

## 追加調査対象地域の検討について

### 1. 追加対象地域の選定について

#### 1. モデル地域を追加することとなった経緯

- ・閉鎖性海域で物質循環のタイプや障害が異なる 3 つの海域（気仙沼湾、三河湾、播磨灘北東部海域）で地域検討委員会（以後、「WG」と言う）を開催し、検討を行って来た
- ・気仙沼湾は震災の影響により、本年度は検討が進められなくなった
- ・ヘルシープラン策定要領を作成する際には、タイプが異なるモデル地域での検討が必要
- ・三河湾、播磨灘北東部海域は同じタイプに属しており、違うタイプのモデル地域の追加が必要

#### 2. 検討の視点

既往のモデル地区とは異なる物質循環のタイプの海域が望ましい（タイプC以外が望ましい）

地元自治体の意欲がある所が望ましい（新たに公募する時間的制限もあり、平成 21 年度に応募頂いた海域から選定）

他の地域でも参考となるように、多様な対策の検討が行えるような場が存在する海域が望ましい

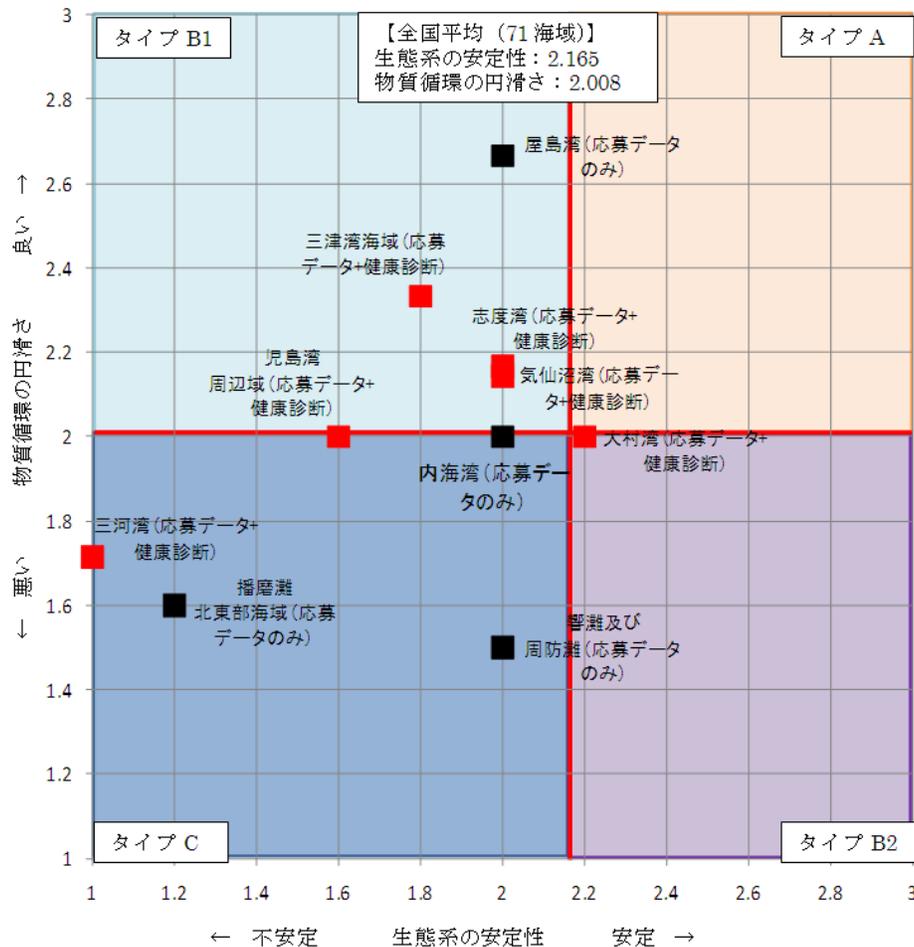


図 1 平成 21 年度応募地域のタイプ区分

### 3. 平成 23 年度のモデル地区追加の候補（H21 年度応募海域より）

三河湾、播磨灘北東部海域とは異なるタイプの湾

- ・屋島湾、志度湾、三津湾、児島湾が候補となる

他の湾でも参考とできるような海域であるか

- ・児島湾は平成 21 年度の委員会で次点となったが、播磨灘北東部海域に地理的に近く、検討の方向性が同様となる可能性がある（障害としてノリの色落ち、対策として陸域からの栄養塩の供給等）
- ・屋島湾、志度湾ともに播磨灘に位置し、すでに検討している播磨灘北東部海域に地理的に近く、検討の方向性も同海域と同様となる可能性がある

