

船舶利用に対する河川空間の適性評価手法

Evaluation technique on suitability of riverside environment for shipping

渡辺 仁**・窪田 陽一***

by MASASHI WATANABE**・YOUICHI KUBOTA***

1. はじめに

近年、生活の向上、余暇時間の増加等を背景として、心の豊かさやゆとりある個性的、創造的な生活に関心が寄せられてきており、レクリエーション活動の多様化が見込まれるようになってきた。とりわけヨットやモーターボート、カヌー等のプレジャーボートの利用は年々増加傾向にあり、河川水面もプレジャーボートの活動の場として注目を集めている。

河川空間における船舶利用が活性化されれば、河川に直接触れる機会が増加するので、人々が自然環境や健全な水循環に興味を持つという効果が期待できる。また、河川から都市を見る機会が増加するので、美しい河川景観や河川と調和した都市景観の形成に人々が関心をもつことにつながる。これにより、これまで都市から切り離された存在であった河川を、観光資源、遊びの場、教育の場、人々の交流の場として都市の機能に組み込むことで、都市のもつ魅力を引き出すことが可能となる。そのためには船舶利用に適した河川環境が形成されることが必要である。

しかし、現在の河川空間整備は河川空間内の生態系の保全・回復に重点を置くものが多く、行政や民間など様々な主体が河川舟運活性化への取り組みを始めているものの、河川を観光資源、レクリエーションの場としてとして、人々が利用するために適した基盤整備のあり方や水面利用のルール作りは、未だ十分確立したとは言い難い。

そこで本研究では、物理的、自然的、社会的環境の情報を整理し、河川空間を構成する要素と船舶利用の関連性を考えることにより、河川空間における

船舶利用に対する適性の数量化を試みる。また河川空間を目的別に分離利用、または共存利用のための方法を考えるなど、本研究の成果をゾーニングに活かす方法論が確立されれば、今後の河川整備にとって有益な資料となると考える。数量化の方法は重み付け総合評価をベースとしているが、評価の対象となる個別の環境項目の得点化についてはより現実的な河川空間特性を反映させるルールを作成してよりシステマチックな方法を採用している。船舶利用に対する適性評価の方法は、適性評価の各基準ごとに得点を求め、他の地点との相对比较によって行うものとし、実際の河川についてケーススタディを行い、本研究が提案する手法の有効性を考察した。

2. 調査

河川空間における船舶利用についての評価システムを作成するために以下のような調査を行った。

(a) 河川空間構成要素についての調査

河川空間を構成する要素を抽出するために文献調査を行い、荒川、新河岸川など埼玉県を流れるいくつかの河川について現地調査を行って要素の一覧表を作成した。

(b) 事例調査

有効な船舶利用が行われている国内・海外の事例について文献調査を行った。その結果、河道の状態のほか、沿川の土地利用や都市における船舶利用拠点の位置、アクセス性、重要構造物との関係なども重要であることがわかった。

(c) 利用を考える船舶についての調査

河川水面において利用が考えられる船舶について、サイズやその特徴、利用形態についての調査を行った。護岸構造などは船種によって利用に適した形が違い、どのような形態が理想的であるが分かった。

*keyword: 親水計画、観光・余暇

**学生員 埼玉大学大学院理工学研究科建設工学専攻

***正員 工博 埼玉大学工学部建設工学教授

(〒338-8570 浦和市下大久保 255

TEL: 048-858-9549 FAX: 048-855-7374)

3. 評価システムの作成

(1) 評価基準の設定

本研究における船舶利用に対する河川空間の適性評価の基準として、利用性、保全必要性、快適性の3つを設定した。

利用性は、船の物理的な利用しやすさの観点から見た河川空間の適性を評価するものである。利用性は、河川への移動・船舶の運搬、船舶の組み立て等準備・片付け作業、水際での船舶の上げ下ろし、乗り降り、水面からの接岸、航行の6つの利用行動に分けてそれぞれについて得点を求める。

