

有用二枚貝に関する調査の情報収集等

②室内飼育実験におけるタイラギの生息環境評価

環境省

タイラギ健全性に影響する環境要因の評価

■ 背景・目的

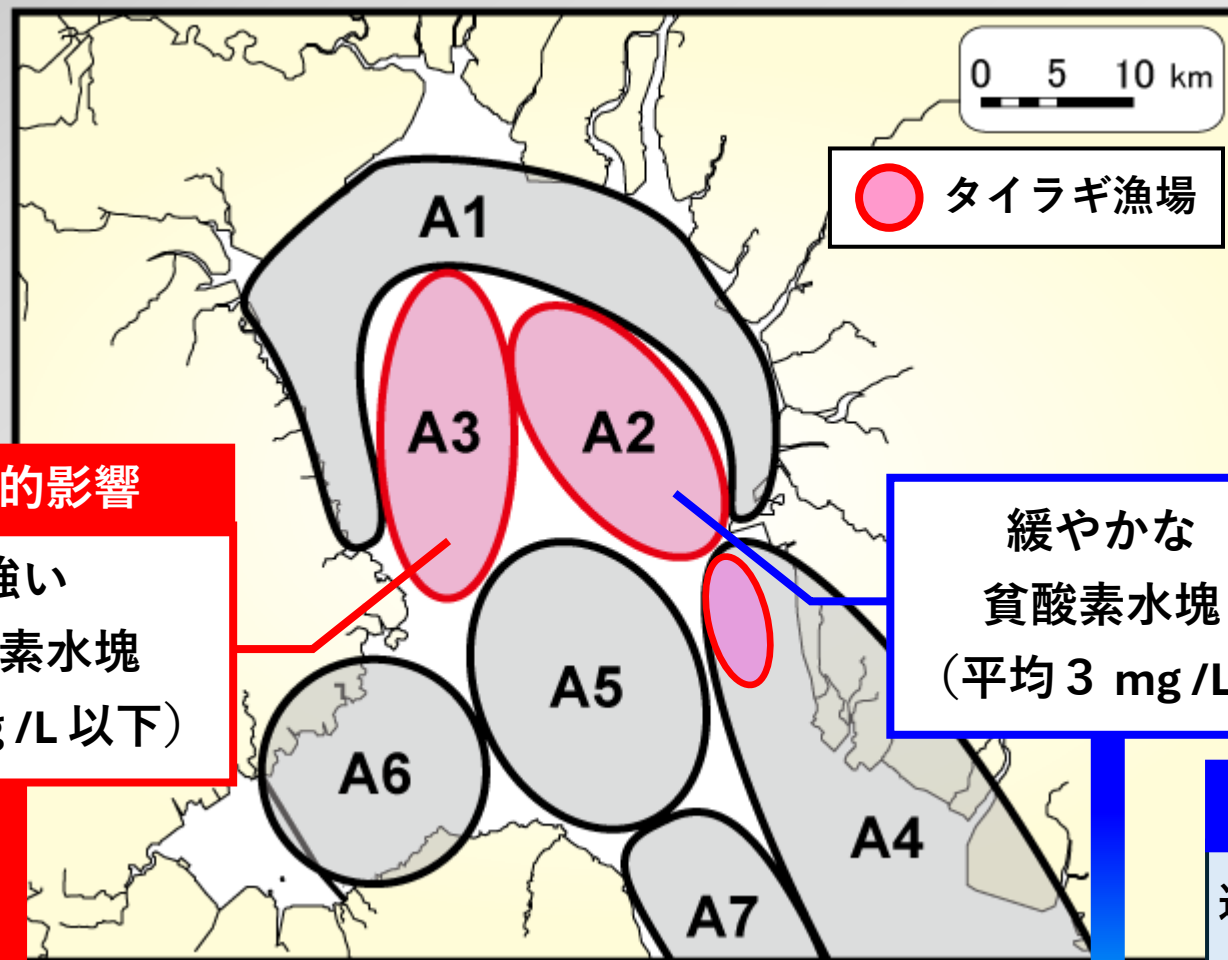
- 一般的に懸濁物中の無機成分の比率や餌料成分の密度が二枚貝の健全性に強く影響することが知られており(Ward & Shumway 2004※)、令和3年度中間とりまとめにおいても、その影響について示唆されている。
- 福岡県海域におけるタイラギ移植試験において、海底から切り離れた飼育条件で生残率が向上する結果が得られており(令和3年度中間取りまとめ、ケース-66)、海底近傍の環境要因として、上記の2項目の影響が示唆される。
- これらを踏まえて、以下の2点について報告

