

VII-17 平野部小河川の魚類生息場に及ぼす物理・水質要因の調査

豊橋技術科学大学 正 員 小出水 規行
同 上 学生員 藪 木 昭彦
同 上 正 員 中 村 俊六

1. はじめに 近年、多自然型（近自然型）川づくりや河川維持流量の再検討など、河川の生態環境を重視する傾向が高まりつつある。しかし実際は、都市を流域にもつごく身近な平野部の小河川においては、いまだ生態環境への配慮を欠き、汚れた状態の河川も少なくない。一般にそのような河川の魚類生息場は、流況を支配する物理的要因（例えば、水深、流速、底質など）だけではなく、水質的要因（例えば、pH、溶存酸素 DO、生物化学的酸素要求量 BODなど）にも深く関連している。本講演では、両要因の関係を明らかにするために、愛知県豊橋市の梅田川にて、PHABSIM（Physical HABitat SIMulation system：魚類生息場の物理特性シミュレーション）を活用した物理環境および水質環境の評価を実施した。

2. 材料と方法 梅田川の概要：本河川は愛知県豊橋市を西流する流域面積88.3km²（豊橋市の面積の1/3）、流路延長23.0kmの二級河川である（図1）。流域は主として、農業や畜産用地になっている。河川本流では愛知県による公共用水域水質調査が3地点（図1）で実施されているが、いずれの地点においても、環境基準値であるBOD 5ppmを上回っている状況である。魚類の生息状況に関してはあまり知られていない。

調査方法：魚類生息場の調査は1998年11月28日～30日（3日間）にかけて実施した。水質調査地点に近い上流、中流、下流のそれぞれにリーチ延長50mの調査区間（図1）を設定し（河口からの距離は順に18.5、15.4、9.9km）、各区分ごとに潜水目視と電気ショッカー採捕による魚類生息状況調査、地形測量、水理計測および水質調査を実施した（写真2）。本調査では、水深、流速、底質およびカバーを魚類生息場の物理指標とし、pH、DO、BOD、CODを水質指標とした。PHABSIMの解析では、調査区間をセル分割後、各物理指標について魚種別成長段階別の選好性を適性基準（最適1～不適0）として数量化し、それらを用いて各セルごとに全指標の適性値の積を計算した。さらに水面積を掛けて総和した値を調査区間の重み付き生息場利用可能面積 WUA（m²）とした。

3. 結 果 結果概要：調査中の天候は晴れ、調査時における各区分の流量と水温は、上流で0.47m³/sと15.3℃、中流で0.61m³/sと14.9℃、下流で0.94m³/sと12.4℃であった。すべての調査区分における結果を表1に示す。確認した生息魚類は全体で6種687個体であり、中でも全個体数の70%を占めるオイカワ稚魚（全長約2cm以下）が全区分共通の優占種となった。本種の個体数密度は、下流で最も高く60尾/m²、次いで上流が79尾/m²、中流の16尾/m²が最も低かった（表1）。PHABSIMでは、生息魚類の代表としてオイカワ稚魚のみを対象とした。

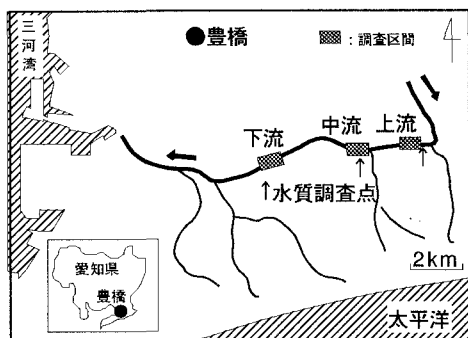


図1 梅田川の位置と概要

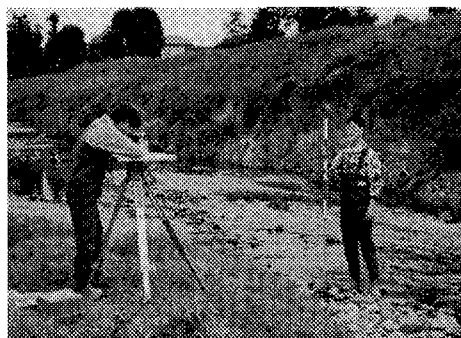


写真1 上流区間における地形測量

キーワード：魚類生息場，PHABSIM，水質，オイカワ，梅田川

連絡先（〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1・Tel&Fax: 0532-44-6860）

