

## 有明海の有用二枚貝類に係る これまでの検討状況のとりまとめ（たたき台）

生物・水産資源・水環境問題検討作業小委員会

### 1. 情報の収集

本委員会では、有明海の有用二枚貝類のうち、特にタイラギ、サルボウ、アサリの3種に関わる情報について独立行政法人水産総合研究センター及び有明海沿海県の水産研究機関が実施した調査・研究の成果を中心に収集を進めた。

### 2. 整理・分析の方針

本小委員会では、タイラギ、サルボウ、アサリについて、現況における問題点の抽出を行うとともに、今回新たに収集した情報を基に抽出した問題点に対して、H18年の委員会報告で提言された複数の原因・要因を再評価していく方法で整理・分析を進めた。

また、今後の具体的な対策の検討、再生目標等の策定に役立てるために、タイラギ、サルボウ、アサリについて、漁場利用状況等を考慮した海域に区別して、整理・分析結果をまとめることとした。

なお、上述の3種以外の二枚貝類については、

- ・ ハマグリ、アゲマキは、当面、小委員会での個別検討を見送る
- ・ カキについては、水質改善効果への寄与に着目し、有明海の有用二枚貝類の後の優先検討項目である「赤潮」、「貧酸素水塊」の検討の際に取り上げる
- ・ クマサルボウ、ウミタケ等その他の有明海特産の二枚貝類については、海域再生対策小委員会での生物生態系分野での検討結果から、水産資源としての観点での対策、検討が必要とされた場合に本小委員会で取り上げる

こととした。

### 3. 個別検討結果

#### (1) タイラギ

過去からの漁場利用状況やその他の生息可能域を含めると「有明海東部海域」、「有明海西部海域」、「有明海湾奥干潟域」、「諫早湾」、「有明海中央

部以南」の5海域(図1)に分けられる。このうち、今回は有明海東部海域、有明海西部海域、有明海湾奥干潟域について、現況の生息状態、生息環境、問題点、問題点の原因・要因を基に整理した。諫早湾は、1993年以降漁業が行われておらず、評価に必要な情報が得られなかったため、今回の評価対象から除外した。有明海中央部以南については、過去現在を通してタイラギ漁業は行われておらず、現時点で一切情報がないものの、主要生息域への幼生供給源等として期待される海域と位置づけた。

① 過去からの資源動向、2006(H18)年～2012(H24)年の生息状態、生息環境等について

- タイラギは、卓越年級群を含む3以上の年級群により維持されてきた(図2、図3)。ただ2000(H13)年以降は立ち枯れへい死等により卓越年級群が形成されなくなるなど、資源量は激減傾向である(図4)。
- 2008(H20)年発生群は、浮遊幼生密度及び西部海域を中心とした稚貝分布密度が高密度で、かつ、成長速度も良好であったことを確認(図5①②、図6)。これらを考慮すれば、2008(H20)年発生群は、卓越年級群であったと判断される。
- 直近の2012(H24)年は、東部海域・西部海域とも成貝生息密度が、2005(H17)年以降、7年振りに極めて少ない(図7)。

② 有明海東部海域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 稚貝発生量に大きな年変動がある(図5)ことに加えて、H18年の委員会報告で指摘された「立ち枯れへい死(5～8月頃や秋季に生じる成貝の大量死)」が、2006(H18)年以降でも、2008(H20)年、2011(H23)年にも発生していることを確認(表1)。
- 立ち枯れへい死の原因・要因について、基礎生産力<sup>\*1</sup>(特に浮遊ケイ藻)の低下による冬季～夏季にかけての餌不足(図8①②)、濁り<sup>\*2</sup>による摂餌障害(図9)、さらには硫化水素など底質中の有害物質の影響(引用文献2)等、複数要因が複合的に関与している可能性について推察。

③ 有明海西部海域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 底質の泥化(細粒化)は、着底直後の稚貝の生残率を低下させると推察(図10)。ただし、H18年の委員会報告で指摘された「底質の泥化」について、2000年の調査結果以降の高泥分域の拡大は確認されず(図11、図12)。

- 泥分率が高い底質条件ではタイラギ稚貝の生息密度が低下する負の関係が認められるものの、底泥表面に 0.1mm 以上の基質（貝殻片や砂粒・小石等）が存在（図 13）すれば生残率の低下は軽減でき、浮泥<sup>\*3</sup>によって着底基質が覆われることが幼生の着底を阻害している可能性が高いと推察（図 13、図 14、図 15①②）。
- 2008 年以降も、貧酸素状態<sup>\*4</sup>を観測（図 16）後に生残率が急激に低下する傾向が確認されており（引用文献 2）、底層の貧酸素化が当該海域の生残率低下の主因であることを確認。

#### ④ 有明海湾奥干潟域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 沖合域に比べると貧酸素の影響を受けない。また、湾奥干潟域のタイラギは付着藻類を中心に利用していると推察される（図 17）ため、餌料環境も安定している等、総合的には、有明海におけるタイラギ主要生息 3 海域の中で、最も安定していると推察。

#### ⑤ 現況の問題点、問題点の原因・要因等のまとめ

- 上記①～④を中心に現況の問題点および問題点の原因・要因等を海域別にまとめた（図 18：関係図 1～3）。
- H18 年の委員会報告で指摘された「ウイルス感染」、「寄生虫」は、生残率低下の一要因であるものの、取り組むべき項目としては優先順位が低い（引用文献 3、引用文献 4）。「ナルトビエイ等による食害」も、ナルトビエイの駆除が続けられているが、最近は駆除量が減少してきている（図 19）状況等を踏まえれば、今後は重要性が低いと判断。シヤットネラ属プランクトンは生残率低下の直接要因でないと推察（引用文献 5）。

#### ⑥ 今後の検討の進め方について

- 直近のタイラギ生息状況は、同種を漁獲する主たる漁業である潜水器漁業を 7 期ぶりに休漁を判断せざるを得ないところまで悪化。特措法の目的である水産資源の回復等による漁業の振興という観点を勘案すれば、タイラギについては、「漁業をできる限り維持しながら、効率的かつ計画的に回復させる」ことが必要。次の 2 つの視点に基づいて、情報の収集、整理、分析について、重点化しながら進める。

#### < 2 つの視点 >

- 「漁獲対象となる成貝の確保」

(重点事項)

- ・潜水器漁業の当面の有望漁場である東部海域における「立ち枯れへい死」の原因・要因の特定（冬季～夏季の餌不足、濁りの影響、底質中の有害物質等）及び対策の検討

- 「有明海全域を対象とした資源の回復、安定維持」

(重点事項)

- ・資源を回復させるための母貝集団および浮遊幼生供給ルート of 解明と母貝場及び着底場の保護並びに環境改善。
  - ・海底の濁りの原因となる浮泥の分布・動態把握、影響評価及び発生抑制・影響回避等対策の検討（※）
  - ・貧酸素水塊発生抑制対策、貧酸素水塊被害回避（避難等）対策（※）
- ※は、海域再生対策検討作業小委員会からも情報を求めながら検討を行う。

(2) サルボウ

過去からの漁場利用状況やその他の生息可能域まで含めると「有明海西部海域」、「有明海東部海域」、「有明海中央部以南および諫早湾」の3海域に分けられる。このうち、今回は有明海西部海域及び有明海東部海域について現況の生息状態、生息環境、問題点、問題点の原因・要因を基に整理した（図 20）。「有明海中央部以南および諫早湾」についてはサルボウを対象とした漁業は行われておらず情報もほとんど無いため、今回の対象から除外した。

①過去からの資源動向、2006（H18）年～2012年の生息状態、生息環境等について

- 傾向としては資源の減少傾向が見て取れるが、タイラギ、アサリといった他の有用種に比べると減少度合いは軽度（図 21）。
- 2011（H23）年に有明海東部海域・有明海西部海域で秋季に大量へい死が発生。

②有明海西部海域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 貧酸素水塊発生による夏季の大量へい死が、生残率減少の主因であることを確認（図 22）。
- 局所的には、陸域からの淡水流入による塩分低下がへい死要因。冬季には、低水温によるろ水量の低下、餌料発生量減少による肥満度低下が、生残率減少に影響を及ぼすと推察（図 23）。

### ③有明海東部海域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 2011（H23）年に大量へい死の状況が確認されたものの、当該年以外では、比較的安定した資源量を維持。2011年の大量斃死は、冬季の低水温によるろ水量の低下、餌料発生量減少による肥満度低下が、生残率減少に影響を及ぼしたと推察（図23）。

### ④現況の問題点、問題点の原因・要因等のまとめ

- 上記①～③を中心に現況の問題点および問題点の原因・要因等を海域別にまとめた（図24：関係図4～5）。
- H18年の委員会報告で指摘された「ナルトビエイ等による食害」は、ナルトビエイの駆除が続けられているが、最近駆除量が減少してきている状況（図19）等を踏まえれば、生残率低下の一要因であるものの、重要性は低い。シャットネラ属プランクトンは生残率低下の直接要因でないと推察（引用文献6）。

### ⑤今後の検討の進め方について

- サルボウ資源は、タイラギ、アサリに比べると、漁獲量の落ち込みは軽度であるものの、盛期に比べると資源は低レベルで推移。また、有明海西部海域では夏季に発生する貧酸素水塊により生残率の急激な低下が確認されるとともに、2011（H23）年には、有明海西部・有明海東部海域両海域で、餌料不足等複合要因によるとみられる生残率低下が確認されるなど、資源維持の観点で課題を確認。このため、同種については、生残率低下リスクの改善や資源の維持、管理を図るための情報の収集、整理、分析を重点的に進める。

#### （重点事項）

- 貧酸素水塊発生抑制対策、貧酸素水塊被害軽減・回避対策（有明海西部海域）（※）
- 冬季～夏季の餌不足の原因・要因の特定及び対策（有明海東部海域）（※）
- 資源を維持・管理するための母貝集団及び稚貝供給ルートの解明と母貝場及び着底場の保護並びに環境改善。（有明海全域）

※は、海域再生対策検討作業小委員会からも情報を求めながら検討する。

### （3）アサリ

過去からの漁場利用状況やその他の生息可能域を含めると「熊本沿岸浅海域」、「有明海湾奥干潟域」、「諫早湾」、「有明海中央部以南」の4海域に

分けられる。このうち、今回は熊本県沿岸浅海域、有明海湾奥干潟域、諫早湾について現況の生息状態、生息環境、問題点、問題点の原因・要因を基に整理した（図 25）。他方、「有明海中央部以南」ではアサリ漁業はほとんど行われておらず情報も無いことから、今回の対象から除外した。

①過去からの資源動向、2006（H18）年～2011（H23）年の生息状態、生息環境等について

- 着底稚貝の発生が資源量に大きく影響するなど（引用文献7）、資源変動の大きな種。
- 有明海奥部海域（福岡県）及び熊本沿岸浅海域では、2003（H15）年～2007（H19）年の間、資源は増大一時的に増大したが、その後は低迷（図 26）。

②熊本沿岸浅海域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 資源量が増大した2003（H15）年～2007（H19）年に見られたような良好な秋期の幼生発生、稚貝着底が急激に減少しており、資源状況の低迷を引き起こしていると推察（図 27）。特に緑川河口干潟は有明海における主要な浮遊幼生供給源である可能性。
- 産卵親貝の肥満度低下（図 28）が確認されており、幼生発生量の低下に影響していると推察。この要因の一つとして、プランクトン沈殿量の低下（図 29）が確認されていることから、秋季～春季の餌不足が推察。局所的、一時的な障害として、浮泥の堆積による浮遊幼生の着底障害や、ホトトギスガイの繁殖による稚貝の成長阻害、底質環境の悪化を確認。

③有明海奥干潟域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 熊本沿岸浅海域からの浮遊幼生供給量の減少が生産量低下に大きく影響している可能性。
- 昨年7月の九州北部豪雨による土砂堆積及びその影響によると思われる生残率の低下を確認（図 30）。

④諫早湾の現況の問題点、問題点の原因・要因等について

- 諫早湾海域では、泥質干潟を覆砂し、同場所にアサリを移植する等によりアサリ漁場が形成されている。夏季の貧酸素水塊の進入（引用文献8）、低塩分（引用文献9）が生産量低下に大きく影響。
- 秋季～春季の餌不足（＝基礎生産力の低下）によると推察される成長

不良を確認（図 31）。

- 局所的、一時的な障害として、ホトトギスガイの繁殖による幼生の着底障害、底質環境の悪化を確認。

⑤ 現況の問題点、問題点の原因・要因等のまとめ

- 上記①～④を中心に現況の問題点および問題点の原因・要因等を海域別にまとめた（図 32：関係図 6～8）。
- H18 年の委員会報告で指摘された「ナルトビエイによる食害」について、熊本沿岸浅海域を中心に局所的に大きな影響を及ぼしている。シヤットネラ属プランクトンはアサリの生残率低下の直接要因でないと確認（引用文献 10）。
- H18 年の委員会報告で指摘された「過剰な漁獲圧」については漁業者への資源管理指導の徹底が図られていることを確認。
- H18 年の委員会報告で指摘された底質の細粒化は、その後の進行は確認されていない。一方、熊本沿岸浅海域及び有明海奥干潟域ではアサリの着底への影響は依然として続いていると考えられる（引用文献 11、引用文献 12）。

⑥ 今後の検討の進め方について

- アサリについては、特措法制定以降、覆砂による着底基盤の整備が推進されてきたことから、タイラギ、サルボウに比べ、漁場の底質は安定。このため、同種の資源の回復には、近年低迷している幼生発生量を増大・安定させるための対策検討が重要。これまでの検討結果で、秋季～春季の餌不足（＝基礎生産力の低下）が原因とみられる成長不良により幼生発生量の低下が生じていると推察されていることから、秋季～春季の餌不足の原因・要因の特定、改善対策について情報の収集、整理、分析を重点的に進めることが必要。また、主要な母貝群の所在や幼生供給ルート of 解明も鍵となる。
- 諫早湾では、餌不足の改善の他、夏季の貧酸素水塊発生対策についての情報の収集、整理、分析も生残率向上のためには不可欠である。

（重点課題）

- 秋季～春季の餌不足の改善対策
- 資源を回復させるための母貝集団および浮遊幼生供給ルートの解明と母貝場および着底場の保護並びに環境改善。
- 貧酸素水塊発生抑制対策、貧酸素水塊被害軽減・回避対策（諫早湾）

(※)

※については、海域再生対策検討作業小委員会からも情報を求めながら検討を行う。

#### (4) 個別検討結果から見えてきた有明海における有用二枚貝類回復に向けた共通課題

① 餌不足（＝基礎生産力の低下）と貧酸素水塊の発生有明海における有用二枚貝類の中から、タイラギ、サルボウ、アサリを取り上げて個別の現況の問題点、問題点の原因・要因について検討を進めてきたところ、二つの共通項があることを再確認。

- 一つは「餌不足（＝基礎生産力の低下）」、もう一つは「貧酸素水塊発生」。タイラギ、サルボウ、アサリはそれぞれ主要漁場が異なっているにもかかわらず、この2つの共通項が見いだされたことは、「餌不足（＝基礎生産力の低下）」と「貧酸素水塊発生」は、有明海に生息する多くの二枚貝類資源の悪化の共通課題であると推定。
- 餌不足（基礎生産力の低下）は、有明海で問題となっている「赤潮」発生と関係するが、有明海では、シャットネラ属プランクトンによる赤潮発生が、有明海湾奥や諫早湾内の貧酸素水塊発生に関与することが明らかとなっており、餌不足（基礎生産力の低下）と赤潮と貧酸素水塊の発生とが機構として連鎖する可能性。
- 以上のことから、餌不足（＝基礎生産力の低下）については、「赤潮」の検討（第4回小委～）及び「貧酸素水塊」の検討（第5回小委～）の際に並行的に検討を進める。

さらに海域再生対策検討作業小委員会の協力も得ながら、ノリ養殖を含めた海域全体の栄養塩収支の確認もあわせ行う必要性を確認。

- 貧酸素水塊対策の具体的検討に当たっては、貧酸素水塊発生環境下で生じる生残率の低下の機構解明と生息限界閾値の特定が鍵となることも確認。

#### ② 母貝群

- 二枚貝類では、主漁場と母貝群の生息場所が異なることがあるが、今回検討したタイラギ、サルボウ、アサリについて、主たる母貝群の存在が解明されていない。
- タイラギ、アサリでは、幼生数や着底稚貝の減少が問題となっていることから、母貝群の状態を早急に確認する必要があると判断。このための母貝集団探索を最優先課題とすることが必要。



(5) 卓越年級群発生時の資源管理

- タイラギは、卓越年級群発生から次の卓越年級群発生周期の長期化、発生群の規模縮小を確認。
- アサリの熊本県沿岸浅海域、有明海湾奥干潟域での 2003 (H15) 年～2007 (H19) の資源増大、タイラギの有明海西部海域での 2009 (H21) 年の漁獲増は、いずれも卓越年級群の発生がもたらしたと推察。その後、熊本県沿岸浅海域、有明海湾奥干潟域のアサリは 2007 (H19) 年までの「高漁獲圧」の影響で、2008 (H20) 年以降漁獲量は低迷し、有明海西部海域のタイラギも 2010 (H22) 年に貧酸素水塊の発生によりそのほとんどがへい死した。
- 熊本県沿岸浅海域、有明海湾奥干潟域のアサリについては、卓越年級群の発生周期が長期化、発生群の規模縮小が推察される状況においては、現存する資源を長期的・計画的に有効利用していく量的管理の導入の必要性について確認。
- 他方、有明海西部海域のタイラギでは、一度、貧酸素水塊が発生すれば、二枚貝の生残率を大きく低下させることが避けられないことを踏まえ、卓越年級群の長期的・計画的な利用が困難と判断せざるを得ないことから、卓越年級群確認時には、母貝群生息域への移植や干潟域への一時避難、養殖用種苗としての利用等も検討していくことが必要。

