

有明海再生機構主催
有明海市民講座

平成27年2月4日(水)

第2回

有明海の現状 漁業資源

有明海再生機構 理事長

荒牧 軍治

「漁業資源」とは

養殖→収穫量
採捕→漁獲量

有明海の生物

漁業種 漁業として採捕・養殖が行われる種

佐賀県有明海水産振興センター
「有明海佐賀県海域の海況と漁業等の現況」(平成25年3月)に記載

採捕型

魚類： ウシノシタ、ニベ・グチ類、コノシロ、スズキ、コウライアカシタビラメ(クロシタ)
デンベエシタビラメ(アカシタ)、マナガツオ、ボラ、メナダ
介類： アサリ、サルボウ、タイラギ、エビ類、ガザミ、イイダコ、ベイカ(イカゴ)

養殖型 ビゼンクラゲ(アカクラゲ)、ヒゼンクラゲ(シロクラゲ)

川養殖 カキ養殖(大浦) サルボウ

特記 ムツゴロウの分布実態

非漁業種 漁業に利用されない種

ベントス(底生生物)

問題点と原因要因の関係(有明海)

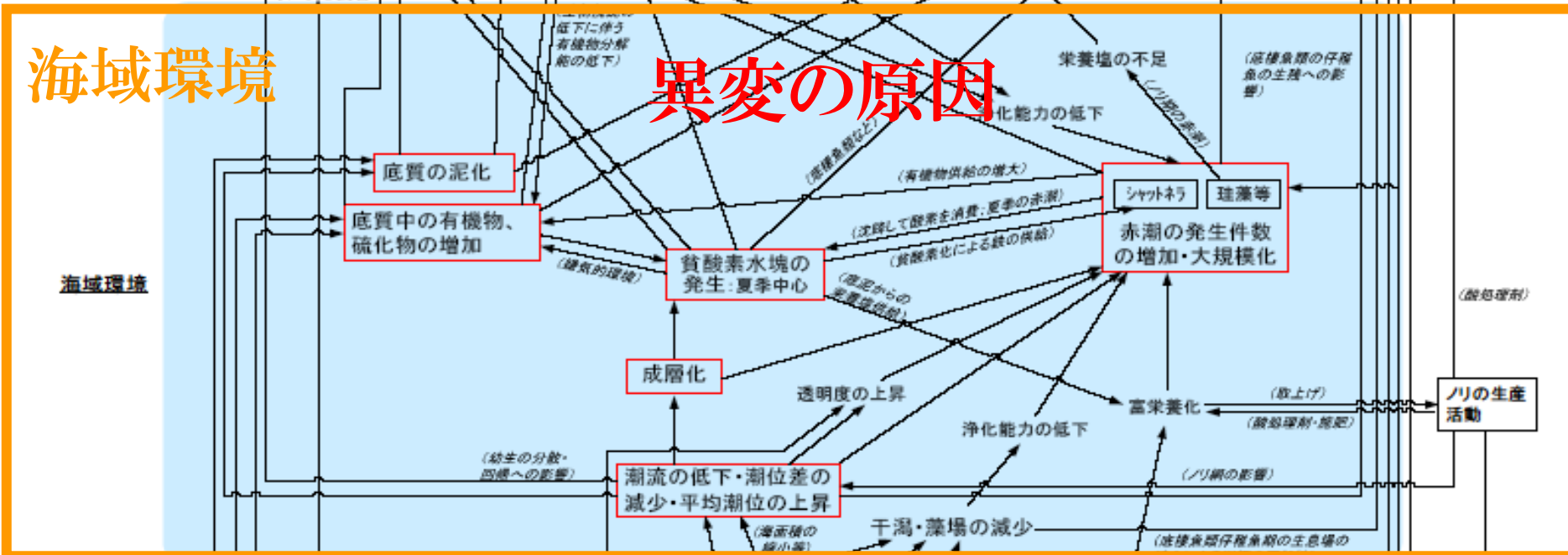
生物・水産

有明海異変



海域環境

異変の原因



陸域・河川

陸域、河川の影響



気象、海象の影響

基本認識

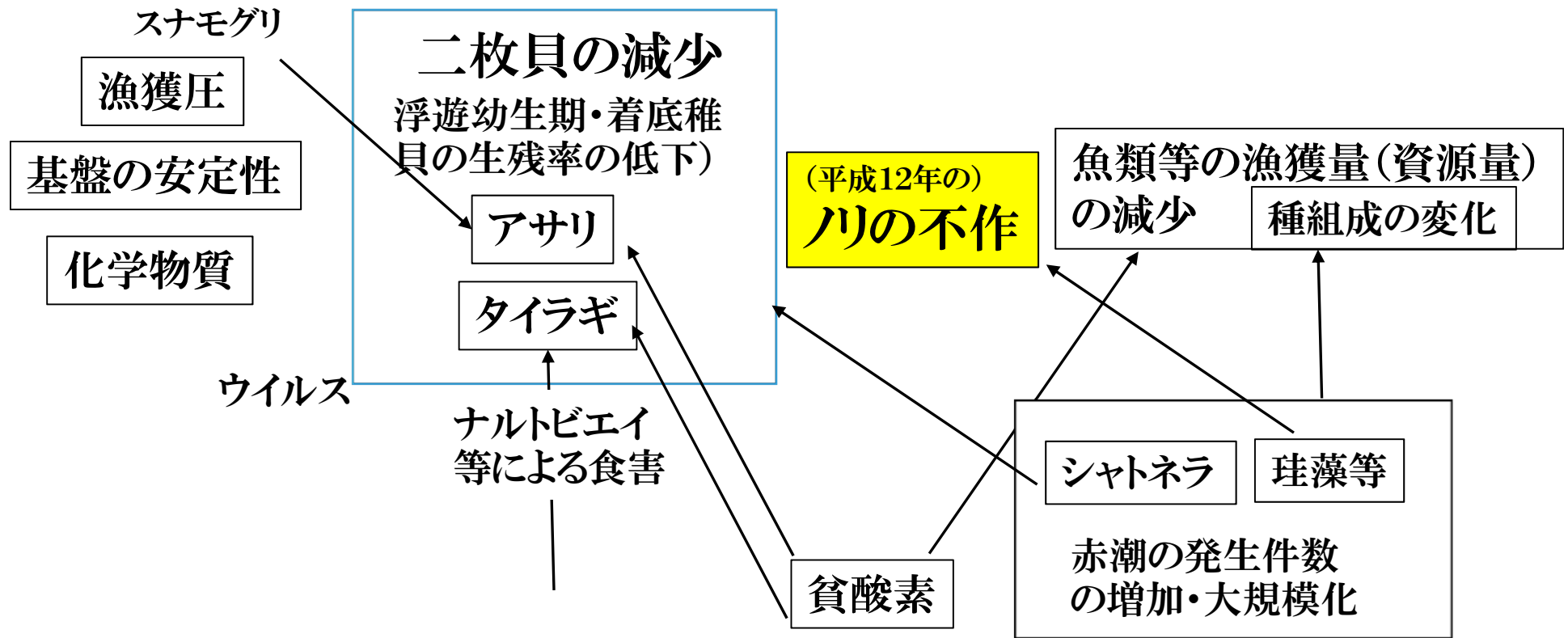
有明海異変は複数の要因が複雑に絡まりあって起こったものである

雨(台風、洪水等)の流入

「評価委員会報告書」の影響を受ける項目である。

生物、水産資源

ベントスの減少



有明海異変・環境悪化

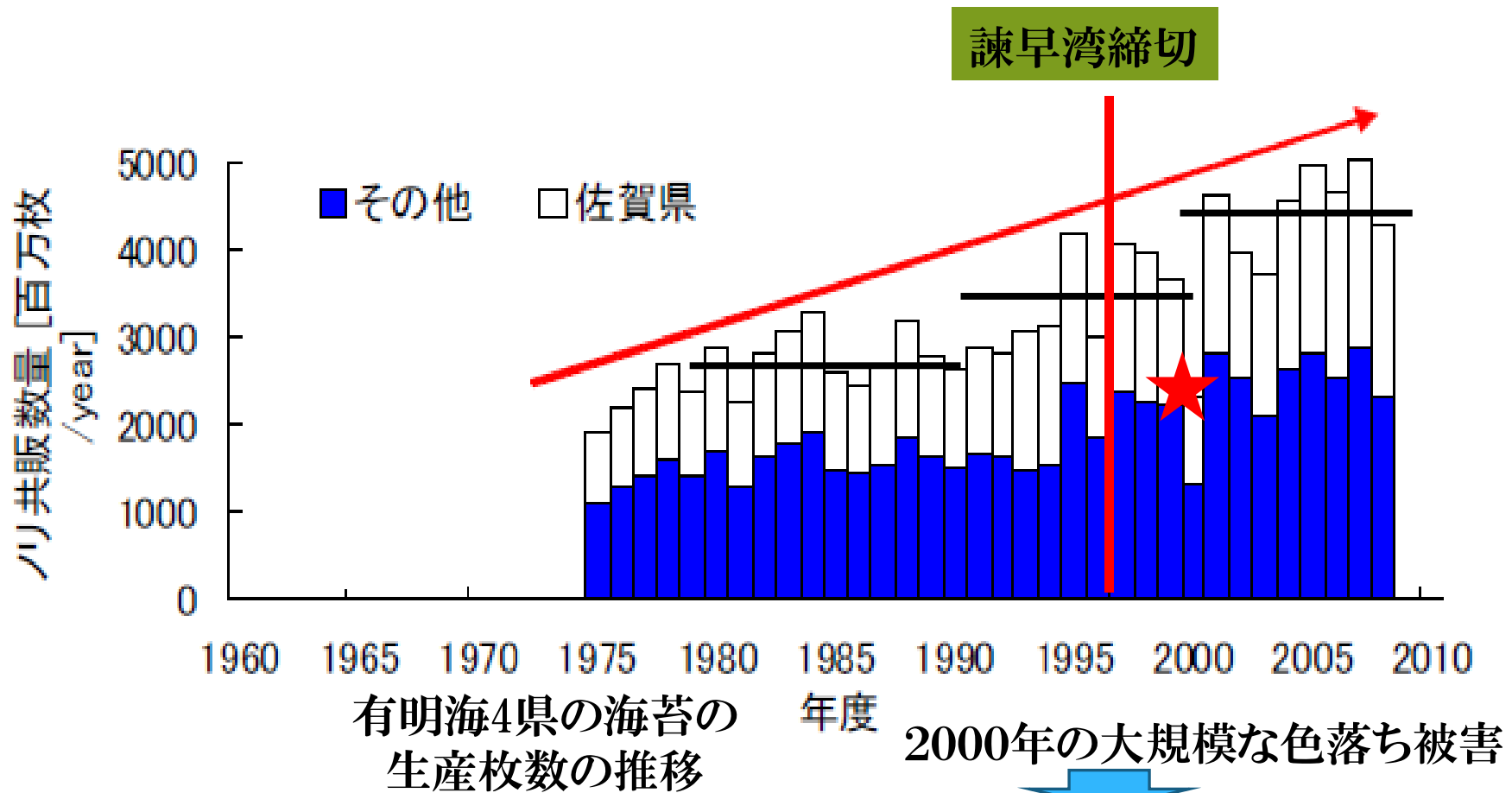


漁獲量の減少

事実

有明海におけるノリ生産

比較的安定的に推移



特異な事象(自然災害)

リゾソレニア・インブリカータ(大型珪藻)

2000年冬～2001年春大規模な海苔の色落ち

環境省有明海・八代海総合調査評価委員会報告書p34

2000年に有明海で大発生したリゾソレニア・インブリカータは2000年前にも赤潮レベルに達した。リゾソレニア・インブリカータは外海に生息し（休眠期細胞が発見されていない）、低塩分の夏期には湾内への侵入が阻まれるが、高塩分状態（30～35）になるときに湾内に進入して高い日照条件下で大発生する。大型珪藻は特殊な条件が整ったときに大発生する赤潮である。

