

II-189 ベーン工のつくる流れと河床が遊泳力の異なる魚の挙動に及ぼす影響

水資源開発公団 正員 曾田 英揮
 東京工業大学工学部 正員 福岡 捷二
 東京工業大学工学部 正員 渡辺 明英

1) まえがき

魚が生息するためには休息・避難や給餌に適した場所が大切であるといわれている¹⁾。魚の挙動は、魚の種類や河道の様々な条件に支配される。魚の挙動と水理条件の関係については、水理実験によって検討することも可能である。本研究では、流速、水深といった水理量のみ限定した議論ではあるが、遊泳力に違いがある魚を用いて、ベーン工がつくる新しい流れの場が魚の休息、避難場所になり得るかを検討している。

2) 実験

実験は、水路長24m, 水路幅 1m, 中心半径4.5mの一樣湾曲水路を用いて行った。

いずれの実験も、流量は18 l/sで、河床形状が十分平衡に達した8時間の通水をした。河床形状を測定後これを固定し、平均水深 7cmとなる流量を通水した。これに、魚を放流し、魚の挙動を調べた。Run1はベーン工を設置しない場合、Run2は外岸側の洗掘を抑えるようにベーン工を連続的に配置した場合である。実験に用いた魚は金魚とウグイで、それぞれの平均体長は 4.7cmと15cmである。与えた条件は、金魚に対してはその遊泳力に対して流されない程度の大きさの流速、ウグイの遊泳力に対しては大きくない流速である。放流する魚の数、水深には十分注意し、魚の大きさがそれぞれの挙動に及ぼす影響を少なくするように努めた。

3) 流れ場の特徴

図1に実験に用いた河床のコンターと流れ場を示す。Run1は、外岸側に水深が大きくかつ流速が大きい場が、また内岸側に水深も流速も小さい場が形成されており、内岸側と外岸側の両極端の水理量の場によって構成されている。Run2は、連続的に設置されたベーン工によってベーン工のすぐ



写真-1 実験時のウグイの状況

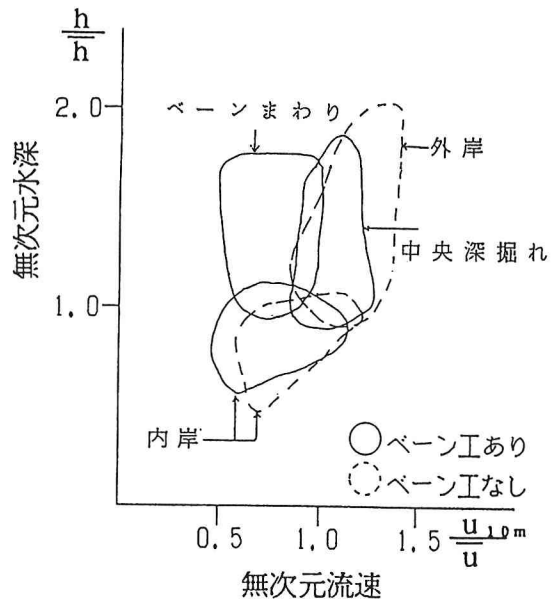


図-1 流れ場の比較

内岸側に縦断的にはほぼ一様なみお筋が形成されている。内岸側はRun1場合とほぼ同じ形状で、みお筋部分はRun1の外岸側と類似の特性を示している。ベーン工周りとその外岸側には流速が遅く、水深が大きい特徴的な場所が生じている²⁾。

4) 魚の分布場所

金魚とウグイの分布を図-2に示す。ベーン工が設置されていないRun1では、金魚は内岸の流速の遅い場所に60%、外岸の深掘れ部に30%程度存在している。ウグイはそのほとんどが外岸側の深みに集中する。ウグイにとって内岸側の水深が小さすぎるため、外岸に集まったものと考えられる。

Run2では多くの金魚がベーン工のまわりとその外岸寄りに集まる。その割合は77%であり、内岸側には20%程度の子魚がいる。又、ウグイについても86%がベーン工周りとその外岸寄りに集まる。

ベーン工無しの場合にはウグイと金魚の挙動は明確な違いを見せるが、ベーン工有りの場合には余り変わらないようである。

魚の遊泳力に対して十分流速が小さいうちは、ベーン工なしのときのウグイのように水深が大きい場所に集まる。流速が大きくなって行くと、Run1の金魚のように遊泳力の小さい魚から、より流速の小さい場所に避難するようになる。水深が同程度でもそこでの流速が異なる場合には、Run2でのウグイのように、より流速の小さい場所に集まる傾向にある。

以上の2種類の魚の挙動から判断して、魚は流速、水深の変化する条件に対して、遊泳力に余裕のある範囲では水深の大きい場所を好み、中でも特に流速の小さい場所に集まる傾向がある。また、遊泳力に余裕がなくなると流速の小さい場所を好み、その中で水深の大きい場所に多くが集まるようである。

5) あとがき

本研究では遊泳力が異なる2種類の魚を用いて、魚の挙動に対する水深、流速の影響を調べ、ベーン工がつくる流れの場が魚の休息・避難場所となり得るかを中心に調べた。その結果、遊泳力の違いにより魚の挙動は変わるものの、基本的には低流速、大水深の場所に集まり、このような低流速、大水深の場所がベーン工を設置することによって生み出されることから、ベーン工の存在が魚の休息の場を与える可能性が高いことが明らかになった。今後は、ベーン工が施工されている実河川で魚の挙動実態を調べることによって、実験水路を用いた検討が、魚を考慮に入れた河川構造物の設計法の手段になり得ることを確認していくつもりである。

参考文献 1)川那部、水野：日本の淡水魚、山と溪谷社、1989

2)福岡、渡辺、萱場、曾田：水工学論文集第36巻、1992

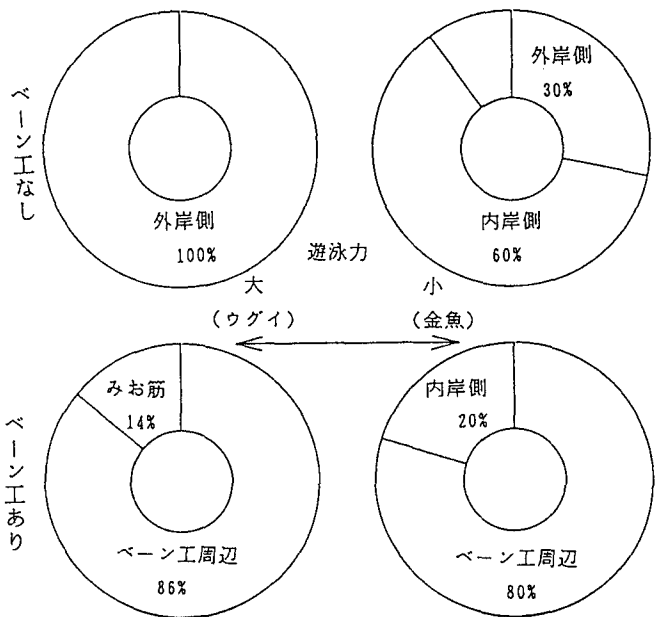


図-2 魚の存在分布