

津波災害の変遷

首藤伸夫*

1. 序

津波による災害は諸種の因子によって、その種類、形態、大きさが決定されるが、発生する津波自体の大小や特性と云った自然的要因と、津波に対する人間の対策や反応と云った人為的な要素が主なものである。

津波災害のうち、昔から最大の関心の的である人命喪失について見ても、時代と共に移り変わって来ている。ここでは、人命、家屋、漁船について、主として明治以来、場合によってはそれ以前からの被害程度の変化について調べ、その違いの元にある要因について調べる事とする。

最近の津波時には被害調査が克明に行われる様になって居るが、明治の津波については、その実態が長らく不明であった。山名宗真が現地踏査した詳細な被害記録のある事は古くから言及されていたものの、第二次大戦中の混乱で、その所在が確認されなかったのである。最近、国会図書館に一部存在する事が判明し、多くの人々に使用される様になった。この報告は、詳細な調査結果の数字から成り立って居り、被害の種別、被害数のみならず、被害を受ける以前の関連項目の総数が克明に調べられているなど、資料としての価値が高いものである¹⁾。

2. 人命被害

昔から津波による最大の被害は人命と家屋である。一般に大津波が襲来すると、この両

者共被害が大きくなる。両者の比率を以下に見る事としよう。この時、沿岸全体とか、一地方、一村等についての数値はなるべく小さく、一つの湾、出来うるならば一集落といった単位で考える事とする。集計する単位が小さくなればなる程、この比率のバラツキは大きくなり、大被害と小被害の差を考える事により、被害を軽く済ませる為の要件が浮かんで来るに違いない。

図-1及び表-1は明治三陸大津波以前の流失家屋数と死者数との対比である。ごく稀に流失家屋数の二倍程度の死者が発生しているが、通常は流失家屋一軒当たり死者0.1～0.2名程度である事が判る。

図-2及び表-2は明治三陸大津波の際の被害である。ちらばりはあるものの、他の津波時の被害に比べ、両者間に極めて良い比例関係が成立する。しかも流失家屋数に比べ死者数が多く、上限では家屋の流失一軒につき8名程度、平均的にみても一軒につき3～4名程度と多数の死者を出している。この日は、旧暦の5月5日端午の節句で、最大の津波が来襲したのは、一家団らんの中での午後8時過ぎであった。午後6時頃から何度かの地震があり、最大の津波をもたらした地震も震害を生ずる程には大きくなく、多数の人が地震と津波を結び付けては考えなかった事が、被害を大きくした最大の原因であろう。

図-3及び表-3は昭和三陸大津波の被害である。バラツキが大きき点は、明治以前の図-1の傾向と似ているが、平均値も上限値も図-1より大きいものとなって居る。平均的には、流失家屋一軒に付き死者一名未満、上限は明治三陸大津波と同程度である。明治

*東北大学教授、工学部土木工学科

の津波は僅か37年前の経験であり、その記憶はまだ濃く残っていた筈であるが、この様に大きな被害が生じた。

図-4は、昭和三陸大津波時の人命家屋被害比と明治のそれとの比較である。図中の直線は両者が等しい場合に対応する。全体として各集落の昭和の被害は明治の被害比を大きく下回るけれども、必ずしもそうではないものが存在する。昭和の被害比が零である集落が数多い事から、総体的に見て、過去の経験の言えが効果があったが、過去の経験が必ずしも生かされていない事例も有ったとせねばならない。

その原因の一つとして、誤った知識が挙げられよう。

明治29年の地震は陸上では余り大きくなく、高々震度3程度あった。その翌年の明治30年に、陸上に小規模の地震の生じた地震があり、この時津波は殆ど無視できる程度のものであった。この為、「地震が弱ければ津波が大きく、地震が強ければ津波が小さい」という言えが生まれた²⁾。

又、「冬には津波は起こらない」との言えのあった地方もある³⁾。これらを口実として避難しなかった人が多く遭難した。現在においても、「夏には津波は起こらない」と言えている人も居り、こうした伝承に基づいて安易な行動に傾く人は皆無とは云えない。

警戒慣れが災害をもたらした例もある。高田町では一年前頃から津波が来るとしきりに伝えられ、地震がある毎に警戒をしていた。今回もいつもと同じだろうと、津波襲来の警告を聞いても起きないで遭難している⁴⁾。

唐丹本郷や姉吉のように明治に大被害を受けながら今回も大被害となった所もある。前回の被害後、村を復興するにあたり、村人には人が得られず、隣村などから相続者が見立てられ、或は他所からの移住者で構成された為、津波哀話のみ語り継がれ正確な知識が伝わっていなかった事も挙げられている⁵⁾。

図-5及び表-6は昭和35年チリ津波での

被害である。遠地津波であったから、比較的周期の長い津波で、その大きさも特殊な場所を除いては、それ程大きくはなかった。浸水速度は、人間の走る早さよりも遅い所が多く、津波が近くに来てから逃げても間に合った。しかし、湾の固有周期が共鳴し易かった大船渡湾等では、津波が大きくなり、家屋や人命の被害が出た。

チリから日本迄は一日以上の伝播時間があるから、本来ならば人命被害は避難行動により皆無に出来る筈であるが、この時は遠地津波に対する知識が十分でなく、こうした被害の発生を見た。家屋が流失したとしても、それに伴う人命喪失は、完全に防げる筈の津波であった。

表-7は昭和58年日本海中部地震津波による人命被害である。この時には、家屋流失と人命損失とは関係が無い。その原因の第一は10m以上の打ち上げ高の生じた場所には、幸いにして人家が存在しなかった事が挙げられよう。目につく被害に、観光客、港湾工事従事者、釣り人がある。これらが被害を受け易いのは、土地不案内である事、避難に不便な場所に居る事、警報等情報伝達の行き届かない場所に居る事による。この種の特性の改良は今後の重要な課題ではあるが、おそらく非常に困難でこれからの死者の大半を占める事となろう。

日本海中部地震津波では、能代港工事現場での被災者が多数を占めた。表-8はその内訳を示すものである⁶⁾。構造物に近付く程、乗っている船が小型になる程、転落者、死亡者、負傷者の率が大きくなる。構造物の近くでは、津波の反射等の影響で波高が大きく流れが急になるが、これを100mも離れれば影響はそれほど大きくはなく、凌ぎ易くなるのであろう。また、固い構造物の近辺で水中に転落すると構造物と衝突して負傷する機会が増える。津波を感じたら早く固い構造物から離れる努力をする事が、人命を救うのに効果がある。

以上に述べてきた様に、津波時の人命損失は、津波に対する住民の対応や行動の相違によって大きく変動する。津波に対する知識が行きわたり、予報が迅速に伝達され、必要な行動が取られるならば、人命損失を極めて小さくする事が可能である。しかしながら、人命損失が零となり難いのは、日本海中部地震津波で見られたような種類の被害を皆無にする事が難しいからである。それと同時に、住民の対応の歴史的変化にも、被害零が達成出来ない要因がある事を認めなくてはなるまい。

3. 家屋の被害

明治三陸大津波に対して山名宗真の資料を基にして、当時の被害状況と津波の強さの関係を以下に取りまとめる。これを使用すれば、例えば、家屋について流出、全壊、半壊、浸水の区別が判り、通常羽鳥らが使用している破壊率を計算出来る。これは力武⁷⁾の求めたものとは、やや異なった数字となる。

明治三陸大津波時の津波高については、古くは伊木常誠の報告がある⁸⁾。又、若手県が調べた数値⁹⁾、或は近年になって東北大学で測量した痕跡値もある¹⁰⁾。こうした実績の判明していない地域に対しては、数値シミュレーションの結果を採用する事とした¹¹⁾。表-9がその結果である。計算値のうち、括弧書きの数字は地盤上の浸水深として表現したものである。

家屋破壊率を調べると、表-10及び図-6である。破壊率Dは、

$$D = \frac{a+b+c}{a+b+c+d} \times 100 \quad \dots\dots (1)$$

とする定義に従った。ここで、a,b,c,dはそれぞれ流出、全壊、半壊、浸水の戸数である。図中黒丸は津波高から地盤高を差し引いて津波浸水深に換算しえたもの、白丸は最高津波痕跡高を使用したもの、斜線は計算値を使用

した事を示す。これと同様の解析を羽鳥もおこなっている¹²⁾。図-7がその結果である。図-6、7は殆ど似通っているが、ここで求めた図-6の方が、やや破壊率の低い値を含んでいる。何れにせよ、津波高2m位から被害が急激に増大する。津波高が4m前後に達すると急激に破壊率が上昇する事も共通であるが、この様な条件でも図中の黒丸の様に被害率が10%程度の例が存在する。これは、高田町長砂の場合であって、平坦な地形のため、陸地にあがった津波が急速に拡がり、全体としての浸水深が軽減されたからであろう。このように、被害率を問題とする際に最大津波高のみで議論すると、大きな誤差の生ずる場合のある事に注意して置かなくてはならない。

図-8は、同じく羽鳥が求めた昭和三陸大津波に対する家屋の被害率である¹²⁾。明治の場合と大体同じ結果である。この頃迄の家屋は土台の上に置かれたままのものが普通で、土台とボルト緊結された家は殆ど無い。津波の流れが小さくとも、一階建てなら浸水深が天井裏に届くか、或は2階建てなら2階が水に浸かると、浮力の為に浮き出して流される。

図-9は、同じく羽鳥の求めたチリ津波に対するものである¹²⁾。これも時代こそ変われ、殆ど同じ浸水深から被害が発生する。ただ被害の増え方がそれ以前に比べやや鈍い様に感じられるが、資料数の少ない事の影響かも知れず、これだけからは確かな事は云えない。

しかし、図-10の様に構造の違いによって被害程度に差のある事がチリ津波の場合に示されて居る¹³⁾。この例でも見られる様に過去の事例には、鉄筋コンクリートの家屋は一階が水没しても壊された事がない。