保全必要性は、自然環境や他の河川利用者など、河川環境にどれほど保護すべき要素が有るかという観点から河川空間をどれだけの利用が可能かを評価するものである。

快適性は、船舶から見た河川景観、都市景観、水辺の賑わい等水面利用にどれほどの魅力があるかという観点から船舶利用の適性を評価するものである。

これらを分けて得点を求めることにより、その河川空間がどういった点に優れており、どのような利用・整備が将来的に可能かを考えやすくさせることができる。

(2) 評価項目の設定

文献調査、現地調査によって抽出した河川空間における空間構成要素をもとに、船舶利用に対する河川空間における適性を評価するための項目（評価項目）を設定した。河川空間は無数の要素が複雑に絡み合い、相互に関連を持っている。実際、このような無限の広がりを持つ要素全てを網羅することは不可能であり、この複雑なシステムの中から水面利用に関わる環境を表現するために考えられる有限個の要素を抽出し、43個の評価項目を選定した(表1)。

(3) 得点化ルールの設定

実際の河川環境を数量化するために、それぞれの評価項目を1~0までの共通尺度の評価値に変換するルールを設定した(図1)。変換の方法は、評価項目をより細かい観点から検討するための項目(検討項目)を設定し、これらをフローチャート化して並べて判断の基準を設定し、実際の河川における環境条

表1 評価項目一覧

位置	分類	評価項目	位置	分類	評価項目	
水域	地形	断面形状	堤外地	構造物	堤防	
		平面形状		側陸域	土地利用	公園・空地
		河床			駐車場	
		流れ			建築物	
		水質			交通	水際のアクセス道路
		構造物			橋梁	人間活動
	高架橋		散歩・休憩等			
	铁塔		植物	草		
	水門		樹木			
	堰		堤内地側	土地利用	建築物	
	床止め			公園・空地		
	人間活動	航行船舶		交通	沿川道路	
構造物	護岸	人間活動		買い物・食事		
河川占有物	船着場	散歩・休憩等				
棧橋	係留船舶	植物		草		
水際	人間活動	つり	都市部・広域	交通	都市からのアクセス性	
		草			遠景	自然要素
	植生	樹木		人工要素		
	その他	テトラポット				
		欄				

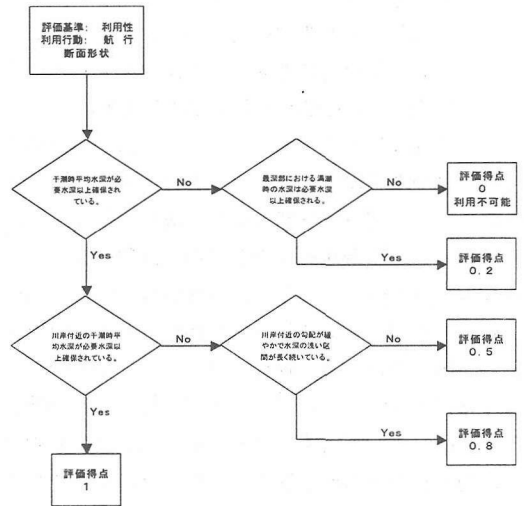


図1 得点化ルールの例(利用性 航行 断面形状)

件にもとづき、フローにしたがって判断を繰り返すと得点が求められるというものとした。この判断の基準は、河川環境や景観の数量化を行っている文献が見つかった項目についてはそこに用いられている判断基準を参考にし、そのような文献が見つからないものについては、専門家や船舶利用者の意見、利用を考える船舶のサイズなどのデータ等を基に新たに設定した。同じ環境条件でも、評価基準や利用行動によって得点化に用いる検討項目が違い、それぞれ別の得点が求められるように得点化ルールを設定した。

表2 ウェイトマトリックス (一部)

