

魚がのぼりやすい川づくりにおける河川環境の把握について

Assessing River Environments to Facilitate the Ascent of Fish

業務部 副参事 倉田 糧造

This report analyzes the characteristics of rivers that facilitate the ascent of fish, and suggests useful ideas on river characteristics related to fish habitats. The report also suggests how to use collected data on characteristics to improve the fish ways for the ascent and descent of fish.

Keywords: environmental survey, environment evaluation, river environment to facilitate the ascent of fish, creating nature-rich rivers.

1. はじめに

魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業は、平成3年から始まり、現在までに19の河川がその指定を受け、改善計画の策定及びその計画の実施に鋭意取り組んでいるところである。

事業開始当初は河川横断工作物による遡上阻害要因の改善に重きを置いた計画を策定していたが、魚類の遡上・降下環境の向上は、河川横断工作物及び魚道の新設や改築だけで済むものではなく、河川横断工作物間の環境つまり河川の縦断線を考える中で成し得るものであるという認識が高まりをみせ、新たに計画策定を行う河川では、各河川の特性を踏まえた魚類生息に必要な河川環境の改善に向けた計画策定が試行され始めている。

本検討は、魚類の生息に必要な河川環境要素について検討し、実際にはそれらが複合的に組み合わされることによって創出される河川環境が、魚類の生息環境にとって良好な環境の創出であることを目指すものである。

また、対象河川全体の魚類生息環境の評価に向けた環境要素の縦断的整理手法について検討するものである。

2. 現況特性の把握

2-1 現況特性として整理すべき項目

魚類の生息環境の根本的向上を目指した「魚がのぼりやすい川づくり」における現況特性の把握に向けては、まず型通りの作業として、

イ. 河川や地域の概要

- ・流域の概要
- ・地域の自然環境
- ・地域の社会環境 等

ロ. 河川と地域との係わり

- ・漁業実態
- ・親水活動 等

ハ. 水量・水質の現状と改善計画

ニ. 河川事業の概要

- ・治水の概要
- ・利水の概要
- ・環境管理基本計画の概要 等

ホ. 河川横断施設と遡上環境の現状

- ・河川横断施設設置状況の概要
- ・河川横断施設と遡上阻害の概要

ヘ. 河川の現況

ト. 魚類の生息状況

等について把握、整理の必要がある。

2-2 河川の現況の把握

上記の「ハ、河川の現況」については、河川が良好な環境を保持していた状態に河川を復元することを旨とする。特に河川利用等による自然河川の改変が著しい河川ほど、より綿密な現況及び過去の状況、現在に至るまでの経緯等について、把握、整理を行う必要がある。

具体的な調査項目は以下のように整理される。

- ① 瀬と淵の分布とそれぞれの規模
- ② 河川形態
- ③ 河床材料
- ④ 河床勾配
- ⑤ 河道特性（セグメント区分）
- ⑥ 流量
- ⑦ 水質
- ⑧ 底生動物による水質判定法
- ⑨ 水際の植生
- ⑩ 堰による湛水区間
- ⑪ 低水護岸の整備状況
- ⑫ 最深部の水深
- ⑬ 河道の変遷（航空写真等による）

(1) 瀬と淵の分布とそれぞれの規模

瀬と淵については、その分布状況について把握し、淵についてはM型、R型、S型等に分類し、深さについても整理する。瀬についてはその区間の河床材料が何であるのかについても整理する。

(2) 河川形態

河川形態は、可児（1944）の方法を適用しAa型（上流域）、Bb型（中流域）、Bc型（下流域）に区分し、河川工学的区分及び生物の生息条件区分の要素とする。

(3) 河床材料

河床材料は、その違いにより魚類の産卵条件や餌となる生物の生息条件、水際植生、水質浄化等に大きな影響を与えられられることから、粒径の整理と共に代表的位置での写真も撮影し併せて整理を行う。

(4) 河床勾配

河床勾配は縦断的に整理する中で折れ点とな

るポイントを見だし、同程度の勾配の区間に区分する。

(5) 河道特性（セグメント区分）

河道特性、ここではセグメント区分をその評価手法として採用する。セグメント区分により河道を区分することで、その区間に適用する法覆工や根固め、護岸等の工法を概略的に選択することが可能となる。

(6) 流量

流量は、流況別及び正常流量時における水収支について、各流量観測所の流況データ（最近10年平均）を用い、堰による取水量、還元水量及び支川、残流域からの流入量を考慮してかんがい期、非かんがい期別に算定し、縦断的に整理を行う。また、各横断工作物設置地点における水収支についてもかんがい期非かんがい期別に整理を行う。

