

日本海における既往地震津波やその被害について

1. はじめに

日本海では、史料的に検討を要するものや未だ確認が得られていないものもあるが、これまでに計 38 回の津波の発生が確認できる（表-1）。

地震に伴う津波は、日本海全体を通じて日本列島の東北部に沿った海域で主に発生しているほか、大まかに i) 沿岸海域の小地震と ii) 沖合海域の大地震の二つのタイプに区分される（図-1）。

タイプ i のものは、震源域が陸から近い沿岸海域か陸域にあって、マグニチュードが比較的小さく、地震の被害の発生域は狭いが、その域内においては、被害の程度が甚大となることが多い。津波については、高さはほとんどが 1～3 m 程度であって、被害も床下浸水や船の破損程度にとどまることが多い。

一方、タイプ ii のものは、震源域が沖合海域の大陸棚の外側にあって、地震の規模が比較的大きい。津波については、震源から遠く離れた海岸にも津波高の大きな場所が現れ、被害が生じた事例がある。

本資料では、沖合海域に生じた大地震による広域的な津波の伝播特性や被害をとりまとめることとし、その代表的なものとして、1983年の日本海中部地震津波と1993年の北海道南西沖地震津波を対象とした。

2. 日本海中部地震津波

2. 1 津波高の分布の概観

海底地形による波の屈折によって、津波のエネルギーが収束する地域があり、実測された津波高も周囲より大きくなっている（図-2）。

収束が顕著なところは、奥尻島、佐渡島北東部、舢倉島、能登半島先端部及び隠岐諸島北岸など、海嶺がほぼ北東方向に沖合に伸びているところである。

また、津波の伝搬においては、日本海中央部で大和堆の影響がみられる（図-2-1）。

（1）北海道の津波のうちあげ高

奥尻島の青苗漁港では、津波のうちあげ高が4.5 mに達し、また、同島西岸中央部に位置する神威脇漁港では、同島で最も高い5.0 mを記録した（図-2-2）。

また、積丹半島先端付近では、局地的に津波のうちあげ高が大きな値を示し、同半島北東端の幌武意漁港では3.17 mとなった（図-2-2）。

（2）本州北部の津波のうちあげ高

青森県では、竜飛崎から小泊岬北岸にかけては津波のうちあげ高が4～5 m前後、小泊岬南岸から田野沢にかけては2～4 m程度であった（図-2-3）。

秋田県北部では、青森県境から八森町（現八峰町）浜田にかけての津波の打ち上げ高が5～9 m程度であった（図-2-4）。

男鹿半島南岸以南では、男鹿半島潮瀬崎から山形県酒田市以南にかけての津波のうちあげ高は3 m程度以下である（図-2-5、図-2-6）。

新潟県から富山湾まででは、津波高が新潟県北部で1～2 mで南西にいくほど低くなり、糸魚川付近で0.5～1 m、富山湾内では概ね0.3 m程度であった（図-2-7、図-2-9）。

粟島では、西側で津波高が高く、その最大値は2.9 mであった（図-2-7）。また、佐渡島では、北側で津波高が高く、その最大値は4 m程度であった（図-2-8）。

（3）西日本の津波のうちあげ高

石川県では、能登半島外洋側の津波のうちあげ高が高く、最大値は輪島での2.4 mである。また、その北方約50 kmにある舳倉島では4 mを越す値が測定された（図-2-9、図-2-10）。

金沢市付近から若狭湾中部にかけての海岸では、最大1 m程度であった（図-2-10、図-2-11）。

舞鶴市から久美浜町（現京丹後市）までの海岸と、その西隣の兵庫県竹野港までの区間では、津波のうちあげ高がやや高く、舞鶴市野原港では、2.3mであった（図－2－11、図－2－12）。

島根半島と隠岐諸島では、震源から約700kmの遠方に位置するが、津波のうちあげ高は最大3mに達した（図－2－13、図－2－14）。

島根半島以西の山陰海岸では、山口県須佐に津波のうちあげ高に小ピーク（1.6m）があるが、全体として西にいくほど低くなる（図－2－15）。

2. 2 主な津波被害について

（1）人的被害

日本海中部地震による死者104名のうち、津波による死者が100名であった。津波による死者の地域別発生状況は、北海道4名、青森県17名、秋田県79名である（表－2－1）。

（2）浸水被害（住居地）

内閣府「災害復興対策事例集」によると、床上・床下浸水は、北海道55戸、青森県214戸、秋田県342戸、新潟県2戸、石川県6戸、京都府3戸、島根県418戸となっている（表－2－1）。

若狭湾内の舞鶴半島の外洋側に面した京都府舞鶴市野原港では、海水が市街地に浸入した。

また、島根県では、隠岐諸島と島根半島で多数の浸水家屋が発生した。

（3）水産被害

水産関係の被害額は、約133億円にのぼった（昭和58年7月14日現在、水産庁調べ）。

その内訳は、北海道約15.6億円、青森県約52.7億円、秋田県57.0億円、石川県約1.4億円、島根県約5.6億円となっている（表－2－2）。

3. 北海道南西沖地震津波

3. 1 津波高の分布の概観

日本海中部地震津波と同様に、収束が顕著なところは奥尻島、佐渡島北東部、能登半島先端部、隠岐諸島北岸であり、波源域の位置によらず、日本海の海底地形の影響によって、津波高が高い傾向を示す場所があることが確認された。

(1) 北海道の津波のうちあげ高

奥尻島の最大津波うちあげ高は、奥尻島西岸の藻内もないの3.1 mであるが、特異な場所の値であり、周辺の2.0 m前後が実態に近い。また、奥尻島東岸の平均高は5～6 mである(図-3-1)。

古平ふるびらから松前までの北海道南西岸での津波打ち上げ高は、非常に局所的な場所を除いて1.0 m以下である(図-3-2)。このうち、推定波源の長軸とほぼ平行である寿都すつから平浜ひらはま付近までの延長約100 kmの海岸線は、うちあげ高が5 m以上の区間となるが、平浜以南はうちあげ高が極端に小さくなる(図-3-2)。

(2) 本州北部の津波のうちあげ高

青森県沿岸でのうちあげ高は、日本海側で大きく、市浦村いちうら(現五所川原市ごしょがわら)脇本わきもとで1.85 m、小泊村こどまり(現中泊町なかどまり)で1.62 mに達した(図-3-3)。

秋田県沿岸でのうちあげ高は、全般的に2 m以下で、日本海中部地震津波で打ち上げ高が大きかった峰浜村みねはまむら(現八峰町はっぽうちょう)でやや大きく、3 m強であった。最大打ち上げ高が測定された地点は峰浜村みねはまむら(現八峰町はっぽうちょう)の水沢川左岸で、3.47 mであった(図-3-4)。

山形県沿岸でのうちあげ高は、全般的に2 m以下で、新潟県との県境でやや大きく、3 m弱であった(図-3-5)。

佐渡島と粟島を含む新潟県の海岸の津波浸水高さの最高値は、粟島あわしまの八幡浜はちまんはまと佐渡島岩谷口いわやぐちで、ともに3.1 mであった(図-3-6)。

(3) 西日本の津波のうちあげ高

能登半島先端部の津波のうちあげ高は、輪島市^{うにゅう}鶴入漁港で3.5mであったのを最高に、珠洲市^{すず}木ノ浦^{きのうら}でも2.9mに達した(図-3-7)。

能登半島先端部は、1741年寛保渡島^{おしまおしま}大島津波や1833年庄内沖地震津波においても大きな被害を生じている。

福井県三国港から若狭湾中央部までは、津波のうちあげ高が1mを大きく越えた場所はない(図-3-8)。

ただし、1983年日本海中部地震津波の際、海水が市街地に浸入した京都府舞鶴市野原港の約4km西にあたる^{おぼせ}小橋において、浸水深が3.5mに達した。

兵庫県と鳥取県においては、津波が局所的に高くなった場所は現れておらず、兵庫県^{かすみちよう}香住町^{かみ}(現^{よろい}香美町) 鑑の津波のうちあげ高1.8mが最大値であった(図-3-9)。

島根県の隠岐諸島とその背後の島根半島においては、1983年日本海中部地震津波の際と同様、波源から遠く隔たっているにもかかわらず、津波のうちあげ高が大きく現れた(図-3-10)。

歴史的にも1833年庄内沖地震の津波で、隠岐諸島^{どうぜん}の島前^{にし}の西ノ島^{のしま}で8尺(2.4m)の高さまで津波が上がったことが知られており、1993年北海道南西沖地震津波においても、同地区の耳浦キャンプ場において、津波のうちあげ高が2.6mに達した。

また、島根半島側では、美保関町^{みほのせきちよう}(現松江市)の^{かるび}軽尾^{くもづ}、雲津、島根町(現松江市)^{さなみ}佐波において、津波のうちあげ高が2.5mを超え、特に佐波^{さなみ}においては、3.4mに達して、家屋の床上浸水や養魚用の水槽及びポンプ施設の大破等の被害が発生した(図-3-10)。

このように、日本海東縁に起きた地震によって生じた津波が隠岐諸島やその背後の島根半島で高くなる理由は、大和堆の浅海域に達した津波のエネルギーが、レンズ効果と、大和堆・隠岐諸島を結ぶ湾曲した海嶺がエネルギーを誘導する効果とにより、集中するためである。

