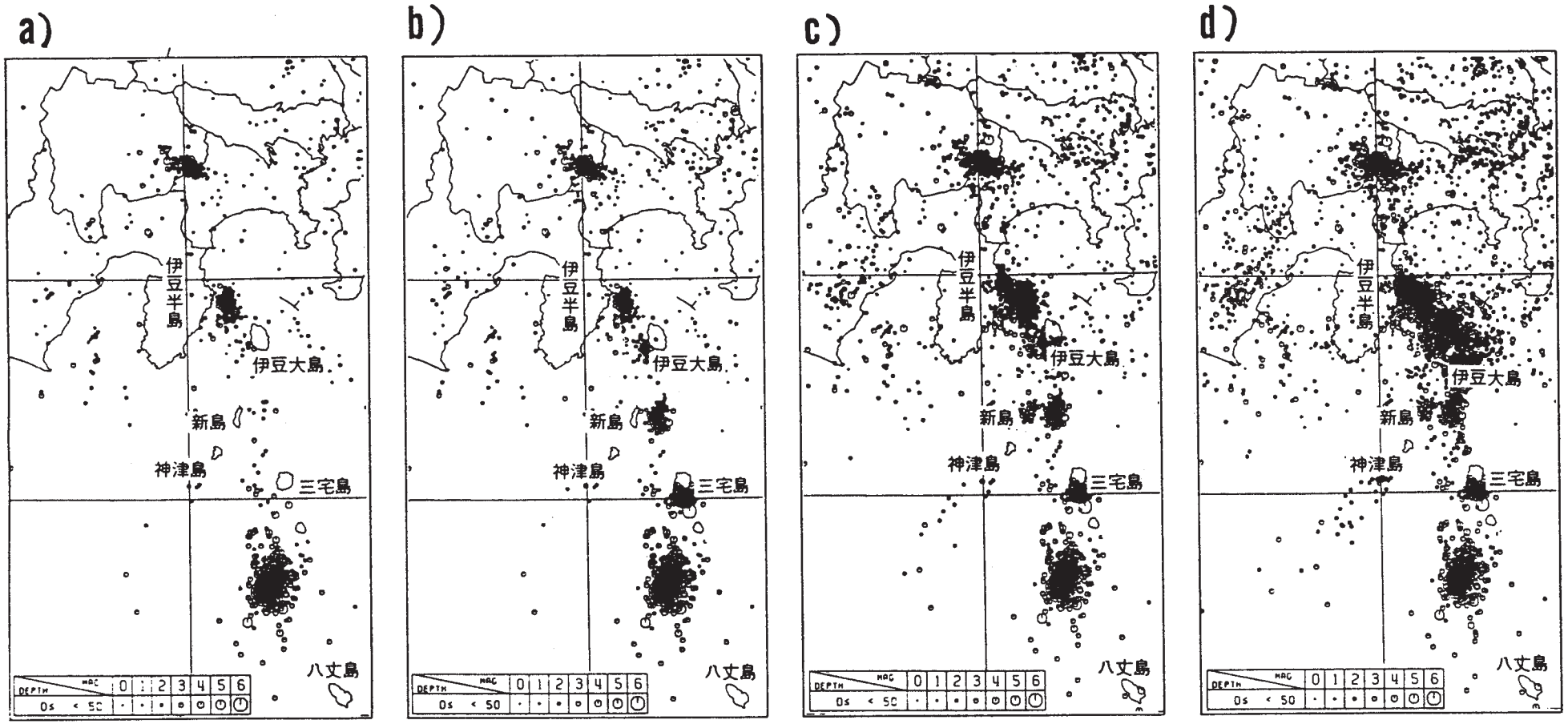
(e)



(f)

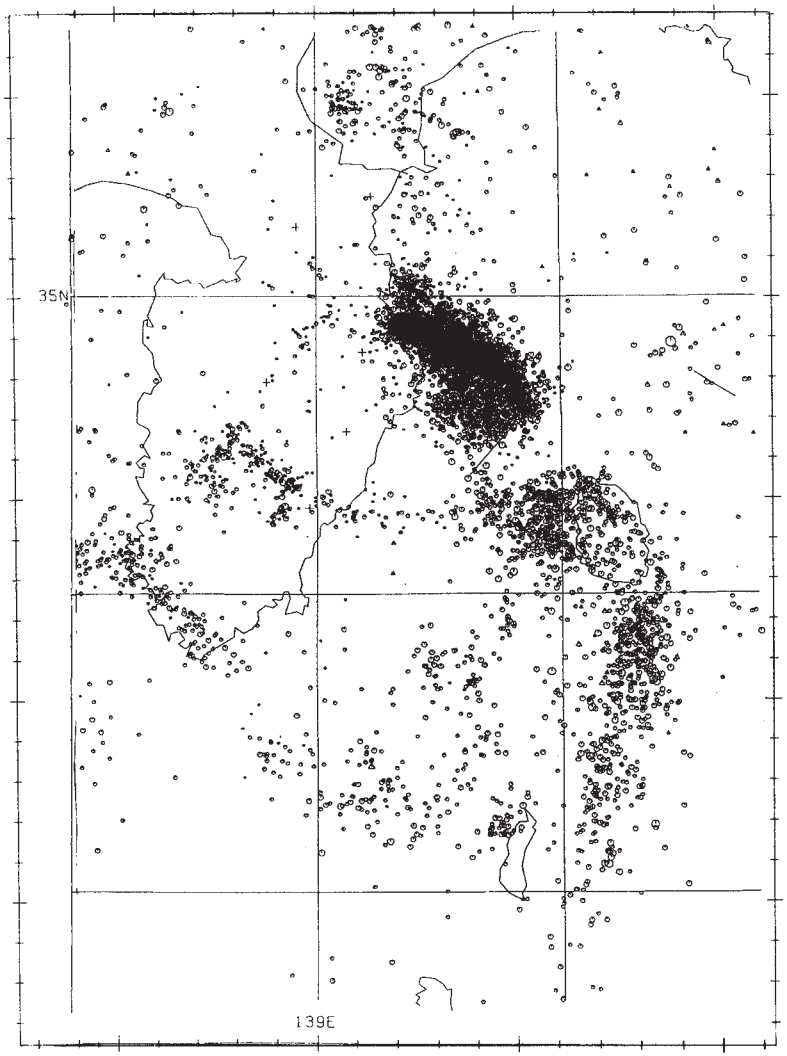
第１図　つづき

Fig. 1 (Continued)



