

「魚」から見た魚道

岐阜経済大学教授 森 誠一

1. はじめに

(1) これまでの魚道について

「川国」日本の河川環境における自然性の程度は近年、著しく減少し、その劣化を招いている場合が多い。その結果、生物の良好な生息環境が、急速に狭められている。特に、都市河川においては、人工的な構造物で、被われている水域が大半を占めているのが現状である。そうした中、例えば、魚の生息への配慮という目的で、魚巣ブロックや魚道が、随分以前から設置されてきた。しかしながら、それらの多くは工事を実施するための、単なる施工の一部に過ぎないというものであった。しかも、実際に魚類がその生活の中で魚巣ブロック等をどのように利用しているのか、あるいは、無いよりはましという程度には効果があるのかどうか、ということさえわかっていない状況であった。この状態は、ごく最近まで続いていたと言わざるを得ないが、ようやく、ここ数年、自然環境への保全研究が生態学の立場から实际的に提言され、「多自然型川づくり」に反映されるようになってきた(森、2004)。

(2) これからの魚道について

本稿では、魚道を中心にして、この自然への配慮事業において、どのようなことを考慮すべきで、何が必要であるのかを事例紹介しながら解説する。結論として第一にすべきことは、複雑な河川生態系や多様な魚類の生活史に対する理解を深めることに尽きる(森、1998、2000)。生態学的知見が不足したまま増殖技術だけを開発して放流したり、庭園や造園の感覚の延長として進められる公園化事業からでは、「多自然型川づくり」というものを直ちに期待することはできない。つまり、生態学的資料の蓄積とその応用こそが、自然への配慮事業において、第一義的になされなければならないことを意味する。

2. 「魚」の利用実態を考える仕組み

(1) 事前調査と目標設定について

生態学的資料の蓄積と、その応用に基づいて、事業の目標設定を決めることを必然とする。その目標設定を作成するのが、「多自然型川づくり」の最初の作業である。ここで重要なのは、事前に生態学的な調査をして、その結果を事業の方向性に反映させることのみならず、行政と研究者との間で、情報交換の場や関係を保つ仕組みである。すなわち、「多自然

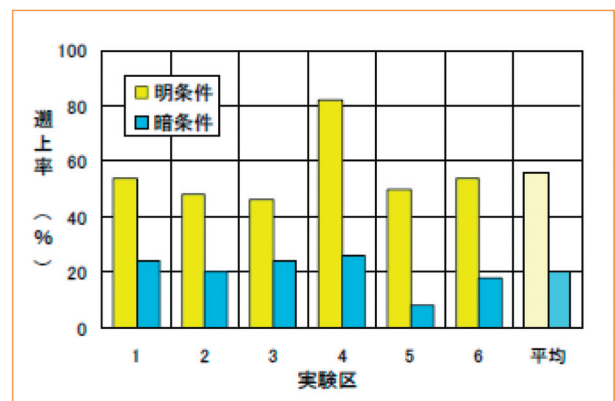
型川づくり」とは必ずしも直ちに土木工事による改修をすることではなくて、生態学的視点を踏まえた事前調査と事業評価を河川環境の保全と復元に効果的に応用することであり、その実現のための体制を作ることでもある。「多自然型川づくり」イコール「多自然型工法」という図式ではないことである(森、2004)。

(2) 施工面における事例



スパイラル魚道 (岐阜県長良川水系)

この事例は、施工的な面から、通常は下流方向への長さが120m必要なところを35mに短くすることができることで採用されたスパイラル魚道である。ただし、幅は15mある。魚道利用の対象魚種をアマゴと想定している。



明・暗条件とサクラマスの遷上率 (眞山、2004)

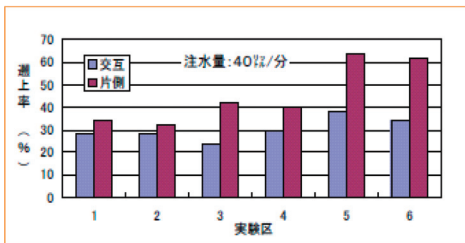
一方、北海道でアマゴと近縁のサクラマス进行调查している眞山氏の実験によると、どのような実験区においても、明るい条件の方が、高い遷上率となることが分かっている。したがって、この1階、2階等にトンネル状の暗部をもつスパイラル魚道において、生活史の移動上どれほどの効果があるのかとい

