

1-7 平成5年(1993年)北海道南西沖地震(7月12日 M7.8)

The Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake, 1993(July 12, M7.8)

札幌管区气象台

Sapporo District Meteorological Observatory, JMA

1993年7月12日22時17分頃、北海道南西沖の深さ34kmを震源とするM7.8の大きな地震が発生した。この地震により、小樽、寿都、江差、深浦で震度5を観測し、北海道から東北地方の全域および北陸の一部などで有感となった(第1図)。また、この地震により大きな津波が発生し、北海道や東北地方の日本海沿岸をはじめ、西日本や対岸のロシア、朝鮮半島にも押し寄せ各種の被害をもたらした。とくに波源域に近い奥尻島には、津波が地震発生後わずかの時間で到達し、その後発生した火災とともに甚大な被害を与えることになった。

自治省消防庁の調べによると、9月22日現在で死者202名、行方不明29名、負傷者305名、家屋の全半壊937棟などで、日本海中部地震の被害を上回るものとなった(第1表)。

本震発生直後から活発な余震活動をともない、10月末までに気象官署で189回の有感地震を観測した(第2表)。約4000個以上の震源がもともと、東西約50km、南北約150kmの余震域を形成した。このうち8月8日にはM6.5の地震が、それまでの余震域の南東端から少し離れて発生し、これまでの最大余震と考えられる(第2図)。これ以降、M5をこえる余震は発生しておらず、地震回数も徐々に減って、活動レベルは低い状態になりつつある(第3図)。本震のメカニズム解(第4図)は、逆断層タイプを示し、日本海中部地震と似たものとなっている。しかし、余震分布の断面は南部では西下がりの面を浮かび上がらせており、日本海中部地震の東下がりと異なることを示している(第5図)が、北部では明瞭ではなく、海底地震計のデータなどを取り入れた詳細な解析が必要である。

第6図、第7図に北海道南西沖地震の本震と余震活動の推移を示してある。7月後半から奥尻島付近で震源が浅い地震が数多く決まっているのは、7月15日から島内に臨時観測点を設けたことも考慮する必要がある。震源が40kmより深いものは、ほとんど奥尻臨時観測点設置前に決定されたものである。第8図にM4以上の地震活動を示す。現在までの余震域は、本震後ほぼ数日間で形成された余震域とほぼ一致するが、周辺でも地震活動がある。第4図Aの領域では7月20日に上川支庁北部でM5.1の地震が発生し、留萌支庁中部から北部にかけてもM3クラスの地震が発生した。また、第4図Bの領域では8月8日、M6.5の最大余震が発生した。その後8月23日のM4.9の地震、9月中旬と下旬のM3クラスの地震、10月25日のM4.5の地震などが発生し、地震活動が今回の奥尻島付近の余震域の南端から、その南西海域を順次南下する活動が顕著に見られ、活動が継続している。この領域は新たな活動域として注目する必要がある。

第10図には、気象庁87型電磁式強震計による本震の変位記録を示し、第11図には、本震によって発生した津波の検潮所の記録、および現地調査による津波の到達高を示してある。

第12図に過去1年間の北海道南西沖の地震活動、第13図に1991年以降の北海道周辺の浅い地震とやや深い地震の活動を示した。1991年以降の浅い地震の活動には今回の北海道南西沖地震の前に特

に異常な変化は認められない。深い地震の活動では1993年1月の釧路沖地震 (M7.8) の前にやや活動が低下したことがわかる。第14図に1983年の日本海中部地震 (M7.7) 以降の北海道南西部および東北部とその西方沖の地震活動, 第15図に日本海東部で1885年以降発生したM 6以上の地震活動と津波を伴った地震を示した。

第1表 地震の被害

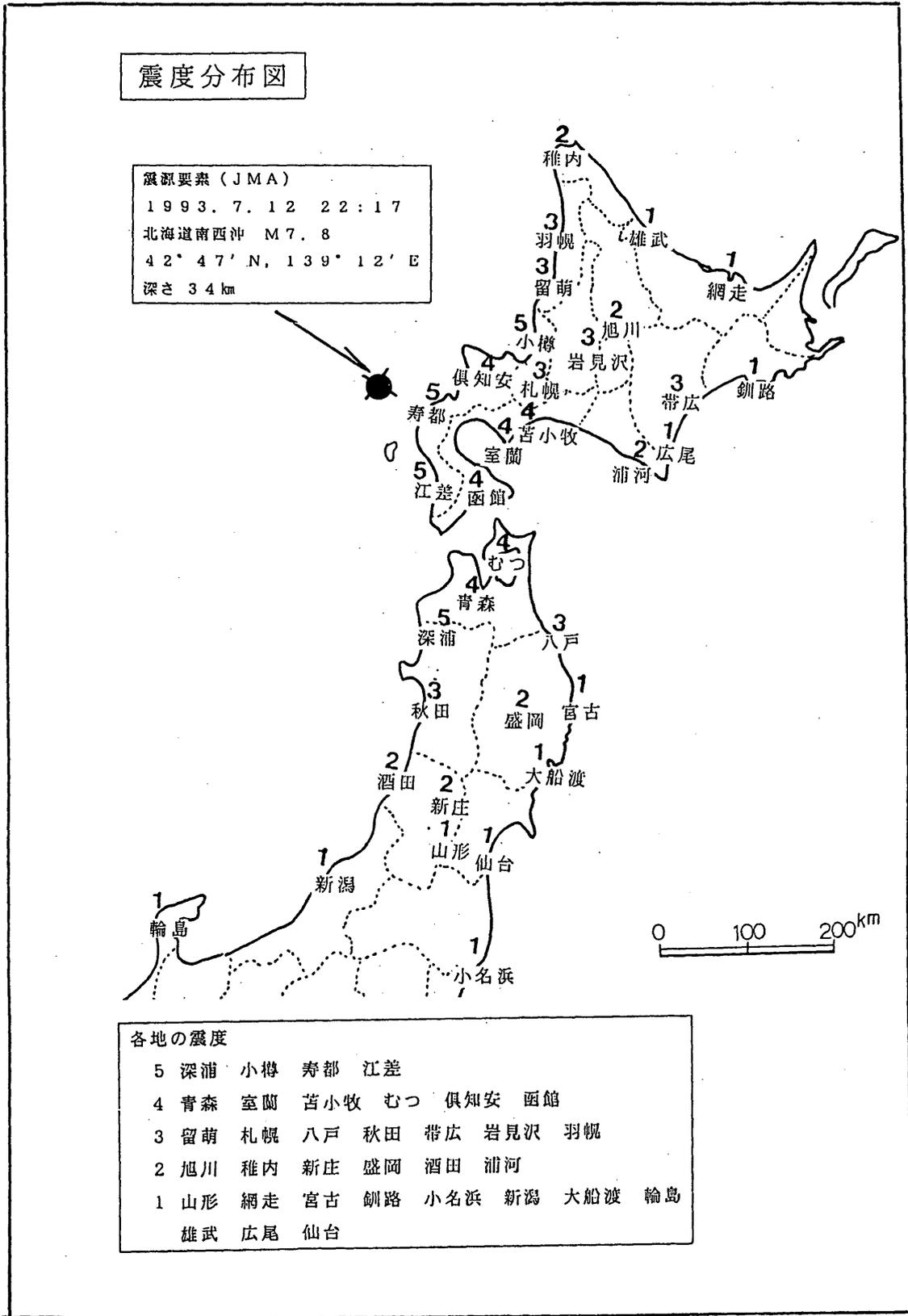
Table.1 List of the damages (reported by Fire Defence Agency).

