

東日本大震災を教訓とした船舶及び旅客の津波防災における課題

1. はじめに

(検討の経緯)

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災における大津波は未曾有の大災害をもたらし、海運分野においても改めて津波防災対策の必要性を認識させた出来事であった。他の地域においても同規模の災害の発生も懸念されており、津波防災対策は急務である。

こうした背景を踏まえ、このたび、国土交通省海事局では、東日本大震災の教訓を活かし、今後の対策に活かしていくことを目的として、アンケート調査や「東日本大震災を教訓とした船舶及び旅客の津波防災対策検討会（以下「検討会」、開催経緯は別紙）」における関係者との意見交換を通じ、東日本大震災で受けた海運分野の被災の実態、そこから見えてくる課題の整理を行った。

(本報告書の位置づけ)

検討会では、津波防災対策のうち、津波発生時の船舶、船員及び旅客の確実な避難のための課題について議論を行った。

本報告書は検討会での議論を取りまとめたものであり、検討会での議論を多くの関係者に知っていただき、様々な立場において行われる防災対策の参考にさせていただきたいという観点で公表するものである。

2. 東日本大震災における船舶・旅客の津波被災状況

東日本大震災における船舶・旅客の津波被災状況について、運航の停止等の概括的な内容は国土交通省として取りまとめて公表してきたところであるが、個々の船舶や旅客についてより具体的に実態を把握することを目的として、調査を行っている。その主な調査の内容について以下に記載する。

(1) 「津波に遭遇した船の行動事例集」(資料 1)

国土交通省近畿運輸局が、平成 23 年 9 月に公表した「津波に遭遇した船の行動事例集(以下、「事例集」)」では、東日本大震災で発生した津波から、如何に船舶が避難行動を取ったかが整理されている。

この事例集には、大型のタンカーや長距離フェリー、小型貨物船等、様々な船舶の取った行動について当時の船長等の体験談を掲載しており、未曾有の大災害の中、限られた情報の中で瞬時の判断を求められた生々しい実態が明らかにされている。また、今回の経験を踏まえた今後の防災対策への提言もされている。

(2) 「東日本大震災における地震・津波の来襲時の船舶の避難対応について(アンケート調査)」

東日本大震災での津波において船舶の取った行動に関して、当時日本近海を航行していた船舶の船長を対象に行ったアンケートである。旅客船・貨物船、内航・外航問わず広く商船を対象としてアンケートを行い、353 件の回答が得られた。その結果は資料 2 に整理しているが、概要は次のとおり。

①津波警報について、第一報は概ね入手されていたが、予想津波高さが上がる

などした続報については被災地域を中心に入手できなかったケースが4割近くあった。

- ②情報の入手手段について、4割を超える船長が「テレビ・ラジオ」と回答。
- ③電話が通じないため水先人やタグボートの手配が出来ないケースや陸に上がっていた船員との連絡が取れないケースがあったほか、情報が錯綜し取るべき避難行動の判断が困難になるなど、現場での混乱状況が多く報告された。東北の港湾では2割を超える船舶で「避難行動が取れなかった」と回答。
- ④震源に近い地域では沖合への避難を急いだ一方、東京湾以南の太平洋側及び日本海側では荷役作業を止めて状況の推移を見守る対応をとったケースが多い。
- ⑤洋上に避難した場合、24時間以上の避泊となったケースが6割を超え、その一方で、1割強では食料等の備蓄が無かった。
- ⑥津波を想定した船舶の避難訓練若しくは岸壁からの緊急離岸訓練を実施した経験があるのは2割強にとどまっている。

(3) 「東日本大震災における地震・津波来襲時の旅客ターミナル等における避難対応について（アンケート調査）」

上記2. (2)の船舶へのアンケートに引き続き、一般旅客の避難行動の状況や課題について、津波警報（大津波）が発令された北海道太平洋沿岸東部から高知県の旅客船事業者に対してアンケート調査を行った。その結果は資料3に整理しているが、概要は次のとおり。

