参考資料2

湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理（概要版）

1.　紀伊水道・・・1

2.　大阪湾・・・2

3.　播磨灘・・・3

4.　備讃瀬戸・・4

5.　備後灘・・・5

6.　燧灘・・6

7.　安芸灘・・・7

8.　広島湾・・・8

9.　伊予灘・・・9

10.　周防灘・・10

11.　豊後水道・・・11

12.　響灘・・・12

【参考】使用データについて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13

紀 伊 水 道

【水環境等の状況と課題】

- 紀伊水道は外洋の影響を受けやすく、流況としては、外洋水が紀伊水道の東側を北上、内海水が西側を南下し、吉野川等の河川水と混ざりあう[①]。
- 沖合域の全窒素濃度は低下傾向を示し[②]、赤潮発生件数の減少[③]や底質の有機物量の減少[④]が見られ、底層 DO の年度最低値も高い値で推移している。
- 一方で、陸域からの負荷流入の影響を受けやすい沿岸部において、地形が入り組んでいて海水の停滞性が強い場所で、近年も局所的に赤潮が発生している[③]。
- 冬季に大型の珪藻赤潮が発生していること等により養殖ノリやワカメの色落ち被害が発生している[⑤]。
- 漁獲量はシラス・カタクチイワシ、タチウオ、マイワシといった交流型の魚種が多くを占めており、漁獲量の変動はこれらの影響が大きい[⑥]。

■物理環境

【流入河川・流れの状況】[①]

外洋の影響を受けやすく、外洋水が東側を北上、内海水が西側を南下し、吉野川等の河川水と混ざりあう

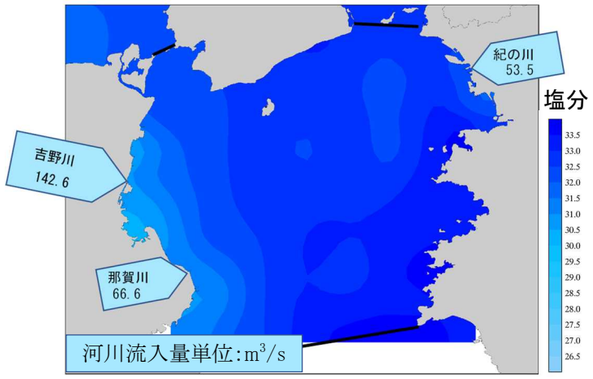


図　上層の塩分分布及び一級河川流入位置

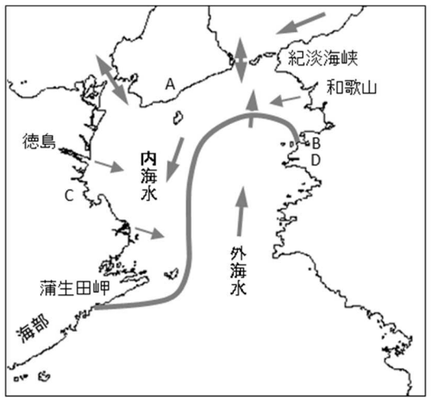


図　水塊構造と流れ

■水環境

【水質の推移】[②]

沖合域の全窒素濃度は低下傾向

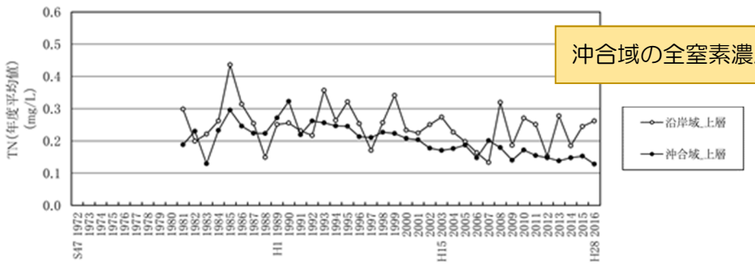


図　全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】[③]

近年の夏季の赤潮は、沿岸部で局所的に発生

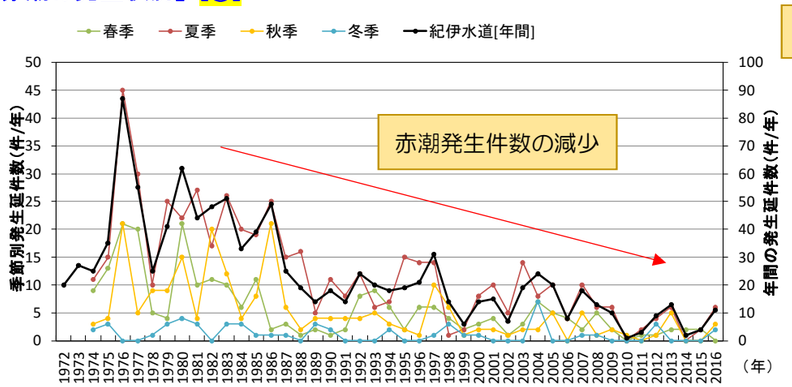


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

図　赤潮発生場所例(2013 年 8 月)

【底質の状況】[④]

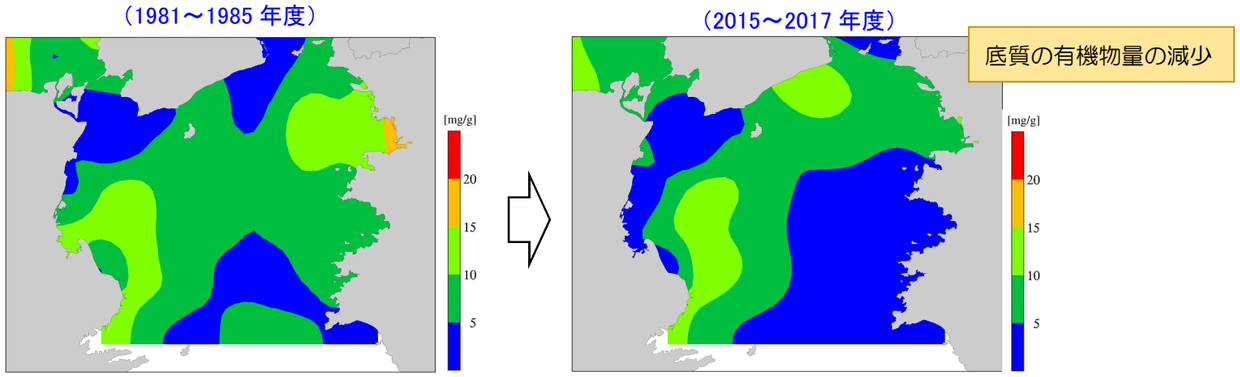


図　底質の TOC の水平分布図

■水産資源

【養殖ワカメ・ノリの色落ち】[⑤]

- 冬季・春季は赤潮の発生件数が少ないものの、年によっては西部沿岸で大型珪藻赤潮がの発生見られる
- 2013 年の春季に西部沿岸で *Eucampia*（ユーカンピア）属による養殖ノリ・ワカメの色落ち被害が発生

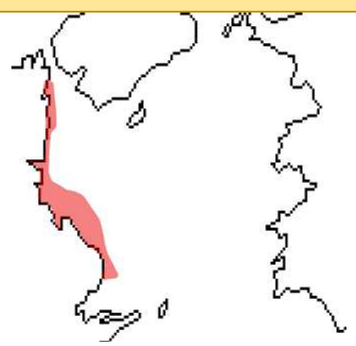


図　赤潮発生場所例(2013 年3月)

【漁獲量の変化状況】[⑥]

シラス・カタクチイワシ、タチウオ、マイワシといった交流型の魚種が漁獲の多くを占める

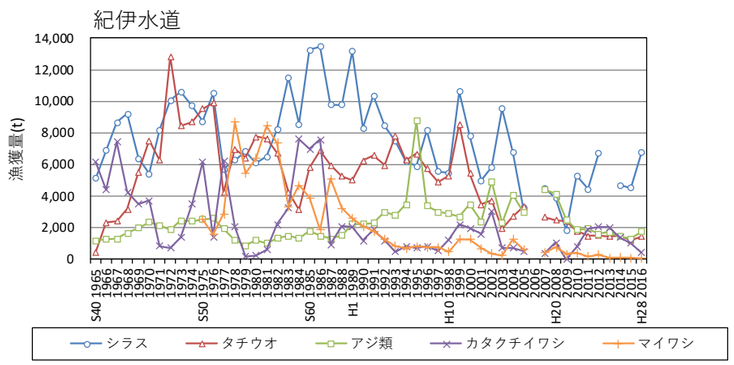


図　紀伊水道における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

大 阪 湾

【水環境等の状況と課題】

- 大阪湾は、河川等陸域からの負荷流入の影響を受けやすく、海水の停滞性が強い湾奥部[①]と、紀伊水道や播磨灘との海水交換量が多く、比較的流れが速い湾央～湾口部では水質・底質等の環境特性が大きく異なる。
- 沿岸域は沖合域に比べて全窒素・全りん濃度が高く、特に湾奥部は埋立地等が入り組んでいて海水の停滞性が強く、栄養塩類が高濃度で偏在している[②]。
- 全窒素・全りん濃度（沖合域の全りん濃度を除く）の低下[②]や赤潮発生件数の減少[③]が認められるが、湾奥部においては夏季を中心に赤潮の発生や貧酸素水塊の形成[③]、青潮の発生が確認されている。
- 底質の有機物量は、広範囲で減少傾向を示しており、特に湾奥部で減少が大きいが、依然として湾央～湾口部に比べて多い[④]。
- 湾奥部は底質の変化に伴い、底生生物の個体数の増加や無生物地点の解消が見られるが、依然として有機汚濁指標種が優占し、種類数が極端に少なく多様度が低い[④]。
- 湾央～湾口部では、近年、赤潮は発生しておらず、底層 DO の年度最低値もおおむね 5mg/L 以上で推移し、底生生物についても多様度指数・種類数・個体数の増加や種組成の変化が見られる。
- 漁獲量は、1982 年に最大値に達した後 1990 年頃まで減少している。交流型のカタクチイワシ・シラス、マイワシの漁獲が多く、漁獲量の変動はこれらの影響が大きい[⑤]。

■物理環境

【流入河川・流れの状況】[①]

湾奥部は河川等陸域からの負荷の影響を強く受ける

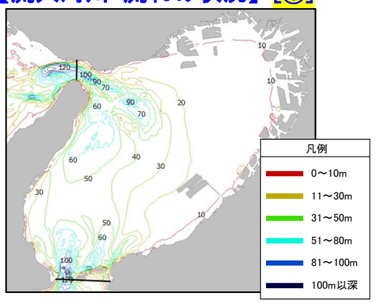


図　水深図

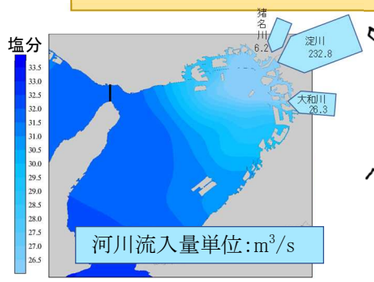


図　上層の塩分分布及び一級河川流入位置

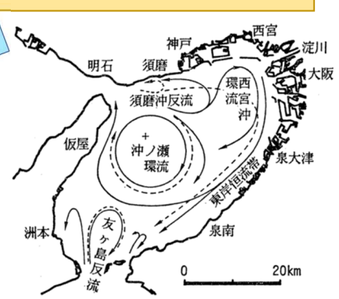


図　残差流

■水環境

【水質の状況】[②]

栄養塩類が湾奥部で高濃度で偏在

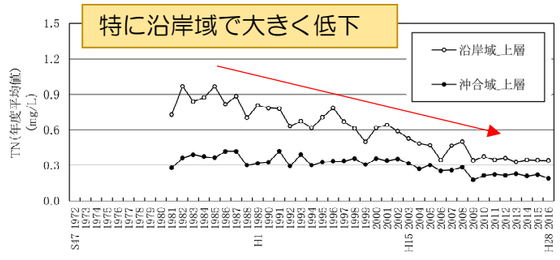


図　全窒素濃度の推移

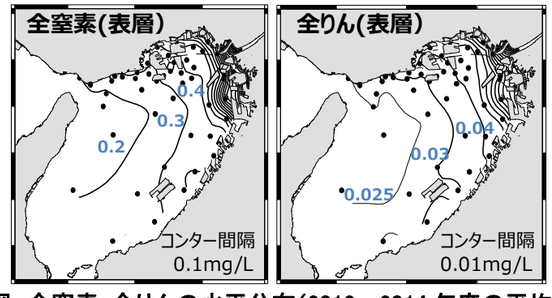


図　全窒素・全りんの水平分布（2012～2014 年度の平均値）

【赤潮・貧酸素水塊の発生状況】[③]

- 近年は主に湾奥部において赤潮・貧酸素水塊が発生
- 湾央～湾口部では底層 DO はおおむね 5mg/L 以上で推移

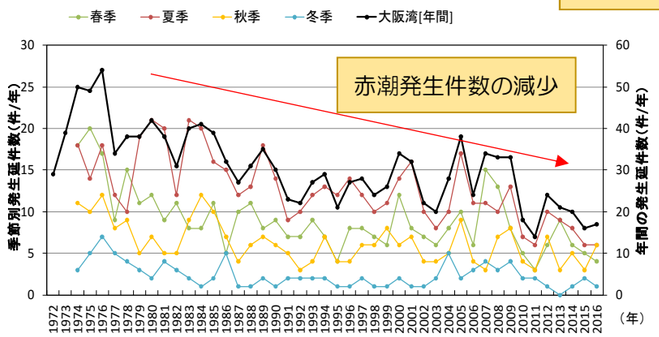


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

図　赤潮発生場所例
（2016 年 9 月）

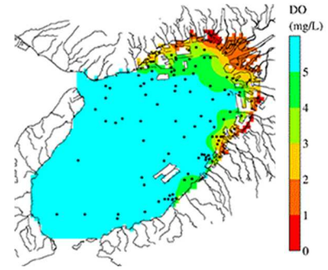


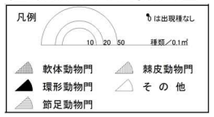
図　夏季の底層 DO 分布例
（2015 年 8 月上旬）

【底質・底生生物の状況】[④]

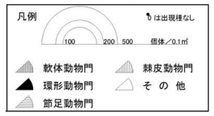
有機物量は全域で減少傾向を示しており、特に湾奥部で減少が大きい

- 湾央～湾口部にかけて、種類数・個体数等が増加、種組成も変化している
- 湾奥部では個体数が増加し、無生物地点は解消されている。一方で、依然として有機汚濁指標種が優占し、種類数が極端に少なく多様度が低い

種類数の凡例拡大図



個体数の凡例拡大図



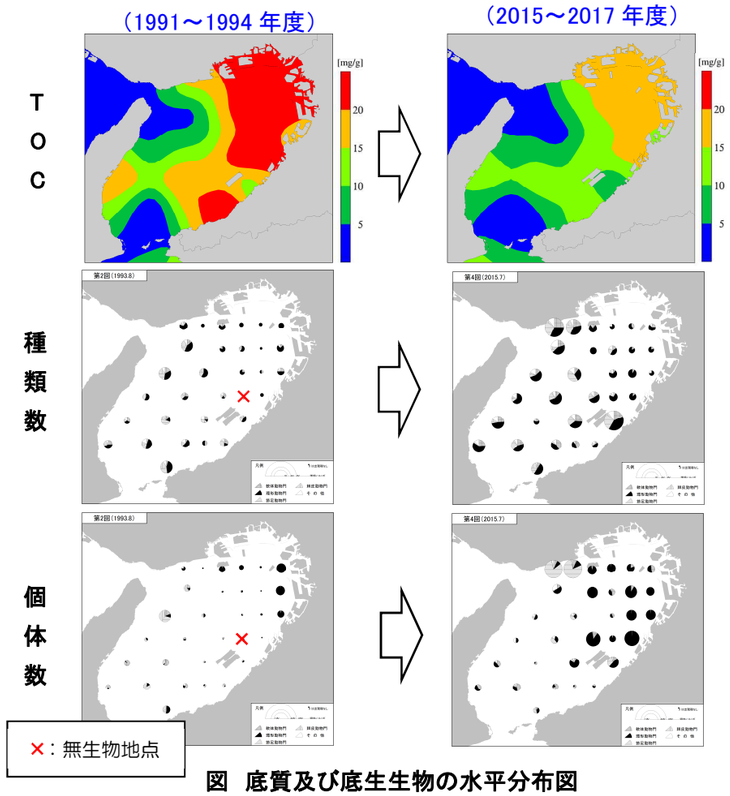
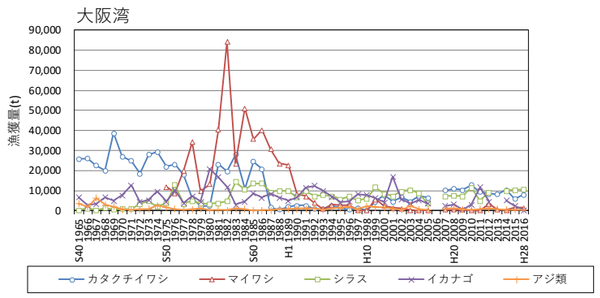


図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【漁獲量の変化状況】[⑤]

交流型のカタクチイワシ・シラス、マイワシの漁獲が多く、漁獲量の変動はこれらの影響が大きい



右図　大阪湾における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

播 磨 灘

【水環境等の状況と課題】

- 播磨灘は、海峡部は流れが速く強混合域であるが、一級河川が全て流入している北部海域では塩分が低く[①]成層が発達しやすい。
- 全窒素及び DIN 濃度の低下が見られ、また、Ⅱ類型水域の全窒素濃度は近年、Ⅰ類型の環境基準と同程度で推移している[②]。
- 赤潮発生件数の減少[③]、底質の有機物量の減少が見られ、底生生物が増加傾向を示している[④]。
- 底層 DO の年度最低値は、近年はおおむね 3～5mg/L 程度で推移している。
- 一方で、夏季において主に南西～南部海域の沿岸で *Karenia*（カレニア）属や *Cochlodinium*（コクロディニウム）属による赤潮が局所的に発生し、蓄養魚介類等のへい死が発生している[③]。
- また、冬季～春季で主に北部海域で *Eucampia*（ユーカンピア）属による養殖ノリの色落ちの発生が報告されており、栄養塩濃度の低下及び水温の上昇等による植物プランクトンの種組成の変化により、大型珪藻が優占するようになり、栄養塩類を巡る競合が起こり、養殖ノリの色落ちが発生している[⑤]。
- 播磨灘東部のイカナゴ資源に対しては、栄養塩、植物プランクトン、動物プランクトン等の餌環境といった低次生態系の変化が影響を与えている可能性があることが示唆された[⑥]。

■水環境

【流入河川の状況】[①]

