2－1　東北地方およびその周辺の微小地震活動（1987年5月～10月）

Microearthquake Activity in and around the Tohoku District (May-October, 1987)

東北大学　理学部
Faculty of Science, Tohoku University

1987年5月～7月，8月～10月の各3ケ月間に震源決定された微小地震の震央分布を第1図～第4図に示す。震源の深さ40 km以浅の地震を第1図，第2図に，震源の深さ40 km 以深の地震を第3図，第4図に示す。また，1987年5月～10月の期間の各1ケ月毎の震央分布を第5図～第10図に示す。この期間に発生したM≧4の地震の震央分布を第11図，第12図に示す。

1987年2月6日に福島県沖で発生した地震（M6.4とM6.6）の余震の内，5月～7月に発生したM≧5の地震およびその発生から1日以内の地震の震央分布を第13図に示す。また，第14図は2月1日～11月12日の期間に福島県沖で発生した地震の震央分布である。この周辺では海上保安庁水路部によって反射法音波探査が行なわれている。[1] この探査により見出された断層系の位置を第15図に示す。福島県いわき沖に設置したハイドロフォン観測点（ＯＩＰ）のデータを加えて再決定した地震の震源分布を第16図に示す。1981年1月～1987年7月に福島県沖の地震の巣に発生したM≧2.5の地震のＭ－Ｔ図と，1ケ月毎の平均マグニチュードおよび1ケ月毎の発生頻度を第17図に示す。

1987年5月25日に新潟県北東部にM4.4の地震が発生した。この地震の余震分布およびこの周辺の過去の地震活動，時空間分布，および本震と1987年5月25日に発生したM4.4の地震のメカニズム解を第18図に示す。

1987年6月16日に会津若松でM4.4の地震が発生した。この地震の余震の震央分布と日別頻度分布を第19図に示す。臨時観測点および火山観測点のデータを加えて再決定された余震の震源分布とメカニズム解および時空間分布を第20図に示す。

秋田県田沢湖付近で1987年7月22日および10月28日に，それぞれM3.5とM3.7の地震が発生した。これらの地震の余震分布と過去の地震活動，活断層の位置，日別頻度分布，およびメカニズム解を第21図に示す。

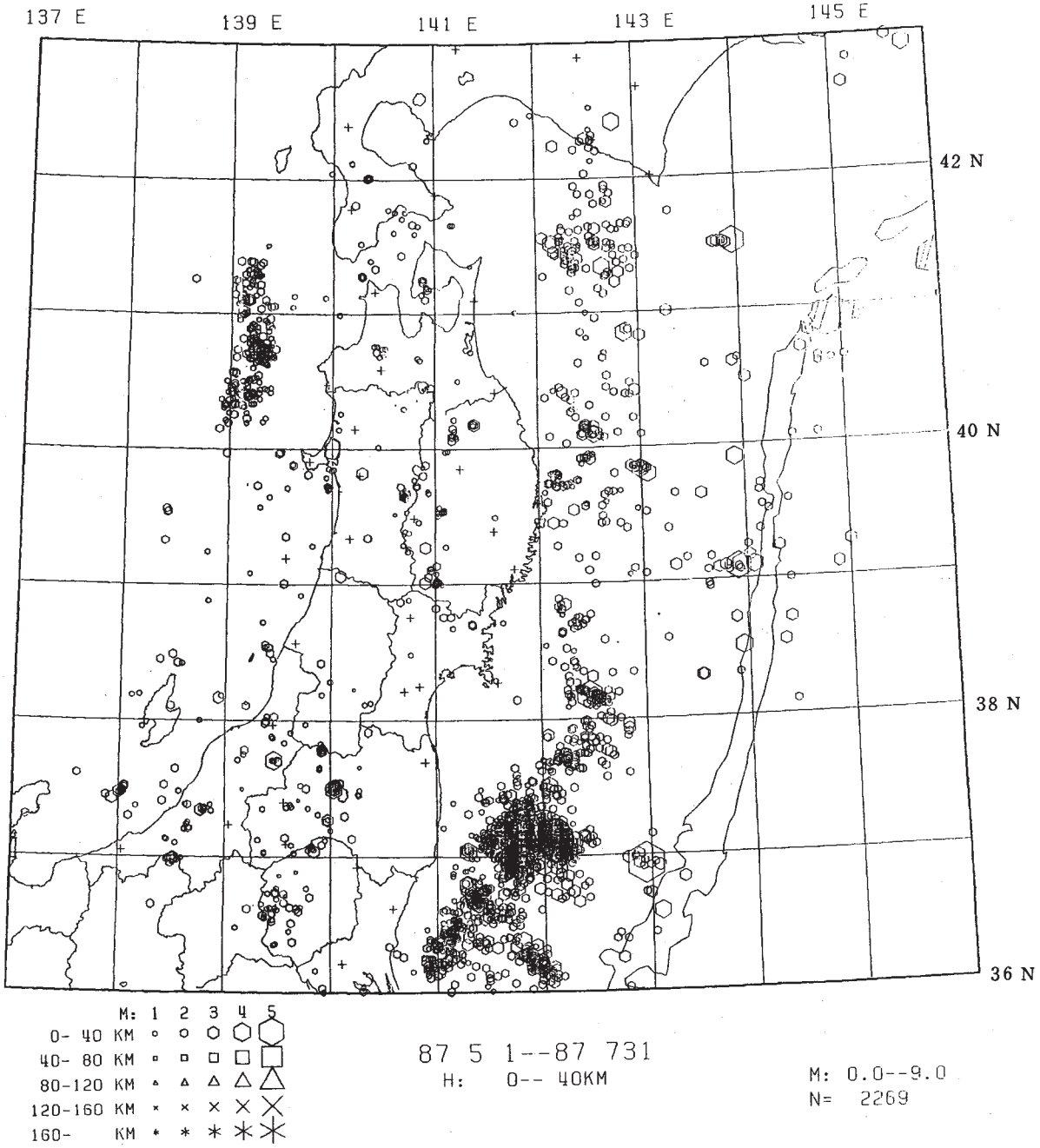
1987年8月に山形県朝日町でＭ3.4とＭ3.5の地震が発生した。この地震の余震分布と発生頻度分布，最大地震のメカニズム解およびこの周辺の過去の地震活動を第22図に示す。

1987年8月23日に日本海溝はるか東方にM4.2の地震が発生した。第23図は，この地震の震央とその波形記録である。日本海溝はるか東方で過去に発生した地震の震央を第24図に示す。第25図は1926年～1983年に発生したＭ≧7の浅発地震の余震域である。

参　考　文　献

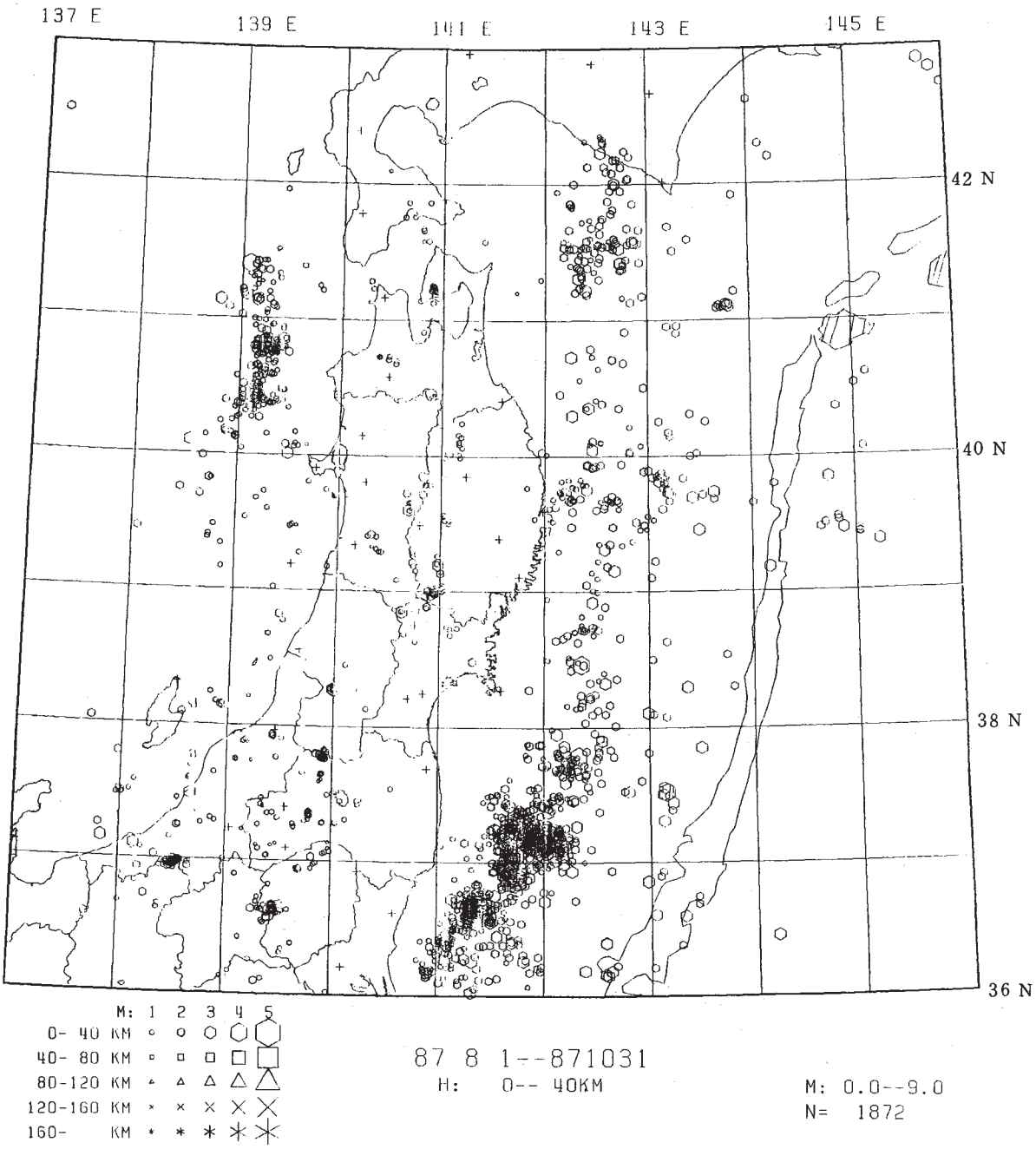
1）海上保安庁水路部：常磐沖のＮＮＥ－ＳＳＷ方向，長さ120 kmの断層系，連絡会報，26

（ 1981 ），40 － 43.
2）山崎直方：陸羽地震調査概報，震災予防調査会報告，**11**（ 1896 ），50 － 74.
3）今村明恒：明治 29 年の陸羽地震，震災予防調査会報告，**77**（ 1913 ），78 － 87.



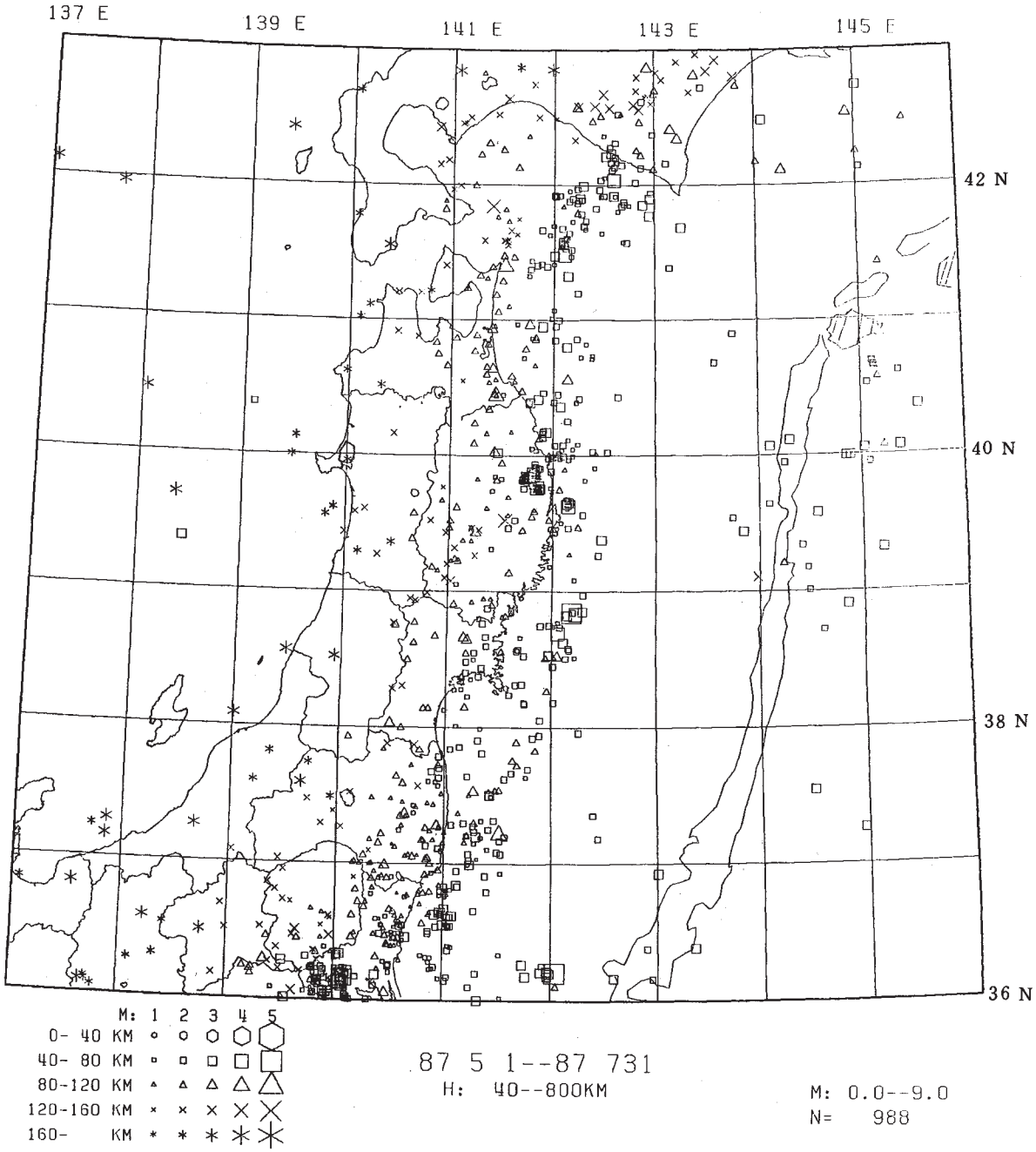
第１図　東北地方の浅発微小地震の震央分布（1987 年５月～７月）.