被害概況 (自治省消防庁調べ 9月22日現在)
死者202名, 行方不明29名, 負傷者305名
家屋全半壊937棟, 火災192棟発生
その他各種施設, 交通網, ライフライン等に被害。

第2表 月別有感回数表 (既設気象官署と奥尻臨時観測点)

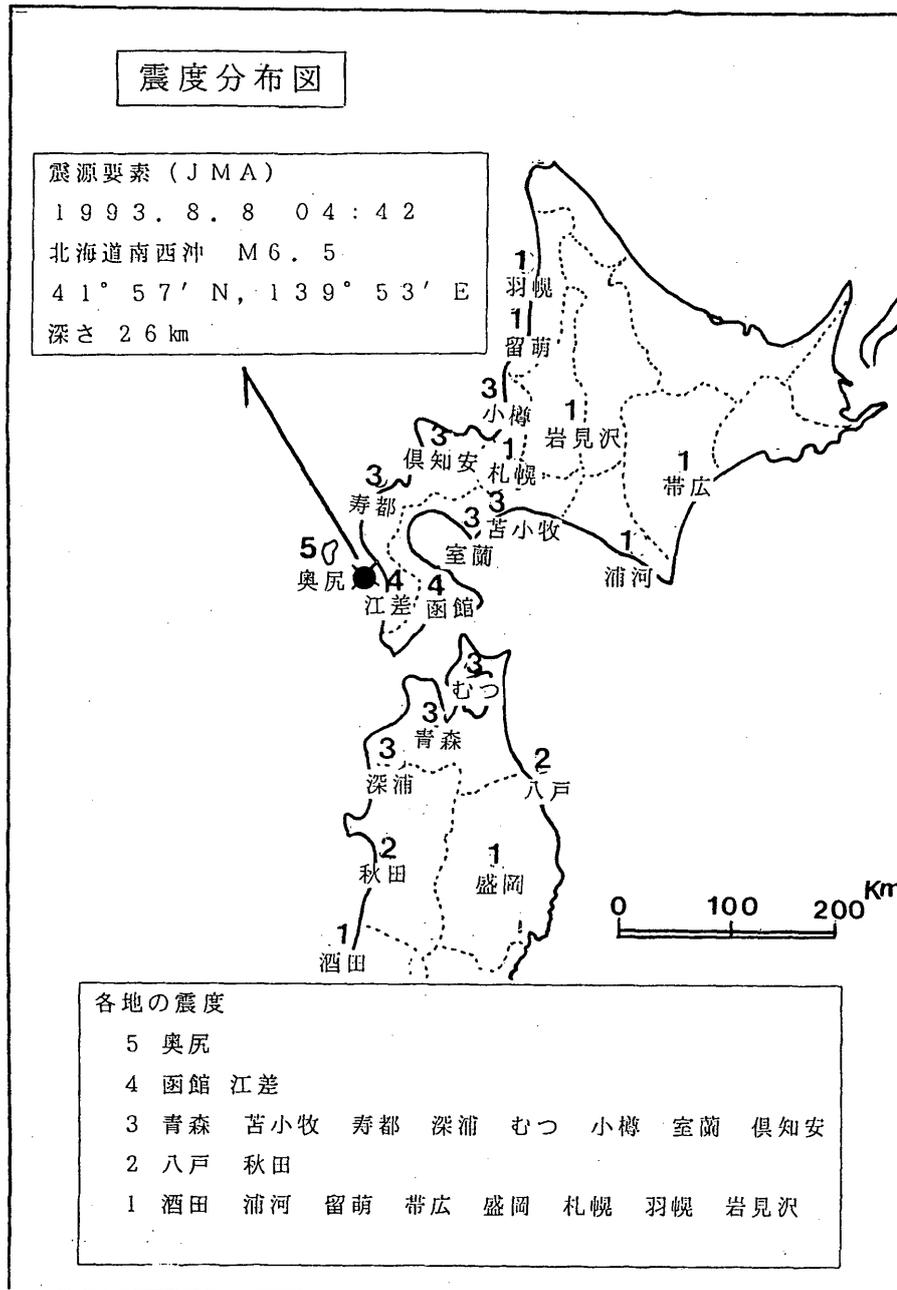
Table.2 Monthly number of seismic intensities at JMA observatories and Okushiri temporal station.

月	気象官署の有感回数						奥尻島 (臨時観測点) の有感回数					
	震度別有感回数					有 感 回 数	震度別有感回数					有 感 回 数
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
7	83	53	8	3	1	148	125	55	9	3	0	192
8	15	8	0	1	0	24	55	22	2	0	1	80
9	6	1	0	0	0	7	14	9	1	0	0	24
10	7	2	1	0	0	10	20	6	2	0	0	28
合計	111	64	9	4	1	189	214	92	14	3	1	324



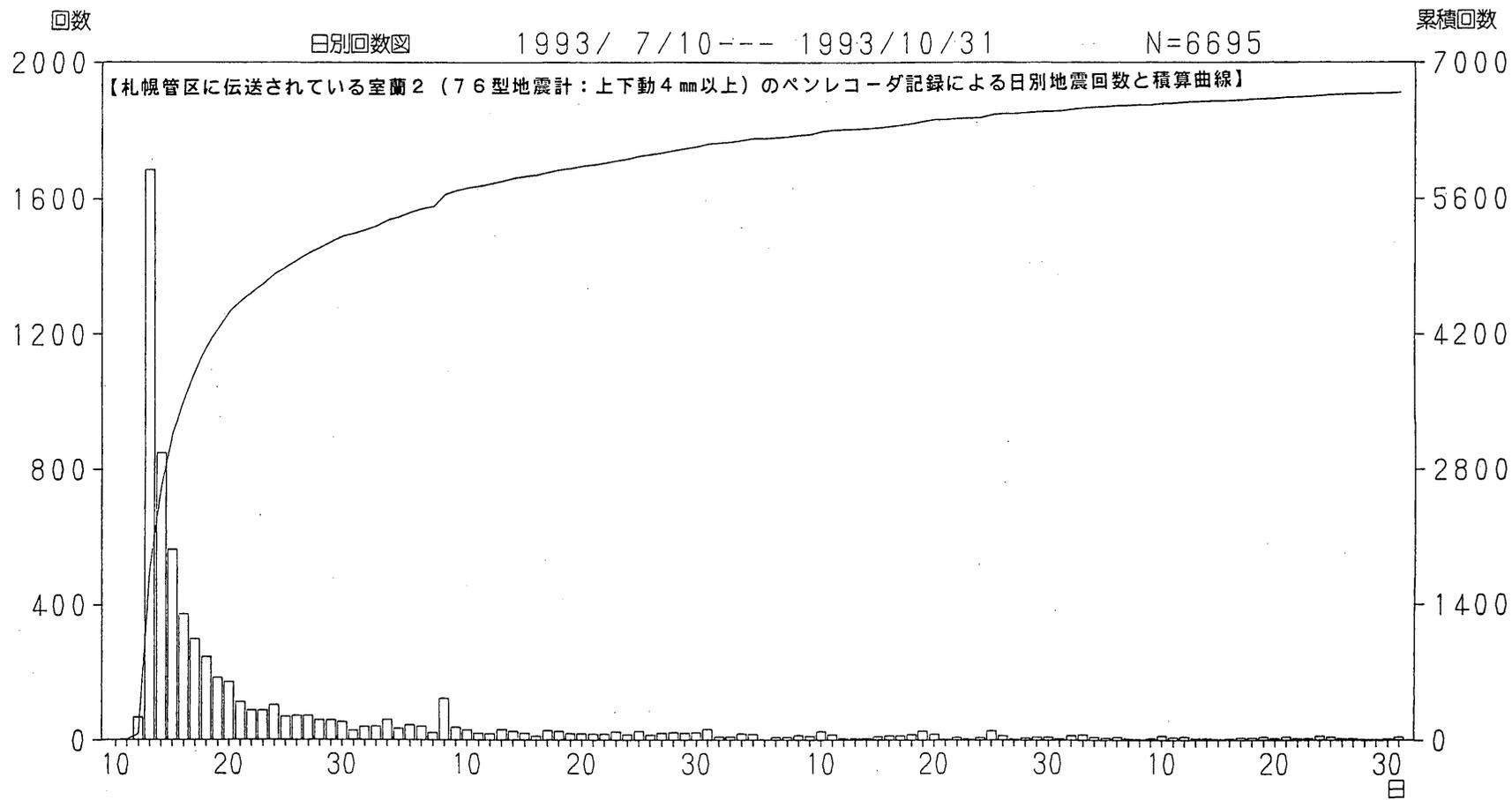
第1図 北海道南西沖地震の震度分布図 (1993年7月12日, M7.8)

Fig.1 Distribution of seismic intensities for the Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake, 1993 (Jul 12, M 7.8).



