

2-1 東北地方およびその周辺の微小地震活動 (1989年5月~10月)

Microearthquake Activity in and around the Tohoku District (May-October, 1989)

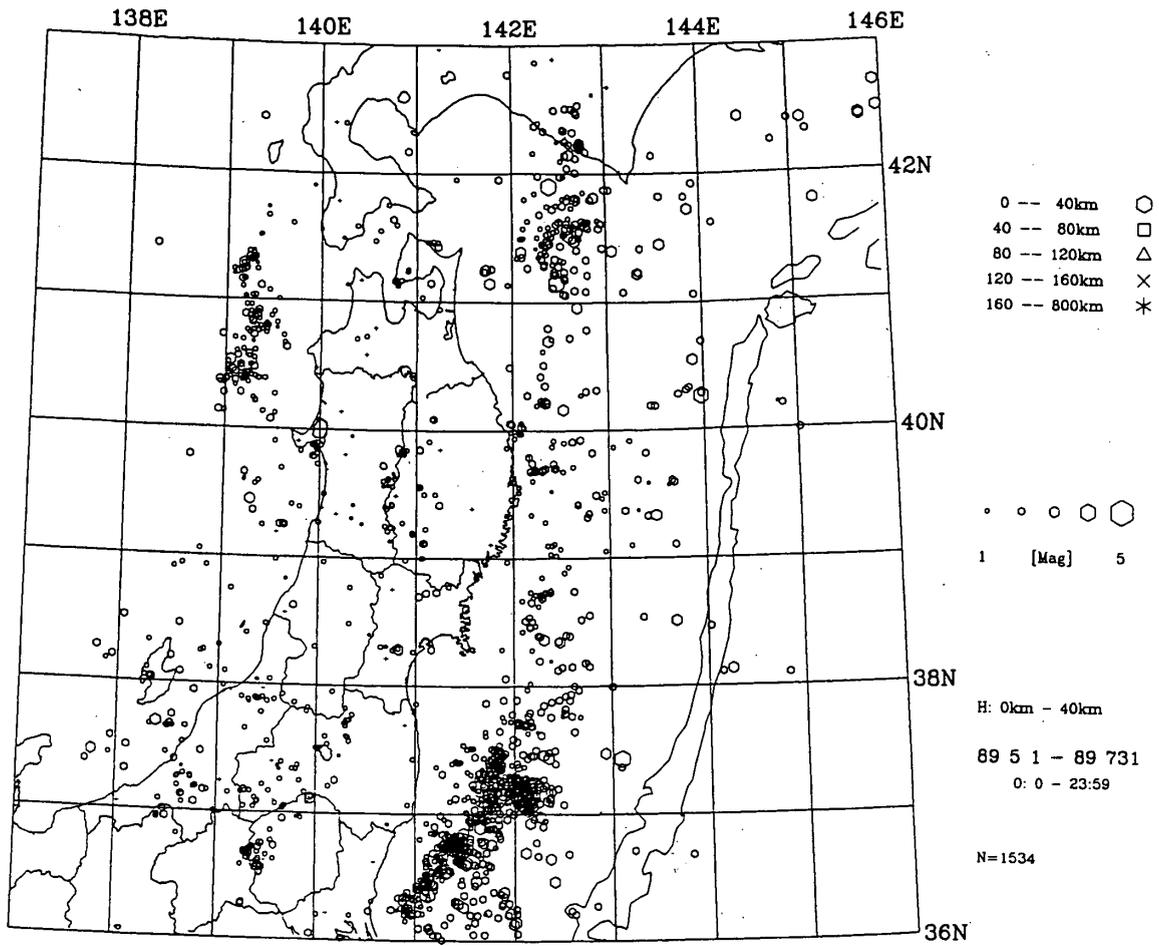
東北大学 理学部

Faculty of Science, Tohoku University

1989年5月~7月, 1989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40km以浅), 第3図と第4図(震源の深さ40km以深)にそれぞれ示す。また1989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。

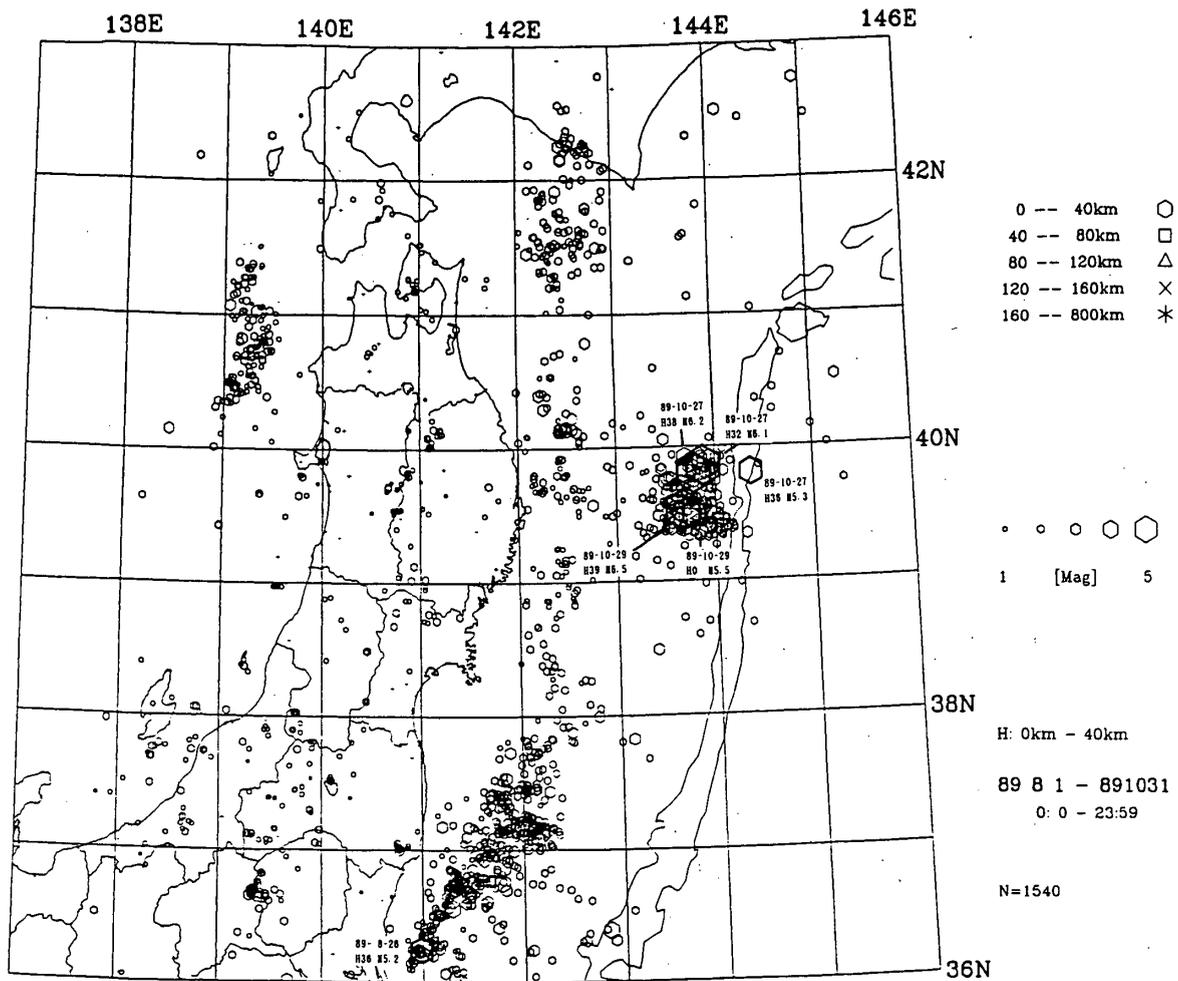
三陸沖に発生したM3以上の過去の地震の震央分布を第11図(A)に, 1989年10月27日~11月6日に発生した地震の震央分布を第11図(B)に示す。1989年10月~11月に三陸沖に発生した地震の活動の推移を示したのが第12図である。M6級の地震は10月27日に今回の一連の地震の活動域の北東端で2個発生し, 10月29日には東端でやはり2個発生した。その後, 11月2日にM7.1の地震が北西端で発生し, 地震の大きさに比べて広い領域で活発に地震が発生するようになった。今回の三陸沖の活動の時空間分布を第13図に示す。この図で11月7日以降のデータは自動処理によるものである。1981年の宮城県沖および1982年の茨城県沖で発生したM7級の地震の前後の地震活動の時空間分布を第14図と第15図にそれぞれ示す。海溝周辺で発生する大きな地震の特徴として, 最終的な破壊域の東端でまず地震活動が始まり, しばらくしてM7級の地震が発生するというパターンがあるように見える。今回の三陸沖の地震の時間別頻度分布を第16図に示す。この図から, 活動期間を三つのグループに分け, それぞれのグループの1日当りの地震発生回数とマグニチュード別頻度分布を第17図と第18図に示す。第19図にインテリジェントテレメータで収録された主な地震の波形記録を示す。11月12日に第二管区海上保安本部と共同で海底地震計が設置された。その設置地点を第20図に示す。

東北地方の太平洋下に発生したM3以上の地震のM-T図を第21図に示す。1987年2月6日に福島県沖に発生した地震(M6.7)の余震を除けば, 東北地方の太平洋下では1986年頃から地震活動が低調であり, 特に今回M7.1の地震が発生した三陸沖では1988年頃から活動が顕著に低下していた。東北地方に発生したM4以上の浅発地震の活動を第22図(A), (B)に示す。第22図(C), (D)は, それぞれ日本海海底下と内陸下に発生したM3以上の地震の時空間分布である。東北地方の内陸では, 1989年6月24日に宮城県で発生した地震(M3.9)を除けば, 1988年7月~1989年10月の期間にM3以上の浅発地震は発生していない。



