

河川改修による生態系への影響に関する研究

福岡大学工学部 学生員 ○榎津 潤一 福岡大学工学部 正会員 山崎 惟義
 福岡大学工学部 正会員 渡辺 亮一 シエスタクラブ 正会員 中山 比佐雄

1. はじめに

都市域を流れる河川では戦後の高度成長に伴う急激な都市化の影響により、降雨時に行き場のない雨水が河川へ大量に流入し洪水が頻発していた。そこで、降雨時に大量に流入する雨水に対応するために、雨水を海までいかに速く流すかを重視した河川改修事業が行われてきた。その結果、都市部では水を流す機能に重点を置いた三面張りコンクリート河川のような多様性のない単調な河川環境が増大した。その河川環境を改善するため平成9年に河川法が改正され、これまでの目的である治水や利水に加えて環境の保全および整備が高く位置づけられた。環境の保全および整備が河川法に加えられたことにより河川環境が見直され始めたものの、実際にどのような河川環境が生態系に適しているのかを判断するための指標がないのが現状である。そこで本研究は、生態系の保全や育成に効果があるとされている水制を用いて、水制が生態系に与える影響について検討し評価することを目的として実験を行った。

2. 実験概要

実験装置

実験は1/50スケールの模型水路の直線部分を使用して行った。本実験で使用した水制は、川幅の3割程度の全長の直線荒籠を作成し使用した。設定した河川環境は(1)水制を設置しない様な河川環境、(2)水制を1つ設置した河川環境、(3)水制を2つ設置した河川環境で実験を行った。

実験方法

はじめに電磁流速計を用いて流速の測定を行い、設定した河川環境の流速が遅い場所を明らかにした。次に、設定した河川環境の上流部から体長約2~3cmの金魚10匹を水路に放流し、金魚の遊泳様子を5分間ビデオカメラで撮影し観察した。金魚の放流実験を20回繰り返し行い、平均何匹の金魚が流されずに設定した河川環境で生息できるかを求めて確率を出した。また、金魚の向きや尾の振り方から自由に餌を採ることや休息することが出来るかの自由度も考慮して設定した各河川環境の評価を行った。流速の測定点および金魚の放流ポイントについてを図-1に示す。測定点については設定環境で変更したところもあるが、基本的に図の測定点で行った。

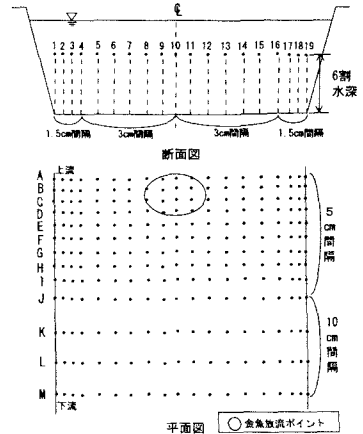


図-1 測定点および放流ポイント

3. 実験結果

(1) 水制を設置していない河川環境

流速の測定結果

水制を設置していない様な河川環境での流速の測定結果を図-2に示す。河川環境に変化がなくほとんどの場所が15cm/s以上の流速であり、変化に乏しい河川環境であることが分かる。兩岸で8cm/s以下と少し流速が遅くなっているが非常に少ない範囲でしかない。流速分布により、流速の遅くなっている兩岸で金魚は泳ぐと考えられるが、全体的に金魚にとっては生息しにくい河川環境であると考えられる。

金魚の遊泳様子の観察

金魚を放流し5分間観察したところ、放流直後は流れに逆らい流速の遅くなっている兩岸を泳ぐが、数分後にはすべての金魚が流されてしまった。この実験結果より、この河川環境で金魚の生息できる確率は0%であると考えられる。また、流れに向かって激しく尾を振ってしか泳ぐことが出来ないため、自由に餌を採ることも休息することも出来ない。よって、何も設置しない様な河川環境での金魚の自由度はなく、金魚の生息場として適さないことも分かった。

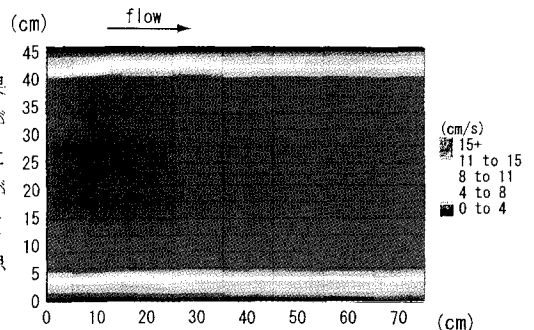


図-2 流速分布図

(2) 水制を1つ設置した河川環境

流速の測定結果

水制を1つ設置した河川環境の流速の測定結果を図-3に示す。河川の半分以上は15cm/s以上の流速であるが、水制の影響により水制の前後で8cm/s以下と流速が減少している。測定結果より、水制の設置は流速に変化をつけていることが分かる。この水制の影響により流速の遅くなっている場所は金魚にとって生息しやすい環境になっていると考えられる。

