3－4　関東・東海地域のテクトニクスを統一的に説明するモデル

A Plate Model for Explanation of the Tectonics of the Kanto-Tokai Area

国立防災科学技術センター
National Research Center for Disaster Prevention

1. はじめに

関東・東海地域は，アジア・太平洋・フィリッピン海の3つのプレートが会合する場所であり，これらプレート間の相互作用によって，そのテクトニクスはきわめて複雑な状況を呈している。しかし，我国の首都圏を含む同地域の防災・地震予知の立場から，同地域の地震発生場の基本的構造を解明することはきわめて重要な課題である。さいわい，深層地殻活動観測施設をはじめとする最近の観測網の整備によって，関東地方の震源決定精度が格段に向上し，また小地震のメカニズムを決定することも可能となりつつある。ここに提出するモデルは，これら良質の地震観測データに基づくものであり，関東・東海地域のテクトニクスにはじめて統一的説明を与え，あわせて，関東直下の地震の発生メカニズムについて新たな見方を示すものである。このモデルは，最新の地震観測データに基づいて作られたものであるが。モデル自体はさらに多方面にわたって地球物理学的諸現象とかかわりを持つものである。従って，今後さらに質の良い地震データや他の地学的諸事実と充分なつき合わせを行ない発展させなければならないものである。

2. モデル（第1図）

主要な点は下記の通りである。

⑴アジアプレートに対して大局的に見て北西進するフィリッピン海プレートが，伊豆半島付近において，東翼(Ⅰ)・中央部(Ⅱ)・西翼(Ⅲ)に分断されている。ⅠとⅡの境界は丹那断層に代表される南北性の左ずれ断層群（SL），ⅡとⅢの境界は石廊崎断層に代表される西北西－東南東性の右ずれ断層群（SR）である。SL，SRとも単一の断層による画然たる境界ではなく，巾をもったものであり，その意味で，SL，SRの発達しているほぼ伊豆半島全域を「伊豆シア・ゾーン」と呼ぶことにする。

⑵東翼(Ⅰ)はSLによって関東地方の下に送り込まれ，その北端（第1図のA－B）は埼玉県北部～茨城県中部に達している。東端（第1図のC－D）は深さ50～80㎞で太平洋プレートに接触し，ガイドされている。

⑶中央部(Ⅱ)は山梨県東部でアジアプレートにぶつかっている。

⑷西翼(Ⅲ)はSRによって駿河湾西方へ送り込まれている。

以下に述べる観測事実，震源分布・発震機構および異常震域は大部分このモデルとよく整合する。

3. 震源分布（第2図）

第2－1～4図に1978～1979年の地震の分布が示されている。第2－1図では3つの長方形の地域ab，cd，ef内の地震の深さ分布と考えられるフィリッピン海プレートの位置を示したものである。これらの分布の特徴点は以下の通りである。

⑴関東地方では，第1図のA－B以南でC－D以西の領域で地震活動は際立って活発である。これらの地震の震源分布は，東に傾き下がりかつ北へ傾き下がるフィリッピン海プレートの形状を映し出しているものと思われる（第2－1図のc－d，a－b断面参照）

⑵茨城県南西部－千葉県中部の深さ60～90㎞の地震多発帯（第2－4図参照）は第1図のC－Dに相当する。この地震多発帯はさらに南方の八丈島東方まで続いているように見える。

⑶山梨県東部の地震多発域は第1図のⅡの北端部に当る。

⑷第1図のⅢに対応して，駿河湾から北西方向へ傾き下がる地震面が認められる（第2－1図のe－f断面図参照）。

4. 発震機構

モデルから期待される発震機構は観測結果と良い一致を示し，そのパターンは次の如くまとめられる（第1図の観測に基づくメカニズム解参照）。

⑴太平洋プレートが西方に沈み込みながらフィリッピン海プレート下面の東端を削りとるようにして起こる地震。茨城県南西部・千葉県中部の深さ60～90㎞の地震はこのタイプの発震機構を示す。フィリッピン海プレートの北方へのスリップ（太平洋プレートに対して）に対応した，水平右ずれ成分の卓越した地震もある。

⑵フィリッピン海プレートの上面とアジアプレートの境界に発生する，水平ずれ成分をもつ低角逆断層型の地震。1923年関東地震，茨城県南西部や埼玉県中部の深さ30～50㎞の地震がこれに属する。東京湾北部に時々頻発する深さ30㎞前後の小規模な地震も含めて，これらの地震は北西－南東の主圧力軸をもち，フィリッピン海プレートの進行方向と調和する。

