

1-15 北海道南西沖地震に伴う津波の現地調査 —小樽から礼文島まで—

A Field Survey of Tsunami Generated by the Hokkaido—Nansei—Oki Earthquake —from Otaru to Rebun Island—

北海道大学理学部

Faculty of Science, Hokkaido University

1993年7月12日22時17分北海道南西沖で発生した地震による津波について、北海道北部日本海側で現地調査を行った。調査期間は1993年7月17日から7月24日、調査範囲は離島を含めた小樽以北の日本海側である。この地域では津波は静かな海面上昇として到来したため海岸にはほとんど津波の痕跡が残っておらず、調査は主に目撃者の多い港での間込みによっておこなわれた。第1図に調査地点を示す。これらの中には我々は直接調査を行ってはいないが提供された資料によって最高潮位などが判明した地点も含まれている。星印の4地点（留萌、羽幌、稚内、杓形）については、北海道開発局のご厚意によって、検潮記録を参照させて頂いた。

調査及び資料の整理は、チリ津波合同調査班¹⁾に、用語は気象庁²⁾に従った。現地では痕跡及び証言を基に、津波の潮位を調査時の水面を基準として、レベル（ニコンE5型）あるいは巻尺を用いて測定した。この際、特に第一波と最高潮位の発現時刻及び大きさが明らかになるよう心がけた。また沿岸各市町村役場や消防署、漁業共同組合や港湾土木業者などが津波の観測を行っていた地点については、それらの資料の収集に努めた。

得られた資料は、小樽、留萌、稚内の検潮記録を用いて東京湾中等潮位（T.P.）上の値に引き直した。特に断わらない限り、以下では潮位をT.P.上の値として表している。

第1表は、各地の状況の一覧である。信頼度の基準は、気象庁²⁾に従った。第2図には、各地点の第一波到達時刻と、最高潮位の発現時刻及び大きさを示した。この図から、第一波は北に行く（すなわち波源域から遠くなる）ほど到達が遅くなる傾向にあることと、利尻礼文両島ではこの傾向より早めに第一波が到達していることが分かる。各検潮記録には、第一波は明確な押し波として現れている。最高潮位の発現時刻は、例えば留萌から苫前にかけてのように比較的狭い範囲ではほぼ同時刻に現れ、同一波面によって引き起こされたことを思わせる場合もある。しかし隣接した地点で発現時刻が大きく異なる例も多く、全体としてもかなりの差がみられる。津波の襲来が長時間にわたって観測されたことを考えると、最高潮位の発現には波の干渉や各地点の地形の影響などが大きく関与していると考えられる。最高潮位の大きさは、我々が調査を行った地域ではほぼ1～1.5mだったことがわかる。ただし濃屋から浜益にかけて、および利尻礼文両島とその対岸付近は、周辺より高い波が観測された。濃屋および浜益については、第一波で最高潮位を記録している。

第3図に、北海道南西沖地震と、それを挟む形で起こった1940年8月2日の積丹半島沖地震（M=7.5）および1983年5月26日の日本海中部地震（M=7.7）による津波³⁾について、最高潮位の分布を示す。三つの津波を比較すると、全体には積丹半島沖、北海道南西沖、日本海中部地震の順に最高潮位が小さくなっていく。また、共通して北部地域が周辺より高い潮位が現れる傾向にある。

今回我々が調査を行った地域のうち、厚田、増毛、苫前、初山別、遠別の五地点で、地震発生直後に潮位が下がったという証言及び資料が得られた。一例として、消防署が尺を用いて測定した増毛の潮位変化の様子を、地震発生当時の水面（T. P. 上23cm）を基準として示す（第4図）。

第2図には、潮位の低下が最初に認められた時刻を矢印で示してある。この現象は、各五地点で第一波の到達に比べて非常に早く現れており、少なくとも本震による津波の伝播として起こったのではないことが分かる。

五地点の状況を比較すると、全てが潮位の上昇ではなく低下である点は一致するが、増毛と初山別ではこの状態が第一波の到達まで継続したのに対し、厚田と苫前ではそれ以前に潮が戻ってきた点で異なる。遠別は資料の数が少なく、この点は不明である。増毛と初山別では地震発生後に潮位低下が起こったことが確認されている。他の三点についてはこれがいつから起こったのかは分からないが、厚田では-46cmの低下が地震発生から僅か2分後には確認されており、地震発生前に既に潮位低下が始まっていた可能性もある。なお、周辺検潮所の記録には、潮位低下は認められない。

