

## 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）（案）

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区域に区別して、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、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

- 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、資源量の変動幅が大きい種であり、複数年毎に生じる卓越年級群により維持されてきた。年々、資源量の振幅が小さく周期も長期化の傾向。
  - 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、稚貝の成長速度も良好であったことを確認。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推察。なお、泥場の西部海域で高密度に稚貝が分布した要因としては、泥に混じる貝殻片や砂粒・小石等付着可能な基質の存在が寄与したと推察。
  - 直近の2012（H24）年は、東部海域・西部海域とも成貝生息密度が、〇〇年以降、〇番目に悪い状態（〇部分を追記する）。
- ② 幼生の着底阻害要因、着底直後の生残率低下要因について
- 浮泥が幼生の着底を阻害している可能性が高いと推察。
  - 底質の泥化（細粒化）は、着底直後の生残率を低下させると推察。ただし、泥分率が高い底質条件であっても、付着可能な〇mm以上の基質が存在すれば生残率の低下は軽減できると推察。（〇部分を追記する）
  - 主要漁場で、着底直後に顕著な減耗を確認。
- ③ 濁りが生残率に及ぼす影響について
- 濁り（実験では無機懸濁物）が、生残率を低下させると推察。
- ④ 未成貝・成貝の餌料について
- 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。
- ⑤ 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
- 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、〇〇年、〇〇年、〇〇年にも発生していることを確認。（〇〇部分を追記する）
  - 立ち枯れへい死の原因・要因について、冬季～夏季にかけての餌不足（＝基礎生産力の低下）や濁り（浮泥）による摂餌障害等、複数年要因が複合的に関与している可能性について推察。

- ⑥ 西部海域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について
- H18年の委員会報告で指摘された「底質の泥化」について、年の調査結果を上回る高泥分域の拡大は、確認されず。
  - 2008年以降も、貧酸素状態を観測後に生残率が急激に低下する傾向が確認されており、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。
- ⑦ 干潟域の現況の問題点、問題点の原因・要因等について
- 貧酸素の影響を受けず、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生息域3区分の中で、最も安定していると推察。
- ⑧ 18年の委員会報告で指摘された原因・要因の連関図の評価について
- タイラギの漁場利用状況を踏まえ、「有明海東部海域」、「有明海西部海域」、「有明海干潟域」で、それぞれの現況の生息状態、生息環境、問題点、問題点の原因・要因を基に再整理（図1、図2、図3）。
  - 18年の委員会報告で指摘された「ウイルス感染」、「寄生虫」、「ナルトビエイ等による食害」、「底質中の硫化水素」などは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。
- ⑨ 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进行勘案すれば、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。
  - ・浮泥の分布・特性把握、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

### 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、アゲマキといった他の有用種に比べると減少度合いは軽度。
- 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。
- 局所的には、陸域からの淡水流入が夏季のへい死要因となる。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。

### 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。

### ④2011（H23）年の秋季に確認された大量へい死の原因・要因等について

- これまでのへい死状況とは異なり、鰓の壊死を主症状とする大量へい死を有明海西部海域・有明海東部海域の両海域で確認。
- 前年冬季の低水温 → 冬季～夏季の餌料不足 → 夏季の貧酸素・低塩分 → 秋口の餌料不足 と、サルボウの生息に厳しい環境が、連続的に発生していたことを確認。大量へい死発生要因として推察。

### ⑤H18年の委員会報告で指摘された原因・要因の連関図の評価について

- 「有明海西部海域」、「有明海東部海域」、で、それぞれの現況の生息状態、生息環境、問題点、問題点の原因・要因を基に再整理した（図4、

図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」などは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。

#### ⑥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、資源は低下傾向。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、2012(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

