

津波来襲直後の陸上交通障害について

首藤伸夫*

1. 始めに

災害救助に関し、国内外を問わず、「Golden 24」、或いは「Golden 72」という事が従来より云われてきた。人命救助を行うには、発災後24時間または72時間が大事だというのが、これらの言葉の内容である。

河田恵昭〔文献1〕の調査による阪神・淡路大震災の結果も、この事を裏付けている。被災地全体で約18,000名が救出されているが、その内15,000名が隣近所の人たちによってなされており、しかも生存率は80%に近い。残りが消防や自衛隊による救助である。しかし、初日こそ生存者が死亡者を上回るものの、2、3日目は生存率30%程、4日目以降は生存率は絶望的に低下する。黄金の24時間以内に救助することが如何に大切かを物語る数字であり、72時間を越えると多くの努力がむなしい結果に終わることを示している。

地震ならば、倒壊した家屋の脇に作業可能な隣人が存在する可能性があるが、津波の時にはその可能性も薄くなる。この時、救援者が入ってくるために重要となるのが、道路である。沿岸道路は使えるだろうか。

この小文では、過去に生じた交通障害の事例をまとめるとともに、今後発生しうる障害や解決すべき問題点を明らかにする。集めた85事例は文末に資料としてまとめて示す。

2. 道路等に関する過去の報告やコメント

2.1 昭和三陸大津波

この津波の調査を行った松尾春雄〔文献

2〕は、

「道路は倒壊家屋及漂流物の為に路面を塞がれたものが多く特に海岸に沿ふて盛土した道路及海岸棧道が洗ひ流されたものが僅にある。(写真第四十七、七十六、七十八参照)

橋梁は津浪により破壊される事は尠く漂流船舶等の激突の為に或は橋脚を折られ或は上部桁を運び去られたものが多い。(写真第二十三、二十四、三十二、五十二、及七十一参照)」、

又、「(3)道路盛土 浪の高さ及勢力が小なる場所に限り、海岸に沿ふて築かれた道路或は鉄道線路盛土は防浪の効果あるも、浪の勢力の大なる場所に於ては大なる効果を期待できないのは防浪林の場合と同様である。」とも述べている。

2.2 昭和21年南海地震

四手井綱英及び渡辺隆司〔文献3〕は防潮林の効果を主とした調査を行ったが、橋梁などについても次のように言及している。

「第15節 家屋其の他の被害

家屋などの被害は、純然たる津浪の圧力によるものと、更に之と津浪により運ばれた船や丸太、石垣等の崩れ、又は抜け落ちた漂流物の合力によるもの、又その際家屋等の構造の不完全なことに由来するもの、及び地震の被害に津浪の害が加はって起ったもの等に分けられると思ふ。――

建築物以外の工作物でも、木橋の大部分の流失は、矢張り土砂、丸太等の流失物が川沿ひに上下した為と判断せられるものが多く、此の点洪水による橋梁の流失が矢張り同様の原因による事が多いのと同様である。串本袋でコンクリート橋の一部が下流20米の所へ流されて、沈没していたのを見たが、之は橋脚

*東北大学工学部災害制御研究センター

と橋桁との接続が不完全であったので、地震により上部のみが幾分移動して、之が引潮により引きはづされたのではないかと考えられた。又鉄道線路の土堤が所々破壊して居たが、之は大部分土石のみの工作物で、而も新しく張芝等も未だ十分に出来ていないもので、地震に弛んだ上に、浸水により崩壊したものであろう。」

2.3 昭和35年チリ津波

小川博三提供と云われる報告が、文献4にある。

「3. チリ地震津波による被害——

3.5 土木構造物

被害件数と被害額を第20表に示す。——

道路の被害が多いのは幹線が海岸線を走っていて宮古では被害延長が10kmにも及んでいるこの事は道路そのものが、護岸堤防の役目を果たしている事を示すものである。一方住家の被害分布、浸水区域等を見ても嵩上げされた鉄道線が防潮壁の作用をしている点は著しい。道路、鉄道ともに積極的にこの機能を生かした総合計画を考慮すべきものと思われる。——

e 鉄道線路

鉄道軌条は枕木をつけると10m当りの重量1.1t、浮力は0.9t、少しの波の圧力にも容易に動かされる。高田、小友間、磯鷄、津軽石間でこの移動が起こったのみでなく、道床

及び築堤の欠壊が生じ、又軌条が反転した。冠水高と築堤の破損程度とを第21表に示した。

線路が河川を横切る所で、止めてあるボルトを切って鉄橋の転落した個所がある。築堤のこの部分での流失は著しく、1カ所を除いては山側の被害は大きい。これは越流の際と、引潮のとき橋脚を目がけて集る流れによる洗掘の作用と考えられる。コンクリート脚壁の破損したものとある。(第20図)

以上の例に見るように、構造物が冠水越流する場合には、後方が低地の場合には裏法が後方が平地又は高地の場合には前面に著しい洗掘が出来て倒壊の原因になる。この事は高い波の後はそれだけ低い引潮で海底が露出するためウォータークッションの作用がなくなるためダム工の水叩きとまでいかなくとも前面には捨石や捨ブロックを裏法もコンクリートにして根本まで固める必要がある。また冠水から急な引潮になると大きな負圧がかかり裏込みの流出がおこり倒壊にまで導く。

破壊はいつまでも小さな弱点に突破口を見つけて拡大する事を考えると、弱点を残さない事が必要である。それには施工の欠かんは当然であるが、保守にも万全を期したい。設計上は河川の流入口、水門、堤防の通路等がまずくずれた事実をよく考えたい。二つの工事のつなぎ目も弱点になり易く、設計の不統一があれば尚更のことである。」

上に引用されている第20表、第21表、第20

表-1 チリ津波時の岩手県内での土木構造物被害数一覧

第20表 土木関係の被害

市町村	河川	海岸	道路	橋梁	港湾	都市計画	件数	合 被 害	計 額
陸前高田市	6ヶ所	3	9				18		172,100
大船渡市	4	3	9	3	6	24	49		364,574
釜石市	6		4	2	4		16		95,650
宮古市		2	7		2		11		206,800
久慈市					1		1		11,550
大槌町	7		3	2			12		13,060
山田町	3		4	1			7		23,600
田老町				1			1		150
櫃市町					2		2		15,135
三陸村			1	2			3		2,358
普代村			2				2		5,060
合計	26	8	39	10	15	24	122		910,037

表-2 チリ津波時の岩手県内での鉄道堤被害状況

第21表 鉄道線路築堤被害状況

流失欠損 程 度	築堤高 M	土 質 石業交砂	冠 水		波 の 方 向 (線路との角)	適 要
			高	回 数		
全 面 欠 損 ▽ 欠 損	1,000	石業15%	1,500M	6	~90°	高田 脇の沢
	1,000	▽ 34	2,900	6	70°	脇の沢小友
	1,300	▽ 34	3,500	6	70°	▽
大 部 分 欠 損	1,000	▽ 22	2,000	3	70°	▽
	0,800	▽ 34	2,700	6	70°	▽
部 分 欠 損	1,400	▽ 16	1,500	6	90°	▽ 山側の欠損大
	1,300	▽ 49	1,050	6	50°	▽ 同上
	1,300	▽ 20	0,550	3	~90°	大船渡, 両側欠損
	1,300	▽ 20	0,850	3	80°	▽
	1,600	▽ 9	2,350	7	90°	磯羅一津軽石築堤分流失
	1,400	▽ 9	2,300	7	90°	▽
	1,000	▽ 9	1,400	3	50°	▽ 山側欠損大
	0,500	▽ 9	2,000	3	50°	▽ 道床流失
	1,000	▽ 9	2,250	7	90°	▽ 法肩と道床
	1,000	▽ 9	1,400	7	70°	▽ 同上
	冠水のみ	0,700	▽ 9	1,000	3	50°

第20図 鉄道橋梁前後築堤流失状況

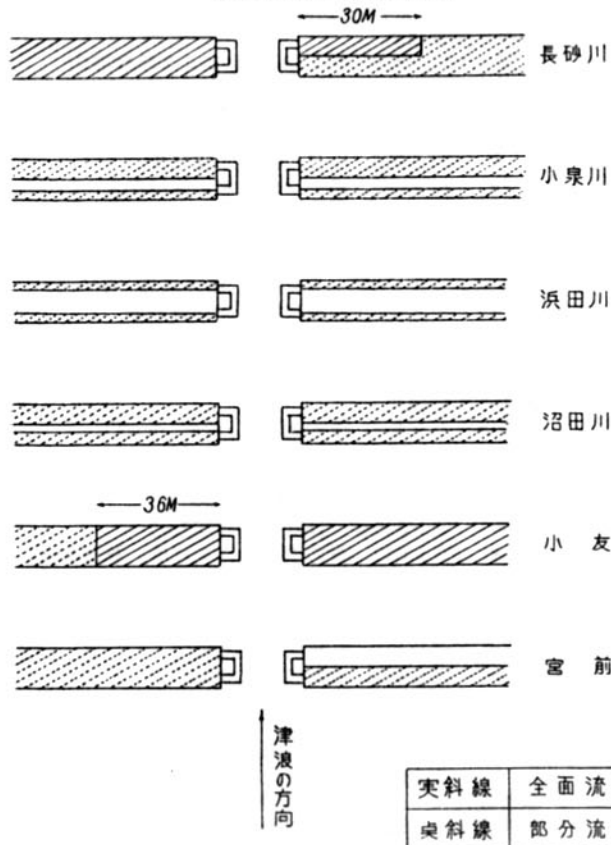


図-1 チリ津波時の鉄道橋梁周辺部での盛土流失状況 (岩手県内)

表-3 チリ津波時の鉄道被害一覧 (気象庁技術報告第8号)

八戸線

湊臨港線 130mにわたり路盤流失 (500m²) 道床流失 (150m²)
 八戸-陸奥湊間 知内より8k617, 新井田川橋梁傾斜軌道6cm狂
 鮫-種差間 臨港線300mにわたり道床流失 (600m²), 埋没, 軌きょう移動

山田線

宮古臨港 線路冠水 (1,000m)
 磯鶏-津軽石間 盛岡より108k830, 道床流失 (2,170m) 軌きょう直角に傾斜
 ☆ 108k830, 法の脇架道橋袖石沈下および橋台裏決壊
 ☆ 108k630, 金浜橋梁袖石垣倒壊, 橋台裏決壊
 ☆ 108k700, 築堤決壊 (7m)
 ☆ 109k500まで6-15m移動, 一部線路横転
 ☆ 109k400まで路盤流失 (400m, 2,000m²)
 津 軽 石 盛岡より109k990-110k050, 築堤決壊 (165m²) 上り線道床流失 (50m²)
 津 軽 石 南 盛岡より110k310-110k400, 築堤壊
 陸中山田 線路浸水 (150m)
 織 笠 盛岡より129k514, 第2織笠橋梁築堤破壊, 駅舎, 宿舍浸水
 大 槌 盛岡より143k300, 大槌川橋梁, 橋台袖石垣沈下
 ☆ 143k480-143k140, 道床流失, 軌きょう移動
 鶴 住 居 盛岡より146k681, 片岸橋梁橋脚洗掘一基

大船渡線・気仙沼線

盛一大船渡間 一関より104k600-104k900, 線路ハシゴ状所々路盤決壊 (300m)
 大船渡南 一関より102k400-105k, 道床, 築堤決壊数カ所
 細 浦 駅舎, 宿舍浸水
 小友一協の沢間 一関より91k300-92k480, 軌きょう路盤流失
 協の沢 駅舎, 宿舍浸水
 協の沢-陸前高田間 一関より86k250, 枕木, 道床流失 (150m)
 ☆ 86k100, 軌框流失 (1,900m)
 ☆ 87k016, 小泉川橋梁1連流失
 ☆ 87k132, 遊エン橋 第2連は浮上
 ☆ 86k520, 長砂川橋梁軌きょう流失
 竹 駒 一関より84k000, 線路冠水 (1400m)
 気 仙 沼 臨港線全線土砂流入
 気仙沼南 気仙沼より4k800-5k000, 築堤決壊 (300m)
 ☆ 7k700, 面瀬川橋梁橋台裏決壊

仙石線・石巻線・塩釜線

女川港・女川 駅舎その他浸水
 女 川 女川より0k400, 道床流失 (110m, 40m²)
 ☆ 0k890, 線路0.5m移動 (40m)
 ☆ 1k070全, 線路32m移動 (70m)
 ☆ 0k250全, 側溝埋没 (1,600m)
 ☆ 0k300全, 用地杭流失 (200m)
 ☆ 0k540, 踏切道浮上 (5カ所, 最高40cm)
 ☆ 0k520, 女川橋梁橋台2橋脚1洗掘
 東 塩 釜 線路上20cm浸水, 踏切遮断機破損
 東塩釜-塩釜間 仙台より15k510, 線路上20cm浸水
 ☆ 15k600, 線路上70cm浸水
 ☆ 15k650, 木柵破損 (30m)
 ☆ 15k720, 道床流失 (50m, 15m²)
 本塩釜の東塩釜間流木充満
 塩釜港-塩釜埠頭間 陸前山下より4k114, 道床汚損 (466m)
 ☆ 5k395, 路盤流失 (260m, 260m²)
 塩 釜 港 魚市場12.3 道床流失 (600m, 600m²)
 中埠頭1 道床流失 (300m, 200m²)
 上 1-6 道床流失 (1,900m, 1,000m²)

