

# 災害時における既存船舶の防災船転用について

山谷 尚弘\*, 池野 一成\*\*,  
高橋 淳\*\*\*, 館山 透\*\*\*\*

About diversion of existing vessels to disaster prevention vessels in the event of a disaster

YAMATANI Naohiro\*,  
IKENO Kazunari\*\*,  
TAKAHASHI Jun\*\*\*,  
DATEYAMA Tooru\*\*\*\*

There are few examples of using ships as evacuation facilities in the event of a large-scale disaster. The ship has all the electricity, shower facilities, accommodation facilities, cooking facilities, etc. needed in the event of a disaster. In the event of a large-scale disaster, we investigated and conducted experiments on problems in disaster support using ships.

キーワード: 大規模災害, 大規模停電, 電力供給, 災害支援

## 1. 緒言

災害時の避難場所として公共施設が解放され利用されることが多い。これは、災害時における防災協定<sup>(1)</sup>が施設ごとに結ばれており、実際に運用されている。船舶においても防災船として活用されるケースはこれまでもあったが、明確な活用方法は提示されていない。富山高等専門学校が所有する練習船「若潮丸」も富山県、射水市と防災協定を結ぶ運びとなった。船舶の利点として、独立した電源の確保や宿泊設備、食事の提供等災害初期に必要なとされる支援がすべて揃っていることが挙げられる。しかしながら、一般商船は、災害時に活用されることは少ない。物資の運搬では活用されるものの避難施設としての活用は例がない。一部客船や大型カーフェリーでは、避難施設として解放され、活躍していることから船舶ができる防災

支援を検討していかなければならない。

本研究では、富山高等専門学校が所有する練習船「若潮丸」を使用し、既存船舶を防災時にどのように活用すべきかを検討した。

## 2. 研究背景

近年、大規模災害としては、地震、台風・豪雨災害、大規模停電などが頻繁に起こっており、人命救助においては、災害発生から72時間が捜索のリミットとされている<sup>(2)</sup>。この期間に被災者支援が十分におこなわれたケースは少ない。災害物資等は、インフラ復旧と共に被災者の元へ届けられることから不満も多い。特に避難場所となる施設では物資の不足のみならず、生活環境の不満も増えてしまい悪循環内の状況となる。避難場所では、様々な人々が生活することになり、暑い、寒いなどの他に、プライベートスペースの問題から騒音による苦情も寄せられることになる。特に子育て世代と呼ばれる家族では、子供の泣き声や騒ぎ声がトラブルの原因となり、避難所に居ながら肩身の狭い思いを強いられる。簡易式仕切板だけでは改善できない部分を補う役割として、客船や大型カーフェリーが利用された。練習船の活用では、神戸大学が所有する

---

\* 練習船若潮丸

e-mail: yamatani@nc-toyama.ac.jp

\*\* 練習船若潮丸

e-mail: ikeno5176@nc-toyama.ac.jp

\*\*\* 練習船若潮丸

e-mail: jtakahashi@nc-toyama.ac.jp

\*\*\*\* 練習船若潮丸

e-mail: tooru0809@nc-toyama.ac.jp

「深江丸」が阪神淡路大震災時に透析場所として利用された。大島商船高等専門学校が所有する「大島丸」においては、島へ供給される給水管の破損により給水船として活躍した。

令和3年11月富山県と富山高等専門学校が所有する練習船「若潮丸」は「災害時における被災者救援の支援のための船舶運航に関する協定」を交わした。目的としては富山県内で発生した大規模自然災害時、船舶による円滑な緊急対応及び救援をおこなうものである。

災害時は、人命救助が第一とされ、海上においては、海上保安庁、消防、警察が中心となり捜索活動等がおこなわれる。被災者への救援は自衛隊が中心となり、救援物資の搬入、給水、給電等の生活支援がおこなわれる。若潮丸では救助より支援に特化した船舶利用が期待されている。現在検討<sup>9)</sup>されている事項は次のようになる。

- ・災害物資の輸送
- ・飲料水の提供
- ・シャワーの提供
- ・携帯端末の充電
- ・船内調理スペースの提供
- ・交流 220V による電気自動車充電装置への給電
- ・燃料油(軽油)の提供
- ・居住スペースの提供
- ・医療施設としての使用
- ・携帯電話等の移動基地局としての利用

船舶は、居住空間を備えた輸送設備であることから災害時の被災者支援には適している。一方、人命救助を伴う支援では、船体の大きさや喫水の関係で小さな港などは入港することができず一般商船では支援そのものに限りがあるのが現状である。

