

人々の利用可能性が高い“水辺拠点”を探す

鶴田 舞・中村圭吾・萱場祐一

1. はじめに

わが国では古来より、河川と人々の間に密接な関係が築かれ、川を中心とした豊かな風土が各地で形成されてきた。水田稲作を中心として発展してきた日本では、川との関わりは極めて重要かつ身近であった。水田へ水を確保するための雨乞いや用水にまつわる信仰が各地で見られる。また稲作の他にも、農業、漁業、林業、工業、舟運など、川と関わりのある生業が営まれてきた。日常生活では、水汲み、洗濯や野菜洗い、魚採りや藻刈りの場であり、子どもたちには遊び場でもあった。現在の川との関わり方は、散策、自然観察、水泳・水遊び、釣りなど、生活に欠かせない場から、生活に潤いをもたらす場としてシフトしてきているが、河川環境に関する意識アンケート調査¹⁾によれば、水辺環境を改善し、水辺特有の心地良さを体感できるための整備が求められており、水辺利用に対するニーズは依然として高い。

水辺整備を合理的に進めていくためには、水辺空間の特性や周辺地域の状況等から、人々の利用の可能性が高い区間（以下「水辺拠点」という。）を抽出し、重点的に拠点整備や維持管理を実施することが望ましい。しかしながら、水辺拠点の具体的な抽出手法は確立されていない。例えば、平成26年3月に改訂された「美しい山河を守る災害復旧基本方針」（最終改訂は平成30年6月）には河川景観、自然環境の観点から特別な配慮を求める重点区間・重点箇所が位置づけられているが、これらの具体的な抽出手法は確立されていない。

このような背景から、土木研究所では水辺拠点の選定に資する評価手法について検討を進めている。本稿では、水辺拠点を抽出するための評価軸、及び評価軸の指標化について、これまでの検討結果^{2),3)}を紹介し、今後の研究展望を述べる。

2. 水辺拠点の評価軸の設定

2.1 検討概要

水辺拠点を抽出するための評価軸の検討は、水辺空間整備事例及び既存文献等の調査・分析を通じて行った。

事例調査では、水辺の周辺景観や地域整備と一体となった河川改修により、良好な水辺空間の形成が行われた事例（10箇所）を対象とした。事例選定にあたっては、河川の流程（上～下流域）及び河川規模（大河川、中小河川）の偏りが少なくなるよう考慮した。各事例について、河川整備・事業計画やまちづくり計画、景観関連法令の適用状況、景観資源等に関する資料を収集した。また、日常・イベント利用状況、整備前の課題等、事業個所と地域の関わりについても整理した。

文献調査では、水辺空間の整備計画に関わる指針等を参照し、水辺拠点として重点的に整備すべき場所として記載されている事項等を整理した。

両者の結果を比較し、水辺拠点の評価軸（案）を作成した（図-1）。作成方法の詳細は文献²⁾を参照されたい。

2.2 各評価軸の解説

評価軸はa～kの11個設定しており、【1】～【3】の3つの評価軸群に区分している（図-1）。評価軸群【1】は、拠点整備に必要な空間スペースがあるかどうかを評価するもの、評価軸群【2】・【3】は、川と地域の利用ポテンシャルを、景観・自然環境と生活環境に区分したものである。図-2に、評価軸・評価軸群と川・地域との関係を概念図で示している。

2.1の調査事例について、拠点整備前にどの程度評価軸と対応していたかをレーダーチャート形式で示した（図-3）。レーダーチャートの各軸は評価軸群【1】、【2】、【3】①、【3】②に対応している。各軸の値の大小は、評価軸群に含まれる評価軸のいずれかに該当があった場合“1”、該当