##### ①過去からの資源動向、2006(H18)年～2012(H23)年の生息状態、生息環境等について

- 卓越年級群の発生が資源量に大きく影響し、資源変動の大きな種。
- 有明海中部（熊本県）及び有明海東部（福岡県）海域では、2003(H15)年～2007(H19)年の間、資源増大一時的に増大したが、その後は低迷。
- 有明海西部（諫早湾内）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。

##### ②有明海中部海域及び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

- 資源量が増大した2003(H15)年～2007(H19)年に見られたような良

好な春季発生の幼生発生、稚貝着底が認められておらず、資源状況の低迷を引き起こしていると推察（中部海域での調査結果）。

- 春季～夏季の餌料環境悪化による成長不良が確認されており、幼生発生量の低下に影響していると推察。
- 局所的、一時的な障害として、浮泥の影響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幼生の着底障害、底質環境の悪化を確認。また、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。

### 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

- 諫早湾内で発生する夏季の貧酸素水塊が生産量低下の主因。
- 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。
- 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。

### ④H18年の委員会報告で指摘された原因・要因の連関図の評価について

- 「有明海中部海域」、「有明海東部海域」、「有明海西部海域」で、それぞれの現況の生息状態、生息環境、問題点、問題点の原因・要因を基に再整理（図6、図7、図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、有明海中部海域を中心に局所的に大きな影響を及ぼしている。マンガン、シャットネラ属プランクトンが生残率低下の直接要因でないと推察。
- 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、再発防止の指導の徹底が図られていることを確認。

### ⑤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させるための対策検討が重要。これまでの検討結果で、3海域全てで冬季～夏季の餌不足（＝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、冬季～夏季の餌不足の原因・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。

- 有明海西部では、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。
- また、これらの調査・研究を推進するためには同資源の母貝群の所在や幼生供給ルートの解明も鍵となる。

(重点課題)

- 冬季～夏季の餌不足の改善対策（3海域共通）
- 資源を回復させるための母貝集団および稚貝供給ルートの解明と母貝上および着底場の保護並びに環境改善（3海域共通）。
- 貧酸素水塊発生抑制対策、貧酸素水塊被害軽減・回避対策（有明海西部対策）（※）

※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たる生息域（＝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、一方で、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、アサリでは、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。
- アサリの有明海中部海域、有明海東部海域 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、有明海中部海域、有明海東部海域のアサリは 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。
- 有明海中部海域、有明海東部海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、卓越年級群の発生確認時には、同発生群を長期的・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、タイラギにおいては、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、適切な資源管理・資源回復方策を判断が出

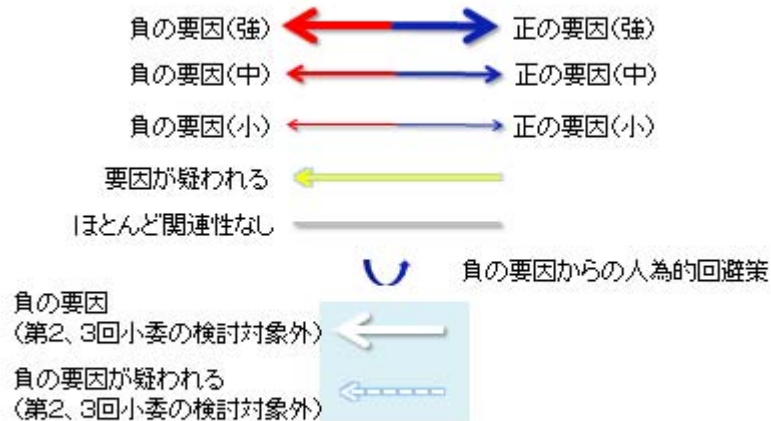


来なかった。このため、二枚貝類毎で、生活史の各ステージの生息域を抱える関係県と国とが共同で、各ステージ毎の生息状況、生息環境をモニタリングする体制についての検討が必要。