Fig. 1　Epicenter distribution of shallow microearthquakes (h < 40km) in the Tohoku District (May-July, 1987).



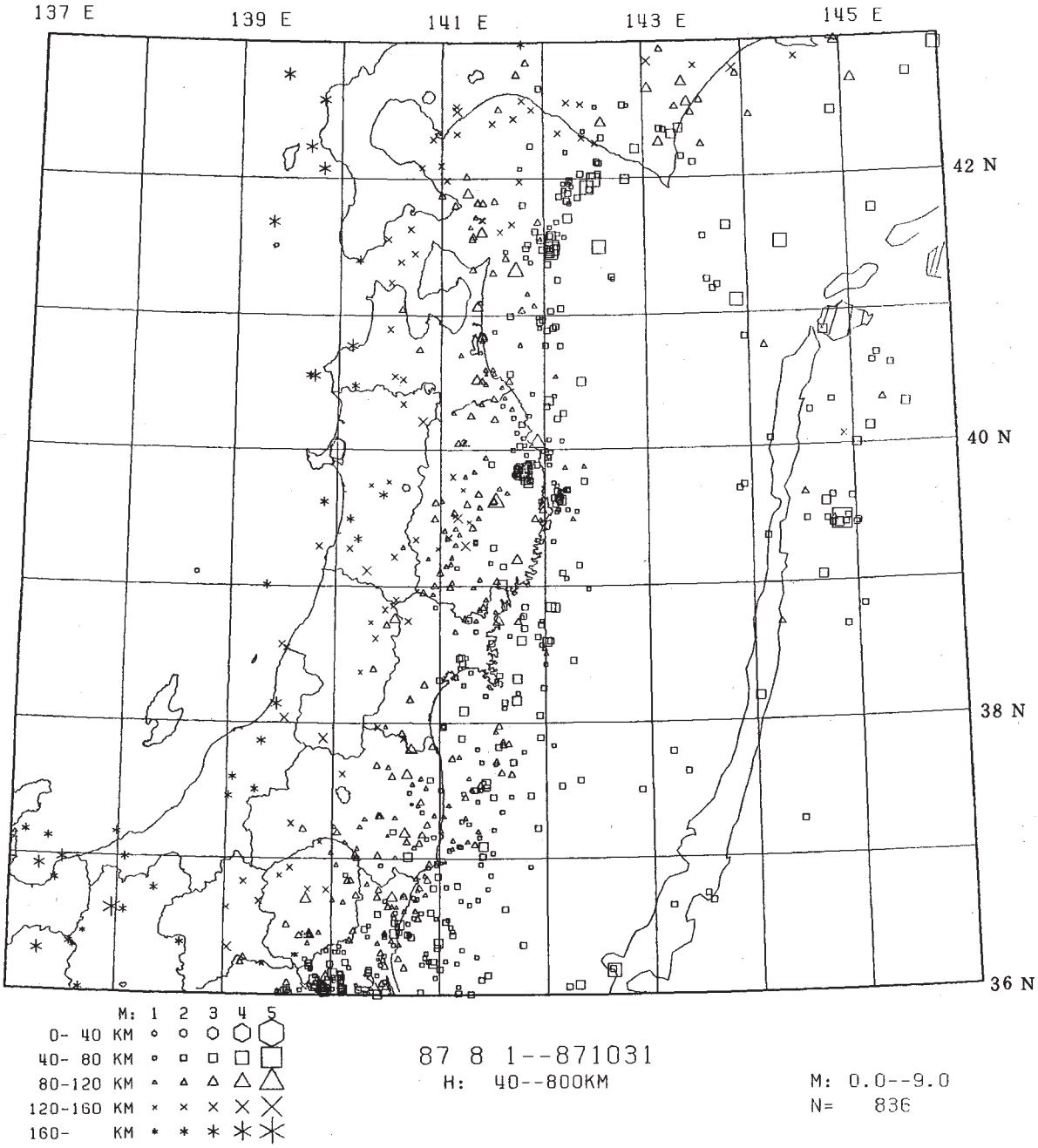
第２図　東北地方の浅発微小地震の震央分布（1987 年 8 月～ 10 月 ）.

Fig. 2　Epicenter distribution of shallow microearthquakes (h < 40km) in the Tohoku District (August-October, 1987).



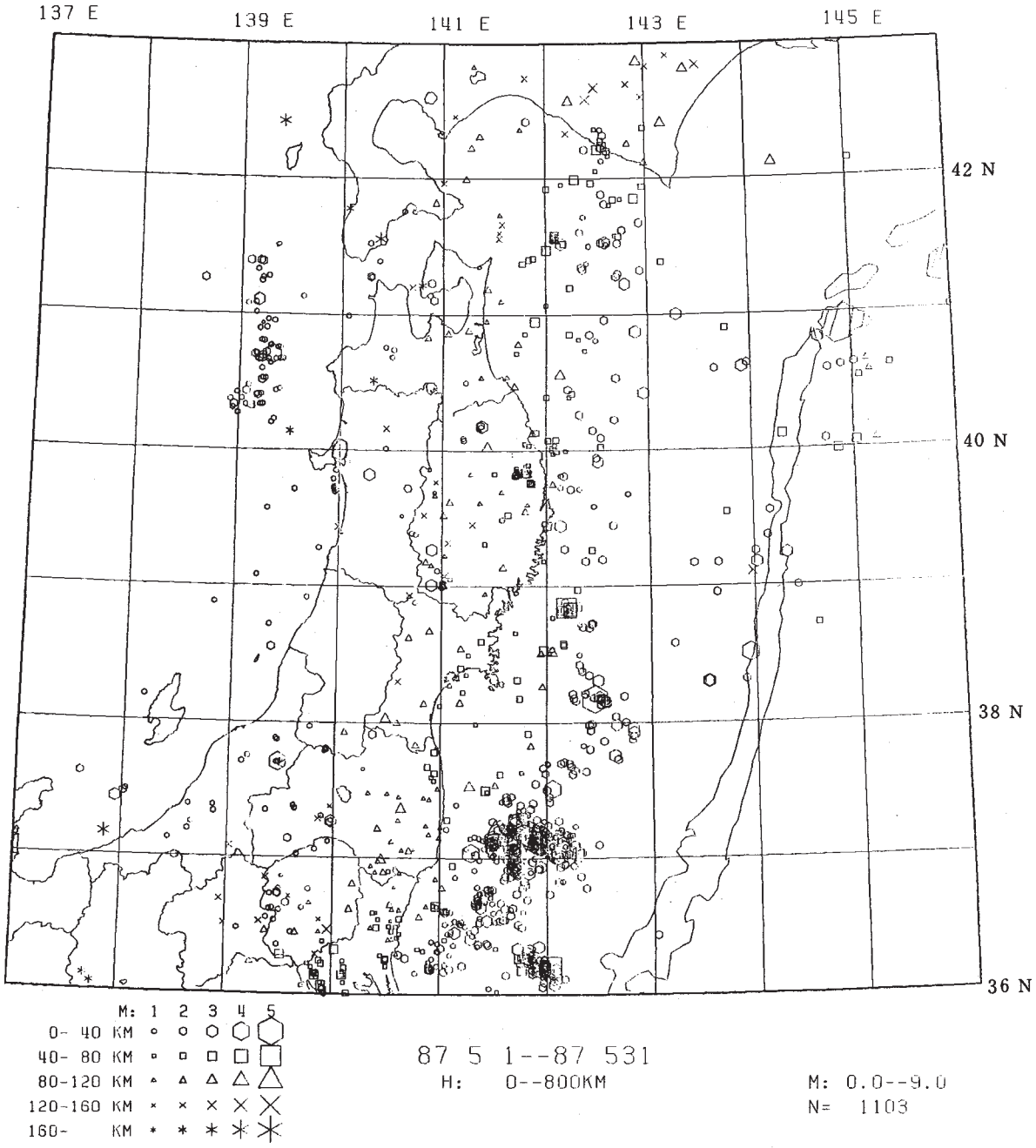
第3図　東北地方の h ≧ 40 km の微小地震の震央分布（1987年5月～7月）.

Fig. 3　Epicenter distribution of microearthquakes (h ≧ 40km) in the Tohoku District (May-July, 1987).



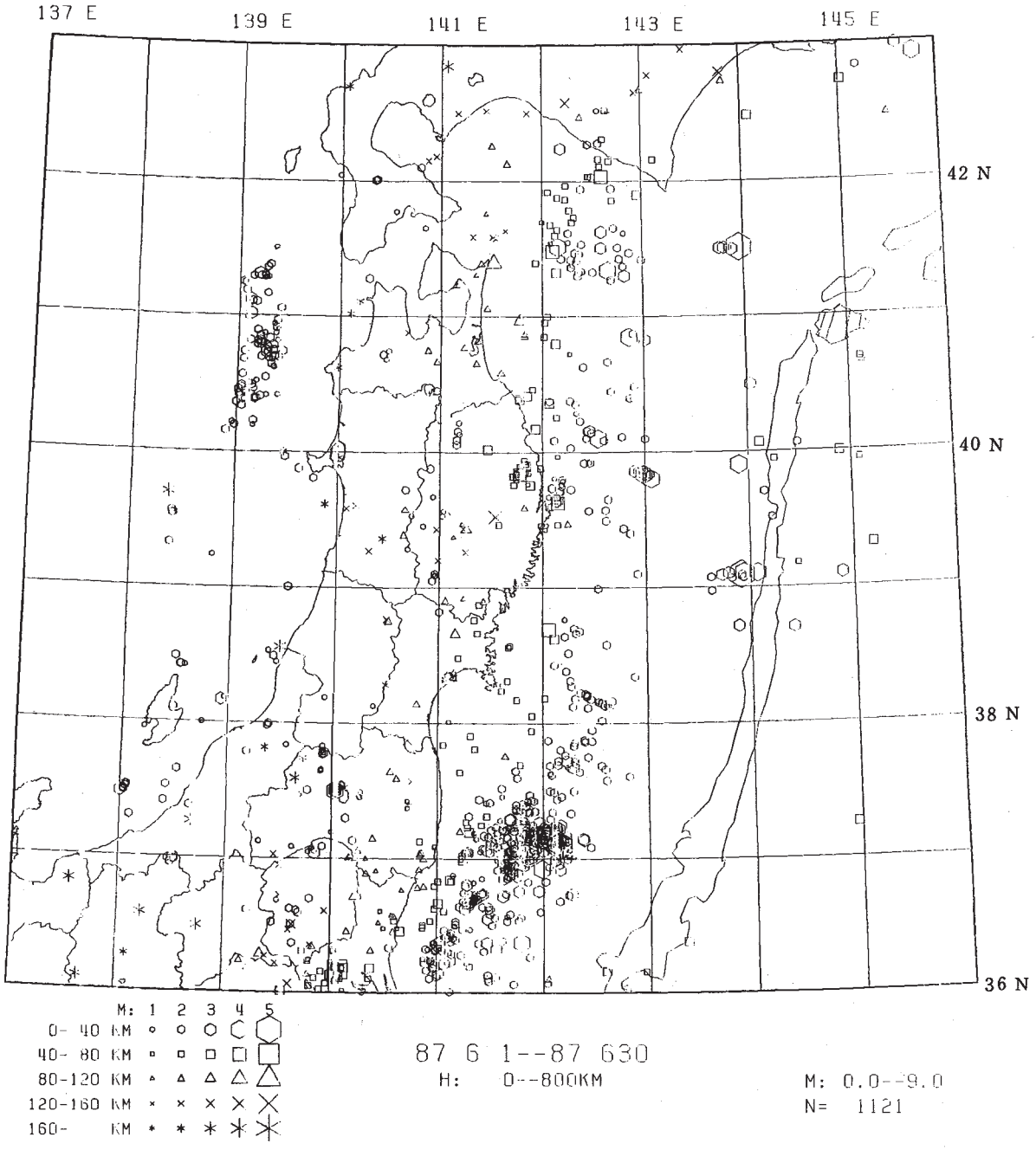
第 4 図　東北地方の h ≧ 40km の微小地震の震央分布（1987 年 8 月～ 10 月）.

