

第 2 章 技術編

第2章 技術編

2.1 多自然川づくりの基本

(1) 多自然川づくりの留意事項

多自然川づくりで留意すべき事項として、基本指針では、以下のように述べています。

その川の川らしさを自然環境、景観、歴史・文化等の観点から把握し、その川らしさができる限り保全・創出されるよう努め、事前・事後調査及び順応的管理を十分に実施すること。

1) 川らしさを把握する

多自然川づくりでは、現地調査や有識者・地域住民等へのヒアリングを通じて、その河川のことを良く知り、保全すべきところや改善すべきところ等を把握したうえで、川づくりに際しての具体的な保全・再生の目標を明らかにすることが大切です。被災から復旧までの時間が短く、自然環境等に関する十分な調査を実施している余裕があまりない災害復旧等においても、このことは変わりありません。このため、河川環境に関する情報は普段から十分に把握・整理しておく必要があります。

2) 川らしさを保全・創出する

川づくりの目標を達成するためには「単に自然のものや自然に近いものを多く寄せ集めるのではなく、可能な限り自然の特性やメカニズムを活用すること」(基本指針)が必要です。治水安全度の向上のため、河道を大幅に拡大することの多い中小河川においては、必要な河積ぎりぎりの河道を確保するのが精一杯であり、護岸法等の部分的な工夫で環境に配慮しようとしている例が多く見られます。しかし、侵食や堆積等、川の自然な働きを生かした川づくりを行うためには、川が自由に流れるための空間を確保することが必要であり、そのためには、工法以前に河道計画を工夫することが特に重要となります。河道計画は地先だけで検討できるものではないため、河川全体の治水や環境を考え、バランスのとれた川づくりに向けて、河川ごとの「多自然川づくり」計画を検討しておく必要があります。

3) 順応的管理を実施する

多自然川づくりは、川の自然な営みによる川づくりであることから、施工後のモニタリングを行い、必要に応じて改良を加える等の順応的管理を行うことが大切です。

モニタリングはその箇所の特性や工事の目的に応じて必要な調査を実施するものですが、少なくとも、施工後3~5年程度は、定期的に観察し、写真を撮影しておくことは必ず実施するよう心掛けてください。

以下においては、基本指針に示されている「課題の残る川づくり」を解消するために配慮しなければならない共通の留意点を示します。

(2) 平面計画における留意事項

平面計画については、その河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出することを基本として定め、過度の整正又はショートカットを避けること。

平面計画では現況の法線形状を基本として、自然な曲がりやふくらみを生かし、直線的な河道としないよう留意します。特に現在の河道を埋めるような計画は避けなければなりません。また、瀬・淵や河畔林等の環境要素の保全・再生をはかるため、片岸拡幅等の工夫により、改変を必要最小限にとどめることが大切です。

コラム 環境要素とは

ここでは、ステップ&プール、瀬・淵、水辺林（溪畔林・河畔林）、山付部、河原・砂州、みお筋、水際や高水敷の植生、ヨシ原、ワンド・たまり、河跡湖、湧水、湿地、干潟、堤防沿いの樹木等、河川及びその周辺に見られ、水辺の生物の生息・生育・繁殖にとって重要なハビタットとなるものを指して環境要素としています。



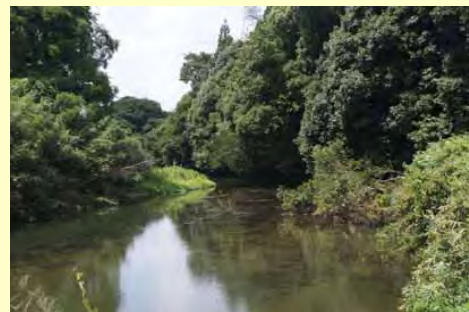
ヨシ原（善太川）



山付部（巴川）

コラム 溪畔林・河畔林の役割

河川等の水辺の周辺に成立する森林である水辺林は、立地環境の違いから溪畔林、河畔林等に分けられます。これらの森林は、鳥類をはじめとする生物の生息環境として重要であるとともに、水生生物の生息にとって良好な環境を形成しています。特に、溪谷部では、樹木が河道を覆うことで日射を抑制し、落ち葉や落下昆虫が水生生物の餌となります。その他、水際部の照度を低下させ、水中に没している場合には遮蔽効果や流速軽減効果で生物の生息場所の価値を高めています。



溪畔林（宇利川）

(3) 縦断計画における留意事項

縦断計画については、その河川が本来有している多様性に富んだ自然環境を保全・創出することを基本として定め、掘削等による河床材料や縦断形の変化や床止め等の横断工作物の採用は極力避けること。

水生生物にとって重要な瀬・淵を含む河川の縦断形状は、土砂移動のバランスのうえに形成・維持されています。河床を大幅に改変すると、河床材料や縦断形が変化し、瀬・淵等の多様な河川地形が消滅し、再生しにくい状況が出現するうえ、治水上も悪影響が生じます。また、横断工作物の設置は水生生物の生息や移動にとっての障害となります。縦断計画では、できるだけ現況の縦断形状を改変しないように留意し、横断工作物の設置は極力避けることが基本です。

コラム 瀬・淵の役割

水深が小さく流速の大きな瀬は遊泳魚の生息場や採餌場あるいは産卵場所として利用されます。一方、水深が大きく流速の緩い淵は魚類の休息場所や避難場所となり、植生カバーからの餌の供給も行われる等、水生生物の生息に重要な空間となっています。



瀬と淵（乙川）

コラム 余裕高堤

中小河川の計画高水位は、仮に洪水氾濫が生じても被害が甚大なものとならないよう、できるだけ堤内地盤高程度として掘込河川とすることが望ましいとされています。しかし、この場合でも、改修にあたっては、通常、従来は余裕高相当の小堤防（いわゆる余裕高堤）を設置しています。

ただし、河川管理施設等構造令第20条第1項ただし書きの解説に示されているように、掘込河道に設ける余裕高は、下流の築堤河道部分に計画以上の負担を与える、内水被害をかえって助長する場合も考えられますので、その必要性を十分検討し、最小限の高さとする必要があります。

また、必要性の検討にあたっては、余裕高を設けなければ、河床掘削を減らすことができる、現況河岸や景観の保全等のメリットがあることを加味することが重要です。

(4) 横断計画における留意事項

横断計画については、河川が有している自然の復元力を活用するため、標準横断形による上下流一律の画一的形状での整備は避け、川幅をできるだけ広く確保するよう努めること。

河川の横断形状は、画一的で単調な形状とならないよう、各断面の現況地形や流下能力を踏まえて検討することが大切です。すなわち、横断図上で標準横断形をあてはめていくのではなく、現地の状況に応じて立体的にデザインすることが重要となります。

また、拡幅による河積の拡大に必要な用地を確保する、改修残地は河川空間として活用する、隣接する公共用地と連携して一体的な空間を形成する等、河川に空間を与えることを優先して検討する必要があります。

コラム 河川に空間を与える

河川は、水の流れの持つ自然な力による侵食、運搬、堆積の作用を繰り返すことによって多様な河川地形を形成し、それが様々な生物の生息・生育空間として機能しています。また、私たちはそのような自然の造形の美しさや楽しさに癒されます。多自然川づくりとは、こうした自然の営力による攪乱や更新、物質の循環等のシステムを自然に近いものとして保全・再生することです。いままでの河川改修は、河床掘削や築堤により河積を確保し、治水の安全度を高める一方で、沿川の土地を高度に利用するために河川の空間を狭めてきた歴史でもあります。

中小河川の改修では、必要とされる河積を確保するために河道を大幅に改変することが多くありますが、その際には、自然の河川の姿にならって、河川のための広い空間を確保することが基本となります。未改修河川で洪水氾濫が起きると、流水は護岸で固められていない河岸を削り、河道は横に広がるようになります。この広がりこそ本来河川が必要とする空間だということと言えます。これに対して、改修済み区間では、河岸が固められているために、河床が深く削られ、それによって護岸が被災します。

もちろん、都市化が進んだ今日、河川のために空間を確保するのは容易ではありません。コストがかかりますし、家屋等の移転も伴います。

しかし、河川改修を契機として、家屋の移転を含めた安全な土地利用の誘導をはかることも治水対策のひとつです。それにより結果的に総コストを軽減できるかもしれません。「家屋が1軒でもあれば拡幅はムリ」と「用地制約の呪縛」に囚われるのではなく、選択肢のひとつに含めて十分な検討をする必要があります。

また、「標準断面の呪縛」から逃れることも大切です。標準断面は、目標とする洪水流量を安全に流下させるための河道規模の目安であり、そのとおりに施工することを目的としているものではありません。標準断面どおりの画一的な形状で施工した河川は、単調で人工的な景観となり、自然の力による変化もなかなか生じにくい河川となります。したがって、その地先、地先の状況を踏まえ、川幅が広いところは広いまま残す等、柔軟な計画を立てることが必要です。その際、横断図等の測量図面は二次元的な情報でしかありません。河道は現地で立体的に設計することが大切です。



洪水による川幅の拡大

(写真提供：(株)建設技術研究所)



標準断面による改修

(写真提供：(株)建設技術研究所)

(5) 護岸における留意事項

護岸については、水理特性、背後地の地形・地質、土地利用などを十分踏まえたうえで、必要最小限の設置区間とし、生物の生息・生育・繁殖環境と多様な河川景観の保全・創出に配慮した適切な工法とすること。

護岸（特に低水護岸）の設置は、水域と陸域を結ぶエコトーンであり河川の環境にとって重要な水際部に人工物を設置し、直線的に固定してしまうことになるため、生物や景観に与える影響は大きいものがあります。このため、護岸の設置に際しては、最小限の範囲にとどめるよう、その必要性を十分に検討することが大切です。また、護岸の設置が必要な場合においても、護岸を露出させない（覆土する）、目立たせない（見えや形状、色彩を工夫する）、水際域に工夫する（寄せ土・寄せ石を行う、淵を埋めない）等、水域から陸域への連続性の確保や景観に配慮した工夫を行うことが必要です。

コラム 水際の役割

自然の河川の水際部は平面的な凹凸が見られ、複雑に入り組んでいます。このような場所は水深や流速の変化に富んだ多様な空間となり、魚類等の生息が多く確認できます。また、様々な大きさの礫によって水生生物の生息場となる空隙のある空間となり、水際の植生により流速の低減、産卵基質の形成、照度の低下等の効果が見られます。



多様性のある水際（巴川）

コラム 粗度係数が示す川の姿

従来の河川改修では、洪水を少しでも多く安全に流下させるため、河積の拡大や護岸の整備とともに、粗度係数を小さく設定して、洪水時の流速を早めようとする傾向がありました。これからの川づくりは「流速をあげない川づくり」です。そのため、粗度係数についても、現状より小さくしないことが原則となります。

粗度係数は、土砂の堆積、多様な河床地形、植生の生育等、河道内の状態による水の流れ方への影響を表したものです。河川の多様な地形や植生の保全・再生を目指すとするれば、粗度係数はいわばその目指すべき川の姿を反映したものでなければなりません。粗度係数を小さく設定するという事は、常に管理を行い、河道内の植生を刈り取った状態に保つということを意味するに等しいです。

したがって、粗度係数の設定に際しては、どのような川づくりを目指すのか、その目標に応じた適切な値を検討するとともに、その値を維持するための管理についても検討しておくことが必要です。



粗度係数を小さくする整備（森前川）

(6) 水域の連続性における留意事項

本川と支川又は水路との合流部分については、水面や河床の連続性を確保するよう努めること。落差工を設置せざるを得ない場合には、水生生物の自由な移動を確保するための工夫を行うこと。

河川に生息する魚等の水生生物には、本川に合流する支川や水路あるいは水田等を産卵場や餌場として利用する、洪水時に避難場所として利用するものが多く見られます。このため、水生生物の自由な移動を妨げないよう、本川と支川や水路の合流部分には原則として落差が生じないようにする、あるいは落差が生じる場合でも構造を工夫する等に留意することが必要です。

コラム 農業水路との連続性

河川に合流する水路の多くは農業水路等、管理者が異なるものであり、それぞれの事業の進捗状況等により、十分な調整をはかることができず、連続性を欠くことが多くあります。農林水産省と国土交通省により、河川と農業水路とのつながりを復元することを目的として、平成16年3月に「身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策の手引き」がとりまとめられています。これを参考にすると水路との連続性の確保に取り組む必要があります。



連続性に欠ける水路合流点（逢妻男川）

(7) 陸域の連続性における留意事項

河川管理用通路の設置については、山付き部や河畔林が連続する区間等の良好な自然環境を保全するとともに、川との横断方向の連続性が保全されるよう、平面計画に柔軟性を持たせる等の工夫を行うこと。

沿川に山付き部や溪畔林・河畔林が見られる区間においては、水際から陸域まで植生が連続した環境を保全することが大切です。このため、必要に応じて平面計画の見直しを行う等により、山付き部や河畔林等はできるだけ改変しないよう留意することが必要です。

(8) 構造物の設置における留意事項

堰・水門・樋門等の人工構造物の設置については、地域の歴史・文化、周辺景観との調和に配慮した配置・設計を行うこと。

護岸をはじめとする人工構造物はその直線的な形状やコンクリートの色等、工法や素材によっては河川景観の中では非常に目立つ存在となります。このため、周辺に自然地が多い区間では、人工構造物としての存在感を弱めることが重要です。

一方、都市域のように周辺にも人工構造物が多い区間では、それらとの景観的な調和をはかるよう、工法や素材を工夫するとともに、必要に応じて地域の歴史や文化に配慮したデザインを行うことも大切です。

なお、占用許可に基づく工作物についても、多自然川づくりの観点から考えていくことが大切です。

コラム 占用許可も多自然で

河川の敷地は様々な占用が行われ、それに伴って工作物が設置されます。これらの許可に際しては、『河川敷地占用許可準則』や『工作物設置許可基準』等により、河川の景観や自然的、社会的環境との調和を損なわないようにすることが方針等として定められています。しかし、この中には具体的な考え方や手法までは示されていません。

河川敷地の占用や工作物の設置等にあたって、河川管理者として許可を行う際においても、『多自然川づくり』の考え方に沿うことが大切です。具体的には、占用及び工作物の設置によって、川づくりの目標と矛盾することはないか、重要な環境要素が失われることはないか、周辺の景観を阻害することはないか、利用者の安全で快適な利用の支障になることはないか、等の事項についてチェックを行い、必要に応じて対策を求めることが望まれます。

下の写真は、福岡県を流れる遠賀川で、高水敷の水路を工夫した事例です。元々は左の写真のようにより自然環境や景観には配慮されていませんでしたが、洪水時の魚類の待避場所として機能し、自然な小川として再生することによって親水性を向上させる目的で改善が行われました。



遠賀川 (左: 改修前、中・右: 改修後)(九州地方整備局)

(出典:平成 18 年度全国多自然川づくり担当者会議資料)

(9) 良好な環境資源の保全における留意事項

瀬と淵、ワンド、河畔林等の現存する良好な環境資源をできるだけ保全すること。

川づくりを行うに際しては、現在もしくはかつての河川の姿を明らかにし、保全あるいは再生すべき環境資源をきちんと把握しておくことが大切です。現在ある良好な環境資源については、まず保全することを前提に計画・設計を行い、やむを得ず改変する場合でも、改変範囲を最小限にする、改変後に再生をはかる、代替となる環境を創出する等の工夫を行うことが必要です。

コラム 計画・設計資料を大切にする

川づくりは長期間に及びますが、計画・設計時の報告書は一定の年月で処分されてしまいます。また、最終的な施工図面が残っていないこともあります。さらに言えば、これらの報告書や図面には、何故このような川づくりをしたのかの考え方や背景まで明記されていないことが多いようです。

一方、河川管理者には頻繁に異動があります。河川の現場を殆ど経験せずに配属される人もいます。そのように担当者が変わる中で、川づくりに関する情報がきちんと引き継がれず、共有されないことによって、その川で本当に大切にしなければならないこと等、川づくりの考え方や経緯がわからなくなってしまい、せっかくの過去の改修の経験が次の川づくりに活かさないこととなります。

このため、計画・設計資料の整理・保管が必要であると同時に、施工後の順応的な管理を重視する多自然川づくりに際しては、実施の記録としての台帳等の整備、写真等のモニタリング記録の整理等が不可欠となってきます。

また、古い時代の写真や地域の人々の思い出話等も大切な情報源となります。かつてこの河川はどんな風景であり、どんな利用がされ、どんな生き物を見ることができたのか、それを知ることで、どのような川づくりを目指すべきかのヒントが得られます。こうした情報は様々な機会に入手することができますが、その場限りとするのではなく、きちんと蓄積・共有していくことが大切です。

2.2 愛知県の河川特性

愛知県の河川特性を概観するため、ここでは、愛知県内各地域の41河川・45箇所（既往改修箇所20箇所、改修予定箇所25箇所）を取り上げ、その河川特性を整理しました。県内の河川全部を網羅した整理・分析ではありませんが、県内河川の特徴をある程度読みとることができます。

流域面積200km²未満のいわゆる中小河川が90%を占め、78%は50km²未満となっています。

計画高水流量が100m³/s未満の小規模な河川が半数以上を占めています。

築堤河川が60%、掘込河川が40%の割合となっています。

河口付近の感潮区間や堰上流の湛水区間に該当する箇所が全体の38%に達しています。

0メートル地帯を流下している区間が11%見られます。

「中小河川に関する河道計画の技術基準」で河床幅確保の目安とされている（河床幅/川の深さ>3）を満足しているのは該当12箇所のうち4箇所（33%）にとどまっています。