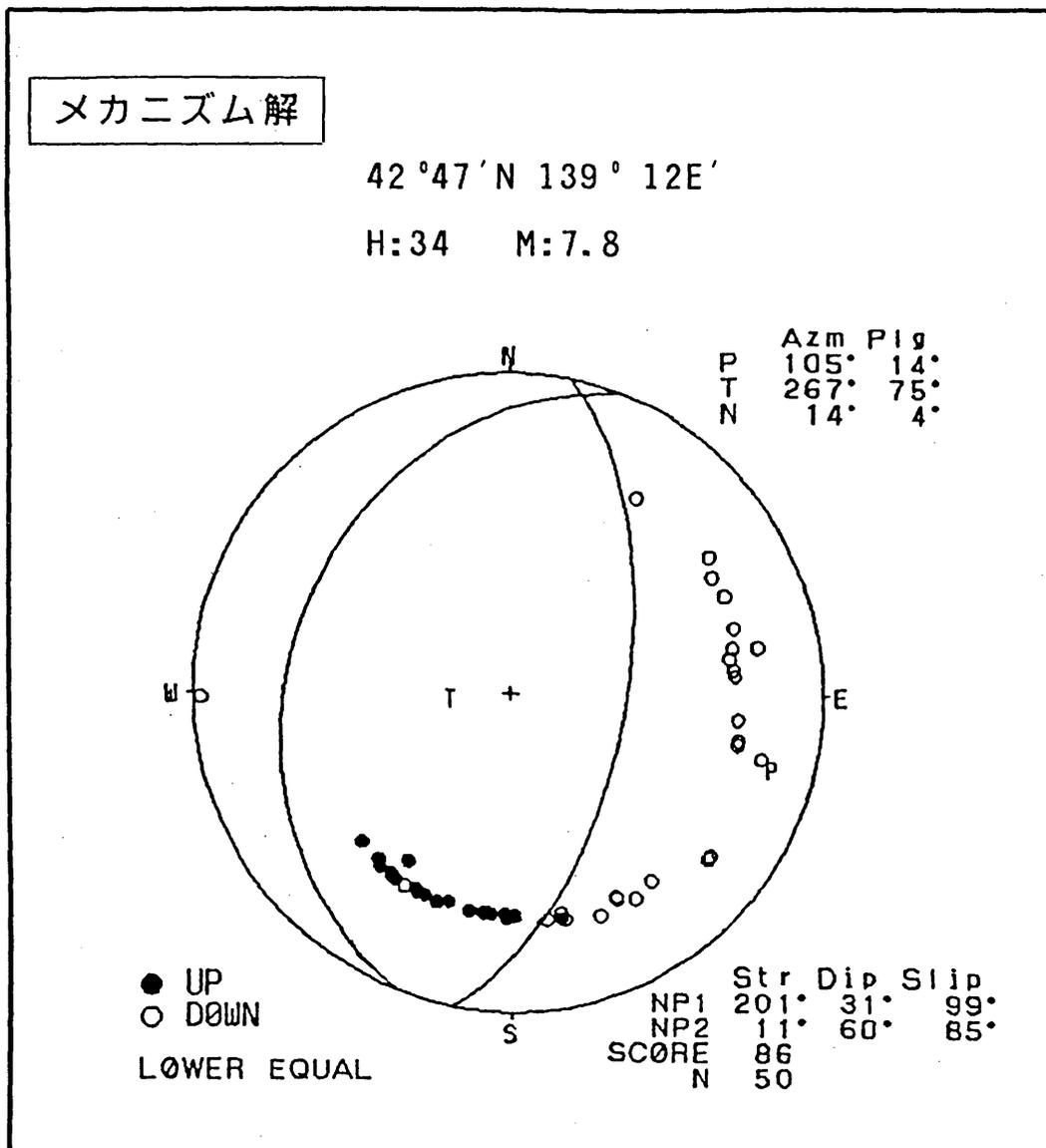
第2図 最大余震の震度分布図 (1993年8月8日, M6.5)

Fig.2 Distribution of seismic intensities for the largest aftershock (Aug8, M6.5).

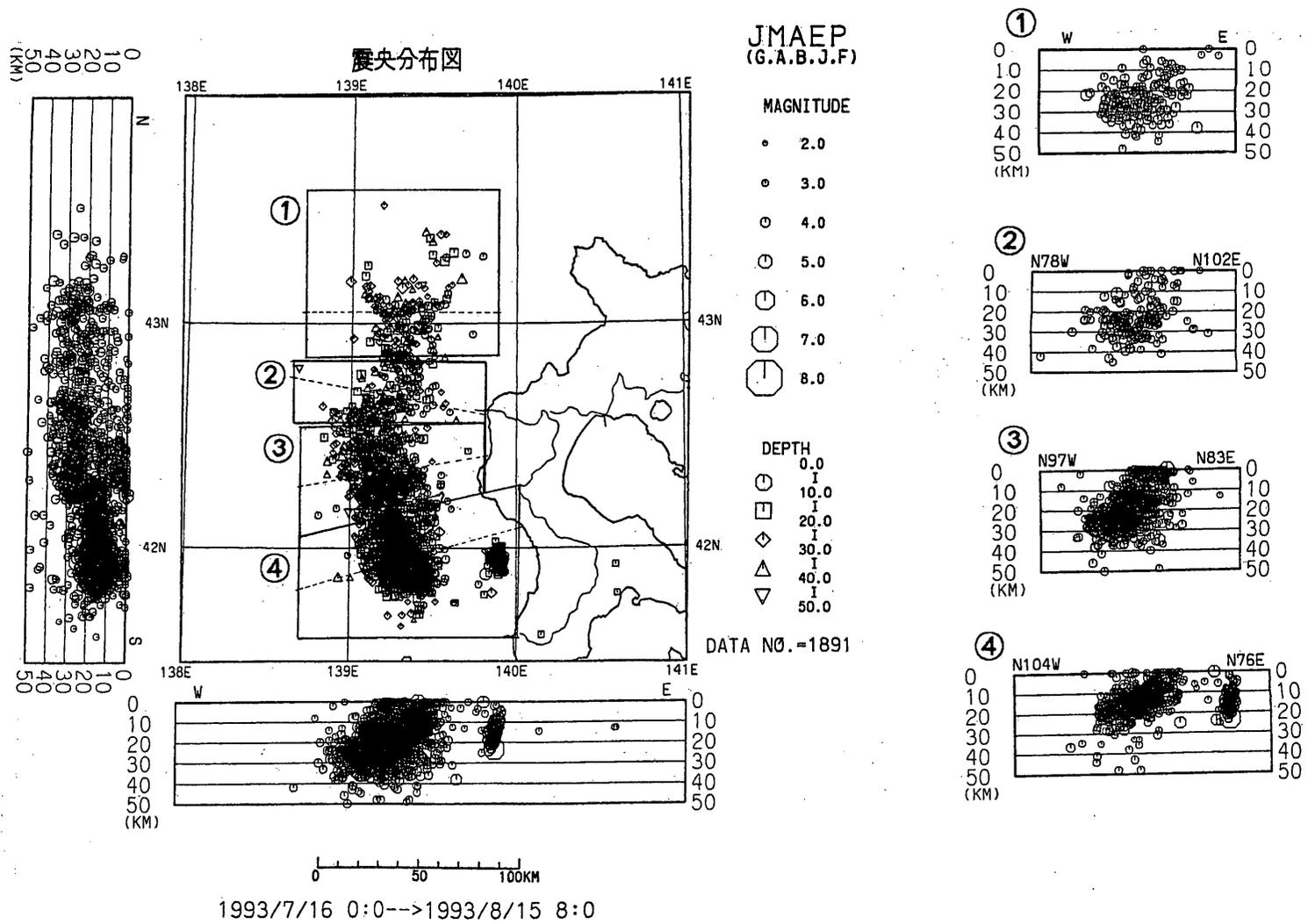


第3図 室蘭76型地震計における余震の日別回数と積算曲線

Fig.3 Daily number and cumulative number of aftershocks observed by JMA-76 type seismograph at Muroran.

