

6-1 Question

人の利用という視点から、高水敷整備をどのように進めたらよいか、考え方や事例を教えてください。

■Question の意味と背景

大河川の高水敷は、貴重なオープンスペースとしての役割を持つ場所である。これまでの水辺整備では、河道の複断面計画に基づくいわゆる定規断面的な高水敷の上に公園や運動場が配置されることが多く、緑陰がない（居心地がよくない）、水辺・水際に近づきづらい等、人の利用の観点からの課題がみられる。

平成 28 年度（河川法改正 20 周年）に国土交通省が実施したアンケート調査¹⁾では、河川に求める役割として、自然が存在する場（74%）、良好な景観を持つまちの顔（45%）が突出しており（図-1）、河川の利用への要望として、散策（55%）、自然観察（37%）、水泳・水遊び（27%）、釣り等、河川の自然と親しむ利用が上位を占めている。水辺づくりへの期待としては、汚れた水をきれいにする（66%）、水辺沿いの緑を増やす（44%）、水辺沿いを気持ちよく歩けるように散策路等を整備する（34%）が多かった。このように、水辺特有の心地良さを体感できる水辺整備が求められているといえよう。また、このような市民意識や社会の変化を踏まえた水辺整備のあり方（川の形：低水路河岸形状、高水敷の地形デザイン）やまちの顔としての景観形成をどのようにして進めていくかも課題である。

この設問では、複断面河道の高水敷を対象として、整備計画の検討過程やデザインのポイント・事例を紹介する。ここでは高水敷に的を絞るが、水際、堤防など、他の対象場にも基本的な考え方は適用可能である。

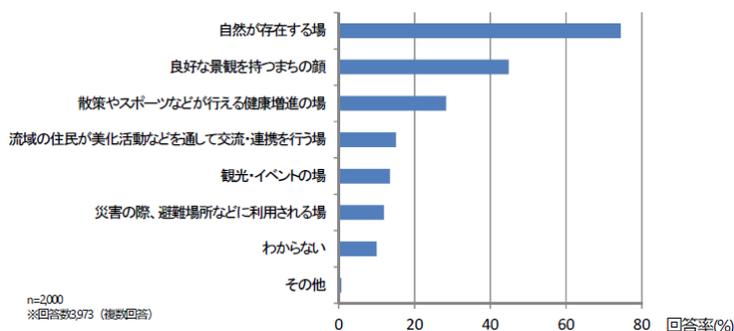


図-1 日本人の河川環境に関する意識アンケート調査結果
(Q6:あなたは、河川に特にどのような役割を求めますか。この中からいくつでもあげてください。)¹⁾

■関連する Question

- Q5-2 高水敷掘削や切り下げを行う際に、掘削の効果を長持ちさせながら、河川環境の改善に寄与するための留意点を教えてください。
- Q6-2 通常の河川改修で伐採対象となる樹木を保全・復元した事例を教えてください。

Answer

利用者ニーズを踏まえ、川の自然特性を活かすとともに、まちづくりの視点も加味した水辺整備の考え方、及び高水敷の地形処理を工夫した事例を紹介します。

■ Answer の概要と基本的考え方

水辺整備の内容は、対象とする場の特性や背後地のまちとの関係、利用者ニーズ等により異なってくる。計画立案にあたっては、それらを把握した上で、住民・行政など水辺に関わる人々が、整備後の様々な活用可能性を考え、対象地をどのような場所にしたいのか、コンセプトを共有・合意することが肝要である。計画を立てる際に必要な視点及び検討の流れの一例を図-2に示す。

次ページ以降に、河岸や高水敷の地形処理に工夫を凝らした事例を3つ取り上げ、紹介する。ともすれば、平らな複断面高水敷の上に利用施設を配置しがちであるが、これら3つの事例に共通するのは自然の川の地形のように多様な形があるということを確認している点である。なお、低水路や高水敷の形を変えることによる影響が想定される場合は、水理解析による検証を実施するとよい（参考事例2）。

また、参考事例では、場の特性やまちとの関係を“1）場の特性等”、利用者ニーズや必要な機能を“2）(1)計画・設計条件”、コンセプトを“2）(2)整備方針”、整備方針を実現するための高水敷の設計等を“2）(3)主な実施内容”にて記述している。

