

中央環境審議会 水環境・土壌農薬部会
総量削減専門委員会（第3回）資料
2025年3月14日（金）

兵庫県における 水質総量削減の現状と課題

（水質総量削減計画と栄養塩類管理計画）

兵庫県 環境部 水大気課

目次

第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

目標量の実現に関する方途	2
発生負荷量の推移	4
海域濃度の経年変化	7

兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

兵庫県栄養塩類管理計画の概要	10
水質の目標値の達成状況の評価等	11

取組を進めるに当たっての課題	12
----------------	----

参考資料	14
------	----

第9次総量削減計画※の目標達成に向けた取組

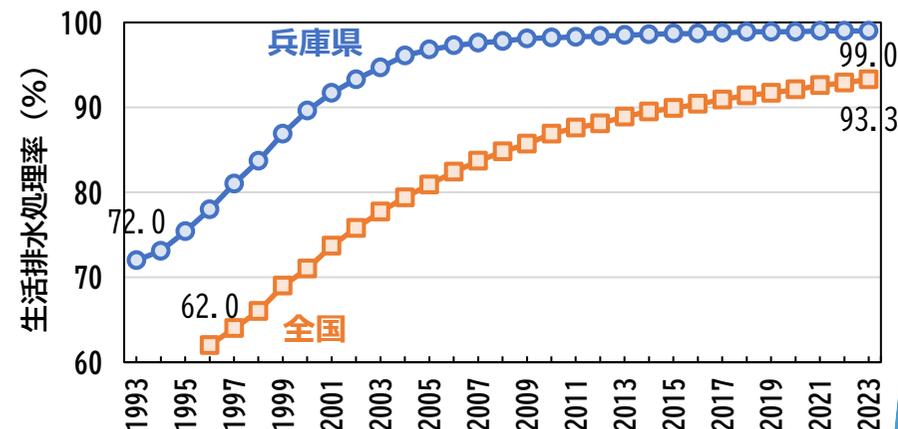
2

目標量の実現に関する方途

※ 2022年10月策定

生活系排水対策（生活排水処理施設等の整備）

- **下水道**：流域別下水道整備総合計画に基づき整備を促進
- **農集・漁集・コミプラ**：地域の実情に適した形で計画的、効果的に更新整備
- **浄化槽**：設置整備事業の活用等により、計画的かつ効率的な設置整備を促進



兵庫県の生活排水処理人口普及率（2023年度末時点）

普及率	総人口	処理人口				
		計	下水道	農集等	浄化槽	コミプラ
99.0% (全国3位)	5,408千人	5,356千人	5,094千人	123千人	92千人	48千人

産業系排水対策

- **総量規制基準の設定**
- 排水量30m³/日以上 of 工場・事業場を上乘せ排水規制の対象とした**総量規制基準の適用されない事業場等に対する対策**

その他の汚濁発生源に係る対策

- 有機農業への参入促進、施肥量の適正化、化学肥料の使用の抑制等による**農地からの負荷対策**
- 家畜排せつ物の適正管理の徹底、耕畜連携による堆肥の広域利用の推進、污水处理施設等の適正な管理指導による**畜産排水対策**
- 給餌量の適正化、汚濁負荷の少ない飼餌料の使用の促進等による**養殖漁場の改善**

第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

「豊かで美しい里海」の再生に必要な事項

- ① **河川、海浜、干潟、浅場及び藻場の保全、再生及び創出**
 - 護岸等の整備・更新時での生物共生型護岸など環境配慮型構造物の採用
- ② **養殖等の取組の推進**
- ③ **水質浄化事業の推進**
 - 河川・水路の浄化施設整備
 - 港湾や河川の浚渫工事との連携や港湾施設整備時の底質・流況改善事業の推進
- ④ **栄養塩類の供給の適正化の推進**
 - 民間事業場や下水道終末処理場等からの**排出水の栄養塩類濃度管理**
 - 池干し等**ため池からの放水等**
- ⑤ **監視体制の整備**
 - 公共用水域の水質の状況及び発生負荷量の状況の適切な把握等
- ⑥ **環境学習・教育、啓発等**
- ⑦ **調査研究体制の整備**
- ⑧ **里海づくり活動等への支援**
 - **地域団体等が行う藻場・干潟の再生・創出等、水辺などの実践活動に対する助成等**の支援 ▶
- ⑨ **中小企業者等への助成措置等**

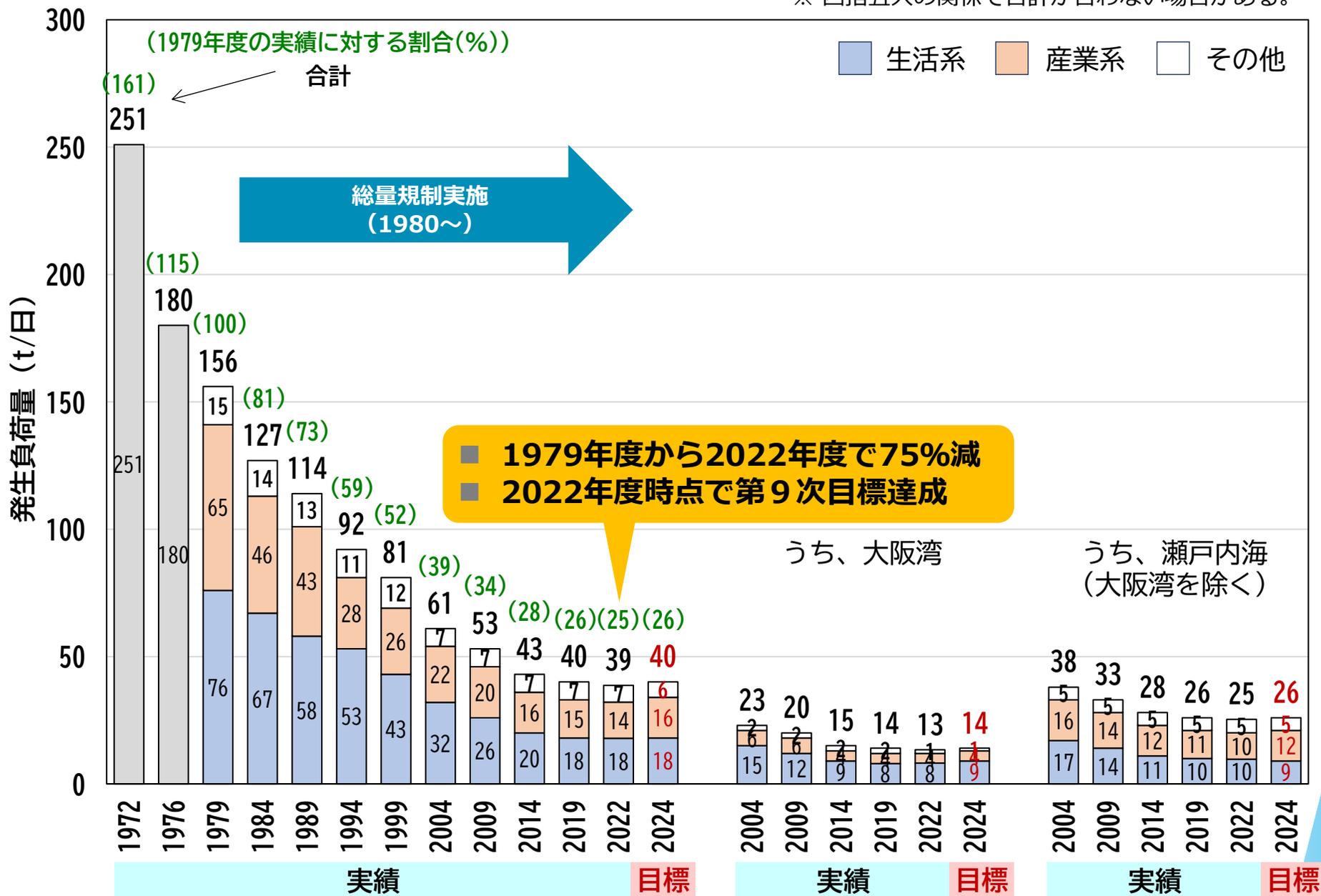


NPOと県民による藻場保全活動

第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

発生負荷量の推移 (COD)

