# 第3回

# 有明海の現状 魚類・底生生物

有明海再生機構 理事長

荒牧 軍治

# 魚類の位置づけ

養殖→収穫量 採補→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)

ビゼンクラゲ(アカクラゲ)、ヒゼンクラゲ(シロクラゲ)

### 養殖型

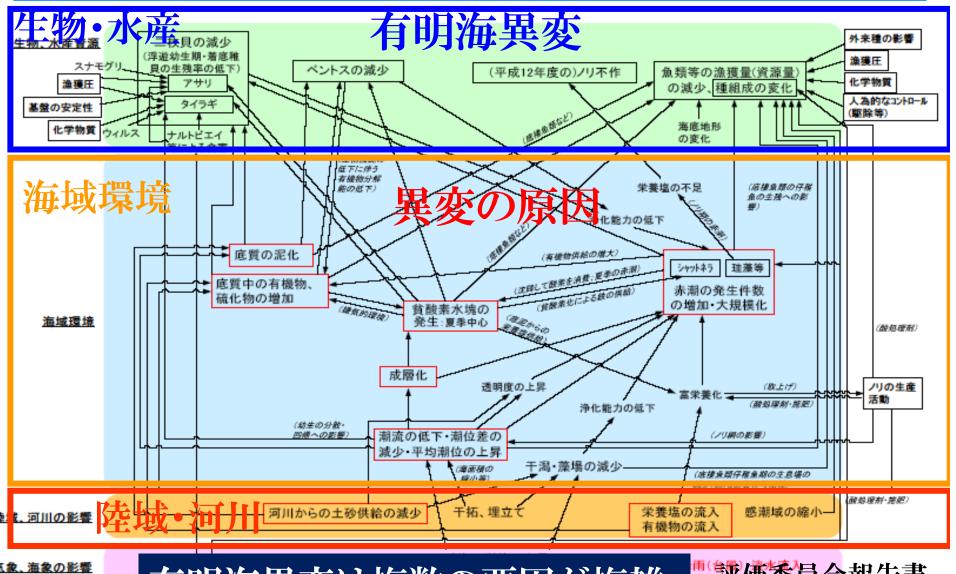
川養殖 カキ養殖(大浦) サルボウ

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)



気象、海象の影響

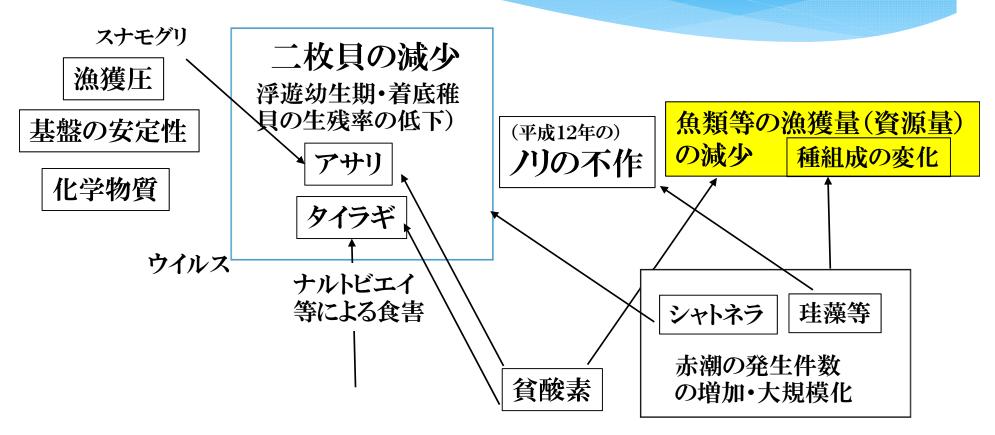
基本認識

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 評価委員会報告書

台風)」の影響を受ける項目である。

# 生物、水產資源

ベントスの減少



有明海における目標像

健全な環境場で、漁業と生物多様性・特異性が持続すること



# 魚類に関する環境省評価委員会報告書の認識

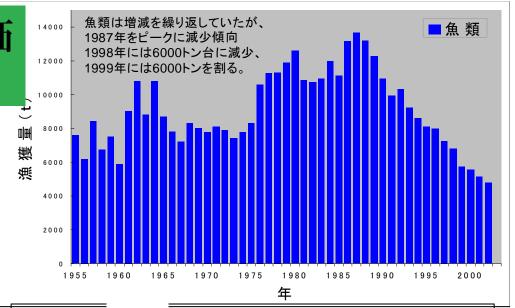
# 魚類の減少

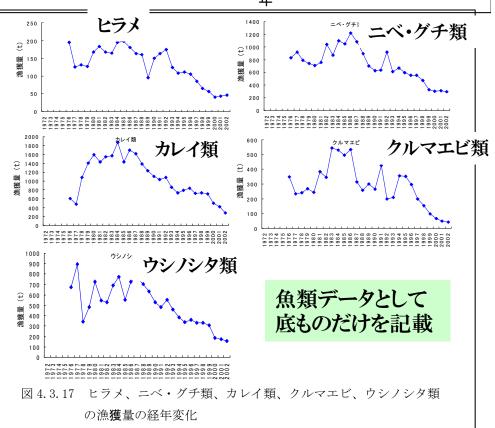
1987年をピーク(1万3千t台)に減 少傾向を示し、1999 年には6千t を割り込んだ

# 有明海の主要魚種の大半は底生種

# 貧酸素に弱い

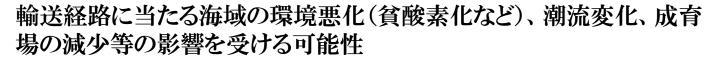
1980 年代後半から減少を続け、1990 年代後半に過去の漁獲統計値(1976 年以降)の最低水準を下回って減少

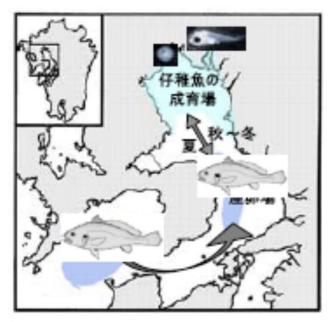




# ●魚類に関する環境省評価委員会報告書の認識

クルマエビ コウライアカジタビラメ シログチ 中央部若しくは奥部の深場で産卵 仔稚魚が湾奥部の浅海域で成育する





シログチの再生産機構



	建筑場	<b>宣教</b>	報急止切時構造
クルマエピ	С	5-10月	ĄΒ
ヒラメ	С	56 <b>月</b>	
アカシダビラメ	۸	6-8/4	A(成集より後 い)、着密は夏
コウライアガンタ ピラメ	С	3,4,11	AB
メイタガレイ	С	11~12月	
シログチ	С	6-8/4	٨
アカエイ	ĄΒ	7, 8月	ĄΒ

産卵場所と仔稚魚の生育場所

A:湾奥部と諫早湾



濁度が高い

プランクトンが泥粒子にくっついている

捕食者に見つかりにくい

# 有明海の代表的魚種

# コイチ

# 諫早湾の重要性

湾奥部と諫早湾で産卵 仔稚魚は湾奥部沿岸の浅海域から河口 域に多く分布

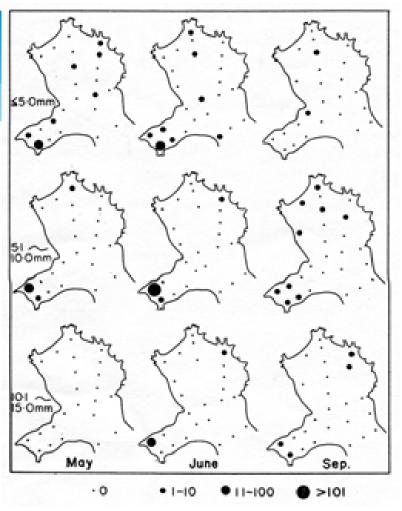
感潮域、河口域、干潟域の減少が 影響を及ぼす可能性

# エツ

# 湛水域の重要性

河口域、感潮域を仔稚魚の成育場として利用

取水による淡水域の縮小や、護岸構造物の設置、人為的な流量操作、採砂などが複合的に影響する可能性



コイチ仔稚魚の分布

# 資源の減少に関与する可能性のある要因

- (a) 生息場(特に仔稚魚の成育場) の消滅・縮小
- (b) 生息環境(特に底層環境や仔稚魚の輸送経路の悪化)



