

実践的な多自然川づくりに関する調査研究

Research on practical nature-oriented river management

自然環境グループ	研究員	金子 祐
自然環境グループ	研究員	内藤 太輔
自然環境グループ	グループ長	森 吉尚
	主席研究員	吉田 邦伸
	主席研究員	中村 圭吾
	主席研究員	麓 博史

本稿では、川の営みを活かし治水と環境が一体となった「多自然川づくり」を直轄河川・補助河川で一層推進することを目的とし、提言『持続性ある実践的多自然川づくりに向けて』を踏まえ、多自然川づくりの技術的なレベルアップを目指すために、都市域の河川（以下「都市河川」という）の特徴や性質に応じた技術的手法を検討した。都市河川では、用地確保の制約やまちづくりとの関わりが大きいという特性を踏まえた多自然川づくりを普及するため、既往技術資料やアンケート調査結果などから都市河川における多自然川づくりの課題や整備に必要な視点などの基本的な考え方を整理した上で検討を進めた。具体的多自然川づくりの整備の進め方に関しては、川づくりに関する研究者、実務担当者等で構成される「都市河川における多自然川づくり技術検討会」を通して、河川空間・用地確保の手法や水辺空間の整備手法などについて検討し、先進的な整備事例と共に技術資料として取り纏めた。

キーワード：多自然川づくり、都市河川

In this report, with the purpose to further promote ‘creation of rivers with abundant nature’ that utilizes the acts of rivers and integrates flood control and environment for rivers under national control and local control, we considered technical methods based on characteristics and nature of rivers in city area (hereafter referred as ‘city rivers’), to improve the level of technologies for creating rivers with abundant nature, following the suggestion “for sustainable and practical creation of rivers with abundant nature”. For city rivers, to spread the creation of rivers with abundant nature that considers its characteristics with limited lands and strong relationship with city planning, consideration was made after summarizing basic ideas required for challenges and organization of creation of rivers with abundant nature for city rivers, based on existing technical materials and survey results. For the concrete procedure to proceed with the actual maintenance for creation of rivers with abundant nature, we considered the method to ensure river spaces and lands as well as to maintain them through ‘technical session for creation of rivers with abundant nature for city rivers’ and summarized with advanced maintenance example as a technical material.

Key Words: *Creation of rivers with abundant nature, city rivers*

1. はじめに

多自然川づくりの推進については、平成18年の「多自然型川づくりレビュー委員会」の提言において「河道は多自然型川づくりを基本として計画する」ことが位置づけられ、同年の「多自然川づくり基本指針」では、多自然川づくりは河川の調査、計画、設計、施工、維持管理等のすべての行為を対象とすることとされた。また、河川法改正から20年、平成18年の提言から10年が経過した平成29年6月、「河川法改正20年多自然川づくり推進委員会」（座長：山岸哲（公財）山階鳥類研究所名誉所長）において今後の多自然川づくりの方向性及び具体的な対応方針が、提言『持続性ある実践的多自然川づくりに向けて』¹⁾（以下「提言」という）にとりまとめられた。

提言では、「多自然川づくり基本指針」の策定以降、多自然川づくりに対する普遍的な共通認識となるべき事項が明確にされ、技術基準の策定や、学術的な研究成果を取り入れた河川管理等の取組みが進んできたことを評価している。一方で、今後の課題として、汽水域、都市河川などの多自然川づくりの基本的な考え方がまとめられていない分野の技術・知見をとりまとめることや、多自然川づくりアドバイザー制度を充実させ、災害復旧の現場に多自然川づくりの考え方を浸透させていく必要性等が挙げられており、「実践・現場視点」と「持続性・将来性」の大きく2つの視点から7つの対応方針が示されている。

本稿では、提言の内容を踏まえ、先行研究である「実践的多自然川づくりに関する調査研究（リバーフロント研究所報告2019, 2020, 2021）」³⁾⁴⁾⁵⁾（以下「先行研究」という）の継続研究として、また、国土交通省中国地方整備局発注業務（令和3年度 新技術を活用した多自然川づくり検討他業務）の一環として、多自然川づくりに関する技術の向上、人材の育成・普及啓発の2つの視点（図-1）から、利用できる土地の制約が大きく、まちづくりとの関わりが大きい都市河川における多自然川づくり技術資料の検討を行ったものである。