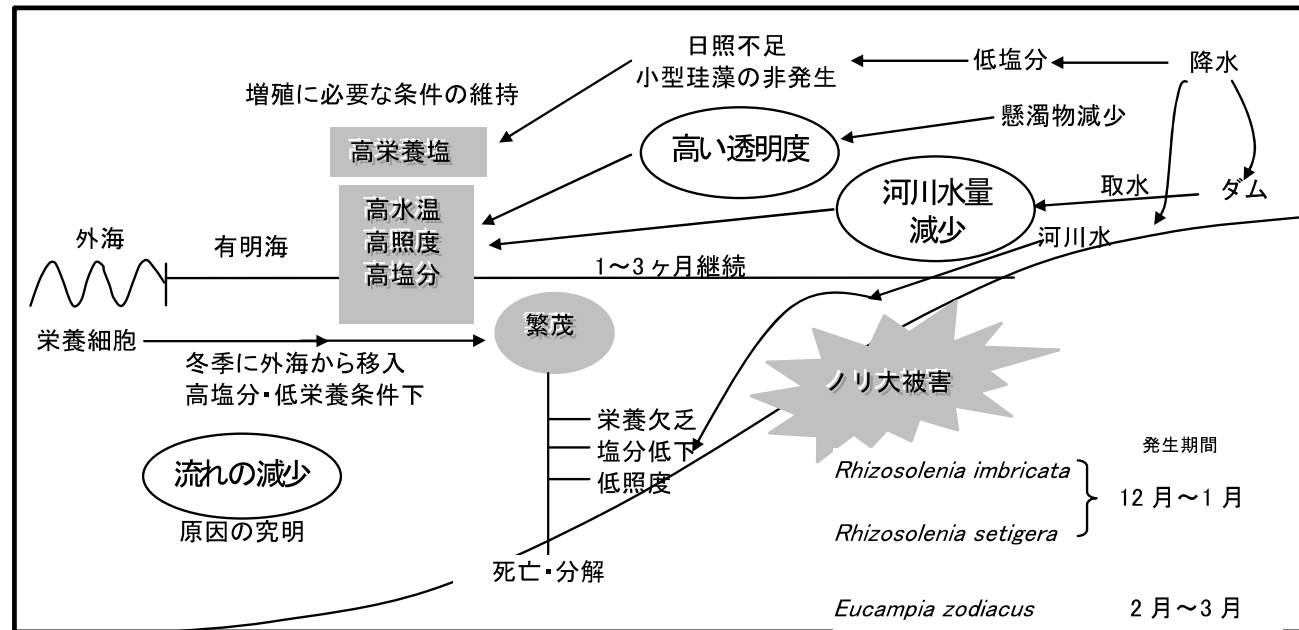


図 3.8.2 大型珪藻類の発生機構

佐賀県有明海水産振興センターは近年の川養殖の状況をどう見ているか

「有明海佐賀県海域の海況と漁業等の現況」(平成25年3月)より

1) 主な養殖作業

採苗：平成11年度まで10月上旬、12年→10月12日、16年→11日
平成19年度以降は中・下旬 平成19年→10月25日

網の撤去：平成12年度→4月30日を除き、平成13年までは3月末まで
それ以降は4月上・中旬まで延長

2) 病害等の発生

壺状菌病：毎年発生 平成5～8年は10月下旬に確認 それ以後は11月以降
近年は秋芽網期、冷凍網期ともに大被害になることはない

アカグサレ病：毎年発生 甚大な被害は平成8, 15, 23年

スミノ病：活性処理が導入された平成5年度以降では平成14年度のみ

色落ち：毎年発生 平成5, 9, 18, 19, 24年度はほとんど被害無し
冷凍網期 西・南部での頻度が高い 20～23年度は被害著しい

1) 乾海苔の生産状況

生産枚数： アカグサレ病と色落ち 平成8年度→11.5億枚 12年度→9.9億枚
平成16年度以降は17.9億枚以上と安定

生産金額： 平成8、12年度は低かった 平成16年以降は191億円以上と安定

平均単価： 平成5年～15年までは変動幅大 16年以降は低位安定

生産状況は、平成5～15年度までは不安定、平成16年度以降は変動幅が少なくなっ
て高位安定して連続10年日本一を維持している

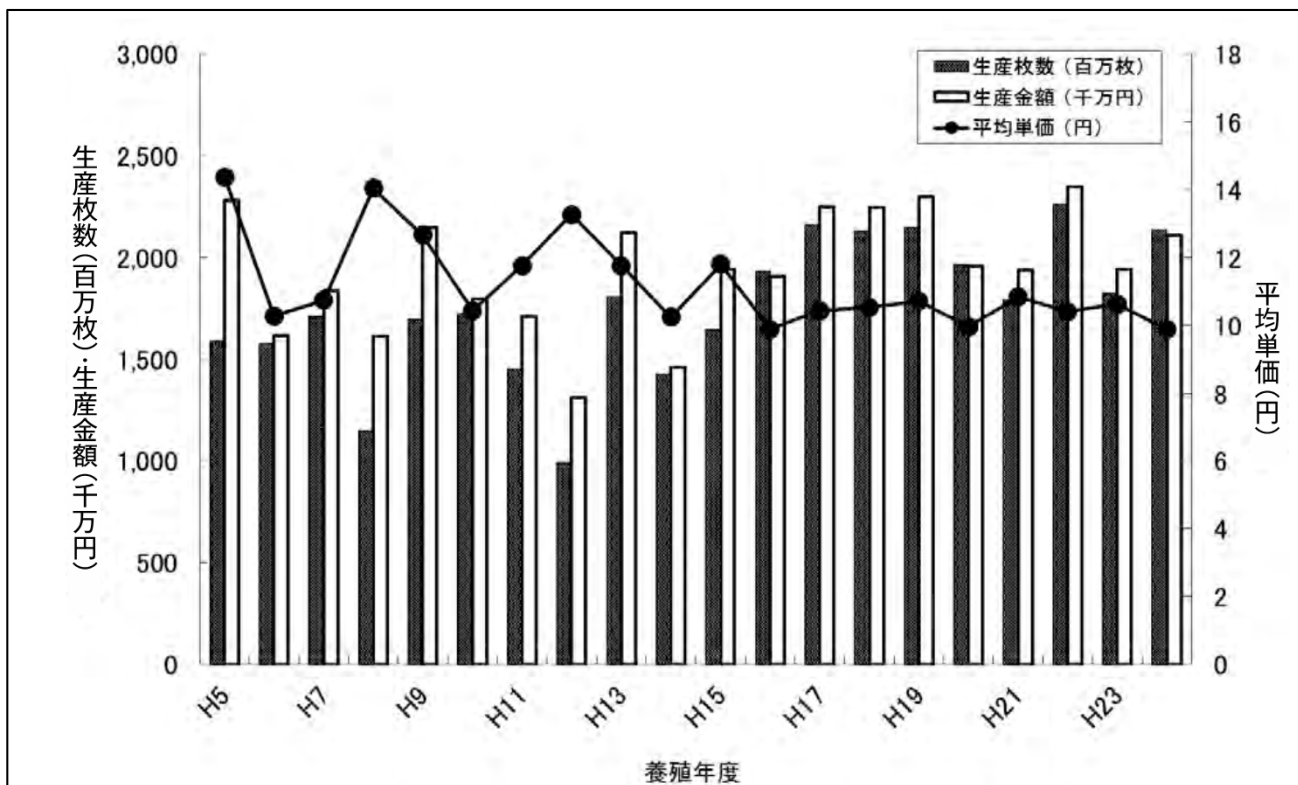


図72 佐賀県有明海海域のノリ生産状況の変動

有明海・瀬戸内海におけるノリ生産の変遷

有明海

佐賀

生産枚数高止まり

福岡・熊本

生産枚数横ばい

瀬戸内海

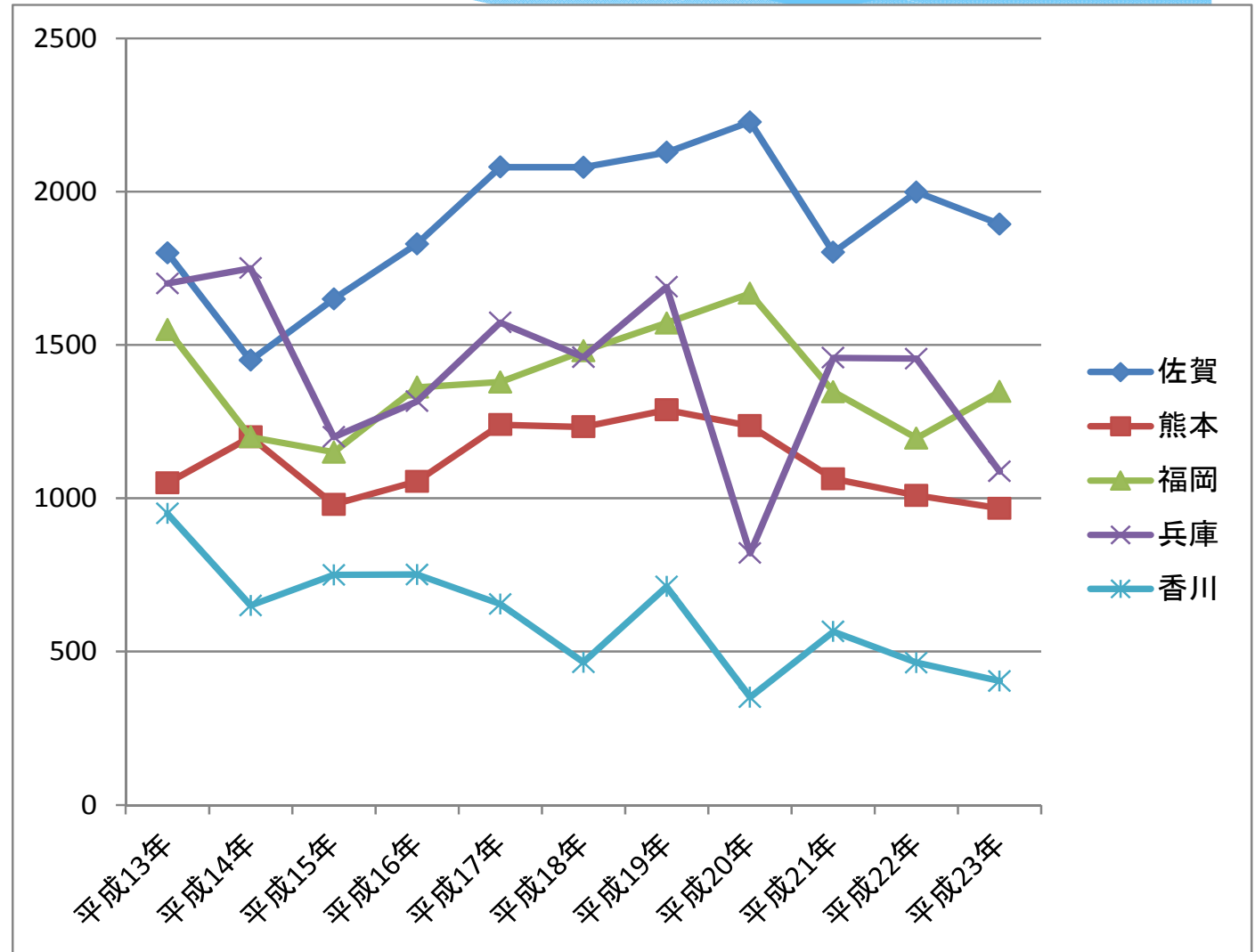
兵庫

生産枚数減少

香川

生産枚数減少

栄養塩不足



二枚貝とノリの色落ちとの関係

二枚貝漁獲量が多い時期(1988年~1997年)は比較的海苔の色落ちが発生していないことを明らかにし、**海苔生産の安定化には二枚貝の増殖が有効であることを示唆**

佐賀大学速水准教授

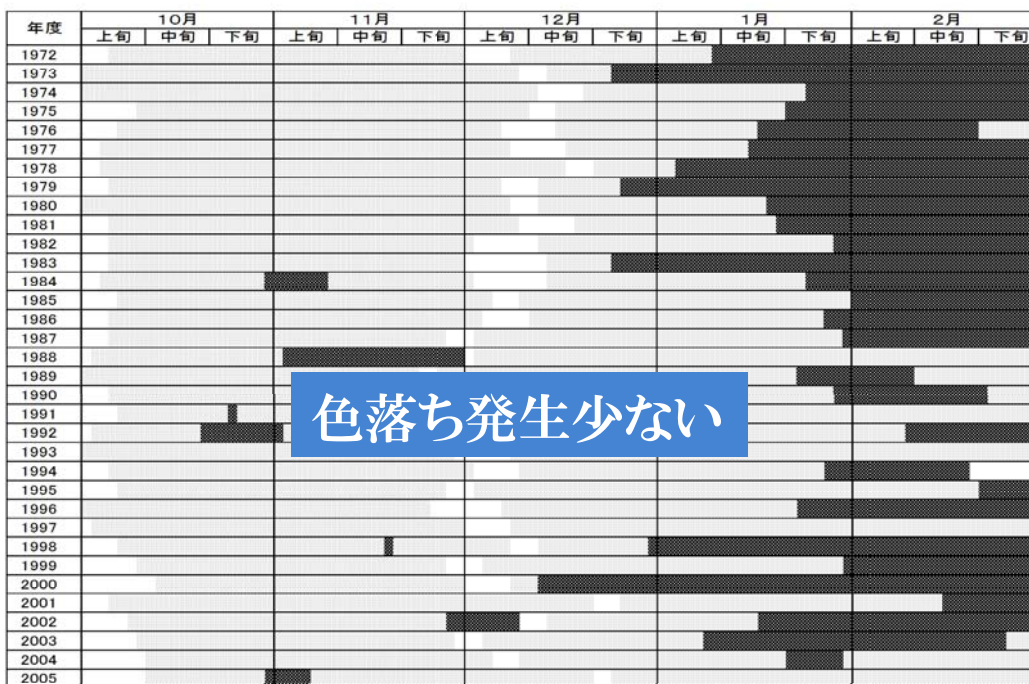
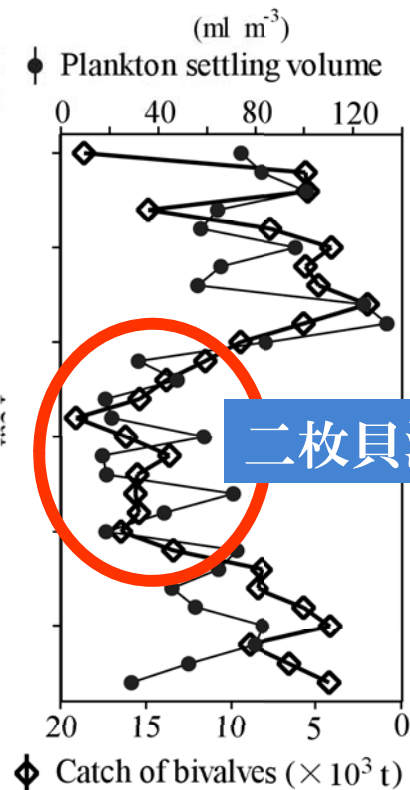


図5 佐賀県ノリ養殖東部漁場における色落ちの発生状況

■:ノリ漁期中に確認された色落ち □:ノリ生産 □:ノリ網撤去

佐賀県ノリ養殖東部海域における色落ち発生状況(川村, 2006)

プランクトン沈殿量



二枚貝漁獲量

「豊饒の海」

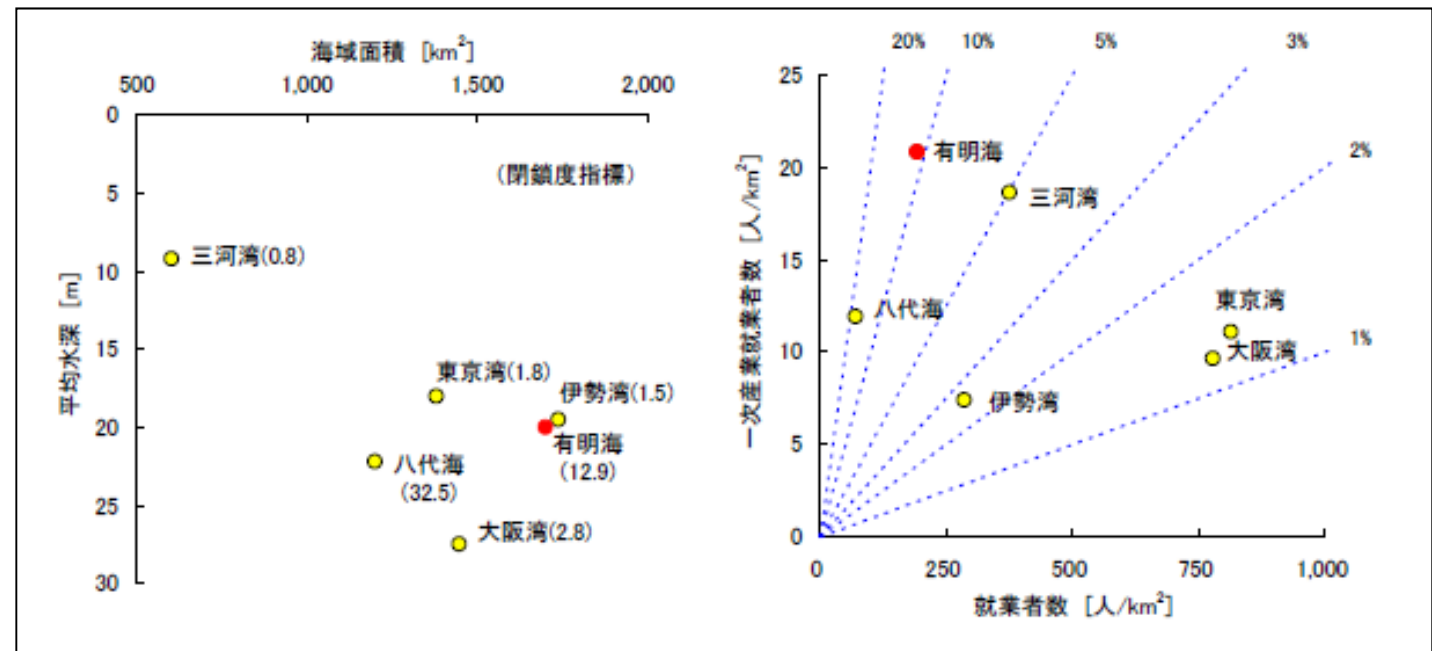
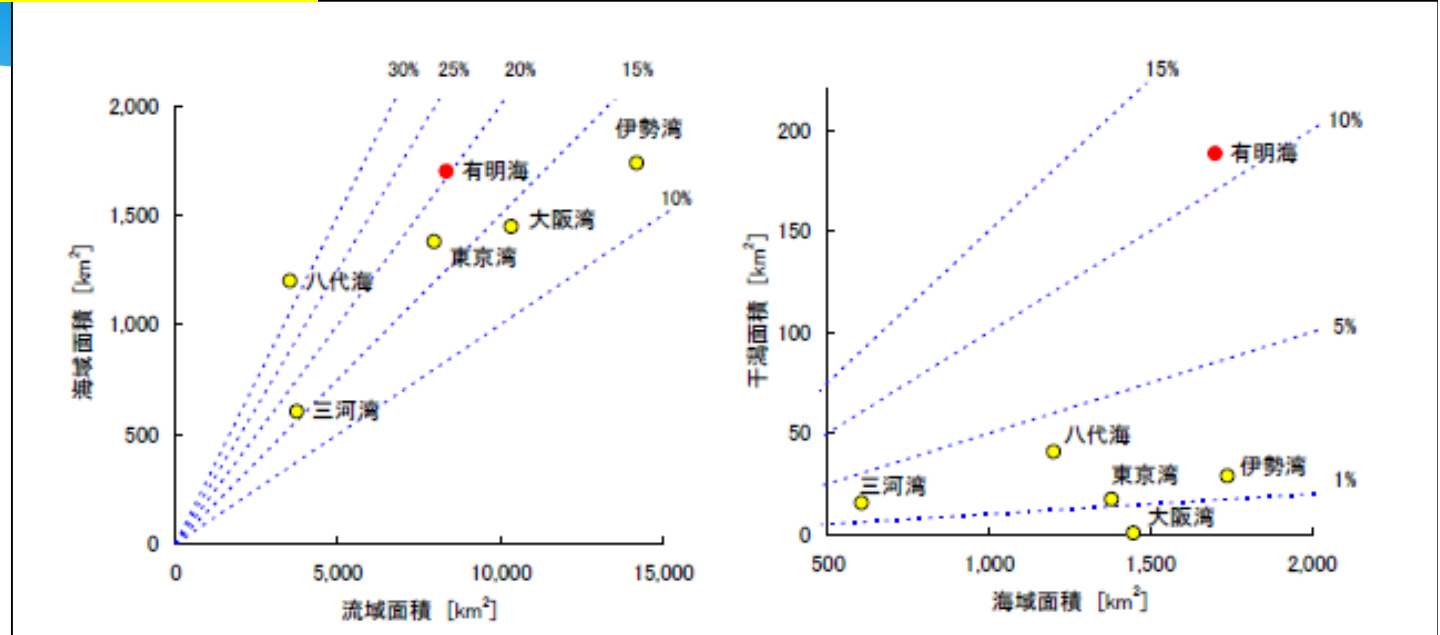
川養殖に関しては事実

