

自然に配慮した川づくりの手引き（案）

（第一次改訂版）

平成15年10月

三重県

自然に配慮した川づくりの手引き（案）の取り扱いについて

本手引き（案）は、三重県の技術者が河川事業を進めるにあたり、多自然型川づくりを念頭においた改修計画の策定から追跡調査までの一連の業務を行う際の参考資料となるように、現時点における文献資料，施工事例等をもとに整理したものです。

したがって、今後新たに改修計画を策定するときは本書によるものとします。また、既に改修計画が策定され、事業実施中の河川についても、本手引き（案）の主旨を踏まえ、それぞれの河川の実施段階に応じた工夫をしていくこととします。

なお、多自然型川づくりは、近年における国民のニーズの変化等を反映して始まったものであり、その歴史は浅く、施工事例等による土木技術や環境配慮の情報が不足していることは否めません。したがって、今後の諸情勢の変化や技術的知見の蓄積とともに、本書の内容についても随時見直していく必要があります。また、事業の実施にあたっては、対象とする河川区間の特性を踏まえて柔軟に対応し、適切な河川事業を進めていくことが必要であると言えます。

はじめに

河川は洪水を安全に流下させるだけでなく、水辺の多種多様な動植物が生息・生育する空間としてかけがえのない場所であり、豊かな自然環境と人とがふれあうことのできる貴重な場所です。

これまで、河川管理は治水・利水に主眼をおいて行われてきましたが、近年にいたって、人々のニーズが多様化・高度化し、身近な自然環境の保全が重要視されるようになってきています。河川環境においても、国民的な関心が集まっており、良好な河川環境を重要視した河川整備が求められるようになりました。

このような社会的な背景を受け、豊かな河川環境の保全・復元が国民生活の上からも重要な項目であるとして、平成2年から「多自然型川づくり」事業が全国的に展開されています。さらに、平成9年6月には河川法が改正され、「河川環境の整備と保全」という環境に係わる目的が組み込まれるなど、河川管理者に自然環境に配慮した河川整備を行うことが求められています。

本書は、このような情勢を踏まえて、三重県の技術者が河川事業を進めるにあたり、河川特性や地域の自然特性を踏まえて「多自然型川づくり」を行う際の技術的な参考資料となるように編纂したものです。

目 次

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要	1- 1
三重県の河川の特徴とそれをとりまく自然環境	
1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項	1- 1
三重県の河川にかかわる生物（魚類、両生類、昆虫類、鳥類、植物）の整理、河川改修時における配慮事項など	
1.2 気 象	1-32
三重県の気象の特徴	
1.3 地 形	1-34
三重県全域の地形特性	
1.4 地 質	1-36
三重県の地質特徴について説明	
1.5 川の特徴	1-38
三重県を4区域に分け、それぞれの河川特徴（セグメント、河床材料、河床勾配等）を説明	
1.6 過去の災害	1-45
過去に三重県で発生した大規模な洪水と最近10年の降雨災害	
1.7 住民の意見	1-46
三重県民の河川事業と自然環境に対する関心の高さについて、アンケート結果をもとに説明	
1.8 天然記念物	1-48
三重県内における天然記念物	
第2章 多自然型川づくりとは	2- 1
多自然型川づくりの基本理念について、その背景と目標、考え方	
2.1 定 義	2- 1
多自然型川づくりの定義	
2.2 背 景	2- 1
社会環境の変化に伴う治水事業に対する考え方の変化、多自然型川づくりにおける治水事業	

2.3 多自然型川づくりの目標	2- 2
多自然川づくりにおける3つの目標	
2.4 多自然型川づくりの考え方	2- 3
多自然型川づくりの基本的な5つの考え方	
第3章 計画と工夫	3- 1
多自然型川づくりの計画手順、注意点	
3.1 事前調査	3- 2
多自然型川づくりの計画に先立ち必要となる調査	
3.2 基本方針の検討	3- 8
対象河川にふさわしい多自然型川づくりの方針を決定する手順	
3.3 河道計画の考え方	3-11
多自然型川づくりを考慮した河道計画の進め方、および河道の平面形状、縦断形状、横断形状の工夫点	
3.4 河道計画が決まっている場合の工夫	3-23
河道計画が決まっている場合での多自然型川づくりの工夫点	
第4章 護岸の設計	4- 1
多自然型河川の護岸の基本的な考え方、種類および検討方法	
4.1 工法選定の考え方	4- 1
多自然型護岸工法の基本的な考え方、護岸の構造	
4.2 護岸工法の種類	4- 4
多自然型川づくりの護岸工法	
4.3 護岸工法の選定	4-13
各河川に合った護岸工法の選定方法	
第5章 施 工	5- 1
多自然型の河川を改修する際の注意点、および工夫点	

第6章 維持管理	6- 1
多自然型河川の維持管理方法	
第7章 追跡調査	7- 1
多自然型河川の追跡調査の必要性、追跡調査方法	
7.1 追跡調査の目的	7- 1
多自然河川における追跡調査の必要性	
7.2 追跡調査の内容	7- 3
多自然型河川における追跡調査方法の例	
追跡調査表（案）	

巻末資料

用語集

参考文献一覧

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

= 目 次 =

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項	1- 1
(1) 植 物	1- 1
(2) 魚 類	1- 5
(3) 鳥 類	1-13
(4) 昆虫類	1-18
(5) その他の生物	1-23
(6) 河川外来種の現状と対策の必要性	1-28
1.2 気 象	1-32
1.3 地 形	1-34
1.4 地 質	1-36
1.5 川の特徴	1-38
1.6 過去の災害	1-45
1.7 住民の意見	1-46
1.8 天然記念物	1-48

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

自然と生態系に配慮した「多自然型川づくり」を進めるにあたっては、まず、その河川の自然環境がどうであるかという観点から川を見ることが重要となります。

そこで本章では「多自然型川づくり」のための大前提として、三重県下の川づくりに係わる生物の生息状況とそれらに対する配慮事項、および県下の自然環境について記述します。

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

ここでは、河川と関わりが深い生物及び三重県の貴重な生物を抽出し、以下の資料をもとに生息・生育状況と配慮事項を整理します。

資料 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995

資料 (財)川フロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996

資料 (財)川フロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

三重県の貴重な生物としては、学術上保護が必要な希少種と危惧種を抽出しました。また、多自然型川づくりに配慮すべき生物として、県内の河川で多数みられる代表的な生物を抽出しました。

(1) 植物

1) 生息状況

「自然のレッドデータブック・三重」に記載されている植物と河川と関わりが深い植物を抽出し、写真と生息環境について次頁以降に示しました。

2) 植物に対する環境配慮事項

河川植生は、産卵や採餌など生物の生息環境としての機能、侵食防止などの治水上の機能、窒素やリンを除去する水質浄化機能、人と豊かな自然とのふれあいの場としての機能などを有しています。

また、河川には多様な場が存在し、それに応じた植生が見られるため、場所、種類、そこを利用する生物に応じた配慮事項があります。そこで、河川とかわりの深い主な植物とその配慮事項を示します。

水生植物の生育環境は特に護岸工事で消失するケースが多く、配慮すべきものがあります。特に生育の遅い種は消滅の危険にさらされています。

<ヨシ類>

ヨシ原は生物の生息空間だけでなく、水辺景観の構成要素として重要視されています。このため、改修工事にあたってはヨシ原を保全する工夫とともに、積極的に創出していくことについても配慮を行うことが望ましいと言えます。

また、維持管理面においても、生物の繁殖期等に配慮することが重要です。(例えば第6章維持管理に例示したオオヨシキリの繁殖期(5~6月)に配慮した草刈り等)









<ヤナギ類>

ヤナギ類は、河川区域内に多くの種が生育し、種によって生育環境が異なります。このため、水際部や中州、高水敷など様々な場所で、その場の環境条件に応じた種が見られます。また、ヤナギが作り出す環境が生物の生息場となります。一般に、ヤナギの生育に適した環境は、流水の影響のある場所で地下水位が高く陽当たりの良い場所とされており、こうした環境の保全に努めることが必要です。

<オギ類>


オギの繁茂する場所は河原が安定する場所(主にセグメント2)です。このような場所は同時に人間にとって最も利用しやすい場所であるため畑やグラウンドに変えられてしまうことが多いと言えます。したがって、オギの群落の保全のためには、高水敷の利用について十分検討する必要があります。


1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項


<p>タコノアシ（危惧種）</p> 	<p>生育場所</p>	<p>泥湿地、沼池、水田周辺、川原など、水位の変動する場所</p>	<p>生育確認地点 木曽川、揖斐川、雲出川</p> 
	<p>特徴</p>	<p>花期：8～10月 種子：9～10月 植物体 5～10月</p>	
	<p>水辺や水深の浅い箇所および水位の変動する場所に生息している。工事等の実施に当たっては、事前に生育地の調査等を行う。</p>		
<p>サギソウ（危惧種）</p> 	<p>生育場所</p>	<p>低地から丘陵地に点在する湿地や溜池の縁などの日当たりのよい草原で、ミスゴケが繁茂するような場所に広く分布</p>	<p>生育確認地点 内部川、田中川、木津川</p> 
	<p>特徴</p>	<p>7～8月頃、茎の先に1～3個、径3cmほどの白色花を開く。</p>	
	<p>開発行為の対象となりやすい湿地を中心としている。工事等の実施に当たっては、事前に生育地の調査等を行う。</p>		
<p>ハマボウ（希少種）</p> 	<p>生育場所</p>	<p>砂浜や河口付近</p>	<p>生育確認地点 志摩半島、熊野灘の海岸</p> 
	<p>特徴</p>	<p>夏に直径7～8cmの黄色の花をつける。高さは1～2m、大きなものでは5m前後</p>	
	<p>河川改修や護岸工事により、生育地が破壊され消滅してしまう可能性が大きい。工事等の実施に当たっては、事前に生育地の調査等を行う。</p>		
<p>ヒメシロアサザ（危惧種）</p> 	<p>生育場所</p>	<p>三重県内での分布の現況は、不明な点が多く、今のところ確実な分布の記録は、県南部の2ヶ所の湖沼のみである。</p>	<p>生育確認地点 紀伊長島町の湖沼</p> 
	<p>特徴</p>	<p>花期：7～9月</p>	
	<p>現在のところ生育場所や分布状況の資料がほとんどない。</p>		

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

<p>ヨシ(アシ)</p> 	生育場所	中流、下流、河口の水際付近。水深1.0mまで耐えられる	生育確認地点
	特徴	有機物の分解、栄養塩類の吸収など、水質の浄化に寄与している	三重県全域に生育している
	水辺空間の構成要素として重要なので、保全だけではなく造成することも重要である		

<p>オギ</p> 	生育場所	泥の堆積した河原や、水辺の湿地	生育確認地点
	特徴	鳥類やカヤネズミの営巣の場として利用される 鳥類のねぐらにもなっている	三重県全域に生育している
	オギは河原の安定帯に繁茂する。河原の安定帯はグランドなどに改変されるので、注意する		

<p>カワラハハコ</p> 	生育場所	上流から中流の河原の砂礫地	生育確認地点
	特徴		三重県全域に生育している
	石礫のある乾燥した貧栄養の河原を保全する		

- 文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

(2) 魚 類

1) 生息状態

三重県内の河川に生息する魚類の分布状況を「河川水辺の国勢調査」、「第4回自然環境保全基礎調査」、「三重県立博物館研究報告書第2号」からとりまとめ、表1-1に示しました(これら以外にも分布の可能性はあります)。また、学術上保護が必要な貴重種と県内の代表的な魚種について、写真とその生育環境を示しました。

三重県内の河川は北勢・中南勢・伊勢地域では伊勢湾に注ぎ、伊賀地域では大阪湾方面へ流れます。さらに、志摩地域と東紀州地域は太平洋へ注ぎます。魚類の生息分布はこのような河川形態及び土地利用、植生状況等の自然環境に関連してきます。

<北勢・中勢・伊勢地域>

上流・中流・下流域の魚類、および回遊魚、汽水・海水魚がまんべんなく見られます。これらの地域では、移入種・外来種の数も北勢地域がもっとも多くなっています。

<伊賀地域>

木津川上流域であるため、上流域・中流域の生物が多く生息しています。このため、大部分が純淡水魚で構成されており、回遊魚は少なく、汽水・海水魚はまったく見られません。

<志摩・東紀州地域>


流路延長が短く、上流から直接、海に流入するような河川形態を示すため、ニゴイ・ドンコ・オイカワ・モロコ類・タナゴ類などの中流域を代表する魚類がほとんど見られません。それに対して回遊魚、汽水・海水魚の種類数の多いのが特徴です。


2) 魚類に対する環境配慮事項


多自然型川づくりにおいては、現存する自然環境を保全するとともに、その環境で生息する生物の生息・生育環境を保全することが大切です。したがって、魚類にとっての直接的・間接的な生息・生育環境の改変や餌料環境の変化、河川改修にともなう水際の草地や水生植物群、ワンド、深い淵や岩影、多様な流速・水深と河床材料、河畔林など、ダムや堰などの横断構造物による移動の障害、水質の悪化については十分な対応が必要と言えます。



また、魚類の生息環境は上流・中流・下流といった流程によって異なり、河川によってもそれぞれ大きく異なります。したがって、その河川、その箇所にあった改修計画は、対象区間だけを対象とするのではなく、河川全体のなかでのその区間の位置付けを明確にすることが必要です。

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

	生息域	上流域 (上流域)	三重県全域に 分布している。 表1-1参照
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	水生昆虫・陸生昆虫 落下昆虫	
	産卵場所	淵・淵周囲・浅瀬 9月～11月	
	河床の平坦化を避ける 上流のS型の淵を保全する 餌となる昆虫の生息域である河畔林を保全する 産卵場所への移動を容易にするため 本川と支沢の連続性を確保する 隠れ場所を作る		



	生息域	上流域 (上流域)	三重県全域に 分布している。 表1-1参照
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	水生昆虫・落下昆虫 付着藻類	
	産卵場所	淵・淵周囲・浅瀬 3月～8月	
	高水敷にある湧き水やワンド内から 流れ出す細流を保全する 産卵のため淵と瀬を保全する 淵を保全し、隠れ場所を作る		


	生息域	上～中流域 (上～中流域)	北勢・中南勢・伊賀地域に 分布している 表1-1参照
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	水生昆虫	
	産卵場所	早瀬・浅瀬 4月中旬～6月中旬	
	産卵のため、石、水草、岩の空隙を 保全する 日中の隠れ場としての浮石、岩穴を 保全する 隙間のある護岸(空石積等)を用い る 瀬に存在する浮き石の保存		


	生息域	上流	生息確認地点 員弁川 
	生活のタイプ		
	成魚の食性	水生昆虫・流下昆虫	
	産卵場所	上流域砂礫河床 10月中旬～11月	
	採餌、休息のため上流のS型の淵を 保全する 餌となる昆虫の生息域である河畔林 を保全する		


注：生息流域の()外は三重県で確認された生息流域を、()内は一般的な生息流域を示す。
 文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

	生息域	上流域 (上流域)	生息確認地点 相川、櫛田川、宮川、五十鈴川 
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	付着藻類	
	産卵場所	湧水・伏流水 1月～3月	
	湧き水を保全する 都市近郊域では、広く雨水浸透や樹林を保全する 落葉、日陰を作る河畔林を保全する 砂礫底の淵尻～瀬を保全する		



	生息域	中～下流域 (中～下流域)	生息確認地点 員弁川、鈴鹿川、安濃川、五十鈴川
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	水生昆虫・環形動物	
	産卵場所	湧水・伏流水 3月～6月中旬	
	湧き水を保全する 都市近郊域では、広く雨水浸透や樹林を保全する 落葉、日陰を作る河畔林を保全する		


 <p>(写真：カワムツB型) 注) カワムツにはA型とB型の分類がある。今後、カワムツB型はカワムツ、カワムツA型は、ヌマムツとすることが平成15年3月に日本魚類学会で論文投稿された段階にある。</p>	生息域	中～下流域 (中～下流域)	三重県全域に 分布している 表1-1参照
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	付着藻類・水生昆虫 落下昆虫	
	産卵場所	浅瀬・湖沼 4月中旬～8月中旬	
	生息場、産卵のため瀬と淵を保全する 採餌のため河岸沿いの樹木を保全する できるだけ水際を保全する		


	生息域	中～下流域 (中～下流域)	生息確認地点 員弁川、三滝川、鈴鹿川、櫛田川 宮川、五十鈴川、木津川
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	腐食性、 成魚は食物を食べない	
	産卵場所	浅瀬 12月中旬～6月中旬	
	低水路を固定せず、ワンド内から流れ出る細流を保全する 生息場として流れの緩やかな水域を確保する 採餌のため淵泥を確保する		


注：生息流域の()外は三重県で確認された生息流域を、()内は一般的な生息流域を示す。
 文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

ズナガニゴイ（純淡水魚） 希少種 	生息域	中流域 (中～下流域)	生息確認地点 雲出川、櫛田川、木津川ほか 
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	水生昆虫	
	産卵場所	淵尻・浅瀬 4月中旬～6月中旬	
	生息場として流れの緩やかな水域を確保する 餌となる止水性昆虫の生息場である 止水域や緩流域、淵を保全する		


ギギ（純淡水魚） 	生息域	中～下流域 (中～下流域)	生息確認地点 木津川、宮川 ^{*)} 、鈴鹿川 ^{*)} ^{*)} 淀川水系固有種であり、宮川、鈴鹿川での確認は移入個体である。
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	甲殻類・小魚	
	産卵場所	淵・淵周囲・細流 4月中旬～8月中旬	
	産卵のため石、水草、岩の空隙を保全する 日中の隠れ場としての浮石、岩穴を保全する 隙間のある護岸（空石積等）を用いる		



ネコギギ（純淡水魚） 危惧種(国指定天然記念物) 	生息域	上～中流域 (中～下流域)	生息確認地点 員弁川、朝明川、鈴鹿川、雲出川、櫛田川、宮川ほか
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	水生昆虫	
	産卵場所	生息域の河床 6月～7月	
	産卵のため石、水草、岩の空隙を保全する 日中の隠れ場としての浮石、岩穴を保全する 隙間のある護岸（空石積等）を用いる		


ドンコ（純淡水魚） 	生息域	中～下流域 (中～下流域)	生息確認地点 員弁川、三滝川、鈴鹿川、安濃川、安濃川、雲出川、櫛田川、宮川、五十鈴川、木津川
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	水生昆虫・小魚 環形動物	
	産卵場所	湧水・伏流水・平瀬 4月中旬～7月中旬	
	産卵場を確保する。 隠れ場所としての大石、倒木、河岸よりの淵を保全する		


注：生息流域の（ ）外は三重県で確認された生息流域を、（ ）内は一般的な生息流域を示す。
 文献 1)三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

	生息域	中～下流域 (中～下流域)	三重県全域に 分布している。 表1-1参照。
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	付着藻類・水生昆虫 落下昆虫	
	産卵場所	平瀬 4月中旬～8月中旬	
	流れの緩い場所が続くような環境を好むため、このような場所を保全する		



	生息域	上～下流域 (中～下流域)	生息確認地点 相川、櫛田川、五十鈴川ほか 
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	甲殻類・水生昆虫 環形動物・付着藻類	
	産卵場所	水田・用水路・細流 4月中旬～7月中旬	
	生息場としての水生植物や藻類を保全する 産卵のため流れの緩やかな淵を保全する		



	生息域	上～中流域 (上～中流域)	北勢・中南勢・伊賀地域に 分布している。 表1-1参照
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	甲殻類・水生昆虫・水草	
	産卵場所	水田・用水路・細流 3月中～7月中旬	
	生息場としての水生植物や藻を保全する 産卵のため流れの緩やかな淵を保全する		


	生息域	上～中流域 (上～中流域)	生息確認地点 揖斐川、相川、雲出川、櫛田川 五十鈴川
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	甲殻類・水生昆虫・小魚 両生類・付着藻類	
	産卵場所	平瀬・湖沼 3月中旬～7月中旬	
	生息場としての淵を保全する		


注：生息流域の()外は三重県で確認された生息流域を、()内は一般的な生息流域を示す。
 文献 1)三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

アブラボテ（純淡水魚） 希少種 	生息域	中～下流域 (上～中流域)	生息確認地点 員弁川、鈴鹿川、坂内川ほか 
	生活のタイプ	遊泳型	
	成魚の食性	底生動物	
	産卵場所	イシガイ・マツカサガイ 4月～6月	
	産卵のため二枚貝類の生息環境を保全する 砂礫底、良好な水質を保全する 河川本流と周辺水域との連続性を絶やさない		


イチモンジタナゴ（純淡水魚） 危惧種 	生息域	上～中流域 (中～下流域)	生息確認地点 員弁川、木津川ほか 
	生活のタイプ	遊泳型	
	成魚の食性	底生動物・付着藻類	
	産卵場所	ドブガイ・イシガイ 4月～8月	
	産卵のため二枚貝類の生息環境を保全する 河川と用水路や池沼との連続性を絶やさない 産卵や稚魚の生息の場としての緩傾斜の沿岸域を保全する		



メダカ（純淡水魚） 危惧種 	生息域	中～下流域 (中～下流域)	三重県全域に 分布している。 表1-1参照
	生活のタイプ	中層遊泳型	
	成魚の食性	落下昆虫 動物プランクトン	
	産卵場所	細流・静域・用水路 3月中旬～10月中旬	
	緩傾斜の土羽の水路を保全する 産卵のため藻類の生息環境を保全する 採餌のためミジンコ類の生息環境を保全する		


子チブ（両側回遊魚） 	生息域	中～下流域・河口域 (中～下流域・河口域)	生息確認地点 員弁川、相川、安濃川、宮川 五十鈴川、加茂川、赤羽川 船津川、銚子川、井戸川
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	水生昆虫・小魚 環形動物・付着藻類	
	産卵場所	淵・淵周囲・平瀬 1月中旬～9月中旬	
	移動を容易にするため河川を横断する 工作物には適切な魚道を設ける 生息場所や避難場所となる礫や浮石を 保全する 粘着卵のため、産卵時期の濁水の発生 に注意する 産室を作るための大きな石を保全する		



注：生息流域の（ ）外は三重県で確認された生息流域を、（ ）内は一般的な生息流域を示す。
 文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

<p>アユ（両側回遊魚）</p> 	生息域	中～下流域 (中～下流域)	<p>三重県全域に分布している。 表1-1参照</p>
	生活のタイプ	移動型	
	成魚の食性	付着藻類	
	産卵場所	早瀬・平瀬 8月中旬～11月中旬	
	適切な魚道の設置(高さは20～40cm位) 採餌・休息のため早瀬、平瀬、淵のある中流域を保全する 産卵から孵化期、遡上期の土砂流出には十分に注意する 産卵のため中流から下流域の浮石の		

<p>アユカケ（降河回遊魚） 希少種</p> 	生息域	下流域・河口域 (中～下流域・河口域)	<p>生息確認地点 銚子川、船津川、矢ノ川ほか</p> 
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	甲殻類・小魚・水生昆虫	
	産卵場所	河口域および海 1月中旬～3月中旬	
	遡上力の弱い魚にも対応できるような魚道を設置する 生息場のため中～下流域の河床整正は極力避ける		

<p>シマヨシノボリ（両側回遊魚）</p> 	生息域	中～下流域 (中～下流域)	<p>三重県全域に分布している。 表1-1参照</p>
	生活のタイプ	底生型	
	成魚の食性	甲殻類・小魚・水生昆虫 環形動物	
	産卵場所	浅瀬 5月～7月中旬	
	遡上のため適切な魚道を設置する 生息場としての平瀬を保全する 産卵のため適度な大きさの石礫がある河床を保全する		

<p>イトミミズハゼ（全域） 希少種</p> 	生息域	河口域（銚子川）	<p>生息確認地点 ・北牟婁郡海山町船津地区の掘りぬき井戸 ・銚子川の河川敷でボーリング 工事の際に、23mの深さから採取</p> 
	生活のタイプ		
	成魚の食性	底生動物	
	産卵場所	海岸部の砂礫部 10月～3月	
	現在のところ生息状況の評価資料がほとんどない		

注：生息流域の（ ）外は三重県で確認された生息流域を、（ ）内は一般的な生息流域を示す。

- 文献 1)三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

(3) 鳥類

1) 生息状況

「自然のレッドデータブック・三重」に記載されている鳥類と河川と関わり深い鳥類を抽出し、写真と生息環境について次頁以降に示しました。

2) 鳥類に対する環境配慮事項

鳥類の生育環境としては、上流では、水辺の樹林帯、中流域では農耕地の水田などの湿地や休耕湿地、下流域では広いヨシ原、河川敷の頻繁に攪乱をうける砂礫地などの河原、河口域では干潟、埋立地が主な生息環境としてあげられます。つまり、鳥類に対しては、湿地、ヨシ原、干潟、水辺の樹林の保全が重要となります。

また、上流部の生息種は、護岸改修によって周辺樹林地と水辺が分断されたり、人が近づきやすくなったなどの理由により減少しています。一方、中・下流域に生息するコアジサシやシロチドリは、一時的に埋立地での繁殖がみられますが、河川内の砂礫地である河原面積などの縮小により、繁殖できる環境が減少しています。

鳥類の多様性を維持するためには、上記のような環境を極力保全し、加えて工事により消失する環境の代替環境を近傍に復元する努力をすることが必要です。さらに、保全・復元する環境のみに着目するのではなく、生態系の連続性や周辺環境とのバランスを考えることも大切であります。

各種鳥類の生息場と繁殖状況を整理すると表 1-2 のとおりです。各種鳥類の生息、繁殖環境と鳥類の関係を、多自然型川づくりに組み込むことがポイントとなります。


また、最近注目されているモウキン類のオオタカは里山に生息するが、河川に生息する魚、カエル、ヘビ等を食しているため配慮すべきものがあります。



表 1-2 各種鳥類 of 生息場と繁殖状況



鳥 類	渡り区分	渡来時期	生息環境・場所	繁殖場所（繁殖期）
ゴイサキ	留鳥, 漂鳥		水辺 of 雑木林や竹藪	スギ・マツ of 林, 竹藪など(4~8月)
ダイサキ	夏鳥, 一部は留鳥	4月~7月	水田, 湿地, 河口, 干潟, 浅い沼	平地 of 雑木林や松林(4~6月)
コサキ	留鳥		川, 池沼, 水田, 干潟など of 水辺	マツ林, 雑木林, 竹林(4~8月)
アオサキ	留鳥, 漂鳥		大きい川や湖沼, 海岸 of 干潟, 入り江など of 砂泥 of 水辺	高木 of 針葉樹や落葉広葉樹 of 林, 丘陵地 of 茂った林(4~5月)
カガラス	留鳥		山麓から山地 of 溪流や河畔	滝 of 裏側 of 崖 of 窪みや堰堤 of 水抜き穴(1~6月)
カワ	留鳥, 漂鳥		湖沼, 河口, 入り江	河川近傍 of 森林(4~9月)
キジ	留鳥		湿原, 草原, アソ原	湿原, 草原, アソ原
オシユリ	冬鳥	10月~4月	低地 of アソ原	低地 of 湿原, アソ原
	一部夏鳥	4月~10月		
ハン	夏鳥, 一部は留鳥	4月~10月	川原	中~下流 of 川原 of 草むら(4~9月)
オヨシキリ	夏鳥	4月~9月	海岸, 河口, 川岸, 湖沼など of 広いアソ原	中~下流域 of 川岸, 湖沼など of 広いアソ原(5~8月)
カモ類	冬鳥	4月~9月	湖沼, 池, 川, 海岸等	山地 of 湖や沼 of ヨソ原(4~8月)
カガモ	留鳥		湖沼, 池, 川, 海岸等	湖沼, 池, 川, 海岸 of 草むら, 休耕田, 竹藪など of 乾いた地上に営巣(4~7月)
カツブリ	留鳥		湖沼や大小 of 池, タム湖, ため池, 河川 of 中・下流域	ヨソ of 茂み of 中や水中に浮巣を作って繁殖(1~10月)
ミサコ	留鳥		海岸, 河口, 大きな湖沼など	海岸, 河口, 大きな湖沼など
カセミ	留鳥		平地から山地 of 池, 湖沼, 川など	川沿いや湖など of 砂質や粘土質 of 崖地(3~8月)
セキレイ類	留鳥, 一部は旅鳥		平地~標高2,000m以上まで of 川, 池, 湖沼など	崖, 建物, 石垣, 地上 of 窪み隙間(4~8月)
イソサキ	漂鳥		越冬地では海岸 of 河口や干潟, 河川 of 下流域など	川原や河口, 湖沼畔 of 草地(4~7月)
コチドリ	夏鳥	4月~10月	川原, 砂浜, 干拓	川 of 中流から下流 of 砂礫河原, 中州, 海岸 of 砂丘
イカルチドリ	留鳥		上~下流域 of 中州, 川原	栗石と砂利 of 多い河原



参考文献 2), 3)

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

	渡り区分	夏鳥（5～10月）	生息確認地点 揖斐川、雲出川
	生息場所	水田・湿地・アシ原等	
	食性	魚・蛙・昆虫等	
	繁殖	ヨシ原・蓮田（5～8月）	
	河川利用域	中流・下流	
	生息場としての水田、ヨシ原、湿地などの水辺の環境を保全する 繁殖のためヨシ原などの水生植物のまとまった群落を保全する		



	渡り区分	冬鳥	生息確認地点 鈴鹿川、安濃川ほか 
	生息場所	海岸、河口	
	食性	アマモ等	
	繁殖	日本では越冬のみ	
	河川利用域	河口	
	アマモなどえさとなる食物の生息環境を保全する		



	渡り区分	留鳥、冬鳥	生息確認地点 赤羽川、熊野川 
	生息場所	山間の渓流・林に囲まれた池や湖	
	食性	ドングリ等植物質	
	繁殖	うろのある大木とまとまった広葉樹林（4～8月）	
	河川利用域	上流・中流	
	越冬場所として大規模な河畔林を保全する		


	渡り区分	留鳥	生息確認地点 員弁川、朝明川、安濃川 
	生息場所	砂浜や海岸の埋立地・干潟等	
	食性	昆虫等の小動物	
	繁殖	埋立地・裸地・砂浜等（3～7月）	
	河川利用域	河口	
	生息場として中州や島等、他の動物が近づきにくい広い砂礫地を保全する 繁殖期には生息地に進入しないような配慮が必要である 河川に砂礫地や中州が構成されるような河川管理が必要である		



文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

ヘラシギ(希少種) 	渡り区分	旅鳥(秋)	生息確認地点 揖斐川、柳田川、員弁川ほか 
	生息場所	干潟・入り江	
	食性	主に動物質の餌	
	繁殖	シベリア東部で繁殖し、日本へは旅鳥として渡来する	
	河川利用域	河口	
	生息場としての河口付近の砂州、干潟を保全する		


コアシサシ(希少種) 	渡り区分	夏鳥(4~9月)	生息確認地点 揖斐川、員弁川、鈴鹿川ほか 
	生息場所	海岸・川・湖沼・壕等	
	食性	魚	
	繁殖	埋立地・裸地・砂浜等(4~7月)	
	河川利用域	下流・河口	
	生息場として中州や島等、他の動物が近づきにくい広い砂礫地を保全する 繁殖期には生息地に進入しないような配慮が必要である 河川に砂礫地や中州が構成されるような河川管理が必要である		


ヤマセミ 	渡り区分	留鳥	生息確認地点 鈴鹿川、安濃川、宮川ほか
	生息場所	山麓から山地の溪流	
	食性	魚	
	繁殖	川岸などの垂直な土手(3~6月)	
	河川利用域	上流・中流	
	営業のため河岸の切り立った崖や土羽法面を保全する 餌となる魚が生息する樹林に囲まれた淵を保全する		

オオヨシキリ(希少種) 	渡り区分	夏鳥(4~9月)	生息確認地点 揖斐川、鈴鹿川、安濃川 
	生息場所	海岸・河口・川岸・湖沼畔の広いアシ原	
	食性	昆虫・クモ・柔らかい木の実等	
	繁殖	ヨシ原(5~8月)	
	河川利用域	中流・下流・河口	
	営業のため、高さが20cm以上の密集したヨシ原を保全する 繁殖期に草刈りを行なわない 既存のヨシ原の改変等を行なう場合は、近傍に代替ヨシ原の造成を検討することも必要である		

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

	カワガラス	渡り区分	留鳥	生息確認地点 三重県全域に生息する
	生息場所	河川の上流部		
	食性	カワゲラ、カゲロウ、トビケラなど		
	繁殖	滝の裏の岩の間隙、堰堤の水抜き穴などに営巣する。		
	河川利用域	上流		
	瀬・淵・浮石、渓流、瀬の巨石の保全 土砂流出は、餌生物（水生昆虫）の減少を招くので注意が必要。			

	カワセミ	渡り区分	留鳥	生息確認地点 三重県全域に生息する
	生息場所	川、池、湖、海岸、島		
	食性	ウグイ、フナ、ハゼなど		
	繁殖	川沿いの崖地に嘴で穴をあけ、巣を作る		
	河川利用域	上流、中流、下流		
	営巣の場所となる土がむき出しになった土手や崖を保全する。			

- 文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

(4) 昆虫類

1) 生息状況

「自然のレッドデータブック・三重」に記載されている昆虫類と河川に関わりが深い昆虫類を抽出し、写真と生息環境について次頁以降に示しました。

2) 昆虫類に対する環境配慮事項

河川とかかわりの深い昆虫類としては、幼虫時代を水中で過ごすトンボ類、幼虫・成虫時代を通じて水中生活をするゲンゴロウ類などがあげられます。

<トンボ類>

河川に生息するトンボ類は水際に植物が繁茂するような緩やかな流れが必要であり、さらに種類によっては河畔林のある薄暗い環境を好むもの、樹林の中の溪流的環境を好むものなど、種類によって好む環境が異なります。また、産卵場所についても、水面上に打水産卵して卵をばら撒くもの、植物の組織の中に産み付けるもの、湿地の泥上や水際の苔に産むもの、止水域において産卵するものなど、様々です。

したがって、トンボ類の生息環境の保全のためには、水中から水際、さらに水辺の樹林までを含めた植生環境、後背水域や旧河川の保全が必要となります。

<ゲンゴロウ類>

ゲンゴロウ類の主な生息環境は流れの緩い小川や池・沼です。かつては各地にごく普通に見られましたが、近年、農薬や生活污水による水質の悪化、護岸整備等による、陸域と水域の分断等によって全国的に激減しています。したがって、ゲンゴロウ類の生息環境の保全のためには、水中から水際、さらに陸域までの連続性を維持することが必要となります。

<カワラハンミョウ>



カワラハンミョウは粒の細かい砂質の土壌を好み、大きな河口、海岸の広い砂浜地帯に生息しています。三重県下では伊勢湾沿岸の砂地で確認されているのみです。本種は、他の小昆虫やクモを食餌としており、保全のためには、本種を含め他の小昆虫に対する配慮も必要です。したがって、砂地の多様な環境保全が必要となります。



<ホタル>



三重県におけるホタルの詳しい生息分布状況は不明ですが、三重県内にホタルをテーマにしたホームページが数多く存在することから、ホタルは三重県全域に生息しているものと考えられます。生息に適切な環境は、ゆっくりとした流れで幼虫の餌となるカワニナが生息できること、河岸がコンクリートで護岸されていない土堤であることが保全のポイントとなります。



これら、代表種で生育・生息域を述べたが、その他にも種の多いカゲロウ等の生息・生育環境の保全及び他の採餌となる種の保全についても、改修計画上配慮すべき事項です。

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

	ヒヌマイトトンボ(危惧種)	主な生息環境	汽水生の沼や、河口に密生したヨシの中	生息確認地点 朝明川、相川、 櫛田川ほか
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	6～8月		
	幼虫の生息場として海岸沿いの汽水域のヨシやガマを保全する 幼虫の生息場として干満の影響を受ける河口部の泥深いヨシ原などを保全する			



	ゲンバイトンボ(希少種)	主な生息環境	湧水に関連した緩流や、山裾のきれいな緩流	生息確認地点 伊勢路川、紀伊山地山麓
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	6～7月		
	幼虫の生息場である丘陵地の湧水や清流を保全する 幼虫の生息場である清冽な水が常に補給されるような止水域を保全する			



	ヒメサナエ(希少種)	主な生息環境	山地溪流	生息確認地点 雲出川、櫛田川、宮川
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	5～9月		
	幼虫の生息場である山間の溪流や河川の上、中流域の比較的流れの速い瀬石を保全する 成虫の生息場である水辺の植物や石などを保全する			



	オオサカサナエ(危惧種)	主な生息環境	水深の深い泥底	生息確認地点 雲出川
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	6月下旬～10月上旬		
	幼虫の生息場である水深の深い泥底を保全する			


文献 1)三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

	ナゴヤサナエ(希少種)	主な生息環境	平野部の河川堤防付近 大河の下流域	生息確認地点 木曽川、揖斐川 
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫、 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	7月中旬～9月下旬		
	幼虫の生息場である大河の下流域を保全する			


	キイロヤマトンボ(希少種)	主な生息環境	大きな川の中流域の砂礫底	生息確認地点 木津川、服部川、櫛田川 
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫、 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	5月下旬～8月上旬		
	幼虫の生息場である丘陵地ないし低山地を流れる河川の砂底を保全する			


	ハネビロエソトンボ(希少種)	主な生息環境	湿原中の緩流	生息確認地点 伊勢路川、川内川 
	食性(幼虫)	稚魚、水生昆虫 エビなどの水生生物		
	食性(成虫)	小昆虫		
	出現時期	6月中旬～9月下旬		
	幼虫の生息場である丘陵地や低山地の湿地や湿原の細い清流や湧水にかかわる挺水植物が繁茂した清らかな緩流などを保全する			


	ハグロトンボ	主な生息環境	水生植物が繁殖する緩やかな流れ	生息確認地点 三重県全域に生息する
	食性(幼虫)	昆虫類、小動物		
	食性(成虫)	昆虫類、小動物		
	出現時期	5月～10月		
	水質汚濁に留意する 水生植物が繁茂していること 枯死した植物組織が産卵基盤となる			



文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

カワトンボ 	主な生息環境	平地から山地の清流	生息確認地点 三重県全域に生息する
	食性（幼虫）	昆虫類、小動物	
	食性（成虫）	昆虫類、小動物	
	出現時期	4月～7月	
	水質汚濁の留意する 瀬や淵などを保全する		



ムカシトンボ 	主な生息環境	山間の樹林に囲まれた溪流	生息確認地点 三重県全域に生息する
	食性（幼虫）	昆虫類、小動物	
	食性（成虫）	昆虫類、小動物	
	出現時期	3月～5月	
	生息場所が局所的なので、河川工事の際には事前調査をする。 水域と陸域の連続性の確保 低木々や藪は除去しない 湿度の高い環境を保つ		


コヤマトンボ 	主な生息環境	丘陵低山地を流れる河川の流域	生息確認地点 三重県全域に生息する
	食性（幼虫）	水生昆虫、小魚、小型底生動物	
	食性（成虫）	飛ぶ小さな虫	
	出現時期	5月～9月	
	農薬が流入しないように注意する 底質の泥質化を避ける		


カワラハンミョウ(希少種) 	主な生息環境	海浜・大きな河川の砂地	生息確認地点 安濃川 
	食性（幼虫）	小昆虫、クモ	
	食性（成虫）	小昆虫、クモ	
	出現時期	7～8月	
	生息場である粒の細かい砂質の土壌、大きな河川や河口、海岸の広い砂浜地帯を保全する		

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

ゲンゴロウ（希少種） 	主な生息環境	流れの緩い小川や池・沼	生息確認地点 伊勢路川 
	食性（幼虫）	オタマジャクシ・稚魚、貝類、水生昆虫	
	食性（成虫）	オタマジャクシ・稚魚、貝類、水生昆虫	
	出現時期	4～10月（成虫） 夏（幼虫）	
	水域と陸域の連続性を維持することが必要である 特定の生息地の環境や水質を保全する		

ヘイケボタル 	主な生息環境	水田付近、樹木のある谷戸	生息確認地点 三重県全域に分布する
	食性（幼虫）	ヒメノアラガイ、サカマキガイ、カワニナ	
	食性（成虫）	ヒメノアラガイ、サカマキガイ、カワニナ	
	出現時期	6月～8月	
	水域と陸域の連続性の確保 農薬の散布を減らす		

ゲンジボタル 	主な生息環境	樹木、草	生息確認地点 三重県全域に分布する
	食性（幼虫）	カワニナ	
	食性（成虫）	カワニナ	
	出現時期	5月後半～7月前半	
	流れが緩やかであること カワニナが生息できること 土堤であること 樹木・竹があること		

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

(5) その他の生物

1) 生息状況

「自然のレッドデータブック・三重」に掲載されている両生類及び河川と関わりが深いほ乳類、底生動物を抽出し、その写真と生息環境について次頁以降に示しました。

2) その他の生物に対する環境配慮事項

両生類

<オオダイガハラサンショウウオ・ハコネサンショウウオ>

オオダイガハラサンショウウオ(県指定天然記念物)、ハコネサンショウウオは、ともに流水性の種であり、河川の最上流部の溪流(一般に標高 600m~900m 以上に生息する。ただし、東紀州地域では 200m 位にも生息する。)に生息します。したがって、これらの生息場所の減少につながる、周辺の自然林の伐採や河床掘削等の環境変化には十分な配慮が必要です。

<オオサンショウウオ>

オオサンショウウオ(国指定天然記念物)は、河川の中流域~上流域に生息します。生息場所の減少につながる河川改修による平瀬化(深い淵や隠れ場所の岩かけが消失すること)や産卵場所となる川岸の穴がなくなること、堰などの人工構造物によって産卵遡上ができなくなること、河畔植生の改変などには十分な配慮が必要です。また、山林への横断方向への移動を妨げる工法は避けるべきである。