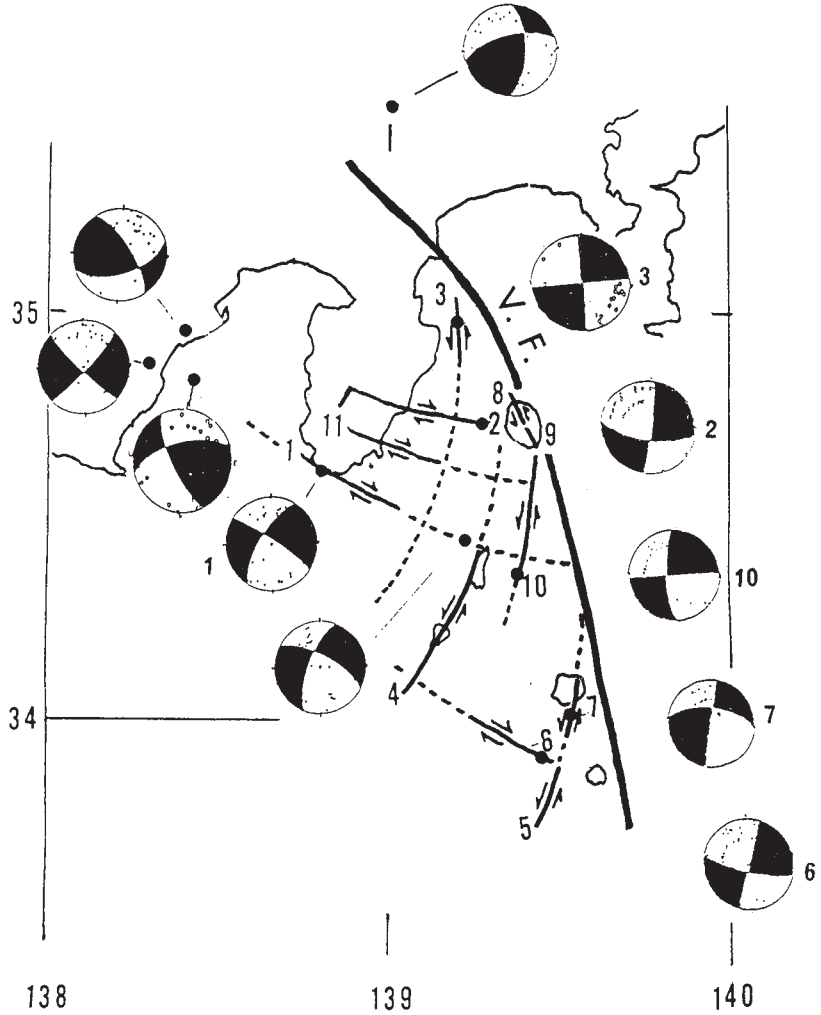
第２図　伊豆諸島海域における震央分布。1982 年 12 月 1 日から
a）1983 年 8 月 29 日，b）1984 年 1 月 31 日，
c）1986 年 1 月 31 日，d）1987 年 5 月 10 日までの各
期間についてのもの。震源の深さ h ≦ 50km。

Fig. 2　Epicentral distribution in the Izu Islands region for the periods from December, 1982 to a) August 29, 1983, b) January 1, 1984, c) January 1, 1986, d) May 10, 1987. (Focal depth ≦ 50km).



