

## ② 大・中・小地震

### (1) 気象庁の地震観測

気象庁は、各種地震計を全国的に配置し、長期間にわたり、日本とその周辺海域に発生する大、中、小地震の観測を実施している。

1960年代および1970年代後半に展開された磁気テープ記録式地震計（67型、1000～3000倍）と高感度磁気テープ式地震計（76型、1万倍）により、マグニチュード3以上の小地震の検知能力および震源決定能力は大幅に向上した。

最近、67型は都市ノイズと老朽化により機能を発揮できないものが増えてきたため、1988年度から順次、隔測方式をとり入れた小地震観測装置（88型、3000倍）へと更新が行われている。

この間、地震波形の伝送・処理方式も改善がはかられ、1980年度から気象資料伝送網（ADESS）の整備の一環として地震資料伝送システムの整備が進められ、地震波形データが各地方中枢（札幌、仙台、東京、大阪、福岡、沖縄）にテレメータされ、集中処理されるようになった。

それらの波形データおよび処理結果は ADESS を通じて気象庁本庁に伝送され、最終的に総合処理が行われている。

海域における地震活動の常時監視と津波予報の発表に役立てるため、ケーブル式海底地震常時観測システムを1979年に東海沖に、1987年に房総沖にそれぞれ整備した。現在まで安定に稼働しており、両海域の地震活動の把握と震源決定精度の向上に大きく寄与している。

1987年3月、東海地震の短期直前予知のための常時監視と津波予報の迅速化を目的として、気象庁本庁に地震活動等総合監視システム（EPOS）が整備され、関係機関の協力によりデータの集中が強化され、東海地域とその周辺の地震の検知能力は飛躍的に向上し、詳細に監視することが可能となった。

また、1983年1月から、験測精度の向上にあわせ、震源計算も深さ固定からフリー方式に変更された。

このような集中処理と地震観測の近代化とが相まって、気象庁の地震検知能力と震源決定精度は飛躍的に向上した。

一方、1950年代に全国に配置され、長期間にわたり大地震の観測を続けてきた1倍強震計（機械式）は、1987年度に広帯域・高ダイナミックレンジの電磁式強震計（87型）に更新され、大地震の震源付近における良好な記録が多数得られ、各方面に有効に活用されている。

### (2) 地震活動の概要

関東・中部地域とその周辺の海域における1926年以降の主な地震を図 I-1-2-1～図 I-1-2-5 および表 I-1-2-1 に示す。

震源の深さが60kmより浅い太平洋側の地震活動には、1930年代（1936年宮城県沖 M7.5、1938年福島県沖群発地震 M 最大7.5、1983年茨城県沖 M7.0）と、1970年代（1972年八丈東方沖 M7.2、1978年宮城県沖 M7.4、1982年茨城県沖 M7.0）の2つのピークがみられる。

その中間の1953年に三重会合点付近の房総半島南東沖に M7.4 が発生している。この海域では M6 クラスの地震が長期的には定常的に発生している。

駿河・南海トラフ沿いの地震活動は、1930年の北伊豆地震（M7.3）後、1944年の東南海地震（M7.9）、1946年の南海道地震（M8.0）をピークに紀伊半島と四国沖でM6クラスの活動が1960年はじめまで続いたが、その後は極めて静穏となった。一方、1974年の伊豆半島沖地震（M6.9）、1978年の伊豆大島近海地震（M7.0）以後、伊豆半島周辺ではM6クラスの活動が続いている。

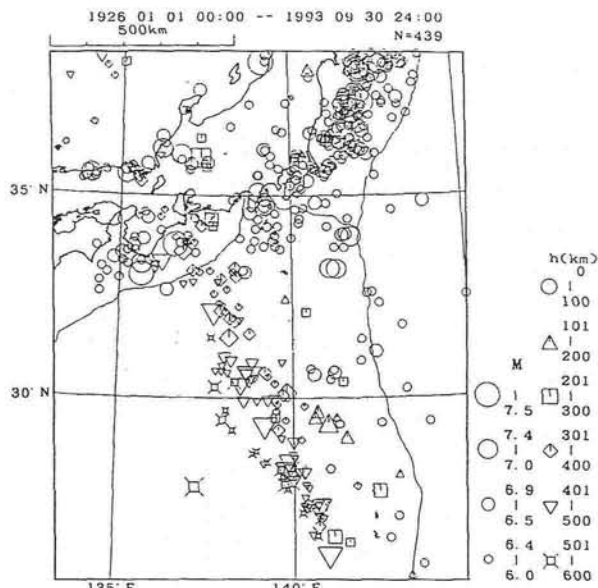
通常は地震活動の低い能登半島沖に1993年2月7日、M6.6の地震が発生したが、能登半島より西側の日本海岸沿いには1927年の丹後地震（M7.3）、1943年の鳥取地震（M7.2）、1948年福井地震（M7.1）や1961年の北美濃地震（M7.0）などのM7クラスの地震で、深さが極めて浅い内陸直下の地震が発生しているほか、M6クラスの地震もやや散発的に発生している。

小笠原海溝沿いの深い地震活動には、長期的にみて3つの活動のピーク（1930年代のM7前後、1950年代のM7.3～7.4、1970年前後のM7.6から1984年のM7.9：これまでの最大）が見られ、かつ地震の規模がだんだん大きくなってきたことと、1970年前後からのピークでは活動が南から北上する顕著な傾向がみられる。

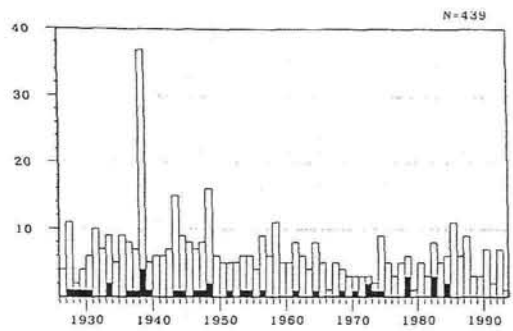
最近30年間のマグニチュード3以上の地震活動および震源決定精度の改善された最近10年間の地震活動を図I-1-2-6～図I-1-2-9に示す。

いずれも過去30年間の地震回数グラフが1977年～78年頃から急増しているのは、時空間分布からも分かるとおり検知能力の向上により主としてM3クラスの地震の捕捉率が増加したものである。

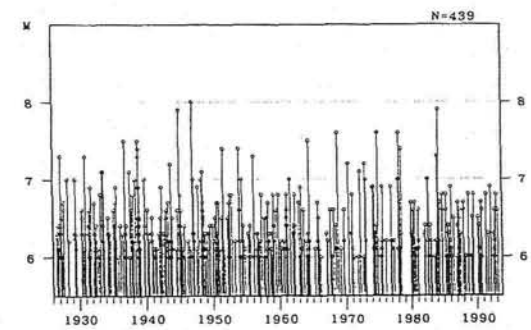
[栗原隆治]



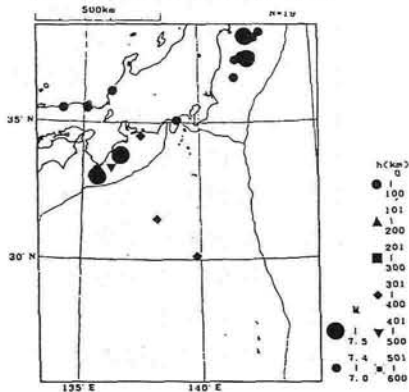
(a) M6以上の震央分布図



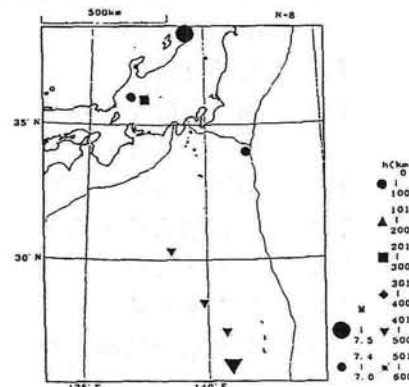
(b) 年別地震回数(黒印:M7以上)



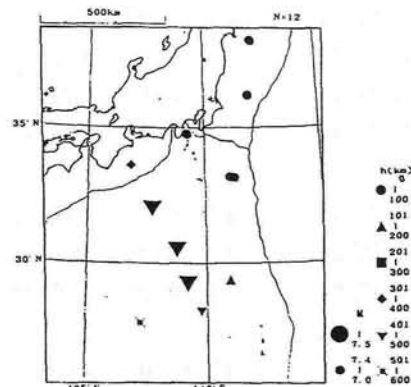
(c) M-T図



(d) 1926年～1950年



(e) 1951年～1970年



(f) 1971年～1993年

図 I - 1 - 2 - 1 関東・中部地域とその周辺の1926年以降の主な地震 (M 6以上の震央分布図, 年別地震回数グラフ, M-T図, ほぼ20年間毎のM 7以上の分布図)

M 7以上の地震は、深い地震を含めこの期間(68年間)に39個発生(うち100kmより深い地震は16個)。1938年のM 6以上の地震回数のピークは福島県沖の活動が主であって、11月5日～6日にかけて最大M7.5を含むM 7クラスが3個発生している。

