

防災教育モデル実践事業

大分県立津久見高等学校

総合的な探求の時間 防災学習「2つの未来」

2時間目 「津波災害の実例について(2)」

令和3年11月5日(金)

講師:大分県教育庁学校安全・安心支援課 主幹(総括) 井上 哲一

前回の振り返り

- 東日本大震災の概況
- 地震と津波の動画
- 被災事例の紹介
「気仙沼市波路上(はじかみ)地区・気仙沼向洋高校」



東日本大震災の被災地(岩手県・宮城県)のうち、今回の学習で事例とした地域

②釜石市 鵜住居地区
釜石東中学校・うのすまイトモス(旧防災センター)

①気仙沼市 波路上地区
杉の下高台・気仙沼向洋高校

④東松島市 大曲浜地区

③仙台市 荒浜地区
荒浜小学校

仙台空港

気仙沼向洋高校生徒の避難経路(赤色)と波路上地区住民の避難経路(オレンジ色)



- ・杉の下高台に2方向から高い津波が押し寄せた
- ・双方から来た津波は高台の上で激突し、渦を巻いた
- ・津波の高さは13.7mと推定され高台にいた人は逃げ場を失った
- ・15時28分ごろ高台は完全に水没
- ・集落に残った人などを含めて杉の下集落で93名が死亡した

気仙沼向洋高校の生徒は校舎が工事中であったことからマニュアルのとおり垂直避難せず、地福寺の高台に登った。この時点で高さ10m以上の「大津波警報」が出たことを知って、さらに標高が高い階上中学校まで避難し、約200名の生徒・教職員は全員助かった。

自分で作る色別標高図

降順に並べる カラーパターン選択

- 2			+
2 - 4			+
4 - 6			+
6 - 8			+
8 - 10			+
10 - 12			+
12 - 14			+

(単位:m)

グラデーション 陰影(日本周辺)

上記の内容で地図に反映

かまいし うのすまい

釜石市鶉住居地区（釜石東中学校・防災センター） について

鵜住居地区における津波災害の被害と背景

学校が立地する地域の地形の特徴

- ★地形
- ★標高
- ・学校
- ・防災センター
- ・ございしょの里
- ・介護福祉施設
- ・石材店



考えられる災害リスク

震災前の学校や住民の対応

- ★学校
釜石市では群馬大学の片田教授(当時)の協力のもと市教委が防災教育に取り組んでいた。
釜石東中学校でも2009年(震災の2年前)から総合的な学習の時間を中心に、理科・社会科・家庭科などで1年生から3年生まで系統的な防災教育が行われていた。
津波の高さや速さを実感したり、過去の津波の被害を調査したり、啓発動画「てんでんこレンジャー」を作成するなど生徒の主体的・体験的な学習も多く盛り込まれていた。
- ★地域
鵜住居防災センターが完成したため、従来は高台に避難していた地区の避難訓練を、海岸に近く標高が低い防災センターに避難するように変更し、震災の直前に実施していた。

