

3-3 南関東地域における最近のM6クラスの地震とそれらに伴う前駆的地震活動について

Recent M6 Class Earthquakes in the South Kanto Area and their Preceding Activation of Seismic Activity

東京大学地震研究所

Earthquake Research Institute, The University of Tokyo

南関東地域では、関東大地震（1923, M7.9）の余震活動がほぼ終息した1930年代後半から1970年代前半にかけて、地震活動の静穏期が続いてきた。しかし最近になって、伊豆半島とその周辺では、1974年伊豆半島沖地震（M6.9）、1978年伊豆大島近海地震（M7.0）および1980年伊豆半島東方沖地震（M6.7）に代表される顕著な地震活動が発生した。これに引続き、南関東地域では1980年以降、M6クラスの被害地震が相次いで発生するようになった。これは、南関東地域での長期間にわたる地震活動の静穏期が終息し、次第に活動期にさしかかってきたことを示唆している。

これら南関東地域における最近のM6クラスの地震は顕著な前震活動などの直前の前兆現象を伴わなかった。しかし、やや長期（10～15年）の地震活動の推移を見ると、時間の経過とともにMの大きな地震が発生するという特徴的な経過を経て、M6クラスの地震の発生にいたったという共通性が認められる。これらのM6クラスの地震の震央分布は、関東大地震の震源域をとり囲んでいる。第1図に、南関東地域における主な地震（ $M > 6.0$ ；震源の深さ100kmまで）の震央分布を4期間に区分して示した。第2図-a）は、南関東地域の地震活動の推移を調べるために設定した地域区分（地震活動区）である。この地域区分は最近のM6クラスの地震とその余震域、現在まだM6クラスの地震が発生していない地域の分布、関東大地震の震源域、相模トラフの走向（フィリピン海プレート）などを考慮して決められている。第2図-b）は最近（1974～1992）の主な地震（ $M > 6.0$ 、深さ100kmまで）の震央分布である。地震の震央の番号（1-5）は次の地震に対応する；

- 1) 1980年9月25日、千葉県中部の地震、M6.1, $h = 80\text{km}$ （フィリピン海プレート・太平洋プレートのプレート間地震）
- 2) 1983年8月8日、山梨県東部の地震、M6.0, $h = 22\text{km}$ （フィリピン海プレート内地震）、
- 3) 1986年6月24日、房総半島南東沖の地震、M6.5, $h = 73\text{km}$ （太平洋プレート内地震）、
- 4) 1987年12月27日、千葉県東方沖の地震、M6.7, $h = 58\text{km}$ （フィリピン海プレート内地震）、
- 5) 1988年3月18日、東京都東部の地震、M6.0, $h = 96\text{km}$ （フィリピン海プレート・太平洋プレートのプレート間地震）。

これらの地震に加えて、首都圏直下の被害地震として、1992年2月2日、東京湾南部（浦賀水道）の地震、M5.9, $h = 92\text{km}$ （太平洋プレート内地震）があげられる。

第3図は地震番号1-5の地震とその余震域に対応する地震活動区；P-1からP-5におけるM-t図（ $M > 6.0$, $h < 100\text{km}$ ）である。このM-t図から南関東地域では、数十年の静穏期が終

息し、1980年以後M 6クラスの地震が引き続いて発生するようになったことがわかる。

第4図はa) 伊豆地域、b) P-1, 2, 3, 4, 5およびc) それに隣接するS-1, 2, 3, Q-2, 5, 6の各地域についてのM-t図である。a) では1974年に異常活動が始まり、それに引き続きb) では1980年からM 6クラスの地震が発生し始めた。しかし、c) 南関東地域の多くの部分では、地震活動の静穏期が現在にいたるまで続いている。

