

## 尼崎運河に生息する2尾のチチブによる空隙利用に関する水槽実験

徳島大学工学部 (学) ○田辺尚暉 徳島大学環境防災研究センター (正) 上月康則

徳島大学大学院 (学) 平川倫 徳島大学大学院 (学) 松重摩耶

徳島大学大学院 (学) 西上広貴 徳島大学大学院 (学) 岩見和樹

徳島大学環境防災研究センター (正) 山中亮一

### 1. はじめに

大阪湾湾奥に位置する尼崎運河では、底層の貧酸素化が慢性化している。このような水環境を再生する方法の一つとして、筆者らは貧酸素化しない表層部に、生物の生息場として空隙を設けることを提案している。運河の魚類の中で優占するハゼ科チチブを対象にした水槽実験でも、空隙設置の有効性を示唆するデータを得ている<sup>1)</sup>。本報では、実環境での空隙の設置方法などの資料とするために、実験に用いる個体を2個体にし、空隙の使われ方について検討する。

### 2. 実験方法

実験に用いたチチブ(*Tridentiger obscurus*)はハゼ科の底生魚(写真-1)であり、河川河口の転石や人工的な投棄物の周辺に生息し、それらを占有する傾向がある。食性は雑食性で藻類や小型の魚類等を食す。満一年で平均4cmとなる。最小成熟体長は雌2.7cm、雄3.0cmで、水温が20℃を越す5~9月が産卵期である<sup>2)3)</sup>。

実験では、成魚である体長約5cmの個体識別したチチブA~Eの5尾(表-1)を用いた。実験には縦55cm、横60cm、高さ90cmの水槽に産卵期の水温を避けた水温 $16\pm 0.2^\circ\text{C}$ 、塩分25psuの人工海水を20cmまで注いだものを使用した。実験中のDOは $8.75\pm 0.5\text{mg/L}$ であった。また、空隙として水槽中央に長さ10cm、 $\Phi 3\text{cm}$ の灰色の塩化ビニル管(以下、塩ビ管)を一つ置き、明条件下で実験を行った(図-1)。

実験では、まず塩ビ管を水槽中央に設置した水槽にチチブ1尾を

入れ、コントロールとなる行動を把握した。次に、水槽にチチブ2尾を入れ、塩ビ管を設置した場合と、そうでない場合の実験を行った。観察は、実験開始後から18時から24時間の6時間を対象に、ビデオに収め、後に行動解析を行った。行動は、塩ビ管の使用時間や攻撃行動の回数を計測した。塩ビ管使用とは、塩ビ管の中に入る、または外側にいて側面に寄り添う行動をいい、攻撃行動とは相手に向かって突進、あるいは噛みつこうとすることをいう。なお、実験ケースは、5尾のチチブの総組み合わせとなる10通り行った(表-1)。

### 3. 結果と考察

#### (1) 塩ビ管の占有使用時間

観察時間(6時間)を100%としたときの、各チチブの塩ビ管の使用時間の割合を表-1に示す。例えばチチブBは、1尾だけ入れた実験では、総時間の14%、塩ビ管を使い、チチブAと一緒に入れた水槽内では、その

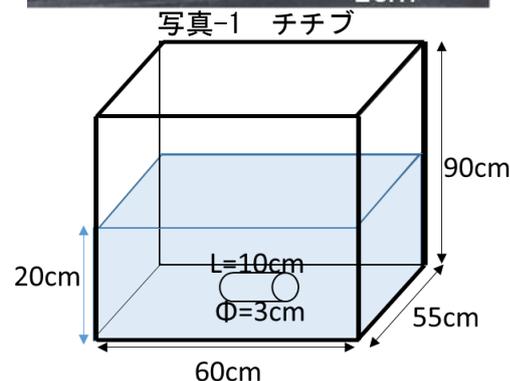


図-1 実験水槽

表-1 使用したチチブの体長重量性別と塩ビ管を設置した実験系での6時間中の塩ビ管利用時間割合(%)

個体 (cm)	体長 (g)	重量	性別	組み合わせ相手と塩ビ管利用率(%)				
				1尾	A	B	C	D
A	5.56	2.06	雄	0	0	0	0	0
B	5.27	1.95	雄	14	97	97	0	0
C	5.21	2.02	雄	98	79	0	0	0
D	5.34	1.92	雌	86	95	86	94	0
E	5.18	1.92	雄	100	0	89	25	42

5尾のチチブの総組み合わせとなる10通り行った(表-1)。

割合は97%へと増加する。その一方で、チチブ D, E と一緒に入れたときには、全く塩ビ管を使わなかった。

このように、片方のチチブが塩ビ管を優先して使うようになったケースは、全 10 ケース中、6 ケース (B-A, C-A, D-A, D-B, D-C, E-B) あった。この行動は、縄張りを持ち、他の個体を追い出すといったチチブの特性の一つと思われる。ただし、体長の大きなものがいつも他の個体を追い出すといった単純なことではなく、一番体長の大きなチチブ A が他の小さな個体 B, C, D に追いやられていた。チチブ A は、1 尾の時でも塩ビ管を使わず、いずれの個体とも塩ビ管を取り合うといった様子は全く見られなかった。

