

3.2 三津湾における不健全な事象について

対策の事例1（浄化センター）

- 湾奥部の埋立地（風早地先）に、下水道終末処理場（安芸津浄化センター）が建設されている。
- 東広島市にある5つの下水処理場のうち最も新しく、2007年（平成19年）3月より供用が開始された。

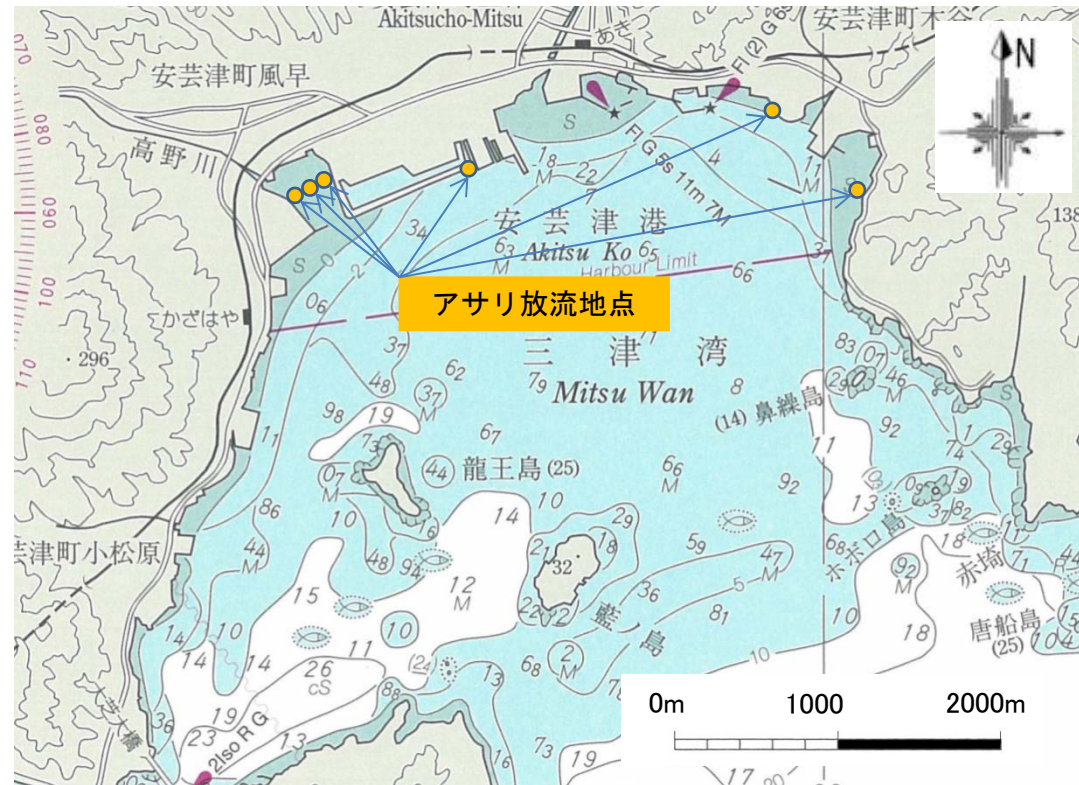


3.2 三津湾における不健全な事象について

対策の事例2（アサリの放流）

【アサリの放流】

- 三津湾湾奥に分布する干潟の6地点で、大小の食害防止網で被った地区と対照区にアサリ種苗を放流し、アサリの生残状況、成長量、食害生物（ツメタガイ）生息密度、底質の粒度組成を調査。
- 食害とみられる影響により、放流10ヶ月後には大半が消失。しかし、生残個体の成長量は大きく、潮干狩り場としての可能性が示唆された。



3.2 三津湾における不健全な事象について

対策の事例3（干潟の造成）

【干潟の造成】

- カキむきの処理過程から生ずる破碎カキ殻などを活用し、安芸津浄化センター及び安芸津港前面に干潟を造成。

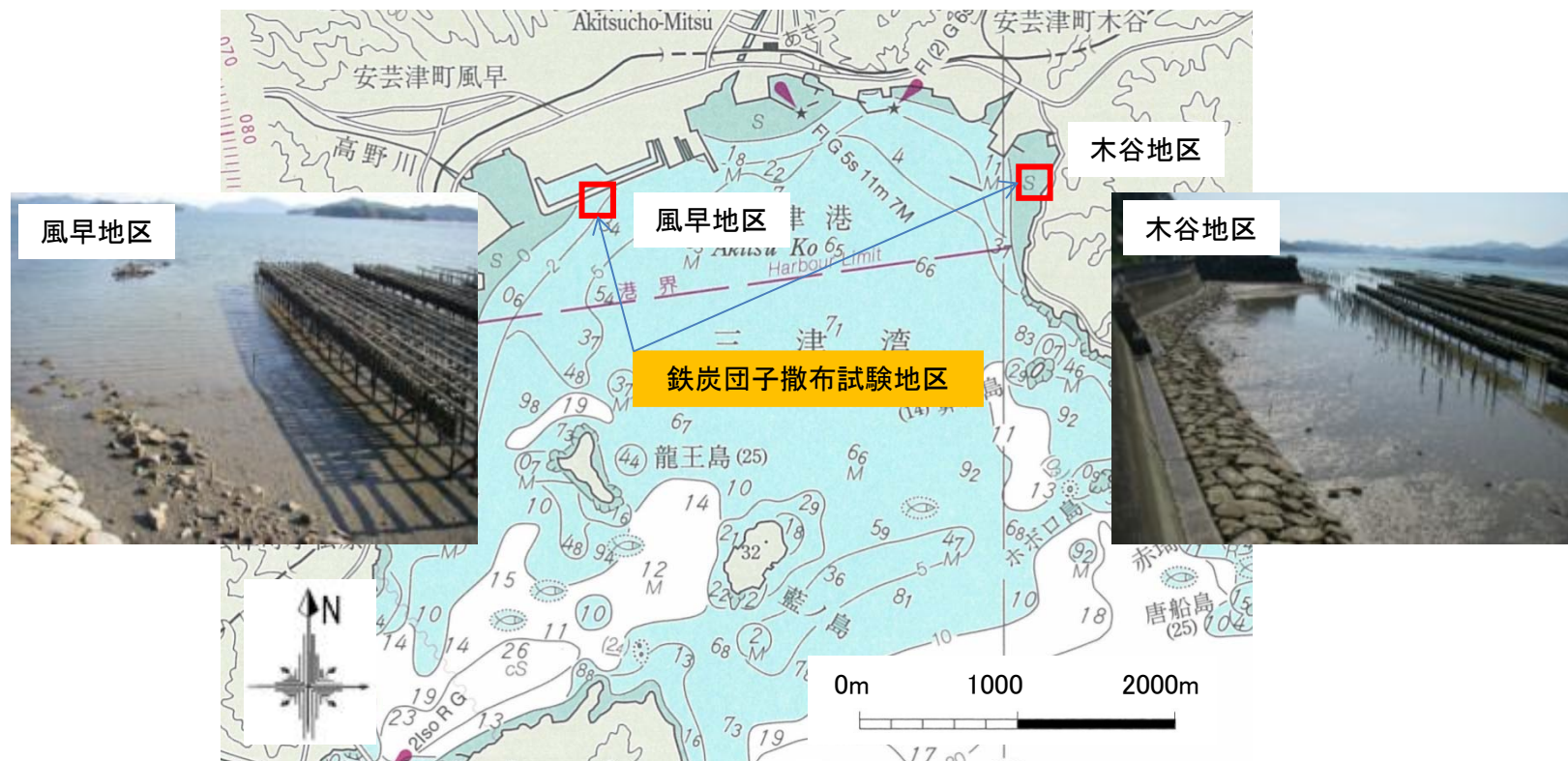


3.2 三津湾における不健全な事象について

対策の事例4（鉄炭団子撒布）

【鉄炭団子の撒布】

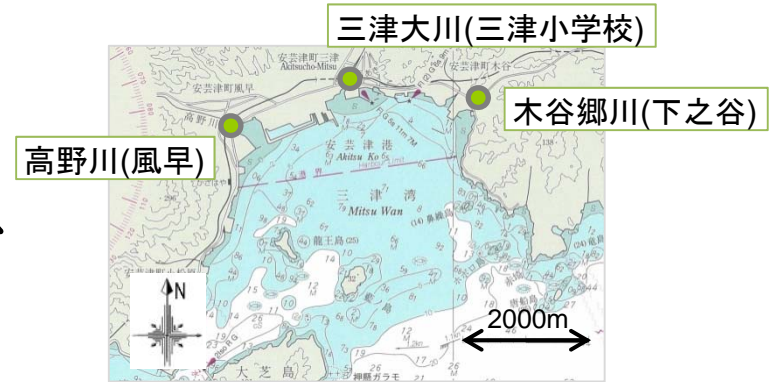
- 海域生態系の維持に必要とされる鉄イオンの安定的な供給に向け、①干潟のヘドロの減少、②藻場の再生、③漁獲量の増大に効果があるとされる「鉄炭団子」を撒布し、有効性を計るため、底生生物や底質などの調査を実施中。



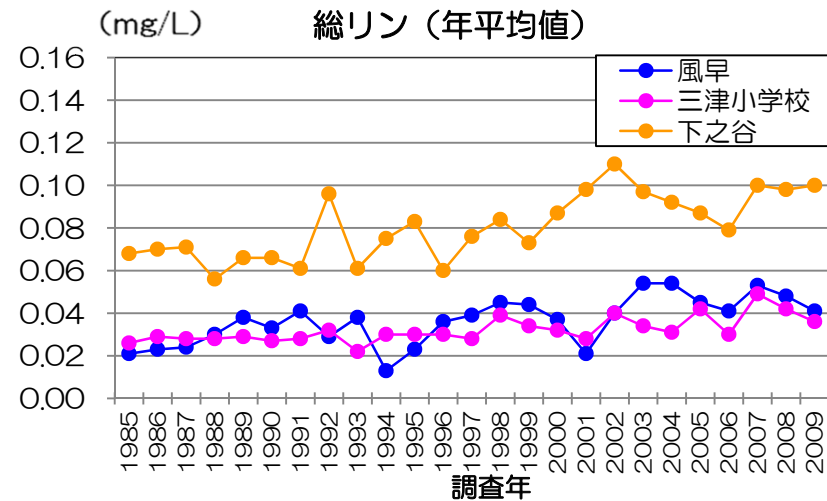
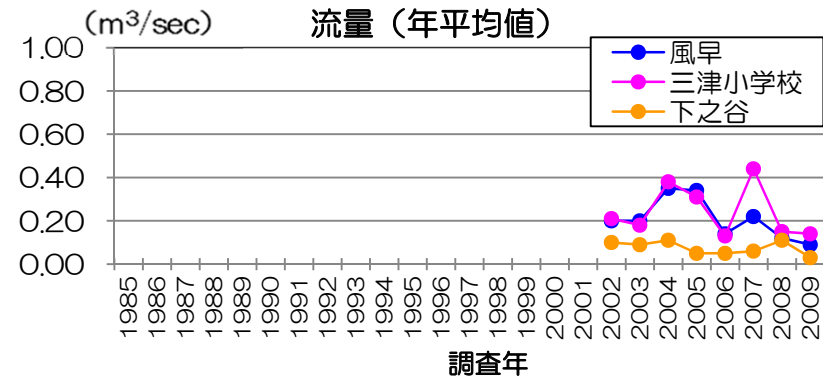
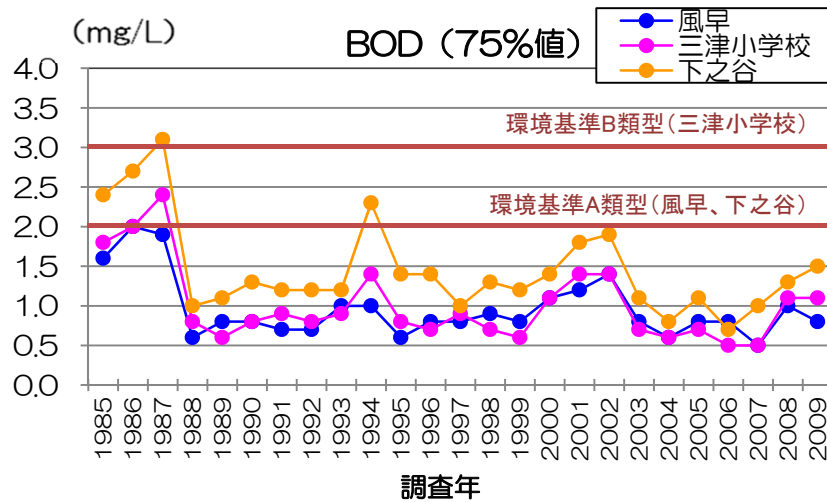
3.3 三津湾の環境について

