

3-4 北関東地域，火山フロント地域のM6クラス地震の発生様式について

M6 Class Earthquakes near the Volcanic Front in the Northern Kanto Area in Relation to Local and Regional Seismicity

東京大学地震研究所

地震計測部門

地震予知観測室

Earthquake Research Institute, Tokyo University

関東地方北部から東北地方南部にかけての火山フロント沿いでは，定常的な群発地震活動が見られる。とくに，日光足尾地域から会津田島，檜枝又地域にかけての群発地震活動は，M3～4クラスの地震を含み，活動レベルが高い。さらにこの地域では，1943年8月12日，田島地震（M6.1）および1949年12月26日，今市地震（M6.2，M6.4）が発生している。これらの2地震と局地的な群発地震活動，および広域地震活動との関係について述べる。

1) 局地的な地震活動との関係

第1図(a)は田島地震（1943）および今市地震（1949）の震央分布を示す。第1図(b)は微小地震分布，(c)，(d)は気象庁による震央分布である。これらの震央分布から，最近の群発地震は，田島地震の震源域をリング状に取り囲んで発生しており，田島地震の震源域は，現在低地震活動域（空白域）となっている。NEDOによると，この空白域には，花崗岩類からなる基盤に貫入した固結したマグマを伴うカルデラが分布している。微小地震の反射波の観測によると，この空白域の直下には，地殻深部溶融体は存在していない可能性が高い。一方，この空白域の西縁部にあたる檜枝又では群発地震が多発し，さらに地殻内部の深さ約13kmに溶融体の存在が確認されている（岩瀬，1989）。

今市地震の震源域（現在は低地震活動域）の西縁に隣接して日光足尾の群発地震域があり，さらにその西には，中禅寺湖の低地震活動帯をはさんで，日光白根山，皇海山の群発地震域がある。さらにその西北には，尾瀬沼，帝新山の低地震活動域がある。さらにその西北には，檜枝又の群発地震域がある。このように，震央分布の特徴は，群発地震活動域と低地震活動域がほぼ平行して交互に分布している点にある。それぞれの群発地震域の直下には，地殻深部溶融体の存在が確認されている。しかし低地震活動域では，溶融体からの反射波が観測されない。