河川特性

項目		河川（箇所）数	
河川全体の諸元 (41河川)	流域面積	200km ² 以上	4
		100～200 km ²	3
		50～100 km ²	3
		10～50 km ²	24
		10 km ² 以下	11
	河川延長	50km以上	1
10～50km		22	
10km以下		22	
対象箇所の諸元・状況 (45箇所)	河床勾配	1/5000以下	3
		1/1000～1/5000	18
		1/400～1/1000	9
		1/60～1/400	14
		1/60以上	1
	計画高水流量	1000m ³ /s以上	1
		500～1000m ³ /s	3
		100～500m ³ /s	19
		10～100m ³ /s	21
		10m ³ /s以下	1
	堤防の状況	築堤	27
		掘込	18
	感潮・湛水区間		17
	0メートル地帯		5
低水路有り		11	
河床幅/川の深さ ¹ (感潮・湛水区間は対象外)	3以上	4	
	3以下	8	

1：既往改修箇所20箇所のみを対象

この 45 箇所川の川づくり（既往改修箇所における評価、改修予定箇所における改善案の検討）において、河川特性、河道計画、施設計画、環境要素・親水等のキーワードを第 3 章、第 4 章では河川ごとに設定しましたが、それらキーワードの内工夫した内容を抽出すると以下のとおりで河川ごとに河川特性と工夫した内容をまとめたものは 2-11～2-14 となります。

河道計画におけるキーワード

既往改修箇所：全 20 箇所		改修予定箇所：全 25 箇所	
項目	箇所数	項目	箇所数
平面計画	8	平面計画	12
縦断計画	1	縦断計画	1
横断計画	10	横断計画	10
連続性	2	連続性	5

施設計画におけるキーワード

既往改修箇所：全 20 箇所		改修予定箇所：全 25 箇所	
項目	箇所数	項目	箇所数
河岸部	17	河岸部	17
水際部	15	水際部	23
河床部	3	河床部	10
天端部	0	天端部	2
落差工・魚道	5	落差工・魚道	3

環境要素・親水等におけるキーワード

既往改修箇所：全 20 箇所		改修予定箇所：全 25 箇所	
項目	箇所数	項目	箇所数
河畔林・樹木	6	河畔林・樹木	11
干潟・ヨシ原	5	干潟・ヨシ原	4
生物	9	生物	4
親水施設	2	親水施設	3
その他	4（モニタリング、フェンス、浮島）	その他	6（施工計画、フェンス、道路との連携、多自然川づくりアドバイザー制度、施工時の工夫）

既往改修箇所の河川特性

事務所名	No.	水系名	河川名	区間	延長 (m)	流域面積 (km ²)	河川延長 (km)	改修年度	堤防の状況	河岸法勾配	計画高水流量 (m ³ /s)	洪水時の流速 (m/s)	河床幅/川の深さ	河床勾配	0メートル地帯 :有	沿川土地利用				感潮・湛水区間 :有	低水路 :有	
																市街地	農地	山間部	その他			
一宮	既-01	木曾川	新郷瀬川	0.80 ~ 1.00 新塔野地橋～青木橋	200	45.8	7.0	～H8	築堤	2割	160	1.6	約3.8	1/1,500								
尾張	既-02	庄内川	香流川	7.40 ~ 7.60 富士浦橋～岩作橋	200	29.3	16.6	H5～H8	掘込	2割	110	—	約3.4	1/200								
尾張	既-03	庄内川	新川	14.30 ~ 14.50 JR東海道本線橋梁下流	200	249.4	21.8	H17～H18	築堤	2割	740	—	—	1/3,300								
尾張	既-04	庄内川	生地川	0.40 ~ 0.60 松原橋～池合橋	200	4.7	2.4	S55～S57	掘込	5分	45	—	約1.3	1/250～1/160								
一宮	既-05	庄内川	青木川	6.50 ~ 6.70 小天大橋上流	200	47.4	18.3	H18～H19	築堤	2割	45	2.0程度	約2.3	1/950								
西三河	既-06	矢作川	広田川	3.30 ~ 3.50 新永良橋下流	200	101.1	19.4	H17	築堤	2割	250	1.7	—	1/3,400								
西三河	既-07	矢作川	砂川	0.14 ~ 0.54 丸池橋上流	400	4.7	4.2	H18	築堤	2割	20	0.5	約0.7	1/1,200								
豊田加茂	既-08	矢作川	仁王川	3.56 ~ 3.78 仁王橋下流	220	13.6	6.5	H5～H9	掘込	2割	114	4.1	約0.8	1/120								
豊田加茂	既-09	矢作川	籠川	0.60 ~ 0.80 東梅坪橋上流	200	60.5	11.7	H8～H13	築堤	2割	590	—	約4.3	1/600								
新城設楽	既-10	豊川	野田川	2.24 ~ 2.44 大洞橋～新吉橋	200	13.1	4.3	H8～H9	掘込	2割	60	3.8	約2.8	1/70								
海部	既-11	日光川	蟹江川	0.82 ~ 1.00 二ツ屋橋上流	180	15.1	10.2	H16～H18	築堤	3割	45	1.0	—	1/3,000								
海部	既-12	日光川	善太川	2.70 ~ 3.10 左岸・蟹江高校より上流	400	20.4	12.0	H8	築堤	直立	50	0.2	—	1/2,235								
海部	既-13	日光川	福田川	4.40 ~ 4.60 柳瀬橋上下流	200	33.5	16.2	H16～H18	築堤	直立	60	0.7	—	1/6,460								
知多	既-14	阿久比川	草木川	1.26 ~ 1.46 神田橋上流	200	5.3	3.0	H19	築堤	2割	50	2.5	約2.1	1/320								
知多	既-15	境川	鞍流瀬川	2.50 ~ 2.70 長草川合流付近～石根川合流付近	200	15.6	4.7	H6	築堤	2割	140	1.97	約3.4	1/100								
豊田加茂	既-16	境川	逢妻女川	4.60 ~ 4.90 川端橋～学校橋	300	45.1	14.7	H7～H11	掘込	2割	250	—	約1.6	1/600								
知立	既-17	猿渡川	猿渡川	1.55 ~ 2.17 神明橋下流	600	47.2	17.5	H17～H19	築堤	2割	270	1.2	—	1/2,500								
知立	既-18	高浜川	稗田川	2.40 ~ 2.60 法響橋上流	200	15.3	5.4	H19	築堤	2割	95	1.0	—	1/3,200								
東三河	既-19	音羽川	音羽川	1.30 ~ 1.56 剣橋下流	260	60.5	11.7	H7～H11	築堤	2割	280	2.7～3.8	—	1/500								
東三河	既-20	音羽川	西古瀬川	3.05 ~ 3.24 上宮前橋上下流	190	6.6	5.2	H11～H13	掘込	2割	60	2.9～3.6	約1.2～約2.8	1/300								

* 流域面積と河川延長は河川全体の値を示している。その他の諸元は対象区間の値を示している。河床幅/川の深さは代表的な断面の値を示している。

既往改修箇所の評価における主なキーワード

事務所名	No.	水系名	河川名	河道計画におけるキーワード				施設計画におけるキーワード					環境要素・親水等におけるキーワード				
				平面計画	縦断計画	横断計画	連続性	河岸部	水際部	河床部	天端部	落差工・魚道	河畔林・樹木	干潟・ヨシ原、砂州	生物	親水施設	その他
一宮	既-01	木曾川	新郷瀬川		緩い河床勾配			蛇籠	水制						植生		モニタリング
尾張	既-02	庄内川	香流川			法勾配		緑化ブロック	低水路の固定	みお筋、護岸の根入れ					重要種(昆虫)植生		
尾張	既-03	庄内川	新川					矢板護岸	苗基盤				ヨシ		遊歩道		
尾張	既-04	庄内川	生地川	公園・緑道整備との一体化		河床幅 / 川の深さ		階段護岸、石積護岸	低水路の固定								
一宮	既-05	庄内川	青木川			河床幅 / 川の深さ		蛇籠、ヤシ繊維ネット	低水路の固定								フェンス
西三河	既-06	矢作川	広田川	河床幅の変化		法勾配		かごマット、覆土									
西三河	既-07	矢作川	砂川			河床幅 / 川の深さ		かごマット							植生		
豊田加茂	既-08	矢作川	仁王川	管理用通路		河床幅 / 川の深さ	山付部					落差工					
豊田加茂	既-09	矢作川	籠川						木工沈床、捨石、水制	みお筋		落差工・魚道	河畔林	砂州	植生		モニタリング
新城設楽	既-10	豊川	野田川			河道法線、河床幅 / 川の深さ	山付部	かごマット				落差工・魚道	「水辺の緑の回廊」整備事業				
海部	既-11	日光川	蟹江川	川幅の変化				ふとんかご	捨石、低水路の固定							水辺スポット	
海部	既-12	日光川	善太川	川幅の変化				かごマット、覆土	コンクリート沈床、捨石				サクラ				浮島
海部	既-13	日光川	福田川					矢板護岸、かごマット、覆土、植生ネット									
知多	既-14	阿久比川	草木川			河床幅 / 川の深さ		覆土	袋詰め根固め			落差工・魚道			植生		
知多	既-15	境川	鞍流瀬川	川幅・河床幅の変化				石積護岸	柳枝工	瀬・淵		落差工		ヨシ原、砂州			
豊田加茂	既-16	境川	逢妻女川			河床幅 / 川の深さ			柳枝工、魚巣ブロック、低水路の固定				河畔林		植生		
知立	既-17	猿渡川	猿渡川	河道法線				ブロックマット	低水路の固定					砂州	植生		
知立	既-18	高浜川	稗田川					矢板護岸	連柴柵、捨石				「水辺の緑の回廊」整備事業				
東三河	既-19	音羽川	音羽川					隠し護岸	木柵、捨石					砂州	植生		
東三河	既-20	音羽川	西古瀬川	河道法線		河床幅 / 川の深さ		土羽(張芝)	杭柵、低水路の固定				高木植樹		植生		

改修予定箇所の河川特性

事務所名	No.	水系名	河川名	区間	延長 (m)	流域面積 (km ²)	河川延長 (km)	現況流下能力 (m ³ /s)	堤防の状況	河岸法勾配	計画高水流量 (m ³ /s)	洪水時の流速 (m/s)	河床幅/川の深さ		河床勾配	0メートル地帯 :有	沿川土地利用				感潮・湛水区間 :有	低水路 :有
													改修前	改修後			市街地	農地	山間部	その他		
一宮	未-01	木曾川	新郷瀬川	1.65 ~ 1.90 一号橋上流	250	45.8	7.0	86	築堤	2割	160	1.6	約5.4	約5.4	1/1,500							
尾張	未-02	庄内川	原川	0.00 ~ 0.22 合瀬川合流点～人道橋	220	1.9	3.1	6	掘込	5分	25	—	約1.7	約1.7	1/675							
尾張	未-03	庄内川	繁田川	0.85 ~ 1.06 繁田橋下流	210	1.6	0.7	8	掘込	5分	25	—	約2.3	約6.0	1/200							
尾張	未-04	庄内川	五条川	1.60 ~ 2.60 名鉄津島線鉄橋上流～巡礼橋	1,000	112.3	29.7	240	築堤	3割	380	1.9	—	—	1/5,500							
一宮	未-05	庄内川	青木川	7.30 ~ 7.50 河原橋～取水堰	200	47.4	18.3	13	築堤	2割	45	2.0	約2.3	約3.1	1/950							
西三河	未-06	矢作川	広田川	5.95 ~ 6.15 井上橋下流	200	101.1	19.4	210	築堤	2割	250	1.6	約4.7	約4.2	1/3,400							
西三河	未-07	矢作川	乙川	4.86 ~ 5.30 乙川大橋～御用橋	440	258.0	34.0	1035	築堤	2割	1,350	4.4～6.1	約13.2	約13.2	1/400							
知立	未-08	矢作川	鹿乗川	6.60 ~ 6.80 岩根上橋上下流	200	44.4	16.1	72	築堤	5分	160	1.4	約0.9	約4.6	1/3,000							
豊田加茂	未-09	矢作川	伊保川	6.80 ~ 7.20 東壺橋上流	400	26.9	8.5	49	掘込	5分	70～130	3.1～3.8	約5.8	約6.0	1/150～ 1/240							
新城設楽	未-10	矢作川	巴川	5.00 ~ 5.60	600	354.0	56.4	42	掘込	5分	290	3.1	約4.5	約4.8	1/320							
新城設楽	未-11	豊川	宇利川	0.00 ~ 0.60 今水橋上流	600	30.4	12.0	119	掘込	2割	430	4.0	約1.9	約2.8	1/400							
海部	未-12	日光川	蟹江川	6.36 ~ 6.56 川伊大橋上流	200	15.1	10.2	47	築堤	1割5分	35	0.4	—	—	1/3,000							
海部	未-13	日光川	善太川	10.60 ~ 10.80 愛宕橋上流	200	20.4	12.0	2.8	掘込	直立	25	0.8	約2.6	約2.8	1/5,000							
海部	未-14	日光川	小切戸川	0.90 ~ 1.10 小切戸橋上流	200	2.2	5.4	18	築堤	直立	5	0.1	—	—	1/1,000							
知多	未-15	阿久比川	前田川	1.65 ~ 1.90 阿屋免橋上流	255	2.6	2.6	10	掘込	5分	30	2.8	約1.5	約2.4	1/215							
知多	未-16	神戸川	神戸川	0.80 ~ 1.03 昭和橋上下流	230	13.2	4.7	90	掘込	5分	130	1.9	—	—	1/1,000							
知立	未-17	境川	境川	1.10 ~ 1.30 境川橋下流～平成大橋上流	200	221.6	25.5	384	築堤	3割	540	2.0	—	—	1/1,100							
豊田加茂	未-18	境川	逢妻男川	7.76 ~ 7.98 石橋下流	220	22.5	12.0	42	掘込	5分	120	2.8	約1.5	約5.5	1/340							
知立	未-19	猿渡川	森前川	1.35 ~ 1.53 国道419号～新上納橋	180	2.3	2.0	19	掘込	5分	35	2.4	約1.8	約3.0	1/300							
知立	未-20	高浜川	長田川	0.80 ~ 1.00 長田橋下流	200	16.8	9.0	59	築堤	2割	90	1.0	—	—	1/3,800							
西三河	未-21	高浜川	朝鮮川	0.65 ~ 0.95 前川橋～樋崎橋	300	9.9	4.9	6.5	築堤	2割	85	1.0程度	約1.3	約3.7	1/1,530							
西三河	未-22	拾石川	拾石川	6.30 ~ 6.60 宮前橋上下流	300	11.1	6.8	11	掘込	5分	30	5.4	約2.5	約2.5～ 約3.3	1/50							
東三河	未-23	御津川	御津川	1.41 ~ 1.61 宮前橋下流	200	9.2	2.4	37	掘込	5分	85	3.5	約3.1	約4.6	1/200							
東三河	未-24	梅田川	梅田川	4.15 ~ 4.30 天伯樋門周辺	150	86.6	14.0	134	築堤	2割	430	2.6	—	—	1/1,000							
東三河	未-25	汐川	汐川	5.04 ~ 5.44 東山田橋下流	400	37.3	8.9	19	築堤	2割	120	2.1	約1.9	約3.6	1/800							