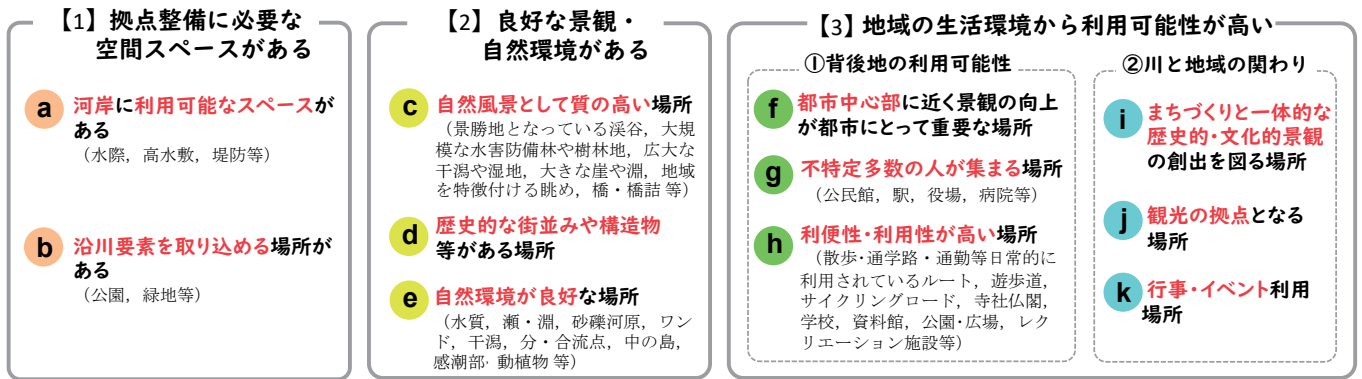


図-1 水辺拠点を抽出するための評価軸（案）

がなかった場合“0”とした。また、各軸の傍らに、評価軸に該当する具体例を記載した。

評価軸群【1】については、全ての事例が評価軸aまたはbのいずれかに該当しており、水辺拠点選定の必須の評価軸と言える。白川の事例のみ軸の値を“0.5”としたのは、当初計画では河川改修により低水路が拡幅される（その分河岸が狭められる）とともに築堤も予定されており、水辺拠点整備に必要な空間スペースが減少する予定（利用ポテンシャルも減）だったためである。その後計画の見直しにより、背後の住宅地を買収したり、土堤ではなくパラペット堤（土堤に比べ堤防用地を少なくできる）に変更したりすることで、拠点として利用可能なスペースが確保された。

評価軸b（沿川要素を取り込める場所がある）に該当したのは、一乗谷川・津和野川など整備前の河岸空間が狭い中小河川に多かった。背後に隣接する公園や林地、公共用地を取り込み、背後地から水辺へつながる一体的な利用可能空間が創出されている。

評価軸群【2】には、良好な自然景観（評価軸c）及び歴史的景観（評価軸d）と、良好な自然環境（評価軸e）の3つの評価軸がある。全ての事例が3つのいずれかに該当しており、魅力的な水辺拠点の整備に必要な評価軸と言えよう。評価軸cとeは必ずしも独立ではなく、評価軸cは河岸空間及び水域の自然環境に着目したもの、評価軸eは水域・河岸空間と背後地を一体的な自然風景として捉えたものである（図-2参照）。評価軸dの歴史的景観は、城下町・武家屋敷などの街並み、石積み護岸・雁木（船着場）など治水・利水の伝統的構造物が該当する。

評価軸群【3】のうち、①背後地の利用可能性

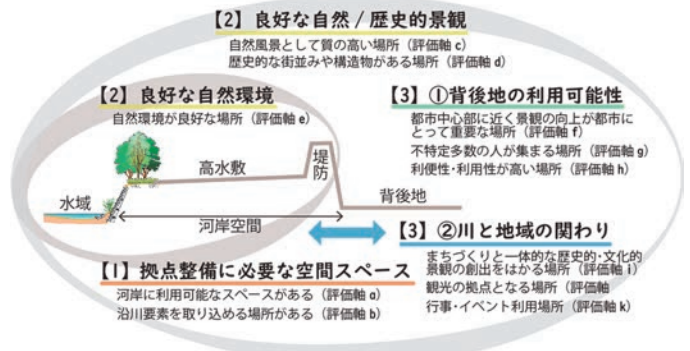


図-2 水辺拠点の評価軸と川・地域との関係（概念図）

は背後地に着目したものであり、まちづくりにおける要所（まちづくり計画に位置づけられている地域拠点等）（評価軸f）、公共施設など多くの人が集まる場所（評価軸g）、日常的に利用される場所（評価軸h）かどうかを評価している。全ての事例が3つのいずれかに該当しており、背後地のポテンシャルは水辺拠点選定の重要な評価軸と言える。なお、各評価軸は必ずしも独立ではなく、例えば街中心部の鉄道駅は評価軸f～hのすべてに該当しうる。