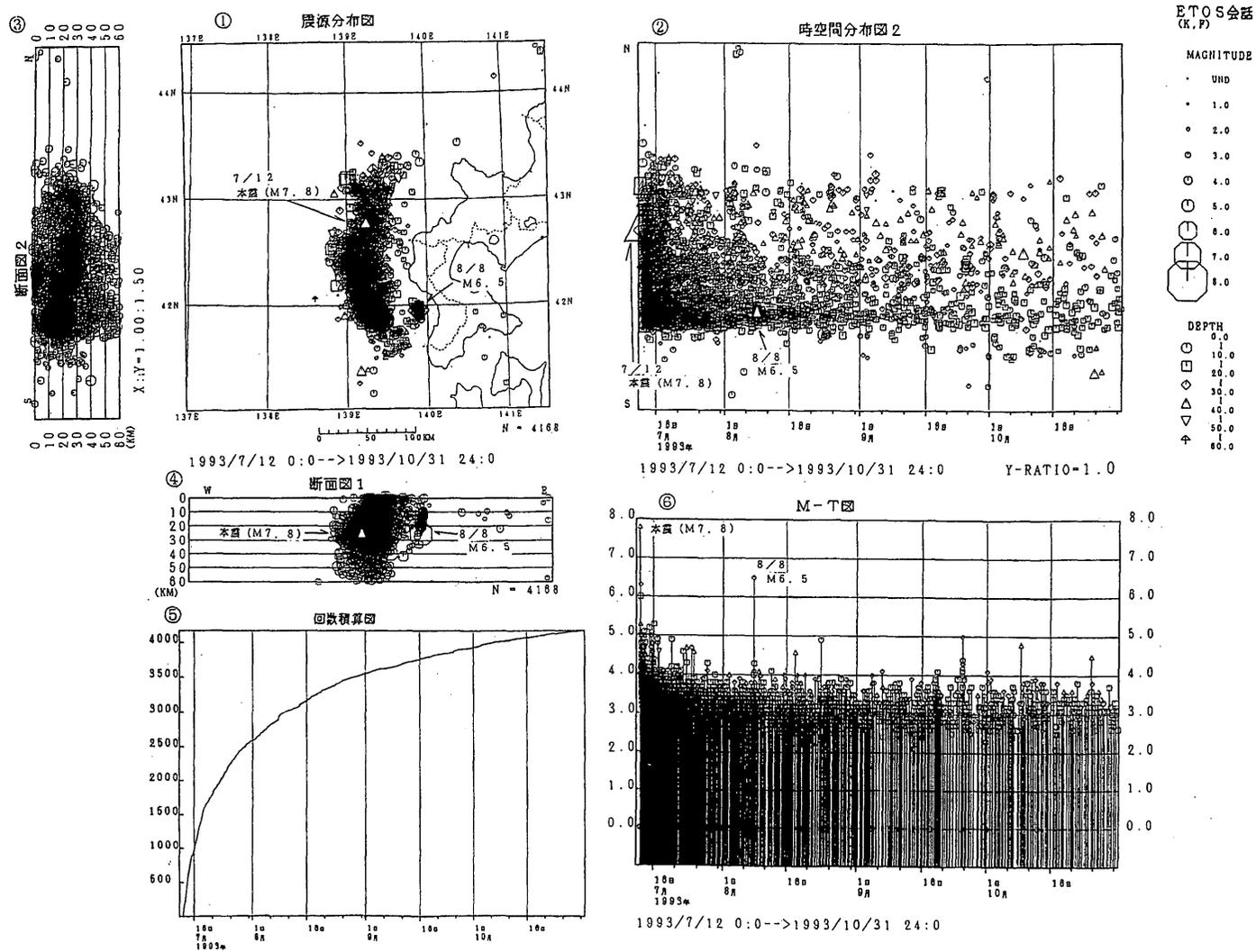


第4図 本震のメカニズム解 (下半球投影) (●:押し ○:引き)
 Fig.4 Focal mechanism solution(lower hemisphere projection). (●:up ○:down)



第5図 北海道南西沖地震の余震の震源分布図 (1993年7月16日~8月15日8時 $M \geq 2$, 深さ ≤ 50 km)

Fig.5 Hypocentral distribution of aftershocks of the Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake, 1993 (July 16-08h00m August 15, 1993 ; $M \geq 2$, Depth ≤ 50 km)

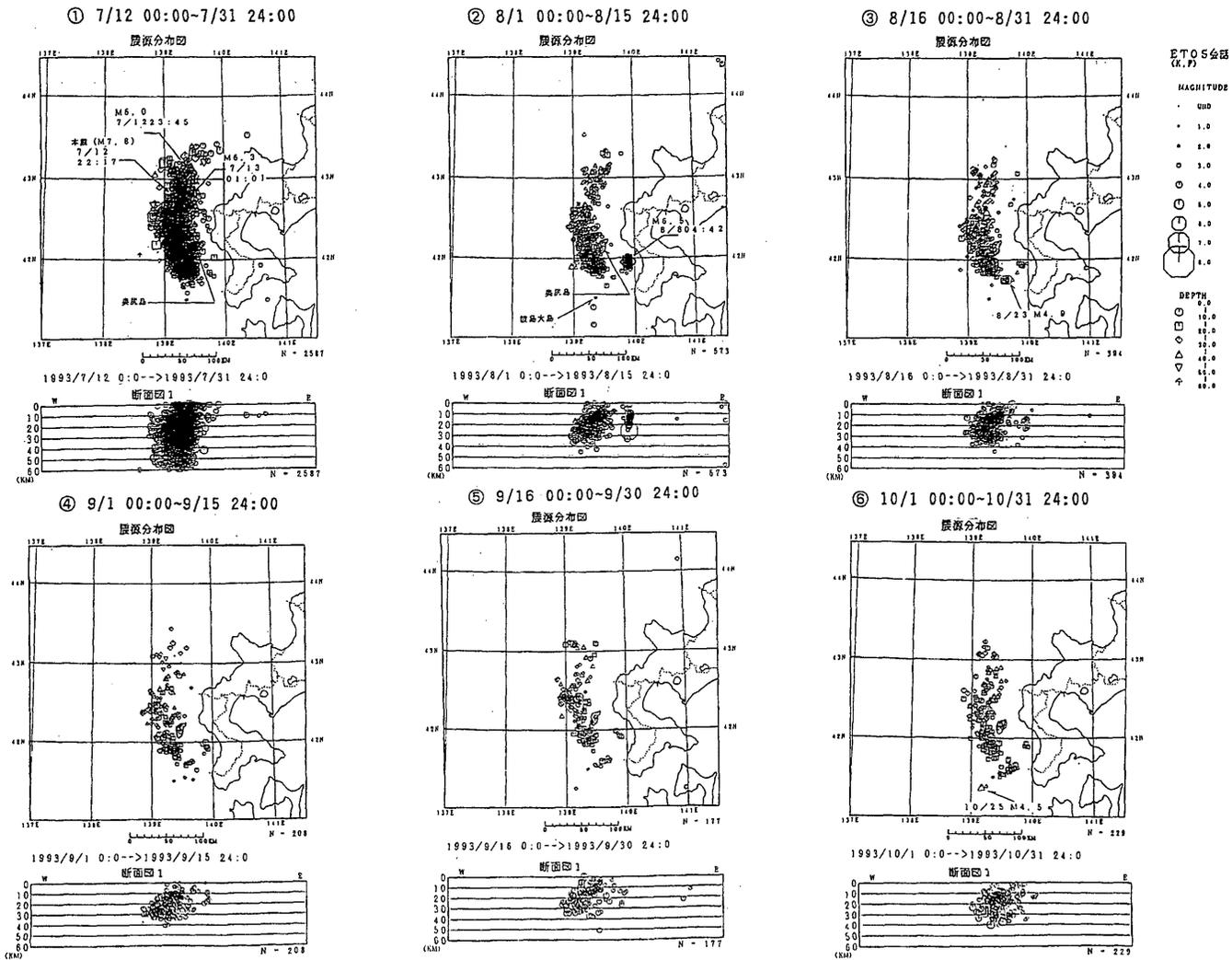


第6図 北海道南西沖地震の本震と余震活動-I-(1993年7月12日~10月31日)

①:震央分布図 ②:時空間分布図 ③:N-S断面図 ④:E-W断面図 ⑤:回数積算図 ⑥:M-T図

Fig.6 Seismic activity of main shock and aftershocks of the Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake - I -, 1993 (Jul 12-Oct 31).