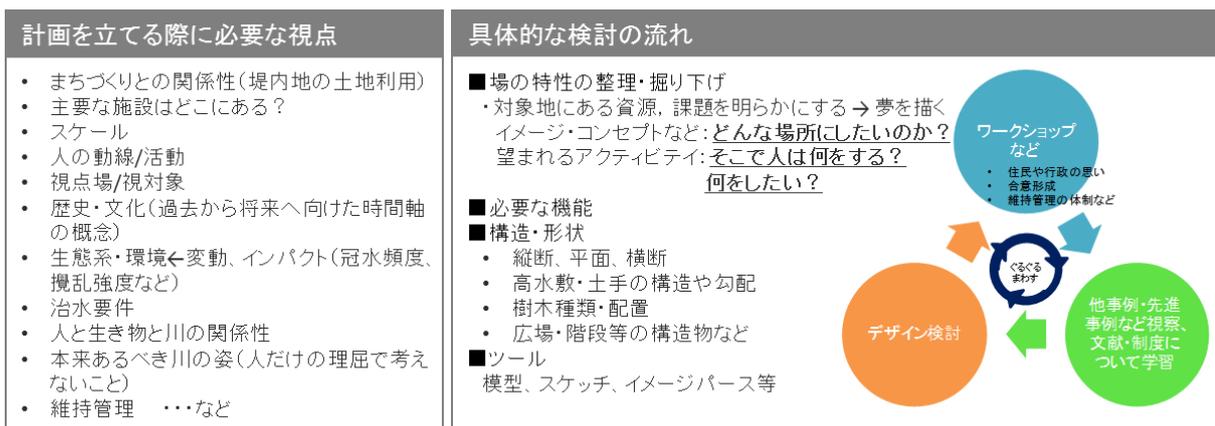


図-2 水辺整備計画に必要な視点及び検討の流れ（九州大学 林博徳氏作成、一部改変）

上記のような水辺整備の推進には、「かわまちづくり」（まちと水辺が融合した良好な空間形成・活用を目指す取組み）等が適用できる。

■参考事例1—阿武隈川・渡利水辺の楽校（福島県福島市）

水際から高水敷を経て堤防に至る地形を、緩やかな起伏を持つ空間に再編し、自然的で人々が日常的に利用できる水辺空間とした

（1）場の特性等

■まちにおける位置づけ

- ・ 整備対象箇所は、阿武隈川右岸側で、県庁前の対岸という、福島市の顔となる場所に立地している。

■利用・景観上の課題

- ・ 河岸にヤナギが自生、河原にはヨシやオオブタクサ等の高茎草本が繁茂し、水面を見通すことも、人の立寄りも困難であった（写真-1参照）。荒れた印象で、県庁前の景観としてふさわしくない状況であった。



図-3 整備箇所位置

（2）計画・設計のポイント

1) 計画・設計条件

- ・ 人々が利用できる空間を創出すること
- ・ 水際の自然性の回復、復元を図ること
- ・ 中小洪水対応の河川断面を確保するため、水際の地盤高を下げること

2) 整備方針

あたかも従前からそこにあったような河原を、新たに創出することをデザインコンセプトとして、水際から高水敷を経て堤防に至る地形を、緩やかな起伏を持つ空間に再編し、自然的で人々が日常的に利用できる水辺空間とした。

3) 主な実施内容²⁾

①活動と対応した空間の区分

空間で行われる活動と対応した低位、中位、高位盤という盤高の異なる空間を配置した(図-4)。

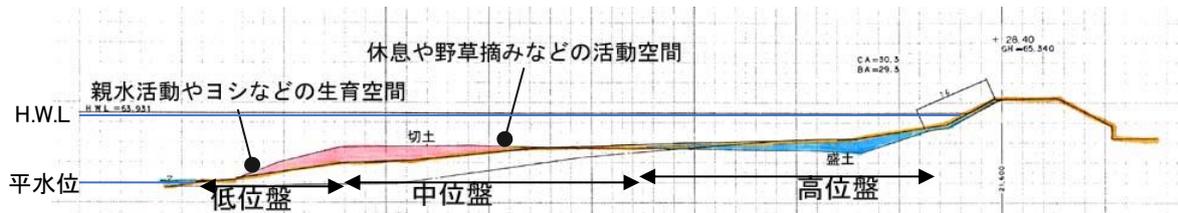


図-4 整備前後の横断面形状³⁾

- ・ 低位盤：平均水位に近い標高。常時水が出入りする。水際線から 10m 程度の範囲で、礫主体の寄州的な親水活動の場。
- ・ 中位盤：年最大流量時の標高（年に一度は水が上がる）。水際線から 20～30m の範囲。ピクニックや野草摘み等の活動や、親水活動を眺める空間。
- ・ 高位盤：安全に散策等を楽しめる空間。