Fig. 4　Epicenter distribution of microearthquakes (h ≧ 40km) in the Tohoku District (August-October, 1987).



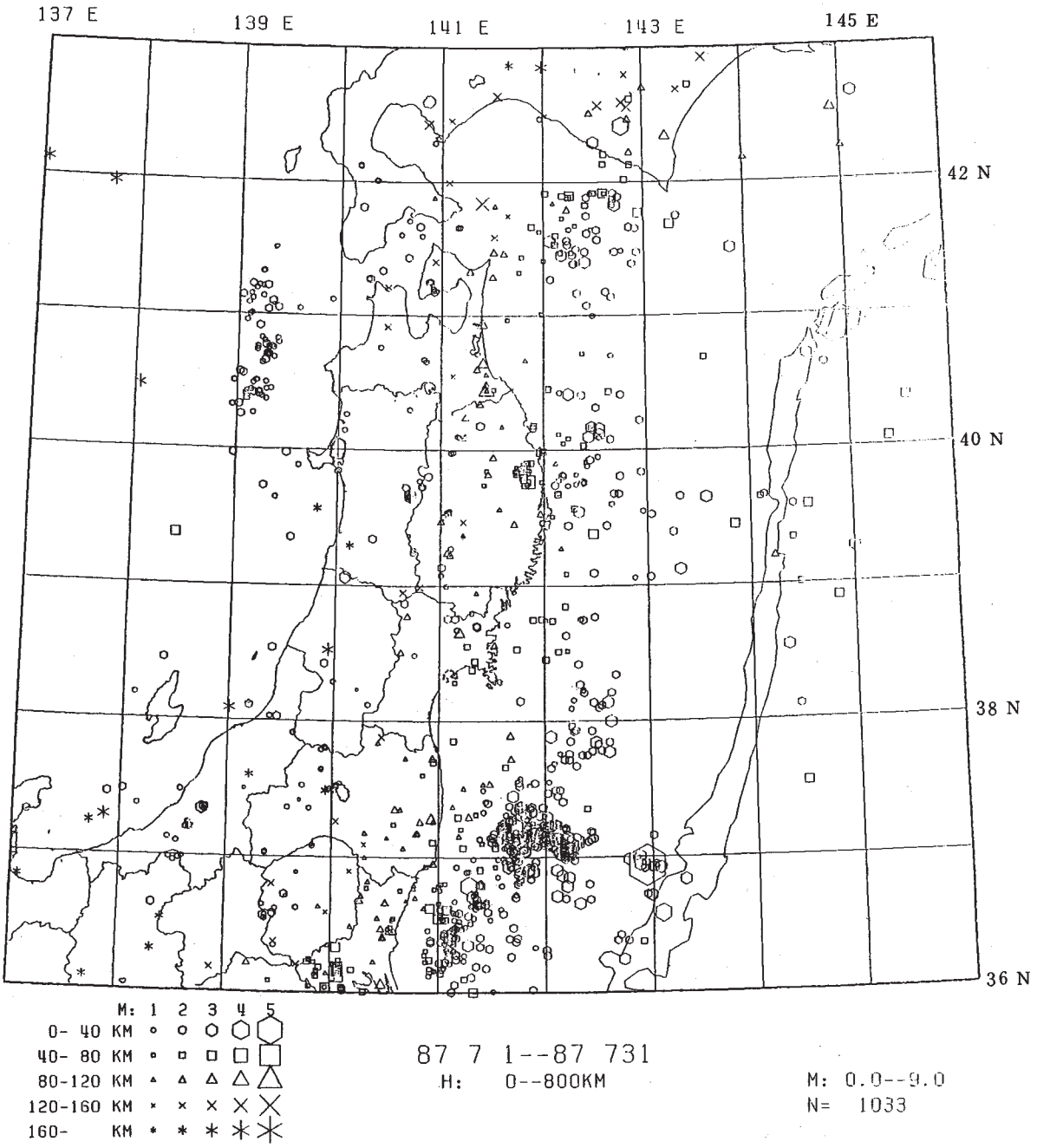
第５図　東北地方の微小地震の震央分布（1987 年５月）.

Fig. 5　Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (May, 1987).



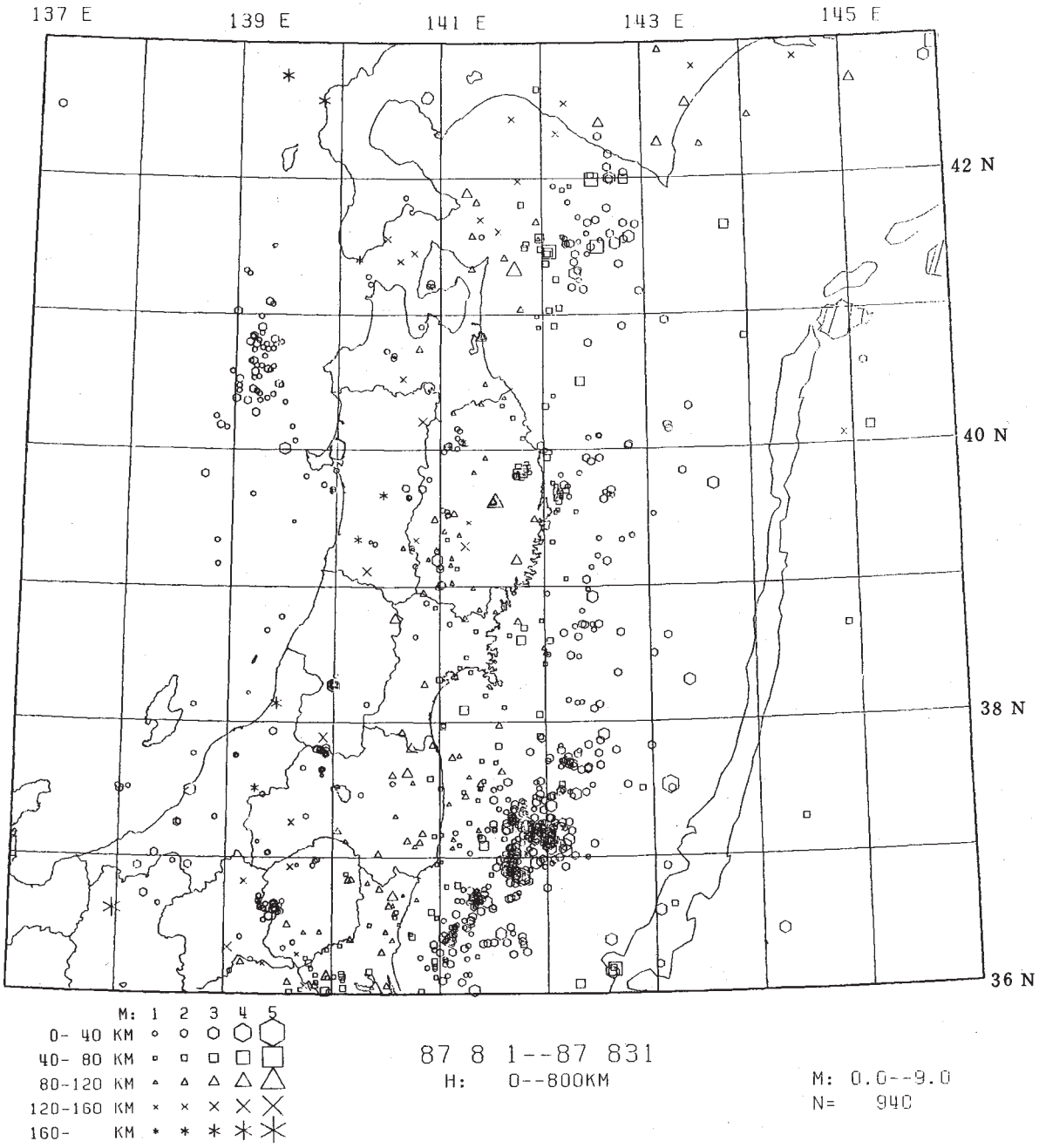
第 6 図　東北地方の微小地震の震央分布（1987 年 6 月）.

Fig. 6 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (June, 1987).



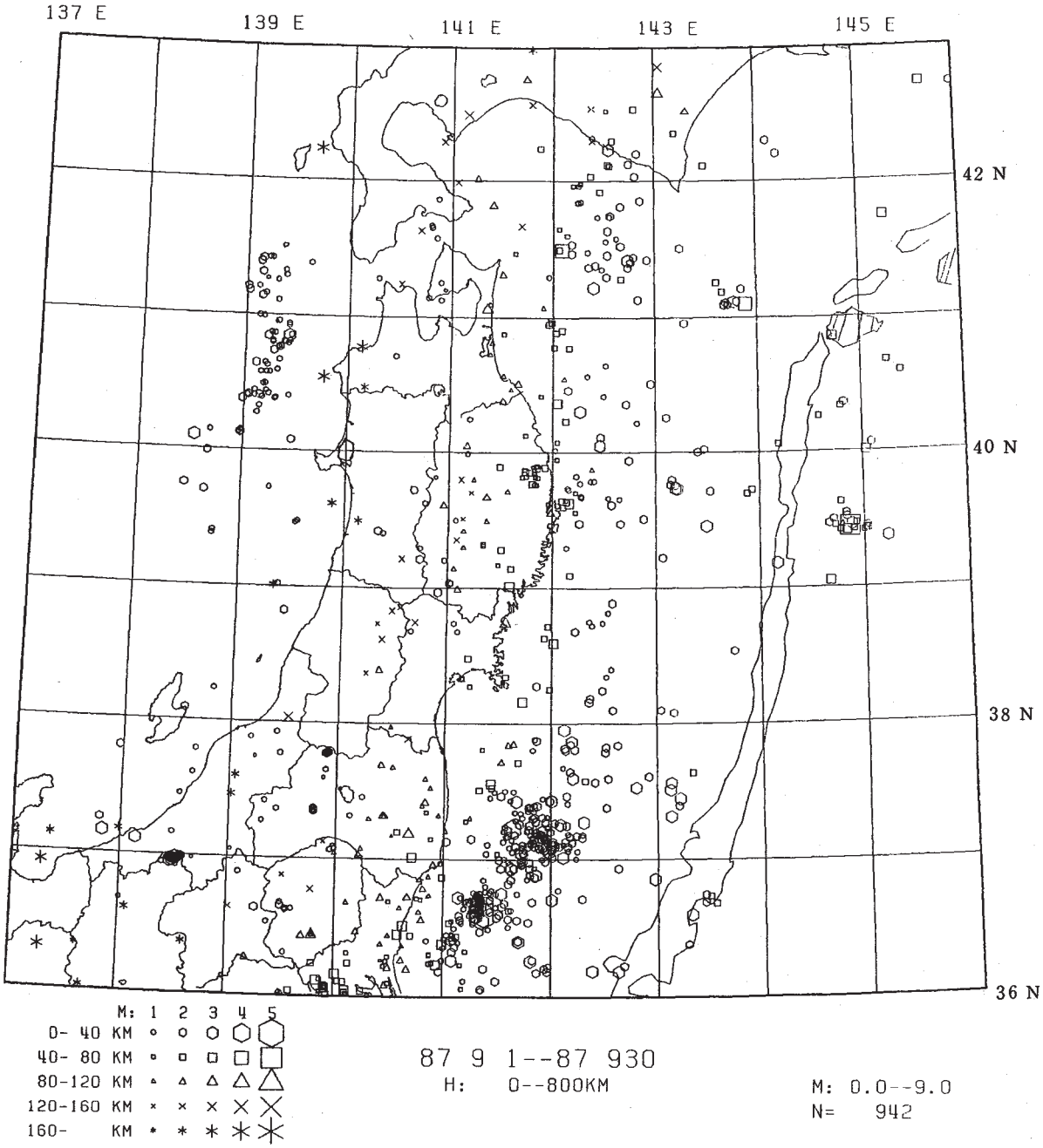
第７図　東北地方の微小地震の震央分布（1987 年７月）.

Fig. 7 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (July, 1987).



