

室内実験環境下における淡水魚類の相互作用

The interaction experiment of fresh water fishes in the indoor environment

○高橋伸拓* 工藤直人** 水谷正一*** 後藤章***

TAKAHASHI Nobuhiro, KUDO Naoto, MIZUTANI Masakazu, GOTO Akira

1. 背景と目的

筆者らはこれまで、水路護岸に設置する大空隙な井桁構造が淡水魚類の生息に及ぼす役割について、擬似井桁を用いて研究してきた（高橋ら 2006）. その継続として、室内での詳細な井桁の機能把握を実施し、ギンブナとドジョウに関して流速からの回避や影の利用といった機能を定量的に把握した（高橋ら 2008）. 本報では、こういった淡水魚類の生息特性の把握を発展させ、ギンブナが捕食者と競合した場合に井桁内外をどのように利用するか、室内実験環境下にて把握を行った.

2. 研究の方法

2.1 実験施設 井桁模型を2基設置できるよう4m×1m×1mの水路を製作した. 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面コンクリート柵水路に設置した擬似井桁内部での優占種（高橋ら 2006）であるギンブナを使用し、その内部平均生息密度から供試魚数を9尾とした. なお、体長は大型（平均体長 109.8±13.2mm）と小型（平均体長 61.4±8.2mm）の集団を用いた. 競合する捕食者はナマズ2尾（体長 320mm, 290mm）を用いた. これらの供試魚は、すべて栃木県宇都宮市（旧河内町）の西鬼怒川地区産の個体を使用した.

2.3 水深・流速の設定 設定した環境は水深27cmで、流速の影響を排除するため止水環境とした.

2.4 実験の方法 ギンブナとナマズの混泳環境の下で、異なる体サイズの集団（大型と小型）の組み合わせで3回の実験を行った. 実験環境の調整は、水深29cmまで入水後にポンプを稼働させるとともに流量を調整し、目標の水深27cmとなった. その後、水路上部のデジタルビデオを作動させ録画開始の後、ナマズを実験水路内へ投入した. 録画開始から30分後、

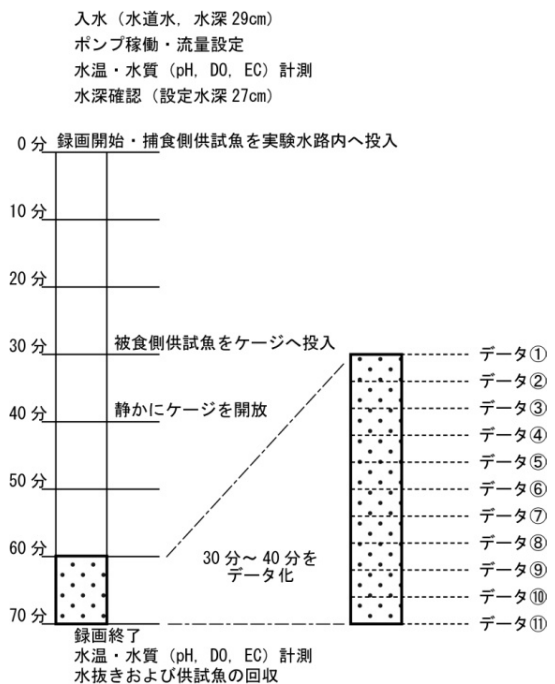


Fig.1 実験の流れ
The flow of the experiment

* 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：室内実験，淡水魚類，相互作用

ギンブナをケージへ投入し、経過時間 40 分後静かにケージを開放した。実験は 70 分で録画を終了した。水路内の供試魚は、水抜きとともに魚止め網を開放しタモ網で捕獲した (Fig.1)。録画したビデオデータはパソコンに取り込み、経過時間 60 分~70 分をデータ化した。データは、10 分間を 1 分ごとに区切った 11 データとし、井桁模型の外部にみられた個体数を記録した。その結果をもとに、ナマズとの競争時とギンブナ単独の場合、ナマズの捕食活動時と非捕食活動時を比較した (Mann-Whitney's U test)。