# 有明海の有用二枚貝を巡る現況、現況の問題点、問題点の原因要因

## 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はいない。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

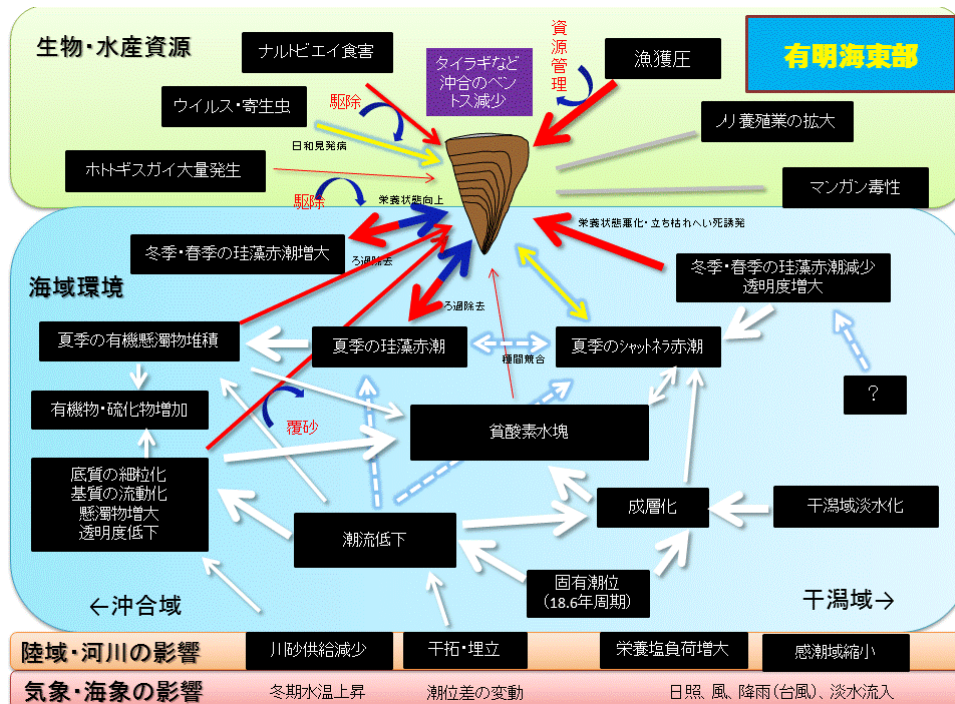


図1 有明海東部海域

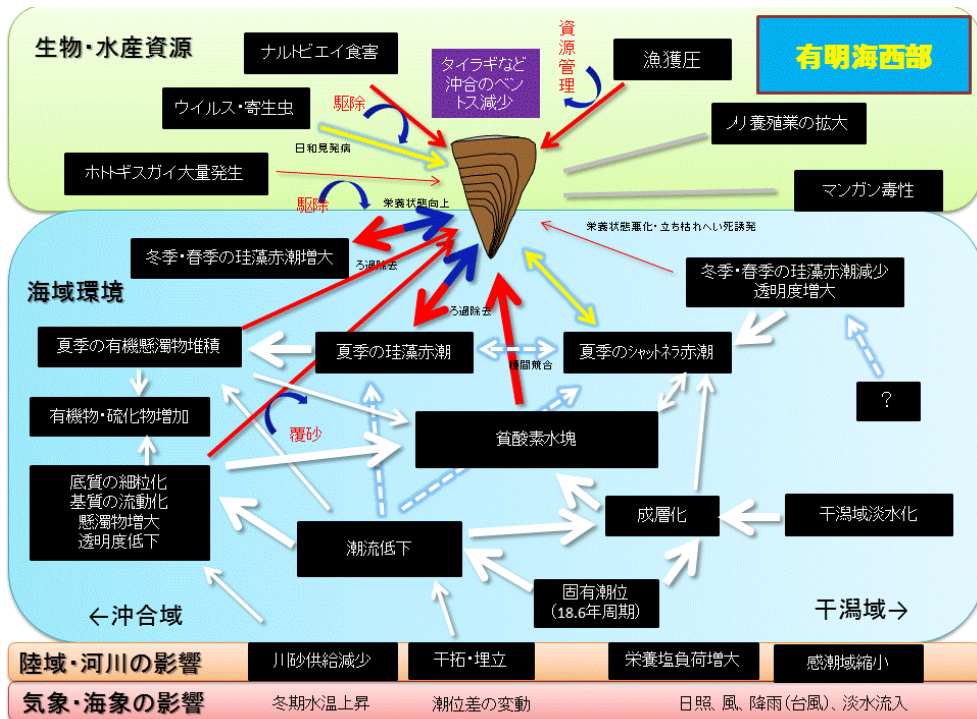


図2 有明海西部海域

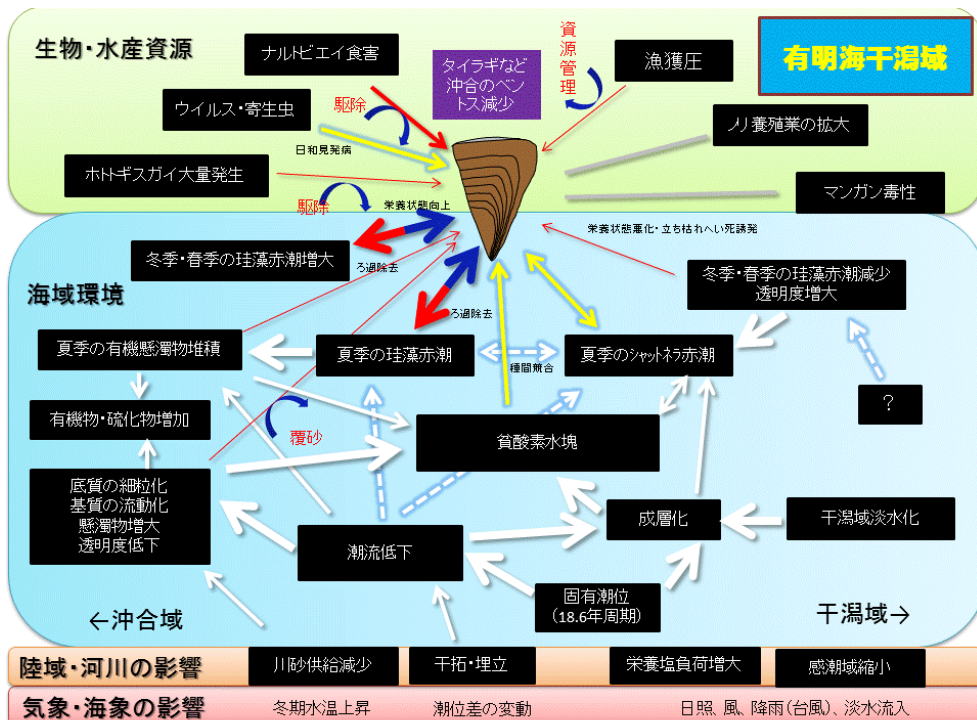