漁船漁業を他の海域と比較する

表 2-1 我が国の主要海湾の諸元

| 諸元 | 東京湾 | 三河湾 | 伊勢湾 | 大阪湾 | 八代海 | 有明海 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 流域面積 [km ²] | 7,540 | 3,733 | 14,189 | 14,875 | 3,301 | 8,075 |
| 海域面積 [km ²] | 1,380 | 604 | 1,738 | 1,447 | 1,200 | 1,700 |
| 10m 以浅面積 [km ²] | 360 | 309 | 311 | 140 | 806 | 611 |
| 干潟面積 [km ²] | 17.335 | 15.490 | 29.009 | 0.789 | 40.825 | 188.407 |
| 平均水深 [m] | 18.0 | 9.2 | 19.5 | 27.5 | 22.2 | 20.0 |
| 閉鎖度指標 ^{注)} | 1.78 | 0.89 | 1.52 | 2.84 | 32.49 | 12.89 |
| 海域容量 [km ³] | 17.9 | 5.5 | 33.9 | 41.8 | 22.3 | 34.0 |
| 淡水流入量 [km ³ /year] ^{注)} | 14.9 | 3.5 | 24.5 | 10.2 | 7.0 | 13.1 |
| 流域人口 [千人] ^{注)} | 26,501 | 2,630 | 7,905 | 17,359 | 514 | 3,355 |
| 就業者数 [千人] ^{注)} | 6,472 | 1,397 | 4,044 | 8,026 | 246 | 1,598 |
| 第1次産業就業者数 [千人] ^{注)} | 88 | 70 | 105 | 100 | 42 | 174 |

有明海と他の閉鎖性湾海の特性



主要海湾の漁獲高の推移

有明海再生機構
有明海再生方策検討に関する業務委託
報告書(株いであ)

有明海： 閉鎖度大(1.78)

漁獲の大部分は貝類
魚類は最大でも1万トン程度

1950年～1960年

1度目の増加期 アサリ・サルボウが主

1960年～1970年

減少期 アサリが急激に減少
サルボウの割合増加
タイラギは好漁不漁の波

1970年～1980年

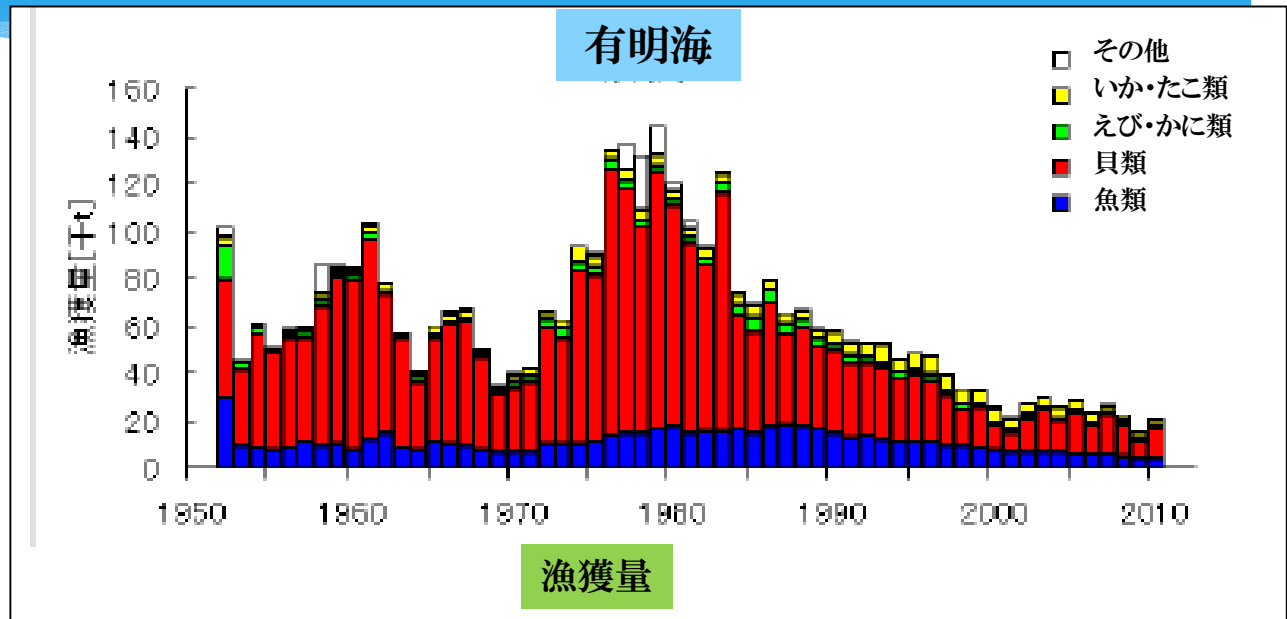
激増期 アサリが爆発的に増加

アサリ8万t

サルボウの割合減少
タイラギは好漁不漁の波

1980年～1990年

激増期 アサリが急激に減少
サルボウの割合増加

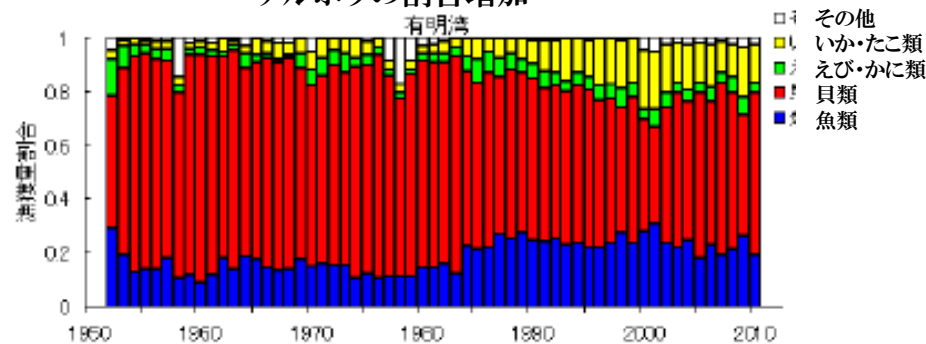


1990年～2000年

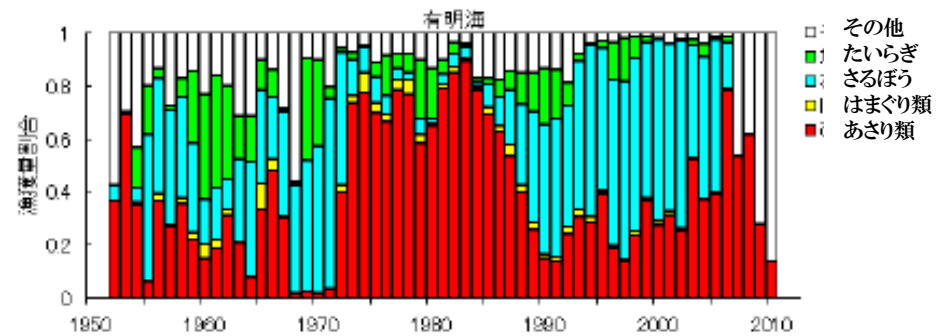
緩やかに減少 アサリは安定
サルボウ好漁

2000年～2010年

平坦 アサリは増加から減少
サルボウ好漁から不漁へ



漁獲割合



主要二枚貝の割合

東京湾:

閉鎖度小(1.52)



魚類は比較的安定

1960年以降 2万t~4万t

貝類 主としてアサリ

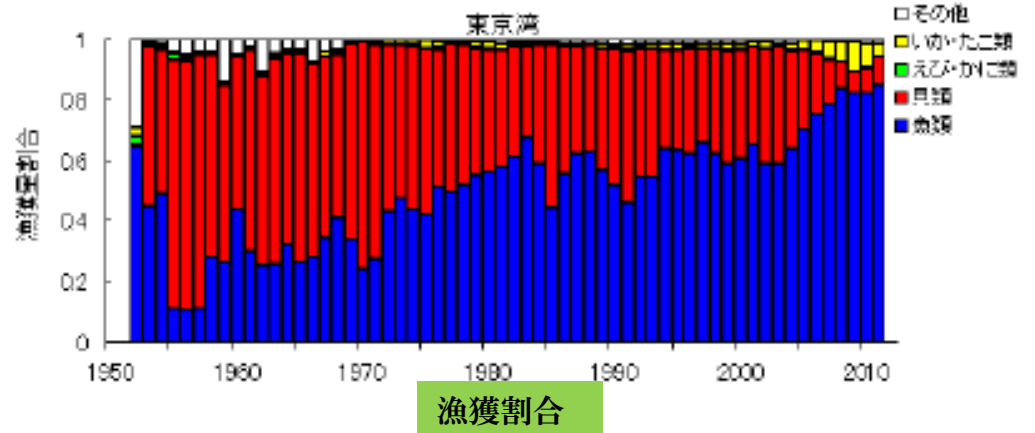
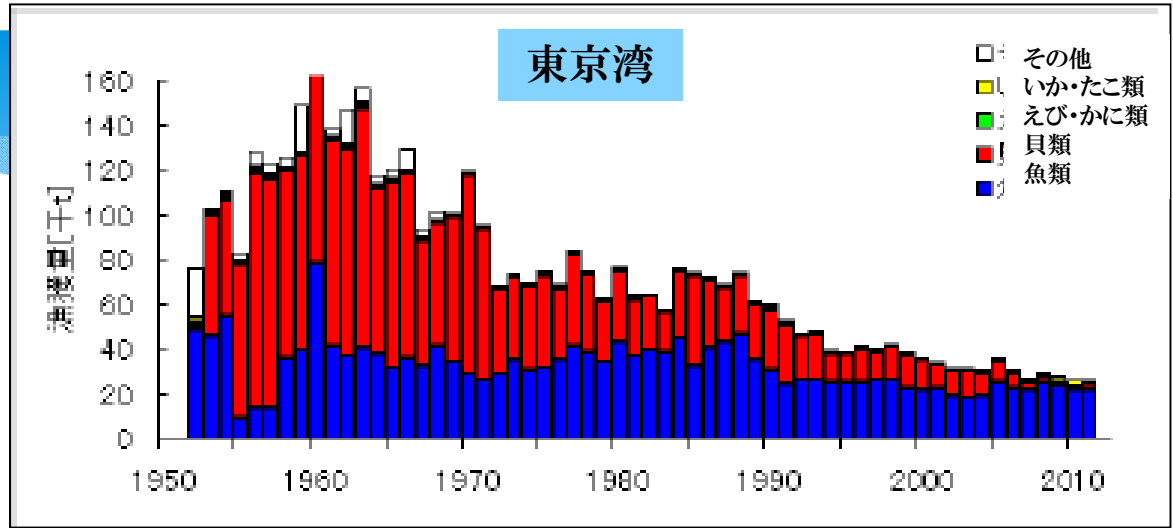
1950年~1965年代にかけて増加
 全国に違いを移出
 その後緩やかに減少

ハマグリとサルボウは1965年ごろまでにゼロへ

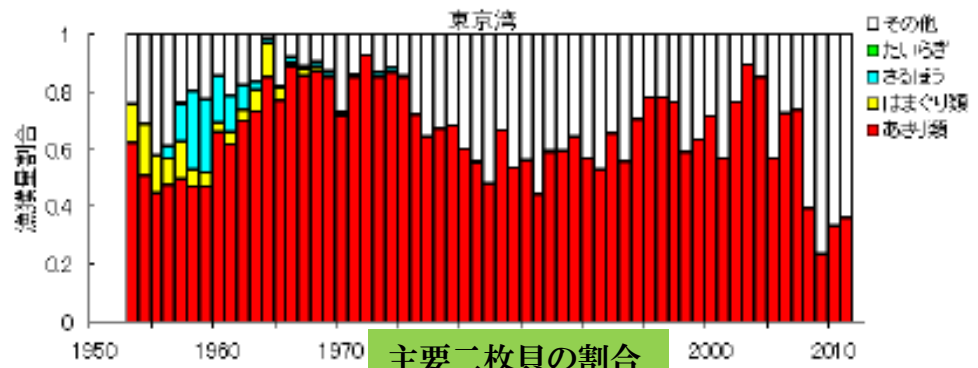
貝類の減少の原因

→漁場の埋め立て、底質悪化
 漁民の減少

東京湾にウミグモが発生



漁獲割合



主要二枚貝の割合

伊勢湾：閉鎖度小(1.52)

