

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遅い①。
- 全窒素濃度は低下傾向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 程度と高い値で推移している。
- 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

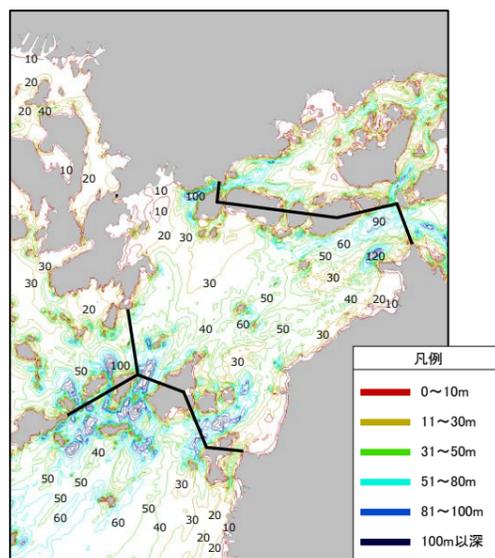


図 水深図

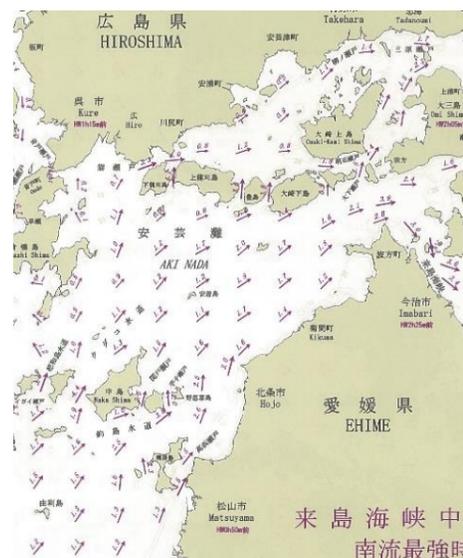
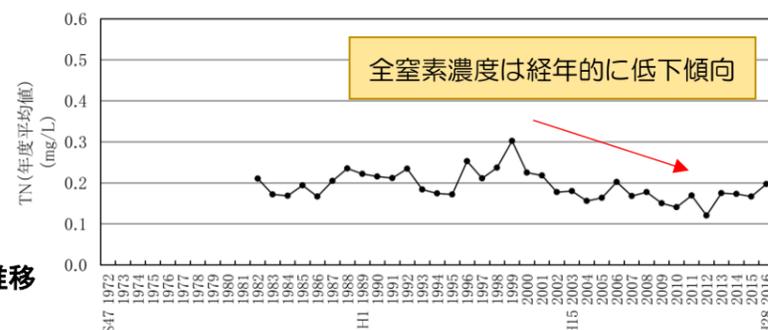


図 潮流図(来島海峡中水道南流最強時)

■水環境

【水質の推移】②

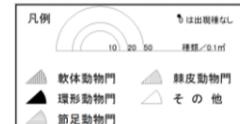


右図 全窒素濃度の推移

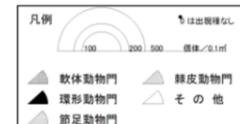
【底質・底生生物の状況】③

- 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
- 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



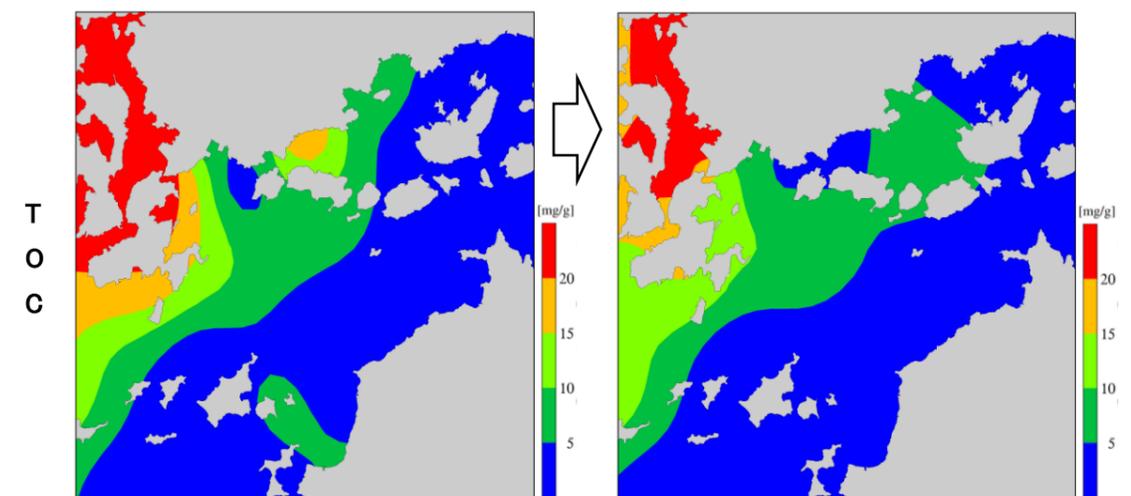
個体数の凡例拡大図



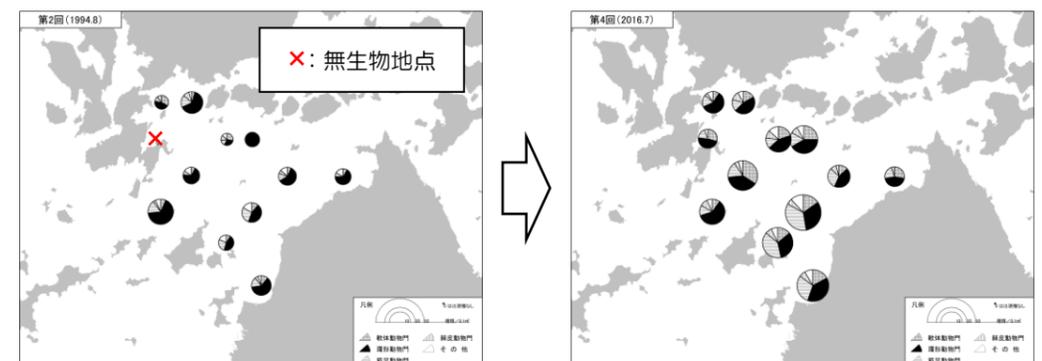
右図 底質及び底生生物の水平分布図

(1991～1994 年度)

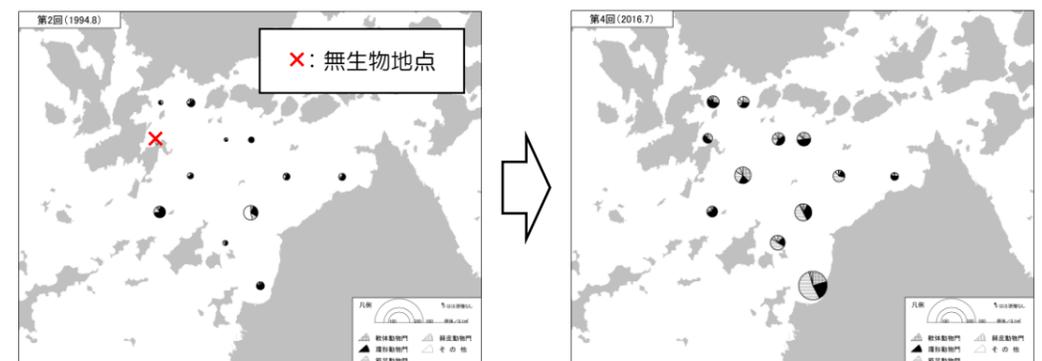
(2015～2017 年度)



種類数



個体数

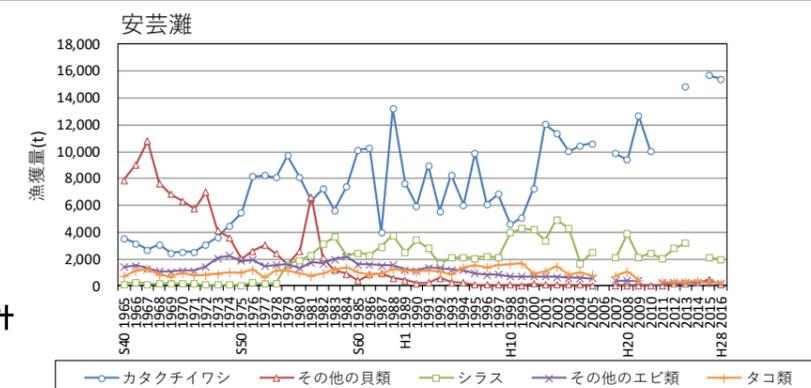


■水産資源

【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 程度で推移し、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・多様性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⑤。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

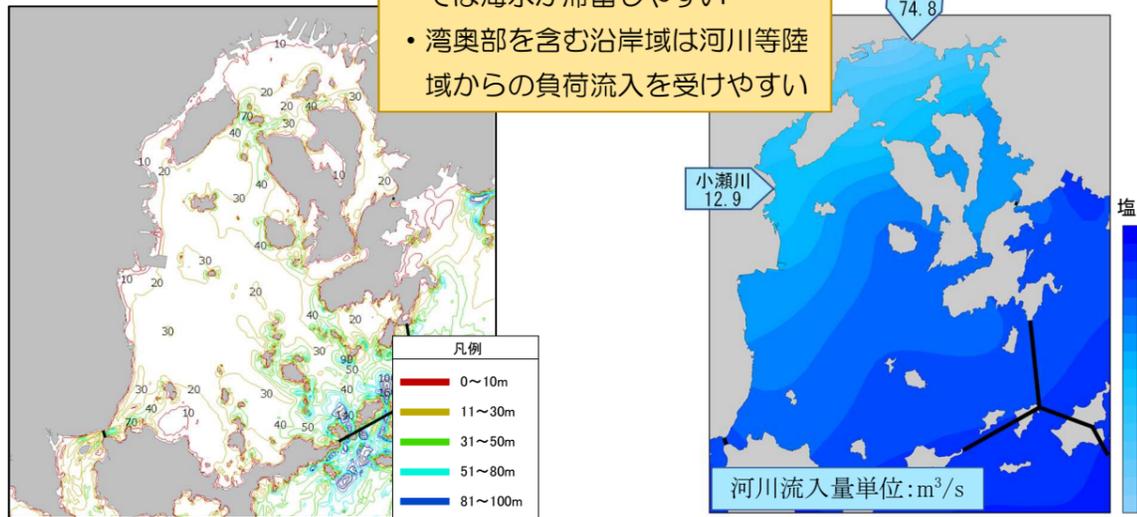
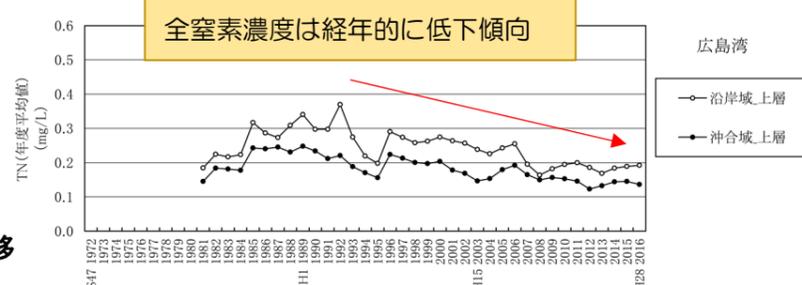