②川と地域との関わりでは、水辺と背後地の関係性に着目している。まちづくり計画において水辺利用の記載がある（評価軸i）、背後の観光地と一体的な利用が想定される（評価軸j）、伝統行事やイベント時に利用されている（評価軸k）、の3つの評価軸がある。整備前に水際まで近づけない等、水辺利用上の課題がある事例が多かった。河川改修により課題が改善され、人々が活動しやすい水辺空間が創出されている⁴⁾。

以上をまとめると、評価軸群【1】・【2】・【3】①を満たす場所は、水辺拠点としてポテンシャルが高く、【3】②において課題がある場合には、課題を改善する方向に整備を行うことで、利用しやすい水辺拠点が形成されると言える。

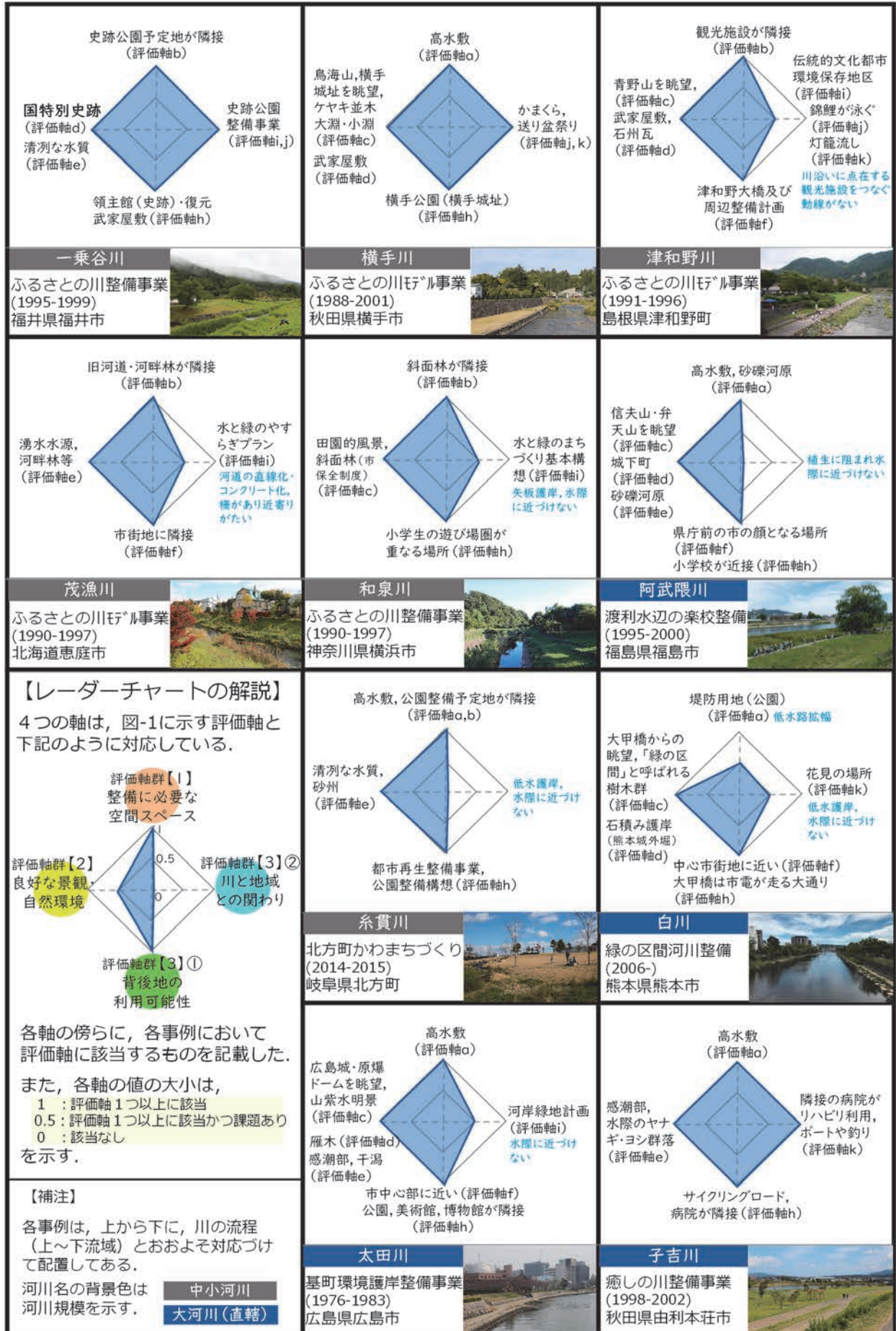


図-3 水辺拠点整備事例における評価軸との対応状況

3. 水辺拠点の評価指標の検討

前章の評価軸を用いて、整備予定箇所のポテンシャルを概略評価することができる。次のステップとして評価軸を指標化し、より定量的な評価を試みる。ここでは、評価軸群【1】と、評価軸群【2】、【3】に分けて検討を行ったので以下に紹介する。

3.1 整備に必要な空間スペースに係る評価指標

水辺空間は本来3次元的な広がりを持つ空間であるが、図-4に示すように河岸空間の横断面形状に着目し、空間スペースがどの程度あれば拠点として整備可能かを簡易に評価する指標を検討した³⁾。

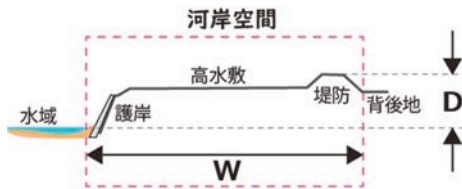


図-4 河岸空間の広がりを表す指標の設定