木造家屋に対し浸水深のみならず流速を考えに入れ、水流の圧力と云う形で表現する事もある¹²⁾。その例を図-11に示す¹⁴⁾。●は日本海中部地震津波(秋田県八森)に対し数値計算結果を使用したもの、○は相田・羽

鳥が東南海地震津波（尾鷲）やチリ津波（大船渡）に対する数値計算の結果に基づくもの、△は羽鳥がチリ津波に対する実測値に基づいて得たものである。この包絡線から被害程度を推定する事も可能に見えるが、実際の被害には漂流物の衝突の効果が大きい場合が多く、流水圧力ばかりで判断する事は必ずしも正解でない事に留意しておく必要がある。

4. 漁船の被害

山名宗真の報告書に基づき明治三陸大津波の漁船の被害を取りまとめたのが、表-11である。日本型船舶と記録されているもののみを扱った。おそらく、無動力の小型船であろう。破壊の程度は述べられていないので、破壊率としては、

$$D = \frac{a+b}{a+b+c} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

とした。ここで、aは流失船舶数、bは破壊船舶数、cは残存船舶数である。図-12はこの結果を示す。図中斜線は津波高として数値計算結果を使用した事を示す。津波高2.5m位から被害が始め、場合によっては全部流失する事もある。被害が100%に達するのは大体津波高5m位からである。

図-13は昭和8年三陸大津波時の被害である¹⁵⁾。この時、各港に居た船舶数は不明な為、各港の登録船舶数に対する被害（流失と破壊）船数で破壊率とした。当日は3月3日の午前2時頃の津波であったから、かなりの地区で登録船は登録した港にいたものと思われる¹⁶⁾。○は手漕ぎの在来船、□は動力船である。この津波でも津波高が2mを越えると被害が出来る。大型である動力船の方が被害を受けにくい。小型船なら5m位の津波で破壊率は100%に達するが、大型船なら10mでも50%程度の被害で収まっている。

表-12は、日本海中部地震津波時の被害で

ある¹⁷⁾。表中、Aは無動船及び船外機船、Bは5トン未満、Cは5トン以上10トン未満である。破壊率は次の様に定義した。

$$D = \frac{a+b+0.5c+0.25d}{a+b+c+d+e} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、aは滅失、bは大破、cは中波、dは小破、eは無傷である。BとCを加えたものが明治三陸大津波の動力船にあたるものと考え、これをまとめて大型船として図-14中に□で示した。津波高2m位から被害が始めるのは、従来と同様である。大型船と小型船とでは、大型の方がかえって被害を受け易くなっている場合がある。

この間の事情を良く見る為に、大型船小型船とも10隻以上在港した港を選び両者の破壊率を比較したのが、図-15である。殆どの港で大型船の方が被害を受けている事が判る。近年、漁港の整備が進み、防波堤や係船岸が建造された結果、港内の自然海浜が失われ、内部での水の流動が複雑となった。更に、狭い港内での大型船の操船が難しく、固いコンクリート構造物と衝突する機会が増加したからであろう。

なお、FRP船が増えた為、小破であっても、修復の出来にくい例が増えたと云われている。過去の木造船が、小破であれば容易に修理可能であった事と、大きく異なった点である。

5. 結 論

津波の代表的な被害である人命、家屋、船舶の被害について、時代による変遷を見た。

人命に関しては、如何に避難するかが最大の要点である。これを忘れると、過去を上回る被害が出る。誤った思い込みや自分だけは大丈夫と云った気安めは危険である。

家屋については、構造により差がある。鉄筋コンクリートの建物でこれ迄に倒壊等の被

害を受けた例はない。

漁船では、漁港整備や船舶の建造材料の影響で、時により被害の実態が変化している様である。

参 考 文 献

- 1) 山名宗真：三陸大海嘯岩手県沿岸被害調査表，明治29年。
- 2) 石巻測候所：宮城県下津波踏査概要報告，昭和八年三月三日三陸沖強震及津浪報告，中央气象台，p. 211，昭和8年。
- 3) 鷲坂清信：牡鹿半島沿岸踏査報告，昭和八年三月三日三陸沖強震及津浪報告，中央气象台，p. 140，昭和8年。
- 4) 古館金蔵：三陸沖強震津浪踏査報告（気仙郡），昭和八年三月三日三陸沖強震及津浪報告，中央气象台，pp. 169-170，昭和8年。
- 5) 山口弥一郎：津浪と村，恒春閣書房，pp. 52-53，pp. 196-197，昭和18年。
- 6) 国土庁：日本海中部地震の総合的調査報告書，188 p. 昭和59年。
- 7) 力武常次：過去の大津波のレビュー，津波に関する研究，その1. 津波被害の基礎的調査，地震予知総合研究振興会，昭和57年。
- 8) 伊木常誠：三陸地方津浪実況取調報告，震災予防調査会報告，第11号，明治29年。
- 9) 岩手県：チリ地震津波災害復興誌，昭和44年。
- 10) 首藤伸夫，後藤智明：三陸大津波痕跡調査，東北大学津波防災実験所報告，第2号，昭和60年。
- 11) 今村文彦，後藤智明，首藤伸夫：津波数値予報の可能性に関する研究，東北大学津波防災実験所報告，第3号，昭和61年。
- 12) 羽鳥徳太郎：津波による家屋の破壊率，地震研究所彙報，Vol. 59，pp. 433-439，1984。
- 13) 佐々木忍：チリ地震津波について，第7回海岸工学講演会講演集，pp. 275-287，昭和35年。
- 14) 首藤伸夫ほか：日本海中部地震津波による家屋被害の解析，土木学会第42回年次学術講演会，pp. 533-534，昭和61年11月。
- 15) Horikawa, K. and N. Shuto : Tsunami disasters and protection measures in Japan, Tsunamis : Their Science and Engineering, Advances in Earth and Planetary Sciences, Terra Scientific Pub. Co. pp. 9-22, 1983.
- 16) 農林省水産局：三陸地方津浪災害予防調査報告，948 p.，昭和9年。
- 17) 水産庁漁港部防災海岸課：日本海中部地震の津波に伴う漁船行動及び被害状況調査，昭和58年。

表-1. 明治以前の大津波時における人的被害

津波名 地名	流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
正平 (1361. 8. 3) 阿波由岐	1,700	60	0.035
慶長 (1611. 12. 2) 宮古	1,094	110	0.10
延宝 (1677. 11. 4) 岩沼	490	123	0.251
元禄 (1703. 12. 31) 安房小湊 岡田	570 58	100 56	0.18 0.97
宝永 (1707. 10. 28) 土佐 広	11,170 700	1,844 53	0.17 0.076
渡島大島 (1741. 8. 29) 津軽	82	8	0.098
明和 (1771. 4. 24) 八重山	1,052	2,548	2.4
安政 (1854. 12. 23) 志摩和賀 和具 尾鷲 二木島	134 270 661 172	11 42 198 13	0.082 0.16 0.30 0.076
安政 (1854. 12. 24) 田辺 広 湯浅 尼崎 土佐 和歌山領	532 125 187 60 3,202 8,496	3 36 28 100 372 699	0.006 0.288 0.15 1.67 0.116 0.079

表-2. 明治29年三陸大津波における人的被害

地名		流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
唐	丹村	1	10	10
	大荒片	21	115	5.48
	石川岸	26	98	3.77
小	白浜郷	104	475	4.57
	本花露辺	128	769	6.01
吉	浜村郷	35	217	6.2
	喜来郷	33	204	6.18
越	下浦泊	18	56	3.11
	浦泊	12	30	2.5
綾	浦崎里	29	122	4.21
	村	66	249	3.77
石	田浜	58	336	5.79
	石浜	25	146	5.84
岩	港崎	82	374	4.56
	野々崎	24	124	5.17
白	野々	4	32	8.
	砂子	31	175	5.65
小	砂子	3	18	6.
	小友石村	13	64	4.92
高	只浦	52	209	4.92
	田町	5	2	0.4
米	長砂	1	0	0
	町	0	22	
米	崎勝脇	5	4	0.8
	木ノ田	0	4	
広	沼田	5	17	3.4
	田村	17	48	2.82
中	泊	41	126	3.07
	集	10	60	6.0
六	根崎	12	66	5.5
	ヶ浦	0	19	
六	田谷	17	51	3
	大野	18	43	2.39
大	大陽	6	19	3.17
	長洞	17	86	5.06

地名		流失家屋数 A	死者数 B 行方不明者数	B/A
気	仙村	26	26	1
	湊	0	1	
	古	0	2	
	双	1	0	0
	要	0	1	
	福	0	14	
	町			
大	船渡	32	56	1.75
	下	5	11	2.2
	長	1	1	1.
	笹	17	26	1.53
	茶	8	6	0.75
	欠	2	10	5
赤	崎			
	中	0	1	
	沢	0	3	
	佐	0	1	
	宿	27	52	1.93
	生	18	38	2.11
	山	18	32	1.78
	永	18	65	3.61
	清	10	35	3.5
	上	21	65	3.10
	下	24	36	1.5
	長	9	51	5.67
	合	12	76	6.33
末	崎			
	門	18	88	4.89
	梅	1	6	6.
	山	6	23	3.83
	船	2	4	2.
	石	6	28	4.68
	細	64	272	4.25
	小	7	25	3.57
大	槌	220	143	0.65
	小	150	88	0.59
	吉	234	369	1.58
鷓	住	139	790	5.68
	箱	41	174	4.24
	鷓	8	16	0.59
	片	38	49	1.29

地名		流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
釜	石	525	2907	5.54
	釜平	100	858	8.58
船	越	95	208	2.19
	船田	183	562	3.07
織	大	30	34	1.13
	笠	72	72	1
山	織	195	828	4.24
	田山	179	415	2.32
大	沢	210	1,299	6.19
	大老	89	513	5.76
田	乙	10	55	5.5
	撰	33	70	2.12
宮	古	20	125	6.25
	崎	18	68	3.78
歟	ヶ	2	0	0
	山	8	32	4
崎	女	5	29	5.8
	遊	0	5	
津	宿	20	11	0.55
	大	32	59	1.84
磯	日	30	25	0.83
	出	12	16	1.33
重	村	15	58	3.87
	石	17	73	4.29
磯	輕	17	90	5.29
	赤	11	75	6.82
磯	鷄	51	230	4.51
	磯	41	208	5.07
重	音	3	13	4.33
	鷄	0	5	
磯	仲	0	9	9
	追	1	9	9
磯	荒	0	7	
	卷	0	7	

