

揖保川流域委員会 提言

豊堤の心を生かす

揖保川ルネッサンス宣言

新しい河川整備を求めて

平成 16 年 3 月

揖保川流域委員会

<目次>

．はじめに	1
．流域及び河川の概要	2
概括的特徴	2
気候・地勢的特徴	2
環境的特徴	3
社会・産業的特徴	3
．河川整備に対する基本的な考え方	4
1．河川整備計画の全般的な考え方	4
(1) 河川整備計画で対象とする期間	4
(2) 河川整備計画で対象とする範囲	5
(3) 揖保川流域のあり方	7
2．治水に対する考え方	9
(1) 河川整備基本方針との整合性に対する留意	9
(2) 施設と施策の組み合わせによる治水	9
(3) 人的被害の最小化に留意した治水	10
(4) 洪水災害が起こる可能性に対する共通認識	10
(5) 改修順位における留意点	10
3．利水に対する考え方	12
(1) 水需要と水資源開発	12
(2) 利水と自然環境の両立	13
(3) 利水に関する制度上の柔軟性	13
4．自然環境に対する考え方	15
(1) 揖保川本来の生態系の保全・再生	15
(2) 順応的な管理	17
(3) 揖保川の自然環境に関する解析と説明責任	17
(4) 水質環境の考え方	17
5．流域社会との関わりに対する考え方	19
(1) 歴史・文化の蓄積を生かした川づくり	19
(2) 一人ひとりが自発的に関わることができる川づくり	19
(3) まちづくりと連携する川づくり	19
(4) 「豊堤の心」を生かす川づくり	20
6．流域の情報交流に対する考え方	21
(1) 揖保川流域が一つの社会単位として一体感を育む情報交流	21
(2) 「知水」のための情報交流	21
(3) 緊急時の情報発信と管理システムの構築	21

．河川整備計画のあり方	22
1．治水	22
(1) 各種洪水規模に対する氾濫シミュレーション にもとづく治水対策の検討	22
(2) 環境や利水に配慮した治水事業のあり方	22
(3) 方策ごとの治水のあり方	23
(4) 地域ごとの治水のあり方	26
(5) 治水事業に関わる部局・組織間の連携・調整	27
(6) 治水事業を実施する上での留意点	28
2．利水	29
(1) 自然環境に配慮した利水のあり方	29
(2) 利水施設（河川横断構造物）のあり方	30
(3) 水利権のあり方	30
(4) 農業用水の多面的機能	31
(5) その他の水利用	31
3．自然環境	32
(1) 自然環境の解析	32
(2) 自然環境の保全・再生に向けた整備のあり方	33
(3) 外来種・移入種対策	35
(4) 流域での取り組み	36
(5) 順応的な管理の実施	37
(6) 生態系の保全・再生における推進の仕組み	38
(7) 水質環境のあり方	39
4．河川空間の整備	41
(1) 流域のまちづくりとのネットワーク	41
(2) 河原の利用	42
5．連携による一体的な流域管理	44
(1) 流域の一体管理が行える連携体制の構築	44
(2) 河川整備事業に反映させるための総合的な河川情報の交流	44
(3) 住民参加の川づくり体制	44
(4) 災害時の迅速・的確な情報提供	45
(5) 永続的な流域連携の仕組みの構築	45
．河川整備計画策定時の住民意見反映のあり方	46

用語解説 （提言の文中の 印を付した用語について解説しています）

.はじめに

河川法の改正に伴い、これまでの「治水」「利水」に加え「河川環境の整備と保全」が法の目的に追加され、同時に「河川整備計画¹」の策定に地域住民等の意見を反映する手続きが導入された。

改正された河川法の精神を受けて、専門的な立場から揖保川の河川整備計画の原案及びこの計画への関係住民意見の反映のあり方について意見を述べるための組織として、河川管理者²から独立した揖保川流域委員会が発足した。20名という人数の制約から必ずしもすべての分野を網羅したとは言いがたいが、委員会は河川工学、自然生態、地域社会、環境法制、水質・利水関係、事業者、地域で社会や文化活動を行う有識者・専門家などから構成され、利益代表ではなく中立的な立場で20年、30年先の揖保川の整備について、河川管理者等からの多様な情報を得ながら真剣に討議を行ってきた。その間に、必要に応じて治水・利水・自然環境、流域社会および情報交流の3分科会にわかれて、個別のテーマについて専門的に検討してきた。

また、山崎町(上流域) 龍野市(中流域) 姫路市網干区(下流域)の3地域で「揖保川を語り、生かす集い」を開催し、流域の人達と直接意見交換を実施した。さらに、委員会、分科会の終わりに傍聴者からの意見を聞いたり、手紙やメールでの意見聴取、あるいは上記「集い」での意見カードへの記入など、様々な手法で流域の方々の意見の聴取に努めてきた。これまでに集められた住民意見は膨大な数量に及んでおり、しかもきわめて多岐にわたっている。言い換えれば、河川整備や河川への思いに対しても上流、中流、下流で必ずしも意見が一致するとはいえないことも明らかになってきた。

このような活動を踏まえ、一度、「揖保川河川整備計画の原案(直轄管理区間³)」が提示されるまでに、集められた住民意見や委員会として議論された意見を集約し、これを流域委員会の「提言」としてまとめる機運が盛り上がってきた。そこで、分科会での検討や委員会での議論の末、まとめられたのが本提言である。内容は、1.はじめに、.流域及び河川の概要、.河川整備に対する基本的な考え方、.河川整備計画のあり方、.河川整備計画策定時の住民意見反映のあり方、の5章からなっている。

揖保川において戦後まもなくに建設された「畳堤⁴」は、美しい揖保川の流れと自然の風景が見られるような堤防にしてほしいという地域住民の願いを河川管理主体である国が受け入れ、採用された工法である。これは、これまで流域に暮らす人々が川づくりに参画してきた揖保川の象徴と言える。本提言において述べているように、この「畳堤の心」が、新しい河川整備計画において生かされるよう望むものである。

また、本提言は、あくまで委員会が将来の揖保川をどのように整備すべきかについて議論してきた過程で集約された基本姿勢である。したがって、委員会は関係住民意見の反映のあり方について意見を述べるとともに、河川整備計画の原案が提示された後も、本流域委員会は審議を継続しながら住民意見の反映に努力する姿勢を持ち続け、本提言が実現されることを見守っていく。

．流域及び河川の概要

概括的特徴

兵庫県の播磨地域と但馬地域を分かつ山嶺のひとつ藤無山に始まる揖保川は、北から南へ宍粟郡、揖保郡を抜け、やがて播磨灘に注ぐ、延長約 70 キロメートルの一級河川である。

その流域は、引原川、栗栖川、林田川など多くの支川を合わせると 2 市 8 町に広がり、流域面積は約 810 平方キロメートルに及ぶ。2 市 8 町の人口は、約 64 万人であるが、そのうち流域部分の人口は約 20 万人で、下流部の市街地に集中している。

農業をはじめとする豊かな生産性を誇り古来より文化が栄えた播磨地域の主要な河川のひとつである揖保川は、西播磨地域の歴史・文化的個性を生み育くむ源となってきた。その流域には縄文・弥生遺跡があり、古くから人の暮らしと関わりが深かったことがうかがわれる。近世に入ると、豊かな水を生かして、舟運が発達するとともに、多様な地場産業が発展してきた。なかでも、うすくちしょうゆ、そうめん、皮革は全国的にその名が知られている。

また古くより、井堰⁵の建設や、水路の掘削、堤防の強化や水防林の整備など、利水・治水を問わず、一名暴れ川といわれた揖保川との共生をめざした様々な営みが繰り返されてきた。この状況は、近代に入っても変わらず、明治末期までは舟運が全盛で、鉄道や道路が整備されてからも、戦前まで地場産品は舟を使って大阪まで運ばれたという。

戦後になって川と人との関わりは大きく変貌したが、これまでに築き上げられてきたものは、今も井堰や町並み、産業、生活様式などのかたちで生き続け、全体として揖保川と流域社会の個性をつくり出している。その象徴といえるものが、増水時に住民自らが堤防に壘をはめ込んで水防活動を行う壘堤であり、昭和 20～30 年代に設置以来これまでに育まれてきた揖保川と人との関わりの生き証人といえる。このように守り続けた揖保川は、「天然アユがのぼる 100 名川」(財団法人日本釣振興会)にも選ばれ、流域に暮らす人びとの誇りとなっている。

気候・地勢的特徴

播磨地域は瀬戸内海気候区に属することから、昭和 57 年～平成 13 年の平均年降水量をみると沿岸域である下流部は比較的少なく約 1,200 ミリメートルであるが、上流に行

くほど降水量は多くなり、山間の上流部では約 1,900 ミリメートルとなる。

上流部の水源地域は、源流の藤無山をはじめ 1,000 メートルを超える山が連なり、冬季には大きな積雪がみられる。その水量は季節的変動があり、ふだんは豊かな水量を保っているが、少雨期には水量が減り、下流部では瀬切れが発生することもある。揖保川流域は約 8 割が山間部であるため急な勾配を形成する箇所が多く、丸石河原が各所に点在する。河口から 4 キロメートルのところにある中川の分派付近には 1.5 キロメートルにも及ぶ中洲を形成するなど特徴的な河川地形が形成されている。

環境的特徴

揖保川は、アユの遡上⁶で知られているように、流域社会に自然の恵みをもたらしてきた。生物の種数は多く、トビハゼ、オヤニラミ、カジカガエルなど希少種も生息するなど、豊かな生物相がみられる。一時期全国でワースト 3 に数えられるほど水質(揖保川本川の水質観測地点 6 地点の平均値)が悪化したことがあったが、下水道整備や河床のヘド口除去などにより水質は大きく改善されている。その一方で、市街地開発など流域の都市化、少雨傾向等による平水時の流量⁷減少、護岸整備にともなう生態系⁸の単調化など自然環境⁹への悪い影響もみられる。

社会・産業的特徴

山地を流れる上中流部は、林業が盛んな地域であり、山崎は木材の集散地として栄えてきた。中下流部は、農業のみならず古くから地場産業が栄え、きわめて特徴のある町並みが形成されている。一方、下流部は、かつては農業地帯であったが、昭和 30 年から 55 年にかけて急激に人口が増加し、現在は姫路市を中心に都市化されている。さらに、近年は、臨海部の開発が行われ播磨臨海工業地帯が形成され、先端的で高度化された工業が立地している。

河川整備に対する基本的な考え方

1 河川整備計画の全般的な考え方

(1) 河川整備計画で対象とする期間

河川整備基本方針では、基本高水^{きほんたかみず}¹¹などの洪水規模や、利水・河川環境面¹⁰での基本方針などを定め、河川整備計画の方向性が示される。

治水面では、損保川が一級河川であること、現行の工事实施基本計画が100年に1回程度の頻度で起こる洪水規模を目標としていることを勘案すると、河川整備基本方針はこれ相当あるいはこれ以上の洪水規模を対象とすることが想定される。流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関しては、過去10～20年間の産業構造変化や地球規模の水文・気象変動を考慮すれば、数十年あるいはそれ以上の期間を視野に入れた河川整備基本方針が必要である。生態系もまた長期間をかけて変遷する環境要素であり、河川環境の整備と保全に関する基本方針は治水・利水と同じかそれ以上の長期間を想定する必要がある。

一方、河川整備計画は個別の事業計画の上位に位置づけられ、河川整備基本方針に沿って策定されるマスタープランである。しかしながら、河川整備は自然・社会環境の変動に順応・適応しながら進められるべきであるため、将来を見通すことができる程度の短・中期間を計画の対象期間と考えるべきである。河川整備計画の策定に際しては、治水事業の効果ができるだけ早く発揮され、事業費用を節減する方策を探ること、事業実施時に内容を変更する場合にも修正や改善が最小限となるようにできる限り長期的な展望に立つことが求められる。

以上のことから、河川整備基本方針、河川整備計画、個別の事業計画という全体プロジェクトの階層構造を明確にし、それぞれの対象期間を具体的に設定した上で河川整備計画を策定することが必要である。

すなわち河川整備基本方針と河川整備計画の関係、事業の進捗速度や効果の予測可能性、流域環境の変遷に対する事業の適応・修正などを考慮すれば、今後20～30年程度の間の実施可能な河川整備計画を策定することが妥当と考える。

(2) 河川整備計画で対象とする範囲

1) 流域の一貫した計画・管理を目指す河川整備計画

河川のみならずその流域の役割は多岐にわたるため、複数の行政部局により計画・管理され、様々な主体によって運用・利用されている。しかし、行政組織は必ずしも流域の自然・社会構造に合致しているわけではなく、流域を一貫的に計画・管理するために解決すべき課題も多く見られる。特に、部局間の制度の違いを直ちに完全に解消するには法改正が必要であるため困難であるが、少なくとも部局の考え方の違いを調整することや部局間の連携を向上させることは現行の法体制下でも、ある程度可能である。

国土交通省の直轄管理区間（以後、「直轄管理区間」と記す）を対象とはしながらも源流から河口までの流域一貫性を目指すことは、「流域」を冠する本委員会の重要な責務である。いわゆる行政の「縦割り構造」が原因となって本来の河川機能が損なわれることがないように、河川管理者は、揖保川流域に関わる国、県、市町の河川、上下水道、農林、水産、都市計画、道路などの部局と緊密に連携・協力し、河川整備計画の策定や事業の推進にあたる必要がある。

このため、流域全体における河川整備計画の位置づけを明らかにしながら、事業を進める上で必要な部局間や事業間の調整・連携体制を構築する。相互の連携・調整が困難な場合にはその理由やこれを解決する上での課題を明示することが必要であろう。

2) 治水・利水・河川環境のバランス

大都市部を貫流する河川に比べると、揖保川流域には山地・盆地・扇状地¹²など自然環境が比較的豊かに残されている。一方、揖保川の直轄管理区間でも約40基の井堰によって農業取水が行われているだけでなく、都市の水道水源として、さらには臨海工業地帯や流域諸産業に揖保川の水が利用されている。

そのためには、洪水災害の軽減だけでなく利水管理と同時に、揖保川に残された自然環境を保全することや、将来的には、損なわれた自然環境を修復することが必要である。特に、河川法が改正された現在でも、全国の河川事業における自然環境の整備・保全是今だ十分ではないという意見が根強い。したがって、現状以上に河川事業に占める自然環境整備・保全を重んずることが揖保川にも求められている。

3) 流域社会の位置づけ

畳堤をシンボルとした水防活動、流域に広がる豊かな水田、揖保川の水の恵みを受けた、うすくちしょうゆ・そうめん・皮革などの地場産業、流域各地の文化資源、里地・里山の自然と営み、全国的にも最大級に成長するアユを産する内水面漁業¹³など、流域の諸活動は揖保川を大きく特徴づけている。

このように揖保川と流域社会は相互に影響をおよぼし合いながら今日の流域の姿を形成してきた。言い換えれば、河川環境は流域社会とこれを取り巻く自然環境との関わり合いによって形成される。したがって、河川整備は流域の社会環境にも反映されるため、揖保川は流域社会が求める姿に整備されなければならない。

河川本来の機能を発揮し流域の安全と共生を実現する上で流域社会の役割と責任は大きい。住民の多くが長年にわたって流域に居住してきた揖保川においてはコミュニティの結束力が世代を通じて培われていると推察され、治水・利水・環境整備に対する流域社会の貢献が大いに期待できる。こうした流域社会の特性と力を生かした河川管理を実現するためには、流域社会の様々な組織や活動を支援・運営する体制を整備し、連携強化を図ることが必要である。

また、河川整備への流域社会の参画・協働が強く求められる。これは河川法の最も重要な基本的精神の一つである。水源地から河口に至る各地域の個性を維持しながらも、河川整備に対する理念は流域社会の中で共有しなければならない。

4) 情報の発信と共有

揖保川と共存し、一体化した流域社会であるためには、住民が河川の情報共有し、それが揖保川の安全性を高め環境を改善する事業へと反映されることが必要である。河川情報の共有とは、社会・人文・自然などあらゆる分野にわたって揖保川に関する共通の認識を持ち、知識を修得・学習することである。