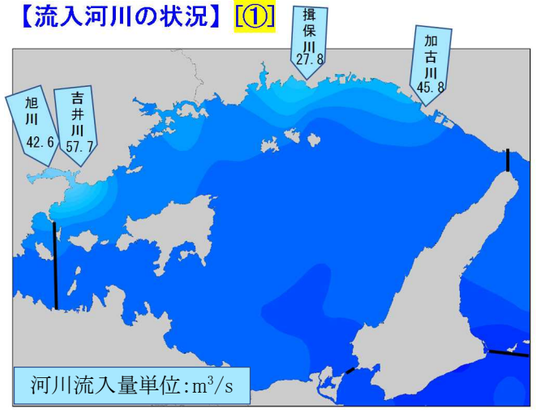


図　上層の塩分分布及び一級河川流入位置

【水質の推移】[②]

- 全窒素濃度等は経年的に低下傾向
- Ⅱ類型水域の全窒素濃度は近年、Ⅰ類型の環境基準と同程度で推移

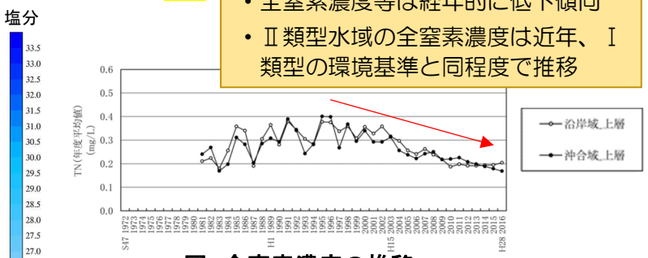


図　全窒素濃度の推移

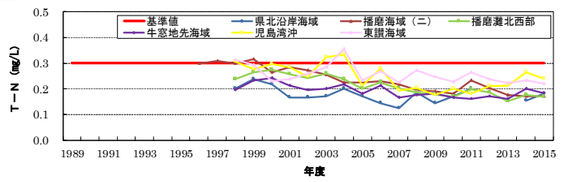


図　Ⅱ類型水域における全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】[③]

赤潮の発生件数の減少

夏季～秋季は主に南西～南部沿岸で局所的に赤潮が発生

⇒ 有害・有毒赤潮よる蓄養魚介類等のへい死

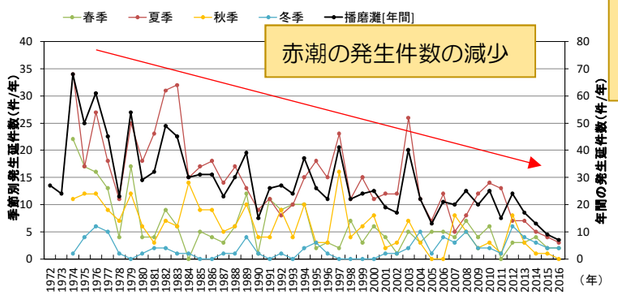


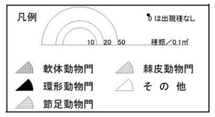
図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

図　赤潮発生場所例（2013 年7月）

【底質・底生生物の状況】[④]

- 底質の有機物量の減少が見られ、底生生物の種類数・個体数が増加傾向
- 特に明石海峡周辺及び西部海域において、底生生物の種類数・個体数の増加が顕著に見られる

種類数の凡例拡大図



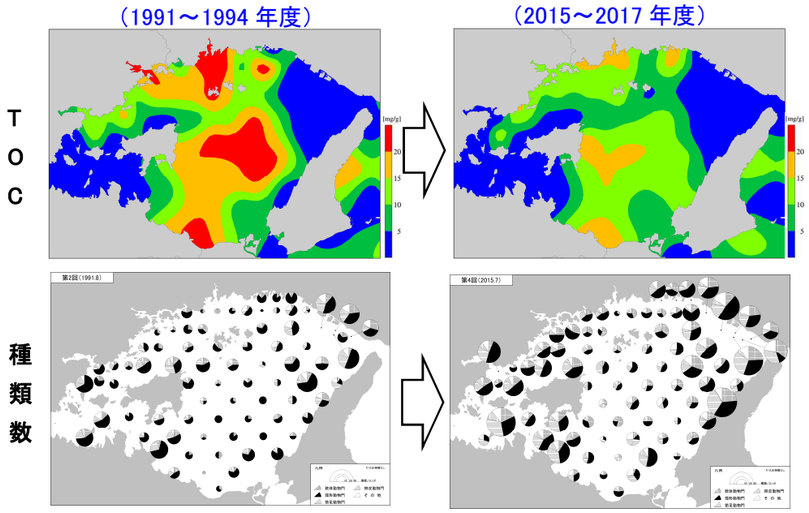


図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【養殖ノリの色落ち】[⑤]

冬季～春季は主に北部海域で大型珪藻赤潮が発生

栄養塩濃度の低下及び水温の上昇等による植物プランクトンの種組成の変化により、大型珪藻が優占するようになり、栄養塩類を巡る競合が起こり、養殖ノリの色落ちが発生

図　赤潮発生場所例（2013 年2月）

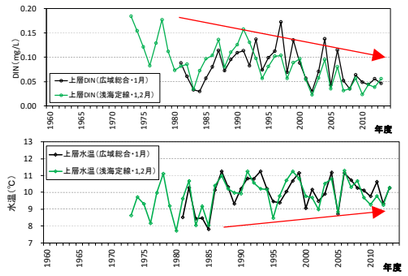


図　冬季の DIN 及び水温（上層）

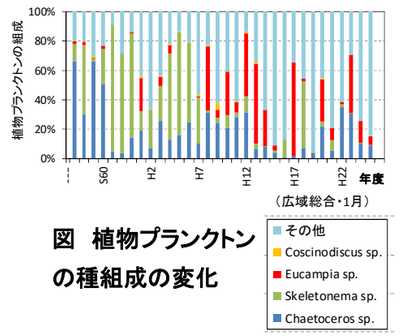


図　植物プランクトンの種組成の変化

【イカナゴの餌環境について】[⑥]

栄養塩類と水産資源の関係に係る検討及びこれまでの最新の研究成果等から、播磨灘東部のイカナゴ資源に対し、栄養塩、植物プランクトン、動物プランクトン等の餌環境といった低次生態系の変化が影響を与えている可能性が示唆された

長期的に類似した変動傾向

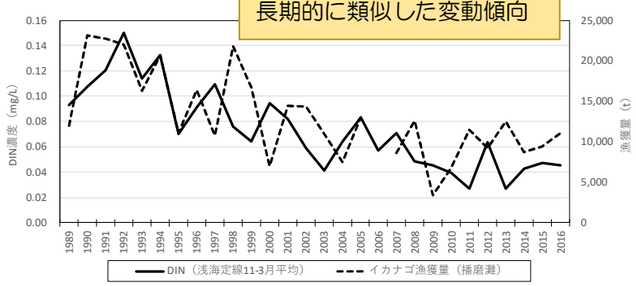


図　イカナゴ漁獲量と DIN 濃度の推移

（これまでの最新の研究成果の一部）

- イカナゴの餌料生物であるカイアシ類は減少傾向を示し、イカナゴの肥満度との間に正の相関があったことが報告されている

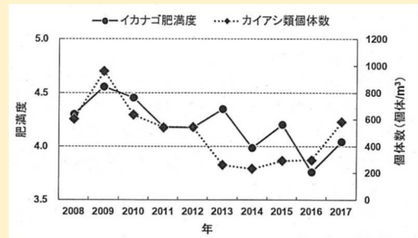


図　イカナゴ肥満度とカイアシ類の平均個体数の推移

- 伊勢湾産イカナゴで飼育実験を実施したところ成熟に必要な夏眠開始期の肥満度の閾値はおおむね 4.2 と推定されることが報告されている

備 讃 瀬 戸

【水環境等の状況と課題】

- 備讃瀬戸は、海域内に多くの島や狭小な瀬戸を有し、場所により潮流の流向・流速が異なる。平均水深は全体的に浅いが、中央部の瀬戸では深い場所も見られる。中央部は流れが速く鉛直混合が盛んで、成層が発達しにくい一方、北～北西部の沿岸域は海域の中でも流れが比較的穏やかで、かつ河川水流入の影響を受けやすく、成層が発達しやすい。[①]
- 全体的に底質の泥分率が低く、有機物量が少ない。底生生物は北～中央部を中心に種類数や個体数の増加が見られる [③]。底層 DO の年度最低値も比較的高い値を維持している。一方で、北西部の沿岸部は底質の泥分率が高く、有機物量が多い他[③]、夏季に赤潮が局所的に発生している[②]。
- 年によっては大型の珪藻赤潮が発生していること等により養殖ノリの色落ち被害が発生している[④]。
- 漁獲量は 1980 年に最大値に達した後、1985 年にかけて急減し、漁獲量の大半をしめていた内海型のイカナゴの減少については海砂利採取による影響が指摘されている。[⑤]。

■物理環境

【地形・流れ・流入河川の状況】[①]

中央部⇒比較的流れが速く、鉛直混合が発達している

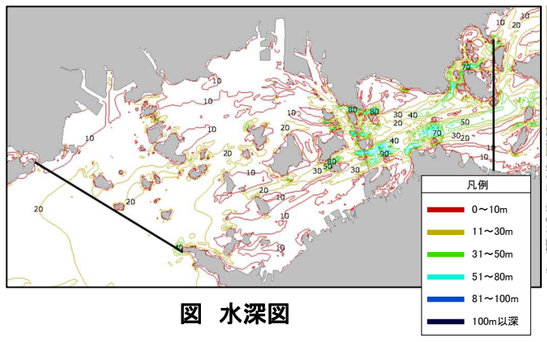


図　水深図

図　潮流図（備讃瀬戸西流最強時）

中央部
　⇒ 流れが速く鉛直混合が盛んで、成層が発達しにくい
北～北西部沿岸域
　⇒河川水流入の影響を受けやすく、成層が発達しやすい

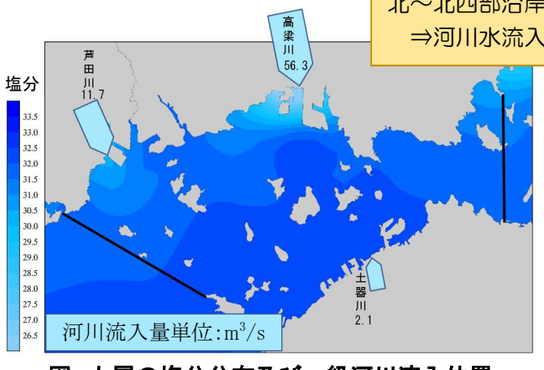


図　上層の塩分分布及び一級河川流入位置

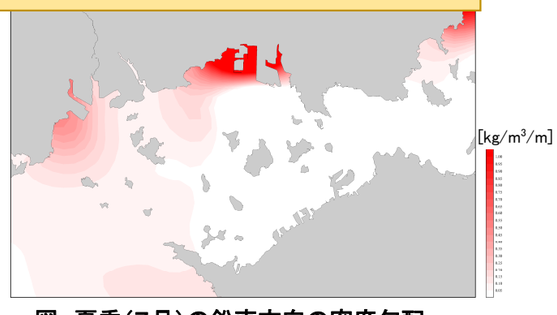


図　夏季（7月）の鉛直方向の密度勾配

■水環境

【赤潮の発生状況】[②]

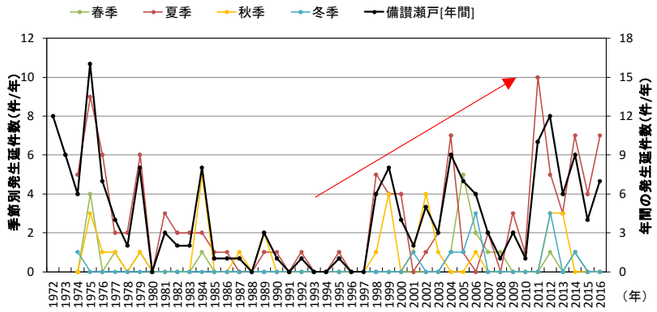


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

北西部沿岸等で夏季に赤潮が局所的に発生

図　赤潮発生場所例（2014 年8月）

【底質・底生生物の状況】[③]

- 全体的に泥分率が低く、有機物量が少ない
- 底生生物は北部から中央部を中心に種類数や個体数の増加が見られる

（2015～2017 年度）

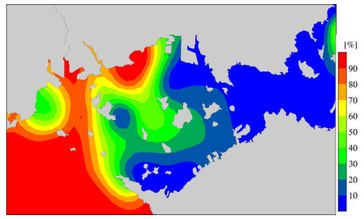


図　底質の泥分率の水平分布

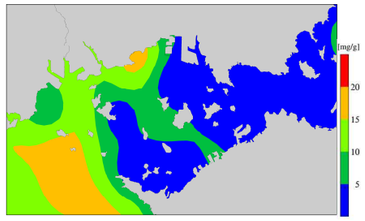


図　底質の TOC の水平分布図

（1991～1994 年度）　（2015～2017 年度）

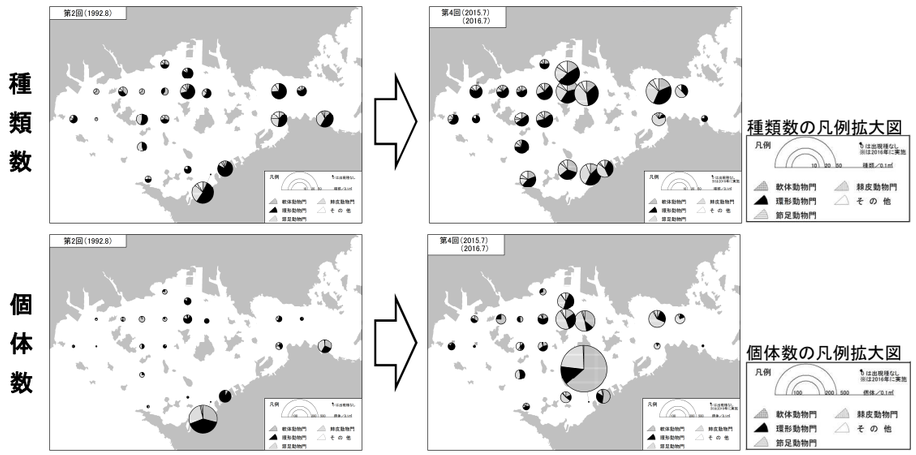


図　底生生物の水平分布図

■水産資源

【養殖ノリの色落ち】[④]

2012 年の冬季～春季に中央～東部海域で *Eucampia*（ユーカンピア）属による養殖ノリの色落ち被害が発生

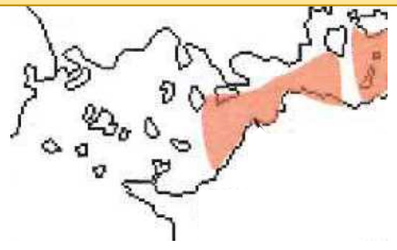


図　赤潮発生場所例（2012 年 2 月）

【漁獲量の変化状況】[⑤]

イカナゴの減少
　⇒海砂利採取による影響が指摘

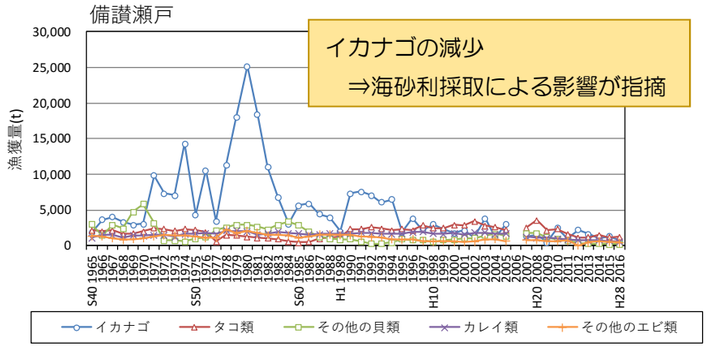


図　備讃瀬戸における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

備 後 灘

【水環境等の状況と課題】

- 備後灘は、瀬戸内海の中央部に位置しており、東側は流れが速い備讃瀬戸と隣接している。備讃瀬戸から備後灘方面にかけて海域が急拡するため、流れは比較的遅い[①]。水深は約 20m と浅く、底質の泥分率は広範囲で比較的高い値を示している[⑤]。
- 全窒素濃度は低下傾向を示している[②]。赤潮発生件数は 1990 年代にかけて減少傾向が見られるが、近年は年による変動が大きい[②]。近年は北西部の沿岸や中央～南部海域で発生している。
- 底層 DO の年度最低値は、南東部では年変動が大きく年によっては 2mg/L を下回る地点が見られるが、一方、北西部ではおおむね 4mg/L 以上で推移している[④]。
- 底質の有機物量は比較的多いが、減少傾向が見られる。底生生物は比較的少ないが、種類数や多様度指数の増加、無生物地点の解消が見られる[⑤]。
- 水産庁の湾・灘区分による燧灘、備後・芸予瀬戸の漁獲量は 1977 年に最大値、1985 年にピークに達し、その後、1994 年にかけて減少している。カタクチイワシの漁獲量が大半を占めている[⑥]。（備後灘及び燧灘は水産庁の湾・灘区分と大きく異なるため、燧灘、備後・芸予瀬戸の合計の漁獲量を計上している。）

■物理環境

【地形・流れの状況】[①]

流れが比較的遅く、水深は約 20m と浅い

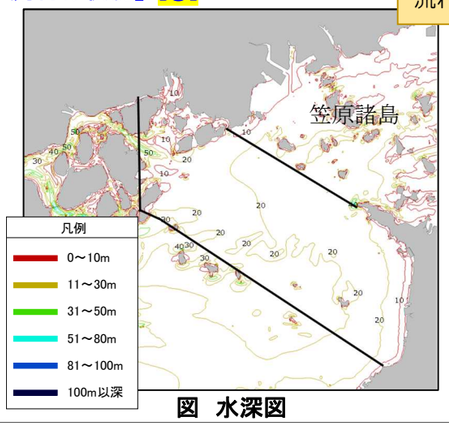


図　水深図

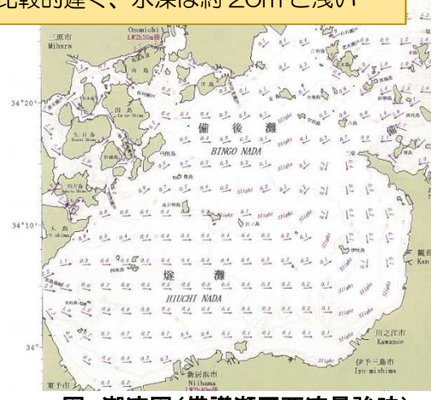


図　潮流図（備讃瀬戸西流最強時）

■水環境

【水質の推移】[②]

全窒素濃度は低下傾向

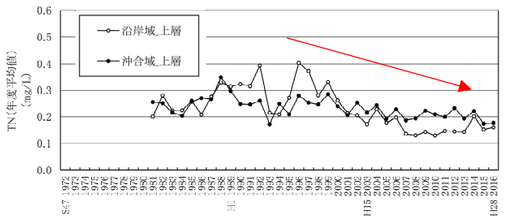


図　全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】[③]