流入河川の水質

- BOD、総窒素、流量は緩やかな減少傾向、総リンは緩やかな増加傾向を示している。



資料：公共用水域水質測定結果



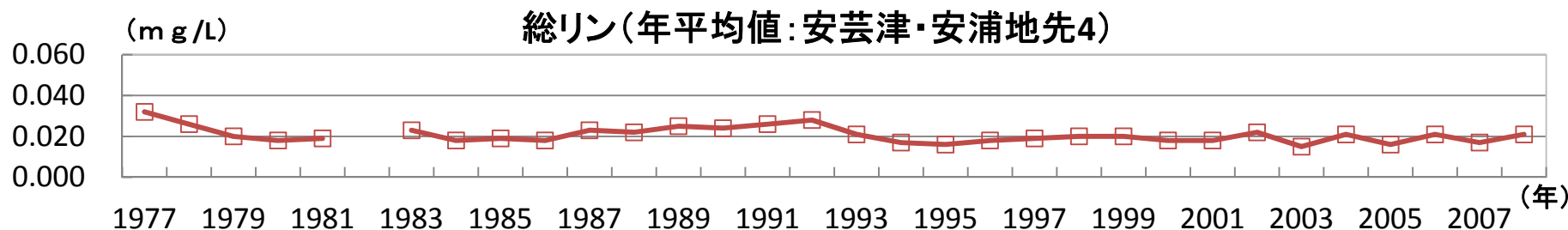
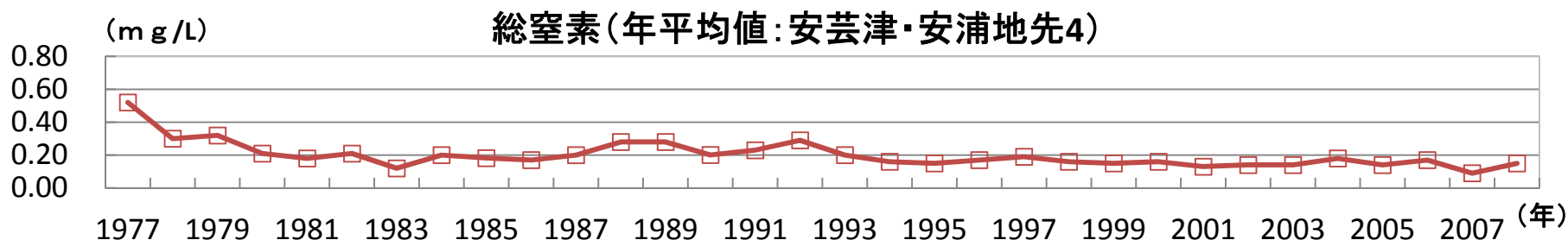
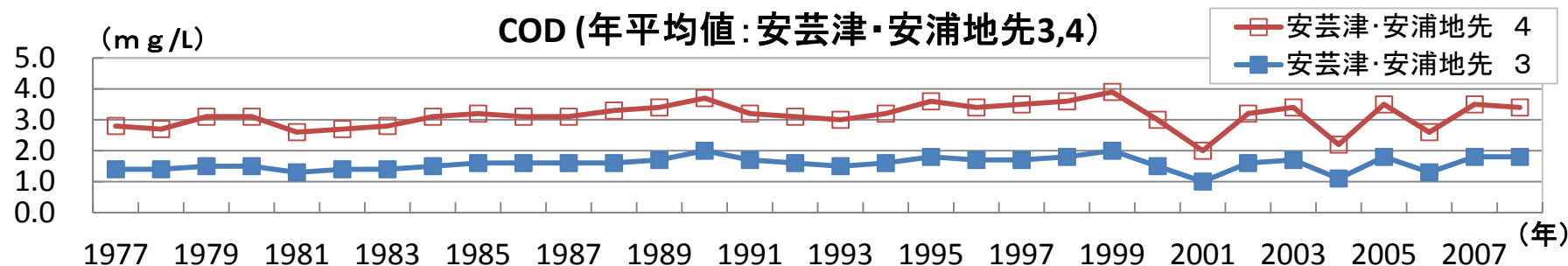
3.3 三津湾の環境について

湾内の水質(長期的な変化)

