

尼崎運河での生物生息場の創出に関する調査研究

平川倫¹, 岩見和樹¹, 上村了美², 大谷壮介³, 上月康則⁴, 山中亮一⁴
 徳島大学大学院¹, 大阪市立大学大学院², 大阪府立大学工業高等専門学校³, 徳島大学環境防災研究センター⁴

1. 背景・目的

大阪湾湾奥に位置する尼崎運河では、現在でも慢性的な赤潮、底質の嫌気化、**貧酸素水塊**などが生じている。また運河の護岸は、鋼材の矢板で囲まれ、単調な環境となっている。このような場では、生物相も乏しいと思われていたが、ボラやチヌの他に、スズキ、マハゼ、シロメバルなどの魚類やその若魚も観察されている。そこで本研究では、**生息場としての運河の機能**を高めるために、尼崎運河の水環境に適した生物生息場を創出することを考えた。本報告では、その資料とするために、まず、**①魚類相の把握**、**②魚類相調査で多数確認されたハゼ科チチブの貧酸素耐性**について調査実験を行った。

2. 調査実験方法

- (1)水質調査：毎月一回のDOなどの機器計測
- (2)魚類調査：①ボサ籠での採捕調査（ボサ籠を常時沈めて置き、毎月1回（2016年5月～）籠の中の魚類の種類と大きさを計測）
 ②環境DNA調査（表底層のそれぞれで500mlを採水し、3地点の水を混合、計3Lの試料水とした。ろ過量は15,500,1000mlとし、解析手法はMifish法¹⁾を採用した。なお、採水は2017年11月に実施）



図2 DNA分析方法

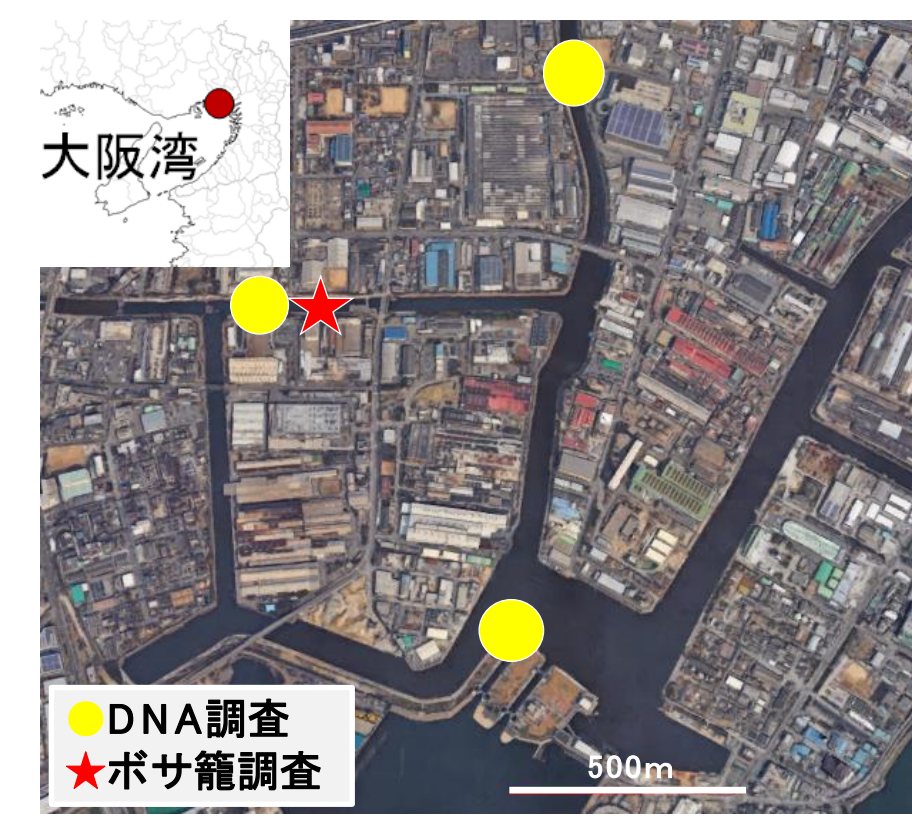


図1 調査地点



図3 ボサ籠

- (3) ハゼ科チチブの貧酸素耐性や忌避行動に関する室内実験

- ①貧酸素耐性実験：チチブ1尾を容器内に1時間入れ、ビデオで行動と呼吸量を計測。
- ②忌避行動実験：水底が無酸素となるように調整した水槽内にチチブを1尾入れる。チチブの行動を暗視カメラで72時間行動を観察した。