三津湾が候補として残るが、モデル地域として検討に適しているか

- ・三津湾は瀬戸内海西部に位置し、他の候補海域とは地理的に離れている。障害もカキの矮小化、底質の悪化、アサリの死滅等、他の候補海域とは異なる特徴を有しており、追加する地区として適していると考えられる。

## II. モデル地域の物質循環健全化方針

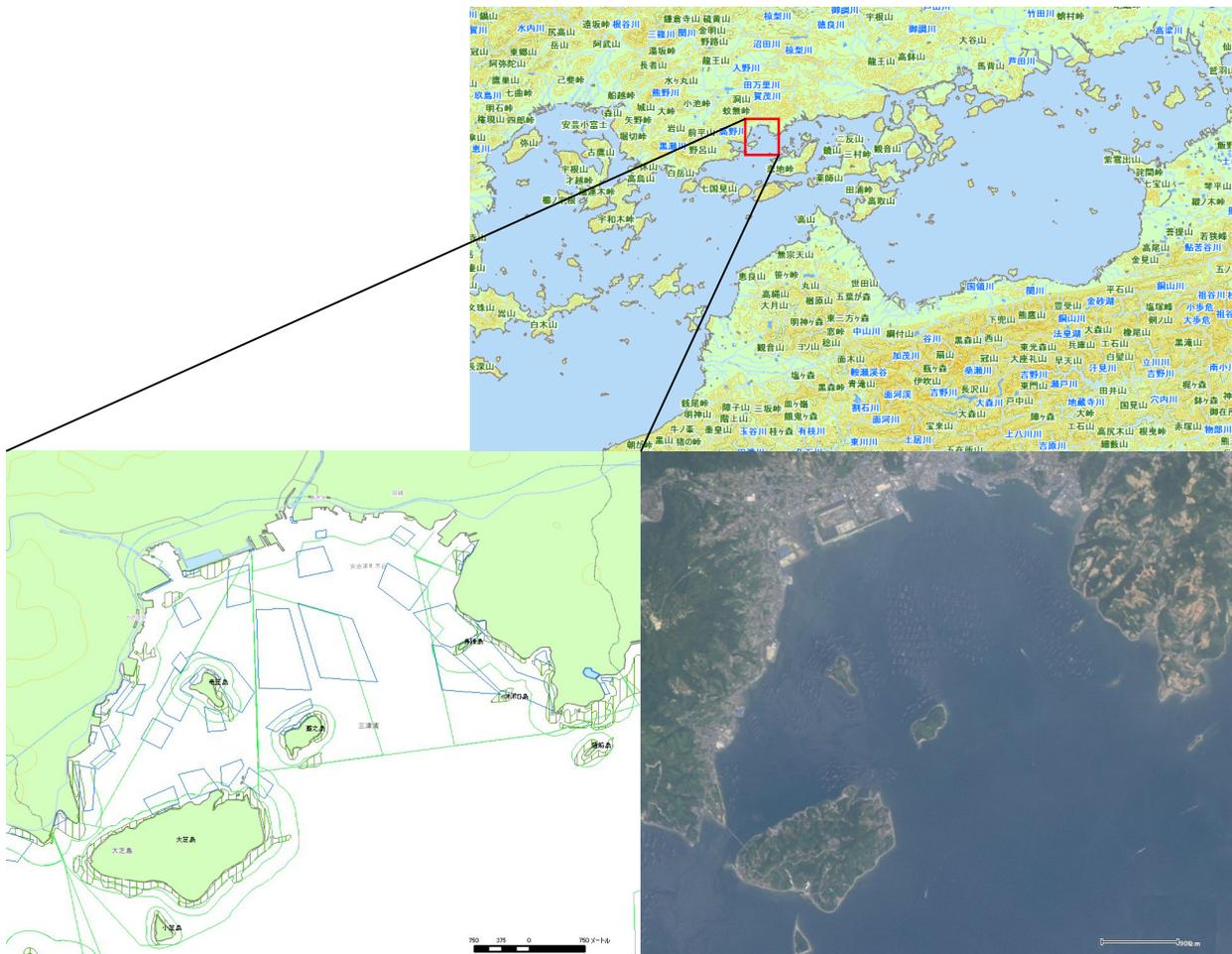
以上の結果から三津湾を対象として、ヘルシープランを作成する際の物質循環健全化の基本方針、調査・検討内容案について取りまとめた。