- CODは、経年的に大きな変化はみられない。
- 三津湾前面海域（安芸津・安浦地先4）では、総窒素、総リンの緩やかな減少がみられる。



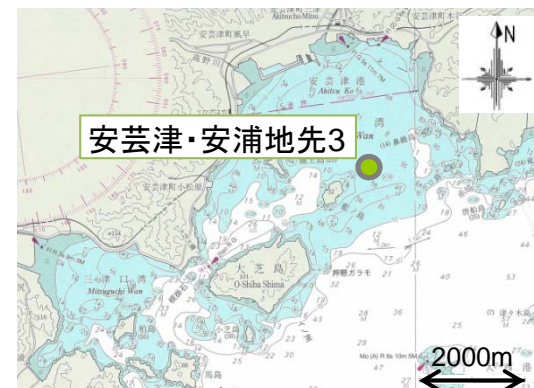
資料: 公共用水域水質測定結果



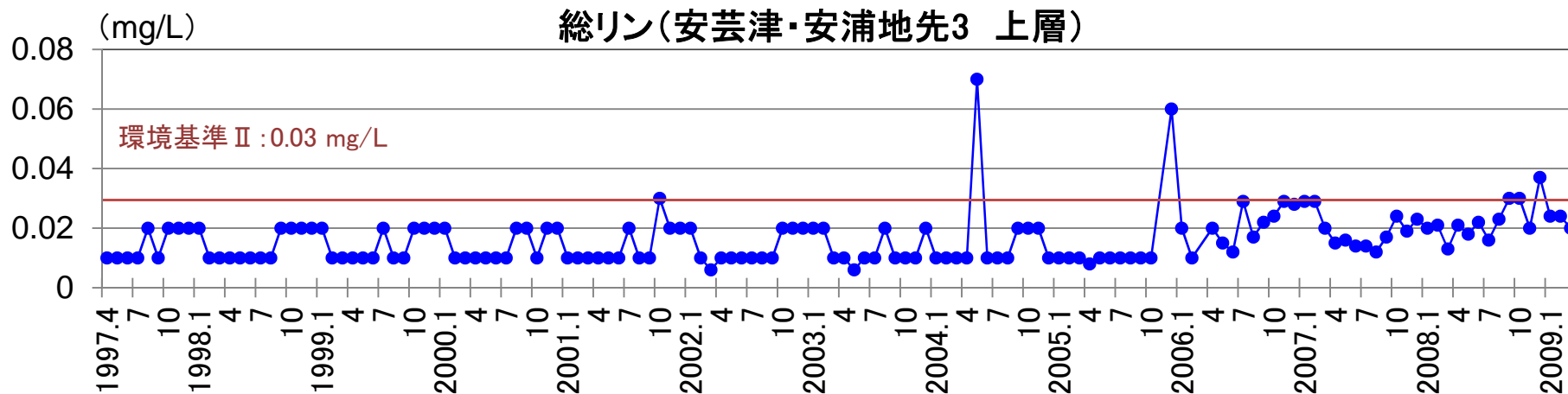
3.3 三津湾の環境について

湾内の水質（近年の変化：栄養塩類）

- 1997～2009年度の12ヶ年では、総窒素は概ね横ばい、総リンは2006年以降、わずかに増加傾向にある。



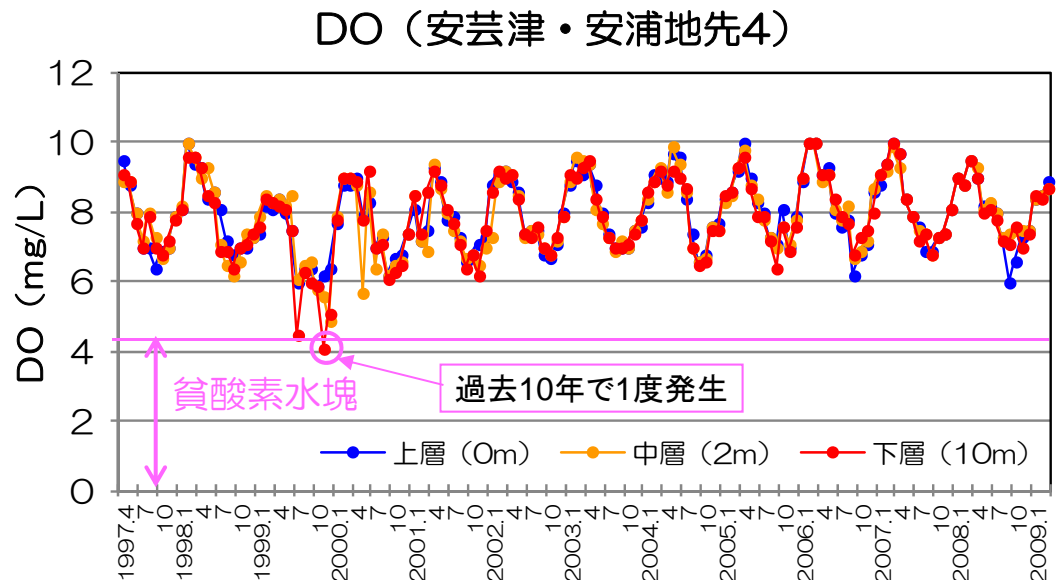
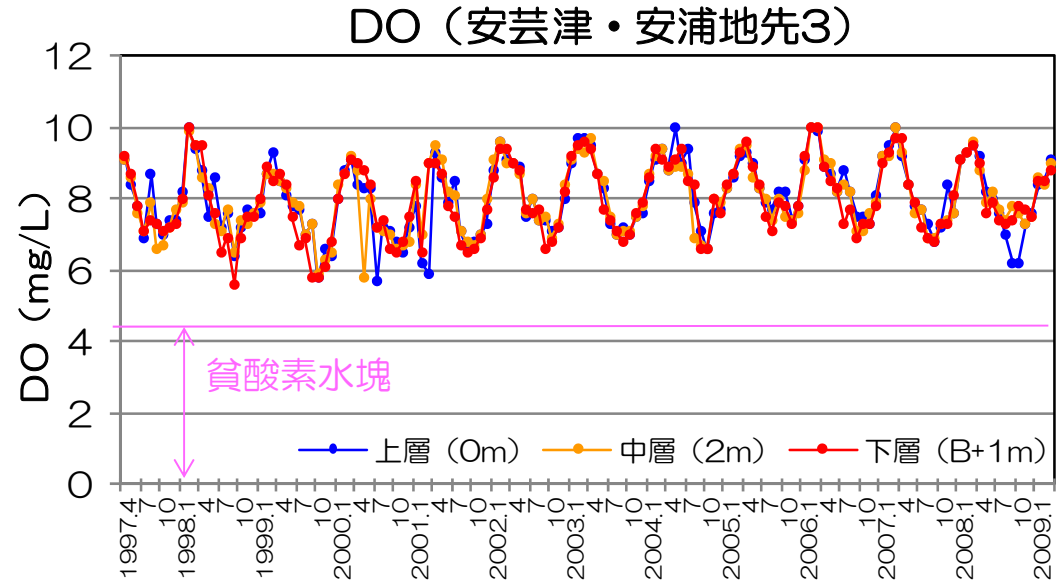
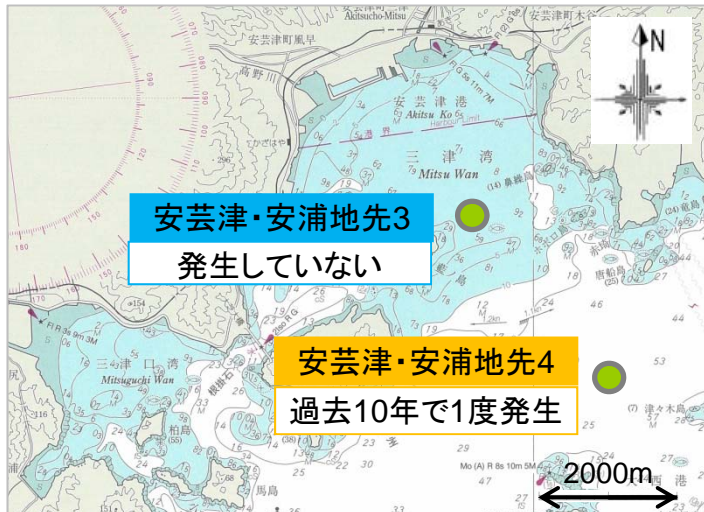
資料：公共用水域水質測定結果



3.3 三津湾の環境について

貧酸素水塊の発生

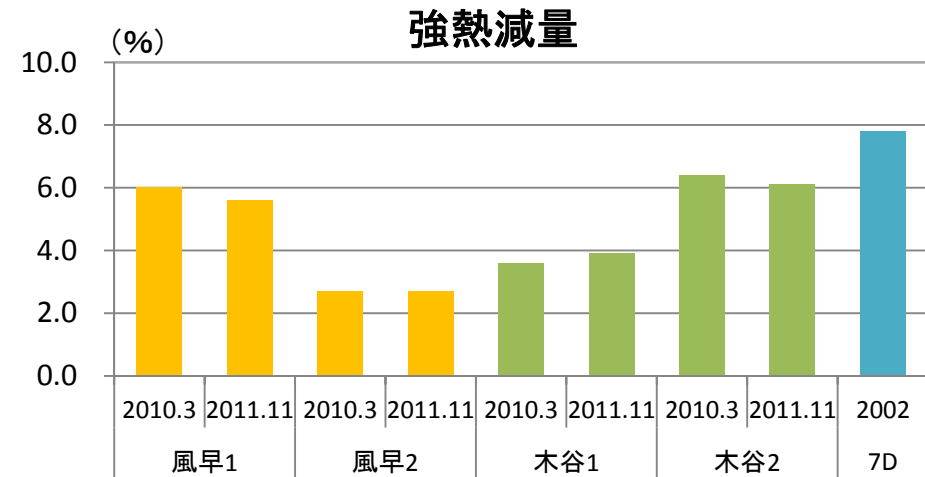
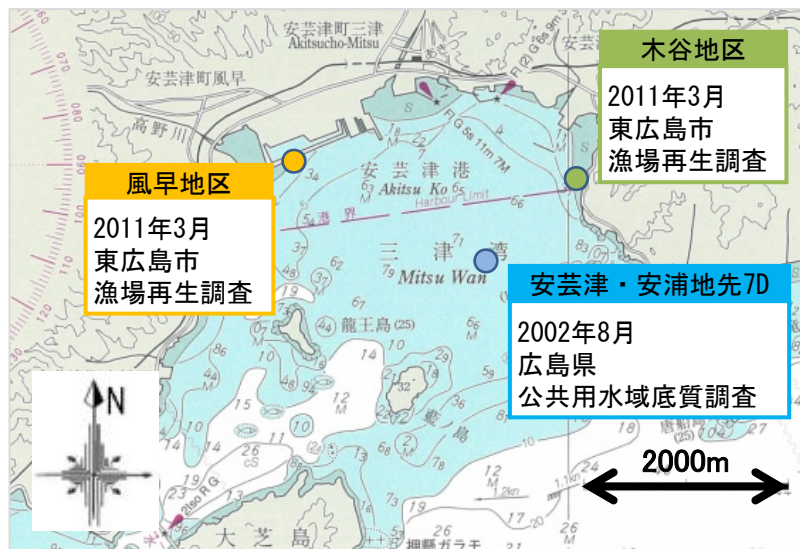
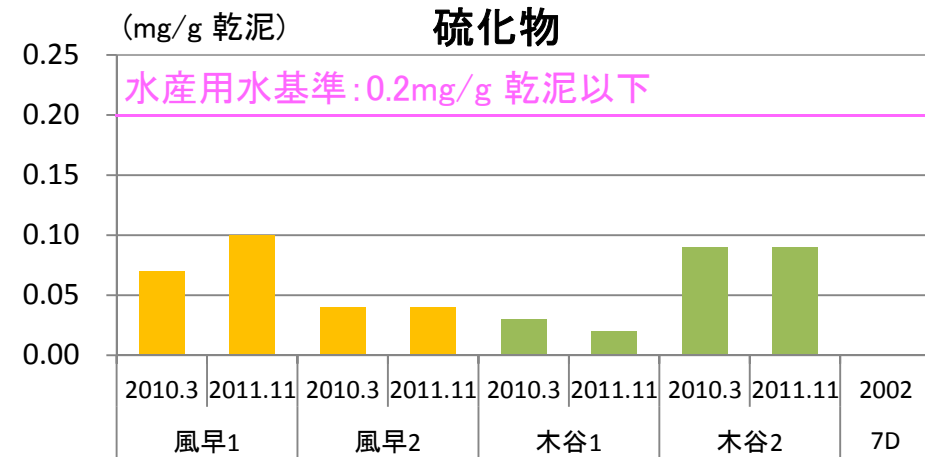
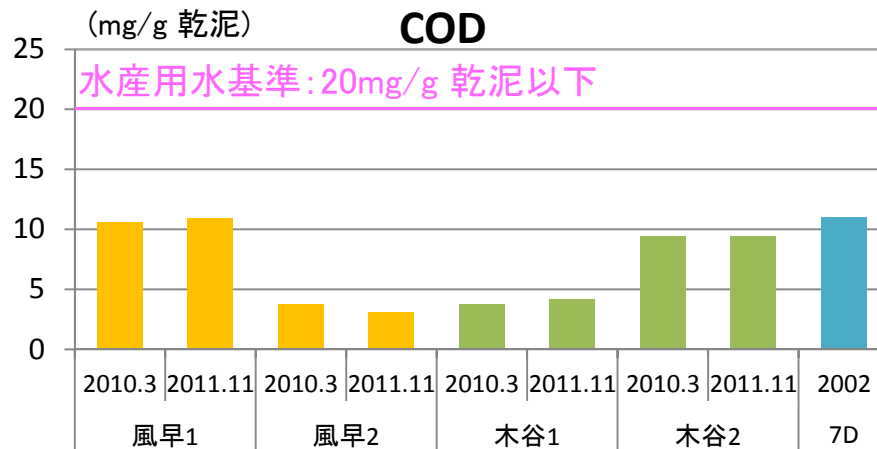
- 三津湾内（安芸津・安浦地先3）では、過去10年間に貧酸素水塊（水産用水基準：4.3mg/L未満）が確認されていない。
- 三津湾の前面海域（安芸津・安浦地先4）でも、1999年11月に、1度記録されたのみである。