3. 2 主な津波被害について

(1) 人的被害

北海道南西沖地震による死者・行方不明者の地域別発生状況は、北海道 29 名、青森県 1 名である（表－3－1）。

(2) 浸水被害（住居地）

床上・床下浸水は、北海道 352 棟、京都府 19 棟、島根県 83 棟、山口県 1 棟となっている（表－3－1）。

(3) 水産被害

水産関係の被害額は、約 117 億円にのぼった（平成 6 年 6 月 10 日確定）。

その内訳は、北海道約 115 億円、新潟県約 0.4 億円、石川県約 0.1 億円、兵庫県約 0.1 億円、島根県約 0.8 億円等となっている（表－3－2）。

圖 表 集

表－1 日本海で発生した津波

番号	西暦 年 月 日	(年号 年)	波 源 域	規 模	
				地震マグニチュード M	津波マグニチュード m
1	701 5 12	(大宝 1)	若狭湾	7.0	2
2 *	850 11 27	(嘉祥 3)	山形沖	7.0	2
3 *	863 7 10	(貞観 5)	新潟	7.0	- (2?)
4 *	887 8 2	(仁和 3)	新潟南部沖	6.5 (7.5)	2
5	1026 6 16	(万寿 3)	島根益田沖	- <7.6>	- <3 >
6 *	1092 9 13	(寛治 6)	新潟沖	-	- (2?)
7 *	1341 10 31	(興国 2)	渡島沖	-	- (3?)
8 *	1614 11 26	(慶長 19)	新潟南部沖	7.7	2
9 *	1644 10 18	(寛永 21)	秋田本荘	6.9	- <1 >
10 *	1741 8 29	(寛保 1)	渡島西方沖	6.9 (7.5)	3 (3.5)
11 *	1762 10 31	(宝暦 12)	新潟沖	6.6 (7)	1
12 *	1792 6 13	(寛政 4)	積丹沖	6.9 (7)	2 (1)
13 *	1793 2 8	(寛政 4)	鱒ヶ沢	6.9	1
14	1799 6 29	(寛政 11)	石川近海	6.4 (7.2)	- (1)
15 *	1802 12 9	(享和 2)	佐渡南部	6.6	- (0?)
16 *	1804 7 10	(文化 1)	象潟	7.1 (7.3)	1
17 *	1810 9 25	(文化 7)	男鹿半島	6.6 (7)	-1
18 *	1833 12 7	(天保 4)	鼠ヶ関西方沖	7.4 (7.6)	2 (2.5)
19 *	1834 2 9	(天保 5)	石狩湾	6.4 (7)	- (1)
20	1872 3 14	(明治 5)	浜田	7.1 (7.4)	0
21	1892 12 9	(明治 25)	羽咋沖	5.8 (7)	0
22 *	1894 10 22	(明治 27)	山形	7.3	- (-1)
23	1898 4 3	(明治 31)	山口県見島	6.8	-1
24	1925 5 23	(大正 14)	兵庫県北部	7.0 (6.8)	- (-1)
25	1927 3 7	(昭和 2)	丹後	7.5 (7.3)	-1 (0)
26 *	1939 5 1	(昭和 14)	男鹿半島	7.0	-1
27 *	1940 8 2	(昭和 15)	積丹沖	7.0 (7.5)	2
28 *	1947 11 4	(昭和 22)	留萌西方沖	7.0	1 (0)
29 *	1964 5 7	(昭和 39)	男鹿半島沖	6.9	-1 (-0.5)
30 *	1964 6 16	(昭和 39)	新潟沖	7.5	2 (2)
31 *	1964 12 11	(昭和 39)	秋田沖	6.3	-1
32 *	1971 9 6	(昭和 46)	樺太沖	6.9 (7.1)	0 (0.5)
33 *	1983 5 26	(昭和 58)	秋田・青森沖	7.7	3 (3)
34 *	1983 6 21	(昭和 58)	青森沖	7.1	0 (0.5)
35	1993 2 7	(平成 5)	能登半島沖	6.6	- (-0.5)
36 *	1993 7 12	(平成 5)	北海道南西沖	7.8	3
37	2007 3 25	(平成 19)	能登半島	6.9	-1
38 *	2007 7 16	(平成 19)	新潟県中越沖	6.8	-1

出 典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)の表4.2.1を基に、「2007年3月25日能登半島地震津波の波源と規模」(津波工学研究報告第25号、2008)及び「2007年新潟県中越沖地震津波の規模と周辺域の津波波源」(津波工学研究報告第25号、2008)を用いて、国土交通省にて加筆修正。

注釈1：番号欄の「*」は新潟南部以北の津波を示す。

注釈2：地震マグニチュード及び津波マグニチュードの欄の()と< >内の数値は、それぞれ羽鳥と飯田による提案値又は修正値を示す。「?」は発生が定かでないものを示す。

注釈3：津波マグニチュードmは、沿岸における津波の高さや被害の程度、発生延長を基に、津波の規模階級を-1～4で表現したものである。

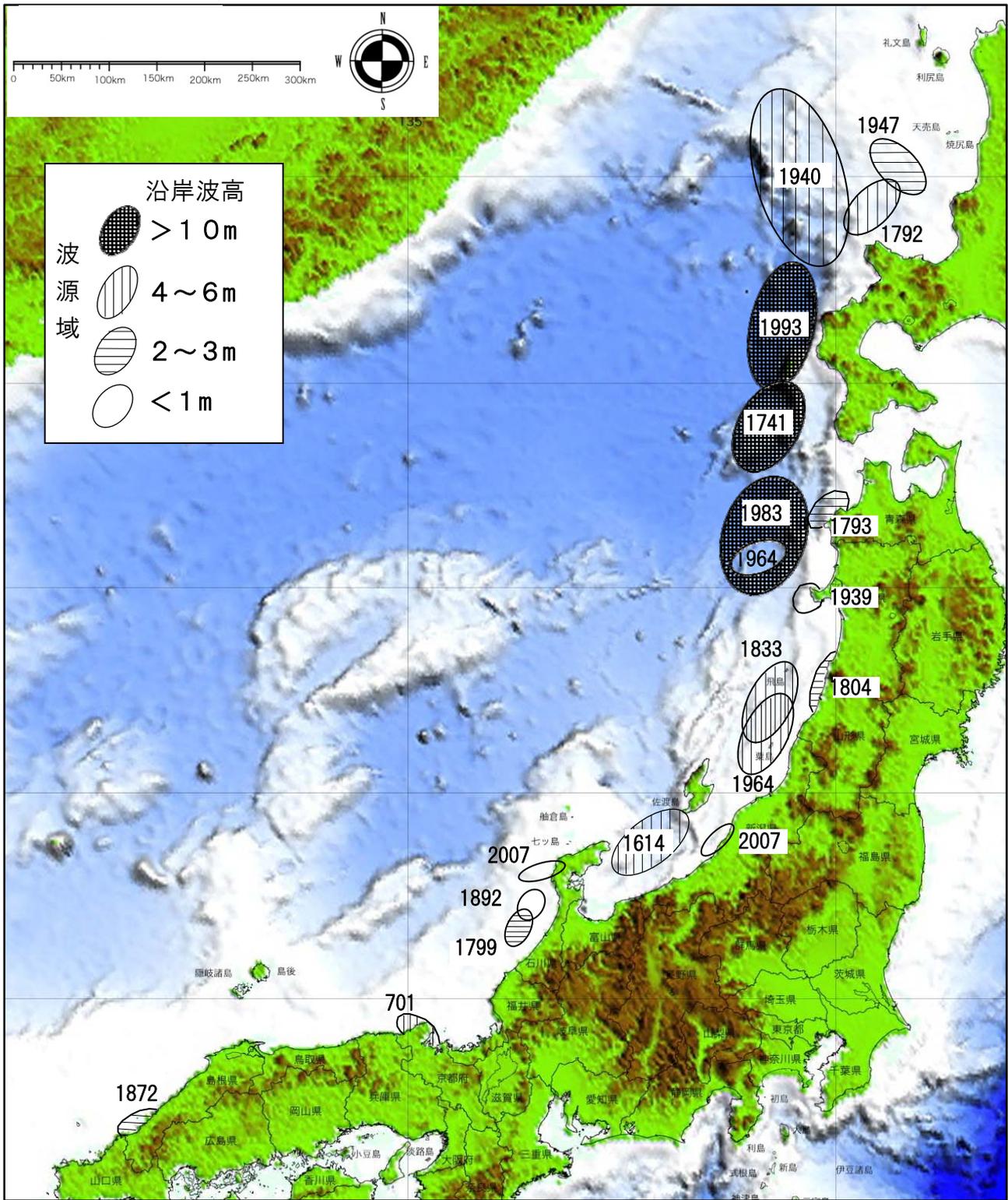


図-1 日本海で発生した津波の推定波源域分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」（1997）の図4.2.1を基に、「2007年3月25日能登半島地震津波の波源と規模」（津波工学研究報告第25号、2008）及び「2007年新潟県中越沖地震津波の規模と周辺域の津波波源」（津波工学研究報告第25号、2008）を用いて、国土交通省にて加筆修正。

