

有明海・八代海等総合調査評価委員会
第13回水産資源再生方策検討作業小委員会（令和6年2月）

資料2-3

（参考）

有用二枚貝に係る資料の収集・整理・分析状況 資源の現状および減耗要因関係を中心に～

令和6年2月
有明海・八代海勉強会

■水産資源小委で収集すべき項目（有用二枚貝）

- ・有用二枚貝の浮遊幼生や着底稚貝の分布状況（アサリ、タイラギ）
- ・アサリの浮遊幼生シミュレーションモデルに係るデータ更新状況
- ・タイラギの浮遊幼生シミュレーションモデル構築に係る検討状況
- ・有用二枚貝の採苗、移植による母貝生息域の拡大
- ・浮遊幼生ネットワーク構築のためのタイラギ・アサリの母貝団地造成
- ・有用二枚貝の生息環境評価、資源減少要因解明
- ・有用二枚貝の資源管理手法の検討
- ・タイラギ移植試験による立ち枯れへい死の原因究明
- ・タイラギの浮泥による影響
- ・有明海奥部における餌料環境とその長期変動の推定
- ・タイラギの再生産機構及び資源量の変動要因の解明
- ・貧酸素水塊の発生・消滅機構の把握と軽減方策の研究開発
- ・カキ礁造成による貧酸素軽減効果の検証
- ・覆砂、海底耕耘、浚渫、作滯等の底質改善技術の改善や新たな手法の開発
- ・アサリ天然採苗のためのパームや網袋の設置
- ・底質改善効果促進のための種苗放流
- ・有用二枚貝（アサリ、タイラギ、サルボウ、アゲマキ、ウミタケ等）の種苗生産、中間育成、移植
- ・ナルトビエイ来遊量、摂餌量調査
- ・ナルトビエイ以外のエイ類（小型捕食者含む）による食害

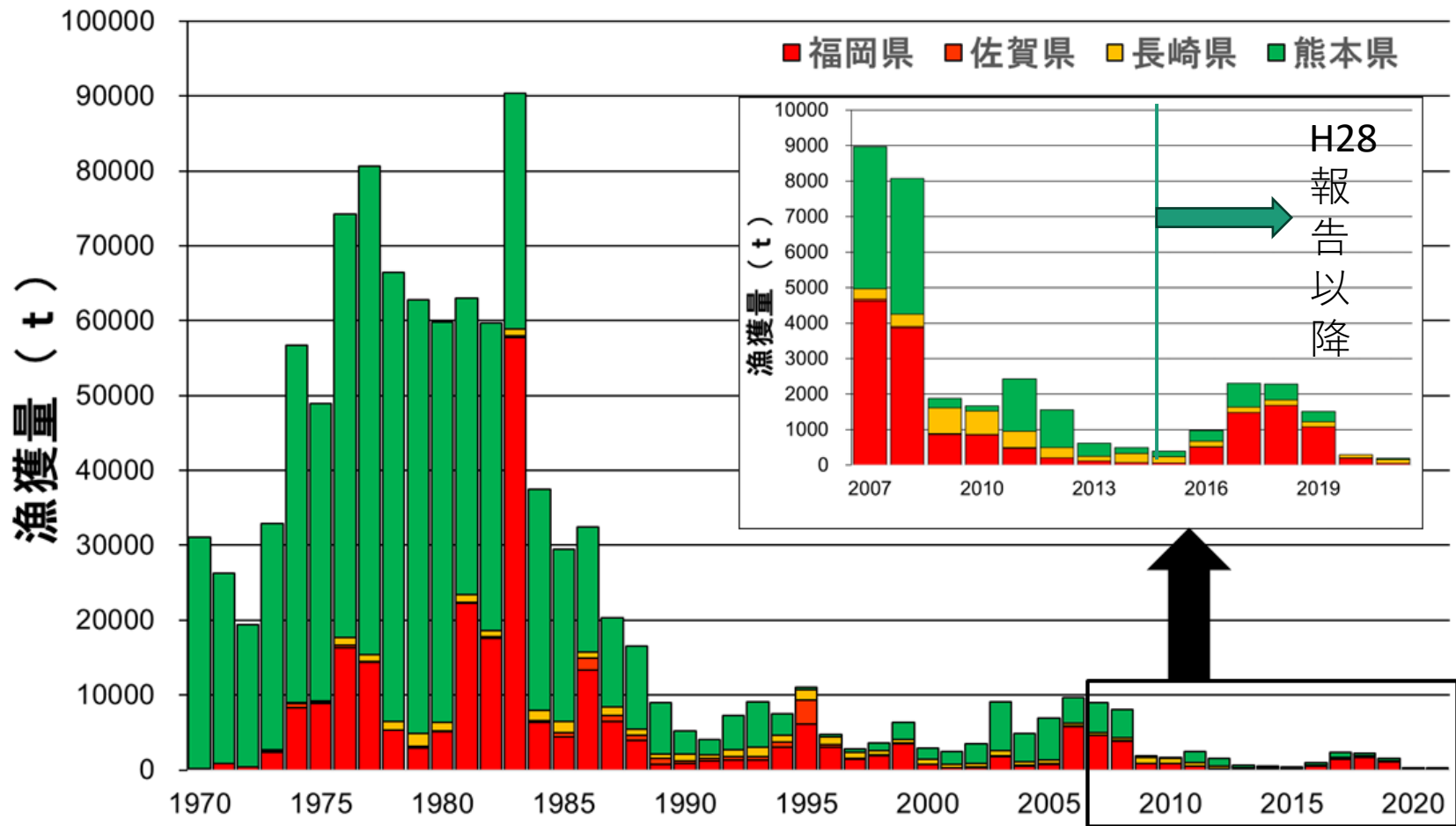
赤字は勉強会で、青字は他省庁で収集できた資料を示す（タイラギ・アサリ・サルボウ）

