

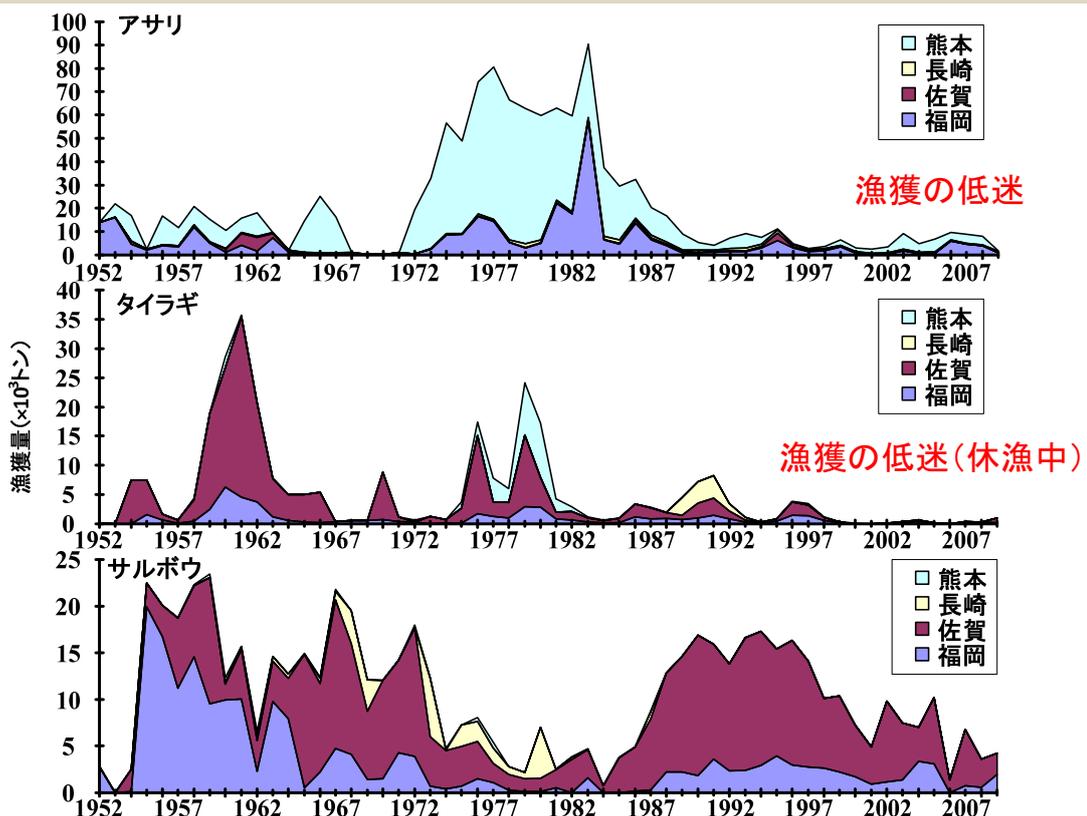
有明海二枚貝類の減少要因 解明等調査について

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9回)

提出資料

1

有明海・水産有用二枚貝類の漁獲量



有明海における有用二枚貝類の漁獲量の経時変化²

目的

- ・有用二枚貝類の母貝生息域の特定
- ・浮泥の(再)定義※、モニタリング手法の確立
- ・濁り(浮泥)の適切な管理方策の提言

※浮泥がいろいろな意味で使われているため



有明海における
有用二枚貝類の保全・回復と再生

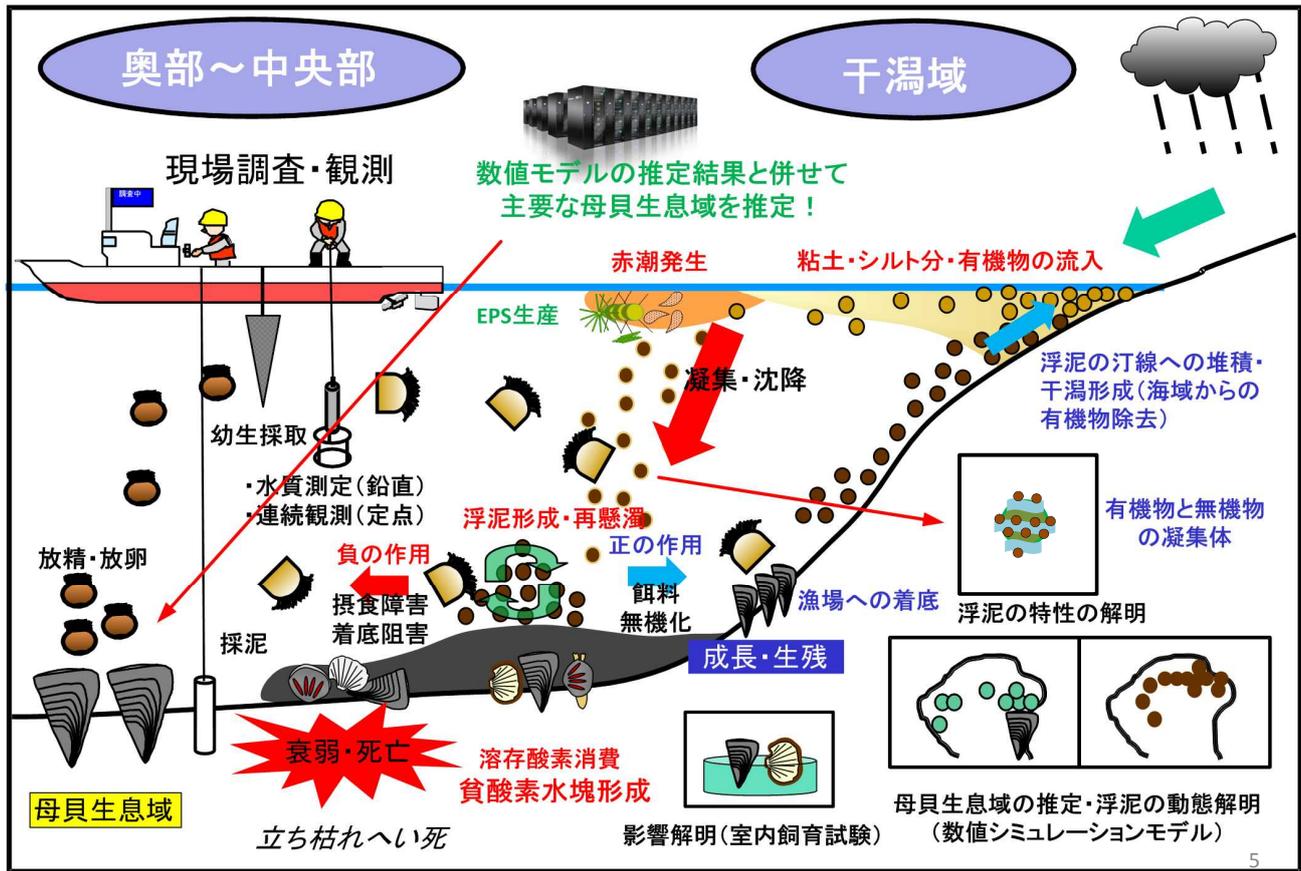
3

業務達成のための調査

- 1) 二枚貝類の母貝生息域の特定、保全調査
 - ① 二枚貝類浮遊幼生ネットワーク解明
 - ② 数値モデルによる母貝生息域推定
- 2) 二枚貝生息に浮泥が及ぼす影響の解明調査
 - ① 浮泥の物理・化学的特性把握
 - ② 浮泥が二枚貝に与える影響把握
- 3) 有明海における浮泥モニタリング手法、浮泥影響回避または強化・促進対策の検討