諫早湾締切の 影響を示唆 貧酸素、ベントスの減少→生息環境(餌も含め)悪化 仔稚魚が生息しにくい 潮流の変化→仔稚魚の輸送経路を変える

# その他の要因

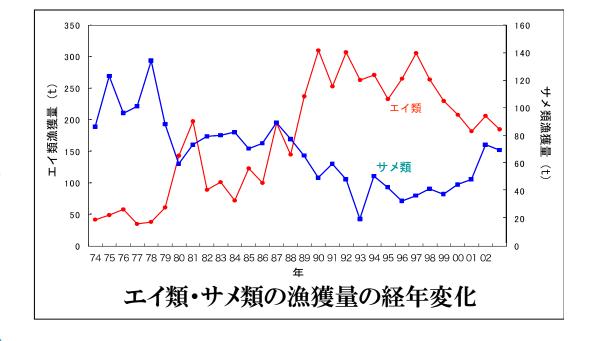
漁獲圧→漁獲圧が大きく増加 したとは考えにくい

ノリ酸処理剤→適正に使用され て

いれば、その影響は少ない

# エイ類の増加

競合する底棲魚類の減少、 捕食者であるサメ類の減少 水温上昇の影響



サメを駆除することに警告

シュモクサメはナルトビエイの天敵

# 東京湾

1960年頃二枚貝が最大→ほぼゼロ 魚類はほぼ一定

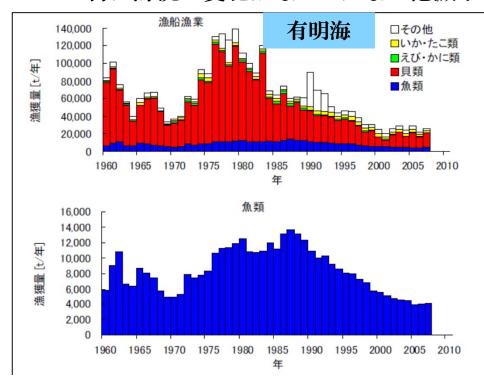
## 瀬戸内海全体

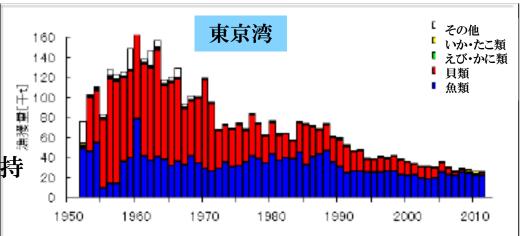
1980年頃魚類が最大→元の漁獲量維持 二枚貝は1990年代でほぼゼロ

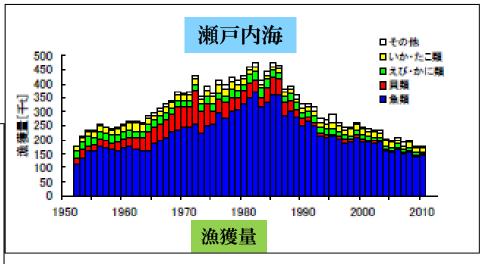
# 周防灘

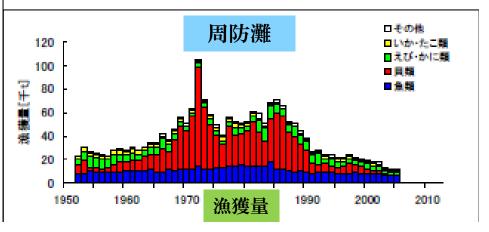
1970~90年頃二枚貝安定→ほぼゼロ有明海に類似

→特に海況の変化がないのになぜ絶滅?









# 佐賀県有明海水産振興センターは近年の漁業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

# 海面漁業・養殖業別生産量・生産額(図25)

生産額については、川類養殖が134億~236億円と、全体に占める割合が約80~95%と非常に高いことから、川類養殖生産の豊凶が、生産額の年変動の

主な要因となっている。

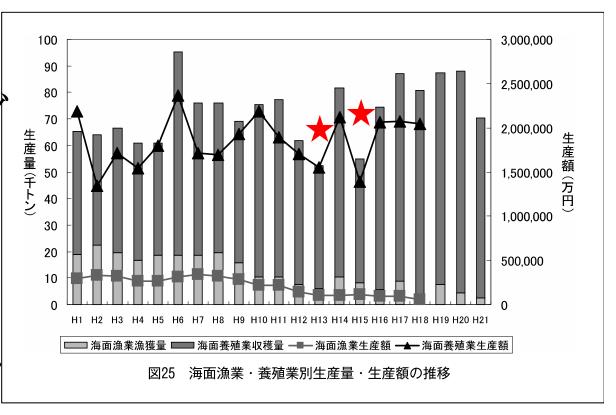
### 海面漁業

平成元~8年まで2万トン前後 平成21年には約2,500トンまで減少 平成元~9年まで30億円前後 平成18年には約6億円までに減少

### 海面養殖業

平成元年に約46,000トン 平成21年には約68,000トンにま で増加

生産額は平成2、4、13、15年に ノリ養殖の不振により減少したが、 200億円前後で推移



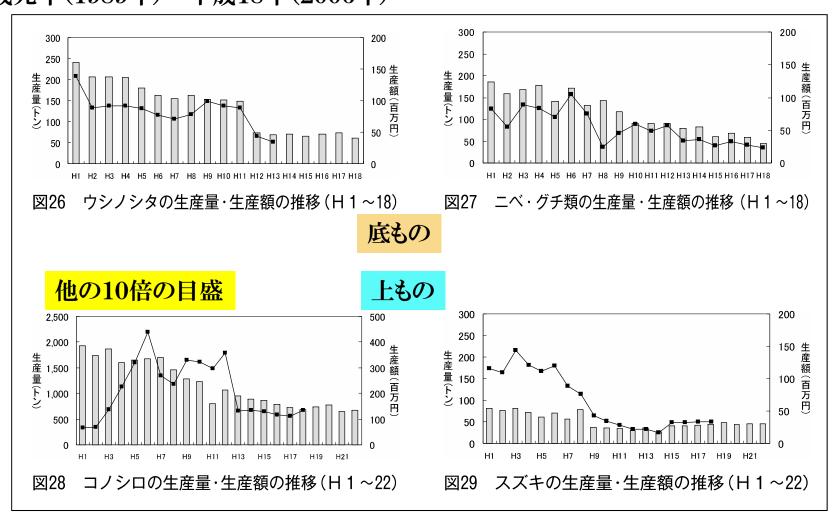
# 魚種別生產量•生產額

**ウシノシタ: コウライアカシタビラメ、デンベエシタビラベ→クチゾコ** 

ニベ・グチ類:シログチ、コイチ

クチゾコ・ニベ・グチ類→漁獲量と生産額が連動 コノシロ・スズキ→両者が連動せず(消費で決まる)

### 平成元年(1989年)~平成18年(2006年)



# 筑後中部魚市場(柳川市) 資料による有明海湾奥部の 水揚実態

### 有明水試の分析

コウライアカシタビラメ デンベエシ タビラメ メナダ アサリ コノシロ ス ズキ ヒゼンクラゲ →減少傾向

クルマエビ →変動が大きい

ガザミ イイダコ ボラ エツ →安定して漁獲

ビゼンクラゲ →増加傾向

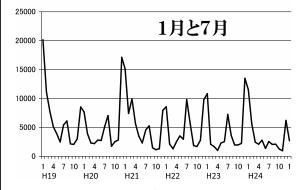


図38 コウライアカシタビラメの水揚げ量(単位:kg)

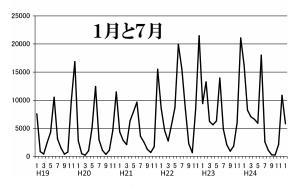


図39 デンベエシタビラメの水揚げ量(単位:kg)