3.3 三津湾の環境について

湾内の底質

- COD、硫化物は、水産用水基準を満足している。
- 全域を対象とした調査は、過去に実施されていない。

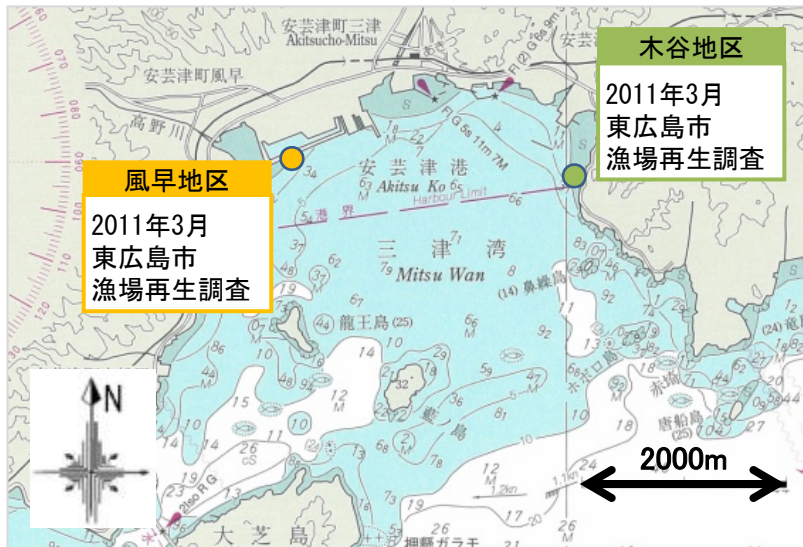


資料：公共用水域水質測定結果
東広島市資料

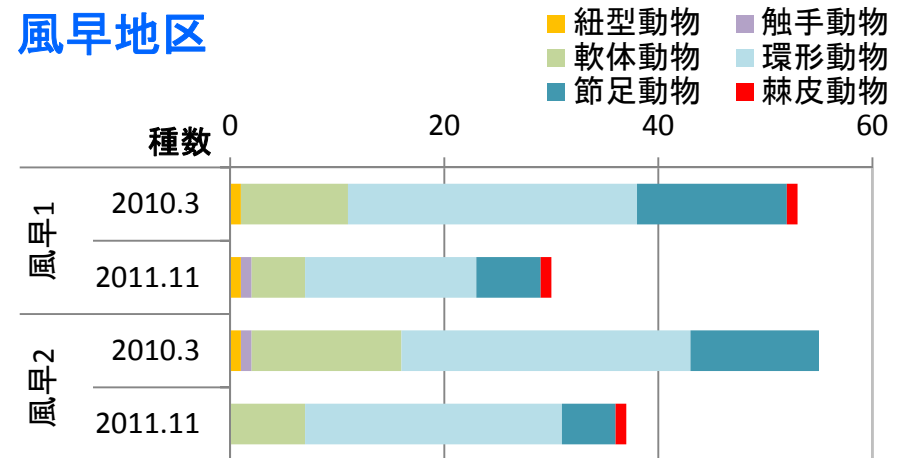
3.3 三津湾の環境について

湾内のベントス

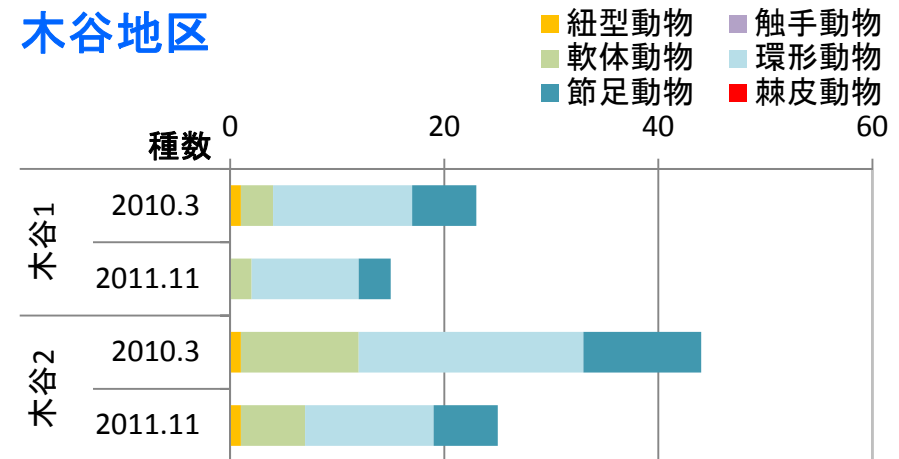
- 風早地区、木谷地区ともに、内湾の泥～砂泥地に出現する種類が多く、特に、環形動物の占める割合が高い。
- 主な出現種は、ヒメシラトリ等の貝類、ミナミシロガネゴカイ等のゴカイ類、ニッポンドロソコエビ等であった。
- 湾央での調査は実施されていない。



風早地区



木谷地区

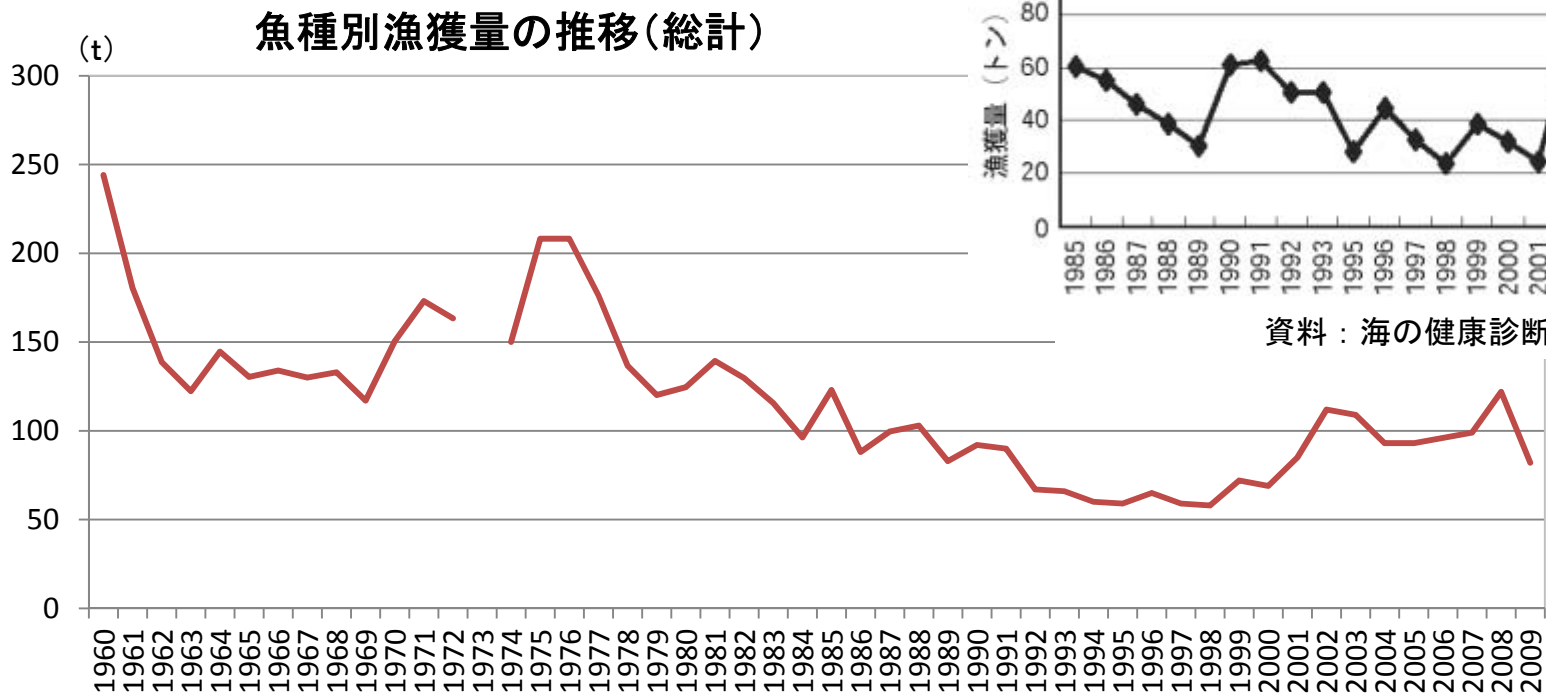


資料：東広島市資料

3.3 三津湾の環境について

魚種別漁獲量の変遷

- 魚種別漁獲量（総計）は、1960年から1990年半ばにかけて減少し、その後、緩やかな回復傾向にある。
- 底生系魚介類の漁獲量は、1985年以降、増減を繰り返しながら、概ね横ばいで推移している。



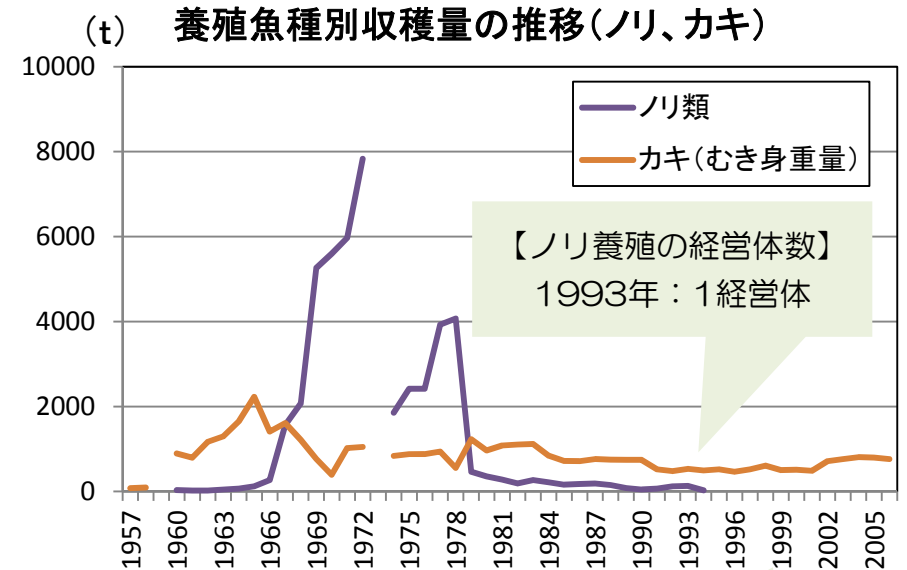
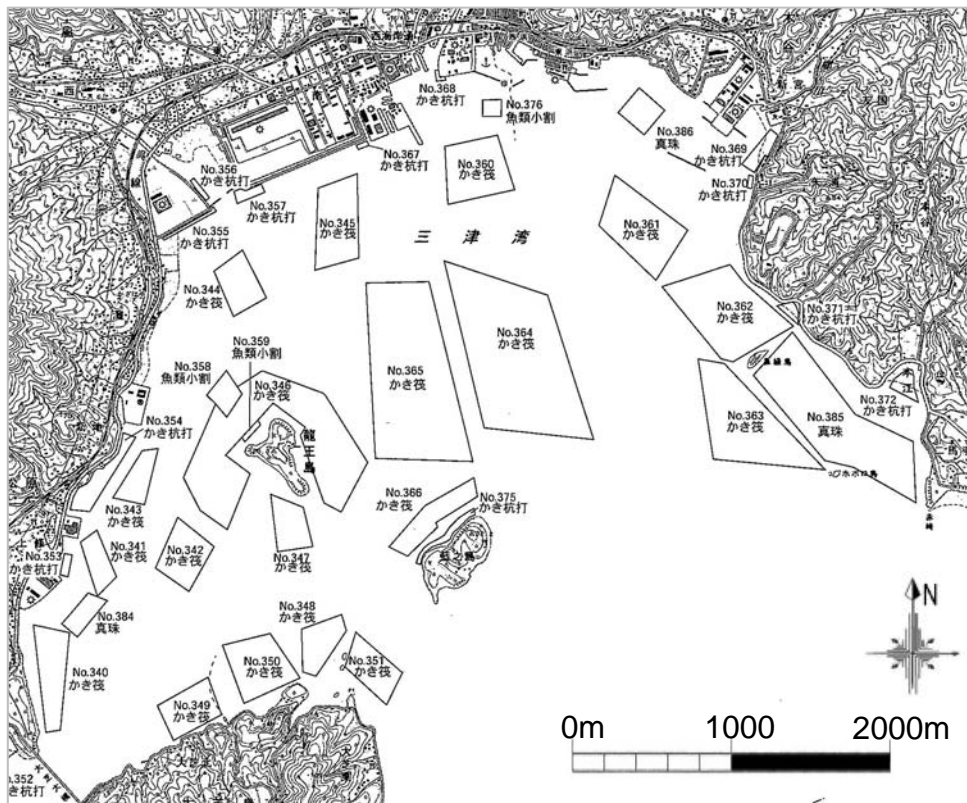
資料：海の健康診断調査報告書

資料：広島農林水産統計年報より、東広島市（旧安芸津町）のデータを集計。

3.3 三津湾の環境について

養殖業の状況（長期的な変遷）

- 三津湾のほぼ全域で、カキ類を中心とした養殖が行われている。
- 1957年からの推移をみると、ノリ類は1972年をピークに減少、カキ（むき身重量）は1965年をピークに緩やかな減少傾向を示している。

