

災害時患者搬送における河川利用の問題点

庄司邦昭 庄司るり 木村昭夫 石橋 篤

東京海洋大学海洋工学部

key words : 患者搬送, 河川利用, 災害時

要 旨

災害時医療支援船構想による2007年度の首都圏プロジェクトとして実施した検証航海について、その概要を示した。さらにこの検証航海による河川の利用に関して、乗船場所、水路、船間の移乗、情報通信についての問題点を指摘した。

1 まえがき

災害時医療支援船構想は、2005年度（平成17年度）に関西圏にてスタートした。透析患者が神戸大学海事科学部のポンドに係留された深江丸に乗船し、神戸から大阪まで航海し、その後、大阪にある透析施設まで患者を搬送する検証航海を行った。2006年度（平成18年度）は、この検証航海を首都圏でも実施することを目的として、災害時医療支援船事業を首都圏プロジェクトとして実施した。

このプロジェクトの特徴の一つに首都圏にある河川の利用可能性を探ることがあげられる。ここでは本年度の事業として実施された検証航海の状況について示し、今回の事業の特徴でもある河川利用可能性についても検討した。

2 検証航海

1) 検証航海ステップ1

検証航海ステップ1はステップ2の本格実施に向け

て、2006年9月2日（土）に行われた。ここでは小型船により江東区の内部河川を使って透析患者を搬送し、隅田川河口部に係留された東京海洋大学海洋工学部練習船「汐路丸」まで到達することを想定して実施した。小型船としては東京海洋大学海洋工学部の「おおわし」と「ちどり」の2隻を使用した。実施内容を以下に示す。

[9月2日のスケジュール]

●「ちどり」運航実績

13:00 大学ポンド集合
13:00 ポンド出航（クローバー橋へ）
13:50 クローバー橋着
14:20 クローバー橋発
15:05 汐路丸着（船内視察）
15:36 汐路丸発
15:54 ポンド着

●「おおわし」運航実績

13:00 大学ポンド集合
13:10 ポンド出航（汐路丸へ）
13:25 汐路丸着（月島係船地、船内視察）
14:08 汐路丸発（港内視察）
15:28 ポンド着

大学構内係船地から2隻の小型船が出航し、医療関係者らを乗船させ、浜離宮前の隅田川下流にある汐路



写真1 クローバー橋付近の「ちどり」



図1 ちどり航跡図



図2 おおわし航跡図

丸の係船地まで運航し、汐路丸での乗り降りを体験した。さらに東京港から荒川河口付近の見学および河川調査を行った。参加者は医療関係、大学関係の範囲で

行った。

この検証航海によって、内部河川の状況調査、乗船場の検証、大型船への小型船の接舷と患者の移乗の検証などを行った。

写真1にクローバー橋付近の「ちどり」の状況を、「ちどり」と「おおわし」の航跡図を図1、図2に示す。

2) 検証航海ステップ2

検証航海ステップ2は、2006年10月28日(土)に汐路丸を基地として、患者の移送、物資の移送、情報基地としての機能を検証することを目的として、国土交通省荒川下流河川事務所の協力を得て実施した。

大学構内係船地と荒川下流河川事務所近くの岩淵リバーステーションから小型船出航し、月島埠頭の棧橋にて小型船(「おおわし」)に乗り換えた。「おおわし」は勝どきに係船中の汐路丸に接舷し、参加者は汐路丸に移乗、東京港見学を行い、千葉や横浜への患者の移送の可能性を検証した。

医療関係者、大学関係者、透析患者、さらに一般参加者など幅広い参加により行った。国土交通省荒川下流河川事務所の協力により、大学の船舶だけでなく、「あらかわ」と「オリエンタル」の2隻の船舶も使うことができた。各船舶の運航実績を以下に示す。

●「あらかわ」運航実績

- 10:27 岩淵リバーステーション発
医療関係者、透析患者乗船
隅田川を航行
- 11:30 月島埠頭棧橋で「おおわし」へ乗換え
- 12:10 勝どき「汐路丸」へ、船内見学
- 13:10 「あらかわ」帰路へ

