

# 環境に配慮した川づくり計画の立案方法について

## Procedure for drawing up a river works plan considering the environment

研究第一部 主任研究員 齊藤 重人  
研究第一部 部長 水野 雅光  
研究第一部 主任研究員 辻 光浩  
(株)里と水辺研究所 浅見 佳世

兵庫県では、人と自然が共生する川づくりを効率的かつ効果的に推進するために、生物の生息場という観点に着目して河川の現況を調査・整理する「ひょうごの川・自然環境調査」が進められている。

本稿は、この「ひょうごの川・自然環境調査」の結果を活用し、自然環境に配慮した川づくり計画を立案するための具体的手順とそれぞれの段階における留意点を検討し、取りまとめたものである。

検討にあたっては、まず、事業地周辺における現在の自然状況を把握、評価することとしており、それを踏まえた整備の方向性を定めることとしている。また、事業地の生態的な特色や状況を効果的かつ統一的に把握するための手段としてチェックシートを使用するとともに、現場において技術者が利便性向上のため代表的なハビタットについてその機能や指標種、工事への配慮事項を記載したハビタット図鑑を作成し、整備の目標区分や優先順位を設定することとしたものである。

**キーワード：**自然環境調査、ハビタット図鑑、チェックシート、空間スケール、特定種、ひょうご・人と自然の川づくり

In Hyogo Prefecture, the “Study on River and Natural Environments in Hyogo” is currently underway to investigate and review the present state of rivers from the viewpoint of habitat in order to carry out river works designed for the coexistence of humans and nature.

This study deals with concrete procedures for planning river works and the environmental considerations at different stages.

The first step in the planning process is to investigate and evaluate the present state of nature at and around the project site so that the direction of the project can be determined accordingly. A standardized check sheet is used as an effective and efficient means of collecting information on the ecological characteristics of the project site and the conditions at the site. An illustrated habitat guide describing the functions of representative habitats, indicator species in those habitats and considerations in connection with construction work is also created in order to enhance convenience for the engineers at the site, and target levels and priority levels are set.

**Keywords :** *natural environment study, Illustrated Habitat Guide, check sheet, spatial scale, designated species, River Works for Humans and Nature in Hyogo*

## 1. はじめに

河川整備の際に活用する河川環境の基礎情報を収集・整理するために、「河川水辺の国勢調査」などにより各河川の特徴が包括的に把握されてきた。

川づくりにおいては治水上の安全性を確保した上で、現況の河川環境（河川特性や生物の生態など）をできるだけ保全し、変えないように配慮して取り組む必要があり、そのためには、河川環境の実態を的確に把握し、その情報を川づくりに反映させることが重要である。

このような中、兵庫県では、河川に対する様々なニーズに対応するために「“ひょうご・人と自然の川づくり” 基本理念・基本方針」がとりまとめられ、その中で今後の川づくりの基本的な考え方が位置付けられた。

この基本理念に基づき、人と自然が共生する川づくりを効率的かつ効果的に推進するために、兵庫県独自の調査手法による「ひょうごの川・自然環境調査マニュアル」<sup>1)</sup>が策定され「ひょうごの川・自然環境調査」(以下「自然環境調査」)が進められている。

今回「自然環境調査」の結果を活用して環境に配慮した川づくり計画を立案するための具体的手順とそれぞれの段階における留意点について検討し「技術資料・川づくりのポイント」として取りまとめた。

## 2. 「自然環境調査」の特色

兵庫県が実施している「自然環境調査」は、「人と自然が共生する川づくり」を効率的かつ効果的に推進するために、河川における生物の生息・生育に関する河川環境の実態を、広域的かつ連続的に調べるものである。この調査は全国的に実施されている「河川水辺の国勢調査」に比べ、表-1に示す3項目を把握することで、川づくりに直結した成果を得るとともに、当該河川がもつ環境上の課題を明らかにすることを目的としている。