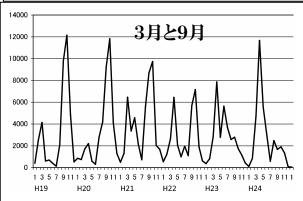


図44 ボラの水揚げ量(単位:kg)

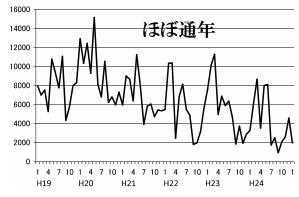


図45 メナダの水揚げ量(単位:kg)

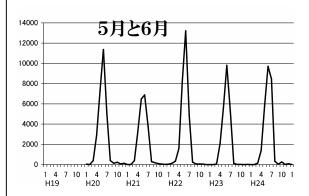


図46 エツの水揚げ量(単位:kg)

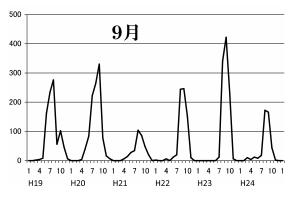


図47 クルマエビの水揚げ量(単位:kg)

# エビ類(芝エビが主力)

漁法の不統一 佐賀県→投げ網だけ許可 他県 定め無し (底引き アンコウ網)



4県で投げ網に統一 資源保護へ

# ヒゼンクラゲ

水揚げ量より売上額が重要 →販路(中国)が確保された

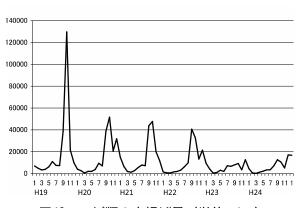


図48 エビ類の水揚げ量(単位:kg)

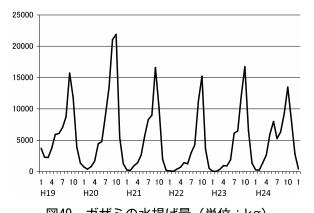
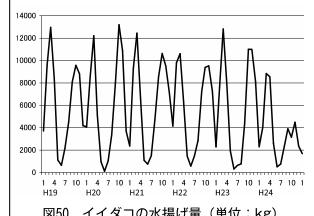


図49 ガザミの水揚げ量(単位:kg)



イイダコの水揚げ量(単位:kg)

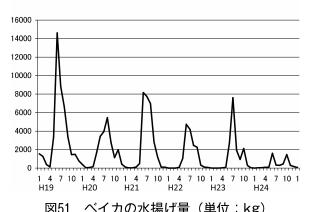


図51 ベイカの水揚げ量(単位:kg)

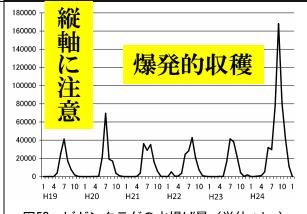
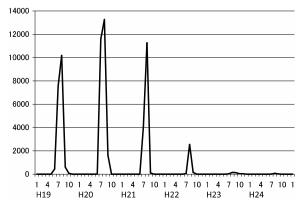


図52 ビゼンクラゲの水揚げ量(単位:kg)



ヒゼンクラゲの水揚げ量(単位:kg)

# 有明海には伝統的な漁法が伝承されてきた

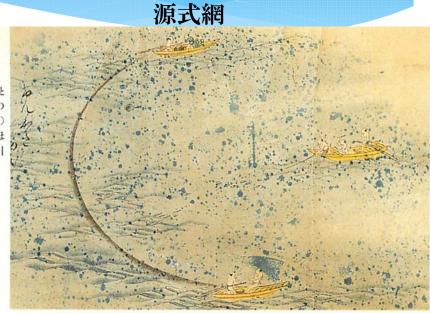
# FUKUOKA STYLE Vol.16 有明海大全

### ムツかけ



#### [げんしきあみ]

げんしき網は、代表的な流し網で、沖合を漁場とし、かつては盛んに行われていた。ただしこの図の 漁法はマキ網の一種であるコグリ(追い込み網) とも考えられる。2隻の舟で網を半円形に張り、ほかの舟が魚類を網に追い込んだところを網を引いた2隻の舟が網を包んで引き上げる



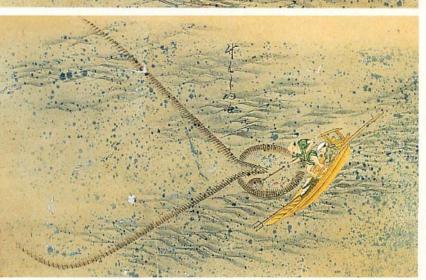


ワラスボかき

#### 【竹はじの図】

定置網の一種で、タカハゼ、ハジ網とも呼ばれる。 干潮時でも干潟とならないような沖合に、潮に沿っ て2000 ―4000本のはじ竹をV字形に立て並べ る。一辺の長さは200メートルにおよび、先端は4 00メートル程度開いている。根元部分(V字の項 点部分)はすき間を取り囲むように円く常に竹を立 てて「もどらず」の仕掛けたしてある。はじ竹の内側 にはいった魚は、潮のためうなりを立てている竹の 音に驚き、竹のすき間から逃げずに奥へ奥へと進 んでいく。竹の囲みの中に入った魚は、長柄の手 網(ウットイ)ですくいとるが、大型の魚はミツマタボ コで突きさして捕獲した

### 竹羽瀬

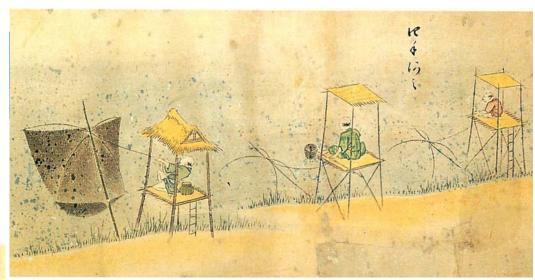


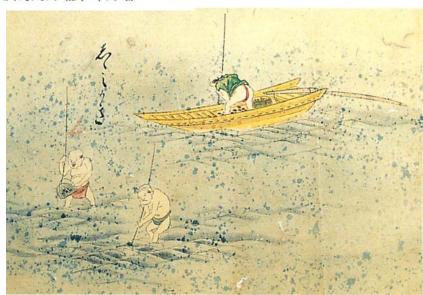
#### 【シジミかき】

長柄の先に笊(ざる)状のものを取り付けたシジミカキ。これでシジミを掻きとる。河口付近の塩分濃度の極めて低い汽水域での光景と思われる。描かれているシジミはヤマトシジミか

#### 【四つ手網】

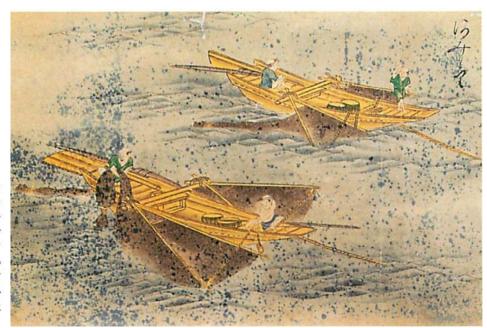
四つ手網は、ジブ(ジュブ)とも呼ばれる。竹ざおを X字形に組んで網を張り、支柱の先端に結わえ 付け、縄で上げ下げする。大型の四つ手網は、セ ビ(滑車)を上げ下げに利用する。佐賀県鹿島市 七浦の海岸に今も見かけるタナジブは海中に設 置され、長さ20一30メートルの細長い、桟橋で岸 とつながっている。海中に沈めた四つ手網に魚が 入ったころを見計らって引き上げるが、一度に多 くの漁獲は望めない。海のみならず小川や堀でも 利用された