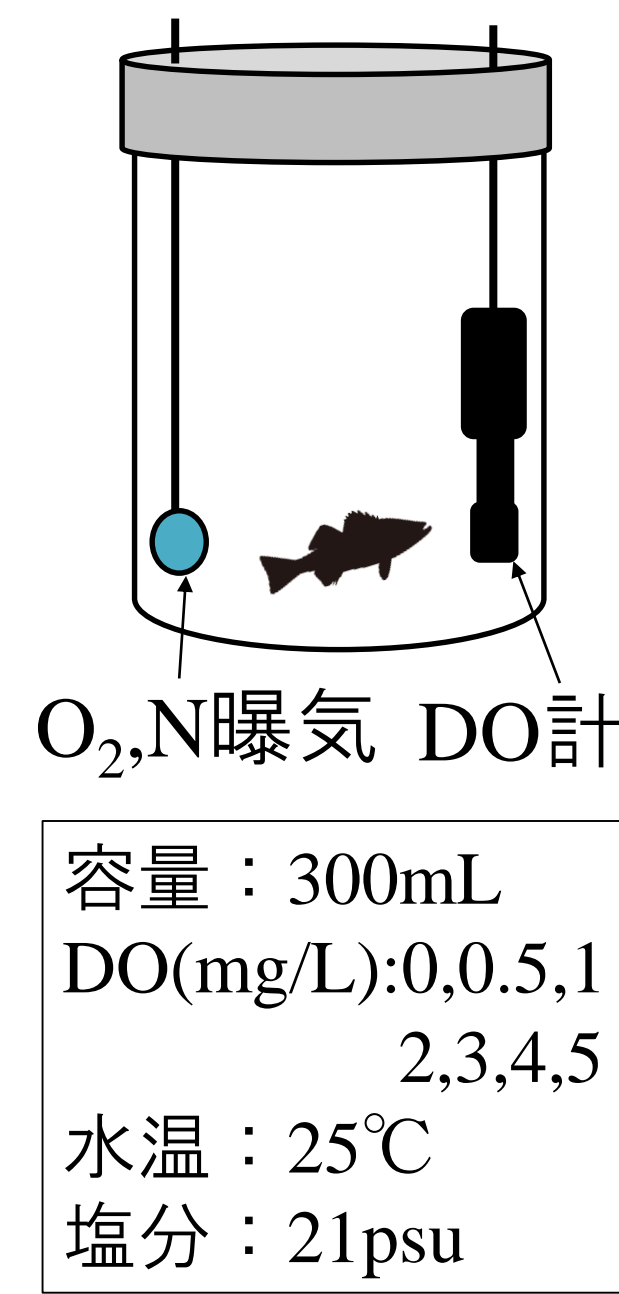


