

8. 大船渡市街地に遡上した津波の調査

—1960年チリおよび1933年三陸津波

地震研究所 { 羽鳥 徳 太 郎
相 田 勇
小 山 盛 雄
日 比 谷 紀 之

(昭和 57 年 1 月 27 日 受理)

1. は じ め に

三陸沿岸は、周知のように津波の常襲地域で、とくに1896年(明治29年)と1933年(昭和8年)の三陸津波で大きな災害に見舞われた。岩手県南部に位置する大船渡は(Fig. 1), 湾内に侵入した津波の波高が湾口付近よりも1/2に減衰した。ことに1933年の津波では、大船渡の被害が湾口付近の集落より軽微であったこともあって、津波に対して安全なところと思われていた。しかし、1960年5月24日の早朝、日本の太平洋沿岸を襲ったチリ津波では、大船渡の被害は目立って大きく、52名にものぼる犠牲者を出した。チリ津波は、大船渡湾や宮古湾など大型の湾で、湾奥の波高が湾口付近より2倍ちかく高まり、三陸津波の様相とは著しい相異を示したのである。

津波直後、太平洋沿岸の広域にわたり津波調査が行なわれ(チリ津波合同調査班, 1961; 気象庁, 1961), 各地の波高が明らかにされてきた。しかし、市街地内の波高分布など、陸上に溢れた津波の局地的な挙動はあまりはっきりしていない。前回、われわれは(羽鳥ほか, 1981), 三重県尾鷲市における1944年東南海・

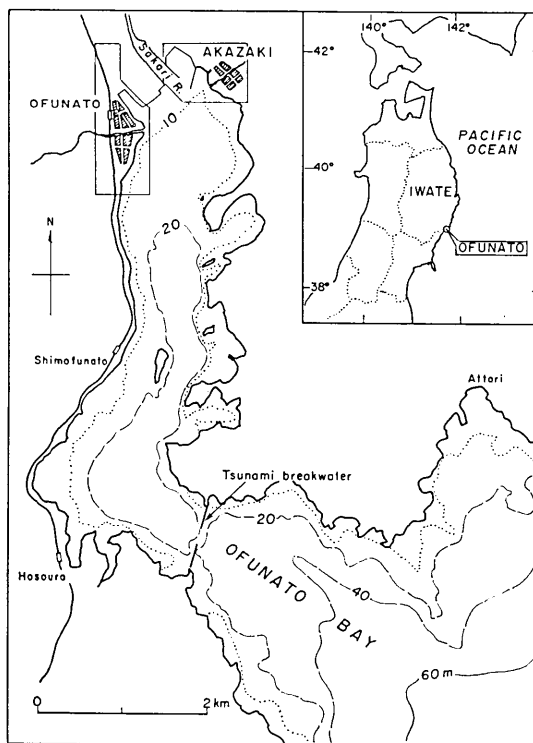


Fig. 1. Map showing the investigated fields and the bathymetric lines in Ofunato Bay (depth in meters).

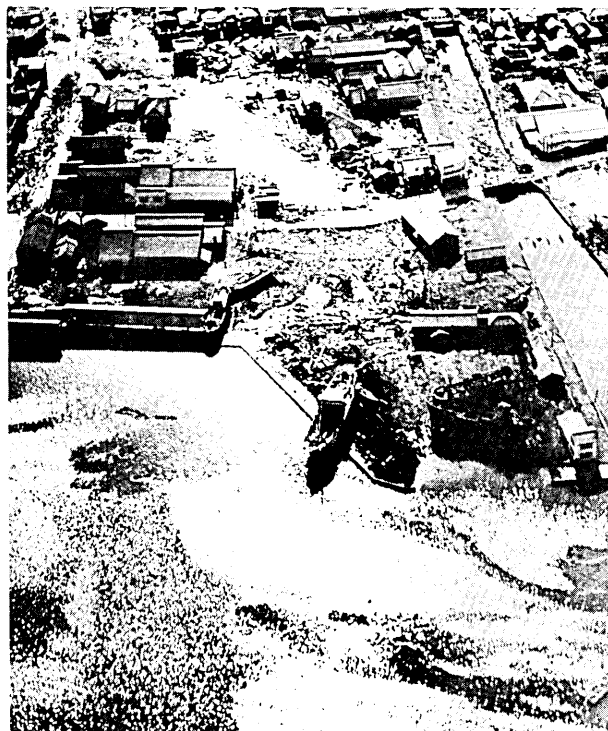


Fig. 3a. Ships cast up on land by the 1960 Chile tsunami near the mouth of Suzaki River, Ofunato (courtesy of Yomiuri Press).



Fig. 3b. Damage of the railway caused by the 1960 Chile tsunami at Dai-machi, Ofunato (courtesy of Asahi Press).

