

東日本大震災における学校施設の津波被害状況について

東日本大震災では、巨大津波により多数の学校施設に被害が生じた。本調査は、岩手県、宮城県及び福島県の沿岸部に所在する市町村の公立小中学校を対象に、学校の立地条件（標高及び海岸からの直線距離）に着目して、津波による被害状況を取りまとめたものである。

1. 調査概要

調査対象校：岩手県、宮城県及び福島県の沿岸部に所在する市町村（31市町村）の公立小学校、中学校（582校）

表1 調査対象の市町村及び学校数

県名	市町村名
岩手県	洋野町、久慈市、野田村、普代村、田野畑村、岩泉町、宮古市、山田町、大槌町、釜石市、大船渡市、陸前高田市 (12市町村、182校)
宮城県	気仙沼市、南三陸町、石巻市、女川町、東松島市、松島町、利府町、塩竈市、多賀城市、七ヶ浜町、仙台市（宮城野区及び若林区のみ対象）、名取市、岩沼市、巨理町、山元町 (15市町村、258校)
福島県	いわき市、広野町、新地町、相馬市 (避難区域または計画的避難地域に指定されている（一部地域を含む。）双葉町、大熊町、楡葉町、南相馬市、富岡町、浪江町は除く。) (4市町、142校)

調査方法：震災前の公立学校施設台帳（平成22年5月1日現在）により学校の所在地を確認。標高及び海岸からの直線距離については、国土地理院の電子国土 Web システムから提供されたものを利用して、概ねの数値を測定。被災地図については、「日本地理学会災害対応本部津波被災マップ作成チーム，2011，2011年3月11日東北地方太平洋沖地震に伴う津波被災マップ2011年完成版，http://www.ajg.or.jp/disaster/201103_Tohoku-eq.html。」より引用した。津波による被害の有無については、文部科学省において把握している被害状況を参照。（一部、被害状況が未確認の学校がある。）

2. 岩手県における津波被害の状況について

対象校は182校で、このうち被害を受けた学校は33校、被害を受けなかった学校は144校であった。(なお、未確認の学校が5校ある。)

このうち、海岸からの距離が5 km以上の63校(いずれも津波の被害なし)を除く119校について、学校の立地条件(標高及び海岸からの直線距離)と津波被害の有無との関係を調べたところ、被害を受けた学校は、標高30 m以下で海岸からの直線距離が2 km以下の範囲に分布していることが判明した。(図1参照。)

さらに、上記の範囲に所在する67校のデータを抜粋して詳細に分析した結果を図2～4及び表2に示す。

図1 岩手県における津波被害状況



図2 岩手県における津波被害状況（拡大版）

(N = 67)

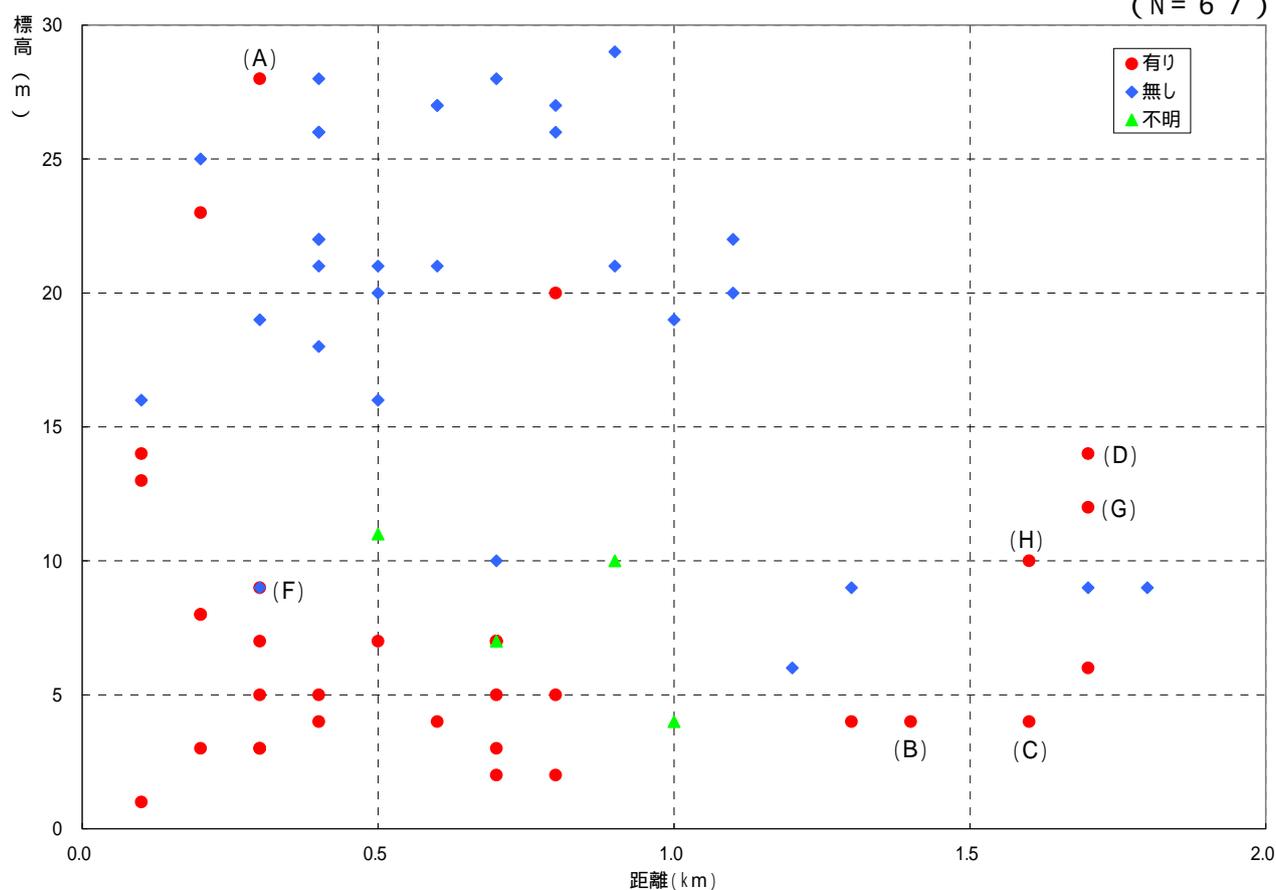


表2 岩手県における津波被害状況（拡大版）の校数内訳

(単位：校)

標高(m)	被災区分	海岸からの距離 (km)				合計	
		0~0.5	0.6~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0		
0~10	有り	12	9	2	3	26	35
	無し	1	1	2	2	6	
	未確認	0	3	0	0	3	
11~20	有り	2	1	0	2	5	13
	無し	5	1	1	0	7	
	未確認	1	0	0	0	1	
21~30	有り	2	0	0	0	2	19
	無し	8	8	1	0	17	
	未確認	0	0	0	0	0	
合計	有り	16	10	2	5	33	67
	無し	14	10	4	2	30	
	未確認	1	3	0	0	4	
	計	31	23	6	7	67	

津波被害の概況

- ・岩手県で津波被害を受けた学校33校のうち、標高20m以下の学校が31校（約94%）となっている（図3参照。）
- ・標高20m超で被害を受けた2学校は、いずれもリアス式海岸の湾の奥部にあって、かつ海岸からの距離が短い（300m以下）場所にあった学校である。
- ・標高10m以下では、35校のうち26校（約74%）に被害があった。
- ・津波被害を受けた33校のうち、海岸からの直線距離が1km以内の学校が26校（約79%）となっている。（図4参照。）
- ・海岸からの距離が離れていても（1km以上）津波が河川に沿って上流まで遡上し、川の近くにある学校が被害を受けたケースが確認された。
- ・海岸からの距離0.5km以下では31校のうち16校に、同0.6～1.0kmでは23校のうち10校に被害があった。

図3 標高と被災状況 (N=67)

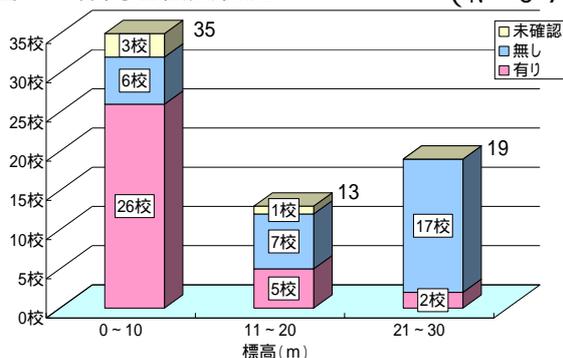
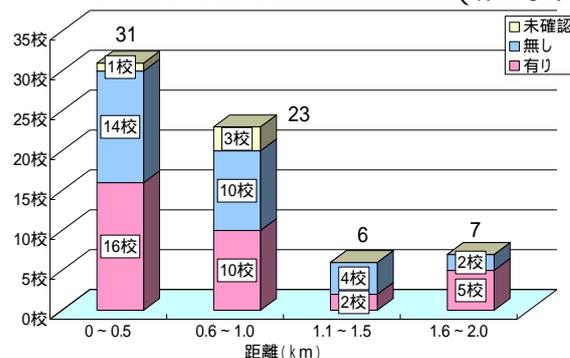


図4 距離と被災状況 (N=67)