#### [アミとり]

群集して浮遊するアミを捕る方法で、モジ網・モジコ網とも呼ばれる。主として河川の下流が漁場となっていて、群集してくる時は水面が赤くなるといわれる。三角形に組んだ竹枠に目の細かい網を張ったもので、網の奥行きは8メートル程度、竹枠の三角形の各項点から網を引き上げたり下ろしたりするようになっている。網の先はひもでくくってあるので、アミが入ると船の上から網の先端のひもを解いて取り出す。捕獲したアミはすぐ塩漬けにする



# 伝統的な漁法の最盛期は平成4,5年まで

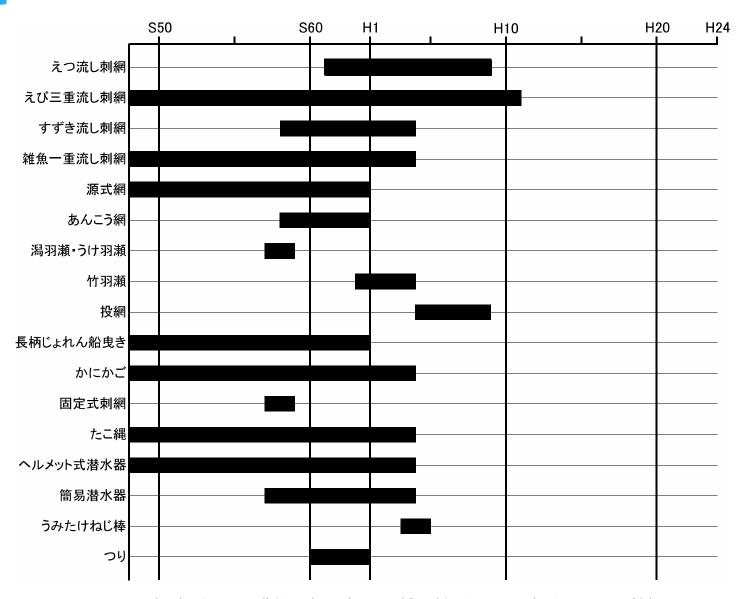


図63 各漁法の最盛期 (明確な回答が得られた漁法のみ記載)

# 漁船漁業でも十分な漁獲量があった時がある

表4 主な漁法と最盛期の漁獲量(1操業あたり)

類型		漁法	主な漁獲物	対平成24年比(最大)
流し刺網	1	えつ流し刺網	エツ	エツ 5倍(300~400尾)
	2	えび三重流し刺網	クルマエビ、シバエビ	エビ類 2.5倍(30kg)
	3	すずき流し刺網	スズキ	
	4	雑魚一重流し刺網		全魚種まとめて3倍以上(100kg)
流し網	5	源式網	クルマエビ、シロギス	クルマエビ5~6倍(60kg) シロギス(100kg)
固定式刺網	6	固定式刺網	ガザミ	ガザミ(50kg)
定置網	7	あんこう網	シバエビ、ワラスボ、ウナギ、エツ	シバエビ2倍(300kg)、ウナギ(10kg)
	8	こうもり網		
	9	潟羽瀬・うけ羽瀬	ワラスボ	ワラスボ(40kg)
	10	竹羽瀬	イカゴ、	全魚種まとめて5倍(400kg)
潜水器	11	ヘルメット式潜水器	タイラギ、クマサルボウ	タイラギ(100kg)
	12	簡易潜水器	ウミタケ	ウミタケ (150kg)
釣り	13	つり	スズキその他	全魚種まとめて(150kg)
その他の漁法	14	投網	コノシロ、シバエビ	全魚種まとめて3倍以上(3,000kg)
	15	長柄じょれん船曳き	サルボウ	サルボウ3~4倍(80kg)
	16	かにかご	ガザミ、イシガニ	カニ類2倍(50kg)
	17	たこ縄	イイダコ	イイダコ(200kg)
	18	うみたけねじ棒	ウミタケ	ウミタケ (1,000kg)

# 環境省有明海·八代海総合調查評価委員会報告書

# アゲマキ

佐賀県沿岸において、1909年(明治42 年に漁獲量1万4千tを記録したが、1920 年後半以降は1千t未満に減少

1980 年代には佐賀県西部海域から、 筑後川・矢部川・白川河口域にあり、八

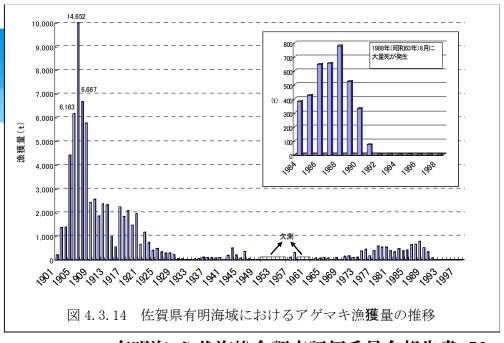
代海にも生息

1989年→780t 1993年→0t



わずか4年で絶滅

斃死個体からヒルナウィルスが検出されているが、現在の資源量が皆無のため、 斃死原因を特定するのは困難



#### 有明海·八代海総合調査評価委員会報告書p52

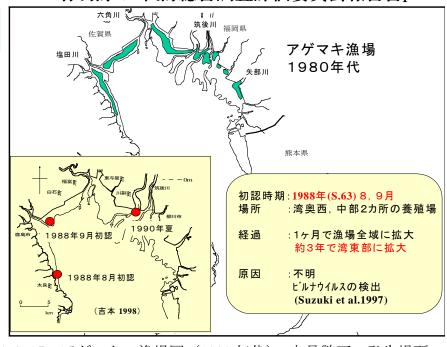


図 4.3.15 アゲマキの漁場図 (1980 年代)、大量斃死の発生場所

## 報告書以後の現状

# 有明水試

稚貝の育成→漁場での養殖成功

佐賀新聞ウェブ2014.6.07より

1980年代から生態研究 1996年には種苗生産技術を確立 2009年から稚貝を育てる実験 →これまでに419万個を11ヶ所に放流

大浦地先→放流で漁獲サイズ(7cm以上)

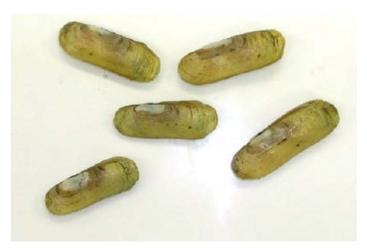
- →浮遊幼生を確認
- →12年度91.6キロ 13年度8.4キロ試験出荷

# 生育条件

浅瀬→塩分の高い沖合では死滅 潮位が2.5m~4mで潮に浸かる沿岸部が最適 底質の水分量が60%以下(穴が潰れないため) 細かいうねりが少ない



佐賀県水試職員がアゲマキ生育調査 太良町大浦地先



大浦地先のアゲマキ成貝

中西部沖の3ヶ所で生育実験

価格が期待できるので、市場に出回れば漁業資源としての価値は高い

# アゲマキ養殖に注目していた

### 有明海ぐるりんネット発刊「有明海」 有明海夢めぐり Vol.1 p12(2005)

# 地まき<mark>養</mark>殖で アゲマキを増やす。

有明海に流れ込む六角川下流の小城市芦刈町に、佐賀県有明水産振興センターはあります。有明海海域における水産業の調査研究や振興を図るために1992年に設置されました。特別研究員の大隈斉さんは「アゲマキ(和名アゲマキガイ)の人工種苗\*\*1技術を確立普及させるための研究をしています。アゲマキは有明海のような干潟に生息する二枚貝で、大切な水産資源の一つです。干潟に深く潜る性質があり、畑を耕すように干潟の奥に酸素を送る働きがあります」と語ります。

大隈さんは広島県の出身。佐賀県庁に入庁してはじめて 有明海に触れました。「6mの干満の差があると頭で理解し ていました。しかし、その現象を目の当たりにしたとき生 まれ育った広島の海と同じ海とは思えませんでした。私が 入庁した1988年はアゲマキの漁獲高が最高の年。しかし、 翌年から急激に減少し1994年には全く捕れなくなりました」