なお、中小洪水対応の河積断面を増やすために水際付近を掘削し、併せてその土砂を堤防に腹付けして堤防強化を図っている。

②施工段階における現場でのデザイン

個々の施設、工法に注目するのではなく、空間として考えること、設計当初にすべてを決定せず、地形の最終的な調整を施工時に現場で行ったことがポイントである。後者については、アンジュレーションによる視覚的稜線の形成（コラム一起伏、植栽による空間の区分 参照）や、自然の流れが作り上げたような形、人の身体的感覚としての居心地の良さを現場で実際に確認しながら手直しを行った。

(3) 整備前後の比較



写真-1 整備前の様子 ((株) プランニングネットワーク 伊藤登氏提供)



写真-2 整備後の様子 (2004.9) ((株) プランニングネットワーク 伊藤登氏提供)

(4) 整備後の効果

1996年に、全国初の水辺の楽校として認定され、小学生の環境学習の場に活用されるなど、自然と親しめる地域の憩いの場として広く活用されている(写真-3)。また、地域住民で設立された「水辺の会わり」により、サケの稚魚放流、野鳥観察会との活動も行われている。1998年からは整備ゾーンの拡張が行われた。

土木学会東北支部総合技術賞受賞(1997年)、土木学会デザイン賞受賞(2004年)など、自然を活かした水辺空間として社会的にも評価されている。

(5) 維持管理

流れの作用（洗掘や堆積等）を前提として、必要に応じて構造物等の形や配置を見直している。流れの作用を受けて、水際・高水敷の形状が変動することは、設計当初からの関係者の了解事項となっている。これまでに、樹木周辺での側方洗掘対策としての地盤高調整及び経年的な観測に基づく、地盤高調整等のアンジュレーション処理等が実施されている（2000年、2004年、2015年）。これらにより、利用しやすい環境の維持を図るとともに、出水時の円滑な水の流れを担保するなど、当該地区ならではの水辺を維持・育成している。



写真-3 利活用の様子（小学校の環境学習。2018.6）（福島河川国道事務所提供）

(6) その他

1) 整備箇所について

福島県福島市渡利地区地先右岸。延長約 750m

整備期間：1995～2000 年

2) 河道特性

セグメント 2-1 河床勾配：1/1020 河床材料（平均粒径）：26.16mm

築堤・複断面河道 整備計画流量 4,600(m³/s)

河道幅：190～230m、高水敷幅（平水時）：45～60m、平水位と堤防との高低差：7.6m

■参考事例2—遠賀川・直方の水辺（福岡県直方市）⁴⁾

低水護岸ブロックを撤去、高水敷を緩傾斜のスロープとして、どこからでも川面が見え、市民が気軽に訪れることのできる水辺を創出

(1) 場の特性等

■まちにおける位置づけ

- 整備対象箇所は、直方市のほぼ中心に位置し、リバーサイドパークのメインパークとして市の玄関口的な役割を果たしているエリアである。

■従前の利用状況及び課題

- 既設のオートキャンプ場は、市外からの利用者も多く活用されているが、同じく既設の水上ステージの利用頻度の低さ・維持管理の困難さや、コンクリート低水護岸が水際へのアクセスを阻み（写真-7 参照）水辺で遊びづらいことが課題とされた。



図-5 整備箇所位置

(2) 計画・設計のポイント

1) 計画・設計条件

- ・ 河積の拡大による治水安全度の向上(災害復旧事業として実施)
- ・ イベント時だけではなく、常に川と親しみ交流できる場所に

2) 整備方針

「市民が安全かつ自由に利用できる水辺」、「水を身近に感じられる水辺」の創出」を整備方針として、低水護岸ブロックを撤去して、高水敷を緩傾斜スロープ化し、高水敷のどこからでも水面が見通せる、親水性の高い空間を創出した。

3) 主な実施内容

①高水敷・水際の緩傾斜化による水面の見通しの向上

左岸側は水裏で河岸浸食の恐れが小さいため、既存のコンクリートブロック積低水護岸を撤去し、高水護岸中段から水面までなだらかに続く緩傾斜の土羽スロープ(平均傾斜角度約3度)を基本とした(図-6)。これにより、河川敷のどこからでも水面が見通せるようになった。平らだった河川敷を緩い下り斜面に改修することは、河積の拡大にもつながった。