<ダルマガエル>

ダルマガエルは、伊勢湾沿岸の主として臨海部や伊賀盆地などに分布しています。生息域は河川近くの水田や農業用水路等であり、そういった場所は水質汚染や諸開発の影響を受けやすいため、十分な配慮が必要です。

ほ乳類

<イタチ>

イタチは、三重県全域に生息しているものと考えられる。河川敷の草地や土手、水辺の樹林を含む広い範囲が生活圏となっており、草地や藪を自然のまま残すことが大事となる。また、河岸の石積みや土穴に営巣するので、河岸をコンクリートで固めるのは避けたい。水域と陸域の連続性を確保する必要がある。

<カワネズミ>

カワネズミは、山地溪流の環境状態を知る指標動物である。生息域は三重県全域と思われる。溪流部の大きな石の下や岩の間隙に営巣するので、このような環境を残すことが大切である。また、餌となるエビ・カニの保全にも努めることが大事である。河川横断方向の移動を容易にする工法が必要である。

底生動物

<カワニナ>

カワニナは、三重県全域に生息しているものと考えられる。ホタルの幼虫の餌になることでも有名。生息域はホタルと良く似ており、水質が良好で緩急の変化ある流れのある場所に生息する。また、生息場所の底質は砂礫質である。このような環境を保全することが重要となります。

<サワガニ>

サワガニは、水のきれいな河川の指標であり、三重県全域に生息しているものと考えられる。水質汚濁に弱いため、水質の悪化に注意する必要がある。また、砂礫や小石の多い場所に生息する。このような環境を保全することが必要となります。また、冬期河川工事においては河床砂礫に潜っているのに注意すること。

<モクズガニ>

モクズガニは、三重県全域に生息しているものと考えられる。河口から上流域にわたり広く生息しており、河道を上下流方向に移動する。このため、落差工など上下流方向の連続性を遮断する構造物の設置は好ましくない。落差工を設置する場合は、ロープなどを張り、移動できるように配慮することが必要となります。

<オバエボシガイ、マツサカガイ、トンガリササノハガイ、カタハガイ>

イシガイの仲間は、絶滅の恐れが高い種が多く、また、河川工事の影響が大きいため、配慮する必要があります。

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

<p>オオダイガハラサンショウウオ 希少種（県指定天然記念物）</p> 	<p>生息場所 標高600m以上の山地の渓流 周辺は落葉・常緑広葉樹の自然林</p> <p>繁殖 産卵時期：4～5月 山地上流部の細流</p> <p>食性 幼生：水生昆虫など 成体：土壤動物や小昆虫</p> <p>生息場周辺の自然林の伐採や河床掘削等の環境変化には十分な配慮が必要である 繁殖場所としての山地上流部の細流を保全する</p>	<p>生息確認地点 朝明川、雲出川、櫛田川ほか</p> 
<p>ハコネサンショウウオ 希少種</p> 	<p>生息場所 標高900m以上の山地の渓流 周辺は落葉・常緑広葉樹の自然林</p> <p>繁殖 産卵時期：5～6月 山地上流部の細流、流れの速い場所の岩の下や隙間に卵のうを固着して生む</p> <p>食性 幼生：水生昆虫など 成体：土壤動物や小昆虫</p> <p>生息場周辺の自然林の伐採や河床掘削等の環境変化には十分な配慮が必要である 繁殖場所としての山地上流部の細流を保全する</p>	<p>生息確認地点 員弁川、宮川、櫛田川ほか</p> 
<p>オオサンショウウオ 希少種（国指定天然記念物）</p> 	<p>生息場所 河川上流域</p> <p>繁殖 産卵時期：8月下旬～9月 河川上流域の岸の岩の隙間</p> <p>食性 サワガニ・川魚・カエル・ 貝など水辺動物は何でも</p> <p>河床の平坦化をさける 産卵場所となる川岸の穴を保全する 産卵遡上のため河川の連続性に配慮する</p>	<p>生息確認地点 朝明川、三滝川、木津川ほか</p> 
<p>ダルマガエル 危惧種</p> 	<p>生息場所 低地部の水田・農業用水路・浅く 小さな溜め池</p> <p>繁殖 産卵時期：5～6月 水田・浅い水溜り</p> <p>食性 昆虫・ミミズ・ オタマジャクシ・ 小さなカエル</p> <p>生息域は河川近くの水田や農業用水路等であり、開発の影響を受けやすいため、十分な配慮が必要である</p>	<p>生息確認地点 員弁川、鈴鹿川、安濃川ほか</p> 

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所, 1995
2) (財) リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂, 1996
3) (財) リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂, 1996

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

<p>イタチ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>平野部の草地在中心で、川沿いの水辺を好む</td> </tr> <tr> <td>繁殖</td> <td>河岸の土穴や石積みの間隙を巣とする</td> </tr> <tr> <td>食性</td> <td>ネズミ類、小魚の卵や雛、昆虫類カエル、ザリガニ</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 草地、藪の保全 河岸の石積みの穴や土穴を巣としているので、このような環境を保全する </td> </tr> </table>	生息場所	平野部の草地在中心で、川沿いの水辺を好む	繁殖	河岸の土穴や石積みの間隙を巣とする	食性	ネズミ類、小魚の卵や雛、昆虫類カエル、ザリガニ	草地、藪の保全 河岸の石積みの穴や土穴を巣としているので、このような環境を保全する		<p>生息確認地点</p> <p>三重県全域に生息する</p>
生息場所	平野部の草地在中心で、川沿いの水辺を好む									
繁殖	河岸の土穴や石積みの間隙を巣とする									
食性	ネズミ類、小魚の卵や雛、昆虫類カエル、ザリガニ									
草地、藪の保全 河岸の石積みの穴や土穴を巣としているので、このような環境を保全する										
<p>カワネズミ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>平地から山地の小川、谷川</td> </tr> <tr> <td>繁殖</td> <td>河岸の大きな岩の間隙に巣を作る</td> </tr> <tr> <td>食性</td> <td>水中昆虫、甲殻類、イワナ、ヤマメ</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 良好な水質、水量、流速の維持に努める 河岸の大きな石の下や岩の間隙などに営巣するので、このような環境を保全する </td> </tr> </table>	生息場所	平地から山地の小川、谷川	繁殖	河岸の大きな岩の間隙に巣を作る	食性	水中昆虫、甲殻類、イワナ、ヤマメ	良好な水質、水量、流速の維持に努める 河岸の大きな石の下や岩の間隙などに営巣するので、このような環境を保全する		<p>生息確認地点</p> <p>三重県全域に生息する</p>
生息場所	平地から山地の小川、谷川									
繁殖	河岸の大きな岩の間隙に巣を作る									
食性	水中昆虫、甲殻類、イワナ、ヤマメ									
良好な水質、水量、流速の維持に努める 河岸の大きな石の下や岩の間隙などに営巣するので、このような環境を保全する										
<p>カワニナ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>山間部の細流、用水路などの砂礫底</td> </tr> <tr> <td>特徴</td> <td>泥の中の有機物や石の表面に付いている藻類、落葉などを食べる</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 水質の悪化に注意する 砂礫質の底質を保全する </td> </tr> </table>	生息場所	山間部の細流、用水路などの砂礫底	特徴	泥の中の有機物や石の表面に付いている藻類、落葉などを食べる	水質の悪化に注意する 砂礫質の底質を保全する		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>		
生息場所	山間部の細流、用水路などの砂礫底									
特徴	泥の中の有機物や石の表面に付いている藻類、落葉などを食べる									
水質の悪化に注意する 砂礫質の底質を保全する										
<p>サワガニ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>河川の上流域、砂礫や小石の多い場所を好む</td> </tr> <tr> <td>特徴</td> <td> 雑食性である 稚ガニは水生昆虫や魚類に捕捉される 成体は野生動物の餌となる </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 上流域の細流や湧水を保全する 水質汚濁に弱い(水の綺麗な河川の指標となっている) </td> </tr> </table>	生息場所	河川の上流域、砂礫や小石の多い場所を好む	特徴	雑食性である 稚ガニは水生昆虫や魚類に捕捉される 成体は野生動物の餌となる	上流域の細流や湧水を保全する 水質汚濁に弱い(水の綺麗な河川の指標となっている)		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>		
生息場所	河川の上流域、砂礫や小石の多い場所を好む									
特徴	雑食性である 稚ガニは水生昆虫や魚類に捕捉される 成体は野生動物の餌となる									
上流域の細流や湧水を保全する 水質汚濁に弱い(水の綺麗な河川の指標となっている)										

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
 2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項

<p>モクズガニ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>河川の上流から河口域まで生息している。</td> </tr> <tr> <td>特徴</td> <td>雑食性、カワニナなどの死骸を食べる。 幼生は魚類に捕捉される。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">上下流方向に移動するため、落差工などはなるべく設置しない。 産卵は海域で行い、再び河川を遡上する。</td> </tr> </table>	生息場所	河川の上流から河口域まで生息している。	特徴	雑食性、カワニナなどの死骸を食べる。 幼生は魚類に捕捉される。	上下流方向に移動するため、落差工などはなるべく設置しない。 産卵は海域で行い、再び河川を遡上する。		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>		
生息場所	河川の上流から河口域まで生息している。									
特徴	雑食性、カワニナなどの死骸を食べる。 幼生は魚類に捕捉される。									
上下流方向に移動するため、落差工などはなるべく設置しない。 産卵は海域で行い、再び河川を遡上する。										
<p>トンガリササノハガイ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>河川や湖沼の水の清らかな砂礫底</td> </tr> <tr> <td>繁殖</td> <td>雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。</td> </tr> <tr> <td>食性</td> <td>水中の浮游懸濁物質やプランクトン</td> </tr> <tr> <td colspan="2">イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。</td> </tr> </table>	生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底	繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。	食性	水中の浮游懸濁物質やプランクトン	イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>
生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底									
繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。									
食性	水中の浮游懸濁物質やプランクトン									
イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。										
<p>カタハガイ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>河川や湖沼の水の清らかな砂礫底</td> </tr> <tr> <td>繁殖</td> <td>雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。</td> </tr> <tr> <td>食性</td> <td>水中の浮游懸濁物質やプランクトン</td> </tr> <tr> <td colspan="2">イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。</td> </tr> </table>	生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底	繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。	食性	水中の浮游懸濁物質やプランクトン	イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>
生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底									
繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。									
食性	水中の浮游懸濁物質やプランクトン									
イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。										
<p>マツカサガイ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>河川や湖沼の水の清らかな砂礫底</td> </tr> <tr> <td>繁殖</td> <td>雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。</td> </tr> <tr> <td>食性</td> <td>水中の浮游懸濁物質やピコプランクトンとよばれる微細藻類（藍藻類など）</td> </tr> <tr> <td colspan="2">イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。</td> </tr> </table>	生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底	繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。	食性	水中の浮游懸濁物質やピコプランクトンとよばれる微細藻類（藍藻類など）	イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>
生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底									
繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。									
食性	水中の浮游懸濁物質やピコプランクトンとよばれる微細藻類（藍藻類など）									
イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。										
<p>オバエボシガイ</p> 	<table border="1"> <tr> <td>生息場所</td> <td>河川や湖沼の水の清らかな砂礫底</td> </tr> <tr> <td>繁殖</td> <td>雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。</td> </tr> <tr> <td>食性</td> <td>水中の浮游懸濁物質やピコプランクトンとよばれる微細藻類（藍藻類など）</td> </tr> <tr> <td colspan="2">イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。</td> </tr> </table>	生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底	繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。	食性	水中の浮游懸濁物質やピコプランクトンとよばれる微細藻類（藍藻類など）	イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。		<p>生育確認地点</p> <p>三重県全域に生息している</p>
生息場所	河川や湖沼の水の清らかな砂礫底									
繁殖	雌雄異体で、受精卵は母貝の鰓葉内で発生して、3～8月頃にグロキジウムとよばれる幼生になり、母貝を離れる。									
食性	水中の浮游懸濁物質やピコプランクトンとよばれる微細藻類（藍藻類など）									
イシガイ科の二枚貝は、タナゴ類などの淡水魚の生存を維持する上できわめて重要である。 河川改修、護岸工事等による底質の変化、生活廃水の流入等による水質悪化に弱い。										

文献 1) 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
2) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
3) (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、1996

(6) 河川外来種の現状と対策の必要性

現在、外来種^{注1)注2)}に関する問題が生物の多様性を保全する上で最も重要な課題の一つであると考えられています。なぜなら、河川の生態系への定着に成功した外来種の中には、生物の多様性や人間の活動にさまざまな影響^{注3)注4)}を及ぼすものが含まれています。外来種の侵入という環境問題は、他の環境破壊の形態（生物の生息地破壊、大気・水質・土壌等の環境汚染、乱獲など）と比較して、他ではみられない特異な性格を持っています。すなわち、外来種が定着すると（たとえ、更なる持込がなくとも）継続的に影響を及ぼし続けるだけでなく、その影響の範囲がさらに拡大することもありえるからです。

注1) 河川環境と生物の多様性

1992年の地球サミット以降、自然環境保全の目標の一つとして「生物多様性の保全」が重要視されるようになってきました。同サミットで調印された「生物の多様性に関する条約¹⁾」が締結国に求めるところに応じ、1995年にはわが国においても「生物多様性国家戦略²⁾」が策定され、「生物多様性の保全」は環境保全施策の基本位置づけられています。

外来種に対する規制や対策に関する検討や取り組みは、近年、国際的には活発に進められています。例えば、生物多様性条約締結国会議の第5回締結国会議（2000年5月）においては、中間的な原則指針を含む外来種に関する決議がなされました。同会議においては、今後も外来種問題を中心的課題として討議が行われる予定です。一方、国際自然保護連合（IUCN）³⁾は2000年に外来種対策について「外来侵入種によってひきおこされる生物多様性減少防止のためのIUCNガイドライン」をまとめました。

河川環境においてもこれら国際的な取り組みを踏まえ、いわゆる外来種対策を中心とした生物の多様性の保全に向けた施策が行われています。

*1 生物の多様性に関する条約

通称「生物多様性条約」は、1992年にリオデジャネイロで開かれた国連環境開発会議（地球サミット）において各国の代表が署名し、1993年に発効され、わが国は第18番目の締結国になっています。

本条約の目的は、生物の絶滅を防ぎ、生物種を人間の生活に活用しながらも、可能な限り次世代に手渡していくことにあります。従来、野生生物の保全のために「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（ワシントン条約）」「水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）」、「二国間渡り鳥保護条約」等の別個の条約がありました。これに対して生物多様性条約は、従来の条約の野生生物保全の枠組みを広げ、地球上の生物の多様性を保全するための包括的な枠組みを示しています。

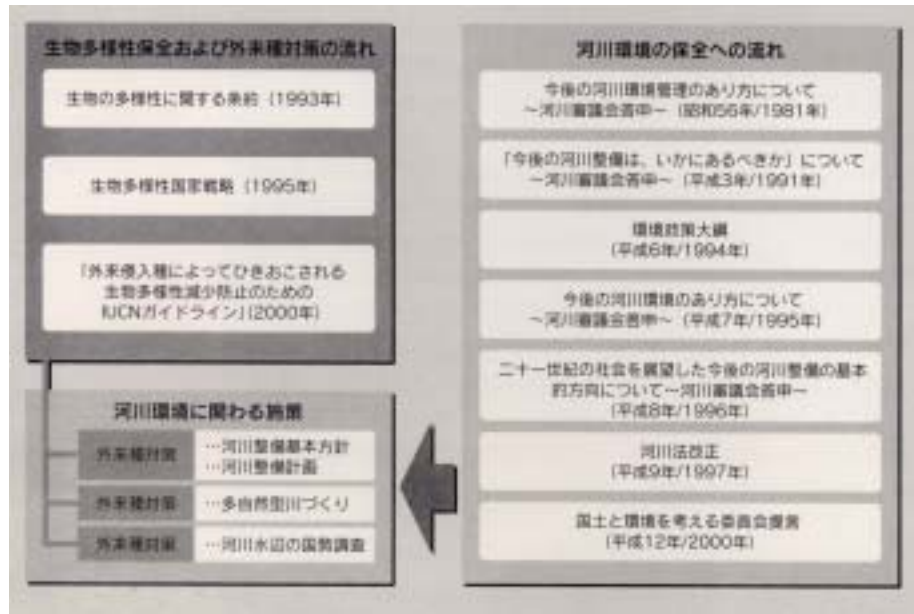
*2 生物多様性国家戦略

「生物多様性条約」の締結を受け、わが国においても、平成7年10月に「生物多様性国家戦略」が策定されました。その後、「IUCNガイドライン」の策定などの国際的な取り組みを踏まえ、見直し作業が行われ、平成14年3月に「新しい生物多様性国家戦略」が閣議決定されました。

この新国家戦略では、生物多様性の危機要因のひとつとして、近年、問題が顕在化するようになった移入種（外来種）による生態系の攪乱を指摘しています。すなわち、「国土及び社会全体を対象とした生物多様性の保全及び持続可能な利用を図る」という基本的な考え方のもと、「野生生物の保護管理」のなかで、移入種（外来種）対策への積極的な取り組みが明記されています。具体的には、侵入の予防、侵入段階での発見と対応、定着した生物の駆除・管理、を3段階とし、特に、を重点的に考えることが効果的な対策であることが示されています。

*3 国家自然保護連合（IUCN）

1948年設立された自然環境保全に関する活動を行う国際団体です。ユネスコの支援により政府機関関係者およびNGOの協力を目的として設立されました。「レッド・データ・ブック」などの作成で広く知られています。



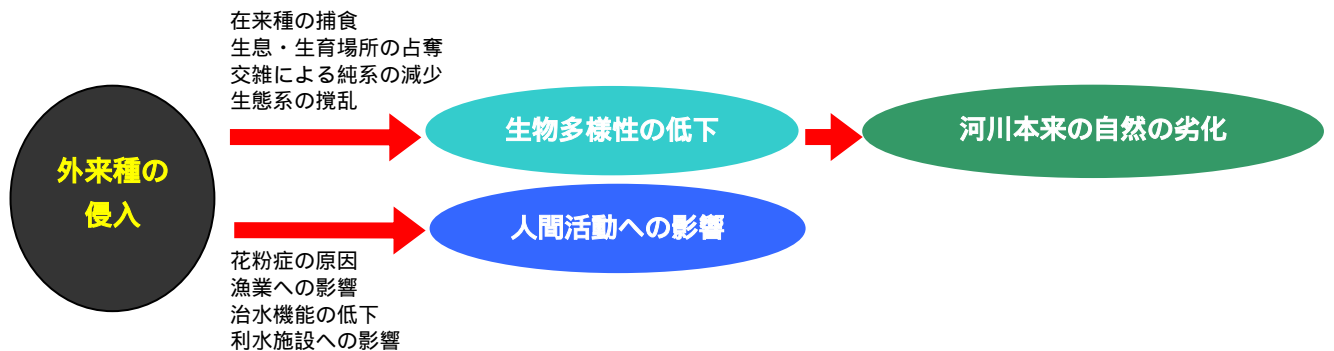
河川環境保全に関わる取り組みにおける“外来種対策” 参考文献³⁾

注2) 河川環境の保全と外来種対策

外来種の侵入は在来種に影響を与えたり(種の多様性への影響) 交雑によって在来種の純系を失わせたり(遺伝子の多様性への影響) 河川特有の生態系や景観を損なう(生態系、景観の多様性への影響) などにより、河川の生物の多様性を低下させる可能性があります。すなわち、外来種の侵入は、在来種の捕食や生息・生育場所の占奪、在来種とその交雑による純系の減少、生物間の関係や環境条件の改変等により在来の生物相を攪乱する恐れがあります。また、それらの結果として、外来種が在来種の絶滅の可能性を高めることもあります。

河川に侵入した外来種は、河川内外の人間の活動にも好ましくない影響を与えることもあります。例えば、在来の魚類を捕食して漁業に影響を与えたり、利水施設に侵入してその機能を低下させたり、大量の花粉を飛散させて周囲の住民の花粉症の原因になるなどです。

したがって、河川の固有の自然と生物の多様性を保全するため、また、より広い意味で良好な河川環境を維持するために河川の管理においては外来種侵入の機会や原因をつくることのないように配慮するとともに、河川に侵入した外来種については、その実態や影響を監視するとともに、問題を引き起こす可能性の大きい外来種についてはすみやかに駆除するなど、必要な対策を講じることが必要です



外来種の侵入による影響

参考文献³⁾

注3) 在来種や在来の生態系への影響

競争によって、本来その生態系に属していた他の生物を排除し、置き換わる

- ・例えば河原のオギ原に侵入したオオブタクサが、競争により他の植物種を排除し、植物の種の多様性を低下させた例が報告されています。

在来種に寄生したり、病原となる

- ・外来の病原生物や寄生性の生物が、在来種に病害を引き起こしたり、寄生することによって被害を与える可能性があります。

在来種を捕食・摂食する

- ・肉食性の外来種ブラックバス（オオクチバス）が、在来魚を捕食することが知られています。
- ・雑食性の外来種ブルーギルが、在来魚の魚卵などを摂食することが知られています。

近縁の在来種と交雑して、その在来種の純系を減少させる

- ・外来種タイリクバラタナゴが、近縁の在来種ニッポンバラタナゴと交雑したため、ニッポンバラタナゴの純系がほとんどみられなくなりました。今では、ニッポンバラタナゴは、絶滅の危惧種に指定されるまでになっています。

地形や土壌の栄養循環等を変化させて、生態系の基盤を変化させる

- ・緑化材料として使われた外来牧草のシナダレスズメガヤ（ウィーピラングラブグラス）が、本来ならば植被がまばらである河原の砂礫地に侵入、増水時の水流を妨げ、砂の堆積を促進し、地形を変化させることがあります。また、河原に固有な植物を覆って日光をさえぎりその衰退を招いていることが示唆されています。

注4) 人間の活動への影響

治水・利水へ影響を与える

- ・外来植物のハリエンジュやイタチハギが上流から流れ着き、河道内で樹林を形成し、洪水時の水位上昇や流下形態の変化を引き起こします。
- ・外来の二枚貝カワヒバリガイが、取水口や導入管に付着し、水の流れを阻害し、利水施設等の機能低下を引き起こすことがあります。

漁業へ影響を与える

- ・外来魚ブラックバス（オオクチバス、コクチバス）やブルーギルなどが、捕食や餌資源の奪い合いなどにより在来の有用魚介類を減少させ、漁業に深刻な影響を及ぼすことが懸念されています。



(川の生物図典 / (財)リバーフロント整備センター)

ブルーギル

原産地 北アメリカ

主な影響 在来の魚介類に対する捕食



(日本の帰化生物 / 保育社)

ブラックバス(オオクチバス)

原産地 北アメリカ

主な影響 在来の魚介類に対する捕食



(川の生物図典 / (財)リバーフロント整備センター)

オオブタクサ

原産地 北アメリカ

主な影響 優占群落の形成による在来種の排除



(川の生物図典 / (財)リバーフロント整備センター)

セイタカアワダチソウ

原産地 北アメリカ

主な影響 優占群落の形成による在来種の排除



(川の生物図典 / (財)リバーフロント整備センター)

ウシガエル

原産地 北アメリカ

主な影響 在来の小動物に対する捕食



(川の生物図典 / (財)リバーフロント整備センター)

ミシシippアカミミガメ(ミドリガメ)

原産地 北アメリカ

主な影響 競争による在来種の排除

1.2 気象

気温、湿度、降雨等の気象要因は生物の繁殖に深く関わっています。また、降雨は河川の形成に大きく関与していることから、多自然型川づくりを計画するにあたっては、事前に対象地域の気象について把握する必要があります。

「三重の河川、三重県県土整備部河川課」では、三重県の気象について以下のとおり記載しています。

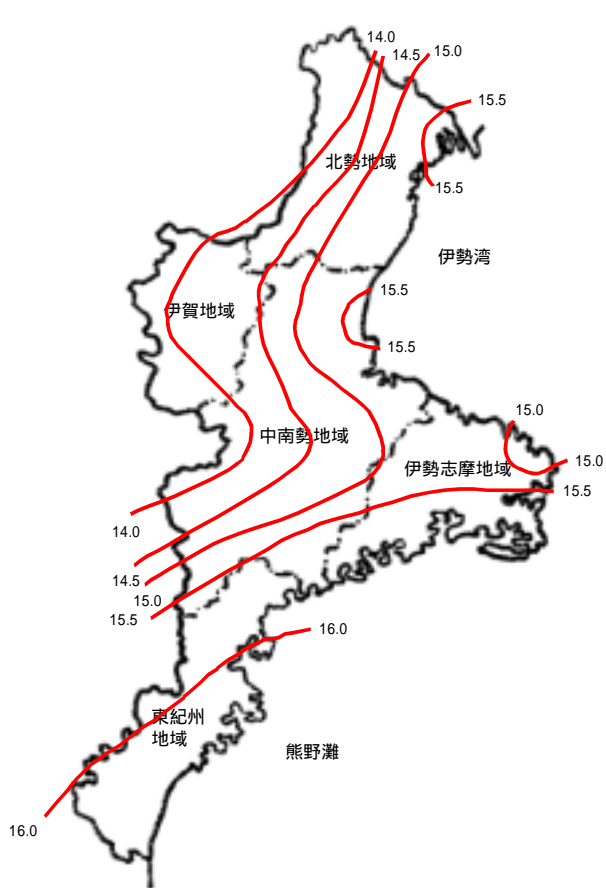
内帯地域中央、湾岸地域に位置する津市の気候は、年平均気温 15.1（1961年～1990年の30年間の平均値、以下同じ）、年平均湿度 71%と比較的温暖で過ごしやすいところです。

これに対し、内帯地域の西側、布引山地等に囲まれた上野盆地の中央にある上野市の年平均気温は 13.5 であり、真冬や朝夕の温度格差が大きい内陸型の気候の特徴を示しています。

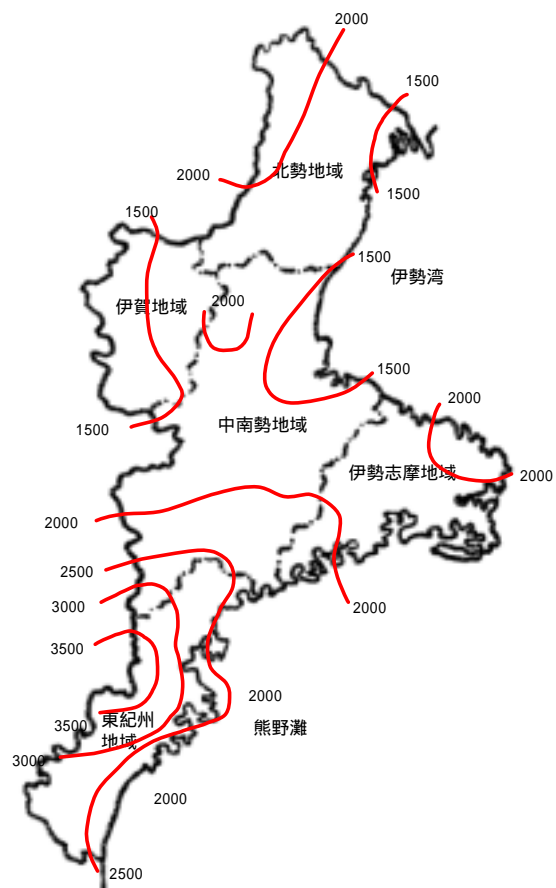
外帯地域東側の海岸地帯は、黒潮の影響で温暖な地域が広がっており、その南側、熊野灘に面した尾鷲市の気候は、年平均気温 15.6 と四季を通じて暖かい南海型の気候となっています。また、年平均降水量は 4000mm と、全国でも有数の多雨地帯となっています。

「三重県の河川、三重県県土整備部河川課」より

以上の内容を踏まえつつ対象河川の気象を把握し、多自然型川づくりに役立てることが望ましいと言えます。



年平均気温 ()



年降水量 (mm)

(注) 平成5年から平成9年間の観測値による平均値

参考文献6)

1.3 地形

地形は後述する河川の諸元である流域の面積、河川延長、河床勾配を規定し、セグメント区分の基礎的な要素となる点で重要である。また、国立公園や国定公園などの自然の保全を目的とした公園に十分な配慮が必要となります。

三重県は、南北に細長く、西部は鈴鹿山脈、布引山地、台高山地等海拔1,000m以上の山がちなり、上野盆地はこれより西側の笠置山地にかこまれています。北東部は丘陵地から平野となって伊勢湾に接している。南部は山地から急に熊野灘に接しています。河川の流れは地形を反映して3つに別れ、伊勢湾沿いの河川は東に、熊野灘沿いの河川は南東に、上野盆地内の河川は西に流れ大阪平野を経て大阪湾にそそいでいます。

伊勢湾沿いの海岸地形は、単調な直線状であるのに対し、熊野灘沿いは我が国でも有数の複雑なリアス式海岸を形成しています。

こうした豊かな自然とのふれあいは、人々に安らぎをとうるおいを与えることから、伊勢志摩国立公園をはじめとする自然公園が9箇所指定されています。河川を整備する際には、計画段階から、このような自然公園内の自然環境を損なわないように配慮することが求められます。



人工衛星ランドサットから見た三重県と自然公園

参考文献 6)

1.4 地質

地質は河川を流下する土砂（河床材料）の構成（量と質）を決める基本的な要因となっています。

三重県内の地質は、伊勢市から東西にのびて高見峠に至る中央構造線によって、北部と南部（地質学上の西南日本の内帯と外帯）に区分され、極めて異なる様相を見せています。

地質の違いにより県内をブロック分けすると、中央構造線の北側と南側に大きく分けることができます。さらに、北側では北勢・中南勢地域と伊賀地域に分けることができます。一方、中央構造線の南側では、主に4種の地質が東西方向に帯状に分布しており、伊勢地域、志摩・東紀州北部地域、東紀州南部地域に分けることができます。

北勢・中勢地域の地質は、河川の上流部が花崗岩・石英閃緑岩等からなる花崗岩類、片麻状花崗岩・黒雲母片麻岩等からなる領家変成岩類であり、花崗岩類の一部は著しく風化しマサ土化しています。

伊賀地域の地質は、花崗岩・石英閃緑岩等からなる花崗岩類、片麻状花崗岩・黒雲母片麻岩等からなる領家変成岩類、礫岩・砂岩・泥岩からなる古琵琶湖層群（堆積岩類）であり、花崗岩類の一部はマサ土化しています。また、盆地の平地部は礫・砂・粘土からなる段丘堆積物（段丘層）及び砂・粘土からなる未固結堆積物（現世層）によって構成されています。

伊勢地域の地質は、河川の上流部が砂岩・泥岩・頁岩・チャートからなる秩父層群（堆積岩類）で、下流部は礫・砂・粘土からなる段丘堆積物（段丘層）及び砂・粘土からなる未固結堆積物（現世層）によって構成されています。

志摩地域および東紀州地域の内、紀伊長島町から尾鷲市にかけての地質は、砂岩・泥岩からなる四万十層群（堆積岩類）が主に分布しています。また、尾鷲市・紀伊長島町の平地部には砂・粘土からなる未固結堆積物（現世層）によって構成されています。

東紀州地域の内、尾鷲市以南の地質は、主に花崗斑岩・石英粗面岩からなる熊野酸性岩類（火成岩類）が分布しています。

一方、七里御浜沿いの御浜町付近は上記の地質と異なり、河川の上流部は、砂岩・泥岩・砂岩泥岩互層からなる尾鷲層群・熊野層群（堆積岩類）が主に分布しており、下流部では礫・砂・粘土からなる段丘堆積物（段丘層）及び砂・粘土からなる未固結堆積物（現世層）によって構成されています。

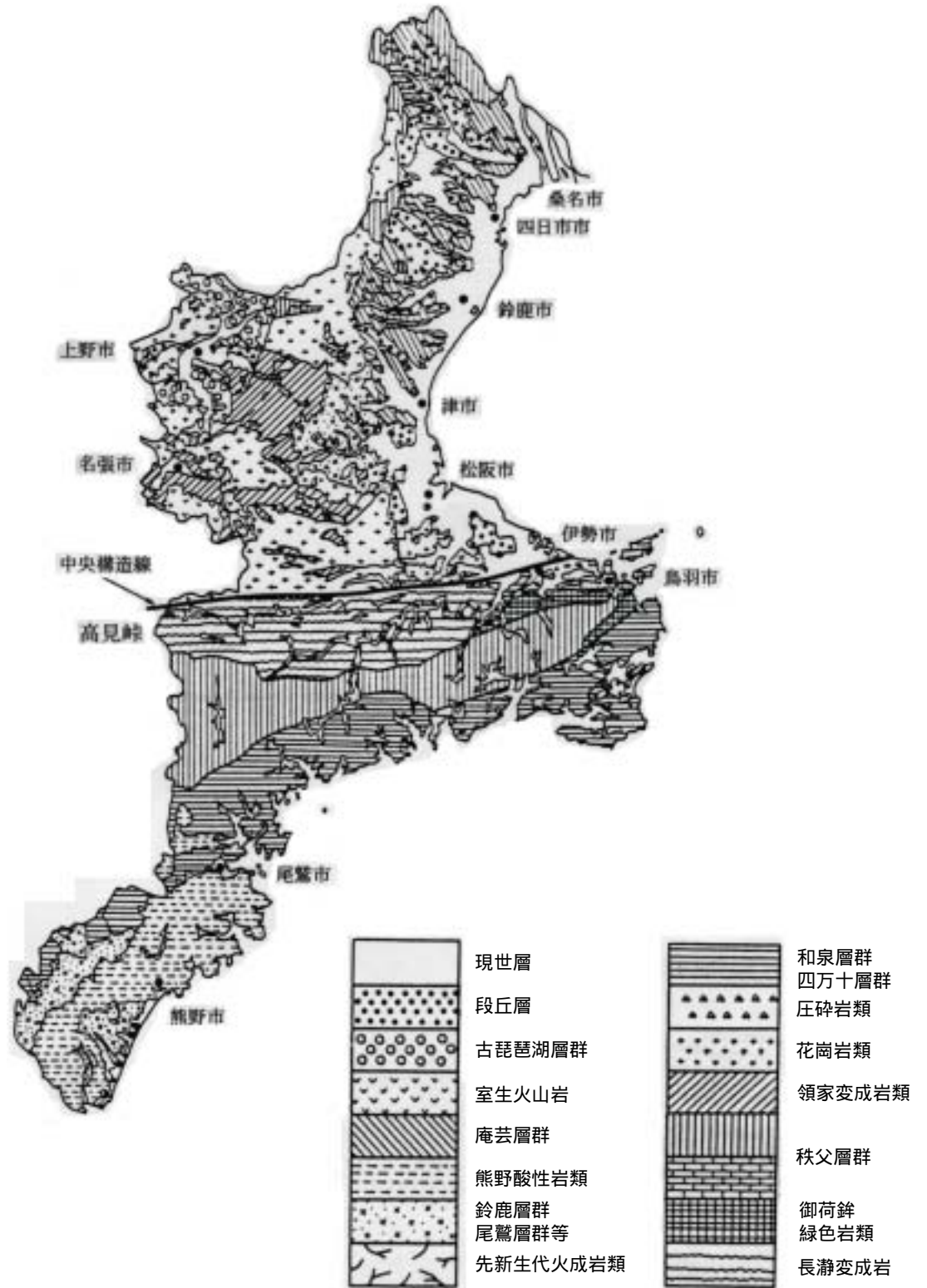


図 1-3 地質図

参考文献 7)

1.5 川の特徴

一般に河川は、表 1-4 に示すセグメントによって区分され、川の特徴として、河床材料、蛇行状況、河岸侵食程度、低水路の平均深さの概要を把握することができます。

三重県河川の各建設部の代表的な河川について、縦断図(図 1-5)を作成し、セグメント区分(表 1-6)を示しました。

それらの図表や沿岸の土地利用状況から、各地方の河川の特徴を下図に示しました。これらと前述した魚類の分布特性が同じような傾向を示すことから、三重県においては、各地域の川の特徴から魚類の分布状況を推定することができるものと考えられます。

なお、現在の三重県の河道は図 1-7 に示すように、河道が蛇行することで瀬と淵、砂州が形成され、また、河道内に植生が繁茂するなど、豊かな自然が形成されている区間が多く見られています。

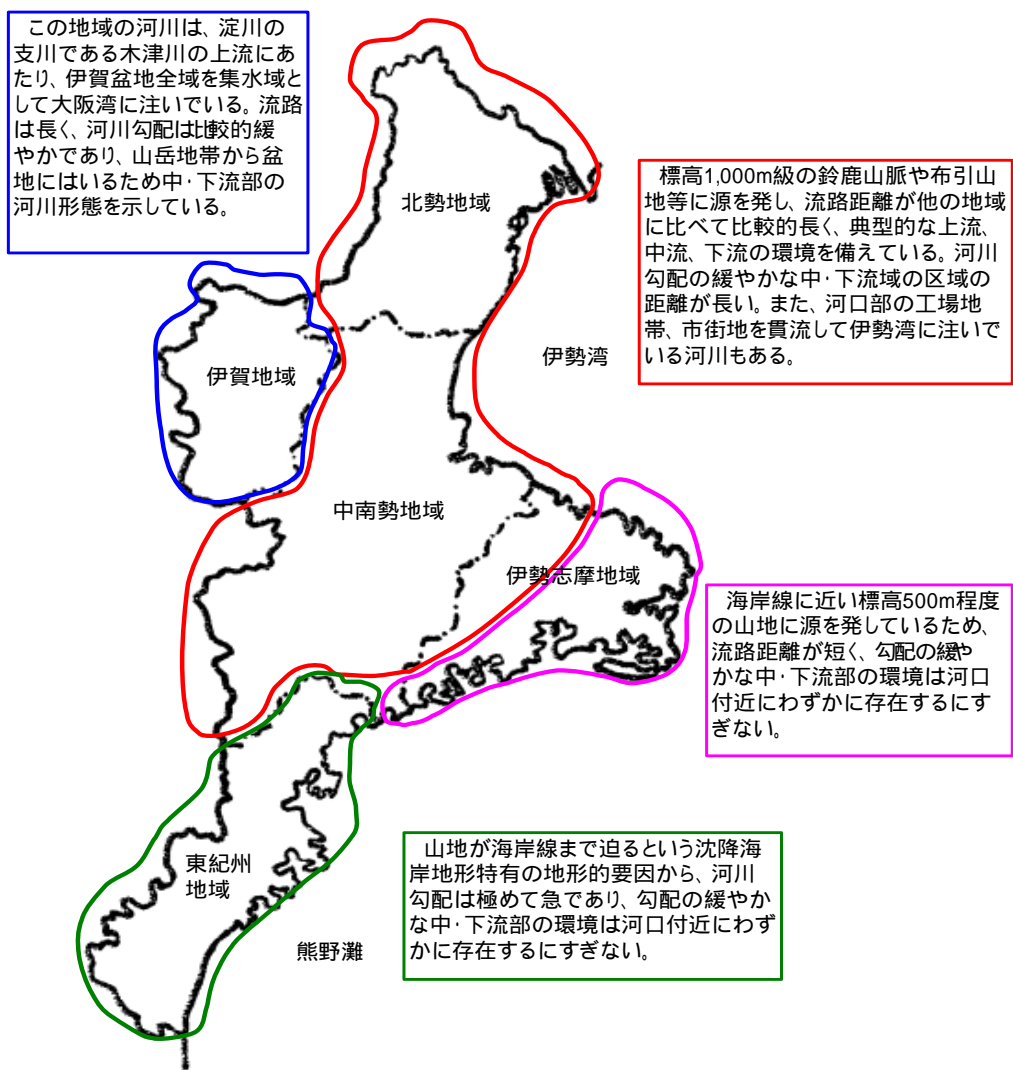
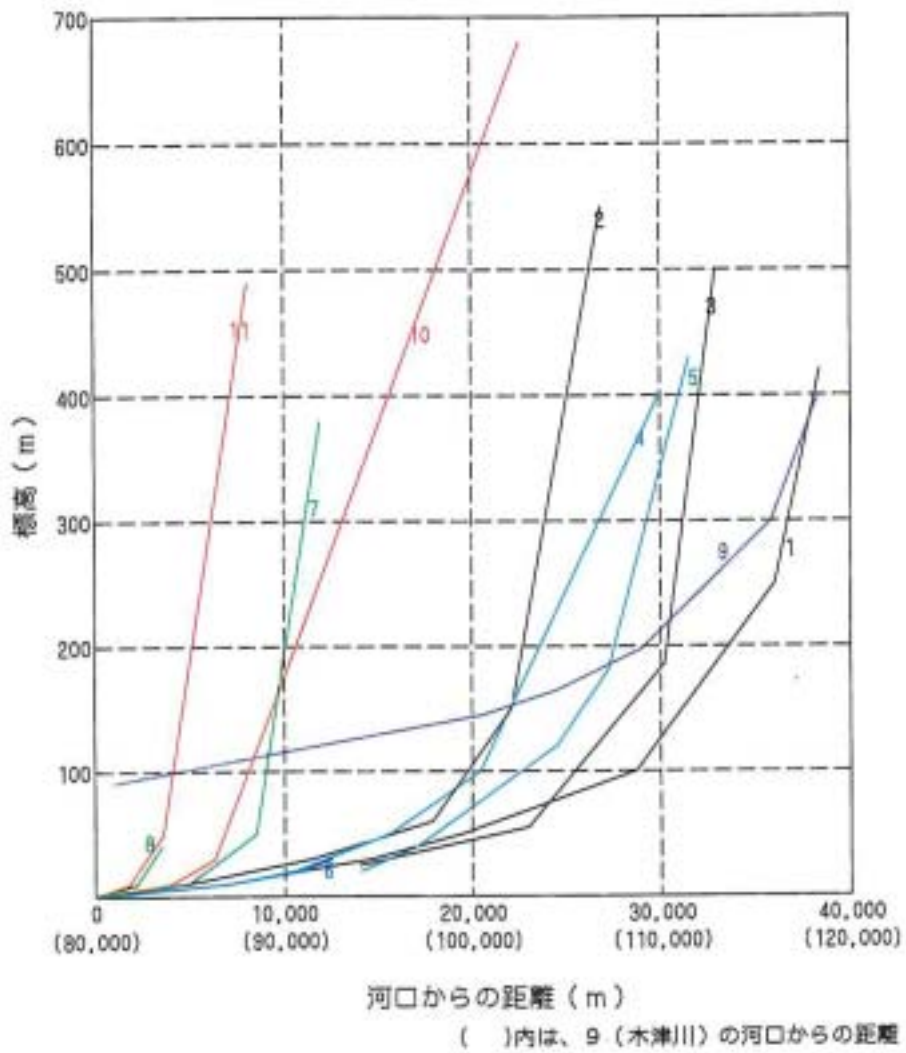