また、情報の流れは河川管理者など特定主体からの一方的発信だけではなく、流域社会からの発信や各組織間の交流も含む双方向でなければならない。流域社会と揖保川をつなぎ、官民諸組織を一体化する媒体としての機能を情報発信・共有システムに期待したい。

河川情報は、河川に関わる啓発・教育活動など平時のものと、災害情報などの緊急情報に二分される。平時の情報は流域社会と揖保川の共生に不可欠である。河川の総合学習や啓発活動はこれに分類され、近年は河川の自然環境をテーマとしたものが非常に増えてきている。河川整備において治水・利水・環境のバランスを図るためには、河川災害のみならず河川利用や自然環境も含めた広範で多岐にわたる情報を対象とすることが必要である。特に、緊急情報はもちろんのこと、平時においても氾濫想定区域等水害に関する情報発信は、洪水氾濫を前提とする治水対策において非常に重要な役割を果たす。

情報の発信・共有は、流域社会の一体感を育む、河川を知り（知水）、公益のために必要な河川事業とは何かを明らかにする、整備事業に流域社会の意思を反映する、河川による自然災害を最小化する（減災）、のような機能を発揮すると考えられる。

（ 3 ） 揖保川流域のあり方

1) 揖保川らしさの発揮

大都市流域にはない揖保川の個性を尊重し、その歴史・文化、自然環境、農林水産業、伝統・地場産業、人々の精神風土などが反映された河川整備を目指す。

2) 揖保川と人々のふれあいを重視した河川整備

流域内外の人々が揖保川を訪れ接することはもちろん、人々にとり存在感のある揖保川を目指して整備を進めなければならない。このためには、川への近づきやすさだけではなく、川の自然を知り、川と社会との関わりを学ぶための学習教材としての河川空間、失われていた人とのふれあいを育み心の原風景となりうる河川空間を再生・創出することが必要である。物理的にも精神的にも川と人との距離を縮めるためには、川への親近感を育み、河川が求心力となるような魅力的な河川空間が求められる。親水性に配慮した河川整備によって、個人と川との1対1のふれあいが増進するとともに人々が集い、互いにふれあう河川空間が創出される。

3) 次世代につなぐ河川整備

洪水災害に対する安全性向上や自然環境の再生・創出など、河川事業そのものに時間を要することはもちろん、事業完了後、効果があらわれるまでに長期間経過することも多々ある。次世代以降に事業が継続する、あるいは事業効果があらわれる場合も多い。

現在の状況だけを反映した近視眼的計画では、後世に負の遺産を残すことになる。

かつての河川改修では、治水や利水のみを目的としたために自然環境を破壊し続けた事例が多く見られる。世代を越えた長期的・総合的な視野が欠如したことによる結果と言える。逆に、たまたまその時期に大きな洪水・濁水災害が発生していないからといって、治水・利水面で手薄な河川整備計画とならないように注意する必要もある。

河川をできるだけよい状態で次世代へ手渡すためには、短期・中期を対象とする河川改修であっても、数世代にわたる、あるいは事業年限以上の長期的視野のもとで計画を策定する必要がある。後世に河川整備の功罪があらわれることを、河川管理者のみならず河川整備の参加者であり受益者でもある地域住民も強く認識し、治水・利水・河川環境間でバランスのとれた河川整備計画をつくることが重要である。

2. 治水に対する考え方

(1) 河川整備基本方針との整合性に対する留意

流域の人口・資産などの社会的背景、一級河川であること、現行の治水事業より縮減した河川整備計画とするべきではないことなどを考慮すれば、河川整備基本方針は100年に1回程度の頻度で起こる洪水、あるいはそれ以上の規模の洪水を対象とすることが想定される。この程度の治水目標を達成するためには、河川整備計画で対象とする20～30年よりもはるかに長年月の期間を要するであろう。

一方、河川堤防や貯留施設¹⁴の構築など治水事業の多くは大幅な変更が困難である。治水事業の進展にともなう整備規模の拡大や施設拡充が円滑に行えるように、また河川整備基本方針で設定される治水目標値へと事業が収束するように、河川整備計画と河川整備基本方針との整合性には十分留意するものとする。

(2) 施設と施策の組み合わせによる治水

これまでの改修状況、治水事業の予算規模、道路・建物など社会基盤施設の現況などを勘案すると、今回作成する河川整備計画だけによって河川整備基本方針で設定する治水目標を達成するのは困難と思われる。

したがって、揖保川流域の治水事業には、堤防や貯留施設など構造物による洪水処理だけでなく、洪水氾濫を想定しながら被害を最小化するための減災管理を含んだ施策も含めなければならない。川は氾濫するという前提に立ち、「洪水の絶対防御（防災）」から「洪水災害を減らす治水（減災）」へと意識を転換し、河川事業に対する流域社会の認識と理解から、減災による効果が十分に発揮されるように住民からの協力を得る仕組みを河川整備計画に盛り込まなければならない。

治水事業が高い効果を発揮するためには、以上のような施設（河川構造物などハードウェア）と施策（減災のための仕組みすなわちソフトウェア）との適切な組み合わせが必要である。一般には水防活動、洪水予警報などの情報管理、救助体制の整備などの施策が考えられ、置堤は流域社会の精神を象徴する揖保川の特徴的な水防活動である。

(3) 人的被害の最小化に留意した治水

人命にかえられるものはなく、人的被害の最小化を最優先とすることを治水事業の基本原則とする。揖保川流域では、資産が集中した市街地においてさえ河川の疎通能力(川が水を流す能力)が十分ではないために越水¹⁵等による災害の可能性がある。上中流域においては河川堤防が未整備の箇所も残っている。洪水が発生した場合に、たとえ堤防の越水等を防ぐことができなくとも、堤防決壊などにより決定的な人的犠牲をもたらす被災を未然に防ぐことを治水事業の大前提とする。

したがって人的被害が懸念される地域にあっては、生活の利便性・快適性や河川環境に関する事業展開の制約の可能性も念頭に置きながら治水事業を実施することも選択肢に含める必要がある。

(4) 洪水災害が起こる可能性に対する共通認識

河川整備計画が順調に完了した時点においても、なお洪水が発生する可能性があることを、河川管理者と地域住民はともに認識し、河川の営みが人間の制御能力を必ず上回るという自然の節理を容認しなければならない。

「超過洪水(計画規模¹⁶を上回る洪水)」は、人間が設定した閾値¹⁷を上回る洪水に対して使われる言葉であり、予想を超え、対処不可能な洪水を意味するものではない。また、昭和45年、昭和51年などの洪水災害に見られるように激甚な水害が生起する可能性は常にある。洪水体験を有する人々は洪水の脅威を十分に承知しているが、雨の降り方は流域内で一様ではなく経年的にも変動するため、すべての地域あるいは年齢層が洪水に対し同様の認識を持っているとは限らない。

今後の河川整備計画においては住民の意思が強く反映されるため、災害に対する意識が希薄化しないように、洪水災害が起こる可能性を流域社会全体が認識しなければならない。

(5) 改修順位における留意点

治水が利水や河川環境整備と大きく異なる点は、治水対策としての河道改修において下流からの段階施工を原則とする点である。河道の疎通能力を増加させるための改修は、下流ほど、また深刻な人的被害が懸念される区間ほど優先されるべきである。河道改修における下流先行の原則が上下流の不公平感を生むことがないよう、地域住民が理解し

やすい明快な河川整備計画が策定される必要がある。

一方、流域対応の治水事業においては雨水が一気に流出しないように抑制することが中心となるので、河道改修のような上下流に関わる制約条件はなく、事業効果を極力最大化するように事業を展開していくものとする。

3 . 利水に対する考え方

(1) 水需要と水資源開発

揖保川における水需要の状況を水利権¹⁸から概観すれば、灌漑¹⁹期間中の水利権水量のうち、農業用水が63%、工業用水が23%となっており、これらが全体の8割強を占めている(直轄管理区間内)。農業用水は、上流から下流にかけて多数設けられた取水堰から順次取水され、灌漑に利用された後、一部を除いて大半は揖保川に戻り、下流側で再び利用されている。一方、工業用水は、河口に近い下流3地点から取水されている。

水需要の多くを占める農業用水については、農地面積、農家数とも減少傾向が続いていること、休耕状態の農地も少なからず見られることを考えると、今後、需要が減ることがあっても増えることはないと思われる。工業用水については、工業用水量はやや増加しているものの、製造業の事業所数、従業者数はいずれも減少しており、この傾向から類推する限りは、用水需要の伸びもやがて頭打ちになるものと思われる。これらのことから、揖保川において、近い将来に水需要が増大する可能性は低いと予想される。

もちろん、異常少雨の発生は避けられないため、渇水の危険性が常に存在していることは言うまでもないが、揖保川では、少なくとも現状の水需要と水供給との間に大きなアンバランスは生じておらず、近い将来に水需要が増大する可能性も低いことを考えるならば、新規の水資源開発の必要性は、少なくとも当面は見当たらないように思われる。ただし、これらは現況から類推される大づかみな見通しに過ぎない。水資源に関する将来計画の策定に当たっては、より精度の高い水需要予測に基づく判断が不可欠である。

なお、降水量、河川流量の経年変化を見ると、最近、緩やかな減少傾向が認められるが、降水量には数年ないし数十年周期の長期的変動があるため、この減少傾向がやがて増加傾向に転じる可能性もある。もちろん、地球温暖化等による気候変化の影響で、長期的な減少傾向が生じている可能性も否定できないが、今後20~30年間における降水量、河川流量の増減の傾向は、現状では予測しがたいので、最近の減少傾向を理由にして、新規の水資源開発を計画することは考えにくい。

また、水資源開発の必要性の判断に当たっては、水需給のバランスとともに、費用対効果²⁰、水資源開発に用いられる利水施設の建設が自然環境、流域社会に与える影響、地域住民の意思、等々が十分に考慮されなければならない。

(2) 利水と自然環境の両立

揖保川における利水の主な課題は、水資源開発の必要性というよりも、利水と自然環境の両立にあると考えられる。これからの利水においては、利水に伴う直接的な便益だけを優先するのではなく、流域における水量、水質、生物の生息環境の相互関係に注目し、利水目的の取水に伴う水量の減少が水質や生物の生息状況に悪影響を及ぼさないように十分配慮しなければならない。

利水のための水量と良好な自然環境の維持ないし再生のために必要な水量の確保を両立させるためには、限られた水資源の合理的な配分や雨水利用、水の循環・反復利用による節水型の水利用について検討すべきである。

さらに、利水のために設けられる取水堰等の河川横断構造物が自然環境に与える悪影響を回避・軽減するための対策が必要である。揖保川における既存の利水施設には、引原川上流の引原ダム、林田川上流の安富ダムの他、揖保川本川²¹、林田川、栗栖川に数多くの取水堰があり、それらの多くは農業用水取水のための井堰である。これらの取水堰には、魚道²²が無いものが半数以上あり、また魚道はあるが魚類の遡上が困難ないし遡上に障害があると思われるものも多い。このため、揖保川における水生生物の生息環境を再生するためには、自然環境に配慮した河川整備の一環として、これら河川横断構造物の改善を進めていかなければならない。

(3) 利水に関する制度上の柔軟性

農業用水、工業用水、発電用水、水道用水等の取水量は、水利権によって規定されている。水利権には、許可水利権²³と慣行水利権²⁴があるが、揖保川においては、引原ダムの運用後、それまでの慣行水利権の多くは許可水利権に移行しており、本川の直轄管理区間ではすべてが許可水利権で、栗栖川の直轄管理区間、県の管理する指定区間に慣行水利権がある。

許可水利権は当然のこととして、慣行水利権においても、将来、実際の水需要と水利権水量との間に大きな差が生じた場合は、見直しを行わざるを得ない。ただし、社会情勢の変化に応じて水需要構造が変化するとともに、長期的な気候変動等の影響で水供給量にも変動が生じる可能性があることを考えれば、その見直しは、ある程度の柔軟性を持ったものでなければならない。

そのような見直しを可能とするためには、水利権に関連する各部局、水利用者によって構成される横断的な組織の形成について具体的に検討すべきである。さらに、水利権の柔軟かつ合理的な運用を実現するための新規制度の構築、現行制度の柔軟化についても検討を進めていかなければならない。

4 . 自然環境に対する考え方

揖保川における河川環境は、水の流れが作り出す自然環境と、それらの恵みを受け育まれてきた豊かな歴史・文化・産業などの社会環境との相互の関わりによって作られてきた。そのため河川環境に対する考え方は、揖保川らしい個性ある自然環境と、一人ひとりが川と関わる場の構築を目指すことが基本となる。

ここでは、河川環境を織りなすこの二つの側面のうち、自然環境の側面から捉えた考え方を示す。

(1) 揖保川本来の生態系の保全・再生

揖保川らしい個性ある整備を進めるためには、これ以上自然環境を悪化させない、悪化させてしまった要因を見直して対処するなど、揖保川本来の生態系の保全・再生を図ることを基本姿勢とする。ここでいう、揖保川本来の生態系保全・再生とは、揖保川に本来あるべき多様な動植物とその環境を十分に解析・把握した上で、それらを保全・再生することであり、「横断方向の連続性」、「縦断方向の連続性」、「攪乱による動的平衡状態²⁵」、「流域の視点」の観点から考慮する。

1) 横断方向の連続性の保全・再生

河川を横断方向で捉えると、水域から陸域へと環境の大きな変化が見られる。水域では水深や流速、河床材料²⁶、間隙水(土壌中で土の粒子同士の隙間にある水)などが、陸域では冠水(出水や氾濫により土地が水につかること)の頻度や程度により、土壤水分、土壤材料などが変化する。そしてこれらが連続的に変化し多様な環境が成立することで、それぞれに特有な生きものが生息・生育し、揖保川本来の生態系が作られる。そのため、このような水域から陸域への横断方向の連続性や多様性の保全・再生を河川整備計画に反映させることが必要である。

2) 縦断方向の連続性の保全・再生

河川を縦断方向に捉えると、地形や流水などの影響により、河床勾配²⁶、河床材料、流速、土砂の堆積状態などが連続的に変化することにより、多様な環境が成立する。しかし、揖保川に数多く設置されている横断構造物は、水生動物の移動を困難としている上、流速の低下や土砂の堆積、水温の上昇などをもたらし、下流側の河床材料や河道形態にも影響を及ぼしていることが予想される。また、このような物理的な要因の変化は、

揖保川に本来あるべき生物やその生息環境の劣化・消失を招いているおそれがある。

このように、縦断方向の連続性から捉えると、整備に際しては個々の改修区間のみならず、その上下流についても配慮することが欠かせない。そのため、水量・水質・水温・土砂などが縦断方向に連続した、瀬・淵²⁷の豊かな河相(地形、地質、気象等がつくりだす河川の様相)を目指すことが必要である。

3) 動的な平衡状態のもとでの保全

河川の生態系は、程度の異なるさまざまな攪乱(出水、濁水、浸食、堆積など)を受け、動的に変化する中で、長期的に平衡状態を維持している。例えば、揖保川を特徴づける丸石河原では、年に1,2度は起きる小規模な出水に加え、10年程度の周期で発生する中規模な出水時に、石礫が移動し河原の植生が剥ぎ取られることが成立要因の一つと考えられる。

そのため、動的な平衡状態を維持するための仕組みを解析し、出水などの状況に応じた適正な攪乱を受けるなかで、揖保川全体として、本来の生態系を維持することが必要である。

4) 流域からの視点

河川では、上流から下流に向けての影響が大きい。さらに、河口に成立する干潟の、水質浄化・稚仔魚の生育場・生物相の豊かさと生産力の高さなどさまざまな機能を通じて、揖保川は、播磨灘の生態系にまで大きな影響をおよぼす。

しかし、川の生き物の生息基盤をつくり出す水量・水質・水温・土砂などの物理・化学的な変化は、例えば、ダムや砂防ダム²⁸の建設、広域の下水道の整備、農業用水の取水方法の変化など、流域に暮らす人々の生活水準の向上や産業の発展など社会環境の変化によって大きく変化してきた。

それゆえ、河川本来の生態系の保全・再生を目指すには、流域全体を捉えた巨視的な視点が欠かせない。流域自治体や関係機関などと連携を図りながら、流域全体と播磨灘を含む広い視野に立ち、長期的な展望のもと、河川本来の生態系の保全・再生に取り組みなければならない。