このように，群発地震域と地殻深部溶融体の分布との対応関係および低地震活動域とM6クラスの地震の震源域との対応関係が，火山フロント地域の地震活動の特徴である。

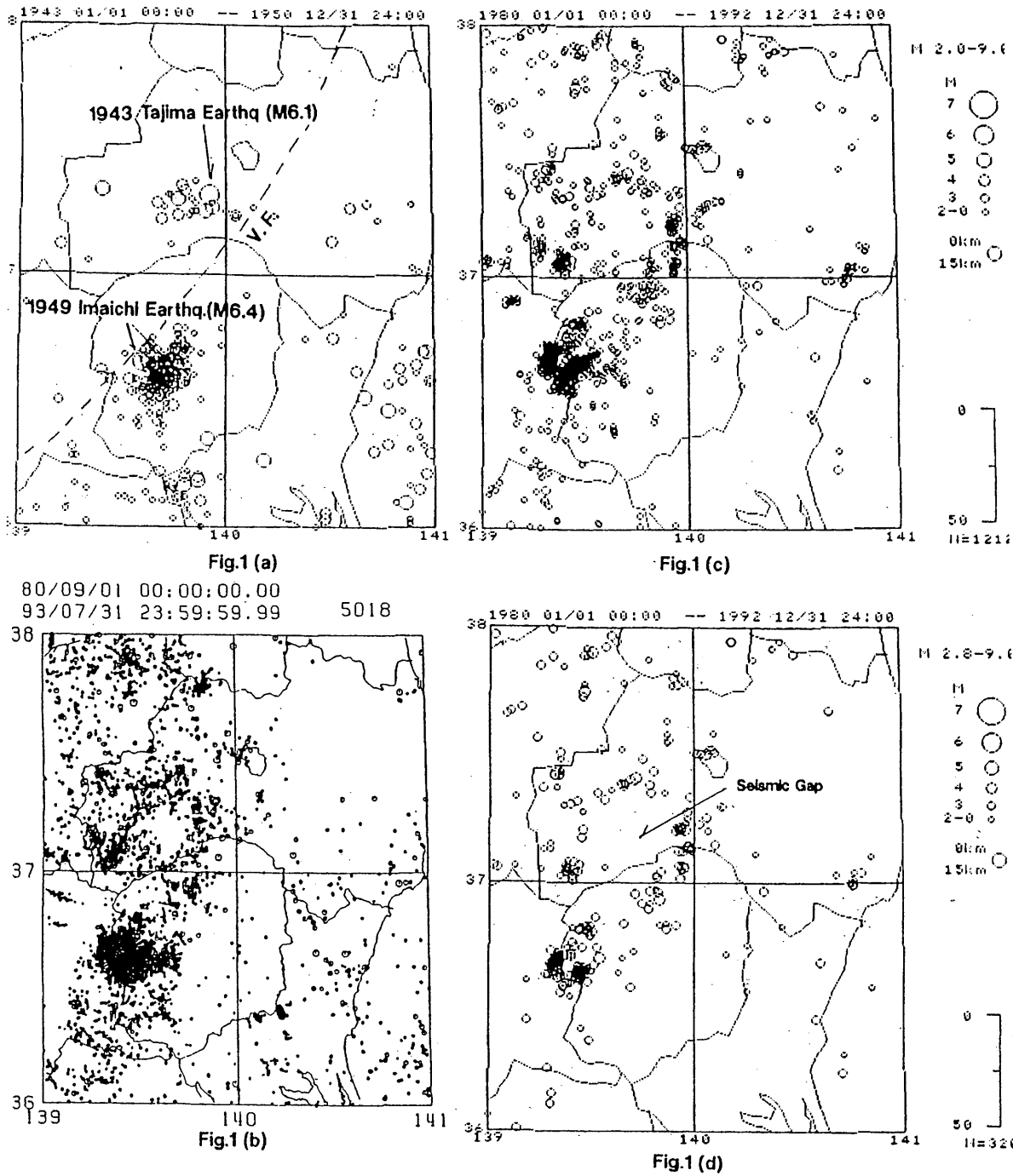
なお，日光足尾周辺の群発地震活動域と日光白根山・皇海山の群発地震活動域における地震発生数の時間変化には高い相関関係があるようだ（第2図）。

2) 広域地震活動との関係

田島地震および今市地震と広域地震活動との関連性を見るために，これら2地震の震源域周辺における主な地震のM-T図を示す（第3図）。地震活動の地域区分は，(1)福島県沖，(2)茨城県沖，(3)

福島・栃木県，火山フロント地域，(4)房総半島，(5)房総沖である。なお，(1)，(5)については， $M > 7.0$ ，それ以外の地域については， $M > 6.0$ である。このM-T図から，1938年，福島県沖地震（M 7.0）と1953年，房総半島沖地震の間の期間，近接するそれぞれの地域でM 6以上の地震が連動して発生したことがわかる。