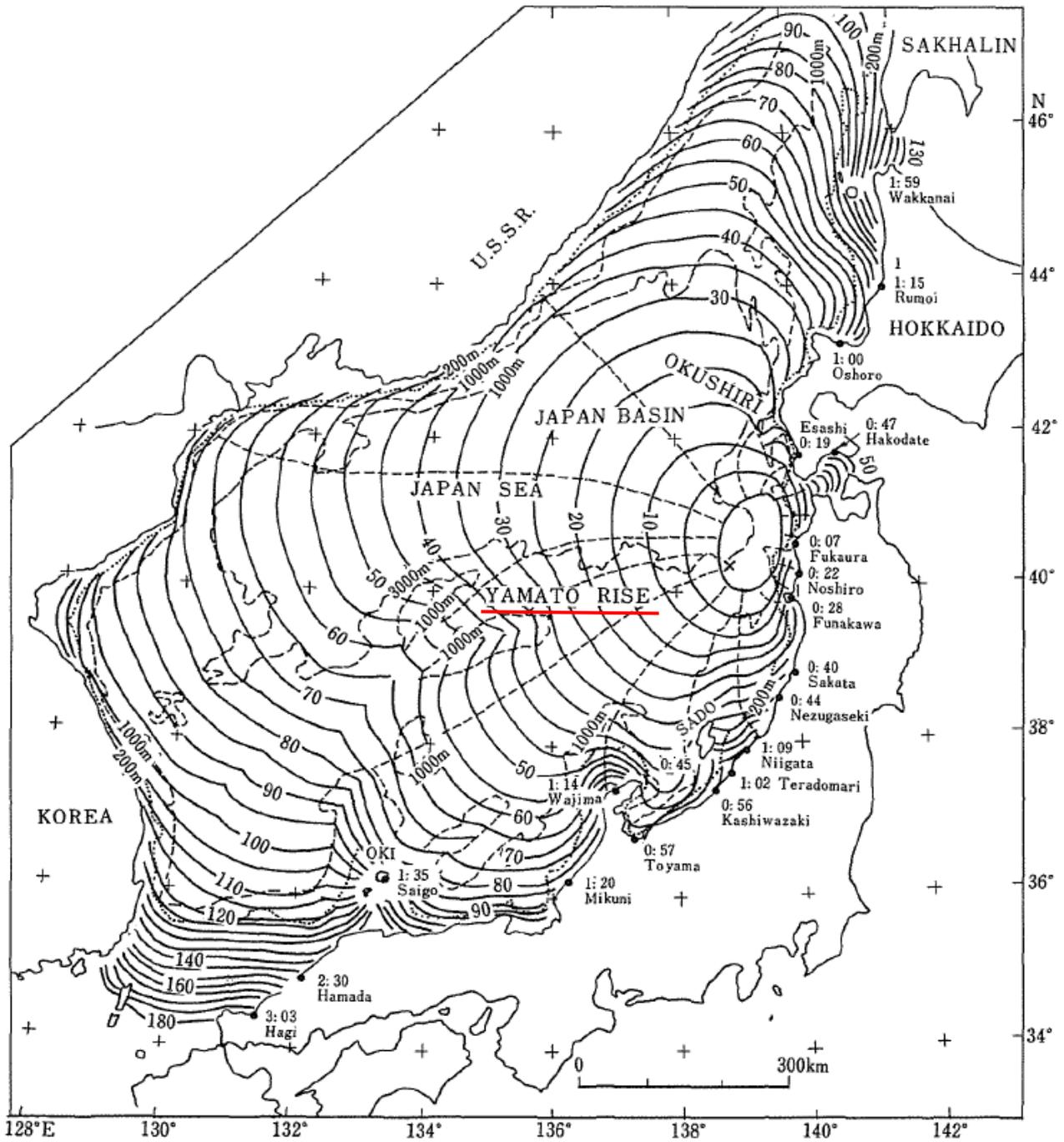
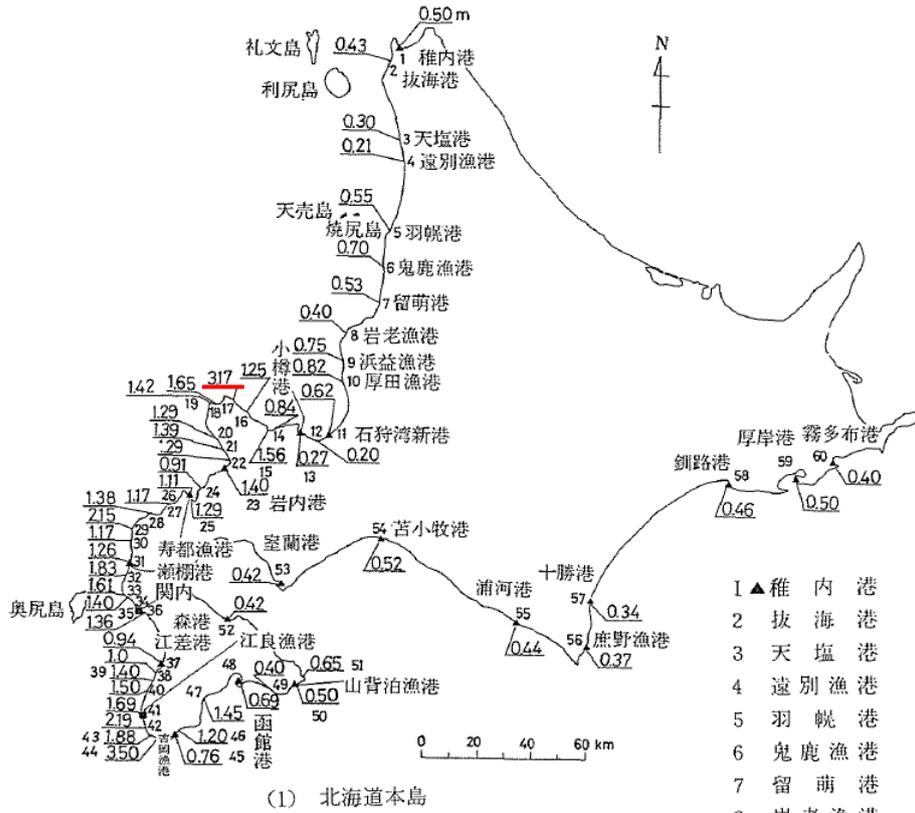


図-2-1 日本海中部地震津波の伝搬図

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）



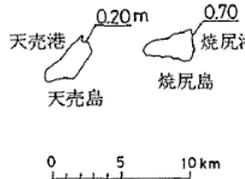
(1) 北海道本島

- 18 西河海岸
- 19 余別漁港
- 20 神恵内漁港
- 21 糸泊海岸
- 22 堀株海岸
- 23▲岩内港
- 24 横瀬漁港
- 25 樽岸海岸
- 26 寿都漁港
- 27 厚瀬漁港
- 28 原歌漁港
- 29 須築港
- 30 美谷港
- 31▲瀬棚港
- 32 鶴泊漁港
- 33 上浦漁港
- 34 久遠漁港
- 35■関内
- 36 熊石漁港
- 37▲江差港
- 38 大崎船入瀬
- 39 汐吹漁港
- 40 小砂子漁港
- 41■江良漁港
- 42 静浦漁港
- 43 松前港
- 44 大松前川
- 45▲吉岡漁港
- 46 福島港
- 47 木古内漁港
- 48▲函館港
- 49 釜谷漁港
- 50▲山背泊漁港
- 51 榎法華漁港
- 52▲森港
- 53▲室蘭港
- 54▲苦小牧港
- 55▲浦河港
- 56▲庶野漁港
- 57▲十勝港
- 58▲釧路港
- 59▲厚岸港
- 60▲霧多布港

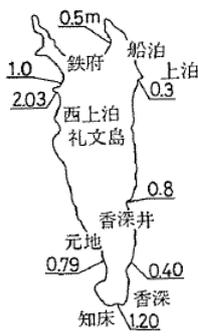
- 1▲稚内港
- 2 抜海港
- 3 天塩港
- 4 遠別漁港
- 5 羽幌港
- 6 鬼鹿漁港
- 7 留萌港
- 8 岩老漁港
- 9 浜益漁港
- 10 厚田漁港
- 11▲石狩湾新港
- 12 銭函海岸
- 13▲小樽港
- 14 忍路漁港
- 15 浜中海岸
- 16 美国海岸
- 17 幌武意漁港



(2) 奥尻島



(3) 天売島, 焼尻島

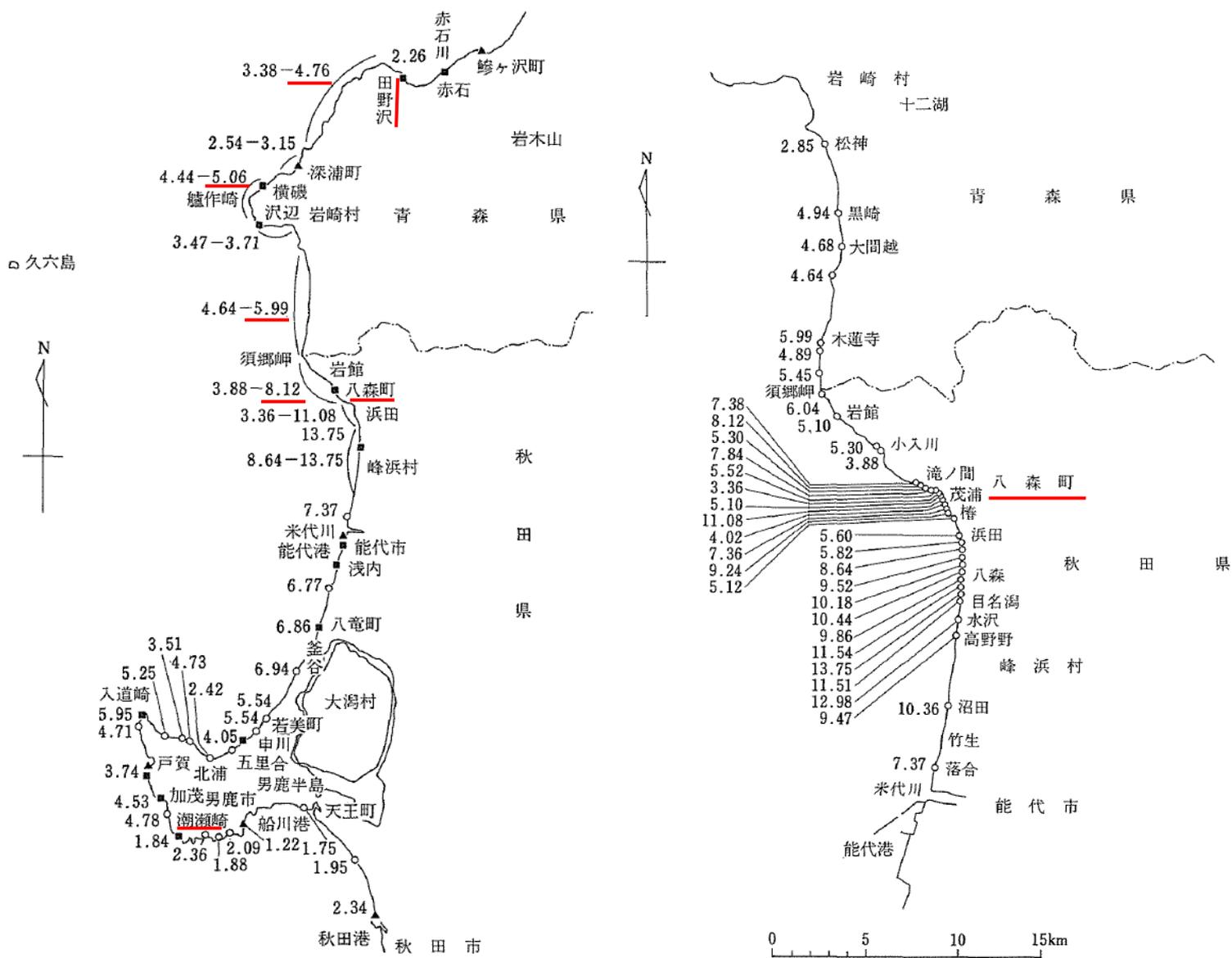


(4) 礼文島, 利尻島

▲ 検潮記録のある地点
■ 津波による死者のあった地点(各1人)

図一 2 - 2 北海道の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」(1986)