地名	流失家屋数 A	死者 不明者数 B	B/A
田野畑村			
嶋ノ越賀	31	138	4.45
羅代村	17	94	5.52
太田名部	37	196	5.30
普代内	28	95	3.39
堀内	6	11	1.83
小本村	55	113	2.05
小須本賀	28	158	5.64
中須野成	40	69	1.73
野小田村	9	24	2.67
米田川	14	52	3.71
玉川家	6	15	2.5
宇下部安村	9	34	3.78
久喜	39	154	3.95
小袖崎	13	33	2.54
長三内	0	4	
下二長	2	10	5
大慈	0	2	
久慈町港	0	8	
源長	82	203	2.48
井久村	8	5	0.625
夏閉伊ノ口	2	4	2
大浜	4	7	1.75
待桑	9	34	3.78
横白	0	3	
野小	2	14	7
中野	2	6	3
種子内	13	41	3.15
種子内	13	25	1.92
種原市	29	126	4.34
八宿	7	38	5.43
鹿川	1	4	4
平	3	15	5
	2	3	1.5

表-3. 昭和8年三陸大津波における人的被害

地名		流失家屋数 A	死 行方不明者数 B	B/A
唐	丹村	9	10	1.11
	荒片	29	5	0.17
	小白	88	6	0.068
	小本	92	328	3.57
	花露	11	10	0.91
吉	浜本	10	20	2
	根郷	1	0	0
越	喜来	16	9	0.56
	下	10	1	0.1
	浦	29	27	0.93
	崎	12	50	4.17
綾	里村	28	2	0.071
	田	27	9	0.333
	石	115	91	0.791
	岩	19	1	0.053
	野々	6	1	0.167
	白	33	66	2
	砂	5	2	0.4
	小	11	9	0.82
小	友	28	18	0.62
	只	1	0	0
	三	2	0	0
高	田	0	3	
	松	0	8	
米	崎	0		
	沼	11	1	0.091
	田	34	7	0.206
	中	23	16	0.70
	泊	2	0	0
	根	7	4	0.57
	大	12	2	0.17
	長	14	15	1.07
気	喜	1	32	32
	仙	1	0	0

地名	流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
大船渡村	0	2	
茶屋	1	0	0
赤崎台村宿	1	0	0
生山	19	0	0
永清	14	3	0.21
水上	8	0	0
上下	7	10	1.43
蛸ノ浦	8	16	2
蛸ノ浦	6	13	2.17
長崎足	8	19	2.38
合崎村	1	0	0
末崎門	8	20	2.5
船ノ川	6	0	0
船細	9	18	2
泊里	31	1	0.032
小峯	15	9	0.6
槌町	7	1	0.143
大里	7	2	0.286
吉里々	85	23	0.271
安方渡	105	28	0.267
鵜住居村	80	10	0.125
両箱	87	3	0.035
片室	6	0	0
根桑	19	0	0
釜石	12	4	0.33
釜平	3	0	0
釜田	4	0	0
釜田	1	0	0
釜田	114	30	0.263
釜田	14	1	0.071
釜田	13	7	0.54
船越村	24	3	0.125
船越	177	2	0.113
船越	4	0	0
織笠村	1	3	3
山田	1	3	3
山田	60	3	0.05

地名		流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
大田	川向町	131	3	0.023
	仲沢村	0	1	
	大川向	28	1	0.036
	老田町	10	0	0
宮	老部待	354	845	2.39
	乙部待	139	123	0.88
	古崎町	7	4	0.57
嶽	古崎	4	1	0.25
	ヶ崎	0	1	
津磯	石ヶ崎	0	1	
	津石	0	1	
	赤鷄村	3	1	0.33
重	磯浜	4	0	0
	高浜	2	4	2
	金浜	1	0	0
	茂川	2	4	2
田	石浜	1	7	7
	千鷄	1	10	10
	姉吉	13	96	7.38
	音部	2	10	5
	荒卷	2	3	1.5
	里	24	21	0.875
	与奈	2	7	3.5
	種刺	2	21	10.5
	野畑	4	0	0
	嶋ノ	13	0	0
普	須賀	47	19	0.404
	井賀	67	69	1.03
	明戸	1	4	4
	代田	35	100	2.86
小	名部	35	34	0.97
	代	74	117	1.58
	本師	9	38	4.22
野	田家	3	0	0
	米下	4	0	0

地名		流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
宇 長 久 夏 待 中 種	城新	38	6	0.16
	内山	5	0	0
	内村	3	0	0
	袖	3	7	2.33
	子浜	1	8	8
	二前	1	2	2
	慈町	1	0	0
	井半	1	0	0
	大崎	0	1	
	野生	0	3	
種	小内	2	0	0
	中野	1	0	0
	有家	1	0	0
	市村	32	89	2.78
	八宿	8	23	2.88
	川尻	7	0	0
	戸家	1	4	4

表-4. 昭和19年東南海大地震津波における人的被害

地名		流失家屋数 A	死者 行方不明者数 B	B/A
那 智 天 勝 新	滿班	0	1	
	二班	24	4	0.167
	四班	25	3	0.12
	五班	29	2	0.069
	六班	28	0	0
	七班	4	1	0.25
	八班	6	0	0
	九班	7	27	3.86
	浦村	46	6	0.13
	鹿下	6	0	0
橋	古地	53	6	0.113
	上山	2	0	0
	中地	52	1	0.019
	山間	3	0	0

表-5. 昭和21年南海道大地震津波における人的被害

地名	流失家屋数 A	死行方不明者数 B	B/A
串本	380	30	0.079

表-6. 昭和35年チリ津波における人的被害

地名	流失全壊家屋数 A	死行方不明者数 B	B/A
陸前高田市	90	8	0.88
大船渡市	218	53	0.243
釜石市	11	0	0
宮古市	76	1	0.013
久慈市	0	0	0
大槌	44	0	0
山田町	48	0	0
種市町	1	0	0
野田村	9	0	0

表-7. 日本海中部地震津波における人的被害

港湾工事中	40
磯釣り	18
遠足・観光	17
浜作業中	11
漁船・釣り船の転覆	8
農作業中	5
その他	1

表-8. 港湾工事従事者の居場所別被災状況

居場所		津波時に居た人数	海中転落	死亡	負傷者	死傷者計	
海上構造物上(注1)		53名	53名(100%)	24(45)	24(45)	48(91)	
船	(注2) 接岸中						
	小型船乗船者	35	31(89)	3(9)	15(43)	18(51)	15隻中13隻転覆
	大型船乗船者	64	2(3)	3(5)	16(25)	19(30)	9隻中1隻転覆
船	(注2) 離岸直後						
	小型船乗船者	29	8(28)	3(10)	3(10)	6(21)	11隻中3隻転覆
	大型船乗船者	5	0(-)	0(-)	1(20)	1(20)	1隻, 転覆なし
船	(注2) 離岸後						
	小型船乗船者	29	5(17)	1(3)	5(17)	6(21)	12隻中2隻転覆
	大型船乗船者	62	0(-)	0(-)	0(-)	0(-)	12隻, 転覆なし

- (注) 1. 離岸堤等海上構造物の上
 2. 海上構造物に接岸中, 離岸直後, 離岸後100m以上離れた船舶上
 3. ()内は%

表-9. 明治29年三陸大津波における津波高

地名	伊 木	岩 手 県	東 北 大	計 算 値
唐 丹 村		12.5		8.5
大 荒 片		13		13.8-14.5
小 白 浜		15.1		14.2
本 花 露 郷 辺		13.5		14.5
吉 本 花 露 郷 辺		13.8		14.8-15.7
越 本 喜 来 村 郷		26.1		13.8
下 甫 泊 嶺		13.3		15-17
浦 崎 浜 浜	9.8	9.7	15.3	11.8
綾 里 村 浜 浜		11.6	10.7	8.4
田 石 港	10.7	9.7	11.2	8.8
岩 野 々 崎 前 浜 浜		12.7	15.7	5.2
白 砂 子 石 浜 浜	21.9	23		7.3
小 友 村 出	10.4			8.3
高 只 田 町 砂		9.0	10.9	8.7
広 長 田 村 浜				8.7
中 集 根 大 長 野 洞	7.9	32.6		18
気 仙 村 湊				8.6
大 船 渡 船 渡	5.5	7.0		7.8
長 笹 茶 欠				7.2
				6.1 (3.9)
				6.2
				9.0
				9.8
				11.8
				6.7
				6.1
				4.9
				3.0
				2.5
				2.5
				4.9
				5.4

地名	伊	木	岩手県	東北大	計	算	値
赤崎村							4.6
生山							4.8
永清			5.5				5.9
浦上							2.9
下	蛸	ノ					3.8
長	蛸	ノ	6.1				7.4
合							6.8
末崎村			18.0				10.5
泊			7.5				5.1
門山	ノ		8.9				10.2
船川							4.7
石細							7.7
大槌町			6.7				7.6
大槌町			5.0				6.5
大小			2.7				11.6
吉里	々々		2.7				11.2
住居	々々		10.7				19.5
鷓鴣片							21.7
釜石町			11.3		13.0		9.3
釜平			5.8				10.9 (7.9)
船越村							10.3 (7.3)
船田	ノ						6.4
大田							4.6-8.2
織笠村							5.4
山田			15.2				10.8
大田			9.1				11.9
田沢			4.9				15.2
田老							12.3
田乙			3.4				4.1
宮古							6.5
宮古			5.5				6.5
			5.5				7.6
			4.0				5.9
			14.6				19.7
							15.8
							12.7
			4.6				11.6