図1に若潮丸による災害時の支援例を示す。災害発生から数日間は交通網の遮断や電気、水道などの供給が断たれることが多く、復旧までの支援が重要となる。過去の災害時には、燃料供給施設の電源喪失により燃料供給が断たれた。若潮丸の燃料は、軽油を使用しており、トラック等に供給が可能である。また、大型移動式発電機は軽油を使用していることから燃料

供給施設としても機能する。しかしながら、搭載燃料は免税対象となっており、富山県県税事務所の回答はこの燃料を自動車等には使用できないとのことであった。災害時の規則改正の対応が求められている。次に、搭載する水の保有量は約75 m<sup>3</sup>あり、給水支援が可能となる。また、船内には、学生用のシャワー設備を有しており、災害時の衛生支援もおこなうことが可能である。若潮丸で作られる電気は、AC220V、AC100V、DC24V となっており、外部に供給することで電気自動車への充電や携帯端末の充電がおこなえる。

このように生活の支援が一ヵ所でおこなえることから船舶を拠点に防災時の避難施設として十分な機能を果たすことができる。また、移動も可能となることから災害発生場所を回避し、支援拠点を設けることも可能となる。

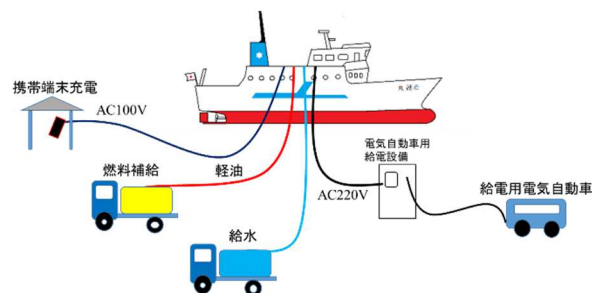


図1 停泊時の支援例

災害時の利用として、海上からの支援として船上基地局の利用が挙げられる。図2は、船舶を利用した通信支援について示す。災害時、通信設備を損傷することが多く、復旧までに時間を要する。被災者の安否確認や復旧連絡は通信設備なしでは時間を要する。通信網を確保することで、指揮管理や被災者への連絡が円滑におこなわれる。通信会社等は、独立した電源を確保してはいるが長時間の使用には対応していないこともわかり、専用の電源を確保することで時間制限を受けることなく使用できるようになる。

富山高等専門学校では、防災協定を結ぶにあたり衛星通信が可能な端末を各キャンパス及び若潮丸に配置した。衛星通信端末は、データ通信には向いておらず、緊急時は通話のみとなることが多い。船舶に

よる通信拠点の拡大は、今後期待されている。

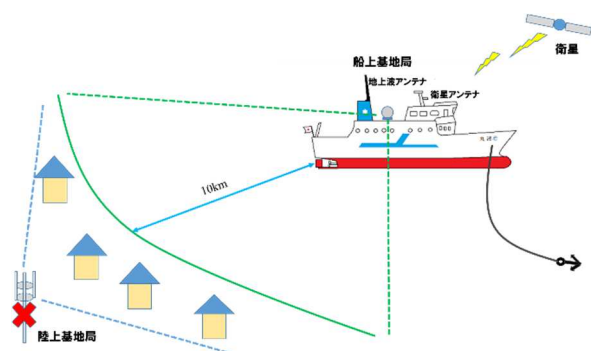


図2 海上での支援例

防災船として機能するには、その船の特徴を知らなければならぬ。著者らは、減トン二層甲板を採用した船舶の乗り心地について研究<sup>(4)</sup>をおこない報告した。若潮丸の船体は、減トン二層甲板を採用しており、トン数に対する船体が大きいことが挙げられる。機関室中段をトン数に含めない構造とし、機関室を大きく設計している。図3に減トン二層甲板の概要を示す。

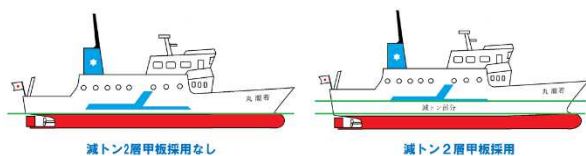


図3 減トン二層甲板の概要

図よりわかるように減トン部分は、機関室中段部分をトン数に換算しない手法にて建造されたものである。この部分を大きくすることで、居住区への騒音を軽減する効果が期待できる。しかし、層を拡張したことで船体強度が低下する問題点もあり、甲板強度が低くなることから経年劣化による騒音も変化しやすいものと考えられる。3章以降では、練習船を防災船に転用した場合の居住環境について実験をおこない考察したので報告する。