概要（昨年度の応募申請書を基に、障害、原因、既往対策、モデル地域への応募動機を記載）、課題に対する現状認識、健全化に向けての基本方針、調査検討すべき事項、WG において検討を要する事項（現地調査の基本方針等）について整理した。

### 1. 三津湾

#### (1) 概要（応募申請書の内容）

モデル地域での実証試験や現地調査等の調査・検討方針を検討するに当たり、平成 21 年度のモデル地域公募時の応募申請書等の情報に基づき、三津湾において生じている障害、原因、既往の対策等について以下に整理した。



□ : 区画漁業権、□ : 共同漁業権

■ : 藻場 出典 : CeisNet (海上保安庁)

Yahoo! JAPAN 地図より引用

図 2 三津湾の地形

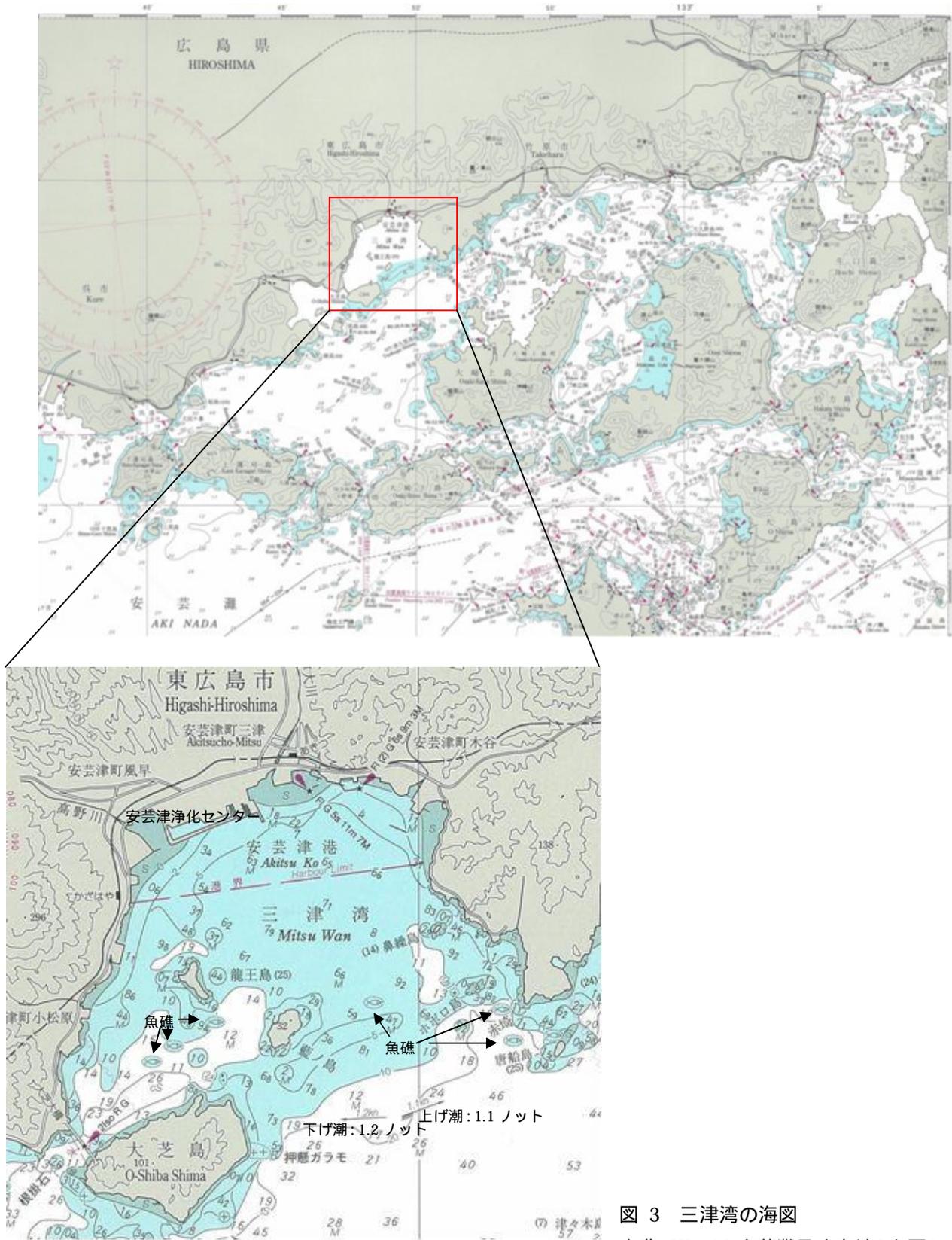


図 3 三津湾の海図  
 出典: W1108 安芸灘及広島湾(上図)  
 W141 安芸灘及付近(左図)

a 障害

- ・アサリが減少
- ・ナルトビエイ、ツメタ貝によるアサリへの食害
- ・カキのへい死、粒が小さい
- ・魚介類が減少（カレイ、ヒラメ、メバル、アナゴ、カニ、エビ、アサリ）。特にカレイ、ヒラメ、アサリが顕著に減少

b 原因

- ・アサリの減少（干潟のヘドロ化、ツメタガイによる食害など）
- ・カキのへい死（黒鯛等による食害、貧酸素、水温の上昇、産卵後の自然死など）
- ・養殖カキの粒が小さい（山からの栄養分の不足、人為的負荷の減少等）

c 対策

（既往の取り組み事業）

- ・アサリへの食害対策として、ネットで覆う対策を施し効果を得たが、ツメタガイには効果がなかった。

（今後の取り組み事業）

