

3-3 関東甲信越地方における地震活動（1988年5月～10月）

Seismic Activities in the Kanto-Koshinetsu District (May-October, 1988)

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1988年5月 - 10月の関東甲信越地方における震央分布を示す。各地の主な活動は次のようである。

1) 伊豆半島周辺：7月26日8時頃から川奈崎沖約2kmの地点を中心に群発地震活動が発生し、28日頃より南東へ震源が広がった。30日 - 31日にさらに南東へ約10km地点に別の活動域が現れ、8月10日頃にかけて活発な活動が続いた。伊豆大島島内では7月28日 - 8月7日に三原山火口直下で火山性地震が多発した。最大地震は7月31日8時40分、M 5.1である。第2図 a) は7月26日 - 8月11日の震央分布、b) は地震の時間別発生回数、c) は震源分布、d) は時間、空間分布である。第3図は7月26日 - 8月10日の1日毎の震央分布と震源分布である。第4図は主な地震のメカニズム解（下半球投影）である。P軸が北西南東の横ずれ断層型が多いが、P軸が東西の横ずれ断層型およびT軸が北東南西の正断層型に近いものも含まれている。第5図（上図）は地震発生 の時間別頻度（気象庁、鎌田観測点）を対数目盛りで等間隔にレベル1 - 8に区分したものである。第5図（下図）は7月26日 - 8月10日の各活動期間（I - VII）での地震発生頻度レベルの分布である。各期間の活動レベルの特徴は次のようである。

期間I) レベル3をピーク、レベルの幅1 - 7の広スペクトル活動（初期活動）。

期間II) レベル3以下の低レベル活動（静穏期）。

期間III) レベル6 - 7をピーク、レベルの幅5 - 8の最高レベル活動。

期間IV) レベル5 - 4をピーク、レベルの幅4 - 7の高レベル活動。

期間V) レベル3以下の低レベル活動（静穏期）。

期間VI) レベル2 - 3をピーク、レベルの幅2 - 7の広スペクトル活動。

期間VII) レベル1をピーク、レベル3以下の最低レベル活動（終息期）。

これらのスペクトル構造はそれぞれの活動期の特徴を示す。第6図は活動期間（I - VII）についての震源分布である。第7図（左図）は右下の図の枠内の地域での地震発生頻度の各ピーク（1 - 20）を示す。右上の表はそれぞれのピークの時間帯である。第8図は第7図のそれぞれのピーク（1 - 20）についての震央分布である。これらの震央領域は第7図、右下の図の枠内の地域に対応する。楕円で囲まれた部分は7月31日、8時40分、M 5.1（最大地震）の直前直後（ピーク9）の震央領域である。ピーク1 - 8の楕円周辺部での活動の後、ピーク9活動が楕円内で発生した。ピーク18は楕円の東縁部での新たな破壊による。第9図、上図は地震発生回数の時間別頻度（気象庁、鎌田観測点）である。第9図、中図は伊

豆半島東岸，簗木山観測点における P 波の振幅のスペクトル比 ($12\text{Hz} / 3\text{Hz}$) をしめす。7 月 31 日 8 時頃から ($12\text{Hz} / 3\text{Hz}$) のスペクトル比が 1 以下の低周波の卓越した地震が発生するようになった。第 9 図，下図はスペクトル比 ($12\text{Hz} / 3\text{Hz}$) > 1 および < 1 の地震数の時間変化をしめす。7 月 31 日，8 時頃からスペクトル比 ($12\text{Hz} / 3\text{Hz}$) < 1 の地震が多数発生するようになった。これと同時に 8 時 15 分 M4.8 および 8 時 40 分，M5.1 の地震が発生した。第 10 図は 12Hz バンドにおける P 波の振幅がほぼ等しい 2 つの地震の波形のスペクトルを比較したものである。第 10 図，上図では 7 月 28 日，8 時 50 分の地震の波形（左）と比較して 7 月 31 日，10 時 44 分（右）の波形では P 波および S 波の低周波成分 (3Hz および 1.5Hz) が卓越している。第 10 図，下図の 7 月 28 日，8 時 33 分の地震の波形と 8 月 5 日，22 時 43 分の地震波形の比較についても同様である。第 11 図，左図は第 8 図のピーク 7 および 9 の活動について神奈川県西部，大山観測点 (OYM) と伊豆大島観測点 (OSI) との P 波の到着時刻の差を示す。1988 年 7 月 29 日 4 時 - 8 時の場合（左上の図）についてみると 5 時 4 分からバースト的な活動が始まりその後の約 1 時間の間に P 波の到着時刻の差が約 0.5 秒増加した。7 月 31 日 7 時 - 11 時の場合（左下の図）には約 1 時間で約 0.5 秒減少し，この変化の終わり頃 M4.8 と M5.1 の地震が発生した。同様な現象が 1984 年 9 月 8 日（右上の図）および 9 月 22 日（右下の図）の場合についても見られる。すなわち，9 月 8 日の場合には 9 時 6 分頃からバースト的な活動が始まり，その後約 1 時間で OYM と OSI の差，ATM（熱海）と OSI の差が共に約 0.5 秒増加した。またこの変化の終わり頃それぞれ M4.0 と M3.8 の地震が発生した。ATM，OYM と OSI はこれらの活動の震央域をはさんで北西 - 南東方向に並ぶ。これと直行する TAY（三浦半島，武山観測点）と HOK を結ぶ北東 - 南西の測線については P 波の到着時刻の差は生じなかった。このことから，OYM - OSI および ATM - OSI での P 波の到着時刻差はこれら 2 観測点の間で発生した群発活動の震源が北西 - 南東方向に沿って移動したことによると考えられる。第 12 図，左上の図は観測点 (OSI, HOK, ATM, TAY) の分布を示す。左下の図は 1988 年 7 月 29 日および 31 日にみられた P 波の到着時刻差から北西 - 南東方向への震央の移動とその速度を推定したものである。横軸は OYM と OSI での P 波の到着時刻差からもとめた震央の移動距離 ℓ (km)，縦軸は時間 t である。黒丸は観測値，実線はマグマの貫入によるクラックの伝搬モデル¹⁾による。これから震央の移動速度 $0.5 - 0.9\text{km} / \text{sec}$ がえられた。この移動速度はマグマの貫入により説明できる。右上の図は震央が移動した各々のセグメント A - B - C - D を示す。各点の右の数値は OYM と OSI との P 波の到着時刻の差である。これらの震央の移動の過程で発生した主な地震のメカニズム解をしめす。正断層型の地震が含まれることが注目される。第 13 図は 1988 年 7 月 26 日 - 8 月 10 日の伊豆半島東方沖の群発地震と 1965 年 8 月 - 1967 年 10 月の松代地震の地震発生頻度の比較である。両者は規模，活動期間が異なるが 3 つの主な活動期に分けられる点が共通している。

- 2) 伊豆諸島海域：石廊崎 - 新島リニアメント上の 3428N, 13905E 付近では 4 月 20 日 (M 4.2) 頃から群発活動が始まり 5 月 2 日 (M 3.0)，8 日 (M 3.9)，12 日 (M 4.2)，6 月 30 日 (M 3.3)，8 月 5 日 (M4.2) といった比較的規模の大きい地震が続発した。

新島南東沿岸沖で7月13日－14日、群発活動が発生した（最大地震，M4.3）。

- 3) 千葉県南部；1988年8月12日，千葉県南部でM5.3， $h = 58\text{km}$ の地震が発生した。余震活動は8月14日頃まで続いた。第14図のA，BおよびC，Dにそった断面についての微小地震の震源分布と8月12日，千葉県南部の地震および1987年12月17日，千葉県東方沖地震（M6.7），1988年3月18日，東京都東部地震（M6.0）の震源とそれらのメカニズム解を第15図に示す（下半球投影）。なお千葉県南部沿岸で1988年10月28日，15時13分，M5.0， $h = 79\text{km}$ の地震が発生した。第21図はこの地震のメカニズム解（断面E－F，下半球投影）である。
- 4) 埼玉県南部；1988年9月29日，17時23分，M5.1， $h = 8\text{km}$ の地震が埼玉県南部，秩父地方で発生した。前震は9月29日，1時41分，M3.4，2時16分，M2.7である。第16図は9月29日－10月10日の埼玉県南部を中心とした震央分布と堂平（DDR），城山（SRY）および秋山（AKY）観測点でのS－P時間の分布をしめす。S－P時間の分布からみて余震域はほぼ南北方向に4－5km伸びていると考えられる。第17図は前震，本震および余震発生頻度の時系列（毎時の地震数）である。第18図は今回の地震の前震，本震および最大余震（M4.5）のメカニズム解（下半球投影）と1931年9月21日，M6.9，1968年7月1日，M6.1のメカニズム解²⁾をしめす。今回の地震はメカニズム解および震源の深さからみて1931年の地震と類似している。第19図a)，b)は堂平観測点の中周期地震計（ $T = 5.0$ 秒）による前震と余震の3成分波形記録である。第19図a)から余震のS－P時間が1.8－2.4秒の幅をもつことがわかる。第19図b)に前震と余震の波形記録をしめす。DDR直下の地殻上部不連続面での変換波SPおよびPSが検出された。
- 5) 山梨県東部；1988年9月5日，0時49分，山梨県東部でM5.6， $h = 22\text{km}$ の地震が発生した。最大余震は7時31分，M4.1， $h = 23\text{km}$ である。第20図に今回の地震および山梨・神奈川県境の主な地震のメカニズム解（下半球投影）を示す。第21図は関東地方の微小地震の震源分布の断面図と今回の山梨県東部地震の震源の位置とそのメカニズム解である（断面C－D）。
- 6) 千葉県東方沖；1988年9月26日，17時23分，銚子の南東約40kmでM5.9， $h = 32\text{km}$ の地震が発生した。前震活動は9月12日，15時57分，M3.1，9月16日，6時45分，M3.1， $h = 32\text{km}$ ，6時46分，M4.3， $h = 30\text{km}$ ，11時30分，M3.0， $h = 30\text{km}$ の地震のほか9月26日，14時12分に直前の前震が検出された。余震は9月26日，36個，27日，68個，28日，12個，29日，16個，30日，11個であった。余震活動は10月7日頃まで続いた。最大余震は10月2日，4日のM3.9の地震である。第21図に本震のメカニズム解を示す（断面C－D）。
- 7) 東京周辺；1988年9月20日，0時17分，東京湾でM4.5， $h = 116\text{km}$ の地震が発生した。第21図にこの地震のメカニズム解（下半球投影）を示す（C－D断面）。最近のこの地域の活動としては1988年1月12日－30日，東京湾の群発活動（最大地震，M4.1， $h = 26\text{km}$ ）および3月18日，東京都東部地震，M6.0， $h = 96\text{km}$ がある。3月の東京都東部の地震のメカニズム解はP軸が西北西－東南東方向であるが，今回の東京湾の地震はP軸

が南北方向である。

- 8) 福島県沖；福島県沖では1988年7月1日－7日にほぼ37.1Nに沿ってM2.6－M4.5の地震が散発したが一旦静穏化した。再び7月13日から15日にかけて活発化し静穏期をはさんで7月18日0時5分、M5.3、 $h = 3\text{km}$ の地震が海溝寄り（沖合い約120km）で発生した。余震活動は7月26日、伊豆東方沖地震が発生する直前まで続いた。その後一旦静穏化した。10月19日、陸寄り（沖合い約30km）でM5.4の地震が発生しその近傍で10月30日、M4.2の地震が発生した。その結果ほぼ37.1Nに沿い陸寄りから海溝寄りへの東西約90kmの震央域が形成された。このような東西に伸びる帯状の活動域の形成は茨城県沖の地震活動と共通する³⁾。
- 9) 茨城県沖；1988年9月11日、1時0分頃から茨城県沿岸、約40km沖合いで群発活動が発生し9月25日頃まで続いた。最大地震は9月11日、10時9分M4.1、 $h = 18\text{km}$ である。
- 10) 栃木・群馬県境；1988年9月5日頃から皇海山付近を中心として群発活動がはじまった。10日－21日は静穏であったが22日頃から再び活発化し、10月3日頃まで続いた。4日－6日の静穏期をはさんで7日頃から急速に活発化し9日－12日に活動のピークをむかえた。10月26日以後静穏化した。今回の活動は栃木県、内の籠断層付近のグループの活動ではなく、群馬県側、皇海山付近のグループの活動と考えられる。栃木・群馬県境の群発地震域は火山前線の真上に位置し地殻熱流量がきわめて高く地震発生の深さの下限は約8kmときわめて浅い。約5ヶ所に群発地震の発生する局地的なスポットがある⁴⁾。これらの地点ではマグマの貫入によるクラックが生成されつつあると考えられる。今回の地震の震源の真上における波形記録からマグマの表面からの強力な反射波が多く地震について検出された。
- 11) 関東地方全域でのフィリピン海プレート上面での変成波の検出；第22図a)は9月5日、山梨県東部の地震(M5.6)の余震を多点で観測しフィリピン海プレート上面での変成波を検出した例をしめす。b)はこの変成波が駿河湾および相模湾をよぎる広域的な地震波伝搬経路についても検出されることを示す。
- 12) 信越地方；地震活動の時空間変化の表示法を考案し最近の信越地方の地震活動に適用した。その表示法は次のようである。震央の位置に示した円はMと経過時間に依存する影響範囲を表すようにその半径rを次のように定義した。

$$r = a \cdot r_0 \cdot 10^{0.5(M - M_0)} e^{-t/\tau}$$

ここで、Mはマグニチュード、 M_0 は扱う最小のマグニチュード、tは地震発生時刻から表示した時刻までの時間、 τ は時定数、 r_0 は M_0 の震源域の大きさに対応する半径、aは倍率である。今、 $M_0 = 1$ 、 $r_0 = 25\text{m}$ 、 $\tau = 150\text{days}$ 、 $a = 10$ とした。

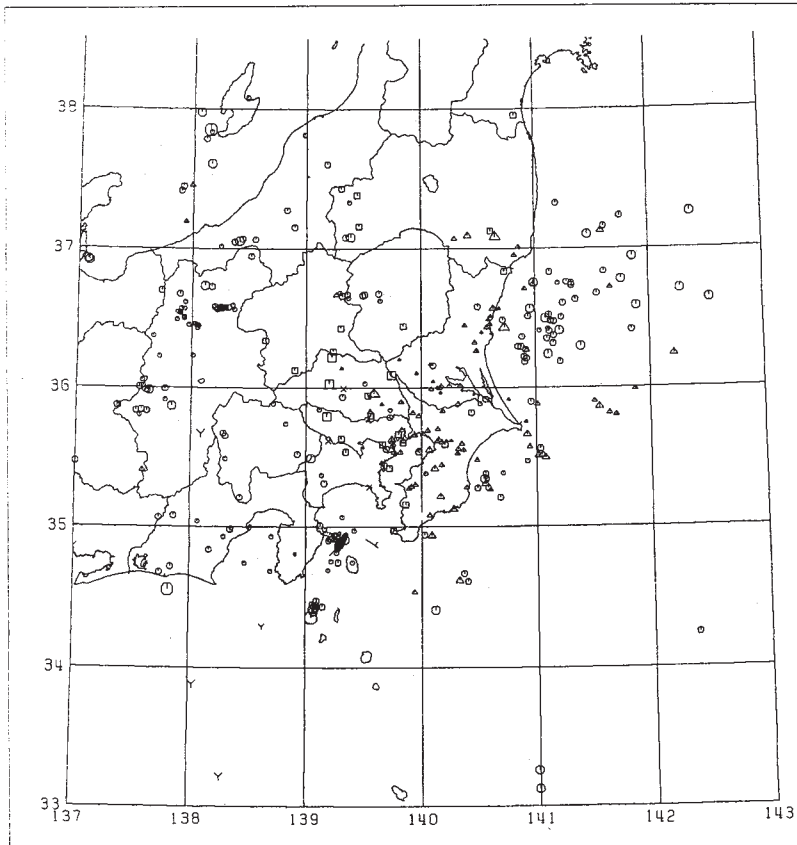
第23図a)は1988年1月1日現在から10月4日にかけて上越－妙高－長野の地域の地震活動が衰つつあることを示している。b)は十日町－柏崎－小木（佐渡）の震央分布の線状配列の出現をしめす。c)は長野県大町市付近の地震(M5.9)の活動パターンをしめす。

参 考 文 献

- 1) Spence, D. A. and D. L. Turcotte : Jour. Geophys. Res., **90** (1985), B1, 575 – 580.
- 2) KATSUYUKI ABE : Seismic Displacement and Ground Motion Near a Fault The Saitama Earthquake of September 21, 1931 JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH VoL. 79. No.29 (1974), 4393 – 4399.
- 3) KATSUYUKI ABE : STATIC AND DYNAMIC FAULT PARAMETERS OF THE SAITAMA EARTHQUAKE OF JULY 1, 1968 Tectonophysics, **27** (1975), 223 – 238.
- 4) 溝上恵, : 1982 年茨城沖地震の特性と関東地方周辺における地震活動との関係について, 地震予知研究シンポジウム, (1987), 67 – 78.
- 5) Mizoue. M, I. Nakamura and T. Yokota,: Mapping Unusual Crustal Discontinuity by Microearthquake Reflections in the Earthquake Swarm Area near Ashio , Northwestern Part of Tochigi Prefecture , Central Japan., Bull. Earthq. Res. Inst., **57** (1982) , 653 – 686.