■ 報告項目

- ア) 無機懸濁物(泥)濃度と餌濃度の組合わせによるタイラギ摂餌活性の評価
 - 異なる懸濁物濃度とChl-*a*濃度の組み合わせ時の飼育試験結果を報告
- イ) 無機懸濁物(泥)濃度と餌濃度の組合わせによるグリコーゲン蓄積性の評価
 - 異なる懸濁物濃度とChl-*a*濃度の組み合わせ時のタイラギ閉殻筋へのグリコーゲン蓄積特性結果を報告

※) Ward JE, Shumway SE (2004) Separating the grain from the chaff: particle selection in suspension- and deposit-feeding bivalves. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 300:83-130

有明海の海域区分（有明海・八代海等総合評価委員会資料）



急性的影響

強い
貧酸素水塊
(1 mg/L 以下)

H28年報告においてほぼ確定

タイラギへい死

緩やかな
貧酸素水塊
(平均 3 mg/L)

酸素濃度だけでは説明できない

立ち枯れへい死

慢性的影響

追加的要因の1つとして
「**濁りの影響**」
(定量的評価必要)

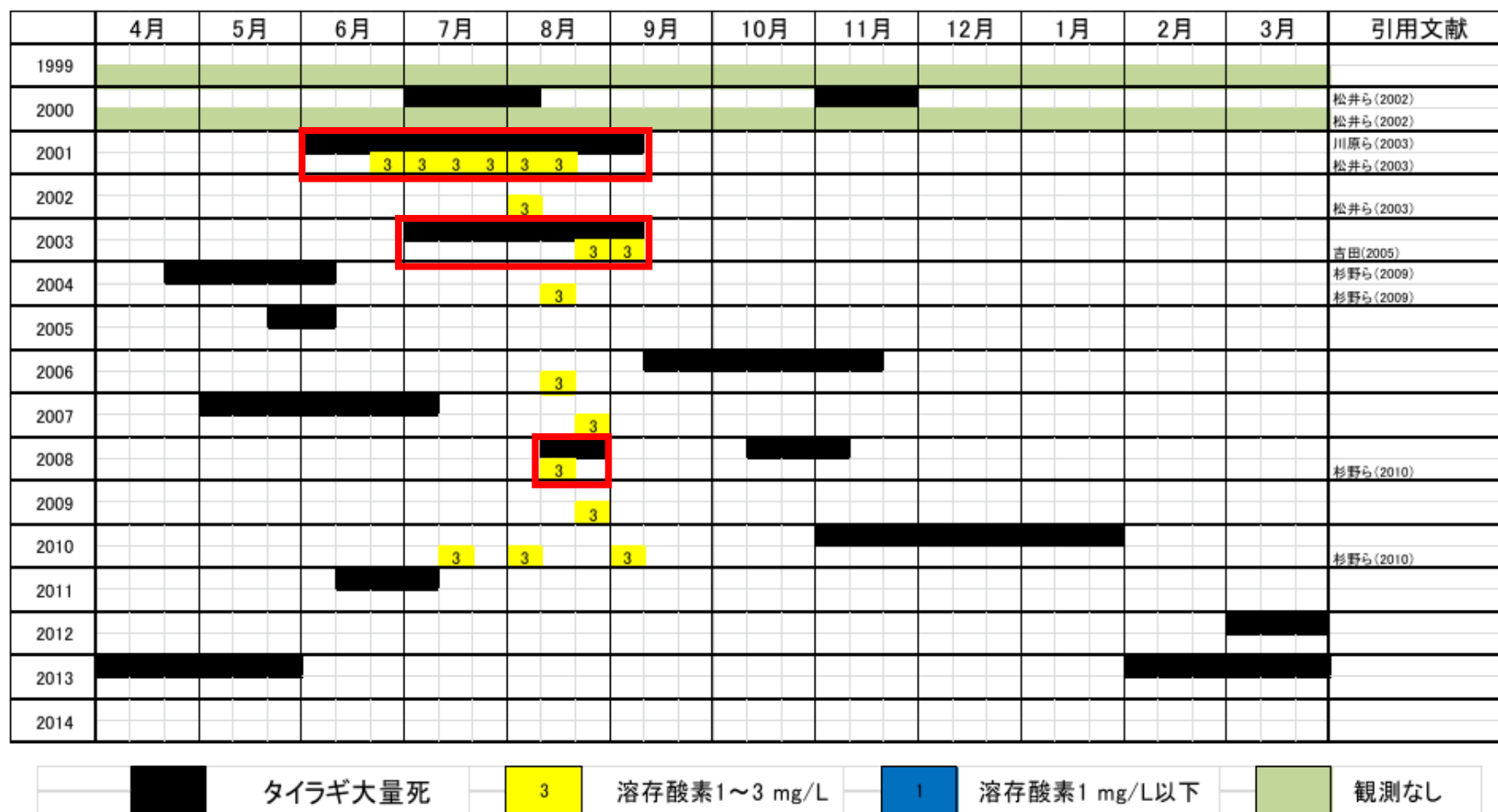


図 4. 4. 42 A 2 海域におけるタイラギ大量へい死と溶存酸素量との関係

出典：既往文献と福岡県提供資料をもとに環境省が作成した。

平成28年度委員会報告より

赤枠は酸素濃度低下と大量死の関連が疑われる年

不適環境要因がタイラギに与える影響スピード

急性的影響



短期間でへい死に至らせる
例) 貧酸素、低塩分

慢性的影響



短期間であれば
影響が少ない

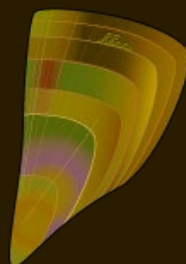
慢性的影響



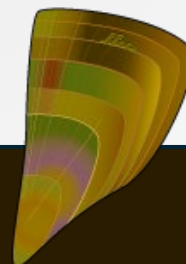
長期間 継続すると
へい死に至らせる

(例) 貧酸素による影響 (Nagasoe et al. 2020)

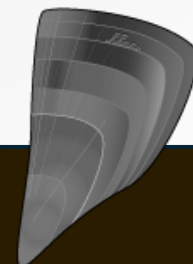
4 日間の飼育における
1 歳タイラギの行動



潜砂



慢性的
這い出し



急性的
へい死

飼育時の溶存酸素濃度
(mg/L)