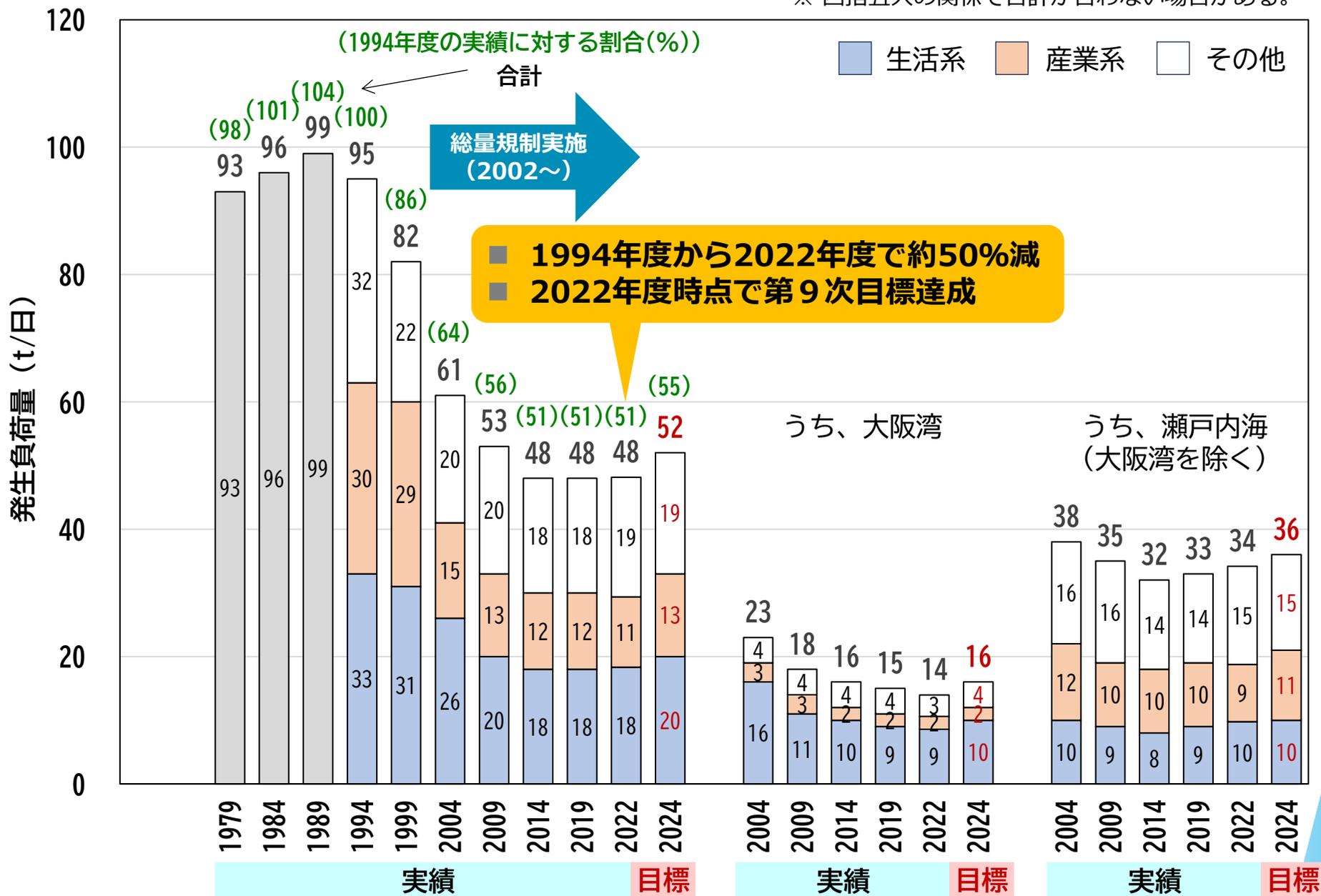
※ 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。



第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

発生負荷量の推移 (窒素含有量)

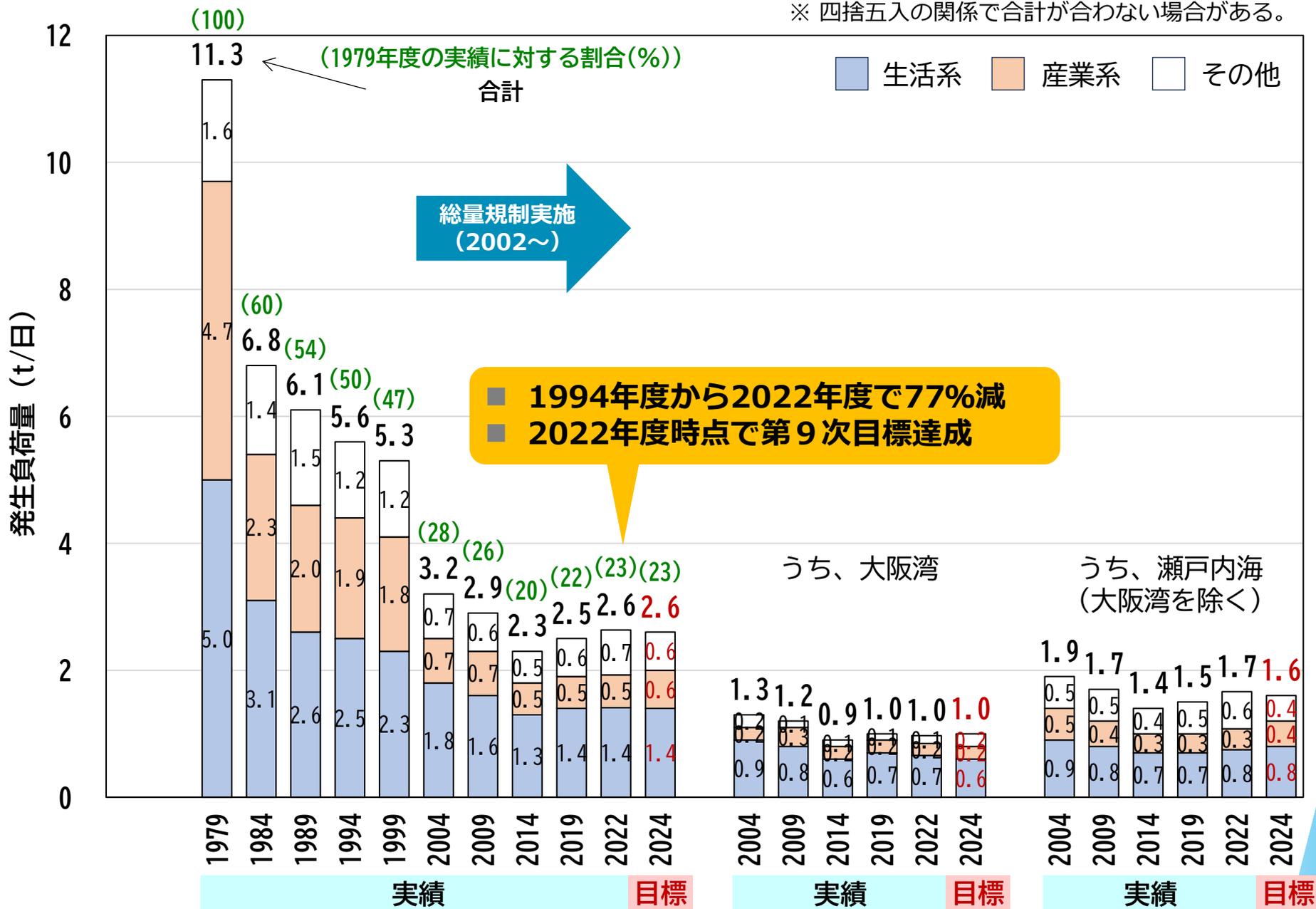
※ 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。



第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

発生負荷量の推移 (りん含有量)