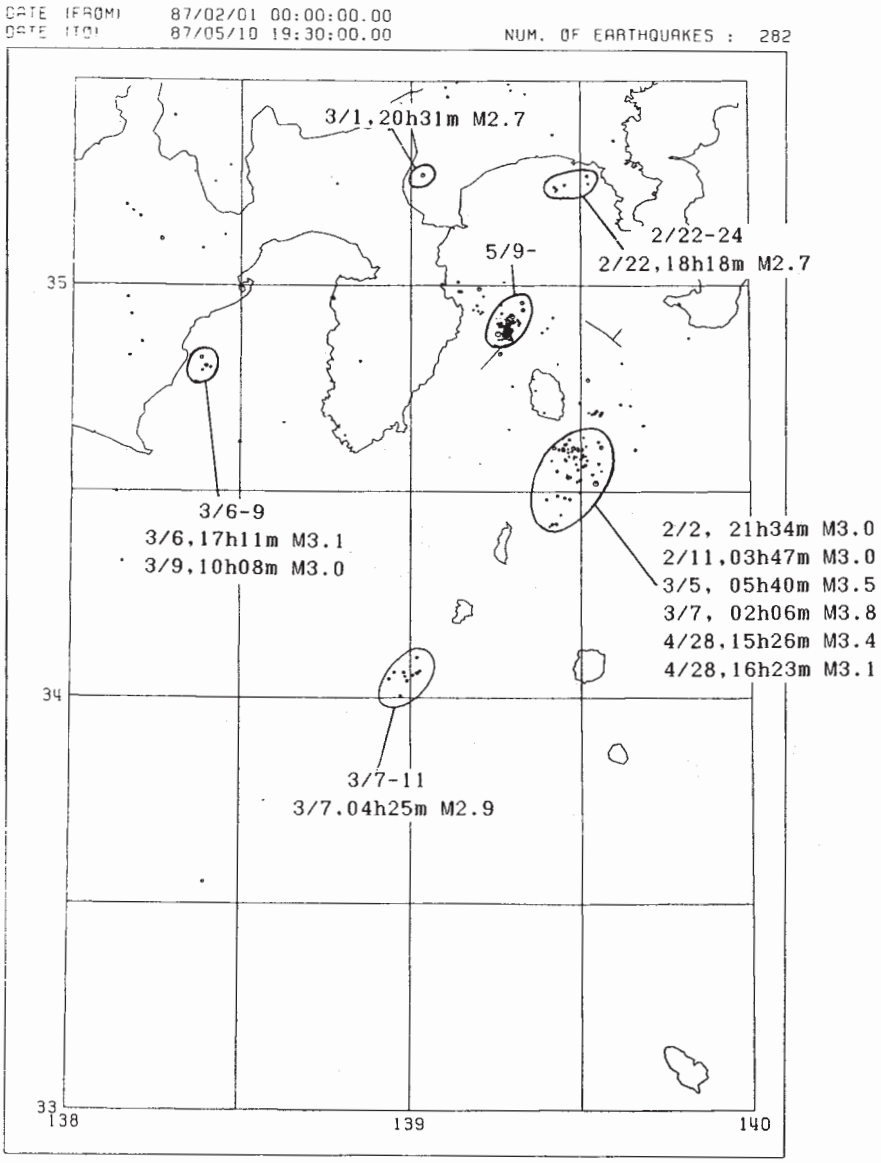
第３図　伊豆半島および伊豆大島付近の震央分布
（1980 年１月１日～ 1987 年４月 27 日）。
（地震予知移動観測室による）。

Fig. 3　Epicentral distribution in the region near the Izu Peninsula and Izu-Oshima Island.



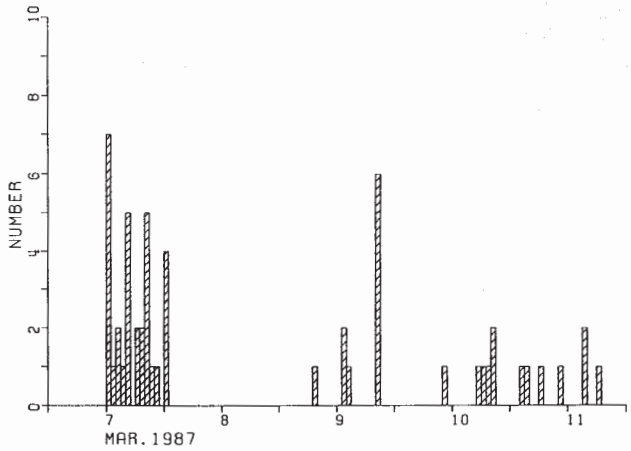
第４図　伊豆諸島海域とその周辺における震央分布
のリニアメントからみた断層系と主な地質
のメカニズム解（下半球投影）。

Fig. 4　Fault system as inferred from the lineaments of the epicentral distribution near the Izu Islands region and fault plane solutions (lower hemisphere) of major earthquakes related to the fault system.



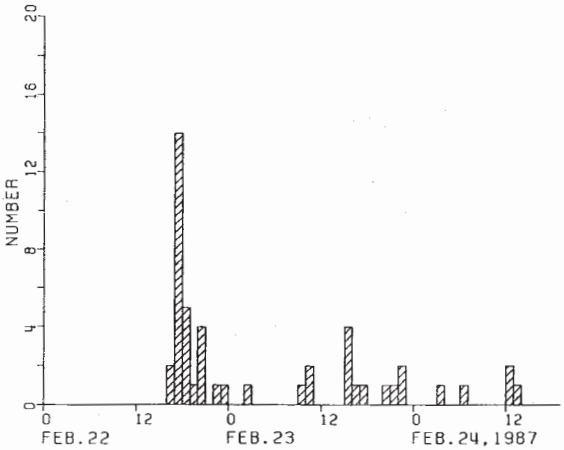
第5図　相模湾北部（2月22日～24日），駿河湾西部（3月6日～9日），神津島南西沖（3月7日～11日）の群発活動の震央分布。

Fig. 5　Epicentral distribution of the seismic swarms in the northern part of Sagami bay (February 22 −24), the western part of Suruga bay (March 6−9) and off southwest of Kozushima Islands.