3 ~ 7

1 ~ 2

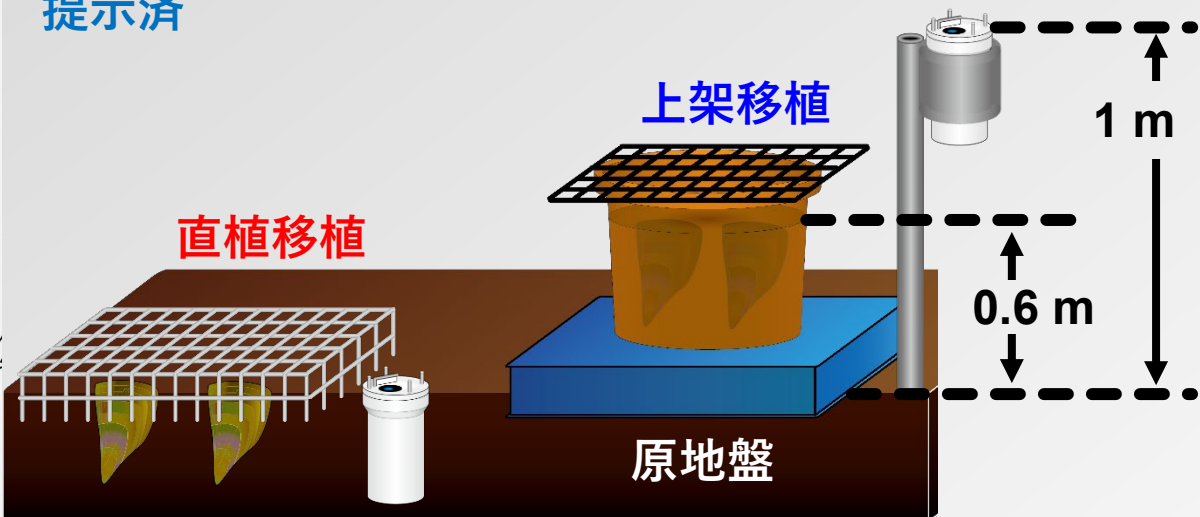
0

慢性的な影響については、いくつかの主要環境項目から影響評価を行うことが重要

A2海域で行われた福岡県の移植試験

生残状況の違いを調査

一部は令和3年度中間とりまとめ資料集編において提示済



斃死

斃死なし

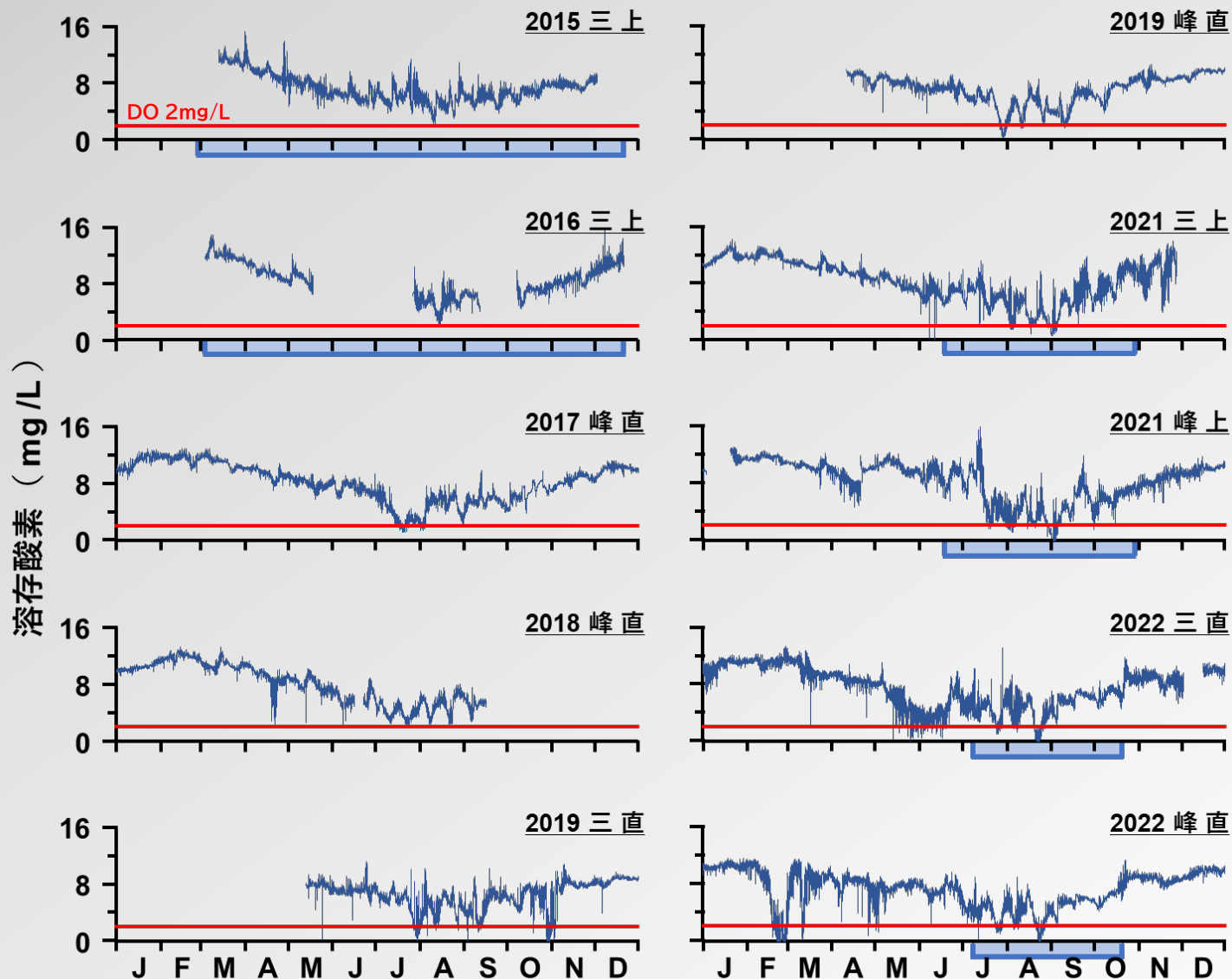
同じ場所でも高さが増すと影響なし

慢性的影響

- ・ 溶存酸素濃度 2 mg / L ※以下の発生状況
- ・ 濁度 80 FTU (500 mg / L) 以上の発生状況

※タイラギ1才貝は1 mg/L以下の貧酸素でのみ死亡、1～2 mg/Lは死亡しないものの這い出し行動がみられる