なお、この調査の大きな特徴は、“生物にとって重要な環境条件”に着目し、その場所が生物の生息環境としてどの程度重要なのか把握することである。

さらに、この調査は次のような特色も有している。

- ・各調査結果を総合的にとりまとめ、水系全体の自然環境を多角的に評価する
- ・順応的かつ段階的に改善し、構築する
- ・GIS（地理情報システム）を利用する

表-1 「自然環境調査」の目的

	目的	特徴
①	水系内に生息する生物の種類と分布状況を把握する	元来、河川生態系は連続的に変化するものであり、数地点の代表点だけでは生物の分布状況を把握しきれない。このため、本調査では、可能な限り <u>広域的かつ連続的に、水系内に生息する生物の分布状況</u> を把握する。
②	河川の物理的な環境状況を把握する	従来の河川における環境調査では、生物調査結果に対応する河川の物理的な環境情報が不足しているため、生物の生息空間としての評価・分析に至らないことが多かった。このため、本調査では、生物の分布に対応する <u>河川の物理的な環境状況</u> を把握する。
③	任意の地点がもつ生物の生息・生育環境に関する水系内での相対的な重要度を把握する	①②より得られた情報に聞き取り調査などによる過去の情報を加え、生物の生息空間としての評価を行う。つまり、本調査では、単に、“いる、いない”ではなく、“ <u>生物から見て任意の場所がどの程度重要なのか</u> ”を把握する。

## 3. 「川づくりのポイント」の骨子

### 3-1 狙いと構成

今回作成した「川づくりのポイント」は、「自然環境調査」の結果を活用し、川づくりの各段階において、自然環境に配慮した具体的な川づくり計画を立案するための視点をまとめたもので、川の生態系にどのように配慮して事業を進めればよいのか、その考え方や手順を検討したものである。

具体的には「自然環境調査」結果の分析とそれを活用した川づくりの手順を示すとともに、事業地の生態的な特性や状況を把握するためのツールとして「チェックシート」と「ハビタット図鑑」を作成した。

- ①「チェックシート」：事業地の生態系の位置付けを知るためのシートおよびその解説
- ②「ハビタット図鑑」：川づくりに携わる人に着目してほしい動植物の生息場を集めて紹介

### 3-2 川づくりの手順

今回の計画立案にあたっては、県下河川を概観して個別河川の特徴や課題などを把握することから始まり、設計・施工の検討までの各段階において環境に配慮した川づくりを行うための留意すべきポイントについて整理した。

具体的には「自然環境調査」結果の分析を通じて環境上の課題を整理し、効果的かつ現実的な事業計画を

立案するとともに事業地周辺の自然環境の状況进行评估することで整備の方向性を定めることとした。

今回の検討のフローを図-1に示す。

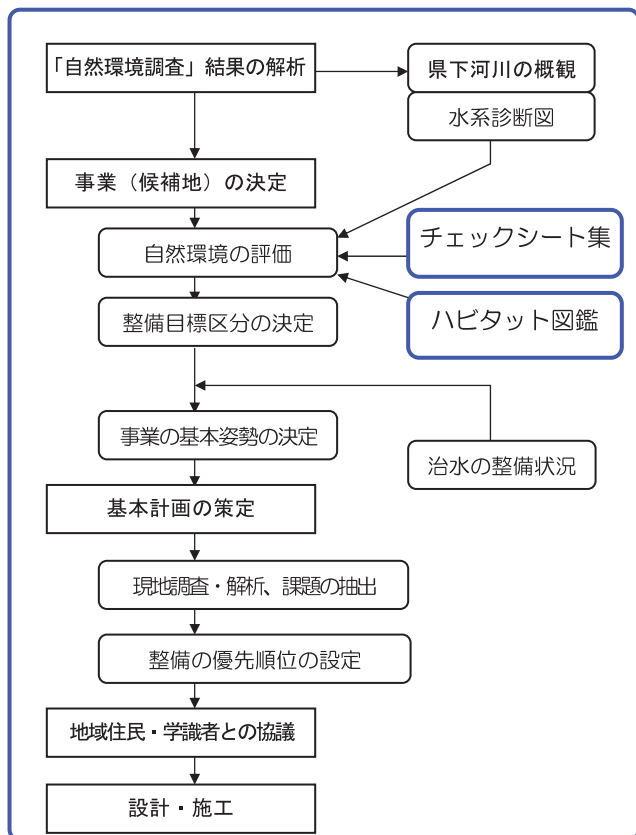


図-1 「川づくりのポイント」全体フロー

## 4. 「川づくりのポイント」の内容

### 4-1 「自然環境調査」結果の整理・分析

#### (1) 県下河川の概観

各河川における自然環境の特徴を県レベルで把握するために、「自然環境調査」結果を統一的な視点でまとめ、各水系の環境情報を横並びに整理した。今回整理した注目すべき環境情報を表-2に示す。また、各情報を視覚的とらえるために図-2のとおり、それぞれの環境について、水系の特色を図化し、あわせて河川工事を実施するうえでの留意点について解説した。