図3 有明海干潟域



## (2) サルボウ

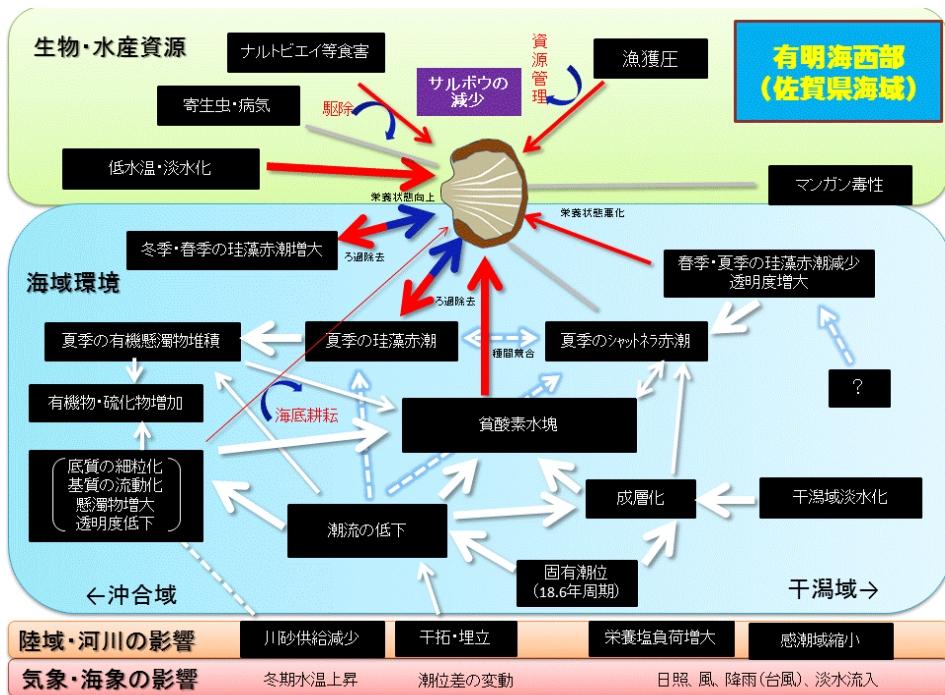


図4 有明海西部海域（佐賀県海域）

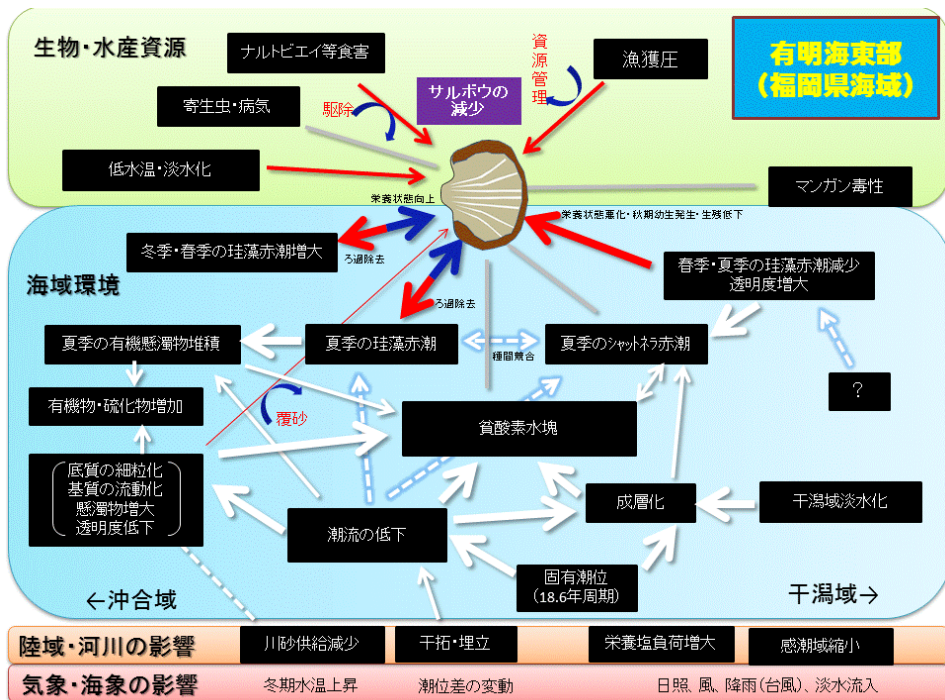


図5 有明海東部海域（福岡県海域）