河川区域のうち平水時に水に浸からない範囲を、ここでは“河岸空間”と呼び、水平方向の広がりWを、河岸空間を構成する高水敷、護岸、堤防、管理用通路等の水平幅の合計値、水面からの比高Dを平水位面から河岸空間の最高高さ（堤防天端高または堤内地盤高）と設定した。2.1と同様の事例を対象とし、各事例から代表的な横断面を1箇所選定して、W、D及びW/Dを算定した。

各事例のW-D関係を図-5に示す。図中の数字はW/Dの算定値である。整備後のW/Dの範囲は6.0～19.3であった。比較対象として、整備前の河岸空間が狭かった事例（一乗谷川、津和野川等）における当初計画断面のW/Dを算定したところ1.5

～3.2であった。両者の間に河岸空間の利用ポテンシャルを分ける境界があるものと考えられる（図中に記載したW/D=5のライン辺り）。W/D=5は、河岸空間が全て緩勾配斜面で形成されていると仮定した時の勾配1:5に相当する。勾配が1:5より緩くなると、利用率と利用形態（人の活動種類）が増加すると言われており⁵⁾、利用ポテンシャルの境界位置と相応する。

以上より、河岸空間の広がりを表現したW/Dは、水辺拠点抽出の目安となる空間スペースを評価する指標として適用性があると考えられる。

3.2 景観・自然環境及び生活環境に係る評価指標

残る9つの評価軸の指標化については、実河川のデータを用いたケーススタディを行い、水辺拠点を判別しうる評価指標及びそのしきい値を分析しているところである。ここでは、緑川（熊本県）の分析結果を紹介する。

まず、対象河川に整備済の水辺拠点と、レファレンスとして川の距離標地点をランダムに選定し、それぞれの地点から徒歩10分圏・車10分圏などの圏域を設定した（図-6）。評価軸c～kについてデータ取得の容易性等を勘案して評価指標候補を設定し（図-7）、この圏域に含まれる指標候補の値を集計した。