#### (2) 個別水系の診断

次に、水系診断図を作成した。(図-3)

これは、水系全体を視野に入れたときに見える、水系レベルで取り組む課題を把握するためのものである。

表-2 注目すべき環境情報

生きものの分布と関わる主な環境	兵庫県下における河床勾配
	各河川における最高水温（夏期）
	各河川におけるCOD値（夏期）
環境を指標する水生動物情報	遡上が困難な横断工作物
	緩流性の水生動物の分布
	低温性の水生動物の分布
	汽水性の魚類分布
生物情報から見た重要な場所	耐汚濁性の底生動物分布
	特定種・植物の種数
	特定種・魚類の種数
	特定種・底生動物の種数
	生きものから見た重要な場所

<環境を指標する生物情報 1>

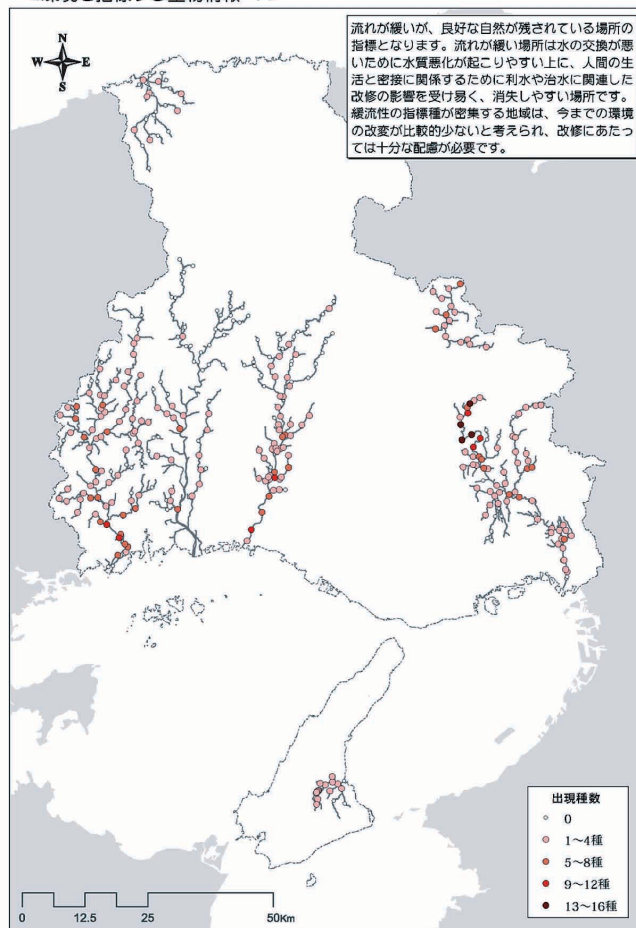


図-2 兵庫県下の自然環境の特徴





図-3 水系診断図(上流部のみ抜粋)

水系診断図では、水系レベルで重要または問題となる情報として、以下のものを取りあげた。

- ◆保全対象となる区間、箇所
  - ①重要な植物群落
  - ②重要な水生動物の生息場所
  - ③名のある瀬・淵
- ◆改善が必要となる区間、箇所
  - ①特に遡上が困難な堰
  - ②減水・濁水区間

また、目標とする生物群集や河道特性の目安を得るとともに効果的な川づくり計画の立案に活用するために、流程に沿った生物群集の分布についても整理を行った。

水系診断図と治水計画などを重ね合わせることで、事業を実施するにあたり、自然の改変が必要となる場所、保全を優先すべき場所、効果的な事業実施手順などを読み取ることができる。

## 4-2 事業地の評価

### (1) 自然環境の評価

川づくりの計画段階では、事業地における現在の自然環境の状況を把握したうえで治水の必要性も考慮した事業の基本姿勢を決める必要がある。そのために、

まず「自然環境調査」結果の分析などから事業地の自然環境面の重要度や改変度を把握するものとし、自然環境を容易に評価するためのツールとして「チェックシート」と「ハビタット図鑑」を用意した。

