

# 【河川事業設計基準書】

## (第5編 多自然川づくり編)

第1章 総説

第2章 川を把握する（調査）

第3章 河道・環境特性の整理と課題の抽出

第4章 目標・基本方針の設定

第5章 平面・縦断・横断計画

第6章 河岸・水際部の計画・設計

第7章 設定内容の妥当性の確認

第8章 実施状況調査とモニタリング



## 鹿児島島の川づくり5箇条

か 川を見つめて創出したい姿をイメージ

ご 護岸は必要なところのみ設置して

し 将来の流速は今より大きくせず

ま 真っすぐ 真っ平らにしない工夫で

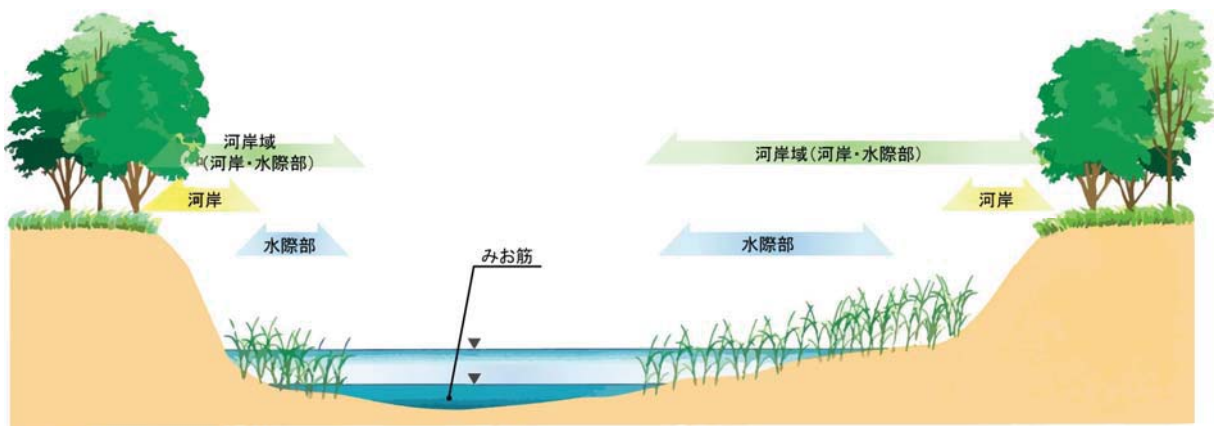
流 流れの豊かな河川環境と維持管理を考える

かごしま流 川づくり



# 第 1 章

## 総 説





## 第1章 総説

### 1.1 多自然川づくり編の取り扱いについて

本設計基準書の「多自然川づくり編」は、本県で施工する河川工事の調査・設計・施工・維持管理等に適用する。

### 1.2 参考図書の標記

本編で引用する図書の名称については、下記の「略称」表示で表記するものとする。

表 1.2 参考図書等の表記一覧

	基準・指針名	発行先	制定・改定	略称
1	中小河川に関する河道計画の技術基準 多自然川づくりポイントブックⅢ	(公社)日本河川協会	H23. 10	ポイントブックⅢ
2	美しい山河を守る災害復旧基本方針	(公社)全国防災協会	H26. 6	災害復旧方針(H26)

### 1.3 河川法改正の流れ

平成9年の河川法改正では、従来の「治水」「利水」の目的に『河川環境の整備と保全』が明記された。ここでの河川環境とは河川の自然環境、河川と人との関わりにおける生活環境とされている。

また、河川法では「治水」「利水」「環境」の目的には、その優劣がつけられていない。

これまでの河川改修計画の策定にあたっては、治水のために必要な検討を行い、その上で必要があれば環境に関する検討（ここでの環境は、河川と人との関わりにおける生活環境の方だけであったが）を行ってきたが、これ以後はすべての一級河川、二級河川及び準用河川において3つの目的を同レベルで検討することが必要となった。

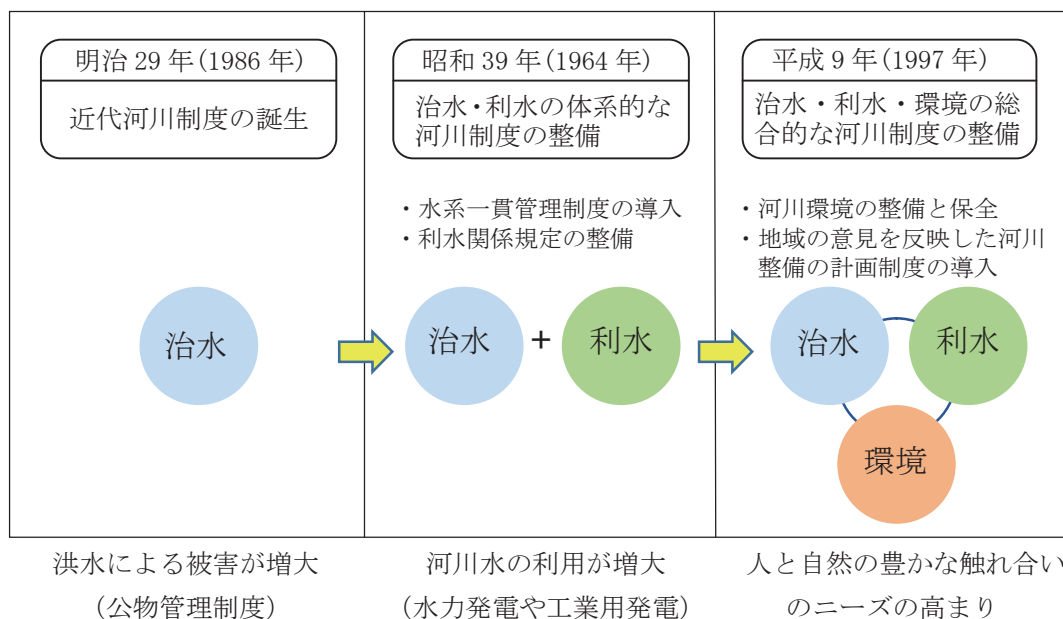


図 1.3 河川法の変遷

## 1.4 河川環境施策の変遷

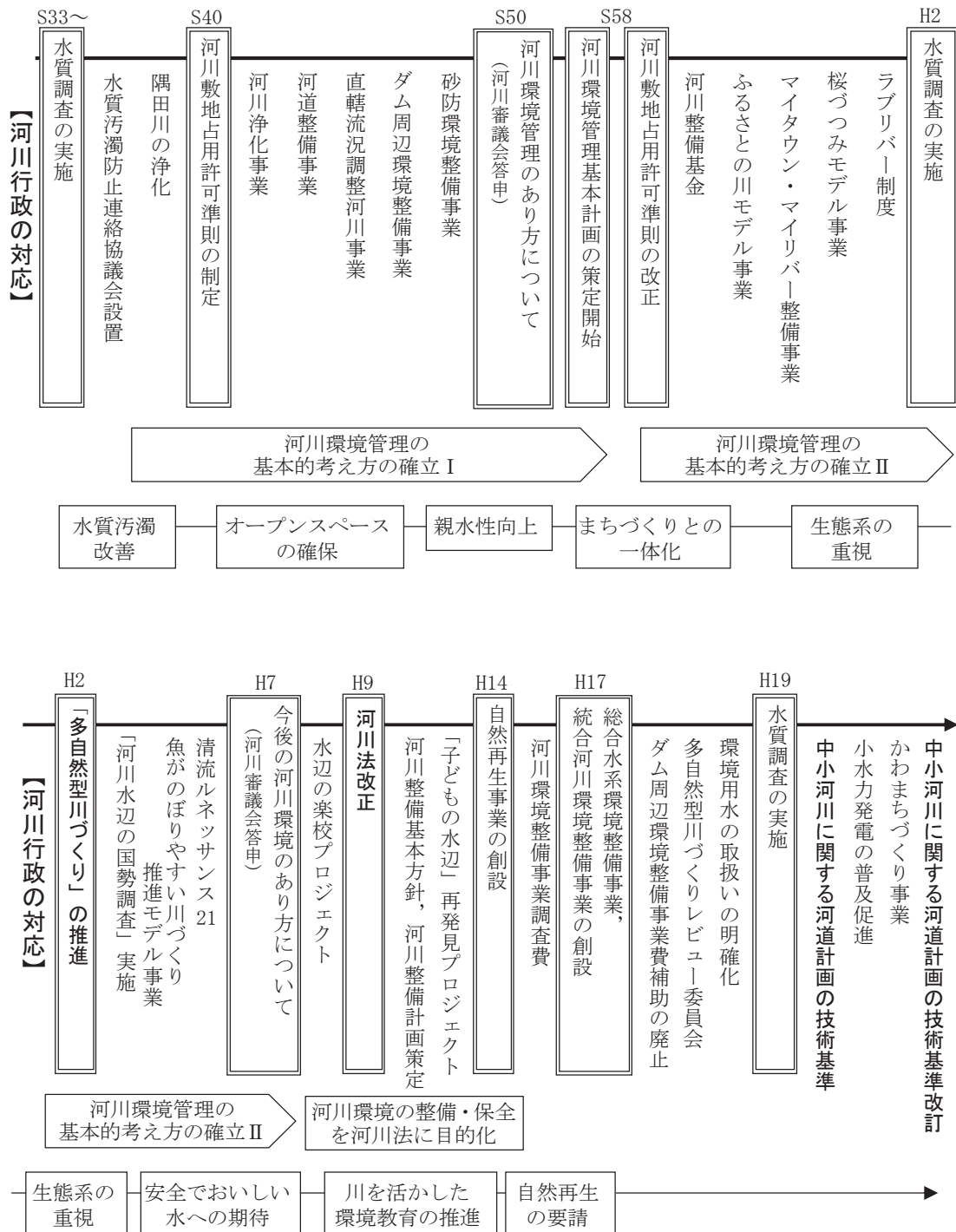


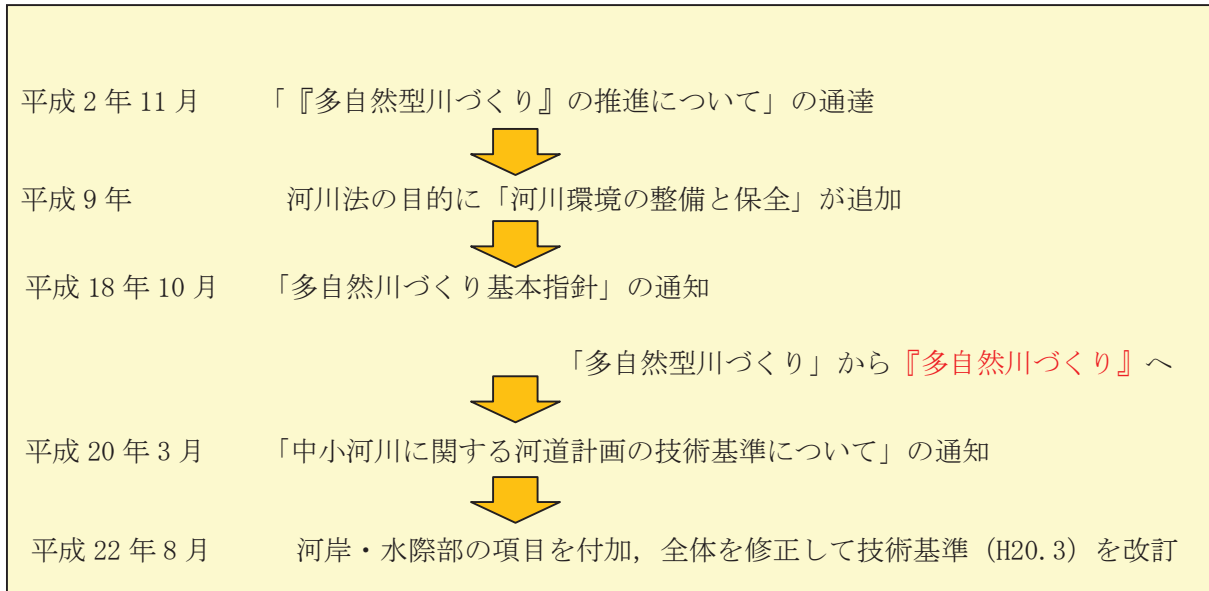
図 1.4 河川環境施策の変遷



## 1.5 多自然型川づくりから多自然川づくりへ

建設省（当時）河川局は、平成2年「多自然型川づくり実施要領」をとりまとめ『多自然型川づくりの推進について』として全国に通達した。

これ以後、多自然型川づくりがわが国において本格的に取り組まれることとなった。



### 多自然川づくり基本指針（H18.10）通知

#### 多自然川づくり基本指針

- 1 「多自然川づくり」の定義  
「多自然川づくり」とは、河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出するために、河川管理を行うことをいう。
- 2 適用範囲  
「多自然川づくり」はすべての川づくりの基本であり、すべての一級河川、二級河川及び準用河川における調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理におけるすべての行為が対象となること。



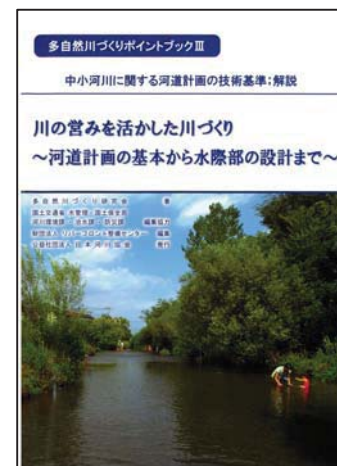
基本指針の具体的な技術基準として

### 多自然川づくり技術基準（H22.3）通知

#### 中小河川に関する河道計画の技術基準について

河道計画の考え方は国土交通省河川局河川砂防技術基準（計画編）に定められている。ただし、直轄管理の大河川に関しては、具体的な手法が整理されているものの、河道を大幅に改変することの多い中小河川に関しては、河道計画の具体的な手法等はこれまで示されていない。

一方、平成18年度の「多自然型川づくりレビュー委員会」においては、中小河川を中心として課



多自然川づくり技術基準改訂（H22.8）の解説書としてポイントブックⅢが発行された

## 1.6 河川環境を形成する重要な要素

【ポイントブックⅢ P4～6, P65～82】

みお筋（瀬・淵）、河岸（河畔林）、水際部は、川の営みによって形成され、生物の重要な生息、生育の場となっており、いずれも多様で豊かな河川環境を形成するために欠くことのできない重要な要素である。

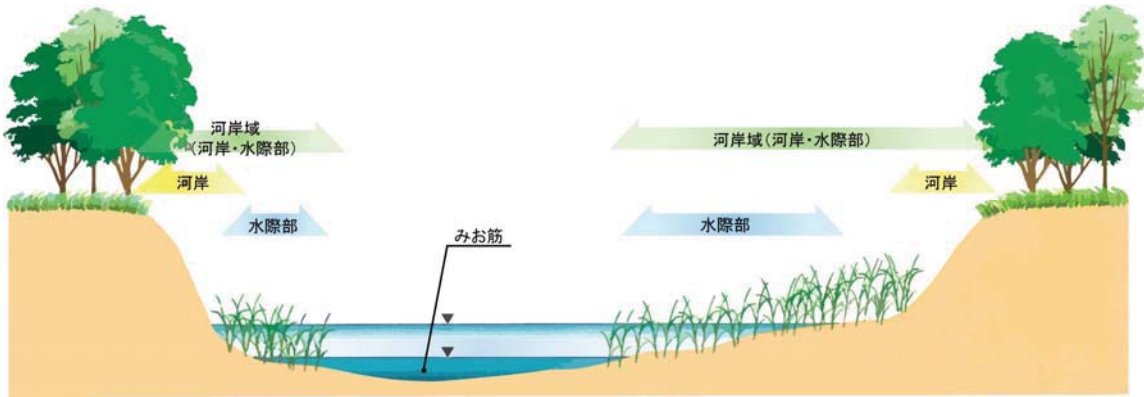


図 1.6 河岸(河畔林)・水際部・みお筋(瀬・淵)