次に、多変量解析により、水辺拠点とレファレンスを判別可能な指標項目及びそのしきい値について分析した。その結果、両者を良好に判別できるモデルが得られた。

評価軸群【2】に関して、判別への寄与度が大きかった指標は、「橋からの距離」、「史跡・文化財（個数）」、「特徴的な鳥類生息場（有無）」、「BOD75%値」等であった。「特徴的な鳥類生息場」は、水辺拠点を含む圏域には該当せず、レファレンスでのみ該当した。また、「史跡・文化

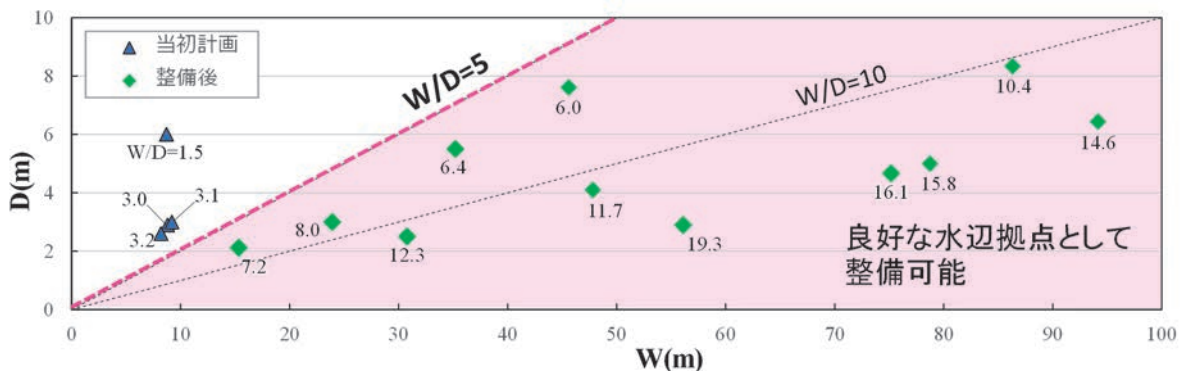


図-5 代表横断面のW-D関係及びW/Dの算定結果

財（個数）」以外の項目は、値の増加に呼応して水辺拠点の該当する確率が減少した。

評価軸群【3】のうち、①背後地の利用可能性に関しては、「人口密度」、「水田面積」、「公共施設からの距離」、「バス停からの距離」、「学校からの距離」等であった。「人口密度」以外の項目は、値の増加に呼応して水辺拠点の該当する確率が減少した。②川と地域の関わりでは、「観光施設からの距離」、「利用者数」、「河川利用施設（有無）」等であった。「観光施設からの距離」は、値の増加に呼応して水辺拠点の確率が減少した。一河川のケーススタディの結果ではあるものの、上記の項目は評価指標とできる可能性が高い。

水辺拠点とレファレンスを判別する指標のしきい値については、指標候補の値の変化に対し、水辺拠点とレファレンスの予測確率がどのように変化するかを表すグラフを参照した（図-8）。例えば「橋からの距離」では、200m付近で両者がクロスしており、この辺りにしきい値があるものと考えられる。人の動作を視認できる距離は約135mと言われており⁵⁾、日常生活の中で川と接する可能性が高い橋から、水辺拠点で活動する人の動作が見えるか否かというのは、にぎわい創出の観点から拠点整備の一つの目安になると思われる。また「学校からの距離」では、700m付近にしきい値があった。一般に、大きな負荷なく歩いて行ける距離は約500mと言われており⁶⁾、学校への通学圏内に住む子供達が利用しやすい距離であるとの解釈が可能である。なお、これらの値は一河川で得られた結果であり、しきい値の設定には他の河川での適用性を確認する必要がある。

4. 今後の展望

これまでの検討により、水辺拠点選定の評価軸、及び水辺拠点抽出の目安となる空間スペースを評価する指標が得られた。景観・自然環境及び生活環境に係る評価指標については、今後数河川に本研究で得られた評価指標及びしきい値を適用し、水辺拠点抽出手順の妥当性の検証と改善を行う。検討にあたっては、下記の視点を想定している。