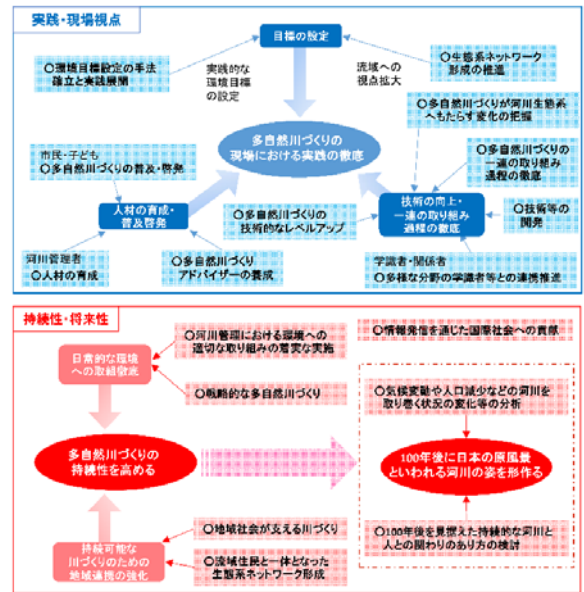


図-1 提言における「実践・現場視点」の概要¹⁾

2. 都市河川における多自然川づくりの技術資料の検討

先行研究では、既存の多自然川づくり技術資料「多自然川づくりポイントブックⅢ」の適用範囲の整理、及び都市河川の事業実態調査結果等から、都市河川における多自然川づくりの課題を抽出した他、空間的な制約を打開する一つ的手段として、河岸から背後地に広がる一体利用可能な範囲（「河畔域」）の概念が提案されている。

これらを基に、令和3・4年度には、「河畔域」の概念を踏まえた、河川空間・用地確保の取組み手法について主に検討し、先行研究成果および先進的な整備事例と共に技術資料の取り纏めを行っている。

本稿では、都市河川における多自然川づくりの手引き（案）の作成のために行った研究成果の概要を紹介する。

技術資料の検討にあたり、多自然川づくりの専門家、景観に関する専門家をメンバーとする「都市における多自然川づくりに関する技術検討会」（通称「都市河川ワーキンググループ」）を開催した（表-1）。

表-1 都市河川ワーキンググループメンバー

所属	氏名
国立大学法人名古屋工業大学 教授	萱場祐一〇
株式会社プランニングネットワーク 技術顧問 (法政大学 かわ・まち計画研究所大学院 特任 研究員)	岡田一天
土木研究所河川生態チーム 研究員	尾崎光政
九州大学大学院環境社会部門 流域システム工学研究室 准教授	林博徳
熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター 准教授	星野裕司
株式会社吉村伸一流域計画室 代表取締役	吉村伸一

〇：座長、座長以下50音順、敬称略

2-1 都市河川に求められている整備の方向性

(1) 都市河川における多自然川づくりの課題

近年の気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化を受け、より一層の治水安全度の向上が求められていることに加え、高度に開発された都市域においては、河川空間は都市に残された貴重な自然空間・オープンスペースであり、生物多様性上も人の利活用上も代替の利かない極めて貴重な環境である。

「中小河川に関する河道計画の技術基準」の解説書である「多自然川づくりポイントブックⅢ」では、河道拡幅により、十分な水域、河岸・水際域を確保することを基本として、自然な河岸・水際の形成に関する技術的手法が解説されている。しかし、都市河川の事業実態調査結果（表-2）では、川沿いに人口・資産等が集中する都市河川は、用地確保が困難であることに起因する課題が多く挙げられている。