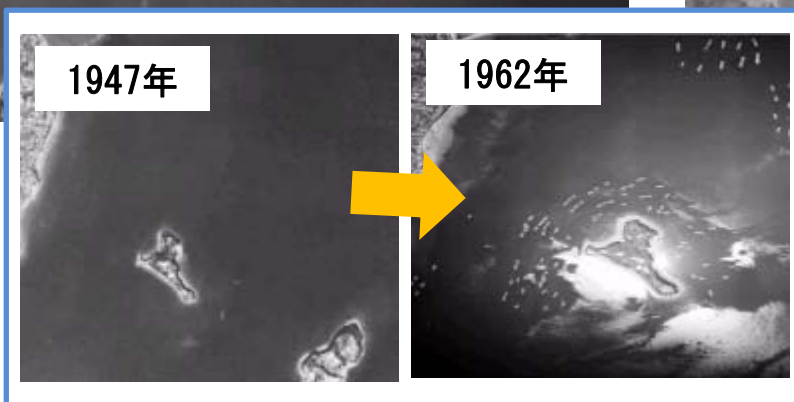
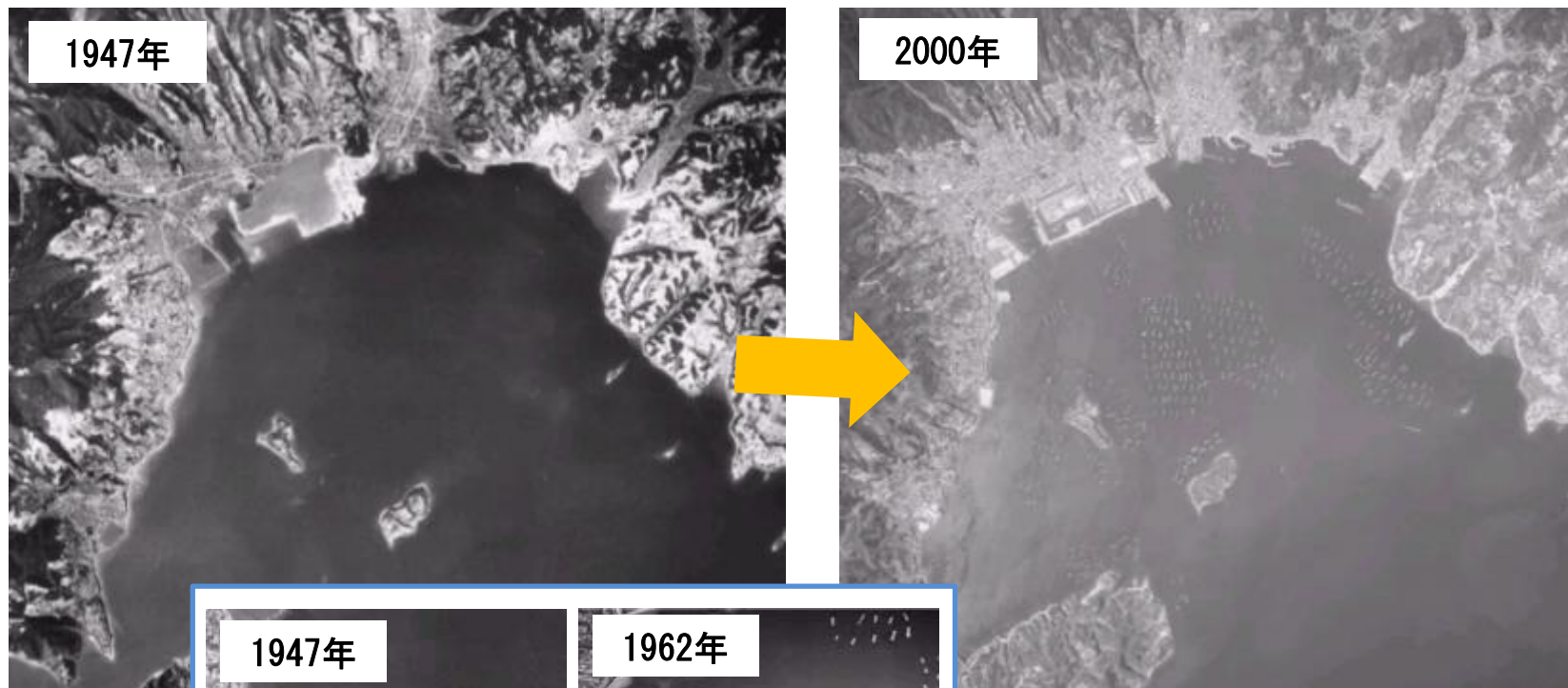


資料：広島農林水産統計年報
広島県統計年鑑

3.3 三津湾の環境について

海岸環境の概要

- 1947年と2000年の航空写真より、川沿いや沿岸部の開発、埋立、養殖、護岸整備による海岸環境の変化の様子が読み取れる。

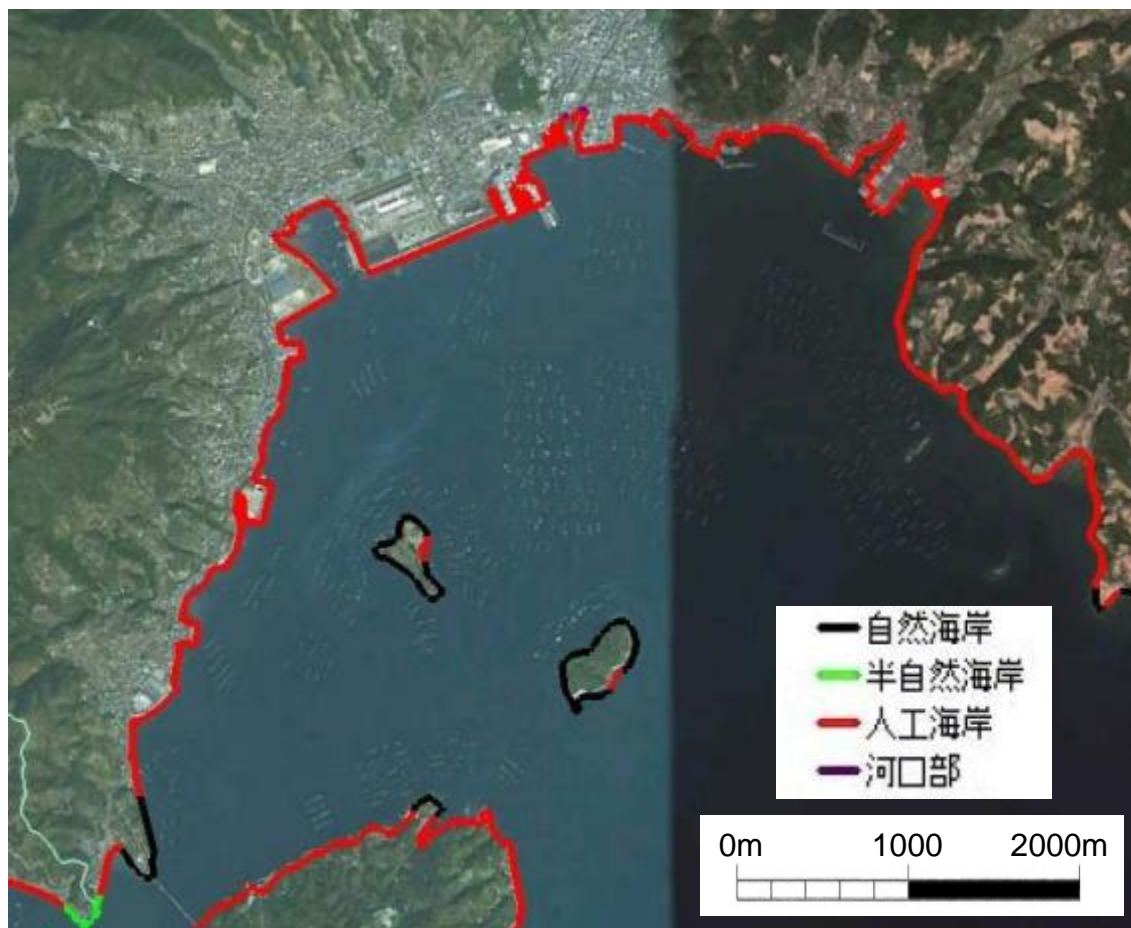


- 1960年代には、既に、大規模な養殖が展開されている。

3.3 三津湾の環境について

海岸改変状況

- 自然海岸は龍王島、藍之島の周囲に限られ、沿岸部の大半が人工海岸となっている。



海岸改変状況

■ 自然海岸

海岸(汀線)が人為的に改変されず自然の状態を保持している海岸(海岸(汀線)に人工構造物のない海岸)

■ 半自然海岸

道路,護岸,消波ブロック等の人工構造物により、海岸(汀線)の一部が人為的に改変されているが、潮間帯においては自然の状態を保持している海岸(海岸(汀線)に人工構造物がない場合でも、海域に離岸堤等の構造物がある場合は半自然海岸とする)