地名	伊 木	岩 手 県	東 北 大	計 算 値
嶽ヶ崎町				
嶽ヶ崎	9.1			10.6
崎山				2.2
女遊宿				1.9
大日	10.0			7.3
津輕				10.7
津赤				17.5
磯鶏				13.2
磯高	6.1			8.9-10.6
磯金	3.0			8.5-9.2
重茂	4.0			11.4-13.5
川石				9.5
千姉	17.1			13.7
重音	18.9			13.5
音鶴	11.0			18.9
仲追	9.1			11.3
野畑				13.0
嶋羅				11.6
代田	2.2.9		23.6	10.8
太普			29.1	7.2
堀本	15.2			13.6
小小				11
野田	12.2			11.6
城米				12.4 (6.4)
玉下				5.9
宇部	18.3			12.5 (8.2)
久小				13.5
長内				11.6 (6.6)
大尻				8.6
				10.3
				10.4
	12.2			10.7
	13.7			7.3
				8.8

地名	伊木	岩手県	東北大	計算値
久慈町				14
源港				14 (6.5)
夏井村				10.5 (3.0)
閉伊ノ口				10.5 (4.5)
大伊港				
待浜村				5.3
中横沼				
野村				
小野内	12.2			8.5
原子内				7.3 (2.3)

表-10. 明治29年三陸大津波における家屋被害

地名	流出 a	全壊 b	半壊 c	浸水 d	破壊率
唐丹村					
大荒石	1	-	-	2	0.333
片川	24	-	-	2	0.92
小片	26	-	-	-	1.
白浜	107	3	-	3	0.97
本郷	165	-	-	-	1.
花露辺	41	3	1	2	0.94
吉浜村					
本郷	35	-	1	-	0.986
越喜来村					
下浦嶺	18	-	-	4	0.818
浦泊	12	-	1	6	0.658
浦崎	29	-	-	-	1
崎	66	-	-	7	0.90
綾里村					
田浜	58	5	1	-	0.99
石浜	25	-	1	-	0.98
港	82	-	-	-	1
岩崎	24	9	2	1	0.94
白浜	31	-	-	-	1
砂子	3	-	-	-	1
小石	13	-	2	-	0.93
小友村					
只出	54	-	1	-	0.99
高田町					
長砂	1	-	-	13	0.071
広田村					
中沢	17	-	-	-	1

地名	流出 a	全壊 b	半壊 c	浸水 d	破壊率
集	10	—	—	—	1
根	12	1	1	—	0.96
大	18	—	2	1	0.90
長	17	—	—	—	1
気仙村	26	3	4	1	0.91
大船渡村	32	2	—	3	0.92
下船平	5	2	3	13	0.37
長井	1	2	1	5	0.39
笹ヶ	17	3	—	2	0.91
茶ヶ	8	—	4	8	0.50
欠ノ	2	—	1	1	0.63
赤崎村	19	—	8	6	0.70
生山	18	—	1	2	0.88
永清	18	—	3	7	0.70
上	10	—	4	1	0.80
下	21	3	—	—	1
長	24	—	1	2	0.91
合	9	1	3	2	0.77
末崎村	12	—	1	—	0.96
泊ノ	53	—	4	—	0.96
門山	18	—	—	3	0.86
船川	6	—	2	1	0.78
石細	2	—	—	—	1
大槌町	67	—	2	—	0.99
大小	217	—	47	32	0.81
吉里	89	—	20	86	0.51
鷓住	138	—	12	16	0.87
両箱	141	—	—	—	1
鷓住	40	7	—	17	0.73
片住	6	2	—	6	0.57
釜石町	14	18	—	20	0.62
釜平	705	—	24	—	0.98
船越村	106	—	2	4	0.96
船田	108	—	—	8	0.93
大	229	—	—	—	1
大	30	8	—	25	0.60

地名		流出 a	全壊 b	半壊 c	浸水 d	破壊率
織笠村	笠	70	5	13	38	0.65
山田村	田	412	84	59	147	0.75
大沢村	沢	196	2	-	-	1
田老町	老	242	-	-	-	1
田乙部	部	93	-	-	-	1
宮古町	古	10	-	-	-	1
宮崎古	古	23	3	5	229	0.11
嶽ヶ崎	崎	43	200	52	260	0.48
崎山村	山	18	-	2	-	0.95
女遊戸	遊	2	1	-	-	1
大沢島	沢	8	-	1	-	0.94
津出	出	5	1	1	1	0.81
津石村	石	-	1	-	7	0.125
磯赤	赤	9	3	-	9	0.57
磯鶏村	鶏	32	21	9	19	0.71
磯高浜	高	30	12	16	10	0.74
重金	金	12	7	3	13	0.59
川代	代	15	-	-	-	1
石浜	浜	17	-	2	-	0.95
千吉	吉	17	-	-	-	1
姉重	重	11	-	-	-	1
重茂	茂	53	-	1	-	0.99
音部	部	42	-	1	1	0.97
鷗磯	磯	3	-	-	-	1
仲組	組	-	-	-	-	-
追切	切	2	-	1	-	0.83
田野村	野	33	1	-	-	1
嶋越	越	17	2	-	1	0.95
普代村	代	37	3	-	-	1
太田	田	28	2	2	5	0.84
普堀	堀	6	-	-	-	1
小本	本	55	-	10	1	0.91

地名	流出 a	全壊 b	半壊 c	浸水 d	破壊率
野 小 成 田 村	9	—	—	—	1
城 内 米 田	55	—	15	7	0.87
宇 玉 川 部 村	14	—	1	—	0.97
久 喜 小 袖	6	—	1	—	0.93
長 内 村 大 尻	38	—	1	3	0.92
久 大 町 慈 尻	11	—	2	4	0.71
源 港 井 道	2	—	—	—	1
夏 井 村 閉 伊ノ	82	—	1	—	0.99
大 口 浜 港	8	4	4	1	0.82
待 大 村 横 沼	4	—	1	9	0.32
中 野 村 小 子 内	9	—	4	—	0.84
原 子 内 子 内	2	—	2	10	0.21
	14	—	1	1	0.91
	13	—	3	4	0.73

表-11. 明治29年三陸大津波における漁船の被害

地名	流出 a	破壊 b	残存 c	破壊率(%)	津波高(m)
唐 丹 村					
大 石 荒 川	24	0	6	80	12.5
小 白 浜	5	0	0	100	13.0
本 花 露 辺	88	0	0	100	15.1
吉 浜 村	54	0	5	91.5	13.5
本 根 白 郷	29	0	9	76.3	13.8
越 喜 来 村	11	0	0	100	26.1
下 甫 嶺 浜	36	4	4	90.9	13.6
綾 里 村	19	6	5	83.3	13.3
田 浜	31	0	2	93.9	9.7
白 港 浜	39	9	13	78.8	11.6
	48	0	2	96	11.1
	31	0	1	96.9	12.7
	37	0	0	100	23.0

地名		流出 a	破壊 b	残存 c	破壊率(%)	津波高(m)
小	友村	29	0	13	69.0	9.0
米	只崎					
腕	村	6	21	1	96.4	4.2
田	ノ					
泊	沢	51	0	39	56.7	6.0
根	浜崎	126	0	10	92.6	32.6
大	渡村					
船	渡屋	4	4	36	18.5	7.0
下	船	22	5	18	60	3.2
茶	渡屋					
赤	崎村	21	11	13	71.1	2.8
宿	宿	10	12	44	33.3	5.5
永	浜浦	2	2	21	16	6.1
下	ノ	7	1	0	10	18.0
合	足					
末	崎村					
泊	り	117	0	4	96.6	7.5
門	ノ	39	0	3	92.9	8.9
細	浜浦	58	0	11	84.1	5.0
大	槌町					
大	槌々	57	10	3	95.7	3.8
吉	々々	90	30	6	95.2	8.5
住	村					
里	石崎	58	0	0	100	13.0
両	崎	30	0	16	65.2	8.5
箱	岸	8	4	26	31.6	6.4
片	町					
釜	石田	226	38	20	93.6	7.9
釜	石田	62	0	8	88.6	7.5
平	村					
船	越	36	2	1	97.4	6.6
船	越	62	3	14	82.3	9.1
田	ノ	8	0	26	23.5	7.9
大	浜浦					
織	村					
笠	笠	19	27	59	43.8	4.4
山	村					
山	田	123	0	115	51.7	6.6
大	沢					
大	沢	27	31	49	54.2	6.6
田	町					
老	老	316	0	13	96.0	13.6
田	老	157	0	1	99.4	11.1
乙	部	58	0	0	100	10.0
撰	待					
宮	古	40	32	198	26.7	8.5
宮	古					

地名	流出 a	破壊 b	残存 c	破壊率(%)	津波高(m)
鉾ヶ崎町					
鉾ヶ崎	41	227	6	97.8	8.5
磯鷄村					
磯鷄	13	46	31	65.6	8.2
高浜	1	24	27	48.1	7.3
田野畑村					
嶋ノ越	95	0	14	87.2	19.6
羅賀	63	0	10	86.3	26.0
普代村					
太田名部	57	0	7	89.1	22.2
普代	11	0	1	91.7	18.2
堀内	90	0	0	100	12.9
小本村					
小本	130	2	4	97.1	17.3
久慈町					
久慈港	72	0	3	96	15.7

表-12. 日本海中部地震津波における漁船の被害

地名	減失 a	大破 b	中破 c	小破 d	無傷 e	破壊率(%)	津波高(%)
北海道							
上浦漁港							
上浦地区 A	3	1	0	13	72	81.5	1.6
B	0	0	1	5	10	10.9	
C	0	0	0	6	18	62.5	
青苗漁港							2.49-2.99
B	7	15	8	17	46	15.7	
C	1	7	3	5	13	37.1	
青森県							
小泊漁港							
小泊地区 A	2	17	6	10	154	13.6	1.85-3.9
B	5	20	15	39	147	18.7	
C	3	1	7	17	9	31.8	
下前地区 A	0	0	0	0	94	0	1.73-1.83
B	0	0	0	6	85	1.6	
C	0	0	0	29	26	13.2	
鯨ヶ沢漁港							
鯨ヶ沢地区 A	1	0	0	0	38	2.6	1.56
B	0	0	0	0	98	0	
C	0	0	0	0	44	0	
岩崎漁港							
岩崎地区 A	1	0	0	0	15	62.5	3.4
B	4	0	4	6	22	20.8	
C	0	1	1	2	3	28.6	