地震発生から津波到達までの学校と住民の対応

よかった点や問題点を考えてみよう

★学校の対応

★鵜住居地区住民の対応

釜石市鶉住居地区の位置図

釜石東中学校が立地していた
釜石市鶉住居地区はリアス式海岸で
ある大槌湾の最奥部にある。



釜石市鵜住居地区の地形図



釜石市鶴住居地区の色別標高図

自分で作る色別標高図

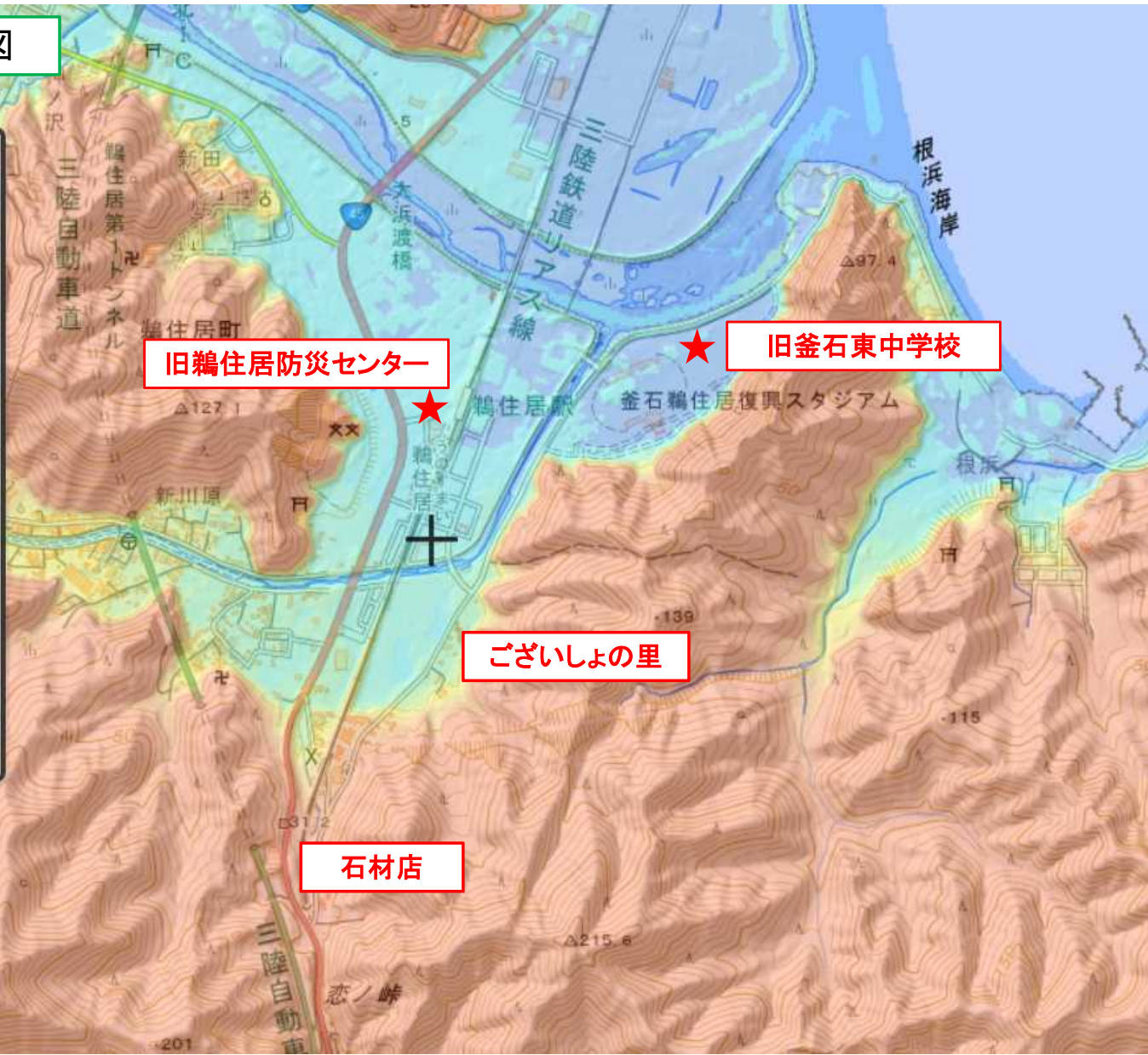
降順に並べる カラーパターン選択

- 2			+
2 - 4			+
4 - 6			+
6 - 8			+
8 - 10			+
10 - 12			+
12 - 14			+

(単位:m)

グラデーション 陰影(日本周辺)

上記の内容で地図に反映



釜石東中学校と鵜住居小学校の児童生徒の避難行動と津波浸水被害



★ハザードマップの想定(緑線)では津波は学校まで到達しないはずだったが、想定を超える津波(青線)が襲った

★釜石市内の死者は927名(地震津波の直接死)

★釜石市内では学校管理下の児童生徒は全員助かった。

★帰宅していた児童生徒も自分で判断して避難できたケースが多かった。

※市内児童生徒の死者5名(うち東中1名、鵜住居小2名)

釜石市
「命をつなぐ未来館」
菊池のどか 氏(当時)
(元釜石東中生徒)から
聴き取り

出典: 文部科学省 安全教育調査官 森本晋也先生(元 釜石東中学校 教諭)から提供された資料に加筆

釜石東中学校の生徒たちの避難行動の詳細

地震発生

2011年3月11日14時46分
これまで経験したことがない、
とてつもない大きな揺れが長く
続いた(震度5弱)

中学校は放課後で、生徒は部
活動をしたり、卒業式の準備を
したりバラバラな状況

職員室にいた副校長が放送で
避難指示をしようとしたが停電
のため放送ができない

体育館には生徒だけがいたが
揺れがおさまらず危険と判断し
て、声を掛け合って屋外に出た

避難開始

生徒は自分たちの判断で津波
からの避難を開始した

- ・腰が抜けてしまったが次の瞬間
体が勝手に走り出していた生徒
- ・長く続く揺れだったので「プレート
境界型地震」であることに気づき
津波が来るとして避難した生徒

