

生物に配慮した河川整備の考え方

建設省土木研究所河川部都市河川研究室

1. はじめに

人々が川を見る時、その川が自然的であればあるほど、水中や草むらの中に生物がいることを感じるでしょう。日本の淡水には、植物では細菌、藍藻から緑藻、種子植物まで、動物もゾウリムシなどの原生動物からミジンコなどの甲殻類、トビケラ、ゲンゴロウなどの昆虫類や魚類、鳥類などの脊椎動物まで、実に多種多様な生物が生息しています。川はこれらの生物が生まれ、成長し、産卵するという種の保存の営みを提供しています。

2. 生物からみた河川

一般に、生態系とは“生物とその無機的環境を全部一体の系としてとらえたもの”として定義されます。つまり生態系は、生物のみでなく生物が生息する場（生息環境）を含んだ概念です。河川改修などの河川整備は、生物の生息環境を変化させ、その中で生活している生物に影響を及ぼすこととなります。

生物が生きていくためには、人間にとっての衣・食・住のように、すみかと食べ物が必要です。生物は種類によって異なったすみかや食べ物が必要なため、たくさんの種類を養うためには多様性のある生息環境を作り出す必要があります。河川を例にとれば、変化に富んだ河床形態や、多孔質な河岸を作るものとして蛇籠護岸、変化に富んだ河床形態として瀬と淵を例に、河川整備と生物との関係を考えてみます。

3. 河川整備と生物

〈多孔質な河岸・蛇籠、魚巢ブロック〉

河川は、人々の生活が氾濫源で営まれるようになった時から今まで、永続的に行なわれています。つまり河川には昔から何らかの形で人の手が加わっており、本当に自然の川はほとんどありません。河川の生態系は人の手が加わる前からあり、昔に行なわれた河川整備も生態系に何らかの影響を及ぼしていたものと考えられます。しかし現在ほど問題とならなかったのは、昔の改修方法がそれほど生物に影響しなかったのではないかと考えられます。昔の工法の代表的なもの一つが蛇籠です。写真-1に千葉県の南白亀川において護岸に蛇籠を使用している例を示します。見た目や親水性はあまり良くありませんが、特に魚類にとっては良好なすみかを提供していると考えられます。実際に川に入って蛇籠の上を歩くと、鉄線の中につめられた石と石の間の空隙から、たくさんのフナが飛び出してきました（水質が悪いのでフナ類しかいませんでした）。この点、現在蛇籠に代わって多く使用されているコンクリートブロックは、空隙がほとんどないため、治水的には安全性が増した反面、生物にとっては隠れ家や逃げ場を失ったこと、植物が生えにくくなるなどの理由ですみにくくなってしまったのではないのでしょうか。

多孔質な河岸を作り出す方法として魚巢ブロックの利用が挙げられます。魚巢ブロックの前面に洲が付くなど効果が十分発揮できていないものもありますが、上手に配置され



(a) 全景



(b) 水面下の蛇籠(石の間にフナ類が生息している)

写真-1 蛇籠の護岸



(a) 全景



(b) エレックショッカーによる魚巣ブロック内部の魚類採取

写真-2 魚類生息状況調査



(a) 自然河岸区間(投網)



(b) 平張りブロック区間(投網)



(c) 魚巣ブロック区間(投網)



(d) 魚巣ブロック内(エレックショッカー)

写真-3 採取した魚類

れば魚などの保全に十分役立ちます。栃木県の野元川において平張りブロック、魚巣ブロック、自然河岸の魚類の生息状況を調査した例を示します。調査は、それぞれの護岸の前面で投網を打ち、魚巣ブロック内部はエレックショッカーを用いています(写真-2)。採取した魚類は写真-3のとおりで、他の区間と比較して、多くの魚類が魚巣ブロックを利用していることがわかります。

〈変化に富んだ河床…瀬・淵〉

河川の中流域における河道形態の一般的な特徴として

は、水の流れが蛇行するのに伴って形成される瀬と淵の存在があげられます。瀬と淵の特徴を述べると図-1のようになります1)。瀬の特徴は、水深は浅いが流れが速く水面は白波立っていることです。また淵の特徴は深く掘れて流れが緩く、波立たないことです。

