

10-2 気象庁震源カタログの延伸（1923年8月から1925年12月まで）

Extension of the Seismological Catalogue of the Japan Meteorological Agency (August, 1923-December, 1925)

気象庁地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division
Japan Meteorological Agency

従来気象庁の震源カタログは、1926年1月から1960年までは、1982年に発行された「改訂日本付近の主要地震の表(1926-1960年)」地震月報別冊、No 6及び1961年以降の地震月報が利用されてきた。気象庁本庁には、1923年関東地震の際焼失した資料以降、1923年8月から1925年12月までの地震調査原簿は現存する。そこで、1923年8月以降、1925年12月までの期間について、浜田¹⁾の方法で震源決定作業を行い、検測値に基づく震源カタログの期間を1923年8月から現在までに延伸したのでその概要を紹介する。

1. 観測網と精度

1923年の関東地震発生当時すでに80点以上の測候所、気象台で地震観測が行われていたが、地震計の性能や、運用については、関東地震以降急速に進められた新しい地震観測設備の整備以降と以前では質的、量的に相当の開きがある。質の面では1926年頃、1930年代前半を境に変化しており、1926年以前は、絶対時刻（P相、S相）を用いた震源決定が困難な地震が多い。また関東地方、近畿地方とそれ以外の地域では検知能力に大きな差が認められる。1926年から1930年代前半は過渡期で、地震計の整備が一巡した1930年代前半から1940年代初めまでは大きな変化はない。

2. 震源の決定

時刻精度が不十分なことから基本的にS-P時間を用いて震源を決定した。一部の観測データが豊富な地震については発現時刻（P相、S相）を用いて震源を決定した。地震のマグニチュードについては、当時は、水平動2成分のそれぞれの最大の片振幅の内、大きい方の片振幅しか報告されていないことから、1成分の振幅から推定した。なお従来から使われている宇津カタログには琉球や千島など検測値からの震源決定の困難な地震がかなりある。これらについては、規模が大きいことから除外せず、宇津カタログの震源をそのまま採用している。また地震のマグニチュード（M）については、宇津カタログとは0.1-0.2程度の違いを生じる場合があるが、基本的には新たに計算したMを採用した。しかし、精度の点を考えるとMを変更することの意味はあまりないと考えられることから、一部の被害地震については宇津カタログのMをそのまま採用している。

震源決定精度が不十分であっても、地震が起きた事実を示すことを重視しなるべく多くの震源をカタログに記載することにしたが、内容については今後も検討を続け、改善を考えたい。

3. 利用方法

現在1926年以降の震源についても見直しを行っており、改訂結果は一元化FTPサイトからdownload出来るようにした。また地震年報CDROMにも最新の改訂結果を掲載する予定である。

なおカタログの全面的改訂までには時間を要することから、カタログの中味が不均一になる。一様なカタログを利用する必要がある場合には、引き続き「改訂日本付近の主要地震の表(1926-1960年)地震月報別冊, No 6」を利用して頂きたい。

4. 延伸した部分のカタログの幾つかの特徴

[全国的な地震活動の特徴] 2年半あまりの期間で約 1000 個の地震を決定したが、半数は 1923 年の関東地震及びその余震である。その他の活動としては近畿地方（和歌山県）、1925 年北但馬地震などの地震活動が目立つ。地震検知能力が関東地方や、近畿地方で高くその他の地域は低かったことが伺われる（第 1 図）。

[美保の地震と 2000 年鳥取県西部地震] 1925 年 7 月 4 日に鳥取県西部で発生した地震（M:5.8 宇津カタログ）は従来美保湾の地震（図中の☆印）と呼ばれてきたが、今回、2 時間前に発生した前震を含め 6 個の震源が決定された（第 2 図A）。震源は東西方向にばらついているが、2000 年鳥取県西部地震の震源に近接している。この地震の余震に関する境測候所管内の有感報告が地震調査原簿に記載されており、それには、日野川上流、根雨、上長田、法性寺などの地名が見いだされる²⁾。このことから、この地震は、鳥取県西部地震の震源付近で発生したと考えることが妥当である。