荷物を持って逃げようとした生徒を他
の生徒が気づいて注意した

まず、学校が決めていた避難場所
である福祉施設「ございしょの里」
を目指して避難した

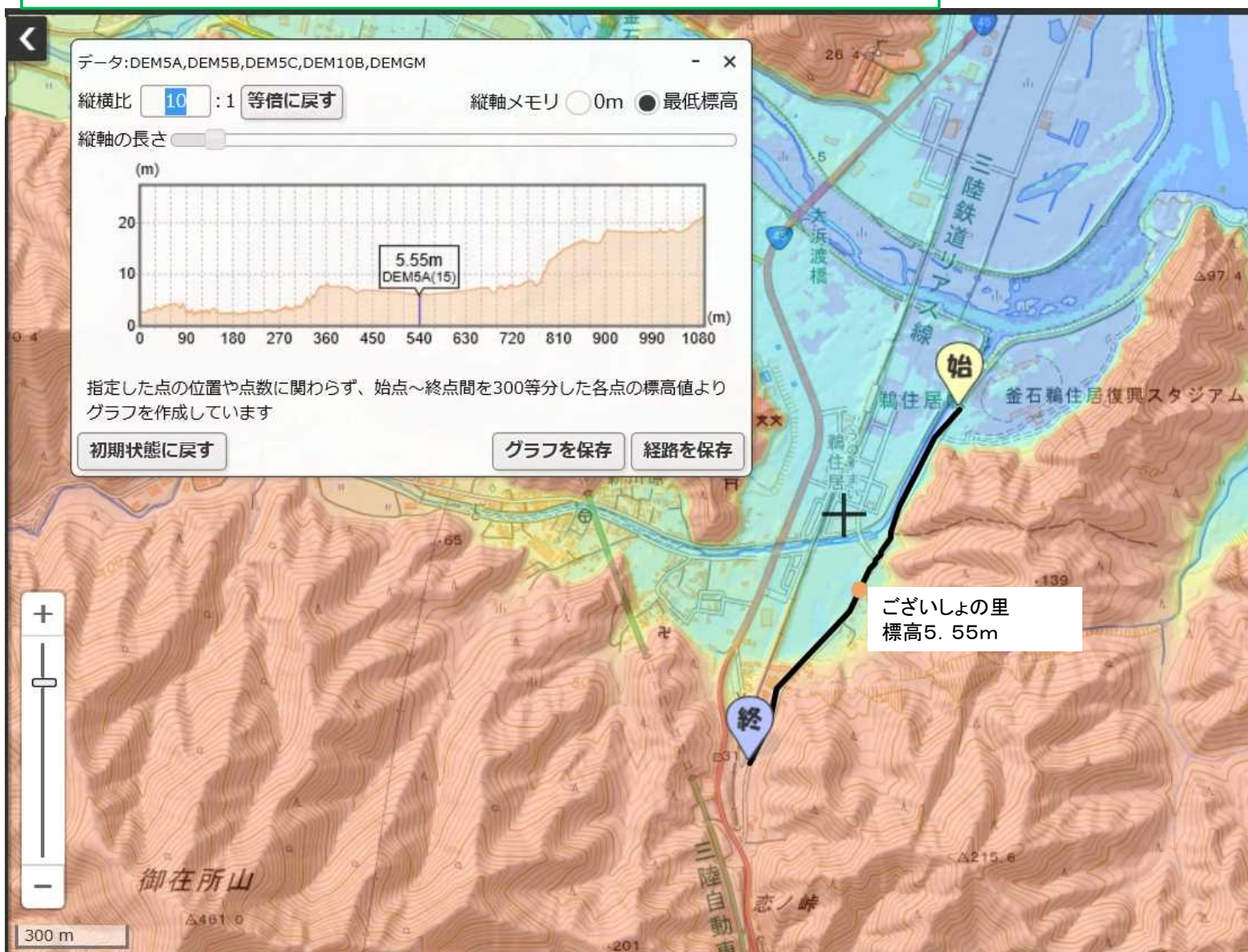
避難の途中

避難するときに「津波だ、逃げろ！」と大
声を上げた生徒がいたため、その姿を
見て避難した住民がいた

途中で鶉住居保育園の園児と職員に
遭遇したので、手助けしながら避難した

学校へ生徒を迎えに来る保護者の車列
と遭遇し、津波から避難していることを
伝えたら保護者も高台へ向かった

釜石東中学校と鵜住居小学校の児童生徒の避難ルート断面図



第二避難場所へ

福祉施設「ございしょの里」に到着した

施設奥の崖が崩れているとの情報があり、第二避難場所となっている高台の「やまざき機能訓練デイサービスセンター」へ移動した

このとき中学生は小学生の手をつないで避難した

2010年までは、「やまざき機能訓練デイサービスセンター」付近において避難訓練をしていたため、生徒の中には「ございしょの里」の標高が低いのに、なぜ学校は第一避難場所になっているのか疑問を持つ者もいた

津波が迫る中、やまぎきデイサービスセンターから避難を開始している状況



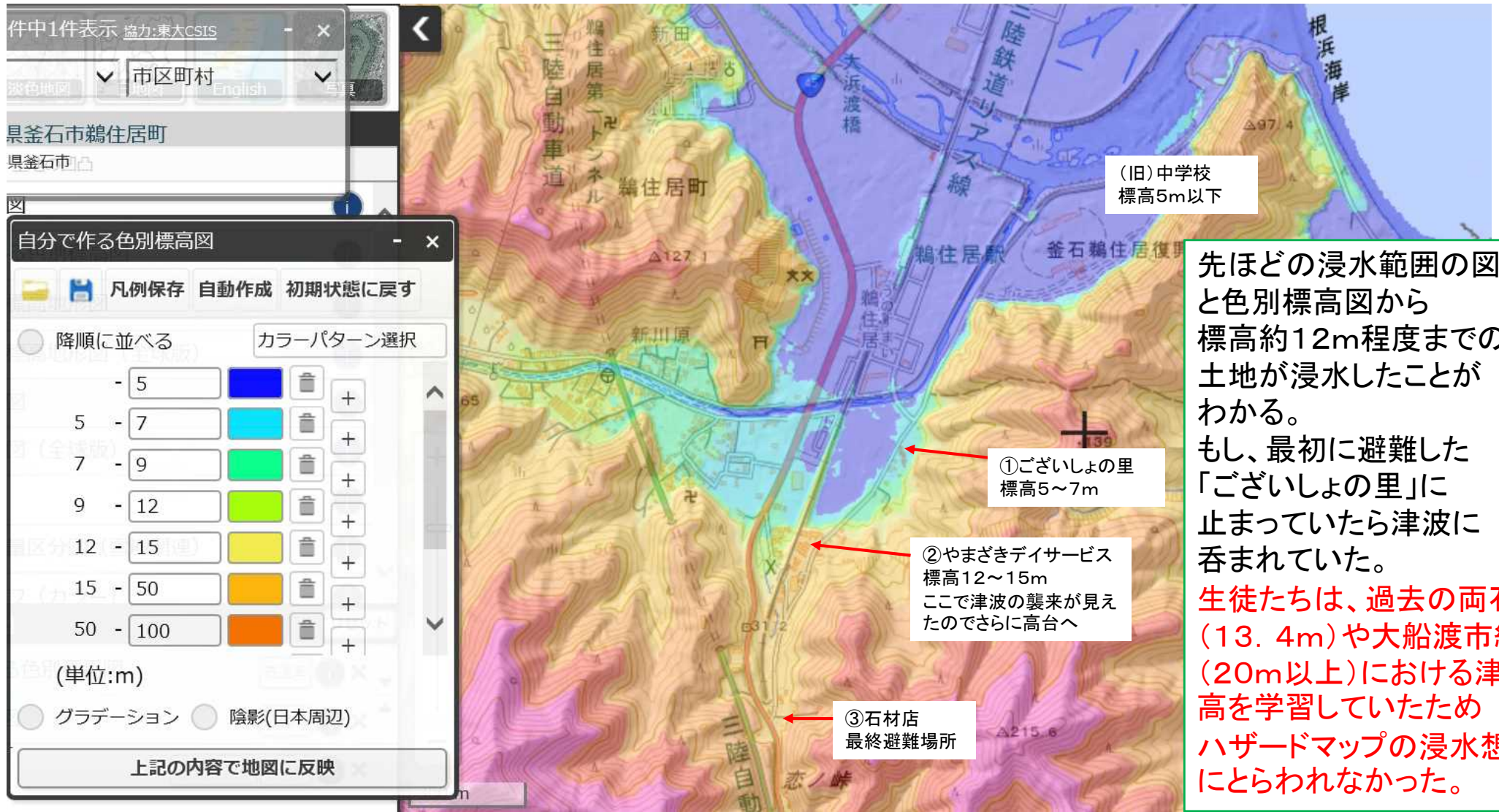
津波が襲ってきた

高台の「やまぎき機能訓練デイサービスセンター」へ到着した直後、津波が襲ってくるのが見えた

生徒たちは、さらに高台を目指して必死で走り出した

道路の後ろを保育園の先生が1人で3人の子どもの手を引いていたのを見た生徒は、「やばい、逃げ遅れる」と思い、子どもを引き取り抱きかかえて避難した

色別標高図で見る釜石東中学校と鵜住居小学校の児童生徒の避難行動・・・より高い所を目指して避難



4 震災前の釜石東中学校の取組について

【防災教育のねらい】(2009年度～2010年度)