⑶伊豆シア・ゾーンの地震。おもなものとしては，1930年北伊豆地震（南北の左ずれ断層），1974年伊豆半島沖地震（北西－南の右ずれ断層），1978年伊豆大島近海地震（東西，北西－南東の右ずれ断層），1980年伊豆半島東方沖地震（南北の左ずれ断層）がある。

⑷フィリッピン海プレート西翼の沈み込みに伴う地震で，予想される東海大地震もこの型の地震である。こゝで発生する中小地震のメカニズムが今のモデルと調和するかどうか，今後研究するつもりである。

5. 異常震域

千葉県中部の深さ 60 ～ 90 ㎞の地震などに対して，網代・大島で異常に大きな震度となることが知られている（ 第 3 図 ）。千葉から伊豆にかけて存在するフィリッピン海プレートは地震波の減衰が小さく効率良く地震波を伝えるというプレートの属性を考えると，この異常震域は今のモデルによって明快に説明される。

6. 関東地方南部の直下に予想される地震の分類

関東地方はわが国の中でも深さ 30 ～ 80km という深い地震の活動が活発な特異な地域であり，フィリッピン海プレート，太平洋プレート，アジア・プレートの会合する場所であるために，その発生機構が複雑であり，それ等を統一して説明するモデルが求められていたところである。こゝに提案したモデルは，上記 3 つのプレートの相互位置関係と力学的な相互運動を表現するモデルである。このモデルに従えば関東南部の下に予想される地震は次の如く分類することが出来る。

⑴フィリッピン海プレートと太平洋プレートの接触部に当る，千葉県中部－茨城県南西部の深さ 60 ～ 90 ㎞の深い地震。

⑵フィリッピン海プレートの上面に発生する地震で，1923 年の関東大地震（ M7.9 ）もこれに入るが，茨城県南西部にまでフィリッピン海プレートが入り込んでいるという今のモデルに従えば，さらに内陸でもこの種の地震が予想される。1855 年の安政江戸地震（ M6.9 ）もこの種の地震でなかったかというのが，今のモデルに従った新しい解釈である。

⑶フィリッピン海プレート下面付近で発生する深さ 60 ～ 80 ㎞の地震で，1956 年江戸川河口付近の地震（ M6.0 ）や 1980 年 9 月 24 日の埼玉・茨城・千葉県境付近の地震（ M5.5 ）がこの中に入る。

⑷アジア・プレート内の活断層による浅い地震で，1931 年の西埼玉地震（ M6.8 ）がその例である。

7. おわりに

ここに提出したモデルは，細部についてはまだ検討の余地もあるが，関東・東海地域のテクトニクスの基本構造をはじめて統一的に説明したものである。このモデルは南関東直下の地震