- ①津波に関する情報については8割を超える事業者から「テレビ・ラジオで入手した」との回答があった。防災無線や携帯電話を併用するケースが多かった。
- ②避難については、旅客ターミナルとは別の指定避難場所や高台に避難したケースが多かった。避難先まで1km以上離れている例が半数あり、また、10名以上の避難を要するケースが8割近くあった。
- ③旅客の避難完了までに要した時間は30分以内との回答が9割近くにのぼり、旅客の避難誘導はスムーズに行われたとのコメントが多く見られた。その一方、残って状況確認に当たる従業員の避難のあり方を課題として挙げるコメントも多かった。
- ④多くの事業者で平成15年以降に地震・津波対応マニュアルが整備され、訓練も実施されていた。今回の行動に活かされたとの声もある一方、早速見直されているケースもあった。

3. 船舶及び旅客の津波防災対策検討の意見と課題

東日本大震災の津波被災状況に関する調査結果を踏まえ、検討会で議論を行い、津波防災対策の課題を大きく4つの視点に分けて整理した。

(1) 津波対処に関する基本的な考え方の整理

1) 人命の確保

第一の視点として「人命確保」を如何に図るかを考えなければならない。津波に対して、沿岸部は最も危険なエリアであることを認識し、沿岸部から速やかに離れられる環境を作る、若しくは沿岸部に安全な避難場所を確保するといったこ

とが必要である。

東日本大震災では、休暇中の職員が旅客ターミナルに駆けつけて被災する事例もあった。津波発生時、船舶は沖合に避難することが原則とされるが、大型貨物船では今回の津波において港内で座礁や岸壁への乗揚げは発生したものの、転覆した事例が無かった実態を踏まえ、個々の船舶や港湾の状況に応じ、改めて人命確保を最優先にした津波対処の考え方を整理しておく必要がある。

2) 船長を中心とした避難行動

船舶においては、津波来襲までの極めて短時間の中で、船長が避難行動の判断をせざるを得ない状況が発生した実態を踏まえると、行動の指揮を執る船長が適切な判断を行える環境の整備が必要である。アンケート調査においても、着岸時、荷役作業実施時における船長の権限のあり方、船長が行動の判断に必要な情報の確保といった課題が指摘されている。

また、船長を中心として避難行動を取る際、その他の船員、陸員等の関係者が一致団結した行動を取らなければならない。そのためには、東日本大震災における実際の避難行動事例を踏まえた避難行動のシミュレーションを行い、関係者間で共有し、各々の立場において、緊急時取るべき行動を把握しておく必要がある。

(2) 津波対処に関するリスクについての意見

防災対策は、如何にリスクを低減させるかということであり、また、どういったリスクがあるか事前に把握しておくことが適切な避難行動の判断に寄与する。そこで、東日本大震災の被災経験から、船舶の運航に関わる津波被災のリスクについての意見の抽出を行うこととする。

防災対策としてのリスク低減対策には個々の船舶や港の状況等を踏まえた専門的な調査・研究を行う必要がある。こうした対策の検討にあたっては、平時の安全性、利便性との兼ね合いを考慮した現実味のある対策とすることに留意するとともに、リスクについて関係者と共通の認識を持つ必要がある。

以下、今回の経験から浮かび上がるリスクについての意見を列記する。

1) 緊急離岸にあたってのリスクについての意見

- ①通信網の障害等により大型貨物船の離岸において必要となる、水先人、綱放し、タグボートの確保ができないリスクがある。
- ②荷役作業中に緊急離岸する際のリスク要因として、●船陸間の通信手段が断たれ、連絡体制が機能しないリスク、●船員が上陸している場合等、緊急離岸に必要な人員の確保ができないリスク、●貨物の積載状態（荷役途中で貨物の積載状態に偏りが出ると航行時の船舶の安全性（復原性、船体強度）に支障が出るリスク、●荷役機器（停電等により作動しなくなり船陸間に取り残されると出港に支障）が離岸の支障となるリスク、が挙げられる。
- ③港内に多数の船舶が停泊あるいは錨泊している場合、出港順や避泊海域の確保等、緊急離岸後の船舶の安全確保に係るリスクを想定することが必要。東日本大震災では、出港準備が整っているにも関わらず、他の船舶の動向を意識して出港が遅れた事例があった。また、津波によってガレキが流失した事