表 1.6 河岸・水際部・河岸域の範囲及びみお筋（参考）

場 所	範 囲
河岸	河道の側岸に対応するのり肩からのり尻までの範囲
水際部	水際（陸域と水域との境界）から陸域側には日常的な水位変動の影響を受ける範囲を、水域側には水域近傍の植物及び地形の影響を受けて水理特性・環境特性が変化する範囲
河岸域 (河岸・水際部)	河岸・水際部の全体を指す。また、河岸と水際との間に空きがある場合、河岸域の範囲としてはこの空間も含めて河岸域とする
みお筋	平常時の流路で水深が他の部分に比べて相対的に深く、一般的には川の流れの方向に縦断的に連続した河床の最深線

### 1.6.1 水際部・河岸の役割

#### (1) 水際部の役割

- ① 水中部の植物や水際の凹部は、水際の流れを緩やかにし、遊泳力の弱い魚類や甲殻類が生息しやすい環境を創出するほか、産卵場所の役割もある。
- ② 水際部には多様な礫（大、中、小）が積み重っており、その空隙や凹凸は生物の生息場所や、河川が増水した際の避難場所になる。
- ③ 水際の植生により、洪水の河岸沿いの流速を低減し河岸侵食を抑制することで、河岸を保護する。
- ④ 陸域と水域を行き来する生物の移動経路となる。



水際を好むオイカワ



水際のツヨシ群落



葉に生み付けた卵



石礫群は生息場所として

## (2) 河岸の役割

- ① 陸域から水域、水域から陸域に移動する生物（昆虫やカニ類、両生類）の横断方向の移動経路として利用される。（のり勾配や河岸の材質などにも影響を受ける）
- ② 特に背後地からの浸透により湿潤状態が維持される場合は、のり面がエコトーンとなり、陸域・水域の両方で生息できる動植物の生息・生育場所となる。
- ③ 河岸に河畔林が繁茂する場合は、次のような役割がある。
  - ・樹木により水面への影を創出し、外敵からの防御地となる。
  - ・夏場の水温が高い時は、魚類の避暑地となる。
  - ・河畔林で覆われている上流では、特に落葉（枝）や落下昆虫の供給が多い。
  - ・落葉から落葉破碎植生底生動物（シュレツダー）が発生し、洪水時には中流域まで流下する。



河畔林と魚との関係



源流近くの河畔林

(二級河川雄川 鹿児島県肝属郡錦江町)



整備を進める庄内川

(一級河川庄内川 鹿児島県曾於市)

### 1.6.2 川のしくみ（みお筋，瀬と淵の構造）

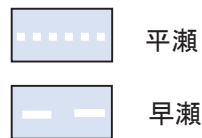
川成りから水衝部に淵が形成され、淵と淵の間にはやがて瀬ができる。瀬は平瀬や早瀬に分類される。みお筋は、縦断的に連続した河床の最深線のことであり、その中で環境の異なる『瀬（流速が早く、水深が浅い）』や『淵（流速が遅く、水深が深い）』を形成しながら流下していく。



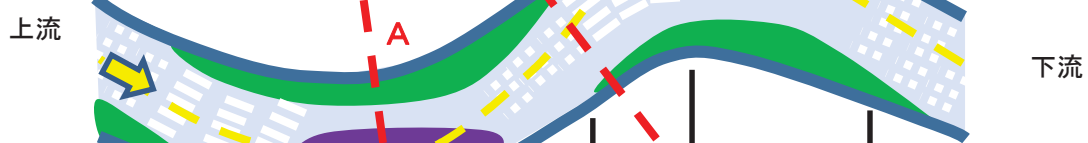
●淵への落ち込み部で、局所的な河床勾配が大きい。  
●浮き石帯が多い。



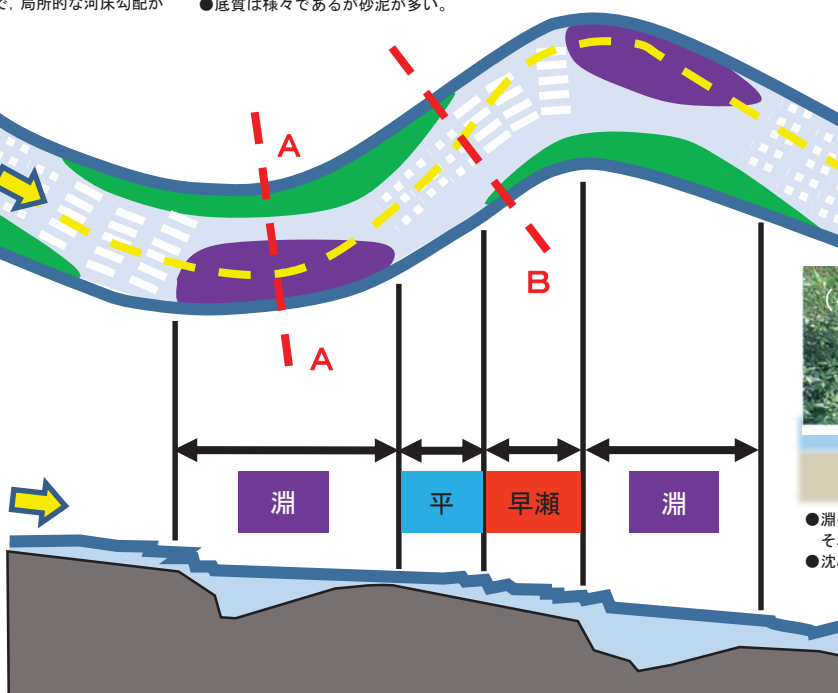
●底質は様々であるが砂泥が多い。



#### 【平面形】



#### 【縦断形】



●淵の下流部にあたり、河床勾配はそれほど大きくない。  
●沈み石帯が多い。

## 【横断形】

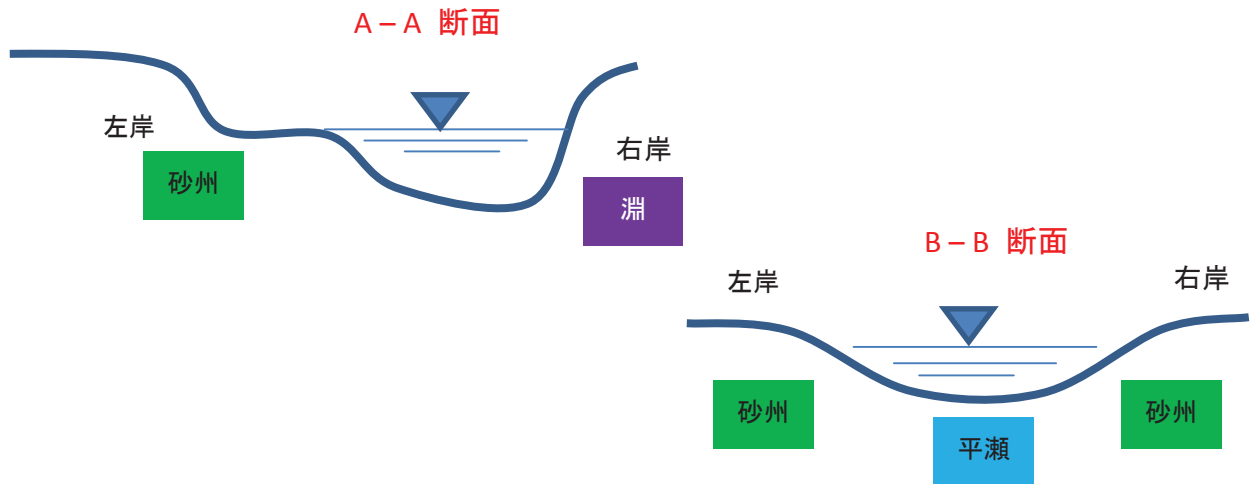


図 1.6.2-1 川のしくみ (みお筋, 瀬と淵の構造)

## なぜ瀬・淵が重要なのか？

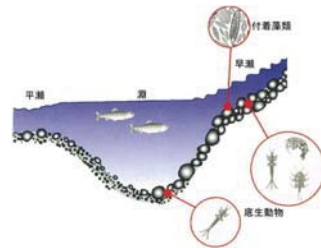
(1) みお筋を形成する瀬と淵の役割

瀬



水深が浅くて、流れが速い

- ①光が届きやすく、河床の石には付着藻類が生産される。
- ②付着藻類を餌とする底生動物が生息するようになる。
- ③魚類（アユ等）によっては産卵場になる。



カワゲラの仲間

淵



水深が深くて、流れが緩やか

- ①瀬で生産された藻類や底生動物が流下し、これを餌とする魚類などの採餌場所となる。
- ②生物の休息場、稚魚の成育の場、洪水時や濁水時の避難場所となる。



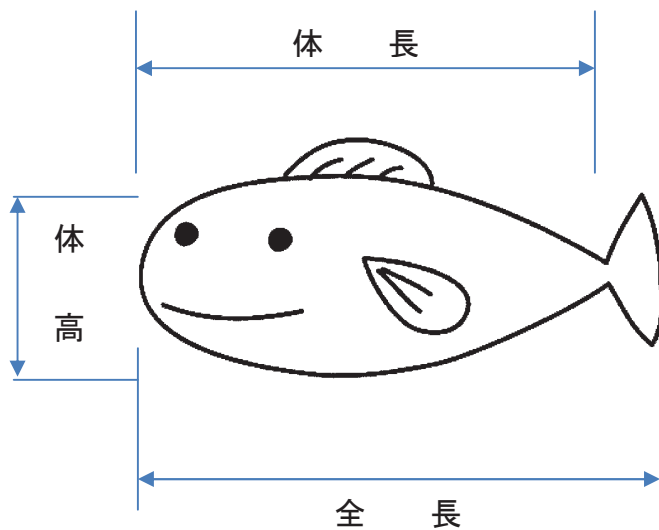
コオニヤンマ



ヘビトンボ

## なぜ瀬・淵構造が重要なのか？

### (2) 魚類の生息環境



#### 流速

- 定位（遊泳）できる限界流速  
→ 体長の約3倍が目安
- ・ 例えば 3cm 弱の稚魚にとっては、  
流速 10cm/s のところがどれだけ  
あるか重要

#### 水深

- 必要水深  
→ 体高の約2倍が目安

魚種や大きさにより生息場として好む河川環境が異なる。



河川には流速や水深等の多様性が求められる

瀬と淵における水深と流速の関係を下記に示す。瀬や淵が流速や水深の多様性を生み出し豊かな河川環境を創出する。

この中で水深と流速がいずれも小さいところが水際部であり、遊泳力の弱い魚類の生息場や増水時の避難場所等の役割がある。

このようなことから、多自然川づくりにあたっては瀬や淵、水際部の創出や保全が重要となる。

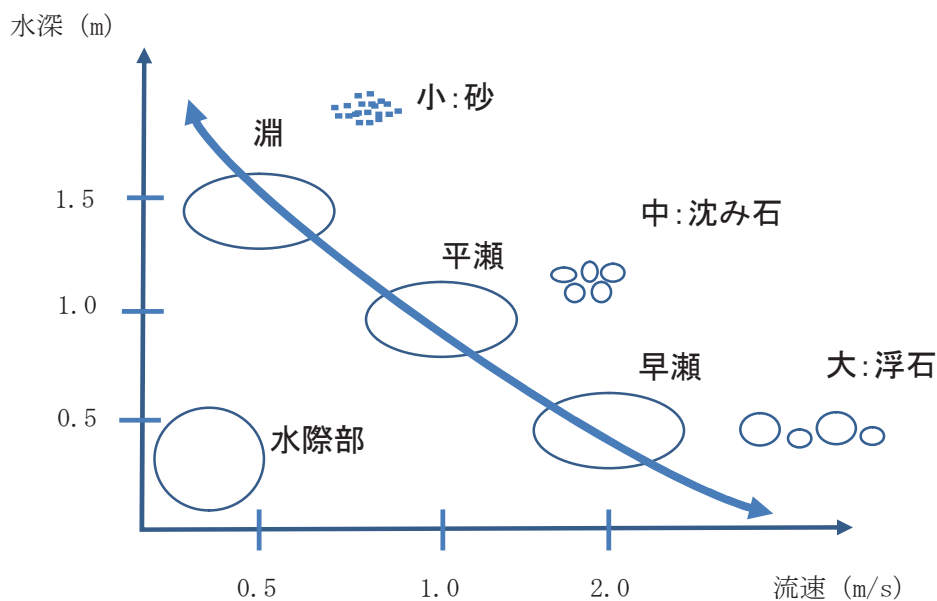


図 1.6.2-2 水深と流速の関係

## 1.7 多自然川づくりの基本的な考え方

### 1.7.1 多自然川づくり基本指針

【多自然川づくり基本指針（通知）】

#### 多自然川づくりの定義

（従来）

「多自然型川づくり（H2～H18）」とは、河川が本来有している生物の良好な成育環境に配慮し、あわせて美しい自然景観を保全あるいは創出する事業の実施をいう。



河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮し、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境、並びに多様な河川風景を保全あるいは創出するために、河川の管理を行うこと。



侵食・堆積・変換などを河川全体の自然の営みを視野に入れる



地域の暮らしや歴史・文化との調和にも配慮

#### 適用範囲

「多自然川づくり」はすべての川づくりの基本であり、すべての一級河川、二級河川及び準用河川における調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理におけるすべての行為を対象としている。

#### 実施の基本

多自然川づくりは、以下の点を基本に実施すること。

- (1) 川づくりにあたっては、単に自然のものや自然に近いものを多く寄せ集めるのではなく、可能な限り自然の特性やメカニズムを活用する。
- (2) 河川全体の自然の営みを視野に入れた川づくりとする。
- (3) 生物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出することはもちろんのこと、地域の暮らしや歴史・文化と結びついた川づくりとする。
- (4) 調査、計画、設計、施工、維持管理等の河川管理全般を視野に入れた川づくりとする。

中小河川は、河川改修により川の構造が大きく改変されることがある。  
河道計画の検討にあたっては、課題の残る川づくりの解消と良好な河川環境の形成を図るために十分な検討を行う必要がある。そのポイントを以下に示す。

#### (1) 現在良好な河岸やみお筋は保全する

自然の河川に見られる多様性のある河岸や河床の形状は、河川的作用により長い時間をかけて形成されてきたものであり、これを一度壊すとその復元には時間がかかる。また、直線的に改修するなどの人工的な手を加えると、なかなか元には戻らない。このため、現況が良好な河岸や河床を形成している場合、河道の法線は、その位置を極力変更しないように設定する。

#### (2) 川の変化を許容する

川幅がそれほど広くないにもかかわらず、のり面を緩勾配にして河床幅を狭くしたり、水際を護岸等の固い材質のもので固めたりすることにより、みお筋の移動が妨げられ、川の働きが活かされない単調な形状の川となってしまう。川の変化を許容するためには、水際を固め過ぎないようにするとともに、川幅、特に河床幅を十分確保する。

#### (3) 河床の安定性と連続性を確保する

縦断形の計画にあたっては、河床の安定性と上下流間の生物移動の連続性の確保が重要であり、拡幅を基本とした河道計画を検討した上で、現況が良好な場合には縦断形は現況踏襲が基本となる。このため、水生生物の遡上・降下の妨げとなる床止め工などの横断工作物の設置は、必要最小限の箇所とする。

#### (4) 流速を現状より大きくしない

流速が増大すると、下流に対する洪水の負担増や河床低下による護岸の被災などの問題が生ずる。よって、河道計画では、流速を現状より大きくしないようにすることが基本となる。

また、川幅が狭く、護岸の設置が必要な場合は、相対的に護岸の粗度の影響が大きくなるため、河岸・護岸・水際部を計画・設計する際の留意事項を十分に考慮し、護岸の設置範囲や護岸の素材など粗度係数が小さくなるような工法の選定を安易にしないことが重要である。

#### (5) 維持管理を視野に入れる

川づくりは、工事が完成した時点で終わるのではなく、その後の様々な規模の洪水の影響や自然環境の変化等、常に川の状態を監視し順応的に管理していく必要がある。そのため、管理用通路や水辺へのアクセスに配慮するとともに、住民等との連携・協働を図っていくことが必要である。



### 1.7.3 河道計画の設定に関する基本事項

【中小河川に関する河道計画の技術基準について（通知）】

河道計画の設定にあたっては「川の働きによって形成される複雑な地形を保全・回復する」、「川の働きを許容する空間を確保する」、「川の連続性を保全回復する」ことを可能とするような平面形、縦横断形等を設定することが必要である。これらの具体的な技術基準として、「中小河川に関する河道計画の技術基準(H22改訂)」（表1.7.3）が通知された。各設定にあたっては、本通知の内容について十分な検討を行うものとする。