4

本業務の全体像の概念図



1) 二枚貝類の母貝生息域の特定、保全調査①

浮遊幼生分布調査(タイラギ浮遊幼生)

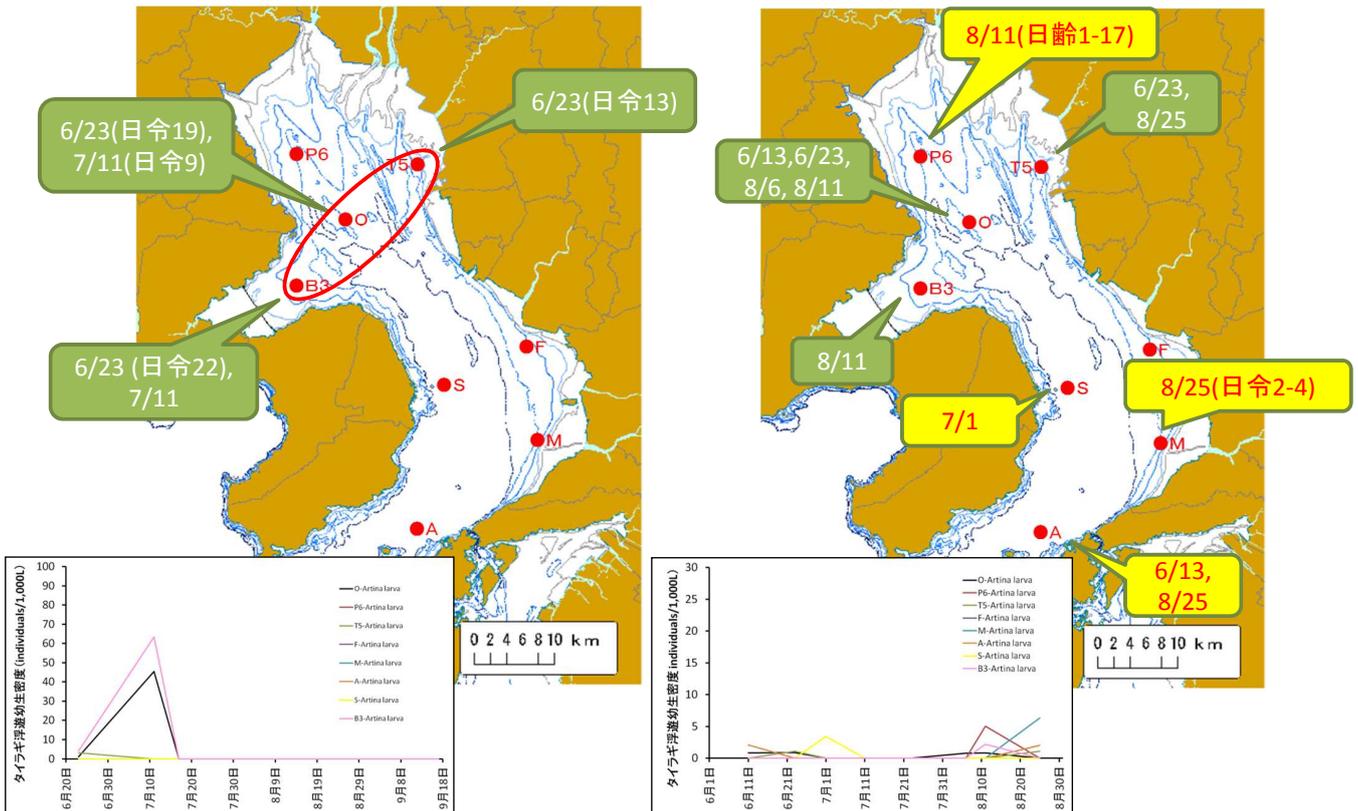
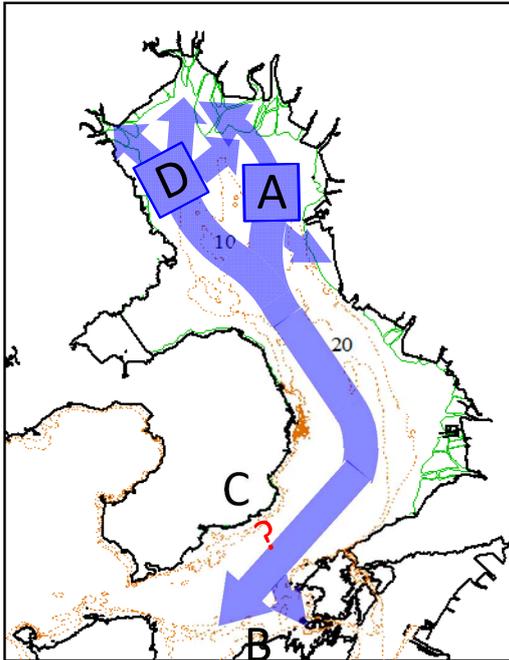


図 H25年(左)およびH26年(右)の幼生分布調査の調査点とタイラギ浮遊幼生の出現状況

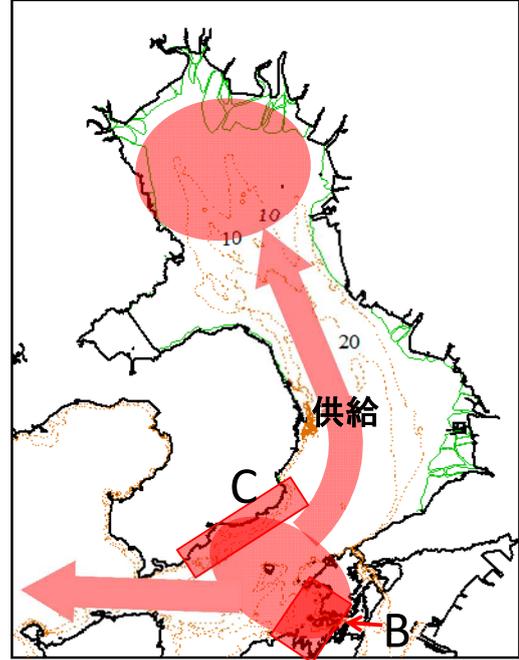
1) 二枚貝類の母貝生息域の特定、保全調査②

粒子輸送モデルから見たタイラギ浮遊幼生供給ネットワーク (拡散考慮したケース)