例、陸上の燃料タンク等が損傷しタンクからの危険物が流出、引火し、火災が発生した事例もあり、流出物や海上の延焼等により海上が封鎖されるリスクもある。

- ④夜間や荒天時等に津波が発生した場合や事故等を伴う複合的な災害となった場合、東日本大震災よりも深刻な事態になるリスクがある。

2) 船員、旅客等の避難におけるリスクについての意見

- ①陸上での旅客の避難において、大人数の避難場所の確保ができないリスクがある。現状として、港の近辺に大人数が避難できる高台が確保できているケースは稀である。したがって、港湾の利用状況に応じた避難場所の確保を図るとともに、避難場所が確保できない場合の対策を講じる必要がある。東日本大震災の実態を踏まえ、転覆等が想定しにくい大型貨物船を避難場所として利用することも考えられる。
- ②船舶の運航に関係し、水先人、綱取り放し業者や荷役作業員といった、水際で作業にあたる人は津波から逃げ遅れるリスクが考えられる。同じく、停泊中に上陸している船員についても、船に戻ろうとして津波に遭うリスクがある。
- ③旅客に子供・高齢者・身障者等が含まれる場合、避難に要する時間が長くなるリスクがある。
- ④避難誘導や旅客ターミナルでの連絡調整にあたる職員が逃げ遅れるリスクがある。
- ⑤不定期旅客船等、係留中に乗組員が常駐しているとは限らない船舶について、地震発生後に沖合避難させるために船員が駆けつけることは津波に巻き込まれるリスクがある。
- ⑥津波警報等が発令された後、警報の解除までが長期に渡ることや（東日本大震災では最長で2日以上）、港湾施設の損壊や港内の浮遊物等の影響により、沖合避難が長期間に及び海上で孤立するリスクがある。特に、遊覧船など短時間の航海に従事する船舶では、通常、食料・毛布等は、船内に備え置きしていないので、それらの備蓄や連絡手段の確保が課題である。
- ⑦臨海部には多くの工場等が立地しており、これらから火災が発生した場合は、陸上の避難行動の支障になるリスクがある。
- ⑧旅客船では、繁忙期や夜間においては、乗客が安全に避難行動できないリスクが高まることを想定する必要がある。
- ⑨車での避難については、交通渋滞のリスクを想定する必要がある。フェリーやターミナルの利用者の避難誘導についても同様の考慮が必要。

3) 平時の運用に起因するリスクについての意見

- ①船舶の「着岸中」は津波に対してのリスクが高い。荷役作業など、着岸中の作業に無用の遅延を生じさせないように留意することや、離岸待ちの状況を短くするなど「着岸中」の状態にある時間を短くすることでリスクが低減できる。
- ②原油やガスといった危険物を積載する船舶が被災した場合、港域にとどまらず周辺市街地さらには湾内全域に深刻な影響が生じることが懸念されるため、

特別な対策が必要であるとともに、他船においてもこれらの船舶の動向等について考慮することが求められる。

- ③個々の港の形状にもよるが、一般的に入港時に出船着積することで、回頭補助のためのタグボートの減数または不要等により出港がスムーズになる。ただし、貨物が満載された深喫水の大型タンカー等が出船着積のために入港時に回頭操船することは荷揚後の空船状態で出港時に回頭操船することより、海潮流など外力に対する船体制御の余裕の程度など安全な回頭操船の点でリスクが高まるだけでなく、港内の効率的な船舶交通にも影響する可能性もあるため、個々の状況に応じた対応が必要。中長期的には入出港時に回頭操船を不要とするよう、港湾施設等ハード面での対応も検討課題。
- ④自動係留装置の設置等、積極的に最新技術を活用することにより、利便性の向上を図るとともに緊急時の対応能力を高める工夫を検討することが望まれる。
- ⑤船舶の運航には、多数の関係者が関わっていることを鑑み、緊急時にそれらの関係者との連絡体制が確保・維持されるかどうかは大きなリスクである。具体的には、●緊急時に必要な連絡先が確認できているか、●通常の連絡先へ連絡できない場合の代替連絡先を確保しているか、●緊急時にも使用可能な連絡手段を有しているかどうか、といった課題が挙げられる。また、何らかの事由により連絡が出来ない場合の対処についても検討しておくことが求められる。
- ⑥クルーズ船や外航船等では、寄港頻度が低い港に寄港する場合は、港湾事情等現地の事情に不慣れであることや、船員の交代等により、交代したばかりの船員は、本船のオペレーションなどについて熟知していないことがリスクとなる。
- ⑦外国人船員と陸側関係者の間や、旅客船における乗組員と乗客である外国人観光客との間等については、言語面の問題によりスムーズな意思疎通が出来ないリスクがある。