図を、表-1, 表-2, 図-1として引用しておく。

気象庁技術報告第8号には、特に鉄道の被害について国鉄の調査資料に基づいた被害箇所図が掲載されている。それを表-3のように転記した。

3. 道路及び鉄道堤の破壊

2.で引用したものと重複している可能性もあるが、今回収集整理した85例から、道路及び鉄道堤に関して整理したものが表-4である。

周辺地盤より高位にある盛土道路や鉄道堤が破壊・破損される原因は次の如きものであろう。

(1) 越流する津波の落下による法面破壊。押波では内法が、引き波では外法が洗掘される。

(2) 陸間・鉄橋などに集中する流水による橋翼周辺の洗掘。

(3) 越流津波の掃流力による破壊。この場合には天端から洗掘が進行するものと思われる。

(4) 津波の水圧による破壊。

(5) 大漂流物の衝突による破壊。

これらのうち、最も生じやすいと思われるのは(1), (2)である。

(1)の原因で破壊或いは損傷される場合、その程度は、築堤の高さ、構造、越流水深、越流回数等で決まってくる。表-4にはこうした条件を確定できる資料は僅かに資料[12]のみであるが、鉄道堤を対象とした表-2には16例が集められている。これら17例から、越流水深、盛土高とにより破壊程度を示したのが、図-2である。×印は全面破壊、△印は大部分破壊、□印は部分破壊、○印は冠水のみで無被害であったものである。ここで注意すべきは、部分破壊の持つ意味である。表-2の摘要に述べられているように、こうした条件下にあった延長のうち、一部分が破壊されると云う事であり、局所的な道床流失も含んでいる。したがって、部分破壊とはい

いながら、その路線全体が使えなくなることを意味している。

図中、実線は全面被害の始まる下限、点線はほぼ無被害で終わる上限である。道路や鉄道が使用できるかという観点からは、この点線を上回れば使用不可と見なすべきであろう。災害後の復旧という観点からは、点線と実線に挟まれる条件ならば、比較的早期に復旧可能であると考えられる。

現在の沿岸道路の殆どは舗装道路であるが、法面に関しては芝張り程度で、此処で取り上げた鉄道堤とほぼ同様であるから、法面から始まる破壊に関しては此の判断を準用できよう。ただ、破壊の進行速度は遅くなるであろう。

もっと単純には、盛土高50cm以下、越流水深1m以下なら、道路は冠水さえ解消されれば使用可能であるとして良いであろう。

(2)の原因による破壊は、図-1にチリ津波時の鉄道橋の例が示されている。水流の集中する開口部周辺が弱点になった例が多い。これは次節でも触れられる。

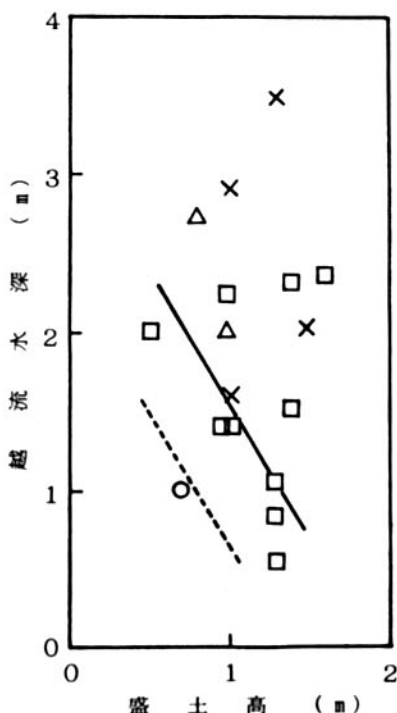


図-2 盛土高、越流水深と盛土破壊の程度

表-4 道路及び鉄道破壊例

道路破壊

[1, 3]	昭和8年	北海道幌泉	コンクリート舗装道路	数カ所破壊	津波高4.6m
[2, 3]	昭和8年	北海道様似	道路記述なし	小被害	津波高2.1m
[7]	昭和8年	岩手県重茂	新道路	被害	津波高10.7m 越流水深5m? 北側海崖沿いはかなりの損傷。
[8]	昭和8年	宮城県岩井崎	新道路	破壊	津波高5.3m
[10]	昭和8年	岩手県船越	道路記述なし	破損	津波高5-8m 越流水深3-6m?
[12]	昭和19年	和歌山県天満	人工築堤	流失	沖の島迄の幅1間高さ5尺。 越流水深6-7尺。第一波で流失。
[13]	昭和19年	三重県新鹿	盛土道路	破壊	津波高5m 越流水深3m。 50トンの汽船が破壊。
[14]	昭和19年	三重県泊	盛土道路	40m欠潰	津波高3.5m 越流水深1.5m
[16]	昭和35年	岩手県釜石	道路記述なし	200m破壊	津波高3.2m

道路無破壊

[4]	昭和8年	岩手県野田	道路記述なし	被害なし?	津波高5.5m。交通に支障なし。
[5]	昭和8年	岩手県野田	道路記述なし	被害なし?	改修の新道は殆ど破壊されず。
[6]	昭和8年	岩手県田老	道路記述なし	被害なし?	
[9]	昭和8年	宮城県戸倉	道路記述なし	被害なし?	津波高5.5m 越流水深1m。 陸側地盤は路面より低くない?

鉄道堤破壊

[15]	昭和35年	岩手県宮古	破壊	越流水深約2m	原位置は痕跡のみ。
[17]	昭和35年	岩手県陸前高田	破壊		線路路盤は完全に削られた。
[18]	昭和35年	岩手県小友	破壊		落下海水による内法破壊。

線路大規模移動

[11]	昭和19年	和歌山県那智勝浦	枕木諸共浮上して移動。延長1km。最大移動距離40-50米。
[18]	昭和35年	岩手県陸前高田	延長1km浮上。3-10米移動。

4. 橋梁の被害

表-5に、ここで収集した85例から得られた結果を示す。昭和35年の記録を境として橋梁の種類に区別がある。それ以前は特別な記述がない限り木橋であるが、昭和35年チリ津波の時は、木橋、鉄筋コンクリート橋が混在し、それ以降は特別な記述がない限り鉄筋コンクリート橋であると見なしてほぼ間違いない。

4.1 橋梁の倒壊・流失

(1) 水流による橋梁流失

水流の直接的影響による道路橋梁流失であることがほぼ間違いないのは、資料 [62], [63] である。両者とも木橋ではないかと思われる。片や引潮で、他は押しで破壊された。資料 [29] の宮古の例は津波水流のみでなく、漂流物も影響している可能性を捨てきれない。

鉄桁で出来ている鉄道橋は軽い為もあり、

表-5 橋梁破壊例

道路橋

橋梁の破壊・流失

(1) 水流による破壊(?)		
[29] 昭和8年	宮古	宮古橋(木橋)。磯鷄よりは第二波(3.6米)で、宮古よりは第三波(2.4米)で破壊。写真によればトラス橋。
[62] 昭和35年	三重県神津佐	第2波退水速度は速く、橋が流出。
[66] 昭和35年	沖縄県久志村	橋の欄干が見えなくなり約10分後に橋半分は破壊。
(2) 船舶など漂流物の衝突		
[20] 安政元年南海津波	大阪	
[21] 安政3年	八戸	津波高 5m(?)
[31] 昭和8年	岩手県大槌	5本の鉄桁のコンクリート橋。橋床3米高、欄干3.7米高。津波高3.5米。
[38] 昭和19年	和歌山県周参見	木材・漂流船による破壊。津波高4.2-5.8米。
[71] 昭和58年	島根県西郷	漁船2隻が月出橋(木製)に乗り上げ押し倒した。
(3) 原因の記述なし		
[24] 大正7年	父島	9.2尺の干満差
[25] 昭和8年	八戸蘆島	津波高約4米。漁船多数遭難。
[30] 昭和8年	岩手県重茂	津波高海浜で10.5米、奥で12-13.5米。
[32] 昭和8年	岩手県広田	村道をつなげる小橋。津波高2-4.5米。
[33] 昭和8年	宮城県伊里前	約200米移動。津波高4米。
[37] 昭和19年	和歌山県森浦	鉄筋コンクリート橋流失。津波高約5米。
[40] 昭和19年	和歌山県白浜	石練積の霊泉橋(満水面より1米高)。外海方向に倒れ崩れていた。津波高3.5米。
[41] 昭和19年	和歌山県串本袋	道路コンクリート橋切断流失。船・丸太流失。津波高6米。
[54] 昭和35年	岩手県宮古	県道の小さな橋流失。津波高5.3米。
[55] 昭和35年	岩手県三陸村	浦浜川河口付近の橋流失。
[58] 昭和35年	宮城県志津川	橋流失 5。
[60] 昭和35年	宮城県女川	橋の流失7カ所。
[63] 昭和35年	三重県	橋の流失 海山町1カ所、長島町1カ所、南勢町4カ所。
[64] 昭和35年	奄美大島	橋流失損壊 11件。
[65] 昭和35年	沖縄県	橋流出 羽地村1、大宜味村1、屋我地村1、久志村1、宜野座村1、金武村1。
[70] 昭和58年	東北地方	橋梁流失 21

橋梁破損

(1) 船舶など漂流物の衝突		
[28] 昭和8年	岩手県小本	小本橋欄干・橋脚、漂流家屋などで破損。津波高3-4米。
[47] 昭和35年	北海道釧路	久寿里橋は漁船衝突のため破損。
[61] 昭和35年	宮城県石巻	船舶は内海橋に激突。(写真によれば高欄などに被害)。
(2) 原因記述なし		
[22] 明治27年	北海道国後	床下浸水3-4尺。漁船4隻流出。
[23] 明治29年	北海道渡島	平水より約6尺。漁船40艘流失。
[59] 昭和35年	宮城県雄勝	橋破損3。

橋脚破壊

(1) 漂流物衝突		
[31] 昭和8年	岩手県大槌	橋軸線より上流約3-4米へ移動転倒。津波高3.5米。
[42] 昭和27年	北海道琵琶瀬	流水により琵琶瀬橋橋脚折損陥落。津波高約2米。

橋台裏欠潰

(1)		
[37] 昭和19年	和歌山県森浦	橋端盛土崖破壊(写真参照)。津波高約5米。
[43] 昭和35年	北海道浜中町	幌戸橋(木橋)。橋翼付近が削り取られ両橋翼流失。津波高3米。
[44] 昭和35年	北海道浜中町	霧多布大橋・汐見橋(コンクリート橋)は両橋翼の盛土が削られ、後倒壊・流出。津波高4.2米、流速5-6ノット。
[45] 昭和35年	北海道浜中町	新川橋(木橋)の両橋翼流出。津波高3.4米。

鉄道橋

橋梁流失

- (1) 水流による流失

表-5 つづき

[18] 昭和35年	岩手県陸前高田	1 ビーム及びプレートガーダー橋は側面からの抵抗が多いためか殆ど移動流失。
橋梁破損		
(1) 漂流物衝突		
[47] 昭和35年	北海道釧路	釧路川鉄橋中央部には漁船衝突のため、鉄橋及び軌道に被害、一時不通。水位は1.5ないし1.6米上昇。
橋台裏欠潰		
[26] 昭和8年	岩手県八木	八木川橋梁両岸橋台裏約5米流失。津波高3.5-4米。
橋脚破損		
(1) 漂流物衝突		
[50] 昭和35年	北海道釧路	釧路川鉄橋の橋脚8個中3個破損(漁船などの衝突による)。
(2) 洗掘		
[57] 昭和35年	岩手県一般	越流及び引潮の時、橋脚部に流れが集まり洗掘。
線路曲折		
(1) 漂流物衝突		
[50] 昭和35年	北海道釧路	釧路川鉄橋路線曲折。
[51] 昭和35年	青森県八戸	八戸線鉄橋脚にはしけ激突。約60cmゆがむ。

水没すると直ぐ移動し流失するようである。

(2) 漂流物の衝突による流失

船舶など漂流物の衝突による橋梁流失は、古い昔から数多くある。木橋は船舶の衝突に弱い。ごく最近の例では、1983年日本海中部地震津波が隠岐の島に集中し、漁船2隻が橋に衝突、乗り上げてこれを破壊している〔資料 71〕。

資料 [31] は、昭和8年の事例であるが、桁が鉄製のプレートガーダー、その上に鉄筋コンクリートの版を載せたと思われる橋が破壊されている。津波は橋面を0.5m越える程度であった。ただ、この例は、次の(3)の結果であるかも知れない。

(3) その他の原因による流失・破壊

橋桁を支える橋脚や橋台が傾斜・破壊し、その結果橋梁が落下することとなる。橋脚の破損については後述する。

原因不明の橋梁流失としての例は数多い。これには、水流そのもの、漂流物の効果、或いは橋脚の破壊が原因となった、などが含まれているに違いない。その区別が分からないものの、流木、船舶流出の記事が見られるものは、こうした漂流物の影響が強かったものと想像される。

(4) 海側への移動

明らかに原位置より海側に流失した例が2

つあった。そのひとつは資料 [40] で、石積みであり、津波痕跡はこれより2.5m程高かった。「外海方向に倒れ崩れていた。」と云う記述は、戻り波による洗掘などが原因で、「石積みの橋脚」が海側に倒れたことを意味するのかも知れない。