潮位低下の原因の一つに地面の隆起が考えられる。しかし調査を行った時の水面は各地点とも岸壁の海藻が生え始める位置に一致し、少なくとも隆起が起こった証拠はない。今のところ、原因を特定することが出来ないので、調査結果を記載するにとどめる。

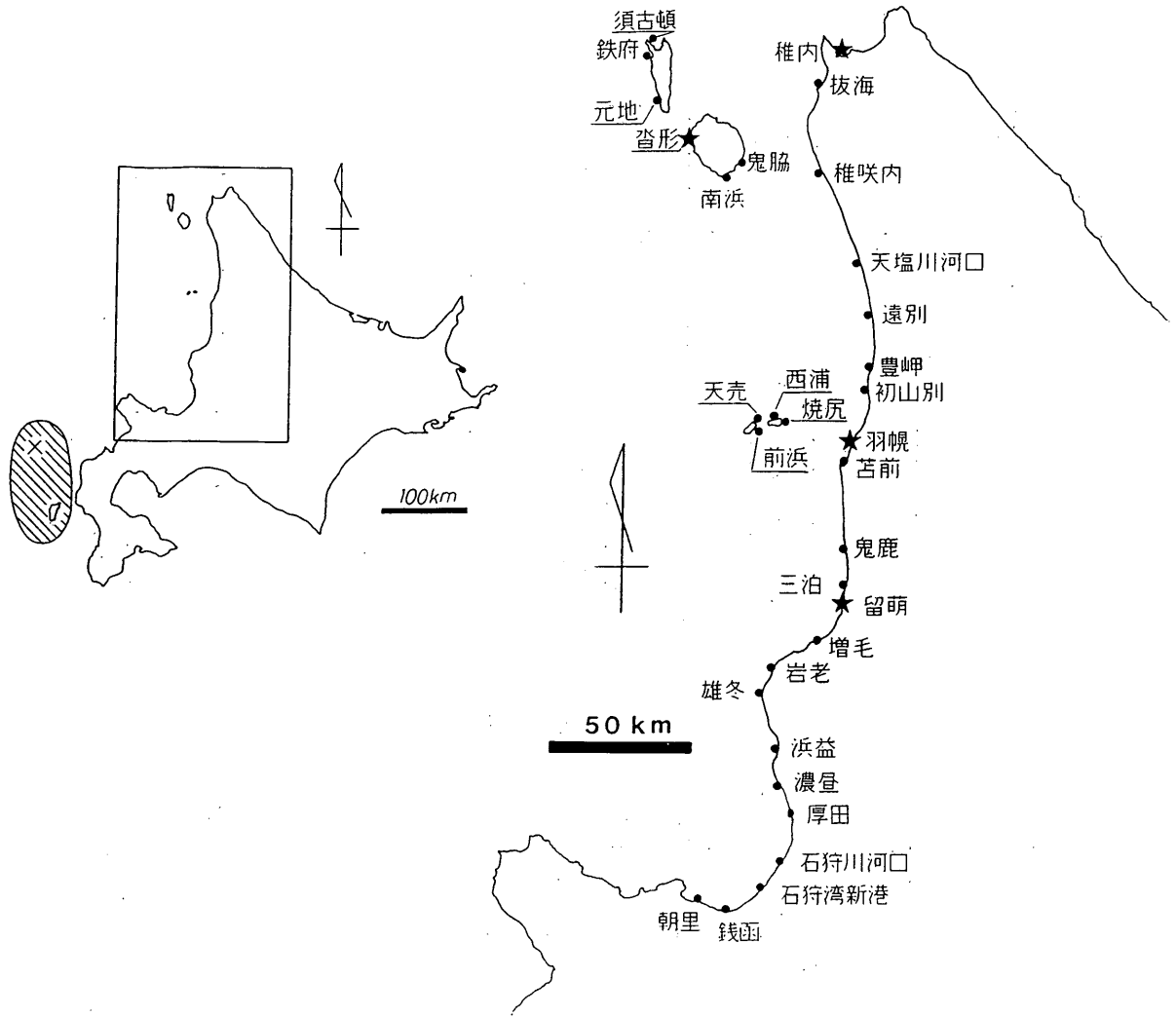
参 考 文 献

- 1) チリ津波合同調査班（1960）：波高の測定方法及び基準について，1960年5月24日チリ地震津浪踏査速報，pp. 8。
- 2) 気象庁（1971）：津波の調査解析，地震観測指針（解析編），pp. 43。
- 3) 阿部勝征（1987）：北海道における大津波の履歴，北海道における地震災害の地域特性に関する調査研究，pp. 43。

