

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～春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

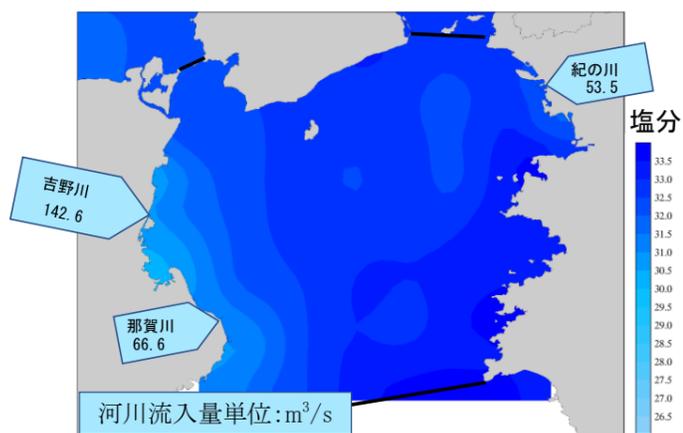


図 上層の塩分分布及び一級河川流入位置

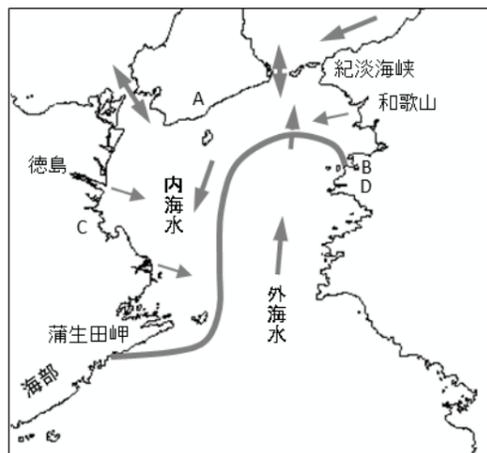


図 水塊構造と流れ

■ 水環境

【水質の推移】 ②

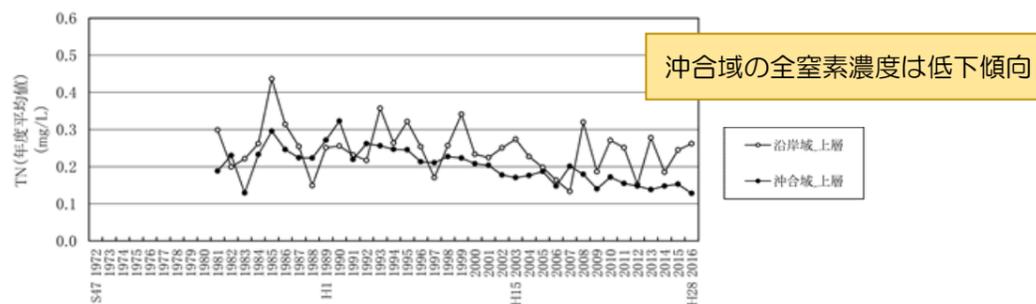


図 全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】 ③

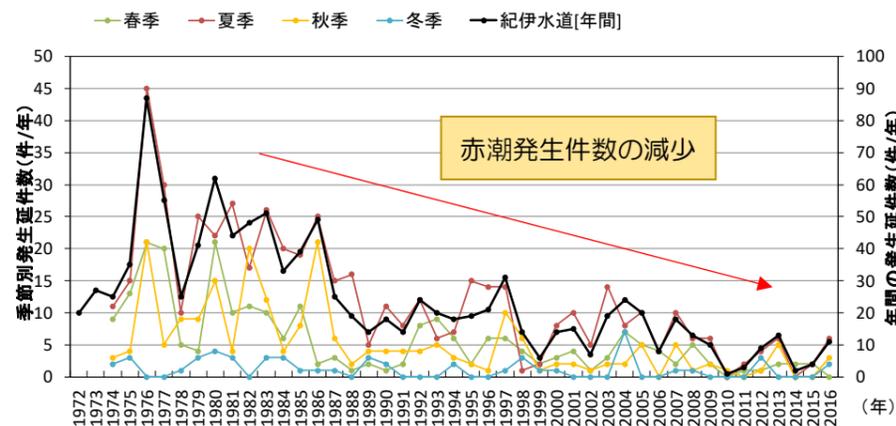


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

近年の夏季の赤潮は、沿岸部で局所的に発生



図 赤潮発生場所例(2013年8月)

【底質の状況】 ④

(1981~1985年度)

(2015~2017年度)

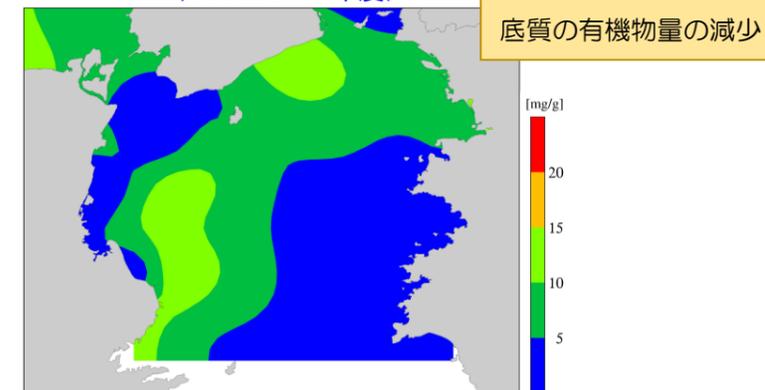
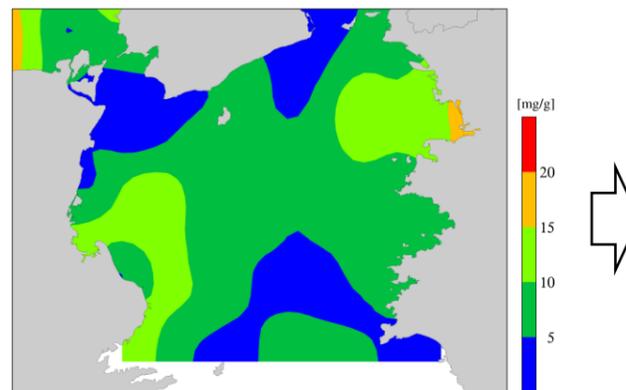