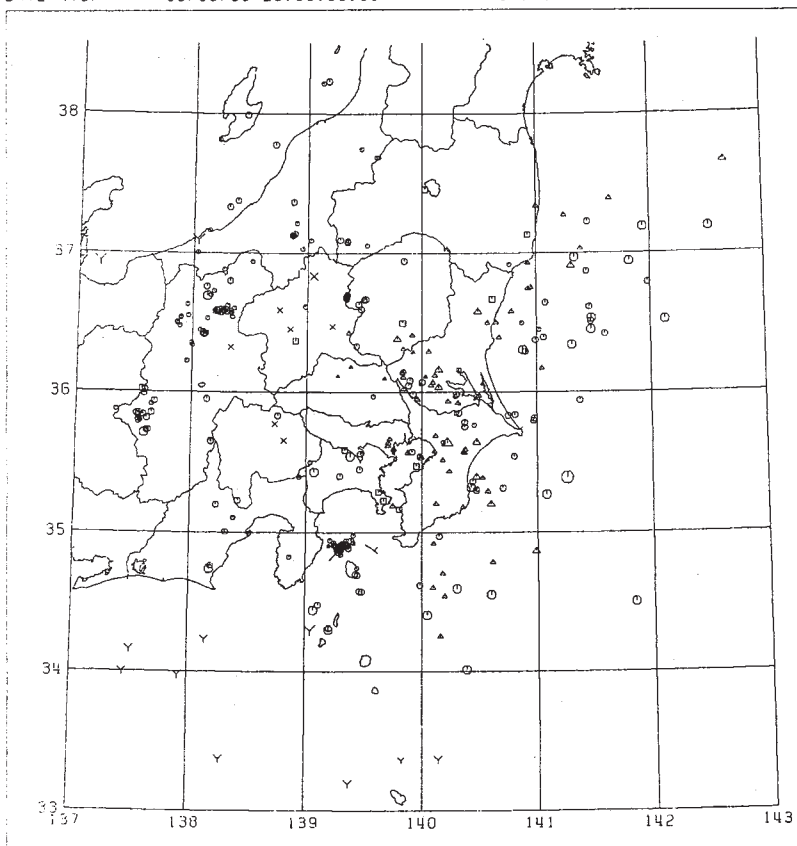
DATE (FROM) 88/05/01 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/05/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 413

a)



DATE (FROM) 88/06/01 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/06/30 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 353

b)

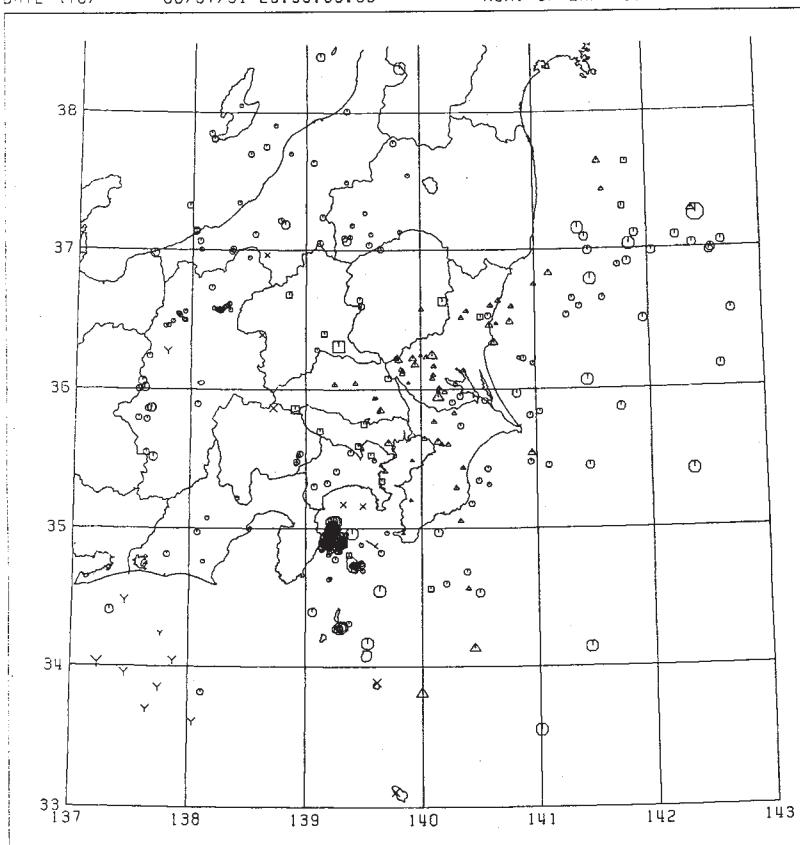


第1図 a) - f) 関東甲信越地方における震央分布 (1988年5月 - 10月の各月についてのもの)

Fig. 1 a)-f) Epicentral distribution in the Kanto-Koshinetsu district for the period from May to October, 1988.

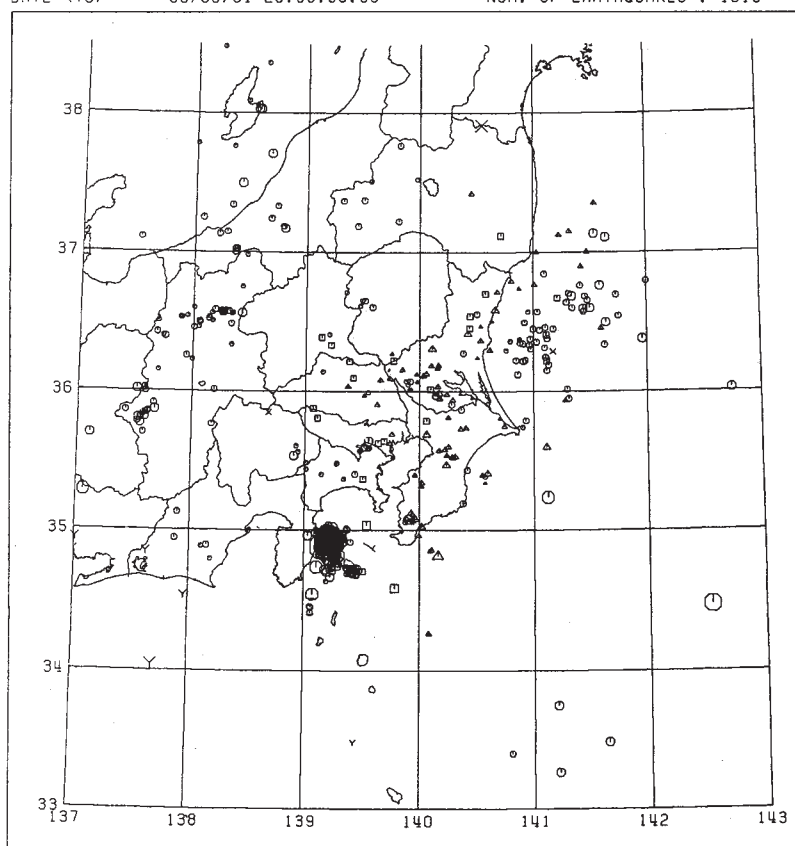
DATE (FROM) 88/07/01 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/07/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 1259

c)



DATE (FROM) 88/08/01 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/08/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 1615

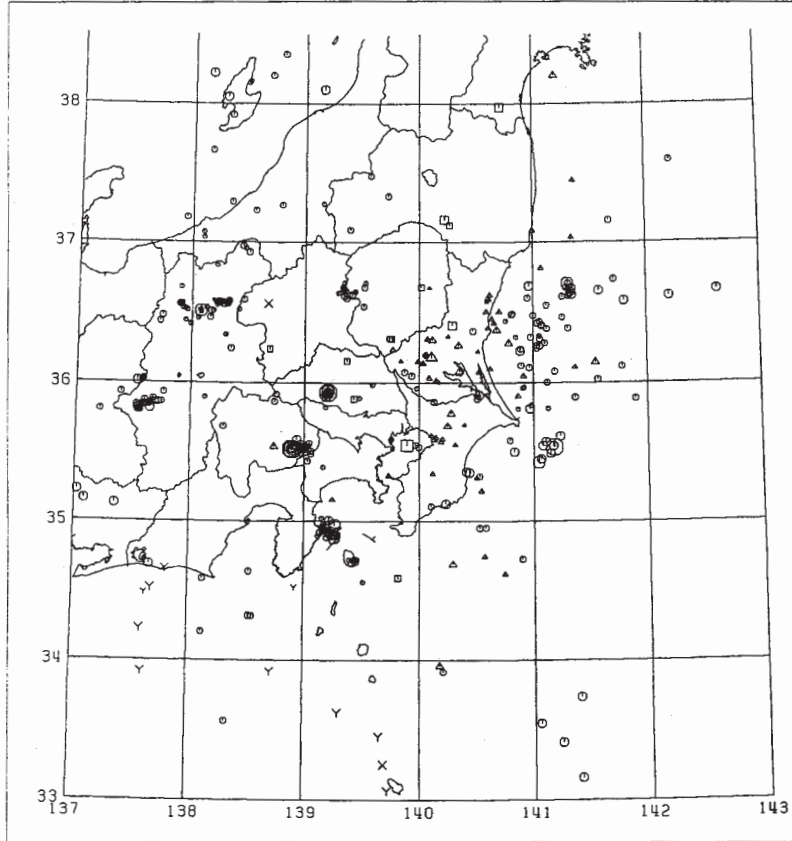
d)



第1図 つづき
 Fig. 1 (Continued)

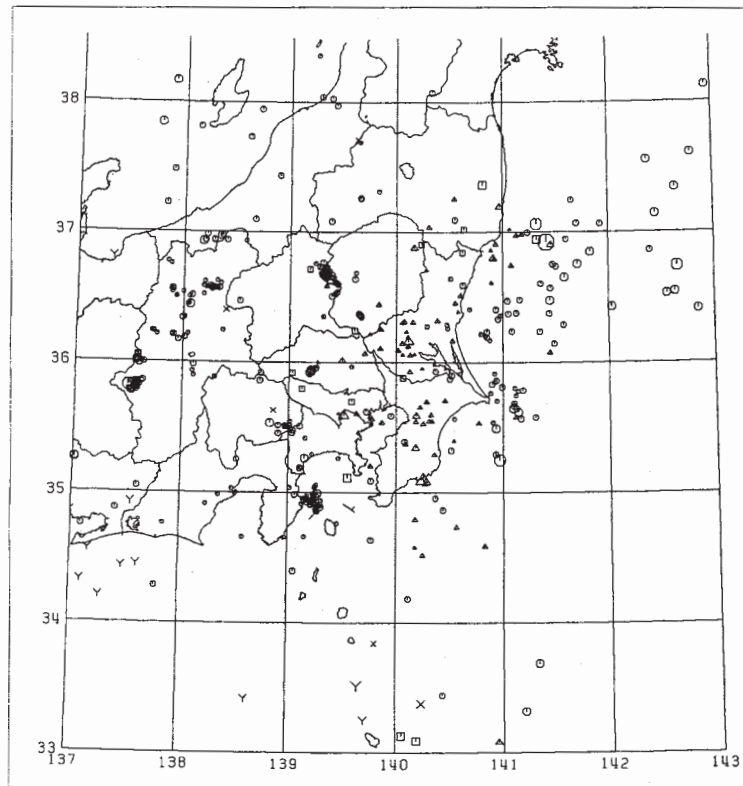
DATE (FROM) 88/09/01 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/09/30 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 417

e)

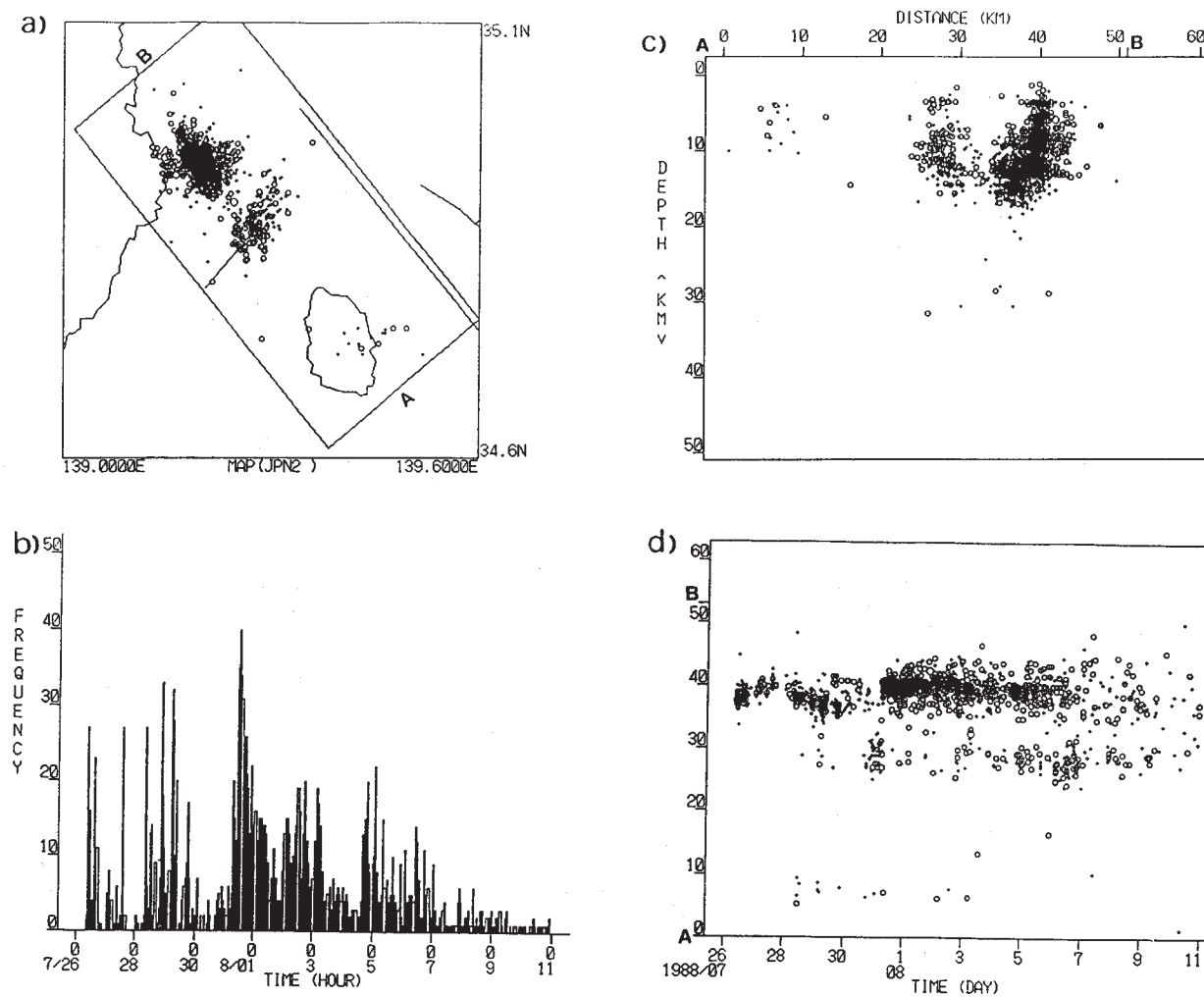


DATE (FROM) 88/10/01 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/10/31 23:59:59.99 NUM. OF EARTHQUAKES : 504

f)

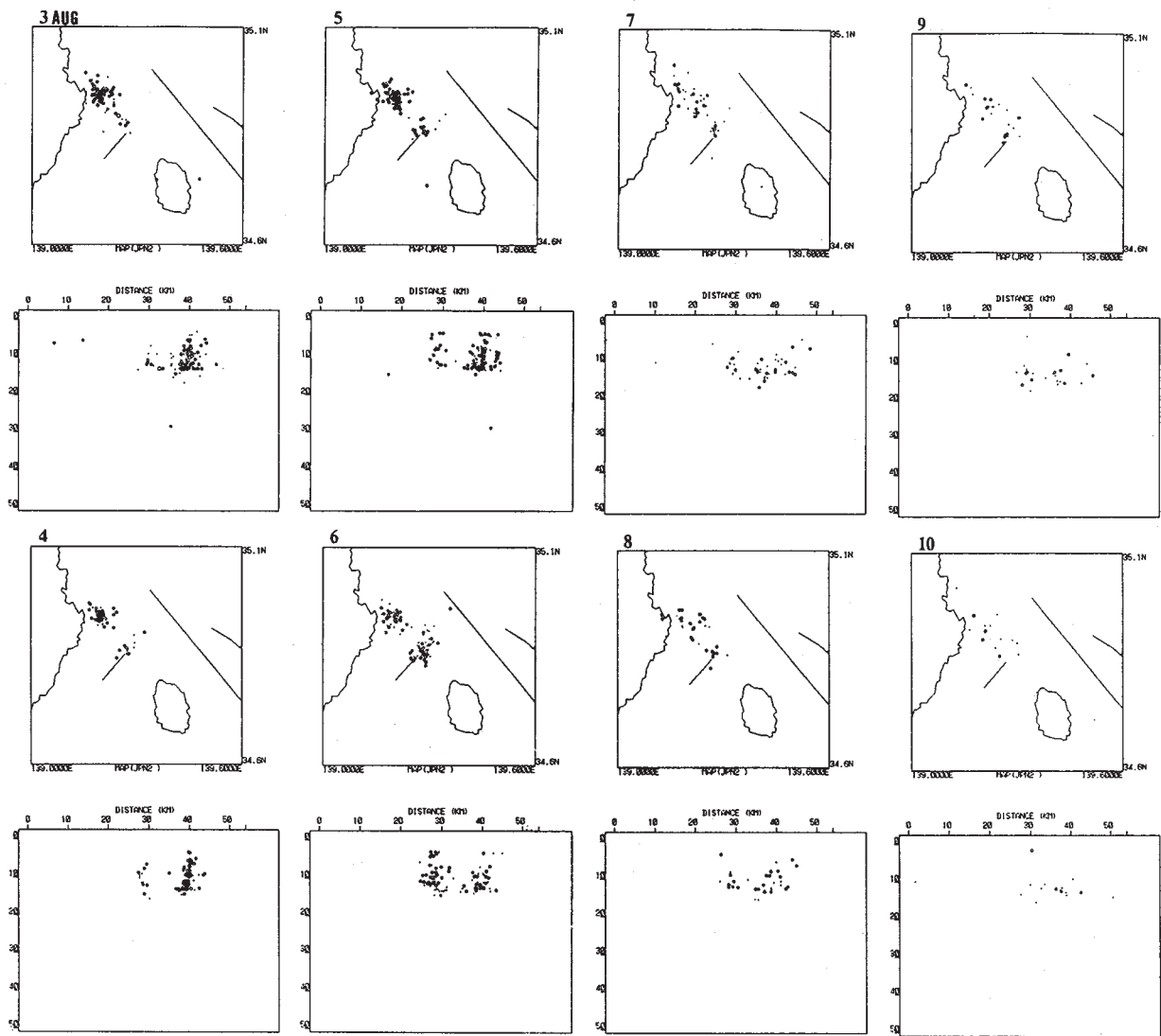


第1図 つづき
 Fig. 1 (Continued)

