

貧酸素水塊に対するカレイの行動の実験的研究

山口大学工学部 学生員○上浦慎太郎 山口大学工学部 正 員 関根 雅彦
山口大学工学部 正 員 浮田 正夫 八千代エンジニアリング 正 員 山本 義男
東京水産大学 濱田 悦之

1 はじめに

沿岸開発事業がもたらす影響を予測、評価する環境影響評価の重要性が近年広く認識されている。その中でも、内湾における開発は、その閉鎖性からさらなる水質の悪化が予測される。富栄養化に伴い内湾、沿岸などで発生する貧酸素水塊は水生生物、特に底層ならびに近底層に生息する水生生物の生存に強い影響を与える。本研究の目的は、代表的な漁獲対象底魚であるマコガレイを例に取り、実水域での貧酸素水塊からの逃避行動を明らかにすることである。

2 現地追跡調査

2.1 調査方法

追跡調査は埋め立て工事などの進む A 湾湾奥部で行った（図 1）。追跡調査は 1996 年 6 月 3 日～6 月 5 日（貧酸素水塊が発生していない状態：以下「6 月調査」）と 8 月 17 日～8 月 19 日（貧酸素水塊が発生している状態：以下「8 月調査」）に行った。試験魚は A 湾で今年 5 月頃刺し網漁により捕獲された全長約 30cm のマコガレイとした。ピンガー（超音波発信器）あるいは発光ウキを装着したカレイを湾奥部に放流し、漁船で追跡した。カレイの位置の時間変化を記録するとともに、DO 濃度、塩分濃度、水温の鉛直分布を測定した。

2.2 6 月調査結果および考察

6 月調査は貧酸素が発生していない状態でカレイがどのように動くかを調査することが主な目的であった。当時 A 湾では富栄養化により DO が過飽和状態になっており、水面近くでは DO=15mg/l 程度あり、海底付近では DO=8 mg/l 前後の標準的な値であった（図 2）。

6 月調査結果より、すべてのカレイが湾口部に向かうように見受けられた（図 1）。湾口部に向かう理由としては、水温、水深、塩分濃度、DO 濃度、流向などが考えられる。

2.3 8 月調査結果および考察

8 月調査は貧酸素水塊が発生している状態でカレイがどのように動くかを調査するのが主な目的であった。6 月調査の時と同じく富栄養化により表層は過飽和状態になっており、水面近くでは夜間でも DO=15mg/l 程度あった。しかし、表層から 2m 以下では DO が極端に低くなり海底付近では DO=0.5mg/l 程度まで下がっていた（図 4）。通常 DO=2mg/l 以下では魚類は生息できない。¹⁾水温も 28℃前後と非常に高く貧酸素水塊も十分発達して A

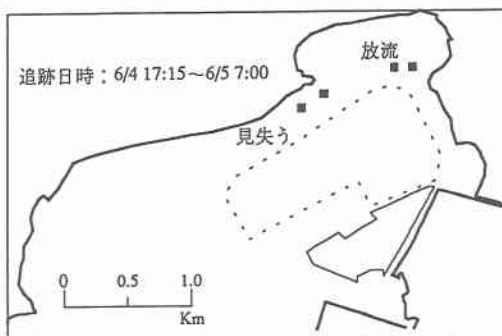


図 1 カレイ軌跡（6月調査,6/4,A 湾湾奥部）

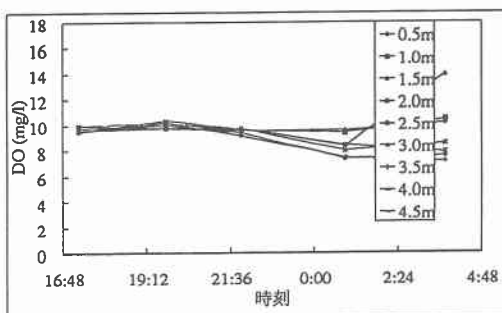


図 2 DO グラフ（6月調査,6/4,A 湾湾奥部）

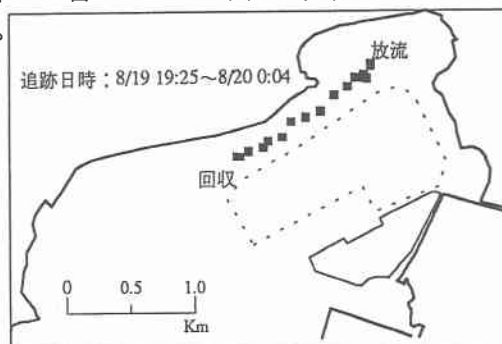


図 3 カレイ軌跡（8月調査,8/19,A 湾湾奥部）

湾全体が貧酸素状態になっていた。このような状況下でカレイを放流すれば間もなく死亡するだろうと予想していたが、カレイは死亡することなく水面近くを泳いで湾口を目指して移動した(図3)。

