

# 質的調査に基づく津波犠牲者発生プロセスから考える避難に資する 情報提供の検討

## Consideration about Providing Information for Evacuation from Circumstances of Tsunami Victim Deaths Using a Qualitative Survey

○阿部 郁男<sup>1</sup>, 重川 希志依<sup>1</sup>, 田中 聡<sup>1</sup>  
Ikuko ABE<sup>1</sup>, Kishie SHIGEKAWA and Satoshi TANAKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 常葉大学大学院環境防災研究科  
Graduate School of Disaster Research, Tokoha University

The results of the survey of the tsunami victims affected by the Great East Japan Earthquake showed that the awareness of the victims to prepare for the tsunami was high. However, confidence in the tsunami breakwaters and tsunami warnings was considered to be a major factor of the disaster. If they could know that a tsunami higher than the tsunami breakwater and the tsunami warning occurred, victims may have decreased. Therefore, we compared the damage estimate announced before the Great East Japan Earthquake and the actual tsunami and examined the possibility of providing information for evacuation.

**Keywords :** the Great East Japan Earthquake , tsunami information, tsunami evacuation, Taro district

### 1. はじめに

宮古市田老地区を対象としてご遺族の方々へのエスノグラフィー調査を実施し、個々のケースの被災過程と影響要因に関する分析を進めている。その結果、犠牲となられた方々は津波に対する意識は高かったものの、防潮堤や津波警報に対する信頼感が大きな要因であると考えられたり。具体的には、予想される津波の高さが3mと発表された津波警報の第一報、消防から「津波は4mと伝えられた」ことによって避難が不要と判断された結果が得られた。つまり、防潮堤や津波警報を超える津波が来るという規模に関する情報や時間に関する情報を知らせることができれば犠牲にならずに済んだ可能性がある。そこで、東日本大震災前に公表されていた被害想定などの津波情報をあらためて振り返り、実際に発生した東日本大震災での津波来襲状況を比較することによって個々の避難に資する情報提供の可能性を検討した。

### 2. 調査地域における被害想定概要

田老地区は、1896年の明治三陸津波および1933年の昭和三陸津波により甚大な被害を被っており、東日本大震災の発生前から様々な津波対策が実施されてきた。万里の長城とも言われた防潮堤だけではなく、津波避難路の整備、津波観測システムの導入など多様な津波対策を実行してきた。その一環で、岩手県の津波被害想定<sup>2)</sup>に基づき津波ハザードマップが作成されている。ハザードマップでは、明治三陸津波、昭和三陸津波のほか、当時、30年以内の発生確率が99%以上とされていた想定宮城県沖地震を対象に、堤防効果あり・なしの2条件による津波浸水シミュレーションの結果をもとに作成されている。これらの条件下では、最短22分で津波が到達することも記されており、被害想定に合わせて作られたCGでは地震発生後30分で田老湾の入り口の防波堤周辺に津波が到達し、31分で漁港の防波堤に津波が到達し、その後、漁港内に津波が浸入、32分過ぎに田老川の水門に津波が到

達し、33分にかけて津波が防潮堤を越流する状況が描かれている。この防潮堤と犠牲者となられた方の震災当時の居住地場所を図1に示した。



図1 対象者の震災当時居住地場所(Google Earthに加筆)

図1に示すように②③⑥⑦は二線堤の内側にあり、①④は昭和40年代に建造された防潮堤の内側となる。岩手県が作成したハザードマップではこれらの場所は何れも浸水区域であり、浸水深も4m以上となっている。一方、被害想定に合わせて作られたCGでは①④⑥までは津波が到達するものの、②③⑦までは津波が到達せず、防潮堤の効果が見られるようである。

### 3. 東日本大震災の津波来襲状況との比較

次に、事前に行われていた被害想定と東北太平洋沖地震により実際に発生した津波の来襲状況との比較を行った。岩手県作成のハザードマップでは浸水深6m以上はすべて同一色で塗られているため、実際の浸水深との比較が難しい。図1で浸水深が6m以上とされている場所は②③④⑥にあたる。ハザードマップで浸水深4~6mと想定されていた場所は津波の来襲状況を比較できると考え、図1の⑦および田老一中の痕跡との比較を実施した。参

照した痕跡値は東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによって纏められたもの<sup>3)</sup>である。これらのデータは津波高として表記されており、比較するために50mメッシュの標高データから当該地域の標高値を読み取った数値に浸水深4~6mの値を加算した値を表1に示した。

表1 東日本大震災の津波とハザードマップの比較

場所	3.11 津波高	標高値+浸水深
田老一中	12.5	11.1~13.1
⑦付近	10.2	11.0~13.0

ハザードマップと同時期に作成されたCGでは、表1に示す場所は何れも津波が到達していないことから、ハザードマップから読み取れる津波高は堤防効果がなかった条件での数値と考えることができる。