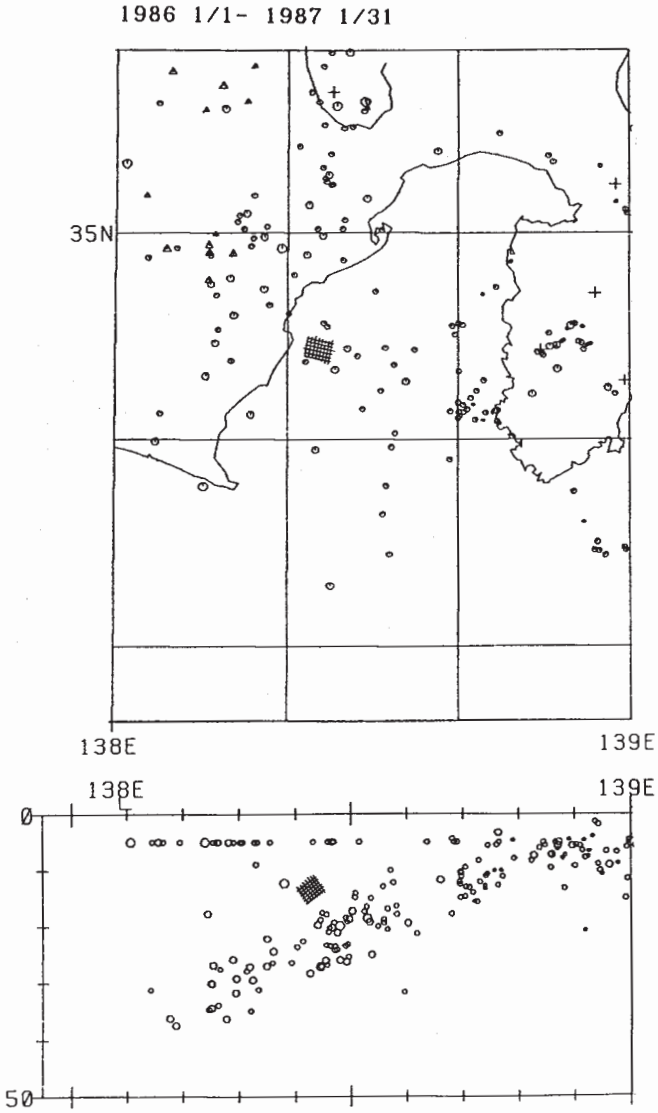
第6図　神津島南西沖の群発活動にともなう時間別地震発生回数

Fig. 6　Hourly number of earthquakes of the swarm activity off southwest of Kozushima Island.



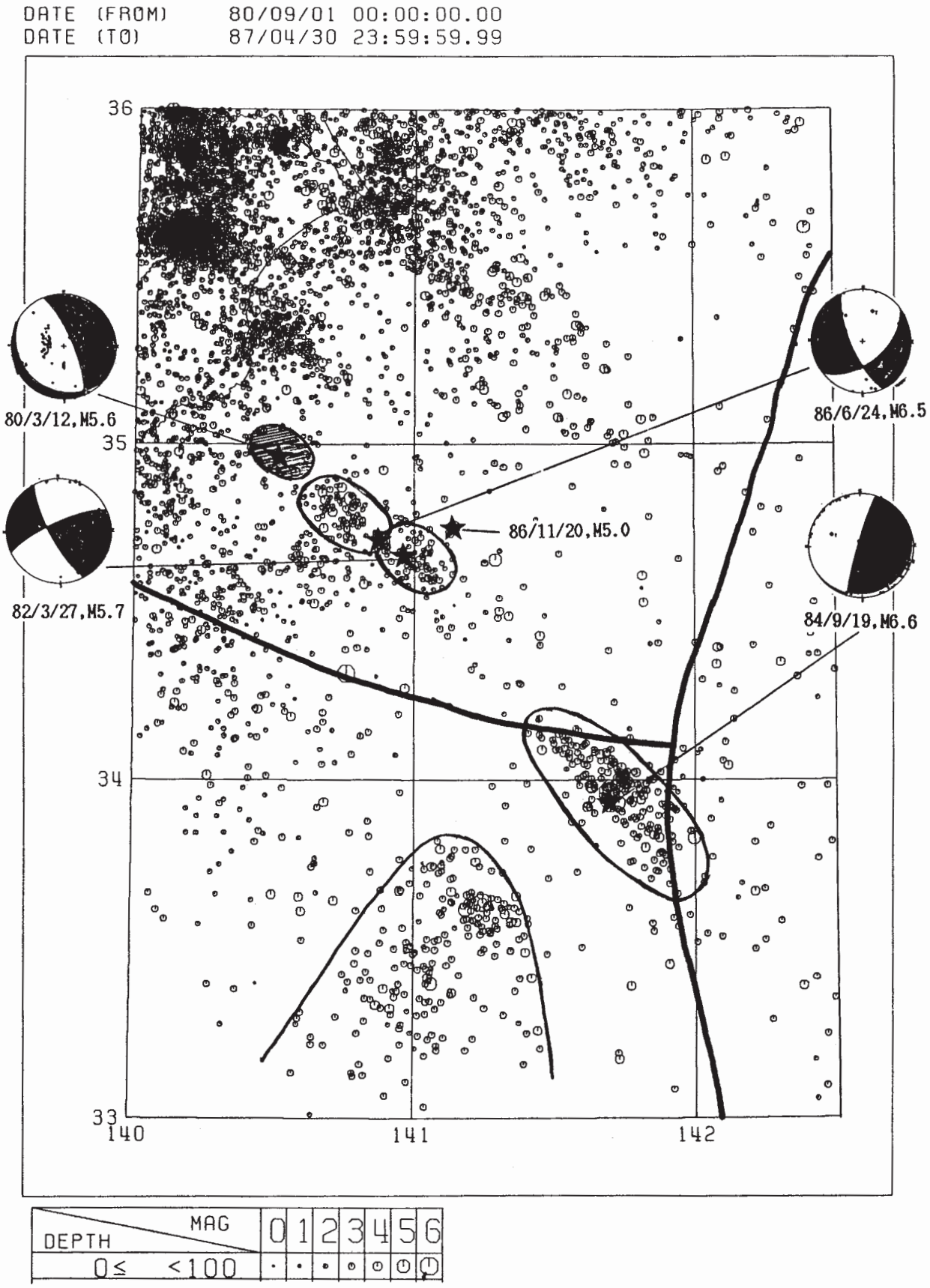
第７図　相模湾北部の群発活動にともなう時間別地震発生回数

Fig. 7　Hourly number of earthquakes of the swarm activity in the northern part of Sagami bay.



