

### 3-2 東京周辺の浅発地震活動

#### Recent Shallow Seismic Activity around Tokyo Metropolis

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

第1図は、最近400年間における東京（江戸）での有感地震の推移を示す。東京近辺では、ここ60年間ほど震度VやVIの揺れを殆ど体験していない。第1図中にある最近で唯一の震度Vは、1985年10月4日千葉・茨城県境の地震（M6.1, H78km）<sup>1)</sup>によるものである。首都圏直下型の地震を考察する上で重要な参考材料となる、近年の東京周辺における浅発地震活動の様子について報告する。

第2図は、最近11年半に関東地方南部で発生した地震のうち、人工震源の混入を防ぐために夜間（19時～7時）に発生したもののみを取り出し、深さ35km以浅の地震の震央分布及び東京湾北部を横切る30km幅の東西断面を示したものである。また、第3図は、東京周辺を拡大した深さ35km以浅の震央分布及び20km幅の東西断面であり、(a)は防災科研のルーチン震源、(b)は東京中心部より半径100km以内の40観測点のデータに限定し、観測点補正值を加えて再決定した震源によっている。第4図は、この再決定震源に基づく東西断面、東西方向での時空間分布、及びM-T図を示したものである。これらの図から、東京周辺で発生する浅発地震活動は、以下のような特徴をもつことが分かる。

- ①震源の深さは20～30kmで、町田市周辺（M）、川崎市周辺（K）、東京湾北部（T）に密集し、また東京都東部（C）に疎な一群が見られる。
- ②上記の震源位置は、1923年関東地震の断層面の北縁付近にはほぼ一致している。
- ③地震はほぼ定常的に発生しているが、1985年前後にやや不活発化した様子が見られる。
- ④最近11年半に発生した地震の最大マグニチュードは、4を超えていない。

上記③について定量的な見積りを行うため、第5図で上記①の各領域を定義し、この11年半に発生した地震回数の積算を第6図に示した。領域M、K、Tでは等しく350個ほどの地震が発生しており、一方、領域Cでは総数約230個を数えることから、平均的な地震発生回数は領域M、K、Tで年間30個、領域Cで年間20個となる。もっとも、この各領域では地震の検知能力が少しずつ異なるので、地震回数の厳密な比較はできない。参考のため、第7図に、各領域でのマグニチュード別累積地震頻度を示す。東京湾北部（T）では、とくに地震の検知能力が劣っているようである。

次に、この地域で発生する地震の発震機構について調べる。第8図は、上記の各領域で過去11年半の間に発生した最大の地震及び2番目に大きい地震の発震機構解と共に、M2.5より大きい地震のP軸・T軸分布を示したものである。領域MではP軸がほぼ北西-南東に揃い、領域Kではほぼ南北に揃っているが、領域T、Cでは系統的な傾向がはっきりしない。

第9図は、以上に述べた東京周辺の浅発地震活動の様子を模式的に示したものである。各南北断面図には、幅20kmの範囲に発生した地震が投影されており、上段に領域M、中段に領域K、C、下段に領域Tの活動が見える。なお、上段左側に小さく密集した地震群は、1991年7月に神奈川県中部で発生した群発性の地震<sup>2)</sup>に対応している。なお、各段に記された破線は石田（1991）<sup>3)</sup>による

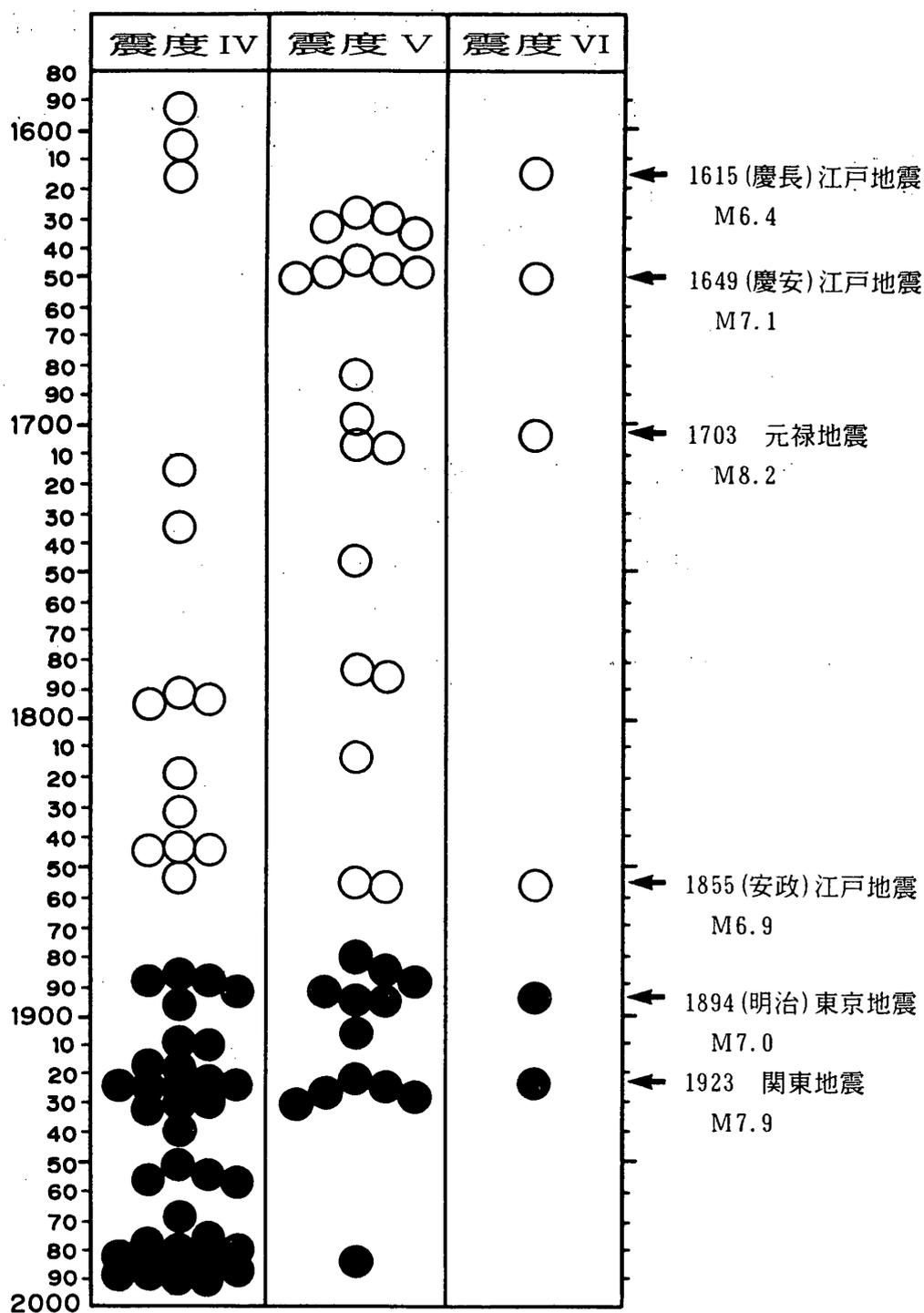
フィリピン海プレート上面の位置を示しており、このプレート形状に従えば、東京周辺に発生する浅発地震は、陸側プレート内部での破壊現象ということになる。