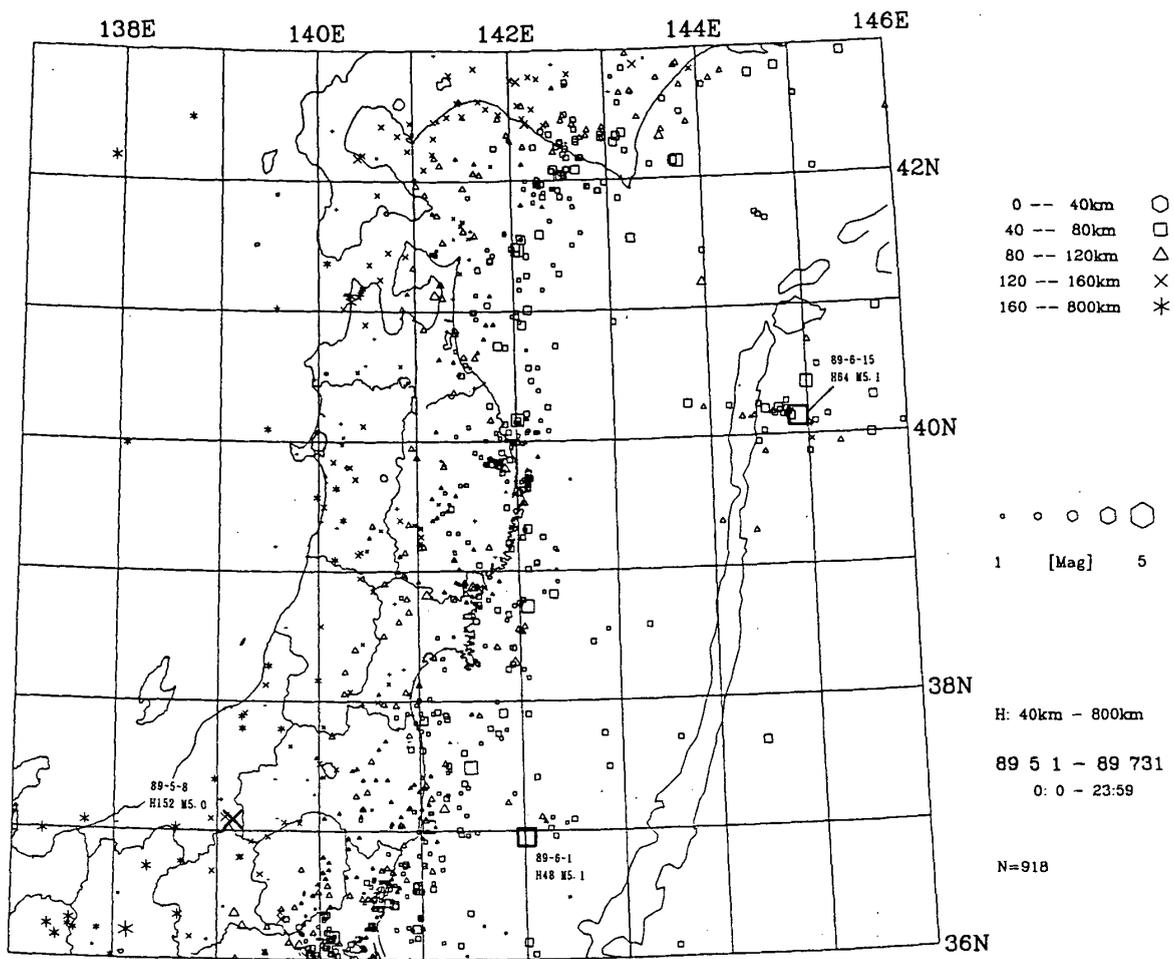
第1図 東北地方の浅発微小地震の震央分布 (1989年5月~7月)

Fig. 1 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 40$ km) in the Tohoku District (May - July, 1989).



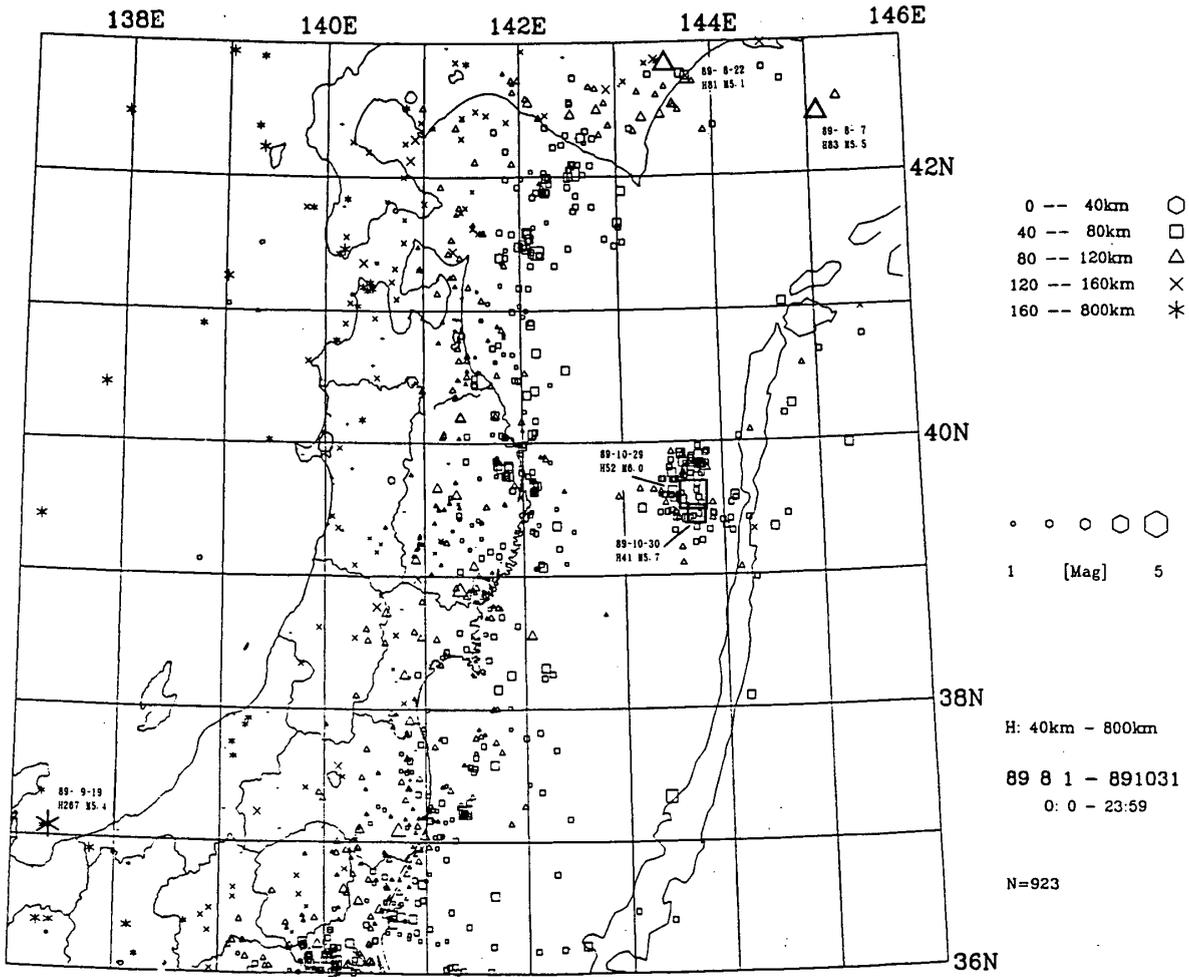
第2図 東北地方の浅発微小地震の震央分布 (1989年8月~10月)

Fig. 2 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 40$ km) in the Tohoku District (August - October, 1989).



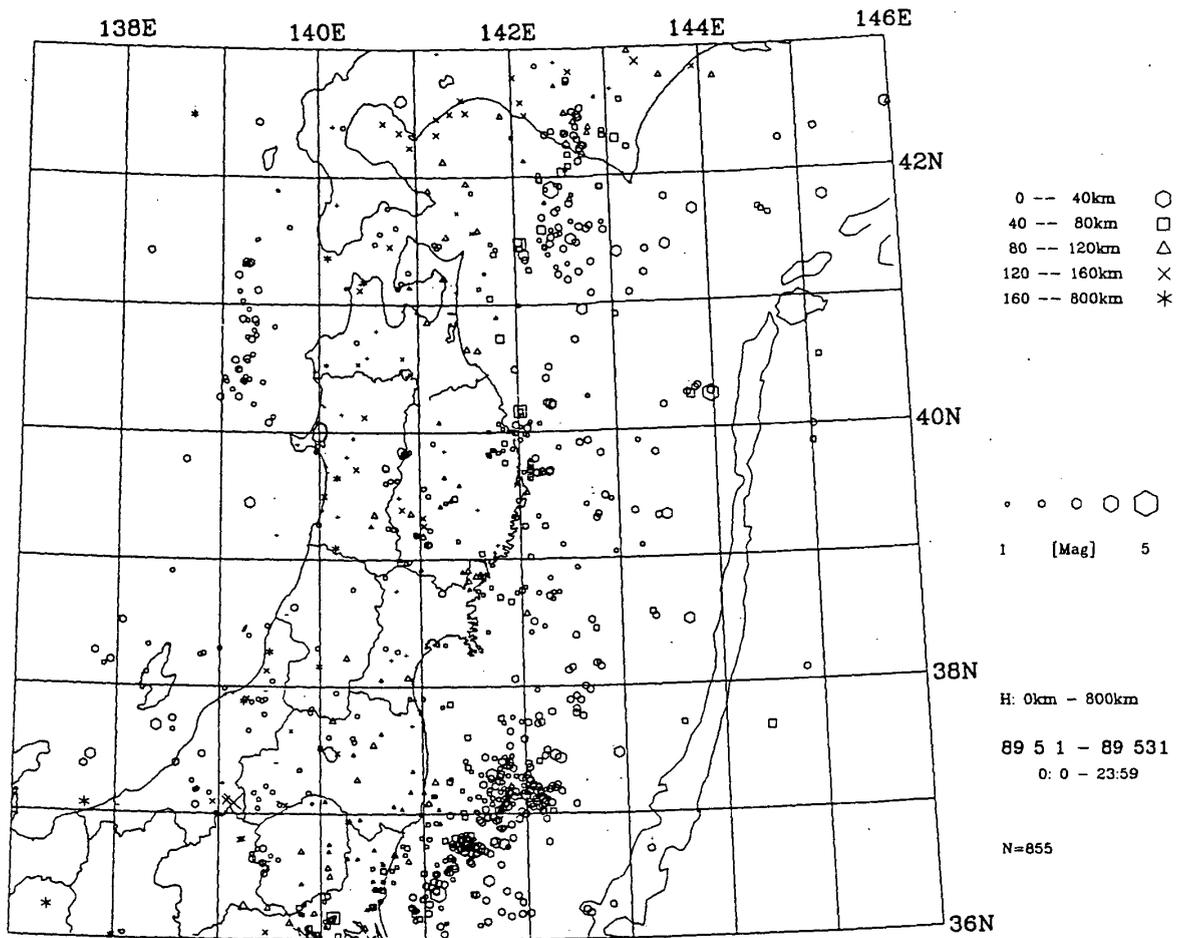
第3図 東北地方の $h \geq 40\text{km}$ の微小地震の震央分布 (1989年5月~7月)

Fig. 3 Epicenter distribution of microearthquakes ($h \geq 40\text{ km}$) in the Tohoku District (May - July, 1989).