(6) 関係者の連携による資源状態、生息環境モニタリング体制の構築

- 有明海において二枚貝類は、母貝群、浮遊幼生、主要漁場が広域に跨がり分布するが、現状では、国・関係県の連携した資源状態・生息環境モニタリング体制がなかった。各ステージ毎の生息状況、生息環境が共有されず、結果として、各県単独での資源管理・資源回復方策が行われてきた。このため、二枚貝類毎で、生活史の各ステージの生息域を抱える関係県と国とが共同で、各ステージ毎の生息状況、生息環境をモニタリングする体制についての検討が必要。

## 語句説明

### 1) 浮泥

「浮泥」という言葉は研究者によってまちまちに使われており、明確な統一見解はない。水産系の研究者ではしばしば水中を浮遊する無期懸濁物という意味で使われており、一方工学系の研究者の間では **fluid mud** の同義語として使われている。ここでは、タイラギへの影響から見た場合の「浮泥」として、海底表面上に堆積した粒径の細かい懸濁物質の意味で使用している。今後、定義の明確化とモニタリング手法の確立が必要である。

### 2) 濁り

ここでは、水中を浮遊する無期懸濁物質（主に粘土鉱物）の意味で用いている。「濁り」という言葉も研究者によって使われ方がまちまちであり、「懸濁物」、「浮泥」、「濁り」の定義を明確にして使用する必要がある。

### 3) 基礎生産力

有明海では、干潟域のタイラギは付着藻類を中心に、沖合域のタイラギは浮遊性藻類を中心に利用していると推察される（図6）。

### 4) 貧酸素状態

底生動物への影響を考慮した場合、溶存酸素濃度が 2 ないし 3mg/l 以下を貧酸素とする（Diaz and Rosenberg, 2008）。酸素飽和度の場合、30%程度が目安となる。

### 5) アサリ肥満度

肥満度は、むき身重量(g) ÷ (殻長(mm) × 殻高(mm) × 殻幅(mm)) × 100,000 により求めた。

## 引用文献一覧

- 1) 塚本達也 (2010) 有明海における水産重要二枚貝リシケタイラギおよびサルボウの環境生理学的研究. 長崎大学学位論文
- 2) 荒巻 裕・大隈 斉 (2011) 有明海佐賀県海域で 2010 年夏季に発生したタイラギ 1 歳貝の大量斃死について. 佐賀県有明水産振興センター研究報告 25 : 1-7
- 3) Maeno Y., Yurimoto T., Nasu H., Ito S., Aishima N., Matsuyama T., Kamaishi T., Oseko N., Watanabe Y. (2006), Diseases of Aquatic Organisms 71(2), 169-173
- 4) 吉田幹英・筑紫康博・松井繁明・伊藤輝昭 (2005) 福岡県水産海洋技術センター研究報告 15: 55-59
- 5) 前野幸男・鈴木健吾・伏屋玲子・木元克則・塚本達也・長副聡・深尾剛志 (2009) 有害藻シヤトネラの重要二枚貝類に対する影響の解明. 西海区水産研究所主要研究成果集第 13 号, p.28
- 6) 松山幸彦・吉田 誠・鈴木健吾・栗原健夫・橋本和正 (2011) シヤトネラ属に対する甲殻類、貝類および小型魚類への影響試験. 平成 23 年度赤潮・貧酸素被害防止対策事業「シヤトネラ属有害プランクトンの魚介類への影響、毒性発現機構の解明に関する研究報告書」 p.3-16.
- 7) 関口秀夫・石井 亮 (2003) 有明海の環境異変 有明海のアサリ漁獲量激減の原因について. 海の研究 12(1): 21-36
- 8) 平野慶二, 日向野純也, 中田英昭, 品川 明, 藤田孝康, 徳岡誠人, 向後恵一 (2010) 水産工学, 47, 53-62.
- 9) 松田 正彦, 品川 明, 日向野 純也, 藤井 明彦, 平野 慶二, 石松 惇 (2008) 水産増殖 56 (1): 127 -136
- 10) 鈴木健吾・伏屋玲子・吉田 誠・松山幸彦 (2010) シヤトネラ属に対する甲殻類、貝類の影響試験. 平成 22 年度赤潮・貧酸素被害防止対策事業「シヤトネラ属有害プランクトンの魚介類への影響、毒性発現機構の解明に関する研究報告書」 p.27-34.

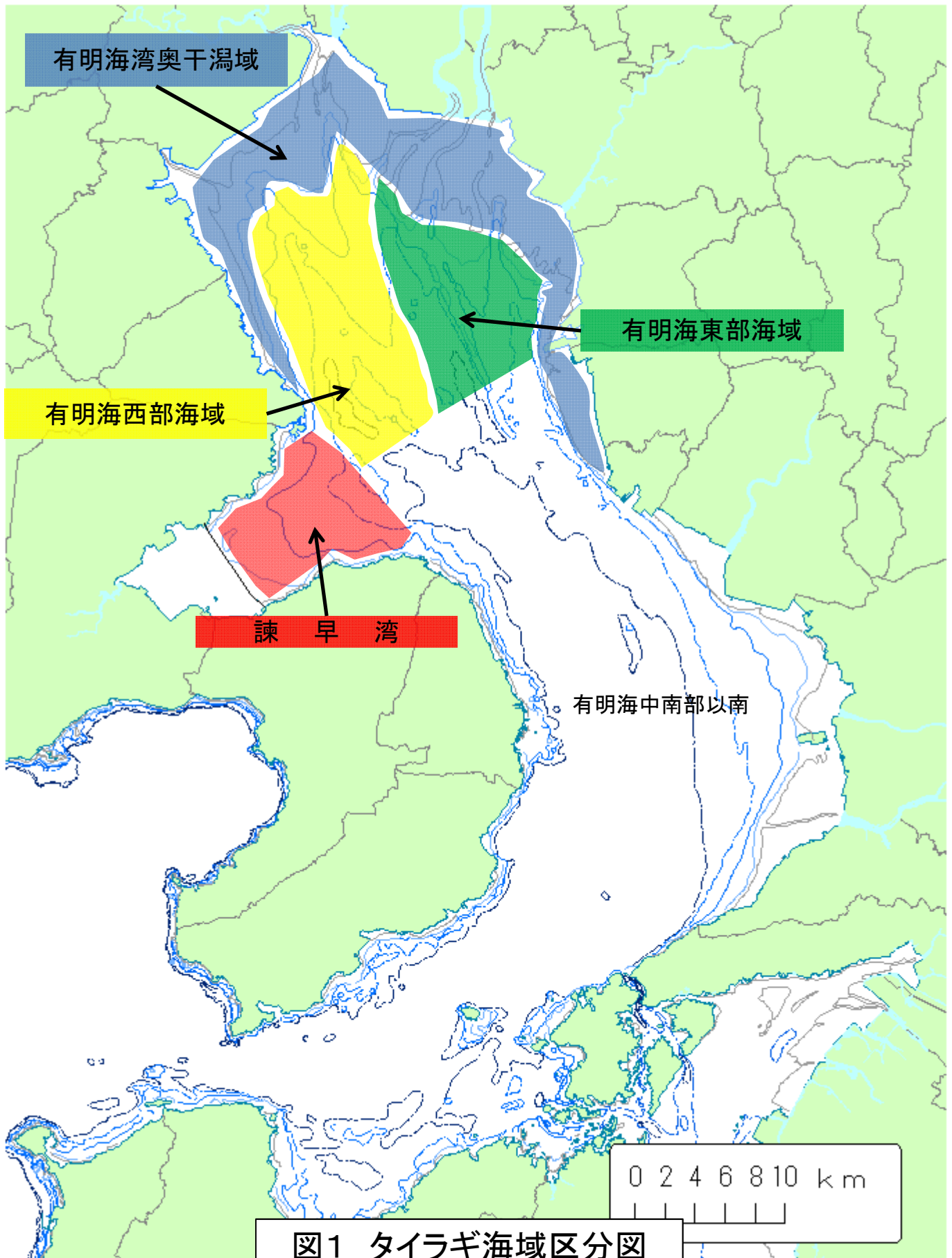
11) 菱木 功至, 須田 有輔, 村井 武四, 輿石 裕一 (2005) 水産大学校研究報告  
53(4):147-157

12) 石貫 國郎, 中島 謙二郎, 榎元 真一, 二原 和教, 岡本 恭明, 楠田 哲也, 林 重  
徳, 岡田光正 (2009) 土木学会論文集 B2 65(1): 1201-1205

資料2-3

有明海の有用二枚貝類に係るこれまでの検討状況のとりまとめ(たたき台)

図表集



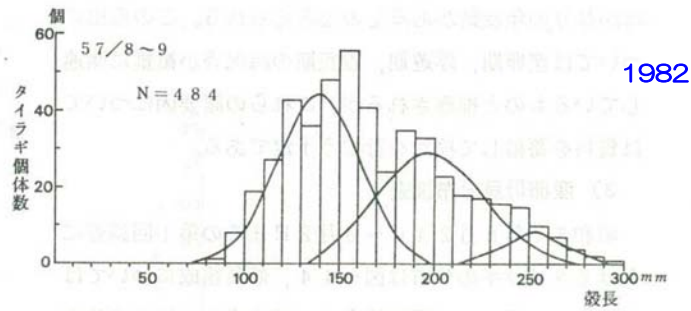


図-15 タイラギの殻長組成(全地点合計値)

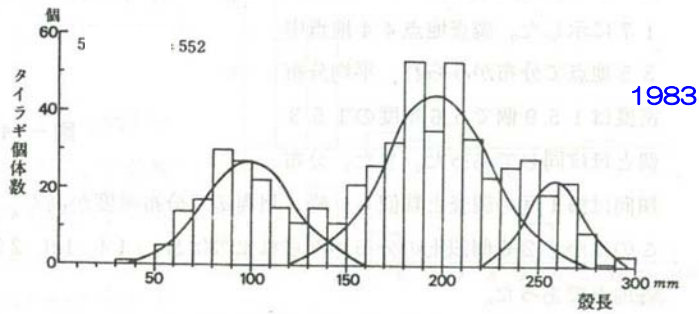
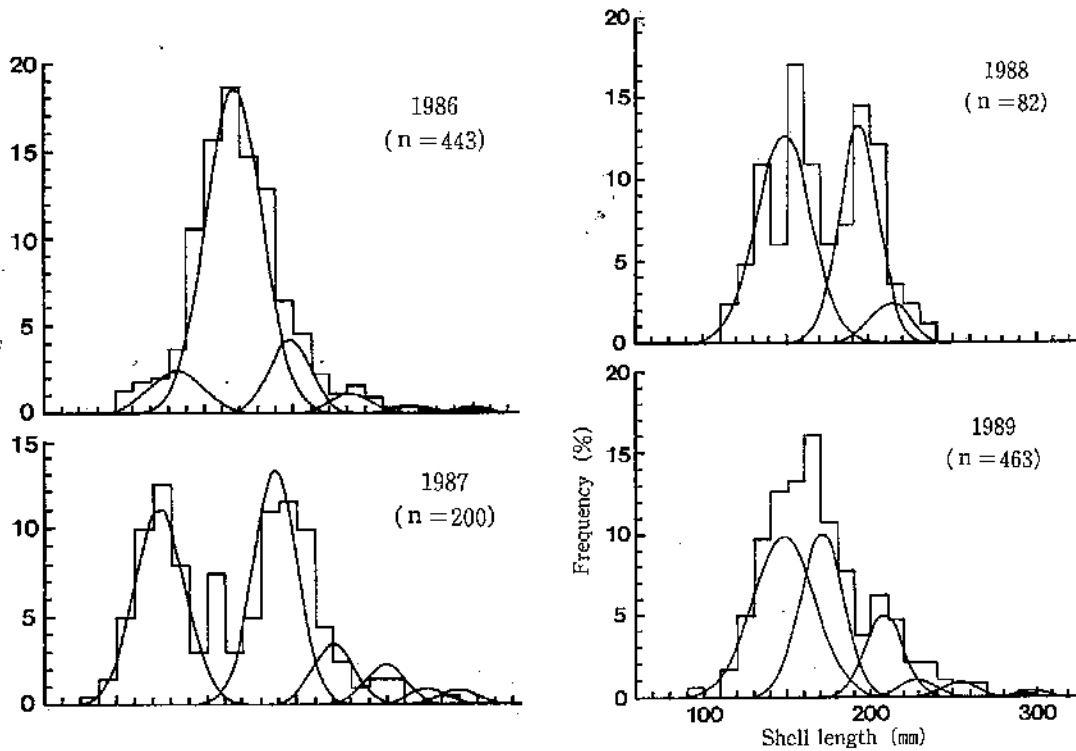


図-17 タイラギの殻長組成(全地点合計値)

佐賀県有明水産試験場(1983):タイラギの漁場形成条件・特に付着基質に関する研究

## 図2 殻長組成階層別分布(1)

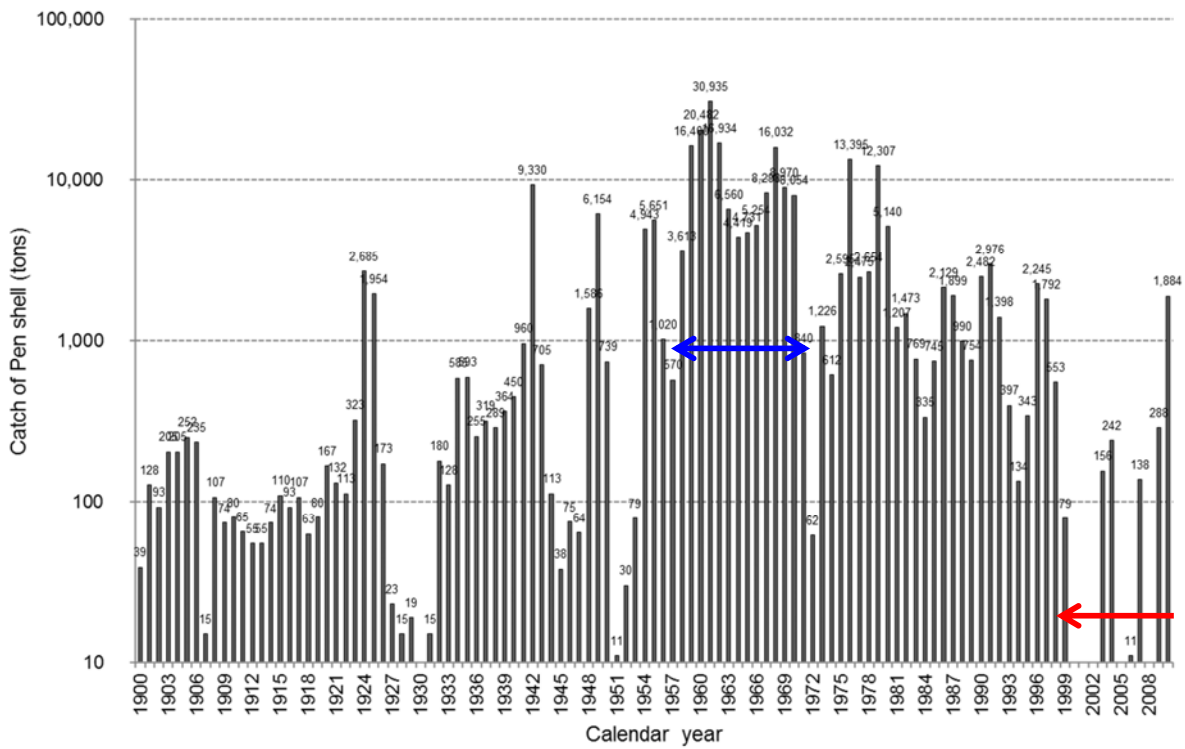
1



古賀(1992) 佐有水研報14

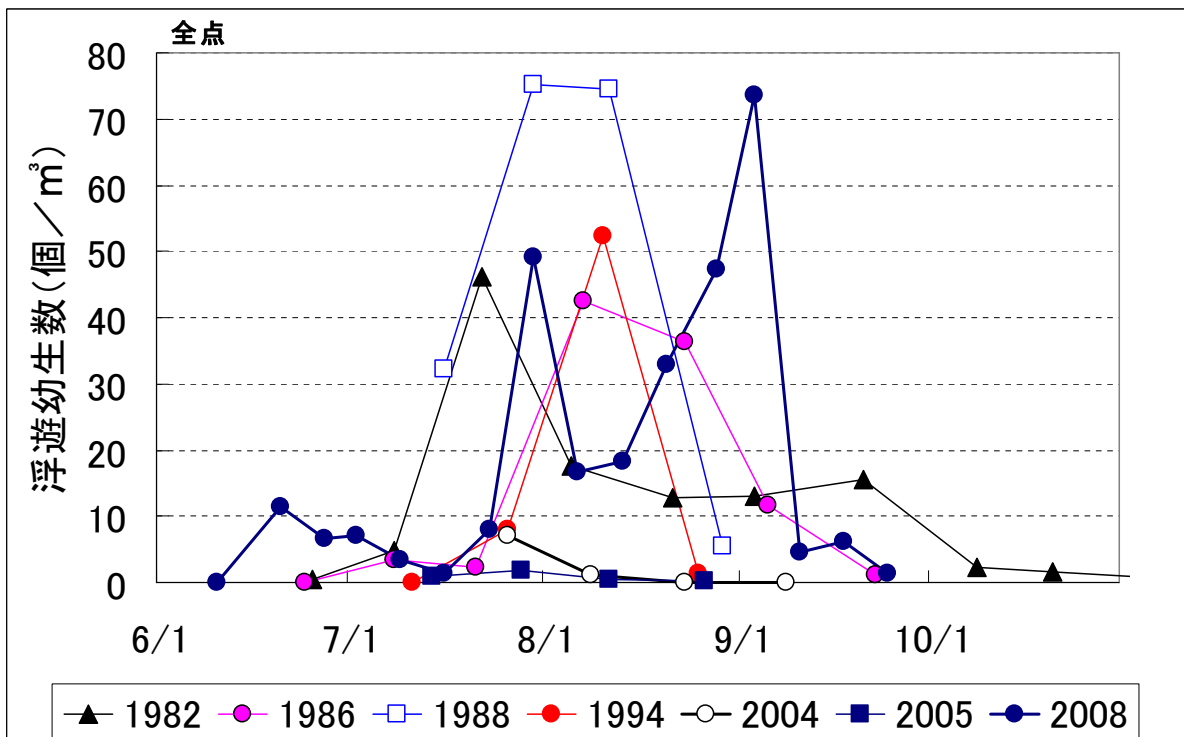
## 図3 殻長組成階層別分布(2)

