

魚類の生息場から見た河川生態系評価手法について

芝浦工業大学 学生会員 ○白倉 尚拓

芝浦工業大学 正会員 菅 和利

1. はじめに

河川環境に対する関心は極めて高く、保全から利用までその要望も多様化してきている。このような情勢をふまえ、河川環境に対する様々な調査及び評価が行われている。従来、河川環境は水質を中心にした化学的因子に重点を置き評価されることが多かった。しかし近年生物的な視点を加味した評価が重要になってきている。魚類の生息場を河川の地理的条件、河床の材料、水深、流速などの水理量で総合的に評価する手法も開発されている。しかし魚類が生息する為には、これら地理的条件、水理量が複雑に絡まった生息場の条件と生物の行動パターンとの整合が不可欠である。従って、その河川に生息する魚類の行動パターンを分析することによって、その場所の生物学的な川の特徴を把握することができる。すなわち、生息する魚類からその河川が有する多様性のポテンシャルを評価することができると考えられる。

本研究では生物の生活形態からみた河川環境の評価指標の一つとして森下が提案した MHF、HIM を指標として、川の特徴を分析した。分析の為にこの MHF 値を計算するシステムの構築を行い、この作成したソフトを用いて全国の河川を対象に MHF 値の地域的な偏り、経年的な変化について分析すると共に、その河川および地域がどのような特性を有しているかを検討した。

2. 河川生態系評価手法

2-1 MHF について

川の生態系を構成する要因を「行動様式」、「生息場所」、「餌」の3要素に分類し、これらの3要素魚類の指標性ができる22の項目を抽出した。この要素を示したのが表-1である。これらの要素は河川の地理条件流れの物理量を魚数の側から現象的に表現したものにはほぼ相当にいとえられる我が国に生息する魚類125種類について、各魚がどの項目の生活様式を取るのかの位置図を作成する。他方、日本海側に河口のある河川、太平洋側に河口のある河川、北海道、四国、九州の5地域に区分しその地域毎に生息可能な魚種を文献を参考に抽出し、同様に位置図を作成する。これを各地域の潜在性として22項目のそれぞれに該当する種類数を合計する。この合計値と実際に河川に生息している種類についての書く項目の合計値の比を算出し、割合により3段階のレベル値を振り分けて、その合計値を50点満点に換算したのがMHF値である。

2-2 自動評価システム

日本の一級水系を対象として分析を行うが、データベースの基となるのは平成8年度から平成12年度の「河川水辺の国勢調査」魚介類調査編の調査結果及び付属文献調査結果を用いて整理した。このデータと魚類生息各件の指標22項目についての位置図をデータベースに読み込んだ特定の河川を選択すると、生息する魚種、その魚種に対する22項目での位置図、MHF値が自動的に算出するシステムを構築した。このシステムによって、従来その河川に生息していた魚種が減少した場合にどの指標に影響を受けた

表-1 MHF で注目する魚類の生活様式

指標性		機能および構造の区分
行動様式	移動について	1 大きく移動しない
		2 縦方向への移動
		3 横方向への移動
	流れとの関係	4 底を這うように泳ぐ
		5 流れと関係なく泳ぐ
		6 流れに向かって泳ぐ
	産卵場所や産卵行動	7 石礫や砂にばらまく
		8 石礫の裏に付ける
		9 水草などに産み付ける
		10 他の生物が関わる
	産卵期	11 産卵期 春
		12 産卵期 夏
13 産卵期 秋		
生息場所	生息場所と流れとの関係	14 流れの速い所を好む
		15 流れの遅い所を好む
		16 湧水がある所を好む
	生息場所と底質の関係	17 砂礫の割合が多い
		18 泥の割合が多い
		19 水生植物の割合が多い
何を食べるか	20 大型の小動物を食べる	
	21 小型の昆虫などを食べる	
	22 動かないものを食べる	

結果なのかを簡単に分析することができる。

3. 結果及び考察

MHF 値の地域別平均を示したのが図-1である。北海道、近畿では MHF 値が高く、中部、九州では低い結果である。

本来的に北海道全域に生息しているであろうと思われる魚類についての 22 項目の指標性が、北海道の多くの河川で類似していることを示している。すなわち北海道は流域面積の大きな河川が多く、太平洋側河川に比べて魚種が少ないにもかかわらず自然的、人為的なダメージを受けていないことを示している。また、中部は急峻な山岳地域を流域に持つ河川が多く、このような河川では河川長、流域面積が小さく、22 項目ある生活様式の内 1～2 項目が全く欠けてしまい、生息魚種が限定されるために値が小さくなる。

