

災害時緊急医療に対する海上からの支援

——海上支援ネットによる危機管理——

井上欣三

神戸商船大学

key words : 海外支援, 船舶活用, 緊急医療, 危機管理

要 旨

平成7年1月17日に発生した阪神淡路大震災では、通信網の途絶と交通渋滞が人命救助、消火、医療などの緊急活動を停滞させたことは記憶に新しい。神戸に限らず山と海に挟まれた沿岸都市においては、発災直後における陸上交通網のマヒとこれに伴う緊急支援の遅滞は避け得ないものと認識したうえで、今後の災害支援対応策をたてておくべきである。

筆者は震度7の激震を体験し、人工構築物の脆弱さを知り、その後、阪神間の惨状の真っ只中に身を置きながら、交通網の途絶と通信網の混乱がすべての活動をマヒさせてしまうことを学んだ。しかし、阪神淡路大震災においては、陸上交通と通信網が途絶する一方で、海上では船を利用した海からの支援が活躍していた。

これら阪神淡路大震災から得た教訓をもとに、次はどこに起こるかかもしれない災害に備えた危機管理のあり方を考えるにあたっては、陸上を中心とした発想から離れて、海からの視点の重要性を認識すべきである点を強調したい。

はじめに

人間が日常生活、社会生活を営む上で欠くことができない重要なものは、衣・食・住、交通、通信の機能である。しかし、これら絶対に失われてはならないものが、大規模地震災害においては簡単に喪失途絶して

しまうことを今回の地震でつぶさに経験した。

被災直後最も迅速になされるべきことは、人命救助と被災住民の緊急援助である。しかし、通信の混乱と交通渋滞は緊急活動を阻害する結果となった。これら重要な緊急初動活動をこれほどまでに滞らせた理由のひとつには、すべての活動が陸上中心に行われようとしたことがあげられる。阪神地区は南北に海と山が迫り東西に細長い交通のボトルネックにあたる。このような地理条件のところでは、すべての活動を陸上に依存し過ぎると緊急の対応に窮することになる。特に今回の地震では、道路の閉塞は同時にすべての緊急活動をマヒさせてしまうことを我々は学ぶことになった。

このような緊急活動の停滞に対し、即座に代替できるのは船舶が有する自己完結機能と海上輸送機能ならびに通信機能である。阪神間のように長い海岸線を持つ沿岸域に位置する地域においては、今後の危機管理には船舶であればこそその機能を有効に利用する発想が重要であろう。

この報告では、阪神淡路大震災での海上からの支援実績の検証結果をもとに、特に、災害時における緊急医療活動に船舶をどのように活用すべきかを考慮しながら、海からの視点で危機管理のあり方を示す。