図 底質の TOC の水平分布図

■ 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の珪藻赤潮の発生が見られる
- 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

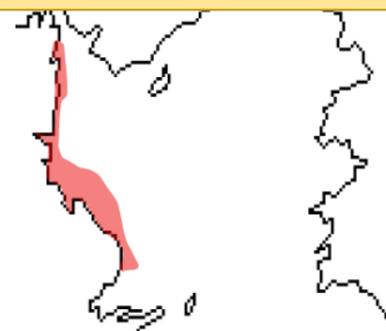


図 赤潮発生場所例(2013年3月)

【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

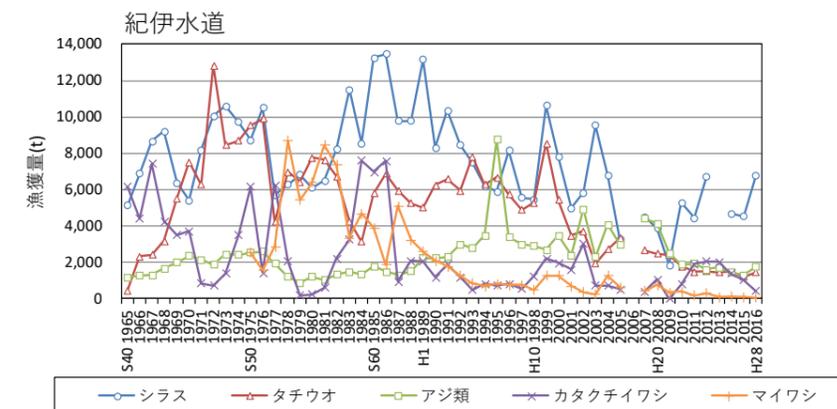


図 紀伊水道における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

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、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。

● 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

【赤潮・貧酸素水塊の発生状況】③

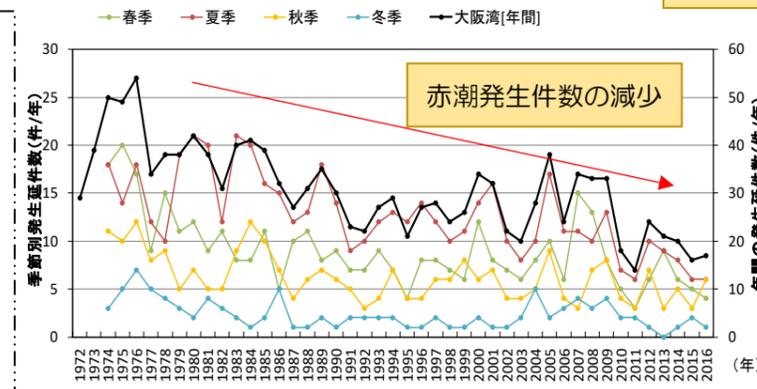


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

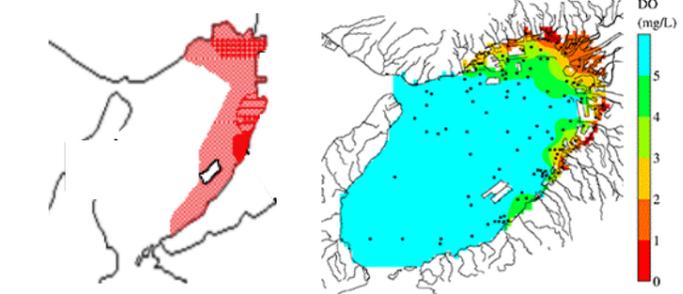


図 赤潮発生場所例 (2016年9月) 図 夏季の底層 DO 分布例 (2015年8月上旬)