### (3) アサリ

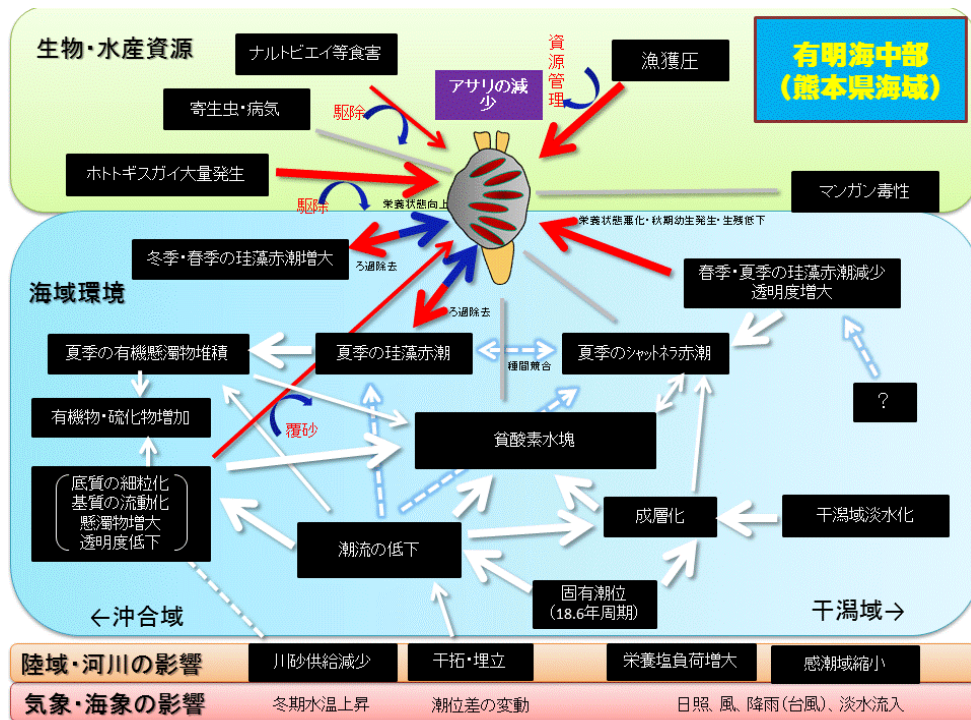


図6 有明海中部海域 (熊本県海域)

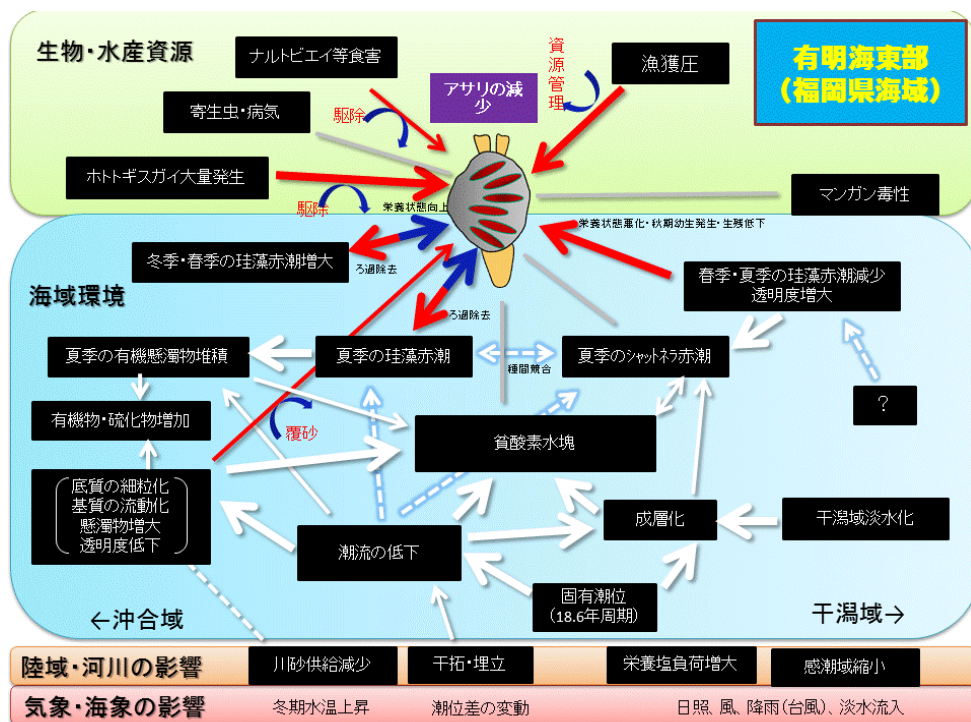


図7 有明海東部海域 (福岡県海域)