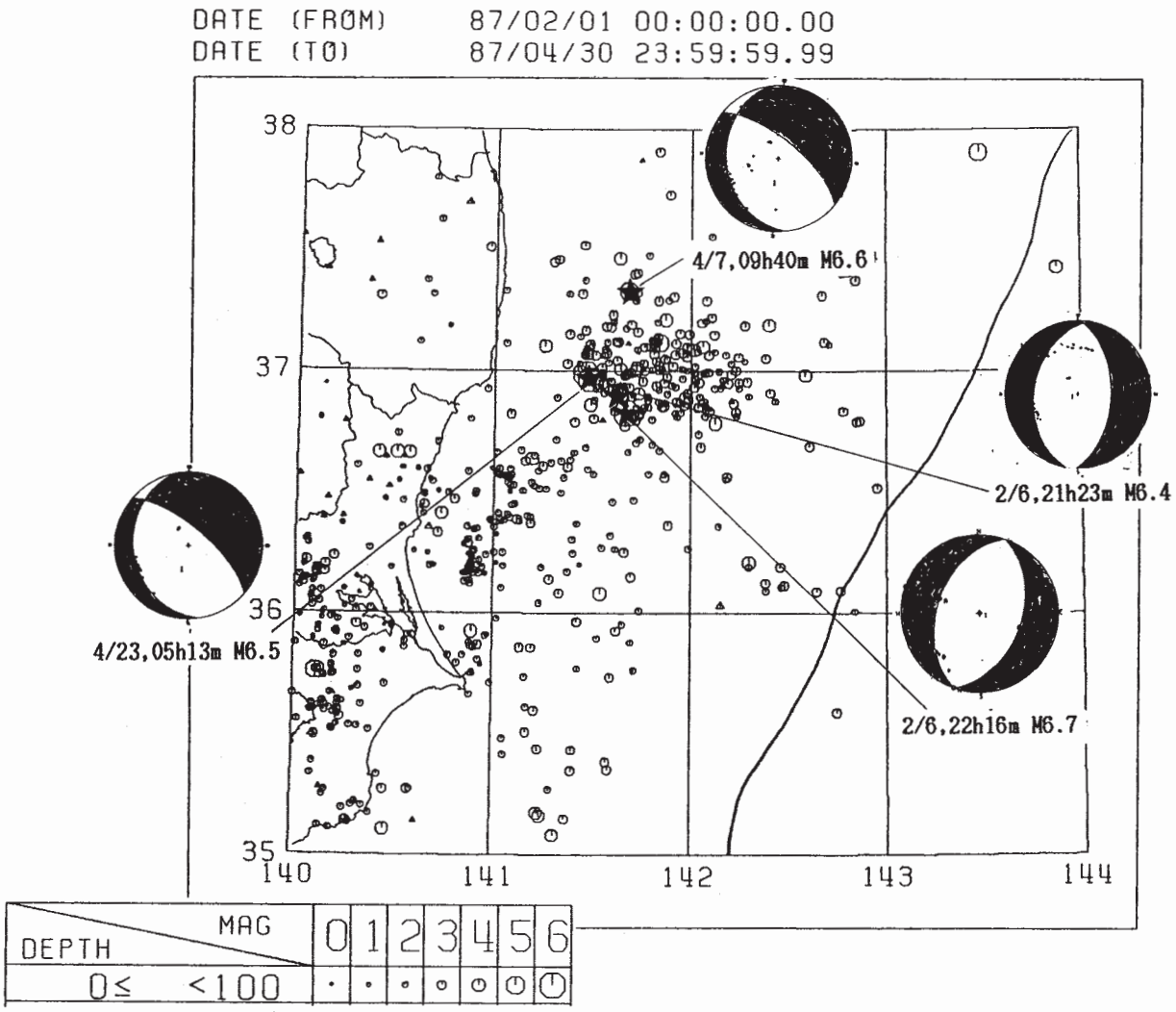
第８図　駿河湾付近の震源分布と３月６日，９日における活動域（ハッチを入れた領域）。

Fig. 8　Hypocentral distribution near Suruga bay and the location of the seismic activities of March 6 and 9 (indicated by hatched area).