1 船舶を活用した海からの支援

1) 緊急時における船舶機能の活用

図1は、災害時に船舶を利用するに際しての船舶固有の利点と、その特質を活かすための活用法をとり

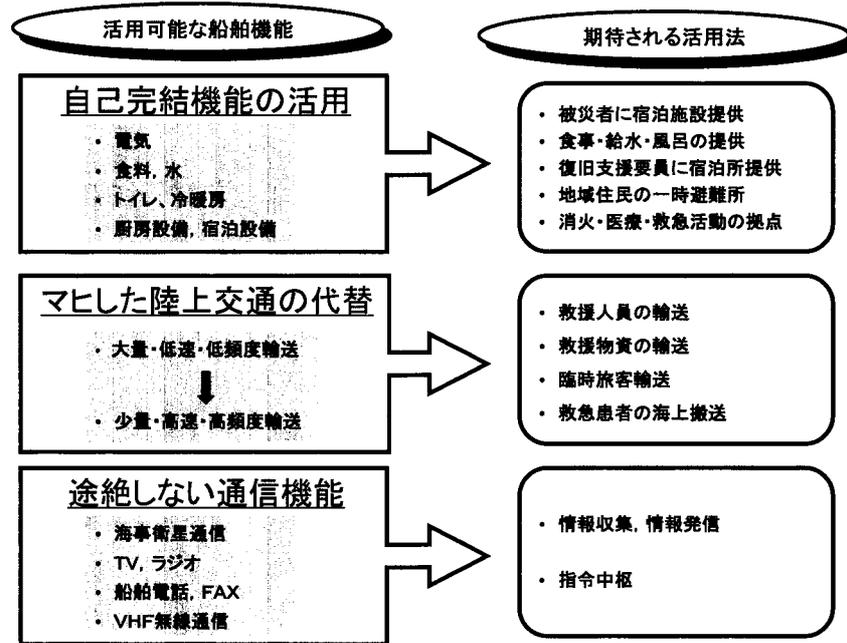


図1 船舶機能とその活用

まとめたものである。

船はそれ自体、人や物を運ぶ道具であるだけでなく乗組員の生活の場でもある。したがって、船内には電気、水、食料、風呂、トイレ、冷暖房設備、厨房設備、宿泊設備といった生活に必要なすべてのものが整っている。これら自己完結的小社会の機能を利用することにより、緊急時にはそのまま被災者の一時避難所としての活用が可能である。また、被災者への食事、給水、風呂、トイレなど生活と健康維持のための設備供用が可能であり、被災者だけでなく復旧支援要員の宿泊所としての利用や医療設備の整った船では医療救急活動の拠点としての活用も考えられる。

船の本来的機能は人や物を一度に大量に運べる輸送機能にある。海岸線沿いに救援人員や緊急物資を被災地に送り込む海上輸送ルートの利用は、陸上交通に代わるもう一本の海の幹線道路の活用といってもよい。海上ルートは道路のマヒや混乱に左右されることはない。緊急時にはこのような船舶の輸送機能と海上ルートを活用することにより、近隣都市の医療機関への救急患者の搬送やマヒした陸上交通に代わる被災者の移動の足としての利用が可能となる。

船が有するもう一つの特徴は途絶しない通信機能を備えていることである。船舶は通常の設備として国際VHF、無線による船舶電話、海事衛星通信やマリネットを利用した船舶電話、FAX、テレビ、ラジオの受

信等々幾通りもの情報収集・発信機能を備えている。船舶は特に緊急時に重要となる情報収集、発信能力を失うことがないことから、指令中枢としての活用も期待できる。

2) 震災直後における船舶の活動

震災からの日時経過を分類して、最初の3日程度を緊急時、それに続く1週間程度を応急時、それ以降を復旧時といわれることがある。これは、震災直後は救援活動は急を要する生命と財産の保全のための活動に勢力を注ぎ、その後は住民の生活と健康維持、そして、社会活動を取り戻すための活動へと重心が移っていくことによるものであろう。

図2は、震災直後の緊急時と応急時を含む10日間に着目し、主に新聞記事の記載をもとにこの期間における船舶の活動の足跡を整理したものである。これより、いわゆる応急時に入る頃から救援活動に船舶本来の機能を活かした活躍がみられるようになるが、しかし、緊急初動態勢時に船舶の活用がいまひとつ活発でなかったことがうかがえる。

震災直後の緊急時における救援活動においては初動の立ち遅れは許されない。この時期最も重要な活動は救命医療と負傷者の移送である。特に今回の震災では東西幹線道路が高速道路の倒壊と大渋滞で交通途絶したことに通信網の混乱が加わって患者を近郊の病院に

1月	緊急時			応急時							
	月 日	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
震災 日目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
緊急避難宿泊所			← 《観光船, 津名港》						《入浴サービス, 青木フェリー埠頭》		
海上支援拠点				《救護救難関係者ホテルシップ》				《練習船による炊き出し, ボランティア拠点》			
緊急救助人員輸送 緊急援助物資輸送		《近郊より救援人員送り込み》 《九州より電力復旧隊》《九州よりガス復旧隊》 《自衛艦到着》 《大阪, 堺, 関空, 洲本等から給水, 食料など緊急物資》					《神戸港7カ所, 尼西芦屋港5カ所, 淡路姫路各2カ所物資陸揚げ基地の活用開始》				
臨時旅客輸送(港内)			《メリケン~KCAT》等		増便	← 定常					
臨時旅客輸送(港外)				《神戸~大阪》等		増便	← 定常				
企業チャーター船				《臨時チャーター》		増便	《定期チャーター》				
消火活動 医療救助活動	消防艇たちばな 長田港より中継送水	消防船かいりゅう P1 倉庫火災	《六アイ~大阪患者搬送》								
港湾機能回復活動		4500GT 新港 4突入港		8500GT 新港 8突入港		8000GT 摩耶 入港		《499型コンテナ船, 六アイS入港》 《海上保安庁, 海中障害調査》			