奥部の漁場(A、D)以外に、南部海域(B、C)にタイラギ母貝個体群が生息すると想定し計算



A: 奥部及び南部へ輸送
D: 奥部に留まるものと南部へ輸送されるものに分かれる



B、C: 一部留まる幼生以外は奥部及び有明海外へ輸送
奥部タイラギ資源の母貝団地として機能⁷

1) 二枚貝類の母貝生息域の特定、保全調査①

浮遊幼生分布調査(サルボウ浮遊幼生)

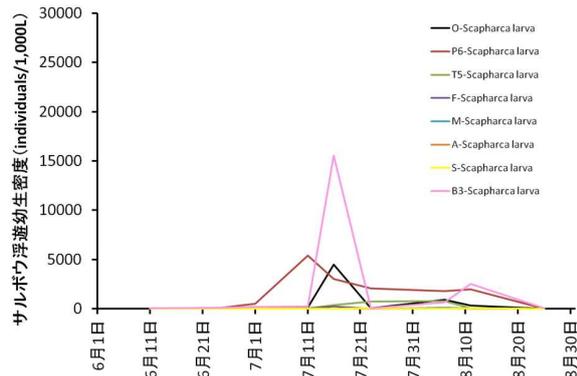
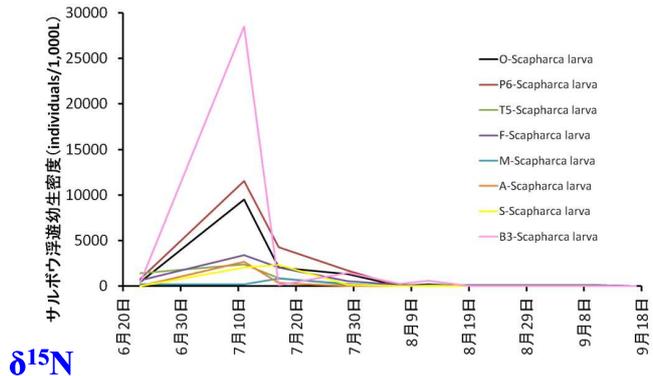
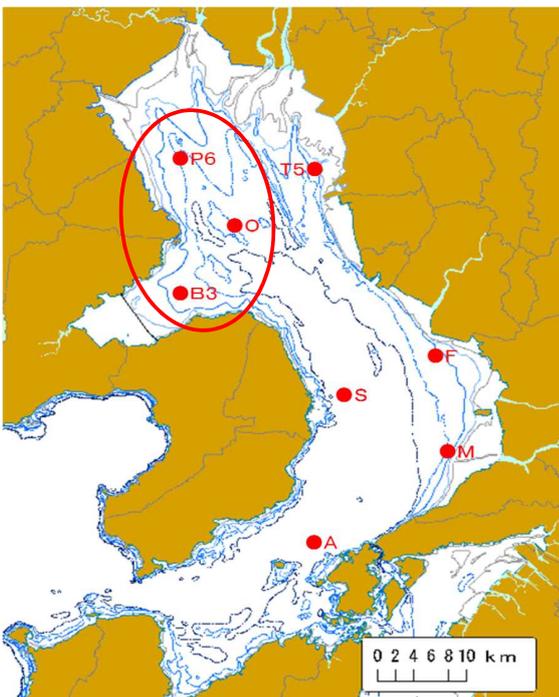


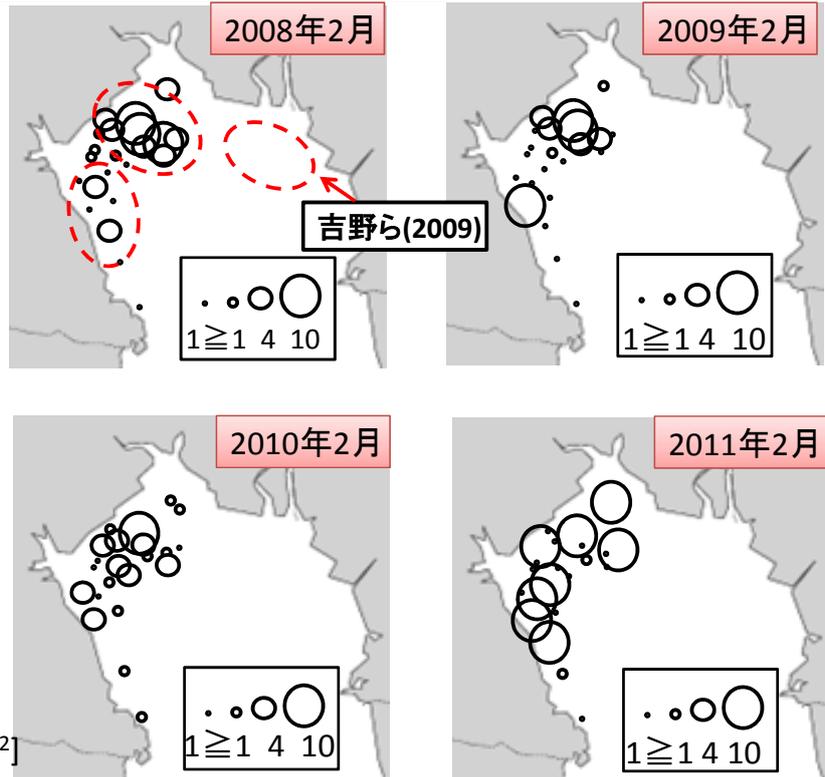
図 H25年(上)およびH26年(下)の幼生分布調査の調査点とサルボウ浮遊幼生の出現状況

1) 二枚貝類の母貝生息域の特定、保全調査②

サルボウ成貝分布(佐賀県有明水産振興センター)