うことが、単にアマゴ1尾が魚道内にいたという知見ではなくて、魚類生態学的観点から継続的な実態調査が必要であり、その評価を事業へ反映させることが望まれる。

魚道は、多自然型川づくりの嚆矢^{こうや}と言えるが、実際に、魚がその魚道をどの程度、どのように利用しているのかということに関してはあまり知見がないのではないかと。



隔壁切りかけが交互設置の魚道（三重県宮川）



交互・片側設置と遡上率 (真山、2004)

この事例は、隔壁の切り欠けが交互に設置されている魚道である。同じく真山氏の実験によると、切り欠けの片側設置と交互設置を比較した場合において、片側に直列的に切り欠けを設けた方が、サクラマスはいずれも高い遡上率を示したということである。また、写真のように非常に短いピッチで交互にしてみると、隔壁間で乱流が発生し、魚の遡上が阻害されることが伺える。



階段式の全断面魚道 (岐阜県長良川水系)

この事例は、階段式のコンクリート石固めの全断面の魚道である。部分魚道か全断面魚道かということで議論される場合は、基本的に魚にとっては全断

面の方がよりよいだろうということは感覚的に言える。ただ、魚道内の流況の実態が、この事例では基本的に部分魚道とそれほど変わらない。つまり、均一な直線的なラインになっていて、流況がほとんど部分魚道と変わらないのである。部分魚道の幅が川幅になったというものである。



北海道勝納川の事例

それに対して上記の事例では、全断面魚道でかつアーチ状の段差となり、水際に多少の川原をもっている。その結果、魚が上りやすい部分が確保されている。具体的に魚は、岸近くの白波の少ない段差の水の中を歩いていく。これは「泳ぎ上がり」と言われる状態であり、魚というのは水生生物であるため、あえてジャンプすることなく、当然、水の中を通じて遡上したいものであり、この性質に適合した事例と言える。つまり、言い換えれば、全断面にする意味は多様な落差環境にするということである。

(3) 管理面における事例

もう一つの視点は管理面である。従来は、魚道本体の設計や施工法に関する議論が多かったわけであるが、これをいかに維持管理していくかは、問題として残っている。



魚道下流口の土砂堆積 (赤破線の円) (岐阜県揖斐川水系)

この魚道内の流況は、魚にとって適していると考えられることができるが、下流側の出口が堰堤に近過ぎ

るため土砂が堆積している状況である。これは、土木的に除去すれば済むことであるが、だれが、いつ、どのような根拠をもって除去するのかという体制については、まだ十分な議論はされていない。



魚道と上下流の河床（三重県鈴鹿川）

これは、旧来からの魚道であるが、水みちから外れている。下流が河床低下し、また、上流に洲が堆積して水が魚道内を流れない状態となっていることが分かる。これは河川工学的にどこに魚道を作ればいいのかということが、最初に配慮されていれば、クリアできたのではないかと推測される。つまり、魚道そのもの以外の上流・下流といった河川形態について、魚道を設置する際に考慮する必要があると言える。

(4) 「魚」の利用実態について



ダム（美利加ダム）に設置された長大な魚道

上記の事例は、ダムに設置された長さ2kmにわたる、長大な魚道である。この発想は、人工河川の造成をしていると言える。魚道内での生活を想定している。魚道を魚が一過的に、そこを通過する「点」として考えなくてもいい事例である。



人工河川の造成

ただし、この事例では、施工後間もないせいか水際の植生が極めて乏しく、魚類のえさとなるものが乏しいと思われる。また、河床環境も貧弱であり、したがって、えさ生物が育ちにくい状況といえる。2kmもあるような人工河川ということだとすれば、魚が通過するだけでなく、魚道内生活ということを考えてもいいと言える。



三重県いなべ川水系の事例

この事例は、魚道内の隔壁は欠損しているが、その下半分には礫が相当、堆積している。その礫の下には、底生魚、特にヨシノボリあるいはアカザが多数、定着をしていた。これは、魚の生活空間としての魚道という発想が成立する根拠といえる。