また、効果的な整備メニューの選択のため、ハビタットの空間スケールに着目した。これは、空間スケールの大きなハビタットを保全すれば、空間スケールの小さなハビタットも同時に保全される可能性が高くなるという点に着目し、他を規制する影響力の大きなハビタットには高い評価を与えようとするものである。図-4に空間スケールのイメージを示す。

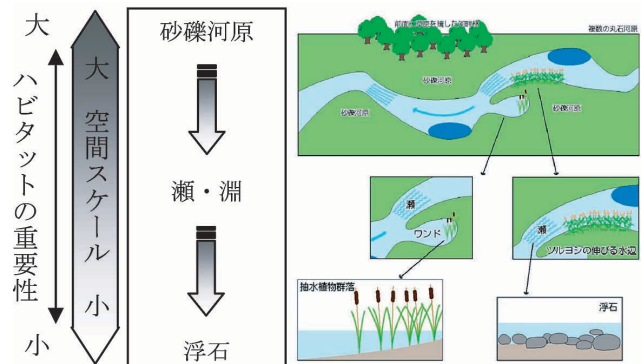


図-4 空間スケール

(2) 整備の目標区分の決定

自然環境からみた整備の目標区分は、チェックシートから得られる現状の生物多様性と保全・再生すべきハビタットの評価から、図-5のマトリクスで求める。なお、具体的な整備目標は、これに治水上の整備状況や課題を考慮して設定するものとした。

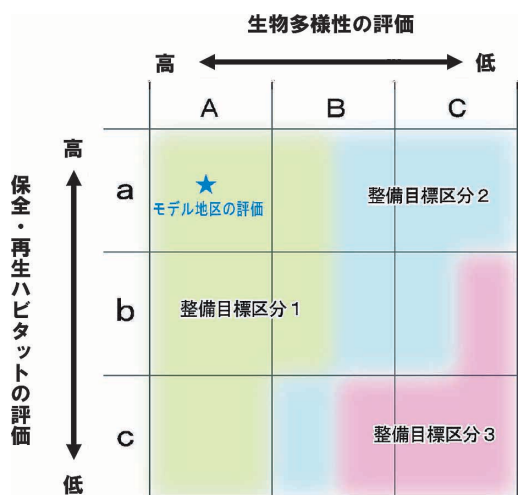


図-5 自然環境からみた整備の目標区分

(3) 整備の優先順位の設定

限られた予算の中で効果的な事業を実施するためには抽出した課題に対応した取り組みメニューの優先順位を設定する必要がある。

チェックシートの結果に治水条件・河道特性・生物環境を重ね合わせ、ハビタットの保全・再生という視点をもつことで、費用対効果の高い課題を抽出することができる(図-6)。なお、目標と成り得る生物やハビタットについては、流程を指標するものや河道特性に由来するものに着目した(図-7)。

取り組みの優先順位は、抽出したハビタットの空間スケールと緊急度に基づくことで決定できる。ここでいう緊急度とは、着目したハビタットは周りにたくさんあるのか、それが無くなると種の供給源を失うのかという視点を指す。

4-3 チェックシート

チェックシートとは、事業者が事業地の生態的な特性や状況を把握するために今回用意したもので、Q & A形式の調査票である。記入は「自然環境調査」の分析結果と現地予察結果によるもので、ハビタットの状況を記入することで事業地の評価点が算出され、自然環境からみた整備の目標区分を設定するなど、取り組み課題について把握することができる。