表 1-4 一般的な河川の特徴

	上流部	中流部	中流～下流部	下流～河口域	
地形区分	山間地	扇状地	自然堤防帯		
		谷底平野	中間地	デルタ	
主なセグメント	セグメントM	セグメント1	セグメント2	セグメント3	
			2 - 1	2 - 2	
河床材料の代表粒径 d_R	さまざま	3cm 以上	2cm ~ 1cm	1cm ~ 0.3mm	0.3mm 以下
河岸構成物質	河床河岸に岩が出ているところが多い。	表層に砂,シルトが乗ることがあるが薄く,河床材料と同一物質が占める。	下層は河床材料と同一,細砂,シルト,粘土の混合物	シルト・粘土	
勾配の目安	さまざま	1/60 ~ 1/400	1/400 ~ 1/5,000	1/5,000 ~ 水平	
蛇行程度	さまざま	曲りが少ない	蛇行は激しいが,川幅水深比が大きい所では8字蛇行または島の発生。	蛇行が大きいものもあるが小さいものもある。	
河岸侵食程度	非常に激しい	非常に激しい	中 河床材料が大きいほうが低水路はよく動く。	弱 ほとんど低水路の位置は動かない。	
低水路の平均深さ	さまざま	0.5 ~ 3.0m	2.0 ~ 8.0m	3.0 ~ 8.0m	
概要	山間部に降った雨が,侵食や崩壊により土砂を生産し,下流に運搬しながら谷を造る。このあたりは川幅が狭くて勾配もきつく,速い水流は岩をも流すので,河床は巨石に覆われている。	山間部から平地に出た川は,急に勾配が緩くなり川幅が広がるので流速が遅くなる。このため,砂礫が堆積して扇状地ができる。扇状地に堆積する土砂は比較的大きなものが多く,水はけが良い場所となっている。	扇状地を過ぎてから下流域までの中間帯。ここでは川は蛇行し,川の中に交互に砂州があらわれる。洪水により上流から運ばれた土砂は河川沿いにたまり周囲より僅かに高い。自然堤防とよばれる地形ができる。その背後は水はけが悪く,後背湿地とよばれる粘土質の湿地となる。	海が近づくにつれ川の流れはさらに遅く,水量も豊かになる。下流の勾配が緩い区間では,潮の干満の影響を受けるようになり,これを感潮区間と呼ぶ。さらに下流では,海水と淡水が混じり合う汽水域となる。	

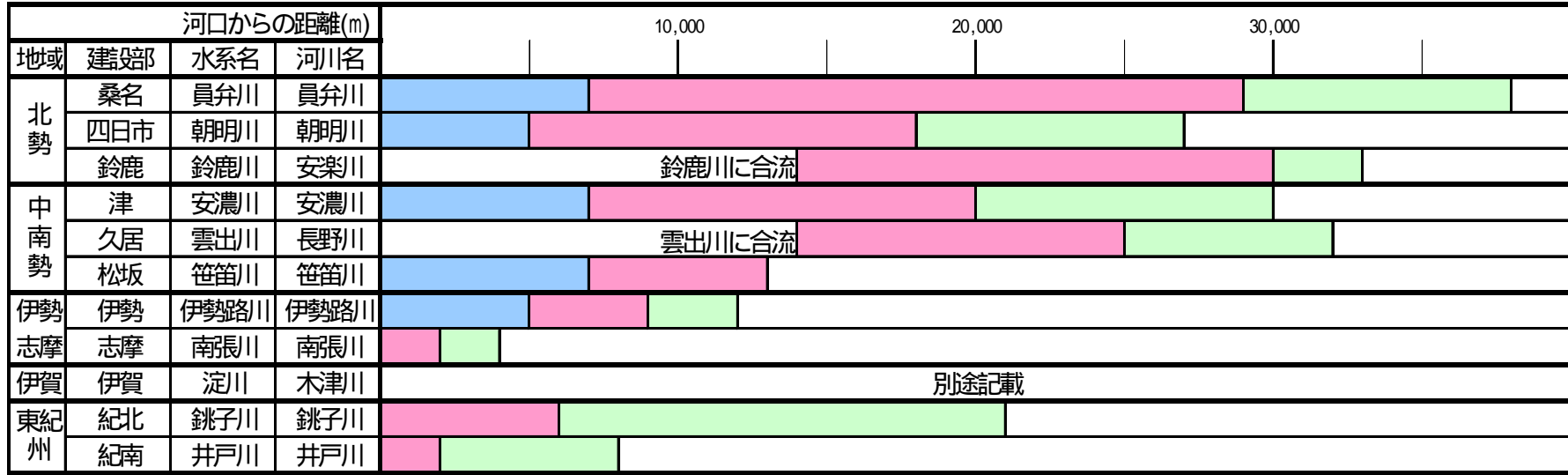
参考文献 8)



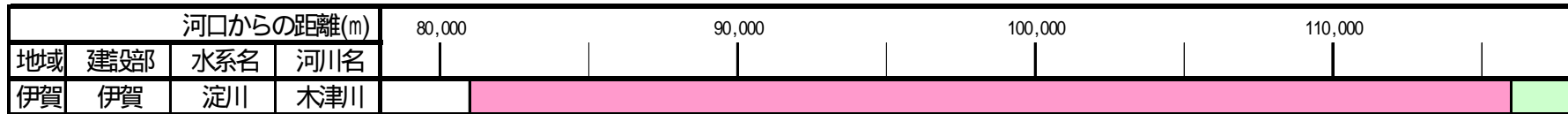
NO.	地域	建設部	水系名	河川名
1	北勢	桑名	員井川	員井川
2		四日市	朝明川	朝明川
3		鈴鹿	鈴鹿川	安楽川
4	中南勢	津	安濃川	安濃川
5		久居	雲出川	長野川
6		松阪	菅苗川	菅苗川
7	伊勢志摩	伊勢	伊勢路川	伊勢路川
8		志摩	南張川	南張川
9	伊賀	伊賀	淀川	木津川
10	東紀州	紀北	銚子川	銚子川
11		紀南	井戸川	井戸川

図1-5 縦断面

表 - 1-6 セグメント区分図



セグメント区分図(木津川)



京都府(大阪湾へ) ← → 三重県

- セグメント3~2 (勾配: 水平~1/400)
- セグメント1 (勾配: 1/400~1/60)
- セグメントM (勾配: さまざま)



図 - 1-7-1 員弁川 平成3年3月撮影
(北勢地域を流れる河川である。延長は比較的長く河幅も広い)



図 - 1-7-2 朝明川 昭和 63 年 2 月撮影
(北勢地域を流れる河川である。河幅は比較的狭い)



図 - 1-7-3 市木川 平成4年3月撮影
(東紀州地域を流れる河川である。勾配はきつく河幅は狭い)

1.6 過去の災害

三重県は、温暖な気候風土と美しい景観を有している反面、地形的な面から見れば自然災害の発生しやすい特性をもち、時として、各地で大きな被害に見舞われ、貴重な資産や尊い人命が失われていました。

過去の大きな災害としては、以下のものがあげられます。

昭和34年9月に東海地方を襲った伊勢湾台風により、東海三県一帯は、暴風雨に襲われ、河川は警戒水位をはるかに越え、伊勢湾は高潮を引き起こし、堤防は各所で破堤し、海水が内陸部まで迫りました。その被害は、死者が4,487名、行方不明者158名、負傷者66,442名、流出住家4,651戸、全・半壊159,641戸、浸水190,135戸という大惨事でした。

昭和49年9月に低気圧の影響で大雨（特に鈴鹿川流域で最大時間雨量130mm）となり、被害は浸水総面積1,053ha、家屋の浸水1,925戸となりました。

平成9年9月の台風9号により、県下で浸水家屋が372戸と大きな被害にあいました。

こういった過去の災害をみても、河川の治水安全度が被災地住民の生活に与える影響は極めて大きく、民生の安定と公共の福祉を確保するため、安全な川づくりの実施が必要であります。

三重県での最近10年間の主な降雨災害

平成10年4月1日現在

災害発生年月日	災害発生原因	災害雨量			人的被害			建物被害				
		区域	連続	日最大	死者	行方不明	負傷者	全壊	半壊	流出	家屋浸水	
H1.7.25~7.28	台風11号	中南部	大台	700.0	大台	286.0						
H1.8.1~8.2	台風12号	中南部	大台	604.0	大台	374.0						
H1.8.26~8.27	台風17号	全域	大台	454.0	大台	454.0			1			473
H1.9.8	前線の停滞による大雨	北中部	龜山	143.5	龜山	143.5						438
H2.9.14~9.20	秋雨前線及び台風19号	全域	大宮	454.0	飯高	397.0			17	28	161	538
H2.9.30~10.1	台風20号	全域	宮川	452.0	宮川	452.0	2		3	2	5	1313
H2.11.30	台風28号	全域	尾鷲	425.0	尾鷲	425.0						287
H3.9.18~9.20	秋雨前線及び台風18号	全域	三木里	613.0	三木里	608.0	2		2	3		1187
H4.8.17~8.20	台風11号	中部	父ヶ谷	1165.0	父ヶ谷	628.0						3
H5.9.7~9.9	台風14号	中部	芸濃	343.0	芸濃	251.0			2	3		615
H6.9.28~9.30	台風26号	全域	宮川	712.0	宮川	615.0			4	4	27	486
H7.5.11~5.12	低気圧の通過による大雨	中南部	宮川	614.0	宮川	599.0						373
H7.10.1~10.2	低気圧の通過による大雨	全域	熊野	208.0	熊野	150.0						44
H8.8.27~8.28	秋雨前線による大雨	北中部	阿下喜	235.0	津	137.0						3
H8.8.31~9.1	秋雨前線による大雨	南部	出垣内	184.0	出垣内	184.0						6
H9.6.18~6.20	台風7号	全域	宮川	352.0	宮川	327.0						
H9.7.25~7.27	台風9号	全域	宮川	858.0	宮川	789.0			1	2	1	372

参考文献6)

1.7 住民の意見

川は面的な広がりをもつまちや田畑などの多くの人々が生活する場を流れている。このため、川は住民の経済活動や日常生活などと関わりが深い存在である。また、住民が川に対して求めるものも数多くあると思われる。したがって、住民が川に対して求めるものといった住民のニーズを事前に把握しておくことも多自然型川づくりには重要です。

全国レベルの各種世論調査をもとに河川環境の保全に対する国民のニーズをまとめると以下のとおりです。

・「人と水のかかわりに関する世論調査」(平成6年9月総理府調査)

水に親しめる場所として「河川」を挙げた方が65%で、その理由として「自然を感じることができる」「子供が遊べる」「水に触れることができる」の順に高い割合になっています。

・「これからの国土づくりに関する世論調査」(平成8年6月総理府調査)

自然災害防止と自然の維持について「費用が多くかかっても、自然の維持に配慮した防災措置を取るべきだ」と答えた方が73.9%で、今後の国土づくりで力を入れる点について「災害に対する安全性の確保」(49.8%)「自然環境の保護」(39.3%)を挙げた方が多くなっています。

・「河川に関する世論調査」(平成8年9月総理府調査)

護岸の整備に関して「洪水に対する安全性を下げないように工夫しながら、河川の景観や環境、河川利用のことも考えて、人と自然に優しい構造を採用すべきだ」と答えた方が78.6%で、このうち「これまで既に整備されてきた護岸もつくりかえるべきだ」「河川環境を考慮した上で、必要な護岸に限ってつくりかえるべきだ」と答えた方が合わせて79.6%に達しています。

・「公共事業費に関するアンケート調査」(平成9年4月財政構造改革会議調査)

予算配分比率を増やすべき事業として、中央官庁、市町村とも「水質浄化、緑地整備など河川環境整備」を上位に挙げています。

・「水環境に関する世論調査」(平成11年8月総理府調査)

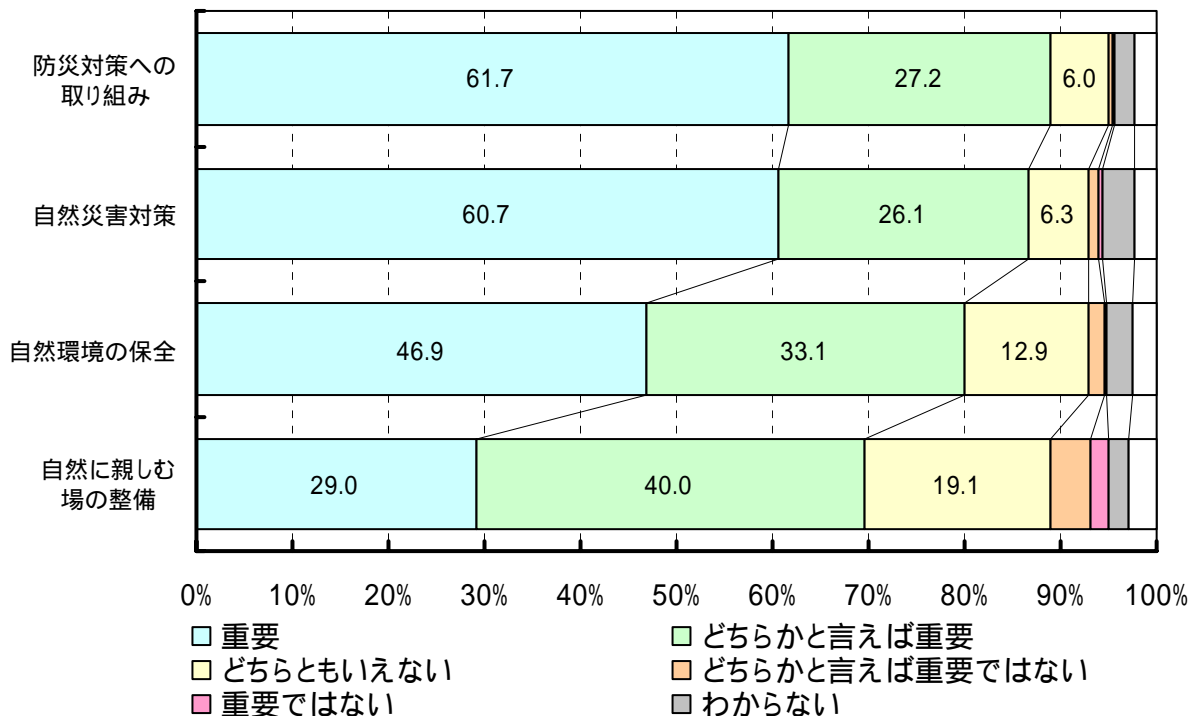
水中や水辺の生き物が少なくなった原因として、「川や湖などの水が汚くなった」(61.1%)に次いで「川や水路がコンクリートで整備された」(56.8%)が挙げられています。また、街づくりや地域づくりを行っていく上で、水や水辺にどのような役割を期待するかでは、「貴重な自然環境」(62.5%)、「美しい景観」(56.9%)「防災・防火」(51.0%)を上位に挙げています。

参考文献9)

一方、三重県では平成 10 年に県行政の各分野に対する県民の満足度を把握するためにアンケートを実施しています。このアンケートの結果によると、「防災対策への取り組み」や「自然災害対策」が重要であると答えた方の割合は 85%から 90%であり、洪水対策、高潮対策あるいは地震対策などに対する関心の高さが伺えます。一方、「自然環境の保全」が重要であると答えた方の割合は 80%にもおよんでいます。また、「自然に親しむ場の整備」が重要であると答えた方は全体の 70%であり、県民の自然への関心が高まっていることがうかがえます。

すなわち、三重県の川づくりに対する地域の要望は、治水・利水だけでなく、自然環境に対するものなど、多様なものとなっており、今後、川づくりをおこなっていくには、地域の人々の意見をふまえ、自然環境に配慮した川づくりを行っていくことが必要であると言えます。

< 三重県の人々のニーズ >



「三重県のくにづくり一万人アンケート」より

第1章 三重県の自然特性と河川特性の概要

1.8 天然記念物

天然記念物は国の重要保護物である。このため、河川改修を行うときには周辺に天然記念物が存在するか否かを把握することが大切であります。もし、天然記念物が存在するときには天然記念物が消滅あるいは縮小しないようにします。

三重県に存在する国指定の天然記念物は以下のとおりです。なお、これ以外にも県指定等の天然記念物が存在する可能性もあり、配慮が必要です。

三重県内天然記念物一覧(国・県指定)

指定	種別	名称	指定年月日	所在地等	地域別
国	天然記念物	東阿倉川のイヌナシ自生地	19221012(T11)	四日市市東阿倉川字北出口	四日市
国	天然記念物	西阿倉川のアイナシ自生地 (追加指定)	19221012(T11) 19730526(S48)	四日市市西阿倉川字上野	四日市
国	天然記念物	白子不断ザクラ	19230307(T12)	鈴鹿市寺家3-2-12	鈴亀
国	天然記念物	不動院ムカデラン群落	19270408(S 2)	松阪市大石町4	松阪紀勢
国	天然記念物	鬼ヶ城暖地性シダ群落	19280118(S 3)	南勢町押淵字鬼ヶ城	伊勢志摩
国	天然記念物	細谷暖地性シダ群落	19280118(S 3)	南勢町押淵字細谷	伊勢志摩
国	特別名勝及び天然記念物	瀨八丁(名天指定) (特別名勝指定)	19280324(S 3) 19520329(S27)	紀和町木津呂ほか	熊野
国	天然記念物	高倉神社のシブナシガヤ	19320725(S 7)	上野市西高倉大谷山1053	伊賀
国	天然記念物	果号寺のシブナシガヤ	19320725(S 7)	上野市西山1182	伊賀
国	天然記念物	棕本の大明ク	19340122(S 9)	芸濃町棕本692	津久居
国	天然記念物	紀州犬	19340501(S 9)	地域を定めず	全県
国	特別天然記念物	カモシカ (特天指定)	19340501(S 9) 19550215(S30)	地域を定めず	全県
国	天然記念物及び名勝	熊野の鬼ヶ城 附 獅子巖 (追加指定・名称変更)	19351224(S10) 19580624(S33)	熊野市木本町字城山1789 熊野市井戸町字馬留596	熊野
国	天然記念物	齋宮のハナショウブ群落 (名称変更・一部解除)	19361216(S11) 19610706(S36)	明和町齋宮字蛙ノ沢	松阪紀勢
国	天然記念物	九木神社樹叢	19370417(S12)	尾鷲市九鬼町506-5.7	尾鷲
国	天然記念物	地鶏	19410127(S16)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	小国鶏	19410127(S16)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	烏骨鶏	19420721(S17)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	河内奴鶏	19430824(S18)	地域を定めず	全県
国	特別天然記念物	オオサンショウウオ (特天指定)	19510609(S26) 19520329(S27)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	御池沼沢植物群落 (追加指定)	19521011(S27) 19760331(S51)	四日市市西坂部町字御池	四日市
国	天然記念物	大島暖地性植物群落	19570710(S32)	紀伊長島町長島2082	尾鷲
国	天然記念物	カラスバト	19701519(S46)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	大杉谷	19721213(S47)	宮川村大杉	松阪紀勢
国	天然記念物	ヤマネ	19750626(S50)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	カンムリウミスズメ	19750626(S50)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	ネコギギ	19770702(S52)	地域を定めず	全県
国	天然記念物	庫蔵寺のコツプガヤ	19930120(H 5)	鳥羽市河内町538	伊勢志摩
国	天然記念物	金生水沼沢植物群落	19370417(S12)	鈴鹿市地子町字金生水563ほか	鈴亀
国	天然記念物	月出の中央構造線	20021219(H13)	飯高町大字月出字八サビ562-1	松阪紀勢

第2章 多自然型川づくりとは

= 目 次 =

2.1 定 義	2- 1
2.2 背 景	2- 1
2.3 多自然型川づくりの目標	2- 2
2.4 多自然型川づくりの考え方	2- 3

第2章 多自然型川づくりとは

2.1 定義

多自然型川づくりは、国土の保全のために必要とされる治水上の安全性を確保しつつ、多様な河川環境を保全したり、できるだけ改変しないようにし、また、改変する場合でも最低限の改変にとどめるとともに、良好な自然環境の復元が可能となるように川づくりを行うものです。

多自然型川づくりにあたっては事前に現地の状況を把握し、川自身が持つ自然のダイナミズムとその環境下で形成される生物の生態を理解し、土壌や植生などにより構成される自然河岸が有する洪水への耐力、あるいは、川が川自身をつくる作用を最大限活用することを考える必要があります。また、施工時においては、現在の環境を損なわないように留意し、施工後はその川にふさわしい環境を維持するための管理を行うとともに、その後の河川環境の状況を調査、把握し、得られた情報を今後の川づくりに活かして行くことが重要です。

参考文献1)

2.2 背景

従来の中小河川の整備は、洪水から人々の生活を守り、安全な生活基盤を確立することを第一の目的として、画一的な整備により治水安全度の向上を図るというものでした。その結果、コンクリートで固められた川を多く創出し、生物種の減少あるいは人々と河川の関係の希薄化などが生じてしまいました。

近年に至って、人々のニーズが多様化・高度化し、これまでの治水・利水ばかりではなく、人々が水と親しみ、豊かな生物と美しい風土を育むといった良好な河川環境の保全・復元が重要視されています。例えば、河川空間としての広さと利用の可能性、身近に触れあうことができる自然環境、心やすらぐ景観などとしての価値が挙げられます。

このような状況のもとで、人命や社会経済基盤と深く関わる治水が川を考える際の基本であることに変わりはありませんが、新しい時代の川づくりに自然環境の保全・復元あるいは地域住民や有識者の意見をどのように盛り込んでいくかが大きな課題となっています。

2.3 多自然型川づくりの目標

多自然型川づくりは、
「豊かな自然の保全・復元」
「美しい風景の保全・復元」
「川らしい川づくり」
を目標とします。

参考文献 2)

(1) 豊かな自然の保全・復元

豊かでな生態系を育むには、多様な自然環境条件を保全・復元する必要があります。この代表的な考え方は以下のとおりです。

- ・流れに瀬や淵を作る。
- ・河岸線を広げたり狭めたりする。
- ・河岸を急峻にしたり穏やかにする。
- ・川岸や川底の侵食、洗掘、堆積といった自然の変動を一定の範囲で許容する。
- ・生物が移動しやすいように、水域と陸域の連続性を確保する。

ここでの重要な点は、決して単純な自然保護、すなわち、自然にいっさい手を触れない形での自然の保存を目指しているのではないということです。多自然型川づくりは人間社会の存立基盤形成のための河川事業の必要性を認識し、同時に豊かな自然の重要性を認めた上で、両者の折り合いをつけつつ、人間と自然の調和ある共存を図ろうとするものです。

(2) 美しい風景の保全・復元

自然の川では、溪流は岩の間を激しく流れ、下流部ではゆったりと落ちついて流れます。このような川らしい川の姿、誰もが心の中に抱く川の原風景をできるだけ残し、再現しつつ、それぞれの地域の風土に立脚し、調和した美しい風景の形成に努めることも、多自然型川づくりが目指すひとつの大きな柱となっています。したがって、地域の風土に根ざした美しい風景を形成するためには、地域のもつ個性を尊重することが重要です。

(3) 川らしい川づくり

多自然型川づくりは、治水の安全性を確保しつつ地域の環境にあった自然豊かな川づくり、地域の風土にあった原風景を持つ川づくりを進めるものであり、多くの人々が心の中に持っている「川らしさ」を実現する取り組みと言えます。

2.4 多自然型川づくりの考え方

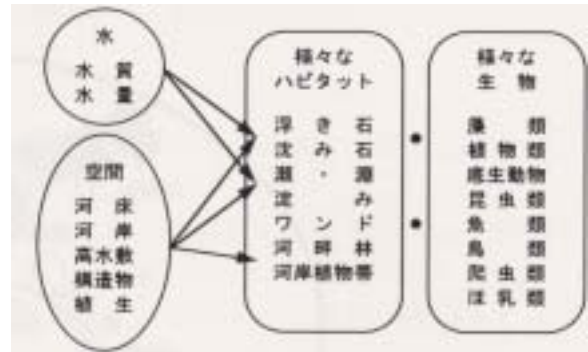
多自然型川づくりは、自然の川の姿を手本とし、治水上の安全性を確保したうえで、自然豊かな水辺の保全・復元を図るものです。

- (1) 多様な河川形状を保全・復元する
- (2) 連続した環境条件を確保する
- (3) 注目すべき生物の保全を図る
- (4) 水の循環を確保する
- (5) 順応的な手法(「見試し3年」)で取り組む

参考文献3)に加筆

(1) 多様な河川形状を保全・復元する

川づくりにあたっては、洪水を安全に流下させるとともに、生物の多様な生息・生育の場を確保することに努めます。このため、安易な河道の直線化や定規断面化を避け、川が川自身をつくる作用(ダイナミズム)を最大限に活用し、多様な河川形状を保全・復元することに努めます。



河川の自然環境の構成 参考文献3)

(2) 連続した環境条件を確保する

河川は上流から下流まで連続であるだけでなく、周辺の支川や水路、水田や樹林地などとのネットワークを形成しています。また、川の周辺部と川の中の陸域、あるいは、水域と陸域の間の横断方向の環境条件の連続性も生物の生息・生育環境に大きな影響を与えています。川の計画を立てる際には、上下流方向、横断方向の連続した環境条件を確保するとともに、周辺とのネットワークを断ち切らないように努めます。

(3) 注目すべき生物の保全を図る

希少種や絶滅のおそれのある種など注目すべき生物の保全に努めます。また、生物の多様な生息・生育の場の確保に寄与するため、その地域の良好な環境を代表あるいは指標する生物を含めた生態系を保全していく視点が重要です。



危険種(天然記念物)のネコギギ 参考文献4)

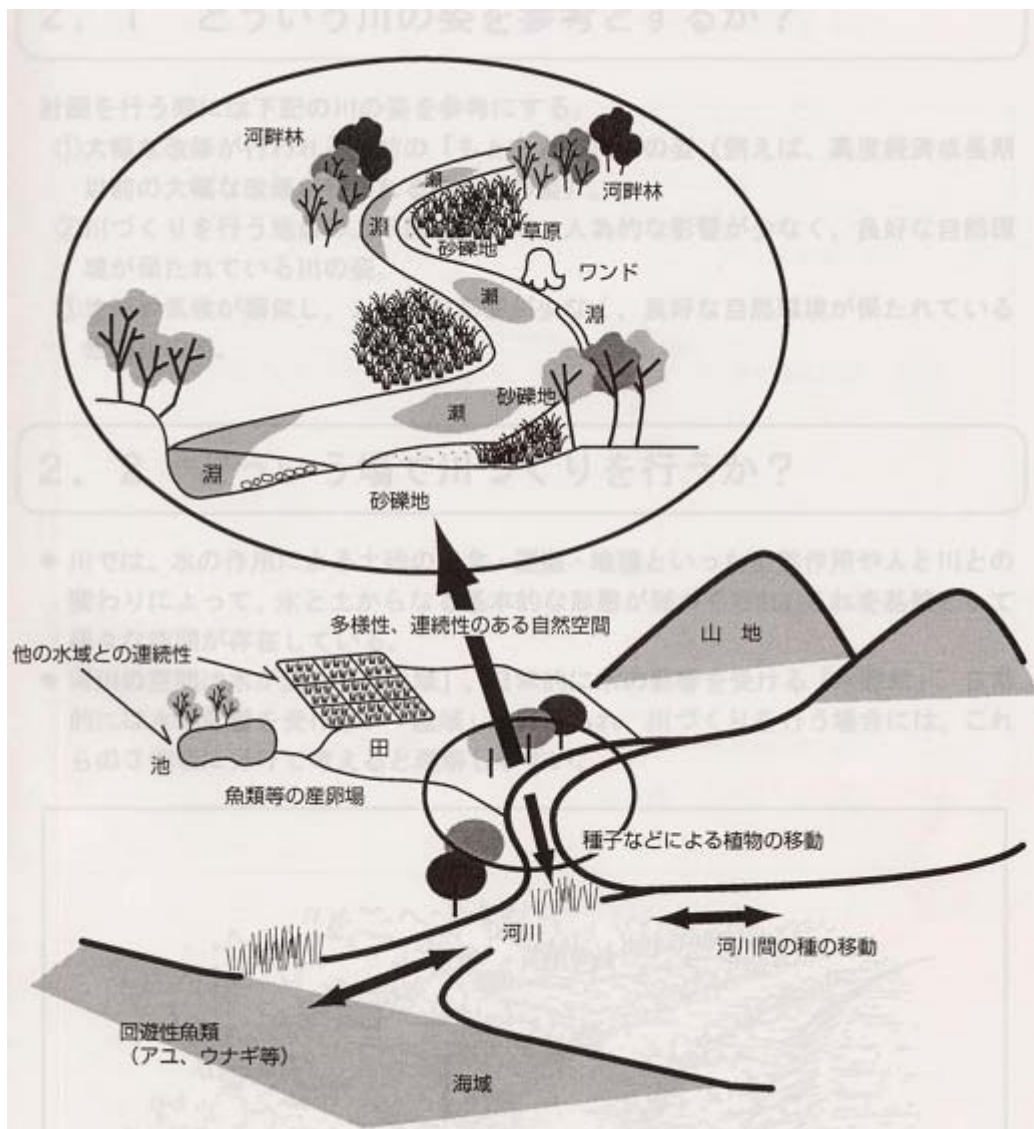
(4) 水の循環を確保する

雨は地表から地下に浸透し、地下水や湧水となって時間をかけて徐々に川に流出します。このような水は清冽で、水温もほぼ一定であるため、そこでは本流



と異なった環境が形成され、河川環境の多様性を増す重要な要素にもなっています。

このため、陸域から水域にかけては自然の水の流れを遮断しないように透水性のあるものにするなど、水の循環の確保に努めます。



河川環境の多様性、連続性

参考文献 3) に加筆修正

(5) 連順応的な手段(「見直し3年」)で取り組む

多自然川づくりは、一度につくりすぎないことも大切です。2~3年毎に効果等を確認しつつ手直しするような、順応的な(「見直し3年」)手法で取り組むことが重要です。

参考文献

- 1) 中小河川における多自然型川づくり研究会編：中小河川における多自然型川づくり、1998
- 2) (財)全国建設研究センター(建設省河川局)編：多自然型川づくりについて 平成6年度 河川技術(演習)研修テキスト、1994
- 3) 建設省土木研究所環境部河川環境研究室：中小河川改修と河川の自然環境、建設省土木研究所資料第3453号、1996.10
- 4) 三重県自然誌の会編：自然レッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995

第3章 計画と工夫

= 目 次 =

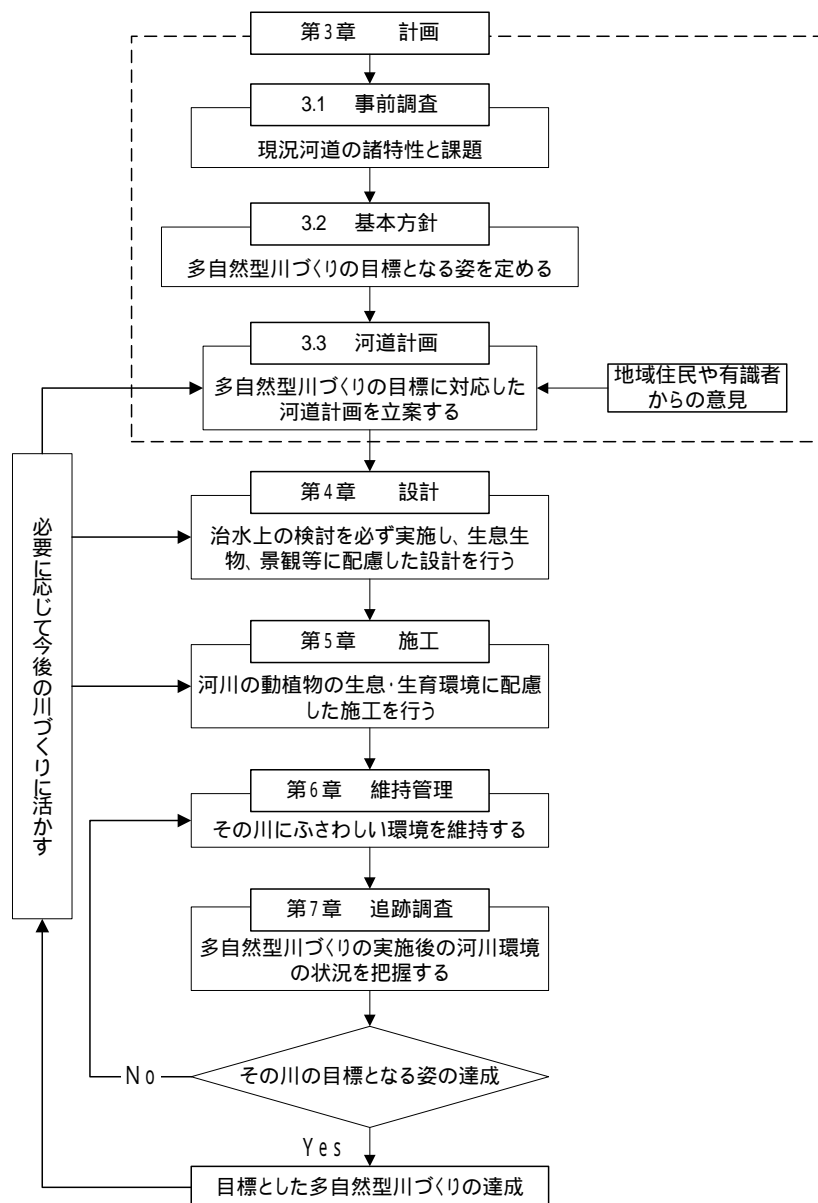
- 3.1 事前調査……………3- 2
 - (1) 河道特性……………3- 3
 - (2) 自然環境の現況……………3- 5
 - (3) 景 観……………3- 6
 - (4) 親水、空間利用関連事項……………3- 6
 - (5) その他の関連事項……………3- 7
- 3.2 基本方針の検討……………3- 8
 - (1) 基本方針の検討手順……………3- 9
 - (2) 河川環境情報図の活用……………3-11
- 3.3 河道計画の考え方……………3-11
 - (1) 河道計画の基本的な考え方……………3-11
 - (2) 平面計画……………3-12
 - (3) 縦断計画……………3-16
 - (4) 横断計画……………3-19
- 3.4 河道計画が決まっている場合の工夫……………3-23

第3章 計画と工夫

多自然型川づくりでは、まず、事前調査を実施し、現況河道の流下能力、河道特性、環境特性と川に求められる課題を把握します。次に、その内容を踏まえて「川の目標となる姿」、つまり基本方針を定めることが必要となります。そして、この方針をベースとし、河道の安全性、自然環境の保全・復元、維持管理の容易さなどを考慮して、河道計画を立案します。この計画段階において、多自然型川づくりの基本方針に沿った工夫を適切に盛り込むことがポイントとなります。

本章には、これら多自然型川づくりの計画段階における技術的な内容について記述します。

なお、計画段階において、地域住民や有識者などの意見を聞く場を設けて、川づくりに反映することも大切です。



多自然型川づくりの実施フロー

3.1 事前調査

多自然型川づくりを進めるにあたっては、まず、事前調査を行って、その河道の特性を形成している「特徴」を把握することが必要です。

< 河道の特徴 >

- ・河道の形状と場の物理環境
- ・そこに適応する生物群
- ・周辺の自然的社会条件からくる風土
- ・そこを利用する人々 等

事前調査は単なる基礎調査ではなく、その川にあった多自然型川づくりの基本的方向を定めるための基礎調査であり、とても重要です。

多自然型川づくりは上記の「特徴」を保全・復元することにあります。河川改修等によりその「特徴」が変化していたりすることも考えられます。また、調査結果の評価にあたっては、土木、生物、景観など専門家の意見を交えながら、対象河川の「特徴」を整理・把握することが重要です。

< 基本的な考え方 >

河川は自然現象(侵食、運搬、堆積)がもたらしたものであり、その場にあった河川環境や生物、人々の利用の場が存在しますが、画一的で直線的な形状に改変するこれまでの河川改修では、景観を悪化させるだけでなく、動植物の生息・生育環境の場を消失させる恐れが多分にありました。

多自然型川づくりは河川改修による環境の変化の度合いを最低限に抑え、良好な自然環境の復元が可能となるよう川づくりを行うものです。

そのためには、川の個性を評価(事前調査)することが重要であり、現在の河川環境が良好なのか、悪化しているのかの判断が必要であると言えます。その結果、

- ・河川環境が良好な川(あるいは箇所)であるならば、極力、その環境を保全するような方策を検討する。
- ・河川環境が悪化している川(あるいは箇所)であるならば、河道計画および河川構造物等の工夫によって良好な環境を復元するための方策を検討する。

ことが必要となってきます。

< 調査項目と調査内容 >

事前調査の項目は以下のとおりである。このうち、対象河川の特徴を踏まえて、最低限必要な調査とできれば実施した方が望ましい調査に分類し、調査を実施することがポイントです。

- | | | |
|-----------------|--------------|--------|
| (1) 河道特性 | (2) 自然環境の現況 | (3) 景観 |
| (4) 親水、空間利用関連事項 | (5) その他の関連事項 | |

(1) 河道特性

以下の表を参考にして、河道の状況について調査を実施します。

項目	内容	調査の必要性	調査方法
河床縦断形状	流路延長、平均河床勾配	セグメント区分の基本となる。	既往資料調査 (全体計画図)
河床材料 河川構成地質	河床および河岸を構成する材料(シルト、粘土、砂、礫、玉石、露岩の有無)	河川形態と同様に動植物の生息・生育環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。	現地調査
平面形状	計画対象地区の蛇行の有無 (直線：蛇行)	河道や低水路の形状を把握するとともに水衝部を確認するため必要。また蛇行による瀬・淵形成の基礎条件の把握。	既往資料調査 (地形図、航空写真) 現地調査等
横断形状	河川区域及び周辺部の横断形状 (複断面、単断面、掘込、山付) (深掘れ部の有・無、横断河積上の余裕の有・無)	川づくりデザインをするための地形条件として把握。	既往資料調査 (全体計画図) 現地調査
河川形態	瀬や淵の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa、Bb、Bc) ^{注1)}	瀬や淵の分布状況は、低水路の動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。	既往資料調査 (航空写真) 現地調査
流量	平水時の流量	河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件のひとつとして把握。	既往資料調査 (水位、流量年報、流量観測)
水深	平水時の水深		既往資料調査 (横断面、水位年報) 現地調査
流速	平水時の流速		現地調査
水質	BOD, COD 等		既往資料調査 (関連機関の水質調査) 現地調査

注1) 河川生態学から見た瀬・淵の類型

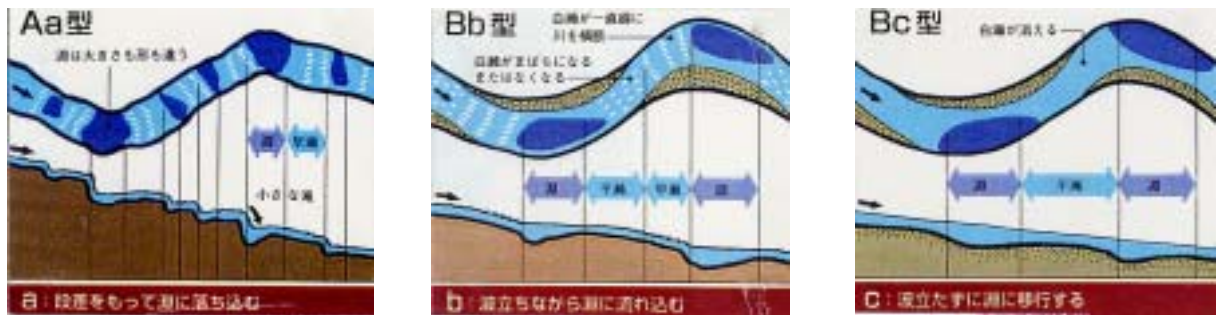
河川生態学から見た分類としては、可児藤吉が提案した区分が一般に用いられてきました。可児は平水時における河川を水深、流速、底質などの状態から瀬と淵に着目して分類し、さらに瀬を平瀬と早瀬にわけ、この3要素により類型化している。そして上流から平瀬、早瀬、淵と連なる一組を単位河床形態と名付けました。

また、可児は、河川のひとつの蛇行区間の中に単位河床形態がいくつ出現するかによって、A、Bの2形態に区分している。つまり、ひとつの蛇行区間に多くの瀬と淵が交互に出現する形態をA型とし、主として溪流に見られる瀬はすべて早瀬としました。これに対し、一つの蛇行区間内に瀬と淵が一つずつしか出現しない形態をB型としました。