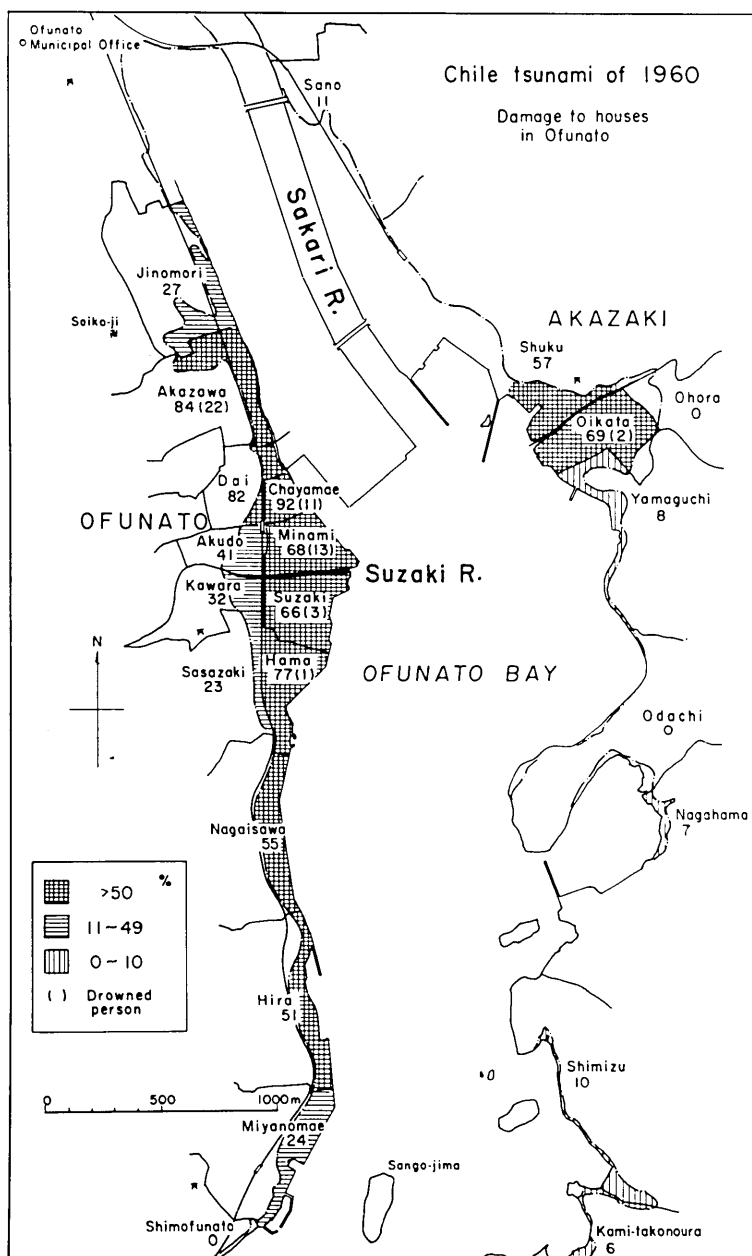


Fig. 4. Distributions of the percentage of damage to houses, D , and the number of persons drowned in Ofunato by the 1960 Chile tsunami. $D = (a+b/2)/(a+b+c) \times 100$ (%), where a is the number of the flooded and destroyed houses, b , half-destroyed houses, and c , inundated houses.

Table 1. 1960年チリ津波による大船渡の家屋、人員被害

行政区	世帯数*	人口*	死者	全壊	流失	半壊	浸水家屋	
							床上	床下
大船渡町								
下船渡	72	425					1	
宮ノ前	139	793				26	3	25
平	155	900		1		75		1
永笹	84	505		6		52		
沢崎	222	899		3		13	20	7
浜町	271	1,191	1	38	42	66	1	
川原	145	602				18	5	5
明土	62	268		2	1	19	6	4
南町	134	628	13	41	12	81	4	
台町	78	347		8	41	27	1	
茶屋前	79	427	11	38	41	13	1	
須崎	218	1,011	3	40	30	154		
赤沢	200	851	22	35	22	19	4	
地ノ森	115	600				5	4	2
赤崎町								
佐野	67	387				4	15	
跡浜	53	306					4	
宿	63	380		14	4	18	10	1
生形	102	587	2	13	49	20	22	
大洞	52	322					14	1
山口	124	582				3	2	19
大立	44	282					6	
永浜	48	311				1	10	4
清水	41	306				1	7	2
上蛸浦	47	360				1	6	9
下蛸浦	69	514				6	14	

* 昭和35年4月1日現在

大船渡市役所の調査(1962)から、各地区の家屋・人員の被害状況を Table 1 に示す。いま、各地区の家屋の破壊率 D を次のように表わし(相田・影山, 1961), その分布をみよう。

$$D = \frac{a+b/2}{a+b+c} \times 100, \quad \%$$

ここで a : 流失・全壊戸数, b : 半壊戸数, c : 床上・床下浸水戸数である。その結果を Fig. 4 に示す。家屋の破壊率が 50% 以上の地域は、湾奥西岸の鉄道沿いに伸び、10% 以下の湾内東岸域とはきわめて対照的な分布を示している。また、赤崎地区の生形の被害が目立つ。なお、チリ津波当時、盛川河口付近の流域は水田地帯で、ほとんど家はなかった。

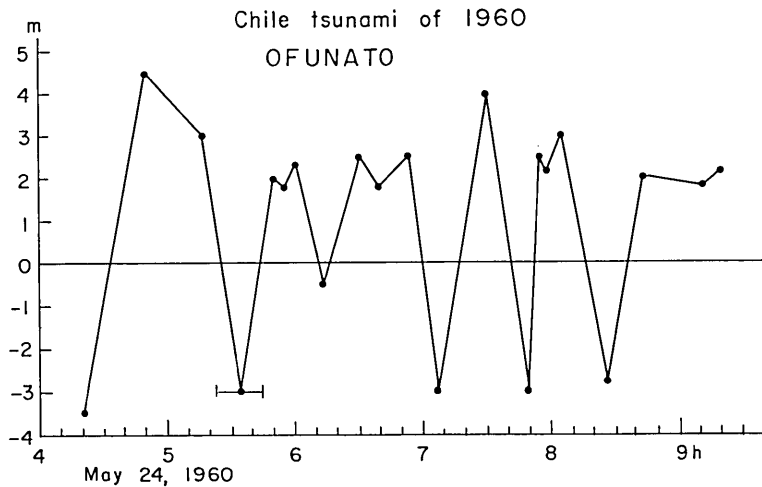


Fig. 5. Visual observation of the water level oscillation caused by the 1960 Chile tsunami at Ofunato harbor.

