

# 気仙沼湾における漁船利用者の津波避難行動に関するアンケート調査

東北大学大学院 学生員〇 大橋 太郎  
 東北大学大学院 正 員 越村 俊一  
 東北大学大学院 正 員 今村 文彦

## 1. はじめに

政府の地震調査委員会の報告によると、宮城県沖地震の発生確率はここ30年間の間に99パーセントと報告されており、この地震による津波の発生によって、多くの漁船被害が予想される。漁船は漁民の生活と密接に関係していることから、ひとたび津波が発生した場合には、漁船を守ろうと行動する漁船利用者の命すら奪われる危険性がある。

津波避難で最も重要になるのは、津波到達までの余裕時間内に津波被害を受けない場所（陸または海）に避難を完了することである。そのために迅速かつ適切な判断が必要とされる。しかしながら、津波発生時にこのような迅速かつ適切な避難行動をおこなうためには、事前から、自らの津波発生時におこなう対応行動の時間を認識し、避難できない場合に予想される被害の程度やその場所について理解しておくことが必要である。漁船利用者の避難方法に関する様々な研究<sup>1,2)</sup>が行われているが、これらの研究は発展途上の段階であり、未だ未整備である。

このような背景の中、ハザードマップというメディアを用いて漁船利用者の望ましい判断に基づく避難行動を事前に提案するという手法を考える。研究の全体像を図-1に示す。

本研究では、その第一ステップとして、避難行動に対する漁船利用者の意識（避難所要時間、避難のタイミング等）について、アンケート調査を実施することにより明らかにした。

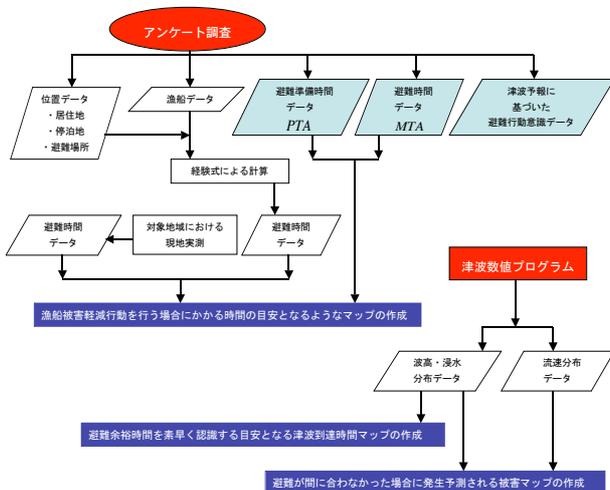


図-1. 研究の全体像

## 2. アンケート調査の概要

気仙沼湾の階上地区、松岩地区、鹿折地区において、地区漁業協同組合の正組合員 643 人、6 漁港を対象として津波避難行動に関するアンケート調査をおこなった。アンケートの有効回答数は643人中108人（17%）であった。

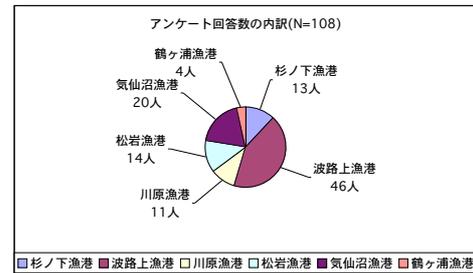


図-2. 漁港ごとのアンケート回答数

## 3. 津波避難に対する考え方

図-3に示すのは、各漁港において、津波予報の違いによって、漁船利用者の沖出し避難に対する考え方がどのように変化するかを調査した結果である。津波の大きさという情報だけでは漁船の沖出しを諦める判断材料としては不十分であり、津波の到達時間までの時間的余裕という情報も重要な判断材料になっていることがわかる。

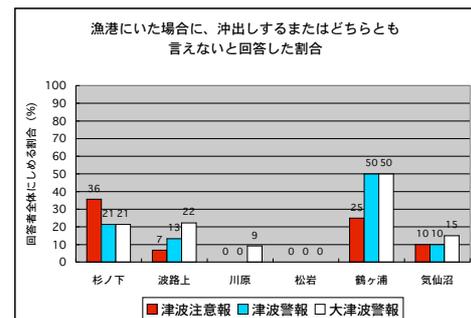


図-3. 漁港にいた場合の沖出し行動の有無

## 4. 避難所要時間の検討

### 4-1. 避難所要時間の数値的検討

各漁港における避難所要時間の平均値を表-1に示す。個人の考える避難所要時間がどの程度ばらついているのかを検討するために漁船の移動時間というものを考える。以下に示す日本小型船舶検査機構が示す簡易式(1)によりもとめた漁船の移動時間を比較する。

$$v = 0.755 \cdot \sqrt{l \times \left( \frac{ps}{G.T} \right)^{0.623}} \quad (1)$$

この式に船の全長 (L)、総トン数 (G.T)、馬力 (ps) の三つのパラメータを代入することで速度が求まる。計算結果は実際の速度よりも遅い速度が算出される。災害時は通常よりも移動が困難になると考えられるので、この速度を漁船の平均移動速度とする。アンケート調査により得られた結果をもとに、それぞれのパラメータの関係を近似式で表し、この近似式と (1) 式を用いることで、漁船の総トン数ごとの移動速度を算出した (図-4,5,6)。