②アンジュレーション(起伏)の造成による様々な利用空間の形成

洪水時の川の流れを阻害しない、かつ川が自然に創出する姿に近いものを目指し、数カ所の丘を設けてうねるような地形のアンジュレーションを造成した。これにより、開放感のある伸びやかな空間を創出するとともに、視覚的な空間の分節化による奥行き感の創出を両立させた。

アンジュレーションの計画には、粘土模型を利用して、空間の分節等を確認した(写真-4)。分節化した空間のそれぞれには、子どもがサッカーをして遊べる3%未満の勾配から草スキーのできる25%程度の勾配まで(平均勾配20割)様々な空間を埋め込んだ(コラム一起伏、植栽による空間の区分



写真-4 粘土模型による空間の確認

(九州大学 樋口明彦氏提供)

参照)。また、既存の管理用通路を、緩傾斜スロープの起伏に合わせた線形とし、他には散策路を設けず自由に歩行ルートを選択できるようにした。

③地域市民との協働

整備にあたっては、高水敷の多様な利用、利用者を意識した動線の視点など、流域市民の意見を取り入れてデザイン案が決定された。

粘土模型は、地域市民から具体的なアイデアをもらうツールとしても大変有効であった。この模型は、市民参加での川づくりにおける合意形成のためのツールとして、またデザイン案を検証、確認するためのツールとしても重要な役割を担った。



写真-5 粘土模型を用いて、市民が高水敷のイメージを表現（九州大学 樋口明彦氏提供）

④既存樹木の効果的な配置

市民からは、高水敷にできるだけたくさんの高木を植えるよう提案が出されていたが、出水時に水の流れを阻害するおそれのある高木を増やすことは難しかったため、今回の事業では以前から植えられていたケヤキ他の高木 4 本を移植するのみとした。これら既存樹木の枝ぶりや大きさを吟味した上で、散策する市民の目標物になる場所や、空間の奥行きを際立たせる場所に移植した（図-7、写真-6 参照）。



起伏により奥の木々が上の方しか見えない



歩き進み丘を超えると次の空間が広がる

写真-6 アンジュレーションと高木の配置によって生まれた空間の奥行き

(3) 整備前後の比較

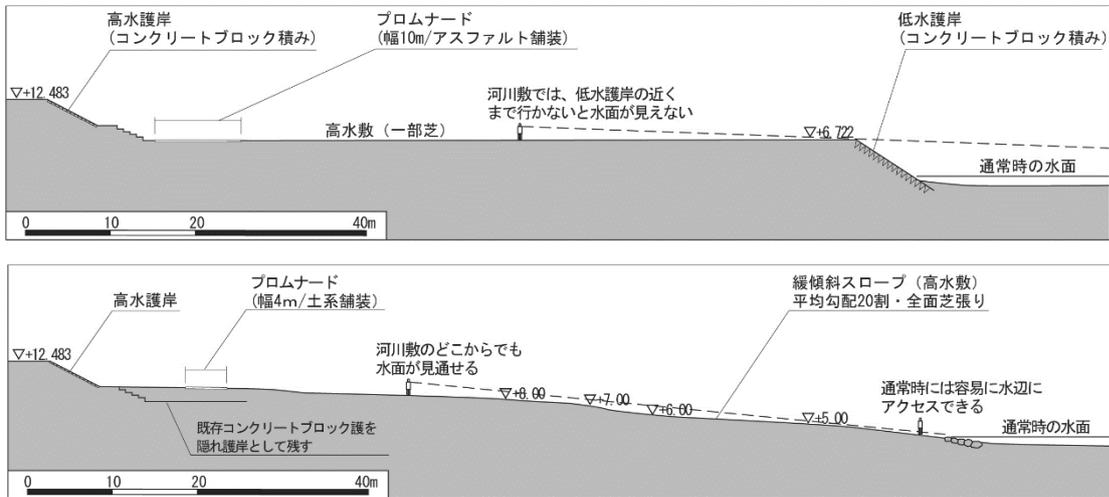


図-6 改修前後の横断形状⁵⁾ (上：改修前、下：改修後)



- ・高水敷は平坦で、低水護岸の際まで近寄らないと水面が見えない。
- ・ブロック積低水護岸は勾配 1.5 割で、安全に水面まで下りることは困難。
- ・歩行者専用沈下橋の付近のみが水と接することができる空間であった。