津波の初動から2～3波目後に、大船渡市役所の職員が盛川河口西部の岸壁で潮位を目視観測を行なった。5時16分から下げ潮のとき、流速は1.7～2 m/secであったという。Fig. 5はそのときの目視観測の読取り値を図示したものである。チリ津波では、近地津波ではみられないような長周期波が観測されているが、大船渡でも40～50分周期の波が記録された。大船渡湾奥の平常時の長波観測によれば（高橋ほか，1966），静振周期は40分と15分であるが，長周期波のチリ津波によって，大船渡湾の静振が強く励起され，湾奥での波高が著しく増幅したようである。

3. 調査の方法

調査域は前に述べたように，大きな被害を受けた湾奥の大船渡と赤崎地区である。地盤高と浸水高の測量には，前回の尾鷲の調査と同様に，測機舎製の自動レベル B-2 型，標尺はアルミ製 3 m（3 段つぎ）のものをを用いた。浸水高の測量の対象物は，主に家屋にしみついた潮位痕跡である。被災後約 20 年を経過した現在も，その痕跡は随所で明瞭に確認でき，また家の建て替えや土台のカサ上げされたところでは，住民から最高水位面をききとった。Fig. 6 は 1 例として，笹崎における家屋内の痕跡を示す。この浸水高は地面から 2.3 m にも達していたが，幸い流失を免がれた。そのほか，市民にアピールするよう大船渡市役所によって，浸水潮位面と高さを示す標示板が，市内目ぬき通りの 27 箇所に取り付けられてある。Fig. 7 はその 1 つ，台町の標示板を示したもので，これら 10 数点の浸水高も測量してデータに加えた。

市街地の地形

大船渡都市計画図（1/2,500）には，ところどころに道路面の地盤高が記載されているが，われわれはさらに浸水高の測定点付近で地盤高も測量した。そして各所の測量値は，

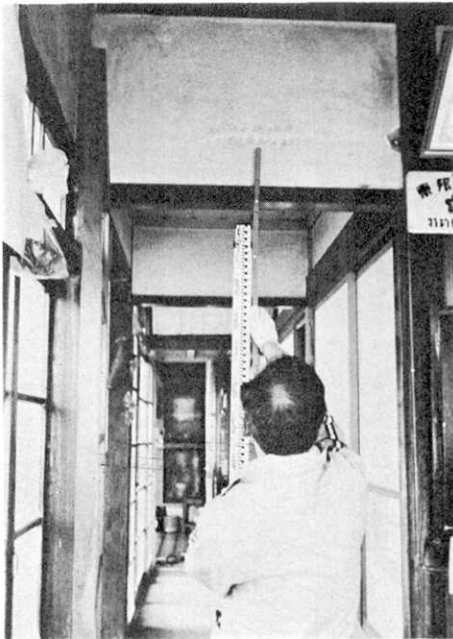


Fig. 6. A trace of the maximum water level (3.82 m above M.S.L.) of the 1960 Chile tsunami at survey point R64 (Fig. 9), Ofunato.

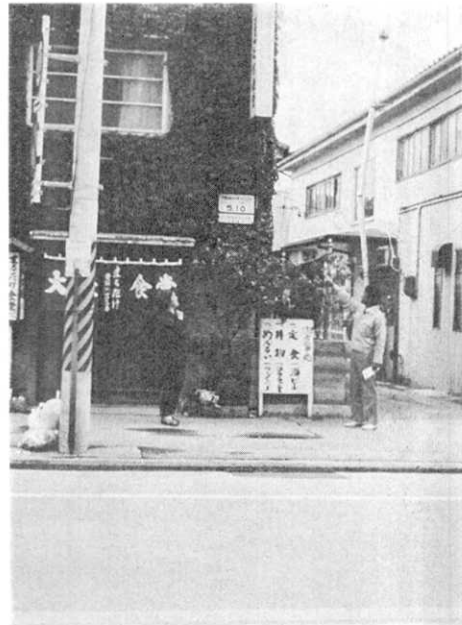


Fig. 7. A mark showing the inundation level (4.17 m above M.S.L.) of the 1960 Chile tsunami in Ofunato (R6 in Fig. 9).

大船渡地区では茶屋前にある国土地理院の1等水準点 (No. 6788, 4.3463 m, 昭和41年測量) に結び、東京湾中等潮位面 (T.P.) を基準にとる。

赤崎地区では、調査期間中に大船渡と赤崎の3点で7回ほど潮位の観測を行ない、大船渡と赤崎の間では海面は水平であると仮定して測量値をつないだ。潮位観測点は Fig. 9 に×印で示すように、湾の最も奥で、湾軸とは直角方向にはなれた点であり、両地点間の同一時刻の潮位差は、測定誤差範囲内のものであると思われる。それは都市計画図に示された地盤高と、今回得られたほぼ同じ場所の測量値との差が10数 cm 以内におさまる矛盾しないことから裏付けられる。

地盤高の測定値に、都市計画図のものを参照し、市街地の等高線を Fig. 8 に示す。大船渡地区では、海岸ぞいの市街地は大体 1.5 m の地盤高で平坦な地形であり、須崎川流域が低地になっている。そして市街地北部の台町では山の根が築港に迫り、この付近で多くの家屋が流失している。一方、赤崎の地形は、海岸付近で 2 m の地盤高があって、大船渡地区よりやや高く、内陸に向かってなだらかに上がっている。

なお、チリ津波後、市街の道路整備・拡張が進められ、大船渡地区の山手でところによって 50 cm ぐらい、赤崎では 1~1.5 m も地盤がカサ上げされたところがある。したがって、Fig. 8 に示した地形は、局地的ではあるが、チリ津波当時と多少の相異がある。

