

北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布

阿部邦昭¹⁾・泉宮尊司²⁾・砂子 浩³⁾・石橋邦彦²⁾

¹⁾ 日本歯科大学新潟短期大学

²⁾ 新潟大学工学部建設学科

³⁾ 新潟大学大学院自然科学研究科

(1994年6月20日受理)

Height Distribution of the 1993 Hokkaido Nansei-oki Earthquake Tsunami Observed along the Coast of Niigata Prefecture, Japan

Kuniaki ABE¹⁾, Takashi IZUMIYA²⁾, Hiroshi SUNAKO³⁾
and Kunihiro ISHIBASHI²⁾

¹⁾ Niigata Junior College, Nippon Dental University

²⁾ Faculty of Engineering, Niigata University

³⁾ Graduate School of Science and Technology, Niigata University

(Received June 20, 1994)

Abstract

A field survey was conducted along the coast of Niigata Prefecture for the 1993 Hokkaido Nansei-oki Earthquake Tsunami of July 12, 1993. The maximum trace levels were measured with help of interview data. As the result a geographical distribution of the maximum height was obtained along the coast of Niigata Prefecture, Japan. A shadow-effect of Sado Island was observed at Maze on Honshu and focusing effect of Awashima Island was observed at Kuwagawa on Honshu. The different amplification by islands is explained from the comparative sizes of the islands to the distance of the opposite coast. The distribution pattern suggested that the wave that produced the maximum heights arrived from north-west direction. The pattern was compared with ones observed in the same region for the 1983 Japan Sea Earthquake Tsunami and 1964 Niigata Earthquake Tsunami. The different patterns are explained from the different direction of wave incidence. Run-up distance was also measured at many places; the maximum height and the relation between maximum height and run-up distance were investigated for four regions. The result shows that the maximum height is independent of the run-up distance and is almost constant for each region. This fact suggests that the incident wave height is constant over a wide region and the wave is long enough to neglect the amplitude decrease over the run-up distance.

1. はじめに

1993年7月12日、22時17分(日本時間)、北海道瀬棚沖の日本海に発生した北海道南西沖地震($M=7.8$)は20mをこす大津波を奥尻島と北海道の日本海沿岸部にもたらした。この津波は同時に本州日本海沿岸、韓国、ロシアにも波及した。新潟県沿岸では

Table 1. List of measured points and the maximum heights. Asterisks in the last column indicate that the data was measured by Abe. Others by Izumiya, Sunako and Ishibashi.

番号	測定点	測定月日	測定時刻	測定水位	測定時潮位	津波最大水位	測上距離又は標高
				単位：m	単位：m	単位：m	単位：m又はA, B, C
1	鼠ヶ関港	7/17	12:56	1.30	0.41	1.71	
2	鼠ヶ関マリーナ	7/17	13:12	0.55振幅	0.41		
3	府屋海岸	7/17	12:36	1.85	0.42	2.27	
4	寝屋漁港B	7/17	12:23	1.10	0.42	1.52	
5	寝屋漁港A	7/17	12:15	1.75	0.42	2.17	
6	寒川海岸	7/17	13:45	2.00	0.4	2.40	
7	脇川海岸	7/17	13:55	2.40	0.38	2.78	15.0
8	今川海岸	7/17	14:05	2.25	0.35	2.60	14.0
9	笹川海岸	7/17	14:15	2.55	0.34	2.89	31.0
10	吉浦海岸	7/17	14:35	1.70	0.33	2.03	15.0
11	柏尾海岸	7/17	14:45	2.00	0.32	2.32	13.0
12	岩ヶ崎海岸	7/17	15:04	2.00	0.28	2.28	12.0
13	三面川左岸	7/13	19:35	1.50	0.34	1.84	23.7
14	岩船港北面防波堤	7/13	18:40	1.31	0.34	1.65	24.8
15	胎内川西	7/13	17:40	1.40	0.34	1.74	
16	胎内川漁港	7/13	17:30	1.24-1.25	0.34	1.58-1.59	13.1
17	藤塚浜	7/13	17:00	1.40	0.34	1.74	32.0
18	加治川左岸	7/13	16:30	1.20	0.34	1.54	
19	加治川西	7/13	16:40	1.15	0.34	1.49	15.7
20	網代海岸	7/13	16:00	1.40	0.34	1.74	53.5
21	太郎代	7/13	15:30	1.38	0.35	1.73	24.5
22	小針海岸	7/13	14:30	0.75-1.00	0.35	1.05-1.35	11.7
23	新川河口東	7/13	10:40	0.58	0.38	0.96	19.2
24	新川漁港	7/13	10:45	0.65	0.38	1.03	
25	新川ゲート	7/13	10:50	0.99	0.38	1.37	
26	新川河口西	7/13	10:55	0.74	0.38	1.12	13.8
27	新川河口西	7/13	11:00	0.69	0.38	1.07	8.4
28	四ツ郷屋	7/13	11:15	0.60	0.37	0.97	30.0
29	越前浜	7/13	11:35	0.80-1.00	0.37	1.17-1.37	36.0
30	角田浜	7/13	11:55	0.60-0.65	0.37	0.97-1.02	31.0
31	浦浜海水浴場	7/13	13:50	0.60-0.70	0.36	0.96-1.06	46.0
32	間瀬漁港	7/13	13:10	0.60	0.36	0.96	20.0
33	寺泊港東	7/21	20:00	1.90	0.10	2.00	19.0
34	井鼻	7/21	19:30	1.30	0.13	1.43	28.0

Table 1. (continued)

35	大湊	7/21	19:00	1.60	0.22	1.82	30.0
36	柏崎港東	7/21	18:35	2.00	0.28	2.28	37.5
37	米山海岸	7/21	17:30	1.90	0.35	2.25	17.5
38	九戸浜	7/21	16:45	2.60	0.40	3.00	14.5
39	四ツ谷浜	7/21	16:30	2.45	0.40	2.85	14.4
40	谷浜海水浴場	7/21	15:40	1.30	0.42	1.72	34.0
41	浜徳合	7/21	15:15	1.25	0.42	1.67	27.0
42	能生川右岸	7/21	15:00	2.10	0.42	2.52	12.0
43	梶屋敷海岸	7/21	14:35	2.00	0.42	2.42	16.8
44	姫川港東	7/21	14:15	1.50	0.42	1.92	11.5
45	田海川左岸	7/21	13:50	2.00	0.41	2.41	22.0
46	青海川右岸	7/21	13:35	1.55	0.41	1.96	18.0
47	親不知ピア	7/21	13:10	2.05	0.41	2.46	34.0
48	長手鼻	7/18	12:39	1.70	0.41	2.11	12.0
49	キャンプ場	8/13	15:26	1.64	0.24	1.88	B *
50	釜谷漁港A	7/18	9:27	2.60	0.39	2.99	
51	釜谷漁港B	7/18	9:31	2.40	0.39	2.79	13.8
52	釜谷漁港C	7/18	9:58	1.60	0.40	2.00	
53	釜谷漁港D	7/18	10:04	2.20	0.40	2.60	
54	釜谷	8/13	13:35	2.51	0.30	2.81	A *
55	釜谷	8/13	13:50	2.24	0.30	2.54	A *
56	釜谷	8/13	15:05	2.24	0.25	2.49	A *
57	八幡浜	8/13	14:30	2.09	0.27	2.36	B *
58	八幡浜	8/13	14:35	2.83	0.27	3.10	C *
59	八幡浜	7/18	12:05	1.00	0.41	1.41	
60	八幡鼻	7/18	11:14	0.35	0.41	0.76	
61	矢ヶ鼻西	7/18	11:38	0.90	0.41	1.31	
62	矢ヶ鼻西	7/18	10:49	1.20	0.41	1.61	
63	小柴山南東	7/18	15:35	1.25	0.39	1.64	
64	小柴山東	7/18	15:23	1.65	0.39	2.04	10.0
65	小柴山北東	7/18	15:17	0.95	0.4	1.35	
66	内浦	7/12	23:53	0.72	0.30	1.02	A検潮儀
67	旗崎南	7/18	15:01	0.50	0.40	0.90	
68	旗崎北	8/13	16:30	1.05	0.22	1.27	B *
69	旗崎北	7/18	14:56	1.75	0.40	2.15	
70	鳥崎南	7/18	14:44	0.90	0.40	1.30	