図一 2 - 4 青森県南部・秋田県北部海岸の津波うちあげ高分布（右は県境付近詳細）

出 典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）

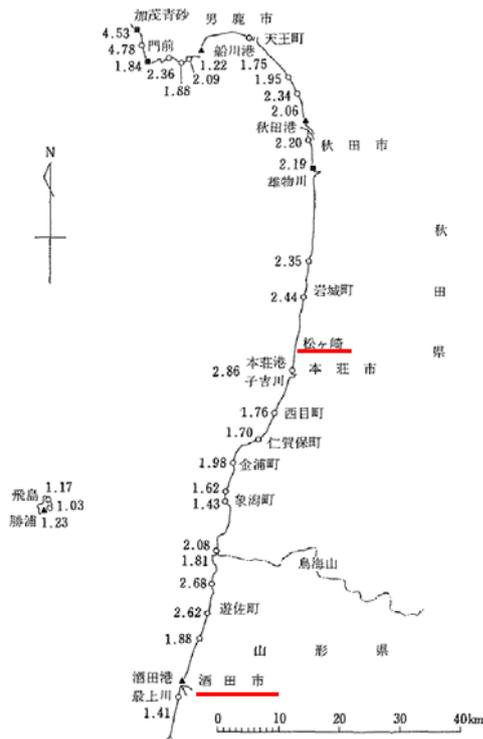


図-2-5 秋田県南部・山形県北部海岸の津波うちあげ高分布

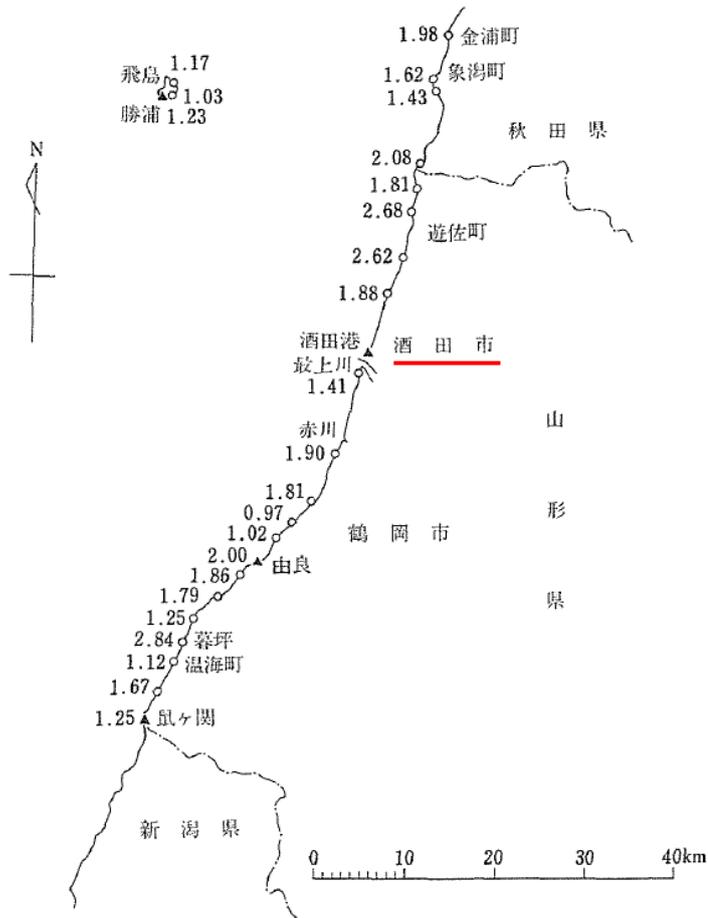


図-2-6 山形県海岸の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）

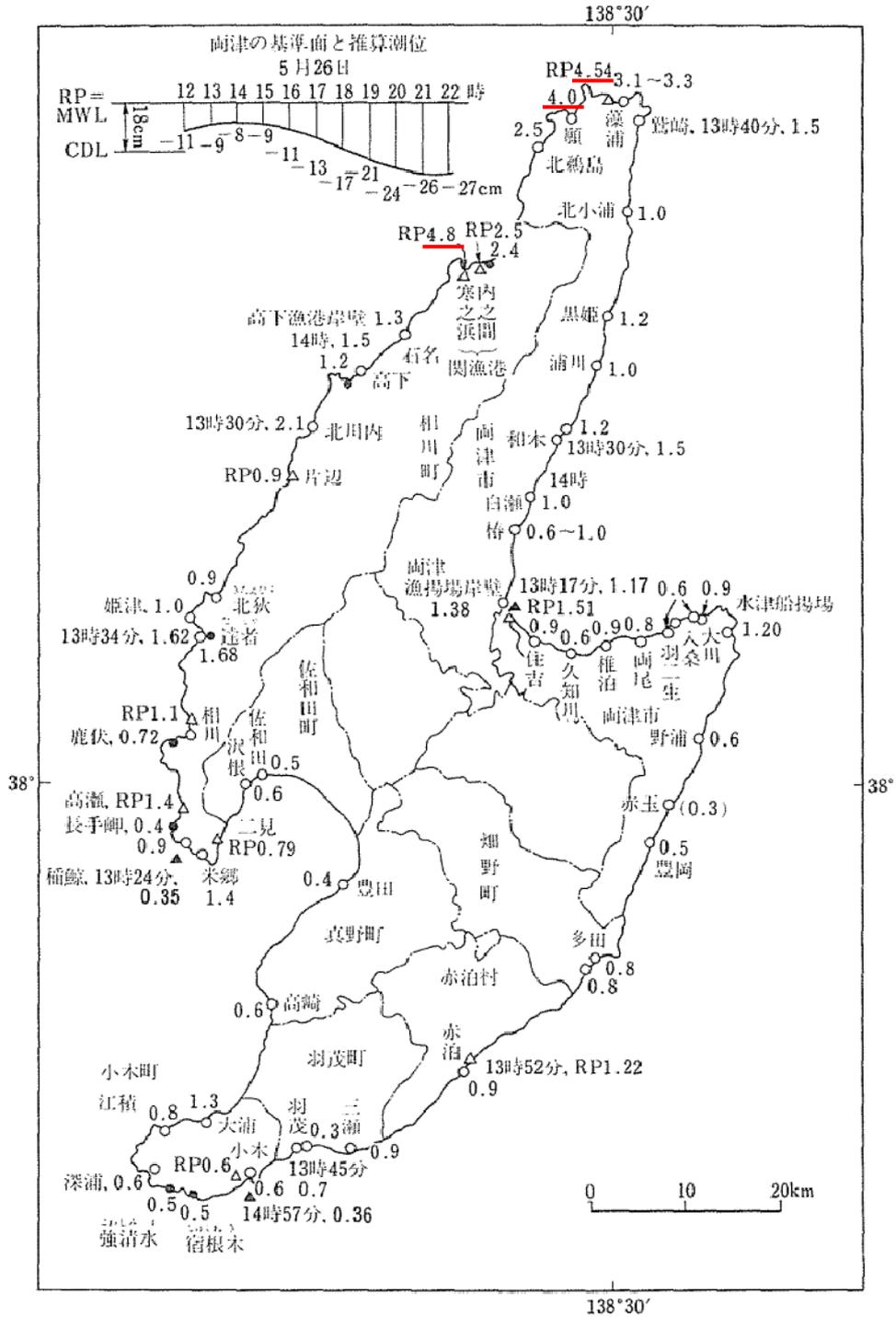


図-2-8 佐渡島の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）

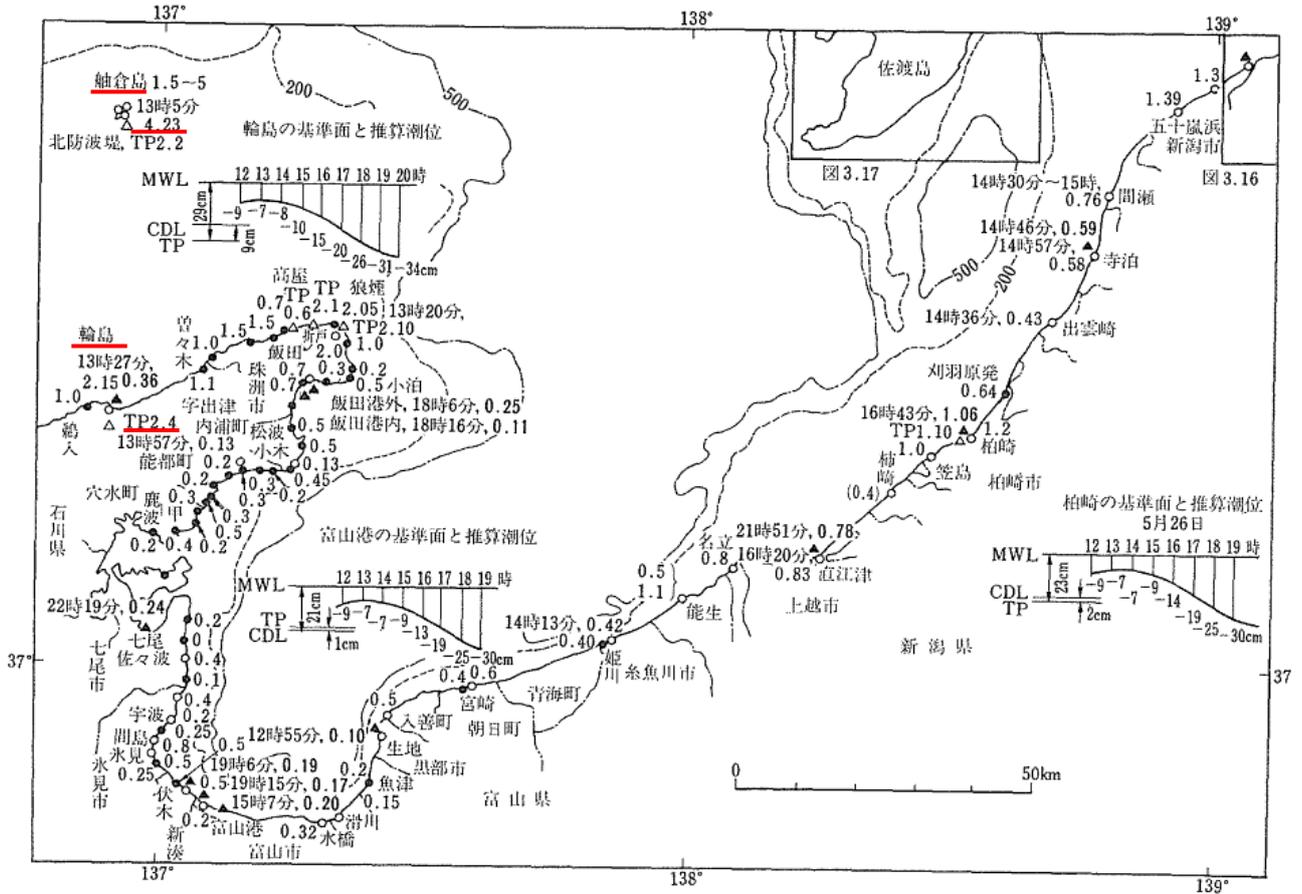


図-2-9 新潟市・輪島市間の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）