* 流域面積と河川延長は河川全体の値を示している。その他の諸元は対象区間の値を示している。河床幅/川の深さは代表的な断面の値を示している。

改修予定箇所の改善における主なキーワード

事務所名	No.	水系名	河川名	川づくり方針・目標設定	河道計画におけるキーワード				施設計画におけるキーワード					環境要素・親水等におけるキーワード					
					平面計画	縦断計画	横断計画	連続性	河岸部	水際部	河床部	天端部	落差工・魚道	河畔林・樹木	干潟・ヨシ原	生物	親水施設	その他	
一宮	未-01	木曾川	新郷瀬川	・陸域から水際まで多様な植生が見られる水辺環境の保全・再生 良好な河川景観を形成しているサクラ並木を保全・復元するとともに、重要種が生育する河床・水際環境を守りたい。	片岸拡幅					寄せ土・寄せ石			堤防天端舗装		サクラ				
尾張	未-02	庄内川	原川	・小牧山周辺の歴史を感じさせる雰囲気損なわない、水と緑の散策路の整備。 水路のような単調な河道形状を、少しでも川らしい景観にしたい。				本川との連続性	石積護岸	寄せ土・寄せ石	置石				樹木				
尾張	未-03	庄内川	繁田川	・蛇行した川筋とふくらんだ旧川敷を利用した緑豊かで変化に富んだ水辺空間の創出 都市河川において良好な河川環境を自然の営力で作り出したい。	旧河川敷						砂州	淵、置石			樹木、 「水辺の緑の回廊」整備事業				
尾張	未-04	庄内川	五条川	・下流域らしくゆったりとした広がりのある河川景観と多様な水辺空間の保全 都市河川では希な広い河川空間に形成されている良好な河川環境を守りたい。				低水路法線	玉石積護岸	水制	淵						重要種（植物）	遊歩道	施工計画
一宮	未-05	庄内川	青木川	・地域に親しまれているサクラ並木の再生と多様な河床・水際部の創出 水草が生育している現河床と樹木が連なる良好な河川空間を再生したい。	片岸拡幅					寄せ土・寄せ石					サクラ				フェンス
西三河	未-06	矢作川	広田川	・水際域の環境の向上と安全に配慮した水辺空間の整備 現況の単調な水際域の多様性の向上と安全な親水利用の促進をはかりたい。					小段	寄せ土・寄せ石									
西三河	未-07	矢作川	乙川	・現況の良好な河畔林や瀬と淵の保全を目指した長期的な川づくり 水面に影を落とす河畔林や樹木、魚影豊かな瀬がある、市街地に隣接した良好な河川空間を次代に伝えたい。	管理用通路			法勾配	護岸の見え	水制					河畔林・樹木、 「水辺の緑の回廊」整備事業				
知立	未-08	矢作川	鹿乗川	・農村部と市街地の境界を流れるオギに覆われた緑豊かな川の保全 周辺の風景と調和した河川景観と、自然な水際線、オギが茂る河岸を保全したい。	管理用通路			河床幅 / 川の深さ	護岸の見え	寄せ土・寄せ石									フェンス
豊田加茂	未-09	矢作川	伊保川	・緑豊かな山沿いの流れの保全 斜面林と一体となった現在の良好な河川環境を保全したい。	片岸拡幅	計画高水位		山付部		寄せ土・寄せ石	置石						植生		
新城設楽	未-10	矢作川	巴川	・山付部の河畔林と河川が一体となった空間の保全、山地河川らしい水際線や瀬・淵の復元 山地河川の特徴である「河畔林、瀬・淵、水際線がセットになった河川空間構造」の改変の最小化、復元をはかりたい。	河道法線、管理用通路			法勾配	山付部	護岸の見え	寄せ土・寄せ石						重要種（植物）		
新城設楽	未-11	豊川	宇利川	・自然な水際線の保全・復元 築堤・護岸を設置しなければならない箇所でもできるだけ河床幅を広くとり、水際線を自然にしたい。				法勾配、河床幅 / 川の深さ	護岸の必要性	寄せ土・寄せ石									道路との連携
海部	未-12	日光川	蟹江川	・田園の中をゆったり流れる緑豊かな川の保全 周辺の田園風景と調和した、広々とした空間とゆったり流れる水と緑を感じられる川を残したい。						矢板護岸、ふとんかご、護岸の見え									
海部	未-13	日光川	善太川	・市民に安らぎを与える川らしい風景、変化のある流れの再生 市街地を流れる身近な水辺として、市民の目を楽ませる水と緑の空間を取り戻したい。	管理用通路			法勾配、河床幅 / 川の深さ	護岸の見え	寄せ土・寄せ石						サクラ			
海部	未-14	日光川	小切戸川	・水辺スポットと連続した親水空間（散策路）の整備 上流の水辺スポットとの連続性を確保し、市街地の中の水辺の散策路としての質の向上をはかりたい。						矢板護岸、護岸の見え			堤防天端舗装		樹木				水辺スポット
知多	未-15	阿久比川	前田川	・田園風景の中に溶け込み、生き物が行き来する川の再生 人工物を目立たせず、田園風景に調和した自然らしい川としたい。落差工の整備に際しては、魚類等の移動を可能としたい。						護岸の見え	寄せ土・寄せ石	みお筋		落差工（斜路）					多自然川づくりアドバイザー制度
知多	未-16	神戸川	神戸川	・人工物の目立たない河川景観の形成と河口域らしい干潟の復元 護岸等の人工物を目立たせず、周辺の都市景観に馴染んだものとしたい。また、感潮域の特徴的な環境である干潟をできるだけ復元したい。						護岸の見え	寄せ土・寄せ石						干潟		親水空間（水際空間）
知立	未-17	境川	境川	・干潟やオーバーハングのある、変化に富んだ水際の保全 現状の良好な水際環境の改変を最小限のものとしたい。							捨石						干潟、ヨシ原		施工時の工夫
豊田加茂	未-18	境川	逢妻男川	・水田地帯にアクセントを与えるのどかな流れと水際の植生の保全 緑に縁取られた河川と用水路のある田園景観を維持したい。	片岸拡幅			水路との連続性	既設護岸利用	寄せ土・寄せ石	置石								
知立	未-19	猿渡川	森前川	・森前公園との一体的な整備による、市民に親しまれる水辺空間の形成 公園に隣接するメリットを活用することにより川らしさを回復し、子どもたちが水辺で遊べる豊かな空間を創出したい。	公園との一体的整備、川幅・河床幅の変化					寄せ土・寄せ石	置石		落差工（斜路）		サクラ				
知立	未-20	高浜川	長田川	・水際や陸域の植生の保全・再生 単調な中にもヨシやスキ等、在来の植生が見られるのどかな田園風景を保全したい。						矢板護岸、覆土、土羽（張芝）	捨石					ヨシ原			
西三河	未-21	高浜川	朝鮮川	・田園を流れる小川の風景の保全 周辺の田園風景と調和した里川的環境を守りたい。						土羽（張芝）	植生工、寄せ土・寄せ石	置石							
西三河	未-22	拾石川	拾石川	・緑豊かな渓流環境の保全 良好な右岸の河畔林や河岸を保全し、渓流的な環境を守りたい。	河道法線、管理用通路			河床幅 / 川の深さ	石積護岸	寄せ土・寄せ石			落差工（斜路）		河畔林				
東三河	未-23	御津川	御津川	・御津山と市街地の境界を縁取る緑豊かな空間の再生 ヒメタイコウチ、ゲンジボタル等の貴重な種が生息する河川環境を保全したい。	片岸拡幅、管理用通路				既設護岸利用	寄せ土・寄せ石	置石				河畔林		重要種（昆虫）		
東三河	未-24	梅田川	梅田川	・田園を流れる、緑豊かな河道の景観の保全と多様な水際の創出 水田地帯をゆったり流れる河川風景を守りたい。また、感潮域の単調になりがちな水際を、干潟やヨシ原により多様化したい。				法勾配		水制、寄せ土・寄せ石							干潟、ヨシ原		
東三河	未-25	汐川	汐川	・田園の中の自然なせせらぎを創出と河畔の斜面林の保全 一次改修後に直線化された川であるが、河道の中だけでも自然な川らしさを取り戻したい。また、周辺の河畔林と水辺との連続性を大切にしたい。				法勾配	山付部、水路との連続性	寄せ土・寄せ石	置石					河畔林			

2.3 多自然川づくりのポイント

ここでは、愛知県の多くの河川に共通する川づくりのポイントについて、その考え方や事例、留意事項等を1項目について2頁でまとめています。

紙面の関係で詳細まで記述しきれていないことが多いため、巻末の参考資料等と合わせて参照して下さい。

川づくりのポイント

	テーマ	ポイント	頁
1	事前調査	普段から川を良く観る	2-16,17
2	事前調査	河川環境検討シートを活用する	2-18,19
3	天端・法肩	護岸天端や法肩を工夫する	2-20,21
4	天端・法肩	掘込河川では管理用通路を工夫する	2-22,23
5	河岸	河床幅を広く確保する	2-24,25
6	河岸	護岸の必要性を検討する	2-26,27
7	河岸	護岸の見えを考える	2-28,29
8	河岸	山付部や河畔林等の環境要素はできるだけ保全する	2-30,31
9	河岸・水際・河床	水制をうまく活用する	2-32,33
10	水際	水際の寄せ土・寄せ石	2-34,35
11	河床	河床はみお筋の形成や流れの変化に工夫する	2-36,37
12	河床	河床に落差が生じる場合の工夫	2-38,39
13	河床	河床の掘削に際しては十分に検討する	2-40,41
14	水際・河床	感潮区間や湛水区間の川づくり	2-42,43
15	植樹	河畔林や並木の保全・再生	2-44,45
16	地域との連携	公園・緑地との一体的整備	2-46,47
17	施工	施工時にもいろいろ工夫する	2-48,49

1. 普段から川を良く観る

川づくりのポイント

多自然川づくりは、その川の川らしさを保全・再生することであり、計画・設計・施工に際しては、事前に現地の状況を十分に把握しておくことが必要である。また、施工後においても、時間の経過とともに生じる変化を把握し、適切な維持管理を行っていくことが大切である。

このため、河川の物理環境や生物について、事前・事後における計画的な調査を行うことが望ましいが、相応の時間と予算が必要となり、現実的にはとても難しい。

よって、現場担当者は日常的な業務に追われる中であるが、それぞれの川の平常時の姿を意識して観察するよう努めることが非常に大切であり、それらの記録を蓄積できると、川づくりを行ううえで非常に貴重な情報となる。

【事前事後における計画的な調査】

- ・ 多自然川づくりの調査は、川づくりを始める前に実施する事前調査と、施工後に行う事後調査に大別される。

事前調査の主な目的	<ul style="list-style-type: none">・ 河畔林や瀬・淵等保全・再生すべき環境や河川改修等の改変に伴うこれらの環境への影響を把握する。・ 現在生息・生育している動植物の種やその生息・生育環境、特に保護を必要とする重要な種等を把握する。・ 河川の景観や利用の実態、住民の要望等を把握する。・ 上記の結果に基づき、川づくりの目標を設定する。
事後調査の主な目的	<ul style="list-style-type: none">・ 施工後の状態やその後の環境の変化から、計画・設計で意図したとおりの川づくりができているかどうかを確認する。・ 施工後の生物の生息・生育状況や重要な種の状況を把握する。・ 事前調査との比較等により、設定した目標の達成状況を評価する。・ 上記の結果に基づき、順応的管理を実施する。

- ・ 川づくりに際しては、同様な改修を既に行った区間、他河川も含めて同じような河川特性で改修を行っていない区間等、参照地点（リファレンスサイト）についても合わせて調査をしており、当該箇所での改修の参考とすることが望ましい。
- ・ 事前・事後の調査においては、「河川水辺の国勢調査」に準じた生物調査や物理環境調査の中から、その河川に必要なと思われる調査を実施することが望ましい。
- ・ 調査の実施に際しては、『河川砂防技術基準（案）調査編』や『河川水辺の国勢調査マニュアル』、『河川環境検討シート』作成の手引き（案）』等を参考とする。

【日常的な情報収集】

計画的な事前・事後調査だけでなく、日常的に現場に足を運んだ際には、定点写真の撮影やチェックリスト等を用いて、良く観察し、記録しておく。

- ・ 特に河道設計（修正設計を含む）を行う際には、必ず現場に何度か足を運び、川の平常時の姿を観察・記録することが必要である。
- ・ 洪水が発生した場合に速やかに現場に行き洪水後の変化を把握する、テーマを定めて年に1～2回現場に行き施工後の経時的な変化を把握する等、必要に応じて実施すると良い。
- ・ それぞれの河川をフィールドとして調査・研究活動を行っている有識者や研究・教育機関、地域で活動している市民や市民団体と連携して情報や知見を集める、市民参加型の現地調査や環境教育活動等を実施する等、地域と連携した調査を取り入れることも有効である。
- ・ 日常的な業務に追われる中で、なかなか現場に足を運ぶ時間が取れないが、河川管理者の役割は何よりも河川の現場を管理することにあるため、「忙しい」を言い訳とせず、現場を歩き、観察する時間を意識的に持つことが大切である。
- ・ 災害復旧に際しては、調査のための時間的余裕がないため、情報がないままに計画・設計に着手することが多い。しかし、予め必要となる情報を日常的に収集しておくことで、緊急時にも慌てることなく、川づくりを行うことができる。

川を観る内容（チェックリスト）の例

観る対象	観る内容
平常時の水量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水面幅はどれくらいか。 ・ 水深はどれくらいか。 ・ 水位はどれくらいか。季節によって変化するか。
河床の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ みお筋はどこを流れているか。 ・ 直線か湾曲（水衝部・水裏部）か。 ・ 瀬や淵は見られるか。 ・ 砂州や河原は見られるか。 ・ 河床材料は、何（土、砂、礫、岩）で構成されているか。大きさはどれくらいか。
水際の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前面に土砂が堆積しているか。土砂はどのようなところに堆積しているか。 ・ 凹凸が見られるか。 ・ どれくらいの石が見られるか。 ・ 水際や水中に植生は見られるか。庇状に水面を覆っているか。
生物の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ どのような植生がどこに見られるか。 ・ 外来植生が目立つか。 ・ どのような魚や鳥が見られるか。魚はどんなところに多くいるか。
環境要素	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山付部になっていないか。 ・ 河畔林や樹木はどこに見られるか。 ・ ワンドやたまりは見られるか。 ・ その他守りたい要素はあるか。
利用・景観	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水辺に人は多いか。どこでどのような利用をしているか。 ・ 背後地はどのような土地利用か。全体としてどのような景観か。 ・ 河川の景観として守りたい要素はあるか。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 河川や地域の特性を踏まえ、これらの内容をあらかじめリスト化しておく。 ・ これらをチェックする際には、チェックした内容を確認できる写真を撮影しておく。 ・ これから改修するところだけでなく、既に改修済みの箇所も同様の視点でチェックしておく。 	

コラム 普段の水の流れを良く観察する

多自然川づくりでは、平常時の水量や水位、水面幅の状況を知ることが大切です。それによって、みお筋をどのような深さや幅で考えるべきか、水際の寄せ土や寄せ石の高さや幅はどのくらいが適当か、ヨシ等の水際植生の生育基盤をどのように設定したら良いか等、川づくりの基本的な情報を得ることが出来ます。また、感潮区間や湛水区間では、水位の日変動や季節変動を把握して、覆土の可能性を検討し、景観の変化を予測することも必要です。

河川の水位については、水位観測所が設置されている場合もありますが、数が限られているうえ、主に高水の観測を目的としていることから、平常時の水位・流量についてはデータがないことが殆どです。しかし、現場に行くたびに、その時の水位の状況を護岸等の構造物との相対関係のなかでチェックする、写真撮影を行う等、数多く記録することは、川づくりにとって大変貴重なデータとなります。

2. 河川環境検討シートを活用する

川づくりのポイント

河川環境を把握する資料として、河川整備基本方針・河川整備計画策定時に作成する「河川環境検討シート」がある。

「河川環境検討シート」には、河川環境情報図等の様々な環境資料が整理されており、河道設計を行ううえで有効に活用していく必要がある。

【河川環境検討シートの概要】

河川環境検討シートには、様々な環境調査結果が整理されている。この中でまず見るべき主なシートは、以下の6つであり、次頁に乙川の例を示す。

まず見るべき主な河川環境資料

主な資料	概要
概要書	河川の概要、環境の特徴について整理したもの。
河川区分検討シート（縦断分布図）	河川区分とは、「汽水域」、「下流域」、「中流域」、「上流域」、「支川域」、「ダム湖」等、河川を縦断方向に区分したもの。
河道の変遷シート	年代別の航空写真や古地図等より、河川の経年的・時間的な変遷を捉えたもの。
「重要な種及び注目すべき生息地」の整理	動物・植物の「重要な種」、「生息地・群落」や、生態系の観点から「注目種等」を整理したもの。
環境区分と生物の関連シート	河川的环境区分とそこを利用する生物との関係について整理したもの。
河川環境情報図	全体図・広域図・区間図があり、図上に環境情報を表示したもの。

環境区分：当該河川の動植物の生息・生育空間や特徴的な環境をひとつの単位（場・生態系）として捉え、区分したもの。

● 概要書

概要書から、当該河川の概要、河川環境の特徴を把握する。例えば、新しく赴任した河川担当者がその川の特徴を知りたい時に概要書を読むと、その川の特徴について把握できる。

● 河道の変遷シート

- ・ いつ人為的な影響や災害があったのかを知り、失われた原風景を把握する。
- ・ 河道内の流路や砂州、植生の変動を見比べ、沿川の土地利用等の変遷過程を把握する。
- ・ 河道計画時に川の形状を決める際には、改修前のみお筋の蛇行スパンや水面幅等を参考とする。

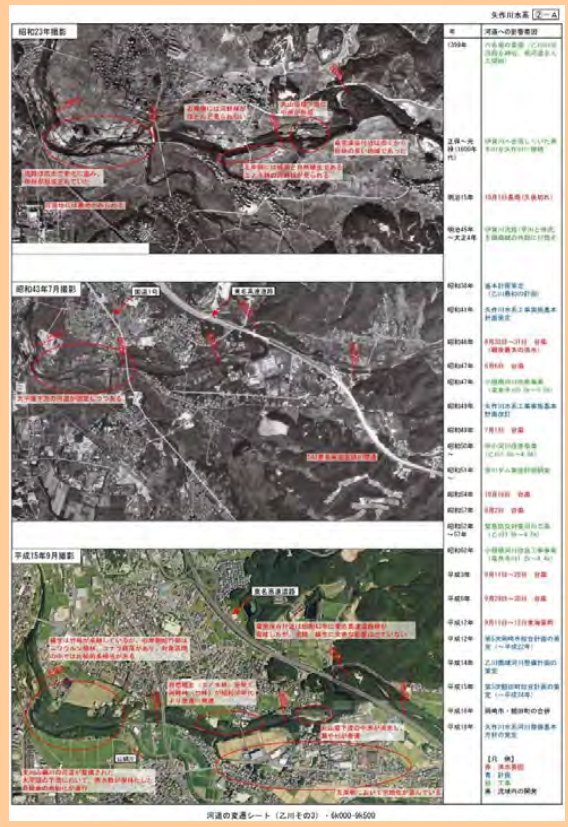
● 環境区分と生物の関連シート

情報図上に重要な種の記載がなくても、表示されている環境区分を見て、「ここにはこんな種がいるかもしれない」と推測することができる。

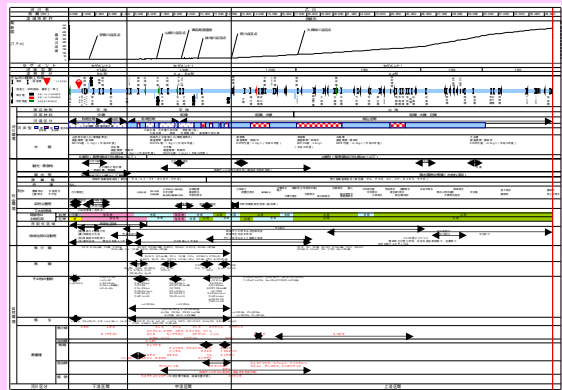
● 河川環境情報図（区間図）

- ・ 重要種・注目種等の生息が確認された位置を把握する。
- ・ 環境区分の分布・広がり（特に、重要種等が確認されている環境区分の有無）を把握する。
- ・ 生物調査が実施されていない区間であれば、その上下流方向の区間図を確認し、重要な環境区分・生物種等を把握する。
- ・ 親水活動の場、人々に好まれている景観良好箇所、地域のニーズ等を把握する。
- ・ その区間の“保全すべき重要な環境”や“失われている又は劣化している環境”を把握する。