第9図において、領域Tの震源分布は他の領域に比較してばらついているが、これは震源決定能力の低さに起因している可能性が強く、現在東京湾北部沿岸に建設が進められている第4の深層観測施設による今後の貢献が期待される。

(岡田義光)

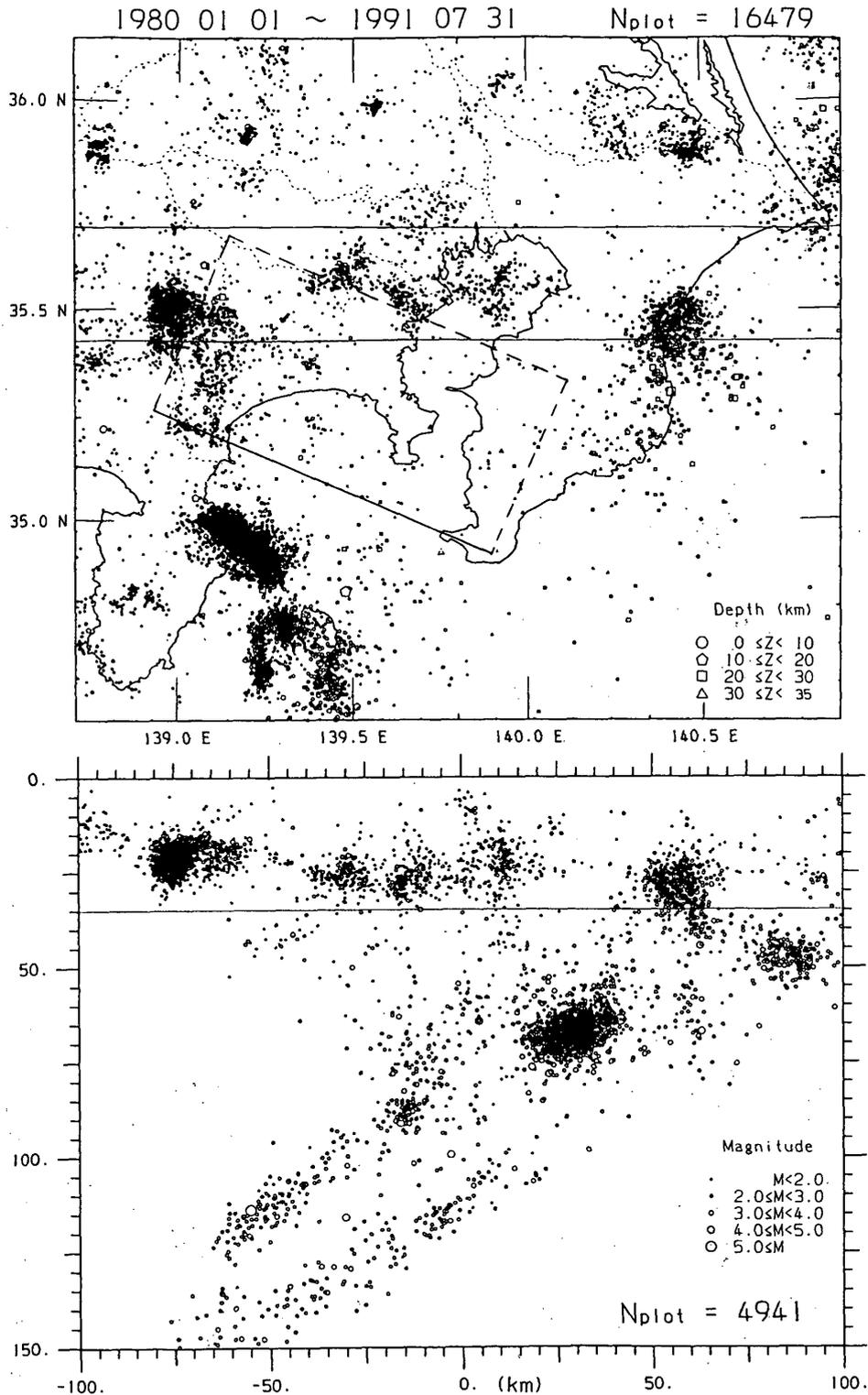
#### 参 考 文 献

- 1) 気象庁地震予知情報課：1985年10月4日茨城・千葉県境の地震，連絡会報，35(1986)，110-114.
- 2) 松村正三：1991年7月神奈川県中部の地震活動，連絡会報，47(1992)，85-88.
- 3) Ishida, M.: Geometry and relative motion of the Philippine Sea plate and Pacific plate beneath the Kanto-Tokai district, Japan, J. Geophys. Res., (1991: in press)