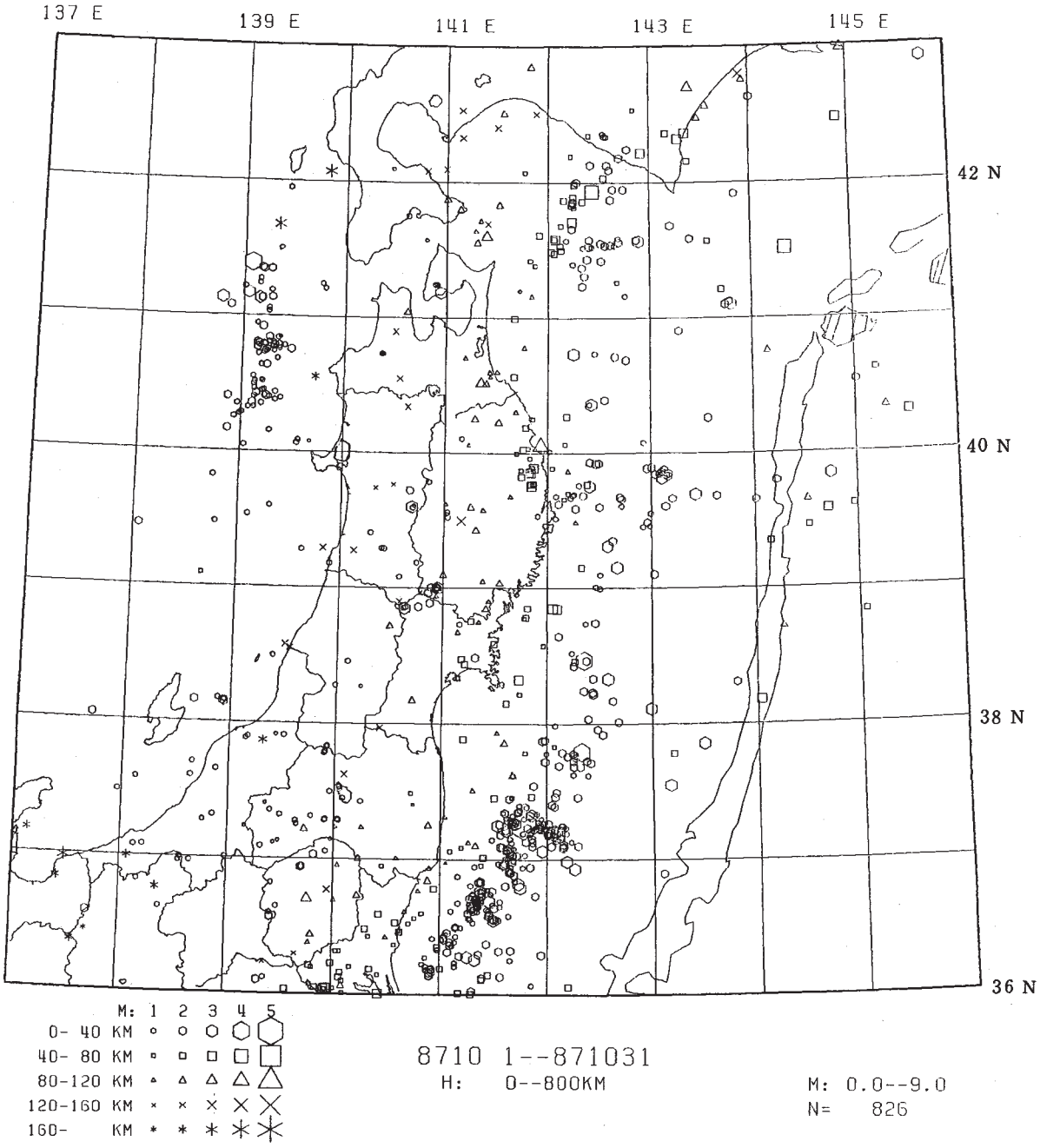
第８図　東北地方の微小地震の震央分布（1987 年８月）.

Fig. 8 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (August, 1987).



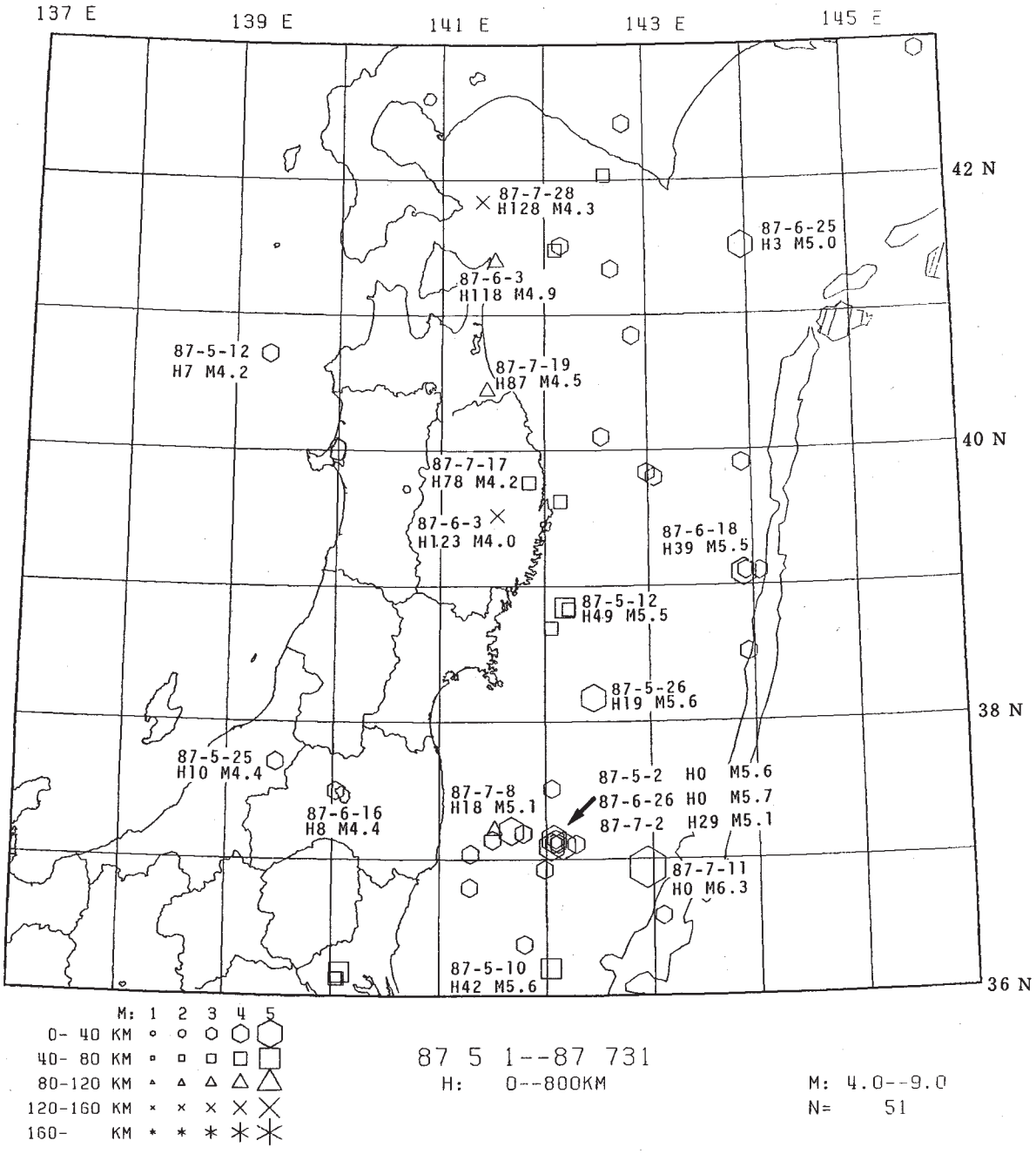
第 9 図　東北地方の微小地震の震央分布（1987 年 9 月）.

Fig. 9 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (September, 1987).



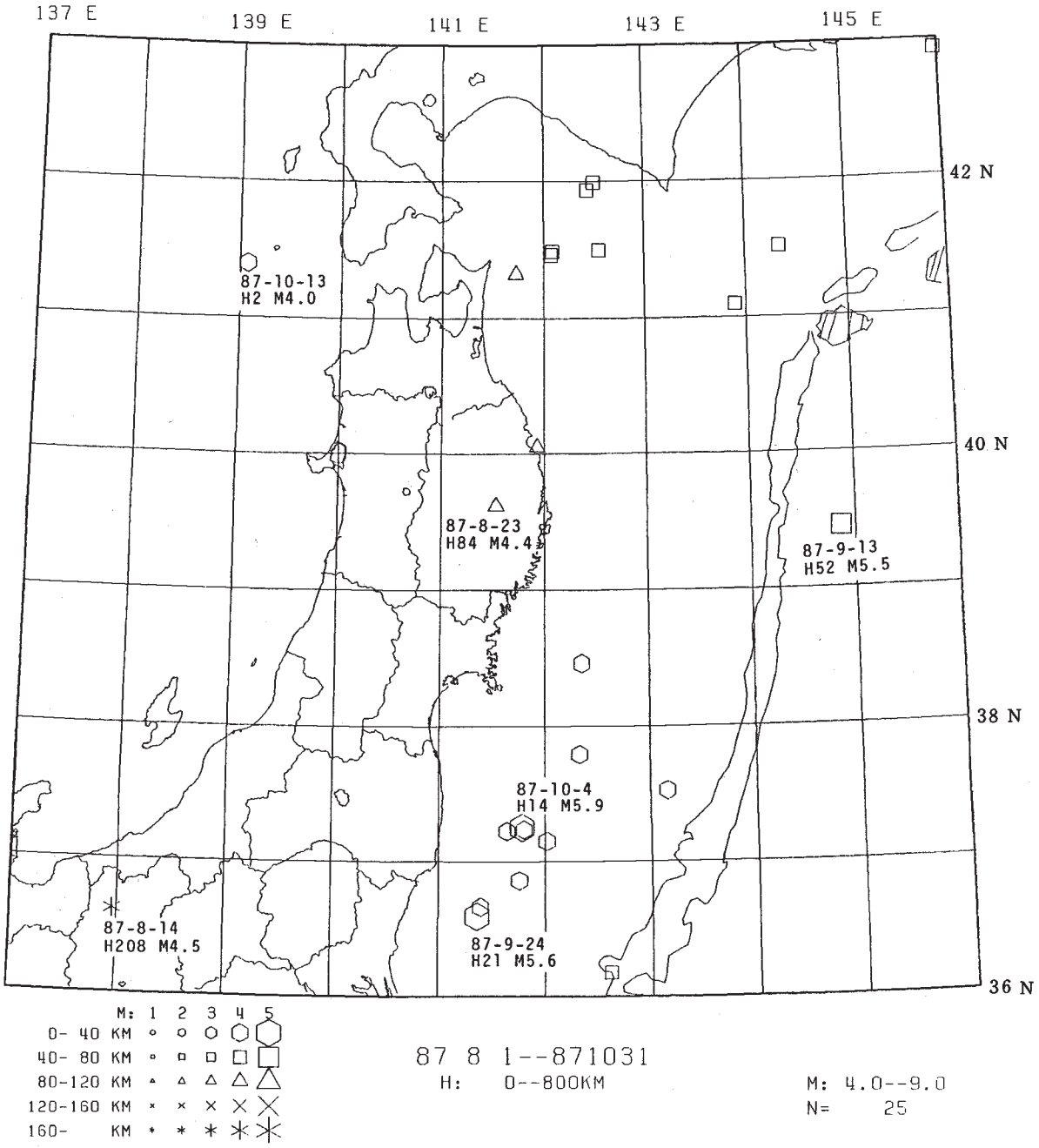
第 10 図　東北地方の微小地震の震央分布（1987 年 10 月）.

Fig. 10　Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (October, 1987).



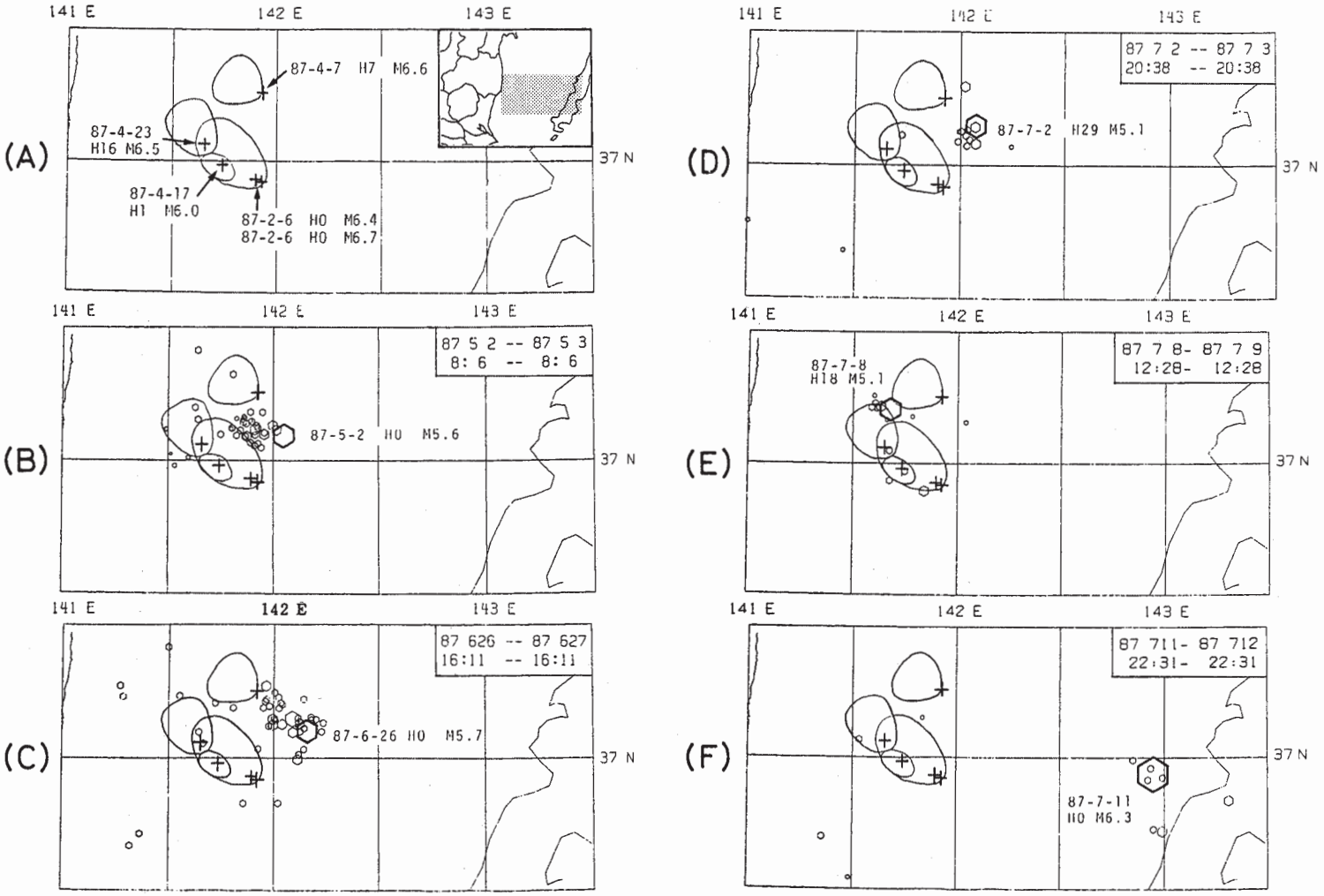
第 11 図　M ≧ 4 の地震の震央分布（1987 年 5 月～ 7 月）.