■ 人工海岸

港湾・埋立・浚渫・干拓等により著しく人工的につくられた海岸等、潮間帯に人工構造物がある海岸

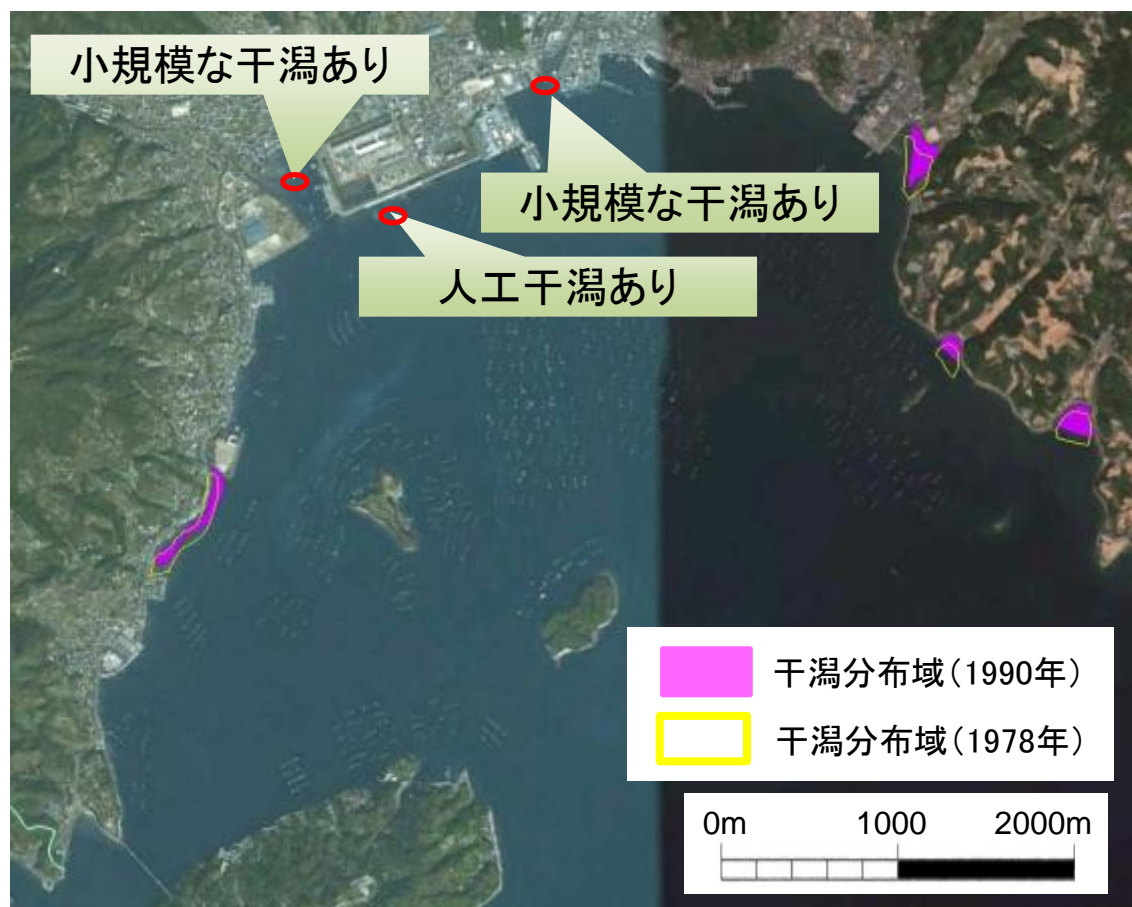
資料: 1993年(第4回自然環境保全基礎調査 海岸調査)、環境省

3.3 三津湾の環境について

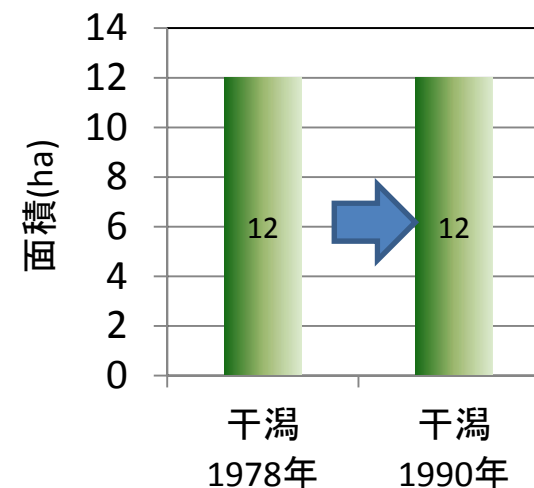
干潟

- 1ha以上の干潟は、河口部を中心に4カ所で記録されている。
- 1978年から1990年の12ヶ年で、干潟の消失は確認されていない。

※自然環境保全基礎調査は、1ha以上の干潟のみ記録しているため、小規模の干潟が存在する可能性はある。



干潟の分布



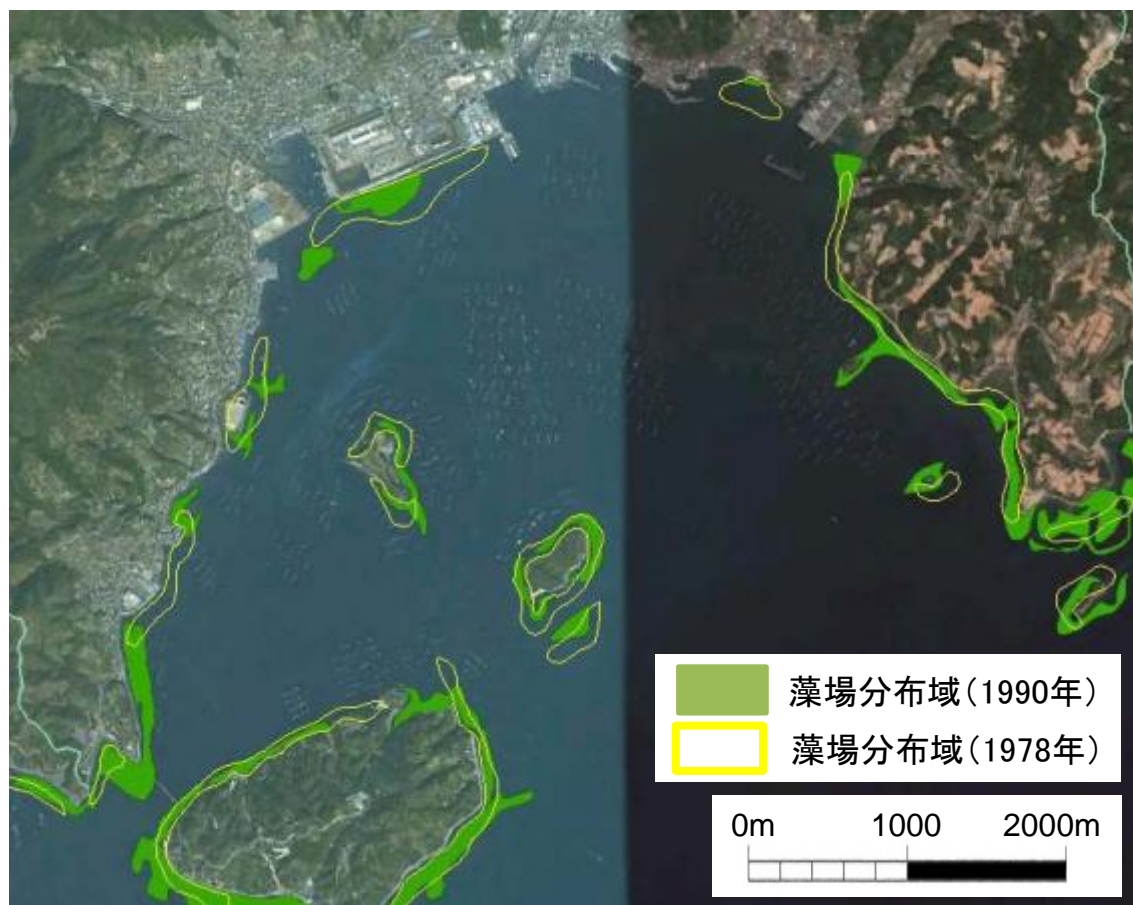
干潟面積の変化

資料:1993年(第4回自然環境保全基礎調査 干潟調査)、環境省

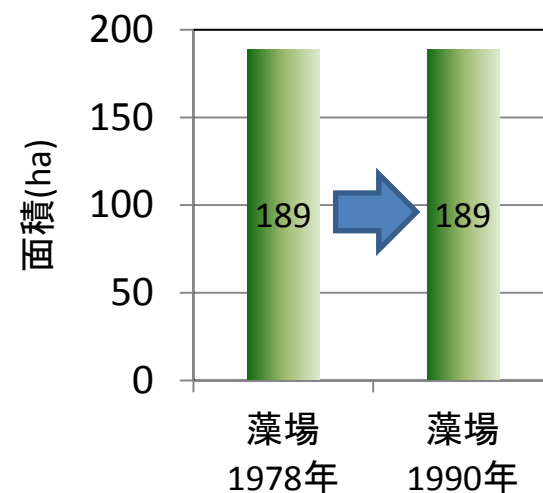
3.3 三津湾の環境について

藻場

- 沿岸部のほぼ全域で、アマモ場やガラモ場が記録されている。
- 分布範囲の変化はあるが、1978年から1990年の12ヶ年で、藻場の消失は確認されていない。



藻場の分布



藻場面積の変化

資料: 1993年(第4回自然環境保全基礎調査 藻場調査)、環境省

3.4 三津湾の物質循環について

物質循環の状態を表す概念

「生態系の安定性」

→ 生物が安定して生息・生育し続けることができる状態

「物質循環の円滑さ」

→ 栄養塩類が過不足なく陸域と海域を滑らかに循環する状態

上記の概念についての評価例:

平成20年度全国閉鎖性海湾の海健康診断、海洋政策研究財団

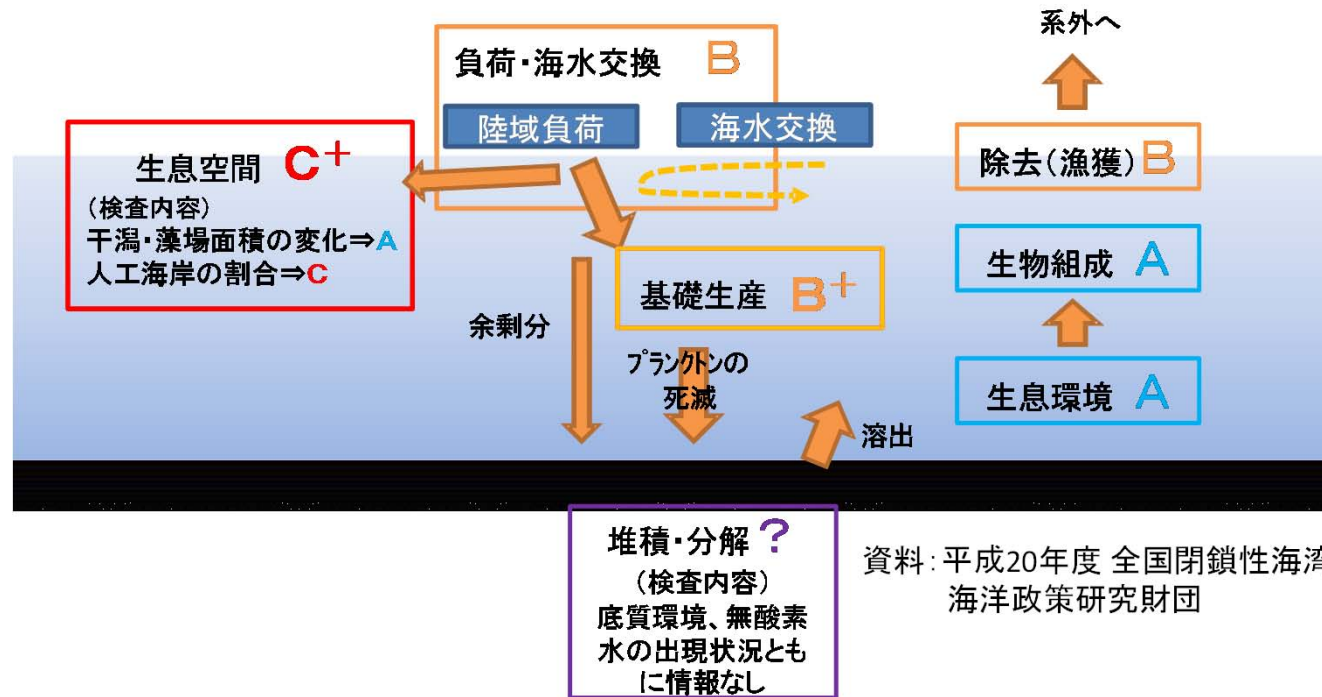
物質循環に関する視点と項目

| 検査の視点 | | 検査項目 |
|-----------|-----------|----------------|
| 生態系の安定性 | 生物組成 | 漁獲生物の分類群別組成の変化 |
| | | 海岸生物の出現状況 |
| | 生息空間 | 干潟・藻場面積の変化 |
| | | 人工海岸の割合 |
| | 生息環境 | 有害物質の測定値 |
| | | 貧酸素水の確認頻度 |
| 物質循環の円滑さ | 基礎生産 | 透明度の変化 |
| | | 赤潮の発生頻度 |
| | 負荷・海水交換 | 負荷と滞留のバランス |
| | | 潮位振幅の変化 |
| | 堆積・分解 | 底質環境 |
| 無酸素水の出現状況 | | |
| 除去（漁獲） | 底生魚介類の漁獲量 | |

3.4 三津湾の物質循環について

「海の健康診断 一次検査結果」 (海洋政策研究財団)