※ 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

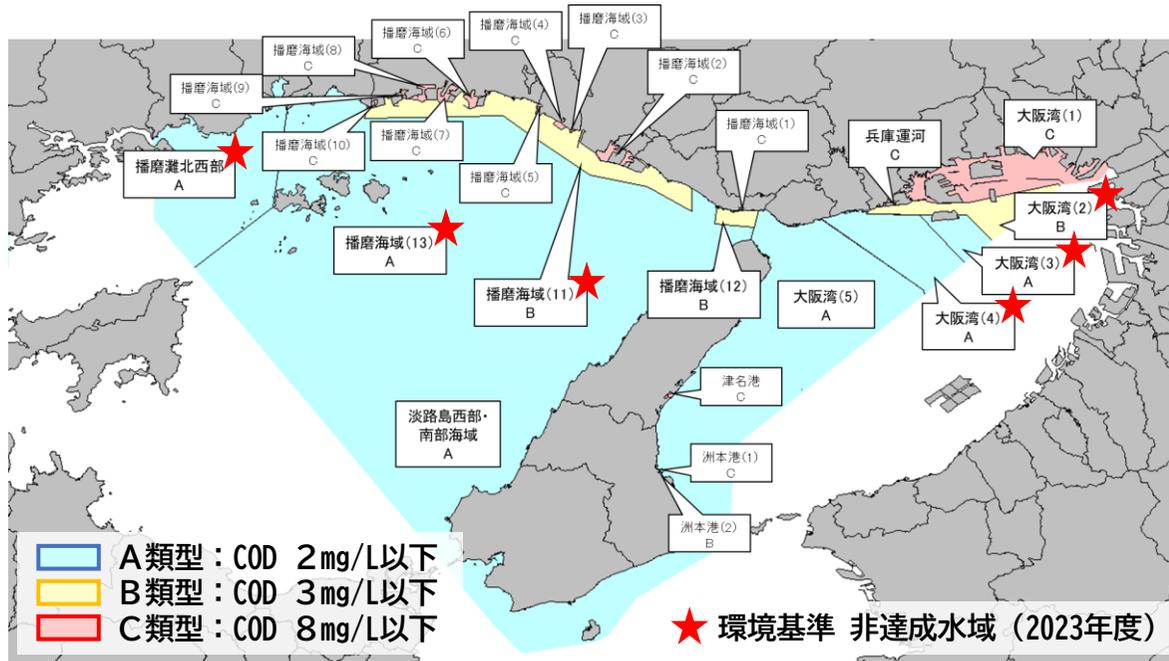


第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

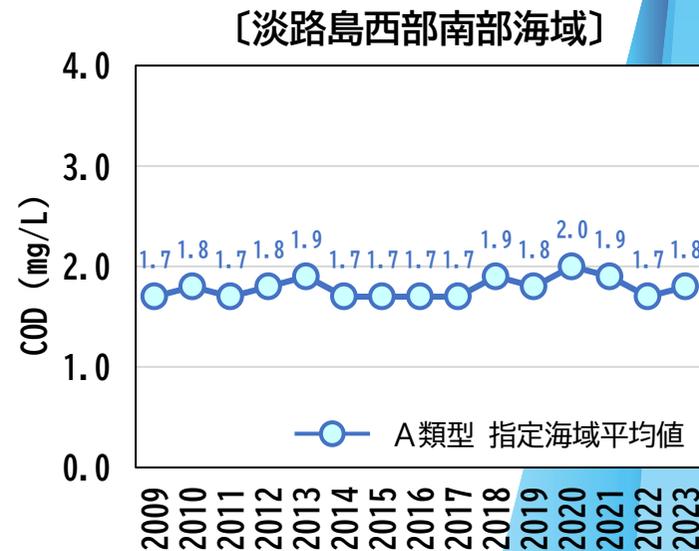
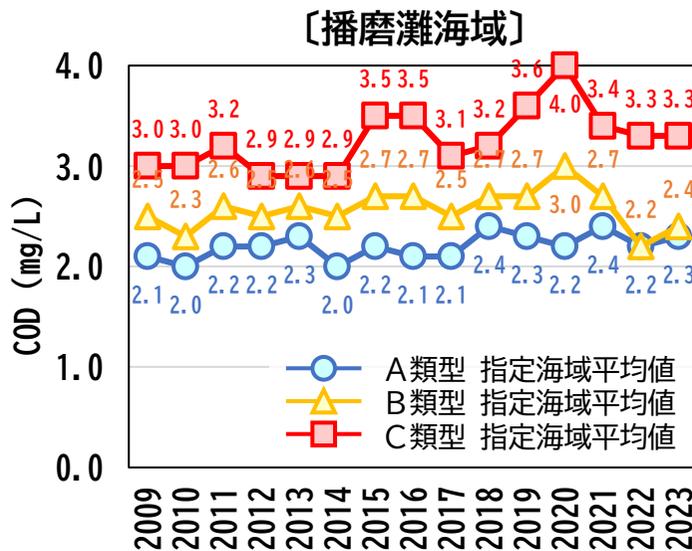
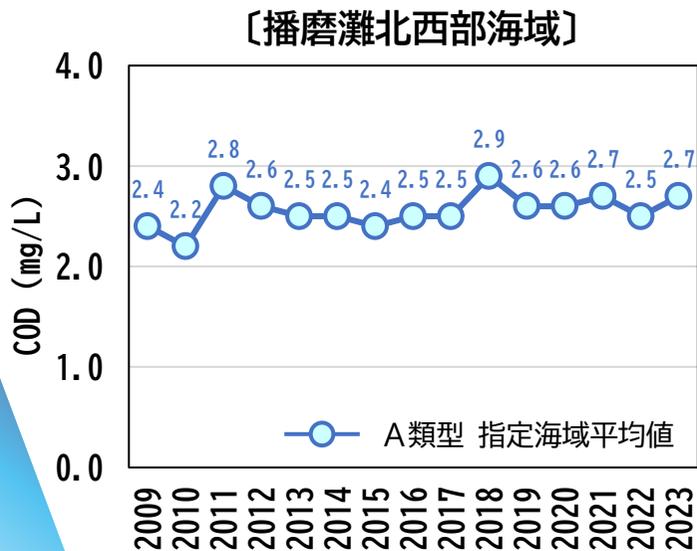
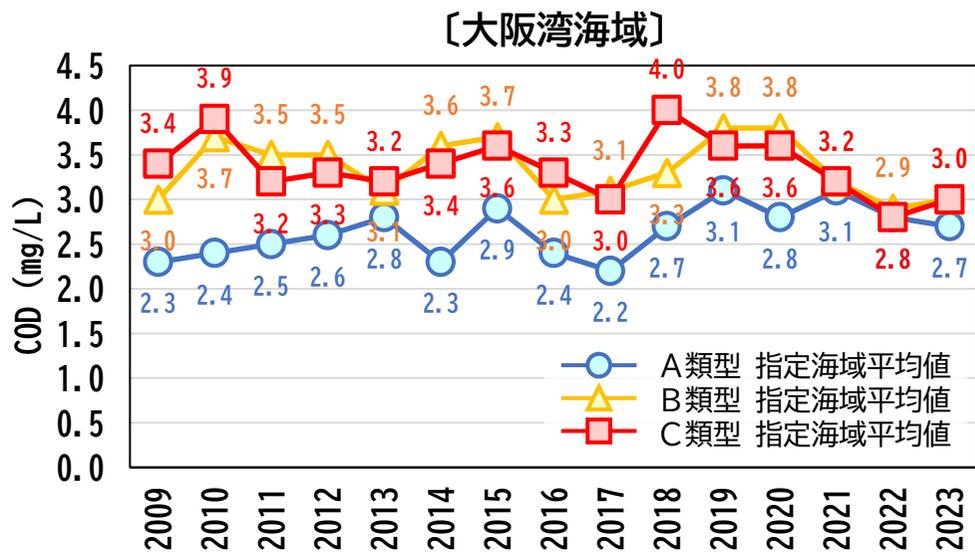
海域濃度の経年変化 (COD)

- 2023年度は、24水域中18水域で環境基準を達成 (達成率 75%)
- 過去15年間のCODは横ばい傾向

[表層 (海面下0.5m) ・中層 (同2m) の2層から採水]