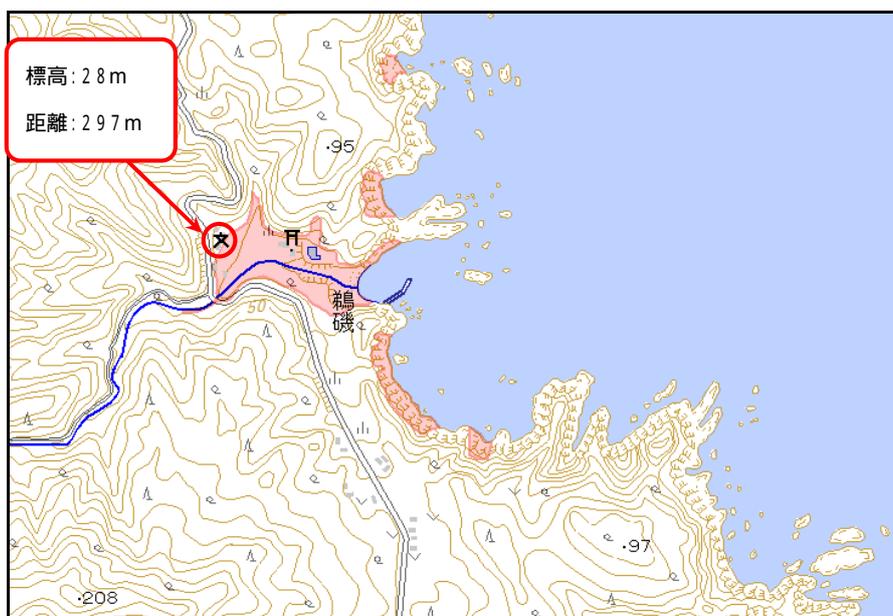
個別事例の検証

・凡例

- は津波の遡上範囲、■ は家屋の多くが流される被害を受けた範囲。
- は被害を受けた学校、□ は被害を受けなかった学校を示す。

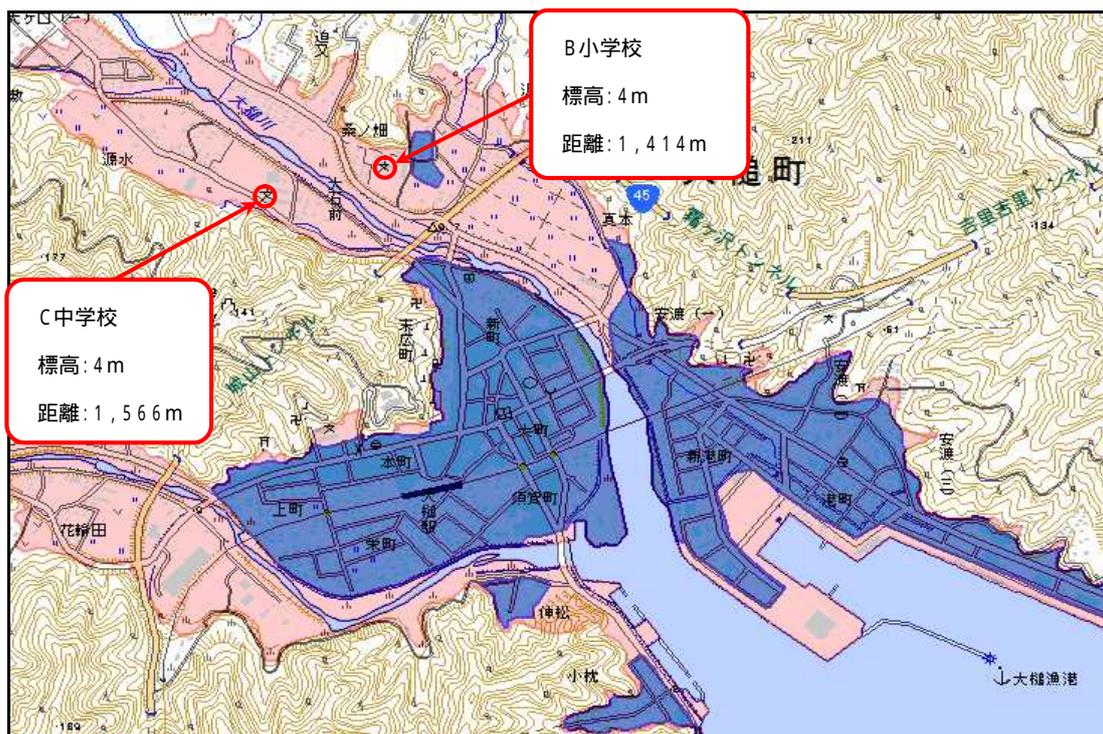
例 1 : 宮古市 A 小学校

海岸に近いところに学校があり、標高がある程度あっても津波が斜面を遡上して被害を受けたケース。



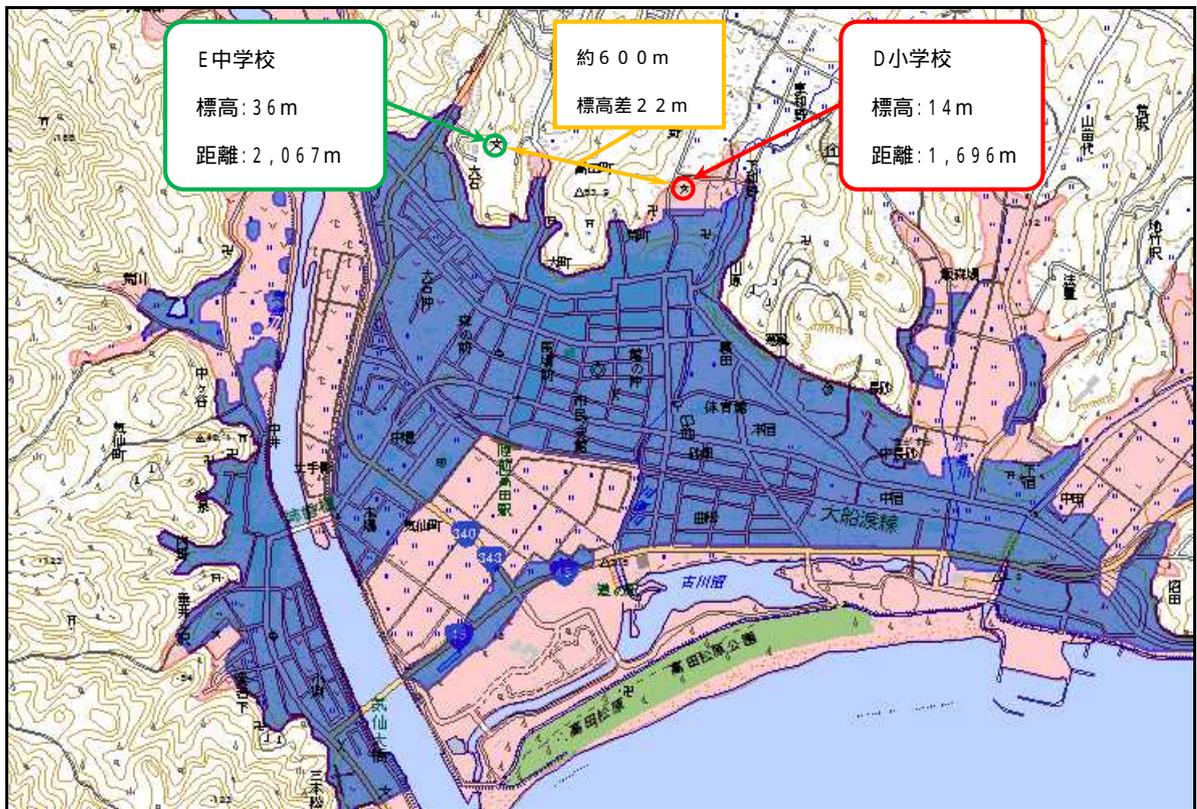
例 2 : 大槌町 B 小学校、C 中学校

海岸から 1 km 以上離れてはいるが、標高が低く、河川の近隣に学校があって、津波が河川を遡上して被害を受けたケース。



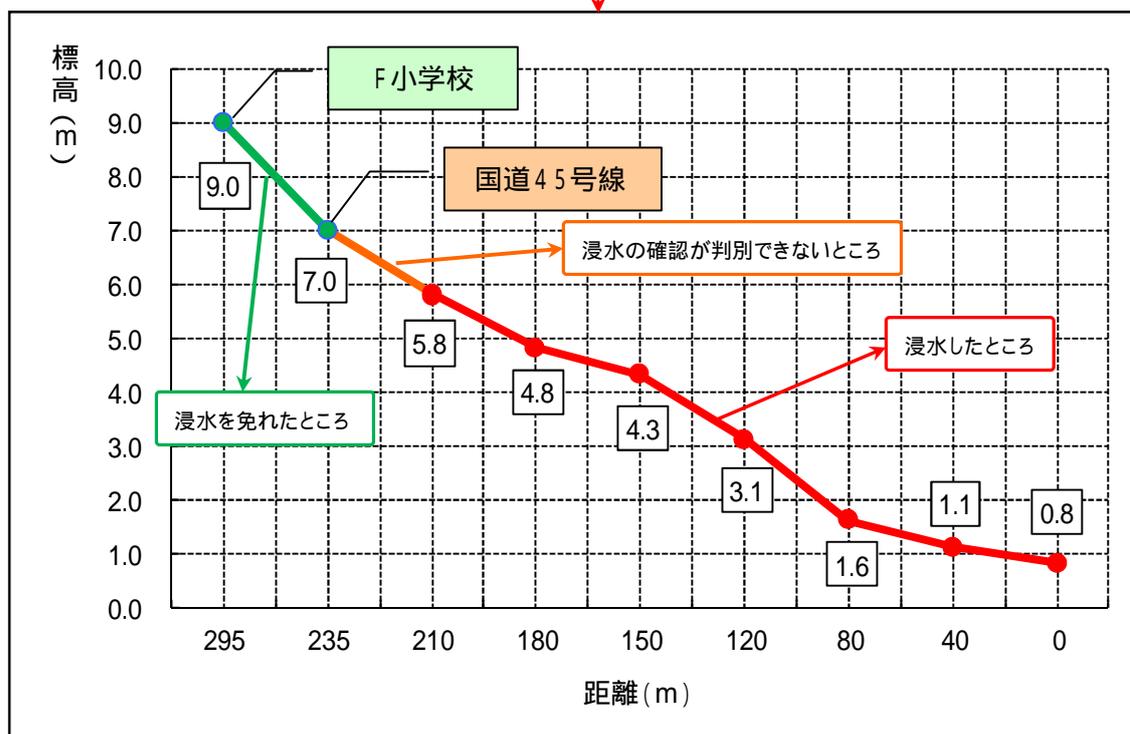
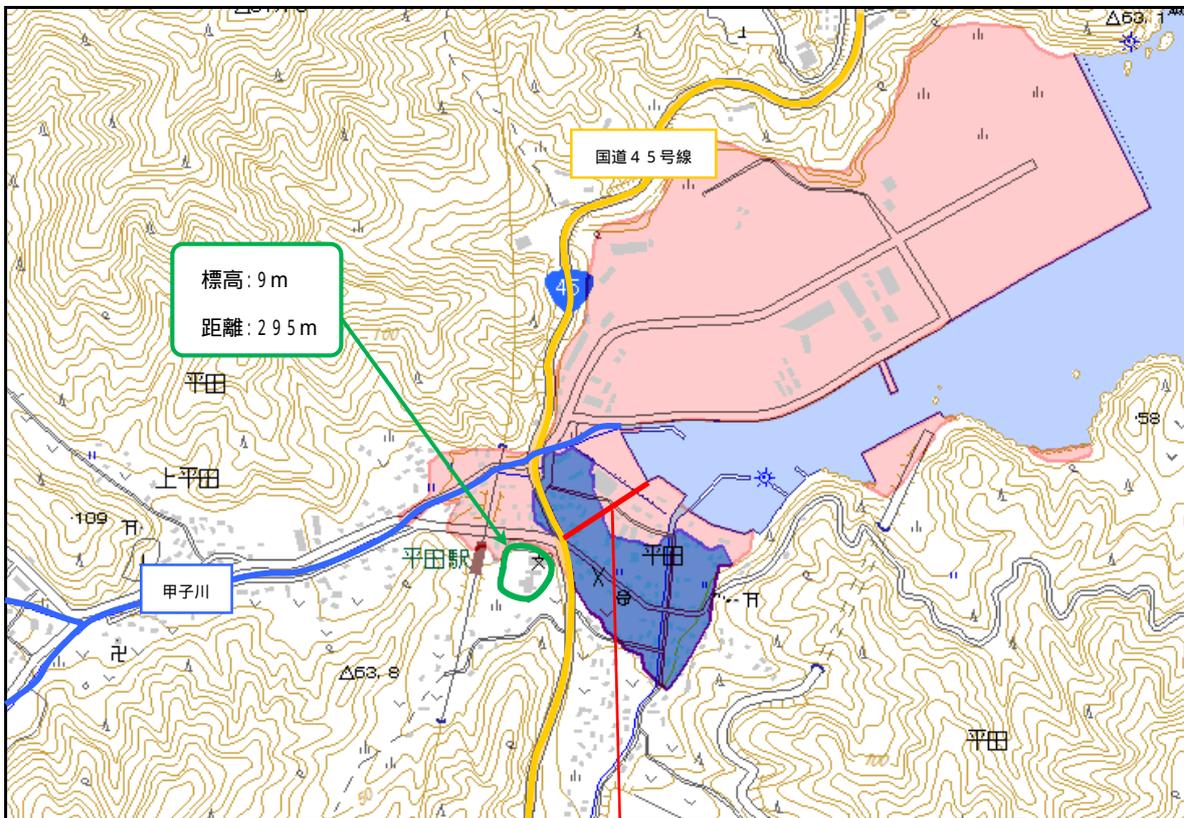
例3：陸前高田市D小学校、E中学校

海岸から1～2km離れた学校で、標高の差によって被害の有無が分かれたケース。