3. 実験結果と考察

3.1 単独時と競争時の比較 ギンブナ単独の止水環境でのデータとナマズと干渉があった場合とを比較した (Fig.2)。大型集団と小型集団の双方で有意に内部生息数が低下することがわかった ($p<0.01$)。また、干渉時は大型よりも小型の集団の内部生息数が有意に少なくなっていた。これは、大型の集団は捕食されにくいということを反映したことで、井桁模型内部では捕食から回避できにくい外部に逃避していることが考えられた。

3.2 ナマズの捕食活動時と非捕食活動時の比較 ナマズが捕食活動している状態とそうでない状態のデータを比較した (Fig.3)。大型集団と小型集団の双方とも非捕食活動時に内部生息数が有意に多くなった ($p<0.01$)。ナマズの非捕食活動時におけるギンブナの大型集団と小型集団の内部生息数の比較では、大型集団の内部生息数が有意に多くなっていた ($p<0.01$)。この結果から、ナマズの捕食活動時にギンブナは井桁内に逃げ込まず、広い空間を利用することが考えられた。また、非捕食活動時においてもナマズに警戒し、内部の利用が低下すると考えられた。

【引用文献】

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, pp.340-341.

高橋伸拓・田中章雄・水谷正一・後藤章 (2008) : 井桁模型におけるフナとドジョウの退避場機能。農業農村工学会大会講演要旨集, pp.950-951.

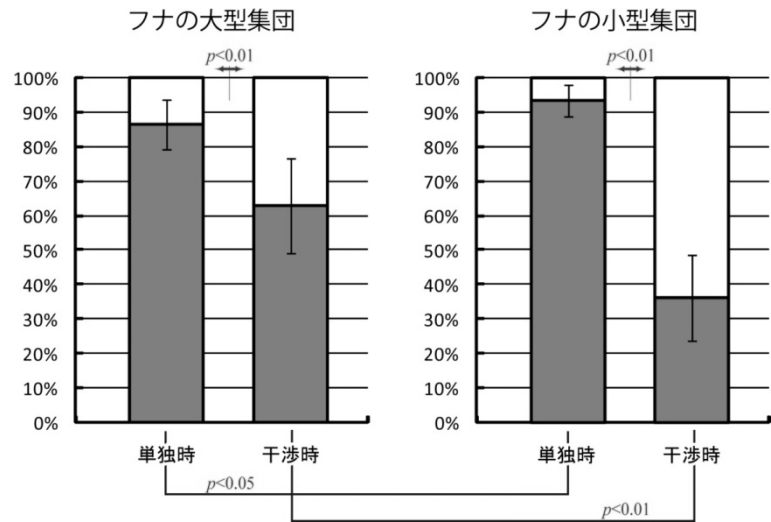


Fig.2 ギンブナの大型と小型集団の単独時と干渉時の内部生息割合の違い

The large and small size of the *Carassius* sp. difference of independent time and the interference time of inside habitation ratio

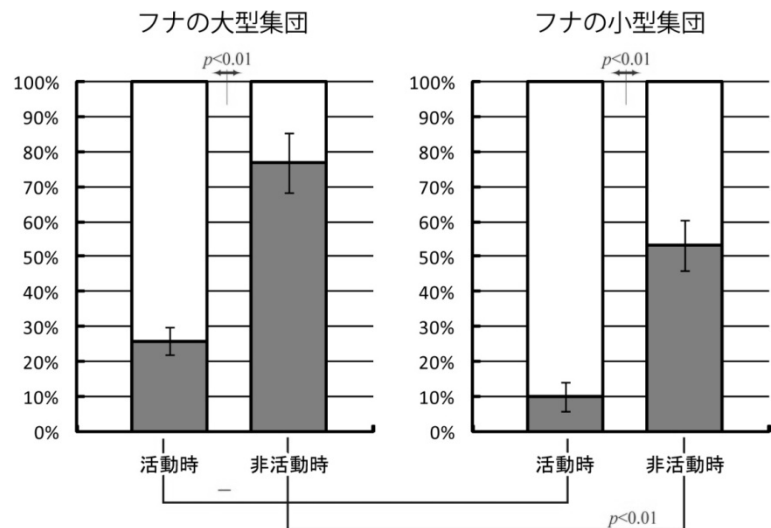


Fig.3 ギンブナの大型と小型集団におけるナマズの捕食活動時と非捕食活動時における内部生息割合の違い

The large and small size of the *Carassius* sp. difference of the predation activity time and non-predation activity time of the inside habitation ratio