Table 1. (continued)

71	牧平西	7/18	14:15	2.00	0.41	2.41	
72	両津魚市場	9/11	8:58	0.70	0.40	1.10	B *
73	椿	8/3	12:27	1.00	0.41	1.41	8.2
74	白瀬	8/3	12:43	1.10	0.41	1.51	10.2
75	和木	8/3	13:10	1.30	0.42	1.72	10.6
76	浦川	9/11	9:57	0.80	0.39	1.19	B *
77	歌見	8/3	13:27	1.60	0.42	2.02	6.6
78	虫崎北	8/3	13:44	1.70	0.42	2.12	8.5
79	北小浦	9/11	10:25	1.12	0.38	1.50	B *
80	見立	8/3	14:02	1.25	0.42	1.67	10.8
81	鷺崎	9/11	11:00	1.16	0.38	1.54	B *
82	鷺崎	9/11	11:40	1.79	0.37	2.16	C *
83	鷺崎	8/3	14:45	1.50	0.43	1.93	33.7
84	藻浦	9/11	11:53	1.87	0.36	2.23	B *
85	藻浦	8/3	15:14	1.95	0.42	2.37	6.8
86	二ツ亀	8/3	16:06	2.40	0.42	2.82	24.0
87	願	8/3	16:54	1.70	0.41	2.11	8.5
88	願	9/11	13:03	2.63	0.31	2.94	C *
89	大野亀島南	8/3	17:10	2.15	0.40	2.55	13.5
90	北鶺島	8/3	17:28	2.50	0.39	2.89	10.0
91	北鶺島	9/11	13:35	1.00	0.26	1.26	C *
92	岩谷口	8/3	18:00	2.70	0.38	3.08	18.0
93	関漁港	9/11	14:35	2.20	0.22	2.42	B *
94	石名	8/3	18:17	2.00	0.35	2.35	18.0
95	高下	8/3	18:37	2.65	0.30	2.95	21.0
95	高下漁港	9/11	15:07	1.52	0.21	1.73	B *
97	北川内	8/3	18:49	1.80	0.29	2.09	8.0
98	北荻	8/3	19:25	1.87	0.23	2.10	9.8
99	北荻漁港	9/11	15:53	1.14	0.21	1.35	B *
100	達者	8/4	8:41	1.50	0.30	1.80	16.2
101	高瀬北	8/4	9:52	1.20	0.29	1.49	6.0
102	二見港南	8/4	10:43	0.65	0.29	0.94	4.0
103	二見漁港	9/11	16:40	0.30	0.20	0.50	C *
104	須川	8/4	10:59	0.85	0.29	1.14	4.3
105	河原田諏訪町	8/4	11:33	0.70	0.29	0.99	18.5
106	河原田諏訪町	8/4	11:39	1.10	0.29	1.39	7.7

Table 1. (continued)

107	越の長浜	8/4	11:59	1.20	0.35	1.55	7.4
108	潮掛鼻	8/4	12:19	1.85	0.38	2.23	14.5
109	素浜	8/4	13:18	1.90	0.40	2.30	18.2
110	宿根木	9/12	8:06	確認できず	0.36		*
111	深浦	9/12	8:26	0.67	0.37	1.04	B *
112	小木	9/12	8:55	0.40	0.38	0.78	B *
113	越の高浜	8/4	14:17	0.70	0.41	1.11	3.8
114	赤泊	9/12	9:53	0.85	0.39	1.24	B *
115	浦津	8/4	14:28	0.80	0.41	1.21	6.0
116	松崎港	9/12	10:30	0.55	0.39	0.94	B *
117	多田北	8/4	15:09	0.60	0.42	1.02	8.0
118	水津南	8/4	15:59	1.80	0.42	2.22	9.0
119	水津港	9/12	11:25	0.97	0.38	1.35	B *
120	入桑	8/4	16:11	0.90	0.42	1.32	1.2
121	羽二生東	8/4	16:35	1.20	0.42	1.62	17.7
122	住吉	8/4	16:53	1.10	0.41	1.51	11.5

岩船郡山北町寝屋漁港で漁船が転覆するなどの被害がでた。この津波に対して、泉宮、砂子、石橋は7月13, 17, 21日に本州沿岸部、7月18日に粟島、8月3, 4日に佐渡を、阿部は8月13日に粟島、9月11, 12日に佐渡をそれぞれ調査した。調査は痕跡や聞き取りによって最大浸水高を求めるもので、測定時刻のそこの水位を平常潮位として、潮位表を使って東京湾中等潮位(T.P.)上の水位として割り出し、それに測定した高さを加えて、津波の高さとした。なお津波発生時の新潟西港の潮位は潮汐表によるとT.P.上0.30mである。従って実際の波の高さ(最大水位が達成された時刻の潮位からの高さであるが、時計を持った目撃者がいないと正確には同定できない)は東京湾中等潮位上高さの数値から0.3m前後を差し引いたものである。測定にはハンドレベルと標尺またはスケールが用いられた。また津波が遡上した点では、スケールで地表面に沿っての遡上距離を測定した。

2. 最大水位分布

測定結果をTable 1に示し、測定点と東京湾中等潮位上に換算した浸水高をFig. 1-8に示す。佐渡における浸水高は北端の弾崎から約10km南西に下がった岩谷口で得られた3.08mである(Figs. 7, 8)。これと反対側にあたる小木では0.78mと最小値に近い値が得られている。また両津で1.10mと小さいのが特徴である。また内海府の真野湾側で2.23-2.30mと比較的高いことは津波が真北からではなく西よりの方向から来襲したことを思わせる。次に注目されるのが、粟島の背後の本州海岸で水位が2.60-2.89mと比較的高いことである(Fig. 2)。この水位を記録した3点は粟島を西北西方向にみる位置にあり、粟島の南北に広がる裾野で津波が収束したとすると周囲に比べて水位が高いこと