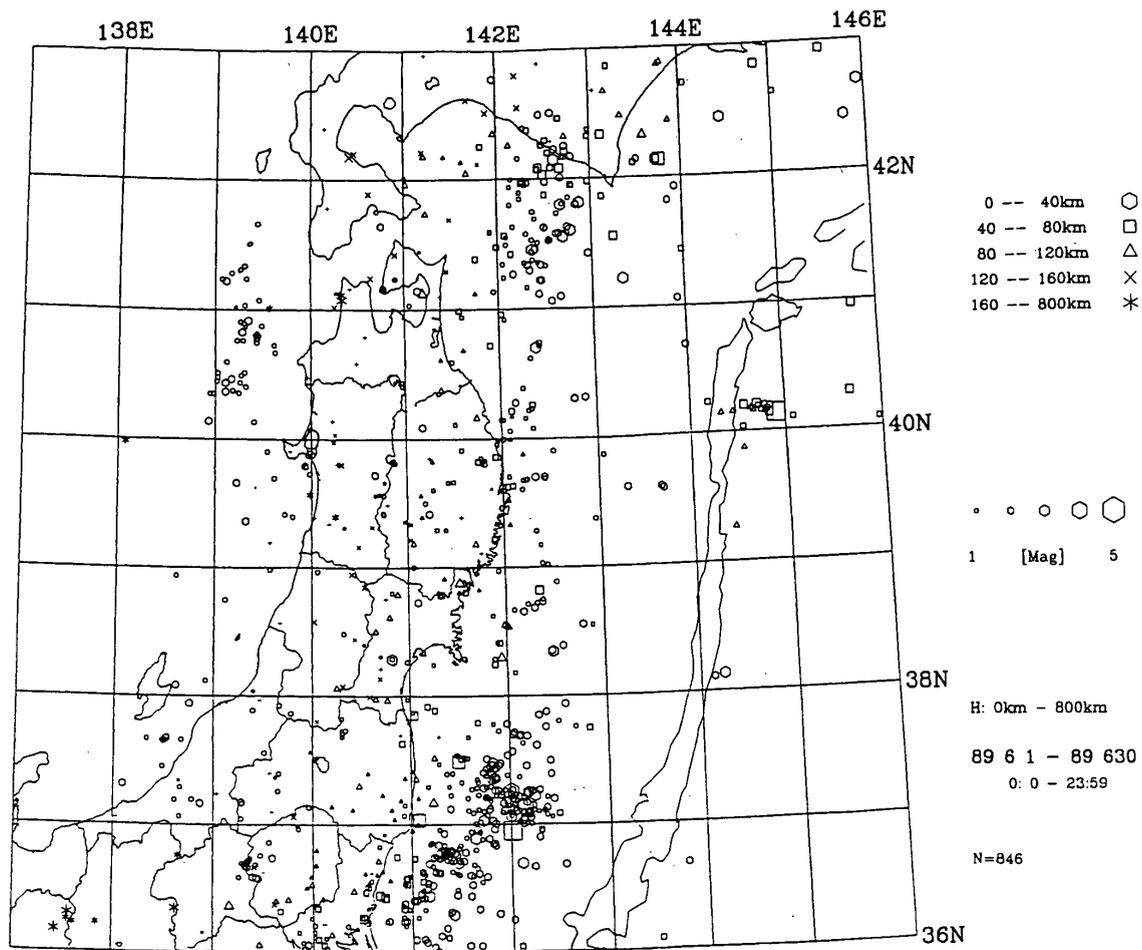
第4図 東北地方の $h \geq 40\text{km}$ の微小地震の震央分布 (1989年8月~10月)

Fig. 4 Epicenter distribution of microearthquakes ($h \geq 40 \text{ km}$) in the Tohoku District (August – October, 1989).



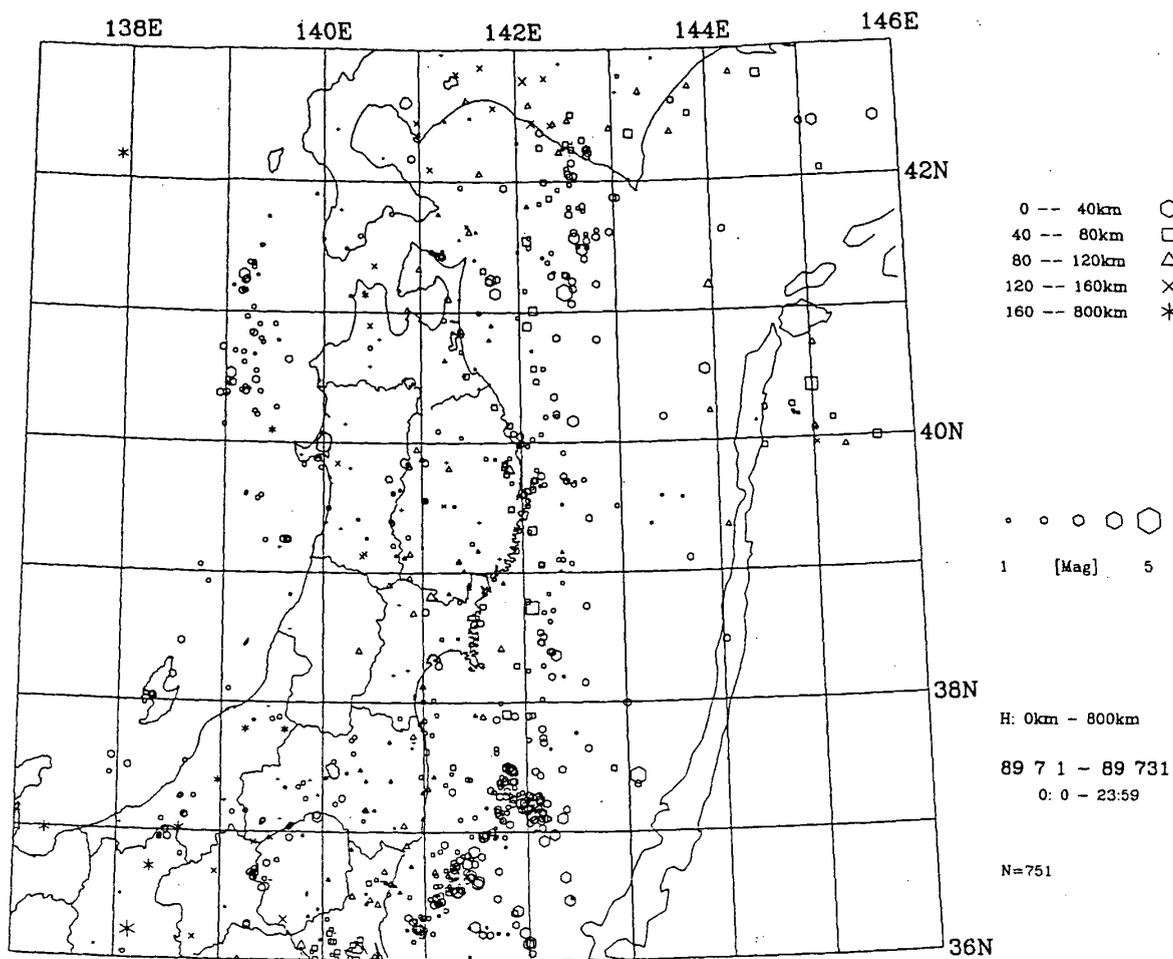
第5図 東北地方の微小地震の震央分布 (1989年5月)

Fig. 5 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (May, 1989).



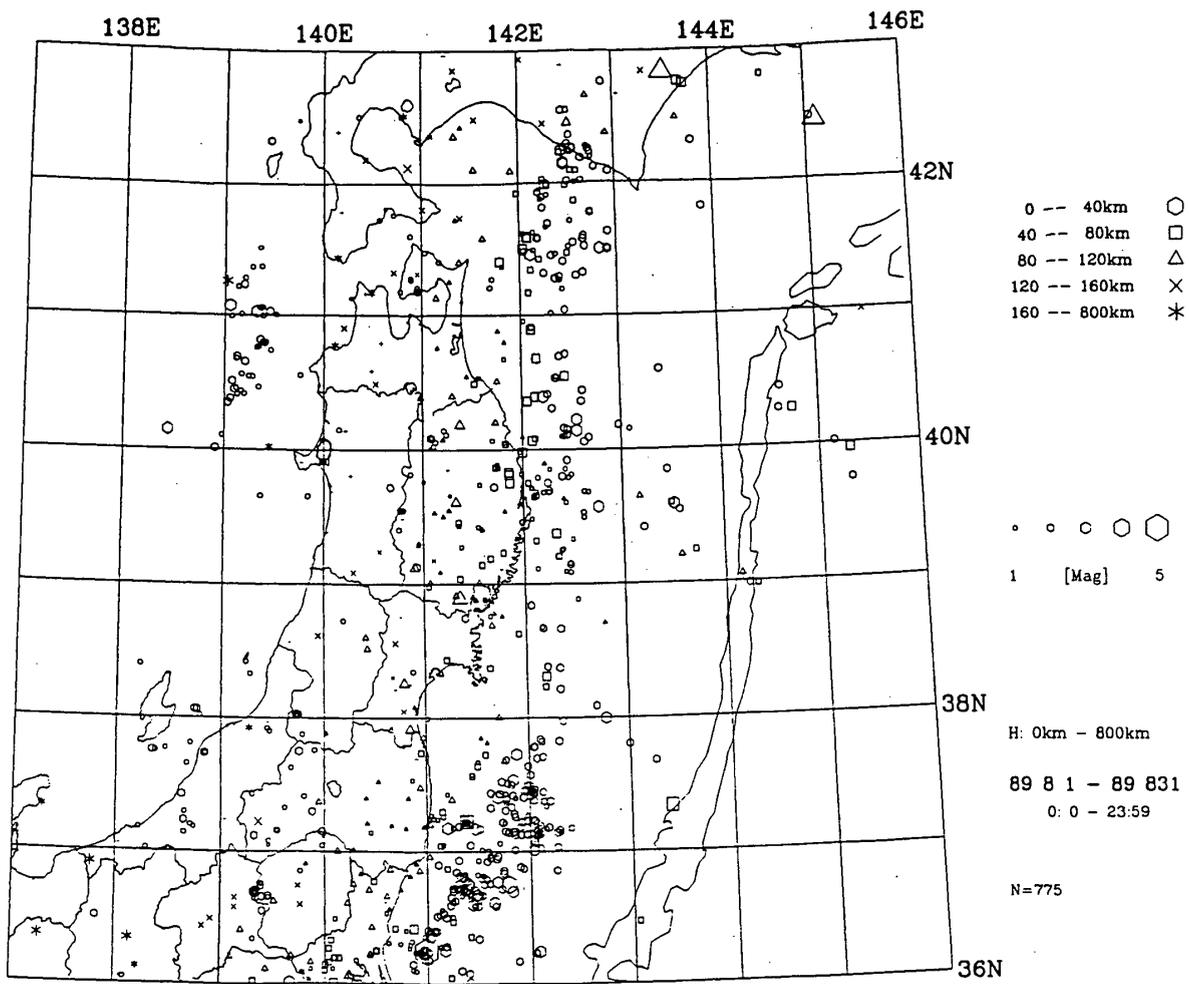
第 6 図 東北地方の微小地震の震央分布 (1989年 6 月)

Fig. 6 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (June, 1989).