位置	分類	評価項目	検討項目	利用性								保全必要性		快適性				
				移動・運搬	組み立て	上げ下ろし	乗り降り	接岸	航行	1	2	1	2					
水域	地形	断面形状	平均水深	-	-	-	3	○	3	○	3	○	-	-	1	○		
			最深部における深さ	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
			川岸付近の水深	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
			川岸付近の勾配	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
			水位変動の大きさ	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	
		平面形状	水面幅	-	-	-	2	○	2	○	3	○	3	○	3	-	2	○
		蛇行の状態	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	
		中州の位置	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	○	
		河床	河床の素材	-	-	-	2	○	2	○	2	○	1	○	-	-	1	○
			凹凸の大きさ	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○
		流れ	流れの勢い	-	-	-	2	○	2	○	3	○	2	○	-	-	2	○
			倒景の有無	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
		水質	透明度	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	2	○	2	○
			水面のゴミ	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○
			臭い	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
		構造物	橋梁	クリアランス	1	-	-	-	-	-	-	-	2	○	1	○	3	○
				橋脚の位置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○
				歴史的価値	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○

(4) 評価項目のウェイト付け

それぞれの評価項目が、それぞれの評価基準の得点に影響を及ぼす重要度を設定した。設定の方法は、評価項目と評価基準、利用行動を整理したものをマトリックスに組み、1～3までの数値を入れて行った。ウェイト付けの決定は河川環境や河川開発の専門家等に対するアンケート調査や、実際に河川で船舶を利用している人から意見を聞くなどして、それらの結果を参考にして決定した。また表2において、評価基準、利用行動ごとに得点化ルールが用いられている検討項目には○をつけた(表2)。

(5) 総合評価

それぞれの評価項目について、評価値にそれぞれのウェイトをかけて総計し評価基準全体の得点を求める。評価基準同士を比較するために、その評価基準の最高得点からの割合を求め、その値を評価基準の評価得点としたものを、相対的比較総合評価では用いる。利用性については、利用行動別に得点を求め、それらの平均を評価得点とする。

4. ケーススタディ

実際にこのシステムを用いて多摩川下流部の大師橋周辺右岸(写真1・2)、六郷橋周辺右岸(写真3・4)、丸子橋周辺左岸(写真5・6)について定量評価を行った。利用を考える船舶として、カヌー・ローボートなど非動力船と小型の動力船(非・小型 動力船)と、モーターボートなどの動力船(高速・大型 動力船)に分けてそれぞれの評価得点を求めた(表3、図2～4)。高速・大型動力船は、運搬・移動では拠点への移動のみ考えることにし、組み立て、揚げ降ろしは考えない。3地点を相対的に比較することにより船舶利用の適性評価を行う。大師橋は保全必要性が他の2地点に比べ非常に高く、航行以外の利用性も低いので、船舶利用の拠点としては適しているとはいえない。この周辺では高速・大型動力船の利用や環境条件を大きく変化させるような河川整備はできるだけ控えることが望ましいと思われる。しかし、快適性の得点は他2地点と比べてもそれほど低くないので、環境へのインパクトの小さい非・小型動力船の航路としてのみの利用は有効であると考え

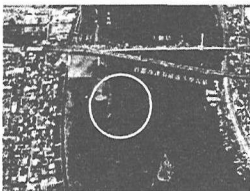


写真1・2 大師橋周辺右岸

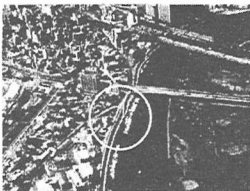


写真3・4 六郷橋周辺右岸

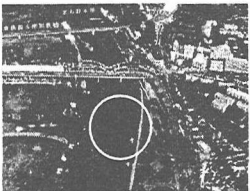


写真5・6 丸子橋周辺左岸

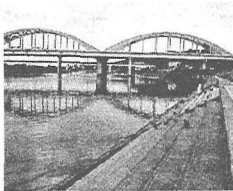


表3 多摩川3地点における評価得点

利用性	非・小型動力船	大師橋周辺		六郷橋周辺		丸子橋周辺	
		19.7	33.1	42.1	41.9	60.3	55.6
	移動・運搬	29.5		39.2		53.5	
	組み立て	29.1		34.8		47.3	
	上げ下ろし	34.8		43.7		57.8	
	乗り降り	41.9		48.8		58.1	
	接岸	43.5		43.1		56.5	
	航行	19.7	43.5	42.1	55.3	60.3	31.5
	アクセス	30.0		57.8		39.3	
	乗り降り	25.0		64.4		35.3	
	接岸	51.2		56.9		39.2	
	航行		46.5		8.0		11.0
保全必要性			44.5		42		45.5
快適性							