Fig. 11 Epicenter distribution of earthquakes with M≧4 (May-July, 1987).



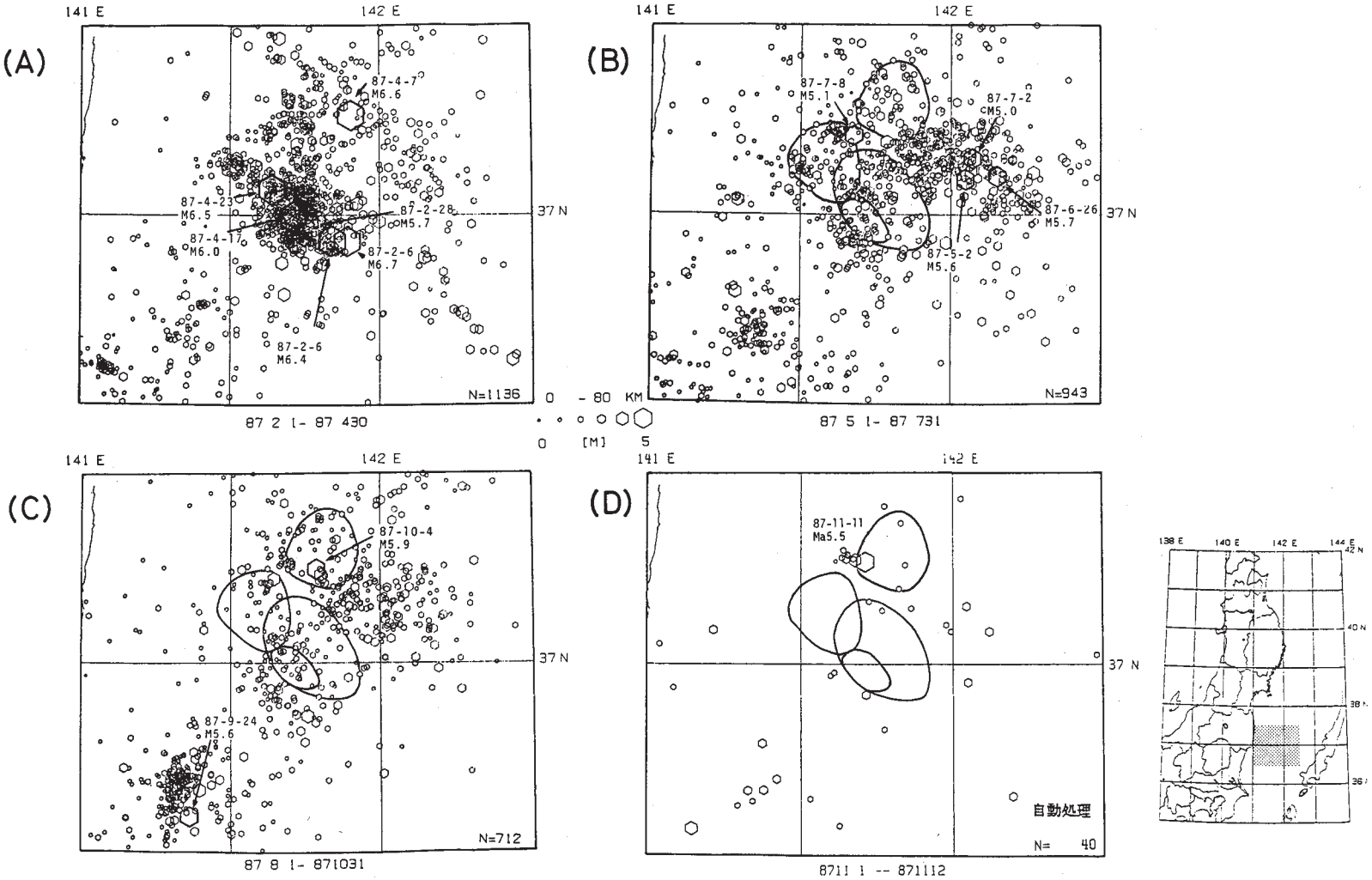
第 12 図　M ≧ 4 の地震の震央分布（1987 年 8 月～ 10 月）.

Fig. 12　Epicenter distribution of earthquakes with M ≧ 4 (August-October, 1987).



第 13 図　1987 年 5 月～ 7 月の期間に福島県沖に発生した M ≧ 5 の地震とその発生から 1 日以内の地震の震央分布（B）1987 年 5 月 2 日（M5.6），（C）6 月 26 日（M5.7），（D）7 月 2 日（M5.1），（E）7 月 8 日（M5.1），（F）7 月 11 日（M6.3），（A）図には，2 月 6 日（M6.7，6.4），4 月 7 日（M6.6），4 月 17 日（M6.0），4 月 23 日（M6.5）の地震の震央（＋）とその余震域を示す。

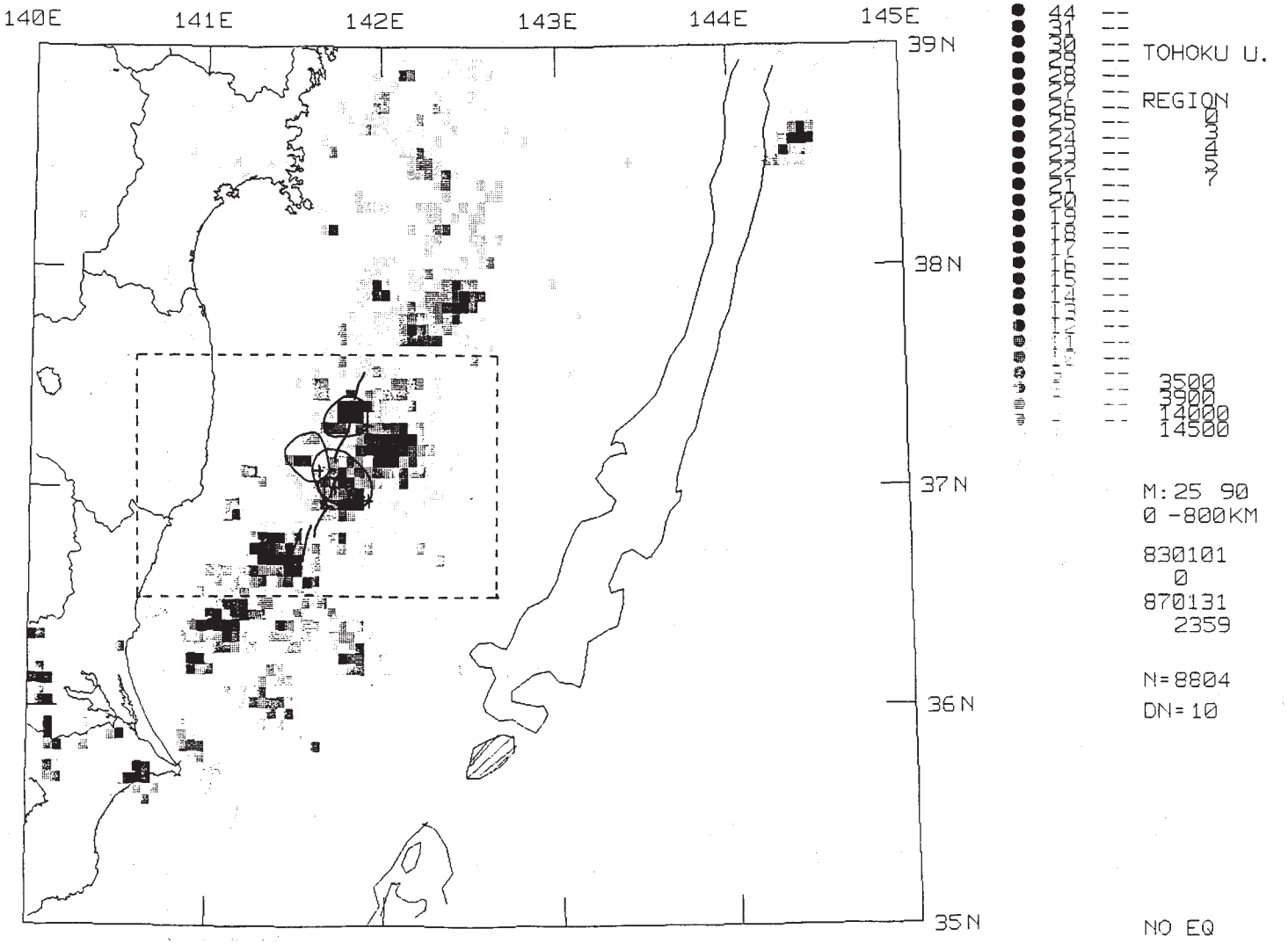
Fig. 13　Epicenter distribution of earthquakes with M ≧ 5 and aftershocks occurred off Fukushima Prefecture.



第 14 図　1987 年 2 月 1 日～ 11 月 12 日の期間に福島県沖に発生した地震の震央分布

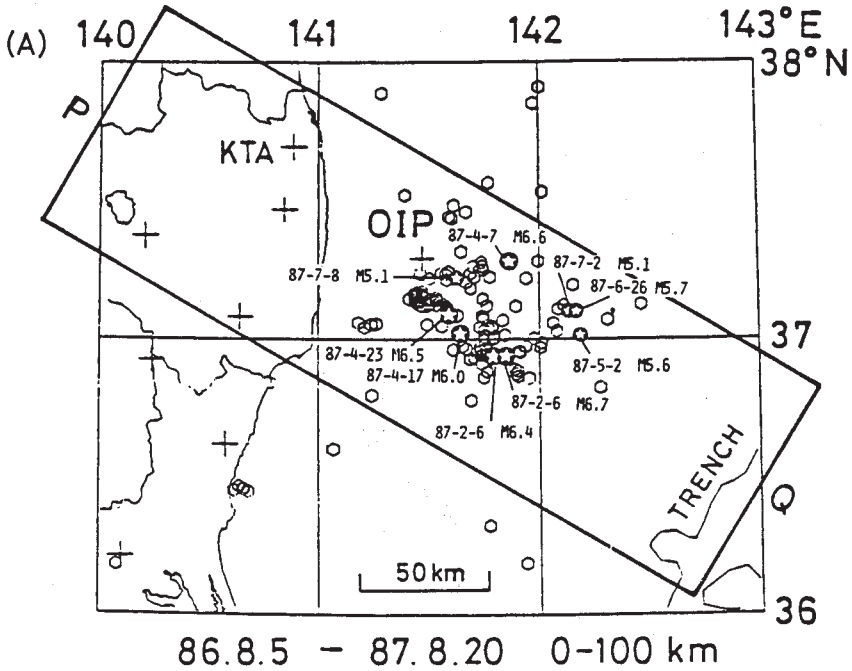
（A）1987 年 2 月 1 日～ 4 月 30 日，（B）1987 年 5 月 1 日～ 7 月 31 日，（C）1987 年 8 月 1 日～ 10 月 31 日，（D）1987 年 11 月 1 日～ 11 月 12 日（自動処理システムによる）。実線で囲まれた領域はそれぞれ 1987 年 2 月 6 日 M6.7，4 月 7 日 M6.6，4 月 17 日 M6.0，4 月 23 日 M6.5 の地震の余震域を示す。

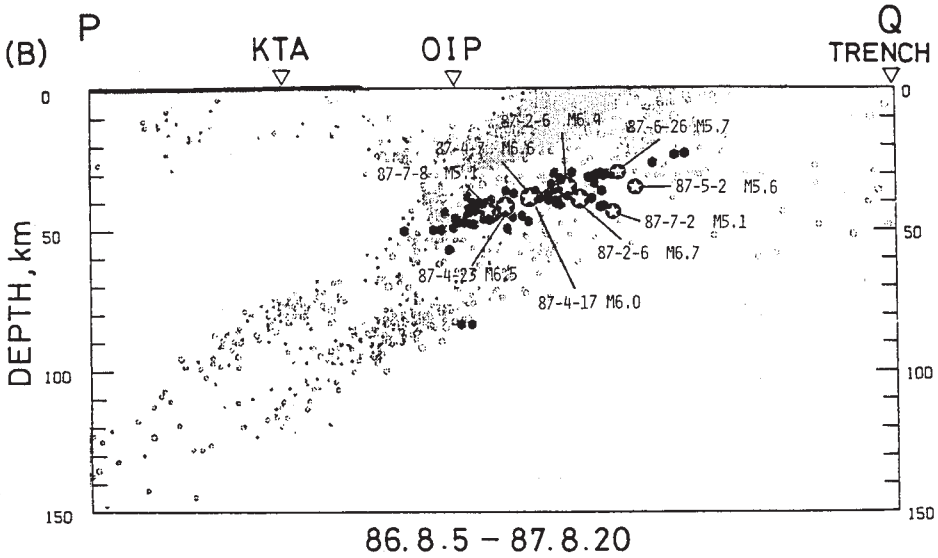
Fig. 14　Epicenter distribution of earthquakes occurred off Fukushima Prefecture. (A) February-April, 1987. (B) May-July, 1987. (C) August-October, 1987. (D) November 1 - November 12, 1987. Solid curve denotes aftershock area of earthquake with M ≧ 6.