- 4) Matsu'ura et al.: Statical and dynamical study on faulting mechanism of the 1923 Kanto earthquake, J. Phys. Earth, 28(1980), 119-143.



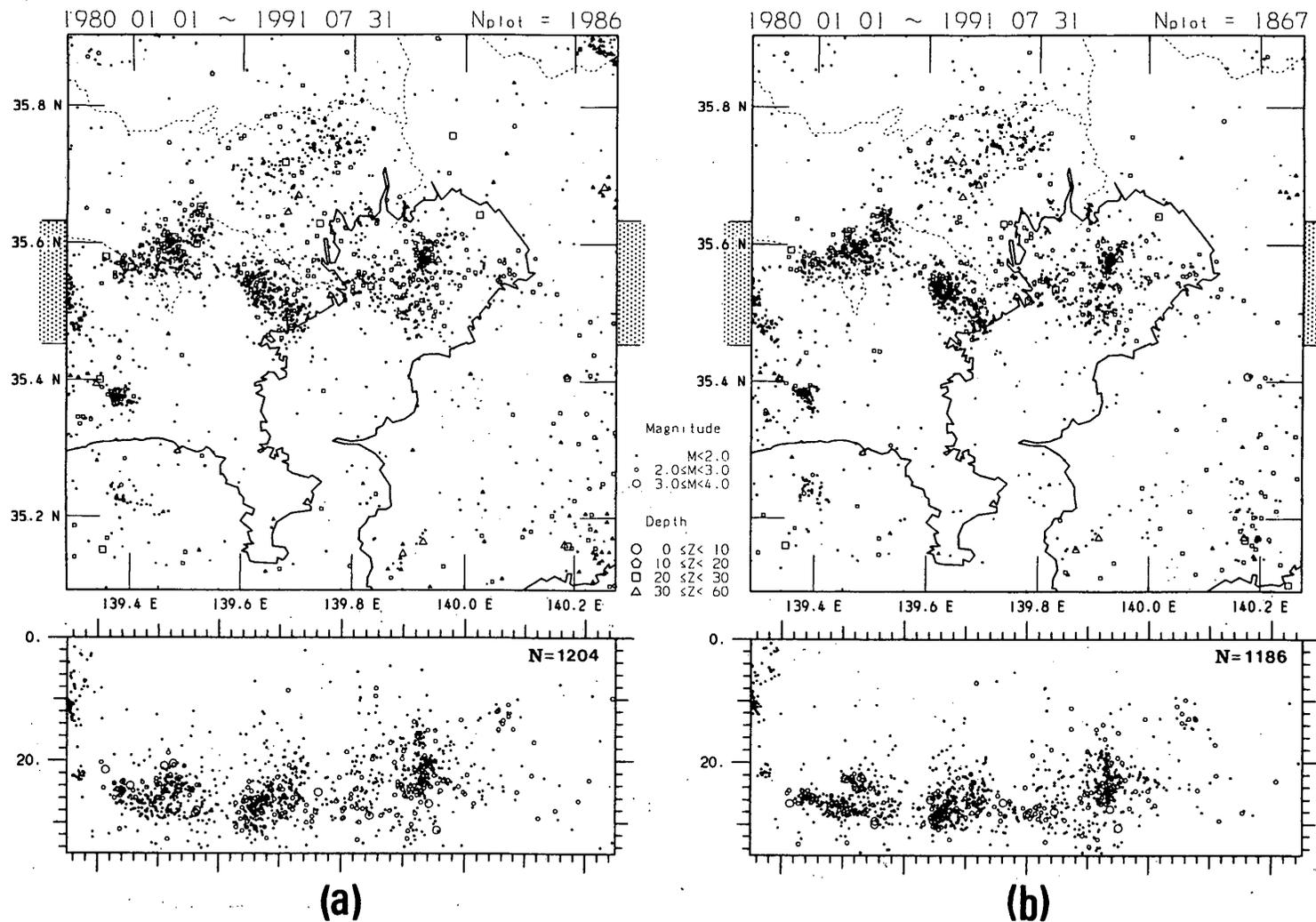
第1図 最近400年間における東京（江戸）での有感地震の推移。黒丸は明治以降を示す。  
 (1978年までは「首都及びその周辺の地震予知」, 以降は気象庁地震月報による)

Fig. 1 History of intensity suffered at Tokyo (Edo) in these 400 years.  
 Solid circles show the earthquakes after Meiji era (1868).