■ 収集した資料の概要

- ① 資源の近況に関する資料
- ② 資源変動と環境要因に関する資料
- ③ 二枚貝減少要因に関する資料

①資源の近況に関する資料

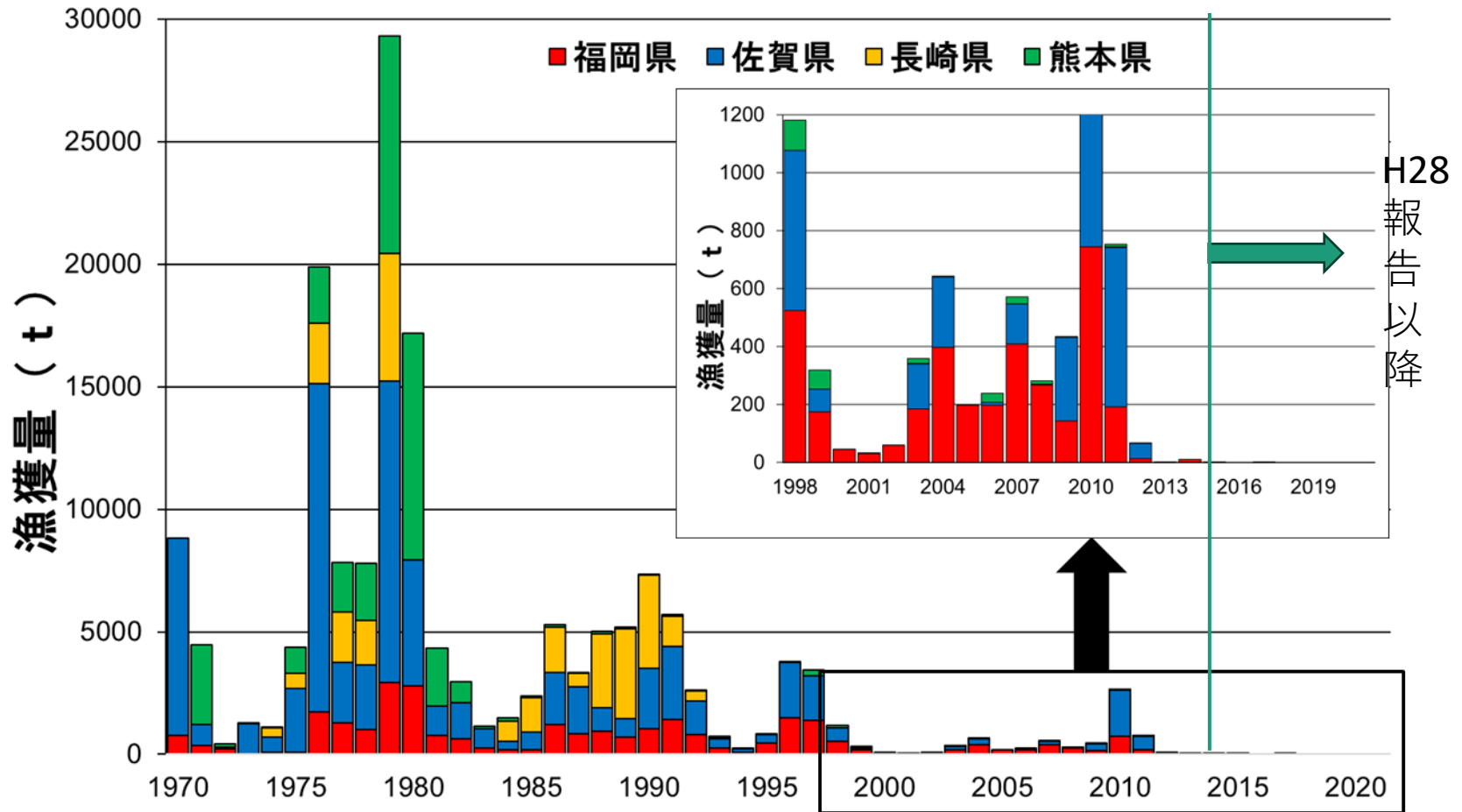
R3中間取りまとめ図の更新



有明海におけるアサリ漁獲量の推移

【農林水産統計より整理・2021年まで公表】

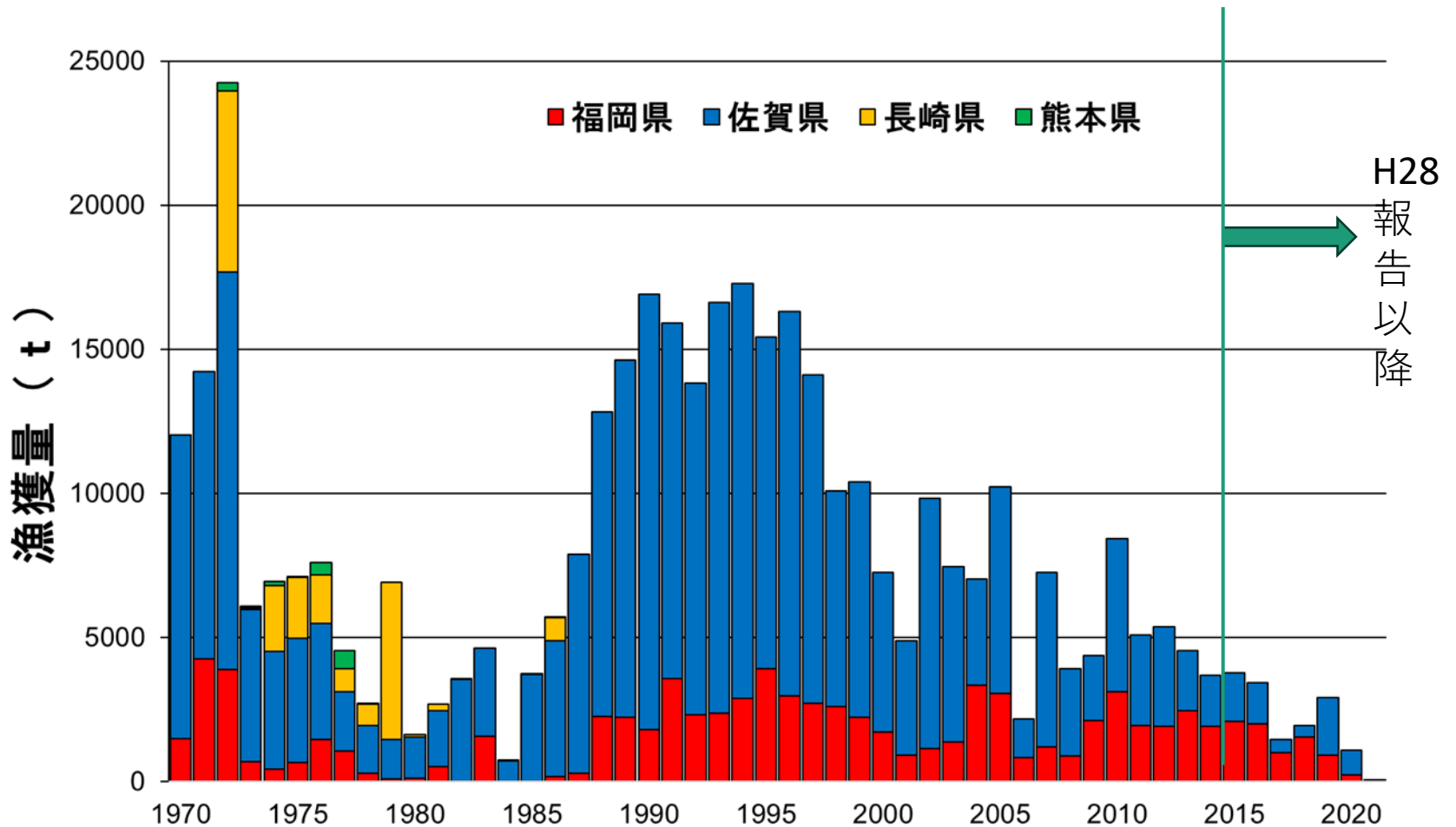
R3中間取りまとめ図の更新



有明海におけるタイラギ漁獲量の推移

【農林水産統計より整理・2021年まで公表】

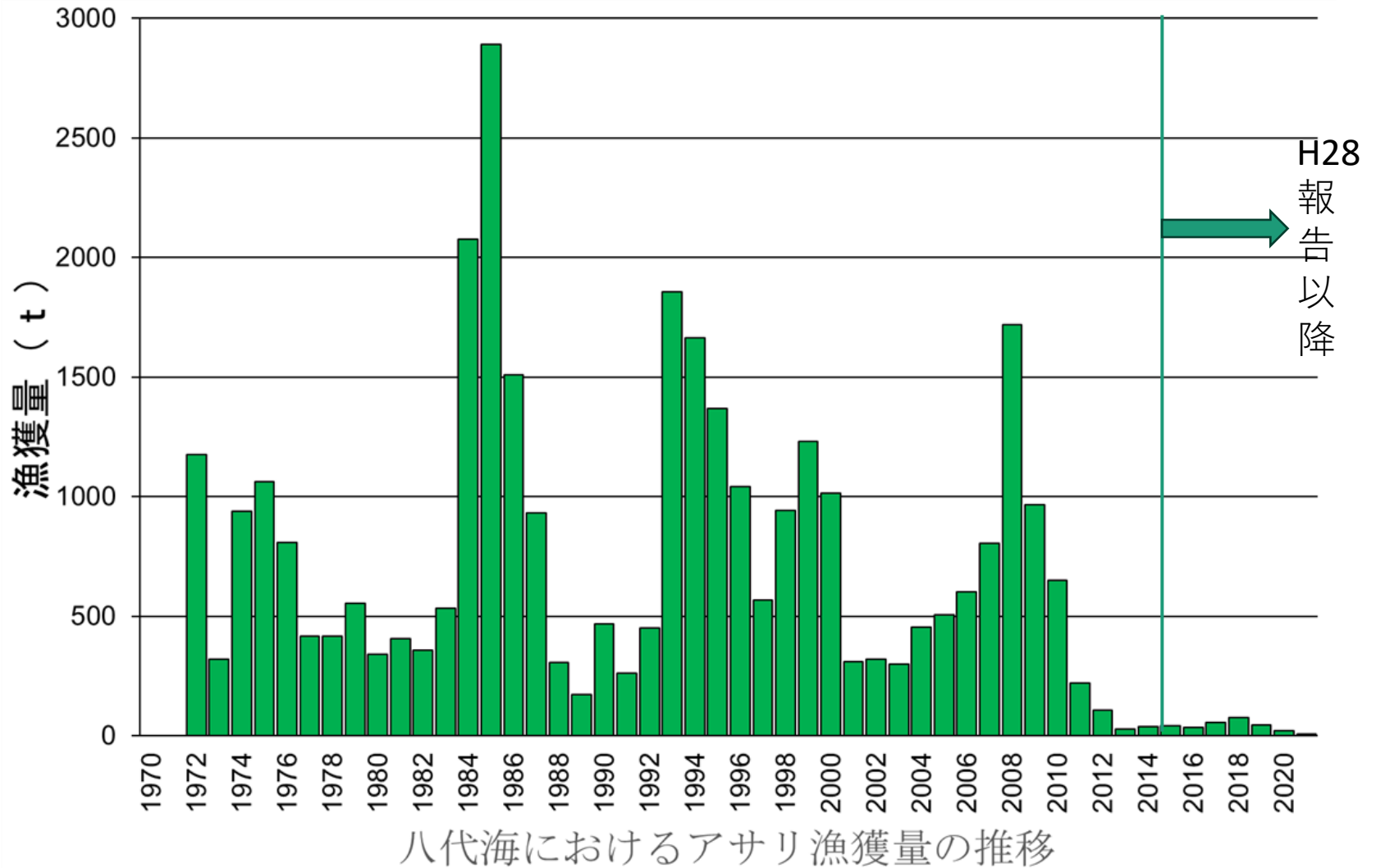
R3中間取りまとめ図の更新



有明海におけるサルボウ漁獲量の推移

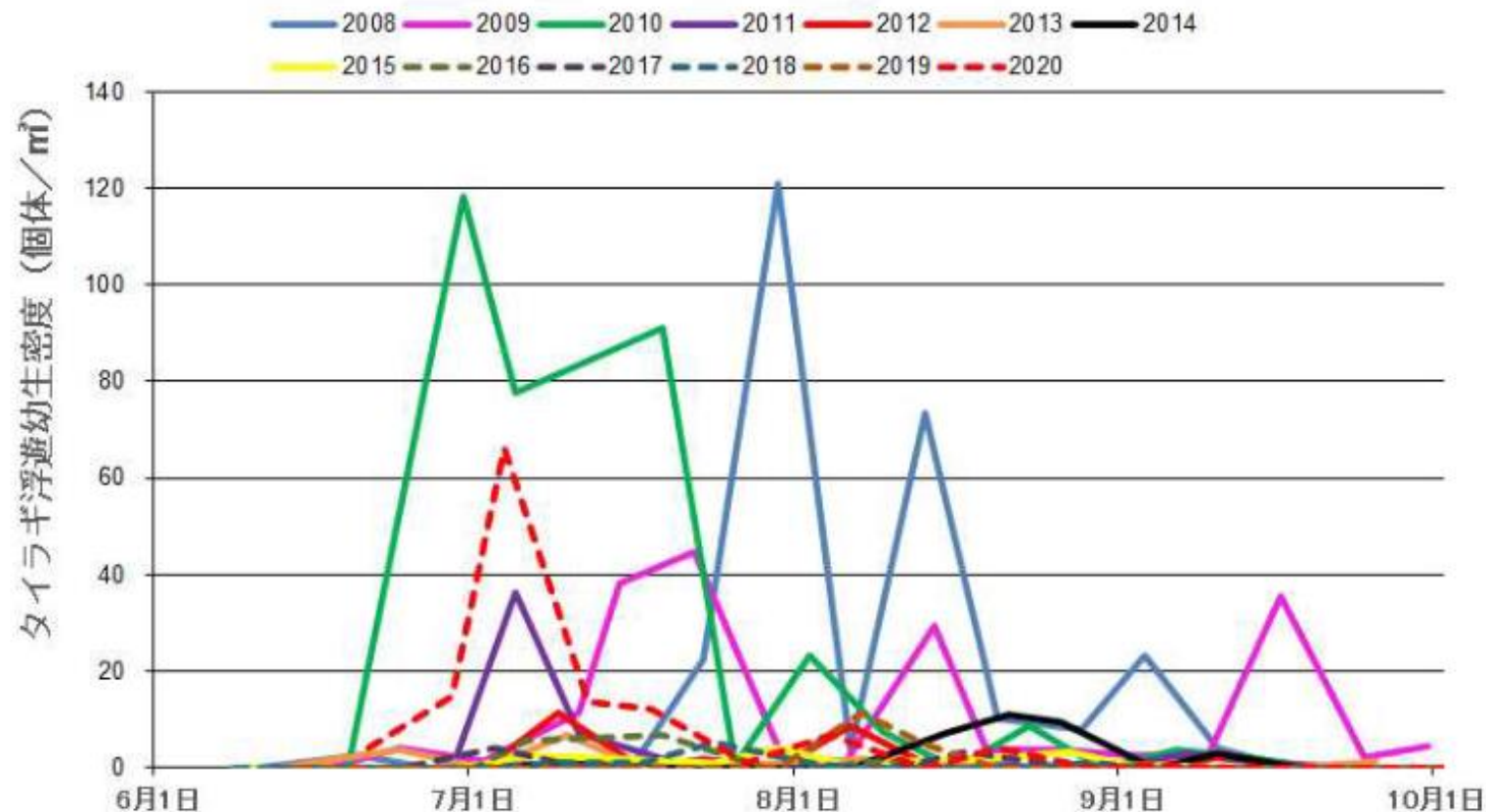
【農林水産統計より整理・2021年まで公表】

R3中間取りまとめ図の更新



【農林水産統計より整理・2021年まで公表】

R3中間取りまとめ提示図（タイラギ浮遊幼生）



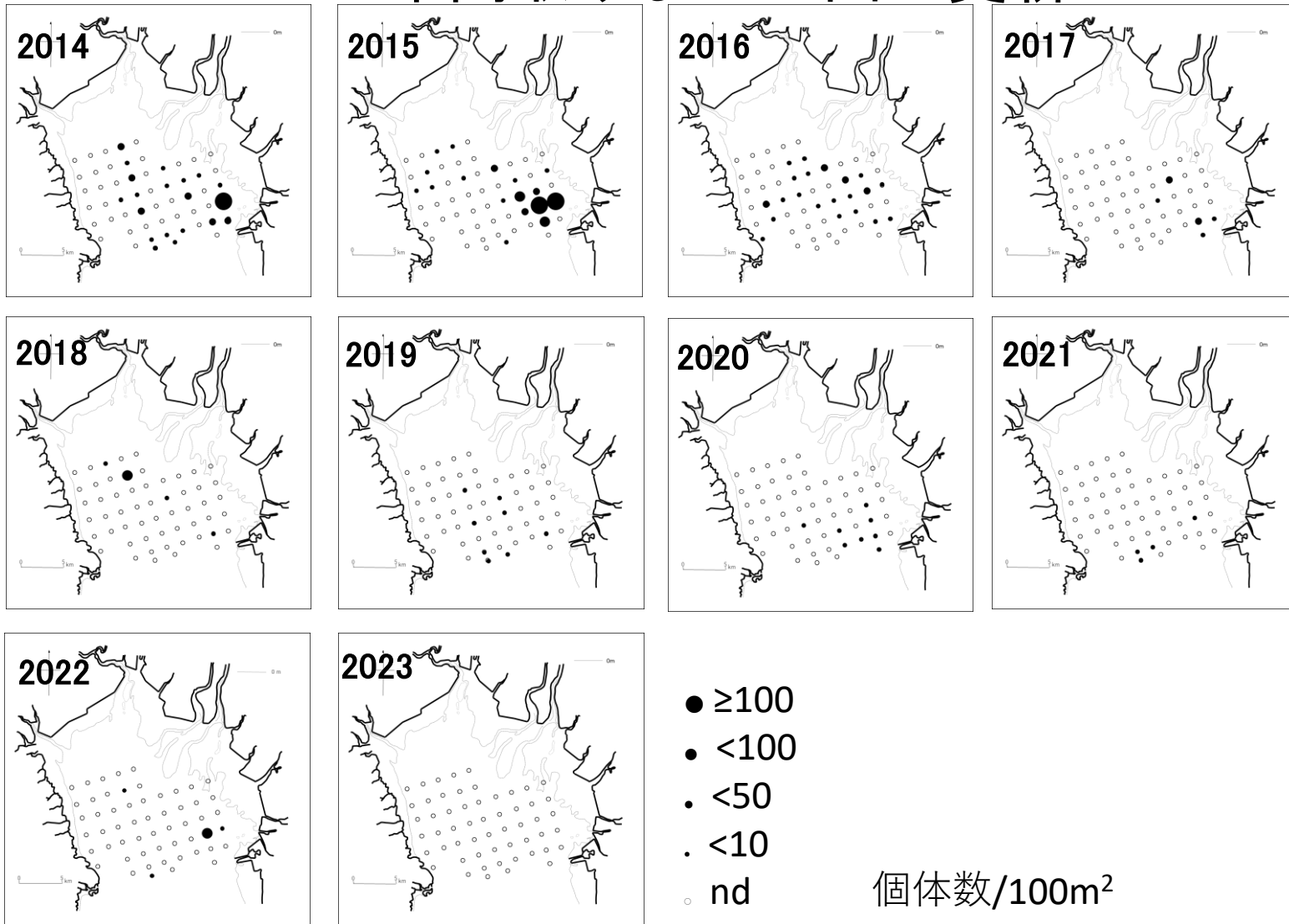
注) 2017(平成 29)年度以降は調査定点が A6 海域の 1 定点のみとなったため、この定点における経年変化を示した。
平成 28 年度委員会報告の図では A6 海域内の複数定点の平均値を示しており、本図と数字が異なることに留意。

図 2.9.3-5 有明海 A6 海域の 1 定点におけるタイラギ浮遊幼生の出現状況

出典:水産庁「平成 20～令和 2 年有明海水産基盤整備実証調査」をもとに環境省が作成した。

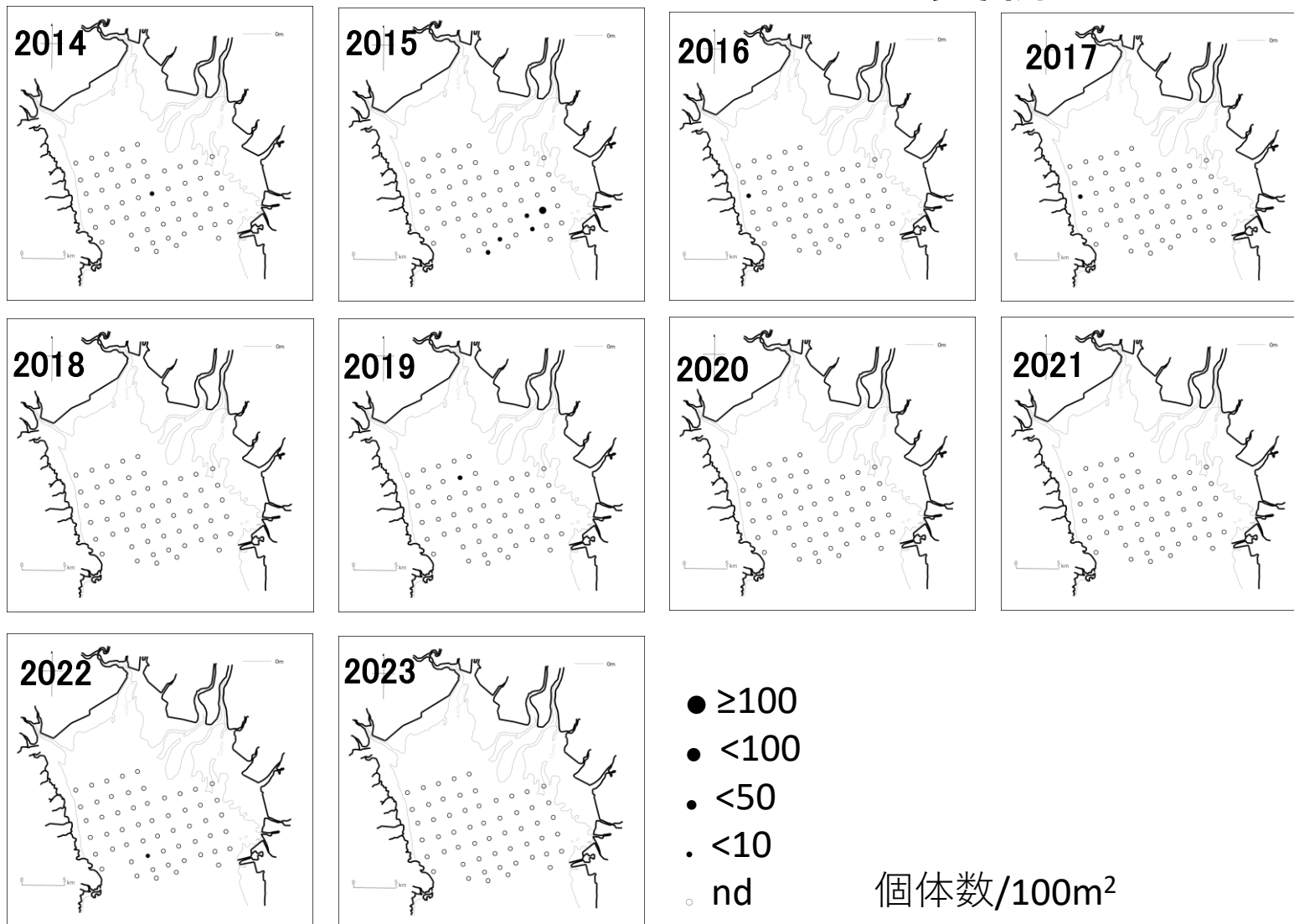
継続調査が実施中のため、今後データを取り寄せて、2021～2023年までのデータを追加予定

R3中間取りまとめ図の更新



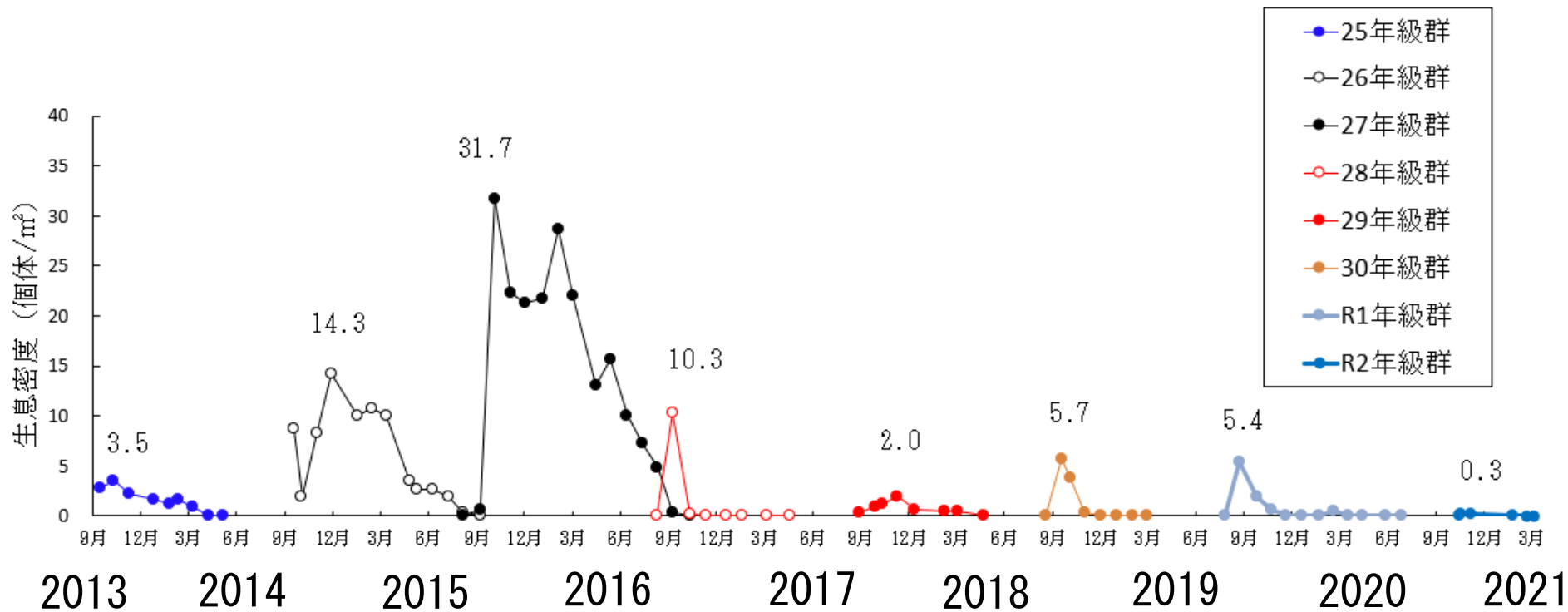
【佐賀県提供資料】 タイラギ稚貝の分布
2018年（H30年）以降は稚貝発生量が極端に少ない状態が続いており、資源の低迷が顕在化している

R3中間取りまとめ図の更新



【佐賀県提供資料】 タイラギ成貝の分布
2015年（H27年）のみA3海域に局所的な親貝資源がみられたが、ほとんどの年で資源の低迷が続いている

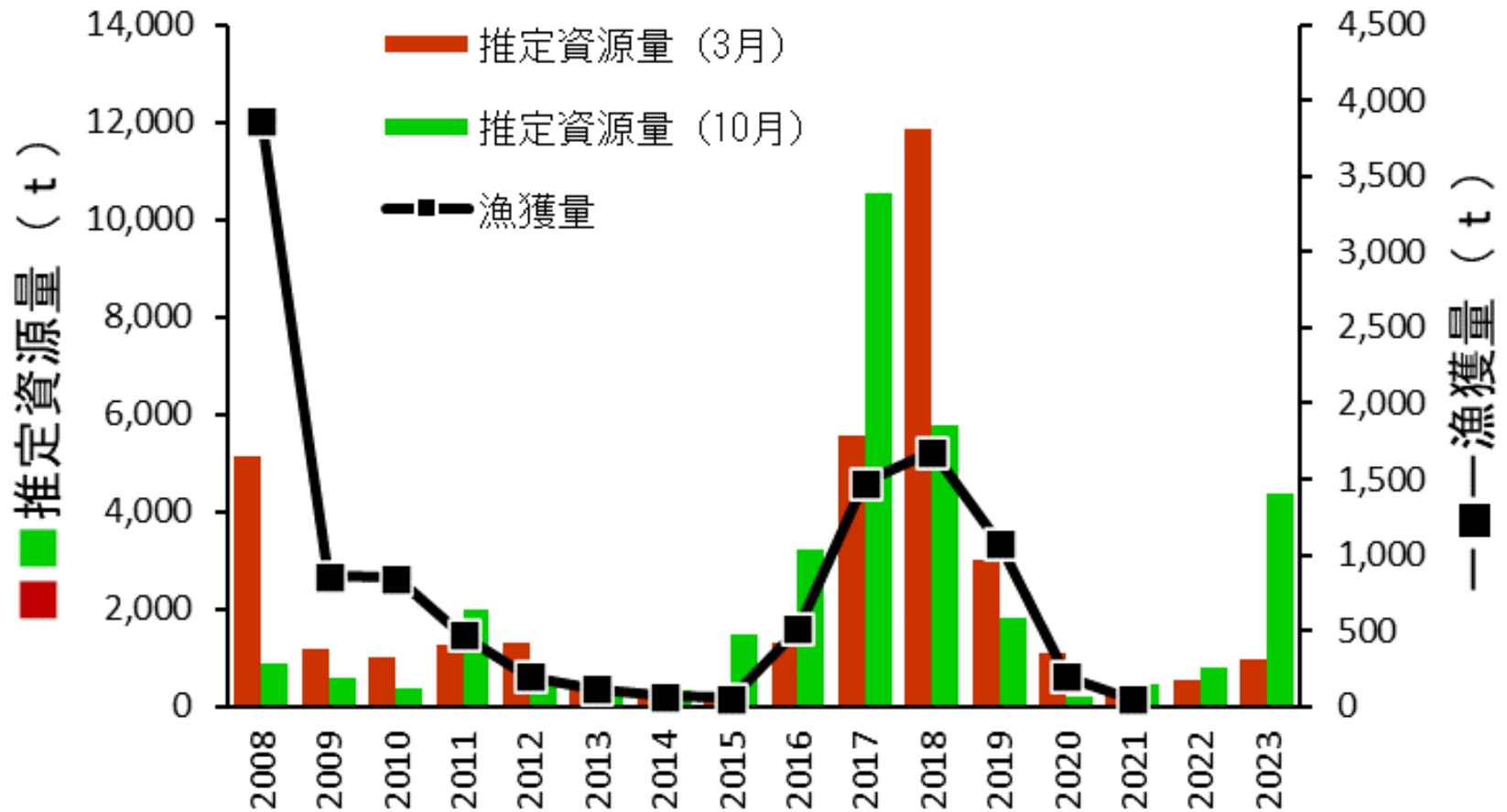
A 2 海域タイラギ漁場（竹ハゼ南）における タイラギ天然個体群密度の経時的変化



【福岡県提供資料】

2018年（H30年）以降は稚貝発生量が極端に少ない状態が続いており、資源の低迷が顕在化している

福岡県有明海区のアサリ資源量・漁獲量



【福岡県提供資料】

2015～2017年にかけて資源量が急増し、2018年の漁獲量は1,628 tと高水準となった。しかし、その後資源が急減した。2023年に入って稚貝の加入が好調で資源量が急増中

(t)

年度	多良川		糸岐川	
	資源量※1	漁獲量※2	資源量※1	漁獲量※2
2021年	4.5	0.0	3.7	0.0
2022年	1.9	0.1	6.1	0.1
2023年	65.8		4.3	

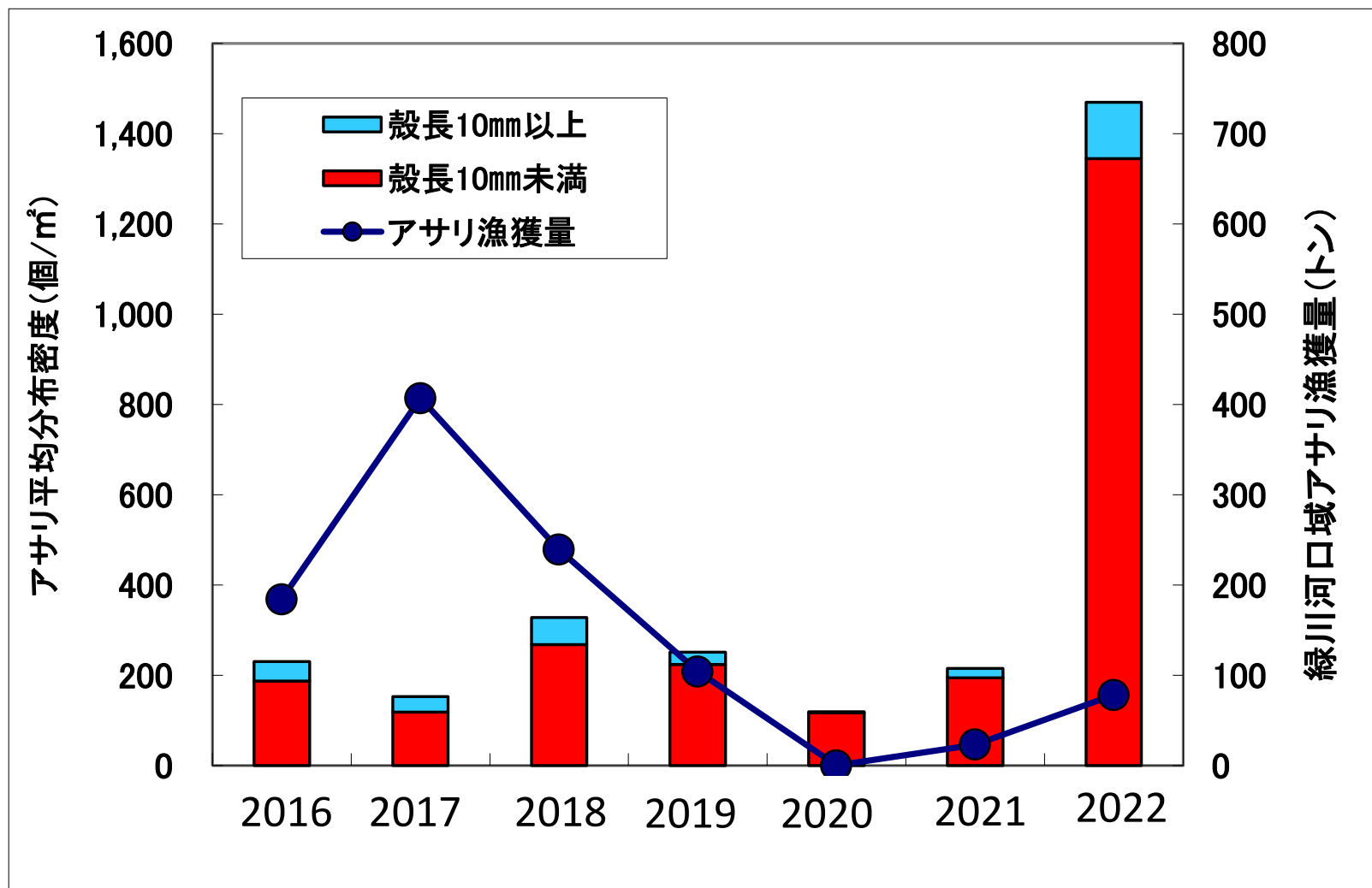
※1 殻長2cm以上の個体を対象

※2 漁協聞き取り

【佐賀県提出資料】直近のアサリ資源量

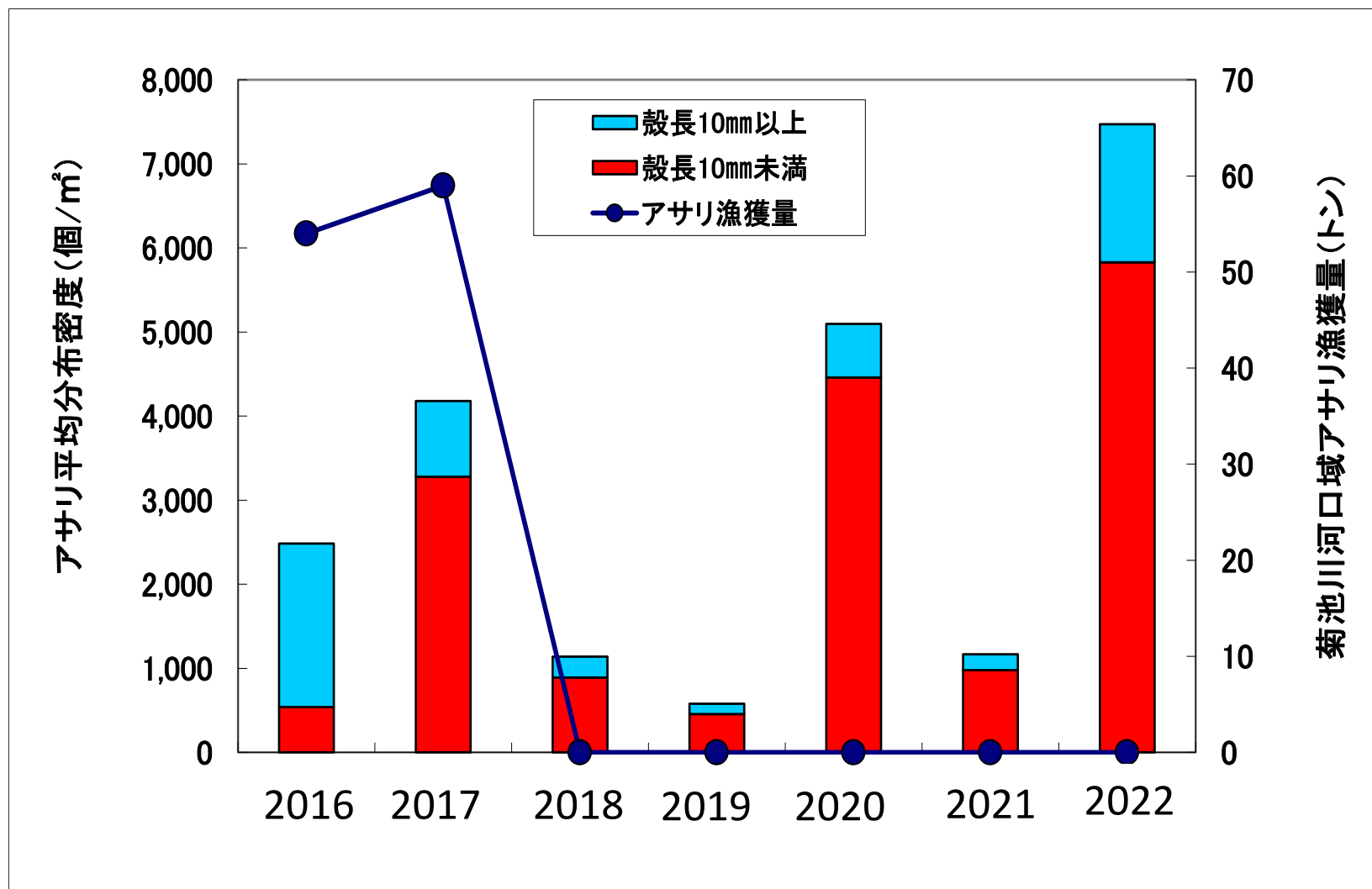
2020年の豪雨で資源量が著しく減少したが、2024年1月の資源量調査で多良川河口で資源が急増している