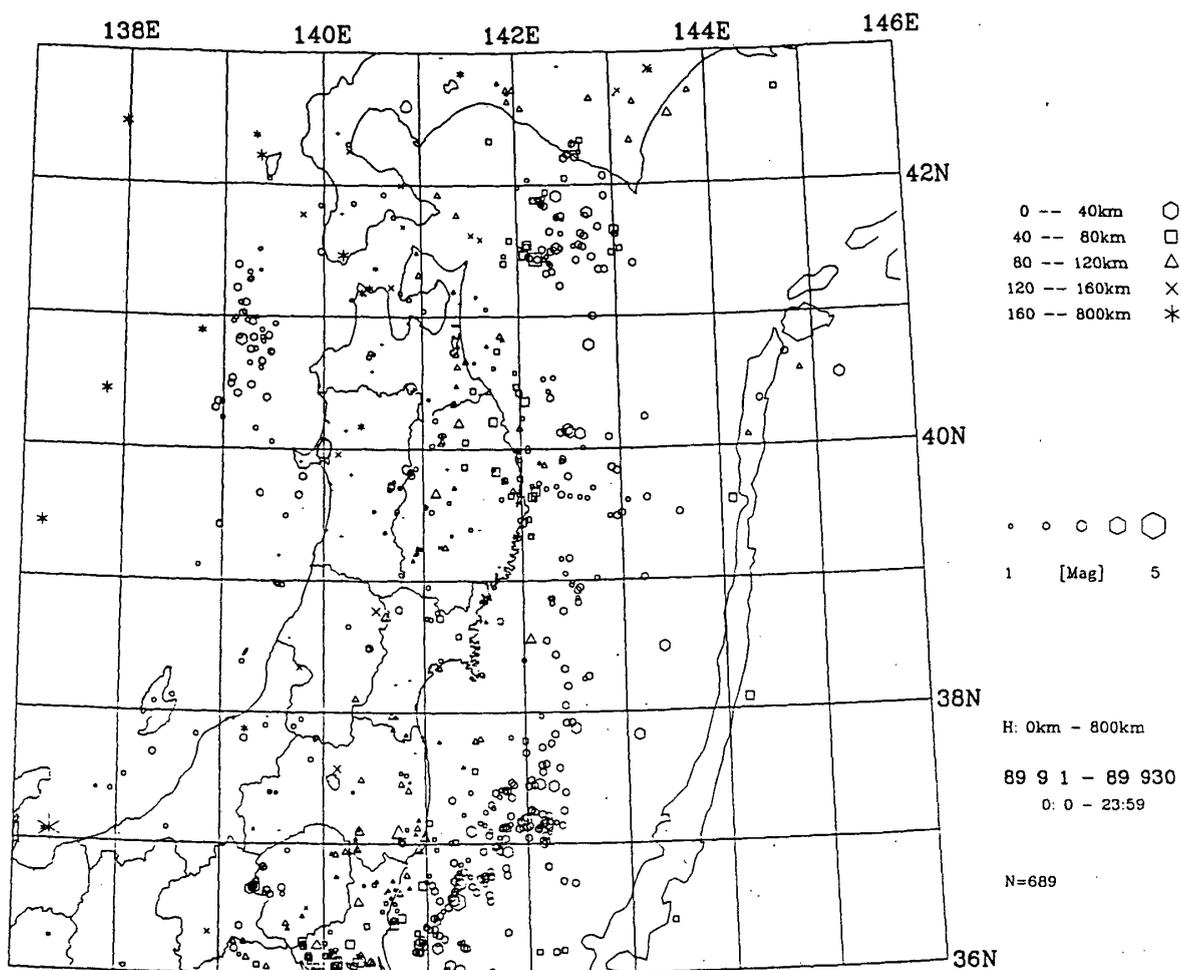
第7図 東北地方の微小地震の震央分布 (1989年7月)

Fig. 7 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (July, 1989).



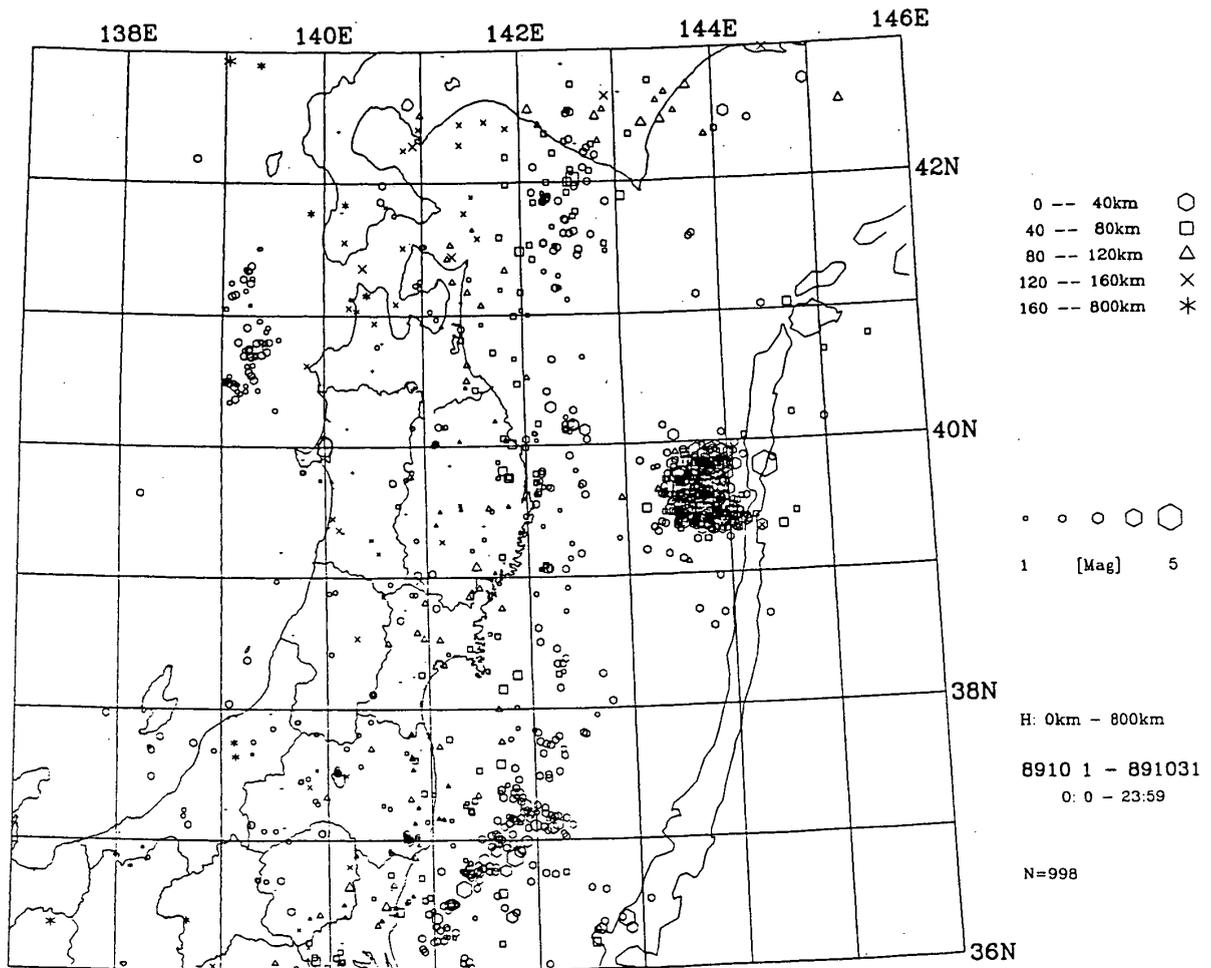
第 8 図 東北地方の微小地震の震央分布 (1989年 8 月)

Fig. 8 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (August, 1989).



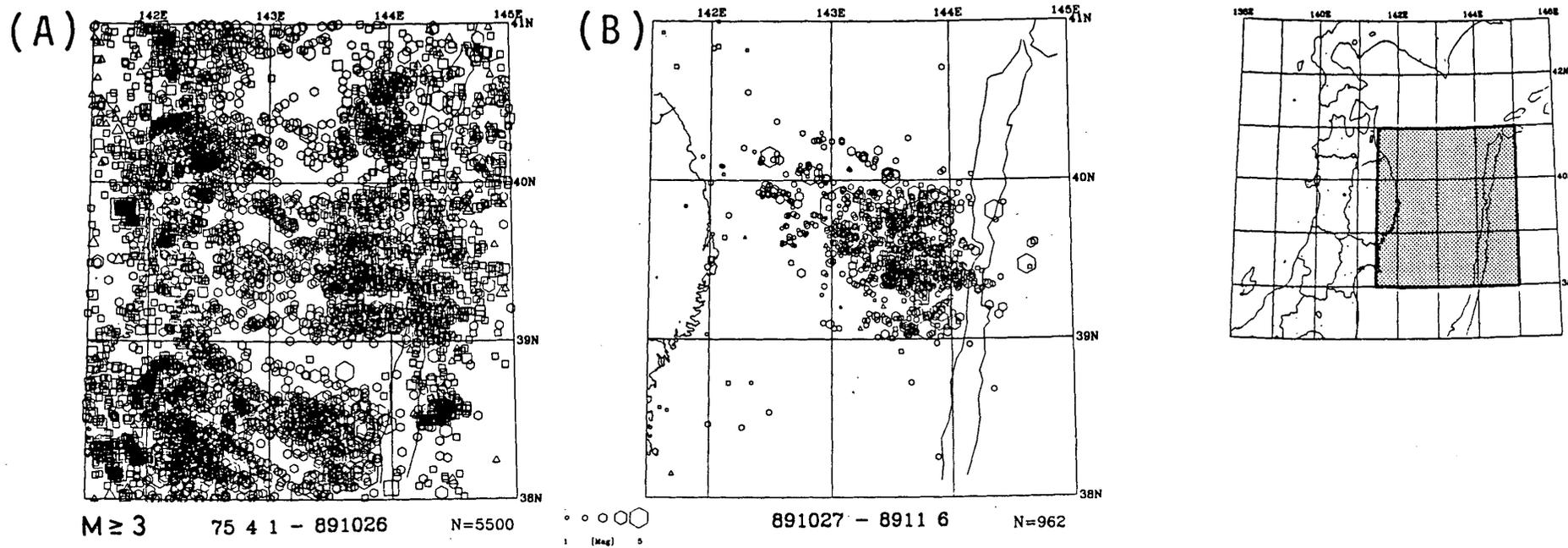
第9図 東北地方の微小地震の震央分布 (1989年9月)

Fig. 9 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (September, 1989).