干潟から姿を消してしまったアゲマキを復活させるために佐賀県は1997年からアゲマキの人工種苗を大量に生産する技術の研究をはじめました。「実験室ではなんとか増やせますが、有明海の現場ではできていません。この研究は漁業者の協力なしではできません。アゲマキの殻を割らずにとるのは技が必要です。農林水産統計のアゲマキの欄に数字※2がのるくらいまでに増やして技の伝承にも貢献したいです」と大隈さん。



性質県有明水産振興センター 特別研究員 大 **隈** 斉さん *Hitoshi Ohkuma* 

私にとってアゲマキは子どものような存在です。 大きく育ってほしいと願いをこめながら有明 海に放します。水槽の中を元気に泳ぐ姿を 眺めていて飽きません。



アゲマキを10㎡あたり1万個のアゲマキの種苗をまきます。 1年ぐらい経過すると約5cmになり

「子どもたちにもおいしいアゲマキを食べてほしいと思います。そして、有明海の生態系にとって欠かせない生き物の一つです。地まき養殖\*\*3でアゲマキの復活に挑戦し続けます」

佐賀県有明水産振興センターのHP http://www.pref.saga.lg.jp/at-contents/ shigoto/suisan/ariakesenta/

※1アゲマキの稚貝を人工的に増やす技術。※2農林水産統計では漁獲量が全くない水産物には「一」の印が入っている。1994年からアゲマキは「一」が続いている。※3「地まき養殖」は二枚貝の養殖手法のひとつ。天然水域からとった稚貝、あるいは人工的に生産した稚貝を干潟に直接まいて、自然に成長させる。

# 復活したムツゴロウ 有明海の象徴的生物

生活誌

干潟に生息孔(最大延長5m、容積約5L) 活動時期4月~11月 他は暖かい日を除き籠もる 行動圏1m<sup>2</sup> 干潟表面の珪藻(潟花)を摂食 寿命約4年 5月1日から31日まで禁漁(佐賀県) ムツかけ漁 だかっぽ漁 雄の献身的子育て



写真提供:佐賀県有明水産振興センター

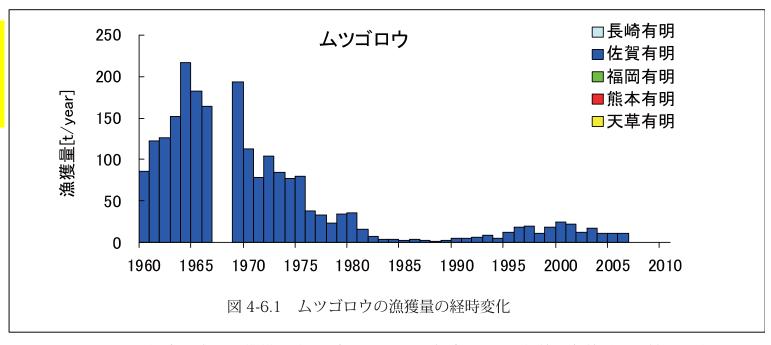
1964年 200tを越す漁獲量→→ 1985年頃 激減 最盛期の2%程度

韓国のムツゴロウとカップリング→成功→放流はせず 有明水試

禁漁区設定 (六角川河口よ り上流)



復活へ



出典:有明海再生機構平成 21 年度 干潟・浅海域における底質の物質循環に関する研究

# 子育てをするムツゴロウ

興味深い論文

Ishimatsu,A, Y.Hishida, T.Takita, T.Kanda, S.Oikawa,T.Takeda and K.H,Khoo, 1998. Mudskippers store air in their burrows(マッドスキッパーは巣穴に空気を貯蔵する). Nature, 391:237-238.

解説 「干潟の海に生きる魚たち」 東海大学出版会 10章 ムツゴロウとトビハゼ-愛すべき有明海の人気者 竹垣毅

NHK:「ダーウィンが来た」で紹介

### 卵保護行動

泥中の産卵室は空気が溜まっている →雄親が巣の外から口に含んで運んだもの

卵がふ化するまで7~10日
→頻繁に空気を巣の孔に運んでいる

卵は水中でしかふ化できない

雄親は卵がふ化するタイミングを間違えることなく、またふ化した仔魚が巣から泳ぎ出られるように、潮が満ちてきて巣が水没した後に空気を運び出す

状に持ち上げて左右にくねらせて 求愛する雄に雌が応じて巣の中に っても産卵せずにすぐに出てくる く、巣の構造なども評価して繁殖 る。

両種はいずれも泥干潟に巣穴を る.トビハゼの巣穴は開口部を2 (小林ほか、1971:図10-5)、ム でおり、開口部の数も多い、産身 で、トビハゼの卵はJ字の先端の トビハゼの巣穴の断面図

業に逆さまの体位で放精して卵を受精させていると思われている。 し、ムツゴロウとトビハゼにおいて、はたしてそのような産卵行! 能かどうかは疑問である。疑問とする理由については次項で説明・ いずれにしても、繁殖行動の研究におけるクライマックスとも! 奎卵行動が観察できないのはかなりもどかしく、いつかはこの目・ いと策を練っているところである。

#### ) 卵保護行動

同種の繁殖行動で最も興味深い特徴は、卵が空気中で育ち、水中 天井に産みつけられたムツゴロウの卵

### 「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

# ムツゴロウの分布実態調査

## 平成24年8月に調査(16年ぶりの調査)

## 平均密度は14.6尾/100m<sup>2</sup> (全80地点)

過去の調査時の平均密度 2.0尾/m<sup>2</sup>の7.4倍

東部域: 23.2尾/100m<sup>2</sup> 西部域: 16.7尾/100m<sup>2</sup> 六角川: 11.3尾/100m<sup>2</sup> 中部域: 10.0尾/100m<sup>2</sup> 南部域: 5.7尾/100m<sup>2</sup>

地点18(東与賀)は、81.9尾/100m<sup>2</sup>

平成24年現在の資源量は、この30数年の中では最も多い

ムツコ ゛ロウ保護策、漁業者 数の減少による漁獲圧減少等 によるものと考えられる。

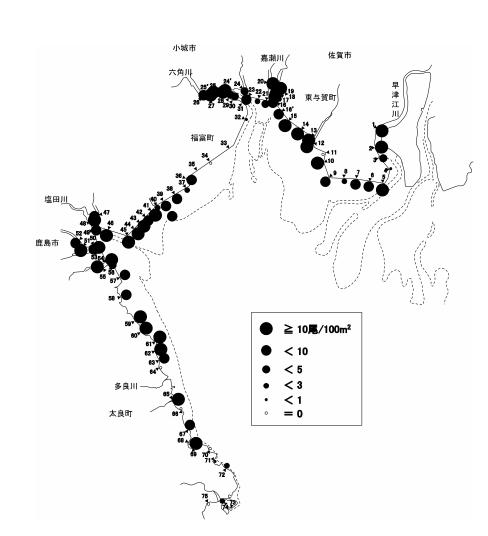
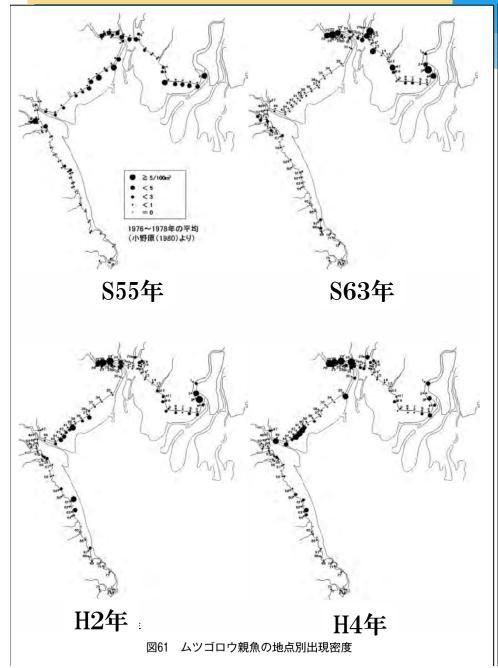
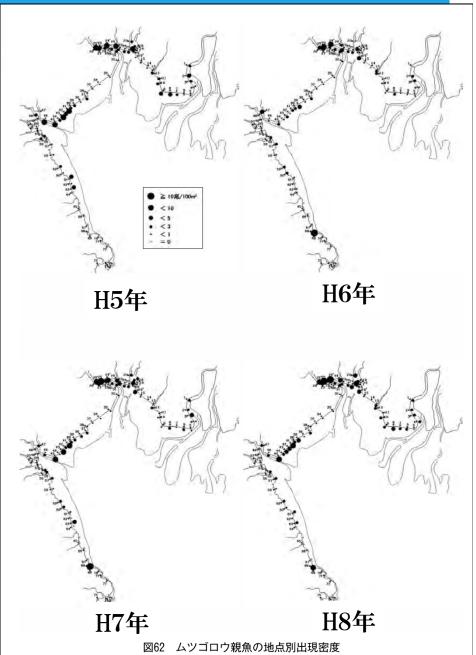