観測地点



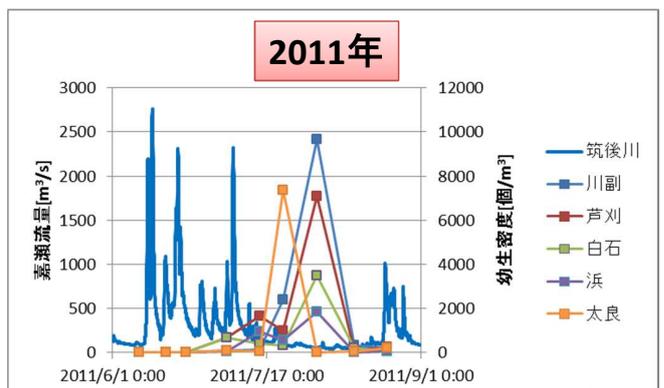
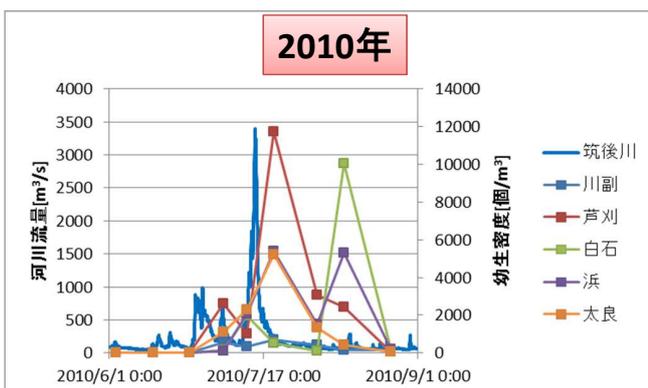
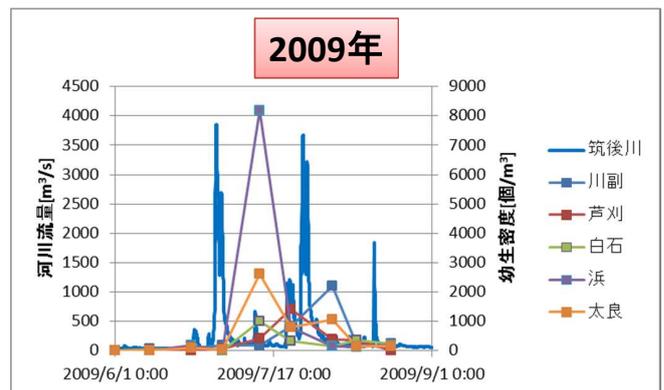
- 産卵を行う大サイズ [$>25\text{mm}$, 個/ m^2]
- 採取方法: ジョレン

(成貝回収率は91.4%, 真崎・小野原, 2003)

真崎・小野原(2003)による成貝分布もほぼ同様

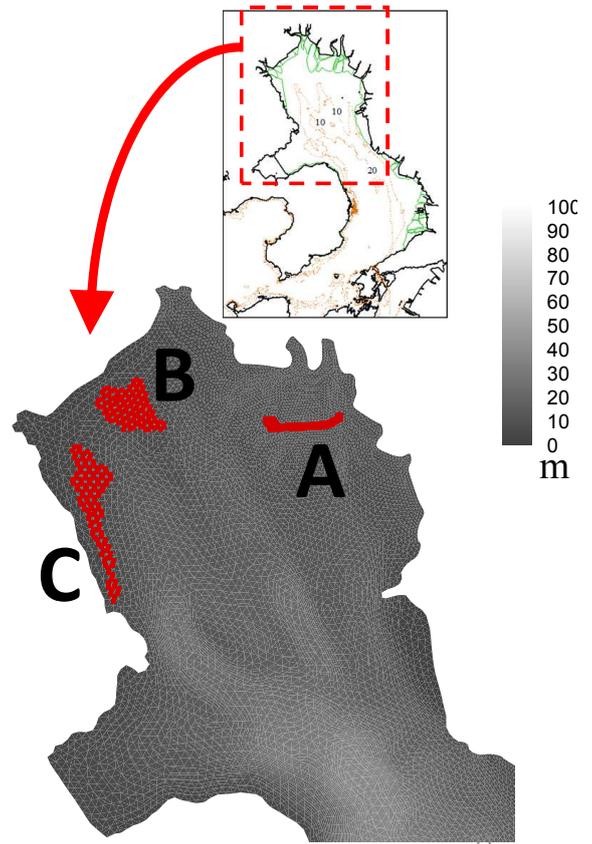
サルボウ幼生の出現特性 (筑後川流量との関係)

稚貝採苗地点

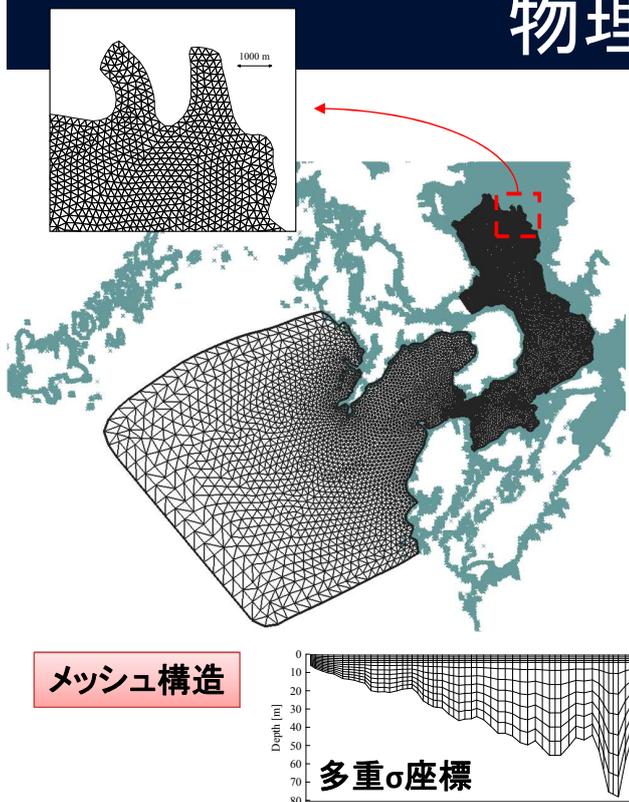


サルボウ幼生の計算条件

- 幼生放出水域 : 右図A,B,C
- 計算対象年 : 2010年, 2011年
- 粒子放出量
単位時間当たり各海域から120粒子/毎時
- 放出期間 : 出水後、水温25度以上
2010年 : 7月16日から10日間
2011年 : 7月10日 "
- 浮遊期間 : 4週まで計算



物理モデル



メッシュ構造

多重σ座標



FVCOM : Finite Volume Coastal Ocean Model
(Chen et al., 2006)

水平格子 : 三角形の非構格子

鉛直 : 多重σ層 (Pietrzak et al., 2002)

海底地形 : J-BIRD&JODC500mメッシュデータ

干潟域 各県水産試験場の測量データ

横山ら(2005)の測量データ

※干潟の干出・冠水を考慮

拡散係数 : 水平 Smagorinsky(1963)

鉛直 Mellor and Yamada2.5(1982)

河川 : 7つの1級河川流量

潮受け堤防からの排水

気象条件 : 佐賀の地上気象観測結果

風 : 気象庁MSMデータ

海面の熱フラックス : COARE v3.0 (Fairall et al., 2003)

光の消散係数 : 懸濁物濃度で評価 (濱田ら, 2010)

圧力勾配 : z座標変換後に評価 (Achille C.C., 2006)

開境界条件 : 潮汐 14分潮

(Matsumoto et al., 2000)

水温・塩分・水位 (非潮汐成分)

FRA-JCOPE2 再解析データ

(Miyazawa et al., 2008)

