

島原大変肥後迷惑による津波被害

～実態把握、効果的な伝承方法の開発、津波の科学的特性とその検証～

熊本県立宇土高等学校 科学部地学班
1年 堀田 舞衣 西田 琉花 徳丸 幸樹 橋本 直大

『家内板なく、地域住民にも忘れ去られた宇土市下網田の溺死仮葬塔』

【研究概要】

有明海沿岸地域を襲った島原大変肥後迷惑の津波。この災害をもとに以下の4点で研究を行った。

A	実態把握 (現地調査)	震災遺構が置かれている地域で、島原大変の認知度に関する聞き取り調査を行った。 地域住民の方たちでも、災害の詳しい情報の認知度がそこまで高くないという結果となり、この災害を知ってもらえる工夫が必要だと感じた。
B	効果的な 伝承方法の開発	災害の認知度の向上のために効果的なツールが必要だと考え、島原大変の情報をまとめたデジタルマップの作成を行った。 作成したことで、有明海沿岸地域全域で被害があったことを把握し、情報をもっと広げていきたいと思った。
C	過去の災害から考える 津波の科学的特性	島原大変と東日本大震災から「海岸線の地形」と「被害・津波高」の関わりを文献を用いて調査した。 2つの災害とも、直線的な海岸線よりV字・U字・岬など入り組んだ地形の方が津波が高くなることが分かった。
D	津波特性の 科学的検証	発泡スチロールの板で海岸線の模型を製作し、一定の水を入れた水槽で波を発生させ、海岸線の地形による津波高の変化を検証した。 V字型、U字型、直線型、袋型、岬の順に波が高くなった（Cと同様の結果）。海岸線の地形で津波高が変わることを科学的に証明できた。

1 動機

熊本県宇土市にピンク色が特徴的な馬門石という石があり様々なものに使われている。宇土市にある石切場近くの橋には、馬門石が石材として使われている。調べると、元々は木造の橋であったが、島原大変による津波で流失したことがきっかけで、その後石橋となったことを知った。

そこで、熊本での津波災害である島原大変肥後迷惑について研究することにした。



図 馬門石が用いられた石橋（宇土市の馬門橋）

2 島原大変肥後迷惑とは

日時：寛政4年4月1日（1792年5月21日）
20時頃
場所：島原半島にある眉山
原因：眉山の山体崩壊
内容：海への土砂の流入による津波の発生
被害：死者約15000人
日本史上最大規模の火山災害

図 「島原大変大地図（松平文庫所蔵資料）」 図 現在の眉山

3 研究の目的

- (1) 島原大変での津波被害の実態把握を行い、災害の効果的な伝承方法を開発する。
- (2) 防災・減災を啓発するための津波被害の科学的特性を検証する。

4 研究内容

A 実態把握（現地調査）

宇土半島に分布する供養塔や津波石などの震災遺構を訪ね、聞き取り調査を行う。

(1) 震災遺構

①方法
宇土半島の北側にある戸口、緑川、円応寺、下網田、長浜、大田尾の6ヶ所で行った。

②結果

戸口の「一部一基の供養塔」や大田尾の「津波境石」は、自然災害伝承碑に登録されているため、地理院地図に表示されており、地点までの誘導や現地には災害の説明書きのある看板があった。しかし、他の地点は地図に表示されておらず、遺構までたどり着くのが大変であった。

また、大田尾の「津波境石」は海から遠く離れ、かつ標高20m近くもある高さの場所にあり、ここまで津波が来たとは信じがたいと感じた。



図 宇土半島と震災遺構の位置（GoogleMapに加筆）

表 宇土半島に分布する島原大変肥後迷惑の震災遺構と標高（番号は上の地図と対応）

	1	2	3	4	5	6	7
場所	宇土	緑川	長浜	長浜	下網田	戸口	大田尾
震災遺構							
標高 [m]	2.9	2.8	2.9	3.4	12.7	3.3	22.5

