

漁船被害軽減のための海上津波ハザードマップ作成要件に関する検討

東北大学大学院 学生員○ 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、この地震に伴う津波被害も予想されている¹⁾。いわゆるハード対策に加え、ソフト対策の重要性から、津波の発生が想定される沿岸地域においては、2004 年 3 月に内閣府と海岸関係省庁がまとめた津波・高潮ハザードマップ作成マニュアルが発表され、作成方法や記載される情報内容、利活用の方策などが示されている¹⁾。港湾部においても同様に船舶を対象とした津波ハザードマップ作成の動きが見られる。著者ら（2005）の研究²⁾では、水深・津波波高・流速・船舶規模などを考慮し、危険海域の表示として、石巻湾における漁船用海上津波ハザードマップを作成した。しかしながら、海域におけるハザードマップの作成は、陸域とは異なった詳細な検討が必要であり、更なる改良が必要とされる。以下に、海上津波ハザードマップが、その利用者に対して担うべき役割について示す。

I. 津波の挙動や周囲の地理的条件を理解し、日常から災害に対する意識を持てるよう支援すること

II. 日常における具体的備えのための参考となること

III. 事中において、的確な判断（最善の対応行動につながるような判断）をおこなえるような知識を提供すること

これらの役割の中で、既存研究²⁾では I の役割を担うような海上津波ハザードマップの作成を行った。本研究では、III の役割を担うような海上津波ハザードマップの作成要件について、津波発生時に漁船利用者がとる対応行動を分析することで検討していく。

2. 津波発生時における対応行動

表-1 に津波発生時の漁船利用者がとると考えられる一般的な対応行動を分類した。漁船利用者は津波発生時において、自らのおかれている状況に応じて、表-1 の中から最適な対応行動を選び、組み合わせ、津

波の到達時間内にそれらの対応行動を完了させなければならない。しかしながら限られた時間の中でそれらの対応行動を的確に判断することは難しいと思われる。そこで津波発生時に各対応行動にかかる時間に着目し、避難行動にかかる時間を最短にするという観点で漁船利用者がとるべき対応行動について分析する。今回の研究では表-1 中の項目 D にあたる漁船が漁港から避難海域（水深 30m 以上の海域）に移動する時間と津波到達時間との比較を行い、津波が発生した場合に、漁港内で作業中である漁船の避難可能率を求める。

表-1. 対応行動の種類と内容

行動の種類	内容
A. 情報取得	ラジオや無線等から津波情報、避難情報を得る
B. 係留場所への移動	家から船の係留位置に行く
C. 漁船の稼働	船を稼働させる
D. 避難海域への移動	稼働させて、避難海域に避難する
E. 係留位置の変更	もとの係留位置から新しい係留位置に移動する
F. 曳き上げ	船の係留位置に到着し、船を高所に引き上げる
G. 係留強化	船の係留位置に到着し、係留強化する
H. 係留位置から避難場所（陸）への移動	船の係留位置から陸の避難場所まで避難する
I. 家から避難場所（陸）への移動	家から陸の避難場所まで避難する
J. 待機	海域及び陸域の避難場所待機

3. 研究方法

(1) 研究の流れ

漁港に停泊している漁船が各漁港から避難海域（水深 30m 以上の海域）まで移動する場合の移動時間を算出する。また地震の位置とその規模を変化させることで生じる津波の到達時間を算出し、それらを比較する。この作業により津波の到達時間内に漁港から避難海域まで移動することができない漁船が発生する震源断層の位置とその規模を推定する。

(2) 対象漁港

気仙沼湾における杉の下、川原、鶴ヶ浦、気仙沼の 4 つの漁港を対象漁港とする。

(3) 対象地震

図-1 に震源断層の位置を示す。計 56 個の点が各断層の中心を表している。各断層で発生させる地震の規

キーワード：海上津波ハザードマップ、対応行動、津波到達時間

連絡先：仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-11-1105, 東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター