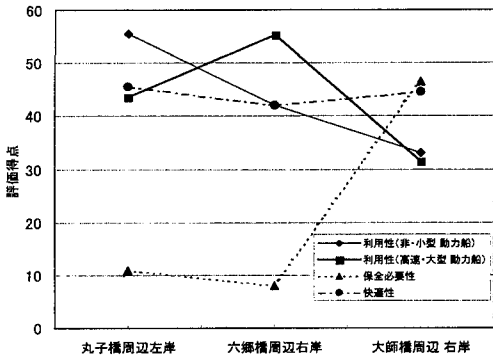


図2 多摩川3地点における評価基準の比較

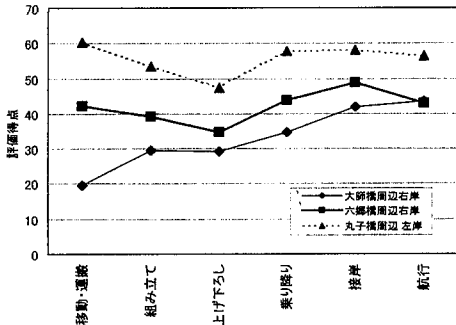


図3 非・小型 動力船における利用行動別得点の比較

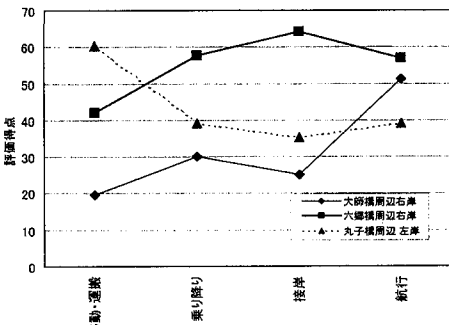


図4 高速・大型 動力船における利用行動別得点の比較

る。六郷橋周辺右岸では高速・大型動力船についての利用性が他の2地点よりも高く、保全必要性もそ

れほど高くないので高速・大型動力船の拠点としての利用に適していると言える。丸子橋周辺左岸では、快適性も高く、非・小型 動力船の拠点としての利用に非常に適していることがわかる。実際、六郷橋周辺ではモーターボートの利用が多く見られ、丸子橋周辺では現在貸しボートの拠点として利用されており、このシステムが環境条件を適切に表現しているということが確認できる。しかし、快適性について3個所を比較しても、それほど大きな違いが見られないため、それぞれの数値が高い値であるのかどうか判断しづらい。これを解決するためにはより多くの地点でケーススタディを行い、標準的な得点を決定することが必要である。

4. おわりに

本研究では河川空間のレクリエーション利用に着目し、船舶利用に対する河川空間の適性を定量化して評価する手法を提示した。さらにこれを実際の河川について適用し現地の状況を踏まえて考察を行った。本研究では評価手法としては重み付け総合評価法にネットワーク法の利点を組みこむことによって、多項目を総計する際に各項目の影響力が相対的に低下してしまうことを避けることに配慮している。従来環境評価の意図は多くの項目群によって埋没しがちであるが、船舶利用を主眼とした環境評価を明確に打ち出すことによってこれを避けている。今後この手法をより多くの地点において適用し有効性を確認するとともに、GISとの連携を図ることで、河川空間を目的別に分離利用する、または共存利用するといった仕分けすなわちゾーニングが可能になり、あるいは何らかの河川整備形態に対する土地のポテンシャルを評価できると思われる。

【参考文献】

- 熊田泰幸：河川水面の利用形態とその成立条件 埼玉大学平成8年度卒業論文
- 森朋美：河川における船の利用に対する護岸の適合性の評価 埼玉大学平成10年度卒業論文
- 飯田進史：沿川土地利用を考慮した都市河川の空間構成手法 埼玉大学平成10年度卒業論文
- 染谷昭夫・藤森泰明・森繁泉：マリナーの計画
- 土木学会編：水辺の景観設計