- ・干潟のヘドロ化、カキの粒が小さい等への対策として、干潟、藻場の再生に効果があると言われている、「鉄炭団子(てったんだんご)」の効果について、調査研究を予定している。

（市民活動）

- ・毎年3回程度、安芸津・早田原の両漁協の全組合員と地域ボランティア団体により環境保全活動として海浜清掃を実施している。

d モデル地域への応募動機

- ・潮干狩りで賑わっていた良好な干潟が大量のヘドロにより、潮干狩りができない状況にあり、魚類の産卵・生息の場として、人工魚礁を設置し定期的に魚貝類の放流を行っているが、漁獲量に効果が現れてこない状況にある。また、近年、東広島市の魚貝類の水揚げの殆んどを占めている養殖カキの粒が小さく、底に近い部分のカキのへい死が多く見られるようになった。このような状況の原因を含め改善できる手法について調査・検討したい。

(2) 課題に対する現状認識

東広島市は、2005（平成17）年2月7日に、黒瀬町、福富町、豊栄町、河内町及び安芸津町と合併し、新しい東広島市としてスタートした。

東広島市では、毎年、メバル、ヒラメ、オニオコゼなどの稚魚の放流を行っているが、漁獲量が伸びていないこと、三津湾の養殖カキの身入りが少なく小粒になっていること、また干潟がヘドロで覆われ、貝類が再生できなくなっている状況があることから、こうした状況を危惧された漁協から鉄炭団子の取り組みについての提案を受け、先進地である山口県宇部市の状況の視察を行っている。

アサリの産地再生事業は、3年間の継続事業で実施したが、最終的にはツメタガイ対策の有効な方法がなく、ツメタガイが生息していない、アサリの生息に適した良好な干潟が見出せないことから、市の補助による事業は終了した。