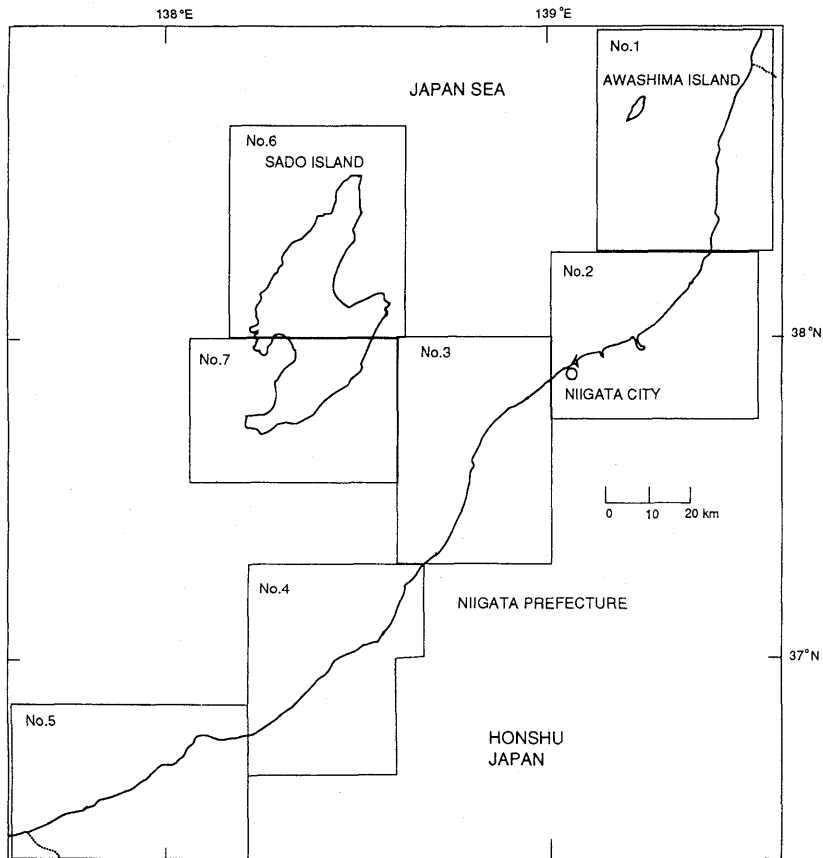


Fig. 1. Index map of surveyed points. Numbers in the corners correspond to ones shown in Figs. 2-8.

が説明できる。粟島では外海側が内海側の2-3倍高い。間瀬から新潟西港にかけて0.96-1.37mと比較的低い。これは佐渡との位置関係から推定して、北西または北北西方向からきた津波が佐渡で反射してしまって、背後にあたる本州海岸に伝わらなかったためと考えられる。また、柏崎と直江津の間で2.85-3.00mと高い値がでたことは注目される。これは小木の南の方向に広がる浅瀬による津波の収束効果であると考えられる。

3. 来襲方向と最大水位の分布

Fig. 9はFigs. 2-8の結果を棒グラフで示したものである。ただし密に測定点が得られている粟島と佐渡では間引いて示してある。これを見ると粟島の対岸の山北海岸で高いこと、佐渡の南東の対岸で低いことがはっきりわかる。また柏崎より県境までの南西の海岸部は1.67-3.00mと比較的高い数値が得られていることは注目に値する。

比較のために1983年日本海中部地震津波(相田他, 1984; 早川他, 1984)および1964年新潟地震津波の水位分布(相田他, 1964)をFig. 10およびFig. 11にそれぞれ示す。1983年の津波との最大の相違点は1983年日本海中部地震津波が本州の県北部が南部に

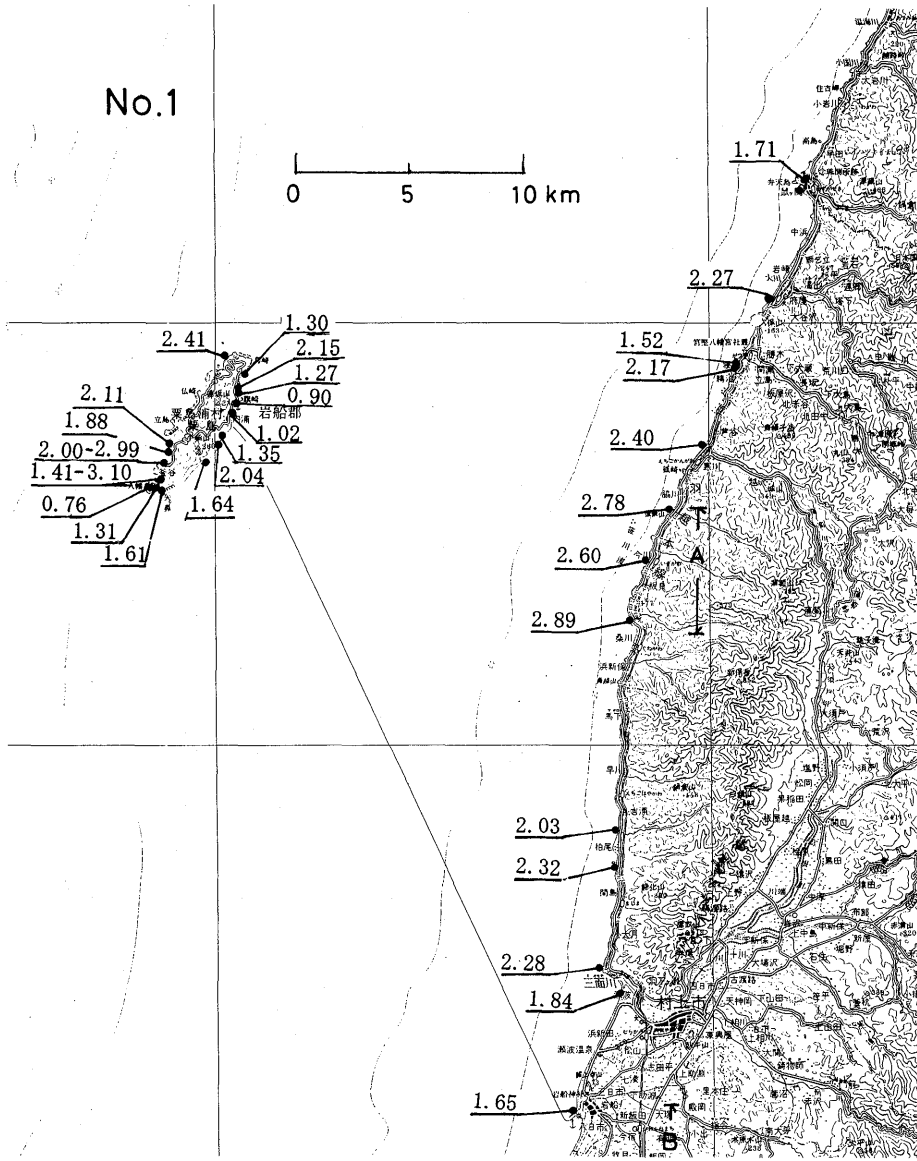


Fig. 2. Surveyed points and reduced heights in map No. 1.