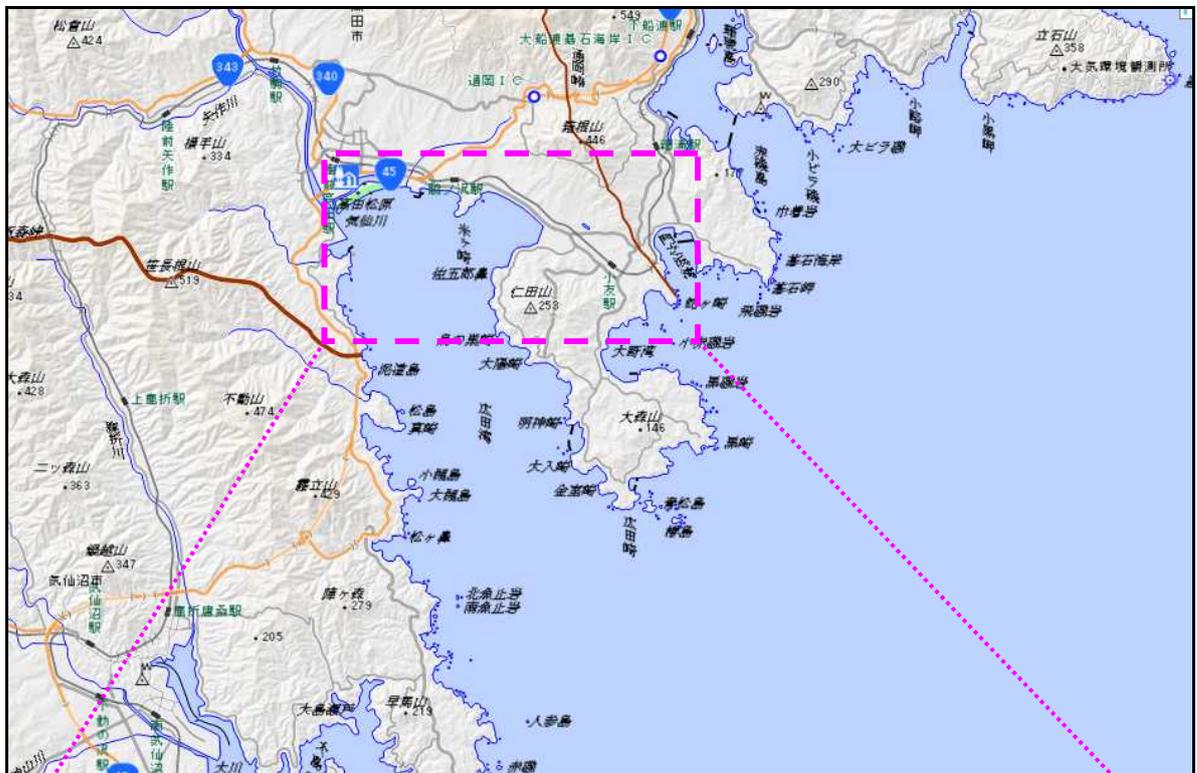
例4：釜石市F小学校

海岸の近くにあるが、隣接した道路によって津波が遮られ、被害を免れたケース。（緑枠内が学校敷地。下段の図は、上段図の赤線部の断層イメージ図。）



例5：陸前高田市G小学校、H中学校

半島の付け根部分にあたる谷地で標高が低く、津波が半島を横断したため被害を受けたケース。



3. 宮城県における津波被害の状況について

- ・対象校は258校で、このうち被害を受けた学校は66校、被害を受けなかった学校は186校であった。(なお、未確認の学校が6校ある。)
- ・このうち海岸からの距離が6 km以上の70校(いずれも津波の被害なし)を除く188校について、学校の立地条件(標高及び海岸からの距離)と津波被害の有無との関係を調べたところ、被害を受けた学校は、標高20 m以下で海岸からの直線距離が6 km以下の範囲に分布していることが判明した。(図5参照。)
- ・さらに、上記の範囲に所在する134校のデータを抜粋して詳細に分析した結果を、図6～8及び表3に示す。