（溝上 恵，萩原弘子）

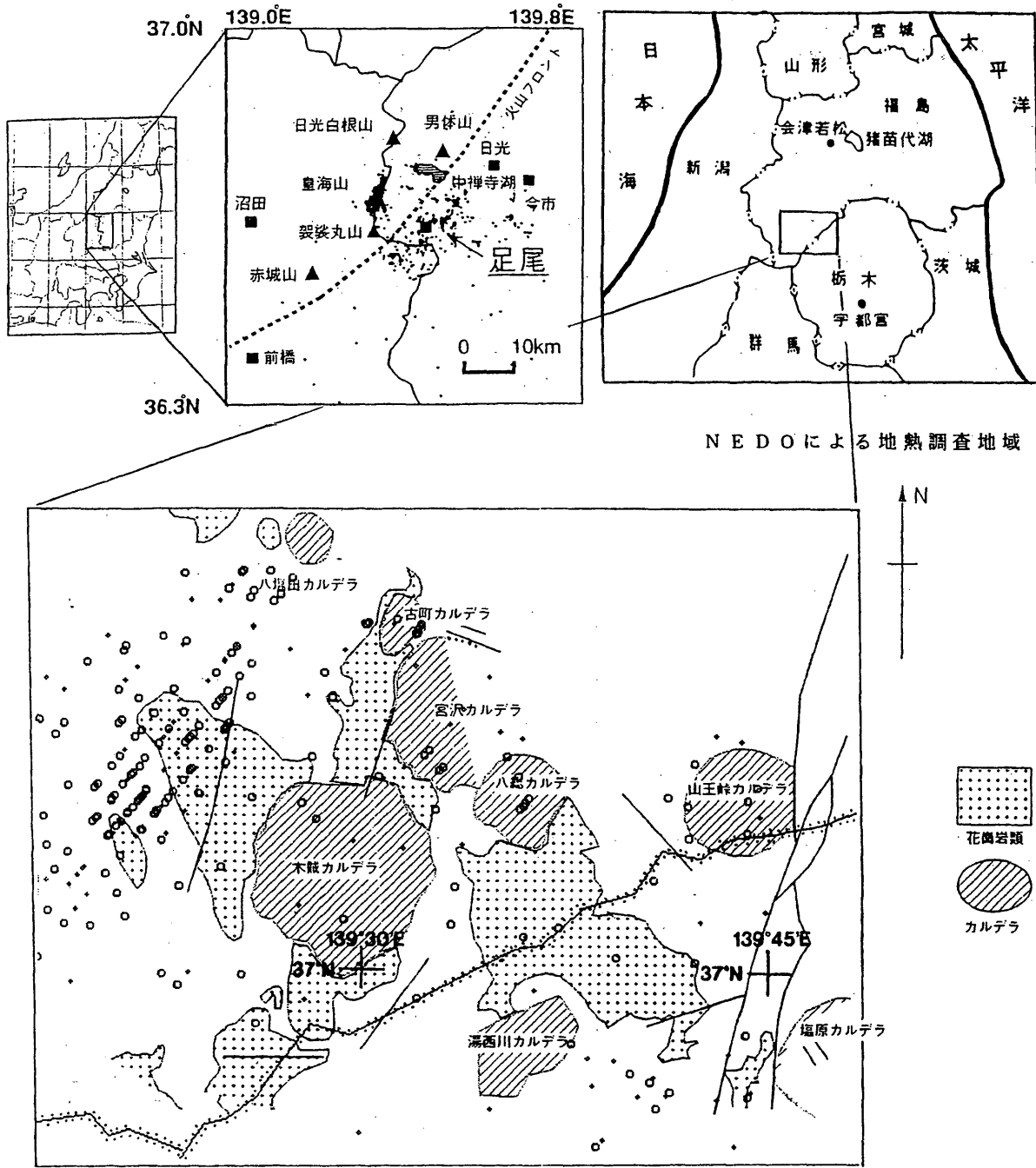


第1図 北関東地域、火山フロント地域の地震活動

- (a) 田島地震 (1943, M6.1) と今市地震 (1949, M6.2, M6.4) の本震, 余震分布 (JMAによる)。
- (b) 微小地震分布 (1980・9～1993・7)
- (c) 気象庁による震央分布 (1980～1992), $M > 2.0$
- (d) 気象庁による震央分布 (1980～1992), $M > 2.8$
田島地震, 今市地震の震源域では群発地震が発生していない。

Fig.1 Seismic Activity along the Volcanic Front, Northern Kanto Area.