●「オリエンタル」運航実績

- 10:20 岩淵リバーステーション発
医療関係者、一般参加者乗船
荒川を航行
- 11:35 小松川リバーステーション着
医療関係者10名乗船
- 12:03 荒川ロックゲート通過
小名木川通航
- 12:38 扇橋閘門通過
隅田川を航行



写真2 汐路丸船上の様子



写真3 月島埠頭棧橋と汐路丸係船地

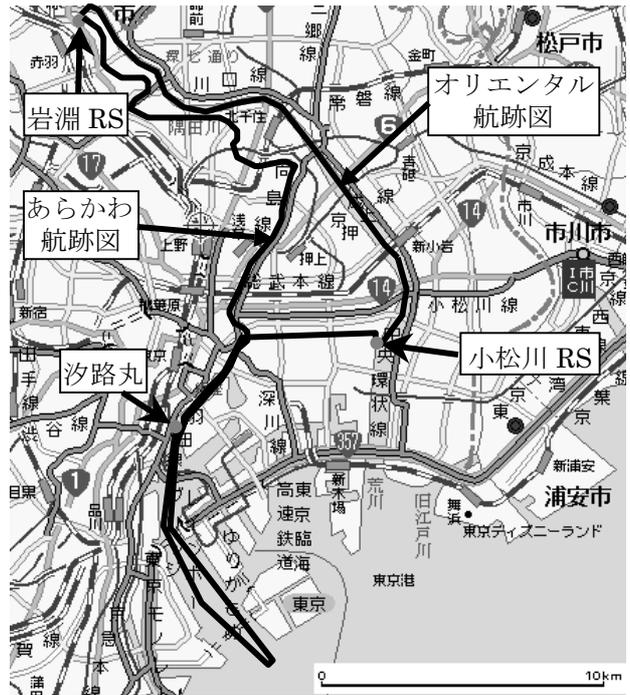


図3 「あらかわ」「オリエンタル」航跡図



写真4 岩淵リバーステーション

- 13:05 月島埠頭棧橋で「おおわし」へ乗換え
- 13:10 「オリエンタル」帰路へ
- 「汐路丸」航行実績
 - 12:10 「あらかわ」乗船者が乗船
 - 13:10 「オリエンタル」乗船者が乗船
 - 13:55 「あらかわ」「オリエンタル」参加者の東京港見学
 - 15:20 勝どき汐路丸係船地, 参加者下船

写真2に検証航海ステップ2における汐路丸船上の様子を、写真3に月島埠頭棧橋と汐路丸係船地の状況を示す。図3は「あらかわ」と「オリエンタル」の航跡図を示す。

3 検証航海による問題点

1) リバーステーション

透析患者が船に乗るための乗船場として、河川にすでに建設されているリバーステーションが考えられる。この施設は災害時の物資の輸送や罹災者の輸送などの目的で建設されたものである。今回このような施設として、岩淵リバーステーションと小松川リバーステーションを利用した。

検証航海ステップ2で使用した岩淵リバーステーション(写真4)はポンツーン型棧橋で、船とポンツーンとが常時同じ上下の関係になるので利用しやすい。一方で小松川リバーステーションは固定式岸壁が主な

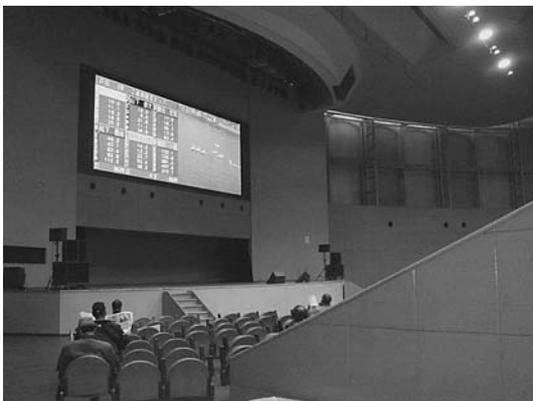


写真5 戸田競艇場内部施設
(4枚とも)

ので、水位によっては高低差による乗降の際の困難さが生じる可能性がある。ステップ1で使用した小名木川のクローバー橋の乗船場は、この付近の河川の水位が一定に保たれているため、固定式岸壁ではあるが不便さは感じられない。