図5 宮城県における津波被害状況

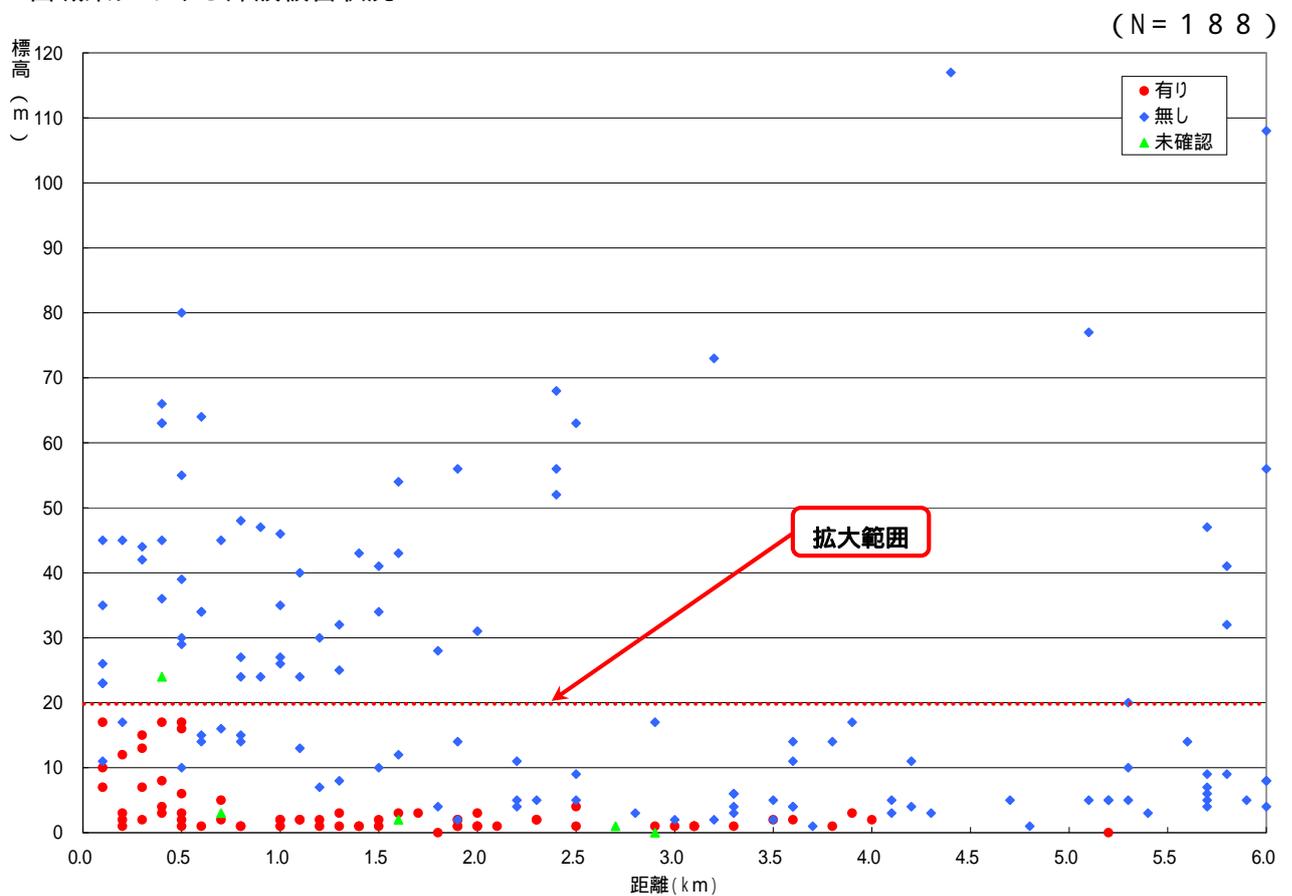


図6 宮城県における津波被害状況（拡大版）

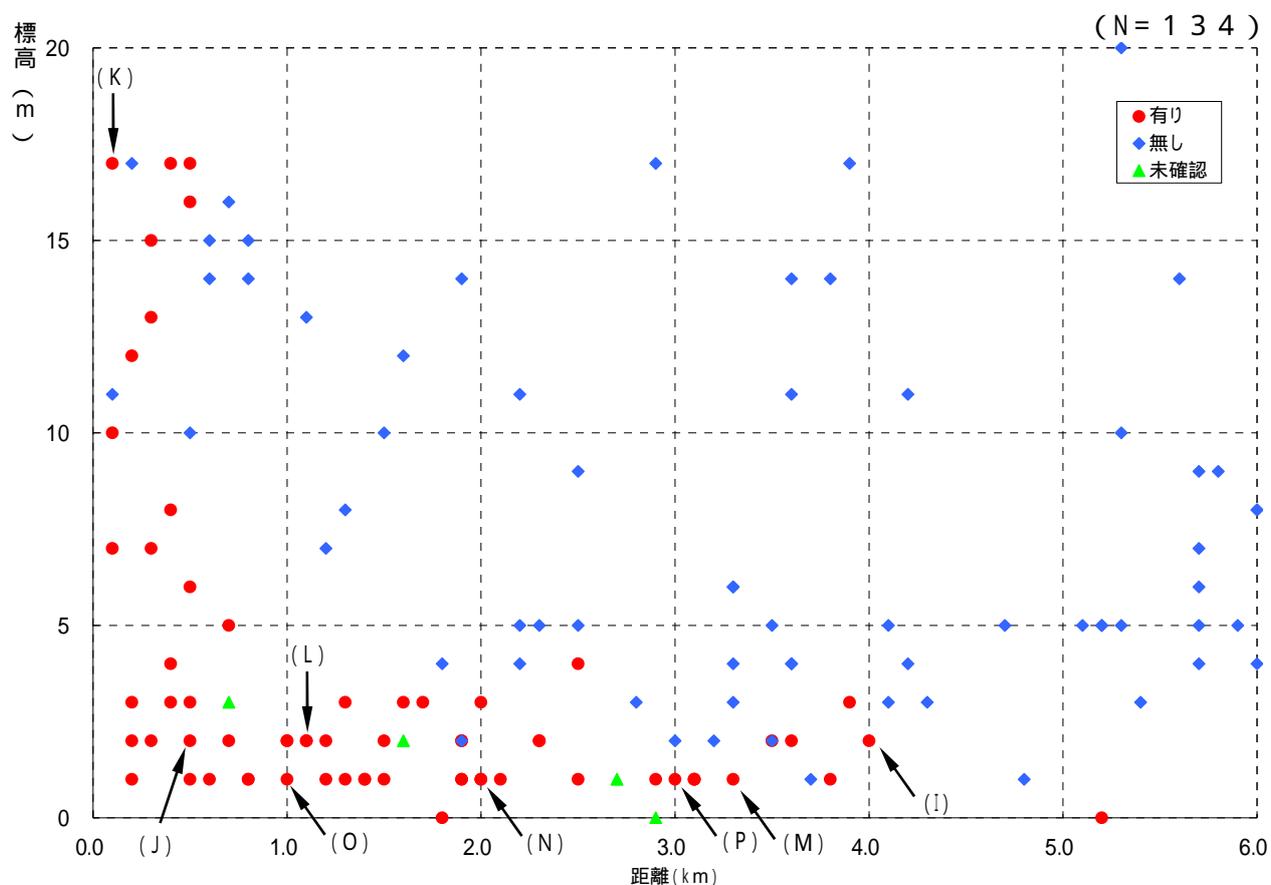


表3 宮城県における津波被害状況（抜粋版）の校数内訳

（単位：校）

標高 (m)	被災 区分	距離 (km)						合 計	
		0~1.0	1.1 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~5.0	5.1 ~6.0		
0~10	有り	22	20	7	9	0	1	59	108
	無し	1	5	7	10	6	16	45	
	未確認	1	1	2	0	0	0	4	
11~20	有り	7	0	0	0	0	0	7	26
	無し	7	3	2	4	1	2	19	
	未確認	0	0	0	0	0	0	0	
合 計	有り	29	20	7	9	0	1	66	134
	無し	8	8	9	14	7	18	64	
	未確認	1	1	2	0	0	0	4	
	計	38	29	18	23	7	19	134	

津波被害の概況

- ・宮城県で津波被害を受けた学校66校のすべてが標高20m以下の学校で、そのうち59校（約89%）が標高10m以下である。（図7参照。）
- ・津波被害を受けた66校のうち、海岸からの直線距離が4km以内の学校が65校（約98%）を占めている。（図8参照。）
- ・標高10m超で被害を受けた7校は、いずれも県北東部のリアス式海岸地域にあって、かつ海岸から距離が近い（500m以下）場所にあった学校である。
- ・仙台平野のように海岸に沿って平地が広がっている平坦な地帯では、海岸から約4km離れた場所にある学校が被害を受けたケースが確認された。
- ・また、岩手県と同様に、津波が河川に沿って上流まで遡上し、川の近くにある学校が被害を受けたケースも確認された。
- ・海岸からの距離1.0km以下では38校のうち29校に、同1.1～2.0kmでは29校のうち20校に被害があった。

図7 標高と被災状況 (N=134)

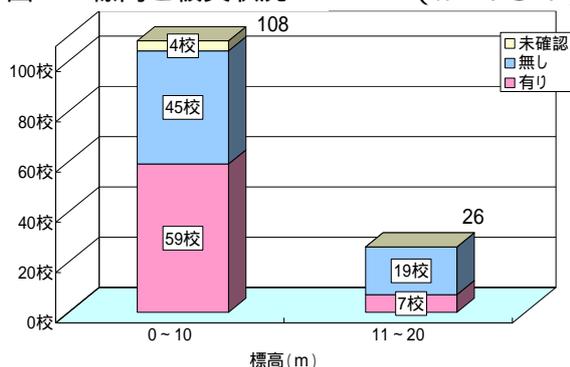
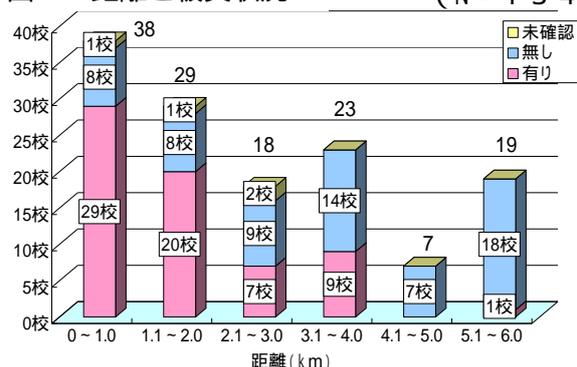