さらに流れの状態に応じて細分し、溪流部で瀬から淵に変わるとき、小さな滝のように河床が縦断的に連続しないで落ち込む場合をa型、河川の上中流部で、瀬から淵への流れの変化が連続的となりなめらかになるが、河床勾配が急であるため、水面が波立って早瀬となっている場合をb型、下流部で水面の波立ちがほとんどない平瀬となる場合をc型としました。

これらを組み合わせて川の形態区分とし、典型的な河川では、A a型は上流、B b型は中流、B c型は下流としました。さらにこの3型の間に移行帯を設けて、A a - B b型、B b - B c型を加え、一つの水系を5タイプに類型化することができるとしています。

可児の分類は、今日でも河川生態学上の川の形態分類の基本とされていますが、わが国の中小の河川には勾配が急でほとんど平野を経由しないためB c型を欠くものや、天竜川や淀川のように源流を湖とするために上流がA a型とならない河川、あるいは瀬・淵を形成しない網状流路などもあり、必ずしもこの基本どおりにいきません。そこで現在では、上流、中流、下流に代わって山地流、平地流という区分法なども提案されています。



参考文献1) 2)

(2) 自然環境の現況

自然環境の現況把握は、既往資料調査、現地調査によって行います。また、必要があれば聞き取り調査を行うこととします。主な調査内容は以下のとおりです。

項目	調査の必要性	調査内容・方法
植生 (水生植物を含む)	植生は動物の生息環境基盤となっており、景観要素としても重要な役割を持っている。	代表的な植物名、群落名と貴重種等の分布状況を調査する。 <調査方法> 現地調査 既往資料調査 (植生現況図、環境庁自然環境保全基礎調査、レッドデータブック(環境庁)、自然のレッドデータブック三重、三重県博物館資料など)
魚介類	川と結びつきの深い動物種であり、水域の環境指標、産業資源、レクリエーション資源になる。	代表的な魚介類、生活型(純淡水魚、回遊魚、汽水魚等)産卵場所および貴重種等の生息状況、また、釣りの対象魚種、放流魚などの特性についても調査する。 <調査方法> 現地調査 聞き取り調査(内水面漁業など) 既往資料調査 (河川水辺の国勢調査、環境庁自然環境保全基礎調査、レッドデータブック(環境庁)、自然のレッドデータブック三重、三重県博物館資料など)
鳥類	川を生息の場とする鳥類の他、自然観察の対象となる種や、川の生態系の頂点にある鳥類もいる。	代表的な鳥類、繁殖・採餌の場を利用している鳥類、および貴重種等の生息状況を整理する <調査方法> 現地調査 聞き取り調査(日本野鳥の会など) 既往文献調査 (環境庁自然環境保全基礎調査、レッドデータブック(環境庁)、自然のレッドデータブック三重、三重県博物館資料など)
昆虫類	川を生息の場とする昆虫類の他、環境指標や観賞の対象となる。	代表的な昆虫類、および貴重種等の生息状況を調査する。 <調査方法> 現地調査 聞き取り調査 既往文献調査 (環境庁自然環境保全基礎調査、レッドデータブック(環境庁)、自然のレッドデータブック三重、三重県博物館資料)
両生類	川の生態系の上位に位置するものが多く、環境指標ともなる。	代表的な両生類、および貴重種等の生息状況を調査する。 <調査方法> 現地調査 聞き取り調査 既往文献調査 (環境庁自然環境保全基礎調査、レッドデータブック(環境庁)、自然のレッドデータブック三重、三重県博物館資料)

第3章 計画と工夫

(3) 景観

景観の特徴把握は現地調査と既往資料調査によって行います。

項目	内容	調査の必要性	調査方法
現況河道内の残したい景観的要素と特徴	現況河道内で残したい植物、瀬、淵、水面幅、微地形、河川構造物、橋梁等の景観的要素と特徴	景観は川の姿や個性を直接伝える。また、それを特徴づける良好な景観要素は、川づくりの重要な資源となる。	現地調査（写真、ビデオ） 既往資料調査 （観光資源調査資料、文化資源調査資料）
周辺景観要素	周辺の樹林、町並み、集落、農地、山並み、建造物等の周辺景観要素	川の景観は河道内だけではなく、周辺の景観要素と相まって構成される。従って、川の景観を考える場合は、そこがどのような要素になって成り立っているのかを知る必要がある。	同上

(4) 親水、空間利用関連事項

河川が有する親水性および空間利用特性を把握するためには、以下の調査を実施することが望ましいと言えます。

項目	内容	調査の必要性	調査方法
流量	平水、低水時の流量	流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。	水位、流量年報、流量観測
水深	平水、低水時の水深		横断面図、水位年報、目測
流速	平水、低水時の流速		目測
湛水域	堰、ダム等による湛水域の有無	流水域と湛水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。	現地調査
水質	水のきれいさ	親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。	既存の水質調査、生息する水生生物による評価
利用状況	堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的	現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。	現地調査 聞き取り調査
水辺の親水性	親水活動の容易性（子供等が容易に入れるか）	アクセスの容易性を定量的に把握。	現地調査 聞き取り調査
堤内地の利用状況	公園等	堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握。	現地調査 聞き取り調査

(5) その他の関連事項

その他必要とされる調査項目は以下のとおりです。

項目	内容	調査の必要性	調査方法
河川整備基本方針	基本方針、基本高水計画高水流量、等	具体的な河川整備に関する事項の把握。	河川整備基本方針
河川整備計画	河川工事 河川の維持の内容	地方公共団体の長、地域住民の意見の把握。	河川整備計画
川づくりに関わる 区市町村の整備計画	整備の目的、方針、主要施設、規模、整備目標年次等 (隣接部含む)	地元自治体の地域づくりの方針や川づくりに対する具体的計画を把握。	長期総合計画 地域振興計画 環境整備計画 公園整備計画
地元の要望	要望団体、要望の内容等。	具体的計画段階となっていない自治体の計画や、民間団体の要望を把握。	自治体へのヒアリング等
漁業権	対象河川における養殖、漁業、放流など水産活動の状況	地域住民の経済の安定化	漁業協同組合および県漁政課への確認
河川愛護活動 川祭りの実施状況	活動団体、活動内容等。	地元住民と川との関わり方として捉える。	自治体へのヒアリング等
規制状況	計画対象地区にかかわる法規制項目。特記すべき法規制項目については周辺部でも()書き	河川法以外の法規制が適用されている場合、川づくりに当たって調整を必要とすることがあるので、事前に調査する。	公害対策基本法に基づく環境基準の種類の指定状況 自然環境保全法に基づく地域・地区の指定状況 自然公園法に基づく地域・地区の指定状況 文化財保護法に基づく史跡名勝天然記念物の指定状況 鳥獣保護及び狩猟に関する法律に基づく鳥獣保護区の指定状況 条例に基づく規制状況 森林法、砂防法、工業法、温泉法に基づく地域、地区の指定状況

3.2 基本方針の検討

多自然型川づくりにおける基本方針は、事前調査の結果を受けて河川環境の良好な箇所と悪化している箇所を明らかにし、本来その川にあるべきふさわしい河川環境の保全・復元の観点から、将来の河道計画等も踏まえながら、川づくりの方向性を定めるものです。

多自然型川づくりの目標は、川の持つ自然の力を活かしながら多様な生物が生息できる環境を目指し、全体として「自然な川の姿」を保全・復元することにあります。

そのためには、「保全が可能な箇所」、「復元が必要な箇所」を明らかにし、改修するにはどのような工夫が可能か、そして施工後に環境がどのように変化するかなど、設計・施工・維持管理段階がこの計画段階での検討に大きく依存しています。

(1) 基本方針の検討手順

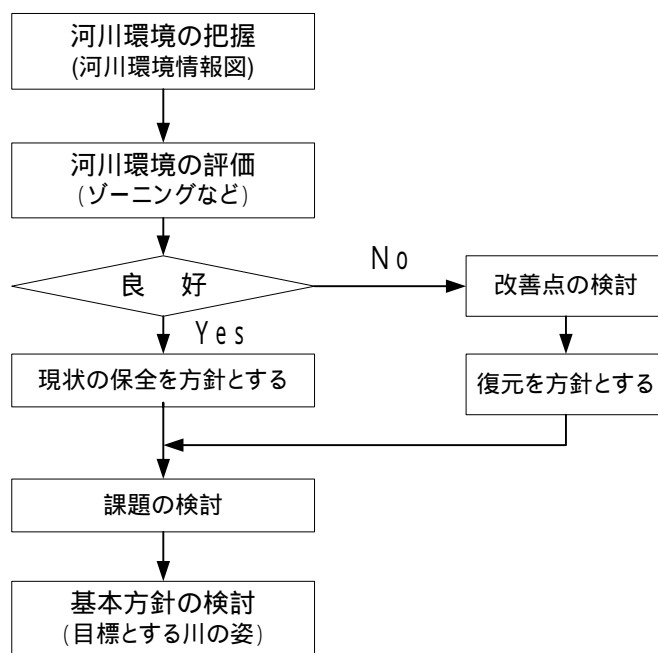
基本方針の検討は次の2つの場所で異なるものとなります。

- ・ 自然環境が良好な場所
- ・ 自然環境が悪化している場所

前者については現状の環境を極力、保全することが必要であり、河川改修との調整を図りながら、その保全方針を検討します。

後者については、現状の環境が損なわれていることから、本来の環境の復元を河川改修の中に組み入れて行く必要があります。

このため、河川環境情報図が有効な材料を提供するものとなります。

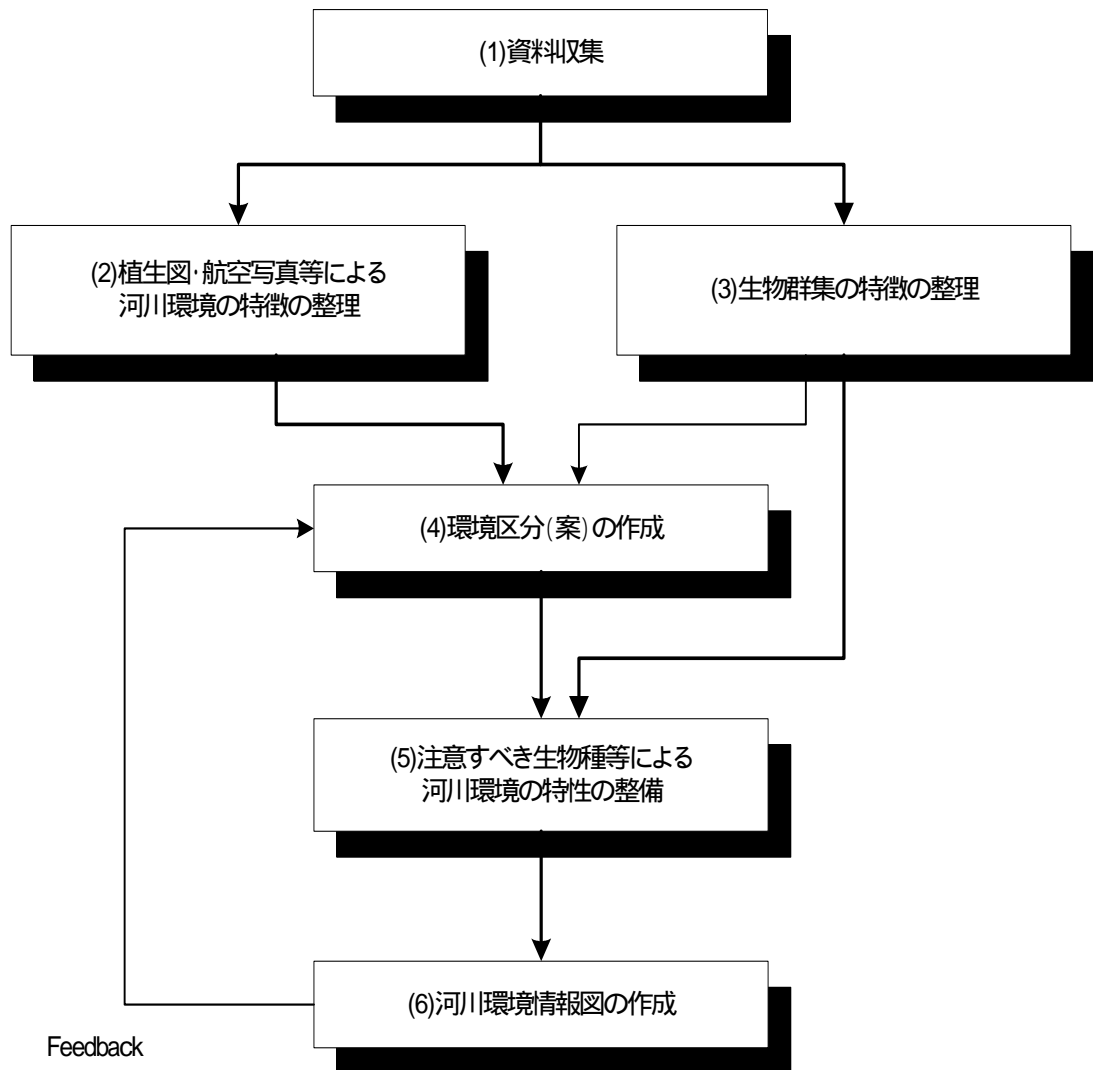


基本方針の検討フロー

(2) 河川環境情報図の活用

多自然型川づくりを考えるに当たって、河道の特性や生息する生物はもとより、沿川の土地利用状況、樹木・湧水の状況、住民の利用状況等、幅広い情報を河川環境情報図に整理します。

これらの情報を十分に把握したうえで川づくりの方針を検討します。



河川環境情報図の作成の流れ

参考文献 4)

(3) 計画対象地のゾーニング

整理された各配慮項目ごとの整備の方向性を、具体的に計画対象地のどの場所でも実現したいのか検討し、その概ねのエリアを河川環境情報図にゾーンとして図示し、基本方針検討に活用します。

3.3 河道計画の考え方

多様な動植物が生息・生育する河川環境を保全・復元するためには、まず河道計画の段階から川の営力（ダイナミズム）を活かした、生き物がすみやすい物理的な環境（河道形状、水理特性）となるよう計画を考えておくことが重要です。

平面形、縦断形、横断形といった川の姿の骨格は河道計画によって決まり、川の自然環境も河道形状や水理特性などの河道の物理的な環境によってその大枠が決定づけられます。多自然型川づくりは、治水機能を満足することが基本であるため、河道計画の段階から検討する必要があります。

河道計画を立てるときには、その川の河道特性を十分把握することが重要ですが、データの蓄積の少ない中小河川などでは、十分な検討ができない場合も多いと見受けられます。

したがって、現場をよく観察し、現況の川がその川の本来の姿なのかどうか、過去の地形図や航空写真などから、その川の昔の姿やこれまでの変遷を把握する必要があります。さらに、土地の古老の話や聞き取りなど、できるだけ多くの情報を収集し、計画策定に反映することが望まれます。

(1) 河道計画の基本的な考え方

河道計画は、基本方針を受けて、その具体的な考え方としては、次の5項目が挙げられます。

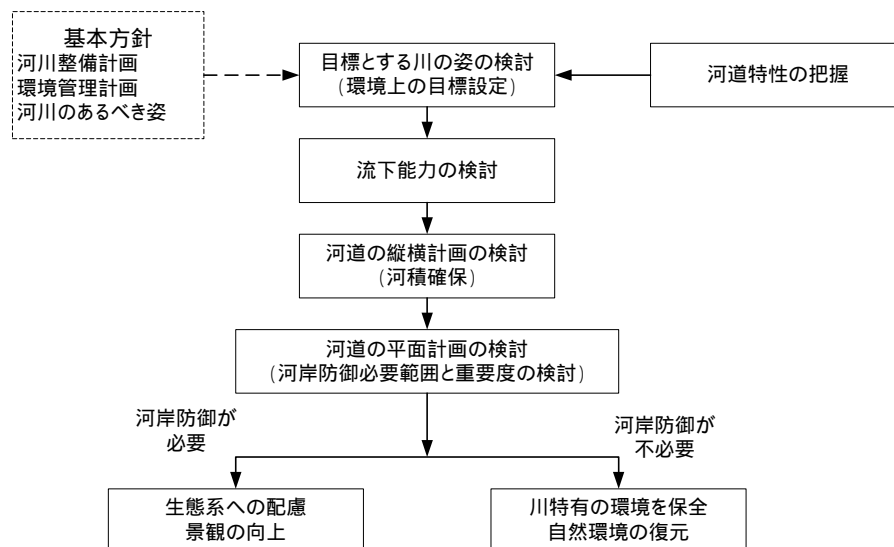
河川環境の現状と河川に求められている諸課題をふまえ、目標とする川の姿を検討する（環境上の目標設定）。

流下能力を検討する。

河道の縦横断計画（河積確保）を検討する。

河道の平面計画（河岸防御の必要範囲と重要度）を検討する。

河川防御が必要な箇所でも、生物の生息や景観向上のために工夫を行う。河岸防御を必要としない箇所では、その川特有の環境を保全し、あるいは再生を目指す。



検討の手順

(2) 平面計画

< 基本的な考え方 >

瀬と淵は、水生生物の大切な生息・生育の場となっており、多様で豊かな河川環境を形成するためには欠くことのできない重要な要素のひとつです。したがって、川の形状（堤防法線）はなるべく蛇行部を保全あるいは復元させることに留意する必要があります。また、画一的な幅で通すのではなく堤内地側に余裕がある場合は、土地を取得するなどして、河道に変化をもたせることが望ましいと言えます。これにより、単調さがなくなり多様で豊かな河川環境が保全・復元されます。

また、直線的な河川においては、低水路を確保し河原を造成することにより、多様な水際の復元を図ることが望まれます。

- 1) 現況の河道法線を参考にした形状とする。
- 2) 直線的な形状とせず、曲がりや膨らみのある形状とする。
- 3) 瀬と淵の形成を誘導する形状とする。
- 4) 山付き部や淵を残す形状とする。
- 5) 河道内の樹林は、治水上の支障のない範囲で、極力残す形状とする。
- 6) 旧川敷や川沿いの空き地をできるだけ取り込む。
- 7) できるだけ広い用地幅を確保する。

1) 現況の河道法線を参考にした形状とする

低水路法線は、もともとの川の低水路法線を参考に緩やかに蛇行させます。

玉川（神奈川県）

もとは直線的な河道であったが、人工的に造成した州がきっかけとなって陸域が形成され、川自身の力で自然な低水路が復元された事例です。



玉川（神奈川県）

参考文献 5)

2) 直線的な形状とせず、曲がりや膨らみのある形状とする

石狩川水系真駒内川（北海道）

水際線を直線にせず、曲がりや膨らみをもたせるとともに植生の生育に配慮し、玉石粗朶工、木柵石羽口工、木工沈床、覆土護岸工法を採用した事例です。施工後、変化のある水際が復元されたとともに、玉石粗朶工法に土砂が堆積し植物が繁茂しています。



（施工前）



（施工後）

参考文献 6)

3) 瀬と淵の形成を誘導する形状とする

瀬と淵は川の湾曲部や砂礫帯などにできます。

土砂供給の多い川では、川の営力（ダイナミズム）により、瀬と淵が形成されるため、自然の作用にまかせることができます。一方、土砂供給の少ない川では、運搬・堆積されるものが少ないために、自然の河川を参考にしてあらかじめ瀬と淵をつくることも必要となります。

貫川水系貫川（福岡県）

低水護岸に自然石の乱積みを採用し、水際には置き石を施すなどにより、水際の植生の復元と変化のある自然な川の流れを復活させた事例です。上流からの土砂供給が十分なため、乱積みの隙間や周辺に堆積した土砂に、植生が繁茂して、自然な水際が形成されています。



（施工前）



（施工後）

参考文献 5)

4) 山付き部や淵を残す形状とする

崖線や山林等が河川と隣接している山つき部は日陰を提供し、水辺の樹木からの栄養供給や、落下昆虫等の食餌を供給するなど、河川と周辺環境が一体となった貴重な空間です。

山付き部には出水時の深掘れによって大きい淵が形成され、水辺の樹林も密生し、多様な環境が形成されている場合が多く、山付きのところや淵を残す形状とします。



山付き部の淵の例

参考文献 7)

5) 水辺の樹林を残す形状とする

水辺の樹林は下記の点で優れているためできるだけ保全することが大切です。ただし、流水阻害となる場合には伐採が必要になります。

- ・ 水面にできる樹影は、川の流れに微妙な温度差を与えるため魚などの水生生物にとって重要です。
- ・ 水辺の樹林の枝葉には様々な昆虫が集まります。これら昆虫は魚類の重要な餌となります。
- ・ 落葉は、川底に堆積し、水生昆虫の巣の材料や餌となります。
- ・ 水辺の樹林は人々の心をなごませる重要な景観要素でもあります。



加勢川 (熊本県)

参考文献 5)

6) 旧川敷や川沿いの空き地をできるだけ取り込む

雲出川水系長野川（三重県）

現況河川において、計画断面を保護した上で河川敷内の余剰地を利用し、水生植物等を復元できる工夫をした事例です。



< 復旧直後 >



< 復旧2年後 >

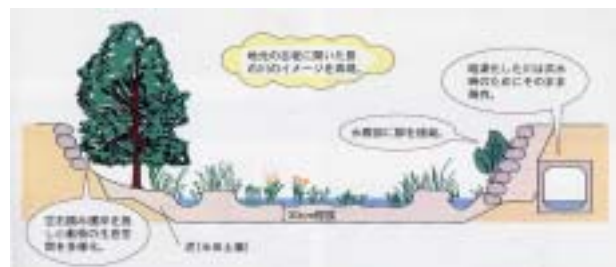
参考文献 8)

7) できるだけ広い用地幅を確保する

用地取得ができる場合は、堤内側を取り込んで変化のある河道を形成することも重要です。

矢作川水系五六川（愛知県）

グラウンドや砂場がある普通の公園の下に暗渠化されていた五六川を新たに河道を掘削し再生した事例です。



参考文献 5)

(3) 縦断計画

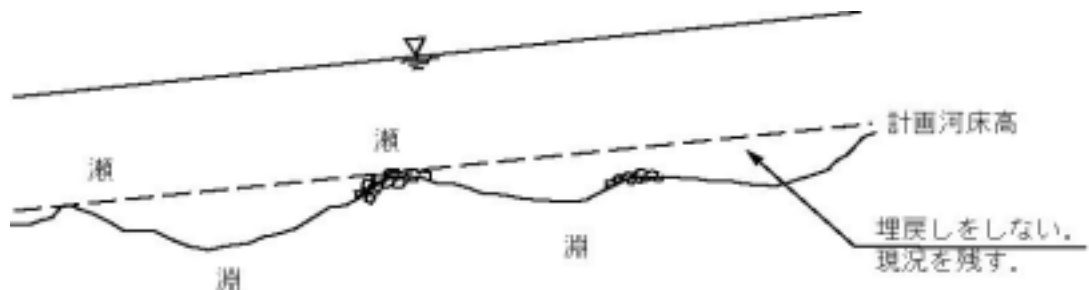
< 基本的な考え方 >

基本的な考え方は、以下の3点である。

- 1) 瀬と淵が形成されることを考えた形状とする。
- 2) 落差工は本当に必要か慎重に検討し、できる限り計画しない。
- 3) 本川と支川との連続性を確保する。

1) 瀬と淵が形成されることを考えた形状とする

河床や河原(高水敷)の平坦化は、環境の単調化をもたらし、貧相で不安定な生息・生育環境をもたらします。このため、河床や河原は現況の地形を極力残すことが重要です。



瀬と淵の造成は、平面形における蛇行部を残すことが重要ですが、その他、大きな岩や石の周辺にできる淵や落差部に形成されるものなどは、治水上支障のない範囲で現状の形態を残すものとします。



(関連知識)

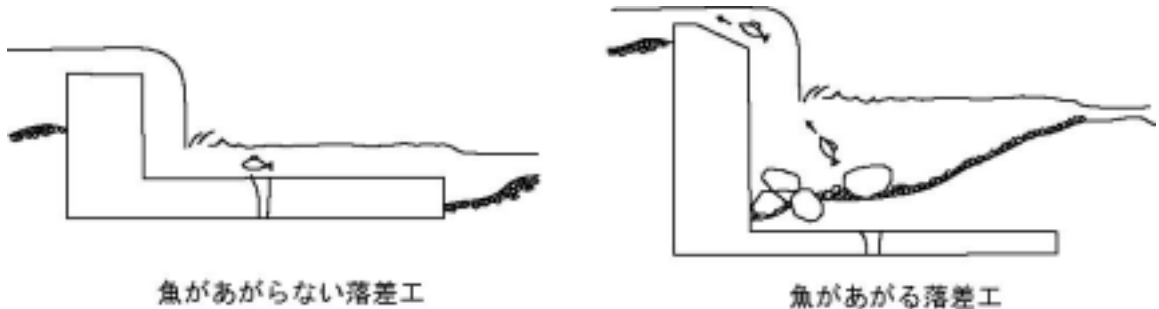
河床の平坦化は、単一の生態環境となるため、そこに生息できる種が限定されいわゆる「貧相な生態系」となります。このため、この単一の生態環境に何らかのインパクト(例えば出水等)が発生した場合、単一の生態環境が破壊されると全ての種が失われることになりかねません。

これらのことから、河床の平坦化等の単一の生態環境となる改修は避け、できる限り多様な生息・生育環境を保全・復元することが必要となります。

2) 落差工は本当に必要か慎重に検討し、できる限り計画しない

落差工は、改修後の河床変動や洪水の作用を十分に検討し、生態系等への影響を考え、できる限り計画しないことが望めます。ただし、治水安全性を確保するために必要と判断される場合には、できる限り勾配の緩い傾斜構造とすることが望めます。

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することが必要です。帯工や落差工の水叩き部は、その下流の洗掘を許容するような型式とすることも必要です。



< 全断面多段式落差工 >

信濃川水系渋海川（新潟県）

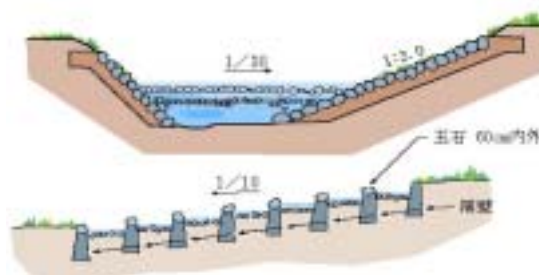
ウグイ、カジカ、アブラハヤ等が生息しており、魚類の移動路の確保のため全断面多段式落差工とした事例です。各段および下流端のプールは水叩きのコンクリートを設けなくて、30～60cmの自然石を敷き詰め、魚類が休息できるような深みの形成を期待しています。また、各段の越流部に多様な水深・流速を形成させるため、横断形状の全体に横断勾配を付けています。



(施工前)



(施工後)

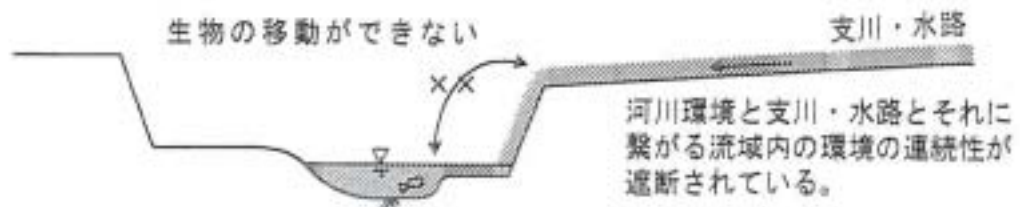


参考文献 5) 6)

3) 本川と支川との連続性を確保する

支川は魚類の産卵および生息等の場所となっている可能性があります。本川の改修にあたっては、支川との間で魚類等の移動が妨げられないよう、縦断形状をすりつけるなど、河床の連続性を保つようにすることが必要です。

支川・水路の処理方法が悪い場合（掘込河道）



▲樋管出口はもちろんのこと樋管内の構造も工夫する。

また、樋門・樋管を設置する場合にも、水面や河床の連続性を確保するように工夫することが必要です。

参考文献 7)

(4) 横断計画

< 基本的な考え方 >

横断形状は、不連続で画一的な断面とせず、現況河道の河岸勾配を参考に、多様な形状を連続的に変化させることが大切です。

現存する淵部は、その形状を極力保全するようにします。

横断計画を策定するにあたってのポイントは、以下の5点です。

- 1) 瀬と淵が形成されることを考えた形状とする。
- 2) 水域から陸域までのエコトーンを確保する。
- 3) 水深の浅い平瀬化する単断面河道とせず、適切な幅の低々水路を計画する。
- 4) 低水路はできるだけ固定せず、川の営力(ダイナミズム)により変化する自由度を持たせる。
- 5) 用地が少ないときは法面よりも水際の多様性を重視する。
- 6) 低水路やみお筋の幅は、もともとの川の水路幅を参考にする。

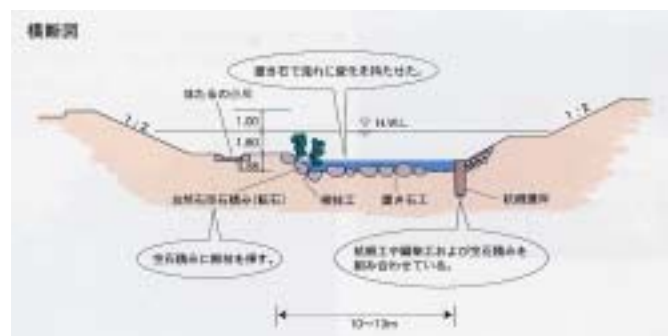
1) 瀬と淵が形成されることを考えた形状とする

千代川水系八東川(鳥取県)

古老からの聞き取り調査と現地調査から、昔あった淵を復元した事例です。また、ところどころに置き石を配置し、自然の瀬を再現しました。



八東川 施工後3年



八東川 横断面図

参考文献 5)

第3章 計画と工夫

2) 水域から陸域までのエコトーンを確保する

引地水系引地川（神奈川県）

以前の河川改修によってコンクリート護岸で直線的に改修され、単調化していたため、河道と低水路を蛇行させるとともに、河岸の法勾配に変化を与え、瀬や淵を造成すると同時に、法面を植生ネットで覆いヤナギを植えた事例です。



(施工前)



(施工後)



参考文献 5)

3) 水深の浅い平瀬化する単断面河道とせず、適切な幅の低々水路を計画する

境川水系いたち川（横浜市）

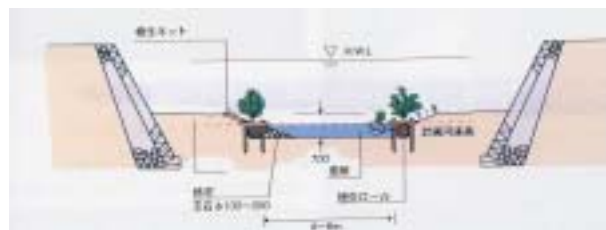
以前の河川改修によって河道を拡幅し河床が平坦化したため、平常時の水深が浅くなり、河川植生も喪失したため、河川改修前の水面を参考にして低々水路を設けた事例です。また、木杭や捨石を使って早瀬や淵を造成しました。



(施工前)



(施工後)



参考文献 5)

- 4) 低水路はできるだけ固定せず、川の営力（ダイナミズム）により変化する自由度を持たせる

最上川（山形県）

高水敷幅が十分に広いため、低水路の変動を許容できました。このように、低水路に自由度を持たせることにより、自然環境豊かな河川を保全・復元することもできます。

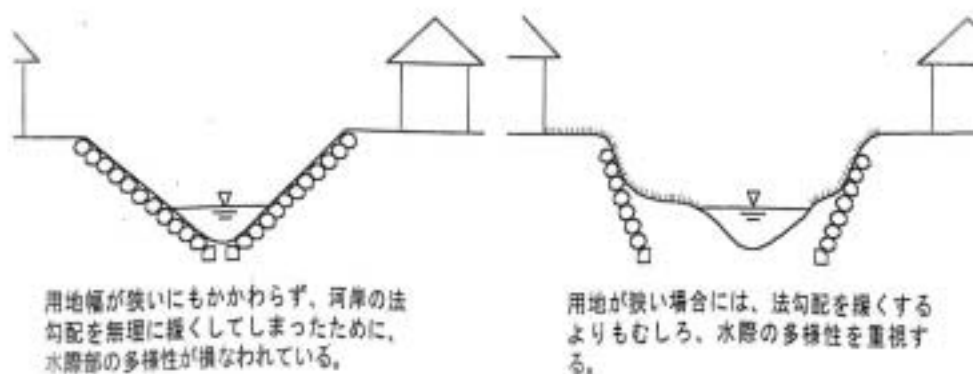


（最上川）

参考文献 5)

- 5) 用地が少ないときは法面よりも水際の多様性を重視する

河川の法勾配をきつくした方が多様な環境を形成できる場合があります。



参考文献 7)

6) 低水路やみお筋の幅は、もともとの川の水路幅を参考にする

低水路やみお筋の幅はもともとの川の水路幅程度に掘削して出水後の状況を観察し、低水路の河床形状がなじむようであれば、このままとします。大幅な変動が生ずればそれに応じ適宜対応していきます。

「もともとの川」の状態とは、流量が変わっている場合もあるので、改修直前の姿も良く観察する必要があります。

拡幅しても拡幅する前の川の水路幅に戻ろうとする川があります。河道の一部を急激に拡幅した場合には、急拡した部分に低流速の水域が生じ、掃流力の低下からこの部分には土砂や有機物の堆積が生じやすいと考えられています。



相川水系天神川（三重県 津市）

流下能力確保のため、河床掘削・河道拡幅を行った後、拡幅した低水路にはヨシ等の植生が繁茂し、平常時のみお筋幅は、もともとの川の水路幅程度に縮小してしまった。

川の知識

・ 拡げられた低水路川幅はどうか。

低水路川幅の拡大は、疎通能力増大のための改修や大規模洪水によって起こります。拡幅を受けた後、低水路は大きく分けて次の2つの応答を示します。1つは、タイプ1に示すように、河床材料よりずっと細粒の土砂が植生繁茂域にたまって高水敷が発生・成長し、ついには元の川幅程度に戻ってしまうというものです。早い場合にも、10年も経たないうちこの現象が完了します。もう1つは、タイプ2に示すように、少なくとも10~20年のオーダーでは、拡げられた川幅に大きな変化が起こらないというものです。タイプ1のパターンは、自然堤防帯にあり細粒土砂の供給量が多い河川に現れやすいです。一方、タイプ2のパターンは、普段から水深が大きいデルタ地帯の河川や、勾配が急すぎて細粒土砂がたまりにくい扇状地の河川、さらには細粒土砂の供給量が非常に少ない河川に現れやすいです。なお、河床高の変化（いわゆる河床変動）については、高水敷成長による低水路川幅変化の有無とは独立して起こりうるので、別途留意する必要があります。



3.4 河道計画が決まっている場合の工夫

河道計画（平面形状、縦断形状、横断形状）が概ね決まっている河川においても治水上許容される範囲で、できるだけ多自然型川づくりに沿った工夫を検討していく必要があります。

<基本的な考え方>

多自然川づくりでは、河道計画の段階から、その川の本来あるべき姿を想定し、河川環境の保全・復元に配慮した改修計画をたてる必要があります。しかし、現況の河川ですでに改修済みであったり、河道計画が策定済みである場合が多いことも事実です。その場合でも、治水機能を確保しつつ、多自然型川づくりの考えにのっとり、自然環境豊かな川づくりを目指す工夫を行っていく必要があります。

<工夫例>

- ・ 植生の再生を促進するためにできるだけ覆土すること。
- ・ 決められた平面、横断形の中で瀬と淵をつくること（低水路を蛇行させ水辺の多様性を創出すること）。
- ・ 護岸工、護床工に多孔質系材料を積極的に用い、生態系に対する配慮を行うこと。
- ・ 自然の営みを利用すること。



二ヶ領本川（神奈川県川崎市）

参考文献5)

神奈川県二ヶ領本川は都市河川です。通常、都市河川ではすでに河道計画が決まっており、さらに用地が少ないことから、新たに多自然型の河川に改修するには制約が多く存在します。そのような状況においても、石をうまく使い小規模ながら瀬と淵を構成したり、水際に変化を持たせるなどの工夫をすることにより、多様で豊かな河川環境を復元することができます。

第4章 護岸の設計

= 目次 =

4.1	工法選定の考え方	4- 1
(1)	多自然型護岸工法の基本的な考え方	4- 1
(2)	護岸の構造	4- 2
4.2	護岸工法の種類	4- 4
4.3	護岸工法の選定	4-13
(1)	護岸工法の選定において考慮する諸元	4-13
(2)	護岸選定の手順	4-14
(3)	場の条件の把握	4-15
(4)	外力の把握	4-16
(5)	横断面計画	4-19
(6)	護岸工法の比較案の一次抽出	4-20
(7)	安定性の検討	4-21
(8)	根固め工の検討	4-22
(9)	総合評価	4-22

第4章 護岸の設計

本章は、これまでの多自然型川づくりで用いられてきた護岸工法について、文献資料、施工事例等をもとに一般的な事項について整理しています。また、本書に記載されている工法が全ての多自然型川づくり工法というわけではなく、今後の技術革新によりさらに新しい工法が考案されることも予想されます。したがって、護岸工法を選定する際には、本章を目安として活用し、対象とする箇所の特性を十分に配慮した適切な工法を様々な情報をもとに選定することが望まれます。

4.1 工法選定の考え方

(1) 多自然型護岸工法の基本的な考え方

護岸は、堤防および低水河岸を洪水時の侵食作用や浸透作用から保護することが主な目的であり、多自然型護岸では更に以下の事項に留意する必要があります。

< 多自然型護岸に求められる機能 >

a) 豊かな自然環境の保全と再生・創出

川づくりにあたっては、洪水を安全に流下させるとともに、生物の多様な生息・生育の場を確保することに努めることが大切です。このため、安易な河道の直線化や定規断面化を避け、川が川自身をつくる作用を最大限に活用し、多様な河川形状を保全・再生・創出することが望まれます。

b) 景観の保持

我々の心に潤いをもたらし、心を豊かにしてくれた美しい山河を再生・創出するために、自然が有している適応力や回復力を活用できるような構造とすることが大切です。

c) 親水性の向上

近寄り易く親しみの持てる川とすることが大切です。

< 計画上の留意事項 >

自然河岸の再生

流速があまり速くなく、高水敷の幅が広い場合には覆土工法を採用し、緩傾斜法面を形成することによって、自然河岸の再生を図ることが必要です。

使用材料の決定

できる限り自然のものを使用すると共に、現地で発生する建設副産物が再利用できるように考慮することが必要です。

伝統技術の再評価

木工沈床、粗朶沈床、柳枝工、蛇かご工等の日本古来の伝統技術を再評価し、これらの機能、耐久性を明確にして採用することが必要です。

(2) 護岸の構造

護岸の構造は法覆工、基礎工、根固め工からなり、堤防および低水河岸を洪水時の侵食作用や浸透作用から保護しています。

1) 法覆工

法覆工は、直接流水に接するところであり、河道特性、自然環境を考慮して、掃流力、揚力、土圧等の作用力に対して安全な構造となるように設計する必要があります。

< 解説 >

後述の「4.2 護岸工法の種類」「4.3 護岸工法の選定」参照

2) 基礎工

護岸の基礎工（法留工）は、洪水による洗掘等を考慮して、法覆工を支持できる構造とする必要があります。

なお、基礎の形式は、河道特性、地盤条件、施工条件等を考慮のうえ、選定します。

< 解説 >

- ・護岸の被災事例で最も顕著なものは、洪水時の河床洗掘を契機として基礎工が浮き上がり、支えを失った法覆工が崩壊するものです。
- ・基礎工天端高を計画する際における基本的な考え方は次のとおりです。

基礎工の天端高は、一般的に現況最深河床高や計画河床高から 1.0m 程度埋め込むこととしますが、その深さは河川規模、洗掘状および推定最大洗掘深を考慮して設定することが必要です。

計画した基礎工天端高より推定最大洗掘深が深い場合や、当該付近の被災事例等から根固め工が必要とされる場合には、周辺環境を考慮し適切な根固め工を選定することが必要です。

根固工を併設する場合は根固工の厚さを考慮し、上記にかかわらず根固工の下端に基礎天端高を合わせることもできます。
- ・護岸の保護を行うには、残土より発生する石あるいは乱杭を使うことにより護岸の脚部を保護するとともに水際部の多様性を確保することが必要です。
- ・一般的な護岸の基礎工は、河道特性、地盤条件、施工条件を考慮の上、そのタイプ毎の各設計基準又は施工実績により形状を定めることが必要です。
- ・地盤が良好な場合には直接基礎とし、軟弱地盤の場合は杭か矢板を用います。
- ・直接基礎の設計は、沈下及び流水の作用に対して安全となるように設計することが必要です。

3) 根固工

根固工は、局所的な河床洗掘などの河床変動や付近の被災事例等を考慮して、護岸基礎工の安定を図るために設置します。

< 解説 >

- ・根固工は、原則として以下の場合に設置するものとします。

当該箇所の洗掘が著しい等、護岸基礎工の標準的な根入れが施工上困難と推定される場合。

上下流の河床及び根固工の設置状況などを考慮して必要と考えられる場合。

- ・河床洗掘による被災は、護岸の被災事例として最も顕著なものです。根固工は、その地点の流勢を減じ、河床を直接覆うことで急激な洗掘を緩和する目的で設置されます。
- ・根固工は、流出、散乱、摩耗等に対して耐えるよう、代表流速および河床材料を考慮して形状、重量等を決定することとします。
- ・根固工の敷設幅は、最大洗掘深時にも効用を発揮するような幅とすることが必要です。
- ・上記の他、出水時の急激な河床洗掘による被災箇所や水衝部などの局所的な河床洗掘による災害を受けやすい箇所、および既設根固工（上・下流を含めて）のある箇所においては、現場条件を十分に考慮の上、根固工の必要性を検討して設置することとします。
- ・根固工の設置高さは、原則として根固工を設置する場所の現況河床高に根固工の上面を合わせるものとしますが、設置場所での水深や、上下流の河床状況等を考慮して、これらによることが適当でない場合は、この限りではないものとします。また、根固工の横断勾配は、河床状況に応じて設定することが必要です。