(2) 住民への聞き取り調査

①方法
震災遺構周辺の地域住民に聞き取りを行う。
ア 伝承されている島原大変の被害状況
イ 震災遺構に対する認知度
ウ 津波被害の対策や地域防災の取り組み

②結果

遺構の存在や島原大変があったことは知っていた。しかし、島原大変の発生原因やその時の被害状況等、詳しいことについて知っている人はほとんどいなかった。

③考察

詳しい情報を知っているのは遺構の近くの住民に限られ、島原大変に関する原因や被害の状況といった詳細な内容に関する認知度は低い。これは、遺構までの誘導や、災害等を説明する看板が不足しているためと思われる。また、江戸時代という昔の、しかも、内陸型地震が起こる熊本で津波による災害があった、ということの実感とはなかなか伴いにくい。

そこで、この災害のことを実感をしてもらうために、効果的なツールが必要であると思った。



図 聞き取り調査の様子



図 災害の認知度

B 効果的な伝承方法の開発

(1) 目的

聞き取り調査の考察から、震災遺構の存在を知り、できれば足を運んでもらえるような、伝承のための効果的なツールが必要であると考えたため。

(2) 方法

Googleマイマップを使用し、この災害をまとめたデジタルマップを作成する。マップには①震災遺構の位置や遺構の写真、②地域別の被害（溺死者数・流失軒数・津波高）などの情報を入れた。

(3) 結果

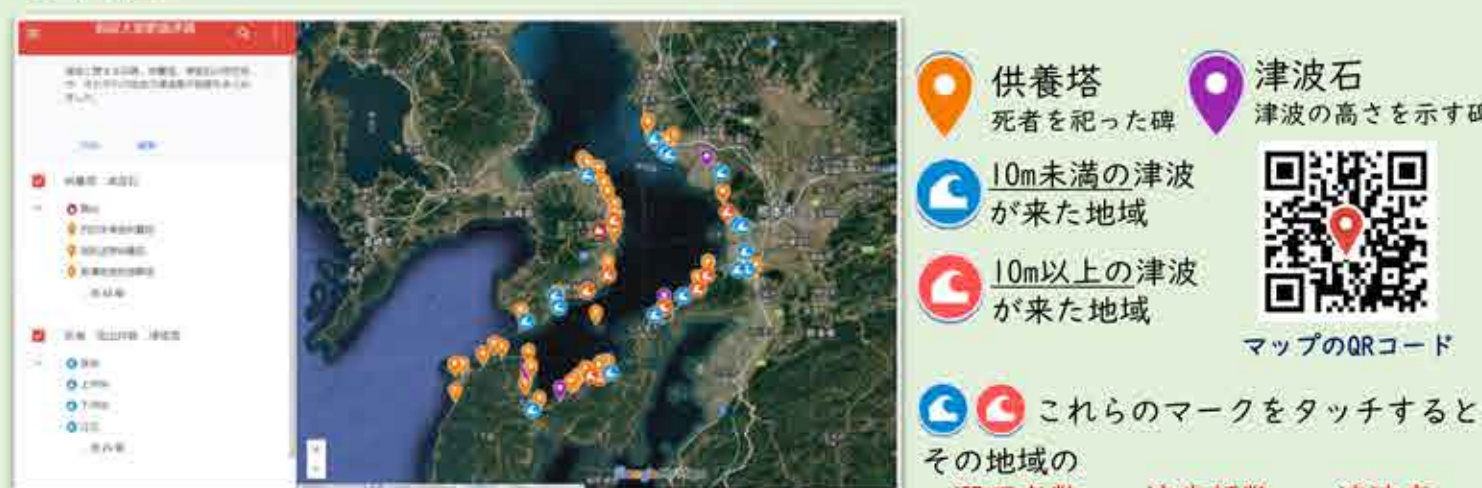


図 作成したデジタルマップ（GoogleMyMapで作成）

(4) 考察

有明海沿岸地域全域に被害があり、震災遺構は宇土半島だけではない。今回、デジタルツールを用いて、津波による被害の大きさや広がりを感じられる効果的な伝承法を開発できた。