第 15 図　1983 年 1 月 1 日～ 1987 年 1 月 31 日の期間における M2.5 以上の地震の発生頻度分布。反射法音波探査により見出された断層系の位置を実線で示す。（海上保安庁水路部による）。実線で囲まれた領域は，それぞれ 1987 年 2 月 6 日 M6.7，4 月 7 日 M6.6，4 月 17 日 M6.0，4 月 23 日 M6.5 の地震の余震域を示す。

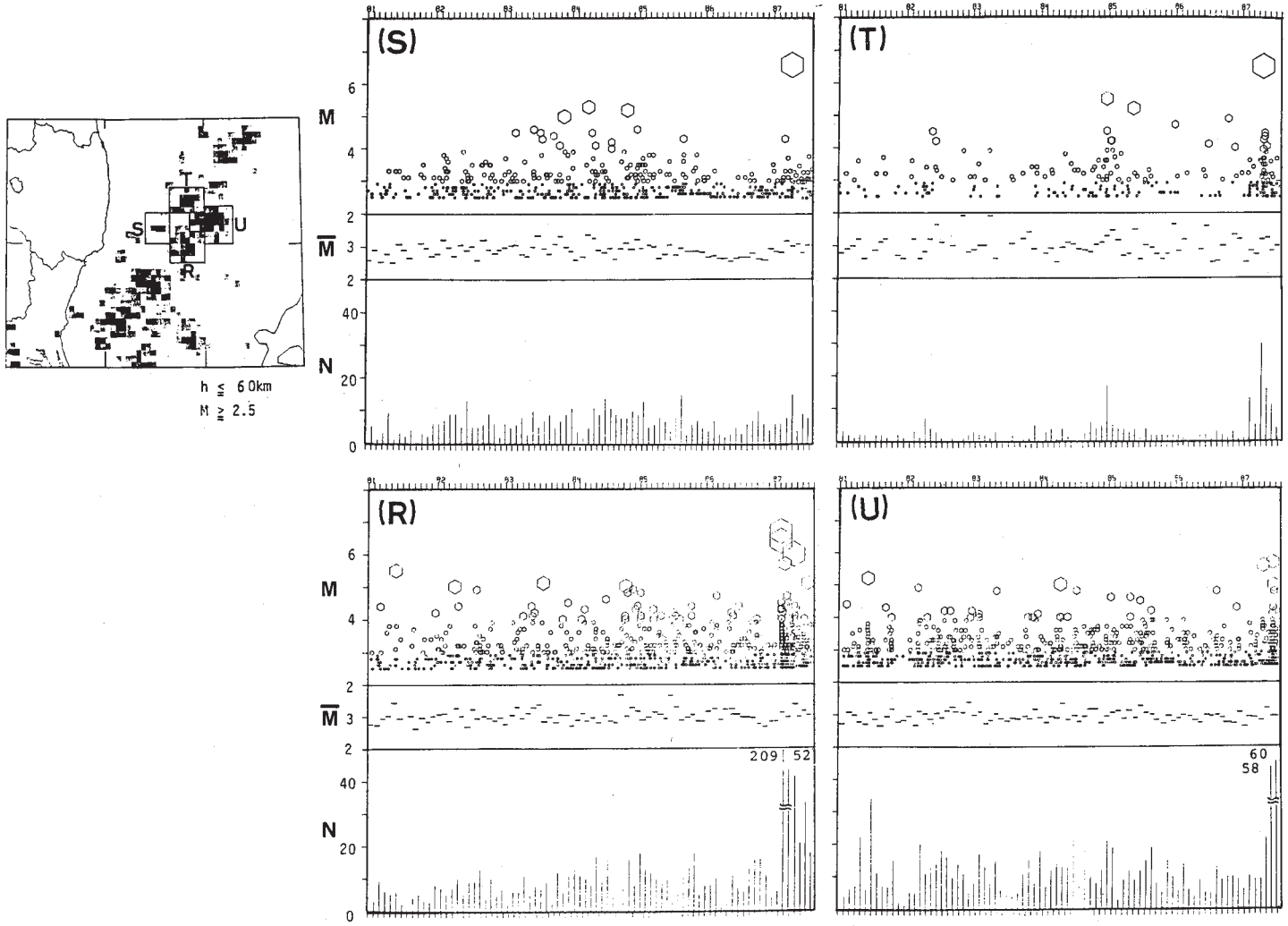
Fig. 15　Spatial density of epicenters (M ≧ 2.5) during the period from January, 1983 to January, 1987. Regions enclosed by solid line denote aftershock areas of large earthquakes (M ≧ 6). Locations of faults system determined by Hydrographic Department, Maritime Safety Agency[1] are shown by solid lines.





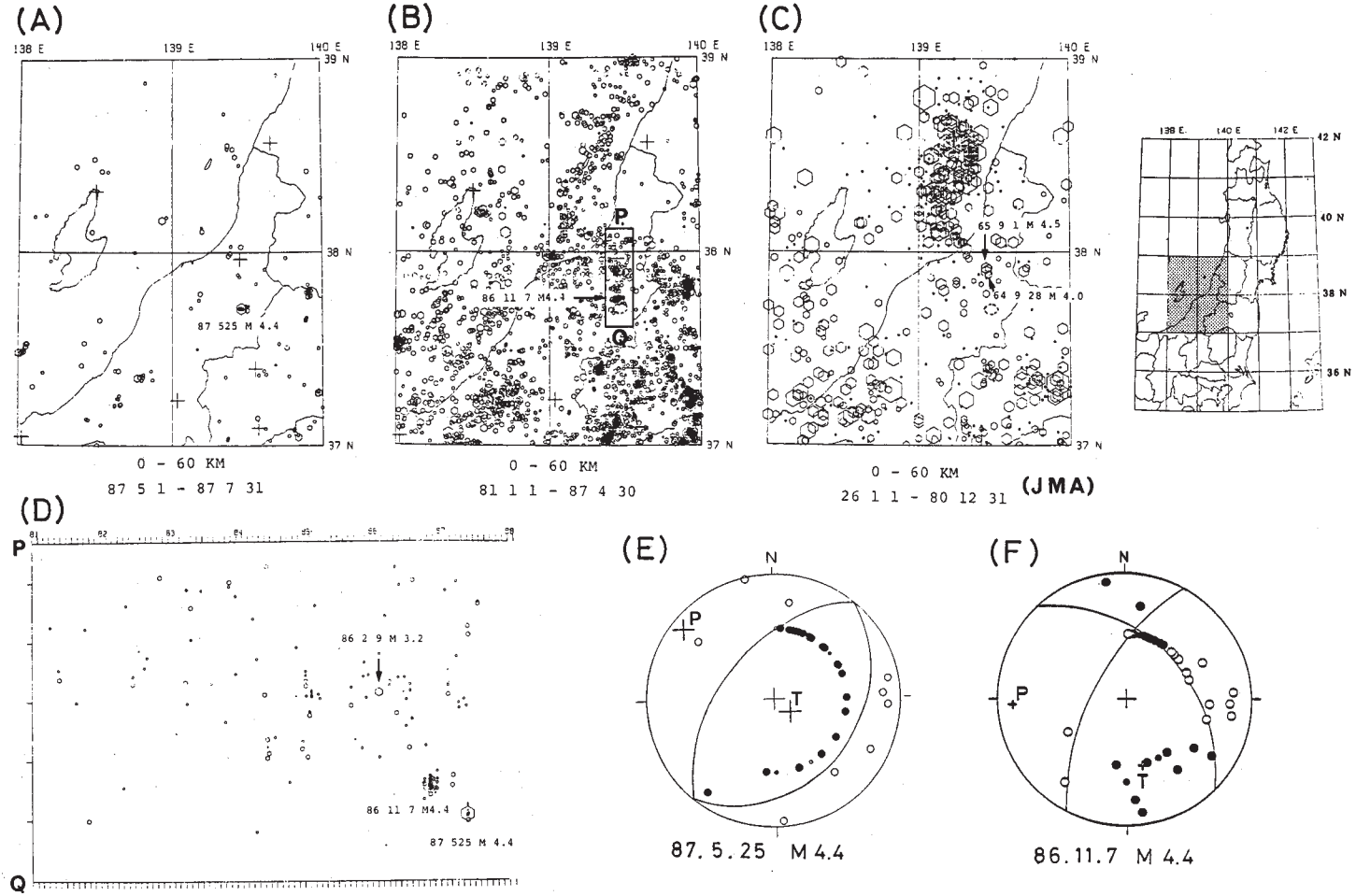
第16図　いわき沖合50Km地点のプラットフォームに設置された観測点（ＯＩＰ）データを用いて再決定された福島県沖の地震の(A)震央分布と(B)鉛直断面図（1986年8月5日～1987年8月20日）(A)図のＰＱの領域内の地震の鉛直断面図を(B)図に示す。1985年1月～1987年1月の期間に定常観測網で決定された微小地震の震源を薄く網目で示す。

Fig. 16　Hypocenter distribution of relocated earthquakes by using hydrophone station (OIP) off Fukushima Prefecture. (A) Epicenter distribution of relocated earthquakes. Cross denotes the location of station. Region PQ denotes the area of vertical cross section in Fig. 16 (B).



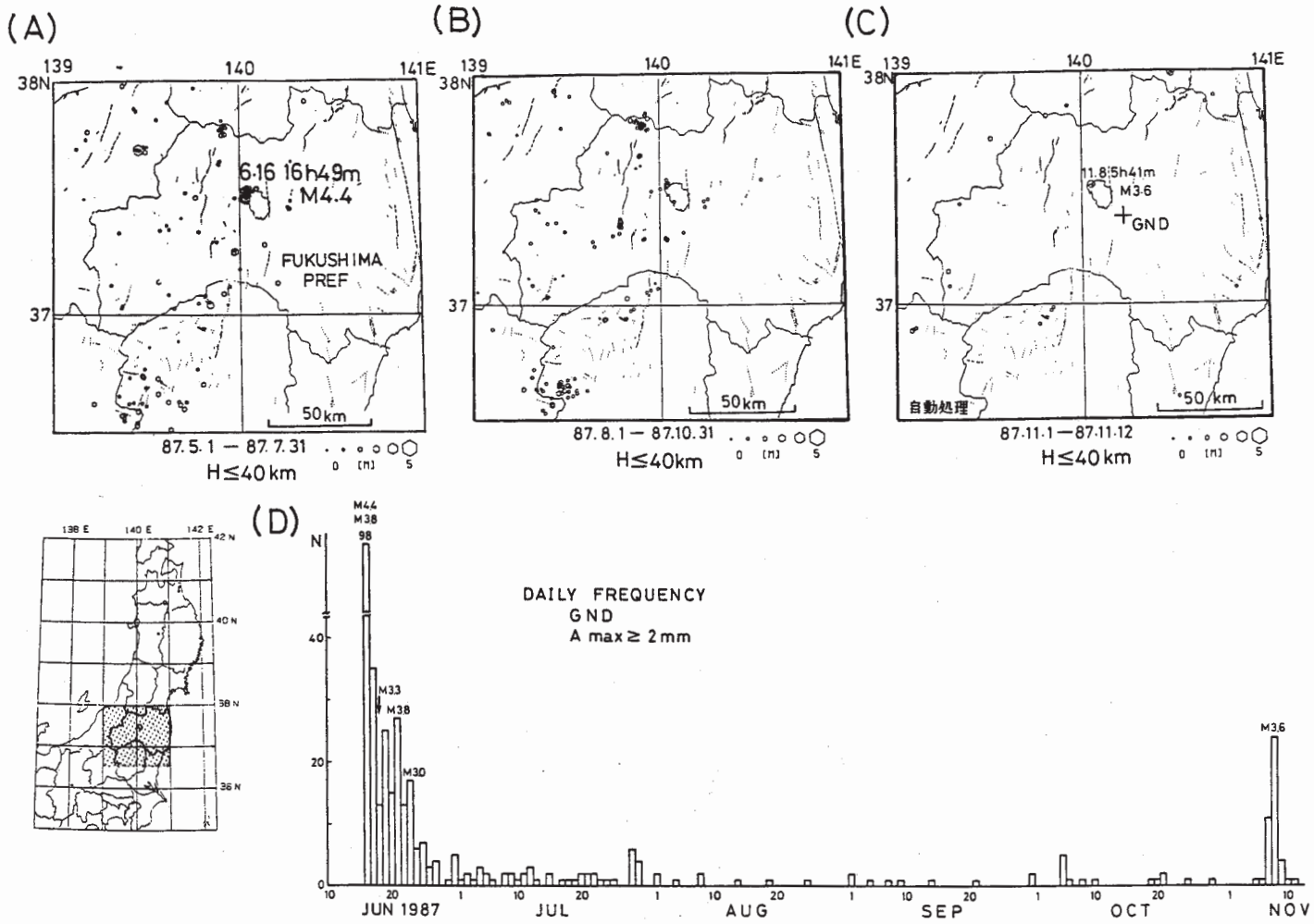
第 17 図　福島県沖の地震の巣（R，S，T，U）に発生した M ≧ 2.5 の地震の M － T 図（上図），1 ヵ月毎の平均マグニチュード（中図），1 ヵ月毎の発生頻度（下図）

Fig. 17　M-T diagram, mean magnitude and monthly frequency of events (M ≧ 2.5) occurred off Fukushima Prefecture.