地 名	減失 a	大破 b	中破 c	小破 d	無傷 e	破壊率 (m)	津波高 (m)		
沢 辺 地 区	A	0	0	0	47	0	3.26		
	B	0	0	0	23	1.04			
	C	0	1	3	2	3		33.3	
秋 田 県 岩 館 漁 港	本 港	A	1	0	0	3	3	3.88	
	B	1	0	3	5	0	41.7		
	C	1	2	0	3	0	62.5		
分 港	A	2	1	0	4	0	7	57.1	
	B	2	0	1	5	1	41.6		
八 森 漁 港	本 港	A	10	0	2	0	0	3.36	
	B	4	9	2	14	12	42.7		
	C	1	4	1	2	3	54.5		
榑 地 区	A	3	0	0	0	12	20	4.0	
	B	1	0	0	0	2	33.3		
泊 地 区	A	3	0	0	0	10	23.1	5.12	
	B	1	0	0	0	5	16.7		
北 浦 漁 港	本 港	A	0	1	2	1	59	2.42	
	B	0	0	8	8	21	16.2		
	C	0	0	0	0	5	0		
相 川 地 区	A	0	0	0	1	28	0.86	2.42	
	B	0	0	1	5	5	15.9		
金 浦 漁 港	B	0	0	1	0	5	8.3	1.98	
	A	2	0	0	41	0	28.5		
若 美 漁 港	B	2	0	0	20	5	25.9	5.54	
	A	0	8	2	2	8	47.5		
五 里 合 漁 港	B	0	0	0	0	2	0	5.54	
	A	0	8	2	2	8	47.5		
湯 之 尻 漁 港	本 港	A	1	2	5	1	13	2.42	
	野 村 分 港	A	0	11	1	1	4		4.75
	B	0	2	2	0	0	75		
畠 漁 港	本 港	A	2	4	1	9	46	3.2	
	B	3	3	2	7	66	10.8		
	C	1	0	0	0	0	100		
西 黒 沢 地 区	A	3	2	6	4	8	39.1	5.3	
	B	0	0	0	0	7	0		
加 茂 漁 港	A	1	0	1	0	39	3.7	1.3	
	B	2	2	4	1	25	18.4		
	C	0	0	1	0	0	50		
門 前 漁 港	A	0	4	4	0	43	11.8	4.78	
	B	0	1	1	7	17	12.5		

地名	減失 a	大破 b	中破 c	小破 d	無傷 e	破壊率(%)	津波高(m)	
樺 漁 港 本 港	A	0	1	0	0	38	2.6	2.5
	B	0	1	0	8	6	20	
	C	0	0	1	0	6	7.1	
台 島 地 区	A	0	0	1	0	56	0.87	2.36
	B	0	0	0	1	10	2.3	
	C	0	0	1	0	0	50	
船 越 漁 港	A	0	0	0	0	40	0	1.3
	B	0	0	0	0	21	0	
西 目 漁 港	A	0	0	0	0	20	0	1.9
	B	0	0	0	2	43	1.1	
平 沢 漁 港	B	0	0	0	0	11	0	2.0
象 潟 漁 港 本 港	B	0	0	0	0	149	0	2.0
	C	0	0	0	0	5	0	
	B	0	0	0	0	53	0	
分 港 小 砂 川 漁 港	A	0	0	0	0	32	0	1.22
	B	0	0	0	0	6	0	
山 形 県 由 良 漁 港	A	0	0	0	0	49	0	1.0
	B	0	0	0	0	20	0	
飛 島 漁 港	A	0	0	0	3	69	1.04	1.23
	B	0	1	4	12	260	2.2	
吹 浦 漁 港	A	0	0	0	0	54	0	1.45
	B	0	0	0	0	30	0	
石 川 県 狼 煙 漁 港 狼 煙 地 区	A	0	0	0	0	17	0	2.1
	B	0	2	0	5	27	9.0	
島 根 県 中 村 漁 港	A	9	5	0	28	21	33.3	2.3-2.7
	B	15	1	0	8	0	7.5	
	C	1	2	1	6	1	45.5	
西 郷 漁 港	A	1	1	1	0	91	2.7	0.5
	B	0	0	0	1	108	0.23	
	C	0	0	0	0	64	0	

注) A: 無動船及び船外機船
 B: 5トン未満
 C: 5トン以上10トン未満

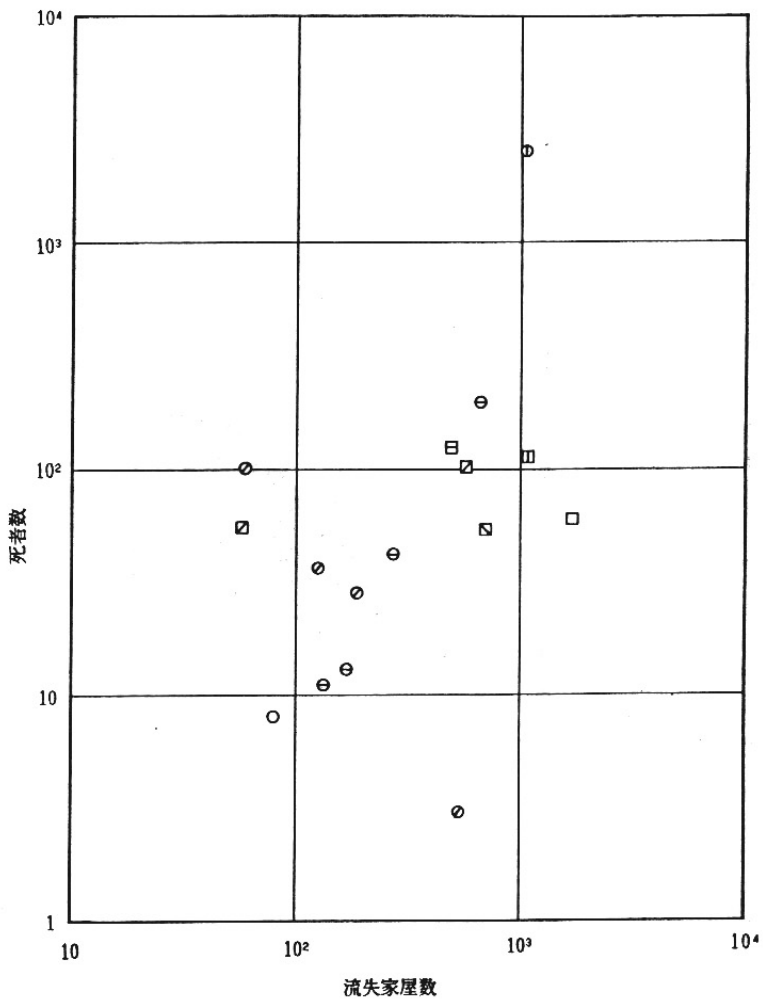
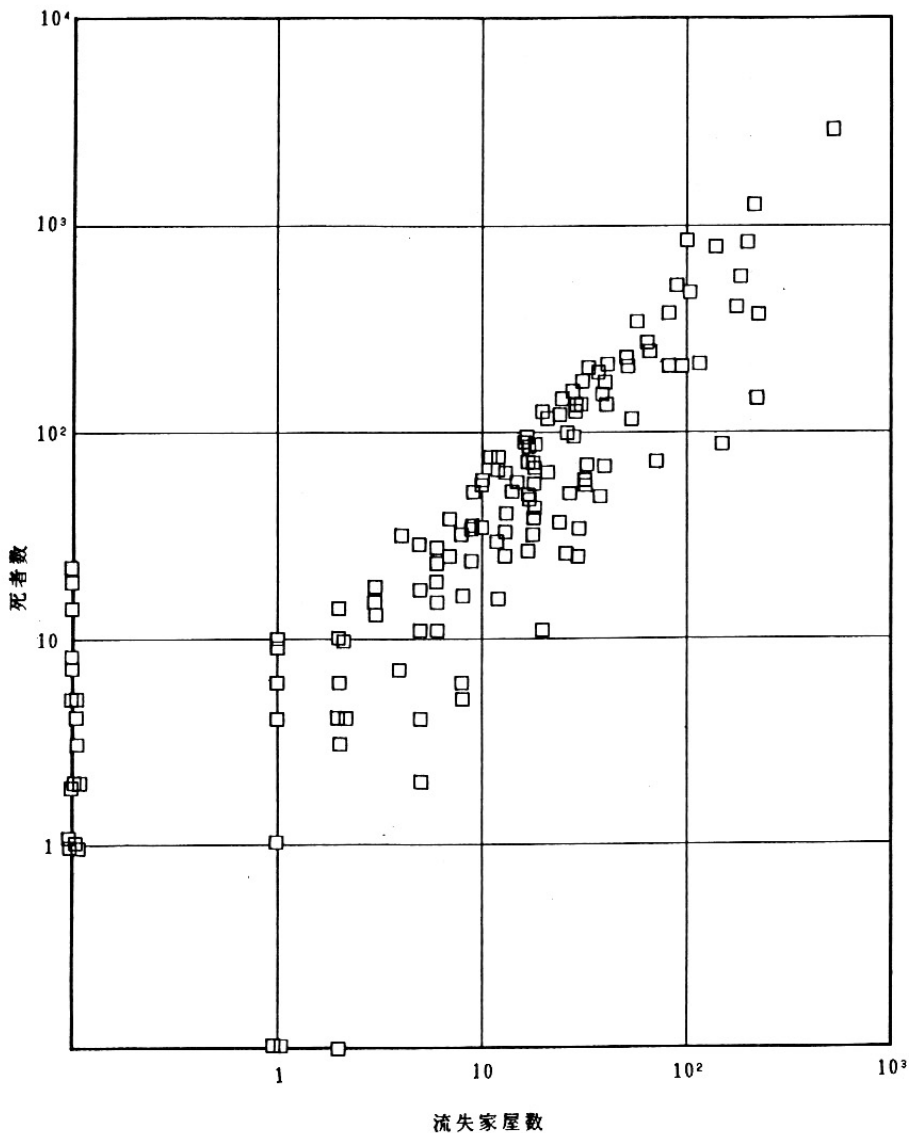