- ・水辺拠点の利用形態（水遊び・散策・自然鑑賞・スポーツ等の利用タイプ、主な利用者設定等）の違いと評価指標との関係性
- ・流域規模に応じた水辺拠点の設定数



図-6 水辺拠点・レファレンスの位置及び徒歩10分圏

【2】良好な景観・自然環境

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| c)自然風景として質の高い場所 | e)自然環境が良好な場所 |
| ・特徴的な景観(有無) | ・瀬淵・干潟・湛水区間・感潮区間等河道特性(有無・面積) |
| ・地域に親しまれている樹木・良好な景観の形成に寄与している樹木(有無) | ・特徴的な鳥類生息場(有無) |
| ・橋からの距離 | ・重要種(有無) |
| ・自然公園の面積 | ・アユ産卵場(有無) |
| d)歴史的な街並みや構造物等 | ・湧水地・水源地(有無) |
| ・治水・利水の歴史的施設(有無) | ・BOD75%値 |
| ・史跡・文化財(個数) | |

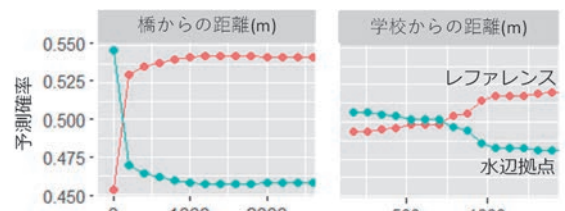
【3】①背後地の利用可能性

- f)都市中心部に近い
- ・人口総数・密度
 - ・DID地区・市街化区域面積
 - ・土地利用種別面積
- g)不特定多数の人が集まる場所
- ・公共施設(役場・病院・公民館・図書館等)からの距離
- h)利便性・利用性が高い場所
- ・周辺道路からのアクセス性
 - ・バス停・鉄道駅・ICからの距離
 - ・学校・都市公園からの距離
 - ・隣接道路の交通量

【3】②川と地域の関わり

- i)まちづくりと一体的な歴史的・文化的景観の創出を図る場所
- ・都市計画マスタープラン、景観計画、緑の基本計画等への記載(有無)
 - ・利用者数(河川利用実態調査時)
- j)観光の拠点となる場所
- ・観光施設からの距離
 - ・観光ルート(有無)
- k)行事・イベント利用場所
- ・河川利用施設(有無)
 - ・利用者数
 - ・イベント利用(有無)
 - ・活動団体数

図-7 景観・自然環境及び生活環境に係る評価指標候補



※他の指標候補の作用を平均化してその影響を除去し、判別に対する当該指標の効果を可視化したグラフ

図-8 評価指標のしきい値の目安(例)

また、本研究は本特集号の報文「河川域における鳥類群集の保全を優先すべき場所～涉禽類に着目して～」(pp.14～19)で紹介する研究と統合し、水辺拠点及び生物の生育・生息場の観点から保全すべき拠点の適正な配置を検討するための手法構築を目指す。現時点の統合イメージを図-9に示す。水辺の利用ポテンシャルが高い場所や保全すべき