表 1.7.3 「中小河川に関する河道計画の技術基準について」の概要

項 目		概 要
計画高水位の設定		<ul style="list-style-type: none"> <li>掘込河川の計画高水位は、地盤高程度とする。</li> <li>既に計画高水位が定められた河川でも見直しを含めて検討する。（本県においては計画高水位の見直しを行わないものとする）</li> </ul>
法線及び川幅		<ul style="list-style-type: none"> <li>みお筋の現況が良好な自然環境を形成している場合には法線は極力変更しない。</li> <li>流下能力増大に必要な河積の確保は原則として川幅の拡幅により行う。</li> <li>河岸の自然環境が良好な場合は原則として片岸のみを拡幅する。</li> </ul>
横断形	河床幅	<ul style="list-style-type: none"> <li>川らしい良好な自然環境を形成することや、河床に作用する流速を増大させて洗掘や河岸崩壊の進行を招かないようにするため、河床幅を十分に確保する。</li> </ul>
	河岸ののり勾配	<ul style="list-style-type: none"> <li>河床幅が横断形高さの3倍以上確保できる場合に、2割以上ののり勾配を採用することが望ましい。</li> <li>ただし、2割ののり勾配の断面で十分な河床幅を確保できない場合には、あらかじめ2割ののり勾配を前提とした川幅を確保した上で、法肩から5分程度に立てた護岸を設置することが望ましい。また、その際には広い河床幅を確保するために現状の川幅を狭くしない。</li> </ul>
	河床掘削	<ul style="list-style-type: none"> <li>用地等の制約等で川幅の確保が困難な場合には、平均的な掘削深として60cmを上限とすることを原則として、その掘削深を超える場合には、中長期的な河道変化や構造物、取排水への影響等を考慮して検討する必要性が大きくなる。</li> <li>掘削する場合の河床部の横断形状は、現況において良好な状況が維持されている場合には、河床に形成されたみお筋や縦横断方向の地形を平行移動したのり勾配を基本とする。</li> </ul>
縦断形		<ul style="list-style-type: none"> <li>縦断形の計画に当たっては、河床の安定性と上下流間の生物移動の連続性の確保について十分に考慮する。</li> <li>現況の縦断形が良好な場合には、改修後の縦断形は現況踏襲を基本とし、縦断勾配を処理する床止め等は、必要最小限の箇所とする。</li> <li>急流河川では、巨礫等の河床材料をできるだけ残留させる。</li> </ul>
粗度係数		<ul style="list-style-type: none"> <li>現況が良好な状況の河川では、現況と同程度の粗度係数を設定することを基本とし、少なくとも現況より小さくしないことを原則とする。</li> </ul>

河岸・水際部の環境上の機能の確保に関する一般的留意事項		<ul style="list-style-type: none"> <li>・河岸・水際部の計画・設計にあたっては、治水機能の確保に加え、河岸・水際部が本来有する河川景観及び自然環境面での機能が十分発揮されるよう行う。</li> </ul>
自然な河岸・水際の形成		<ul style="list-style-type: none"> <li>・河岸・水際部は、できる限り縦断的・横断的に自然な変化をもつようにする。</li> </ul>
護岸設置の必要性の判定		<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象箇所の河岸域の河道特性を踏まえ、護岸設置の必要性を慎重に判断する。</li> </ul>
護岸を設置する場合の設計上の留意点	護岸の環境上の機能の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・護岸は、のり肩や水際部に植生を持つことを原則とし、直接人の目に触れる部分を極力小さくすることが望ましい。</li> <li>・護岸は、周囲の景観との調和について以下の機能を持つことが望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 護岸の素材が周囲と調和した明度、彩度、テクスチャーを有していること。</li> <li>➢ 護岸のり肩、護岸の水際線等の境界の処理は目立たず周囲と調和していること。</li> </ul> </li> <li>・護岸は、水際及び背後地を重要な生息空間とする生物が分布している場合は、生息・生育空間・移動経路として、以下の機能を持つことが望ましい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 生物の生息・生育場所や植生基盤となりうる空隙を持つこと。</li> <li>➢ 生物の生息・生育に適した湿潤状態ののり面を確保するため、透水性・保水性を持つこと。</li> </ul> </li> </ul>
	護岸・根固め等を設置する場合における水際部の環境上の機能の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・寄せ土や捨て石など現地で調達できる河岸・河床材料を有効活用し、水際部の植生の基盤となる土砂堆積を確保する。</li> <li>・根固めはできるだけ露出しない高さに設置し、露出した場合でも周辺の景観になじむような工夫を検討する。</li> <li>・水衝部の淵は、保全することが望ましい。</li> </ul>
掘込河川の護岸のり肩の処理		<ul style="list-style-type: none"> <li>・天端のり肩にできる土羽の空間を確保するなど、河川環境の向上に努める。</li> </ul>
CO <sub>2</sub> 発生抑制		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地発生材料を用いた工法の検討など、CO<sub>2</sub>発生抑制の観点に留意する。</li> </ul>
河畔樹林に関する基本的な考え方		<ul style="list-style-type: none"> <li>・良好な河畔樹林がある場合は、洪水に対する安全性などを十分に検討した上で、保全することが望ましい。</li> <li>・川幅が広く死水域となっている箇所などには、樹木の設置を含め、河川景観・自然環境に配慮した構造を積極的に検討する。</li> </ul>
管理用通路等	管理用通路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・掘込河川では、川幅の確保を十分に考慮し、管理用通路の必要性や幅を検討する。</li> <li>・都市河川においては、川とまちづくりの関係を十分考慮し、管理用通路を検討する。</li> </ul>
	河床へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河道内での維持管理や水辺活動のため、適切な間隔で階段工や坂路を設置する。</li> </ul>
維持管理の考慮		<ul style="list-style-type: none"> <li>・良好な河川環境の実現のため、順応的に河道を管理し、改善していくことが基本となる。</li> <li>・長期的・広域的な取り組みを可能とするため、地域住民や市民団体等との連携・協働を推進する。</li> </ul>

## 1.8 計画高水位の概略設定

【ポイントブックⅢ P14～P16】

計画高水位は、仮に洪水氾濫が生じたとしても被害が甚大なものにならないよう現況地盤高程度に設定することとし、築堤を極力避けて掘込河川とすることが望ましい。

また、計画高水位は、堤内地の左右岸の現況地盤高をもとに、低い方の地盤高を包絡するよう連続的に設定することを基本とするが、土地利用状況等に応じて必要があれば部分的な築堤等を含めて検討し、一連区間において計画高水位が地盤高を大きく下回らないよう留意する。

### なぜ計画高水位を地盤高程度に設定することが望ましいのか

- (1) 中小河川は、一般に計画規模が小さく、計画規模を越える出水の生起頻度が高いことから、このような超過洪水が発生しても被害を最小限に抑える構造であることが求められている。このため、仮に、洪水氾濫が生じたとしても被害が甚大なものにならないよう、計画高水位は地盤高程度に設定し、極力築堤を避けて掘込河川とすることが望ましい。
- (2) 水系全体の安全度から見た場合、上流部の河道を過度の掘込河川として計画高水位を低くすると、計画規模を上回る洪水が発生した場合には、計画規模を上回る分の流量が下流の有堤区間にそのまま流れ込み、安全上大きな問題が生じる可能性がある。このことから考えても、計画高水位は、堤内地盤高と同程度になるよう設定することが望ましい。

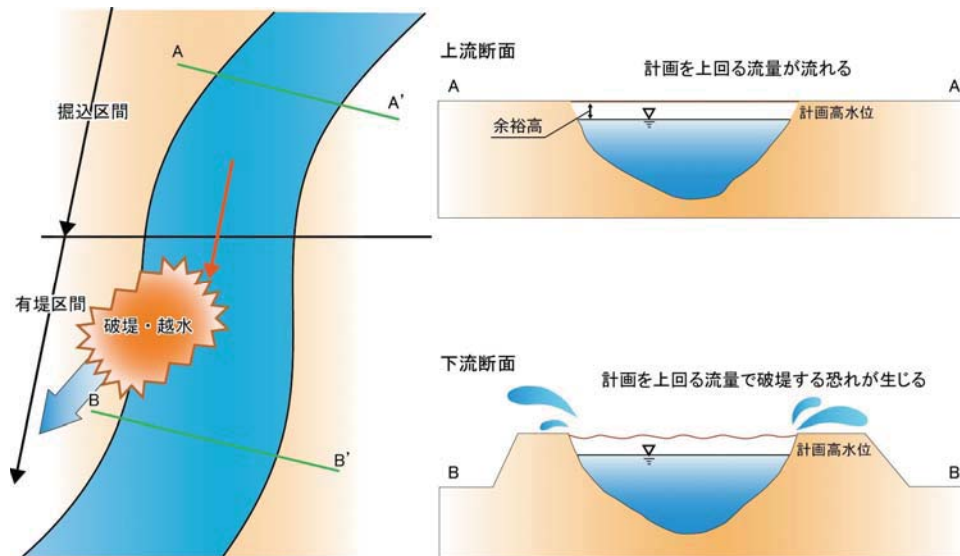


図 1.8-1 堤内地盤高を下回る計画高水位の設定による下流への影響

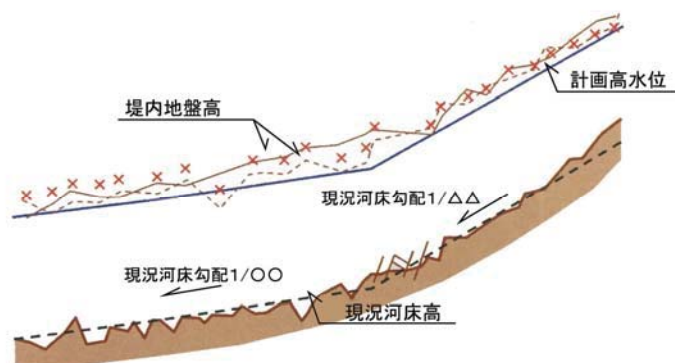


図 1.8-2 計画高水位の設定

## 1.9 平面計画

【ポイントブックⅢ P17～P37】

- (1) 法線は現況流路を基本とする（ただし、現況のみお筋や流路が良好な場合）
- (2) 河積の拡大は拡幅（川幅確保）を基本とする
- (3) 旧川敷などの空間を有効活用する
- (4) 片岸拡幅を基本とし、環境へのダメージを最小限にする

### (1) 法線は現況流路を基本とする

現況流路の線形やみお筋が良好な自然環境を形成している場合、現況流路の線形を基本とした河道法線とし、とくに流路の蛇行を尊重した計画とする。

◆魚類や水生生物の生息場として重要なのは「良好な瀬・淵の環境があるかどうか」

- ・直線的な河道：河床は平滑で水深や流速の変化が乏しい
- ・蛇行した河道：瀬や淵などの河床の凹凸が多い。



河道を直線化した区間（二級河川草道川：鹿児島県薩摩川内市）  
（蛇行を直線化し、定規断面で改修を行ったために単調な環境となっている）



蛇行を残した区間（境川：神奈川県）  
（蛇行を残し、川幅を広く確保したことによって水深や流速に変化が見られる多様な河道形状が形成されている）

写真提供：吉村 伸一

## (2) 河積の拡大は拡幅（川幅確保）を基本とする

河積の拡大は原則として拡幅（川幅確保）によるものとし、十分な川幅を確保する。用地等の制約から安易に河床掘削や粗度係数を小さくすると、流速や掃流力を増大させ被災原因を助長させる。

拡幅にあたっては、まず1次川幅<sup>注1</sup>の確保を基本とし、河床や構造物の安定、維持管理のしやすさ、気候変動への対応のしやすさ等を含め、総合的に検討することが必要である。

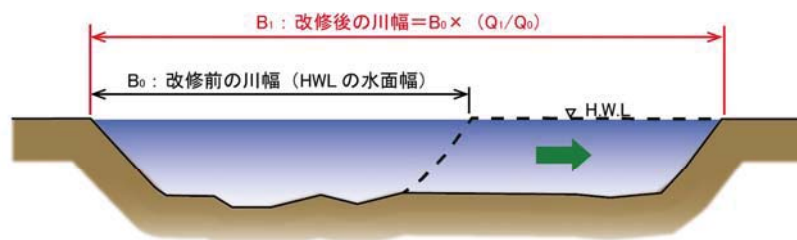
### ◆十分な川幅を確保せず河床掘削や粗度係数を小さくすると



### ◇十分な川幅を確保しているとき

環境面だけでなく、河床の安定、構造物の整備と維持管理に要する費用などコスト面でも有利になる側面がある。さらに気候変動に伴う将来的な洪水流量の増加の可能性の観点からも、十分な川幅が確保されていれば、将来に河道の再改修の必要が生じても柔軟で効率的な対応が図りやすくなる。

注1) 1次川幅 $B_1$ とは改修前の流量( $Q_0$ )と改修後の計画流量( $Q_1$ )との比( $Q_1/Q_0$ )をもとに、改修後の流速が改修前より大きくなるような川幅のこと。



$$B_1/B_0 \geq Q_1/Q_0$$

$B_0$ : 改修前 川幅  
 $B_1$ : 改修後 川幅  
 $Q_0$ : 改修前 流量  
 $Q_1$ : 改修後 流量

図 1.9-1 1次川幅の設定

### 【1次川幅の設定における留意点】

- ① 川幅 $B_1$ はその川幅で一律に改修を行うために定める基準ではなく、当該区間で主に流下能力確保の観点から最低限必要とされる平均的な川幅を示したもの。
- ② 川幅 $B_1$ を出発点として、区間ごと場所ごとに検討することが必要である。  
例えば仮に流量が2倍になれば、川幅はおおむね2倍を目安として検討する。

### (3) 旧川敷などの空間を有効活用する

拡幅にあたっては一律の川幅とせず、川幅に変化を与える工夫を検討する。  
広がりのある水際空間は、生物にとって重要な環境要素の形成（ワンド、湿地帯）となる。



旧河川敷を活用した事例

(境川：神奈川県)

写真提供：吉村 伸一

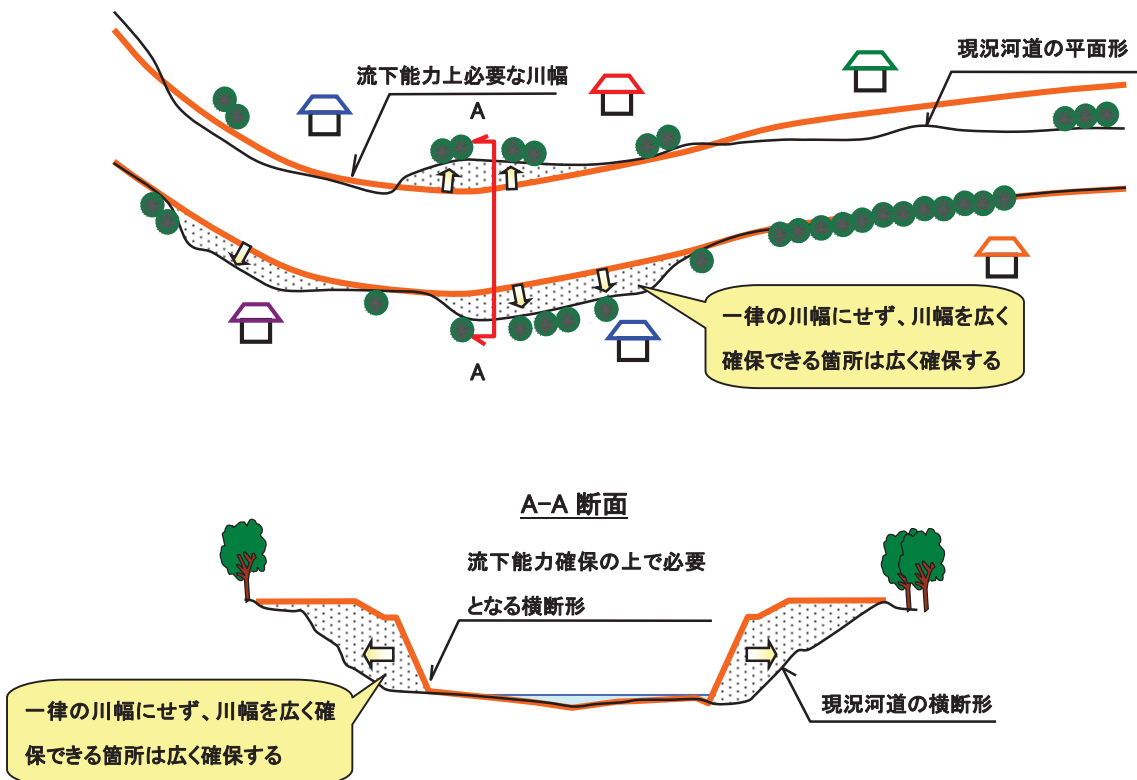
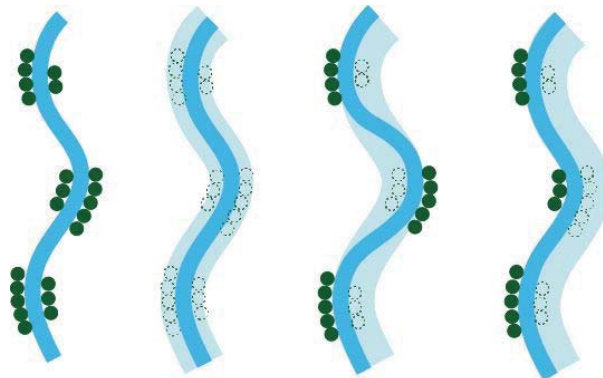