第10図 東北地方の微小地震の震央分布 (1989年10月)

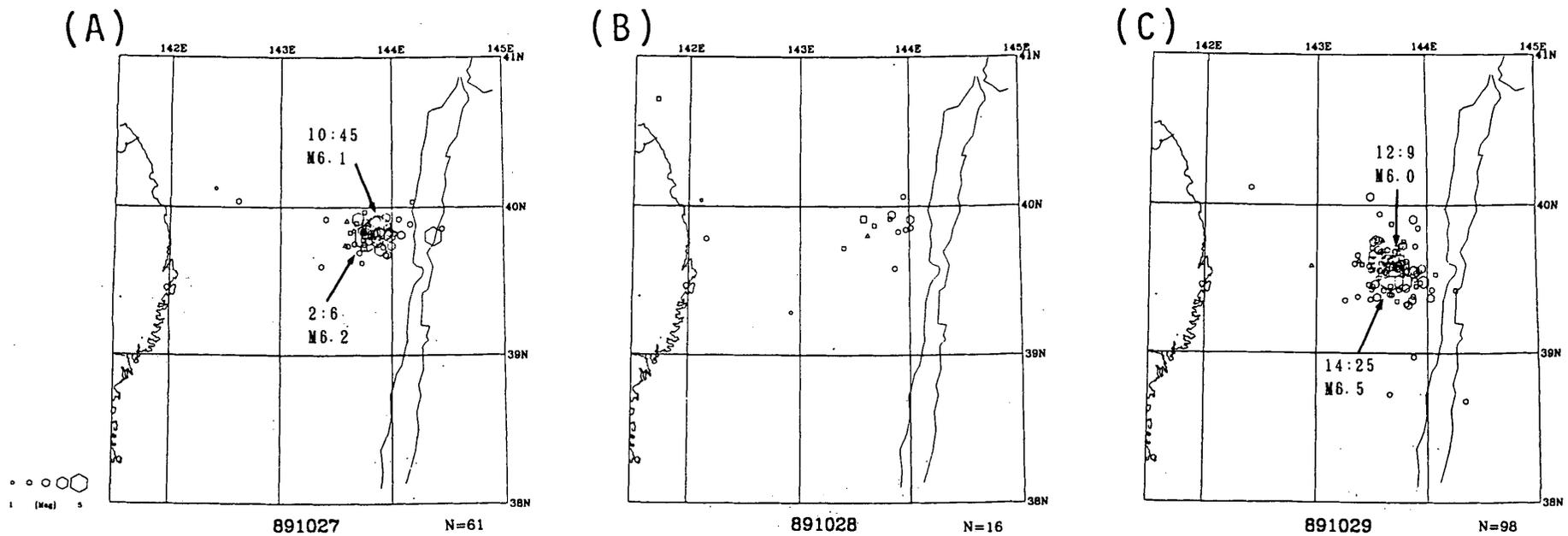
Fig. 10 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (October, 1989)



第11図 三陸沖の地震活動 (A) 1975年4月~1989年10月26日 ($M \geq 3$) (B) 1989年10月27日~11月6日

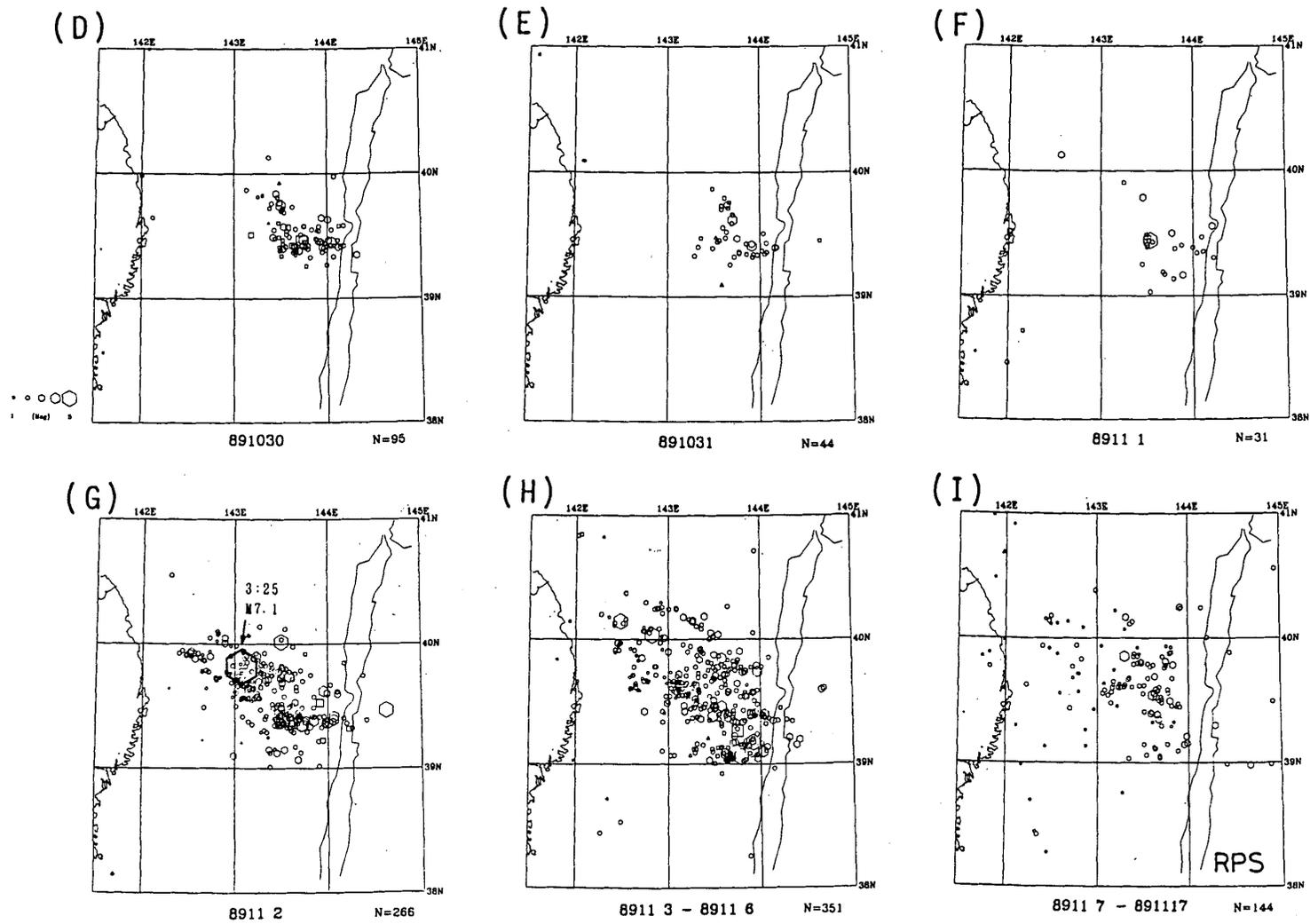
Fig. 11 Epicenter distribution of earthquakes off Sanriku.

(A) April, 1975 – October 26, 1989 ($M \geq 3$). (B) October 27 – November 6, 1989.



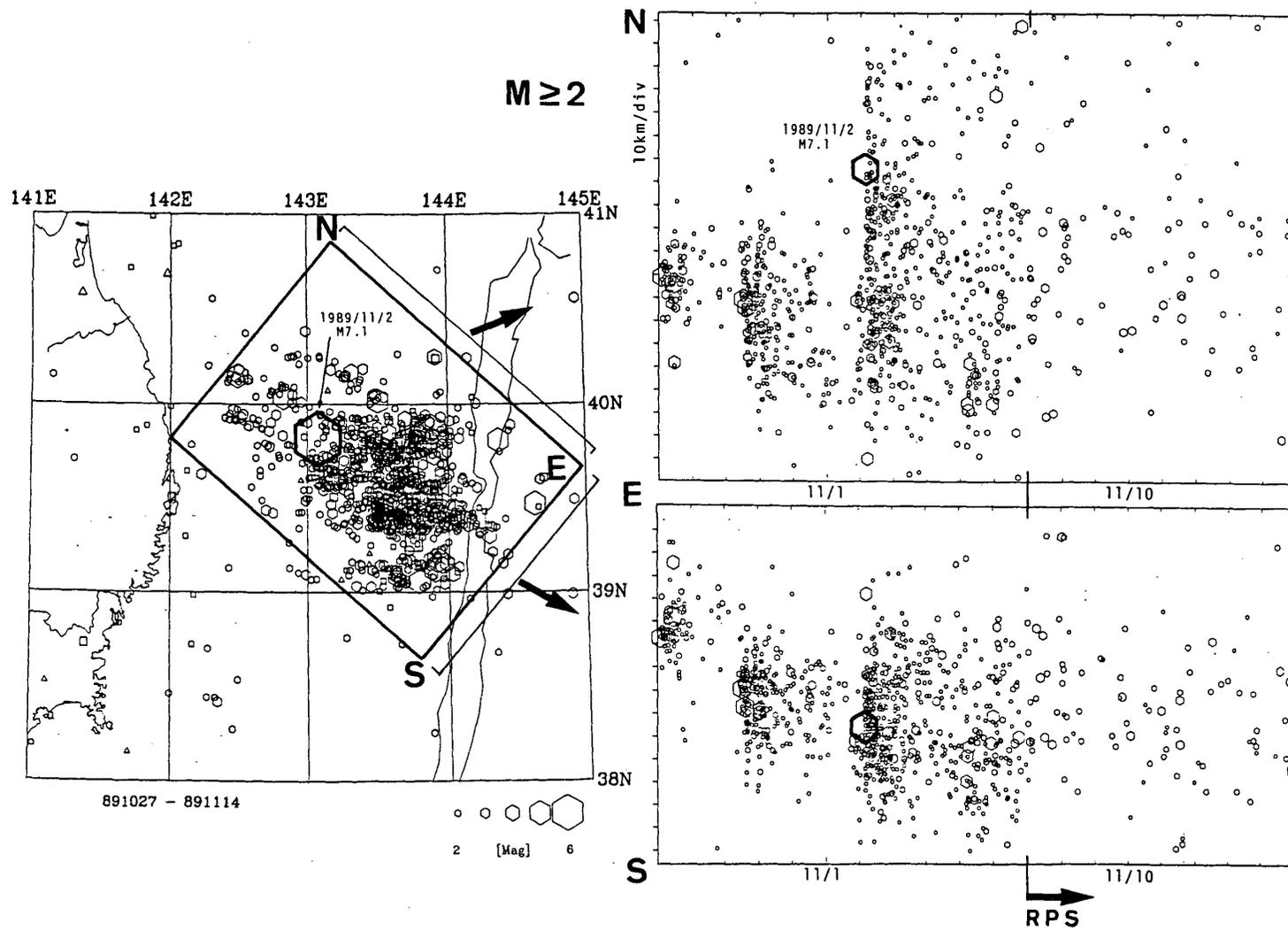
第12図 三陸沖の地震活動 (A) 10月27日 (B) 10月28日 (C) 10月29日 (D) 10月30日 (E) 10月31日 (F) 11月1日 (G) 11月2日 (H) 11月3日～11月6日 (I) 11月7日～11月17日 (自動処理による)