※ 大阪湾海域は、津名港、洲本港、兵庫運河を含む。



第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

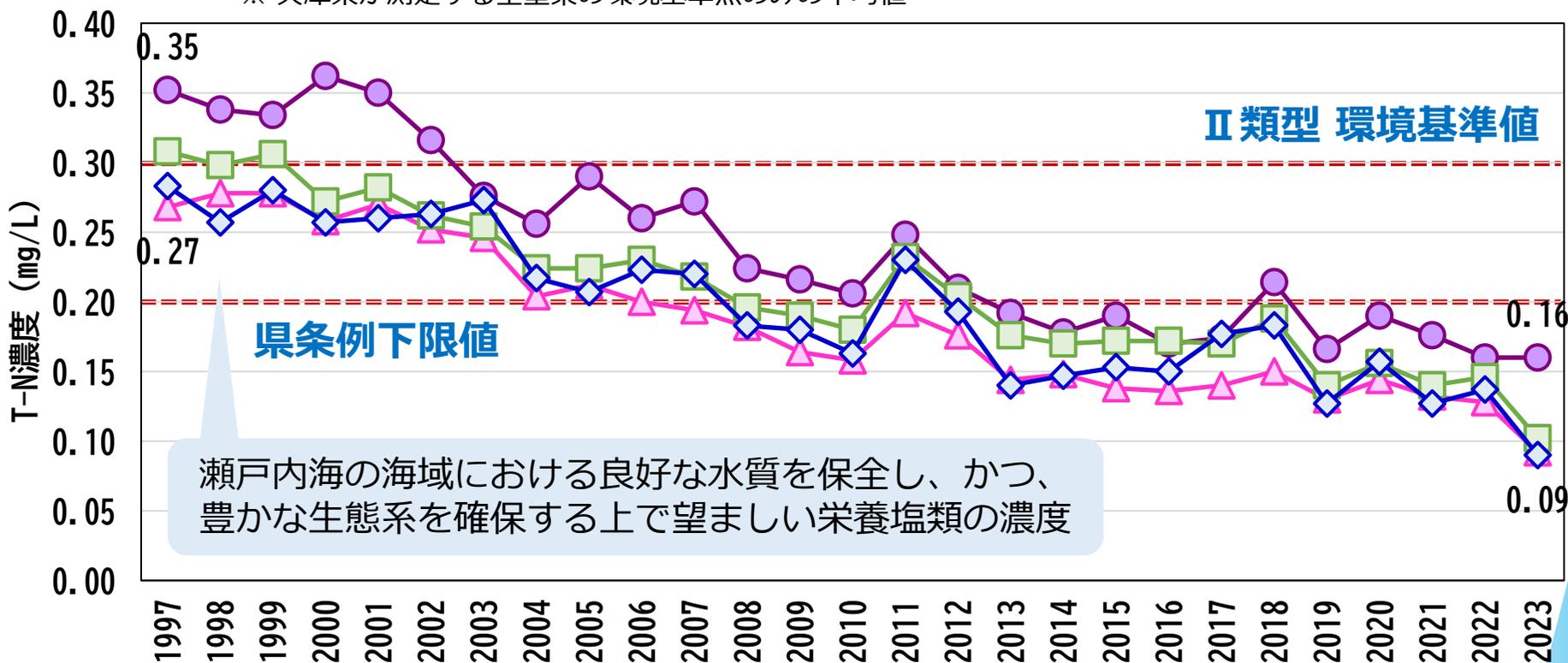
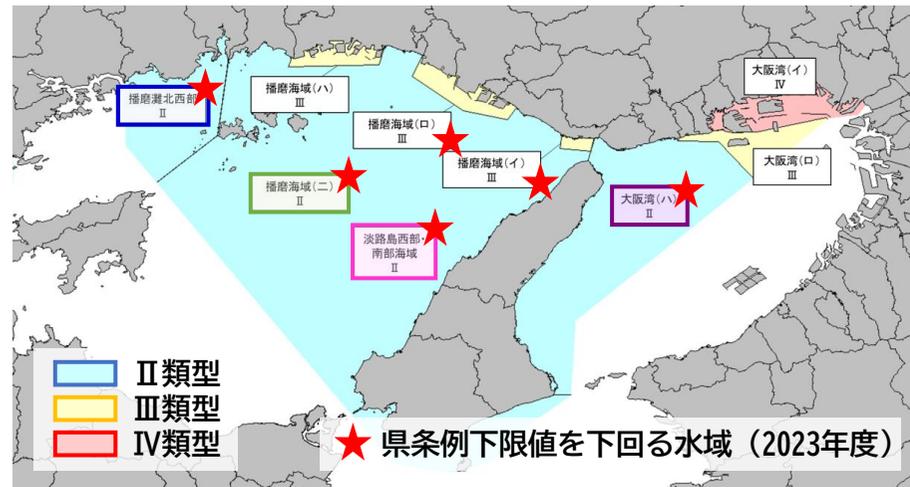
海域濃度の経年変化（全窒素）

- 2023年度は、全9水域で環境基準を達成
- 6水域で県条例下限値を下回っており、Ⅱ類型の全窒素濃度は低下が著しい

〔兵庫県（Ⅱ類型）の全窒素濃度〕

- 大阪湾（ハ）5地点平均※
- ▲ 淡路島西部南部5地点平均
- 播磨海域（二）5地点平均
- ◇ 播磨灘北西部3地点平均※

※ 兵庫県が測定する全窒素の環境基準点のみの平均値



第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

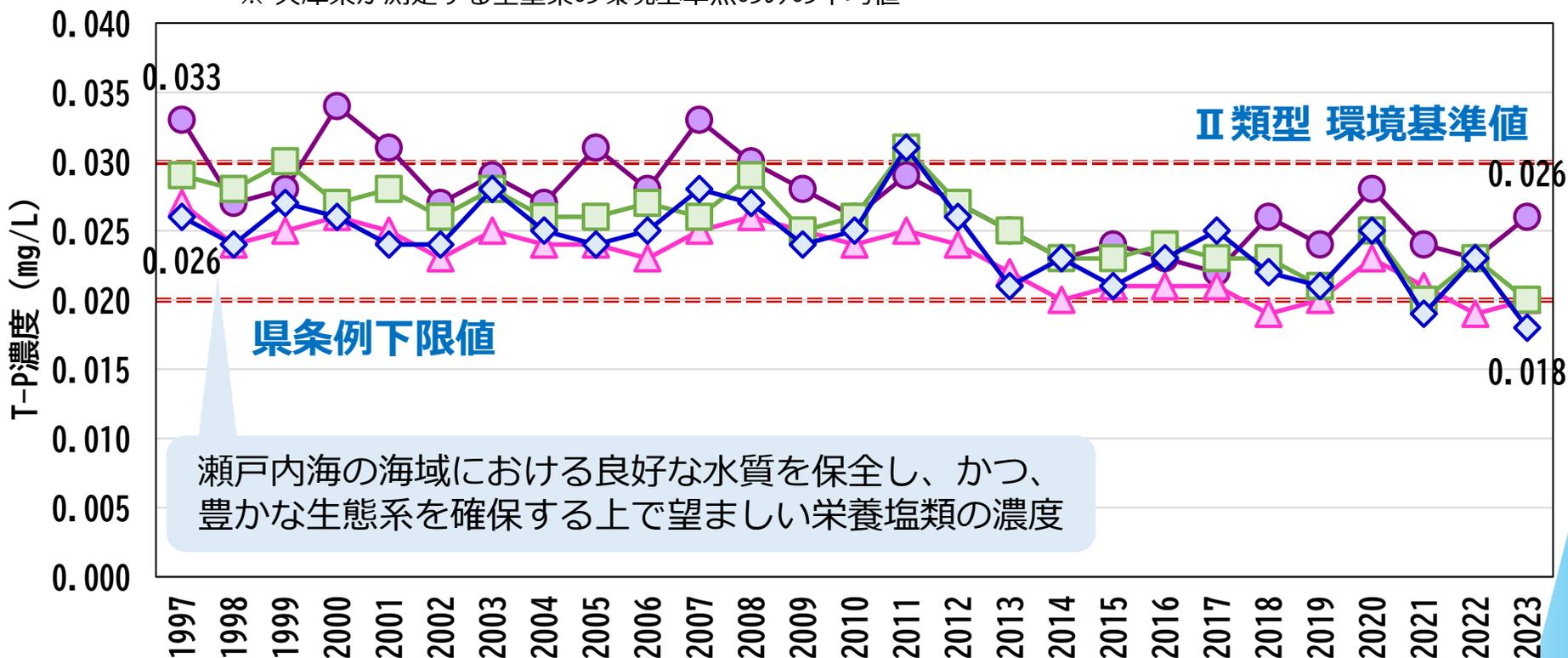
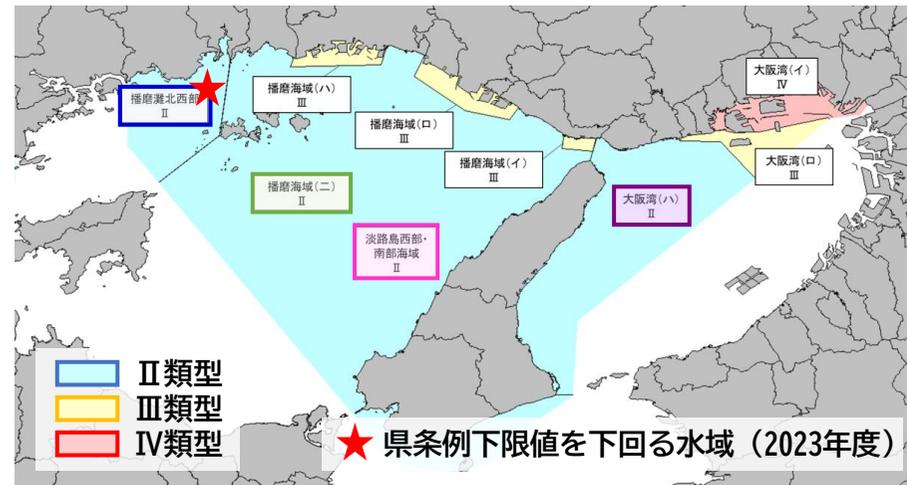
海域濃度の経年変化 (全りん)

- 2023年度は、全9水域で環境基準を達成
- 1水域で県条例下限値を下回っており、Ⅱ類型の全りん濃度は低下傾向

〔兵庫県（Ⅱ類型）の全りん濃度〕

- 大阪湾（ハ）5地点平均※
- ▲ 淡路島西部南部5地点平均
- 播磨海域（二）5地点平均
- ◇ 播磨灘北西部3地点平均※

※ 兵庫県が測定する全窒素の環境基準点のみの平均値



瀬戸内海の海域における良好な水質を保全し、かつ、豊かな生態系を確保する上で望ましい栄養塩類の濃度

兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

兵庫県栄養塩類管理計画の概要

- 2021年6月に瀬戸内海環境保全特別措置法が改正され、生物の多様性及び生産性確保のため、栄養塩類管理制度が創設
- 兵庫県は瀬戸内海の関係府県に先駆け、**兵庫県栄養塩類管理計画**を2022年10月に策定し、計画的な栄養塩類の供給を推進

