

命のみなとネットワークの形成を目指して ～蒲郡市と海上輸送訓練等を実施～

渡邊 健太¹

¹中部地方整備局 三河港湾事務所 総務課(〒441-8075 愛知県豊橋市神野ふ頭1-1)

災害時に陸路分断等の被害が発生した際、海上輸送による救助・救援や物資輸送等の災害対応支援が非常に有効である。三河港湾事務所は「みなと」の機能を最大限活用した物流・人流ネットワーク「命のみなとネットワーク」の形成に向け、西浦半島を抱え且つ地方港湾倉舞港の港湾管理者である蒲郡市と連携して三河港湾事務所所有の港湾業務艇「しおさい」を活用した海上輸送訓練等を実施した。本稿では、訓練の実施結果及び今後の訓練の調整・検討状況について報告する。

キーワード：地震，陸路寸断，被災地支援，防災訓練

1. はじめに

2024年1月1日、マグニチュード7.6，最大震度7を観測する能登半島地震が発生した。その被害は津波による甚大な人的・住宅被害だけでなく、土砂崩れや陥没による主要道路の寸断，数多くの地方港湾の港湾施設の被災(写真-1)等により，救助活動や救援物資の輸送が滞る要因となった¹⁾。

一方，陸路寸断により救助活動や救援物資の輸送が困難な状況では，船舶を活用した海上輸送による救助・救援や物資輸送等の災害対応支援が非常に有効であることも明らかになった。そのため，国は災害時に支援物資輸送拠点等の港湾機能を迅速かつ確実に確保できるよう，港湾管理者の要請があれば，国が港湾施設の管理を実施できる制度(2017年7月創設)に加え，高度な技術等を要する港湾工事を代行できるよう港湾法の改正を実施(2025

年4月)した。

当地域では今後30年以内に80%の確率で南海トラフ巨大地震が発生すると予想されており，今年3月に内閣府が公表した新被害想定によると，マグニチュード8～9の地震により，路面損傷・沈下等の道路施設被害が約3万3千箇所が発生すると予想されており²⁾，特に半島に所在する自治体は，能登半島地震と同様に陸路寸断等により救助活動や救援物資の輸送が滞る可能性に懸念を抱いている状況であった。

そのような中，本年4月に半島振興法が改正され，「半島防災」が盛り込まれた。また，国土交通省港湾局では，従前より陸路寸断等の災害が発生した際に「みなと」の機能を最大限活用した災害対応のための物流・人流ネットワーク(「命のみなとネットワーク」)の形成に取り組んでいる。

本稿では命のみなとネットワークの形成に向けて，西浦半島を抱え且つ地方港湾倉舞港(図-1)の港湾管理者で



写真-1 能登半島地震における飯田港岸壁の被災状況



図-1 地方港湾倉舞港の位置図

ある蒲郡市と連携して実施した港湾業務艇を活用した海上輸送訓練及びドローンを活用した港湾施設の点検訓練の結果と、今後実施予定の訓練の調整・検討状況について報告する。

2. 命のみなとネットワークの概要

近年、地球温暖化の進行に伴う気候変動の影響により、これまで経験したことがない豪雨による洪水被害や、土砂災害等の気象災害が多く発生している。そのような中、陸路が寸断して孤立した被災地では、緊急物資や生活物資等の「物」の輸送や、救援部隊や被災者等の「人」の輸送の際に、船舶を活用した海上輸送を実施した事例も増えつつある。本章では、国土交通省港湾局が進める「命のみなとネットワーク」の機能と全国での事例について紹介する。

「命のみなとネットワーク」の形成により有効性が期待される自治体支援には、(1)支援物資輸送拠点、(2)生活支援拠点、(3)救援輸送拠点の機能がある。

(1) 支援物資輸送拠点

支援物資輸送拠点とは、地震等の自然災害により道路交通網が寸断された被災地まで、船舶を利用した支援物資の海上輸送を行う機能である。2018年7月に広島県及び愛媛県を襲った7月豪雨でも、実際に船舶を活用した支援物資の海上輸送が行われている(写真-2)。

(2) 生活支援拠点

生活支援拠点とは、被災者や被災地支援要員に対して、宿泊・給食・給水・通信・入浴等の支援を実施する機能である。2016年の熊本地震では、九州地方整備局が保有する船舶による給水や、中部地方整備局が保有する船舶「清龍丸」による入浴支援及び洗濯支援を実施した(写真-3)。