図 水深図

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



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

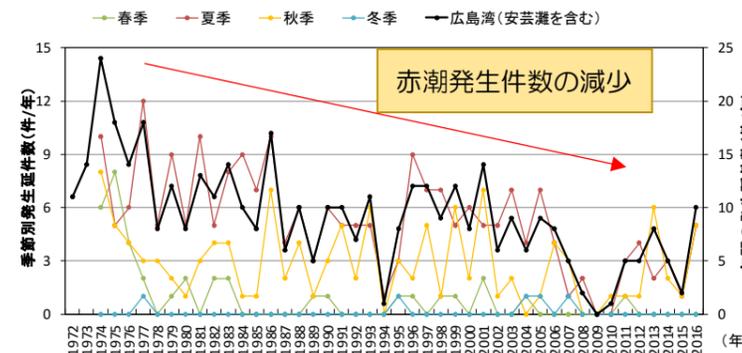


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

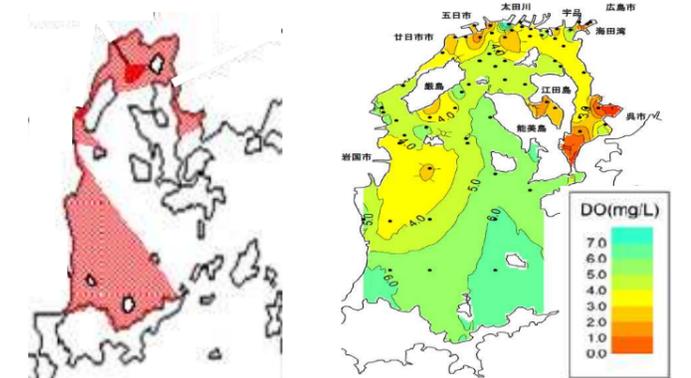
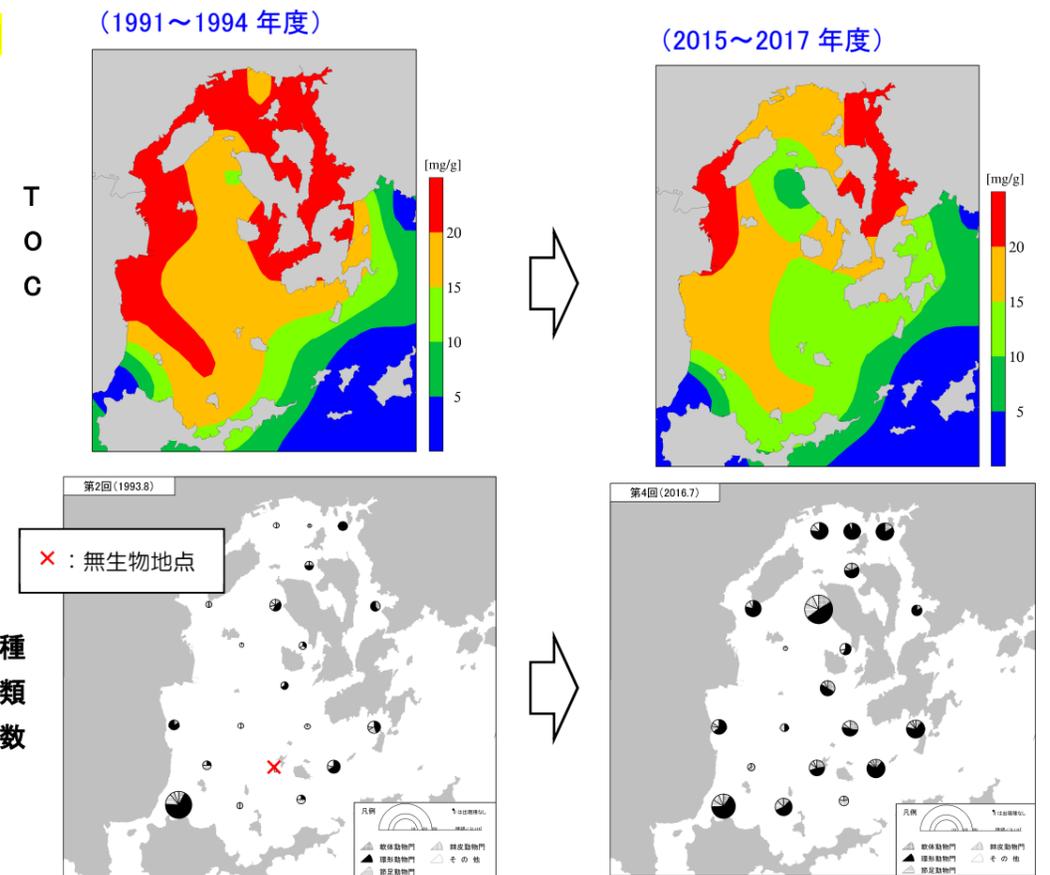


図 赤潮発生場所例 (2016年8月)

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・多様性指数の増加や無生物地点の解消が見られる



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*

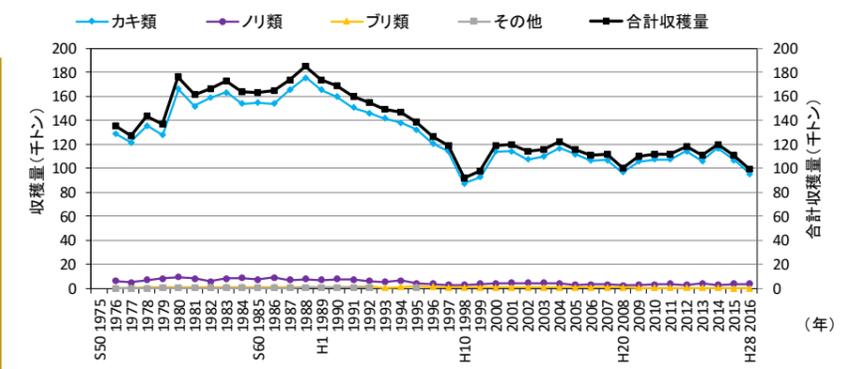


図 広島県における養殖収穫量の推移

*中央環境審議会水環境部会瀬戸内海環境保全小委員会（第12回）ヒアリング資料（広島県）

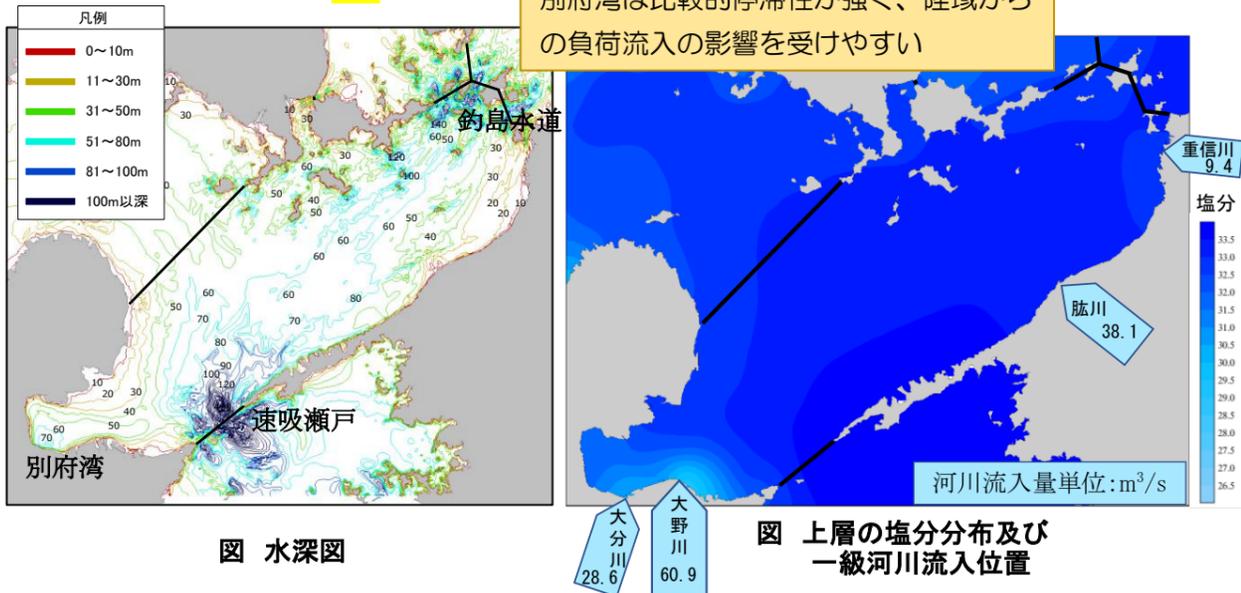
伊予灘

【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・個体数が増加傾向を示しているが、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