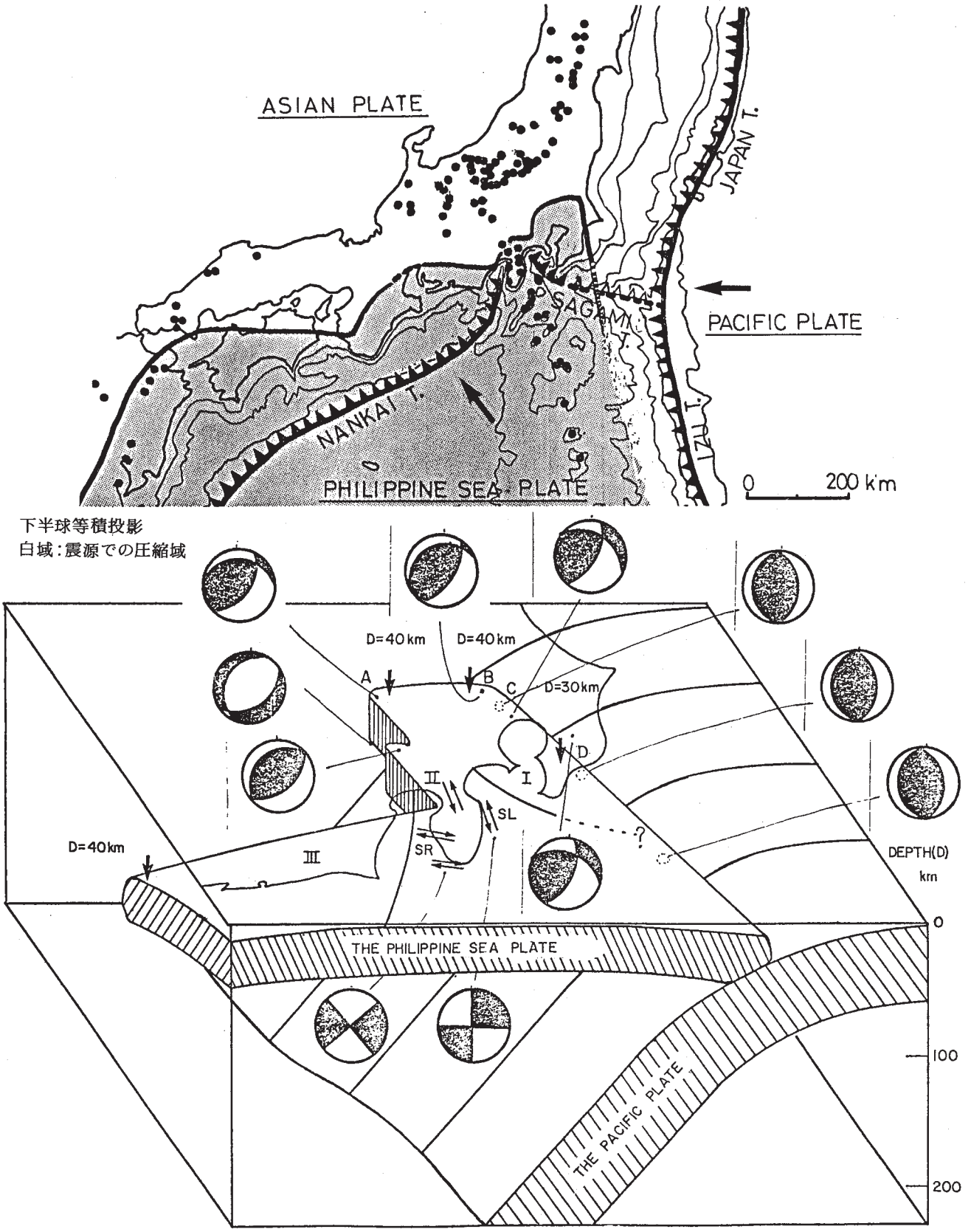
が頻繁にくり返し発生するメカニズムを示している。特に前節の(2)のタイプの地震には注目すべきで，内陸の活断層に伴って発生する地震よりははるかに高い頻度で襲われるものと考えられる。現在進行中の地震予知観測網の整備を早急に進めると同時に，過去の地震歴を明らかにし，個々の地震の型の分類を行なうためにも，地震資料調査等も強力に推進する必要があろう。

（浜田和郎・笠原敬司）

参　考　文　献

1）笠原敬司：関東地方の地震発生様式について，昭和55年度地震学会秋季大会で発表，予稿集66頁（1980）.