1944年と1946年には、最大級の東南海地震(M7.9)、南海道地震(M8.0)が紀伊半島沖の南海トラフ沿いに発生している。その後1970年頃まで太平洋側の地震活動は静穏であった。

1970年前後から最近にかけて、小笠原諸島西方沖から東海道南方はるか沖の深い地震の活動が顕著である(M 7以上9個, 最大M7.9: 1984年鳥島近海深さ452km)。

表 I - 1 - 2 - 1 図 I - 1 - 2 - 1 の地震のうち M 7 以上の地震

年 月 日 時分	緯度(N)	経度(E)	深さ(km)	M	震央地名
1927 03 07 18:27	35° 32. 0'	135° 9. 0'	0	7. 3	京都府北部
1928 03 29 14:07	31° 29. 0'	138° 11. 0'	380	7. 0	鳥島近海
1929 06 03 06:39	34° 30. 0'	137° 28. 0'	360	7. 0	遠州灘
1930 11 26 04:03	35° 5. 0'	139° 3. 0'	0	7. 3	伊豆半島中部
1933 06 19 06:37	38° 5. 0'	142° 30. 0'	0	7. 1	宮城県東方沖
1933 09 03 01:42	30° 8. 0'	139° 50. 0'	380	7. 1	鳥島近海
1936 11 03 05:46	38° 9. 0'	142° 3. 0'	40	7. 5	宮城県東方沖
1937 07 27 04:56	38° 17. 0'	142° 3. 0'	40	7. 1	宮城県東方沖
1938 05 23 16:18	36° 39. 0'	141° 35. 0'	0	7. 0	茨城県東方沖
1938 11 05 17:43	37° 20. 0'	142° 11. 0'	30	7. 5	福島県東方沖
1938 11 05 19:50	37° 17. 0'	141° 39. 0'	30	7. 3	福島県東方沖
1938 11 06 17:54	37° 26. 0'	141° 55. 0'	0	7. 4	福島県東方沖
1939 10 11 03:32	38° 17. 0'	142° 47. 0'	0	7. 0	宮城県東方はるか沖
1943 09 10 17:37	35° 31. 0'	134° 5. 0'	0	7. 2	鳥取県東部
1944 12 07 13:35	33° 48. 0'	136° 37. 0'	30	7. 9	紀伊半島南東沖
1946 12 21 04:19	33° 2. 0'	135° 37. 0'	20	8. 0	紀伊半島南方沖
1947 02 18 22:31	33° 23. 0'	136° 13. 0'	460	7. 0	紀伊半島南東沖
1948 04 18 01:11	33° 17. 0'	135° 37. 0'	0	7. 0	紀伊半島南方沖
1948 06 28 16:13	36° 10. 0'	136° 12. 0'	0	7. 1	福井県中部
1951 07 12 03:21	28° 27. 0'	139° 51. 0'	500	7. 4	小笠原諸島西方沖
1953 11 26 02:48	33° 59. 0'	141° 43. 0'	60	7. 4	房総半島南東はるか沖
1954 05 15 07:39	35° 56. 0'	137° 21. 0'	240	7. 0	岐阜県北部
1956 02 18 16:34	30° 20. 0'	138° 31. 0'	500	7. 3	鳥島近海
1961 08 19 14:33	36° 1. 0'	136° 46. 0'	0	7. 0	福井・岐阜県境
1964 06 16 13:01	38° 21. 0'	139° 11. 0'	40	7. 5	新潟県北部沖
1968 10 08 04:20	26° 9. 0'	140° 56. 0'	480	7. 6	小笠原諸島西方沖
1970 05 27 21:05	27° 22. 0'	140° 44. 0'	440	7. 2	小笠原諸島西方沖
1972 02 29 18:22	33° 11. 0'	141° 16. 0'	70	7. 1	八丈東方沖
1972 12 04 19:16	33° 12. 0'	141° 5. 0'	50	7. 2	八丈東方沖
1973 02 01 05:55	28° 16. 0'	139° 46. 0'	500	7. 0	小笠原諸島西方沖
1974 11 30 07:05	30° 36. 0'	138° 46. 0'	420	7. 6	鳥島近海
1978 01 14 12:24	34° 46. 0'	139° 15. 0'	0	7. 0	伊豆大島近海
1978 03 07 11:48	32° 8. 0'	137° 44. 0'	440	7. 6	東海地方南方はるか沖
1978 06 12 17:14	38° 9. 0'	142° 10. 0'	40	7. 4	宮城県東方沖
1981 01 19 03:17	38° 36. 0'	142° 58. 0'	0	7. 0	宮城県東方はるか沖
1982 07 04 10:20	27° 48. 0'	137° 14. 0'	560	7. 0	四国海盆
1982 07 23 23:23	36° 11. 0'	141° 57. 0'	30	7. 0	茨城県東方はるか沖
1982 09 06 10:47	29° 23. 0'	140° 58. 0'	180	7. 0	鳥島近海
1984 01 01 18:03	33° 37. 1'	136° 50. 5'	388	7. 3	紀伊半島南東沖
1984 03 06 11:17	29° 20. 3'	139° 12. 3'	452	7. 9	鳥島近海

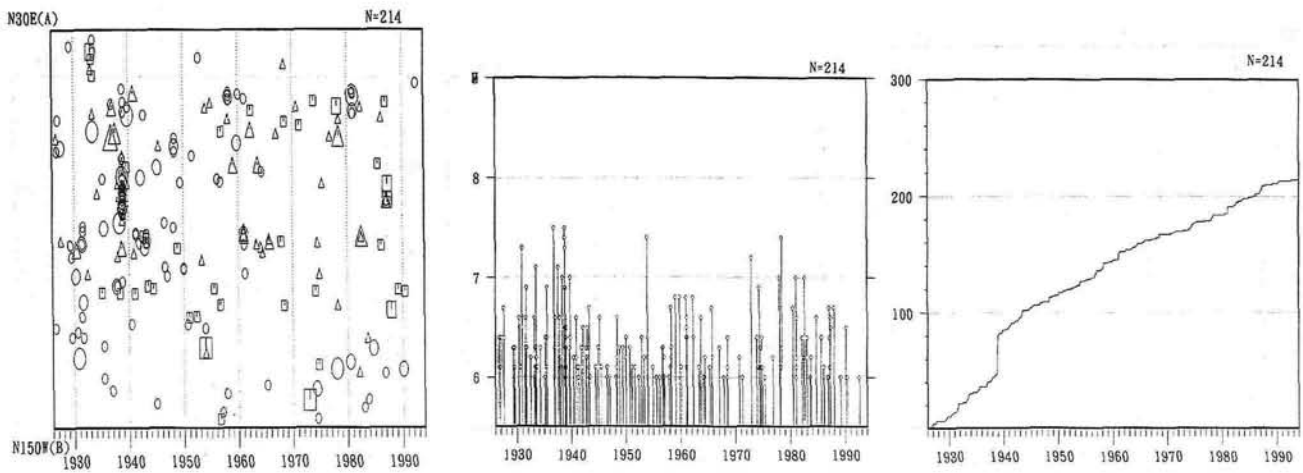
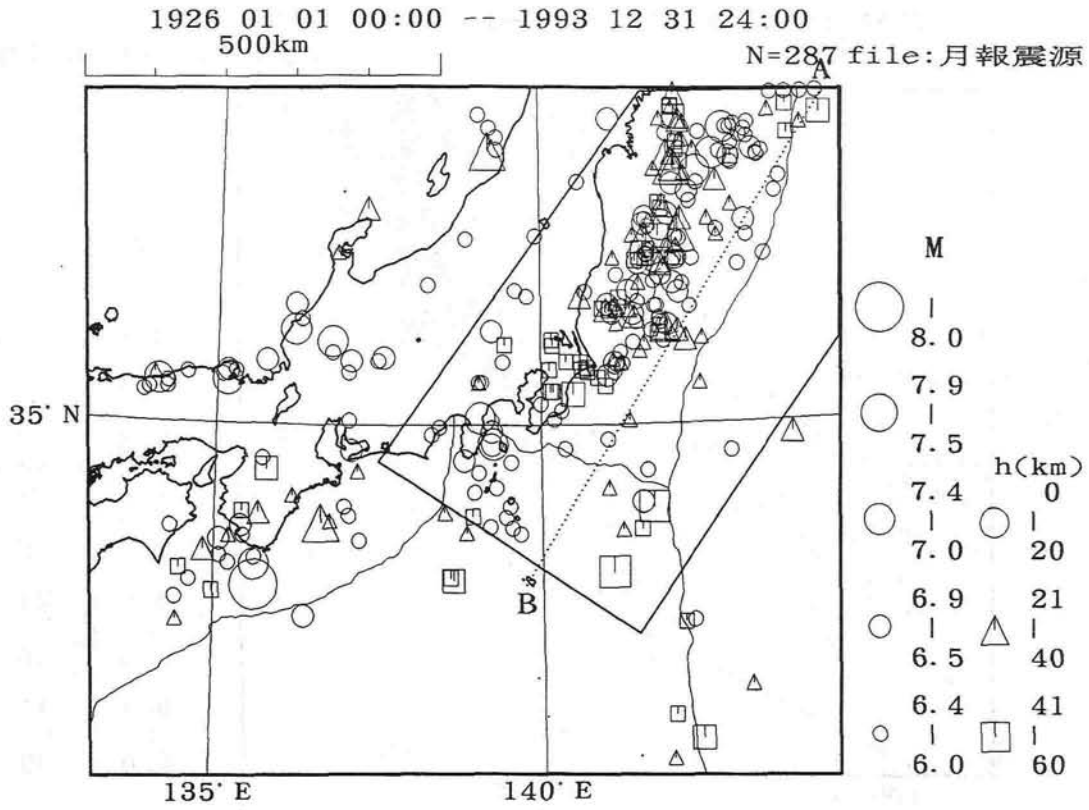