緑川河口域における春季のアサリ生息状況及び漁獲量の推移
平成28年（2016年）～令和4年（2022年）



【熊本県提出資料】 緑川河口（A 4 海域）におけるアサリ資源量
2017年以降漁獲量が減少して低迷。2022年に稚貝が急増している

菊池川河口域における春季のアサリ生息状況及び漁獲量の推移
平成28年（2016年）～令和4年（2022年）



【熊本県提出資料】 菊池川河口（A4海域）におけるアサリ資源量
2018年以降漁獲量が減少して低迷。2020年以降10mm未満の稚貝は発生しているが漁獲に繋がっていない。

H28委員会報告提示図

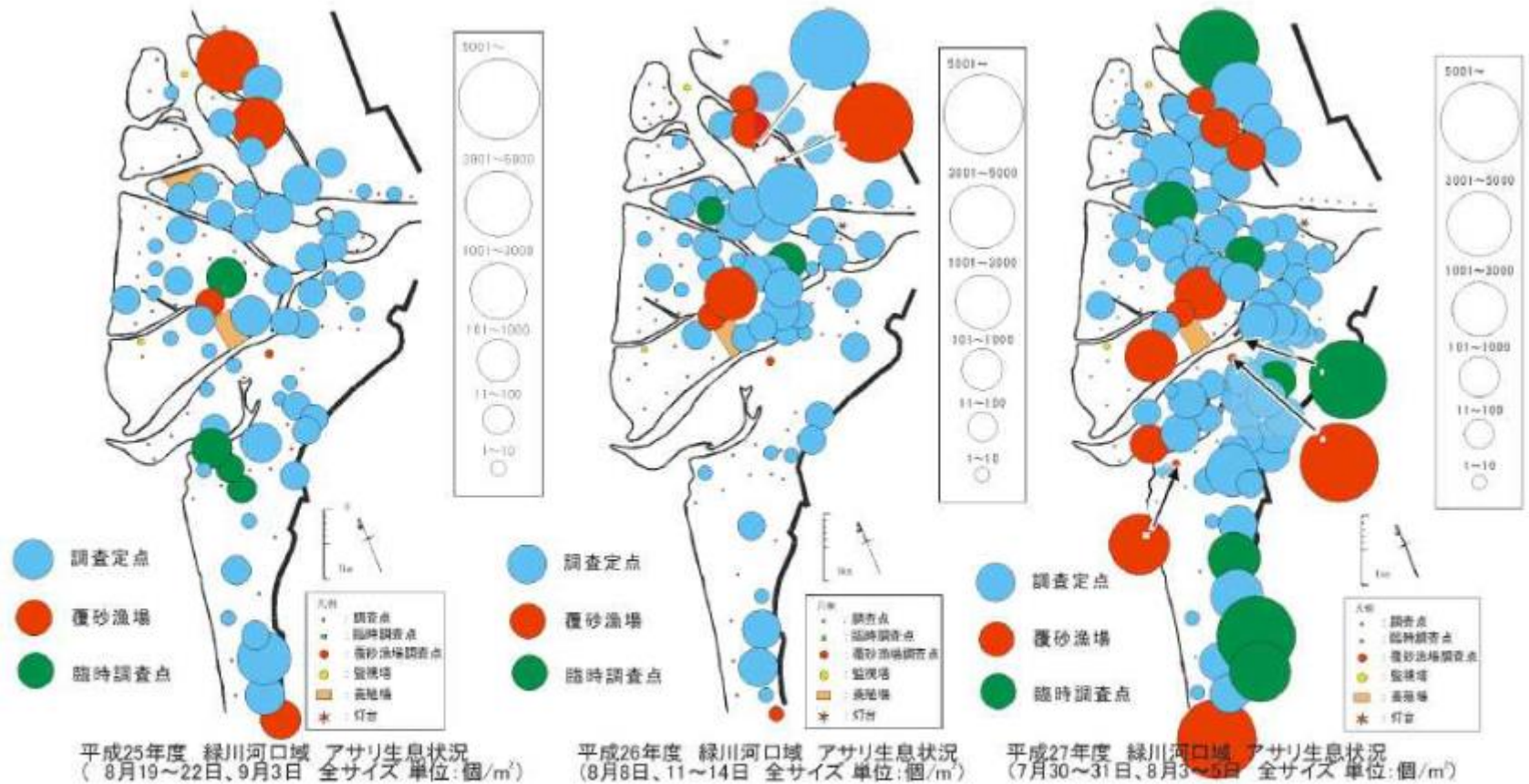


図 4.4.121 熊本県緑川河口におけるアサリ生息密度 (2013年から2015年)

出典：熊本県の調査結果による

【熊本県提供資料】アサリ資源の時空間的変動に関する資料
 2015年に稚貝密度が上昇したことを示した→2016~2017年にかけて
 漁獲量が増加した

緑川河口域における春季のアサリ生息状況 令和2年（2020年）～令和4年（2022年）

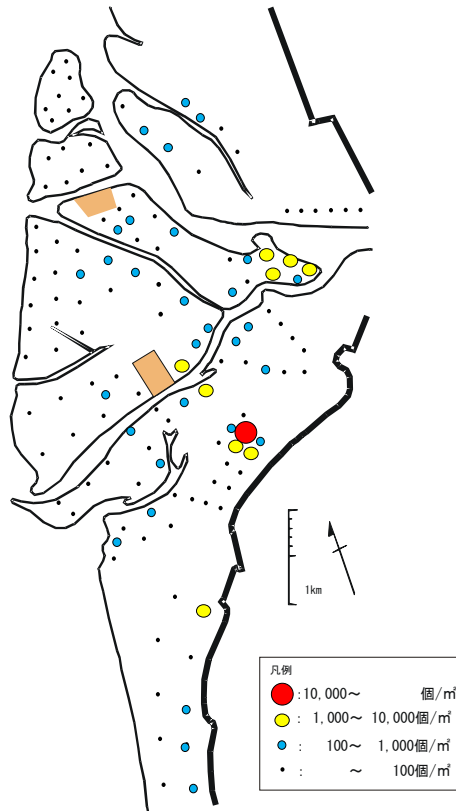


図5 令和2年度(2020年度)緑川河口域 アサリ生息状況
(6月2日～10日, 全サイズ, 単位: 個/m²)

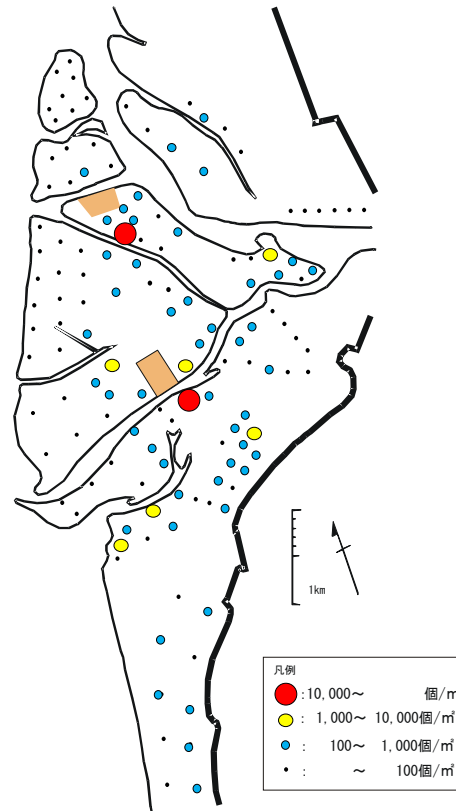


図5 令和3年度(2021年度)緑川河口域 アサリ生息状況
(6月21日～29日, 全サイズ, 単位: 個/m²)

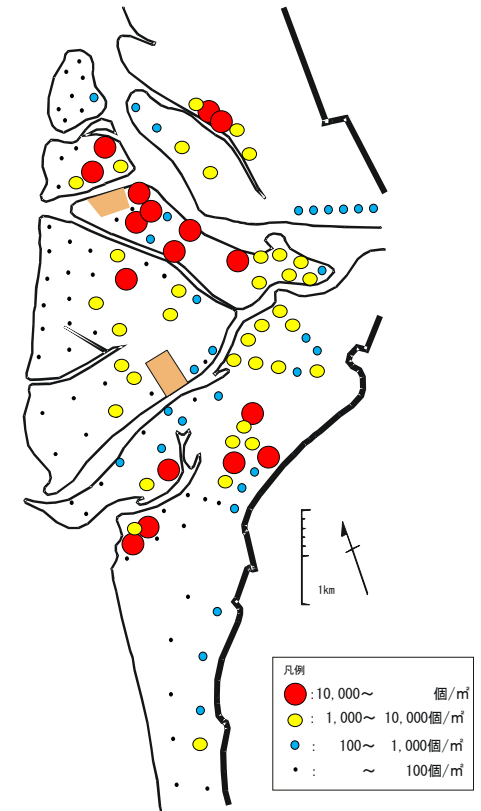
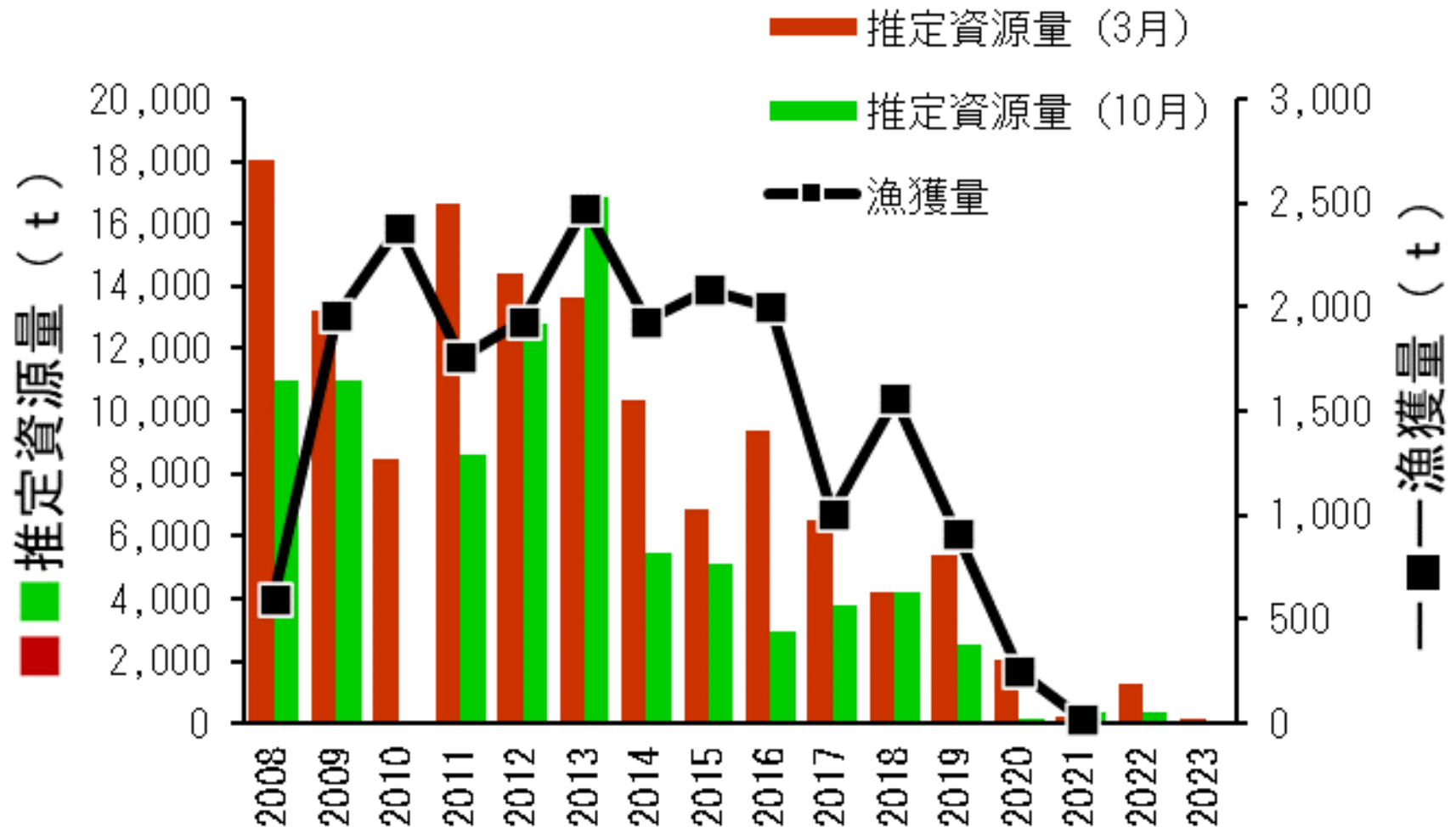


図5 令和4年度(2022年度)緑川河口域 アサリ生息状況
(6月1日～3日, 6月13日～17日, 全サイズ, 単位: 個/m²)

【熊本県提供資料】アサリ資源の時空間的変動に関する資料
過年度の調査結果も含めて、直近の調査結果でデータ更新する予定
2022年度の調査で稚貝を中心に高密着生域がみられている

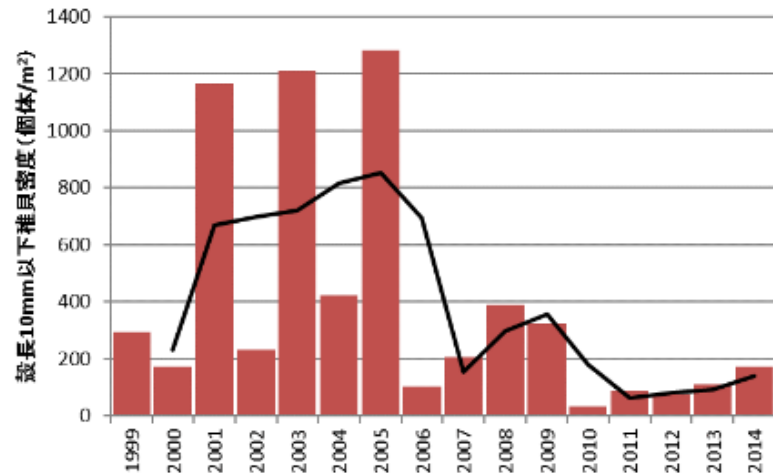
福岡県有明海区のサルボウ資源量・漁獲量



【福岡県提供資料】 A 1 福岡県海域のサルボウ資源量・漁獲量
 サルボウ資源は比較的安定していたが、2020年以降急減して漁獲はほとんどみられなくなった

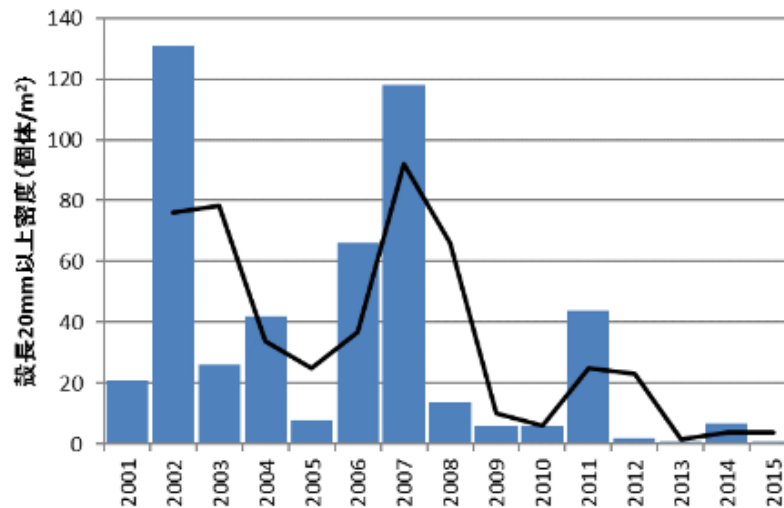
②資源変動と環境要因に関する資料

H28委員会報告提示図



春の調査結果時に確認された殻長10mm以下の稚貝密度
(前年秋生まれ個体群)。

実線は2ヶ年の移動平均を示した。



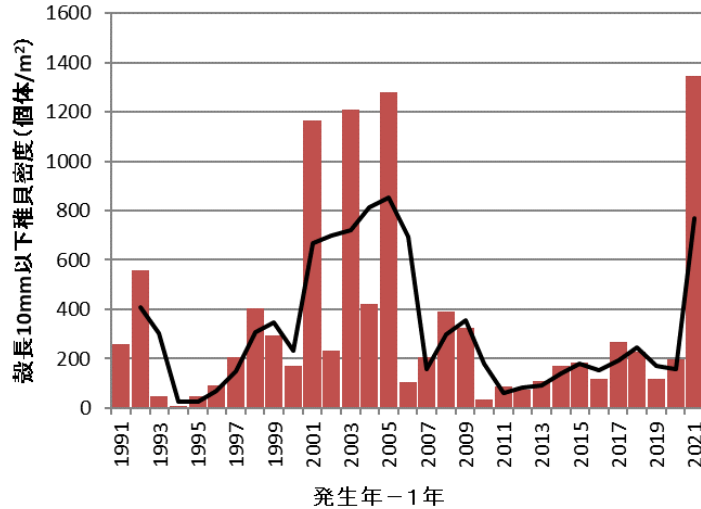
秋の調査結果で生息が確認された殻長20mm以上の成貝密度

実線は2ヶ年の移動平均を示した。

図 4.4.92 緑川河口におけるアサリ稚貝及び成貝の出現状況 (2001～2015年)

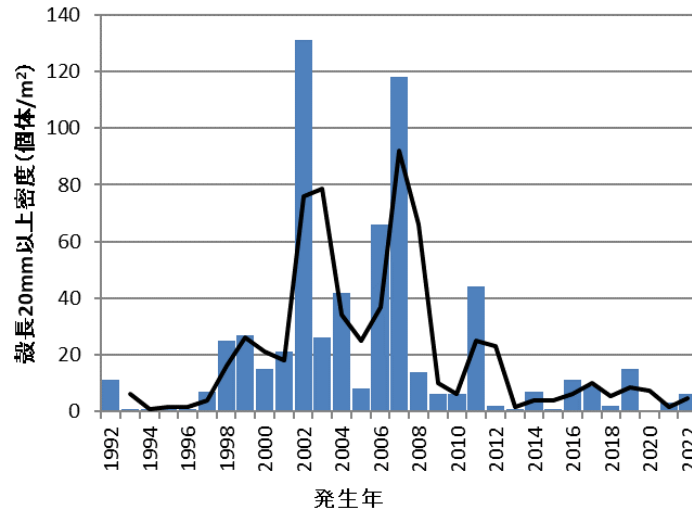
H28年報告において、2001～2014年まで緑川河口で取得されたデータを用いて、秋期発生群が成貝資源の形成に貢献していることを特定した