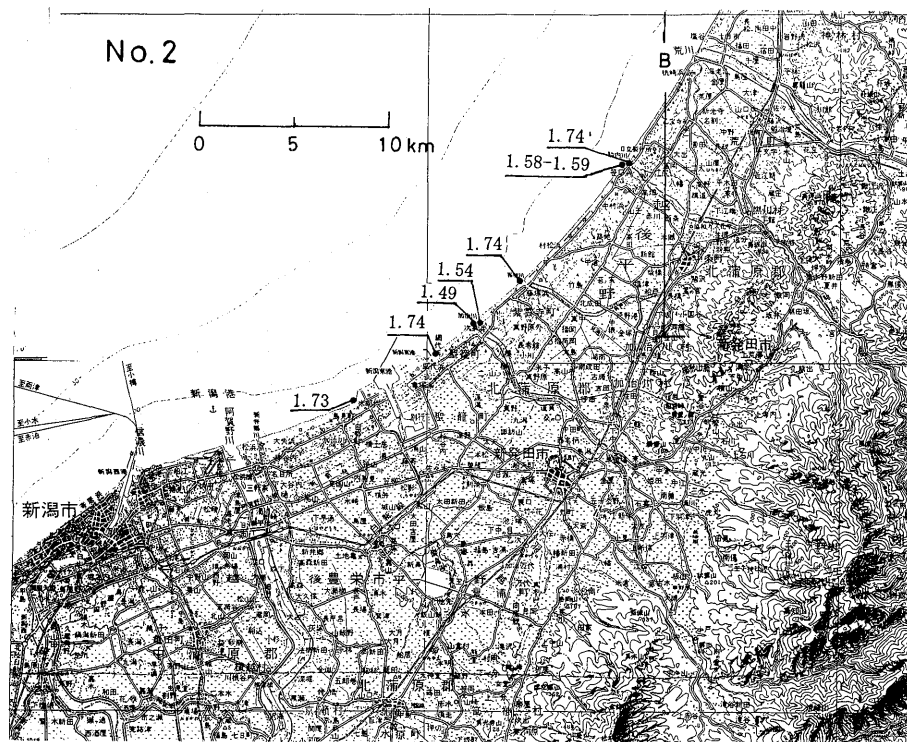


Fig. 3. Surveyed points and reduced heights in map No. 2.

比べて全体的に高いことである。これは1993年北海道南西沖地震津波が柏崎より南の県境まで高く推移しているのと対照的である。また1983年日本海中部地震津波の佐渡での水位分布をみると外海府では北端近くでの3.31 mから0.81 mへと急激に減衰する点も特徴的である。これは津波が北北東方向から来襲したとすると説明する事ができる。従ってFig. 9とFig. 10の最大水位分布の違いは来襲方向の違いに帰せられる。1964年新潟地震津波の場合は波源域が粟島を含む海岸に平行な約80 kmの長さの部分(EVELYN and ABE, 1992)なので、津波の来襲方向は佐渡を含む県北部では西または東であるのに対して、中央部、南部では北東方向になる。このことを考慮するとFig. 11に示すように東西方向で水位が高いことがわかる。佐渡では湾奥の両津が湾の入り口より高くなっていて、津波は両津湾で増幅されている。津波の湾に対する応答ではその周期が長くなるにつれて湾内で最も高いところが湾奥に移動する傾向がみられる(KATO *et al.*, 1961)。このことを考慮すると、1964年新潟地震津波では両津で最大水位が高いのは、津波の来襲方向の他に津波の周期が長い(約30分)ことも影響している。Fig. 12は北海道南西沖地震津波の験潮記録から読みとった伝搬時間をもとに、第一波の波面を逆算したものである。図で黒丸が検潮所を表し、本州の北から順に岩船、新潟東、新潟西、寺泊、柏崎、直江津、粟島は内浦、佐渡は両津の各検潮所についた数字は伝搬時間で発震時からの経過時間を分単位で示し、括弧内には押し波第一波の高さをmで表している。これ

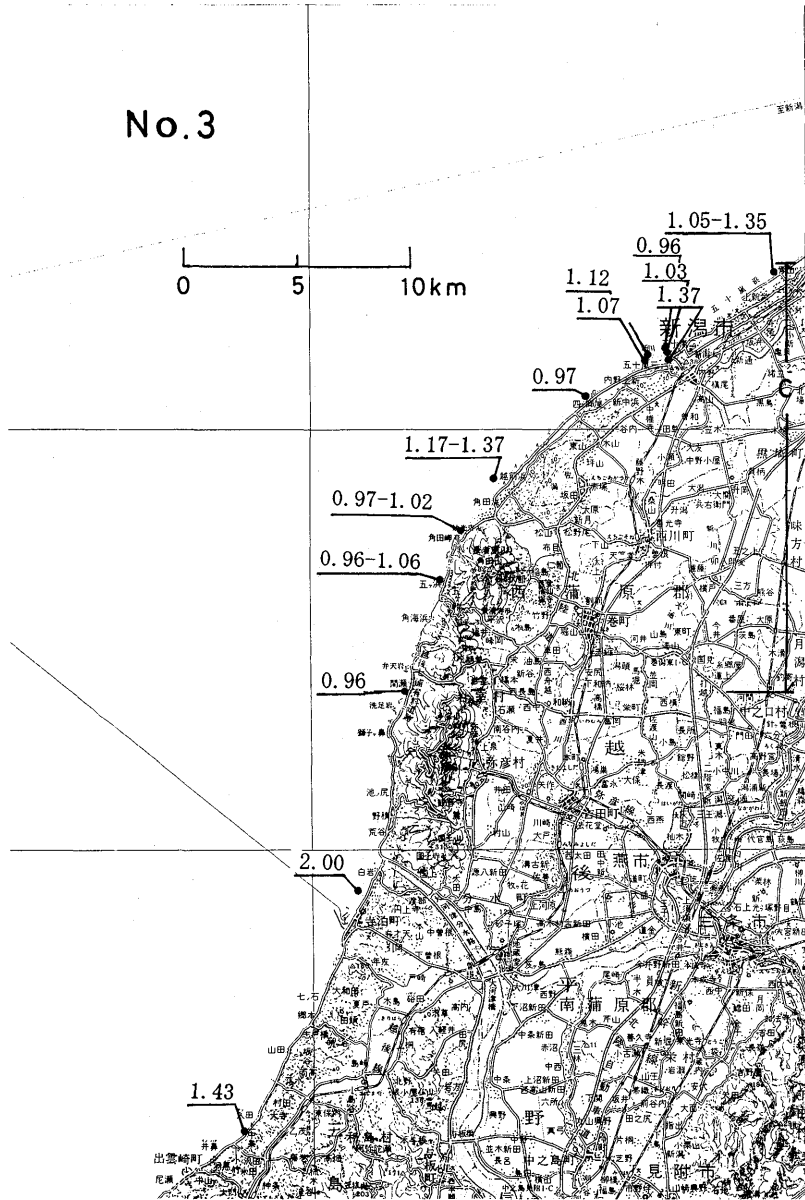


Fig. 4. Surveyed points and reduced heights in map No. 3.