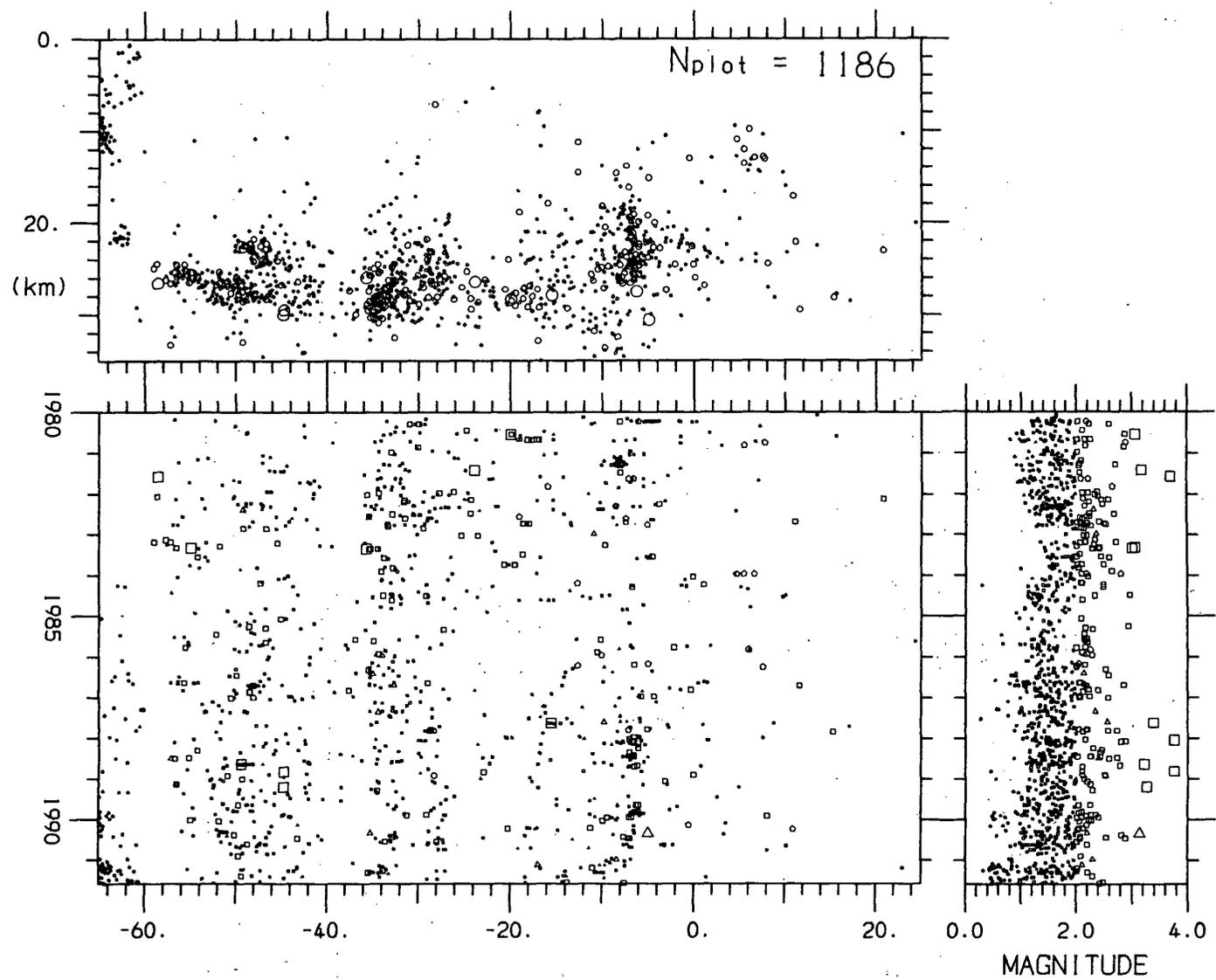
第2図 最近11年半に関東地方南部で発生した深さ35km以浅の地震の震央分布, 及び東京湾北部を横切る30km幅の東西断面(夜間19時~7時のみプロット)。矩形はMatsu'ura et al. (1980)<sup>4)</sup>による1923年関東地震の断層モデルの地表投影を示す。

Fig. 2 Epicenters shallower than 35 km and EW cross section in 30 km width, which took place in the southern Kanto area in these 11.5 years. Only the earthquakes in night time (19 h - 07 h) are plotted to avoid the contamination of quarry blasts. A rectangle show the projected fault surface of the model for 1923 Kanto earthquake (after Matsu'ura et al., 1980).