写真-7 改修前後の様子 (上：改修前、下：改修後) (遠賀川河川事務所提供)

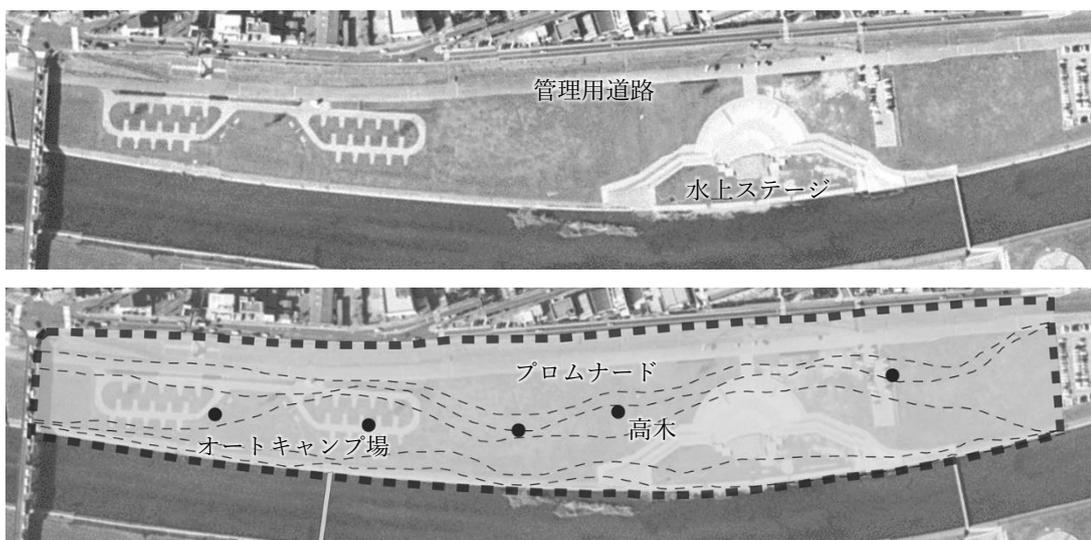


図-7 改修前後の高水敷の様子 5) (上：改修前、下：改修後)

(4) 整備後の効果

整備後に実施された調査⁵⁾によると、来訪者数の増加や利用形態の多様化が見られた。

- ・ 来訪者の数は改修前の約 1.5 倍に増加。
- ・ 来訪者の動きを観察すると、改修前と比較して河川敷を広く利用する傾向や水辺に近づく傾向があること、等高線に平行な動きや高木に向かう動きなど緩傾斜スロープ化による空間の変化に起因するとみられる来訪者の動きがあること等が確認された。
- ・ 草スキーやピクニック、川辺での釣りなど、以前は見られなかった様々なアクティビティが発生したり、市民による定期的な活動が行われるようになったりした。

2009 年には、土木学会デザイン賞最優秀賞を受賞している。



写真-8 利活用の様子 (ボール遊び、草スキー、散策など) (2017.4)

(5) その他

1) 整備箇所について

福岡県直方市溝堀地区地先（左岸）。延長約 600m

整備期間：2005～2006 年

2) 河道特性

セグメント 2-2 河床勾配：1/1770 河床材料（平均粒径）：2.016mm

築堤・複断面河道 整備計画流量 3,800(m³/s)

河道幅：200～210m、高水敷幅（平水時）：100～150m、平水位と堤防との高低差：8.5m

3) 断面変更に伴う流況解析⁶⁾

複断面河道の断面変更による洪水流況と低水路河床高の変化について、流況解析が行われている。解析結果より、「改修前の複断面河道に対して流速縦断勾配が緩やかになり、流況が改善された」こと、「掃流砂量の縦断分布の変化が小さくなり、その結果河床変動量は改修前の複断面河道に比べ小さくなり、安定的な河道になった」ことが報告されている。

■参考事例3 一子吉川・癒しの川（秋田県由利本荘市）⁷⁾

だれもが、いつでも川での癒しを享受できる場を作り出すことを目指し、ユニバーサルデザインに基づき、堤防天端から高水敷への良好なアクセスを確保

(1) 場の特性等

■まちにおける位置づけ

- ・整備対象箇所は、市街地に隣接した広い河川空間を有した場所であり、沿川には病院や保育所が立地している。

■従前の自然環境

- ・下流側の高水敷は、ヨシやヨモギなどの植生に覆われた自然豊かな区域であった。

■従前の利用状況及び課題

- ・リバーサイドウォークラリーなど医療分野での高水敷利用が整備前から行われていた。
- ・上流側は、高水敷にゲートボール場が整備されている他は施設がなく開放的な空間であった。しかしながら高木が1本もなく夏季の利用に支障がある等、快適性の面で課題があった（写真-12 参照）。