【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

- 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

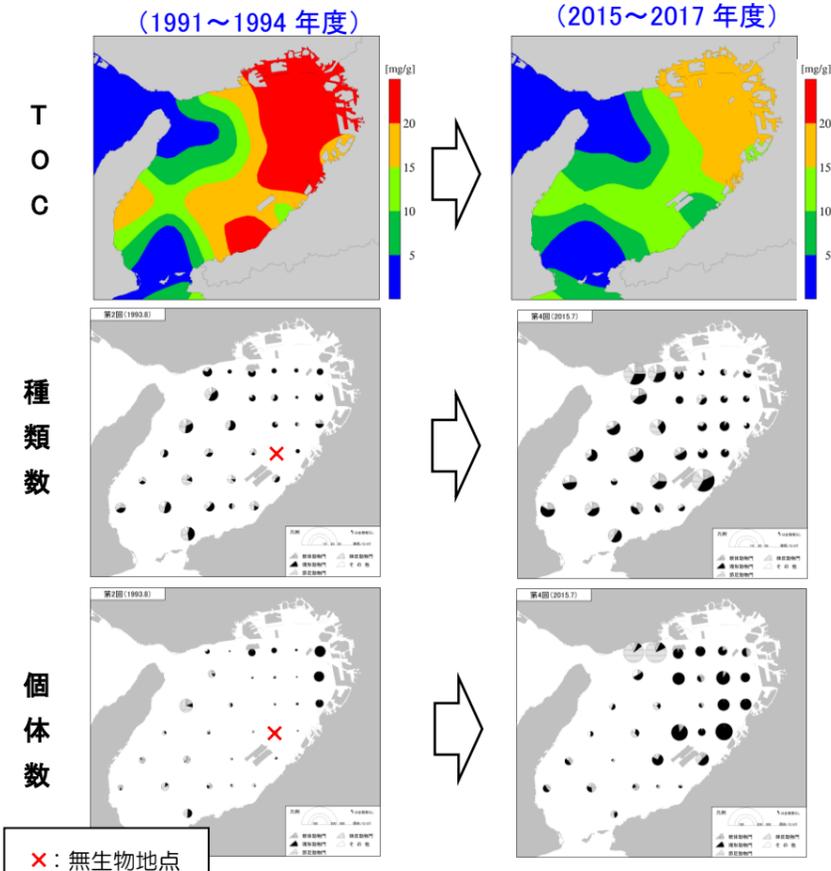


図 底質及び底生生物の水平分布図

■ 物理環境

【地形・流入河川・流れの状況】①

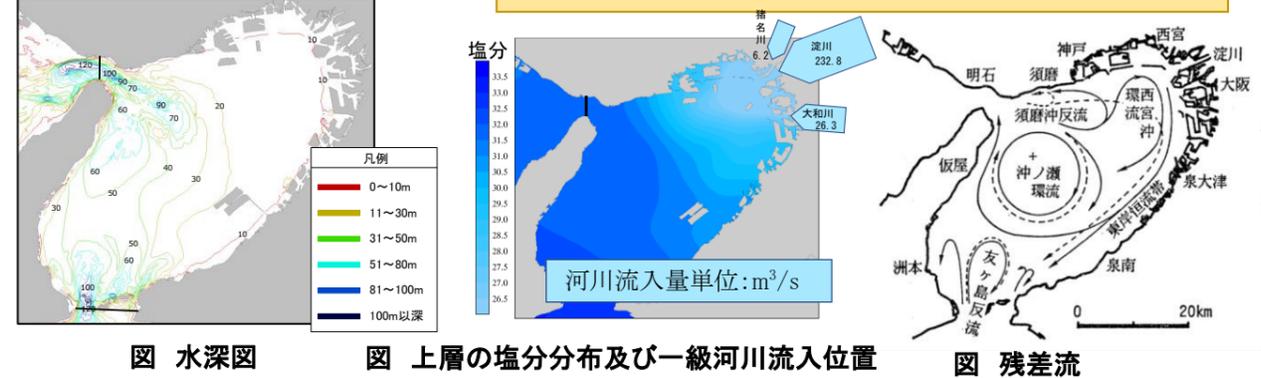


図 水深図 図 上層の塩分分布及び一級河川流入位置 図 残差流

■ 水環境

【水質の状況】②

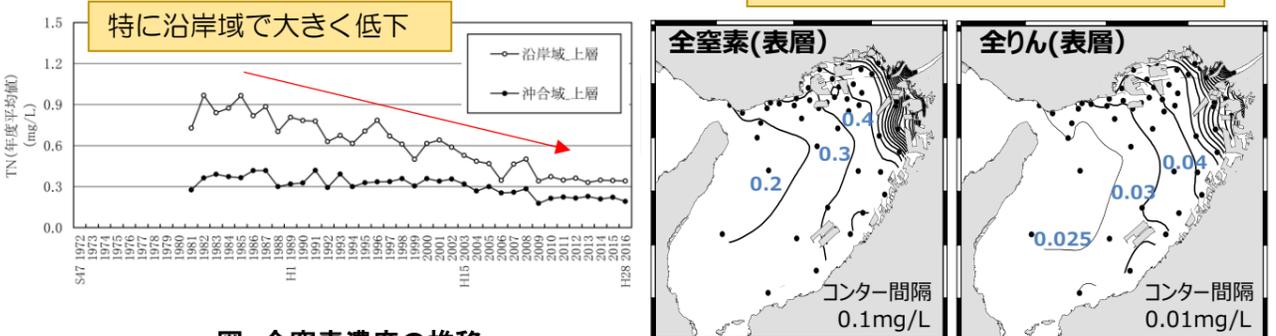
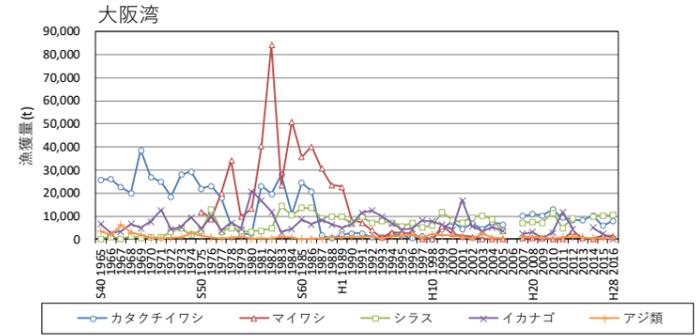


図 全窒素濃度の推移 図 全窒素・全りんの水平分布(2012～2014年度の平均値)