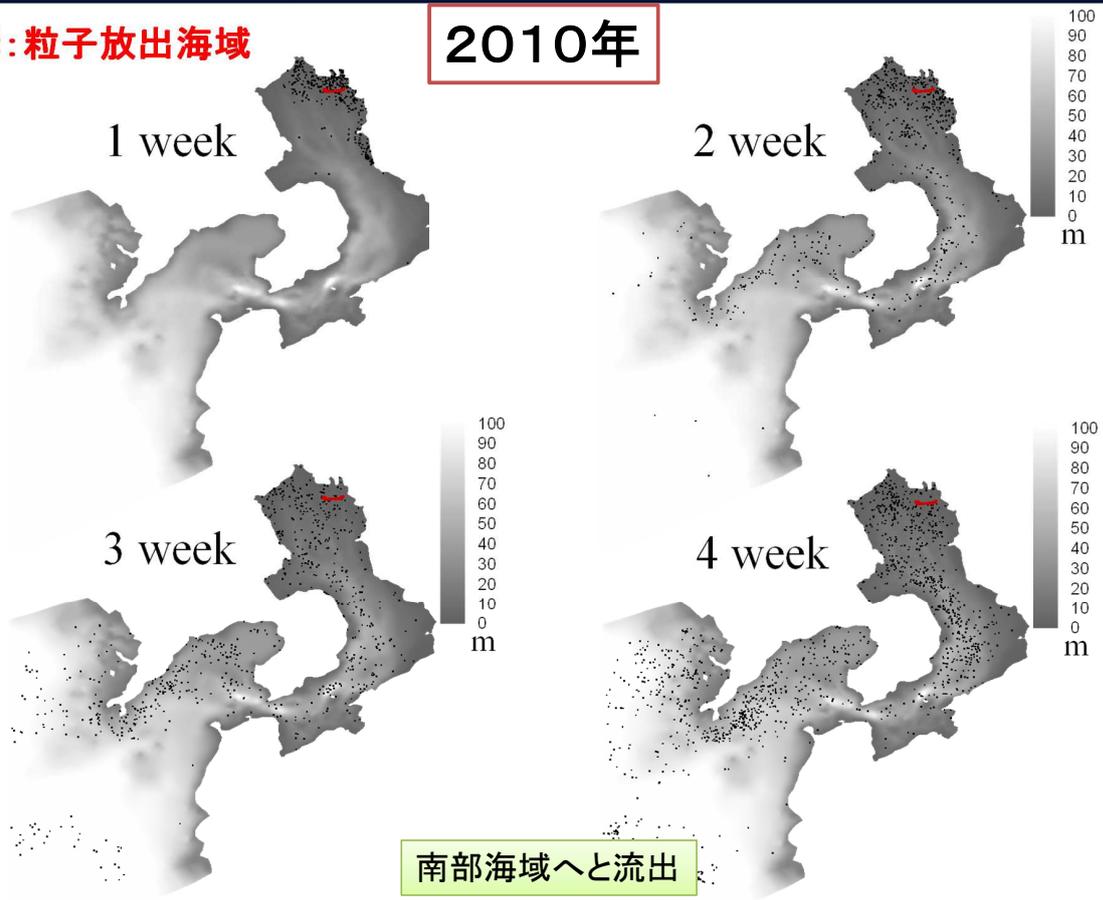
定常計算 : 90日間 (2、3月の平均場)

実時間計算 : 2010年および2011年の4/1-10/31

幼生分布(底層・A海域から放出・RW有り)

赤: 粒子放出海域

2010年

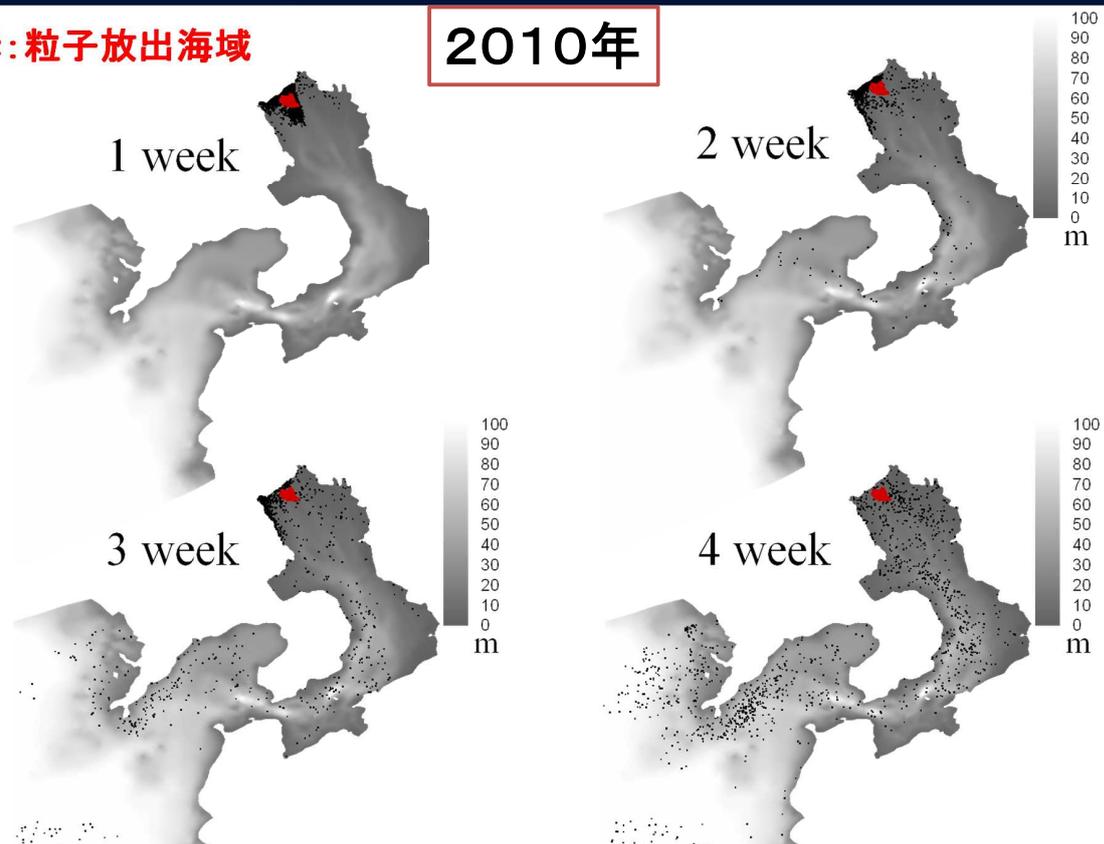


13

幼生分布(底層・B海域から放出・RW有り)