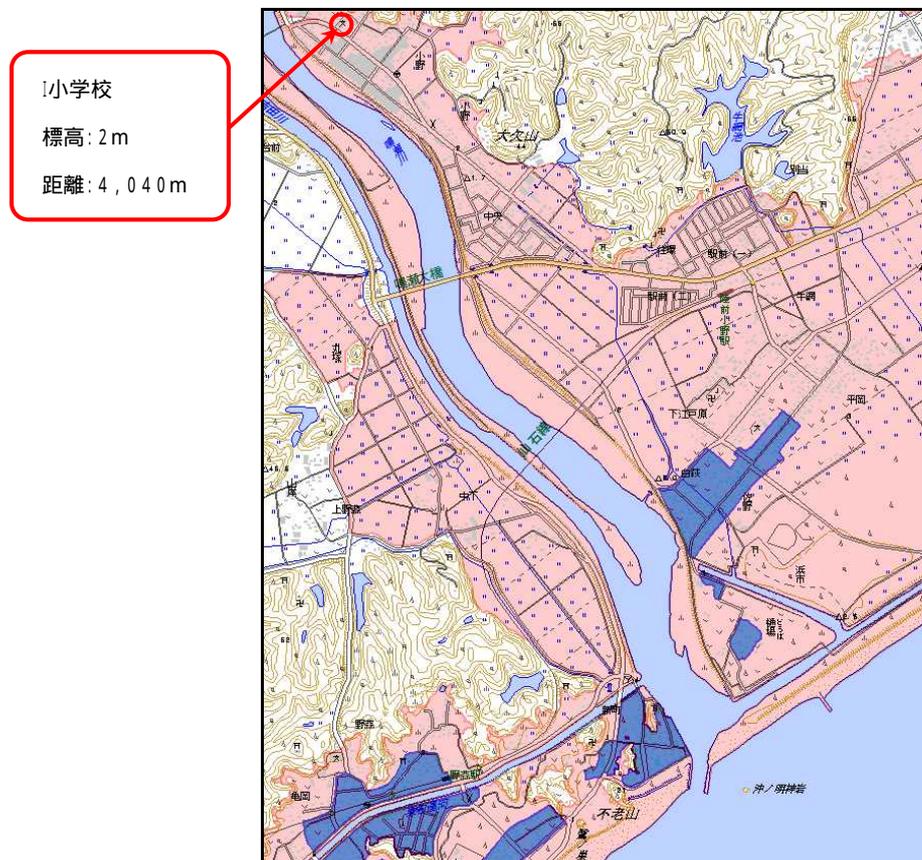
図8 距離と被災状況 (N=134)



個別事例の検証

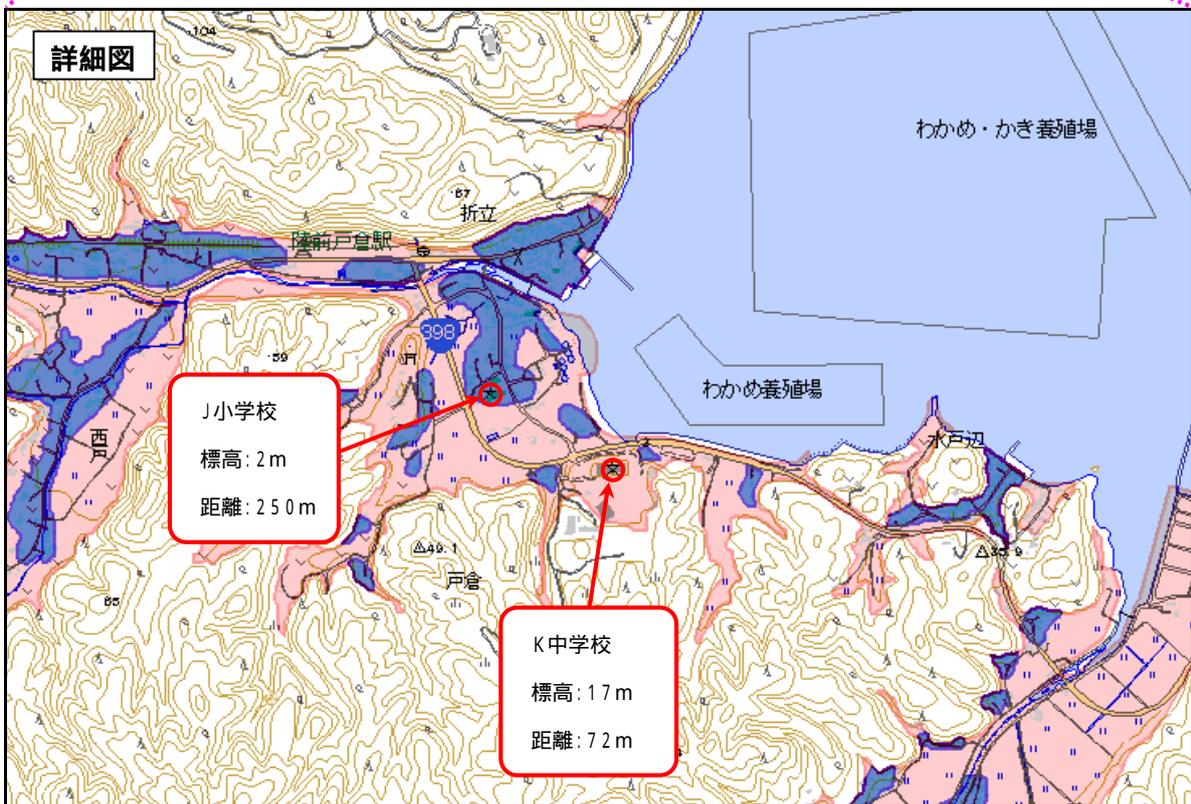
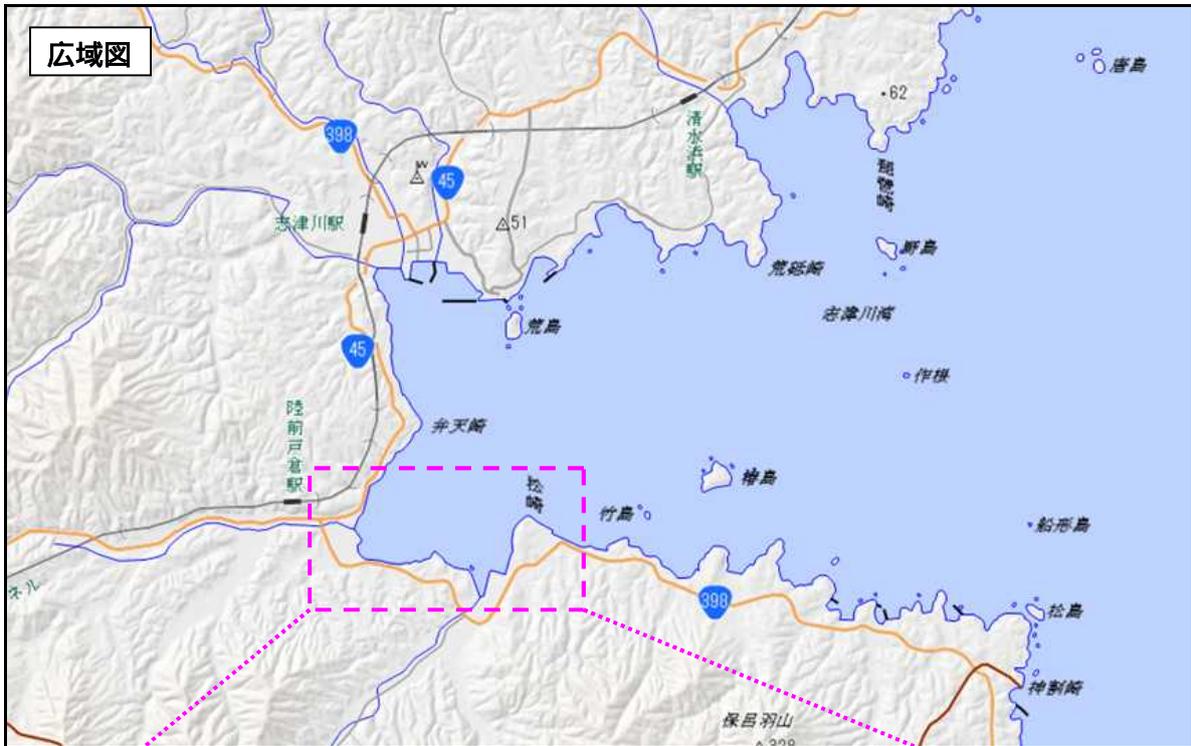
例6：東松島市I小学校