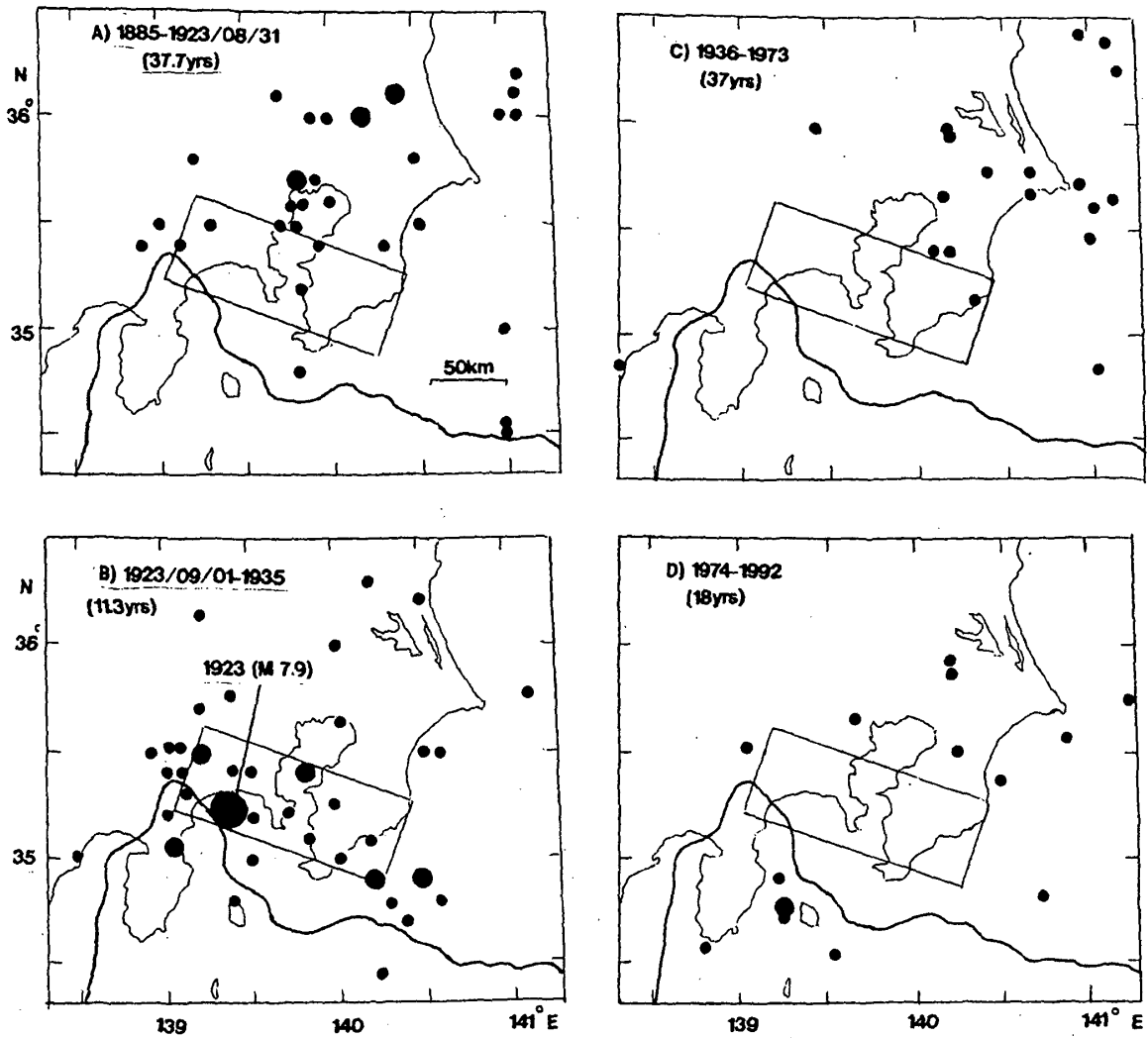
第5図は、南関東で最近M 6クラスの地震が発生した地震活動区でのM-t図である(ただしe) S-2はM5.9)。M 6クラスの地震が発生する10~15年前から時間の経過と共に、順次にMの大きな地震が発生するようになり、最近のM 6クラスの地震の発生にいたったことがわかる。さらに、1940~1950年代にM 5クラスの地震を最大とする地震活動のピークがある。

このことから、関東大地震以降の静穏期からの地震活動の回復は、その第1ステージとして、1940~1950年代のM 5クラスの地震を最大とするピーク、第2ステージとして、1980~1990年代のM 6クラスの地震を最大とするピークを経過しつつあるものと考えられる。この第2ステージは当分続くであろうが、やがて一旦終息し、その後第3ステージとして、M 7クラスの地震を最大とする地震活動のピークがくる可能性がある。