「生息空間がC+判定であり、貧酸素水に関する検査などを踏まえた十分な検査を実施する必要がある。」



「海の健康診断」一次検査結果

【**診断方法について**】 「生態系の安定性」と「物質循環の円滑さ」を表す7つの視点について、定められた検査項目の診断を行い、一定の検査基準に基づき、良好 (A)、要注意 (B)、要精密検査 (C) に分類する。「生息空間」のように1つの視点を2つの検査項目により診断する場合、悪い方の診断結果を採用し、評価に+を付ける。

【**注意**】 一次検査は、「海の健康を誰もが手軽にチェックできる」という手軽さを重視し、比較的簡単に入手できるデータから行った簡便な検査であり、不健康の原因を究明するためには、さらにデータを用いて二次検査を行う必要がある。

3.5 本年度業務における着目点

本年度業務における着目点

三津湾における既往知見のとりまとめ

【障害】

カキの小粒化、底層のカキの斃死、アサリの斃死、魚介類の減少

【水質】

湾内の公共用水域調査では、貧酸素水塊等は確認されていない

【底質】

COD、全硫化物が水産用水基準※を超過していない（H23.3の風早、木谷地区のみ）
全域を対象とした調査事例はない。

※COD:20mg/g乾泥以下、
全硫化物：0.2mg/g乾泥以下

三津湾の物質循環の状態

（一次診断による暫定診断結果）

～H20海の健康診断（海洋政策研究財団）
一次診断カルテより

【三津湾への所見(抜粋)】

「貧酸素水に関する検査などを踏まえた十分な検査を実施する必要がある。」

三津湾の物質循環健全化計画検討に
向けての基本方針（案）（統括委員会検討）

「底質環境の改善と基礎生産力の向上による物質
循環の健全化」

本業務における着目点

- 底質の現状把握及び悪化要因解析
- 基礎生産力の現状把握及び解析
- 栄養塩類の循環状況の把握

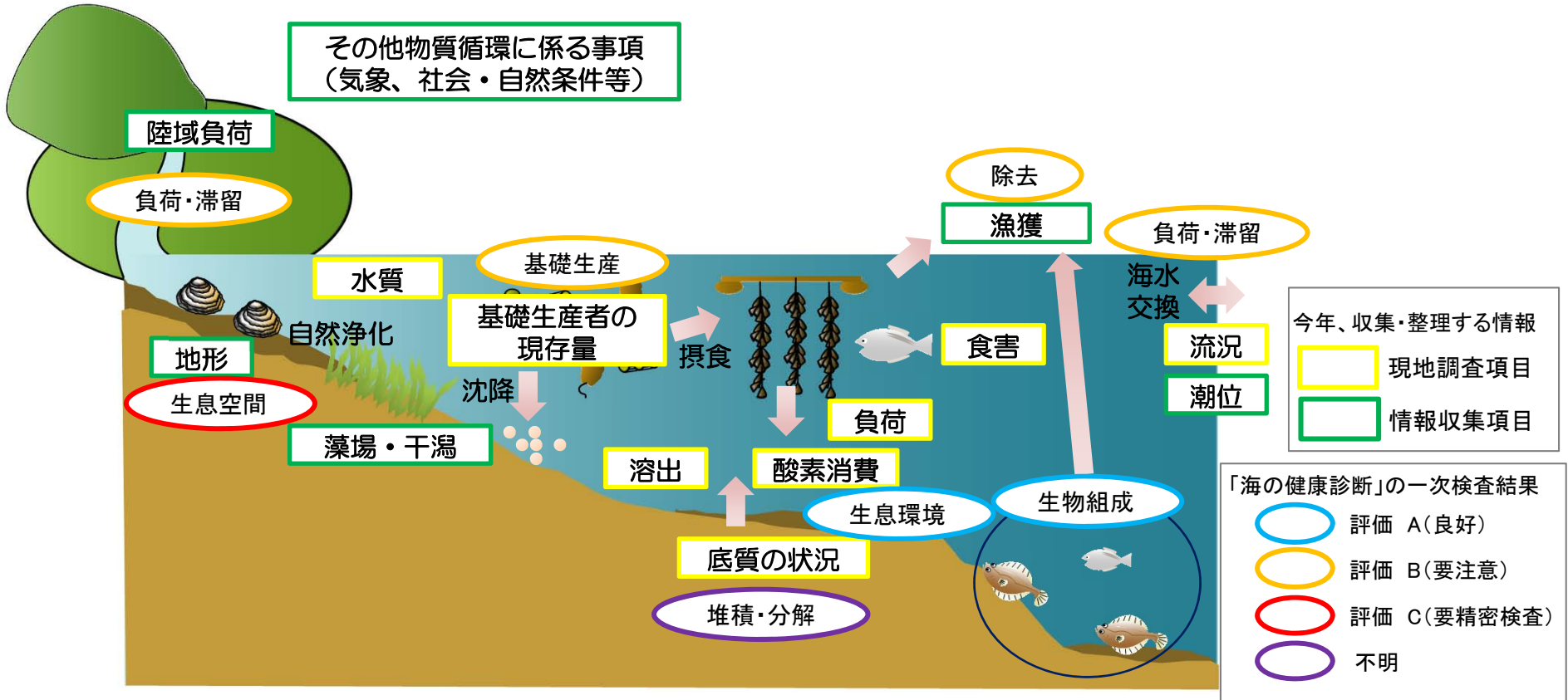
現状において不足している事項

- 底質の現状把握及び悪化要因解析
 - ・悪化した底質の把握
- 基礎生産力の現状把握及び解析
 - ・湾内における基礎生産者の現存量の把握
- 栄養塩類の循環状況の把握
 - ・流入負荷の現状把握
 - ・水産業による除去（漁獲）、負荷の現状把握
 - ・三津湾の自然浄化能力の把握（藻場等）

3.6 今後、収集・整理する情報

今年度収集する情報

今年度調査では、情報収集及び現地調査を通して、三津湾の物質循環に係わる以下の事項について、現況を把握する。



3.6 今後、収集・整理する情報

地域の物質循環に係る情報 収集状況（1/5）

| No. | 項目 | 内容 | 収集資料 | 収集状況 | 本年度 現地調査 項目 |
|-----|-----------------|--------|-----------------------------|------|-------------------|
| 1 | ア. 地理的・地形的特徴 | 地形 | 国土地理院 各種地形図 | 済 | |
| 2 | | | 海上保安庁作成海図 | 済 | |
| 3 | | | 深淺測量結果 | | |
| 4 | | 航空写真 | 国土情報ウェブマッピングシステム 国土交通省HP | 済 | |
| 5 | | | その他航空写真 | 済 | |
| 6 | | 地形的特徴 | 自然環境保全基礎調査（海岸調査） | 済 | |
| 7 | | 海岸線の変遷 | 土木誌等 | | |
| 8 | イ. 周辺地域（集水域）の特徴 | 地形 | 国土地理院 各種地形図 | 済 | |
| 9 | | 航空写真 | 国土情報ウェブマッピングシステム 国土交通省HP | | |
| 10 | | 人口 | 統計データ （人口） | 済 | |
| 11 | | 産業 | 統計データ （製造品出荷額） | 済 | |
| 12 | | 土地利用 | 統計データ | | |
| 13 | | | 国土地理院 20万分の一土地利用図、 昭和59年 | | |
| 14 | | 汚水処理状況 | 下水道普及率の推移 | | |
| 15 | | | 処理形態別人口の推移 | | |

3.6 今後、収集・整理する情報

地域の物質循環に係る情報 収集状況 (2/5)

| No. | 項目 | 内容 | 収集資料 | 収集状況 | 本年度 現地調査 項目 | |
|-----|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|--|
| 16 | イ. 周辺地域（集水域）の特徴 | 気象 | 気温、降水量、日照 (過去30年程度) | | | |
| 17 | ウ. 海域、周辺地域の環境関係の指定状況 | 自然保護区域 | 環境省、広島県HP | | | |
| 18 | | 水質汚濁に基づく環 境類型等 | 広島県環境白書 | 済 | | |
| 19 | | 排水規制の指定 状況 | 広島県環境白書 広島県総量削減計画 広島県HP | | | |
| 20 | エ. 海域、周辺地域における関連する計画、 地域指定 | 総合計画等 | 港湾計画（安芸津港） | | | |
| 21 | | | 広島沿岸海岸保全基本計画 | 海岸別 個票未入手 | | |
| 22 | | | 広島県都市計画区域マスタープラン (安芸津都市計画区域) | ホームページより 一部入手 | | |
| 23 | | | 漁業権図 | 済 | | |
| 24 | | | 環境計画 | 広島県環境基本計画 平成15年3月 | ホームページより 一部入手 | |
| 25 | | | 東広島市環境基本計画（策定中）関連 資料 | | | |
| 26 | オ. 海域の環境保全に関する取り組み | 海域の環境保全に関 する取り組み | 広島沿岸海岸保全基本計画 | 海岸別 個票未入手 | | |

3.6 今後、収集・整理する情報

地域の物質循環に係る情報 収集状況 (3/5)

| No. | 項目 | 内容 | 収集資料 | 収集状況 | 本年度 現地調査 項目 |
|-----|------------------------|------------------------|--|--------------------|-------------------|
| 27 | カ. 海の健康診断の結果 | 最新の診断結果 | 平成20年度全国閉鎖性海湾の海の健康診断調査報告書、海洋政策研究財団、2009年 | 済 | |
| 28 | キ. 物質（栄養塩類）循環の解析に必要な情報 | 流入河川の流量 | 広島県 流量年表 水文水質データベース | 水位とHQ | |
| 29 | | 海域（外海域を含む）の水温・塩分 | 公共用水域水質測定結果 現地調査 | 現地調査 | ○ |
| 30 | | 海域（外海域を含む）の流況 | 海流データ 現地調査 | 現地調査 | ○ |
| 31 | | 海域（外海域を含む）の潮位 | 潮位観測データ | | |
| 32 | | 干潟の存在状況 | 航空写真 | 済 | |
| 33 | | 藻場の存在状況 | 第3回、第4回自然環境保全 基礎調査、環境省 | 済 | |
| 34 | | 流入河川の水質（栄養塩類） | 公共用水域調査結果 （流入河川） 広島県 | 済 （実施状況 要確認） | |
| 35 | | 湾内の水質（栄養塩類） | 公共用水域調査結果 （湾内） 広島県及び現地調査 | 現地調査 | ○ |
| 36 | | 水質（溶存酸素） | 公共用水域水質測定結果 現地調査 | 現地調査 | ○ |
| 37 | | 陸域発生負荷源：事業場排水等（排水量、水質） | 排水量及び水質 （水質汚濁防止法の特定事業場／公害防止条例に規定する特定施設） | | |