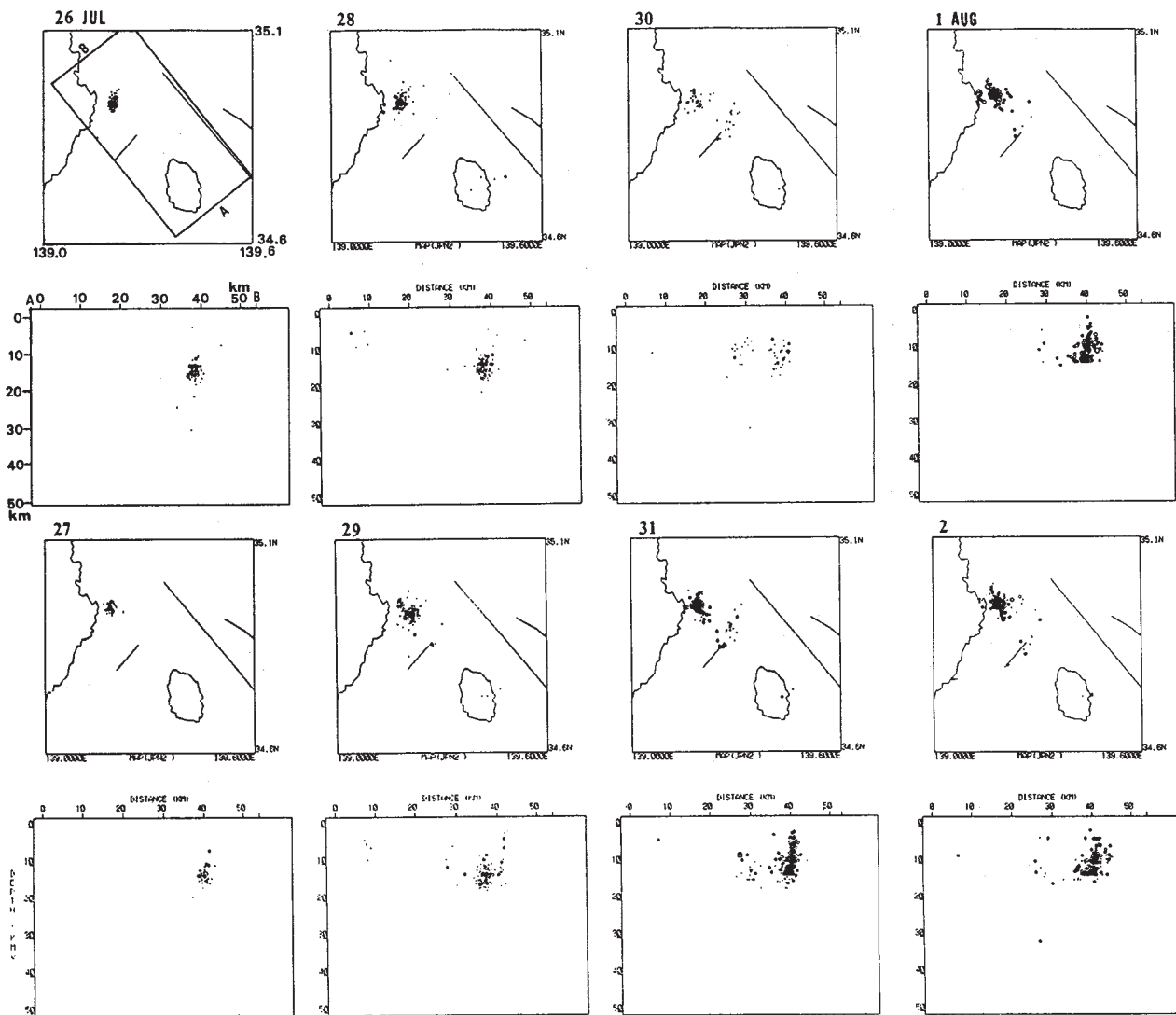


第2図 a) 伊豆半島東方沖付近の震央分布 (1988年7月26日 - 8月11日), b) 伊豆半島東方沖の群発地震の時間別発生回数, c) 震源分布, d) 震央の時間空間分布

Fig. 2 a) Epicentral distribution off east of the Izu Peninsula (July 26 - August 11, 1988).
 b) Hourly number of earthquakes off east of the Izu Peninsula,
 c) Hypocentral distribution, d) Space-time distribution of epicenters.

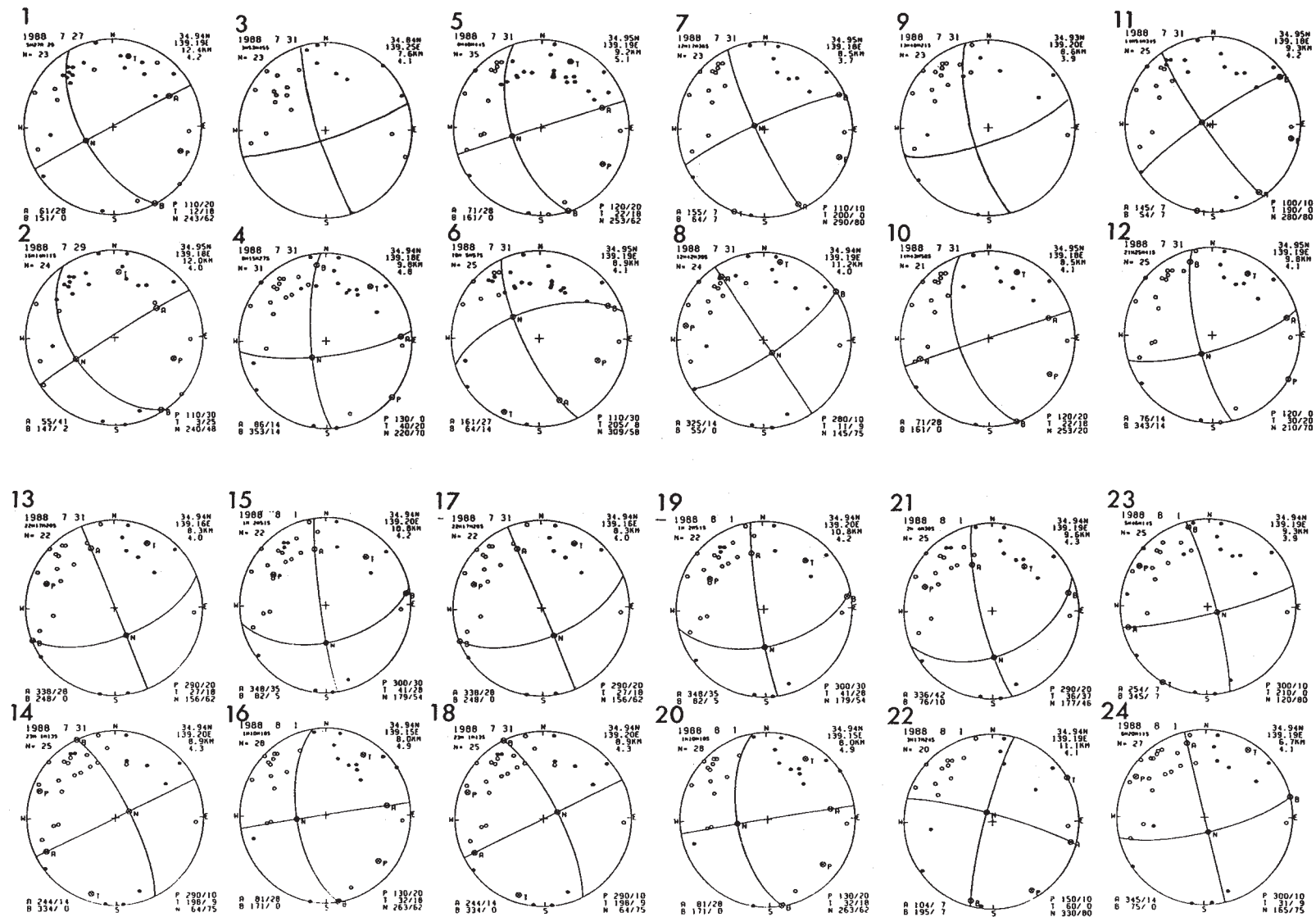


第3図 伊豆半島東方沖における7月26日－8月10日の1日毎の震源分布
 Fig. 3 Epicentral distribution for the every successive day in the period of July 26 – August 10, 1988.



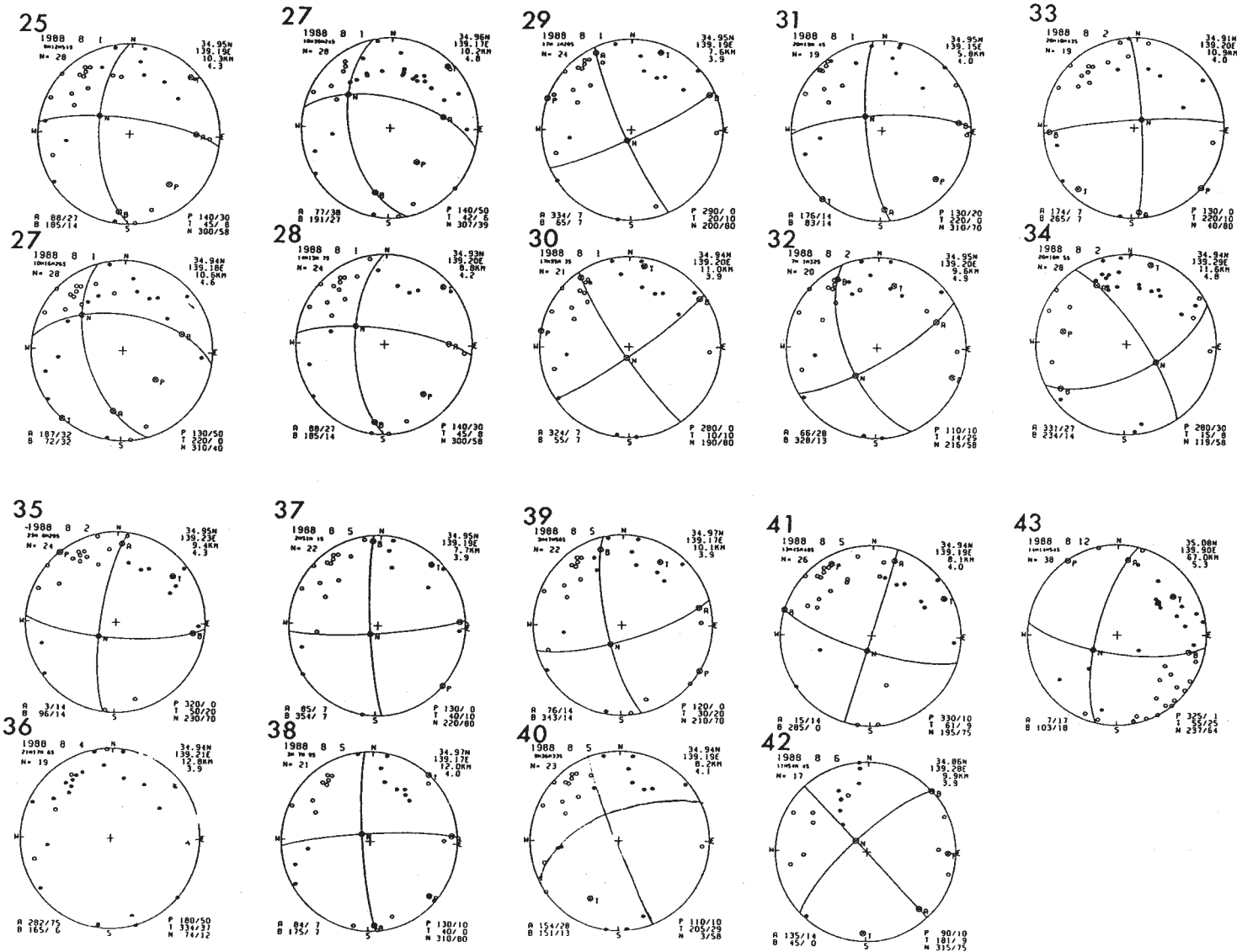
第3図 つづき

Fig. 3 (Continued)

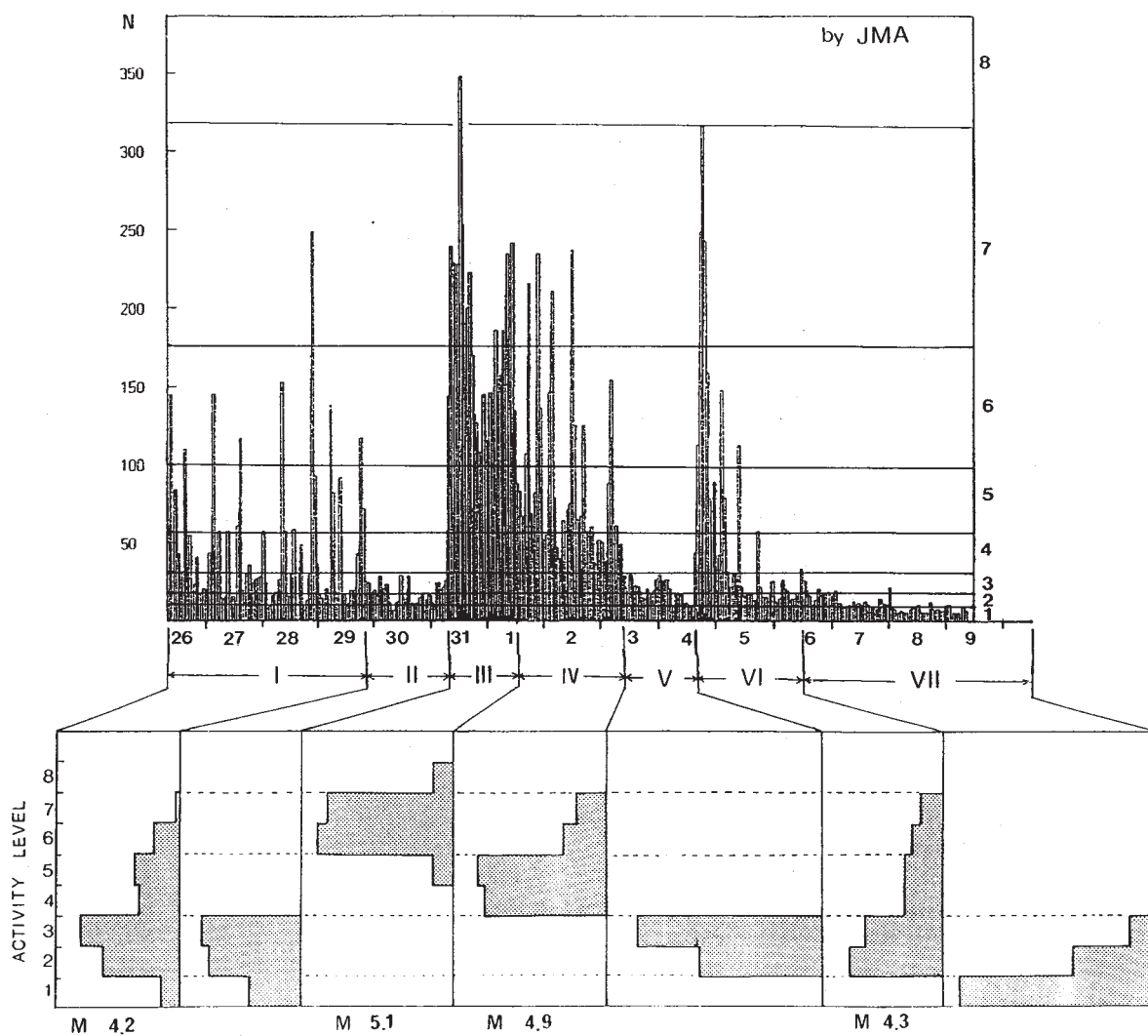


第4図 伊豆半島東方沖の群発活動の主な地震のメカニズム解（下半球投影）

Fig. 4 Fault plane solutions of major earthquakes off east of the Izu Peninsula (projected on lower hemisphere).

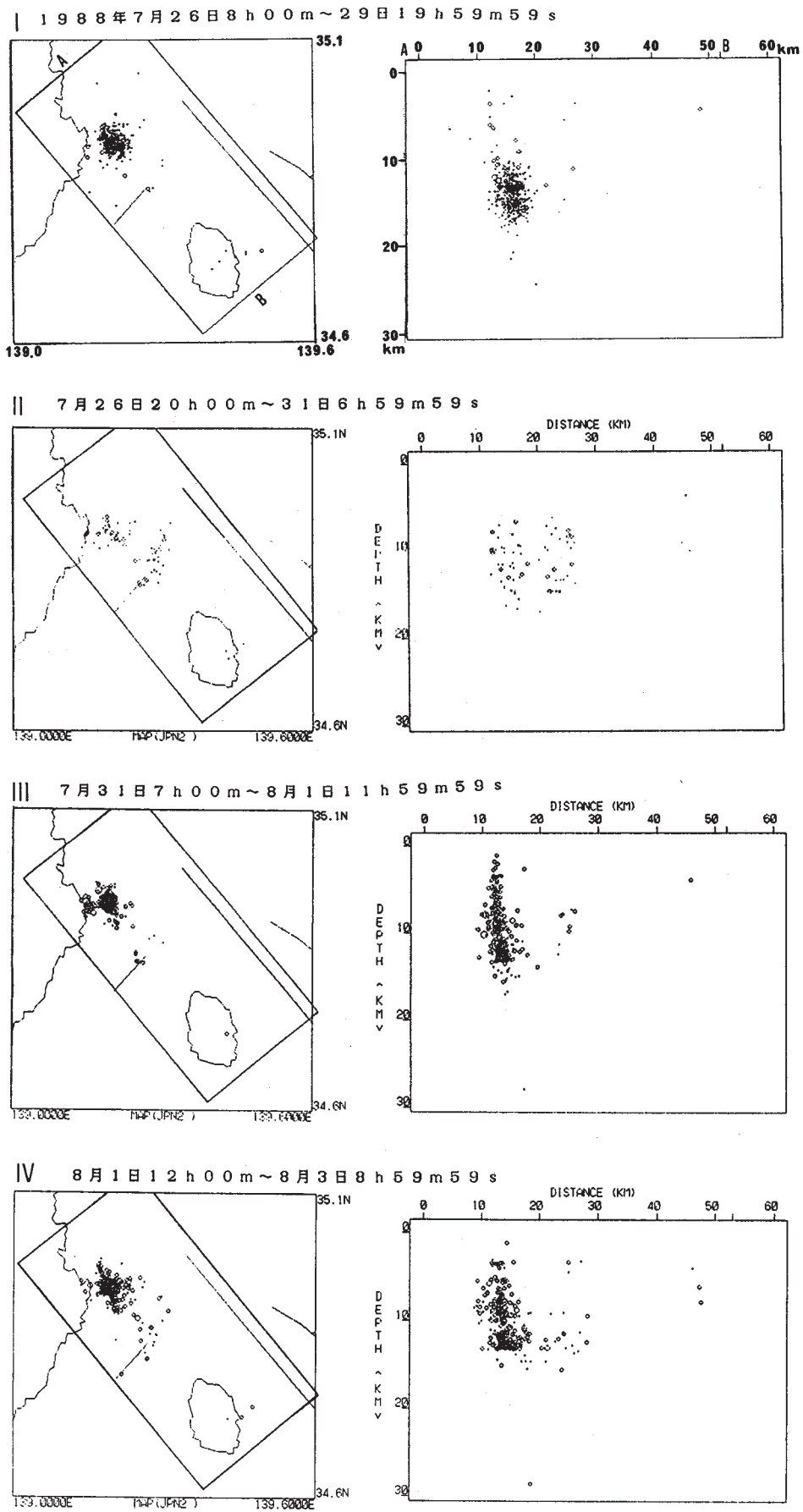


第4図 つづき
Fig. 4 (Continued)



第5図 (上図) 地震発生の日別頻度 (気象庁, 鎌田観測点) と (下) 各活動期間の活動レベルの表示

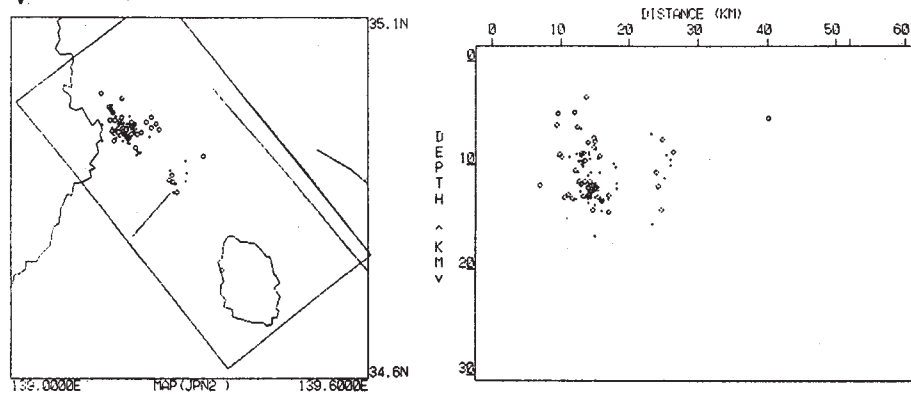
Fig. 5 Daily number of earthquakes at Kamata station, J.M.A. (lower figure), and variation of the seismic activity in the consecutive periods of I - VII.