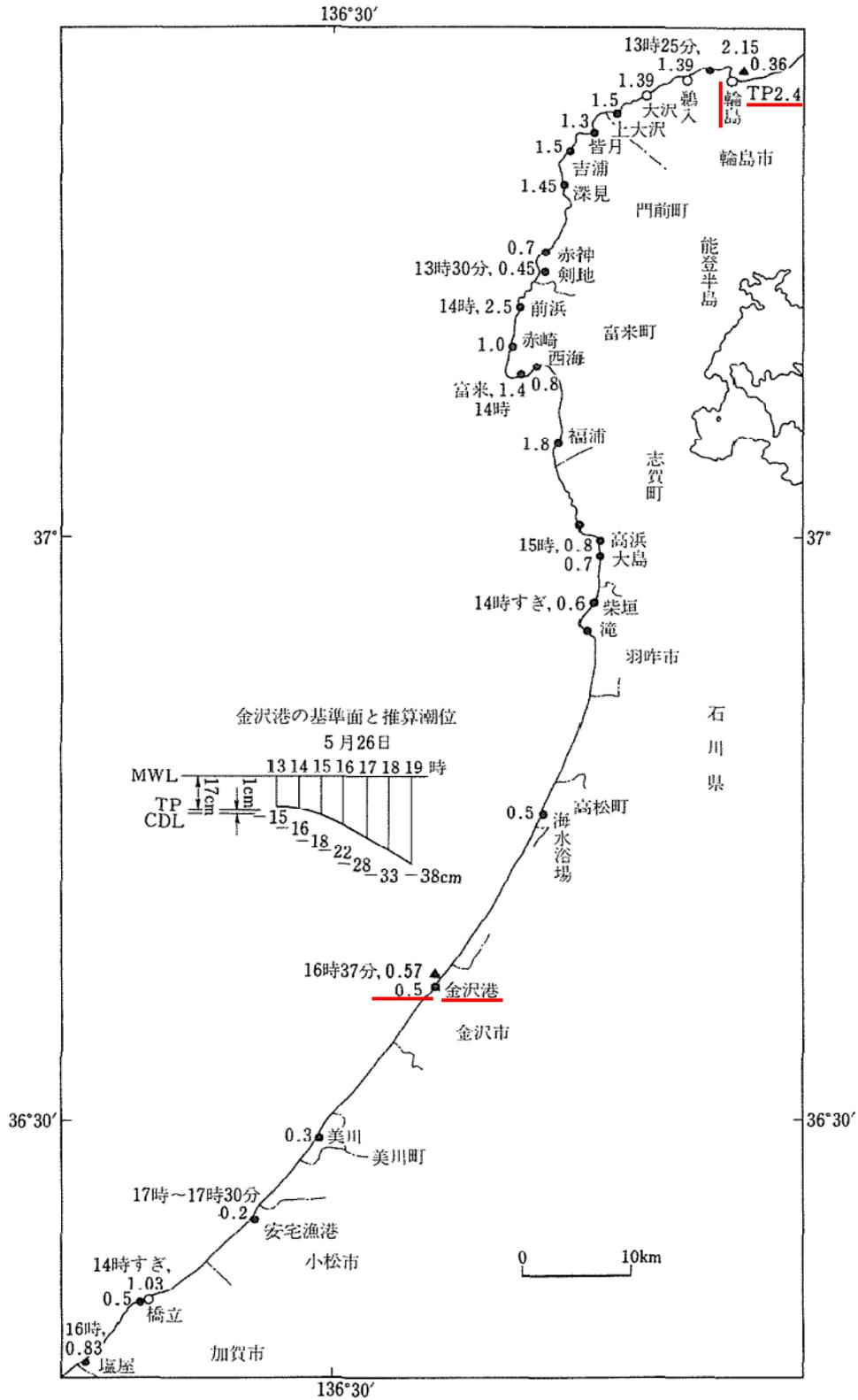


図-2-10 石川県西部の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」(1986)

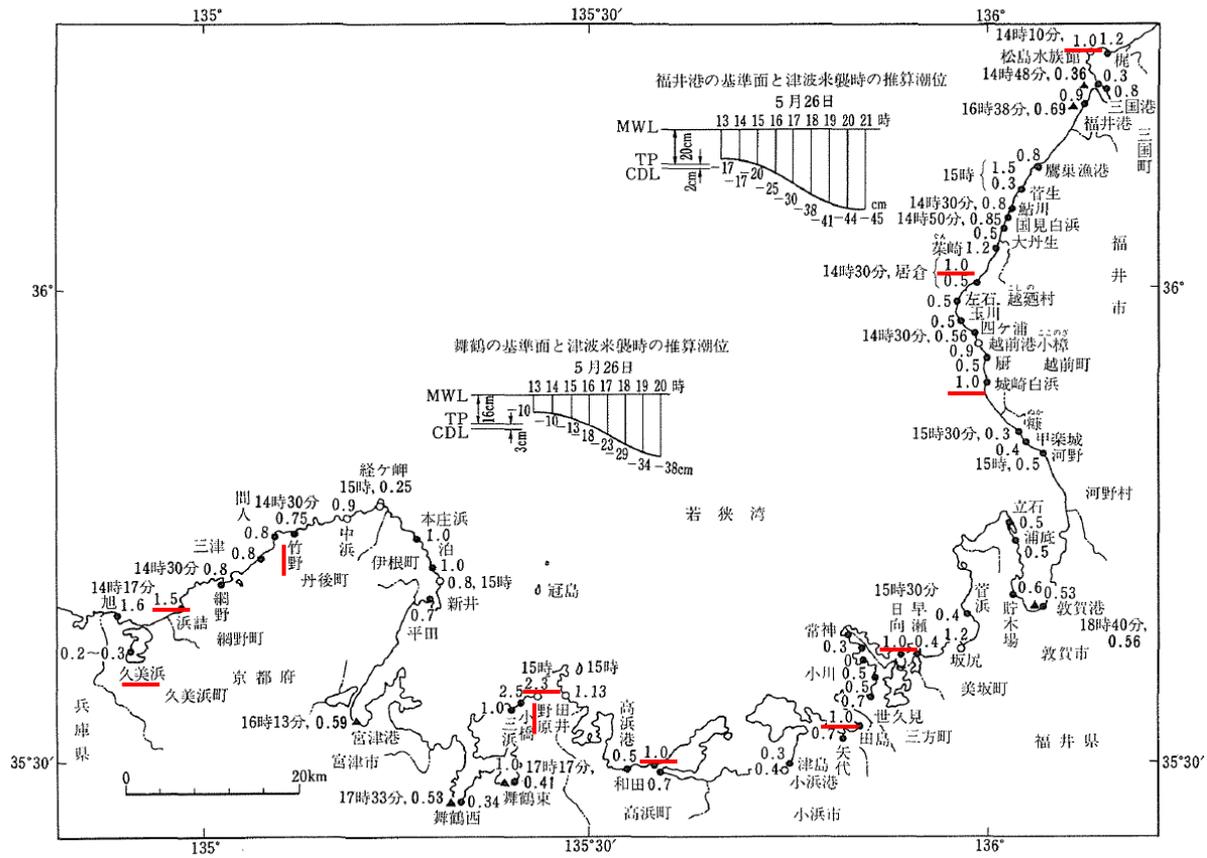


図-2-11 福井県・京都府の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）

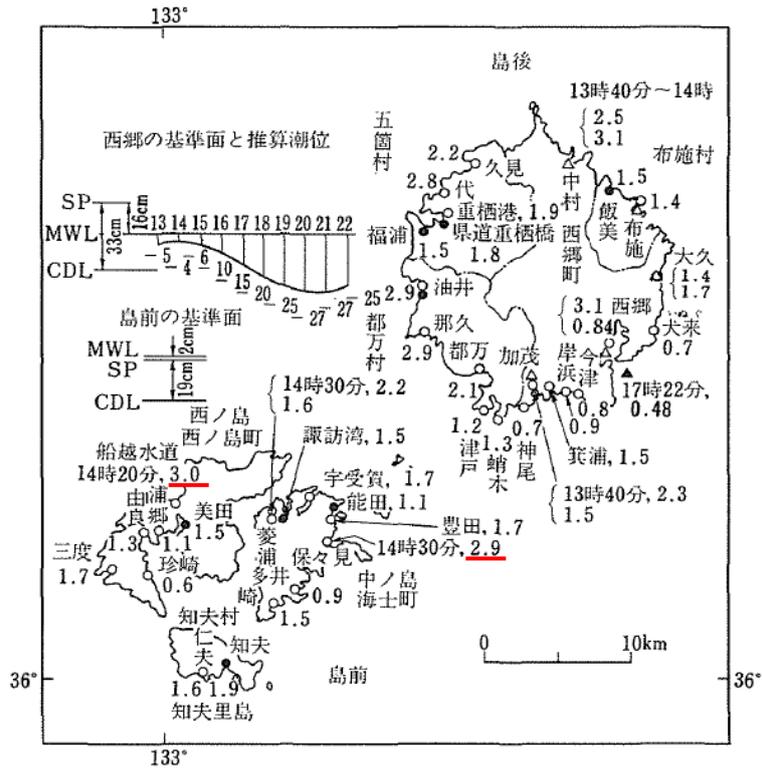


図-2-14 隠岐諸島の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」(1986)

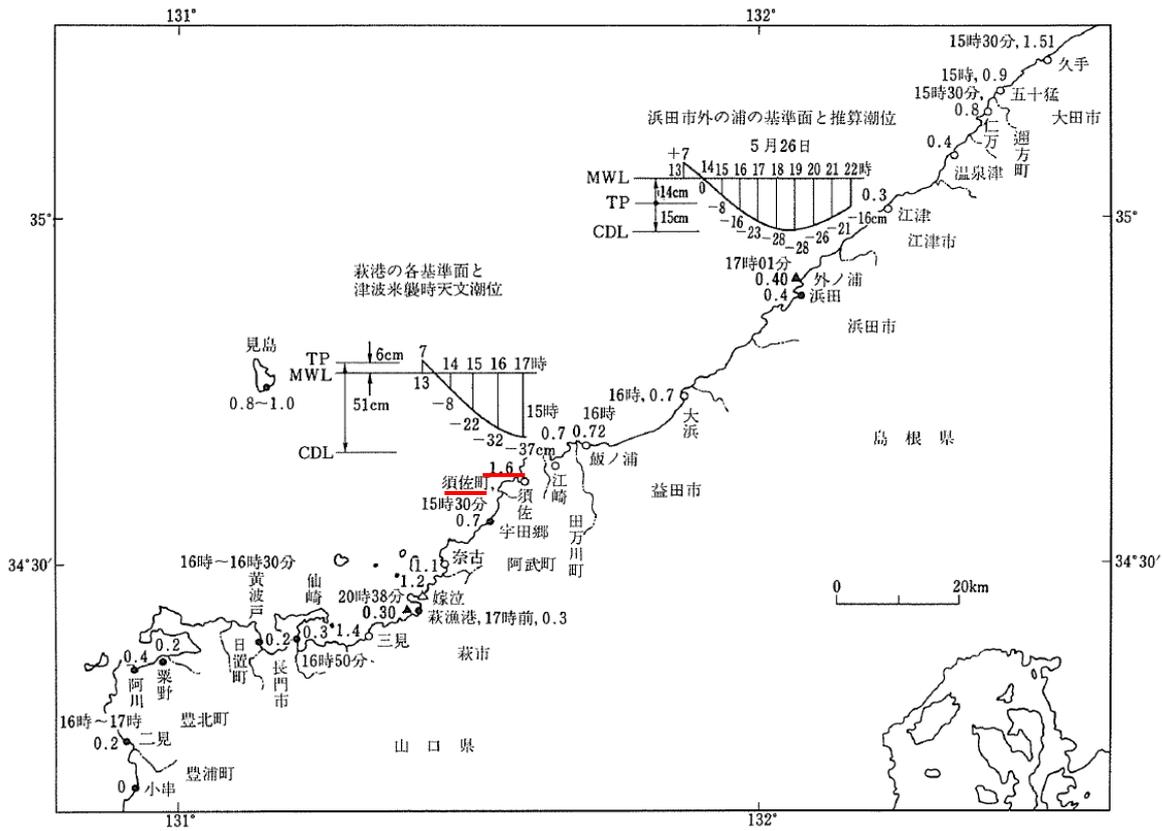


図-2-15 山陰西部の津波うちあげ高分布

出典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」(1986)

