

## 室内実験による護岸ブロックの魚類保全効果の検討

|         |      |       |         |     |      |
|---------|------|-------|---------|-----|------|
| 山口大学工学部 | 学生会員 | ○中村良一 | 山口大学工学部 | 正会員 | 関根雅彦 |
| 山口県     |      | 溝部和広  | 山口大学工学部 | 正会員 | 今井 剛 |
| 山口大学工学部 | 正会員  | 樋口隆哉  | 山口大学工学部 | 正会員 | 浮田正夫 |

## 1. 目的

近年、多自然型川づくりが推進され、環境保全型ブロックをはじめとした「生物に優しい」工法が種々提案されているが、その実際の効果についてはほとんど検証されていない。護岸工法の水生生物保全効果を定量評価する手法を確立し、山口県で採用されている護岸工法のいくつかについて実際に評価を行うことを最終目的とし、本研究では、開口部のサイズの異なる護岸ブロック模型およびかごマット模型について、室内実験により魚の選好性の比較を行った。

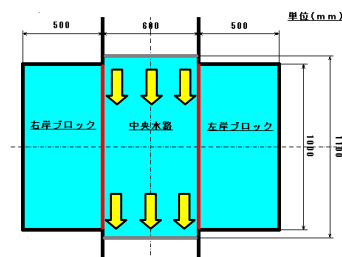


図 - 1 実験水路

## 2. 護岸実験用回流水路を用いた放流実験

表-1 護岸パネル

## 2.1 実験水路

実験水路を図-1 に示す。水路の周辺を遮光カーテンで覆い、内部を常にハロゲンライトで水面の照度を 250 ~280lx となるよう照明した。水路は回流式水路でパソコンの操作でプロペラの回転数を調節することにより、流速を変化させることが可能である。護岸ブロックと中央水路の境界に設置したパネルは着脱可能となっており、そのパネルを交換することにより様々な護岸ブロックの入り口を実寸で再現できる。

| 護岸条件の名称 | 板の大きさ      | 入り口 or 網目の<br>大きさ | 穴の位置     | 河床から礫<br>上端までの |
|---------|------------|-------------------|----------|----------------|
| パネルなし   |            | 40cm×100cm        | 全体       |                |
| 穴小      | 50cm×106cm | 20cm×20cm         | 中央       |                |
| 穴大      | 50cm×106cm | 20cm×40cm         | 中央       |                |
| 穴大 25   | 50cm×106cm | 20cm×40cm         | 中央       | 25cm           |
| 穴大 35   | 50cm×106cm | 20cm×40cm         | 中央       | 35cm           |
| 穴なし     | 50cm×106cm |                   |          |                |
| かマツト    |            | 5cm×5cm           | 全体に均一に分布 | 40cm           |

## 2.2 実験条件

使用した護岸パネルを表-1に、実験条件を表-2に示す。供試魚には日本の河川で一般的な魚であるカワムツ（サイズ大；体長約15cm）、オイカワ（サイズ中；体長約8cm、サイズ小；体長約5cm）、コイ（体長約20cm）、カマツカ（体長約10cm）を各2尾ずつ用いた。パネルを水路に設置し、実験時には実際の河川での環境保全型ブロックの状態に似せるためにブロック上部をボール紙（黒）で覆った。礫は手作業で間隙が少なくなるように所定の

表 - 2 実験条件

| 実験番号  | 左岸側パネル | 右岸側パネル | 水深(cm) | 水温(℃) |
|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1     | 穴なし    | パネルなし  | 30     | 20    |
| 2     | 穴なし    | パネルなし  | 30     | 22    |
| 3     | 穴なし    | パネルなし  | 30     | 20    |
| 4     | 穴なし    | 穴小     | 30     | 26    |
| 5     | 穴なし    | 穴小     | 30     | 26    |
| 6     | 穴なし    | 穴小     | 30     | 27    |
| 7     | 穴なし    | 穴大     | 30     | 26    |
| 8     | 穴なし    | 穴大     | 30     | 28    |
| 9 ※1  | 穴なし    | 穴大     | 30     | 28    |
| 10 ※2 | 穴なし    | 穴大 25  | 30     | 23.5  |
| 11 ※2 | 穴なし    | 穴大 25  | 30     | 23    |
| 12    | 穴なし    | 穴大 25  | 30     | 11.5  |
| 13    | 穴なし    | 穴大 25  | 40     | 18    |
| 14    | 穴なし    | 穴大 25  | 40     | 19    |
| 15    | 穴なし    | 穴大 25  | 40     | 12.5  |
| 16    | 穴なし    | 穴大 35  | 40     | 14    |
| 17    | 穴なし    | 穴大 35  | 40     | 15    |
| 18    | 穴なし    | 穴大 35  | 40     | 14    |
| 19    | 穴なし    | かごマット  | 40     | 17    |
| 20    | 穴なし    | かごマット  | 40     | 17    |
| 21 ※3 | 穴なし    | かごマット  | 40     | 17    |
| 22    | 穴大     | かごマット  | 40     | 17    |