[1925 年 5 月北但馬地震（M:6.8）] 北但馬地震とその余震を含め 1925 年内に 31 個の震源が求められた（第 2 図B）。いずれも S-P 時間を用いて震源が決定されており、この地域では震央の誤差は東西方向（東北東—西南西）に大きくなることを考えると、余震域は北丹後地震の余震域と平行な北北西—南南東の可能性を示唆している。

[和達の深発地震] 1925 年 5 月に起きた地震は同月の北但馬地震の走時との比較から深発地震であることが和達の研究で明らかにされたが³⁾、その震央は従来日本海とされてきたが、内陸に決まり深さは 420km となった（第 2 図C）。今日の深発地震帯の位置との比較からも妥当な位置と考えられる。

[関東地震の余震活動] 関東地震の余震活動は、神奈川県、房総半島で活発であったが、茨城県南西部の活動も活発化したと見られる（第 3 図A）。

[プレートの断面] 関東地震の余震活動が一段落した 1924 年 3 月以降 1925 年までの茨城県南西部を中心とした関東地方の地震活動（第 3 図B）を今日の地震活動（第 3 図C）を比較した。精度の差は歴然であるが、かろうじて太平洋プレートの上面の形状が認められ、期間を延長すれば、下面やフィリピン海プレートの形状も認められそうに見える。

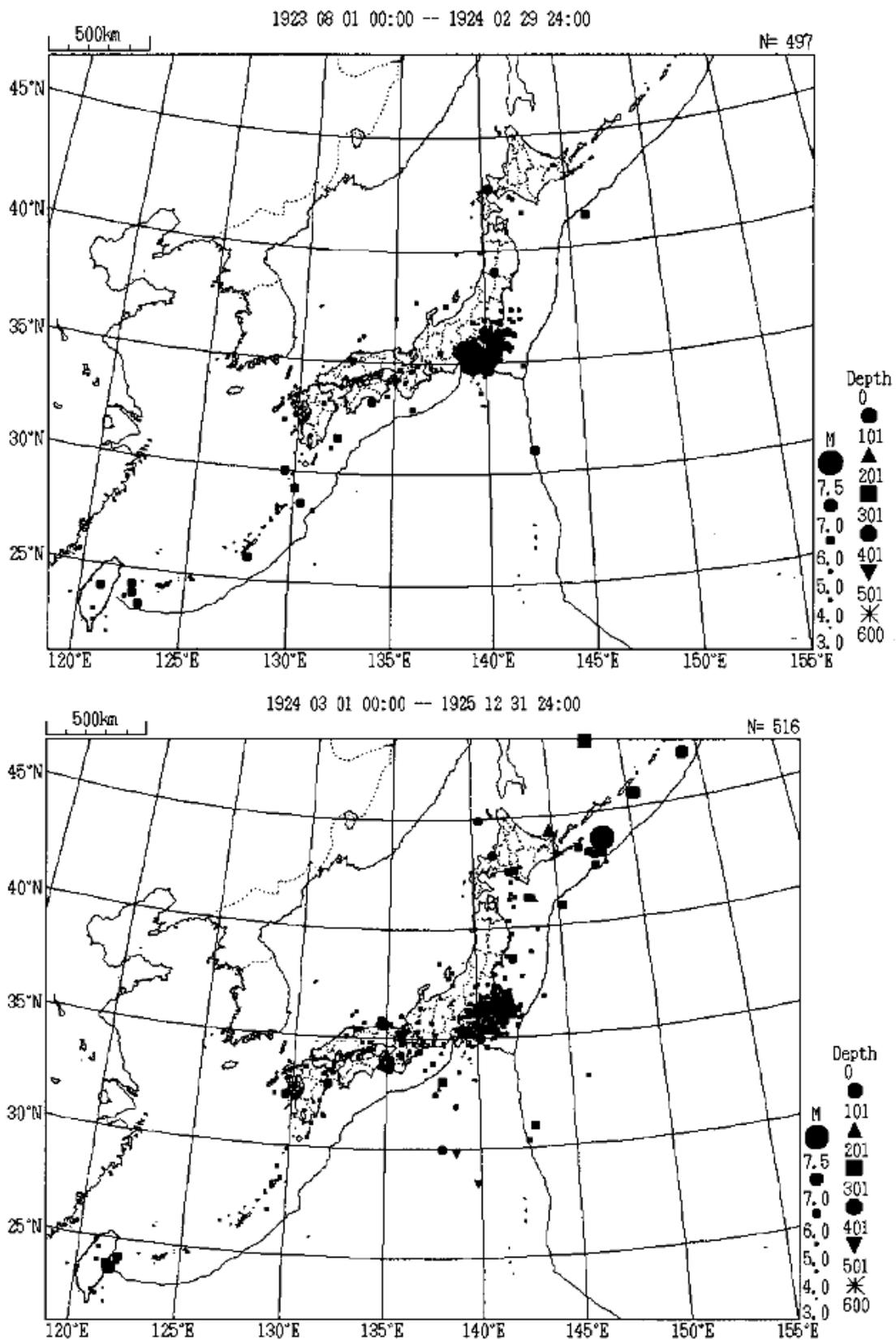
[茨城県沖の地震] 茨城県沖では、20 年に一度、比較的規則的に時間をおいて M7 クラスの地震活動が発生している（第 4 図の黒塗りのシンボル）。これらの地震活動は、最近の地震活動を見ても、東経 142° 付近に、それらの地震活動域が認められ、地震発生時のアスペリティとなり得る可能性をも示唆している。1924 年関東地震の翌年の活動を含めるとこれまで 4 回の活動が観測されており、そろそろ次の活動の時期に来ているようにも思われる。なお、1943 年以降の 3 回の活動域は、活動域の中心が沖合に移動する傾向が認められた。今回明らかになった 1924 年の活動については、さらに陸よりに発生していたと考えられるが、震央決定精度の点からそこまでは断定できなかった。