4.2 護岸工法の種類

護岸の設計に際しては、設置箇所の河道特性に応じた護岸とすることが重要であり、各種護岸工法の特徴を理解しておく必要があります。

< 解説 >

護岸には多くの工種があり、使用される素材、構造、外観は様々です。そのため、設置箇所の河道特性に応じて工法を選定できるように、各工法の構造的な特徴を理解しておく必要があります。

適応法勾配毎に、各護岸工法の特徴と「設計流速」、「多自然性」、「親水性」、「景観」、「施工性」、「維持管理性」から見た特性を表4-1にまとめて示しました。

また、文献等をもとに、工法とセグメントの関係、工法と場（高水、低水護岸）の概略の関係を表4-2に示しました。この表は、定性的な資料をもとに作成しているため、工法の適応範囲にある程度の幅をもたせています。上流のセグメントでも、水裏部で流れの緩いところ等河岸に働く外力の小さな部分では、より下流での摘要工法も選定可能となります。逆に下流のセグメントでも、水衝部にあたり、より強い護岸を必要とする場合も考えられます。したがって、工法を選定する際には、本表をあくまで目安として用い、対象とする箇所の特性を十分に考慮することが必要です。

表4-1-1 護岸の法勾配が1.5割より緩い場合に適応する工法(1/2)

	植生護岸			木系護岸				
	張芝	ジオテキスタイル	ブロックマット	杭柵工		粗朶法覆		丸太格子
				粗朶柵工	連柴柵工	柳枝工	栗石粗朶工	
概要								
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・地中に張り巡らされたシバの根は、土壌をしっかりと繋ぎ、地表面の表層崩壊を緩和する働きがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・表面をジオテキスタイルシートやブロックマットにて覆い、表面の植生の根を通根させることによって補強効果を得る。かごマット同様に隠し護岸としての適応性が高く、施工スピードも早い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模な山の法面や、法掘り崩壊防止のための土留め等に採用されている工法で、柵は透水性が良く、雨水や湧水などの背面の排水が容易に出来るため法面及び法掘りの崩壊防止に適している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・丸木の杭と連柴に柳の枝を組合せて、川岸の保護や土留めを行うもので、連柴により施設が連続して一体化できるため土圧の分散ができ、局部的に土圧が集中することが避けられるうえ、透水性がよいので湧き水や雨水の処理も迅速にできる。また、柳の枝の成長後は環境に良い土留め柵や、自然河岸の創造が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・溪流河川のうち比較的流速が小さく、波浪の影響が少ない地域の法面保護に適している。この工法は栗石粗朶工法の石に替えて土砂を充填する工法で、洪水時には成長した柳の枝で法面近くの流速を弱め、さらに成長した根は法面の土の崩壊を防ぐなど、護岸の保護に適している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・溪流河川のうち比較的流速が小さく、波浪の影響が少ない地域の法面保護に適している。河川の渓流部など、流速が緩やかな所の法覆工として採用されているもので、法面の土砂流出を防止し、崩壊を防ぐなどの法面の保護を目的としている。なお波浪が発生するような河川区域では採用不適当な工法である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・丸木と土塊を一体化して河岸侵食の防止を図る工法である。丸木の隙間にヤナギを挿し木することで、ヤナギの根系による護岸効果と、ヤナギによる生物の生育空間の確保も期待できる。 	
施工条件	設計流速	・V=2m/s以下 (根の厚さ5cm)	・V=3.0m/s以下	・V=4.0m/s以下	・V=4.0m/s以下		・V=4.0m/s以下	・V=4.0m/s以下
	適応箇所	<ul style="list-style-type: none"> ・水表面や寄州が全面的に発達している箇所等、大きな侵食のおそれの少ない箇所に適している。 ・芝は生活限界として、30cm以上の根の厚さを確保する。 ・平水位以下では捨石、木柵等の根固工と組合せて使用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水表面や寄州が全面的に発達している箇所等、大きな侵食のおそれの少ない箇所に適している。 ・芝は生活限界として、30cm以上の根の厚さを確保する。 ・平水位以下では捨石、木柵等の根固工と組合せて使用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・転石の多い河川や水衝部では採用できない。 ・堤体の沈下に追従できる。 ・隠し護岸としての適応性が高い。特にかごマットより、施工期間が短縮できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・木が水面上に出る場合や乾湿が繰り返すところでは早期に腐りやすいため、常に水面下に設置する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・水衝部のように大きな侵食のおそれがある箇所には適さない ・転石の少ない河川で適用。 ・中流部の高水敷以上の法覆工、および緩流部の法覆工として用いられる 	<ul style="list-style-type: none"> ・洗掘を丸木とヤナギで防止するため、水衝部には適さない。
多自然性	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈りを行わなければ、他の植生に遷移し、多様な植生環境となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈りを行わなければ、他の植生に遷移し、多様な植生環境となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ブロックマットは空隙が多いため覆土に適している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空隙が多いため、土が間詰めしやすく、植生の回復が早い。 ・多孔質であるため、水辺の循環を確保できる。 ・ヤナギを使用する場合は生育状況から施工は10～4月がよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空隙が多いため、土が間詰めしやすく、植生の回復が早い。 ・多孔質であるため、水辺の循環を確保できる。 ・ヤナギが生育すれば魚類・昆虫類の生育場所となる。 ・ヤナギを使用する場合は生育状況から施工は10～4月がよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・丸木の隙間にヤナギを挿し木することで、植生が早期に回復することができる。 ・ヤナギが生育すれば魚類・昆虫類の生育場所となる。 		
親水性	<ul style="list-style-type: none"> ・親水性を高めるため常に芝で覆われることを目標とすれば、草刈りを行うことで親水性を保つことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・親水性を高めるため常に芝で覆われることを目標とすれば、草刈りを行うことで親水性を保つことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・親水性を高めるため常に芝で覆われることを目標とすれば、草刈りを行うことで親水性を保つことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギ等が繁殖しやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギ等が繁殖しやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギ等が繁殖しやすく、親水利用には向かない。 		
景観	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈りの有無で景観が変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈りの有無で景観が変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・草刈りの有無で景観が変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工箇所周辺の樹木の間伐材を用いることで周辺の景観と調和する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工箇所周辺の樹木の間伐材を用いることで周辺の景観と調和する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工箇所周辺の植生を用いることで周辺の景観と調和する。 		
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・ロールシバを用いることで施工性はかなり良くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シート敷設すれば、後は張芝と同じ 	<ul style="list-style-type: none"> ・工場ユニット化されており、重機によりマットを布設していくので、施工性は優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 ・河床材料が玉石、砂利のところは杭が打ち込みにくいため不向き 	<ul style="list-style-type: none"> ・伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 ・河床材料が玉石、砂利のところは杭が打ち込みにくいため不向き 	<ul style="list-style-type: none"> ・伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 ・河床材料が玉石、砂利のところは杭が打ち込みにくいため不向き 		
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・施工直後の活着維持管理が必要である。(保護シートを用いることで活着の維持を高められる) ・目標に応じて草刈りが必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工直後の活着維持管理が必要である。 ・目標に応じて草刈りが必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計耐用年数:10～20年(ワイヤーの耐用年数) ・維持管理はほとんど必要としない。 ・覆土が流れた場合は機械による草刈りは困難になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギが生育しすぎ、流水阻害となる場合には剪定が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギが生育しすぎ、流水阻害となる場合には剪定が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギが生育しすぎ、流水阻害となる場合には剪定が必要になる。 		
対策工	<ul style="list-style-type: none"> ・めくれ対策(上下流端、堤脚部、天端部)を確実に打設する。 ・寄せ石を行い杭打を併用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・めくれ対策(上下流端、堤脚部、天端部)を確実に打設する。 ・寄せ石を行い杭打を併用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・めくれ対策(上下流端、堤脚部、天端部)を確実に打設する。 ・寄せ石を行い杭打を併用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・詰石は、護岸近傍の代表流速に対して移動しない石の径を用いる。 ・流水による土砂の吸出し防止のため、栗石、砂利、吸出し防止材が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・詰石は、護岸近傍の代表流速に対して移動しない石の径を用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・格子の中の土は良質土とし、十分に締め固めておくこと。 		

表 4-1-1 護岸の法勾配が1.5割より緩い場合に適応する工法(2/2)

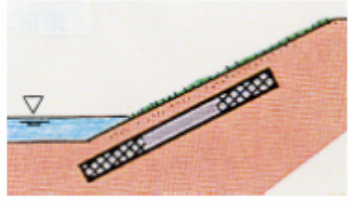
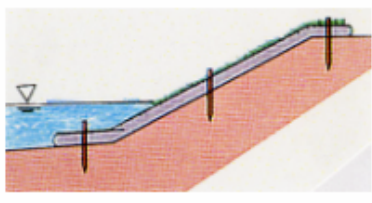
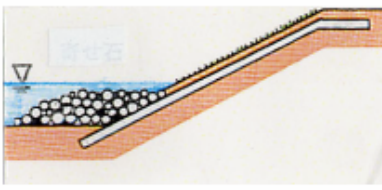
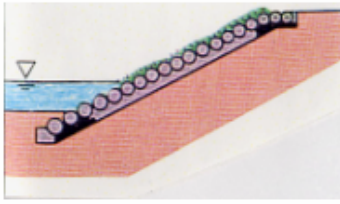
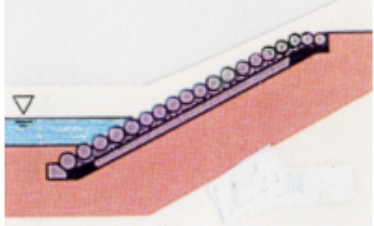
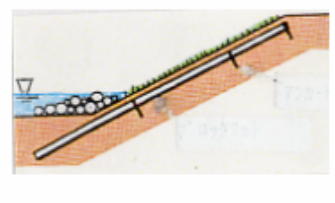
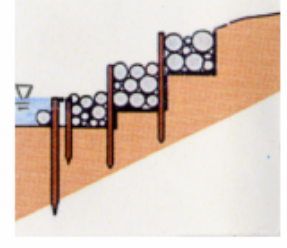
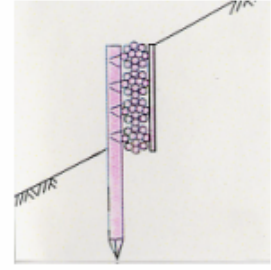
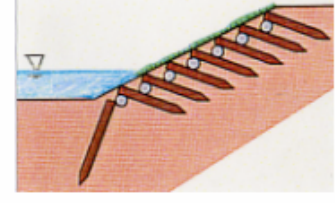
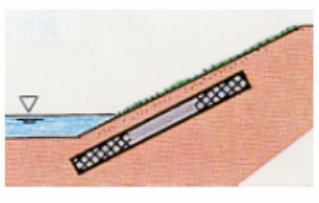
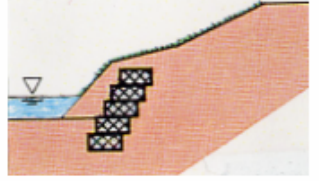
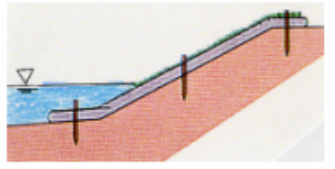
	かご系護岸		連節系護岸	自然石系護岸	
	かごマット(平張)	蛇籠	連節ブロック	空石張り	練石張り
概要					
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 従来工法の蛇籠・布団籠に近い外観性と屈撓性の優れたところを取り入れ、さらに耐久性の向上と機械化施工による省力化を図る工法として開発されたものである。屈撓性を有するので地盤の少々の局所的な沈下や洗掘の影響を受けにくいという利点とともに、空隙が多いことから石の間に土が詰まることで植物の生息場としての機能を有する。 	<ul style="list-style-type: none"> 蛇籠とは、石を中詰めにした籠状の構造物で、今日では鉄線蛇籠が主体であるが、竹、粗朶等の様々な植物がもちいられている。充填材に現地発生土を使用することにより、現地植生の復元が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ブロックの連結用の孔の中に鋼線などの連結線を通して連結するブロックで撥石、植生ブロック等の2次製品がある。ブロックの隙間に容土することで、植生の生活基盤となることが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然石を法面に張ることにより、石をかみ合わせ、法面を保護する。一般的に急流部に適しており、渓流部でも洪水期間の長い場合に石張りを採用している。石と石の間をコンクリートで固めないため、水中では水生生物の生息場所、陸上では隙間に土が詰まることで昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然石を法面に張ることにより、石をかみ合わせ、およびコンクリートで法面を保護する。一般的に急流部に適しており、渓流部でも洪水期間の長い場合に石張りを採用している。石と石の間をコンクリートで固めているため、多自然性は劣る。
施工条件	設計流速	・5.0m/s以下	・V=5.0m/s以下	・5.0m/s以下	・V=5.0~8.0m/s
	適応箇所	<ul style="list-style-type: none"> 低水部、高水部のいずれにも採用可能 強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 屈撓性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。 隠し護岸としての適応性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 低水部、高水部のいずれにも採用可能 強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 屈撓性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。 隠し護岸としての適応できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 連結材に鋼材を使用する場合、強い酸性又は、塩分濃度の高い場所では適用できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に急流部に適する。 自然石の入手が容易にできる場所
多自然性	<ul style="list-style-type: none"> 多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場と、陸上部では土を間詰することで植物の生息場となる。 覆土すれば緑化が望めるが、石と石の空間に土が入りこまないと乾燥し、生育環境が提供できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場と、陸上部では土を間詰することで植物の生息場となる。 覆土すれば緑化が望めるが、石と石の空間に土が入りこまないと乾燥し、生育環境が提供できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 覆土(間詰め)することにより、緑化(植生)が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 石と石の空隙は水中では生物の避難場所に、陸上部では昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多自然性は望めない。
親水性	<ul style="list-style-type: none"> 水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> 水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> 芝による緑化が行われ、定期的に草刈りを行うことで親水性が高められる。 	<ul style="list-style-type: none"> 緩勾配にすることで親水性を高めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 緩勾配にすることで親水性を高めることができる。
景観	<ul style="list-style-type: none"> 覆土が侵食され網線がむき出しになると景観が劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 覆土が侵食され網線がむき出しになると景観が劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 草刈りの有無で景観が変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> 近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる 	<ul style="list-style-type: none"> 近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 機械施工ができ施工性は比較的優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 屈撓性に富み作業が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ブロックが連節されているため施工性は優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 石積みには熟練者が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 石積みには熟練者が必要である。
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> 設計耐用年数:30年(かごの耐用年数) 覆土が流れた場合は機械による草刈りは困難になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計耐用年数:30年(かごの耐用年数) 覆土が流れた場合は機械による草刈りは困難になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計耐用年数:半永久的 護岸へ維持管理はほとんど必要としない。 覆土が流れた場合は機械による草刈りは困難になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。
対策工	<ul style="list-style-type: none"> 法面方向のすべり止めの措置を確実に進行。 	<ul style="list-style-type: none"> 各種現場条件を考慮して、敷設方向を決定する。 めくれ対策が重要であり、上下流端、天端部やたれた部のめくれ対策が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 護岸近傍の代表流速を対象としためくれや滑動に対して安全な控え厚さを確保する。 めくれ対策(上下流端、堤脚部、天端部)を確実に進行。 	<ul style="list-style-type: none"> 石のかみ合わせを考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> 深目地にすることで多自然性は若干高められることができる。

表4-1-2 護岸の法勾配が1~2割の場合に適応する工法(1/2)

	植生護岸		木系護岸		かご系護岸			
	ブロックマット	杭柵工	粗朶柵工	連柴柵工	丸太格子	かごマット(平張)	かごマット(多段)	蛇籠
概要								
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 表面をブロックマットにて覆い、表面の植生の根を通根させることによって補強効果を得る。かごマット同様に隠し護岸としての適応性が高く、施工スピードも早い。 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模な山の法面や、法裾崩壊防止のための土留め等に採用されている工法で、柵は透水性が良く、雨水や湧水などの背面の排水が容易に出来るため法面及び法裾の崩壊防止に適している。 	<ul style="list-style-type: none"> 丸木の杭と連柴に柳の枝を組合せて、川岸の保護や土留めを行うもので、連柴により施設が連続し一体化できるため土圧の分散ができ、局部的に土圧が集中することが避けられるうえ、透水性がよいので湧き水や雨水の処理も迅速にできる。また、柳の枝の成長後は環境に良い土留め柵や、自然河岸の創造が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 丸木と土塊を一体化して河岸侵食の防止を図る工法である。丸木の隙間にヤナギを挿し木することで、ヤナギの根系による護岸効果と、ヤナギによる生物の生育空間の確保も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 従来工法の蛇籠・布田籠に近い外観性と屈挽性の優れたところを取り入れ、さらに耐久性の向上と機械化施工による省力化を図る工法として開発されたものである。屈挽性を有するので地盤の少々の局所的な沈下や洗掘の影響を受けにくいという利点とともに、空隙が多いことから石の間に土が詰まることで植物の生息場としての機能を有する。 	<ul style="list-style-type: none"> 蛇籠とは、石を中詰めにした籠状の構造物で、今日では鉄線蛇籠が主体であるが、竹、粗朶等の様々な植物がもちいられている。充填材に現地発生土を使用することにより、現地植生の復元が図れる。 		
設計流速	<ul style="list-style-type: none"> V=4.0m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> V=4.0m/s以下 		<ul style="list-style-type: none"> V=4.0m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> V=5.0m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> V=6.5m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> V=5.0m/s以下 	
施工条件	<ul style="list-style-type: none"> 転石の多い河川や水衝部では採用できない。 堤体の沈下に追従できる。 勾配が1割5分~2割範囲で適応 	<ul style="list-style-type: none"> 木が水面上に出る場合や乾湿が繰り返すところでは早期に腐りやすいため、常に水面下に設置する。 ・渓流部で水深が1m内外の場所で土圧に対して大きな強度を必要としない場所。 ・転石の少ない河川で適用。 		<ul style="list-style-type: none"> ・連柴柵工は粗朶柵工より護岸としての強度・耐久性に優れ、大河川でも適応可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・洗掘を丸木とヤナギで防止するため、水衝部には適さない。 ・勾配が1割5分~2割範囲で適応 	<ul style="list-style-type: none"> ・低水部、高水部のいずれにも採用可能 ・強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 ・屈挽性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低水部、高水部のいずれにも採用可能 ・強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 ・屈挽性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低水部、高水部のいずれにも採用可能 ・強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 ・屈挽性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。
多自然性	<ul style="list-style-type: none"> ・ブロックマットの空隙に覆土できるが勾配がきついと流出のおそれがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空隙が多いため、土が間詰めしやすく、植生の回復が早い。 ・多孔質であるため、水辺の循環を確保できる。 ・ヤナギを使用する場合は生育状況から施工は10~4月がよい。 		<ul style="list-style-type: none"> ・空隙が多いため、土が間詰めしやすく、植生の回復が早い。 ・ヤナギが生育すれば魚類・昆虫類の生育場所となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場となる。 ・覆土・間詰土は困難なため、植生土のう、植生ロール等の対策工が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場となる。 ・覆土・間詰土は困難なため、植生土のう、植生ロール等の対策工が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場となる。 ・覆土・間詰土は困難なため、植生土のう、植生ロール等の対策工が必要。 	
親水性	<ul style="list-style-type: none"> ・水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギ等が繁殖しやすく、親水利用には向かない。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギ等が繁殖しやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水利用には向かない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水性には向かない。 	
景観	<ul style="list-style-type: none"> ・植生の生育状況や草刈りの有無で景観が変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工箇所周辺の樹木の間伐材を用いることで周辺の景観と調和する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・施工箇所周辺の植生を用いることで周辺の景観と調和する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・網線がむき出しであるため景観が劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・網線がむき出しであるため景観が劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・覆土が侵食され網線がむき出しになると景観が劣る。 	
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・工場でユニット化されており、重機によりマットを布設していくので、施工性に優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 ・河床材料が玉石、砂利のところは杭が打ち込みにくいので不向き 		<ul style="list-style-type: none"> ・伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 ・河床材料が玉石、砂利のところは杭が打ち込みにくいので不向き 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械施工ができ施工性は比較的優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 変形防止のため、固定棒が必要。企画寸法通り仕上らない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屈挽性に富み作業が容易である。 	
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・設計耐用年数:10~20年(ワイヤーの耐用年数) ・維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギが生育しすぎ、流水阻害となる場合には剪定が必要になる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ヤナギが生育しすぎ、流水阻害となる場合には剪定が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計耐用年数:30年(かこの耐用年数) ・維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計耐用年数:30年(かこの耐用年数) ・維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計耐用年数:30年(かこの耐用年数) ・維持管理はほとんど必要としない。 	
対策工	<ul style="list-style-type: none"> ・めくれ対策(上下流端、堤脚部、天端部)を確実に行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・詰石は、護岸近傍の代表流速に対して移動しない石の径を用いる。 ・流水による土砂の吸い出し防止のため、栗石、砂利、吸い出し防止材が必要。 		<ul style="list-style-type: none"> ・格子の中の土は良質土とし、十分に締め固めておくこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・法面方向のすべり止めの措置を確実にを行う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・滑り止め対策を講じる。 ・各種現場条件を考慮して、敷設方向を決定する。 ・めくれ対策が重要であり、上下流端、天端部やたれた部のめくれ対策が必要。めくれ対策を確実にを行う。 	

参考文献1)

表 4 - 1 - 2 護岸の法勾配が 1 ~ 2 割の場合に適用する工法(2/2)

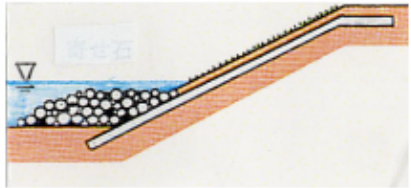
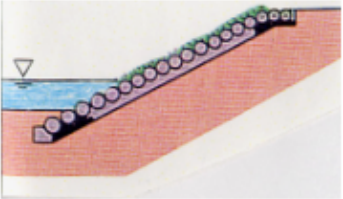
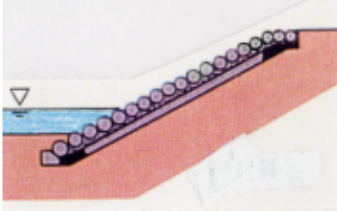
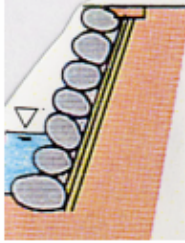
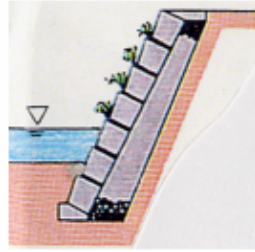
		連節系護岸	自然石系護岸		ブロック系護岸	
		連節ブロック	空石張り	練石張り	連節空石積	環境保全ブロック
概要						
特徴		<ul style="list-style-type: none"> •ブロックの連結用の孔の中に鋼線などの連結線を通して連結するブロックで搬石、植生ブロック等の2次製品がある。ブロックの隙間に容土することで、植生の生活基盤となることが期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> •自然石を法面に張ることにより、石をかみ合わせ、法面を保護する。一般的に急流部に適しており、渓流部でも洪水期間の長い場合に石張りを採用している。石と石の間をコンクリートで固めないため、水中では水生生物の生息場所、陸上では隙間に土が詰まることで昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> •自然石を法面に張ることにより、石をかみ合わせ、およびコンクリートで法面を保護する。一般的に急流部に適しており、渓流部でも洪水期間の長い場合に石張りを採用している。石と石の間をコンクリートで固めているため、多自然性は劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> •自然石を法面に積むことにより、石のかみ合わせおよび補強部材等の組み合わせによって法面を保護する。 •石と石の間をコンクリートで固めないため、水中では水生生物の生息場所、陸上では隙間に土が詰まることで昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> •一般に、急流で流速が速い箇所や水衝部で、木、石系護岸、覆土工法も不可能な場合は、コンクリートブロックを用いた工法が必要となる。多自然型コンクリートブロックの2次製品として、植生ブロック、魚巢ブロック等がある。これらのブロックを採用するときは、その場に応じた工夫が必要であり、使い方を強度と生物の生息環境の両立を図る。
施工条件	設計流速	<ul style="list-style-type: none"> • V=5.0m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> • V=5.0m/s以下 	<ul style="list-style-type: none"> • V=5.0~8.0m/s 	<ul style="list-style-type: none"> • V=5.0~8.0m/s 	<ul style="list-style-type: none"> • V=5.0~8.0m/s
	適応箇所	<ul style="list-style-type: none"> •連結材に鋼材を使用する場合、強い酸性又は、塩分濃度の高い場所では適用しない。 •勾配が1割5分~2割範囲で適応 	<ul style="list-style-type: none"> •一般的に急流部に適する。 •河床材料が砂やシルトの場合、生物の生息環境および景観への配慮が必要 •空石張護岸は高さが3m以内に適用。 	<ul style="list-style-type: none"> •一般的に急流部に適する。 •自然石の入手が容易にできる場所 	<ul style="list-style-type: none"> •一般的に急流部に適する。 •河床材料が砂やシルトの場合、生物の生息環境および景観への配慮が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> •従来のコンクリートブロック積護岸と同等の耐侵食強度が期待できる。 •コンクリートブロック積と同等の控え厚さと重量とする場合は流体力に対する安定性の検討は必要ない。 •護岸の高さが5m以内に適用。
多自然性		<ul style="list-style-type: none"> •覆土(間詰め)することにより、緑化(植生)が容易であるが勾配がきついと緑化は難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> •石と石の空隙は水中では生物の避難場所に、陸上部では昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> •多自然性は望めない。 	<ul style="list-style-type: none"> •石と石の空隙は水中では生物の避難場所に、陸上部では昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> •容土量が少なく土砂流出しやすいブロックもあり、検討が必要。
親水性		<ul style="list-style-type: none"> •水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。
景観		<ul style="list-style-type: none"> •草刈りの有無で景観が変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> •近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる 	<ul style="list-style-type: none"> •近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる 	<ul style="list-style-type: none"> •近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる。 	<ul style="list-style-type: none"> •景観・親水性に配慮したブロックもあり、検討が必要
施工性		<ul style="list-style-type: none"> •ブロックが連節されているため施工性は優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> •石積みには熟練した技術者が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •石積みには熟練者が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •石積みには熟練者が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> •機械施工できるため、比較的容易。
維持管理性		<ul style="list-style-type: none"> •設計耐用年数:半永久的 •維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> •維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> •維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> •維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> •維持管理はほとんど必要としない。
対策工		<ul style="list-style-type: none"> •護岸近傍の代表流速を対象としためくれや滑動に対して安全な控え厚さを確保する。 •めくれ対策(上下流端、堤脚部、天端部)を確実に行う。 	<ul style="list-style-type: none"> •石のかみ合わせを考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> •深目地にすることで多自然性は若干高められることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> •控えを確保することやめくれ対策を行うことで、流速、土圧に対して安全を確保する。 •控えが十分確保できれば、流速は考慮せずに適用できる。 •寄石等による下端部の保護や、天端部及び上下流端のめくれ対策を実施する。 	

表4-1-3 護岸の法勾配が1割より急な場合に適応する工法

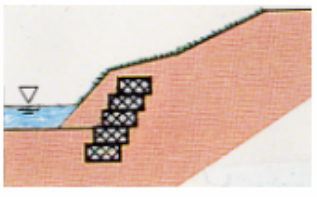
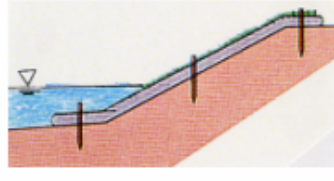
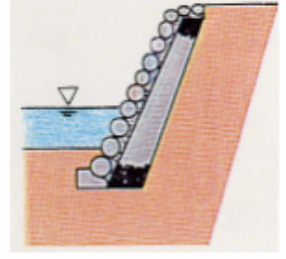
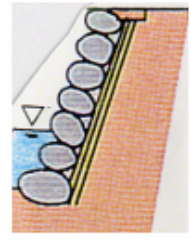
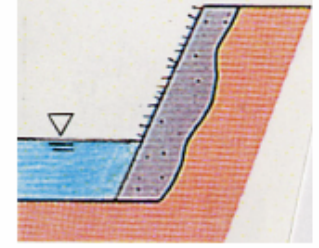

	かご系護岸		自然石系護岸		ブロック系護岸	
	かごマット(多段)	蛇籠	練石積	連節空石積	植生コンクリート擁壁	環境保全ブロック
概要						
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 従来工法の蛇籠・布団籠に近い外観性と屈撓性の優れたところを取り入れ、さらに耐久性の向上と機械化施工による省力化を図る工法として開発されたものである。 屈撓性を有するので地盤の少々の局所的な沈下や洗掘の影響を受けにくいという利点とともに、空隙が多いことから石の間に土が詰まることで植物の生息場としての機能を有する。 	<ul style="list-style-type: none"> 蛇籠とは、石を中詰めにした籠状の構造物で、今日では鉄線蛇籠が主体であるが、竹、粗朶等の様々な植物がもちいられている。充填材に現地発生土を使用することにより、現地植生の復元が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然石を法面に積むことにより、石をかみ合わせ、およびコンクリートで法面を保護する。一般的に急流部に適しており、渓流部でも洪水期間の長い場合に石積みを用いている。石と石の間をコンクリートで固めているため、多自然性は劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 自然石を法面に積むことにより、石をかみ合わせ、および補強部材等の組み合わせによって法面を保護する。 石と石の間をコンクリートで固めないため、水中では水生生物の生息場所、陸上では隙間に土が詰まることで昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場面の状況に応じた施工が可能であり、多孔質なポーラスコンクリートを用いているため、自然の力による植生の回復が可能である。しかし、樹木および日当たり部の草の生育には適さない。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般に、急流で流速が速い箇所や水衝部で、木、石系護岸が採用できない場合には、コンクリートブロックを用いた工法が必要となる。 多自然型コンクリートブロックの2次製品として、植生ブロック、魚巢ブロック等がある。これらのブロックを採用するときは、その場に応じた工夫が必要であり、使い方を以て強度と生物の生息環境の両立を図れる。
施工条件	設計流速	・V=6.5m/s以下	・V=5.0m/s以下	・V=5.0~8.0m/s	・V=5.0~8.0m/s	・V=5.0~8.0m/s
	適応箇所	<ul style="list-style-type: none"> 低水路、高水路のいずれにも採用可能。 強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 屈撓性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。 護岸の高さが5m以内に適用。 	<ul style="list-style-type: none"> 低水路、高水路のいずれにも採用可能 強い酸性又は高塩分濃度の河川、人頭大の転石のある河川以外で適用。 屈撓性が高く多少の沈下等の変形に対応できる。 護岸の高さが5m以内に適用。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に急流部に適する。 自然石の入手が容易にできる場所 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に急流部に適する。 河床材料が砂やシルトの場合、生物の生息環境および景観への配慮が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に急流部に適する。 河床材料が砂やシルトの場合、生物の生息環境および景観への配慮が必要 衝撃や摩耗などの強度に対して検討や重量を考慮した土圧の検討が必要。 護岸の高さが5m以内に適用。
多自然性	<ul style="list-style-type: none"> 多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場となる。 覆土・間詰土は困難なため、植生土のう、植生ロール等の対策工が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 多孔質を有するため、水中部では魚介類の生息場となる。 覆土・間詰土は困難なため、植生土のう、植生ロール等の対策工が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 多自然性は望めない。 	<ul style="list-style-type: none"> 石と石の空隙は水中では生物の避難場所に、陸上部では昆虫や植物等の生息・生育場所として期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多孔質なポーラスコンクリートを用い、自然の力で緑化が可能であるが他の工法にくらべて劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 容土量が少なく土砂流出しやすいブロックもあり、検討が必要。
親水性	<ul style="list-style-type: none"> 水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水利用には向かない。 水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水衝部等の侵食度の高い水際では覆土が侵食され網線がむき出しになりやすく、親水利用には向かない。 水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 水際に近づくには、堤防天端から低水路に降りる階段工が必要である。
景観	<ul style="list-style-type: none"> 網線がむき出しであるため景観が劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 網線がむき出しであるため景観が劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる 	<ul style="list-style-type: none"> 近傍の自然石を使用することで周辺と調和のとれた景観となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 緑化(植生)が進まなければ、コンクリートがむき出しになり景観は劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺環境に合わせたブロックを選定できる。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 変形防止のため、固定枠が必要。企画寸法通り仕上がりしない。 	<ul style="list-style-type: none"> 屈撓性に富み作業が容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 石積みには熟練者が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 石積みには熟練者が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 現場打ちが可能で、施工面の状況に応じた施工が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 機械施工ができるため、比較的容易。
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> 設計耐用年数:30年(かごの耐用年数) 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計耐用年数:30年(かごの耐用年数) 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。
対策工	<ul style="list-style-type: none"> 勾配に応じた滑り止め対策を講ずること。 	<ul style="list-style-type: none"> 各種現場条件を考慮して、敷設方向を決定する。 めくれ対策が重要であり、上下流端、天端部やたれた部のめくれ対策が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 深目地にすることで多自然性は若干高めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 控えを確保することやめくれ対策を行うことで、流速、土圧に対して安全を確保する。 控長が十分確保できれば、流速は考慮せずに適用できる。 奇石等による下端部の保護や、天端部及び上下流端のめくれ対策を実施する。 		

表4-1-4 根固め工

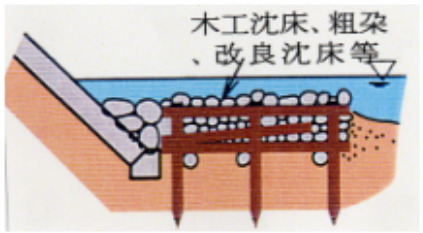
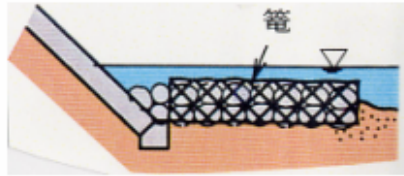
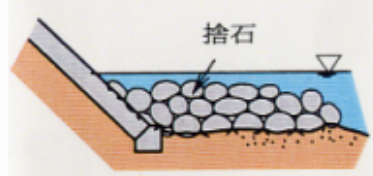
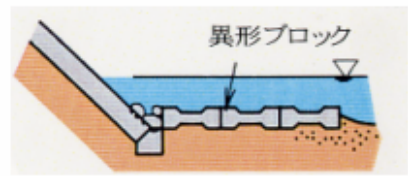
	木系		かご系	石系	ブロック系
	木工沈床	粗朶沈床	かご	捨石	ブロック系
概要	 <p>木工沈床、粗朶、改良沈床等</p>		 <p>籠</p>	 <p>捨石</p>	 <p>異形ブロック</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 粗朶沈床の改良型で、井桁状に組んだ丸木の中に玉石、栗石を詰める沈床工である。 	<ul style="list-style-type: none"> 粗朶を主体とした沈床工で、連朶、敷粗朶柵、沈石からなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 従来工法の蛇籠・布団籠に近い外観性と屈撓性の優れたところを取り入れ、さらに耐久性の向上と機械化施工による省力化を図る工法として開発されたものである。 	<ul style="list-style-type: none"> 割石や玉石を水際に投入する最も簡単な工法である。自然石のもつ抵抗力で河岸を保護する。 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロックを用いた工法である。
施工条件	設計流速	・V=6.0m/s以下	・V=6.0m/s以下	・V=6.0m/s以下	・V=6.0m/s以下
	適応箇所	<ul style="list-style-type: none"> 木工沈床は常時水面下にあることが原則であるが、水面から上になる場合は、木が腐りやすいため改良木工沈床(コンクリート製)とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 粗朶沈床は屈撓性に優れ、流れに対する強度(抵抗力)を有している。 	<ul style="list-style-type: none"> 大きな玉石・転石の多い河川では、鉄線がせん断されやすいため適応しないこと。 かごについては、互いに連結させることが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 上流～下流部の水際に用いる。 洪水時に移動しない大きさの自然石を使用する。
多自然性	<ul style="list-style-type: none"> 多孔性を有しており、魚類をはじめとする水生生物の生息空間となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多孔性を有しており、魚類をはじめとする水生生物の生息空間となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多孔性を有しており、魚類をはじめとする水生生物の生息空間となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多孔性を有しており、魚類をはじめとする水生生物の生息空間となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 多自然性は劣る。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 伝統工法であるため、熟練者が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 機械施工ができ施工性は比較的優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工性は優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工性は優れている。
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> 水中に没している状態であれば、木は腐りにくく、半永久的に維持できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 水中に没している状態であれば、木は腐りにくく、半永久的に維持できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理はほとんど必要としない。
対策工	<ul style="list-style-type: none"> 木工沈床は屈撓性が少ないため、局所洗掘のおそれがある場合や河床低下傾向が強い場合などには、想定される洗掘高よりも深く設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> 粗朶沈床は屈撓性に富むため変化のある河床にも密着できる。 		<ul style="list-style-type: none"> 地盤よりの吸い出しに対しては、大小粒径の混じった適正粒径を用いることで防止できる場合もある。 石の並べ方は、表面に大きめの石を配置する。 横断方向表面の石の配置は、石の法尻が崩れると一挙に石自体の崩壊が考えられるため法尻に大きめの石を用いる。 	

表4-2 工法とセグメントの関係

工 法		M	セグメント1	セグメント2-1	セグメント2-2	セグメント3	
護 岸	植生護岸	敷設	高水				
			低水				
		アクリルシート	高水				
			低水				
		アロハシート	高水				
			低水				
	木系護岸	杭工	相対杭工	高水			
				低水			
			連壁杭工	高水			
				低水			
		相対法護	柳杭工	高水			
				低水			
			黒石埋込工	高水			
				低水			
		丸木格子	高水				
			低水				
	透 工	かこ系	かこネット(平張)	高水			干渉区間は
				低水			適応できない
			かこネット(多段)	高水			干渉区間は
				低水			適応できない
蛇籠			高水			干渉区間は	
			低水			適応できない	
自然石系	連鎖アロハ	高水					
		低水					
	空石張り	高水					
		低水					
	空石積み	高水					
		低水					
	積石積み	高水					
		低水					
	連鎖空石積み	高水					
		低水					
	ブロック系	積生コクリット構築	高水				
			低水				
		環境保全アロハ	高水				
			低水				
構 造 的 工	木系	木工沈床					
		植込沈床					
	かこ系	かこ			干渉区間は適応できない		
		捨て石					
	コロボック	アロハ					

 : 構造から見て安定性が高いと考えられる工種
 : 上記に比べると相対的に安定性が低いと考えられる工種
 一般文献等をもとに、工法とセグメントの関係、工法と橋(高水、低水)の関係をもとに把握するものとして上記の表を作成した。本表は、定性的な資料をもとに作成しているため、工法の適応範囲にある程度の幅をもたせている。
 上流のセグメントでも、水表面で流れの緩いところ等河岸に働く外力の小さな箇所がある場合には、本表の適用箇所より上流での可能性もある。逆に下流のセグメントでも水衝部であり、強い護岸を必要とする場合も考えられる。したがって工法を選定する際には、本表はあくまで目安として活用し、対象とする箇所の特性に考慮することが望まれる。
 各セグメントの特徴および三重県内の代表河川のセグメント区分は「第1章 1.5 川の特徴」参照
 参考文献(1) 2)



4.3 護岸工法の選定

河川はそれぞれ、河道特性、土質条件、周辺の土地利用状況、近傍の被災実績、生態系を含めた自然環境等の特徴をもっており、その場所に求められる護岸工法も一様ではありません。したがって、前節で示した各工法の特徴を理解し、護岸工法の選定に役立てていくことが必要です。