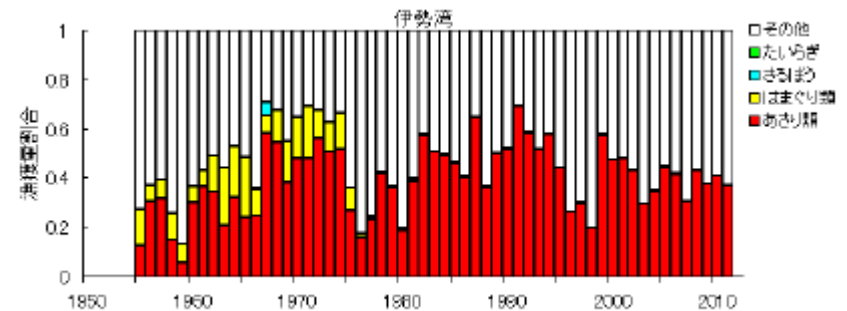
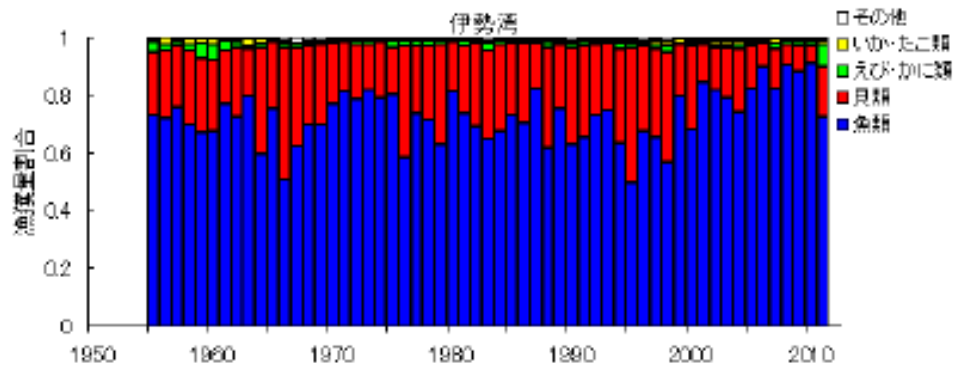
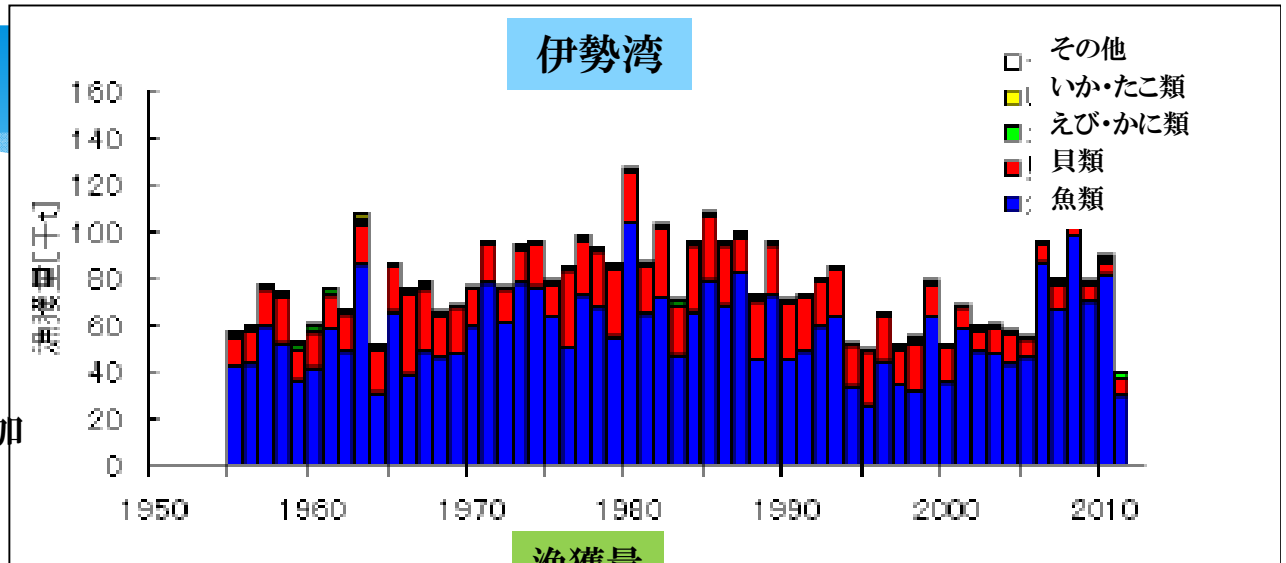
魚類は比較的安定

1955年以降 3万t~8万t

貝類 主としてアサリ

1960年~1960年代にかけて増加
その後緩やかに減少

ハマグリは1975年ごろまでにゼロへ



主要二枚貝の割合

瀬戸内海:

瀬戸内海全体では15万t~45万t

周防灘:

魚類は比較的安定

1955年以降 5千t~1万t



貝類 主としてアサリ

1950年~1970年代にかけて増加

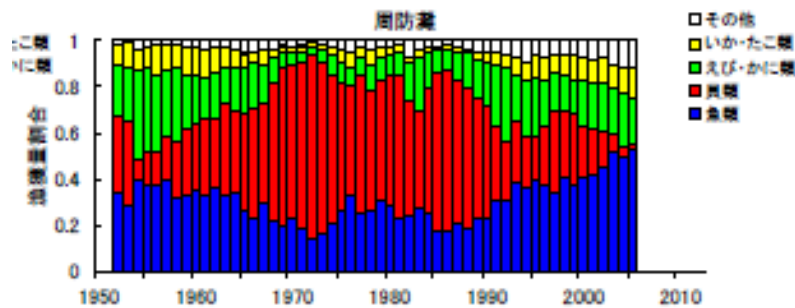
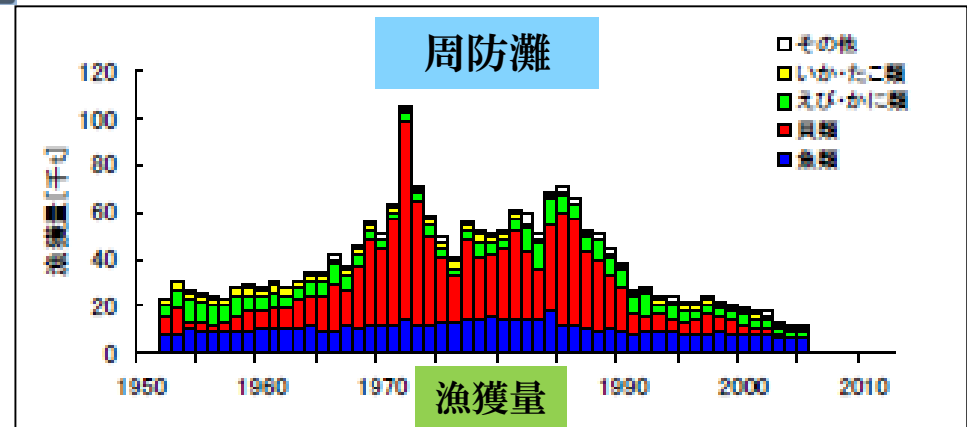
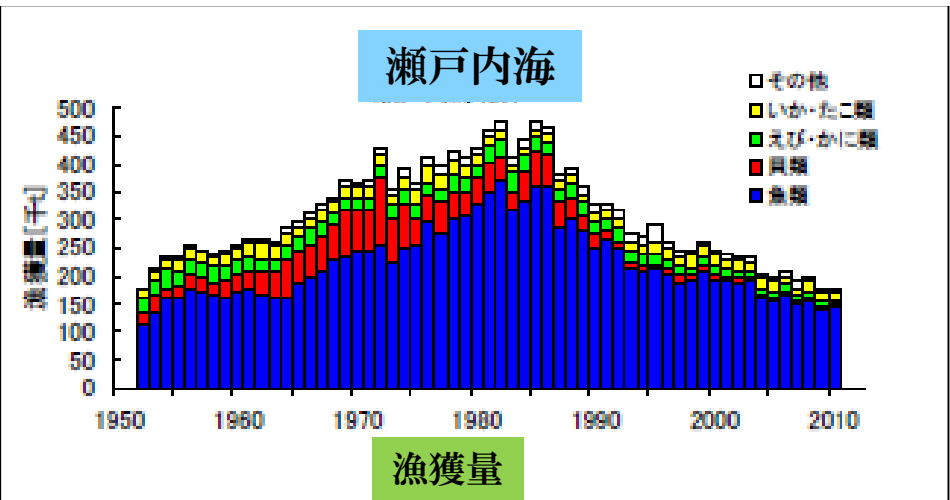
1970年~1985年頃まで安定

1985年~2000年にかけて急激に減少

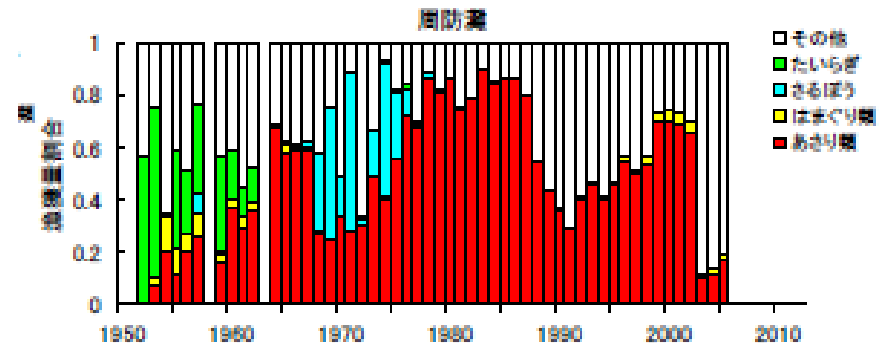
1950年~1962までタイラギ漁獲→全滅

1968年~1978までサルボウ漁獲→全滅

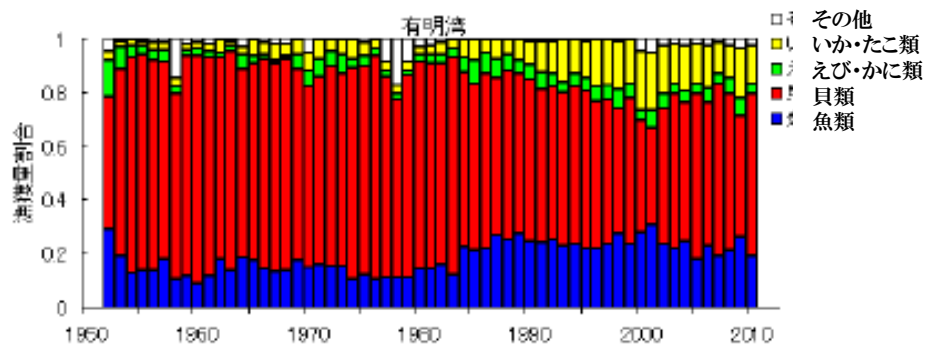
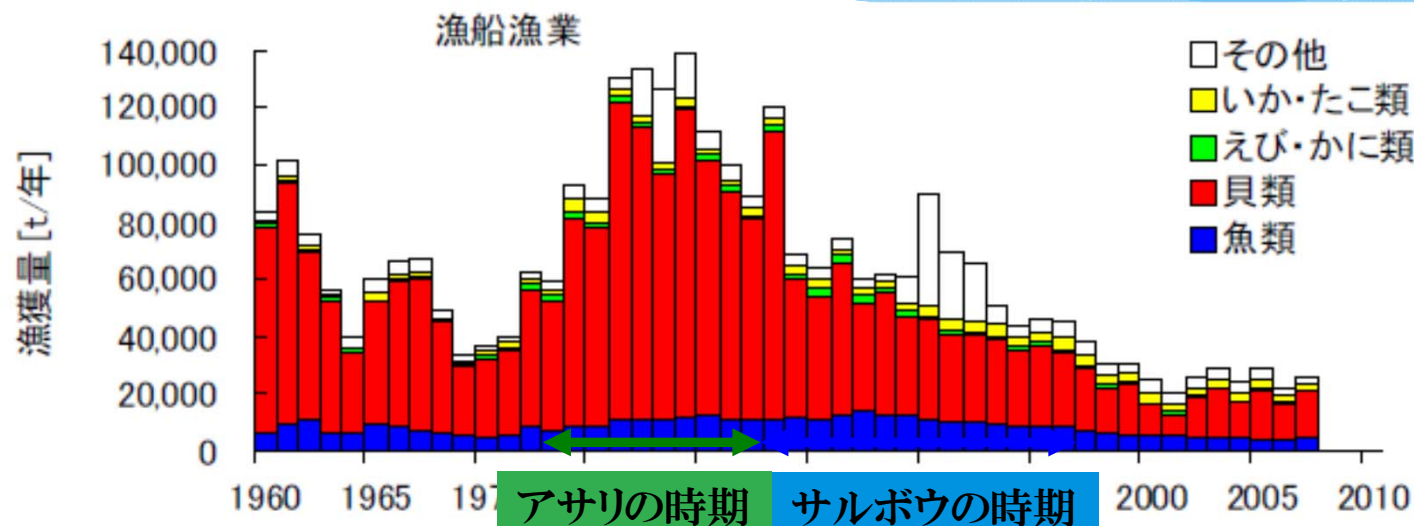
最近ハマグリが復活