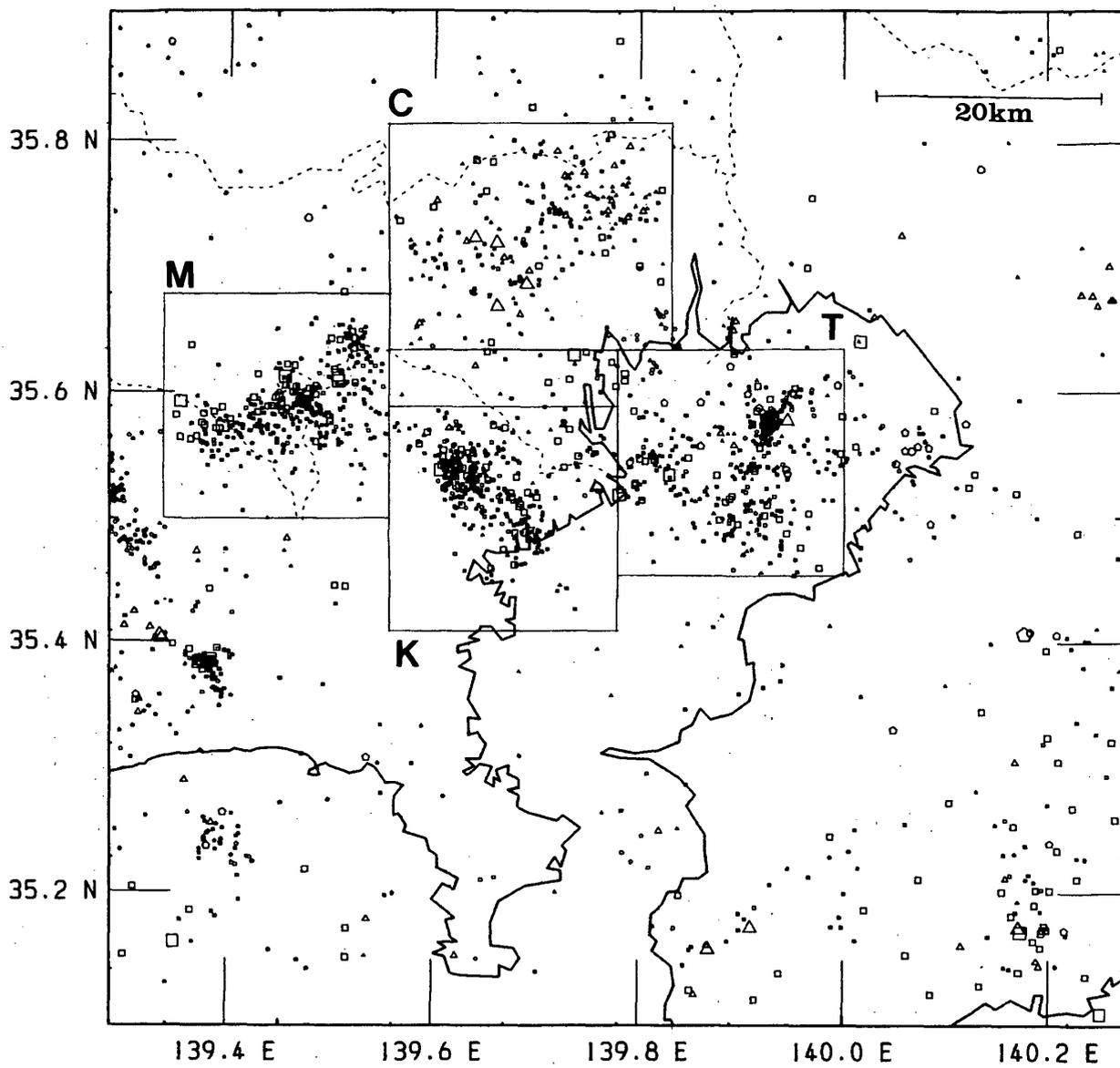
第3図 最近11年半に東京周辺で発生した深さ35km以浅の地震の震央分布, 及びハッチで示した20km幅の東西断面。  
 (a)は防災科研のルーチン震源, (b)は再決定震源。

Fig. 3 Epicenters shallower than 35 km and EW cross section in 20 km width, which took place around Tokyo metropolitan in these 11.5 years. (a) is based on routine hypocenters, while (b) is on relocated ones.