Fig. 12 Epicenter distribution of earthquakes off Sanriku.
 (A) October 27. (B) October 28. (C) October 29. (D) October 30. (E) October 31. (F) November 1.
 (G) November 2. (H) November 3 – November 6. (I) November 7 – November 17.
 (determined by an automatic hypocenter determination system).



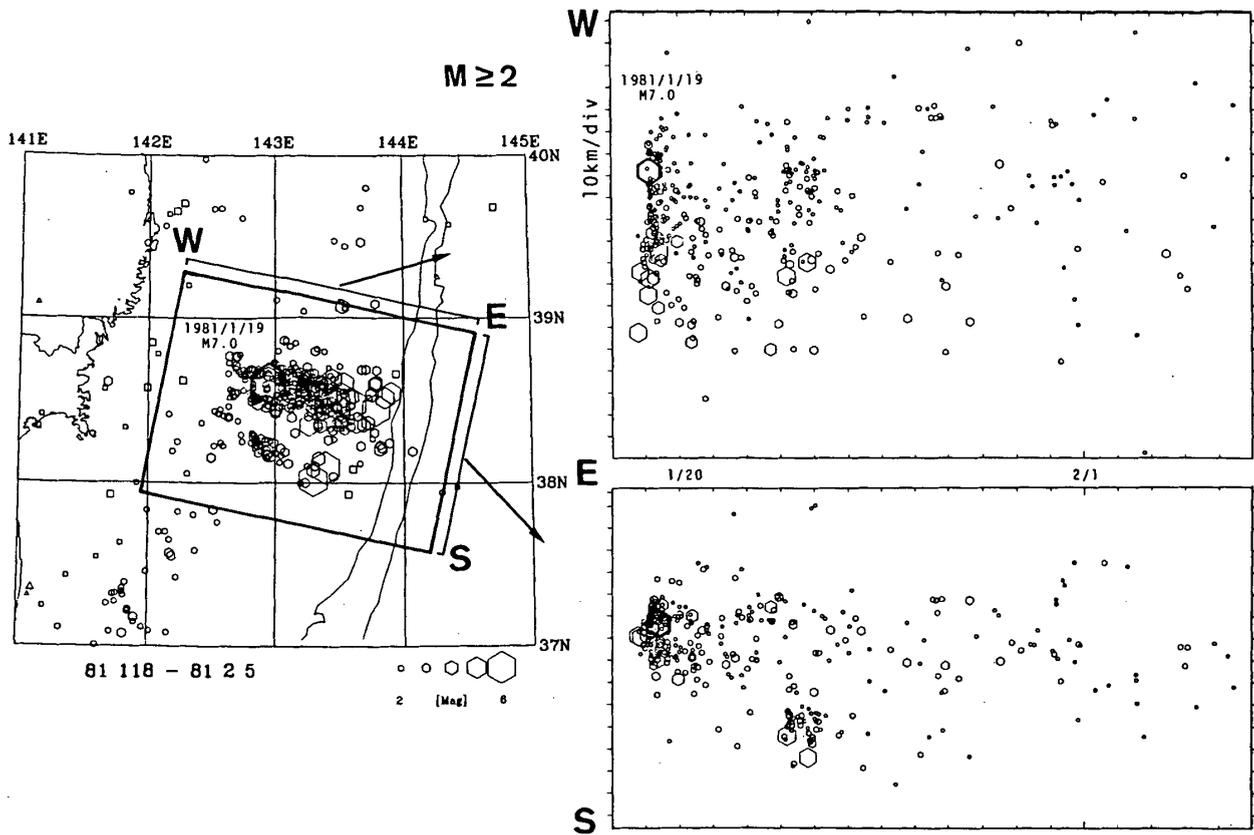
第12図 (つづき)

Fig. 12 (Continued)



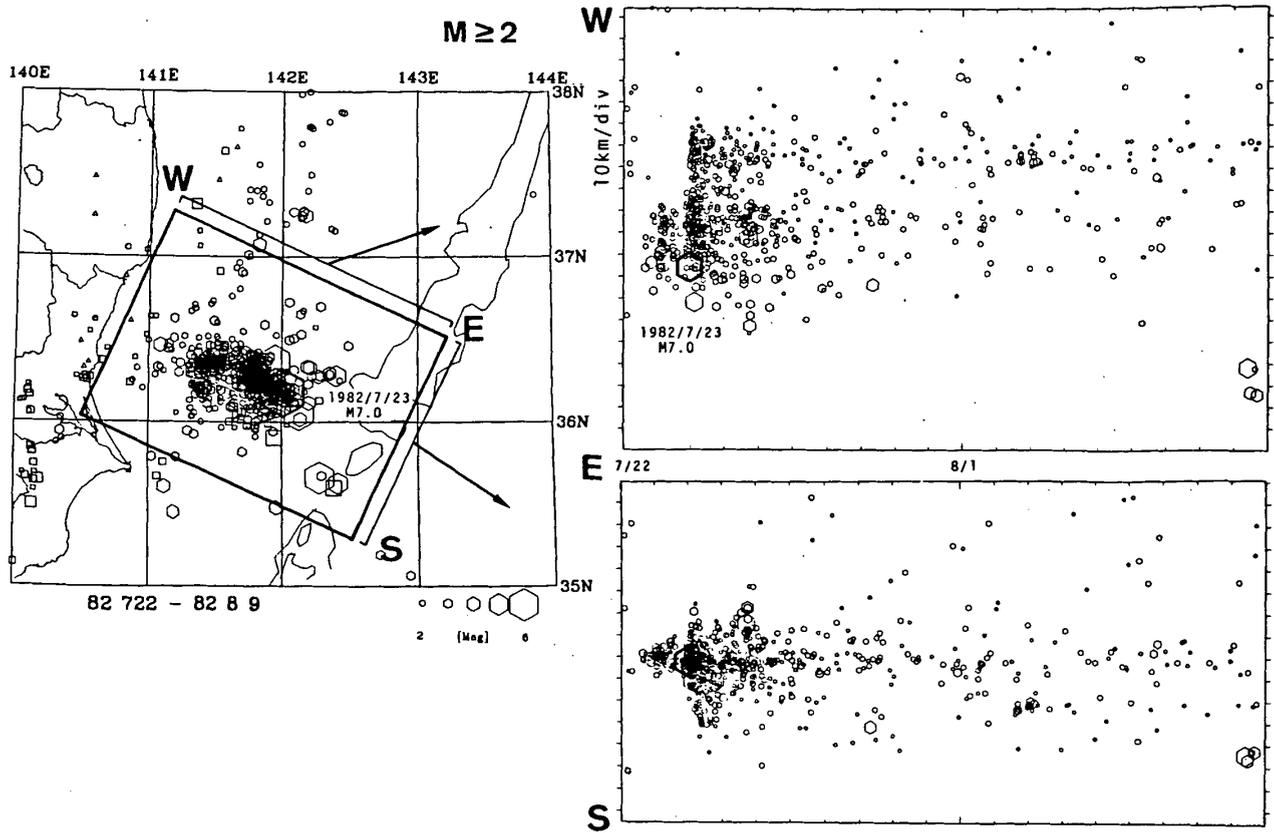
第13図 1989年10月27日～11月14日に三陸沖に発生した地震の時空間分布 ($M \geq 2$)

Fig. 13 Space-time distribution of earthquakes ($M \geq 2$) off Sanriku for the period from October 27 to November 14, 1989.



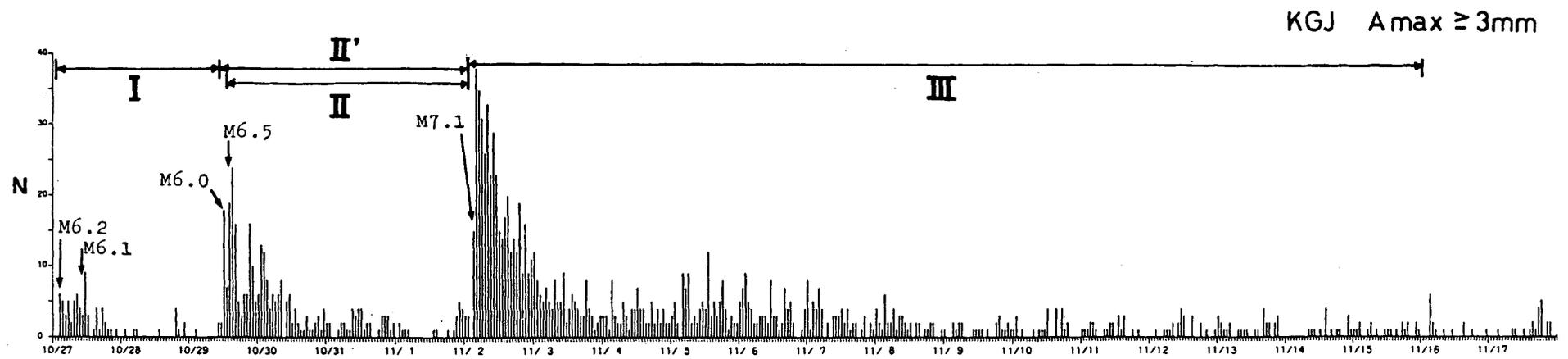
第14図 1981年1月18日～2月5日に宮城県沖に発生した地震の時空間分布 ($M \geq 2$)

Fig. 14 Space-time distribution of earthquakes ($M \geq 2$) off Miyagi Prefecture for the period from January 18 to February 5, 1981.