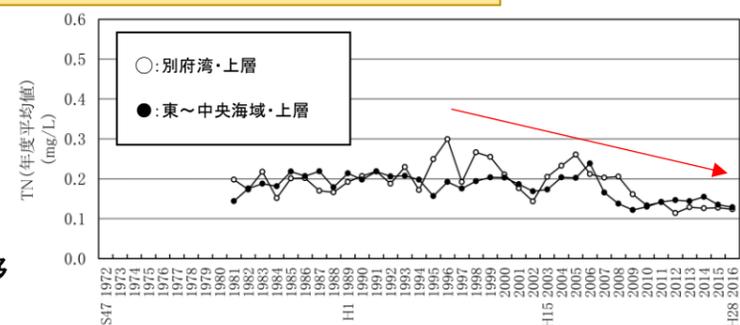
【地形・河川流入の状況】①



■水環境

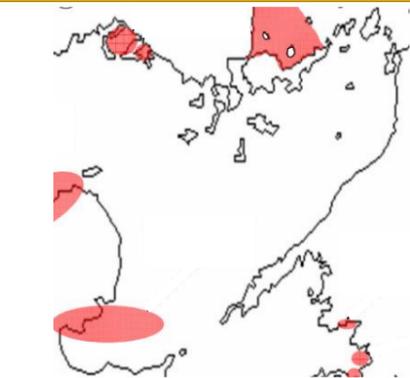
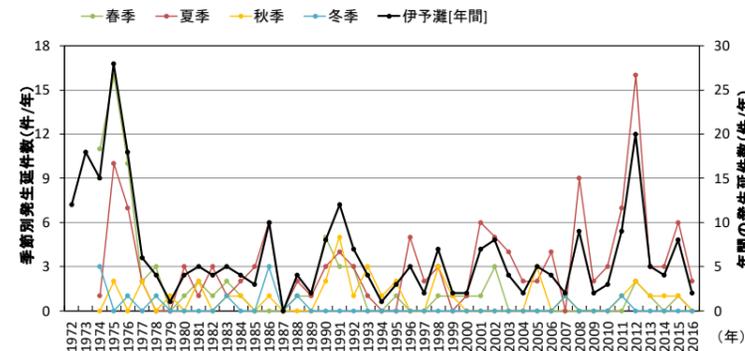
【水質の推移】②

全窒素濃度は経年的に低下傾向



【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

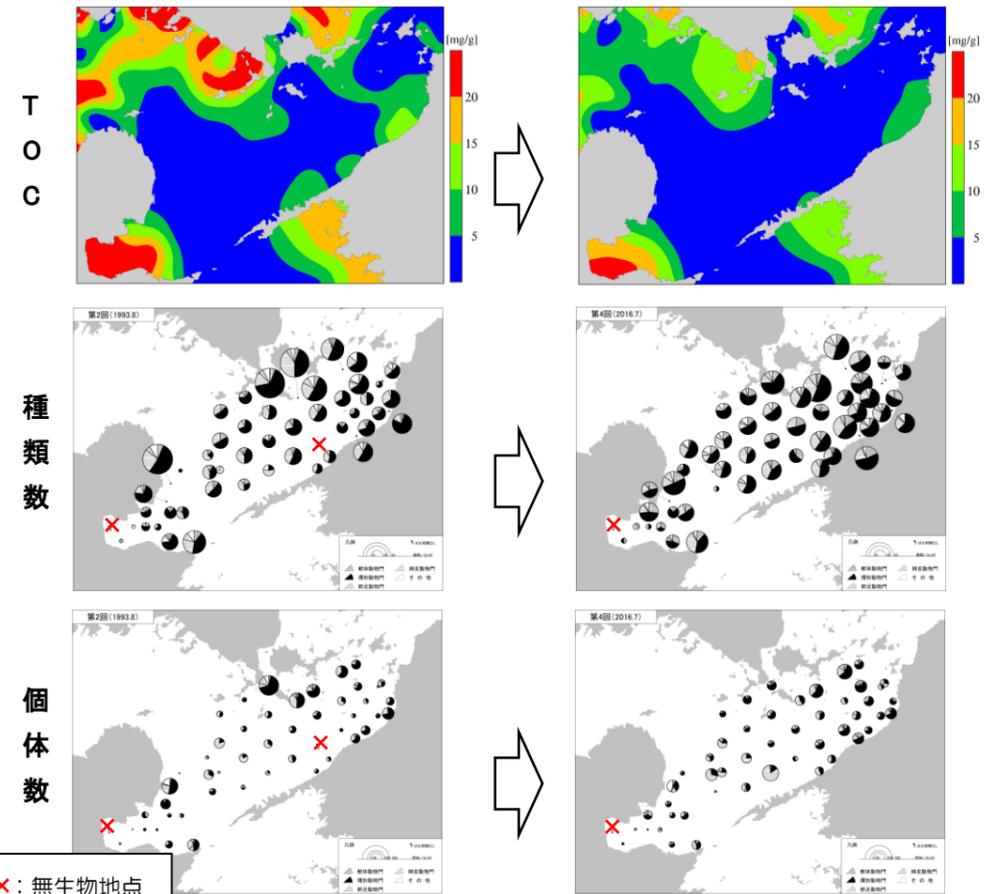


【底質・底生生物の状況】④

- 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・個体数が増加傾向を示しているが、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

(1991～1994年度)

(2015～2017年度)

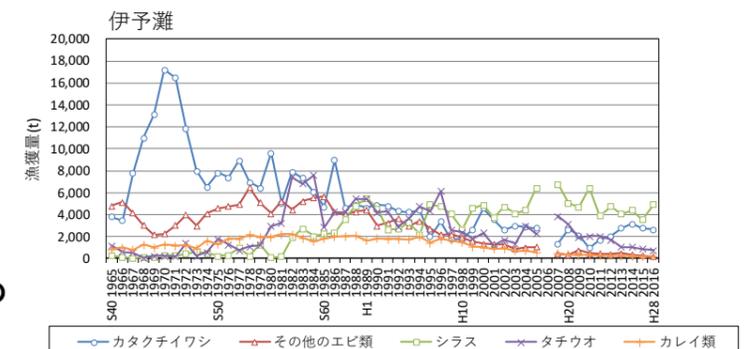


■水産資源

【漁獲量の変化状況】⑤

- 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
- 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

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】

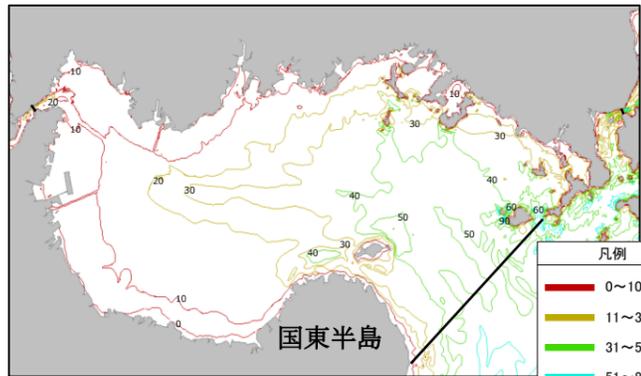


図 水深図

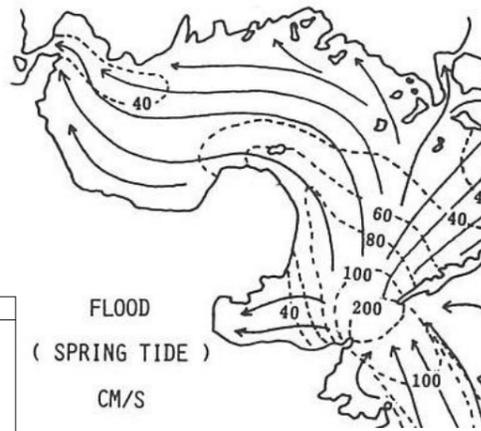
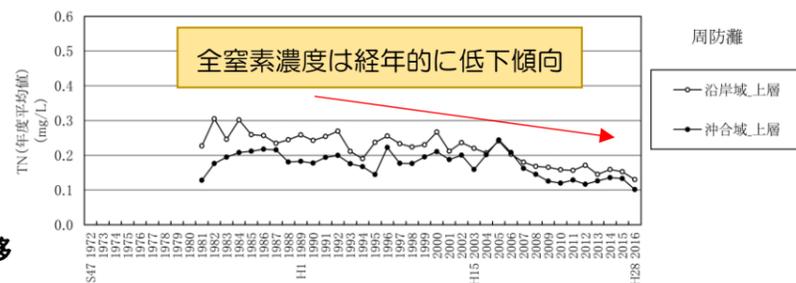


図 大潮上げ潮最強時の潮流

■ 水環境

【水質の推移】【②】



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・有毒赤潮による養殖魚介類等のへい死

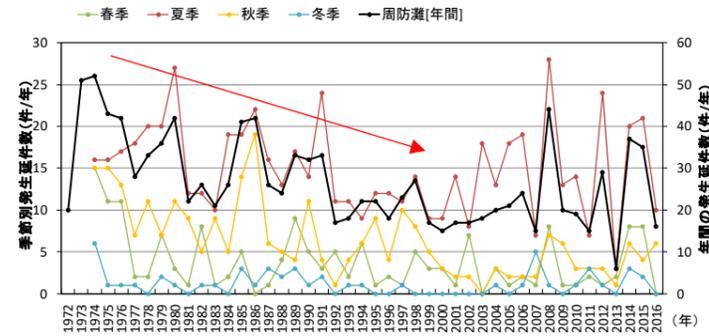


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

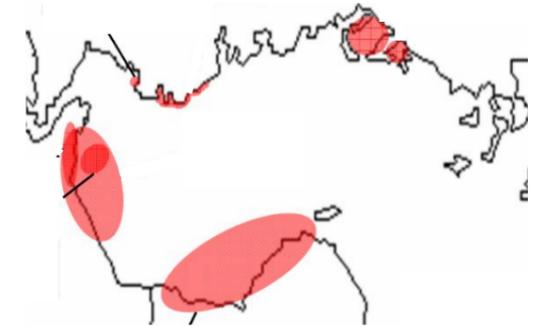


図 赤潮発生場所例(2016年7月)

