

1-8 1993年北海道南西沖地震 (M7.8) について

On the 1993 Southwest off Hokkaido Earthquake (M7.8)

東北大学理学部

Faculty of Science, Tohoku University

1993年北海道南西沖地震 (M7.8) の発生前後の地震活動の推移を第1図に、また1983年日本海中部地震の前震・余震活動の推移を第2図に示す。日本海中部地震の場合は顕著な前震活動が認められたが、北海道南西沖地震の前にはそれらしき活動は見られない。また日本海中部地震の場合、断層の両端で大きな余震が発生し、その大きな余震が発生する前に、余震活動がその周辺で活発になるというパターンが見られた。これに対し、北海道南西沖地震の場合は1993年11月現在、そのような傾向は見られず、最大余震は断層から東に離れた地点で発生した。

震央分布と海底地形¹⁾の比較を行ったのが、第3図である。日本海中部地震も北海道南西沖地震も海底地形の急斜面に沿って発生している。どちらの地震も松前海台で活動が停止したように見える。

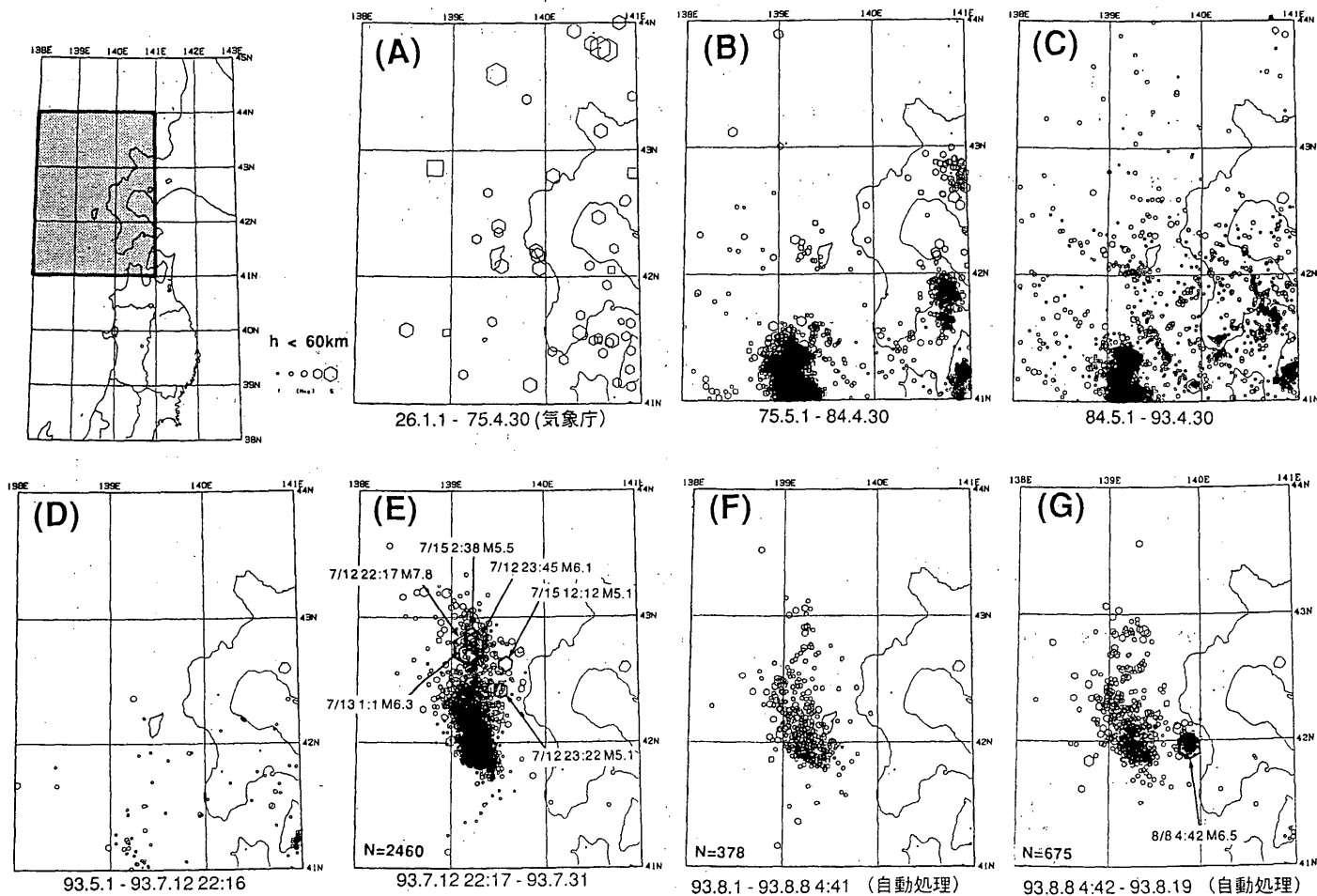
日本海の微小地震とM3以上の地震の時空間分布を第4図と第5図にそれぞれ示す。地震発生前の微小地震活動に注目すると、日本海中部地震も北海道南西沖地震も余震域のほぼ中央を境にして北と南で活動度が異なっているように見える。このパターンは余震活動でも同様の傾向が見える。M3以上ではこのような傾向は見られない。M3以上では日本海中部地震の前に活動が低下しているように見えるが、北海道南西沖地震ではこのような傾向は認められない。