2



古賀(2013)佐有水研報26

図4 佐賀県におけるタイラギ漁獲量の推移(殻付き重量)



浮遊幼生の出現状況

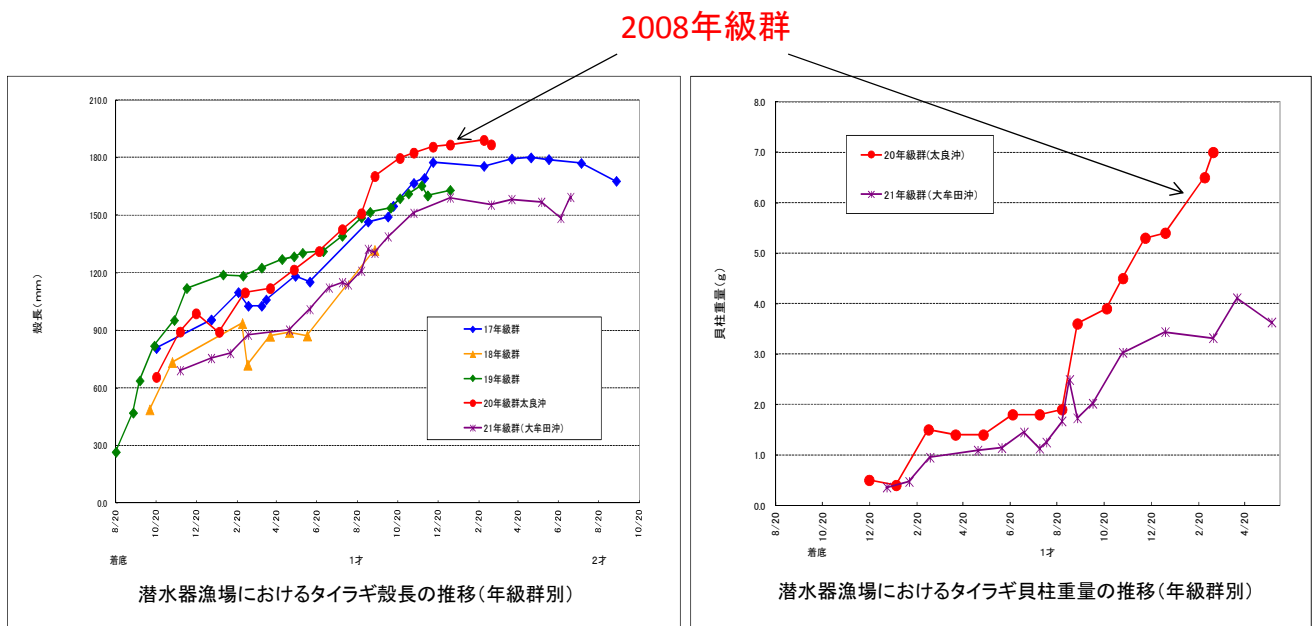
図5① 大量の浮遊幼生の着底





古賀(2013)佐有水研報26

図5② 稚貝の生息分布密度の推移(55地点調査)



資料:有明海漁協大浦支所漁獲統計(佐賀県作図)

図6 2008年級群と他の年級群との成長の比較

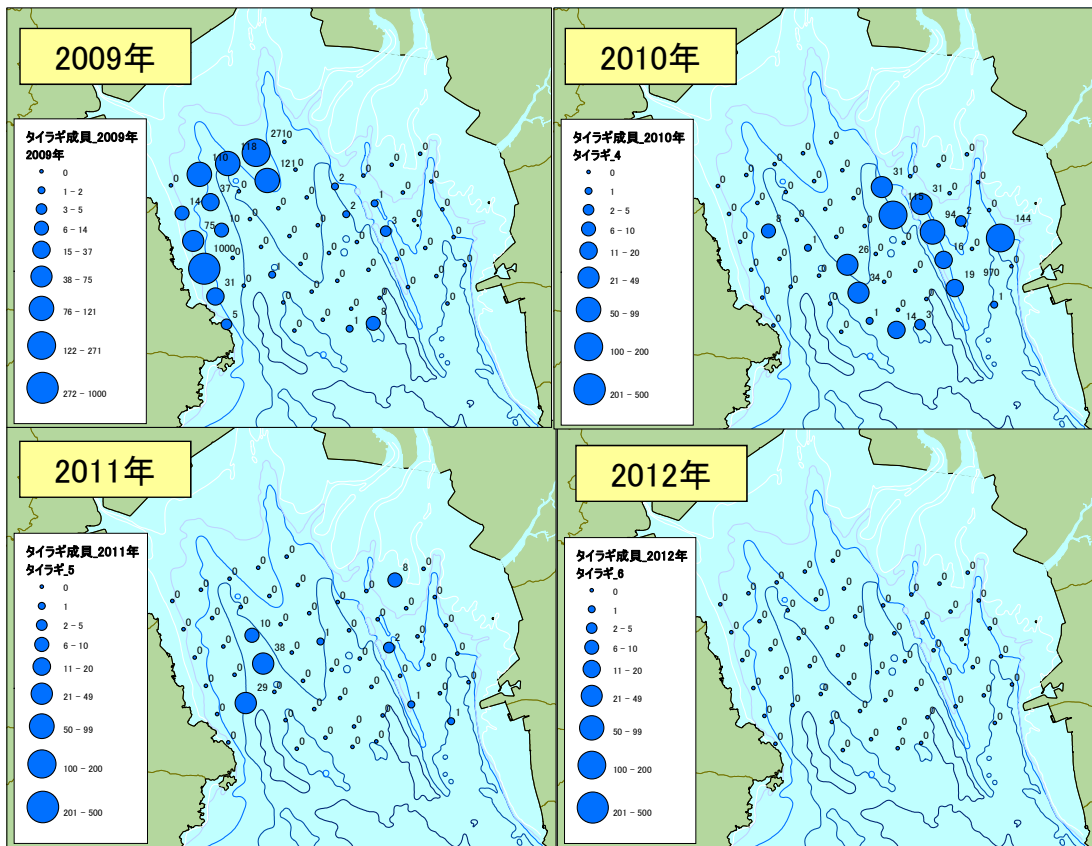


図7 2009～2012年のタイラギ成員生息密度の水平分布

表1 有明海灣奥東部海域(大牟田沖)での立ち枯れ斃死の状況

斃死発生年	年齢	斃死時期(月)												範囲	斃死の状況		特記事項	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		斃死率	状況		
2000 (平成12年)	当歳～1歳														大	90%～ほぼ全滅	◎	・9月以降一旦小休止した斃死が11月に再発。
2001 (平成13年)	当歳														中	ほぼ全滅	◎	・7月初旬から急減。
2003 (平成15年)	当歳～1歳														大	70%～ほぼ全滅	○	・峰ノ州、コダオにおいても斃死を確認。 ・コダオの斃死は11月に初認。 ・コダオの生き残りが漁獲に繋がる(30.3t)。
2004 (平成16年)	当歳														小	ほぼ全滅	○	・峰ノ州においても斃死を確認。 ・峰ノ州ではカビによる食害も発生。
2006 (平成18年)	当歳～1歳														中	10%	—	・生き残りが漁獲に繋がる(8.9t)
2008 (平成20年)	当歳～1歳														中	50～90%	◎—	・生き残りが漁獲に繋がる(0.9t) ・9月以降一旦小休止した斃死が10月に再発。
2011 (平成23年)	1歳														中	ほぼ全滅	△	・冬季に斃死が発生。期間が長い。
2011 (平成23年)	当歳														大	ほぼ全滅	◎	

斃死の状況の凡例  
◎…1～2ヶ月内にほぼ全滅  
○…3～4ヶ月内にほぼ全滅  
△…半年以上かけてたらたらと斃死し、最終的にほぼ全滅  
—…全滅せず

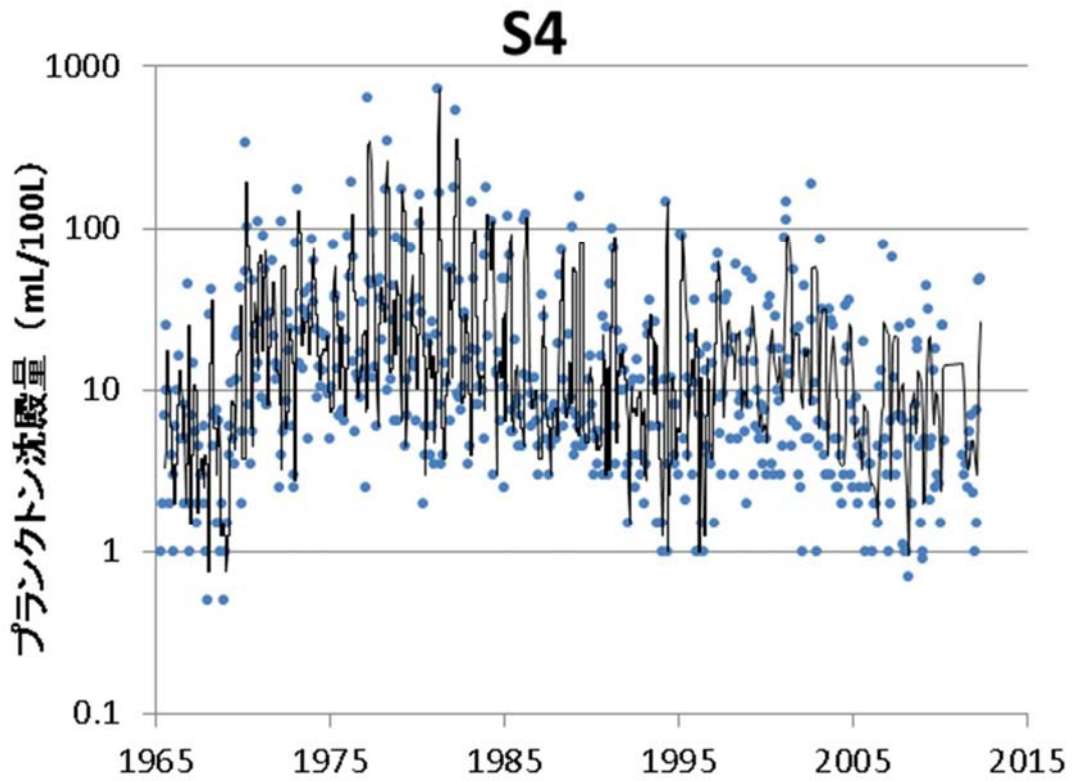


図8① 福岡県海域におけるプランクトン沈殿量の経年変化

## ■ 立ち枯れへい死と中腸腺色素含量 ■

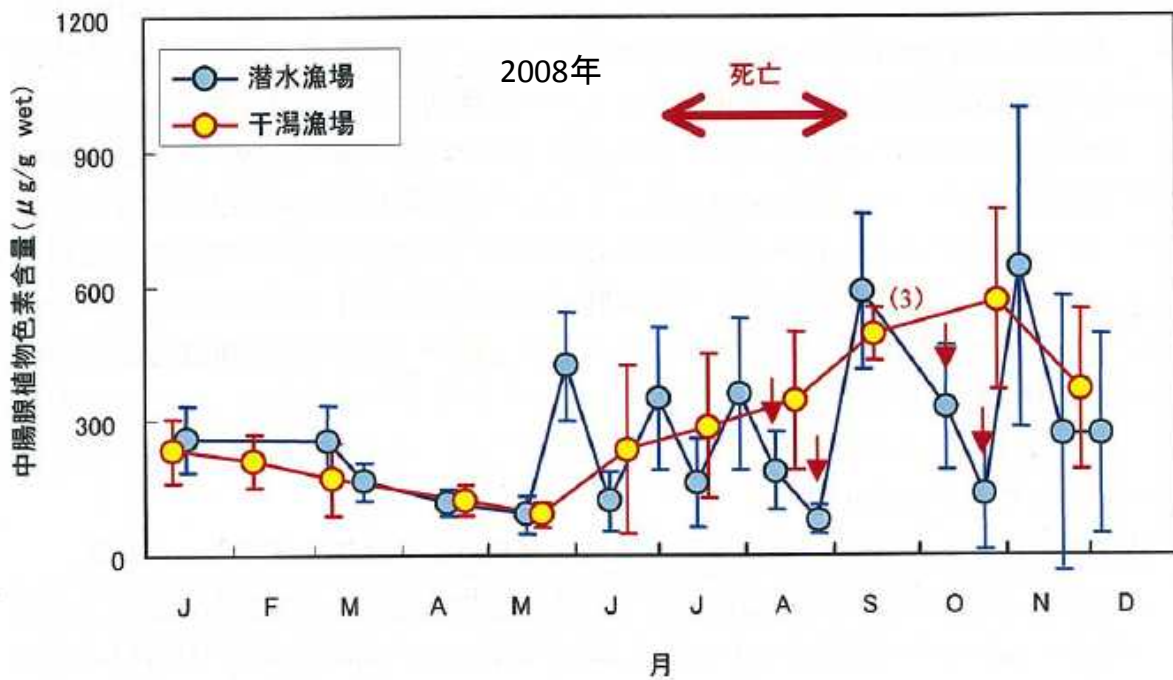


図8② 沖合潜水漁場と近傍の干潟漁場とのタイラギ中腸腺植物色素量の推移

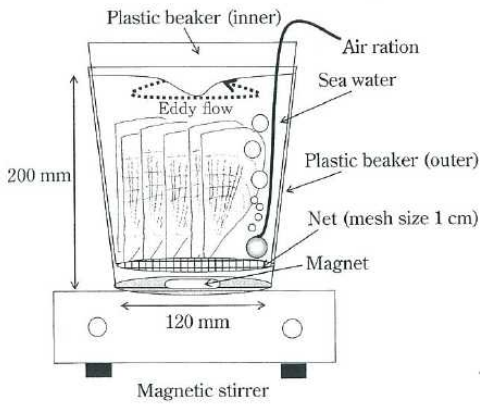


Fig. 2. Scheme of the experiment of influence on the different resuspended sediments for a pen shell *Atrina pectinata*.

殻長120~145mm

15日間飼育

坂本ら(2008)

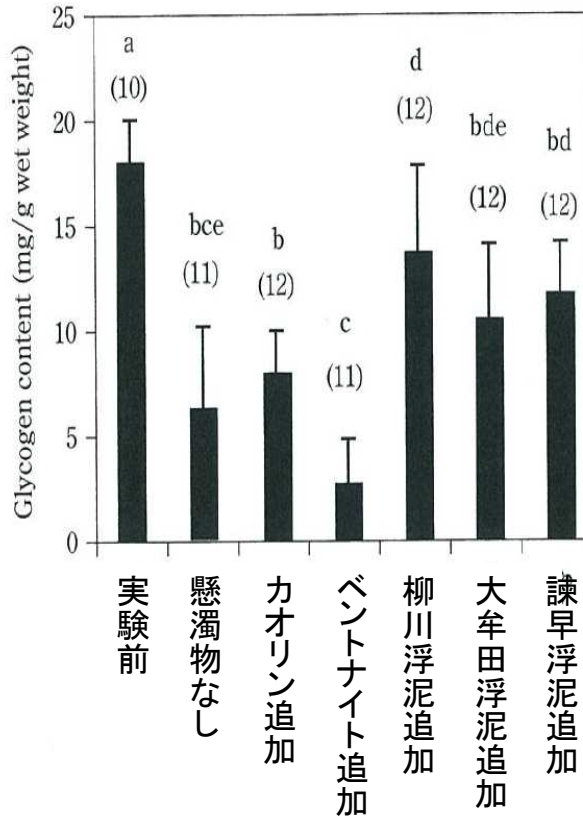
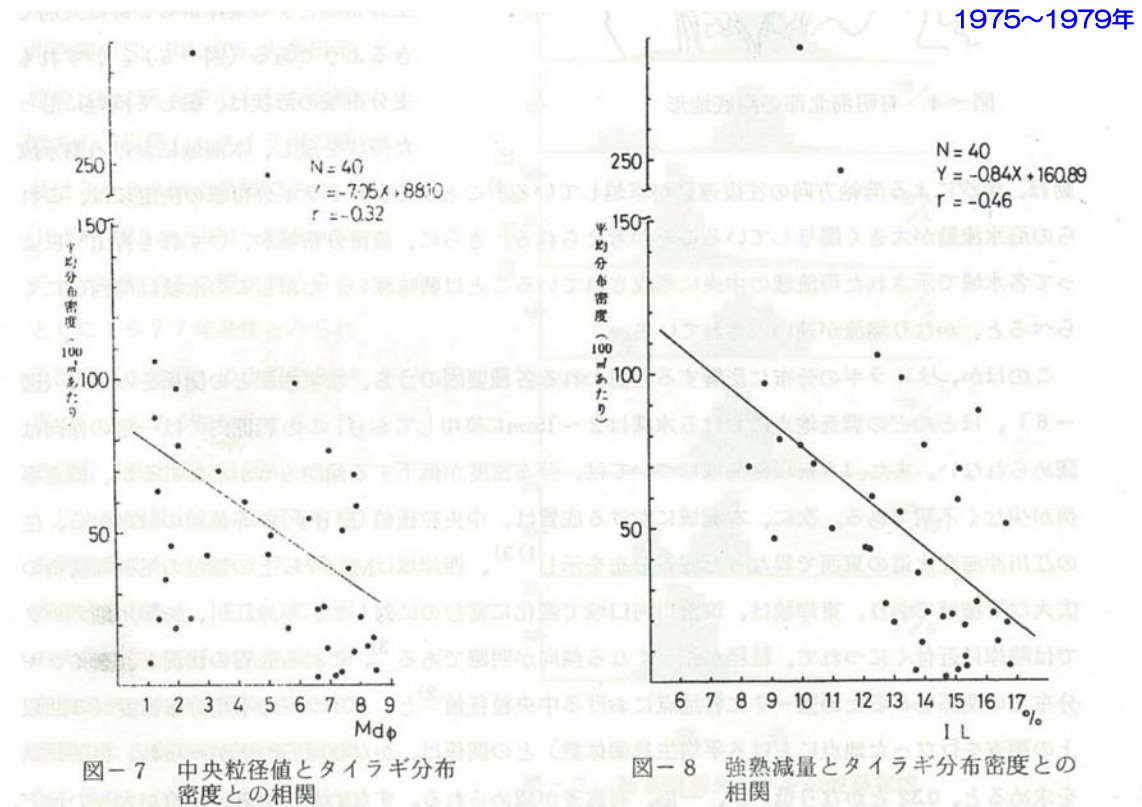