図60 ムツゴロウ親魚の地点別出現密度(H24年)

# 過去の調査における出現密度



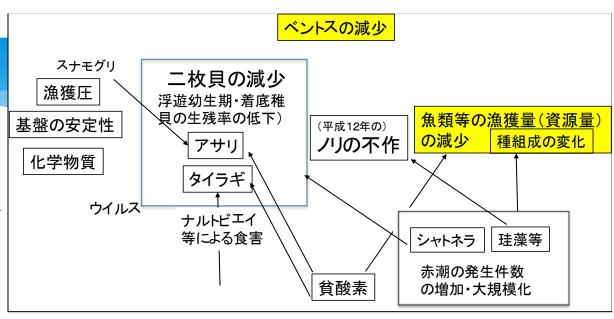


# ベントス

<u>基質に生息する生物の総</u> <u>称</u> (二枚貝を含む)

マクロベントス: 0.5~1mm以上

環境省有明海·八代海総合 調查評価委員会報告書pp.56



- 1. 古賀秀昭(1991): 有明海北西海域の底質及び底生生物, 佐賀県有明水産試験場研究報告,13 号, pp.57-79
- 2.大隈斉, 江口泰蔵, 川原逸朗, 伊藤史郎(2001): 有明海湾奥部の底質及びマクロベントス, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 20 号, pp.55-62

菊池泰二委員(九大名誉教授)が報告

「佐賀の有明水試はすごいですね」

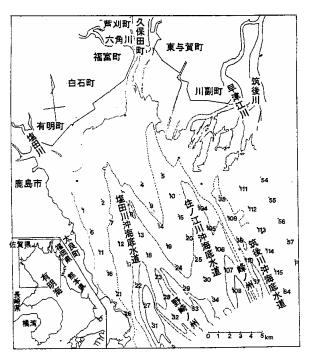


図 48 調査地点:有明海北西部の底質環境と底生動物

# 生物調査

豊か:種類が多く、数が多いこと

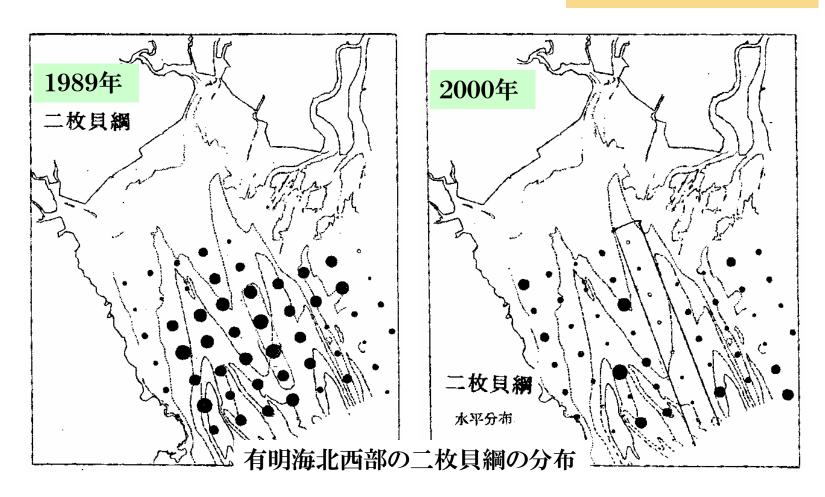
1989年夏期 3,947個体/m<sup>2</sup>

種数: 多様性の指標

個体数: 量の指標

2000年夏期 1,690個体/m<sup>2</sup>

二枚貝の減少 多毛類、甲殻鋼は増加



チョノハナガイとシズクガイは、殻長15mmほどに成 長する殻の薄い小さな貝 泥分率の高い汚濁が進 んだ水域に多く、有機汚染の程度を表す指標種

チヨノハナガイ シズクガイ→ 両年で優占種

- →1989最優先種
- →2000年大きく減少

ホトトギスガイ: 外来 アサリと競合



ホトトギスガイ

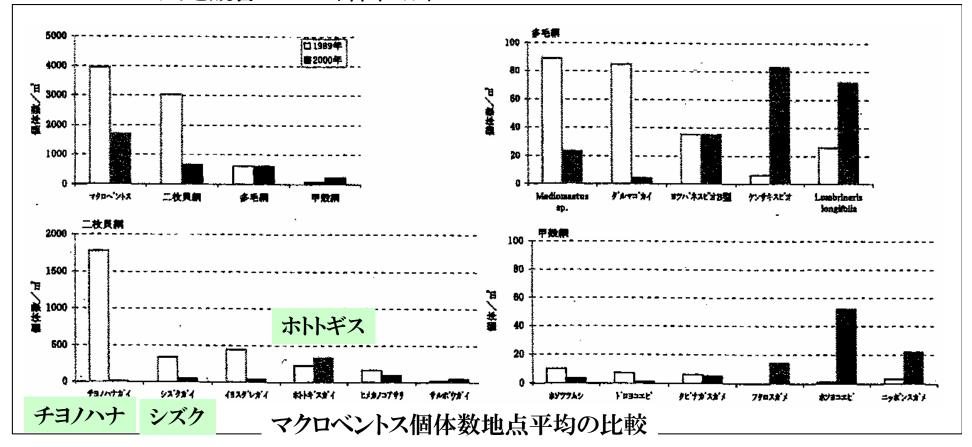




シズクガイ

チヨノハナガイ

多毛類:ダルマコ ゛カイが減少し、ケンサキスピオ、カタ マカ ゛リギボシイソメが増加傾向



# ベントス調査と同時に底質も調べていた

# 2000年は有明海北西部で泥化と富栄養化が見られた →また、夏期に貧酸素の発生も報告されている

表 4.3.3 底表泥の属性(1989年夏季と2000年夏季)

項目	1989年8~9月	2000年9月
Md φ 7 以上の微細泥地点数	11 地点	19 地点
泥分率 70%以上の地点数	18 地点	23 地点
焼却減量 10%以上地点数	17 地点	27 地点
総硫化物量0.5mg/g 乾泥以上の地 点数	9 地点	13 地点

# マクロベントスと 底質環境との関係

マクロベントスの 総個体数・種数・種多様度指数



強熱減量(I.L) 酸揮発性硫化物(AVS) 泥分 中央粒径値(Md<sub>o</sub>)

	I.L	AVS	泥分	Md φ
総個体数	-0.400	-0.399	-0.470	-0.450
種数	-0.671	-0.633	-0.712	-0.691
種多様度指数H(s)	-0.600	-0.542	-0.543	-0.527

すべて危険率1%で有意

マクロベントス(個体数、種数、多様性)と底質との相関(2000 年調査)



負の相関(値が大きくなるとマクロベントスが減る)