(2) 順応的な管理

河川の生態系は、水の流れ、土砂の移動、地形、植生などの相互作用の上に成り立つうえ、近年、河道、水質、流域の土地利用などに対する人々のさまざまな影響が絡み合い大きく変化した複雑な系である。そのため、現状のわれわれの知識では整備による自然環境の変化を予測しきれず、整備において確実に最良といえる手段を選ぶことは非常に困難である。

このようなことから、これからの整備においては、科学的な判断に基づき、試行と検証・評価を繰り返しながら柔軟な対応をとる「順応的な管理」の考え方が必要である。

(3) 揖保川の自然環境に関する解析と説明責任

揖保川本来の生態系を保全・再生するためには、揖保川の本来の自然環境とはどのようなものか、いつの時代の自然環境を目指すか、これまでに流域で培われてきた社会環境とどのような関係にあったかなどについて、地域住民や関連部局との間で共通認識を得ることが欠かせない。

その上で目指すべき自然環境と、治水・利水との整合性についての科学的な議論、判断をしていかなければならない。そのためには、揖保川における環境の特性や、維持システムなどについて解析し、住民や関連部局に対してわかりやすい形で説明する必要がある。

(4) 水質環境の考え方

水質は、河川の自然環境に関する最も基本的な項目であり、これを改善し良好な状態を維持することが河川環境の向上には不可欠である。水質改善によって水生生物が棲める環境を再生するとともに、水質汚濁にともなう景観障害や悪臭を解消して、河川を向上させることが求められる。

揖保川の上中流域の水質環境は A 類型²⁹ないし AA 類型²⁹であり、比較的良好な水質が維持されてきた。その一方、林田川の水質汚染が著しい時代においては全国ワースト 3 の水質(揖保川本川の水質観測地点 6 地点の平均値)を記録していたが、「清流ルネッサンス 21 事業」により流域下水道整備と合わせ河川事業、広報活動等が促進され、それに伴い林田川の水質が改善された。特に 1994 年以降の水質改善が著しいことは評価される。

しかしながら、水質が十分に満足できるほど改善されたとは言えない。林田川の水量は以前よりも減少し、生態系にとっては必ずしも望ましい水環境には至っていない。今後進められる下水道整備とも連携しながら、水量・水質の維持・改善に取り組む必要がある。

揖保川は瀬戸内海へ栄養塩³⁰や有機物を排出しているため、濃度だけではなく総負荷量による水質管理も必要である。流域と海域ならびに河川システム、下水道システム、農業用水システムの一体的な水質管理を進めるべきである。

5 . 流域社会との関わりに対する考え方

(1) 歴史・文化の蓄積を生かした川づくり

揖保川らしさ、つまり揖保川の個性とは、長年にわたる人と川との関わりが紡ぎ出した織物とでもいうべきもので、流域社会にこれまで蓄積されてきた自然・環境・社会など多方面にわたる豊かな歴史・文化の蓄積に支えられている。揖保川の河川整備には、この個性を生かすことを基本とし、これまで個性を育んできた豊かな歴史・文化の蓄積を保全し、資源として活用する姿勢が求められる。

そのためには、歴史・文化の厚みと裾野の広さを知り、その価値を学ぶことが大切であり、この観点から資源を掘り起こし学習することを川づくりの一環として実施する必要がある。

(2) 一人ひとりが自発的に関わるができる川づくり

人と川との距離が遠ざかりつつある現在、再び豊かな関わりを取り戻すには、流域に暮らす一人ひとりが、いかに多様で重層的な関わりを育むことができるかにかかっている。揖保川の河川整備には、川に対する関心を高め、川と親しむことができる生活の復権を目指して、一人ひとりが自発的に関わるができる川づくりを進める姿勢が求められる。

そのためには、住民の目線に立ち、生活に根ざす取り組みから始めることが大切であり、川を、学校教育にとどまらず地域全体の教育・学習の場として活用するとともに、川づくりへ参加することができる機会、場、仕組みの整備を図る必要がある。

(3) まちづくりと連携する川づくり

川づくりは、既存の行政の枠を超えた圏域にわたる多様な主体の参画と協働を得つつ進めるべき取り組みである。とりわけ、河川を取り巻く状況が異なる上中下流では利害が一致しないことが生ずる可能性もあり、流域社会の問題をみんなで知恵を出し合って解決していく態勢をつくることが肝要である。

そのためには、流域に暮らす住民自らの手で上中下流一体の川づくりを目指すネットワークをつくり、みんなが共有できる、わかりやすい目標を設定するとともに、その実現に向けて、行動する機運を醸成することが大切である。

揖保川の河川整備には、この観点から、地域のさまざまなまちづくりとの連携を図り、官民のパートナーシップのもと、多様な主体の参画と協働を得ながら、地域社会とともに歩む姿勢が求められる。

(4) 「畳堤の心」を生かす川づくり

畳堤は、地域社会で暮らす一人ひとりが川を自らの課題としてとらえて行動する心の表われであり、川づくりに参画するすべての人にとっての原点である。

揖保川における河川整備には、この「畳堤の心」を生かし、流域社会のすべての人が、日々の暮らしの中で、不断の努力を通じて、川づくりに貢献する枠組みをもつことが望まれる。それによって、一人の「心」から出発した川づくりは、未来へ向かって大きく発展し、成長していく可能性をもつことになる。

また、この流域に暮らす一人ひとりが、賢明な水利用のあり方を考え、実践することによって、揖保川の川づくりが、河川の物的整備にとどまらず、揖保川を根幹とする地域全体の水循環システムの健全化につながるような広がりをもつことを希望する。そして最終的には、現在の行政組織や施策体系等に起因する限界を乗り越え、未来のより望ましい組織や仕組みの構築へと向かうことを願う。

6 . 流域の情報交流に対する考え方

(1) 揖保川流域が一つの社会単位として一体感を育む情報交流

上流、中流、下流の河川整備等に関する意見は必ずしも一致するとは限らないが、揖保川流域が一つの社会単位として一体感を育むために必要な河川情報を、上流、中流、下流の区別なく住民、NPO³¹、事業者、自治体ならびに河川管理者の間で自由に交流できる環境を目指す。上流、中流、下流の住民、NPO、事業者、自治体は河川管理者と十分な意見交換をしつつ、共同で、揖保川及びその流域で催されるイベント、地域整備や開発、川と親しむ教育、揖保川の水質・水量、歴史・文化など多面的な情報を、様々な形態で情報交流できる環境を創生する。

河川管理における官民一体化を実現するための情報発信を河川整備計画の中に具体的に盛り込む必要がある。

(2) 「知水」のための情報交流

揖保川の将来に必要な、例えば洪水予測、水質リスクなどに関する知見やその対策としての様々な河川技術に関する情報を、上流、中流、下流の住民、NPO、事業者、自治体が一体となって共有する。

これまで揖保川で築かれた河川管理に関する経験・知恵を生かしつつ、新たな問題の予測と費用対効果を勘案した地域住民のための河川事業を行うために必要な情報交流を活発に図る。

河川整備の実施に際しても、住民、NPO、事業者、自治体ならびに河川管理者の間の滞りのない情報交流を目指す。

(3) 緊急時の情報発信と管理システムの構築

河川管理者は、洪水や土砂災害などの被害を最小化する「減災」のための緊急情報を発信する必要がある。河川管理者は自治体と協力し、洪水、渇水、水質汚染等の緊急を要する警戒・警報情報を迅速・的確に発信するとともに、流域が一体となるような迅速かつ多面的な情報伝達を目指す。

河川整備計画のあり方

1. 治水

(1) 各種洪水規模に対する氾濫シミュレーション³²にもとづく治水対策の検討

様々な規模と形態の複数洪水を想定し(例えば、生起確率³³が1/10、1/30、1/50、1/100など)、現在の河道状況のもとで発生する氾濫域、洪水被害などを推定する。懸案地点に関しては、場所ごとに洪水の経時変化を示すなど、洪水現象を様々な角度から検討して治水対策を作成する。解析結果と河道・周辺地形・沿川の土地利用等に基づいて年限内に河川改修が必要な区間とその規模(=計画規模)を設定する。

河道の疎通能力の向上(例えば、堤防嵩上げ³⁴、河床掘削、引堤³⁵)、貯留施設(例えば、ダム、遊水池³⁶)を用いた流量調節など複数の洪水対策を立案する。また、緊急性・重要性などに応じて実施の優先順位を明示することが望まれる。個別の改修事業は、住民意見・制約条件・技術課題を考慮しながら進める。

河川整備により堤防決壊等を防ぐようにするとともに、越水等で氾濫した場合を想定し、シミュレーションによって得られる氾濫挙動³⁷を参考にしながら水防・避難プログラムなど施策面での洪水対策を立案する。この場合、流域社会と河川管理者との情報共有や協働が必要なことは前述の通りである。さらに利水・河川環境面への治水事業の影響を推定し、人的被害の最小化を原則としながら利水機能・河川環境機能が著しく損なわれることのない事業内容とする。

(2) 環境や利水に配慮した治水事業のあり方

1) 環境・利水を考慮した治水事業効果の評価

治水事業は費用に対する被害軽減額(年平均被害軽減期待額)、すなわち費用対効果(B/C)で評価されることが多い。しかしながら、治水事業によって自然環境が破壊された事例も少なくない。治水事業に際しては、治水効果ばかりではなく自然環境への負荷や利水上の損益も組み込んだ総合的評価指標によって判断することが望ましい。

ただし、評価手段が十分確立されておらず、定量評価が困難な場合には、これに準じた治水・利水・環境面への影響評価を行い、三者への投資配分を最適なものにすることが望まれる。

2) 河川環境へのさらなる配慮

河川法改正後も治水事業における河川環境への配慮は必ずしも十分ではない。コンクリートなど人工材料を用いて整備された箇所を自然の被覆状態に復元するなど、治水・利水・河川環境の三者において河川環境の比重をこれまで以上に大きくすることを強く要請する。

3) 土砂動態について

引原ダムの堆砂状況などを見ると揖保川上流域の土砂生産はそれほど顕著ではなく、近年において大規模な河床変動は見られないようであるが、上流域の急傾斜地では土砂災害も発生しており、治山・砂防事業と河川事業の一体的推進が求められる。井堰周辺などでは土砂が堆積し出水時の疎通障害となっている箇所もある。構造物周辺の土砂収支³⁸を適切に管理することは治水面でも重要であるが、土砂動態にともなう流れの構造変化や河床材料の組成・間隙の変化は水生生物の生息環境などに大きく影響するため、自然環境の仕組みに配慮した河道微地形・土砂収支の管理が必要である。

4) 河川施設の維持・補修

自然環境に配慮した河川改修では、自然石・木材・土砂など間隙を有する柔らかい構造材料を用いることが多い。コンクリート製品など耐荷力の大きな人工材料を用いてきたメンテナンスが不要な構造とは異なり、出水ごとの適切な維持補修が最大の課題である。治水機能が低下しないように保守・点検と維持・補修が必要であり、河川整備計画は構造物の施工計画に終わることなく完成後の管理計画も含めて検討することが必要である。

(3) 方策ごとの治水のあり方

治水事業は、河道の疎通能力向上(「流す」方策)やダムなど貯留施設の建設(「貯める」方策)などの河道対応と、流域の浸透・貯留能力を高め流出を抑制するという流域対応とに分けられる。流域を一つのシステムとして考え、これらを適切に組み合わせた総合的な整備が求められる。揖保川の場合にはそれぞれの施策について以下のように考える。

1) 河道の改修

堤防の嵩上げや河床の掘削によって計画通りの改修が達成されない区間については、

引堤による河道改修が必要となる。引堤事業においては堤内地(堤防によって洪水から守られている住居や農地のある側)の買収や土地利用調整など河川事業以外への影響が大きいため度重なる事業変更は困難である。周辺住民の理解を得るとともに、事業年次を越えた長期間を視野に入れて進める必要がある。

また、状況に応じて高水敷³⁹の切り下げや低水路(平常時に川が流れる部分)の拡幅を組み合わせた対策も検討する。引堤の規模や河道線形、河道断面は、自然環境への影響が最小限となるよう慎重に検討するとともに、周辺の景観にも配慮する。

地域の諸条件により、引堤規模が制約される場合には、これを担保するために堤内地へ洪水が氾濫することを前提とした洪水対策を講じる必要がある。この場合には氾濫によって影響を受ける地域への事前の情報提供が不可欠である。外水⁴⁰氾濫が避けられない箇所については、越水等によって堤防が決壊しないように堤防構造を強化し、堤内地が浸水した場合にも密集市街地より氾濫の影響が小さな地域(例えば水田等)へと洪水流を誘導するというような氾濫制御の考え方も組み合わせて治水対策を講じる必要がある。この場合、氾濫水を誘導する地域とは事前の十分な調整が必要である。

2) ダムによる治水

ダムによる治水は、事業規模が大きいこと、大きな環境破壊をもたらすこと、事業完了後の施設変更が他の河川構造物に比べて困難であることなどから、十分な事前評価が必要である。現行の工事实施基本計画においてはダム・遊水池計画が具体化していないこと、将来的に農業・工業用水の需要増加が見られず新規の水資源開発の必要性が少ないことなどを勘案すれば、ダムの必要性は洪水制御と正常流量⁴¹確保のためにしか見出されない。

一般にダムによる環境への負荷は大きいため、河道への洪水負担を軽減する上でダム以外の有効な治水対策が見つからない場合を除き、ダム以外の手段による治水対策を優先する。なお、河道改修、遊水池、氾濫許容を前提とする治水対策、流域整備による洪水調節などには限界があること、事業の進展とともに計画洪水が大規模化した将来に洪水調節施設なしで治水安全度を確保できることが科学的に証明できないこと、近年地球環境の変化が著しく水文事象⁴²の不確実性が益々増加していること、河道対応だけによる治水では河道の自然環境への負荷が大きくなることなどを勘案すれば、現段階でダムなど特定の方策を選択肢から除外するものではない。

ダムによる治水を実施する場合には、平時の流量変動が極力自然状態に近い状態に維持され、構造物上下流の流れが建設以前に近い状態になるような施設構造や施設操作ルールを採用する必要がある。

3) 流域での対応

揖保川流域の現状から判断すると、河川整備計画の年限内では河道改修が治水対策の中心になる可能性が高い。しかし、必要に応じて遊水池・調整池⁴³などの流域貯留施設や堤内地の浸透・貯留能力の向上など流域対策も組み合わせる必要がある。

揖保川の上中流域は河川が周辺地盤より低い掘込み河道が多く、洪水調節機能を十分発揮できるだけの遊水池容量を確保することは困難な地形条件である。下流部においても比較的縦断勾配が大きく市街地がすでに広がっていることから、遊水池による流出の制御は困難な様子である。

このような状況にはあるが、可能な限り遊水池候補地を調査し、流域治水の実現性を検討することが求められる。他流域で進められているような地役権⁴⁴運用による遊水池事業なども一つの解決策になり得る。

近年、林業は縮減気味であるために流域の多くを占める森林の保守管理は必ずしも十分ではない。また、林道やその側溝など森林の流出抑制機能をかえって低下させる整備箇所も見られる。森林は市街地に比べると高い流出抑制効果を発揮し、水害・土砂災害を防止する機能を有することから、森林を維持し適正に管理することは重要である。管理が行き届かず実質的に放置された植林地などについても適正な管理のあり方を検討する必要がある。

しかし、一部で言われるようにダム相当程度の洪水調節機能を間伐や針広混交林(針葉樹と広葉樹の混在する林地)化などの森林管理によって見込めるかどうかについては、現時点ではまだ定量的な実証には至っておらず、森林管理による洪水調節機能の促進を治水施設の代替と位置づけることは、治水計画を危険側に導く恐れがある。森林管理は、治水施設の代替としてではなく、山地流域における水害・土砂災害の防止軽減と流域環境の保全の観点から進めるべきものとする。