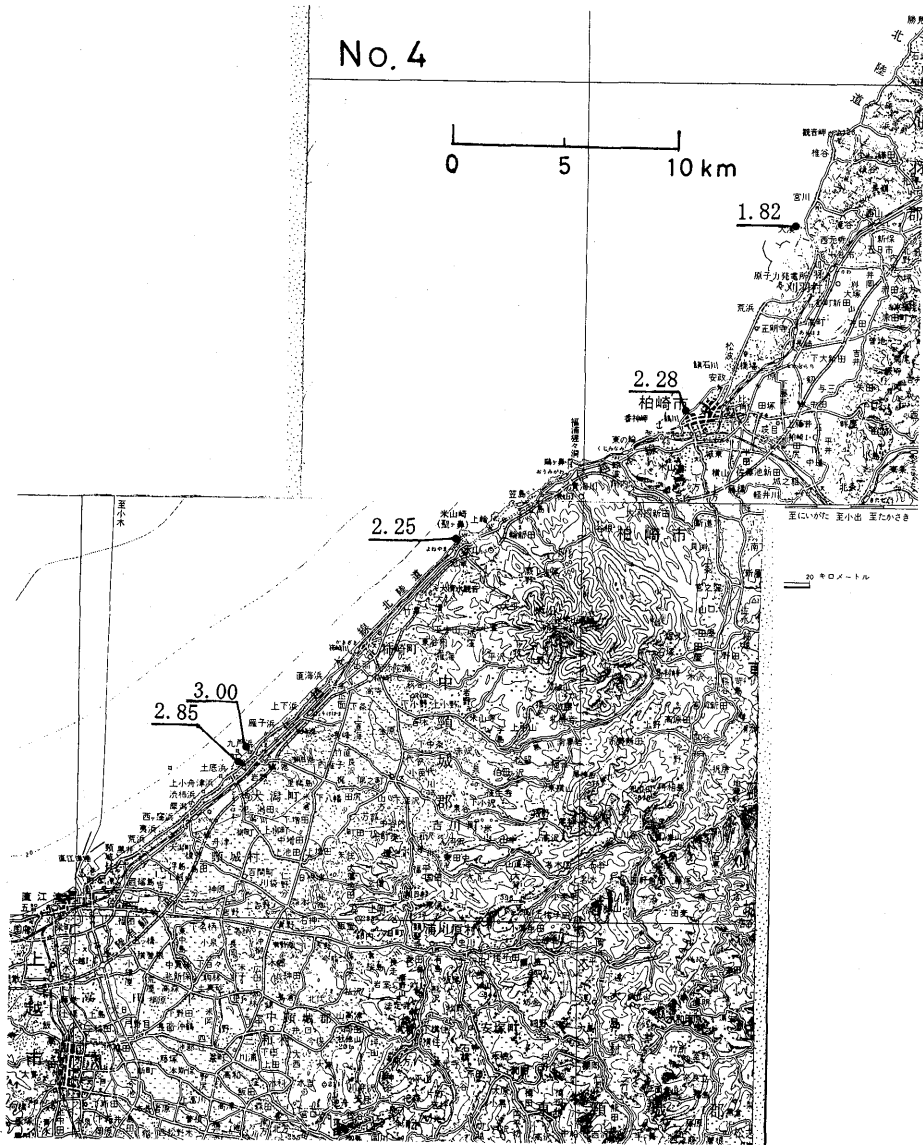


Fig. 5. Surveyed points and reduced heights in map No. 4.

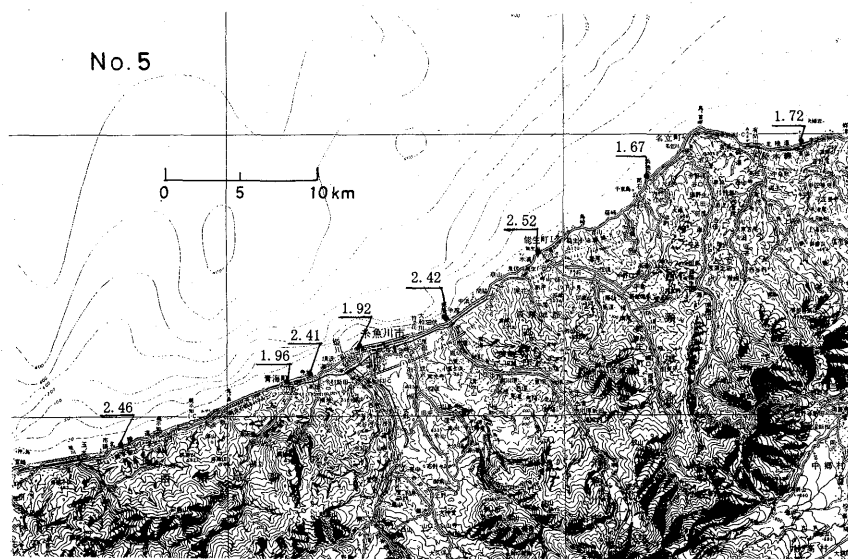


Fig. 6. Surveyed points and reduced heights in map No. 5.

でみると波面は海岸線に平行で、入射方向が北西であったことを示している。この結果は最大水位の分布から推定される津波の入射方向と一致する。ただし佐渡の二ツ亀ではこのような推論と異なって北ないし北北東から来襲したという証言もあることを付記しておく。検潮記録第一波の高さをみると岩船、両津の値が大きい以外はすべて小さく、最大水位との相関は柏崎、直江津ではよくない。Fig. 13 にここで検討した3津波の波源域を示す(たとえば羽鳥, 1994; 相田, 1984; EVELYN and ABE, 1992)が、1964年新潟地震津波から、1983年日本海中部地震津波を経て、1993年北海道南西沖地震津波にいたる3つの津波波源域は新潟県における津波の来襲方向を東西から北北東、北西と変えたことになり、その結果特に佐渡でみられるような分布の変化を生じたといえる。佐渡からみた方位角は1983年日本海中部地震津波の波源域と1993年北海道南西沖地震津波の波源域とでそれほど違わない。にもかかわらず両者の間で佐渡からみた津波の来襲方向は異なる。後者の場合、波源域を水深が3000mと深い海が広く覆っていて、外海へ大きなエネルギーが放射され、佐渡に間近に迫っている2000mの海に十分なエネルギーを供給できたためと考えられる(Fig. 13参照)。また前者の場合は同じくFig. 13に示すように佐渡海嶺が秋田沖に向かってのびているため、ここに捕捉された津波が最大水位をもたらすのに大きな役目を果たしたものと考えられる。