第1表 調査結果一覧。

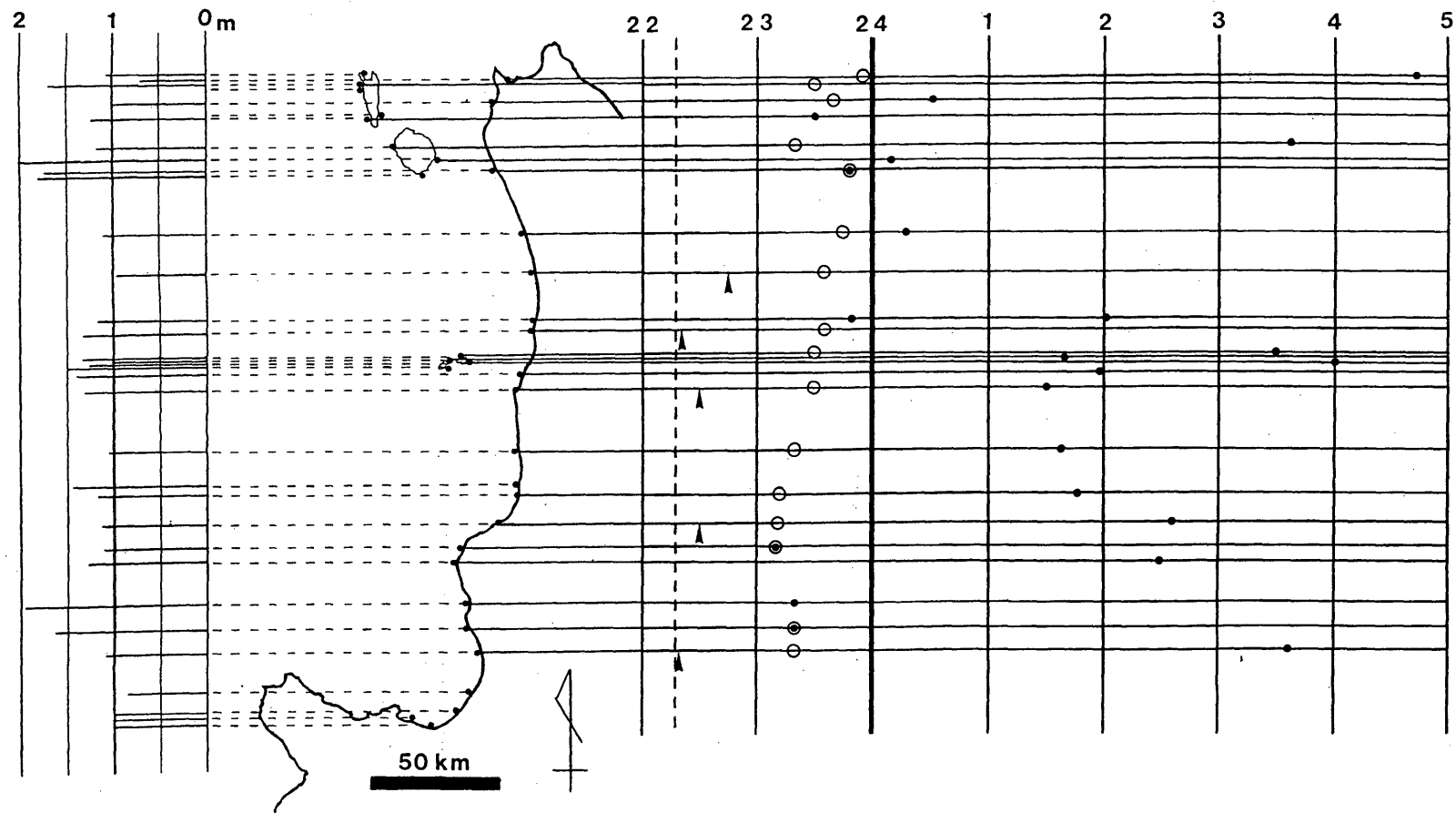
Table.1 Summary of result of the survey.