震災の2年前から防災教育に取り組んでいた

1. 自分の命を自分で守る

～津波・地震の知識を身につけ、避難できる生徒の育成～

2. 助けられる人から助ける人へ

～家族・地域社会の一員としての自覚を高め、行動できる生徒の育成～

3. 防災文化の継承

～防災文化の継承者の育成～

【ねらいを達成するために】

1. 津波を知る、避難方法を知る、地域を知る。(知識・理解)
2. 日常生活においても、考え、判断する。(思考・判断)
3. 避難訓練や防災ボランティアストにおいて実践する。(行動)

釜石東中学校 防災教育プログラム

「EAST-レスキュー」

出典:文部科学省 安全教育調査官 森本晋也先生
(元 釜石東中学校 教諭)から提供

	1年生	2年生	3年生
共通	防災オリエンテーション、小・中合同避難訓練、小・中合同地区集会、防災ボランティアスト、地域の避難訓練		
教科	ゆれる大地(理科) 耐震技術(技術) 地域調査(社会) 防災ポスター(美術) 他	自然災害(社会) 災害に備える(保健) 安全対策(家庭) 防災ポスター(美術) 他	地域での支え 合い(社会) 防災ポスター(美術) 他
総合	「てんでんこ」 (体感学習、フィールドワーク、ビデオ制作、率先避難)	「Tsunami」(津波防災館訪問、防災ボランティアストの劇化)	本所防災館訪問
道	「災害ボランティア」 (道)	「避難しない人の心理」(学)	「語り伝えよ」(道)

1年総合「てんでんこ」

【ねらい】

1. 津波について、**体感**する。
2. 地域を**自分たちの足**で歩き、津波の歴史や体験談から防災について学ぶ。
3. 先人たちの教えを**多くの人に広める**。

1年総合「てんでんこ」

津波の体感～高さ・速さ・揺れ～



フィールドワーク



てんでんこレンジャー(DVD)



出典: 文部科学省 安全教育調査官 森本晋也先生(元 釜石東中学校 教諭)から提供

鵜住居地区の写真



うのすまいトモス(旧防災センター)に建つ慰霊碑

この場所にあった鵜住居防災センターに避難した約200名が津波により犠牲となった



現在の鵜住居小学校の防災教育の展示

せんだい あらはま

仙台市荒浜地区(荒浜小学校)について

荒浜地区における津波災害の被害と背景

学校が立地する地域の地形の特徴

- ★地形
- ★海岸からの距離
- ★標高
- ★高い建物の存在



考えられる災害リスク

震災前の学校や住民の対応

- ★学校
震災の前年に、校長が津波のリスクを考えて校内の避難場所を体育館から校舎の上層階に変更した。
防災訓練も校舎上層階への垂直避難で行われ、災害備蓄物資も体育館から校舎内に移動していた。
- ★地域
荒浜地区は1611年の奥州慶長地震の津波で荒れた土地に新田を開発するために数人の浪人が入植したことがきっかけで形成された集落である。
戦後の経済成長により、震災前には約750戸、2200人が住む新興住宅地になっていた。
津波については、防潮堤(高さ6m)、貞山堀(運河)や防風林が防いでくれると考えられていた。