(3) 津波対処行動の実効性の向上

上記3. (2) で列挙したリスクに対する対策については、その実効性の担保も不可欠である。特に、津波への対処は非常に短時間での決断、行動を求められる場合が多く、如何に実効性を高く保つことができるかが避難行動の成否に大きく影響する。実効性の担保に係る課題について以下に記載する。

1) 緊急対応マニュアルの作成、緊急対応訓練の実施

実効性の担保には、やはり緊急対応マニュアルの作成、緊急対応訓練の実施が不可欠である。アンケートの結果では多くの船舶で取り組まれているものの、今回の震災を踏まえ、その想定の内容が妥当かどうか、改めて見直すことが望まれる。旅客船事業者を中心として、今回の津波被災経験を踏まえたマニュアルの見直し、被災想定を見直した訓練を実施している例も多数報告されている。

見直しにおいて重視されるべき視点として、関係者との連携確保が挙げられる。現在のマニュアルは社内での運用に止まっている場合も多く、これでは津波対処の確実性が担保できているとは言えない。特に、個々の港湾を含む地域の防災対策の主体となる自治体との連携が重要。さらには、緊急時に細部の調

整をしている余裕は無いことが想定されることから、あらかじめ個々の役割分担を明確にしておくことも重要である。特に地震が発生してから津波が到達するまでの時間が極めて短い場合、出来る行動は限られることから、行動の単純化、事前の準備の重要性はさらに大きくなる。

2) 防災意識の継続

防災意識を常に持つておくことが的確な初動に繋がることは東日本大震災でも指摘されている。従って、作成したマニュアルについてチェックリスト化して入港する度に船陸間で確認しあうことや、乗組員の目につきやすい場所にマニュアルを掲示する、訓練についてもマンネリ化によって防災意識が低下しないようロールプレイング型や、状況付与型の訓練を行うといった工夫をするなど、継続的な取り組みにすることが求められる。

一方で、これらの取り組みが過度な負担になることで継続性が無くなってしまふことが懸念される。アンケート等においては、小規模な事業者が多い海運事業者にとっては負担が大きいとの声もあった。そのためには他者の実施事例の共有や、共同での訓練実施といった負担軽減策も有効と考えられる。

3) 法令上の担保

現在、旅客船の防災対策については、海上運送法第 10 条の 4 の安全管理規程・地震防災規程、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震対策特措法に係る防災対策（平成 18 年 8 月海事局運航労務課）等において法令上の指導がなされているところであるが、こうした行政からの指導により津波対処の実効性を担保することも検討課題として挙げられる。

また、国際航海に従事する総トン数 500 トン以上の船舶に対しては、SOLAS 条約に定める ISM コード（国際安全管理コード）が適用される。同コードにおいて、会社は、「緊急事態への準備」として、「遭遇する可能性のある船舶の緊急事態を識別し、規定し、それらに対応するための手順を確立しなければならない」と定められており、当該規定に基づき、緊急時対応マニュアルの策定など緊急時の対応手順が確立され、同手順に沿って本船上での訓練や、船陸の合同訓練が実施されている。

しかしながら、現状の津波対応手順が、東日本大震災のような大津波を想定した内容であるかを含め、今回の震災の教訓を踏まえ、必要あれば、その内容を見直すことが望まれる。

4) 利用者に対する啓蒙

旅客船の乗客や旅客ターミナルの利用者に対し、避難場所までの経路、距離等を、掲示板や、モニター画面、館内放送等により周知すること等を通じ、日ごろから防災意識の啓蒙に努めることが重要。

(4) 津波発生時の的確な状況把握のための環境整備

津波発生時の状況把握、つまり情報の入手は的確な避難行動を取る上で不可欠な要素である。情報は「早く」「正確に」「共有する」ことが必要となる。

1) 情報の内容

津波の状況把握には、予想される津波高さや到達予想時刻といった情報が必要となる。現在、津波観測態勢の強化や津波警報の内容の見直しなど、様々な対策が進められており、こうした対策の状況を注視しつつ、津波防災対策を構築していくことが重要である。また、これらの情報の内容が多言語化されることが求められる。