図3 貧酸素耐性実験

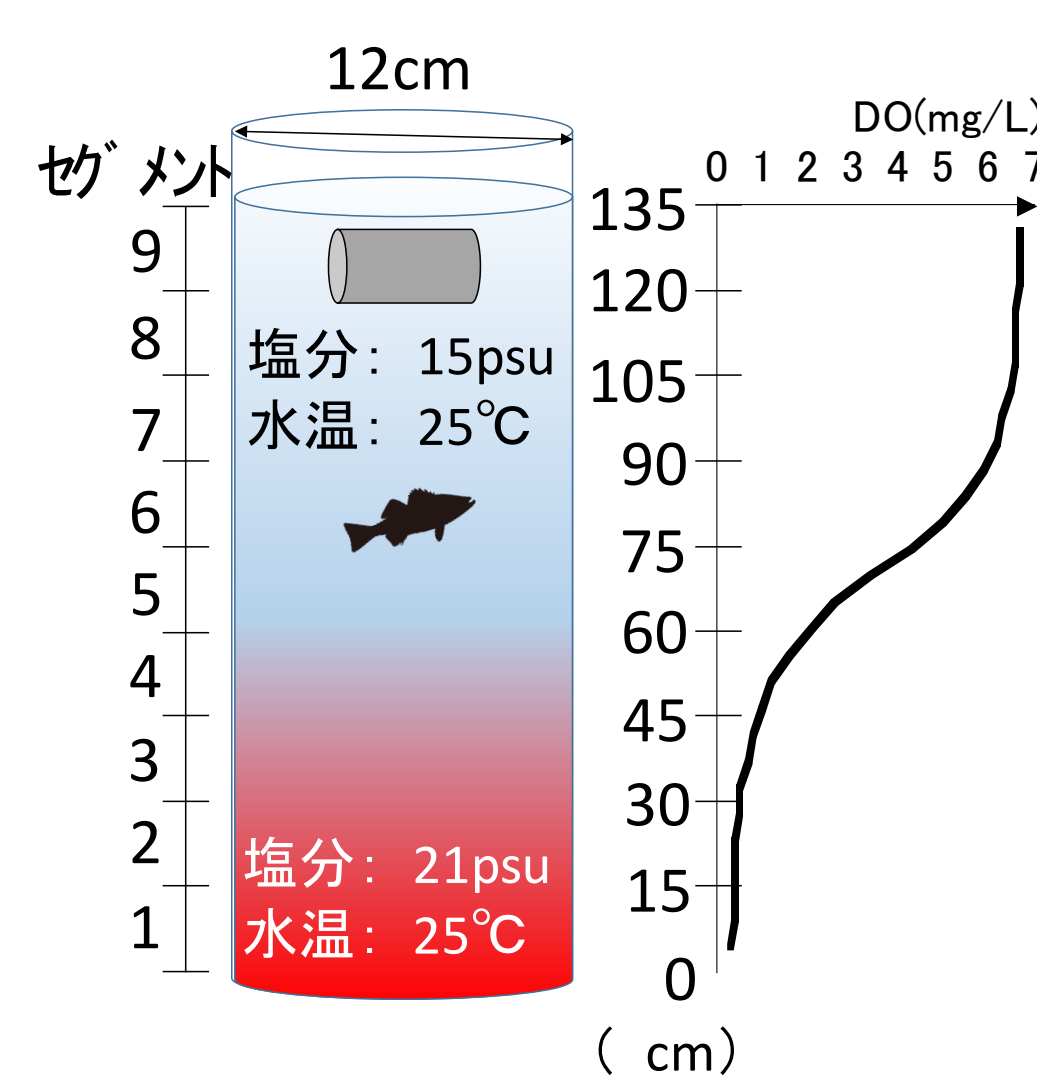