※1 カマツカなし、※2 魚小なし、※3 コイなし

## 2.3 実験方法

実験 1～18 について：水路内で馴致時間を 10 分間もうけ、その後、水路上部に設置したビデオカメラで魚の挙動を 24 時間観察し、10 分ごとの魚の位置を計数・記録した。流速は 0、10、50cm/sec でそれぞれ行った。

実験 19～21 について：実験 1～18 から本実験水路では昼夜の魚の分布に有意な差は無かったため、実験時間を 22:00 から 8:00 までの 12 時間とした。他の条件は実験 1～18 と同様である。

実験 22 について：水路内を実験 1～22 と同様に撮影し、左岸ブロック内は水路内の撮影と同時に、PC カメラを用いて撮影して、その差からかごマット内の魚数を求めた。なお、左岸ブロック内を撮影可能な照度に保つため、上部に寒冷紗でふたをした。かごマットも左岸ブロックと照度を同じにするために寒冷紗で覆った。流速は 50cm/sec で行った。

キーワード 多自然型川づくり 護岸 環境保全型ブロック 水生生物保全効果 選好値  
連絡先：〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16番1号 山口大学 TEL0836-85-9300

## 2.3 実験結果

実験結果を図-2～5に示す。流速が大きくなると、ほとんどの実験において、底生魚であるカマツカを除くすべての魚で魚巣ブロック内に避難する傾向が見られた。礫なしで行った実験では、穴大と穴小での魚の分布の違いはほとんどなかった。また、条件1～3では、すべての魚で、流速が上がるにつれブロック内に逃げ込む傾向が見られた。礫を投入して行った実験では、低流速では魚がブロックを利用する傾向はあまり見られなかった。しかし、高流速では、多くの魚がブロック内に避難していた。かごマット実験では、小さい魚ほどかごマットを利用する傾向が見られた。また礫なし・礫あり実験を比べると、礫なしのほうがブロック内にいる魚の数が多かった。

## 3.水路内の選好値の算出

### 3.1 流速測定及び選好値の算出方法

水路およびブロック内の流速を、3軸携帯型電磁流速計VP3000(KENEK)を用いて各実験条件ごとに表・中・底各層9点の全27点について、20秒間の平均流速をx、y、z方向別に計測した。なお、ブロック内の礫により計測が困難な場合は、計測可能な層のみ測定した。

### 3.2 計算結果及び考察

本研究室でこれまでに求めてきた各魚の選好曲線を利用し、実験条件11,12について礫のない部分の水深方向平均流速に対する選好値の分布を求めたものを図-6に示す。図-6より、概ね選好値の大きい場所に魚が多く分布していることがわかる。しかしカマツカについては選好値の高低に関係なく中央水路にとどまり移動しないことが多かった。以上より、ブロックに対する選好性は流速で説明できる部分が多いが、魚によってはあてはまらないこと、かごマットの実験から流速のほとんどない礫内部も魚に利用されているが、この部分の評価方法が確立していないことなど、いくつかの課題が残された。

## 4.結論

50cm/secという比較的遅い流れでも、底生魚以外の魚に対してブロックには避難場所としての効果があることが示された。魚の分布の多くは流速に対する選好性で説明できたが、かごマットや礫内部の評価は今後の課題として残された。