表-1. 各漁港における避難所要時間の平均値

避難所要時間の種類 (分)		杉ノ下	波路上	川原	松岩	鶴ヶ浦	気仙沼
避難準備時間	曳き上げ	6.7	14.0	16.5	9.2		13.9
	係留作業	6.3	8.5	8.3	7.1	6.8	10.1
	漁船稼働 (係留から)	4.0	5.8	9.8	4.0	4.8	6.6
	漁船稼働 (曳き上げから)	4.7	7.4	10.3	5.1		8.7
避難移動時間	操業中止	3.3	9.8	6.9	8.4	10.0	11.3
	家から漁港への移動	2.7	7.9	9.0	5.6	2.3	6.0
	漁港から避難海域への移動	16.7	20.1	24.5	26.4	36.3	37.9
	漁港から避難場所 (陸) への移動	3.3	5.3	7.5	5.6	4.3	9.0
	家から避難場所 (陸) への移動	2.0	3.5	6.7	5.1	3.3	6.0

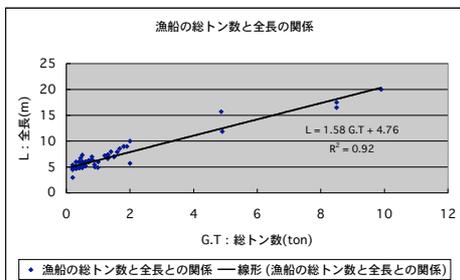


図-4. 漁船の総トン数と全長の関係

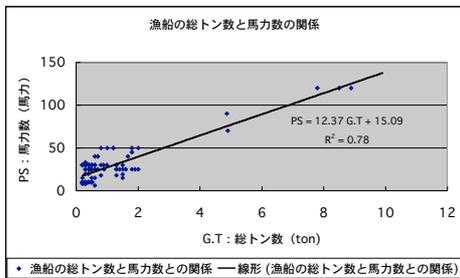


図-5. 漁船の総トン数と馬力数の関係

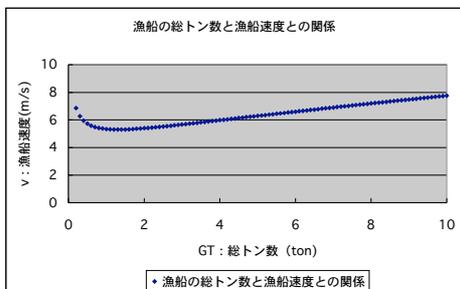


図-6. 漁船の総トン数ごとの移動速度

#### 4-2. アンケート調査結果との比較

アンケート調査結果と図-6 により算出した値 (以後、経験値と呼ぶ) を比較した。漁船稼働後から避難 (水深 50m

以上) 海域に避難するために必要な時間の比較では、各漁港でアンケート値と経験値との間にばらつきが出た (図-7)。また、ばらつきの絶対値についても比較し、表-3 に示す。

図-7 の結果により、漁船が小型になればなるほどばらつきの個人差が大きくなっている。これは、同じ移動速度であっても、小型漁船の方が、海上の天候状態に左右されやすく、移動時間も長くなるという認識を漁船利用者も持っているためと推測できる。

表-2 を見てみると、湾奥に位置する漁港 (気仙沼漁港、鶴ヶ浦漁港) ほど、ばらつきの平均が大きくなっている。これは、移動距離が増えれば、より海上の天候状態に影響を受け、移動時間も距離の関係以上に長くなるという認識を漁船利用者も持っているためと推測できる。

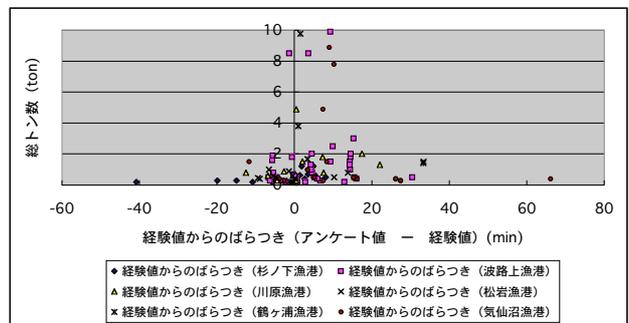


図-7. 漁船総トン数ごとの経験値からのばらつき

表-2. 各漁港におけるばらつき (絶対値) の比較

漁港名	ばらつきの最大値	ばらつきの最小値	ばらつきの平均
杉ノ下漁港	40.76	0.76	9.29
波路上漁港	30.43	0.06	7.63
川原漁港	22.04	0.53	7.62
松岩漁港	33.32	0.12	7.34
鶴ヶ浦漁港	33.28	1.02	9.83
気仙沼漁港	66.12	2.61	15.92

#### 5. まとめ

今回の検討によって、漁船利用者の考える移動時間のばらつきの原因について以下のように推測することができた。

- ① 漁港や漁港周辺の地形、漁船の大きさ、天候といった、物理的な状況に影響を受けるために発生するもの
- ② 漁船利用者個人の思い違いにより発生するもの

今後、実測調査等でこのばらつきの取り扱い方 (どの程度の誤差までハザードマップの情報として記載するのか) について検討し、避難所要時間の目安となる情報を記載した海上津波ハザードマップの開発を進めて行く。

#### (参考文献)

- 1) 大橋太郎・今村文彦：被害軽減のための海上津波ハザードマップの作成、東北支部技術研究発表講演概要集、pp334-335、2005
- 2) 水産庁漁港漁場整備部：災害に強い漁業地域づくりガイドライン、全165項、2006