3.6 今後、収集・整理する情報

地域の物質循環に係る情報 収集状況 (4/5)

| No. | 項目 | 内容 | 収集資料 | 収集状況 | 本年度 現地調査 項目 | |
|-----|------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------|-------------------|--|
| 38 | キ. 物質（栄養塩類）循環の解析に必要な情報 | 底質 （有機物量） | 既往調査結果の有無確認 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 39 | | 底質 （硫化物量） | 既往調査結果の有無確認 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 40 | | 底質 （粒度組成等） | 既往調査結果の有無確認 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 41 | | 底生生物 | 既往調査結果の有無確認 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 42 | | プランクトン | 既往調査結果の有無確認 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 43 | | 魚介類 | 既往調査結果の有無確認 現地調査 広島農林水産統計年報 | 現地調査 | ○ | |
| 44 | | 鳥類 | 論文・既往調査報告等 | | | |
| 45 | | 栄養塩類の沈降・ | 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 46 | | 酸素消費速度 | 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 47 | | 脱窒速度 | 論文・既往調査報告等 | | | |
| 48 | | 沈降粒子の物質 | 現地調査 | 現地調査 | ○ | |
| 49 | | 生物による取り込み 速度 | 論文・既往調査報告等 | | | |
| 50 | | ク. 生態系に関する情報 | No41～No44の項目 | — | | |
| 51 | | ケ. 漁業・養殖業関連情報 | 主要養殖種の 生産高等 | 広島農林水産統計年報 | 済 (整理中) | |
| 52 | 主要漁獲種の 漁獲量等 | | 広島農林水産統計年報 | 済 (整理中) | | |
| 53 | 養殖場の分布 | | 航空写真、海図 広島農林水産統計年報 海面漁業生産統計調査結果 | 済 (整理中) | | |

3.6 今後、収集・整理する情報

地域の物質循環に係る情報 収集状況 (5/5)

| No. | 項目 | 内容 | 収集資料 | 収集状況 | 本年度 現地調査 項目 |
|-----|--------------------|-------------------------|---|------------------|-------------------|
| 54 | コ. 障害に関する具体的 情報 | 赤潮、貧酸素等 | 「瀬戸内海の赤潮（瀬戸内海漁業調整事務所）」 「赤潮貝毒プランクトン観測結果（広島県立総合技術研究所）」 | 済 | |
| 55 | | 低酸素水塊 | 公共用水域水質測定結果（安芸津・安浦地先3） | ホームページより 一部入手 | |
| 56 | | その他の事象 | 広島県、東広島市等の行政主体、漁業協同組合及び研究者への情報収集 | | |
| 57 | サ. 親水利用に関する情報 | 水浴場の分布 | 広島県 | | |
| 58 | | 親水施設 | 広島県 | | |
| 59 | | その他の利用 | 広島沿岸海岸保全基本計画 | 海岸別 個票未入手 | |
| 60 | シ. その他関連する事項 | その他、必要な情報 に応じた既往資料調査 | 広島県 | | |

※2011年11月21日時点

※統括検討委員会から示された「収集・整理が必要とされる情報」の項目を基に整理

3.6 今後、収集・整理する情報

物質収支モデル構築のための情報整理

物質収支モデル構築の目的

地域の栄養塩類の循環状況を再現する物質収支モデルを構築し、循環を向上させるための対策検討に用いる。

計算対象年の条件

- モデル構築に必要なデータがある。
- 異常気象などの特異的な年でない。
- なるべく最新の1年間

【現在までの現地情報】

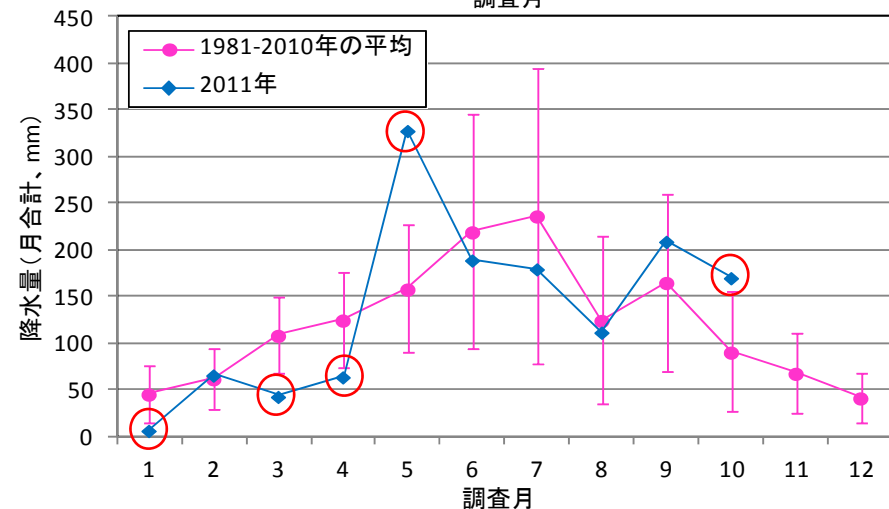
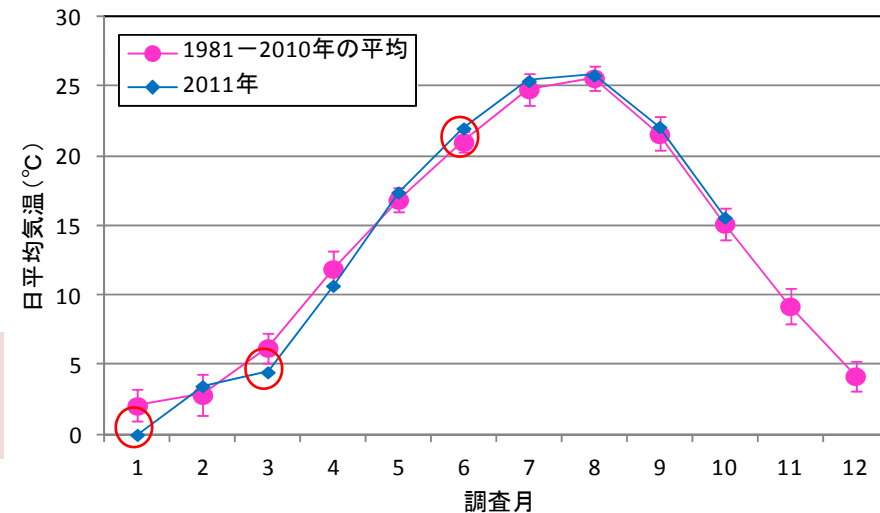
- モデル構築に必要な過年度情報が少ない。

【最新年度（2011年）の状況】

- 気温：例年と比べて、2011年1、3月は低温で、6月は高温であった。
- 降水量：例年と比べて、5月の降水量が多かった。

【今後】

今後の情報に着目し、2011年が計算年となるか検証する必要がある。



3.6 今後、収集・整理する情報

モデル構築に必要な情報収集状況（1/2）

| データ項目 | 条件や必要な情報 | 現在の収集状況 |
|---------------------|--|------------------|
| 1. 計算対象年の決定 | <ul style="list-style-type: none"> ・モデル構築に必要なデータの入手 ・異常気象等の特異な年でないこと ・なるべく最新の1年間 | 2011年（候補） |
| 2. 地形条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・実証実験規模を適切に表現するための深淺測量結果等の地形情報（モデル構築者） JPDC総合水深データセット、紙海図等の一般的な資料を入手し、作成する。 | 現在収集中 |
| 3. 淡水流入条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・流入する河川及び工場、下水処理場等からの淡水流入量データ | 現在収集中 |
| 4. 流入負荷条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・流入する河川及び工場、下水処理場等からの流入負荷量のデータ | 現在収集中 |
| 5. 初期条件及び境界条件 | | |
| (1) 流動モデル | <ul style="list-style-type: none"> ・流動モデルの初期、境界条件として、計算対象海域における計算対象年の水温、塩分データ | 一部収集済み及び現地調査の分析中 |
| (2) 水質－底質結合（生態系）モデル | <ul style="list-style-type: none"> ・水質－底質結合（生態系）モデルの初期、境界条件として、計算対象海域における計算対象年の水質、底質、底生生物等のデータ | 一部収集済み及び現地調査の分析中 |

3.6 今後、収集・整理する情報

モデル構築に必要な情報収集状況 (2/2)

| データ項目 | 条件や必要な情報 | 現在の収集状況 |
|---------------------|--|--------------|
| 6. 再現性検証データ | | |
| (1) 流動モデル | ・流動モデルの再現性の検証データとして、計算対象海域における計算対象年(あるいはそれに近い年)の流況データ | 一部収集済み及び現地調査 |
| (2) 水質—底質結合(生態系)モデル | ・水質—底質結合(生態系)モデルの再現性データとして、計算対象海域における計算対象年(あるいはそれに近い年)の水質、底質、底生生物等のデータ | 一部収集済み及び現地調査 |
| 7. 気象条件 | ・モデル構築者によって、気象庁HP等から計算対象年の気象データを入手する。 | — |

3.7 三津湾の健全化目標(案)の検討

三津湾における目標(案)検討について

【海域のヘルシープラン】

＜ヘルシーの定義(案)(統括委員会検討)＞

「再生産可能な生物資源を生み出す海の仕組みが健全であること」
→「物質循環の円滑さ」「生態系の安定性」が保たれている海
(統括委員会より)

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】

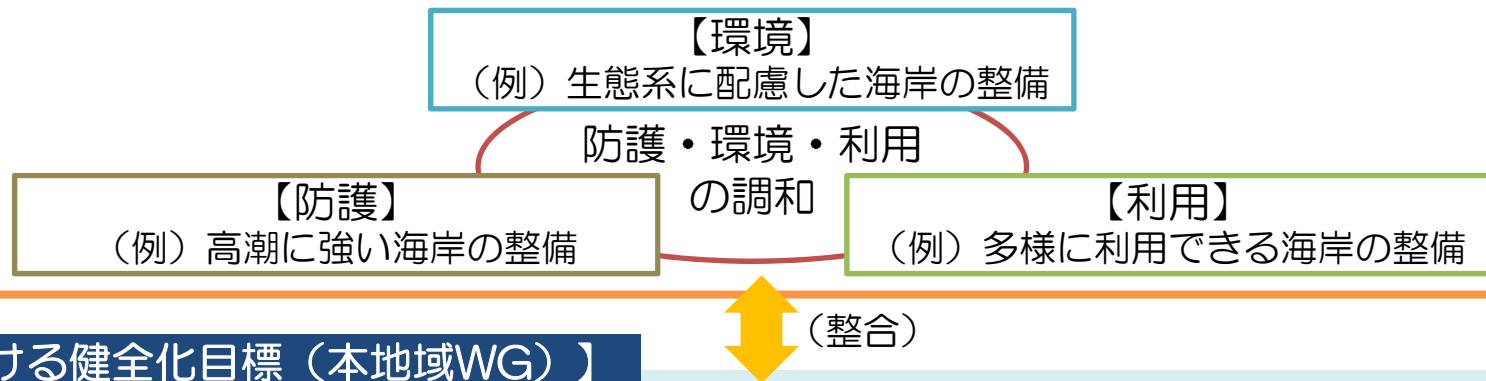
【上位計画からみる三津湾の位置づけ】

1. 広島県環境基本計画(施策の方向)

『水源となる森林から海まで河川の流域を一体的な水循環系と捉えた保全・再生の推進』

2. 広島沿岸海岸保全基本計画(基本理念)

『自然にやさしく、暮らしを守る、みんなが楽しいひろしまの海辺づくり』



【三津湾における健全化目標(本地域WG)】

収集した情報及び現地調査結果から地域特性を把握し、上位計画との整合性を確認しながら、基本方針(案)を基に、三津湾における健全化目標について検討をすすめていく。