TEL022(795)7515, FAX022(795)7514

模については表-3に示す。

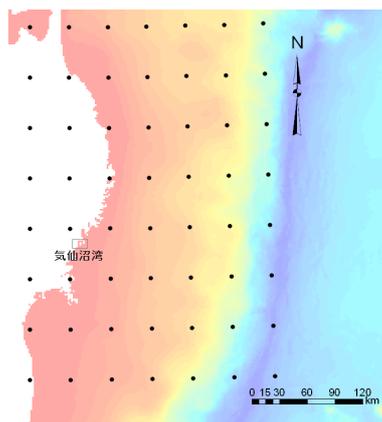


図-1. 震源断層の位置

表-3. 地震の規模

マグニチュード	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0
L(km)	33.1	46.8	66.1	93.3	131.8
W(km)	16.6	23.4	33.0	46.7	65.9
U(m)	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0

(4) 津波発生時の漁船の移動速度

漁船の移動時間を求めるために、漁船の移動速度を知る必要がある。そこで漁船の速度を算出するにあたって、日本小型船舶検査機構が示す簡易式(1)を用いることにする。

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

この式に船の全長(l)、総トン数(G.T)、馬力(ps)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が、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、この速度を漁船の移動速度とする。

(5) 漁船の主要寸法と総数

各漁船の主要寸法を表-4に示す。今回はこれらの漁船が各漁港に停泊していると仮定して検討していく。

表-4. 漁船の主要寸法

漁船番号	船の全長l(m)	総トン数G.T(ton)	馬力ps(ton*m/s**2)
1	11	3	50
2	10.63	2.3	35
3	16.8	12	90
4	20	10	100
5	10	2.5	40
6	7.3	1	20
7	10	7.5	50
8	20	18	120
9	10	4	50
10	9	1	30
11	15	9	80

4. 漁船の避難可能性

漁船の避難可能性の導出方法は以下の式で求める。

避難可能漁船数 [(津波到達時間 - 移動時間) > 0 の漁船数]

総漁船数

避難可能性が1より小さい場合は、避難できない漁船が発生するというを示している。式(1)を利用して表-4に示す漁船が各漁港から避難海域に移動するために必要とする移動時間を算出する。それらと津波の到達時間とを比較することで漁船の避難可能性を求める。津波の到達時間は地震発生から津波により±10cmの海面変動が発生したときの時間とした。

5. 避難可能性<1の断層位置

図-2に鶴ヶ浦漁港におけるM8.0の地震が発生した場合の避難可能性<1の断層位置を★印で示す。これは、M8.0の地震が発生した場合に、避難できない漁船が発生する可能性が出てくる断層の位置を表している。

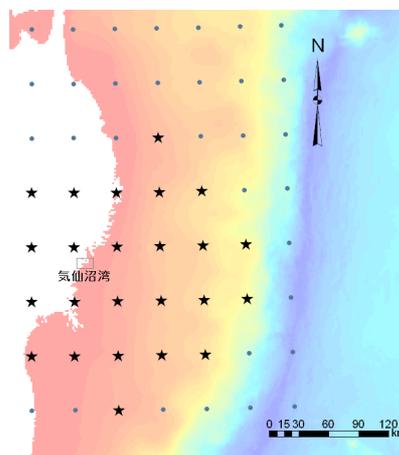


図-2. 避難可能性<1の断層位置(鶴ヶ浦漁港)

6. 結果の考察および今後の方針

今回ハザードマップの作成要件を津波発生時の対応行動の観点から検討をおこない、津波の到達前に表-1中の項目Dにあたる対応行動が実行可能・不可能であるのかの判断基準となる情報を図に表示することができた。これらの情報はハザードマップの記載情報として有効であると考え。今後、表-1中のすべての対応行動時間を具体的に把握し、今回の研究方法と組み合わせることで、対応行動をとる上での一つの判断基準になるような記載情報を検討していく。

(参考文献)

- 1)内閣府他(2004):津波・高潮ハザードマップマニュアル
- 2)大橋太郎・今村文彦(2005):被害軽減のための海上津波ハザードマップの作成,第16回地域安全学会論文集