赤: 粒子放出海域

2010年



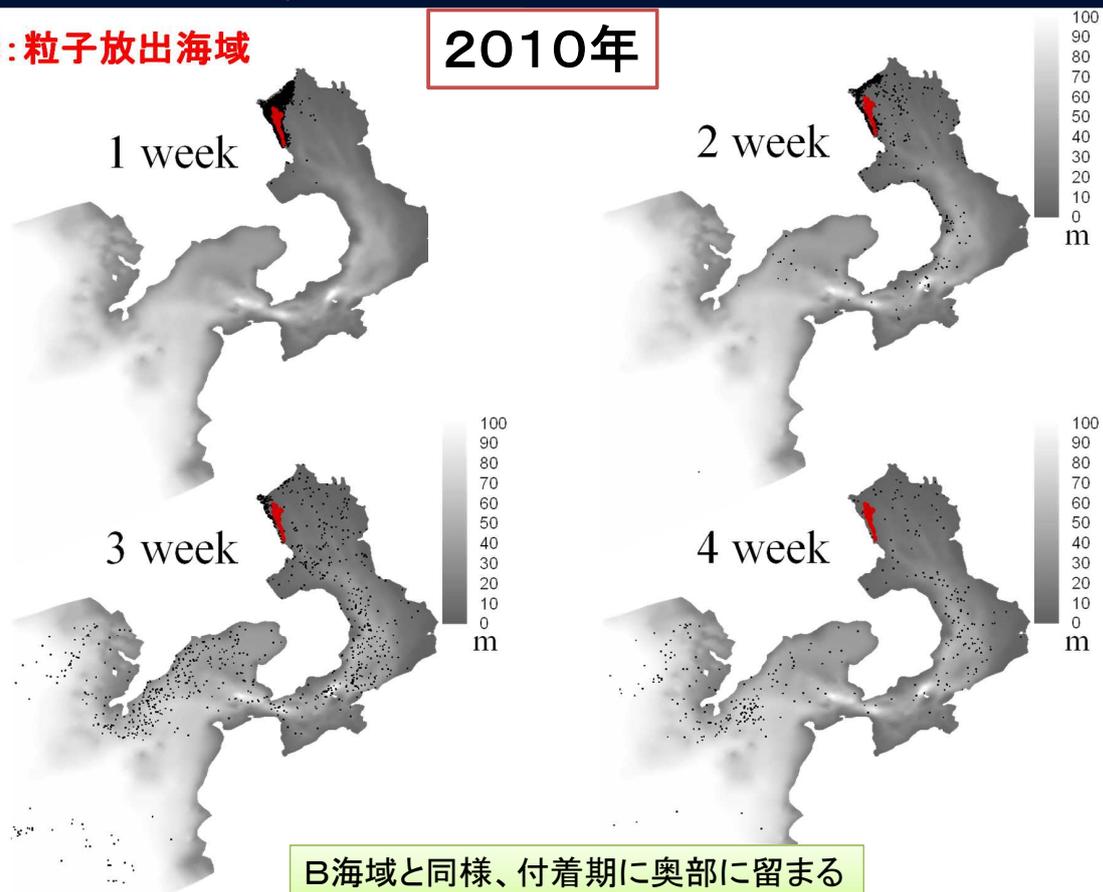
基質への付着期(第2週~3週)においてはA海域と比べると奥部に留まる

14

幼生分布(底層・C海域から放出・RW有り)

赤: 粒子放出海域

2010年



15

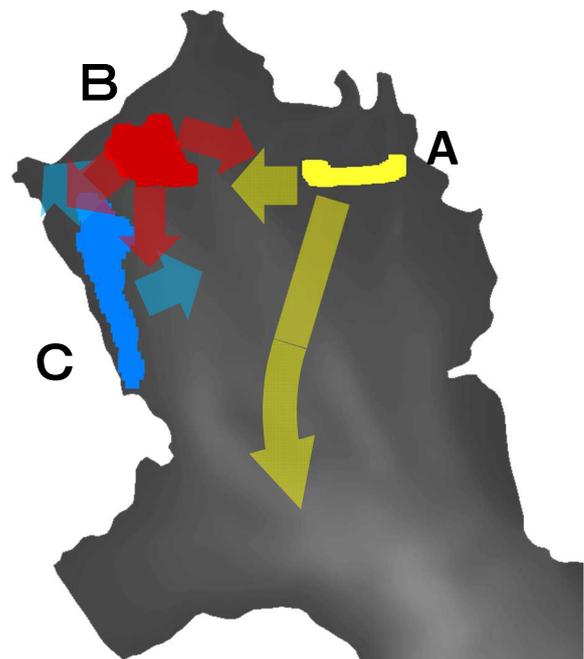
幼生の挙動

● サルボウ幼生の輸送機構 (放出から3週まで)

A: 多くが南部へ輸送

B: 奥部全体に幼生を供給

C: 奥部および南部



16

2) 二枚貝生息に浮泥が及ぼす影響の解明調査①

浮泥の特性①

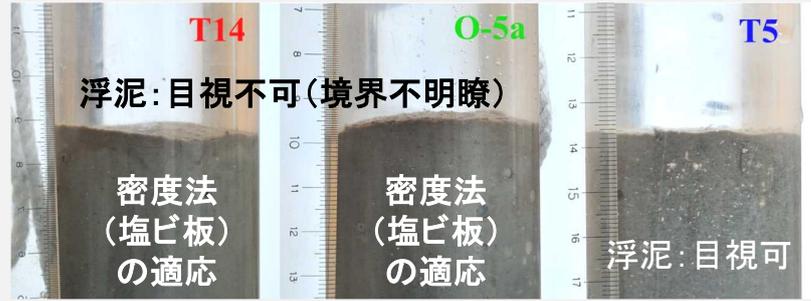
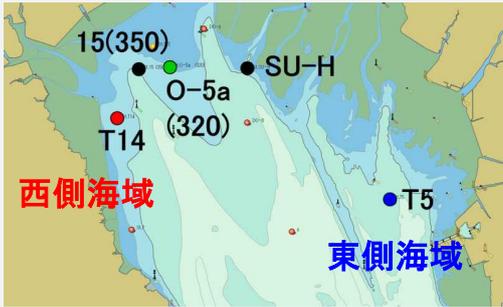