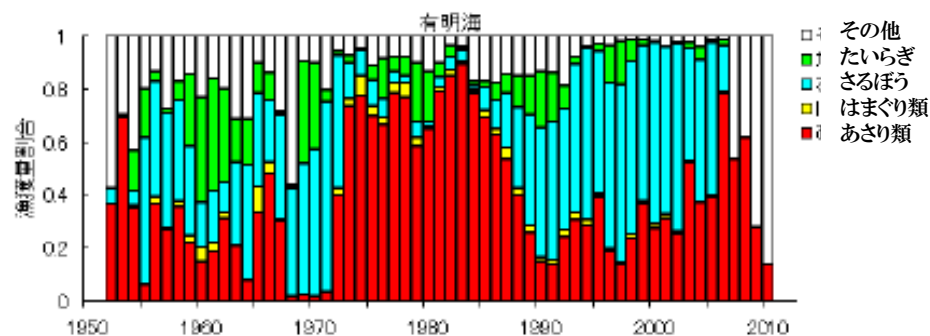
漁獲割合



魚類等の漁獲量の減少



漁獲割合



主要二枚貝の割合

タイラギ

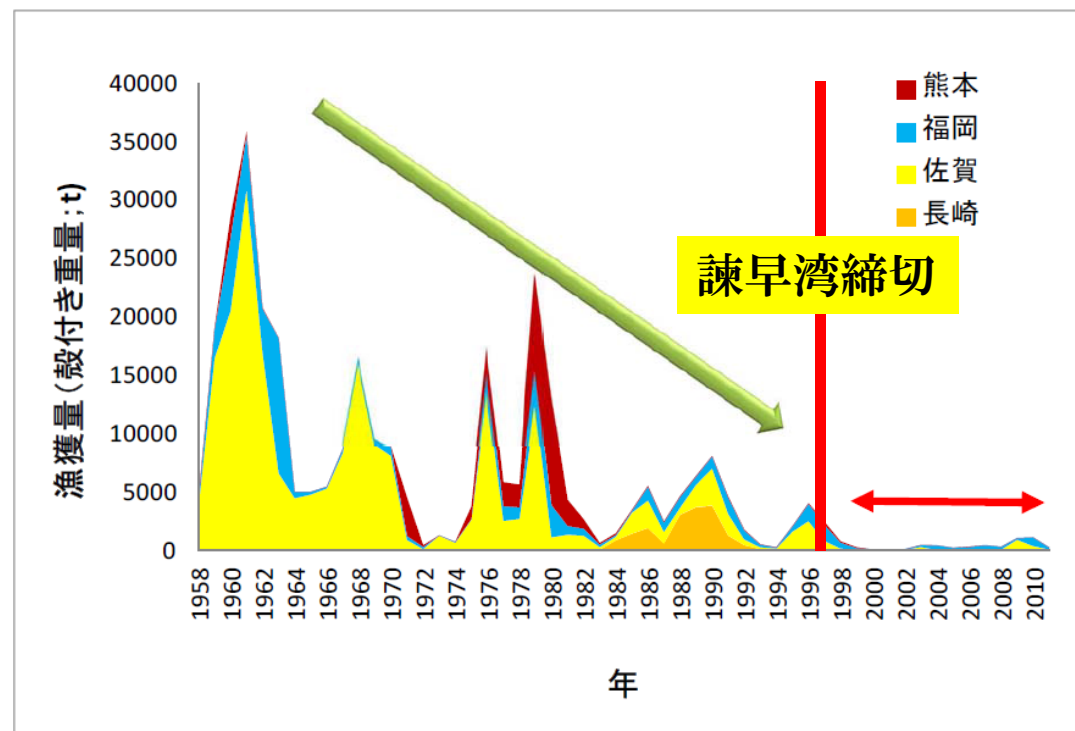
諫早湾締切による漁業被害の象徴的存在

締切後タイラギの漁獲量減少→事実

環境省評価委員会最終報告書(平成18年)の認識

- 砂を好むタイラギ(東部海域に限られる)
- 中西部海域は浮遊幼生はいるが稚貝の着底が見られない(着底後斃死)
- ナルトビエイの食害
- 2度の危機
→着底時、斃死(翌年夏)
- 2003年～2005年の調査結果から、酸揮発性硫化物(AVA-S)、強熱減量が少なく、中央粒径値(Mdφ)4付近の底質に稚貝が多く分布
- 底質の泥化がタイラギ稚貝の生息に悪影響を及ぼすことが推測

■ タイラギ漁獲量の変動 ■



元々変動幅が大きいが、近年は振幅が小さく、かつ周期も長い

9

西側から中央部にかけて分布していた中央粒径値Md ϕ 6の部分がMd ϕ 7に変化しており、こうした海域で泥化が進んだ

根拠

1989年→2000年
明らかに**泥化** 大牟田だけが漁場

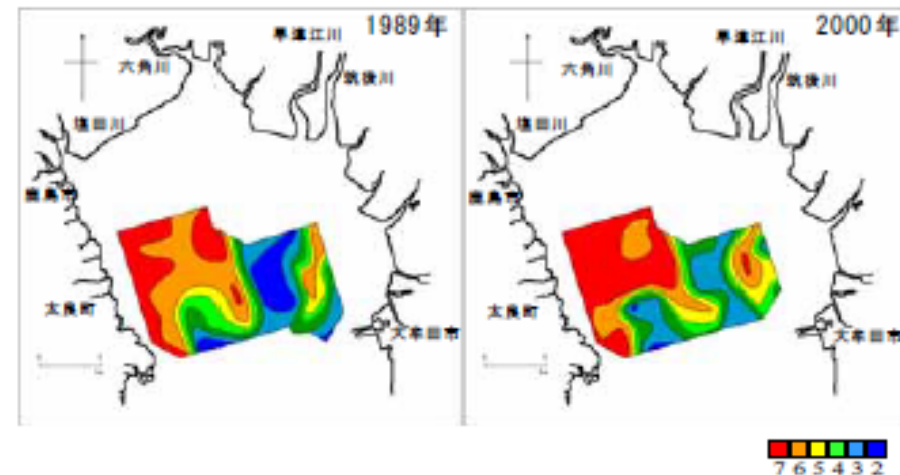


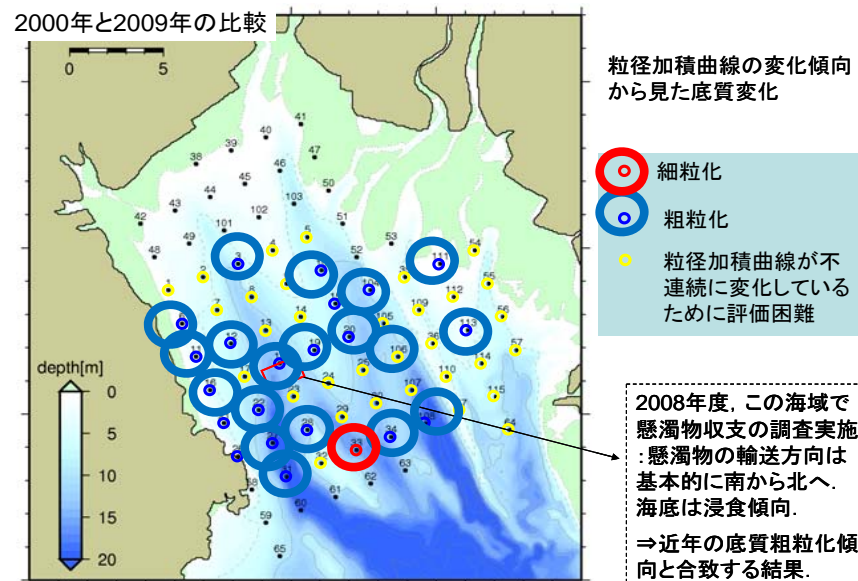
図 4.3.5 有明海湾奥部の底質の中央粒径値の水平分布

長期的な減少は、同海域の西側～中央海域における底質環境の悪化（泥化の進行、有機物・硫化物の増加、貧酸素化）によってタイラギの着底期以降の生息場が縮小したことが主な要因

覆すデータ①

2000年→2009年
大部分で粗粒化

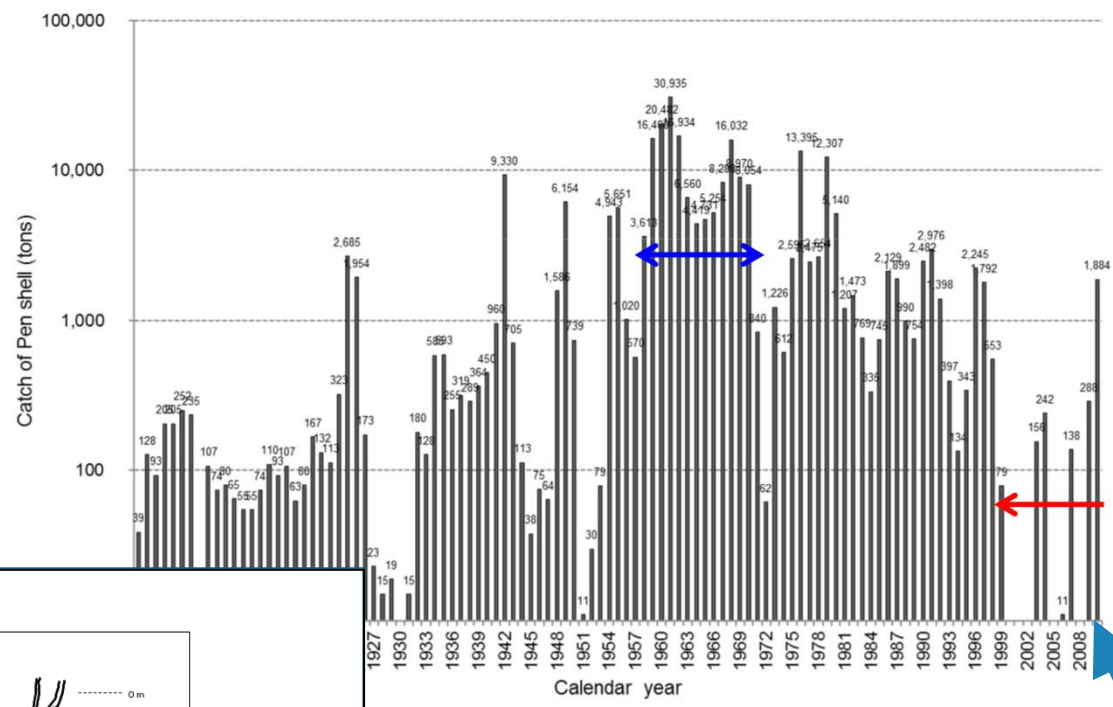
平成21年度有明海・八代海再生フォローアップ調査報告書より



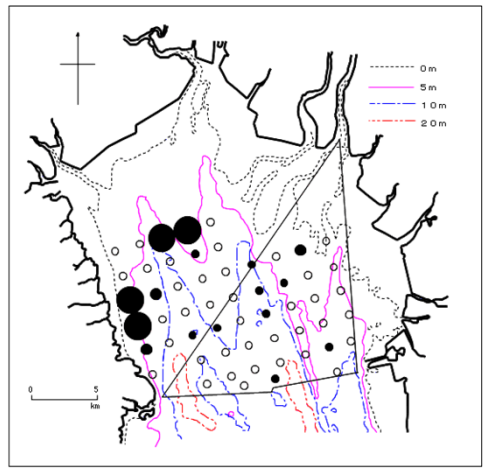
覆すデータ②

2009年西部
海域で漁獲
泥分率の高い海域

佐賀県におけるタイラギ漁獲量の推移（殻付き重量）



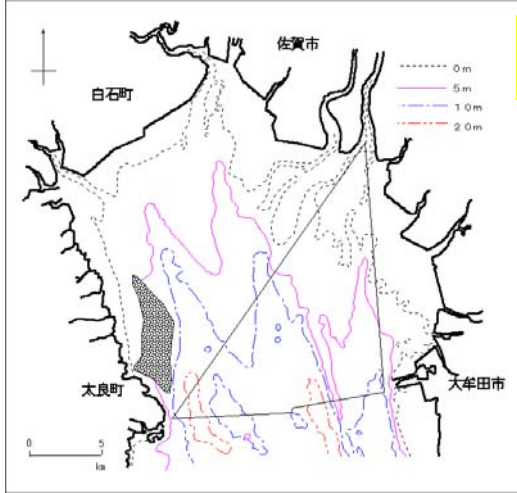
古賀(2013)佐有水研報26



2009年度漁獲されたタイラギの、稚貝(満1歳未満)時点の分布状況 (2008年10月調査)

- : ≧100個体/100㎡
- : <100個体/100㎡
- : <50個体/100㎡
- : <10個体/100㎡
- : =0

2008年10月稚貝の着底を確認



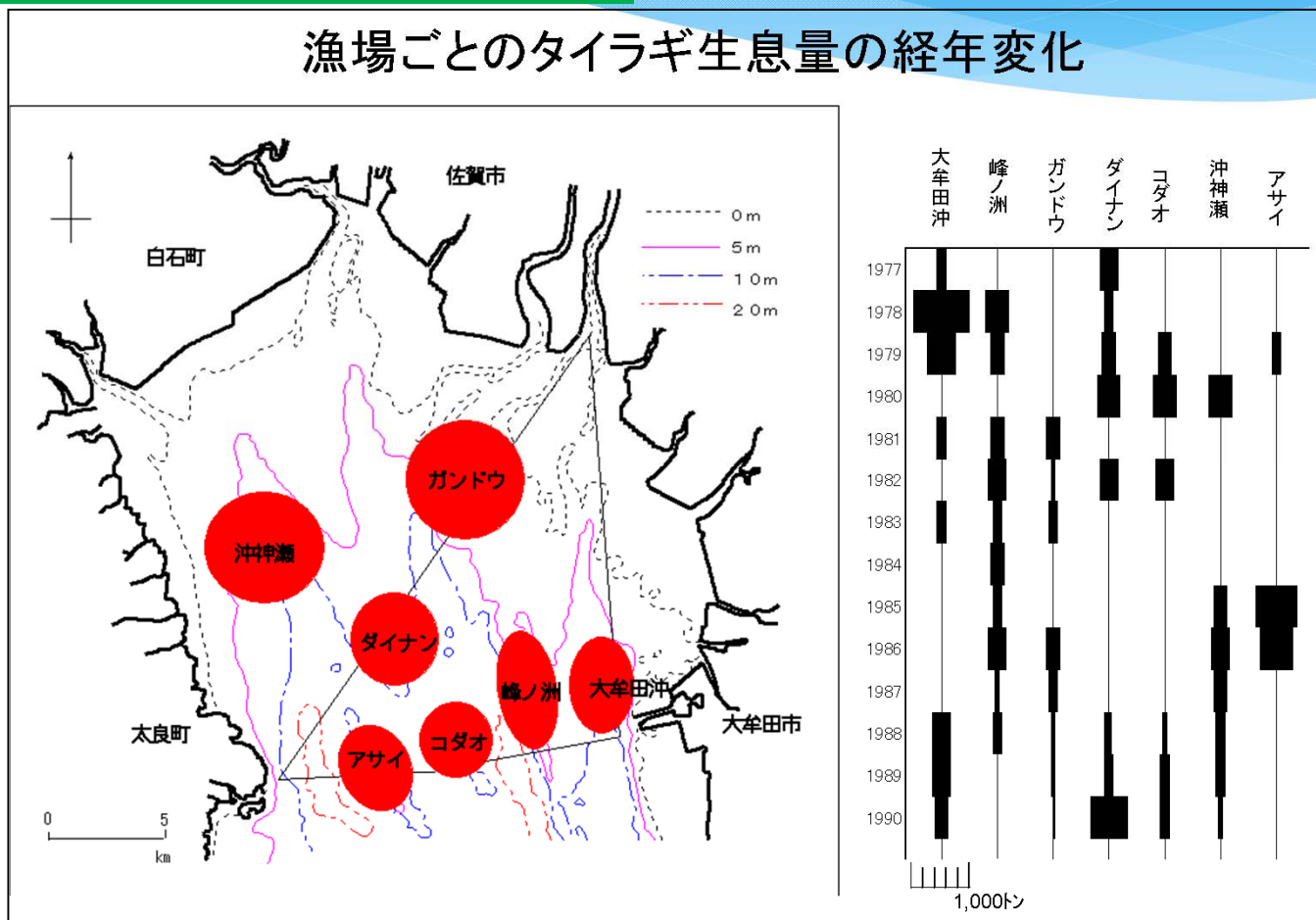
2009年度タイラギ潜水器漁業の主操業海域

2009年度大漁

過去軟泥質でもタイラギの漁獲があった

底質が泥か砂かで違いはない

古賀佐賀県水産振興センター 再生機構シンポ発表



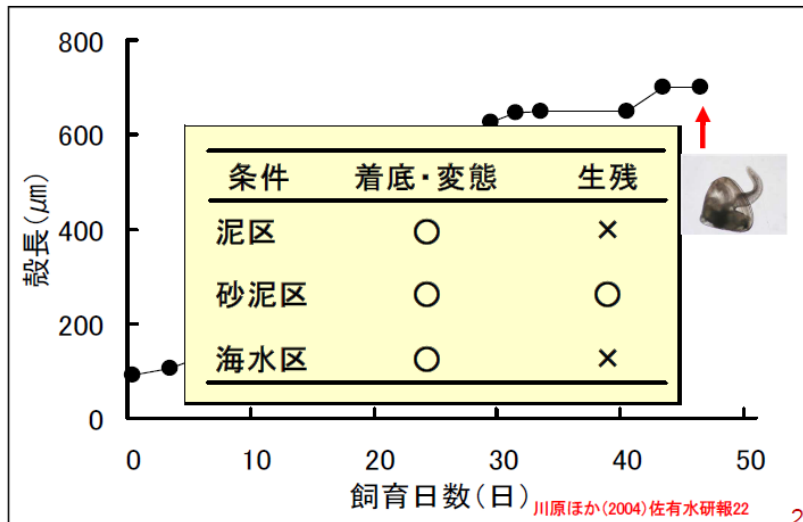
底質の粒径が粗いほど生息密度は高くなる傾向にはあるものの、軟泥質海域でも生息密度が高い例も多く、従来から軟泥質海域でも漁場を形成していた。