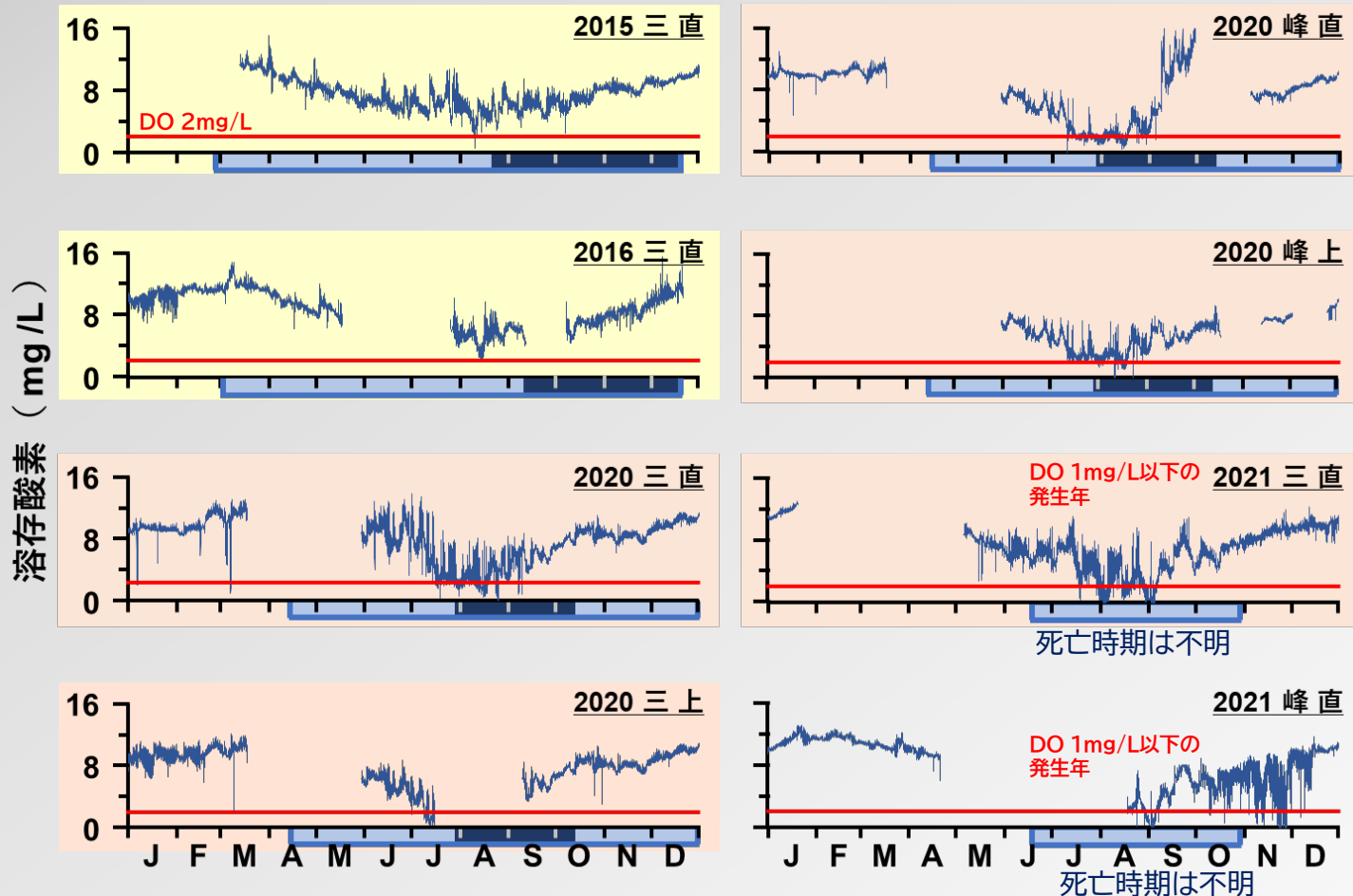
大量死のない観測データ（溶存酸素の変動）



タイラギ移植による生残調査実施期間

80 %程度のタイラギの生残率が30 %以下まで低下する期間

大量死のある観測データ（溶存酸素の変動）



峰上：
峰の州上架

- タイラギ移植による生残調査実施期間
- 80%程度のタイラギの生残率が30%以下まで低下する期間
- 9～12月に大量死が起こる年
酸素濃度では説明できない
- 8～9月に大量死が起こる年
弱い貧酸素と概ね連動

年	大量死の有無	大量死発生時期 (夏期)	大量死発生時期 (秋冬期)	酸素低下時期との対応関係
1999	×	—	—	DO観測なし
2000	○	○	○	DO観測なし
2001	○	○	×	有
2002	×	—	—	—
2003	○	○	—	有
2004	○	○	×	無
2005	○	○	×	無
2006	○	×	○	無
2007	○	×	○	無
2008	○	○	×	有
2009	×	—	—	—
2010	○	×	○	無
2011	○	○	×	無
2012	○	×	○	無
2013	○	×	○	無
2014	×	—	—	—
2015	○	○	×	有(上架死亡無)
2016	○	○	○	有(上架死亡無)
2017	×	—	—	—
2018	×	—	—	—
2019	×	—	—	—
2020	○	○	○	有
2021	○	△(死亡時期不明)	△(死亡時期不明)	DO 1mg/l以下発生