三陸地域地震火山観測所の広帯域地震計の記録を見ると余震の中に明らかに低周波が卓越した地震と高周波が卓越した地震の両方が含まれていることがわかった (第6図)。高周波の地震はすべて余震域の南西に位置している。低周波の波は明らかにラブ波と考えられるため、この分布は余震域の南西部が相対的に深いことを意味しているのかもしれない。

北海道南西沖地震の余震波形には顕著な位相が見られる (第7図)。これらはモホ面で反射してきたP波 (P_M P波) とS波 (S_M S波) および海底面でSからPに変換して反射してきた波 (sP波) であると考えられる。これらの波を用いて震源の深さを求めてみると、第8図に示すように西下がりな面状に分布することがわかった。このことから少なくとも余震域の南部では断層面は西下がりであると考えられる。

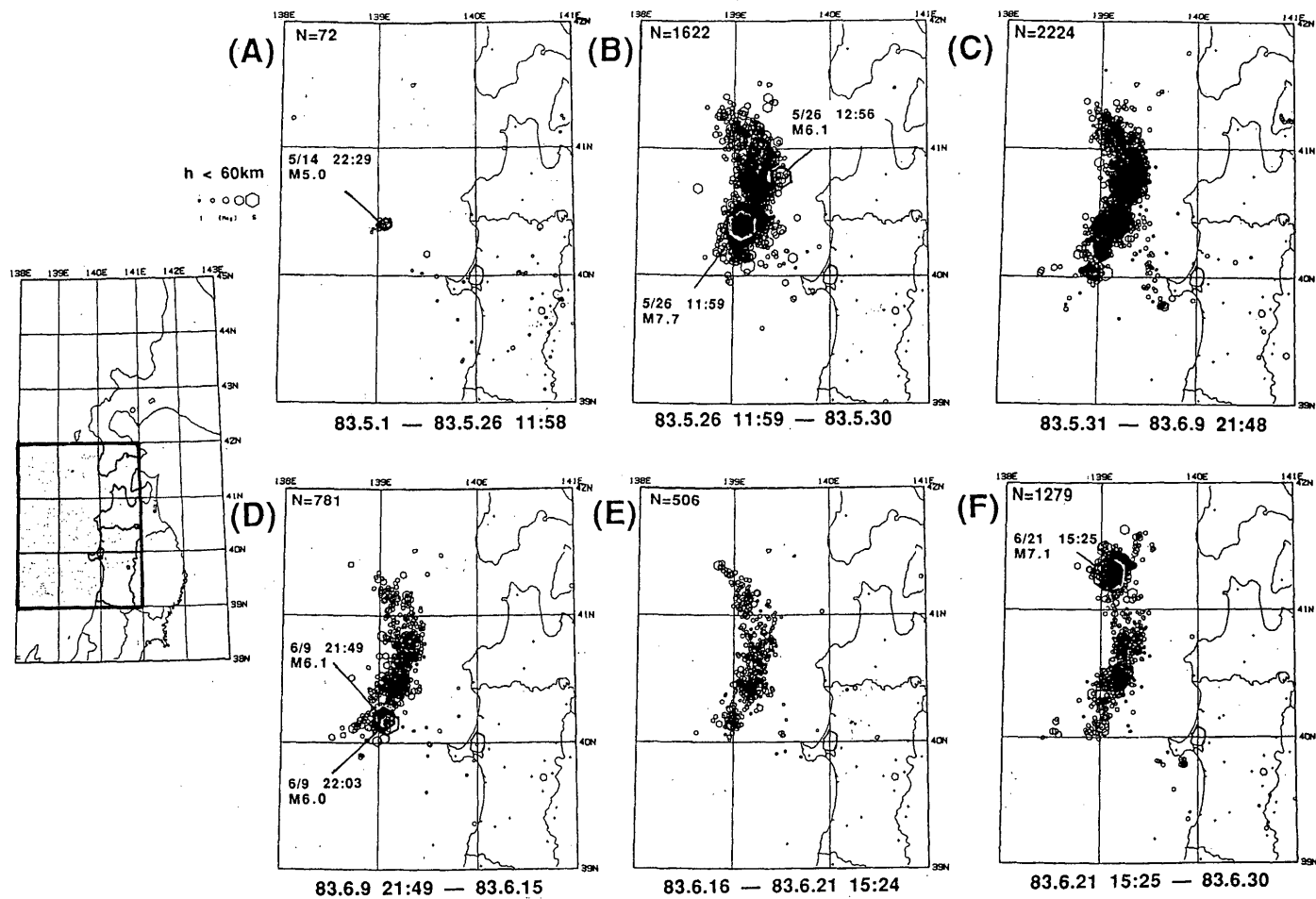
参 考 文 献

- 1) 活断層研究会編：[新編] 日本の活断層—分布図と資料, (1991), 437pp.



