

特集 藍より青き吉野川 川と人のかかわり	Special Features The Blue Color Yoshino River rather than in Color Indigo Mankind and the River	吉野川地誌 The Geography of the Yoshino River
<h2>協働時代の吉野川</h2>		
森下郁子 MORISITA Ikuko (社)淡水生物研究所/所長		松任麗華 MOTSUTO Reika 大阪産業大学

川は自然科学的側面が大きいのももちろんだが、その流域の人の文化に支えられていることは言うまでもない。川の本質についてはいろいろな側面から明確にされてきたが、私は多くの川を比較することから吉野川の輪郭を明らかにしていきたいと考える。

私が吉野川に関わったのは、電源開発の早明浦ダム建設に伴うアセスメントの一環として1956年に吉野川を訪れたことに始まる。当時の指導教官だった津田松苗先生(故人)は昭和の初期にドイツでダム学を学ばれ、水道が使っていた貯水池という名称をman made lake(人工湖)からdammed lake(ダム湖)にと提唱し、それが今日に至っている¹⁾

1950～1960年のヨーロッパや北米では、大型ダムの建設によって地域おこし、ダムの住民による活用、レクリエーション機能、その効果などが議論されていたが、日本ではやっと発電専用から治水を含めた多目的へ転換しようとしていた時であった。アセスについては検討されていたが、ダムがどれぐらい工業的に効果があるのか、資源として有効に使えるのか、漁業補償をどうしたらいいのかなどが生物分野に求められた課題だった。早明浦ダムは水資源開発公団の発足とともに公団事業になり、当時としては大がかりな調査が行われた。それが文部省の科学研究分野の総合研究としてのダム湖およびそ

表1 - 利根川、淀川、吉野川、筑後川の縮元²⁾

	河川数	延幹長川流路	流域面積	流域人口
		(km)	(Km ²)	(約万人)
利根川	810	322	16,840	1200
淀川	962	75	8,240	1070
吉野川	356	194	3,750	64
筑後川	233	143	2,863	106

れに連なる川の生物学的研究(五味礼夫、伊藤猛夫などの先生方の協力)で、この時代から本格的な生物学的なダム湖の研究が始まった。いわば吉野川は琵琶湖と並んで生態学術研究の分野に開発という切口からの材料を提供し、研究のベースを敷いた日本における学術的要素をもつ川である。

この時代は川のpHが一日のうちに変化するとか、水が滞留するとプランクトンが発生するなど、今ではなんでもないことも全く判っていなかったから、湖沼学で学んだことを河川学にどうあてはめていこうかが当面の課題であった。

1 河川を比較する

川を比較するには比較河川学の手法をとる。長さでわかる、流域の大きさでわかる、地方でわかる、気候帯でわかる、勾配でわかる、河口の位置でわかる、水質でわかる、生物でわかる、色でわかる、人口でわかる、などから吉野川を検討してみよう。ところで吉野川が日本の川でどのような位置にあるか。

地理的に区分すると、吉野川は西日本で太平洋側に河口があり、四国では支川の数、流域面積が最大である。本州には、流域面積が最大の利根川、支川数が多い淀川がある。九州の筑後川を含めて、四河川との比較を、生物の中で特にわかりやすい魚の生活様式で試みる。島としての支川の数(河川数)や流域面積については表1に示す。

吉野川は上流性を保ちながら河口へ、海へたどり着く河川である。世界の河川と比較^{3,4)}(表2)すると、急勾配で、流路が短く、流域面積も小さい日本の河川の特徴を持つ川である。世界の代表的な河川の水色と生物的特性を比較すると、目に映る色が透明な川である。吉野川は流域人口が64万人と流域面積に比べて少なく、

表2 - 河川を水色と生物的特性で比較

目に映る色	性状	生物的特性	代表的な河川	日本の河川	
透明	緑色	中性	植物プランクトンや付着生物が発達 魚や貝が多い	日本の川 イギリスの川 ニュージーランドの川	日本の多くの川 吉野川 利根川
	緑色	酸性	動物プランクトンが多く、植物プランクトンが少ない 水の華がでる	ネグロ川 東南アジアの川 マレー川 ザイール川	東北、九州の温泉地の川 北上川 北海道の泥炭地の川 尾瀬や天塩川
不透明	褐色	中性 粘土粒子 表土が変化 貧栄養	プランクトン相は貧弱 エビ類が優勢 陸上からの栄養物に依存することが多い 水位の変動が必要 高温で魚類が多い	黄河、長江 ガンジス川 チグリス川 ボルガ川 ナイル川 コロラド川	
	白色	アルカリ性 粘土粒子 氷河からの融解物質	付着生物に緑色の糸状体がしばしば大発生する 塩湖になる場合がある 冷温でマスが多い 肺魚がいる	マラニョン川 ユーコン川 マッケンジー川 パタゴニアの川 ヨーロッパアルプスの川	