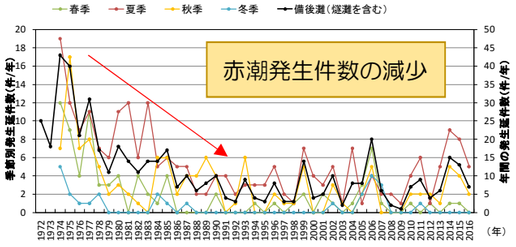
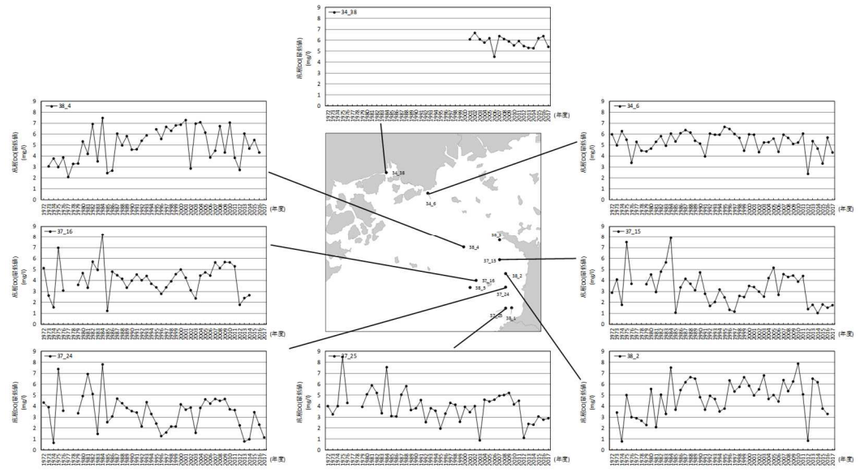


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

【底層 DO の状況】[④]

- 南東部では年変動が大きく年によっては 2mg/L を下回る地点が見られる
- 一方、北西部ではおおむね 4mg/L 以上で推移

右図　浅海定線調査における底層 DO 年度最低値の推移



【底質・底生生物の状況】[⑤]

- 全体的に泥分率が高く、有機物量が比較的多い
- 底生生物は北部から中央部を中心に種類数や個体数の増加が見られ、無生物地点は解消されている

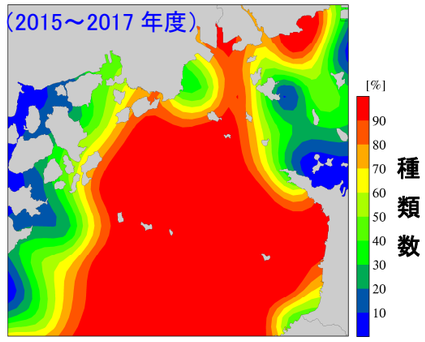


図　底質の泥分率の水平分布

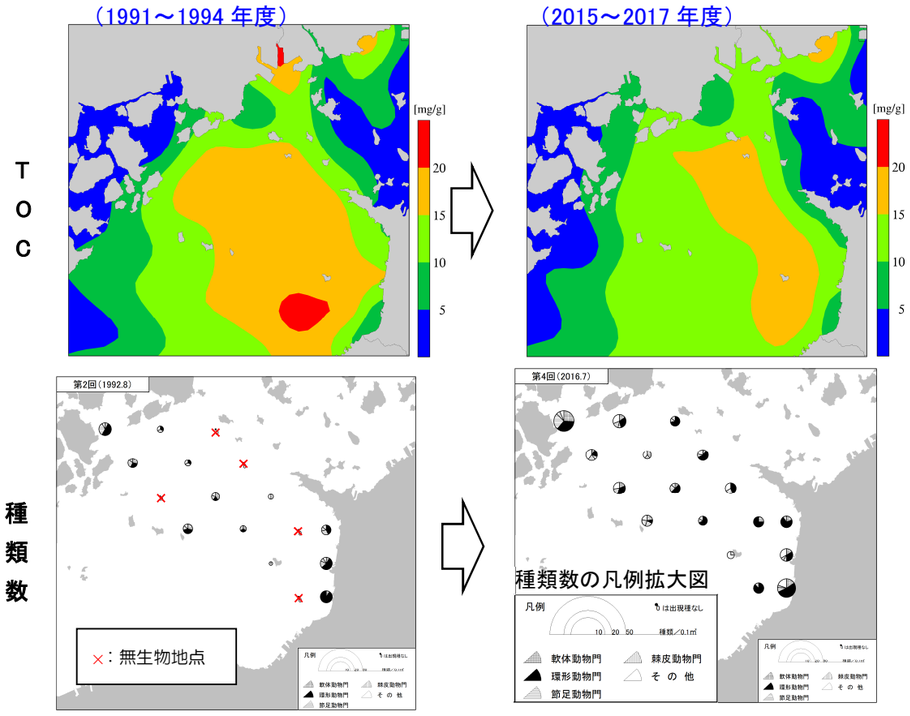


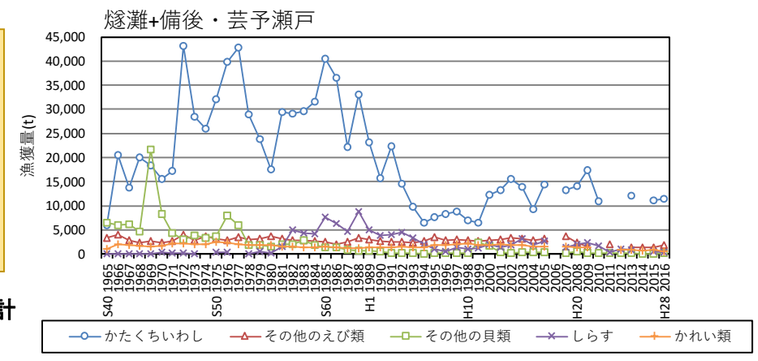
図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【漁獲量の変化状況】[⑥]

- 水産庁の湾・灘区分による燧灘、備後・芸予瀬戸の漁獲量は 1977 年に最大値、1985 年にピークに達し、その後、1994 年にかけて減少している
- カタクチイワシの漁獲量が大半を占めている

右図　備後灘（燧灘を含む）における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移



燧　灘

【水環境等の状況と課題】

- 燧灘は、北西部に位置する芸予諸島の来島海峡等の水道部では流れが速いが、南西～東部海域は大きく開けた湾形状であるため、流れが遅く海水が停滞しやすい [①]。
- 全窒素・全りん濃度は沿岸域の全りん濃度を除き、低下傾向を示している[②]。
- 赤潮発生件数は 1990 年代にかけて減少傾向が見られるが、近年は年による変動が大きい[③]。
- 底質については、南西～東部海域で泥分率が高く、有機物量が比較的多い。南西～東部海域で有機物量は減少傾向が見られる。底生生物については東部海域において無生物地点が解消されている[④]。
- 水産庁の湾・灘区分による燧灘、備後・芸予瀬戸の漁獲量は 1977 年に最大値、1985 年にピークに達し、その後、1994 年にかけて減少している。カタクチイワシの漁獲量が大半を占めている[⑤]。（備後灘及び燧灘は水産庁の湾・灘区分と大きく異なるため、燧灘、備後・芸予瀬戸の合計の漁獲量を計上している。）（再掲）

■物理環境

【地形・流れの状況】[①]

北西部海域では流れが速く
南西～東部海域：流れが遅く停滞しやすい

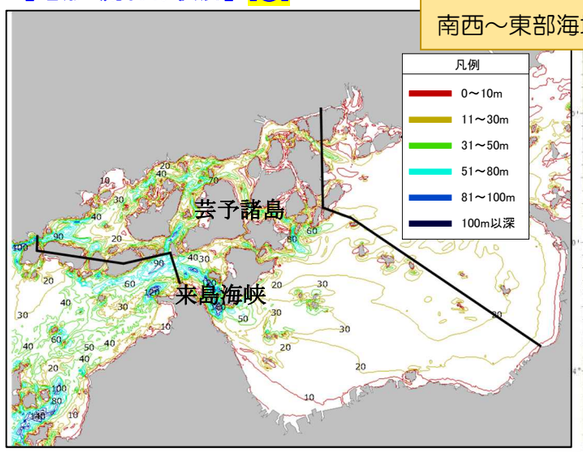


図　水深図

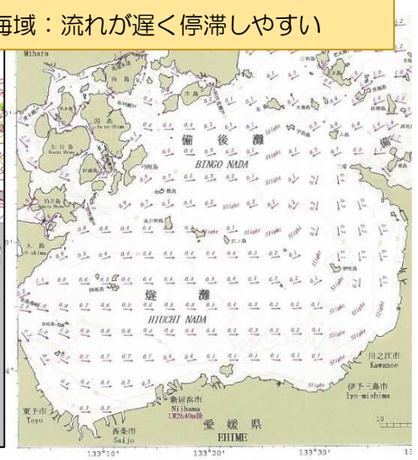


図　潮流図（備讃瀬戸西流最強時）

■水環境

【水質の推移】[②]

全窒素濃度は経年的に低下傾向

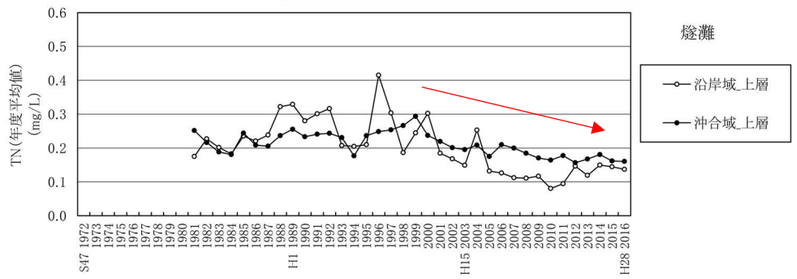


図　全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】[③]

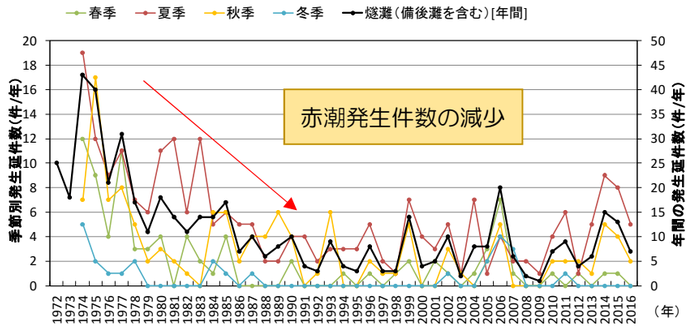


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

近年は主に芸予諸島より南側の海域で
夏～秋季を中心に発生

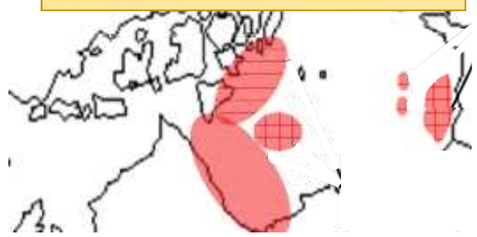
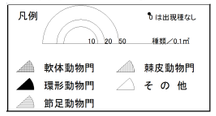


図　赤潮発生場所例（2015 年8月）

【底質・底生生物の状況】[④]

- 南西～東部海域は底質の泥分率が高く、有機物量が比較的多い
- 南西～東部海域で有機物量は減少傾向が見られる
- 底生生物については個体数・種類数ともに北西部海域で多く、東部海域で少ない分布傾向を示し、東部海域において無生物地点は解消されている

種類数の凡例拡大図



（1991～1994 年度）　（2015～2017 年度）

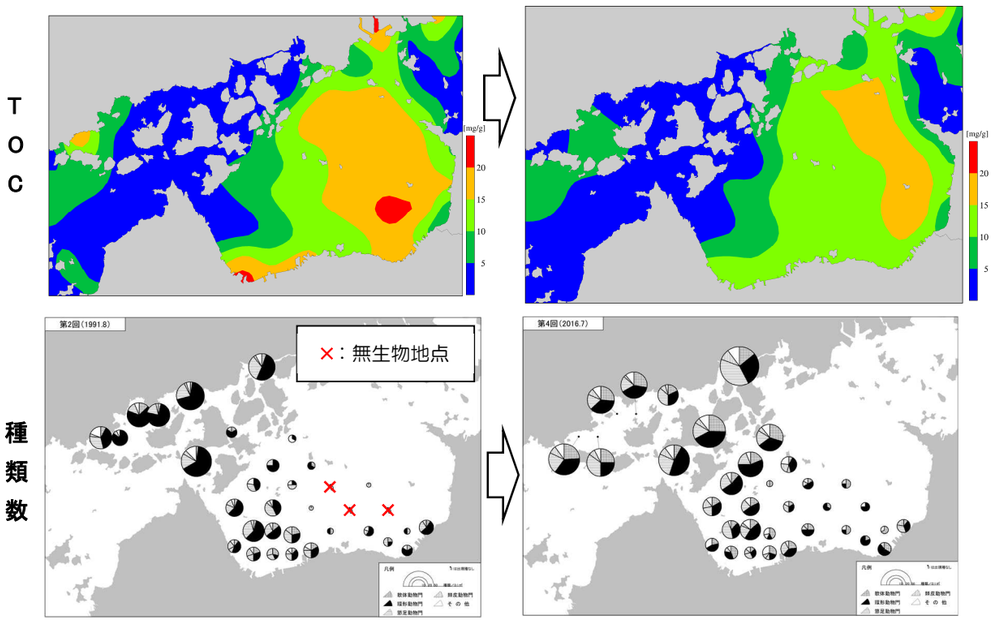


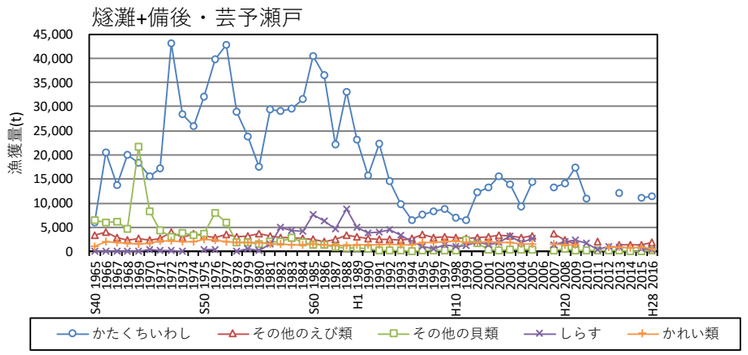
図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【漁獲量の変化状況】[⑤]

- 水産庁の湾・灘区分による燧灘、備後・芸予瀬戸の漁獲量は 1977 年に最大値、1985 年にピークに達し、その後、1994 年にかけて減少している
- カタクチイワシの漁獲量が大半を占めている（再掲）

右図　燧灘（備後灘を含む）における漁獲量合計
上位5種の漁獲量の推移（再掲）



安 芸 灘

【水環境等の状況と課題】

- 安芸灘は、潮流が比較的速い海域であるが、北西部は、中央～南部に比べて流れが比較的遅い[①]。
- 全窒素濃度の低下傾向[②]にあり、近年赤潮は発生していない。
- 底層 DO の年度最低値はおおむね 6mg/L 程度と高いレベルで推移している。
- 底質の有機物量は、北西部海域で比較的多い傾向にあるが、減少している。底生生物については種類数・個体数は増加傾向であり、北西部海域の無生物地点は解消されている[③]。
- 水産庁の湾・灘区分による安芸灘（広島湾を含む）の漁獲量は 1970 年代に減少したものの、1988 年にかけて増加し、その後はおおむね横ばいで推移している。貝類等の内海型の漁獲量は長期的に減少している一方で、カタクチイワシ等の交流型の漁獲量は長期的に増加している[④]。

■物理環境

【地形・流れの状況】[①]

北西部海域では流れが遅く、中央～南部海域では流れが速い

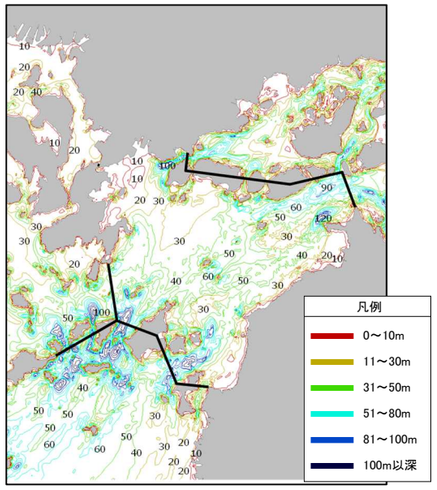


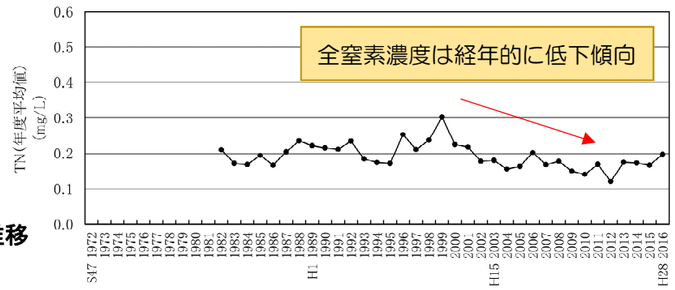
図　水深図

図　潮流図（来島海峡中水道南流最強時）

■水環境

【水質の推移】[②]

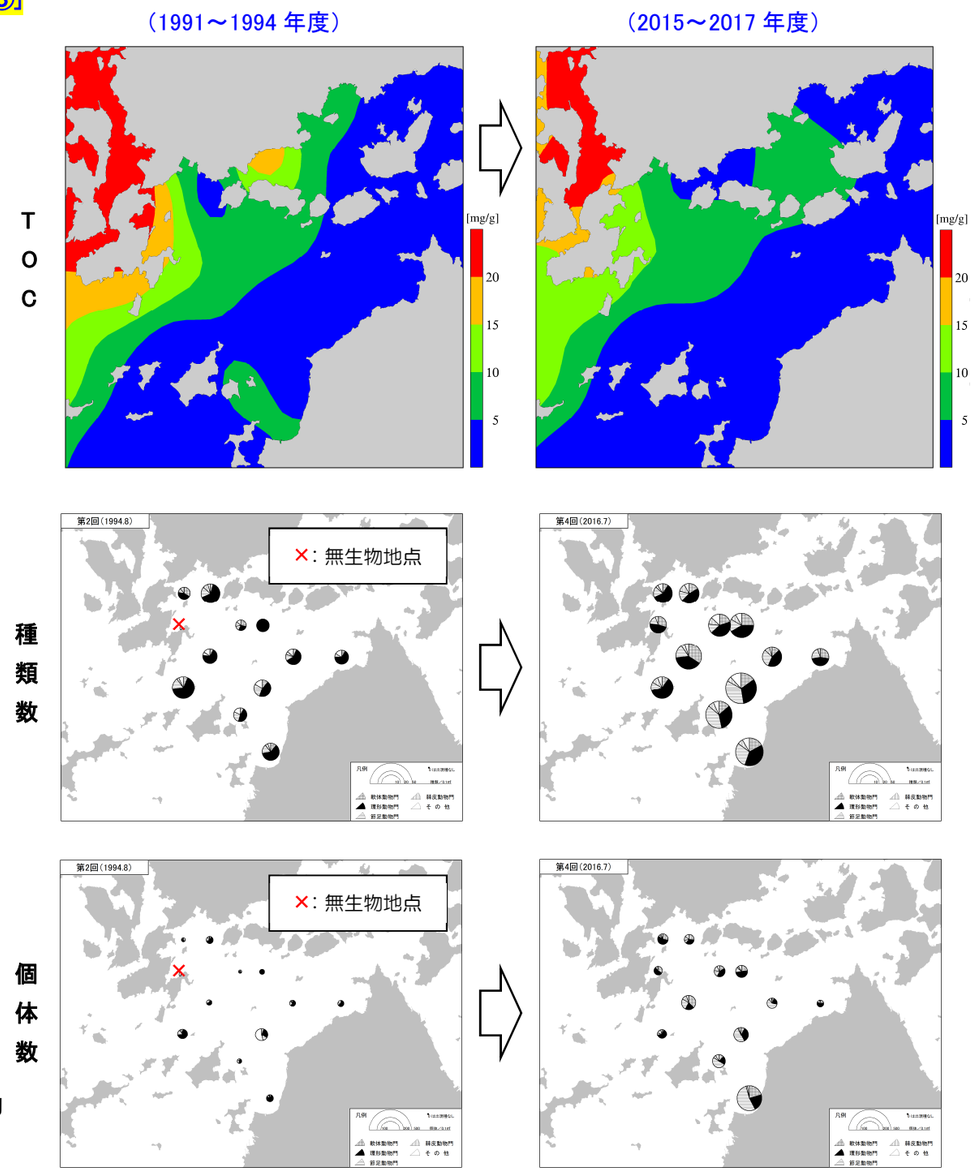
全窒素濃度は経年的に低下傾向



右図　全窒素濃度の推移

【底質・底生生物の状況】[③]