図 I - 1 - 2 - 2 1926年以降の太平洋側の地震活動 (M 6 以上: 震央分布図, 時空間分布図, M - T 図, 回数積算図)

震源の深さが60kmより浅い太平洋側の地震活動には, 1930年代(36年宮城県沖 M7.5, 38年福島県沖群発 M 最大7.5, 38年茨城県沖 M7.0)と, 1970年代(72年八丈島東方沖 M7.2, 78年宮城県沖 M7.4, 82年茨城県沖7.0)の2つのピークが見られる。

その中間の1953年に三重会合点付近の房総半島南東沖に M7.4が発生している。

この海域では M 6 クラスの地震が長期的には定常的に発生している。

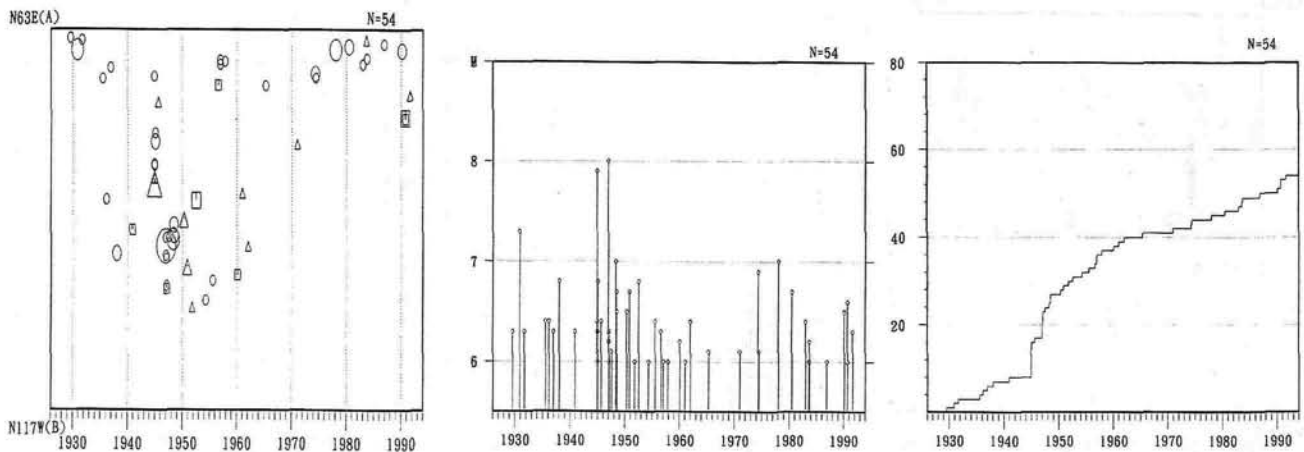
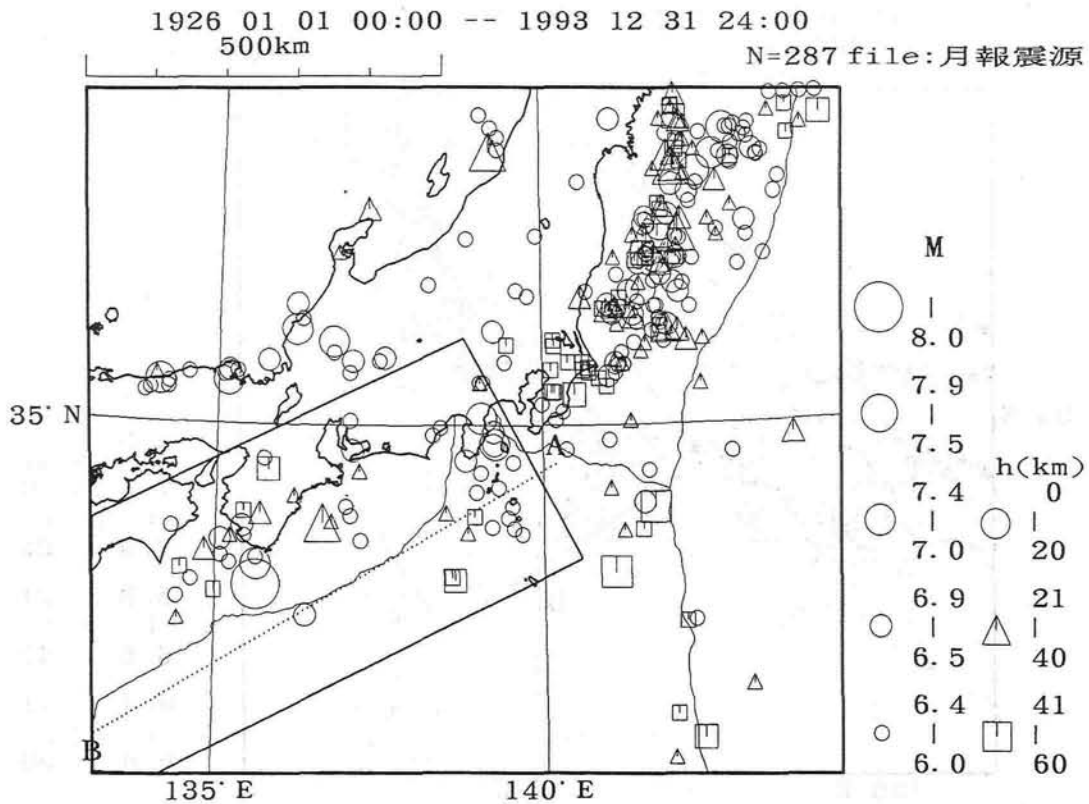


図 I - 1 - 2 - 3 1926年以降の駿河・南海トラフ沿いの地震活動 (M 6以上:震央分布図, 時空間分布図, M-T図, 回数積算図)

駿河・南海トラフ沿いの地震活動は, 1930年の北伊豆地震 (M7.3) 後, 1944年の東南海地震 (M7.9), 1946年の南海道地震 (M8.0) をピークに紀伊半島と四国沖で M 6 クラスの活動が1960年初めまで続いたが, その後は極めて静穏となった。

一方, 1974年の伊豆半島沖地震 (M6.9), 1978年の伊豆大島近海地震 (M7.0) 以後, 伊豆半島周辺では M 6 クラスの活動が続いている。



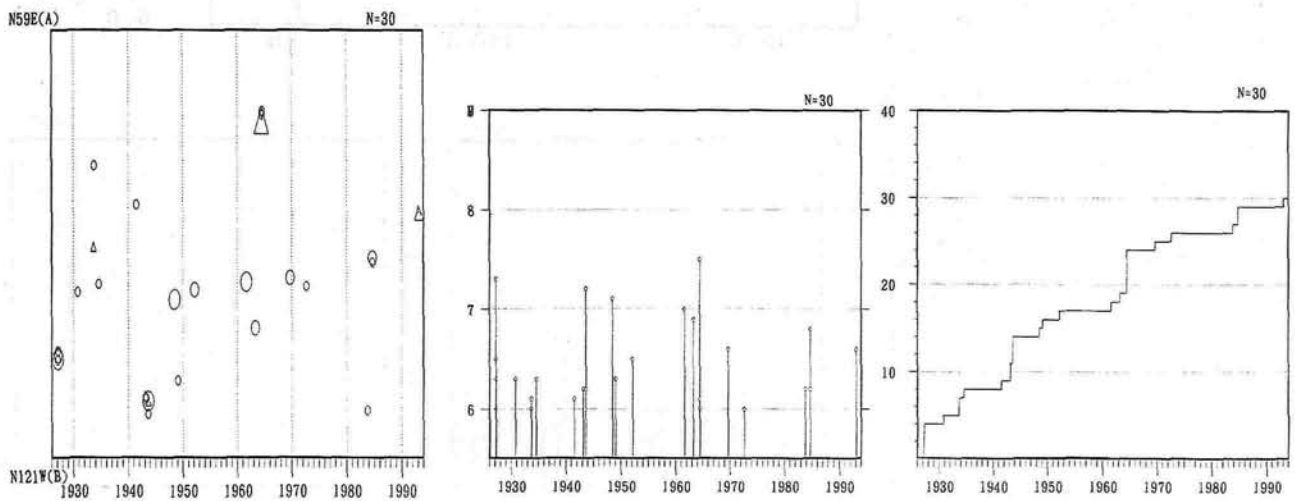
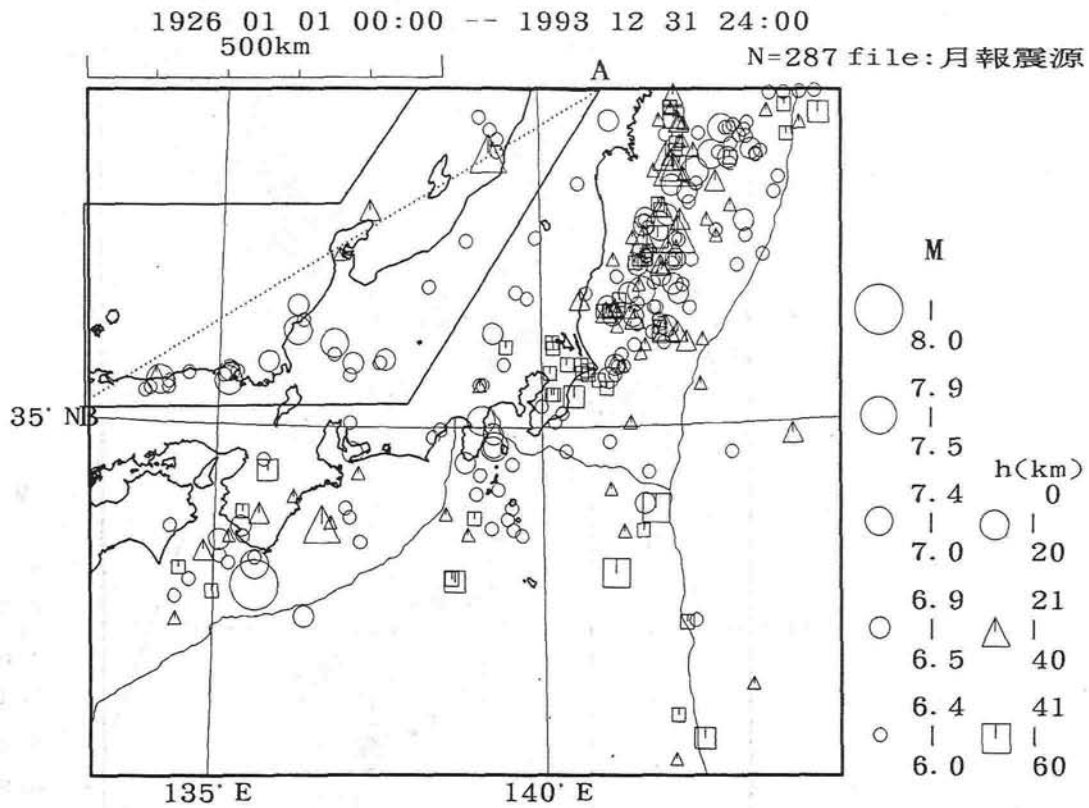