C 過去の災害から考える津波の科学的特性

(1) 文献調査

現地調査を行った宇土半島を中心に、文献を元にして津波被害についてまとめることにした。

①方法

『熊本県潮害誌』を参考にまとめられた『宇土市史研究「創刊号」』を引用して、「溺死者数」「流失件数」を調べ、それらをグラフや地図にまとめる。

②結果

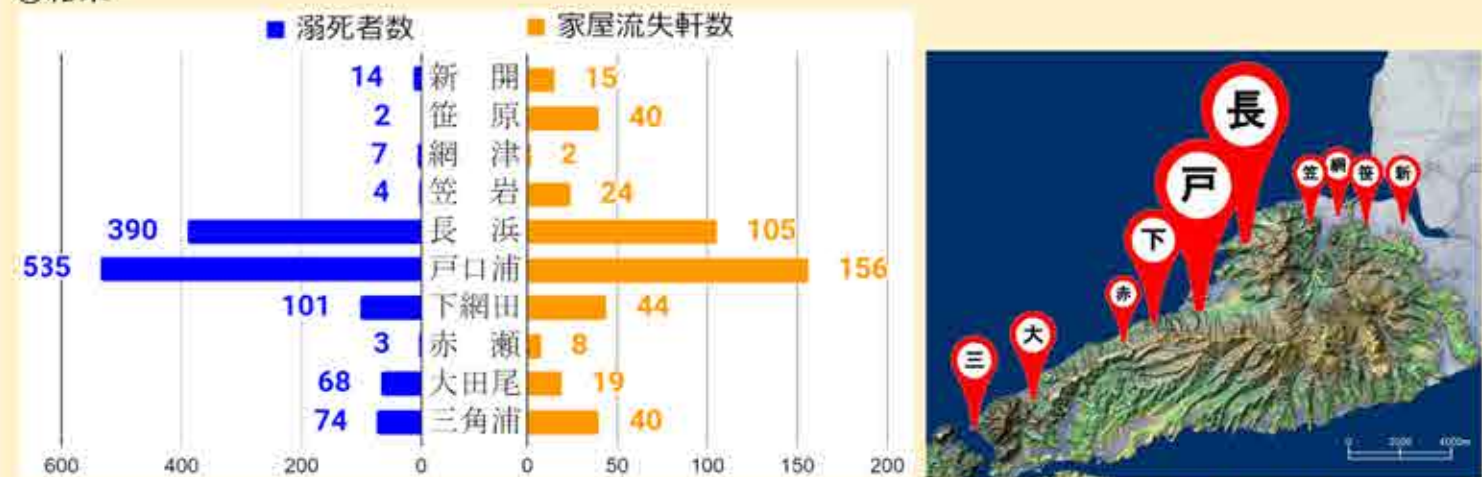


図 溺死者数と家屋流失軒数



図 宇土半島と被害

（『島原大変による寛政大津波』、『宇土市史研究創刊号』のデータを元に作成）「カシミール3D」の「スーパー地形」に加筆。赤いピンは地域別の溺死者数の程度を表す。

③考察

近い地点での津波の被害の程度が大きく異なっていたことから、津波の発生源との距離以外に、被害の大きさや変動させる大きな要素が別にあるのではないかと考察した。

(2) 仮説

文献調査の考察から、津波の被害の程度を左右する津波の高さは、「海岸線の地形」によって変わるのではないかと仮説を立てた。そこで、津波の高さと海岸線の地形との関係について明らかにすることにした。