【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
- 広い範囲で有機物量が減少している。
- 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

(1991~1994年度)

(2015~2017年度)

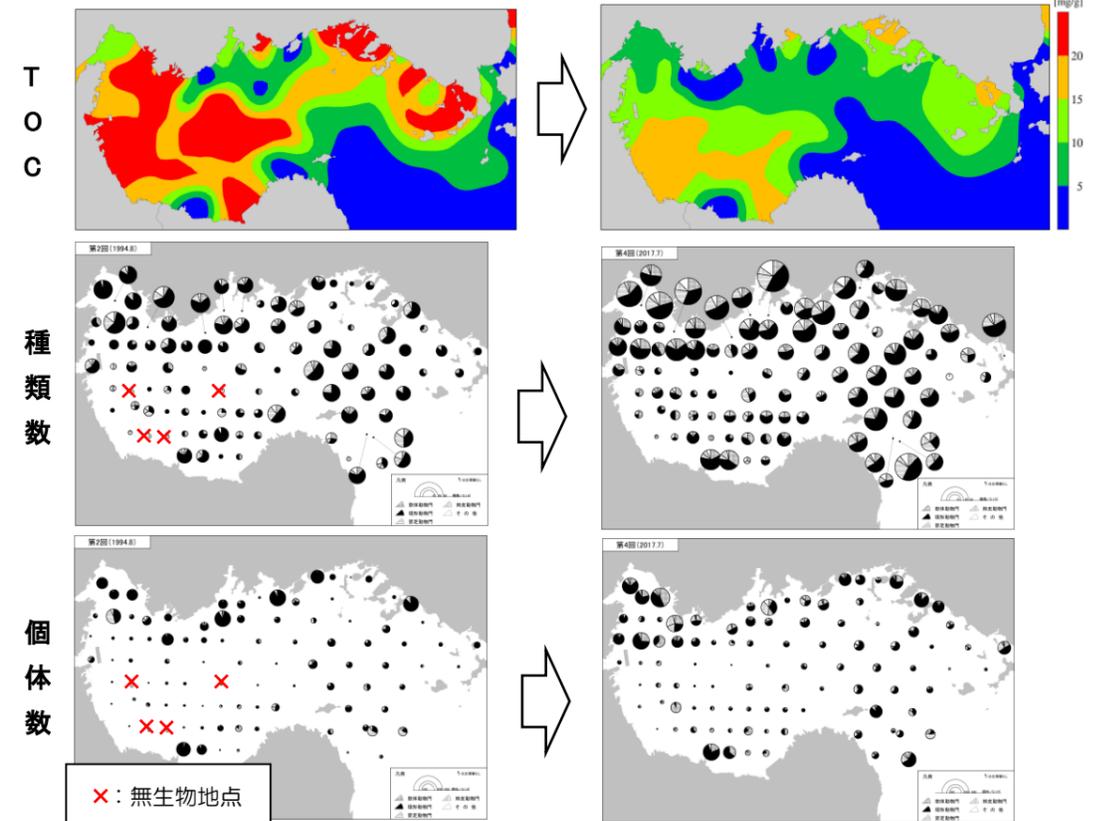
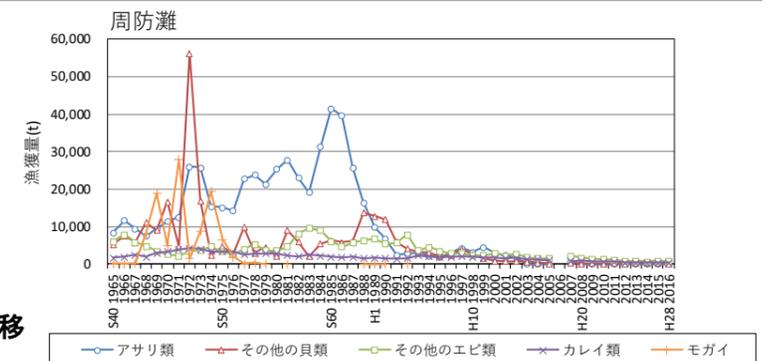


図 底質及び底生生物の水平分布図

■ 水産資源

【漁獲量の変化状況】【⑤】

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



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て北上し、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に対し、沿岸部は地形が入り組み多くの内湾を有し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・流れの状況】 ①

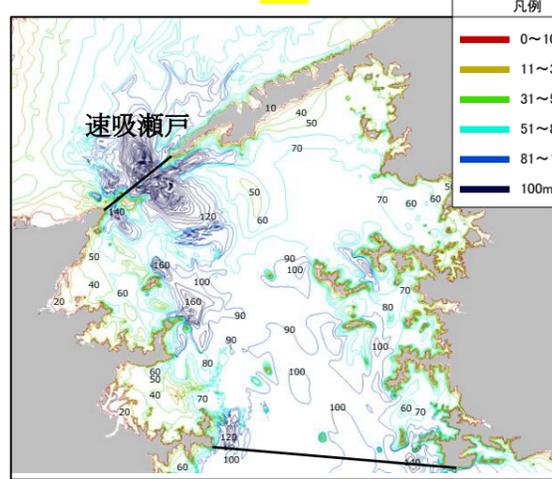


図 水深図

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

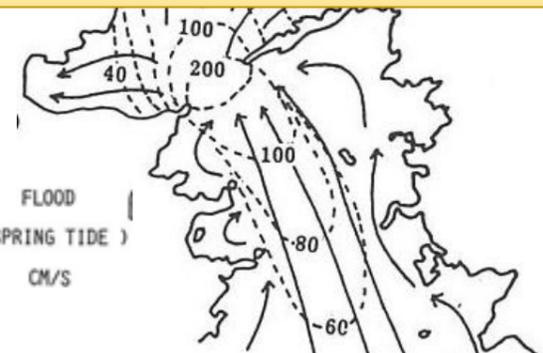
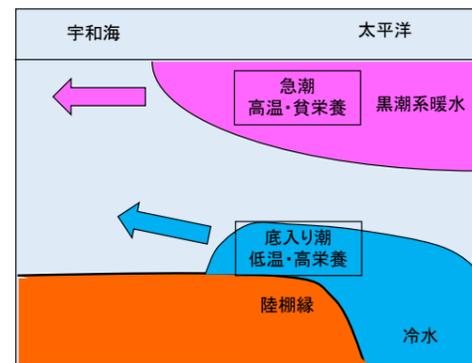


図 大潮上げ潮最強時の潮流



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過して流出し、冬季は底層を通過して流出する。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

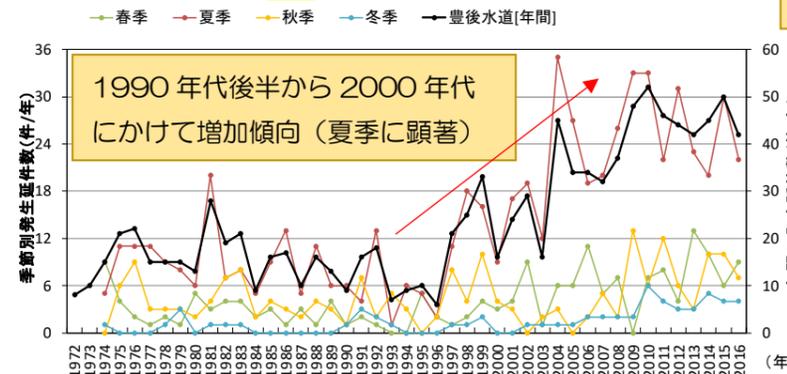


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

近年は沿岸部で局所的に発生することが多い

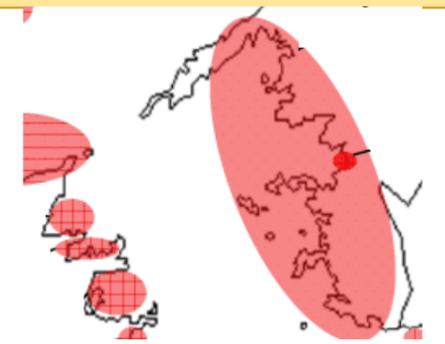


図 赤潮発生場所例(2015年8月)