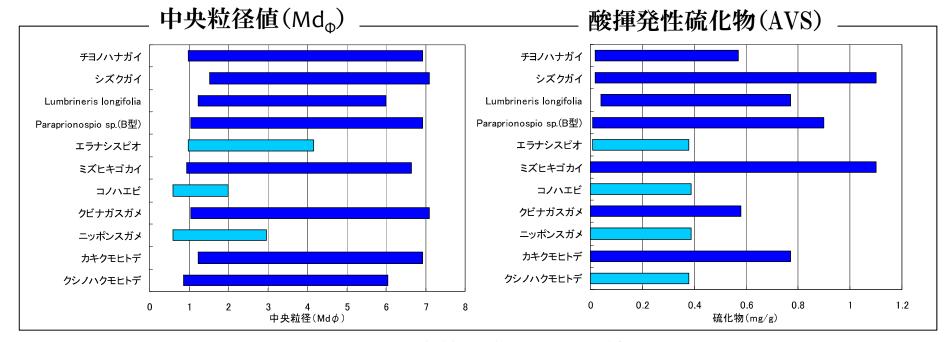
# 指標生物の出現範囲

エラナシスピオ、コノハエビ、ニッポンスガメ→出現範囲が狭い(砂質で硫化物濃度低い) シズクガイ、ミズヒキゴカイ→ 硫化物耐性が高い

エラナシスピオ、コノハエビ、ニッポンスガメ、クシノハクモヒトテ

**7大八小小工小儿工21代)、** 

有明海北西部(湾奥部)においては、底質の泥化、有機物・硫化物の増加、貧酸素化がマクロベントスの生物量及び種の多様性(生息できるマクロベントスの種類の制限)を減少させる要因となっている可能性がある