[釜石沖のアスペリティ] 釜石沖で 11 月 13 日に M4.7 の地震（深さ 48km）が発生した。この釜石沖の深さ 50km 付近に存在するアスペリティにより、ほぼ規則正しい時間間隔で地震が発生している⁴⁾。この地震活動について、1957 年以前の状況について調べてみた所、同じ系列の地震が少なくとも 1950 年 4 月 3 日（M5.0）の地震まで追跡出来ることが分かった（第 5 図）。ただし次の 1957 年 9 月（M4.8）

の地震までの間隔7年5ヶ月は、一連の系列の地震発生間隔の中では最も長くなる。第5図に示した範囲の1960年以前のM4.5以上の地震で深さが90km未満の地震についてすべて再決定を試みた。1950年以前には、1944年と1937年に候補となる地震が認められるが、アスペリティが推定されている場所からは震央が若干離れており、決定精度の上では同系列の地震であるかどうかは判別できなかった。

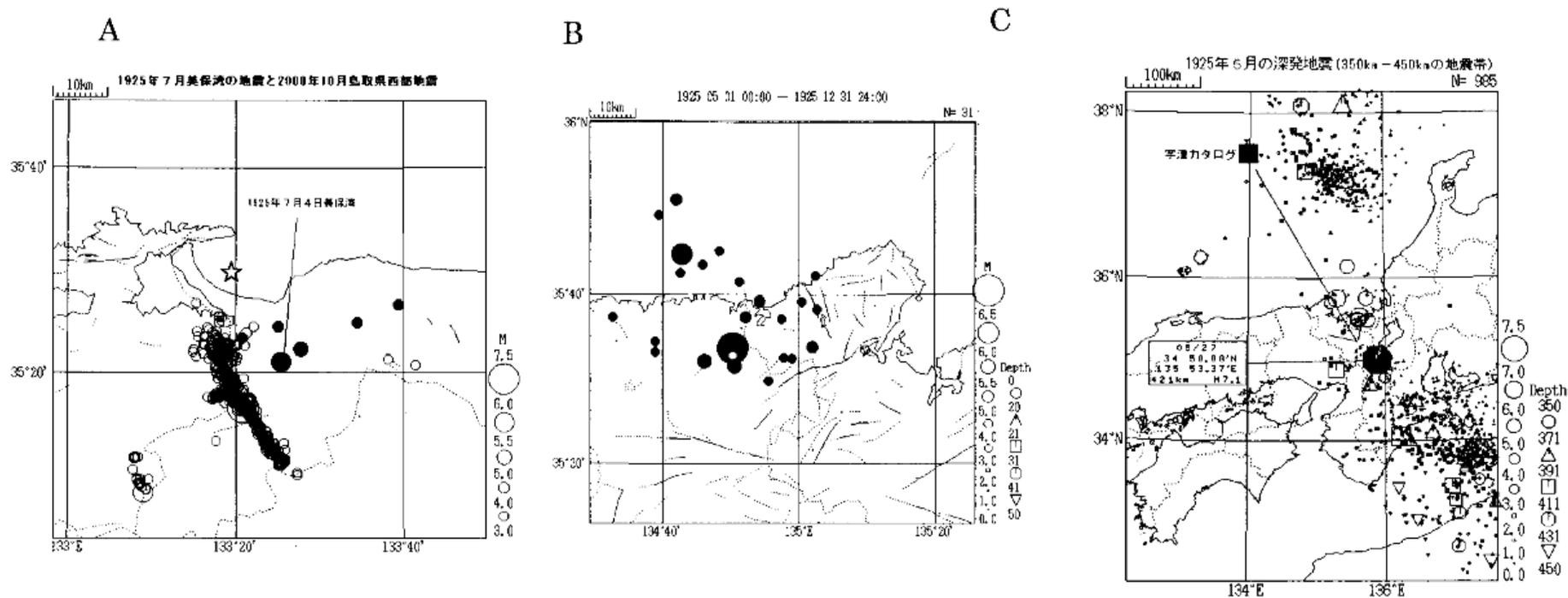
参 考 文 献

- 1) 浜田 信生・吉川一光・西脇誠・阿部正雄・草野富二雄：1923年関東地震の余震活動の総合調査, 地震, 54(2001)251-265
- 2) 鳥取県境港地方測候所：鳥取県地震及び地変調査(1927)
- 3) Wadati, K.: Shallow and Deep earthquakes, Geophysical Magazine, 1(1931) 162-202
- 4) 五十嵐 俊博・松沢 暢・長谷川 昭:岩手県釜石沖の固有地震的地震活動,日本地震学会講演予稿集秋季大会(1999) 55