河道の変遷シート



河川区分検討シート（縦断分布図）



「重要な種及び注目すべき生息地」の整理

区分	種名等	指定区分	確認河川 (確認地点)	生育・生息 状況等	生息的特徴
鳥類	チュウソウギ	環境：NT	乙川 (5k700・7k600)	御用橋上流 右岸堤防及び丸岡橋下流の荒草地で確認	日本で繁殖する個体の多くは、フィリピンへ渡って越冬する。かつてはシラカバやコノエの樹が主であったが、1970年代以降は全国的に減少している。食物は昆虫が多く、次いで魚類との報告がある。卵2
	オオタカ	保存 環境：VF 愛知：NT	乙川 (8k300・8k200・8k000・10k000・11k000・11k400・12k400)	乙川中流部の林内及び上流で確認	アカマツ等の質屋に適した高木を含む森林と、農地等の開けた場所がパツパツに存在する環境を好み、主に鳥類、特に小型の哺乳類を捕食する。
魚類	スサザメ	環境：VF 愛知：VF	乙川 (8k300・8k200・8k500・10k200・11k000)	乙川中流部の淵及び礫で確認	生を流木域で生息する。河川の中・上流域の川原の河床が砂、礫、さらさら小枝や葉の堆積している場所。主として夜間に生息するが、水の流れた、湧水のある強い淵流の砂礫域にも分布して生息する。卵1
	アサギ	環境：VF 愛知：NT	乙川 (5k900)	乙川中流部の早瀬で確認	河川の上流域～中流域の早瀬及び早瀬に生息し、特に雨天の湧き石の下に多い。餌は動物性である。卵1
	オオワニ	環境：NT	乙川 (5k900)	乙川中流部の早瀬で確認	大きな河川の中・下流や農業用水路に生息し、成れの遅いかたの水草の間や物陰に早棲する。両側りを持つ。

河川環境情報図（区間図）



環境区分と生物の関連シート

環境区分	群集	主な植物	注目種	利用状況
中流区間 (4000～2k400)	藍本部 (砂洲)	ツルコシ オオミズナ オオミズナ カナムグラ等	【鳥類】 ミズウグイス オオコノシロ イタナ 【魚類】 オオワニ アサギ オオタカ	・砂洲でミズウグイスが確認されている ・オオコノシロが確認されている ・砂洲でイタナが確認されている ・ヤブツバキの林でミズウグイス等の肉食性昆虫が確認されている ・水田にオオワニが確認されている ・魚群の下の魚群が確認されている
中流区間 (4000～12k000)	水 域	【鳥類】 ヘビトンボ オオコノシロ (目、卵、幼虫) アサギ (目、卵、幼虫) オオワニ (目、卵、幼虫) オオタカ オオミズナ オオワニ	【魚類】 ヘビトンボ オオコノシロ (目、卵、幼虫) アサギ (目、卵、幼虫) オオワニ (目、卵、幼虫) オオタカ オオミズナ	・瀬でヘビトンボ等の水生昆虫の幼虫が確認されている ・水田の畦畔でオオワニ、アサギ、オオコノシロが確認されている ・瀬でオオワニ、アサギ、オオタカ、オオコノシロ、オオミズナ等が確認されている

【活用の際しての留意点】

情報図等に記載されている情報は、過去の調査結果であり、時間経過による移動や分布拡大の他、レッドデータブック等の基準の改訂による種の重要度の変化がある。このため、これらの情報図等の環境資料を基に生物の専門家等に積極的に相談し、環境の現状を把握したうえで、良好な河川環境の保全と整備を行っていくことが重要である。

より詳しい河川環境情報図等の活用方法については、「河川環境資料の活用の手引き～河川環境情報図等の有効な活用方法～」（河川環境資料の活用に関する検討会編、(財)リバーフロント整備センター発行、平成18年3月）を参照されたい。



3. 護岸天端や法肩を工夫する

川づくりのポイント

護岸天端・法肩のラインに天端コンクリート等の帯が目立つと固い印象となり、周辺景観と馴染んでいない例が多く見られる。この目立つラインをぼかす、線形を変化させ印象を和らげる等、周辺景観と馴染みやすくすることが重要である。

【直線的なラインをぼかす】

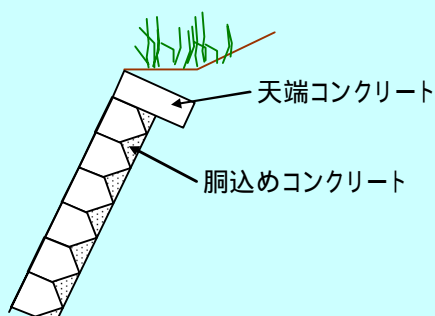
護岸天端・法肩のラインをぼかす、変化させると、護岸の印象が和らぎ、周辺景観と馴染みやすい。

護岸は、明度を落として目立ち過ぎないように配慮する。



- 護岸天端の工夫により境界をぼかす

天端に土を詰めて、植生により境界をぼかした例



和泉川（横浜市）の天端処理の工夫
（写真提供：吉村伸一氏）

- 法肩のラインを変化させる

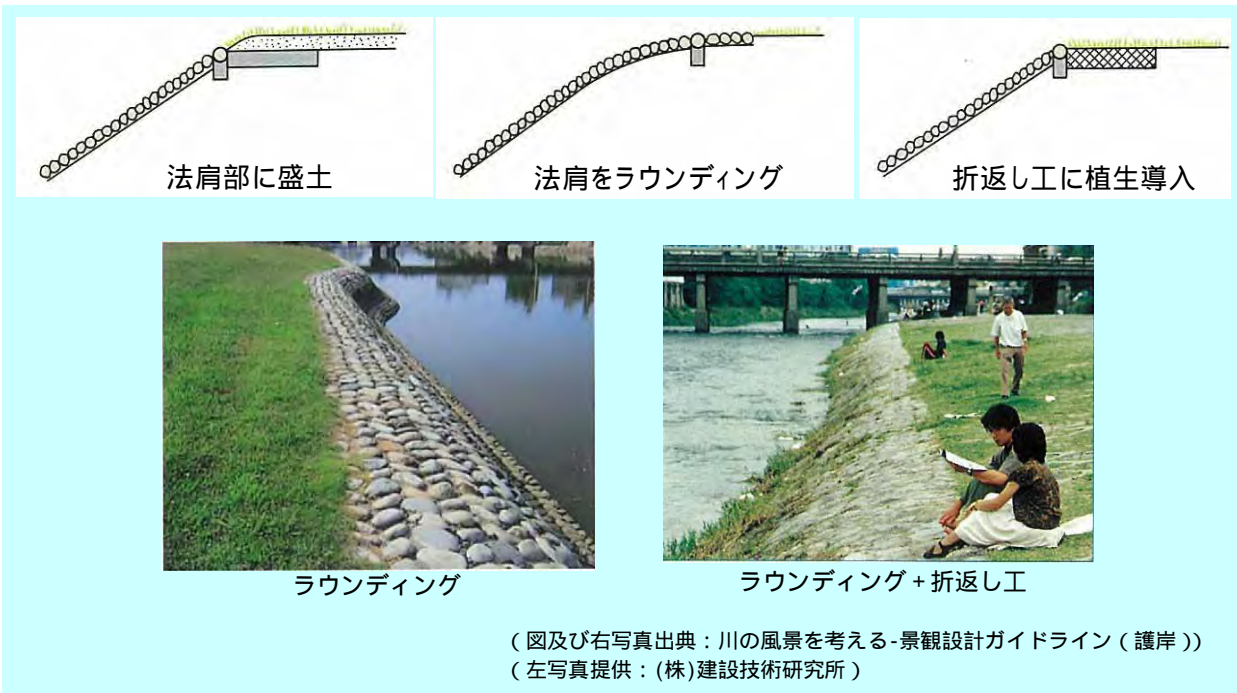
山附川では、大規模な水害により河川等災害関連事業の指定を受け、多自然川づくりアドバイザーの助言のもと、復旧工事を実施した。

護岸は、現地発生材の巨石の乱積とし、護岸勾配に変化を持たせ、法肩のラインを不揃いにして直線的なラインを見せないことで、山間地の風景に馴染ませた。



山附川（宮崎県高千穂町）
（写真提供：(株)建設技術研究所）

【参考】低水護岸の法肩部をラウンディング、盛土、折り返し工等により工夫する。



【実施に際しての留意点】

急勾配護岸の場合には、護岸法肩を目立たなくして端部が分かりにくくなると、転落する危険性が高まるケースもあるため、利用状況を把握し、配慮する必要がある。

コラム 親水の意味を考える

「親水性の向上」は多自然川づくりの重要な目的のひとつです。「親水」とは、長い年月をかけて築き上げられてきた人や地域社会と河川との多様な関わりを、現代社会の中で適切に保全・再生していくことと言えます。河川と人との適切に関わるということは、河川を適正に管理することにつながります。間違えてはならないのは、親水とは、治水や環境と無理矢理折り合いをつけながら、人を河川に集めること、河川でイベントを行うことが目的ではないということです。

「親水」というと、階段護岸を設置する、テラスを設置する、ベンチや階段を設置する、護岸、フェンス、構造物等に絵を描くといったことが安易に行われがちです。しかし、こうして整備されたものが、殆ど使われることなく、十分な管理がされずに破損、老朽化してしまう例は少なくありません。

親水を考える際に一番大切なことは、誰がどのような目的で水辺空間をどのように利用するのか、それを明確にしたうえで、整備の内容や施設の設計を行うことです。

右の写真は小切戸川の水辺スポットです。水際にベンチが置かれています。下の写真は、このベンチに腰掛ける人が正面を向いた時の眺めです。絵が描かれたフェンスと護岸ばかりが目に入ります。

水際に確保できた貴重なスペースがより快適に利用されるよう、親水施設が完成した後、どのように利用されるのかを思い浮かべながら計画・設計をすることが重要です。



小切戸川(上、下とも)

4. 掘込河川では管理用通路を工夫する

川づくりのポイント

中小河川の改修に際して、限られた用地の中で両岸に一定の幅員の管理用通路を確保することは、河川環境の改変を大きなものとする、川幅を必要以上に狭める等の要因となる場合がある。特に掘込河川では、川幅の確保を十分に考慮したうえで、管理用通路の必要性及び幅を検討する必要がある。

【掘込河川の利用用通路の必要性】

「河川管理施設等構造令」では、第 27 条及び規則第 15 条で河川の利用のための通路（管理用通路）の設置に関する規定が定められているが、堤防の高さと堤内地盤高との差が 0.6m 未満である区間（いわゆる掘込河川）は適用除外とされている。

しかし、昭和 52 年の水政課長・治水課長通達においては、掘込河川の利用用通路に関する次の基準が示されている。

川幅	左岸又は右岸	右岸又は左岸
5m 未満	1m 以上	1m 以上
5m 以上 10m 未満	3m 以上	1m 以上
10m 以上	3m 以上	3m 以上

なお、「改定解説・河川管理施設等構造令」によると、第 27 条の解説として「従来から、堤防を設けない河岸の場合においても、常時の河川巡視のほか、河岸決壊に対する水防活動又は災害復旧工事等のため、上記の基準（昭和 52 年課長通達）に準じて管理用通路を設けることとしている。ただし、一連の山付区間や山間狭窄部等、治水上支障のない場合はこの限りでない」とされている。

【掘込河川における管理用通路の検討】

管理用通路を設置するために、山を削る、河畔林を伐採する、水際を埋め立てる等の事例は多い。このため、「技術基準」では、「掘込河川では、川幅の確保を十分に考慮したうえで、管理用通路の必要性及び幅を検討する必要がある」としている。すなわち、河岸や水際の良好な環境を保全するとともに、川幅を広く確保する目的から掘込河川においては、以下の検討を行うことが必要である。

必要性を検討する	<ul style="list-style-type: none"> 一連の山付区間や山間狭窄部等、治水上支障のない場合は設置しない。 管理用通路に代わるべき適当な通路[*]がある場合はそれで代替する。 [*]堤防からおおむね 100m 以内に位置する通路で、適当な間隔で堤防への進入路を有し、所定の建築基準を満たす通路（昭和 52 年課長通達）。
線形を検討する	<ul style="list-style-type: none"> 管理用通路を堤内地側に回すことで、河岸・水際の改変を避ける。
幅を検討する	<ul style="list-style-type: none"> 昭和 52 年の課長通達により幅員を狭くする。

都市部の河川等については、平成 11 年の水政課長・河川計画課長・治水課長通達も参考にする。

【管理用通路の検討事例】

必要性を検討する。



管理用通路の設置により、山付部との連続性が失われた例（仁王川）。

管理用通路を設置せずに山付部を保全した例（野田川）。



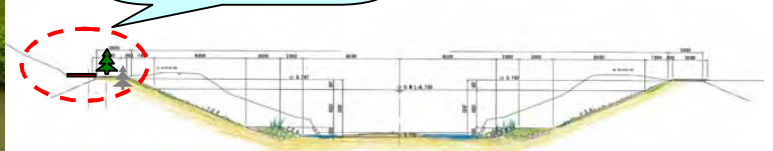
線形を検討する。



広田川では、激特事業等における多自然川づくりアドバイザーから「対岸から見た際の河川と山との一体感が確保された景観が望ましい」との助言を受け、「管理用通路を山側に回して隠し、道路の川側に植樹して目隠しをする」ことを検討している。



管理用通路の位置の変更と川側への植樹。



コラム 階段・坂路

平面計画においては、河川の維持管理や河川空間の利用の観点から、管理用通路のほか階段や坂路についても十分に検討することが必要です。階段や坂路はおおむね 100m に 1 箇所程度を目安として設置することが望ましいとされていますが、河川利用の状況、安全性、コスト、景観等を考慮して設置の是非を検討することが必要です（「多自然川づくりポイントブック」参照）。

5. 河床幅を広く確保する

川づくりのポイント

川の自然な作用によって多様な水際や河床を形成するためには、河床の幅を広く確保する必要がある。技術基準では、河積の確保に際しては拡幅を基本としているが、これは、河床を掘り下げないことの一方で、河床幅を広くすることを意味している。

十分な川幅を確保した場合でも、法勾配を2割等の緩勾配としたために、河床幅は広がっていない、あるいはかえって狭めてしまったという場合がある。このような時には、法勾配を5分にすると、できるだけ河床幅を広げる必要がある。

【河床幅とは】

ここでいう河床幅とは、みお筋が自由に流れることのできる河床の範囲を指している。低水路が護岸で固められている、高水敷が造成されている場合には、護岸と護岸の間、あるいは高水敷と高水敷の間でしかみお筋は変化できない。これに対して、ある程度低水路が形成されていても、護岸で固められていなければ、ちょっとした出水で、低水路に変化を与えることができる。このように河床幅を広く確保しておくことで、みお筋が蛇行する、水際に凹凸が生じる等、河床や水際に多様な環境を形成することができる。

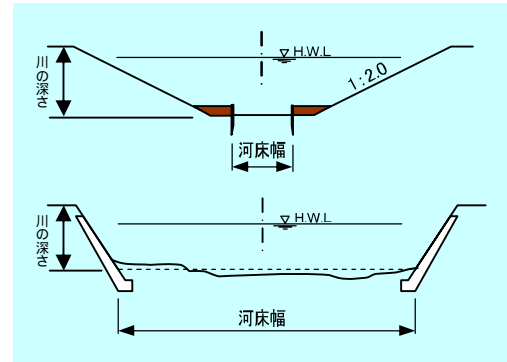
【河積の拡大と河床幅 / 川の深さ】

河岸の法勾配は、河岸の形状や河道内の植生回復、あるいは水辺の利用を考えると、できるだけ2割以上の緩勾配とした方が望ましい。

しかし、用地に制約がある場合等において、2割の法勾配にこだわると、限られた川幅の中で河積を確保するために、河床を深く掘り下げ、V字形のように河床幅の狭い川づくりとなってしまう。また、河床を掘り下げず拡幅により河積を確保した場合でも、法勾配を2割以上とすることによって、河床幅は狭いままとなる場合もある。このような場合には、法勾配を5分にして河床幅を少しでも広げる工夫を行いたい。

技術基準では、主に川らしい景観や水域の多様性の観点から、河床幅が横断形高さ（川の深さ = 法肩から河床までの平均的な深さ）の3倍以上確保できる場合には法勾配を2割以上の緩勾配にすることが望ましいとしている。ただし、この場合でも、法勾配を緩くすることによって、河床を埋めることがないように留意する。

また、水衝部では法勾配を立てて淵の保全・形成に配慮することが必要である。



【用地に制約がある場合】

用地に制約がある場合とは、主に以下のような場合をいう。

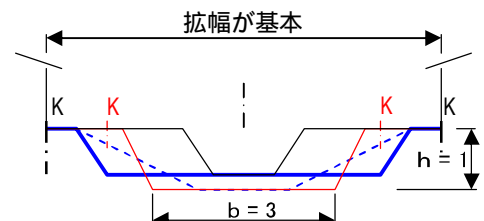
- ・沿川に家屋が密集している、鉄塔がある等、移転補償に要する費用が掘削による河積の拡大に比べて著しくかかり、かつ実施が困難な場合。
- ・従来の事業計画で拡幅用地を取得済みであり、追加の用地買収が困難な場合等。