第1図 北海道南西沖の地震活動。(A)1926年～1975年4月(気象庁による)。(B)1975年5月～1984年4月。(C)1984年5月～1993年4月。(D)1993年5月～7月12日22時16分。(E)1993年7月12日22時17分～7月31日。(F)1993年8月1日～8月8日4時41分(自動処理による)。(G)1993年8月8日4時42分～8月19日(自動処理による)。

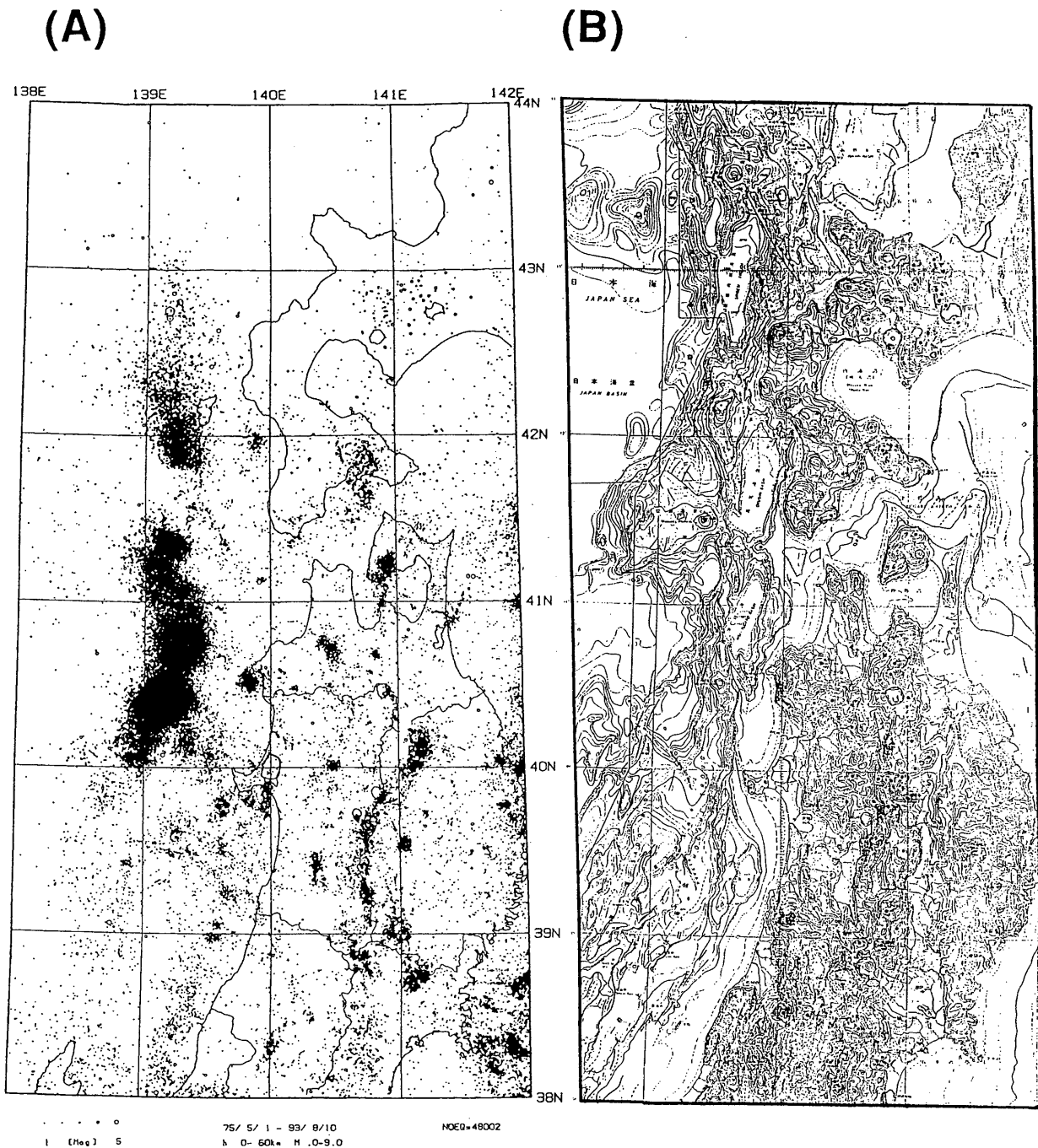
Fig.1 Seismicity SW off Hokkaido. (A) 1926–April, 1975 (after JMA). (B) May, 1975–April, 1984. (C) May, 1984–April, 1993. (D) May, 1993–22:16, July 12, 1993. (E) 22:17, July 12–July 31, 1993. (F) August 1–4:41, August 8, 1993. (G) 4:42, August 8–August 19, 1993.