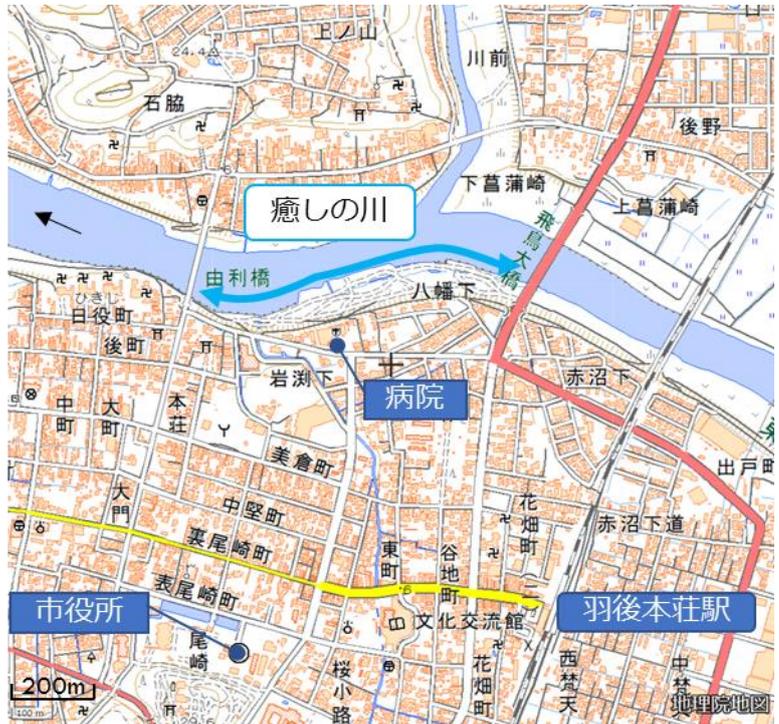


図-8 整備箇所位置

(2) 計画・設計のポイント

1) 計画・設計条件

- ・子どもから高齢者まで、だれもが心身を癒す健康空間をつくる
- ・ボートのまち本荘のシンボルとなるような河川空間の創造を図る（河川環境整備事業として実施）

2) 整備方針

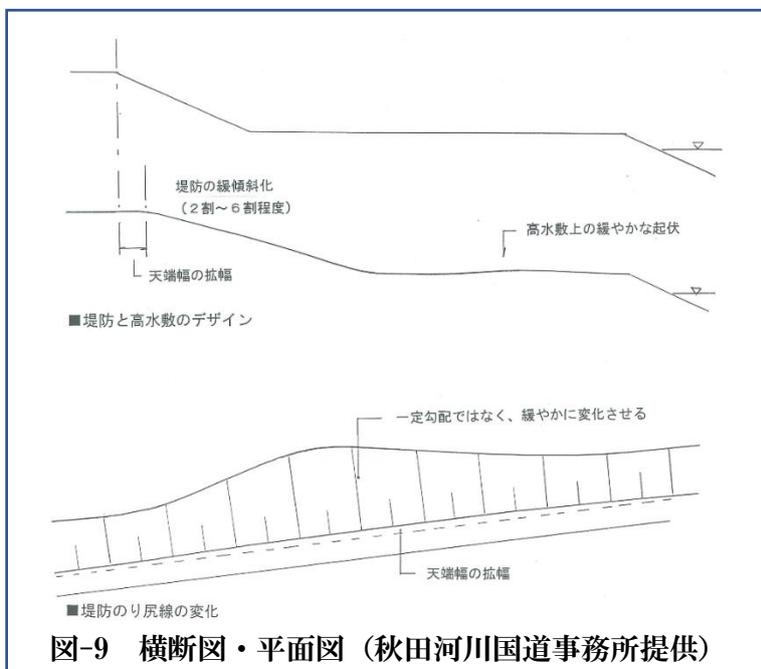
だれもがいつでも気軽に川の癒しを享受できる快適な水辺空間を創出することを整備方針として、ユニバーサルデザインに基づき、堤防天端から高水敷への良好なアクセスを確保した