(7) 水質

水質は、最近5～10年程度の推移を整理し、その傾向を把握する。あわせて魚類の自然繁殖の条件（一般にはBOD 3ppm以下、サケ、マス、アユを対象とする場合はBOD 2ppm以下であること）や魚類生息の条件（一般にはBOD 5ppm以下、サケ、マス、アユを対象とする場合はBOD 3ppm以下）等との対比を行う。

(8) 底生動物による水質判定法

底生動物による水質判定法（生物化学的水質判定法）は、指標生物により水質を判定するものであるが、これは化学分析による水質判定法と比較し精密さでは劣るものの、各種生物の有無や量は水質の長期的変化を知ることができ、短期間の水質変動に左右されにくい利点をもつことから、1つの現況評価要素として整理を行う。

(9) 水際の植生

水際の植生は、一級河川や幾つかの二級河川において行われている河川水辺の国勢調査結果から、群落分布の概要を知ることができる。ここで特に注目すべきことは、最も水際に生育している植物が何であるかということとそれが水

面と連続しているか、言い換えれば護岸によって水面とは不連続とはなっていないかについて整理しておく。また、水面を覆うような高木が高水敷に存在する、いわゆる「カバー」として機能する木本群落が存在するかについても把握し整理する。

(10) 堰による湛水区間

湛水区間は、堰等取水に係わる行為から発生する場合が多い。堰の多い河川においては静水域が増え、瀬が存在しても平瀬の部分が多くなり早瀬が少なくなると考えられる。

また、堰が密に設置されると湛水により河床材料の活性化が行われなことから多様な水域が創出されづらく回遊性の魚類にとっては好ましい状況を呈するとは言えない。

そこで湛水区間について定常的に湛水している区間とかがい期のみ湛水する区間とに分類しながら、それらがどの区間で発生しているのかについて整理を行う。

(11) 低水護岸の整備状況

低水護岸の整備状況は、左右岸別にその整備の有無と護岸構造形式、改修年度あるいは改修計画実施時期等について整理する。

(12) 最深部の水深

最深部の水深は、魚類の河川内移動や生息環境と深い係わりをもつミオ筋の有無や規模を大まかに知ることができる。検討対象区間長にもよるが、概ね200mピッチ程度で横断面から最深部の水深を読みとり、縦断的にプロットすることにより整理する。

(13) 河道の変遷

河道の変遷は、過去の河道や蛇行ピッチ等を知ることによって改修以前の状態に河川を復元する場合、特に人工的に瀬や淵、ミオ筋等を創出する場合に有効であると考えられる。変遷の把握にあたっては航空写真等から情報を読みとり、現在に対してどのようなラインであったのか、10年刻み程度でそのラインをプロットして整理する。

2-3 魚類の生息状況の把握

魚類の生息状況の把握は、現在どのような魚種

が生息し過去にどのような魚種が生息したのか、生息する魚種がどの範囲に生息しているのか、生息魚種が回遊魚である場合に遡上、降下ほどの程度行われているのか等について整理を行う。

(1) 生息魚種

現在生息している魚種は、河川水辺の国勢調査を始め、その他生息魚類調査や地元漁業協同組合へのヒアリング、有識者・研究者等へのヒアリングを行うことで把握する。

また、上記の調査で確認された魚種について、特定種* に該当するか確認を行う。

生息する魚種について、過去の状態への回帰を目指す場合には、過去に生息していた魚種についても把握する必要がある。

過去に生息していた魚種（現在は生息していないもの）は、文献による調査や地元有識者・研究者へのヒアリング調査等により把握する。

現在及び過去に生息している（していた）魚種について、その魚種の生活型から分類し生活型分類ごとにその川を代表する魚種を整理する。

特定種*：建設省の河川水辺の国勢調査で定義されているものであり、以下に該当する種を示す。

- ・国、都道府県、市町村指定の天然記念物
- ・「絶滅のおそれのある野生動植物の保存に関する法律」の国内稀少野生動植物種の指定種
- ・環境庁編（1982）「日本の重要な淡水魚類」指定種
- ・環境庁編（1991）「日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック」掲載種
- ・環境庁編（1976）「緑の国勢調査報告書」における「優れた自然の調査対象種」