図2 震災直後の船舶の活動

移送することができなかった。これは関係者の誰もが自動車による東西方向への輸送しか思いつかなかったからである。津波の心配がないとなれば患者をいち早く浜手に運び船舶を使用して大阪等の近郊大都市へ患者を搬送する。このことが実際に行えていたらより多くの尊い生命を救うことができたはずであった。さらにこの時、治療設備を備えた船舶が活用できる態勢にあったなら事態はもっと好転していたかもしれない。

実際には、震災から4日目になって人工透析の必要な患者を高速クルーザーが六甲アイランドから大阪港へリレー搬送を行った経緯があるが、今回の震災においては緊急時の救命救急活動に船舶が十分活用されたとはいえない。今後船舶を活用した危機管理体制にこの点を検討する余地は十分にある。

2 船舶を活用した危機管理体制

瞬時にして都市の活動や市民の生活を奪い去る大規

模地震災害においては、船舶が有する特有の機能が緊急の支援活動や災害の拡大を防ぐ原動力となり得ることは、今回の震災における船舶の活躍の様子を振り返っても明らかである。特に、船舶がその自己完結機能を活かして被災者や緊急支援要員に生活上の支援を果たすとともに海上にその活動拠点を提供したこと、そして、マヒした陸上交通に代わるもう一本の海の幹線ルートを利用して人や物の輸送に大いに活用されたことなどがこれまでの検証を通じて明らかになっている^{1~4)}。

しかし、緊急時の救命救急医療活動については船舶が十分活用されたわけではない。表1には、救命医療や患者の移送など災害直後の緊急時に最も重要な活動項目について、①今回の震災時に学ぶ問題点、②今回の震災時における船舶活用の実績、③これまでに検討された陸上の視点からの対策案と問題点、④ここに提案する海上の視点からの対策案、をそれぞれとりまとめている。

表1の取りまとめをもとにすると、災害時緊急医

表 1 緊急医療活動の検証と海上支援の検討

	今回の地震に学ぶ問題点	船舶活用実績	陸の視点からの対策	海の視点からの対策案
救急医療活動	<p>負傷者が病院に殺到</p> <p>↓</p> <p>患者搬送の必要性</p> <p>↓</p> <p>東西幹線道路の渋滞 通信連絡系統のマヒ</p> <p>↓</p> <p>患者を近郊病院に移送できず多くの生命が失われた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●関係者が自動車による東西方向への移動しか思いつかなかった。 ●船舶関係者もほとんど対応できなかった。 1/18：巡視艇（淡路⇒姫路） 1/20：クルーザー（六アイ⇒大阪） 	<ul style="list-style-type: none"> ●ヘリ利用の災害救急医療システム（厚労省、総務省消防庁の考え） ●問題点： <ol style="list-style-type: none"> ①ヘリポートの設置位置はどこに？ ②ヘリポート敷地を市街地に確保可？（ヘリポート面積：25m×30m、転移表面：直径100～200mの円） ③空中でのヘリの安全管理は誰が？ ④1機あたり輸送量と効率性に疑問 ⑤平時におけるヘリの利用は？ ●ヘリと船舶の連携補完、機能分担の発想が必要 	<p>浜手に患者を搬送、緊急活動の流れを南北軸に</p> <p>↓</p> <p>中小型高速船艇による海上ルートからの搬送</p> <ul style="list-style-type: none"> ●途絶しない船の通信機能を活用した連絡体制の活用 ●沿岸域にウォーターフロントを分散配置し、これを緊急拠点バースに ●医療設備を備えた船舶も利用可能 ●平時は通常の活動、有事に機能できる組織作りと継続的訓練