これらを踏まえ、都市河川における多自然川づくりの課題として以下の4項目を整理した。

<都市河川における多自然川づくりの課題>

- ①用地確保の制約条件が厳しい中での河川空間の確保
- ②水辺空間の整備手法
- ③近年頻発している都市型水害に対応した治水対策
- ④河川環境の劣化

本稿では主に①・②の課題への対策について詳しく整理した。

表-2 都市河川の事業実態調査結果（抜粋）

分類	対応に苦慮した具体内容
川幅の拡幅にあたっての片岸拡幅	河畔林など良好な自然環境の保全については、用地の制約により部分的に片側拡幅を行っている状況である。
	住宅など補償物が川に隣接している場合、公平性の観点から、片岸拡幅が難しい。
	都市計画法に基づき施工しているため、自然環境に配慮して片側のみ拡幅することは難しい。
	背後地の利用状況（建築物等）への影響を考慮し、片岸拡幅は出来なかった。
法勾配、河床掘削深の設定	用地の制約があり河道拡幅量に制限があるため、ほぼ全区間を直立護岸とし、さらに河床掘削（場所によっては60cm以上）により河積を確保している。
	用地等の制約があり川幅を確保できないことから、60cm以上の河床掘削となってしまった。

(2) 都市河川における多自然川づくりに必要な視点

国土交通省において「多自然川づくり」のこれまでの成果レビューをするために、平成28年から29年に設置された「河川法改正20年 多自然川づくり推進委員会」において「日本人の河川環境に関する意識アンケート調査」²⁾が実施されている。これより、都市河川に以下のような点が注目されていることが明らかとなっている。

- ・都市河川は都市域に残された貴重な自然空間であり、良好な景観を持つまちの顔である。
- ・水辺沿いに緑豊かで自然を感じられる場の実現やまちなみに調和する整備をして欲しい。
- ・気持ち良い散策・休息ができて、時には水にも触れられるとともに、水辺のレストランでの食事など、都市河川ならではの楽しみ方も求められている。

これらを踏まえ、都市河川の多自然川づくりに取り組むにあたり、注目すべき具体的なポイントを以下のように整理した。

<都市河川の多自然川づくりのポイント>

- ①用地確保の制約条件が厳しい中であっても、安全と環境（自然環境、生活環境）を一体化できる河川空間の確保を行うべき
- ②水辺空間の整備にあたっては、背後地の状況に応じて以下の点を考慮すべき
 - ・都市における緑豊かで貴重な自然空間・河畔緑地の確保
 - ・背後地、周辺状況（公園、緑地、都市施設等）と一体的な計画、整備
 - ・日常利用（散策、自然観察、水辺遊び等）への配慮
 - ・歴史的、文化的な側面がある場合の配慮

2-2 都市河川における多自然川づくりの進め方

(1) 河川および周辺空間の定義（河畔域の定義）

都市河川および背後地等周辺の空間について以下の通り定義した。これまで一般的に用いられてきた「河岸域」「河岸」「水際部」「背後地」に加え、河岸から背後地に広がる一体利用可能な範囲として「河畔域」という概念を定義した（図-2）。

「河畔域」は、河道と背後地の境界となることが多く、これまで検討が及ばなかった河岸法肩、堤防天端を背後地と一体的に捉え、有効活用するための考え方である（背後地は、道路・公園等の官地の場合、民地の場合の両方を含む）。