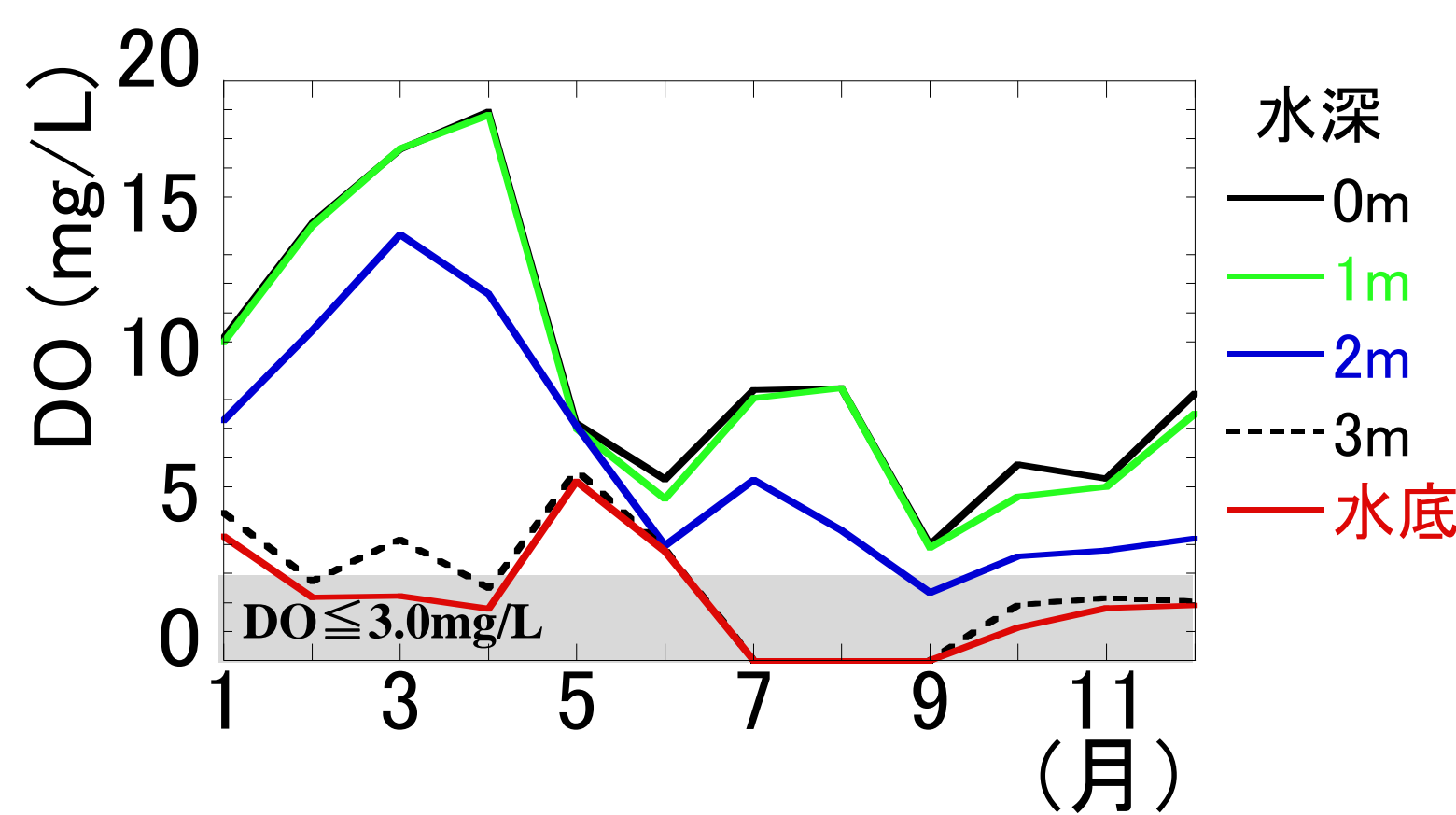