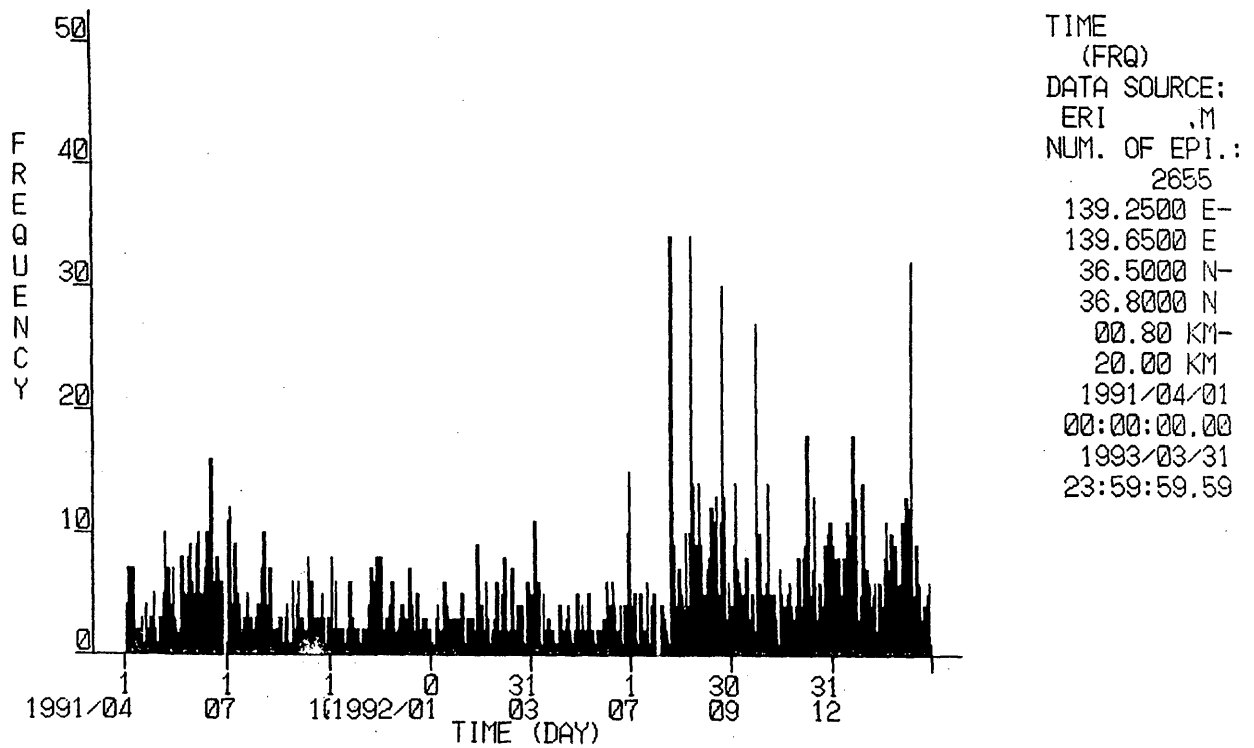
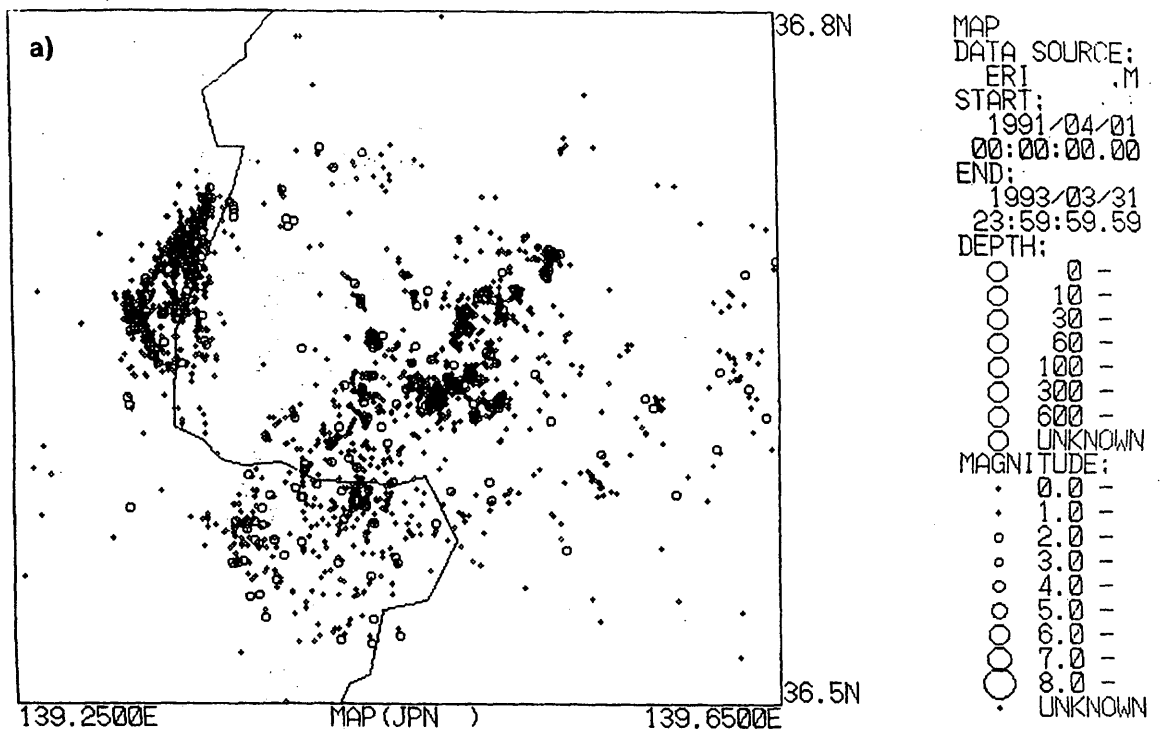
- (a) Epicentral Distribution of the Main Shocks and Aftershocks of the Tajima Earthquake (1943, M6.1) and the Imaichi Earthquake (1949, M6.2, M6.4).
- (b) Microearthquake Distribution (1980/9-1993/7)
- (c) Epicentral Distribution by JMA (1980-1992), $M > 2.0$.
- (d) Epicentral Distribution by JMA (1980-1992), $M > 2.8$.



