

井桁模型におけるフナとドジョウの退避場機能

Function of refuge from the risk of funa and dojou at dummy log mattresses used in riverbank protection

○高橋伸拓* 田中章雄** 水谷正一*** 後藤章***

TAKAHASHI Nobuhiro, TANAKA Akio, MIZUTANI Masakazu, GOTO Akira

1. 背景と目的

水田生態系の修復を目指した環境配慮対策が、各地で実施されている。水生動物の生息環境修復策の一つに、巨石などを使用した大空隙構造がある（富野 2002）。代表的な大空隙構造護岸として井桁があげられ、その内部空隙は様々な生物の生息場になると考えられる。高橋ら（2006）は擬似井桁を用い、内部を利用する生物を定量的に把握したが、それぞれの種についての生息場機能の解明には至っていない。そこで本研究では、実験環境下で井桁が持つ生息場機能の一つと考えられる退避場機能を検討した。

2. 研究の方法

2.1 実験水路制作 井桁模型を2基設置できるように4m×1m×1mの水路を製作した（Fig.1）。水路の中央2.24mを計測区間、その上下流端に受水槽を備えている。計測区間の上下流端には魚止網を設置した。下流側受水槽に設置した水中ポンプによって水を循環させ、水流を発生させる。井桁模型は直径90mmの丸太を方格材とし、0.5m×1.0m×4段の大きさで2基作成した。中詰擬石は、調理用のステンレス製ボールを組み合わせて球状にし、井桁模型1基につき4個を使用した。

2.2 使用した供試魚 2面コンクリート柵渠水路に設置した擬似井桁内部での優占種（高橋 2006）

であるフナ属とドジョウを使用し、その内部平均生息密度からフナ属は10尾、ドジョウは26尾を実験に使用した。なお、体長は大型（フナ属の平均体長96.8±14.9mm、ドジョウの平均体長105.5±18.2mm）と小型（フナ属の平均体長45.5±6.0mm、ドジョウの平均体長56.2±8.8mm）の集団を用いた。

2.3 流速の把握 流速の影響をみるため、流速大、小および止水環境を設定し

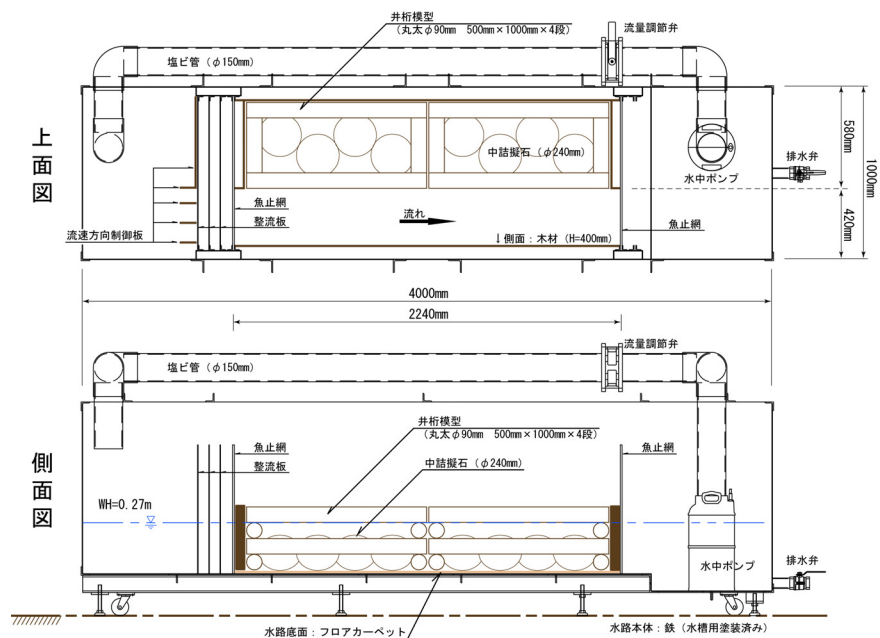


Fig.1 実験水路の構造
Structure of experiment canal

* 東京農工大学大学院(United Graduate School of Agricultural Science Tokyo University of Agriculture and Technology)

** 宇都宮大学農学部農業環境工学科(Environmental Engineering, Utsunomiya Univ.) *** 宇都宮大学農学部(Faculty of Agriculture Utsunomiya Univ.)

キーワード：実験水路、退避場、井桁模型

た。流速の計測は、二次元電磁流速計 (KENEK VP2000) を使用した。計測地点は、井桁模型を挿入した状態で、横断方向に 6 地点、縦断方向に 10 地点である。また、水面付近の水深 3cm、9cm、18cm、27cm の 4 層を計測した (合計 240 地点)。