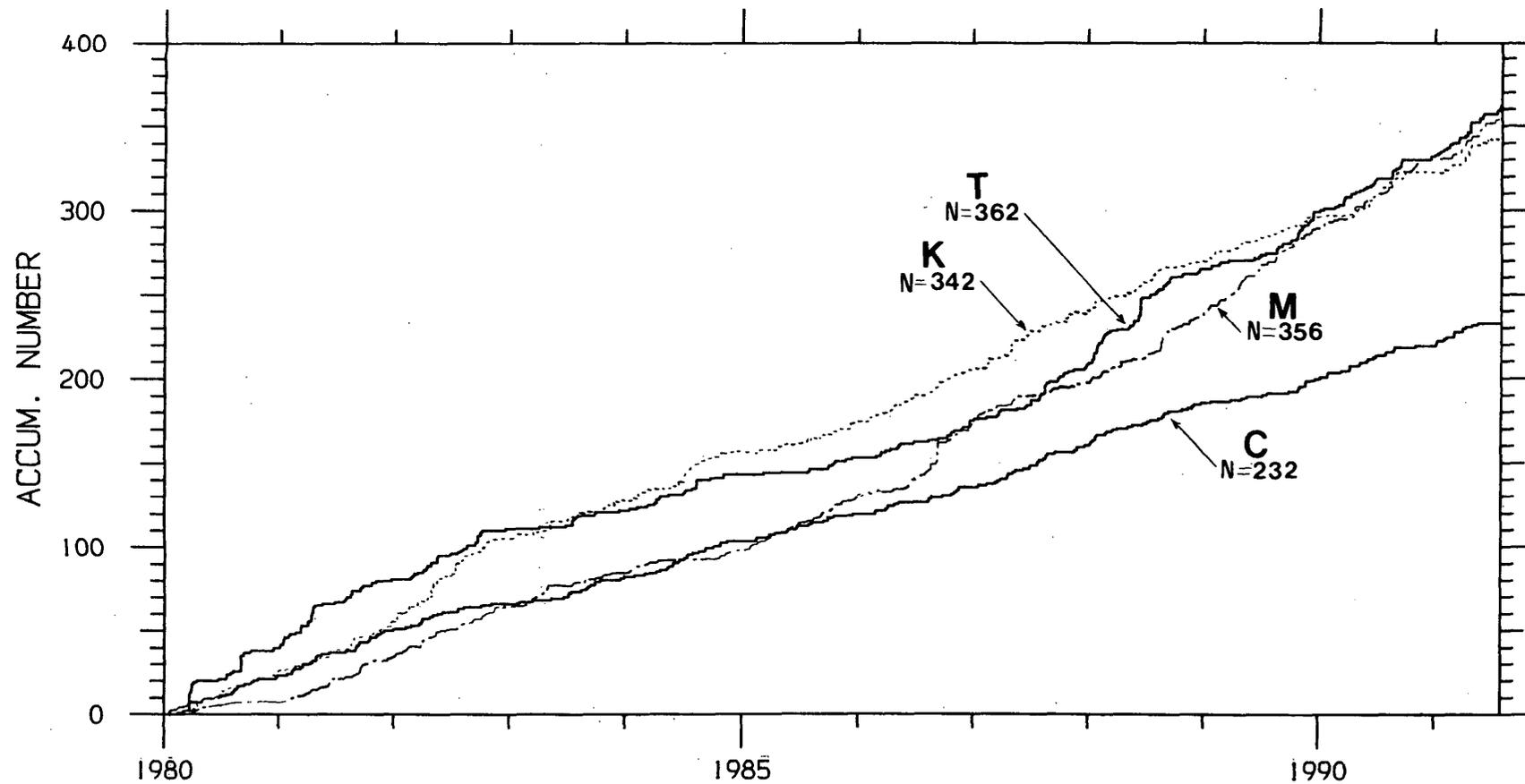
第4図 東京湾北部を横切る20km幅の領域で発生した深さ35km以浅の地震の東西断面とその時空間分布、及びM-T図

Fig. 4 EW cross section, spatio-time distribution, and M-T plot of the shallow earthquakes which occurred



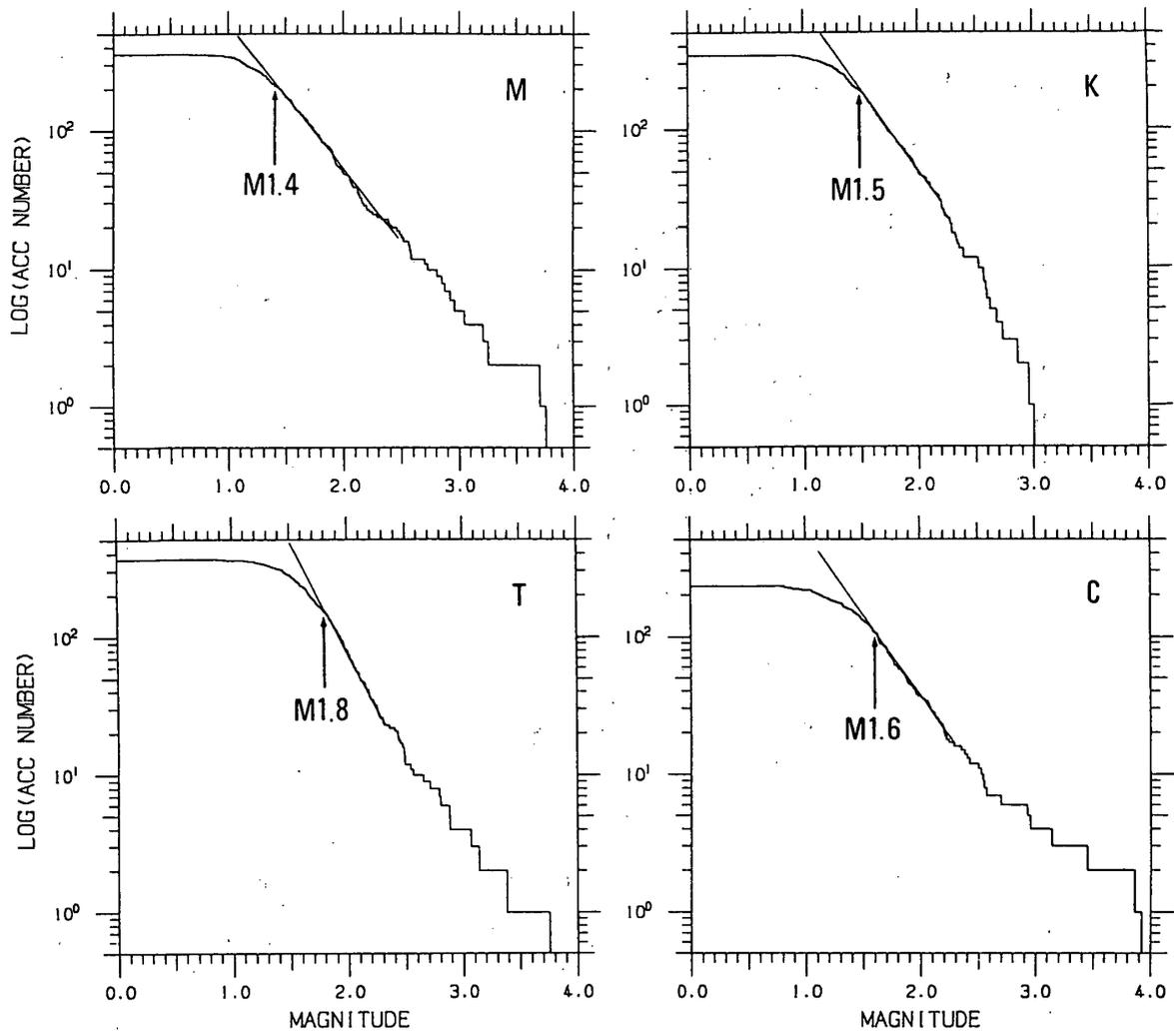
第5図 東京周辺に発生する浅発地震の領域分け。M：町田市周辺，K：川崎市周辺，T：東京湾北部，C：東京都東部