N E D O による地熱調査地域

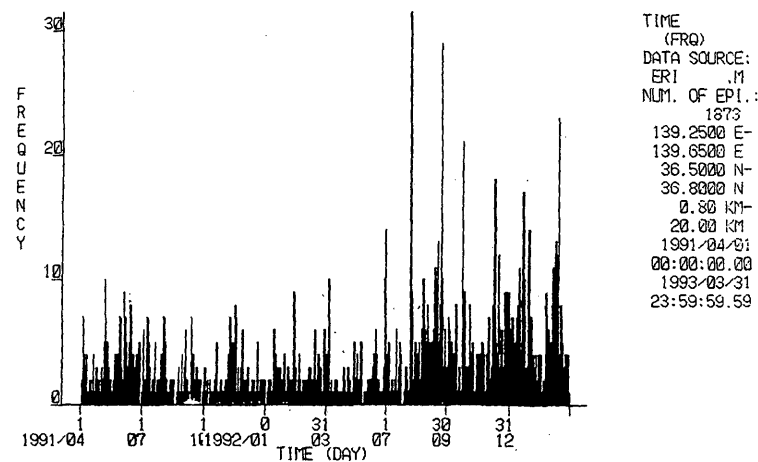
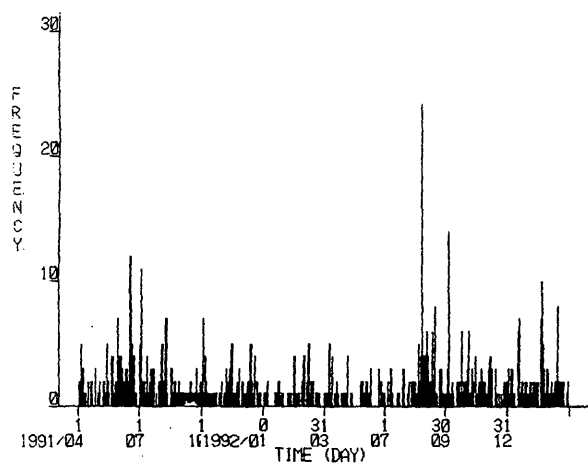
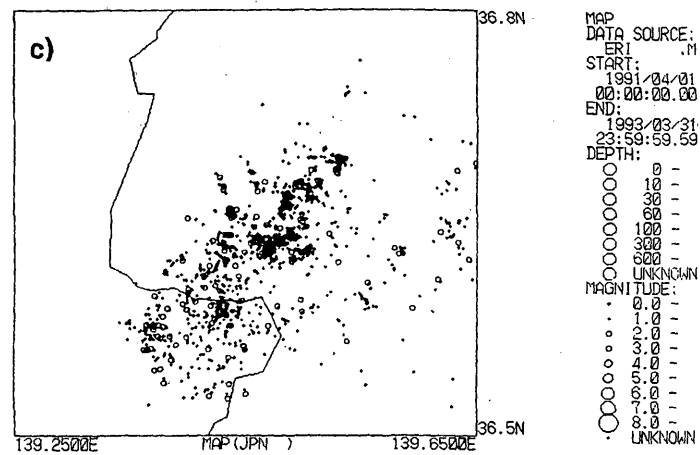
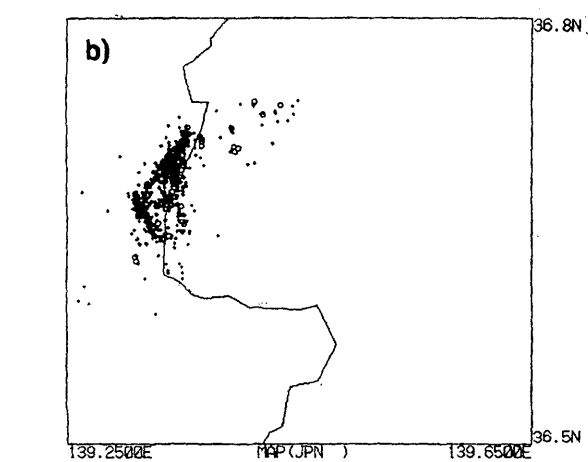
第2図 栃木・福島県境（田島地震震源域）におけるカルデラ；断層分布（NEDOによる）。