第2図 1983年日本海中部地震の前震・余震活動。(A) 5月1日～5月26日11時58分。(B) 5月26日11時59分～5月30日。(C) 5月31日～6月9日21時48分。(D) 6月9日21時49分～6月15日。(E) 6月16日～6月21日15時24分。(F) 6月21日15時25分～6月30日。

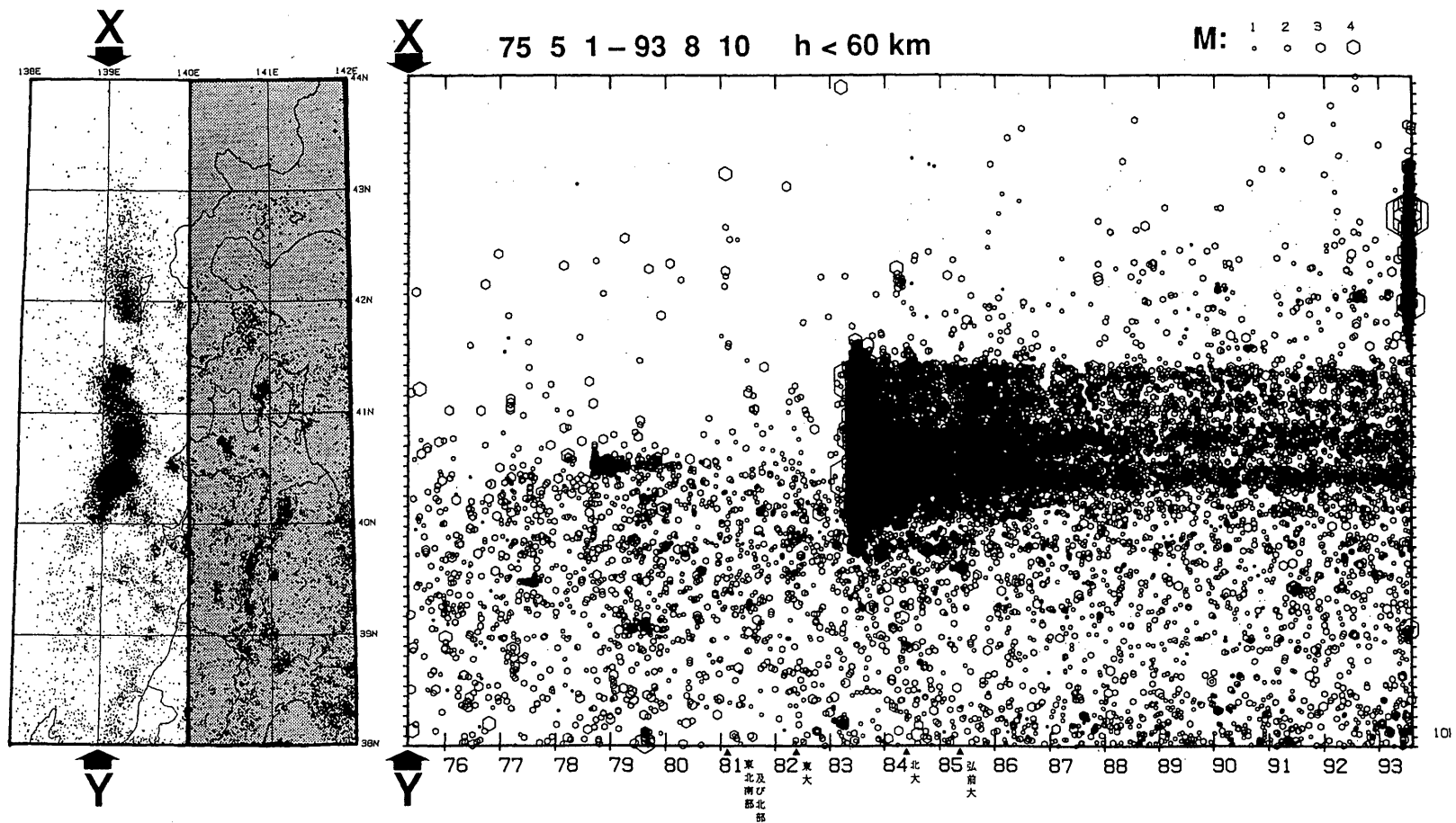
Fig.2 Foreshocks and aftershocks of the 1983 Japan Sea Earthquake.