- 中央～南部海域では底質の泥分率が低く、有機物量が少ないのに対し、北西部海域では泥分率が比較的高く、有機物量が比較的多い
- 北西部海域において有機物量が減少している
- 底生生物の種類数・個体数は増加傾向であり、北西部海域の無生物地点は解消されている



種類数の凡例拡大図

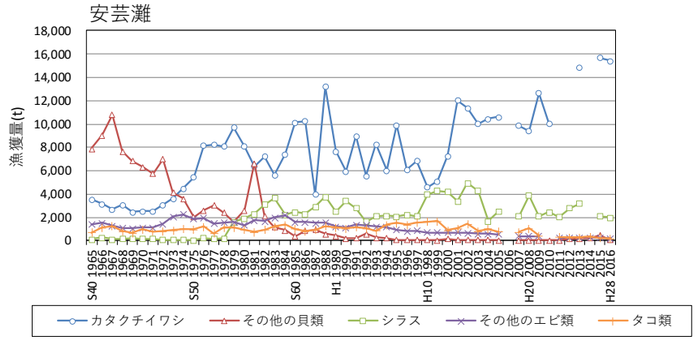
個体数の凡例拡大図

右図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【漁獲量の変化状況】[④]

- 貝類等の内海型の漁獲量は長期的に減少している一方で、カタクチイワシ等の交流型の漁獲量は長期的に増加



右図　安芸灘（広島湾を含む）における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

広 島 湾

【水環境等の状況と課題】

- 広島湾は、閉鎖性の強い湾形状となっており、南東部の水道付近を除き流れが比較的遅く、特に湾奥部は海水が滞留しやすい[①]。
- 湾奥部を含む沿岸域は河川等陸域からの負荷流入の影響を受けやすく、成層が発達しやすい[①]。
- 全窒素・全りん濃度（沿岸域の全りん濃度を除く）の低下[②]や赤潮の発生件数の減少[③]が認められるが、湾奥部及び西部の沿岸～南部海域では近年も赤潮が発生[③]し、漁業被害が発生している。
- 底層 DO の年度最低値は、湾奥部でおおむね 1～4mg/L で推移し、中央～南部海域ではおおむね 5～7mg/L 程度で推移している[③]。
- 底質の有機物量は広範囲で減少傾向を示しており、底生生物の種類数・個体数・多様度指数の増加や無生物地点の解消が見られる[④]。
- 広島県の養殖収穫量は、カキ養殖が多くを占める。広島県では 2005 年以降、漁場生産力等に応じた養殖規模による、カキの年間生産量の目標値を設定しており、近年の収穫量はおおむね横ばいで推移している。また、カキの養殖については、採苗不調や生育不良が指摘されている[⑤]。

■物理環境

【地形・河川流入の状況】[①]

- 流れが比較的遅く、特に湾奥部では海水が滞留しやすい
- 湾奥部を含む沿岸域は河川等陸域からの負荷流入を受けやすい

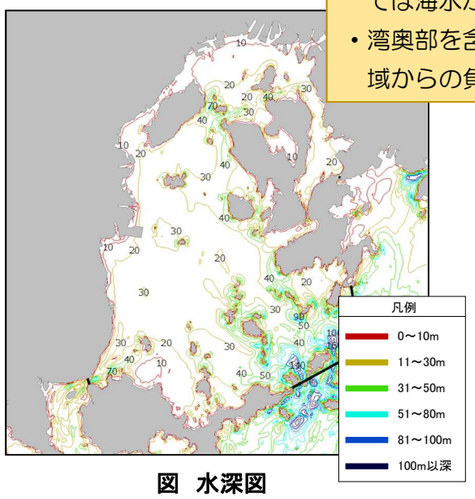


図　水深図

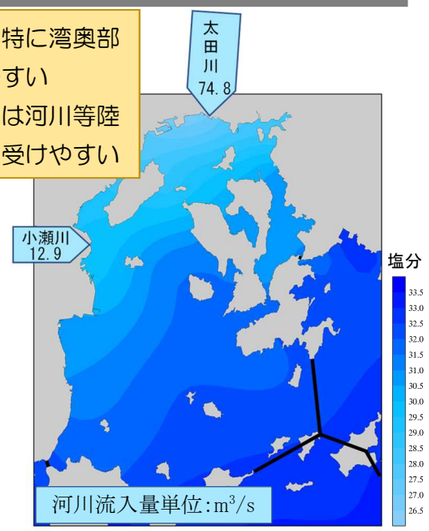
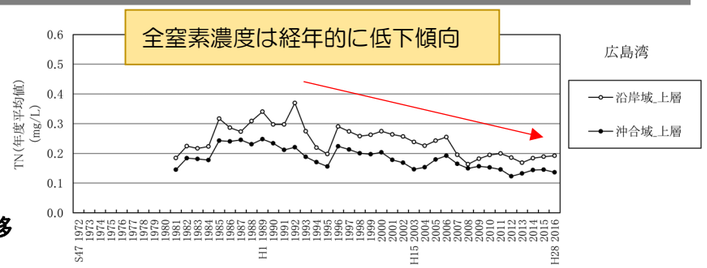


図　上層の塩分分布及び一級河川流入位置

■水環境

【水質の推移】[②]

全窒素濃度は経年的に低下傾向



右図　全窒素濃度の推移

【赤潮・貧酸素水塊の発生状況】[③]

- 近年は主に湾奥部及び西部の沿岸～南部海域で赤潮が発生
- 底層 DO は湾奥部でおおむね 1～4mg/L 程度、中央～南部海域ではおおむね 5～7mg/L 程度で推移

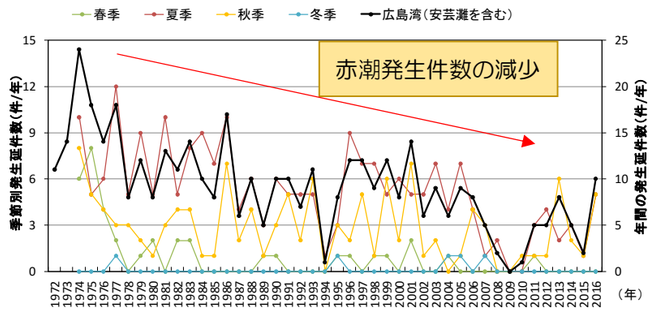


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

図　赤潮発生場所例
（2016 年 8 月）

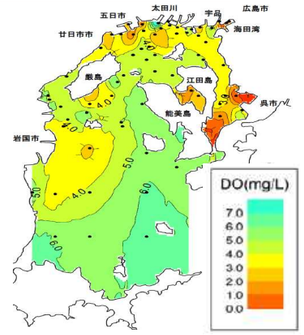


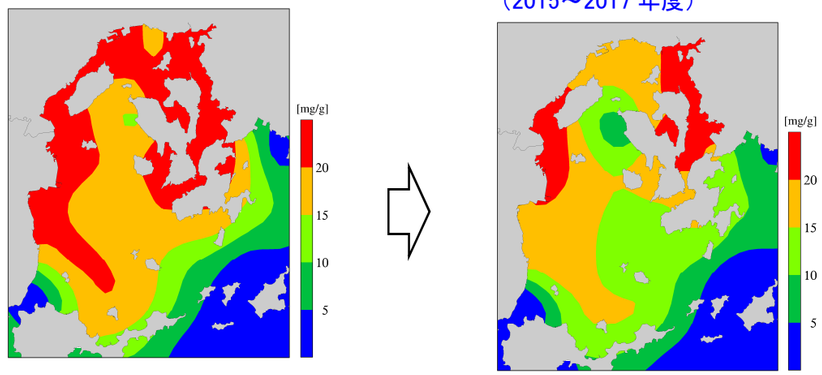
図　夏季の底層 DO 分布例
（2016 年 9 月上旬）

【底質・底生生物の状況】[④]

- 底質の有機物量は広範囲で減少傾向
- 底生生物の種類数・個体数・多様度指数の増加や無生物地点の解消が見られる

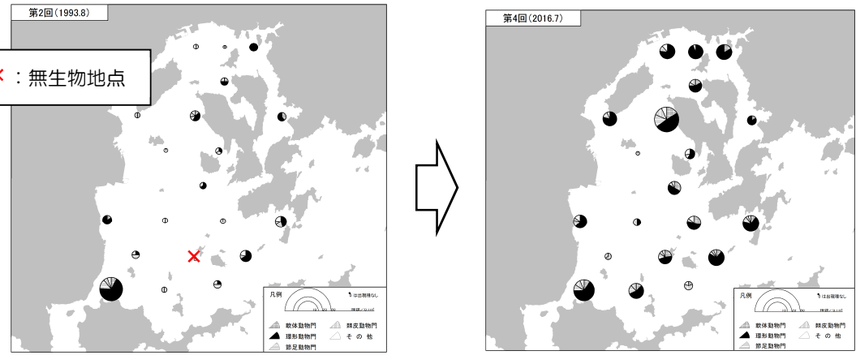
（1991～1994 年度）　（2015～2017 年度）

T O C



種類数の凡例拡大図

種 類 数



右図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【養殖収穫量の変化状況】[⑤]

- 広島県の養殖収穫量は、カキ養殖が多くを占める
- 広島県では 2005 年以降、漁場生産力等に応じた養殖規模による、カキの年間生産量の目標値を設定しており、近年の収穫量はおおむね横ばいで推移している
- 採苗不調や生育不良が指摘されている

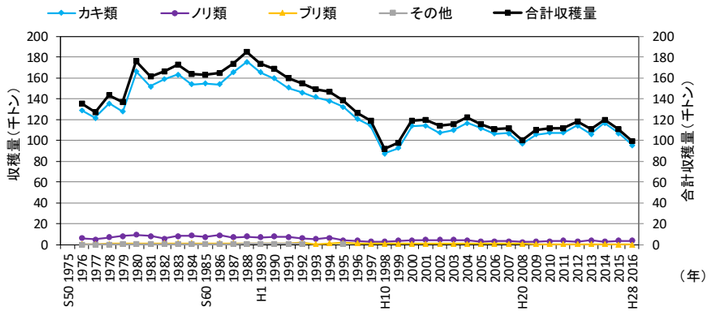


図　広島県における養殖収穫量の推移

伊 予 灘

【水環境等の状況と課題】

- 伊予灘は、潮流が卓越しており、特に速吸瀬戸や釣島水道付近の流れが速い。一方、別府湾は海水の停滞性が強く、一級河川が流入しており、塩分が低い[①]。
- 全窒素・全りん濃度は沿岸域の全りん濃度を除き低下傾向を示しており[②]、別府湾では夏季のクロロフィルａも低下傾向を示している。
- 比較的流れが速い東～中央部海域では、近年赤潮の発生は見られず[③]、底質の泥分率は低く、有機物量も少ない[④]。
- 別府湾は、夏季を中心に局所的に赤潮が発生している[③]。底質の泥分率が高く、有機物量が多いが、有機物量については減少傾向を示している[④]。
- 底生生物は東～中央部海域で種類数・個体数が増加を示しているが、別府湾奥は種類数・個体数が極端に少なく、無生物地点も存在している[④]。
- 水産庁の湾・灘区分による伊予灘の主要な魚種であるカタクチイワシは、1970 年に最大値に達した後、1998 年にかけて減少している。一方、シラスは 1980 年代前半から 2000 年代にかけて増加し、その後おおむね横ばいで推移している[⑤]。

■物理環境

【地形・河川流入の状況】[①]

別府湾は比較的停滞性が強く、陸域からの負荷流入の影響を受けやすい

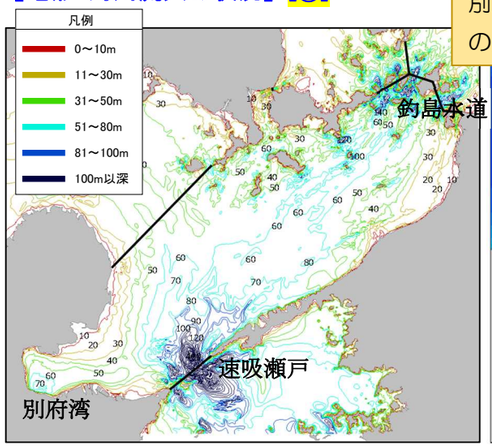


図　水深図

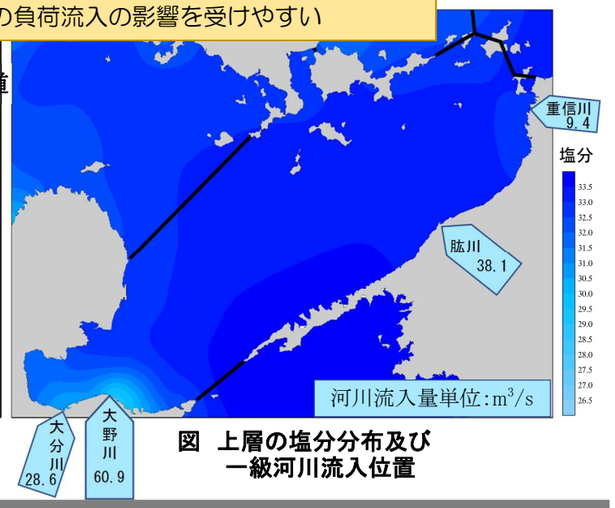
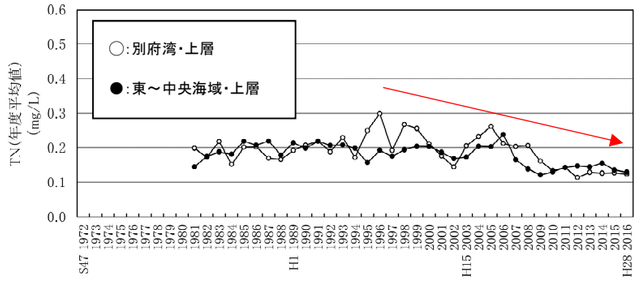


図　上層の塩分分布及び一級河川流入位置

■水環境

【水質の推移】[②]

全窒素濃度は経年的に低下傾向



右図　全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】[③]

近年は主に別府湾及び別府湾周辺海域で局所的に赤潮が発生

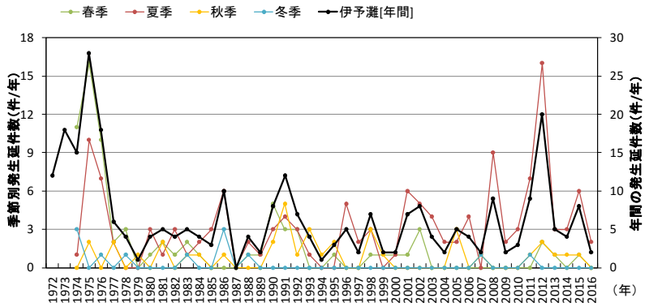


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

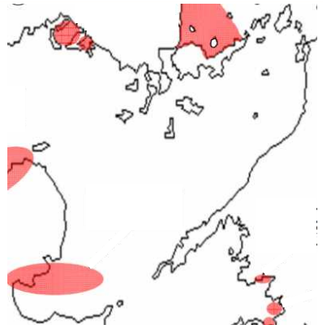
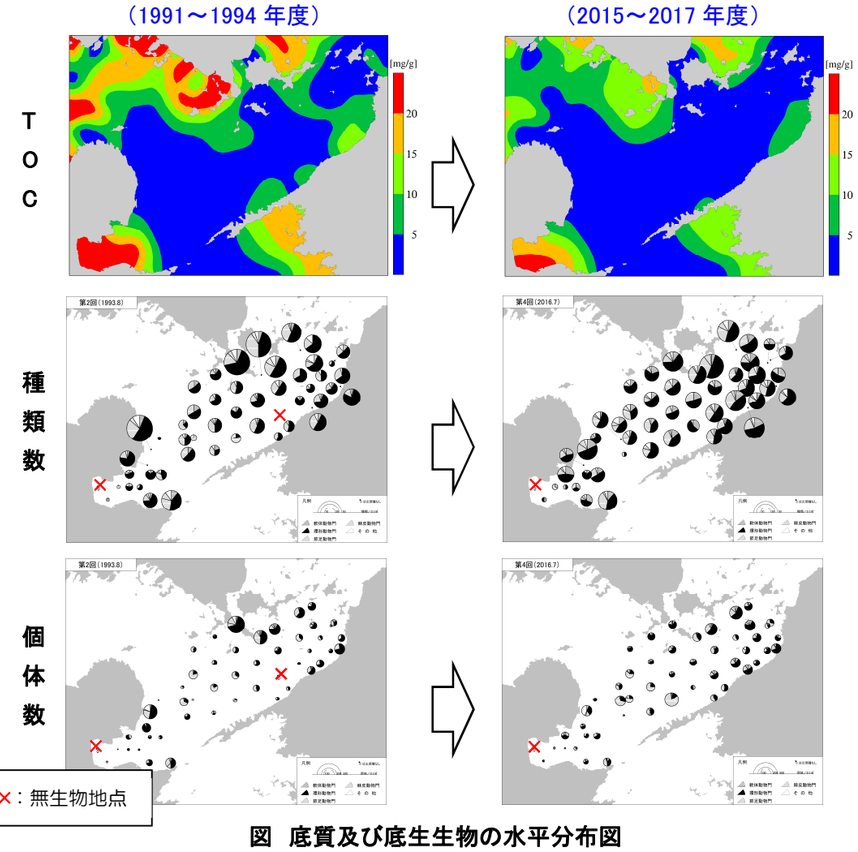


