

簡易人工ワンドが河川生態系に与える影響の評価に関する研究

山口大学大学院 学生員○佐々木丞

山口大学大学院 学生員 川本泰生

山口大学大学院 正 員 関根雅彦

山口大学大学院 正 員 浮田正夫

山口県 正 員 村尾武司

1. 研究の目的

阿武川の洲の除去工事に伴い重機による掘削のみで人工ワンドがつくられた。このようにしてつくられた簡易人工ワンドが付近の河川と比べてどのような異なった環境を作り出し、付近の生物にどのような影響を及ぼすのかを観察する。また対象地域について改修前、改修後それぞれについて IFIM を適用し魚類の生息場ポテンシャルを求め比較する。さらに、ワンド付近の粒度分布、流量データ等からこのワンドの埋没の可能性を検討する。

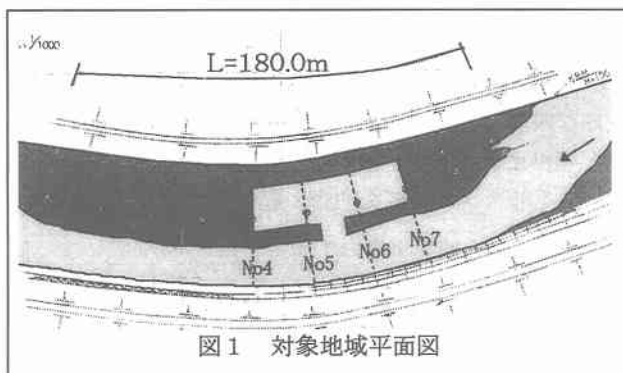


図1 対象地域平面図

2. 生物量調査

ワンド、本川それぞれにおいて魚類と水生昆虫の採捕を行った。魚類はそれぞれの調査地域において投網(2人×5投)、たも網(4人×15分)による採捕を行った。水生昆虫についてはコドラート(50cm×50cm)を水底に沈めてその範囲内にあるものを採集した。これをワンド、本川とも代表的と思われる2地点で行った。図2に夏期、秋期生物量調査の成魚についての比較と稚魚数についての比較を示す。成魚は種類数、個体数ともワンドよりも本川の方が多い傾向が見られた。逆に稚魚は本川よりもワンドの方が多い傾向が見られた。このことからワンドは成魚の生息場にはむいていないが、稚魚の生息場として非常に有効であることがいえる。

また、ワンドでは鯉やフナなどの本川では見られない魚種も確認することができた。このことからワンドは生物の種類に多様性を持たせたことが分かる。

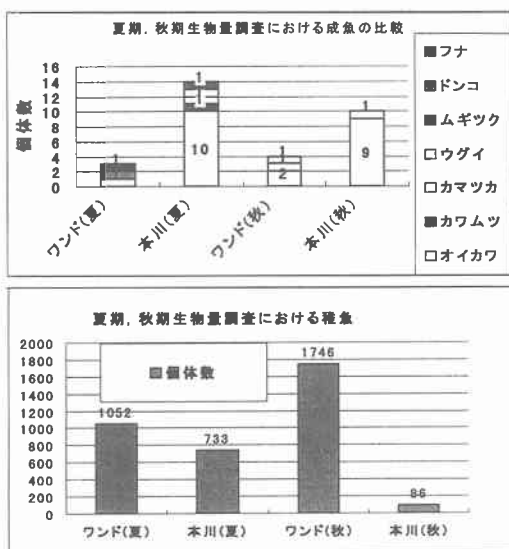


図2 魚類生物量調査結果

3. IFIMについて

IFIMは、流量の変化に伴う魚類生息場ポテンシャルの変化を評価するための手法のひとつである。IFIMによる流量—魚類生息場ポテンシャルの計算手順の概略は以下の通りである。

対象河道内にいくつかの横断面を設定し与えられた流量に対して不等流計算などを行う。

対象魚種、成長段階ごとに準備された選好曲線を用いWUA(重みつき利用可能面積)を次式により求める。

$$WUA = \sum F[f(v_i), g(d_i), h(s_i)] \Delta i$$

$f(v_i)$, $g(d_i)$, $h(s_i)$ は流速、水深、底質を表す評価指標 v , d , s に関する0~1の値をとる選好値。 a は区間面積。

4. IFIMによる本川とワンドの生息環境評価

本川、ワンドそれぞれのWUAを算出し評価した。選好曲線は、文献、資料、学識経験者からのコメントなどに基づいて作成された第1種選好曲線を用いた。水理条件として、平常流量である $0.8\text{m}^3/\text{s}$ とワンドが冠水しない程度での満水流量である $15\text{m}^3/\text{s}$ において不等流計算を実施した。検討方法は、全区間の水面積に占める各区間のWUAの割合を魚の有効生