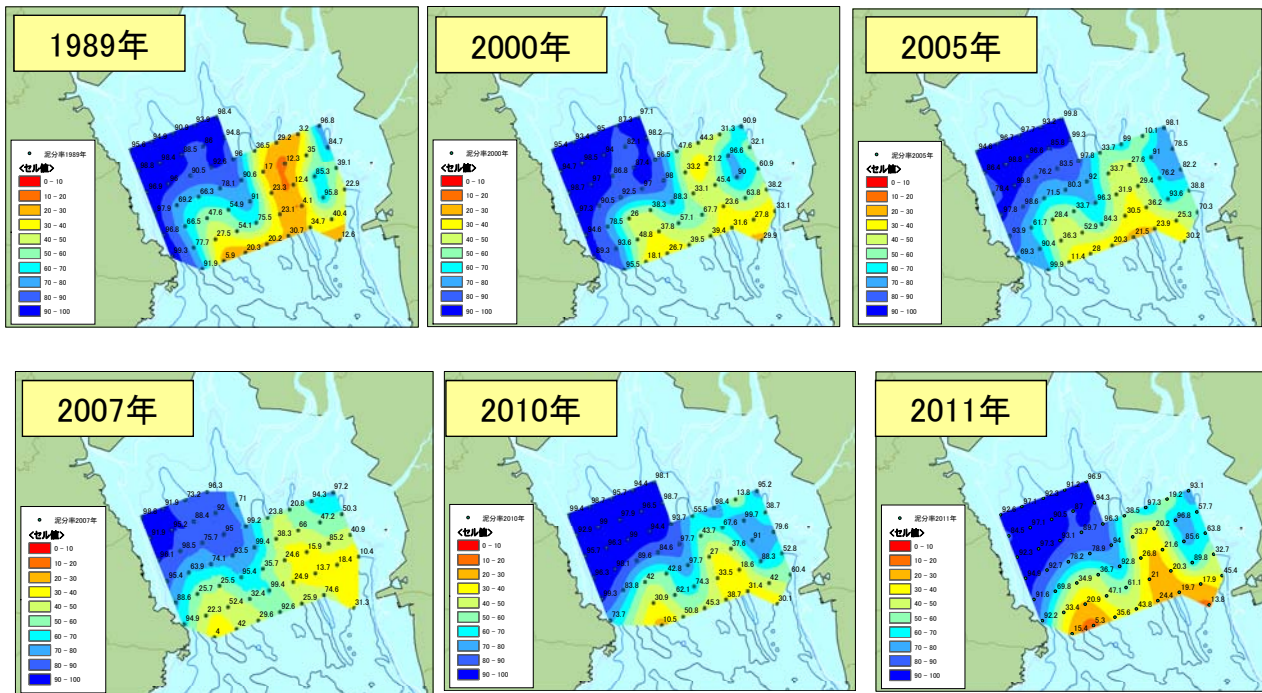
図9 無機懸濁物がタイラギに与える影響



三井所ほか(1980)佐有水試報7

図10 タイラギの生息と底質の関係

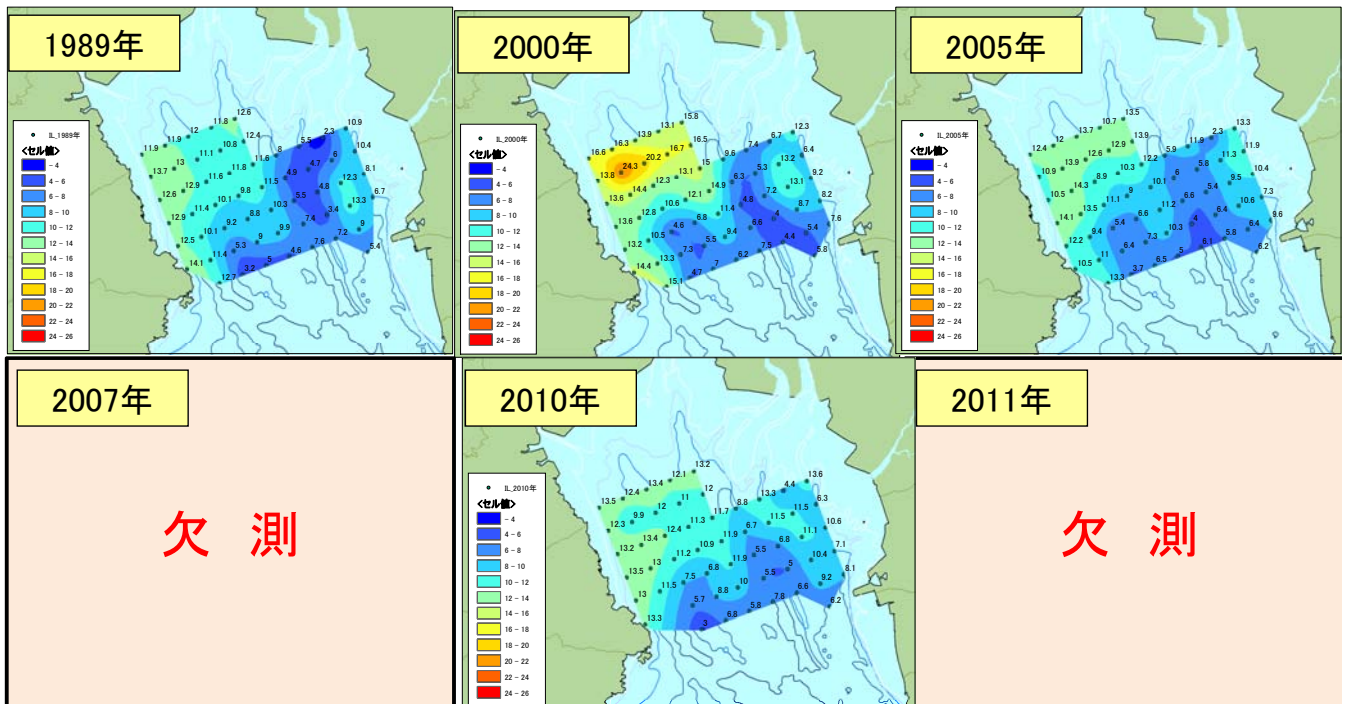




資料：佐賀県提供資料を基に作成

泥化が広域化したという結果は必ずしも得られていない

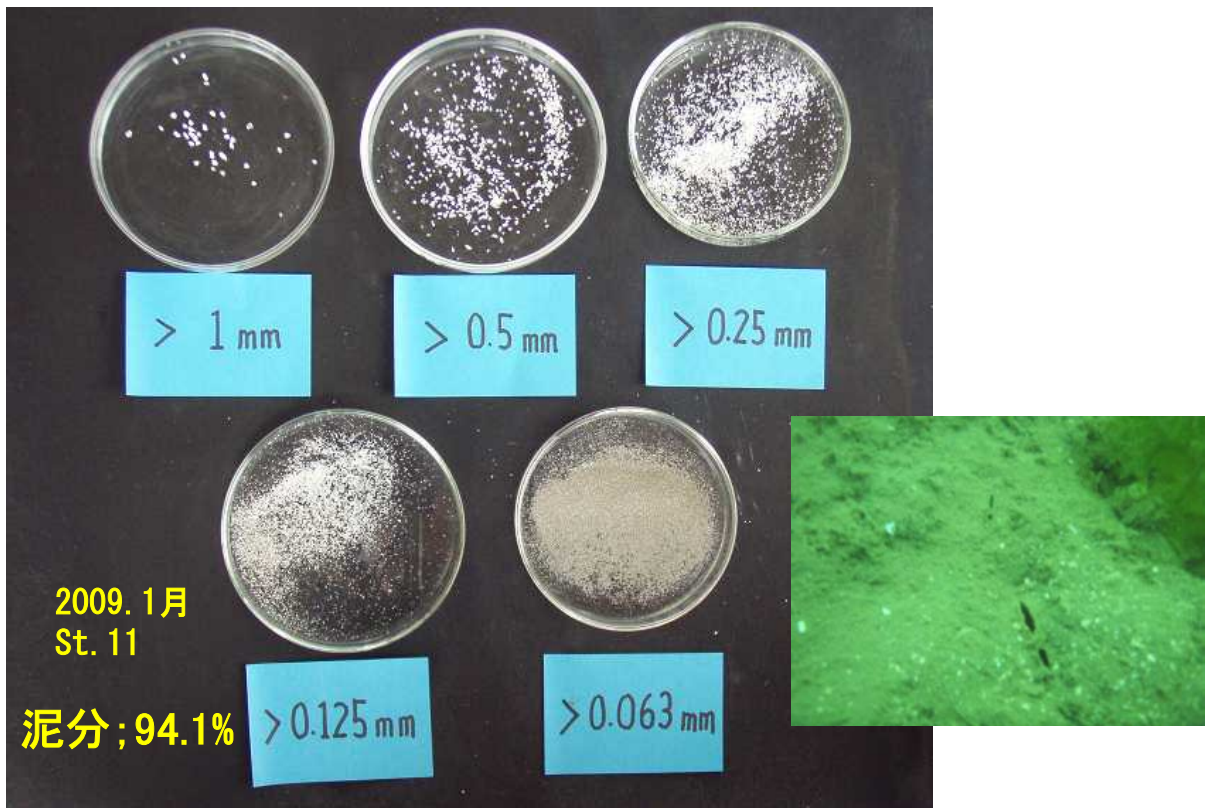
図11 底質の泥分率



資料：佐賀県提供資料を基に作成

西部海域で2000年に有機物の蓄積が認められる

図12 底質のIL(強熱減量)



資料提供: 古賀委員

図13 泥分率の高い底質漁場に含まれる付着基質物質

15

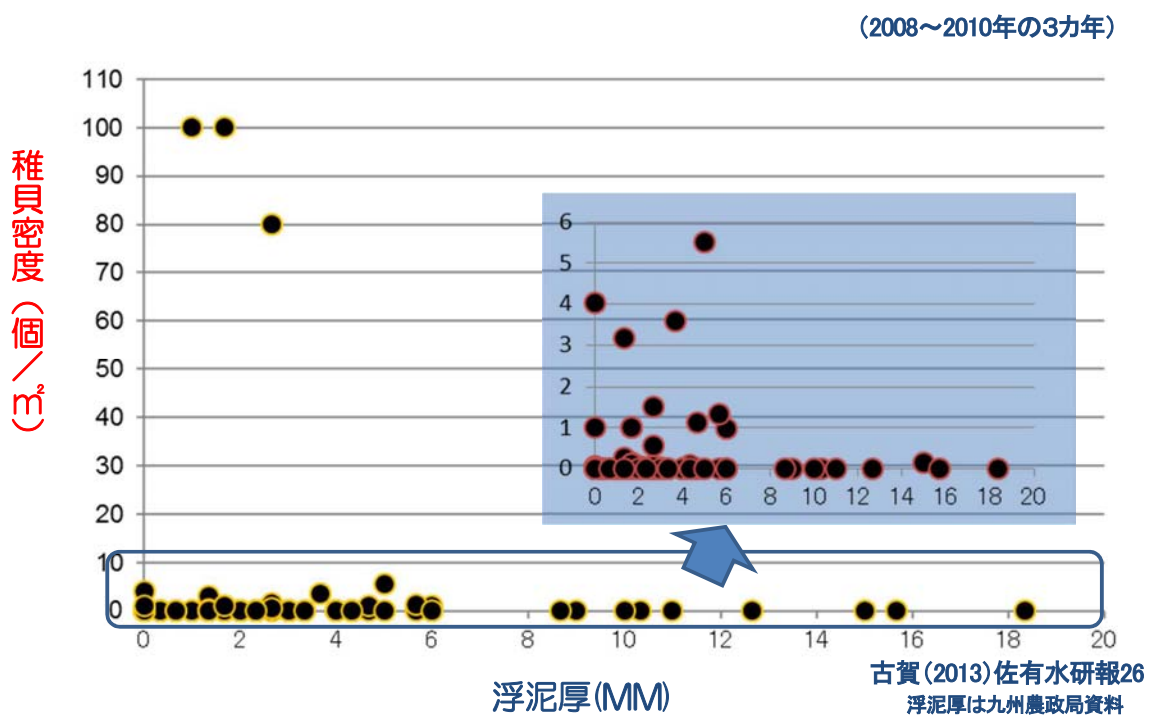
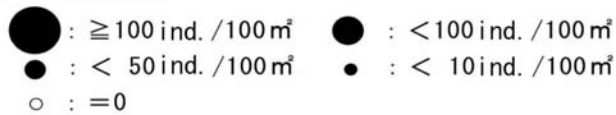
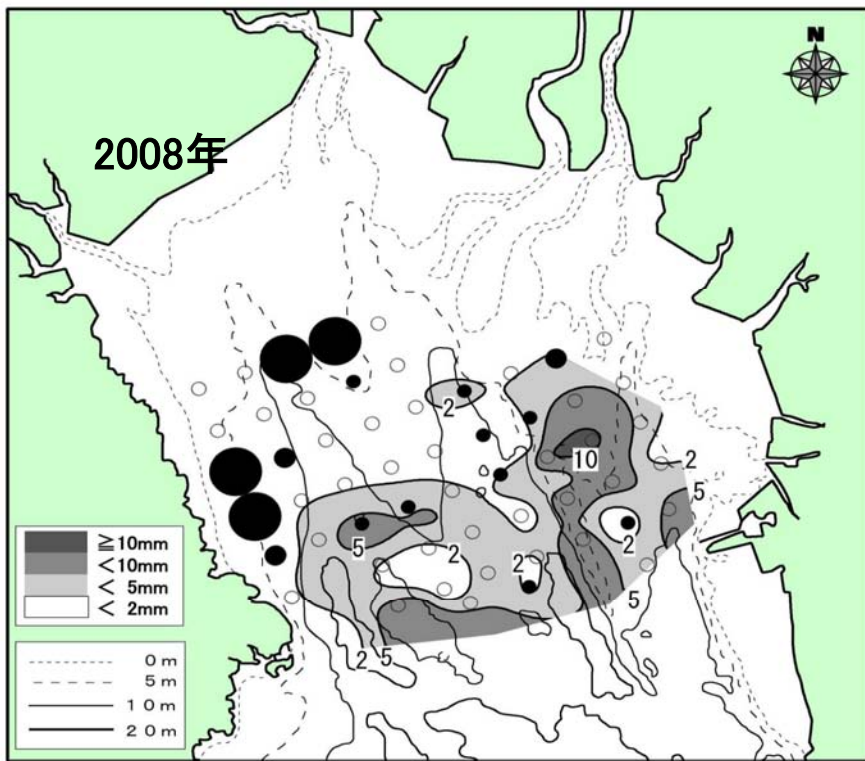


図14 稚貝密度と浮泥厚との関係

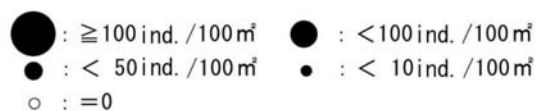
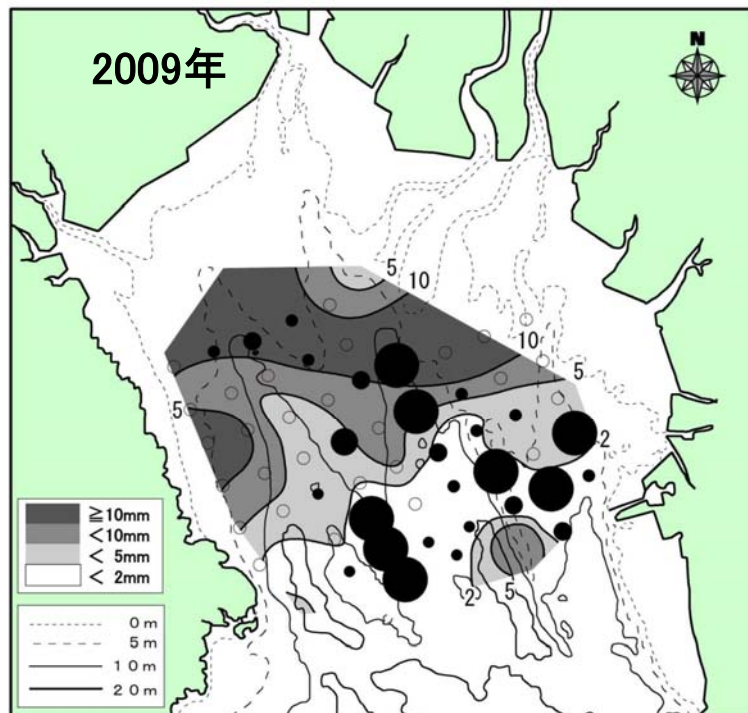
16