海岸から4 km以上離れているが、標高が低く、河川の近くに学校があって、津波が河川を遡上して被害を受けたケース。



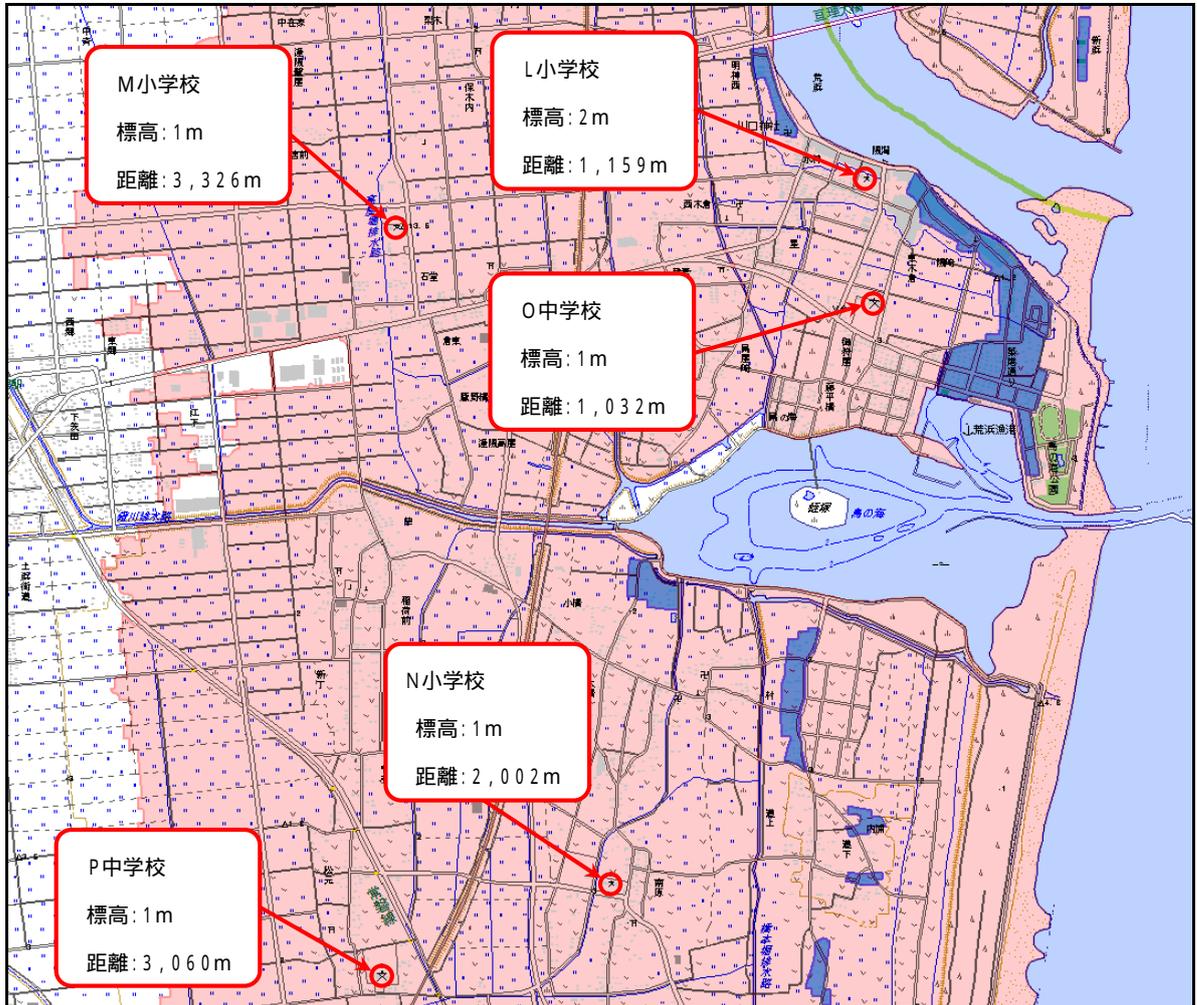
例7：南三陸町 J 小学校及びK 中学校

湾の幅が狭くて複雑な地形のために津波が高くなり、標高がある程度あっても被害を受けたケース。



例8：亘理町 L、M、N小学校及びO、P中学校

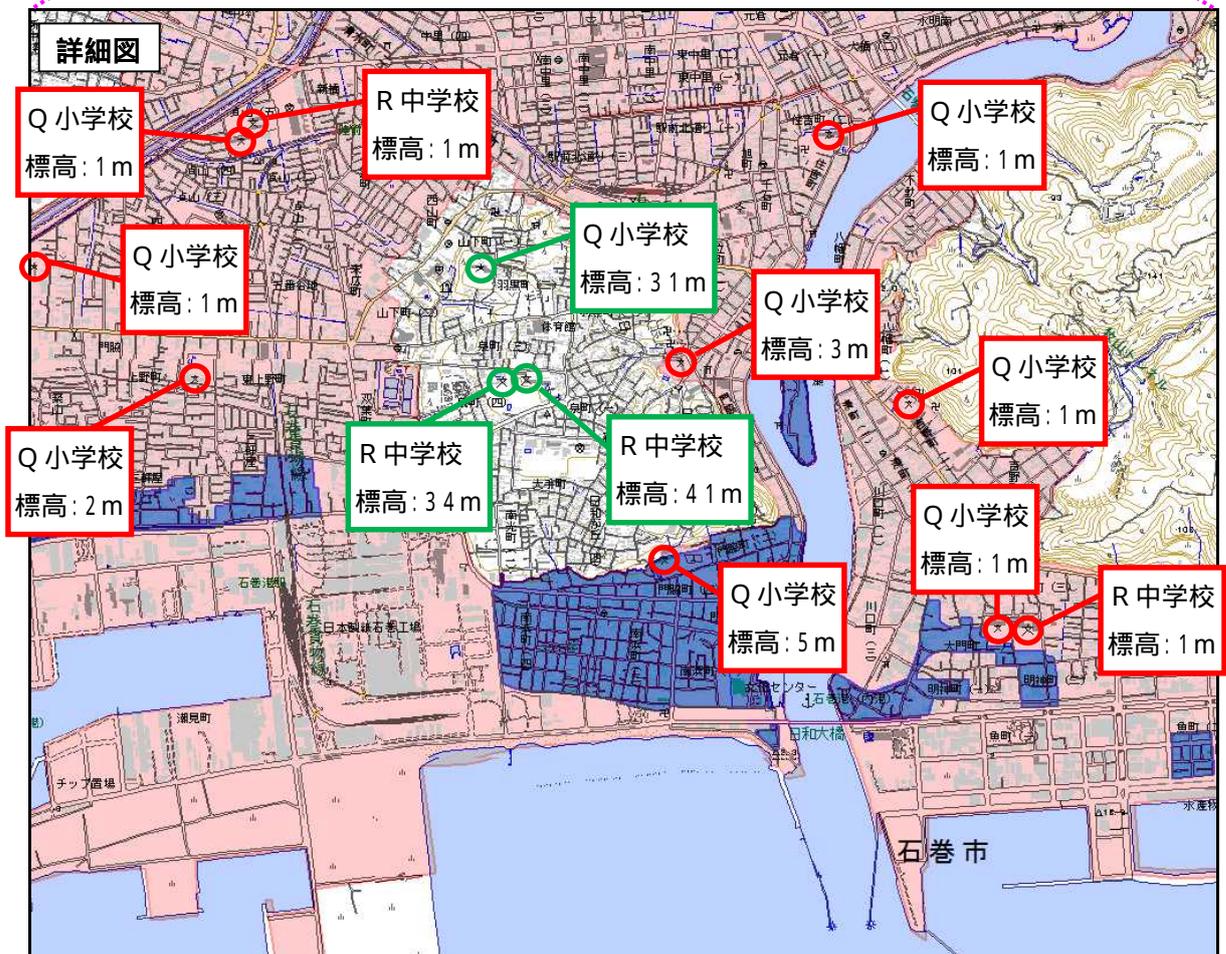
海岸からは1.0～3.3 kmも離れているが、標高が低く平坦な土地であるため、広域にわたり多くの学校が被害を受けたケース。



例9：石巻市 Q～Q 小学校、R～R 中学校

海岸に面して標高が低く平坦な土地であるため、広域にわたり多くの学校が被害を受けたケース。被害を受けた学校は、海岸まで約2.5 km圏内で標高5 m以下である。

一部の学校は高台にあり、被害を免れている。被害を受けなかった学校は、海岸まで約2.0 kmであるが標高30 m以上である。



4. 福島県における津波被害の状況について

- ・対象校は142校で、このうち被害を受けた学校は6校、被害を受けなかった学校は136校であった。(なお、避難区域または計画的避難地域に指定されている(一部地域を含む。)双葉町、大熊町、楡葉町、南相馬市、富岡町、浪江町の44校は対象外とした。)
- ・このうち海岸からの距離が5 km以上の83校(いずれも津波被害なし。)を除く59校について、学校の立地条件(標高及び距離)と津波被害の有無との関係を調べたところ、被害を受けた学校は、標高12 m以下で海岸からの直線距離が2 km以下の範囲に分布していることが判明した。(図9参照。)
- ・さらに、上記のデータを詳細に分析した結果を図10～11及び表4に示す。

図9 福島県津波被害状況

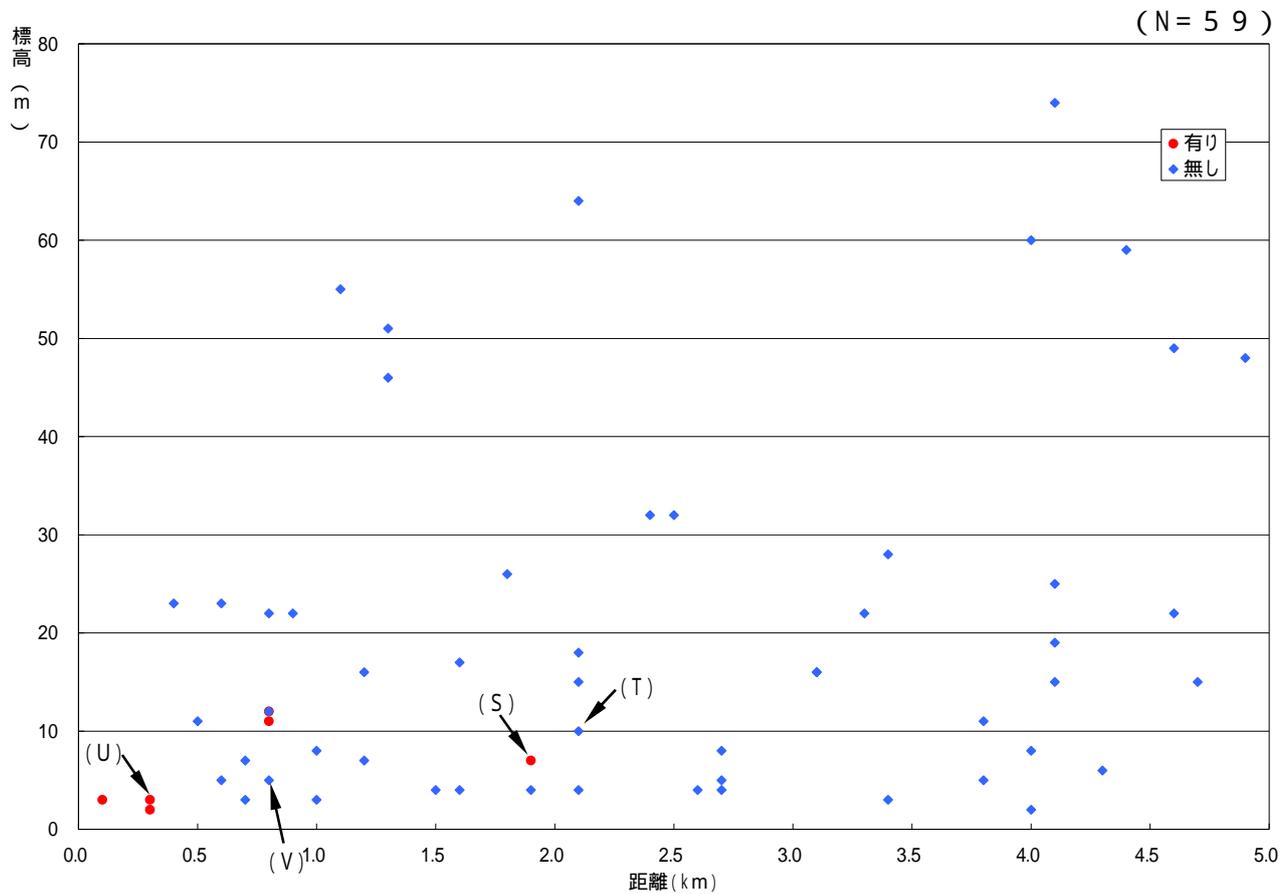


表4 福島県における津波被害状況の校数内訳

(単位：校)