■ 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

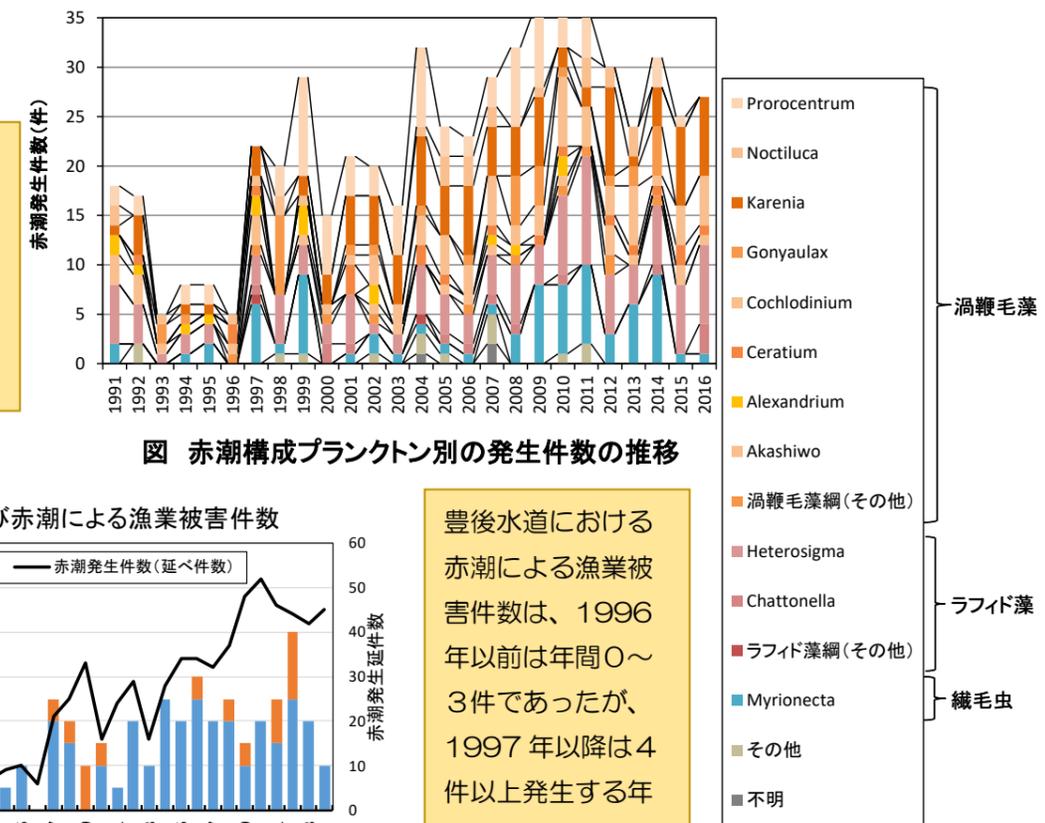


図 赤潮構成プランクトン別の発生件数の推移

赤潮発生延件数及び赤潮による漁業被害件数

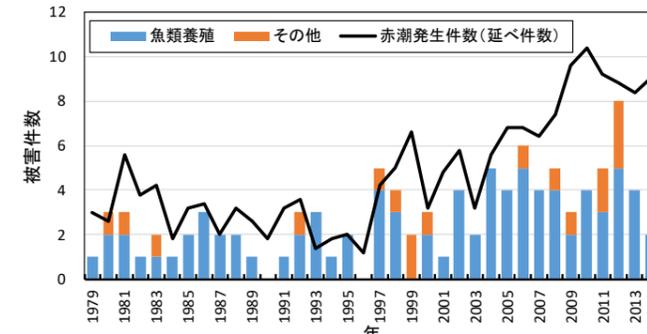


図 豊後水道で発生した赤潮による漁業被害件数の推移

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

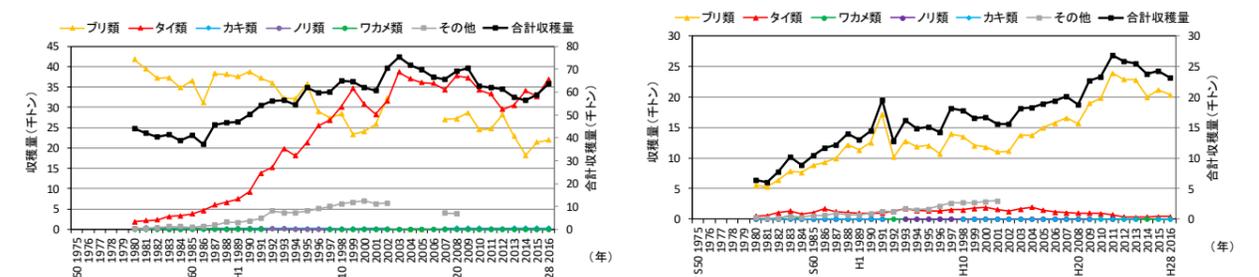


図 愛媛県(南太平洋区)(左図)及び大分県(南太平洋区)(右図)における養殖収穫量の推移

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

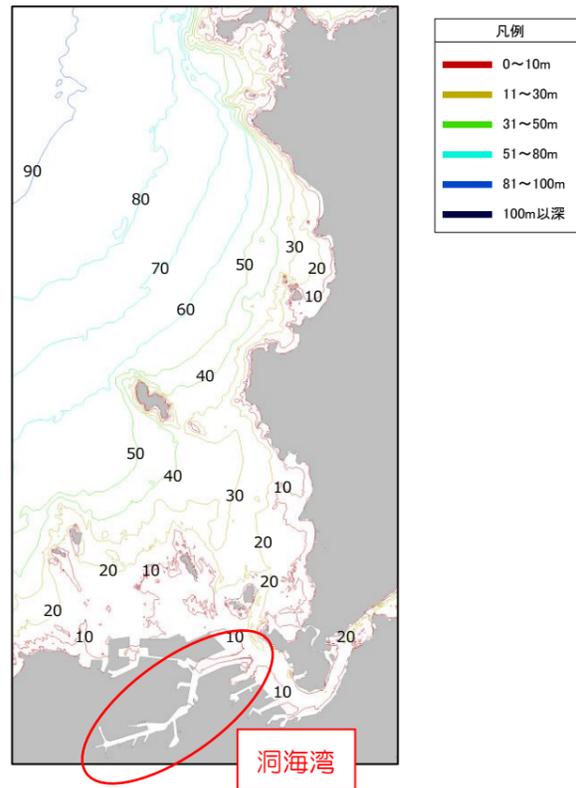


図 水深図

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

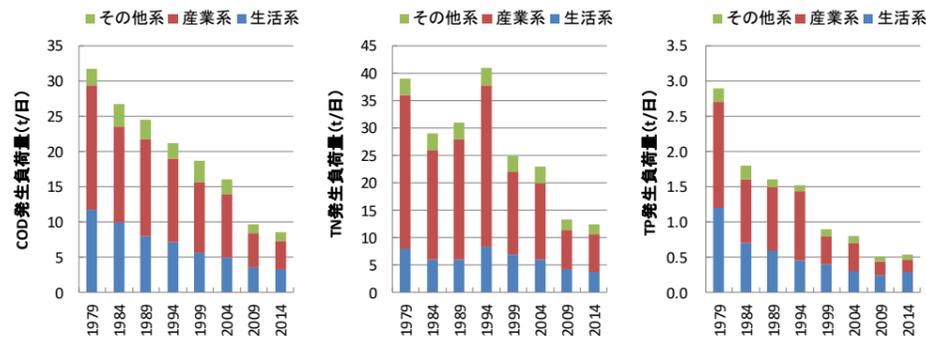
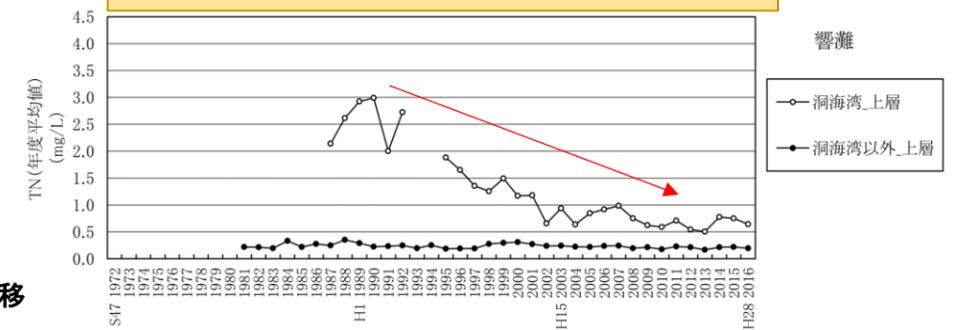


図 発生負荷量の推移

■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

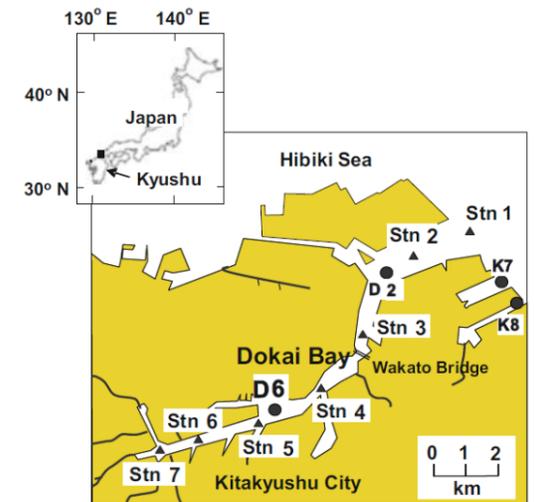
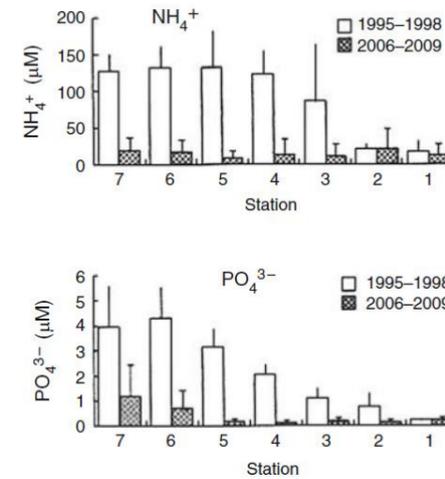