(2) 流程分布

対象となる河川の水系全体で確認された全ての魚種についての流程分布を縦断的に整理する。流程分布の整理にあたっては、確認された調

査地点を縦断位置にプロットする。つぎにその魚種が生息可能であろう範囲あるいは回遊する中で移動経路にあたる範囲について整理し、その途中にある横断工作物が遡上降下等の移動の妨げになっていないか（魚道の有無や魚道が機能していない等）などの情報を併せてプロットする。前述のデータを基に現在実際に生息していると思われる範囲を改めて線引きし、地元の有識者・研究者に確認をとり補正を行いながら確定する。

3. 改善計画の検討に向けた整理

3-1 ゾーニング（河川工学的区分）

魚類の遡上、降下、生息環境の改善方針の検討に向け、横断工作物の分布、河道計画、河道特性、生息する生物等、多くの項目を総合的に把握し、対象とする区間あるいは地点が全川の中でどのような位置づけにあり、どういった特徴をもっているか、あるいは何が問題であるかをとらえて検討する必要がある。

そこで同一の特性をもつ区間に区分する、つまりゾーニングを行うことで区間毎にその特徴や問題点を把握し、遡上、降下、生息環境改善の方向性について、ある程度合理的な判断を行えるようにする。

ゾーニング区分にあたっては、

① 河川横断工作物

横断工作物の位置、魚道の有無、遡上の難易度、行政区分等

② 河道計画

計画高水流量、計画河床勾配、横断形状、中期計画等

③ 河道特性（セグメント区分）

セグメント区分

④ 河道状況

流量（低水流量時水収支）、湛水区間（定常湛水、季節湛水）、水質（BOD75%10年平均）、河床材料、淵の分布、早瀬の分布、河川形態等

⑤ 生物

主な魚類の生息状況、水際の植生、底生動物からみた水質汚濁階級等

を縦断的に整理し決定するが、実際には護岸工や法覆工、河床掘削等の河川改修のなかで遡上、降下、生息環境改善に配慮していくことから、ゾーニングが河川改修の工法の選定に対して影響を与えることを勘案し、前出の5項目の判断要素の中で最も河川工学の力学的作用を端的に示す要素といえる河道特性（セグメント区分）を重視し、ゾーニング区分を行う。（図-1参照）

3-2 生息環境改善区分

前述のゾーニングは河川改修に必要な工学的区分という色合いが強い。これに対して生息環境改善区分は、魚類の側から見た場合に問題となる生息環境的課題や改善方針をある程度同質な区間に区分することを目的としている。

区分にあたっては、右岸側、左岸側、水域に検討部位を分け、それぞれについて生息環境的課題や改善方策を縦断的に整理し、改修が行われる際に魚類生息環境面においてどのような配慮が必要なのかについて明確にする。