図 1.9-2 川幅に変化を与える工夫

(4) 片岸拡幅を基本とし、環境へのダメージを最小限とする

両岸拡幅の場合、環境に与えるダメージが大きくなることから、河川環境が良好な場所では、片側拡幅を原則とし、片側の河岸やみお筋を保全し最小限の護岸整備とする。



1. 現況 2. 両岸拡幅 3. 片岸拡幅 4. 片岸拡幅

図 1.9-3 片岸拡幅による良好な河岸の保全のイメージ

片岸拡幅する場合のポイント

- ①蛇行部の内岸側を拡幅する
  - ・内岸側の掘削で淵の保全が図られる
- ②背後地の地盤高が低い方を拡幅する
  - ・掘削量を抑えコストを縮減できる
- ③淵を埋めるような定規断面にしない

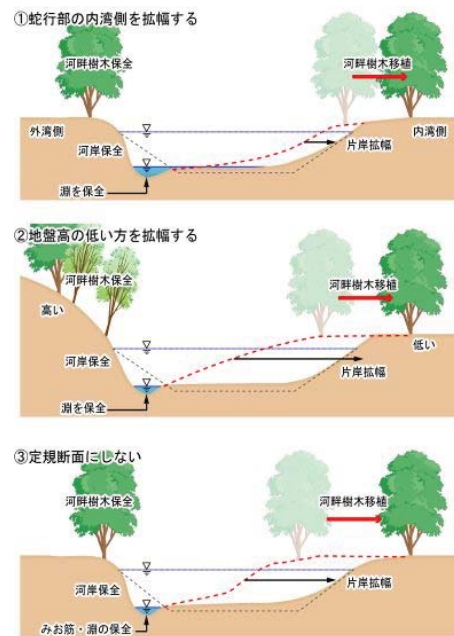


図 1.9-4 片岸拡幅のイメージ

～河岸のみお筋部を残して片岸拡幅した事例～  
(土谷川 岩手県葛巻町)



片側を拡幅することによって山付部を保全したため斜面林や水際部の自然が保たれている。  
山付部は、天然河岸のまま残し護岸を整備していないことからコストダウンにもつながっている。

## 1.10 縦断計画のポイント

【ポイントブックⅢ P51, P56～P60】

### (1) 縦断形は元の縦断勾配を基本とし、新たな床止めは極力設けない

縦断形の計画にあたっては、現況が良好である場合、河床形態を変更しないように元の河床をトレースし、ほぼ平行移動させることを基本とする。掘削深が60cm以上となる場合や、縦断勾配を処理するために横断工作物を設置しなければならない場合は、その後の河床変動や上下流間の生物移動の連続性の確保を十分検討する。

#### ◆河道掘削による河積拡大の場合の留意事項（横断計画においても同様）

Case 1. 掘削深が軽微（平均的な掘削深  $h \leq 60\text{cm}$ ）で現況の縦断形状が良好である場合

→河床形態を変更しないよう縦断形は元の河床をトレースし、ほぼ平行移動するように検討する。

\*ただし、掘削後において河床材料等に大きな変化がある場合はCase2の検討を行う。

Case 2. 掘削深が大きく（平均的な掘削深  $h > 60\text{cm}$ ）河床材料等に大きな変化がみられる場合

→掘削に伴い起こりうる河床変動を考慮した上で縦断形を設定する。床止め設置が必要になった場合は、上下流間の生物移動の連続性や景観，設置後の河床変動に十分配慮する。

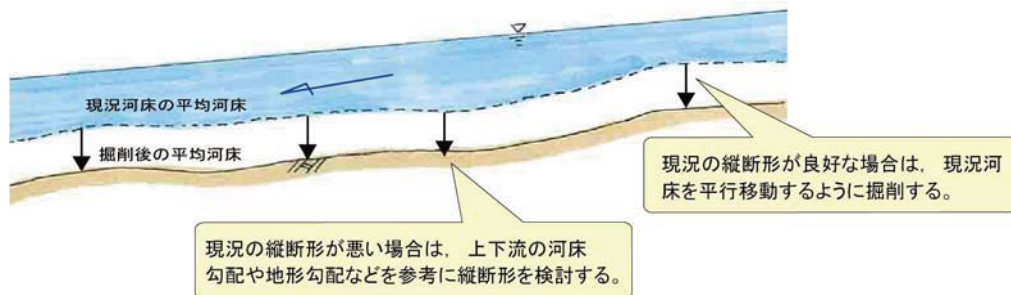


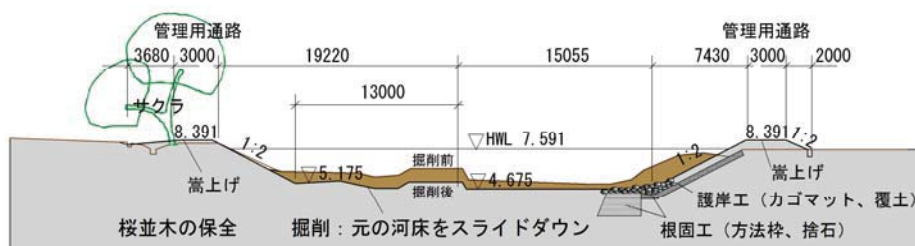
図 1.10-1 河床の掘り下げ方（縦断形）

#### ～元の河床をトレースした事例（埼玉県目黒川）～



桜並木を維持するために計画高水位を下げ、掘込み河道を維持することとした

- ・河床の掘り下げは、元の河床の地形をトレースする形で設計。
- ・改修前の河道景観が保たれ、川的作用によって寄州等の地形が早期に回復した。





◆縦断勾配を処理するための横断工作物を不要な計画とするには

- ・平面計画では現況流路の線形を尊重し、過度なショートカットや河道整正をしない。
- ・縦断勾配をきつくしない。川を深くしない。(→流速を増加させないことにもつながる。)
- ・掘削等により現在の河床材料構成を変えない。(→粗度係数を小さくしないことにもつながる。)
- ・礫河川では河床から石を取り除かない。特に大きめの石は残して活用する。



～河床の安定性と連続性が確保されていない事例～  
(二級河川草道川：鹿児島県薩摩川内市)



～落差の解消を図った事例～  
(二級河川万之瀬川：鹿児島県南さつま市)

## (2) 巨礫等は存置する（横断計画においても同様）

急流河川において河道内に巨礫等が見られる場合には，掘削によらない改修においても，これらの巨礫等は取り除かず，現地に存置することを原則とするものとする。河床から突出するような巨石等であっても必要とされる巨石等は存置させ，流下断面はそれを考慮して検討する。

### 『巨礫の機能』

デメリット 河積を阻害する恐れがある

メリット 粒径の小さな土砂を捕捉する

特徴的な景観を形成する

護岸・床止めの代わりとして河床を安定させる

付着藻類，魚類の避難場所となる



～河川改修により瀬・淵・水際部が失われた事例～

（二級河川役勝川：鹿児島県奄美市）



～巨礫が土砂を補足し河床の安定を図っている様子～

（二級河川天降川：鹿児島県霧島市）

## 1.11 横断計画

【ポイントブックⅢ P38～P55, P105～108】

- (1) 河積の拡大は川幅拡幅（1次川幅の確保）を基本とし、やむを得ない場合には河床掘削を検討する。ただし、平均的な掘削深は60cmを上限とし、それ以上の掘削が必要となる場合は、別途詳細な検討を行う。
- (2) 十分な河床幅<sup>注2</sup>を確保し、適切な河床幅を設定した上で河岸のり勾配を設定する。  
2割勾配にこだわらない。
- (3) 改修後の河道における掃流力のチェックを行う。
- (4) 河床掘削を計画する際は、平均的な掘削深を $h \leq 60\text{cm}$ として、元の形状に近い形でスライドダウンする。

- (1) 河積の拡大は川幅拡幅（1次川幅の確保）を基本とし、やむを得ない場合には河床掘削を検討する。ただし、最大掘削深は60cmを上限とし、それ以上の掘削が必要となる場合は、別途詳細な検討を行う。

平面形の設定と同様、まずは1次川幅の確保を基本とする。（1次川幅の考え方 1.9 平面計画を参照のこと。）

河床掘削を計画する際は、平均的な掘削深を $h \leq 60\text{cm}$ となるようにし、平坦な河床とならないよう元の形状に近い形をスライドダウンさせる。

河道拡幅においても改修前における平常時の水面幅と水深を確保する。

### ①河床掘削の場合（横断形）

- 現状が良好な場合：河床に形成されたみお筋や縦横断方向の地形（瀬・淵などの凹凸）を平行移動（スライドダウン）させ、元の形状に近い形で計画する。
- 現状が良好でない場合：その川の未改修区間や近傍の良好な河川を参考のみお筋を形成し、みお筋を蛇行させるなど河川環境の向上を図る。

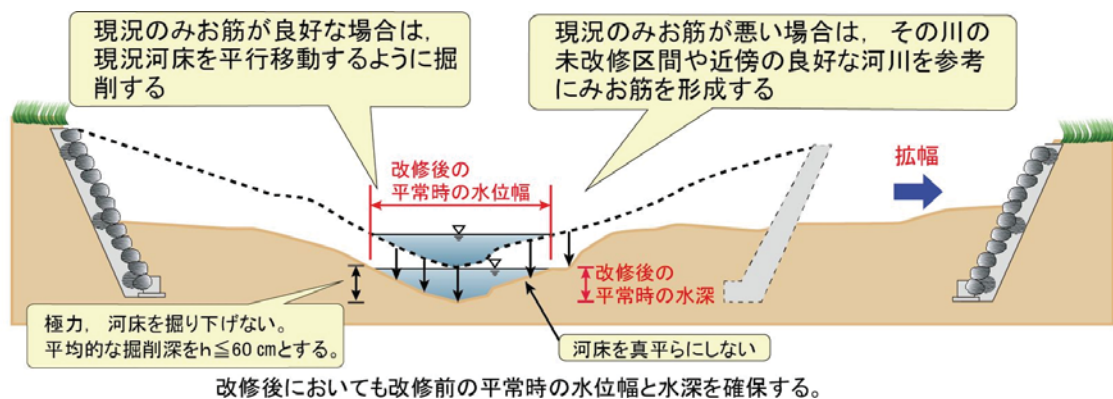


図 1.11-1 河床の掘り下げ方（横断形）

(2) 横断形は十分な河床幅を確保し、適切な河床幅を設定した上で河岸のり勾配を設定する。  
2割勾配にこだわらない。

自然回復を図るためには、十分な河床幅<sup>注2</sup>を確保することが重要となる。従来は河岸2割勾配が基本的な考えであり、河床幅を確保する考えが重要視されていなかった。この結果、川的作用による変化が見られない単調な川が多くなった。

注2) 十分な河床幅とは改修後の河床幅 (b) が水深(h : H.W.L-平均河床高) の概ね3倍以上となる幅【 $b \geq 3h$ 】のこと。

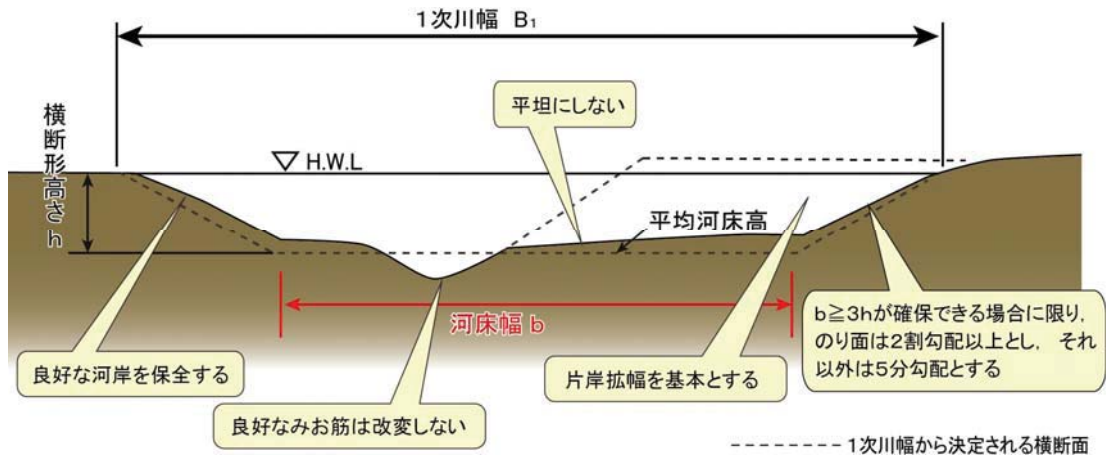
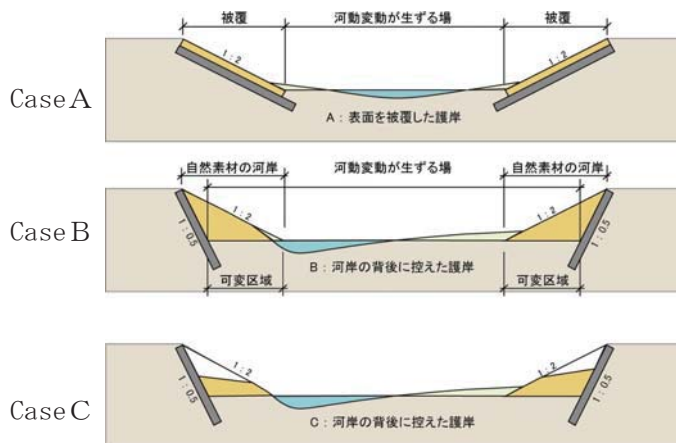


図 1.11-2 横断形の設定手順

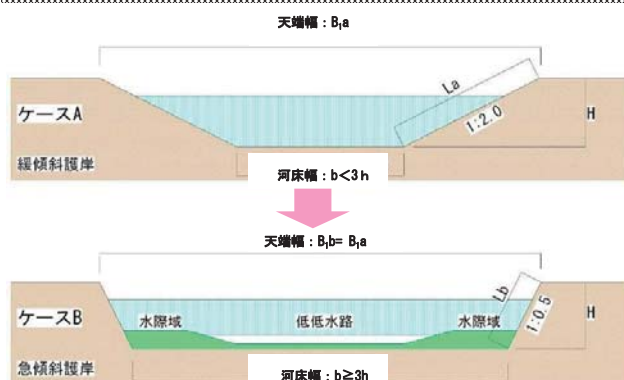
十分な河床幅がある場合



2割以上の緩勾配とすることが望ましい。

CaseA~CaseC が考えられるが、護岸を5分に控え前面に土羽を設けるCaseB, Cの方が、前面の土羽を撤去することで河積を増加させる余地が残るため、将来的な気象変動対応の点からも有効である。