生物は瀬と淵の特徴をうまく利用して生活しています。例えば水生昆虫は瀬において大きい礫の隙間があるところに産卵し、孵化した後は流れにのって淵近くの流れのゆるやかな小礫のあるところで成長し、再び大きな礫のところ

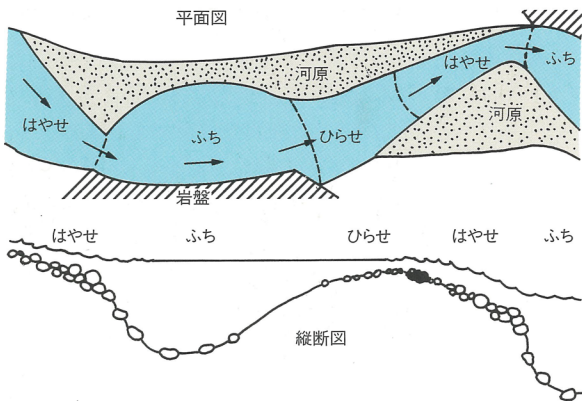


図-1 自然河川における中流域の河川形態の模式図

水深	深い	浅い	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	ゆるい	はやい	もっとも速い	
底質	砂	沈み	石	浮き石
河床型	淵	平	瀬	早瀬
		瀬		

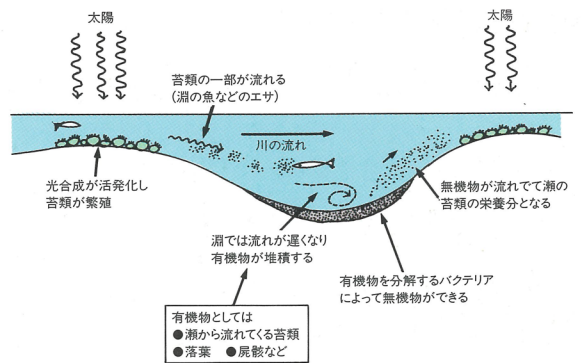


図-2 瀬と淵における食物連鎖の概念図

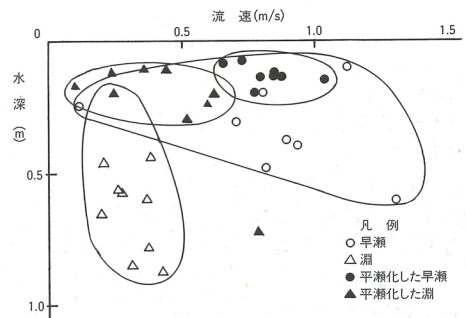


図-3 調査区間の水深・流速分布



写真-4 瀬と淵がはっきり区別される区間



写真-5 瀬と淵が平瀬化した区間

に移動して成長するという生活史(サイクル)をもっています。また魚類にとって瀬は摂餌の場であり、淵は休息や避難場となっています。瀬・淵では、これらの生物が互いに関連し合い、図-2に示すような瀬と淵が一体となった食物連鎖(生態系)を形成していると考えられます。

現在、一般に実施されている河川整備においては、このような河川形状を単純化・均一化する傾向にあります。もともと瀬と淵のある生息場に馴染んできた生物は、単純化した生息場に対応することは難しいと考えられます。

群馬県の桐生川において、写真-4のようにはっきり瀬と淵が区別される区間と、写真-5のように改修したばかりで瀬と淵が平瀬化したままの区間の早瀬の部分と淵の部分と比較してみます。両区間は同一河川で写真-5の区間は、写真-4の区間の5キロ上流にあります。両区間の水深と流速の分布を図-3に、河床材料の粒径分布を図-4に示します。写真-4の区間が分布がはっきり区別されているのに対して、写真-5の区間は早瀬と淵の分布の差が明瞭でなく、本来の瀬と淵の機能が発揮できなくなってい