■ 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

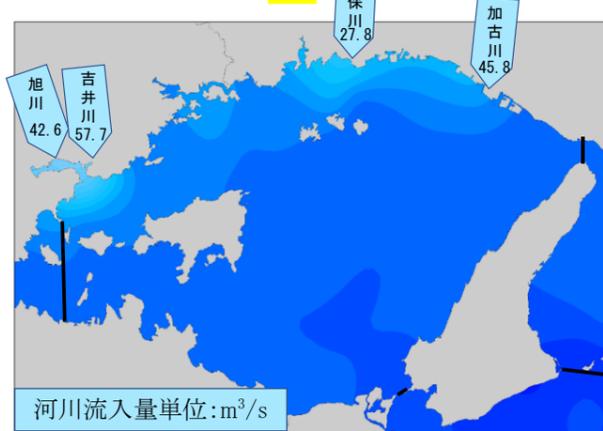


図 上層の塩分分布及び一級河川流入位置

【水質の推移】②



図 全窒素濃度の推移

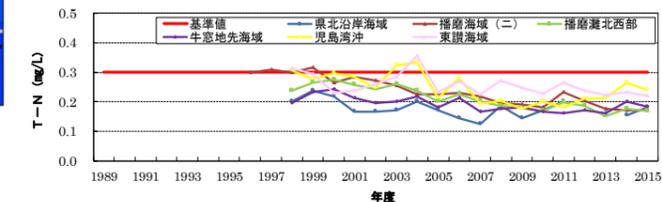


図 Ⅱ 類型水域における全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】③

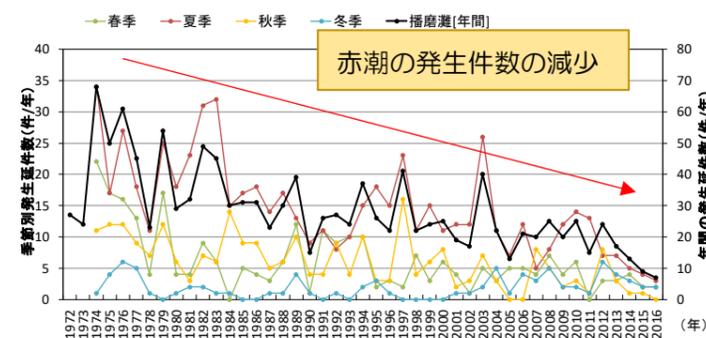


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

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・有毒赤潮による蓄養魚介類等のへい死



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

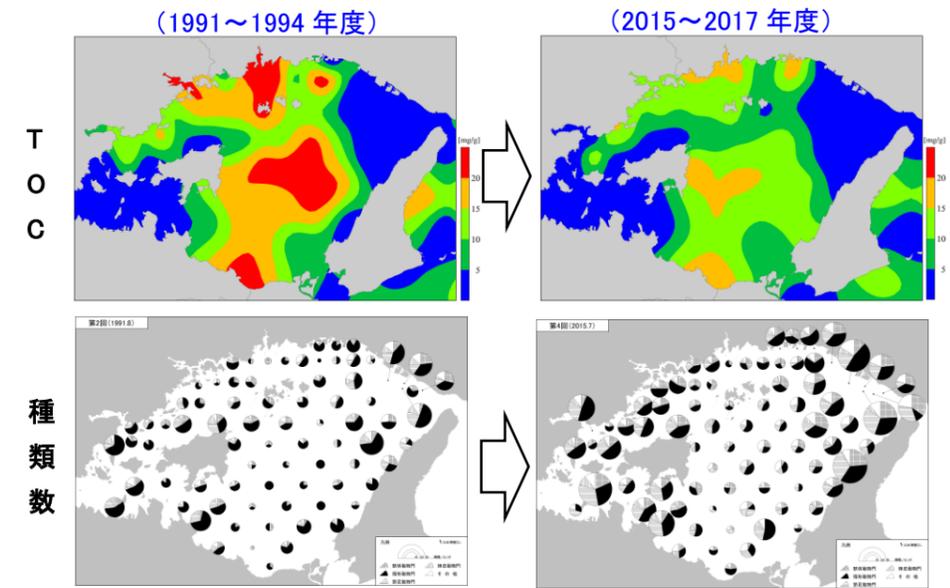
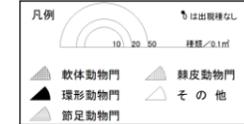


図 底質及び底生生物の水平分布図

■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



図 赤潮発生場所例(2013年2月)

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

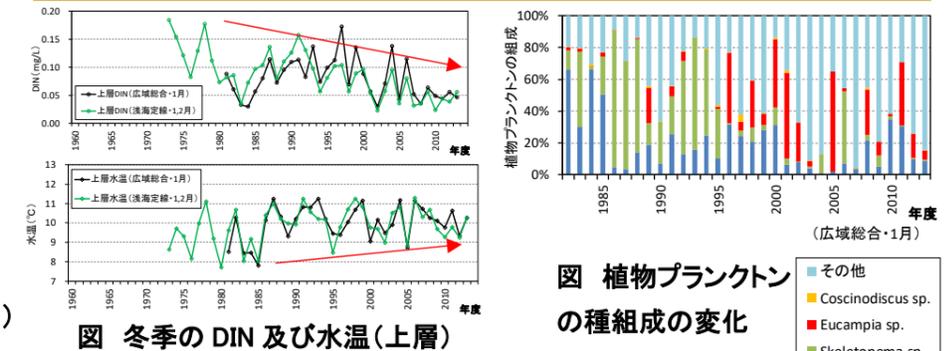


図 植物プランクトンの種組成の変化

【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



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。中央部海域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～中央部海域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 年にかけて急減している。また、漁獲量の大半を占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】

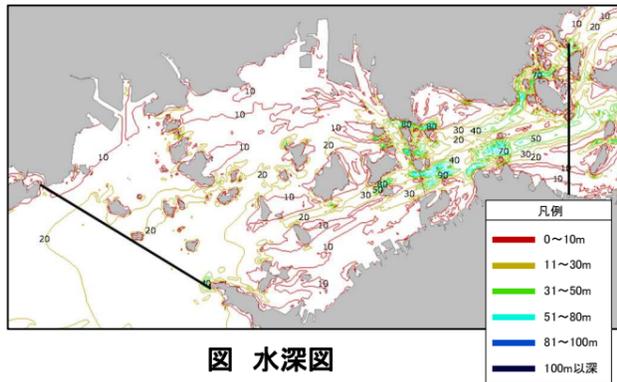


図 水深図



図 潮流図(備讃瀬戸西流最強時)