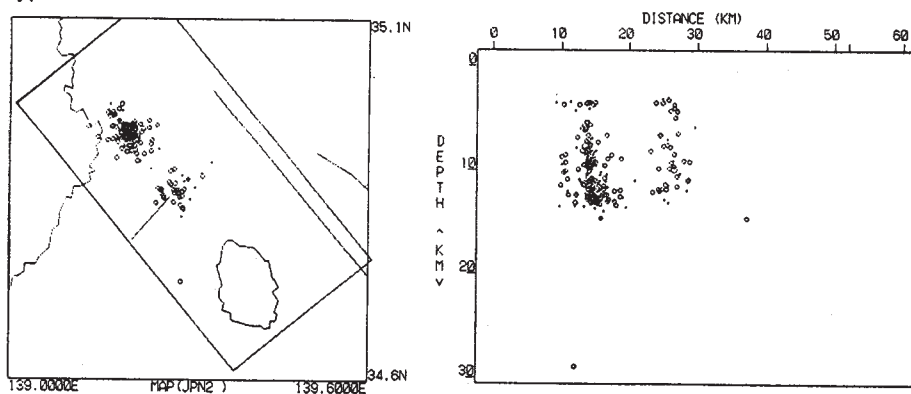
第6図 各活動期間 (I - VII) についての震源分布

Fig. 6 Hypocentral distribution for the periods of I - VII.

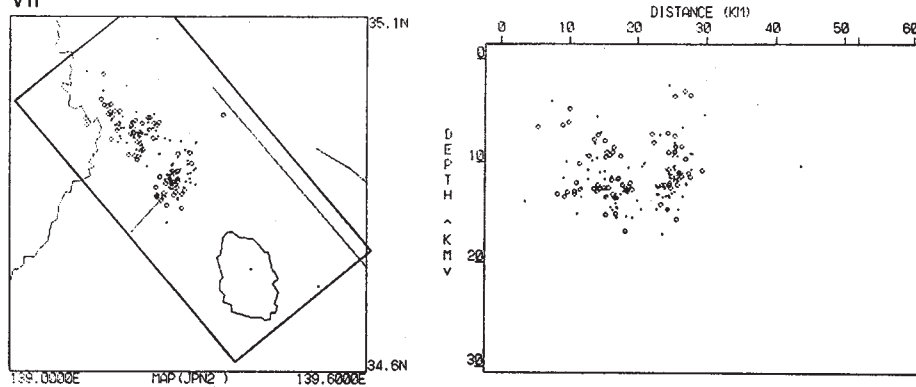
V 8月3日9h00m~8月4日14h59m59s



VI 8月4日15h00m~8月6日11h59m59s

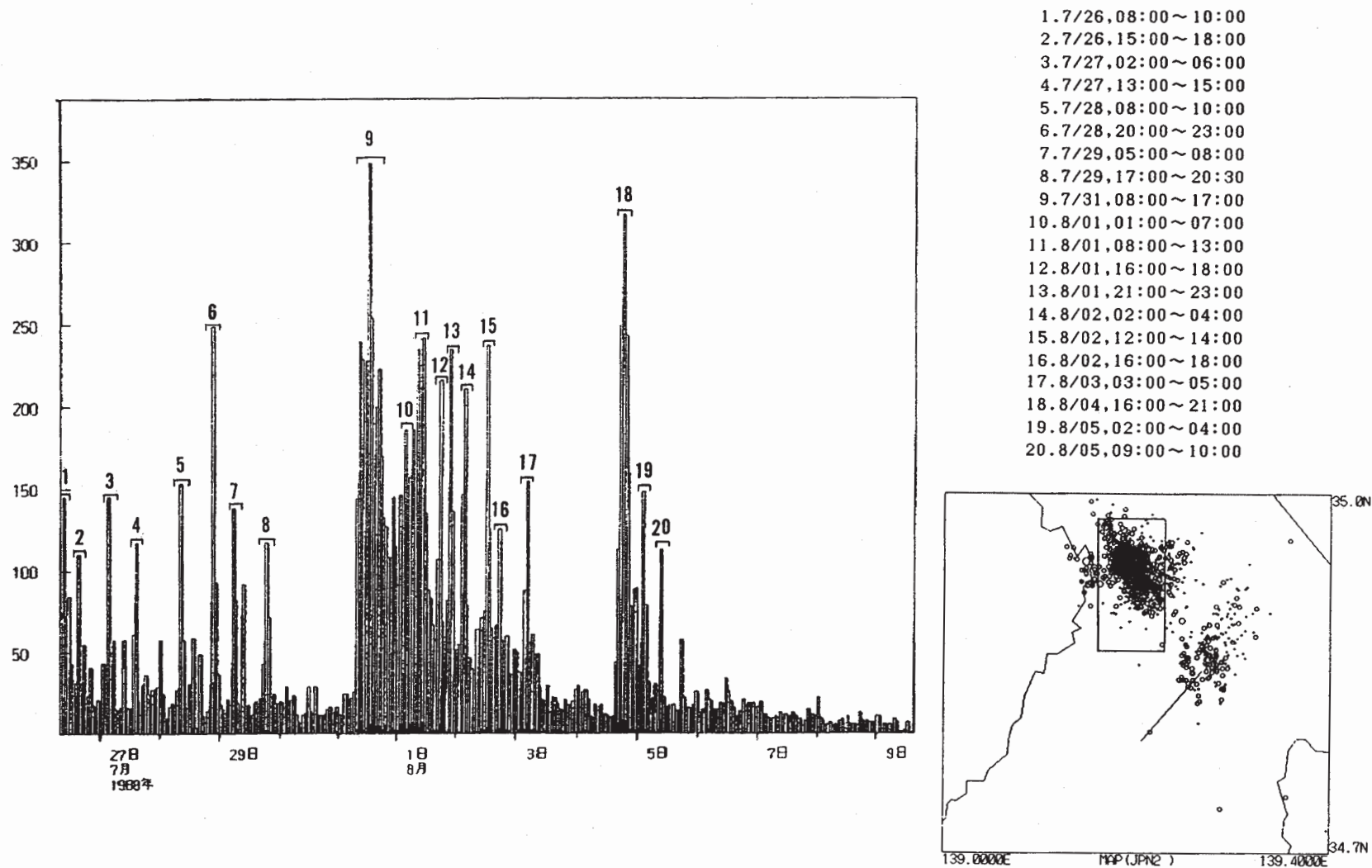


VII 8月6日12h00m~8月10日11h59m59s



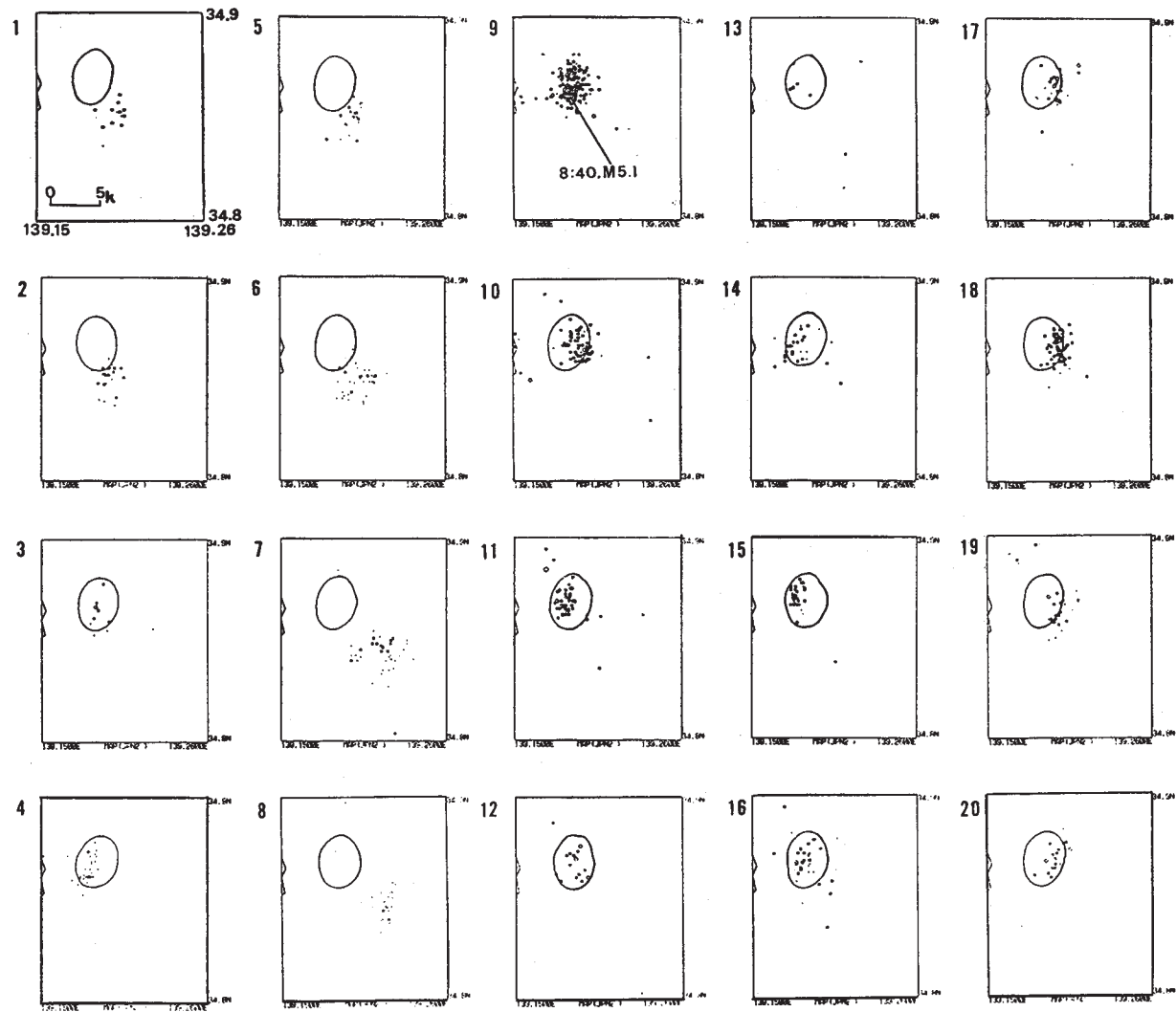
第6図 つづき

Fig. 6 (Continued)



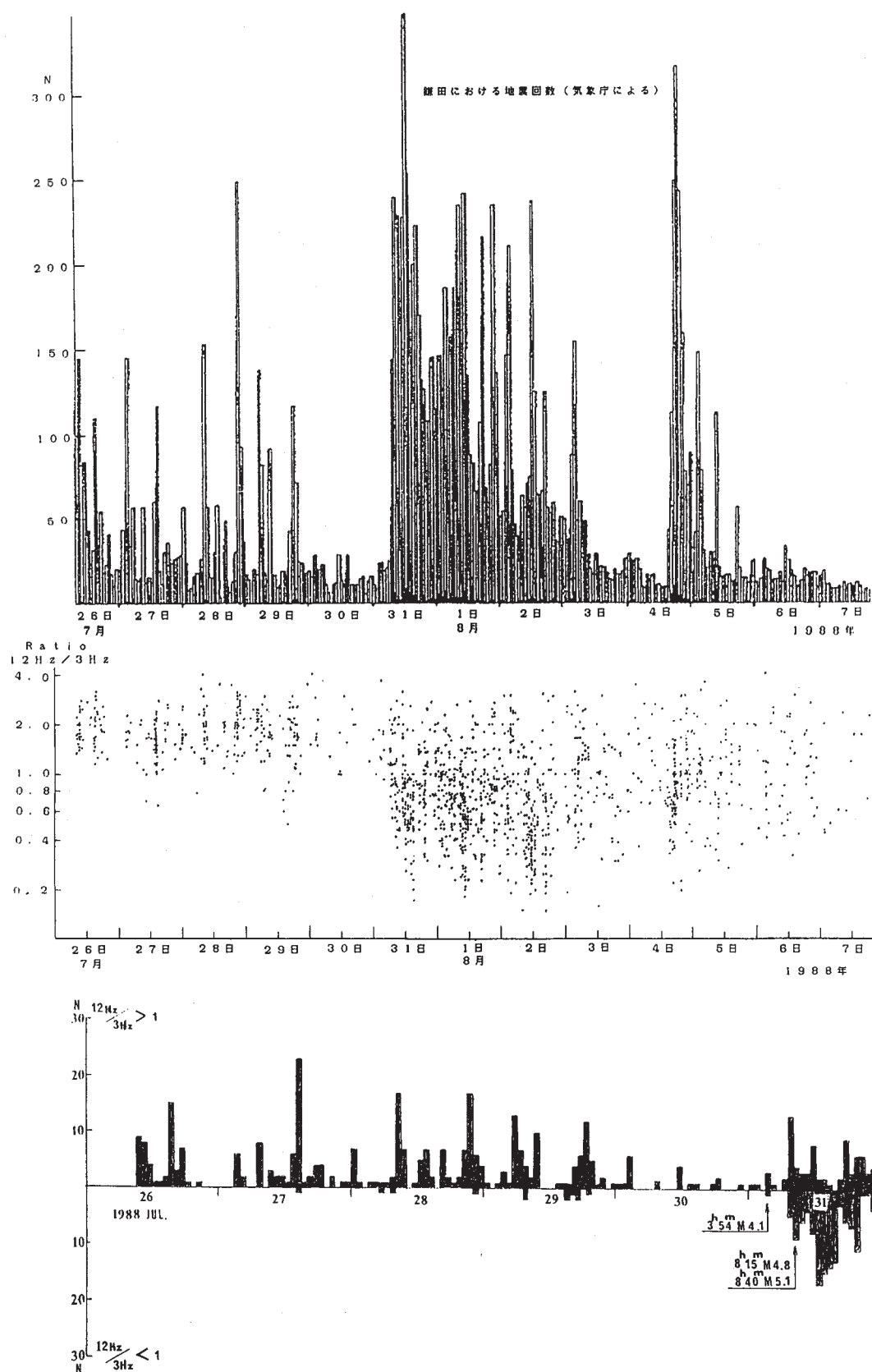
第7図 (左図) 群発地震の発生のピーク (1 - 20) と (右上の表) その活動時間帯 (右下の図) 震央の領域

Fig. 7 Peaks (1-20) in the daily number of earthquakes (left), the time durations of the peaks (upper right) and the corresponding epicentral area (lower right).



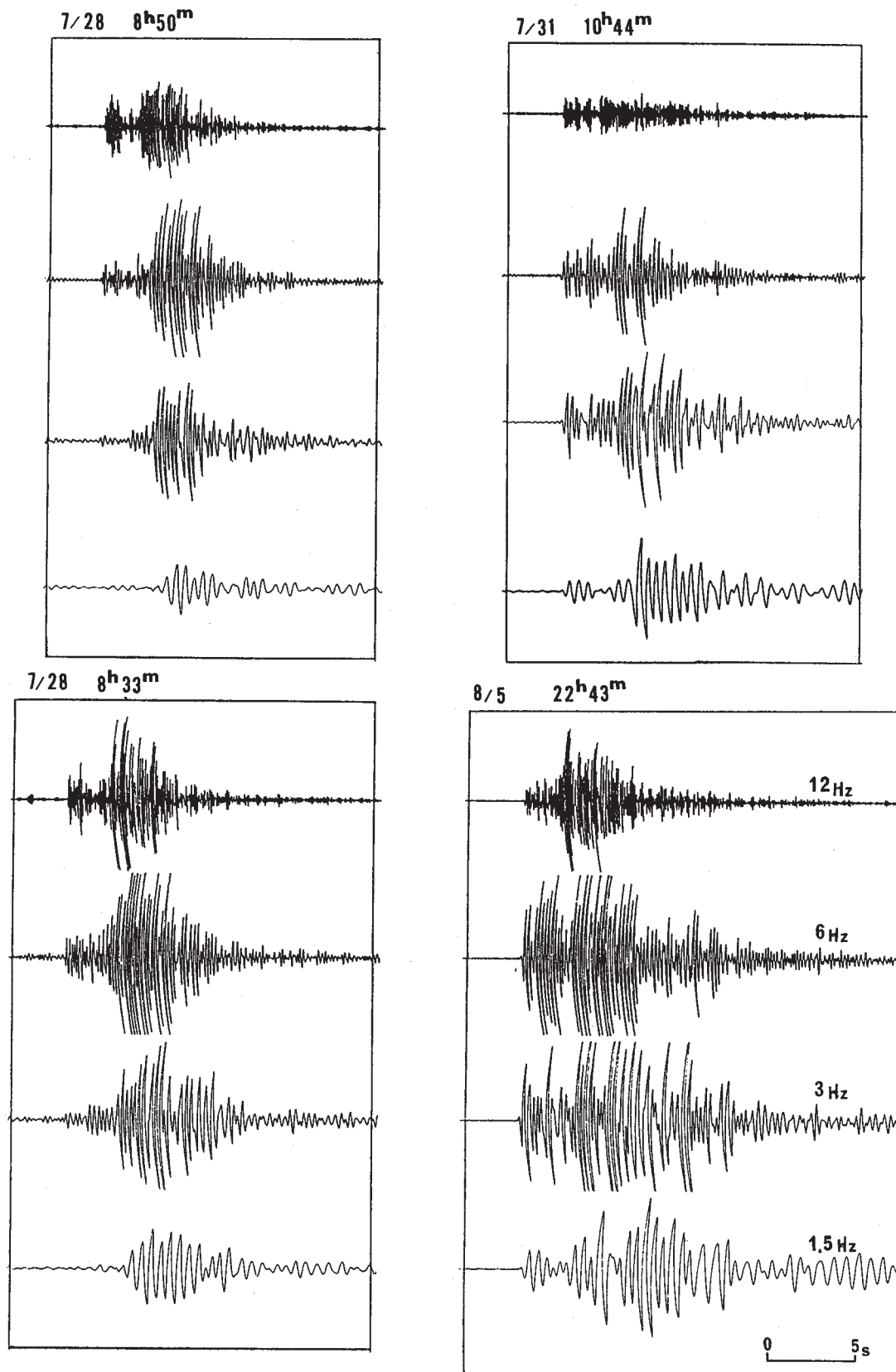
第 8 図 それぞれのピーク (1 - 20) に対応する震央分布

Fig. 8 Epicentral distribution for the time ranges of the peaks (1-20) of seismic activity.