2.4 退避場機能実験 異なる流速 (流速・大、小および止水) 下で、異なる体サイズの集団 (大型と小型) の 2 魚種を組み合わせで 3 回の実験を行った。実験の手順は、水路上部に設置したデジタルビデオの撮影を開始した後、ケージへ魚類を投入し、10 分間順応させる。その後ケージを引き上げ、魚類を開放し、40 分間の実験時間とした。データの計測は、40 分の撮影時間の最後 10 分間とし、それを基に計測時間 1 分ごとに各個体の位置を記録した。計測エリアを 32 区画に分割し、各区画での確認個体数を集計した後、井桁模型内部と外部の分布割合を算出した。

4. 実験結果と考察

4.1 井桁模型内外の流速 流速大および小における 4 層別の平均流速は、Fig.2 のようであった。井桁模型内部では、大幅に流速が低下するとともに、流速方向が多様な環境であった。

4.2 フナ属の退避場機能 フナ属における内部と外部の生息割合は、大型の集団で流速小と止水の間に、小型の集団で流速大と流速小の間に差 (Mann-Whitney's U test $p < 0.05$) がみられた (Fig.3)。この差は、流速のエネルギーを受ける体の面積に関係して、大きな体サイズの方がより低流速でも井桁模型内部に回避行動をとったと考えられた。

4.3 ドジョウの退避場機能 ドジョウにおける内部と外部の生息割合は、大型と小型の集団で同じ傾向を示し、流速大と小の間に差 (Mann-Whitney's U test $p < 0.01$) がみられた (Fig.4)。体サイズによる違いがみられなかったことは、生息場所に関係があると考えられる。ドジョウは底生魚であり、流速を計測した水深 3cm の層より下を利用している。水路敷付近では摩擦を受け、流速が遅くなるため、大型と小型の違いが明確にならなかったことが考えられた。

5. まとめ 実験では、井桁模型内部への流速からの回避がみられたが、両種とも内部への依存性が高く、井桁のもつ影構造の役割が多いことを示唆していると考えられる。退避場としては、流速からの回避や影への回避 (捕食者等) が考えられるため、今後は影への回避に関して検討を行い、井桁ニッチの特性を検証する必要がある。

【引用文献】

- 富野章 (2002) : 日本の伝統的河川工法 [1], 信山社サイテック。
 高橋伸拓・水谷正一・後藤章・吉田尚寿 (2006) : 農業排水路の井桁護岸が淡水魚類の生息に及ぼす効果に関する研究, 農業土木学会大会講演要旨集。

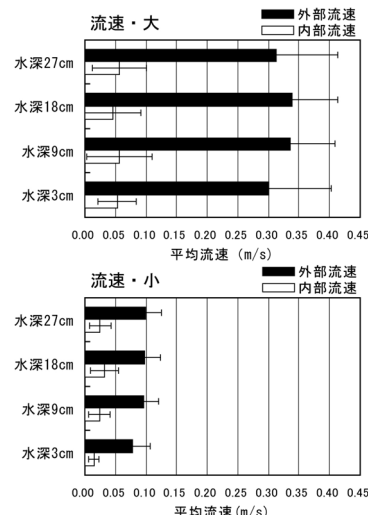


Fig.2 各水深の平均流速
The average velocity of each depth of the water

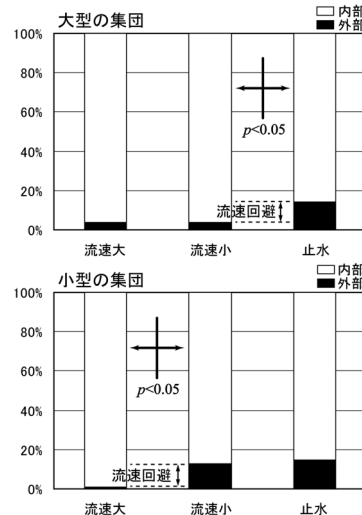


Fig.3 フナ属の内外生息割合
The inside and an outside habitation ratio of funa (*Carassius* sp.)

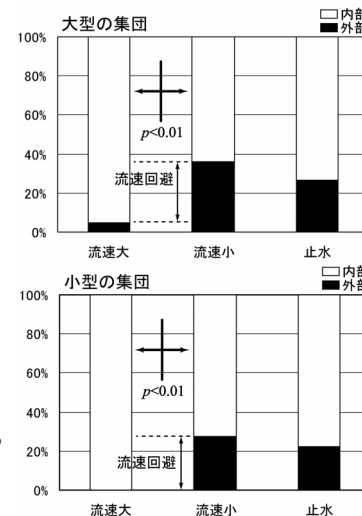


Fig.4 ドジョウの内外生息割合
The inside and an outside habitation ratio of dojou (*Misgurnus anguillicaudatus*)