地震発生から津波到達までの学校と住民の対応

よかった点や問題点を考えてみよう

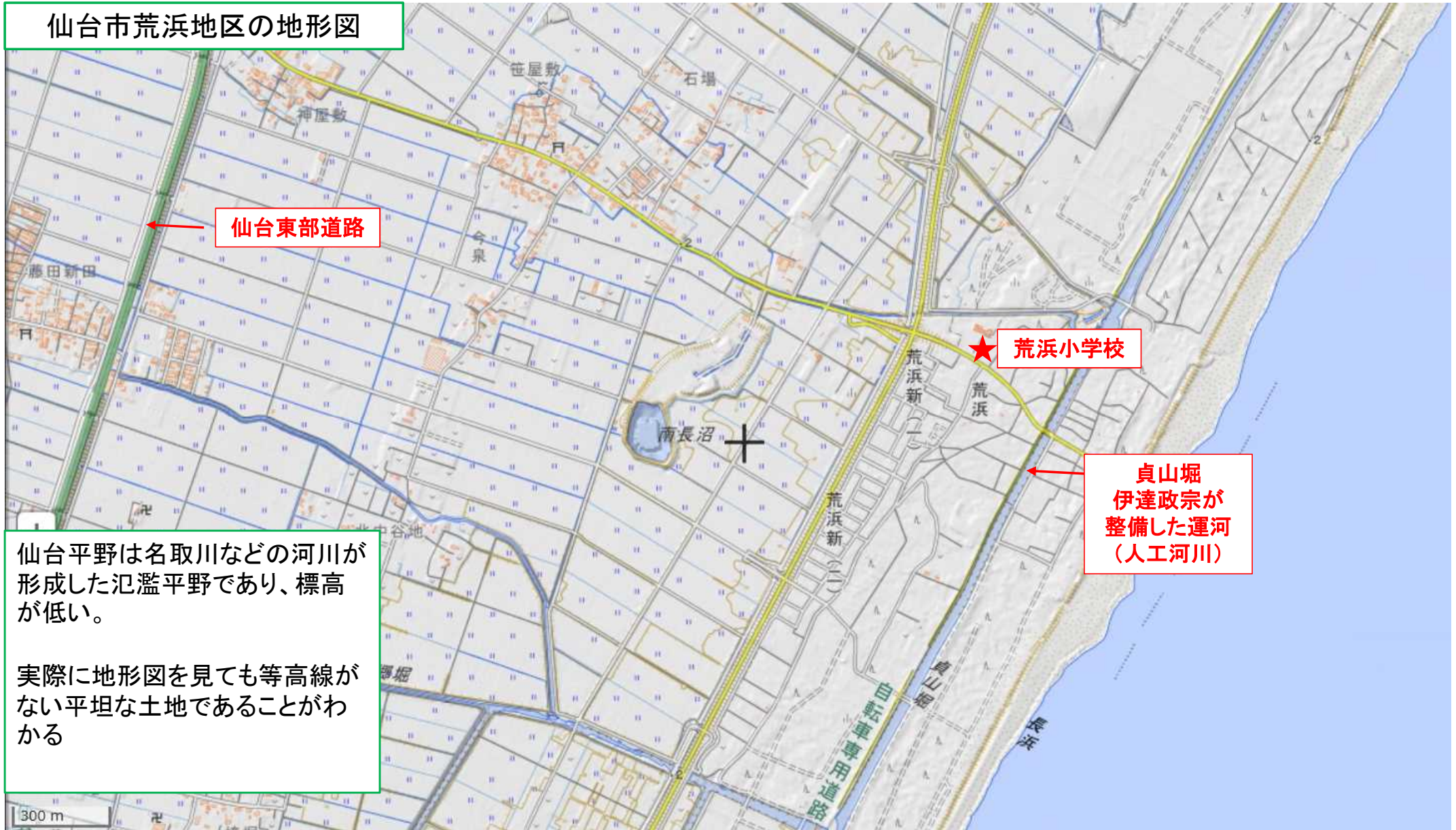
- ★学校の対応
- ★地域住民の対応

仙台市荒浜地区の位置図

仙台市荒浜地区は仙台市東部の平野(仙台平野)の海岸沿いに位置する。



仙台市荒浜地区の地形図



仙台平野は名取川などの河川が形成した氾濫平野であり、標高が低い。

実際に地形図を見ても等高線がない平坦な土地であることがわかる

仙台市荒浜地区の治水地形分類図



荒浜地区は海岸沿いの「砂丘」に集落が形成されていたことがわかる

その背後には標高が1m未満の「後背湿地」が広がっている

仙台市荒浜地区の色別標高図

荒浜地区の海岸沿いは
標高3~4mあるが、津波から避難
するには低すぎる。
小学校周辺は標高1~1.5mしか
ない

この場所で津波が来ても避難できる
「高台」や「山」がない！

自分で作る色別標高図

降順に並べる カラーパターン選択

- 0.5			+
0.5 - 1.0			+
1 - 1.5			+
1.5 - 2.0			+
2 - 2.5			+
2.5 - 3.0			+
3 - 3.5			+

(単位:m)

グラデーション 陰影(日本周辺)

上記の内容で地図に反映

300 m



平野部での津波や水害からの避難方法・・・垂直避難と地区外避難

垂直避難



学校やオフィスビルなどの建物の階高は
2階で4m
3階で8m
4階で12m
となっているため(※)
津波や洪水浸水時の垂直避難場所として活用できる場合がある
このような建物を「津波避難ビル」という

※マンションなどは
2・3・4階で3, 6, 9m

地区外避難



地域に高台や「津波避難ビル」がない場合は、それらがある場所まで避難するしかない

この場合、徒歩を原則とするが、平野部などで避難場所が遠いケースでは自動車を利用せざるを得ないため、渋滞に巻き込まれて避難が遅れるリスクがある

※自転車の活用で無事避難できた例がある

荒浜地区住民の避難経路



この地域には標高が高い土地がないため、**荒浜小学校の校舎(4階建て)**が住民の避難場所になった。**(垂直避難)**

住民233人、児童・教職員87人が避難し、屋上からヘリで救助された

この地域の外に避難するには徒歩では困難であった(標高が高い土地まで4km程度の距離がある)

自動車で避難する途中に、停電で信号機が消灯したことによる渋滞に巻き込まれ、車ごと津波に流されるケースもあった。

高速道路(仙台東部道路)の盛り土に上って助かった人も約350人いた

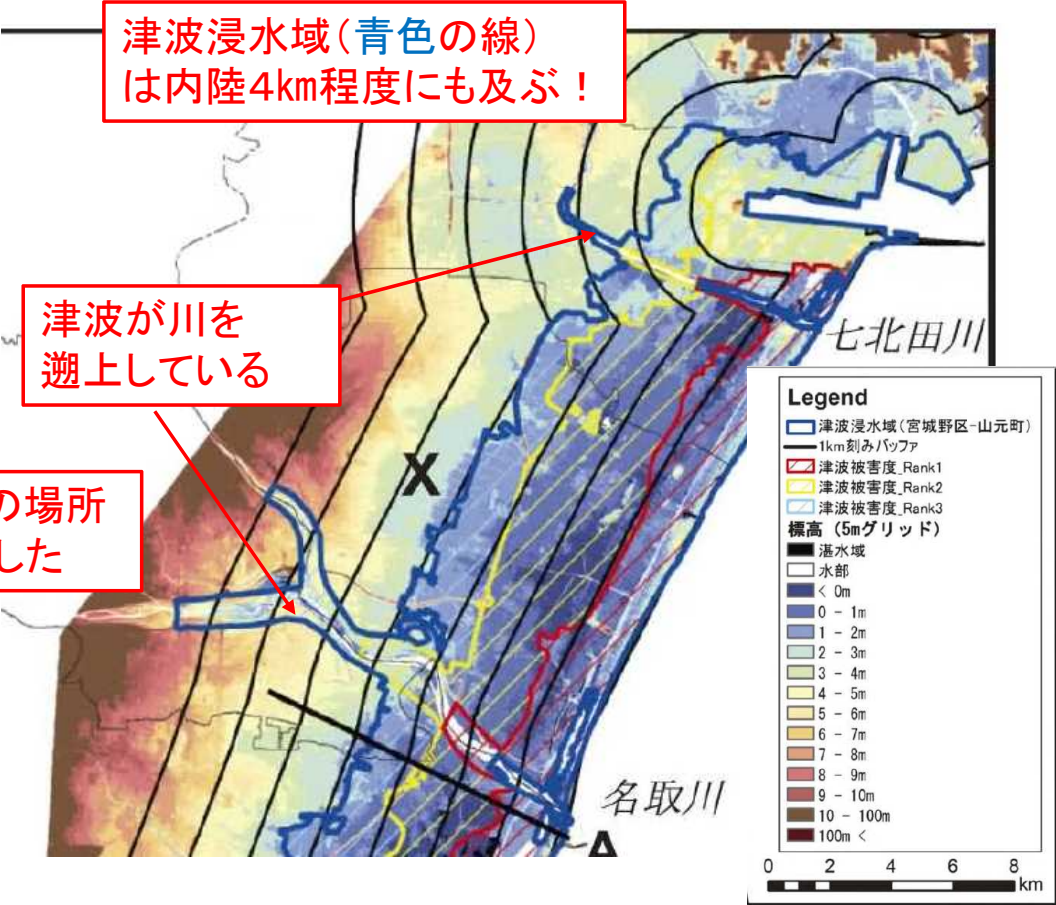
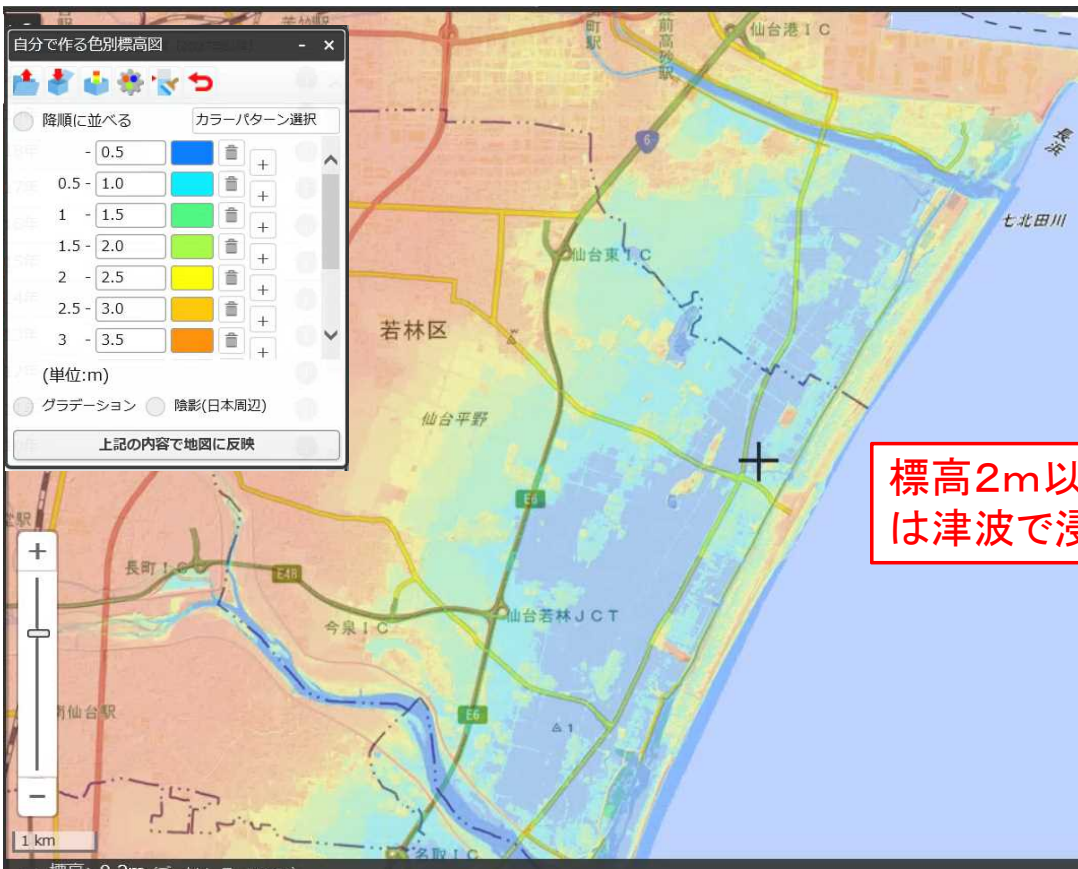
荒浜地区の住民186名が犠牲となった。