#### 4. リアルタイム津波情報による避難判断

田老地区では、事前に岩手県がハザードマップをしており、今回、ヒアリングを行わせて頂いた方々が居住されていた場所は何れも浸水区域となっていた。しかし、ヒアリング結果からも明らかなように津波警報の第一報の3mという情報、消防団から伝えられた4mという情報が避難判断に大きな影響を与えたと思われる。津波警報は、15:14に大津波警報6mと更新され、その後、GPS波浪計による津波観測情報から宮古市付近での津波高さが6~10m以上と発表されている。これらの情報をラジオなどの停電時でも情報が入手できる手段で入手し、その観測情報を元に津波が来るかどうかを直接判断できないかと考えて検討を行った。

東日本大震災の発生前、東北地方整備局によってGPS波浪計による沖合津波観測網の構築が進められ、その検討の過程で、GPS波浪計による津波観測情報に対応した津波ハザードマップを表示するシステムの検討が行われている<sup>4)</sup>。このシステムは事前に地震断層条件を3,600ケース想定し、堤防あり・なしの2条件による津波浸水シミュレーションを行った結果をデータベースとして纏めている。この情報は津波避難に使われることはなかったものの沖合で観測される津波情報に合わせて、それぞれの場所で避難要否の判断が行えたのではないかと考え、このデータを元にヒアリング対象の場所に津波が到達するか否かを判断する閾値を抽出してみた。なお、東北太平洋沖地震発生時にはGPS波浪計で津波が観測されていたが、観測場所が離れてくると地形や津波発生条件の違いによって傾向が変わってくる可能性があるため、田老観光ホテルからも津波来襲状況が撮影されている沖合の防波堤での津波高と野原地区前面の防潮堤での津波高の関係性についても分析することとした。表2に「堤防あり」の条件における、各場所での浸水深が0.3m以上になるケースを抽出し、野原地区の防潮堤前面、沖の防波堤および宮古沖GPS波浪計での最低津波高、および各場所との相関係数を示した。

例えば①での浸水深が0.3m以上となるケースの中で宮古沖GPS波浪計での津波高が最低となるのは0.78mである。この0.78mを避難判断の閾値とすると東日本大震災の際、宮古沖GPS波浪計では6mを超える津波が観測されているので、すでに閾値を超えていることになる。また、相関係数に着目した場合、GPS波浪計での津波高とそれぞれの場所の浸水深の関係性は低いという結果が得られた。一方、田老地区の前面にある防潮堤や防波堤で

の津波高との相関係数では高い値が得られている。沖にあるGPS波浪計から田老地区に津波が伝播する過程で地形などの影響を受けて状況が変わる影響と思われる。また、GPS波浪計は田老地区での津波高との関係性が高い場所に設置されている訳ではないので、このことが関係性が低い一因とも考えられる。なお、②については当該データベース中に浸水深が0.3mを超えるデータが2件しかなかったため相関係数は算出していない。

表2 ヒアリング対象場所の津波到達閾値と相関係数

場所	最低津波高 (閾値)			相関係数		
	防潮堤前面	沖防波堤	GPS波浪計	防潮堤前面	沖防波堤	GPS波浪計
①	9.22	8.59	0.78	0.89	0.91	0.24
②	14.73	14.73	2.64	-	-	-
③	14.03	14.21	2.25	0.91	0.50	0.23
④	9.88	9.55	1.11	0.97	0.96	0.41
⑥	10.53	9.82	1.11	0.95	0.95	0.27
⑦	12.37	12.25	1.89	0.89	0.87	-0.06

#### 5. まとめ

東日本大震災は想定外という言葉が頻繁に使われていたが今回の調査を行った田老地区においては決して想定外ではなく、ハザードマップに従って避難してもらえことで被害を防ぐことができた可能性があったのではないかと考えている。また、犠牲者発生プロセスの要因としては津波警報が大きな要因となっており、東日本大震災の教訓から津波警報は見直されたものの、地震発生直後に発表される津波警報には技術的な限界は残されたままであるため、事前のハザードマップ等に関する認識、そして防災教育など様々な対策が実施されていた田老という場所でも津波警報に頼りすぎた要因についても今後、検討を進めてゆく必要があると思われる。

#### 謝辞

本研究を実施するにあたり、宮古市危機管理課の皆様、宮古市社会福祉協議会会長赤沼様ならびに調査に協力していただいた宮古市民の皆様には多大なるご協力をいただきました。ここに記して深く感謝申し上げます。また本研究は、平成28年度科学研究費助成事「津波による犠牲者はなぜ発生したのか？質的調査に基づくメカニズムの解明」(研究代表者：重川希志依)の一部として実施させて頂きました。

#### 参考文献

- 1) 重川希志依, 田中聡, 阿部郁男: 質的調査に基づく津波犠牲者発生プロセスの分析—宮古市田老地区の事例—, 地域安全学会梗概集, No.40, pp.81-84, 2017.
- 2) 岩手県: 岩手県地震・津波シミュレーション及び被害想定調査に関する報告書(概要版), 191p., 2004.
- 3) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ: 東北地方太平洋沖地震津波情報, <http://www.coastal.jp/ttj/> (参照2018.4.19)
- 4) 阿部郁男: データベースを利用した津波避難のための閾値の可能性～東日本大震災の事例を通して～, 東北大学津波工学研究報告, 第32号, pp.279-292, 2015.