4. 遡上距離と最大水位

今回の調査では最大水位の他に多くの点で遡上距離 L を測定した(Table 1)。Fig. 14は遡上距離と最大水位の関係を横軸に遡上距離、縦軸に最大水位を取って地域ごとに示したものである。地域は粟島対岸の特別高い領域A、岩船から新潟西港までのB領域、小針海岸から間瀬までの領域C、佐渡、外海府の北の部分Dまで4地域をえらんである

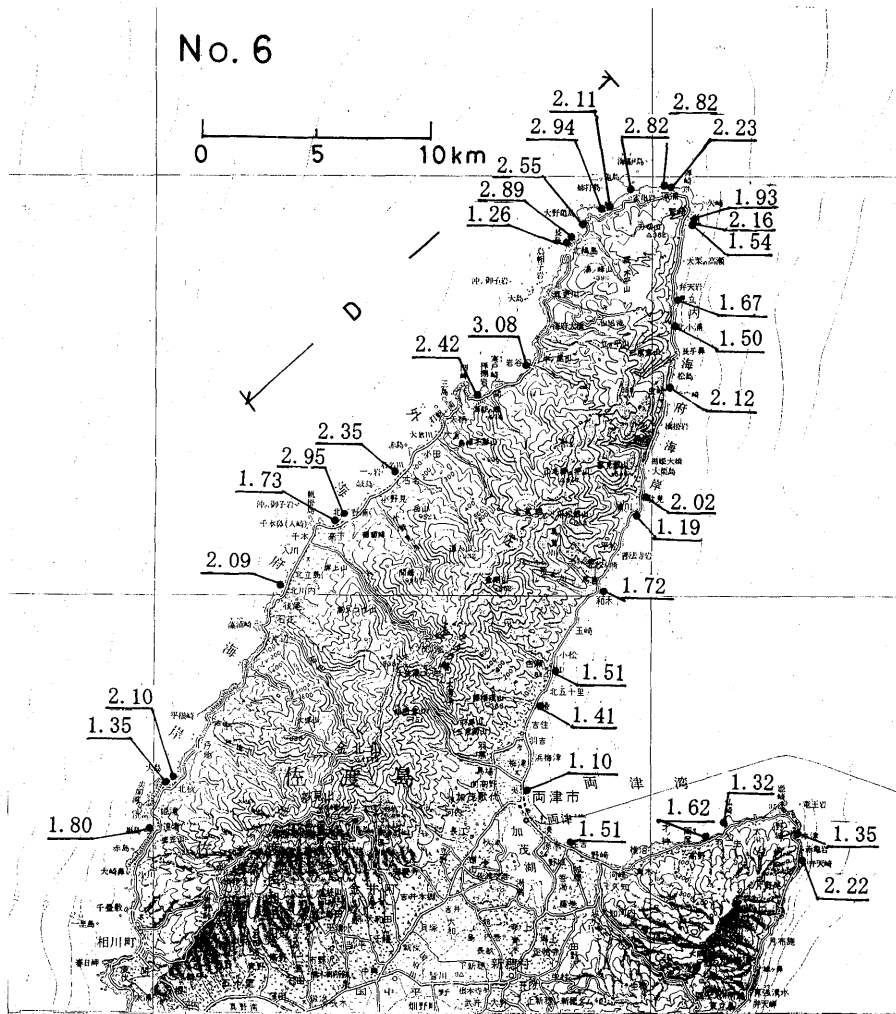


Fig. 7. Surveyed points and reduced heights in map No. 6.

(Figs. 2, 3, 4, 7を参照). この結果は各地域ごとにみると、最大水位は遡上距離に無関係に一定値を取ることを意味している。A, B両地域では遡上距離が小さいところで一定値よりわずかに小さい値を示す。これが意味があるとすると津波が十分な高さになるのに、ある一定の遡上距離が必要で、この距離に達すると遡上距離に無関係に一定の高さを維持するものと考えられる。C, D地域では最も短い遡上距離の地点でも必要な遡上距離を越していたものとみられる。遡上距離による最大水位の変化がみられないということは、遡上距離を特徴づける傾斜角度に無関係な周期の長い波が入射していて、それぞれの地域で同じ高さの波が入射していると考えるのが最も自然である。各地域ごとに最大水位の平均値をとると、A, B, C, Dそれぞれ2.8, 1.7, 1.1, 2.7mとなる。最も外海側にある佐渡外海府で2.7mがえられたことは、この値の半分の1.35mの高さの津波がこ

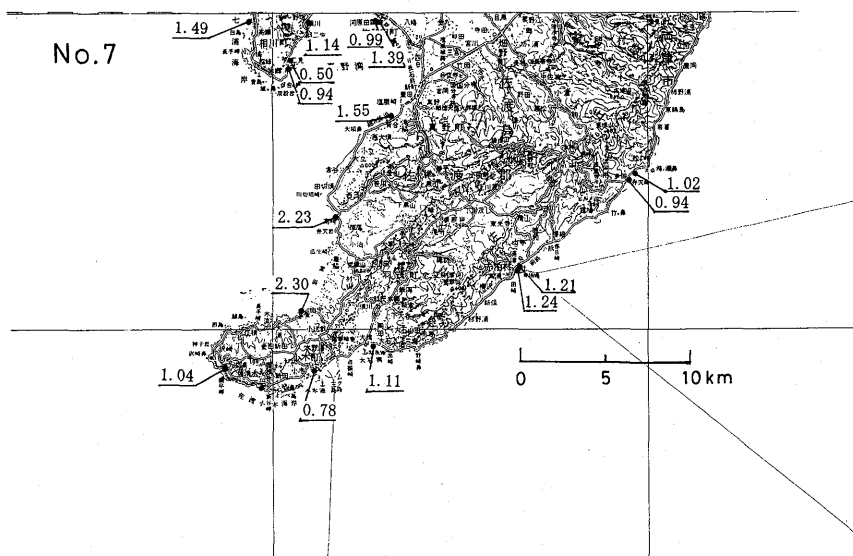


Fig. 8. Surveyed points and reduced heights in map No. 7.