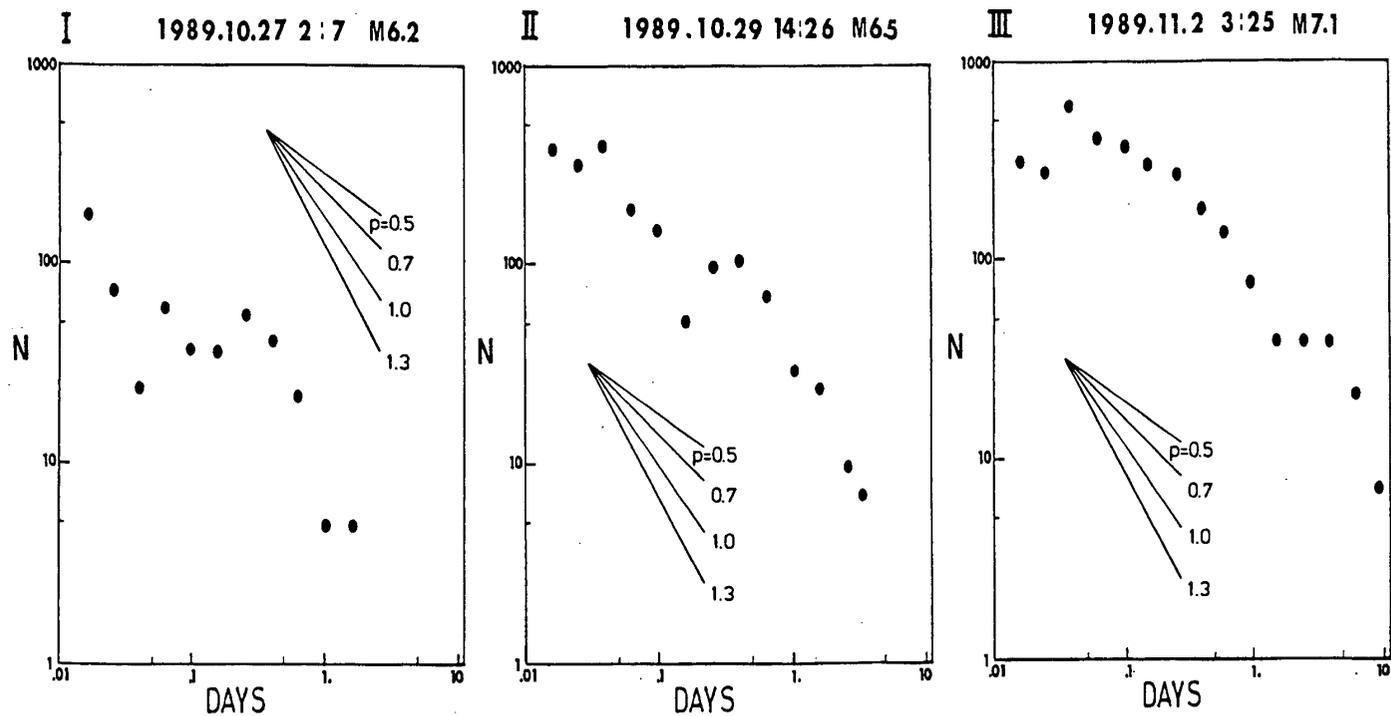
第15図 1982年7月22日～8月9日に茨城県沖に発生した地震の時空間分布 ($M \geq 2$)

Fig. 15 Space-time distribution of earthquakes ($M \geq 2$) off Ibaraki Prefecture for the period from July 22 to August 9, 1982.



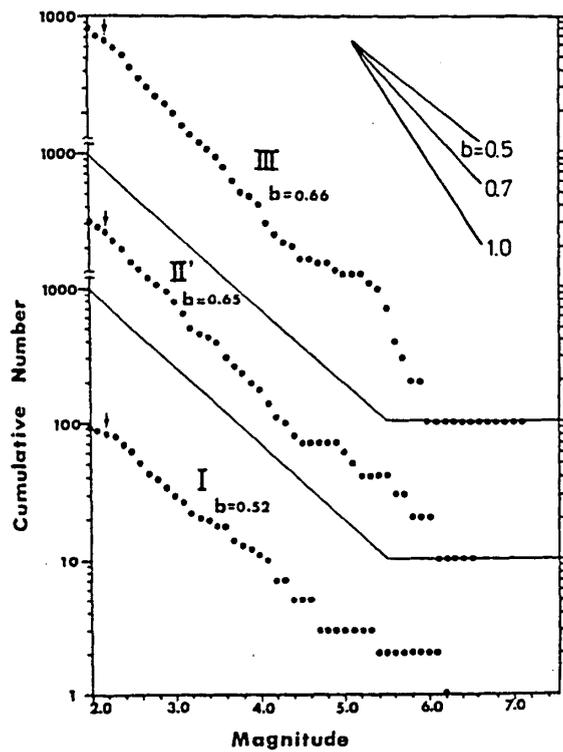
第16図 三陸沖に発生した地震の時間別頻度分布

Fig. 16 Hourly frequency of earthquakes off Sanriku.



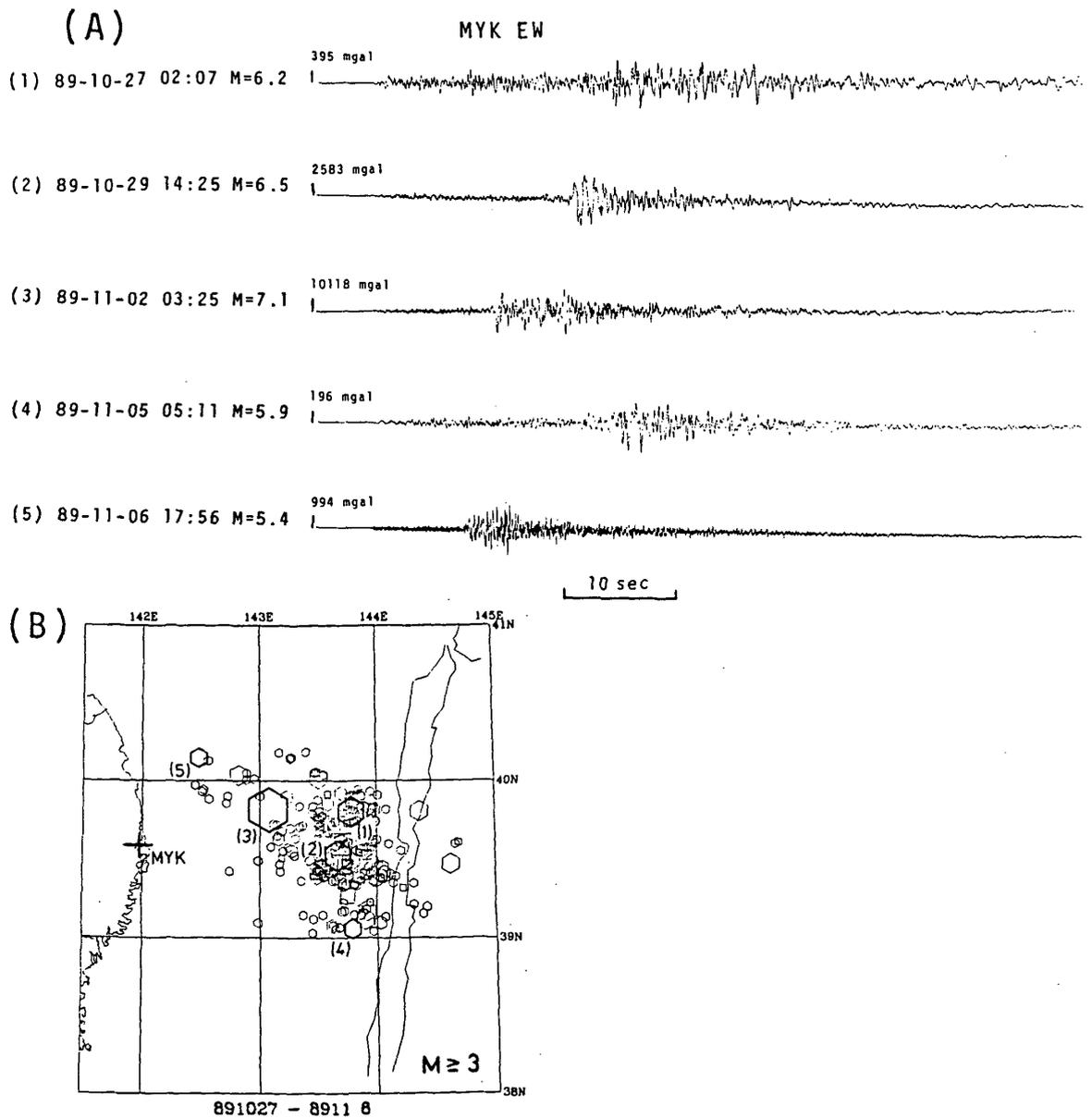
第17図 I 10月27日 (M6.2), II 10月29日 (M6.5), III 11月2日 (M7.1)の地震後の1日当たりの地震発生回数

Fig. 17 Daily frequencies of earthquakes off Sanriku after the occurrences of the events on (I) October 27 (M6.2), (II) October 29 (M6.5), and (III) November 2 (M7.1).