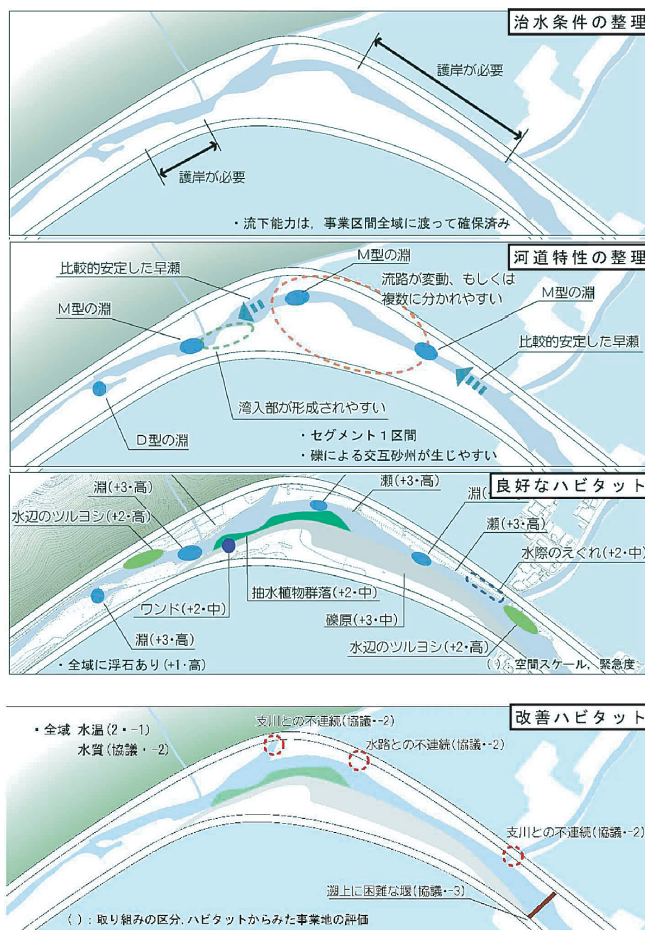


図-6 事業地の評価のまとめ

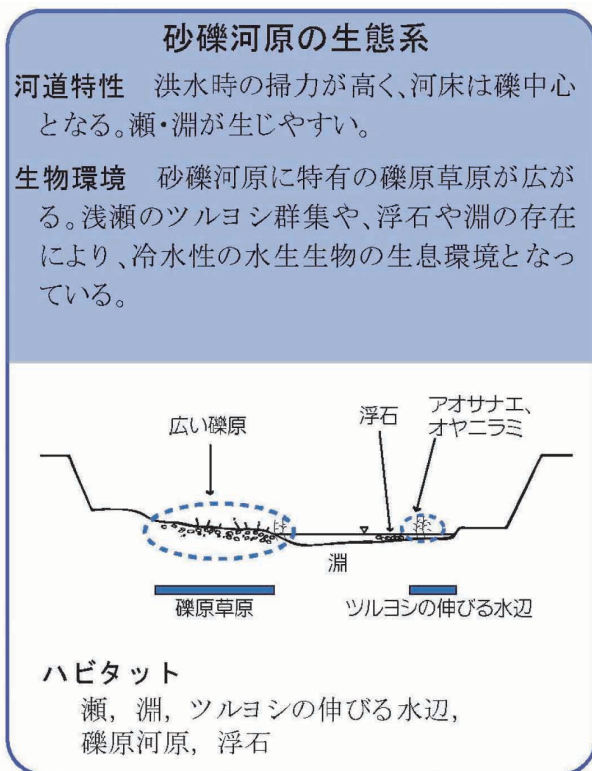


図-7 目標となるハビタット



視察番号	流域区分	ハビタット	空間スケール(α)	ハビタットから見た事業地の評価(β)				評価点(α×β)
				3	2	1	0	
E-1	1	水系断面の重要箇所「重要な植物群落」	5	<input type="checkbox"/> 事業区間または周辺にある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
E-2		水系断面の重要箇所「名のある湖」	5	<input type="checkbox"/> 事業区間または周辺にある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
E-3		水系断面の重要箇所「名のある湖」	5	<input type="checkbox"/> 事業区間または周辺にある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
M-1	M	点在する巨石(mic-1)	3	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間に複数ある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(中)	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
M-2		水際のえぐれ(mic-2)	2	<input checked="" type="checkbox"/> 事業区間にある(中)	—	—	<input type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	6
I-1	I	希少な環境「断片化した丸石河原」(mic-3)	4	<input type="checkbox"/> 断片化した丸石河原がある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
I-2		瀬(mic-4)	3	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input checked="" type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> 周辺・事業区間ともにならない(低)	6
I-3		淵(mic-5)	3	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input checked="" type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> 周辺・事業区間ともにならない(低) <input type="checkbox"/> わからない(低)	6
I-4		砂礫河原(mic-6)	3	<input checked="" type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> 周辺・事業区間ともにならない(低) <input type="checkbox"/> わからない(低)	9
I-5		出水時の流路(mic-7)	2	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
I-6		ソルヨシの伸びる水辺(mic-8)	2	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input checked="" type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	4
I-7		落ち葉どまり(mic-9)	1	—	<input type="checkbox"/> ある(中)	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(低)	0
I-8	浮石(mic-10)	1	—	<input checked="" type="checkbox"/> 浮石の割合が1/2以上(高)	<input type="checkbox"/> 浮石は、2個以上、1/2未満(中)	<input type="checkbox"/> 浮石は1個以下(低)	2	
2-1	2	希少な環境「湧水箇所」(mic-11)	4	<input type="checkbox"/> 湧水箇所がある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
2-2		沖平原(mic-12)	2	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input checked="" type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	2
2-3		独立した湿地(mic-13)	2	—	<input type="checkbox"/> 事業区間にある(高)	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)	0
2-4		ワンド(mic-14)	2	<input checked="" type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> ない(低)	6
2-5		河畔の樹木群(mic-15)	2	<input type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input checked="" type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> 周辺・事業区間ともにならない(低) <input type="checkbox"/> わからない(低)	2
2-6		抽水植物の繁茂する流水辺(mic-16)	1	<input checked="" type="checkbox"/> 事業区間にも周辺にもある(中)	<input type="checkbox"/> 周辺がなく、事業区間にある(高)	<input type="checkbox"/> 事業区間にはないが、周辺にある(低)	<input type="checkbox"/> 周辺・事業区間ともにならない(低)	3
3-1		3	希少な環境「ヨシ原」(mic-17)	4	<input type="checkbox"/> 汽水域に成立するヨシ原がある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(わからない)(低)
3-2	希少な環境「断片化した干潟」(mic-18)		4	<input type="checkbox"/> 断片化した干潟がある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(低)	0
3-3	希少な環境「河口の砂浜」(mic-19)		4	<input type="checkbox"/> 河口の砂浜がある(高)	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> ない(低)	0
計							Σ(α×β)	46