4.2 橋梁の破損

漂流物の衝突が主因である。

鉄筋コンクリート橋の例では、資料 [61] がある。北上川内でのチリ津波は先端で波状段波となり、多数の漁船が激しく内海橋に打ちつけられた。その結果、高欄と歩道部分が曲がるなどに若干の損害が生じたが、車道そのものは大きな被害を受けなかった。橋で止められた船のため、水流がせき上げられて堤防を越えたこと、及び激突する漁船から出火するなどの事故が発生した。

同じ様なことが鉄道橋で生じたのが資料 [47], [50], [51] である。この時、僅かであっても軌道が移動するため、交通に支障が発生する。

4.3 橋脚・橋台の倒壊・破損

橋脚が漂流物の衝突で折損・移動又は破損することがある。橋脚が漂流物で移動または損傷を受けた例は2例ある。その内の1例は

流水の衝突という珍しい例である。水流の集中による橋脚根元の洗掘も起こる。

橋台付近は水流が集中し、翼壁の終わった場所の盛土が浸食され、橋翼が傾き、その結果橋版の落下につながる事がある。

鉄道橋梁周辺の盛土破壊の程度の例が図-1にある。開口部に集中した水流によって洗掘が生じ、盛土が洗われてしまうと、翼壁や橋台の倒壊を引き起こすこととなる。

5. 交通障害

表-6に、構造物破壊・破損以外の原因で交通障害の発生した実例を示す。

これまでの実績では、路上湛水、道路・線路上への土砂流入、道路・線路上への漂流物堆積、道路上での火事がある。

6. これからの問題

表-7に交通確保上の問題点を整理して示す。

今後、従来にもまして大規模となる問題は、特に次の3点であろう。

(1) 湛水個所の増加

構造物を乗り越えるような大きな津波が来襲した場合、陸側に湛水個所が増え、その結果として道路が使えなくなる可能性がある。

その理由は、

(i)もともと低地であった場所を使用することが多くなったため、防潮堤破壊部等から侵入した津波を自然排水できない事例が増えるに違いない。今までの実例としては、表-6の資料[79]のような実例がある。これに加え、

表-6 交通機能障害例

湛水

[79] 昭和39年 新潟市 村上に至る県道中、俗称東港線は亀裂・隆起・陥没及び川水・津波の侵入で1米の冠水。

泥濘

[72] 昭和8年 岩手県釜石 道路は海水の運んできた泥濘で埋没。長靴が埋まる程。

[表3] 昭和35年 宮城県気仙沼 臨港線全線土砂流入

[82] 昭和58年 秋田県若美 舗装された路面は海砂で覆われた。

家屋・漁船など漂流物

[73] 昭和8年 岩手県吉里吉里 道路は潰れ家等で塞がる。災害後5日で全通。

[75] 昭和8年 岩手県宮古 民家・船が道路にあり、通行困難。

[表3] 昭和35年 宮城県塩釜 本塩釜-東塩釜間流木充満

[78], [79], [81]

昭和39年

新潟市 新潟西港係留中の木材流出散乱で陸上・水上交通は不能。東港線等重要路線上の障害。木材・魚箱が2米以上堆積。津波波高は最大2.4米。

火事

[74] 昭和8年 岩手県大船渡 道路上で発動機漁船火災。翌4日午後開通。

原因の記述なし

[76] 昭和8年 岩手県山田町 中心部を通る国道は完全に途絶。

表-7 交通障害の種類

構造物被災に基づく交通障害

押波・引波の越流による被害

盛土道路・鉄道堤の決壊・流失・破損

(おそらく法面洗掘から破壊が始まる)

(盛土高0.5m以下で、しかも越流水深1m以下ならば、ほぼ無被害)

水流集中による被害

陸間・橋梁取り付け部の翼壁周辺から始まる堤体洗掘

(橋梁の傾斜・落下につながることもある)

橋脚周りの洗掘

漂流物衝突による被害

橋梁の破壊・流失

(コンクリート橋では大被害は起こりにくい)

(軽いプレートガーダーなどの鉄道橋ではあり得る)

線路曲折

(鉄道橋の変形・移動が原因)

浮力による被害

線路浮上・移動

(枕木に働く浮力が原因)

機能妨害に基づく交通障害

路上湛水(特に、現存防潮堤の排水機構の欠如・不良によるものが増える)

泥土堆積(道路及び臨港線)

漂流物堆積(流木、船舶、家屋など。堆積物の大量化・高額化。重機械の早期搬入が必要となる)

火事(沿道に危険物が増加。化学消防が必要となる)

(ii)防潮堤の多くが超過外力としての津波の越流を考慮しておらず、排水施設を伴っていないため、湛水する。

現在の防潮堤の高さ決定法では、まず、基本水位として天文潮(朔望平均満潮位)に異常潮位(高潮、或いは津波)を加えて計画高潮位とする。これに、風波(通常は有義波、特に重要な構造物では10分の1最大波)の打ち上げ高を加え、更にいくらかの余裕高を見込んで天端高とする。

風波は様々な波高・周期の波の集合からなる。有義波を設計対象とすることは、約15%は設計波より大きなものがあり得ることを認めていることである。したがって、構造物を

風波が乗り越えるのは当然であり、越波した海水の排水を考慮した構造とする。この事から、打ち上げ高を対象とした天端高でなく、越波量に制限を設ける設計方法さえ、一部では採用されている。

このように、防潮堤では海水が乗り越えることをもともと考慮しているのではあるが、それは基本水位を中心に昇降を繰り返す風波についての配慮であり、基本水位自体を構成する津波などの異常潮位の越流ではない。もし、計画を越える超過外力としての津波が越流すると、その水量は風波越波量に比べて格段に大きく、風波用の排水施設では間に合わない。

そのうえ、津波対策専用施設として建設された防潮堤の多くは、風波の影響を受けない程度汀線から離れた位置に作られている。したがって、風波の越波も考えられて居らず、まして超過外力として予想外の大きさを持つ津波が乗り越え得る事は全く想定されていない。

このような事情から、津波対策施設としての防潮堤では、侵入した海水を排除する機構の無いものが普通である。

津波の越流湛水の実例としては、資料編4. 参考資料 [84], [85] に示す2例がある。また、排水困難な事例としては、同じく [83] がある。

(2) 路面上の多数・高額の漂流物堆積

路面上に漁船が乗り上げ交通の障害になったことは、表-6に示したように、過去にも例があった。今後は漁船の数が増えたこともあって、同様の事態が、大規模に発生するに違いない。

平成7年に、災害時に於ける緊急通行車両の通行の確保を目指して、災害対策基本法が改正された。このうち、路上の漁船に適用できそうな部分を引用すると次の通りである。

「第七十六条の三 警察官は、通行禁止区域等において、車両その他の物件が緊急通行車両の通行の妨害となることにより災害応急対策の実施に著しい支障が生じるおそれがあると認めるときは、当該車両その他の物件の占有者、所有者又は管理者に対し、当該車両その他の物件を付近の道路外の場所へ移動することその他当該通行禁止区域等における緊急通行車両の円滑な通行を確保するため必要な措置をとることを命ずることができる。

2 前項の場合において、同項の規定による措置をとることを命ぜられた者が当該措置をとらないとき又はその命令の相手方が現場にいないために当該措置をとることを命ずることができないときは、警察官は、自ら当該措置をとることができる。この場合において、警察官は、当該措置をとるためやむを得ない限度において、当該措置に係る車両その他の物件を破損することができる。」

さらに、第三項、第四項の規定により、警察官がその場にいない場合には、自衛隊或いは消防吏員が同様の措置を行うことが出来るようになっている。

しかしながら、津波来襲後、道路上に殆ど無傷に近い形で大量に残される漁船に対して同様の処置を行うことが、はたして可能であろうか。

処理が難しくなるのは、第一に、漁船の多くが、一隻数千万円と自動車に比べ桁は高価であると云うことにある。これを第七十六条に云う「その他の物件」に入ると解釈できるかが問題で、早急に見解をまとめて置かなくてはならない。第二に、漁船が大型であるため、移動・排除が楽でないことである。かなり大型の重機械を多数現場に搬入する必要がある。

第三の問題は、最近の漁船の船体がFRP（強化ガラス繊維プラスチック）を使用した一体構造となっていることから発生する。排除途中で傷つけたとすると、部分的な修復は殆ど出来ないに違いない。排除後にその修復をめぐって係争の増えることが予想される。

(3) 火事の多発

火事のみが直接交通の障害となったのは、表-6、資料 [74] の大船渡細浦の例であるが、津波時に火災が生じた例は他にもある。

最近では沿岸での可燃物大量貯蔵が増え、又家庭でもプロパンガスボンベや灯油タンクの屋外設置が多くなっているため、これに関連した火事が道路近辺で多発し、消火に手間取って通行が妨害されることが予想される。

特に、漁港での石油タンクは数が増えたのに、津波にたいする適切な配慮のなされていないものが多い。石油タンクは消防法により防油堤の設置が義務づけられているが、これはタンク破損事故の漏出防止のみを考えた高さであり、津波による漂流物衝突の防止は原則として考慮されていない。静岡県西伊豆町では、古くなったタンクの改良を機会に、地下タンクを新設した。こうした配慮によって危険を未然に防ぐ、津波に強い体質に沿岸地帯を作り替えていく事が必要である。

石油などに関連した火事が多発すると、水による消火では追いつかず、化学消防が必要となろう。こうした能力を備えた消防車の数は限られ、その結果として道路啓開が遅れることとなる。

7. 終わりに

津波来襲時における沿岸交通確保の為に、例えば建設省東北地方建設局三陸工事事務所が行ったように、問題点を洗い出し、前もって準備しておくことが望ましい [文献 5, 6, 7]。ここで作成したマニュアル (案) には、2万5千分の1の地図に浸水域や危険箇所が一覧できるように示されている。また、報告書には孤立するかも知れない集落、そこへの緊急時の接近用道路、この道路の持つ弱点とその解決方法が提案されている。

三陸地方に限って云えば、沿岸を通る鉄道の貫通は、昭和三陸大津波以来の住民の悲願であり、現在では完成している。この鉄道堤の多くは、明治三陸大津波が来ても浸水しない高さを基準として施工されてた。

道路で云えば、現在建設中の高規格道路である三陸縦貫道は、津波に関係なく使用できる場所に位置するので、救援道路として威力を発揮するものと考えられる。縦貫道から沿岸へと通ずる道路を、冬季でも重機械が通行可能なように整備することが、次の段階として必要であろう。

このように、別目的で作られる社会基盤施設を津波災害時に巧く使えるような方向で整

備・補充することが、有効で賢明な事前対策である。

引用文献

- [1] 河田恵昭：阪神・淡路大震災で得られた教訓とその総合化—震災から1年10ヵ月経過後の試み—, 自然災害科学 Vol. 15, No. 3, pp.183-193, 1996.
- [2] 松尾春雄：三陸津浪調査報告, 土木試験所報告, 第24号, pp. 1-30, 昭和8年。
- [3] 四手井綱英, 渡辺隆司：昭和三陸大津波21年南海地震に於ける和歌山県防潮林効果調査, 林業試験集報, 57, pp.98-133, 1948.
- [4] 小川博三：第3節 総合研究, チリ地震津波1960 大船渡災害誌論説編, 岩手県大船渡市, pp.289-306, 昭和37年。
- [5] 建設省東北地方建設局三陸国道工事事務所・国土開発技術研究センター：三陸沿岸津波対策システム調査検討業務報告書, 270頁, 平成4年。
- [6] 建設省東北地方建設局三陸国道工事事務所・国土開発技術研究センター：三陸沿岸津波対策システム調査検討業務 津波災害対策マニュアル (案), 77頁, 平成4年。
- [7] S. Okazaki, K. Shibata and N. Shuto : A Road Management Approach for Tsunami Disaster Prevention, Advances in Natural and Technological Hazard Research, Vol. 4, Kluwer Academic Publishers, pp. 223-234, 1995.