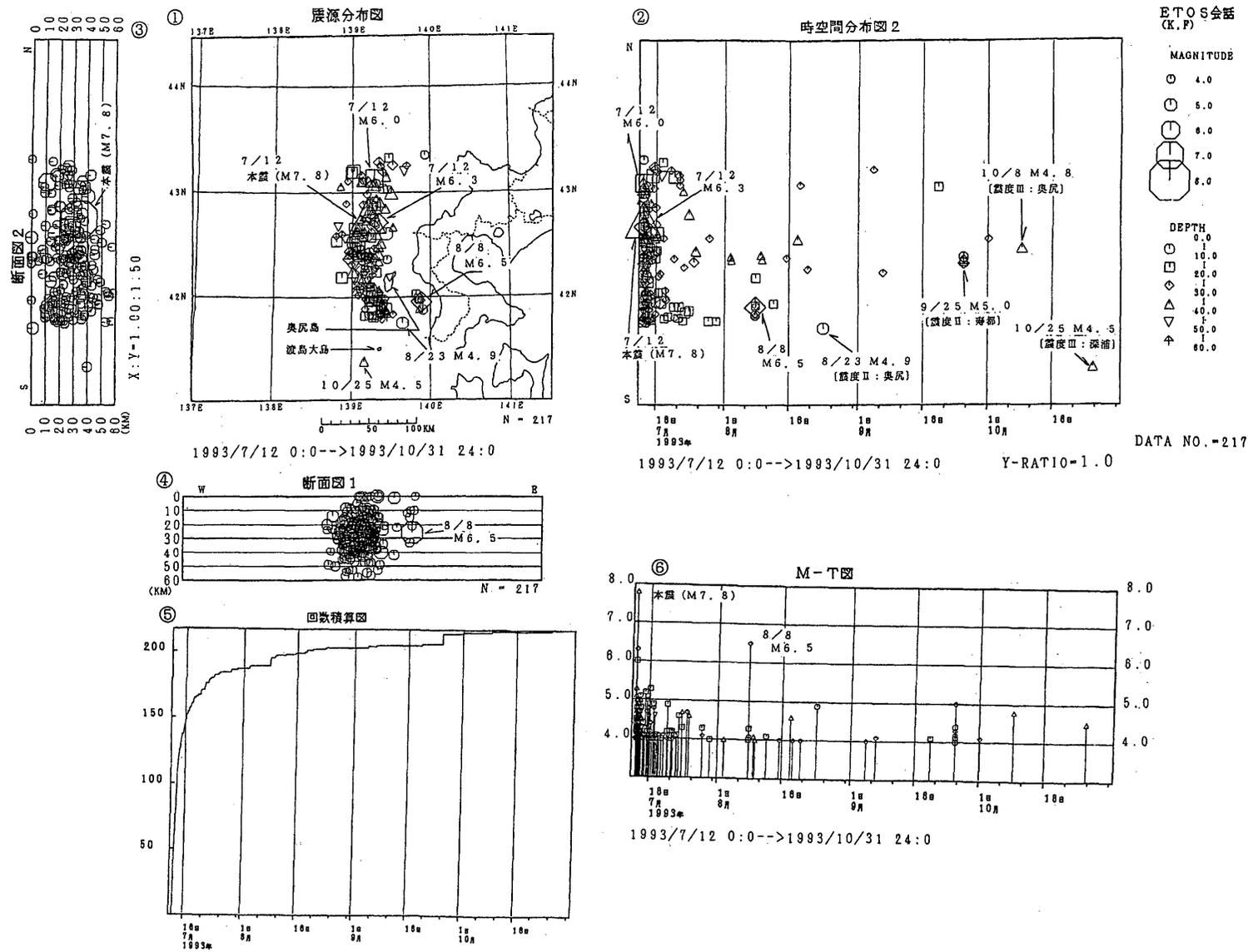
①: Epicentral distribution, ②: Space-time plot along the N-S direction, ③: Vertical section along the N-S direction, ④: Vertical section along the E-W direction, ⑤: Cumulative number of aftershocks, ⑥: M-T diagram.



第7図 北海道南西沖地震の本震と余震活動－Ⅱ－

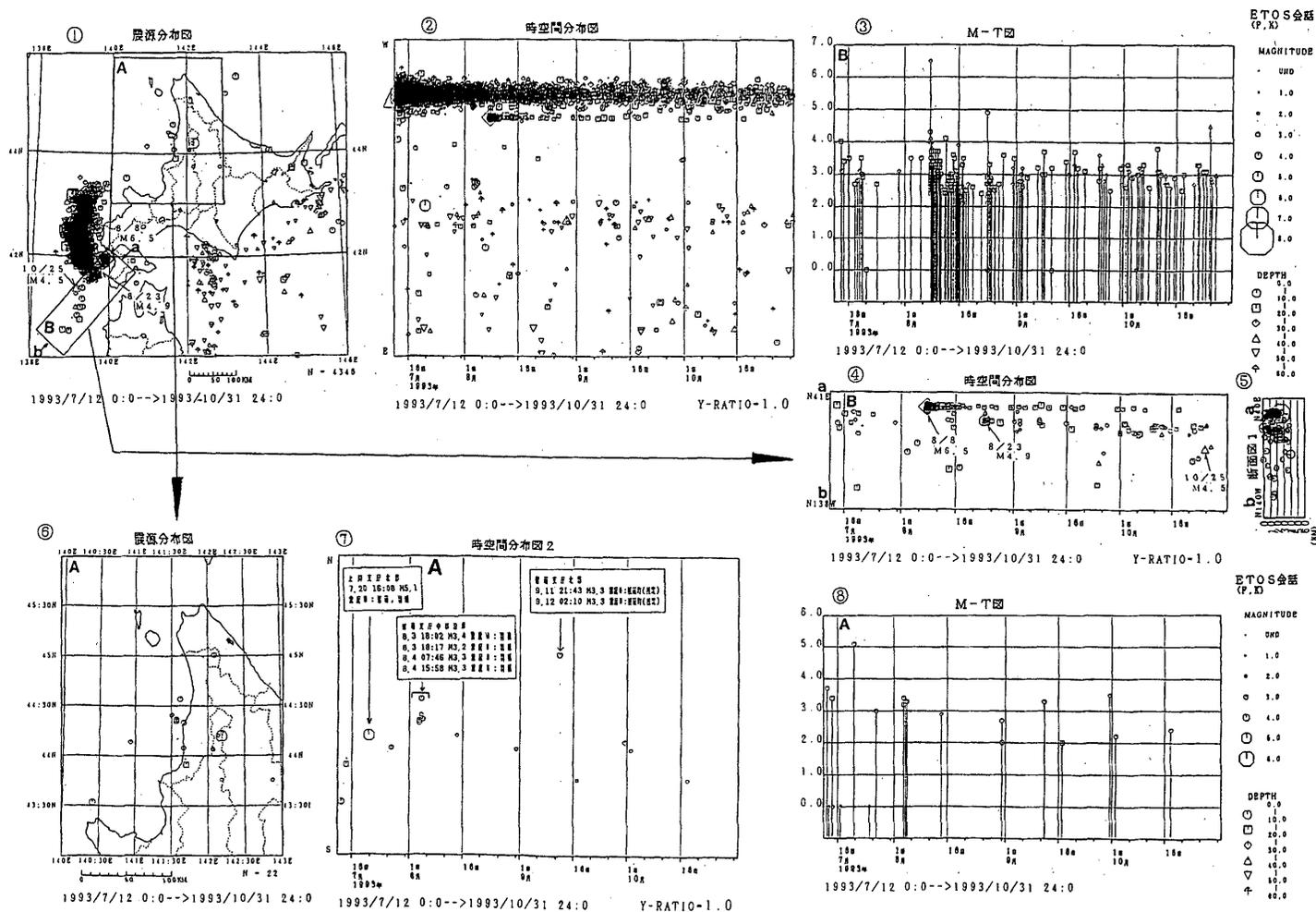
①：7月12日～7月31日 ②：8月1日～8月15日 ③：8月16日～8月31日 ④：9月1日～9月15日 ⑤：9月16日～9月30日
 ⑥：10月1日～10月31日の各期間における震央分布図とE-W断面図

Fig.7 Seismic activity of main shock and aftershocks－Ⅱ－ (epicentral distribution and vertical section along the E-W direction by periods).
 ①: Jul 12-Jul 31, ②: Aug 1-Aug 15, ③: Aug 16-Aug 31, ④: Sep 1-Sep 15, ⑤: Sep 16-Sep 30, ⑥: Oct 1-Oct 31, respectively.