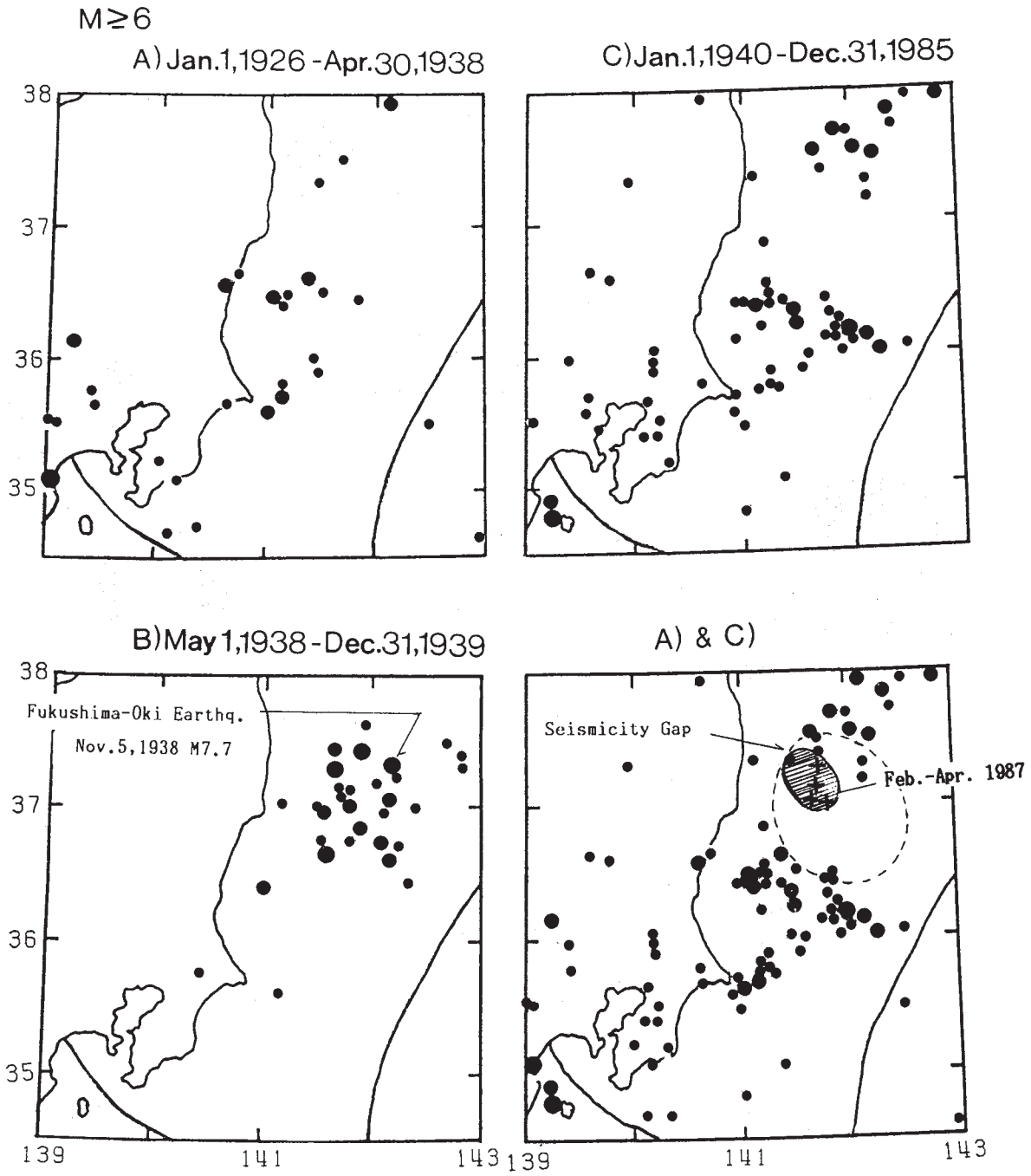
第 9 図　房総半島南東沖の地震活動と主な地震のメカニズム解（下半球投影）。
1980 年 9 月 1 日～ 1987 年 4 月 30 日。震源の深さ h<100km。

Fig. 9　Seismic activities off southeast coast of Boso peninsula for the period September 1, 1980 to April 30, 1987 (focal depth h < 100km) with fault plane solutions of major earthquakes (lower hemisphere).



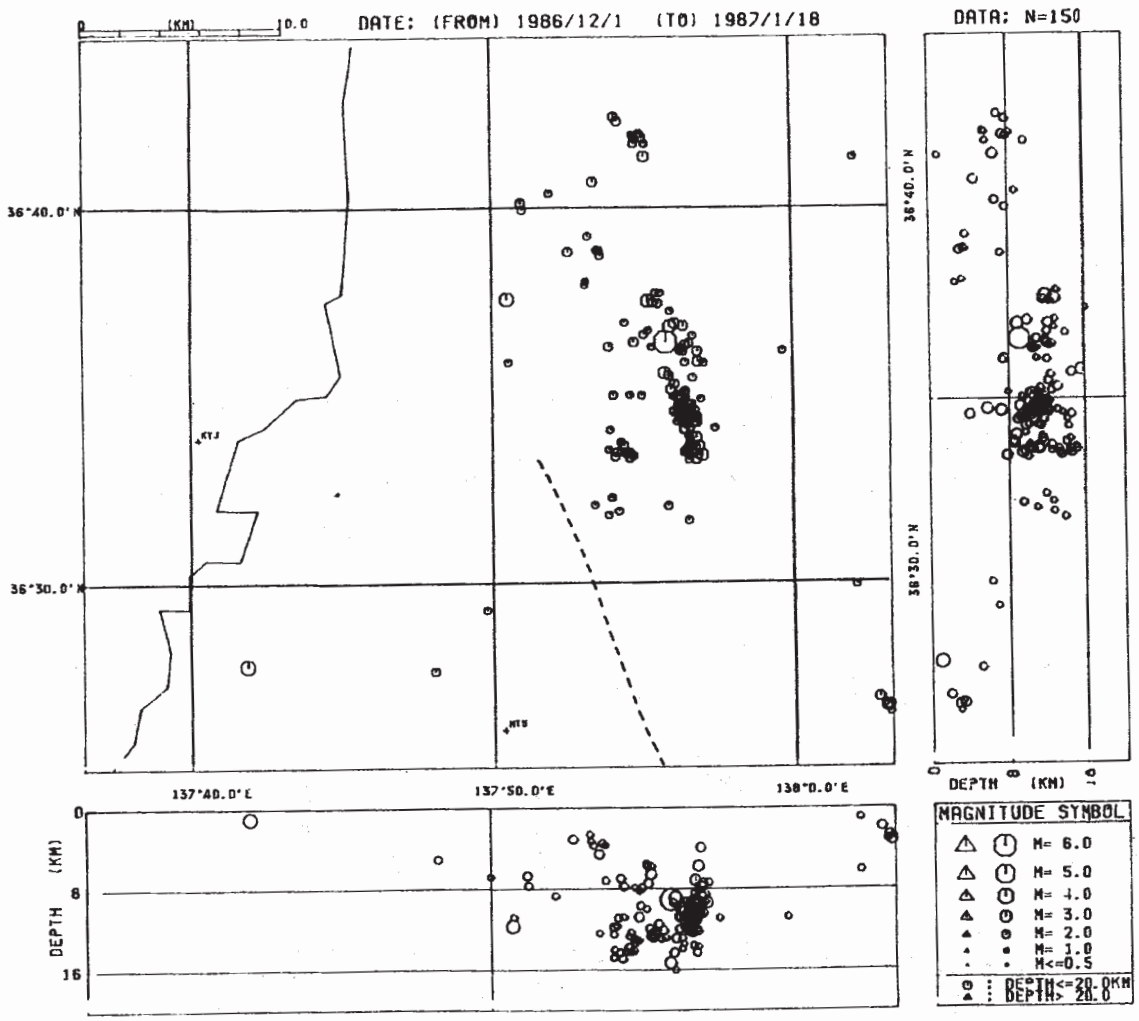
第 10 図　福島県沖の地震活動（1987 年 2 月 1 日～ 4 月 30 日）。と主な地震のメカニズム解。（9 月 7 日，23 日の地震のメカニズム解は気象庁による）。

Fig. 10　Epicentral distribution off Fukushima Prefecture (February 1 − April 30, 1987) and fault plane solutions of major earthquakes.