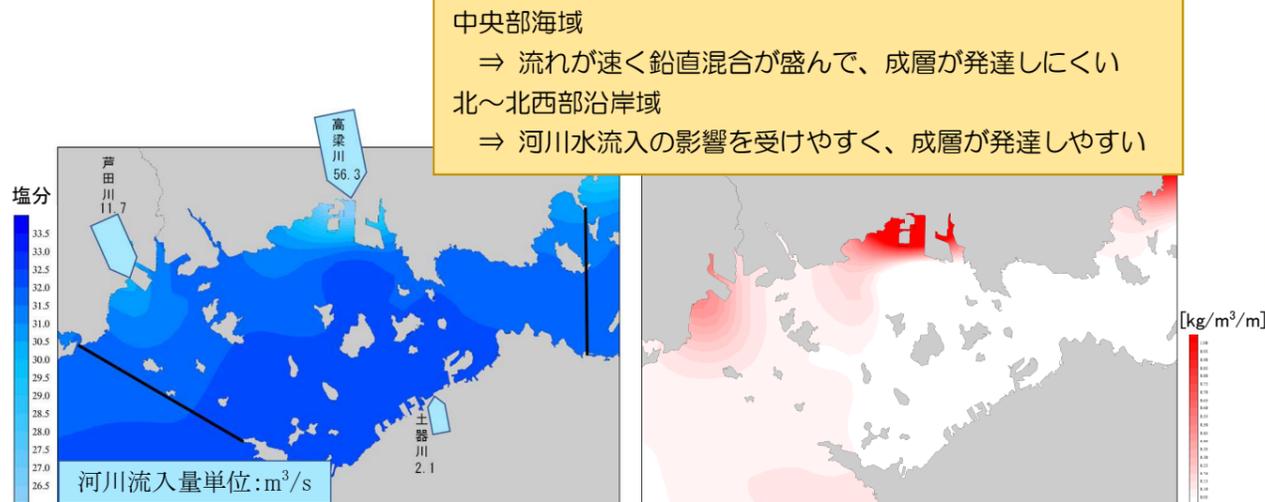


図 上層の塩分分布及び一級河川流入位置

図 夏季(7月)の鉛直方向の密度勾配

中央部海域
⇒ 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

■ 水環境

【赤潮の発生状況】 【②】

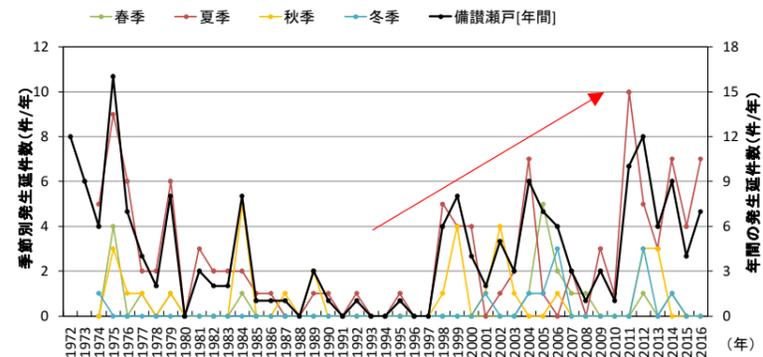


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

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】

(2015~2017年度)

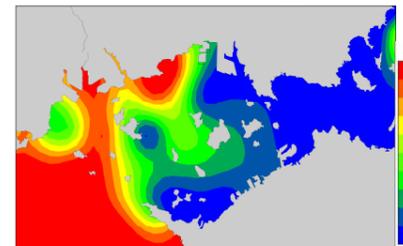


図 底質の泥分率の水平分布図

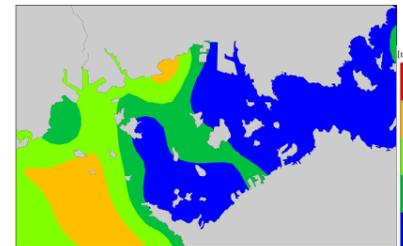


図 底質の TOC の水平分布図

● 全体的に泥分率が低く、有機物量が少ない

● 底生生物は北部海域から中央部海域を中心に種類数や個体数の増加が見られる

(1991~1994年度)

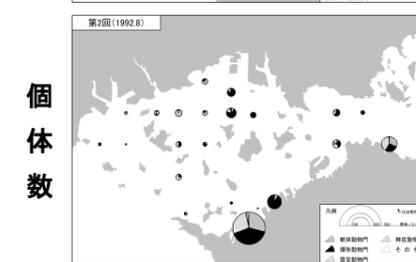
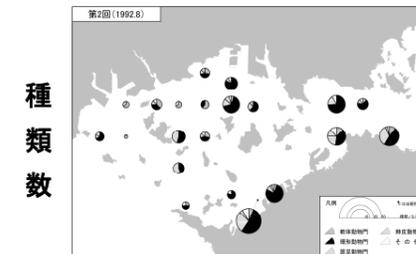
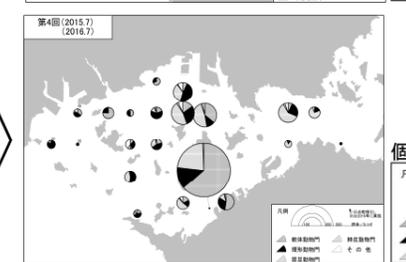
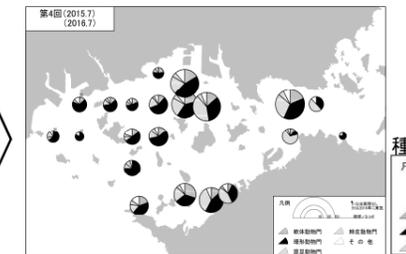


図 底生生物の水平分布図

(2015~2017年度)



■ 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* (ユークアンピア) 属による養殖ノリの色落ち被害が発生

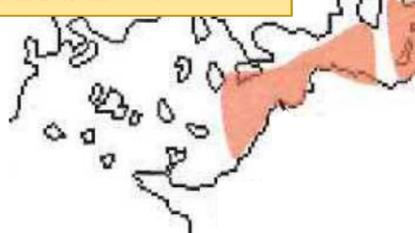


図 赤潮発生場所例(2012年2月)