浸水高の測定地点

Table 2 に、チリ津波による浸水高の測定地点、ならびに津波の高さ (T.P. 上) と地

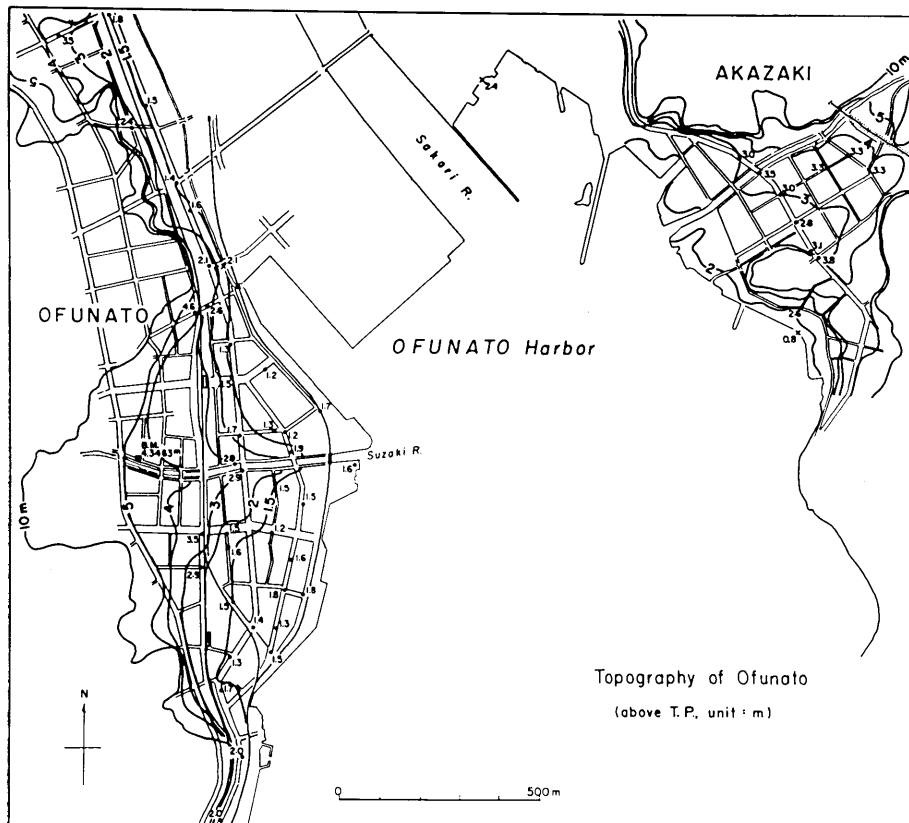


Fig. 8. Topography of Ofunato (unit in meters). Ground elevations are above T.P. (Tokyo Point is roughly equal to M.S.L.).

面からの浸水高の測量結果を示す。測定点数は、大船渡地区で50個所、赤崎地区では16個所である。いずれも流失を免がれた家の浸水痕跡を手掛かりに測量を実施した。家の中の浸水痕跡はかなりふきとられているが、戸袋や下駄箱の裏側の壁など人目につかないところに潮のシミが一線状にあり、また魚の加工場では重油による浸水線の跡がいまも生々しく残っている。

Fig. 9 に、チリ津波と三陸津波の測定点の分布を示す。三陸津波の測定点は9個所であるが(後述)、チリ津波の測定点は市内全域を大体カバーすることができた。

4. 1960年チリ津波の浸水高

測量の結果を整理して、Fig. 10 に各地点の津波の高さ(T.P.上)を示す。大船渡地区では、市街地は広域にわたり4.0~4.5mの津波の高さが分布している。台町の山のつけ根付近では、局地的に5.0mの波高に高まり、地ノ森にむけて4mの等浸水位線が伸びている。浸水域は大船渡線の線路をのり越え、地盤高が5mぐらいのところまで広が

Table 2. 大船渡市における1960年チリ津波調査表

測定点 番 号	場 所	津波の高さ (T.P.上)	浸水高 (地上)	備 考
R 1*	大船渡町地ノ森47-5	340 cm	100 cm	線路が流れこむ
R 2*	新田42-13	275	135	
R 3*	台25-1	346	193	
R 4	新田45-12	405	225	
R 5				1933年三陸津波の測定点 津波後地盤を 96 cm ほど上げる
R 6*	台26-9	417	252	
R 7*	" 25-26	466	263	
R 8*	茶屋前95-2	467	300	
R 9	台25-31	474	258	
R10*	茶屋前45-1	455	305	
R11*	" 38-5	401	262	
R12*	" 4-6	432	148	
R13	茶屋前13	391	80	
R14	" 65-4	378	55	
R15	" 104-2	453	267	タタミが浮く 天井の 10 cm 上まで潮つく 福富旅館 家が浮上がる
R16	茶屋前	452	306	
R17	" 2-3	441	282	
R18	" 98	455	331	
R19	" 105-1	443	273	階段の上から1段下まで浸水 旧港務所, 流失を免がれる
R20	野々田	446	280	
R21	" 4-1	426	282	
R22	野々田	379	192	
R23	" 2-1	397	212	通船待合所, この付近で1軒残る
R24	笹崎2-2	403	253	
R25	野々田6-11	377	230	
R26	笹崎3-7	446	(252)	
R27*	笹崎1-14	417	264	天井の 30 cm 下まで潮つく 路地に魚上がる 津波鉄道を乗りこえる
R28	野々田9-16	423	285	
R29	" 14-3	419	274	
R30	" 16-3	429	248	
R31	" 13-29	406	246	
R32	" 19-11	399	36	
R33	" 18-21	366	110	
R34*	野々田10-14	423	270	
R35	" 8-4	437	289	
R36	" 10-6	400	250	天井の 5 cm 下まで潮上がる 玄関前のタタキぬれる
R37	茶屋前40-2	438	294	
R38	赤崎町山口81-5	431	145	
R39	山口80-4	487	0	
R40*	" 80-27	450	128	

(つづく)

(つづき)

測定点 番 号	場 所	津波の高さ (T.P. 上)	浸水高 (地上)	備 考
R41*	生形	478	212	消防屯所
R42	" 8-8	444	152	この付近で1軒のこる
R43	" 12-4	441	90	
R44	大洞6	437	97	
R45	" 22	418	0	床下に潮来る
R46	生形15-7	462	138	床上 75 cm
R47	" 10-4	443	100	津波後土台を 1 m ほどかさ上げ
R48	山口80-22	485	91	
R49	生形3-14	462	(210)	津波後土台を 1.5 m ほどかさ上げ
R50	跡浜76-4	497	266	軒まで潮上がる
R51	赤崎町宿	415	180	小野田セメント事務所
R52*	跡浜78-4	514	268	
R53	" 65-7	516	200	赤崎郵便局
R54	大船渡町茶屋前92-4	478	317	
R55	" 82-2	483	241	
R56	" 51-5	535	109	床上浸水
R57	" 51-7	515	76	"
R58	新田52-3	369	0	波先このあたりまで
R59	" 45-5	364	81	床上浸水、津波後 30 cm 土台上げる
R60	茶屋前	442	35	大船渡駅、駅舎内に潮入る
R61	新田37-4	390	51	敷居まで潮上がる
R62	地ノ森45-17	380	0	椽ノ下に潮入る
R63	笹崎58-10	300	92	
R64	" 6-5	382	230	下田組事務所内に痕跡
R65	野々田11-16	380	211	天井すれすれまで潮上がる
R66	永沢15-2	439	213	カモイまで潮上がる
R67	" 16-2	426	203	