Fig. 5. Shallow earthquake clusters around Tokyo metropolis. M: near Machida city, K: near Kawasaki city, T: northern Tokyo Bay, C: eastern part of Tokyo Metropolis.



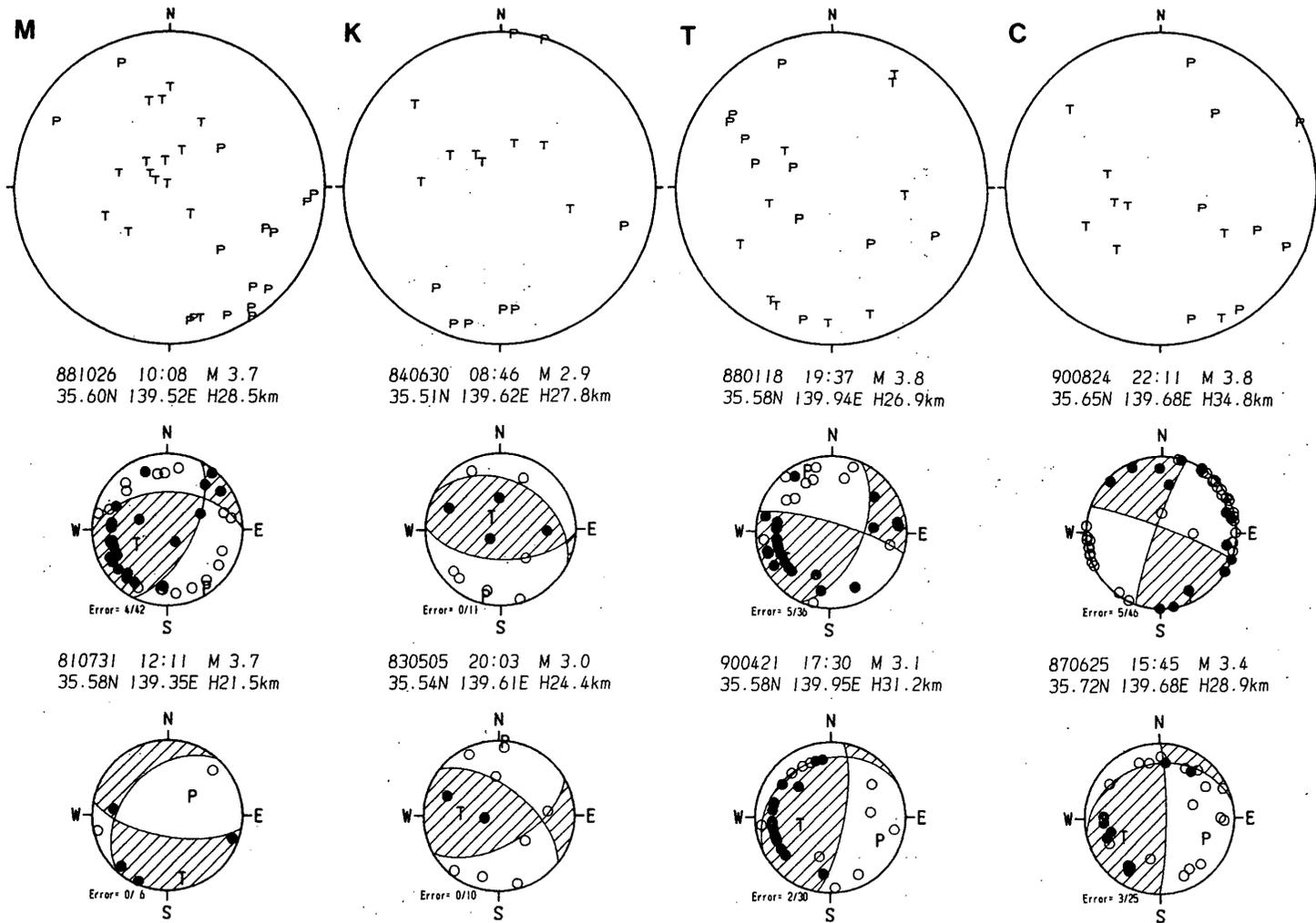
第6図 第5図の各領域内における最近11年半の積算地震回数

Fig. 6 Accumulated earthquake numbers in recent 11.5 years which occurred in each region of Fig. 5.



