

2 - 3 東北地方およびその周辺の微小地震活動 (1996 年 5 月 ~ 1996 年 10 月)

Microearthquake Activity in and around the Tohoku District (May-October, 1996)

東北大学理学部
Faculty of Science, Tohoku University

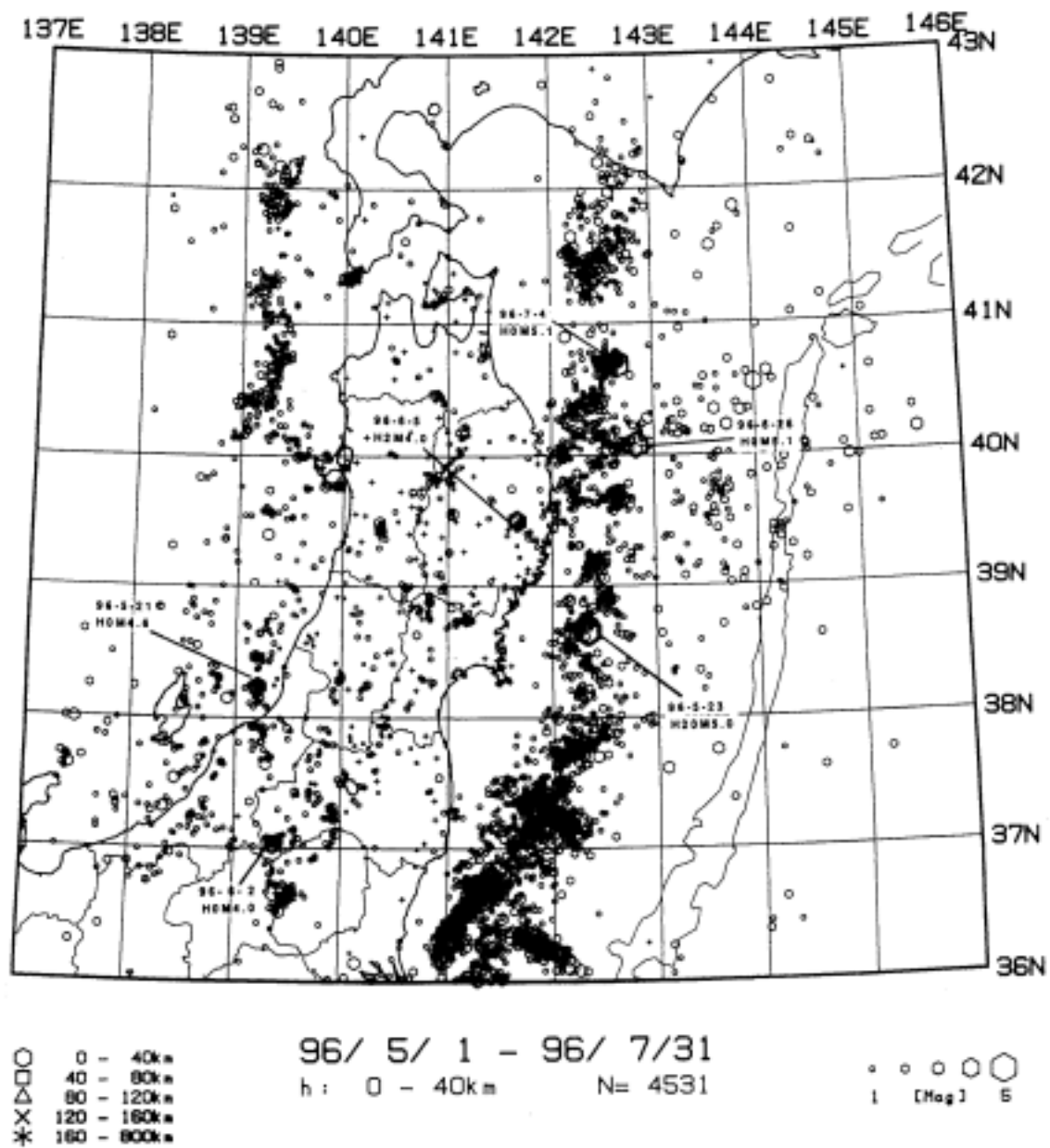
1996 年 5 月 ~ 7 月, 1996 年 8 月 ~ 10 月の各 3 ヶ月間に震源決定された微小地震の震央分布を, 第 1 図と第 2 図 (震源の深さ $h < 40$ km), 第 3 図と第 4 図 (震源の深さ $h > 40$ km) にそれぞれ示す。また 1996 年 5 月 ~ 10 月の期間の各 1 ヶ月毎の震央分布を第 5 図から第 10 図に示す。1996 年 8 月 11 日 3 時 12 分に秋田・宮城県境付近で M5.9 の地震が発生し同日 8 時 10 分には M5.7 の地震が発生し, 宮城県鳴子町の北部を中心に大きな被害が生じた。この地震については別に報告する¹⁾。秋田・宮城県境付近で発生した M5.9 の地震を含む 8 月 ~ 10 月の 3 ヶ月間, 東北地方の太平洋下において M5 以上の地震が 1 つも発生しなかった。これは稀なことである。1996 年 5 月 ~ 7 月, 8 月 ~ 10 月の各 3 ヶ月間に東北地方の内陸に発生した M3 以上の地震の震央分布と主な地震のメカニズム解を第 11 図と第 12 図にそれぞれ示す。

東北地方の太平洋下に発生した地震の M - T 図と ΣM - N 図を第 13 図と第 14 図にそれぞれ示す。最近 1 年半ほどプレート境界で M5.0 以上の地震が発生していなかった宮城県沖 (X 領域) で 1996 年 5 月 23 日 M5.0 の地震が発生した。しかし, 宮城県沖 (X 領域) から茨城県沖 (Z 領域) にかけてのプレート境界付近では, 依然として活動が低調であると考えられる。また, 東北地方の日本海下・内陸下の浅発地震と稍深発地震の時空間分布図を第 15 図に, ΣM - N 図を第 16 図に示す。東北地方では 1988 年 ~ 1989 年にかけて全体的に活動が低調であったが, 内陸部の浅発地震に関しては 1995 年 12 月以降東北地方の中部・南部では, M4 以上の地震が発生するようになり, 1996 年 8 月 11 日 3 時 12 分に秋田・宮城県境付近で M5.9 の地震が発生した。

地震活動の空白域の存在が指摘されている秋田・山形県沖に発生した M3 以上の地震の震央分布を第 17 図に示す。(D) ~ (F) は約 2 年毎の震央分布であるが, 地震活動が最近全体的には活発になっているように見える。しかし, (F) の破線で囲まれた領域では M3 以上の地震が発生していない。1989 年 7 月以降の 1 年毎の微小地震の震央分布を第 18 図に示す ((H) のみ約 5 ヶ月)。破線で囲まれた領域 (第 17 図 (F) の破線で囲まれた領域と同じ) では, ここ 1 年半ほど地震がほとんど発生していない。

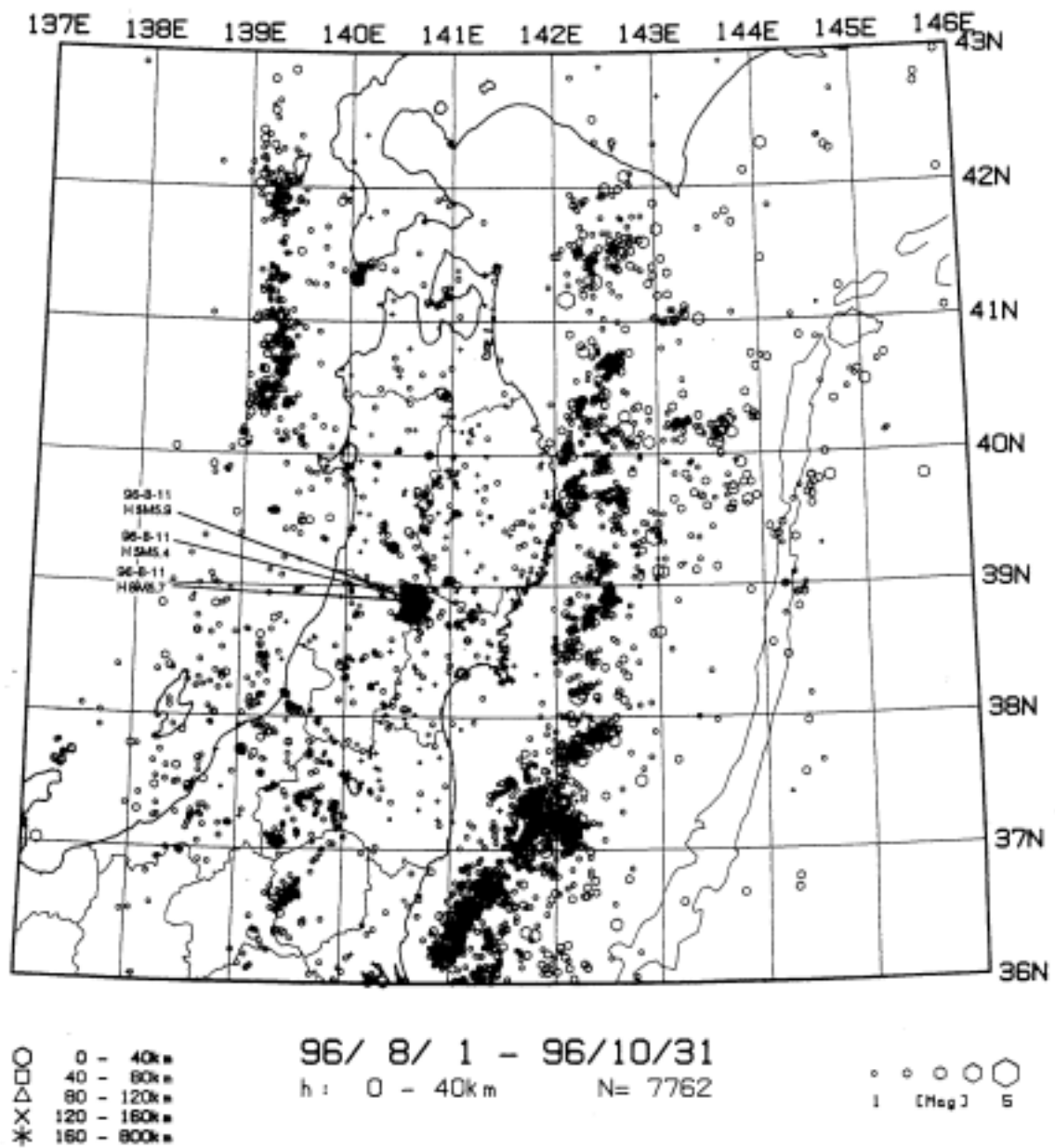
参 考 文 献

- 1) 東北大学理学部: 1996 年 8 月 11 日秋田・宮城・山形県境付近で発生した地震 (M5.9), 連絡会報, 57 (1997), 83-100.