稚貝着底・変態が成功する条件

生物・水産資源・水環境問題検討作業小委員会

古賀秀昭「有明海産タイラギの生態特性と漁場形成要因」より

速やかな稚貝への変態・生残

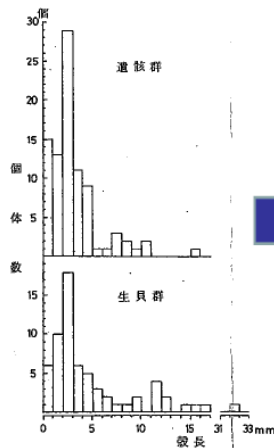


底が泥であろうが砂であろうが着底・変態する。
ただし、自分を固定できる砂粒や貝殻片などの着底基質が無いと生き残れない

砂粒や貝殻細片などの着底基質の存在が極めて重要

衰弱個体

速やかな稚貝への変態・生残

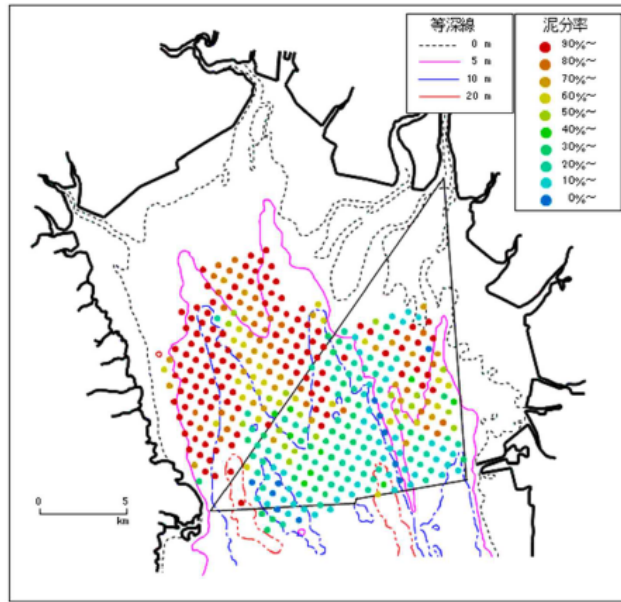


着底・変態が成功し、成長し生き残ったとしても、5ミリ程度までの初期稚貝の段階で大きな減耗

そこを生き残り、1年数ヶ月にわたり順調に成長し、一定の密度で分布することで、初めて漁場として形成される

図-15 初期稚貝の生貝・遺骸群の殻長相関

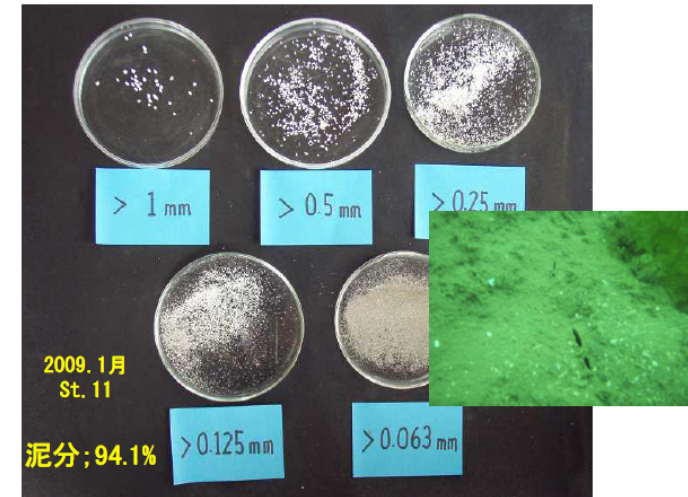
佐賀県有明水産試験場(1982):タイラギの漁場形成条件・特に附着基質に関する研究



泥分率の水平分布 (400点調査 2007. 9 より)

2009年の主力漁場となった太良沖の泥分率は、極めて高い

33



ほとんど泥のサンプルでも、篩い分けると、そこには必ず
付着基質となる貝殻片や砂粒が含まれている

34

泥分率の高い底質でも
付着基質が含まれる

佐賀県有明海水産振興センター(有明水試)古賀らは**浮泥**に着目

佐賀県有明海におけるタイラギ漁業の歴史と漁場形成要因
 —特に2009年度漁期の豊漁要因についてのいくつかの考察—

佐有研水報26(13-24)2013

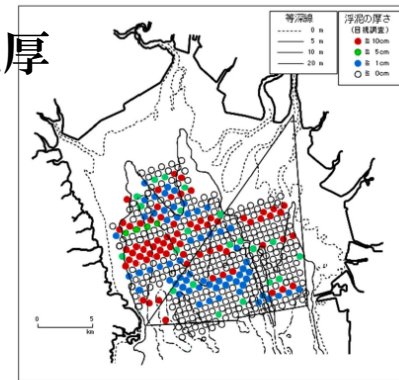
2008年は浮泥厚の小さな西部域に
 2009年は中央域に着底に成功

2009年は西部域で貧酸素が少なかった



西部域での大量に繋がった

浮泥厚



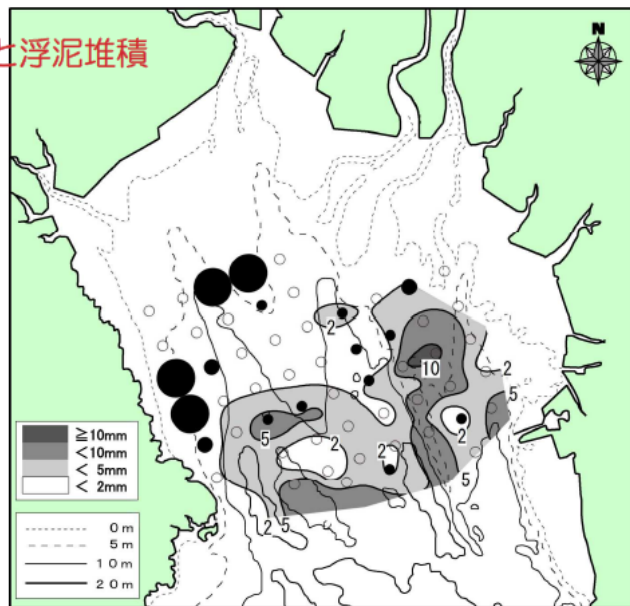
浮泥の堆積厚 (400点調査 2007. 9 より)

吉田ほか(2009)佐有水研報24

泥分が多い場所だからといって、必ずしも浮泥が堆積している訳ではない

稚貝分布と浮泥堆積

2008年



● : $\geq 100 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$ ● : $< 100 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$
 ● : $< 50 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$ ● : $< 10 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$
 ○ : = 0

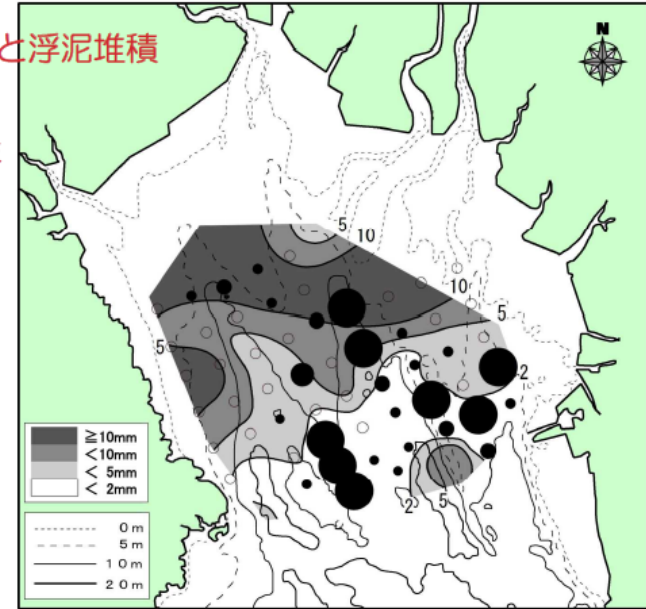
古賀 (2013) 佐有水研報26

浮泥厚は九州農政局資料

3

稚貝分布と浮泥堆積

2009年



● : $\geq 100 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$ ● : $< 100 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$
 ● : $< 50 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$ ● : $< 10 \text{ ind.} / 100 \text{ m}^2$
 ○ : = 0

古賀 (2013) 佐有水研報26

浮泥厚は九州農政局資料

2008年発生群がなぜ西部漁場で大量に着底・生残し、 豊漁に繋がったのか？

○近年では多くの浮遊幼生が発生し、さらに、結果として西部海域に大量に着底した（東風など？）。

○その時期、海底表面の浮泥が少なく、基質が海底表面に表れていたため、速やかに変態を完了、順調に成育することが出来た。

○西部海域は、例年、夏季にシャトネラ赤潮や貧酸素の発生により、生物にとって厳しい生息環境となるが、2009年夏季は、これらの程度は軽微であったため、大きな減耗もなく、13年振りの豊漁に繋がった。

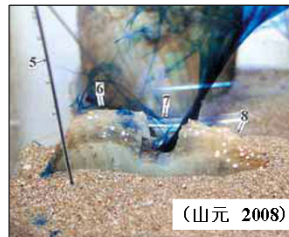
※東部海域で発生する立枯れ斃死は、まだ、原因の特定はなされていないが、西部海域では、現在のところ、立枯れ斃死は認められていない。

立ち枯れ斃死の原因解明

北東部海域で成貝が夏場に大量に斃死する

西海区水産研究所の扶本(ゆりもと) 研究員(当時)

- 立ち枯れ斃死が発生した海域で高濃度の硫化水素が観測
- 室内での硫化水素曝露実験で同様の病変
- 硫化水素が高濃度の深さから海水を取り込む(山本2008)



(山元 2008)
底質に混ぜた色素がタイラギの体内を通して吐き出される様子。

タイラギによる海水の取り込み

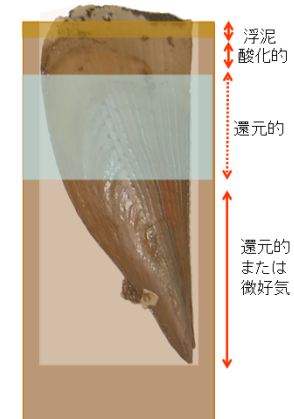
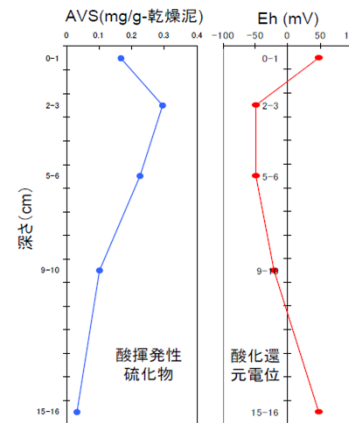
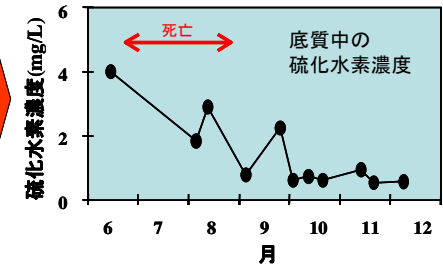
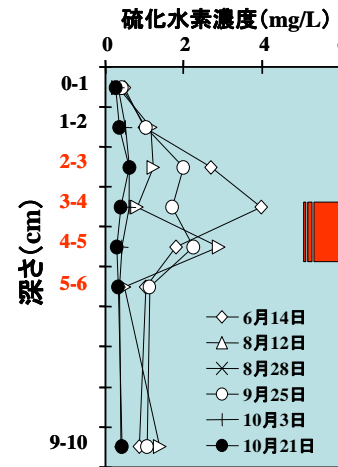
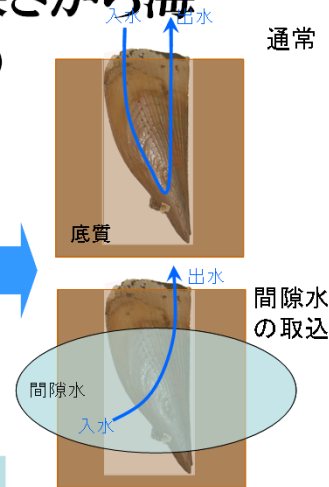


図. 2008年9月St.Dの底質

泥の透水性→泥質では取り込みがない
佐賀県水産振興センター

佐賀県有明水試の論文

有明海湾奥部の底泥間隙水に含まれる硫化水素がタイラギの生残に及ぼす影響

佐有水研報 26(1-5)2013

2008年発生群 西部地区に着底 2009年に成貝漁獲
2010年取り残した成貝が全滅

2009年発生群 中央・東部地区に着底
2010年に大牟田沖を中心に45t漁獲
漁初期より斃死散見→翌春にほぼ斃死

2010年発生群 大牟田沖で100個/m²程度着底
2011年に大量斃死→「立ち枯れ斃死」
7月までの1ヶ月でほぼ全滅

3回の調査チャンス

生残率
硫化水素濃度
酸揮発性硫化物 (AVS)
化学的酸素要求量
強熱減量

計測

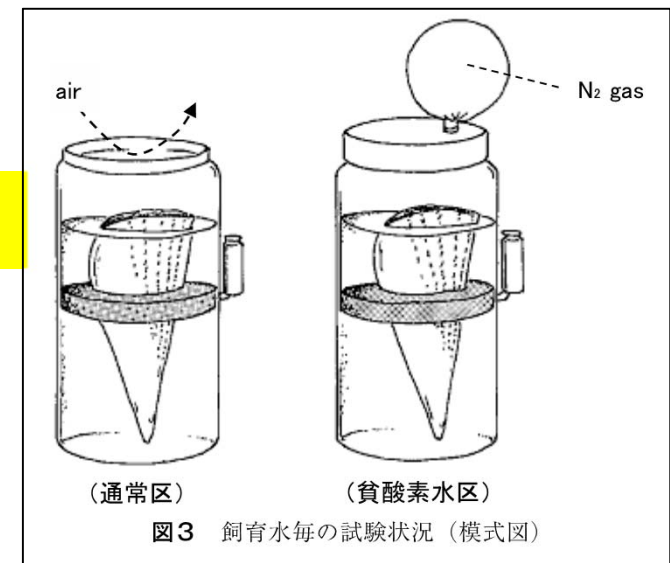
硫化水素濃度の高い5cm深さの試料

タイラギの間隙水取り込みに関する室内試験

砂 Md φ約 0.5 の海砂

泥 Md φ約 7 の底泥

エバンスブルーを 0.2 %溶解させて着色した海水



貧酸素濃度の観測結果と タイラギの生息状況

2010年5月～2011年3月までの観測データ

硫化水素濃度

佐賀県寄り海域が湾奥中央部～
大牟田沖 周辺よりも高く推移

大牟田沖の St. 57 とその周辺
に 1 m² あたり最高 100 個程度
と高密度で生息していたもの
の、2011 年 6 月末に大量斃死
が発生していわゆる「立ち枯れ」
の様相を呈し、7 月末までの
1 ヶ月間にほぼ全滅