(4) 地域ごとの治水のあり方

1) 市街地域

市街地における資産は首都圏や阪神地域ほどには密集しておらず、地下貯留池⁴⁵・調整池や地下河川・分水路など大都市圏で実施されるような大型の総合治水施設が有効とは考えられない。しかし、降水を河川に集める流域と河道は一つのシステムを構成するものであり、現状以上に流域を被う地面を人工化することは治水のみならず自然環境面からも好ましくない。また、河川軸を中心としたまちづくりの観点からも市街部は緑の豊かな流域とする必要がある。

龍野地区においては戦後まもなくに建設された「畳堤」が設置されている。周辺は旧家など歴史資源を擁する景観地区であり、地域住民により、ふだんは揖保川の風景が見られるようにしてほしいという要望があがり、河川管理主体である国との話し合いの上で畳堤が設けられた歴史的経緯がある。畳堤の洪水防御機能には構造的に限界があるが、畳堤の精神をこれからも生かし、減災のための水防活動と位置づけることは意義あるものと考えられる。畳堤は水害に対する龍野地区の考え方を表示する一つのモニュメントであり、畳堤の維持管理や水防活動は流域社会の連帯感を増進する機能も果たす。

このような治水に対する地域の考え方については河川管理者が十分な理解を示し、当該地域住民の意見分布と水系全体の整合性の双方を考慮しながら河川を整備することが必要である。

2) 低平地や内水⁴⁶地域

市街地化が進行した低平地域では内水災害のポテンシャルが高く、たびたび浸水する地域がある。樋門、樋管、水門⁴⁷及び排水機場⁴⁸等の内水排除施設を適切に管理・運用するとともに施設点検によって更新が必要と診断される場合には早急な対策をとる。

高い治水効果が期待できる場合には内水対策の一つとして貯留施設の導入も検討する。内水災害が頻発する地域には通学路や生活道路など基盤施設が分布しており、子供や高齢者など災害弱者は高い危険にさらされている。河川施設と下水道施設を有効に組み合わせた内水対策を推進するべきである。

3) 上中流の未改修区間における治水

これまで下流からの改修原則によって事業が進行してきたため、上中流には無堤区間などの未改修区間が多く残されている。そのため度重なる浸水被害に見舞われており、治水事業の早期着手が求められる。人的災害が特に懸念される地域においては、下流への影響がない場合に限り整備の優先順位を上位に位置づけることを検討する。

連続堤防の整備によって下流の浸水被害をもたらす可能性がある場合には、輪中堤⁴⁹や敷地嵩上げなど拠点防御の治水対策も考慮に入れる。

(5) 治水事業に関わる部局・組織間の連携・調整

上流から河口に至るまで整合のとれた河川整備と水系一貫の災害管理を効果的に実現するためには河川管理者と地方自治体との連携が不可欠である。

降雨遮断(樹木などにより雨が地表面まで到達せずに蒸発してしまう現象のこと)、保水機能、土砂流出抑制、水源涵養、自然環境保全など森林の多面的機能を発揮するためには森林部局や林業組合との連携・相互協力を必要とする。また、山間部で頻発する土砂災害を抑止し、河川構造物周辺・三川分派地区・河口干潟などの土砂収支を健全に維持するためには、砂防事業の協力を得た流砂系の総合管理が必要である。

下流域に分布する低平市街地においては内水災害の軽減が最重要課題である。下水道整備、排水機場・樋門など河川管理施設の拡充、内水を排除できるだけの河積の確保などを推進するためには、下水道事業と河川事業の足並みをそろえることが必要である。透水性舗装や貯水槽設置などの流出抑制型のまちづくりや都市の耐水化を進める上では、都市部局との調整・相互協力が欠かせない。

治水・利水事業は環境保全と背反する場合も多くあり、環境へ悪影響を及ぼさないことを基本に、技術的判断と経済性等を踏まえ、地域社会との調整を図りながら、事業を進めなければならない。そのためには、環境部局との調整が不可欠である。

河川情報の発信と共有化においては民間活動団体との相互協力が効果的である。活動目標が偏在的ではなく公益を目指して活動する団体とは積極的な連携・協力を求めたい。

(6) 治水事業を実施する上での留意点

1) 治水事業への地域意見の反映

各治水事業に関しては可能な限り多くの対策を提案する。各対策の特徴と効果、治水のみならず利水・環境への影響などを地域住民に説明する。住民側が各案を相互比較し、取捨選択できるように、わかりやすい形で公表・説明し、改修事業の効果について意見交換を行う。

2) 工事期間における周辺地域の安全性確保・環境影響評価・工程管理の検討

仮設通路や施工区域における交通安全、工事にもなう土砂流出や生態系への影響など施工時における周辺地域の安全性・環境影響に配慮し工程管理を行う。できれば事業遂行における標準的な工程計画を河川整備計画の中に記載することが必要と考える(この点に関しては治水事業に限るものではない)。これが難しい場合には各改修事業の工程計画を事前に公開する旨を河川整備計画の中に記されたい。

3) 河川整備計画策定後について

河川整備計画が策定された後、流域社会の意向を反映した事業が河川整備計画に沿って進められることが重要である。そのためには河川整備計画後の河川事業に住民の意見を反映するための連絡組織や体制を整備することが必要である。もちろん、河川整備計画に著しく反する事業方針の転換や提案は、河川管理者・地域住民の双方とも厳に慎まなければならない。

2. 利水

(1) 自然環境に配慮した利水のあり方

利水に関する河川整備では、河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持を図ることが目標とされる。その際、自然環境、河川利用、河川管理等の観点から維持すべき水量（維持流量）と流水の占有のために必要な流量（下流側の水利権に対応する流量）の双方を満足する流量（正常流量）が目標値として設定される。

維持流量は、舟運、漁業、景観、塩害の防止、河口閉塞の防止、河川管理施設の保護、動植物の保護、地下水位の維持、流水の清潔の保持から総合的に決めるべきものである。当然のことながら、維持流量は、揖保川における河川利用や自然環境の実態を十分に調査・検討した上で決定しなければならない。さらに、水量、水質、生物の生息状況の相互関係にも十分配慮すべきである。

流水の占有のために必要な流量（下流側の水利権に対応する流量）については、水利利用の実態に応じたものとすべきである。将来の水需要の予測に当たっては、できるだけ信頼性の高い予測を行うものとし、不確定な将来予測に基づく水需要量の積み上げに伴う過大予測を招かないように注意する。

ダム等による新規の水資源開発には、多大な時間とコストを要する上、自然環境や流域社会への負荷が大きいため、極力避けることとし、新規の水資源開発に頼らない方策を検討する。すなわち、水供給には限界があるものと考え、その中で利水のための水量と自然環境の維持等のための水量との適切な配分を検討し、これらの両立を目指す。

水量の確保に当たっては、平時から節水に努めるとともに、雨水利用や下水処理水の再利用も検討する。ただし、再利用に当たっては、それに要するエネルギー負荷を考え、再利用に伴う環境負荷が過大にならないよう配慮しなければならない。

将来的には、河川にあるべき生態系を再生・保全するためのできるだけ自然に近い水量変動や攪乱を与えるような水量管理も検討する。ただし、このような水量管理は、河川水量の変動をできるだけ自然状態に戻すことを意味するが、これは、水量変動をできるだけ平準化しようとする従来の治水や利水の考え方とは相反するものであるから、治水・利水と両立させるための技術的検討を行わなければならない。

(2) 利水施設（河川横断構造物）のあり方

揖保川には、揖保川本川、林田川、栗栖川に数多くの取水堰等の利水施設（河川横断構造物）があり、直轄管理区間だけでも40箇所ある。河口近くの下流には、工業用水取水のための堰が2箇所あり、その他に発電等のための堰もあるが、大半は農業用水取水のための井堰である。

これらの取水堰には、魚道が無いものが半数以上あり、魚道はあるが魚類の遡上が困難ないし遡上に障害があると思われるものも多い。魚道の無い堰や魚道があっても構造が不十分な堰は、魚類の遡上と降下を著しく阻害しているから、魚類の移動を可能にして、水生生物の好適な生息環境を再生するためには、取水堰における魚道の設置や改築などの改善策を講じなければならない。また、取水量が大きく減少した井堰においては、水利用状況を検討し、当該受益者間の意見を調整し、近隣の井堰との統廃合を検討すべきである。

(3) 水利権のあり方

現状では、直轄管理区間内における灌漑期間中の水利権水量（総取水量 23.1m³/s）のうち、農業用水が63%、工業用水が23%、発電用水が13%、水道用水が1%となっており、わが国の多くの河川と同様、農業用水の占める割合が大きい。ただし、取水された農業用水の大部分は、灌漑に利用された後、蒸発散により失われる水や深部の地下水を涵養する水を除いて揖保川に戻り、下流側で再び利用されている。前述の水利権水量は、各取水堰における水利権水量をそのまま積み上げたもので、反復利用された水を含めた水量となっている。また、五十波揚水機場を除き農業用水の水利権は5～10月の灌漑期のみを設定されている。

今後20～30年間という長期間を河川整備計画の対象期間とする以上、社会情勢の変化に伴う水需要構造の変化を無視することができない。そこで、農業用水、工業用水、生活用水のいずれについても、また、許可水利権は当然のこととして、慣行水利権においても、将来、実際の水需要量と水利権水量との間に大きな差が生じた場合は、受益者間の意見を調整した上で、見直しを行わざるを得ない。

水需要量の過大な見積もりを避け、適切な維持流量を確保するためにも、水使用量の実態を正確に把握した上で、それに見合った水利権を設定することが望まれる。ただし、水需要構造の変化とともに、長期的な気候変動等の影響で水供給量にも変動が生じる可能性があることを考えれば、その見直しは、ある程度の柔軟性を持ったものでなければならない。

そこで、水利権の見直しと用途変更に関する協議の円滑化を図るとともに、中長期の水利用に関するビジョンを作成するため、水利権に関連する農林部局、水道部局、水利用者によって構成される横断的な組織の形成を検討する。また、現行の法律では、水利権の売買や譲渡は不可とされているが、水利権の柔軟かつ合理的な運用を実現するためには、水利権に関する新規制度の構築ないしは現行制度の柔軟化にまで踏み込んだ検討を進めていかなければならない。

(4) 農業用水の多面的機能

現在の社会情勢を考えれば、揖保川流域内の農地面積は、今後とも緩やかに減少していくことが予想される。しかしながら、農地面積が減少したとしても、耕作を継続している末端の農地まで送水するためには、ある程度の水位を必要とすることから、必ずしも農地面積の減少に比例して農業用水の需要量が減少するわけではない。

また、農業用水は、水田や畑地の灌漑用水として利用されるだけでなく、農村地域の生活用水の一部としても利用されており、水路の存在が農村地域の水環境や景観を形成している。さらに、水路や水田には、様々な生物が棲んでおり、二次的な自然を形成している。このように、農業用水には、毛細血管のように流域の隅々に水を循環させることによる多面的な役割(多面的機能)もあり、農地面積の減少が進行したとしても、流域内の水環境を維持するためには、ある程度の水量が不可欠であることに留意しなければならない。

ただし、そのような農業用水の多面的機能を十分発揮させるためには、現行水路の維持管理だけでなく、農村地域の水環境や景観に配慮した水路、生物の生息に適した水路の整備も大切である。

(5) その他の水利用

市街地が河川堤防に接近している区間においては、火災発生時に河川水を消防用水として利用することを考え、消防車両の接近性の確保や消防水利施設の整備について検討する。

3 . 自然環境

(1) 自然環境の把握

1) 揖保川の自然環境の概観

揖保川らしさを発揮した川づくりを進めるためには、まず、揖保川の固有性や、生き物の分布特性と物理的な要因との対応関係などに着目して地域の特性を解析・評価することが欠かせない。

例えば、源流部に着目すると、県下の太平洋側に流れる川の中では唯一、落葉広葉樹林帯の溪畔林⁵⁰（音水溪谷のサワグルミ林、シオジ林：兵庫県改訂レッドデータブック⁵¹植物群落⁵²のAランク）から流れを発し、源流の清流に限って生息する水生昆虫（ニホンアミカモドキ：環境省レッドリスト⁵³の絶滅危惧類）なども生息する。

中流から下流にかけては、河原に固有の植物がまばらに生える丸石河原が卓越し、イカルチドリなどのチドリ類が営巣する。また、伏流水⁵⁴が豊富で水温の低い、大きな川の中流域に生息する水生昆虫（ニシオオヤマカワゲラ）が、県下では揖保川と千種川だけで確認されている。

下流部の流れの緩い湾入部や止水域には、メダカ（環境省改訂レッドデータブックの絶滅危惧類）やヤリタナゴ（兵庫県改訂レッドデータブックのBランク）などの止水性⁵⁵の魚類が生息する。

河口部の干潟（元川・中川合流部）にはフクド群落をはじめとする塩生湿地群落⁵⁶（兵庫県改訂レッドデータブック「植物群落」Aランクの植生）の多様性が高く、多くの希少種に混じってハクセンシオマネキ（環境省レッドリストの準絶滅危惧種）、イドミミズハゼ（環境省改訂レッドデータブックの情報不足種）なども確認されている。いずれも、河川勾配がきつく河口部でありながら河床材料が大きく、また湧水のある環境を必要とするなど、分布の限られている動植物である。

常に近隣の河川と揖保川との比較や、流程の違いによる地域特性の比較を行い、揖保川の自然環境の特性を明らかにすることで、巨視的な視野から地域に望ましい河川環境整備の方向性を把握できることとなる。

2) 揖保川を代表する生態系の抽出と保全

揖保川にみられる自然環境の固有性や多様性は、縦断方向に捉えたときの生態的、景観的な地域特性から成り立っている。しかし、揖保川を代表する良好な生態系は、決して多く残っているとは言えない。そのため、地域特性を代表する良好な生態系が残っている箇所は、保全すべき拠点や自然環境を再生する際のひな形となりうる。

保全の候補地としては、兵庫県改訂レッドデータブックに掲載されている河口の干潟、三川分派地区や前川合流部付近（龍野市）の中州、新香橋付近（新宮町）の丸石河原（丸石河原については他に良好な場所が残っている可能性もある）などが考えられる。特に、短い区間ではあるが河口の干潟は特殊な自然環境で、魚類相から河床の悪化が指摘されていることもあり、保全に向けた調査・対策が望まれる。

なお、以上のようなそれぞれの環境は、出水による動的な平衡状態の中での保全が可能となるよう留意する。

3) 過去との比較による課題の整理

揖保川の自然環境の現状と経年的な変化を明らかにすることは、揖保川本来の生態系を再生する上で欠かせない。生態的に意味のある事象（瀬・淵の変化や消失、自然植生の変化、特定の環境を指標とする生物種の増減、冠水頻度など）に着目し、できる限り物理的な要因で把握し、再生に向けての課題を明らかにすることが必要である。

同時に、地元暮らし昔から川をよく知っている人から、昔の水道（みずみち）や瀬・淵の分布状況などについての聞き取りを行い、再生の際の目標像に反映させる。

(2) 自然環境の保全・再生にむけた整備のあり方

1) 長期展望に立った解析の実施

揖保川を特徴づける河口の干潟にしても丸石河原にしても、成立要因や維持機構の仕組みなどについては、十分にはわかっていない。さらに、自然の営みの他、河川改修や流域の社会的な変化による土砂や流量の変化も影響を及ぼしつつあり、短期的・微視的な視野では把握できない。そのため、揖保川を代表する良好な自然環境を対象に、長期展望に立って成立要因や維持機構の仕組みなどを解析しておくことが必要である。

住民から指摘の多かった河原の植生の変化(草木の生い茂った河原や中州のヤナギ高木林)についても、こういった解析を行うことで、近年の河川環境の変化による現象なのか、それとも、動的平衡状態のひとつの現れなのかを見定め、その上で、望ましい形を検討していくことが可能となる。

漁業におけるカワウの問題や土砂の撤去、あるいは治水におけるヤナギ高木林の伐採など、対処療法だけにとどまらず、科学的な調査によって実態を調べ問題を解消していくことが望まれる。

2) 豊かな河相の保全

現存する淵は、できる限り保全を図る、あるいは専門家の意見に基づき将来的に淵ができるような構造を考える。特に、早瀬～平瀬～淵といった連続した河川形態がみられる区間においては、瀬～淵の連続性を保つことが欠かせない。