H28委員会報告提示図（更新）



春の調査結果時に確認された殻長
10mm 以下の稚貝密度
(前年秋生まれ個体群)。

実線は 2 ヶ年の移動平均を示した。



秋の調査結果で生息が確認され
た殻長 20mm 以上の成貝密度

実線は 2 ヶ年の移動
平均を示した。

【熊本県提出資料】 秋期発生群稚貝密度（上）と翌年の成貝密度の経年変化

H28年報告において、15年間のデータを提示したが、2000年以前のデータ（9年間）、2016年以降のデータ（7年間）を加えた全31年間のデータを整理

緑川河口においては、基本的に秋期発生群が成貝資源の形成に貢献していることを確認した

H28委員会報告提示図

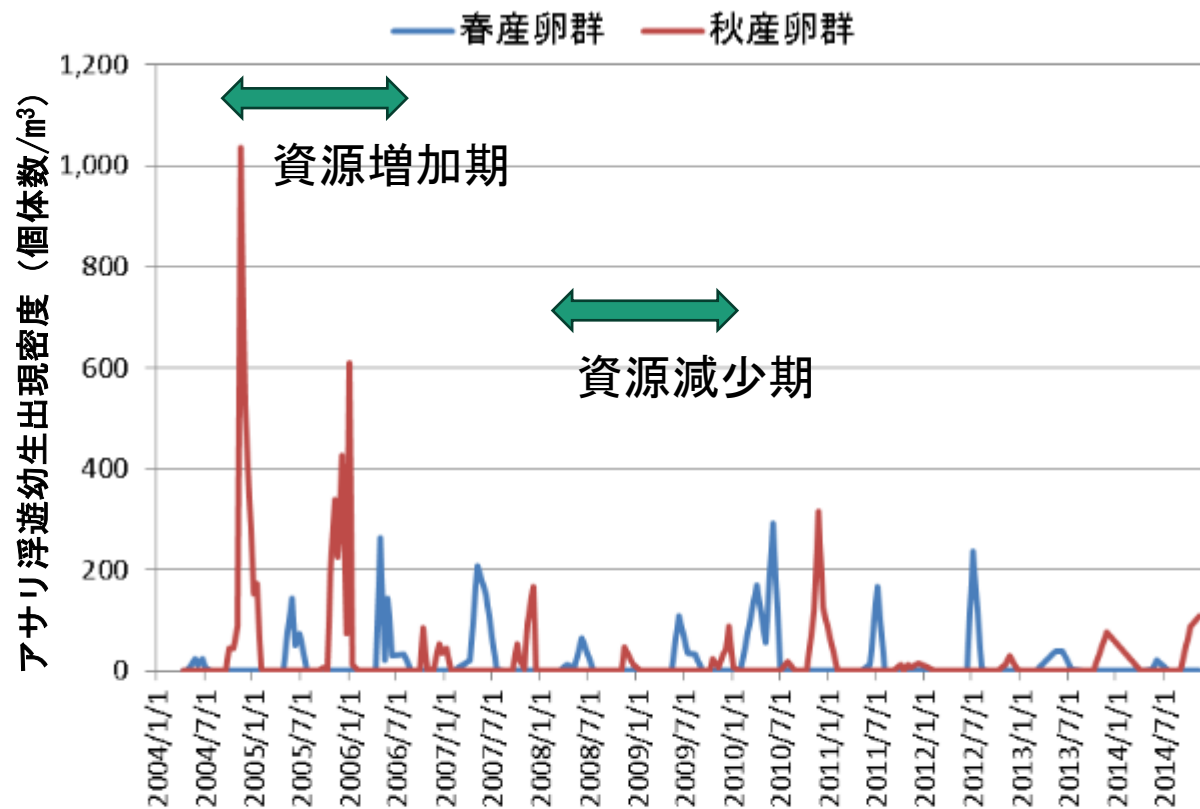
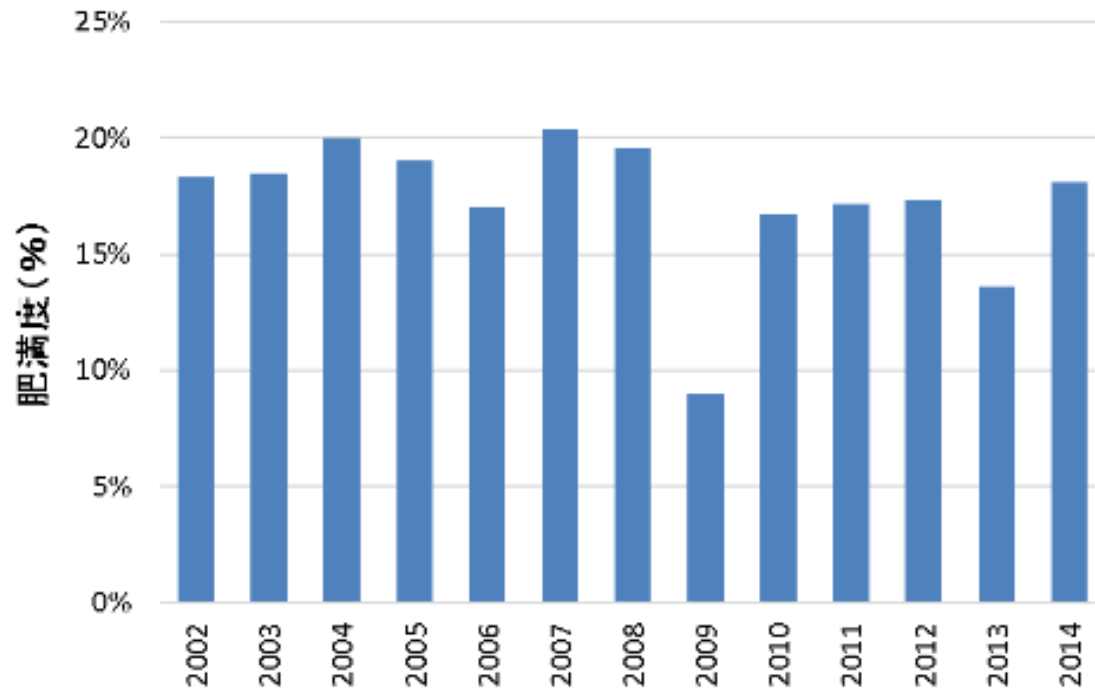


図 4.4.91 緑川河口におけるアサリ浮遊幼生の出現状況 (2004~2014年)

出典：熊本県の調査結果をもとに環境省が作成した。

現在この調査は実施されていないが、ほぼ同一定点において、別事業で同一地点の調査が継続されているので整理は可能 (本日は再掲のみ)

H28委員会報告提示図（A4海域）



注) 肥満度 = 軟体部重量 (g) / (殻長 (cm) × 殻高 (cm) × 殻幅 (cm)) × 100

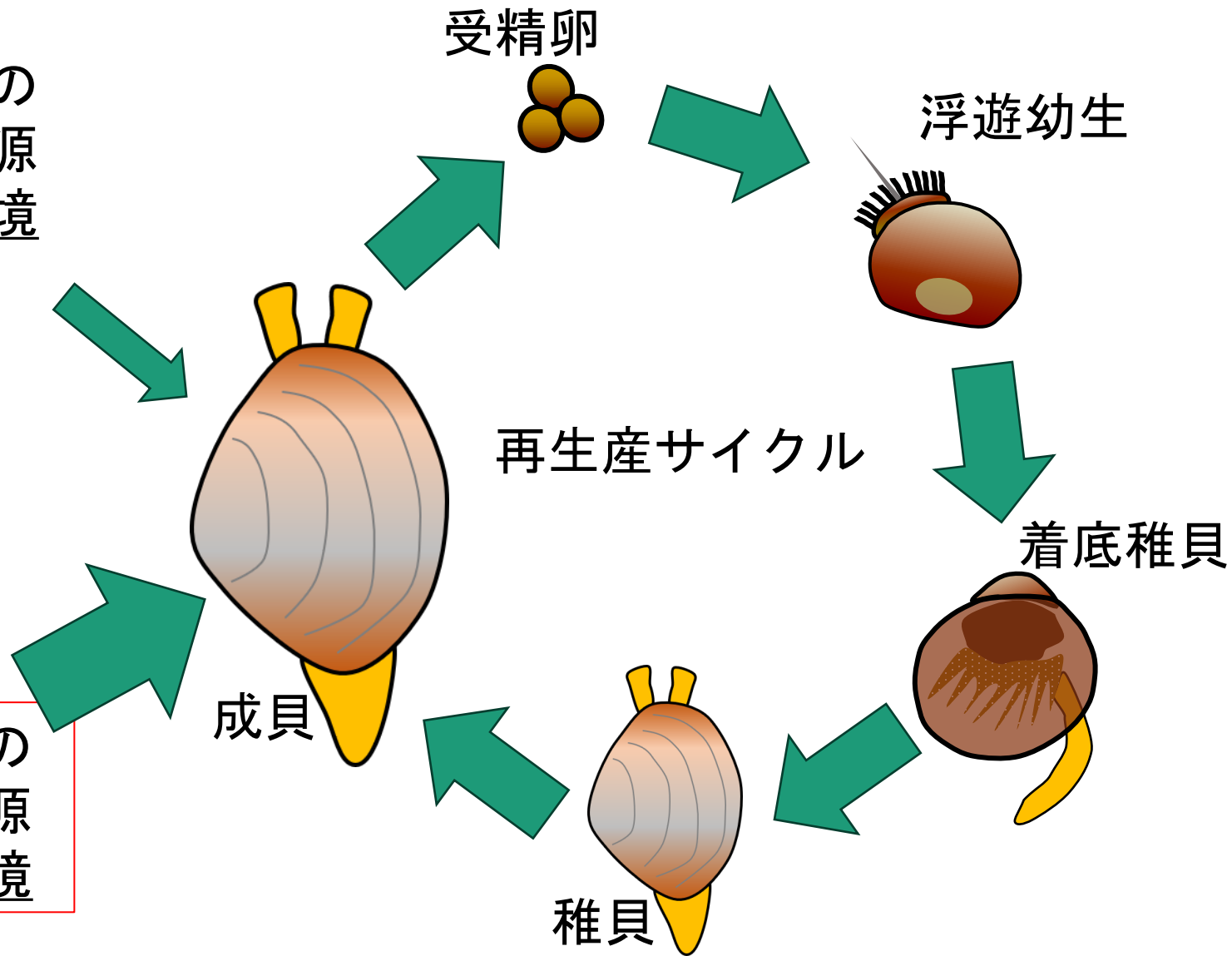
図 4.4.93 緑川河口におけるアサリ親貝の肥満度 (9月) の推移 (2002~2014年)

出典: 熊本県の調査結果をもとに環境省が作成した。

3 今後の情報収集等の具体的内容

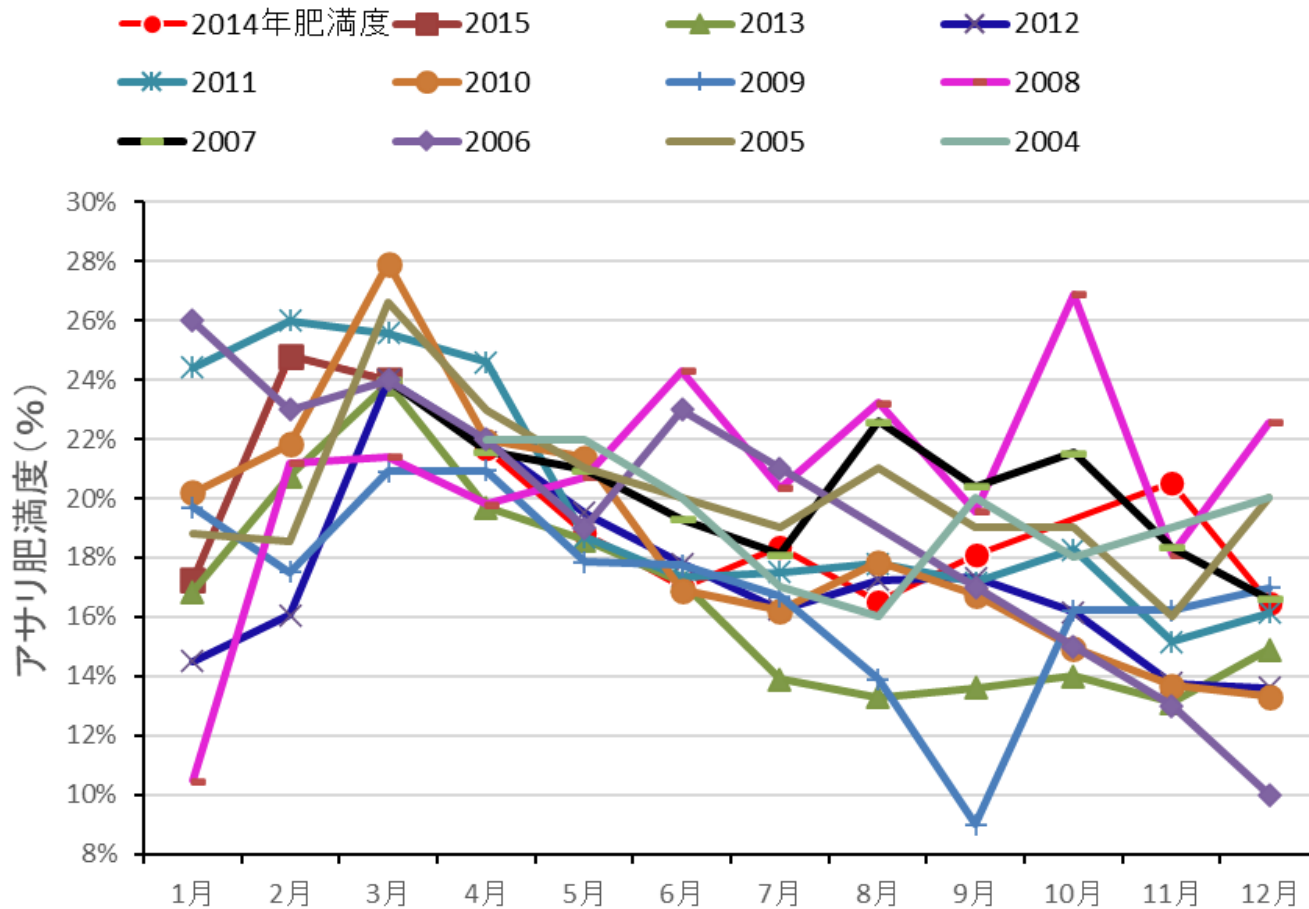
生活史 (幼生、稚貝、**母貝**等) の観点から生息状況 (時期・場所 (海域)・生息量など) を整理するとともに、**環境項目**等 (底質、浮泥、貧酸素、水温、塩分濃度、**餌料環境**、食害 (エイ類や小型捕食者等) 等の要因) の影響や、海域ごとの環境特性等との関連性等について、直近のデータも踏まえて分析する。

春産卵期前の
産卵母貝資源
量 × 餌料環境



【解析方針】アサリの資源は秋期発生群が主体であるため、秋期産卵期の環境項目が資源変動に影響している可能性が推定されるため、この期間の変化に着目して解析することにより、問題点の原因・要因の特定に貢献が期待される

アサリの肥満度は年変動・季節変動が大きい

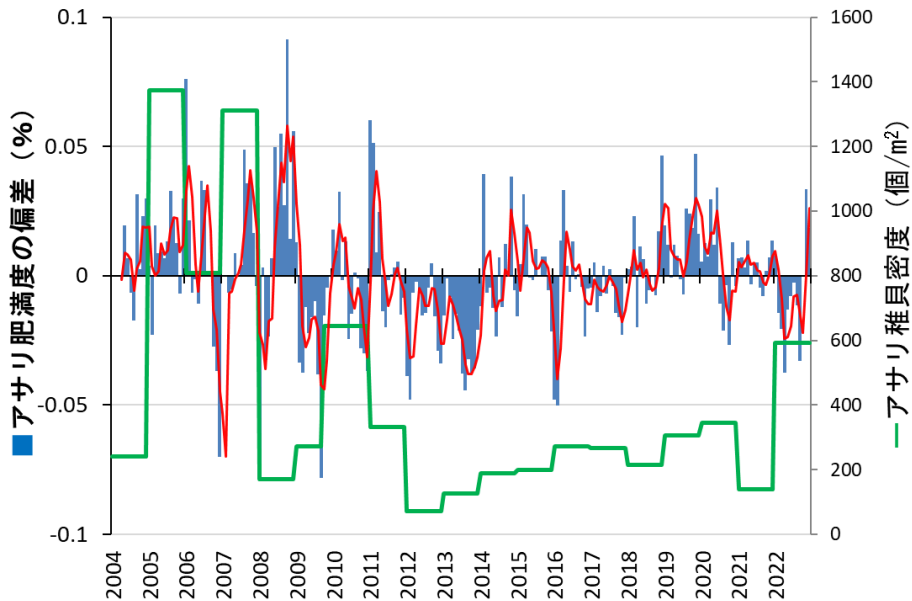


【熊本県提出資料】アサリの月別肥満度の経年変化

H28年報告において、終期産卵期に相当する9月のアサリ肥満度のデータを提示したが、夏期から秋期にかけては環境変動が大きいいためか、成熟時期や肥満度のいずれも年変動が大きい。特定の月のデータで評価するのは困難であるため、偏差に着目して整理してみた。

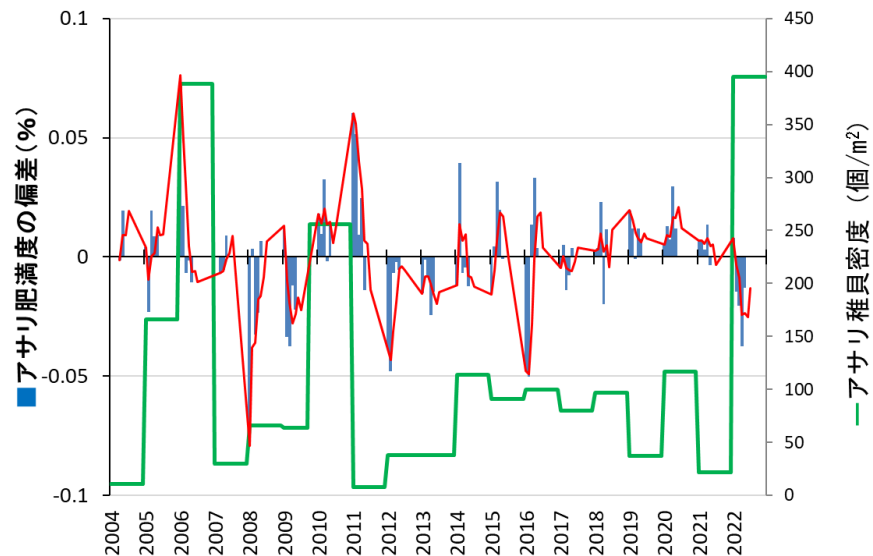
緑川河口アサリの肥満度と発生稚貝（10mm以下）のデータ整理方針

肥満度の偏差

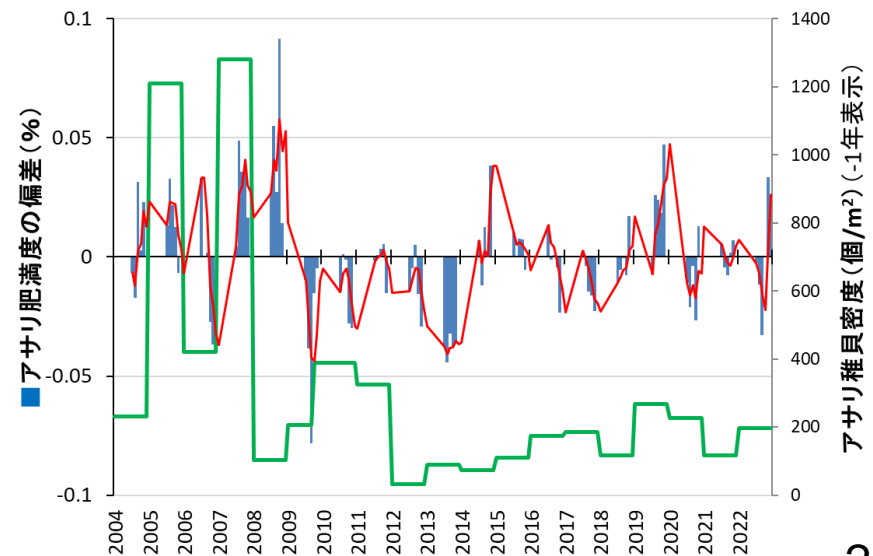


赤実線は3ヶ月の移動平均を示した

1～6月の肥満度の偏差(春期産卵期)