(A) May 1—11:58, May 26.(B) 11:59, May 26—May 30. (C) May 31—21:48, June 9. (D) 21:49, June 9—June 15. (E) June 16—15:24, June 21. (F) 15:25, June 21—June 30.



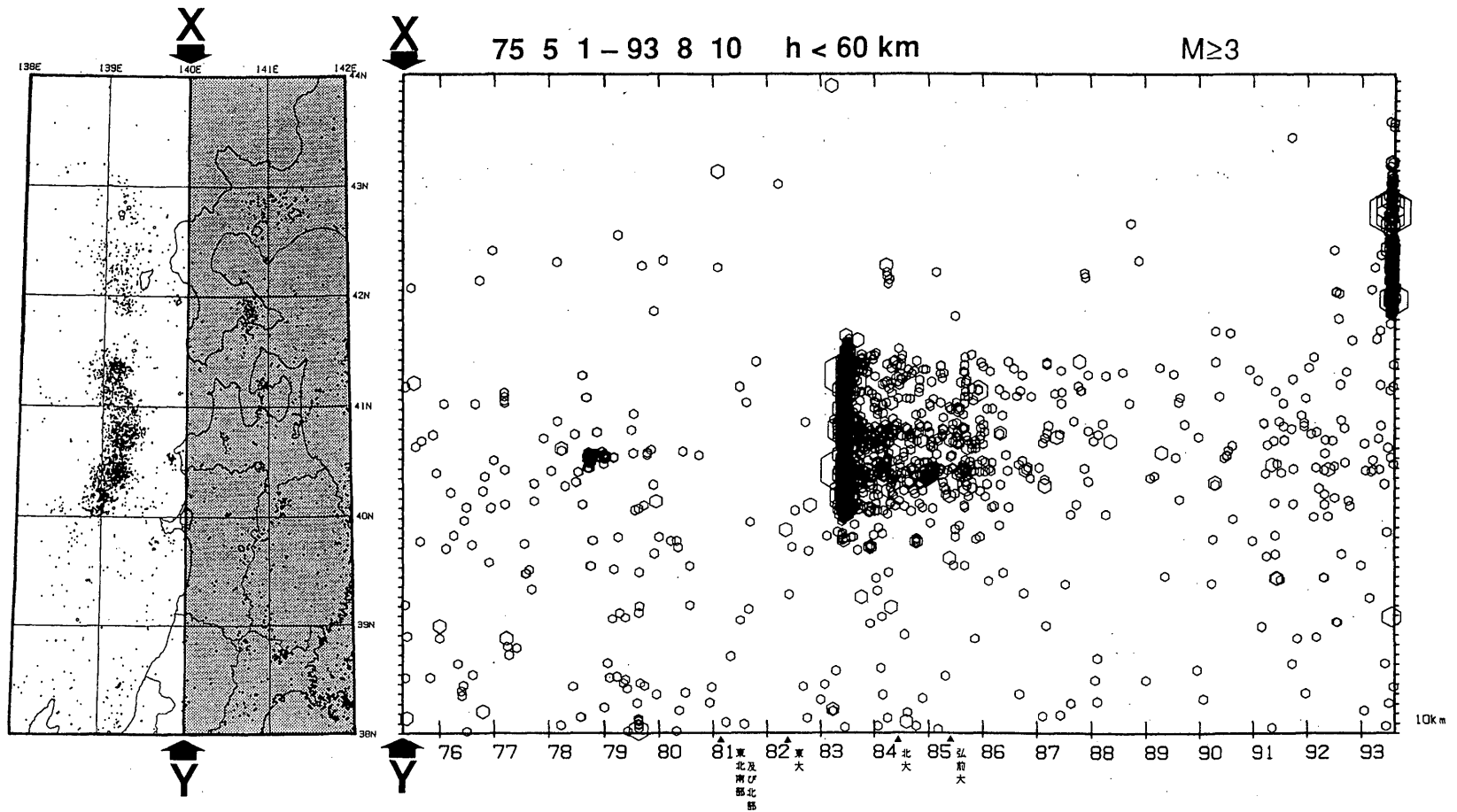
第3図 (A)北海道南西沖から東北地方西方沖にかけての浅発微小地震の震央分布と(B)海底地形と活断層の分布 (活断層研究会 (1991) による)。

Fig.3 (A) Epicenter distribution of microearthquakes and (B) ocean floor topography and distribution of active faults (after The Research Group for Active Faults of Japan, 1991).