- ① **対象海域** **大阪湾西部海域、播磨灘海域（淡路島南部を含む）**
 ※ 漁業利用があり、全窒素濃度が県条例に基づく下限値未満か、そのおそれのある水域

- ② **対象物質** **全窒素、全りん**

- ③ **水質の目標値** 望ましい栄養塩類濃度（**県条例下限値～環境基準値**）

類型	全窒素 (mg/L)		全りん (mg/L)	
	県条例下限値	環境基準値	県条例下限値	環境基準値
Ⅱ	0.2	0.3	0.02	0.03
Ⅲ	0.2	0.6	0.02	0.05

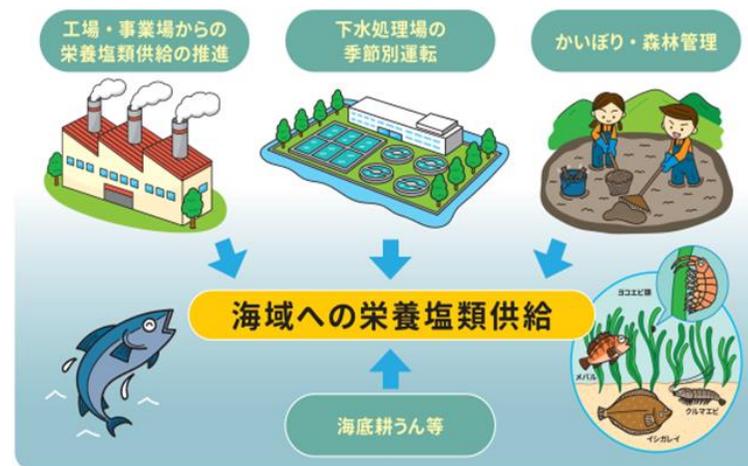
- ④ **栄養塩類増加措置実施者**

以下の条件全てに適合する **5個所の工場、28個所の下水処理場**を選定

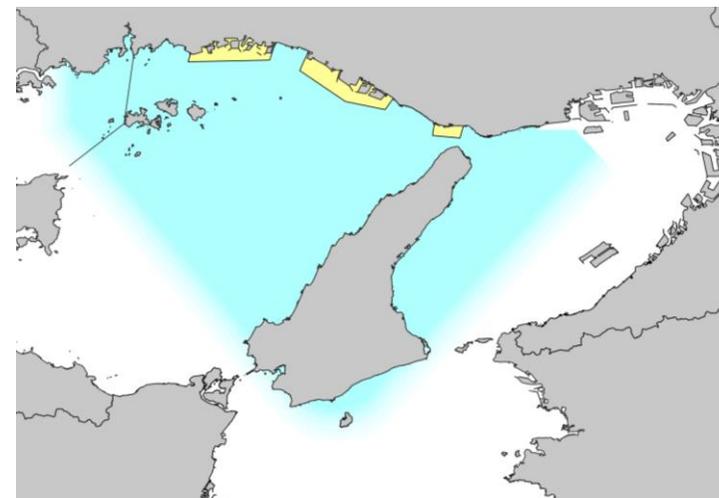
- 総量規制対象の工場・事業場
- 生活環境悪化のおそれがない
- 有害物質が増加しない
- 栄養塩類供給量の調整が可能

- ⑤ **計画の順応的な管理**

兵庫県環境審議会や湾灘協議会等に水質の状況を毎年報告し、必要に応じ計画を見直す



栄養塩類供給等の取組イメージ



対象海域

兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

水質の目標値の達成状況の評価等

水質の目標値の達成状況の評価

- 常時監視調査結果（年平均値）と水質の目標値を比較し評価

区分	年評価	季節別評価※
対象	全窒素・全りん的环境基準の類型指定の水域ごとに評価	
目的	水質の目標値を満足しているかを評価	季節別に栄養塩類増加措置の影響を確認し、増加措置実施の参考とする
分析・評価方法	年評価は、環境基準点の 年平均値を水域ごとに平均した値が、水質の目標値に適合している場合に達成 しているものとする	季節別評価は、環境基準点の 季節別の平均値を水域ごとに平均した値が、水質の目標値に適合している場合に達成 しているものとする

※ 11～4月（冬季）と5～10月（夏季）の季節別に評価

水質の状況の検証

- 栄養塩類増加措置が水質へ及ぼす影響は、環境基準点の常時監視結果等で検証

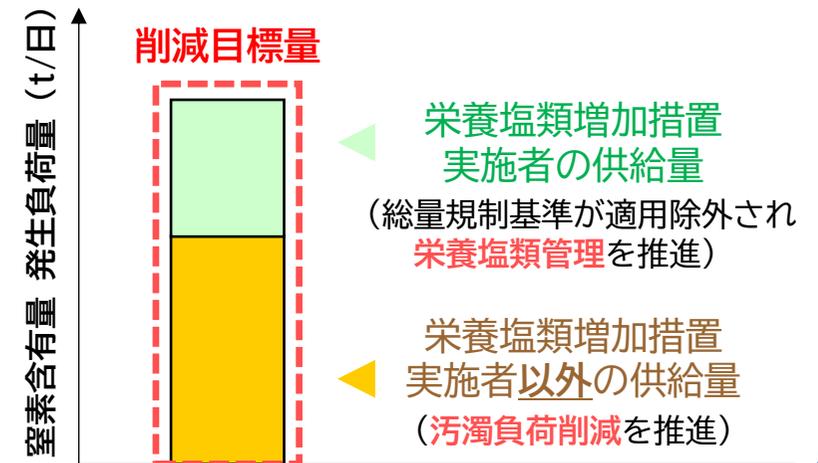
	評価項目	調査項目
期待される効果	栄養塩類濃度の上昇	T-N、T-P、NO ₂ -N、NO ₃ -N、NH ₄ -N
	植物プランクトンの増加	クロロフィルa
	ノリ生産量の増加	ノリ生産量
	漁獲量の増加	漁獲量
	生物種の把握	環境DNA
懸念される影響	環境基準の超過	T-N、T-P、COD
	赤潮の発生	赤潮の発生状況
	透明度の悪化	透明度
	底層DOの悪化	底層DO

取組を進めるに当たっての課題

1

水質総量削減制度の「排出規制」一辺倒から「きめ細かな管理」への転換

- 兵庫県海域では、2012年度以降全窒素・全りん的环境基準を達成しており、特に、全窒素（Ⅱ類型）は県条例下限値（0.2mg/L）を下回っている状況
- 「豊かで美しい里海」の再生に向けて、計画的な栄養塩類の供給を推進し、総量の削減から管理への制度の見直しが必要
- 栄養塩類管理計画で栄養塩類増加措置実施者に位置づけられた工場・事業場は、総量規制基準が適用除外となっているが、削減目標量には栄養塩類増加措置実施者の供給量が含まれている



2

栄養塩類管理の効果・影響に関する評価方法の検討やモニタリングの充実

- 兵庫県では、水質の目標値（全窒素・全りん）の達成状況等を環境基準点の常時監視結果等で評価・検証している
- しかしながら、「豊かで美しい里海」の再生には、海洋生態系のメカニズムは複雑であり、生物の多様性及び生産性を評価するための指標やデータが不十分