図 I - 1 - 2 - 4 1926年以降の日本海側の地震活動 (M 6 以上: 震央分布図, 時空間分布図, M - T 図, 回数積算図)

通常は地震活動の低い能登半島沖に1993年2月7日, M6.6の地震が発生したが, 能登半島より西側の日本海沿いには1927年の丹後地震 (M7.3), 1943年の鳥取地震 (M7.2), 1948年福井地震 (M7.1) や1961年の北美濃地震 (M7.0) などのM7クラスの地震で, 深さが極めて浅い内陸直下の地震が発生しているほか, M6クラスの地震もやや散発的に発生している。

能登半島の東側では1964年の新潟地震 (M7.5) が深さ40kmとやや深いところに発生している。能登半島沖の地震の深さは25kmとそれらの中間となっている。

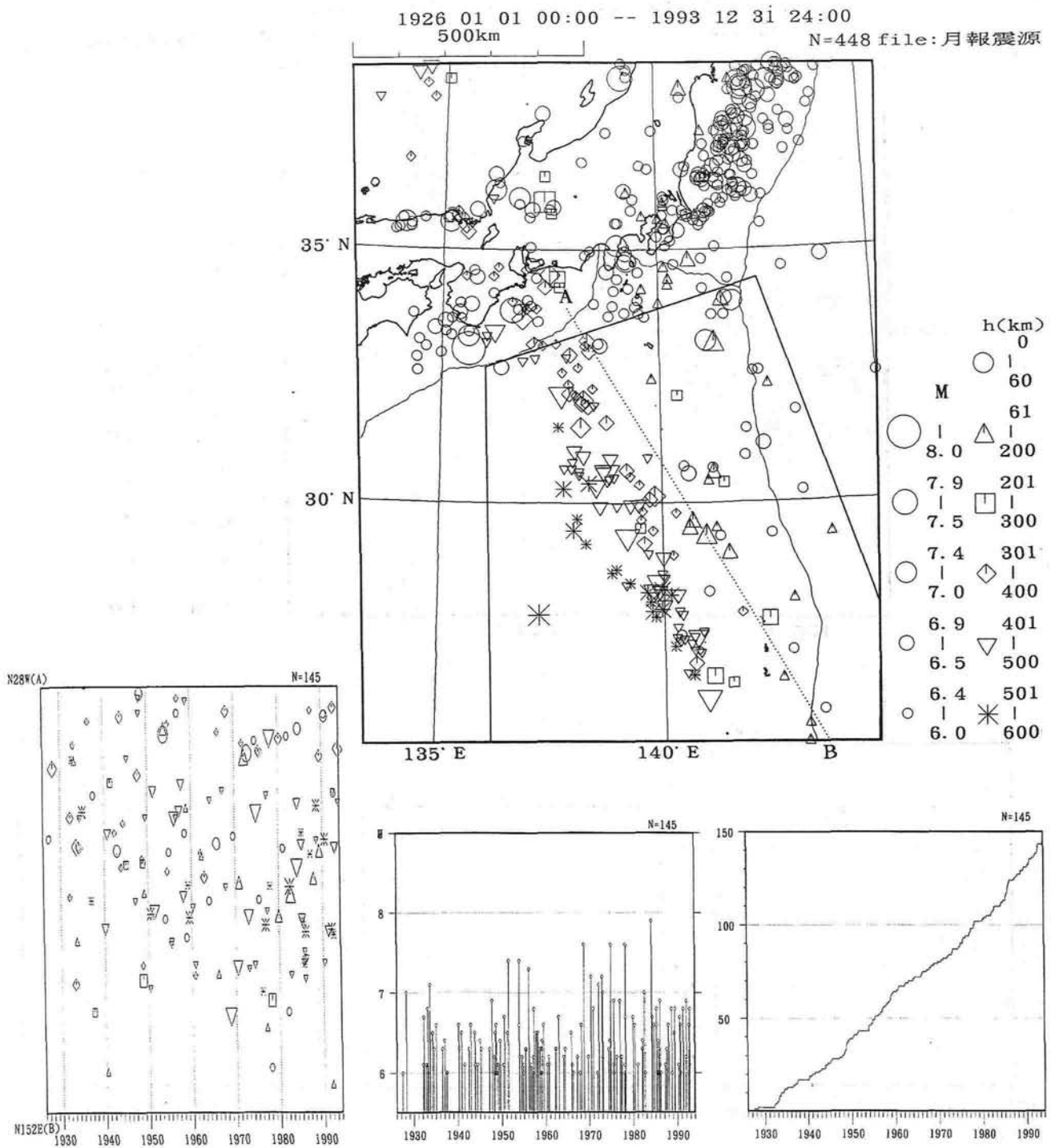


図 1 - 1 - 2 - 5 1926年以降の小笠原海溝沿いの地震活動 (M 6 以上: 震央分布図, 時空間分布図, M - T 図, 回数積算図)

小笠原海溝沿いの深い地震活動には, 長期的にみて3つの活動のピーク (1930年代の M 7 前後, 1950年代の M7.3~7.4, 1970年前後の M7.6から, 1984年の M7.9: これまでの最大) が見られ, かつ地震の規模がだんだんと大きくなってきたことと, 1970年前後からのピークでは活動が南から北上する顕著な傾向がみられる。