その一方で、無い情報は無いものとして津波防災対策を構築することも必要であり、また、発災後の避難行動の迅速性を確保するためには、情報を待っているのは遅れてしまうことも想定されるため、情報が無くても取れる行動を想定しておくことも重要となる。

2) 情報の入手手段

津波に関する情報の入手ルートの確保、つまり、誰が保有していて、どのように発信されているか、確認をしておくことが必要である。気象、地象、津波などの予報及び警報は、気象庁がこれを発令することが、気象業務法等で定められている。

気象庁が警報を発令した場合、その警報事項は直ちに国土交通省や海上保安庁、都道府県、NTT、NHK 等に通知しなければならず、都道府県、NTT 等は、その警報事項を関係市町村に通知するよう努めることとされており、市町村は、通知された事項を公衆及び所在の官公署に周知させるよう努めることとされている。また、海上保安庁は通知された警報事項を航海中及び入港中の船舶に周知することに努めることとされている。また、港則法においては、港長等は船舶に対し、港内において船舶交通の危険を生ずるおそれがあると予想される場合は、必要な措置を講ずるよう勧告することができるとされている。

こうした本来の情報ルートを確実にすることは必要であるが、これらを補完するものとして、海上保安庁が展開している携帯電話のメール配信機能を活用した防災情報の提供サービス（資料4）、携帯電話事業者によるエリアメール、ポータラジオ（資料5、資料6）や自治体による防災無線等が挙げられ、こうしたツールをうまく活用していくことが的確な津波対処行動に繋がると思われる。さらに、これらが多言語化されることでより有用性が高まることが期待される。

また、情報を受けて津波対処行動を取る立場として、発信者側に対して利便性の高い情報配信のあり方を提案していくことも重要。その際、情報は積極的に配信する方法、受け手側が選別して入手する方法の2通りが考えられるが、緊急時に一刻を争う場合は前者が望まれる一方で、これによって個々の事情に応じた得たい情報が得られない、情報が多すぎて混乱を来すといったことも懸念されるため、留意が必要となる。

さらに、既存の通信手段の利用方法についても改めて検証する余地がある。停泊中の無線通信の受け方の改善や、緊急時の無線通信の利用方法について法令等を含め改めて確認しておくこと、旅客ターミナル等では災害時優先電話の設定も有効である。

3) 通信インフラ

東日本大震災では通信インフラについても課題が明らかになった。海上にお

ける情報通信手段としては、VHF、NAVTEX 等の無線通信の他、船舶衛星電話を含む衛星通信装置が挙げられる。

一方で、アンケートでは一般の携帯電話やテレビの有用性が指摘されている。携帯電話は9割以上の普及率と言われる一方で「陸上へのサービス（総務省）」であり、海上での利用については、現状の電波の出力では、沖合までは十分な電波が届かないため、圏外となり通話できず、限定的な利用環境となっている。更にテレビについては地デジ化されてからは、使用電波の周波数と伝搬距離の関係から、沿岸航行中はテレビが全く映らない状況もある等、アナログ放送時に比べ利用環境が悪化したとの指摘もある。前述したとおり、携帯電話等を利用した災害情報の配信の強化が図られていることを踏まえると、これらの利用環境の改善は最重要課題である。想定外の事態に備えた、無線に加えた複数の通信手段の確保にも有効である。

しかしながら、通信インフラの改善は、直ちに出来るものではないので、例えば、海上の電波の届く範囲等の実態把握といった、既存の通信インフラを前提とした地道な取り組みも並行して行うことも重要である。

4) 情報通信に関する課題への取り組み

これら情報通信に関する課題は海事関係者に共通する非常に重要なものであることから、個々の取り組みに委ねるだけではなく、国としても海事関係の事業者等の声を集約するなどして、情報通信に係る関係者に対して利便性の向上に向けて積極的に働きかける姿勢が求められる。

4. 今後の取り組みの進め方

上記3.で行った、船舶及び旅客の津波防災対策に関する課題の整理について、具体的な対策は個々の船舶や港の状況等を踏まえた専門的な調査・研究が行われる必要がある。大型船と小型船では対策の内容が正反対になる事も想定され、特性に応じてグループ分けした上での対策の検討が必要であり、こういった点については、本検討会で取り扱えるものではなく、今後の取り組みに委ねることとするが、ここでは津波防災対策の全般的な進め方について記載する。