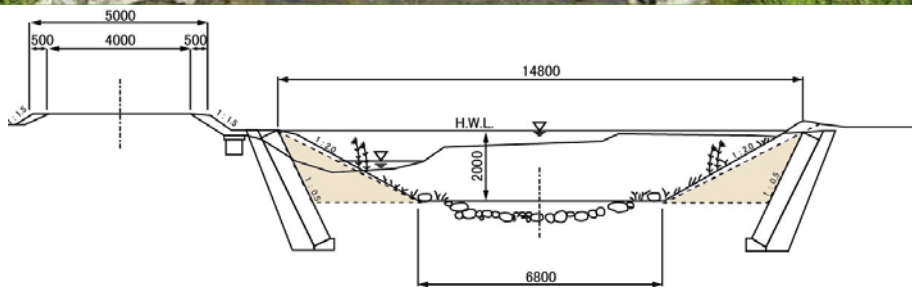
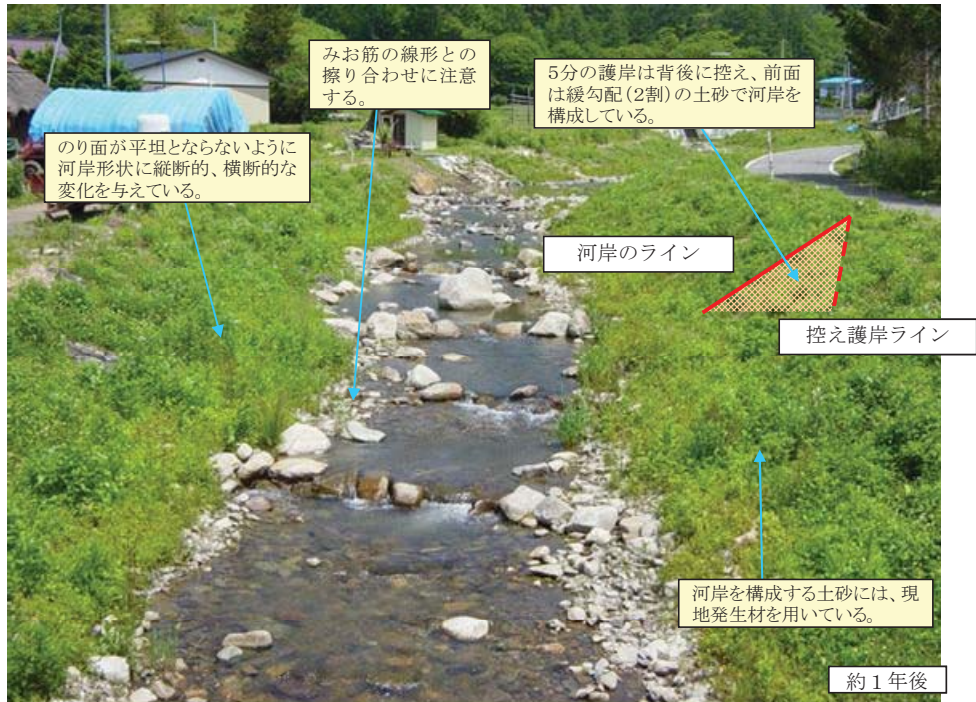
十分な河床幅がない場合



法肩から河岸のり勾配を5分程度に立て十分な河床幅を確保することが望ましい。

ただし、河道断面の増大により流下能力のバランスが損なわれる可能性や環境面を考慮し、必要に応じ覆土等を考慮する。

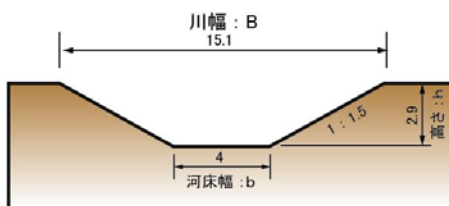
～隠し護岸と覆土により自然な河岸・水際部の形成を図った事例～  
 (元町川：岩手県)



～河床幅の変化による自然回復の違い～  
 (和泉川：横浜市)

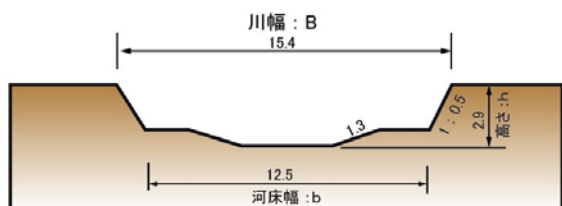
1:1.5 のり勾配

(川幅 15.1m, 河床幅 4.0m)



1:0.5 のり勾配

(川幅 15.4m, 河床幅 12.5m)



### (3) 改修後の河道における掃流力のチェックを行う

河床材料と平均年最大流量（もしくは1/3洪水流量）時の掃流力との関係を検討し、掃流力が限界掃流力以上となり、河床が動くかどうかをチェックし、掃流力が大きく低下し、材料が動かなくなる可能性がある場合は、より慎重にみお筋を含む横断形状を設定する必要がある。

#### 掃流力の算出方法

河床幅の設定に際しては、洪水時に限界掃流力以下としないようにすることを目安に、河床材料と水深・流速の関係から以下のように、その妥当性をチェックすることとする。

代表粒径  $d_R$  に対する無次元掃流力  $\tau_{*R}$  を求め、 $\tau_{*R} \geq 0.05$  であることを確認する。

$$\tau_{*R} = \frac{u_*^2}{s \cdot g \cdot d_R} \dots \text{式(1)}$$

$u_*$  : 摩擦速度

$s$  : 河岸構成材料の水中比重 (≒ 1.65)

$g$  : 重力加速度

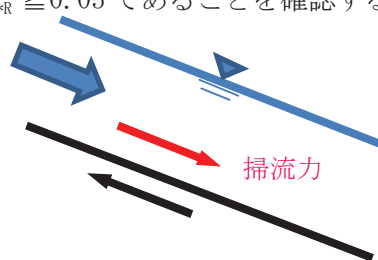
$d_R$  : 河床構成材料の代表粒径 (ここでは 60% 通過粒径  $d_{60}$  とする)

ここで、

$$u_* = \sqrt{g \cdot h_l \cdot I_e}$$

$h_l$  : 平均年最大流量（もしくは1/3洪水流量）時の平均水深

$I_e$  : 平均年最大流量時の不等流計算結果によって得られるエネルギー勾配



摩擦速度を考慮すると、式(1)は以下のとおりとなる。

$$\tau_{*R} = \frac{h_l \cdot I_e}{s \cdot d_R} \dots \text{式(2)}$$

**限界掃流力** 掃流力が河床にある土砂を押し流そうとしたとき、河床にある土砂は底面での摩擦力をうけこれに抵抗する。掃流力がこの摩擦力より小さい場合には土砂は移動せず、摩擦力より大きくなると土砂は活発に移動するようになる。この2つの力が釣り合った状態が、土砂が移動を開始する限界であり、このときの掃流力を限界掃流力という。

**無次元掃流力** 河床に作用する掃流力を無次元化した量。河床材料や捨石などの移動のしやすさを示す指標として用いられる。

\* 掃流力の低下が見込まれる河川

A 河川：土砂供給量が多く、堆積傾向にある川

川幅を広げる → 掃流力の低下 → 土砂堆積の進行 → 流下能力の低下

B 河川：河床材料が礫で比較的粒径がそろっている川

河床を平坦に拡げ過ぎると → 掃流力の低下 → 河床が動かない  
→ 植生が繁茂しやすい環境となる

A, B 河川のいずれも維持管理上の問題が懸念される。



～みお筋が固定化され、川床に植物が繁殖している事例～  
(二級河川草道川：鹿児島県薩摩川内市)

#### (4) 護岸はなるべくつくりたくないにする

川幅を広くして流速の増大を抑えることや、河岸を緩勾配とすることにより、護岸はなるべく設置しない計画とする。

また、片側拡幅や横断形状の工夫などにより護岸整備を最小限とし、環境へのダメージを少なくすることが大切である。護岸の設置にあたっては、後述する「第6章 河岸・水際部の計画・設計」を参考とする。

(従来の考え方)

定規断面での整備が前提であり、定規断面ののり面（水際部）に護岸を設置する例が多かった。これにより、河床幅が狭く両岸が固められ、川が自らの作用で環境を作り出す自由度の小さい川が多くみられるようになった。

※定規断面

定規断面は改修目標流量が流下できる河積を確保するための断面形状を示したものであり、その形状で一律に河道を整備することを意味するものではない。

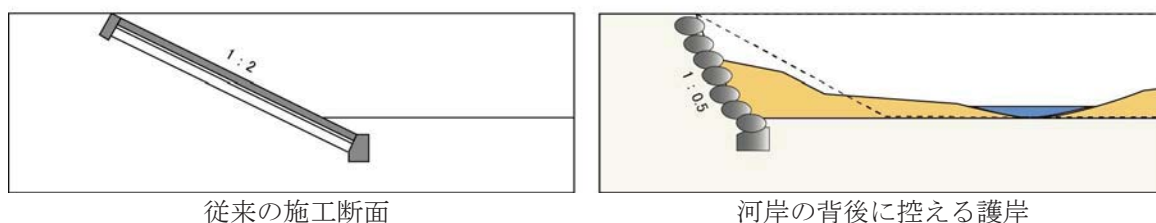


図 1.11-3 護岸設置の工夫例（左：従来の施工断面，右：河岸の背後に控える護岸）

(2割勾配の護岸を5分勾配に立てることにより、護岸ののり長を約半分にすることができ、護岸の露出部も抑えられる)

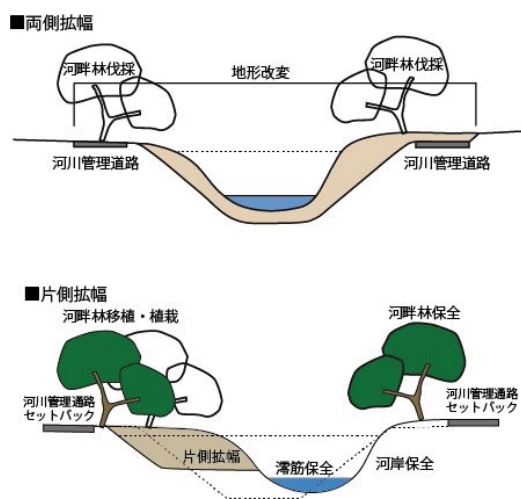


図 1.11-4 両岸拡幅と片岸拡幅

両岸を拡幅する場合は、両岸とも掘削になるため、良好な水際を含む河岸が一時的に失われてしまうが、片岸拡幅にすれば手を加えない側は護岸を施工しなくてもすむ場合が生じる。

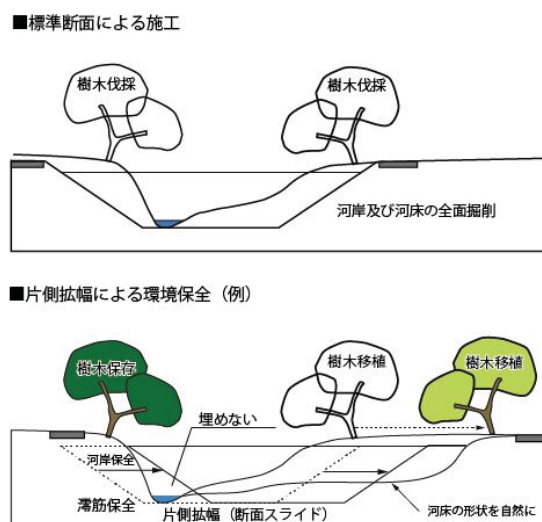


図 1.11-5 定規断面による施工と横断形状の工夫による環境保全の例

従来の河道計画では、定規断面どおりの形状に整備している事例が多い。定規断面は改修目標流量が流下できる河積を確保するための断面形状を示したものであり、その形状で一律に河道を整備することを意味するものではない。片側拡幅や横断形状の工夫などにより護岸整備を最小限とし、環境へのダメージを少なくすることが大切である。



## 1.12 粗度係数

粗度係数は現況より小さくしない

【ポイントブックⅢ P61～P64】

河道計画における流下能力の検討に際しては、河床材料や将来における水際植生等の状況を踏まえて適切な粗度係数を設定する。特に中小河川では、河岸が潤辺に占める割合が大きいため、河岸の粗度が大きく影響するので注意する。

粗度係数を設定する際には、植生の維持管理を含めて目標とする川の姿を設定した上で、それに対応した粗度係数を設定することが重要である。

現況が良好な状況である河川は、現況と同程度となるように設定することを基本とし、改修前より粗度係数を小さくしない。

改修前より粗度係数を小さくすると、耐侵食性が増し側方侵食を防ぐことができるようになる一方、流速が増加し、河床洗掘を助長して被災することもある。

- ◆粗度係数『大』 → 河畔林、河床の巨礫など → 流速 小
- ◇粗度係数『小』 → コンクリート護岸など → 流速 大



改修前後の河岸の状況の違い

(植生に覆われた改修前の河岸とコンクリート護岸が整備された改修後の河岸では粗度が異なる。)

護岸整備の改修後、植生が繁茂し砂州が形成されると、当初想定した粗度係数よりも大きな粗度となることも考えられ、流下能力を満足しなくなる場合もあることから、留意する必要がある。

写真提供：国土交通省 多自然川づくり実施状況調査

(1) 河岸設計

- ① 『河岸・水際部』と『護岸』を区別し、「護岸は河岸の一部」として考え、自然な河岸と水際部の形成を目標とする。
- ② 河岸防御のための護岸の設置については、「護岸の必要性の判定チェックシート」を用いて必要最小限の設置とする。護岸設置が必要となる場合は、河岸水際部を創出するためにどのような対策をとるか、具体的な目標を設定する。
- ③ 拡幅のため河岸・水際部を掘削する場合でも、掘削のり面をそのまま存置し、侵食・堆積等の川の営力や植物の生育により、自然な変化を持つ河岸・水際部を自然に形成させる方法を検討する。(侵食等の影響が大きいと判断される場合は、あらかじめ耐侵食性を高める工夫をする)
- ④ 護岸は可能な限り河岸の背後に控えて設置するなど、河岸・水際部が自然な状態に再生するように配慮する。護岸が環境保全型ブロックによるものであっても、河岸・水際部の環境上の機能を完全に代替することは困難である。
- ⑤ 設置した護岸が露出する場合でも、護岸の素材が周囲と調和した明度、彩度、テクスチャーを有し、護岸のり肩、水際線等の境界が目立たず周囲と調和するよう工夫すること。
- ⑥ のり面に生息・生育空間・移動経路としての機能を持つことなどできる限り工夫する。
- ⑦ 淵を形成するという流水の作用を活用することが多自然川づくりの本筋であり、護岸の根入れを心配して淵を埋めるのではなく、深掘れによる影響が護岸や背後地に及ばないように設計することが重要である。

河岸・水際部にもとめられる機能＝多様な変化の許容

◎自然状態の土砂や礫や植物など：流水の作用によって変化する。



▲コンクリート護岸：河岸の侵食対策（河岸防護，堤内地の防護）が主な目的

※これまで河岸と護岸は、ほぼ同一のものとして扱われており、水際部の考えはなかった。

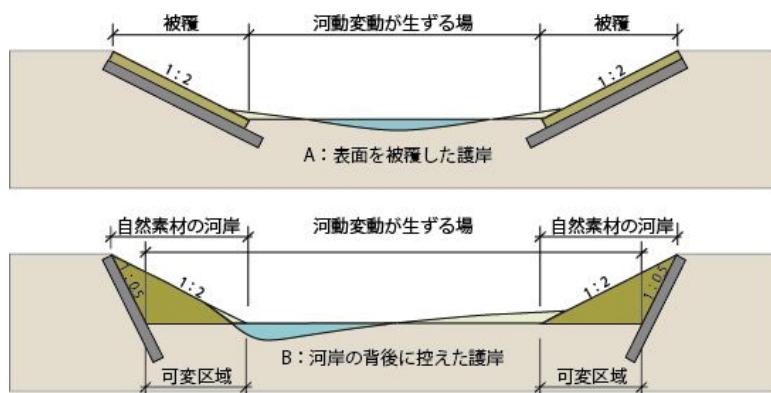


図 1.13-1 護岸と河岸・水際部の区別(概念図)

## (2) 水際部の設計

- ① 自然な水際部を形成するために、現地で調達できる河岸・河床材料を利用した寄せ土や捨て石など、流水の作用で変化するような河岸・水際部を設計することが基本である。
- ② 寄せ土や捨て石は、流水による洗掘作用や堆積作用を受けて変化し、やがて植生が回復してより自然な河岸・水際部になる。
- ③ 従来は水際部に大きな自然石を並べたり、多孔質という理由から蛇籠やふとん籠を設置したりする事例が多く見られるが、水際部を固めないことが重要である。