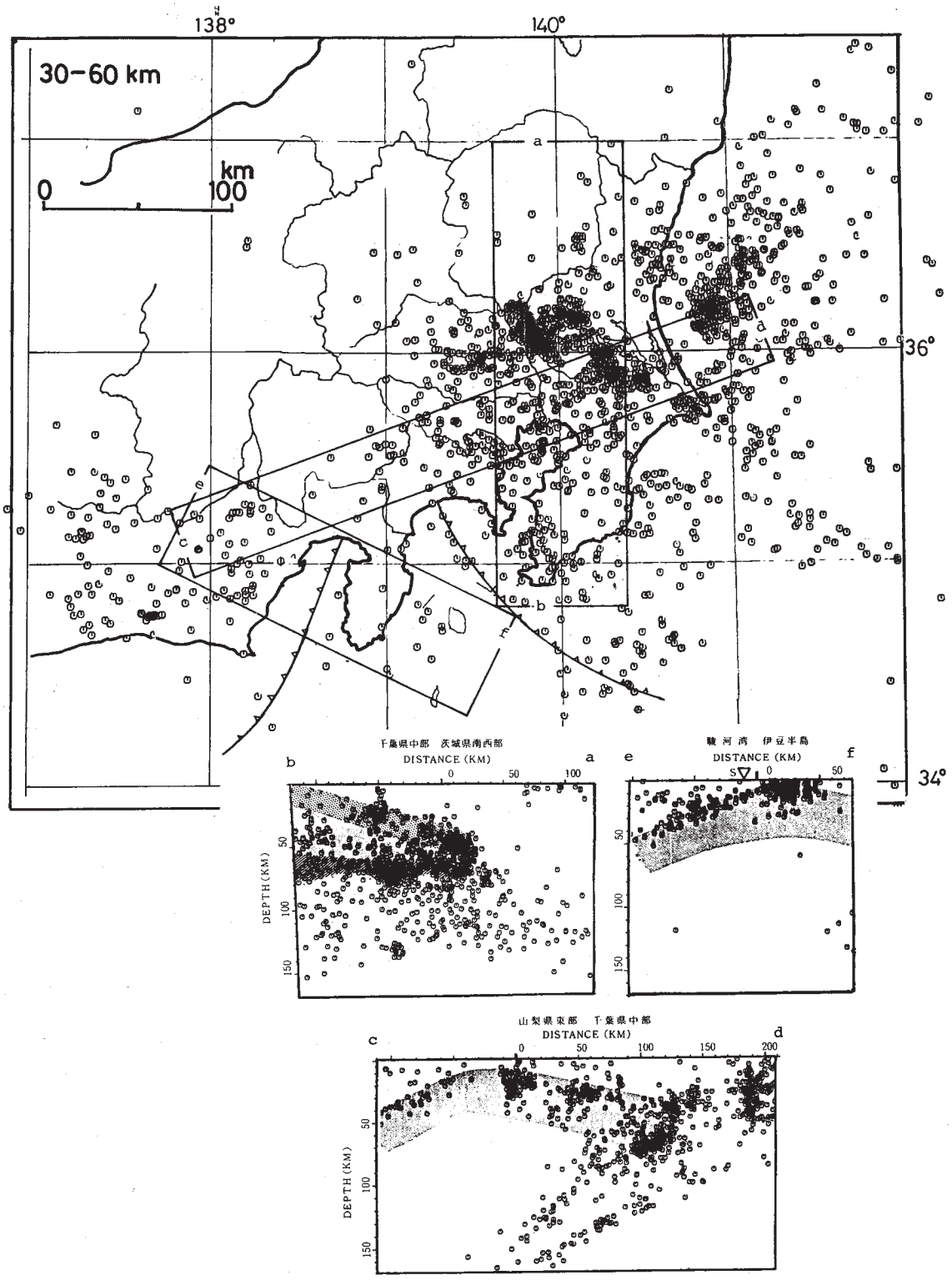
2）中西一郎・堀江晶子：関東地方のマントル地震による震度分布，地震学会予稿集No.2, 1979.