同じ太平洋側に河口を有する関東と中部地方について、利根川と多摩川、木曽川と大井川とをそれぞれ比較し、魚類の生息に及ぼす河道特性について検討した。

表－2 に 1970 年代からの 30 年間の移入種、種類数、MHF 値の経年変化を示した。多摩川、大井川での MHF 値の減少、魚類数の減少が見られる。1980 年代の一時的な魚類数の増加と 90 年代の減少は、放流の影響と考えられる。多摩川、大井川共に流域面積が小さく、人為的な影響を受けやすいことを示している。他方、流域面積の大きな利根川、木曽川では魚類数も多く、生息環境としては安定的で多様性が保たれている。

魚類の生息基盤として、流れが山から海までつながっている、小水路、水田などへの横のつながり、横断方向に色々な水深、流速がある、多様な河床材料、水辺、水辺林の存在、制限因子の攪乱、光などで、魚類の生息基盤を評価する指標 HIM は流れの複雑性、多様性を視覚的に捉えた指標である。

図－2 は利根川と多摩川に生息する魚種についての HIM 値を比較したものである。図中の下図は多摩川に生息する魚類に対する HIM 値の分布を、上図は利根川には生息するが多摩川には生息しない魚種の HIM 値を示したものである。HIM 値が 20 以下では、流れ、河道特性が単調な場所に生息する魚種に相当し、これらが約 3 割を占めている。多摩川には生息しないが利根川には生息する魚種の HIM 値分布と類似で、多摩川と利根川との生息魚種の差は、主に流域面積の違いを反映している。

図－3 は木曽川と大井川についての比較である。下図の大井川にのみ生息する魚種の HIM 値は、20 以下の魚種が少なく、流れの変化に富んだ場所に生息する魚種が大部分であることを示している。木曽川、大井川の生息魚種の差は、流域面積の差に加えて、流れの比較的単調なデルタ地帯の有無が反映されている。このように MHF、HIM を用いた魚類生息環境の比較から川の特徴を評価する手法は、河川環境評価の一手法と思われる。

参考文献 1)魚類群集による河川環境評価手法の開発に関する研究、森下郁子学位論文 2)川のHの条件、森下ら、山海堂

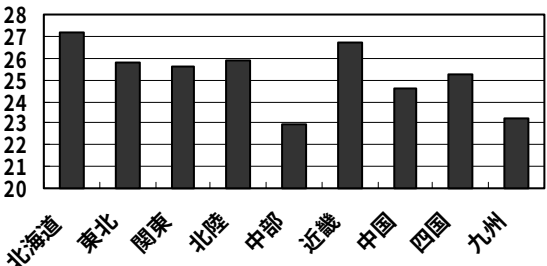


図-1 地域別 MHF 平均値

表－2 魚種の生活様式の分類

水系名	年代	移入種	種類数	MHF 値
利根川	1970-1979	19	51	30.0
	1980-1989	22	53	30.9
	1990-1998	26	66	30.0
多摩川	1970-1979	17	40	27.3
	1980-1989	21	49	27.3
	1990-1998	17	43	25.5
木曽川	1970-1979	19	51	30.0
	1980-1989	19	47	38.2
	1990-1998	18	54	30.0
大井川	1970-1979	10	27	20.9
	1980-1989	12	36	24.5
	1990-1998	7	19	10.0

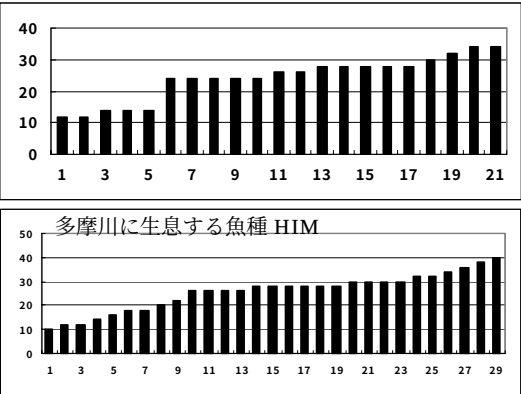


図-2 利根川に生息するが多摩川に生息しない魚種の HIM

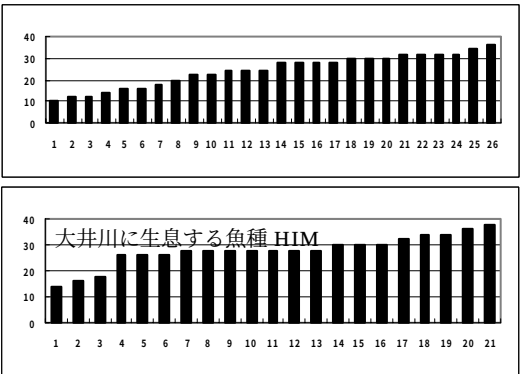


図-3 木曽川に生息するが大井川に生息しない魚種の HIM