図 洞海湾における栄養塩濃度の変化

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以上となった

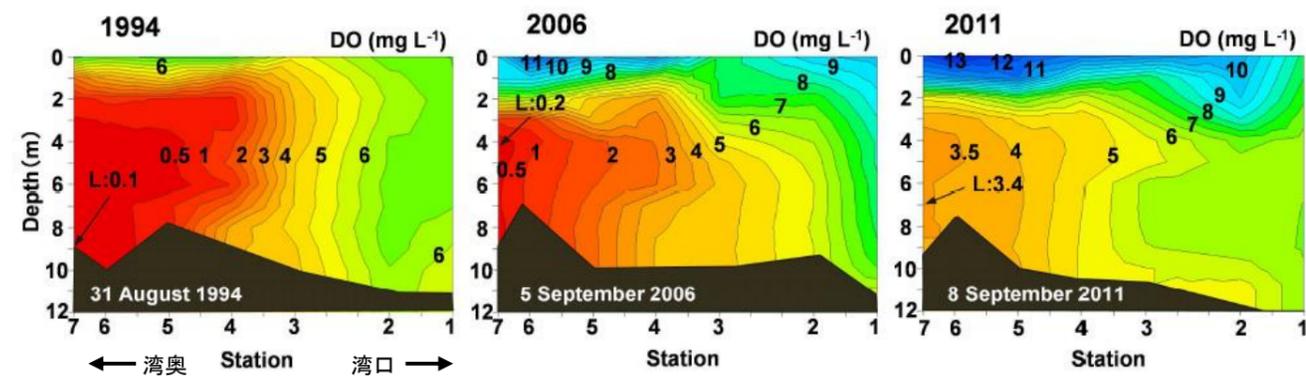


図 洞海湾におけるDO濃度の断面分布

【参考】使用データについて

(1) 水質データ

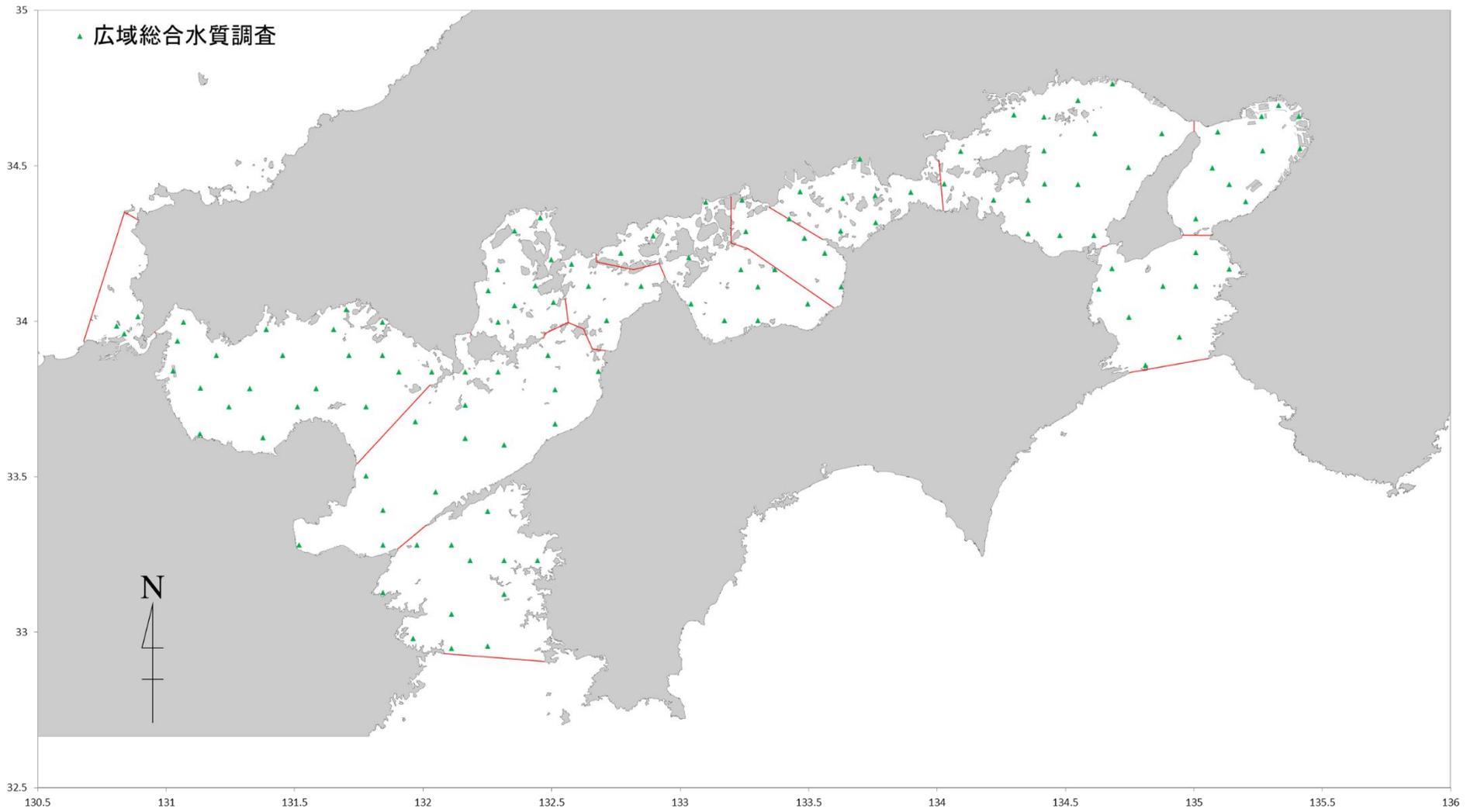
水質については、「広域総合水質調査」、「公共用水域水質測定調査」及び「浅海定線調査」の調査結果に基づき、付図 1 に示す湾・灘ごとの変化状況等を整理した。各調査の実施状況（調査点・調査項目・調査時期・調査層）を以下に示す。