表－２－１ 日本海中部地震の主な被害状況

道府県	人的被害（人）		住宅被害（棟）				
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水
北海道	4	24	5	16	69	27	28
青森県	17	25	447	865	3,018	62	152
秋田県	83	265	1,132	2,632	2,867	65	277
新潟県	0	2	0	0	0	2	0
石川県	0	3	0	2	0	3	3
京都府	0	0	0	0	0	0	3
島根県	0	5	0	0	0	141	277
計	104	324	1,584	3,515	5,954	300	740

出 典：内閣府「災害復興対策事例集」<事例コード>198303
http://www.bousai.go.jp/fukkou/saigaitaiou/output_html/1/jirei_menu.html

表－２－２ 日本海中部地震による水産関係被害額

区分 県名	漁 港		共同利用施設		地方公共団体		非共同利用施設		漁 船		漁 具		養殖施設		漁 場	漁港以外 施設計	水産物 金額	その他	合 計
	箇所	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	隻数	金額	金額	金額	金額						
北海道	14	264	9	68	8	35	39	35	637	831	159	5	7	1 140	149	5	1 558		
青 森	76	1 274	28	97	2	1	106	158	853	2 347	1 379	2	0	3 984	5	8	5 271		
秋 田	64	1 486	39	115	5	13	102	131	625	1 344	2 611	0	0	4 214	0	0	5 700		
山 形	0	0	0	0	1	2	0	0	24	20	1	0	0	23	0	0	23		
新 潟	0	0	0	0	0	0	0	0	40	5	2	0	0	7	0	0	7		
石 川	0	0	0	0	0	0	0	0	34	73	67	0	0	140	0	0	140		
京 都	0	0	0	0	0	0	0	0	35	11	8	0	0	19	2	0	21		
兵 庫	0	0	0	0	0	0	0	0	34	4	4	0	0	8	0	0	8		
鳥 取	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1		
島 根	3	50	11	3	0	0	3	0	319	368	106	17	0	494	19	1	564		
山 口	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0	1	0	2	0	0	2		
計	157	3 074	87	283	16	51	250	324	2 612	5 004	4 338	25	7	10 032	175	14	13 295		