また、生息環境改善区分は、ゾーニングよりも小さく区切ることにより、部位別に設定することとあわせ、より細かな生息環境創出のための配慮が可能となる。

なお、区分に用いる項目は以下のとおりである。

① 改修計画

計画高水流量、計画河床勾配、横断形状、中期計画等

② 水量・水質・水深等

水量、水質、湛水区間、最深部水深、河床材料等

③ 河道と沿川の状況

沿川市町村、沿川土地利用、高水敷利用状況、高水敷幅、水際の植生、護岸形式、ワンド等

④ 主な魚類

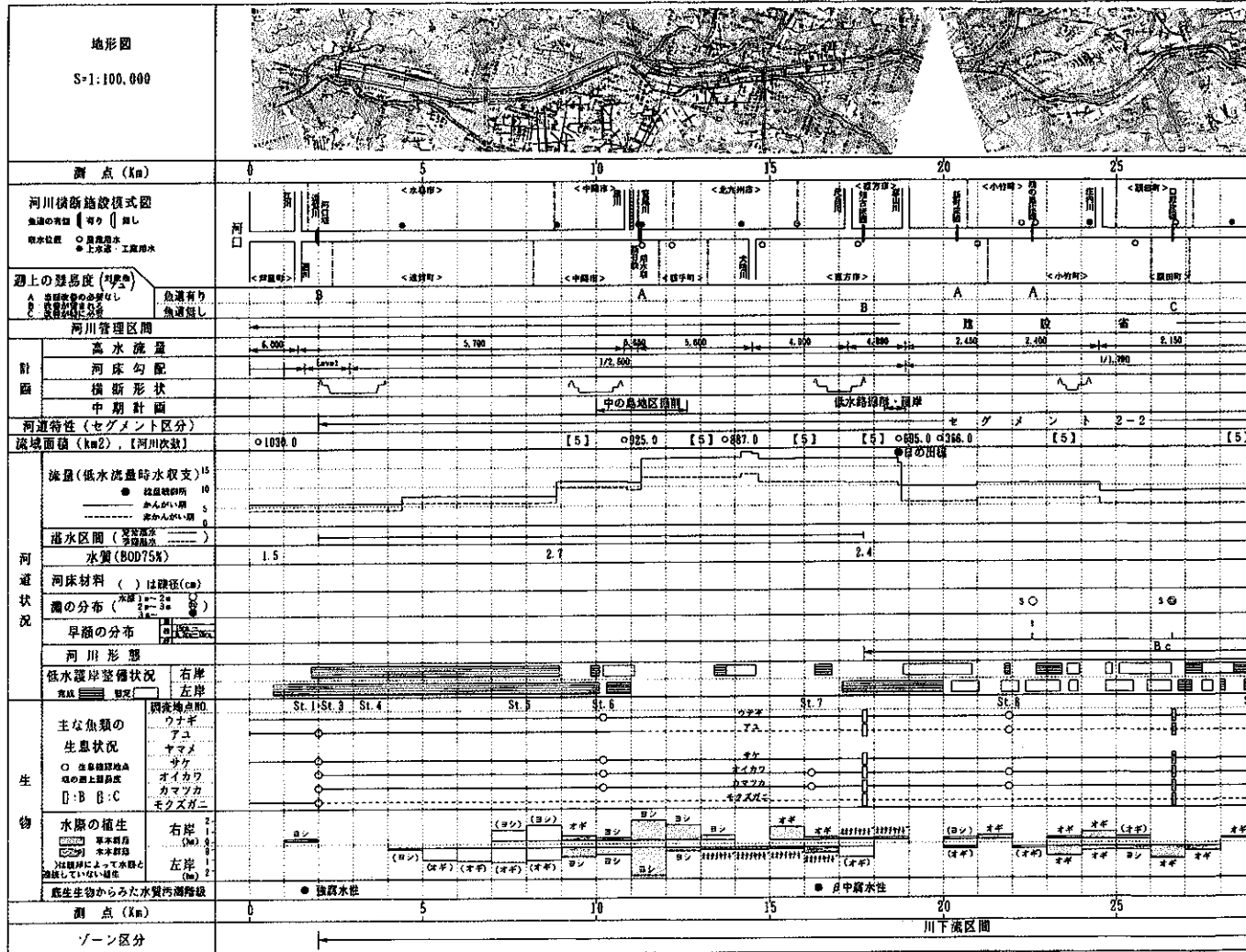


図-1 ある河川において行われたゾーニング
Figure 1 Zoning as Performed at One River

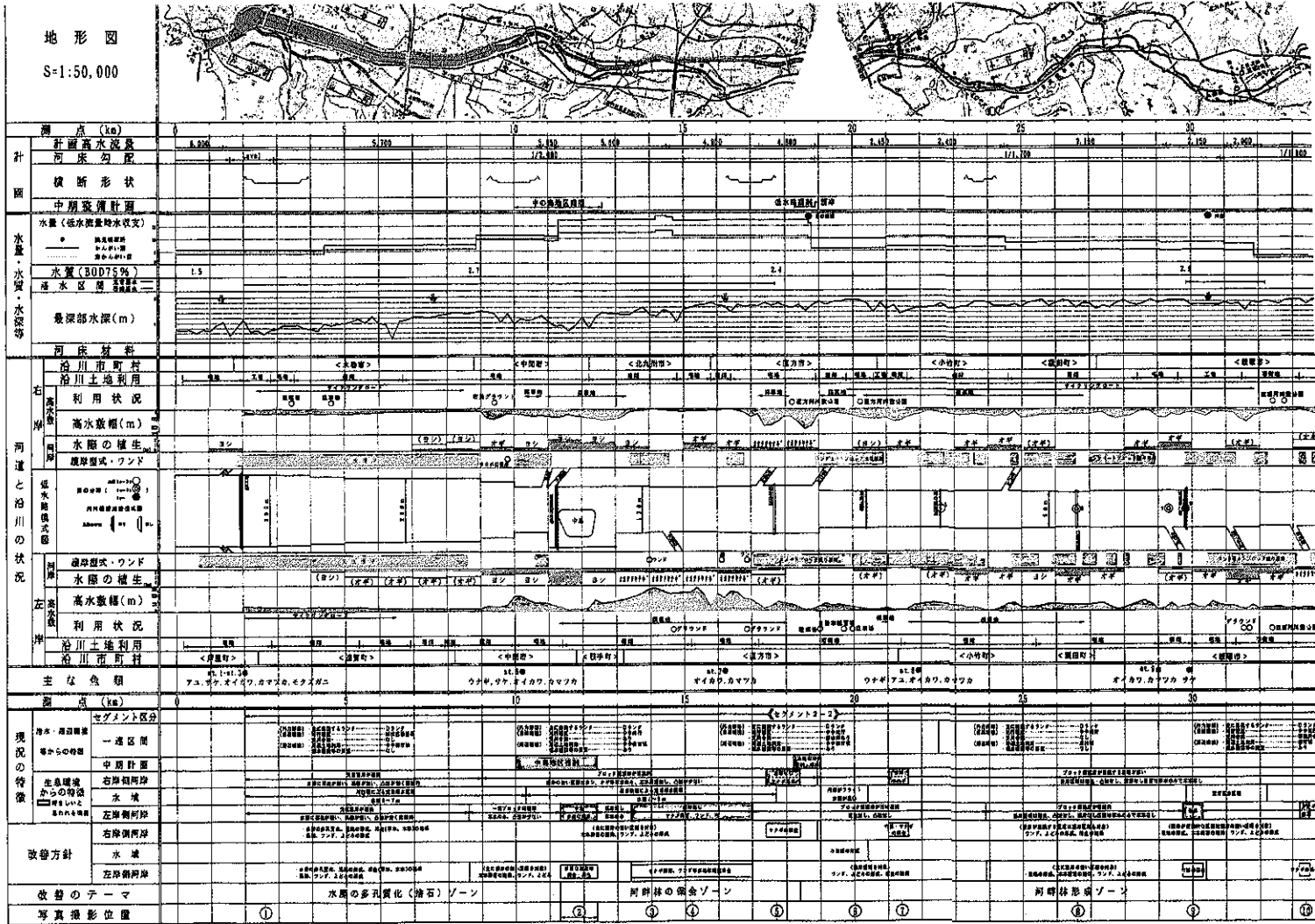


図-2 ある河川において行われた生息環境改善区分
Figure 2 Classification of Improvements for Habitable Environments as Performed at One River

図-2は、魚類生息環境の改善に向けて縦断のかつ部位別（右岸側、左岸側、水域等）に現況の抱える問題点や改善方針を整理し、それらについて一つのマップ上で確認できることを目的に作成されたものであり、評価項目を横並べにしながら、問題点についての検討やそれに対する改善方策を検討するのに有効であると考えられる。

ただ現在のところ、各評価項目を単独で整理しており、各環境要素が複合的に組み合わせることで創出される環境を端的に示すまでには至っておらず、今後、生態系に関する情報の整理について、より高い次元での整理を行うには検討を要する。（図-2参照）