第8図 北海道南西沖地震の本震と余震活動-Ⅲ- (1993年7月12日~10月31日 M \geq 4, 深さ \leq 60km)

Fig.8 Seismic activity of main shock and aftershocks of the Hokkaido-Nansei-Oki, 1993 (July 12-October 31, 1993; M \geq 4, Depth \leq 60km)



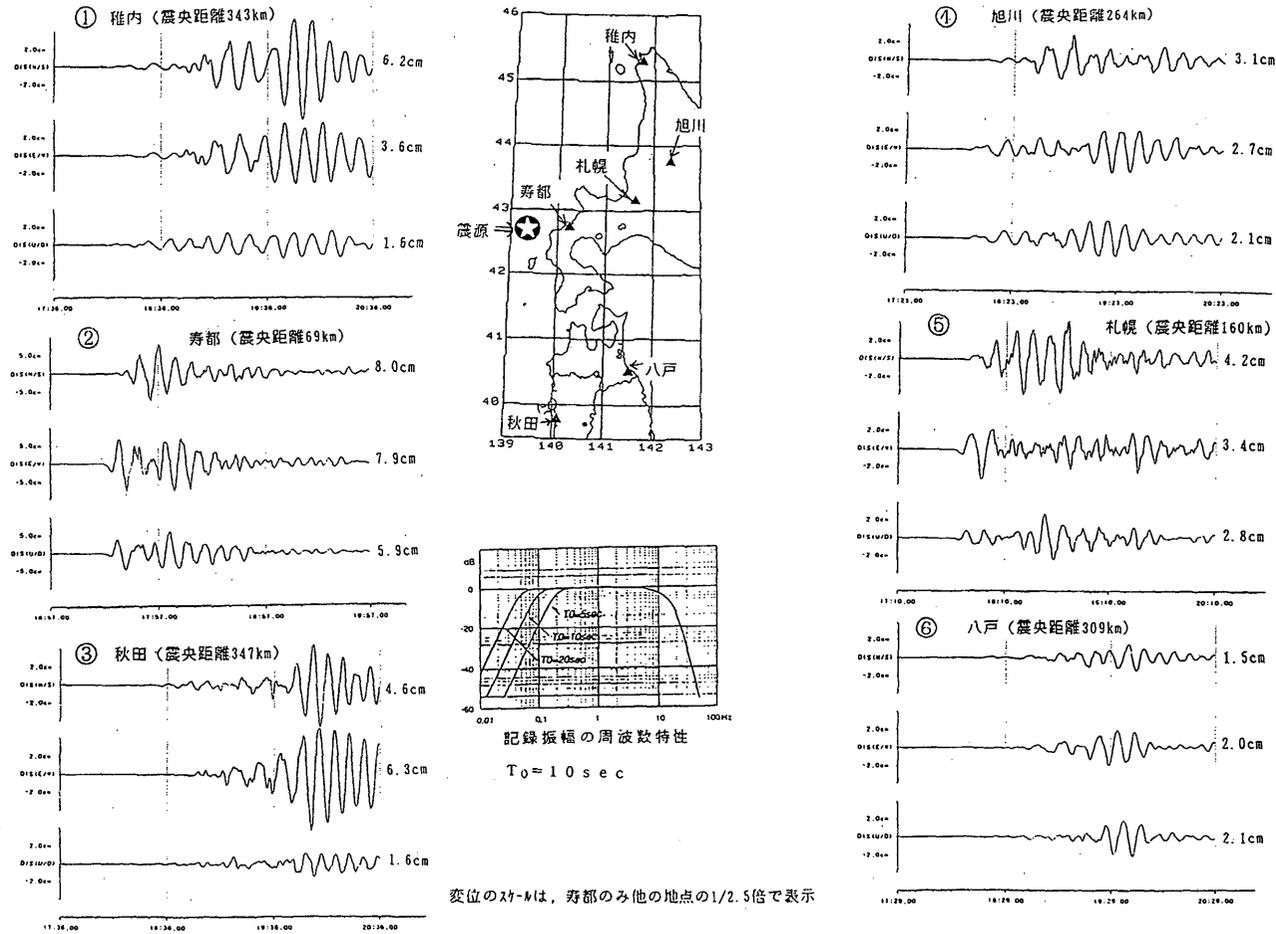
第9図 北海道およびその周辺の地震活動 - I - (1993年7月12日~10月31日)

①：震央分布図 ②：時空間分布図 ③, ④, ⑤：地域BにおけるM-T図, 時空間分布図および断面図 ⑥, ⑦, ⑧：地域Aにおける震源分布図, 時空間分布図およびM-T図

Fig.9 Seismic activity in and around Hokkaido - I - (Jul 12, 1993-Oct 31).

①：Epicentral distribution, ②：Space-time plot, ③, ④, ⑤：M-T diagram, space-time plot and vertical section in region B, ⑥, ⑦, ⑧：Epicentral distribution, space-time plot and M-T diagram in region A.