石で固めた水際(不自然)



自然な水際

(二級河川麦之浦川：鹿児島県薩摩川内市)

### 【水際植生の機能】

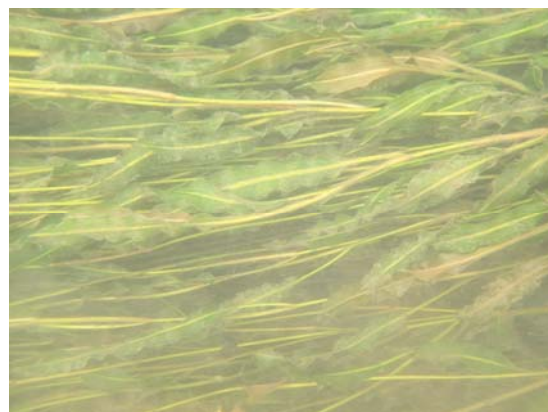
水際部の植生は、水際部に低流速域を作りだし、魚類など水生動物の休息場所、避難場所、産卵場所、仔稚魚の生息場所を提供する。

また、水際部の植生の生育が侵食や堆積に変化を与え、微地形が形成されるとともに、土砂の分級が生じ、生物の多様な生息・生育環境が形成される。



自然な水際植生

(二級河川神之川 鹿児島県日置市)



## 1.14 多自然川づくりの検討の主な流れ

### 第2章

#### 川を把握する（調査）

川づくりを進める上で治水・利水・環境を総合的に検討するために、基本事項の確認を行った後、環境特性や河道特性を把握するための調査を実施する。調査内容としては、文献調査や現地調査（河道評価、ラフスケッチの作成、地元有識者・地域住民などへのヒアリング等）である。



### 第3章

#### 河道・環境特性の整理と課題の抽出

前章の現地調査や測量結果から『河道特性』と『環境特性』に分けてその特徴を整理する。その川の良いところ、改善したいところ、地域から求められている要素などを積極的に抽出し、川づくりの目標を設定するために必要な保全したい点・改善したい点のポイントを抽出する。



### 第4章

#### 目標・基本方針の設定

整理した河道特性や環境特性を踏まえ、「目標とする川の姿」の基本方針を設定して目指すべき河道改修の方向性を検討する。



### 第5章

#### 平面・縦断・横断計画

何を残すのか、どのような空間にするのかといった視点で平面形、縦横断形の計画を検討する。その際、図面上に目標や河川の特徴、残すべきところ、施工上の注意点等を記入していく。



### 第6章

#### 河岸・水際部の計画・設計

河岸の一部である護岸の設置については「護岸の必要性の判定チェックシート」により護岸の必要性を判定し、河岸防護の必要があると判断された場合のみ設置の検討に入ることとする。



### 第7章

#### 設定内容の妥当性の検討

治水面、社会・経済面・環境面からの確認を行い、修正があれば「第5章 平面・縦断・横断計画」に戻って再度検討を行う

治水面等の問題があれば  
フィードバック



### 第8章

#### 実施状況調査とモニタリング

施工後、『目標とする川の姿に近づいているかどうか』をモニタリングしながら、その効果を確認する。必要であれば再度検討を行い、現地に反映させていく。

『目標が達成されているかどうか』

モニタリングで確認





## 第2章 川を把握する（調査）

川づくりを進める上で治水・利水・環境を総合的に検討していくために、まず基本事項の確認を行った後、環境特性や河道特性を把握するための調査を実施する。

調査内容としては、文献調査や現地調査（河道評価、ラフスケッチの作成、地元有識者・地域住民などへのヒアリング等）がある。

### 2.1 基本事項の確認

事業計画の目的の把握・治水計画の把握・河川概要の把握・現地の重要ポイントのピックアップ・過去の工事实績の把握 など



### 2.2 調 査

・文献調査  
・現地調査（河道評価、ラフスケッチの作成、聞き取り調査）など

#### 2.1 基本事項の確認

川づくりを進めていく上で治水・利水・環境を総合的に検討するため、当該河川の基本情報を事前に確認し河川管理者として守るべき点を明確にもっておくことが必要である。そのために以下のような基本事項を確認する。

##### （1） 事業計画の目的の把握

河川整備基本方針及び河川整備計画等を確認し、治水利水等の事業目的・事業対象を明確にする。整備計画の策定されていない川についても、事業目的を明確化する。

（例 局所的な改良、災害復旧等）

##### （2） 治水計画の把握

事業計画における当該河川の基本となる流量、河川断面図・概略平面図から河道が通る場所や河川の幅を把握する。

##### （3） 河川概要の把握

河川の土地利用の変化または被災形態等を確認するために、年代別の地形図や航空写真等を収集する。

##### （4） 現地の重要ポイントのピックアップ

市町村等が発行しているその地域のパンフレット等がある場合、その川の重要なポイント等を確認する。

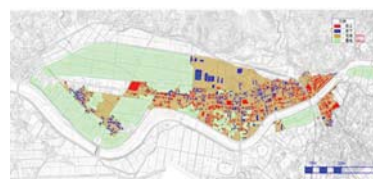
##### （5） 過去の工事实績の把握



上位計画・治水  
目標の確認



出水時の状況の把握



被害状況の把握



文化財等の確認

## 2.2 調 査

### (1) 文献調査

現地調査に入る前にその河川に関わる特性や、歴史的事項、生息する動植物の希少種などについて調べ、現地のおおよその状況を把握した後、現地に赴くようにする。

事前に文献調査を行うことで、現地に赴いた際に注目するポイントが絞られ、より効果的な調査が可能となる。

#### ◆文献調査の参考となる資料

- ・歴史的事項に関するもの（郷土史やパンフレット等）
- ・希少種の生物に関するもの（環境省レッドリスト、鹿児島県レッドデータブック等）
- ・これまでに生息している魚種、個体数等が確認できるもの（河川水辺の国勢調査）  
（本県では万之瀬川、羽月川、樋脇川、塩入川、大始良川、役勝川の6河川で調査を実施）
- ・河川形態や植生の状況、生物の生息状況等を図面上に整理したもの（河川環境情報図：河川整備基本方針、河川整備計画策定時に用いられる）
- ・河川区分、河道特性、河川環境の縦断的特性を確認できるもの（河川区分検討シート）

### (2) 現地調査

現地踏査では、瀬・淵・河畔林などの自然環境、背後地や上下流を含めた周辺環境、利用・景観・歴史・文化などの『環境特性』や、河岸状況等の『河道特性』について調査する。

その際「いい川づくりチェックシート」を活用して河道評価を行うことや、現地でラフスケッチするなどその川の有する特性をより多く把握するようにする。

また、川の利用や文化等については、地元有識者や地元住民等からのヒアリングを実施し、十分な情報収集を行うものとする。

#### ◆見る視点（環境特性）

環境特性

（自然環境）

- ・瀬、淵、ワンド等の分布
- ・河畔樹木の樹種及び分布状況
- ・水際の状況（植生、入り組み）
- ・河岸の湿潤な箇所、湧水箇所
- ・河岸沿いの堆積域や洗掘箇所、みお筋の分布（移動性も含めて）
- ・保全上留意すべき生物環境（特に産卵場）、横断方向の生物の移動を確保すべき箇所

（周辺環境）

- ・背後地の状況（山林、斜面林、水田等）
- ・対象区間の上下流を含む護岸材料・工法

（利用・景観・歴史・文化）

- ・景観上保全すべき要素（連続する河畔樹木、屋敷林）
- ・人の利用（歴史的な行事、水辺の楽校、水遊び、散歩） など

#### ◆見る視点（河道特性）

河道特性

- ・河岸のり面勾配、河床勾配、河岸構成材料、河床材料、最深河床高・耐侵食力の高い岩の露出 など



## ①河道評価

現在の河道特性を把握し、具体的な目標を設定するために『いい川づくりチェックシート』を活用し河道を評価する。40点以上であれば概ね良好な状態とされる。  
調査地点だけでなく区間全体の視点が必要となる。

表 2.2-1 いい川づくりチェックシート(調査地点だけでなく区間全体の視点が必要)

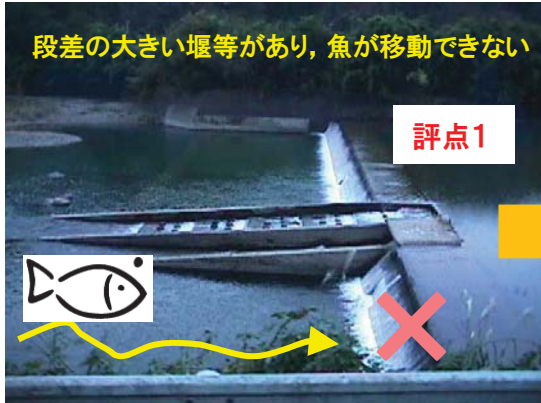
調査項目	評価指標			評点
	5	3	1	
①川の縦断方向の連続性	流れが自然につながっている	切り立った堰等があるが魚が少し移動できる	段差の大きい堰等があり、魚が移動できない	
②水際線の縦断方向の変化	河川規模に応じて両岸とも凹凸がある／大きく湾曲している	片岸は変化しているが、他方は変化がなく単調である	両岸とも変化がなく単調である	
③河床材料の多様さ	大石と礫と砂が均等に混在している	大石はないが、礫と砂が均等に混在している	粗粒化／細粒化して大きさが偏っている	
④瀬と淵の連続性	瀬と淵が連続している／砂州が交互にある	瀬や淵がまばらにある／砂州がまばらにある	瀬や淵がない／砂州がない	
⑤流速の多様さ	場所による流れの強弱が明瞭にある	変化しているが単調な区間もある	変化がなく単調である	
⑥他の水流とのつながり	河川と水路が自然につながっている	合流部に構造物があるが魚類の移動が少しできる	合流がない、または構造物で魚類が移動できない	
⑦ワンドやタマリの存在	水際にワンドやタマリがある	小規模なワンドやタマリがある	ワンドやタマリがない	
⑧水際の陸域との連続性	両岸とも水際に自然な堆積域がある	片岸に堆積域があるが、他方にはない	両岸とも水際が隙間のない護岸で固められている／岩壁である	
⑨水際植生の縦断方向の連続性	両岸とも水生植物や陸生植物が連続している	片岸に植生域がある／植生域がまばらにある	両岸とも植生域がない	
⑩水辺林の状況	両岸とも水面に突出した水辺林が連続している	片岸に水辺林がある／水辺林がまばらにある	両岸とも水辺林がない	
合 計				

### 【参考】自然が多様で豊かであるための条件

- ① 川が縦断方向に自然につながっている
- ② 水際線が縦断方向に湾曲している
- ③ 大小の河床材料が混ざっている
- ④ 瀬と淵が連続している
- ⑤ 場所によって大小の流速がある
- ⑥ 他の川や水路と自然につながっている
- ⑦ 水際にワンドやタマリがある
- ⑧ 水際は陸域と自然につながっている
- ⑨ 水際植生が縦断方向に連続している
- ⑩ 水辺林が水面に突出して連続している

流路の条件

① 川の縦断方向の連続性



出っ張り型の魚道の多くは魚が登れない

評価指標		
5	3	1
流れが自然につながっている	切り立った堰等があるが魚が少し移動できる	段差の大きい堰等があり, 魚が移動できない

**必要な対策** 分散型の段差に改善する



流れに強弱があり多様な魚が登れる

② 水際線の縦断方向の変化



両岸とも変化がなく単調である

評価項目		
5	3	1
河川規模に応じて両岸とも凹凸がある/大きく湾曲している	片岸は変化しているが, 他方は変化がなく単調である	両岸とも変化がなく単調である

**必要な対策** 水際線に変化をつける



河川規模に応じて両岸とも凹凸がある  
= 稚魚の生息地・逃げ場の確保

③ 河床材料の多様さ



粗粒化または細粒化して粒径が偏っている

**必要な対策** 土砂の流失と供給を調和させる

評価項目		
5	3	1
大石と礫と砂が均等に混在している	大石はないが, 礫と砂が均等に混在している	粗粒化/細粒化して大きさが偏っている



大石と礫と砂が均等に混在している

④ 瀬と淵の連続性

評価項目		
5	3	1
瀬と淵が連続している/砂州が交互にある	瀬と淵がまばらにある/砂州がまばらにある	瀬や淵がない/砂州がない

**必要な対策** 流れの自然な蛇行を復元する



評点1

瀬や淵がない



評点5

瀬と淵が連続している

⑤ 流速の多様さ

評価項目		
5	3	1
場所による流れの強弱が明瞭にある	変化しているが単調な区間もある	変化がなく単調である

**必要な対策**  
全幅で流下させずみお筋を明確化する



評点1

変化がなく単調である



評点5

場所による流れの強弱が明瞭にある

⑥ 他の水流とのつながり

評価項目		
5	3	1
河川と水路が自然につながっている	合流部に構造物があるが魚類の移動が少しできる	合流がない、または構造物で魚類が移動できない

**必要な対策** 合流点の段差をなくす



評点1

合流がない、または合流点の構造物で魚類が移動できない



評点5

河川や水路と自然につながっている

⑦ワンドやタマリの存在

評価項目		
5	3	1
水際にワンドやタマリがある	小規模なワンドやタマリがある	ワンドやタマリがない



ワンドやタマリがない

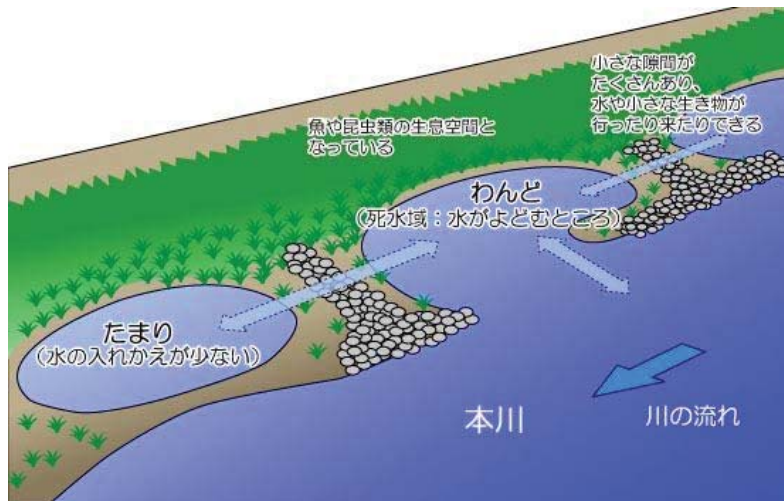
(ワンドとタマリの違い)