標高(m)	被災区分	海岸からの距離(km)					合計	
		0~1.0	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0	4.1~5.0		
0~10	有り	3	1	0	0	0	4	25
	無し	6	4	6	2	3	21	
11~20	有り	2	0	0	0	0	2	14
	無し	2	2	2	3	3	12	
21~30	有り	0	0	0	0	0	0	9
	無し	4	1	0	2	2	9	
30~	有り	0	0	0	0	0	0	11
	無し	0	3	3	0	5	11	
合計	有り	5	1	0	0	0	6	59
	無し	12	10	11	7	13	53	
	計	17	11	11	7	13	59	

津波被害の概況

- ・福島県で津波被害を受けた学校6校のうち、標高が10m以下の学校が4校、同10~12mが2校となっている。(図9参照。)
- ・津波被害を受けた6校すべてが、海岸からの直線距離が2km以内である。(図11参照。)
- ・他の2県と同様、標高が低く海岸に近い学校が津波の被害を受けている。また、津波が外湾を超えて内湾を遡上し、被害を受けたケースも確認された。
- ・一方、岩手県や宮城県に比べると、海岸に比較的近く(0.5~2.0km)かつ標高10m以下の学校で、被害を受けていない学校が多数ある。

図10 標高と被災状況 (N=59)

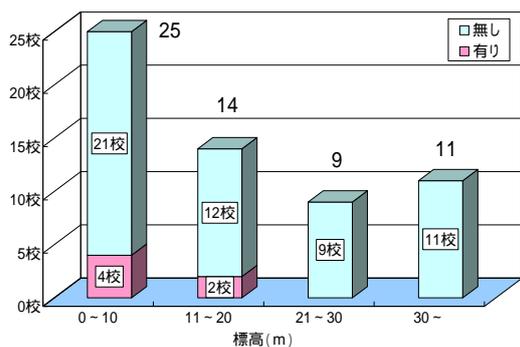
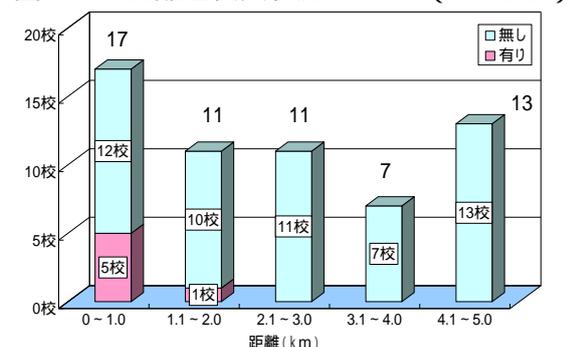
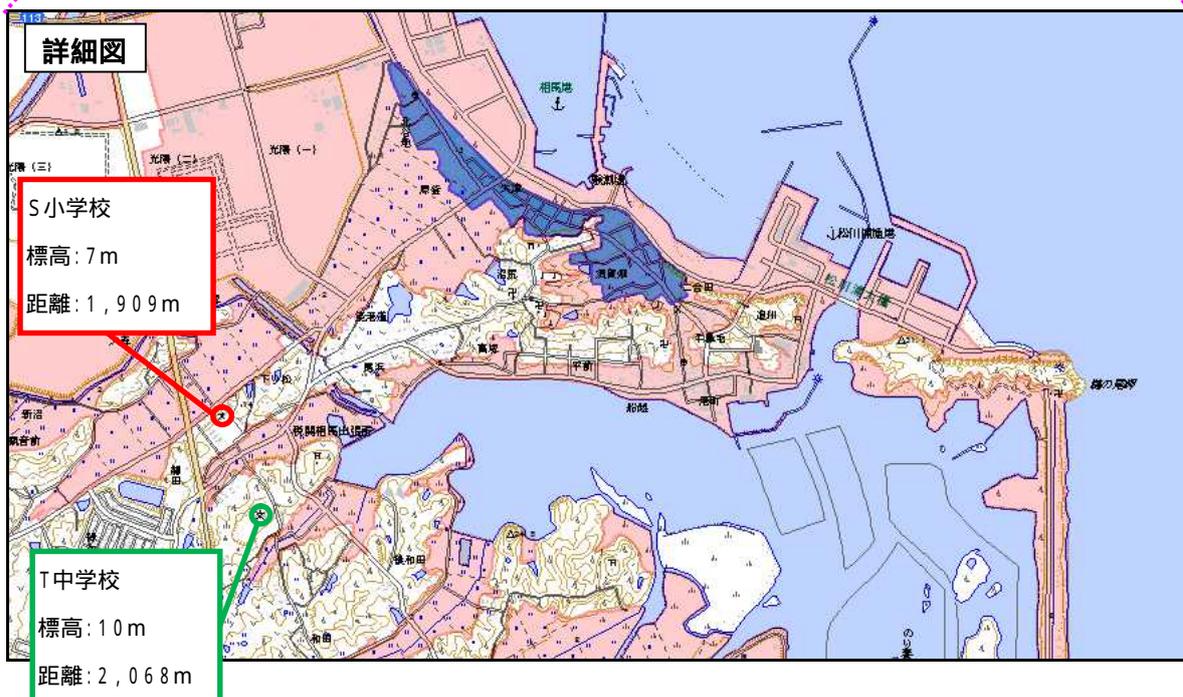
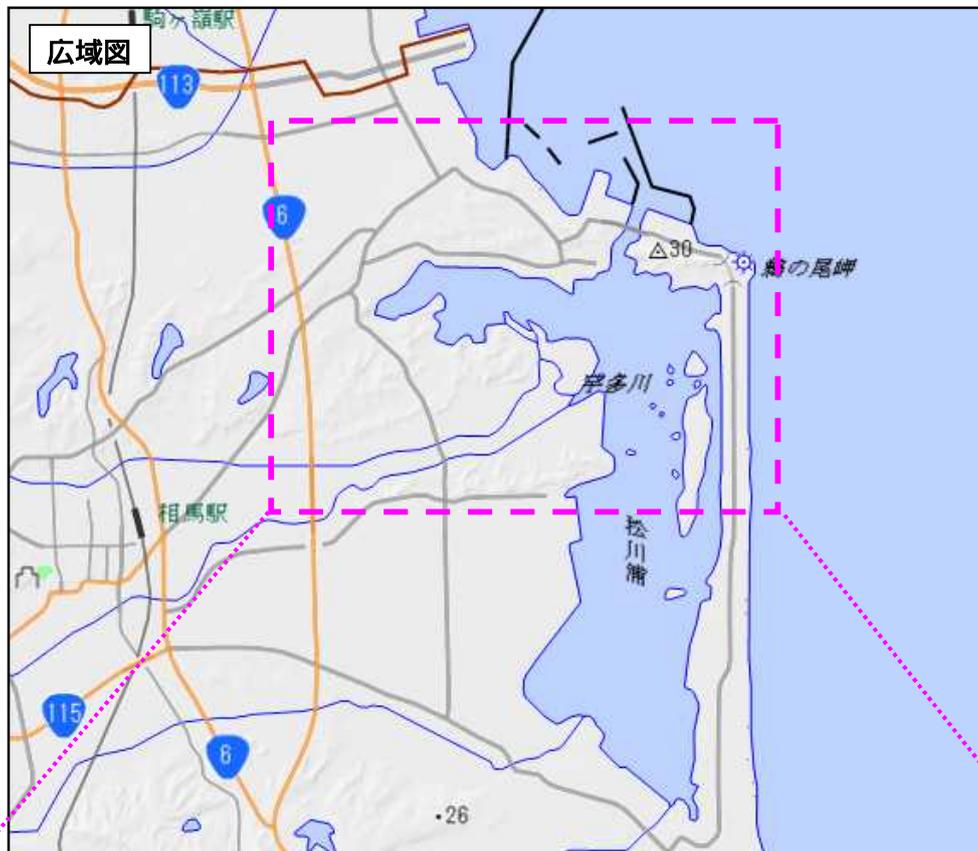


図11 距離と被災状況 (N=59)