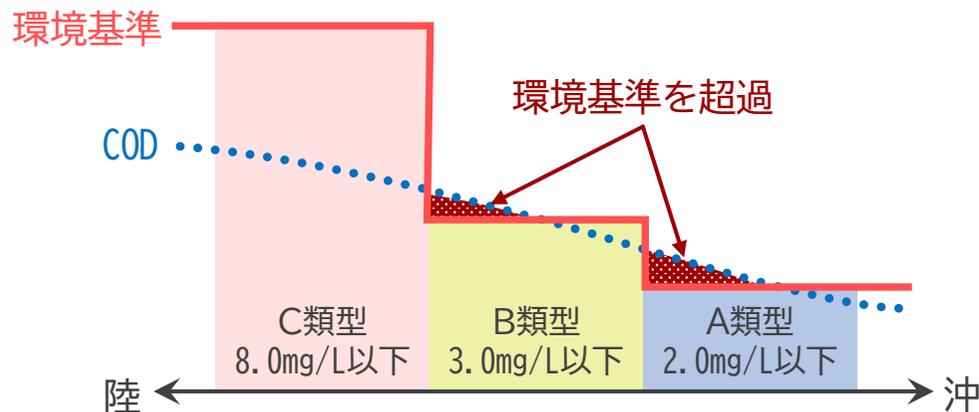
取組を進めるに当たっての課題

3

科学的根拠に基づいたCODに関する環境基準・総量規制の見直しの検討

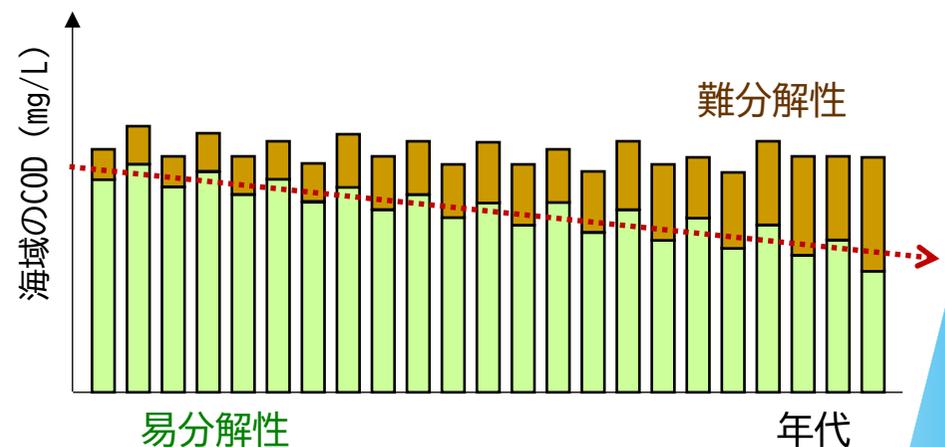
- 海域の環境基準の達成に向け、濃度規制や総量規制により陸域起源の有機物や全窒素・全りんを削減してきたが、**大阪湾・播磨灘では、CODは横ばいで推移**
- 現状でも一部の水域でCODに関する環境基準を超過しているが、利用目的の観点では支障は生じていない
- CODが減少しない原因として、難分解性有機物の増加や外洋由来の可能性が指摘されており、**環境基準が設定された当時と比べて、現在ではCODの組成等の実態が乖離**

CODの環境基準と達成状況のイメージ



現状、CODは一部の沖合で環境基準を超過

CODの質の変化のイメージ



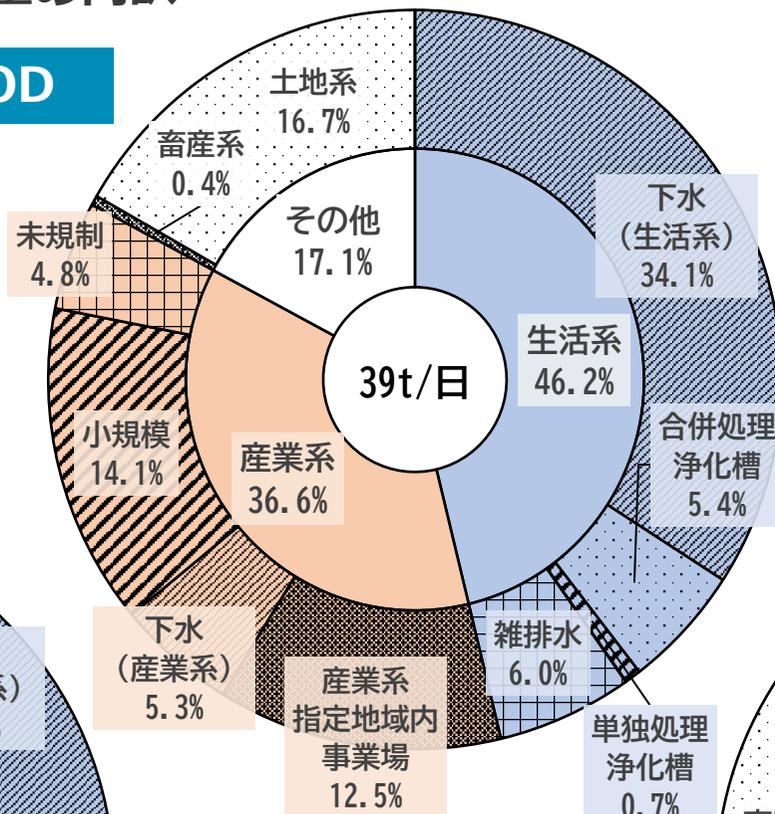
易分解性有機物が減少し
難分解性有機物が増えている場合は
見かけ上、CODは変化しない

参考資料

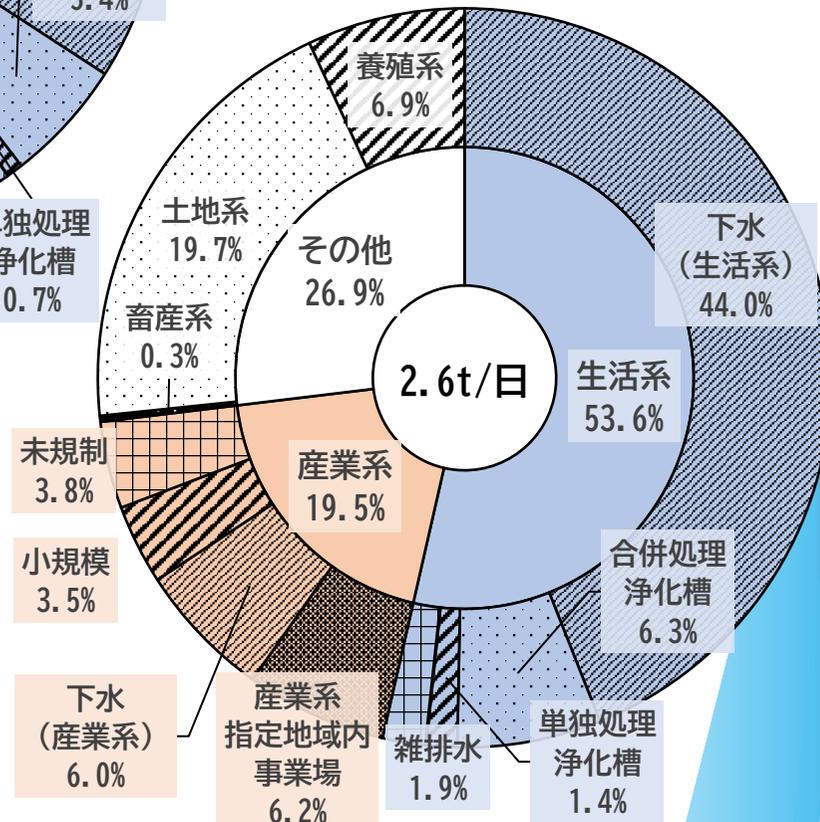
【参考】第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