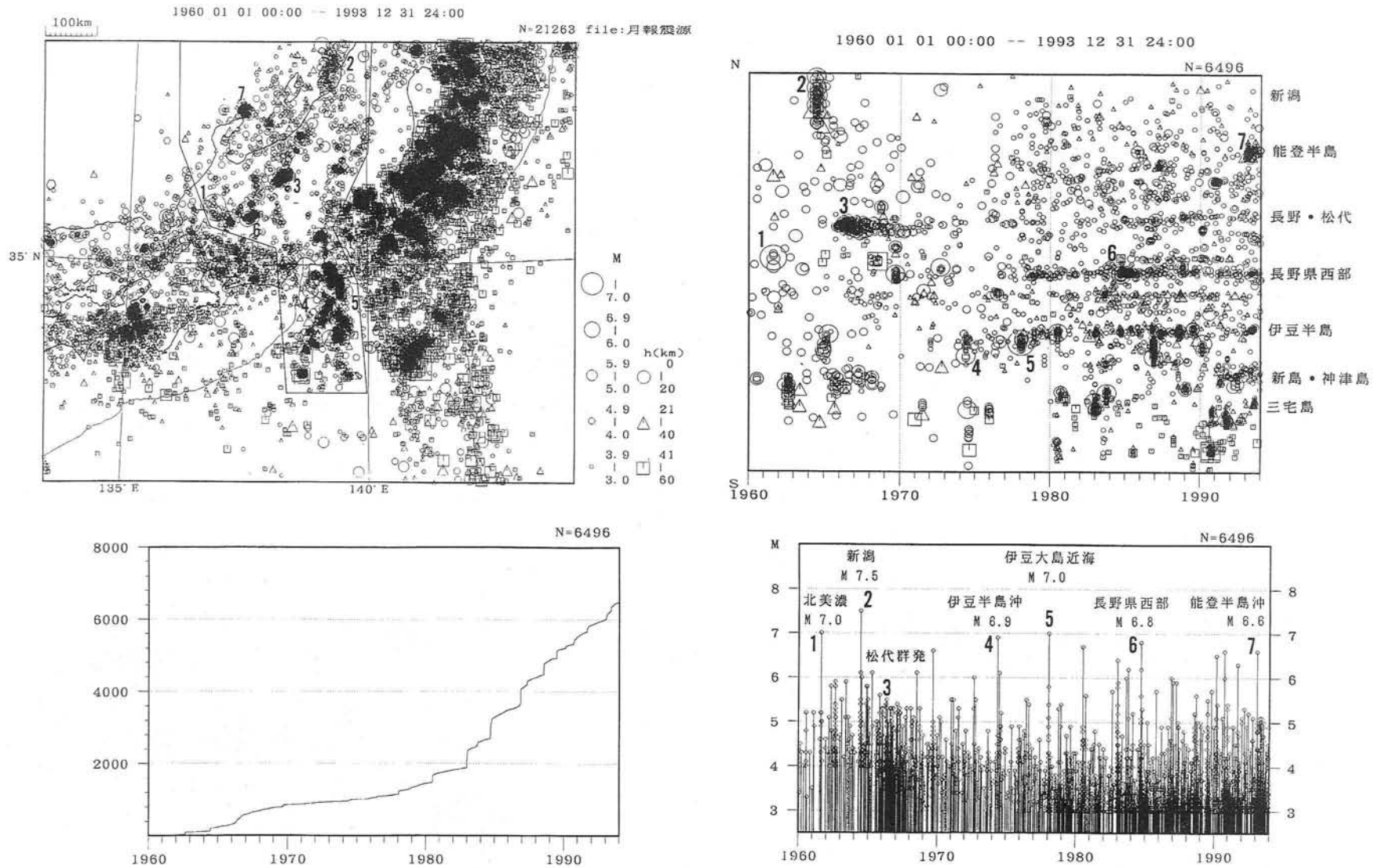


図 I - 1 - 2 - 6 1960年以降の日本海側～伊豆諸島にかけての地震活動 (M 3 以上: 震央分布図, 時空間分布図, M-T 図, 回数積算図)

1965年以降回数が増加しているのは松代群発地震によるもの。1980年頃から回数が急増しているのは地震検知能力が向上したため。最近10年間はほぼ一定の割合で発生している。

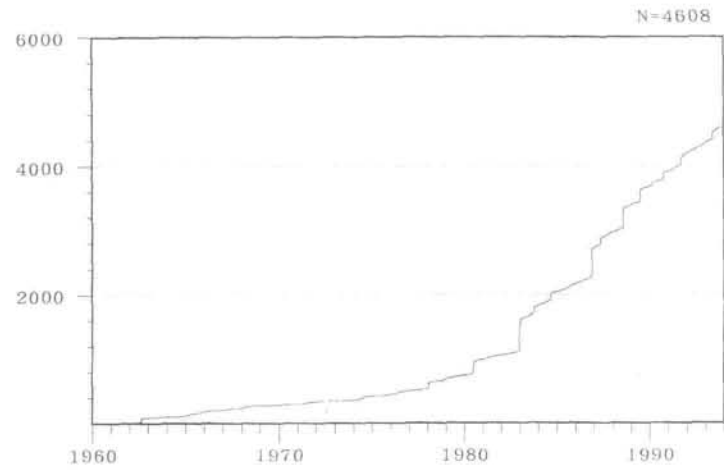
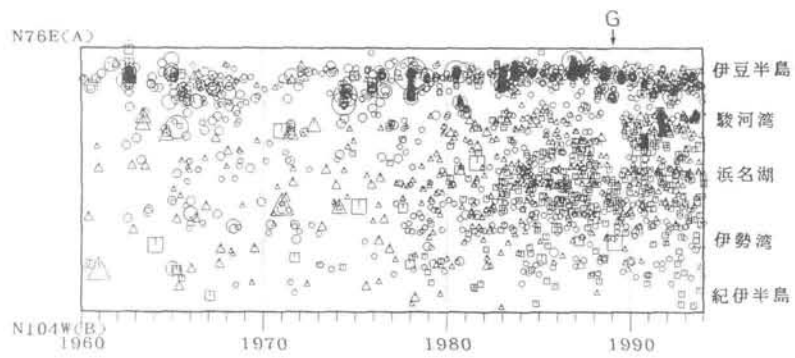
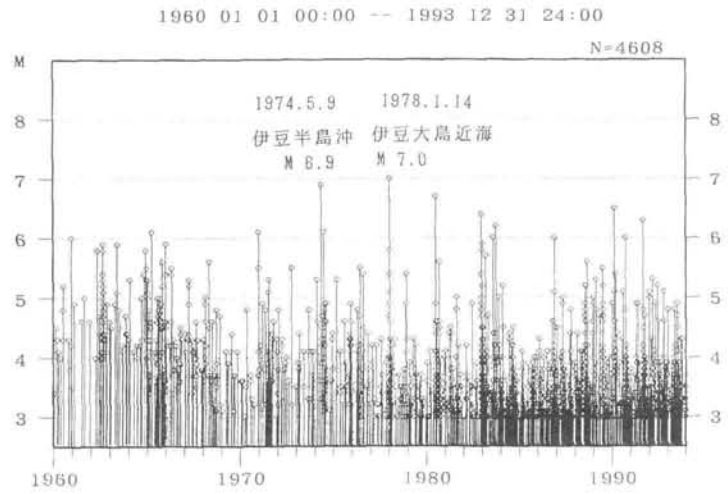
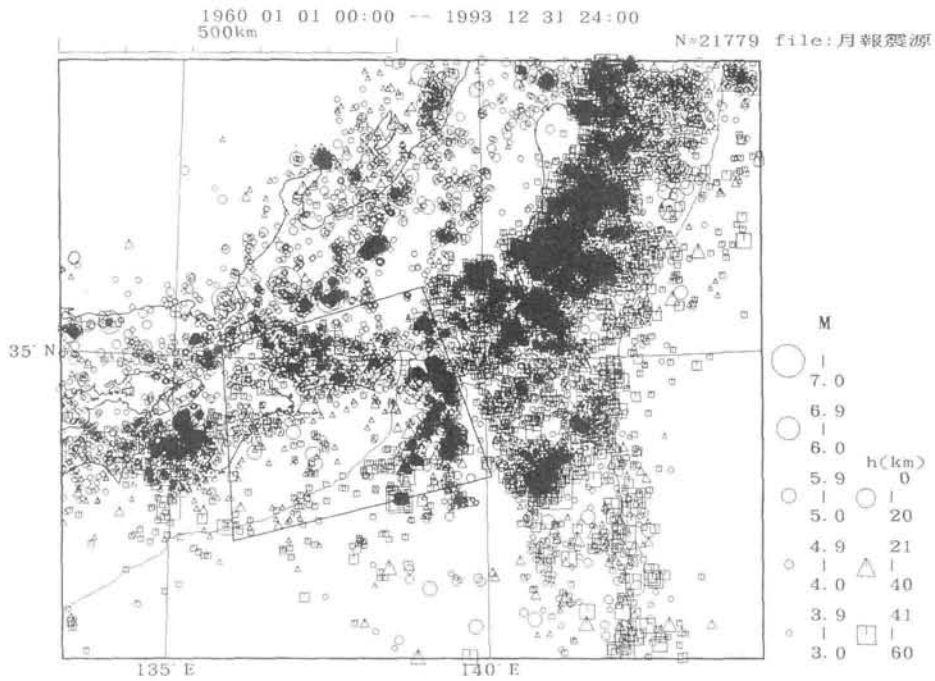
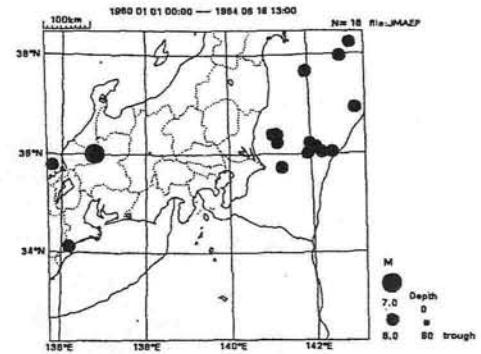
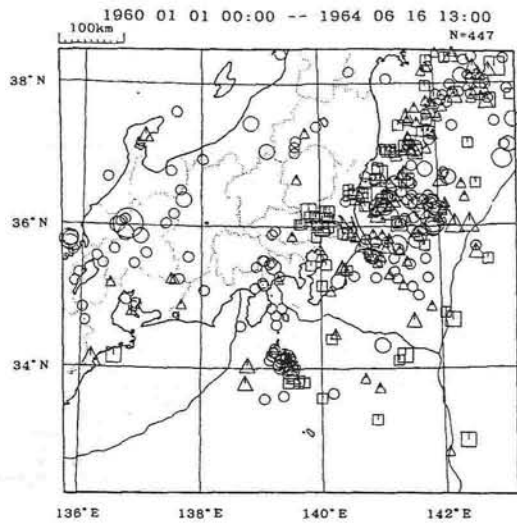