第6図は、第5図に対応する地震活動区に隣接し、最近の40年間にM 6クラスの地震が発生していない(静穏期が続いている)地震活動区についてのM-t図である。これらの地震活動区では、第1ステージのピークが第5図の例よりやや遅れ、1950年代にみられる。第2ステージの活動についても、最近の約10年間について見ると、第5図の例より約5年の遅れを伴ってはいるが、時間の経過と共に、従事にMの大きな地震が発生する傾向が明瞭に見られる。とくにQ-1, Q-4(房総半島中部)、Q-2(神奈川県中部)およびQ-3(房総半島南東岸)では、すでにM 5のレベルを越えていることが注目される。このことから、これらの地域の地震活動の今後の推移に注目したい。

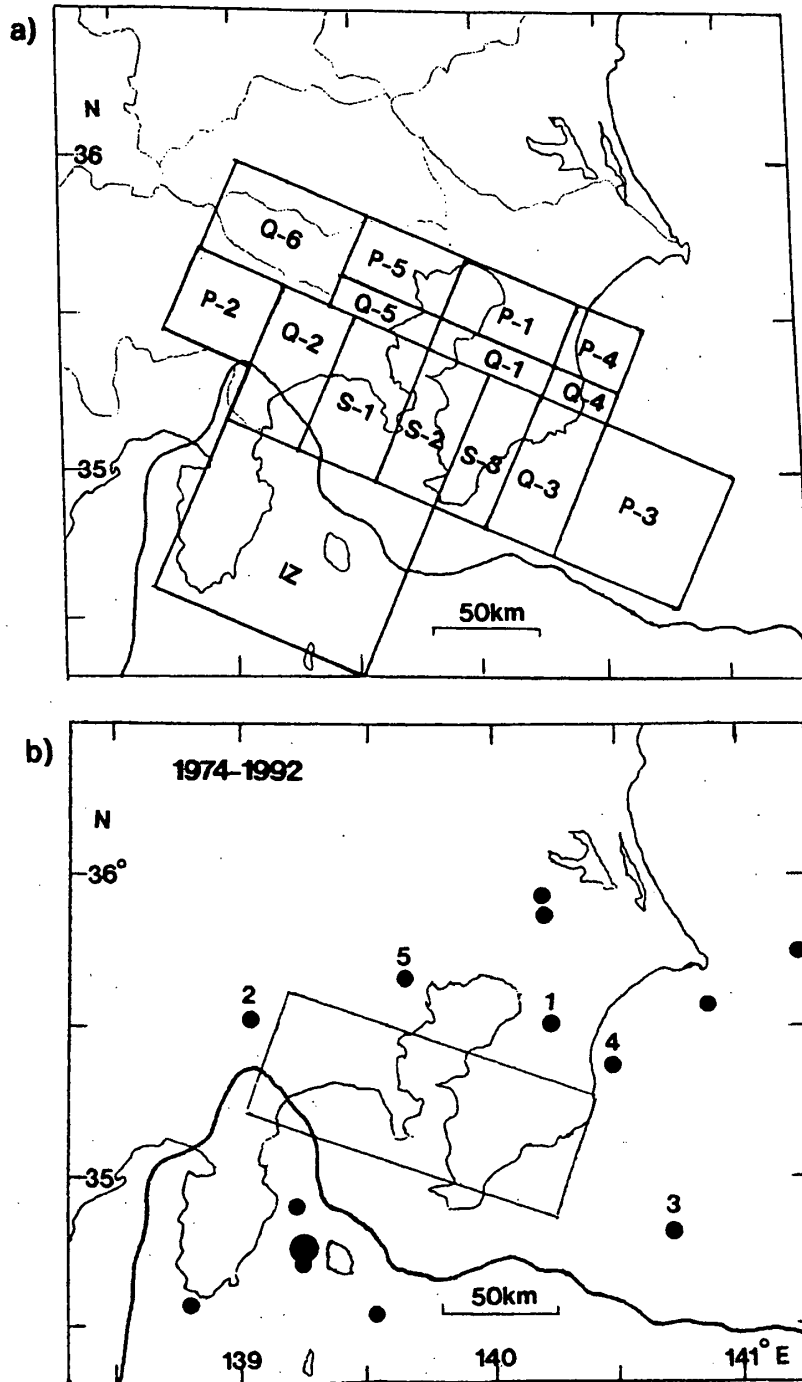
第7図は、関東大地震の震源域についてのM-t図である。この例についても1980年頃からMの増加傾向がみられる。

(溝上 恵, 萩原弘子)