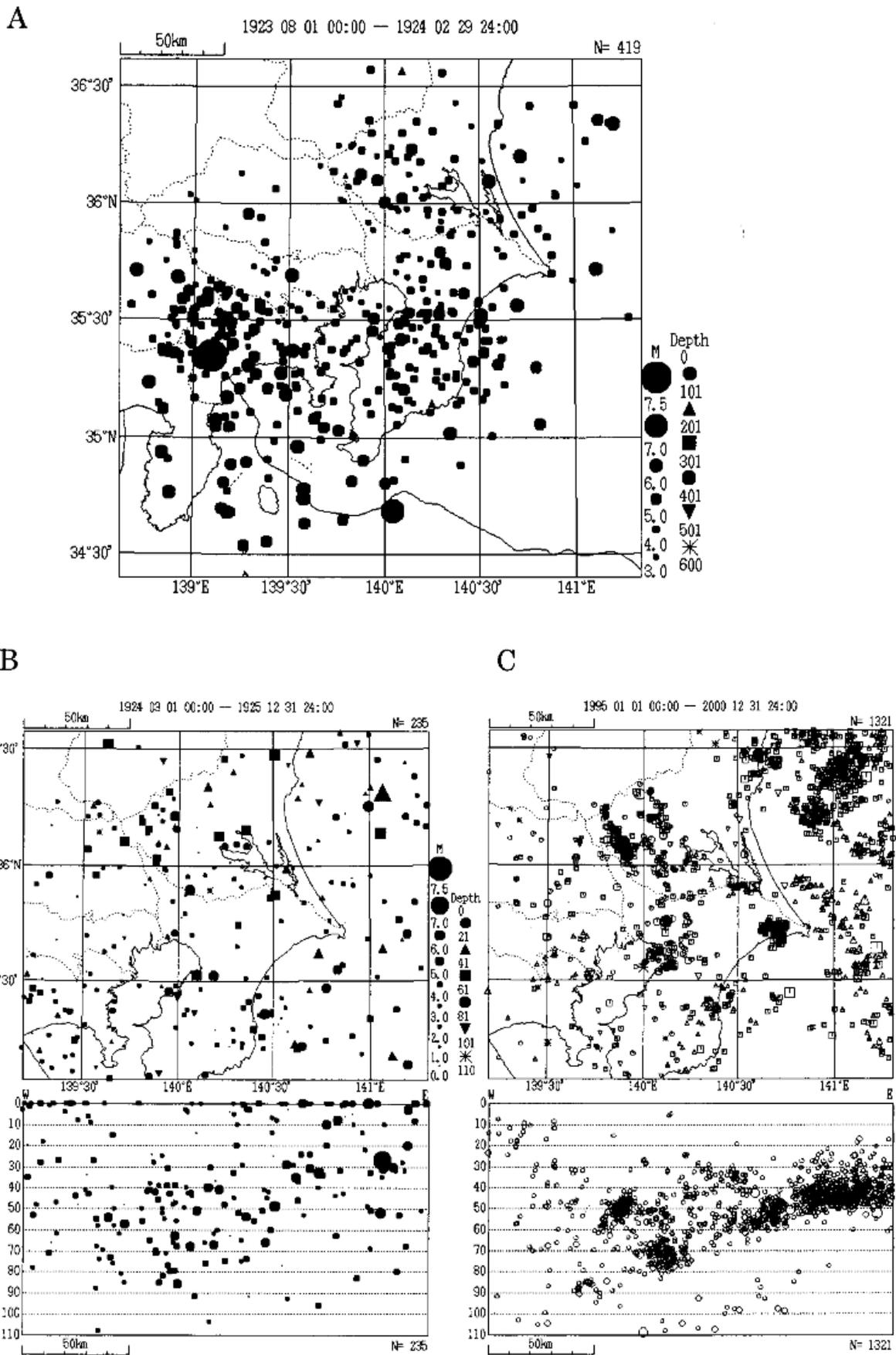
第1図 今回決定された全国の震央分布図(上図：1923年8月1日 - 1924年2月29日，下図：1923年3月1日 - 1925年12月31日)。

Fig.1 Epicentral distribution of the earthquakes re-located in this study (upper: August 1, 1923 - February 29, 1924, and lower: March 1, 1924 - December 31, 1925).