**必要な対策**

護岸底部を水際線と一致させない



水際にワンドやタマリがある



⑧水際の陸域との連続性

評価項目		
5	3	1
両岸ともに水際に自然な堆積域がある	片岸に堆積域があるが、他方にはない	両岸とも水際が隙間のない護岸で固められている/岩盤である



両岸とも水際が隙間のない護岸で固められている/岩壁である

**必要な対策**

水路幅を確保し護岸底部を覆土する



両岸とも水際に自然な堆積域がある

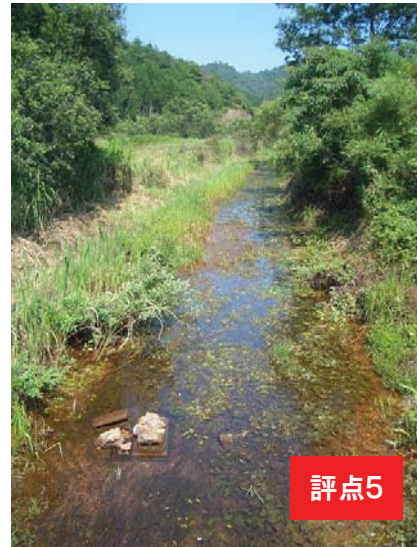
⑨水際植生の縦断方向の連続性

評価項目		
5	3	1
両岸ともに水生植物や陸生植物が連続している	片岸に植生域がある/植生域がまばらにある	両岸とも植生域がない

**必要な対策** 植生域を保全し、水際に堆積域を形成させる



両岸とも植生域がない



両岸とも水生植物や陸生植物が連続している

⑩水辺林の状況

評価項目		
5	3	1
両岸とも水面に突出した水辺林が連続している	片岸に水辺林がある/水辺林がまばらにある	両岸とも水辺林がない

**必要な対策**  
水辺林の保全  
水辺林の造成



両岸とも水辺林がない

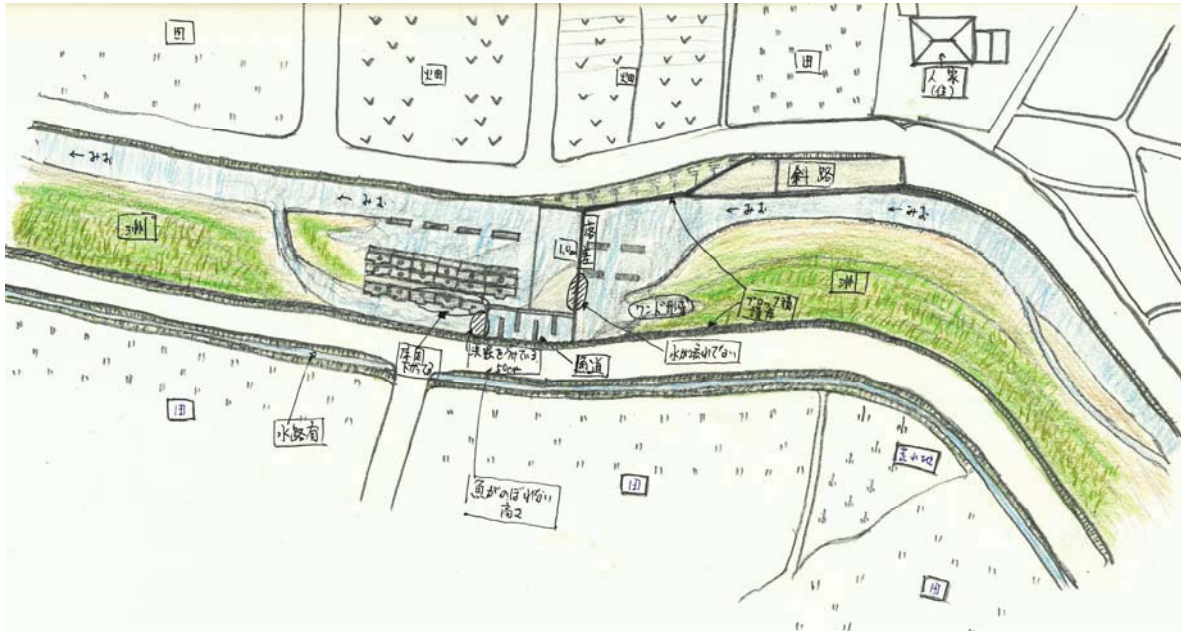


両岸に水面に突出した水辺林が連続している

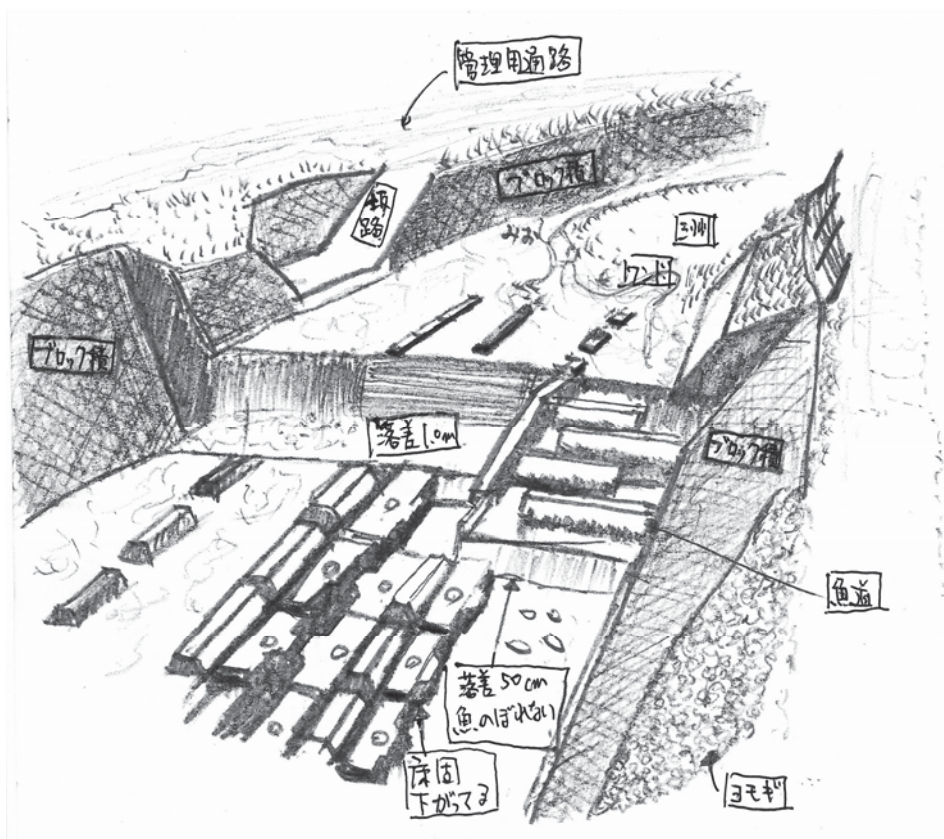
## ②ラフスケッチの作成

瀬・淵・ワンド等の自然特性や、背後地の周辺環境、人の利用等について自分でラフスケッチを作成してみる。小さい情報でも気づいた点を多く書き込む。こうすることで、一つ一つの部分を具体的に理解できるようになるほか、室内でも周囲とイメージを共有しやすくなる。

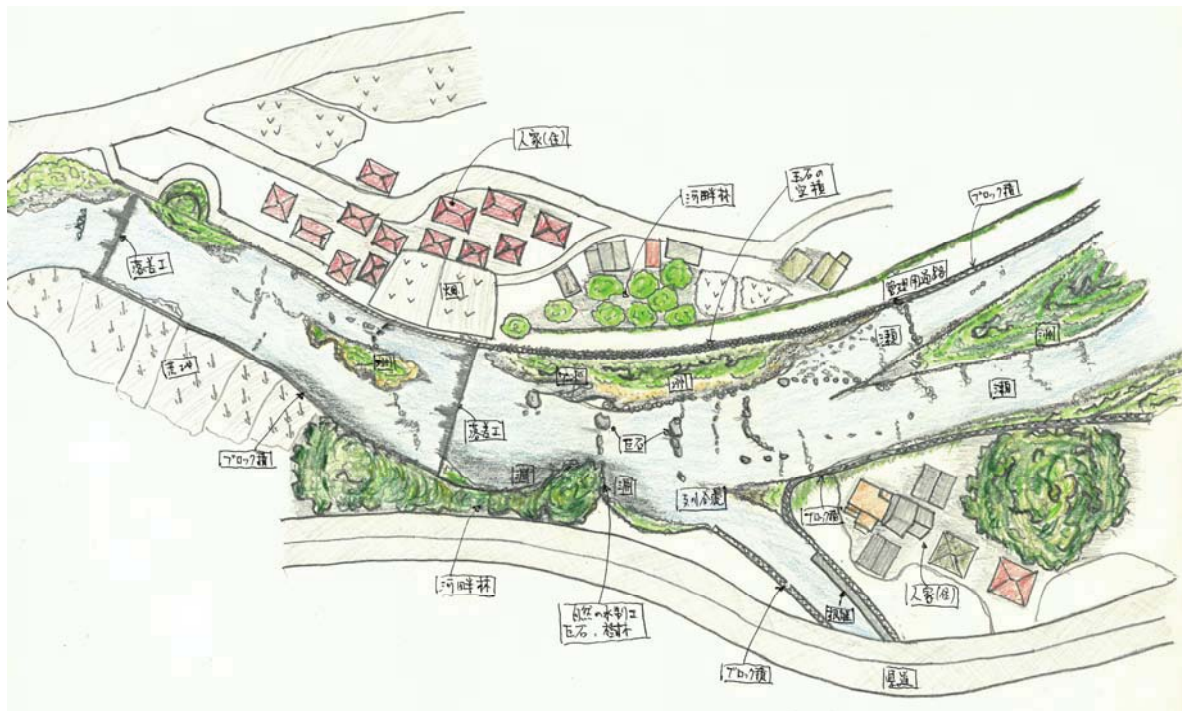
### ◇平面的なラフスケッチ作成例（その1）



### ◇立体的なラフスケッチ作成例（その1）



◇平面的なラフスケッチ作成例（その2）



◇立体的なラフスケッチ作成例（その2）

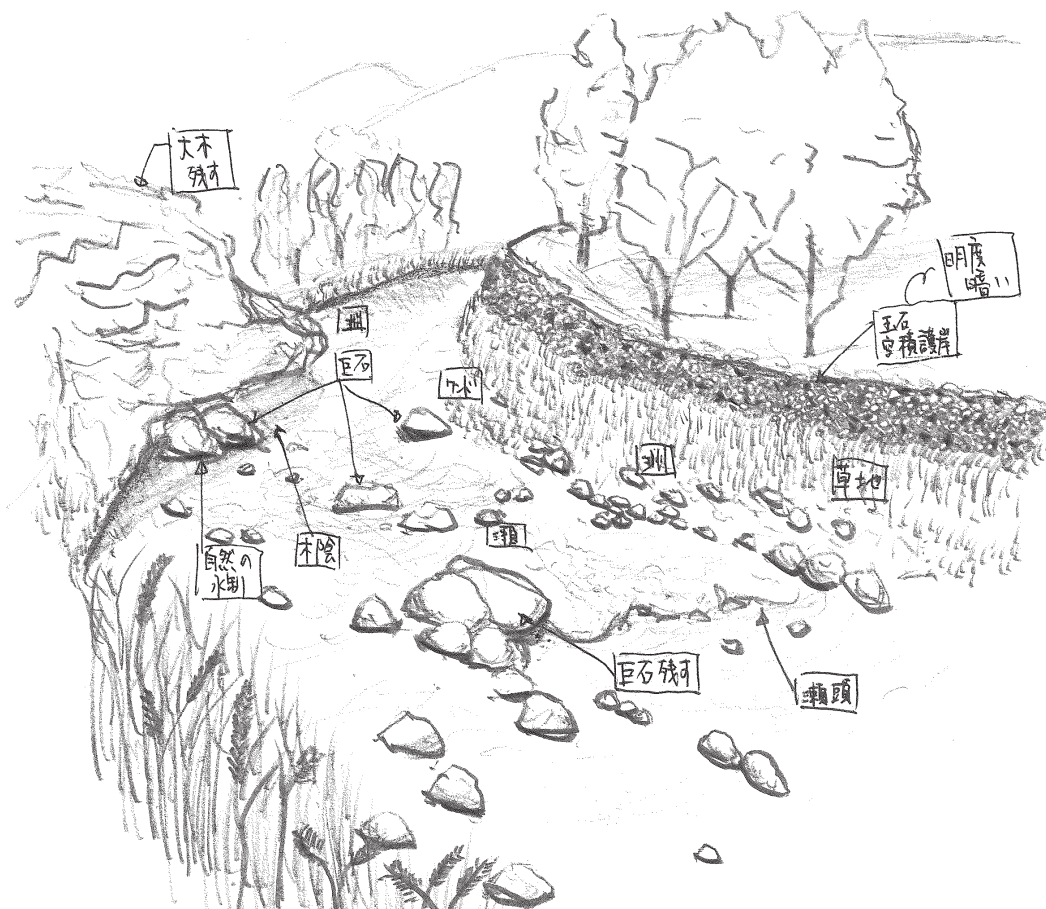


図 2.2-1 ラフスケッチ作成例

参考資料：川の構造と特性

川は以下のような構造と特性を持っており、調査の際には注意して川を見ることが大事である。

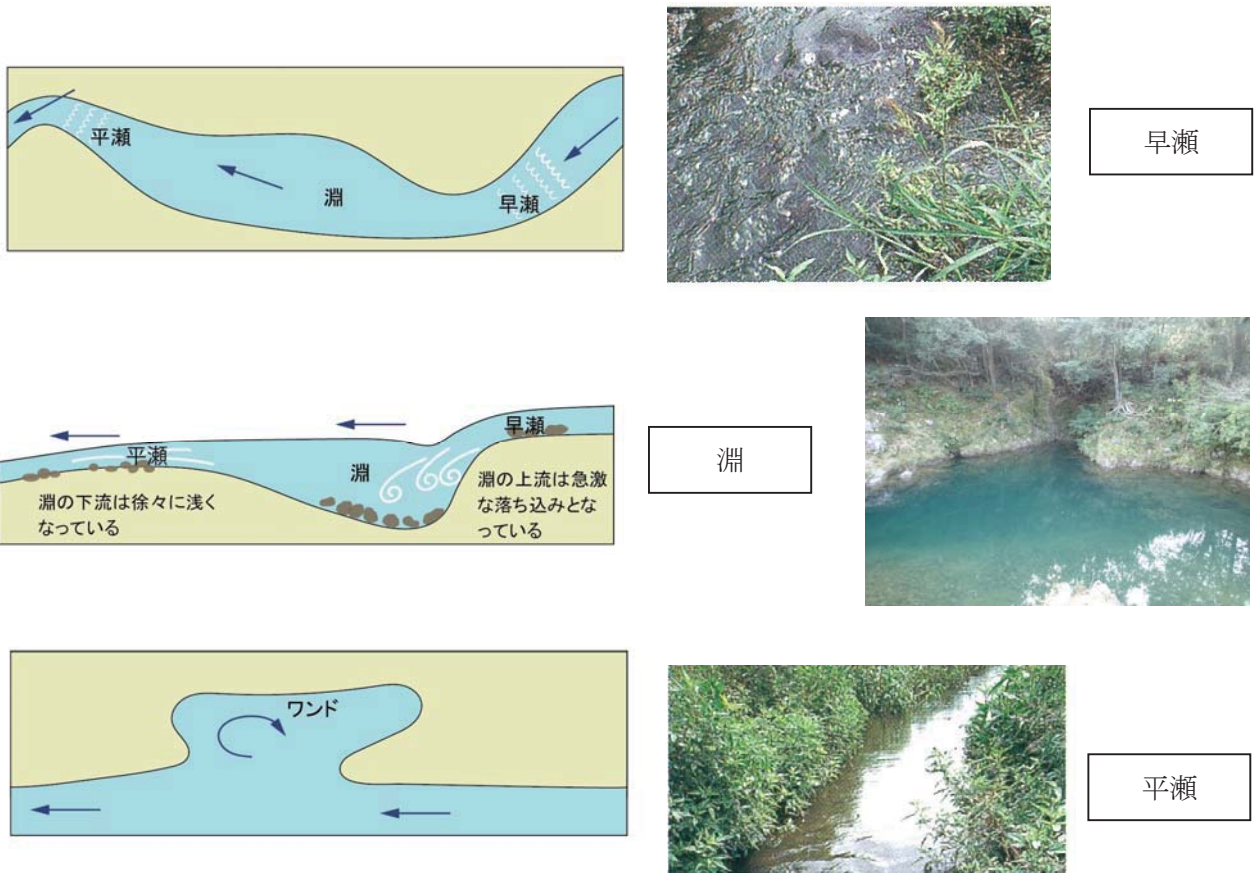


図 2.2-2 川の構造特性

表 2.2-2 淵・瀬・ワンドの特徴

	淵	瀬		ワンド
		平瀬	早瀬	
水深	深い	浅い	浅い	—
水面	波立たない	しわのような波	白波が立つ	—
流速	緩い	やや速い	速い	緩い
底質	砂、泥など	沈み石	浮き石	—
生態環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生息場所</li> <li>・仔稚魚の成育場</li> <li>・避難場所</li> <li>・摂餌場所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・摂餌場所</li> <li>・産卵場</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・産卵場</li> <li>・仔稚魚の成育場</li> <li>・避難場所</li> </ul>