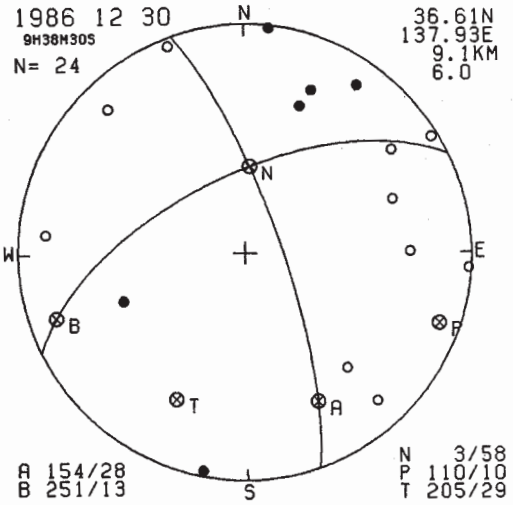
第 11 図　福島県沖の地震活動（M>6）
A）1926 年 1 月 26 日 − 1938 年 4 月 30 日（左上），
B）1938 年 5 月 1 日 − 1939 年 12 月 31 日（左下），
C）1940 年 1 月 1 日 − 1985 年 12 月 31 日（右上），
および A）と C）の期間を重ね合わせた震央分布（右下），
破線でかこんだ部分が最近の空白域。斜線の部分が
1987 年 2 月〜 4 月の活動域。

Fig. 11　Epicentral distribution off Fukushima Prefecture (M > 6) for the periods of:
A) January 1, 1926 − April 30, 1938,
B) May 1, 1938 − December 31, 1939,
C) January 1, 1940 − December 31, 1985 and
A) + C) with the indication of the area of the Seismicity gap (enclosed by dashed line) and the seismic area for February − April, 1987 (hatched zone).



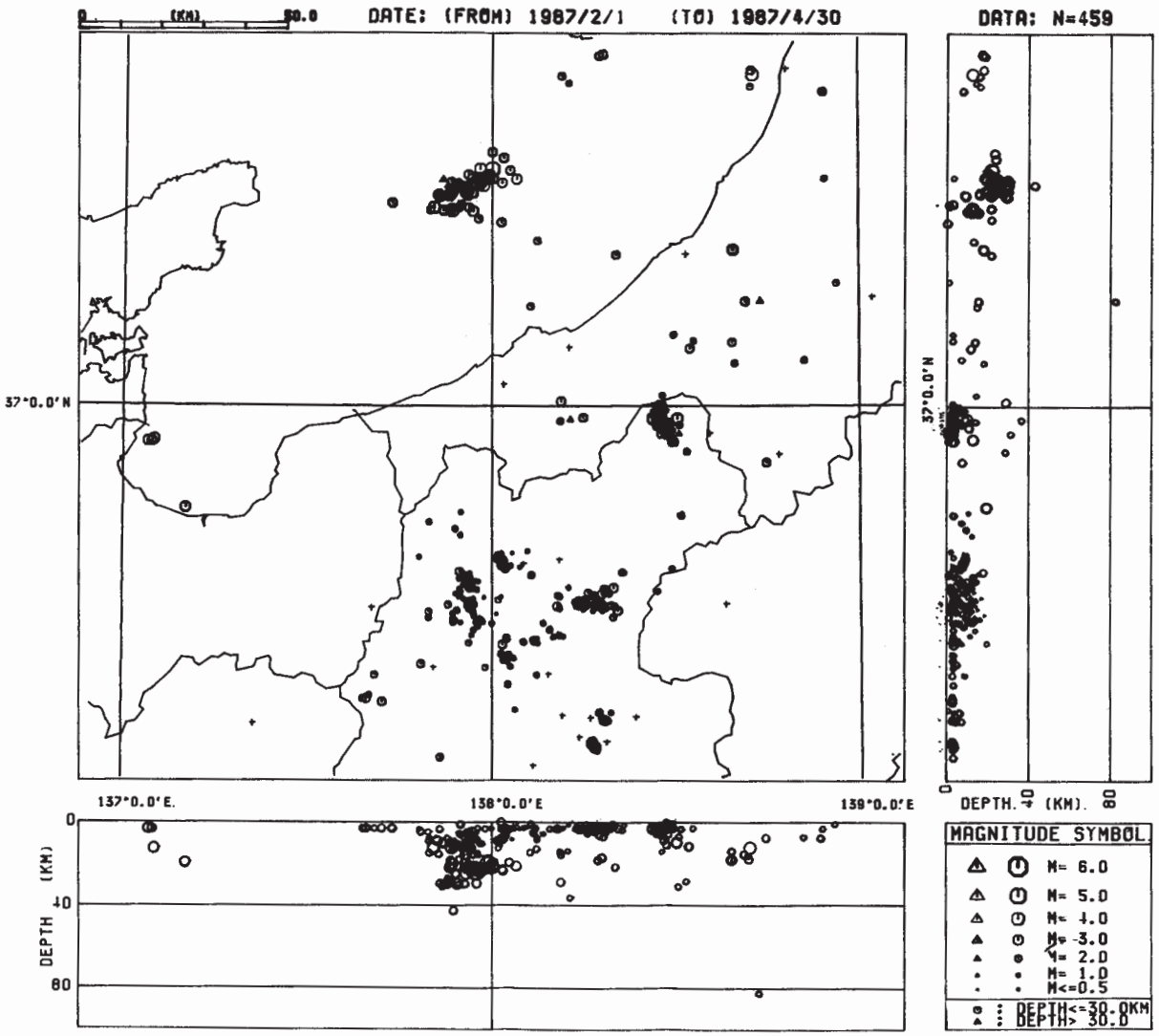
第 12 図　大町付近の地震（1986 年 12 月 30 日，M5.9）の余震分布。
点線は糸魚川・静岡構造線（松本盆地東縁断層）。