Fig.2 Distribution of Calderas and Faults in the Area of the Tochigi-Fukushima Prefectural Border (after NEDO).



第3図 日光足尾周辺の群発地震活動と日光白根山，皇海山の群発地震活動との地震発生頻度・時間変化の比較。

Fig.3 Comparison of the Temporal Variation of the Earthquake Frequency in the Seismic Swarm Areas of the Nikko-Ashio Area and the Mt. Nikko-Shirane, Mt. Sukai Area.

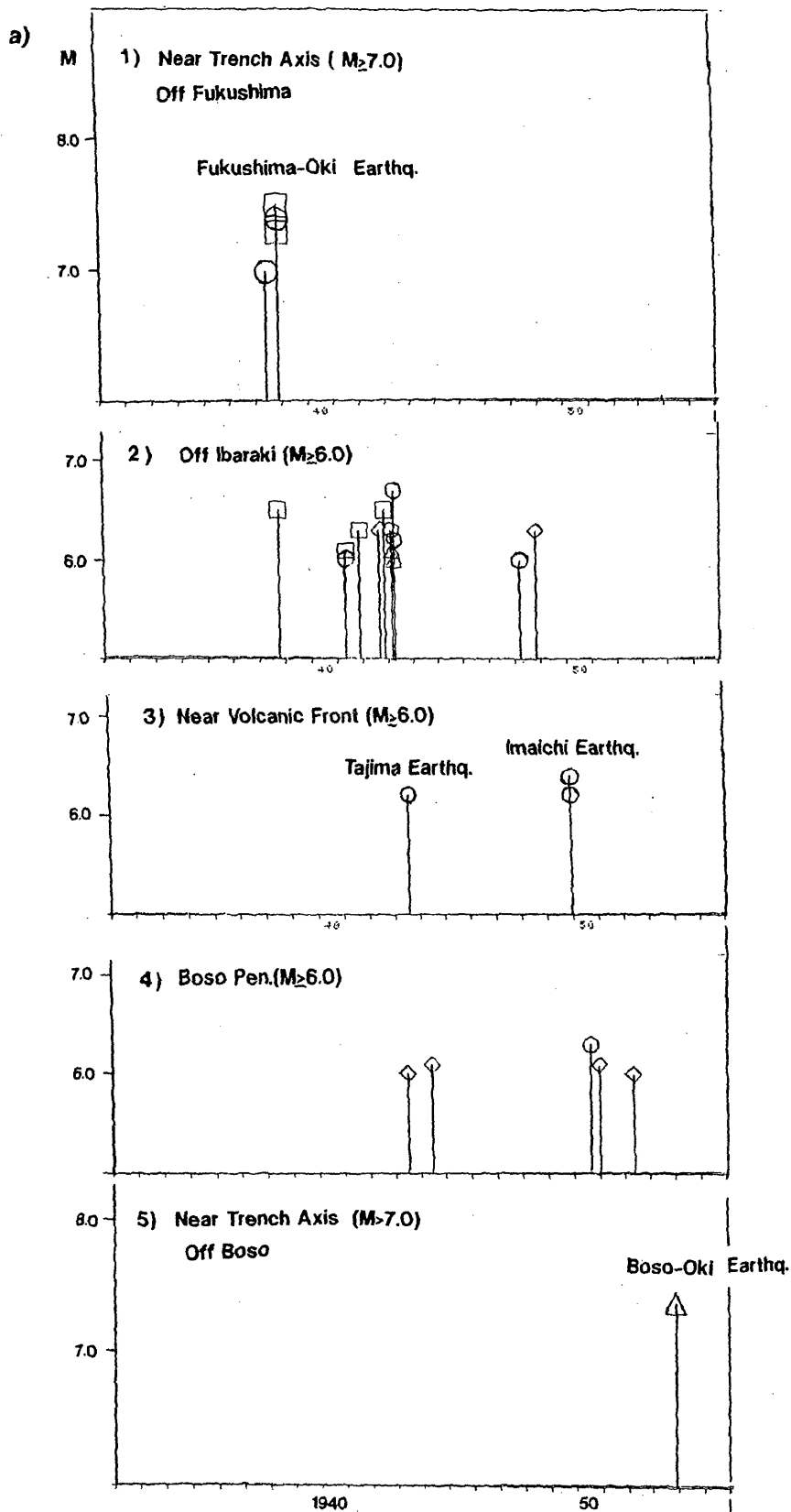


b) 日光白根山・皇海山

c) 日光足尾地域

第3図 つづき

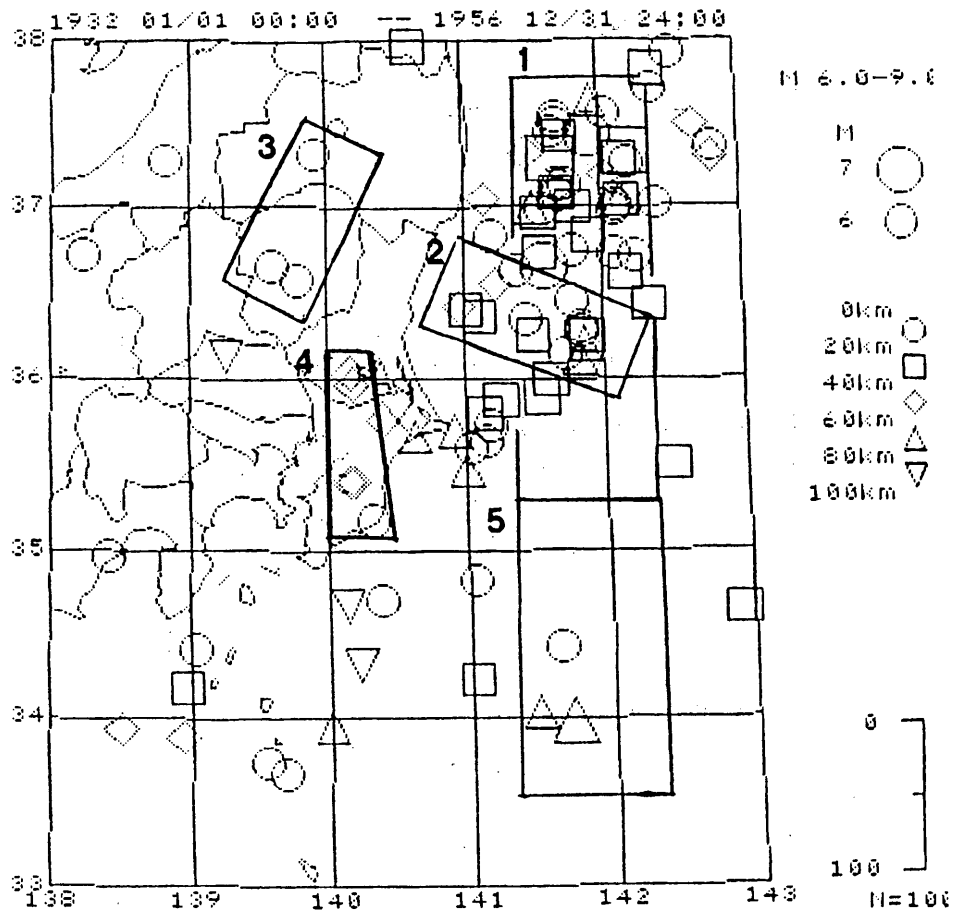
Fig.3 (Continued)



第4図 a) (i) 福島県沖, (ii) 茨城県沖, (iii) 福島・栃木県火山フロント地域, (iv) 房総半島, (v) 房総沖における主な地震のM-T図。

Fig.4 a) M-T Diagram of the Major Earthquakes for the Areas of (i) Off Fukushima Prefecture, (ii) Off Ibaraki Prefecture, (iii) the Volcanic Front Area in the Fukushima-Tochigi Border, (iv) the Boso Peninsula and (v) Off the Boso Peninsula.

b)



第4図 つづき 地震活動の地域区分

Fig.4 (Continued) b) Division of the Seismic Areas.