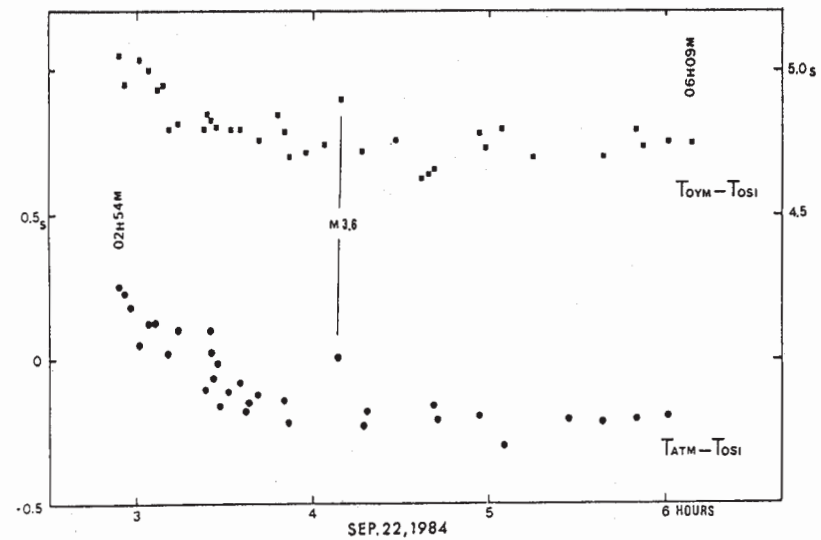
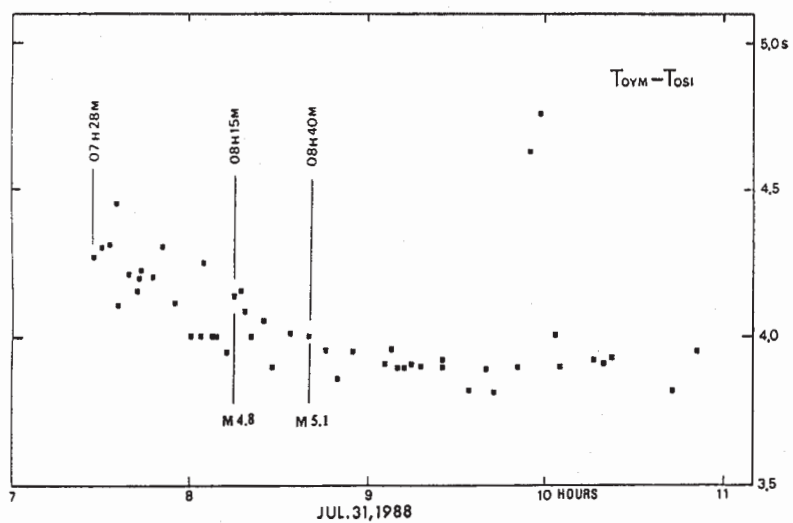
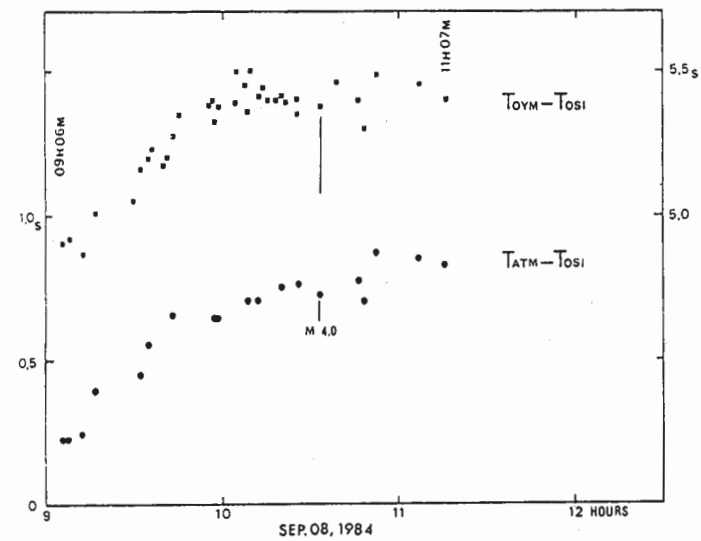
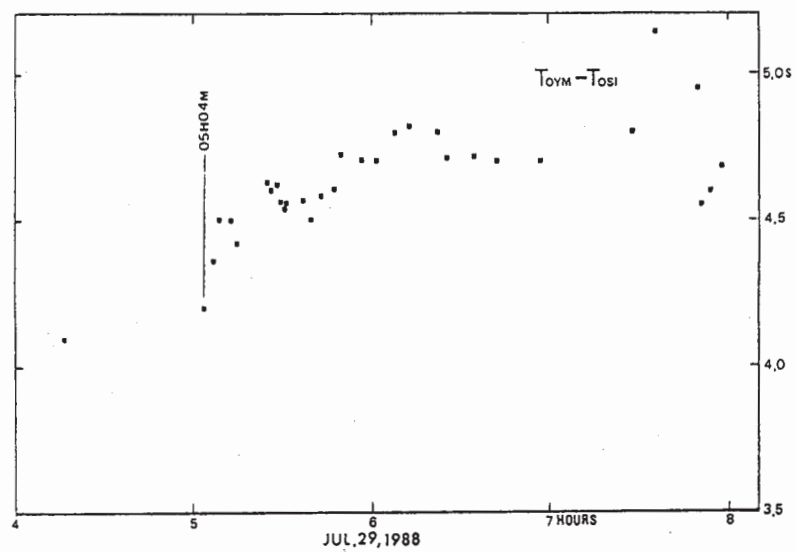
第9図 (上図) 地震発生の時間別頻度 (気象庁, 鎌田観測点), (中図) 伊豆半島東岸, 箒木山観測点におけるP波の振幅スペクトル比 (12Hz / 3Hz) (下図) スペクトル比 (12Hz / 3Hz) > 1 および < 1 の地震数の時間変化

Fig. 9 Daily number of earthquakes (Karnata station, JMA) (upper), the spectral ratio (12 Hz/3 Hz) of P waves at HOK station east coast of the Izu Peninsula (middle) and variation in the number of earthquakes with the spectral ratio (12 Hz/3 Hz) > 1 and < 1 (lower).



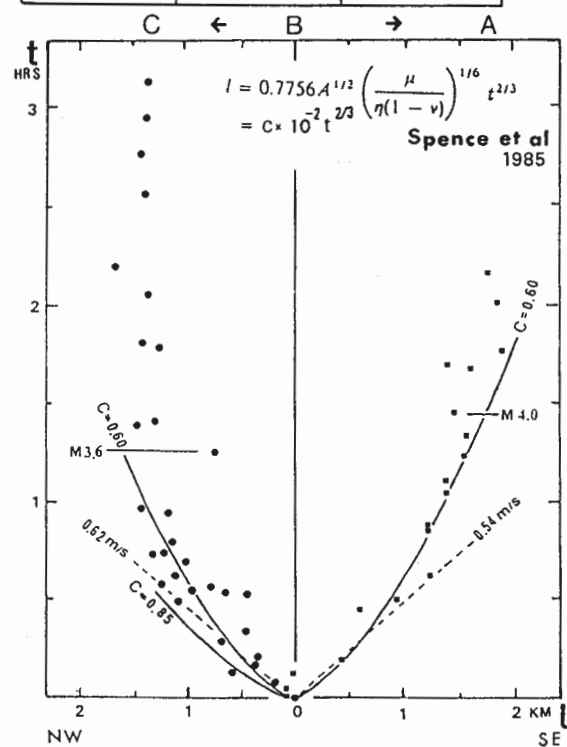
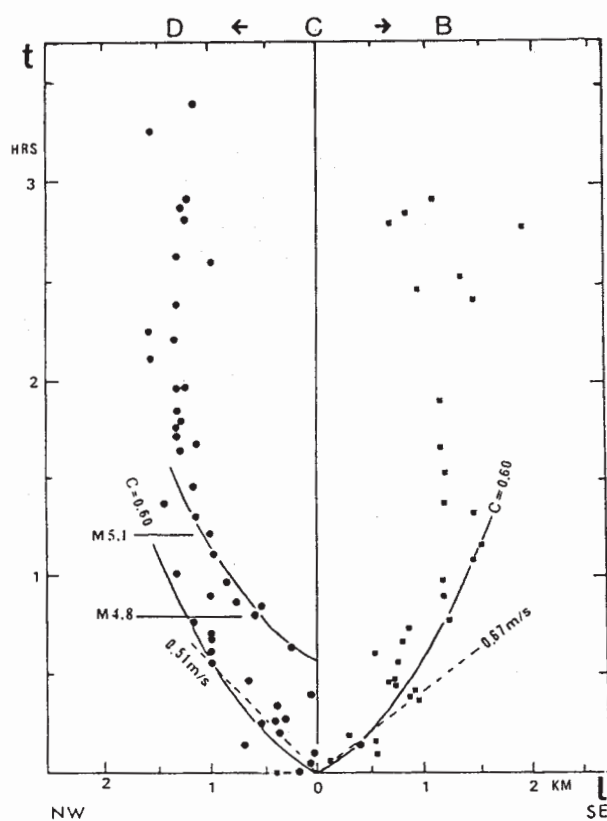
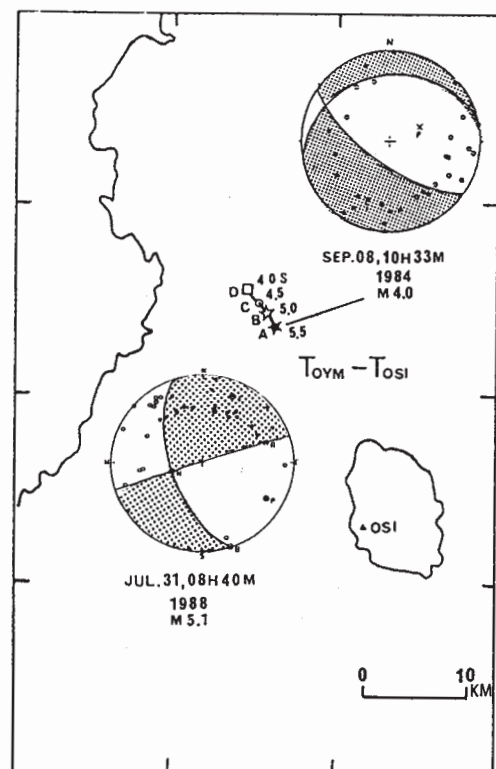
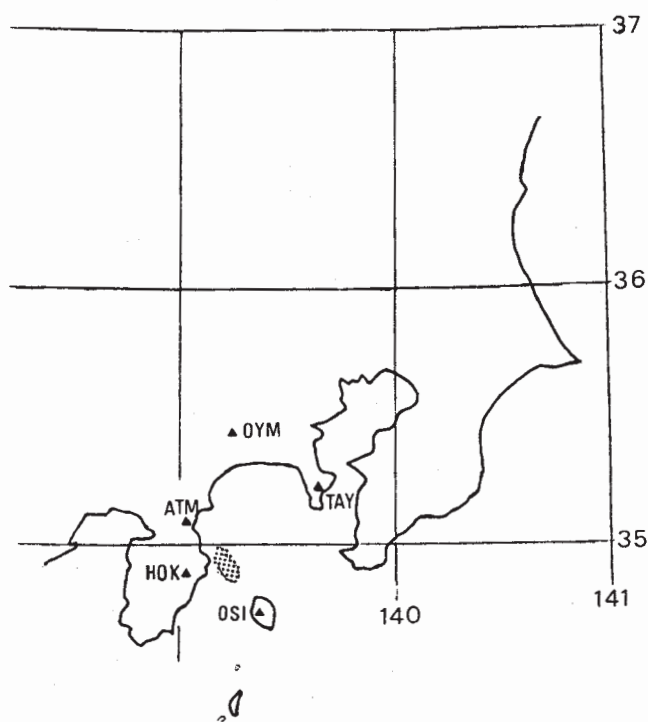
第10図 バンド・パス・フィルターによる地震波スペクトルの比較

Fig. 10 Comparison of the spectrum of seismic waves by band pass filterings.



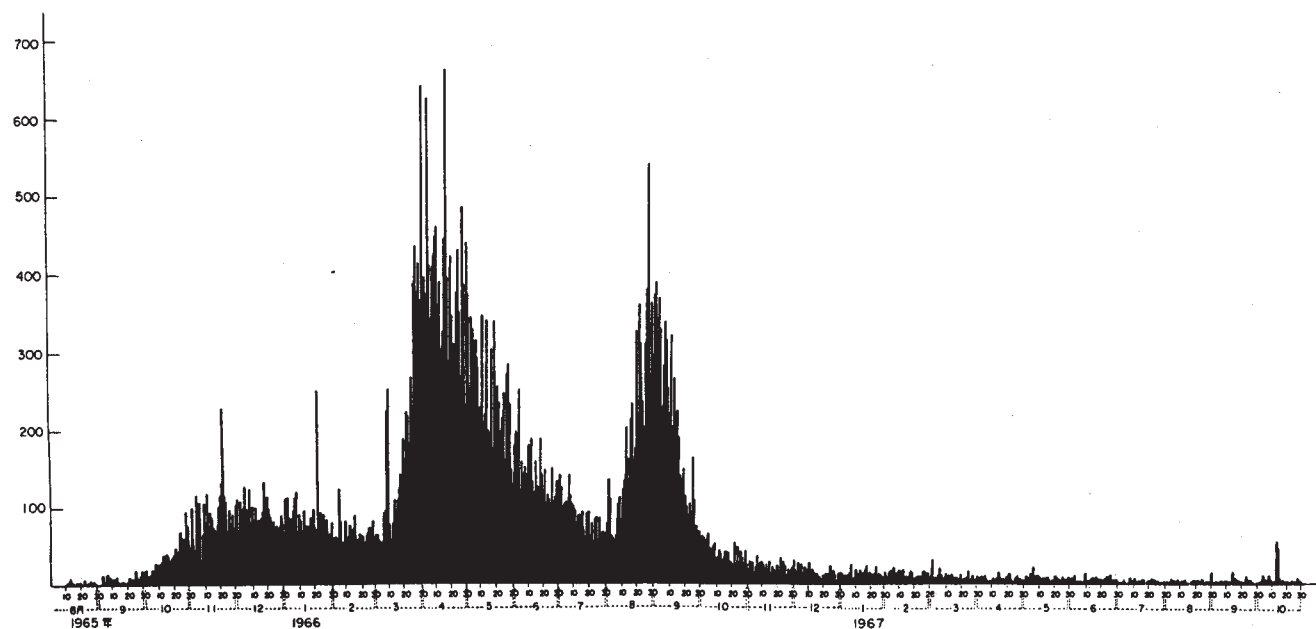
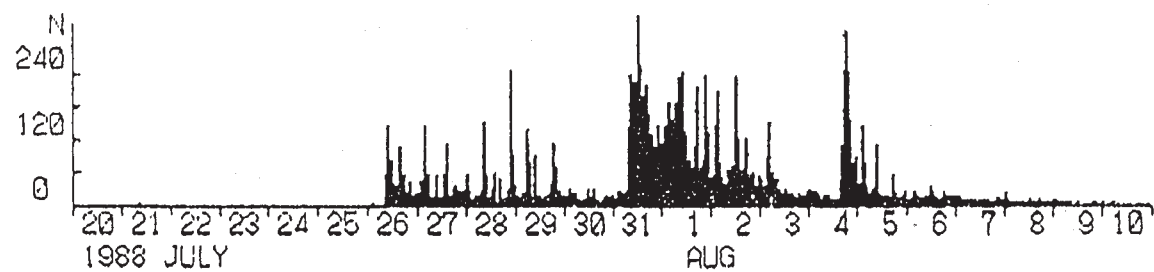
第 11 図 大山 (OYM) と大島 (OSI) および熱海 (ATM) と大島 (OSI) との P 波の到着時刻差の時間的变化

Fig. 11 Time variation of the P wave arrival time difference for the station combinations of OYM-OSI and ATM-OSI.