古賀(2013)佐有水研報26

浮泥厚は九州農政局資料

図15① 稚貝分布と浮泥堆積 (2008年)



古賀(2013)佐有水研報26

浮泥厚は九州農政局資料

図15② 稚貝分布と浮泥堆積 (2009年)



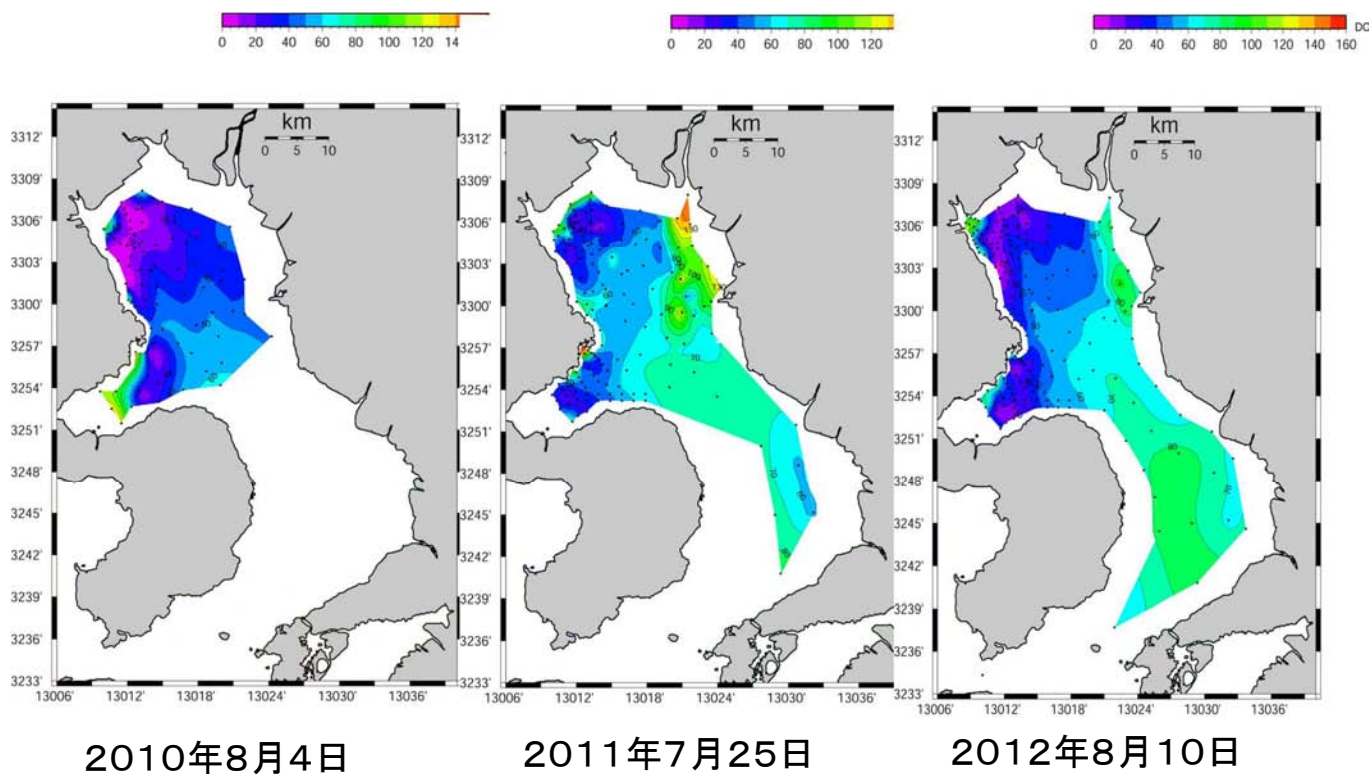
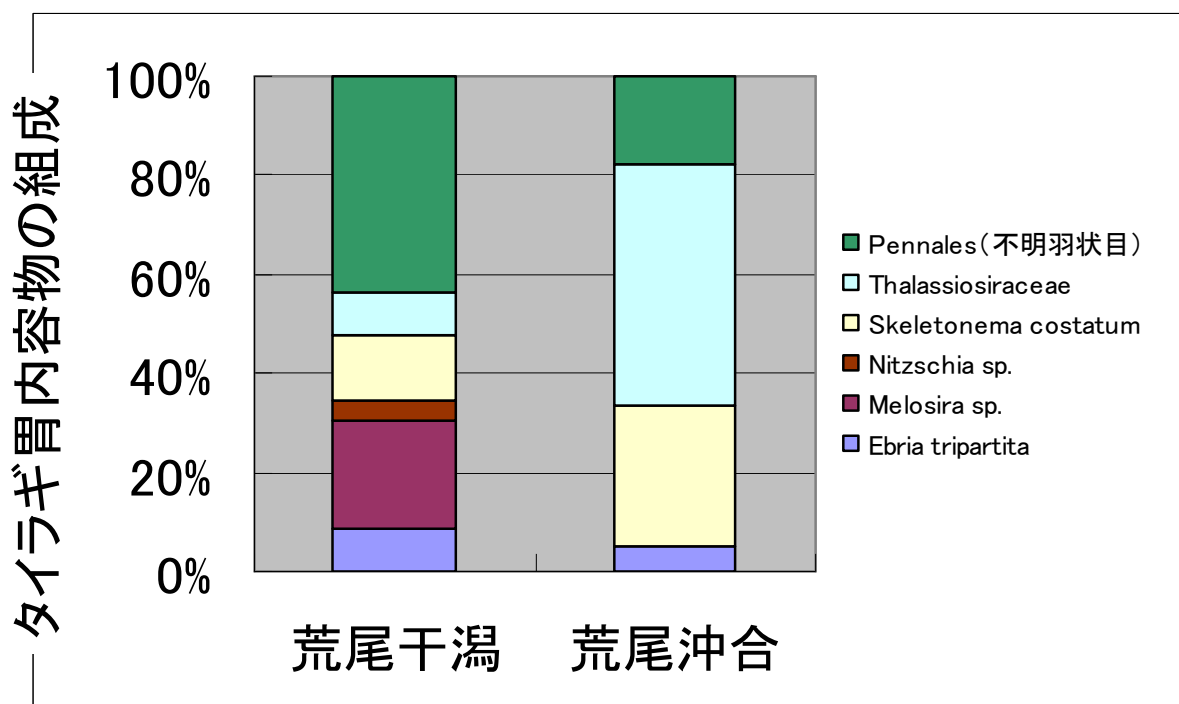


図16 有明海における底層溶存酸素飽和度の水平分布



干潟域のタイラギは底生性付着珪藻(羽状目珪藻、*Melosira*属)を多く摂食している

図17 タイラギ胃内容物の比較



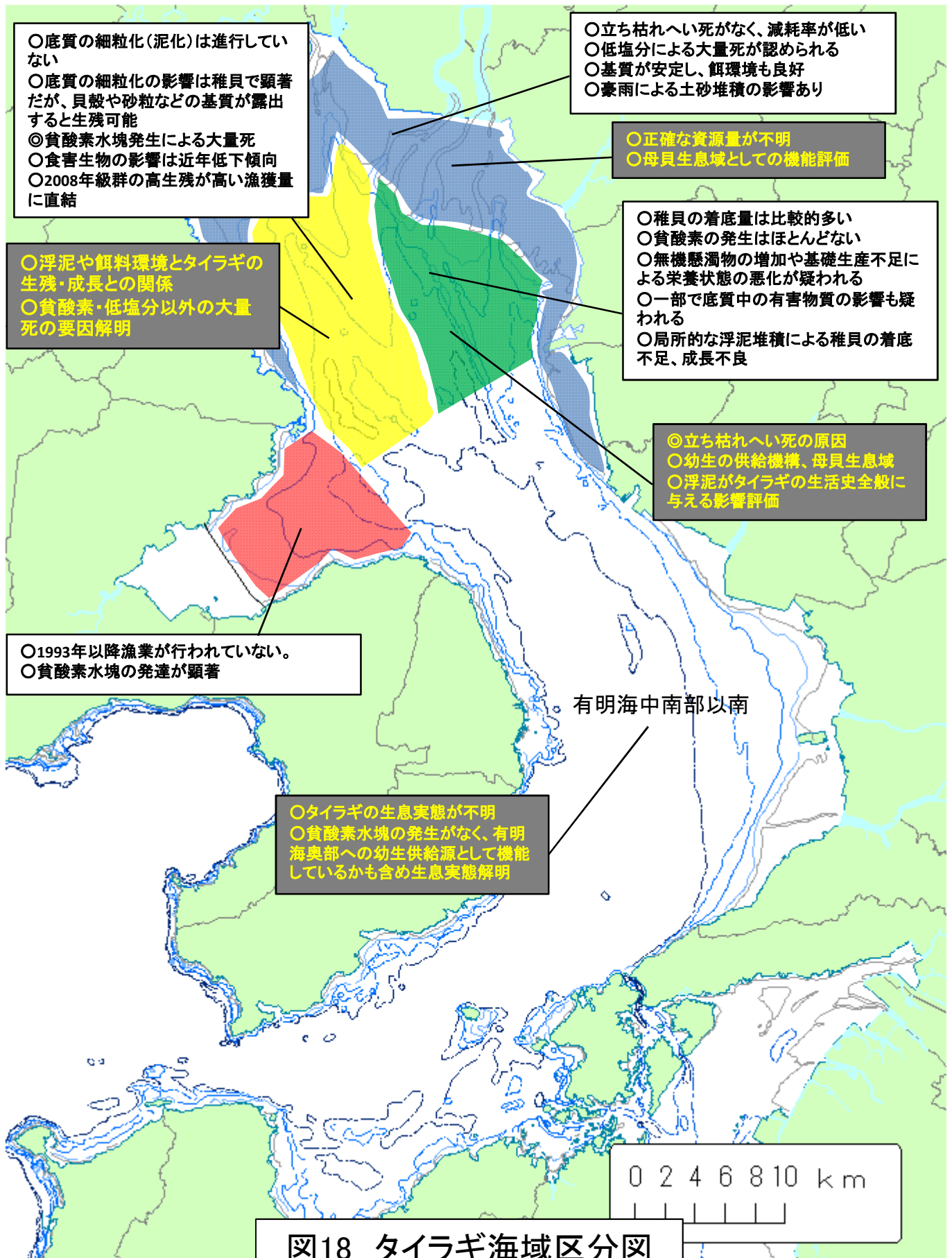
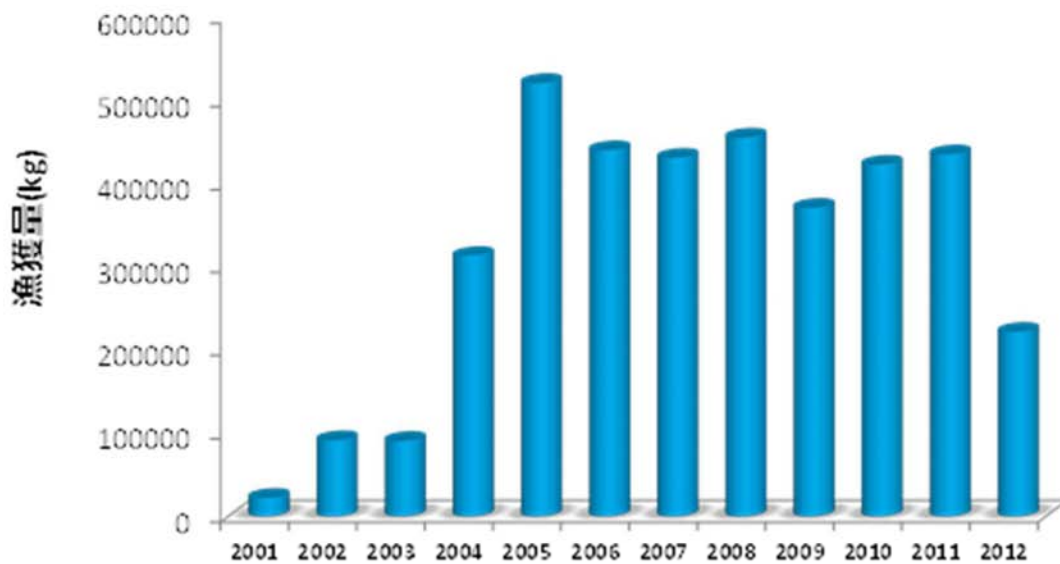
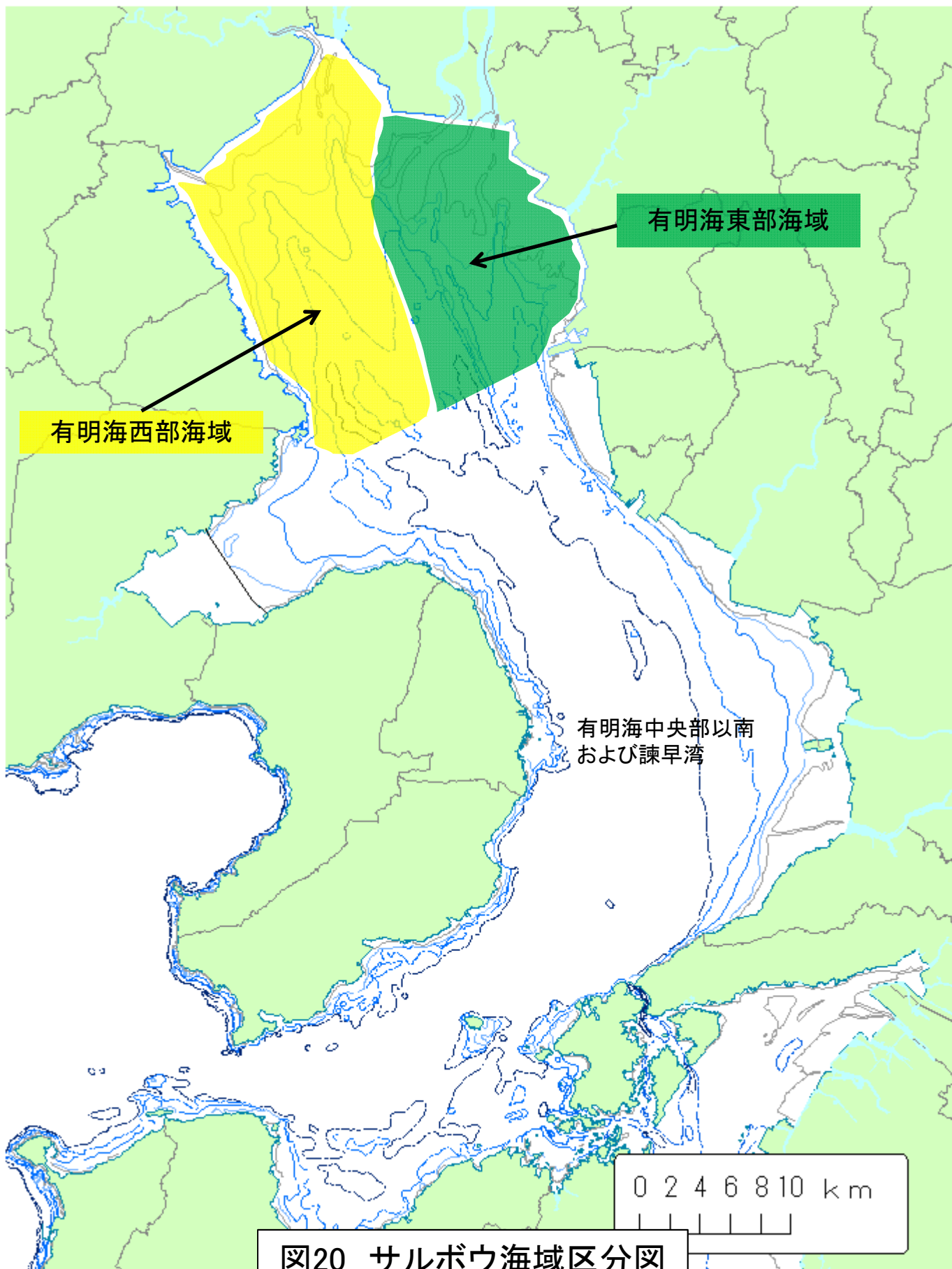