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・全りん的环境基準点」を対象に整理した。

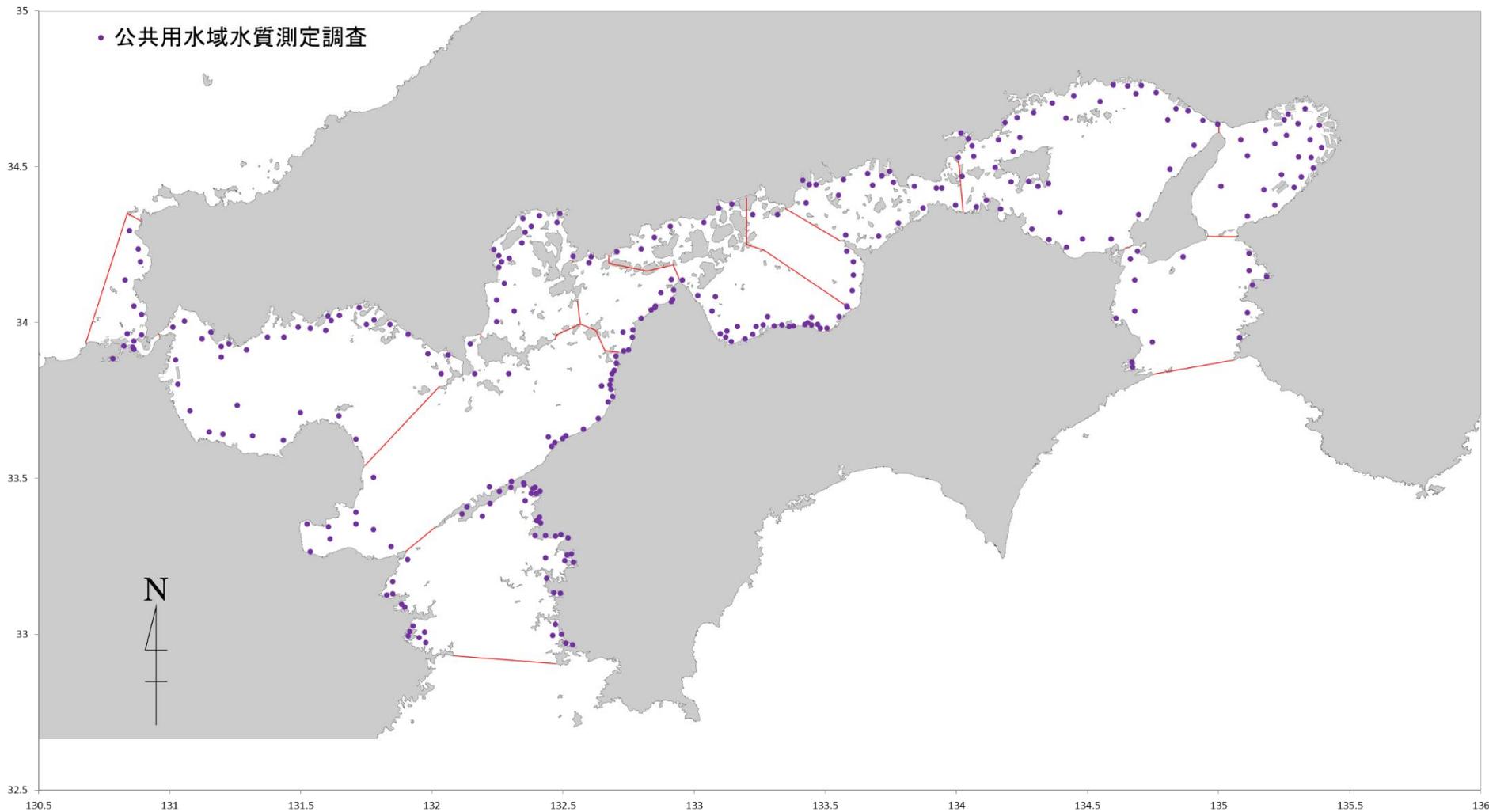


付図 1 湾・灘区分

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。

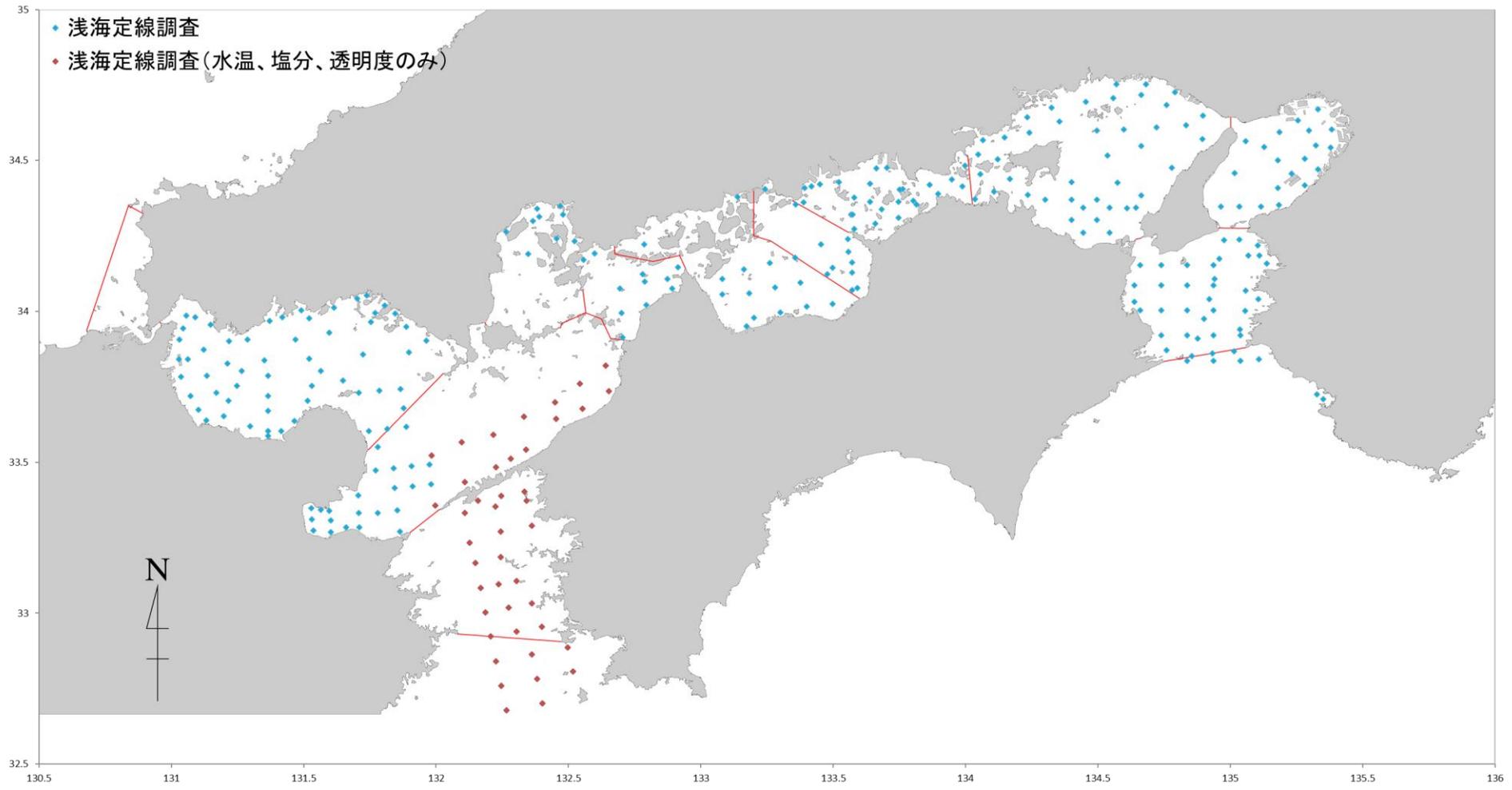


付図 2(1) 調査位置(広域総合水質調査)



注)瀬戸内海内における「全窒素・全りん的环境基準点」

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-ヘキサン抽出物質		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
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

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	
上層	海面下 0m 表面海水	○					○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	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・リコー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。

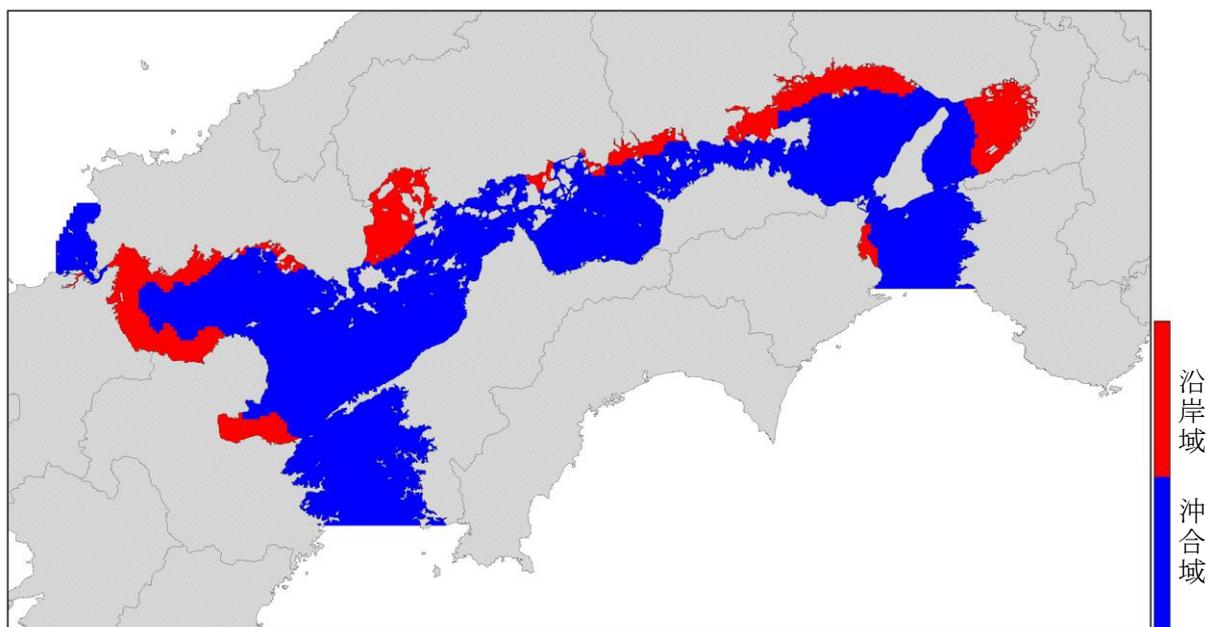
●水質データ整理にあたっての海域区分

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。

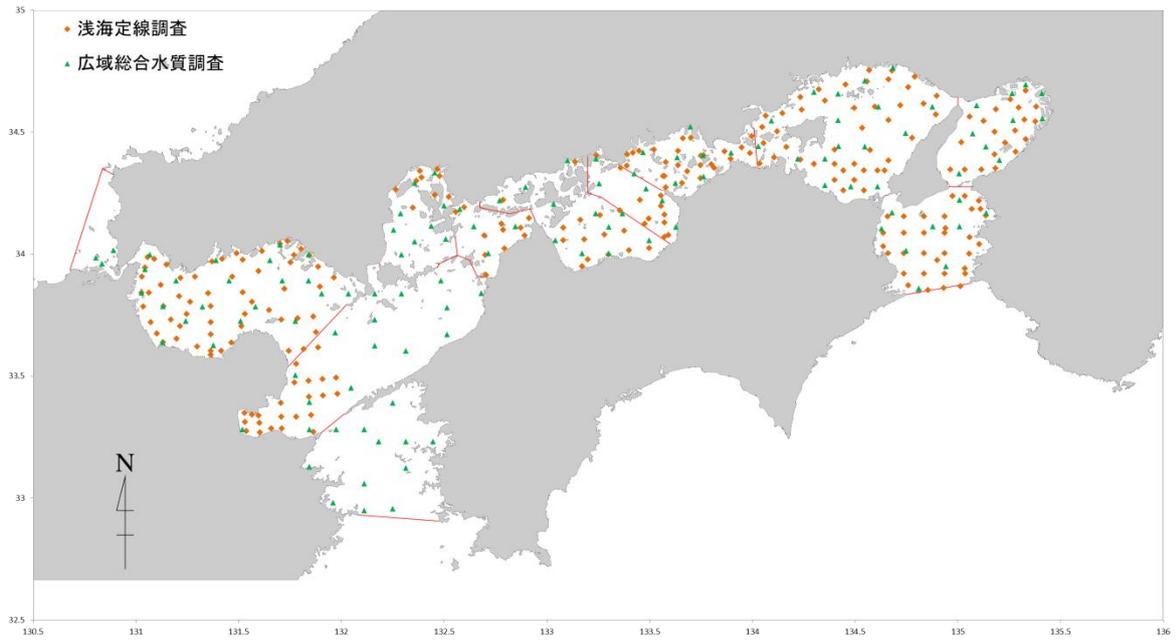


付図 3 塩分(表層)による瀬戸内海の区分図

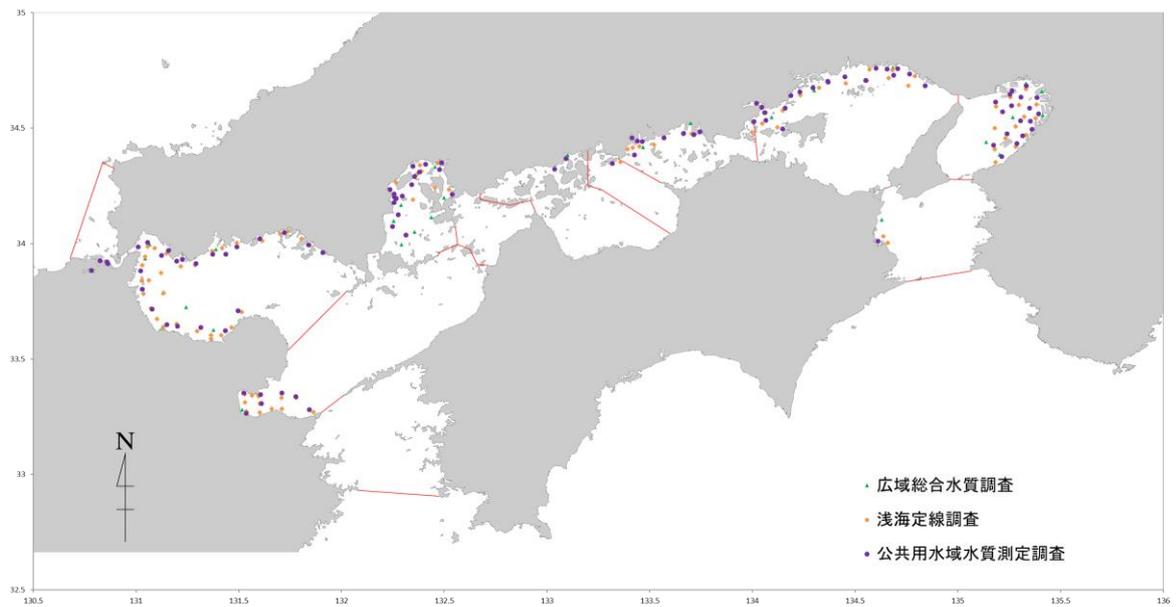
※なお、該当 3 地点における 1981～2014 年の最大値は 35.01、最小値は 33.57 であった。