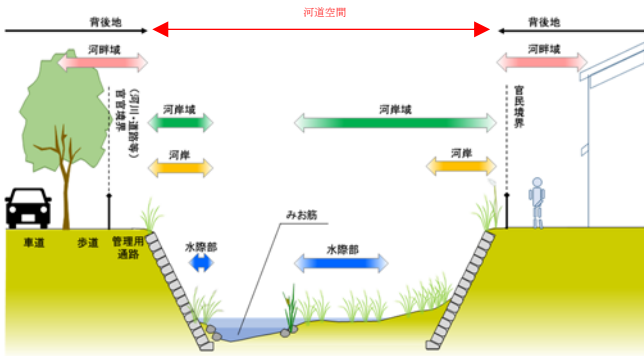


図-2 都市河川および周辺空間のイメージ

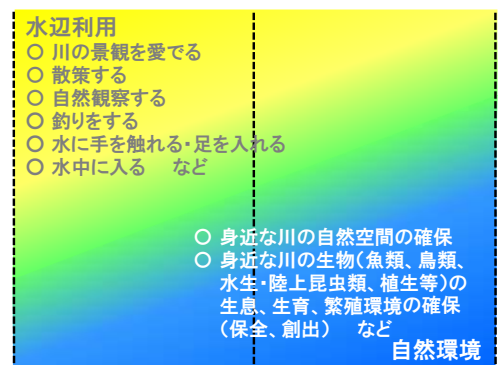


図-4 自然環境と利活用のバランスイメージ

(2) 取組み方針の検討

用地・空間確保に制約があることが多い都市河川では、「河畔域」の概念を活用し、多自然川づくりや水辺利用に活用可能な空間を積極的に確保することが必要である。よって本稿では、図-3に示すように、①用途の検討、②河川空間・用地確保の検討、③河岸域・河畔域の工夫の検討を行い、各検討結果をお互いにフィードバックしながら最適な方針を検討する考え方を提案した。

以降に各段階における具体的な考え方を示す。

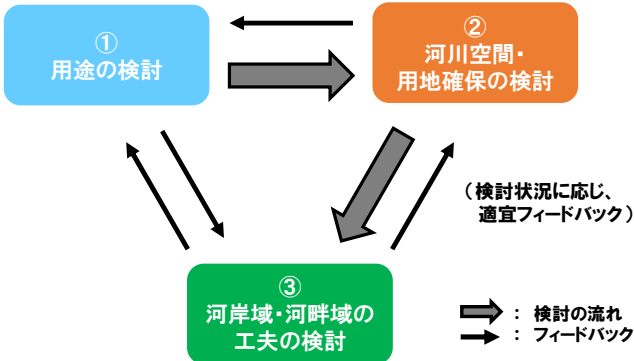


図-3 都市河川における取組み方針の検討の考え方

①用途の検討 (どんな川を目指すのか)

「日本人の河川環境に関する意識アンケート調査結果」から、都市河川には治水安全度の向上に加えて「都市域に残された貴重な自然空間」「緑豊かで自然が存在する場」「散策等の利用の場」等の役割が求められている。これらを踏まえて、それぞれの河川において、利活用と自然環境をどのようなバランスで実現させていくか検討することが有効である。

ここで「利活用」と「自然環境」は相反するものではなく、里山的な環境がそうであるように相互に関わりあうことで質を高めることができる点に留意が必要である。

②河川空間・用地確保の検討

安全(治水安全度)と環境(自然環境、生活環境)を一体化した整備を進めるには、河道空間の確保が基本となるが、用地の制約条件が厳しい都市河川では、河畔域を活用した空間確保の検討が重要である。本稿では、河川空間(河道空間+河畔域)の広さと河川改修断面のイメージの関係を類型化して整理した(堀込河道の例)。

河川空間・用地確保にあたっては、整備イメージAから整備イメージEへ向かって「河畔域」を取り込みながら少しでも広い空間を確保することが重要である。

表-3 類型と改修断面のイメージの概要

類型	改修断面イメージ
A	粗度係数として土砂堆積、植生が見込まれておらず、維持管理上の負担が大きい河道。
B	河床にみお筋が存在することと、一定の土砂堆積、植生を見込んだ粗度係数を設定した河道。
C	家屋が隣接しているが、河畔域の空間が確保され、河畔樹木が存在。
D	家屋が隣接しているが、河畔域・河岸域の空間が確保され、河畔樹木が存在。河岸は緩傾斜化・多孔質化され、自然環境及び利用(水際へのアクセス)の機能が向上。
E	広い河畔域が確保され周辺の緑地や公園等の空間と一体として整備されている。