図18 タイラギ海域区分図



出典；環境省；平成 24 年度有明海生態系回復方策検討調査（生態系機能解明調査）報告書

図19 有明海におけるナルトビエイ駆除量の経年変化



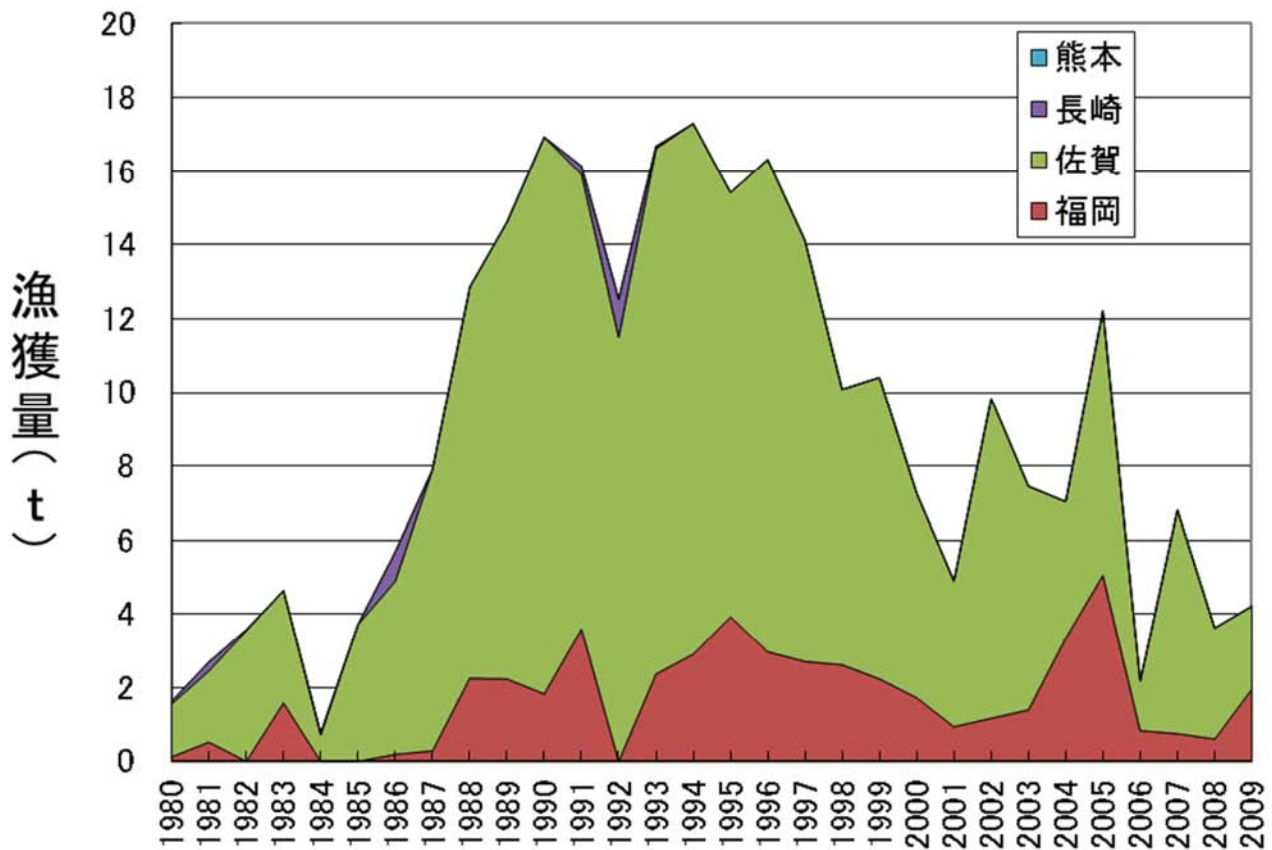


図21 有明海におけるサルボウの漁獲量推移

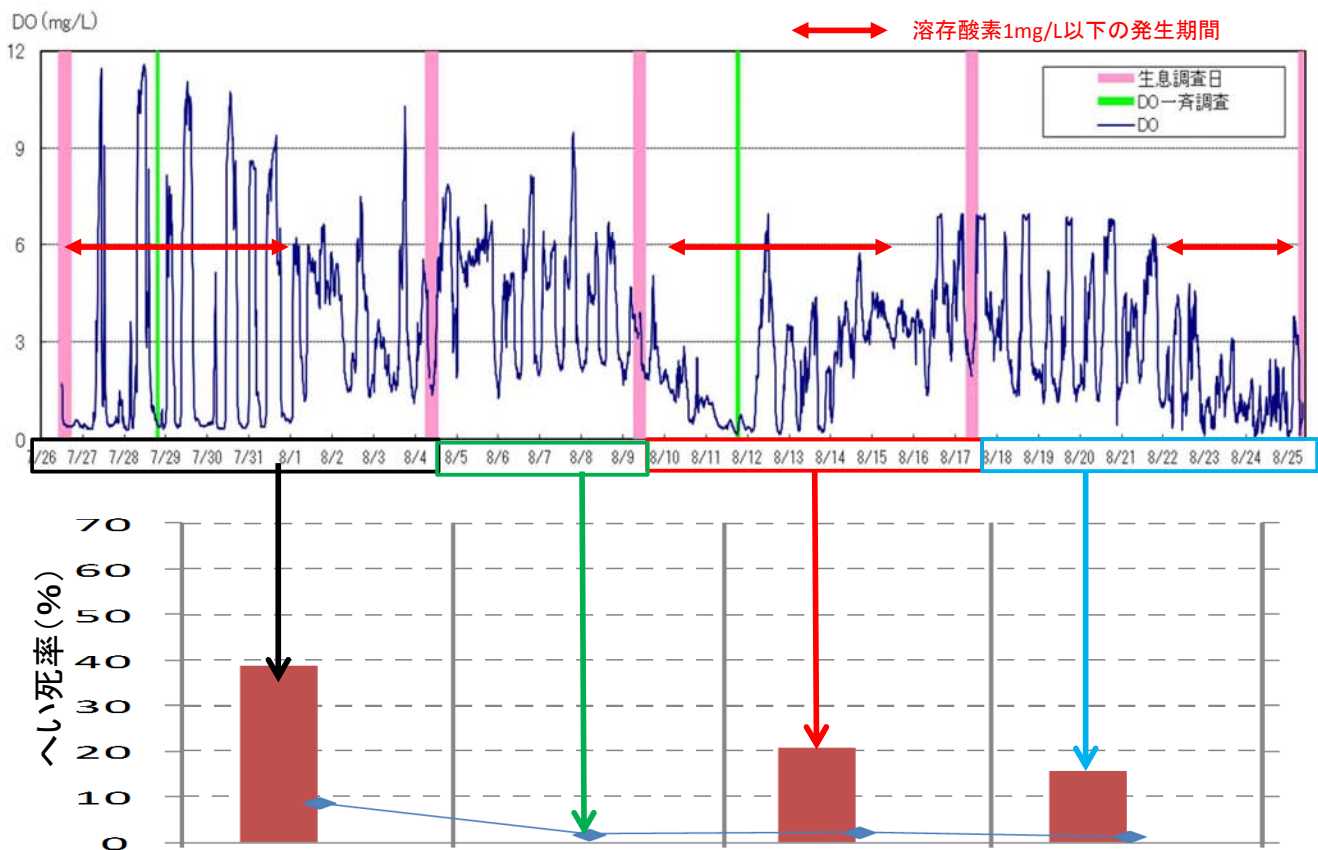
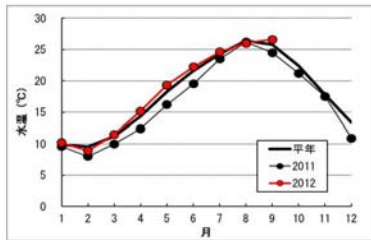


図22 サルボウ漁場（里地先）における貧酸素発生及び沈下カゴで飼育されたサルボウの期間へい死状況（2011年）

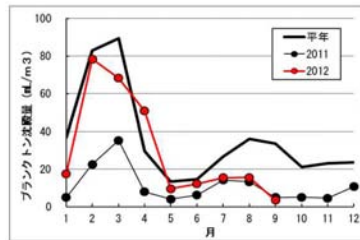




- ・湾奥部漁場全域で40~70%が死亡(資源量1/5へ急減)
- ・春先から秋まで一貫してやせていた  
(通常殻付き10kgでむき身3kg→2011年は1.2kg)
- ・鰓が壊死・崩壊