防風林

津波

出典: 国土地理院撮影(2008年)の航空写真に加筆して作図
参考: 谷口宏充ほか共著「東日本大震災[災害遺産]に学ぶ」海文堂出版(2019)

東日本大震災(2011)における津波被害と地形(仙台平野)



津波浸水域(青色の線)は内陸4km程度にも及ぶ!

津波が川を遡上している

標高2m以下の場所は津波で浸水した

Legend

- 津波浸水域(宮城野区-山元町)
- 1km刻みバッファ
- 津波被害度_Rank1
- 津波被害度_Rank2
- 津波被害度_Rank3
- 標高(5mグリッド)
- 湛水域
- 水部
- < 0m
- 0 - 1m
- 1 - 2m
- 2 - 3m
- 3 - 4m
- 4 - 5m
- 5 - 6m
- 6 - 7m
- 7 - 8m
- 8 - 9m
- 9 - 10m
- 10 - 100m
- 100m <

0 2 4 6 8 km

出典:小荒井 衛 ほか「地学雑誌」124(2), 211-226(2015)の掲載図に加筆して作成

荒浜地区の住宅被害状況



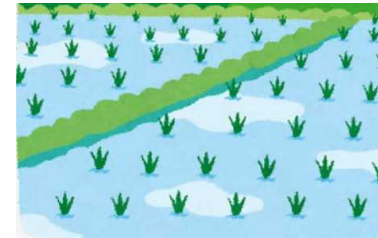
出典: 災害写真データベース((財)消防科学総合センター) 2011. 4. 12撮影

「荒浜」という地名に隠された津波の記憶

★荒浜地区の歴史

江戸時代の初め頃である1611年に慶長奥州地震が発生し、東北地方に津波の被害があった。

津波で荒れた土地に新田を開発するために数人の浪人が住み着いたことが、この集落の起源である



つまり

「荒浜」＝「津波の被害で荒廃した海岸（荒れた浜）」

その後、仙台市の発展とともに荒浜地区は新興住宅地として発展し、震災前の2010年には約750戸、2200人が住んでいた。

荒浜地区の写真



★
荒浜小学校の校舎

震災遺構として整備され、平成29年から公開されている。現在でも津波避難ビルとして活用されている



★荒浜小学校から海岸を望む

津波のリスクが高いため「建築禁止」となり集落は再建されていない



★震災後に造成された「人工の高台」

津波の避難場所

ひがしまつしま おおまがりはま

東松島市大曲浜地区について

大曲浜地区における津波災害の被害と背景

地域の地形の特徴

- ★地形
- ★海岸からの距離
- ★標高
- ★高い建物の存在



考えられる災害リスク

震災前の状況

- ★地域
大曲浜地区は大曲地区の南側、北上運河を超えた海岸沿いの地域である。
石巻港に近く、船舶や合板に関連する工場に關係する人々を中心に約550戸、1464人が生活する住宅地であった。