(3) 高さについて…津波の高さの表現として様々なものがある。

「津波高」… 海岸付近での津波の高さのこと。検潮所で観測。

平均潮位と実際に観測された潮位との差。

「遡上高」… 津波到達後、陸地をかけた高さ

上がったところの平均潮位からの高さ



図 検潮所における津波の高さと浸水深、浸水深、遡上高の関係（『1津波の基礎知識 — 気象庁』より引用）

(4) 方法

「島原大変肥後迷惑」の文献データを用いて、津波の被害が分かっている地域における「海岸線の地形」を調べる。

(5) 結果

特に被害が大きかった「長浜一下網田」では海岸線が凹凸していて、V字・U字・岬などが入り組んでおり、これらの地域では津波高が15mにもなっていた。また、海岸線がゆるいU字となっている「大田尾」では遡上高が22.5mと最も高かった。

一方、海岸線が直線となっている「新開一笠岩」「赤瀬」辺りは、先ほどの地域に比べて被害も津波高も小さくなっていた。

(6) 考察

「津波高」や「遡上高」は、海岸線が入り組んでいたら高くなり、直線的なら低くなるのではないかと考えた。

(7) 追加検証1：宇土半島以外のデータも含めた島原大変肥後迷惑の被害状況

五名地域は宇土地域と同様に、熊本地域と比べて被害が大きくなっていた。これらの地域では、局所的に津波高が高くなっていたと考えられ、直線的ではなく、入り組んだ海岸地形をしていた。