冬期から春期の低水温  
→ ろ水量の顕著な低下



成熟期前の1~5月の餌料環境低下  
→ 肥満度の顕著な低下

2012年2月以降の珪藻赤潮発生により、肥満度や資源量が急激に回復した

図23 2011年10月に発生したサルボウ大量へい死現象

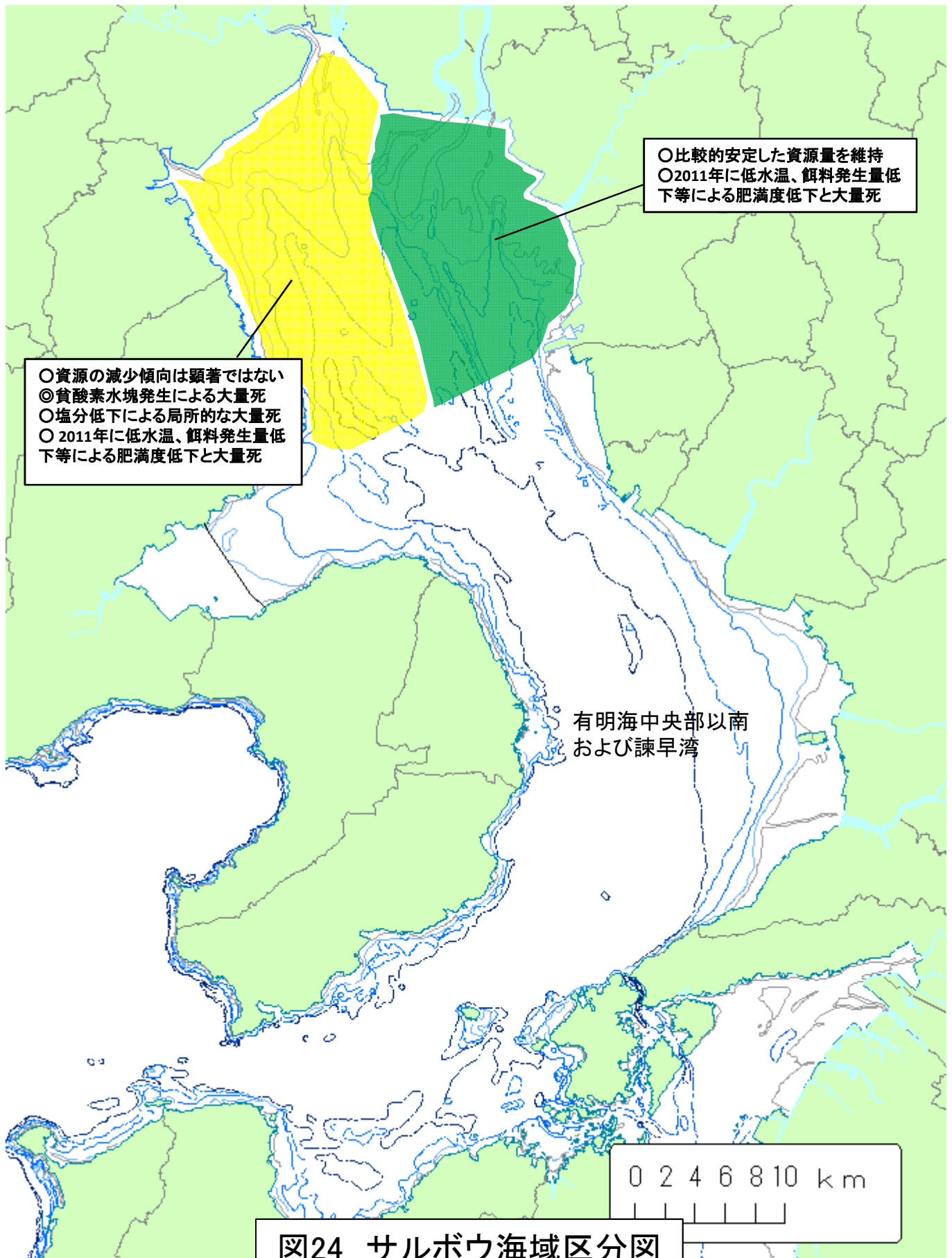


図24 サルボウ海域区分図

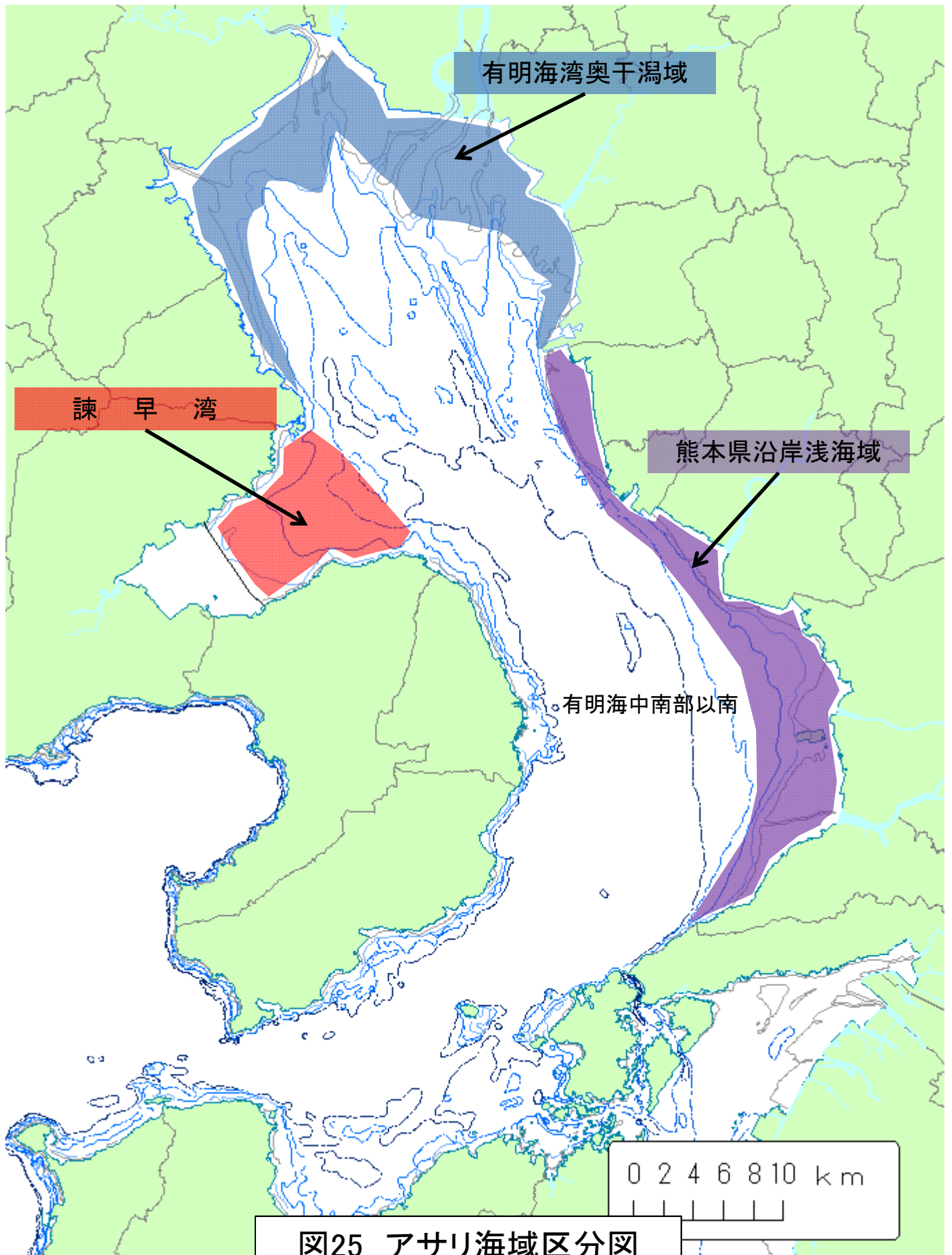


図25 アサリ海域区分図

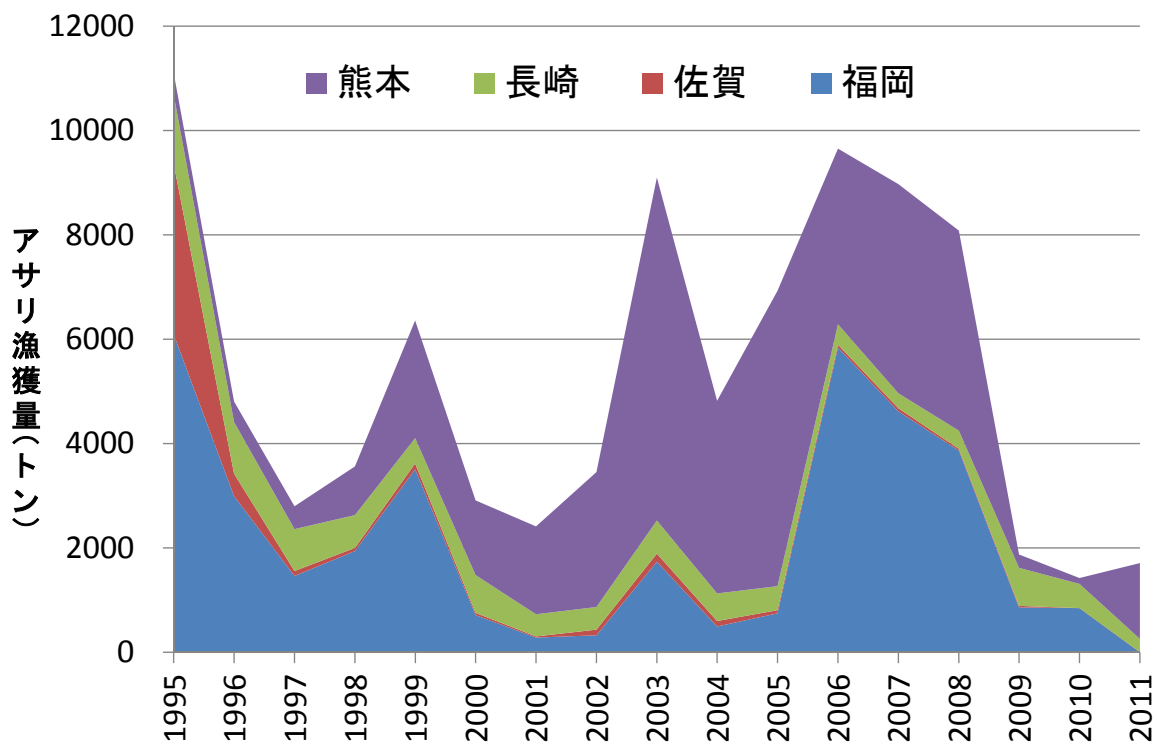


図26 1995年以降の有明海におけるアサリ漁獲量の推移

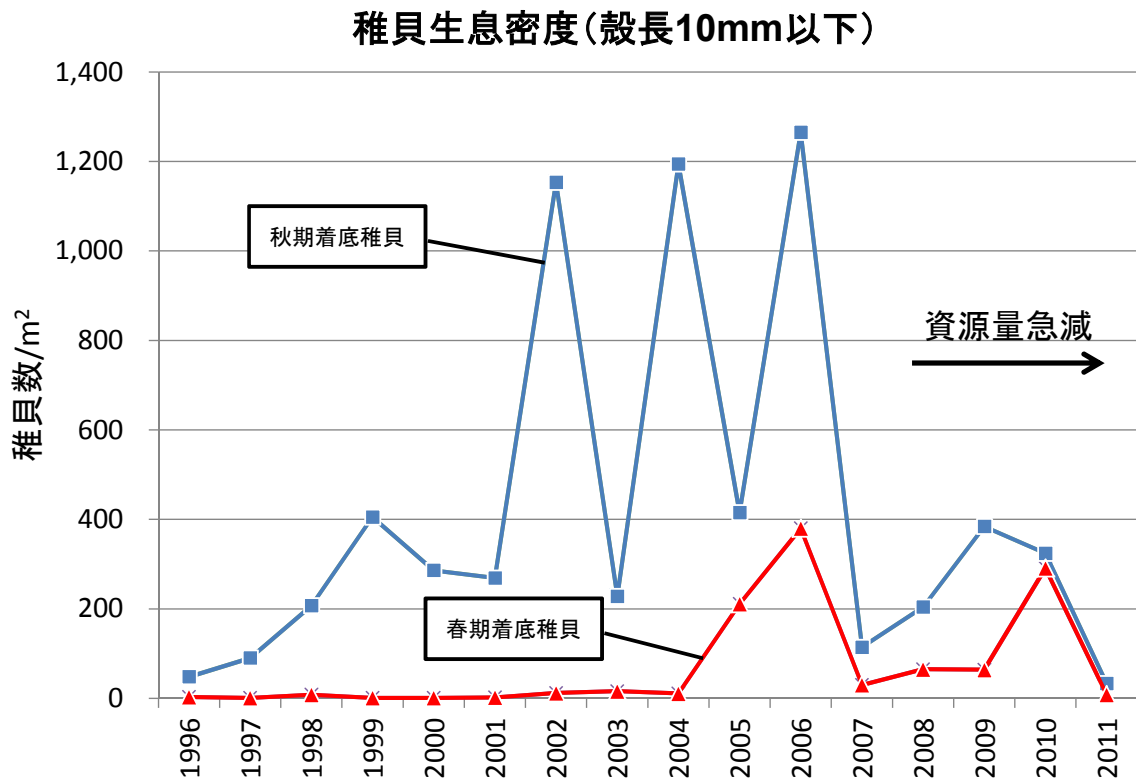


図27 緑川河口における稚貝発生密度の経年変化



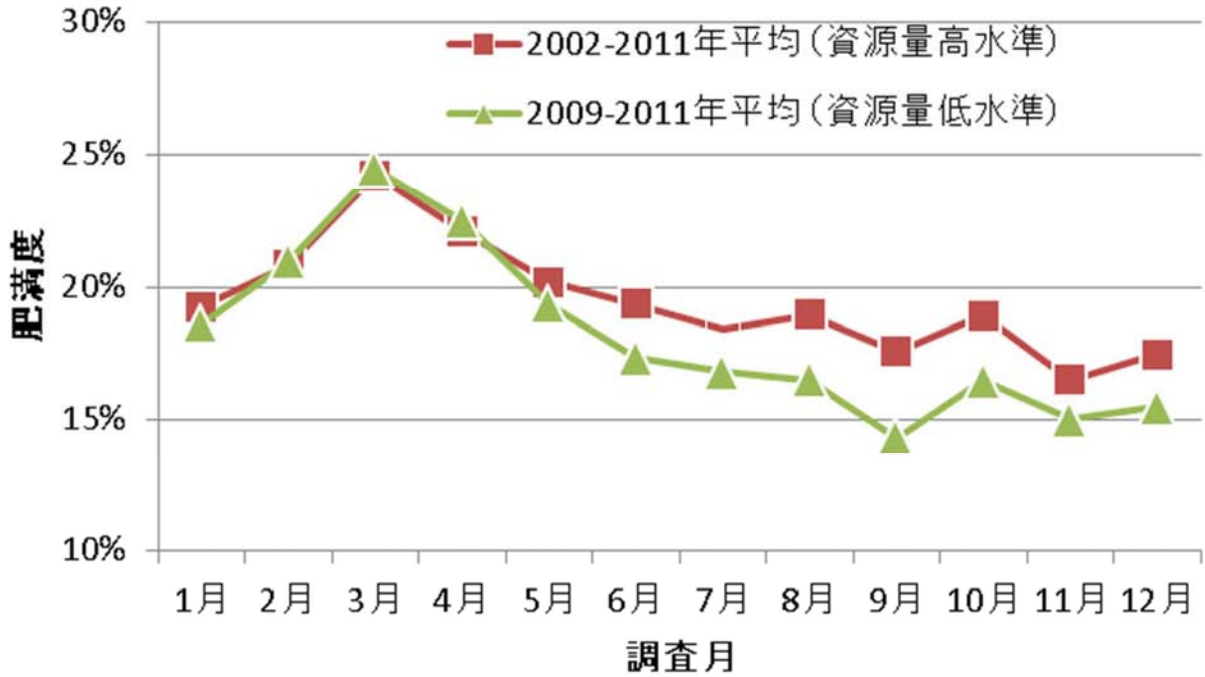
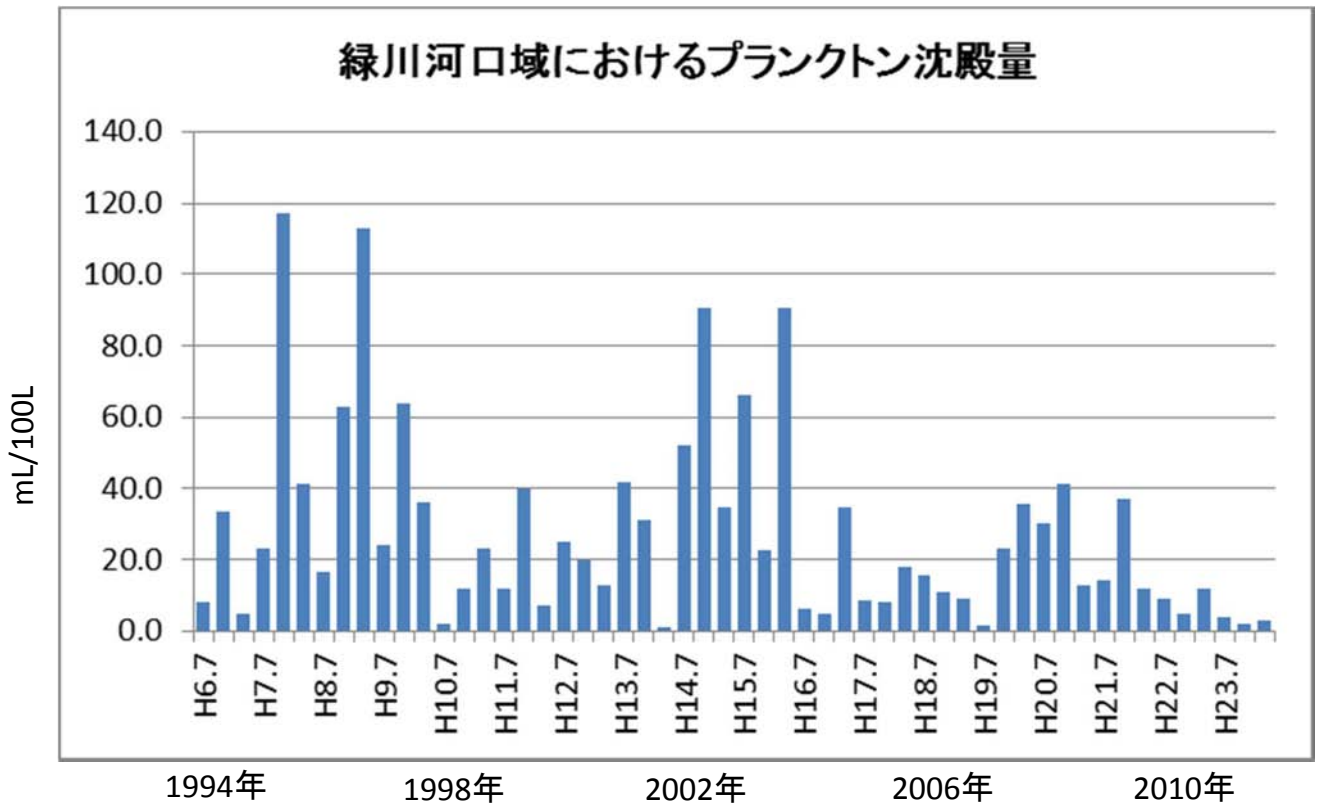


図28 熊本県緑川河口における月別アサリ肥満度の経年比較



データ: 熊本県提供(未発表)

図29 緑川河口域におけるプランクトン沈殿量



○豪雨後、福岡県矢部川河口域には河口から沖合2~3kmの範囲で河川から流入した粘土質の泥が厚さ10cm以上に堆積しており、現在もその状態が継続している。

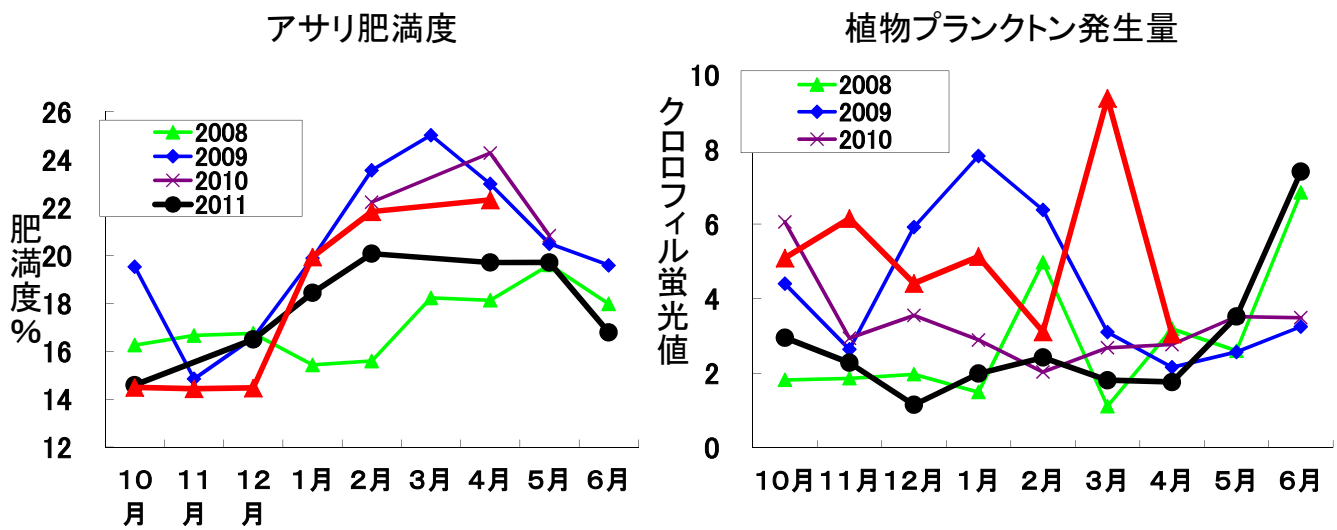
○208号等筑後川河口筋の漁場や陸に近い高地盤域では淡水の影響により貝類のへい死がみられている。また、24号等の矢部川河口筋の干潟では泥の堆積により貝類がへい死している。現在は貝類のへい死はおさまっている。

○アサリについては春に分布の多かった208号、29号が淡水や泥の影響を受けており、状況が懸念される。サルボウは今年主漁場となった沖合域では豪雨の影響はほとんどみられず、一定量のサルボウが分布している。



資料提供：福岡県

図30 有明海灣奥部における九州北部豪雨によるアサリへの影響



資料提供：長崎県

図31 諫早湾におけるアサリ肥満度と植物プランクトン発生量との関係(2008年と2011年に顕著な肥満度低下発生)