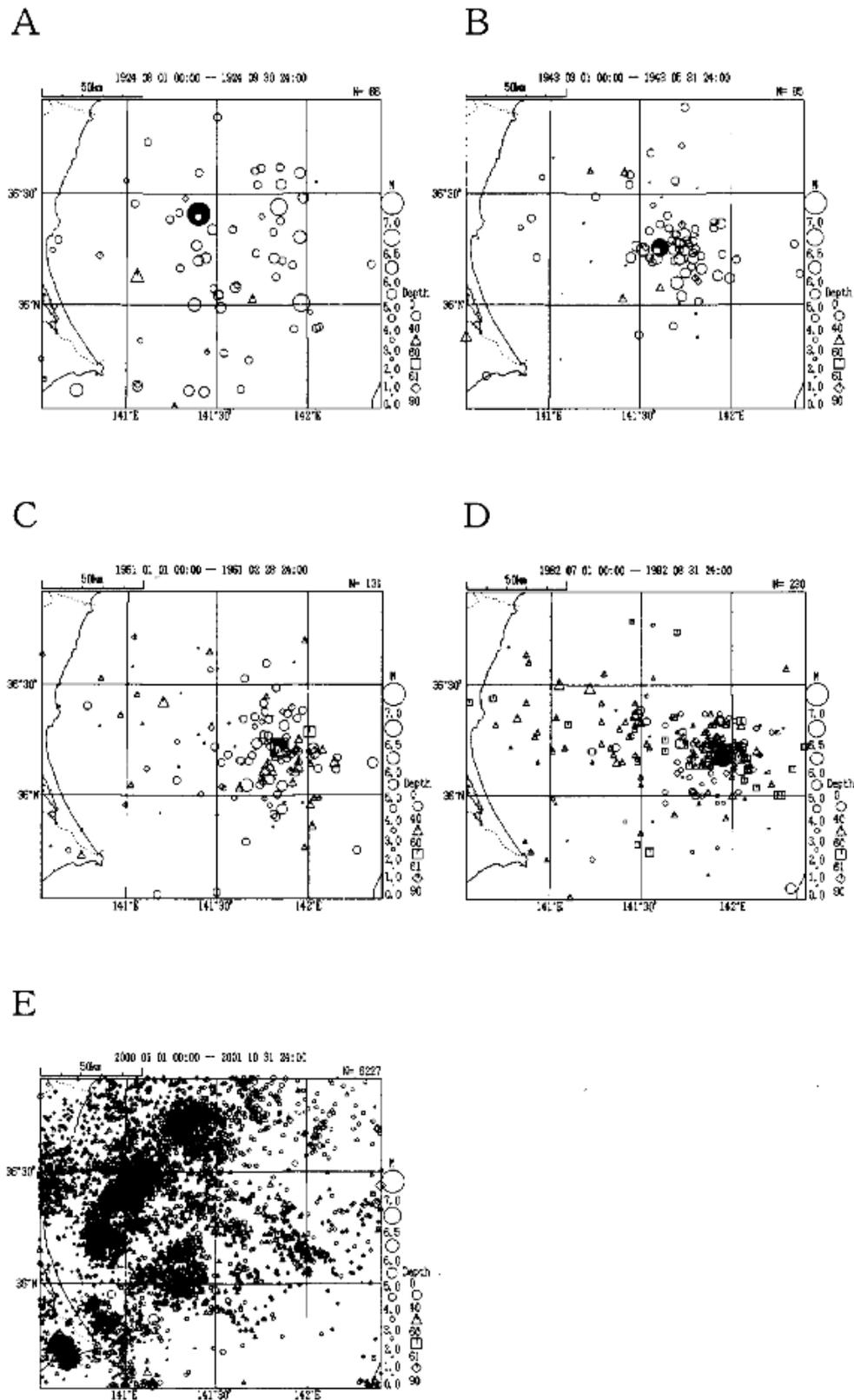
第2図 A) 美保湾の地震と鳥取県西部地震。○: 今回決定された地震, ○: 2000年鳥取県西部地震。B) 1925年北丹後地震と余震。C) 和達の深発地震。350km から 450km の深さの最近の深発地震と1925年5月の深発地震の位置関係。

Fig.2 A)The Miho Bay earthquake (○:the Utsu's catalogue, and ○:this study) and epicentral distribution of the 2000 Western Tottori prefecture earthquake and aftershocks(○). B) Epicentral distribution of the 1925 North Tango earthquake and aftershocks. C)Re-location (○) of the deep focus earthquake researched by Wadachi and the Utsu's epicenter (○).