【法勾配を5分に修正する場合】









法勾配2割で計画していた区間を5分に修正する場合、下図に赤線で示した案のように、河床掘削深を変えず、川幅を狭くすることは原則避ける。

河積の拡大は拡幅による基本に従い、川幅を広く、河床掘削を減らす計画に改善することが望ましい。また、同時に植生回復や砂州の形成等、水際の多様性を許容する空間を確保できないか検討したい。

— 現況線 — 改善案
 - - - 既往計画線 - - - ×好ましくない案



【河川事例】～河床幅/川の深さが大きくなるにつれて、水際が多様となり川らしさは向上する～

	
<p>仁王川 (河床幅/川の深さ = 3m/3.6m=0.83)</p>	<p>砂川 (河床幅/川の深さ = 3.9m/4.8m = 0.8)</p>
	
<p>逢妻女川 (河床幅/川の深さ = 8.3m/4.5m=1.84)</p>	<p>香流川 (河床幅/川の深さ = 6.5m/3.5m = 1.9)</p>
	
<p>草木川 (河床幅/川の深さ = 6.4m/3.1m=2.1)</p>	<p>香流川 (河床幅/川の深さ = 14.1m/3.5m = 4.0)</p>
	
<p>鞍流瀬川 (河床幅/川の深さ = 15m/4.4m = 3.4)</p>	<p>乙川 (河床幅/川の深さ = 48m/6.2m = 7.7)</p>

「河床幅/川の深さ」とはやや定義が異なるが、川幅の変化と流速や水深の多様化の関係については、「多自然川づくりポイントブック」を参照のこと。

【実施に際しての留意点】

- ・ 下流の改修済み区間よりも川幅を広くする場合は、余裕高を下流と同様に確保すると、超過洪水時における下流への負荷を増大させてしまう恐れがあるので、留意する。
- ・ 有堤河川の場合は、堤内地盤高よりも低い範囲に限って、護岸の法勾配を 5 分とすることを検討する。しかし、この場合も、堤防の安定性を十分に確認する必要がある。
- ・ 5 分勾配等の急傾斜護岸とした場合には、人の利用や維持管理等の面から、水辺へのアクセスに配慮して、階段の設置等を検討する。

6. 護岸の必要性を検討する

川づくりのポイント

河川における生物の生息・生育・繁殖環境や景観を考えた場合、川幅を広くして流速の増大を抑えることや河岸を緩勾配にすることで、人工構造物である護岸はできる限り設置しないことが望ましい。

現実には、用地の制約等のため法勾配を立てる、流水による侵食作用から河岸を防御するため、護岸の設置を必要とする場合が多いが、河川特性、背後地の地形・地質、土地利用状況、侵食発生の可能性・程度を考慮して、護岸設置の必要性を十分に検討したうえで、最小限の範囲にとどめることが必要である。

【堤防防護の必要性】

堤防防護の必要性の区分とそれに基づく護岸設置の必要性については、「改訂 護岸の力学設計法」^{*)} (財)国土技術研究センター編)において、その考え方が下表のように示されている。この考え方を基に、河川特性、背後地の地形・地質、土地利用状況、侵食発生の可能性・程度を考慮して、必要最小限の護岸を設置する。

低水路河岸防護の必要性についても、同図書に必要性の目安が示されているので、必要に応じ参考とする。

^{*)} 「改訂 護岸の力学設計法」は(財)国土技術研究センターのHPより入手可能である。

<http://www.jice.or.jp/tosho/pdf/gogan.pdf>

堤防防護の必要性の区分		護岸設置の必要性
区分1	出水による侵食の恐れのある堤防。たとえば、以下の箇所を目安とする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 堤防法尻の鉛直平均流速が 2m/s 程度よりも大きくなる箇所。 ・ 構造物周りで、出水時に流れの乱れが生じるとような箇所、河川管理施設等構造令で設置が義務づけられている箇所。 	堤防防護の方法として護岸を選択する場合には、高水河岸には護岸を設置する。
区分2	出水による侵食の可能性が殆どないと判断される堤防。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 区分1に該当しない箇所。 	護岸設置の必要性は殆どない。

(参考：改訂 護岸の力学設計法)

【護岸以外の方法による堤防防護】

堤防を防護する方法は、護岸の設置のみではない。例えば、右の写真の事例では、水制により堤防を防護する方法を選択しており、堤防に護岸を設置していない。このような護岸以外の方法による堤防の防護も検討したい。



水制(矢作川)

【流速や侵食の可能性を目安に護岸を設置していない事例】

● 長田川



洪水時流速：約 1.0m/s
堤防の比高差：3～5m 程度

流速が遅いため、堤防に護岸は設置せず、張り芝としている。

● 梅田川



洪水時流速：約 2.5m/s
堤防の比高差：2m 程度

下流部では、下表のように 3 タイプの護岸を設定している。

左の写真は C タイプ。

A タイプ 樋管・橋梁等条件護岸	計画高水位まで連節ブロック
B タイプ 水衝部	朔望平均満潮位まで連節ブロック
C タイプ A・B タイプ以外	朔望平均満潮位以下に捨石

なお、例えば流速が 2m/s を超える場合においても、下表に挙げた例のように、河岸の材料や過去の出水による浸食の状況から判断して、洪水により浸食される恐れが小さい箇所や水裏部等堆積傾向にある箇所等は、護岸設置の必要性を十分検討し、当面は護岸を設置せず状況の変化を観察しながら必要に応じて護岸を設置する等、順応的な管理を行うことも選択肢とする。ただし、対象箇所の上下流の河道に改修等により変化が生じた場合には、当該箇所の状況に変化が生じる可能性があるため慎重に検討する必要がある。

河岸の状況が岩で侵食の恐れが殆どないと考えられる箇所	山付部等、河岸が強固な岩で構成される場合、流水作用による外力で侵食される可能性は小さい。ただし、岩の状態（ひび割れ、風化等）を十分に観察する必要がある。
現状が自然河岸であって、これまでに洪水に侵食されていない箇所	過去の出水においても河岸が削られていないことが確認される箇所では、今後も流水作用による外力で侵食される可能性は小さい。ただし、対象箇所の上下流の河道に改修等の変化が生じた場合には、当該箇所への変化の可能性等も含め慎重に検討する必要がある。
水裏部で洪水中でも砂州が被っている箇所	水裏部は水勢が小さいため、流水作用による外力が小さく、洪水時においても砂州が被っている状態であれば洗掘による影響は少ないと考えられる。
急拡部等で死水域となっている箇所	急拡部では水勢は減勢され、さらに急拡部の影となる死水域では、流水の作用を受けないため、河岸に対する外力が発生しない。

7. 護岸の見えを考える

川づくりのポイント

河川景観は、水面、水際、河岸、高水敷、堤防等の構成要素に加え、背後地の景観と一体となって形成される。特に河岸や水際は、陸域と水域の境界に位置し、川幅が狭い中小河川では河川景観の中に占める割合が大きいことから、河岸や水際が河川景観に与える影響は大きなものとなる。

このため、河岸に人工物である護岸が露出する場合には、他の構成要素や背後地の景観との馴染み方について配慮することが重要になる。

【設置する場合は目立たせない】

河川景観を構成する要素は、本来、水、植物、石礫、土等の自然素材である。その中で、人工構造物である護岸は、色彩、質感、境界の明瞭さ、大きさ等が異なるため、景観の中で違和感のある目立つ存在となり、自然の風景から感じ取る心地良さを阻害する要因となる。

このため、護岸の設置は必要最小限とすること、護岸を設置する場合は覆土を行うことが原則であり、次に、覆土のできない急勾配護岸等が露出する場合には、明度・彩度、肌理(きめ)、境界の処理、見えの面積等に留意して、目立たせないような工夫を行うことが必要である。

なお、市街地の近代的都市景観の中や歴史的街並みを背景とするような場合においては、景観の専門家等の意見を踏まえて、人工構造物としての積極的なデザインを行うことも必要である。

【目立たせないための工夫】

● 明度・彩度を低くする

水、石、土、樹木等、河川にある自然の素材の多くは、明度、彩度とも5以下のものが多い。一般に、明度・彩度は差が1程度であれば、余り目立たなくなるとされているため、護岸の明度、彩度も5程度以下とするのが望ましい。

施工直後のコンクリートや通常の間知ブロック等の明度は7程度と高く、周辺から浮き上がり、目立つ存在となる。

明度は「明るさ」を示し、明度0(黒)～明度10(白)で表される。彩度は「鮮やかさ」を示し、白や黒等の色みを持たないものは彩度0となる。最大の彩度は色相によって異なり、赤の場合は最大の彩度は14である。

● 表面の肌理を柔らかいものとする

対象物の表面の状態を肌理と言う。コンクリート等の人工的な素材の表面は粒子が細かく凹凸が少ないために単調であるうえ、光を反射することで目立ちやすい。これに対して石等の自然の素材は表面が粗く、表情が豊かである。



コンクリートの白さが際立つ
(上：前田川、下：逢妻男川)



肌理の柔らかい自然石護岸(足助川)

このため、護岸には、半割ブロック等の粗面ブロックを使用することで、コンクリート面の無表情さを緩和し、明度を下げる効果を期待する。

- 境界を曖昧なものとする

人工構造物である護岸の直線的な境界が明瞭となると、存在感が強調され目立つため、天端と水際のラインへの配慮が重要である。詳しくは、川づくりのポイント 3「護岸天端や法肩を工夫する」、同 10「水際の寄せ土・寄せ石」を参照されたい。

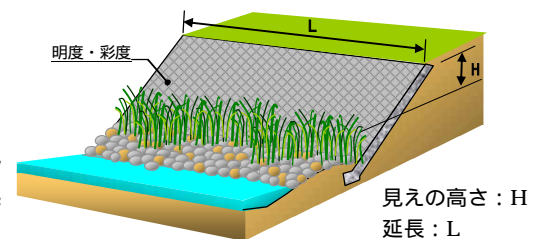
- 見えの面積

鉛直方向、縦断方向に連続する護岸は河川景観の中で大きな面積を占めるため、見た目の高さや延長に配慮したい。

護岸の高さは圧迫感を与える。見た目の高さを緩和するためには、水際部や法肩部に生育した植物によって護岸を隠す、小段を設けて高さ感を和らげる等の方法が有効である。寄せ土・寄せ石や水制を有効に利用したい。また、長く続く護岸は単調な印象を与える。この場合は、階段や縦目地等でアクセントを付ける、法肩の樹木や水際の凹凸等で印象を弱めることができる。見えの高さ(H)については2m以内、延長(L)については見えの高さの25倍以内を目安としている文献²⁾もあるので、参考としたい。



ヨシ原に隠れて目立たない護岸(境川)



また、ブロック等の素材の大きさも重要な要素となり、大きすぎると重く親しみにくい印象、小さすぎると一枚の板のようなのっぺりとした印象を与える。前者は河床材料とのバランスを考え、後者は深目地にして個々の素材が識別できるようにすることで印象の緩和をはかることができる。

(出典²⁾): 川の風景を考える 景観設計ガイドライン(護岸)

<緑化ブロック、かご工、袋詰工の使用について>

5分護岸に土を詰めて緑化させるタイプのブロック(中空タイプ、ポットタイプ等)については、これまでの使用実績から、植生が殆ど回復しないか、乾燥に強い外来種がまばらに生える程度が大半で、期待した効果が得られていないケースが多い。このため、使用にあたっては、背面からの十分な水分の供給があるか等、現地の状況を調査して十分な検討を行うものとする。

かご工、袋詰工は、水面上で露出させると、かごやネットが目立ち河川の自然な景観を大きく損ねることになる。このため、かご工、袋詰工は、平常時に水面下となる位置や覆土できる構造で使用するものとする。特にかご工の急勾配護岸は、これまでの使用実績を見ると、覆土が困難であり、また覆土が流出しやすく、十分な植生の回復が期待できないケースが多いことから、できるだけ使用を控えるものとする。



緑化ブロックの例(御津川)



かご工の例(前田川)



袋詰工の例(新川)

8. 山付部や河畔林等の環境要素はできるだけ保全する

川づくりのポイント

天然河岸や斜面林のある山付部をはじめ、溪畔林・河畔林、瀬・淵、ワンド、砂礫河原、ヨシ原等、河岸や水際、河床に見られる微地形や植生は、生物の生息・繁殖環境にとって欠かせない重要な環境要素であり、できるだけ保全することを原則とし、必要に応じて再生する。これらを保全、再生することは、豊かな河川景観を保全、再生することにもなる。

【河川における重要な環境要素】

河川には、溪谷から河口にいたるまでの流程に応じて、多様な微地形が形成され、それぞれが生物の生息・繁殖環境として重要な役割を果たしている。代表的な環境要素としては、次のものが挙げられる。

流程区分	主な環境要素
山間地・溪谷区間	溪畔林、崖地、ステップ&プール（溪谷部の瀬・淵構造）等
扇状地区間	砂礫河原、水防林、みお筋、ワンド、湧水等
谷底区間	天然河岸、山付部、河畔林、瀬・淵等
自然堤防区間	砂州、高水敷、河畔林、瀬・淵、旧河道、氾濫原・後背湿地、ワンド・たまり等
汽水域～河口区間	潮間帯・干潟、ヨシ原、塩生湿地等

川づくりにおいては、これらの環境要素の現状を把握したうえで、保全・再生すべき環境要素を明らかにして、それを実現するための計画・設計を行うことが必要である。



山付部は極力改変せず、反対側に片岸拡幅して、天然河岸のまま保全したい（巴川）。



河岸や堤防のまわりの樹木は長年かけて形成された川らしい景観の重要な構成要素であり、できればこのままの状況を保全・再生したい（乙川）。



ヨシ原が広がる良好な環境は、可能な限り保全する。水際等の植生が失われる場合は掘削形状や、構造に配慮して再生したい（五条川）。



たった1本のサクラだが、法線を少し迂回させることで、そのまま残すことが可能となる。ひとつひとつの環境要素を疎かにしない川づくりを心掛けたい（善太川）。

【具体的な保全手法】

- 河道計画を工夫する
 - ・ 河積を大きくする場合は、山付部や河畔林には手を加えず、反対側の河岸を拡幅し、環境に与えるダメージを最小限とすることを原則とする。これにより、片岸の河岸やみお筋を保全することが可能になるうえ、護岸整備も最小限ですむ。
 - ・ 河道の線形は、直線的にして洪水を効率的に流すことにこだわらず、環境要素を保全する方法を考えて柔軟に検討する。
 - ・ 山付部には原則として管理用通路を設置しない。



野田川
片岸に拡幅することによって山付部を保全したため、斜面林はそのままの姿で保たれ、水際部の改変も最小限で済んでいる。山付部には護岸や管理用通路を整備せず、コストダウンにもつながっている。



準用河川太田川
左岸側の樹木を保全するために法線を右岸側に蛇行させている。樹木の根本は、低い石積みで保護している。

- 護岸の構造を工夫する
河畔林のある場所に護岸を設置せざるを得ない場合、木の位置を避けて法枠を設置する等の工夫を行うことで、河畔林を保全することができる。



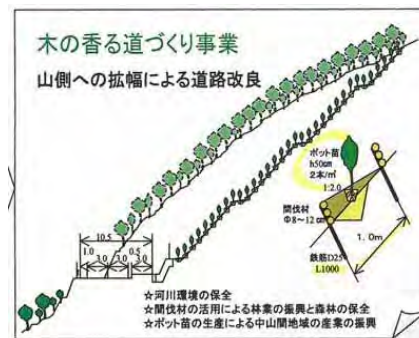
茂漁川（北海道）における河畔林の保全
（出典：まちと水辺に豊かな自然を）

- 移植や再生を行う
 - ・ どうしても河畔林を保全できない場合には、シンボリックな樹木だけでも移植することを考えたい。専門家に相談し、移植後の環境を移植前の環境に極力合わせ、保全する樹木へのダメージを抑制することが重要である。
 - ・ 可能であれば、地域や他行政と連携して、元の斜面林や河畔林と同等の環境を再生する。



木の香る道づくり事業（高知県）

山の斜面を掘削した後、ポット苗による幼苗植栽を行い、斜面林を回復している。急斜面であるため、ポット苗の前後に間伐材で土留めを作り、雨等による流出を防いでいる。



☆河川環境の保全
☆間伐材の活用による林業の振興と森林の保全
☆ポット苗の生産による中山間地域の産業の振興

（写真・資料提供：吉村伸一氏）

9. 水制をうまく活用する

川づくりのポイント

水制は従来、堤防・河岸の侵食防止を目的として設置されてきたが、近年、河川環境の整備・保全を目的として水制が用いられるようになってきた。

水制間に土砂が堆積して変化のある水際域が形成されることや、水制頭部の河床に洗掘や流速の変化が生じる等、水生生物や植物にとって多様な環境が提供できる等の効果が期待できる。また、護岸の前面に設置した場合には、水制間に堆積する土砂やそこに生育する植生により、護岸の見えを小さくする効果が期待できる。

【水際に土砂を堆積させる】

- 水制の設置場所：ある程度河床幅が広い河川で採用を検討する。現況や改修済み箇所の状況から、自然の営力にまかせた水際線の変化が期待できない、もしくは時間を要すると判断される場合等に、単調・直線的な水際線に多様性を回復させることを目的に設置する。
- 形状：水制の向きは、河岸法線に対して上向きか直角とする。下向きにすると、水制下流側の河岸が侵食されてしまう。
- 素材：自然の素材の使用が望ましい。試験施工の際は、袋詰に土を被せる等、簡易的な方法でも効果はあり、移動・撤去も簡単である。
- 配置：水制の間隔は、試験的に数本を設置した後、土砂の動きを観察し、順応的管理を行うことで、現場に最適なものに修正する。