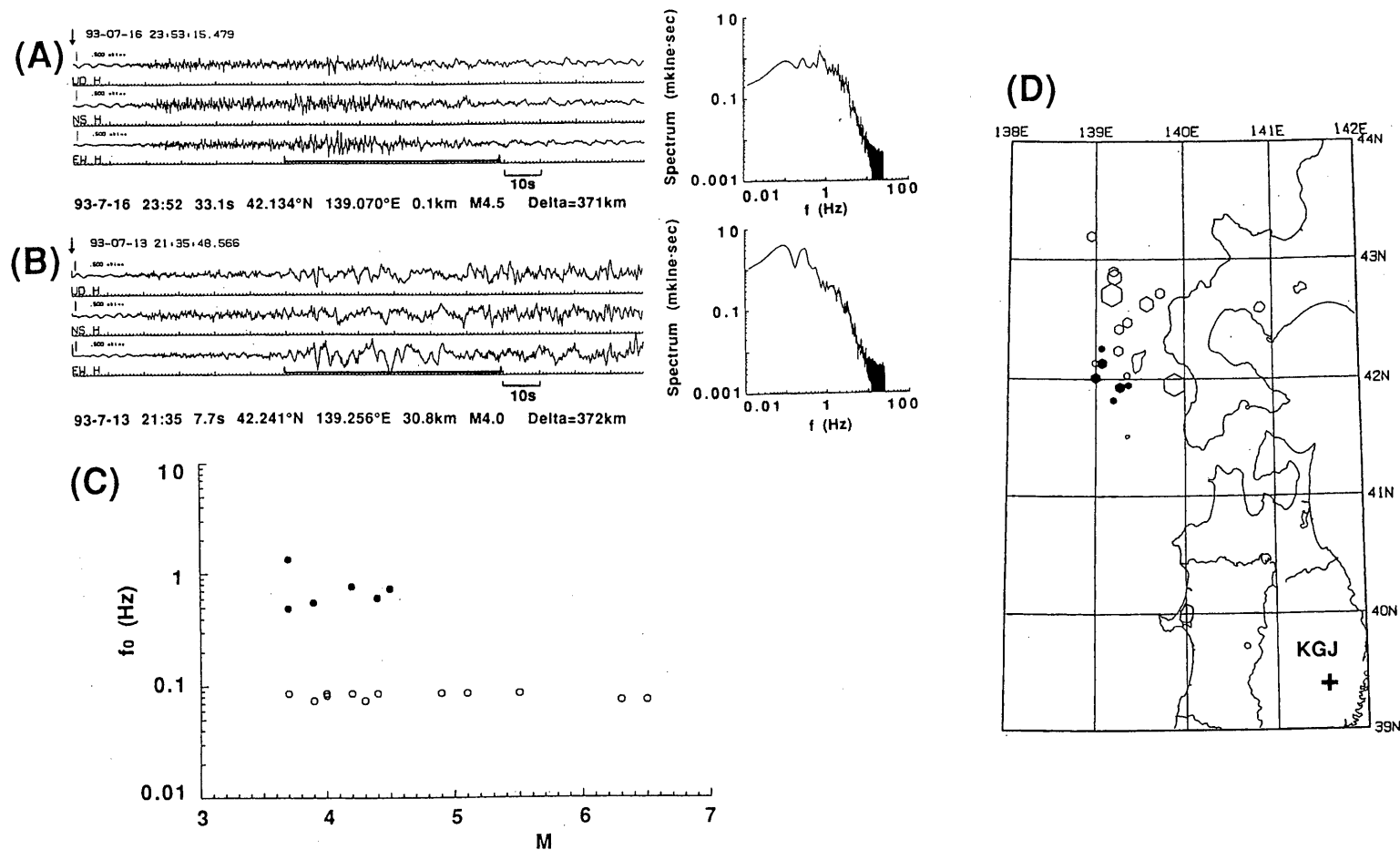
第4図 北海道南西沖から東北地方西方沖にかけての浅発微小地震の時空間分布（1975年5月～1993年8月10日）。挿入地図の枠内の地震をX-Y軸に投影して示す。時間軸の黒三角印は観測網の拡大に伴って検知能力が変化した時期を表す。

Fig.4 Space-time distribution of microearthquakes.