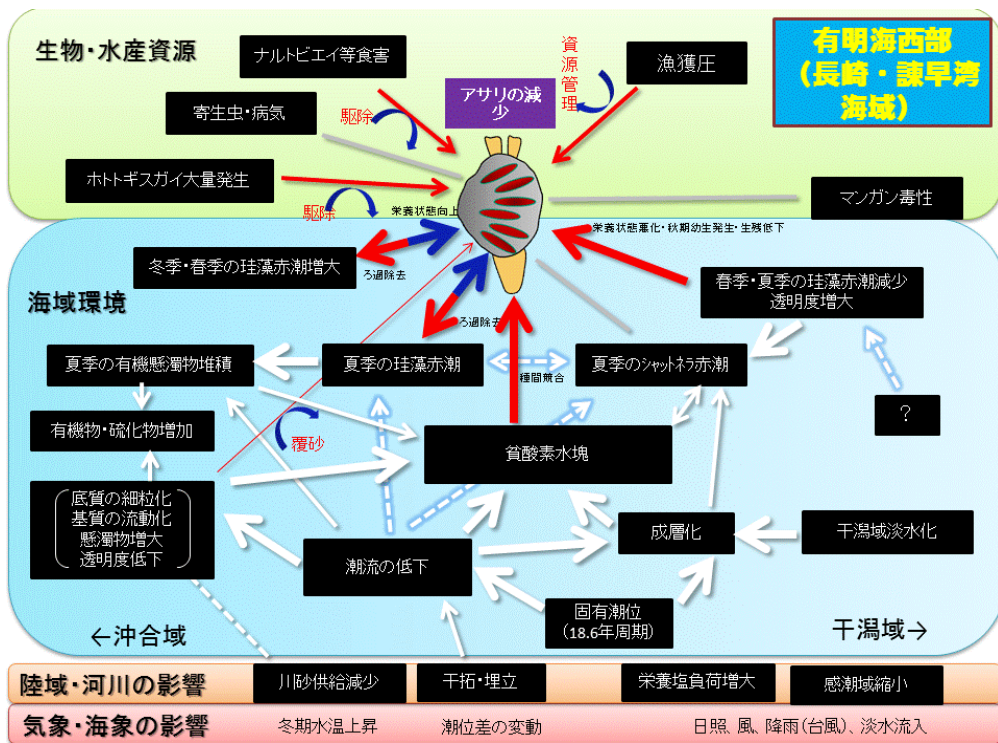


図8 有明海西部海域（長崎・諫早湾海域）

## 委員会への報告に向けて進めるべき作業について

今回、本小委員会で検討した内容は、本小委員会の委員間で、委員会に対する報告事項の確認をすることを念頭に作成したものである。このため、今後、委員会へ報告する際には、さらに本内容をデータ等に基づき精査するとともに、委員会委員や第三者にも理解される表現に見直す必要があることから、今後、次の点を中心に見直し作業をすすめることとする。

- ① 用語の定義付け、用語の統一
- ② 「大きい」等の抽象的表現から数値を用いた表現への見直し。
- ③ データに裏付けられたものか、裏付けデータは十分ではないものの本小委員会として確認したものか、推測レベルのものか等が正確に伝わる表現方法に見直し。
- ④ 内容のポイントとなる図表の添付
- ⑤ 引用文献等の整理