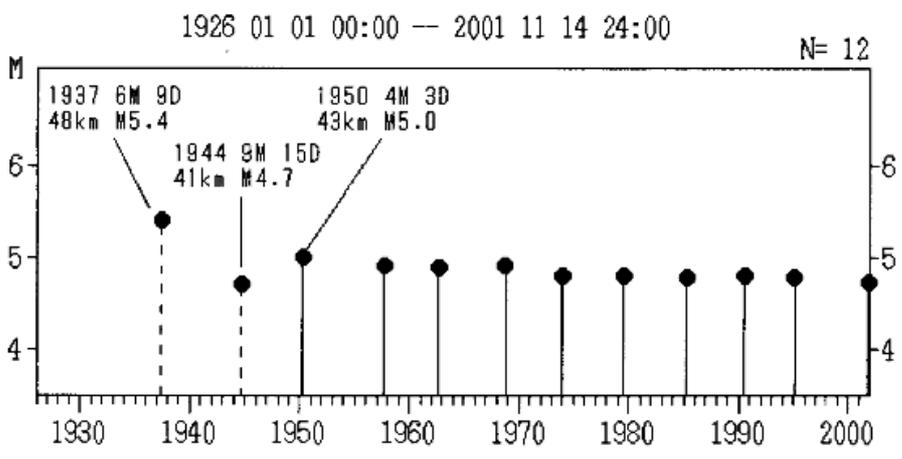
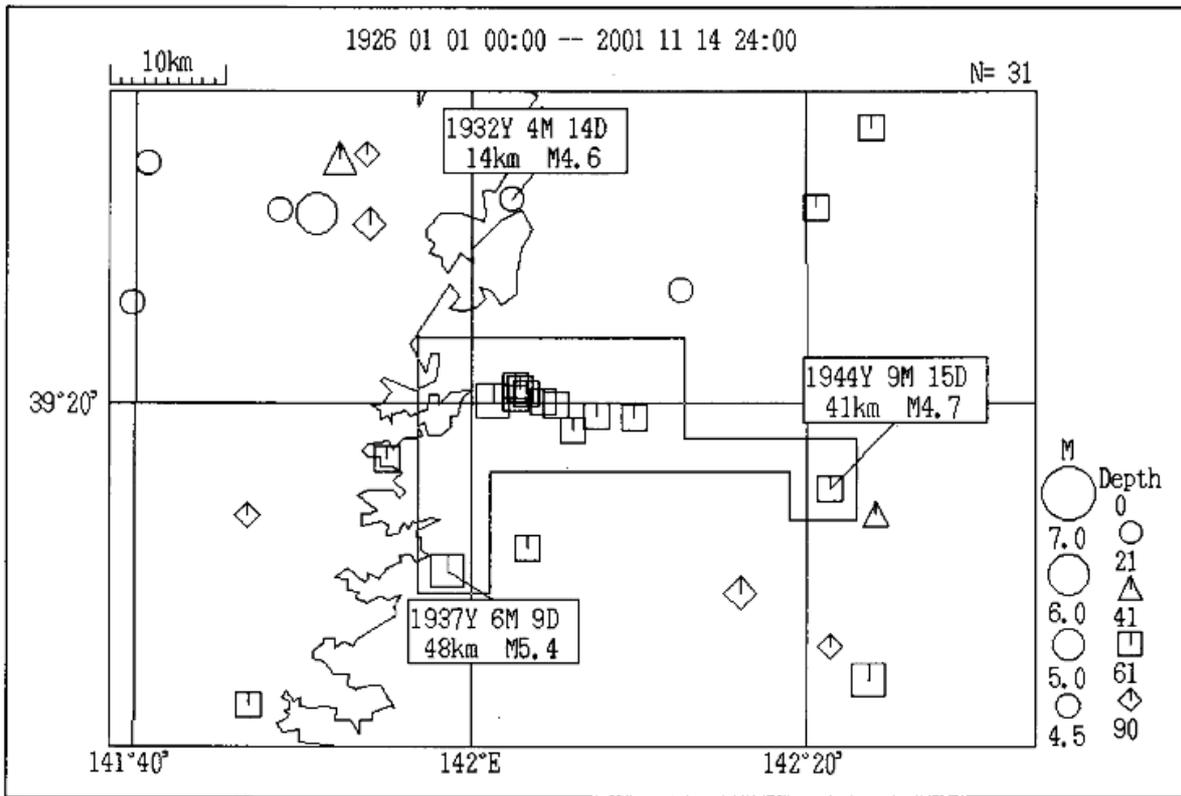


第3図 A) 関東地震の余震分布。 B) 今回決定された地震による関東付近のプレートの断面。 C) 最近の地震によるプレートの断面。

Fig.3 A) Aftershock distribution of the 1923 Kanto earthquake. B) Hypocentral distribution of the re-located earthquakes in this study. C) Hypocentral distribution of recent seismicity.



第4図 茨城県沖の地震活動(M7クラスの地震:黒塗りのシンボル)。A)1943年8月-9月 B)1943年3月-5月 C)1961年1月-2月 D)1982年7月-8月 E)最近の地震活動。
 Fig.4 Seismic activities off shore of the Ibaraki prefecture (the earthquakes of M7 class: solid symbols). A)August - September, 1943, B)March - May, 1943, C)January - February, 1961, D)July - August, 1982, E)recent seismicity.



第 5 図 釜石沖の地震活動の再決定された震央分布図とM - T 図。

Fig.5 Epicentral distribution of the re-located characteristic earthquakes off the Kamaishi and the M-T diagram.