また、揖保川の河床に湧き出る湧水や伏流水は扇状地の特性であり、地下水位の維持や湧水が保全されるよう配慮する。さらに、河畔の竹藪やエノキ林などは木陰を作り、湧水とともに水温の上昇を抑える効果も持つ。治水上の問題がない限り、できる限り林として保全していくことが望ましい。

3) 利水施設(河川横断構造物)の見直し

揖保川の直轄管理区間には約 40 基の井堰等が設置されており、直轄管理区間よりも上流域を合わせると 150 基以上にもなる。兵庫県の資料によると、揖保川・中川・林田川・引原川に設置されている井堰等 150 基のうち、「遡上に全く問題がないと思われる施設」及び「遡上におおむね問題がないと思われる施設」は、アユを対象に魚道の評価を行った場合でも、約 25%に過ぎない。従来の魚道は、アユを対象として設計されたものが大部分であり、遊泳力の弱い魚類、河床をほふくする水族への配慮が欠如していた。さらに、局所的な土砂の堆積、水温の上昇、掃流力(流れが土砂を運ぶ力)の低下による自然環境への悪影響は大きく、早急な対策が必要である。

例えば日本一の大アユが釣りたいわれを持つ「嵯峨山太郎」の復活を目標とするなど、すべての施設を対象に、改善・撤去・統合を進めることが望ましい。利水の施設の改築にあたっては、住民等の意見を尊重するとともに、専門家の意見を設計に反映させ、水生生物全般の移動や土砂の流下などが滞りなく行えるものにする。

4) 河原³⁹の切り下げ

冠水など流水の影響を直接に受ける河原は本来、堤内側では代替し得ない、川に特有の自然環境が成立しうる限られた場所である。しかし実際には、水面からの比高が大きく冠水の影響を受けにくい立地が広がり、川に特有な植生が、セイタカアワダチソウのような外来植物の優占する群落や路傍雑草群落などに置き換わってしまっている部分が多い。

丸石河原の卓越する区間でこの傾向は顕著であり、古くから難流しなどに利用されてきた河原の文化的景観、生態系として揖保川を代表する自然景観が失われつつあるとも言える。カワラハハコ(兵庫県改訂レッドデータブック：Bランク)のようにすでに絶滅が危惧される植物もある。こういった課題を抱えている河原に対しては、河川本来の生態系の再生を目指した切り下げを行うことが望まれる。

なお、治水の章で提言している高水敷の切り下げも、同様の理由により河川本来の生態系の再生につながる対策であり、高水敷の占める割合の高い下流域の引堤が検討されている区間などにおける治水事業の選択枝となる。

(3) 外来種⁵⁷・移入種対策

1) 外来種対策

本来揖保川に生息・生育していない外来種の定着・繁茂は、揖保川的环境とともに適応してきた在来種⁵⁷に対して、その生息空間を奪ったり、病害を引き起こすなど、大きな影響を及ぼし、揖保川の生態系にも悪影響を与える可能性がある。

揖保川の歴史と風土が培ってきた個性を未来へと引き継ぐために、まず揖保川に本来あるべき立地を保全・再生し、被害が大きい場合には、外来種の駆除などの対策を併行して実施すべきである。そして、河川内に外来種の放流や植栽は行わないことを徹底する必要がある。

2) 移入種対策

園芸植物や緑化植物などの中には、在来種と同じ種類であっても外国産であるなど、歴史や風土の異なる地域で進化してきた個体群(移入種)であることが多い。この場合にも、外来種と同様に生態的な問題、例えば遺伝子レベルの多様性の攪乱などを引き起こす。そのため、在来種と同一であっても、移入種の導入は原則として行わない。工事

に伴って生じる裸地に対しては、できる限り現地の在来植生の復元を図ることを基本とする。

また、特定の魚種に偏った放流は、揖保川に固有な魚介類の生息に影響を及ぼすことも考えられる。そのため、オオクチバスなどの有害水族の密放流は断じて行わせない。同時に、生態系のバランスを崩すような放流を行わなくともよいよう、天然アユの遡上可能な河川環境を整備していく。

3) 住民への理解の促進

外来種や移入種の持ち込みは、周辺の住民による草木の植栽や生き物の放流など、生態系への影響を予想しないまま行われることがある。また、外来種・移入種に対する駆除対策などは、感情的な問題を引き起こしたりもする。そのため、外来種・移入種に対する考え方や具体的な方針を定めた上で、地域住民や関連部局などに十分な説明をし、理解を得るよう努力しなければならない。

(4) 流域での取り組み

1) 水量・土砂の適正化

地域住民からは、高木ヤナギの繁茂、礫原の樹林化を指摘し、かつて揖保川に広がっていた礫原の復活を求める声が多かった。これらの現象は、水の流れや土砂供給が大きく変化し、動的な平衡状態が適正に機能しなくなったことによって引き起こされることが多い。そのため、適正な水量・土砂の流れが戻らない限り、河原の切り下げなどの整備では対処療法にとどまってしまうことが予想される。

土砂移動に関する河床変動の解析を行い、必要に応じて、関連部局との連携により直轄管理区間外の横断構造物に対しても、下流への適正な土砂供給するための見直しや対策を進めることが望ましい。

水量の確保は利水・水質保全だけではなく生態系にとっても重要な課題である。流域全体で雨水が地面にしみ込み、伏流水として川に戻ってくるように、水のサイクルを正常に戻すための対策を講じるとともに、下水処理水の還元や農業取水の適正管理など他部局との連携施策も含めて、自然環境保全に必要な維持流量の確保が必要である。

2) 流域の水辺環境のネットワーク化

下流部の池や湾入部は、メダカやタナゴ類をはじめ止水域や緩い流れを主な生息域として利用する魚類のほか、ナマズのように一時的に生じる浅瀬を産卵場とする魚類にとっても欠かせない環境である。しかし、下流部では高水敷の整備が進み、このような環境が河道内に十分にあるとは言えない。一方、流域の小河川や水田には、まだこれらの生き物は点在して残っている所もある。

流域の自然環境を将来に向けて豊かなものとするため、揖保川を軸に、ため池 - 農業用水路 - 田んぼといった水辺のネットワーク化に向けて取り組むことが望まれる。

3) 森林の整備

揖保川流域では、当面、大規模な開発が行われる可能性は低いことから、面積の減少による森林の多面的な機能の低下は少ないと思われる。一方、安富町や一宮町より上流域には、全面的に植林が広がっている。これらの植林地では、植栽密度が高いにもかかわらず、適正な間伐が行われていない林が多い。このような林では日照が不十分で林床の植生が発達しないことから、自然林と比べると保水能力に劣ることが指摘されている。また、赤西溪谷・音水溪谷などの溪畔林をはじめ、水辺の河畔林⁵⁰は、水温の上昇を抑える上でも重要な役割を果たしている。

溪畔林・河畔林の保全・育成をはじめ適正な森林整備は、揖保川の生態系にとっても望ましく、この実現のためには河川管理者と関係部局、さらには地域住民との協力が望まれる。

(5) 順応的な管理の実施

1) 目標の設定

個々の改修に際しては、地域の特性を参考に自然環境の目標を設定する。その際、事前調査を行い関係者が共通の認識のもとに検討できるよう、植生、生物(生物群集)とそれらが成立・生息する河原や流れの状態をできる限り具体的に示すことが必要となる。

また、目標とする自然環境を保全・再生し、将来的に維持していくために、生態的な情報を流況など水の流れの物理的環境に置き換えるなど、治水とのバランスの中で、最も望ましい案が選択できるよう、事前調査・解析を徹底する。

2) モニタリングの実施と評価

目標とした自然環境が保全・再生されているのかどうかを把握することは、対象地の改善、改修工事の技術的改善へとつながる。そのため、河川管理者による定常的なモニタリングの実施が欠かせない。また、これに加え住民や民間団体などによるモニタリングを行うことが望ましい。モニタリングは、整備の内容や設定した目標に合わせて効果的・効率的な手法で行う。

保全・再生の効果を評価する際には、目標とした植生の成立や動植物の生育・生息状況をもとに検証する。また自然環境は、人工構造物のように工事終了時にできあがっていることはなく、時間とともに作られる。特に河川の場合、動的な攪乱の中で維持されるという特徴を持つため、評価に際しては、長期的な視点にたつて行うことが必要である。また、計画・施工・管理の各段階で担当部局が各局と連携して継続的に計画変更の検討や合意形成を進め、成果や反省点を以後の計画に反映させる取り組みも欠かせない。

(6) 生態系の保全・再生における推進の仕組み

1) 揖保川の生態系に対する理解の促進

揖保川らしい川づくりを目指すとき、整備に関わるそれぞれの立場の人が、揖保川の自然環境の特徴や維持の仕組みについて、十分に理解しておくことが重要である。自然環境に配慮して整備に臨めるよう、調査・計画・施工・管理など部局によらず、専門家による講習会を設けるなどの仕組みを整えることが必要である。

また、地域住民に対しても同様に、治水や利水との関係の中で理解できるよう、わかりやすくかつ科学的な情報の公開と啓発に努めるとともに、共通認識を得るための場を設けることが必要である。

2) 他部局との連携

上述してきたように、現行の制度や枠組みを越えて取り組むことが、揖保川本来の生態系を、動的な平衡状態のもと川本来の力で長期的に維持することへとつながる。

河川整備計画で対象とする20～30年の整備がさらに長期の整備へとつながり、長期的に森・川・海と一体化した揖保川とするためには、治水と同様に、関連部局との連携が不可欠である。

(7) 水質環境のあり方

1) 水量・総負荷量も考慮した水質の総合管理

林田川の水質については、さらに改善の余地がある。下水道整備、雨水が一気に流出することによる流域の保水力低下、少雨傾向等が平水流量⁵⁸の減少要因になっているとも考えられ、今後は水量と総負荷量を考慮した総合管理が求められる。そのために、流域の水源涵養、下水道整備事業との連携、安富ダムの放流操作管理、揖保川本川からの導水などについても検討する。

清流ルネッサンス21においては、揖保川・林田川流域の下水道整備に加えて林田川流域の皮革産業排水などに対して抜本的な対策がとられ、大きな事業効果を発揮した。今後も各事業所がかつてのように深刻な有機汚濁・化学汚染をもたらすことのないように、徹底的に廃水・汚水を管理・監視することが必要である。

このように原因が特定された汚染だけではなく、家内工業や一部のサービス産業から排出される微量汚染物質、有機化学物質に起因する環境ホルモン、長年にわたり河床へ蓄積された重金属など、原因特定が難しいあるいは環境障害との因果関係が明確ではない汚染源にも留意する必要がある。科学的には十分に解明されていない新たな化学汚染については、公平で中立な立場から河川管理者、第三者機関等による実態調査や対策を検討する。

2) 河道整備と水質

汚水処理等による人工的な水質改善もさることながら、河川の自浄作用による自然の回復力を期待した水質対策も積極的に推進するべきである。瀬・淵・ワンド⁵⁹の造成や石礫など透水性の多孔質材料(空隙が多く水を通しやすい材料)を用いた護岸は生態系に配慮した工法であると同時に水質浄化機能を高める。瀬や河川構造物の曝気⁶⁰効果、滞留域(水の流れがよどんでいる区域)・堆積域(土砂の堆積が見られる区域)における水質・底質の悪化、粗礫河床・透水性構造物⁶¹・水辺植生の水質浄化機能など、生態系に配慮した河川改修においては水質への影響も考慮に入れ環境整備を行う必要がある。

3) 流域社会の役割

琵琶湖の事例に見られるように、住民個々人が環境負荷を低減させる取り組みや人々の環境倫理感の向上は、時によって、大規模な環境整備事業より大きな効果をもたらすこともある。また逆に、地域住民の環境への配慮が不十分な場合には、深刻な水質障害

やゴミの不法投棄など環境問題を引き起こす可能性がある。水質や河川敷の環境を良好に維持・保全する上で流域社会の功罪はきわめて大きい。河川環境に関する地域住民への広報活動、環境情報の発信・共有、河川管理者と流域社会との協働による環境保全施策について検討することが必要である。

4) 雨水利用、水の再利用

揖保川流域にみられる少雨傾向や平水流量の経年的減少は、有機物の堆積や生産を促進するなど、水質環境にもマイナスの影響をもたらす。正常流量の設定においては利水・生態系に加えて所定の水質を確保することも考慮することとし、その方策の一つとして雨水の地下浸透、貯留した雨水の利用、下水処理水の再利用も検討する。

5) 河口・沿岸域における地下水の塩水化

河口部の網干地区などにおいては、地下水の塩水化が進んでいる。河川流量の減少などいくつかの原因は考えられるが、その実態は明らかではない。塩水化による利水障害や環境影響について調査し、塩害が深刻で改善すべき状況と判断される場合には、原因を調査するとともに対策を講じる必要がある。

4 . 河川空間の整備

河川は、治水、利水のための役割だけでなく、さまざまな生物の貴重な生息の場であるとともに、人々が憩い、遊ぶ生活空間であり、まちに潤いをもたせ、まちのイメージをつくる貴重な空間である。そのため、流域のまちづくりとのネットワークを図りながら、河川本来の多様な機能と魅力を引き出すような河川空間の整備が望まれる。

(1) 流域のまちづくりとのネットワーク

1) 県・市町の諸計画との整合

揖保川とその支川は、上流の一宮町、波賀町から、下流の御津町、姫路市まで2市8町を貫流し、その自然環境、歴史、産業、市民文化などとの関わりから、西播磨地域の動脈とも言える。このため、揖保川は、西播磨地域を南北に縦断する水辺空間の主軸として、広域的なまちづくりに欠かせない重要な要素である。

そのため、広域的なまちづくりにおける揖保川の位置づけや、流域市町の諸計画における揖保川の位置づけを踏まえつつ、流域の核となるまちづくり資源として揖保川を捉え、流域のまちづくりや地域活性化に貢献できる河川整備計画とする。

2) 揖保川を流域の核とするまちづくりの展開

揖保川の魅力アップを図る河川整備計画

揖保川は、上流から下流にかけて流域市町ごとに多様な個性や魅力を持っているため、それらに物語性を持たせ、上流・中流・下流のまちづくりの連携が展開できる河川整備計画とする。これに関連して、「川の駅」「川の博物館」など水辺空間の拠点を設け、揖保川の流域市町を「水のみち」でつなぎ、揖保川の新たな魅力創出を図る。

また、流域に展開される自然景観、田園景観、街並み景観を基調としながら、流域に点在する自然資源、歴史・文化資源、景観資源等のまちづくり資源を保全・活用し、新たな魅力的景観の創造を図る。

支川とのネットワーク

揖保川には、流域市町を流れる多くの支川があるため、それらを水辺の散策路等によりネットワーク化するなど、水辺空間の面的整備を図ることにより、流域市町における潤いのあるまちづくりに貢献する。

周辺地域との一体的整備とまちづくりの連携

河川沿いには、河川管理用道路を含め地区道路などの都市基盤施設や公共施設、地域商店街、住宅地などが点在しており、これら周辺地域との境界を越えた一体的整備と連携を図ることにより、地域のまちづくりに貢献する。

また、河川水の確保と洪水対策、開発による水質悪化防止の面からも集水域での水循環の正常化と土砂流出防止を図る必要がある。水循環の正常化では、市街地での雨水貯留施設と雨水地下浸透施設の整備、処理水の再利用、緑地と自然地の保全など、流域市町のまちの構造やつくり方そのものを見直し、土砂流出防止では矢作川方式⁶²のような水質保全対策などを地域のまちづくりとの連携を図りながら実施する。

(2) 河原の利用

1) 河原の整備

流域に暮らす人々の揖保川に寄せる思いは大きくかつ多様である。自然環境を豊かだという声が多い一方で、これまで同様にスポーツ・レクリエーション施設の設置を求める声も少なくない。治水・利水・環境保全の中で、住民の求める河川環境像が相対立する局面が生じることが予測されるが、一度自然環境を破壊すると、復活させることは非常に困難である。