※ () 内の高・中・低は、緊急度の評価を示す

図-8 チェックシートB

なお、チェックシートは次の2つの視点をもつもので、表-3に示す3種類からなる。

- ①生物多様性の視点
- ②ハビタットの空間スケールおよび保全にかかる緊急性の視点

表-3 チェックシートの種類

	評価項目	評価対象
A	生物多様性	生息する特定種
B	保全・再生対象のハビタット	良いハビタット(「自然環境調査」の解析結果、現地予察より)
C	改善対象のハビタット	悪いハビタット(「自然環境調査」の解析結果、現地予察より)

(1) チェックシートA

特定種が生息する空間は、良好な生息基盤が残っており、良好な生態系として多様な生物を育む場所であることから、生物多様性の評価指標として特定種を用いた。特定種は、単に珍しい種として、生物そのものに着目しがちであるが、特定種をその場の特性を反映する一種のセンサーとして理解することが適切な対策をとる近道と考えた。

(2) チェックシートB

保全・再生すべきハビタットの分布状況をチェックするもので、事業区間の評価や取り組み課題の優先順位などを決めるときに用いる(図-8)。

(3) チェックシートC

生物にとって悪影響が大きく、改善すべき対象として整備に取り上げたい悪いハビタットとしてチェックし、その原因を追及するものとした。

(4) 設問集

シートのチェックに客観性と統一性をもたせるために、調査や評価の方法にある一定の基準を設けた。これは、未だ目安段階のため、今後多くの河川で実施することで見直す必要がある。なお、これらの使い方を現場技術者に対して解りやすく解説した「設問解説集」を作成した(図-9)。

4-4 ハビタット図鑑

ハビタットを生物とそれを取りまく物理的な環境条件から区分される空間単位と定義し、機能や指標種、工事への配慮事項を記載して、ハビタット図鑑とした。

自然環境に配慮した川づくりを行うためには、河川生態系への理解を深めることが大切であり、重要と考えられるハビタットについて整理した。(図-10)