リバーステーションについては船舶への乗降の難易性だけでなく、アクセスの問題や、集合場所としての要求などが考えられる。今回の検証で岩淵リバーステーションへは大型車両が進入できないことがわかった。したがって、あらかじめ集合場所となる乗船場に対するアクセス情報は十分に周知する必要がある。現在、荒川や隅田川については散策用にガイドブックがつけられている¹⁾。これらのガイドブックも、災害時の避難用のアクセスマップとしても使えるような改良が必要である。

さらに集合場所として、リバーステーションのある河川敷付近を利用することは有効であろう。その際に河辺にある施設を有効に利用することも考慮すべきである。たとえば、戸田リバーステーション付近にある戸田競艇場(写真5)は、緊急時の避難場所、集合場所、物資補給基地、臨時医療施設などに利用することができる可能性が高い。

その他、江戸川競艇場、平和島競艇場なども水路に直結してつくられている。また乗船場付近の公共施設も考慮の対象となりうる。岩淵リバーステーションに隣接する荒川知水館、クローバー橋乗船場にあるスポーツセンター、黒船橋乗船場に隣接する江東区立臨海小学校などのような施設である

2) 水路

隅田川、荒川の利用可能性について、今回の検証航海ステップ2で実施したが、荒川や隅田川を利用すれば埼玉県からの患者搬送についても有効であることがわかった。また小名木川など内部河川の利用可能性についてもステップ1で検証できた。

このような河川の利用に関しては、災害時における橋梁の損害状況の把握が重要である。それにより通航可能な船舶の大きさや船型が左右される。また橋梁の破壊がない場合でも橋梁下の通航可能性について検討しておく必要がある。

図4は江東区の内部河川について桁下高さを示したものである。今回の検証航海で小名木川を西航したオ

平成17年2月15日作成

江東内部河川(西側河川)橋梁桁下高一覧 (水位A.P.0m~+2.1m)



図4 内部河川における水位の問題点

平成17年11月11日高橋(A. P. +4.75m)

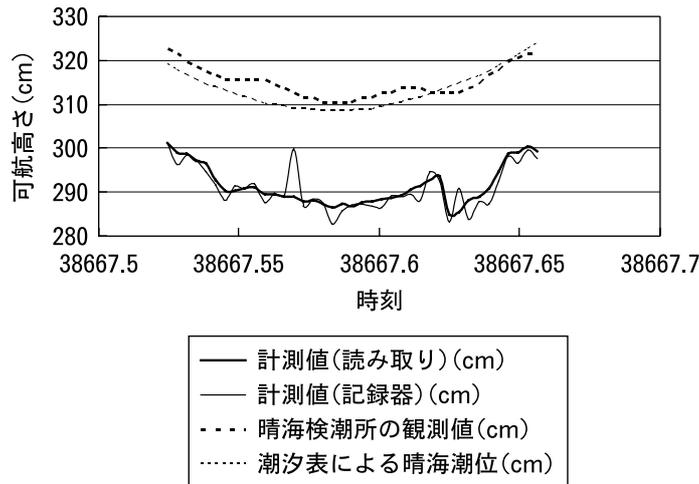


図5 小名木川の高橋付近で計測した水位と晴海検潮所で予測した値

表1 小名木川西部橋梁 桁下高

橋梁名	A.P.(m)
万年橋	4.93
高橋	4.75
西深川橋	5.15
東深川橋	5.13
大富橋	4.01
新高橋	3.99
新扇橋	4.93

リエントラルが、新高橋において船体上部と橋梁下部が接触した。このような事故を防止するためには、現在の潮位と通航船舶の水面上高さについて十分に調査しておく必要がある。表1に小名木川の西半分の橋梁の桁下高さを示すが、水位が最も高いとき(A.P.=+2.0 m)には新高橋を通過するためには船体の水面上高さが1.99 m以下でなければならない。図5は小名木川の高橋付近で計測した水位と晴海検潮所で予測した値などを示している。このときの計測では、現場で計測した水位に基づく船舶の可航高さは、予測値より引くので20 cm程度の余裕量を見ておく必要がある。