図4 忌避行動実験

3. 結果

(1) 貧酸素水塊



(使用機器：Hydrolab社Datasonde5)
 図5 尼崎運河の各月のDO(mg/L)

6月以降、DOは3mg/Lを下回り、夏季の3か月間、底層は無酸素状態

(3) ハゼ科チチブの貧酸素耐性

チチブの生態

汽水域に生息するハゼ科の**底生魚**
 成魚の体長は3~14cm
 寿命は1年
 雑食性
 昼行性

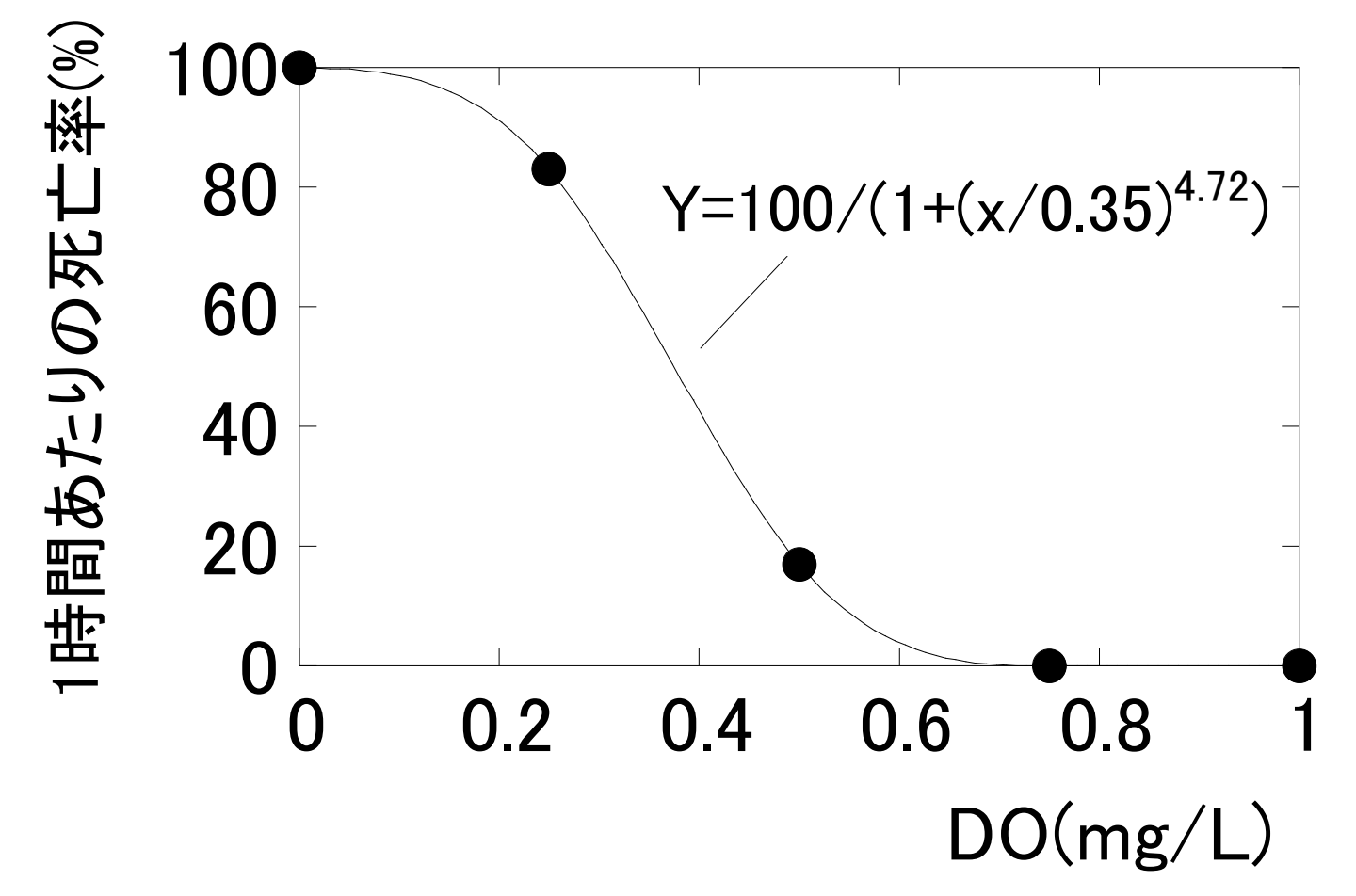


図7 チチブの貧酸素水塊中での1hr-LC₅₀

表1 魚種の1hr-LC₅₀

魚種	1hr-LC ₅₀ (mg/L)
チチブ	0.35
ウナギ	0.61
ヒラメ	0.83
マコガレイ	0.97
ホシガレイ	1.01
シロギス	1.06

1hr-LC₅₀は、**0.35mg/L**であり、記録されている魚種³⁾のなかでは**最も貧酸素耐性の高い魚種**と言える。

(2) 魚類相

DNA調査 (11月)
 カクチウシ、キヌ、コソ、サッパ、ボラ、ナメダ、ウキコリ、タイセイウダマ、コイ、フナ属、ウグイ、ブルギル

重複
 スズキ、クダイ属、マハゼ、チチブ属

ボサ籠調査
 ニホンウナギ、クロシマンジュウダイ、メジナ、シロメバル、カサゴ、アヒコ、トサギンボ、シマイサキ、ヒナハゼ、ウロハゼ

*:北大西洋に分布、下線：淡水魚
 赤字：11月のボサ籠調査で確認された魚種
 図6 ボサ籠調査とDNA調査で確認された魚種

- ①ボサ籠調査で**14種**、DNA調査で**16種**の魚類が確認
- ②生息場の設置場所として考えられる岸壁付近に多数の**チチブ**が確認(ボサ籠調査)²⁾