測定場所	測定日時	測定対象	発現時刻	第一波		発現時刻	最高潮位		発現時刻	最低潮位		備考
				津波潮位	信頼度		津波潮位	信頼度		津波潮位	信頼度	
				(cm)			(cm)			(cm)		
朝里海岸	7/17 9:40	斜路の藻屑			?	100	A	?	-81	C		
銭函海岸	7/17 10:32	テトラポットのベンキ			?	102	A					
石狩湾新港	7/17 11:50	岸壁の指示位置			?	98	C					
石狩川河口付近	7/17 16:50	河原の藻屑			?	86	A					
厚田漁港	7/17 14:15	岸壁	23:20	98	A	3:37	108	A	0:53	-40	A	石狩北部地区消防事務組合厚田支署記録
濃尻漁港	7/17 15:00	斜路又は岸壁の指示位置	23:20	163	B	23:20	163	B	?	-86	C	
浜益漁港	7/23 11:12	岸壁				23:20	194	B	0:18	-93	A	浜益町役場記録、最高潮位時に冠水
雄冬港	7/16 17:15	岸壁の指示位置				2:30	128	C				
岩老漁港	7/16 16:55	岸壁の指示位置	23:10	111	B	23:10	111	B				
増毛港	7/16 15:05	岸壁	23:11	68	A	2:36	113	A				消防署記録
留萌港	7/16	検潮儀記録	23:12	66	A	1:47	103	A	4:40	-39	A	北海道開発局留萌港湾建設事務所検潮所
留萌港	7/16	岸壁の尺	23:12	70	A	1:47	117	A	4:40	?		検潮所横の尺の値を写真から読み取った
三泊漁港	7/16 13:46	斜路の藻屑			?	144	A					
鬼鹿漁港	7/19 14:24	岸壁	23:20	92	A	1:38	104	A	1:14	-41	A	株式会社西村組港湾現場事務所記録
苫前漁港	7/19 18:28	岸壁のチョーク線	?	97	A	1:30	131	A				
羽幌港	7/19	検潮儀記録	23:30	112	A	1:58	122	A				北海道開発局羽幌港湾建設事務所検潮所
羽幌港	7/19 15:53	岸壁の指示位置				1:58	139	B	?	-91	C	
焼尻港	7/23 10:40	岸壁の指示位置	23:15	?		4:00	125	C				
西浦漁港	7/23 11:25	岸壁の指示位置	23:30	?		3:30	133	C				
天売漁港	7/23 15:12	岸壁の指示位置				1:40	101	C				
前浜漁港	7/23		23:45	75	C	?	150	C				漁業協同組合職員の話による
初山別漁港	7/20 9:55	斜路の指示位置	23:35	62	B	1:50~2:00	133	B	?	-38	C	
豊岬漁港	7/20 10:47	岸壁の尺				23:50、2:02	117	A				消防署記録
遠別漁港	7/20 11:53	岸壁の指示位置	23:40	71	A	?	96	C				第一波は遠別町役場記録
天塩川河口付近	7/20 14:37	岸壁	23:45	106	A	0:18	111	A				北留萌消防組合消防署天塩支署記録
稚咲内漁港	7/22 13:54	岸壁の高さ	23:49	174	B	23:49	174	B				岸壁わずかに冠水
抜海漁港	7/20	岸壁	23:40	49	A	0:32	99	A	0:15	-51	A	株式会社田中組稚内出張所技海工事事務所記録
稚内港	7/20	検潮儀記録	23:55	40	A	4:43	70	A	2:47	-9	A	稚内地方気象台検潮所
鬼脇漁港	7/21 14:56	岸壁				0:10	202	B				冠水時の写真を基に測定
南浜漁港	7/21 15:17	斜路				?	181	B				冠水時の写真を基に測定
杓形港	7/21	検潮儀記録	23:20	51	A	3:38	118	A	0:46	-87	A	北海道開発局杓形港湾建設事務所検潮所
元地漁港	7/21 18:07	斜路の指示位置				23:30	123	C				
須古頓漁港	7/22 8:30	斜路の指示位置				?	107	C				
鉄府漁港	7/22	岸壁の高さ	23:30	?		?	166	B				岸壁わずかに冠水、写真あり