なお、上流からの土砂供給が少なく堆積に時間がかかると想定される場合には、あらかじめ掘削土等で寄せ土をしておく。

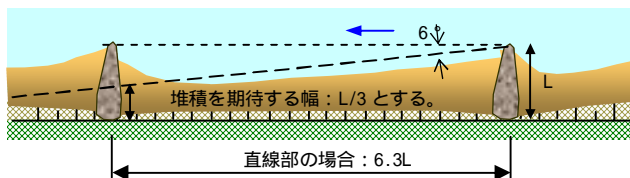
草木川(改修後数ヶ月)



水際工として法尻に袋詰玉石が設置されている。上下流に土砂が堆積しているのが確認できる。

参考：低水水制の配置の考え方の事例

平面イメージ



水制間隔の考え方

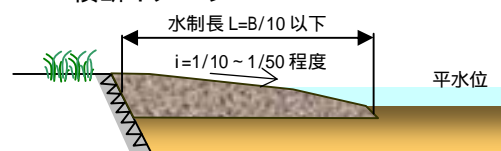
実験により、水制先端部をとり過ぎた流れの流線は、主流線に対して約6度の角度で水制域内に偏位し、水制長の約9.6倍の距離で河岸に達すると言われている。

河岸の洗掘を防止するため水制間隔は水制長の9.6倍以下として、水制間の堆積の幅を考慮して検討する。湾曲部では、間隔を短くする。

水制間隔を等間隔にすると規則的な景観になるため、水制長を変化させ間隔も変化させる等、工夫する。

(出典：低水水制の設計参考資料)

横断イメージ



高さ・縦断勾配

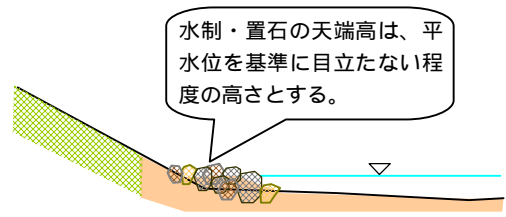
水制の高さは平水位程度とし、天端の勾配は河心に向かって緩やかに下げておく(日本に設置されている水制は 1/10 ~ 1/50 の縦断勾配をもつものが大部分である)。

水制長

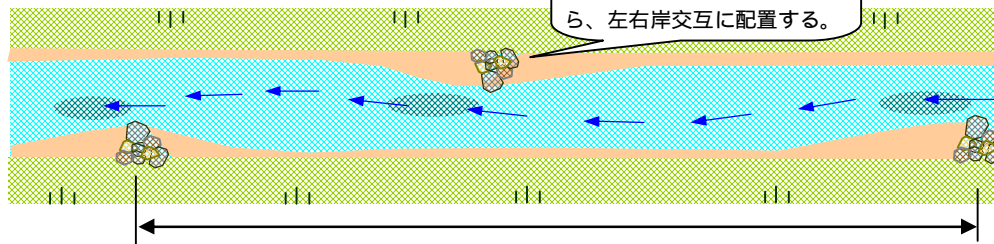
水制の長さLは、平常時における川幅Bの10%以下で現地の自然景観に調和するように短めに計画する。根固めの範囲を下回らないものとする。

【変化のない流れに蛇行を形成させる】

- ・ 流れが緩やかで変化のない箇所は、小規模な水制や置石等を配置すると、みお筋が蛇行し、流速の早いところ、遅いところ等が生まれる。
- ・ 水制・置石の周辺には深みが形成されるため、河床にも起伏が生まれて流れが複雑になる。



平面イメージ

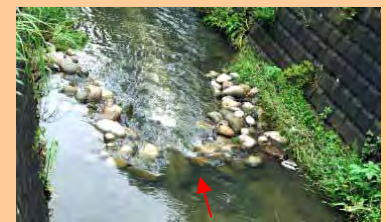
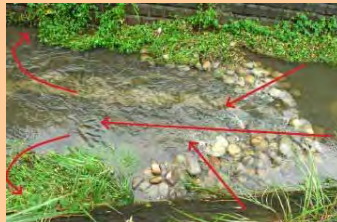
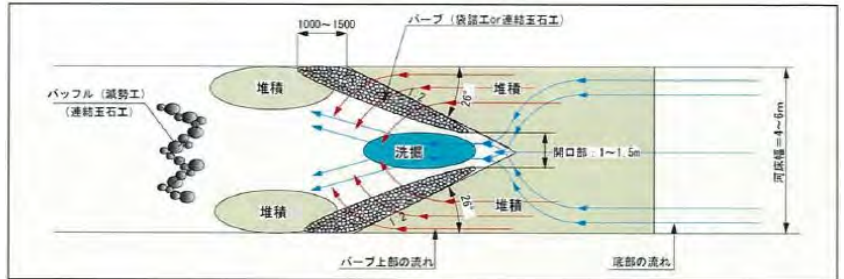


横断イメージ

蛇行の目安は川幅の10倍程度

【河床の多様性を回復する上向き水制（バープ）】

- ・ 河床が単調で相当時間が経過しても変化が生じない箇所では、ハの字型に配置した上向き水制(バープ)により、侵食と堆積を促し、河床の変化を促す方法を検討しても良い。
- ・ 洪水時に流れが中央に集まり落ち込むところに深みが形成され、その下流の両岸側に堆積が生じる。これらの作用によって、単調な河床に多様な地形が形成される可能性がある。



連結玉石を用いたバープ 黒須田川(横浜市)

(写真・資料提供: 吉村伸一氏)

【事例】水制を用いた川づくり



五ヶ瀬川(九州地方整備局)

(写真提供: 吉村伸一氏)

国の多自然川づくりアドバイザーの助言により、当初計画していた緩傾斜の低水護岸をやめて、護岸を立てた前面に水制を設置し、干潟を再生している。

低水護岸を水際から後退させて配置し、水際部は固めずに土砂の侵食・堆積を許容していることがポイントとなる。

【実施に際しての留意点】

設計にあたっては、河川本来の特性を十分把握し、水制の設置目的とその形状や機能を十分検討することが重要である。

10. 水際の寄せ土・寄せ石

川づくりのポイント

自然な水際域を形成するきっかけづくりとして、護岸の前面に寄せ土・寄せ石を行うことを基本とする。

【水際が大切】

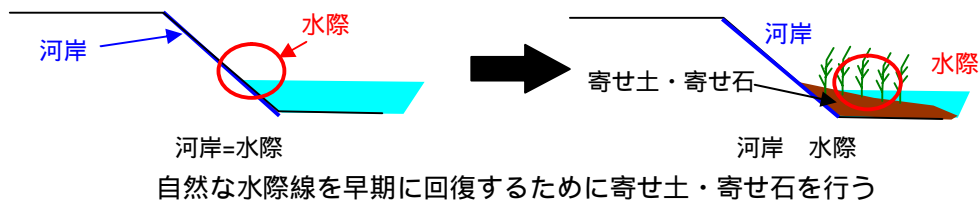
独立行政法人土木研究所自然共生研究センターが行った調査¹⁾によると、入り組みや植生のある水際では護岸の露出した直線的な水際に比べ、流速の遅いところや水深の浅いところがあり、様々な魚類や稚仔魚の生息が確認されている。多様な環境を有する水際はいわば「生き物たちのゆりかご」であり、改修にあたっては、構造物で水際を単に固めるのではなく、川の営みを促すための水際域を形成することが重要である。

¹⁾本調査結果の概要については「多自然川づくりポイントブック」参照。

【寄せ土・寄せ石の目的】

「河岸」とは水域から陸域にかけて法勾配が局所的に大きくなる場所を指し、「水際」とは平常時における水域と陸域との境界を含む領域を指す。水際の植生や入り組みが重要であるが、河岸＝水際（下図¹⁾）では、（特に護岸が露出する場合）直線的で単調な水際となりやすいことから、河岸前面に寄せ土・寄せ石をして河岸＝水際とし（下図²⁾）、自然な水際域の早期回復をはかる。

なお、寄せ土・寄せ石は、施工後の川の営みによる変化を許容するため、過度に締め固め等は行わない。また、水際に植生が生育することで、護岸の見えの高さを緩和する等の効果も期待できる。



河岸 = 水際の例 (逢妻男川)



河岸 水際の例 (市木川)

【どんな川でも寄せ土・寄せ石を行うのか？】

寄せ土・寄せ石は、自然な水際域を形成するためのきっかけづくりとして、基本的には実施する。

ただし、流域の土地利用や近隣の改修済み区間の状況等から判断して、上流からの土砂供給が多く、施工後すぐに自然な水際域の形成が予想される場合には、スライドダウンによる河床掘削（＝平坦な河床にしない）だけで十分な場合も考えられる。

また、感潮区間や堰等による湛水区間においては、瀬・淵の形成等、河床や流れに変化が生じにくい区間であるので、水際域の構造を特に工夫したい（川づくりのポイント 14「感潮区間や湛水区間の川づくり」参照）。

【寄せ土と寄せ石の使い分け】

寄せ土・寄せ石は、河川の景観を特徴づける水際を構成するものであり、違和感のないように極力現地の材料を用いることが望ましい。

基本的には寄せ土とし、材料として改修前の水際の現地表土を用いることで、在来植生の早期回復が期待できる。

ただし、水衝部や河床勾配の急な河川等、1回～数回の出水によって全ての寄せ土が流出する恐れがある場合や、現地の河床に石が多い場合は寄せ石とする。寄せ石の場合には、石の隙間に現地表土を被せることで植生の早期回復が期待できる。

【寄せ土・寄せ石の幅と高さ】

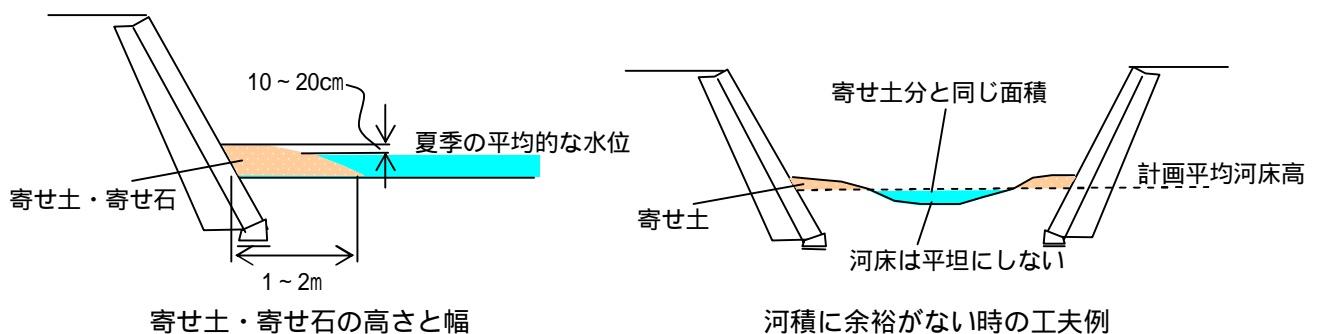
寄せ土・寄せ石の幅と高さの設定については、河積を障害しないことを前提に以下を当面の目安とする。河床幅を広くとり、河岸への土砂堆積を許容する範囲を確保したうえで実施することが望ましく、河積に余裕がない場合は、河床掘削が平均河床高を下回る面積相当で決定する。

● 幅

寄せ土・寄せ石の幅は、改修済み区間や未改修区間、類似河川に形成されている自然な水際的狀況を参考に設定する。参考となる自然な水際が見られない場合には、川幅にもよるが、1～2mを目安に施工しておき、施工後の変化を観察し、その河川に適した幅をその後の設計に反映させる。

● 高さ

寄せ土・寄せ石の高さは、平常時の水位 + 10～20cm 程度を目安にする。平常時の水位とは、植生が生育する夏季における平均的な水位とする。寄せ土・寄せ石の高さは、低過ぎると常に水面下となり植生の回復が期待できず、高過ぎると乾燥して陸生の植生が過剰に生育し、過度に安定してしまう。そのため、施工後の変化を観察し、その河川に適した高さをその後の設計に反映させる。



【実施に際しての留意点】

寄せ土は施工後の変化を許容するとともに植生の早期回復をはかるため、過度に締め固め等は行わない。また、寄せ土・寄せ石は直線的に整正せず、凹凸をつけることで自然な入り組みを持たせる。



施工直後の寄せ土のイメージ



施工直後の寄せ石のイメージ

(出典：美しい山河を守る災害復旧基本方針における実施工法事例集)

11. 河床はみお筋の形成や流れの変化に工夫する

川づくりのポイント

自然な河川には、蛇行したみお筋が形成され、瀬・淵等流速の速いところ、遅いところ、水深の浅いところ、深いところが生じ、表情豊かな流れが見られる。良好なみお筋や瀬・淵がある場合は、それらを保全することを原則とし、また、やむを得ず河床を改変する場合には、それらを再生することが重要となる。

【良好な河床を保全する方法】

河床を拡幅して平坦に一樣に掘削すると、水深が浅く単調な流れとなる。土砂が多く供給される河川であれば、自然の営力により元の自然な川の姿はいずれ回復されるが、相応の時間を必要とする。土砂の供給が少ない場合等は、いつまでも単調な河床・流れは改善されない。

河床の良好なみお筋や瀬・淵は、片岸拡幅等により現況保全することを原則とする。河床掘削を行う場合は、改修後に速やかに本来のみお筋や河床形状を回復させるため、平坦に一樣に掘削せず、現況の河床形状を参考にスライドダウンして掘削することを原則とする。

なお、改修前の河床がコンクリート張りや平坦で単調である場合には、平常時の水量を把握したうえで、類似する他の河川や改修前の航空写真等から、みお筋の幅や蛇行長等を想定する。なお、ある程度の水深があるみお筋を形成できると、河床一面に生育する植生を抑制する効果を期待できる。



青木川

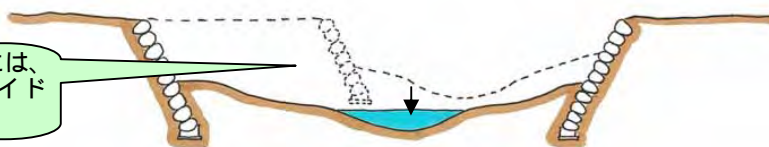


施工後時間が経過しても単調なままの河川。

鹿乗川

(出典：矢作川水系鹿乗川(パンフレット))

河床を掘り下げる場合には、現況河床を参考にスライドダウンして掘削する。



時間の経過とともに土砂の堆積、植物の生育は進むが、時間を要する。(前田川)

写真左：施工中 写真中：施工2年後 写真右：施工4年半後 (写真中と右は同じ場所、写真左はその隣接区間)

【土砂堆積のきっかけづくり】

河川の自然環境は、河川改修による人為的インパクトを受けても、その後の出水に伴う土砂の侵食・堆積によりいずれ元の姿に回復していくが、土砂供給が少ない場合は改善されにくい。

このような河川も、早急に自然環境と景観の回復を促すため、ある程度のみお筋を人工的に形成する他、土砂堆積のきっかけづくりが重要である。具体的な方法としては、以下のような方法が挙げられる。

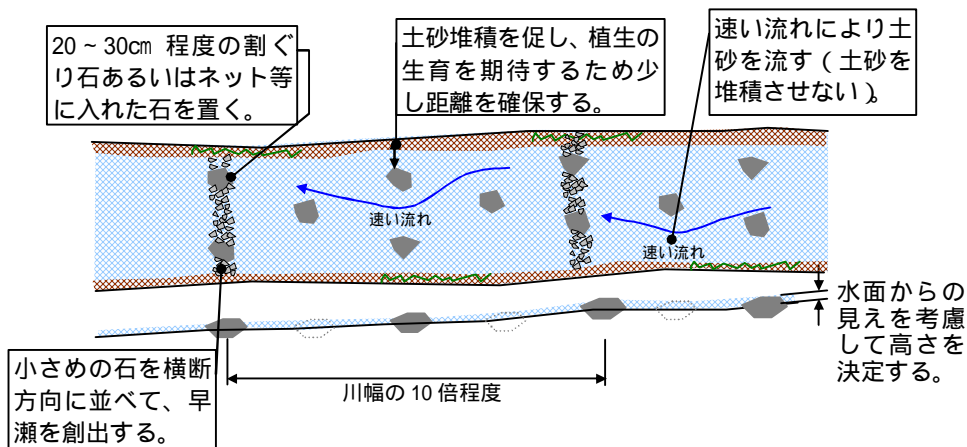
水際に寄せ土・寄せ石を行う。	水際に寄せ土や寄せ石を行うことで、土砂の堆積を促すことができる。詳細は川づくりのポイント 10「水際の寄せ土・寄せ石」を参照されたい。
河床に置石を行う。	石を河床に置くと、流れに変化を与え、石の周辺には堆積や洗掘が生じる。石が流されないよう巨石を利用する場合は、景観的な違和感を生じないように留意する。
水制を利用する。	河岸から突き出した水制は、土砂の堆積、洗堀を促し、直線的な水際線の景観を和らげるとともに、流向、流速、水深の変化を生み、多様な流れや生物の生息場を形成する。水制の詳細は川づくりのポイント 9「水制をうまく活用する」を参照されたい。
木杭を設置する。	水際に木杭を断続的に設置すると、土砂の堆積を促すとともに、直線的なラインの緩和や低流速域の形成等の効果が期待できる。