整備が行われた。

3) 主な実施内容

①堤防の緩傾斜化による高水敷へのアクセス性の向上

- ・ 堤防に腹付けして緩傾斜化することで（**図-9**）、天端から高水敷へのアクセス（身障者や高齢者が利用しやすい勾配・舗装を有するスロープ等）を確保した（**写真-9**）
- ・ 緩傾斜堤防は、一定の勾配とするのではなく、漸次的に勾配を変化（2～6割程度）させて、自然で柔らかな印象となるようにした
- ・ 緩傾斜堤防にすることで、容易に腰を下ろすことができ



るようになり、ステージの観覧や広場での活動、川を眺めるなどの利用もできるようにした

- ・ 堤防の法尻、法肩はラウンディング処理が施されている



写真-9 緩やかな堤防に設けられたスロープ



写真-10 堤防から広場、川までが一体的に連続 (2016.10)

②様々な歩行体験ができる園路

- 管理用車両の通行が可能な幅員 4m と歩行者専用の幅員 2m の 2 タイプとし、車椅子のすれ違いが可能な空間構成とした。平面線形は、堤防の平面形態や高水敷の起伏に応じて緩やかに曲がるよう、また縦断線形は地形勾配なりとして、施工段階に現場で確認しながら最終的な形を決めた。
- 様々な経路の園路が緩やかな曲線を描いて整備されており、散策、ウォーキングなど日頃の運動やリハビリの一環として、自分の体力に応じたコース設定ができる (写真-10)。
- ベンチ脇には、木陰の下でゆったりと休息できるよう、高木が植樹されている。(写真-11)



写真-11 車椅子を停めて休めるスペース (園路が広がっている箇所) とベンチ



図-10 園路や高木、ベンチの配置 8)

(3) 整備前後の比較



写真-12 改修前後の様子 (上：改修前 (秋田河川国道事務所提供)、下：改修後)

(4) 整備後の効果

- ・ 癒しの川づくりを契機に、市内の 30 の団体と個人が参加する「子吉川市民会議」が設立され、河川愛護、子吉川に関する住民の意識が高まりを見せている。

- ・ 全建賞受賞（2004年度）。計画段階から、河川管理者、市民と地元行政、医療・福祉関係者が連携し、整備後も官民連携による川での福祉と教育の将来像について情報の収集・発信を行うなど、活発な活動な継続的に行われていることが評価されている。

（5）その他

1）整備箇所について

秋田県由利本荘市岩渕下地先（本荘地区）左岸。延長約 800m

整備期間：1998～2002年

2）河道特性

セグメント 2-2 河床勾配：1/6500

築堤・複断面河道 整備計画流量 2,800(m³/s)

河道幅：170m、高水敷幅（平水時）：80m、平水位と堤防との高低差：5.8m

■より深く知りたい技術者のための参考図書等

- ・ 「河川景観の形成と保全の考え方」検討委員会編：河川景観デザイン「河川景観の形成と保全の考え方」の解説と実践、(財)リバーフロント整備センター、2008
- ・ 松江正彦、小栗ひとみ、福井恒明、上島顕司：景観デザイン規範事例集(河川・海岸・港湾編)、国土技術政策総合研究所資料第 434 号、国土交通省国土技術政策総合研究所、2008
- ・ 篠原修：都市の水辺をデザインする、彰国社、2005
- ・ (財)リバーフロント整備センター編著：川の親水プランとデザイン、山海堂、1995
- ・ 土木学会編：水辺の景観設計、技報堂出版、1988
- ・ 内山久雄監修＋佐々木葉著：ゼロから学ぶ土木の基本 景観とデザイン、オーム社、2015
- ・ 中村良夫：都市をつくる風景、藤原書店、2010
- ・ 篠原修 土木デザイン論 2003 東京大学出版会

■コラム一起伏、植栽による空間の区分 ～阿武隈川・渡利水辺の楽校を例に～

高水敷は一般に広く平坦なため、茫洋とした単調な空間になりがちである。利用者にとって快適な空間とするためには、ヒューマンスケール（コラムー空間のスケール 参照）に近い大きさに区分し、空間相互を違和感なく結びつけることが望ましい。このような配慮により、利用者が空間の落ち着きと変化を感じることができるようになる。空間の区分には、アンジュレーション（起伏）により高水敷に高さの変化を作り出し、視覚的稜線を形成することが有効である（写真-13）。空間の区分と、自然の流れが作り上げたような地形の表現、人の身体的感覚としての居心地の良さを調和させるため、施工時に現場で確認しながら地形処理が行われた。