【漁獲量の変化状況】 【⑤】

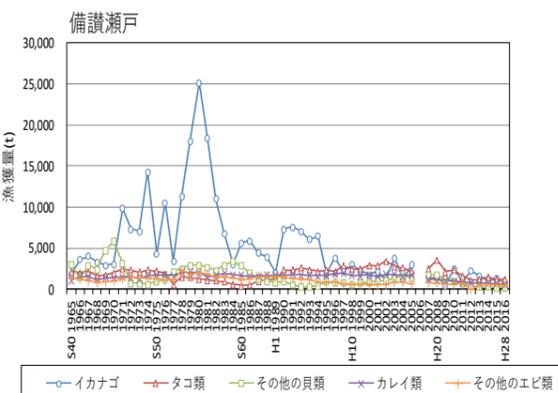


図 備讃瀬戸における漁獲量合計上位5種の漁獲量の推移

● 1980年代以降のイカナゴ漁獲量の減少は、海砂利採取がイカナゴ資源にとってマイナスに作用した可能性が指摘されている*

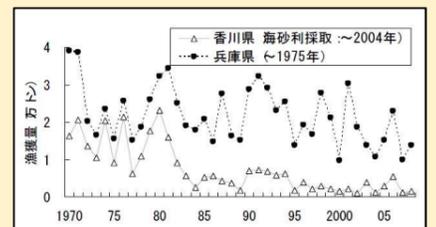


図 香川県と兵庫県のイカナゴ漁獲量の推移*

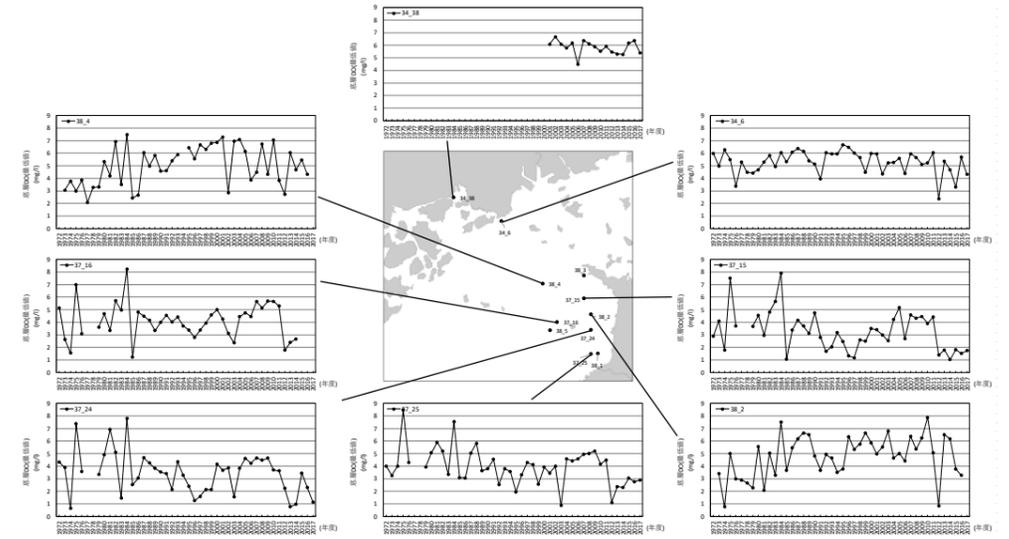
備後灘

【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狭するため、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【③】。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、種類数や多様性指数の増加、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。)

【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

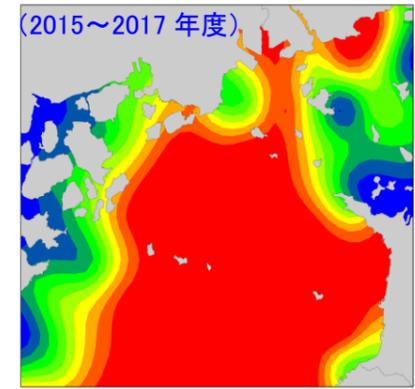
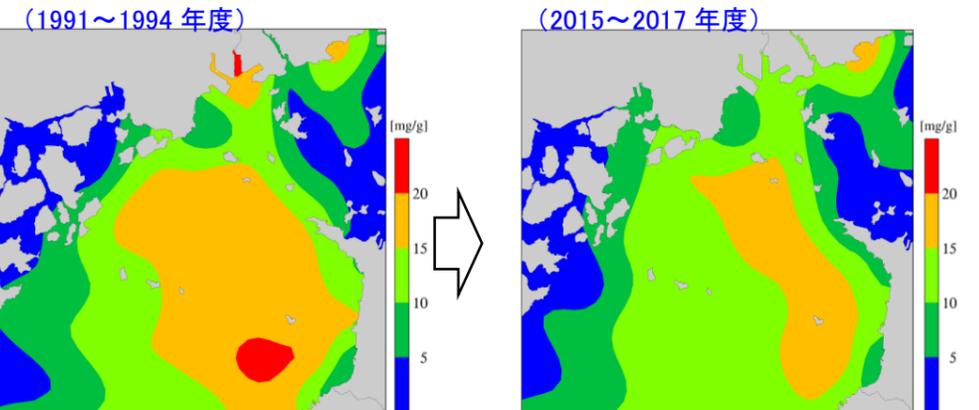