※昭和58年7月14日現在 単位：百万円

出 典：土木学会日本海中部地震震害調査委員会「1983年日本海中部地震震害調査報告」（1986）

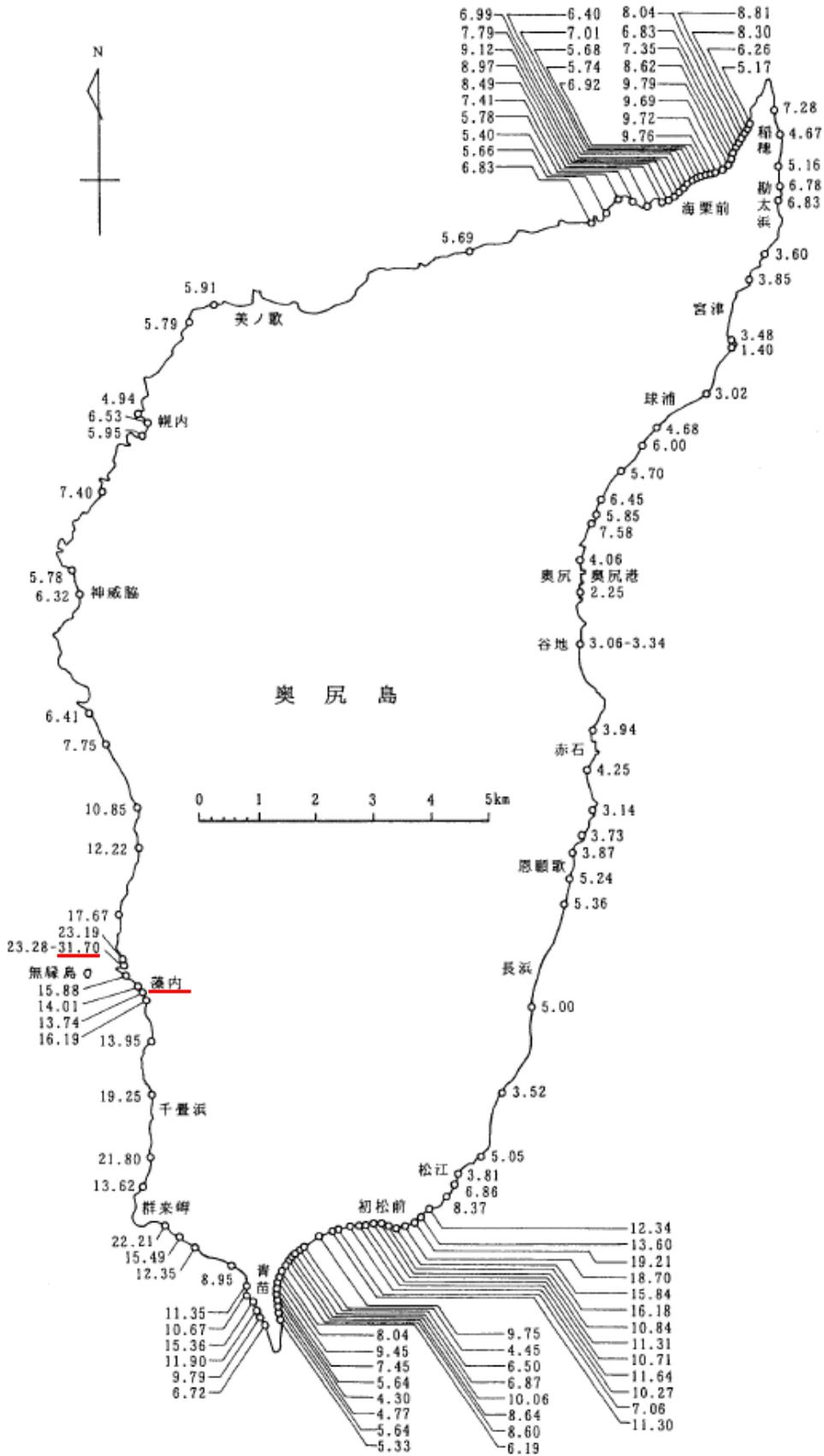


図-3-1 奥尻島の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

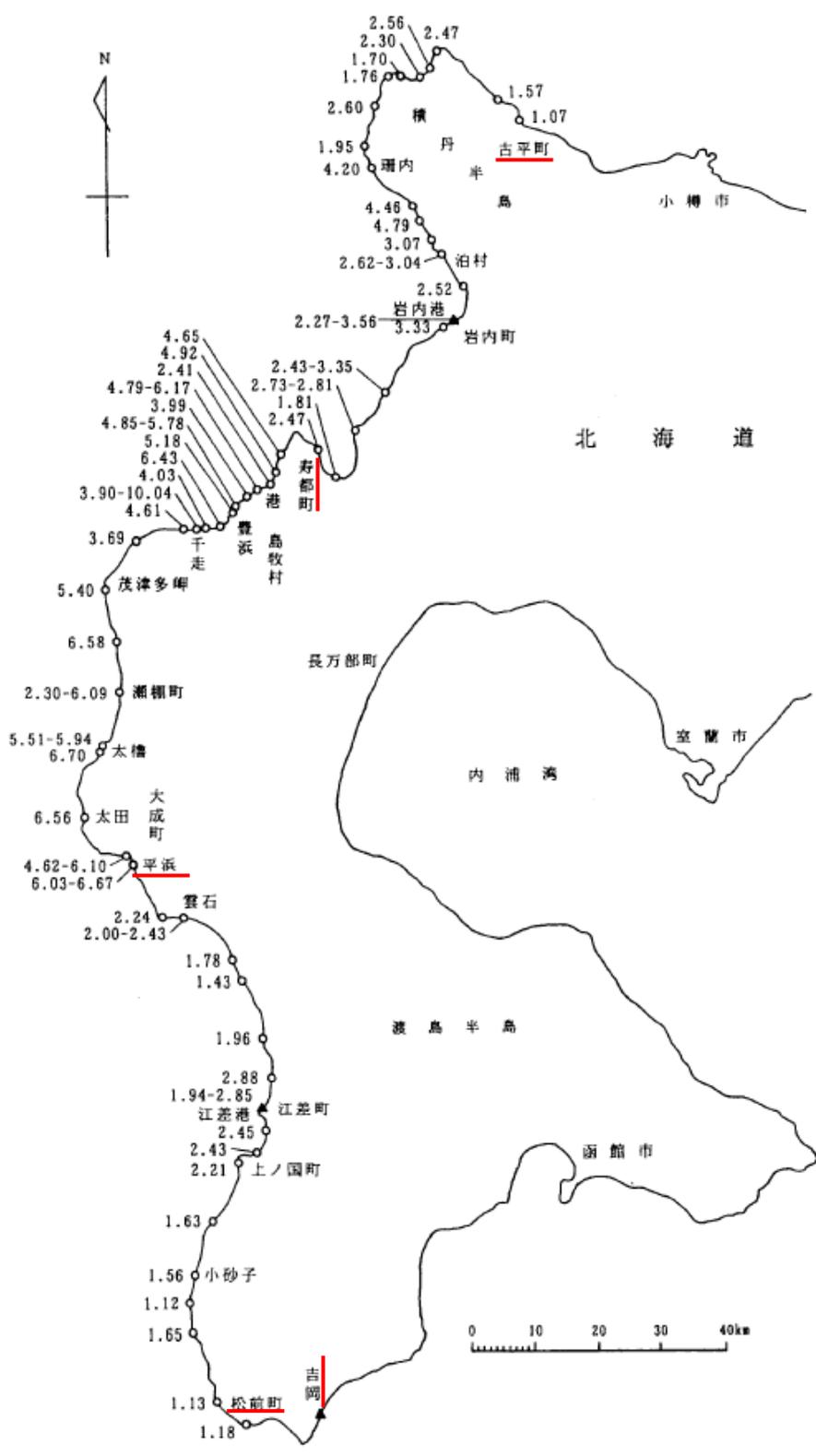


図-3-2 北海道南西岸の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

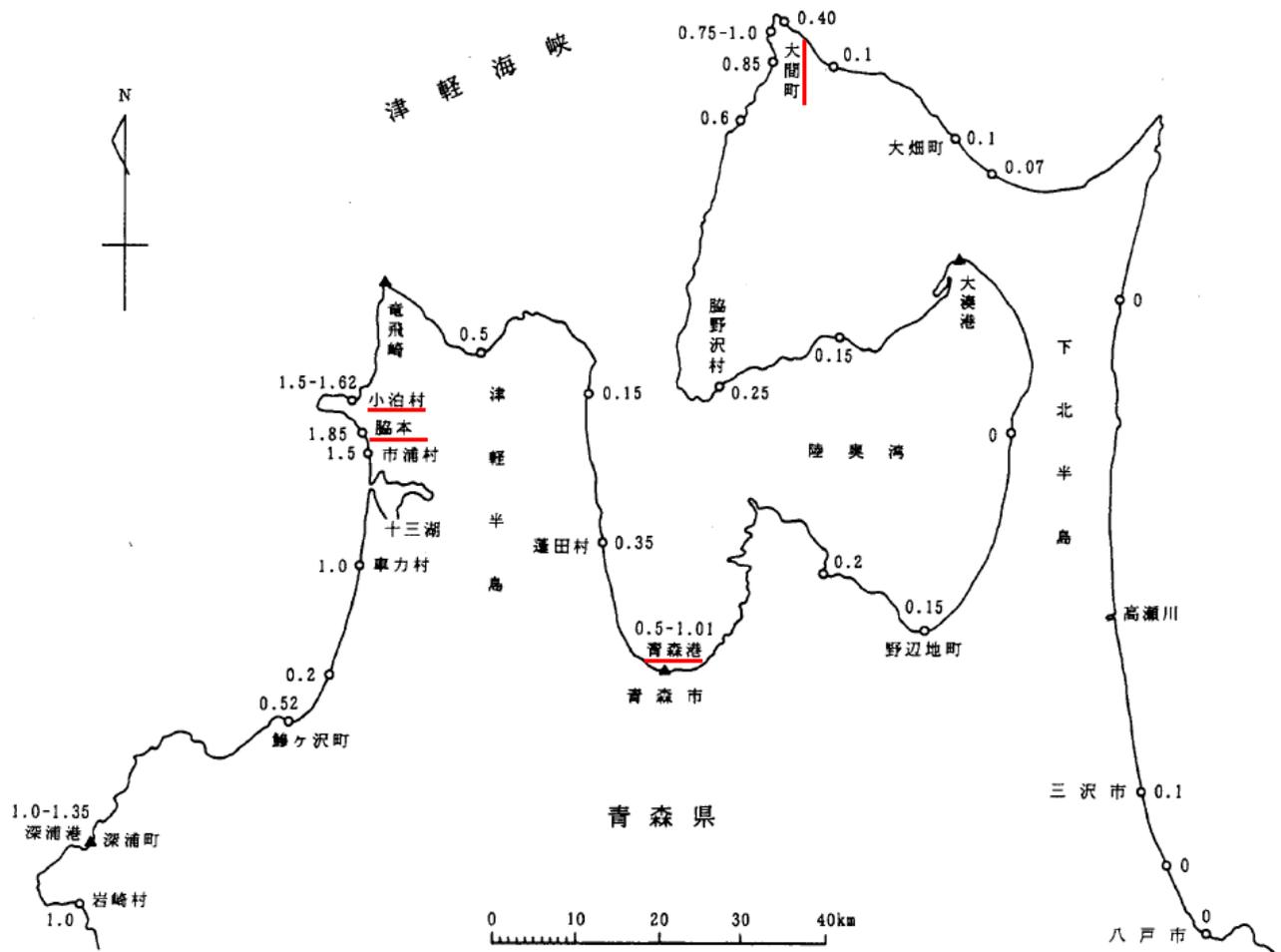


図-3-3 青森県沿岸の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

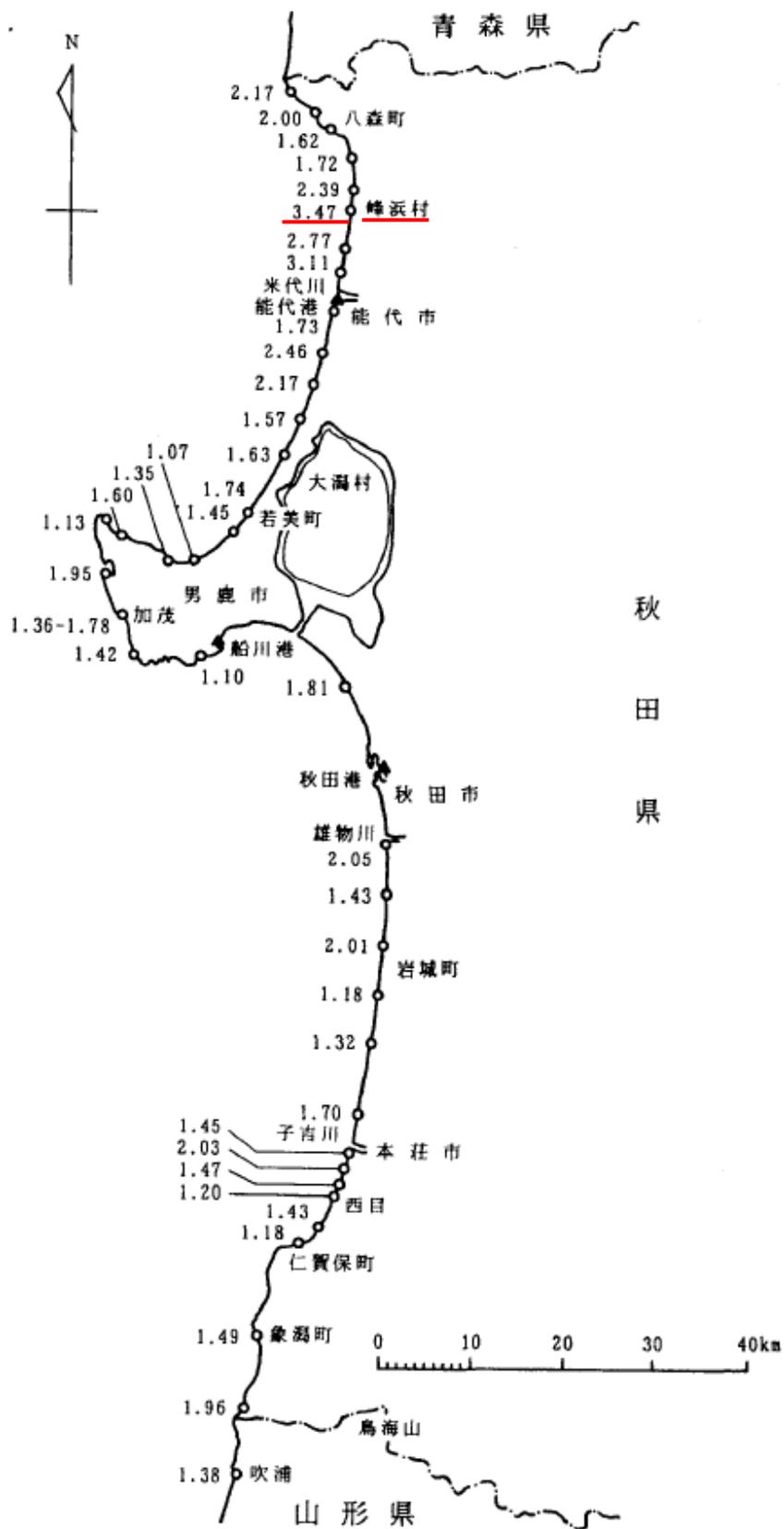


図-3-4 秋田県沿岸の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

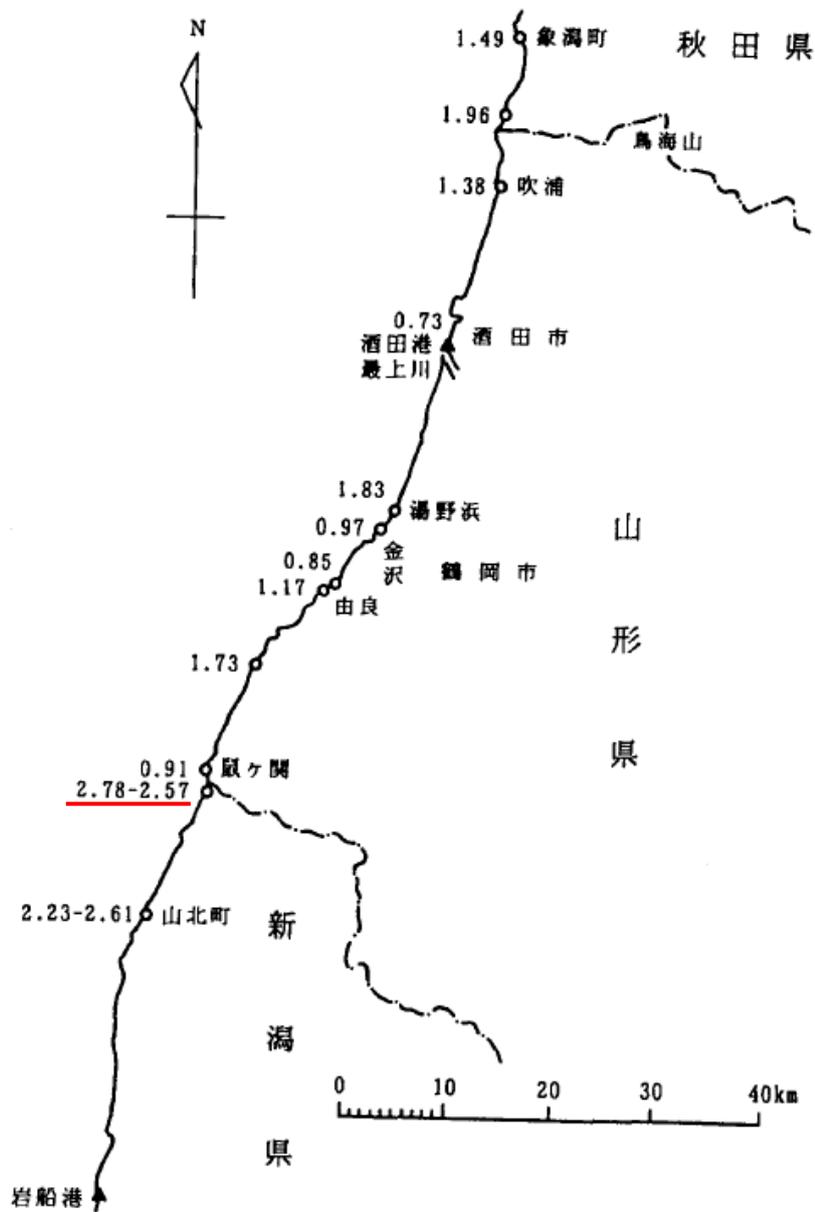


図-3-5 山形県沿岸の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

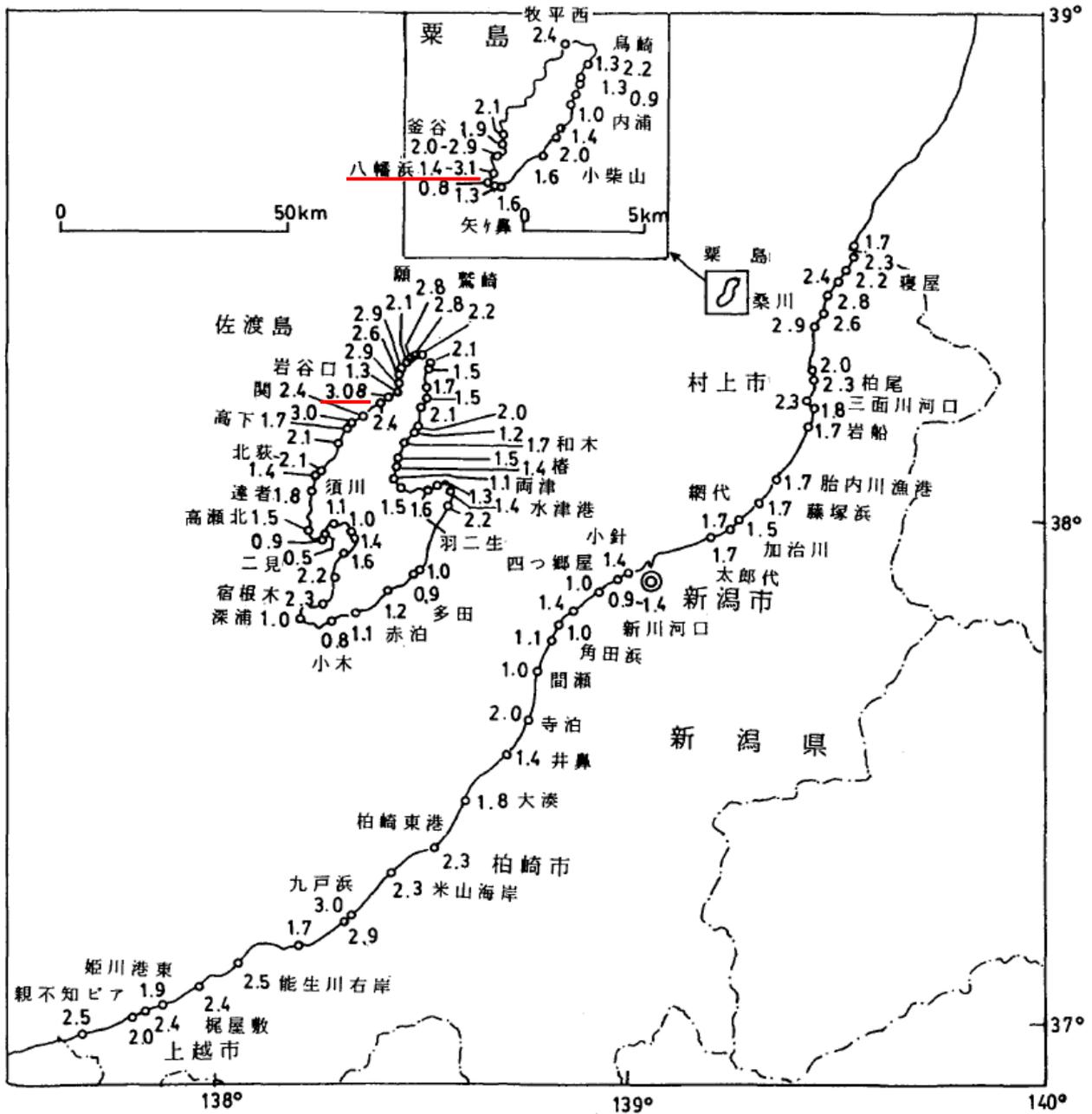


図-3-6 新潟県の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

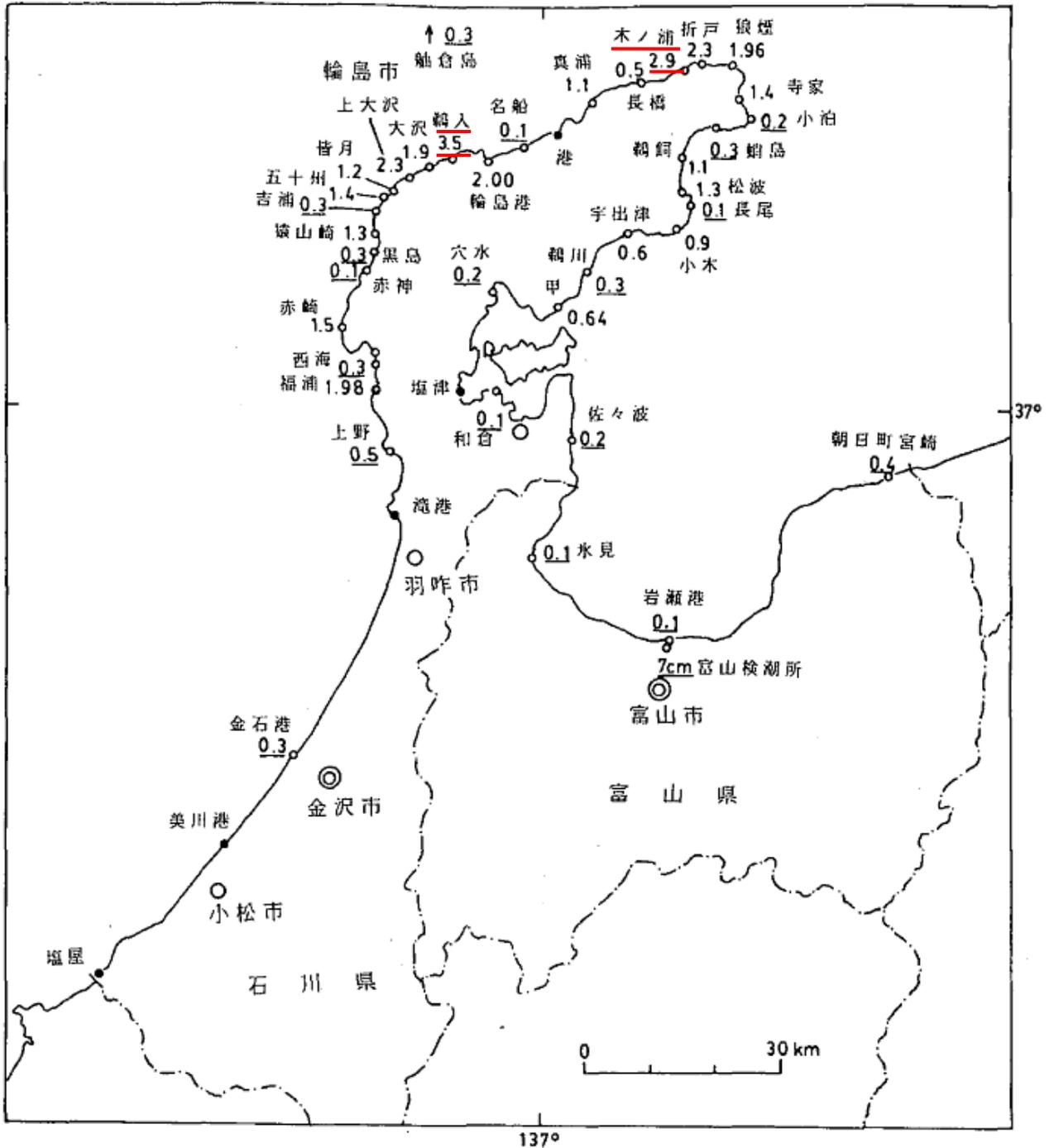


図-3-7 富山県・新潟県の津波うちあげ高分布

出典：土木学会耐震工学委員会「1993年北海道南西沖地震震害調査報告」(1997)

表－３－１ 北海道南西沖地震の道府県別被害状況

道府県	人的被害（人）		住宅被害（棟）				
	死者・行方不明者	負傷者	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水
北海道	229	323	601	408	5,488	216	136
青森県	1	0	0	0	2	0	0
京都府	0	0	0	0	0	0	19
鳥取県	0	0	0	0	0	0	0