(3) 救援輸送拠点

救援輸送拠点とは、陸上交通が寸断された地域で、



写真-2 蒲川港での船舶を活用した支援物資の海上輸送³⁾



写真-3 「清龍丸」による入浴支援(洗濯支援)



写真-4 常神半島での港湾業務艇を活用した被災者の移送³⁾

海上交通により被災者の救援輸送を実施する機能である。2013年に発生した台風第18号では、土砂災害の影響により幹線道路が不通となった福井県若狭町の常神半島で、県の要請を受け北陸地方整備局の港湾業務艇を活用した被災者の移送を実施した(写真-4)。

3. 今回実施した蒲郡市との訓練の内容

近い将来、南海トラフ巨大地震が発生すると予想されている中、災害発生時に前章で紹介した「命のみなとネットワーク」の機能を最大限に活用するためには、地方港湾における港湾管理者等の関係機関との連携が重要となる。そこで三河港湾事務所は、蒲郡市西浦地区において陸路による支援が困難となる場合に備え、海からの支援体制を強化するため、西浦半島を抱え且つ地方港湾倉舞港の港湾管理者である蒲郡市と協力し、以下の(1)訓練シナリオに基づき、(2)ドローンを活用した港湾施設の点検訓練に加え、(3)三河港湾事務所所有の港湾業務艇「しおさい」を活用した支援物資の海上輸送訓練及び被災者の移送訓練を実施した。

(1) 訓練シナリオ

南海トラフ地震等の大規模地震が発生し、道路の損壊及び建物の倒壊等により西浦地区への陸路が寸断。

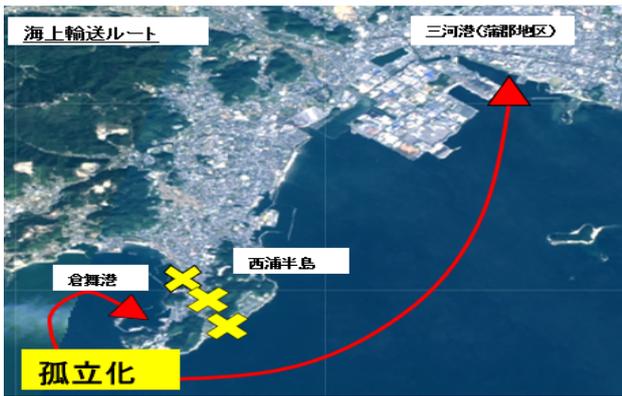


図-2 訓練における海上輸送ルート

早期の道路啓開が困難であるため、同地区への海路を利用した緊急支援物資の輸送及び被災者の移送が検討され、蒲郡市長から中部地方整備局へ倉舞港の施設点検及び海上輸送の支援を要請(図-2)。

本局から連絡を受けた三河港湾事務所は倉舞港に港湾業務艇「しおさい」を派遣。倉舞港沖合に停泊した「しおさい」より、三河港湾事務所職員が操縦するドローンで倉舞港の港湾施設の映像を蒲郡市役所及び三河港湾事務所に配信。配信された映像から、蒲郡市及び三河港湾事務所職員は「しおさい」が倉舞港へ接岸可能であることを確認。

「しおさい」は倉舞港に入港し物揚場に接岸。被災者を乗船させて三河港(蒲郡地区)に移送。

倉舞港周辺の孤立した住民に対する食料支援のため、蒲郡市の備蓄品(水・食料)を三河港(蒲郡地区)より「しおさい」に積み込み、倉舞港に向けて輸送を実施。

(2) ドローンを活用した港湾施設の点検訓練

「しおさい」が倉舞港に接岸可能であることを確認するため、ドローンを使用して航路内を上空から撮影しつつ、港湾施設の点検及び船舶の航行に支障がないかを確認(写真-5)。ドローンから撮影した映像はMicrosoft Teamsを使用し、リアルタイムで蒲郡市及び三河港湾事務所へ共有(写真-6)。現地状況の共有を受



写真-5 ドローンによる港湾施設点検



写真-6 ドローン映像をTeamsで共有し港湾施設状況を確認



写真-7 蒲郡市長より倉舞港接岸許可を受け接岸する「しおさい」

けた三河港湾事務所は、事前に入手している倉舞港の図面と比較し、倉舞港が船舶の接岸等の使用に耐えるか評価を実施し、結果を蒲郡市へ共有。三河港湾事務所の点検評価について蒲郡市で検討し、接岸に問題ないことを確認。「しおさい」は蒲郡市長より倉舞港への接岸許可を受け接岸(写真-7)。