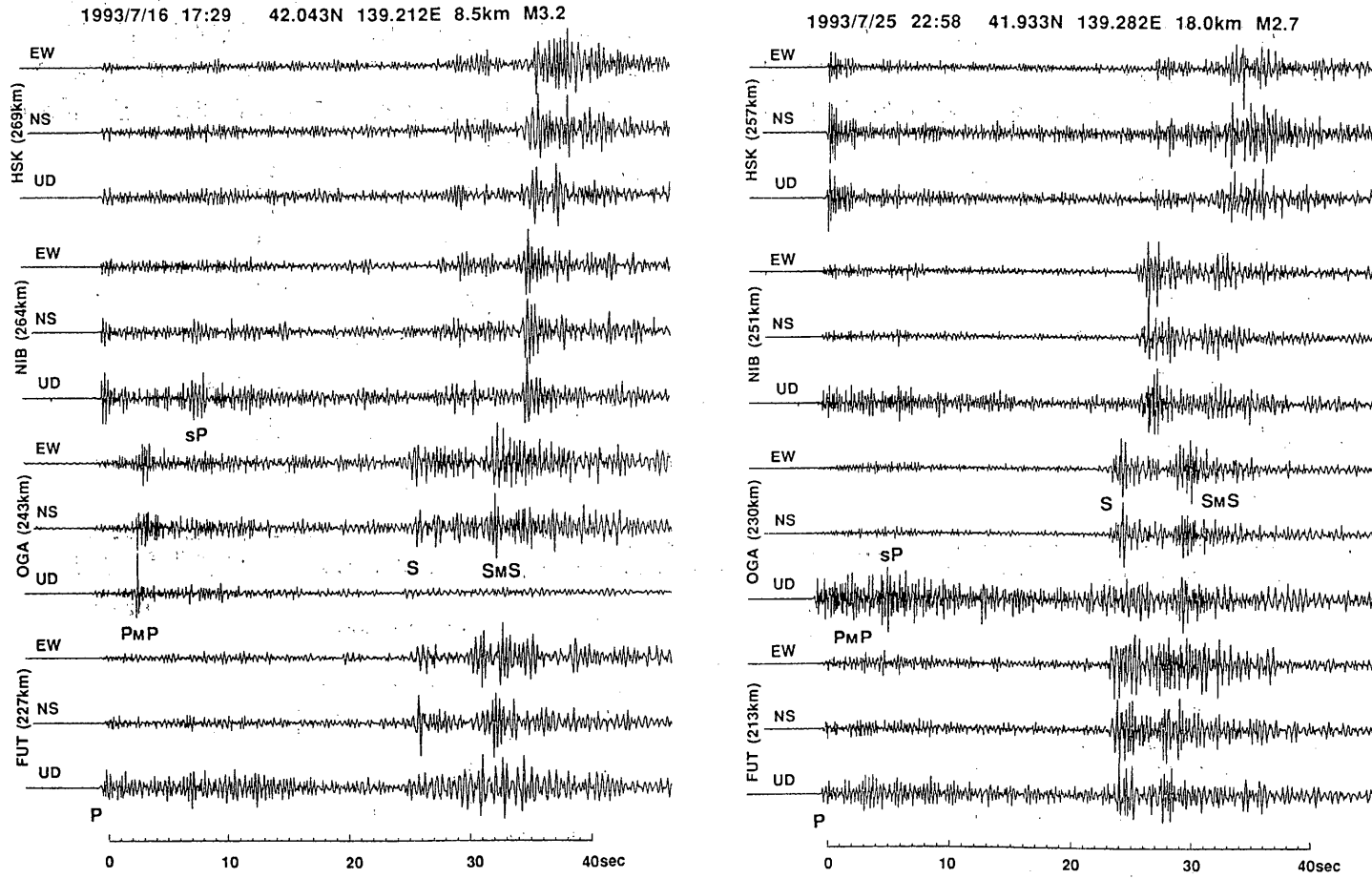
第5図 北海道南西沖から東北地方西方沖にかけての $M \geq 3$ の地震の時空間分布（1975年5月～1993年8月10日）。挿入地図の枠内の地震をX-Y軸に投影して示す。時間軸の黒三角印は観測網の拡大に伴って検知能力が変化した時期を表す。

Fig.5 Space-time distribution of earthquakes ($M \geq 3$).