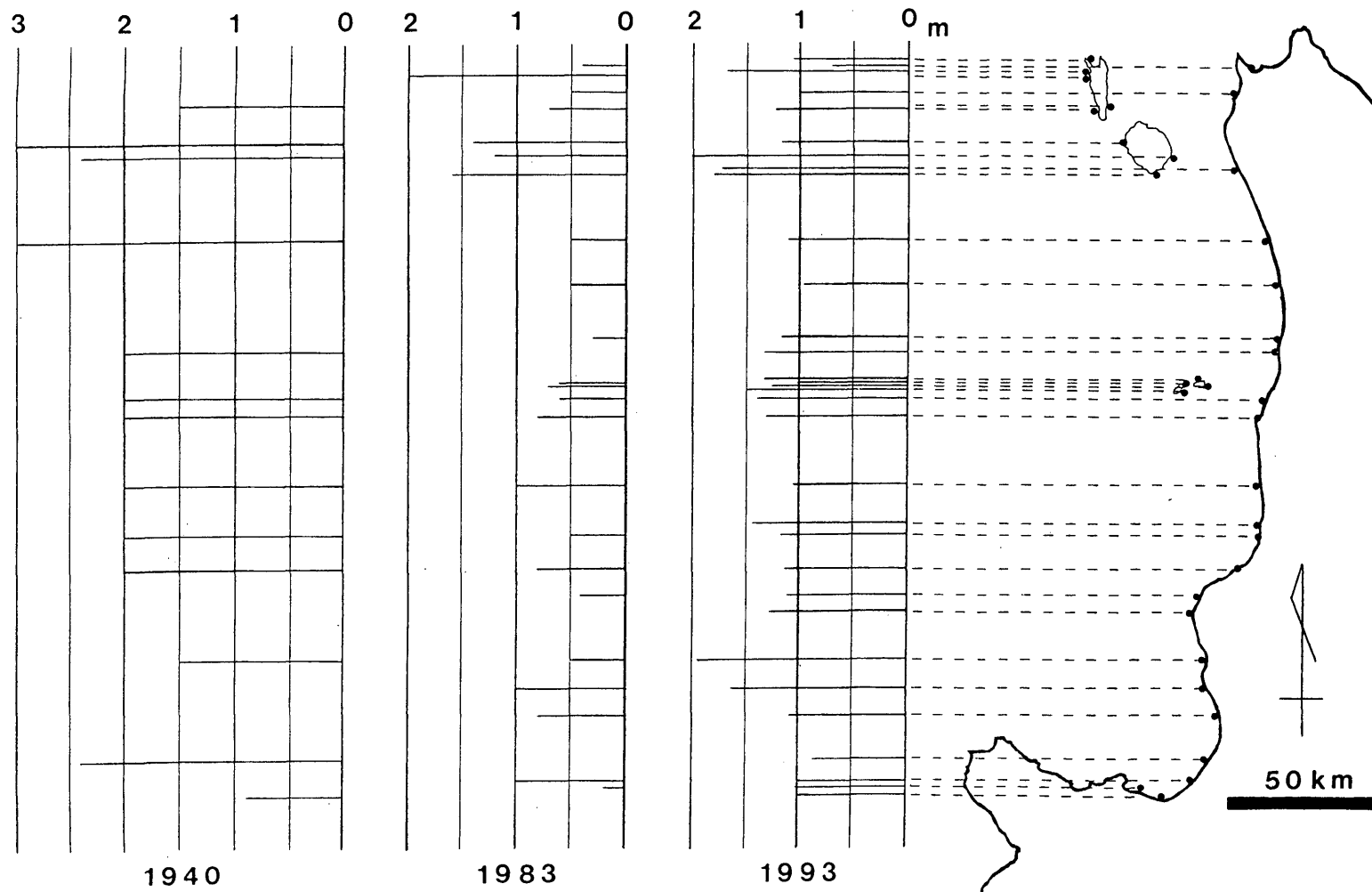
第1図 調査地点。星印は 検潮所を示す。

Fig.1. Distribution of survey sites. Stars are tide gauge stations.