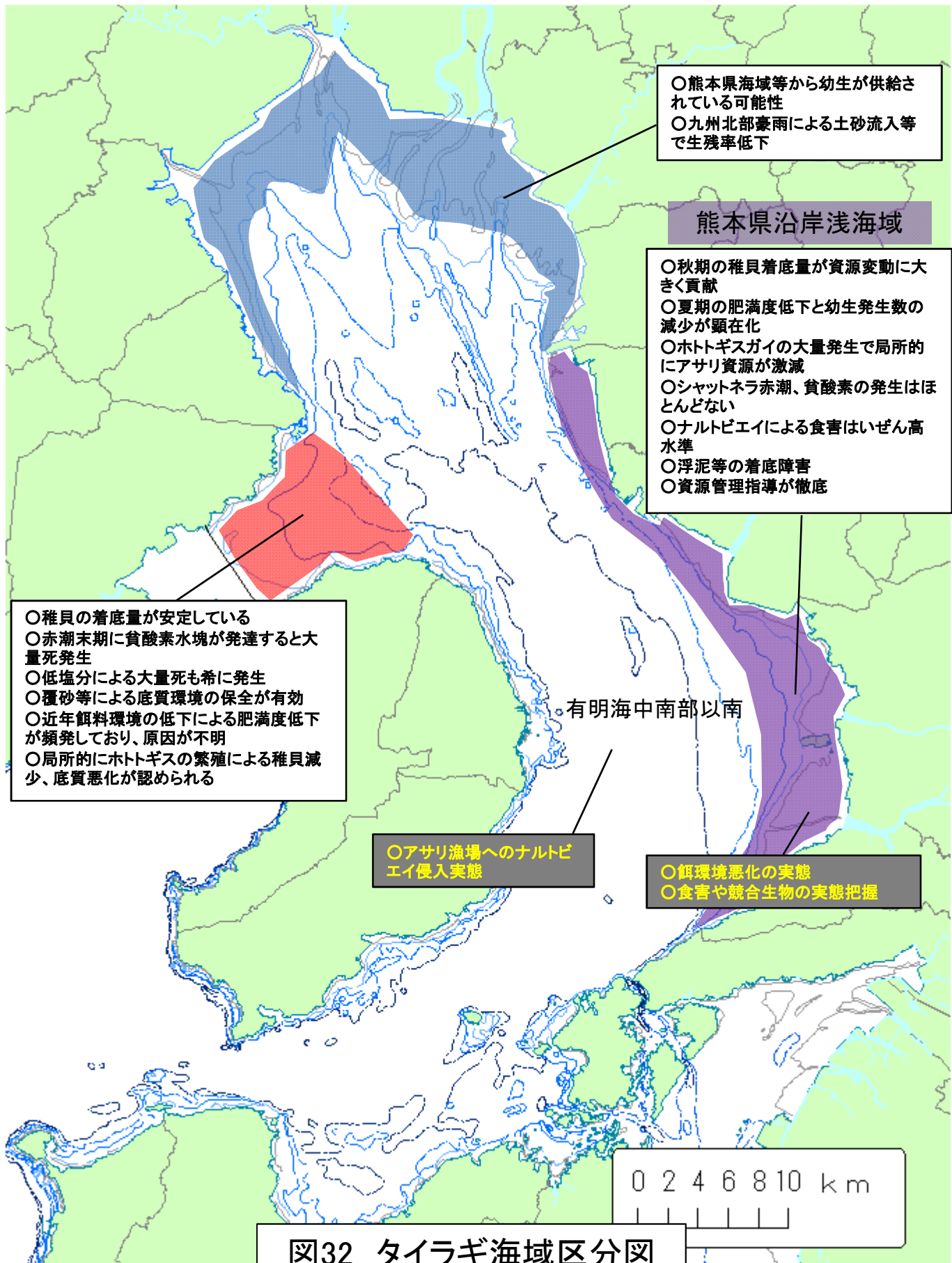


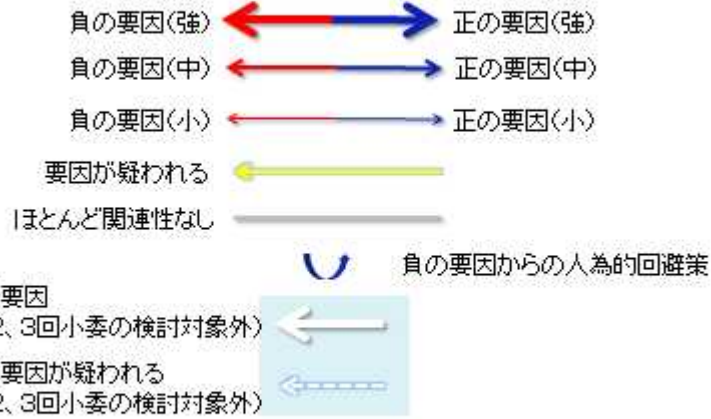
図32 タイラギ海域区分図

資料 2 - 3

有明海の有用二枚貝類に係るこれまでの検討状況のとりまとめ（たたき台）

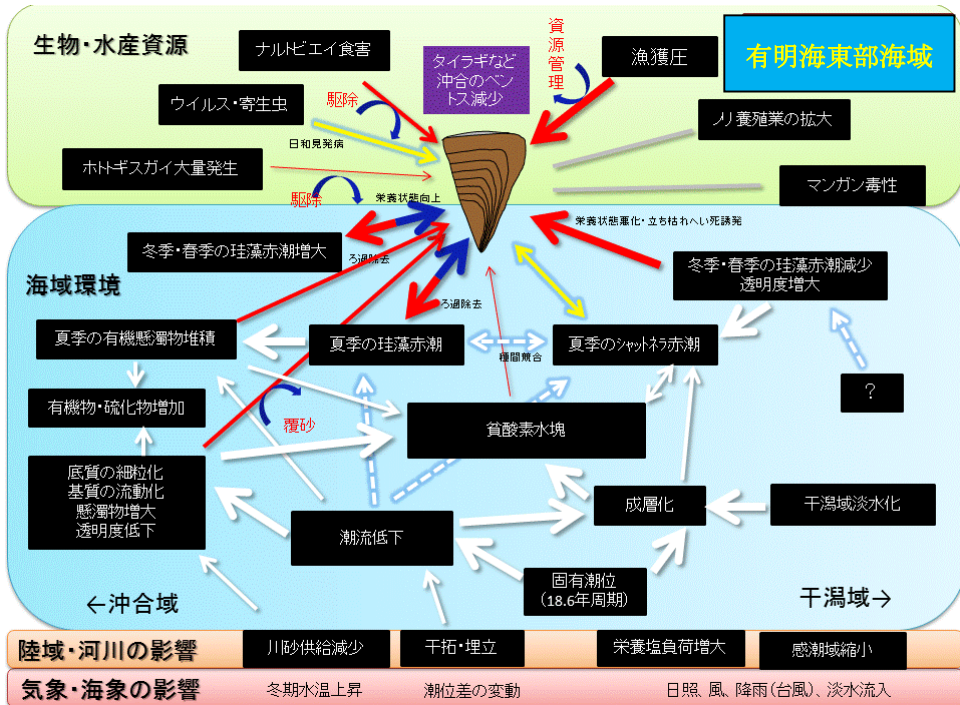
有明海の有用二枚貝を巡る現況、現況の問題点、問題点の原因の関係図（案）

# 有明海の二枚貝を巡る関係図の見方



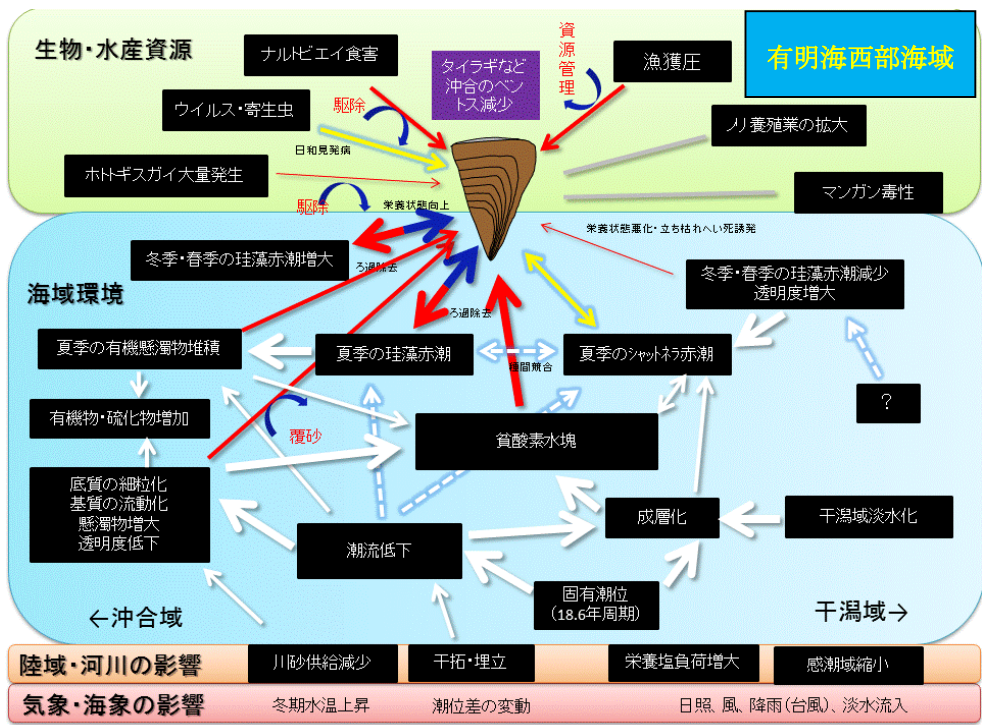
ここで色分けされた正負の意味は、二枚貝類の生息環境にとって、正や負のインパクトを述べているものであって、ベクトルの起点から終点までのフローやストックを示していない。例えば、赤矢印は二枚貝類にとって「負の要因」として色分けされている。

## (1) タイラギ

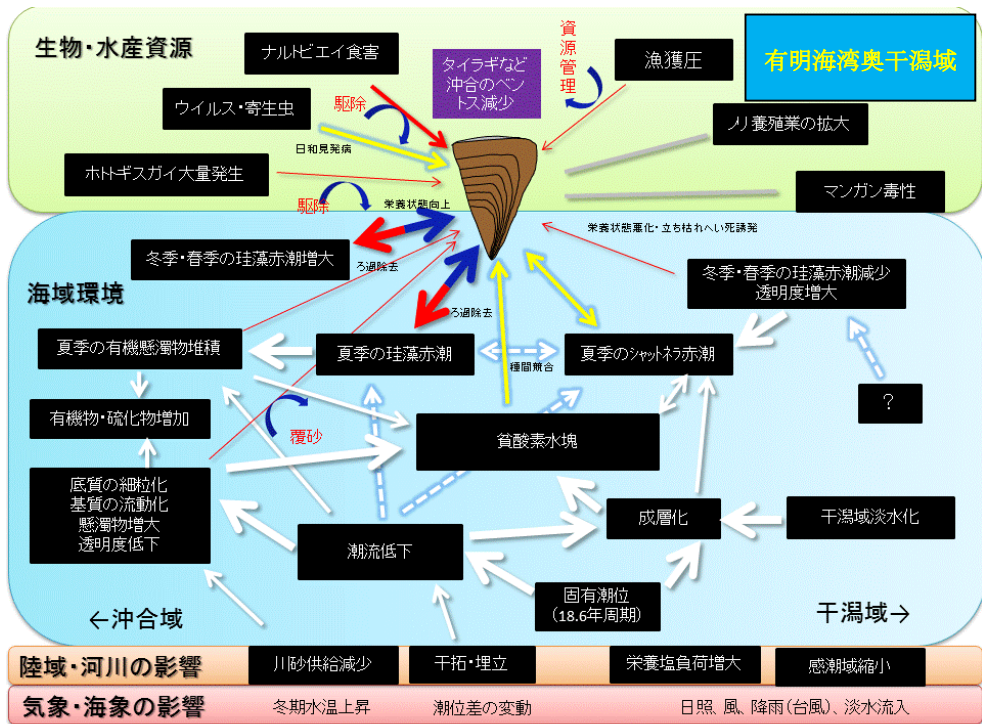


関係図 1 有明海東部海域



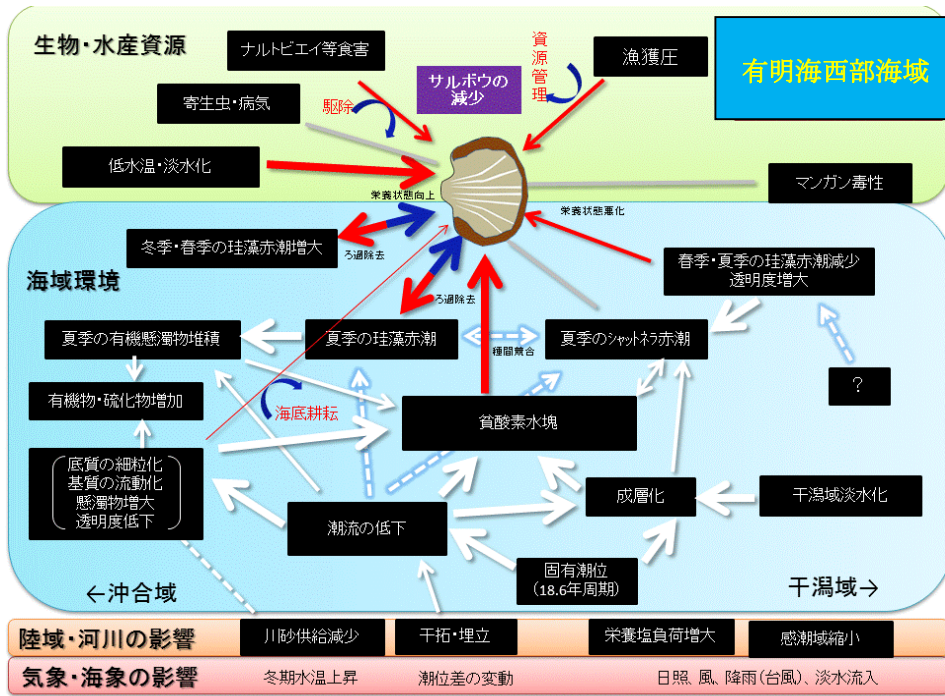


関係図 2 有明海西部海域

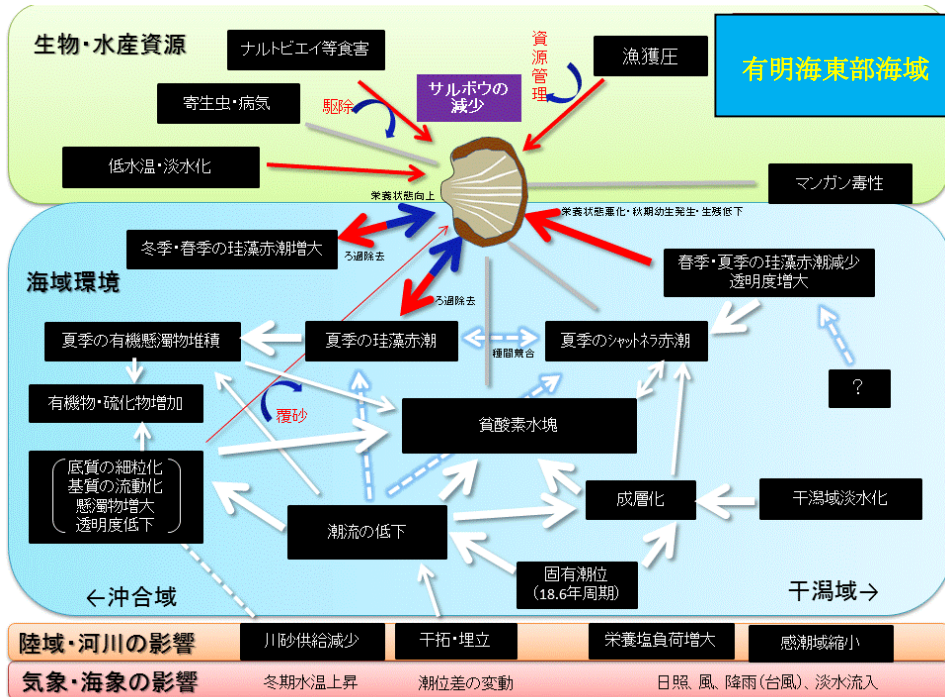


関係図 3 有明海湾奥干潟域

## (2) サルボウ



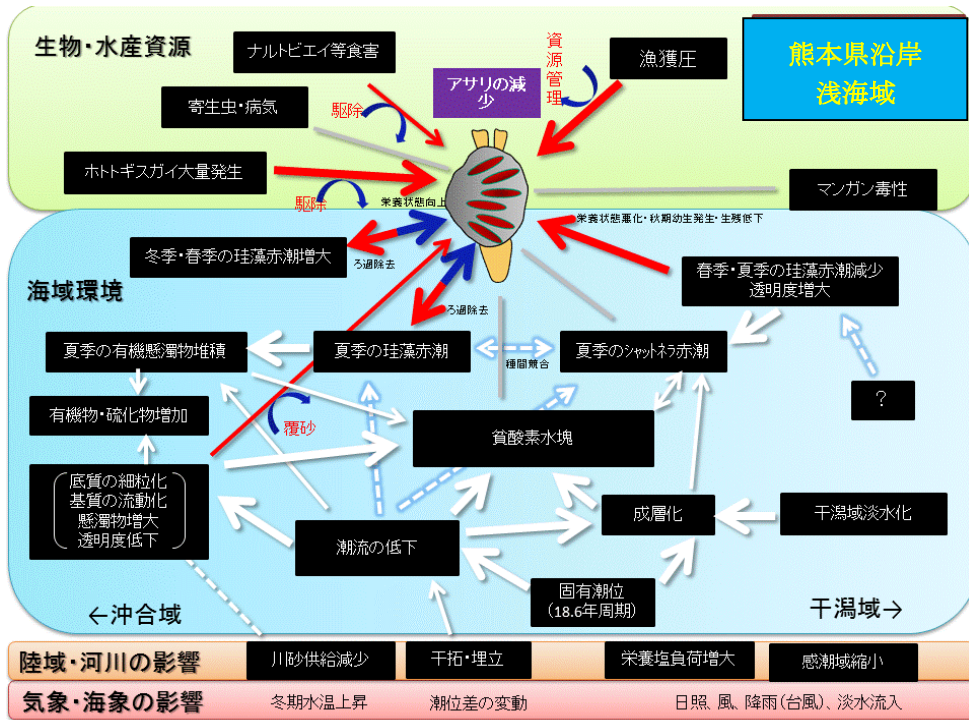
関係図 4 有明海西部海域



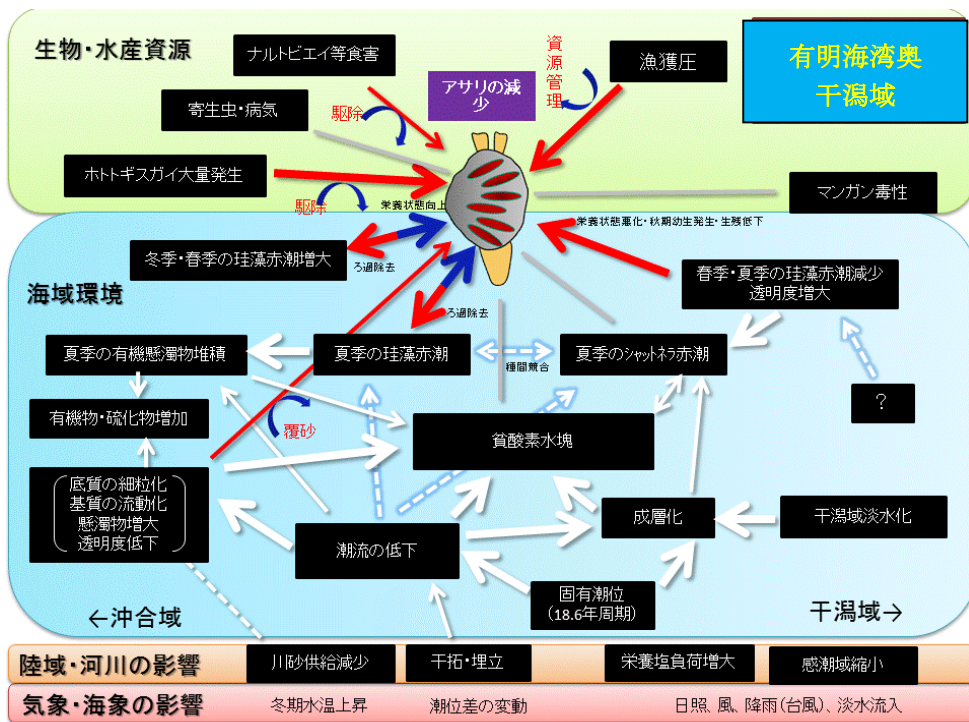
関係図 5 有明海東部海域



### (3) アサリ

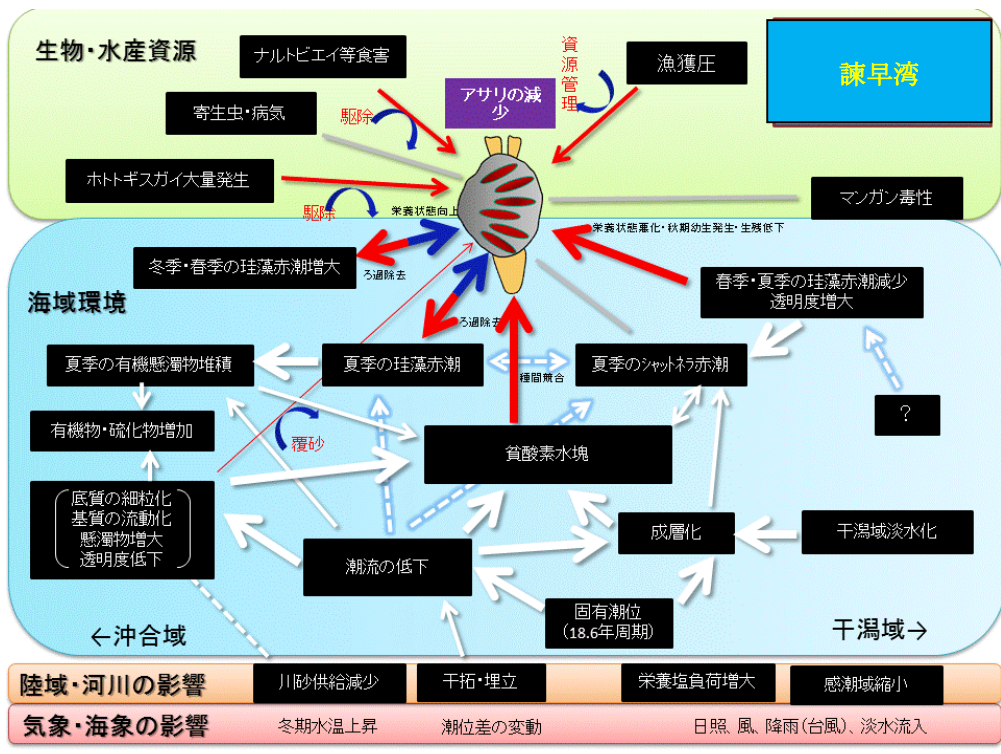


関係図 6 熊本県沿岸浅海域



関係図 7 有明海湾奥干潟域





関係図 8 諫早湾