地震発生から津波到達までの住民の対応

よかった点や問題点を考えてみよう

- ★地域住民の対応

東松島市・石巻市の地形図



東松島市・石巻市の色別標高図

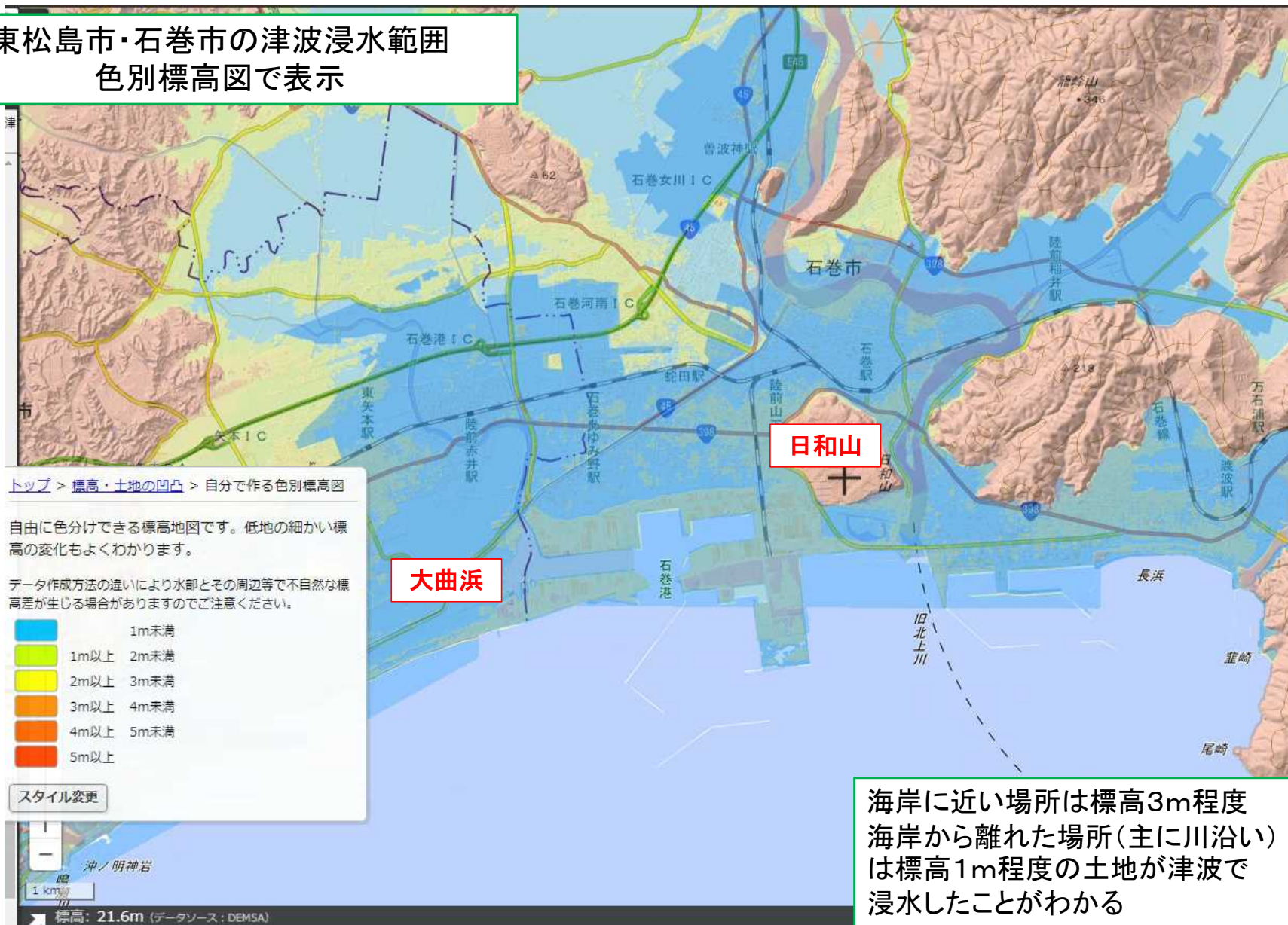


東日本大震災における
東松島市・石巻市の津波浸水範囲



旧北上川などの洪水によって
土砂が堆積して形成された
平野が広がっている

東松島市・石巻市の津波浸水範囲 色別標高図で表示



東松島市大曲浜地区周辺の地形図



大曲浜地区には震災前の2010年には約550戸の住宅があり、1464人が生活していた

大曲浜地区は低地であり津波から避難できる高台がなく、中高層建築もなかった。最も近い高台まで、直線距離で5km程度離れている

→走って避難するには遠すぎるから車で津波から避難する人が多い

大曲浜地区から他の地区に行き来するためには、北上運河に架かる新大曲浜大橋または上浜橋を渡る必要がある

東松島市大曲浜地区住民の避難経路

国道45号(超渋滞)

大曲小学校

大曲小学校では浸水深が1m以下であり避難した住民や児童などは全員助かった

一方、保護者に引き渡された児童11名が犠牲となった

※学校は安全だが周辺は危険なケース

定川大橋

定川大橋は地震に耐えたが津波で破壊された

(渋滞)