利根川や淀川、筑後川に比べると人為的な汚濁負荷が低い。

地理的な要素から生息する魚類で河川を比較すると、水生動物の多くは鳥のように海を越えて行き来することができないが、流域の大きさに比例しかつ河口の水温が高いほど優位であるから、一度消失すると回復することは困難である。人による積極的な放流、移入がなければ種の増加は望めない。

一般的には太平洋側に河口のある河川は、日本海側に河口のある河川に比べて魚類相が多様であり、生息している種数が多い。九州や四国は本州に比べると小さな島で、生息している種数がもともと少ないことが特徴である。このことは加えられた移入種が生存しやすく定着しやすいということにつながっていく。この点では少なくとも吉野川では真である。

このことを踏まえた上で吉野川を検討しなければならない。1992年のブラジル会議以降の法律の改正(環境基本法、河川法)など環境に対する考え方が変わってきた。河川では総合的で住民にも周知されやすい評価方法が求められ、その社会のニーズに合うように1998年に森下等が河川の構造と機能を生態学的に評価する手法として開発したのがHIMm98⁵⁾であり、HIMm02は2002年に魚類の情報を追加、改定したものである。HIMm02では魚類の産卵し生息するための条件を「縦のつながり」、「河床材料」、「水深」、「流速」、「横のつながり」、「水生植物」、「水辺の機能」、「水辺林」、「光」、「人との関わり」の10項目としている。各項目に対する魚類の要求度を5.3,1の数値で評価する。HIMは景観からも評価できることが特徴的である(LHIM)。HIMm02は日本に生息する

平均的な魚類が生息している場合は10項目それぞれが3を示し、HIMm02は30になる。筑後川、吉野川、淀川、利根川に現在生息している魚類の示す生態学的な場の評価(HIMm02)で河川を比較する(表3)。

日本の河川のHIMm02の平均値は26.7であり、吉野川のHIMm02は25.6であり日本の平均よりやや低い。このことは吉野川を考える上で実はとても大切なことである。すなわち吉野川は上流から下流まで均一な生物相を有し、水産的魚種による生産が盛んであった。淀川にみられるような種そのものの多様性や生活様式の多様性が欠けているといえる。一方で川全体の汚濁が軽かったこと、汽水域の利用が活発でなかったために、汽水域の河口では種の生活様式の多様性は利根川、筑後川、淀川に比べるとはるかに優れているといえる。

ところで、吉野川では1970年代以前にアユの放流などによりすでにゲンゴロウブナ、ハス、ホンモロコヤスゴモロコなど琵琶湖からの移入種が定着していた⁶⁾。また

表3 - 利根川、筑後川、吉野川と淀川

	筑後川	吉野川	淀川	利根川
HIM1 縦のつながり	2.5	2.8	2.7	2.7
HIM2 河床の材質	2.4	2.5	2.6	2.6
HIM3 水深	2.6	2.7	2.8	2.7
HIM4 流速	2.5	2.5	2.6	2.5
HIM5 横のつながり	2.7	2.5	2.8	2.5
HIM6 水辺の機能	2.9	2.5	2.8	2.5
HIM7 水生植物	2.9	2.7	2.9	2.8
HIM8 水辺林	2.5	2.4	2.5	2.5
HIM9 光	2.5	2.5	2.6	2.6
HIM10 人との関わり	2.8	2.5	2.8	2.5
HIMm98	26.3	25.6	27.1	25.9

外来種のブルーギルやカムルチーなども古くから旧吉野川で確認されている。先に述べた移入種の定着しやすい川であることを証明している。

吉野川では生息している魚類の約3割が外来種や地方からの移入種である。吉野川は四国の河川であるため、本州の河川よりは生息魚種が本来的に少ない⁷⁾。そ

のために本州の河川とくに利根川や淀川のような河川ではタイプの異なる多くの魚類が生息しており、どちらかという吉野川より、外来種や移入種が侵入し生息する場が小さい。それでも流域人口が大きいから、人による圧力は比べものにならない程大きく、外来種や移入種の侵入を可能にした。人口の少ない吉野川で利根川や淀川と同様のことが起こるのは生態系の構造の違いによるものであり、吉野川では外来種や移入種が入り込んだ場合にそれまでの在来の生態系はダメージを受けやすいという認識が大切である。