付表 4 各湾・灘における沿岸域と沖合域の面積割合

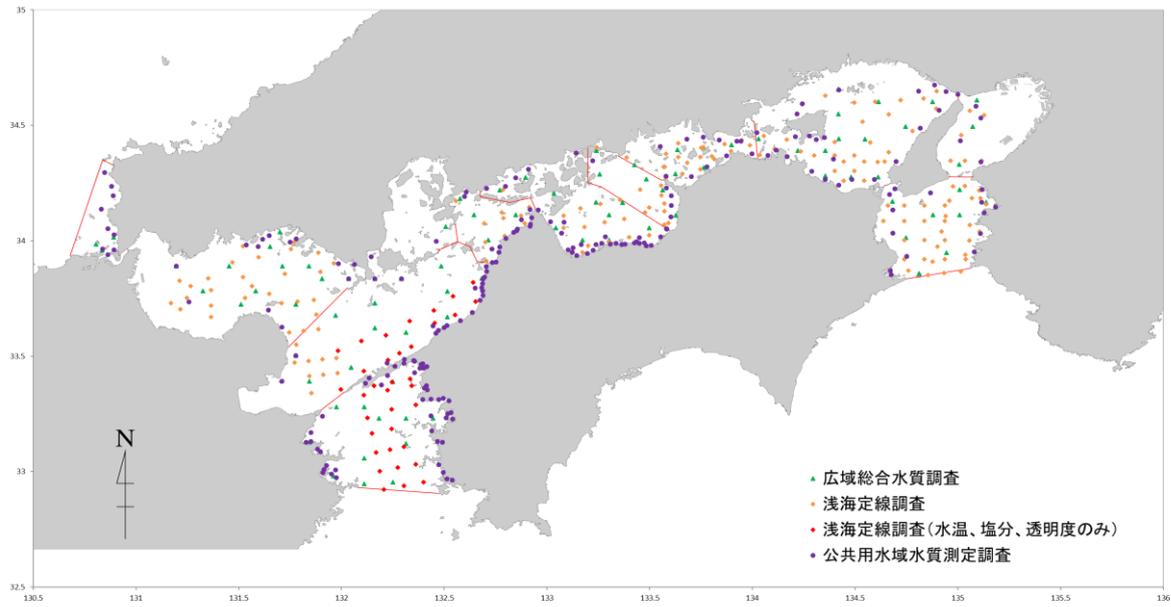
湾・灘	沿岸域	沖合域
紀伊水道	5%	95%
大阪湾	54%	46%
播磨灘	24%	76%
備讃瀬戸	23%	77%
備後灘	4%	96%
燧灘	4%	96%
安芸灘	0%	100%
広島湾	68%	32%
伊予灘	9%	91%
周防灘	34%	66%
豊後水道	0%	100%
響灘	-	-



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

海域区分	COD、TN、TP				DIN、DIP、クロロフィルa				水温、塩分、透明度				底層DO			
	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。

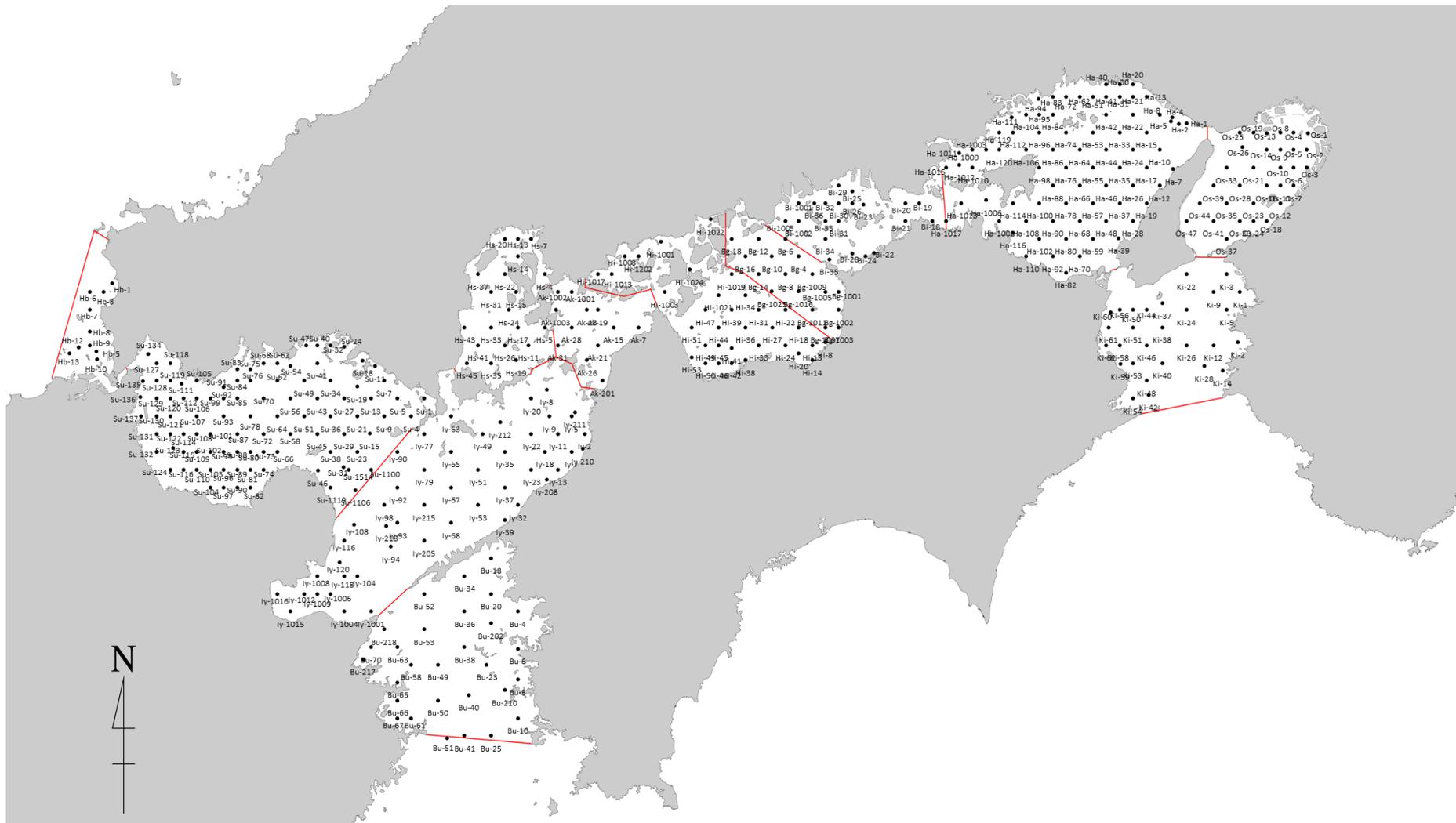
2) 調査実施日

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

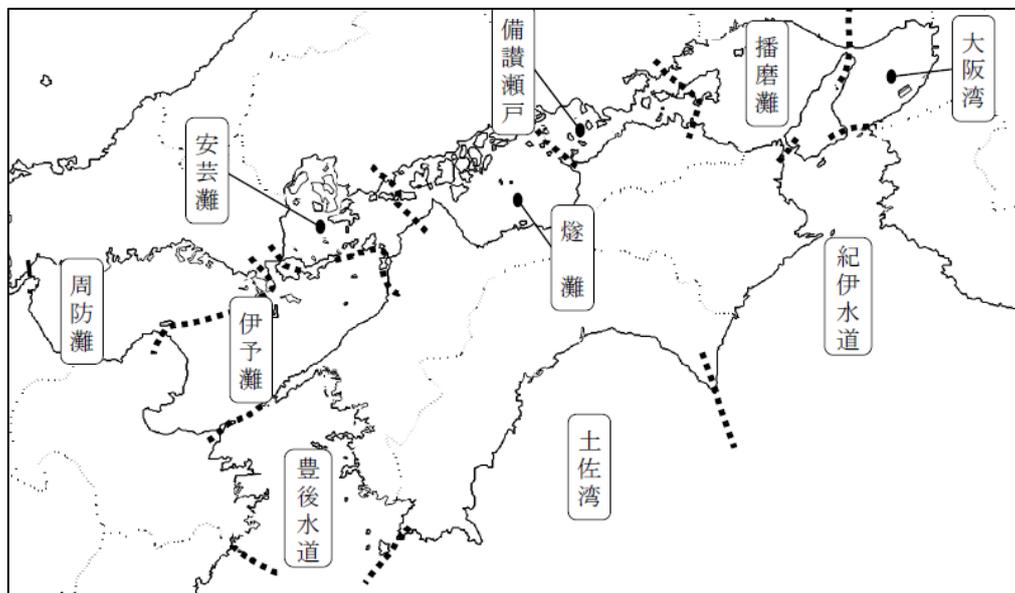
※第1～3回調査と第4回調査の湾・灘区分は一部異なる。また、第4回調査では別府湾は伊予灘に含まれる。



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 に示すとおりである。

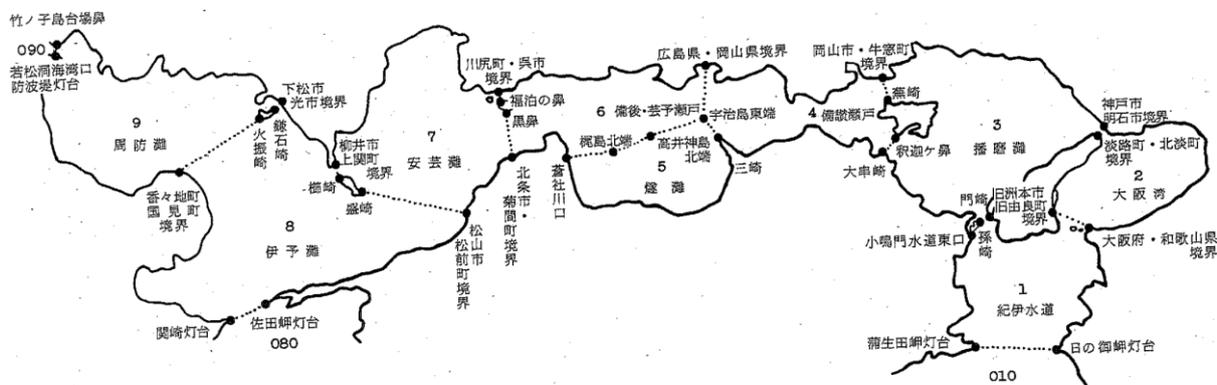


出典)「瀬戸内海の赤潮(瀬戸内海漁業調整事務所)」

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