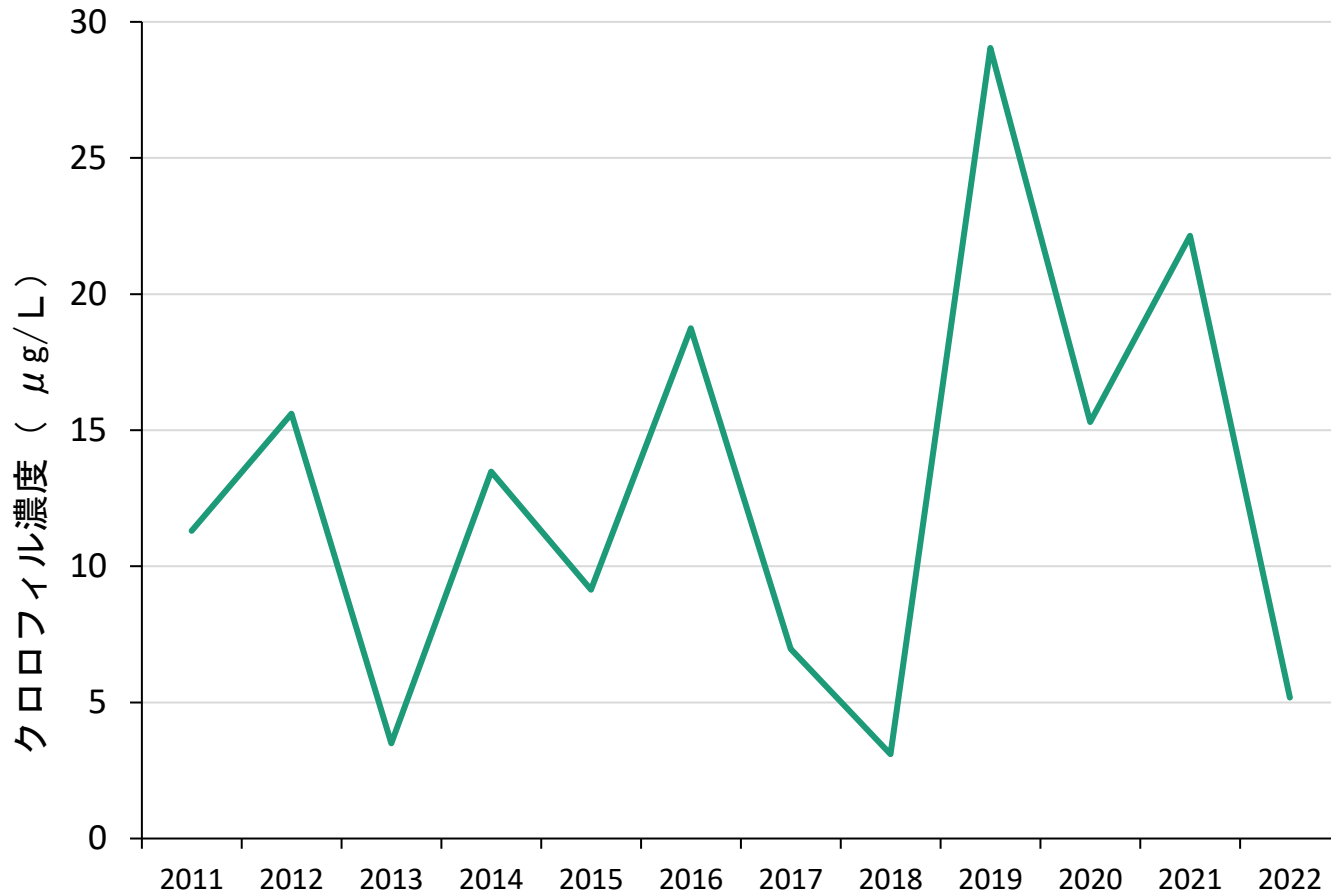
7～11月の肥満度の偏差(秋期産卵期)



【熊本県提供資料】

緑川河口のアサリ肥満度と発生稚貝密度との関係を春期と秋期に分けて整理した資料
肥満度の変動と発生稚貝密度に連動性が伺える

熊本市川口地先における9月のクロロフィル-a濃度の推移
平成23年（2011年）～令和4年（2022年）

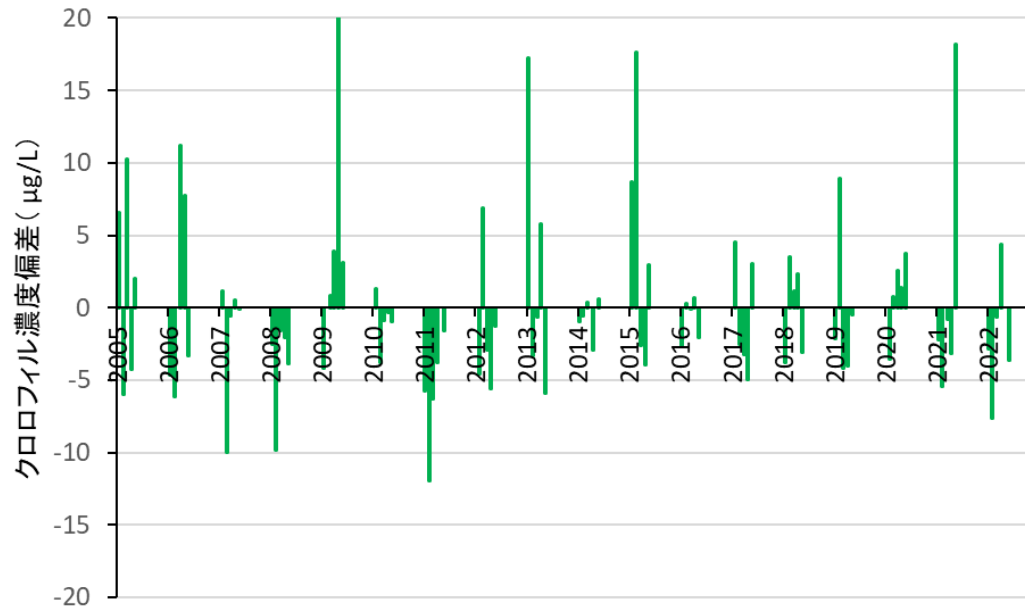


※浅海定線調査（KM-12：9月）

【熊本県提出資料】クロロフィル濃度の経年変化

成熟度に直結する餌料環境を示す指標として、クロロフィル濃度のデータ蓄積も進んでいるため、この項目の偏差に着目して整理してみた。

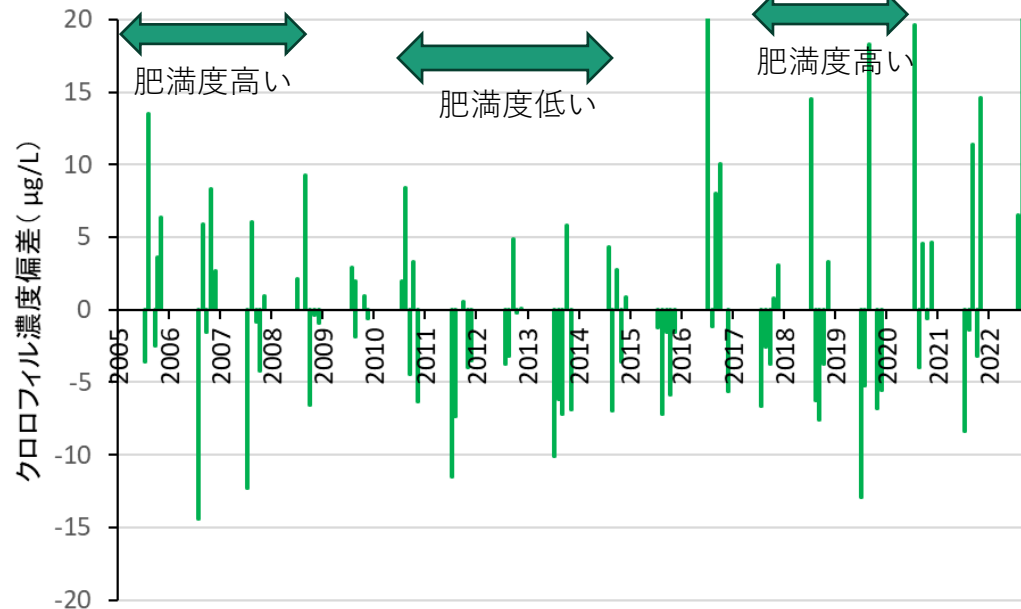
緑川河口沖 (St.12) の1～5月のクロロフィル偏差



春期産卵期に向けた餌料環境

春のクロロフィルは長期的な変化が少ない

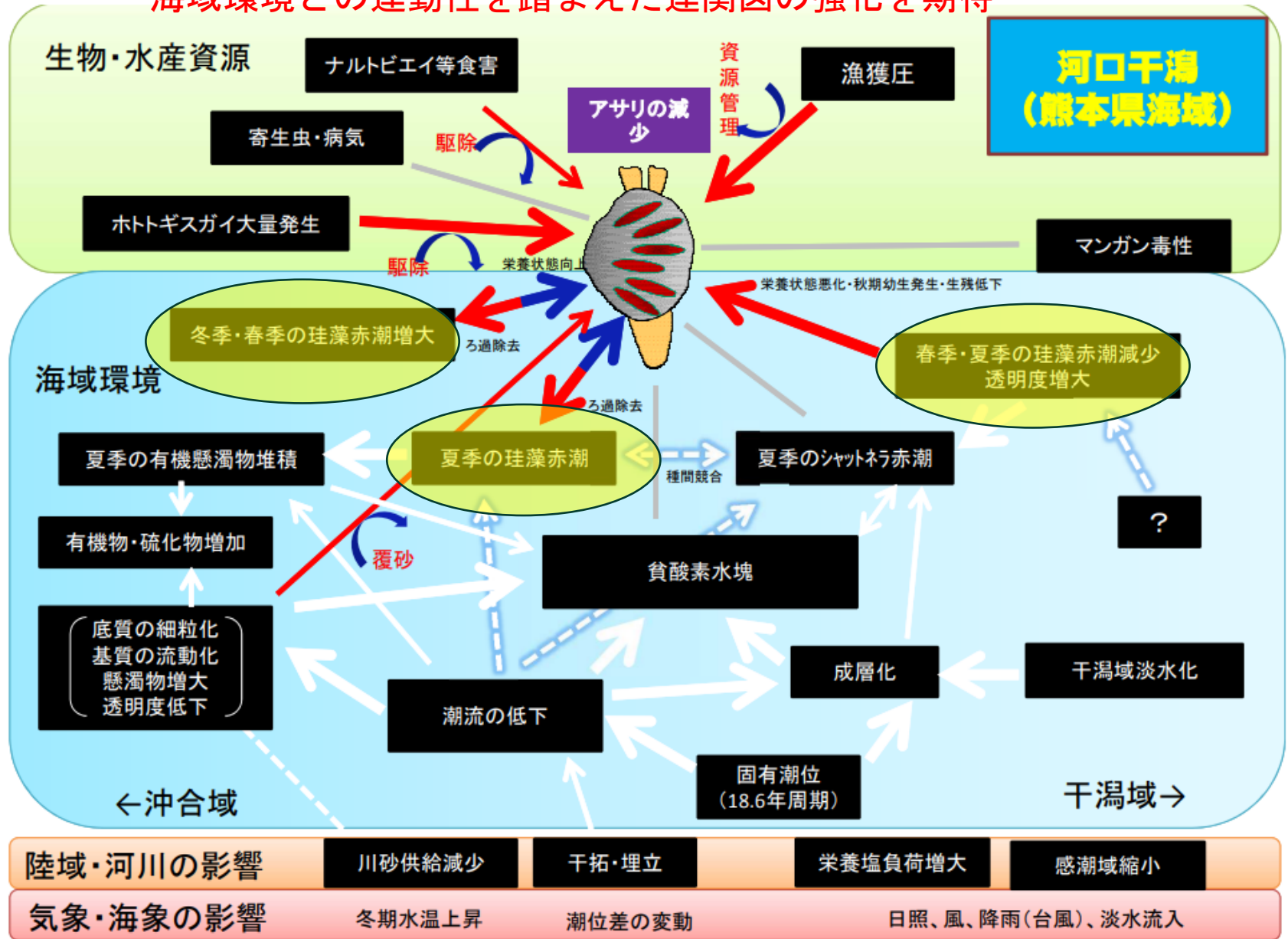
緑川河口沖 (St.12) の7～11月のクロロフィル偏差



秋期産卵期に向けた餌料環境

複数月にわたり偏差が偏る時期はアサリの肥満度との対応関係が見られそうである

海域環境との連動性を踏まえた連関図の強化を期待



有明海・八代海等総合調査評価委員会 生物・水産資源・水環境問題検討作業小委員会 (第2回) 平成24年12月21日 (金)

③二枚貝減少要因に関する 資料

福岡県実施のタイラギ生残・成長試験

保護なし
天然と同様、食害や底質に起因する
悪影響を受ける

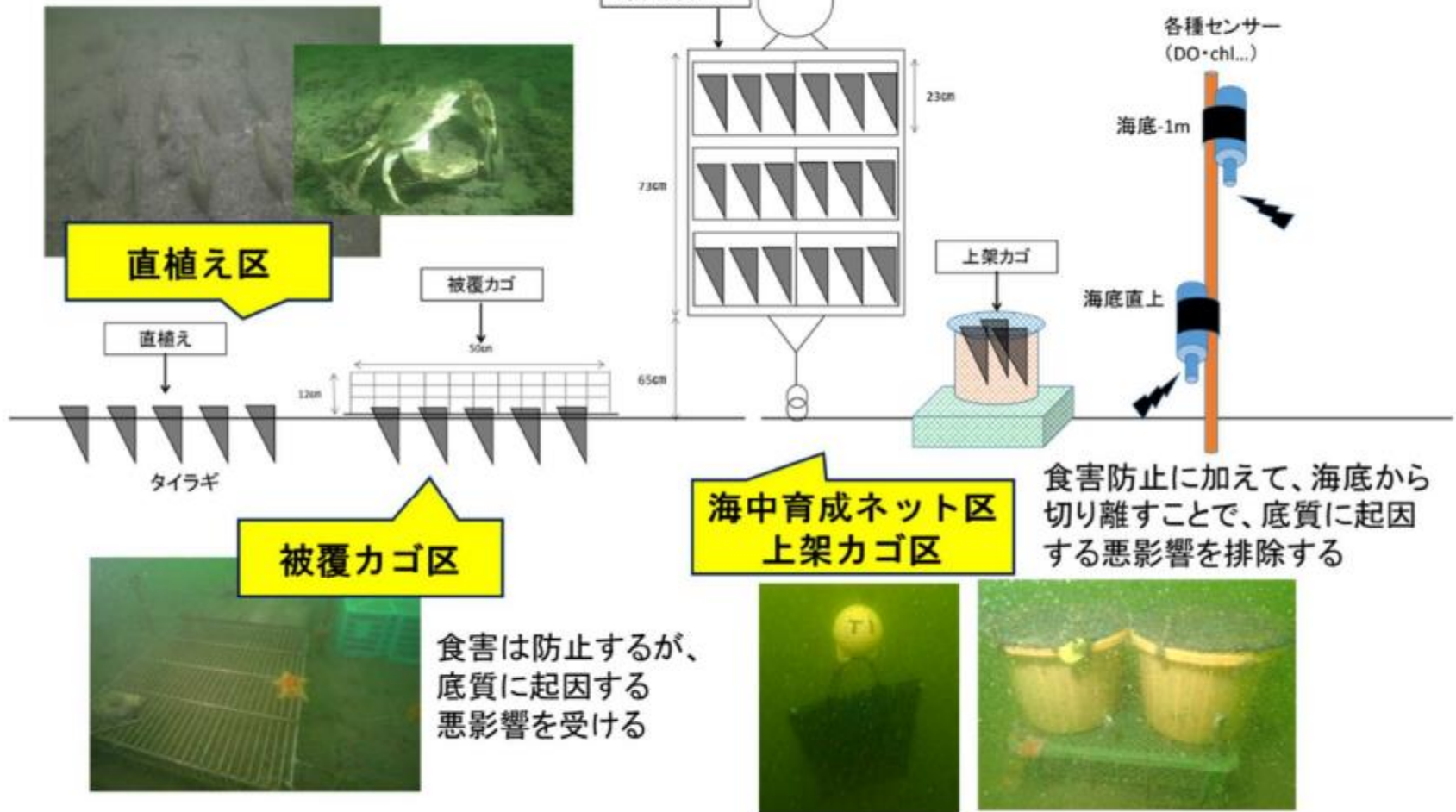


図 6.1-6 移植試験方法の概要

出典:環境省(2019)「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」

2015年度試験 (三池島 2014年産貝)

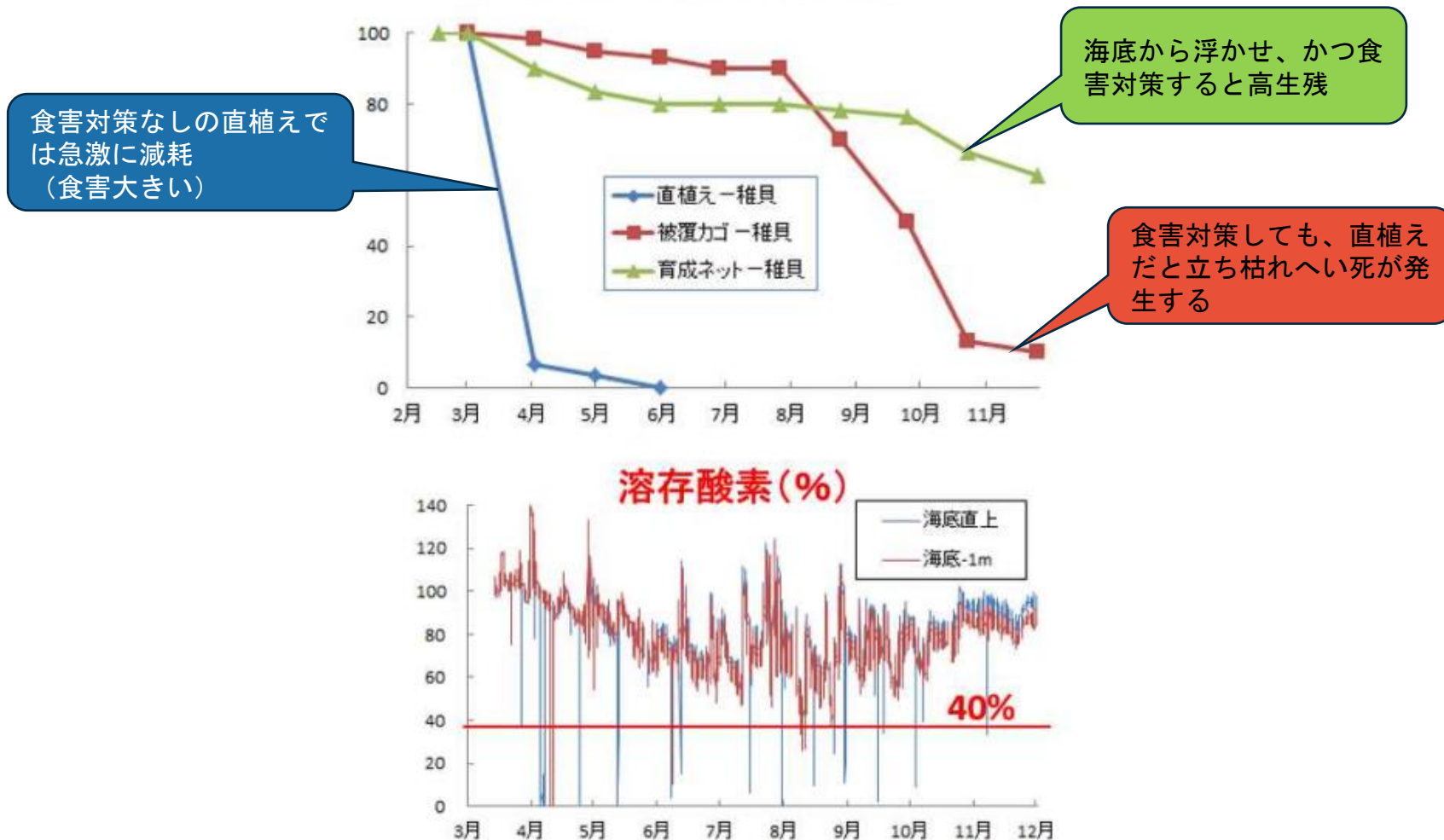
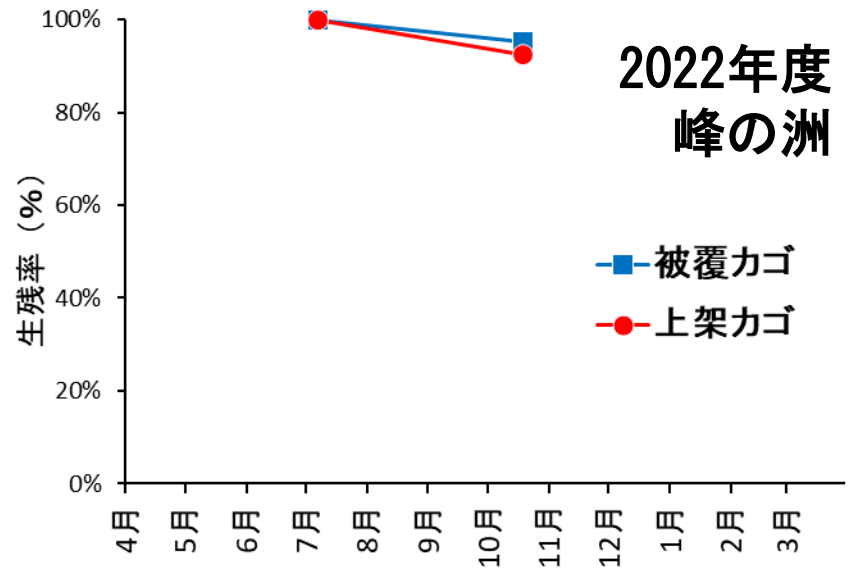
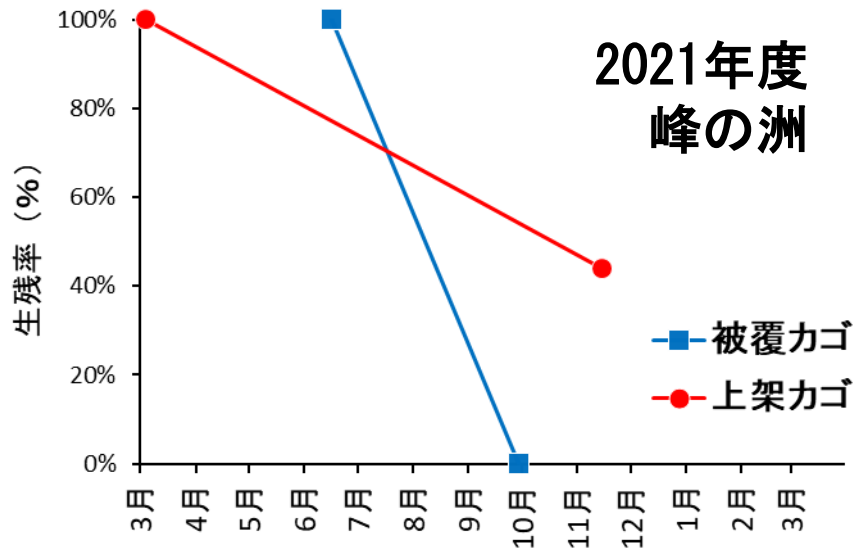
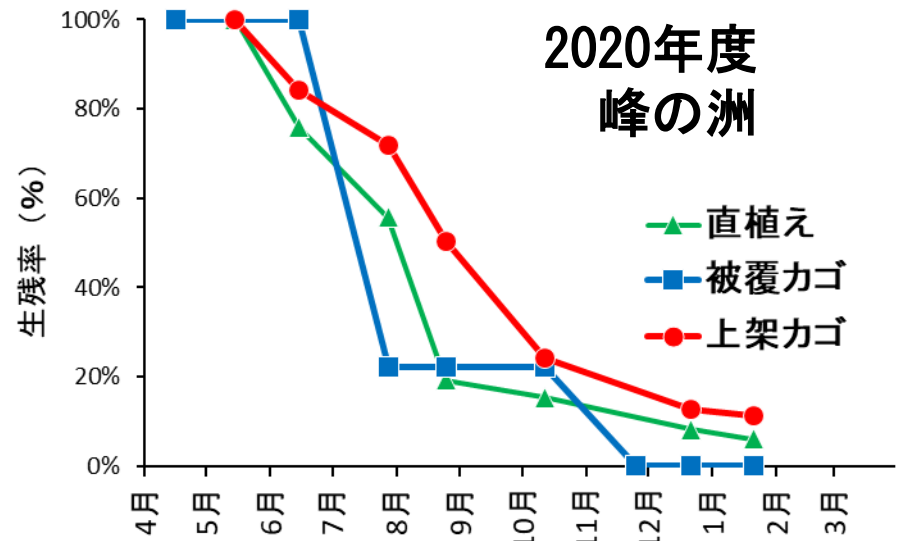
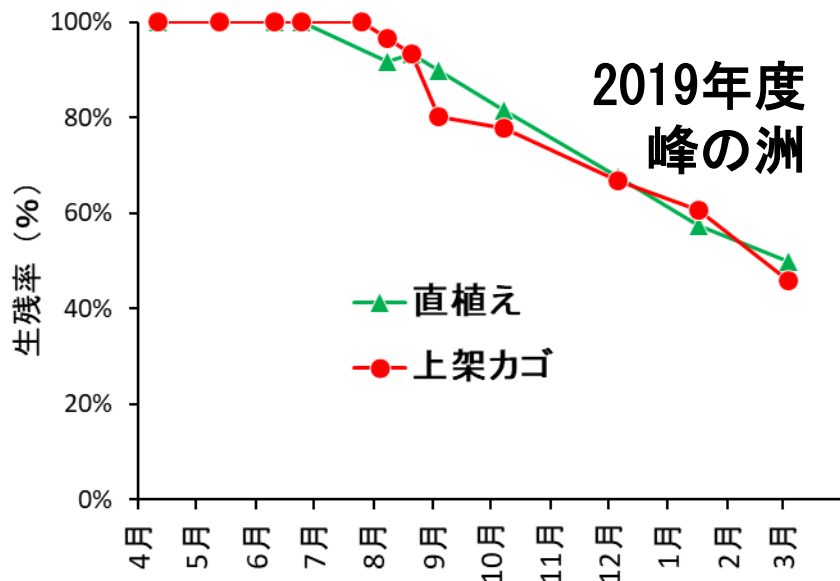
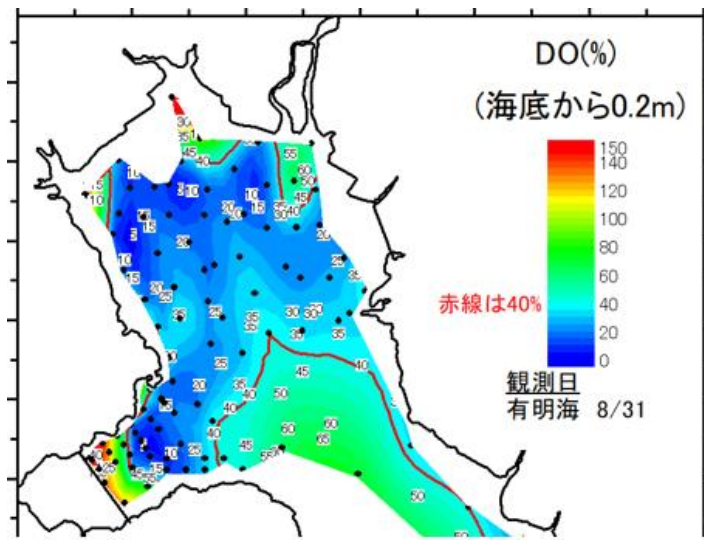