なお、最終年の成果については、河口付近ではツメタガイが生息しておらず、食害を受けることはなかったが、干潟にヘドロが多く、ほとんどのアサリが酸欠により死滅していた。

このような結果も踏まえ、干潟の再生や漁場環境の改善に効果があると言われている鉄炭団子の調査研究を行うとされている。

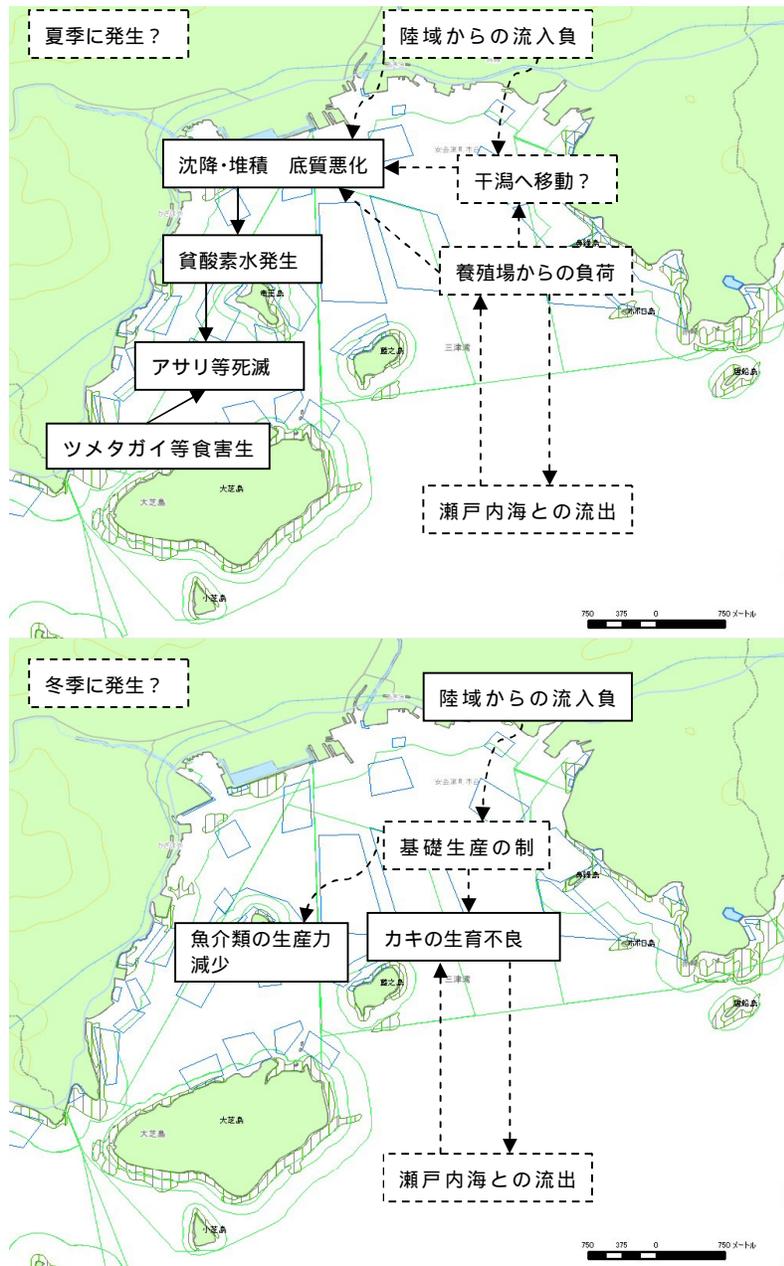


図 4 三津湾の現状（上図：富栄養な海域で見られるような貧酸素水が発生するようなフロー  
下図：貧栄養な海域で見られるような、基礎生産力の低下が発生するようなフロー）

### (3) 健全化に向けての基本方針

三津湾では、干潟部は底質悪化によると考えられる底層水の貧酸素化が報告されており、干潟のヘドロ化に対する底質改善対策として、東広島市では鉄炭団子等による対策が検討されている。