図 底質の泥分率の水平分布図

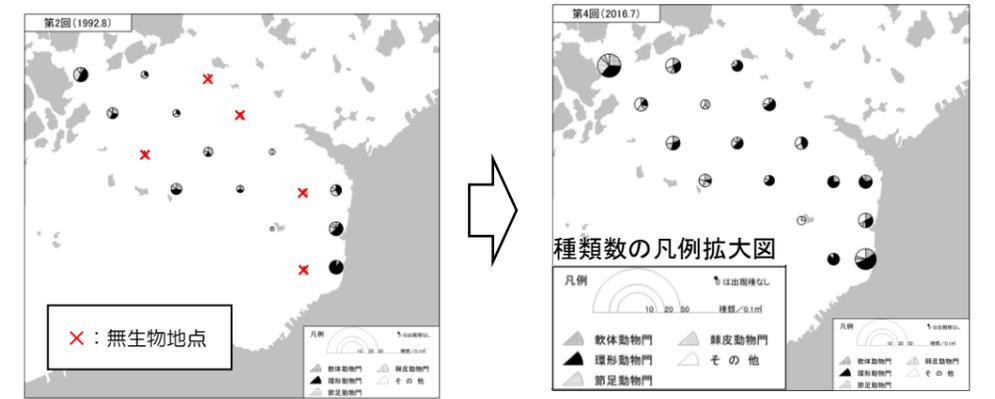


図 底質及び底生生物の水平分布図

■ 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

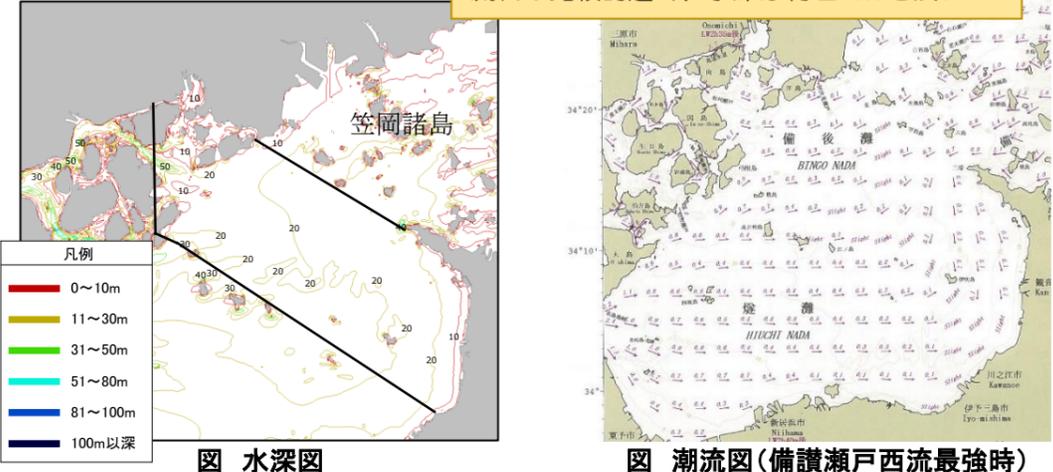


図 水深図

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

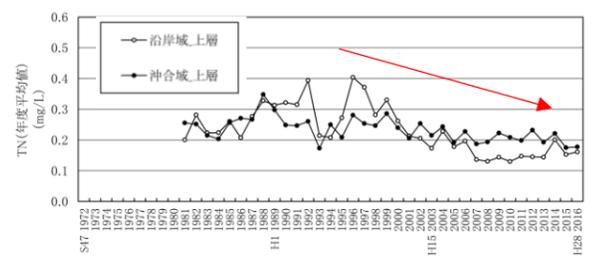


図 全窒素濃度の推移

【赤潮の発生状況】【③】

赤潮発生件数の減少

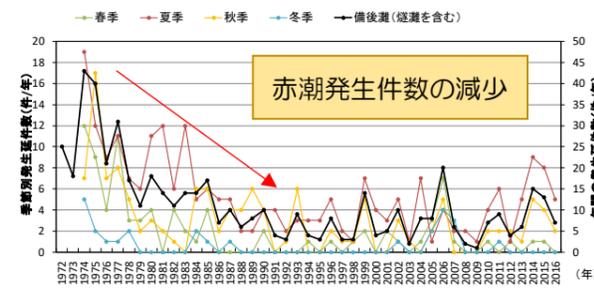


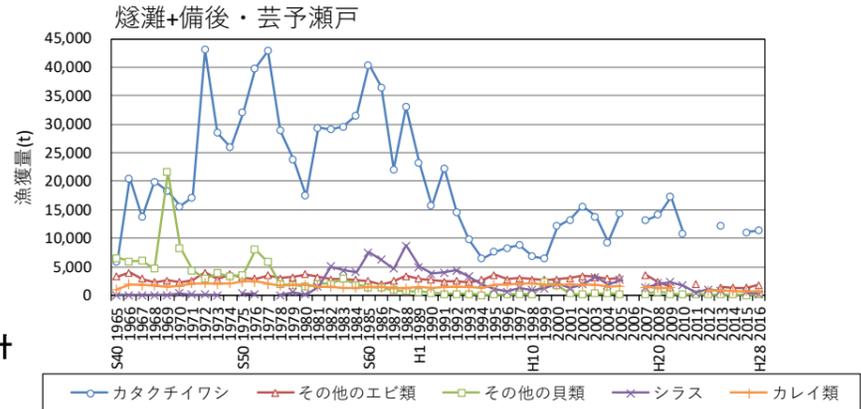
図 季節別の赤潮の発生件数の推移

■ 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)

【赤潮の発生状況】③

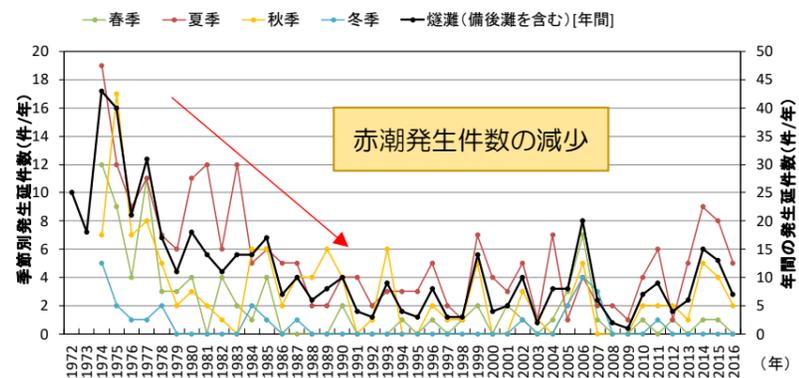


図 季節別の赤潮の発生延件数の推移

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

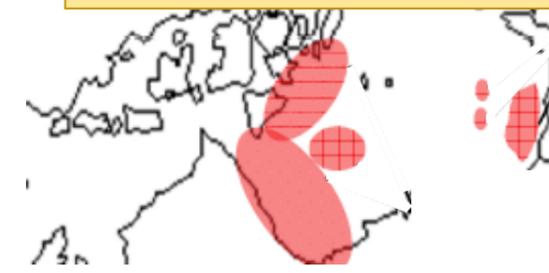


図 赤潮発生場所例(2015年8月)

【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が多く、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

(1991～1994年度)

(2015～2017年度)