図-1. 流失家屋数と死者数・明治以前



図一2. 流失家屋数と死者数・明治29年三陸大津波

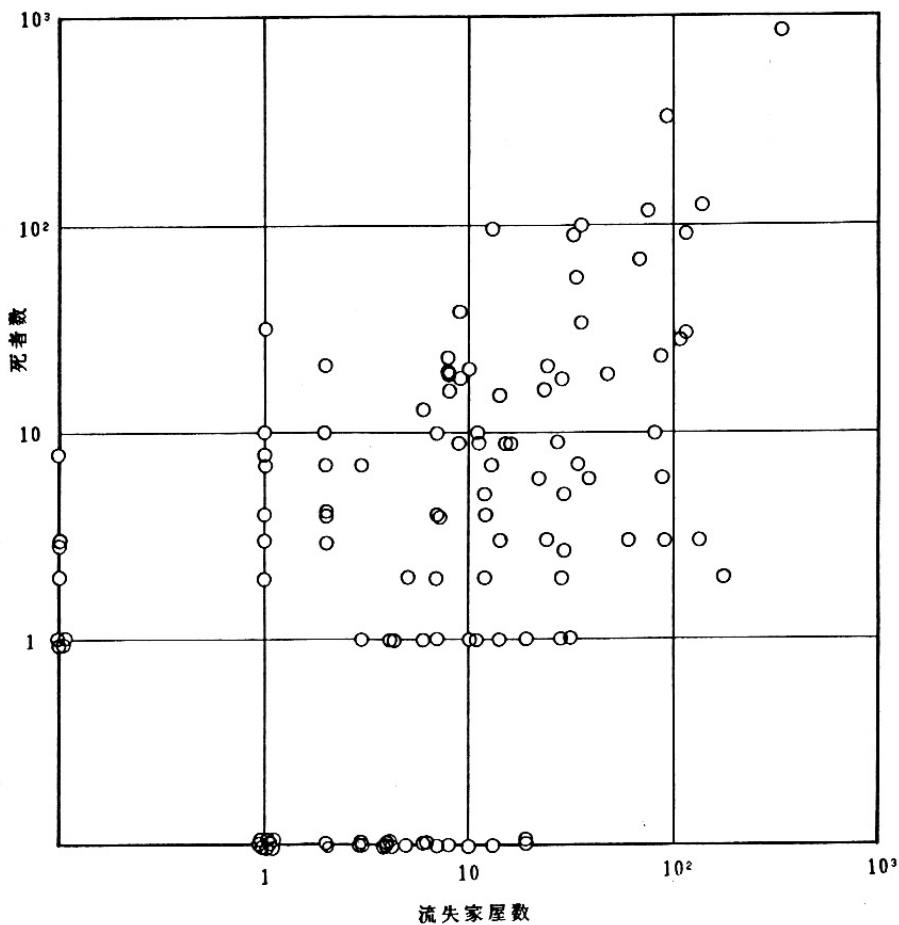


図-3. 流失家屋数と死者数・昭和8年三陸大津波

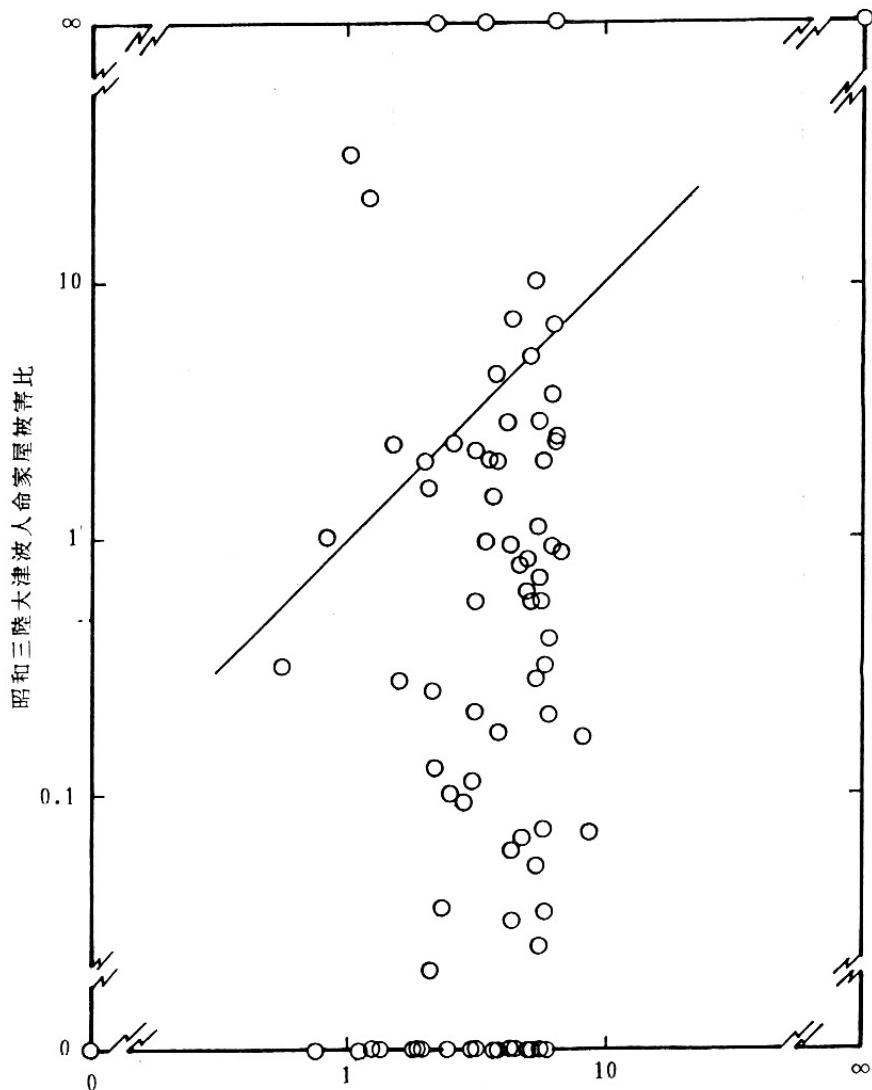


图-4. 明治三陸大津波人命家屋被害比

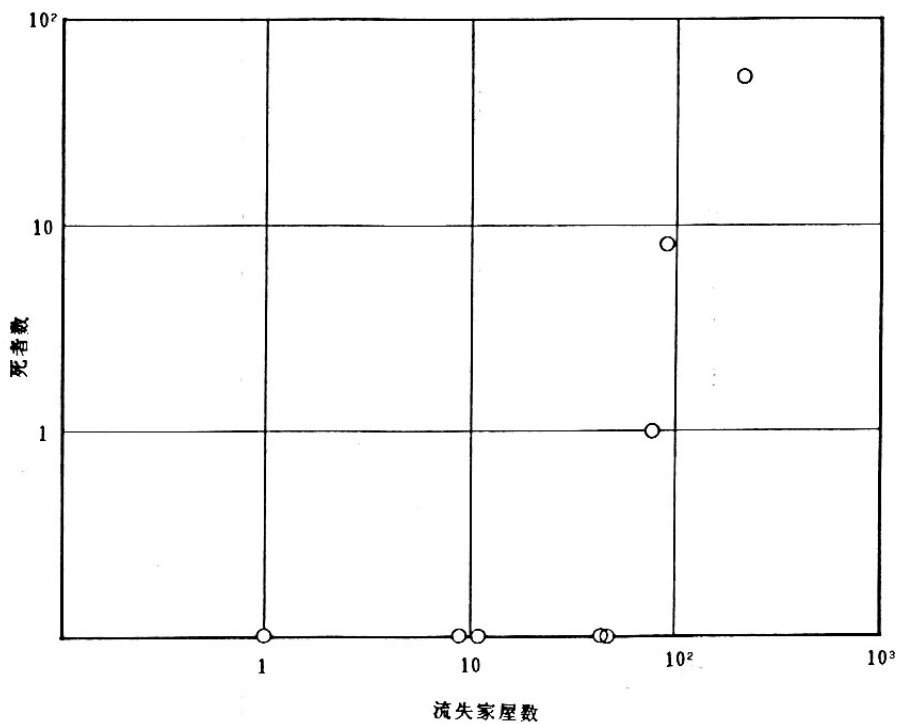
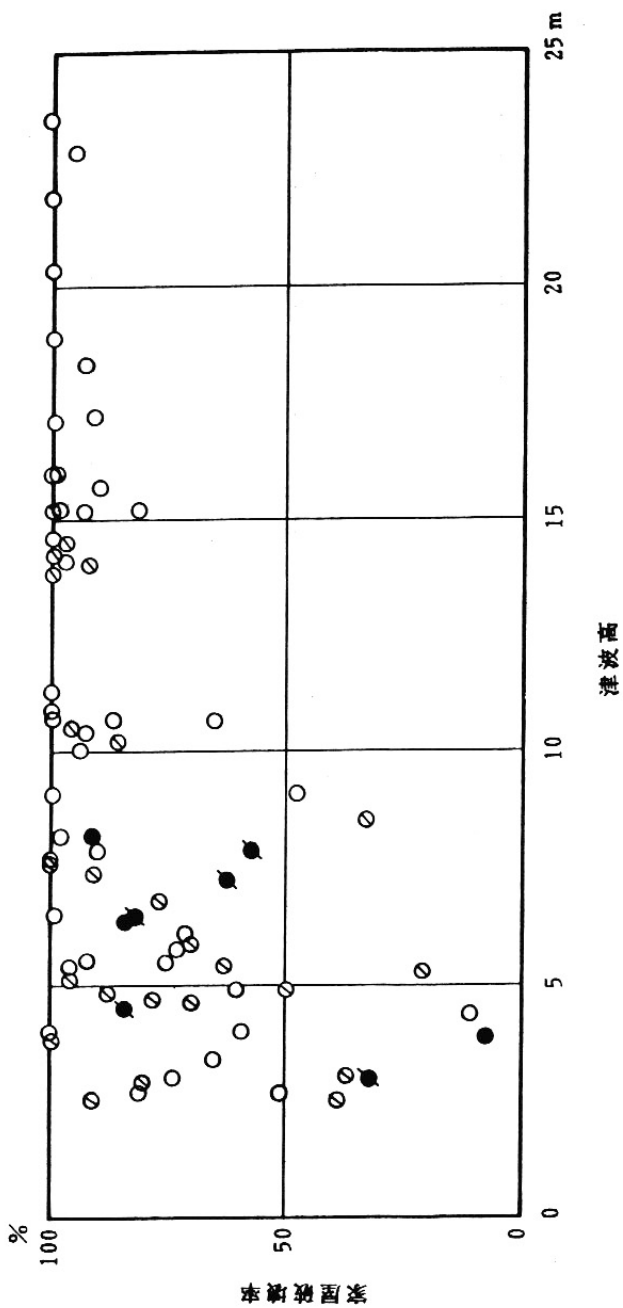
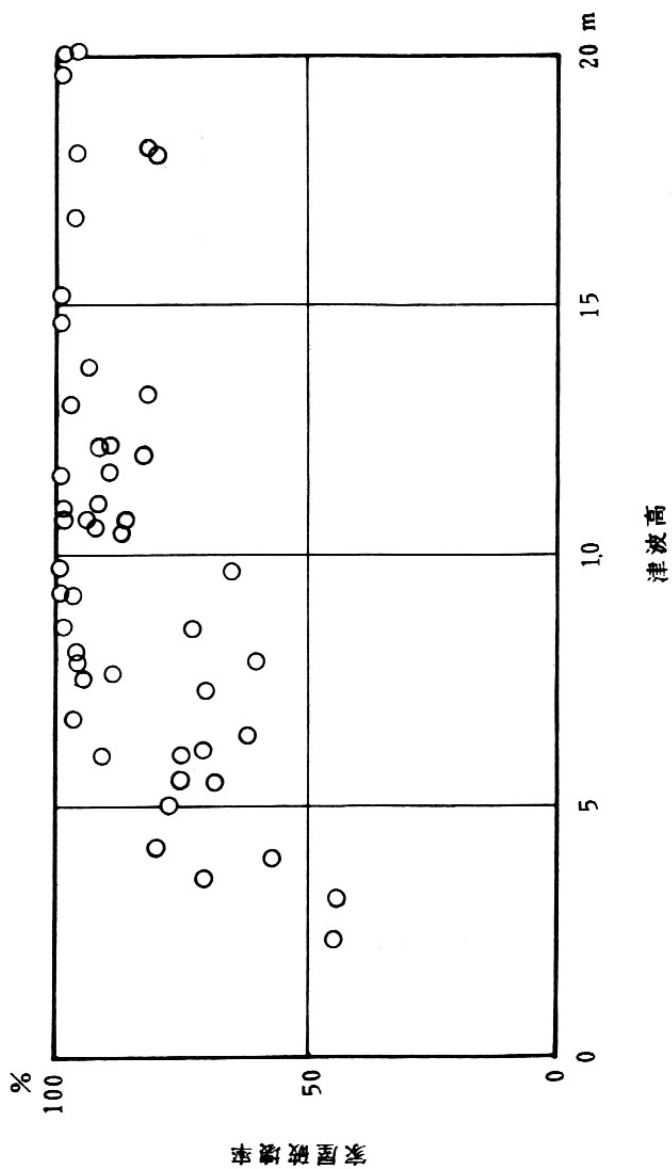


図-5. 流离家屋数と死者数・昭和35年チリ津波