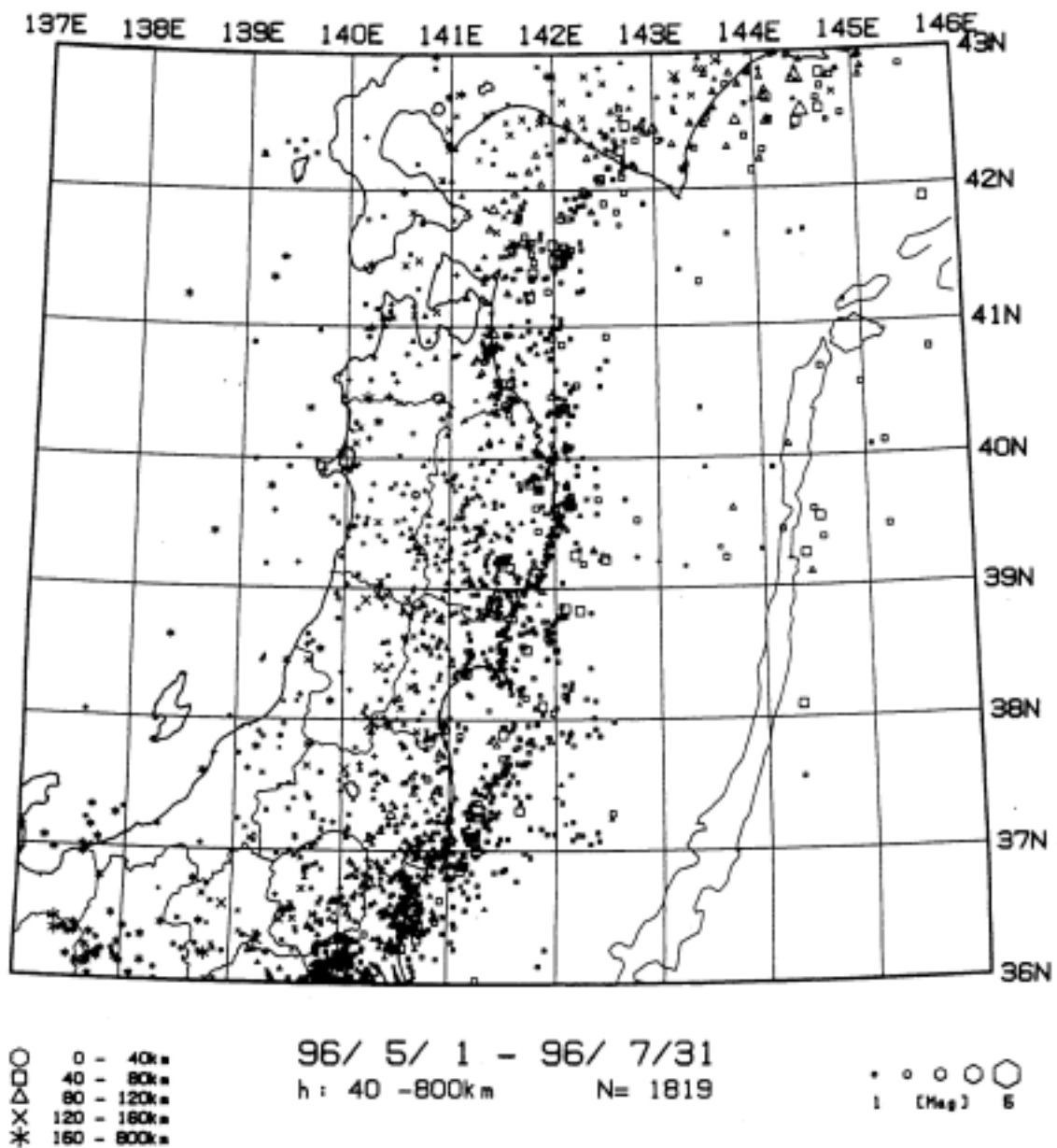
第1図 東北地方の浅発微小地震の震央分布 (1996年5月～7月)

Fig. 1 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 40\text{km}$) in the Tohoku District (May-July, 1996) .



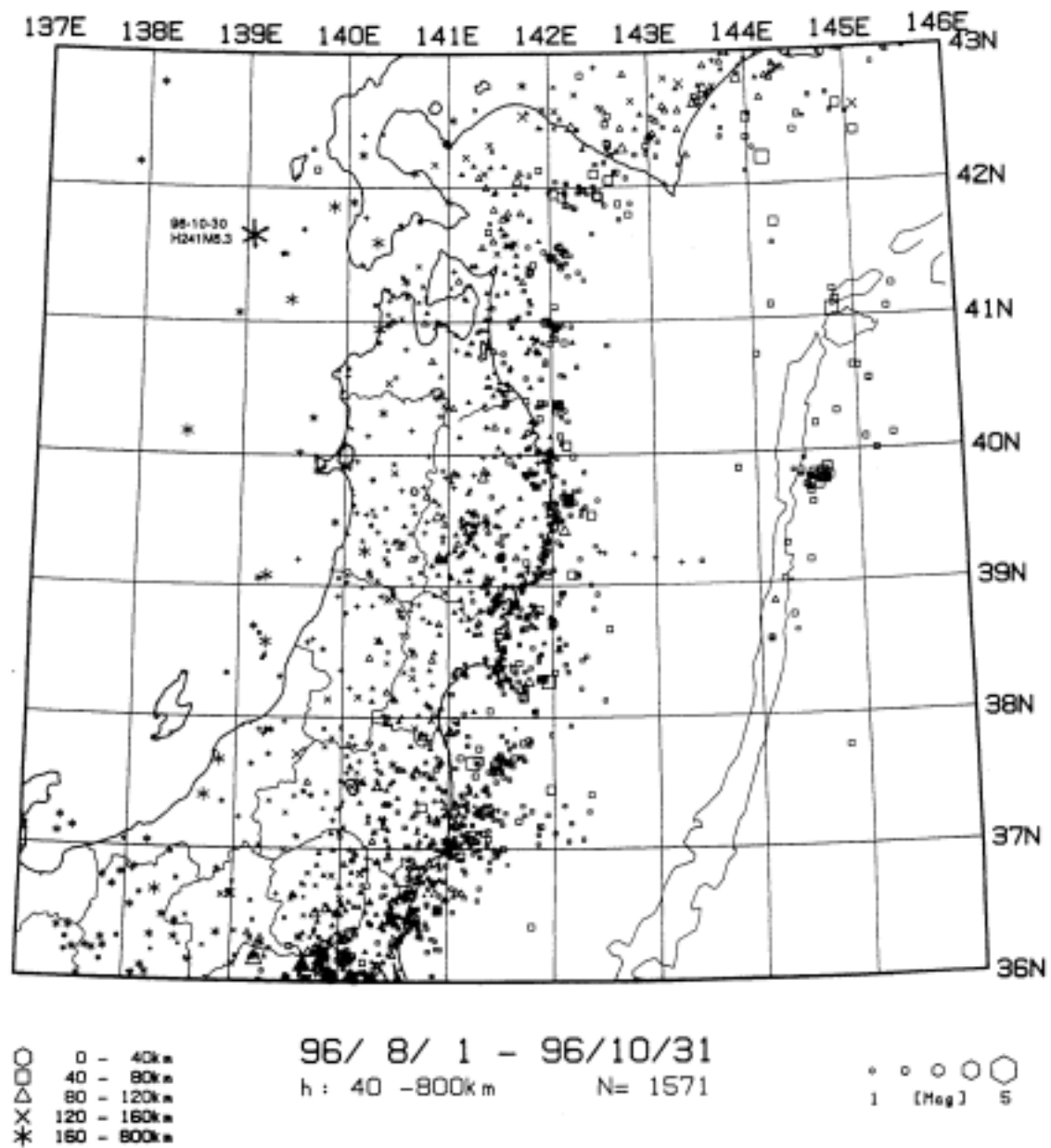
第2図 東北地方の浅発微小地震の震央分布 (1996年8月~10月)

Fig. 2 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 40\text{km}$) in the Tohoku District (August-October, 1996).