図 有明海奥部の浮泥試料採取点

泥質

砂泥質

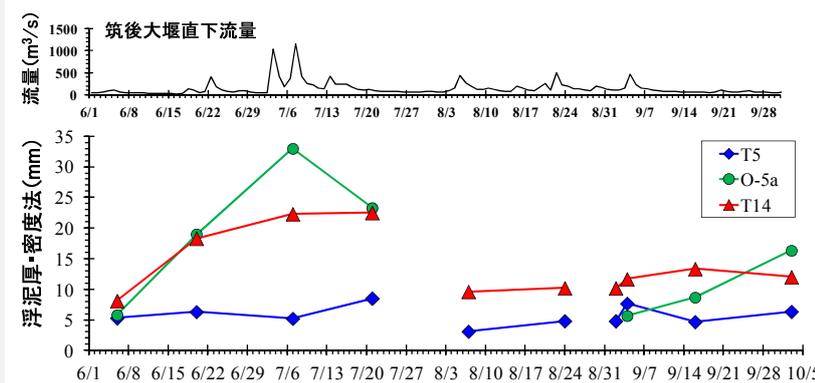


図 H26年夏季における浮泥厚(密度法)の経時変化

- ① 筑後川出水時期と浮泥厚の最大値を示す時期が一致
↓
陸起源細粒子(シルト・クレイ)の関与を示唆。
- ② 浮泥量は西側海域で東側海域よりも著しく多い。

17

浮泥の特性②

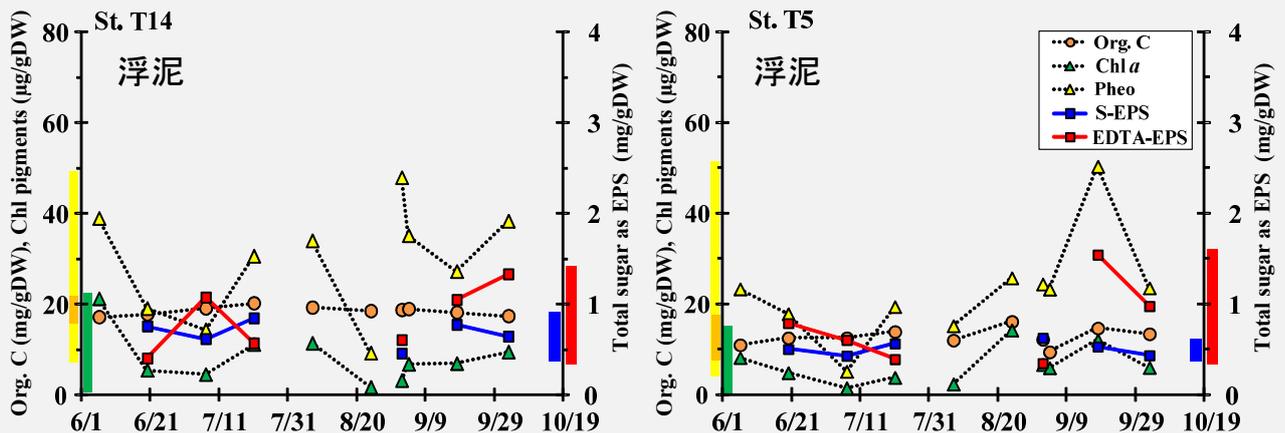


図 St. T5、T14の浮泥中のクロロフィルa・フェオ色素含量、有機炭素含量、水溶性EPS・難水溶性(EDTA溶性)EPS含量の経時変化

- ・有機炭素
～陸起源(難分解性)・海起源(易分解性)
- ・クロロフィル色素(クロロフィルa、フェオ色素)
～植物プランクトン、付着珪藻
- ・細胞外高分子化合物(Extracellular Polymeric Substances; EPS) — 糖類が主体のマトリックス
～植物プランクトン、付着珪藻起源 → 凝集作用
水溶性(易分解性)、難水溶性(難分解性)

※各成分含量に東西で大きな差異はない

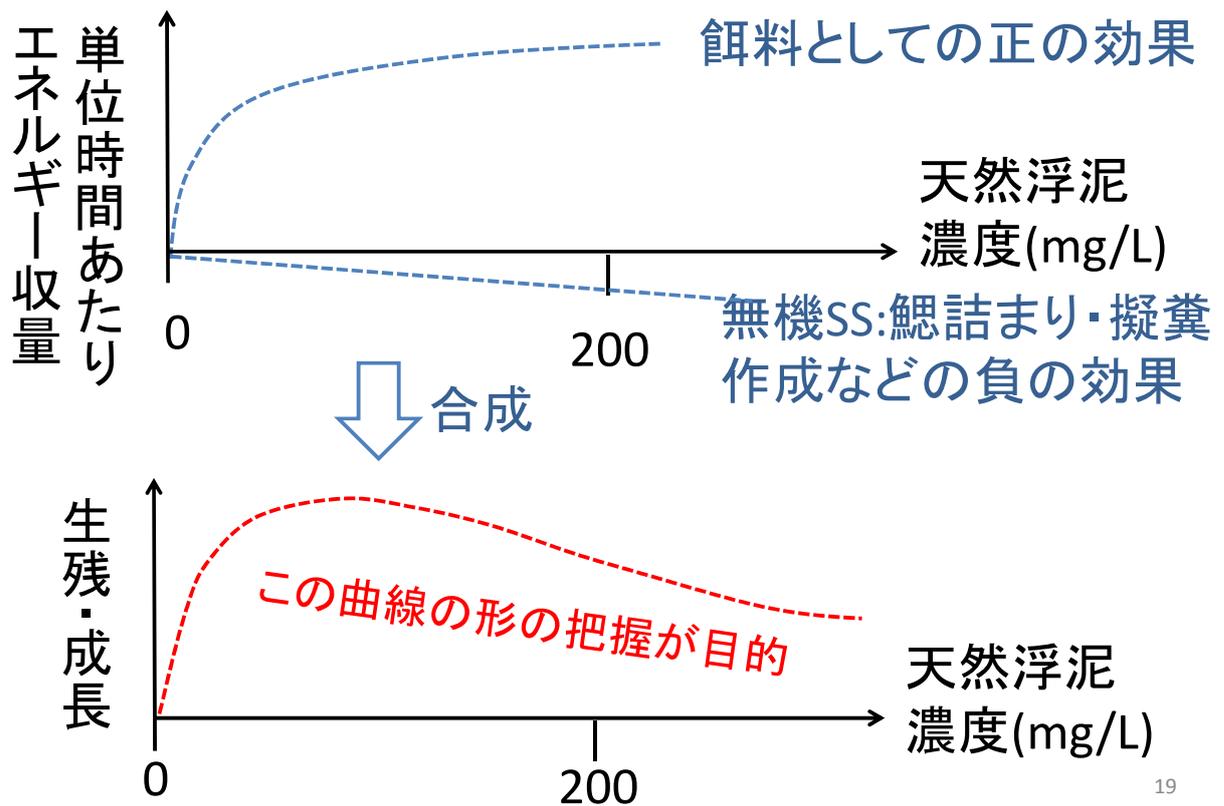
↓
浮泥量の差(西>>東)

||
有機物の差(西>>東)