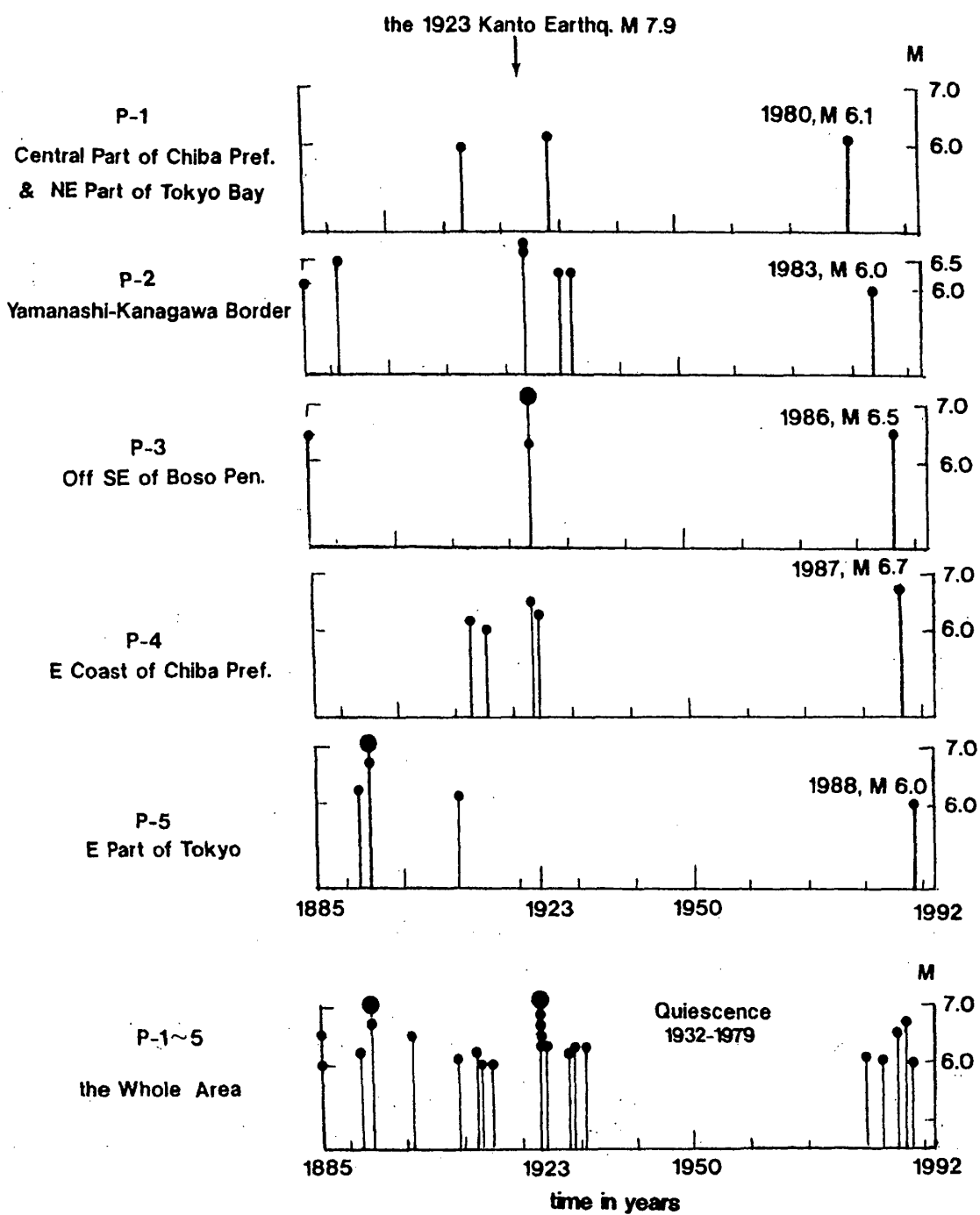
第1図 各期間A)～D)についての南関東地域における主な地震 ($M > 6.0$, 震源の深さ $h < 100$ km) の震央分布。

Fig. 1 Epicentral distribution of large and major earthquakes ($M \geq 6.0$) in the South Kanto area. Periods: A) 1885–1923/08/31, B) 1923/09/01–1935, C) 1936–1973, D) 1974–1992. Rectangle: Source area of the 1923 Kanto Earthquake of M7.9.