* 市役所の浸水高標識設置箇所

っている。一方、赤崎地区では海岸付近は家が流れて不明であるが、やや内にはいって 5 m の等浸水位線がひけ、町の大部分で 4.5~5 m の水位に上がり、大船渡側より 50 cm ぐらい高い。そして、浸水域の範囲は地盤高が 5 m ぐらい、吉浜線の築堤付近まで達した。

Fig. 11 は、地面からの浸水高を示す。津波後、地盤をかさ上げたところでは、住民にきいて津波当時の地面からの高さに補正して示してある。大船渡地区では、被害の大きかった茶屋前・台町で浸水高は 3 m も上がり、大船渡線から海岸側の市街地の主要部分は 2.5 m に達している。一方、赤崎地区では海岸付近で地面からの浸水高は 2.5 m、町の中にむけて水位はなだらかに下がり、1~2 m であった。

以上、市街地での津波の高さの分布を示したが、次に主な断面における浸水面のかたち

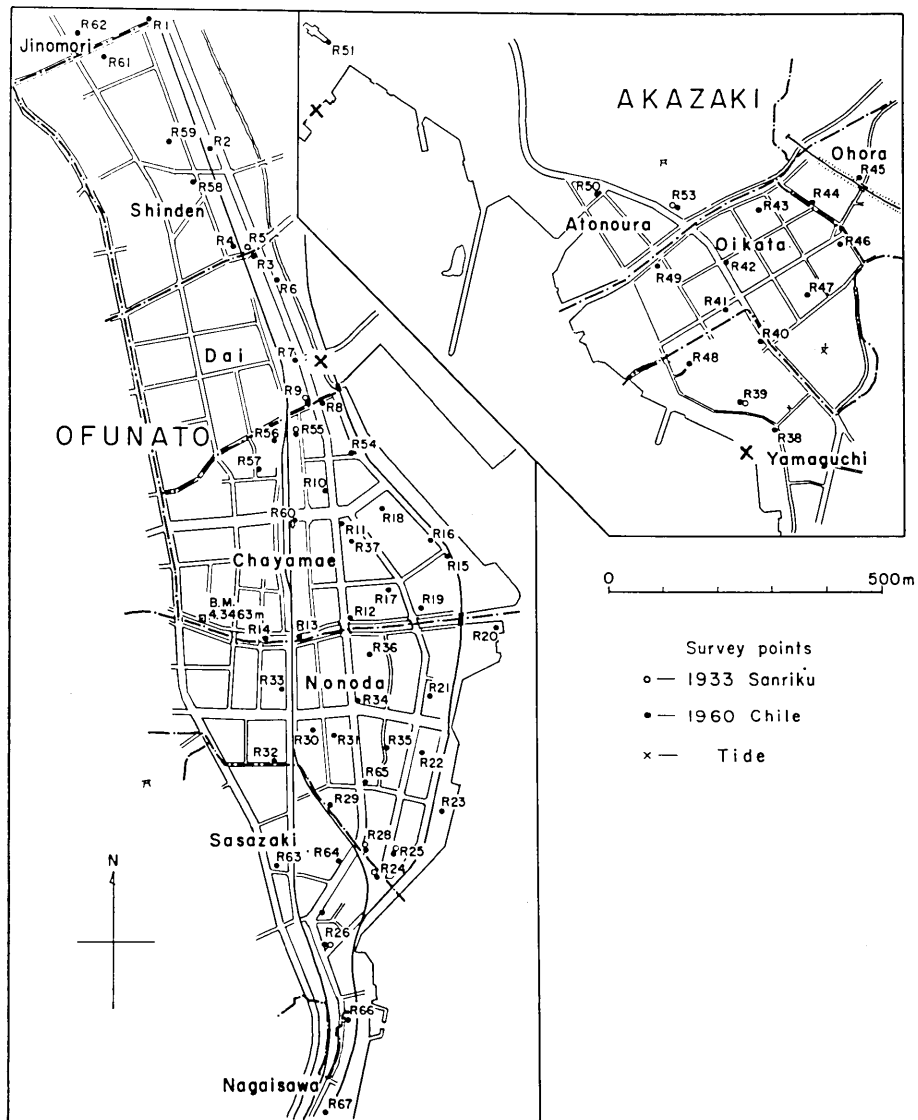


Fig. 9. Map showing survey points of inundation heights of the 1933 Sanriku and 1960 Chile tsunamis in Ofunato.