(3) 船舶を活用した海上輸送訓練及び移送訓練

接岸した「しおさい」に、倉舞港で孤立した被災者を乗船させ、三河港(蒲郡地区)へ移送。三河港(蒲郡地区)に到着し被災者を下船させたあと(写真-8)、倉舞



写真-8 三河港(蒲郡地区)への被災者の移送完了



写真-9 倉舞港での支援物資の積み下ろし

港周辺の孤立した住民に対する食料支援のため、「しおさい」に支援物資を積み込み再び倉舞港へ。倉舞港接岸後、支援物資の積み下ろし作業を実施(写真-9)。

4. 訓練実施後の課題とその解決策

本章では、今回の蒲郡市と共同で実施した海上輸送訓練等の中で見つかった課題と今後の対応策について報告する。

(1) ドローン操作が可能な人材の不足

ドローンを活用した港湾施設の点検訓練の際に、三河港湾事務所職員が操作を行ったが、ドローンを操縦可能な職員が少なく、訓練当日に操縦する人が限られてしまった。

上記問題の解決には、日ごろからドローンの操縦訓練を実施し、ドローンパイロットの人員確保及び操縦技術の向上が必要不可欠である。

三河港湾事務所はドローンの飛行が禁止されている人口集中地区(DID地区)に該当しないため、ドローンの飛行許可・承認申請手続きをせずに飛ばすことができる。この環境を活用し、日ごろからドローン操縦を行い、災害発生時のドローン操縦可能職員の確保及び操縦技能の習熟を行うことが今後の対応策としてあげられる。

(2) 港湾施設点検訓練のリアルさの追求

今回実施した訓練では、ドローンを使用し上空から撮影した映像をMicrosoft Teamsで共有することで、航路の安全性及び倉舞港岸壁への接岸可否を判断したが、ドローン映像だけでは上空からの被災状況しか確認することができない。災害時に船舶がより安全に航行するためには、ドローン映像とは別の方法でも確認を行い、航路の安全性を確認することが必要となる。

航路の安全性を確認する有効な手段として、マルチビーム測深器の活用が挙げられる。マルチビーム測深器は、複数の音響ビームを送波することで水深を計測でき、海底の地形や海底にある物体を3次元で描くことができる(図-3)。2011年に発生した東日本大震災では、津波により海底に沈んだがれきの回収をする際に、マルチビーム測深器を活用し海底の状況を確認している(図-4)。ドローンによる上空からの港湾施設の確認に加え、マルチビーム測深器を用いて海底状況も確認することで、より正確に港湾施設の被災の有無等が把握でき、航路の埋没が確認された場合には関係団体と連携のうえ速やかに障害物を除去する等の適切な航路啓開を行うことで、船舶の安全な航行が可能となる。今後の訓練ではマルチビーム測量を取り入れることで、訓練の質向上につながると考えられる。