貧酸素の様な現象は、富栄養海域で見られるような課題であるが、一方で、養殖カキの粒が小さい、魚介類が減少するなど、貧栄養海域で見られるような、餌となるプランクトンの基礎生産力の低下によると考えられる課題も見受けられる。

このように、三津湾では物質循環の状況について不明な点もあり、物質循環の現状を把握した上で健全化の対策を検討することが重要であると考ええる。

そこで、三津湾における物質循環健全化に向けて計画検討における基本方針案を、以下のとおりとする。

#### 三津湾における物質循環健全化計画検討に向けての基本方針（案）

##### 「底質環境の改善と基礎生産力の向上による物質循環健全化」

（三津湾における調査検討結果は、瀬戸内海において底質悪化による貧酸素水塊の発生や基礎生産力の低下が問題となっている海域において、参考となるモデルケースとなるものとする。）

### (4) 調査検討すべき事項

三津湾の環境については、広島県等による公共用水域の水質測定等はあるものの、流動、生物、底質に係る調査はあまり見当たらない。

底質環境の改善のための事業を行った場合に効果については、数値シミュレーションで検討を行うが、既存の調査では、三津湾の流況に係る状況が把握できていない。

そのため、三津湾の流動シミュレーションの構築の基礎となる流況の把握調査が必要であると考ええる。

また、底質の対策を行うためには、その底質の由来（どこから物質が運ばれて堆積しているか）を把握する必要があり、底質が悪化している場所の把握や養殖場直下等の底質、水質、ベントスの生息状況を把握する必要があると考える。

基礎生産力についても把握する必要があり、植物プランクトン、動物プランクトンの現存量と栄養塩類の状況を把握する必要があると考える。

これらの調査結果等から、底質悪化の原因を推察した上で、講じるべき対策を検討し、どのような実証試験を行うか検討する必要がある。

なお、既往の底質の環境改善の対策や基礎生産力の向上対策としては、例えば以下のような方策がある。

#### 既往の底質改善に係る対策の事例

- ・鉄炭団子
- ・浚渫
- ・覆砂（覆砂材として、スラグや石炭灰などの副産物利用もある）
- ・堆積物の間隙水の循環を促す（人工巣穴、気泡注入、浸透材の設置など）
- ・堆積物に底質改良材（発泡ガラス等）を添加
- ・海底耕耘
- ・砂質土をジェット水流で吹き上げて覆砂（外部からの砂投入不要）
- ・過熱水蒸気を利用して有機物、有機物由来の窒素、硫化物、油分、COD等を除去及び低下
- ・カキ養殖にともなう沈降有機物の海底への負荷を低減するため、それらの中層で捕捉・分解する装置「人工中層海底」の設置

#### 基礎生産力の向上に係る対策の事例

- ・事業場からの供給
- ・ダムของ放水
- ・ため池の底さらい（底の栄養塩を河川に排出）
- ・施肥（ノリ養殖）
- ・人工海山により底層の栄養塩を上層に湧昇させる
- ・植樹

#### (5) WGにおいて検討を要する事項

##### 底質の悪化要因の調査解析

三津湾では底質悪化が課題となっているが、その悪化の原因は不明である。本年度のWGでは、底質悪化要因解析するための既存資料調査、現地調査を行う必要がある。

##### 基礎生産力の調査解析

三津湾では基礎生産力の低下によると考えられる、養殖カキの生育不良や魚介類の減少等が課題となっているが、基礎生産力の現状は不明である。本年度のWGでは、基礎生産力を解析するための既存資料調査、現地調査を行う必要がある。

##### 物質収支モデル作成に必要なデータの取得

本検討委員会において、三津湾を対象とした物質収支モデルを構築し、将来の湾の姿や対策の効果の検証等を行うことを想定しているが、対象海域の特性を踏まえ、既存データでは知見が不十分な事項について、現地調査等の方法により、データを取得する必要がある。