第 12 図 伊豆半島東方沖の群発地震の震源移動速度の推定

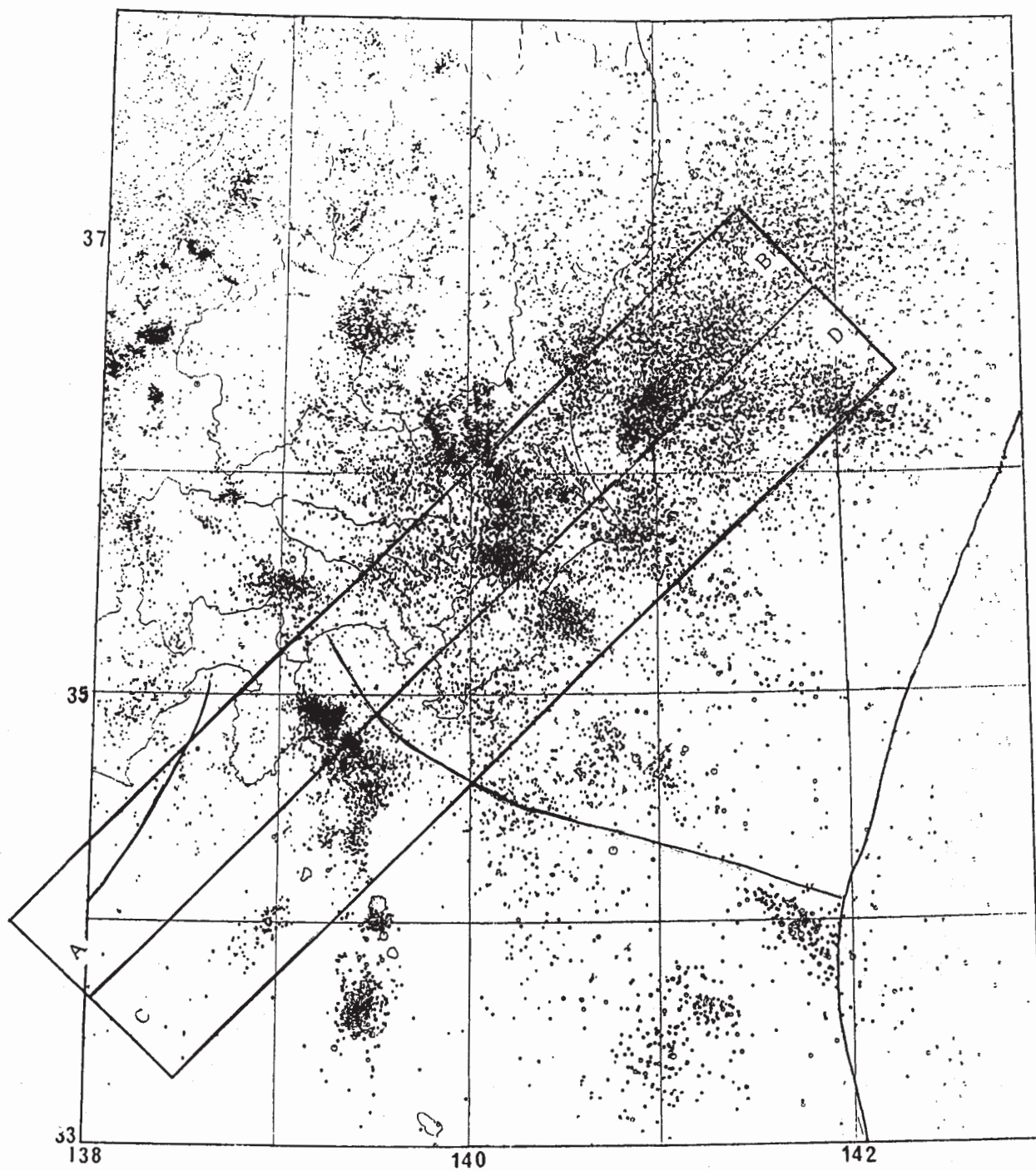
Fig. 12 Velocity of hypocentral migration off east of the Izu Peninsula.



第 13 図 伊豆半島東方沖地震と松代地震との地震発生頻度の時間的変化の比較

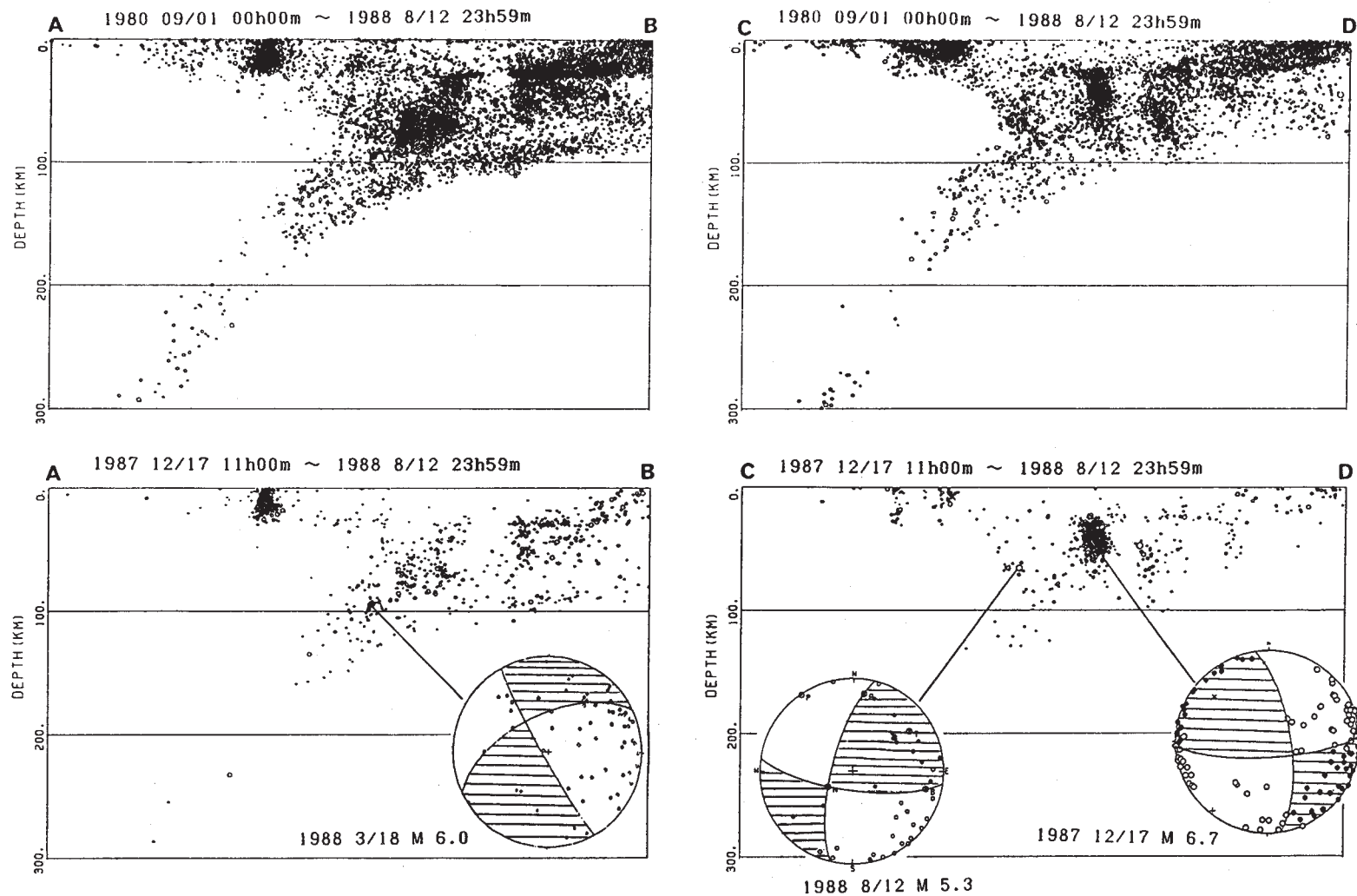
Fig. 13 Comparison of the variation in the sequences of the seismic swarms off east of the Izu Peninsula, 1988 and in Matsushiro area, 1965.

1980 9/1 ~ 1988 1/6



第14図 関東地方における微小地震の震央分布と断面測線 A - B および C - D

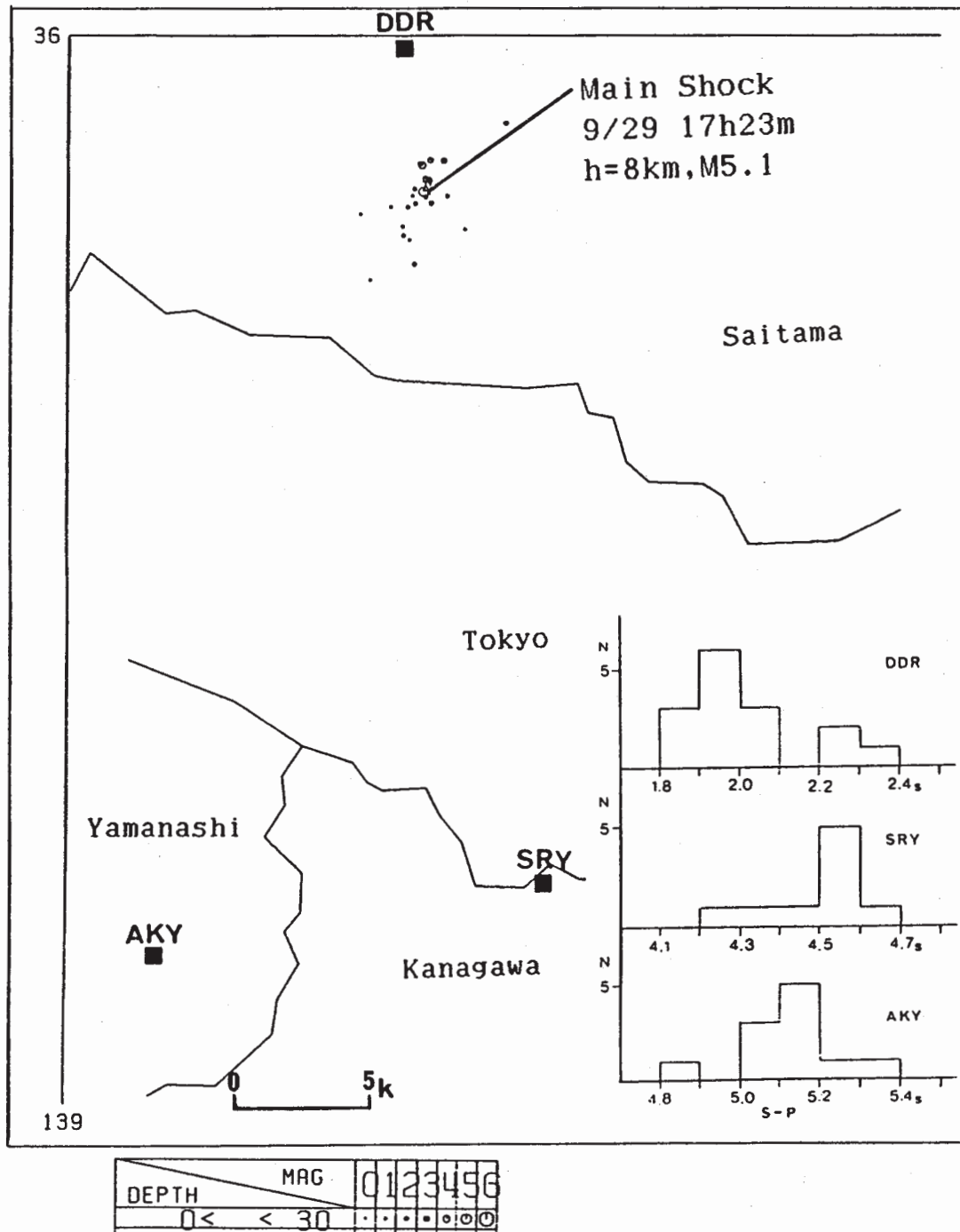
Fig. 14 Epicentral distribution in the Kanto district and the cross sectional lines A-B and C-D.



第 15 図 1988 年 8 月 12 日，千葉県南部の地震 (M 5.3, $h = 58\text{km}$)，1987 年 12 月 17 日，千葉県東方沖地震 (M 6.7)，1988 年 3 月 18 日，東京都東部の地震 (M 6.0) の震源とメカニズム解 (下半球投影)

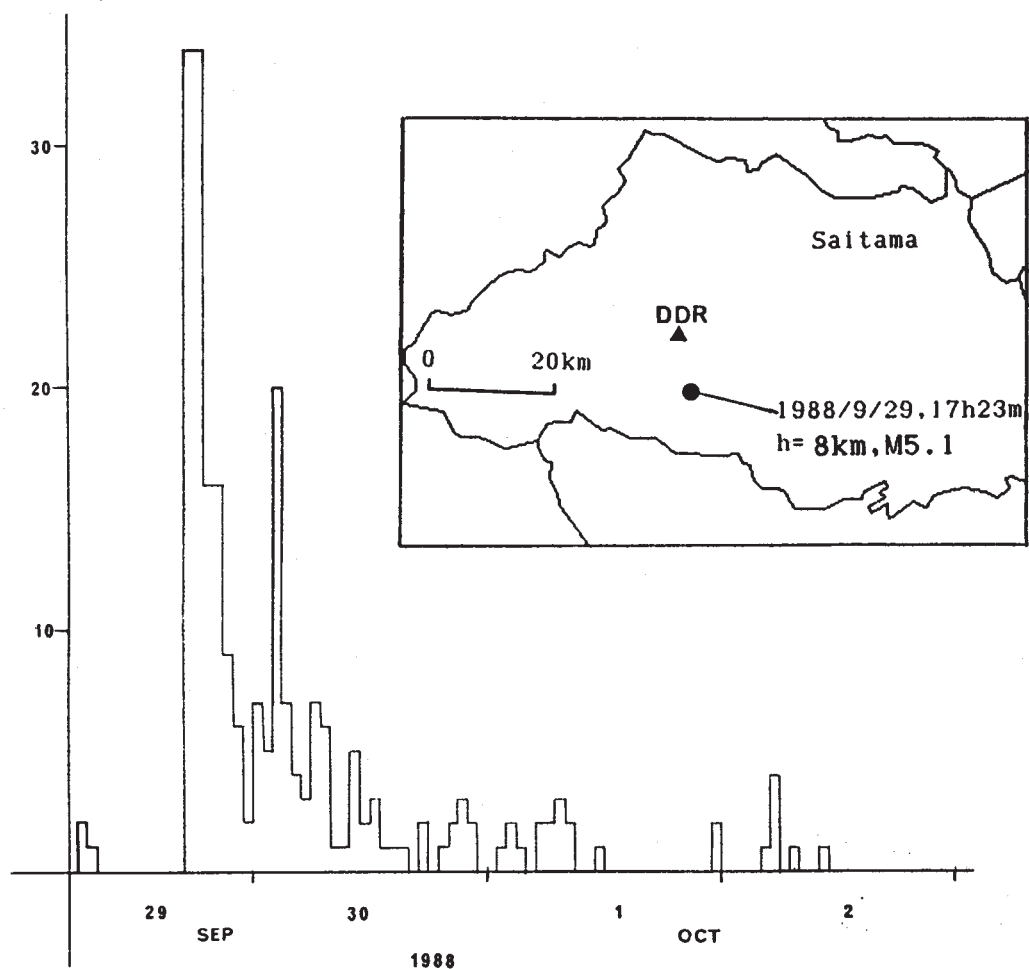
Fig. 15 Hypocenters and fault plane solutions (lower hemisphere projection) for the earthquakes of Southern part of Chiba Prefecture (August 12, 1988, M5.3, $h = 58\text{ km}$), Off east of Chiba Prefecture (December 17, 1987, M6.7), Eastern part of Tokyo (March 18, 1988, M6.0).

DATE (FROM) 88/09/29 00:00:00.00
 DATE (TO) 88/10/10 23:59:59.99



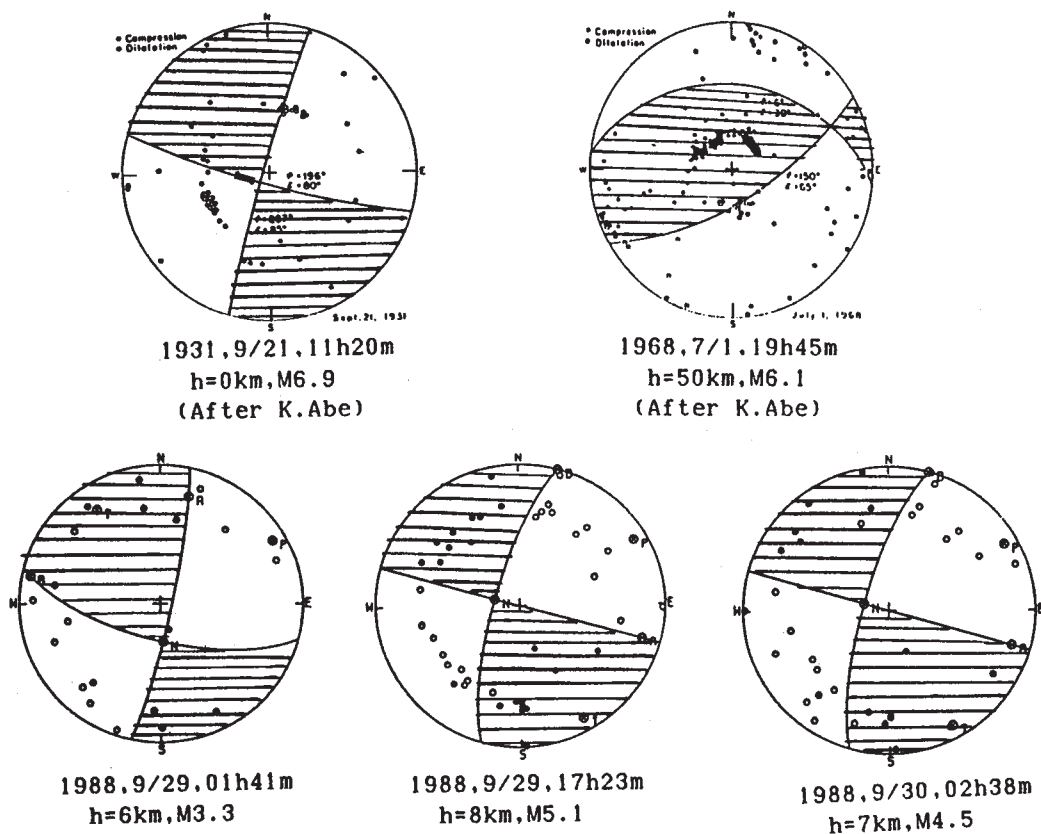
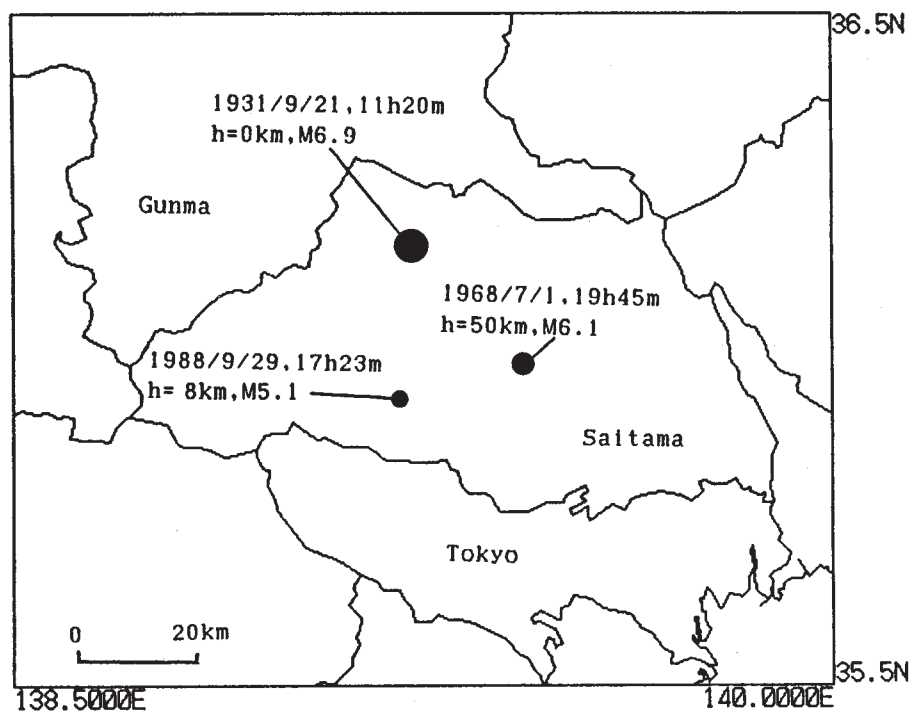
第 16 図 埼玉県南部を中心とした 1988 年 9 月 29 日 - 10 月 10 日の震央分布と堂平 (DDR), 城山 (SRY) および秋山 (AKY) 観測点における S-P 時間の分布

Fig. 16 Epicentral distribution in and around the southern part of Saitama Prefecture for the period of September 29 - October 10, 1988 and S-P time distribution at DDR, SRY and AKY.