揮発性硫化物 (AVS)、化学的酸
素要求量、強熱減量が斃死固
体の増加直前に特異的に上昇
したことはなかった

大牟田沖
硫化水素濃度が低いのに
立ち枯れ斃死で全滅した

佐賀県寄り漁場の硫化水素濃度

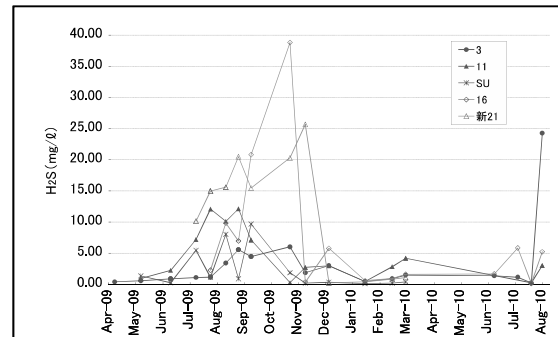


図5 佐賀県寄り漁場における硫化水素濃度の推移 (測定濃度)

測定濃度

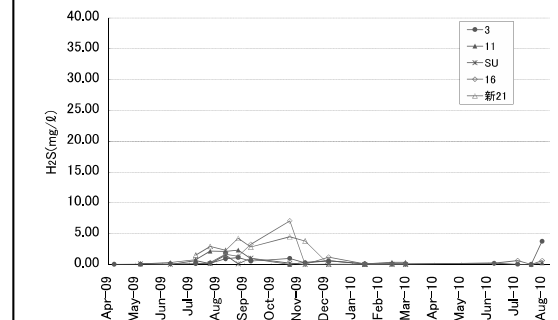


図6 佐賀県寄り漁場における硫化水素濃度の推移 (補正濃度)

補正濃度

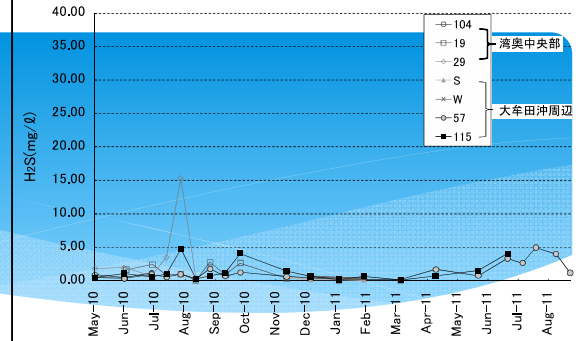


図7 湾奥中央部～大牟田沖周辺における硫化水素濃度の推移 (測定濃度)

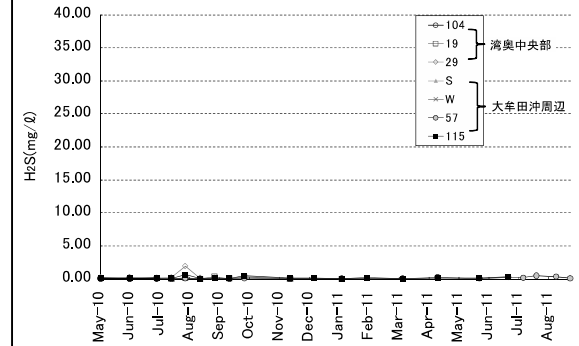


図8 湾奥中央部～大牟田沖周辺における硫化水素濃度の推移 (補正濃度)

中央部～大牟田沖の硫化水素濃度

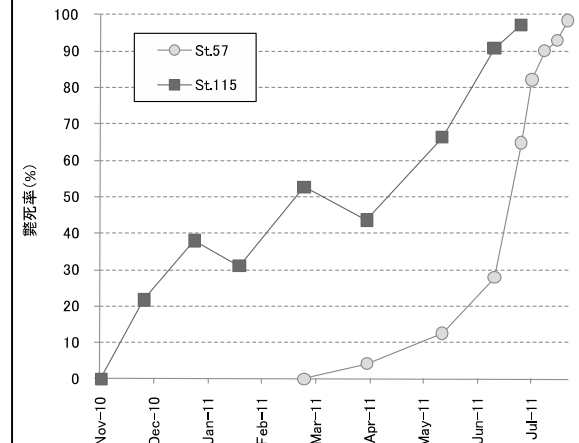


図9 大牟田沖の斃死率の推移

タイラギの間隙水取り込みに関する室内試験結果

砂底一殻後部(深さ5~7cm)だけで取り込み
泥底では間隙水は取り込まれない



砂質では取り込みやすく、泥質では取り込まれない

再確認

表1 タイラギによる底泥間隙水の取り込み状況

| 人工底泥 | 底泥の封入層 (深さ cm) | 取り込み部位 | 飼育水 | 間隙水 取込量(ml)/6h |
|------|-------------------|--------|------|-------------------|
| 砂 | 5~7 | 殻後部 | 通常海水 | 2.44 |
| | | | 貧酸素水 | 1.72 |
| | 14~16 | 殻頂 | 通常海水 | 0.67 |
| | | | 貧酸素水 | 0.23 |
| 泥 | 5~7 | 殻後部 | 通常海水 | 0.17 |
| | | | 貧酸素水 | 0.18 |
| | 14~16 | 殻頂 | 通常海水 | 0.20 |
| | | | 貧酸素水 | 0.15 |

2009年の漁獲

硫化水素濃度は高かったが泥質なのでタイラギに取り込まれなかった

2010年は低比重・貧酸素で大量斃死

2011年大牟田沖大量斃死

漁獲があった2010年漁期と同程度の硫化水素濃度
硫化水素はphの影響下で電離し無害な硫化水素イオンに

硫化水素はタイラギに悪影響を及ぼす要因の一つだが

立ち枯れ斃死の原因とは考えにくい

危機：着底時、斃死（翌年夏）＋浮遊幼生の減少

着底時

着底するには砂粒、貝殻などの固形物が必要

泥質でも少しは貝殻砂粒



2009年度はそれらを利用して幼生は着底に成功

着底時の大敵は浮泥

九州農政局が2007年に有明海湾奥部で実施した浮泥の調査



浮遊幼生の発生がピークを示した9月頃は浮泥が消失

斃死

湾西部の斃死



貧酸素が原因

佐賀県有明海水産振興センターの結論

大牟田沖の斃死
(立ち枯れ斃死)



