

空隙の奥行きに着目したチチブの環境選好特性

徳島大学 学生会員 ○久保健人
 名工建設 非会員 岩見和樹
 オリジナル設計 非会員 平川 倫
 徳島大学 学生会員 森田海斗

徳島大学 正会員 上月康則
 姫路市 非会員 田辺尚暉
 徳島大学 正会員 山中亮一
 徳島大学 正会員 松重摩耶
 神鋼環境ソリューション 非会員 橋上和生

1. はじめに

大阪湾湾奥に位置する尼崎運河周辺は直立の矢板護岸で囲まれ、船の通過時のみ閘門が開き、水交換が可能となる閉鎖性水域である。水質面でも、慢性的な底層での貧酸素化、底質悪化が依然として改善されておらず、運河で生息できる生物種は限られている。著者らは、運河環境の改善方法として、環境面に費用や運河利用などの社会状況にも配慮した結果、生物生息場を設け、生物を保全し、物質循環を活性化させることを考えている。対象とする生物種は魚類のハゼ科チチブである。小型の網籠を用いた調査で、尼崎運河で1年通して確認できた魚類はチチブだけで、個体数も他の魚種よりも多かった¹⁾。またチチブの食性は、雑食性で藻類や小型のエビ、カニ、魚類などである一方で、スズキなど運河の外から移動してくる大型魚種の餌資源にもなっている。そこで、チチブを保全することで、安定した個体数が維持され、大型魚種の餌となれば運河内の物質循環は活性化され、環境改善の一助になると考えた。

チチブは暗所空隙を選好することから、生息場にもある程度の空隙を設けることとした。チチブが選好する空隙の径は頭部の2~5倍と言われている²⁾が空隙の奥行や長さについては明らかにされていない。

そこで、本研究では、チチブの生息場の基本的な構造要素となる空隙の形状について検討することとした。具体的には、水槽内に長さの異なる塩ビ管を沈め、その選択性から、チチブが選好する空隙の長さを把握することとした。

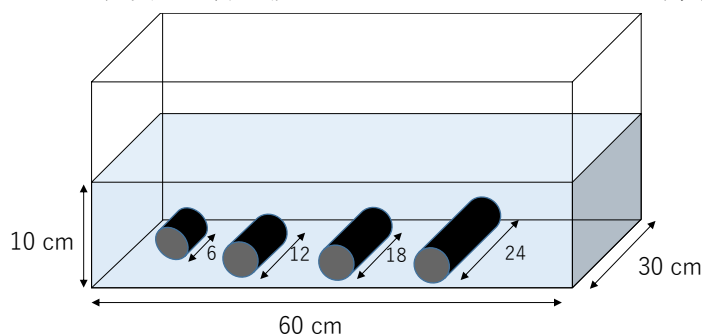


図1 実験図

2. 実験方法

水槽（60×50×30cm）に海水（水温17℃、塩分25psu、DO：8.99mg/L）を水面高さが10cmとなるように注いだ。水槽内には、長さ6、12、18、24cmの灰色の塩ビパイプを5cm離し、4本設置した（図1）。塩ビパイプは穴を両側開けたもの（両側系）と片側を閉じたもの（片側系）の2種類でそれぞれ実験を行った。チチブは体長を 6.07 ± 0.35 cmと揃え、水槽に1尾ずつ投入し、塩ビパイプへの行動を観察した。観察は撮影間隔1秒に設定したタイムラプスカメラを使用し、実験開始から11時間馴致させた後の1時間での各塩ビパイプに出入りした回数、滞在時間（利用時間と称する）を計測した。実験は、実験中は明条件で行い、実験ごとにチチブを取り替え、12回繰り返し行った。

なお、尼崎運河で魚類生息場を設置する場所としては、船舶の往来などを妨げない鋼矢板の凹部を想定しており、その規模から今回の実験では塩ビ管の長さを、今回用いたチチブの体長の1倍、2倍、3倍、4倍と最大24cmと決めた。

3. 結果および考察

(1) 両側の空いた塩ビパイプ（両側系）

両側系では、1尾ごとの各塩ビパイプの平均総利用時間は、塩ビパイプが長くなるほど総利用時間は長くなる傾向があり、大別すると長さ6cm、12cmと18cm、24cmの間では利用時間に有意な差異がみられた（図2）。

チチブの利用時間を見ると、個体差はあるものの、長さ 6cm, 12cm の塩ビパイプには最も長く塩ビパイプを使った個体の利用時間は 12 分であったが、長さ 18 cm では約 1 時間塩ビパイプの中にいるものもあり、長さ 18 cm の塩ビパイプを長時間利用していた。また 1 回あたりの利用時間を比較すると、塩ビパイプが長い方が利用時間は長い傾向にあり、総時間と同様に長さ 6 cm, 12cm と 18 cm, との間では 1 回の利用時間に有意な差異がみられた (Steel-Dwass, $P<0.01$, $P<0.05$) (図 3)。

(2) 片側の端を閉じた塩ビパイプ (片側系)

片側系の実験結果を図 4, 図 5 に示す。両側の開いた実験系と同様に長さ 6 cm に比較して 12cm, 24cm で、平均総利用時間は長くなっていた (Steel-Dwass, $P<0.05$, $P<0.01$)。しかし、長さ 18cm の塩ビパイプを利用した個体は 12 個体中 2 個体しかおらず、それらの総利用時間も 2 分程度とわずかであった。