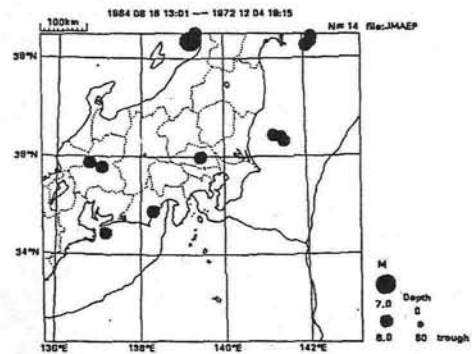
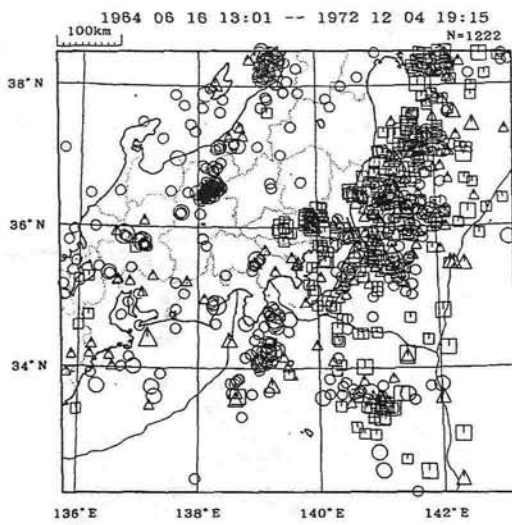
図1-1-2-7 1960年以降の東海・伊豆地域の地震活動 ( M 3以上:震央分布図, 時空間分布図, M-T図, 回数積算図)

伊豆半島付近の地震活動は1974年以降, 長期的に活動が続いている。

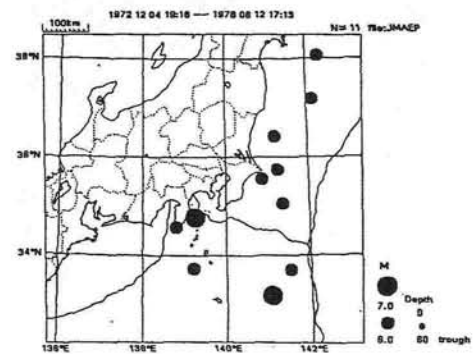
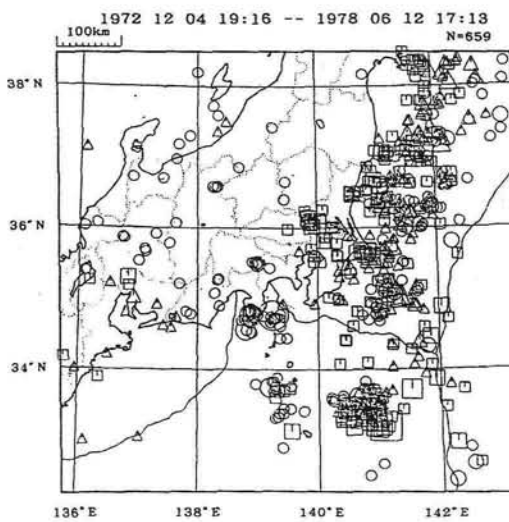
駿河湾から静岡県西部の比較的広い範囲について1988年~1990年頃まで M 3以上の地震が発生していない空白(G)が明瞭に見られた。



(a) 1960年～1964年新潟地震直前

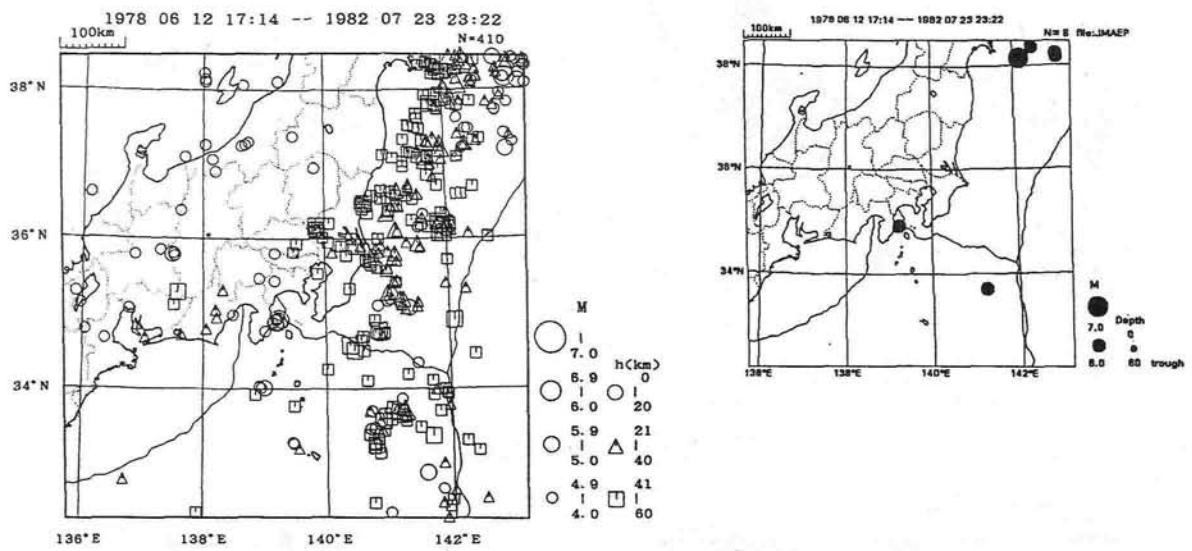


(b) 1964年新潟地震 (M7.5) ～1972年八丈島東方沖地震直前

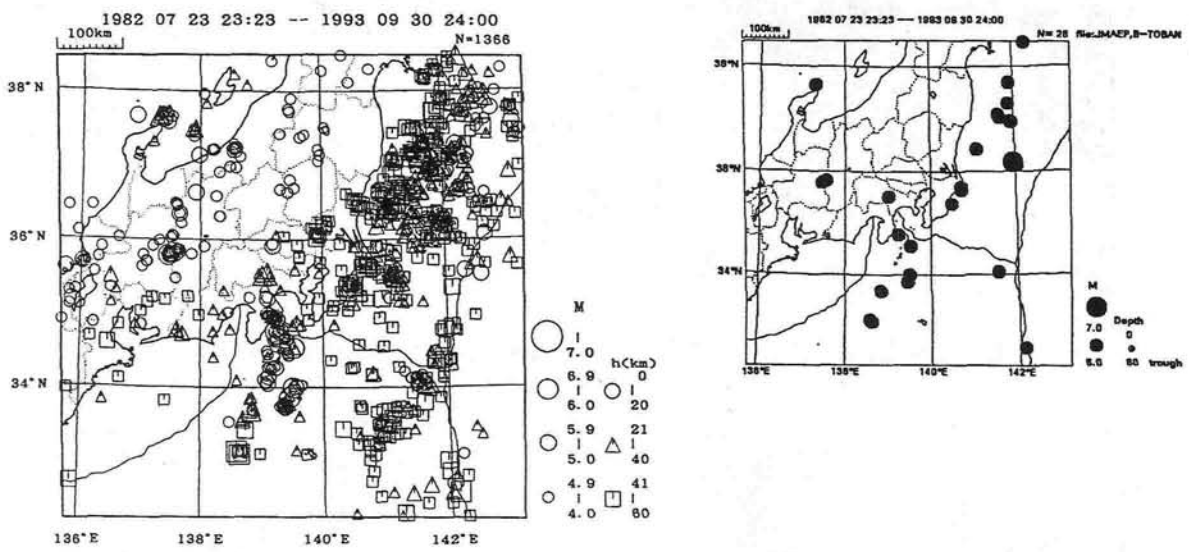


(c) 1972年八丈島東方沖地震 (M7.2) ～1978年宮城県沖地震直前

図1-1-2-8 最近30年間の関東・中部地域の地震活動の推移 (M4以上:(a)～(e))