表1 調査結果一覧

調査 区間	生息魚類			物理指標				水質指標			
	最多 出現種	密度 (尾/m ²)	水深 (m)	流速 (m/s)	底質 (最頻種)	カバー (占有率%)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	
上流	オイカワ	60.3	(Av.)	0.17	0.20	礫	50.1	7.3	10.3	2.9	5.8
	稚魚(≤2cm)		(S.D.)	0.09	0.10	植生					
中流	オイカワ	15.8	(Av.)	0.16	0.24	礫	66.4	7.3	11.0	5.2	7.5
	稚魚(≤2cm)		(S.D.)	0.07	0.14	石等					
下流	オイカワ	78.5	(Av.)	0.19	0.29	砂礫	49.3	7.3	11.6	5.3	7.7
	稚魚(≤2cm)		(S.D.)	0.11	0.13	植生					

物理指標の分布は各調査区間で概ね類似していた（表1）。全体を通してみると、平均水深は0.16～0.19m、平均流速は0.20～0.29m/sの範囲にあり、底質は主に礫または砂礫によって構成されていた。カバーによる調査区間の占有率は49.3～66.4%であるが、中流のみ石などの材料によって、上流と下流については植生によって提供されていた。水質指標については、pHとDOには調査区間で差がないものの、有機汚濁の指標であるBODとCODについては大きな差が認められた。上流と比較して、中流と下流の水質は同程度にかなり有機化が進んでいた（表1）。

物理・水質環境の関連性：物理環境の総合的な良さをあらわす数量的指標として、PHABSIMを活用して得られるWUA有効率%（＝WUA／調査区間の水面積）をオイカワ稚魚について算出した。各調査区間の稚魚個体数密度、WUA有効率およびBOD（水質の良さを代表させて）を図2にまとめて示す。図2を見ると、上述したように中流と下流のBODは同程度であるにもかかわらず、下流の方で稚魚密度が高い。この密度の差は、WUA有効率が下流で2.9%、中流で1.5%となる物理環境の良さを反映し、中流よりも下流の方が稚魚の物理環境として好ましかったことを示している。一方、中流と上流を比較すると、BODならびにWUA有効率ともに上流の方が高い（上流のWUA有効率は7.0%）。水質ならびに物理環境の良さは大きな生息密度を維持できることをあわせて示している。

物理指標のインパクト：各調査区間のWUA有効率について、それぞれの物理指標が有効率中に占めるインパクト（寄与の割合）を構成比にして図3に示した。図3を見ると、最もWUA有効率が高い上流では、各指標のインパクトはほぼ同じである。次に高い下流では、底質のインパクトがやや小さく、有効率が最も低い中流では、カバーによるインパクトが極めて少ない（図3）。この中流におけるカバーのインパクトの少なさは、カバーの提供材料が上流や下流のものと質的に異なり（表1）、オイカワ稚魚にとっては、石などよりも植生の方がカバーとして有効であることをあらわしている。

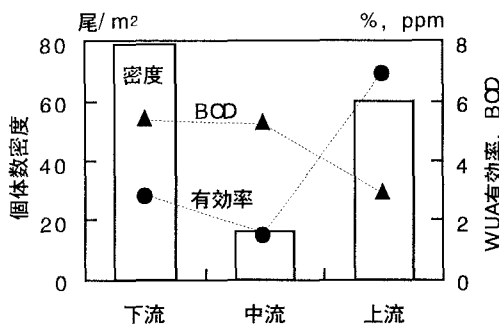


図2 各調査区間のオイカワ稚魚の個体数密度、WUA有効率およびBODとの関係

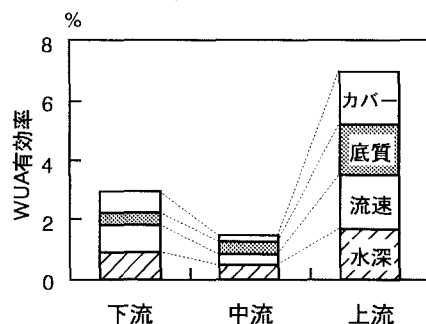


図3 各調査区間のWUA有効率に占める物理指標のインパクトの割合