療活動に関する海上支援のあり方については、以下の対応が基本になると考えられる。

① 緊急患者の近郊各都市への海上搬送ルートの確保

有事の際に人や物の輸送を発災直後から迅速確実に機能させるため、発災後遅滞なく被災地側の緊急拠点バースとその受け皿となる近郊都市の拠点バースを機能的に結合し、効率運用が期待できる拠点間海上ルートを確認する。それには、平時から沿岸拠点都市間を結ぶ海上ルートを整備しておくことが必要である。

② 船舶の機能活用による患者の搬送並びに医療活動

有事の際に船内医療活動や患者の搬送に使用する船舶は、特別に建造して平時から準備待機させておく必要はなく、周辺海域で運航されている船舶が直ちにバックアップできる協力体制を日頃から構築しておくことが重要である。

③ 管理拠点による機能総合化

船舶を利用した災害支援のシステム化に際しては、個々の船舶がそれぞれ個別に活動するのでは調整のとれた活躍が期待できない。船舶間の連携をとり、それぞれ固有の機能の一体性を確保するためには、まず、情報の収集整理、判断決定、指令伝達といった情報の一元管理が重要となる。そのためには、個々の機能を総合化できる管理拠点をシステムの中核に置くことが必要となる。

3 海上支援ネットによる緊急医療活動の実現に向けて

1) 海上支援ネットの仕組みづくりとその経緯

震災からすでに8年が経過し、神戸の街はハードウェアの復興整備はほぼ完成したといつてよい。しかし、そのようにして整備されたハードウェアを次の有事に有効活用するためのソフトウェアは整っているかという点はまだ疑問が残る。問題は今回の災害を教訓にして有事の際に市民に役立つ緊急時アクションプログラムをどう用意するかである。

阪神淡路大震災が残した最大の教訓は、陸上の交通渋滞がもたらす緊急時の医療活動の障害であった。この教訓を次に活かすためには災害時の緊急医療活動を海上から支援する仕組みの構築が不可欠といえる。幸いなことに、このような緊急時アクションプログラムの具体化の準備が、少しずつではあるが実現に向け整いつつある。

それは、日本透析医学会における危機管理活動と神戸商船大学における練習船「深江丸」とのタイアップによる海上からの支援活動の研究的展開である。この連携活動のきっかけから現在までの進展の様子をこれまでの経緯とともにとりまとめる。

平成7年の震災時における緊急支援活動の検証結果をもとにした総括においては、特に今回の震災において有効に機能しなかった点への反省から救急医療活動、消火活動と船舶の連携の重要性が指摘され、今後に向けての海上からの緊急時災害支援のあり方の提言として、『商船教育機関練習船ネットワーク』の構築

と運用が呼びかけられた⁵⁾。

この論文はおひざもとの神戸よりも関東首都圏や静岡県において反響を呼び、海の視点からの災害支援の重要性が議論され、その成果が総理府による多目的船計画や各地方自治体による防災計画に活かされてきた。しかし、《商船教育機関練習船ネットワーク》はさしたる反響もないまま年月を経るにつれ風化しつつあった。

平成12年の年末が近づくころ、NHK-TVが取材の過程で記者を通じて、「日本透析医学会の総務委員長兼危機管理委員長の内藤秀宗先生が震災などの緊急時に透析資材の運搬や患者の搬送に船の力を借りたいと訴えておられる。」⁶⁾との紹介があった。

このようないきさつから平成12年12月13日に、《商船教育機関練習船ネットワーク》を提唱している側と、それを望んでいる側が話し合いの機会を持つこととなった。内藤先生が本学にお見えになり、「日本透析医学会では、インターネットで災害時の連絡網が作られている。これまで海上の受け皿を探してきた。深紅丸と提携できないか。」というきわめて現実的で真摯なリクエストであった。

本学としては、早速、学内の受け皿体制を整えるとともに、平成13年3月、地震や大雪などの災害支援に船舶を活用し、当面の具体的活動として日本透析医学会との海陸連携を2商船大学と5商船高専の7隻の練習船に呼びかけた。