3) 母船への移乗の問題

小型船から支援船の母船となる大型船への移乗には、次のような点に留意する必要があると思われる。

① 移乗する母船と小型船の甲板高さ

利用した小型船から母船(汐路丸)への移乗を行う際には、それぞれの船舶の移乗甲板高さが異なることから、安全を考慮した上で小型船を選択する必要があ

った。

② 移乗する母船と小型船の係留設備

一般に船舶はそれぞれに主たる係留する場所や運航形態を考慮して係留設備を設置しており、場所(今回の場合は母船である汐路丸)によって安全に係留し続けることが困難である場合が生じる。検証時には小型船と母船の係留設備設置甲板の高さが著しく(3 m以上)異なり、結果として係留索と水面とのなす角度が大きく、安全な移乗に使用できる小型船が限定された。

③ 気象、海象

風によって生じる風浪の影響や、これが伝播して生じるうねりの影響を考慮しなければ安全な移乗はできないが、錨泊中の船舶では場合によって、母船の風下側に小型船を着舷させることにより、比較的穏やかな状況を作り出すことができる。

今回移乗に利用した海面は、隅田川の下流水域であり、1年を通じて比較的穏やかな海面を得られるが、低気圧の接近等がある場合には注意を要する。また隅田川を往来する付近航行船舶が多いため、これによって発生するいわゆる引き波に注意する必要がある。

④ 移乗時の留意事項

前述のような問題が解決されていても、船舶間の移乗はそれぞれの船舶が動揺する中で行わなければならない。健康者であってもタイミングを計り、場合によっては船員が具体的に指示するなどのアドバイスを行いながら実施する必要があると思われる。事前の留意事項として、服装(スカート、ヒール等の動きを制限する恐れのあるものは避けるなど)に関する指示や、移

表2 検証航海ステップ1における通信実験実績

時 間	ち状況	お状況	携 帯				メール(PHS)	メール(携帯)	メール
			ち→汐	お→汐	汐→ち・お	ち→汐, お	ち→汐, お, ク	お→汐, ち, ク	ク→ちへ
13:00	大学集合		1312 集合状態を連絡						1243 ク
13:10	大学出港	大学出航 (汐へ)	1312 ち・1314 お 大学 発を連絡						
13:30		1325 汐着 月島係船地 船内視察			(ちへ) 1326 お着を 連絡			1337 ク	
13:40			--- 状況連 絡		(ちへ) 1331 豊洲よ り	1340 状況連絡 小名木川			
13:50	ク着		1343 ク着連 絡		(おへ) 1333 豊洲よ り	1340 ク着連絡			
14:20	ク発	1408 汐発 (港内視察)	1418 ク発連 絡		(ちへ) 1410 お発を 連絡	(ちへ) 1435 豊洲よ り	1422 ク発連絡	1419 状況連絡 船の科学館沖	1423 ク
14:40			1442 状況連 絡		(おへ) 1436 豊洲よ り	1450 状況連絡 閘門	1431 状況連絡 荒川沖 NTT ドコモ アンテナ1本 PHS 不可 若洲に入り OK	1444 ク	
15:00	1505 汐着船 内視察		1503 状況連 絡		(おへ) 1509 ち着を 連絡		1450 状況連絡 荒川沖 写真	1518 ク	
					(ちへ) 1514 おより		1500 状況連絡 青海埠頭		
15:20				1520 状況連 絡	(ちへ) 1532 豊洲よ り		1520 状況連絡 中央大橋	1528 ク	
15:30	1536 汐発				(おへ) 1537 ち発を 連絡	(おへ) 1534 豊洲よ り	1532 状況連絡 ポンド着		
16:00	1554 大学着	1528 ポンド 着	1555 ポンド 着を連絡	1537 ポンド 着連絡	(おへ) 1539 ちより				

ち：ちどり，汐：汐路丸，お：おおわし，ク：クローバ橋

乗の際には手荷物などを携行せず，両手を自身の安全確保に使用できる状態で行うなどの具体的な説明を加えることは，一般に実施されているところである。

これら注意事項を考慮しつつも，船舶間の移乗動作中にひとたび海中へ転落した場合には，船舶間に挟まれ甚大な被害が想定され，場合によって危険な状況に陥ることを関係者は認識し，乗船経験の乏しい者への配慮は最大限講じなければいけないことを心掛けるべきである。