2022年度 発生負荷量の内訳

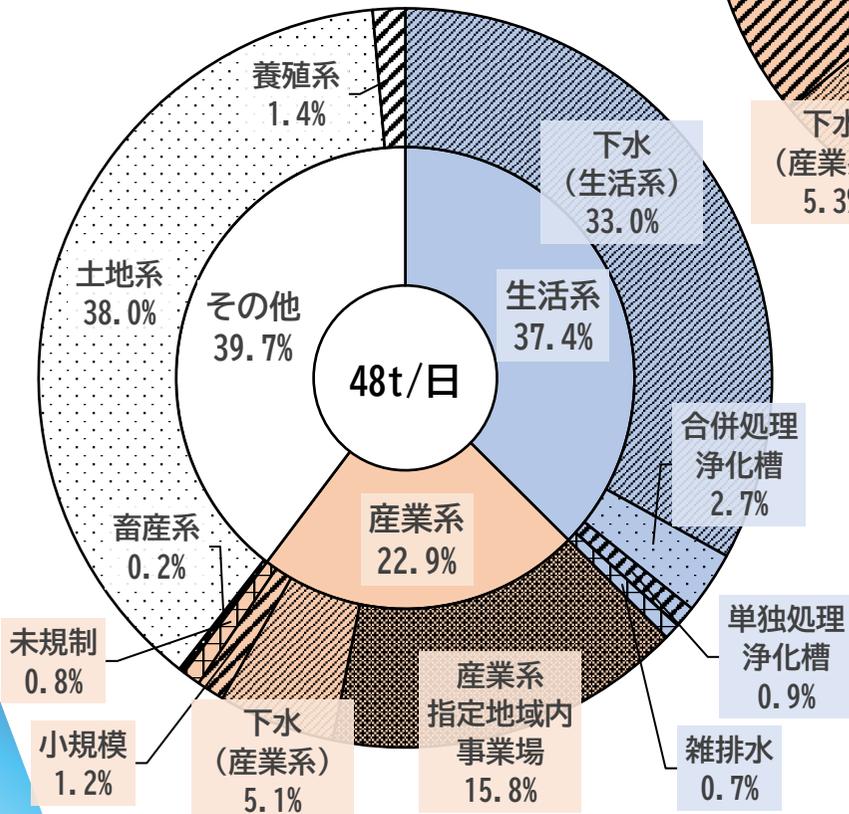
COD



りん含有量



窒素含有量

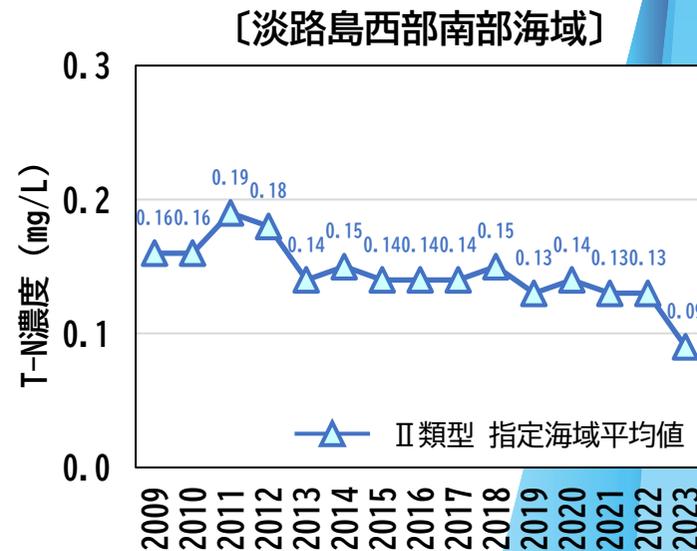
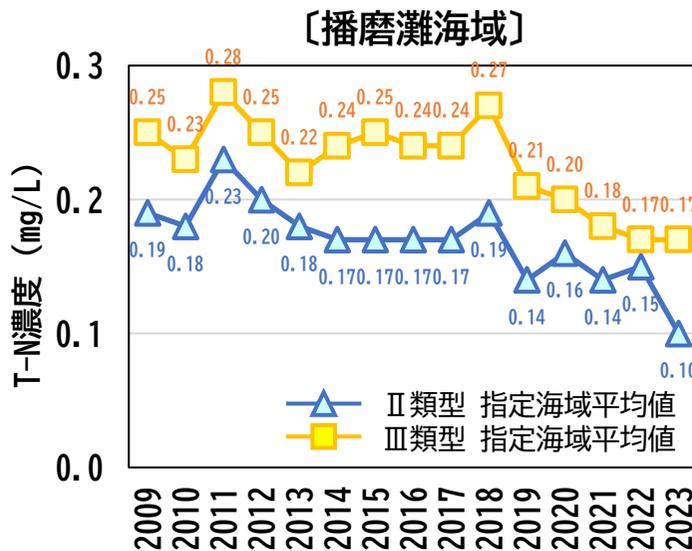
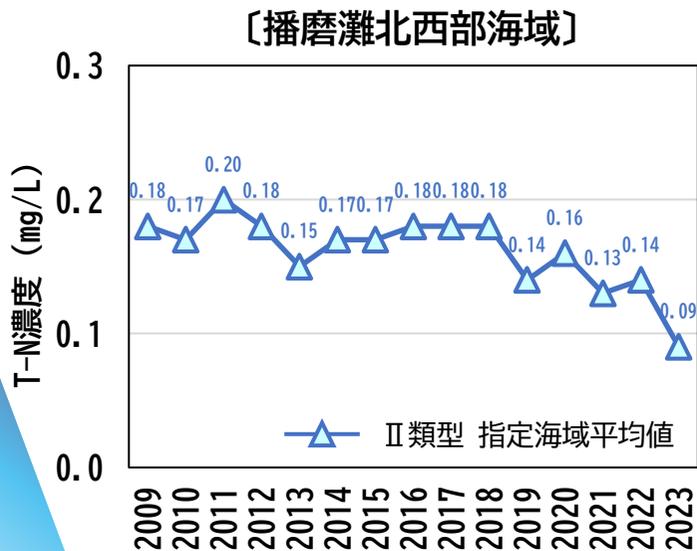
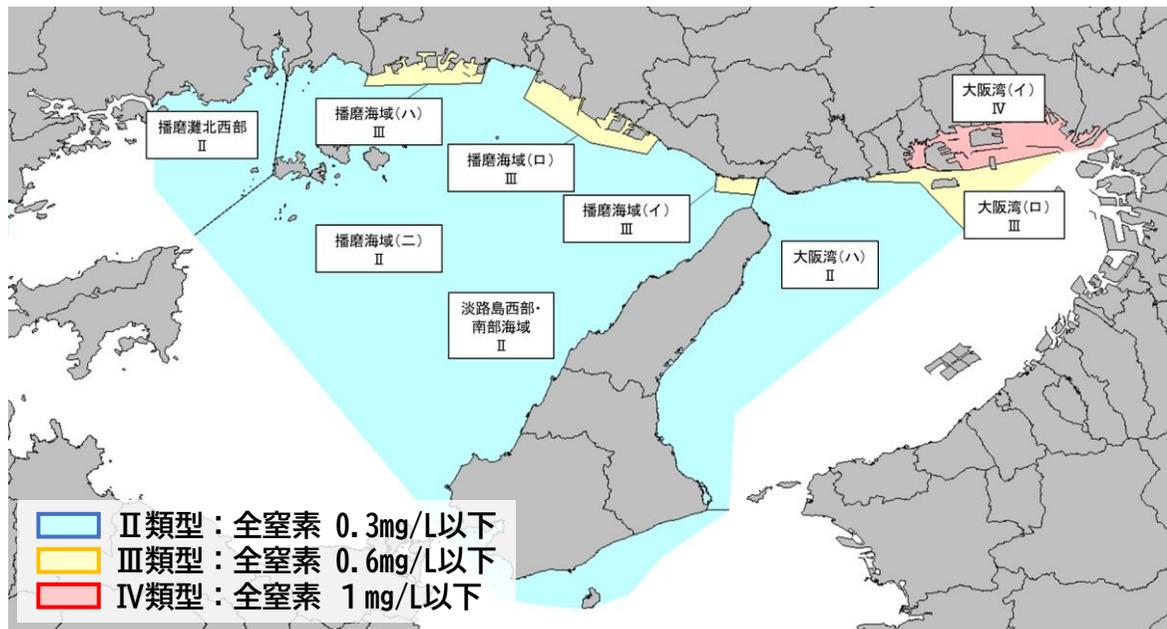
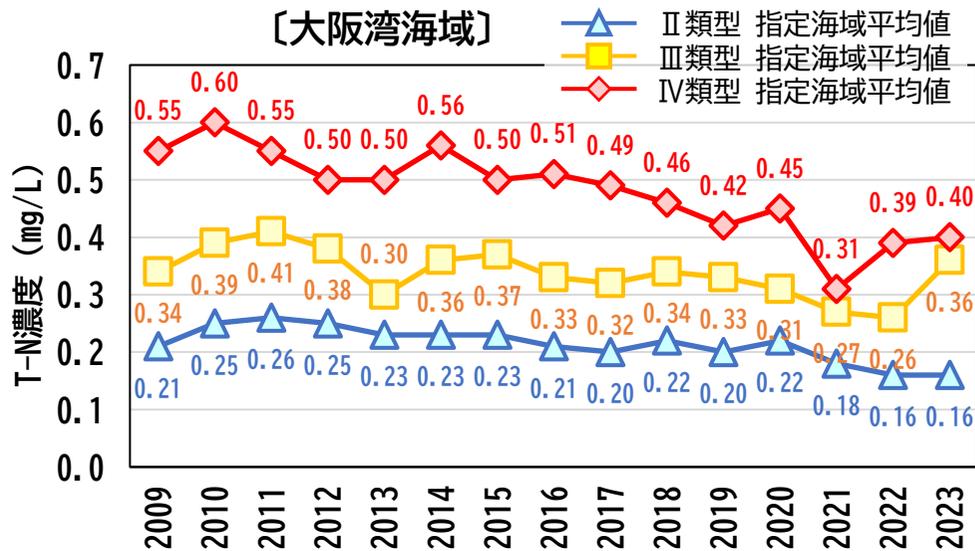