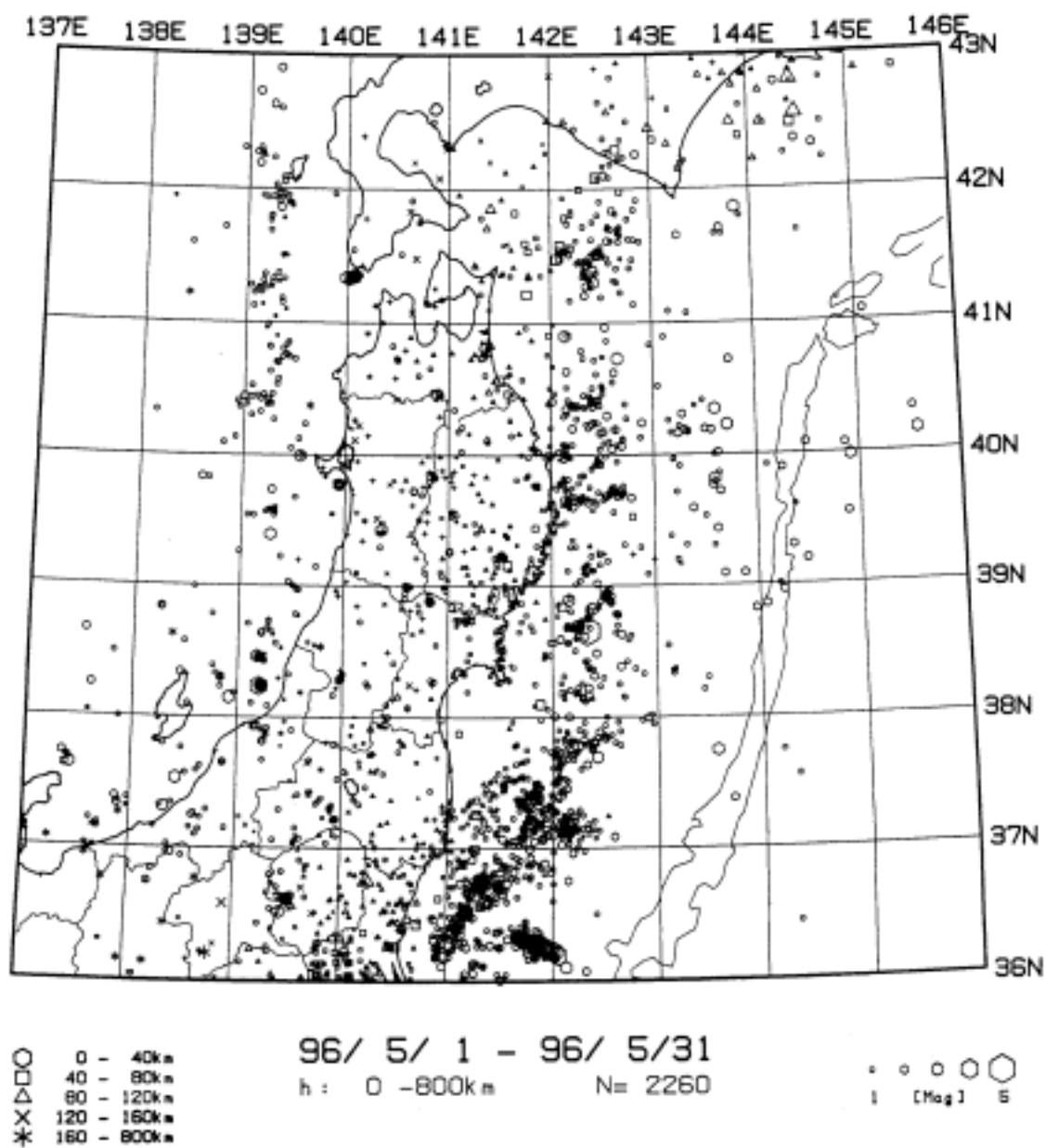


第3図 東北地方の $h > 40$ kmの微小地震の震央分布 (1996年5月～7月)

Fig. 3 Epicenter distribution of microearthquakes ($h > 40$ km) in the Tohoku District (May-July, 1996) .

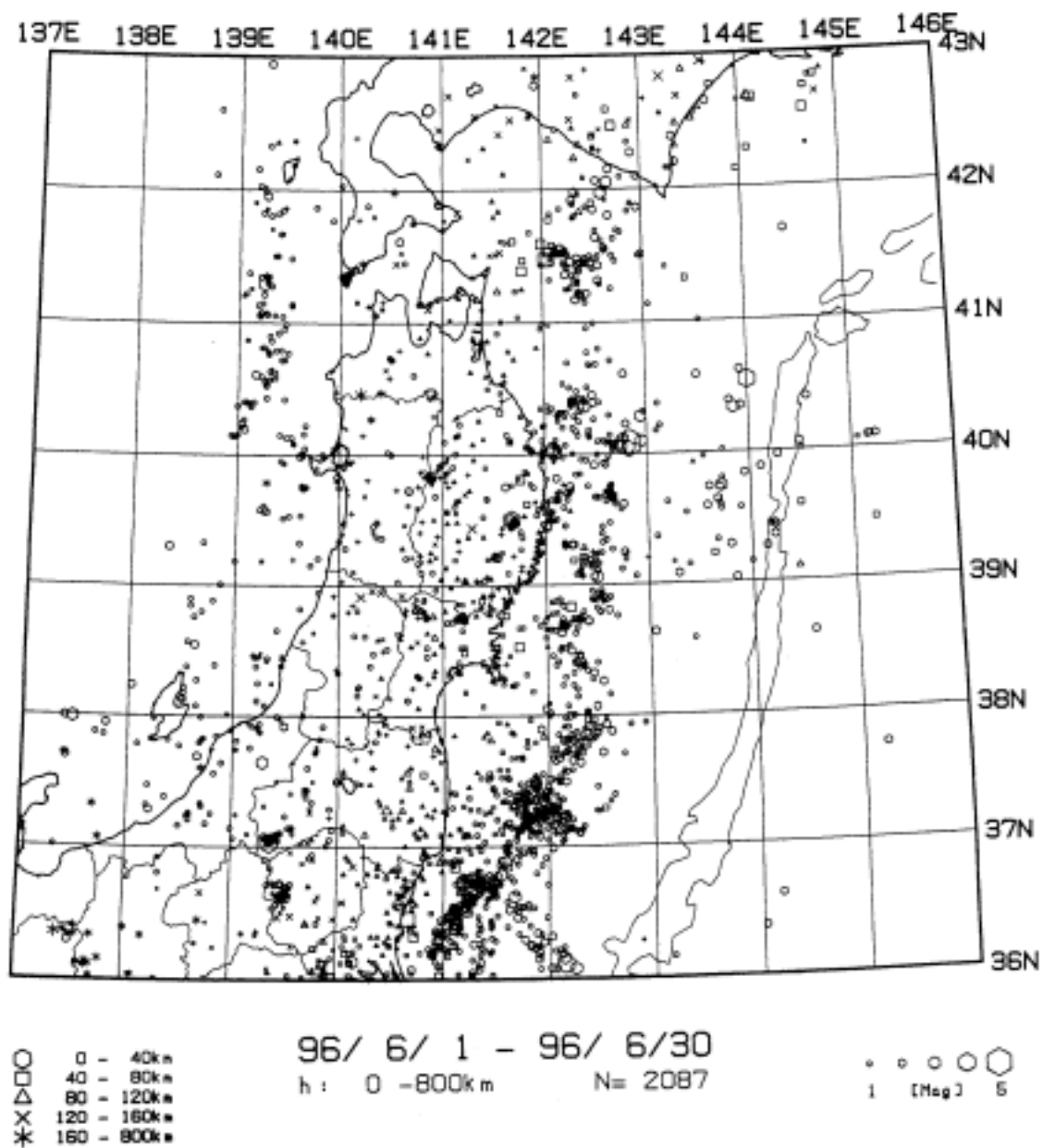


第4図 東北地方の $h > 40$ kmの微小地震の震央分布 (1996年8月~10月)
 Fig. 4 Epicenter distribution of microearthquakes ($h > 40$ km) in the Tohoku District
 (August-October, 1996).



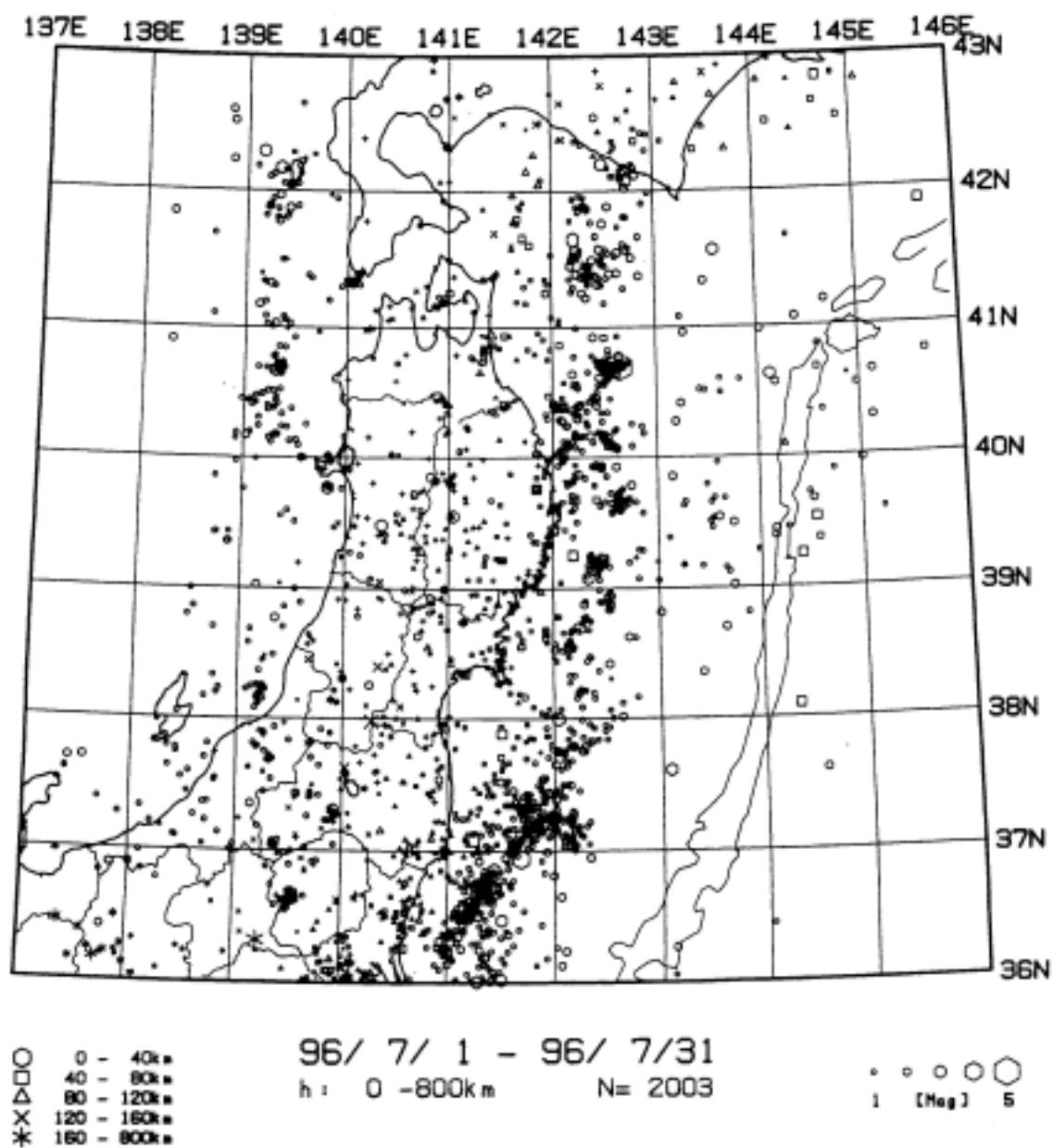
第5図 東北地方の微小地震の震央分布 (1996年5月)

Fig. 5 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (May, 1996) .