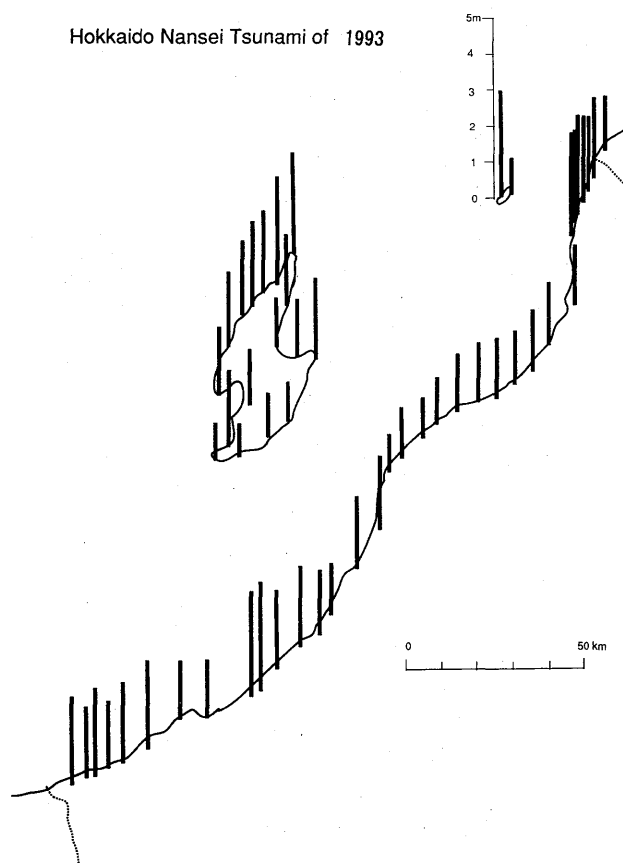


Fig. 9. The heights of the 1993 Hokkaido Nansei-oki Earthquake Tsunami.

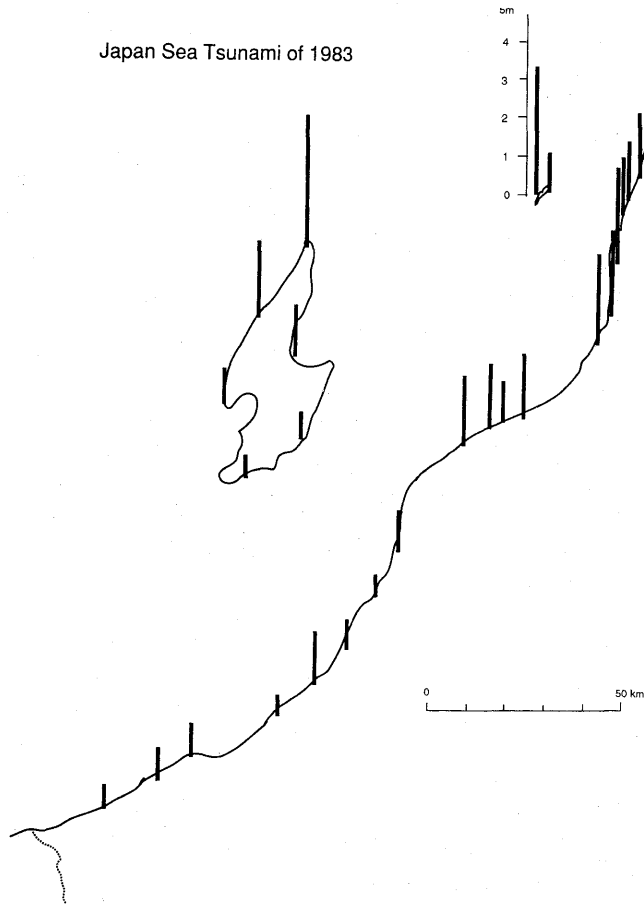


Fig. 10. The heights of the 1983 Japan Sea Earthquake Tsunami.

の地域に來襲したことを示唆する。なぜなら周期の長い波は完全反射の条件のもとで、海岸で振幅が2倍になるからである。B, C地域ではこのうち佐渡で反射されたり、佐渡に捕捉されなかった部分のみが海岸に到達して観測されたと考えられる。A地域では粟島の両側から回り込んだ波が重なって、外海府と同じレベルかそれを上回るレベルまで上がったものとみることができる。データのばらつきに言及すると外海府D地域は、新潟南部のC地域に比べばらつきが大きい。これは外海府の方が海岸地形が複雑で、入射波の振幅にばらつきがあったためである。

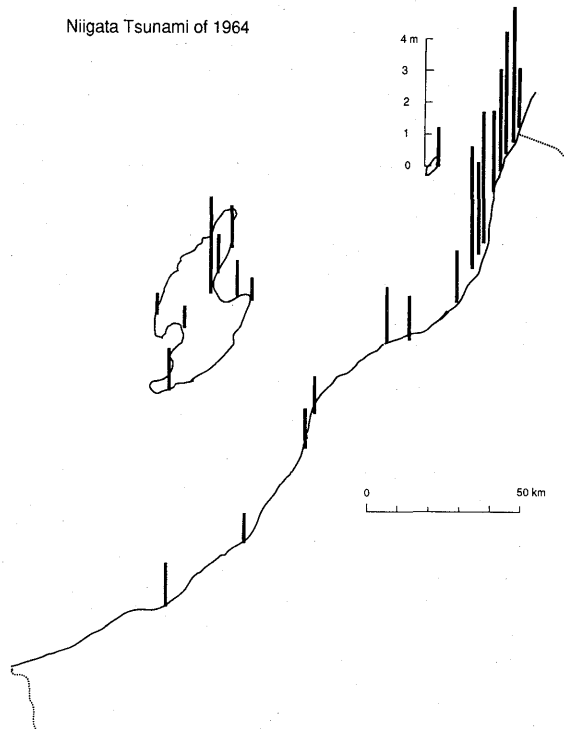


Fig. 11. The heights of the 1964 Niigata Earthquake Tsunami.

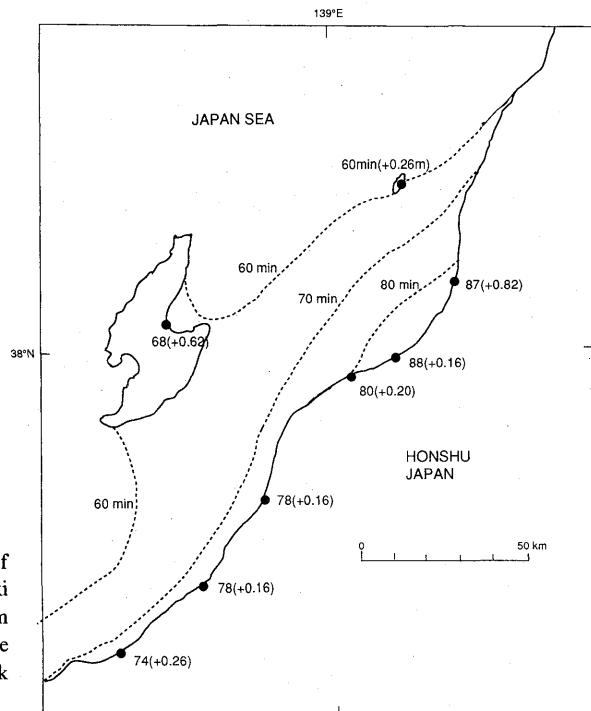


Fig. 12. Initial wave fronts of the 1933 Hokkaido Nansei-oki Earthquake estimated from tide records. Numerals indicate travel times in minute with peak levels (parentheses) in meter.