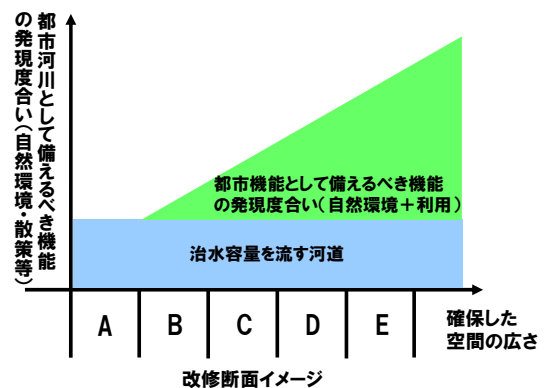
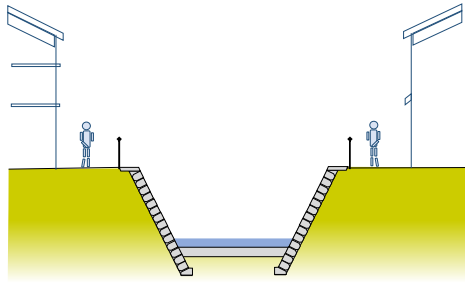
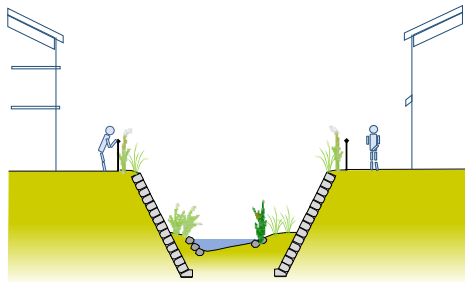


図-5 類型と河川改修断面のイメージの関係

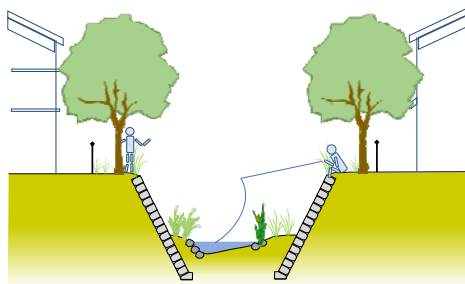
<改修断面イメージ A>



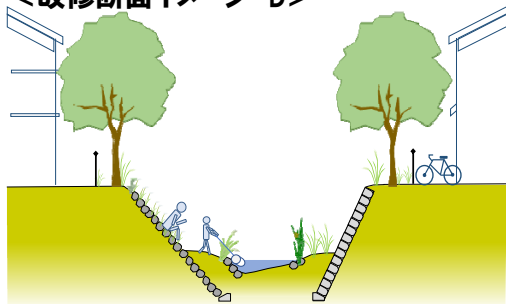
<改修断面イメージ B>



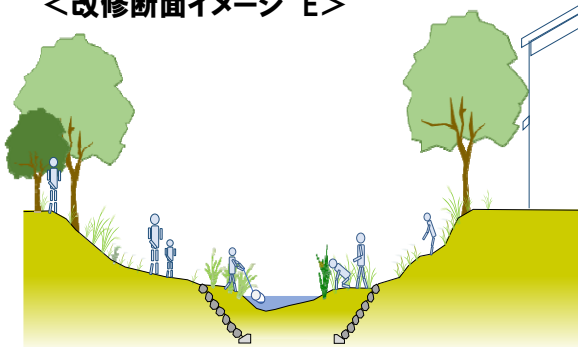
<改修断面イメージ C>



<改修断面イメージ D>



<改修断面イメージ E>



図－6 改修断面の類型図

これら、河道空間・河畔域空間の確保の取組みについて、本稿では、「河川管理者」による空間確保の取組みや、河川敷地以外の道路・公園等の官用地や民間敷地など一体となった空間確保の取組み（「官官連携」「官民連携」）手法について整理した。

(a) 「河川管理者」による空間確保の取組み

<河道空間確保の取組み>

河川管理者は、河道計画における流下能力の検討に際し、土砂堆積や植生の状況など、川の営みを活かした維持管理を設定した上で、それに対応した適切な粗度を設定し、十分な空間を確保することが非常に重要である。この粗度に対応した河道空間・用地を確保することにより将来的に無理な土砂掘削や植生伐採などの維持管理上の負担を抑えた河道設定が可能になると考えられる。

また、河川事業を実施する際に、河道の整生によって生じる旧川敷や蛇行部跡などは広がりのある水際空間を確保し、生物にとっても重要な環境要素の形成を図るため、廃川敷とするのではなく、河川空間として確保し、活用することが重要である。

宮城県仙台市を流れる笹川（仙台河川国道事務所）は、周辺の急速な都市化により、貴重なオープンスペースとなり、地域住民の憩いの場としての役割が強く求められていた。これを受けて平成16年～平成20年の期間で笹川環境整備が実施された。