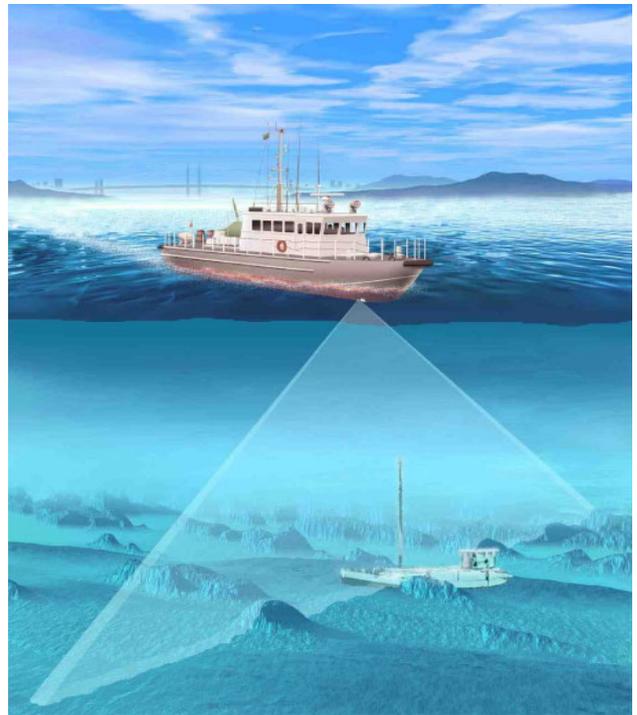


図-3 マルチビーム測深器で海底を測深するイメージ図⁴⁾

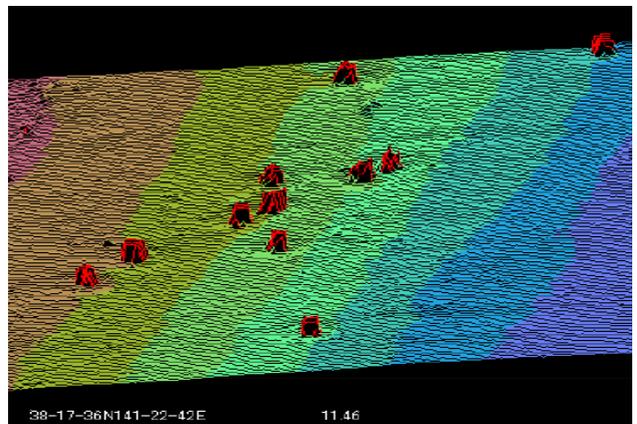


図-4 マルチビーム測深器で描いた海底のがれき⁴⁾

(3) 海上輸送訓練及び移送訓練のリアルさの追求

今回の訓練は、三河港湾事務所職員14名、蒲郡市役所職員13名の計27名で実施した。その内、ドローン操縦班、ドローン映像確認班、業務艇に乗船する海上輸送班、記録員等の役割を分担し、被災者役を蒲郡市職員3名に依頼した。ドローンによる港湾施設の点検が終了し「しおさい」が倉舞港岸壁に接岸したのち、事前に渡していた訓練シナリオの通り被災者役の職員が「しおさい」に乗り込み三河港(蒲郡地区)へ移動した。その後、「しおさい」に乗船していた三河港湾事務所職員と三河港(蒲郡地区)へ移送された被災者役職員たちで支援物資の積み込みを行っていた。

実際に災害が発生した場合、被災者は3名では収まらず、被災者の中には自力で歩くことが困難な負傷者がいることも想定される。そのため、被災者役の人数を増やし、担架で運ばれる負傷者役も配置することでリアリティの向上につながり、担架を使用した業務艇の乗下船を実施することで実際の対応方法がイメージしやすくなるのではないかと考えられる。さらに、三河港(蒲郡地区)から輸送する支援物資を「しおさい」に積み込む際に、被災者役が支援物資の積み込み作業を行っていたため、三河港(蒲郡地区)で待機して積み込み作業を行う職員役を配置することで、よりリアリティが増して訓練の質の向上につながる。

また、被災者に対する説明を訓練に入れることでよりリアリティが増すのではないかと感じた。実際に災害が発生し、業務艇を使用して被災地で孤立している被災者を移送するとなった場合、被災者はパニックや不安を抱えた状態となることが想定されるため、これから向かう避難先の情報等に関する説明や、業務艇に乗船する際に着用するライフジャケットの着用方法の説明を訓練の中に盛り込むことも訓練の質向上につながると考えられる。

(4) 関係者の参加

今回の訓練は蒲郡市と共同で実施したが、大規模災害が発生した場合は倉舞港以外の港でも同様に被災者の孤立等の被害が想定され、倉舞港と隣接する港の港湾管理者や自治体との連携も必要となる。そこで、他の港湾管理者にも訓練に参加してもらうことで、連携体制の構築や具体的なオペレーションの確立と実効性の確保につながると考えられる。

また、今回の訓練の想定より孤立した被災者の数が多くなると、三河港湾事務所所有の「しおさい」のみでは海上輸送等の対応が難しくなるため、今後三河港湾事務所と同様に船舶を保有している地方の行政機関や中部地方整備局と災害協定を締結している建設会社等にも訓練に参加してもらうことも訓練の質向上につながると考えられる。

5. 今後実施予定の訓練概要

今年度以降も前章で整理した課題と解決策等を踏まえ、訓練内容を見直したうえで引き続き蒲郡市と連携して海上輸送訓練等の実施を予定しており、本章ではその調整・検討状況について報告する。