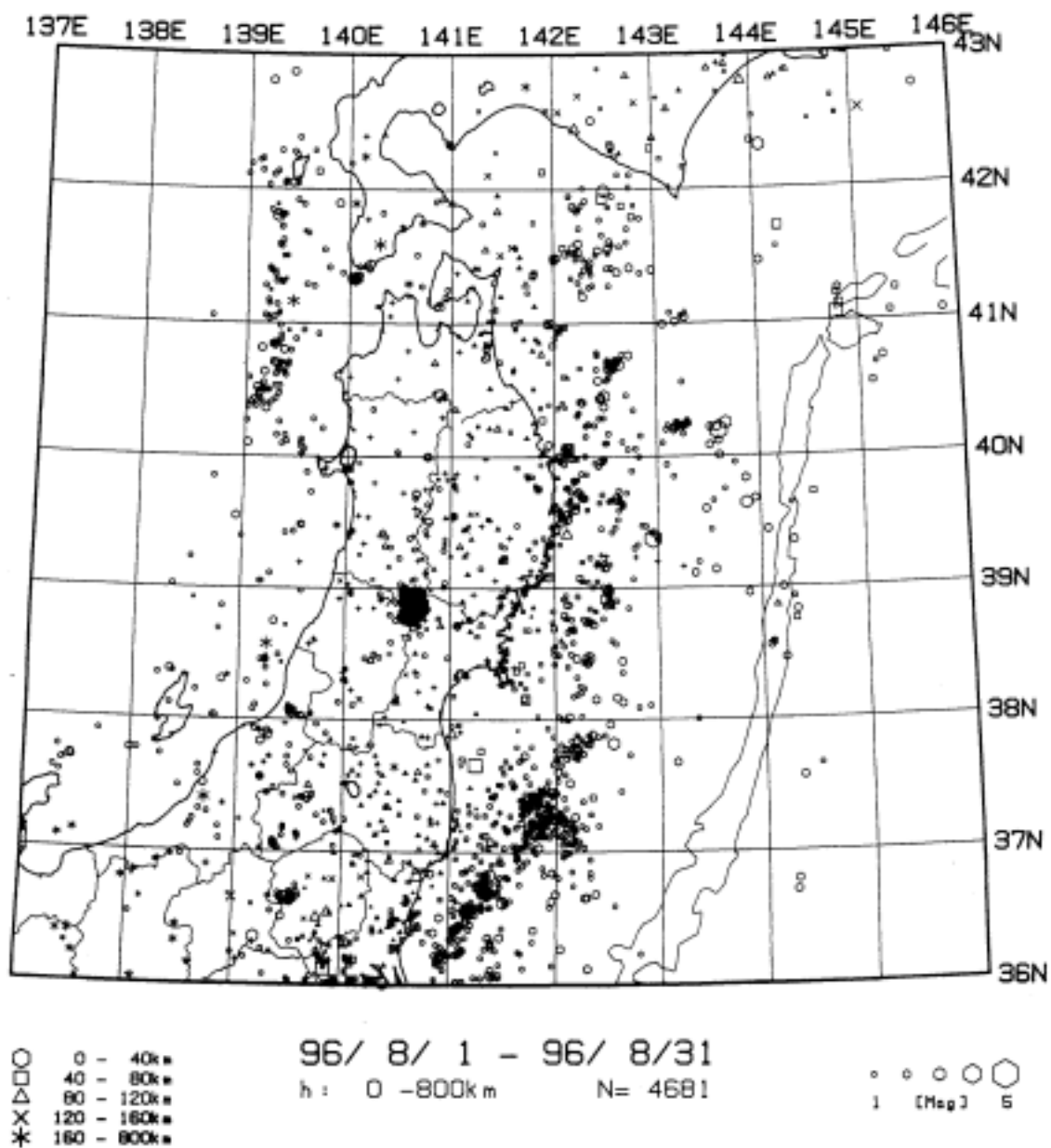
第6図 東北地方の微小地震の震央分布 (1996年6月)

Fig. 6 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (June, 1996).



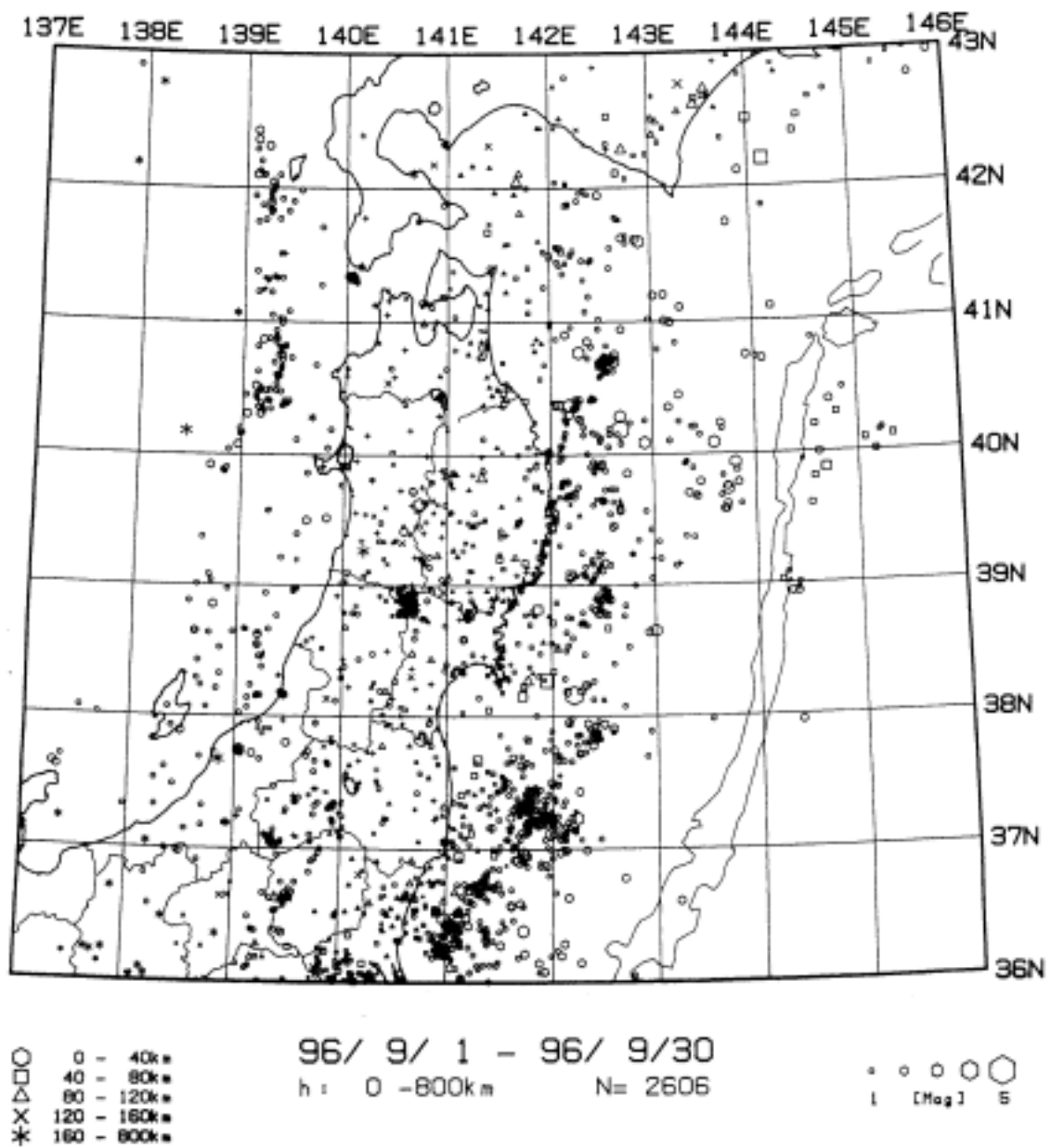
第 7 図 東北地方の微小地震の震央分布 (1996 年 7 月)

Fig. 7 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (July, 1996)