第１図　モデルの概念図

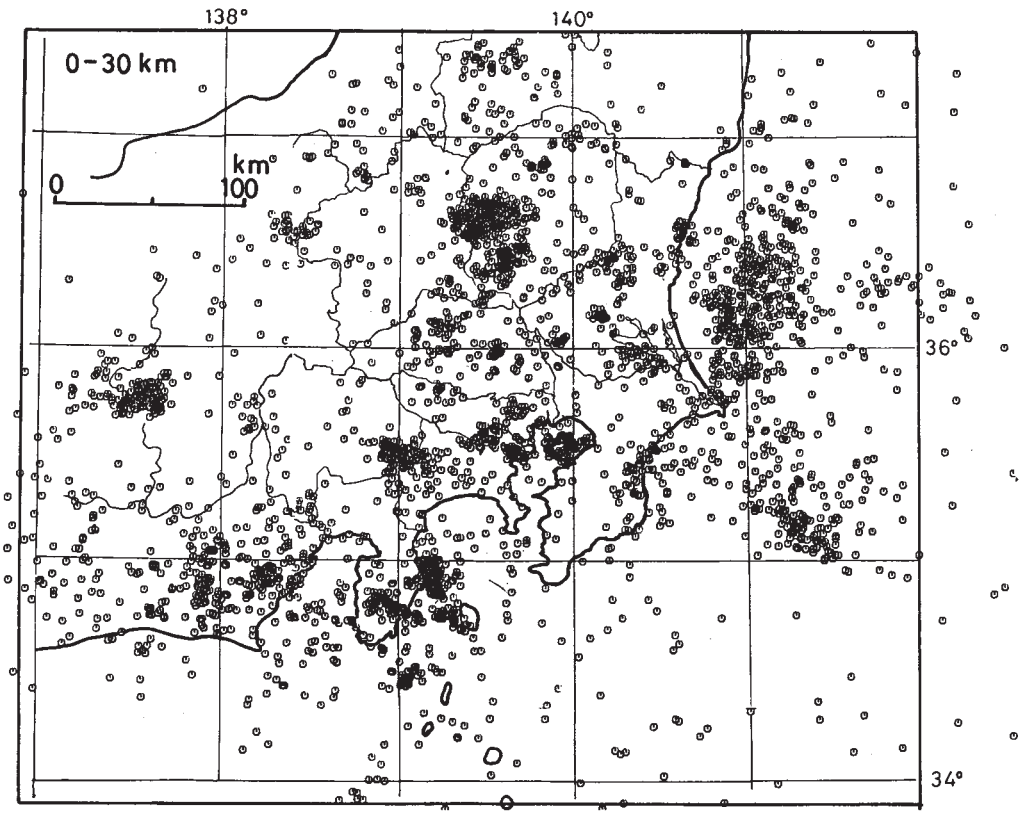
発震機構は下半球等積投影による。白域が震源での圧縮域を示す。（笠原，1980）

Fig. 1　Schema of the model.
Focal mechanisms are represented by the equal area projection on the lower half sphere.
Open areas are compressional at the source. (Kasahara, 1980)



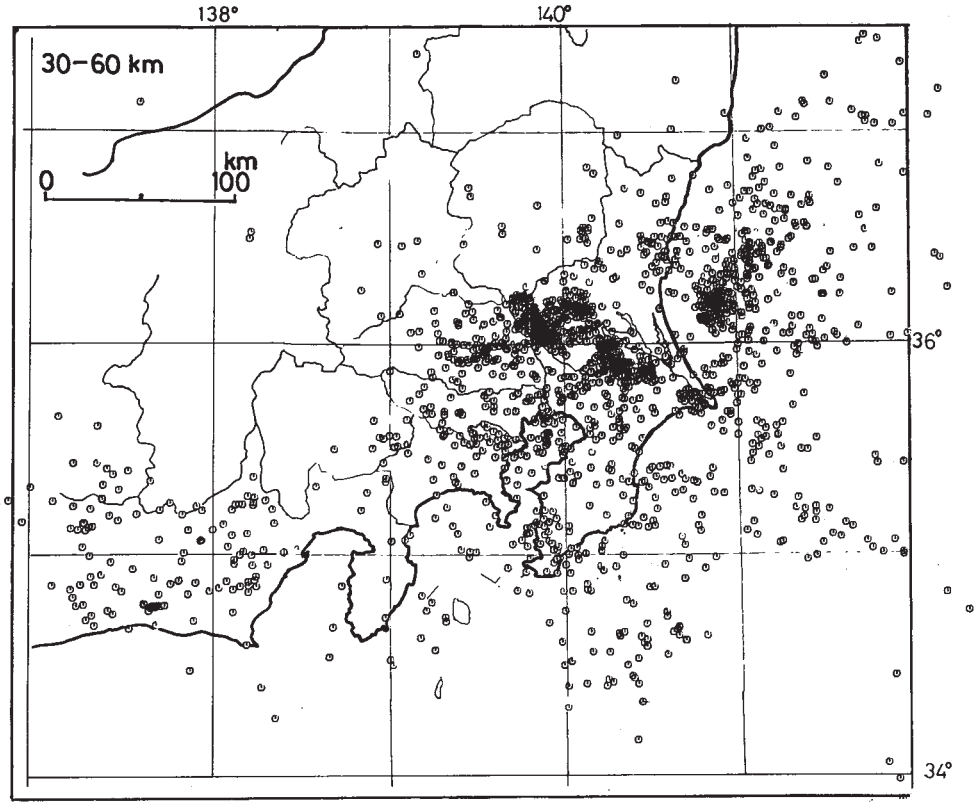
第２－１図　震源分布，影は推定されるフィリッピン海プレートを示す。（笠原，1980）

Fig. 2-1　Hypocentral distribution.
The estimated Philippine sea plate is illustrated by the shadow. (Kasahara, 1980)