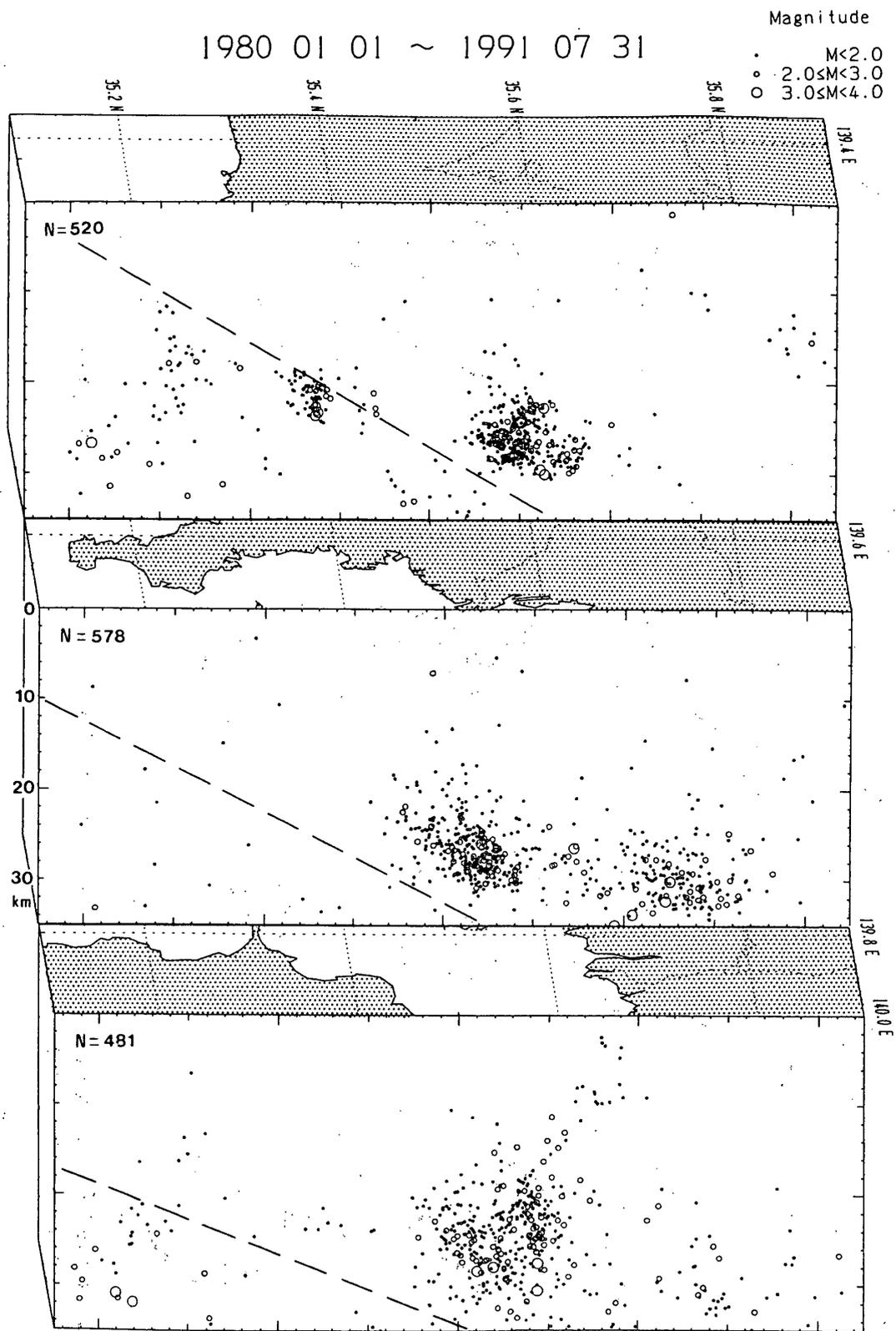
第7図 第5図の各領域でのマグニチュード別累積地震回数

Fig. 7 Magnitude versus accumulated earthquake numbers which occurred in each region of Fig. 5.



第8図 第5図の各領域で過去11年半の間に発生した最大の地震及び2番目に大きい地震の発震機構解、及びM2.5より大きい地震のP軸・T軸分布

Fig. 8 Fault plane solutions for the largest and the second earthquakes in recent 11.5 years which occurred in each region of Fig. 5. Compiled P- and T-axes distribution for the earthquakes greater than M2.5 in each region are also displayed.



第 9 図 東京周辺の浅発地震活動の模式図。幅20kmの南北断面図が西（上段）から東（下段）に並べられている。破線は石田(1991)によるフィリピン海プレート上面の位置を示す。

Fig. 9 3-D display of hypocentral distribution around Tokyo metropolis. NS cross sections of 20 km width are arranged from west (top) to east (bottom). Broken lines show the proposed upper boundary of the Philippine Sea plate (after Ishida, 1990).