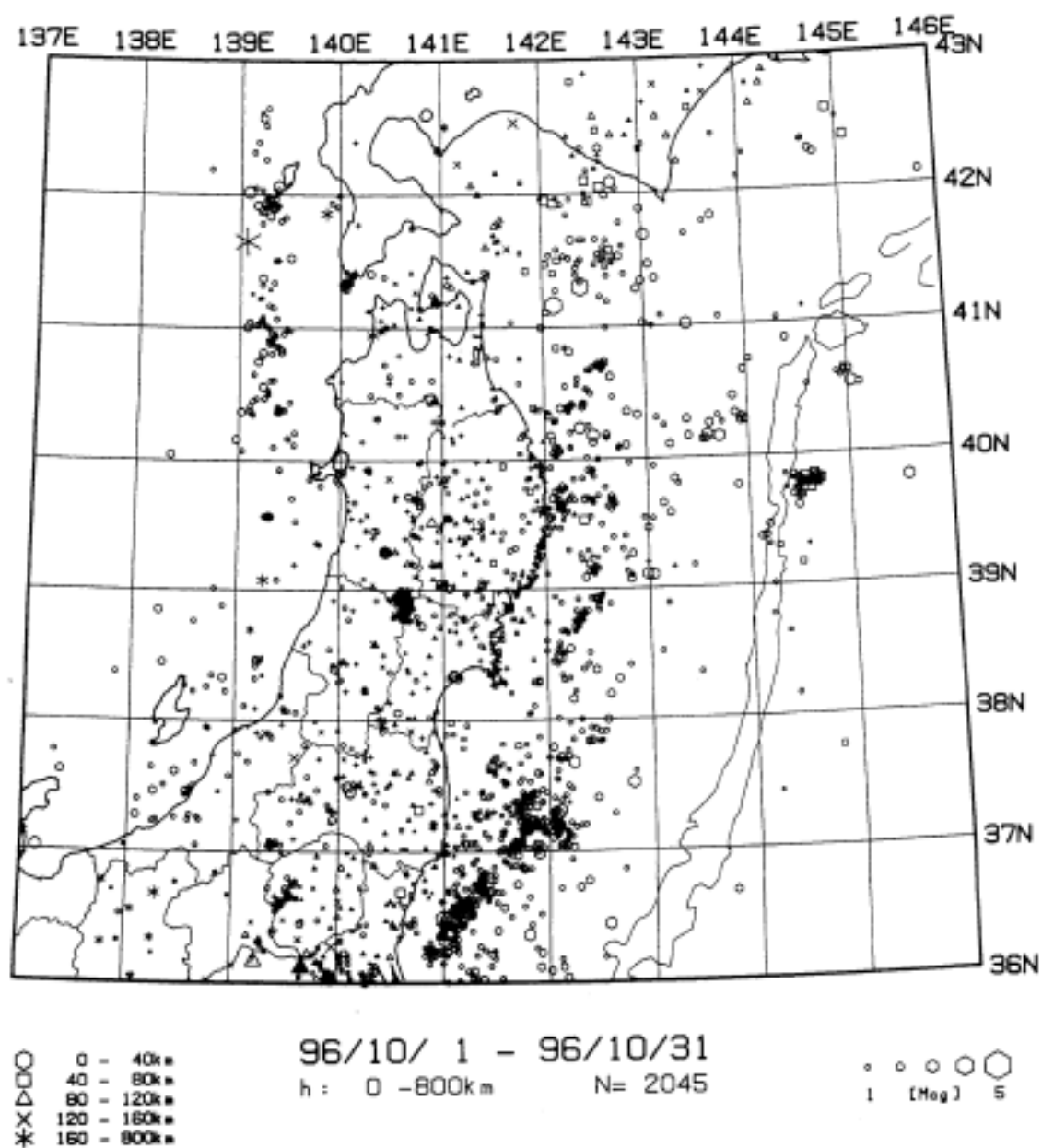
第8図 東北地方の微小地震の震央分布 (1996年8月)

Fig. 8 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (August, 1996) .



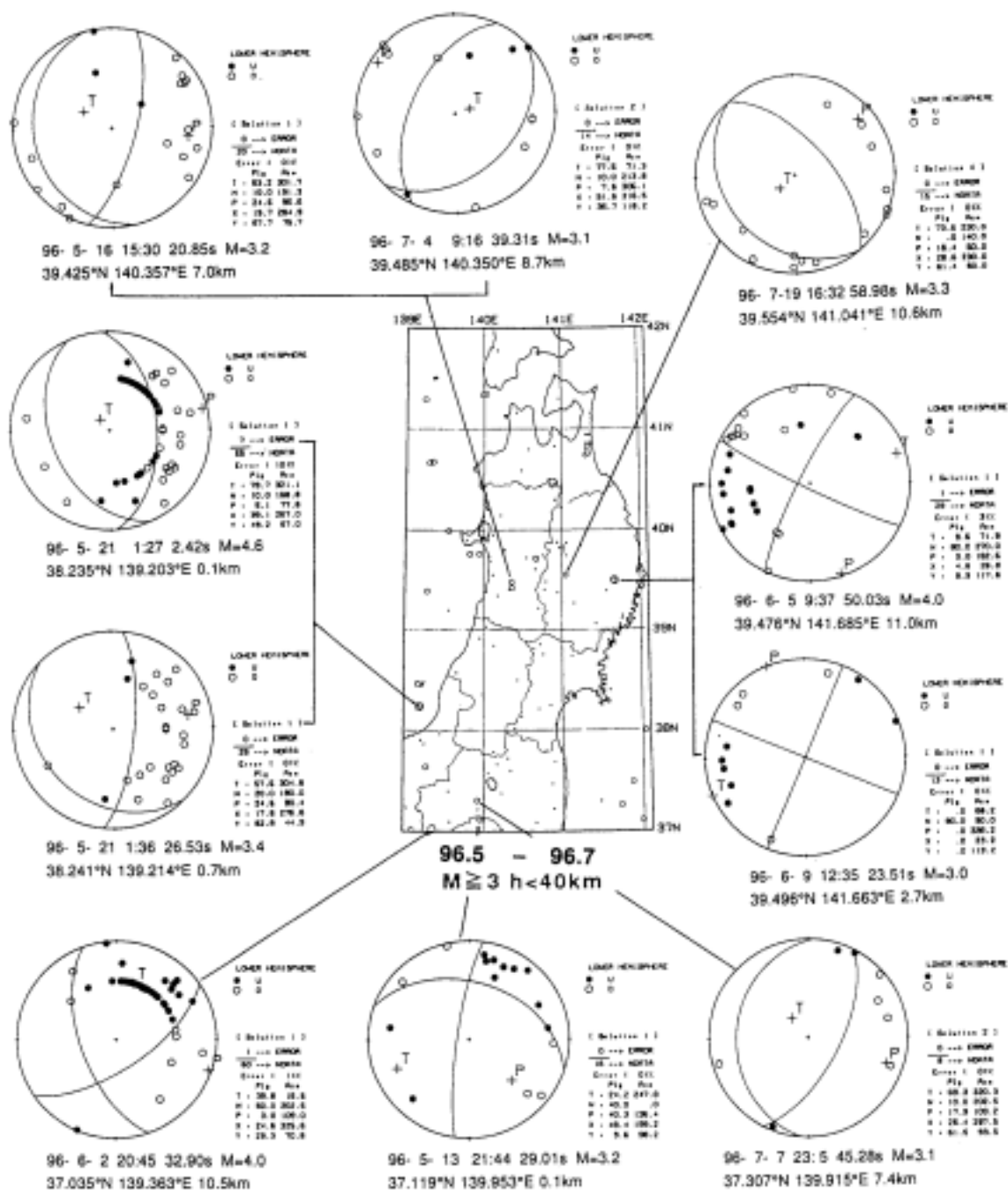
第9図 東北地方の微小地震の震央分布 (1996年9月)

Fig. 9 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (September, 1996) .



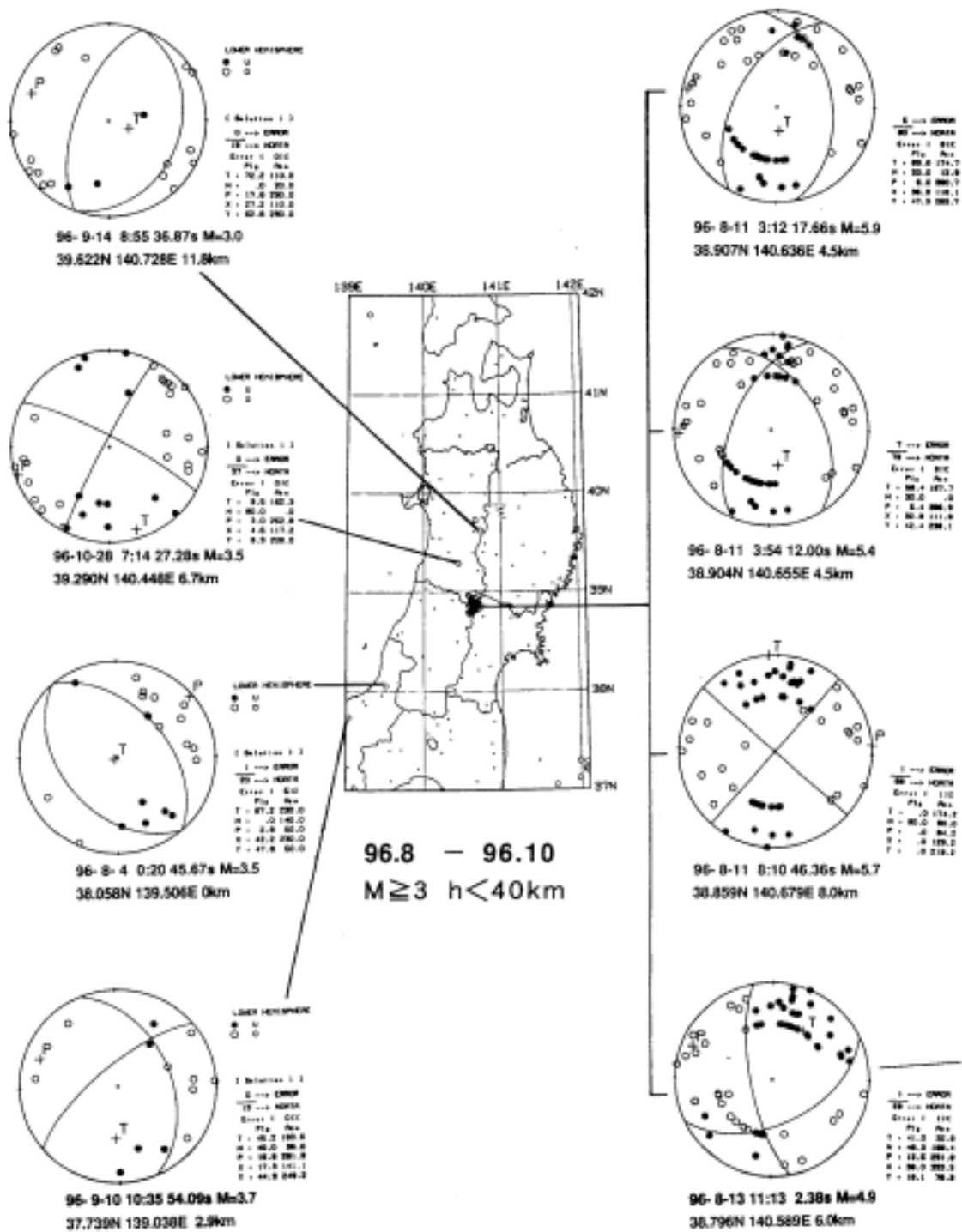
第10図 東北地方の微小地震の震央分布 (1996年10月)

Fig. 10 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (October, 1996).