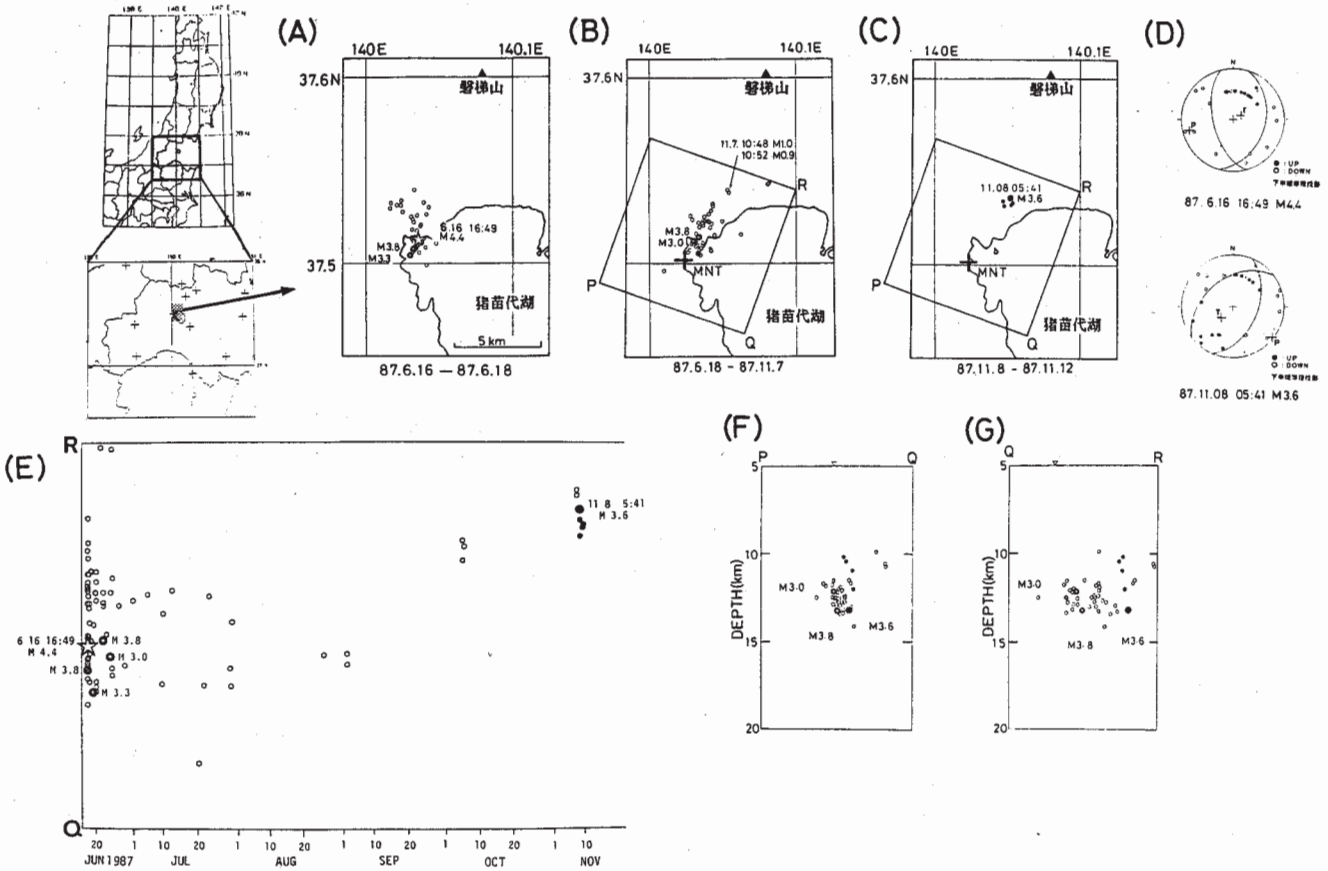
第 18 図　1987 年 5 月 25 日新潟県北東部に発生した地震（M4.4）とその余震の震央分布，時空間分布とメカニズム解　（A）1987 年 5 月～ 7 月，（B）1981 年 1 月～ 1987 年 4 月，（C）1926 年 1 月～ 1980 年 12 月（気象庁による）　1987 年 5 月 25 日の地震（M4.4）の震源域を（B）図，（C）図に破線で示す。
（D）（B）図の PQ の領域内の地震の時空間分布，（E）1987 年 5 月 25 日（M4.4），（F）1986 年 11 月 7 日（M4.4）の地震のメカニズム解（下半球等積投影）

Fig. 18　Epicenter distribution, space-time plot and focal mechanisms of shallow earthquakes occurred in northeastern part of Niigata Prefecture.



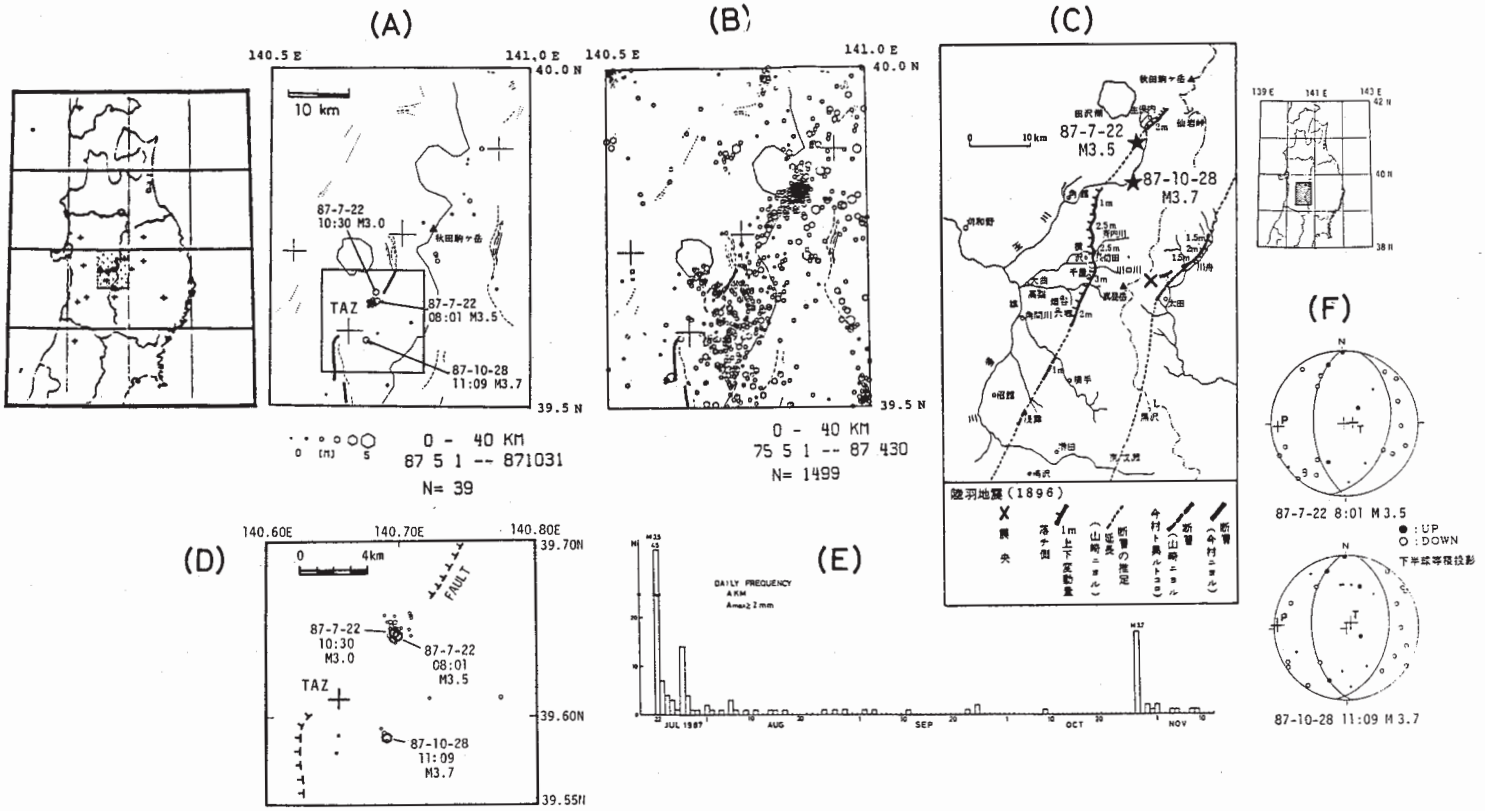
第 19 図　1987 年 6 月 16 日会津若松に発生した地震（M4.4）およびその余震の震央分布と日別頻度分布
（A）1987 年 5 月～ 7 月，（B）1987 年 8 月～ 10 月，（C）1987 年 11 月 1 日～ 11 月 12 日（自動処理による）の震央分布　活断層の位置を実線（確実度Ⅰ），破線（確実度Ⅱ），点線（確実度Ⅲ）で示す。
（D）観測点 GND で観測された余震の日別頻度分布

Fig. 19　Epicenter distribution and daily frequency of shallow earthquakes occurred in Aizuwakamatsu City, Fukushima Prefecture.



第 20 図　1987 年 6 月 16 日会津若松に発生した地震（M4.4）およびその余震の再決定された震源分布とメカニズム解　再決定に用いた観測点の位置を（A）図左の挿入地図に＋印で示す。（A）1987 年 6 月 16 日～ 6 月 18 日，（B）6 月 18 日～ 11 月 7 日，（C）11 月 8 日～ 11 月 12 日の震央分布。M3 以上の震央を大きな○で示す。（D）6 月 16 日（M4.4）と 11 月 8 日（M3.6）の地震のメカニズム解（下半球等積投影）
（E）余震の時空間分布。（B），（C）図内の QR 面に震央を投影して示す。
（F），（G）6 月 18 日～ 11 月 12 日の期間の余震の鉛直断面図（（B），（C）図の四角で囲った範囲）
11 月 7 日までの震源を○で，11 月 8 日以後を●で示す。

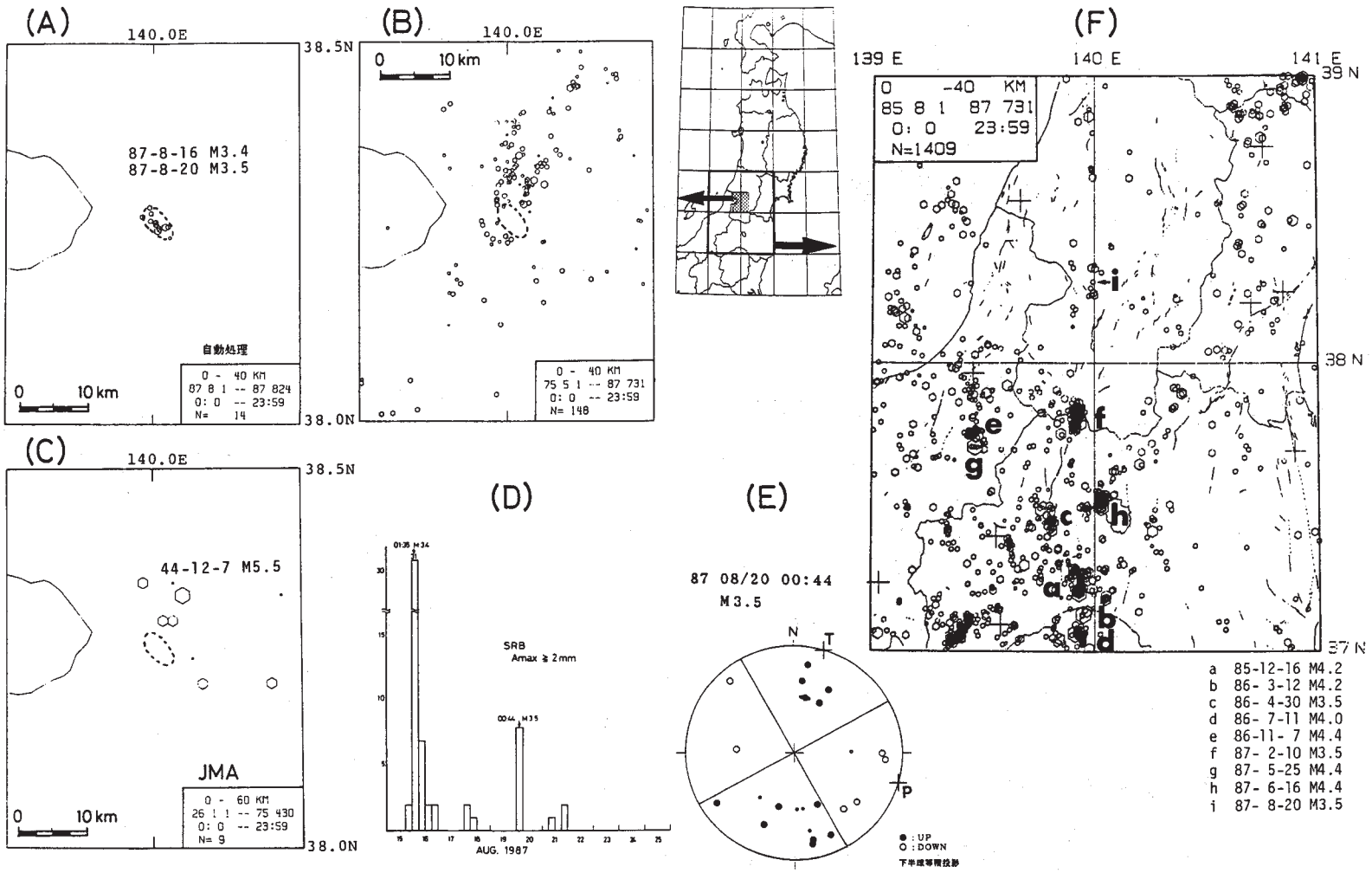
Fig. 20　Hypocenter distribution, focal mechanisms and space-time plot of relocated earthquakes occurred in Aizuwakamatsu City, Fukushima Prefecture.