(d) 1978年宮城県沖地震 (M7.4) ~1982年茨城県沖地震直前



(e) 1982年茨城県沖地震 (M7.0) ~1993年

図 I - 1 - 2 - 8 つづき

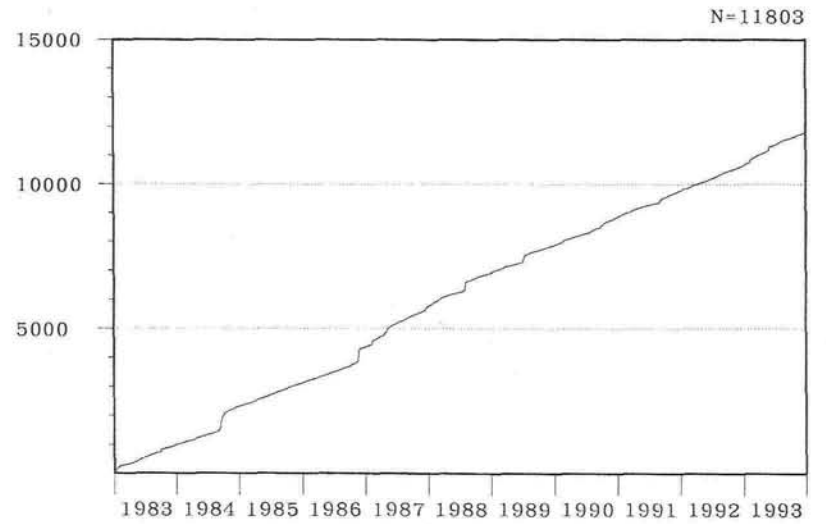
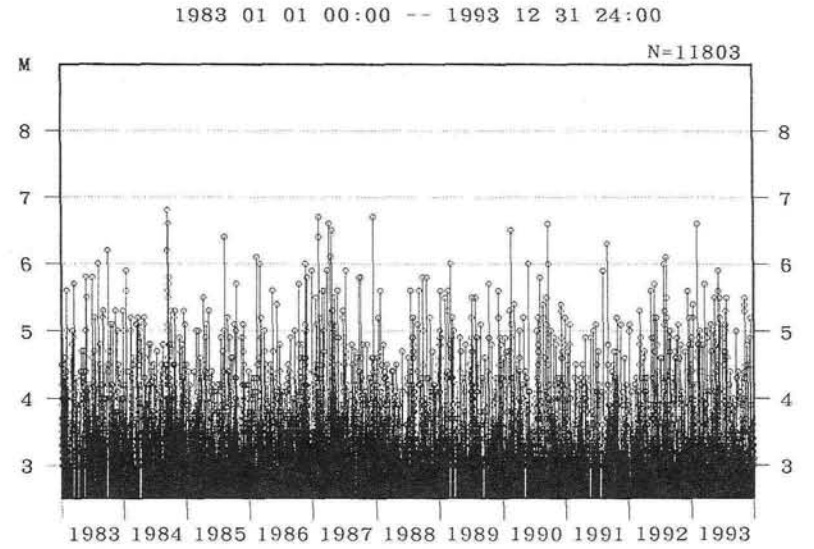
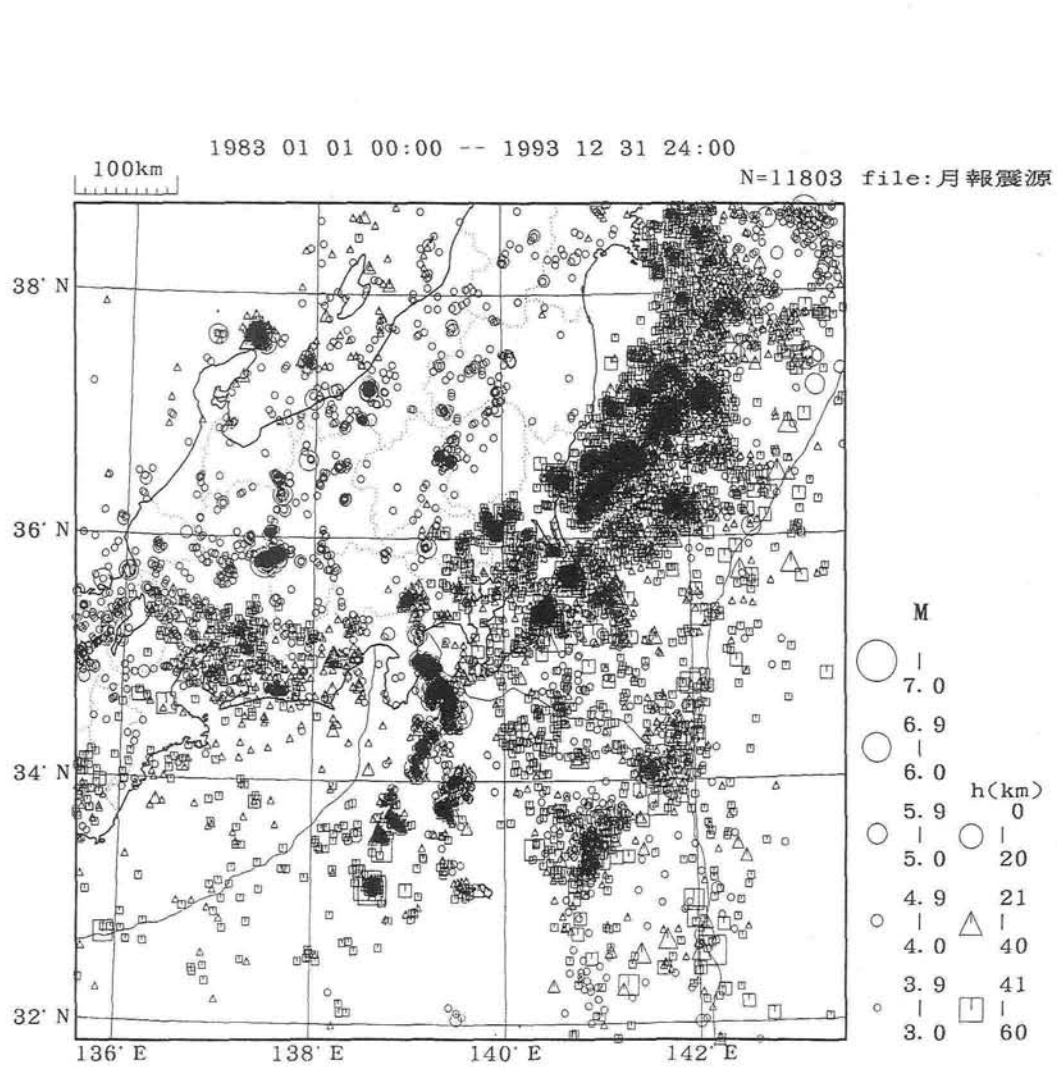
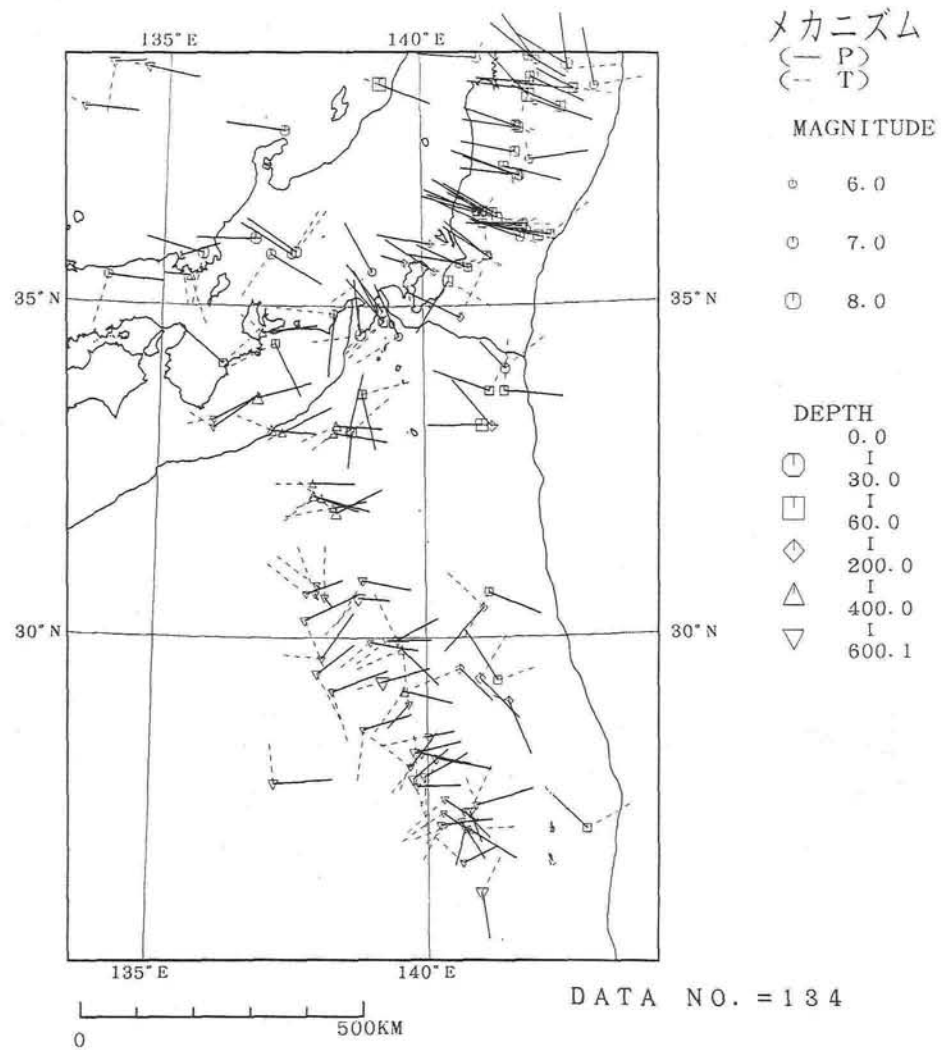
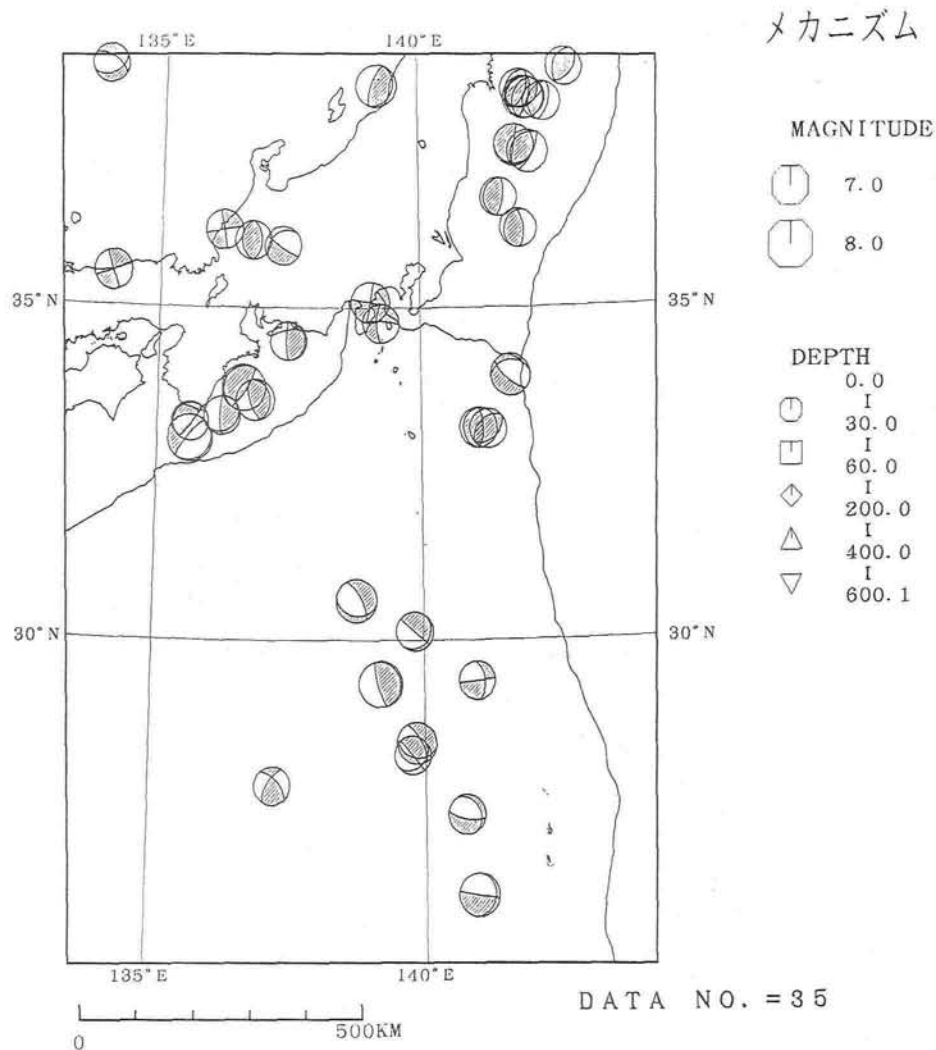