< 解説 >

多様な条件を全て満足する工法を選定することは困難であり、優先して求められる条件に十分適応できる工法を選定することが重要です。

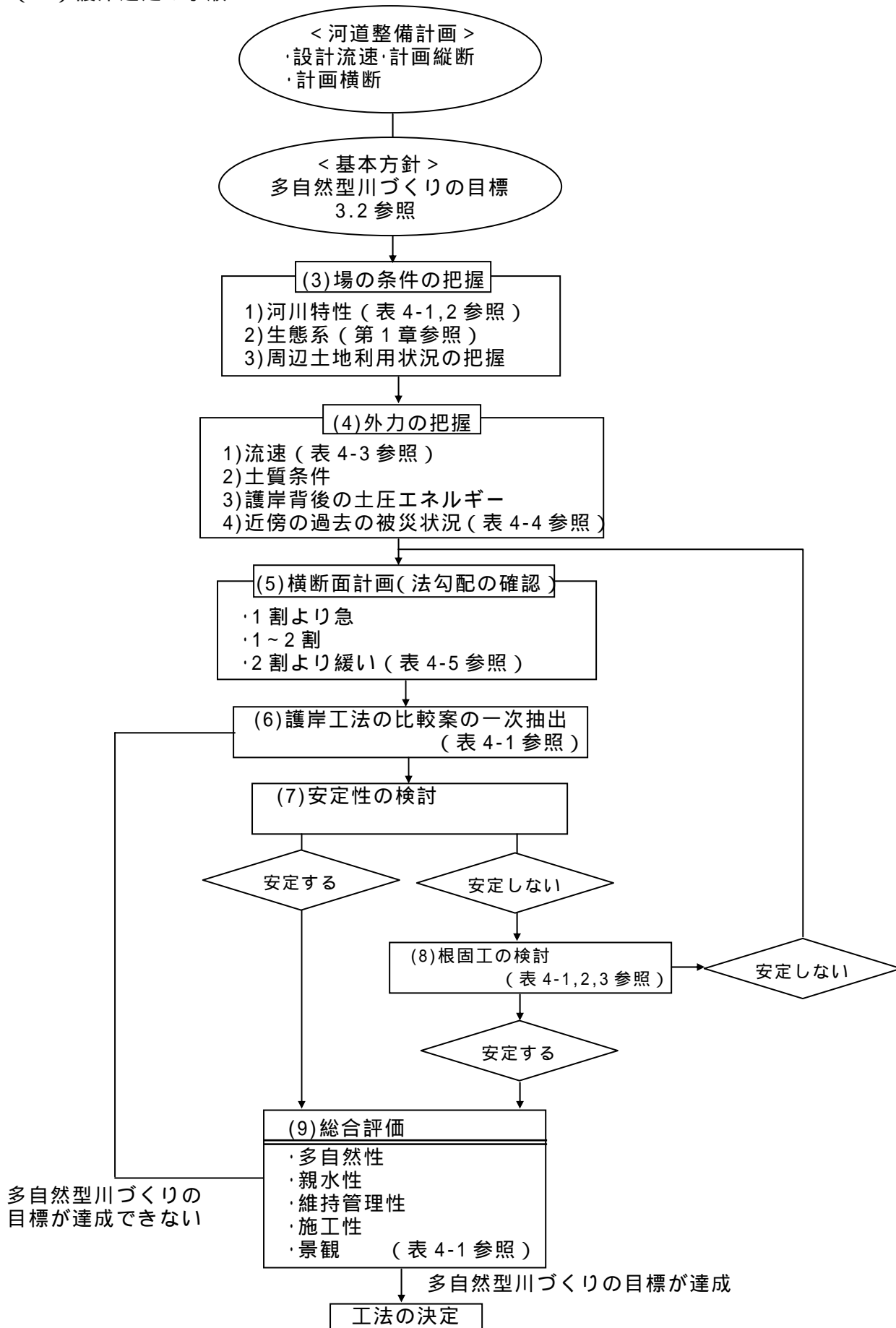
(1) 護岸工法の選定において考慮する諸元

護岸工法の選定に当たっては、既往の被災事例を調査し、被災部位別の主な被災原因や護岸構造毎の被災形態の特徴について十分に把握し、護岸工法の選定に反映させることが重要です。また、河川が本来有している多様な生態系の生息環境や河川特有の景観形成等に配慮する必要があります。

そこで、以下の諸元について検討し、護岸工の一次抽出を行い、安定性の検討および護岸工法の選定を行うものとします。

- ・場の条件「河川特性」「生態系」「周辺の土地利用状況」
- ・外力の設定「流速」「土質条件」「地下水位」
- ・断面形状「法勾配」
- ・安定性の検討「土圧」「掃流力」「揚力」「洗掘深」

(2) 護岸選定の手順



(3) 場の条件の把握

多自然型護岸工法を選定するにあたり、河川特性、生態系、周辺土地利用状況を把握しておく必要があります。

1) 河川特性

多自然型護岸の中には、計画箇所の河川特性に適さない工法もあります。したがって、護岸の特徴と河川特性をよく理解し、適切な工法を選定することが重要です。

< 解説 >

多自然型護岸の中には、力学的には適するが、他の要因で採用し難いといった工法もあります。たとえば、強い酸性や塩分濃度が高い等の水域では金属材を用いた「かご系護岸」や「連節ブロック」等は適さないと考えられます。その他、「木系護岸」は常に水中に没する位置に限定されます。

また、状況に応じて「吸い出し防止」「めくれ防止」等の対策工を考えることも必要となります。

(表4-1 参照)

2) 生態系

保全すべき生態系は本ガイドライン1章および事前調査等を参考として検討します。

< 解説 >

生息環境の保全・創出については、対象とする生物の繁殖条件（産卵場の確保、隠れ家の創出）や捕捉条件（餌となる小動物が生息できる環境）を把握し、それに十分配慮しなければ、いい結果は期待できません。

3) 周辺土地利用状況の把握

河川は上流から下流まで連続しているだけでなく、周辺の支川や水路、水田や樹林地などと水辺のネットワークを形成しています。したがって、周辺の土地利用状況を的確に把握することが、工法の選定にあたり重要な要素となります。

< 解説 >

河川沿いの土地利用状況を把握することは、必要に応じた用地買収の可能性を判断することや周辺環境との調和を図り、豊かな自然を保全、創出していくために必要です。

2) 土質条件

土圧の影響を受けやすい急勾配の護岸工法の採用にあたっては、護岸背面の土質定数を把握することが不可欠です。

< 解説 >

計画にあたっては、土質条件のみではなく、上載荷重の有無や護岸の直高によっても適用性が制限されることから注意を必要とします。

3) 護岸背後の土圧エネルギー

出水時あるいは干満の差によって発生する残留水圧や地下水による水圧は、土圧に比べ荷重強度が大きいことから、特に五分勾配のような急勾配護岸では、残留水圧の発生を抑制する対策が必要です。

< 解説 >

大きな残留水圧によって護岸が崩壊した事例もあります。一般的には水抜きパイプの設置によって残留水圧の抑制が図られていますが、山間部等で地下水の供給量が多い場合などでは、河川にそって排水路を設置することも考慮する必要があります。

水抜きパイプ設置時には吸い出し破壊の検討も必要となります。

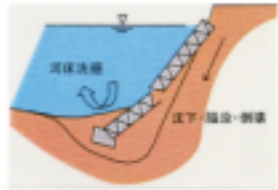
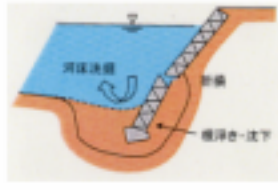
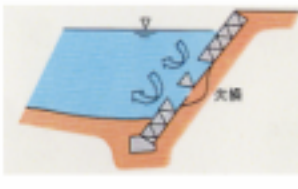
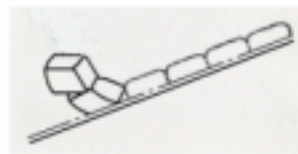
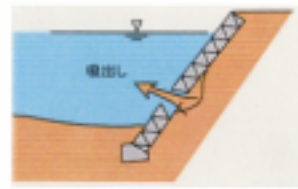

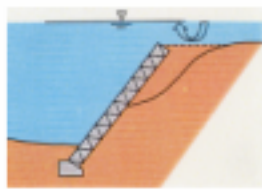
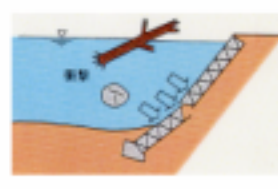
4) 近傍の過去の被災状況

過去に被災を受けた場所やその周辺および同じような河川条件の場所では、被災を引き起こしたメカニズムを解明し、それに対応した適切な護岸工法の選定、根入れや根固工の設計、床固工による河床低下対策の実施等が必要です。

< 解説 >

被災を引き起こすメカニズムは、直接的な現象だけでなく、原因となる外力とその作用の仕方とそのような外力をもたらす河道状況の相互に関するファクターで構成されています。そこで、被災原因とその主な対策工について表4-4にまとめて示しました。

表4-4 被災原因とその主な対策工

		概要	特徴	主な対策工
局所洗掘が誘発する破壊	抑え土圧の低下		洗掘の発生により堤防または河岸の抑え土圧が減少し、土がすべり破壊を起こしたり、護岸自体が自重によりずり落ちるものである。	・適切な根固め工の設置 ・基礎工の掘入れ長さの延長
	空洞の発生		洗掘が護岸基礎にまで達すると、基礎の根浮きが生じ、護岸裏の土砂が流出して空洞を作る。その結果、護岸が途中で折れて破壊・流出につながる。	・適切な根固め工の設置 ・基礎工の掘入れ長さの延長
移動・流出のブロックによる	流体力による		平ブロックなどの目地が施工後しばらくして割れたりしている場合、洪水時には個々のブロックに揚力・抗力、重力等が作用することとなる。ブロックは摩擦で対抗するが流体力が大きくなると移動・流出する。一つのブロックが流出すると、その周辺のブロックに作用する流体力は増大し、流出範囲が次々と拡大する。	・ブロック重量を重くする。
	流体によるめくれ		連節ブロックなど、全体がマット状態に連結かつ圧縮性を有した護岸に発生する破壊形態である。連節ブロック護岸の上流端などで、適切な端部処理がなされていない場合、端部のブロックに作用する流体力は群中のものより大きくなることから、端部からブロックの移動が始まり、下流側にその範囲が拡大され、めくられるように破壊する。	・ブロック重量を重くする。 ・小口止め工の設置。
吸い出し破壊		護岸裏法部の土砂が吸い出しを受けて流出し護岸全体が破壊に至るものである。吸い出し現象の発生のメカニズムとしては、洪水時の圧力変動により護岸の隙間から砂がピッキングされるものや、洪水流水時の残留水圧によるパイピング等が挙げられる。	・適切な吸い出し材の設置	
残留水圧による破壊		洪水流水時や地下水によって発生する残留水圧は、パイピングを細いたりするほか、護岸の法勾配がきつい場合は残留水圧が土圧に加わって護岸を転倒させたり、土質によっては間隙水圧が土質強度の低下を招き、すべり破壊が起こりやすい状況となる。	・適切な裏込め材、水抜き工の設置	
天端からの侵食破壊		出水時に流水が高水期に乗り上がったり、低水時に落ち込んだりするような現象が発生すると、低水護岸の天端付近では大きな流速を生じ、天端工及び天端保護工がめくられ、裏込め材の流出によって法覆工が崩壊するものである。	・天端高をあげる。 ・天端工の補強(コンクリート、アスファルト等)	
直接的な衝撃による破壊		流木が護岸にぶつかり破壊するものである。事例としては少ないと考えられる。	・法覆工の補強	

参考文献1)

(5) 横断面計画


河道の横断面形状は上下流の河道状況に配慮し、
画一的な護岸工勾配や平滑な河床面としない。
可能な限り、法勾配を緩やかにする。
の2点に留意して選定することが必要です。

< 解説 >

横断面計画の策定では、瀬や淵の形成等水際に多様性をもたせることが大切です。しかし、樹木や淵、山付け部等の急勾配の箇所、すでに良好な河川環境が形成されている場合は、これらを保全するため法勾配を緩くしない配慮も必要となります。また、流速が大きく、土砂や転石等が流水に含まれる急流河川等でも同様です。一般的な、各護岸工法と適応可能な法勾配の関係を表4-5に示しました。

表4-5 工法と法勾配の関係

工 法		法 勾 配			
		緩			急
		2 割	1 割 5 分	1 割	5 分
植生 護岸	張芝				
	ジオテキスタイルシート				
	ブロックマット				
木系 護岸	杭 柵 工	粗朶柵工			
		連柴柵工			
	粗朶 法覆	柳枝工			
		栗石粗朶工			
	丸太格子				
かご 系	かごマット(平張)				
	かごマット(多段)				
	蛇籠				
連 節	連節ブロック				
自然 石系	空石張り			(構造上は1割5分で使い分ける、積算上は1割で 使い分ける)	
	空石積み				
	練石積み(張り)				
	連節空石積み				
ブ ロ ッ ク	植生コンクリート擁壁				
	環境保全ブロック				

 : 適用可能な範囲

本表の適応範囲は、施工実績等から求めた目安である。また、堀込み河道を主な対象としている。

参考文献 1)

(6) 護岸工法の比較案の一次抽出

工法は、以下の3点を考慮し、選定するものとします。

当該河川の施工箇所の特性に合わせて、表4-1, 表4-2を参考に工法を選定します。

設計流速から表4-3を参考に適応可能な工法を選定します。

横断面計画(主に法勾配)から、表4-5を参考に適応可能な工法を選定します。

(7) 安定性の検討

各工法の技術規準に基づいて安定性の検討を行います。

一般に護岸の安定計算手法は、「美しい山河を守る災害復旧基本方針、社」全国防災協会、「護岸の力学的設計法、財」国土開発技術研究センター、「道路土工、社」日本道路協会」などの技術解説書を参考にすることとします。

(8) 根固工の検討

根固工は、流体力に対して安定することは勿論、河床の変動に追隨できる屈撓性を有し、急激な洗掘を生じさせない構造とすることが必要です。また、護岸基礎前面の河床が低下しない敷設幅を確保することも大切です。

< 解説 >

根固工は、速い流速の作用する場所に設置されるため、流体力に耐える重量であること、また、耐久性が高いこと、河床変化に追隨できる屈撓性を有することが必要です。

沈床工法などで、深掘れ部に重ねて設置する場合には、安定性の向上とともに水際の多様性を確保するために階段状に設置するなどの配慮が必要です。

また、川幅が狭く、河床のほとんどが根固工で覆われてしまう恐れのある河川では、杭棚、沈床又は片法枠等の構造とするなどの配慮も必要です。

なお、根固工法は、下記事項を総合的に判断して選定するものとします。

- ・ 過去の被災原因
- ・ 河道特性
- ・ 設計流速
- ・ 自然環境や周辺環境
- ・ 前後施設との工法の連続性
- ・ 施工性
- ・ 経済性

(参照)

適応流速：表 4 - 3、 安定性の検討：P.4 - 21 技術解説書参照

根固め工の種類と特徴：表 4 - 1 - 1、 適応幅範囲：表 4 - 2

(9) 総合評価

護岸工法の比較案の一次抽出から、その川の特性に合ったもの（前節で示した項目「多自然性」「親水性」等）から優先順位を決め、総合評価を行います。

第5章 施 工

= 目 次 =

- 5 . 1 現場での指導・管理の充実を図る…………… 5- 1
- 5 . 2 材料の調達にも細心の注意が必要である…………… 5- 4
- 5 . 3 周辺の生物の生息・生育環境に与える影響を低減する… 5- 5
- 5 . 4 表土の適切な採取・保管・転用を図る…………… 5- 7
- 5 . 5 施工機械等の工夫により自然環境に対する影響を低減する・ 5- 8
- 5 . 6 やむを得ず周辺環境が改変された場合は復元に努める… 5- 9

第5章 施 工

多自然型川づくりにおける、施工および施工計画の立案に際しては以下の点が重要です。

- (1) 現場での指導・管理の充実を図る（施工者への周知徹底）
- (2) 材料の調達にも細心の注意が必要である
- (3) 周辺の生物の生息・生育環境に与える影響を低減する
- (4) 表土の適切な採取・保管・転用を図る
- (5) 施工機械等の工夫により自然環境に対する影響を低減する
- (6) やむを得ず周辺環境が改変された場合は復元に努める

5 . 1 現場での指導・管理の充実を図る（施工者への周知徹底）

多自然型川づくりの工事では従来の工事よりも、より現場を重視した管理が必要であり、現場の状況変化に適応し、場合によっては設計内容の変更や新たな工夫、工程の変更等の柔軟な対応が要求されます。

< 解説 >

多自然型川づくりでは、現場での状況変化時の即応的な判断や対応が要求されるため、従来の工事に増して現場での指導・管理の充実を図ることが重要です。

多自然型川づくりの工事では、設計図面を参考としながらも、仕上げや細部のおさめについては、設計の趣旨や機能を重視しながら現場状況に合わせて工夫、変更を行い、単調な横断形状にならないように配慮することが大切です。

現場の状況変化や専門家による指導等で工事内容に変更が生じた場合は、現場において発注者、施工者による協議を行い決定した内容を記録することも大切です。

< 現場での状況変化の例 >

現場の自然環境の状態が設計に適合しない場合

予測しなかった現場の状況変化（地下水の変化・湧水の湧出、流水の伏流等）

特定種等の発見

生物の生息・生育環境の急変（周辺植物の枯死、魚類の大量死等）等

また、工事の趣旨、目的、留意事項等を記入した工事携帯手帳等を作成し、工事関係者に携帯してもらいなど、現場での指導・管理の充実を図ることも必要です。

【工事携帯手帳（例）】

5-2

- 工事携帯手帳 -

川多自然型川づくり工事
地区護岸工事

平成 年 月 日

現場責任者 三重 一郎

1. 工事の目的

川中流部、地区の右岸（ k 地点）では、台風の影響により堤防の法面が崩壊した。本工事は堤防法面の復旧を目的とし、堤内地の治水安全度を確保するために堤防法面に護岸を敷設するものである。また、護岸にはブロックを使用し、表面を覆土して緑化を図るなどの工夫を行い、自然環境と親水性への配慮を行う

2. 工事範囲・内容

工事範囲は 川 k ~ k の右岸である。また、堤防断面は のとおりである。

工期： 年 月 ~ 年 月 日

2. 現場周辺の自然環境

< 河川環境スケッチ >

< 漁業などについて >
アユの放流（ 月）
.....
.....

< 貴重種 >
ハコネサンショウウオ
.....
.....

< 産卵期・場所 >
.....
.....
.....
.....

< その他特筆すべき自然環境 >
ヨシ群落
ツルヨシ群落
の淵は生物環境が多様。
月には 鳥が渡来
.....

3. 環境への配慮事項（重点事項）

濁水が発生するときは、その時期・対策について十分に検討すること。
 工事用道路の施工には、植物などの消滅がないように、移動経路を考える。
 現地発生土を利用することを考える。
 河道内の巨石は、できる限り残す。
 ・・・・・・・・・・・
 ・・・・・・・・・・・

4. 工程表と生物関連事項

項目	月	月	月	月	月
仮設工事					
施工用道路の設置					
河床掘削					
ブロックの設置					
覆土					
芝張					
鳥の産卵					
魚の産卵					
魚の産卵					

5. 実際に配慮したこと

工事中に生物・自然に配慮したことと工事中に確認した生物・自然環境は以下のとおりである。

<工事中に配慮・工夫したこと>
 工事用道路は、ヨシ群落を迂回するルートを取り、植生に配慮した。
 土砂掘削の際、濁水防止フェンスを張り、濁水の流出に配慮した。
 ・・・・・・・・・・・
 ・・・・・・・・・・・
 ・・・・・・・・・・・
 ・・・・・・・・・・・
 ・・・・・・・・・・・

<工事中に確認した生物・自然環境>
 月 日、鳥の飛来を確認。数多く群で飛来
 ・・・・・・・・・・・
 ・・・・・・・・・・・

5.2 材料の調達にも細心の注意が必要である

多自然型川づくりの工事にあたって自然材料を調達する場合には、その採取地や採取方法について配慮する必要があります。

なお、自然材料は形状や寸法、色合い等がまちまちであることが多い上、意図していた材料が入手できない場合もあり得るため、その場合、材料の代替を考えておくことも必要です。

< 解説 >

1) 材料採取地の自然環境の保全

施工材料の採取にあたっては、なるべく現場周辺から採取したものをを用いることが自然環境面や経済面からも望ましい場合が多いと言えます。その場合でも、採取方法や採取量、採取後の復旧・管理等について注意し、採取地における自然環境の保全についても配慮することが必要です。

2) 調達できない材料の代替

当初想定していた材料を調達できない場合には、以下に示すような条件にあった材料で代替することが考えられます。この場合には、計画・設計者と協議しておくことが必要です。

材料の代替の例

調達材料		材料代替の例
表 土		・同一河川や同一水系内の自然環境が類似した環境下にある場所から転用する。
植 物 材 料	地被 草木類	・陸上部の地被・草本類はとりあえずノシバで代替し、遷移と管理によって在来植生の回復を待つ。 ・土羽のままに放置し在来植生の回復を期待する。 ・近傍の地被・草木類を刈り取って土壌の上に蒔き、回復を待つ。
	低木 中木 高木類	・植栽位置の環境条件を考慮し、同様の条件に生育可能な植物を選択する。 ・種類によっては、種子を採種して苗木繁殖を行ったり、挿し木や株分けを検討する。 ・周辺の自生地からの移植を図る。
石 材		・同様な形状、寸法、色合いを持つ類似の石材で代替する。 ・コンクリート塊等で代替する。
木 材		・類似の品種のものをを用いる。 ・間伐材の流用を図る。 ・外材の流用を図る。

・これらの代替材料が設計意図にそぐわない場合、または代替材料の入手も困難な場合には、設計自体を見直し構造を変更することが望ましい。

5.3 周辺の生物の生息・生育環境に与える影響を低減する

自然環境に配慮した工法を採用しても、施工の際に周辺の自然環境に大きな影響を与えてしまっては多自然型川づくりとはいえません。

< 解説 >

1) 生物の生息・生育に重要な場所、時期を考慮し工夫する。

河川空間は、その上流から下流まで陸域および水域とも連続性を有しており、様々な生物は生息・生育環境のネットワークを形成しています。また、生物には、それぞれ生息に重要な行動（繁殖等）やその時期があります。それらを把握し、工事が与える影響が大きい場合には、施工時期を変更したり、生物の移動経路の確保、代替案の検討が必要です。

2) 現況の植生に配慮する。

生物にとって植生は重要な生息・生育環境であり、これを安易に伐採すれば、植生ばかりではなく、その植生に依存する他の生物にまで影響が及びます。このため、植生はできるだけ保全し、伐採が必要であっても、生物に与える影響を極力少なくするように、伐採範囲を極力小さくするとともに、伐採時期を選んだり、あるいは段階的に伐採を実施することが大切です。

また、植生が延焼すると、そこで生息している生物の生息・生育環境を奪うことになるため、現場溶接や鉄筋の組み立て等に際して火気を使用する場合には、周辺の植生に引火しないように十分に注意することはもちろん、延焼を防止する対策を講じておくことが必要です。

3) 仮設構造物、施工機械による影響を軽減する。

仮締切、工事用道路等の仮設構造物は、生物の生息・生育にとって重要な区域を避けて配置するとともに、必要最小限の延長、幅員、構造となるように配慮することが必要です。さらに、仮設工事等で持ち込まれた土砂や、これらから流出する濁水で、河床の石の間隙が目詰まりしたり、細粒分が河床に堆積するようなことがないように配慮することも必要です。

また、工事に伴う騒音、振動、排気ガス、粉塵などの発生、拡散を極力抑える工法・施工機械を採用する必要もあります。

【粉じん対策の例】

散水を励行する

生息・生育場所との間に仮囲いを設ける

道路の清掃を励行する

運搬車両の過積に注意しシート掛けを行う

運搬車両の洗車を励行する

必要に応じ、透水性の簡易舗装を施す

4) 土砂・濁水の流出防止、周辺地下水への影響を軽減する。

工事中の土砂や濁水の流出は、工事対象区間だけでなく下流域に大きな影響を与えるため細心の注意を払うことが要求されます。微細な土砂による水質の悪化や、河床への堆積による底質の変化等がその主なものと言えます。

特に、急激な降雨や不時の出水が予想される時期には、土砂をシートなどで覆うなど、土砂や濁水の流出に対して十分な配慮が必要です。

また、河床掘削や護岸工事で、周辺地域の地下水に影響が予想される場合には、適切な処置を行う必要があります。

以下には、土砂の流出・濁水対策の基本を示します。

【土砂・濁水流出対策の基本】

土と水との接触面積や接触する機会を少なくする

発生した濁水の流出を少なくする

発生した濁水を処理する

濁水処理施設を適正に管理する



水中に濁水防止フェンスを敷設した例（荒川）



搬入路に舗装、シート掛けをして土砂・濁水流出を防止した例（利根川）



仮設のろ過施設を設けて濁水の流出を防止した例（パツナイ川）



河道に簡易な堰を設けて濁水の流出を低減した例（登川）

5.4 表土の適切な採取・保管・転用を図る

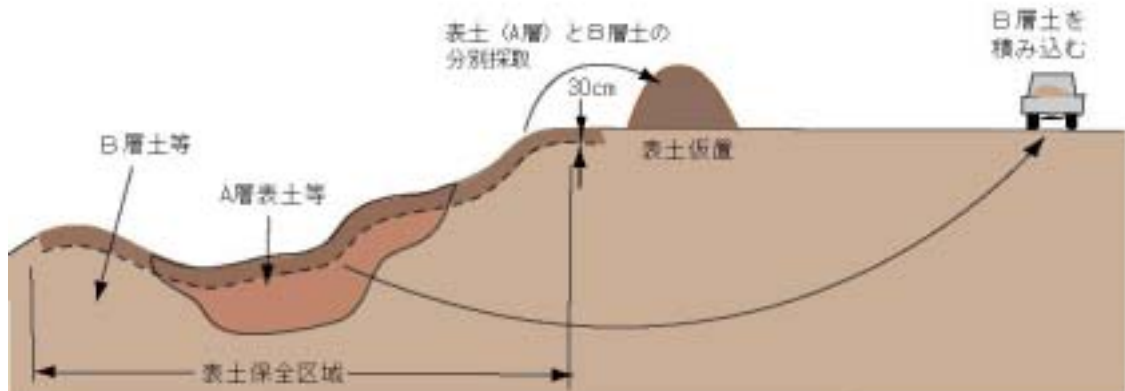
表土は生態系を根底で支えている重要な要素であり、生物の多様性を確保するためには、表土の保全が最も基礎的な条件となります。このため、施工によって地形を改変する場合には、表土を保全しておくことが必要です。

<解説>

1) 表土の採取

陸上の表土の採取作業では、表土を過剰に転圧することを避けることが重要です。重機の往来等により表土に過剰な転圧が加われば、土壌の物理特性が変化したり、植物の根や地下茎を傷める可能性があり、注意を要します。

山地部で表土層が薄い場合には、植栽基盤とするために表土(A層)の下に位置する下層土(B層)を採取する場合がありますが、この時にはA・B層をそれぞれ分けて採取することが必要です。A層とB層の混合採取は、生物の主な生息・生育空間となっている表土(A層)を攪乱してしまう恐れがあります。



表土(A層)とB層土の分別採取の例

2) 表土の仮置き

表土は、その場所の生物の生息・生育空間として重要であるため、改変しなければならない場合でも保全・転用することが大切です。

また、表土を仮置き、保管する場合は、土壌中の水分を損なわないよう配慮して保管することが重要です。具体的には、シートで被覆するなどして採取された状態の水分条件を確保することが有効であると考えられます。

3) 表土の転用

表土の転用に際しては、できるだけ採取前の土壌に近い状態になるように配慮する事が必要です。A層とB層に分けて採取・保管した場合の埋戻しにあたっては、下層のB層から敷き、次いでA層を敷きます。

植物が根づくまでの間は流出を防止するため、敷き藁やネット等で表面を覆うということも併せて考えられます。

また、できるだけ表土の状態を変化させないようにするためには、表土を採取した後、仮置き保管せずに用意した移設場所に直接運び、転用することも考えられます。

5.5 施工機械等の工夫により自然環境に対する影響を低減する

工事では様々な施工機械が目的に応じて使用されますが、それらの振動・騒音が、周辺の自然環境に様々な影響を及ぼすことが懸念されます。したがって、施工機械の種類や大きさ、使用時期を多様化することにより、周辺環境について細かな配慮を図ることが可能となる場合もあります。

< 解説 >

1) 施工機械の騒音・振動対策

騒音・振動は、人間の生活だけでなく、動物が本能的に危険と感じて生息地を逃避したり、産卵や繁殖活動をストップする等、生物の生息・生育にとって様々な影響を及ぼす可能性があります。そのため、騒音・振動対策の実施にあたっては、生物の生息・生育環境に影響を及ぼす事項について検討し、適切な工法や対策を講じることが大切です。



現場の騒音対策の例（有珠川）

参考文献 1)

2) 施工機械の多様化により細やかな対応を図る。

水際の樹林帯を保全するため大型機械で樹木越しに矢板を打設したり、水上から台船によって施工する等、工事対象箇所自然環境を保全し影響を低減するため、使用する施工機械を工夫することも大切です。また、大型の機械と小型の機械を使い分けることにより、作業の適用性や範囲が広がり、細かな対応が可能にもなります。



大型機械による樹木越しの施工（長良川）

参考文献 1)

5.6 やむを得ず周辺環境が改変された場合は復元に努める

河川工事では、工事用道路や資材ヤード等の仮設構造物を設置したり、周辺植生の伐採等の作業が伴うため、工事対象箇所だけでなく周辺部の自然環境に対しても影響が及びます。したがって、やむを得ず周辺部の自然環境に対して影響が及んだ場合には、もとの状態への復元に努める必要があります。

< 解説 >

工事が完了した場合や、工事途中でも所要の機能が不要になった仮設構造物等は、できるだけ早期に撤去を行うことが大切です。

また、工事において周辺部が裸地化した場合には、表土の転用により、植生の復元に努めることが大切です。この場合、工事着工前にあった環境条件（日照、水分、水位、冠水頻度、土壌等）をできるだけ復元したり、必要に応じて植生が回復するまで土砂流出防止対策を施しておくなどの配慮が必要となります。

更に、工事区域内に散乱した残材料は集積・処分し、掃除を励行することも必要です。また、現場で発生した建設副産物については、その性質に応じて適切なりサイクルと処分を検討することも必要です。

第6章 維持管理

= 目次 =

6.1 植生の維持管理	6- 1
6.2 土砂の維持管理	6- 6
6.3 構造物の維持管理	6- 6

第6章 維持管理

維持管理は、実施した多自然型川づくりの生態系への効果を把握するとともに治水上の観点より、災害を未然に防ぐための補修等が必要となる場合もあります。

< 解説 >

多自然型川づくりでは、木系、かご系護岸等にみられるような柔軟性、屈撓性が高い工法を採用する場合、腐食等による耐久性や強度の低下、めくれやすべり等の変形に対し、補修が必要となります。

6.1 植生の維持管理

多自然型川づくりでは、生物の生息・生育環境への配慮や景観上の観点から、鳥類の繁殖期や在来種の生育特性を踏まえた植生の維持管理が必要となります。

< 解説 >

特に植生の管理（草刈り）は、堤体の異常の発見、河積阻害の防止、住民の要望、植生を利用する生物等に関わりが深いため配慮が必要です。

< 参考事例 >

- (1) 繁殖時期に配慮した草刈り：根木名川（千葉県）
- (2) 草刈りの刈り残し長さの工夫：和泉川（横浜市）
- (3) 中州の樹木の伐採：中津川（建設省岩手工事事務所）
- (4) 潜在自然植生を踏まえた河畔林の植栽：野洲川（建設省琵琶湖工事事務所）

(1) 繁殖時期に配慮した草刈り：根木名川（千葉県）

- ・ 市民からの要望によって、市街地区間の親水ゾーンで毎年草刈りを実施しています。
- ・ 河岸部のヨシ群落は、オオヨシキリなどの繁殖に配慮して7月下旬まで刈り残しています。
- ・ 刈り残したヨシ群落では、5月から7月頃にオオヨシキリの営巣活動が確認できました。
- ・ 草刈りの実施に際しては、時期や手法を明記し、簡潔な草刈り要領図を作成した。
- ・ 植生のはたらきや刈り残しの意図について、説明会の開催やパネルで住民に理解してもらっています。
- ・ 県と地元成田市で協定・覚書を締結し、草刈り、清掃、広報などについて役割分担を行いました。

河川管理者と地元の分担による維持管理体制

区分	役割		内 容
	県	市	
草 刈			生物繁殖期の5～7月の間は一部刈り残す
土砂対策			川の挙動は許容・利用しつつも、過度の堆積土砂は適宜除去
清 掃			散策路、親水公園部の定期清掃
イベント			毎年河川愛護月間に、「みんなでおそうじ根木名川」を開催
解説パネル			川の由来、生態、水循環、生息生物、水質改善、草刈方法などをPR
啓発冊子			毎年河川愛護月間に、市教育委員会を通じ市内小学4年生全員に配布
愛護団体			未組織 今後の育成・支援と行政側との連携が大きな課題



5月の草刈り直後

刈り残しによって、オオヨシキリの営巣活動が確認できた。



草刈りの説明パネル

河岸を刈り残す手法は、当初住民の誤解もあった。そこでその意図について、川づくりの種々のパネルで説明し、理解を求めた。

参考文献2)

(2) 草刈りの刈り残し長さの工夫：和泉川（横浜市）

- ・刈り残し長さを工夫することにより、鳥類の営巣環境の保全を図りました。
- ・刈り残し長さは、水際は50cm、それ以外の場所は20cmを目安としました。
- ・帰化植物であるセイタカアワダチソウとオオバクサは、抜根を基本として草刈りを実施しています。
- ・ススキ、ジュズダマは草刈り対象外の植物としました。



草刈りの方法



草刈り前



草刈り後

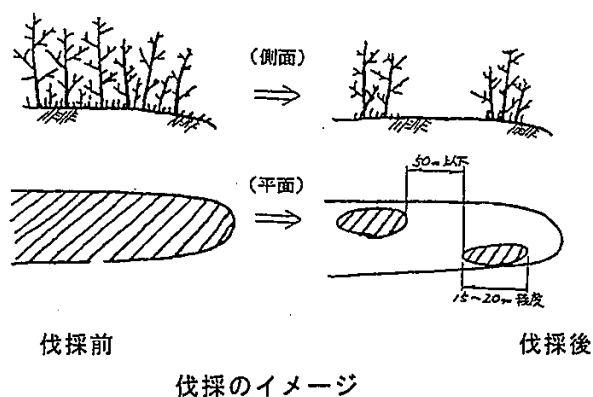
参考文献2)

(3) 中州の樹木の伐採：中津川（建設省岩手工事事務所）

- ・洪水の流下を阻害していた中州の樹木群を伐採するに際して、地元の意見を踏まえ、野鳥の生息環境にも配慮して、伐採時期や伐採方法を工夫しました。
- ・50m間隔で15～20mの植生帯を存置して帯状に伐採しました。
- ・市民や関係団体と意見交換を行って、樹木と草本の刈り取り時期と方法を調整した結果、地元からの苦情がなくなりました。

中州の樹林伐採に関する地元意見

- ・中州の樹木の影響で流れが変化し、川岸が侵食されているので、伐採して欲しい。
- ・景観上好ましくないなので、伐採して欲しい。
- ・伐採する場合は、鳥類の繁殖期を避けて欲しい。
- ・伐採する面積が大きくなる場所では、野鳥の生息場所となるよう、部分的に残す箇所を設けて欲しい。
- ・ブロック区分し、年数サイクルで伐採を行えば、影響が少ない。
- ・渡り鳥の中継点として貴重な場所となっており、自然保護の観点から残して欲しい。



参考文献 18)

参考文献 1)

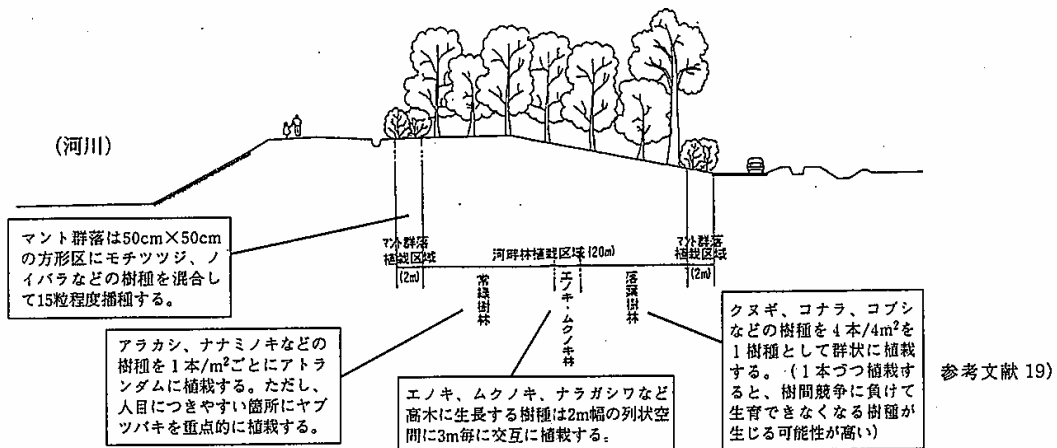
(4) 潜在自然植生を踏まえた河畔林の植栽：野洲川（建設省琵琶湖工事事務所）

・潜在自然植生や地元の意見を踏まえて、樹種の選定を行いました。
 ・保護・養生期には保護管理を行い、それ以降は巡回・点検、剪定程度の管理を行うこととしました。

- ・潜在自然植生とは「ある土地の代償植生を継続させている人為的干渉が全く停止されたとき、今その土地が支えることのできると推定される自然植生」を意味します。
- ・河道内においては、大きな攪乱を受ける頻度の少ない高水敷などにおいて、樹木の復元を検討する場合の植生の予測などに用いられることがあります。

〔長期的な管理水準と管理項目〕

期 間	樹木の形態、状況など	主な維持管理項目(定期作業)
保護・養生	植栽後5年までは、根の発達が十分でなく、物理的な外力（風など）によって倒伏などが起こりやすく、雑草の勢力が旺盛な時期でもある。	定期作業項目 ・巡回、点検 ・草刈り ・灌水(最初の2年間程度、真夏に実施) ・除間伐(植栽後4年目の晩秋) ・整枝、剪定(マント群落部のみ、5年目の初夏に実施) など
育 成	10年目以降は樹冠が接し、樹高も10m近くになり、小さいながらも樹林景観を形成する。	定期作業項目 ・巡回、点検 ・除間伐(9年~10年後に実施) ・整枝、剪定(マント群落部のみ、2~3年毎に1回実施) など
維 持	20年以上経過すると、ほぼ樹林としての形態が備わり、河畔林の目的、機能を十分発揮するようになる。	定期作業項目 ・巡回、点検 ・整枝、剪定(マント群落部のみ、2~3年毎に1回実施) など



植栽計画図

参考文献 2)

6.2 土砂の維持管理

多自然型川づくりでは、川の自然の営力を活かした蛇行や瀬・淵・州の形成を促すため、河道内での土砂の堆積や洗掘等に対する維持管理が重要です。

< 解説 >

多自然型川づくりでは、自然の営力に任せ「川が川をつくる」ことを基本に考えます。したがって低水路の変動や瀬・淵・州の形成が自然の力によってなされます。このため、土砂の堆積に伴う河積への影響や淵の形成に伴う深掘れといった面について十分に配慮して、維持管理を行う必要があります。また、州が発達し、高水敷化した場合には、河道内植生の樹林等の問題も発生する可能性があります。

6.3 構造物の維持管理

多自然川づくりでは、自然材料を用い、自然の景観や生態系に配慮することが多いため、材料の腐食や景観等への効果について定期的に点検することが必要となります。

< 解説 >

多自然型川づくりでは、自然石や木材といった自然の材料を川づくりに利用することが多くあります。これら自然の材料は長い年月とともに色合いを変化させ景観を少しずつ変える可能性があります。また、生態系に対しても、土砂の堆積とともにその効果が変化する可能性があります。

構造物に対する維持管理では、設置した構造物がその治水・利水機能を果たしているか点検とともに、景観、生態系の面での効果についても把握し、必要に応じて維持管理、補修することが重要です。

第7章 追跡調査

= 目 次 =

7.1 追跡調査の目的	7- 1
7.2 追跡調査の内容	7- 1
追跡調査表(案)	7- 3

第7章 追跡調査

多自然型川づくりは、一度につくりすぎない順応的な手法（「見直し3年」）で取り組むことが重要です。また、多自然型川づくりの効果については、施工後の継続した追跡調査により、事業効果を評価することが重要です。その結果、導入した多自然型川づくりの効果を整理し、今後のより質の高い河川環境の保全・復元に向けて、その手法や技術を高めて行く必要があります。

7.1 追跡調査の目的

多自然型川づくりが目指す目標（河川本来の環境、生物の生息にふさわしい場および景観の良好な箇所などの保全・復元）に沿って工事が実施された後に、どのような河川環境が形成されているかについて調査を行い、実施後の状況を把握するとともに、今後における望ましい生物の生息環境や、望ましい景観を保全・復元する方法などについての基礎資料を得る事を目的とするものです。

追跡調査は、「多自然型川づくり実施状況調査・追跡調査要領、平成12年10月、建設省河川局」にしたがって実施しますが、三重県では本ガイドラインで示した書式を追加して追跡調査を行います。

7.2 追跡調査の内容

1) 追跡調査の準備

施工状況がわかるように平面図、標準横断図を追跡調査表（案）に添付しておきます。

施工前の写真を添付します。その時、撮影場所、方向を平面図に記載しておき今後の調査においても同場所、同方向から撮影できるようにします。

2) 調査区域の設定

調査区域は、多自然型川づくりを実施した区域とし、実施した施工方法によって多自然型川づくりの目標が達成されたかが把握できるようにします。

ただし、詳細調査において、事前調査がない場合や調査項目によっては、多自然型川づくりの効果が比較できるように必要に応じて対象区域の設定を行います。

3) 追跡調査

調査は、多自然型川づくりの実施箇所全てにおいて写真撮影を中心とした簡易調査を行うものとします。併せて、目視観測による現場状況の確認を行い、状況のコメントを追跡調査表（案）に記述します。

<ポイント>

- ・瀬・淵、河床材料などの河道の状況
- ・魚がいるか、植物が生えているかなど、施工後の生物の生息・生育状況の変化を

定点からの写真撮影、目視調査などで定性的に把握する。

4) 調査結果の解析、評価および今後の展望

調査の解析および評価は、経時的な状況の変化、事前調査結果等の施工前の状況や対照区域との比較などによって行います。

さらに、解析および評価の結果から工法の改善点などの今後の展望を検討します。

5) 調査期間及び調査時期

調査期間は、5年間としますが、必要に応じて延長するものとします。

【写真撮影方法についてのワンポイントアドバイス】

河川の景観特性を把握する際には、あらかじめ視点場と視対象、その両者の距離関係を把握しておくことが重要です。とくに視点場からの距離により、対象物がどのように見えるのか、また材料や表面の様子がどのように見えるのかを定量的に把握しておくことは、追跡調査を実施する場合でも不可欠な項目です。