図 6.1-7 各試験区の稚貝の生残率の推移及び酸素飽和度の推移(2015(平成27)年度, 三池島)

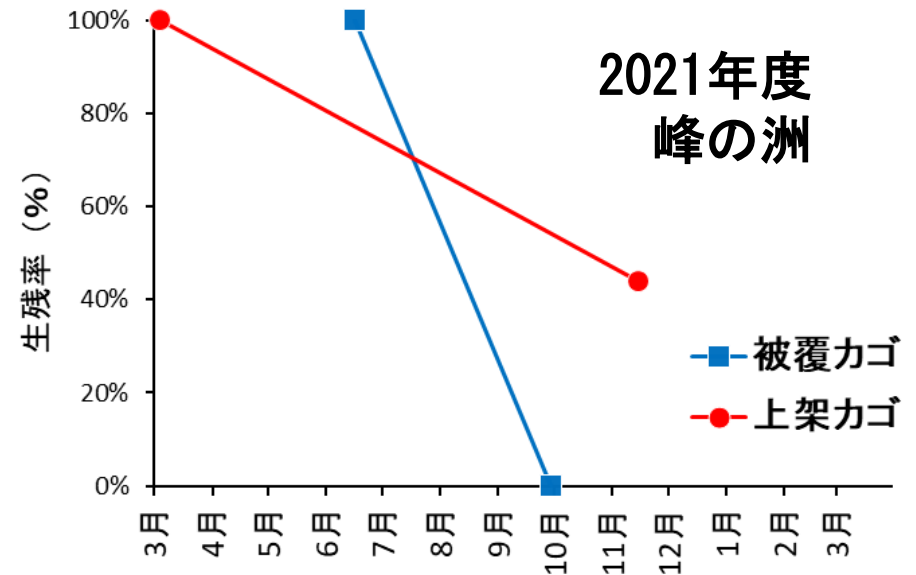
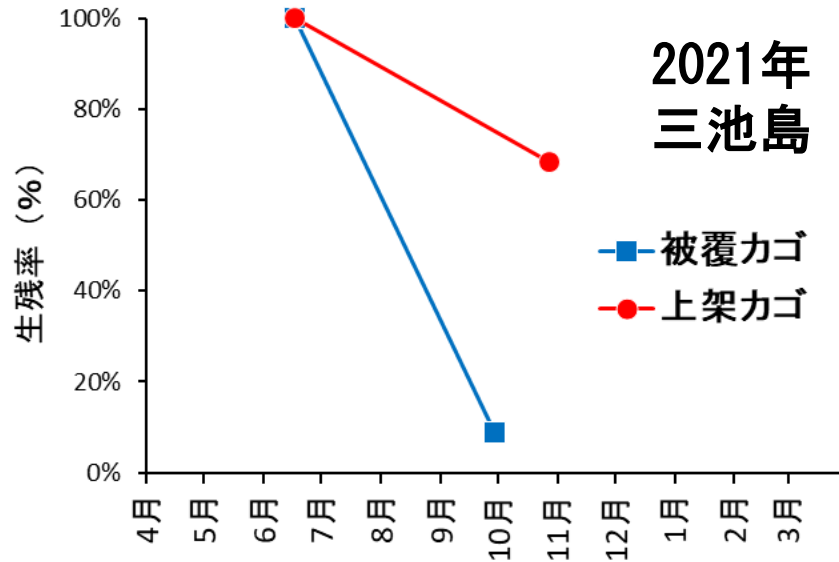
出典:環境省(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」



【福岡県提供資料】 A 2 海域におけるタイラギ移植試験の実施状況
 2019・2020では直植えと浮かせた試験区で差がない。2022年は直植えでも生残している。2021年度は上架カゴで生残が良い

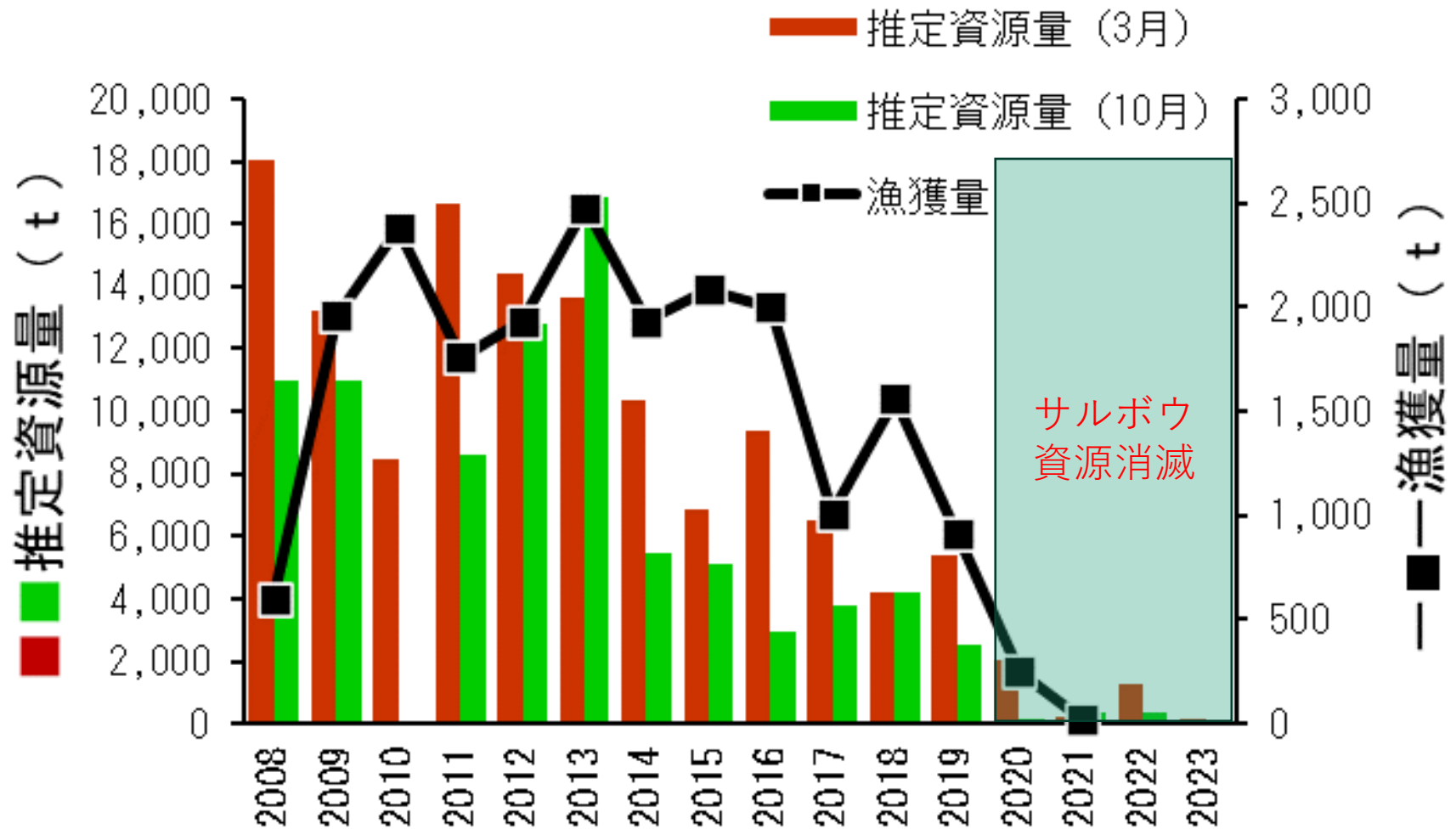


←2021年8月31日（小潮期）の
底層溶存酸素濃度の分布
【水産技術研究所提供資料】



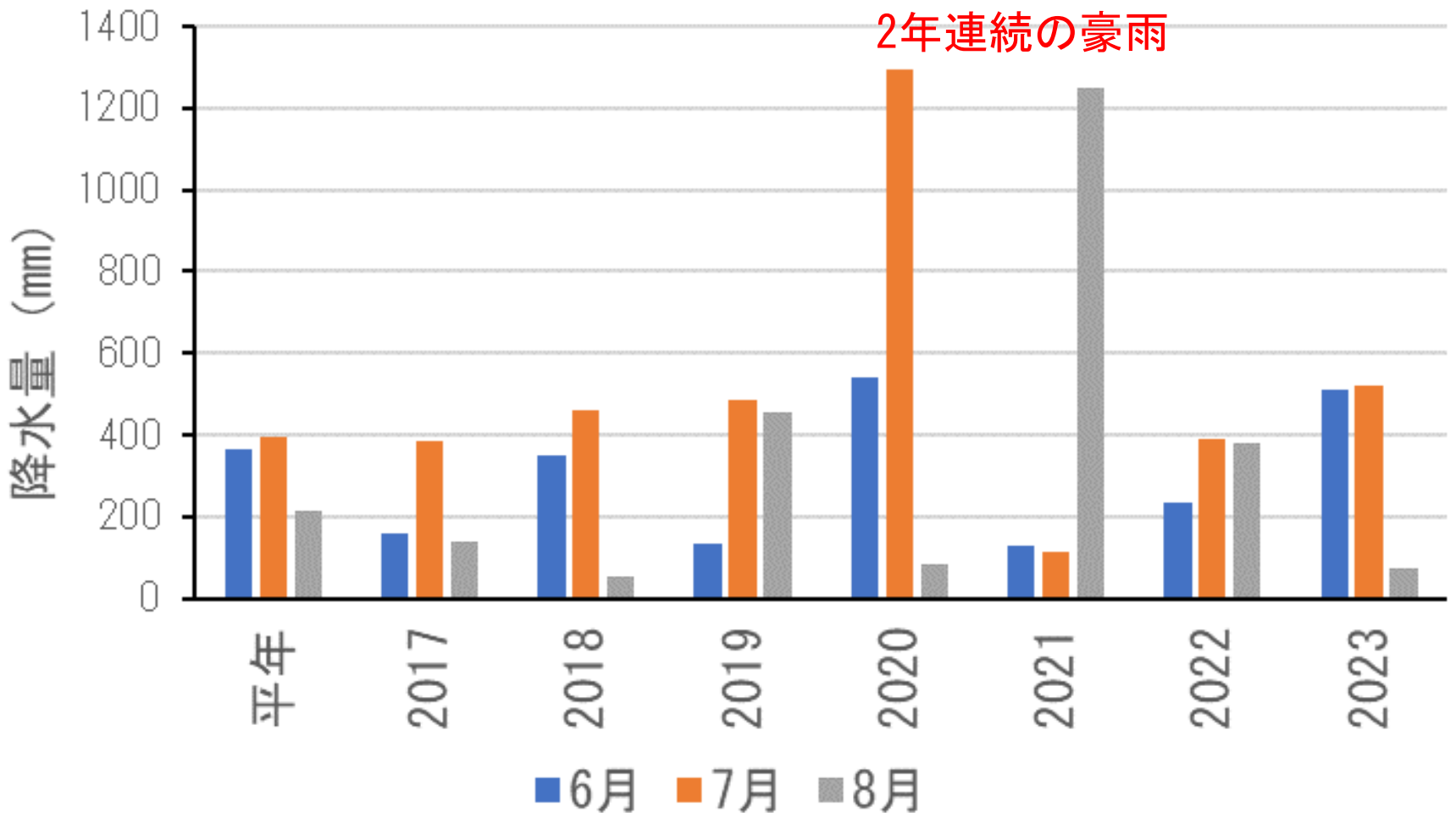
【福岡県提供資料】A 2 海域におけるタイラギ移植試験の実施状況
2021年の大量死時は、8月に豪雨がみられ、その後A 2 海域にまで達する大規模な貧酸素が発生した。上架カゴで生残が良いため、立ち枯れへい死だけでなく、貧酸素も影響した可能性が推定される。

福岡県有明海区のサルボウ資源量・漁獲量

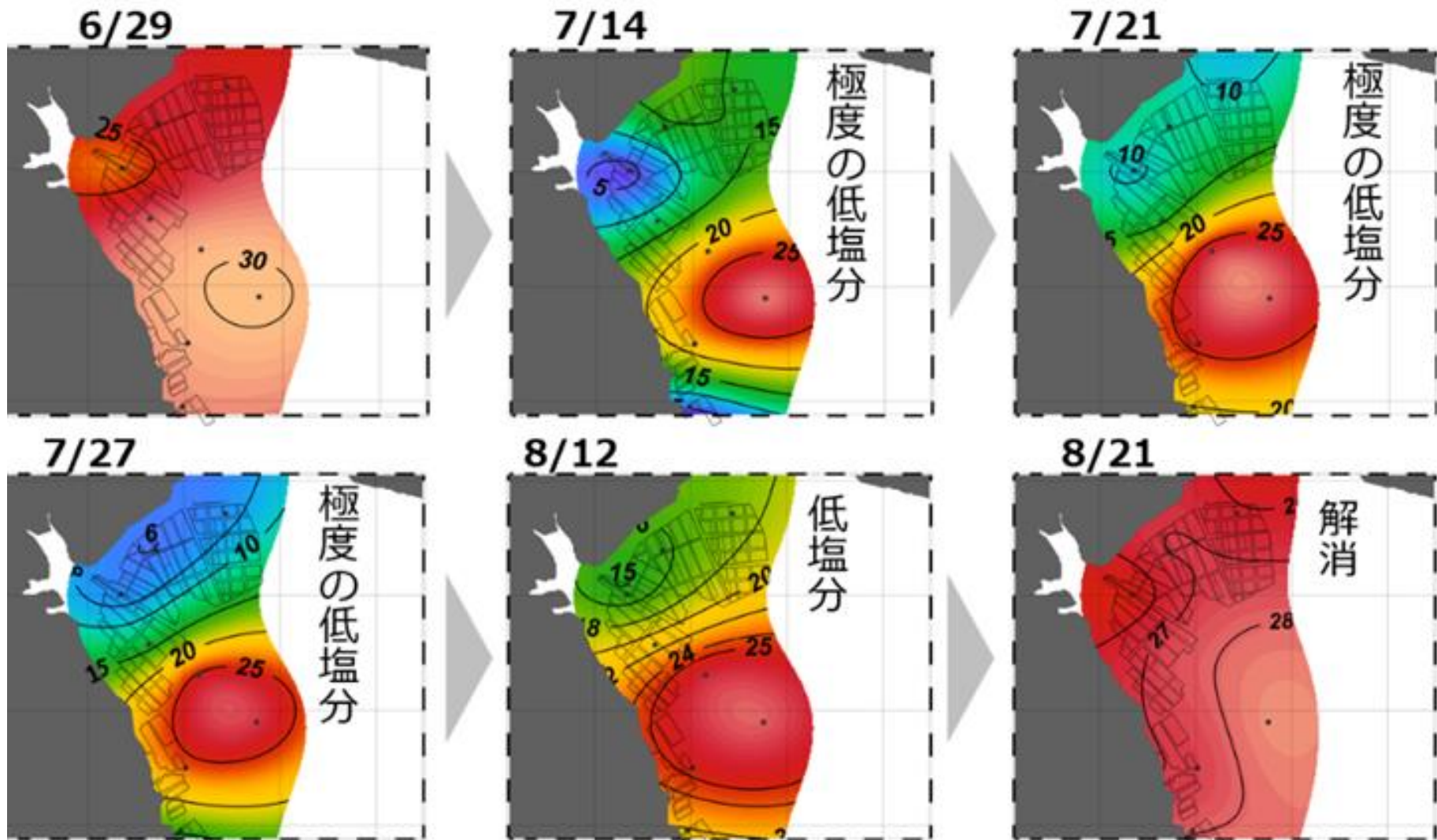


【福岡県提供資料】 A 1 福岡県海域のサルボウ資源量・漁獲量（再掲）
 サルボウ資源は比較的安定していたが、2020年以降急減して漁獲がほとんどみられなくなった