資料集

1. 道路被害

1.1 昭和8年(1933年)三陸大津波

〔1〕日高国幌泉郡幌泉村

(猿留) この町では漁船数艘を流失したのであったが、津浪もこの付近になると大分強くなって来た。猿留、サクバイ間の新設コンクリート舗道は数カ所津浪の為に破壊されて居た。舗道が尽きると道路としてはなく足場の悪い磯浜を伝わって行かなければならぬ。この磯浜の所々には流木、海草の類が海面より4.6米位のところに打上げられているのを認めた。〔地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告30頁〕。

〔2〕日高国幌泉郡様似村

(様似) ここでは漁船の流失、乾魚の流失程度の被害を認め得た。様似海岸にある一民家では干潮時の海拔約2.1米の所まで水が押し寄せたという事である。---それより東約4軒、サヌンベに至る海岸線に並行な道路上には所々津浪のために破損しているところを認めこの道路を越して水が押し寄せた事が知られた。〔地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 33頁〕。

〔3〕北海道日高国

昭和8年3月3日---三陸大津浪---

此の津浪は北海道では花咲、厚岸、釧路付近0.6-0.9尺、音別で1.2-1.5m程度、御調津3.0m、ルベシベツ4.6mであったが、被害を受けるものが無かった。日高国幌泉村、ビタヌンケ、オニトップでは4.6m、猿留では漁船数艘流失し、サクバイへの途中のコンクリート舗道が数ヶ所破壊された。----

様似では波高2.1m、漁船数艘流失或は破損した。道路にも少しの被害があった。〔北海道十勝沖震災誌 付属 験震時報第17巻 1, 2号, 159-160頁〕。

〔4〕岩手県九戸郡野田村

(三日市場) 三日市場及海岸砂丘の陸地側の人家には流失したものが相当にあった。しかし久慈湾と同様に、樹木が全く薙払われてしまうと云うようなことはなかった。

津浪侵入の平面分布は沖積原の低平地であったためかなり広面積を占め、久慈湾同様に北部に広く、野田村の中心地は辛うじて難を免れた。玉川野田間の海岸道路は野田町付近では津浪を被ったが、交通に差し支える程の被害はなかった。〔付図によるとこの辺の津浪痕跡高は5.5米位〕。〔地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 49頁〕。

〔5〕岩手県九戸郡野田村

(米田) は野田に比して狭い沖積原であるが、極めて低平である。湾口はN45°Eの方向に開く。北隅の家屋が数軒流失している。改修の新道は殆ど破壊されなかった。〔地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告49頁〕。

〔6〕岩手県下閉伊郡田老村

(小港) 小港の沢は海浜から約370米の処に4戸程の人家があり、沢の底は凹凸のある稍や傾斜した谷底で畑地が階段状に作られていたが、浸水域は殆ど荒されている。

津浪は谷の奥370米にある人家を襲い、東端にあった2戸に被害を与えている。畑地も殆ど荒されたが、階段状の盛り土や道路には大した被害がなかった。津浪の高さは海岸で10米、家屋のある位置で15米で、谷の奥で少し高くなっている。(3月10日調査)〔地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 56-57頁〕。

〔7〕岩手県下閉伊郡重茂村

(音部) 音部の里はトドヶ崎半島の中部から流れてくる音部川の河口にある部落で河口には多少の沖積地があり、海浜は約5米内外の砂丘堤で境されていた。津浪はこの砂丘を越えて音部の平地に流れ込んだが、砂丘のために十分に海水を流し込むことができなかつ

たように見える。津浪の高さは砂丘堤の外側で約9米。砂丘堤内側人家に就いて調べると7-6.5米である。浸水奥行きは約420米である。

ここで注意すべきは砂丘内側にある人家の或るものは海浜に近く建てられてあったにも関わらず流失を免れたことである。そして北側は南側に比して被害が著しかった。改修の新道路が砂丘に略々平行してあったが之は多少破壊された。特に北側海崖に沿うものはかなり損傷を受けていた。この海崖に於ける津浪の高さは約10.7米である。(5月10日調査) [地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 61頁]。

[8] 宮城県本吉郡岩井崎

岩井崎より新道路に出る。道路は南海岸より押し寄せた津浪の爲め破壊され、津浪は此道路を越して田に侵入し此付近での浪高5.3米であった。此の浜から上がった津浪は西側の御伊勢崎、大谷間の浜から侵入した波と合体し旭崎の高所のみを残して一帯に侵入。杉の下部落付近の田圃中にまで船を押して来た。旭崎の高所は大きな砂丘であるが津浪は意外な高所まで浸して居た。御伊勢崎付近での浪高は9.3米であった。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 111頁]。

[9] 宮城県本吉郡戸倉村

(藤浜) 幅狭く且傾斜急なる谷に沿いたる部落である。津浪は道路(海面より4.5米距離50米)を越して向い側の雑貨店に吹き付けた。其の高さ海面上5.5米。店にては床上約0.5米位浸水した。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告120-121頁]。[道路について何も云ってないところを見ると、無被害]

[10] 岩手県下閉伊郡船越

下閉伊郡船越尋常小学校

四、津浪直後の状況---

昨年救済事業として改修せられたる船越・田の浜間の道路又破損せられたり。---

三、津浪来襲状況

—物凄き音響と共に高さ5米乃至8米の激浪56分間毎に来襲すること5回なり。第一回の浪は、割合に小さく、海岸に接せる一部の家屋を流失せり。第二回、最大にして海岸は一物も残さず流失せり。処により浪の高さ多少差異あれども、小学校付近は8米位ありたり。第二回の浪にて電灯消えて暗黒の世界となる。第四回目も大なりき。第六回目より逐次小となり。尚絶えず来襲して午前5時まで連続せり。浪と浪との間短かりしたため、引き浪甚だしく急激にして、被害は主に引き浪の爲なり。[昭和8年 震災資料 岩手県教育会 49-52頁]。

1.2 昭和19年(1944年) 東南海地震

[11] 和歌山県那智勝浦町

天満部落の前面の海岸沿ひには那智川に沿って2~3mの高さの堤防が築かれその上には防浪の松ノ木が亭々とそびえていた。この堤防を2~3カ所で欠潰した津浪は製麺の水田を浸し、鉄道線路を浮かせながら鉄道築堤を乗越え天満の部落へ奔入した。天満の部落は駅北方は台地をなしており、南は勝浦町へ向かって次第に低くなる地勢をなしている。ここへ奔入してきた津浪は勝浦の方へ向かって流下して行った。前記鉄道は天満駅より勝浦駅手前の踏切迄の凡そ1kmの間浪のために枕木諸共浮上したが、浪が退いたあとでは上記二点を両端として弓成りになって水田の中へ置き去られていた(第12図(2)及び(3))。弧の頂点のあたりでは旧の位置から40~50m位も距っていた。この状態より察しても多の湾で普通に見られるように退き浪が強かった形跡は全く認めることは出来ない。又水田の中には大小の石等が津浪と共に搬入散布せられたが、その周囲に沈殿している砂の並び具合を手掛かりとして流水の方向を追跡することが出来た。その結果からも海水が流れて行った跡が明らかであり上に述べた事柄を実証することが出来る。[地震研究所彙報 Vol. 24, 42頁]。

[12] 和歌山県那智勝浦町

下里町。下下里に於いては津浪の高さ3.5m街も海面上可なり高い所に建てたため街の東側の低い水田に浸水したのみで川に沿って上がってきた津浪は街に溢水するに至らなかった。之に反して字浦神では浦神湾内の水位が湾奥程著しく上昇し第8図に見る如く7.5mにも達したので沿岸には流失家屋を生じた。併し幸いにもこの沿岸には人家が少数であったため被害家屋の数は少数に止まった。湾奥より1/3位の所浦神駅の対岸のあたりに小島があり国民学校が建っていて駅の正面から学校までの間に人工の築堤がつくれ長さ80間幅員1間の道路が出来ていた。国民学校長の談話によれば津波来襲の有様は次のようであった。-----

1年から6年迄の150人の子供が幅員1間の道路を2列で走り去って後1~2分で津浪は既に道路に上がるのが認められた。海がふくれ上がるようにして津浪の徴候を沖(湾入り口近く)に見てよりもう直ちに海水が路に上がっていた。地震後10分して津浪が来襲したと思われる。道路は満潮面上5尺、津浪は6~7尺の厚さで之を越えた。第1回の浪が退いたとき道路は既に浪にさらわれてなくなっていた。[地震研究所彙報 Vol. 24, 44頁]。

[13] 三重県南牟婁郡新鹿村

新鹿村字橋間。新鹿と殆ど連続せる部落なるも此処にて流入する小川の流域一帯の耕地は浸水し或いは橋梁流失せるも家屋は高き山腹に在る為被害起こらず、50噸程の汽船が海面より2米高の盛土道路を破壊しつつ乗り越え上陸し居るを見た。大体の潮高を測るのに5米弱。[中央気象台 東南海大地震調査概報 78頁]。

[14] 三重県南牟婁郡泊村

泊村字大泊。湾奥に小川流れ込み相当広き耕作地あるも家屋少なく且つ宅地は相対的に稍高き台地に在る關係上、津浪は海岸沿い約2米の盛土築堤兼郡道を約40米に互り欠潰橋

梁上部を破壊し侵入耕地を浸し数軒の住家床上を浸らすも相対的に被害軽微、林道石垣に残る潮線より潮高約3.5米を測る。[中央気象台 東南海大地震調査概報 77頁]。

1.3 昭和35年(1960年)チリ津波

[15] 岩手県宮古市

金浜 金浜の山よりの県道に平行して、山田線が高さ7mぐらいの堤の上を通っている。この堤の約2mぐらいの高さのところに、津波による波の跡が見えた。この線路の東側の建物は全部流出、または全壊していた。西側でも、この堤のところどころにある切れ間から流れ込む波のため破壊されていた。のき下に達しているところも少なくない。鉄道線路の破壊は、ここから次の法ノ脇に至る区間が最もはなはだしい。原位置は僅かにこん跡をとどめる程度で、鉄道線路はあめのように曲がって、山際に寄せられている。[気象庁報告 第8号 128頁]。

[16] 岩手県釜石市

箱崎地区では波高3.2mを示し、途中の道路が200mにわたって破壊されていた。[気象庁報告 第8号 129頁]。

[17] 岩手県陸前高田

高田松原で6m以下の松が倒され、また松原の切れめからはいった津波に洗われて、鉄道線路の路盤は、両側の水田と同じ高さになるまで、完全にけずり取られた。線路は180°~270°も回転して地上に直立しているなど、浮力を考えてもかなりの流速であったことが推定される。[気象庁報告 第8号 132頁]。

[18] 岩手県陸前高田周辺

護岸堤、防波堤、河岸、鉄道線路等では基礎が砂質土で囲ってあったもの、礫が多く内部に水を透し易い構造のものは崩壊破損した。古川沼堤防はその好例で幅5m、長さ200m、水面からの高さ1mの花崗岩の割石で築き、上部はコンクリートで舗装してあったが全崩

壊流失して岩石も見あたらなかった。沼田－浜田川口間にあった海岸の排水口は根囲りの砂地が流されて崩壊、これに続く幅5m、高さ1.7m、長さ200mの砂堤の道は影もなく流失した。高田町長砂－沼田間約1kmのレールは3－10mも押流され、小区間では枕木がついたまま横立になった。枕木は殆どついたままであったから、これによって浮力が生じ移動したと見られる。Iビーム及プレートゲーター橋は水に対し側面からの抵抗が多い為か殆ど移動流失した。

小友町(三日市－鼻ノ下)間の鉄路もレールは路線の山手に押し流され路線堤は入潮がこれを越え斜面にそって落下する海水の重力による掘れによって崩れている。気仙川堤防の内法の崩壊も同様にして生じたもので外法には殆ど異状が認められなかった。小友町三日市より塩谷に到る間の護岸は海の反対側が一段低く、溝から直に湿田帯に続いていたので入潮にも引潮にも落差が生じ堤防も崩壊流失し、田地も2～4mの深さに掘り流された。

[気仙地区調査委員会 チリ地震津波記念三陸津波誌 107頁]。

1.4 昭和43年(1968年)十勝沖地震津波

[19] 岩手県

5.2.3.3 岩手県

高浜：堤防上の舗装通路が切れて未舗装になるあたり(道路がやや低くなる)が津波の直撃をうけて道路が冠水し、付近ののりせり場の一部を破壊している。[1968年十勝沖地震津波 気象庁技術報告 第68号 98頁]。

2. 橋梁被害

2.1 昭和8年以前

[20] 安政元年11月5日(1854年12月24日) 嘉永七甲寅十一月四日朝五つ時大地震に付家并土蔵高塀大損し(中略)、同五日七ツ半時より大地又々はげ敷ゆり出し候故、市中人々大イニあはて船へかけ乗又は大道并ニ屋敷ノ

浜などへ苦井ござなどで家根出来、皆々其所に野宿し、家の内に居るもの市中ニは老人もなし、同五日暮六つ半時より津浪、右地震に付船へにげこみ候人々哀れ大津浪ニ付、千石、又五百石、千八百石、小船、上荷船、家形船、大損じ右津浪ニ付大船浪ニ追れ、内川へ乗込逃る間もなく大船にしかれ水死人する者凡六千余人、其余けが人数しらず、大船三百余艘、小船八千余艘くだける、其外破損船は何艘と言ふかづしれず、大船川内へこみ入、橋々落たるは道頓堀川にては日吉橋、幸橋、住吉はし、大黒橋にてとまる。かな屋橋崩る、堀江川にては水分ばし、黒金ばし、長はり高橋、江ノ子島ノかめばし、安治川ばし落る(中略)、大船ハ大黒ばし迄詰かけ、川中ハ小船老艘通ることあたわず、夫より下住吉ばし上手下手ハ南側ノ方へ右大船のためニ家をつぶれ又蔵へ船ノみよしつきぬけたるも有 [新収日本地震史料第五巻別巻五二 1509－1510頁]。

[21] 安政3年7月23日(1856.8.23.)