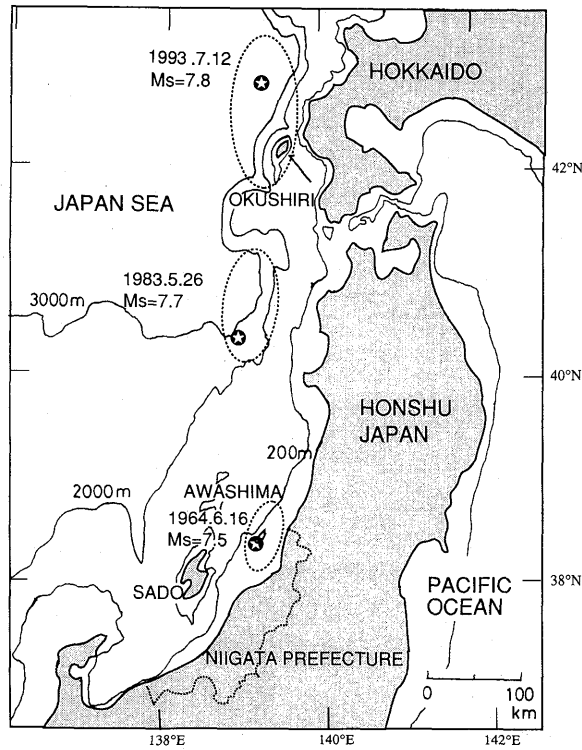


Fig. 13. Source areas of the principal three tsunamis in the Japan Sea.

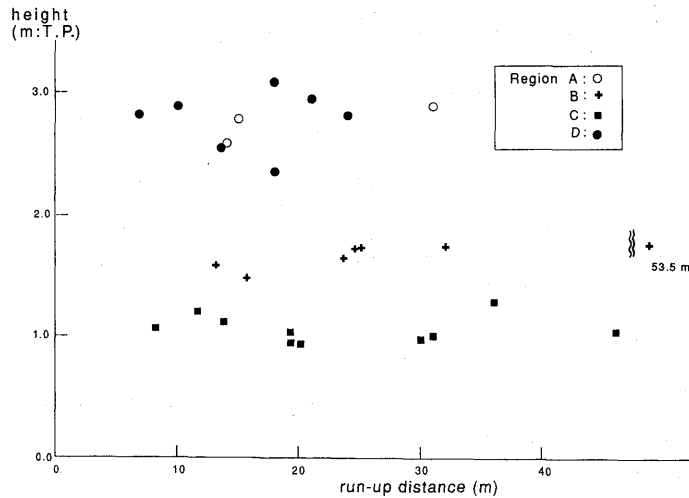


Fig. 14. Relation between maximum height and run-up distance for regions A-D as shown in Figures 2, 3, 4 and 7.

5. ま と め

1993年北海道南西沖地震津波の痕跡調査を新潟県の海岸部で行い、最大水位の地理的分布を得た。これによると佐渡の対岸部で津波は低く、佐渡の遮蔽効果が認められるのに対して、粟島の対岸では周囲より高く、逆に島の収束効果が働いたものとみられる。この違いは粟島が佐渡に比べて小さいために遮蔽効果は島の背後のごく限られた範囲にとどまり、遠方の対岸では収束効果だけが残ったためである。粟島と佐渡の対岸での水位分布は津波が北西方向から来襲したことを示す。このことは驗潮記録の第一波の伝搬時間の差から求めた波面からも裏づけられる。最後に痕跡調査に当たり、最大水位などの情報を提供していただきました現地の方々、驗潮記録を提供していただいた第一港湾建設局、海上保安庁水路部、新潟県所属の各驗潮所の方々に感謝いたします。なお調査においては科学研究費の補助を受けました。

参 考 文 献

- 相田 勇・磯部雅彦・阿部邦昭, 1984, 津波に関する調査研究, 新潟, 富山沿岸, 自然災害特別研究突発災害研究成果, 代表者: 乗富一雄, pp. 102-106.
- 相田 勇・梶浦欣二郎・羽鳥徳太郎・桃井高夫, 1964, 1964年6月16日新潟地震に伴う津波の調査, 東京大学地震研究所彙報, **42**, 741-780.
- 相田 勇・1984, 1983年日本海中部地震津波の波源数値モデル, 東京大学地震研究所彙報, **59**, 93-104.
- EVELYN, N. and Ku. ABE, 1992, Numerical experiment of the 1964 Niigata Earthquake Tsunami on a fine grid space. Abstracts of the Seismological Society of Japan, No. 1, p. 81.
- 羽鳥徳太郎, 1994, 1993年北海道南西沖地震津波の規模及び波源域, 地震 **2**, **47**, 1-10.
- KATO, Y., Z. SUZUKI, K. NAKAMURA, A. TAKAGI, K. EMURA, M. ITO and H. ISHIDA, 1961, The Chile Tsunami of 1960 observed along the Sanriku coast of Japan, Science Report of Tohoku University, Ser. 5, Geophysics, **13**, 107-145.
- 早川典生, 1984, 津波に関する調査研究, 佐渡島, 自然災害特別研究突発災害研究成果, 代表者: 乗富一雄, pp. 107-109.

要 旨

1993年7月12日、北海道南西沖で発生した地震 ($M_s=7.8$) は北海道奥尻郡、島牧郡などの日本海沿岸一帯に大津波をもたらし、多数の犠牲者を出した。この津波は日本海全体に波及し、新潟県の海岸部もこれにさらされた。そこで新潟県の海岸で痕跡調査を行い、最大水位の地理的分布を得た。その結果、府屋、瀬波間、柏崎、直江津間でそれぞれ2-3mと高く、新潟西港、間瀬間で1.0-1.4mと低くなっている。佐渡では外海府で高く、内海府で低い。外海府では特に弾崎先端から10km以内で高く、2.6-3.1mである。これに対して内海府では0.8-1.2mである。両者の中間に位置する両津では1.1mでこれも低い。粟島でも外海側で3mに対して、内海側では1mで、外側で高くなっている。この最大水位分布の特徴を1983年日本海中部地震津波、1964年新潟地震津波の同県における最大水位分布と比較してみると、この津波は北北西、ないし北西方向から来襲したとして説明されるのに対し、日本海中部地震津波は北北東から入射したとして説明される。一方、新潟地震津波は県内に波源域があって入射方向は観測点によって異なるが、東西方向に放射された波が振幅が大きかったとすると説明できる。本州海岸の水位分布をみると、佐渡の遮蔽効果が認められるのにたいして、粟島の背後では周囲より高いことから、島による収束効果が働いたためとみられる。この違いは島のサイズの違いによると考えられる。また県内の驗潮所で得られた驗潮記録を送付してもらい、第一波の伝搬時間を求め、波面を逆算した。これにより第一波は北西方向から来襲していることが確かめられた。最大水位分布の特徴を説明する津波の来襲方向と第一波の来襲方向は一致している。また地域ごとに最大水位と遡上距離の関係を調べた結果によると、最大水位は遡上距離に無関係に一定値を取る。