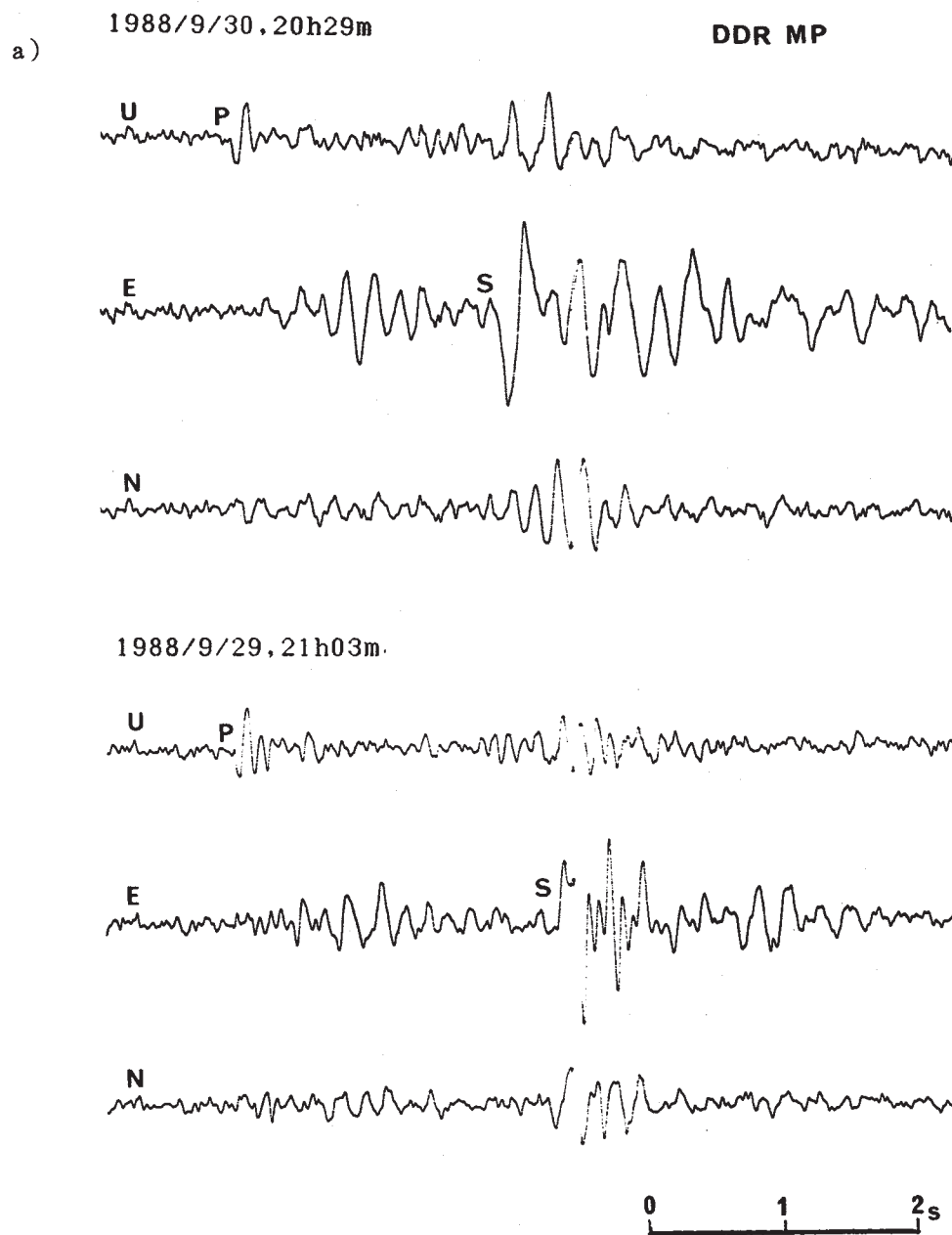
第 17 図 1988 年 9 月 29 日，埼玉県南部の地震，M 5.1， $h = 8\text{km}$ の前震，本震および余震の発生頻度の時系列（毎時の地震数）

Fig. 17 Hourly number of earthquakes associated with the foreshock, main shock and aftershock of the Southern part of Chiba Prefecture earthquakes, September 29, 1988 (M5.1, $h = 8\text{ km}$).



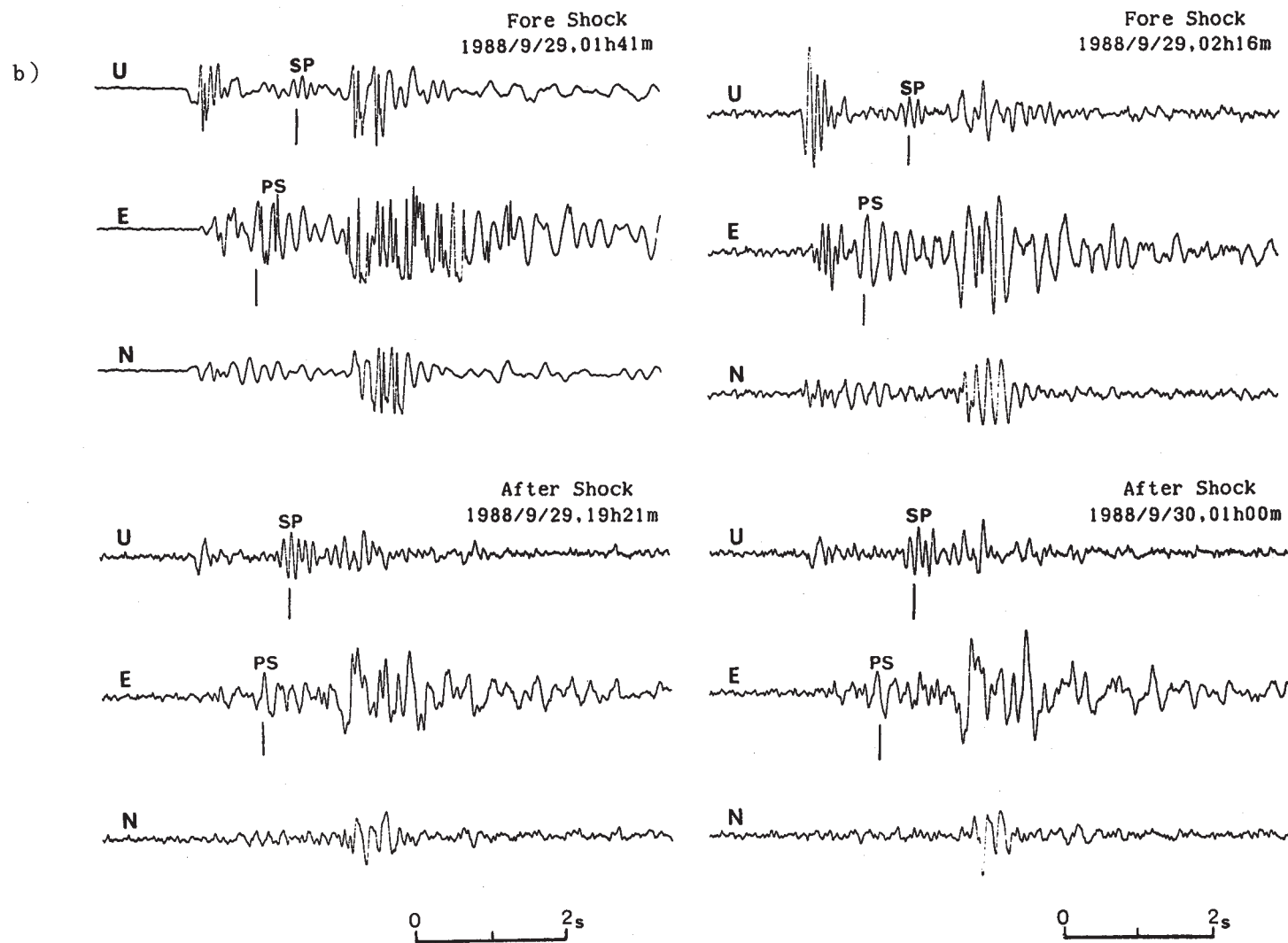
第 18 図 1988 年 9 月の埼玉県南部地震の前震，本震，最大余震および 1931 年 9 月 21 日，(M6.9)，1968 年 7 月 1 日，(M6.1) の埼玉県地震のメカニズム解 (Abe, 1974, 1975) (下半球投影)

Fig. 18 Fault plane solutions (lower hemisphere projection) for a foreshocks, the main shock and the largest aftershock associated with the Southern part of Saitama Prefecture earthquake September 29, 1988 (M5.1) and the September 21, 1931 earthquake (M6.9) and July 1, 1968 earthquake (M6.1) (after K. Abe, 1974, 1975).

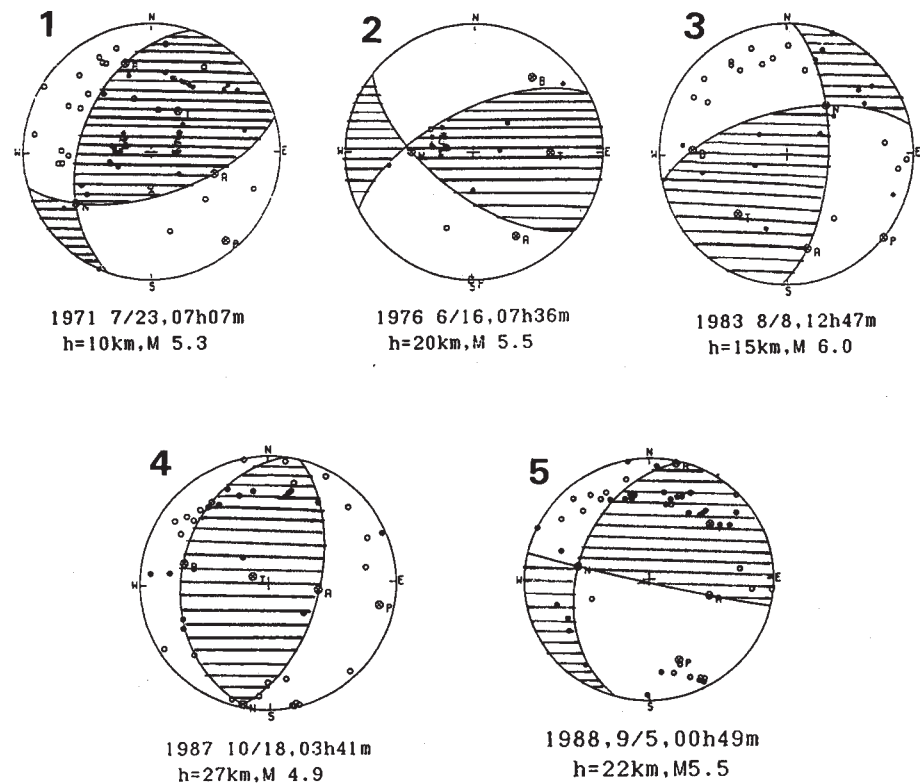
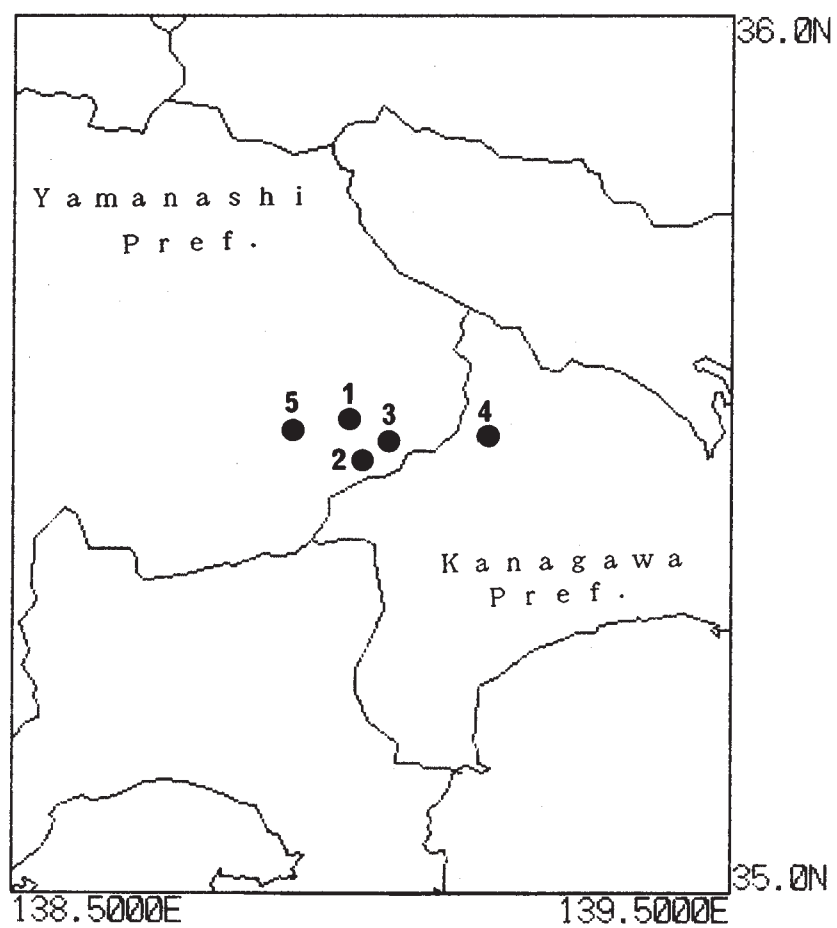


第 19 図 a) - b) 堂平地震観測点の中周期地震計 ($T = 5.0$ 秒) による前震および余震の 3 成分波形記録例

Fig. 19 a)-b) 3 component intermediate period seismograms at DDR station for the foreshocks and aftershocks of the Southern part of Saitama Prefecture earthquake, September 29, 1988.

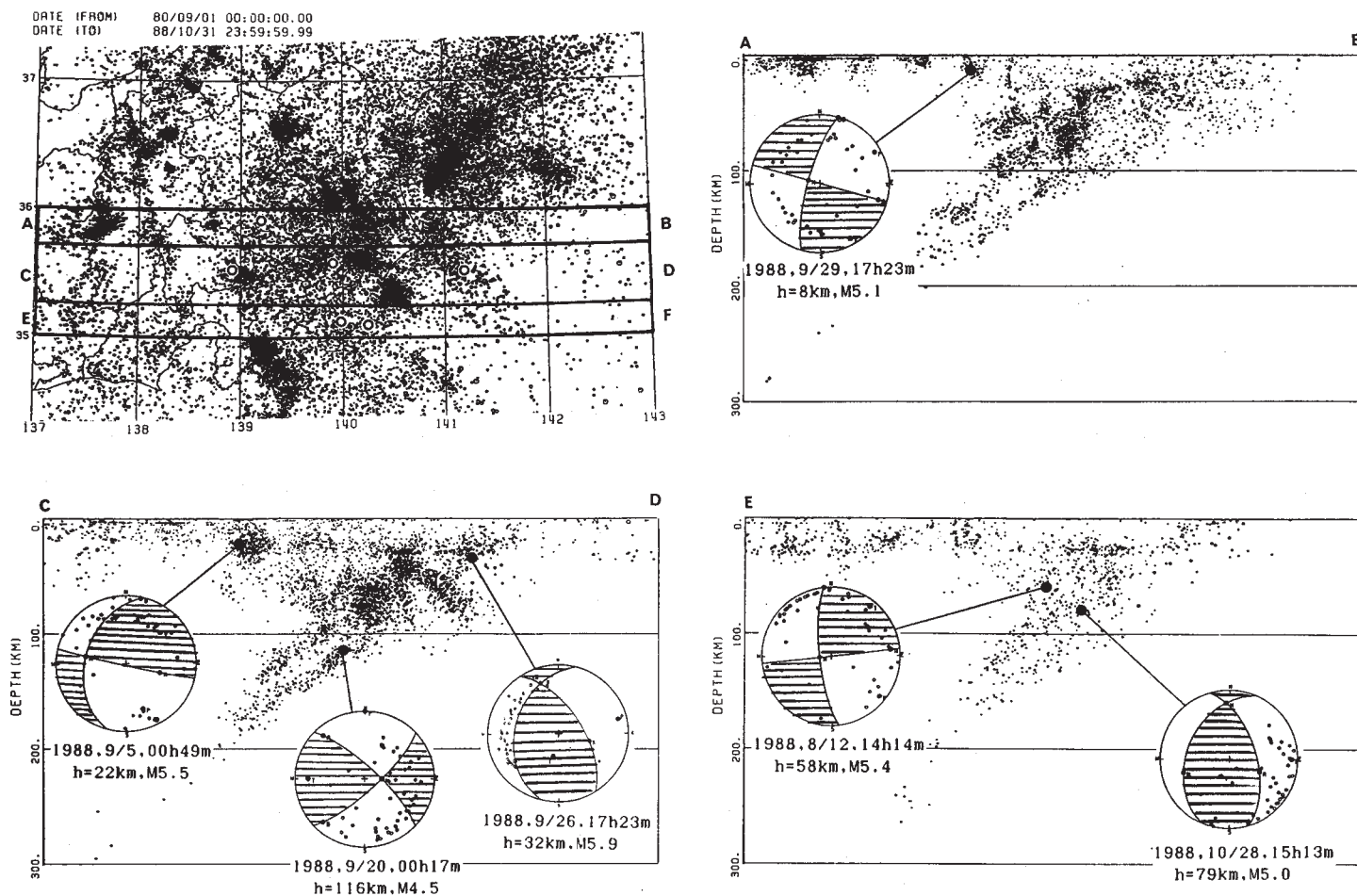


第 19 図 つづき
Fig. 19 (Continued)