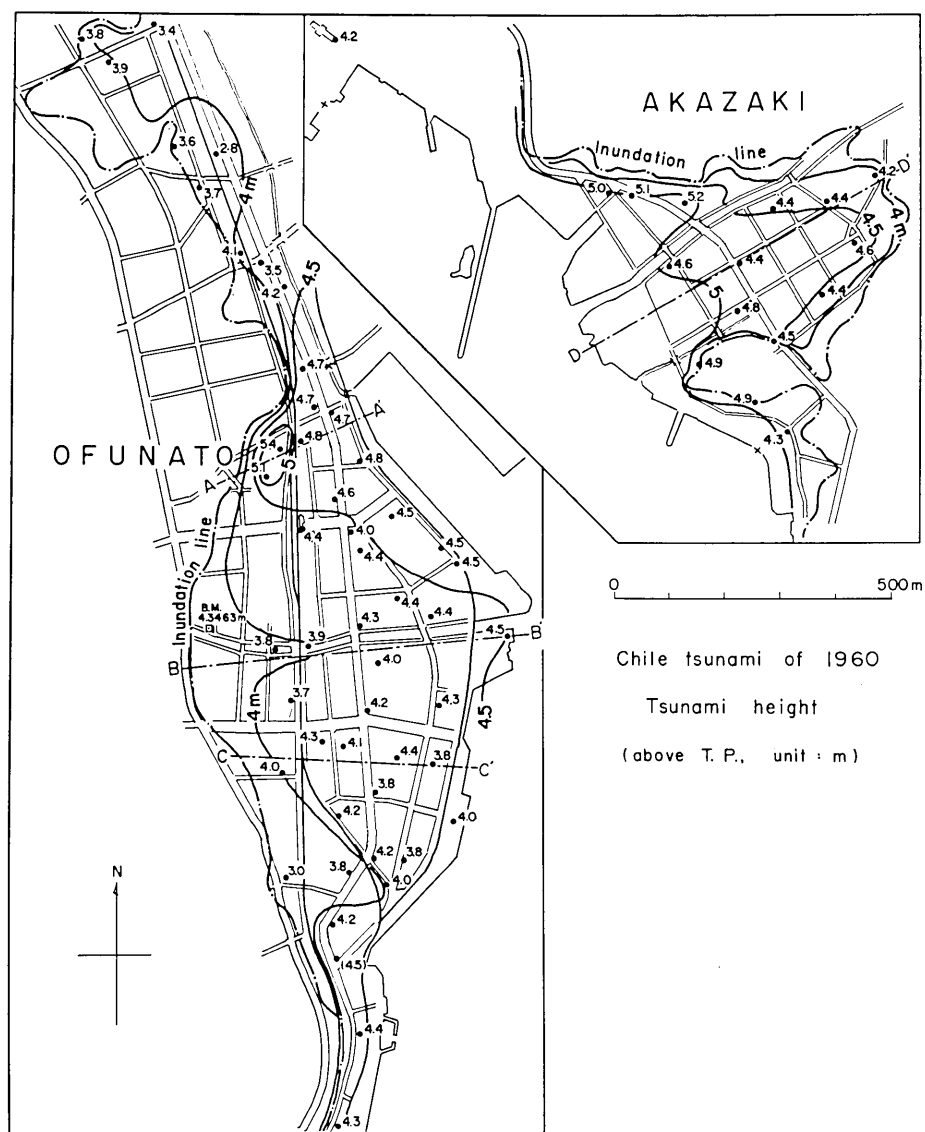


Fig. 10. Distribution of inundation heights of the 1960 Chile tsunami in Ofunato. Tsunami heights are in meters above T.P. (Tokyo Point is roughly equal to M.S.L.).

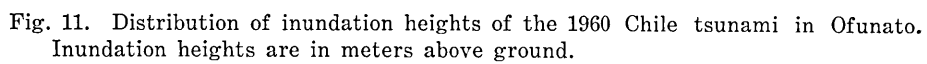


Fig. 11. Distribution of inundation heights of the 1960 Chile tsunami in Ofunato. Inundation heights are in meters above ground.

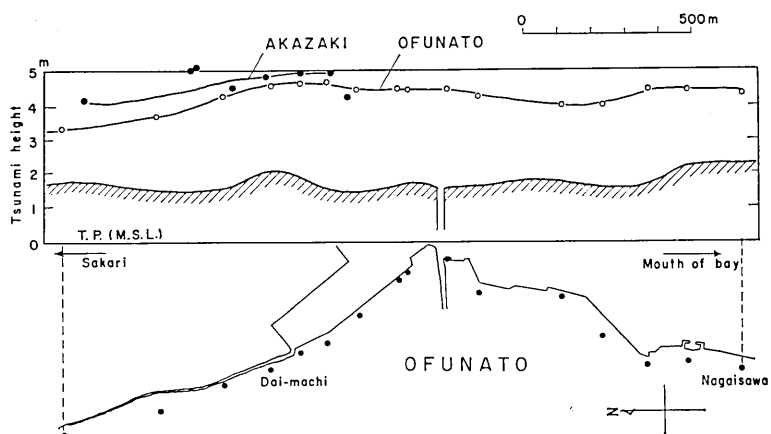


Fig. 12. Profile of inundation heights of the 1960 Chile tsunami in Ofunato. Cross sectional line is in the N-S direction.

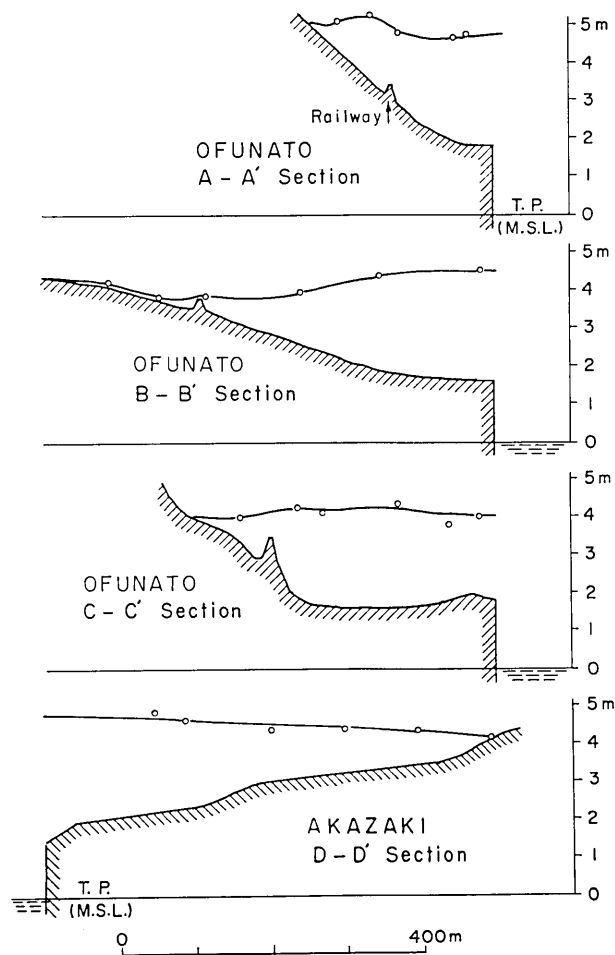


Fig. 13. Various profiles of inundation heights of the 1960 Chile tsunami in Ofunato. Cross sectional lines are as shown in Fig. 10.