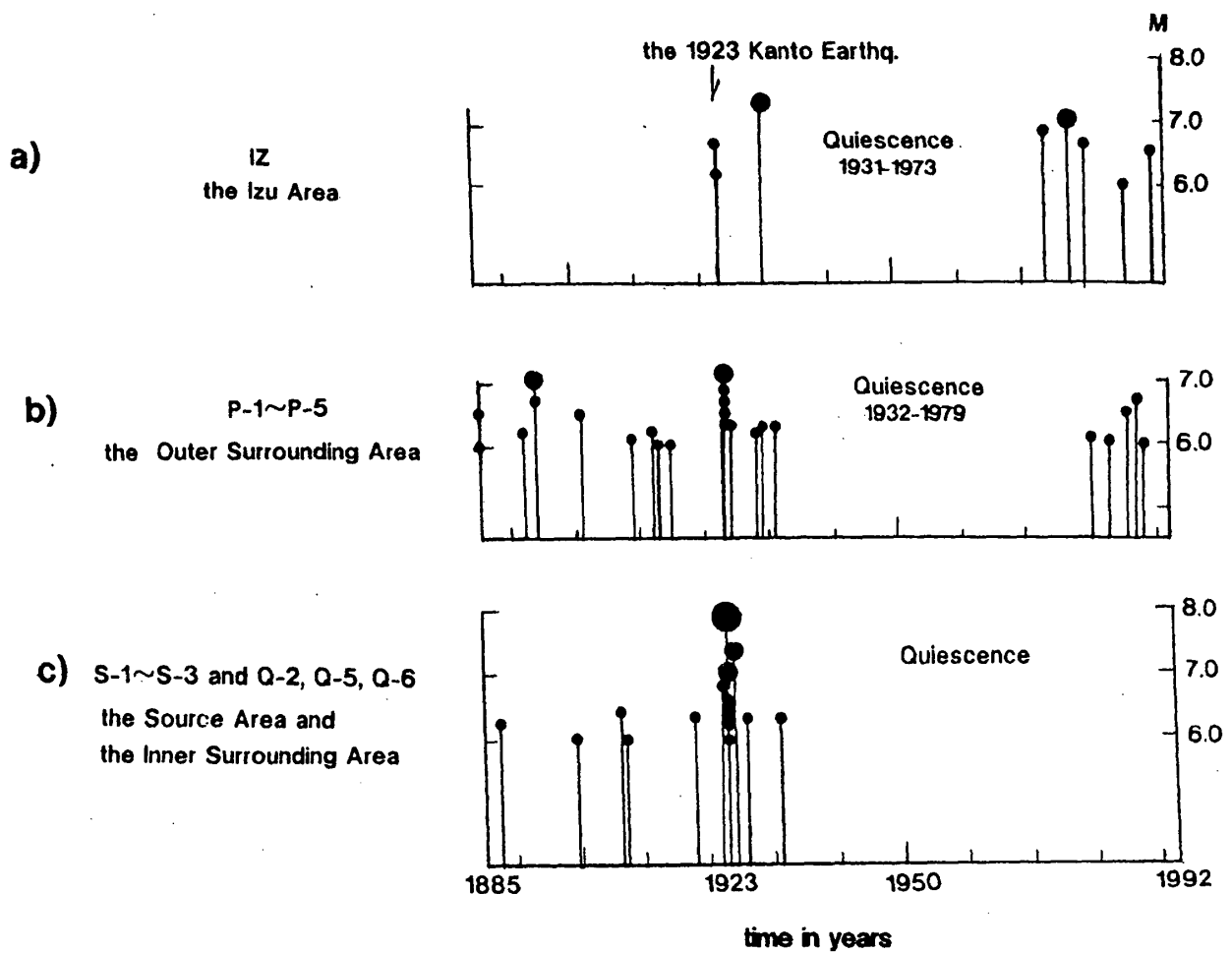
第2図 a) 南関東地域の地震活動区分, b) 1974~1992年における主な地震 ($M > 6.0$, $h < 100\text{km}$), 矩形で囲んだ部分は1923年関東地震の震源域。

- Fig. 2-a) Classification of the local seismic areas of the South Kanto area.
 S-1~3: the source area of the 1923 Kanto Earthquake,
 IZ: the Izu area,
 P-1~5: the outer surrounding of the source area and
 Q-1~5: the inner surrounding of the source area. Q-6: W Tokyo.
- b) Major earthquake ($M \geq 6.0$) distribution in the South Kanto area in the period of 1974-1992.
 The earthquake number of 1~5 corresponds to the area P-1~5, respectively.
 Rectangle: the source area of the 1923 Kanto Earthquake.