新大曲浜大橋

北上運河

大曲浜

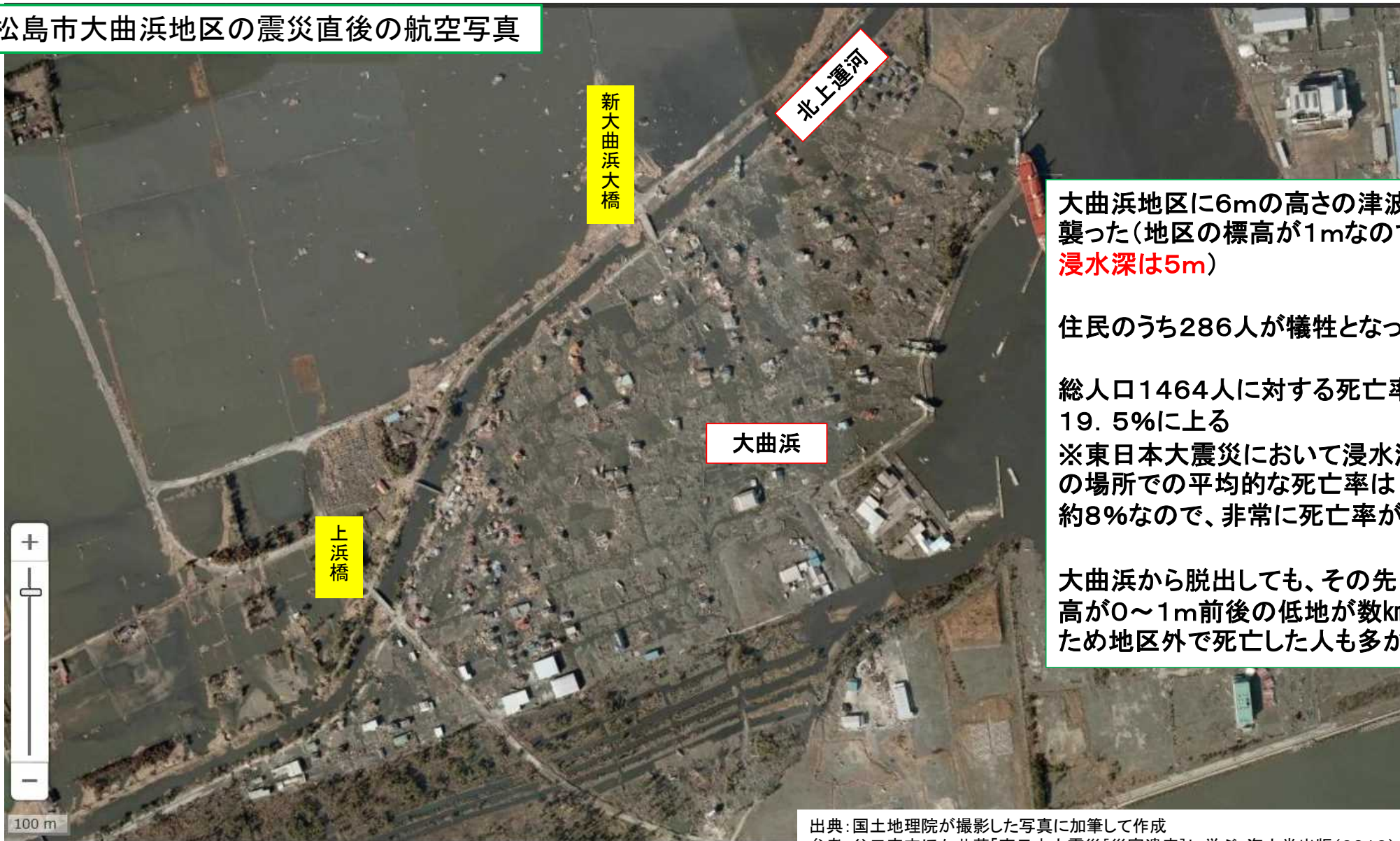
新大曲浜大橋付近の道路は避難しようとする車が渋滞して身動きがとれなくなった → 多くの住民が大曲浜に閉じ込められる結果となった

上浜橋

上浜橋は震度6強の地震の揺れで損壊して通行不能となった

参考: 谷口宏充ほか共著「東日本大震災[災害遺産]に学ぶ」海文堂出版(2019)

東松島市大曲浜地区の震災直後の航空写真



大曲浜地区に6mの高さの津波が襲った(地区の標高が1mなので浸水深は5m)

住民のうち286人が犠牲となった

総人口1464人に対する死亡率は19.5%に上る

※東日本大震災において浸水深5mの場所での平均的な死亡率は約8%なので、非常に死亡率が高い

大曲浜から脱出しても、その先は標高が0~1m前後の低地が数km続くため地区外で死亡した人も多かった

出典: 国土地理院が撮影した写真に加筆して作成
参考: 谷口宏充ほか共著「東日本大震災[災害遺産]に学ぶ」海文堂出版(2019)

東松島市大曲浜地区で助かったケースと考えられる対策

助かったケース

- ① 自転車による避難者
※ 渋滞の影響がない



- ② 民家の2階に避難して助かった者
(垂直避難)

※ 浸水深が5mでは住宅の2階も浸水するため、少し内陸に行った地点(浸水深2m以下)でのケースと思われる

大曲浜小学校(海から2.4km)では浸水深は1m以下であり、そこにいた児童や住民は全員無事だった

考えられる対策

- ① 地形や道路事情を考慮した避難ルートと避難場所を検討

- ② 適当な高台がない場合は避難施設を建設する

- ・ 人工高台
- ・ 津波避難タワー



- ③ 津波避難ビルの指定

- ④ 避難ルートとなる道路の整備

- ・ 橋梁の耐震化
- ・ 高台に上る坂道や階段の整備

- ⑤ 避難時における自転車の活用

まとめ

津波から無事に避難するために 必要な要素(人に関すること)

- ①釜石東中学校の事例から
 - ・停電で放送がなくても自発的に生徒が避難
 - ・一次避難場所を危険と判断し二次、三次避難場所へ移動できた
 - ・みんなと一緒に避難して助け合うことができた

→防災学習や訓練の経験により地震津波に関する十分な知識と防災意識があった
- ②気仙沼向洋高校の事例から
 - ・ラジオで大津波警報を知り高台の中学校へ避難した

→情報収集により臨機応変の対応ができた
- ③荒浜小学校の事例から
 - ・校長が震災の前年に避難場所を変更したり備蓄を上階に移動し、訓練も実施

→事前に災害リスクを考え、対策を速やかに実行した

津波から無事に避難するために 必要な要素(「街(まち)」に関すること)

- ①仙台市荒浜地区の事例から
 - ・学校の校舎が4階建だったので「津波避難ビル」の役割を果たした。
 - ・地区外に車で避難した人の中には、地震による停電で信号が止まり、渋滞で動けず津波に飲まれた人がいた

→徒歩で垂直避難できる場所(人工高台や避難タワー)

→停電でも作動する信号機の整備
- ②気仙沼市波路上地区の事例から
 - ・高台が地区の避難場所になっていたが、大津波には高さが足りず、二次避難できない孤立した場所だった

→避難場所の点検(標高・二次避難できるのか)
- ③東松島市大曲地区の事例から
 - ・地区内に高台やビルがない。地区から出るためには橋を渡る必要があるが、橋が地震で壊れて大渋滞したため逃げ遅れた

→避難経路の点検と整備(安全に避難できるのか)

次回の授業では、地形図を使って皆さんが
「津久見市の地震・津波災害のリスクを調べたり
考えたりする「災害図上訓練(DIG)を行います