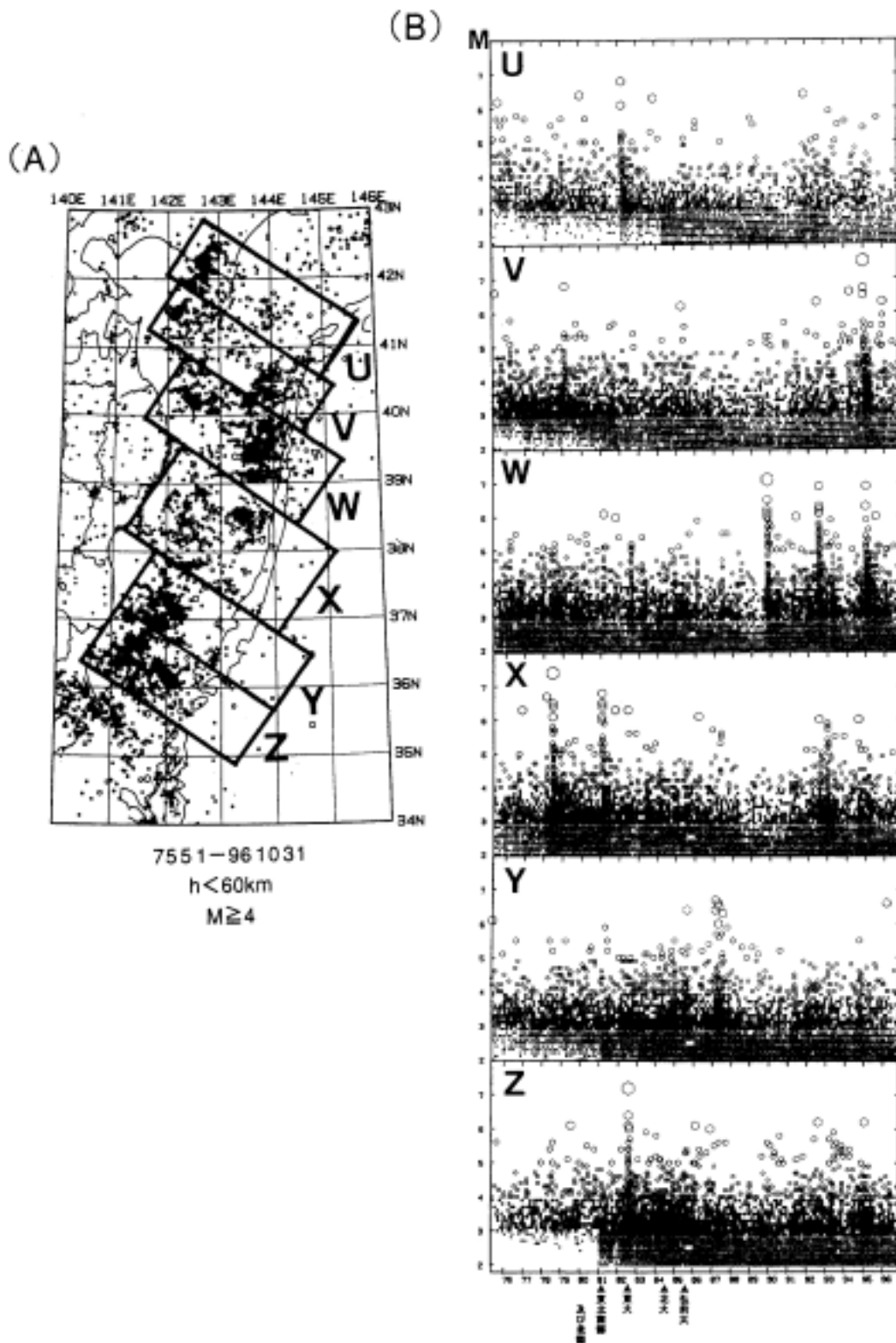
第 11 図 1996 年 5 月～8 月に東北地方内陸に発生した $M \geq 3$ 地震の震央分布と主な地震のメカニズム解（下半球等積投影）。●が押し，○が引きを表す。

Fig. 11 Epicenter distribution and focal mechanism solutions (projected onto a lower hemisphere) for shallow events with $M \geq 3$ in the land area of the Tohoku district (May - July, 1996) .



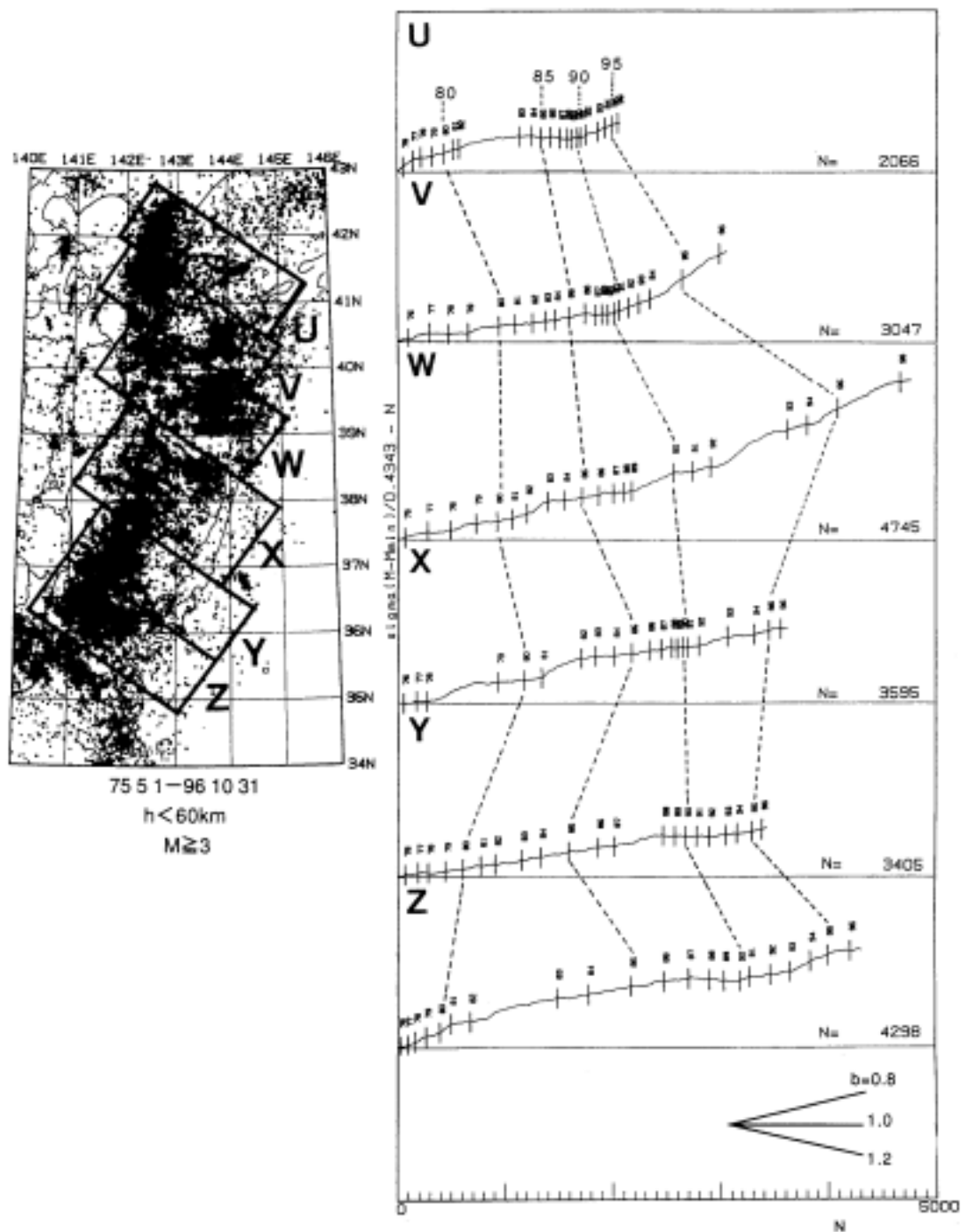
第 12 図 1996 年 8 月～10 月に東北地方内陸に発生した $M \geq 3$ 地震の震央分布と主な地震のメカニズム解（下半球等積投影）。●が押し，○が引きを表す。

Fig. 12 Epicenter distribution and focal mechanism solutions (projected onto a lower hemisphere) for shallow events with $M \geq 3$ in the land area of the Tohoku district (August - October, 1996)