2015年以降の大量死は原地盤移植の結果から判定

A2海域における大量死(立ち枯れへい死)の発生状況と推定される要因

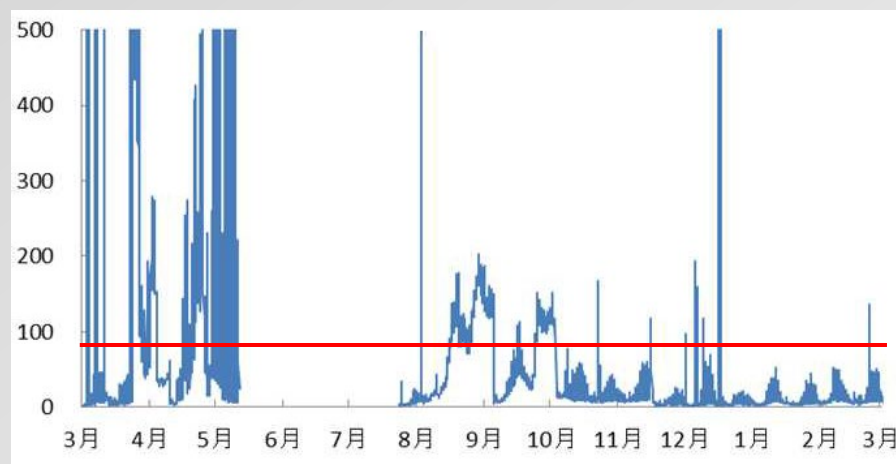
- 全22年間の観測のうち、16年間発生(約7割の確率)
- 長期的な増加、減少傾向は伺えない
- 夏期に発生する場合、7～8月に大量死が発生する場合は溶存酸素濃度の低下時期と対応関係がみられる(致死的濃度まで下がっていないが)
- 2004, 2007, 2008, 2011年の4ヶ年は夏期にも拘わらず酸素濃度との対応関係がみられないが、発生が5～6月と早い
- 秋冬に発生する大量死は酸素濃度から説明ができない
- 2021年はA3海域並の貧酸素が発生していたので、この海域では珍しく貧酸素による直接死と推定される(特異年)

酸素濃度の低下(致死的酸素濃度までは下らない)と大量死が連動する場合と、秋冬に酸素濃度が高くても大量死する状況の2パターンのいずれでも、酸素に加えて複数の要因が相乗的に影響している可能性あり

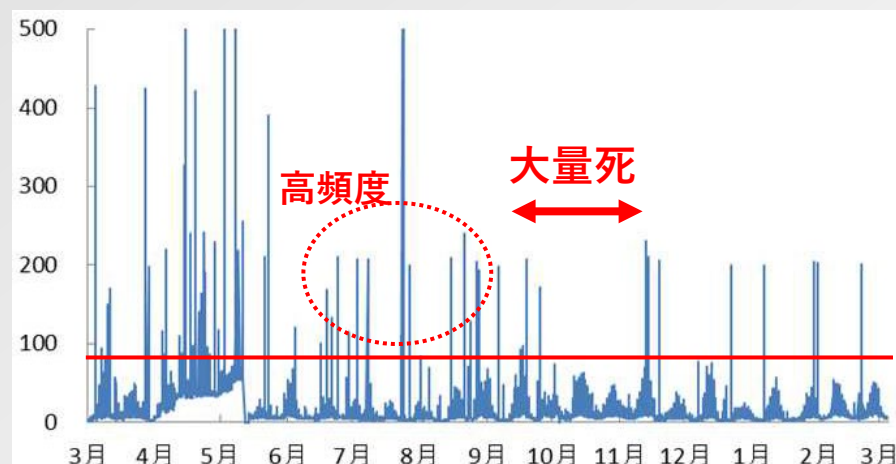
2016年 三池島における濁度の観測

大量死（立ち枯れへい死）と酸素濃度との関係が不明な年

上架移植（大量死なし）



直植移植（大量死あり）



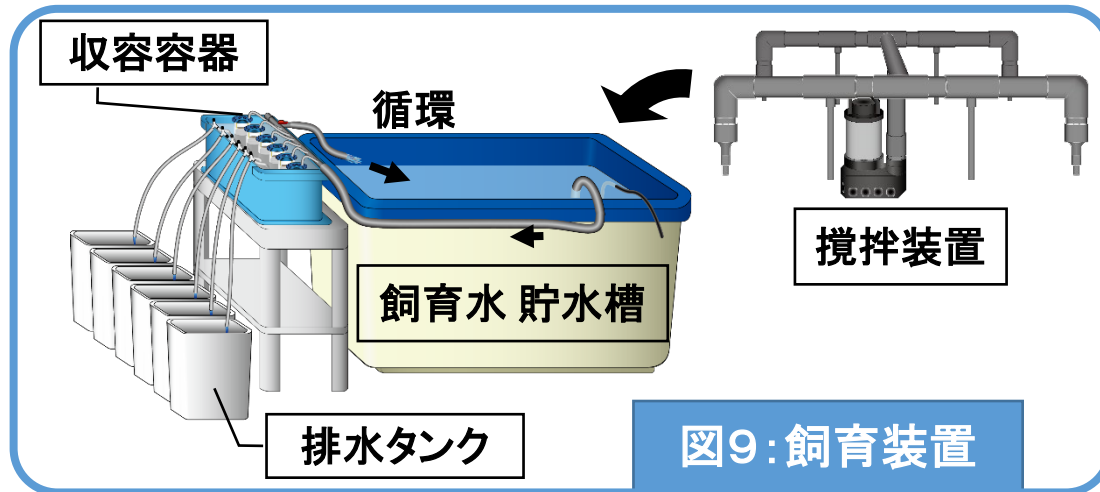
— 濁度 80 FTU（泥濃度 500 mg/L※）ライン

※室内試験結果から影響が顕著な濃度（後述）

有明海・八代海等総合調査評価委員会
第4回水産資源再生方策検討作業小委員会 資料2-2

②タイラギ健全性に影響する環境要因の評価：タイラギ飼育実験の目的と方法

目的：無機懸濁物（泥）濃度と餌濃度の組合わせによるタイラギ健全性変化を明らかにする



試験区

(泥濃度2段階 × 餌濃度5段階)