第 20 図 山梨・神奈川県境の主な地震のメカニズム解（下半球投影）

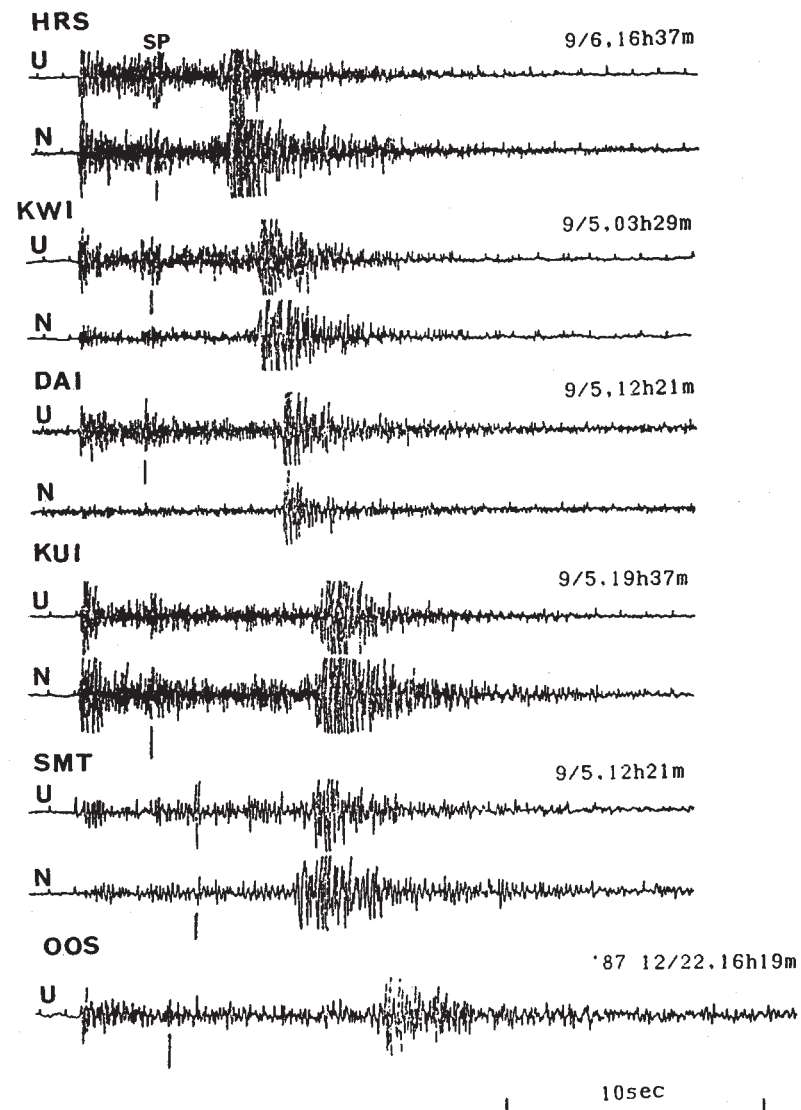
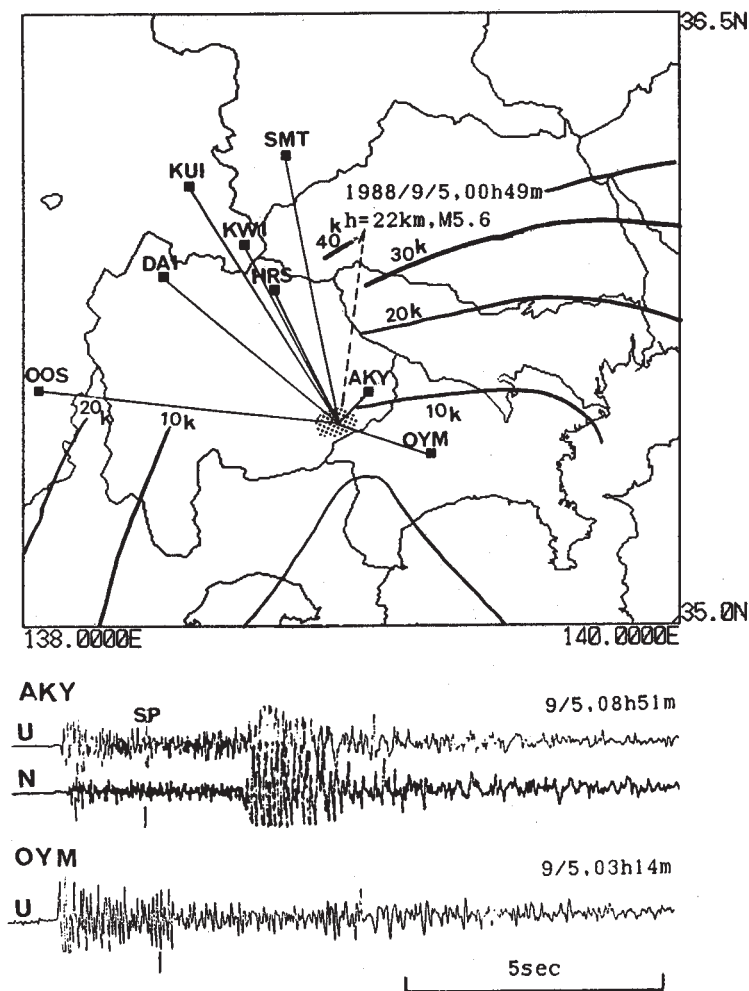
Fig. 20 Fault plane solutions (lower hemisphere projection) of the major earthquakes in the bordering region of Yamanashi-Kanagawa Prefecture.



第 21 図 関東地方の微小地震の震源分布の AB 断面と 1988 年 9 月 29 日，埼玉県南部の地震（M5.1， $h = 8\text{km}$ ）；CD 断面と 1988 年 9 月 5 日，山梨県東部の地震（M5.5， $h = 22\text{km}$ ），1988 年 9 月 20 日，東京湾の地震（M4.5， $h = 116\text{km}$ ）1988 年 9 月 26 日，千葉県東方沖の地震（M5.9， $h = 32\text{km}$ ）；EF 断面と 1988 年 8 月 12 日，千葉県南部の地震（M5.4， $h = 58\text{km}$ ，1988 年 10 月 28 日，千葉県南部沿岸の地震（M5.0， $h = 79\text{km}$ ）のそれぞれの地震の震源とメカニズム解（下半球投影）

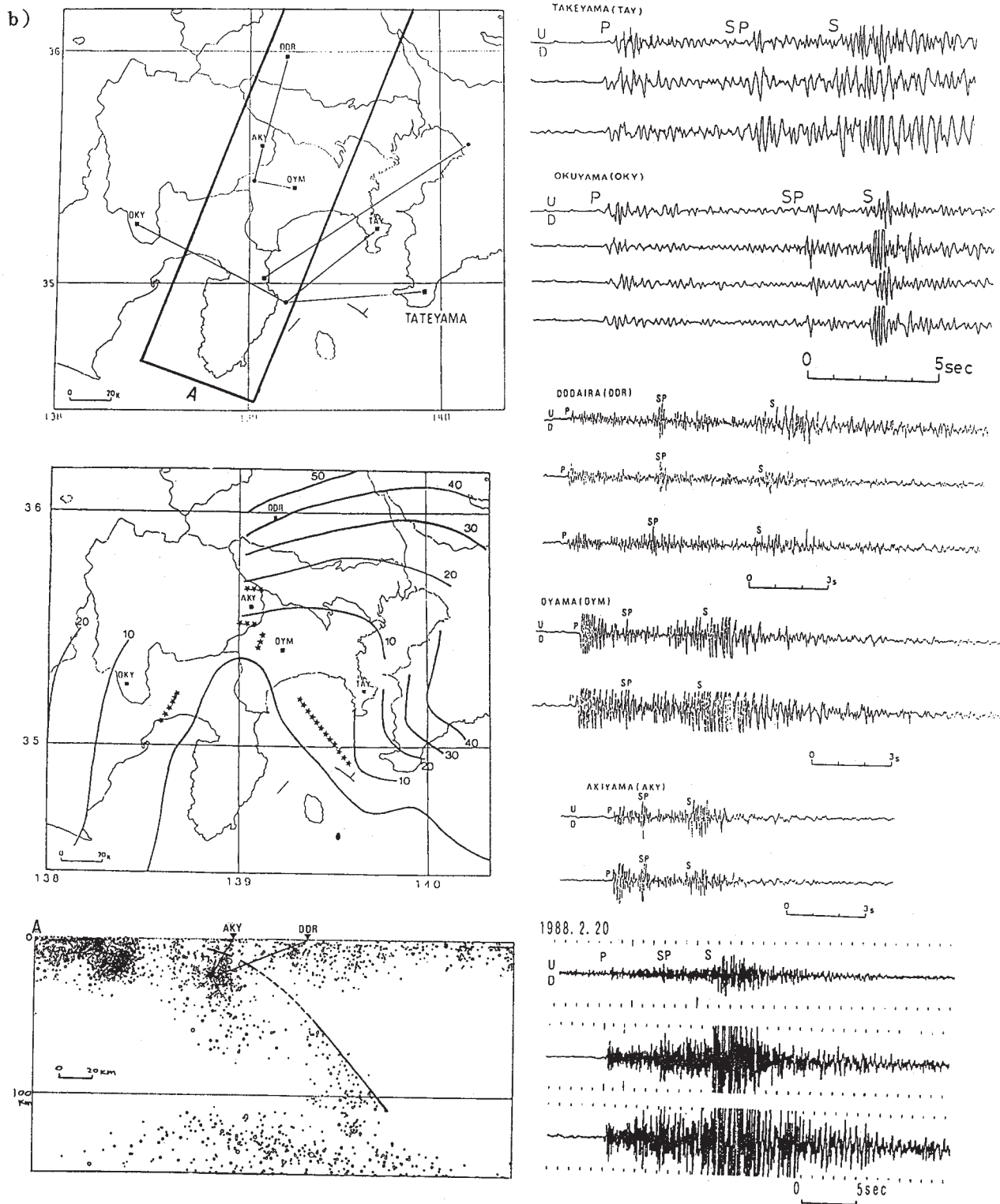
Fig. 21 Hypocenters and fault plane solutions of the Southern part of Saitama Prefecture earthquake, September 29, 1988 (AB cross section), the Eastern part of Yamanashi Prefecture earthquake, September 5, 1988, the Tokyo Bay earthquake, September 20, 1988, the off East of Chiba Prefecture earthquake, September 26, 1988 (CD cross section), the Southern Chiba Prefecture earthquake, August 12, 1988 and the Southern coast of Chiba Prefecture earthquake, October 28, 1988.

a)



第22図 a) - b) 信越地方の地震活動と時間経過を考慮した表示例

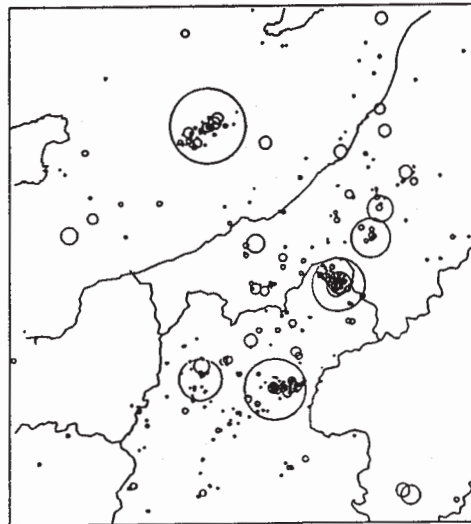
Fig. 22 a) - b) SP waves converted on the upper boundary surface of the Philippine Sea plate.



第 22 図 つづき

Fig. 22 (Continued)

SEISMIC INFLUENCE MAP

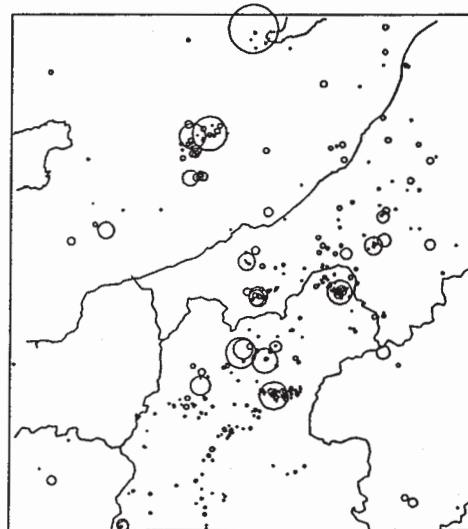


50 KM

T= 3660DAYS
FROM 78.1 .1
N= 532

1988年1月8日 現在

SEISMIC INFLUENCE MAP

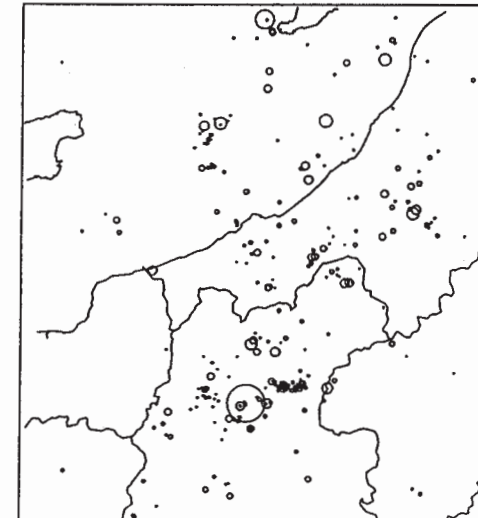


50 KM

T= 3780DAYS
FROM 78.1 .1
N= 405

1988年5月7日 現在

SEISMIC INFLUENCE MAP



50 KM

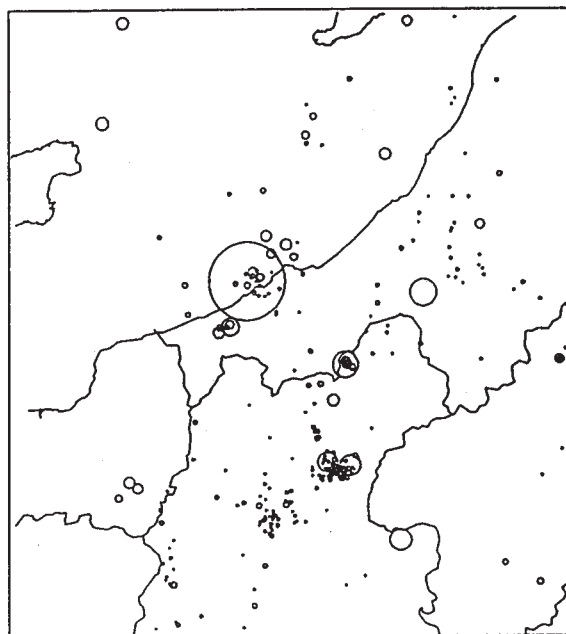
T= 3930DAYS
FROM 78.1 .1
N= 307

1988年10月4日 現在

第23図 時間経過の要素を考慮した信越地方の地震活動マップ

Fig. 23 a)-c) Seismicity maps of the Shin-etsu region with a time duration factor control.

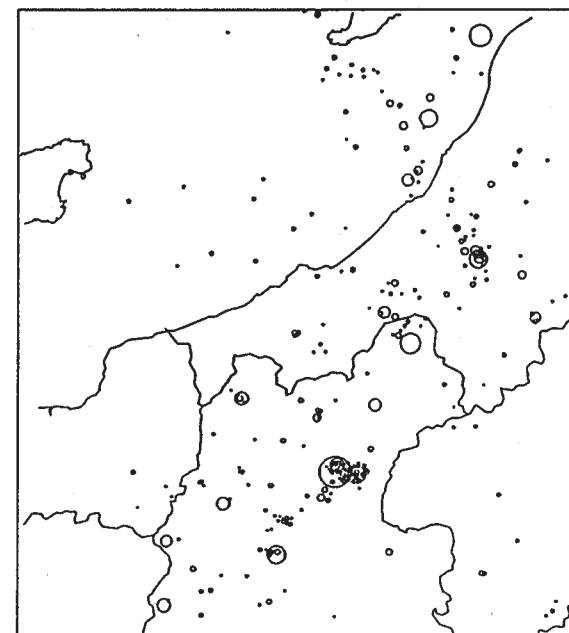
T= 2340DAYS
FROM 78.1 .1
N= 285



1984年5月28日 現在

50 KM

T= 2970DAYS
FROM 78.1 .1
N= 350



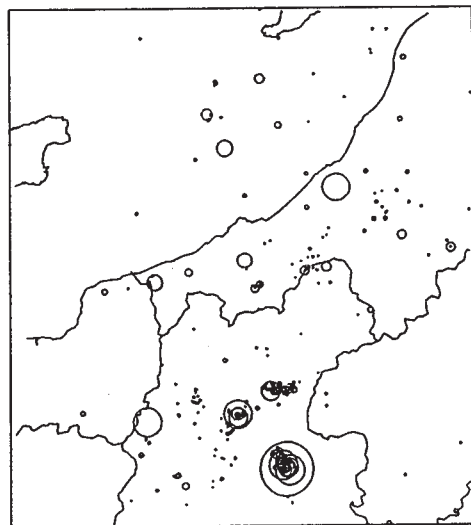
1986年1月17日 現在

50 KM

第23図 b) つづき

Fig. 23 b) (Continued)

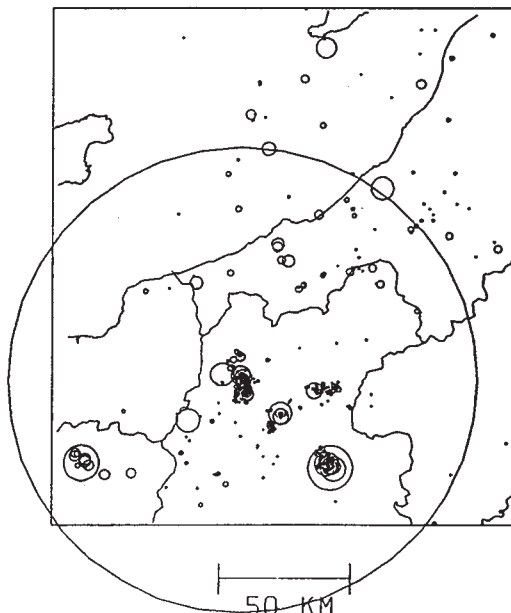
SEISMIC INFLUENCE MAP



T= 3270 DAYS
FROM 78.1 .1
N= 439

1986年11月14日 現在

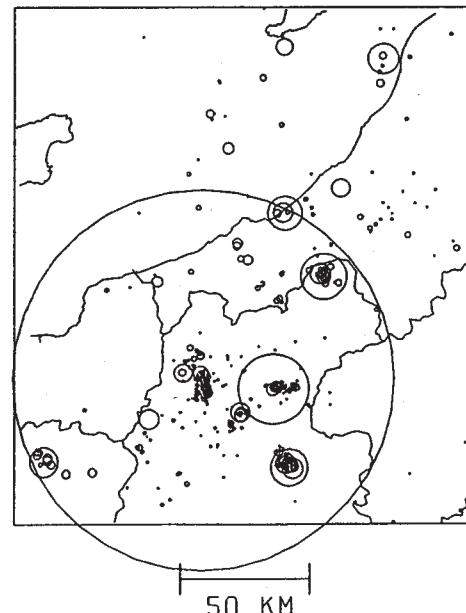
SEISMIC INFLUENCE MAP



T= 3300 DAYS
FROM 78.1 .1
N= 585

1987年1月13日 現在

SEISMIC INFLUENCE MAP



T= 3330 DAYS
FROM 78.1 .1
N= 613

1987年2月12日 現在

第23図 c) つづき

Fig. 23 c) (Continued)