第 21 図　1987 年 7 月 22 日および 10 月 28 日秋田県田沢湖付近に発生した地震（M3.5，3.7）とそれらの余震の震央分布，メカニズム解，日別頻度分布

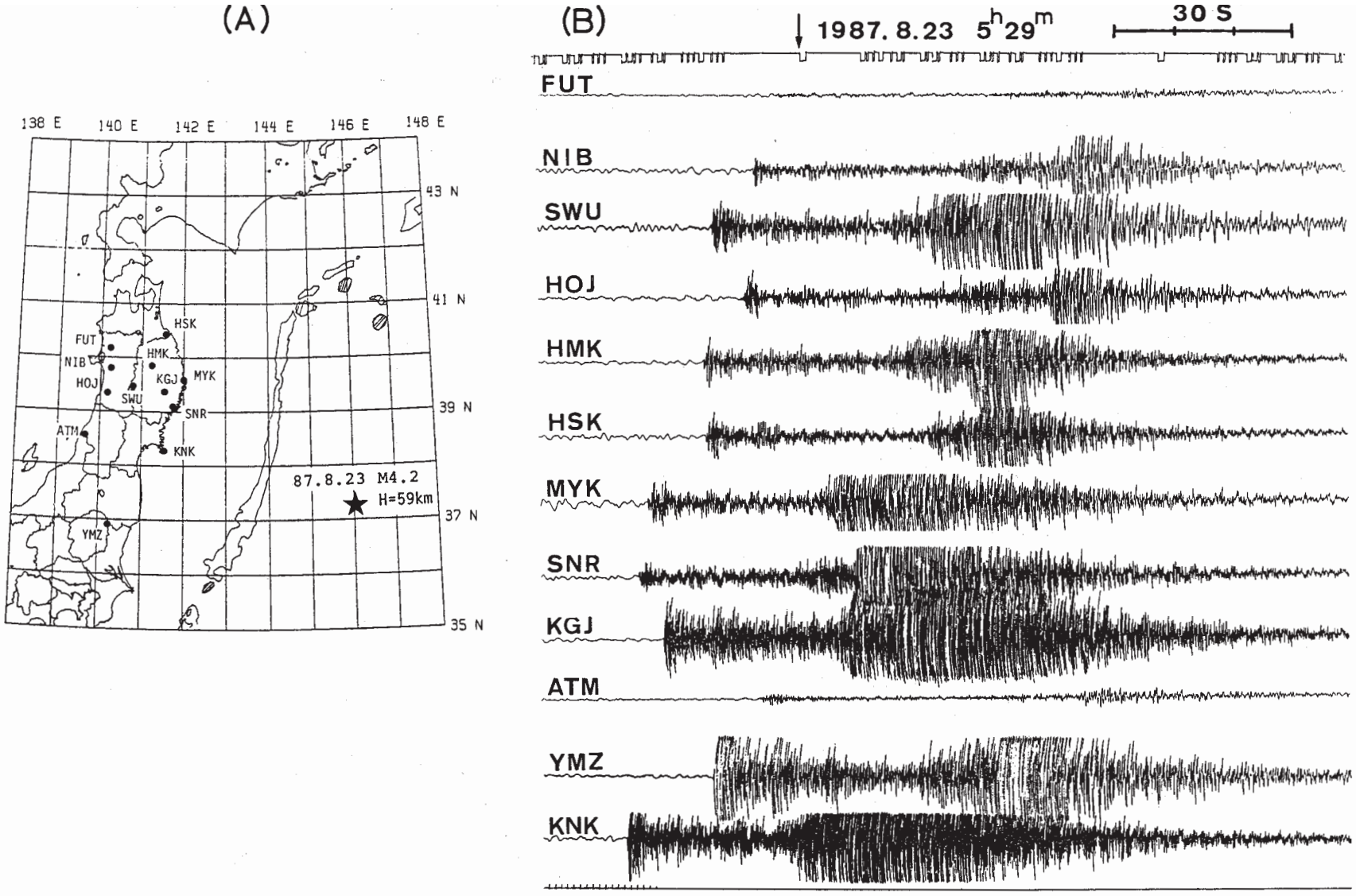
（A）1987 年 5 月～ 10 月，1975 年 5 月～ 1987 年 4 月の震央分布。活断層の位置を実線（確実度Ⅰ），破線（確実度Ⅱ），点線（確実度Ⅲ）で示す。（C）山崎（1896）[2]，今村（1913）[3] による陸羽地震（1896）の地震断層分布。M3.5 および M3.7 の地震の震央を★で示す。（D）（A）図の四角で囲った領域内の地震について臨時地震観測網および火山観測網のデータも用いて再決定された震央分布。再決定に用いた観測点の位置を（A）図左の挿入地図に＋印で示す。⊥⊥⊥：陸羽地震（1896）の地震断層（E）日別頻度分布（F）7 月 22 日 M3.5 および 10 月 28 日 M3.7 の地震のメカニズム解（下半球等積投影）

Fig. 21　Epicenter distribution, focal mechanisms and daily frequency of shallow earthquakes occurred near Lake Tazawako, Akita Prefecture. (A) Epicenter distribution of events during the period from May to October, 1987. (B) Epicenter distribution of events during the period from May, 1975 to April, 1987. (C) Location of earthquake faults of 1896 Rikuu earthquake determined by Yamazaki (1896)[2] and Imamura (1913)[3]. (D) Epicenter distribution of relocated earthquakes occurred in Fig. 21 (A). (E) Daily frequency of events. (F) Focal mechanisms of large events.



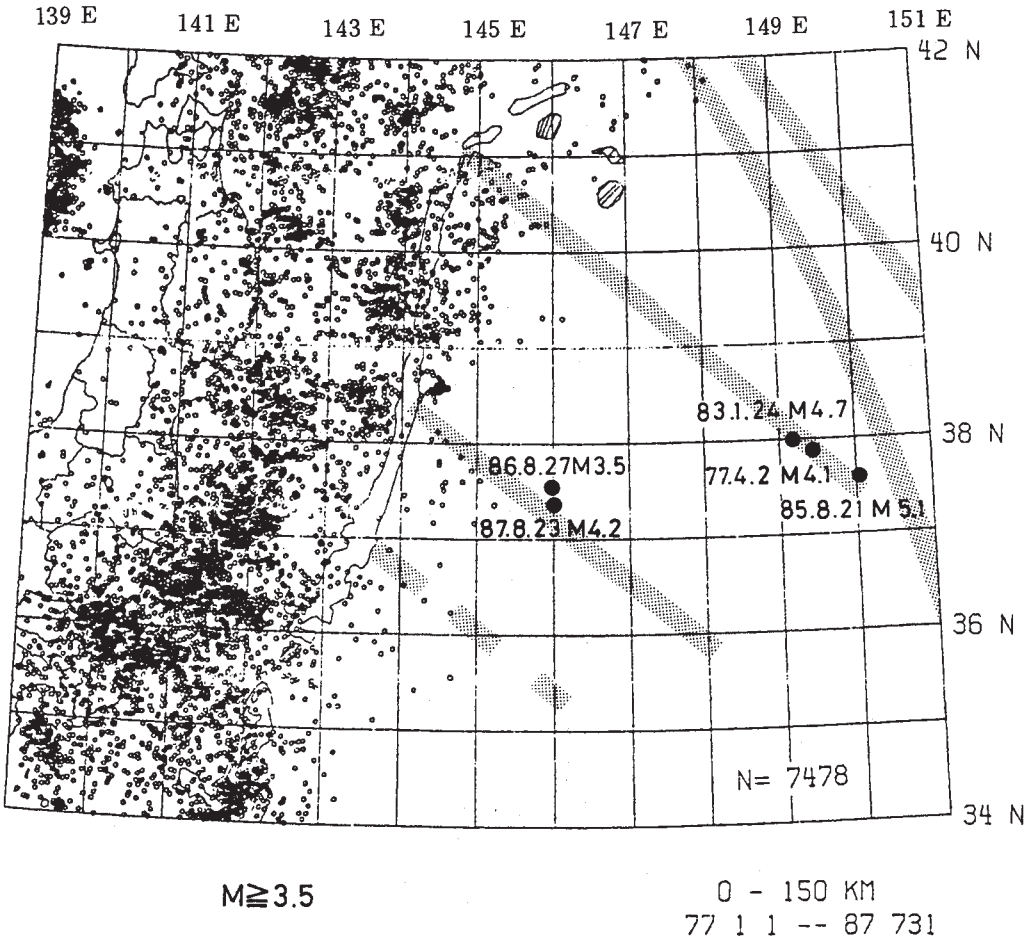
第 22 図　1987 年 8 月山形県朝日町に発生した地震の震央分布，発生頻度分布とメカニズム解
（A）1987 年 8 月 1 日～ 24 日（自動処理による），（B）1975 年 5 月～ 1987 年 7 月，（C）1926 年 1 月～ 1975 年 4 月（気象庁による）の震央分布。1987 年 8 月の地震の震源域を破線で示す。（D）6 時間毎の発生頻度分布（E）最大地震（M3.5）のメカニズム解（下半球等積投影）（F）1985 年 8 月～ 1987 年 7 月の期間における震央分布

Fig. 22　Epicenter distribution, 6-hourly frequency and focal mechanisms of shallow earthquakes occurred in Asahi Town, Yamagata Prefecture.



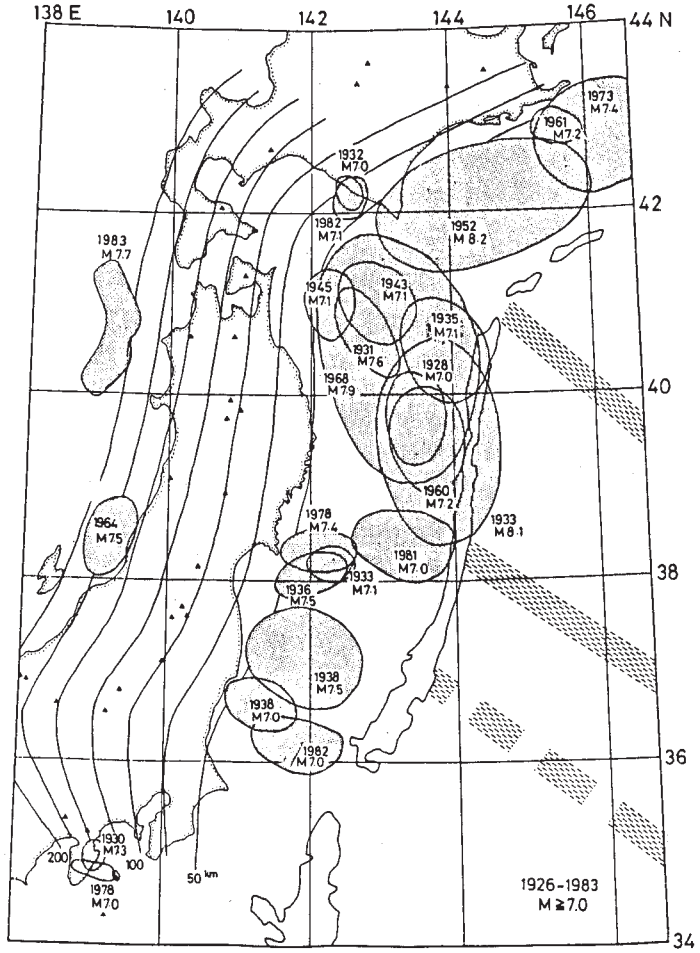
第 23 図　（A）1987 年 8 月 23 日，日本海溝はるか東方に発生した地震（M4.2）の震央とその（B）波形記録例

Fig. 23　Epicenter of earthquake occurred far east from Japan trench and seismogram.



第 24 図　1977 年 1 月～ 1987 年 7 月 31 日の期間震源決定された M ≧ 3.5 の地震の震央分布
Hide et al.（1976）による Fracture zone の位置を網目で示す。日本海溝はるか東方に発生した地震の震央を黒丸で示す

Fig. 24　Epicenter distribution of earthquakes (M ≧ 3.5). Solid circle denotes epicenter of earthquake occurred far east from Japan trench.



第 25 図　1926 年～ 1983 年の期間に発生した M ≧ 7 の浅発地震の余震域

Fig. 25　Aftershock area of large earthquakes (M ≧ 7) occurred during the period from 1926 to 1983.