改修では、隣接する河川用地（残地）を活用して河川空間を確保し、堤防法面の緩傾斜化（護岸）やスロープ等を設置する区間を設けることにより、親水性を向上させている。

図－7 改修後の笹川（富沢南橋～杉の下橋）⁸⁾

<河畔域空間の確保の工夫>

都市における貴重な自然空間（緑地など）の確保や散策などの日常的利用の空間、歴史的・文化的側面への配慮などを実現する空間を創出するため、河川管理者がまず検討すべきなのは河川管理用通路の

十分な幅員の確保である。

「中小河川の河道計画の技術基準」には、「都市河川にあたってはまちづくりとの連携を含め、良好な水辺空間の形成にとって十分な広さを有する管理用通路が必要となる場合が多い。」と記載されている。

併せて、平成11年の水政課長・河川計画課長・治水課長通達において、散策路等の機能の増進や都市内における貴重な緑の空間として活用するため、「都市部の河川を中心に管理用通路を原則として4m以上とすることが望ましい」とされている。

神奈川県横浜市のいたち川においては、1970年代に河川整備計画を決定した際に、幅3mの河川管理用通路に加えて幅員2mの緑地帯を河川区域に組み込んでいる（都市計画決定）。その後実施された河川改修においても、この緑地帯を確保していることによって、河畔緑化が可能となった実績を持っている。

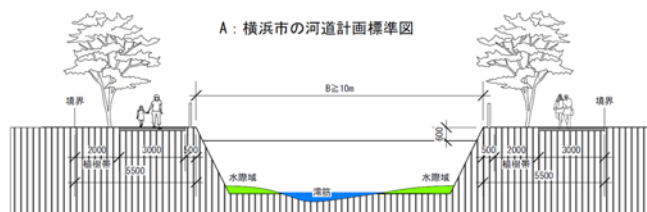


図-8 横浜市の「河道計画標準図」の例⁹⁾



図-9 改修後のいたち川⁹⁾

(b) 「官官連携」による空間確保の取組み

「河畔域」を確保するための一つの方法は、河川敷地以外の道路・公園等の管用地との連携や市街地整備等と一体となった空間確保など官官連携によるものである。

<沿川の道路空間との連携>

「中小河川の河道計画の技術基準」に記載されているように、都市河川にあたっては「かわとまちづくりとの関係を十分に考慮し、既存の沿川道路を勘案しながら管理用通路について検討する必要がある。」とされている。

る。」とされている。

熊本県熊本市を流れる白川（熊本河川国道事務所）では、激特事業の際に、沿川の歩道・緑地帯と連携して整備し、河川管理用通路単独で整備するよりも広い幅員の河畔空間を確保することに成功した。



図-10 白川における空間確保の例¹⁰⁾

<周辺公園との一体的な整備>

岐阜県本巣郡北方町を流れる糸貫川では、「かわまちづくり事業」によって県による河川整備と町による公園整備を協調して行い、水辺に位置する「清流平和公園」と河川との境目を無くし、一体的な空間を形成した。

改修では、既設護岸の一部区間を撤去し、階段状であった地形をなだらかな緩傾斜に整備する等し、親水性を向上させている。



図-11 改修後の糸貫川¹¹⁾

(c) 「官民連携」による空間確保の取組み

「河畔域」を確保するもう一つの方法は、沿川の民有地と協定等を結んだり、隣接する商業施設と連携することにより、河畔域に散策等が可能な空間を確保する官民連携によるものである。

青森県盛岡市を流れる北上川（岩手河川国道事務

所)では、公募設置管理制度(Park-PFI)を利用して、川沿いの公園(木伏緑地)を民間と行政が管理運用している。公園内には、民間が運用するカフェやショップなどの営業エリアや川沿いを自由に散歩出来る散策路などが整備されている。