### 3. 実験および結果

既存船舶の防災船転用について居住区環境を調査するため、以下の実験をおこなった。

実験には、富山高等専門学校が所有する練習船「若潮丸」を用いた。表1に練習船の概要を示す。

表1 練習船「若潮丸」概要

Length over all	Breadth	Gross tonnage	Speed	Main engine
53.59(m)	10.00(m)	231(ton)	14.13(knot)	956(kw)

#### 3.1 騒音測定

航海中および停泊中の船内各所における騒音を測定した。騒音方法を以下に示す。測定に用いた騒音計は、佐藤商事株式会社のデータロガー騒音計、SL-4023SDを使用した。測定条件<sup>(5)</sup>は以下とした。

- ①船の状態(直進航行時)
- ②機器の運転状態(常用出力、通常の航海状態)
- ③居住区角区画の状態(戸や窓は閉鎖、人のいない状態)
- ④機関室の状態(天窓、出入口扉の閉鎖)
- ⑤計測器(規格に規定する普通騒音計)
- ⑥測定時の表示方法(dB)
- ⑦指示値の読み(測定は、5秒間以上行いその最小と最大レベルの平均値)
- ⑧マイクロホンの使用方法(高さは床上1.2-1.5m、位置は中央付近、向きは上方、通風吹き出し口から約1m離す)
- ⑨測定箇所(居住区12か所、機関部11か所、暴露部2か所)

#### 3.2 結果および考察

若潮丸の航海中と停泊中の騒音結果を表2に示す。表よりわかるように、居住区を中心とした生活スペースにおいて60(dB)を超えていることがわかる。避難施設として提供した場合、機関室から発する騒音が大きい<sup>(6)</sup>ことから被災者への音に対する配慮が必要となるものと考えられる。日中は、シャワー設備の利用や食事等の準備のために多くの電力が必要となるが就寝時は、空調を使用しない通常期では、ポータブル発電機等の電源により照明等の電力を確保することにより静かな環境を提供できるものと考えられる。若潮丸では、緊急時の電源として4ストロークガソリン発電機およびガス式発電機を装備しており、生活環境へも配慮した

被災者支援を船舶より発信していきたいと考えている。

表 2 航海中および停泊中の騒音レベル

測定箇所	航海中(db)	停泊中(db)
船橋(扉開)	62	64
船橋実験実習室	62	63
教室(中央)	65	64
教室(左舷側)	65	63
教室(船首側)	63	63
教室(右舷側)	64	63
調理室	66	64
学生居室(6名室)	65	66
学生居室(8名室)	62	57
病室	61	61
機関工作室	68	67
機関制御室	69	70
機関室(船首側)	91	88
機関室(左舷側)	94	93
機関室(右舷側)	95	91
機関室(船尾側)	87	83

#### 4. 結論

本研究では、考察した結果、防災船として活用するため、次の結論を得た。

- (1)一般商船を利用した災害支援は、規則改正をおこなうことで大幅に支援範囲が広がる。災害時の法のあり方について検討する必要がある、今後の課題となる。
- (2)一般商船を災害時使用する場合、その船舶の特徴を把握し、事前に災害協定等で確認することで支援の分担が可能となる。特に、居住区を多く備えた船舶は、避難所施設として被災者支援ができることから停泊場所ごとに合わせた対応を事前にシミュレーションすることも必要である。
- (3)船内電源では、空調装置等が利用できるが、送風音が予想以上に大きく、心的ストレスを抱えた被災者の避難施設として使用した場合、睡眠不足等が現れる可能性がある。空調を使用しない季節であればポータブル発電機などを利用し、騒音対策をおこなうことで快適な居住環境を提供できる。
- (4)防災船として協定を結んでいる一般商船は少なく、今後企業や自治体などが連携して防災について議論することが必要であり、万々に備え準備することが望ましい。

#### 5. 引用文献

- (1) 内閣府, 防災情報のページ, 「防災計画」  
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/index.html>.
- (2) 内閣府, 防災情報のページ, 「今日から始める私の防災のページ」  
<http://www.bousai.go.jp/kyoiku/minna/watasino/index.html>.
- (3) 東京都防災ホームページ, 「東京防災プラン 2021」別途資料 概要 PDF  
<https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/topics/1000019/1007651/1013418.html>.
- (4) 日本船舶技術研究協会, 日本海事協会, 船舶居住区の騒音低減に関する実証研究報告, (2012).
- (5) 数理科学会, 「練習船の騒音・振動調査と乗り心地について」, 池野一成, 山谷尚弘, 高橋淳, 館山透, 中谷俊彦, 第 40 回数理科学講演会論文集 B105PDF, (2021.9).
- (6) 札幌市ホームページ, 「騒音・振動の単位 dB (デシベル) について」  
<https://www.city.sapporo.jp/kankyo/souon/sonota/yogo.html>.