【掃流力のチェック】

河床を 60cm 以上掘削し、流速が現状より大きくなる恐れがある場合は、改修後の掃流力をチェックする必要がある。また、拡幅による改修を計画する場合は、掃流力の低下により堆積が進行し、流下能力が低下する恐れがあるので、このような場合も掃流力のチェックを行い、置石の必要性等を検討する（参考：多自然川づくりポイントブック）。

【参考】河床への置石

水際や河床の石等による平面的な流れの変化や早瀬状の地形による縦断的な流れの変化を与えると、河床一面に植物が生育することを抑制することが期待できる。河床への石の置き方や早瀬の創出は、例えば右図のような方法が考えられるが、改修前の河川の状態を良く観察して、それにならうとすることが大切である。



繁田川

河道形状は画一的で直線的であるが、河床に散在する石が流れに変化を与えている。

この効果を狙って置石を行うが、石の大きさや配置の仕方によっては不自然な印象となり、所定の効果が得られない場合も考えられるため、施工後の様子を観察し手直しを行う、順応的管理の実施が望まれる。

12. 河床に落差が生じる場合の工夫

川づくりのポイント

上下流の連続性を阻害する落差は、基本的に生じない河道計画が望ましいが、やむを得ず生じる場合は、上下流の連続性、魚類等の遡上・降下に配慮した構造とし、周辺の景観に馴染むものとする。

【落差を生じさせない河道計画とするための留意点】

- ・ 平面計画では、現況流路の線形を尊重し、過度なショートカットや河道整正をしない。
- ・ 流速を上げない(縦断勾配を上げない/粗度係数を小さくしない/川を深くしない)。
- ・ 掘削等により現在の河床材料構成を変えない。
- ・ 河床に元からある石を取り除かない。特に大きめの石は残して活用する。

(参考: 多自然川づくりポイントブック)

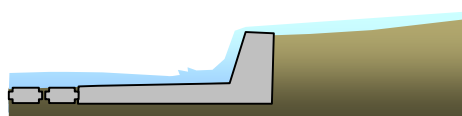
【落差が生じた場合の配慮事項】

落差が生じた場合には、上下流の連続性を確保し、人工構造物を目立たせないように配慮するため、以下のように周辺の自然の早瀬を参考とする等、工夫する。

- ・ できる限り長い区間で落差を分散し、1箇所の落差を小さくする。
- ・ 1箇所の落差に関する工夫

自然の瀬の構造を参考とした斜路にする。

小さなステップが連続する多段式落差工にする。



山間部に見られるステップ&プールを参考とした多段式落差工

● 斜路・多段式落差工の材料と形状

- ・ 現地の材料が使えるかを検討する。河床等に大きな石材がある場合は、なるべく現地発生材を利用する。
- ・ 斜路や落差の直下流の流勢を弱め、水深を確保するため下流端に深みを形成する。これにより魚類の上下流への移動はよりスムーズになる)。
- ・ 堰の直下流の河岸に植生やくぼみ等で流れが緩い場所を作り、洪水時の水生生物の一時的な避難場所とする)。
- ・ 護床を設置する場合は、敷高を下げて水面から上に露出しないよう工夫する。



多段式落差工 (シュリーラッハ川・ドイツ)
取水のために高さ 4.5m の堰が設置されていたが、水利権消滅を契機に自然石を用いた階段状の落差工に改築された。

(出典: まちと水辺に豊かな自然を)

(参考) : 生物に配慮した護床工設計参考資料(案))

【事例】

● 木杭や玉石を用いた斜路

梅田川(横浜市)では、魚の遡上・降下に配慮するため、勾配 1/10~1/20 程度の自然の早瀬を参考とした斜路を整備している。自然な流れが形成され、水際には植生が生育している。

斜路には、河床に乱杭をし、玉石を詰める方法や、連結玉石をアーチ状に組む方法がある。

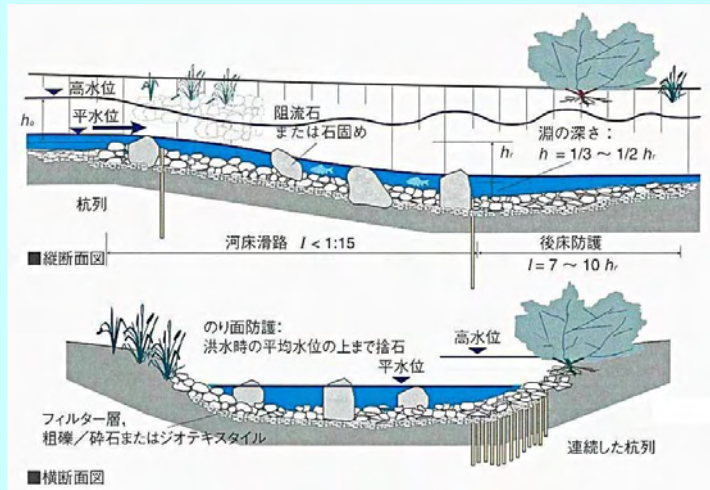


自然の瀬を参考とした斜路(梅田川・横浜市)
(写真提供: 吉村伸一氏)

捨石を用いた緩勾配床止めの方法

- ・ 法面は、斜路と下流の護床工の範囲に渡って洪水時の平均水位の上まで捨石を行い防護する。
- ・ 捨石の層は、最低でも石の最大直径の2倍とする。
- ・ 上下流に深みを形成する。
- ・ 法面の植栽は、洪水時に堤防を守る効果も期待できる。

(出典: 多自然型魚道マニュアル)



● 自然石を用いた多段式落差工

籠川では、落差工を全断面魚道化し、河岸部を石積みとすることにより上下流の連続性の改善に併せて河岸部の生息環境及び移動経路の改善がはかられている。

籠川の場合、周辺に見られない大きな石材を用いているが、コンクリートの床止めや斜路が見えているよりは、風景に馴染んでいる。長い区間で落差を分配し、1箇所の落差を小さくすれば、使用する石材も小さいもので済み、さらに良かった。



風景に馴染む多段式落差工(籠川)

● 現地の石材を利用した帯工

仁王川では、現地で発生した石材をアーチ状に組んだ帯工でステップ&プールを形成し、川の流れに変化を与えている。また、一部岩盤が露出しているが、早瀬を創出し周辺の環境に溶け込んでいる。仁王川のように現地に自然石が多くある場合は、自然の川の形状を参考として、落差工の規模やステップ&プールの形状を検討すると良い。



周辺環境に溶け込む帯工(仁王川)

【実施に際しての留意点】

施工後に魚類の遡上・降下の状況をモニタリングし、改善すべきところがあれば、順応的管理を実施することが望ましい。

13. 河床の掘削に際しては十分に検討する

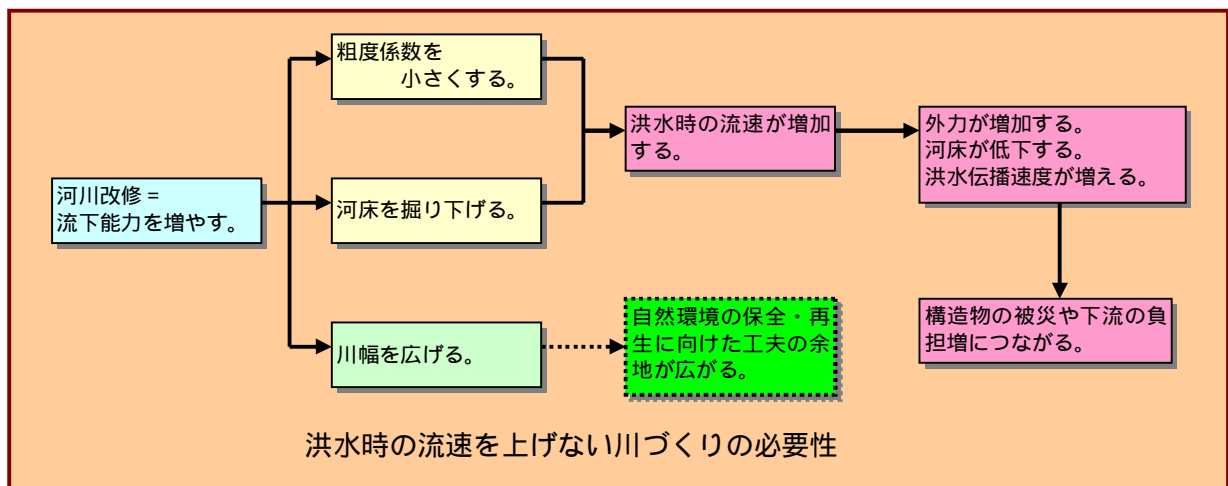
川づくりのポイント

「技術基準」では、河積の確保は拡幅を基本とするが、用地の制限等により拡幅のみでは河積の確保が難しい場合は、平均的な掘削深にして 60cm を上限として、河床掘削を取り入れた検討を行うこととされている。

やむを得ず 60cm 以上に河床を掘削する場合は、洪水時の流速の増加による影響等を十分に検討することが必要である。

【流速を上げない川づくり】

- ・ 「技術基準」の一番のポイントは、「洪水時の流速を上げない川づくり」であると言える。洪水時の流速が増大すると、河床低下等による侵食や洗掘で護岸の安全性が低下する。したがって、改修後における洪水時の流速が、現況より上回らないことを目安として河道計画を検討する必要がある。
- ・ 河道を掘り下げ、深い川にしてしまうと、洪水時の水深が大きくなり、掃流力が増加する。さらに、護岸を整備すると、粗度係数が小さくなり、洪水時の流速が増加する。このため、河積の確保は、河道拡幅を優先して行う。
- ・ 環境面においても、現況河床の保全が望ましく、極力河床掘削ではなく、川幅を広く確保するほど、川の自然な復元力を活かすことができる。



【河床掘削 60cm を上限とするこの意味】

- ・ 「技術基準」では、河床の掘り下げについて「平均的な掘削深にして 60cm を上限」としている。これだけを見ると、「60cm までならば掘削しても良い」あるいは「70cm 掘削してはいけない」という誤解が生まれるかもしれないが、「洪水時の流速を現況より上げない」ことが重要であるために、河積の確保は拡幅を最優先とし、やむを得ない場合には大きな影響が出ないと考えられる目安として 60cm を示しているに過ぎない。

- ・ 国土交通省による中小河川の河川改修計画の調査結果によれば、掘削深さが 60cm 以下の改修計画は全体の半数近くを占めており、これに計画高水位の見直しや拡幅等の検討を加えれば、60cm という上限は現実と大きく離れたものではないとしている（「多自然川づくりポイントブック」参照）。

【60cm 以上の河床掘削を行う場合】

大幅な河床掘削を行うと、流速・掃流力が増大し、河床低下の発生等が懸念される。河床低下を防ぐために三面張りの河道とすることは、河川環境のさらなる悪化を招き、多自然川づくりとしては現実的ではない。したがって、河床を大きく掘り下げる場合には、河床材料調査等により粗度係数を適切に設定したうえで河床変動計算等の水理的な検討を行い、必要に応じて専門家の意見を踏まえ、対応策を講じる。

【河床掘削の注意事項】

- ・ 「技術基準」では、上流の土砂崩壊により河床が上昇した場合、固定堰や落差工の上流側等に土砂が堆積した場合、天井川を解消したい場合等、これらの堆積土砂を取り除くことを禁じてはいない。
- ・ 河床を少し掘り下げることによって計画高水位を下げ、築堤が不要となる場合もあるので、それぞれの河川の特성에応じて検討することが大切である。
- ・ 「技術基準」では感潮区間等を適用外としているため、河口域での掘削は、河口閉塞や潮間帯の保全等、別の要素を考慮して検討する必要がある。
- ・ 河床が平坦なものにならないよう、縦断的にも横断的にも現況河床の地形を参考としてスライドダウンする。



深く掘り下げた河川は人が水辺に近づくのを拒み、人工的な景観となる。
（左：前川 右：森前川）

14. 感潮区間や湛水区間の川づくり

川づくりのポイント

感潮区間や湛水区間では、効率的に河積を確保するため矢板護岸が多く用いられており、矢板や天端の笠コンクリートが露出している箇所が多く見られる。矢板護岸が縦断方向に長く連続しているために、人工的な景観となり、水際に落差が生じる等、横断方向の連続性が断たれている。感潮区間や湛水区間でも、水際域の横断方向の連続性を確保して周辺の景観と調和した川づくりを目指す。

感潮区間には、干潟等の独特な環境が水際域に形成されるため、保全・再生する必要がある。特に水際の構造には十分工夫する。

【川づくりの目標】

● 感潮区間

潮の干満により露出と水没を繰り返す場所を潮間帯と呼ぶ。

潮間帯には多様で豊富な生物種が見られ、シギやチドリ類の餌場としても大切な場所である。この独特の水際の構造を保全・再生することが重要となる。

- ・ 潮間帯に形成されている水際の干潟やヨシ原等をできるだけ保全する。
- ・ やむを得ず改修する場合には、掘削後に潮間帯の構造が形成される横断形とする等の工夫を行う。
- ・ その他、潮汐による景観の変化や、歴史ある水上運送の港等の風景を保全・再生する。

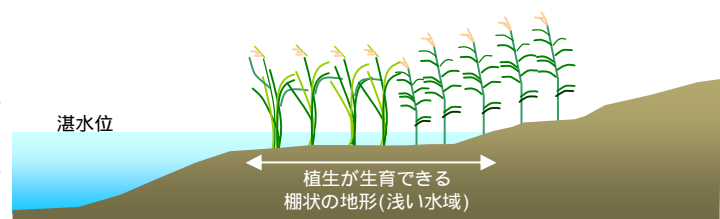
● 湛水区間

湛水区間は、水深が深いことが多く、特に矢板護岸が設置されると人工的で直線的な河岸となり、水際の植生は回復されにくい。このため、水際の植物(ヨシ等)を保全・再生することが重要となる。

- ・ 湛水区間では、水際に浅い水深の棚状の地形を形成できると、水生植物の生育場や魚類の産卵場として良好な水際域が形成されやすい。
- ・ 水際の棚状部分の高さは、周辺の水際植生が生育している高さを参考に設定する。参考にできる箇所がない場合は、湛水位と同程度かそれよりも若干低く設定し、その後の経過を観察しながら、適切な高さを決定する。



感潮域の水際（境川）



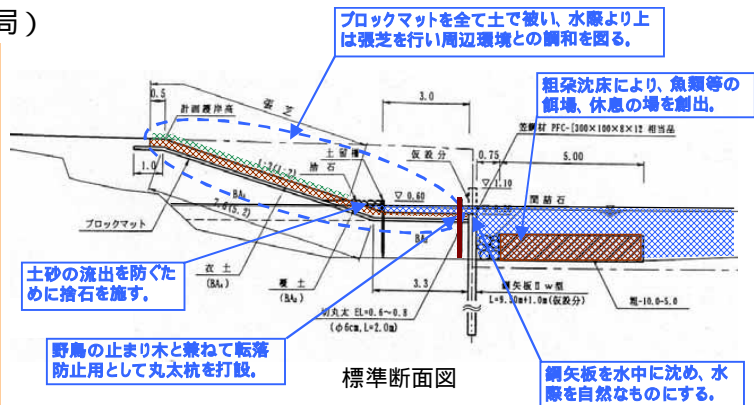
棚状の地形のイメージ

感潮区間や湛水区間では、瀬・淵等の河床や流れの変化が生じにくいいため、特に水際の早期植生回復等がはかれるようにする。次頁に参考となる事例を紹介する。

【事例】

- 矢板護岸の天端高さを下げた例

かけはしがわ
梯川の感潮区間（北陸地方整備局）

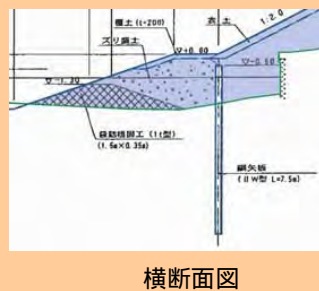


この事例では、矢板護岸の天端を水中に沈めて笠置コンクリートの露出や水際に生じる落差を解消し、水際部を自然に近いものとしている。また、鋼矢板の背面には、野鳥の止まり木を兼ねた転落防止用の丸太杭を打設している。杭の高さや位置を不揃いにして、人工的な印象を和らげる等の工夫をしている。水際を直線的なものではなく、多少の凹凸を施すことができれば、より良い事例と考えられる。

（出典：平成 17 年度全国多自然型川づくり担当者会議【概要集】）

- 矢板護岸前面に植生を回復させた例

長田川(湛水区間)



水際の改善のため、捨石とその上部に覆土が実施され、陸域と水域の連続性の回復がはかられている。捨石法面の覆土は流出して植生が活着していないため、現地のヨシ等の根土を用いて厚めの覆土を行うなど改良が必要である。

- 隠し護岸の前面を多孔質にした例

音羽川(感潮区間)



やや単調であるものの、隠し護岸を 5 分に立てて、水際に木柵や捨石を配置する等、工夫して余地を作った結果、多孔質な水際や砂州・干潟とそれに続くヨシ原等の多様な環境が形成されている。

- 植生で護岸を隠している例

蟹江川では、矢板護岸の天端にかごマットを設置して緑化をはかっているが、植生の生育までに時間を要するのが課題である。また、植生が生育しても、水際までは隠れていないため、かごマットの位置を下げる等、改良が必要である。

蟹江川(湛水区間)