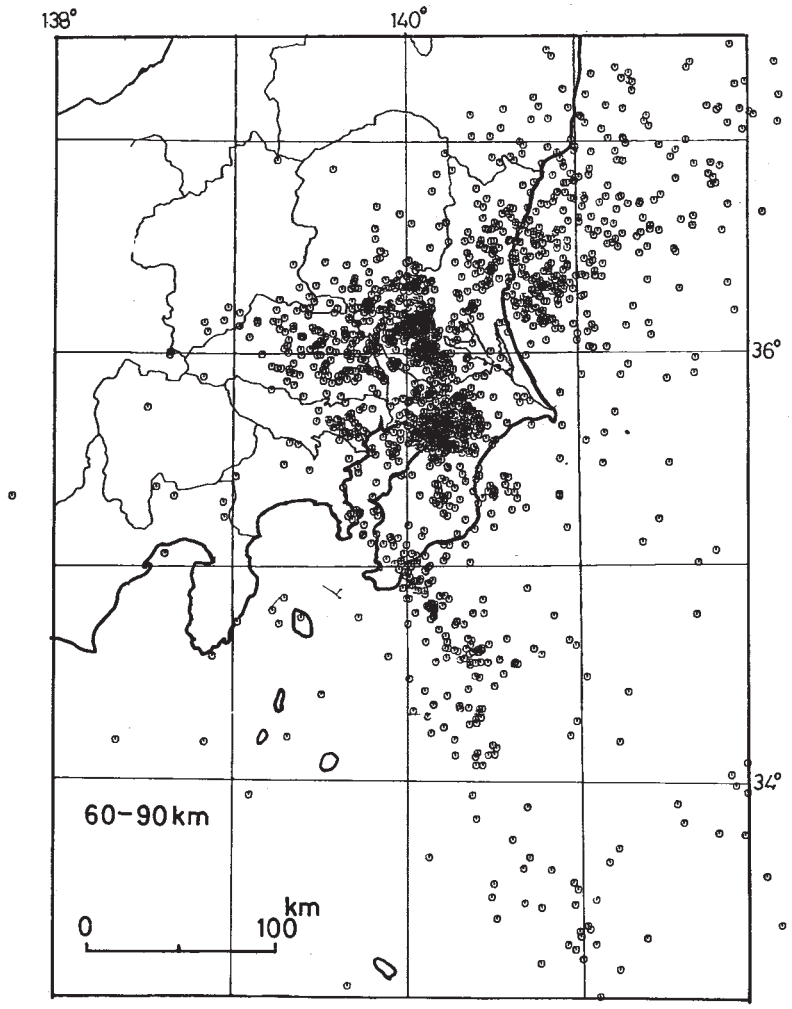
第２－２図　震源分布

Fig. 2-2　Hypocentral distribution.



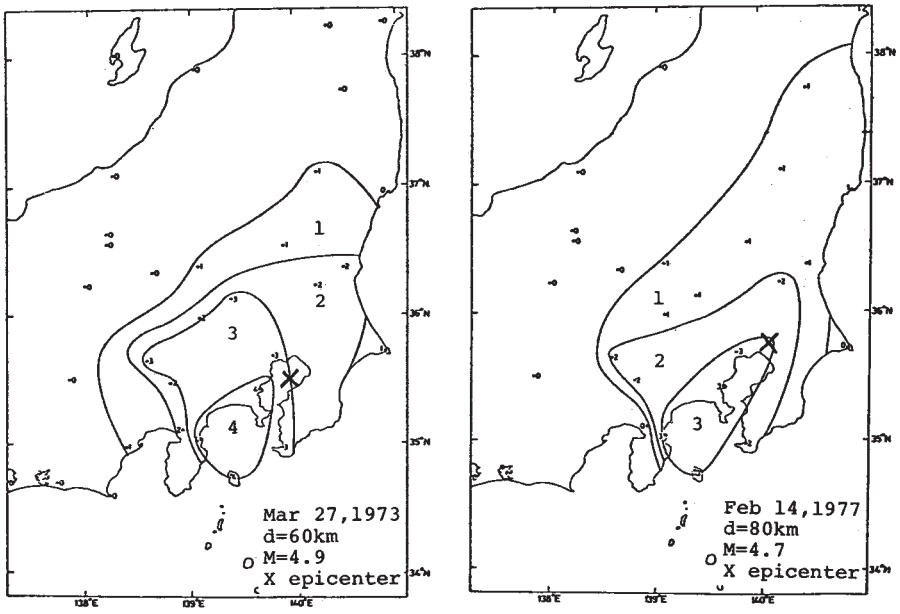
第２－３図　震源分布

Fig. 2-3　Hypocentral distribution.



第２－４図　震源分布

Fig. 2-4　Hypocentral distribution.



第３図　異常震域の実例（中西・堀江）

Fig. 3　Examples of anomalous intensity distribution.