図　赤潮発生場所例(2016 年 7 月)

【底質・底生生物の状況】[④]

- 別府湾で底質の泥分率が高く、有機物量が多いが、有機物量は減少傾向を示している
- 底生生物は東～中央部海域で種類数・個体数が増加を示しているが、別府湾奥は種類数・個体数が極端に少なく、無生物地点も存在している



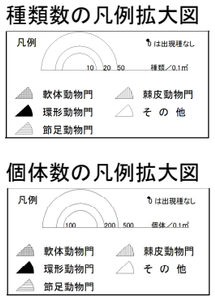
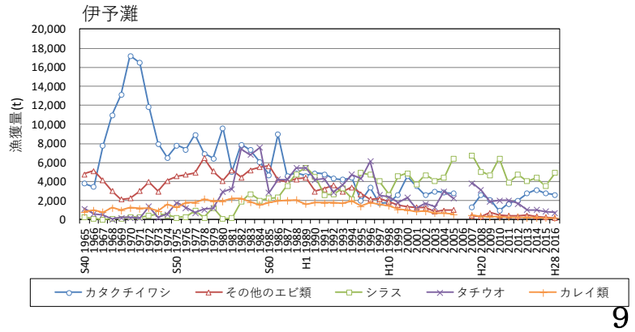


図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【漁獲量の変化状況】[⑤]

カタクチイワシ：1970 年に最大値に達した後、1998 年にかけて減少
シラス：1980 年代前半から 2000 年代にかけて増加し、その後おおむね横ばいで推移



右図　伊予灘における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

周 防 灘

【水環境等の状況と課題】

- 周防灘は、東側で水深が深く、西側に向かって浅くなり、西側の沿岸は水深 10m 以浅であり、広範囲で干潟が存在している。国東半島沖合周辺及び関門海峡で流れが速い[①]。
- 流れが比較的速い南東海域では底質の泥分率が低く、有機物量が少ないのに対し、流れが遅い北東部の沿岸及び南西部海域では泥分率が高く、有機物量が多い[①・④]。
- 海域における全窒素・全りん濃度は、沖合域の全りん濃度を除き低下傾向を示している[②]。また、DIN 濃度も低下傾向を示している。
- 赤潮発生件数は減少傾向が見られるものの、近年は年間 10～40 件程度と変動が大きく、夏季に沿岸域で局所的に発生することが多い[③]。赤潮による漁業被害を見ると、主に夏季を中心に沿岸域においてに養殖魚介類等のへい死が発生している[③]。
- 底質の有機物量は、広範囲で減少傾向が見られ、底生生物も、広範囲で種類数・個体数が増加傾向を示し、南西部海域の無生物地点は解消されている[④]。
- 周防灘の漁獲量は、アサリ類、その他貝類の漁獲が多く、これらの変動が 1970 年代・1980 年代の漁獲量に大きく影響している。アサリ類は、1960 年代から増加し、1985 年に最大値を示した後 1986 年から 1991 年までに急減し、その後近年まで低位で推移している[⑤]。

■物理環境

【地形・流れの状況】[①]

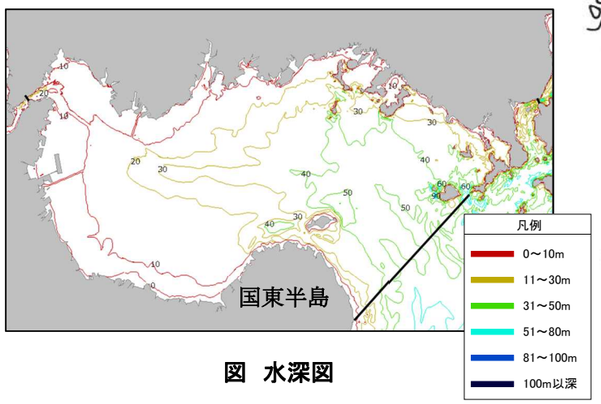


図　水深図

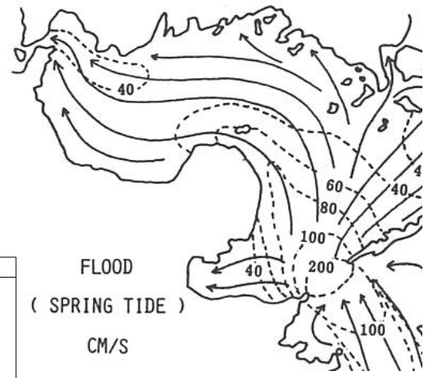
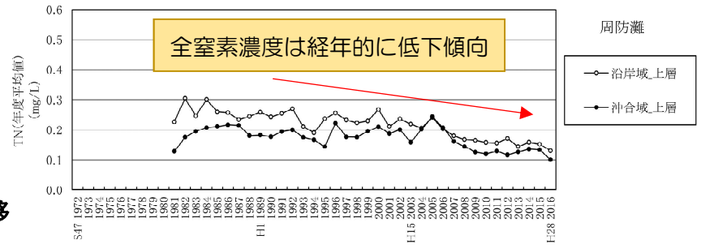


図　大潮上げ潮最強時の潮流

■水環境

【水質の推移】[②]

全窒素濃度は経年的に低下傾向



右図　全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】[③]

赤潮発生件数は減少傾向が見られるものの、近年は年間 10～40 件程度と変動が大きい

夏季に沿岸域で局所的に発生することが多い
⇒ 有害・有毒赤潮よる養殖養魚介類等のへい死

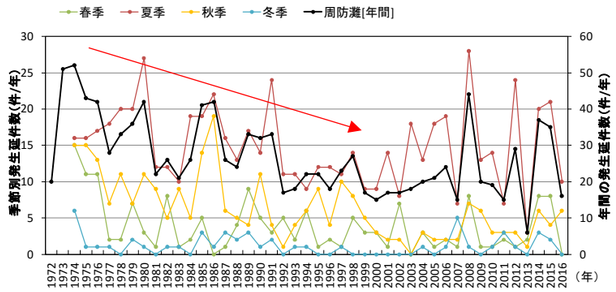


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

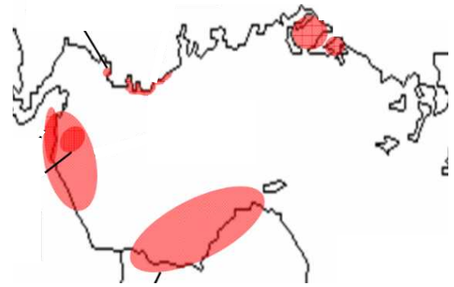


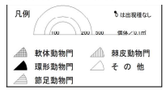
図　赤潮発生場所例(2016 年 7 月)

【底質・底生生物の状況】[④]

- 南東海域では泥分率が低く、有機物量が少ない
- 北東部の沿岸及び南西部海域では泥分率が高く、有機物量が多い
- 広範囲で有機物が減少している
- 底生生物も、広範囲で種類数・個体数が増加傾向を示し、南西部海域の無生物地点は解消されている

種類数の凡例拡大図

個体数の凡例拡大図



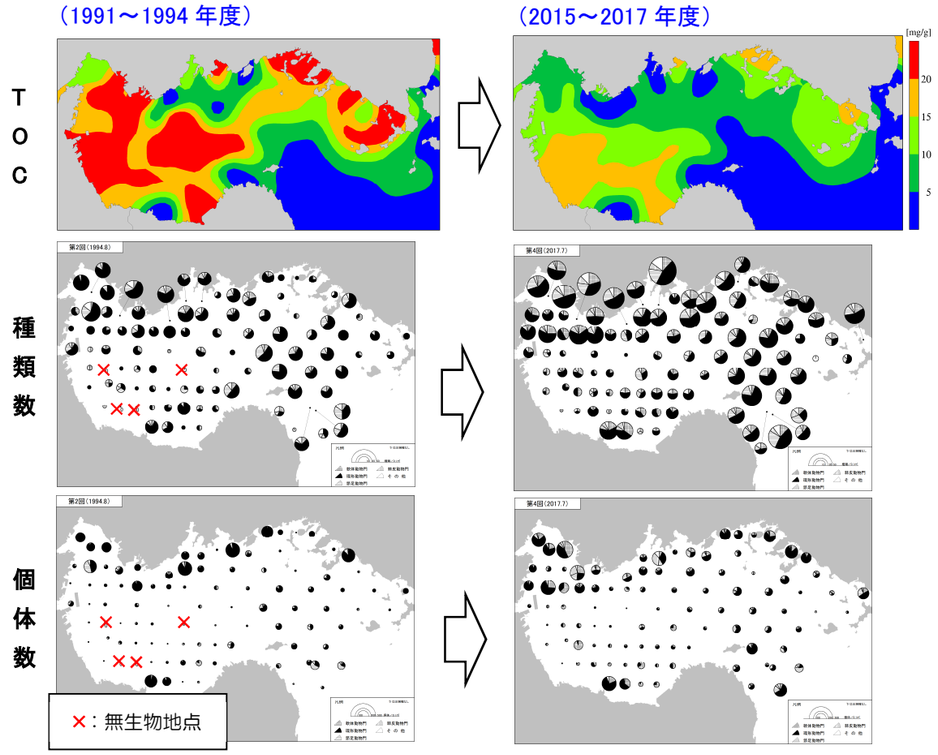
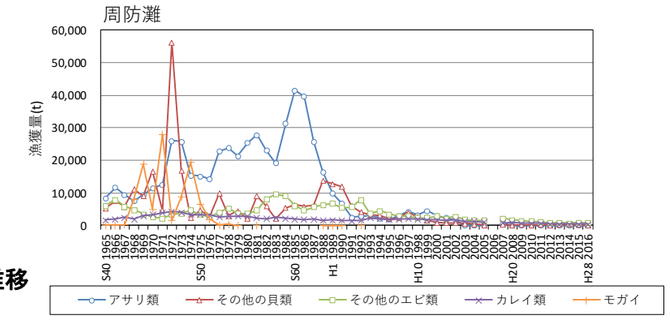


図　底質及び底生生物の水平分布図

■水産資源

【漁獲量の変化状況】[⑤]

アサリ類：1960 年代から増加し、1985 年に最大値を示した後 1986 年から 1991 年までに急減し、その後近年まで低位で推移



右図　周防灘における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

豊 後 水 道

【水環境等の状況と課題】

- 豊後水道は、黒潮を起源とする暖水が定期的に表層から侵入する「急潮」と、底部陸棚斜面から侵入する「底入り潮」があり、外海水の影響を強く受ける。外海水は東側から流入し北上し、内海水は西側を南下する。中央部海域は潮流が卓越し流れが速いのに対し、沿岸部は地形が入り組み多くの内湾を有していて海水の停滞性が強い[①]。
- 海域における全窒素濃度は有意な変化傾向は見られないが、全りん濃度は低下傾向を示している。
- 赤潮発生延件数は、1990 年代後半から 2000 年代にかけて増加傾向が見られ、特に夏季に大きく増加しており、沿岸部で局所的に発生している[②]。
- 愛媛県及び大分県は日本有数の養殖産地であり、東部沿岸及び西部沿岸に魚類養殖場が多い。
- 愛媛県南太平洋区の養殖収穫量において、ブリ類は 1980 年代から 1990 年代に収穫の多くを占めていたが、長期的に減少傾向を示している。また、タイ類は 1980 年代前半から 2003 年頃にかけて増加しており、1990 年代後半からタイ類は収穫の多くを占めている。大分県南太平洋区の養殖収穫量は 1980 年代から長期的に増加しており、ブリ類が収穫の多くを占めている[④]。
- 近年の赤潮による漁業被害を見ると、夏季を中心に沿岸部で *Karenia*（カレニア）属、*Heterosigma*（ヘテロシグマ）属による養殖魚介類等のへい死が発生している[③]。

■物理環境

【地形・河川流入の状況】[①]

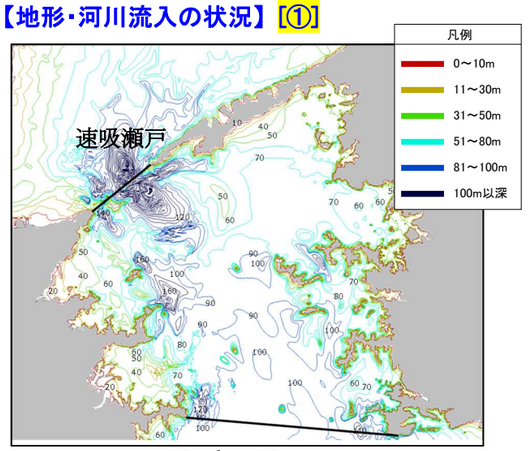


図　水深図

中央部海域：潮流が卓越し流れが速い
沿岸部：地形が入り組んでいて海水の停滞性が強い

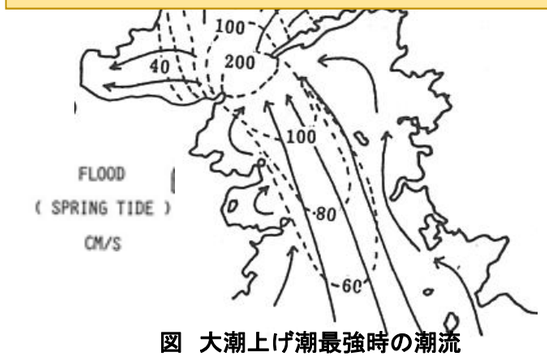
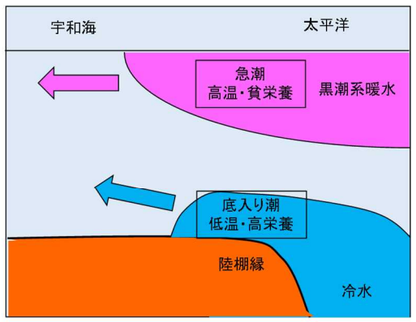


図　大潮上げ潮最強時の潮流

右図　豊後水道における外海水の流入



急潮と底入り潮が海水交換に寄与

内海水の流出は西側（大分県側）からであり、夏季は中層から表層を通って流出し、冬季は底層を通って流出する。外海水は東側（愛媛県側）から流入する 。また、黒潮を起源とする暖水が定期的に表層から侵入する「急潮」と、底部陸棚斜面から侵入する「底入り潮」があり、外海水の影響を強く受ける

■水環境

【赤潮の発生状況】[②]

近年は沿岸部で局所的に発生することが多い

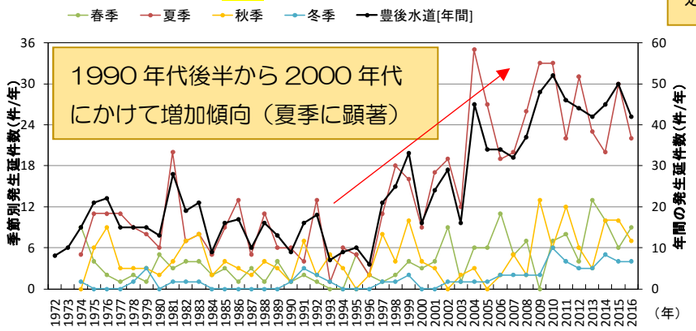


図　季節別の赤潮の発生延件数の推移

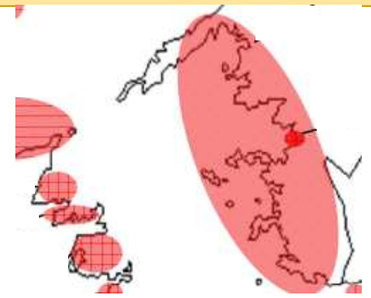


図　赤潮発生場所例(2015 年 8 月)

■水産資源

【魚類養殖と赤潮】[③]

Karenia（カレニア）属、*Heterosigma*（ヘテロシグマ）属等による赤潮の発生が多く、夏季を中心に沿岸部で養殖魚介類等のへい死が発生

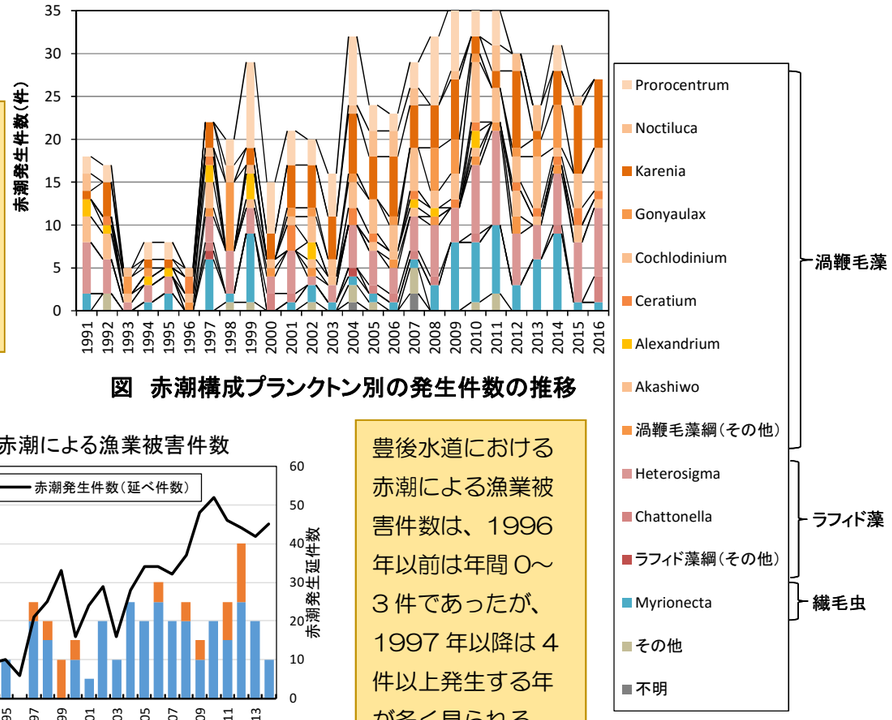


図　赤潮構成プランクトン別の発生件数の推移

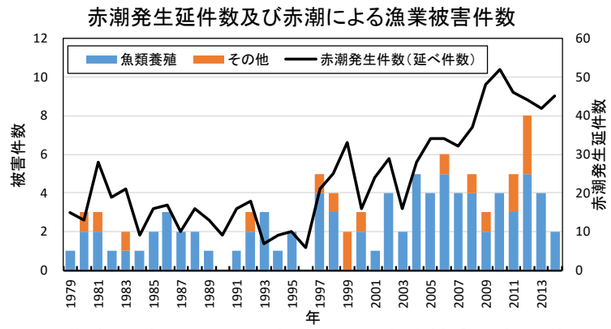


図　豊後水道で発生した赤潮による漁業被害件数の推移

豊後水道における赤潮による漁業被害件数は、1996 年以前は年間 0～3 件であったが、1997 年以降は 4 件以上発生する年が多く見られる

【養殖収穫量の変化状況】[④]