を見てみよう。Fig. 12 は、海岸ぞいのデータを N-S 面に投影した浸水面を示す。大船渡地区では、永沢の 4.3 m の波高がゆるやかに上昇し、台町の 4.7 m をピークに盛方面にむかって下降している。赤崎では、海岸付近のデータがなく、やや内陸のデータを投影したもので、山の根の地点で局地的に波高が大きいところもあるが、ほぼ大船渡側と同じような浸水面のかたちをとっている。

Fig. 13 は、市街地のほぼ海岸に直角方向の 4 断面 (Fig. 10) の浸水面を示す。茶屋前の A-A' 断面では、海岸から鉄道までの浸水面はやや平坦であるが、線路をのり越えて浸水面は盛り上がっている。須崎川ぞいの B-B' 断面では、海岸から内陸にむかってゆるやかに浸水面が下がり、線路を越えてから膜状に津波がかけ上がっている。そして野々田の C-C' 断面では、浸水面は内陸にむかってやや上昇している。笹崎では、住民の証言によると、海岸へ上がった津波は鉄道の築堤でくい止められたが、野々田方面から回りこんで線路の西側も浸水したという。赤崎の D-D' 断面では、海岸から内陸にむかってゆるやかに下降した浸水面がみられる。

5. 1933年三陸津波の浸水高

1933年3月3日未明の三陸大津波は、大船渡湾口で 5~7 m の波高であったが、湾奥にむかって波高が減少し、チリ津波とは対照的な波高分布を示した。

三陸津波からすでに50年ちかく経ち、当時の家はほとんどなく、津波の痕跡ははっきりしないが、9 箇所津波を体験した住民から浸水高をきくことができた。Table 3 は、その調査表を示す。大船渡の茶屋前で流失家屋が 1 戸あったが、あらかたの家は床上浸水にとどまり、地面からの浸水高は 60~70 cm であった。

Fig. 14 に、今回の調査結果に被災当時のデータ (地震研究所, 1934) を加え、三陸津波の高さ (T.P. 上) の分布を示す。当時の盛川河口付近は、図示のように護岸施設のない自然海岸であり、チリ津波の波高と単純に比較できないが、津波の高さは 2~3 m、浸水域もチリ津波の方が広域である。赤崎では、流失家屋は宿19軒、生形14軒、山口8軒と記録されており、大船渡側より波高が 1 m ぐらい上回っている。

Table 3. 大船渡・赤崎における1933年三陸津波の高さ (推定値, T.P. 基準)

測定点 番 号	場 所	記 事	三陸津波 の 高 さ	チリ津波 の 高 さ
R 5	大船渡町新田54-12	地上 70 cm, 床上浸水	1.5 m	3.5 m
R 9	台25-31	地上 37 cm	2.4	4.7
R24	笹崎2-2	道路がぬれた程度	1.7	4.0
R25	野々田6-11	地上 50 cm, タタミに魚上がる	1.8	3.8
R26	笹崎3-7	道路面から 60 cm 潮上がる	2.1	4.5
R28	野々田9-16	床上浸水	2.0	4.2
R55	茶屋前82-2	地上 46 cm	2.5	4.8
R39	赤崎町山口80-4	庭の建築材が流れた	3.5	4.9
R53	跡浜65-7	現在の道路面まで潮上がる	3.0	5.2

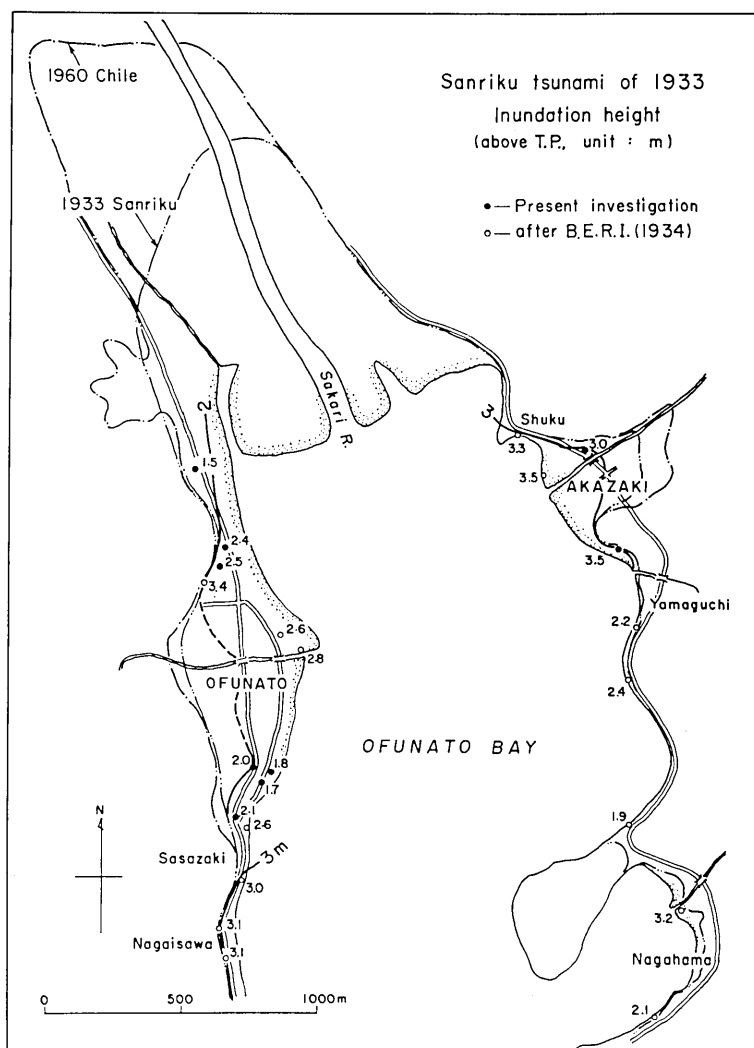


Fig. 14. Distribution of inundation heights of the 1933 Sanriku tsunami in Ofunato. Tsunami heights are in meters above T.P. (Tokyo Point is roughly equal to M.S.L.).