(4) ハゼ科チチブの貧酸素時における空隙利用

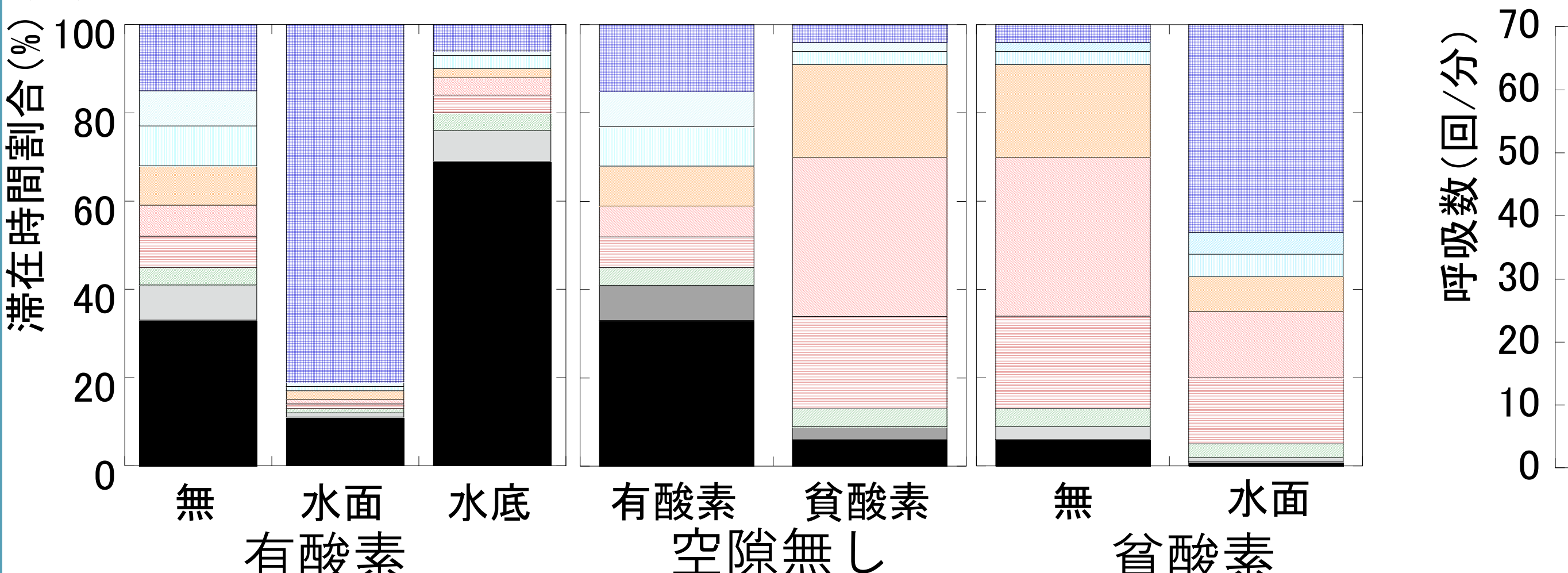


図8 空隙の位置と各セグメントの滞在時間
 図9 酸素の有無による各セグメントの滞在時間
 図10 貧酸素実験での各セグメント滞在時間

セグメント：■ 9 □ 8 □ 7 □ 6 □ 5 □ 4 □ 3 □ 2 ■ 1

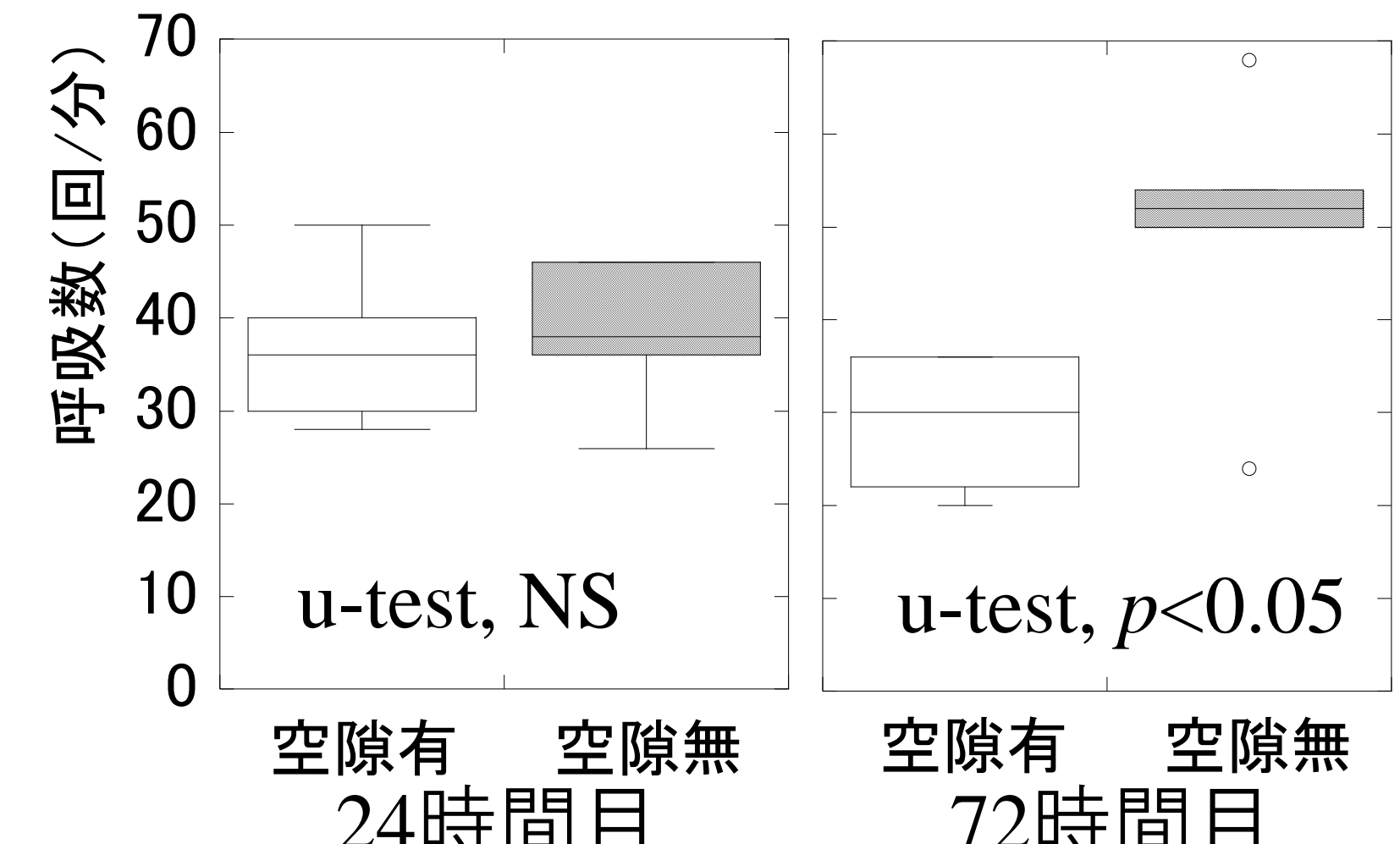


図11 空隙の有無によるチチブの呼吸数の変化

- ①チチブは**底面と空隙**を選好する傾向 (図8)
- ②底層が貧酸素化した環境では、**表層に忌避** (図9)
- ③**表層の空隙**を選好 (図10)
- ④表層に空隙があることで**貧酸素のストレスが緩和**された (図11)

4. 結論

尼崎運河では、計**26種**の魚種が確認された。ハゼ科チチブが年中確認され、個体数も多く、他の魚種の**餌資源**⁴⁾となっている可能性が考えられた。またチチブの保全策として、貧酸素化しない**表層部に空隙**を設けることを提案することができた。今後、魚類の胃内容物や安定同位体分析を行い、運河内の生物の食物網を把握し、生息場としての運河の機能を高めるための方策について検討する予定である。

謝辞：本調査にご協力いただいた尼崎港湾事務所の関係者の皆様、五洋建設(株)竹山佳奈様、徳島大学生物資源産業学部水圏教育研究センター齋藤稔様に心より謝意を表す。なお、当研究はJSPS科研費17K01921の助成を一部受けて行われたものである。

参考文献：1) Miya M (2017) : MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. R.Soc. Open sci.2, 150088. 4) 竹山ら(2017) : 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, 土木学会論文誌B3 (海洋開発), 第73巻, 2号, pp.845-850, 2017. 3) 環境省(2015) : 底層溶存酸素量及び沿岸透明度に係る目標設定に関する参考資料, pp.17-20. 4) 畑中ら(1962) : スズキの生態学的研究-I. スズキの食生活, 28(3), pp.851-856.