图一6. 津波高之家屋破壊率・明治29年三陸大津波



図一7. 津波高と家屋破壊率・明治29年三陸大津波(羽鳥)

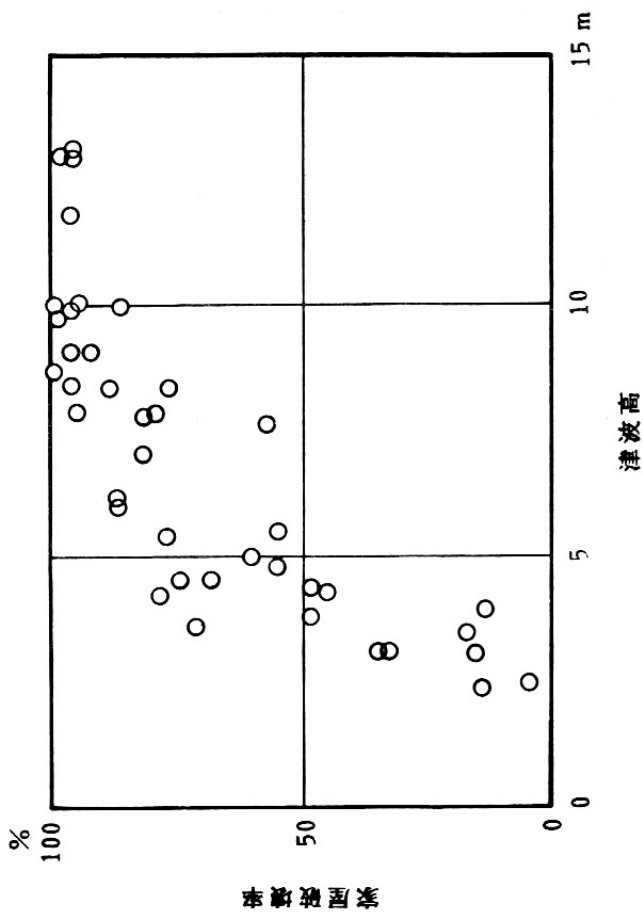


図-8. 津波高と家屋破壊率・昭和8年三陸大津波(羽鳥)

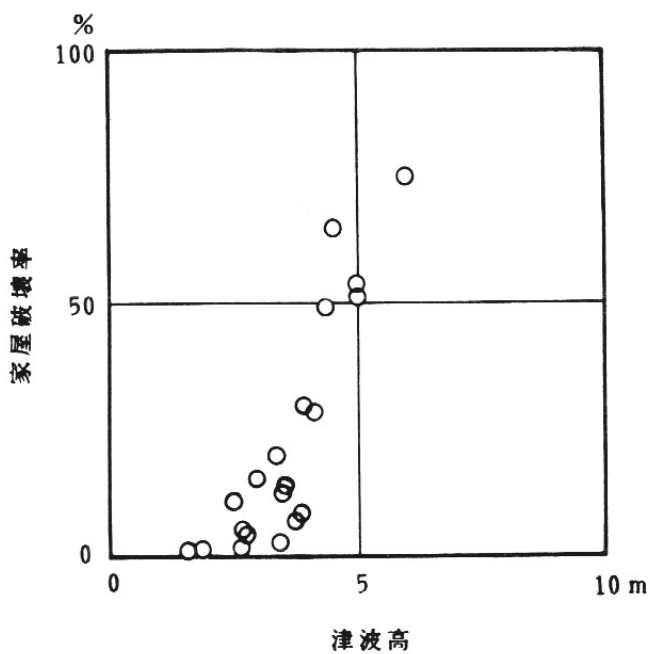


図-9. 津波高と家屋破壊率・1960年チリ津波(羽鳥)

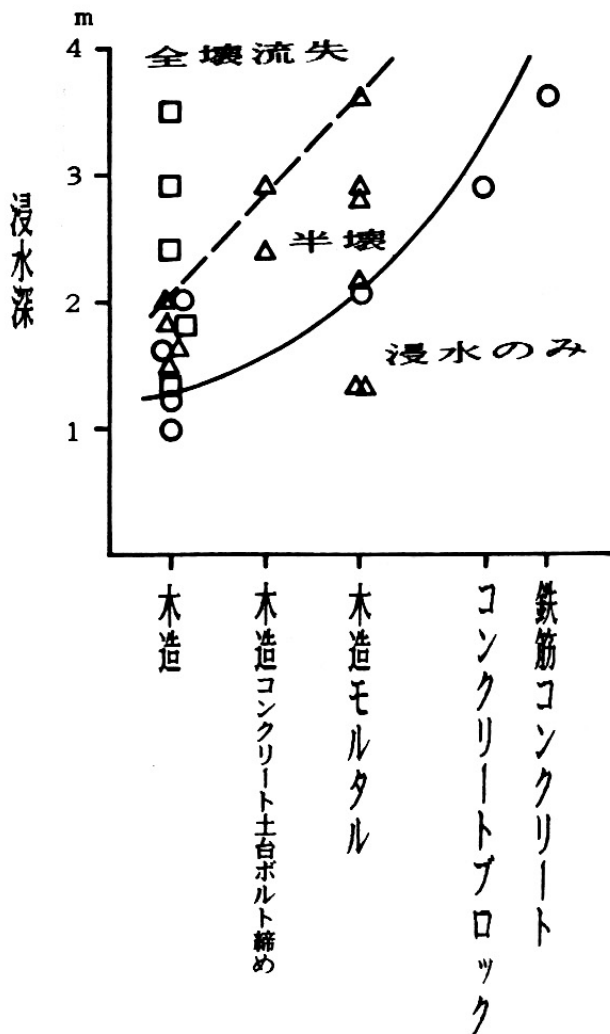


図-10. 津波浸水深，家屋種類と被害程度（チリ津波）

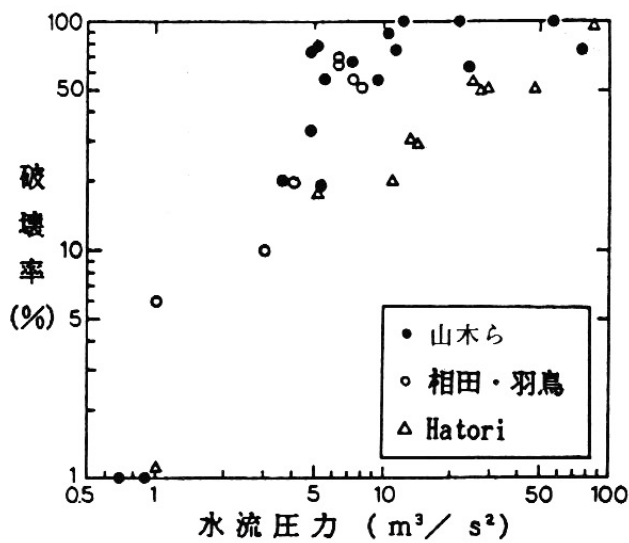


図-11.