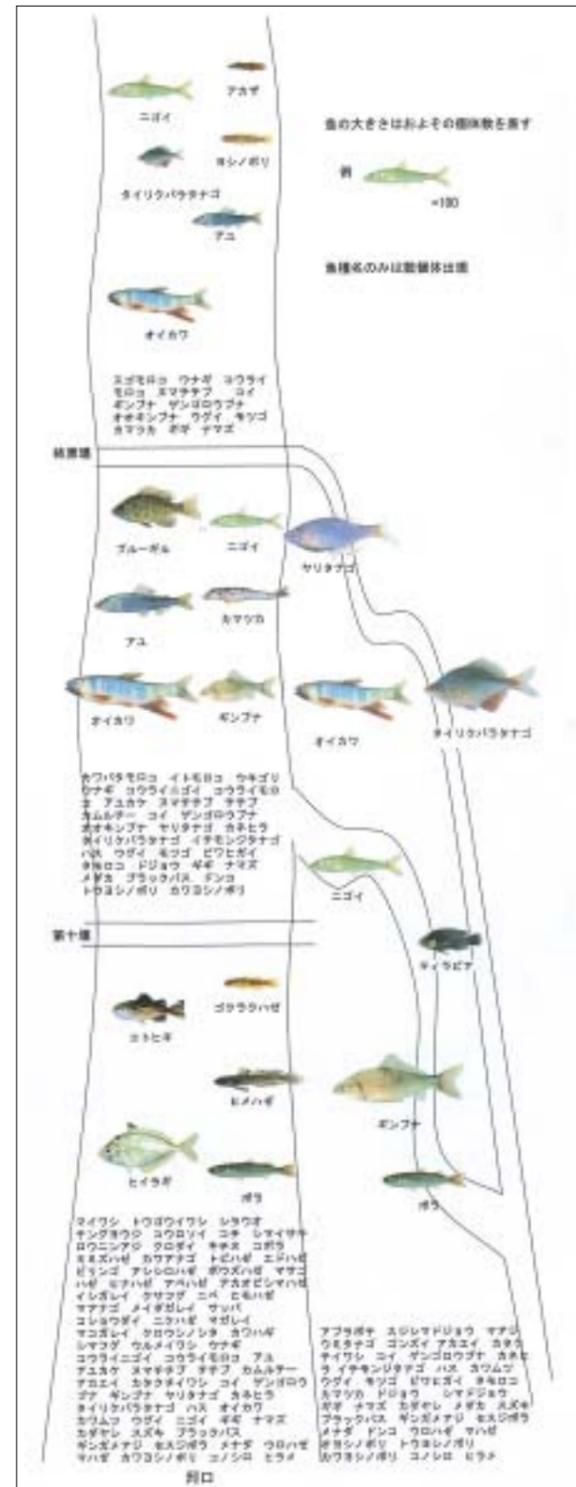
表4 - 吉野川のHIMm02

HIM	1970-1979	1980-1989	1990-1998	増えた種	変わらない種
1	2.7	2.7	2.8	2.8	2.7
2	2.6	2.6	2.5	2.2	2.6
3	2.7	2.6	2.7	2.7	2.6
4	2.6	2.6	2.5	2.2	2.6
5	2.7	2.6	2.5	2.1	2.6
6	2.6	2.6	2.5	2.2	2.6
7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
8	2.6	2.5	2.4	1.9	2.5
9	2.6	2.6	2.5	2.1	2.6
10	2.6	2.6	2.5	2.2	2.5
HIMm02	26.4	26.1	25.6	23.1	26.0

柿原堰

	LHIM	HIM	PHIM
1 川が上下につらなっているか	3	3	2
2 細流、水路等のつながりが有効か	1	1	1
3 冠水率の高い水辺(湿地)はあるか	5	3	3
4 河床に大小の石があるか	3	3	2
5 水深に大小があるか	3	4	3
6 流速に大小があるか	3	3	2
7 水生生物があるか	3	3	3
8 水辺林が連続しているか	1	2	2
9 水面に光り当たり方	1	2	1
10 攪乱の度合い	1	2	1
合計	24	26	20

物理的には堰があることで多様な環境を創出しているように見えるが、一つの項目については必ずしも条件が整っていない。生物生産が小さいのは吉野川では河口近くで、定着する魚類の少ないことが原因であるが、通過する魚に支障がなければよいという長い間の河川環境に対する考え方が招いた結果ともいえる



1970年代からみると琵琶湖固有種であるワタカ、ビロヒガイ、本来は利根川の固有種であったヌマチチブ、外来種のカダヤシ、ブラックバスやソウギョが増える背景があったということである。

吉野川に生息する魚を1970年から10年ごとに整理し、生態学的な場の評価(HIMm02)でみるとトータルでは30年間でほとんど変化がない。しかし魚の出現種はこの30年間に増えた種が13種あり、それらの示すHIMm02の値は23.1で、本来の生息種に比べると種のHIM値26.0よりやや低い値になっている。すなわち、増えた魚種はあまりきびしい環境を求めない、いわば環境が均一化しても平気な魚が増えていることであり、このことからだけでも吉野川は外来種が侵入しやすい環境であることがわかる。