愛媛県及び大分県は日本有数の養殖産地

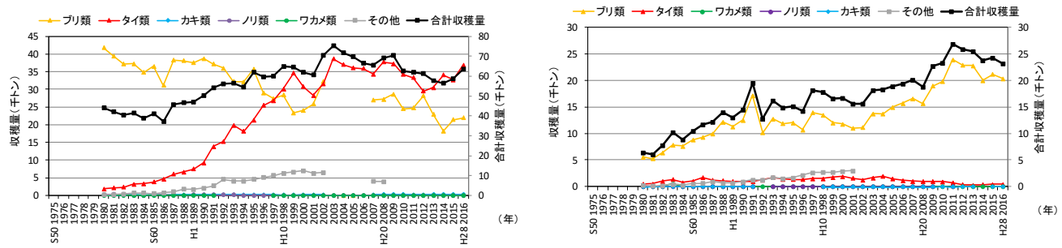


図　愛媛県(南太平洋区)(左図)及び大分県(南太平洋区)(右図)における養殖収穫量の推移

響　灘

【水環境等の状況と課題】

- 響灘は、北西部は外洋に面しており、南部には閉鎖性が強く、陸域からの負荷流入の影響を受けやすい洞海湾を有している[①]。
- 洞海湾では、1990 年代までは窒素・りんの濃度が高く、夏季を中心に貧酸素水塊が形成されていたが、流入負荷量の削減[①]により、海域の窒素・りん濃度は大きく低下し[②]、2011 年には湾内全域にわたって DO 濃度が 3mg/L 以上となっている[②]。

■物理環境

【地形・発生負荷量の状況】[①]

洞海湾は、閉鎖性が強く、陸域からの負荷流入の影響を受けやすい

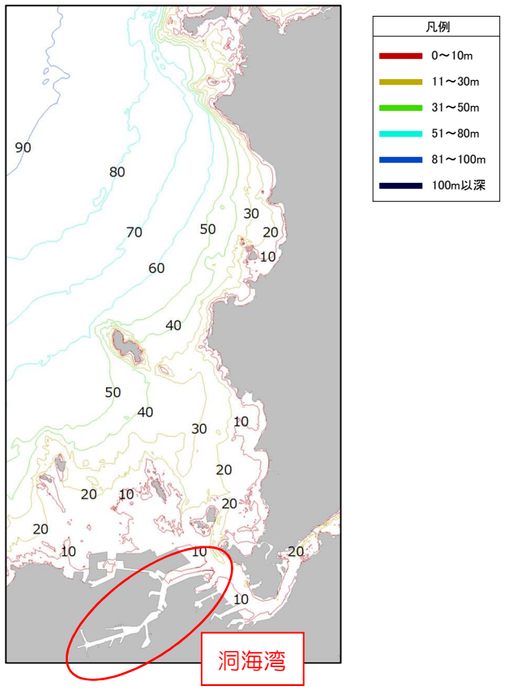


図　水深図

TN の発生負荷量は 1994 年以降、TP の発生負荷量は 1979 年以降減少している

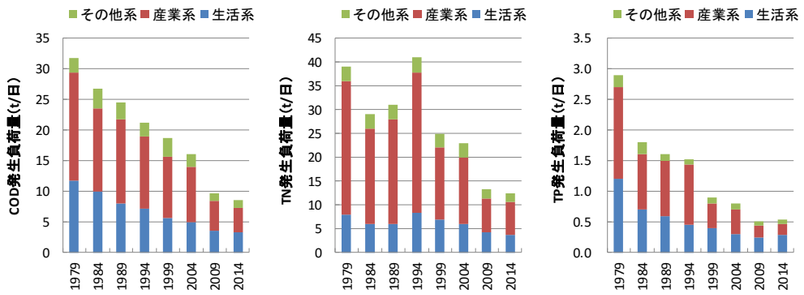
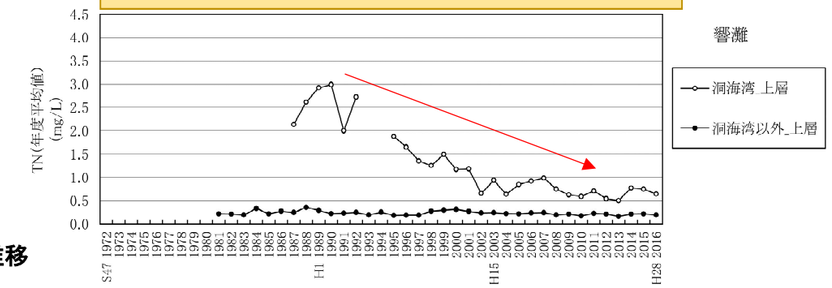


図　発生負荷量の推移

■水環境

【水質の推移】[②]

全窒素、全りん濃度は特に洞海湾において大きく低下



右図　全窒素濃度の推移

洞海湾では、1990 年代後半から 2000 年代後半にかけてアンモニア態窒素とリン酸態リンが大幅に低下

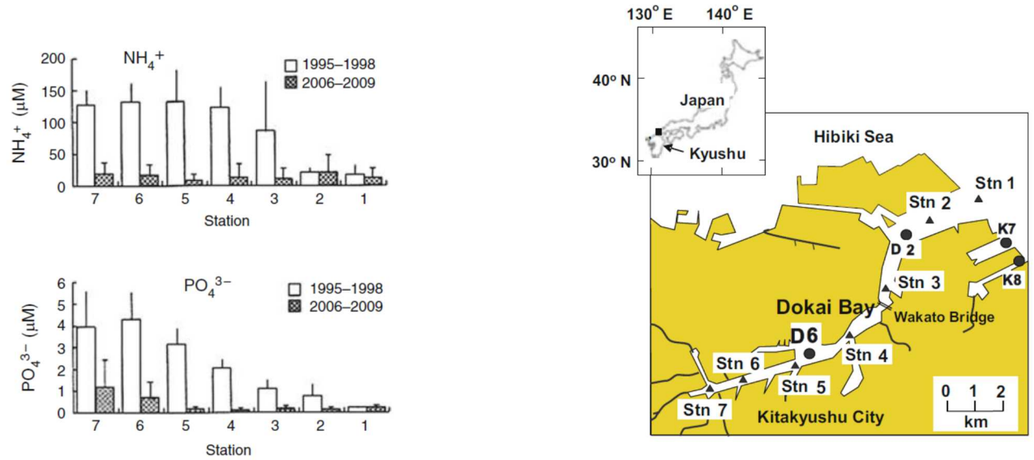


図　洞海湾における栄養塩濃度の変化

洞海湾では 1994 年には貧酸素水塊が大規模に形成されていたが、2006 年には縮小し、2011 年には湾内全域にわたって DO 濃度が 3mg/L 以上

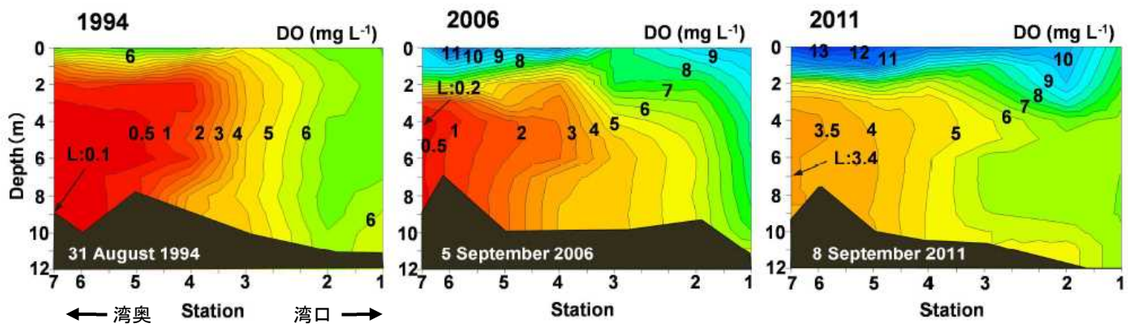


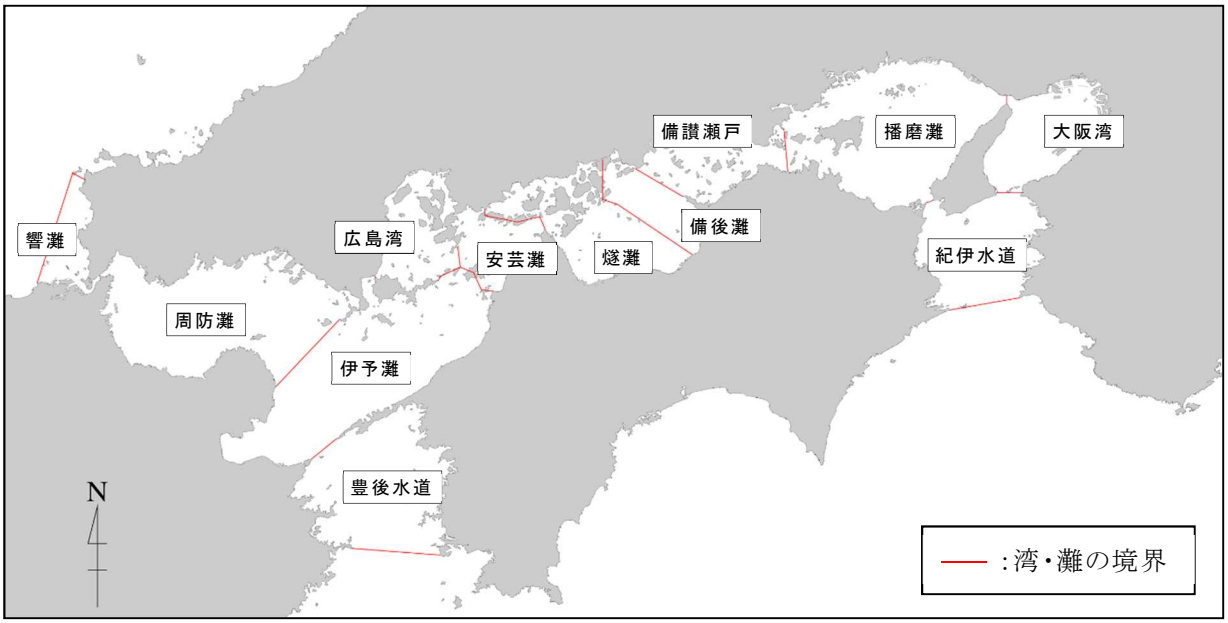
図　洞海湾における DO 濃度の断面分布

【参考】使用データについて

(1) 水質データ

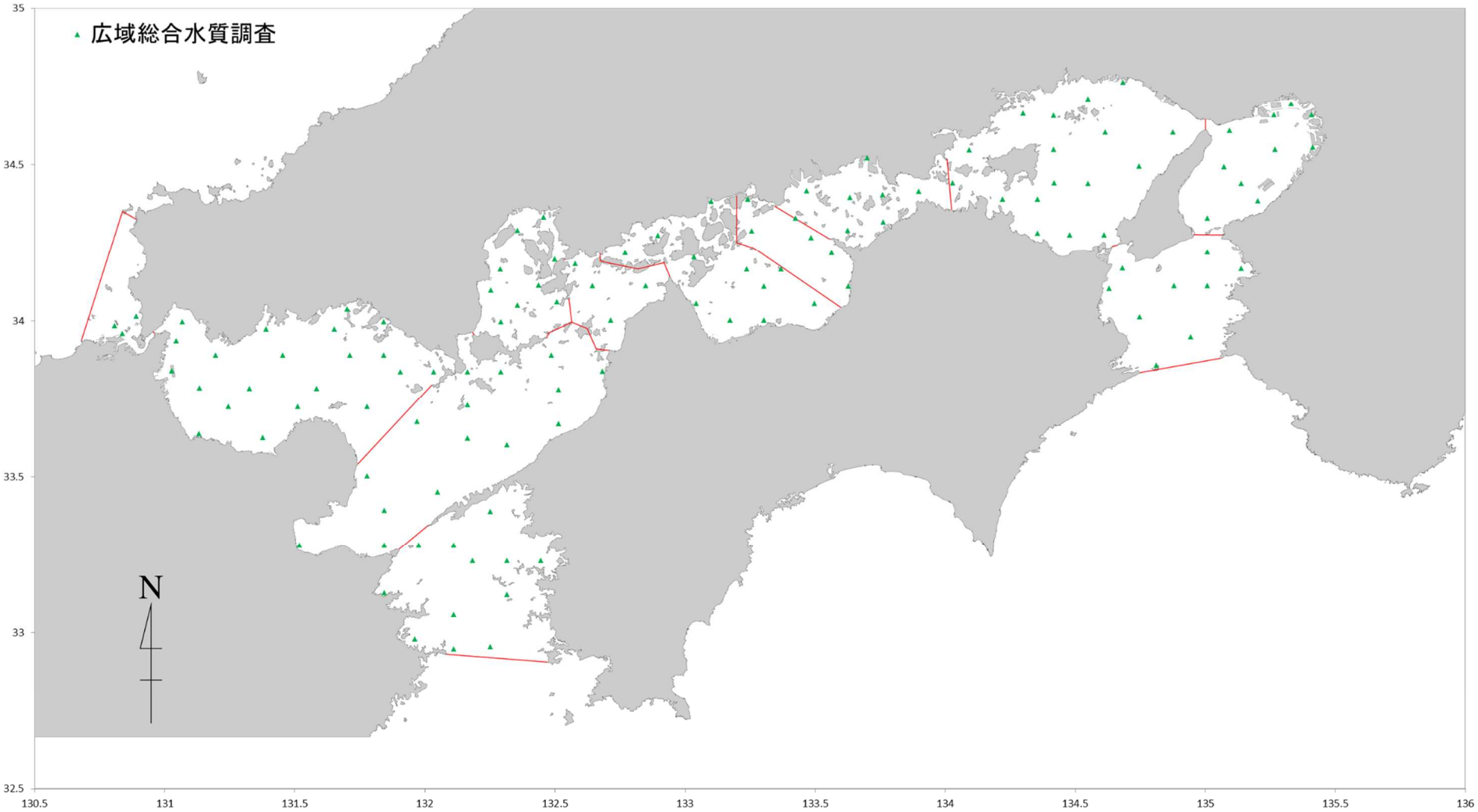
水質については、「広域総合水質調査」、「公共用水域水質測定調査」及び「浅海定線調査」の調査結果に基づき、付図 1 に示す湾・灘ごとの変化状況等を整理した。各調査の実施状況(調査点・調査項目・調査時期・調査層)を以下に示す。

なお、公共用水域水質測定調査については、1998 年以降で COD、T-N 及び T-P が安定して測定されている「全窒素・全りんの環境基準点」を対象に整理した。

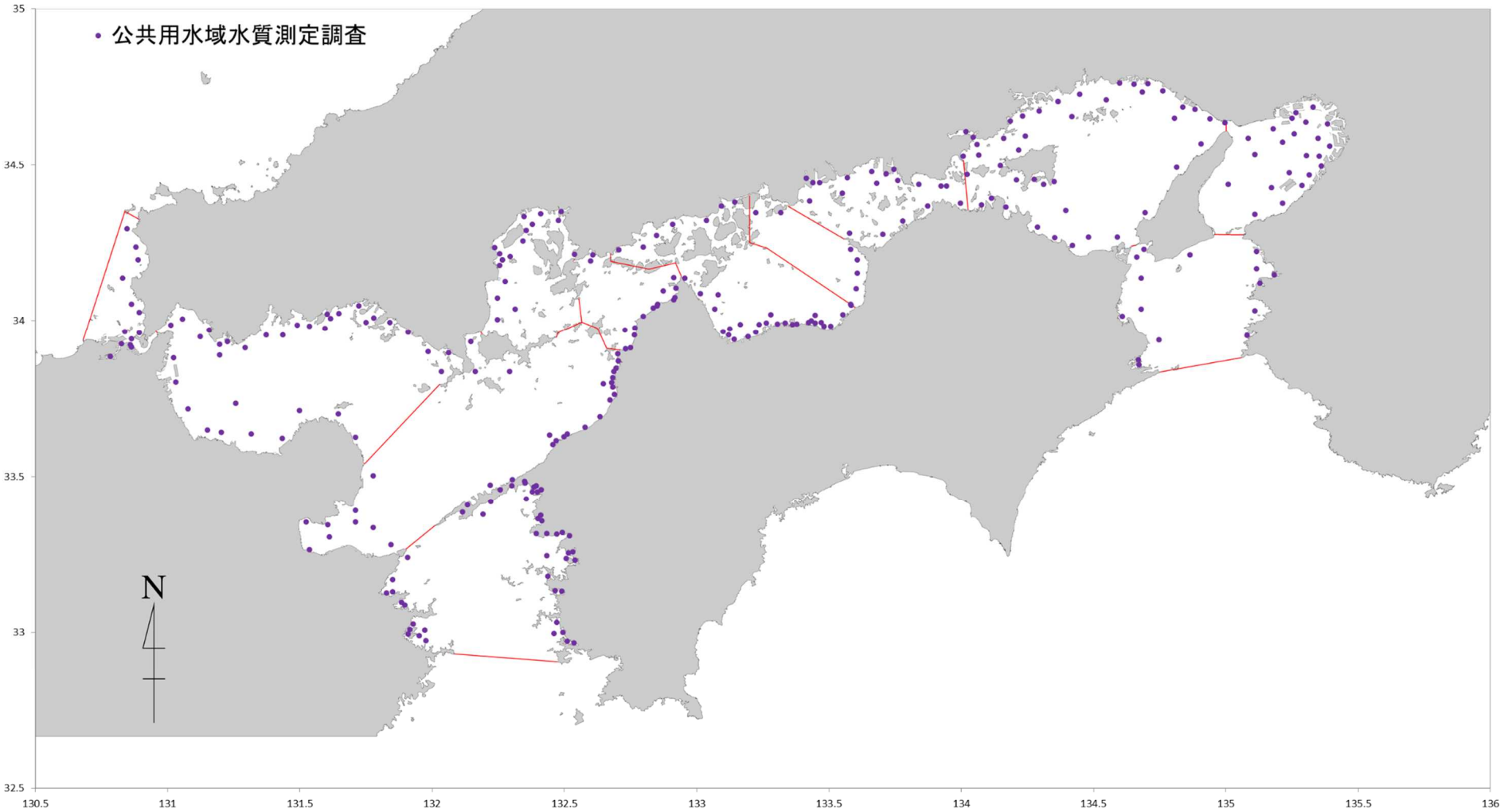


付図 1 湾・灘区分

水質データの処理にあたっては、原則として広域総合水質調査の測定月(1,5,7,10 月)のデータのみを抽出して処理した。ただし、浅海定線調査の特殊項目(DIN,DIP,DO,ｸﾛﾛﾌｨﾙ a)は 2,5,8,11 月のデータを使用した。