このような海側のネットワーク構築に向け、さらに広範囲からの海上支援ネットへの参加を働きかける一

方で、著者は、海上支援ネットの支配下船舶の動静把握、指令伝達を一元管理できるシステムの中枢拠点を構築する研究を行ってきた。

2) 海上支援ネットの海陸連携中枢拠点の構築

本研究は、平成13~14年度科学研究費補助金による研究の一部として実施し、船陸間相互情報通信による陸上からの船舶運航管理の実現に向けて、『衛星パケット通信技術を導入した船陸間通信ネットワークを、神戸商船大学附属練習船「深紅丸」(450 GT)と大学内基地局の間に確立し、このプロトタイプシステムの運用のなかで船舶の運航を陸上から支援するための管理システムの開発』を目標とした。

この「陸上からの船舶運航管理システム」を利用すれば、緊急時に透析資材の運搬や患者の搬送に船を利用する際に、海上支援ネット支配下船の運航状態をシステム基地局において常時モニターしながら、各船から送信されてくるデータと医療側からの要請を一括調整し、必要な指令情報を適時適切にシステム基地局から各船に発信することにより、支配下船の効率支援を達成させることができると考えている。

なお、ここにいうシステム基地局は、今は実験段階として本学内（総合学術交流棟4階）に設置しているが、震災などによる基地局の被災を考えればシステム基地局は別の指令中枢船上に置くことが望まれる。