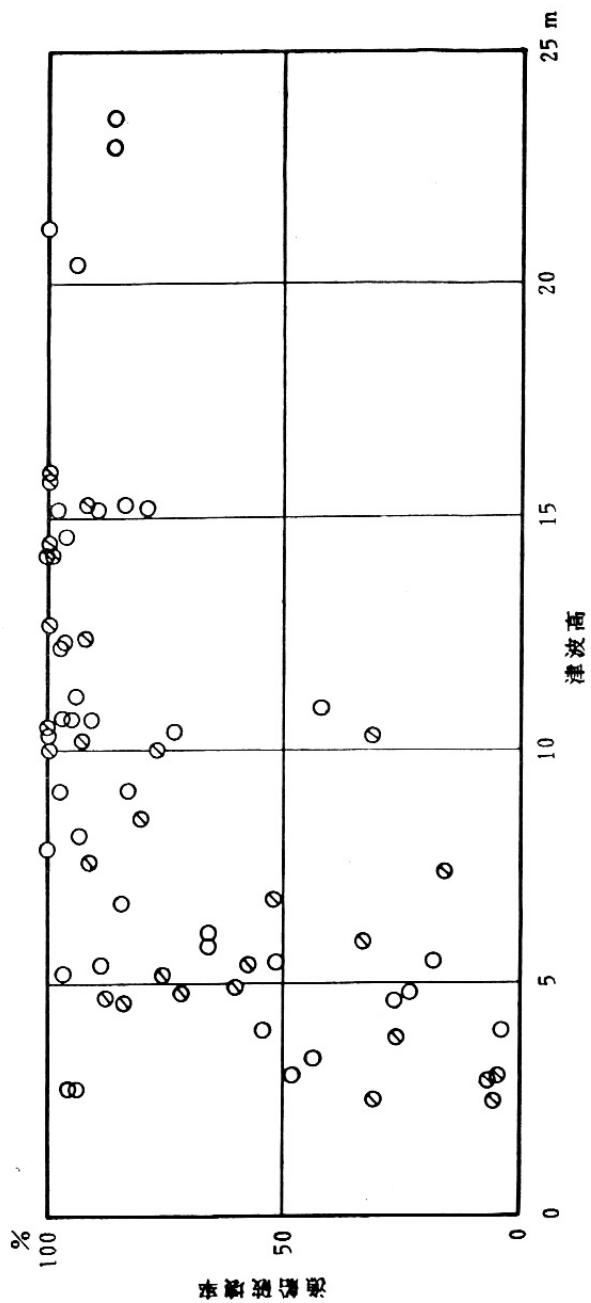


图-12. 津波高と船舶破損率・明治29年三陸大津波（日本形船舶）

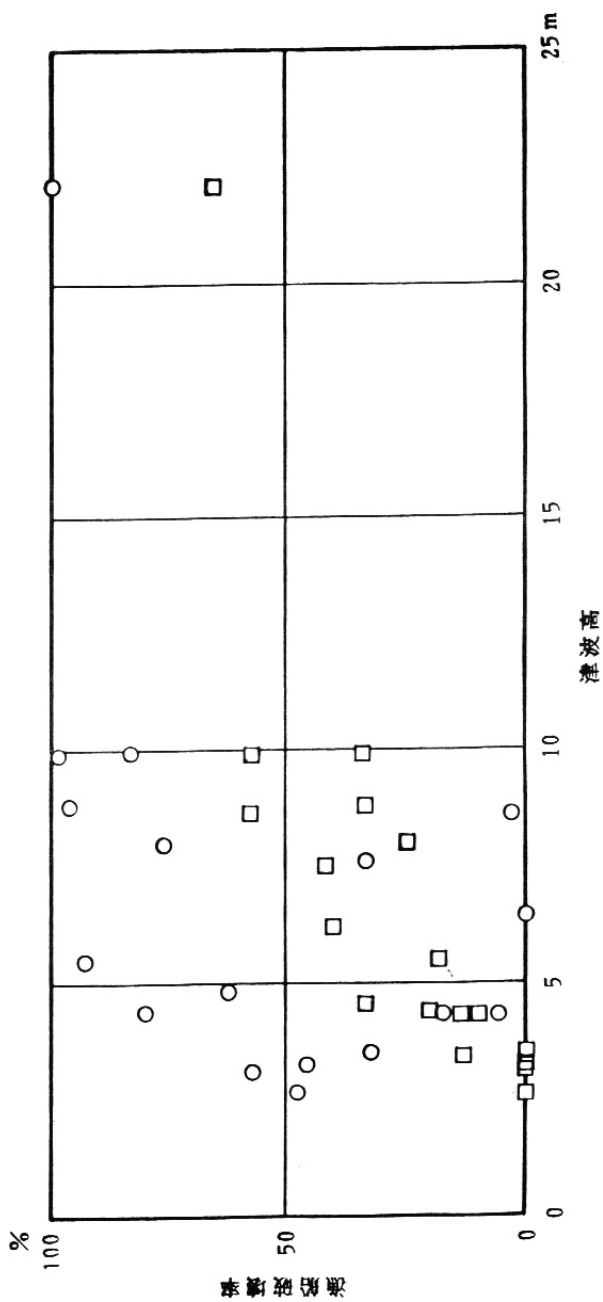


図-13. 津波高と漁業破壊率・昭和8年三陸大津波（在来船○と動力船□）

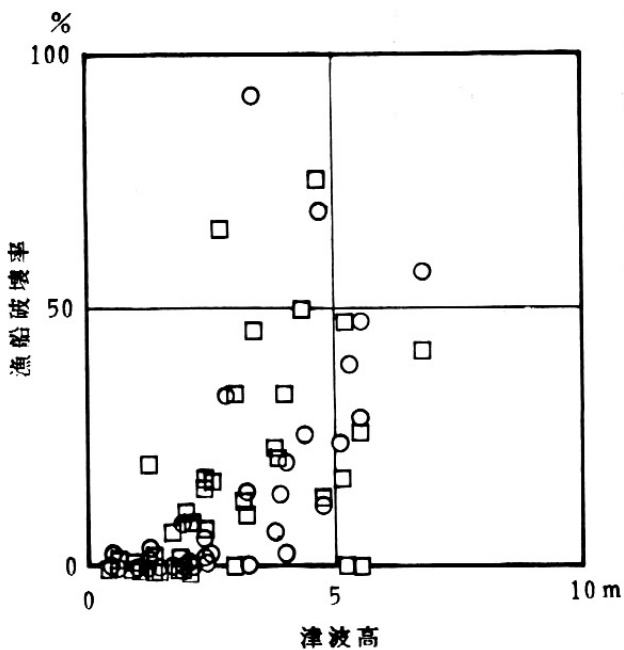


図-14. 津波高と漁船破壊率・昭和58年日本海中部地震津波
(無動船及び船外機船○と10トン未満□)

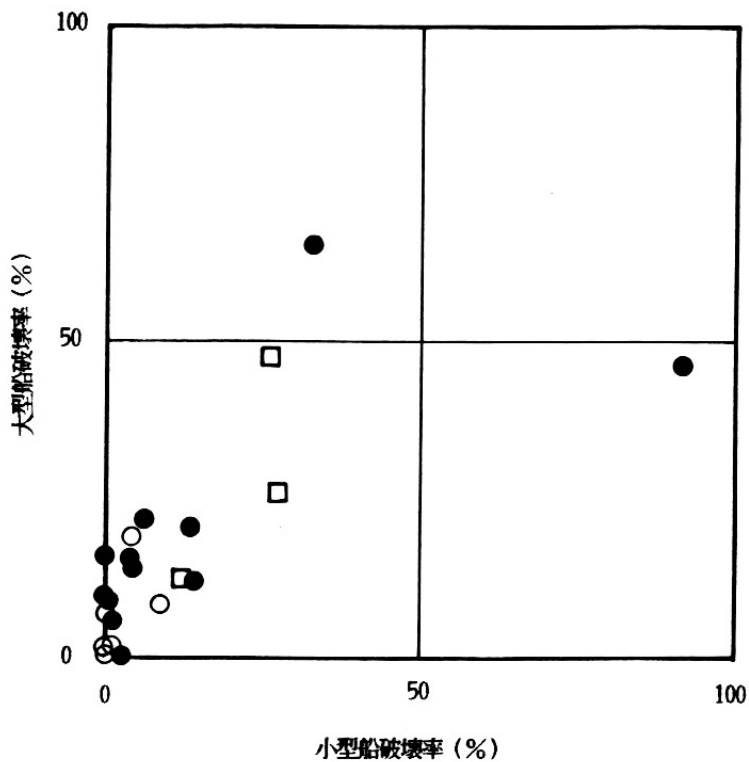


図-15. 昭和58年日本海中部地震津波時の漁船破壊率と船型
 (津波高 2 m 以下, ● 2 ~ 4 m, □ 4 m 以上)