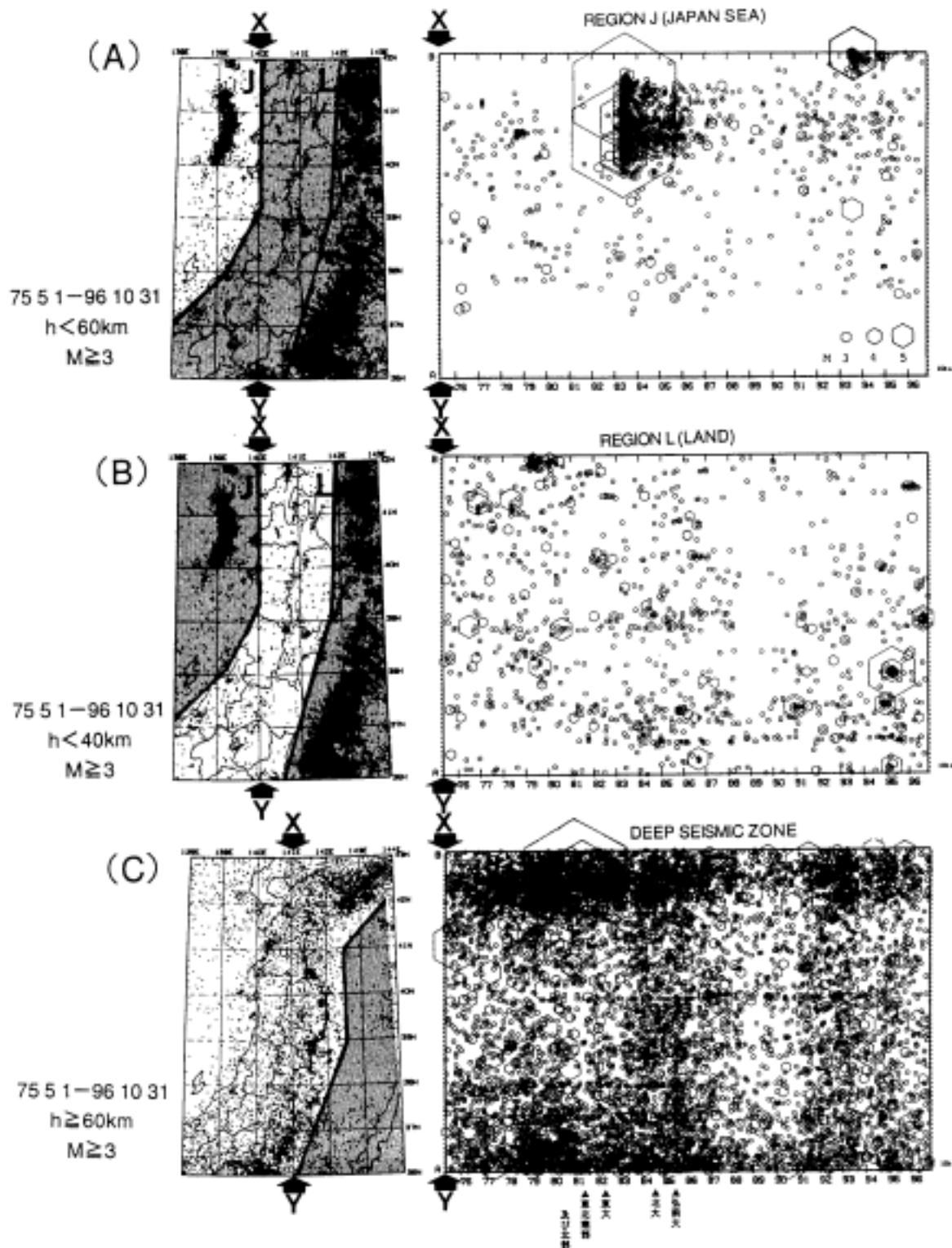
第 13 図 東北地方の太平洋下における浅発地震活動 (1975 年 5 月～1996 年 10 月)。(A) $M \geq 4$ の地震の震央分布。(B) 図(A)の U～Z の枠内に発生した $M \geq 2$ の地震の M-T 図。三角印は、観測網の拡大に伴って検知能力が向上した時期を表す。

Fig. 13 (A) Epicenter distribution of earthquakes ($M \geq 4$) with depths shallower than 60 km off the east coast of the Tohoku District (May, 1975 - October, 1996). (B) Magnitude-time distributions of earthquakes ($M \geq 2$) in the regions shown in Fig(A).



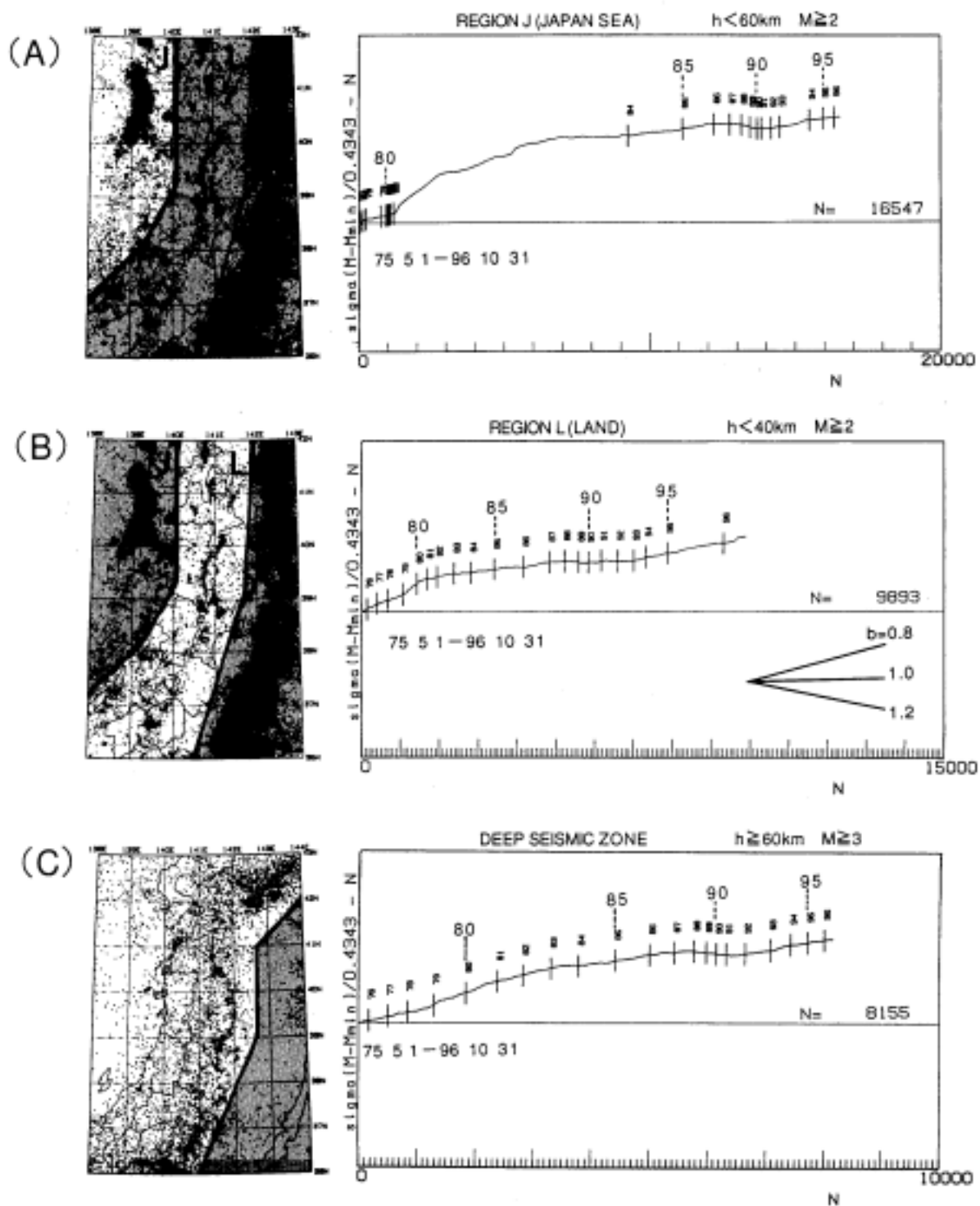
第 14 図 1975 年 5 月～1996 年 10 月に東北地方の太平洋下（挿入図の U～Z 領域）に発生した地震の $\Sigma M-N$ 図。縦軸と横軸はそれぞれ $M \geq 3$ の地震の積算マグニチュード (ΣM) と積算個数 (N) を表し、グラフの傾きが b 値の逆数に対応する（ただし、 b 値 = 1 で reduce してある）。縦棒は各年の 1 月 1 日を表す。

Fig. 14 Cumulative magnitude-number ($\Sigma M-N$) diagrams of earthquakes ($M \geq 3$) with depths shallower than 60 km off the east coast of the Tohoku District (May, 1975 - October, 1996). The inclination of the graph corresponds to the inverse of b -value. The vertical bars indicate the beginning of each year. Note: the graph is reduced with $b=1$.