4. おわりに

魚がのびりやすい川づくりにおいては、本来はこのような現況把握のあとに改善の基本方針の設定、改善計画の策定、個別の詳細計画（工法等の検討等）、基本設計等、計画策定等のステップを踏むことになる。そういった中において本報告の中で検討している河川環境の把握は、計画策定の流れの中では最も初期の段階における作業であるが、多自然型川づくりが今後の河川改修の基本思想として根付くならば、より生態系に関する情報の現況把握が必要になると考えられる。それは、過去の河川の状態への復元や良好な現環境の保全を考える場合に、何をすることが復元で保全すべき環境とは何かを見極める場合に、生態系に関する情報の把握が必要になると考えられるからである。特に近年、河川環境と河川利用に対する市民の関心は非常に高まりをみせており、工学的な検証のみで河川に係わる計画策定は難しい状況になっているといえる。

また、生態系に関する基礎的情報として現地調査が非常に重要であり、瀬や淵の分布やそれらの成立している状況、河岸植生、かんがい期・非かんがい期別の水面の状況、遡上期における現状での魚道内の魚類の遡上状況等、より細

かな現地調査の必要性が生じてきていることを付け加えておく。

今後は、現況の把握という意味で、各環境要素が複合的に組み合わせられることで創出される総合的な環境を端的に整理すること、あるいは改善計画の実施によって創出される環境の予測、またはもう少し単純なところで魚類と水生植物との関係や湛水区間での河床材料の活性化等、各環境要素同士の相互の影響関係について、より多くのパラメータとの複合的な関係を整理する技術の向上が望まれるところである。