金魚の遊泳様子の観察

金魚を放流し観察したところ、平均して7匹の金魚が水制の影響で流速の遅くなっている場所に入り、流されずに留まることができた。よって、この設定した河川環境での金魚の生息できる確率は約70%であると考えた。この水制設置の影響で流速の遅くなっている場所では金魚が様々な方向を向くことができ、尾の振り方も穏やかであった。

よって自由な餌を採ったり休息したりすることが出来ることが分かった。よって、水制を設置したことでできた流速の遅い空間での金魚の自由度はかなり高く、生息場として適していると考えられる。

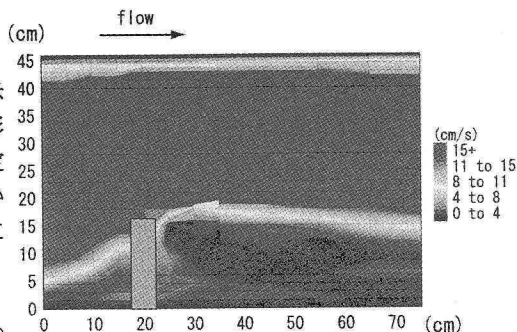


図-3 流速分布図

(3) 水制を2つ設置した河川環境

2つの水制の設置間隔を50cmとした。

流速の測定結果

水制を2つ設置した時の流速の測定結果を図-4に示す。流速分布図により半分以上の範囲が15cm/s以上あり、水制の影響で水制の前後で8cm/sと流速が遅くなっている。2つの水制の間では緩やかな渦を巻いている。しかし、非常に緩やかなので金魚の生息には影響がないと考えられ、流速の遅くなっている場所が金魚にとって生息できる環境になっていると考えられる。

金魚の遊泳様子の観察

金魚を放流し観察したところ、平均して8匹の金魚が水制

の影響で流速の遅くなった場所に入り、流されずに生息することができた。よって実験結果より、この河川環境で金魚の生息できる確率は約80%であると考えられる。2つの水制設置の影響で流速の遅くなっている場所では金魚が様々な方向を向くことができるので自由に餌を採ることが出来る。よって、水制を設置した河川環境での金魚の自由度はかなり高く、生息場として適していることが分かった。

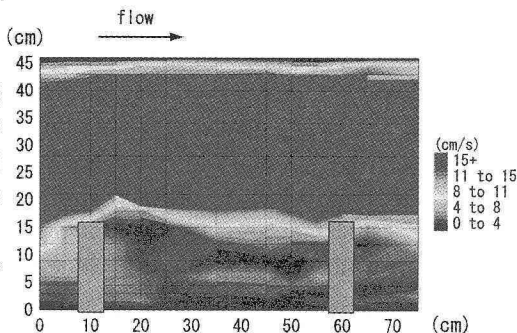


図-4 流速分布図

4. 結論

実験結果より、水制を設置した環境と設置しない環境では金魚の生息に多大な影響を与えることが分かった。しかし今回の実験では、水制の設置個数による生息率の大きな違いは見られなかった。設定を色々変えることで生息率を上げることができると考えられる。

変化の乏しい河川環境でも水制を設置することにより一様な環境に流速の変化がつき、多様な河川環境を作り出すために水中生物の保全に繋がると考えられる。水制の設置は、生態系に配慮した河川環境を作り出す有用な手段であることが確認できた。

備考

今回実験では金魚を用いて実験を行った。フルード相似則に従うと考えて、模型での金魚の遊泳力を実際の河川での遊泳力に換算するとオイカワの遊泳力とほぼ等しいと考えられる。このことから、金魚を用いた今回の実験結果は、実河川においてはオイカワに相当するものと見なすことができると考えられる。

参考文献

- (1) 山本 晃一：日本の水制、山海堂、pp433 - 437、1996。
- (2) 島谷 幸宏：河川環境の保全と復元、鹿島出版会、pp2 - 13、2001。

表-1 各環境の比較

河川環境	生息率(%)	自由度
水制なし	0	なし
水制1つ	70	あり
水制2つ	80	あり