島根県	0	0	0	0	0	5	78
山口県	0	0	0	0	0	0	1
合計	230	323	601	408	5,490	221	234

出典：自治省消防庁・北海道南西沖地震災害対策本部「平成５年（１９９３年）北海道南西沖地震災害について（確定）」（１９９４）

表－３－２ 北海道南西沖地震の道府県別被害額状況

北海道南西沖地震の道県別被害額状況（平成６年６月１０日確定）

（単位：千円）

区分	計	北海道	青森県	秋田県	新潟県	石川県	兵庫県	京都府	鳥取県	島根県	山口県
公立文教施設	2,561,398	2,535,141	26,257	0	0	0	0	0	0	0	0
農林水産業施設	15,212,379	14,633,971	452,000	17,000	100	0	0	0	0	109,308	0
公共土木施設	51,986,000	51,823,000	163,000	0	0	0	0	0	0	0	0
その他の公共施設	348,912	338,242	570	100	10,000	0	0	0	0	0	0
小計	70,108,689	69,330,354	641,827	17,100	10,100	0	0	0	0	109,308	0
農産被害	694,251	693,143	578	0	0	0	0	0	0	530	0
林産被害	21,549,390	21,549,390	0	0	0	0	0	0	0	0	0
畜産被害	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水産被害	11,702,462	11,549,911	3,254	2,151	37,821	14,500	12,200	3,850	0	78,725	50
商工被害	13,133,077	13,081,899	51,178	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	16,119,023	16,103,973	12,450	0	0	2,600	0	0	0	0	0
被害総額	133,306,892	132,308,670	709,287	19,251	47,921	17,100	12,200	3,850	0	188,563	50

出典：自治省消防庁・北海道南西沖地震災害対策本部「平成５年（１９９３年）北海道南西沖地震災害について（確定）」（１９９４）