日高胆振渡島及び南部地方 Mk=5.5

この地震の後釧路国厚岸付近から日高胆振渡島並びに三陸地方を襲った津浪により大損害を蒙った。-----

この北海道の津浪に比べると陸奥、陸中の海岸は更に被害甚だしく、八戸より市川付近まで流家あり、八戸湊町では浸水流出の家屋多く、打ち上げられた大船の為橋は落とされ、小中野、新町は全部浸水、湊、小中野の流出家の家具類は類家(標高5米)下まで押し上げられ、馬淵川を逆流した津浪は河口から11軒余上流櫛引(標高12米)まで達し、湊川は岩淵まで逆流した。[北海道十勝沖震災誌 付属 験震時報第17巻1, 2号 151－152頁]。

理科年表記述

41.0°N 142.1°E M7.5

日高・胆振・渡島・津軽・南部：被害は少なかったが、津波が三陸及び北海道の南岸を襲った。1968年十勝沖地震に津波の様子がよく似ており、もう少し海溝寄りの地震かもし

れない。〔2〕

〔22〕明治27年3月22日

根室・釧路地震

——この地震に伴い津浪が起こり、国後島留夜別村にては震後30分計り後高波俄に押し寄せ、床上浸水3—4尺に及び、家屋を破損し、家具を流出した家12戸あり、漁船4隻流出、3艘破壊され、モクニ川、セオイ川等に架けた橋は大破損した。〔北海道十勝沖震災誌 付属 験震時報第17巻1, 2号 151—152頁〕。

理科年表記述

42.1/2°N 146°E M7.9

根室南西沖：根室・厚岸で家屋・土蔵に被害。津波は宮古4m, 大船渡1.5mなど。
〔2〕

〔23〕明治29年6月15日

三陸大津浪

渡島国森町付近では平水より約6尺（満潮より2尺）高く、係留してなかった小舟の流出したものあり、亀田郡、戸井、子安両村では19時頃津浪来たり、家屋、橋梁を破壊し、漁船の流失40艘に達した。〔北海道十勝沖震災誌 付属 験震時報第17巻1, 2号 154—155頁〕。

〔24〕大正7年9月8日（1918）

千島の国得撫島南方海中より発した大地震で、北海道、奥羽一円から、関東地方及び沼津までも人体に感じた。千島及び北海道南方部に強震の所があった。得撫島東岸、岩美湾南側の親子岩の外側半分崩壊した。この地震の為に大津浪が起こり、太平洋全域に波及した。——

小笠原父島も5時30分頃より津浪の来襲を受け、二見港海岸低地にて住宅床上浸水1尺5寸に及んだもの11戸、橋梁の流出2ヶ所あり、自記潮候紙は約9.2尺の干満差を示した。〔北海道十勝沖震災誌 付属 験震時報第17巻1, 2号 159—160頁〕。

2.2 昭和8年（1933年）三陸大津波

〔25〕青森県八戸市

八戸市

八戸市地方の津浪は3日午前3時30分から5時30分迄約10回襲来し同7時ごろ迄に約30分おきに緩慢に襲来した。水は平均水面より4.5米高くそれがため八戸港内の発動機船約150艘遭難し、小舟の行方不明となったもの約50隻あり。蕪島への橋は陥落し、湊海岸にある鯛しめ粕の流失、水浸しとなったもの可なりあった。

鮫港に踏査の節土地の人に聞いたところ津浪は初め小さいのが2回あり、3回目のは大きく岸壁（平均海面より約2.5米と測定す）を越え、同岸壁付近にある共同販売所（岸壁上と略々同じ高さの所に建てられている）の床上にまで浸水した。これから津浪の高さを推測すると約4米となる。尚蕪島棧橋は確かに流失して仮橋が架せられてあった。しかし第3回の大きい津浪は3時少し過ぎであったという。それから数回小さいのが来て5回目だか6回目だかが又強かった。この時はもう朝の4時を少し過ぎた頃だった。地震のとき山の方に当たってドンという音が聞こえたとの話。

又曰く第1回目の浪は3時30分頃にて高さ1.8米第2回目は4時頃2.4米、第3回目さいだいにして4時30分頃に襲来し高さ3.3米余なりと。第1回の津浪は最初に潮の引くこと最干潮線より甚だしく襲来するときは盛り上る如くして来る。第2回目も初めは潮引き襲来するときは折上る如く渦巻くが如し。第3回目は潮の引くこと少なく波頭を折返して猛烈に押し寄せたり。〔地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 43頁〕。

〔26〕岩手県九戸郡種市村

（八木）地震津浪のため被害を蒙った鉄道は八戸線（八戸久慈間）のみであるが沿線の被害夥しく就中種市、陸中八木間には海岸の民家は殆ど跡方もなく流失され、所々線路の砂利が浚われ、八木川橋梁の兩岸の橋礎の裏

約五米づつ欠潰し一時列車運転不能となる。この付近の海岸にては少なくとも3.5米乃至4米の高さの波が襲来したと思われる。

[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 46頁]。

久八線開通す

陸中八木駅・種市駅間八木川鉄橋の橋台裏破壊のため同区間は列車運行出来なかったが青森保線事務所で大馬力を以て復旧に努めた結果三日午後七時半頃までに修理が完了

[東奥日報 昭和8年3月4日]

[27] 岩手県九戸郡野田村

(安家) 安家川河口は幅約200米程で、長さ1200米に達する潟があり、浜堤砂に堰かかっている下安家の部落は海岸から500-600米の処の北岸低い段丘上に分布している、其の高度は海面上8米内外の位置を占めているため、海水は陸の中へ1200米以上も侵入しているが、被害は殆どなく、改修新道の鉄筋コンクリートの橋も殆ど破損せず、津浪もこの橋を越えなかった。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 49頁]。[付図によれば安家川河口で5米]。

[28] 岩手県下閉伊郡小本村

(小本) 小本は小本川河口にある小都邑で、小本川は南方から突出した山嘴のために河口付近で大迂回をして海に注いでいる。小本の部落はこの南からの山嘴の内側即ち陸地川に大部分を占めていて、この山嘴の裾を海浜に迄達する新しい部落もあった。海浜近くにはコンクリート土台に金物を埋めて、上部の木造家屋をしっかりと付着させたようなしっかりした家屋もあったようだが、之等は殆どすっかり押し流されてしまった。無事だったのは小本橋通り以南の山嘴の内側にあった部分だけで、小本橋以北では橋の東裾にある3家屋が、その内の東端のものが土蔵であったために助かっただけである。小本橋の欄干、橋脚の一部も海水の流入の際、流されてきた家屋その他のものに衝突されて多少破損した。

谷幅は650米ばかりあり、浸水区域の奥行

きは約木1500米以上である。津浪の高さは3-4米で、小本街道の桐の木に付着している海藻、傷跡を調べると地表から平均2米位の高度である。(3月11日調べ)。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 53-54頁]。

[29] 岩手県下閉伊郡鉾ヶ崎町、宮古町

鉾ヶ崎町では約25戸住めなくなる程度に被害を蒙った。鉾ヶ崎の海岸には大型の発動機船が街を越して木造2階建ての家に横付けに打ち上げられているのが誰しも目につく。宮古橋(木橋)は綺麗に切断されて交通することが出来なくなっていた。この橋の付近の或者に津浪が川を押し上げて行く時の有様を聞くことが出来た。即ち津浪が川を遡るときは河の中央部が盛り上がるいわゆる中高の形となって進んで行くが引く時は水面は略々水平であるといっている。宮古橋の磯鶏村寄りの方は2回目の津浪のために又、宮古よりの部分は第3回目の津浪のために破壊されたのを目撃したということである。-----

宮古湾に津浪が入ってから浪の高さは順々に大きくなった割合は次のようであろうと思われる。即ち湾口で約3米、鉾ヶ崎海岸では4米、閉伊川河口藤原では3.5米、高浜では4米、津軽石川河口では5米である。津浪は下からモクモクと水が盛り上がるが如く襲来し、第一回目の浪の襲来時刻は宮古川口で3時11分、浪高2.4米；第二回目は3時23分、浪高3.6米；第三回目は3時35分、浪高2.4米であったと云う。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 58-59頁]。

[30] 岩手県下閉伊郡重茂村

(鶉磯) 前と同様の沢で谷底は相当に傾斜している。北側斜面にあった人家を流失した。津浪の高さは海浜で10.5米、奥で12-13.5米で奥で高くなっている。旧道の橋は破壊された。納屋4棟被害を受けた。浸水奥行き約370米。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 61頁]。

[31] 岩手県上閉伊郡大槌町

(安渡) 大槌湾の奥近く存在している部落であるが被害は70%位。なかなかひどくやられている。完全な家は学校、寺及び高い所に建てられた民家位なもので浪の高さは3.50米位は確かにあったろう。安渡より大槌町に至る間大槌川に架せられた橋床まで約3米欄干まで3.7米、5本の鉄桁を渡したコンクリートの橋は大槌町寄りの橋詰からスッパリ落とされている。橋脚は無茶苦茶になって橋軸線より上流約3-4米の所に転がっていて漂流物の激突が相当激しかった事を思わせる。橋詰に立って西方をながめると一面の広い田圃が大槌川の兩岸にひらかれてある。その中に小船があちらこちらに打ち上げられている。一番奥まで行っているのは橋から14-15町もあろう。そうすれば屋敷という字の部落近くまで潮が押し寄せたものらしい。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 67頁]。

[32] 岩手県気仙郡広田村

三日市湾の兩岸では被害は次表の通り、ただ湾奥に位する緩傾斜地の田地が侵入した津浪の為にあらされ、村道をつなげる小橋が破壊されているのが目立った。今西岸に於ける浪高を調べてみるに次の様であった。鳥島で3.5米、塩谷で2米、三日市湾奥での最高は4.5米の所あり。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告95頁]。

[33] 宮城県本吉郡歌津村

(伊里前) 伊里前町は伊里前川北岸に沿って高さ約3.6米の堤防あり、津浪は此の堤防を2ヶ所破損し少々之を越したれども町家の浸水は大した事なし。

橋1個流れて約200米移動せり。

津浪の高さ宮下の崖にて3.9米、堤防にて4.0米。[地震研究所彙報別冊 3. 津浪被害及状況調査報告 118頁]。

[34] 岩手県気仙郡高田 昭和8年3月3日
三陸沿岸大海嘯誌

気仙郡高田尋常高等小学校

二、被害状況

水高(波高約16尺)

波の勢い最も猛烈なる所二ヶ所あり。砂丘を破壊し、樹木を倒し、家屋建築物を木葉微塵に粉碎し、家具家財の破片付近に散乱、惨憺たる光景見るに忍びざるものあり。

(イ) 浸水面積 62ヘクタール

内 田 40ヘクタール

畑 7ヘクタール

その他 15ヘクタール

(ロ) 損失物件

堤防 678間 道 300間

橋 1 水路 110間

建物 4 発動機船 2隻

漁船 2隻

[昭和8年 震災資料 岩手県教育会21頁]。

[35] 岩手県上閉伊郡大槌

大槌尋常小学校

---四、交通通信方面

三月三日

1. 自動車不通(小槌橋・安渡橋共に落橋)

三月四日

1. 自動車不通。釜石方面への交通路は宝浜橋急架工事を施し之を通り、白石より自動車便に移る。

三月六日

2. 盛岡工兵隊より架橋道路修理の為、40余名来錫。

三月八日

1. 小槌橋・安渡橋・架橋工事夕刻完成。

2. 自動車便通ず。

[昭和8年 震災資料 岩手県教育会]

2.3 昭和19年(1944年)東南海地震

[36] 20. 橋梁はその上部を没するや忽ち橋桁の流失を起すらしく災害地で残りし橋一つだに認めず全部橋材のみ残れる坊主頭状橋梁の名残を示すに過ぎなかつた。また、橋端部が弱点らしく茲より其の堤の破起りたると断

ぜらる節は随所で見られた。[中央气象台 東南海大地震調査概報 82頁]。

[37] 和歌山県東牟婁郡太地町
森浦部落に在る太地駅より順路に従ひ太地町
に向ふに、森浦湾に入る小川に架る橋脚鉄筋
混凝土製の橋其の橋脚を残し流失、橋端盛土
崖破壊(写真参照)。----
潮高約5.0米、町民は30尺と謂ふ。[中央気象
台 東南海大地震調査概報 74頁]。

2.4 昭和21年南海(1946年)地震

[38] 和歌山県西牟婁郡周参見村
周参見村 平松部落の位置する所では津浪の
高さは4.6mであるが高くない土地にも人家
があり、浸水したのも少なかった。特に大
間川の橋は落ち川口の低い砂地に建てられ
た家は流出し死者も出している。この部落
を内側として津浪の主流は北東に曲って進
み、その運んだ木材、漂流船などは鉄道の
鉄橋のすぐ下流にあった橋を破壊して交通
を断っている。津浪は鉄橋を潜り遠く上流
に遡り、また鉄道線路の反対側の田畑をも
浸水しているが、上流の橋は損なっていな
い。[地震研究所速報第5号 124-125頁]。
(付図によれば津波高は4.15~5.8m)。

[39] 和歌山県一般

建築物以外の工作物でも、木橋の大部分
の流失は、矢張り土砂、丸太等の流失物が
川沿いに上下した為と判断せられるものが
多く、此の点洪水による橋梁の流失が矢張
り同様の原因による事が多いのと同様であ
る。串本袋でコンクリート橋の一部が下流
20米の所へ流されて、沈没していたのを見
たが、之は橋脚と橋桁との接続が不完全で
あったので、地震により上部のみが幾分移
動して、之が引潮により引きはづされたの
ではないかと考えられた。又鉄道線路の土
堤が所々破壊して居たが、之は大部分土石
のみの工作物で、而も新しく張芝等も未だ
十分に出来ていないもので、地震に弛んだ
上に、浸水により崩壊した