Fig. 12　Aftershock distribution of the earthquake of M5.9 on Dec. 30, 1986, near Omachi city, Nagano Pref. Itoigawa-Shizuoka tectonic line is shown by dotted line.



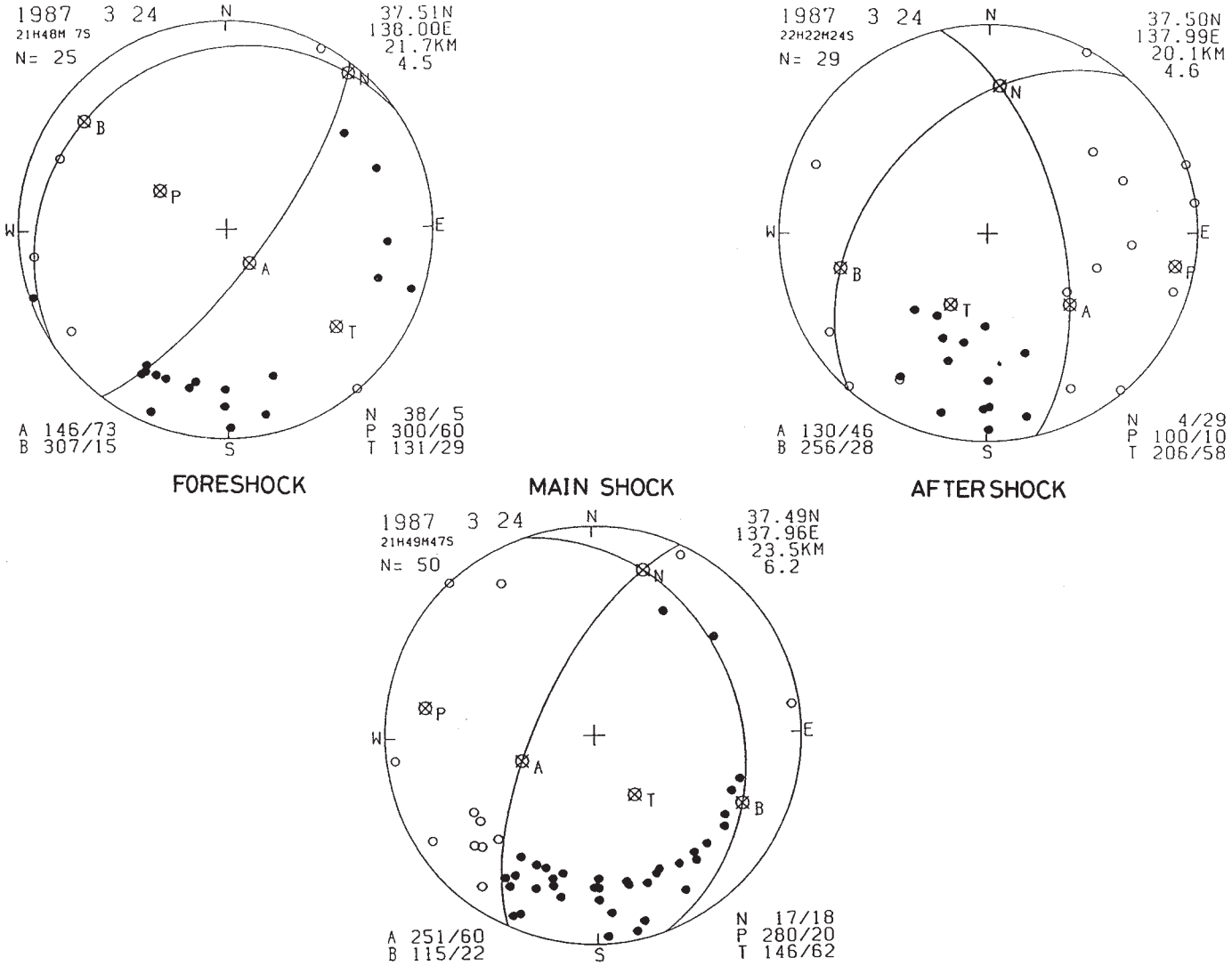
第 13 図　大町付近の地震の発震機構。等面積，下半球投影（黒丸が地動押し）。

Fig. 13　Fault plane solution for the Omachi earthquake projected on a lower hemisphere of the equal area net. Solid and open circles denote compression and dilatation, respectively.



第 14 図　新潟県糸魚川沖の地震（1987 年 3 月 24 日，M6.5）の余震分布。

Fig. 14　Aftershock distribution of the earthquake of M6.2 on Mar. 24, 1987, off Itoigawa, Niigata Pref. and the seismicity of the surrounding region.



第 15 図　新潟県糸魚川沖の地震の本震，前震，最大余震の発震機構。

Fig. 15　Fault plane solutions for the off-Itoigawa earthquake, its foreshock and largest aftershock.