第3図 地震活動区；P-1, 2, 3, 4, 5およびそれら全域についてのM-t図 ($M > 6.0$, $h < 100\text{km}$)。

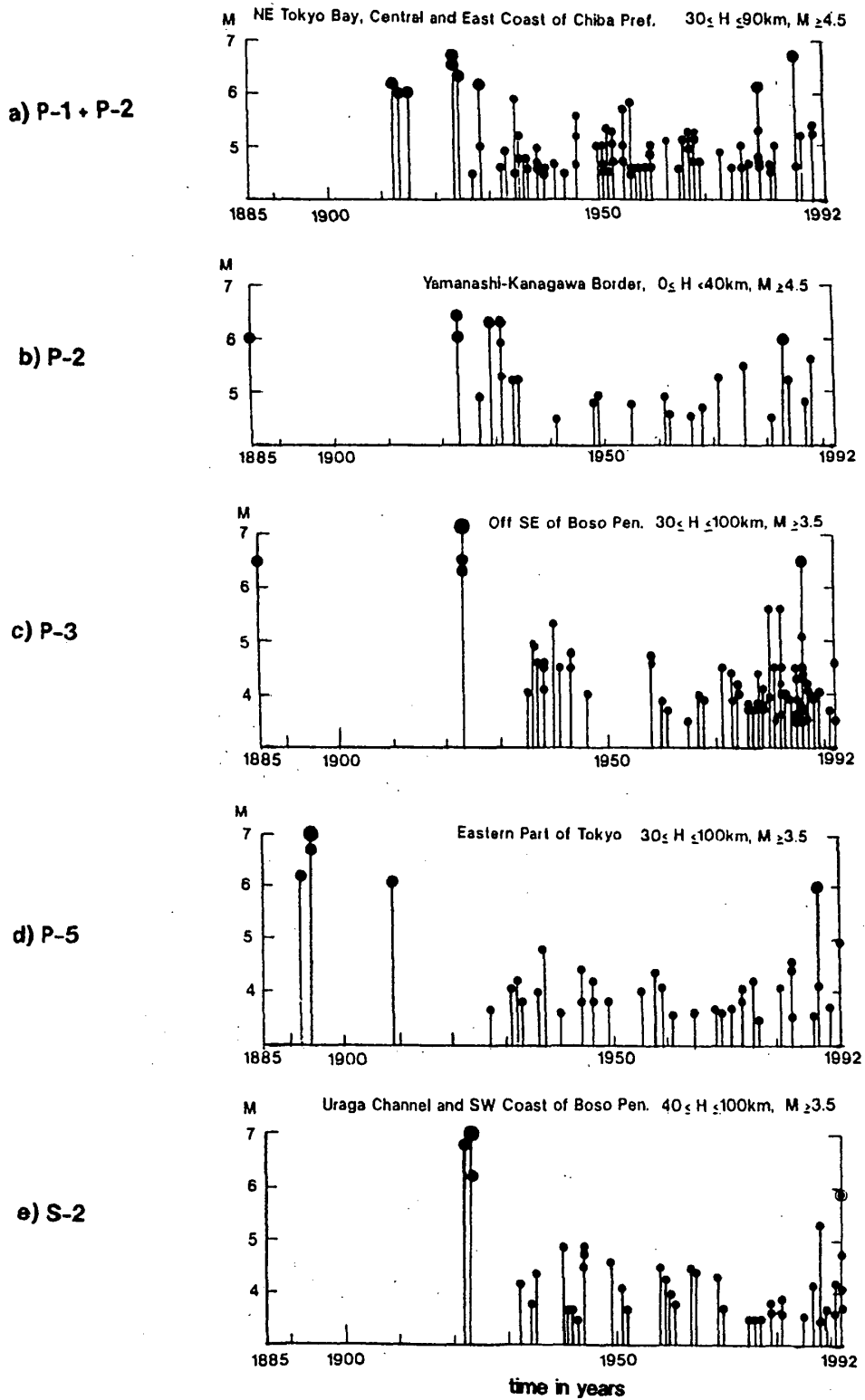
Fig. 3 Magnitude-time diagrams of large and major earthquakes ($M \geq 6.0$) for the areas of P-1, P-2, P-3, P-4, P-5 and their superposition. Successive occurrence of major earthquake since 1980 indicates the recovery of seismic activity in the South Kanto area after the seismic quiescence for several decades.