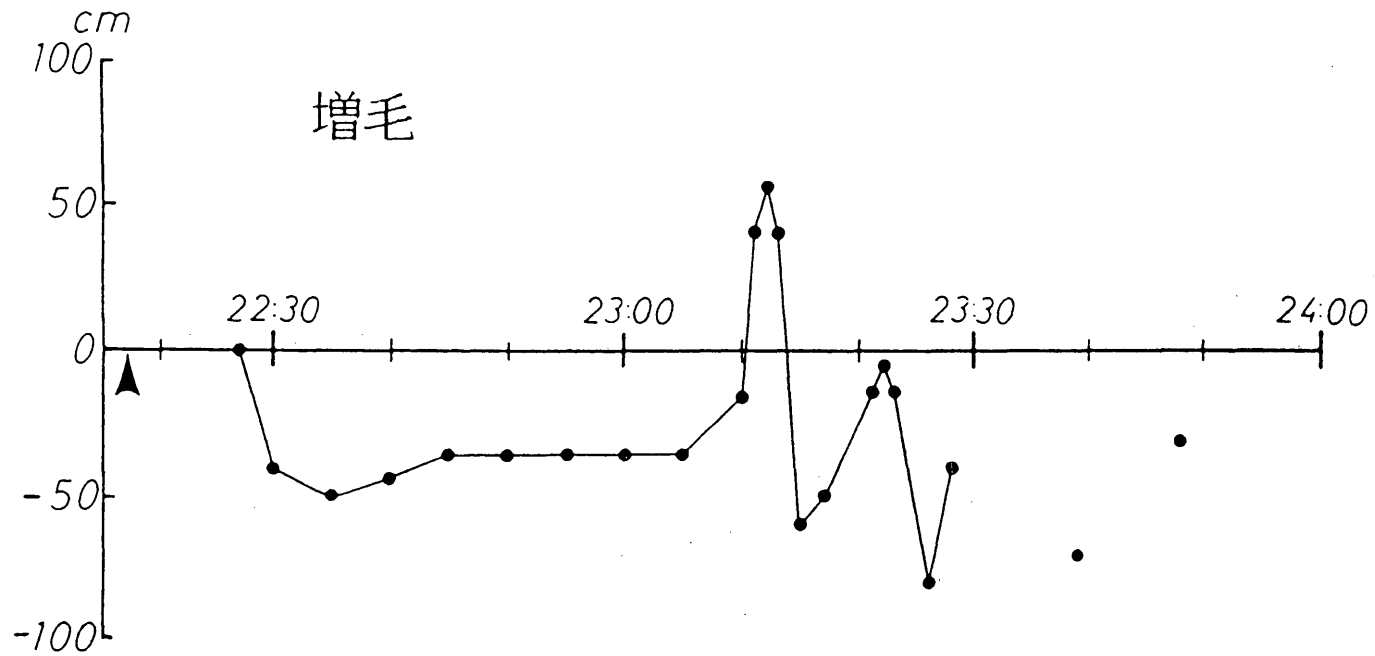
第2図 第一波到達時刻と最高潮位発現時刻，及び最高潮位高の分布。縦の波線は地震発生時刻（22時17分）である。矢印は，第一波到達以前の潮位低下が確認された時刻を示す。

Fig.2 Distribution of the maximum height (bars, on the left side) and arrival time of the first and largest waves (open and solid circles, respectively, on the right side). Vertical dashed line indicates the occurrence time of the earthquake (i. e. 22:17). Arrows show the time when observers found the lowering of the sea level much before the first wave arrival.



第3図 積丹半島沖地震（1940年），日本海中部地震（1983年），北海道南西沖地震（1993年）による津波の，最高潮位分布の比較。

Fig.3 Comparison of maximum height distributions of the tsunamis generated by the Shyakotan-hanto-Oki (1940), the Nihonkai-Tyubu (1983), and the Hokkaido-Nansei-Oki (1993) Earthquakes.



第4図 増毛港での，潮位変化の様子，矢印は，地震発生時刻（22時17分）を示す。

Fig.4 Change of the sea level at Mashike port. Arrow shows the occurrence time of the earthquake (i. e. 22:17).