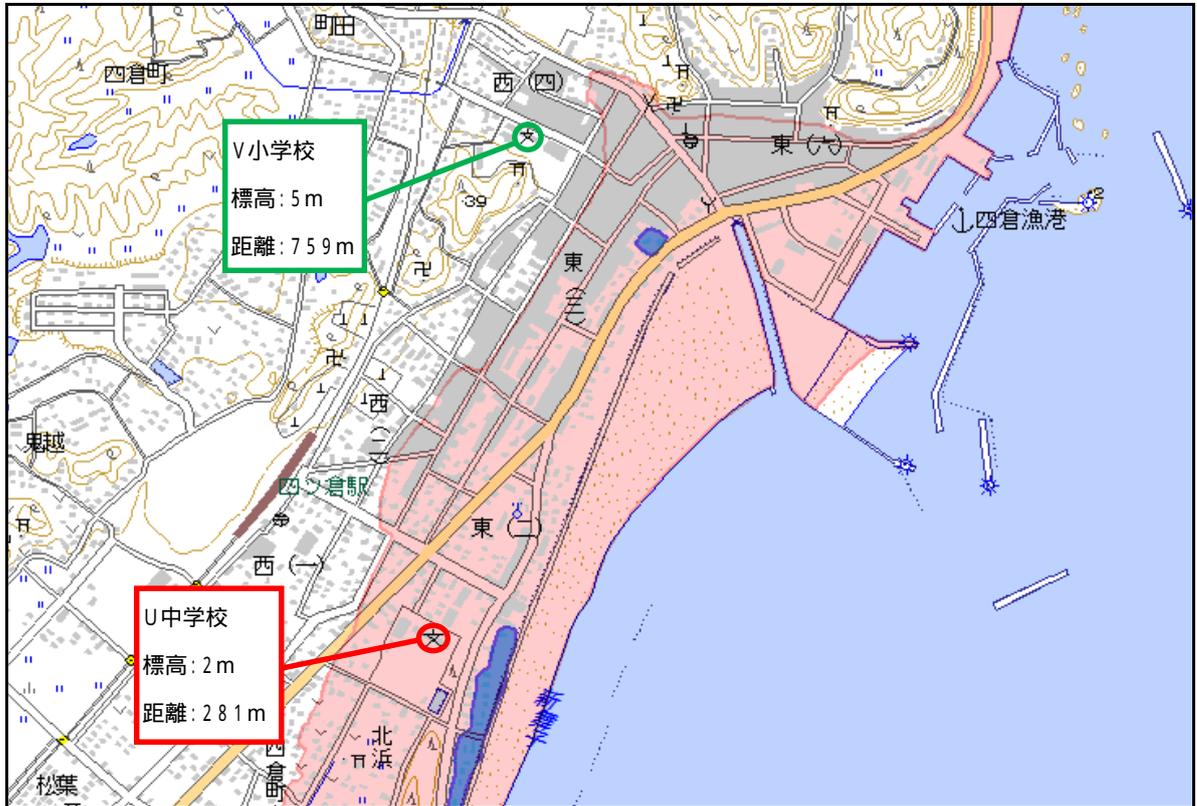
例9：相馬市S小学校（T中学校）

海岸に面して標高が低く平坦な土地であるため、津波が外湾を超えて内湾を遡上し、被害を受けたケース。なお、隣接するT中学校は、若干高台に位置していたため被害を免れた。わずかの標高と距離の差が被害の有無を分けたケース。



例 10 : いわき市U中学校 (V小学校)

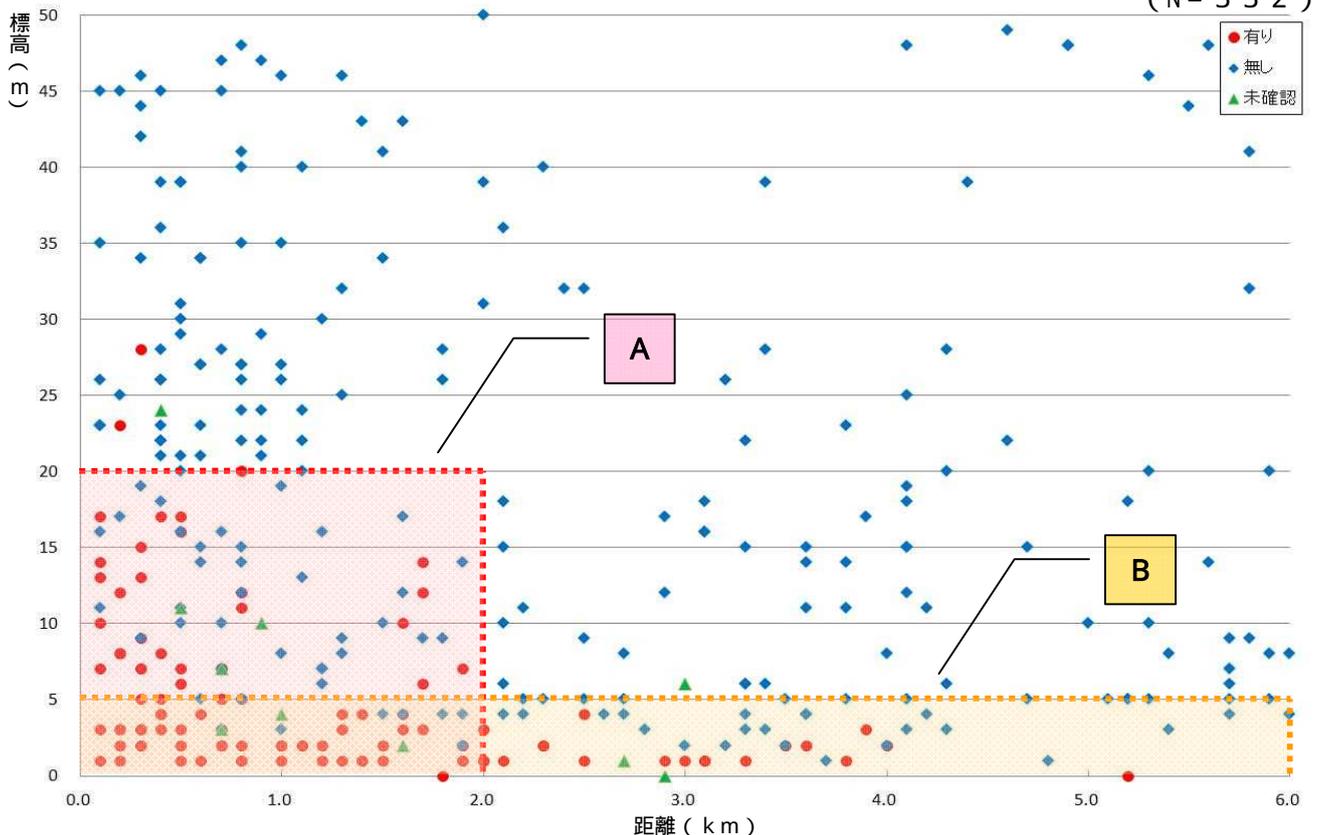
海岸に面して標高が低く平坦な土地であるため、被害を受けたケース。なお、隣接するV小学校は若干高台に位置していたため被害を免れた。わずかの標高と距離の差が被害の有無を分けたケース。



5. 岩手、宮城、福島県における被害状況について

- ・対象校は582校で、このうち被害を受けた学校は105校、被害を受けなかった学校は467校であった。(なお、未確認の学校が10校ある。)
- ・このうち、被害のなかった標高が50m以上もしくは距離が6km以上離れている250校を除く332校について、学校の立地条件(標高及び海岸からの距離)と津波被害の有無との関係を以下に示す。(図12参照。)

図12 岩手、宮城、福島県3県における津波被害状況



- ・1つ目の集団は、標高20m以下で海岸から直線距離が2km以下の範囲に分布している。(図中Aの範囲)。図中Aの範囲では、136校中86校(約63%)が津波による被害を受けていた。*標高20m以上でも被害を受けている学校がある。
- ・これらの学校は、岩手県及び宮城県北東部のリアス式海岸の沿岸部にある学校群である。リアス式海岸など湾の形が複雑に入り組んでいる地域では、津波の遡上高が高かったため、比較的高台に立地している学校でも被害を受けたものと推測される。
- ・2つ目の集団は、標高が5m以下で海岸からの距離が0~6kmの範囲に分布している(図中Bの範囲)。
- ・図中Bの範囲では、123校中73校(約59%)が津波による被害を受けていた。これらの学校は、宮城県の仙台平野及び福島県の沿岸部にある学校群である。津波が河川を遡上して近くに立地している学校が被害を受けたものや、仙台平野に代表されるような平坦地で津波を遮るものが少ないため、広い範囲にわたって被害を受けたものと推測される。

- ・ AとBが重複する範囲（標高5 m以下、かつ海岸からの距離2.0 km以下）には68の学校があり、このうち56校（約82%）が被害を受けていた。

表5 岩手、宮城、福島3県における津波被害状況の校数内訳について

（単位：校）

標高 (m)	被災区分	海岸からの距離 (km)					合計	
		0.0 ~1.0	1.1 ~2.0	2.1 ~3.0	3.1 ~4.0	4.1 ~6.0		
0 ~ 5	有り	33	23	7	9	1	73	123
	無し	4	5	10	11	15	45	
	未確認	2	1	2	0	0	5	
6 ~ 10	有り	13	3	0	0	0	16	50
	無し	5	8	4	4	10	31	
	未確認	2	0	1	0	0	3	
11 ~ 15	有り	7	2	0	0	0	9	35
	無し	7	3	3	6	6	25	
	未確認	1	0	0	0	0	1	
16 ~ 20	有り	5	0	0	0	0	5	29
	無し	8	3	2	4	6	23	
	未確認	1	0	0	0	0	1	
21 ~ 25	有り	1	0	0	0	0	1	23
	無し	15	3	0	2	2	22	
	未確認	0	0	0	0	0	0	
26 ~ 30	有り	1	0	0	0	0	1	22
	無し	15	3	0	2	1	21	
	未確認	0	0	0	0	0	0	
31 ~	有り	0	0	0	0	0	0	50
	無し	24	10	4	1	11	50	
	未確認	0	0	0	0	0	0	
合計	有り	60	28	7	9	1	105	332
	無し	78	35	23	30	51	217	
	未確認	6	1	3	0	0	10	
	計	144	64	33	39	52	332	

表中の  は、図12のAの範囲。  は図12のBの範囲。