- ・泥濃度：0 mg/L (2023年),
500 mg/L (2024年)
- ・餌濃度：0, 2, 5, 10, 20 μ g/L

年度間コントロール

- ・泥濃度：0 mg/L
- ・餌濃度：10 μ g/L

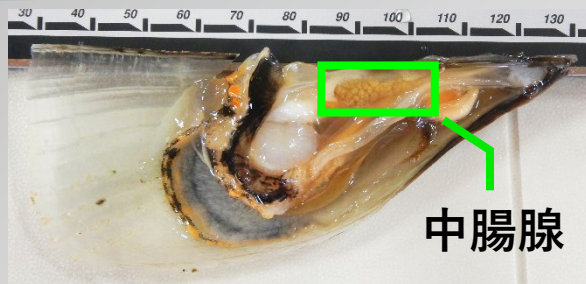
図10：收容容器



試験条件

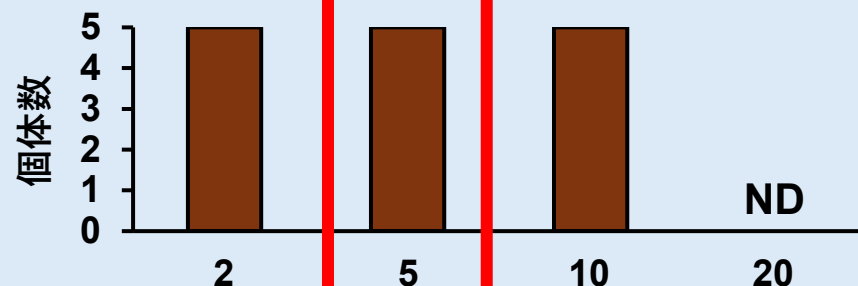
- ・水温：25 °C
- ・飼育期間：14 日間
- ・供試個体：1 歳貝
(殻長 10 cm 程度)
- ・供試個体数：5 個体
(1 試験区)