図-12 整備後の木伏緑地⁹⁾

③河岸域・河畔域の工夫の検討

目指す用途と確保できた河道・河畔域空間を踏まえて、河岸域(河岸・水際部)・河畔域のデザインを実施する。

(a). 水際部のデザイン

水際部について「多自然川づくりポイントブックⅢ」では、捨て石や寄せ土(寄せ石)など、出来るだけその現場の河床材料を用いて自然な水際を再生することとされている。

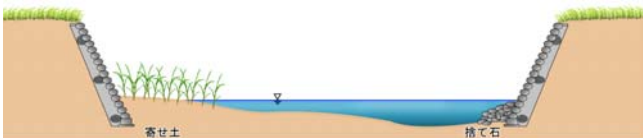


図-13 護岸が露出する場合の水際部の工夫⁷⁾

新潟県五泉市を流れる阿賀野川水系早出川では、捷水路整備された単調な区間において、水制工を活用し川幅を変化させることで、瀬や淵、緩流域などの多様な流れからなる水域を再生させている。

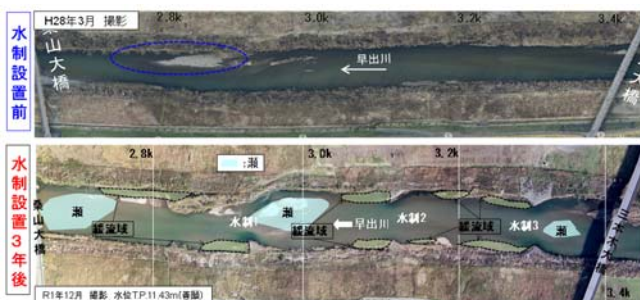


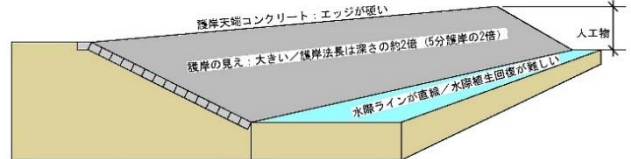
図-14 改修前後の早出川¹²⁾

(b). 河岸のデザイン

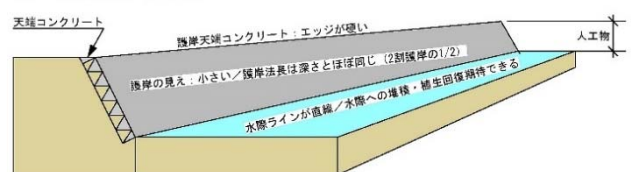
都市河川では、一般に河岸防護の目的で護岸が用いられることが多い。幅員の狭い河川空間では、護岸が非常に目立つ存在となる。

護岸のり肩や水際部に植生を持つこと、護岸が直接目に触れる部分を極力小さくすること、護岸素材の明度・彩度・テクスチャーを周辺環境に調和させることなどの配慮が必要である。

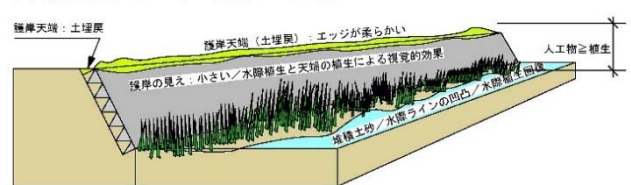
(A) 緩傾斜護岸(1:2)



(B) 急傾斜護岸(1:0.5)



(C) 急傾斜護岸(1:0.5)+水際植生+天端植生



(D) 急傾斜護岸(1:0.5)+水際植生+天端植生+高木植栽(並木)

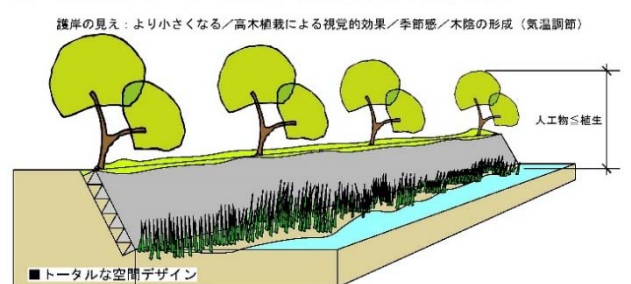


図-15 護岸と植生のバランス⁷⁾

(c). 河畔域のデザイン

鶴田, 萱場(2017)¹³⁾は河畔域を含む水辺空間と水辺へのアプローチに係る指標として、河畔域の外側(河川から離れている方)の境界から平水時の水際までの距離(河畔域幅+河岸域幅)W、平水位から河畔域+河岸域の最も高いところまでの高さDを用いた「W/D」という評価指標を提案している。