施工 10 年後の様子

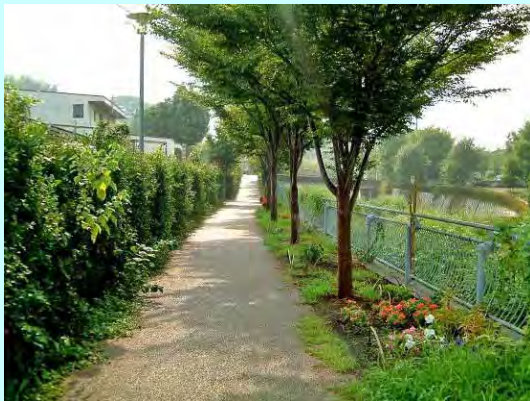
15. 河畔林や並木の保全・再生

川づくりのポイント

河畔林や並木は、良好な生態系を形成すると同時に、良好な景観形成に貢献し、訪れる人々に木陰を提供する等の機能を有している。川づくり計画の策定にあたって、良好な河畔林や並木がある場合には保全を基本とし、やむを得ず伐採・減少してしまう場合には、地元自治体等との連携も視野に入れ、新規植栽や移植を実施していくことが強く望まれる。

● 河畔林や並木の機能

- ・ 生態系への寄与：川を生活空間とする生物に生息場、採餌場、隠れ場等を提供する。
- ・ 木陰の提供：直射日光を遮り木陰を提供するため、夏場でも河川沿いを歩いてみたい思いを抱かせる。
- ・ 景観の形成：川らしい自然な景観、市街地に潤いのある景観等を形成する。
- ・ 河岸の安定：河畔林は表土の流失を低減し、河岸の安定に寄与する。
- ・ 雑草の生育抑制：木陰は雑草の生育を自然と抑制し、維持管理上の草刈の低減に寄与する。



いたち川（横浜市）
（写真提供：吉村伸一氏）



稗田川



新郷瀬川



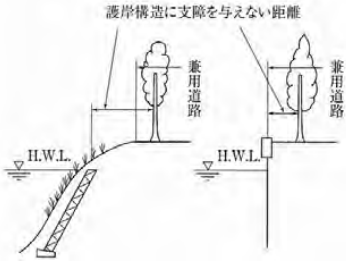
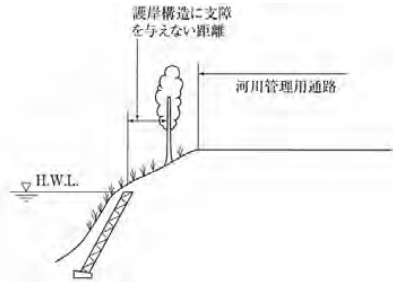
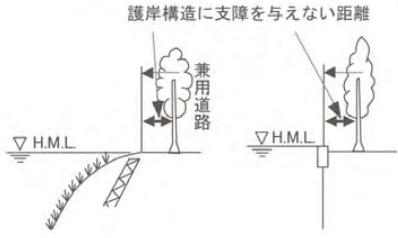
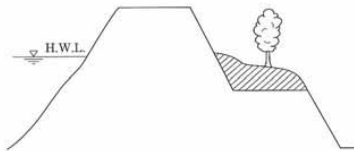
乙川

● 河畔林・並木の保全と植樹

河畔林・並木は、河川における重要な環境要素であるとの認識に立ち、保全のための用地確保、改修による影響を回避・低減するための拡幅方法等、十分な検討を行う必要がある。

また新規植樹にあたっては、「河川区域内における樹木の伐採・植樹基準」に基づき、治水上の制約を踏まえて、良好な河川環境の形成をはかっていくことが重要である。

河川区域内における植樹基準（抜粋版）

植樹位置		植 樹	
		高木	
掘込	管理用通路	 <ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸構造に支障を与えないこと。 ・ 河川管理用車両の通行に支障を与えないこと。 	
	河岸法面	<p>H.W.L. = 堤内地盤高以下</p> 	<p>H.W.L. = 堤内地盤高</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 護岸の高さがH.W.L.以上であること。 ・ 護岸構造に支障を与えないこと。
堤防	裏小段	 <ul style="list-style-type: none"> ・ 樹木の主根が成木時においても計画堤防内に入らないこと。 ・ 堤防保全上問題のない区間に限ること。 	

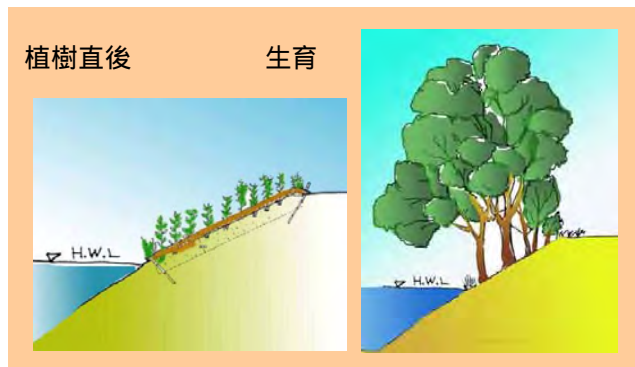
本表は高木植栽例の一部を抜粋したものであるため、他の植樹方法については実際の植樹基準を確認する必要がある。
 （出典：河川における樹木管理の手引き）

【実施に際しての留意点】

植樹する場所、樹種等を基準に照らして十分確認したうえで、治水上の安全性確保の支障にならないことを前提として行う。

【「水辺の緑の回廊」整備事業】

地域の住民参加のもとで、個々の河川に適した潜在自然植生による水辺林を形成することにより、河岸の安定や良好な景観形成、木陰づくりを目的とした愛知県の独自事業である。今後も、本事業を有効に活用し、河畔林の形成をはかっていく。



16. 公園・緑地との一体的整備

川づくりのポイント

用地に余裕のない中小河川（特に両岸に家屋が密集し、河道の拡幅等が困難な都市河川）において、河川に公園や緑地等が隣接する場合は、それらと一体化した広がりのある空間を形成することにより、人々に活用される良好な河川空間の形成をはかる。

【公園・緑地と一体的な河川を整備】

河川と公園等が隣接して存在するだけでなく、河川と公園等を「一体的な空間」として整備することが大切である。河川と公園等がフェンス等で分断され、公園内から水面が見えないようでは、公園等と隣接する立地条件を生かし切れていない。

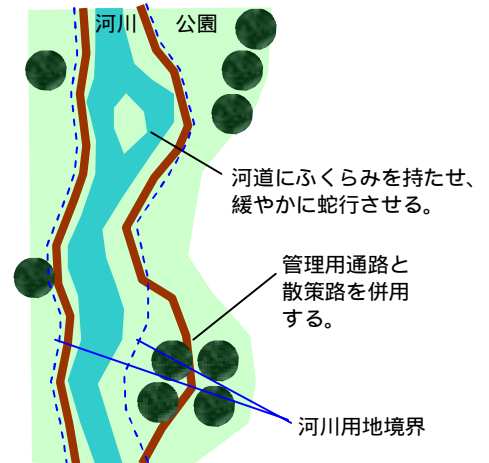
十分な安全性の確保や管理面での事前の調整が前提であるが、河川と公園等の地形を連続させ、スムーズなアクセス路を確保し、誰もが容易に水に触れることのできる水辺空間とするのが望ましい。その場合は、河川を一律の断面とするのではなく、管理用通路を後退させて公園の散策路とする、河道法線にふくらみを持たせる、緩やかに蛇行させる等を検討する。川幅が広い場所や水裏部には砂州が形成されやすく、川遊びがしやすくなる。河川の中には、瀬やよどみ、河岸の植生等、自然な要素が豊かな環境としたいが、植生が過剰に生育すると近付きにくくなるため適切な管理を考慮したうえで計画する必要がある。

公園から河川へのアクセスは、通常2~3割の緩傾斜の法面で計画されることが多いが、河川の縦断方向に計画した方がより緩やかな勾配にすることができるため、両方の検討を行うと良い。

【実施に際しての留意点】

公園・緑地と一体的な河川整備を行うためには維持管理を含め公園等管理者との十分な調整が必要であるが、地域住民と連携した計画の立案や、維持管理を実施し、地域住民に親しまれる河川空間を形成することが望ましい。

なお、親水空間の整備は、河川の特性を踏まえた安全性を確保して行うことが重要である。以下には、流速の変化による河川のイメージと利用形態の関係、水深・流速と親水活動との関係の例を示す。例えば、幼児の親水活動の目安は、水深 20cm、流速 20cm/s であるため、計画立案の参考とすると良い。



公園・緑地の一体的な河川整備のイメージ

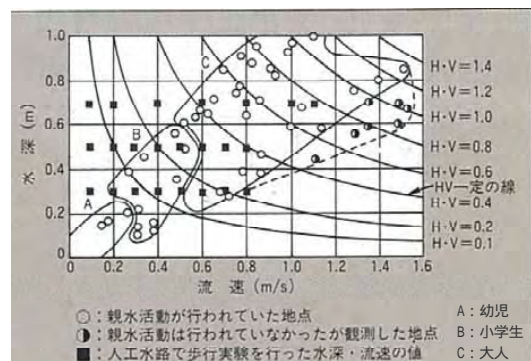


法面を小段で処理し、縦断方向にアクセス路を設置した例（和泉川・横浜市）

（写真提供：吉村伸一氏）

(造園学の見え方から見た河川のイメージ・利用形態)		(現地調査から得られた河川の利用状態)	
利用形態	河川のイメージ	流速 (m/s)	利用形態
幼児の水遊び	—せせらぎ—	0.1以下	—幼児の水遊び
小魚とり、灯ろう流し、川の中を歩く	—緩 流—	0.2 { (0.3)	—小魚とり
ボート遊びや水遊びの限界	—	{ 0.4 { (0.5)	—川の中を歩く・水泳
大人でも立っているのが困難	—急 流—	{ 0.6 { (0.8)	—ボート遊びや水遊びの限界
何かにつかまっていなくて流されそう、カヌー、舟下り	—激 流— (0.8以上)	{ 1.0 { 1.2 { 1.2以上	—大人でも立っているのが困難
			—何かにつかまっていなくて流されそう
			—カヌー、舟下り

流速の変化による河川のイメージ・利用形態
（出典：川の親水プランとデザイン）



自然河川における水深、流速と親水活動との関係
（出典：川の親水プランとデザイン）

【公園と一体的に整備した事例】

児ノ口公園（豊田市）



五六川と公園1.9haを一体として整備した。瀬や淵、蛇行のある河道、緩傾斜や崖のある法面を組み合わせ、多様な水辺を創出している。

地元の老人クラブ・子ども会・商店街等の方々に管理協会（児ノ口公園愛護会）を設立して清掃、草刈等の維持管理をしている。

雑木林を手入れし、カワニナを放流する、住民の交流の場としてバーベキューを企画する等、四季折々の活動を行っている。

引地川（大和市）



引地川は、公園敷地内を流れる連節ブロック張りの河川だったが、その再改修にあたって、

- ・河川が本来有している生物の良好な生息・生育環境に配慮する。
- ・周辺の良好なふるさと景観との調和に配慮する。
- ・市民が自然豊かな水辺空間に親しめるようにする。

ことを基本として、公園と一体となって整備し、水と緑の空間を形成した。

公園の芝を河川の方へ延長して河川と公園の一体化をはかり、河道と河畔林の間に散策路を整備した。

精進川（札幌市）



公園中央を分断していたコンクリート二面張の精進川を再改修するにあたって、公園と一体化した整備が行われた。

再改修にあたっては、コンクリート護岸を撤去し、なだらかな広い河岸とすることで、河川と公園との一体化をはかった。また、河川の流れは、流路を蛇行させ、瀬・淵を形成している。

中津川（東北地方整備局）



河川に隣接する既設の公園をうまく取り込み、河川と公園の特性を活かし、機能を補完しあっている。

河川と公園がフェンス等で分断されておらず、河川と公園を行き来できる階段が整備されている。

生地川（愛知県）

第3章 評価編参照

（この頁の写真提供：（株）建設技術研究所）

17. 施工時にもいろいろ工夫する

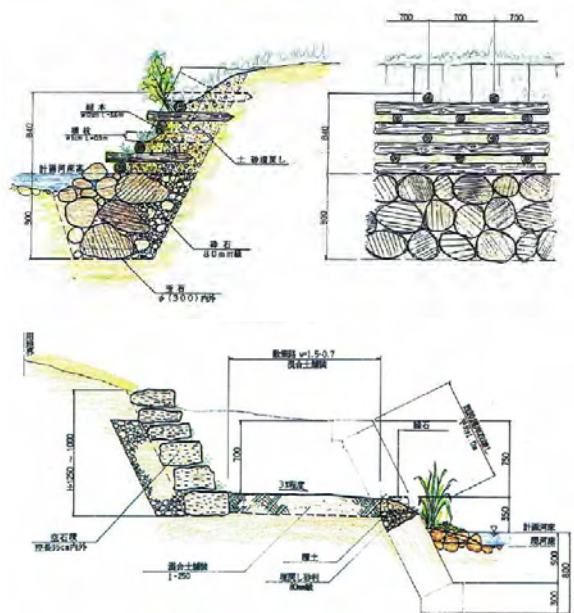
川づくりのポイント

これまでの多自然型川づくりでは、調査や計画、設計段階における取り組みが重視され、工事発注や施工といった現場に近いところでの配慮に欠ける場合が多かった。計画・設計の趣旨が現場に適切に伝わらずに生じた誤解、ほんの少しの配慮や工夫が足りなかったために実現できなかった川づくり、現場の状況変化に柔軟な対応がはかられなかった事例、周辺環境に対する配慮が不足した事例等である。これらを防ぐため、多自然川づくりの施工に際しては、特に以下の点がポイントとなる。

- ・ 川づくりの目標や具体的な考え方を関係者が共有する。
- ・ 現場の状況を第一に考え、常に柔軟に対応する。

【川づくりの目標等の共有】

- ・ 計画・設計・施工の段階において、発注者・設計業務受託者・工事請負者がそれぞれに異なるため、計画段階からの川づくりの思想を一貫できない場合が多く見られる。これを避けるためには、情報の共有が必要であり、設計の段階から施工を視野に入れた配慮・工夫をすることが大切である。
- ・ 施工の段階では、設計図面に込められた川づくりの目標や考え方を理解し、実現するために留意することが大切である。計画・設計・施工のそれぞれの担当者が川づくりの目標や考え方を十分に共有し、分かりやすく伝えるための手法等の確立が今後の課題である。



フリーハンドの線等を用いて工夫した
多自然川づくりの図面の例
(出典：多自然型川づくり 施工と現場の工夫)

【現場の状況に柔軟な対応】

多自然川づくりに大切な自然の営みや生物の共生については、十分な情報や知見が得られていないことが多く、施工段階では想定していなかった状況・新たな重要種が発見される等が起こりうる。したがって、図面や仕様書どおりに施工すると、かえって川づくりの考え方に反する事態が生じるため、このような場合には、必要に応じて専門家の指導を受け、工法や施工時期等を見直すことが必要である。現場の情報に応じて臨機な判断・対応が必要とされる場合には川づくりの趣旨を十分に理解することが必要であり、問題に気づかないまま工事を完了させてはならない。

【施工現場での工夫】

施工中における生物の生息・生育・繁殖環境に与える影響を最小限にするために現場でできる工夫としては、以下が挙げられる。

仮設構造物の位置や規模等を工夫する。
工事による現地の改変は最小限に留める。
工事用道路は生物にとって重要な区域を避け、必要最小限の延長、幅員とする。
工事用車両による粉じんや地盤への荷重を軽減する。
工事中の土砂・濁水の流出防止に留意する。
現在ある植生、特に河畔林等は保全を基本とし、伐採する場合は必要最小限とする。
表土の適切な採取・保管・転用をはかる。
住環境のみならず、生物の生息・生育・繁殖環境の保全の観点から、施工機械の適切な騒音・振動対策が望ましい。
仮設構造物は不要になった段階で速やかに撤去する等、改変した環境の早期復元をはかる。



樹木を避けて
工事用道路を配置した例
(出典：まちと水辺に豊かな自然を)

コラム 順応的管理を行なう

多自然川づくりは工事が竣工したら完了というものではありません。自然の営力により川が変化していく様子を見守っていく必要があります。しかし、相手は自然の力ですから、私たちが思っていたとおりに目標とする姿に近づいてくれるとは限りません。せっかく瀬や淵を作っても、ひとたび洪水が起こると、まったく違った姿になってしまう場合もあります。このような攪乱を許容するのが多自然川づくりの考え方ですが、場合によってはこうした変化を踏まえて構造物の設計や配置等を見直すことも必要になります。これが順応的管理（アダプティブ・マネジメント）と呼ばれるものであり、「見直し」という言葉を使う場合もあります。

見直しとは、ある程度の期間様子を見ながら試しにやってみて、不都合があれば軌道修正していくという意味です。これを積み重ねることによって、十分に解明されていないことや、いろいろな方法が考えられる場合に、最も良い結果を得られる折り合いの付け方を見つけることが出来ますし、関係者の合意も得やすくなります。

このような見直し（順応的管理）を実行していくためには、施工後の状況を継続的に観察していくことが必要です。いわゆるモニタリングです。モニタリングでは、河川の地形の変化や土砂の状況などの物理環境や生物の生息・生育状況を調査することが望まれますが、予算的、時間的な問題等から殆ど行われていません。しかし、河川巡視等の日常的な維持管理行為の中で、定期的に写真の定点撮影を行う、地域住民や市民団体等による情報を活用する等、できることはたくさんあります。

河川を管理するということは、意識的に現場を歩いているんなことを観察し、記録するということが基本であるという心掛けが大切です。



繁田川・既往改修区間

【参考資料】

多自然川づくりの施工における留意点や工夫については、「多自然型川づくり 施工と現場の工夫」に詳しく述べられているので、参考とされたい。なお、本ポイントの記述も同書からの引用によるものである。