グラウンドや駐車場などの施設は、河川本来の自然環境の破壊と引き替えにしか得られないものであり、高水敷の人工的な整備は、揖保川の生態系の質の悪化に通じる。そのため、河原の整備に際しては、自然環境の保全・再生に主眼をおき、現在以上の河原の人工化は原則として認めない。現在利用者の少ない高水敷などは、自然に戻すことを目的とした再整備も視野に入れる。また、今後もグラウンド等に利用されている既存の高水敷に対しては、水辺側に緑地帯を設けるなど、人が自然環境に及ぼす悪影響を軽減し、生き物の移動経路の確保に努める。

2) 理解の促進

河川空間の利用を兼ねた整備では、河川公園、グラウンド、駐車場などといったスポーツ・レクリエーション施設が設置されることが多い。揖保川でも新宮町より下流側で、これら施設の占める割合が高い。しかし、スポーツ・レクリエーション施設は、多くの場合、堤内側でも確保できる。

これに対して、堤防に挟まれた限られた空間の中にしか河川の自然環境は成立し得ない。川と親しむということは本来、川の豊かさにつながらなくてはならない。そのためには、整備に先立ち、揖保川本来の生態系に対する理解を得ることが欠かせない。揖保川の生態系の仕組みや見方を体感した上で、人と川との再構築ができるよう、啓発のための取り組みが必要である。

3) 施設の整備

改修対象地の施設整備に対して合意形成を図る際には、広域的な視野にたって河川空間の目標が設定されるよう、堤内側の空間利用や改修対象地の上下流の河川環境などについても十分に考慮する必要がある。河川空間を利用する施設を整備する際には、河川でしか代替し得ない整備（舗装されていない散策路、消防水利など）に主眼を置き、できる限り自然環境の機能をそこなわない程度の規模とする。

ただし、地域住民が身近に河川空間を利用できるよう、堤内側から河原への行き来が困難な区間における、河原への降り口などの整備を進める。堤防の拡幅を要する整備や利用（車道、並木など）は、堤内側の空間利用とのバランスの中で検討する。

5 . 連携による一体的な流域管理

(1) 流域の一体管理が行える連携体制の構築

直轄管理区間より上流部の河川や水源地帯、支川を含めた、流域の一体的な管理を実現する。

一体的な管理のために、河川管理者は関係機関と共同で、より強力に連携かつ情報交流できる恒常的な体制（連絡組織等）を構築する。

(2) 河川整備事業に反映させるための総合的な河川情報の交流

河川管理者は揖保川の河川整備を考える上で必要な、例えば洪水予測、水質リスクなどに関する知見やその対策等の様々な河川事業に関する情報を、住民、NPO、事業者、自治体に的確に発信できる有効な手段(集会、シンポジウム、ホームページの開設など)を講じる。

河川管理者は、県・市町と協力しつつ、住民・NPO・事業者などとの多角的・総合的な情報交流のための恒常的な支援体制の構築を行う。

河川整備事業の実施に当たって、これまで揖保川で築かれてきた河川管理に関する経験・知恵を生かしつつ、最新の自然環境に配慮した河川技術等を導入し、新たな問題の予測と費用対効果を勘案した地域住民のための事業とする。

河川事業を実施する際の事業予算や発注の仕組み、工事期間中の生活利便性低下や、道路等の安全対策に配慮したきめ細かな情報発信を、自治体等と連携して実施できる連絡体制を構築する。

(3) 住民参加の川づくり体制

流域では、揖保川は古くから地域を支える重要な存在であったが、昨今の生活様式の変化などによって、住民の川への思いは薄れつつある。しかし、上流域、中流域、下流域それぞれに、揖保川への関心の醸成を図るための住民主体の企画が実施されており、川づくりへの意識は高い。

今後は、学校や社会教育施設と連携した学習の場としての河川の活用¹、住民が主体となって実施する各種の地域イベント、地道な河川生態系の観察や調査などの行事を積極的に支援することによって、自治体、住民、研究者、NPO、ボランティアグループ及び事業者等と河川管理者とのパートナーシップを基にした交流ネットワークづくりを図り、住民が常に河川管理や防災に関心が持てるように努める。

(4) 災害時の迅速・的確な情報提供

河川管理者が情報を提供し、自治体と地域が協働して災害ハザードマップ²を作成したり、住民と連携してIT機器を活用した双方向災害状況通信システム³を構築する。また、関係自治体との共同による対策訓練を定期的実施するとともに、災害情報の受発信や連携を確認するための「バーチャル災害対策訓練⁴」を行う。

これらの方策の充実を通じて、災害等の緊急時にも備えられる、地域が一体となった、安心できる揖保川を目指すためのシステムを構築する。

(5) 永続的な流域連携の仕組みの構築

河川管理者による河川整備計画策定後も、揖保川を活かし、共存共栄していくためには、流域においてさまざまな連携を拡大・深化させていかななくてはならない。このため、河川管理者が中心となって、自治体、教育委員会、住民グループ、事業者などと協力しながら、情報の共有を進めるために、ニュースレターやホームページ等による情報発信はもとより、地域メディアやインターネットにおける各地域のポータルサイトとの連携を深めていかななくてはならない。

そのため、ポスト流域委員会に相当する組織と、それを支援する体制整備が必要であり、河川管理者はその実現に努力する。

¹ 特に小中学校の総合的な学習の時間を利用し、学区や自治体枠を越えて連携する河川教育と、生涯学習活動など地域に密着した展開などを組み合わせることは、交流ネットワークづくりに効果的である。

² 携帯電話とGISを利用したハザードマップの作成システムなどは既に実用レベルに近づいている。これらを学校教育の課題に組み込んで、子ども達に学習の一環として体験させる方法も考えられる。

³ パソコンによるインターネットだけでなく、カメラ付き携帯電話等を利用して、災害時の現地情報を収集したり、逆に配信したりできる画像掲示板を発展させたシステム。

⁴ 既に、予想される東海大地震においては、防災の日に大規模な訓練が実施されている。

1. 河川整備計画策定時の住民意見反映のあり方

1. 「流域の声」の全面的反映

河川整備に関し、流域社会の多様な要望が出されている。治水・利水に加え、特に環境に関する地域住民の関心が高い。河川と流域社会との共存、発展を図るため、これらの多様な意見を、建設的に調整を図りつつ、適切、かつ全面的に反映させた河川整備計画を策定すべきである。

2. 上、中、下流域ごとの意見集約

どの河川でも同様であるが、特に揖保川においては、上流、中流、下流域で、それぞれ大きく異なった特性を有している。川に対する思いも一様でないことは、上、中、下流域で開催した「揖保川を語り、生かす集い」や、当流域委員会の議論、一般から寄せられた手紙、メールなどの文面からも明らかになった。共通の思いや、互いに相反する考えも見受けられるが、それぞれが、流域社会の文化や、歴史的体験、地域特性を踏まえた上で示されたものと考えられる。こうした合理性を有した意見を重視し、上、中、下流域ごとの思いを反映しつつ、それぞれの地域に合った河川整備計画を策定することが求められる。

3. 具体的な計画地点での重点的な意見集約

上、中、下流域とともに、具体的な計画に直接関わることが予想される地域住民にとっても、さまざまな思い、多様な考えがあることはいうまでもない。例えば、引堤計画地点であるとか、河川敷や中州の整備・開発計画等が浮上している地域、新たな防災施設の設置予定地域、さらには、井堰の問題を抱えた地域などでは、数多くの問題点や複雑な利害関係が生じることも予想される。これら地域の関係住民からは、それぞれのエリアにおける、より具体的な要望を十分に聴取し、合理的な調整を図った上で河川整備計画に反映することが望ましい。

4. 自治体等との意見調整

自治体、NPO、事業者（企業団体あるいは個別企業等）を含め、流域各地で各種の活動を展開する組織、グループについても、できる限りの意見集約を図る必要がある。ことに、自治体等が進めている流域整備計画との整合性を確保する上からも、河川整備計画策定に当たっては、その意見聴取と調整が必要である。

5 . フォーラム等の開催

よりよい河川整備計画策定のために、河川管理者と流域委員会の連携により、流域社会・住民の多様な意見を総合的に集約し、まとめるために、多くの人々や、組織の幅広い参加を得て、新たな合意形成の手法を積極的に取り入れ、フォーラム、シンポジウム、ワークショップ等を企画、実施する。

用語解説

「はじめに」の章に出てくる用語

1. 河川整備計画（かせんせいびけいかく）

平成9年の河川法改正に伴い、これまでの「治水」「利水」に加えて「河川環境の整備と保全」が法の目的に追加されました。また、これまでの「工事実施基本計画」に代わって、長期的な河川整備の基本となるべき方針を示す「河川整備基本方針」と、今後20～30年間の具体的な河川整備の内容を示す「河川整備計画」が策定されることとなり、後者については、地方公共団体の長、地域住民等の意見を反映する手続きが導入されました。



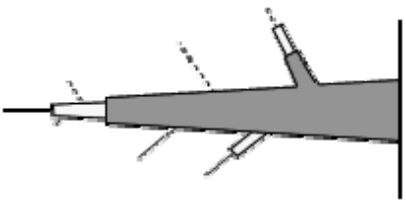




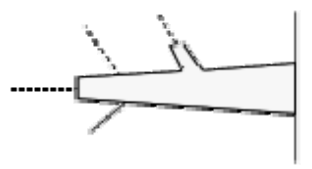






2. 河川管理者（かせんかんりしゃ）

河川は公共に利用されるものであって、その管理は洪水や高潮などによる災害の発生を防止し、公共の安全を保持するよう適正に行われなければなりません。この管理について権限を持ち、その義務を負う者が河川管理者です。具体的には、一級河川については国土交通大臣（河川法第9条第1項）、二級河川については都道府県知事（同法第10条）、準用河川については市町村長（同法第100条第1項による河川法の規定の準用）と河川法に定められています。

3. 直轄管理区間（ちよっかつかんりくかん）

国土交通大臣が直接管理する河川区間のことを指します。一級水系については国土交通大臣が直接管理しますが、その中の主要な河川を2つに区分し、国土交通大臣が管理する直轄管理区間と都道府県知事に管理を委任する指定区間とがあります。

河川別および管理者一覧表

水系	模式図	河川別	管理者
一級水系		一級河川 大臣管理区間  指定区間  準用河川  普通河川 	国土交通大臣 都道府県知事 市町村長 地方公共団体
二級水系		二級河川  準用河川  普通河川 	都道府県知事 市町村長 地方公共団体
単独水系		準用河川  普通河川 	市町村長 地方公共団体

（出典： 国土交通省河川局ホームページ）

一級水系...国土保全上または国民経済上特に重要な水系は、国土交通大臣が直接管理します。

二級水系...一級水系以外の水系で、二級水系として都道府県知事が管理します。

単独水系...一級水系、二級水系以外の水系です。

一級河川...一級水系に係わる河川で、国土交通大臣が指定した河川です。

二級河川...二級水系に係わる河川で、都道府県知事が指定した河川です。（一級水系の中に二級河川はありません。）

準用河川...河川法の規定の一部を準用し、市町村長が管理する河川です。一級水系、二級水系、単独水系にかかわらず設定されます。

普通河川...一級河川、二級河川、準用河川以外の小河川を普通河川と呼びます。実際の管理は、市町村などが行っています。

4. 畳堤（たたみてい）

堤防は原則土でつくられるものですが、土堤以外の堤防のことを特殊堤と呼び、畳堤は特殊堤の一種です。欄干のように見えるコンクリートの柱に溝が掘ってあり、洪水などの緊急時に畳を差し込んで水防活動を行います。揖保川では、龍野市、揖保川町、御津町において畳堤が設置されています。



「流域及び河川の概要」の章に出てくる用語

5. 井堰（いぜき）

川の水を取るため、せき止めたところのことです。堰とは農業用水・工業用水・水道用水などの水を川から取るために、河川を横断して水位を制御する施設で、頭首工（とうしゅこう）や取水堰（しゅすいぜき）とも呼ばれます。

6. 遡上（そじょう）

流れをさかのぼって行くことです。ここでは魚などの生物が河川を上流へさかのぼって行くことを指します。

7. 流量（りゅうりょう）

単位時間内に流れに直角方向の断面を通過する流体の体積を表す値で、単位は〔m³/s〕です。

8. 生態系（せいたいけい）

広辞苑によると、「生態系」とは“ある地域の生物の群集とそれらに関する無機的環境をひとまとめにし、物質循環・エネルギー流などに注目して機能系としてとらえたもの”とあります。

本提言においては、主に河川に生息する生物と、生物以外の環境を全体としてとらえた系のことを指しています。

9. 自然環境（しぜんかんきょう）

広辞苑によると、「自然」とは“人間を含め、山川、草木、動物など、天地間の万物”とあり、「環境」とは“四囲の外界。周囲の事物。特に、人間または生物をとりまき、それと相互作用を及ぼし合うものとしてみた外界。自然的環境と社会的環境とがある。”とあります。つまり「自然環境」は、太陽エネルギーが降り注ぐ地球上の地形・地質、水、動物、植物、大気等を含む広い概念をもつ用語です。

本提言は河川整備を対象としているため、これら広い概念をもつ「自然環境」のうち、主に、水生生物や植物など生物の生息環境、水質・水量などの水環境、河川の縦断的・横断的形狀などの物理的な環境を指す用語として用いています。

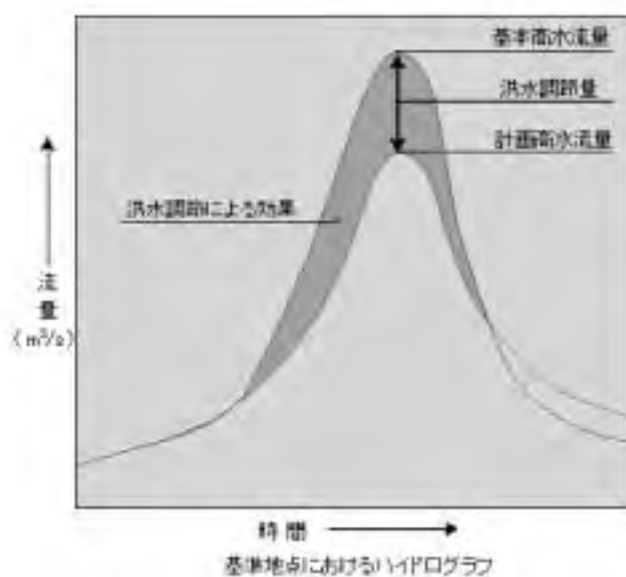
「河川整備計画に対する基本的な考え方」の章に出てくる用語

10. 河川環境（かせんかんきょう）

本提言で用いる揖保川の「河川環境」は、水の流れが作り出す「自然環境」と、それらの恵みを受けて育まれてきた豊かな歴史・文化・産業などの「社会環境」との相互の関わりによってつくられてきた河川に関わる環境のことを指しています。

11. 基本高水（きほんたかみず）

洪水を防ぐための計画で基準とする洪水のハイドログラフ（流量が時間的に変化する様子を表したグラフ）を表します。人工的な施設で洪水調節が行われていない状態、言いかえるなら流域に降った計画規模の降雨がそのまま河川に流れ出た場合の河川流量を表現しています。基本高水流量は、このグラフに示される最大流量から決定された流量の値です。計画高水流量は、河道を設計する場合に基本となる流量で、基本高水を河道と各種洪水調節施設（ダムなど）に合理的に配分した結果として求められる河道を流れる流量です。言い換えればこれは、基本高水流量から各種洪水調節施設での洪水調節量を差し引いた流量です。



（出典：国土交通省河川局ホームページ）

12. 扇状地（せんじょうち）

勾配の大きい上流地域から流出された砂れき・土砂が、急にゆるやかな中流地域に達し、その部分に土砂を滞積し、扇状の地帯を形成したものです。

13. 内水面漁業（ないすいめんぎょぎょう）

湖沼・河川などの陸地内の水面を内水面と言います。そこで行われる漁業を内水面漁業と言います。

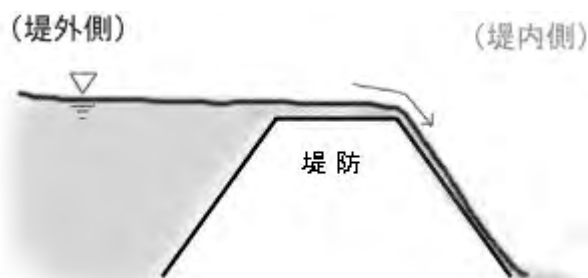
14. 貯留施設（ちりゅうせつ）

洪水の最大流量（ピーク流量）を減少させるために、雨水や下水などを一時的に貯める施設のことで、ダム・遊水池・調節池などがあります。

「遊水池」は用語解説 No. 36、「調整池」は用語解説 No. 43 を参照

15. 越水（えっすい）

増水した河川の水が堤防を乗り越えて溢れる出す状態のことを越水と言います。



（出典：北海道開発局帯広開発建設部ホームページ）

16. 計画規模（けいかくきぼ）

治水計画を策定するにあたっては、どの程度の規模の洪水まで安全性を確保するかという目標、すなわち治水安全度の目標を決めなければなりません。例えば計画規模を 1/100 とすると、100 年に一度起こりうる規模の洪水までを想定して計画します。