ものであろう。

以上取纏めれば、津浪による陸上諸施設
の被害は、主として二次的に起る流失物の
激突によるもので、今回の様な津浪のみで
は左程大なる被害を生じないものと思われ
、この点より考えても防潮林の流失物阻止
の効果は大なるものがある。[林業試験集
報, 57, 98-133頁]。

[40] 和歌山県西牟婁郡白浜町

田辺湾の入口で、海に突出た地区である。
潮高は、湾外の白浜海岸で3.7米湾内の
霊泉橋付近で3.5米で、内外の差は大して
無い様である。被害は家屋全壊15、半壊5
、流失10、床上浸水340、床下浸水32、
計402枚橋付近及び網不知の付近のコン
クリート護岸が海触を受けていた。霊泉橋
は全壊しその残骸は外海方向に倒れ崩れ
ていた。石練積で高さは満水面より1米
、長さ200米幅5米である。

此処では家屋の壁、ガラス戸等に、浸水
の跡が極めて鮮かに3本から5、6本認め
られ、その間隔20~40程であった。[林
業試験集報, 57, 117-118頁]。(付図在
り)。

[41] 和歌山県西牟婁郡串本町串本袋

この海岸も、名の如く袋型で、津浪は湾
に沿って旋回し、家屋、橋梁、鉄道の土堤
等を破壊した。津浪高は6mと云われる。
図の(A)の個所で空積石垣に護られた家
屋は破壊せず、後方の山際の家屋は全部
流失し、二階屋の二階のみが切断されて
100米上方に流されてあった。道路の
コンクリート橋は3分の切断され流失し
、道路に沿ったコンクリート壁は海に向
かって傾く。津浪が湾内を旋回した為、
船が湾を一周して上陸したとのことであ
った。----

ii. 本村も造船所の船と、丸太による被害
が大きい様で、将来海辺の工場施設の立
地を決定する上に参考となるものである。
[林業試験集報, 57, 123-124頁]。(図、
写真あり)。

2.5 昭和27年(1952年)十勝沖地震津波

〔42〕北海道

琵琶瀬川

琵琶瀬川にかかっている琵琶瀬橋（延長98m）が津波と共に来た流水で橋脚が折れて陥落していたが（口絵第8図参照）、これは恐らく嶮暮島島の西側から来た津波によるものであろう。この橋のたもとのみぞに当時津波で押し上げられた流水が残っていたが、それは水面からの高さ2.5mであり、当時の潮位に補正すると、津波の高さは琵琶瀬川において約2mあったことになる。〔北海道十勝沖震災誌 踏査報告35頁〕。

2.6 昭和35年（1960年）チリ津波

〔43〕北海道浜中町

幌戸 3時30分ごろ平常の波打ちぎわから約200m退水しているのを発見。この後1-2回潮位の昇降があったようであるが詳細は不明である。5時ごろ最高波が南南東から襲来、この津波により海岸線から約200mある幌戸橋（木橋）は橋翼付近が削りとられ、両橋翼流出して渡橋不能となった。この付近での最高水位3mで海岸線から約400m浸水した。この後2-3回小津波が襲来したが、次第に昇降小となり11時30分ごろから平常の満潮程度に復帰した。（ここでは十勝沖地震に伴う津波より大きく、家屋小破・床上浸水した）。

〔気象庁報告 第八号 54-56頁〕。

〔44〕北海道浜中町

霧多布 3時30分ごろに異常な引潮を発見した。霧多布大橋付近（G点）では最大波襲来前までは、琵琶瀬湾剣暮島島方向から小津波が襲来していたが、4時30分ごろ琵琶瀬湾で最大退水距離約300mとなり、4時40-50分ごろに浜中湾から最大波（第3波）が襲来して、琵琶瀬湾に流入した。最高水位は4.2mでこの津波により家屋が流出・倒壊し、霧多布大橋・汐見橋は両橋翼の盛り土が削りとられ、のち倒壊流出した。――〔気象庁報告第八号 57-58頁〕。

（参考）水取場 5時すぎ浜中湾から最大波（第3波）襲来し、K点で最高水位3.1m（K点家屋の地面まで到達）に達し、続いて最大退水となり退水距離300mであった。――また最大5-6mi/hrの発動機船が全速で押し潮に逆らったが殆ど進むことができなかったという。

〔45〕北海道浜中町

新川 3時30分ごろに異常な引潮を発見した。波打ちぎわに直角においてあった漁船が平行になっており、波打ちぎわから、30-40mまで津波の潮跡があったという（この津波は琵琶瀬湾口から襲来し、第1波と考えられる）。4時すぎ第2波が東南東から襲来し（琵琶瀬湾口から襲来した津波がけい部に反射して襲来したのと考えられる）、L地点地面付近（水位約1.9m）に達した。4時20分ごろ最大退水となり退水距離約300mであった。4時20分ごろ浜中湾から最大波（第3波）襲来し、琵琶瀬湾に流入した。最高水位3.4mで、この津波で家屋が流出・倒壊し、新川橋の両橋翼流出した。つづいて琵琶瀬湾南から津波襲来し、11時ごろまで浜中湾・琵琶瀬湾から交互に小津波が襲来した（引潮の速さは5-6mi/hr以上といわれている）。

〔気象庁報告 第八号 58頁〕。

〔46〕北海道浜中町

(c) 被害の状況

浜中湾西部の沿岸および琵琶瀬湾沿岸の地面高はきわめて低く、かつ新川沿いは一面湿地帯となっており、湯沸岬と内陸部をつなぐけい部に当たる霧多布大橋付近は地面高T.P.上1mの所が多くなっている。霧多布はかつては島であったが、砂の堆積によって琵琶瀬湾側が閉じられみさきとなり、けい部の最短部の幅300mぐらいである。またこの付近は津波が収束して波高が高くなる地形で、平常から高潮に侵されやすい地域となっている。

浸水域を見ると浜中湾沿岸で大きく、最大浸水距離は浜中付近で海岸線から約1,300mに達し、けい部に当たる霧多布市街3区、4

区、水取場の大部分は12時すぎまで浸水がつづいた。霧多布市街1区、2区では約300m、幌戸で約400m浸水した。琵琶瀬湾沿岸では中の浜で約200m、琵琶瀬にゆくにしたがい少なくなりN点150m、O点、P点で120mであった。水取場K点付近は約70mで家屋の浸水は生じなかった(2.1.6図参照)。

被害の状況は2.1.4表に示すように榑町・浜中・暮婦別・新川・霧多布・水取場・幌戸・奔幌戸で家屋流出・倒壊・床上浸水を生じ、浜中湾・琵琶瀬湾沿岸に係留の漁船177隻が流出・沈没・破損した。また津波により、暮婦別・霧多布大橋付近・新川で道路決壊各1ヶ所を生じた。霧多布大橋・汐見橋(コンクリート橋)は両橋翼の盛り土部分が流出し、後倒壊した。新川橋・幌戸橋(木橋)は両橋翼が流出した。家屋は土台を残して流出し、その後柱を折られ屋根のみとなって漂流した(土台が布コンクリートの家屋は流出をまぬかれている)。また防砂堤の一部が流出した。津波による海岸の侵食はなほだしく、特にけい部に当たる付近(2.1.10図)や水取場付近で著しかった。けい部は津波により切り離されて霧多布は島となり、海と通じた部分の幅は最大120mとなった。死亡者は8名であるが、半数は小舟で海上に退避の際、津波の流速が速いため転覆し死亡したといわれている。[気象庁報告 第八号 59-60頁]。

[47] 北海道釧路市

(2) 釧路市周辺

(i) 釧路市

津波はT.P.上2.1mの防波堤を越えて来襲しており、この高さのときの水位は港の内外での差異はほとんどなく、また検潮所位置の疑問もこの場合軽視してさしつかえないものと考えられる。したがって、釧路港内外のだいたいの潮位は検潮記録そのままと考えてよいものと思われる。---

新釧路川河口付近:満潮面から約1.5mの高さの岸壁の上に、さらに0.8mの防壁を備えた防潮壁に囲まれた地域であるが、潮はこ

れを越し、低地域のため床上浸水している。潮は3.0mを越したものと推定される。

釧路川河口(釧路港内)最大引き波のときは釧路川では川底がほとんど露出し(消防署望ろう所見)押し波の場合は激しい逆流となり数多くのうずが発生し(6時、10時、13時所見)、流木・破船材などが早い速度で逆行した。

川の押し引きはひんぱん複雑に行なわれ、大きくは検潮記録のとおりであるが、小さくは必ずしも一致せず、水位も地形、橋の存在から一様でない。幣舞橋上流100mぐらいの地域は床上浸水したが、この地域の岸壁は満潮面から約70cm、岸壁から住家までの高さ約50cm、土台から潮跡までの高さ70cmで満潮面から計200cmの上昇を認められる。

被害の発生を見ると潮が港内および川岸の岸壁を越したため、家屋浸水と漁具などの流出の被害が若干生じ、港内(主として川岸)の岸壁に係留した機船に係留索切断のため流動、逆流による橋への激突沈没、他船との接触、岸壁へ乗り上げ、さらに流木との衝突などによって被害発生し、また材木そのものの流失被害が生じた。国鉄の鉄橋はこれらのため被害をうけ、一時不通となった。

(b) 釧路川部分の状況

釧路川は下流20kmぐらいいは釧路原野湿地帯中の東の周辺を流れ、河口から上流14kmの岩保木にはまっすぐ海に向かう放水路(新釧路川)が施設され、常時過剰水は放水されており、このほかに別保川などの小河川が流入している。また幣舞橋から上流約2.3kmまでは、川幅が100-300mあり、川の中心部は幅約50m水深約2m(水路部基本基準面下。T.P.面下は3mとなる)のしゅんせつ工事がなされている。そのこう配はゆるく河口から約4kmまでの水位の変化は常時は潮せきの干満による変化が大きく影響している。また両岸は幣舞橋を基点とし途中2ヶ所を除いて長さ2.3km、高さ約1.0m(T.P.上。平均満潮位面上は約0.5mとなる)の護岸が築かれ、上流約2kmの地点(日東化学工場)には長さ300m、

高さ1.45mの船着き用護岸が施設されている。

津波の来襲状況を見ると釧路川には3ヶ所水位観測所があるが、いずれも6時、18時の2回の実測値があるのみで時間的な変化はつかみ得ない。ここでは護岸上にはらんし、多少の被害を起した第3波（最高水位を記録したものの）の状況についてのべる。

護岸付近の最高水位と浸水区域は2.1.7表のようになる。なお久寿里橋及び釧路川鉄橋中央部には、それぞれ漁船が衝突のため破損または沈船し、また鉄橋および軌道に被害を生じ、鉄道保線側の調査によれば、正確ではないが漁船の喫水線上の高さなどから水位は1.5-1.6m上がったと推定している。

河水の逆行状況について河口からの距離と最高水位の関係を図示すると2.1.13図のようになる。――

潮が川をさかのぼる場合には、川幅一面にわたり波頭を一線に押し立ててくるような状態で、その速さは海辺に打ち寄せる平常のいそ波の速さより速く、またその規模が異様な不安を覚えさせるものだったとのことである。――しかし幣舞橋付近の状況は、水位の高まりぐあいは「水がふくれる」という感じで高まってき、逆行の早い所は川の中央部であって、兩岸付近は静水状、もしくは弱い下流への流れをなし、浮遊物や大きな木材などの流動する状況からこのことが認められている。

退水時、HおよびJ点での状況は平常、干潮時には見ることのできない川底（岸からの距離にして平常の2-3倍）が見られた。しかし中心部の川底はみることができなかった。また津波の激流（主として退水）によりK'点（材木置き場）付近の川岸に粗んであったいかだが解体し、その一部、ラワン材丸太（直径約1.5m、長さ約10m）が上流3km付近まで押し上げられるのを見、また燐鉱石を運ぶ80t積載用の平底船（から荷）が別保川と釧路側との合流点、かこうより3.5km付近まで押し上げられたり、1-15tの漁船3隻が3km上流まで運ばれ座礁しているものがあった。――

なお釧路川鉄橋下の水位が兩岸に比し、や

や最高の感があるがこの原因については明確なことはわからない。――〔気象庁報告 第八号 61-62頁〕

[48] 北海道全般

(ix) 交通機関関係被害

線区別

根室本線釧路駅・東釧路駅区間

鉄橋・橋脚被害

2基

軌道被害

100m

応急処置金額

仮橋脚 2基

橋脚移動 2基

軌道修正 100m

橋脚鉄柱修繕 2基

計 3,329千円

復旧費

橋脚全体改築 3基

橋脚鉄柱 2基

計 15,000千円

備考 被害の大部分は大型漁船2隻の津波による激突のため。〔気象庁報告 第八号 77頁〕。

[49] 北海道日高

日高支庁管内 幌見――最盛期の4時30分ごろ（第3または第4波）最大波が襲来した。この時はかなりの速さで押し寄せ、流れは川のごとくなって港内に浸入した。波の高さは防波堤の最頂部1/3ぐらを残した高さまで達し、港内にあふれ、岸壁を乗り越えた水は約35m、海浜では50mぐら上陸侵入した。波の来る方向は普通の波のようでなく、満干潮のように「じわじわ」と増水した。港口より100mぐらい沖合には波のうず巻いている所ができ、白いあわが立って引き波と押し波が衝突していた。

市街東部を流れる川付近では、川沿いに波が逆流し河面は、1.4mぐらい水位が上がったが、橋を流すに至らなかった。〔気象庁報告 第八号 86-87頁〕。（現幌満）

[50] 北海道釧路地方

2.1.8 被害状況 (札幌管区気象台編集)

国鉄関係 (釧路鉄道局) 釧路川鉄橋の橋脚 8 個中 3 個破損 (漁船などの衝突による), 路線曲折 [気象庁報告 第八号 109頁].