ることが考えられます。また両区間の水生昆虫の生物相を比較したのが表-1です。写真-4の区間の方が出現種が多く、生物相も比較的多様であることがわかります。従って明確に区別された瀬と淵のように変化に富んだ場所は、より多くの生物が生息する可能性があるかと推定されます。

4. 生物に配慮した河川整備の考え方

最後に生物に配慮した河川整備を行なう場合の考え方を整理してみます。生物の観点から河川を分類すれば、図-5に示すように大きく三つのレベルに分けて考えることができます。河道特性とは、平面性、縦・横断形など河道計画における最も基本的な諸元です。次に河道特性に対応した河床材料、洪水を安全に流下させるための護岸、河岸の植生、低水路を流れる流量、水質など生物の生活に直接関係するものがあり、これを水土面と呼ぶことにします。生物は河川のさまざまな条件の中から、水土面の状態が自分にあったところ、つまり「適応」するところを選んで生息するものと考えられます。このように生物に着目したレベルを生物面と呼ぶことにします。

治水・利水を考えた河川管理では、流水のコントロールを目的として河道形状の変更や河川管理施設等の整備を行ないます。つまり図のa、bまでを考えることとなります。ところが生物に配慮する場合は、人間の視点で、捉えられる河道特性という大きいスケールの話と言うよりは、上記

にしたような生物の周りの環境が自分に合っているかどうか重要となります。つまり生物は、bの水土面の状態という小さなスケールの生息環境に適合していると考えられます。従って生態系に配慮した河川整備を考える場合には、通常治水・利水の整備で主に検討するよりも、もっと小さなスケールの河床材料の状態、流れの変化などに気を遣う必要があります。

実際に川に行き生物を捜してみますと、空き罐をすみかにしていたり、ブロックの下に隠れたり意外と小さな工夫で、生物が生息できるのではないかと感じます。このことは生物が人間に比べてマイクロな目でものを見ていることと関係があるのかもしれない。

5. おわりに

治水・利水と生物の保全は決して相容れないものではありません。治水・利水機能を満たしたうえで生物の保全を図ることについては、未だ十分な研究が進んでいるとは言えない面がありますが、よりよい河川整備を目指して研究を進めています。

＜参考文献＞

- 1) 全国内水面漁業共同組合連合会：内水面魚場環境・利用実態調査報告書，昭和62年3月

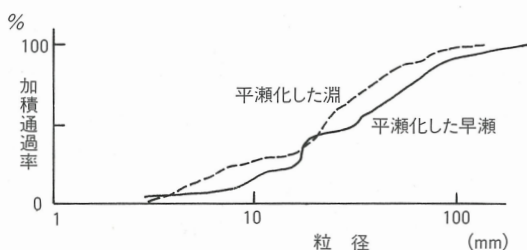
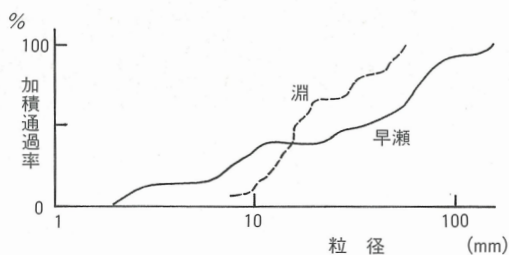


図-4 調査区間の粒分布

	早瀬	淵	早瀬 (平瀬化)	淵 (平瀬化)
毛翅目	+++++		++++	+++
蜉蝣目	+++++	++	+++++	++++
せき翅目	++		++	+
双翅目	++			+++
鞘翅目	+			
等脚目		+++		
ヒル類		++++	+	

+++++ 非常に多い ++++ 多い +++ 普通
++ 少ない + わずか

表-1 水生昆虫の生物相

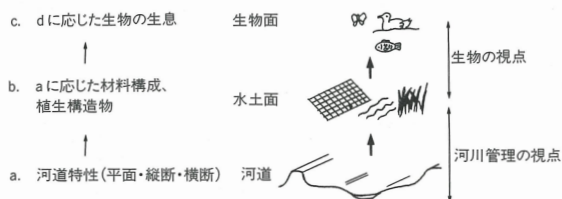


図-5 生態系のレベルと観点