17. 閾値（しきいち・いきち）

一般に反応その他の現象を起こさせるために加えなければならないエネルギーの最小値のことです。ここでは治水計画が対象としている洪水の規模の限度を指します。

18. 水利権（すいりけん）

河川などから水を利用する権利のことです。農業水利権・工業水利権など水の利用主体による分け方と、公水・私水・地下水・温泉など水の種類による分け方があります。また、河川法に基づき許可を得た許可水利権と、永年の慣行によって成立した慣行水利権があります。
「許可水利権」は用語解説 No.24、「慣行水利権」は用語解説 No.25 を参照

19. 灌漑（かんがい）

土地の農業生産力を高めるために、水を耕地に導き、行き届いた管理のもとに配分することです。

20. 費用対効果（ひようたいこうか）

計画の実施によって得られる利益（Benefit）と計画の実施にかかる費用（Cost）を対比したものです。治水事業の利益は主として同地域の洪水被害軽減額とします。利益と費用をそれぞれ B と C と表し、両者の比 B / C の値が 1.0 を越える場合、計画は経済面で効果があると判断されます。

21. 本川（ほんせん）

同水系内において、流量・長さ・流域の大きさなどがもっとも重要と考えられる河川です。また本川に合流する河川を支川と呼び、本川の右岸側に合流する支川を「右支川」、左岸側に合流する支川を「左支川」と呼びます。さらに、本川に直接合流する支川を「一次支川」、一次支川に合流する支川を「二次支川」と、次数を増やして区別する場合があります。「派川」は、本川から分かれて流れる河川のことを言います。



（出典： 国土交通省河川局ホームページ）

22. 魚道（ぎょどう）

魚などが上下流に上り下りできるように、河川を横断して設置される堰などに作られた水路のことです。



魚道の例(吉島統合頭首工)

23. 許可水利権（きょかすいりけん）

河川法に基づく手続きを行った水の利用者に対して河川管理者から許可された水利権のことです。

24. 慣行水利権（かんこうすいりけん）

明治29年の河川法および河川法施行規則によって、当時すでに取水していた農業用水は、その水利権を認められた形となりました。主として江戸末期までに成立したそれらの水利権を慣行水利権と言います。

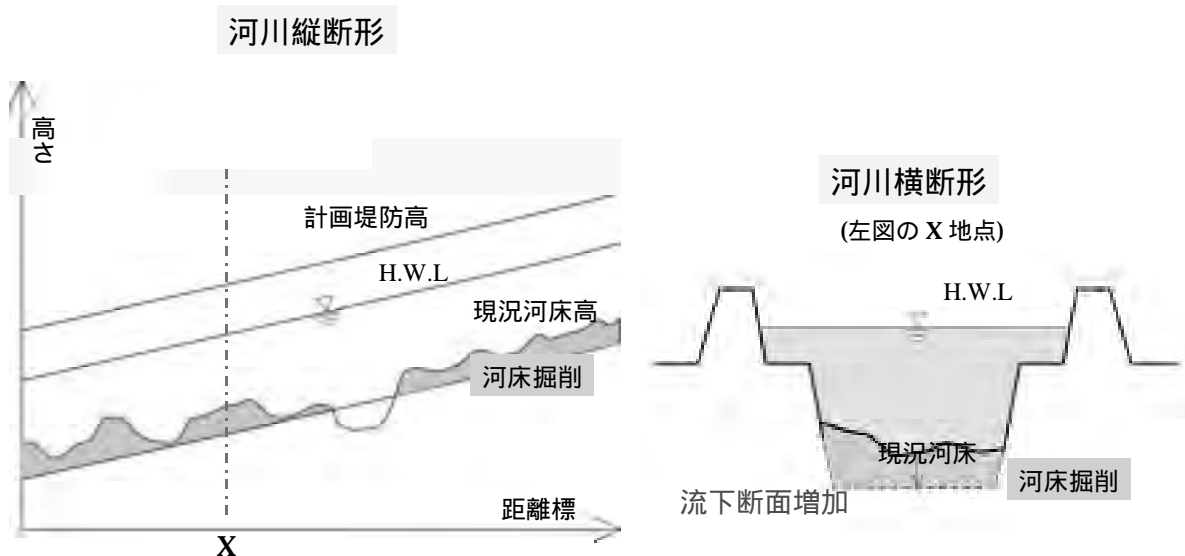
25. 攪乱（かくらん）による動的平衡状態（どうてきへいこうじょうたい）

攪乱とは一般にかき乱すことを指します。河川とその周辺域で言えば、流水と流送土砂によって浸食・堆積などの作用がそれに当たります。河川とその周辺域では、攪乱は起こっているのですが長期的に見ると生物相としては安定しています。このような安定状態のことを動的平衡状態と言います。

26. 河床材料（かしょうざいりょう）・河床勾配（かしょうこうばい）

河床とは、川底のことを言い、河床材料とは、河道を構成する砂や礫のことを指します。

河床勾配とは河床の傾きの程度を表し、我が国の河川においては河口付近の河床勾配は非常にゆるやかで、一般に河口から上流に向かうにつれて河床勾配はしだいに大きくなります。



27. 瀬・淵（せ・ふち）

瀬は川の水深が浅くて流れが急なところを言い、早瀬（はやせ）と平瀬（ひらせ）に分けられます。早瀬は流れが速く、水面には白波が立ちます。底質はおおむね浮き石（石が二重、三重に重なり合っている状態）です。平瀬は早瀬よりやや流速が遅く、水面にはしわのような波が立ちます。底質はおおむね沈み石（砂や砂礫で一部分が埋まっている状態の石）です。淵は流れが緩やかで水深が深いところで、水面は波立たず、底質はおおむね砂質です。瀬や淵は、餌場あるいは休息の場となることから魚類にとって重要な場所となります。

28. 砂防ダム（さぼうだむ）

集中豪雨や長雨の影響で、大量の土砂が一気に下流まで流れ出ることがあります。これを一時的にせき止める働きをするのが砂防ダムです。砂防ダムは、大雨のときに上流から大量に流れてくる土砂を溜め込み、下流に流れ出ていくのを防ぐ役目をはたしています。土砂を溜め込むことによって川底の傾斜がゆるやかになるので、土砂が再び一気に流れ出るようなときには、その勢いを弱める効果もあります。

29. A 類型（るいけい）・AA 類型

健康保護と生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準として「環境基準」が定められており、水質に関しては、「人の健康の保護に関する環境基準」（カドミウム、鉛、砒素等）と「生活環境の保全に関する環境基準」とがあります。このうち「生活環境の保全に関する環境基準」は、各水域ごとに環境基準類型が設定されており、下記のとおり、A・A・A・B・C・D・Eの6つの類型ごとに、それぞれ環境基準値が定められています。

生活環境の保全に関する環境基準(環境基準類型別)

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				大腸菌群数
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素 要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶解酸素量 (DO)	
AA	水道1級・自然環境保全及びA以下の用に掲げるもの	8.5以上8.5以下	1mg/l以下	25mg/l以下	7.5mg/l以上	500MPN/100ml以下
A	水道2級・水産1級・水浴及びB以下の用に掲げるもの	8.5以上8.5以下	2mg/l以下	25mg/l以下	7.5mg/l以上	1,000MPN/100ml以下
B	水道3級・水産2級及びC以下の用に掲げるもの	8.5以上8.5以下	3mg/l以下	25mg/l以下	5mg/l以上	5,000MPN/100ml以下
C	水産3級・工業用水1級及びD以下の用に掲げるもの	8.5以上8.5以下	5mg/l以下	50mg/l以下	5mg/l以上	—
D	工業用水2級・農業用水及びEの用に掲げるもの	8.0以上8.5以下	8mg/l以下	100mg/l以下	7mg/l以上	—
E	工業用水3級・環境保全	8.0以上8.5以下	10mg/l以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	7mg/l以上	—

- 備考 1 基準値は、日間平均値とする（総括、流域もこれに準ずる。）
 2 農業利用水点については、水素イオン濃度8.0以上7.5以下、溶解酸素量7mg/l以上とする（流域もこれに準ずる。）
 (注) 1 自然環境保全：自然保護等の環境保全
 2 水道1級：ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 水道2級：沈降ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 水道3級：前処理等を行う高度の浄水操作を行うもの
 3 水産1級：ヤマメ、イワナ等産卵期水産水域の水産生物並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
 水産2級：サケ科魚類およびアニ等産卵期水産水域の水産生物並びに水産2級の水産生物用
 水産3級：コイ、ゴチ等、2～中層水産水域の水産生物用
 4 工業用水1級：ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 工業用水2級：薬品投入等による高度の浄水操作を行うもの
 工業用水3級：特殊の浄水操作を行うもの
 5 環境保全：国産の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない程度

(出典：全国公共用水域水質年鑑)

30. 栄養塩（えいようえん）

海水や陸水に含まれ、植物プランクトンや藻類等の栄養になる物質のことです。硝酸塩・亜硝酸塩・アンモニウム塩・リン酸塩・ケイ酸塩などが含まれます。

31. NPO

Non Profit Organization の略で非営利組織のことです。政府や私企業とは独立した存在として、市民・民間の支援のもとで社会的な公益活動を行う組織・団体です。

「整備計画のあり方」の章に出てくる用語

32. 氾濫シミュレーション（はんらんしみゅれーしょん）

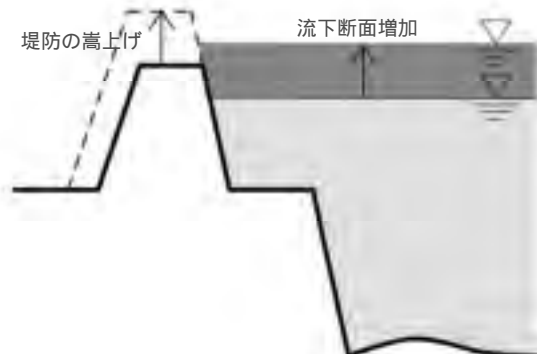
越水や破堤などが起こった時に、川から溢れ出した水がどのように広がっていくのかを計算したものです。時間の経過による、浸水範囲や浸水深の変化を知ることができます。

33. 生起確率（せいきかくりつ）

一定期間内にある事象が起こる確率を表します。洪水などの自然現象については普通、一年の間にその現象が起こる確率として表されます。例えばある規模の洪水の生起確率を1/30とした場合、その洪水は30年に一度起こりうるという意味です。

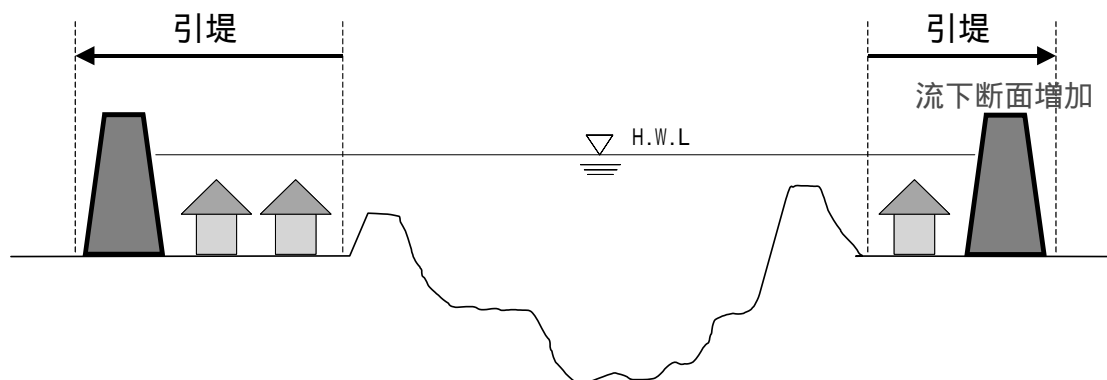
34. 堤防嵩上げ（ていぼうかさあげ）

河道改修の方法の一つで、堤防をそれまでより高くすることです。堤防を嵩上げすることによって、流下断面を確保する方法です。



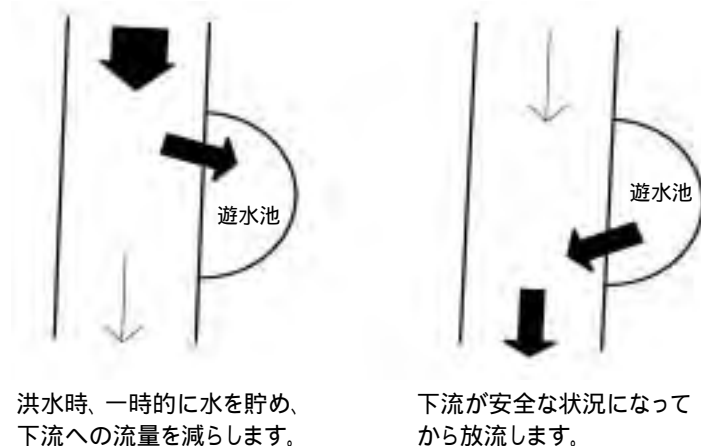
35. 引堤（ひきてい）

河道改修の方法の一つで、川幅を拡げるために堤防を堤内地の方に移動させて流下断面を確保する方法です。



36. 遊水池（ゆうすいち）

洪水を一時的に貯めて、洪水の最大流量（ピーク流量）を減少させるために設けた区域のことです。



37. 氾濫挙動（はんらんきょどう）

氾濫時における氾濫水の挙動のことです。道路に沿った流れや落ち込み、噴き出しなど複雑な挙動となることが考えられます。

38. 土砂収支（どしゃしゅうし）

山地の溪流や急傾斜地では、裸地斜面の浸食や山腹崩壊、地すべり及び土石流などによって河道に土砂が供給されます。これを土砂の生産と呼び、生産された土砂（生産土砂）は、河川水の流れに伴って河道を流下します。これを土砂の流送と呼びます。同河道内における供給される土砂と流送される土砂の量的な関係を土砂収支と言います。

39. 高水敷（こうすいじき）・河原（かわら）

一般には常に水が流れる低水路より一段高い部分の敷地を指します。本提言では主に下記の河川区域の3号地の区域を指す用語として用いています。また、本提言で用いている「河原」は、水際から高水敷の間の空間も含んだ区域を示す用語として用いていますので、下記の1号地の一部を含む場合があります(図1～図3参照)。

河川区域（出典：国土交通省ホームページより）

「河川」という公物を構成している土地の区域をいいます。河川区域には河川法の条文で定める区域があり、それぞれ1号地、2号地、3号地と呼ばれています。

1号地（河川法第6条第1項第1号の土地の略称）

一般的には川の水がいつも流れている場所です。詳しく述べると河川の流水が絶えずある土地及び地形、草木の生繁っている状況その他、その状況が河川の流水が絶えずある土地とこれに続いている河岸部分の土地（ただし河川の土地を含み、洪水その他異常な天然現象により一時的にこのような状況になっている土地は除きます。）を指し、通常河川の水が流れまたは溜まっている土地をいいます。この場合、湖や沼等が河川法として指定されたものであるときにはその水面全体が1号地となります。

2号地（河川法第6条第1項第2号の土地の略称）

一般的には堤防のある区域をいいます。詳しくは、河川管理施設の敷地である土地の区域をさしますが、この場合堤防のような直接的な敷地だけでなく、ダムの着岸部や堰・水門・排水機場等の操作施設の敷地も含むものとして運用されています。