重要なのは「災害はいつ起こるか分からない」ということであり、明日起こるかもしれない災害に備えて、各々の立場において出来ることから速やかに着手する必要がある。

さらには、関係者による連携の必要性も再三指摘してきたが、国が主導し、今回の検討会のメンバーには入っていない港湾管理者や船舶代理店、漁業関係者、マリインレジャー関係者等との連携、更には外国船社が運航する船舶にも対策を促すための海外も含めた連携の枠組み作り、現場レベルでの具体的な対策の検討の枠組み作りを考えていくことが望まれる。

本検討会は、船舶及び旅客の津波防災対策の「議論の端緒」とすることを目的として始めたものであり、課題の整理について一定の区切りとして報告書をまとめたが、不断の見直しを行う必要がある。拙速に結論づけを行うことなく、個々の立場で行われた防災対策について、取り組み状況やその中での課題等を共有して更なる取り組みの推進を図るなど、継続的なフォローアップの枠組みとして活用していくこととしたい。

5. 終わりに

本検討会の開催並びにアンケートについては、多くの皆様にご協力いただきました。厚く御礼申し上げます。これらの調査結果は東日本大震災の実態を示した大変貴重なものであり、是非多くの皆様にご活用いただきたいと思います。

また、検討会において紹介された、津波防災対策に活用が期待できるツールをここにご紹介しておきます。

- ・海上保安庁 海の安全情報メール配信（資料4）
- ・大阪湾運航サポート協議会 緊急情報メール配信サービス（資料5）
- ・ポータルラジオを活用した津波防災対策（東洋信号通信社の提案）（資料6）
- ・津波発生時の対応フローチャート及び津波緊急時チェックリスト（North West Shelf Shipping Service Company の例）（資料7）

本報告の内容についてのお問い合わせは以下までお願いいたします。

国土交通省海事局総務課危機管理室
電話：03-5253-8111 内線 43263、43264

東日本大震災を教訓とした船舶及び旅客の津波防災対策検討会

検討の進め方

検討会の趣旨

東日本大震災では、地震の発生とその後の津波において、海事関係も甚大な被害を被った。今後も、東海・東南海・南海地震等、津波を伴う大規模災害の発生が懸念されているところであり、こうした津波にどう備えるべきか、今回の津波の事例を教訓として、改めてよく考えておく必要がある。

具体的な津波防災対策の検討にあたっては、別途、個々の船舶や港の状況等を踏まえた専門的な調査・研究を行うことが必要であるが、海事関係者が一堂に会し、今回の震災において遭遇した津波への対応等、津波防災対策に資する教訓等に関する情報交換、認識の共有を図ることを通じ、今後、様々な場面において実施される船舶及び旅客の津波防災対策の議論の端緒とすることを目的として、本検討会を開催するものである。

当面のスケジュール

第1回 平成23年11月24日

- 東日本大震災における地震・津波の来襲時の船舶の避難対応について（アンケート結果取りまとめ）
- 意見交換

第2回 平成24年1月27日

- 東日本大震災・津波来襲時の旅客ターミナル等における避難対応について（アンケート結果取りまとめ）
- 出席者からの情報提供
- 意見交換

第3回 平成24年2月28日

- 東日本大震災を教訓とした船舶及び旅客の津波防災対策検討会とりまとめ（素案）についての意見交換

なお、第3回終了後、必要な修正、照会を経て「とりまとめ（案）」を公表していくこととしたい。（2月末～4月上旬を目標とする。）

東日本大震災を教訓とした船舶及び旅客の津波防災対策検討会

検討会メンバー

(団体)

社団法人 日本船主協会
社団法人 日本旅客船協会
社団法人 日本外航客船協会
外国船舶協会
社団法人 日本船長協会
日本水先人会連合会
全日本海員組合
社団法人 日本海難防止協会

(国土交通省)

大臣官房参事官 (運輸安全防災)
海上保安庁
港湾局 振興課
海事局 外航課
内航課
安全・環境政策課
運航労務課
海事人材政策課
海技課
危機管理室 (事務局)