懸濁環境（泥と餌）による影響（予備試験）

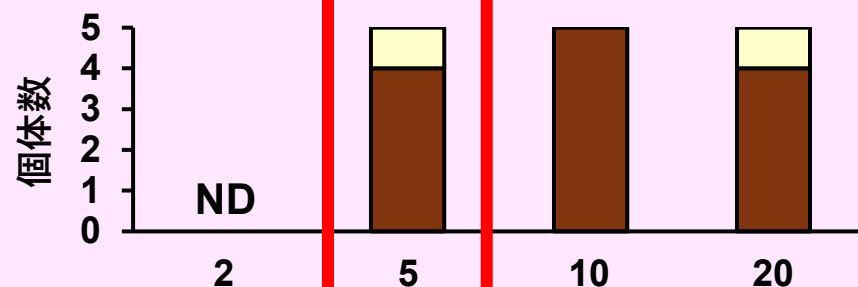


※ ND：データなし

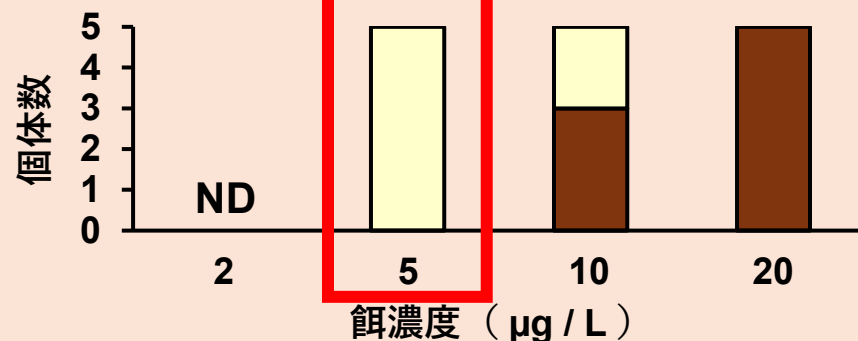
泥
0 mg / L
（ 0 FTU ）



泥
200 mg / L
（ 36 FTU ）

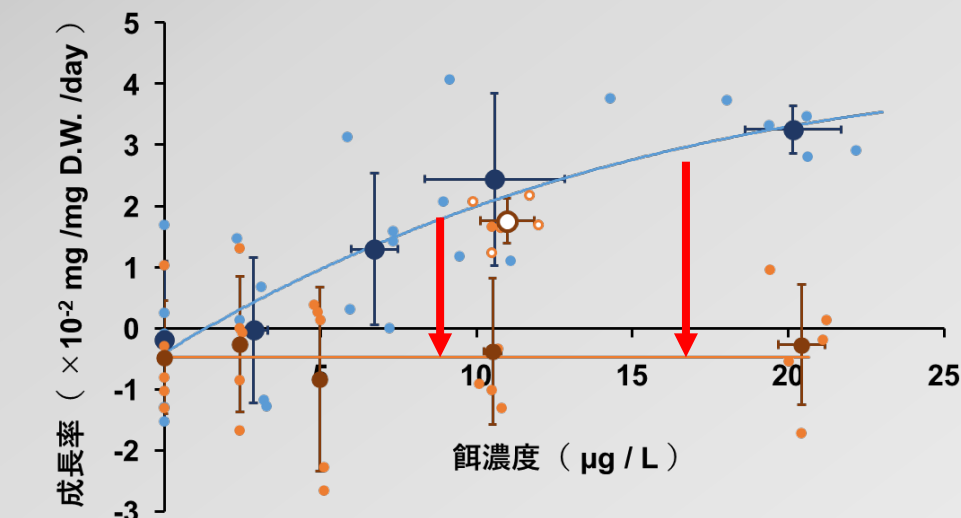


泥
500 mg / L
（ 80 FTU ）



泥 500 mg / L 以上の懸濁環境下で摂餌阻害

様々な懸濁環境 における タイラギ生理状態 の 変化

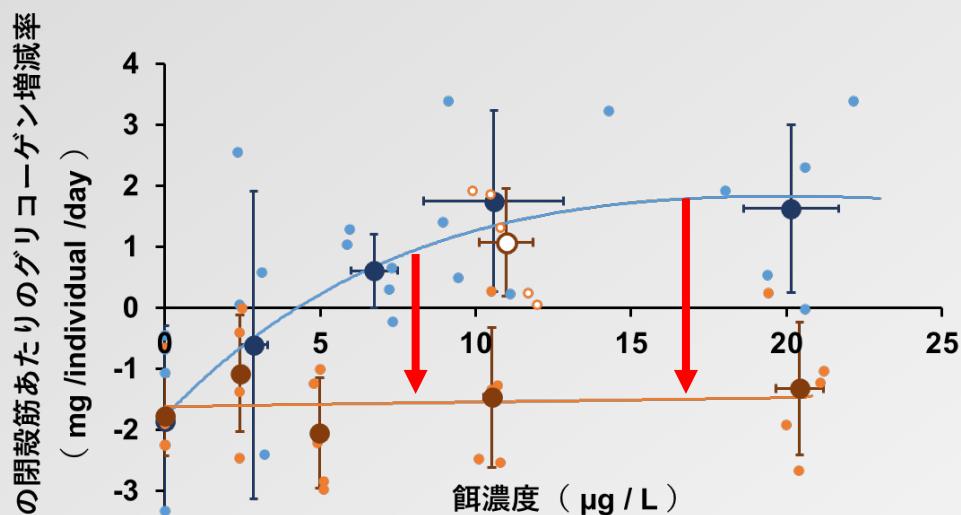


R5 年度 (泥 0 mg / L)

● 実測値

● 平均値

— 回帰線



R6 年度 (泥 500 mg / L)

● 実測値

● 平均値

— 回帰線

R6 年度 (泥 0 mg / L)

○ 実測値

○ 平均値

泥 500 mg / L 以上の懸濁環境下では餌があっても成長・
グリコーゲン蓄積能いずれも強く阻害される

まとめ： ②室内飼育実験におけるタイラギの生息環境評価

- 餌密度 (Chl-*a* 0～20 µg/L) と泥濃度 (0, 200, 500 mg/L) を組み合わせたタイラギ飼育実験から、少なくとも500 mg/Lの無機懸濁物ではタイラギ摂餌阻害と健全性低下を明らかにした。200 mg/L条件下のグリコーゲンを今年度試験中
- 500 mg/LはA2海域でも年や時期によってかなりの頻度で観測されており、慢性的にタイラギの健全性に影響を与えている可能性が高い
- タイラギの健全性の指標となるグリコーゲン含量について、酸素濃度、Chl-*a*濃度、濁度の3項目の相乗的作用で大きく変動すると推定され、現場海域における評価指標として重要視できる
- 泥濃度200mg/L条件下の試験結果は、第19回小委員会で提示する予定であり、今回報告した内容を含めて令和8年度報告書への掲載を検討する