蛇行は横断方向と縦断方向の物理環境の形成に大きく関わっている。



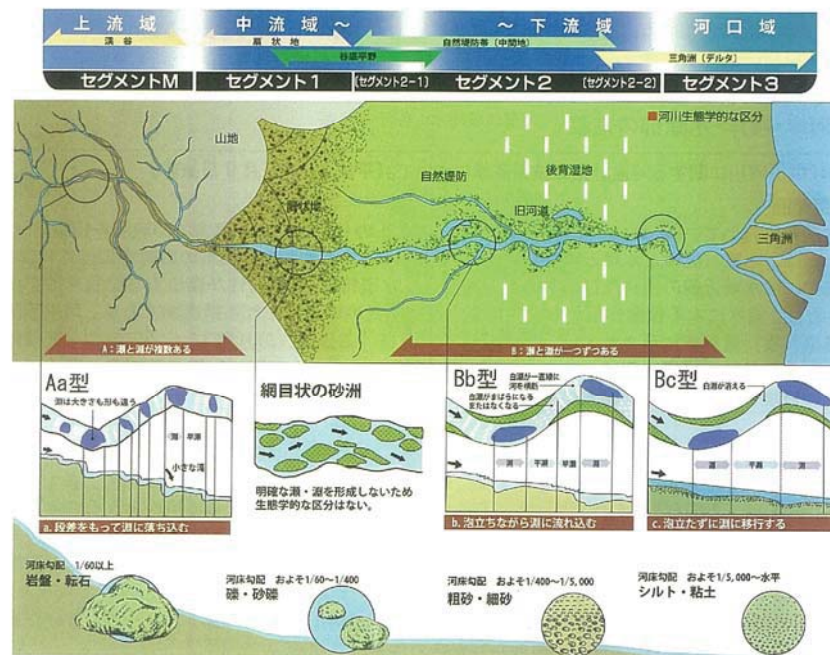
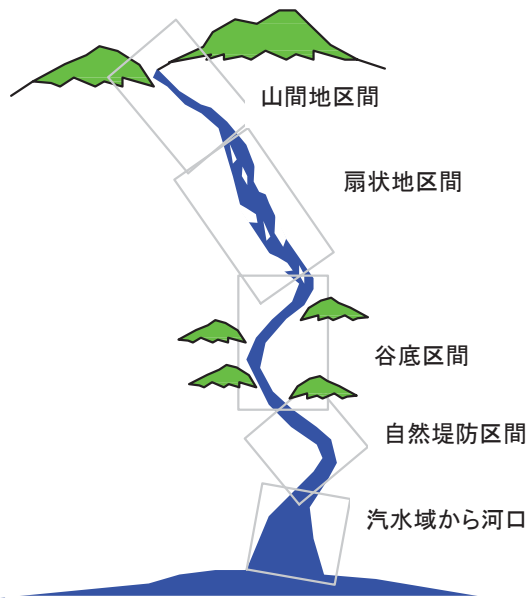


図 2.2-3 セグメント区分

表 2.2-3 各セグメントとその特徴

項目と区分	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	
地形区分	← 山間地 → ← 扇状地 → ← 谷底平野 → ← 自然堤防帯 → ← デルタ →				
河床材料の代表粒径 $d_r$	さまざま	2cm 以上	3cm～ 1cm	1cm～ 0.3mm	0.3mm 以下
河岸構成物質	河床河岸に岩が出てることが多い。	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	1/400～1/5000		1/5000～水平
蛇行程度	さまざま	曲りが少ない	蛇行が激しいが，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水路はよく動く		弱，ほとんど水路の位置は動かない
低水路の平均深さ	さまざま	0.5～3m	2～8m		3～8m

参考資料：流程毎の重要な環境要素



上流区間：山間地区間（渓谷，セグメントM）

【重要な環境要素】  
ステップ&プールの瀬・淵構造，河畔林



中流区間①：扇状地区間（セグメント1）

【重要な環境要素】  
河原



中流区間②：谷底地区間（セグメント1～2-1）

【重要な環境要素】  
山裾に沿った蛇行，山付部の河畔林  
Bb型の瀬・淵構造，水際植生



下流区間①：自然堤防地区間（セグメント2）

【重要な環境要素】  
水際植生，ヨシ原，ワンド，たまり



下流区間②：汽水域から河口（セグメント3）

【重要な環境要素】  
干潟，ヨシ原



表 2.2-4 把握すべき河道特性・環境特性の比較

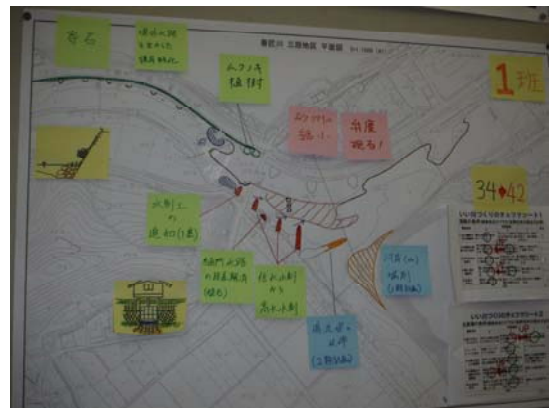
	河道計画の検討に必要な事項	河道・護岸・水際部の 計画・設計の検討に必要な事項	『美しい山河を守る 災害復旧基本方針』
	基本計画時	基本設計時	災害復旧時
河 道 特 性	・セグメント区分	・対象区間のセグメント	
	・河床勾配	・河床勾配	・河床勾配
		・河岸のり面勾配, 河岸構成材料	
	・河床材料	・河床材料	・河床材料
	・川幅, 水深	・改修後の河床幅と川の深さ比	・河道形状
	・平均流速	・改修後の代表流速	・B表により代表流速算定
		・改修後の粗度係数	
		・改修後の洗掘位置, 最深河床高	
		・改修後の死水域	・平面形状, よどみ
		・改修後の河岸構成材料	・河岸材料
		・被災履歴, 耐侵食力の高い岩の 露出, 侵食を受けた際の河川区 域の余裕幅等	
	・平均年最大流量 ・掃流力 ・堤内地盤高 ・痕跡水位 ・土地利用状況 ・横断構造物位置 等		・河床変動 ・支川, 用排水路, 構造物 ・湧水
環 境 特 性	・瀬・淵 ・みお筋	自然環境 ・瀬・淵の分布 ・河畔樹木の樹種および分布状 況, 水際の状況 ・水際の状況 (植生, 入り組み) ・河岸の湿潤な箇所, 湧水箇所	・瀬・淵, き石 ・砂州・河原
		・河岸沿いの堆積域や洗掘箇所, みお筋の分布 (移動性も含め)	
	・植生, 生物	・保全上留意すべき生物環境 (特 に産卵場) ・横断方向の生物の移動を確保す べき箇所	・植生, 鳥類, 魚類, 両生類, 昆虫類, 甲殻類, 貝類
	・河畔樹林 ・特徴ある風景の場所	利用・景観・歴史・文化 ・景観上保全すべき要素 (河畔樹 木, 屋敷林)	
	・歴史的・文化的景観 ・沿川の公園や遊歩道	・人の利用 (歴史的な行事, 水辺 の楽校, 水遊び, 散歩等)	・歴史的・文化的施設 ・公園
	・住民に利用され, 親しまれて いる箇所とその利用頻度 ・住民が不満を感じている箇所	・周辺住民あるいは市民の意見	
	・漁業区域 ・階段や坂路等の水辺へのアク セス施設		・平常時水深 ・水域有無 ・水質 ・利用位置, 状況
	・土地利用計画 ・沿川地域の現状や計画	周辺環境 ・背後地の状況 (山林, 斜面林, 水田等)	・背後地状況 ・周辺土地利用 ・周辺の注目すべき施設
	・対象区間及び上下流を含む護岸 材料・工法	・既設護岸情報	

【ポイントブックⅢ P171】



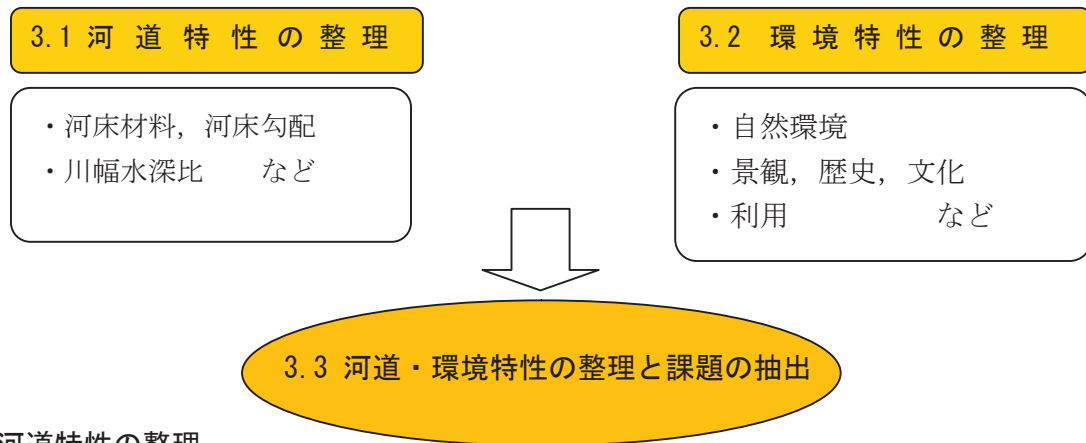
# 第 3 章

## 河道・環境特性の整理と課題の抽出





前章の現地調査や測量結果から『河道特性』と『環境特性』に分けてその特徴を整理する。その川の良いところ、改善したいところ、地域から求められている要素などを積極的に抽出し、川づくりの目標を設定するために必要な保全したい点・改善したい点のポイントを抽出する。



### 3.1 河道特性の整理

河道特性に関して主に以下のような資料整理を行い，その特徴を把握する。

- (1) 現地調査や平面図から周辺の土地利用状況や横断工作物の位置等を確認し，縦・横断形からは，堤内地盤高，縦断勾配，セグメント区分，各断面の横断形高さ  $H_0$  ( $H.W.L$  から平均河床高までの水深)・川幅  $B_0$  ( $H.W.L$  の水面幅)，河岸勾配等を整理する。この際できるだけ最新の測量成果を用いるものとする。
- (2) 河岸の状況等については，現地調査により河岸構成材料や護岸の設置状況等を確認するとともに，被災経緯や改修経緯についても既存資料より調べておく。
- (3) 現況流下能力の把握にあたっては，粗度係数の設定が重要である。粗度係数は，洪水時の痕跡水位等からの逆算や河床材料から推定する方法，さらに表 3.1 で示す一般的な値を採用する方法などがあり，各手法の特徴や適用性を十分に踏まえ，適切な方法を選定することが重要である。
- (4) 現況流下能力の把握は原則として不等流計算により行う。また，現況流下能力の評価水位は「5.1 計画高水位の設定」で設定した計画高水位とする。
- (5) 算定した各地点の現況流下能力をもとに，図 3.1-2 に示す流下能力図を作成し，現況河道の河積の過不足を明らかにする。
- (6) 粗度係数の設定根拠として，また摩擦力，掃流力の算定，セグメント分類等に必要となる河床材料（代表粒径）をもとめる。
- (7) 治水計画の基本となる計画高水流量や河道の安定性に支配的となる平均年最大流量を算出する。
- (8) 上記条件を用いた水位計算による水理諸元（摩擦力，掃流力，河幅水深比，水深粒径比等）について「7.4 計画諸元一覧シート」に整理する。

表 3.1 河川や水路の状況と粗度係数の範囲

河川や水路の状況		マンニングの n の範囲
人工水路・改修河川	コンクリート人工水路	0.014～0.020
	スパイラル半管水路	0.021～0.030
	両岸石張小水路（泥土床）	0.025（平均値）
	岩盤掘放し	0.035～0.050
	岩盤整正	0.025～0.040
	粘土性河床，洗掘のない程度の流速	0.016～0.022
	砂質ローム，粘土質ローム	0.020（平均値）
	ドラグイン掘しゅんせつ，雑草少	0.025～0.033
自然河川	平野の小水路，雑草なし	0.025～0.033
	平野の小水路，雑草，灌木有	0.030～0.040
	平野の小水路，雑草多，礫河床	0.040～0.055
	山地流路，砂利，玉石	0.030～0.050
	山地流路，玉石，大玉石	0.040 以上
	大流路，粘土，砂質床，蛇行少	0.018～0.035
	大流路，礫河床	0.025～0.040

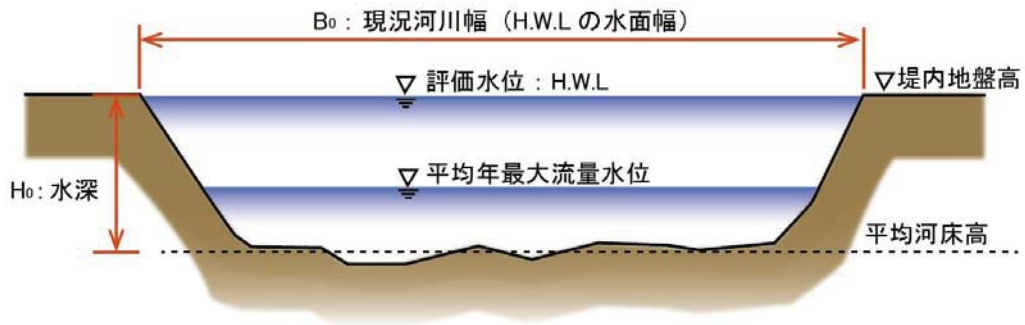


図 3.1-1 水理特性の把握

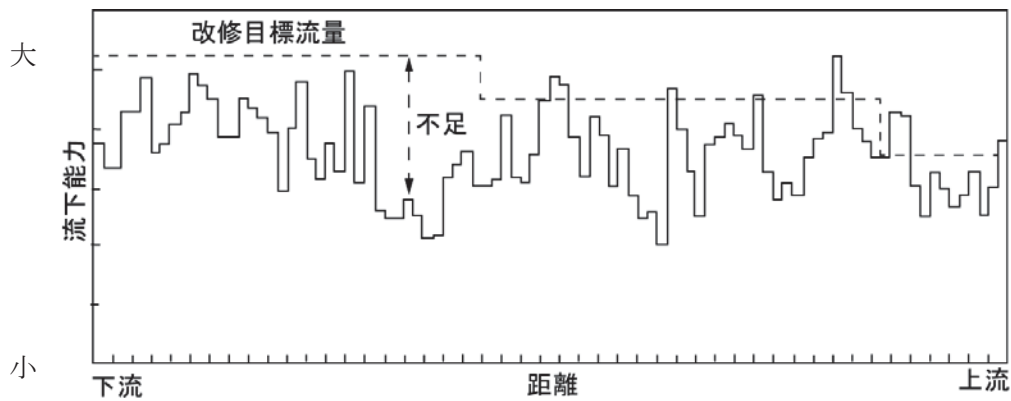


図 3.1-2 流下能力図



### 3.2 環境特性の整理

文献調査，現地調査，ヒアリング調査等から得られた，河川及び周辺地域の環境特性に関する情報について資料整理を行い，環境特性を整理する。

#### (1) 自然環境

当該河川・対象区間で保全・再生すべき環境資源（手を付けていない自然河岸，瀬，淵，みお筋，河畔林，河川植生，堆積域等）の分布や保全すべき生物の生息・生育・繁殖空間，移動経路などを把握し，その特徴等をできるだけ詳細に平面図に示す。できる限り過去の状況や洪水，改修などの変化と関連付けて把握することが望ましい。

#### (2) 景観・歴史・文化

河川整備と周辺環境との調和の観点から，特徴のある風景，河川・流域に関する歴史・文化の特徴や景観等を把握する。

#### (3) 利用

河川敷広場や沿川公園，遊歩道，漁業区域（漁業権・釣り等）等住民に親しまれている箇所を把握するとともに，階段工や坂路等の水辺へのアクセス施設などの現状を把握する。一方で，住民が不満を感じている箇所など改善箇所も把握する。

また，地方自治体などによる土地利用計画等，関連する沿川地域の現状や計画についても把握することが重要である。

### 3.3 特徴・課題の抽出

河道特性と環境特性の整理をもとにその川で保全したい点、改善したい点に分けてポイントを抽出する。

～保全したい点、改善したい点のポイントの抽出例～



保全したい点、改善したい点に分けてポイントを整理していく。

①付箋等を用いて問題点や目標を抽出する。

- ◇ 赤 →問題点
- ◇ 緑, 黄 →計画
- ◇ 青 →施工計画

②いい川づくりチェックシートで改修前と改修後の比較を行ってみる。