平成5年(1993年)北海道南西沖地震による87型電磁式強震計の変位波形

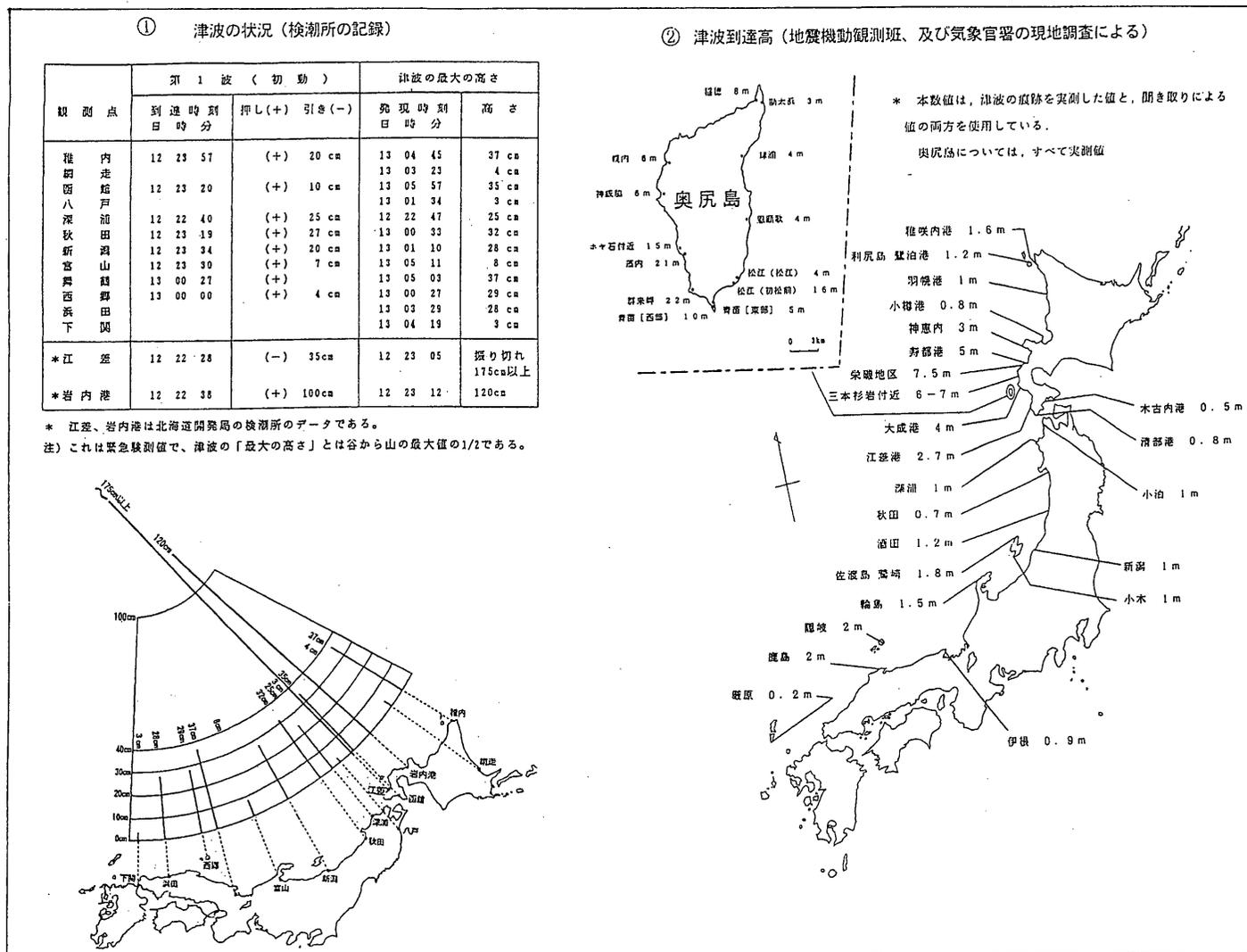


第10図 北海道南西沖地震による87型電磁式強震計の変位記録(10秒特性)

(寿都の変位振幅のスケールは、他地点の1/2.5で表示)

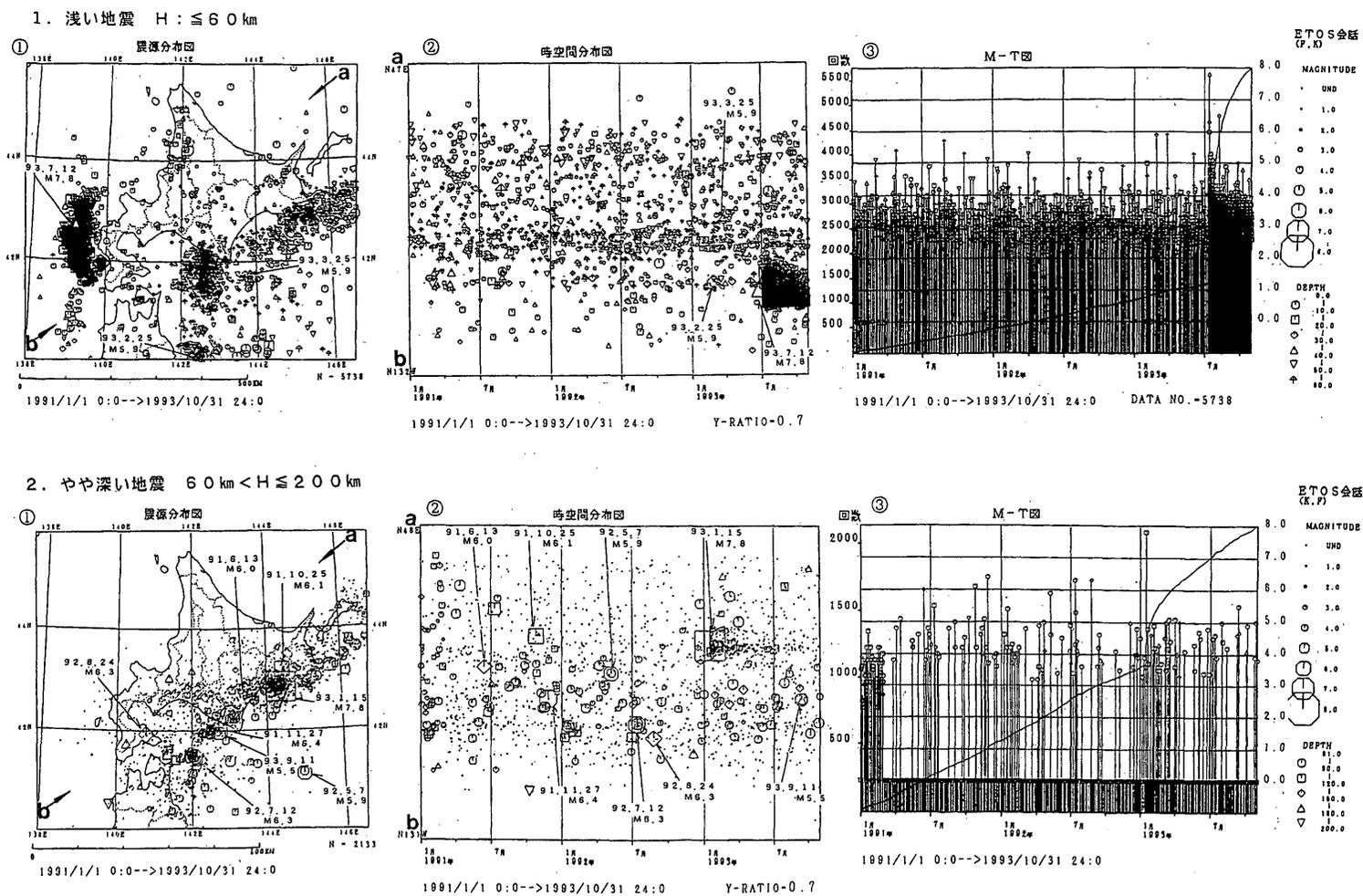
- ①稚内 Δ343km ②寿都 Δ69km ③秋田 Δ347km ④旭川 Δ264km ⑤札幌 Δ160km ⑥八戸 Δ309km

Fig.10 Displacement seismograms of the main shock by the electromagnetic strong motion seismograph (JMA 87-type, natural period is 10 second). The ratio of Suttsu to another station in vertical scale is 1:2.5. ①Wakkanai Δ343km, ②Suttsu Δ69km, ③Akita Δ347km, ④Asahikawa Δ264km, ⑤Sapporo Δ160km, ⑥Hachinohe Δ309km.



第11図 北海道南西沖地震による津波の検潮所における観測値 (①) および現地調査による津波到達高 (②)

Fig.11 Mareogram analysis of Tsunami caused by the Hokkaido-Nansei-Oki Earthquake and the field surveyed height of the Tsunami.