以上、魚道に関して考慮すべき3つの視点について、始めに、工作物の「点」的視点としての、例えば、越流量と越流速、部分もしくは全断面、あるいは材料・外観といった魚道本体の施工面に関して論じた。次いで、出入りしやすい出・入口や設置する場（上・下流の堆砂や河床低下の状況など）、他生物の影響といった維持管理面に力点を置いた「線的・面的（流域的）」視点の重要性に触れた。最後に、魚道の変化（堆砂礫、破損）を前提として、上・下流など場所や魚種に拠った魚道内における魚の利用促進、すなわち、魚の生活からの視点について指摘した。

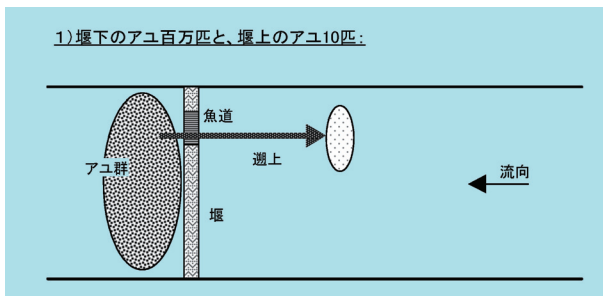


岩手県宮守川の事例

補足的ながら、この宮守川の事例は、全断面の多段落差工であり、一定の高さを稼ぎながら、落差高を低くして魚を自由に行き来しやすくさせている。これは、自然を手本、自然をまねる点が他にも認められ、川原や緩傾斜の岸など、多自然型川づくりとして評価できる。

(5) 事後評価とフィードバックについて

言うまでもなく、こういった生物の生活を保全・保証するための構造物は建設してしまえば、それで終わりというのでは決してあってはならない。その事後による評価や、できるだけ人為的な処理や手間のない維持管理の方法確立と体制づくりが必要となる。



魚道の見方（評価）

新たなる魚道の設計もさることながら、今ある魚道を評価しようとする場合に、どのように魚が利用して、あるいはしていないのかを詰めていく必要がある。例えば図に示すように、堰に魚道を作った場合、下流にアユが100万匹集まっていて上流に10匹上った。これをもってアユは遡上したと直ちに評価できるかという問題である（森、1998）。要するに、事前調査、事後調査、それに基づく目標設定が、魚道にあるいは多くの多自然型川づくりにも求められるのではないかとということである。

また、同一河川に産卵のため遡上する魚類が複数種いる場合は、それらの異なる産卵場所や遡上時期に応じて、すべての遡上が可能になるよう努めるべきである。実際的には、その河川でどの種に注目して、川づくりをするのかという目標設定について、専門家や周辺の漁業関係者などを交えて議論する必要があるだろう。

既存の行政上の仕組みや組織の中において、学問的な成果や技術的開発が、現場へとスムーズに伝達され実施されるシステムを構築する必要もある。現実にも、行われている事業は、まだまだ旧態としたものが多いことも否定できない。実際の事業内容が好ましくないと判断された場合には、いかに早くそれを軽減あるいは、なくす方向で順応的に対応できるかは、行政機能上の問題である。しかし、それは行政の機関内部だけでは成り立ちえない。そのためにはまず、専門家を交えた関係者からの情報や意見の交流場を設置することが先決であり、当面、行政が窓口となってその機能を十分に発揮していくことが望まれる。

3. おわりに

本来的に川を中心として形成されてきたわが国の風土であるからこそ、人と川の関わり合い方の筋道をつけるべき「多自然型川づくり」において、地域住民の生活や歴史・文化等を対象とする人文・社会科学系の視点も、今後、必然とされる。それは、地域住民との合意形成を遂げながら、流域全体を考慮した河川管理システムが成り立つシナリオを意味するものになるだろう。

(参考文献)

- 眞山 紘 (2004) さけ・ます類の河川遡上生態と魚道.
- さけ・ます資源管理センターニュース, 13: 1-7.
- 森 誠一 (1998) 自然に配慮することの実態と今後. 森 誠一編, 魚から見た水環境, 1-11. 信山社サイテック
- 森 誠一 (2000) 必要な魚道, 不要な魚道. 応用生態工学, 3: 235-242.
- 森 誠一 (2004) 魚から見た多自然型川づくり—生きものからの思想, 33-43. 森 誠一監修, 環境保全学の理論と実践, 信山社サイテック