(1) 訓練内容の複合化・連携化

今回の訓練で判明した問題点の改善と併せ、実際の災害発生時の対応に近づけるよう、今後の訓練を充実させるべく検討を行っている。

a) 岸壁利用調整に関する検討

本来、港の岸壁使用許可に関する手続きは港湾管理者が行っており、港湾管理者は県や市などの地方公共団体で設立されている。しかし災害発生時において、今回のように基礎自治体が港湾管理者を兼ねる場合には、市内全体での避難所開設や住民避難等の業務に翻弄されるので、岸壁の利用調整を行うことが困難となることが想定される。このような場合、港湾法第55条の3の3では、非常災害等が発生した際に港湾管理者から国に要請があれば、港湾管理者の管理する港湾施設の管理の全部または一部を国が行うことができるよう規定されている。

今回実施した訓練のとおり災害が発生した場合、倉舞港の岸壁を利用するには倉舞港の港湾管理者である蒲郡市が国に要請を行うことで、国が港湾管理者の代わりに倉舞港の岸壁利用の調整(管理)を行うことができる。そのため、蒲郡市から国への要請及び国自ら岸壁の利用調整の手順を確認する流れを訓練プログラムに追加することを検討している。

b) ナローマルチ測量に関する検討

今回実施した訓練では、ドローンを活用して上空から撮影した映像を確認して港湾施設の点検を行ったが、安全な航行確保の観点からは、ドローン映像の確認だけでなく別の確認方法と併せて実施することが必要である。

今回の訓練で使用した三河港湾事務所所有の港湾業務艇「しおさい」はマルチビーム測深器を搭載しており、海底の地形や海底にある物体を3次元で描くことができる。

今後実施予定の訓練ではこの機能を活用し、ドローンによる上空からの港湾施設点検に加えて、ナローマルチ深浅測量により航路内の海底状況を把握することで、より安全に航行するための訓練の追加を検討している。

c) 地元住民との連携に関する検討

今回の訓練は三河港湾事務所職員14名に加え、倉舞港の港湾管理者である蒲郡市役所職員13名の計27名で実施しており、被災者役及び支援物資の積み下ろし作業をすべて職員で実施した。しかし、災害発生時に被災現場に派遣される職員数は限られているため、地元住民の協力も必要になることが想定される。そこで、蒲郡市の地元団体に海上輸送訓練に参加してもらい、被災地へ支援物資を運び出す役に協力してもらうことで災害時の連携感が増すと考えられる。

d) 関係機関を巻き込んだ訓練の模索

今回の訓練では、孤立した被災者を海上輸送する際に三河港湾事務所所有の港湾業務艇「しおさい」を活用したが、「しおさい」の定員は船員、職員含め最大24名のため、孤立した被災者が多い場合、被災地と避難場所を何度も往復することになる。

そのため、今後は三河港湾事務所と同様に船舶を保有している地方の行政機関や中部地方整備局と災害協定を締結している建設会社等にも協力してもらうことで、船舶の数及び訓練の被災者役等を増やすことができ、より大規模な訓練を行うことができる。

6. おわりに

今回蒲郡市と連携して実施した訓練を通して、災害時

に陸路が寸断された場合の対応として、「みなと」の機能を活用した海上輸送による救助・救援や物資輸送等が非常に有効であることを確認できたと同時に、地方港湾と市町村等関係機関との命のみなとネットワークの形成が重要であると再認識する機会となった。また、今回の訓練の様子を蒲郡市長自ら現地を確認されており、港の重要性と当局との連携の有用性を認識頂いた有意義な機会となった。

現在三河港湾事務所では、陸路の寸断等により孤立化が懸念される渥美半島の被災を想定した愛知県と田原市の合同防災訓練(8月末)に参加予定である。そこで「みなと」の機能を活用した訓練等を実施することで、半島防災を意識した三河湾内における新たな命のみなとネットワークの形成につながるのではないかと考えられている。

今後も訓練等の実施を通して、災害発生時に関係機関と地元が一丸となり対応できる関係性を築いていきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省：能登半島地震の道路啓開・復旧状況
- 2) 中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震 最大クラス地震における被害想定について【定量的な被害量】
- 3) 国土交通省 港湾局 海岸・防災課：「命のみなとネットワーク」の形成に向けて“みなと”を活用した災害対応支援事例集ver1
- 4) 株式会社東陽テクニカ 海洋計測部 半谷和祐・柴田成晴：東日本大震災～海洋計測技術による被害調査並びに復興への取り組み～