1 尾の時と 2 尾いた時との塩ビ管の使い方をみると、チチブ C, D は 1 尾の時と同様に、追いやることができる個体がいる時は、塩ビ管を占有する傾向にあった。またチチブ B のように他の個体がいると 1 尾のときより塩ビ管利用時間が長くなる個体もあった。一方で、チチブ E のように、1 尾の時は終始塩ビ管を使っていたが、チチブ B を除く他の個体という場合には、塩ビ管を占有できるにもかかわらず、塩ビ管に留まるといった行動はほとんどなく、通過するような行動を示す程度といった個体もあった。

## (2)他の個体への攻撃回数

本実験の 6 時間内での攻撃行動回数は図-2 のようになった。2 尾のチチブがいる場合には、どちらか一方が常に他の個体へ攻撃を行い、その立場が逆になるといったことはなかった。例えば、チチブ B と A とが一緒にいた場合には、攻撃するのは常にチチブ B であった。図-2 の組み合わせの左側が攻撃を行う個体である。ただし、その関係は性別や体長によらず、小さい個体が大きな相手を追いやる様子も見られた。このような行動は、ブリやヒラメでも見られており、同種個体間での順位制に似た構造が形成されるが、それは必ずしも個体間のサイズ差によって生じるものではない<sup>4)</sup>。

また攻撃行動回数を塩ビ管有りとしとの実験系で比較すると、10 ケース中、C-A, D-B の 2 ケースを除く 8 ケースで、塩ビ管を設置した場合では 2 尾とも行動が穏やかになり、攻撃回数は減少した。これは強弱関係が明確となり、一方が塩ビ管という空隙のある場所を優先すると、互いに争う必要が減少するためと思われる。

チチブを観察していると、互いに口を大きく開けて相手を威嚇する行動がしばしば見られた。一方が逃げない場合には、互いに噛み合うといったことも起こり、鱗や鱗を欠損し、死亡に至ることもある。本実験中でも、逃避する個体を追いかけて、体を傷つけるといった行動は全ての実験で見られた。また攻撃を受けた個体は強度のストレス状態に置かれることがブリを用いた実験で明らかにされている<sup>4)</sup>。このようなことから攻撃回数が減少することは、傷やストレスを受ける機会が少なくなることであり、個体群の保全にもつながるとと思われる。

## 4. おわりに

2 尾のチチブがいる状態で塩ビ管のような空隙を設けると、個体間に変化しない強弱関係が現れ、一方が空隙を優先し、攻撃行動は収まる傾向がみられた。今後は、体長差の大きな個体同士の関係や複数の空隙を設けた実験などを行い、実環境での空隙の設置方法に関する知見を収集する予定である。

謝辞：徳島大学大学院水圏教育研究センター 齋藤稔先生には、本研究を行うにあたって技術支援頂いたことをここに記し、深く感謝申し上げます。

本研究は JSPS 科研費 17K01921 の助成を受けた。

## 参考文献

- 1) 竹山佳奈, 山中亮一, 河野博, 岩本裕之, 宮本一之, 平川倫, 上月康則：都市部運河域を利用する魚類を対象とした生物共生護岸に関する実験的検討, 土木学会論文集 B3(海洋開発) 73 巻 2 号, pp.845-850, 2017
- 2) 川那部浩哉, 水野信彦：山溪カラー名鑑日本の淡水魚(第 2 版), p.605, 山と溪谷社, 1995
- 3) 宮地傳三郎, 川那部浩哉, 水野信彦：原色日本淡水魚類図鑑(全改訂新版), pp.346-347, 保育社, 1996
- 4) 阪倉良孝：魚類の攻撃行動の個体発生に関する研究, 日本水産学会誌 67 巻 4 号, pp.605-609, 2000

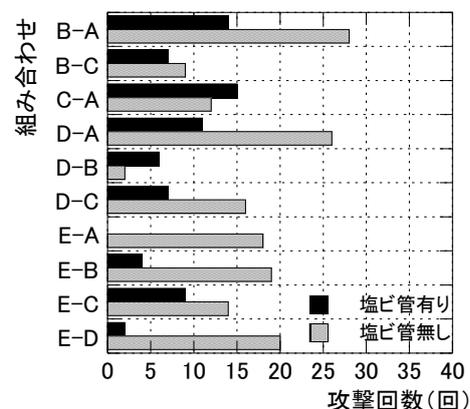


図-2 6時間中の攻撃行動回数