第13図 北海道およびその周辺の地震活動－Ⅱ－（深さ別，1991年1月～1993年10月）

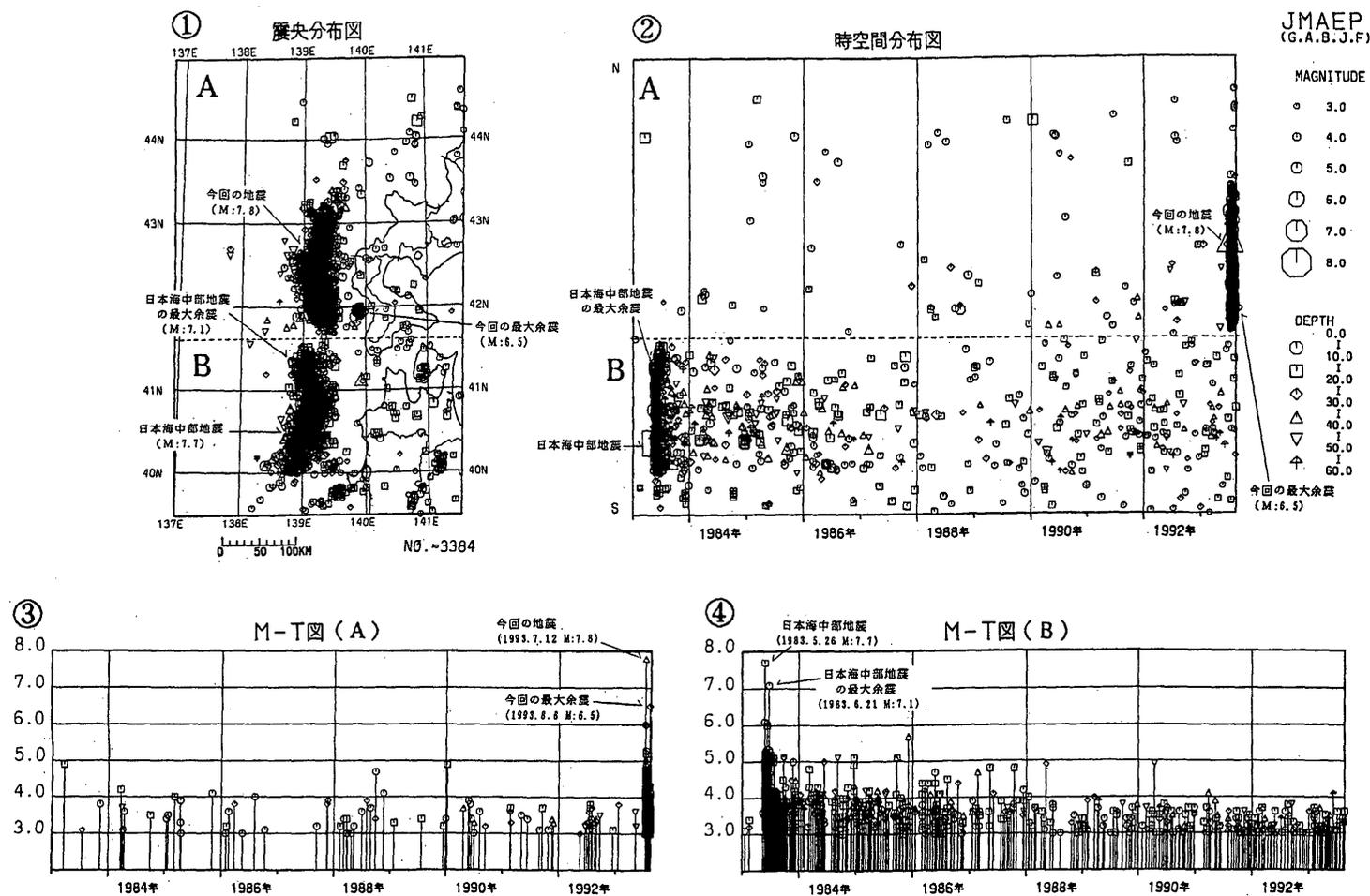
1. 浅い地震 ($H \leq 60 \text{ km}$) ①：震央分布図 ②：時空間分布図 ③：M-T図

2. やや深い地震 ($60 \text{ km} < H \leq 200 \text{ km}$) ①：震央分布図 ②：時空間分布図 ③：M-T図

Fig.13 Seismic activity in and around Hokkaido－Ⅱ－(Jan, 1991－Oct, 1993).

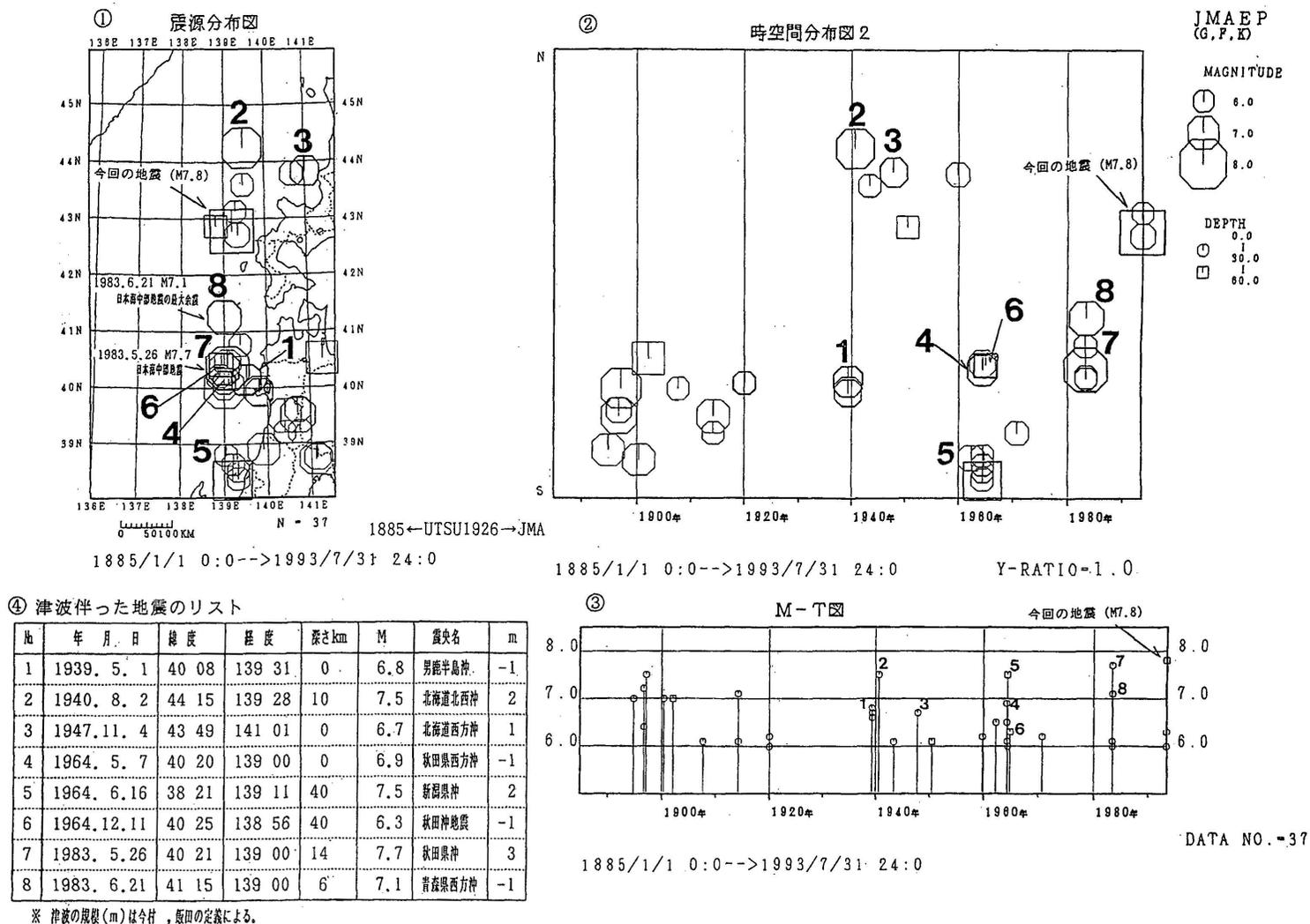
$1.0 \text{ km} \leq \text{depth} \leq 60 \text{ km}$ ①: Epicentral distribution, ②: Space-time plot along the a-b line, ③: M-T diagram.

$2.60 \text{ km} < \text{depth} \leq 200 \text{ km}$ ①: Epicentral distribution, ②: Space-time plot along the a-b line, ③: M-T diagram.



第14図 日本海中部地震以降の北海道南西部および東北北部とその西方沖の地震活動 (1983年1月1日~1993年8月15日8時 深さ \leq 60km)

Fig.14 Seismic activity in and west off Southwestern part of Hokkaido and northern part of Tohoku since Nihonkai-Chubu Earthquake, 1983. (January 1, 1983-08h00m August 15, 1993; $M \geq 3$, Depth ≤ 60 km)



第15図 日本海東部の地震活動 (1885年1月~1993年7月, $M \geq 6.0$)

①: 震央分布図 ②: 時空間分布図 ③: M-T図 ④: 津波をともなった地震の一覧表 (図中1~8)

Fig.15 Seismic activity in the eastern part of the Japan Sea (Jan, 1885-Jul, 1993, $M \geq 6.0$)

①: Epicentral distribution, ②: Space-time plot, ③: M-T diagram, ④: List of the earthquakes (1-8) associated with the Tsunami.