この研究の経過としては、平成13年度においては、衛星パケット通信技術を活用した船陸間通信ネットワークを神戸商船大学附属練習船「深江丸」と大学内基地

- 深江丸船内LAN
- 衛星通信回線
- 神戸商船大学 学術交流棟 実験室内LAN

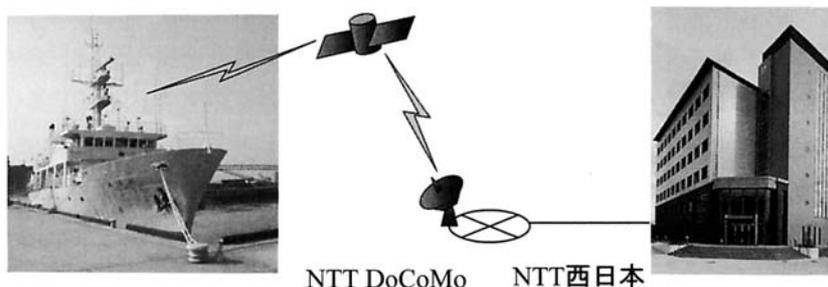


図3 システムの概念

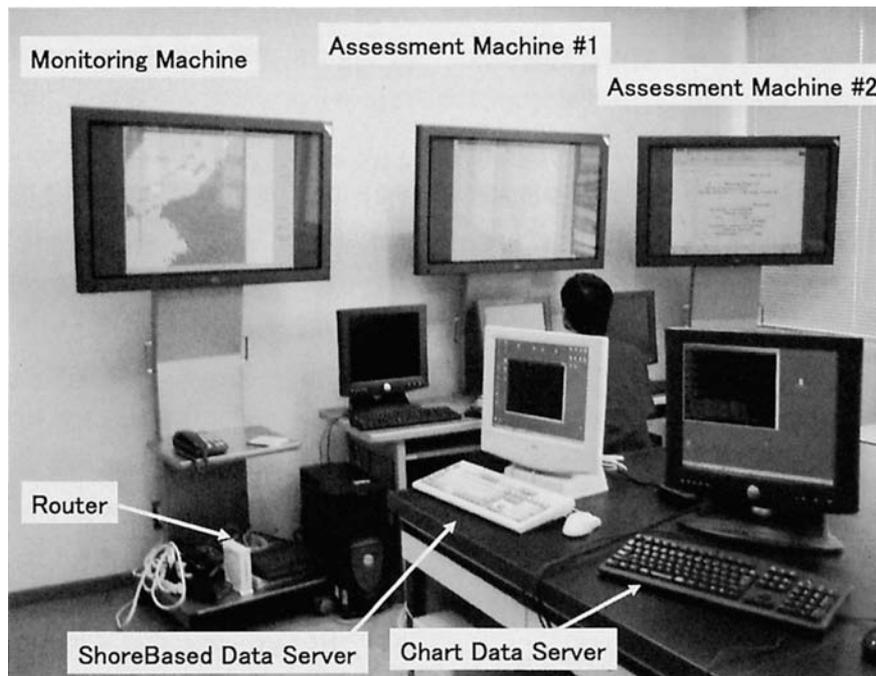


図4 システムの構成

局との間に確立するため、NTT DoCoMo Packet Network への参加契約を締結して衛星通信回線を確保した。そして、船陸を結ぶ衛星通信回線の両端における船内 LAN（深江丸側）および学内 LAN（神戸商船大学側）と外部インターネットとの接続、そして、データ送受信制御のためのコンピュータとの接続を完成させた。

また、平成 14 年度当初には、画像表示ならびにデータ送受信制御のための高精画像対応コンピュータを深江丸側に、そして、高速データ解析処理ならびに画像伝送のための高速大容量タイプのコンピュータを大学内基地局側にそれぞれ導入し、ハードウェア基盤としての船陸間相互情報通信ネットワークを完成させた。図 3 にシステム概念、図 4 にシステムの構成を示している。

そして、平成 15 年 3 月には、友が島水道および大阪湾を航行中の深江丸の運航を本システムのもとで陸上から支援するプロトタイプシステムの試験運用を実施し、システムの実用化に向けてのハード的・ソフト的問題点を抽出した。実験は、ハードの充実、ソフトの改善など今後さらに検討の余地はあるが、本システムの稼動については満足のいくものであった。

まとめ

すべての事の起こりは「陸上交通の途絶」と「通信連絡系統のマヒ」にあった。これは、これまですべての都市基盤の整備が陸上中心の発想のもとで行われて来た結果の表れといえないだろうか。今後の危機管理対策はこれまでのようにすべてを陸上にたよるのではなく、海上に視点を移した基盤整備の発想もとり入れ、互いに補完、代替できるリダンダンシーの配慮が重要となろう。

『災害時緊急医療活動に対する海上支援ネット』は、そのための具体的な取り組みであり、有事の際に即座に周辺海域で運航されている船舶を組織化し海上支援のネットワークを確立する「有事即応型体制」の構築、を念頭においている。そして、その仕組みづくりを、まず、船と医療のタイアップ、船乗りと医者との協力体制の枠組みの構築から始めようとするものである。

災害時に最も必要な緊急医療活動に対し、陸上交通の停滞という阻害要因を海上からバックアップしようとするこの現実的な社会貢献アクションプログラムは、一刻も早く作業の具体化を急がねばならない。災害はいつやってくるかわからないのだから。

すでに災害時緊急医療活動に対する海上からの支援を具体化するためのコンセプトと検討内容は固まって

いるといってよい。また、効率運用のためのシステム環境も整備されつつあり、使える船もある。まずは、核となる小さな組織から運用を始めることが大切であろう。

文 献

- 1) Inoue K, Kinoshita A: Utilization Vessels for Earthquake Disaster. Review of Kobe University of Mercantile Marine, Maritime Studies and Engineering, No43, P. 31, 1995.
- 2) Inoue K, Kinoshita A: Marine Traffic and the Earthquake. Proceedings of Earthquake Disaster Symposium; of KUMM, P. 52, 1996.
- 3) Inoue K, Kinoshita A: Damage of Port Facilities and Utilization of Marine Traffic. Proceedings of Hanshin-Awaji Great Earthquake Disaster Symposium; P. 291, 1996.
- 4) Inoue K, Ohno A: Marine-based Risk Management System by the Application of Functional Features of Vessels. Proceedings of Earthquake Disaster Symposium; of KUMM, P. 68, 1997.
- 5) 井上欣三: 地震災害と船舶の活用. 日本航海学会誌「NAVIGATION」, No.126, P. 1, 1995.
- 6) 内藤秀宗: 阪神大震災に学ぶ医療人と人の危機管理; はる書房, 1996.