第4図 a) 伊豆地域, b) 関東地震の震源域の外側周辺部 (P-1~P-5) および c) 震源域とその内側周辺部 (S-1~S-3, Q-2, 5, 6) についての主な地震のM-t図。

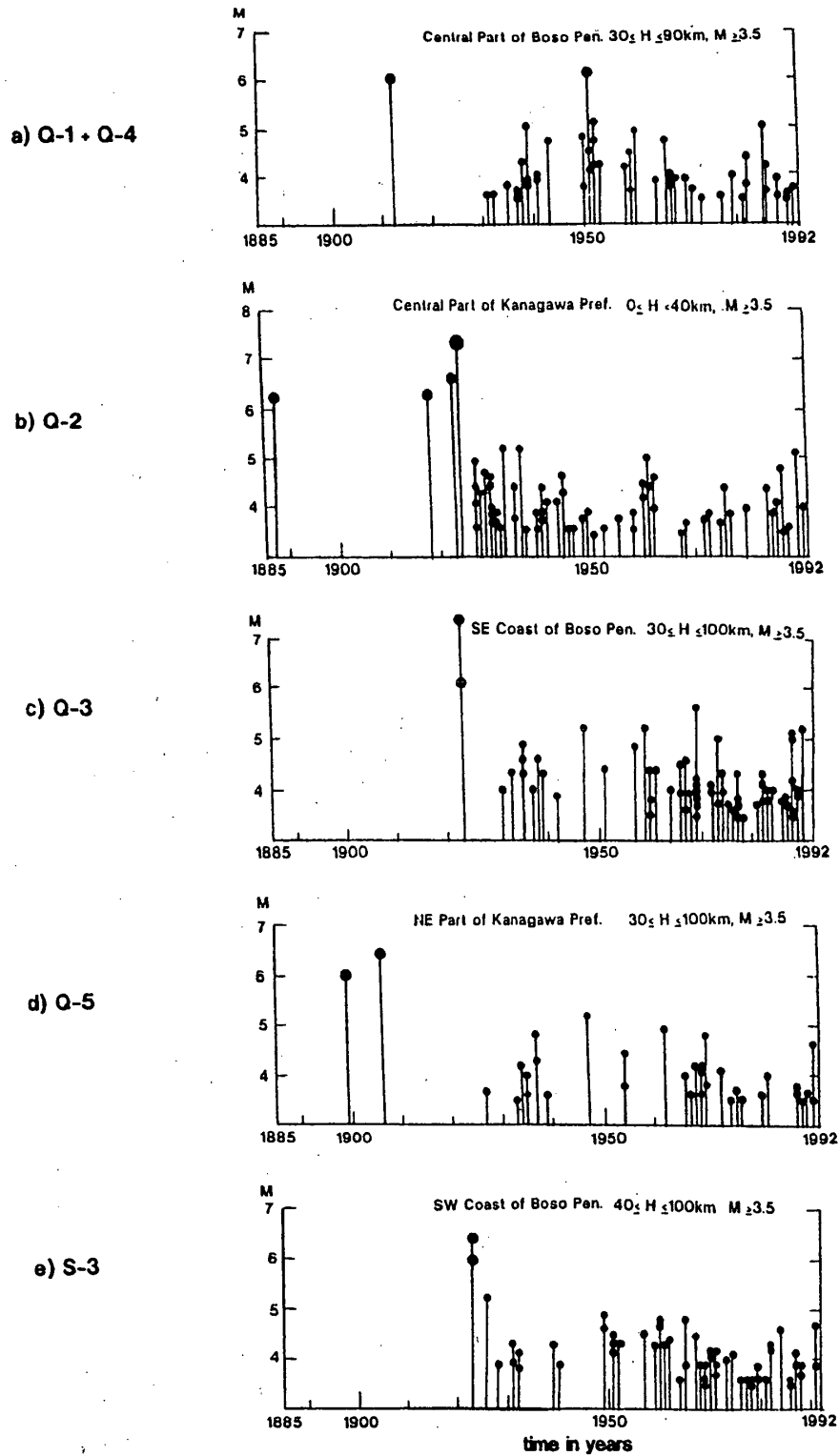
Fig. 4 Comparison of the Magnitude-time diagrams for the three areas of a) IZ: the Izu area, b) P-1~P-5: the outer surrounding area and c) S-1~S-3 and Q-2, Q-5, Q-6: the source area and the inner surrounding areas.