Wは活用可能な河畔域・河岸域の幅、広さを示し、Wの値が大きい場合は散歩などの利活用を実施しやすくなる。

Wを高低差を示すDで割るW/Dは、河畔域の背後

地の高さから水際までを直線的に結んだ際の勾配を表す。勾配が小さい場所は、利活用が実施しやすいことに加えて水辺へのアプローチが容易な場所となる。

$W/D > 5$ となると散策やジョギングなどの線の利用に加えて、座る、休む、憩いの場など多岐にわたる面的な形態がみられるようになると推察されている。

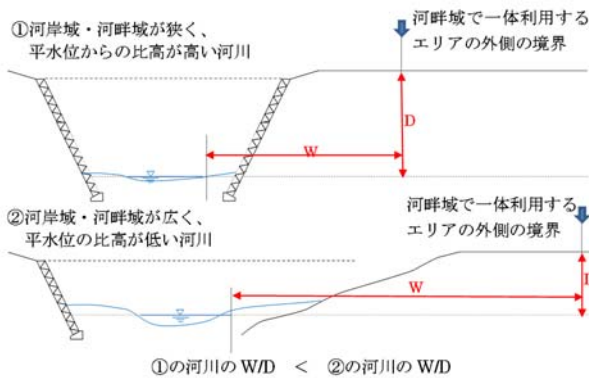


図-16 WとDの関係イメージ¹³⁾

「河川空間・用地確保の検討」で得られた空間の内「官官連携」「官民連携」で得られた空間は、「河畔域」の中にそれぞれ「官地（河川区域外の道路、公園等）」「民地」を含むことになる。

河畔域のデザインにあたっては、上記の空間確保で構築した工夫や連携の枠組みを活用して、官官・官民の関係者でよく検討することが重要である。

3. まとめ

都市河川における多自然川づくりについて、用地・空間の制約が大きい都市河川における多自然川づくりの取組み手法を検討し、技術資料を作成した。この中では、都市河川に求められている整備の方向性を明らかにして、都市河川における多自然川づくりの進め方の出来る限りの整理を試みた。今後、様々な現場・場面でご活用頂きながら、さらに情報を追加し、継続的な内容の向上を計るものとしていきたい。

多自然川づくりの取組みが開始され30年が経過するが、気候変動の影響等により対応すべき状況がより厳しさを増している。また、川で暮らす生物たちの生息環境もこれらの災害や社会的情勢の変化に大きな影響を受けるため、今後とも多自然川づくりの果たす役割は重大である。（公財）リバーフロント研究所として、これらの課題に積極的にチャレンジし、技術的対応策を検討し社会に実装する取組みを進めていく所存である。

本稿の作成にあたり、国土交通省水管理・国土保全

局河川環境課、全国の各地方整備局、土木研究所流域水環境研究グループの皆様には貴重なご指導・ご助言を頂きました。ここに改めて深く感謝を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 河川法改正20年多自然川づくり推進委員会：提言『持続性ある実践的多自然川づくりに向けて』, 2017
- 2) 河川法改正20年多自然川づくり推進委員会：会議関係資料, 2016, 2017
- 3) 渡邊他：実践的な多自然川づくりに関する調査研究, リバーフロント研究所報告, 2019
- 4) 末永他：実践的な多自然川づくりに関する調査研究, リバーフロント研究所報告, 2020
- 5) 末永他：実践的な多自然川づくりに関する調査研究, リバーフロント研究所報告, 2021
- 6) 国土交通省水管理・国土保全局：中小河川に関する河道計画の技術基準, 2009
- 7) 多自然川づくり研究会：多自然川づくりポイントブックⅢ, 2011
- 8) 東北地方整備局仙台河川国道事務所 提供
- 9) 吉村伸一流域計画室代表取締役 吉村伸一氏 提供
- 10) 熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター 星野裕司准教授 提供
- 11) 岐阜県 提供
- 12) 北陸地方整備局阿賀野川河川事務所 提供
- 13) 鶴田他：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, (国研)土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム, 2017