水辺の利用拠点及び生物の生息場の配置のベストミックスによる、質の高い住環境の実現

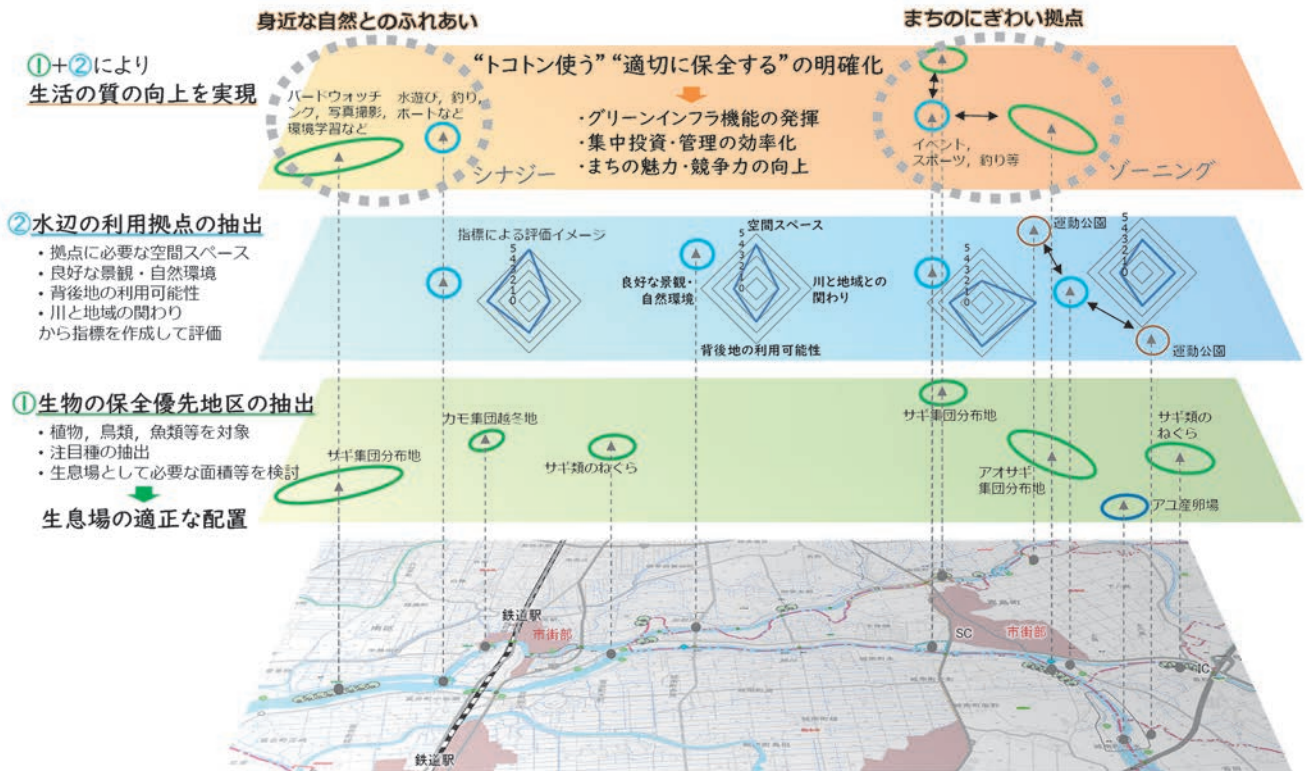


図-9 生物の保全優先地区の検討との統合（イメージ）

場所が明確化されることで、限られた整備・維持管理コスト及び人員を計画的に投資し、効率的に管理することが可能となる。また、両者の特性を活かした地域づくりも検討可能である。本研究を通じて、地域独自の景観や自然を活かした、持続可能で魅力ある住環境の実現に寄与したい。

謝 辞

国土交通省九州地方整備局熊本河川国道事務所から、検討に必要な資料を提供頂いた。ここに記して厚く謝意を表します。

参考文献

1) 国土交通省水管理・国土保全局:第2回河川法改正

20年 多自然川づくり推進委員会 資料4、2017 https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tashizen/dai02kai/pdf/11_shiryu4_enquete.pdf
 2) 鶴田舞、中村圭吾、萱場祐一：利用ポテンシャルが高い水辺拠点の評価手法の検討、河川技術論文集、第25巻、pp.375～380、2019
 3) 鶴田舞、萱場祐一：河岸の横断面形状に着目した空間利用ポテンシャル評価指標の提案、河川技術論文集、第23巻、pp.597～602、2017
 4) 鶴田舞、萱場祐一、星野裕司、中村圭吾：親水利用しやすい水際部形状の成立要件の検討—砂州の形成に着目して—、河川技術論文集、第26巻、pp.295～300、2020
 5) 財団法人リバーフロント整備センター編：川の親水プランとデザイン-これからの親水計画ガイドライン、山海堂、1995
 6) 小林一郎監修・風景デザイン研究会著：風景のとらえ方・つくり方—九州実践編、共立出版、2008

鶴田 舞



土木研究所水環境研究グループ
河川生態チーム 主任研究員
TSURUTA Mai

中村圭吾



土木研究所水環境研究グループ
河川生態チーム 上席研究員、
博士（工学）
Dr.NAKAMURA Keigo

萱場祐一



土木研究所水環境研究グループ
長、博士（工学）
Dr.KAYABA Yuichi