2 吉野川の自然再生事業

これまでに述べたように、吉野川の魚をとりまく生態系は、基本的には渓流魚を中心にした本川の生態系と、用水路で連なった平地流の穏流の生態系の組み合わせでできている。この30年間に回遊魚の減少という現時点でもデータがないことは、堰堤の高さが低い(大きな洪水があれば水没するような高さ)堰による魚類の生息に影響を及ぼすような裏付けはない。しかし底生動物や付着生物への影響がないとはいえないのは、少なくとも底生動物の生産量と付着生物の種の構成の上では、30年間の変化は大きいからである。

ダムによる水量の均一化が野生生物の生息に及ぼす影響の大きさを数量的にとらえる評価手法はまだないが、いずれ明らかにすることはできるはずである。それまでの間、自然再生推進法でいう「より自然に近いリズムの川に戻す」とするなら、変化のある水量の管理から自然のリズムを取り戻すための事業を起こすことだと考えている。

さらに自然時代に適した技術の開発が求められる。表面を遮る頭首工のようなコンクリートの堰をつくらなくても、底面から流水を取水することができ川の景観を損なわず、しかも機能的な取水の方法を開発するなどの技術によって、河川の再生をはかることが急務であると考えている。

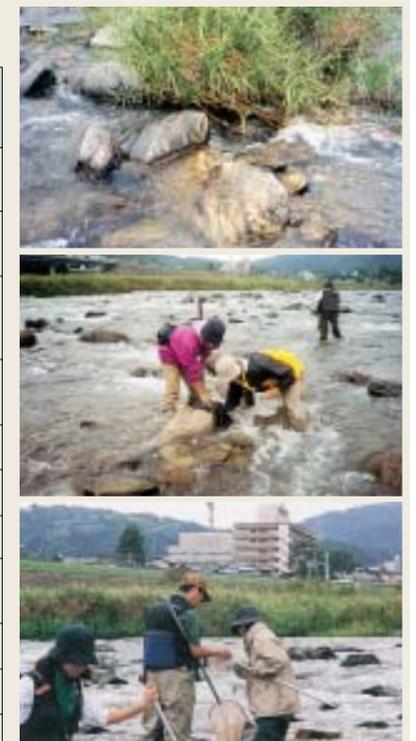
参考文献

- 1)津田松苗・森下郁子;生物による水質調査法 山海堂1974
- 2)国土交通省 河川局HP 河川百科辞典
- 3)森下郁子;川と湖の科学 NHK市民大学講座 1989
- 4)森下郁子;アマゾン川紀行 NHKブックス 1989

- 5)森下郁子;川のHの条件-陸水生態系からの提言 山海堂2000
- 6)吉野川生物環境調査業務報告書 建設省1976
- 7)森下郁子;比較河川学をつくる;大阪教育大学発達人間講座論叢第3号、2000。(写真提供:淡水生物研究所;河川生態系の把握・評価検討業務報告書 2000)

池田ダム下流

	LHIM	HIM	PHIM
1 川が上下につらなっているか	5	3	4
2 細流、水路等のつながりが有効か	3	2	1
3 冠水率の高い水辺(湿地)はあるか	5	3	3
4 河床に大小の石があるか	5	3	4
5 水深に大小があるか	5	4	5
6 流速に大小があるか	5	3	3
7 水生生物があるか	1	3	3
8 水辺林が連続しているか	1	2	3
9 水面に光り当たり方	1	2	3
10 攪乱の度合い	3	2	2
合計	34	27	31



今回の吉野川で吉野川らしい生物相がみられたところ。生産性も高い。このような場がどれくらい本川にあるかが将来の川の持続性につながる。

河川敷ワンド(那賀)

	LHIM	HIM	PHIM
1 川が上下につらなっているか	3	2	2
2 細流、水路等のつながりが有効か	1	2	2
3 冠水率の高い水辺(湿地)はあるか	3	3	3
4 河床に大小の石があるか	1	2	2
5 水深に大小があるか	5	2	2
6 流速に大小があるか	1	2	2
7 水生生物があるか	3	3	2
8 水辺林が連続しているか	3	2	2
9 水面に光り当たり方	3	2	2
10 攪乱の度合い	1	2	1
合計	24	22	20



人工的なワンド。いずれ機能するようになるはずであるが、現在までは洪水のたびに本川から進入したものが定着するところで、接続可能を指標するサイズやバイオマスのばらつきを示す評価が低い。