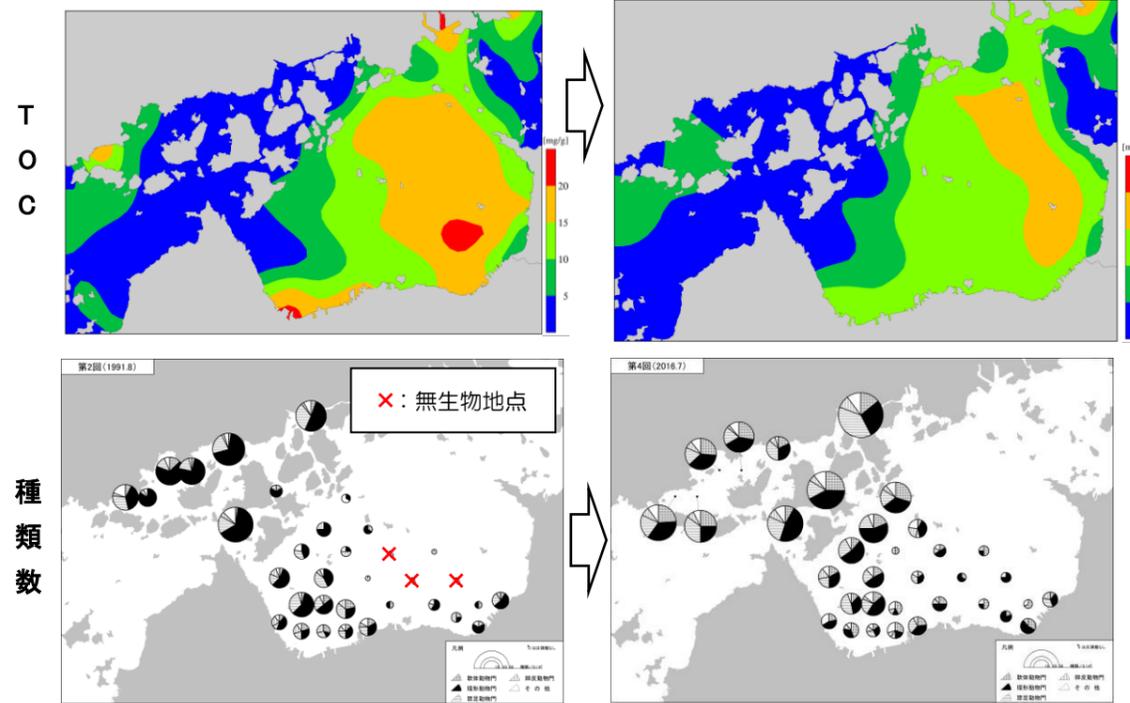
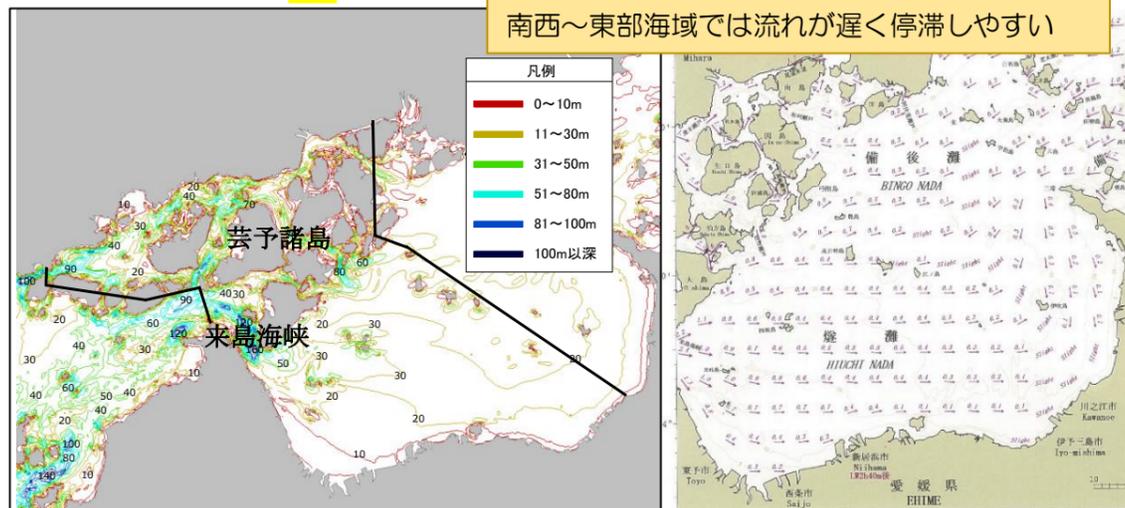


図 底質及び底生生物の水平分布図

■ 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～東部海域では流れが遅く停滞しやすい

図 水深図

図 潮流図(備後瀬戸西流最強時)

■ 水環境

【水質の推移】②

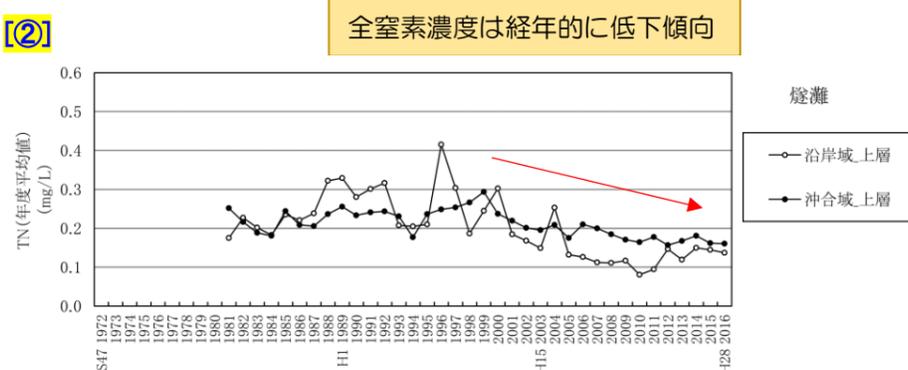


図 全窒素濃度の推移

■ 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)