(3) 両側と片側を閉じたパイプでの行動比較

2 つの系での実験結果を、1 時間での塩ビパイプの利用回数と総利用時間を図示した (図 6)。この図より、それぞれのパイプ長ごとに結果を比較すると、両側系の方が 1 時間での利用回数が 18 cm を除くパイプ長で多いことがわかる。実際に、両側系の方でチチブが良く動き、塩ビパイプを通り抜ける行動がよく見受けられたが、片側系では、一度パイプの中に入ると長時間留まる個体が確認できた。

4. おわりに

体長 6cm のチチブが選好する塩ビパイプ長は 18cm 以上であった。両側の端を開けたパイプでは、系ではパイプの中を通り抜けるような行動をするチチブが多く確認された。今後、現地実験なども含めて、最適な空隙の構造を明らかにするための検討を行う予定である。

謝辞：本研究は、山口大学斉藤稔学術研究員、科研費 17H0921、尼崎運河〇〇クラブと兵庫県尼崎港管理事務所の支援を受けて行われたものである。

参考文献：1) 上月康則, 田辺尚暉, 岩見和樹, 平川倫, 斎藤稔, 山中亮一: チチブを対象とした長時間の全層貧酸素化の生態影響を緩和させる生物避難場に関する調査実験, 土木学会論文集 B3 (海洋開発) Vol75, No.2, I_1001-I_1006, 2019. 2) 梅澤俊一, 本池平二, 山中裕史: チチブの穴への進入行動, 動物学雑誌, 88 巻, 3 号, pp.239-253, 1979

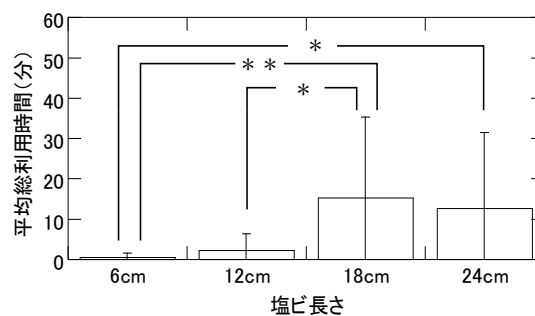


図 2 両端を開けた塩ビパイプでの平均総利用時間

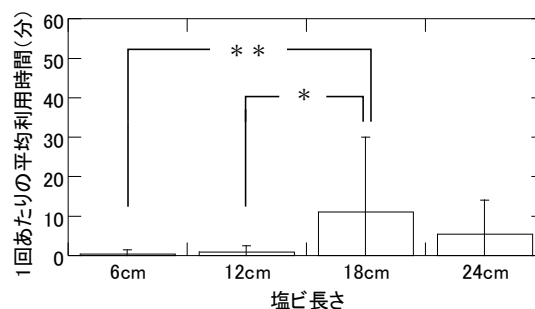


図 3 両端を開けた塩ビパイプでの 1 回平均利用時間

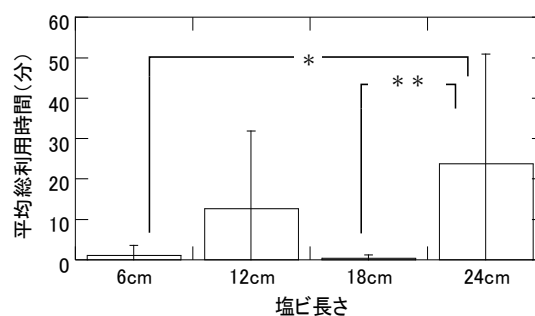


図 4 片端を開けた塩ビパイプでの平均総利用時間

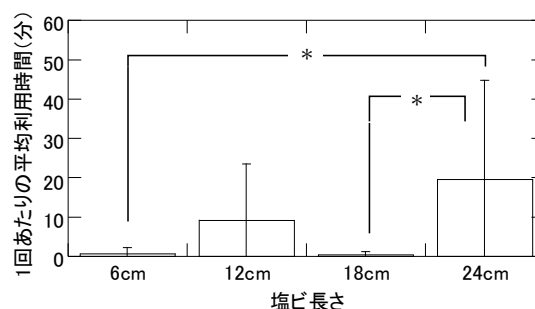


図 5 片端を開けた塩ビパイプでの 1 回平均利用時間

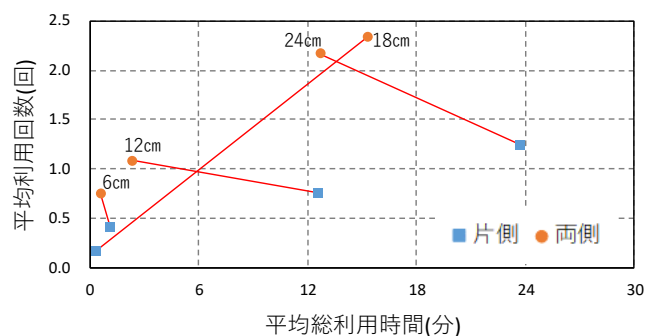


図 6 両端と片側端を開けた塩ビパイプへの行動