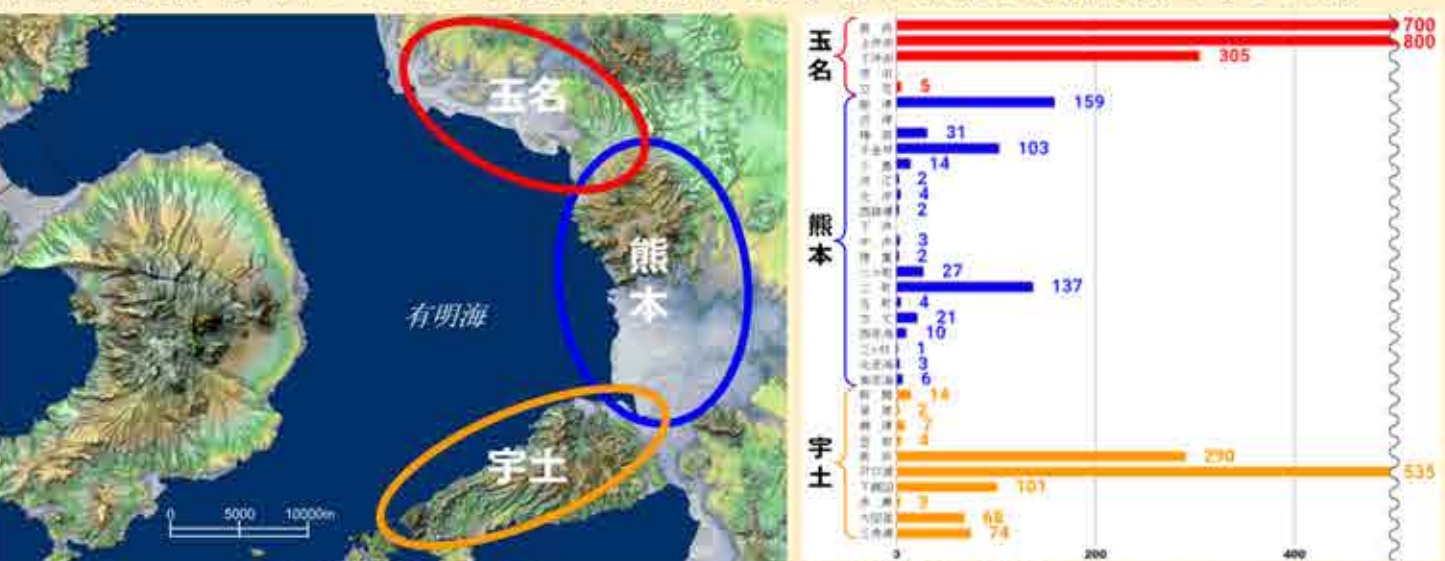


図 熊本沿岸部の地形

「カシミール3D」の「スーパー地形」に加筆。

図 地域別溺死者数（堀川、2008年のデータを元に作成）

表 東日本大震災時のと津波高（気象庁データを元に作成）

場所	津波高 [m]
V字型・U字型	
宮城県南三陸志津川	15.5
宮城県石巻市女川港	14.8
宮城県南三陸町歌津	14.7
宮城県石巻市鮎川	8.6以上
岩手県宮古市	8.5以上
岩手県大船渡	8.0以上
直線型	
宮城県仙台市荒浜	9.5
宮城県仙台市仙台湾	7.2



図 被害があった地域の地形「カシミール3D」に加筆

D 津波の科学的特性とその検証

(1) 目的

津波高は海岸線の形によって異なることを、模型を用いた実験で確かめる。

(2) 方法

①模型の製作

5色の発泡スチロールを各色2枚ずつ10段重ね、発砲スチロールカッターで各海岸線の形に切り、海岸線の模型を作る。

②実験方法

水槽に水面が一定になるように水を入れ、端に湾の模型、もう一方にスロープを作り、水を入れたペットボトルを転がして波を発生させる。模型に波が到達した段の色を記録する。これを各模型で10回ずつ行う。

(3) 結果

右表のとおりである。表の数字はその高さまで津波が来た回数を表しており、左の赤い文字はその地形の平均的な津波高を示している。

V字型>U字型>直線>袋型>岬の順に波が高くなった。

(4) 研究の考察

Cの島原大変や東日本大震災と同様の結果となった。津波は地形によって増幅され、津波高は海岸線の地形により変化することが証明できた。

(5) 文献からの考察

地学の資料集（第一学習社）にはV字型、U字型、直線型、袋型の4つの地形における、津波高の違いを紹介してある。内容は今回の実験の通りであったため、実験は成功したと言える。

気象庁のホームページには、V字型では津波が高くなる、という記述があり実験結果とも一致する。

しかし、岬の津波高が高くなることは一致しなかった。本来岬では、波が集まってくるために津波高が増幅されて高くなるはずである。しかし、今回の実験でそのようにならなかったのは、水槽が小さく水深の変化が小さいため、津波が集まりにくいからと考えた。

5 まとめ・感想

先人たちが後世を思い、残してくれた津波石や供養塔などの震災遺構を実際に訪ねることで、身近な所に津波が襲来したことを実感した。私たちは島原大変から学んだ教訓を生かして、防災・減災に取り組む必要があると考えた。

今回、遺構や津波高などの情報を載せたデジタルマップを作成することができた。

また、島原大変や東日本大震災から、津波は、地形によって増幅されて高くなる性質を持つことが分かった。実際に模型をつくり実験し、特にV字型やU字型などの入り組んだ海岸地形をしている場所では、2～4倍にも高くなることが分かった。

今後様々な発表機会を利用し、研究成果や先人たちの思いを多くの人や後世へと伝えていきたい。

6 謝辞・主な参考文献

研究を進めるにあたり研究助成をいただいた「公益財団法人武田科学振興財団」に深く感謝の意を表します。本校教諭の本多栄喜先生、その他本研究に関わってくださった皆様に感謝申し上げます。

・気象庁HP（津波の基礎知識、津波高等）・新課程版スクエア最新図説地学（第一学習社、2022年）
・熊本県潮害誌を参考にまとめられた「宇土市史研究（創刊号）」・カシミール3D・地理院地図
・島原大変による寛政大津波（堀川治城、2008年）・島原大変大地図（松平文庫所蔵資料）
・日本の歴史上最大の火山災害島原大変（国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所、平成15年）