8月調査結果より、カレイは水温が低く塩分濃度の高い場所へ向かって移動していることが確認された(図5、図6)。これらの要因はカレイの移動要因として挙げることができると考えられた。DO濃度はこの移動に対する阻害要因であるように思われる。水深に関わりなくカレイは上層部を泳いでいたところから、水深はカレイの移動の主要な要因ではない。一方、B漁港で放流したカレイは放流後反時計回りに半径5mくらいの円を描きながら逃走して進行方向が定まらなかった(図7)。これは港内の水の入替わりが少なく、塩分濃度、水温の水平分布の勾配が小さいことが原因ではないかと考えられる。

経験的には「放流後数分間は船の周りを泳いでいて、円を描きながら周りの濃度勾配を探ってからある方向に動き出すのではないか」という事が推測された。また水面近くを泳ぎ続けたということは明らかに貧酸素状態を嫌ったためだと思われる。

以上の結果より、貧酸素が発生した場合でも、表層に酸素濃度の高い部分があれば底魚であるカレイでも表層を泳いで逃避できることが明らかになった。通常時のカレイの移動速度は約730m/hr、貧酸素時のカレイの移動速度は約760m/hrであった。以上の結果より、カレイの場合、たとえ通常の生活域である底層部に貧酸素水塊が発生しても、酸素の豊富な水が部分的に存在していれば、底層部を離れて逃避することが確認された。貧酸素水塊が水面まで達し、かつその拡大速度がカレイの移動速度を上回った場合に、カレイの大量死が発生する可能性があることが示唆された。

3 おわりに

貧酸素水塊が発生している海域でのカレイの逃避行動を調べた。これらの結果は全長30cm以上のカレイにのみ適用されるものであり、他の魚種、あるいはカレイの稚魚などでは異なった環境要因がその行動を支配しているかもしれない。他の底魚が長時間表層に留まれるかどうか不明である。今後いっそうの研究が必要であるが、本研究はそのベースになるものであると考える。

参考文献 1)日本海洋学会沿岸海洋研究部会:シンポジウム:貧酸素水塊, 沿岸海洋研究ノート,26(2),1989

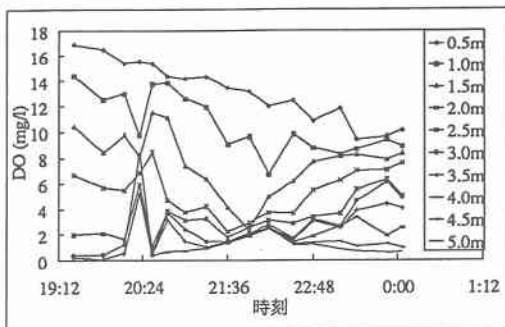


図4 DOグラフ(8月調査,8/19,A湾湾奥部)

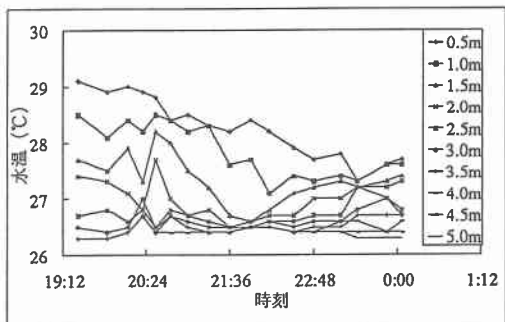


図5 水温グラフ(8月調査,8/19,A湾湾奥部)

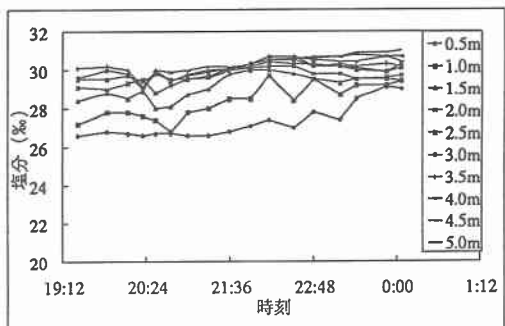


図6 塩分濃度グラフ(8月調査,8/19,A湾湾奥部)

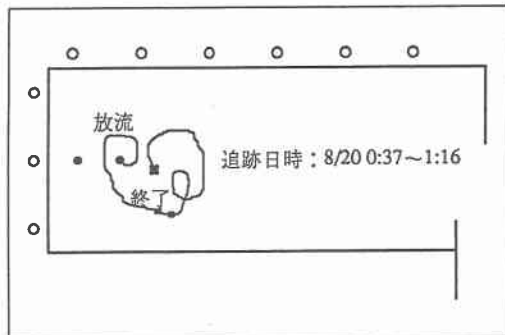


図7 カレイ軌跡(8月調査,8/20,B港内)