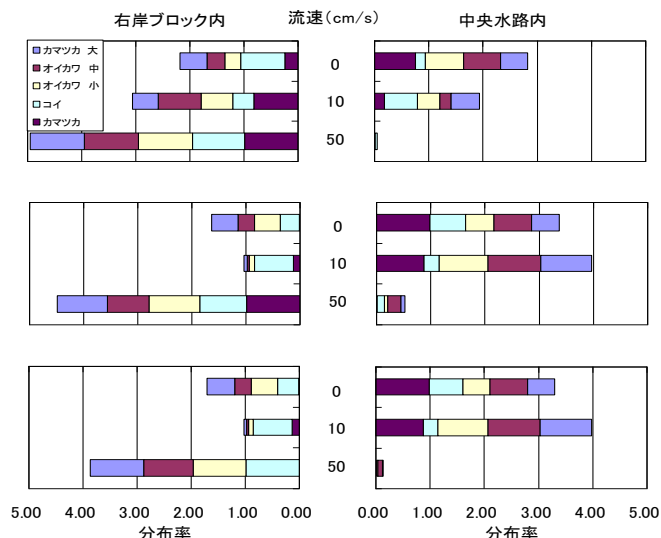


図-2 実験結果 (上から実験番号 1～9)

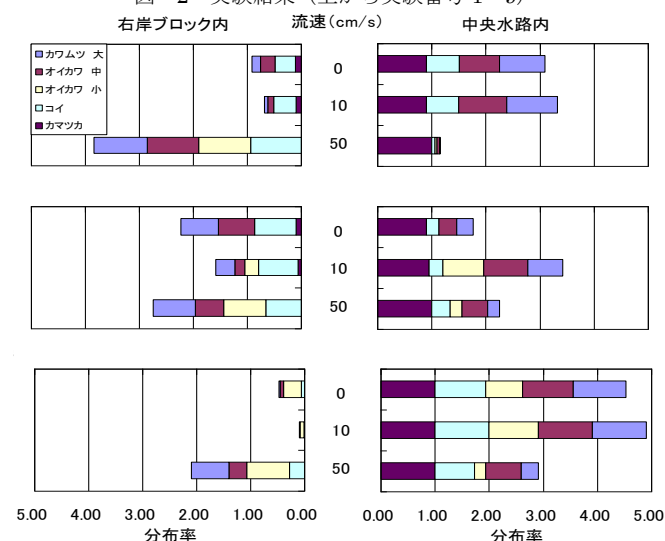


図-3 実験結果 (上から実験番号 10～18)

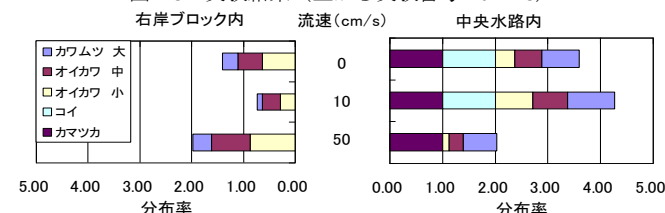


図-4 実験結果 (上から実験番号 19～21)

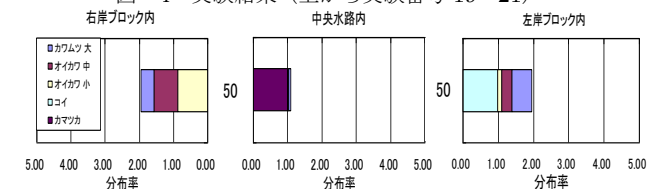


図-5 実験結果 (実験番号 22)

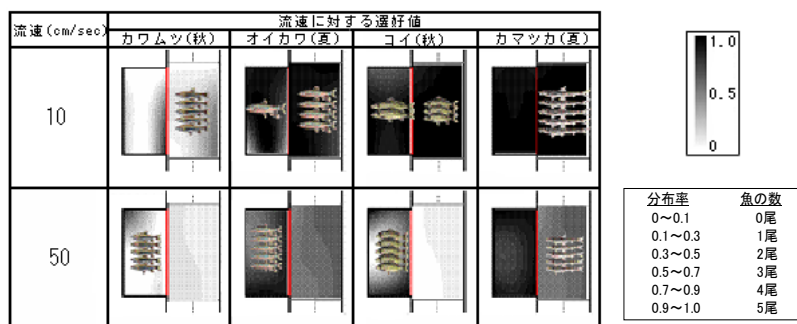


図-6 実験結果と選好値の比較 (実験番号 11,12)