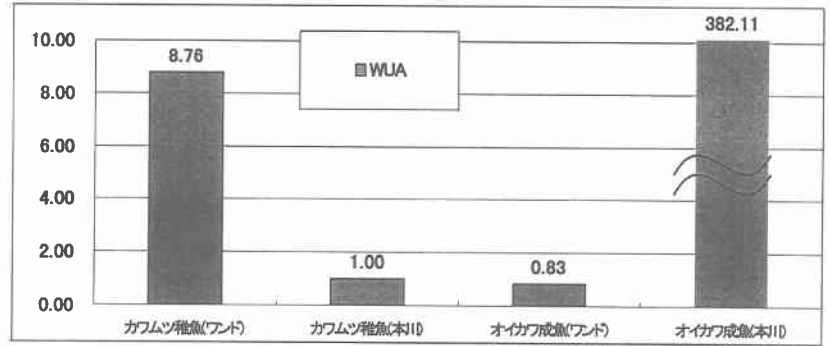


図3 カワムツ(稚魚)とオイカワ(成魚)の本川とワンドでのWUAの比較

息場の分布と考え、対象魚種は現地調査で確認されたオイカワ(成魚、稚魚)、カワムツ(稚魚)を選択した。また評価因子は水深、流速、底質の3因子とした。流量 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ でのカワムツ(稚魚)とオイカワ(成魚)の本川、ワンドでのWUAの比較を図3に示す。これより、カワムツの稚魚にとってはワンドが重要な生息場として機能し、オイカワの成魚にとっては本川が生息場として機能していることが分かる。これはワンド内では、深い水深、著しく緩やかな流速が保たれるため、稚魚などの休息場として機能し、本川では速い流速のため成魚の生息場として機能していると考察される。

次に、本川とワンドにおける産卵場としてのWUAを算出し比較を行った。流量は平常流量である $0.8\text{m}^3/\text{s}$ についてのみ行い、満水流量については行わなかった。その他のWUA算出の諸条件は上と同様である。結果を図4に示す。これよりワンドはオイカワ、カワムツの産卵場として有効であり、特にカワムツの産卵場として非常に有効であることが分かる。これは上と同様にワンド内の深い水深と、著しく緩やかな流速が要因となっていると考察される。

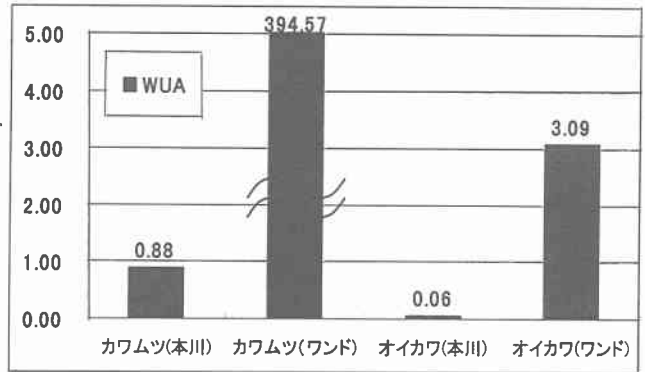


図4 本川、ワンドの産卵場としてのWUAの比較

5. 人工ワンドの埋没予測

ワンド付近の土手で見られた地層と過去の洪水のデータからワンドの埋没予測を行った。地層の厚さと層内の石の粒径からその層が作られた時の付近での水位を求め、そのような

表1 埋没予測計算結果

層厚(cm)	平均粒径(mm)	水深dの範囲(m)	そのような洪水の頻度
40	60mm	$6 \leq d \leq 12$ (よって冠水したものとした)	3年に1回
10	1mm	$0.34 \leq d \leq 0.90$	1年に3,4回
10	1mm	$0.34 \leq d \leq 0.90$	1年に3,4回
30	40mm	$4 \leq d \leq 8$ (よって冠水したものとした)	3年に1回

水位の洪水がどの程度の頻度で起こるのかを過去の洪水の頻度から求めた。こうして何年に何回起こる洪水で何cm埋没するのかを仮定した。計算結果を表1にまとめる。よって1年に3回から4回起こる、ワンド付近での水位が90cm程度の増水で粒径1mm程度の砂により10cm埋没し、3年に1度起こるワンドが冠水するような洪水で粒径40mmから60mmの石により40cm埋没すると仮定された。またワンド造成時の平均水深は150cmであった。以上のことからこのワンドは3年から4年の間に埋没すると予測できるのではないと思われる。

参考文献 川本泰生：IFIMによる河川改修効果の評価に関する研究 平成9年度卒業論文

金亨烈, 玉井信行：乙川におけるIFIMを用いた魚類の生息域評価に関する研究 環境システム研究 Vol. 24 1996年10月