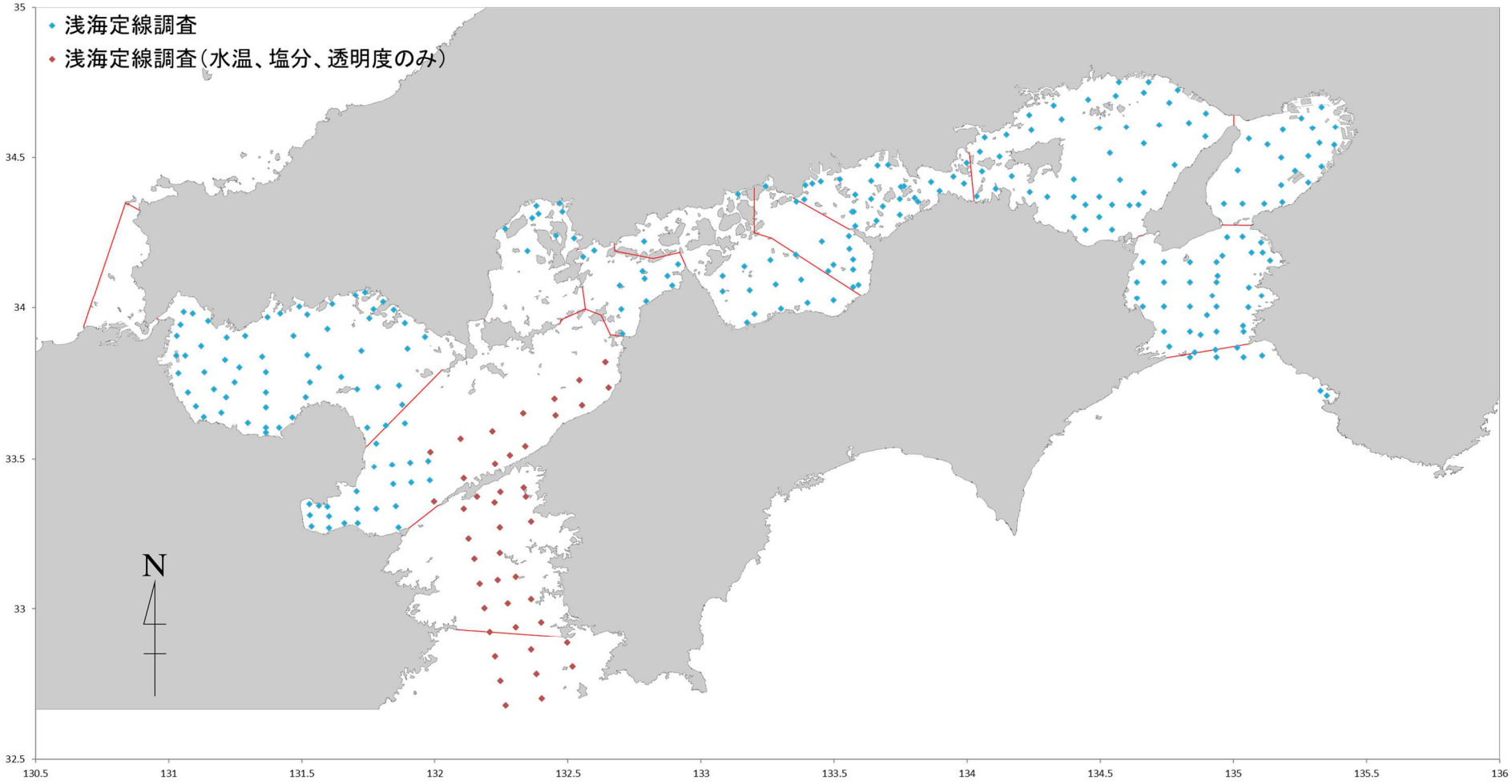


付図 2(1) 調査位置(広域総合水質調査)



注）瀬戸内海内における「全窒素・全りんの環境基準点」

付図 2(2) 調査位置（公共用水域水質測定調査）



注）瀬戸内海内の調査地点のみ

付図 2(3) 調査位置（浅海定線調査）

付表 1 調査項目

調査 / 項目	広域総合水質調査	公共用水域水質測定調査											浅海定線調査										
		大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県	大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県
水温	○												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塩分,塩素ｲｵﾝ	○												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透明度	○												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
pH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
DO	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
大腸菌群数		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
n-ﾍｷｻﾝ抽出物		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
全亜鉛		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
T-N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
T-P	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
SS		○	○	○	○	○	○	○	○		○							○					
濁度																		○					
DCOD	○																						
TOC	○																						
DOC	○																						
POC	○																						
ｸﾛﾛﾌｨﾙ a	○												○	○		○	○	○				○	
ﾌｪｵﾌｨﾁﾝ	○												○				○						
NH_4-N	○												○	○	○		○	○		○	○	○	○
NO_2-N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		○	○		○	○	○	○
NO_3-N	○												○	○	○		○	○		○	○	○	○
DIN	○												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
DIP	○												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注）1.調査項目のうち、一部の地点においてのみ実施している場合も○印とした。

2.公共用水域水質測定調査については、上表に○印を示した項目以外も一部府県では測定されているが、本検討では環境省水環境総合情報サイトにおいて公開している項目のみを整理対象としているため、同サイトで公開されていない項目は空欄としている。

付表 2 調査層

項目＼調査		広域総合水質調査	公共用水域水質測定調査											浅海定線調査										
			大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県	大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県
上層	海面下 0m 表面海水	○					○	○				○	○	○バ		○バ	○バ	○器	○バ	○器	○バ	○バ	○器	○バ
	海面下 0.5m			○	○	○			○	○	○				○器									
	海面下 1m		○																					
	海面下 2m																							
中層	海面下 2m			○	○	○	○	○	○	○	○		○			○		○		○				
	海面下 5m											○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
	海面下 10m													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	海面下 20m													○	○	○		○	○	○	○	○		○
	海面下 30m													○	○	○		○	○	○	○			○
	海面下 50m															○				○	○			
	海面下 75m															○								
下層	海底上 0.5m	○（水深 5m 以浅）																						
	海底上 1m	○（水深 5m 以深）		○	○				○		○（水深 10m 以浅）			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	海底上 2m		○																					
	海底上 5m																			○				
	海底上 10m						○																	
	海面下 7m											○												
	海面下 10m										○		○											
	海面下 20m									○														
	海面下 30m																			○				
	海面下 50m	○（水深 50m 以深）																						

注）1.一部の地点、項目においてのみ実施している場合も○印とした。

2.浅海定線調査の上層における「バ」印は採水バケツによる採水、「器」印は採水器（北原式採水器・リゴーB 号採水器・ニスキン採水器）による採水。

付表 3 調査時期

調査 / 月	広域総合水質調査	公共用水域水質測定調査											浅海定線調査										
		大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県	大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県
1月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
2月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
4月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
5月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
7月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
8月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
10 月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
11 月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12 月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○

注）1.一部の地点においてのみ実施している場合も○印とした。

2.浅海定線調査における○印は一般項目（水温、塩分）及び特殊項目（DO、DIN 等）の調査月、△印は一般項目のみの調査月を示す。

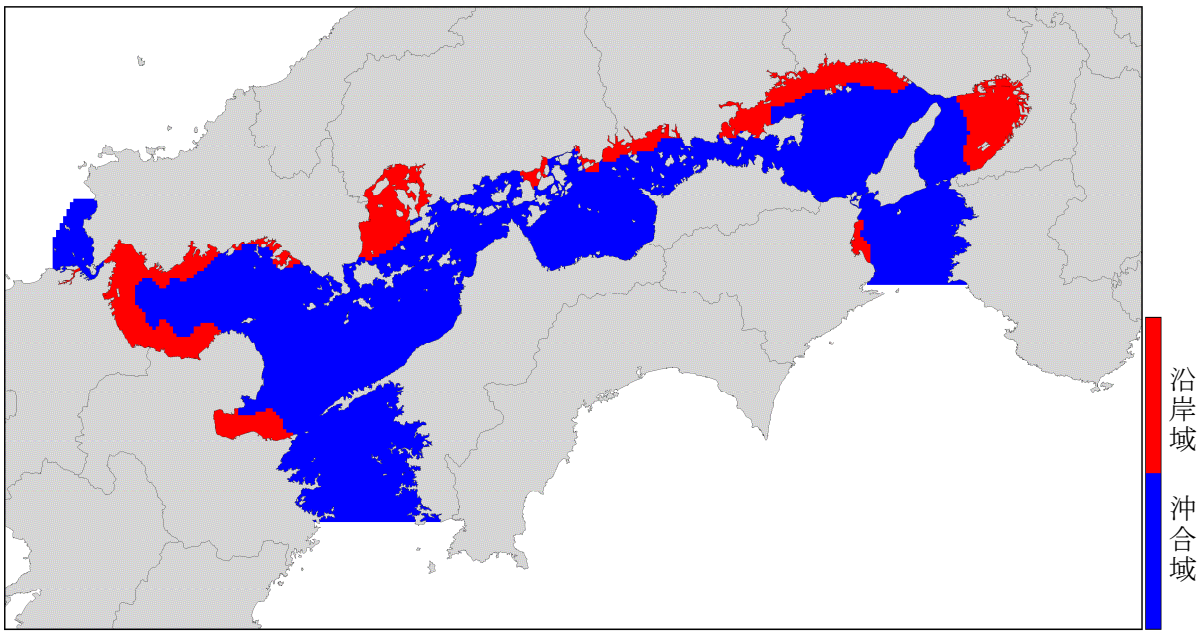
●水質データ整理にあたっての海域区分

陸域からの負荷の影響が大きいと考えられる沿岸域と、負荷の影響が比較的小さいと考えられる沖合域では、水質の状況が異なることも想定される。このため、水質の変化傾向をみる際には沿岸域と沖合域を分けて分析する必要があるため、塩分を指標として海域の区分を行った。

区分は、1981～2014 年の夏期(7 月)の広域総合水質調査及び浅海定線調査の上層の値を基に空間補間を行い瀬戸内海の上層の塩分水平分布図(1.54km メッシュ)を作成した上で、豊後水道南部 3 地点の下層平均塩分(塩分 34.05※)を外洋塩分と定義し、10%より多く淡水が混入している海域(塩分 30.6 未満)を沿岸域、淡水の混入が 10%以下の海域(塩分 30.6 以上)を沖合域とした(付図 3)。付表4に湾・灘ごとの面積の割合を示す。なお、響灘については、洞海湾は面積按分をしていないため、対象外としている。

ただし、各海域区分での水質の変化状況をみていく際には、海域によっては水質調査数が少ないという点にも留意が必要である。特に公共用水域のデータを採用している COD、TN、TP 以外の水質項目は、沿岸域のデータが少ない。

参考として、区分に用いた塩分の観測地点を付図 4 に、水質の観測地点を付図 5 に、各区分における水質調査の観測点数を付表5に、水質の経年変化のために使用した観測地点数(データ数)の最大値、最小値及び平均値を付表 6 に示す。付表 6 については経年変化の解析期間中に湾・灘で欠測等によりデータ数が 0 だった場合は、最大値、最小及び平均値の算出からは除外している。なお、ここでは洞海湾と響灘は別海域として扱った。

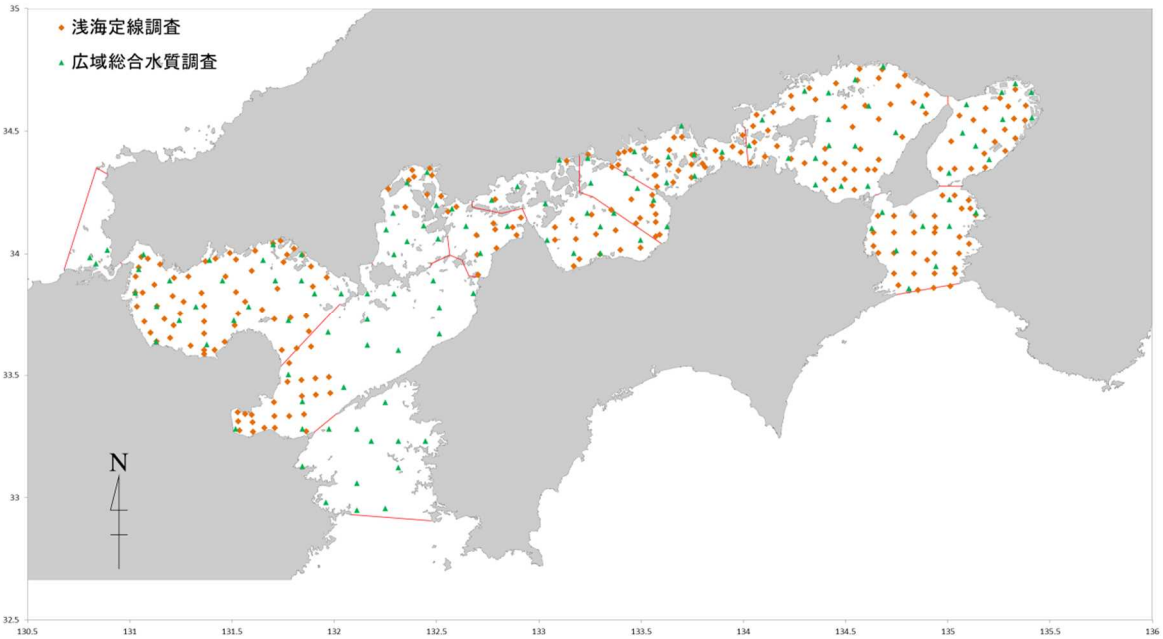


付図 3 塩分(表層)による瀬戸内海の区分図

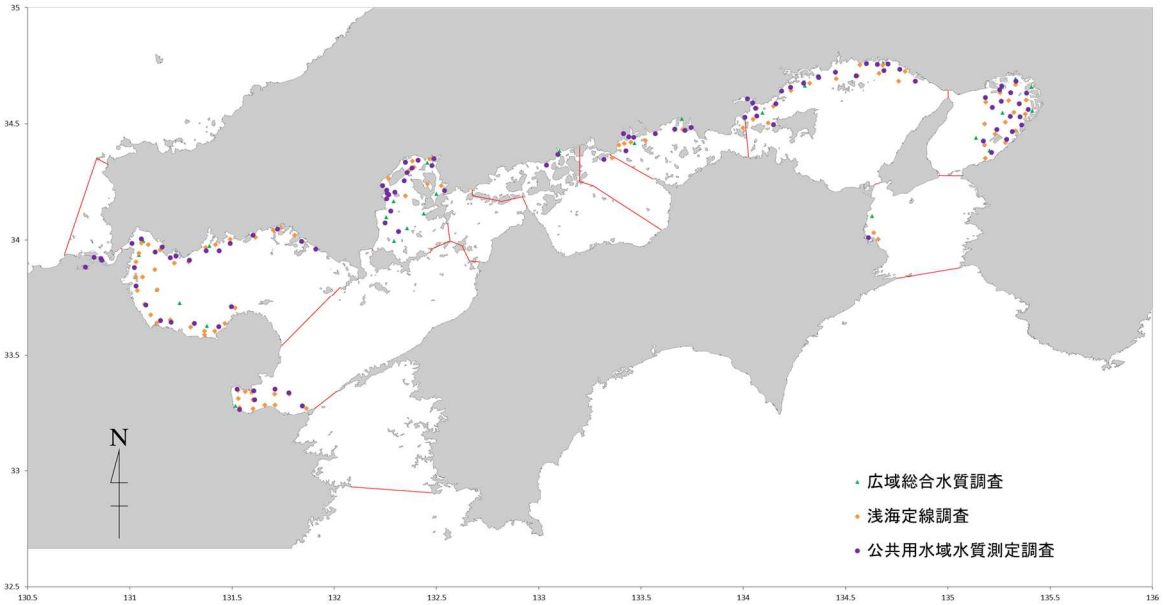
※なお、該当 3 地点における 1981～2014 年の最大値は 35.01、最小値は 33.57 であった。

付表 4 各湾・灘における沿岸域と沖合域の面積割合

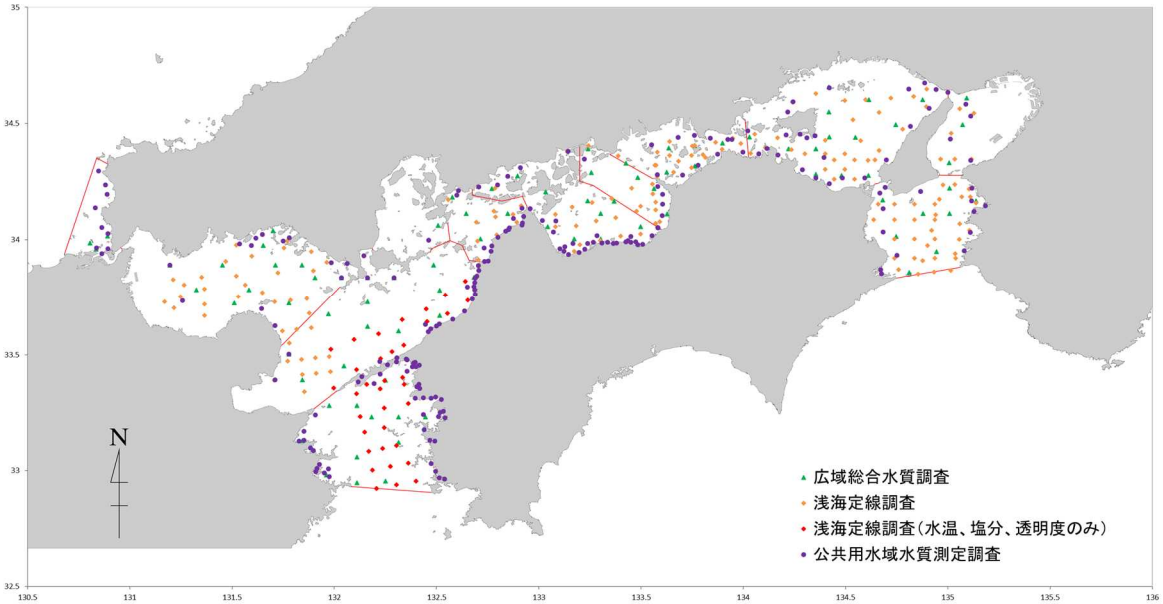
湾・灘	沿岸域	沖合域
紀伊水道	5%	95%
大阪湾	54%	46%
播磨灘	24%	76%
備讃瀬戸	23%	77%
備後灘	4%	96%
燧灘	4%	96%
安芸灘	0%	100%
広島湾	68%	32%
伊予灘	9%	91%
周防灘	34%	66%
豊後水道	0%	100%
響灘	–	–



付図 4 瀬戸内海の区分に用いた塩分の観測地点



付図 5(1) 水質の観測地点(沿岸域)