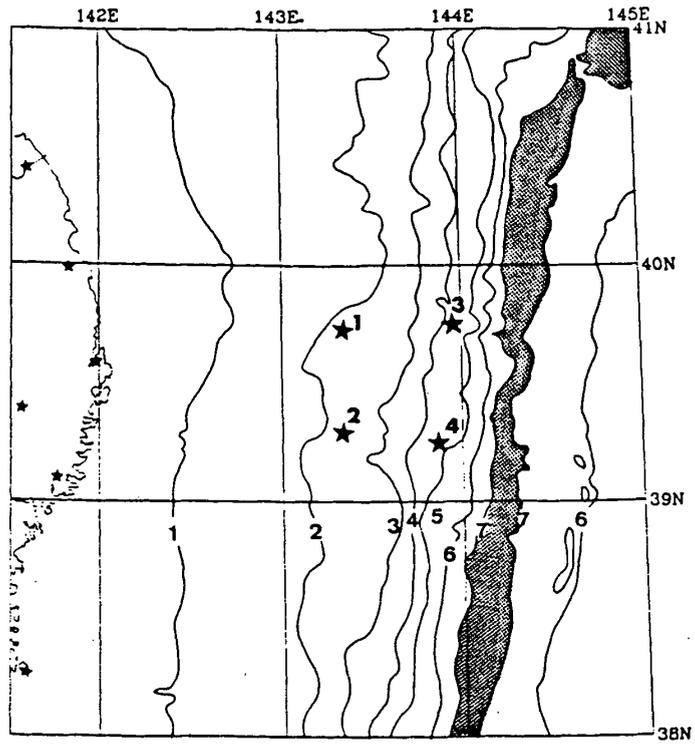
第18図 三陸沖に発生した地震の規模別積算頻度分布

Fig. 18 Magnitude-frequency distribution of earthquakes off Sanriku for the periods (I), (II') and (III) shown in Fig. 16.



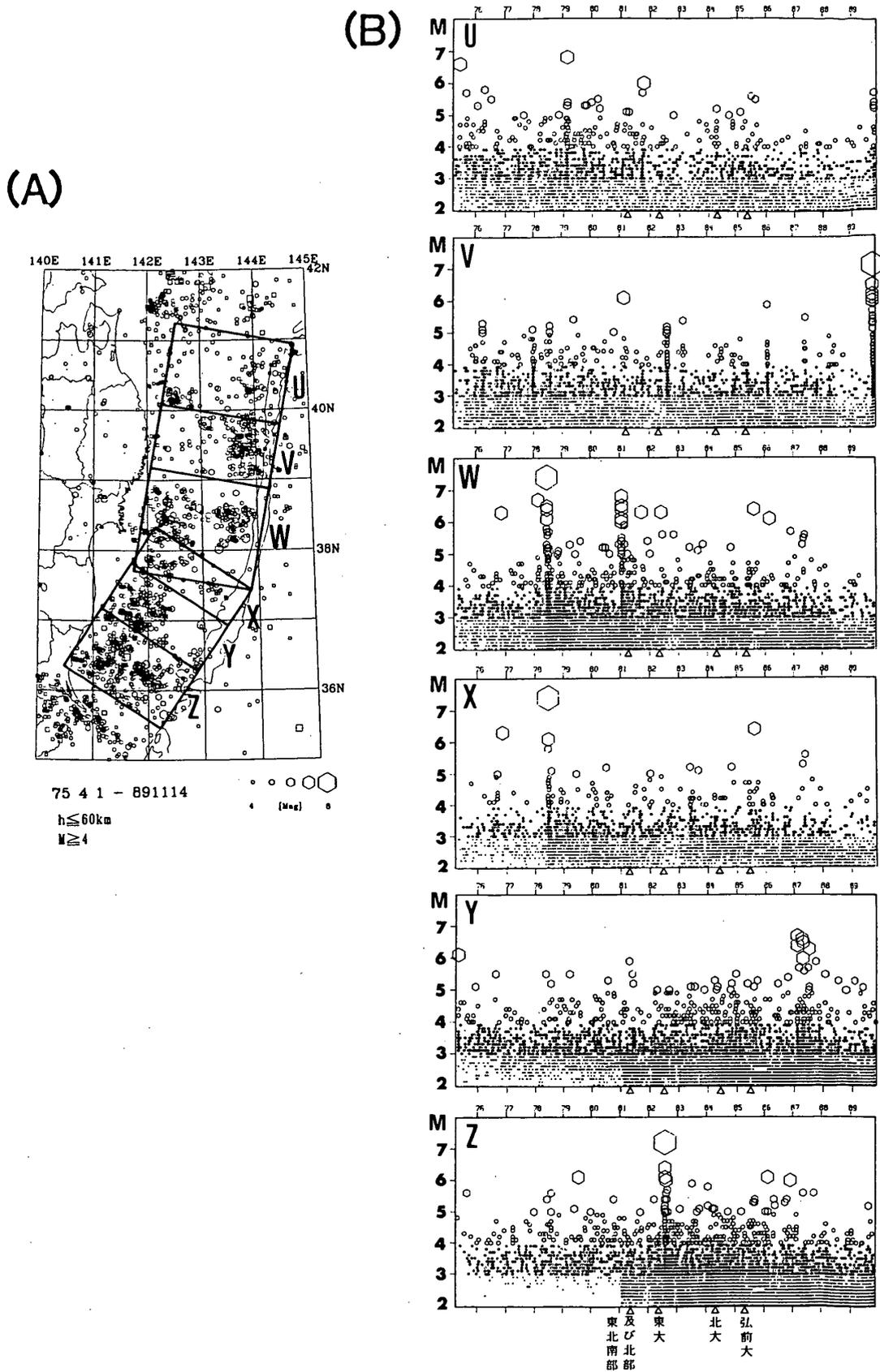
第19図 (A) 三陸沖で発生した地震のインテリジェントテレメータにより収録された宮古観測点 (MYK) の加速度波形 (EW) 記録の例
(B) (A) の波形例が示されている地震の震央位置

Fig. 19 (A) Examples of EW-component accelerometer seismograms of major events off Sanriku observed at Miyako (MYK).
(B) Epicenter distribution of earthquakes whose seismograms are shown in Figure (A).



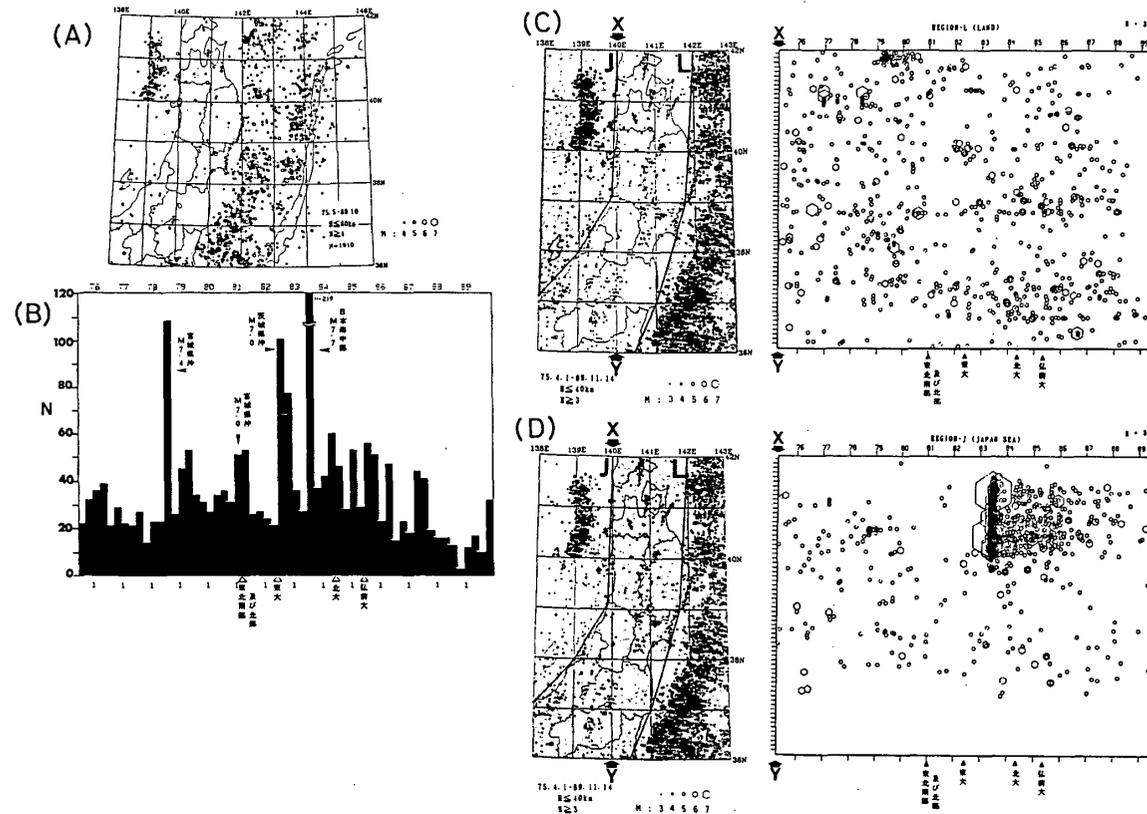
第20図 海底地震計設置地点（第二管区海上保安本部と共同で11月12日に設置）

Fig. 20 Locations of OBS'S installed in collaboration with the Second Regional Maritime Safety Headquarters.



第21図 (A) 東北地方の太平洋下の深さ60km以浅に発生した $M \geq 4$ の地震の震央分布 (1975年4月~1989年11月14日) (B) 図(A)のU~Zの領域に発生した地震の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. 21 (A) Epicenter distribution of earthquakes ($M \geq 4$) with depths shallower than 60 km off the east coast of the Tohoku District (April, 1975 – November 14, 1989). (B) Magnitude-time distributions of earthquakes ($M \geq 2$) in the regions shown in Figure (A).



第22図 (A) 東北地方の深さ60km以浅に発生した $M \geq 4$ の地震の震央分布 (1975年5月~1989年11月14日) (B) 図(A)の領域に発生した地震 ($M \geq 4$) の3ヶ月毎の頻度分布 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。(C) 東北地方の内陸部 (挿入図のL領域) における地震活動の時空間分布 (1975年4月~1989年11月14日) 挿入図の枠内で深さ40km以浅に発生した $M \geq 3$ の地震の震央をXY軸に投影して示す。(D) 東北地方の日本海の海底下 (挿入図のJ領域) における地震活動の時空間分布

Fig. 22 (A) Epicenter distribution of earthquakes ($M \geq 4$) with depths shallower than 60 km in the Tohoku District (May, 1975 – November 14, 1989).
 (B) Number of earthquakes ($M \geq 4$) in every three months in the region shown in Figure (A).
 (C) Space-time distribution of earthquakes ($M \geq 3$) with depths shallower than 40 km off the west coast of the Tohoku District.
 (D) Space-time distribution of earthquakes in the land area of the Tohoku District.