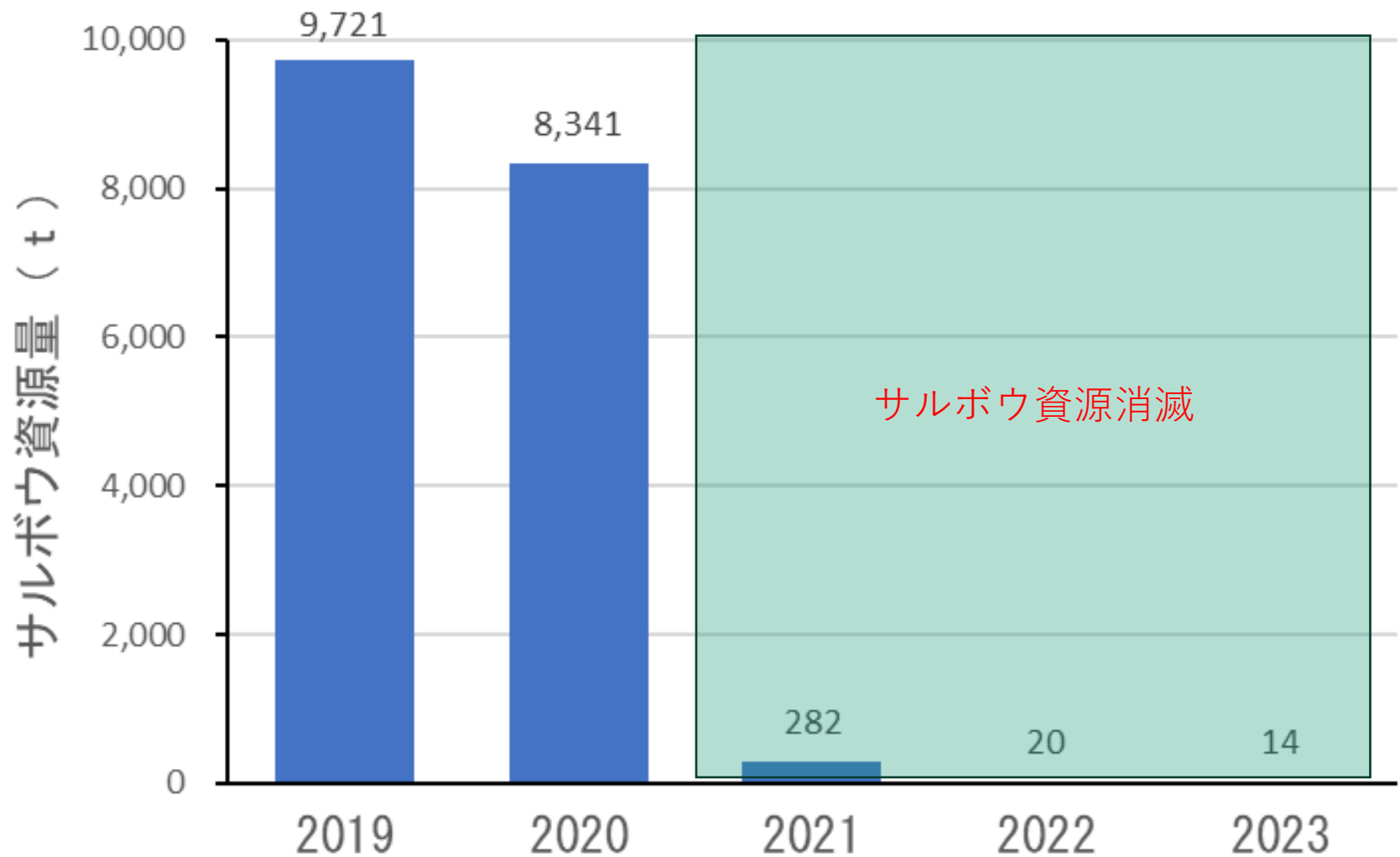
月降水量（アメダス大牟田）



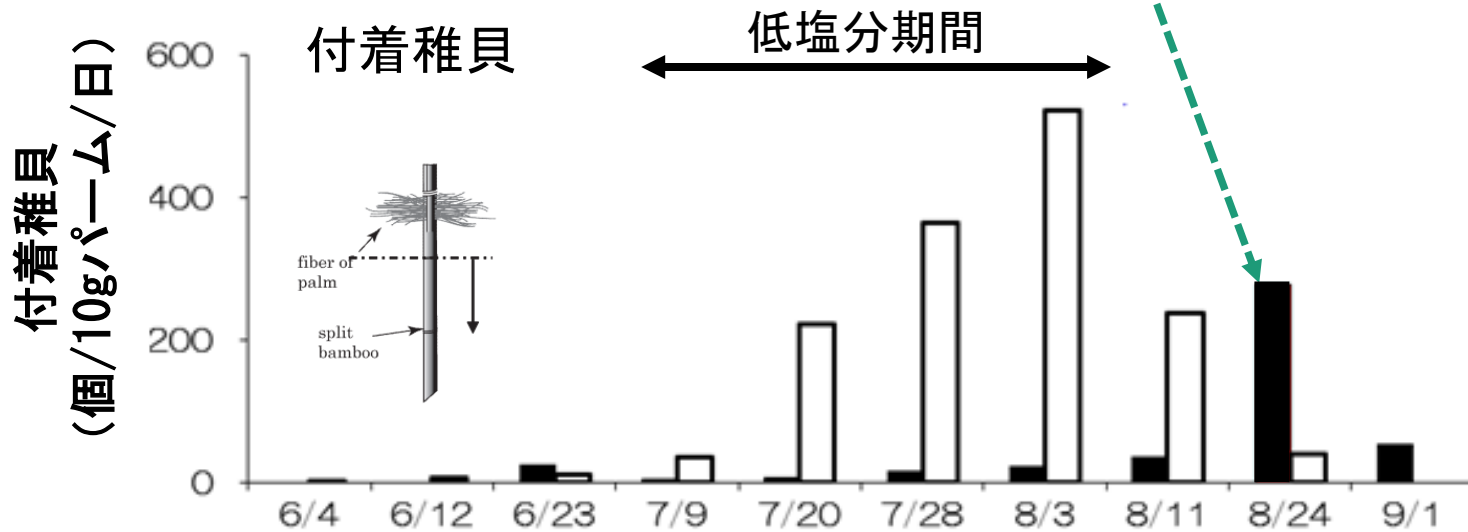
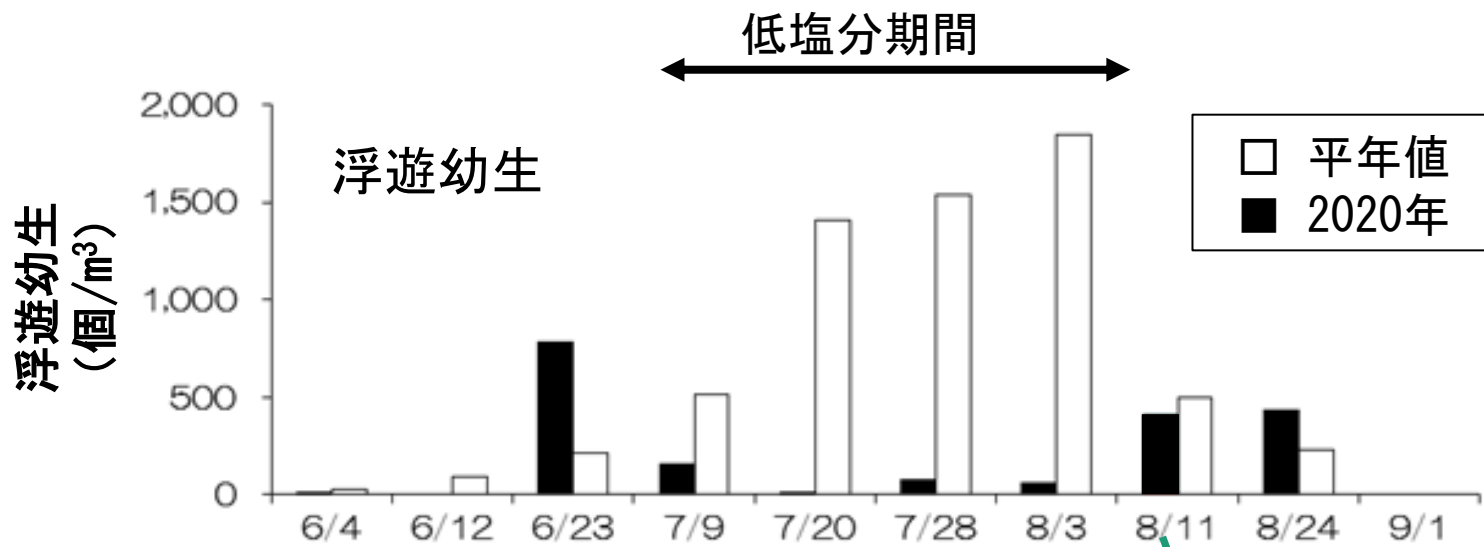
2020年と2021年に月降水量が1,000 mmを超える2年連続の豪雨災害が発生し、A 1 福岡県海域のサルボウ資源に影響を与えた。



【佐賀県提出資料】 2020年夏期の A 1 佐賀県海域の底層塩分分布（満潮時測定）
 2020年7月豪雨によって長期間サルボウ生息域の底層まで低塩分海水に覆われていた



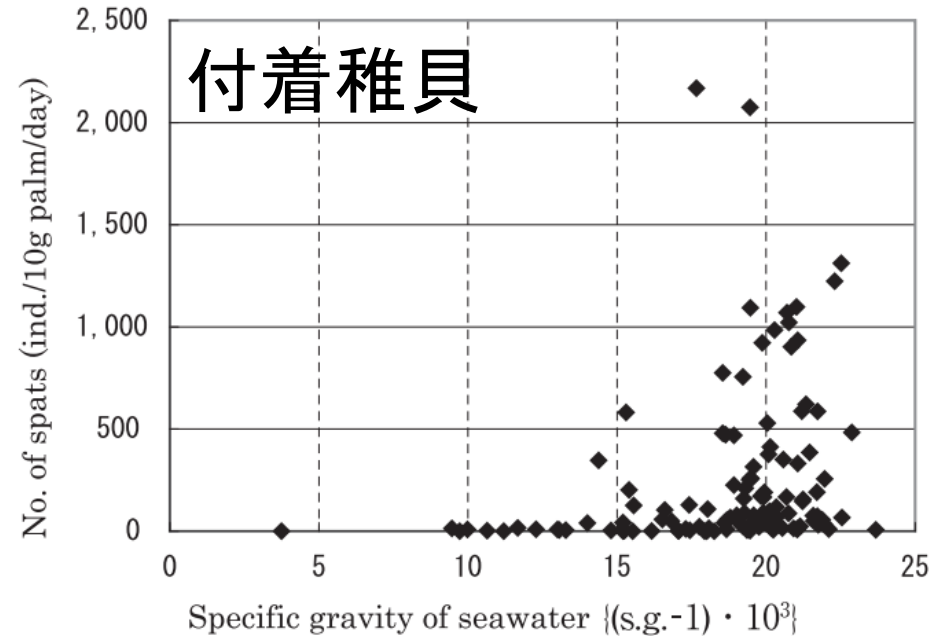
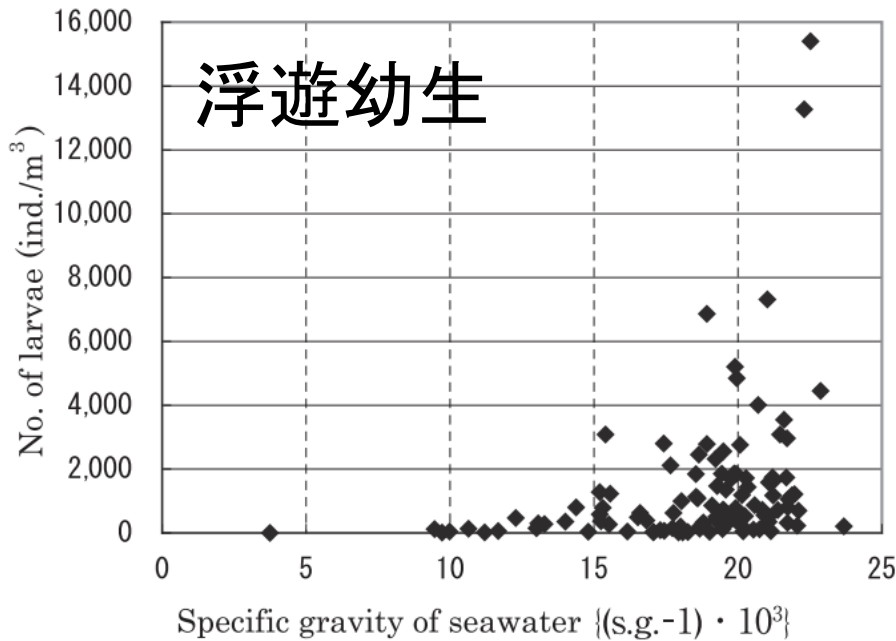
【佐賀県提出資料】 A 1 佐賀県海域のサルボウ推定資源量
 2020年の資源量調査は豪雨前の3月に実施。その後2020年7月豪雨により、A 1 佐賀県海域においても、ほぼすべてのサルボウ資源が消滅した



【佐賀県提出資料】 A 1 佐賀県海域における、2020年7月豪雨期を含む夏期のサルボウ浮遊幼生の出現状況

低塩分期間はほとんど浮遊幼生も付着稚貝もみられず、塩分が回復した8/11以降に多くの幼生・稚貝の発生がみられた

1974～2004年の全観測データ



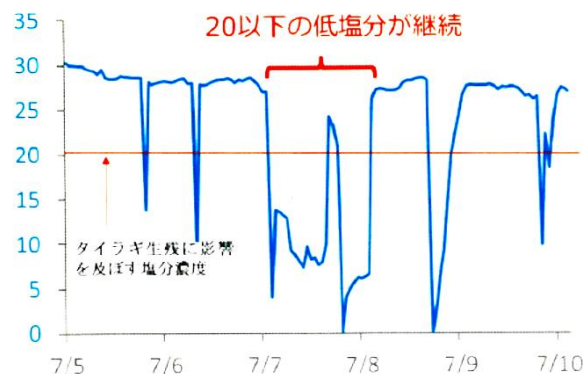
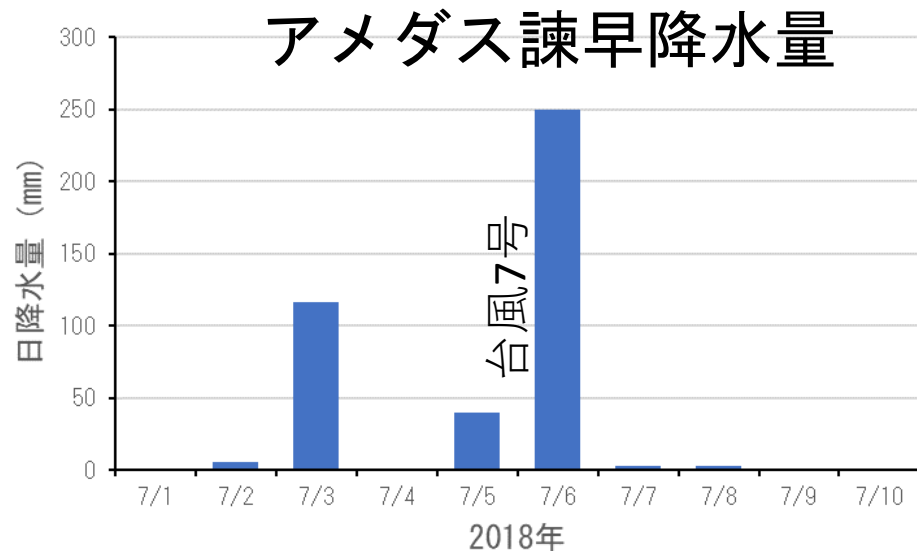
A 1 佐賀県海域におけるサルボウ浮遊幼生密度・付着稚貝密度と海水密度との関係

長期的なデータをも、浮遊幼生・付着稚貝のいずれも、比重20前後に出現ピークがあり、15を下回ると急減する関係性がみられる

【文献】真崎邦彦・小野原隆幸（2009）：有明海湾奥部におけるサルボウ稚貝の発生と気象条件について, 有明水産振興センター研究報告, 第24号, pp.13-18