図 1-1-2-9 最近10年間の M 3 以上の地震活動 (震央分布図, M-T 図, 回数積算図)  
この期間, M 3 以上の地震はほぼ一定の割合で発生している。

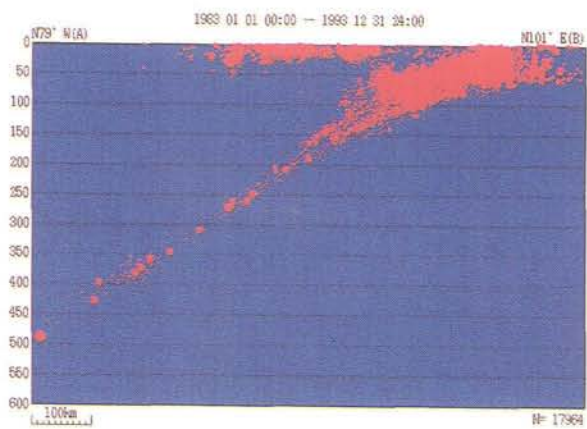
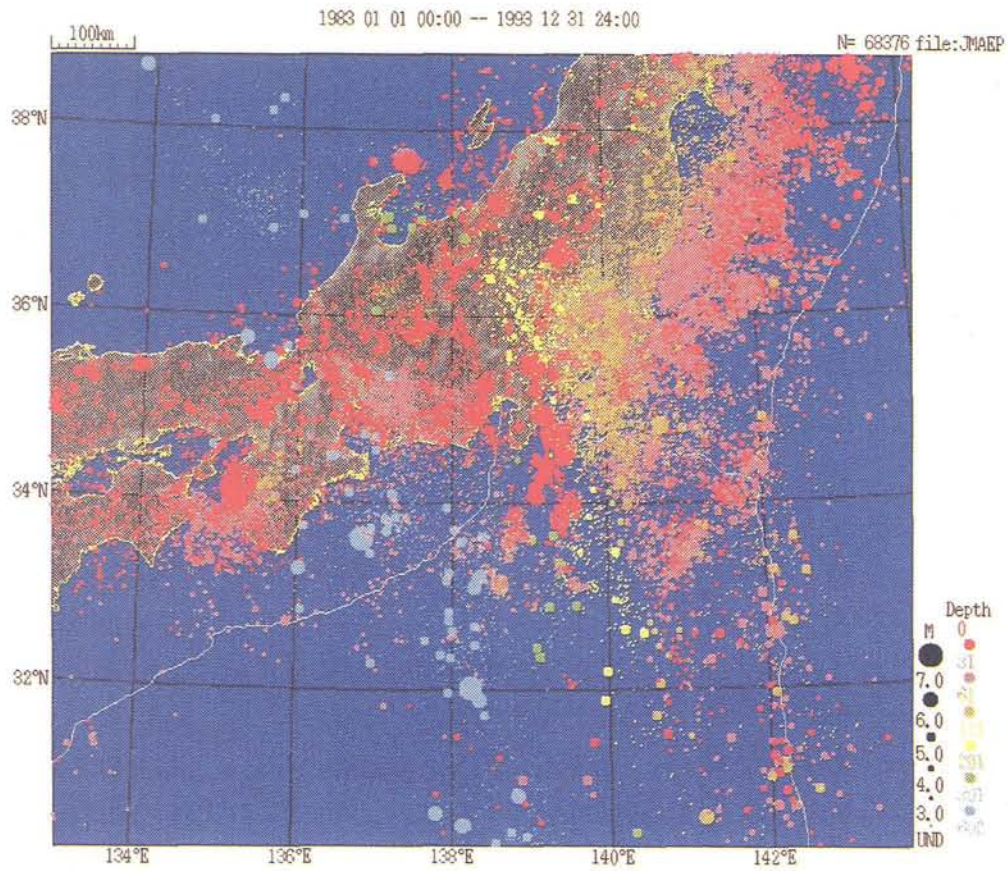


(a) 1926年～1993年 (M 7以上:下半球等積投影)

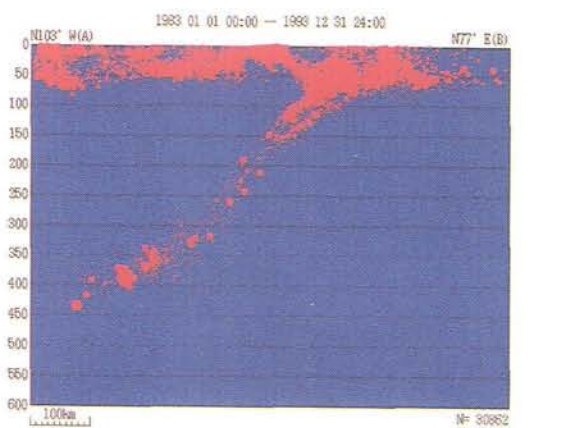
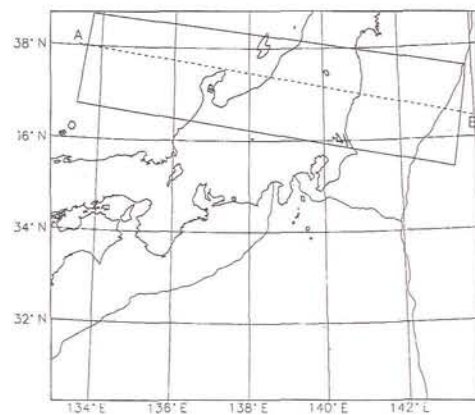
(b) 1960年～1993年 (M 6以上:P軸・T軸)

図1-1-2-10 関東・中部地域とその周辺メカニズム解の分布図





(a)



(b)

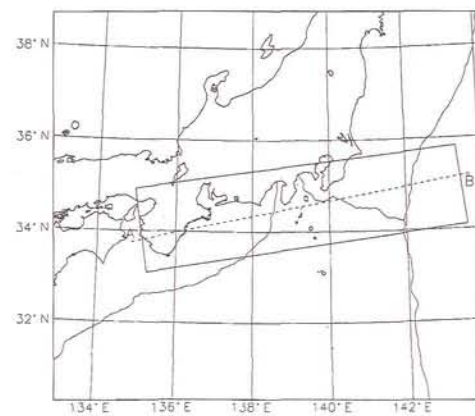


図 I - 1 - 2 - 11 最近 3 年間の中日本とその周辺における M 3 以上の地震の震央分布図と深さ断面図