以上の内容から、現地調査の実施が必要な事項をまとめると以下のとおりとなる。

## 現地調査の基本方針

### A 底質の悪化要因解析のための現地調査

底質の成分分析（浅場、河口、カキ養殖場など）

4季調査を基本とし、1地点あたり3サンプル程度（コア採取）

・・・底質の成分から由来を解析するデータとする。

ベントス調査（底質と同一地点）

底質調査に合わせ、ベントスの主な出現種、現存量を把握する。

貧酸素水塊の把握（浅場、河口、大芝島東部・西部、湾奥、カキ養殖場など）

4季調査を基本とし、鉛直方向にDO・水温・塩分を測定し、鉛直分布を把握する。

・・・貧酸素水塊の出現状況を把握するためのデータとする。

### B 基礎生産力の解析のための現地調査

動・植物プランクトン調査（大芝島東部、西部、湾奥、カキ養殖場内など）

4季調査を基本とし、現存量、優占種、クロロフィルaを調査。合わせて、栄養塩の各態別調査も行う。

・・・基礎生産力を解析するデータとする。

### C 物質収支モデル作成に必要なデータの取得

流況（大芝島東部、西部、湾奥、カキ養殖場内など）

2季（夏季び春季）を基本とし、表層・下層の2層

・・・流況再現データとする。

水質（流況と同地点。Bと兼ねてもよい。）

4季調査を基本とし、表層・下層の2層。

調査項目は、水温、塩分、DO、窒素（DIN,DON,PIN,PON）、リン（T-P,PO4-P）等

・・・躍層の設定や窒素、リンの存在形態等の条件データとする。

底質（Aの地点を基本とし、浅場で底質が悪化している地点を追加）

4季調査を基本とし、表層泥を対象

調査項目は、粒度組成、酸素消費速度、溶出速度、窒素、リン等・・・底質による物質収支の条件データとする。

：委員への事前説明の際に、以下のご意見を頂いた。

植物プランクトンについては、増殖速度の試験も必要ではないか。

なお、詳細な調査内容（地点、測定層、期間等）については、WGにおいて、地域の有識者等の意見をふまえ、決定するものとする。

## 2. 基本情報として調査・検討すべき事項

地域の物質循環の基礎的な状況を把握するため、現地調査以外の既存資料により以下項目と把握する必要があると考える。

1. 地理的・地形的特徴
2. 周辺地域（集水域）の特徴
3. 海域、周辺地域の環境関係の指定状況
4. 海域、周辺地域における関連する計画、地域指定
5. 海域の環境保全に関連する取組
6. 海健康診断の結果
7. 物質（栄養塩類）循環の解析に必要な情報
  - 7-1 流動場を表現するための情報
    - ・ 流入河川の流量
    - ・ 海域の流況、水温・塩分
    - ・ 上記以外に必要な情報
  - 7-2 物質循環系を表現するための情報
    - (1) 場に関わる情報（干潟・藻場の存在状況など）
    - (2) 量に関わる情報
      - ・ 流入負荷（陸域における発生負荷量の実態把握など）
      - ・ 水質（栄養塩類、溶存酸素の分布濃度など）
      - ・ 底質（有機物量、硫化物量など）
      - ・ 生物量（底生生物、プランクトン、魚介類、鳥類など）
    - (3) 速度に関わる情報
      - ・ 栄養塩類の沈降・溶出速度
      - ・ 酸素消費速度、脱窒速度
      - ・ 生物による取り込み速度
    - (4) 上記以外に必要な情報
8. 生態系に関する情報
9. 漁業・養殖業関連情報
  - 9-1 漁業生産（漁獲）の状況
  - 9-2 海面養殖の状況
10. 障害に関する具体的情報
  - 10-1 赤潮や青潮、貧酸素などの障害の発生状況
  - 10-2 低酸素水塊に関する情報
  - 10-3 その他の特記事項
11. 親水利用に関する情報
12. その他関連する事項
13. 不健全な事象の確認
  - ・ 海域に発生している（及び今後発生が見込まれる）不健全な事象の整理
14. 不健全な事象の解消または軽減化のための方策の検討
  - ・ 13. で整理した不健全な事象に対して対処すべき事項の洗い出し
  - ・ 上記について講じる具体的な方策