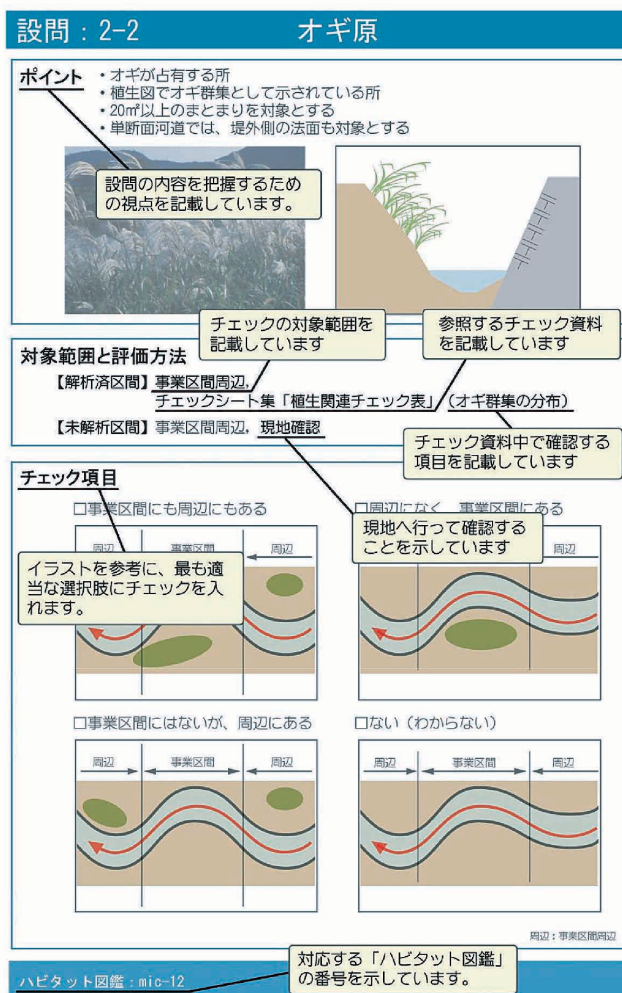


図-9 設問解説集

mic-6.

ミクロ 保全 砂礫河原 安定性△希少性△

**分布**  
河川中流域から下流域(セグメント1~2)に形成されることが多い。

**定義と解説**  
水際から陸域にかけて緩傾斜で連続する中州、寄り州のうち、ある程度の広さ(川幅の1/3程度)を有する砂州をさす。砂礫~砂質の基盤からなり、砂州上に成立する植生も含める。水際が削られ、崖状になった中州、寄り州とは異なる。水際からゆるやかに環境が変化するため、冠水状況や乾涸の違いに応じた生物群集が形成される。中流域(セグメント1)を代表する河川景観である。

**生態系機能**  
中流域の河川の陸域に生息する生物の基盤環境である。陸域と水域が接する浅く流れが緩い場所では、遊泳力の弱い稚魚や水生昆虫の弱令幼虫の生息場所や水生昆虫の産卵場所となる。

**指標種**  
 植生 ツルヨシ群集、ヤナギタデ-オオクサキ群集  
 植物 カワラハハコ、ハマツツボ、カワラサイコ、フジバカマ、ミゾコウジュ  
 産生動物 ヒラタドトムシ、シロタニガワカゲロウ  
 陸上昆虫 カワラバッタ、コニワハンミョウ  
 鳥類 シギ・チドリ類

**関連するハビタット**  
砂礫河原の形成によって、出水時の流路(mic-7)、ツルヨシの伸びる水辺(mic-8)、ワンド(mic-14)、抽水植物の繁茂する流水辺(mic-16)などの成立が可能となる。

**工事への配慮事項等**  
近年、土砂供給、大規模出水、水位変動などの変化から陸域と水域の二極化が進み、水際が急傾斜で不連続になっている場所が多い。このような所では、砂州の上面を切り下げ緩勾配にすることで、砂礫河原の再生は可能とある。ただ、流況の変化で二極化した所では、再び砂州に土砂が堆積し、二極化が生じることもある。このような場合、河川みずからの営力で砂礫河原を維持するためには、河道内のみならず流域も含め、中・長期的な視野に立った取り組みが必要となる。