検証実験では母船を係留させ，比較的穏やかな状況下で実施した。係留設備が震災等の災害時に機能しなくなった場合は，錨泊した母船へ移乗するなどの措置が必要である。

4) 通信関係の問題点

今回の検証実験では，内部河川から東京港外を実験海域としたが，ほとんどの場所で携帯電話と PHS が使用可能であった。表2に，検証航海ステップ1における通信実験実績を示す。表中，各船舶名は省略して

表示し、「汐」は「汐路丸」,「お」は「おおわし」,「ち」は「ちどり」,「ク」はクローバ橋を意味する。

各船舶およびクローバ橋において、適宜連絡を取り合った。14:31に「おおわし」において、夢の島沖から荒川沖にかけて(図2「おおわし」航跡図中の右下、楕円形で囲まれた斜線部分)、携帯電話の通信状況が悪くなり(アンテナ表示が1本になった)、PHSでは通信不可となった。それ以外の場所では、航行中・停泊中にかかわらず、通信状態が悪くなることはなかった。

また今回の通信実験では、汐路丸の連絡基地局としての機能、および他船の状況の把握の必要性を確認できた。今後は、連絡基地局としての体制を整えていく必要がある。

今回の通信実験では、河川移動時および各船舶間での連絡の必要性の検証にとどまったが、災害時には、携帯電話およびPHSの基地局が機能しなくなることが予想される。そのため、各船が災害による基地局の機能停止の影響を受けないような通信手段を持つ必要がある。あるいは一つの通信手段に頼らず、代替手段の用意しておくことも考える必要がある。例えば、衛星経由での通信手段は災害時においても比較的確保しやすいが、平常時の運用に費用がかかること、必要な時に必要な場所に用意できるか、使用方法が簡易であるか等の問題点を持っている。このような連絡手段は、各地域の連絡基地局に用意するといったことも考えられる。

また主要な連絡の基地局となるべき場所を設定し、その基地局間の連絡と他の関係者から基地局への連絡とを分けて検討していくことも必要である。その連絡基地局をどのような配置で用意すべきか等の検討も多々存在している。

今後、必要な通信手段を確保し、できるだけスムーズで負担のかからない連絡体制を検討していく必要がある。

4 考察

2006年度の災害時医療支援船構想として、首都圏

荒川ロックゲートのオープンを知っていましたか

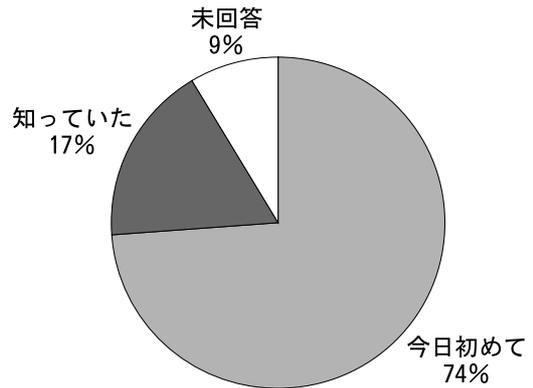


図6 水彩フェスティバルアンケート(2005年)

において検証航海を実施した。今回の検証航海の特徴として、内部河川の利用、小型船から大型船への移乗、内部河川の乗船場所の検討などがあげられる。また通信関係の問題点も指摘した。これらについてはこれからも継続して調査する必要がある。

図6は2005年9月に実施した、江東区の水彩フェスティバルにおけるアンケート結果である。このフェスティバルは小名木川の間地点で実施しているが、近くの住人ですら、2005年10月に開通する荒川ロックゲートについてフェスティバルを通じて初めて知った人が多い。

災害時の医療支援船構想も、多くの人に河川の利用が認知されて初めて有効に使われることになるであろう。そのためには検証航海を含め様々な河川通航の体験の機会を作り出すことが必要である。

文献

- 1) 財団法人リバーフロント整備センター編:川のガイドブック 隅田川・荒川;学芸出版社,2000.
- 2) 高橋一正:江東区河川の防災利用に関する研究.東京海洋大学海洋工学部商船システム工学課程航海学コース卒業論文,2006.