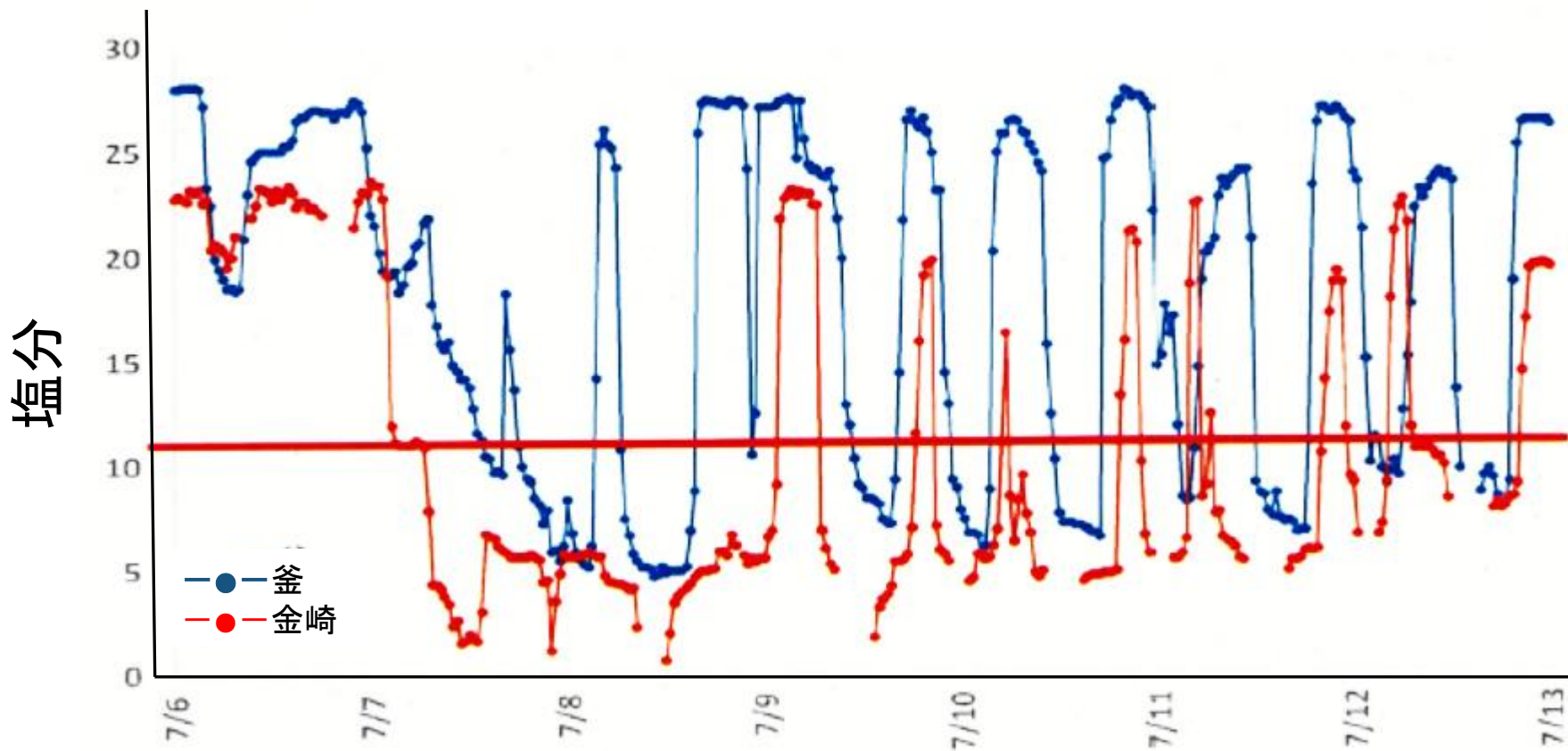


● タイラギ移植地点

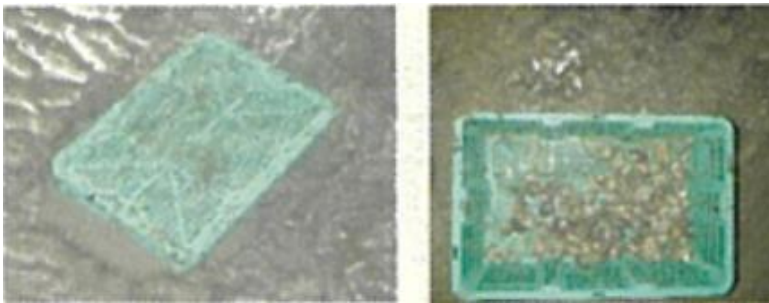


【長崎県提出資料】 A6 海域における移植タイラギの大量時の塩分変動

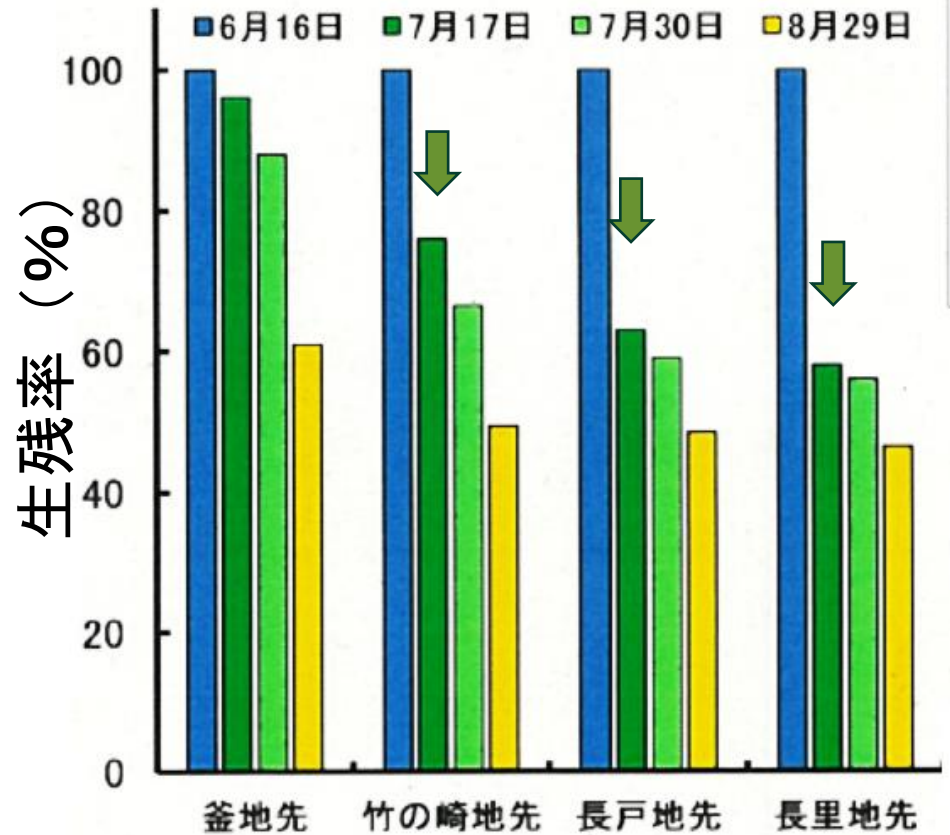
2018年7月13日に移植タイラギの全滅を確認



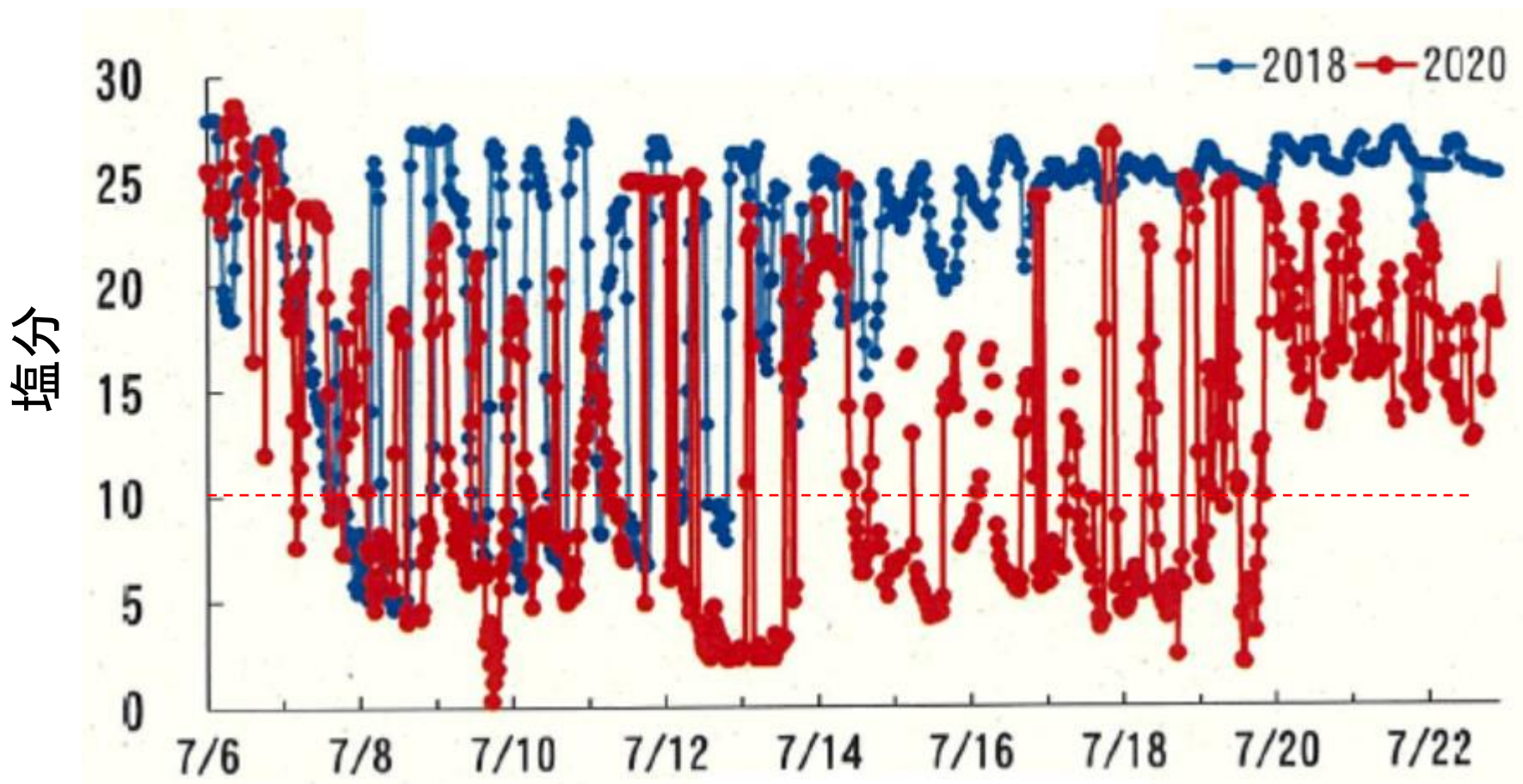
【長崎県提出資料】 A 6 海域における2018年アサリ大量死発生時の塩分変動
 塩分10を下回るとアサリの死亡がみられる



カゴ移植試験の様子 (100個体×2区)



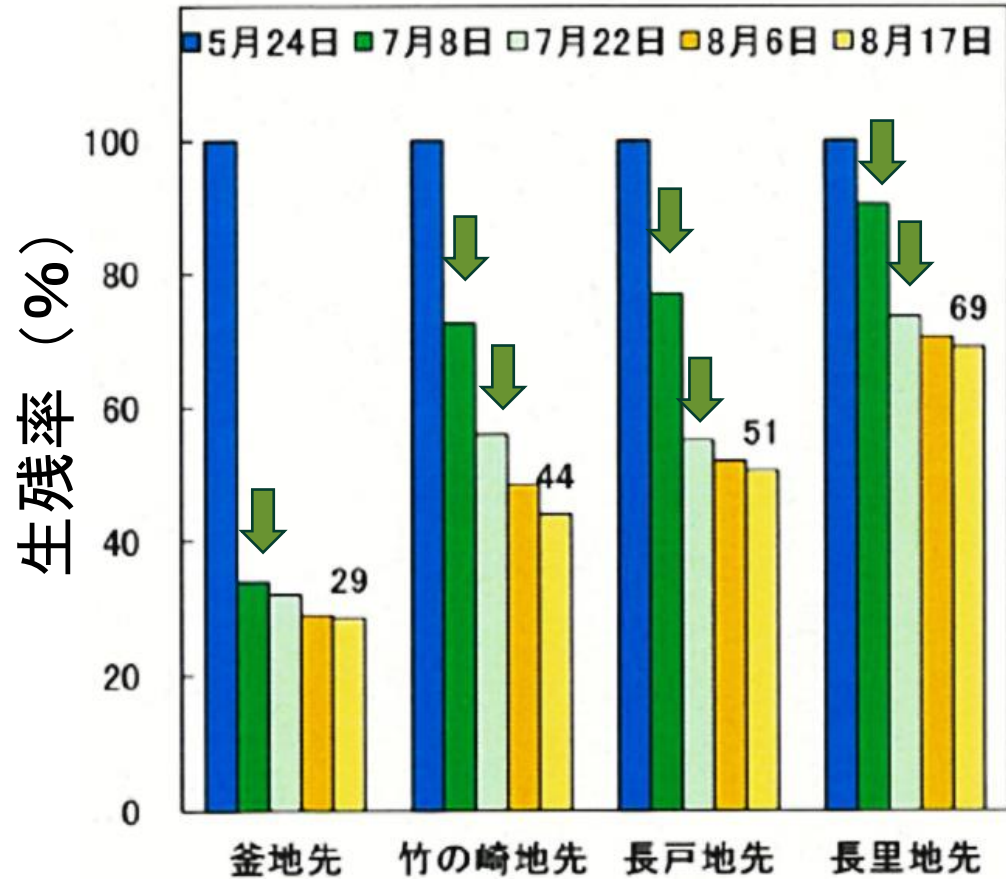
【長崎県提出資料】 A 6 海域における2018年豪雨以降のアサリ生残率の変動
 低塩分化した7月に30~40%程度アサリの死亡がみられた



【長崎県提出資料】 A 6 海域（釜地先）における2018年および2020年のアサリ大量死発生時の塩分変動
 2018年の低塩分と比較し、2020年の低塩分は2倍の期間継続していた
 筑後川からの距離が近い諫早湾口の地点ほど低塩分化していた

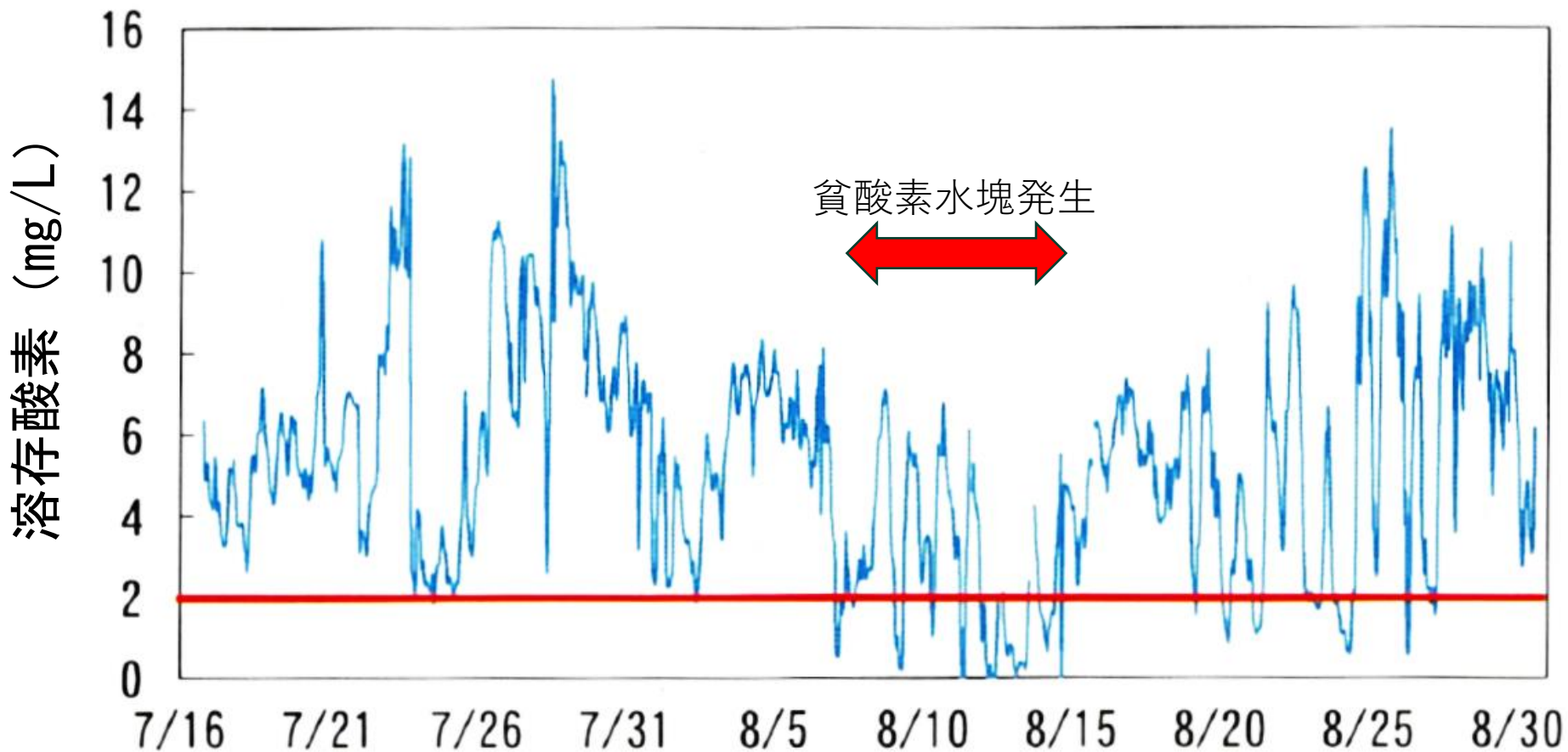


カゴ移植試験の様子 (100個体×2区)



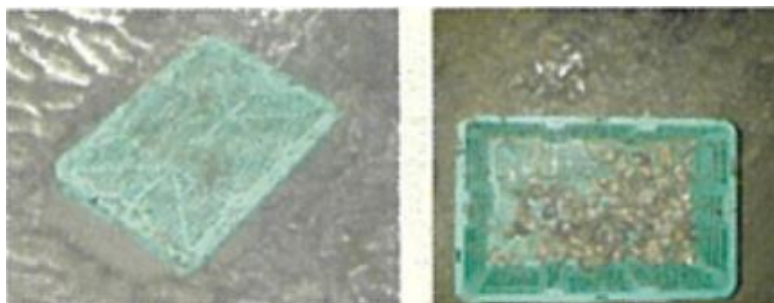
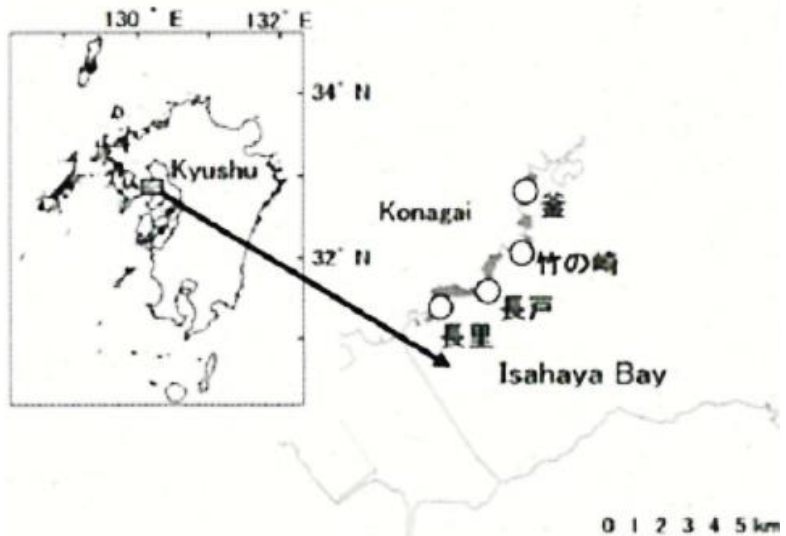
【長崎県提出資料】 A 6 海域における2020年豪雨以降のアサリ生残率の変動

低塩分化した7月に最大70%程度アサリの死亡がみられたが、塩分回復後はほとんど減耗していない

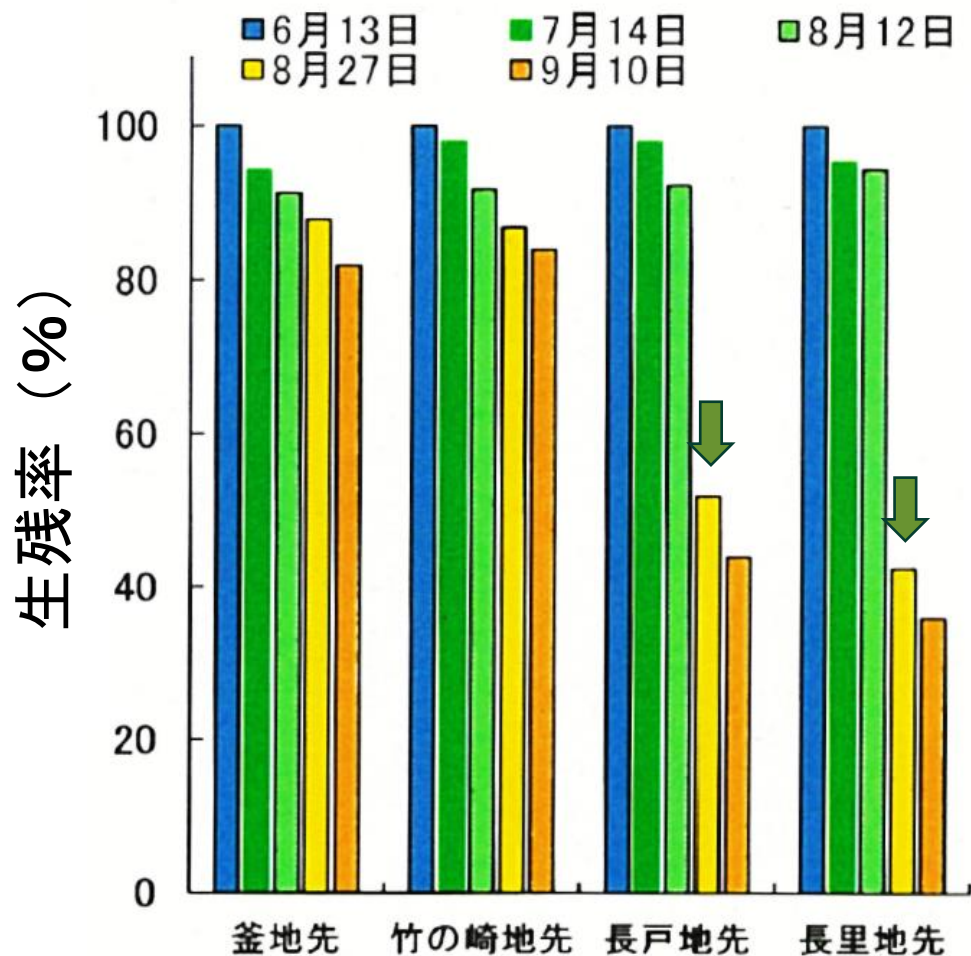


【長崎県提出資料】 A 6 海域（長里地先）における2022年アサリ大量死発生時の溶存酸素変動

溶存酸素2mg/Lを下回るとアサリの死亡がみられる



カゴ移植試験の様子 (100個体X2区)



【長崎県提出資料】 A 6 海域における2022年貧酸素発生時のアサリ生残率の変動
貧酸素化した8月に最大60%程度アサリの死亡がみられた

令和3年中間取りまとめ以降の有用二枚貝と大量死・環境特異項目との関係

年	イベント	タイラギ	アサリ	サルボウ
2018年 (平成30年)	豪雨 (A6) 、高水温 (A1)	○	×	○
2019年 (令和元年)	豪雨、貧酸素弱、台風 による土砂堆積 (A1佐 賀県)	△ (埋没)	○	○
2020年 (令和2年)	豪雨 (全海域) 、貧酸 素 (A1, A3)	×	×	×
2021年 (令和3年)	豪雨、貧酸素 (A1, A2, A3)	×	×	×
2022年 (令和4年)	豪雨、貧酸素弱 (A6除 く)	○	△ (貧酸素)	○
2023年 (令和5年)	貧酸素大 (A1, A2, A3)	△ (稚貝)	○	△

×：複数海域で大量死、△：特定海域で大量死、○：大量死なし

【有明4県提出資料の整理結果】

近年の海域環境の変化のうち、豪雨（および低塩分）、貧酸素、土砂の堆積は単年度でも有用二枚貝の資源に悪影響を及ぼしている

H29 (2017) 年 クロダイ飼育試験

体重 (kg)	1日あたりのアサリ捕食量 (g) (魚体重に対する割合)	
1.15	121.5	10.6%
0.90	170.7	18.9%
0.65	126.0	19.4%
0.50	92.5	18.5%

H30 (2018) マガモ胃内容物確認 (1個体)

採捕日	採捕場所	種名	翼幅 (cm)	体重 (kg)	胃内容物	備考
H31.2.12	緑川河口域	マガモ	76	1.04	ヨシ類	アサリは確認されず

R4 (2022) 魚類胃内容物確認 (2個体)

採捕日	採捕場所	種名	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	胃内容物	備考
R4.8.30	緑川河口域	クロダイ	36	1.19	アサリ	砕かれた殻が約17g
R4.8.30	緑川河口域	キチヌ	26.5	0.518	マテガイ	アサリは確認されず

【熊本県提出資料】エイ類以外アサリ食害状況
クロダイによる食害が大きいというデータが得られている

H28委員会報告提示図

表 4.4.14 その他の食害生物の食害量の推定

No.	食害生物		食性	現存量	年間二枚貝 摂餌量
1	エイ類	ナルトビエイ	二枚貝専食	約16万個体 (1,200t程度)	3,000t程度
2	エイ類	トビエイ	二枚貝(約50%) 巻貝(約30%)	1.7万個体程度	160~370t
3	硬骨魚類	クロダイ コショウダイ ヘダイ ヒゲソリダイ	甲殻類(約60%) 魚類(約20%) 多毛類(約10%)	—	ほとんど影響なし
4	鳥類	スズガモ ホシハジロ キンクロハジロ	二枚貝への依存度高く、 約30%は有用種を含む可能性	3種合計で2~ 35万個体 (冬季の約3ヶ月の期間)	数百~数千t

出典：有明海漁場環境改善連絡協議会（2016）「第22回有明海漁場環境改善連絡協議会資料」

H28委員会報告においては、硬骨魚類の二枚貝摂餌量は「ほとんど影響なし」とされているが、知見の更新が必要
定量的評価のためにはクロダイ現存量を推定する必要あり

■ 収集した資料のまとめ

① 資源の近況に関する資料

- ・タイラギとサルボウの資源の現状は極めて厳しい
- ・アサリについては、2020年の豪雨被害を乗り越えて、2022年以降稚貝が大量発生中

② 資源変動と環境要因に関する資料

- ・海域環境とアサリ再生産との関係性が伺え、連関図の更新にも寄与可能

③ 二枚貝減少要因に関する資料

- ・豪雨による低塩分や大規模貧酸素水塊が二枚貝資源を直撃している
- ・クロダイがエイ類以外のアサリ食害生物として浮上