6. む す び

大船渡・赤崎に遡上したチリ津波について、浸水痕跡を手掛かりに各所の浸水高を測量し、市街地内の波高分布を明らかにした。また1933年の三陸津波についても、住民の証言から浸水高を調べ、チリ津波と比較した。

大船渡の台町・茶屋前では、チリ津波の浸水高は地上から 2.5~3.0 m も上がり、家屋の破壊率は70~80%に達した。三陸津波の場合、地上からの浸水高が 1.5 m を超えると、家屋はあらかた流失し (NASU, 1934), そのほかの近地津波も同様な傾向がみられたが

(HATORI, 1964), チリ津波ではこの程度の波高でも家屋の流失はかなり免がれた。これは、一つには戦後家が土台に固定されたり、構造・強度が高められた効果もあろうが、チリ津波の周期が近地津波の場合と異なり、50~60分の長周期波で比較的ゆるやかに陸上に溢れたことも幸いしたと云えよう。

しかし、市街地内の浸水面の断面をみると、少し離れた場所でその形が変わり、内陸にむかって水位が上昇したり下降したところがあって多様である。これは、市街地の局地的な地形や家屋の建てこみ状況で津波の流れの強さや向きが変わったらしく、家屋の破壊率は津波の高さだけでなく、流速にかなり支配されることを考えさせる。流速の分布については、今回得られたデータをふまえて、数値実験による検討が必要である。

チリ津波後、大船渡では湾口に (Fig. 1) 津波防潮堤が築かれ、将来の津波に備えている。1896年の三陸津波では、大船渡の津波の高さは3.3mと記録され(伊木, 1897), 1933年三陸津波の高さと大差なかったが、大船渡村では832名にものぼる死者が記録された。これは、津波直前の地震動が小さく、不意打ちの津波であったことや、当時の集落が海岸付近の低地にあったという悪条件が重なり、チリ津波より低い波高でも多数の生命が奪われたのである。当時から比べれば生活環境は著しく変わり、防災施設など津波対策が講じられているが、津波被災の歴史をふり返り、津波の多様性をあらためて認識したい。

謝 辞

本調査にあたって、岩手県大船渡市総務課(田村正一郎課長)から多数の津波調査データ・地図類などの資料が提供された。総務課の山口定氏は連日現場に同行され、被災家屋を訪ね住民との面接に協力下さった。また、多くの住民から家屋内の津波痕跡の指示などに協力頂き、円滑に調査が遂行できた。ここに記して、厚く御礼を申し上げるしだいです。

本研究は、文部省自然災害特別研究「陸上に氾濫した津波の挙動と津波の流動による被災のメカニズムに関する研究」、課題番号 502007(代表者 東京大学工学部 堀川清司教授)の一部である。

文 献

- 相田 勇・影山正樹, 1961, 調査報告一女川, 石巻間, 1960年5月24日チリ地震津波に関する論文及び報告, チリ津波合同調査班, 丸善, 東京, 289-302.
チリ津波合同調査班, 1961, 1960年5月24日チリ地震津波に関する論文及び報告, 丸善, 東京, 1-398.
中央気象台, 1933, 昭和8年3月3日三陸沖強震及津波報告, 験震時報, 2号別冊, 1-260.
HATORI, T., 1964, A study of the damage to houses due to a tsunami, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 42, 181-191.
羽鳥徳太郎・相田 勇・岩崎伸一・日比谷紀之, 1981, 尾鷲市街に遡上した津波の調査—1944年東南海・1960年チリ及び1854年安政津波, 地震研究所彙報, 56, 245-263.
伊木常誠, 1897, 三陸地方津波実況取調報告, 震災予防調査会報告, 11, 5-34.
岩手県大船渡市, 1962, チリ地震津波大船渡災害誌, 1-415.
気象庁, 1961, 昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告, 気象庁技術報告, 8号, 1-390.
NASU, N., 1934, Heights of tsunami and damage to structures, *Bull. Earthq. Res. Inst., Suppl.*, 1, 218-227.

高橋龍太郎・相田 勇・永田 豊, 1966, 海底設置用長波計による大船渡の静振観測結果について, 日本海洋学会誌, 22, 7-16.
東京大学地震研究所, 1934, 昭和8年3月3日三陸地方津波に関する論文及報告, 地震研究所彙報, 別冊1号, 1-250.

8. *Field Survey of the Tsunamis Inundating Ofunato City*

—*The 1960 Chile and 1933 Sanriku Tsunamis.*

By Tokutaro HATORI, Isamu AIDA, Morio KOYAMA
and Toshiyuki HIBIYA,

Earthquake Research Institute.

Ofunato, located on the southern Sanriku coast in northeastern Japan was hit by the Sanriku tsunamis on June 15, 1896 and March 3, 1933 and by the Chile tsunami on May 24, 1960. In the 1933 Sanriku tsunami, Ofunato was not hit as bad as the neighboring regions. The 1960 Chile tsunami hit the whole Japanese Pacific coast, and Ofunato in particular suffered severe damage. The wave-height of the 1933 Sanriku tsunami decreased toward the head of Ofunato Bay, while that of the 1960 Chile tsunami increased, exciting the seiche period in the bay. At Ofunato and Akazaki, 432 houses were washed away or destroyed and 52 persons were drowned.

Traces of the inundated level on many houses in Ofunato caused by the 1960 Chile tsunami can still be seen while the levels of the 1933 Sanriku tsunami can be learned from many inhabitants. Based on the traces, the inundation heights of the two tsunamis' run-up on land at Ofunato and Akazaki were surveyed, using the automatic level from Oct. 20 to 23, 1981. The relation between the geographical distribution of the inundation heights and the damage to houses was investigated. The results of the present surveys are as follows:

1) The inundation heights of the 1960 Chile tsunami at the coast were 4.5-5.0 m above M. S. L. Ground about 5.0 m above M. S. L. was inundated. In the northern region of the Suzaki River, the inundation height increased, and the ordinary Japanese wooden type houses were destroyed or washed away when the water reached 2.0 m above ground. Although the wave-period of the 1960 Chile tsunami was as long as 50-60 min, the profiles of inundation heights at the various regions in Ofunato varied greatly as the water levels rose or fell inland. It suggests that the water velocity on land was controlled by the local topography and the building-to-land ratio.

2) The inundation heights (above M.S.L.) of the 1933 Sanriku tsunami were 2.0-2.5 m at Ofunato and 3.0-3.5 m at Akazaki. Hardly any houses at Ofunato were washed away, but 50 houses at Akazaki (Shuku, Oikata and Yamaguchi) were destroyed. The damage to houses caused by the 1933 Sanriku tsunami between in Ofunato and in Akazaki was different from that by the 1960 Chile tsunami.