【ポイント】

- 【視点場】河川をどこから眺めるか（視点場）は、河川沿いあるいはその周辺を自由に移動することにより、理論的にはどこからでも眺めることができます。追跡調査において定点撮影位置を固定し、同じアングルから撮影することが不可欠です。
- 【距離】視点場からの距離により対象物がどのように見えるのか、また材料や表面の様子がどのように見えるのかを定量的に把握しておくことは、護岸・水制工の変化や植生復元の状況等を追跡調査するのに不可欠な項目です。
- 施工現場は時期（季節）、流量により、その景観の表情が変化します。このため、追跡調査写真の撮影時期（季節）、流量の同じ時期に現場調査を行うことが望ましいです。
- さらにこれら景観調査の整理は、一般の35mmカメラ、デジタルカメラにより、撮影範囲を固定して撮影することが重要です。

追跡調査表(案)

書式()

事務所名	水系名	河川名	工事箇所地先名	施工年度
	石狩川水系	精進川	札幌市豊平区中の島	平成5年～平成7年

<平面図> 縮尺



- ・計画高水流量
24.0m³/s
- ・河床勾配
1/200

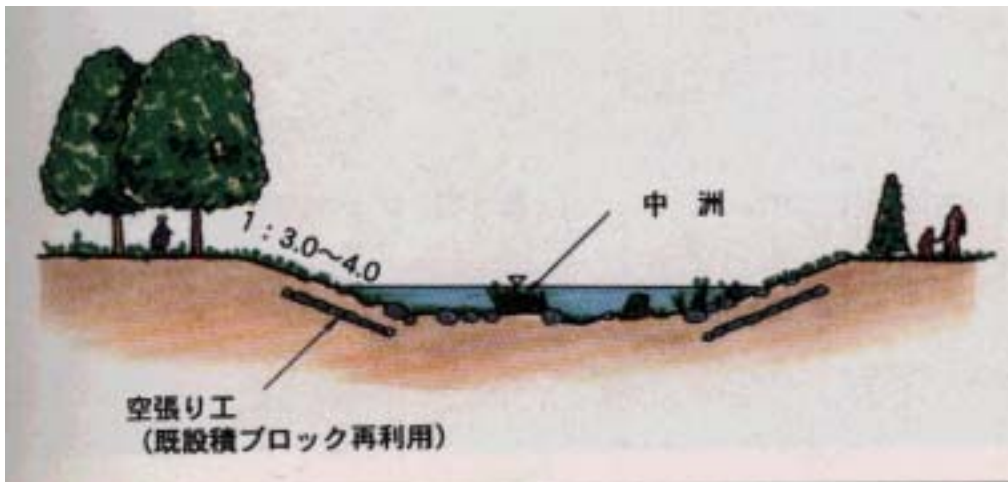
計画高水、河床勾配などの河道計画諸元を記述するとともに、計画時に目的とした環境への配慮事項を記述する
また、追跡調査を行うにあたって写真の撮影位置を示す。

注) 写真撮影場所、方向を記入すること

<標準横断面図> 縮尺

取り壊したコンクリート殻を再利用して隠し護岸とし、その上に覆土を行い中洲となだらかな広い河岸を造成した。
土羽は裸地のまま放置し、在来植生の侵入をはかった。

護岸などの河岸防御施設の環境への工夫点を記述する。
また、施工時に行った環境への配慮点なども記載する



追跡調査票(案)

書式()

撮影年月日	
平成 4 年 7 月 日	
施工前	
撮影位置	
物理環境 a.瀬・淵(有・無) b.洗掘・堆積() c.水位()	
生物 a.魚類(有・無:) b.植物(有・無:) c.鳥類(有・無:) d.昆虫類(有・無:) e.両生・爬虫・哺乳(有・無:)	固いコンクリート護岸の水路。川は公園中央を分断して流れる。フェンスも設置され、川の人も疎外されている。 あらかじめ決めておいた地点から写真撮影を行う。また、環境・治水・利水の観点から見た河川状況について所見を記す
その他 a.河川空間利用実態(川に近づけない)) b.景観(公園))	
撮影年月日	
平成 6 年 11 月 日	
施工後 2年4ヶ月	
撮影位置	
物理環境 a.瀬・淵(有・無) b.洗掘・堆積() c.水位()	
生物 a.魚類(有・無:) b.植物(有・無:) c.鳥類(有・無:) d.昆虫類(有・無:) e.両生・爬虫・哺乳(有・無:)	物理環境と生物およびその他については目視で確認された状況・生物をその都度記載することとする。
その他 a.河川空間利用実態(川に近づけない)) b.景観(公園))	植生がしっかり根付き、ふるさとの小川がよみがえりつつある。 あらかじめ決められた地点から写真撮影を行う。また、河川改修により改善された点、改善されていない点、新たな問題点について記載する。

自然に配慮した川づくりの手引き（案）
（第一次改訂版 修正箇所一覧表）

平成 1 5 年 1 0 月

三重県

表2.2(1) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表



章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
自然に配慮した川づくりの手引き(案)の取扱いについて					
目次					1.8 参考文献追加 2.4 参考文献追加 3.4 参考文献追加 3.3 河道計画の考え方 3-11 4.3 参考文献追加 5章、6章 参考文献追加 7章 参考文献追跡調査表(案)、参考文献、用語集、参考文献一覧、巻末資料
はじめに				このような社会的な背景を受け、豊かな河川環境の保全・創出が国民生活の上からも重要な項目であるとして、平成2年から「多自然型川づくり」事業が全国的に展開されています。さらに、平成9年6月には河川法が改正され、「環境の保全と整備」という環境に係わる目的が組み込まれるなど、河川管理者に自然環境に	このような社会的な背景を受け、豊かな河川環境の保全・復元が国民生活の上からも重要な項目であるとして、平成2年から「多自然型川づくり」事業が全国的に展開されています。さらに、平成9年6月には河川法が改正され、「河川環境の整備と保全」という環境に係わる目的が組み込まれるなど、河川管理者に自然環境に
本書の内容					
1章 三重県の自然特性と河川特性の概要	目次			1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項・・・1-1 (1) 魚類・・・1-4 (2) 昆虫類・・・1-10 (3) 鳥類・・・1-16 (4) 植物・・・1-20 (5) その他の生物・・・1-23 1.2 気象・・・1-28 1.3 地形・・・1-30 1.4 地質・・・1-32 1.5 川の特徴・・・1-34 1.6 過去の災害・・・1-44 1.7 住民の意見・・・1-42 1.8 天然記念物・・・1-44	1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項・・・1-1 (1) 植物・・・1-1 (2) 魚類・・・1-5 (3) 鳥類・・・1-13 (4) 昆虫類・・・1-18 (5) その他の生物・・・1-23 (6) 河川外来種の現状と対策の必要性・・・1-28 1.2 気象・・・1-32 1.3 地形・・・1-34 1.4 地質・・・1-36 1.5 川の特徴・・・1-38 1.6 過去の災害・・・1-45 1.7 住民の意見・・・1-46 1.8 天然記念物・・・1-48 参考文献
	1.1 三重県の河川にかかわる生物と配慮事項		1-1	資料 「自然のレッドデータブック三重、三重県教育文化研究所」	資料 三重県自然誌の会編：自然のレッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
			1-1	資料 「川の生物フィールド総合図鑑、(財)リバーフロント整備センター」	資料 (財)リバーフロント整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996
	(1) 植物		1-1	資料 「川の生物図典、山海堂」	資料 (財)リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂、
			1-2	河川植生は産卵や採餌など生物の生息環境としての機能、(例えば4.5維持管理に	河川植生は、産卵や採餌など生物の生息環境としての機能、(例えば第6章維持管理に
	(2) 魚類		1-5	河川改修にともなう水際の草地や水生植物群、ワンド、深い淵や岩影、多様な流速環境と底質、河畔林などの魚類にとっての直接的・間接的な生息・生育場所の減少や餌料環境の変化、ダムや堰などの横断構造物による移動の阻害、	魚類にとっての直接的・間接的な生息・生育環境の改変や餌料環境の変化、河川改修にともなう水際の草地や水生植物群、ワンド、深い淵や岩影、多様な流速・水深と河床材料、河畔林など、ダムや堰などの横断構造物による移動の阻害、
	表1-1 三重県の魚類		1-6	参考資料「第4回自然環境保全基礎調査」実施河川	参考資料「第4回自然環境保全基礎調査」実施河川 参考文献10)
			1-6	参考資料「三重県立博物館研究報告書第2号」実施河川	参考資料「三重県立博物館研究報告書第2号」実施河川 参考文献5)
			1-6		ビワマスは、()"移入、外来種"として表記 ギギは、()"ヒアリングなどの追加調査によって確認された魚類"として表記 ネコギギは、()"国指定の天然記念物"として表記 カワムツ類、カワムツB型は、()"カワムツA型(ヌمامツ)、B型の分類が確定する以前の調査データ"として表記
			1-8		 注)カワムツA型はヌمامツとすることが魚類学会誌で平成15年3月に投稿された段階にある。

表2.2(2) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後		
			1-9	キギ(純淡水魚) 木津川、宮川、鈴鹿川	キギ(純淡水魚) 木津川、宮川*)、鈴鹿川*) *)淀川水系固有種であり、宮川、鈴鹿川での確認は移入固体である。		
			1-9	ネコキギ(純淡水魚) 危惧種	ネコキギ(純淡水魚) 危惧種(国指定天然記念物)		
			(3) 鳥類	1-13	鳥類の多様性を維持するための多自然型川づくりは、上記のような環境を極力保全し、 加えて工事により消失する環境の代替環境を近傍に創出する努力をすることが必要です。さらに、保全・再生する環境のみに着目するのではなく 生態系の連続性や周辺環境とのバランスを考慮することも大切であります。	鳥類の多様性を維持するためには、上記のような環境を極力保全し、 加えて工事により消失する環境の代替環境を近傍に復元する努力をすることが必要です。さらに、保全・復元する環境のみに着目するのではなく 、生態系の連続性や周辺環境とのバランスを考慮することも大切であります。	
				1-15	コクガン(稀少種)	コクガン(稀少種) (国指定天然記念物)	
			(5) その他の生物	1-23	オオダイガハラサンショウウオ、ハコネサンショウウオは、	オオダイガハラサンショウウオ(県指定天然記念物)、ハコネサンショウウオは、	
				1-23	オオサンショウウオは河川の中流域～上流域に生息します。	オオサンショウウオ(国指定天然記念物)は、河川の中流域～上流域に生息します。	
				1-23	又 山林への横断方向への移動を妨げる工法は避けるべきである。	また 、山林への横断方向への移動を妨げる工法は避けるべきである。	
				1-23	ダルマガエルは伊勢湾沿岸の主として臨海部や伊賀盆地などに分布しています。 イタチは三重県全域に生息しているものと考えられる。 カワネズミは山地溪流の環境状態を知る指標動物である。	ダルマガエルは、伊勢湾沿岸の主として臨海部や伊賀盆地などに分布しています。 イタチは、三重県全域に生息しているものと考えられる。 カワネズミは、山地溪流の環境状態を知る指標動物である。	
				1-24	カワニナは三重県全域に生息しているものと考えられる。	カワニナは、三重県全域に生息しているものと考えられる。	
			(5) その他の生物	1-24	サワガニは水のきれいな河川の指標であり、	サワガニは、水のきれいな河川の指標であり、	
				1-24	又 砂礫や小石の多い場所に生息する。このような環境を保全することが必要となります。	また 、砂礫や小石の多い場所に生息する。このような環境を保全することが必要となります。	
				1-24	モクスガニは三重県全域に生息しているものと考えられる。	モクスガニは、三重県全域に生息しているものと考えられる。	
				1-24		<オバエボシガイ、マツサカガイ、トンガリササノハガイ、カタハガイ> イシガイの仲間は、絶滅の恐れが高い種が多く、また、河川工事の影響が大きいので、配慮する必要があります。	
				1-25	オオダイガハラサンショウウオ稀少種	オオダイガハラサンショウウオ稀少種(県指定天然記念物)	
				1-27		トンガリササノハガイ、カタハガイ、マツサカガイ、オバエボシガイを追加	
				1-28～1-31		(6)河川外来種の現状と対策の必要性	
			1.2 気象		1-32	(平均値 1961年～1990年の30年間の平均値、以下同じ)年平均湿度71%と比較的温暖で過ごしやすいところです。	(1961年～1990年の30年間の平均値、以下同じ)年平均湿度71%と比較的温暖で過ごしやすいところです。
					1-32	これに対し、内帯地域の西側、布引山地等に囲まれた上の盆地の中央にある上野市の年平均気温は 13.5 であり真冬や朝夕の温度格差が大きい内陸型の気候の特徴を示しています。	これに対し、内帯地域の西側、布引山地等に囲まれた上の盆地の中央にある上野市の年平均気温は13.5であり、真冬や朝夕の温度格差が大きい内陸型の気候の特徴を示しています。
					1-32	又 年平均降水量は4000mmと、全国でも有数の多雨地帯と	また 、年平均降水量は4000mmと、全国でも有数の多雨地帯と
					1-32	以上の内容を踏まえつつ対象河川の気象について調査を おこな い 多自然型川づくりに役立てることが望ましいと言えます。	以上の内容を踏まえつつ対象河川の気象を把握し、多自然型川づくりに役立てることが望ましいと言えます。
1.3 地形		1-34	地形は後述する河川の諸元である流域の 大きさ 、河川延長、 勾配 を規定し、	地形は後述する河川の諸元である流域の面積、河川延長、河床勾配を規定し、			
		1-34	上野盆地はこれより西側の笠置山地に かこまれている。	上野盆地はこれより西側の笠置山地にかこまれています。			
		1-34	北東部は丘陵地から平野となって伊勢湾に接している。南部は山地から急に熊野灘に 接している。	北東部は丘陵地から平野となって伊勢湾に接している。南部は山地から急に熊野灘に接しています。			
		1-34	上野盆地内の河川は西に流れ大阪平野を経て大阪湾に そそいでい る。	上野盆地内の河川は西に流れ大阪平野を経て大阪湾にそそいでいます。			
		1-34	伊勢湾沿いの海岸地形は、単調な直線状であるのに対し、熊野灘沿いは我が国でも有数の複雑なリアス式海岸を 形成している。	伊勢湾沿いの海岸地形は、単調な直線状であるのに対し、熊野灘沿いは我が国でも有数の複雑なリアス式海岸を形成しています。			
1.4 地質		1-36	三重県内の地質は、伊勢市から東西にのびて高見峠に至る中央構造線によって、 北部と南部、すなわち、地質学上の西南日本の内帯と外帯 に区分され、極めて異なる様相を見せています。	三重県内の地質は、伊勢市から東西にのびて高見峠に至る中央構造線によって、北部と南部(地質学上の西南日本の内帯と外帯)に区分され、極めて異なる様相を見せています。			

表2.2(3) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後																																																																																								
1 . 4 地質 1 . 5 川の特徴	1 . 4 地質		1-36	地質の違いにより県内をブロック分けすると、中央構造線の北側と南側に大きく分けることができる。	地質の違いにより県内をブロック分けすると、中央構造線の北側と南側に大きく分けることができます。																																																																																								
	1 . 5 川の特徴		1-38	三重県河川の各建設部の代表的な河川について、縦断図(図1-5)を作成し	三重県河川の各建設部の代表的な河川について、縦断図(図1-5)を作成し、																																																																																								
			1-48	<p>← 三重県の天然記念物 →</p> <ul style="list-style-type: none"> —— 東阿倉川イヌナシ自生地：四日市市 —— 西阿倉アイナシ自生地：四日市市 —— 白子不断ザクラ：鈴鹿市白子町 —— 不動院ムカデラン群落：松阪市大字大石 —— 鬼ヶ城暖地性シダ群落：渡会郡南勢町 —— 細谷暖地性シダ群落：度会郡南勢町 —— 高倉神社のシブナシガヤ：上野市 —— 果号寺のシブナシガヤ：上野市 —— 棕本の大ムク：安芸郡芸濃町 —— 熊野の鬼ヶ城一付獅子巖：熊野市 —— 斎宮のハナショウブ群落：多気郡明和町 —— 久木神社樹叢：尾鷲市丸鬼町 —— 金生水沼沢植物群落：鈴鹿市 —— 御池沼沢植物群落：四日市市 —— 大島暖地性植物群落：北牟婁郡長島町 —— 大杉谷：多気郡宮川村 	<p>三重県に存在する国指定の天然記念物は以下のとおりです。なお、これ以外にも県指定等の天然記念物が存在する可能性もあり、配慮が必要です。</p> <p>三重県内天然記念物一覧(国・県指定)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>名称</th> <th>所在地</th> <th>指定年月</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国指定</td> <td>東阿倉川イヌナシ自生地</td> <td>四日市市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>西阿倉アイナシ自生地</td> <td>四日市市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>白子不断ザクラ</td> <td>鈴鹿市白子町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>不動院ムカデラン群落</td> <td>松阪市大字大石</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>鬼ヶ城暖地性シダ群落</td> <td>渡会郡南勢町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>細谷暖地性シダ群落</td> <td>度会郡南勢町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>高倉神社のシブナシガヤ</td> <td>上野市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>果号寺のシブナシガヤ</td> <td>上野市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>棕本の大ムク</td> <td>安芸郡芸濃町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>熊野の鬼ヶ城一付獅子巖</td> <td>熊野市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>斎宮のハナショウブ群落</td> <td>多気郡明和町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>久木神社樹叢</td> <td>尾鷲市丸鬼町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>金生水沼沢植物群落</td> <td>鈴鹿市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>御池沼沢植物群落</td> <td>四日市市</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>大島暖地性植物群落</td> <td>北牟婁郡長島町</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>国指定</td> <td>大杉谷</td> <td>多気郡宮川村</td> <td>昭和37年(1962)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>県指定</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	種別	名称	所在地	指定年月	備考	国指定	東阿倉川イヌナシ自生地	四日市市	昭和37年(1962)		国指定	西阿倉アイナシ自生地	四日市市	昭和37年(1962)		国指定	白子不断ザクラ	鈴鹿市白子町	昭和37年(1962)		国指定	不動院ムカデラン群落	松阪市大字大石	昭和37年(1962)		国指定	鬼ヶ城暖地性シダ群落	渡会郡南勢町	昭和37年(1962)		国指定	細谷暖地性シダ群落	度会郡南勢町	昭和37年(1962)		国指定	高倉神社のシブナシガヤ	上野市	昭和37年(1962)		国指定	果号寺のシブナシガヤ	上野市	昭和37年(1962)		国指定	棕本の大ムク	安芸郡芸濃町	昭和37年(1962)		国指定	熊野の鬼ヶ城一付獅子巖	熊野市	昭和37年(1962)		国指定	斎宮のハナショウブ群落	多気郡明和町	昭和37年(1962)		国指定	久木神社樹叢	尾鷲市丸鬼町	昭和37年(1962)		国指定	金生水沼沢植物群落	鈴鹿市	昭和37年(1962)		国指定	御池沼沢植物群落	四日市市	昭和37年(1962)		国指定	大島暖地性植物群落	北牟婁郡長島町	昭和37年(1962)		国指定	大杉谷	多気郡宮川村	昭和37年(1962)		県指定
種別	名称	所在地	指定年月	備考																																																																																									
国指定	東阿倉川イヌナシ自生地	四日市市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	西阿倉アイナシ自生地	四日市市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	白子不断ザクラ	鈴鹿市白子町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	不動院ムカデラン群落	松阪市大字大石	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	鬼ヶ城暖地性シダ群落	渡会郡南勢町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	細谷暖地性シダ群落	度会郡南勢町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	高倉神社のシブナシガヤ	上野市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	果号寺のシブナシガヤ	上野市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	棕本の大ムク	安芸郡芸濃町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	熊野の鬼ヶ城一付獅子巖	熊野市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	斎宮のハナショウブ群落	多気郡明和町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	久木神社樹叢	尾鷲市丸鬼町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	金生水沼沢植物群落	鈴鹿市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	御池沼沢植物群落	四日市市	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	大島暖地性植物群落	北牟婁郡長島町	昭和37年(1962)																																																																																										
国指定	大杉谷	多気郡宮川村	昭和37年(1962)																																																																																										
県指定																																																																																									
2章 多自然型川づくりとは	2 . 1 定義		2-1	「多自然型川づくり」とは、河川が本来有している生物の良好な生育環境に配慮し、あわせて美しい自然風景を保全あるいは創出する事業を実施することです。	多自然型川づくりは、国土の保全のために必要とされる治水上の安全性を確保しつつ、多様な河川の環境を保全したり、できるだけ改変しないようにし、また、改変する場合でも最低限の改変にとどめるとともに、良好な自然環境の復元が可能となるように川づくりを行うものです。																																																																																								
	2 . 2 背景		2-1	豊かな生物と美しい風土を育むといった良好な河川環境の保全・再生・創出が重要視されています。これは、治水安全度の向上とともに、人々の川への直接的な恐怖心が薄れ、川の有する様々な価値を再認識するようになったことによるものと言えます。例えば、河川空間としての広さと利用の可能性、身近に触れあうことができる自然環境、心やすらぐ景観などとしての価値が挙げられます。	豊かな生物と美しい風土を育むといった良好な河川環境の保全・復元が重要視されています。例えば、河川空間としての広さと利用の可能性、身近に触れあうことができる自然環境、心やすらぐ景観などとしての価値が挙げられます。																																																																																								
			2-1	このような状況のもとで、人命や社会経済基盤と深く関わる治水が川を考える際の基本であることに変わりはありませんが、新しい時代の川づくりに自然環境の保全・再生・創出あるいは地域住民や有識者の意見をどのように盛り込んでいくかが大きな課題となっています。	このような状況のもとで、人命や社会経済基盤と深く関わる治水が川を考える際の基本であることに変わりはありませんが、新しい時代の川づくりに自然環境の保全・復元あるいは地域住民や有識者の意見をどのように盛り込んでいくかが大きな課題となっています。																																																																																								
	2 . 3 多自然型川づくりの目標			2-2	多自然型川づくりは、「豊かな自然の保全と再生・創出」「美しい風景の保全と創出」「川らしい川づくり」を目標とします。	多自然型川づくりは、「豊かな自然の保全・復元」「美しい風景の保全・復元」「川らしい川づくり」を目標とします。																																																																																							
		(1) 豊かな自然の保全と復元		2-2	(1) 豊かな自然の保全と再生・創出 豊かで安定した生態系を育むには、多様な環境条件を創出する必要があります。多様な環境条件を創出する代表的な手法は以下のとおりです。	(1) 豊かな自然の保全・復元 豊かで安定した生態系を育むには、多様な自然環境条件を保全・復元する必要があります。この代表的な考え方は以下のとおりです。																																																																																							

表2.2(4) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後	
2.3 多自然型川づくりの目標	(2) 美しい風景の保全・復元	(3) 川らしい川づくり	2-2	(2) 美しい風土の保全と創出 自然の川では、溪流は岩の間を激しく流れ、 田圃の川はのどかにのびやかに 下流部ではゆったりと落ちついて流れます。	(2) 美しい風土の保全・復元 自然の川では、溪流は岩の間を激しく流れ、下流部ではゆったりと落ちついて流れます。	
			2-2	「川らしい川づくり」を実現する取り組みと言えます。	「川らしさ」を実現する取り組みと言えます。	
	2.4 多自然型川づくりの考え方			2-3	多自然型川づくりは、自然の川の姿を手本とし、治水上の安全性を確保したうえで、自然豊かな水辺の 創造 を図るものです。 -(1) 多様性の豊かな環境条件を創出する -(2) 自然のダイナミズムをできるだけ許容する -(3) 水と緑のネットワークにより生態系の孤立化を避ける	多自然型川づくりは、自然の川の姿を手本とし、治水上の安全性を確保したうえで、自然豊かな水辺の 保全・復元 を図るものです。 (1) 多様な河川形状を保全・復元する (2) 連続した環境条件を確保する (3) 注目すべき生物の保全を図る (4) 水の循環を確保する (5) 順応的な手法(「見直し3年」)で取り組む
				2-3	-(1) 多様性の豊かな環境条件を創出する 河川が一様な水路のように単純な形状をしていれば、水もその中を一樣に流れて環境は単純化し、単調な生態系が形成されます。これは、何らかのインパクトにより生物が絶滅する危険性を持つこととなります。しかし、河川が自然河川のような構造的 多様性 をもつと、多様な環境条件が創出されて豊かで安定した生態系が形成されることとなります。 —石狩川水系精進川(北海道)— —コンクリート護岸を撤去し、流路を蛇行させ、瀬と淵、水域と陸域の連続性等、多様な環境を創出した事例です。—	(1) 多様な河川形状を保全・復元する 川づくりにあたっては、洪水を安全に流下させるとともに、 生物の多様な生息・生育の場を確保することに努めます。このため、安易な河道の直線化や定規断面化を避け、川が川自身をつくる作用(ダイナミズム)を最大限に活用し、多様な河川形状を保全・復元することに努めます。
				2-3	-(2) 自然のダイナミズムをできるだけ許容する 本来、河川は侵食や堆積を繰り返す(ダイナミズム)ことにより、瀬や淵を形成し、多様な自然環境を創出します。したがって、治水上許容される範囲内で河川のダイナミズムを許容し、河川が本来有する機能と特徴を生かすことが望ましいと言えます。 —貴川水系貴川(福岡県)— 低水路護岸に自然石の乱積みを採用し、水際には置き石を施すなどにより、水際の植生の確保と変化のある自然な川の流れを復活させました。この結果、上流からの流出土砂が乱積みの際間や周辺に堆積し、植生が繁茂して、自然な水辺の姿となっている事例です。	(2) 連続した環境条件を確保する 河川は上流から下流まで連続であるだけでなく、周辺の支川や水路、水田や樹林地などとのネットワークを形成しています。また、川の周辺部と川の中の陸域、あるいは、水域と陸域の間の 横断方向の環境条件の連続性も生物の生息・生育環境に大きな影響を与えています。川の計画を立てる際には、上下流方向、横断方向の連続した環境条件を確保するとともに、周辺とのネットワークを断ち切らないように努めます。
				2-3	-(3) 水と緑のネットワークにより生態系の孤立化を避ける 森のような点状の生態系拠点、河川のような線状の生態系拠点がそれぞれ孤立化していると生態系は不安定化し、種の存続が脅かされることもあります。しかし、こうした拠点の間を水と緑によってネットワーク化することにより、種は豊かになり、安定度を増すこととなります。 川づくりの計画を立てる際には、流域全体の環境の多様性、連続性を考え、上下流方向、横断方向に連続した環境条件を確保するとともに、水と緑のネットワークを断ち切らないように努めることが必要となります。	(3) 注目すべき生物の保全を図る 希少種や絶滅のおそれのある種など注目すべき生物の保全に努めます。また、生物の多様な生息・生育の場の確保に寄与するため、その地域の良好な環境を代表あるいは指標する生物を含めた生態系を保全していく視点が重要です。
				2-3	(4) 水の循環を確保する	(4) 水の循環を確保する 雨は地表から地下に浸透し、地下水や湧水となって時間をかけて徐々に川に流出します。このような水は清冽で、水温もほぼ一定であるため、そこでは本流と異なった環境が形成され、河川環境の多様性を増す重要な要素にもなっています。このため、陸域から水域にかけては自然の水の流れを遮断しないように透水性のあるものにするなど、水の循環の確保に努めます。
				2-4	(5) 順応的な手法(「見直し3年」)で取り組む	(5) 順応的な手法(「見直し3年」)で取り組む 多自然型川づくりは、一度につくりすぎないことも大切です。2~3年毎に効果等を確認しつつ手直しするような、順応的な(「見直し3年」)手法で取り組むことが重要です。

表2.2(5) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
	参考文献			1) 建設省河川局：「多自然型川づくり」実施要領、平成2年11月6日施工 2) (財)全国建設研究センター(建設省河川局)編：多自然型川づくりについて、平成6年度 河川技術(演習)研修テキスト 3) (財)川づくり整備センター編：まちと水辺に豊かな自然を、1992 4) (財)川づくり整備センター編：多自然型川づくりの取組みとポイント、1996	1) 中小河川における多自然型川づくり研究会編：中小河川における多自然型川づくり、1998 2) (財)全国建設研究センター(建設省河川局)編：多自然型川づくりについて 平成6年度 河川技術(演習)研修テキスト、1994 3) 建設省土木研究所環境部河川環境研究室：中小河川改修と河川の自然環境、建設省土木研究所資料第3453号、1996.10 4) 三重県自然誌の会編：自然レッドデータブック・三重、三重県教育文化研究所、1995
3章 計画と工夫	目次			3.2 基本方針の検討・・・・・・・・・・3-8 (1) 基本方針の検討手順・・・・・・・・3-8 (2) 河川環境マップの活用・・・・・・・・3-9 (3) 現地環境スケッチの活用・・・・・・・・3-10 (4) 計画対象地のゾーニング・・・・・・・・3-11 3.3 河道計画の考え方・・・・・・・・3-12 (1) 河道計画の基本的な考え方・・・・3-12 (2) 平面計画・・・・・・・・・・3-13 (3) 縦断計画・・・・・・・・・・3-17 (4) 横断計画・・・・・・・・・・3-20	3.2 基本方針の検討・・・・・・・・・・3-8 (1) 基本方針の検討手順・・・・・・・・3-9 (2) 河川環境情報図の活用・・・・・・・・3-11 3.3 河道計画の考え方・・・・・・・・3-11 (1) 河道計画の基本的な考え方・・・・3-11 (2) 平面計画・・・・・・・・・・3-12 (3) 縦断計画・・・・・・・・・・3-16 (4) 横断計画・・・・・・・・・・3-19
			3-1	多自然型川づくりでは、まず、事前調査を実施して河川の現状を把握し、その内容を踏まえて「川の目標となる姿」、つまり基本方針を定めることが必要となります。そして、この方針をベースとして河道計画を立案します。この計画段階において、多自然型川づくりの主旨に沿った工夫を適切に盛り込むことが多自然型川づくりのポイントとなります。 なお、多自然型川づくりを行うには、地域住民や有識者などの意見を聞く場を設けて、川づくりに反映することも大切でありませぬ。	多自然型川づくりでは、まず、事前調査を実施し、 <u>現況河道の流下能力、河道特性、環境特性と川に求められる課題を把握します。次に、その内容を踏まえて「川の目標となる姿」、つまり基本方針を定めることが必要となります。そして、この方針をベースとし、河道の安全性、自然環境の保全・復元、維持管理の容易さなどを考慮して、河道計画を立案します。この計画段階において、多自然型川づくりの基本方針に沿った工夫を</u> なお、 <u>計画段階において、地域住民や有識者などの意見を聞く場を設けて、川づくりに反映することも大切です。</u>
		フロー	3-1	4章 設計 生息生物、景観等に配慮した設計を行う	4章 設計 治水上の検討を必ず実施し、生息生物、景観等に配慮した設計を行う
			3-1	5章 施工 <u>河川の生態系を損なわないような施工を行う</u>	5章 施工 <u>河川の動植物の生息・生育環境に配慮した施工を行う</u>
	3.1 事前調査		3-2	多自然型川づくりを進めるにあたっては、まず、事前調査を行って、 <u>その川が生まれもった「特徴」</u> を把握することが必要であります。 <u><川の特徴></u> → <u>地形的、地質的条件からくる川の形状と場</u> ・そこに適応する生物群 ・周辺の自然的社会条件からくる風土 ・そこを利用する人々 等	多自然型川づくりを進めるにあたっては、まず、事前調査を行って、 <u>その河道の特性を形成している「特徴」</u> を把握することが必要です。 <u><河道の特徴></u> ・ <u>河道の形状と場の物理環境</u> ・そこに適応する生物群 ・周辺の自然的社会条件からくる風土 ・そこを利用する人々 等
			3-2	事前調査は単なる基礎調査ではなく、その川にあった多自然型川づくりの基本的方向を定めるための基礎調査であり、とても重要で <u>あります</u> 。多自然型川づくりは上記の「特徴」を <u>保全→創出</u> することにあります。河川改修等によりその「特徴」が変化していきたりすることも考えられます。また、調査結果の評価にあたっては、 <u>生物、土木、景観</u> など専門家の意見を交えながら、対象河川の「特徴」を整理・把握すること <u>も大事</u> です。	事前調査は単なる基礎調査ではなく、その川にあった多自然型川づくりの基本的方向を定めるための基礎調査であり、とても重要で <u>です</u> 。多自然型川づくりは上記の「特徴」を <u>保全・復元</u> することにあります。河川改修等によりその「特徴」が変化していきたりすることも考えられます。また、調査結果の評価にあたっては、 <u>土木、生物、景観</u> など専門家の意見を交えながら、対象河川の「特徴」を整理・把握すること <u>が重要</u> です。

表2.2(6) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後																																																																								
3章 計画と工夫	基本的な考え方	3-2	<p>河川空間や生物、人々の利用の場が存在しますが、画一的で直線的な形状を川の中にもちこむこれまでの河川改修では景観を低下させるだけでなく、生物の生息の場を消失させる恐れが多分にありました。</p> <p>多自然型川づくりは河川改修による環境の変化の度合いを極力抑え、川の持つ良好な河川環境を保全・再生することにあります。そのためには、川の個性を評価（事前調査）することが必要であり、現在の河川環境が良いものなのか、悪いものなのかの判断が必要であると言えます。その結果、</p> <ul style="list-style-type: none"> → 良好な川（あるいは箇所）であるならば、極力、その環境を保全するような方策を検討する。 → 悪い川（あるいは箇所）であるならば、河道計画および河川構造物等の工夫によって良好な環境を創出するための方策を検討する。 	<p>河川環境や生物、人々の利用の場が存在しますが、画一的で直線的な形状に改変するこれまでの河川改修では、景観を悪化させるだけでなく、動植物の生息・生育環境の場を消失させる恐れが多分にありました。</p> <p>多自然型川づくりは河川改修による環境の変化の度合いを最低限に抑え、良好な自然環境の復元が可能となるよう川づくりを行うものです。そのためには、川の個性を評価（事前調査）することが重要であり、現在の河川環境が良好なのか、悪化しているのかの判断が必要であると言えます。その結果、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 河川環境が良好な川（あるいは箇所）であるならば、極力、その環境を保全するような方策を検討する。 ・ 河川環境が悪化している川（あるいは箇所）であるならば、河道計画および河川構造物等の工夫によって良好な環境を復元するための方策を検討する。 																																																																									
	調査項目と調査内容	3-3	事前調査の項目は以下のとおりである。	事前調査の項目は以下のとおりである。 このうち、対象河川の特徴を踏まえて、最低限必要な調査とできれば実施した方が望ましい調査に分類し、調査を実施することがポイントです。																																																																									
	(1) 河道特性	3-3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>内容</th> <th>調査の必要性</th> <th>調査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>区間延長</td> <td>計画対象区間の長さ</td> <td>計画対象となる空間範囲を把握するため必要。</td> <td>① 現地調査 (現地調査)</td> </tr> <tr> <td>航行状況</td> <td>計画対象区間の航行の有無（直線：航行）</td> <td>河道や水路の形状を把握するとともに水障壁を確認するため必要。また航行があれば航行や川づくりの基礎条件のひとつとなる。</td> <td>① 現地調査 (現地調査、航空写真) ② 現地調査等</td> </tr> <tr> <td>河川形態</td> <td>淵や瀬の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa, Bb, Bc) 等</td> <td>淵や瀬の分布状況は、地味動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。</td> <td>① 現地調査 (航空写真) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>横断形状</td> <td>河川区間及び周辺部の横断形状（横断面、断面図、堤防、山付） (深淵部の有・無、横断河床上の余裕の有・無)</td> <td>川づくりデザインをするための地形条件として把握。</td> <td>① 現地調査 (全河川調査) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>河床材料</td> <td>河床を構成する材料（シルト、細砂、粗砂、岩盤、巨岩の有無）</td> <td>河川形状と同様に動植物の生息環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。</td> <td>① 現地調査</td> </tr> <tr> <td>流量</td> <td>平常流量</td> <td rowspan="4">河川形状と同様に動植物の生息環境条件のひとつとして把握。</td> <td>① 現地調査 (水位、流量年報、流量観測)</td> </tr> <tr> <td>水深</td> <td>平常水深</td> <td>① 現地調査 (横断面、水位年報) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>流速</td> <td>平常流速</td> <td>① 現地調査</td> </tr> <tr> <td>水質</td> <td>BOD、COD</td> <td>① 現地調査</td> </tr> </tbody> </table>	項目	内容	調査の必要性	調査方法	区間延長	計画対象区間の長さ	計画対象となる空間範囲を把握するため必要。	① 現地調査 (現地調査)	航行状況	計画対象区間の航行の有無（直線：航行）	河道や水路の形状を把握するとともに水障壁を確認するため必要。また航行があれば航行や川づくりの基礎条件のひとつとなる。	① 現地調査 (現地調査、航空写真) ② 現地調査等	河川形態	淵や瀬の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa, Bb, Bc) 等	淵や瀬の分布状況は、地味動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。	① 現地調査 (航空写真) ② 現地調査	横断形状	河川区間及び周辺部の横断形状（横断面、断面図、堤防、山付） (深淵部の有・無、横断河床上の余裕の有・無)	川づくりデザインをするための地形条件として把握。	① 現地調査 (全河川調査) ② 現地調査	河床材料	河床を構成する材料（シルト、細砂、粗砂、岩盤、巨岩の有無）	河川形状と同様に動植物の生息環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。	① 現地調査	流量	平常流量	河川形状と同様に動植物の生息環境条件のひとつとして把握。	① 現地調査 (水位、流量年報、流量観測)	水深	平常水深	① 現地調査 (横断面、水位年報) ② 現地調査	流速	平常流速	① 現地調査	水質	BOD、COD	① 現地調査	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>内容</th> <th>調査の必要性</th> <th>調査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>河床横断形状</td> <td>流路延長、平均河床勾配</td> <td>セグメント区分の基本となる。</td> <td>① 現地調査 (全河川調査)</td> </tr> <tr> <td>河床材料 河川構造物</td> <td>河床および河床を構成する材料（シルト、粘土、砂、礫、玉石、露岩の有無）</td> <td>河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。</td> <td>① 現地調査等</td> </tr> <tr> <td>平面形状</td> <td>計画対象区間の航行の有無（直線：航行）</td> <td>河道や水路の形状を把握するとともに水障壁を確認するため必要。また航行による淵・瀬形成の基礎条件の把握。</td> <td>① 現地調査 (現地調査、航空写真) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>横断形状</td> <td>河川区間及び周辺部の横断形状（横断面、断面図、堤防、山付） (深淵部の有・無、横断河床上の余裕の有・無)</td> <td>川づくりデザインをするための地形条件として把握。</td> <td>① 現地調査 (全河川調査) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>河川形態</td> <td>淵や瀬の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa, Bb, Bc) 等</td> <td>淵や瀬の分布状況は、地味動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。</td> <td>① 現地調査 (航空写真) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>流量</td> <td>平常時の流量</td> <td rowspan="4">河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件のひとつとして把握。</td> <td>① 現地調査 (水位、流量年報、流量観測)</td> </tr> <tr> <td>水深</td> <td>平常時の水深</td> <td>① 現地調査 (横断面、水位年報) ② 現地調査</td> </tr> <tr> <td>流速</td> <td>平常時の流速</td> <td>① 現地調査</td> </tr> <tr> <td>水質</td> <td>BOD、COD等</td> <td>① 現地調査 (関連関係の水質調査) ② 現地調査</td> </tr> </tbody> </table>	項目	内容	調査の必要性	調査方法	河床横断形状	流路延長、平均河床勾配	セグメント区分の基本となる。	① 現地調査 (全河川調査)	河床材料 河川構造物	河床および河床を構成する材料（シルト、粘土、砂、礫、玉石、露岩の有無）	河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。	① 現地調査等	平面形状	計画対象区間の航行の有無（直線：航行）	河道や水路の形状を把握するとともに水障壁を確認するため必要。また航行による淵・瀬形成の基礎条件の把握。	① 現地調査 (現地調査、航空写真) ② 現地調査	横断形状	河川区間及び周辺部の横断形状（横断面、断面図、堤防、山付） (深淵部の有・無、横断河床上の余裕の有・無)	川づくりデザインをするための地形条件として把握。	① 現地調査 (全河川調査) ② 現地調査	河川形態	淵や瀬の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa, Bb, Bc) 等	淵や瀬の分布状況は、地味動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。	① 現地調査 (航空写真) ② 現地調査	流量	平常時の流量	河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件のひとつとして把握。	① 現地調査 (水位、流量年報、流量観測)	水深	平常時の水深	① 現地調査 (横断面、水位年報) ② 現地調査	流速	平常時の流速	① 現地調査	水質	BOD、COD等
項目	内容	調査の必要性	調査方法																																																																										
区間延長	計画対象区間の長さ	計画対象となる空間範囲を把握するため必要。	① 現地調査 (現地調査)																																																																										
航行状況	計画対象区間の航行の有無（直線：航行）	河道や水路の形状を把握するとともに水障壁を確認するため必要。また航行があれば航行や川づくりの基礎条件のひとつとなる。	① 現地調査 (現地調査、航空写真) ② 現地調査等																																																																										
河川形態	淵や瀬の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa, Bb, Bc) 等	淵や瀬の分布状況は、地味動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。	① 現地調査 (航空写真) ② 現地調査																																																																										
横断形状	河川区間及び周辺部の横断形状（横断面、断面図、堤防、山付） (深淵部の有・無、横断河床上の余裕の有・無)	川づくりデザインをするための地形条件として把握。	① 現地調査 (全河川調査) ② 現地調査																																																																										
河床材料	河床を構成する材料（シルト、細砂、粗砂、岩盤、巨岩の有無）	河川形状と同様に動植物の生息環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。	① 現地調査																																																																										
流量	平常流量	河川形状と同様に動植物の生息環境条件のひとつとして把握。	① 現地調査 (水位、流量年報、流量観測)																																																																										
水深	平常水深		① 現地調査 (横断面、水位年報) ② 現地調査																																																																										
流速	平常流速		① 現地調査																																																																										
水質	BOD、COD		① 現地調査																																																																										
項目	内容	調査の必要性	調査方法																																																																										
河床横断形状	流路延長、平均河床勾配	セグメント区分の基本となる。	① 現地調査 (全河川調査)																																																																										
河床材料 河川構造物	河床および河床を構成する材料（シルト、粘土、砂、礫、玉石、露岩の有無）	河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件や親水利用条件のひとつとして把握。	① 現地調査等																																																																										
平面形状	計画対象区間の航行の有無（直線：航行）	河道や水路の形状を把握するとともに水障壁を確認するため必要。また航行による淵・瀬形成の基礎条件の把握。	① 現地調査 (現地調査、航空写真) ② 現地調査																																																																										
横断形状	河川区間及び周辺部の横断形状（横断面、断面図、堤防、山付） (深淵部の有・無、横断河床上の余裕の有・無)	川づくりデザインをするための地形条件として把握。	① 現地調査 (全河川調査) ② 現地調査																																																																										
河川形態	淵や瀬の分布状況をパターン分類によって把握する。 (Aa, Bb, Bc) 等	淵や瀬の分布状況は、地味動植物の生息環境や、景観、親水に深い関わりがある。	① 現地調査 (航空写真) ② 現地調査																																																																										
流量	平常時の流量	河川形状と同様に動植物の生息・生育環境条件のひとつとして把握。	① 現地調査 (水位、流量年報、流量観測)																																																																										
水深	平常時の水深		① 現地調査 (横断面、水位年報) ② 現地調査																																																																										
流速	平常時の流速		① 現地調査																																																																										
水質	BOD、COD等		① 現地調査 (関連関係の水質調査) ② 現地調査																																																																										
(2) 自然環境の現況	3-5	自然環境の現況把握は既往資料調査、現地調査によって行います。	自然環境の現況把握は、既往資料調査、現地調査によって行います。																																																																										