The recovery of seismic activity in a) the Izu area preceded the recovery in b) the area of P-1~P-5: the outer surrounding area of the source area of the 1923 Kanto Earthquake by 6 years, while the quiescence is still continuing in c) the area of S-1, S-3 and Q-2, Q-5, Q-6.



第5図 1980~1992年にM6クラスの地震が発生した地震活動区についてのM-t図。
 a) 東京湾北東部, 千葉県東岸, b) 山梨・神奈川県境, c) 房総半島南東沖, d) 東京都東部, e) 浦賀水道・房総半島南西岸。

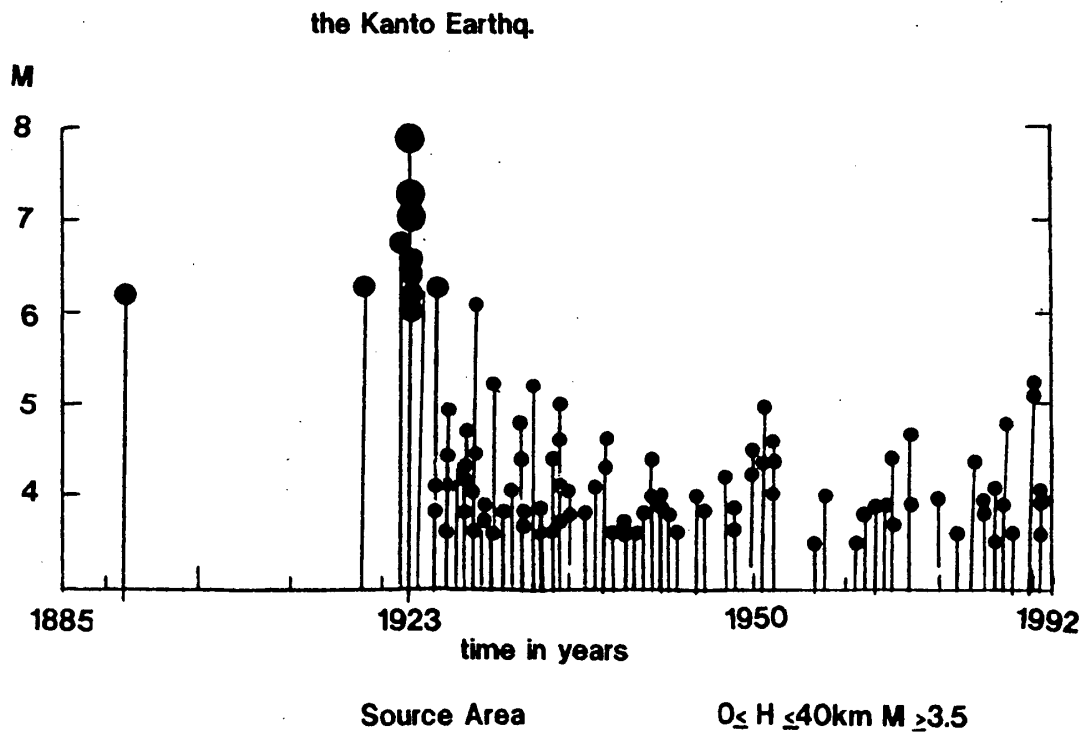
Fig. 5 Magnitude-time diagrams for the areas of a) P-1 + P-4, b) P-2, c) P-3, d) P-5 and e) S-2. Gradual increase of M with time starting from the 1970's is associated with the occurrence of the major earthquakes ($M \geq 6.0$) in 1980-1990.



第6図 第5図以外の地震活動区についてのM-t図。

a) 房総半島中部, b) 神奈川県中部, c) 房総半島南東岸, d) 神奈川県北東部, e) 房総半島南西岸。

Fig. 6 Magnitude-time diagrams for the areas of a) Q-1 + Q-4, b) Q-2, c) Q-3, d) Q-5 and e) S-3.



第7図 関東地震の震源域についてのM-t図。

Fig. 7 M-t diagram for the source area of S-1, S-3 and the adjoining area of the Q-2.
Focal depth range: $0 \leq H \leq 40$ km.