最後に残った未解決な問題

硫化水素ではない

佐賀県有明海水産振興センターの結論

浮遊幼生の減少

環境省中間まとめ

浮遊幼生は大量に存在



生育環境を創れば漁獲可能に

最近の報告

浮遊幼生が見当たらない



母貝団地が必要

アサリ

川養殖以外の主力漁業
福岡・熊本

1972年—1983年： 激増・好漁

1983年—2000年： 激減

2004年—2007年： 回復期

2008年—2011年： 激減

長崎県小長井地先

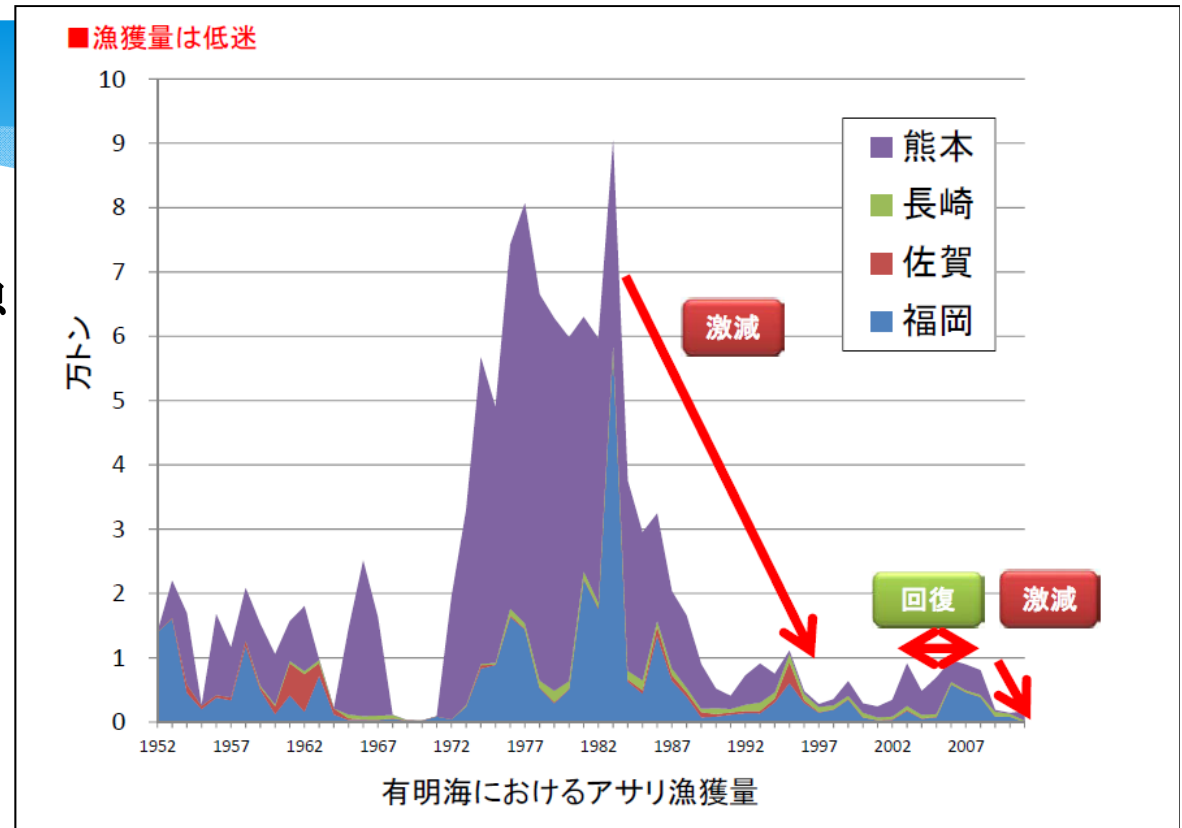


貧酸素水塊の発生

熊本県沿岸



浮遊幼生の発生量減少 = 餌料不足



環境省有明海・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



水産庁

「二枚貝漁場における問題点と環境改善技術」

インターネットで取得可能

アサリの生活史

アサリの生態生息環境との関連・耐性

アサリの生活史と減少要因

アサリ漁場の環境特性

底質とアサリの関係

アサリの減少要因と対策技術

本ガイドラインに示した技術の位置づけ

帯状覆砂による底質改善・基質供給技術

砕石による大体覆砂材活用技術

作潯によるアサリ漁場環境改善技術

杭および網による浮泥対策抑制技術

微細気泡装置によるアサリ漁場改善技術

砂止潜堤による覆砂材の流出低減技術

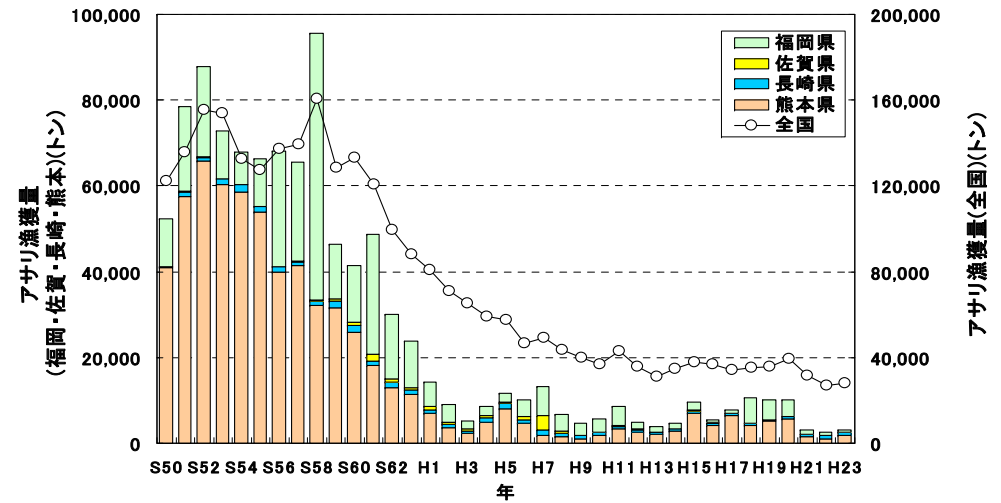


図 1-1 福岡県、佐賀県、長崎県および熊本県のアサリ漁獲量の推移

出典：

※平成 17 年まで 農林水産省 統計情報 海面漁業魚種別漁獲量累年統計（都道府県別）

※平成 18 から 21 年 農林水産省 統計情報 年次別 養殖業生産統計年報

※平成 22 年 九州農政局 統計情報 平成 22 年九州の海面漁業・養殖業生産統計（確定値）

※平成 23 年 九州農政局 統計情報 平成 23 年九州の海面漁業・養殖業生産統計（概数）

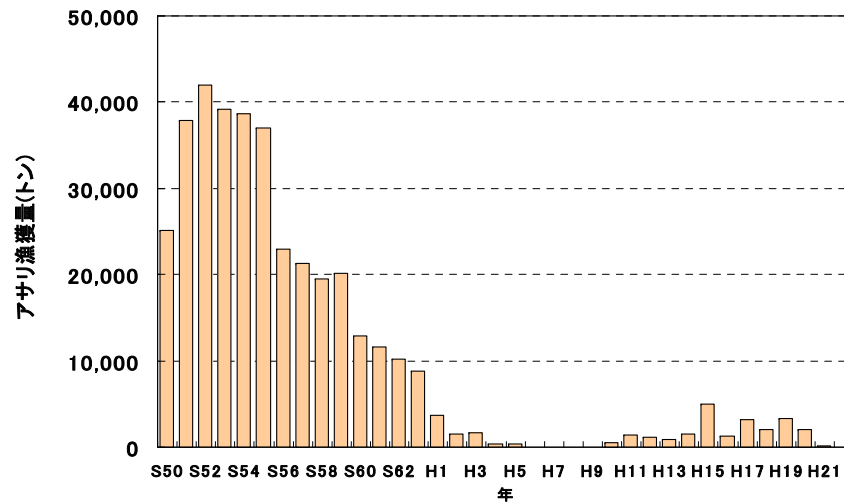


図 1-2 熊本県 緑川河口域におけるアサリ漁獲量の推移²⁾

※平成 16 年以降は、熊本県水産研究センターからの資料提供による

環境省有明海・八代海等総合調査評価委員会が考えている減少原因 生物・水産資源・水環境問題検討作業小委員会

減少する要因

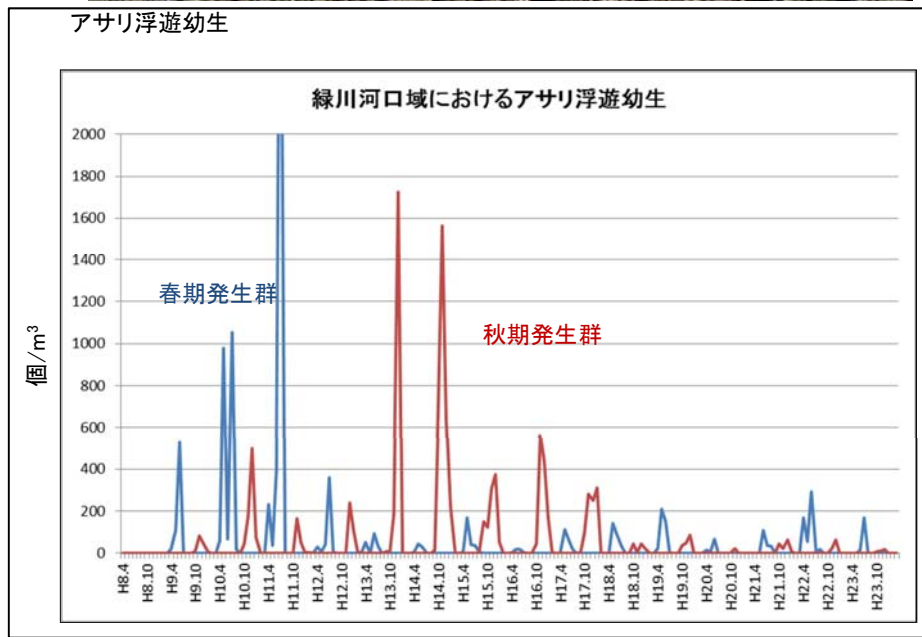
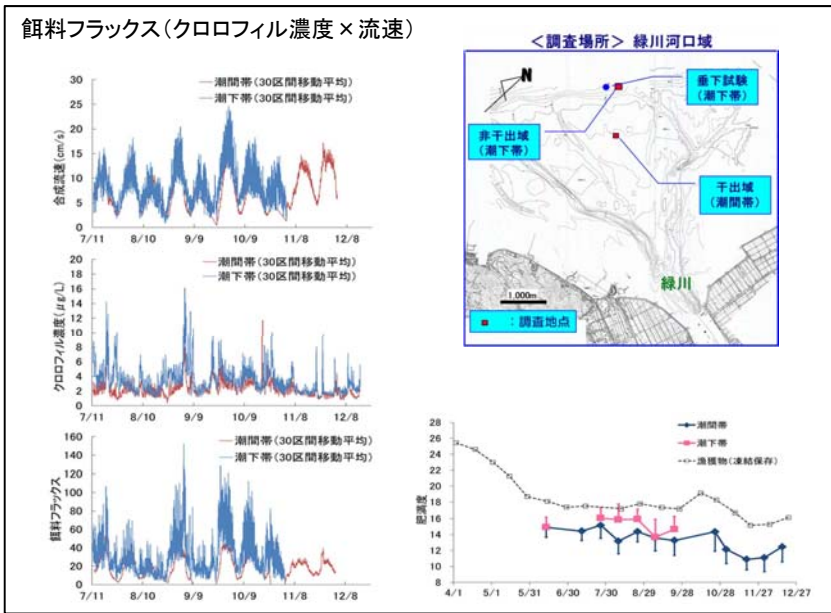
- 漁獲圧
- ホトギスガイの大量発生(他生物との競合)
- 珪藻の減少
- ナルトビエイ等の食害
- 底質の細流化

無関係な要因

- 病気・寄生虫・貧酸素・マンガン毒性
- シャトネラ赤潮

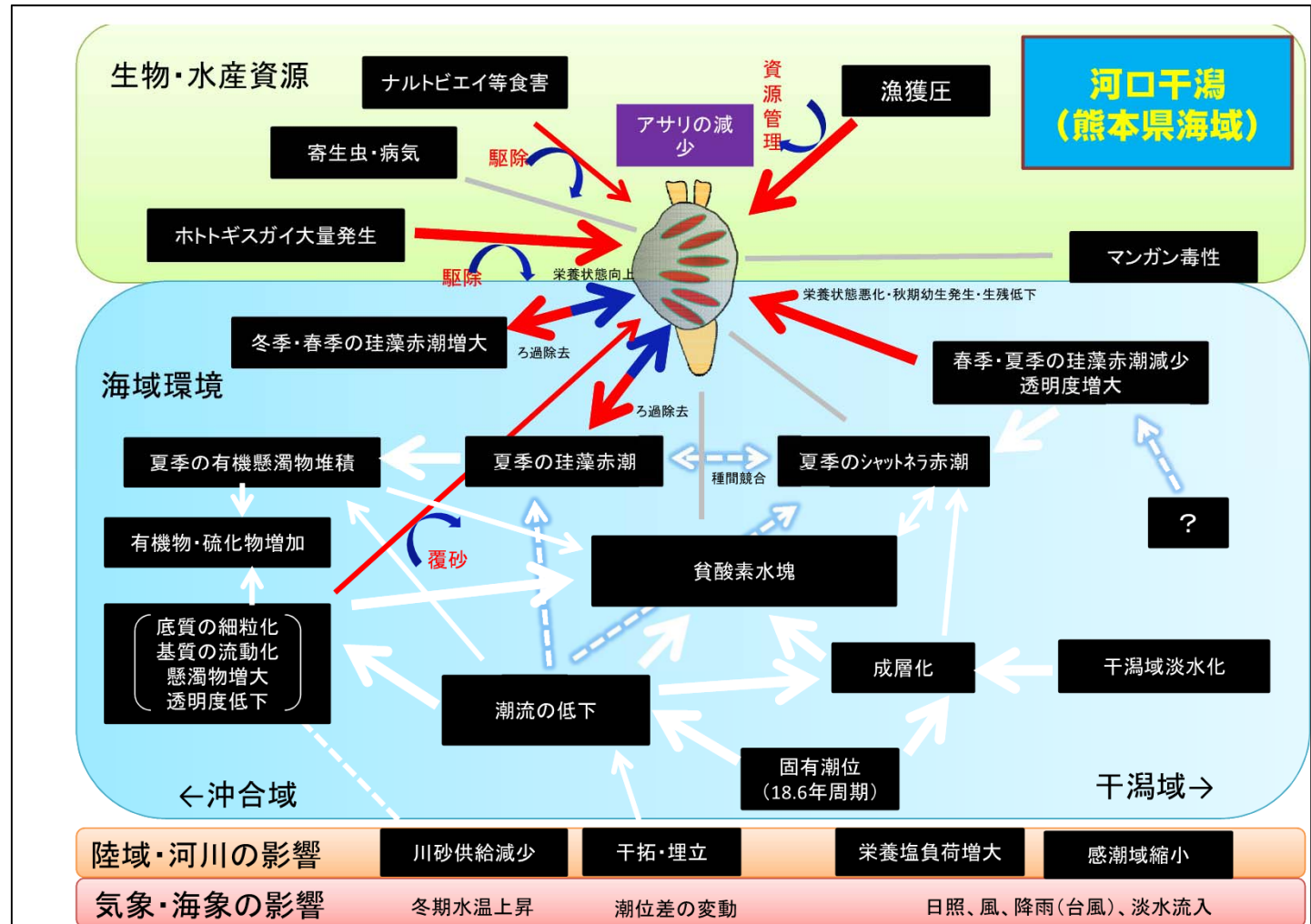
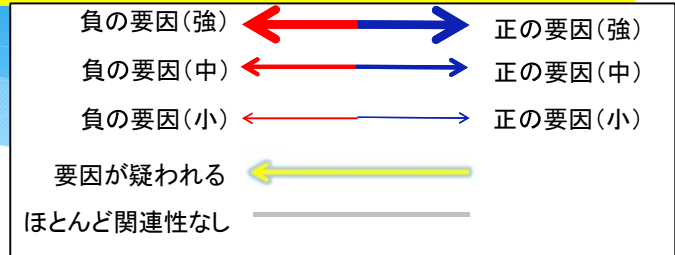


河口干潟で大発生したホトギスガイ *Musculista senhousia*



環境省有明海・八代海等総合調査評価委員会に報告された連関図 生物・水産資源・水環境問題検討作業小委員会

アサリを巡る連関図 減らす方に働く→赤矢印 増やす方に働く→青矢印



有明海におけるアサリ減耗と各種要因との関連性

| | 熊本 | 福岡 | 長崎 | 備考 |
|---------------------------|----|----|----|------------------------------------|
| 細粒化した底層 | △ | △ | △ | 着底稚貝減少(1)、生残率の低下(2) |
| 貧酸素水塊 | × | × | △ | 溶存酸素2 mg/L以下が2日間以上継続(3) |
| 底質中の硫化水素 | — | — | — | |
| 浮泥(濁り) | — | — | — | 長期的な影響が不明 |
| 他生物との競合(ホトトギスガイなど) | ○ | ○ | ○ | 物理的な閉塞と底質悪化(4) |
| 赤潮(<i>Chattonella</i> 属) | × | × | × | 急性毒性なし(5) |
| 食害生物の捕食圧 | ○ | ○ | ○ | エイなど、突発的、局所的な減耗要因(6) |
| 病気 | — | — | — | |
| マンガン | × | × | × | 影響を与える濃度は検出されず(7) |
| 幼生発生量 | ○ | △ | △ | 死亡時期は産卵期に概ね一致する、年級群によりへい死時期が異なる(8) |
| 餌不足・摂餌不良 | ○ | - | ○ | 春および夏期の餌料環境低下、無機栄養塩低下など(9) |

○:関連性あり △:関連が疑われる ×:関連性なし —:知見なし

サルボウ

生物・水産資源・水環境問題検討作業小委員会報告

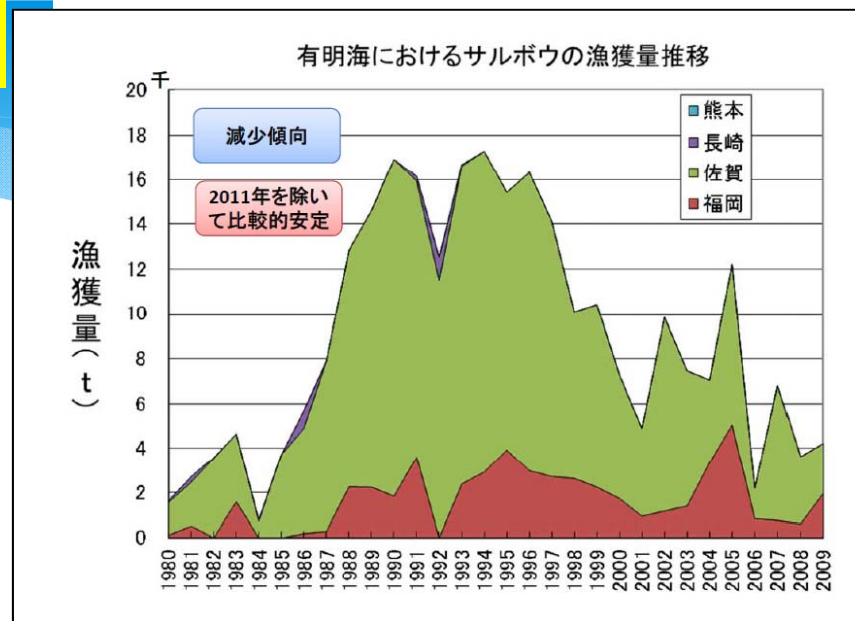
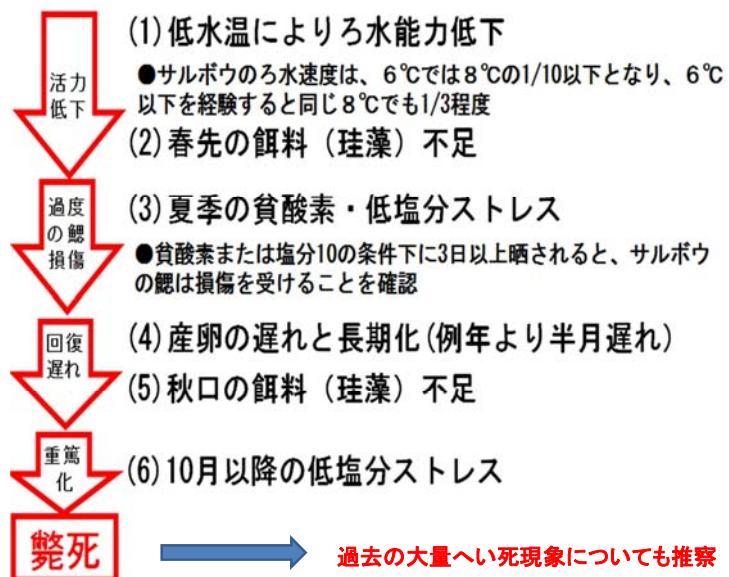
ナルトビエイ→資源量全体には影響小
シヤトネラ→致死的作用は認められない

平成23年サルボウ大量斃死

長期にわたってだらだらと斃死

- サルボウの異常へい死：10月～12月にかけて発生
- へい死終息時の資源量：漁期終了時の約1/5
- 異常へい死の主因：鰓の損傷
- 鰓損傷の主因：貧酸素、低塩分ストレス
- 重篤化の要因：低水温、餌料不足、産卵の遅れ

○平成23年サルボウへい死の発生プロセス（仮説）



平成23年10月に発生したサルボウ大量へい死現象



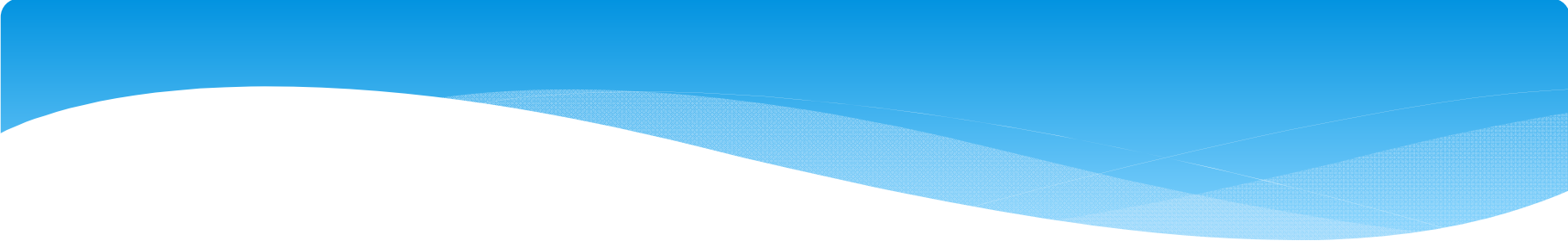
・湾奥部漁場全域で40～70%が死亡（資源量1/5へ急減）
・やせている
（通常殻付き10kgでむき身3kg→平成23年は1.2kg）

・鰓が壊死・崩壊
・産卵期が遅れ、目立ったピークがなかった

アサリ・カキでも身入りの悪い状況

二枚貝
共通

環境要因は？



ご清聴ありがとうございました