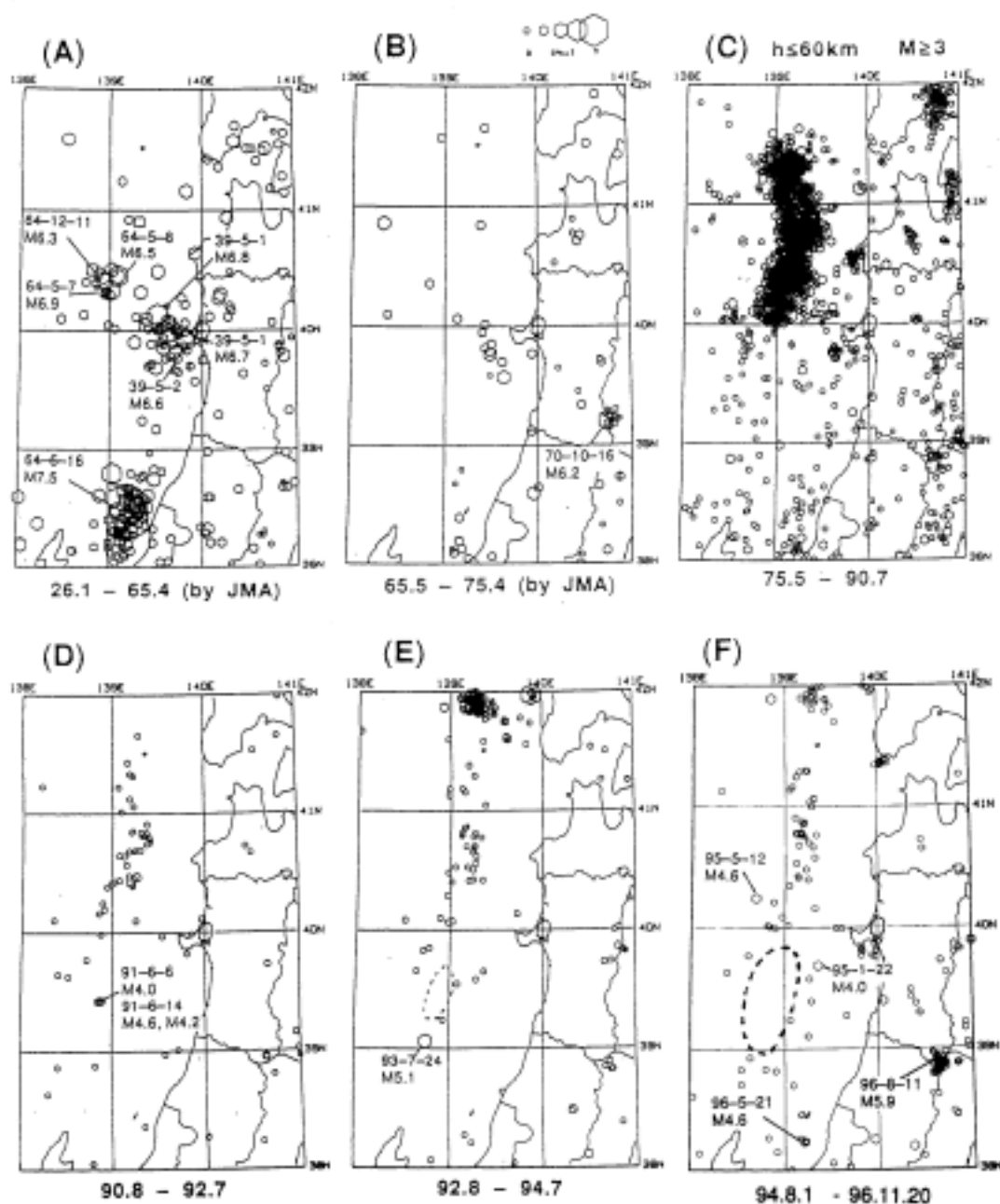
第 15 図 東北地方で発生した $M \geq 3$ の地震の時空間分布 (1975 年 5 月～1996 年 10 月)。挿入図に示した枠内の地震を XY 軸に投影して示す。(A) 日本海下で発生した浅発地震。(B) 内陸下で発生した浅発地震。(C) 稍深発地震。

Fig. 15 Space - time distributions of earthquakes with $M \geq 3$ (May, 1975 - October, 1996) . (A) Shallow events off the west coast of the Tohoku District. (B) Shallow events in the land area. (C) Intermediate - depth earthquakes.



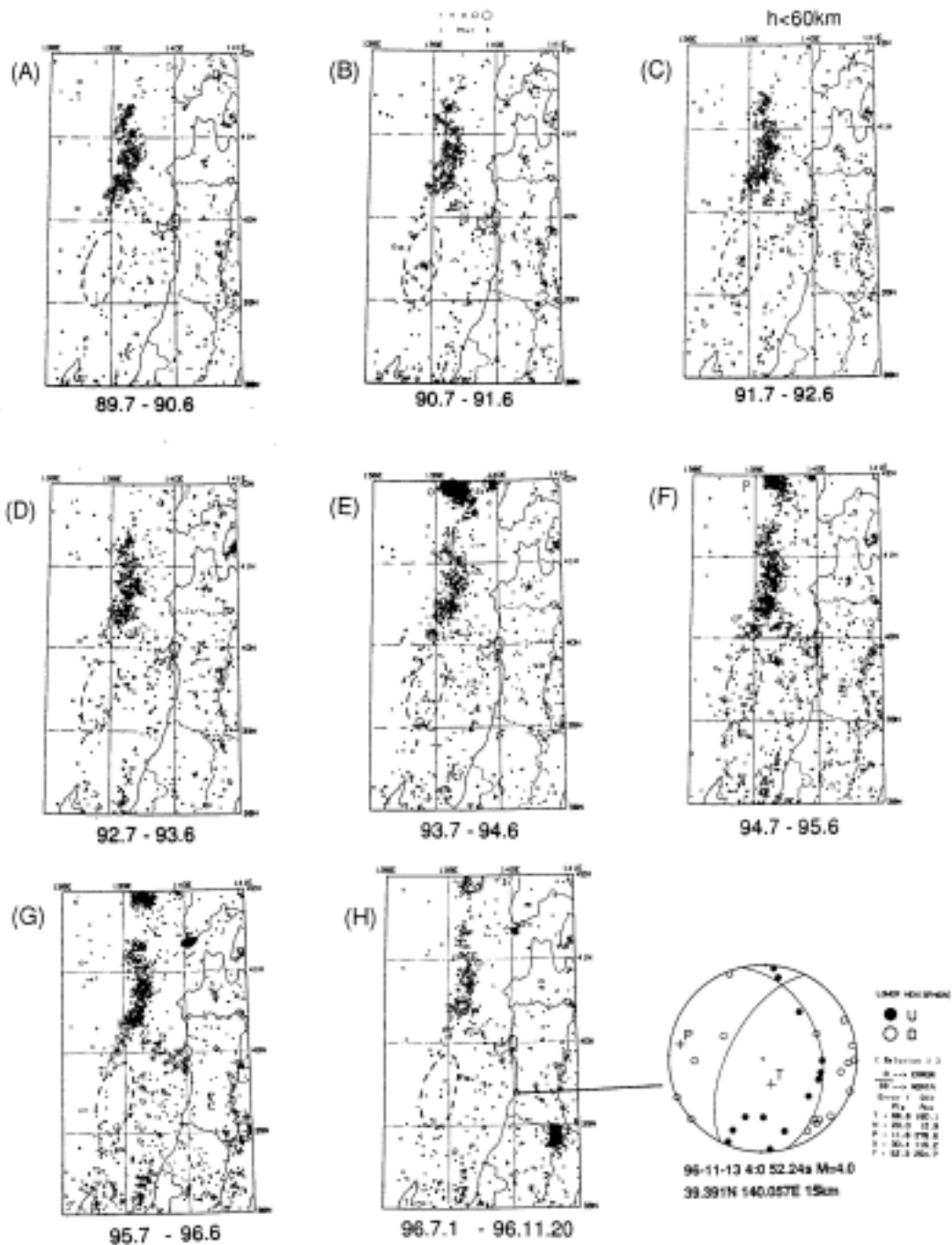
第 16 図 1975 年 5 月～1996 年 10 月に東北地方で発生した地震の $\Sigma M - N$ 図。(A) 日本海下で発生した浅発地震 ($M \geq 2$)。 (B) 内陸下で発生した浅発地震 ($M \geq 2$)。 (C) 稍深発地震 ($M \geq 3$)。

Fig. 16 Cumulative magnitude - number ($\Sigma M - N$) diagrams of earthquakes in and around the Tohoku District (May, 1975 - October, 1996) . (A) Shallow events off the west coast of the Tohoku District ($M \geq 2$) . (B) Shallow events in the land area ($M \geq 2$) . (C) Intermediate - depth earthquakes ($M \geq 3$) .



第 17 図 東北地方の日本海下における $M \geq 3$ の地震の震央分布の時間変化。(A)1926 年 1 月～1965 年 4 月(気象庁による)。(B)1965 年 5 月～1975 年 4 月(気象庁による)。(C)1975 年 5 月～1990 年 7 月。(D)1990 年 8 月～1992 年 7 月。(E)1992 年 8 月～1994 年 7 月。(F)1994 年 8 月 1 日～1996 年 11 月 20 日 (1996 年 8 月 13 日～20 日および 10 月 30 日以降のデータは自動処理による)。地震活動が静穏化していた可能性がある領域を破線で示す。

Fig. 17 Epicenter maps for the events with $M \geq 3$ western off Tohoku District. Possible seismic gap is indicated by broken line. (A)January, 1926 - April, 1965(determined by JMA). (B)May, 1965 - April, 1975(by JMA). (C)May, 1975 - July, 1990. (D)August, 1990 - July, 1992. (E)August, 1992 - July, 1994. (F)August 1, 1994 - November 20, 1996. Note : data by the automatic hypocenter determination system of the Tohoku University were used for the following periods ; from August 13 to August 20, 1996 and from October 30 to November 20,1996.



第 18 図 1989 年 7 月～1996 年 11 月 20 日に秋田県およびその周辺に発生した浅発微小地震の 1 年毎 (H) を除く) の震央分布。地震活動が静穏化していた可能性がある領域を破線で示す。1996 年 8 月 13 日～20 日および 10 月 30 日以降のデータは自動処理による。システムの変更に伴い、1994 年 5 月から検知能力が向上していることに注意。

Fig. 18 (A)-(G) : Epicenter maps every 1 year from July, 1989 to June, 1996. (H) : Epicenter map for July 1-November 20, 1996. Note that detectability has been changed since May, 1994 because of the alternation in detection system. Note : data by the automatic hypocenter determination system of the Tohoku University were used for the following periods ; from August 13 to August 20, 1996 and from October 30 to November 20, 1996.