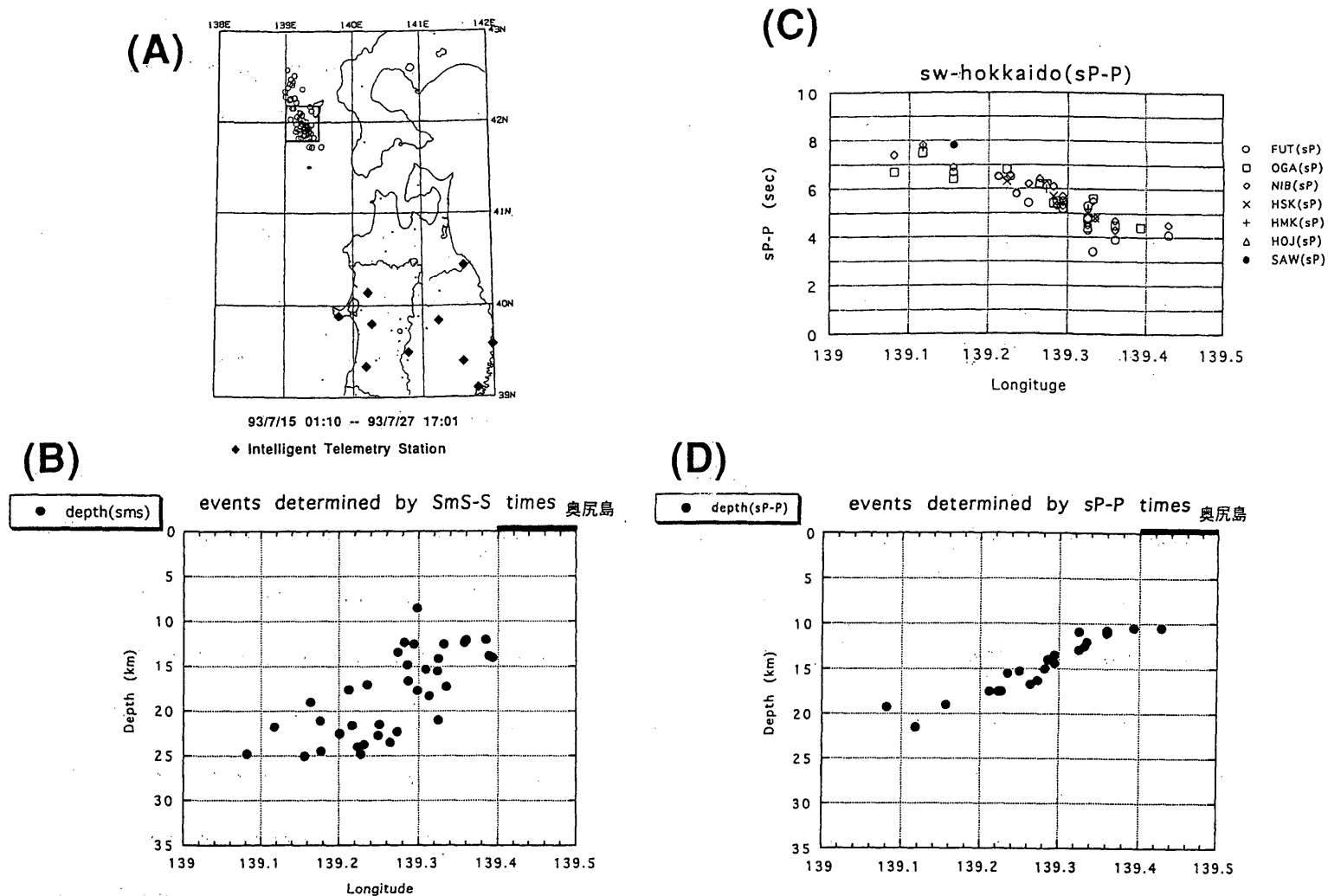
第6図 三陸地域地震火山観測所 (KGJ) の広帯域地震計 (STS-1) によって記録された北海道南西沖の地震の波形記録とそのスペクトル。(A) 高周波が卓越した地震の波形とそのスペクトルの例。S波到着後60秒間のEW成分のデータのスペクトルを示す。(B)低周波が卓越した地震の波形とそのスペクトルの例。(C)マグニチュードと卓越周波数の関係。(D)解析した地震の震央分布。高周波が卓越した地震を黒丸で、低周波が卓越した地震を白丸で示す。

Fig.6 Examples of seismograms and their spectra for aftershocks of the 1993 Southwest off Hokkaido Earthquake from a broad-band seismometer at KGJ. (A) An example for high-frequency events. (B) An example for low-frequency events. (C) Relation between magnitude and dominant frequency. (D) Epicenter distribution of the high-frequency events (solid circles) and the low-frequency events (open circles).



第7図 インテリジェントテレメータによる北海道南西沖地震の余震波形例

Fig.7 Examples of seismograms of the aftershocks obtained by an intelligent telemetry system.



第8図 反射波を用いて推定された余震の深さ分布。(A)反射波の観測された余震の震央分布。図中の枠は、図(B)~(D)に示す震源の位置を示す。(B) $S_M S-S$ 時間を用いて決定された北海道南西沖地震の余震の深さ分布。図の上部の太線は奥尻島の位置を表す。(C)観測された $sP-P$ 時間の分布。(D) $sP-P$ 時間を用いて決定された北海道南西沖地震の余震の深さ分布。図の上部の太線は奥尻島の位置を表す。海底地形、堆積層の厚さ等の補正はしていない。

Fig.8 Depth distribution determined using reflected waves. (A) Epicenter distribution of events whose seismograms show the reflected waves. (B) Depths of aftershocks determined using $S_M S-S$ times. (C) Distribution of observed $sP-P$ times. (D) Depths of aftershocks determined using $sP-P$ times.