[51] 青森県八戸市

八戸市 湊町--当時の津波の状況: 4 時 45 分, 6 時 25 分からの押し波は, 河口を含めて浜須賀から鮫海岸と三角洲地帯海岸一帯に大きく波が寄せた。その最大時からの引潮の最も, 同じく海岸一帯が大きく引いた。その後はこの河口にのみ波が出入りするかのようで, 海岸一帯は顕著な押し・引きが見られず, 奇異であった。

過去での流失物の速さは (当時は満潮時から干潮に向かっていて), 引き波の時は特に速く, 5 時 14 分, 6 時 36 分からの引き波時では 13 m/sec, この直前の上げ波時は, 5 - 8 m/sec を目視観測により推定した (西防波堤上の電柱間隔 40 m を目標とする)。午後は満潮・干潮時に関係なく, 押し・引き波とも遅く, 2 - 3 m/sec であった。6 時ごろまでは, 入り込む海水と流れ込む河水の区別ができたが, その後は黒 (どろ水) 一色となって, 川と沖の間を波の往復するのがみうけられた。

その他八戸線鉄橋脚に再三はしけが激突し, 同線路が川上に向かって約 60 mm ゆがんだため (尻内保線区員 6 時 33 分ごろ警戒中発見), 午前 9 時 26 分から 16 時まで, むつ湊駅小中野駅間は一時不通になった。[気象庁報告 第八号 123-124頁].

[52] 岩手県久慈市 久慈市

夏井 (久慈市議員兼田忠吉氏談) 兼田氏は過去の津波の資料なども多く保存しており, 津波についての知識もかなり詳しい。同氏の説明では, 1933 年の時と同様, 南東方向から襲来したが, 波の高さは当時よりもずっと小さく, 夏井川と久慈川の合流点付近一帯が波に洗われた程度で, 平常は橋脚が完全に見えているものが, 最大時には橋げたまで水

が上がった。[気象庁報告 第八号 125-126頁].

[53] 岩手県 久慈市

久喜 当時の状況について, 詳しく知っている人はなかったが, 海岸に沿った道路にかけられてある橋の, 橋げたすれすれまで水が上がったとのことである。海岸線から橋脚までの砂浜の傾斜は, 目測ではほとんど傾斜がわからない程度で, 海岸線から橋脚までは, 歩幅で 30 歩あった。[気象庁報告 第八号 126頁].

[54] 岩手県 宮古市

高浜

県道の東側にあった民家やその他の建物は津波のため一つも残っていない。西側の建物もほとんど山ぎわに押し寄せられて, つぶされている。民家が道路をさえぎり, また船が道にのし上げ, 通行は困難であった。高浜から金浜に曲がる途中のがけが, 道路までつき出ている, 波の痕跡が歴然としていた。道路上からの高さは, 160 cm ぐらい。海面が振動しているので海面上からは測定ができないが, 突堤の高さ 5 m を目標にすると, 高浜・金浜地区は 5.3 m と測定される。高浜中学校も, 校庭は海と化し, 近くの川にかかった県道の小さな橋は流失し, 門柱の御影石の一つは横倒しになっていた。[気象庁報告 第八号 127-128頁].

[55] 岩手県三陸村

越喜来 越喜来の浦浜から, すぐその南にある泊に至る間は, 防護護岸となっているが, 浦浜では中央を流れる浦浜川付近が若干決壊し, 両側の防潮林の中に, サッパ船や小機帆船が散在していた。浦浜川の河口付近にかかっている橋が流失し, この付近の水勢のすさまじさを物語っているが, この付近で目撃している人はない。波高は岸壁北端で岸壁上約 2 m, 押し波に比べて引き波は大きく, 湾の南端の泊まで, 海底が露出し徒歩で行けるほどだったとのことである。[気象庁報告

第八号 129頁]。

[56] 岩手県三陸村

綾里 綾里では、最大波高は4時10分ごろ、浸水域は川の両側の山ぎわまで、大きな波は3回、最大退潮時には、中の島付近の海底が露出した。以上は綾里の漁業協同組合で得たものである。中央を流れている綾里川河口付近で、津波は橋を越えて町の中に浸水した。また北側の田浜付近では路面上1.4m、中の島付近では最大時に堤防上を2m越えている。水勢が遅かったため、建物の流失などによる被害はほとんどない。また退潮の状況も非常に緩慢で、異常に退潮し、中の島付近まで徒歩で、波に置き残された魚をとりに行けるほどだった。[気象庁報告 第八号 130頁]。

[57] 岩手県一般

e 鉄道線路

鉄道軌条は枕木をつけると10m当たりの重量1.1t、浮力0.9t、少しの波の圧力にも容易に動かされる。高田、小友間、磯鶏、津軽石間でこの移動が起こったのみでなく、道床及び築堤の欠潰が生じ、又軌条が反転した。冠水高と築堤の破損程度を第21表に示した。

線路が河川を横切る所で、止めてあるポールトを切って鉄橋の転落した箇所がある。築堤のこの部分での流失は著しく、1カ所を除いては山側の被害は大きい。これは越流の際と、引潮のとき橋脚を目がけて集まる流れによる洗掘の作用と考えられる。コンクリート脚壁の破損したものとある。(第20図)。

以上の例に見るように、構造物が冠水越流する場合には、後方が低地の場合には裏法が後方が平地又は高地の場合は前面に著しい洗掘が出来て倒壊の原因になる。この事は高い波の後はそれだけ低い引潮で海底が露出するためウォータークッションの作用がなくなるためダム工事の水叩きとまでいかなくとも前面には捨石や捨ブロックを裏法もコンクリートにして根本まで固める必要がある。又冠水から急な引潮になると大きな負圧がかかり裏込み

の流出がおこり倒壊にまで導く。

破壊はいつまでも小さな弱点に突破口を見つけて拡大する事を考えると、弱点を残さない事が必要である。それには施工の欠陥は当然であるが、保守にも万全を期したい。設計上は河川の流入口、水門、堤防の通路等がまざりすぎた事実をよく考えたい。二つの工事のつなぎ目も弱点になり易く、設計の不統一があれば尚更のことである。[チリ地震津波大船渡災害誌, 301頁]。

[58] 宮城県 志津川町

志津川町 志津川町に近づくにつれて、被害のうちまず目についたのは、水田地帯に散乱する流木破片であった。ここは町の東側を流れる新井田川の流域で、湾岸から約800mの地点である。下流に行くにしたがって漂流物が目だち、屋根の他に木材や板などおびただしい量である。これは川口付近にあった、造船所の用材がおもであるということであった。

立ち寄った志津川警察署の黒板には、2. 2. 5表のように書かれていた。

2.2.5表 志津川町被害状況

(5月26日現在) ----

橋流失 5 ----

津波の状況：津波は、町全体にわたって押し寄せたのであるが、多くの流失・倒壊家屋を生ずるに至らしめた津波の侵入経路は、大別して三つの主流が考えられる。その1は、新井田川河口およびその東方の防波堤を越し、埋め立て広場(大森地区)を経て、新井田川の右岸すなわち、市街地の東部をさらって上流に向かったもの。その2は、築港正面(本浜地区)から、市街地の中心部に入り込んだもの。その3は、水尻川と八幡川の間防波林(塩入地区)を越し、町の西部を襲ったものである。----

第2の主流は、東橋から下流において、かなりの猛威をふるった模様である。下流では、家屋が土台のみを残して流失したものが多数あるが、漂流物は非常に少なく、その漂流物は上流地帯に山積しており、湾岸の地上

2 mの防波堤には、二つの屋根が越しきれずに残っており、海上に流れてた漂流物は、非常に少なかったなどの特徴があった。埋め立て広場東側の被災者の話では第3波が最も大きくその時自宅が流され、時計は5時7分を指して止まっていた。引き波は穏やかであったが、押し波は沖からザーザー（誰にでも十分聞こえる程度）と聞こえ、何物の抵抗をも排除するように、非常にダイナミックな感じで押し寄せた。また波の進行する先端の様子は見られなかったが、2-3段になってきたという人もある。これは被害跡の状況とよく合致する。すなわち下流の家屋は、かなりの水量と流れに乗って押し流され、東浜街道の上流に達したが、引き潮がゆるやかであったため、漂流物は上流に打ち上げられたものと考えられる。[気象庁報告 第八号 135-136頁]。

[59] 宮城県雄勝湾

雄勝湾（明神・雄勝・船戸・唐桑）

襲来状況・海岸線を越した5時14分の波を第1波とすれば、それは平常潮位より290cm、最大波高は第4波の7時50分であった。12時30分ごろから津波は、海岸線を越さなくなった。

被害は田の埋没・流失1.5町歩、畑埋没・流失40.0町歩、住家全壊55戸、半壊93戸、流失32戸、床上浸水300戸、床下浸水145戸、非住家損害1,250戸、小型船流失20隻、建網45、さし網10、かきいかだ流失135、橋破損3、道路20カ所延べ8 km、堤防1カ所、護岸1カ所、船上げ場2カ所、素材2,000石、木炭124俵、まき969束、製材工場4カ所、護岸林50m（5月28日現在、石巻地方津波対策本部調べ）[気象庁報告 第八号 137頁]。

[60] 宮城県女川町女川町 御前浜 襲来状況を見ると第2波4時20分ごろ小。第3波4時40分大。第4波5時最大。第5波5時30分小。第6波6時ごろ小で、被害は床上浸水10戸、床下浸水7戸、畑冠水4反、橋の流失7カ所。[気象庁報告 第八号 138頁]。

[61] 宮城県石巻市石巻港 石巻港では、6時20分の最大波により、船舶は内海橋や岸壁に激突し、船火事を起こすなど、大混乱となった。波高は2.2.23図のように、内海橋付近が大きくなっているが、これは船舶が内海橋付近で、波をせきとめるような作用をしたためと思われる。[気象庁報告 第八号 139頁]。

[62] 三重県

三重県 五カ所浦から伊勢路まで

神津佐地域—次に津波来襲状況を見ると、警報を出すと同時に第1波が来襲し、道路から床下へ浸水したが、約10分で滞水し始めた。退水速度はきわめて早く、ザーという音とともに不安定な物体は、湾のほうへ運び去られた。引き潮の時はみるみるうちに退水し、海底は約300mぐらいのところまで真黒な地はだを現した。

約30分後の5時ごろ第2波が来襲したが、海面は大きく浮かび上がりながら海水が上陸し、一瞬にして床上1 mぐらい浸水した。橋のたもとの民家は屋根まで浸水し、水中に電流が流れておそろしかった。

その後も2回ぐらい道路まで浸水したが、第2波退水の速度は第1波に比べさらに速く、橋はこのため流出した。この時前回同様海底が現われ、魚を取る土工や海底を渡る人があった。[気象庁報告 第八号 183-184頁]。

[63] 三重県

三重県被害調査表2.3.13表

橋の流失 海山町 1カ所、長島町 1カ所
南勢町 4カ所。

[気象庁報告 第八号 188-189頁]。

[64] 奄美大島

鹿児島県奄美大島(名瀬測候所の調査による)

2.4.15表 奄美大島の被害状況

橋流失損壊 11件

[気象庁報告 第八号 211頁]。

〔65〕 沖縄

琉球諸島 2.4.16表 琉球諸島被害調査表
(警察局公安第2課調べ)

橋流出 羽地村 1カ所, 大宜味村 1カ所
屋我地村 1カ所, 久志村 1カ所
宜野座村 1カ所, 金武村 1カ所。

[気象庁報告 第八号 213頁]。

〔66〕 沖縄

沖縄島内踏査報告(i)久志村大浦 大浦は、西は大浦川、東は南北に走る標高70mの山にはさまれた、東西の幅約500mの細長い部落である。海面からの高さは低く、川の堤防から約1m下で、土質は砂であることから、昔は川か海であったと思われる。2.4.33図の各地点の最高水位を、満潮面から測定した結果は、次のように推定される。

A点：海岸から約50mのところ、波の高さは地面から70cmぐらいと推定された。

B点：海岸からの距離約43mのところ、3.1m。

C点：ここにある家が、津波のため北北東に約1.3m移動した。

D点：3.0m。

E点：部落内のため、満潮位からの高さはわからないが、地上約1.5mあった。

F点：2.3m

G点：2.2m

H点：3.2m。大浦湾の東半分は破壊されてしまったが、当時杉平でバスを止めて目撃した運転手の話では、ちょうど6時20分に大津波が来て、橋の欄干は見えなくなり、約10分たって波は引いたが、その時にはもう橋の半分は跡かたもなく壊されていたそうである。