3号地（河川法第6条第1項第3号の土地の略称）

堤外の土地のうち1号地と一体となって管理を行う必要があるものとして、河川管理者が指定することによって河川区域になる土地をいいます。（一般的には高水敷を指します。）ただし、どのような土地にも自由に河川管理者が指定できるものではなく、その範囲が法律で定められています。このような土地には以下のようなものがあります。

- (1) 堤外の土地。
- (2) 堤防に隣接して堤防と同一の働きをしている土地。（堤防に接している丘陵地や台地などの河岸部分をいいます）
- (3) 堤防の対岸や(2)の土地の対岸にある土地で、堤防と同一の働きをしている土地。（2号類地とよばれています）
- (4) (2)や(3)の土地と1号地の間にある土地。（無堤部の高水敷に類する土地）
- (5) ダムによって貯留される流水の最高の水位における水面が土地に接する線によって囲まれる地域内の土地。（河川法施行令第1条第1項第3号）
- (6) 河川整備基本方針で定められている遊水地。

凡 例

- : 1号地
- : 2号地
- : 3号地



図 1 標準的な河川横断の例



図 2 河川横断の例 A

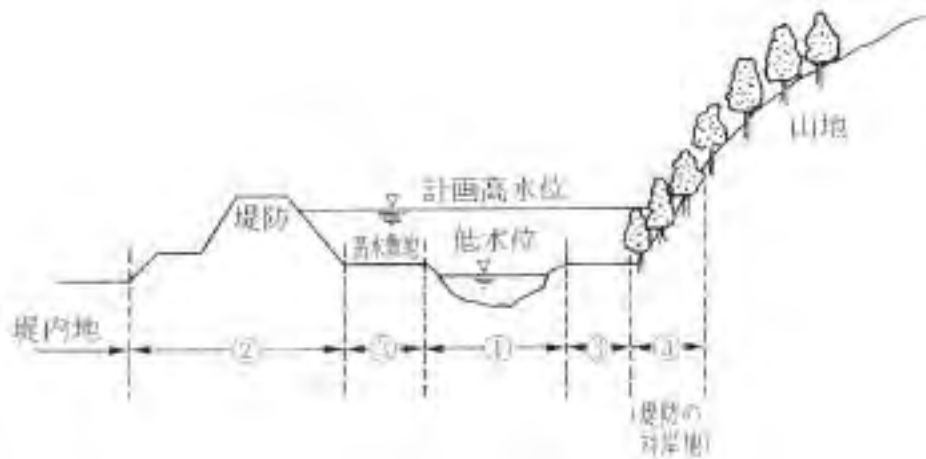


図 3 河川横断の例 B

40. 外水（がいすい）

堤外地側（堤防より川側）を流れる河川の流水のことです。

「内水」についての用語解説 No. 46 を参照

41. 正常流量（せいじょうりゅうりょう）

河川の流水の正常な機能（水利流量の確保、漁業、動植物の保護、水質保全など）を維持させるために必要な流量のことです。

42. 水文事象（すいもんじしょう）

地球上の水の状態・分布、物理的・化学的性質、環境との関係などを水循環の視点から見た場合の事象のことです。

43. 調整池（ちょうせいち）

開発に伴って失われた保水機能を補うため、雨水を一時的に貯めて河川への雨水の流出量を調節することにより洪水被害の発生を防止する施設です。

44. 地役権（ちえきけん）

他人の土地を自分の土地の便益を高めるために借用することができるという権利です。河川事業では川沿いの農地などを、洪水時の遊水池として使わせてもらえるよう、土地所有者と契約を結ぶ場合などが例として挙げられます。

45. 地下貯留池（ちかちりゅうち）

洪水を一時的に貯めて、洪水の最大流量（ピーク流量）を減少させるために地下に設けた施設のことです。

46. 内水（ないすい）

川よりも堤内の地盤高が低い、あるいは高低差が少ないため、川に流れ出にくくなり、堤内地（堤防を挟んで川と反対側の土地）に溜まってしまう水のことです。



支川流域に降った雨は、本川に排水されます。



大雨が降り本川の水位が上がると、支川の水が排水されずに溢れてしまいます。

（出典：河川情報センター）

47. 樋門（ひもん）・樋管（ひかん）・水門（すいもん）

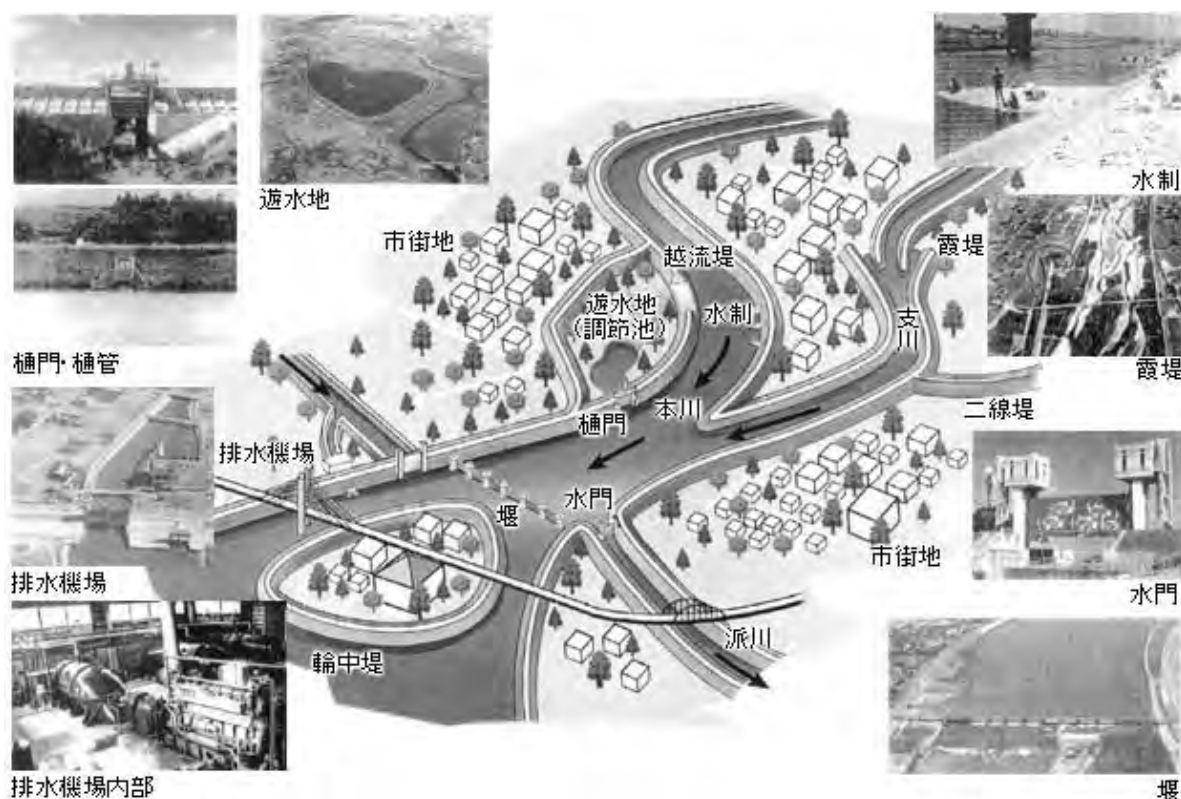
洪水などにより本川の水位が高くなった時に、合流する支川への逆流を防ぐ施設のことで、このような施設のうちで、堤防の中にコンクリートの水路を通し、そこにゲート設置したものを樋門または樋管と呼びます。樋門と樋管の明確な区別はありませんが、一般には規模の小さいものを樋管、大きいものを樋門と呼び、機能は同じです。また堤防を分断してゲートを設置した施設を水門と呼びます。

48. 排水機場（はいすいきじょう）

地盤の低い堤内に貯まった水や、水門などの逆流防止施設により自然流下できなくなった水をくみ出すためにポンプを設置した施設のことで、

49. 輪中堤（わじゅうてい）

特定の区域を洪水の氾濫から守るために、その周囲を囲むようにつくられた堤防のことで、



（出典： 国土交通省河川局ホームページ）

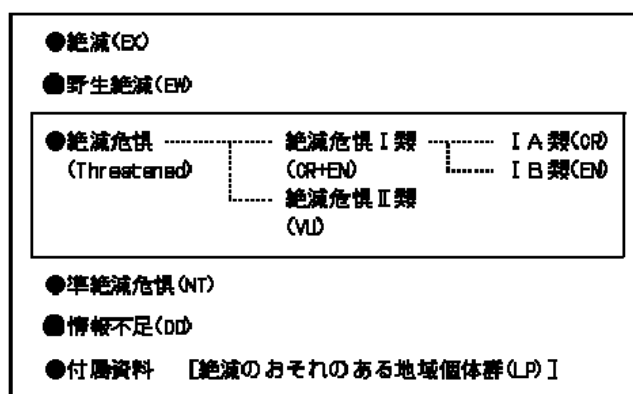
50. 溪畔林（けいはんりん）・河畔林（かはんりん）

河川に広がる森林のことを河畔林と言い、特に、溪流の水辺に広がる森林のことを溪畔林と言います。

51. レッドデータブック

絶滅のおそれがある野生生物の種についてそれらの生息状況等を取りまとめたものです。分類群毎にまずレッドリストを作成し、次にリストを踏まえてレッドデータブックを編集しています。生息状況に応じて「絶滅」「野生絶滅」「絶滅危惧 類」など、次図のように分類されます。

兵庫県では、1995年に地域版レッドデータブックとしては、他県にさきがけて植物群落、地形、地質、自然景観を選定評価の対象とした「兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック」を公表し、2003年にその改訂版が刊行されています。



絶滅	我が国では既に絶滅したと考えられる種のことです。
野生絶滅	我が国では飼育・栽培下でのみ存続している種のことです。
絶滅危惧 類	絶滅の危機に瀕している種のことです。現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合に野生での存続が困難とされる種で、ごく近い将来に野生での絶滅の危険性がきわめて高いものを A 類 (CR) とし、A 類ほどではないが将来における野生での絶滅の危険性が高いものを B 類 (EN) とします。
絶滅危惧 類	絶滅の危険が増大している種のことです。現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合に、近い将来確実に絶滅危惧 類に移行することが確実と考えられるものです。
準絶滅危惧	存在基盤が脆弱な種のことです。現時点では絶滅の危険度は小さいが、生息条件の変化によっては絶滅危惧のランクに移行する要素を有するものです。
絶滅のおそれのある地域個体群	地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いものことです。
情報不足	評価するだけの情報が不足している種のことです。

注) 兵庫県版のレッドデータブックにおいて、A ランクは絶滅危惧 類、B ランクは絶滅危惧 類、C ランクは準絶滅危惧に相当します。兵庫県版には他にも厳密に絶滅とは判断できなくても県下には生息・生育しなくなったと推定されるものも含めて「今見られない」という分類や、最近減少の著しい種を含む「要注目種」という分類があります。

52. 植物群落 (しょくぶつぐんらく)

植物が単体で生育していることは、自然の中ではほとんどありません。多くの場合、場所に合った植物が集まって生育しています。このまとまりを植物群落と言います。植物群落は、動物の生息場所である一方、動物が生息することで支えられているなど、植物群落をとりまく環境との相互作用の中で成り立っています。そのため、植物群落を識別することで立地の特性や来歴が推測でき、自然環境の評価や保全方法を考えていくことができます。なお、ある地域の植物群落を総称して「植生」と言います。

53. レッドリスト

絶滅のおそれがある野生生物種を生育状況に応じて分類したリストのことです。日本では環境省が分類群ごとのレッドリストを作成し、このリストを踏まえてレッドデータブックが公表されており、平成9年から12年にかけてレッドリストの見直しが行われました。現在は、このレッドリストをもとにした改訂レッドデータブックの編集が行われており、分類群ごとに順次完成版が発刊されています(一部作成準備中)。

54. 伏流水(ふくりゅうすい)

河川の底部または側部などの砂礫層を潜伏して流れている水のことを言います。

55. 止水性(しすいせい)

昆虫などの生物の性質を表す言葉で、河原に形成された池や水溜まりなどの止水域に生息する性質のことを指します。

56. 塩生湿地群落(えんせいしっちぐんらく)

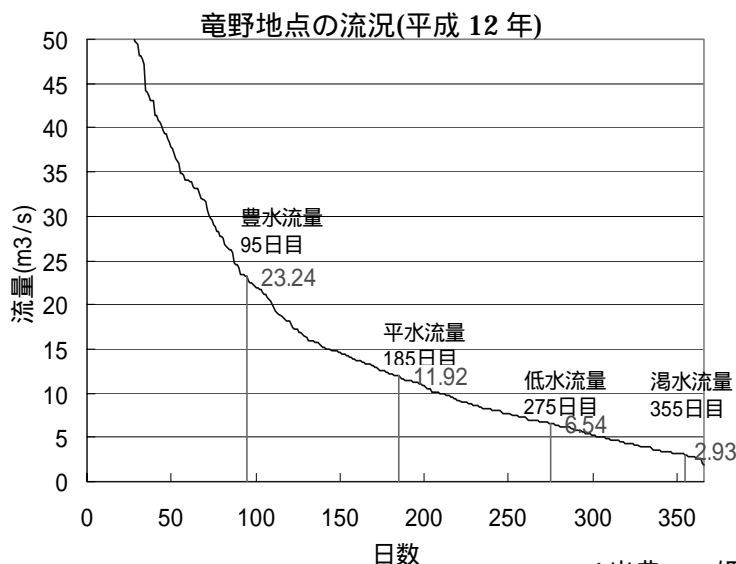
海水の影響を受けた塩分の多い湿地のことを塩生湿地と言い、そこに生育する植物群落のことを塩生湿地群落と言います。揖保川にはアイアシ群落、シオクグ群落等が分布しています。

57. 外来種(がいらいしゅ)・在来種(ざらいしゅ)

人間の様々な活動に伴って、本来生息している分布範囲を超えて持ち込まれた生き物を「外来種」と呼びます。これに対して、海や陸地、山脈などによって分布を制限され、長い年月をかけて地域の環境に適応し、進化してきた生物を「在来種」と呼びます。

58. 平水流量(へいすいりゅうりょう)

河川の流量を統計的に処理したもので、平常時の流量を表します。1年を通じ185日はこれより下らない流量を平水流量とします。同様に1年を通じ95日はこれより下らない流量を豊水流量、1年を通じ275日はこれより下らない流量を低水流量、1年を通じ355日はこれより下らない流量を渇水流量とします。



(出典： 姫路河川国道事務所資料)

59. ワンド

河川内にある入り江状の水域で本流とつながっているもののことです。ワンドの大きさはさまざまで、形状、深さ、底質も変化に富んでおり、多様な魚貝類や植物等の生活空間になっています。



揖保川（王子橋付近）

60. 曝気（ばっき）

水を空气中に散布する、水中に空気を通す、水をかくはんして表面から空気を吸収するなどの方法によって空気を水に溶解させることです。自然状態においても水の乱れや波の作用で空気中の酸素が水中に溶け込み、曝気が進みます。曝気によって水中の溶存酸素量が増加するため、有機物の分解が促進され、富栄養化による水質障害を減らすことができます。

61. 透水性構造物（とうすいせいこうぞうぶつ）

ここでは水を透過させて水質浄化を行う施設を指します。透水性構造物による水質浄化で最も一般的に用いられているのが、粗礫河床（岩や石で構成された河床）が持つ浄化作用を利用した方法です。水辺の岩や石の表面には微生物（バクテリア等）が付着して薄い膜をつくっています。この微生物は汚染の原因の1つでもある有機物などを吸収して生きています。礫間接触酸化法は、この自然の河岸の浄化作用を人工的に作り出し、水質を浄化する方法です。

62. 矢作川方式（やはぎがわほうしき）

「矢作川方式」とは、矢作川沿岸水質保全対策協議会（1966年設立）が提唱・実践し、構築した地域ぐるみの民間主導型流域管理（環境保全）の手法。矢作川流域での独自の水質保全ルールで、開発事業者との事前協議（開発アセスメントの実施）、国の基準より厳しい水質基準、流路を設け竹粗朶などを使った濁水防止・土砂流出防止工法など、多くの実績がある。平成10年度「第1回日本水大賞（グランプリ）」も受賞し、全国的にも高く評価されている。