付図 5(2) 水質の観測地点（沖合域）

付表 5 各区分における水質調査の観測点数

	COD、TN、TP				DIN、DIP、クロロフィルa				水温、塩分、透明度				底層DO			
海域区分	広域総合	浅海定線	公共用水域	合計	広域総合	浅海定線	公共用水域	合計	広域総合	浅海定線	公共用水域	合計	広域総合	浅海定線	公共用水域	合計
紀伊水道沿岸域	1	0	1	2	1	2	0	3	1	2	0	3	0	2	6	8
紀伊水道沖合域	8	0	14	22	8	35	0	43	8	35	0	43	0	35	35	70
大阪湾沿岸域	7	0	18	25	7	14	0	21	7	14	0	21	0	14	20	34
大阪湾沖合域	3	0	5	8	3	6	0	9	3	6	0	9	0	6	8	14
播磨灘沿岸域	4	0	20	24	4	13	0	17	4	13	0	17	0	13	18	31
播磨灘沖合域	13	0	23	36	13	30	0	43	13	30	0	43	0	30	11	41
備讃瀬戸沿岸域	2	0	8	10	2	7	0	9	2	7	0	9	0	7	2	9
備讃瀬戸沖合域	6	0	11	17	6	19	0	25	6	19	0	25	0	19	0	19
備後灘沿岸域	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
備後灘沖合域	6	0	7	13	6	11	0	17	6	11	0	17	0	11	6	17
燧灘沿岸域	1	0	2	3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	2
燧灘沖合域	9	0	31	40	9	14	0	23	9	14	0	23	0	14	18	32
安芸灘沿岸域	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
安芸灘沖合域	4	0	16	20	4	11	0	15	4	11	0	15	0	11	4	15
広島湾沿岸域	8	0	18	26	8	9	0	17	8	9	0	17	8	9	17	34
広島湾沖合域	1	0	1	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
伊予灘沿岸域	2	0	7	9	2	12	0	14	2	12	0	14	2	12	19	33
伊予灘沖合域	13	0	26	39	13	11	0	24	13	26	0	39	13	11	3	27
周防灘沿岸域	9	0	22	31	9	30	0	39	9	30	0	39	0	30	8	38
周防灘沖合域	12	0	13	25	12	28	0	40	12	28	0	40	0	28	2	30
豊後水道沿岸域	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
豊後水道沖合域	12	0	44	56	12	0	0	12	12	20	0	32	12	0	21	33
響灘(洞海湾)	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
響灘(洞海湾以外)	3	0	9	12	3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3

※観測点数は最大値であり、調査を行っていない項目や欠測等があることに留意する必要がある。

付表 6 水質の経年変化に使用した観測点数の最大値、最小値及び平均値

海域区分	COD(年度平均)	TN(年度平均)	TP(年度平均)	DIN(年度平均)	DIN(夏季平均)	DIN(冬季平均)	DIP(年度平均)	DIP(夏季平均)	DIP(冬季平均)	Chl.a(年度平均)	水温(年度平均)	透明度(年度平均)
紀伊水道沿岸域	1～2(1.5)	1～2(1.5)	1～2(1.5)	1～3(2.6)	2～3(2.7)	1～3(2.8)	1～3(2.6)	2～3(2.7)	1～3(2.8)	0～1(1)	2～3(2.8)	2～3(2.8)
紀伊水道沖合域	3～22(13.7)	3～20(13.1)	3～20(12.9)	7～37(25.6)	13～36(31.5)	8～37(30.7)	7～36(24.7)	13～36(31.7)	8～37(30.8)	3～23(14)	31～42(39.7)	32～42(38.7)
大阪湾沿岸域	6～25(14.6)	5～18(12.7)	5～18(12.7)	11～21(18.2)	12～21(18.5)	12～21(19.2)	11～21(17.9)	13～21(18.5)	12～21(18.7)	6～21(19.4)	13～21(19.5)	13～21(19.5)
大阪湾沖合域	3～8(4.6)	3～4(3.5)	3～4(3.5)	5～9(7.6)	6～9(7.8)	6～9(8.2)	5～9(7.6)	6～9(7.8)	6～9(8)	2～9(8.3)	6～9(8.4)	6～9(8.4)
播磨灘沿岸域	3～24(12)	3～15(9.3)	4～15(9.3)	6～17(14.9)	6～17(15.3)	6～17(15.8)	5～17(14.9)	11～17(15.4)	6～17(15.6)	4～10(9.3)	13～17(16.1)	10～17(16)
播磨灘沖合域	8～36(22.6)	8～29(20.9)	7～29(20.8)	2～43(33.2)	2～43(34.2)	2～43(35.4)	2～43(33.7)	14～43(36.2)	2～43(34.9)	2～26(20.5)	14～43(38.4)	13～43(38.4)
備讃瀬戸沿岸域	1～10(6.1)	1～10(5.9)	2～10(6)	4～9(7.1)	5～9(7.4)	5～9(7.7)	3～9(6.8)	3～9(7.2)	5～9(7.6)	1～9(7.1)	6～9(7.9)	6～9(7.9)
備讃瀬戸沖合域	4～17(11.5)	4～17(11.4)	4～17(11.4)	7～25(19.7)	8～25(19.9)	8～25(20.8)	8～25(19.2)	8～25(20.8)	8～25(20.4)	0～25(17.6)	8～25(22.7)	8～25(22.8)
備後灘沿岸域	0～1(0.5)	0～1(0.5)	0～1(0.5)	0～1(0.8)	0～1(1)	0～1(1)	0～1(1)	0～1(1)	0～1(0.9)	1～1(1)	1～1(1)	1～1(1)
備後灘沖合域	3～13(9.2)	3～13(9)	3～13(9.2)	0～17(12.5)	0～17(13.6)	0～17(13.4)	0～17(12.1)	4～17(13.9)	0～17(13.6)	0～11(7.1)	6～17(14.8)	6～17(14.8)
燧灘沿岸域	1～3(2)	0～3(2)	1～3(2)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)
燧灘沖合域	8～40(25.1)	8～40(24.9)	6～40(24.7)	2～23(16.2)	2～23(18.9)	2～23(19.6)	2～23(16.3)	2～23(18.5)	2～23(19.3)	2～11(8.8)	14～23(21)	14～23(21)
安芸灘沿岸域	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
安芸灘沖合域	4～20(12.6)	4～20(12.6)	2～20(12.5)	2～15(10.8)	2～15(12.8)	2～15(12.4)	2～15(11)	2～15(12.5)	2～15(12.3)	1～7(5.4)	10～15(13.4)	10～15(13.4)
広島湾沿岸域	8～25(16.7)	7～26(17.1)	7～26(17.1)	4～17(13)	6～17(13.2)	4～17(14.3)	4～17(13.3)	7～17(13.8)	6～17(14.3)	7～17(13.4)	7～17(14.1)	7～17(14.1)
広島湾沖合域	1～2(1.5)	1～2(1.5)	1～2(1.5)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.9)	0～1(0.8)	0～1(0.8)	0～1(0.8)
伊予灘沿岸域	2～9(5.3)	2～9(5.3)	2～9(5.3)	2～13(11.1)	2～13(11.3)	2～13(11.8)	2～13(11.2)	2～13(11.4)	2～13(11.8)	1～2(1.9)	12～14(13.6)	11～13(12.5)
伊予灘沖合域	12～39(25.2)	12～39(25.1)	9～39(25)	3～22(13.8)	4～22(14.7)	4～23(17.7)	3～22(15)	4～22(16.1)	4～22(16.3)	6～13(10.6)	11～39(30.3)	6～37(27.9)
周防灘沿岸域	7～31(20.2)	7～31(20.2)	7～31(20.2)	10～39(34.3)	11～39(35)	20～39(35.7)	10～39(34.7)	11～39(35.6)	20～39(35.8)	10～39(34.6)	11～39(36)	11～39(35.9)
周防灘沖合域	11～25(18.4)	10～25(18.3)	11～25(18.3)	12～37(28.9)	12～37(29.8)	14～37(32.2)	9～37(29.8)	9～37(30.8)	14～37(31.3)	2～34(25.9)	15～40(35.4)	15～39(34.4)
豊後水道沿岸域	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
豊後水道沖合域	10～56(34.2)	11～56(34.2)	6～56(33.7)	1～12(9.7)	1～12(8.6)	9～12(11.7)	1～12(8.7)	1～12(9)	5～12(10.7)	9～12(11.7)	11～32(27.1)	11～32(27.1)
響灘(洞海湾)	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
響灘(洞海湾以外)	3～12(7.7)	2～12(7.6)	2～12(7.6)	1～3(2.5)	1～3(2.6)	3～3(3)	1～3(2.7)	1～3(2.7)	1～3(2.7)	2～3(2.8)	3～3(3)	3～3(3)

(2) 底質・底生生物データ

1) 調査概要

底質・底生生物については、瀬戸内海環境情報基本調査結果に基づき変化状況を整理した。第 4 回の瀬戸内海環境情報基本調査の調査概要を付表7に示す。

付表 7 瀬戸内海環境情報基本調査の調査概要(第 4 回)

調査位置	425 地点(紀伊水道(28)・大阪湾(31)・播磨灘(78)・備讃瀬戸(21)・備後灘(17)・燧灘(34)・安芸灘(12)・広島湾(20)・伊予灘(49)・周防灘(96)・豊後水道(29)・響灘(10))(付図 6 参照)
調査項目	現場測定項目:調査位置、天候、気温、水深、泥温、外観、臭気、色相、酸化還元電位(Eh) 底質分析項目 :含水率、粒度組成、IL、COD、TOC、TN、TP、TS 底生生物(マクロベントス):種の同定、個体数、湿重量
採取箇所	海底の表層土

注)1.第 1～3 回調査は第 4 回調査とは一部地点が異なる。

2.TS の測定は第 1、3、4 回のみ。

3.底生生物調査は第 2～4 回のみ。

2) 調査実施日

現地調査の実施日は、付表8に示すとおりである。

付表 8 底質調査の調査実施日

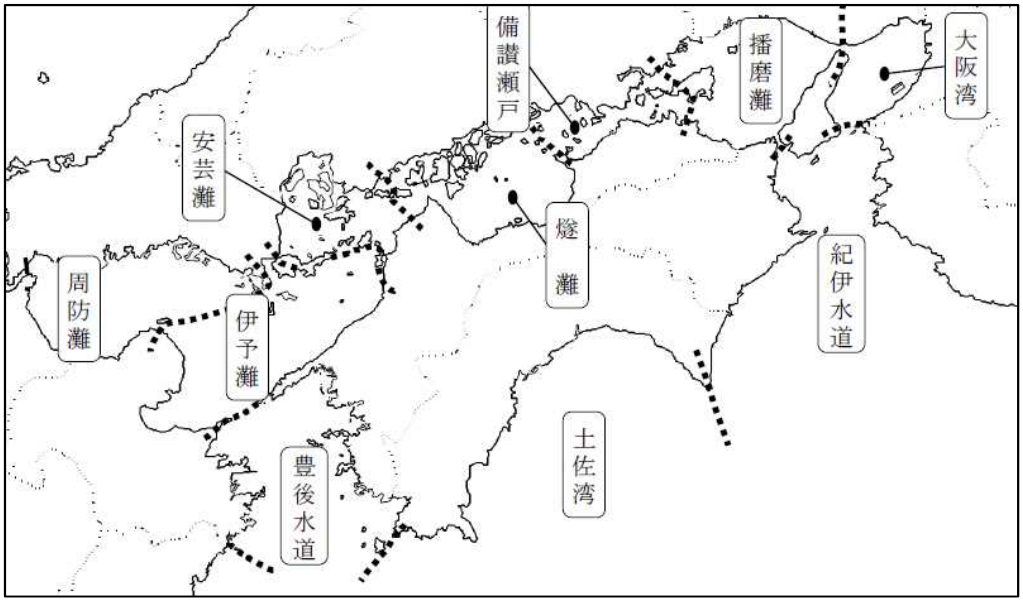
	第1回	第2回	第3回	第4回
紀伊水道	1985/7/17～7/27	1992/8/1～8/11	2002/8/5～8/9	2015/7/24～7/29
大阪湾	1984/7/17～7/23	1993/8/1～8/5	2003/8/1～8/5	2015/7/19～7/29
播磨灘	1981/7/16～8/2	1991/8/10～8/22	2001/8/6～8/18	2015/7/18～7/24
備讃瀬戸	1984/7/25～7/31	1992/8/13～8/22	2002/8/10～8/14	2015/7/21～7/23 2016/7/12～7/13
備後灘	1984/7/28～8/5	1992/8/13～8/23	2002/8/13～8/18	2016/7/12～7/24
燧灘	1981/8/5～8/10	1991/8/19～8/30	2001/8/23～8/27	2016/7/13～7/23
安芸灘	1984/8/6～8/12	1994/8/11～8/15	2004/8/3～8/5	2016/7/14～7/22
広島湾	1982/7/15～7/20	1993/8/26～8/29	2003/8/7～8/9	2016/7/15～7/17
伊予灘	1983/7/20～8/10	1993/8/11～8/25	2003/8/14～8/23	2016/7/17～7/22
別府湾	1983/8/10～8/12	1991/8/24	2001/8/30～9/4	
周防灘	1982/7/21～8/8	1994/8/3～8/25	2004/8/7～8/27	2017/7/22～7/29
豊後水道	1985/7/30～8/11	1992/8/25～8/31	2002/8/19～8/24	2017/7/30～8/3
響灘	1983/8/14～8/18	1993/8/15～8/16	2003/8/11～8/12	2017/7/21

※第 1～3 回調査と第 4 回調査の湾・灘区分は一部異なる。また、第 4 回調査では別府湾は伊予灘に含まれる。

付図 6 第 4 回瀬戸内海環境情報基本調査の調査地点

(3) 赤潮の発生データ

赤潮の発生状況等については、「瀬戸内海の赤潮（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）」に基づき整理した。赤潮発生延件数の整理に用いた湾・灘の区分は付図7示すとおりである。

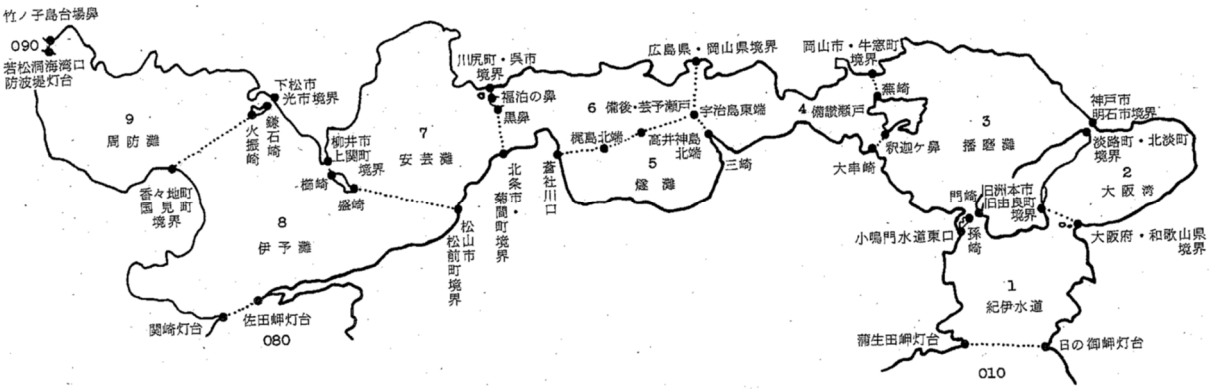


出典)「瀬戸内海の赤潮（瀬戸内海漁業調整事務所）」

付図 7 「瀬戸内海の赤潮（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）」における湾・灘区分

(4) 漁獲量データ

瀬戸内海における湾・灘ごとの水産資源の現状を把握するため、下記の湾・灘の区分（付図8）別に海面漁業漁獲量を、府県別に養殖業漁獲量を整理した。なお、漁獲量に計上しているのは瀬戸内海で漁獲されたと判断され、長期間の漁獲量データを得られる魚種である（付表9）。



出典)「瀬戸内海の漁獲量 1952 年～1999 年の湾灘別魚種別漁獲量統計（水産庁瀬戸内海区水産研究所）」

付図 8 水産庁による瀬戸内海の湾・灘区分（漁獲量）

付表 9　生息層・生活圏・食性の累計区分

分類	魚種	生息層類型	生活圏類型	食性類型
魚類	マイワシ	浮魚	内外海交流型(交流型)	プランクトン食型
魚類	ウルメイワシ	浮魚	内外海交流型(交流型)	プランクトン食型
魚類	カタクチイワシ	浮魚	内外海交流型(交流型)	プランクトン食型
魚類	シラス	浮魚	内外海交流型(交流型)	プランクトン食型
魚類	アジ類	浮魚	内外海交流型(交流型)	プランクトン食型
魚類	サバ類	浮魚	内外海交流型(交流型)	プランクトン食型
魚類	ブリ類	浮魚	内外海交流型(交流型)	魚食型
魚類	ヒラメ	底魚	内外海交流型(交流型)	魚食型
魚類	カレイ類	底魚	内海定住型(内海型)	ベントス食型
魚類	タチウオ	底魚	内外海交流型(交流型)	魚食型
魚類	カナガシラ類	底魚	内外海交流型(交流型)	ベントス食型
魚類	マダイ	底魚	内外海交流型(交流型)	ベントス食型
魚類	チダイ・キダイ	底魚	内外海交流型(交流型)	ベントス食型
魚類	サワラ類	浮魚	内外海交流型(交流型)	魚食型
魚類	スズキ類	底魚	内海定住型(内海型)	魚食型
魚類	イカナゴ類	浮魚	内海定住型(内海型)	プランクトン食型
水産動物類	イセエビ	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	クルマエビ	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	その他のエビ類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	ガザミ類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	その他のカニ類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	コウイカ類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	その他のイカ	底生介類	内外海交流型(交流型)	ベントス食型
水産動物類	タコ類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	ウニ類	底生介類	内海定住型(内海型)	藻食型
水産動物類	ナマコ類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
水産動物類	その他の水産動物類	底生介類	内海定住型(内海型)	ベントス食型
貝類	アワビ類	底生介類	内海定住型(内海型)	藻食型
貝類	サザエ	底生介類	内海定住型(内海型)	藻食型
貝類	ハマグリ類	底生介類	内海定住型(内海型)	プランクトン食型
貝類	アサリ類	底生介類	内海定住型(内海型)	プランクトン食型
貝類	サルボウ(モガイ)	底生介類	内海定住型(内海型)	プランクトン食型
貝類	その他の貝類	底生介類	内海定住型(内海型)	プランクトン食型

※注 1)農林水産省の「海面漁業生産統計調査」では瀬戸内海において、クロマグロ、ミナミマグロ、ビンナガ、メバチ、キハダ、マカジキ、メカジキ、クロカジキ類、カツオ、ソウダガツオ類、サメ類、サケ類、マス類、ニシン、サンマ、マダラ、スケトウダラ、ホッケ、メヌケ類、キチジ、ハタハタ、ニギス類、キグチおよびウバガイ(ホッキ)の漁獲が確認できるが、明らかに瀬戸内海外で漁獲されたと判断されるため、分析対象外とした。

※注 2)その他のコノシロ、エソ類、ニベ・グチ類、イボダイ、アナゴ類、ハモ、ホウボウ類、エイ類、クロダイ・ヘダイ、イサキ、シイラ類、トビウオ類、ボラ類、アマダイ類およびフグ類は、一部の期間で「その他魚類」に含まれているため、分析対象外とした。

※出典)瀬戸内海漁場適正栄養レベル検討業務報告書(1994, 日本水産資源保護協会)、新版 魚類学(下)(1986, 落合明・田中克)、他