[気象庁報告 第八号 214-215頁]。

〔67〕 沖縄県久志村

沖縄県 久志村 杉平(二見) 杉平のA点では、12坪ぐらいのわらぶき屋根の家が、60cmぐらい南南西に移動していた(2.4.35図参照)。その北側にある家(B点)は、同方向に5.2mも移動し、道路側のコンクリートべいがかわれていた。

ここでの話によると、5時30分ごろ床下まで(ここでの地面は、平均満潮位から約1m)浸水したので、裏の山に避難した。6時ごろにはコンクリートべいが倒れ家が移動したそうである。此家の北隣の家(C点)は、コンクリート・ブロックで壁を造ってあったので、全然動かされていなかった。杉平橋東側にあるわらぶきの家は、軒まで水が来てほとんど使用に堪えなくなっていた。杉平橋は橋の上面近く(水面から約3.3m)まで、海水が上がったそうである。なお、海水は杉平川を約200m上流までさかのぼったとのことである。[気象庁報告 第八号 215頁]。

2.7 昭和58年(1983年)日本海中部地震津波

〔68〕 北海道松前郡福島町

3.2.2 渡島支庁

福島町 福島漁港では、漁業協同組合職員が潮位を垂測尺で測定した結果によると、津波の第1波は12時32分頃押しで始まり、初動振幅は110cm、最大は13時07分ころで平常潮位より120cm高くなった。

吉野川では津波が川を遡上し、河口から120m程上流の堤防が低くなった所で溢水して、付近の家屋が浸水した(床上4棟、床下4棟)。住民の話によると、水位の最高は橋の欄干の中程で、第2波が最大で、その時刻は地震後まもなくであったが判然としないとのことであった。この水位は河床から約3mにあたる(第3.3.2図) p. 61。

[気象庁技術報告 第106号 61頁]。

〔69〕 仙台管区気象台管内

3.3.1 概況

——橋梁流失 21

[気象庁技術報告 第106号 72頁]。

〔70〕 秋田県八森町

3) 古屋敷

津波は橋の欄干を越えて河口から300mぐらい遡上し、川岸の水田に侵入した。水田は

砂や小石で覆われ、また、流木が散乱していた。橋の欄干の高さは川面から3m、海面から4mなので、遡上した津波の高さは4mと推定された。[橋の被害についての記述なし] [気象庁技術報告 第106号 84頁]。

[71] 島根県隠岐地方

4) 西郷町中村

島内で最も被害の大きかった地区の一つである。中村湾は北東に向かって開いており、湾奥に流入する中村川の河口が漁港になっている。中村湾における船舶の被害の大部分はこの河口付近で起こっている。

住民の話によると、津波は13時30分ころに始まり、17時ころに収まった。大きいのは3回あり周期は5-10分で、押し寄せる時には時速20km、引く時には40kmぐらいの速度に思われた。海面は平常より2.5mぐらい高くなり、漁協の建物の床上約1mまで浸水した。引き潮では岸から20mぐらい沖まで退水して海底が露出し、同時に中村川の水も全部引いた。

上げ潮の際、中村川に係留してあった漁船約80隻が、ロープを切られて上流へ押し流れた。このうちの2隻は、木製の月出橋に乗り上げて橋を押し倒した。津波は川を約1km遡上した。この地区の老人は、このような経験は初めてのことであったと話していた。[気象庁技術報告 第106号 97-98頁]。

3. 交通障害

3.1 昭和8年(1933年)三陸津波

[72] 岩手県釜石

釜石鉱山小学校---

大渡の錦館(活動写真館)の辺から東へかけての道路は海水の運んで来た泥濘で埋まっている。そして海辺から流れて来たらしい色々のものがちらばっている。どぶどぶと長靴がうづまってしまおう程のおびただしい泥濘の町を更に進んで行くと、

[昭和8年 震災資料 岩手県教育会66-68頁]。

[73] 岩手県上閉伊郡吉里吉里 吉里吉里震災誌 吉里吉里小学校---

6. 各種団体出動救護

イ、道路の開通

津波のため、道路は潰れ家等にて塞がり、交通困難なる箇所多かりしも、消防組・青年団・軍人会・自警団体出動して之が開通に努めたるを以て、災害後5日にして全通するを得たり。[昭和8年 震災資料 岩手県教育会73-77頁]。

[74] 岩手県大船渡市

細浦---

この部落の火災を報じられたのは大分大型の龍神丸と言ふ発動機漁船の火災らしい。此の船の発動機室辺よりの発火らしく半焼の船体を道路上に横たへて居るなど実に惨状の極みであった。此の部落の惨害の爲め交通は遮断されその爲大船渡盛町方面の連絡自動車は普通となり翌四日の午後よりようやく開通された。[中央気象台 震災時報第7巻第二号別冊 170-171頁]。

3.2 昭和35年(1960年)チリ津波

[75] 岩手県宮古市

高浜

県道の東側にあった民家やその他の建物は津波のため一つも残っていない。西側の建物もほとんど山ぎわに押し寄せられて、つぶされている。民家が道路をさえぎり、また船が道にのし上げ、通行は困難であった。高浜から金浜に曲がる途中のがけが、道路までつき出ている、波の痕跡が歴然としていた。道路上からの高さは、160cmぐらい。海面が振動しているので海面上からは測定ができないが、突堤の高さ5mを目標にすると、高浜・金浜地区は5.3mと測定される。高浜中学校も、校庭は海と化し、近くの川にかかった県道の小さな橋は流失し、門柱の御影石の一つは横倒しになっていた。[気象庁報告 第8号 125頁]。

[76] 岩手県下閉伊郡山田町
山田町 10時40分に到着して、漁師から当日の様子を聴取した。当日はわかめの解禁日にあたり、3時ごろ海浜で船出の準備中のところ、海水の異常に気付いた。3時30分ごろには130cmぐらいまで海面が上昇し、続いて4時30分、5時10分、5時50分の3回にわたって、最も大きな波が襲来、海岸付近の家屋の大部分が被害を受けた。実測によると、海面からの最大波高は2.9mを示し、部落のはずれの、ほとんど垂直に切り立った岸壁に示された浸水跡によると、410cmが観測された。中心部を走る国道は完全に途絶しており、海岸の砂浜を通り織笠に向かう。[気象庁報告第8号 128頁]。

3.3 昭和39年(1964年)新潟地震

[77] 新潟市
海運関係被害 旅客船運行事業関係では佐渡汽船発着所・待合所・倉庫などの陥没・半壊・浸水によって、従来の発着所は一時使用不能となった。なおこの7億余円の被害額中には新潟港の被害のほか、粟島浦汽船株式会社の、使用船第8粟島丸が岩船港で津波により座州した被害が含まれている。[1964年6月16日 新潟地震誌 新潟市 100頁]。

[78] 新潟市

Ⅲ-6.4.4 流木林業の応急対策

新潟西港係留中の木材は103,000m³に及んでおり、その流出散乱は陸上交通水上航行を不能としたので、その処理が急務とされた。18日ただちに県を中心に各関係者によって新潟地震流木対策協議会が木材倉庫KK内(新潟市沼垂竜ヶ島4920)に設立され、統一処理期間となり、業界も個々の損害関係を無視して協力を行った。方針としては、第一に東港線等重要路線上の障害となっているもの、第二に第三者の方々に迷惑をかけているものを早急万全に処理。ついで公共施設内の処理、その後各会社関係物の処理の順序で流木整理・回収沈木引き上げ対策が進められた。一

方、新潟市内の二業界新潟北洋材荷受協同組合、新潟港木材輸入協同組合よりの500万円の借入金は、作業を急速に進めることに大きな力となった。日本通運・新潟臨港海陸運送KKの全力を挙げての協力も強く早くも19日新潟西港は木材船の入港をなし得た。港外流出材は、北は岩船郡から南は西蒲原群海岸一带に拡がった。この調査は各地事業所・業者の協力を得て、協議会により7月13日から行い、沈木引き揚げなど救助作業のすべては10月20日によりやく一応の集結をみた。

註：付表として回収統計あり。

流木回収本数	有印回収材	5,830本
	沈木	361本
	港外流木数	815本
	無印回収材	15,813本
		pp.210-212.

[1964年6月16日 新潟地震誌 新潟市 210-212頁]。

[79] 新潟市

(5) 県道新潟村上線俗称東港線の応急復旧
1級国道7号線は流作場より分岐し、村上に至る県道中、特に甚大な被害を受けたのは俗称東港線で亀裂・隆起・陥没による被害の上に川水の侵入、津波の侵入で1mの冠水を見、港内の流木や魚箱が2m以上もうず高く堆積される惨状であった。この復旧には湛水排除が先決問題であったが、排除のための築堤が進まず旬日にわたり湛水した。湛水排除終了後、木材・魚箱等障害物を取り除き、亀裂・陥没カ所に土砂を填充して交通が回復したのは6月30日であった。[1964年6月16日 新潟地震誌 新潟市 224頁]。

[80] 新潟市

Ⅲ-6.6.5 港湾の応急復旧

(1) 県営埠頭の応急復旧----

地震発生後新潟海上保安本部は、直ちに港内の流失木材の整理・障害物の除去・水深調査を行い、6月18日には船舶航路管制を解除し、震災8日目の24日には一般航行船舶を一部接岸出来るようにした。[1964年6月16日

新潟地震誌 新潟市 231-232頁]。

[81] 新潟市

Ⅲ-6.6.6 堆積土砂などの排除

(2) 流木その他のゴミ等の排除

地震発生後、くり返し襲った津波は、その波高最大2.4mにも達したため、新潟港湾内焼島潟・信濃川水域に係留保管されていた木材は、川から港へ、港から港外へと流出し、新潟港は一面に流木で覆われた。またその一部は陸上に押し上げられて東港線一帯・臨港周辺・信濃川両岸などに散乱し、陸上には船と材木・自動車が同居するような様相を呈し、交通に大きな障害となっていた。さらに東港線一帯には、水産物物揚場に野積みされていた厩大な魚箱が、これら流木とともに散乱し被害をいっそう大きくした。

流木を処理するには勿論所有者の問題もからむので、県は6月18日、吉浦副知事を委員長に、荷主代表、新潟臨港海陸運送株式会社、日本通運株式会社新潟支店、新潟木材倉庫株式会社などからなる「新潟地震流木対策協議会」を結成した。「まず公共施設に障害となっているものを取りかたづけ、次に第三者に迷惑をかけているものを整理し、第三に被害材の救助を目的とした作業を行う」ことを基本方針として、さっそく海陸運送・日通両社による流木集積作業が開始された。とくに東港線一帯は、魚箱の散乱が甚だしく、道路交通確保のためにもその整理は急務であった。しかし総数1,000,000箱という厩大な量では、にわかに手の施しようもなく、6月25日には火を放って焼却するという方法も考えられたが、結局は付近の民家への危険を考慮してこの案を取り止め、業者のダンプトラックでふみつぶし、ショベルローダー・ブルドーザーなどを動員して、6月26日から28日までの間に一気に片付けた。宅地に入りこんで住居に障害を与えていたものについては、業界からの応援を得、人夫等の手送りにより搬出した。[1964年6月16日 新潟地震誌 新潟市 233-234頁]。

3.4 昭和58年(1983年)日本海中部地震
津波

[82] 秋田県

(6) 若美町五明光

五明光の集落も砂丘の陰にあるが、釜谷の場合よりは海岸から離れている。ここでは、津波は砂丘を越えて砂丘裏側の松林に流入した。廃船や流木が待つ根元にあった。砂丘頂上付近の番小屋や砂丘の斜面上に残された痕跡は、海面から4.5mの高さであった。また、津波は砂丘を越える道路の上も流れた模様で、舗装された路面は海砂で覆われ、砂丘の内側にある畠にも海水が少し流れ込んだ跡が見られた。[気象庁技術報告 第106号 85頁]。

4. 参考資料

[83] 青森県三戸郡階上村

一泊川という小川の暗渠(海岸から30~40m)付近にある民家では2回位避難しているが、ここでは次に述べる小舟渡部落と同じころだが幅120mぐらいのこの小川の上流500mまで、逆流浸水したと思われる。倒伏した草が、所々白く枯れているのはこれを示している。

この付近の家の人々の話では、押波は大したことはなかったが、引き潮で流出する雑物が暗渠にふさがり排水されないため長い時間浸水がひどく、海岸河川の暗渠は恐ろしいものだといっている。[気象庁報告 第八号 124-125頁]。

[84] 昭和八年の津波でも大被害をうけたが、その後もっともひどかった個所につくった防波堤が、逆に潮のひくのを妨げて水たまりをつくったため、町の人たちは屋上で四時間余も恐怖の時を過ごした。(毎日新聞 昭和35年5月26日記事)。[山田町津波誌, 220頁]。

[85] 北海道大成町太田

太田地区、この集落は、防波堤より低い凹地、地形上の制約も多く、家屋は南北四百メートル、東西わずか五十メートルの狭長な範囲に密集。街の防波堤沿いに走る道々と、それと平行に走る町道が砥歌川口で交差し、ただ一つ、高台の太田小学校まで通じる避難路のみ。

津波はあまりにも早く襲った。誰もが逃げ支度の真最中。凹地の住宅地に一挙に押しよせた津波は、一部引いたものの大部分の海水はこの場に留まり、あたりを沼地に化し、避難を一層困難にした。[大成町 北海道南西沖地震災害体験記録誌 大海嘯 145頁]。