↓
西側海域での有機物の蓄積

2) 二枚貝生息に浮泥が及ぼす影響の解明調査②

浮泥(SS分画)が二枚貝に及ぼす影響に関する仮説



無機SS暴露実験方法

個体別飼育実験

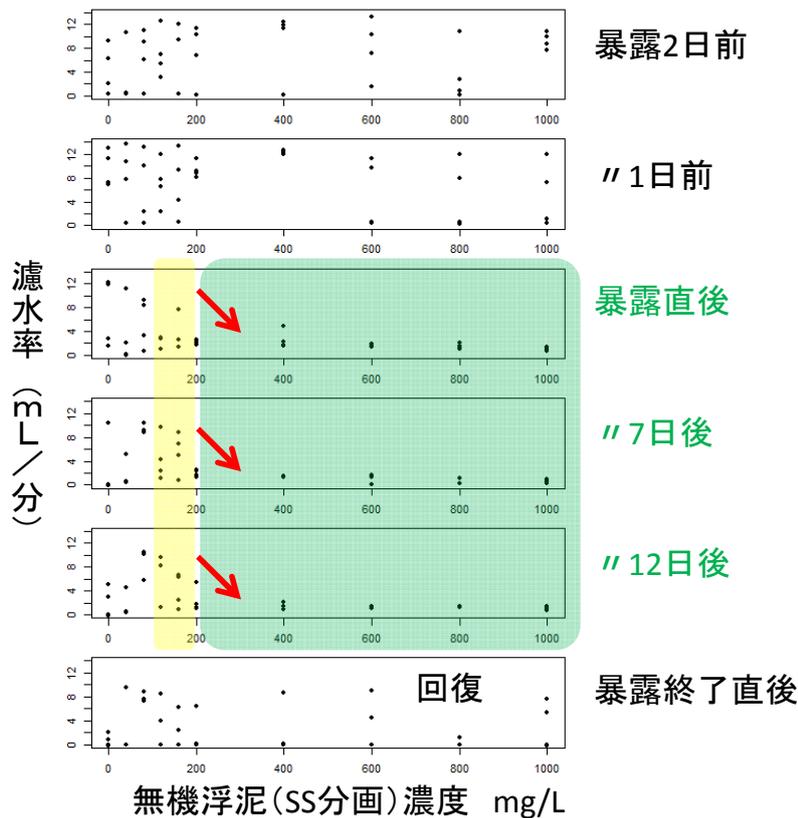
対象種: アサリ(タイラギの代替種として)

有明海の表層堆積物を H_2O_2 で無機化

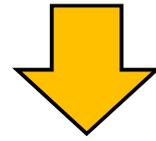
濃度範囲(0~1000mg/L)で2週間暴露



摂食(濾水活動)障害



200mg/L以上
で大幅減少



高濃度SSでの
濾水活動障害

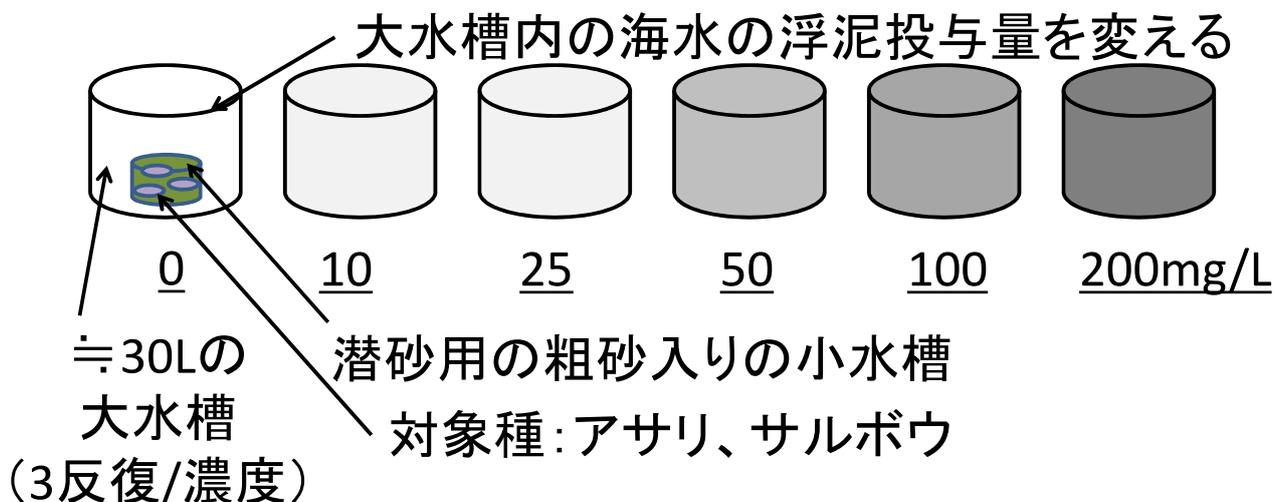
但し、現場海域で
SS > 200mg/Lの
出現頻度は3%
程度のため、影
響は軽微と推定

但し、タイラギ同属種では
100mg/L程度で低下との過
去知見あり。

21

図 無機浮泥によるアサリの濾水率の変化

有機SS(天然浮泥懸濁分画) 暴露実験方法



濃度vs.2週間の生残・成長は？

環境: 無給餌、水温25°C、エアレーションで浮泥を攪拌、換水と浮泥投与は1日1回、
生死確認は数日に1回

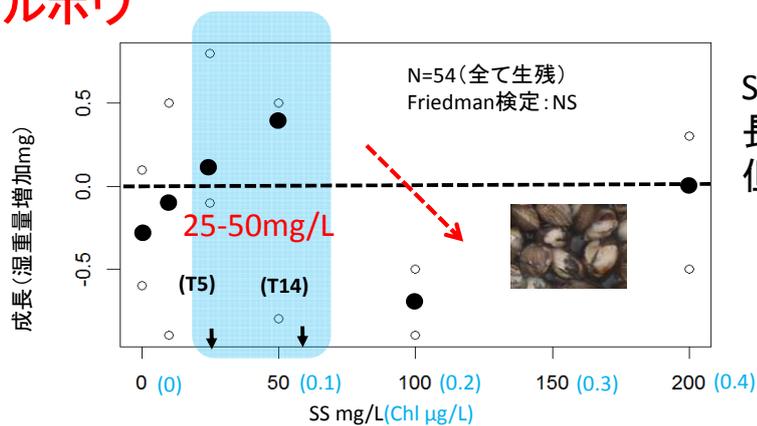
浮泥の用意: 定点T14付近の海底堆積物。クロロフィル等を測定

22

天然浮泥の餌料効果

■サルボウ

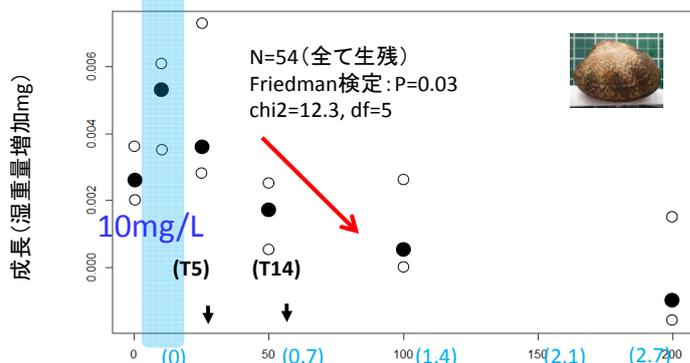
大



SS:100mg/L以上で成長が低下する傾向
但し、個体差が大きい

■アサリ(タイラギ代替種として)

小



SS:25mg/L以上で成長が低下する

タイラギではさらに低SS濃度で低下する可能性あり。

図 天然浮泥による二枚貝の成長率の変化