マクロベントス個体数地点平均の比較

# 2000年以降の 底生生物調査

資料:環境省(2005)「平成 16 年度有明海·八代海水 環境調査報告書」

# 合計個体数

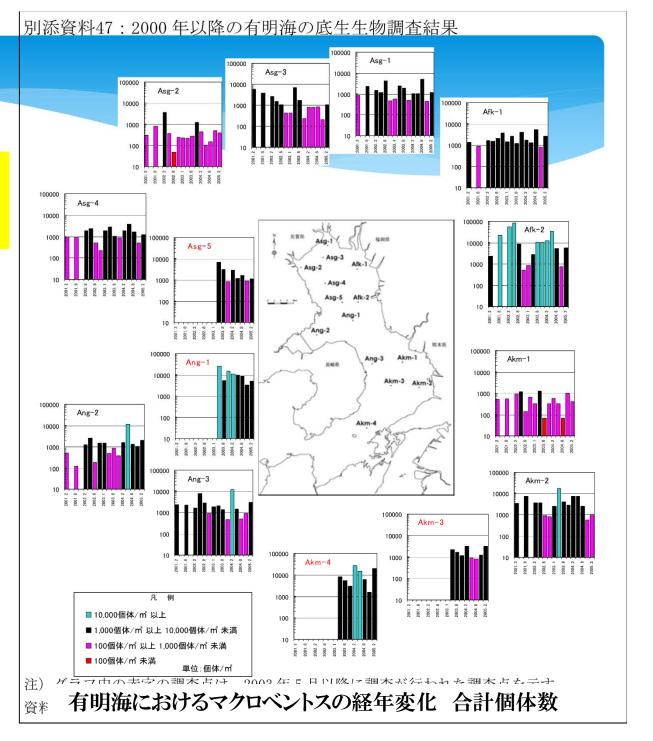
縦軸が対数目盛で あることに注意

緑:10000個/m<sup>2</sup>以上

黑:1000個/m<sup>2</sup>以上

桃:100個/m<sup>2</sup>以上

赤:100個/m<sup>2</sup>未満



# 合計質重

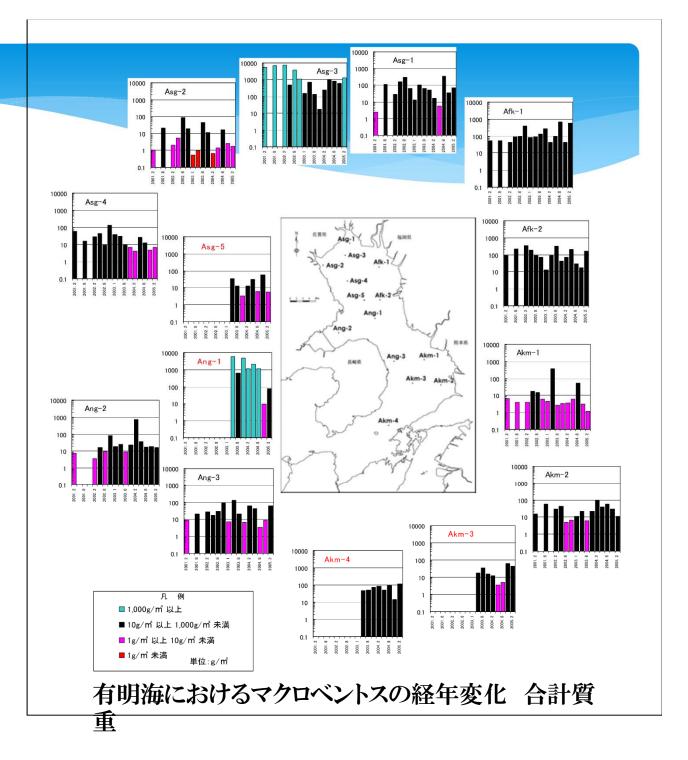
# 縦軸が対数目盛で あることに注意

緑:1000g/m<sup>2</sup>以上

黑:10g/m<sup>2</sup>以上

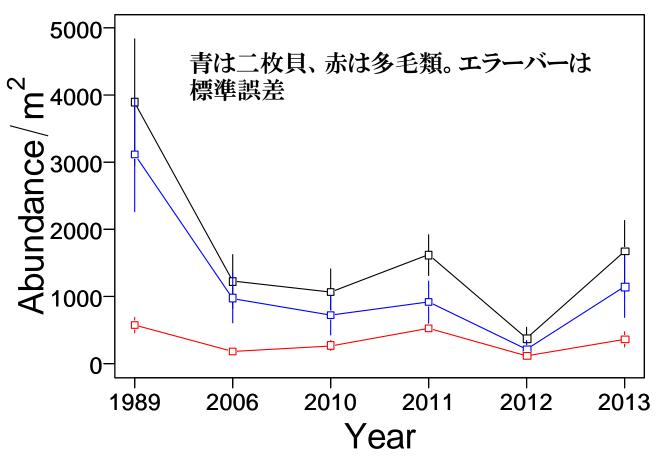
桃:1/m²以上

赤:1個/m²未満

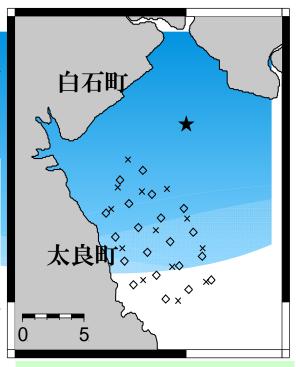


# 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター

平成25年度 有明海再生機構受託研究報告書

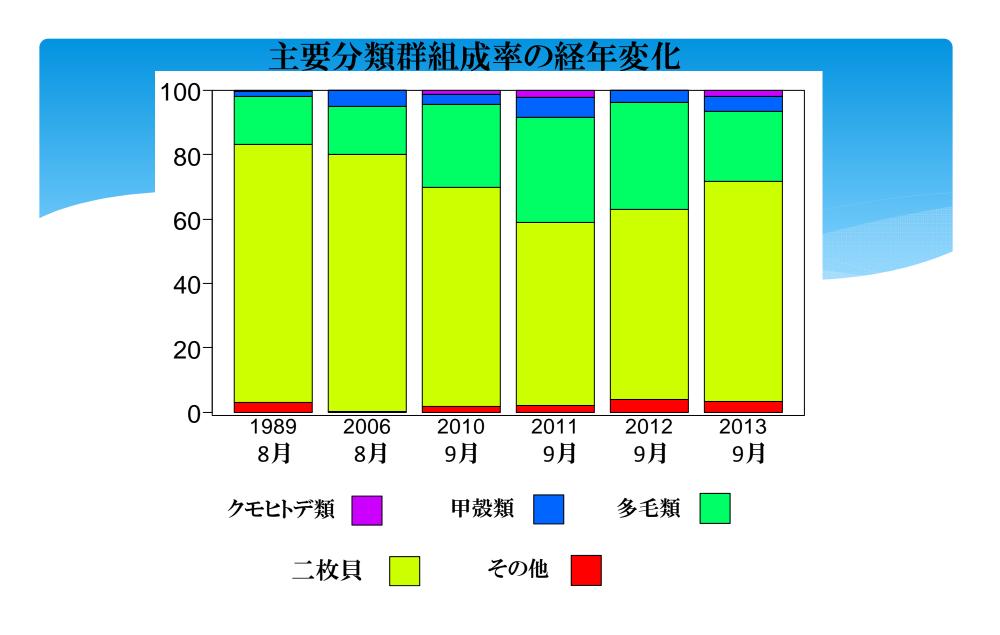


1989年当時にくらべ現在は密度が大幅に低下 二枚貝の動態によるところが大きい

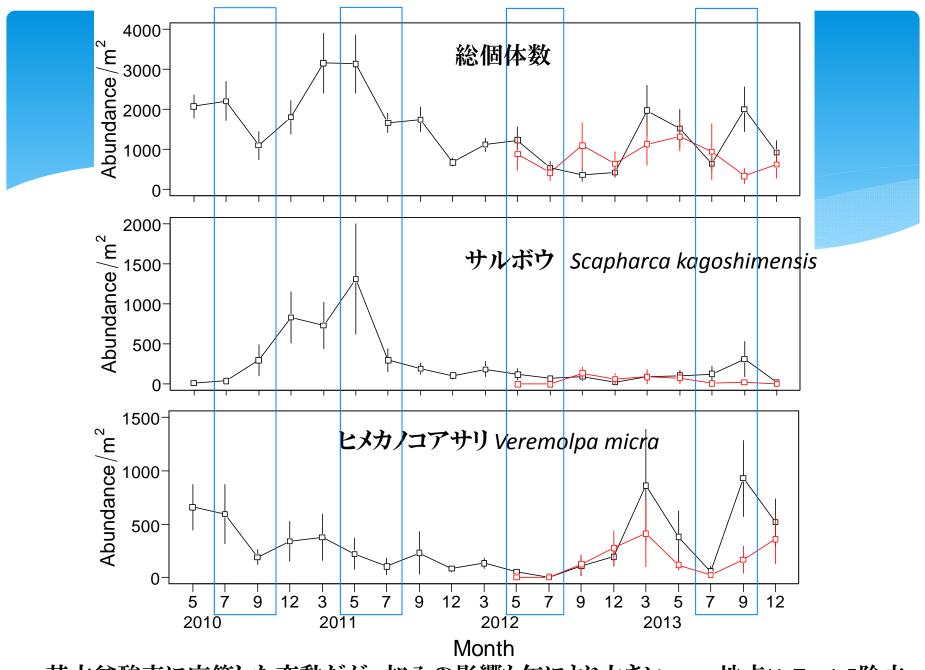


1989年(◇)および2006年 以降(×)の調査地点

比較対象データ 1989年8~9月データ (古賀1991) 2006年8月データ 2010~2013年9月データ

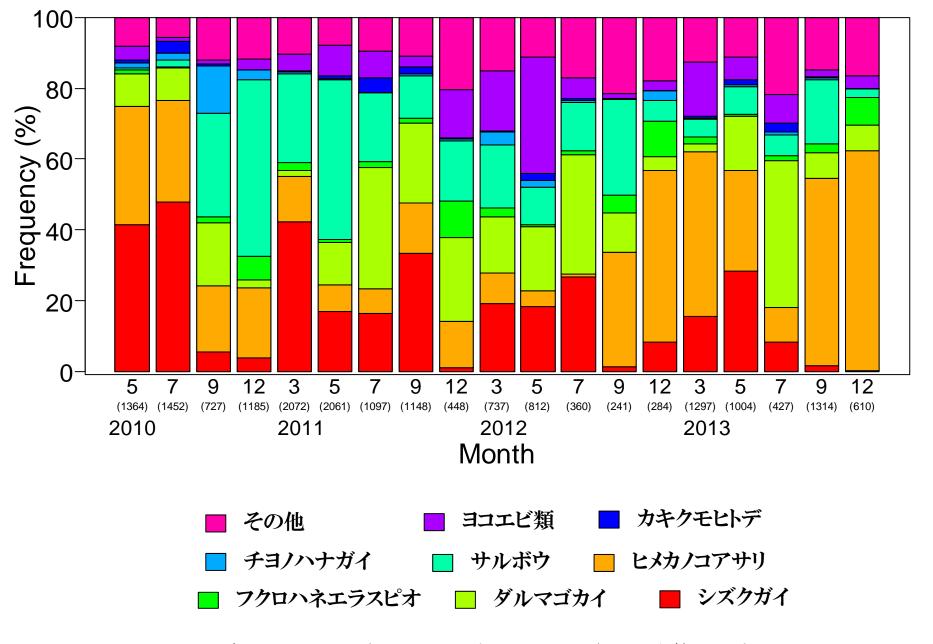


多少の年変動はあるが、過去と大差なし

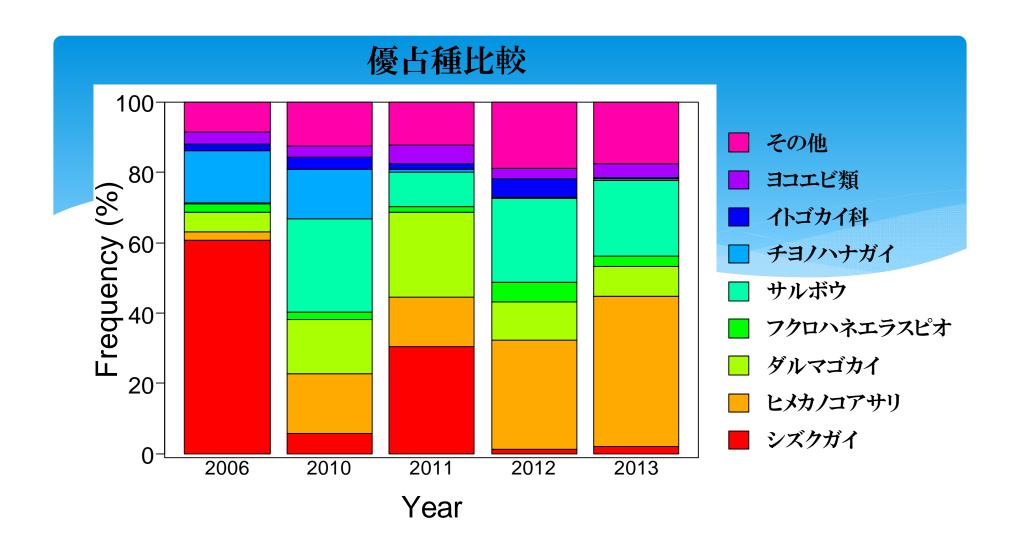


基本貧酸素に応答した変動だが、加入の影響も年により大きい

地点U, Tw, Is5除去



2013年も大型種が少なく、小型種が群集の中心



構成種に大きな変化はないがサルボウやヒメカノコアサリは過大評価だった!?

# 底生生物のまとめ

- ・現在のベントス群集は生活史特性の短い小型種が優占する
- ・底質は安定しており、貧酸素水塊の発生と対応した個体数変動
  - →毎年の貧酸素水塊による影響で群集構成種の小型化
- ・順位の変動はあるが、優占種構成に大きな月・年変動はない。
  - →個々の種の生活史特性による規則的変動と貧酸素による攪乱 タイミングや加入の不規則な変動が順位の変動を引き起こす
  - →2010年以降と同様の状態が継続
- ・現在でもベントス密度は1989年当時に及ばない。

# 有明海の生き物を知る書籍

# 干潟の海に生きる魚たち

有明海の豊かさと危機

日本魚類学会自然保護委員会編 田北 徹·山口敦子責任編集

# 有明海の生きものたち

干潟・河口域の生物多様性

佐藤正典 編

# 豊穣の海・ 有明海の現状と課題

日本水産学会監修 大嶋雄治 編











恒星社厚生閣

ご清聴ありがとうございました