図-10 ハビタット図鑑

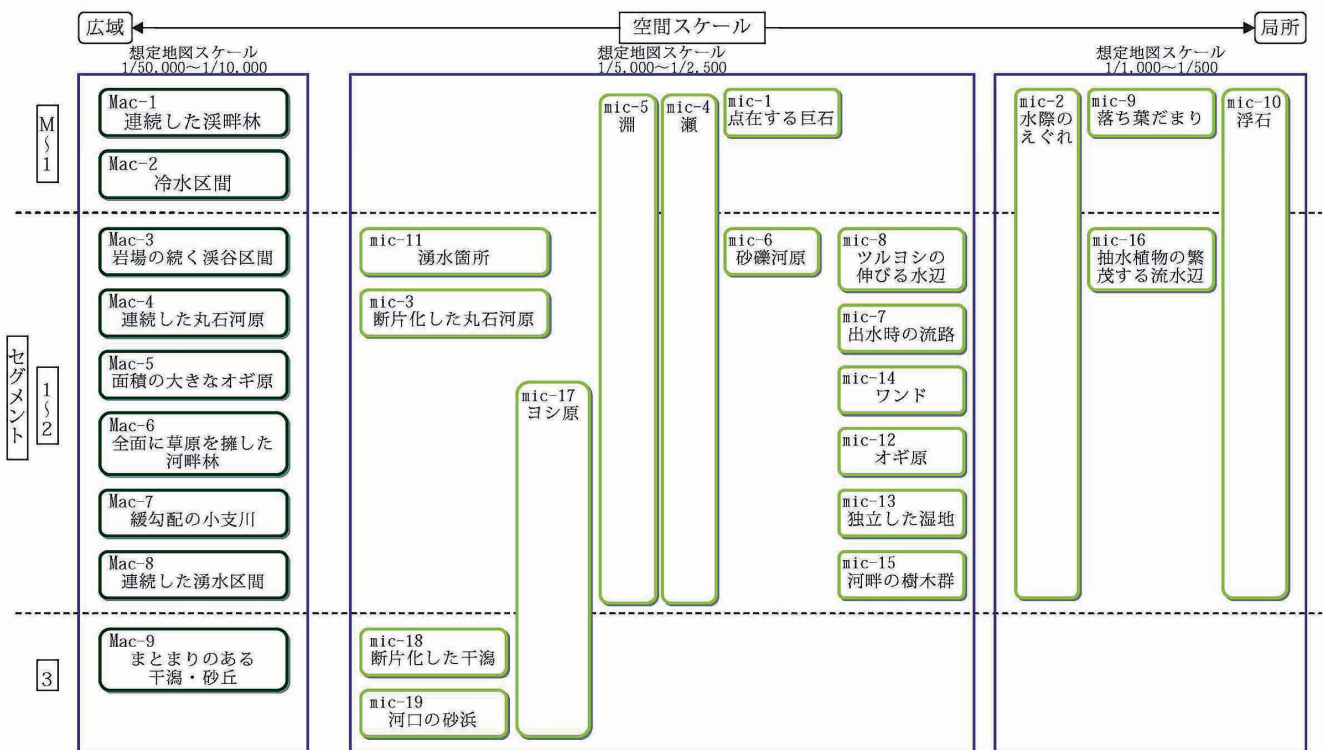


図-11 ハビタットの空間配置

この図鑑では、河川工事にあたり現場技術者が注意すべき保全・再生の対象となるハビタットとして、28種を取り挙げ、図-11に示すように空間スケールと流程別に整理した。比較的空間スケールの小さい単体のハビタットを「ミクロ」、これらが複合的に合わさって形成しているハビタットを「マクロ」とし、「マクロ」を保全対象の高い位置付けとした。

## 5. おわりに

「川づくりのポイント」は、「自然環境調査」から得られた膨大なデータを有効に活用し、生物の生息場としての河川環境の観点から、川づくりの各段階において、自然環境に配慮した川づくりを行うためのポイントを具体的に示したものである。今後、このような視点に基づく川づくりが、兵庫県内の各河川において実践されるものと考えている。

また今回作成した「川づくりのポイント」を利用して実施される自然環境に配慮した川づくり計画の策定手法については、様々なケースの現場経験を通じて改善する必要があると考えている。

なお、この「川づくりのポイント」作成にあたっては、発注・設計、生物の専門家などのあらゆる立場から、それぞれの考え方や意見が反映されることが有意義であると考え、ワーキング形式で、協議や作業を行った。ワーキングでは、既往資料の解析に始まり、モデル水系のゾーニング、生態群集の類型区分、モデル地区の整備の方向性の検討、チェックシートの検討等を行った。

最後に、本報告をとりまとめるにあたり多大なるご協力をいただいたワーキングメンバーである兵庫県立人と自然の博物館三橋氏、(株)建設技術研究所松川氏、(株)総合計画機構丹羽氏、(株)ウエスコ笹田氏、(株)ニュージェック笠松氏、兵庫県河川計画課笹倉氏・堀江氏、同姫路土木事務所井石氏、同福崎土木事務所藤原氏、山崎土木事務所住本氏、ほか関係各位にあらためて深く感謝の意を表します。

### <参考文献>

- 1) 兵庫県河川計画課：ひょうごの川・自然環境調査マニュアル (2002)