表2.2(8) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後																																																																				
		(4) 親水、空間利用 関連事項	3-6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>内容</th> <th>調査の必要性</th> <th>調査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>流量</td> <td>平水、低水時の流量</td> <td rowspan="3">流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。</td> <td>水位、流量年報、流量観測</td> </tr> <tr> <td>水深</td> <td>平水、低水時の水深</td> <td>横断面、水位年報、目測</td> </tr> <tr> <td>流速</td> <td>平水、低水時の流速</td> <td>目測</td> </tr> <tr> <td>静水域</td> <td>堰、ダム等による静水域の有無</td> <td>流水域と静水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。</td> <td>現地調査</td> </tr> <tr> <td>水質</td> <td>水のきれいさ</td> <td>親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。</td> <td>目測、生息する水生生物による評価</td> </tr> <tr> <td>利用状況</td> <td>堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的</td> <td>現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。</td> <td>現地調査 聞き取り調査</td> </tr> <tr> <td>水辺の親水性</td> <td>親水活動の容易性(子供等が容易に入れるか)</td> <td>アクセスの容易性を定量的に把握。</td> <td>現地調査 聞き取り調査</td> </tr> <tr> <td>堤内地の利用状況</td> <td>公園等</td> <td>堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握</td> <td>現地調査 聞き取り調査</td> </tr> </tbody> </table>	項目	内容	調査の必要性	調査方法	流量	平水、低水時の流量	流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。	水位、流量年報、流量観測	水深	平水、低水時の水深	横断面、水位年報、目測	流速	平水、低水時の流速	目測	静水域	堰、ダム等による静水域の有無	流水域と静水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。	現地調査	水質	水のきれいさ	親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。	目測、生息する水生生物による評価	利用状況	堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的	現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。	現地調査 聞き取り調査	水辺の親水性	親水活動の容易性(子供等が容易に入れるか)	アクセスの容易性を定量的に把握。	現地調査 聞き取り調査	堤内地の利用状況	公園等	堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握	現地調査 聞き取り調査	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>内容</th> <th>調査の必要性</th> <th>調査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>流量</td> <td>平水、低水時の流量</td> <td rowspan="3">流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。</td> <td>水位、流量年報、流量観測</td> </tr> <tr> <td>水深</td> <td>平水、低水時の水深</td> <td>横断面、水位年報、目測</td> </tr> <tr> <td>流速</td> <td>平水、低水時の流速</td> <td>目測</td> </tr> <tr> <td>流水域</td> <td>堰、ダム等による流水域の有無</td> <td>流水域と流水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。</td> <td>現地調査</td> </tr> <tr> <td>水質</td> <td>水のきれいさ</td> <td>親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。</td> <td>既存の水質調査、生息する水生生物による評価</td> </tr> <tr> <td>利用状況</td> <td>堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的</td> <td>現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。</td> <td>現地調査 聞き取り調査</td> </tr> <tr> <td>水辺の親水性</td> <td>親水活動の容易性(子供等が容易に入れるか)</td> <td>アクセスの容易性を定量的に把握。</td> <td>現地調査 聞き取り調査</td> </tr> <tr> <td>堤内地の利用状況</td> <td>公園等</td> <td>堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握</td> <td>現地調査 聞き取り調査</td> </tr> </tbody> </table>	項目	内容	調査の必要性	調査方法	流量	平水、低水時の流量	流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。	水位、流量年報、流量観測	水深	平水、低水時の水深	横断面、水位年報、目測	流速	平水、低水時の流速	目測	流水域	堰、ダム等による流水域の有無	流水域と流水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。	現地調査	水質	水のきれいさ	親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。	既存の水質調査、生息する水生生物による評価	利用状況	堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的	現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。	現地調査 聞き取り調査	水辺の親水性	親水活動の容易性(子供等が容易に入れるか)	アクセスの容易性を定量的に把握。	現地調査 聞き取り調査	堤内地の利用状況	公園等	堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握	現地調査 聞き取り調査
項目	内容	調査の必要性	調査方法																																																																						
流量	平水、低水時の流量	流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。	水位、流量年報、流量観測																																																																						
水深	平水、低水時の水深		横断面、水位年報、目測																																																																						
流速	平水、低水時の流速		目測																																																																						
静水域	堰、ダム等による静水域の有無	流水域と静水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。	現地調査																																																																						
水質	水のきれいさ	親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。	目測、生息する水生生物による評価																																																																						
利用状況	堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的	現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。	現地調査 聞き取り調査																																																																						
水辺の親水性	親水活動の容易性(子供等が容易に入れるか)	アクセスの容易性を定量的に把握。	現地調査 聞き取り調査																																																																						
堤内地の利用状況	公園等	堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握	現地調査 聞き取り調査																																																																						
項目	内容	調査の必要性	調査方法																																																																						
流量	平水、低水時の流量	流量、水深、流速は、親水活動のタイプ決定や改修計画等との関連性が高い項目である。	水位、流量年報、流量観測																																																																						
水深	平水、低水時の水深		横断面、水位年報、目測																																																																						
流速	平水、低水時の流速		目測																																																																						
流水域	堰、ダム等による流水域の有無	流水域と流水域では、水辺の動植物の生息環境や、親水活動タイプが大きく異なる。	現地調査																																																																						
水質	水のきれいさ	親水活動タイプや、動植物の生息環境等に強く影響する。	既存の水質調査、生息する水生生物による評価																																																																						
利用状況	堤防・掘込河岸、高水敷、水辺・水面の利用頻度と目的	現況の利用状況を把握するために、計画対象区域内のどこで、どの程度の人が、何をしているかを把握。	現地調査 聞き取り調査																																																																						
水辺の親水性	親水活動の容易性(子供等が容易に入れるか)	アクセスの容易性を定量的に把握。	現地調査 聞き取り調査																																																																						
堤内地の利用状況	公園等	堤内地の公園・緑地帯の連係した河川整備のための状況把握	現地調査 聞き取り調査																																																																						
	3.2 基本方針の検討		3-8	多自然型川づくりにおける基本方針は、事前調査の結果を受けて河川環境の良好な箇所と質的に低下している箇所を明らかにし、本来その川にあるべきふさわしい河川環境の観点から、将来の河道計画等も踏まえながら、川づくりの方向性を定めるものです。	多自然型川づくりにおける基本方針は、事前調査の結果を受けて河川環境の良好な箇所と悪化している箇所を明らかにし、本来その川にあるべきふさわしい河川環境の保全・復元の観点から、将来の河道計画等も踏まえながら、川づくりの方向性を定めるものです。																																																																				
			3-8	多自然型川づくりの目標は、川の持つ自然の力を活かしながら多様な生物が生息できる環境を目指し、全体として「自然な川の姿」を再生・復元することにあります。そのためには、「保全が可能な箇所」、「改修が必要な箇所」を明らかにし、改修するにはどのような工夫が可能か、そして施工後に環境がどのように変化するか、などについて検討することが必要です。	多自然型川づくりの目標は、川の持つ自然の力を活かしながら多様な生物が生息できる環境を目指し、全体として「自然な川の姿」を保全・復元することにあります。そのためには、「保全が可能な箇所」、「復元が必要な箇所」を明らかにし、改修するにはどのような工夫が可能か、そして施工後に環境がどのように変化するかなど、設計・施工・維持管理段階がこの計画段階での検討に大きく依存しています。																																																																				
	(1) 基本方針の検討手順		3-8	・自然環境が良好な場所 ・自然環境が低下している場所	・自然環境が良好な場所 ・自然環境が悪化している場所																																																																				
			3-8	このため、河川環境マップ、現地環境スケッチ、計画対象地のゾーニングが有効な材料を提供するものとなります。	このため、河川環境情報図が有効な材料を提供するものとなります。																																																																				
	基本方針の検討フロー		3-8	河川環境の把握 河川環境マップ 現地環境マップ	河川環境の把握 (河川環境情報図)																																																																				
	(2) 河川環境情報図の活用		3-9	(2) 河川環境マップの活用 多自然型川づくりを考えるに当たって、河道の特性や生息する生物はもとより、沿川の土地利用状況、樹木・湧水の状況、住民の利用状況等、幅広い情報を河川環境マップに整理します。	(2) 河川環境情報図の活用 多自然型川づくりを考えるに当たって、河道の特性や生息する生物はもとより、沿川の土地利用状況、樹木・湧水の状況、住民の利用状況等、幅広い情報を河川環境情報図に整理します。																																																																				

表2.2(9) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
		河川環境情報図の作成の流れ	3-9		
			3-9		(3) 計画対象地のゾーニング 整理された各配慮項目ごとの整備の方向性を、具体的に計画対象地のどの場所でも実現したいのか検討し、その概ねのエリアを河川環境情報図にゾーンとして図示し、基本方針検討に活用します。
		河川環境情報図の記入例	3-10		
	3.3 河道計画の考え方		3-11	<p>多様な生き物が息づく川らしい川をつくるためには、まず河道計画の段階から川の自由度を生かした、生き物がすみやすい川となるよう計画を考えておくことが重要です。</p> <p>平面形、縦断形、横断形といった川の姿の骨格は、河道計画によって決まり、川の自然環境も河道計画によってその大枠が決定づけられます。多自然型川づくりは治水機能を満足することが基本であるため、河道計画の段階から検討する必要があります。</p> <p>したがって、現場をよく観察し、現況の川がその川の本来的の姿なのかどうかを古い地形図などで確認することも必要となります。 過去の地形図や航空写真などから、その川の昔の姿や、これまでの変遷を把握することができます。また、土地の古老の話を聞くなど、できるだけ多くの情報を収集し、計画策定に寄与することが望まれます。</p>	<p>多様な動植物が共生・生育する河川環境を保全・復元するためには、まず河道計画の段階から川の営力(ダイナミズム)を活かした、生き物がすみやすい物理的な環境(河道形状、水理特性)となるよう計画を考えておくことが重要です。</p> <p>平面形、縦断形、横断形といった川の姿の骨格は河道計画によって決まり、川の自然環境も河道形状や水理特性などの河道の物理的な環境によってその大枠が決定づけられます。多自然型川づくりは、治水機能を満足することが基本であるため、河道計画の段階から検討する必要があります。</p> <p>したがって、現場をよく観察し、現況の川がその川の本来的の姿なのかどうか、過去の地形図や航空写真などから、その川の昔の姿やこれまでの変遷を把握する必要があります。さらに、土地の古老の話を聞くなど、できるだけ多くの情報を収集し、計画策定に反映することが望まれます。</p>
	(1) 河道計画の基本的な考え方		3-11	河道計画は、基本方針を受けて、その「川の個性」のベースとなる川の形状を策定することを目標とします。その具体的な考え方としては、次の5項目が挙げられます。	河道計画は、基本方針を受けて、その具体的な考え方としては、次の5項目が挙げられます。

表2.2(10) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
3.3 河道計画の考え方	(1) 河道計画の基本的な考え方	3-11	3-11	<p>——その川にあった平面形、横断形、縦断形を検討する。—— ——治水上、河岸防御が必要な個所を特定する。—— ——河岸防御が必要な個所と不要な個所とで、川づくりの手法を変える。—— ——河岸防御が必要な個所でも、生物の生息や景観向上のための工夫を行う。河岸防御を必要としない個所では、その川の個性を保全し、あるいは再生を目指す。——</p>	<p>河川環境の現状と河川に求められている諸課題をふまえ、目標とする川の姿を検討する(環境上の目標設定)。 流下能力を検討する。 河道の縦横断計画(河積確保)を検討する。 河道の平面計画(河岸防御の必要範囲と重要度)を検討する。 河川防御が必要な箇所でも、生物の生息や景観向上のために工夫を行う。河岸防御を必要としない箇所では、その川特有の環境を保全し、あるいは再生を目指す。</p>
		検討の手順	3-11		
	(2) 平面計画	3-12	3-12	<p>川(水域)に必要な環境は魚類の生息場として重要な瀬と淵であり、これらは蛇行区間において安定した状態を保ちます。したがって、川の形状(堤防法線)はなるべく蛇行部を保全あるいは復元させることに留意する必要があります。また、画一的な幅で通すのではなく堤内地側に余裕がある場合は、土地を取得するなどして、河道に広がりをもたせることが望ましいと言えます。これにより、単調さがなくなり面白みのある河道が創出されることとなります。 直線的な河川においては、低水路を確保し河原を造成することにより、<u>自然的な水際の創出</u>を図ることが望まれます。</p>	<p>瀬と淵は、水生生物の大切な生息・生育の場となっており、多様な河川環境を形成するためには欠くことのできない重要な要素のひとつである。したがって、川の形状(堤防法線)はなるべく蛇行部を保全あるいは復元させることに留意する必要があります。また、画一的な幅で通すのではなく堤内地側に余裕がある場合は、土地を取得するなどして、<u>河道に変化</u>をもたせることが望ましいと言えます。これにより、単調さがなくなり多様な河川環境が保全・復元されます。 また、直線的な河川においては、低水路を確保し河原を造成することにより、<u>多様な水際の復元</u>を図ることが望まれます。</p>
		3-12	3-12	<ol style="list-style-type: none"> 1) 現況の河道法線を生かした形状とする。 2) 直線的な形状とせず曲がりや膨らみのある形状とする。 3) 瀬と淵の形成を誘導する形状とする。 4) 出つきのところで淵を残す形状とする。 5) 河道内の樹林は残す形状とする。 6) 旧河川敷や川沿いの空き地をできるだけ取り込む。 7) できるだけ広い用地幅を確保する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 現況の河道法線を参考にした形状とする。 2) 直線的な形状とせず、曲がりや膨らみのある形状とする。 3) 瀬と淵の形成を誘導する形状とする。 4) <u>山付き</u>のところで淵を残す形状とする。 5) 河道内の樹林は、<u>治水上の支障のない範囲で、極力残す</u>形状とする。 6) 旧河川敷や川沿いの空き地をできるだけ取り込む。 7) できるだけ広い用地幅を確保する。
		3-12	3-12	<ol style="list-style-type: none"> 1) 現況の河道法線を生かした形状とする。 <p>もとは直線的な河道であったが、人工的に造成した州がきっかけとなって陸域が形成され、川自身の力で自然な低水路が誘導された事例です。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 現況の河道法線を参考にした形状とする。 <p>もとは直線的な河道であったが、人工的に造成した州がきっかけとなって陸域が形成され、川自身の力で自然な低水路が復元された事例です。</p>
		3-13	3-13	<ol style="list-style-type: none"> 2) 直線的な形状とせず曲がりや膨らみのある形状とする。 <p>水際線を直線にせず、曲がりや膨らみをもたせるとともに植生の生育に配慮し、玉石粗朶工、木杵石羽口工、木工沈床、覆土護岸工法を採用した事例です。施工後、変化のある水際が創出されたとともに、玉石粗朶工法に土砂が堆積し植物が繁茂しています。</p> <p>土砂供給の多い川では、川の自然作用(川の営力)により、瀬と淵が形成されるため、自然の作用にまかせることができます。一方、土砂供給の少ない川では、運搬・堆積されるものが少ないために、自然の河川を参考にしてあらかじめ瀬と淵をつくることとなります。</p> <p>低水路護岸に自然石の乱積みを採用し、水際には置き石を施すなどにより、水際の植生の確保と変化のある自然な川の流れを復活させた事例です。上流からの土砂供給が十分なため、乱積みの隙間や周辺に堆積した土砂に、植生が繁茂して、<u>自然な水際の姿</u>となっています。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2) 直線的な形状とせず、曲がりや膨らみのある形状とする。 <p>水際線を直線にせず、曲がりや膨らみをもたせるとともに植生の生育に配慮し、玉石粗朶工、木杵石羽口工、木工沈床、覆土護岸工法を採用した事例です。施工後、変化のある水際が復元されたとともに、玉石粗朶工法に土砂が堆積し植物が繁茂しています。</p> <p>土砂供給の多い川では、川の営力(ダイナミズム)により、瀬と淵が形成されるため、自然の作用にまかせることができます。一方、土砂供給の少ない川では、運搬・堆積されるものが少ないために、自然の河川を参考にしてあらかじめ瀬と淵をつくることも必要となります。</p> <p>低水路護岸に自然石の乱積みを採用し、水際には置き石を施すなどにより、水際の植生の復元と変化のある自然な川の流れを復活させた事例です。上流からの土砂供給が十分なため、乱積みの隙間や周辺に堆積した土砂に、植生が繁茂して、<u>自然な水際が形成</u>されています。</p>

表2.2(11) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章		訂正後 ページ	訂正前	訂正後
	(2) 平面計画	3-14	4) 山つき の ところ や 淵 を残す形状とする。 山つき部 には出水時の深掘れによって大きい淵が形成され、水辺の樹林も密生し、多様な環境が形成されている場合が多く、 山つき の ところ や 淵 を残す形状とします。 ・水面にできる樹影は、川の流れに微妙な温度差を与えるため魚などの水生生物にとって重要です。 ・水辺の樹林の枝葉には様々な昆虫が集まります。これら昆虫は魚類の重要な餌となります。 ・落葉は、川底に堆積し、水生昆虫の巣の材料や餌となります。 →水面に延びる木々の枝はカワセミが餌となる魚を狙うための止まり木となり、樹木はコサギやゴイサギなどの営巣地や小鳥たちのねぐらとなります。 ・水辺の樹林は人々の心をなごませる重要な環境要素でもあります。	4) <u>山付き</u> の ところ や 淵 を残す形状とする。 <u>山付き部</u> には出水時の深掘れによって大きい淵が形成され、水辺の樹林も密生し、多様な環境が形成されている場合が多く、 <u>山付き</u> の ところ や 淵 を残す形状とします。 ・水面にできる樹影は、川の流れに微妙な温度差を与えるため魚などの水生生物にとって重要です。 ・水辺の樹林の枝葉には様々な昆虫が集まります。これら昆虫は魚類の重要な餌となります。 ・落葉は、川底に堆積し、水生昆虫の巣の材料や餌となります。 ・水辺の樹林は人々の心をなごませる重要な <u>景観要素</u> でもあります。
		3-15	現況河川において、計画断面を保護した上で河川敷内の余剰地を利用し、水生植物等を <u>保全する護岸</u> とした事例です。 用地取得ができる場合は、堤内側を取り込んで 広狭のある河道を形成することも大切 です。	現況河川において、計画断面を保護した上で河川敷内の余剰地を利用し、水生植物等を <u>復元できる工夫</u> をした事例です。 用地取得ができる場合は、堤内側を取り込んで <u>変化のある河道を形成することも重要</u> です。
	(3) 縦断計画	3-16	河床や河原(高水敷)の平坦化は、環境の単調化をもたらし、貧相で不安定な生態系をもたらします。このため、河床や河原は現況の地形を極力残すことが <u>大切</u> です。 瀬と淵の造成は平面形における蛇行部を残すことが重要ですが、その他、大きな岩や石の周辺にできる淵や落差部に形成されるものなどは、治水上支障のない範囲で現状の形態を残すものとします。	河床や河原(高水敷)の平坦化は、環境の単調化をもたらし、貧相で不安定な <u>生息・生育環境</u> をもたらします。このため、河床や河原は現況の地形を極力残すことが <u>重要</u> です。 瀬と淵の造成は、平面形における蛇行部を残すことが重要ですが、その他、大きな岩や石の周辺にできる淵や落差部に形成されるものなどは、治水上支障のない範囲で現状の形態を残すものとします。
		3-16	(関連知識) これらのことから、河床の平坦化等の単一の生態環境となる改修は避け、できる限り多様な生態環境を <u>再生創出</u> することが必要となります。	(関連知識) これらのことから、河床の平坦化等の単一の生態環境となる改修は避け、できる限り多様な <u>生息・生育環境を保全・復元</u> することが必要となります。
		3-17	落差工は、改修後の河床変動や洪水の作用を十分に検討し、生態系等への影響を考え、できる限り計画しないことが望まれます。ただし、治水安全性を確保するために必要と判断される場合には、できる限り勾配の緩い傾斜構造とすることが望ま <u>しい</u> 。	落差工は、改修後の河床変動や洪水の作用を十分に検討し、生態系等への影響を考え、できる限り計画しないことが望まれます。ただし、治水安全性を確保するために必要と判断される場合には、できる限り勾配の緩い傾斜構造とすることが望ま <u>れます</u> 。
		3-18	本川の改修にあたっては、支川との間で魚類等の移動が妨げられないよう、縦断形状をすりつけるなど河床の連続性を保つようにすることが必要です。	本川の改修にあたっては、支川との間で魚類等の移動が妨げられないよう、縦断形状をすりつけるなど、 <u>河床の連続性を保つ</u> ようにすることが必要です。
	(4) 横断計画	3-19	<基本的な考え方> 横断形状は、 画一的な断面とせず、なるべくその川のもつ地形・場を生かした形状を連続的に確保 することが大切です。	<基本的な考え方> 横断形状は、 <u>不連続で画一的な断面とせず、現況河道の河岸勾配を参考に、多様な形状を連続的に変化させる</u> ことが大切です。
		3-19	1) 瀬と淵が形成されることを考えた形状とする。 2) 水域から陸域までのエコトーンを確保する。 3) 水深の浅い平瀬化する単断面河道とせず、 <u>適切な幅の低水路</u> を計画する。 4) 低水路はできるだけ固定せず、 <u>少しでも川が自ら動ける</u> 自由度を持たせる。 5) 用地が少ないときは法面よりも水際の多様性を重視する。	1) 瀬と淵が形成されることを考えた形状とする。 2) 水域から陸域までのエコトーンを確保する。 3) 水深の浅い平瀬化する単断面河道とせず、 <u>適切な幅の低々水路</u> を計画する。 4) 低水路はできるだけ固定せず、 <u>川の営力(ダイナミズム)により変化</u> する自由度を持たせる。 5) 用地が少ないときは法面よりも水際の多様性を重視する。 <u>6) 低水路やみお筋の幅は、もともとの川の水路幅を参考に</u> する。
		3-19	古老からの聞き取り調査と現地調査から、昔あった淵を <u>再生</u> した事例です。	古老からの聞き取り調査と現地調査から、昔あった淵を <u>復元</u> した事例です。

表2.2(12) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章		訂正後 ページ	訂正前	訂正後
	(4) 横断計画	3-20	2) 水域から陸域までのエコトーンを確保する 引地水系引地川(神奈川県) 河道と低水路を蛇行させるとともに、河岸の法勾配に変化を与え、瀬や淵を造成すると同時に、法面を植生ネットで覆いヤナギを植えて、 水と緑のネットワークを形成する計画 とした事例です。	2) 水域から陸域までのエコトーンを確保する 引地水系引地川(神奈川県) <u>以前の河川改修によってコンクリート護岸で直線的に改修され、単調化していたため、</u> 河道と低水路を蛇行させるとともに、河岸の法勾配に変化を与え、瀬や淵を造成すると同時に、法面を植生ネットで覆いヤナギを植えた事例です。
		3-20	3) 水深の浅い平瀬化する単断面河道とせず、 適切な幅の低水路を計画する。	3) 水深の浅い平瀬化する単断面河道とせず、 <u>適切な幅の低々水路を計画する。</u>
		3-20	以前の河川改修によって河道を拡幅し河床が平坦化したため、平常時の水深が浅くなり、河川植生も喪失したため、河川改修前の水面を参考にして 低水路を設けた事例です。 また、木杭や捨石を使って早瀬や淵を造成しました。	以前の河川改修によって河道を拡幅し河床が平坦化したため、平常時の水深が浅くなり、河川植生も喪失したため、河川改修前の水面を参考にして <u>低々水路を設けた事例です。</u> また、木杭や捨石を使って早瀬や淵を造成しました。
		3-21	4) 低水路はできるだけ固定せず、 少しでも川が自ら動ける 自由度を持たせる。	4) 低水路はできるだけ固定せず、 <u>川の営力(ダイナミズム)により変化する</u> 自由度を持たせる。
		3-21	高水敷幅が十分に広いため、低水路の変動を許容できました。このように、低水路に自由度を持たせることにより、自然環境豊かな河川を 創出することもできます。	高水敷幅が十分に広いため、低水路の変動を許容できました。このように、低水路に自由度を持たせることにより、自然環境豊かな河川を <u>保全・復元することもできます。</u>
		3-22		6) 低水路やみお筋の幅は、 <u>もともとの川の水路幅を参考に</u> する。
		3-22		<u>低水路やみお筋の幅はもともとの川の水路幅程度に掘削して出水後の状況を観察し、低水路の河床形状がなじむようであれば、このままとします。大幅な変動が生ずればそれに適宜対応していきます。</u> <u>「もともとの川」の状態とは、流量が変わっている場合もあるので、改修直前の姿も良く観察する必要があります。</u> <u>拡幅しても拡幅する前の川の水路幅に戻ろうとする川があります。河道の一部を急激に拡幅した場合には、急拡した部分に低流速に水域が生じ、掃流力の低下からこの部分には土砂や有機物の堆積が生じやすいと考えられています。</u>
		3-22		<u>(川の知識)</u> <u>低水路川幅の拡大は、疎通能力増大のための改修や大規模洪水によって起こります。拡幅を受けた後、低水路は大きく分けて次の2つの応答を示します。1つは、タイプ1に示すように、河床材料よりずっと細粒の土砂が植生繁茂域にたまって高水敷が発生・成長し、ついには元の川幅程度に戻ってしまうというものです。早い場合にも、10年も経たないうちこの現象が完了します。もう1つは、タイプ2に示すように、少なくとも10~20年のオーダーでは、拡げられた川幅に大きな変化が起こらないというものです。タイプ1のパターンは、自然堤防帯にあり細粒土砂の供給量が多い河川に現れやすいです。一方、タイプ2のパターンは、普段から水深が大きいデルタ地帯の河川や、勾配が急すぎて細粒土砂がたまりにくい扇状地の河川、さらには細粒土砂の供給量が非常に少ない河川に現れやすいです。なお、河床高の変化(いわゆる河床変動)については、高水敷成長による低水路川幅変化の有</u>
		3-23	河道計画(平面形状、縦断形状、横断形状)が概ね決まっている河川においても治水上許容される範囲で、できるだけ多自然川づくりに沿った工夫を 対象河川の実状に応じ、 検討していく事が必要です。	河道計画(平面形状、縦断形状、横断形状)が概ね決まっている河川においても治水上許容される範囲で、できるだけ多自然川づくりに沿った工夫を検討していく事が必要です。
		3.4 河道計画が決まっている場合の工夫	<基本的な考え方>	3-23
		3-23	神奈川県二ヶ領本川は都市河川です。通常、都市河川ではすでに河道計画が決まっており、さらに用地が少ないことから、新たに多自然型の河川に改修するには制約が多く存在します。そのような状況においても、石をうまく使い小規模ながら瀬と淵を構成したり、水際に変化を持たせるなどの工夫をすることにより、 環境	神奈川県二ヶ領本川は都市河川です。通常、都市河川ではすでに河道計画が決まっており、さらに用地が少ないことから、新たに多自然型の河川に改修するには制約が多く存在します。そのような状況においても、石をうまく使い小規模ながら瀬と淵を構成したり、水際に変化を持たせるなどの工夫をすることにより、 <u>多様</u>

表2.2(13) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
	参考文献			<p>1) (財)川`-70外整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996</p> <p>2) (財)川`-70外整備センター編：まちと水辺に豊かな自然を、山海堂、1992</p> <p>3) (財)川`-70外整備センター編：多自然型川づくり―実施事例―、1994</p> <p>4) (財)川`-70外整備センター編：多自然型川づくりの取組みとポイント、1996</p> <p>5) 中小河川における多自然型川づくり研究会編：中小河川における多自然型川づくり<河道計画の基礎技術>、(財)川`-70外整備センター、1998</p> <p>6) (財)川`-70外整備センター編：多自然型川づくり 平成3年度実施事例、1992</p> <p>7) (社)全国防災協会編：川の自然環境に配慮した災害復旧の取組み</p>	<p>1) (財)川`-70外整備センター編：川の生物 フィールド総合図鑑、山海堂、1996</p> <p>2) (財)川`-70外整備センター編：まちと水辺に豊かな自然を、山海堂、1992</p> <p>3) 外来種影響・対策研究会編：河川における外来種対策に向けて(案)、2001</p> <p>4) (財)川`-70外整備センター編：河川環境表現の手引き(案)、1999</p> <p>5) (財)川`-70外整備センター編：まちと水辺に豊かな自然を 多自然型川づくりの取組みとポイント、1996</p> <p>6) (財)川`-70外整備センター編：多自然型川づくり 実施事例、1994</p> <p>7) 中小河川における多自然型川づくり研究会編：中小河川における多自然型川づくり、1998</p> <p>8) (社)全国防災協会編：川の自然環境に配慮した災害復旧の取組み</p> <p>9) 藤田光一、J.A.Moody、宇多高明、R.H.Meade：川幅縮小機構についての考察、河道の水理と河川環境シンポジウム論文集PP183-190、1995</p>
	4.2 護岸工法の種類		4-12		

表2.2(14) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
4章 護岸設計	4.3 護岸工法の選定	(3) 外力の把握	4-16	<p>訂正前</p>	<p>訂正後</p>
5章 施工	目次				参考文献追加
	5.1 現場での指導・管理の充実を図る		5-1	5.1 現場での指導・管理の充実を図る	5.1 現場での指導・管理の充実を図る(施工者への周知徹底)
			5-1	<p>多自然型川づくりにおける、施工および施工計画の立案に際しては以下の点が重要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 現場での指導・管理の充実を図る (2) 材料の調達にも細心の注意が必要である (3) 周辺の生物の生息・生育環境に与える影響を低減する (4) 表土の適切な採取・保管・転用を図る (5) 施工機械等の工夫により自然環境に対する影響を低減する (6) やむを得ず周辺環境が改変された場合は再生に努める 	<p>多自然型川づくりにおける、施工および施工計画の立案に際しては以下の点が重要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 現場での指導・管理の充実を図る(施工者への周知徹底) (2) 材料の調達にも細心の注意が必要である (3) 周辺の生物の生息・生育環境に与える影響を低減する (4) 表土の適切な採取・保管・転用を図る (5) 施工機械等の工夫により自然環境に対する影響を低減する (6) やむを得ず周辺環境が改変された場合は復元に努める

表2.2(15) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章		訂正後 ページ	訂正前	訂正後
5.3 周辺の生物の生息・生育環境に与える影響を低減する		5-4	<p>2)周辺植生に関する留意事項 生物の生息・生育にとって植生は重要な生息・生育環境であり、これを伐採すれば、植物ばかりでなくその植物に依存する他の生物にまで影響が及びます。このため、植生はできるだけ保全し、伐採が必要であっても、生物に与える影響を極力少なくするように、伐採時期を選んだり、あるいは段階的に伐採を実施することが大切です。 また、植生が延焼すると、そこで生息している生物の生息・生育環境を奪うことになるため、現場溶接や鉄筋の組み立て等に際して火器が使用される場合は周辺の植生に引火しないように十分に注意し、対策を講じておくことが必要です。</p> <p>3)工用道路に関する留意事項 工用道路は、生物の生息・生育にとって重要な区域を避けて配置するとともに、その延長と幅員は必要最小限となるように配慮することが必要です。 また、工用道路からの粉じんは、周辺の植生や他の生息・生育にとっても悪影響を及ぼす恐れがあるため、以下のような対策を検討しておく必要があります。</p> <p>4)土砂・濁水流出に対する対応 工事中の土砂や濁水の流出は、工事対象区間だけでなく下流域に大きな影響を与えるため細心の注意を払うことが要求されます。微細な土砂による水質の悪化や、河床への堆積による底質の変化等がその主なものと言えます。 土砂の流出・濁水対策の基本を以下に示します。</p>	<p>2)現況の植生に配慮する。 生物にとって植生は重要な生息・生育環境であり、これを安易に伐採すれば、植生ばかりでなく、その植生に依存する他の生物にまで影響が及びます。このため、植生はできるだけ保全し、伐採が必要であっても、生物に与える影響を極力少なくするように、伐採範囲を極力小さくするとともに、伐採時期を選んだり、あるいは段階的に伐採を実施することが大切です。 また、植生が延焼すると、そこで生息している生物の生息・生育環境を奪うことになるため、現場溶接や鉄筋の組み立て等に際して火気を使用する場合には、周辺の植生に引火しないように十分に注意することはもちろん、延焼を防止する対策を講じておくことが必要です。 3)仮設構造物、施工機械による影響を軽減する。 仮設切、工用道路等の仮設構造物は、生物の生息・生育にとって重要な区域を避けて配置するとともに、必要最小限の延長、幅員、構造となるように配慮することが必要です。さらに、仮設工事等で持ち込まれた土砂や、これらから流出する濁水で、河床の石の間隙が目詰まりしたり、細粒分が河床に堆積するようないかなるよう配慮することも必要です。 また、工事に伴う騒音、振動、排気ガス、粉塵などの発生、拡散を極力抑える工法・施工機械を採用する必要もあります。</p> <p>4)土砂・濁水の流出防止、周辺地下水への影響を軽減する。 工事中の土砂や濁水の流出は、工事対象区間だけでなく下流域に大きな影響を与えるため細心の注意を払うことが要求されます。微細な土砂による水質の悪化や、河床への堆積による底質の変化等がその主なものと言えます。 特に、急激な降雨や不時の出水が予想される時期には、土砂をシートなどで覆うなど、土砂や濁水の流出に対して十分な配慮が必要です。 また、河床掘削や護岸工事で、周辺地域の地下水に影響が予想される場合には、適切な処置を行う必要があります。 以下には、土砂の流出・濁水対策の基本を示します。</p>
	5.6 やむを得ず周辺環境が改変された場合は復元に努める		5-8	<p>(6) やむを得ず周辺環境が改変された場合は再生に努める</p>
		5-8	したがって、やむを得ず周辺部の自然環境に対して影響が及んだ場合には、もとの状態への 再生 に努める必要があります。	
		5-8	工事が完了した場合や、工事途中でも所要の機能が不要になった仮設構造物等は、できるだけ早期に撤去を行うことが大切です。	
		5-8	また、工事において周辺部が裸地化した場合には、表土の転用により、植生の 再生 に努めることが大切です。この場合、工事着工前にあった環境条件(日照、水分、水位、冠水頻度、土壌等)をできるだけ復元したり、必要に応じて植生が回復するまで土砂流出防止対策を施しておくなどの配慮が必要となります。	
参考文献				1) (財)川・河川整備センター編：多自然型川づくり 施工と現場の工夫、1998

表2.2(16) 「自然に配慮した川づくりの手引き(案)」訂正前後の対比一覧表

章			訂正後 ページ	訂正前	訂正後
6章 維持管理	目次				参考文献追加
			6-1	維持管理は、実施した多自然型川づくりの生態系への効果を把握するとともに治水上の観点より、災害を未然に防ぐために必要です。	維持管理は、実施した多自然型川づくりの生態系への効果を把握するとともに治水上の観点より、災害を未然に防ぐための補修等が必要となる場合もあります。
		<解説>	6-1	多自然型川づくりでは、木系、かご系護岸等にみられるように柔軟性、屈撓性が高く、河床低下などに柔軟に対応するものを多く用います。しかし、その反面、腐食のため耐久性や強度が若干劣る場合や、めくれやすさへの対策、植生の管理が必要となります。	多自然型川づくりでは、木系、かご系護岸等にみられるような柔軟性、屈撓性が高い工法を採用する場合、腐食等による耐久性や強度の低下、めくれやすさ等の変形に対し、補修が必要となります。
	6.1 植生の維持管理		6-1	多自然型川づくりでは、生態系への配慮や景観上の観点から、鳥類の繁殖期や潜在自然植生を踏まえた植生の維持管理が必要となります。	多自然型川づくりでは、生物の生息・生育環境への配慮や景観上の観点から、鳥類の繁殖期や在来種の生育特性を踏まえた植生の維持管理が必要となります。
		<解説>	6-1	特に植生の管理(草刈り)は、堤体の異常の発見、河積阻害の防止、住民の要望、植生を利用する鳥類、昆虫類等に関わりが深いため配慮が必要です。	特に植生の管理(草刈り)は、堤体の異常の発見、河積阻害の防止、住民の要望、植生を利用する生物等に関わりが深いため配慮が必要です。
	6.2 土砂の維持管理		6-6	多自然型川づくりは、川の自然の営力に任せた蛇行や瀬・淵・州の形成を促すため河道内での土砂の堆積や洗掘等に対する維持管理が重要です。	多自然型川づくりは、川の自然の営力を活かし任せた蛇行や瀬・淵・州の形成を促すため、河道内での土砂の堆積や洗掘等に対する維持管理が重要です。
		<解説>	6-6	また、州の形成が進行し、高水敷化した場合には、河道内植生の高木化等の問題も発生する可能性があります。	また、州が発達し、高水敷化した場合には、河道内植生の樹林等の問題も発生する可能性があります。
	6.3 構造物の維持管理		6-6	多自然川づくりでは、自然材料を用い、自然の景観や生態系に配慮することが多いため、材料の腐食や景観への効果について定期的に点検することが必要となります。	多自然川づくりでは、自然材料を用い、自然の景観や生態系に配慮することが多いため、材料の腐食や景観等への効果について定期的に点検することが必要となります。
		<解説>	6-6	構造物に対する維持管理では、設置した構造物がその治水・利水形態を果たしているかとともに、景観、生態系の面での効果についても把握することが重要です。	構造物に対する維持管理では、設置した構造物がその治水・利水機能を果たしているか点検とともに、景観、生態系の面での効果についても把握し、必要に応じて維持管理、補修することが重要です。
		参考文献		1) (財)川づくり整備センター編：河川植生の基礎知識、1999 維持管理に関するその他参考文献 * 河川区域内における樹木の伐採・植樹基準、1998年6月19日付け * (社)全国防災協会編：美しい山河を守る災害復旧基本方針、1999	1) (財)川づくり整備センター編：多自然型川づくり 施工と現場の工夫、1998 2) (財)川づくり整備センター編：河川植生の基礎知識、1999
7章 追跡調査			7-1	多自然型川づくりの効果については、時系列的に治水・生物面から評価することが重要です。その結果、導入した多自然型川づくりの効果を整理し、より良い環境づくりに向けて、その手法や技術を高めて行く必要があります。	多自然型川づくりは、一度につくりすぎない順応的な手法(「見直し3年」)で取り組むことが重要です。 また、多自然型川づくりの効果については、施工後の継続した追跡調査により、事業効果を評価することが重要です。その結果、導入した多自然型川づくりの効果を整理し、今後のより質の高い河川環境の保全・復元に向けて、その手法や技術を高めて行く必要があります。
	7.1 追跡調査の目的		7-1	多自然型川づくりが目指す目標(河川本来の環境、生物の生息にふさわしい場および景観の良好な箇所などの保全・創出)に沿って工事が実施された後に、どのような河川環境が形成されているかについて調査を行い、実施後の状況を把握するとともに、今後における望ましい生物の生息環境や、望ましい景観を保全・創出する方法などについての基礎資料を得る事を目的とするものです。	多自然型川づくりが目指す目標(河川本来の環境、生物の生息にふさわしい場および景観の良好な箇所などの保全・復元)に沿って工事が実施された後に、どのような河川環境が形成されているかについて調査を行い、実施後の状況を把握するとともに、今後における望ましい生物の生息環境や、望ましい景観を保全・復元する方法などについての基礎資料を得る事を目的とするものです。
		参考文献		1) (社)全国防災協会編：美しい山河を守る災害復旧基本方針、1999 2) (財)川づくり整備センター編：多自然型川づくりの取組みとポイント、1996	1) 建設省河川局：「多自然型川づくり」実施状況調査・追跡調査要領、2000