また、高水敷への樹木植栽も、空間を区分し、居心地の良さを高める上で有効である。当該地区では、水際にヤナギが自生していた。施工の進捗に合わせて、株分けと樹木の選別を行い、園路上のシークエンス景観（歩いていくことで連続的に景観が変化）を考慮して移植・配植が行われた。



アンジュレーションにより視覚的稜線が形成され、向こうの空間（水際）が見えにくく、期待感が高まる



歩き進むにつれて、向こうの空間が見え始め、2つの空間が1つになり始める

写真-13 アンジュレーションと樹木による空間の区分
（株）プランニングネットワーク 伊藤登氏提供

■コラム—空間のスケール

スケールとは、物あるいは空間の大きさ（規模）を他の物との関係で示す概念である。「ヒューマンスケール」は、物や空間の大きさを人間のサイズと比較して捉えるものであり、人々が利用する空間の計画・設計には重要な考え方である。一般にヒューマンスケールという場合には、顔の識別ができる最大距離といわれる 24m を指すことが多い⁹⁾。他にも、表情の分かる距離（12m）、動作の分かる距離（135m）等の基準もある¹⁰⁾。

人間の行動に基づいた空間のスケールもある。遊歩道等の整備において重要なスケールは、歩行距離に基づいた長さである。視覚によって一区切りの見当をつける距離（目標物を見つけ、とりあえずあそこまで行こうという感覚を人に与える）は約 100m である。また、一区切りの歩行距離（大きな負荷もなく歩いて行ける）は約 500m である。バスや地下鉄などの公共交通の駅や都市計画上の小学校の配置なども、この約 500m という距離を基準に設定されている¹¹⁾。

■コラム—人間の活動と法面勾配

法面を緩勾配化することは、堤防から水際までの一体化に有効であるばかりか、人間の活動のしやすさ等の向上につながる。また、勾配を緩やかにすると、多様な活動に利用可能となる。

勾配	～1/5	1/5～1/10	1/10～0
利用率	低い	高い	高い 広場中心部利用は低い
利用状態	<ul style="list-style-type: none"> 座る 寝転ぶ 語る 眺める 土手滑り（芝滑り） 読書 	<ul style="list-style-type: none"> 座る 寝転ぶ 散歩する 語る 集う 軽い運動 ジョギング、おにごっこ、うまどび キャッチボール、バレーボールなど 	<ul style="list-style-type: none"> 散歩する 観察する （植物観察、昆虫観察） 草つき、虫捕り 軽い運動 （ジョギング、おにごっこ、うまどび） キャッチボール、バレーボールなど 様々な催し物など

図-11 勾配と利用形態の関係¹²⁾

■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_shiryo4_enquete.pdf
- 2) 伊藤登, 天野光一: 自然の河川の姿に範をとった非決定的なデザイン手法による河川空間整備, 土木計画学研究・論文集, No. 14, pp. 481-486, 1997
- 3) 松江正彦, 小栗ひとみ, 福井恒明, 上島顕司: 景観デザイン規範事例集(河川・海岸・港湾編), 国土技術政策総合研究所資料第434号, 国土交通省国土技術政策総合研究所, 2008
- 4) 樋口明彦: 遠賀川リバーサイドパーク、風景のとらえ方・つくり方ー九州実践編, 共立出版, 2008
- 5) 樋口明彦・田浦扶充子・高尾忠志・佐藤直之・岡本良平: 遠賀川直方地区緩傾斜スロープ高水敷における来場者行動特性, 土木学会景観・デザイン研究論文集, 2007
- 6) 笹木拓真, 宮原幸嗣, 福岡捷二: 複断面から船底型断面河道への改修による洪水流況及び低水路河床高の変化, 河川技術論文集, 第20巻, 2014
- 7) 「子吉川・癒しの川」制作実行委員会編: 癒しの川ー実践・子吉川の川づくりー, 無明舎出版, 2003
- 8) 国土交通省秋田工事事務所: 誰もが気軽に癒しを感じる川 子吉川, 2002
- 9) 篠原修: 土木景観計画, 技報堂出版, 1982
- 10) 篠原修編: 景観用語辞典, 彰国社, 1998
- 11) 星野裕司: 空間のスケール, 風景のとらえ方・つくり方ー九州実践編, 共立出版, 2008
- 12) (財)リバーフロント整備センター: 川の親水プランとデザイン, 山海堂, 1995