【参考】第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

海域濃度の経年変化（全窒素）

〔表層（海面下0.5m）・中層（同2m）の2層から採水〕

- 2023年度は、全9水域で環境基準を達成
- 過去15年間の全窒素濃度は低下傾向

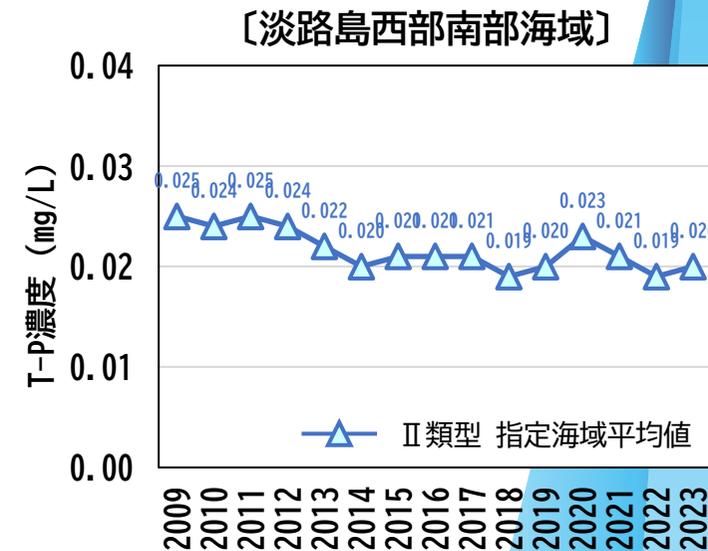
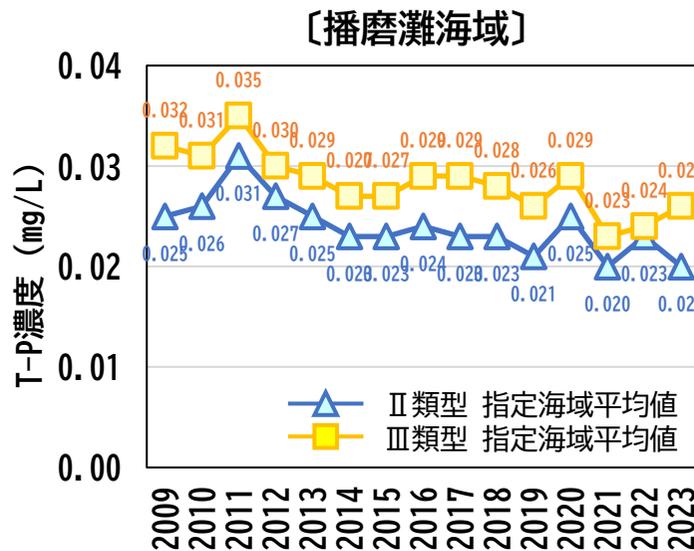
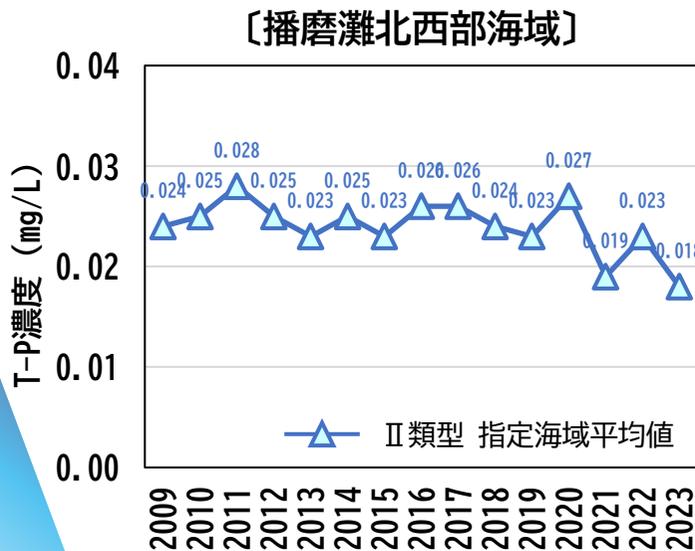
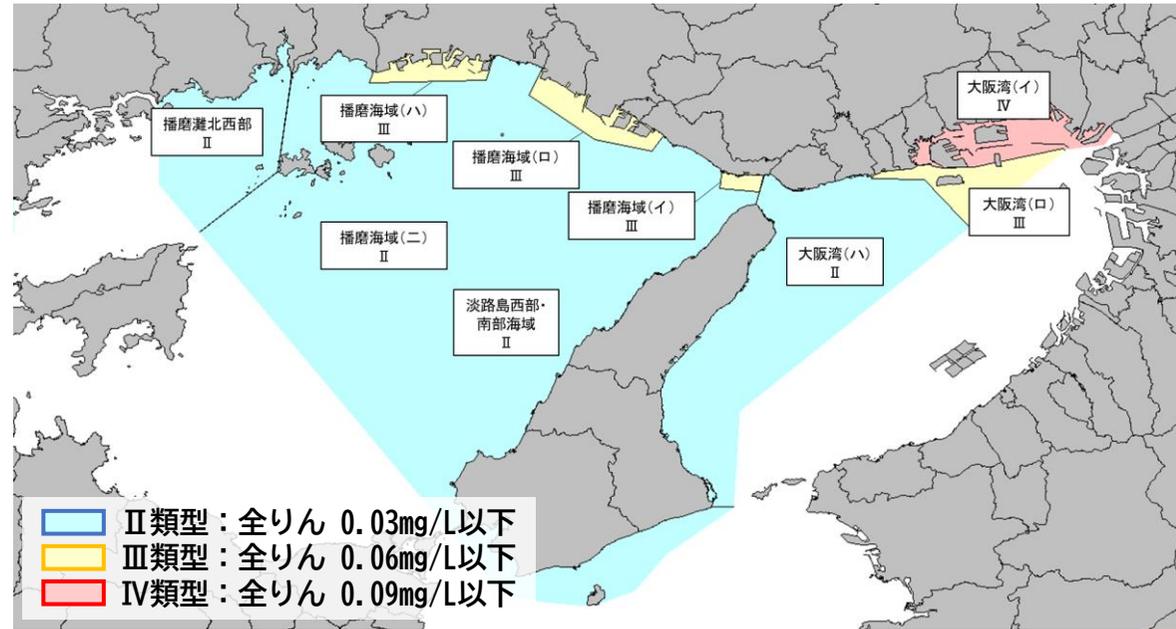
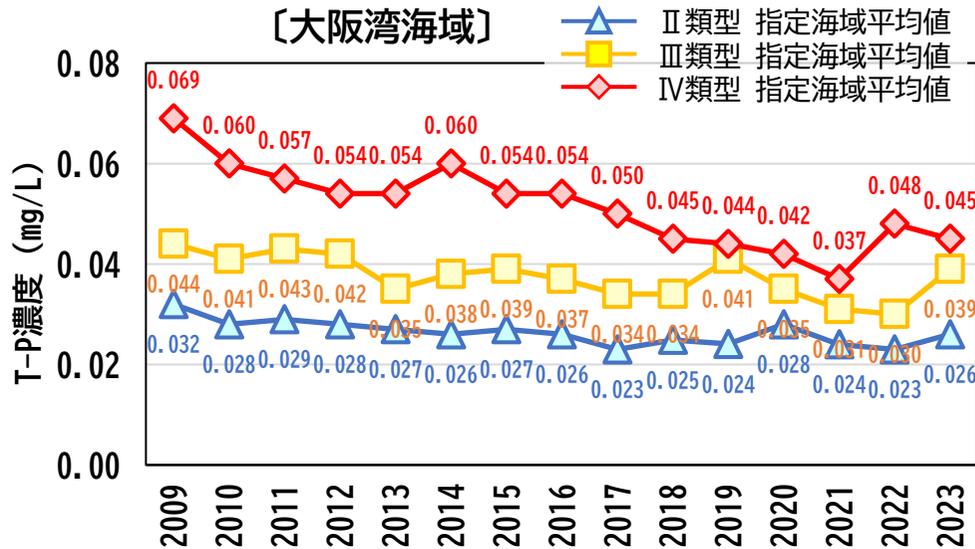


【参考】第9次総量削減計画の目標達成に向けた取組

海域濃度の経年変化（全りん）

〔表層（海面下0.5m）・中層（同2m）の2層から採水〕

- 2023年度は、全9水域で環境基準を達成
- 過去15年間の全りん濃度は低下傾向



【参考】兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

兵庫県栄養塩類管理計画の概要

兵庫県栄養塩類管理計画への付帯意見（兵庫県環境審議会）

兵庫県は豊かで美しい里海の再生を実現するため、2019年10月に「環境の保全と創造に関する条例」を改正し、海域における栄養塩類の「望ましい濃度」を全国で初めて設定するなど様々な取組を実施しているが、これらの取組が必ずしも県民の十分な理解が得られていない。

また、事前評価において、大阪湾（ハ）、播磨海域（イ）、播磨海域（二）、播磨灘北西部、淡路島西部・南部の海域では、栄養塩類増加措置実施後も全窒素濃度が水質目標値に達していない。これらの海域での水質目標値の達成には、さらなる栄養塩類供給方策が不可欠であることから、栄養塩類の適正な管理に関し、今後、以下の事項を検討すること。

<検討事項>

- 1 栄養塩類の現状や課題について、**県民の理解を深める取組を実施すること**
- 2 水質の状況についての調査・分析・評価を踏まえ、**栄養塩類増加措置実施者に位置づける工場・事業場を追加すること**
- 3 **その他の栄養塩類供給方策についても**、関係機関と協力し調査及び研究を進め、**定量的な効果等を把握したうえで、本格的な実施につなげる**こと

【参考】兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

県民の理解促進

豊かで美しい海づくりを目指し、公民連携による県民総参加の運動を展開するため、2023年7月27日、**ひょうご豊かな海づくり県民会議**を設立。会員数は、設立時の75から、約190に拡大。

活動方針

豊かな海づくりを県民総参加の運動へと発展させていくために、多様な主体が取り組む豊かな海づくり活動のネットワーク化を推進。団体相互の情報共有や活動の連携と普及啓発を積極的に展開。

豊かな海づくりに向けた取組を推進

- 生物生産性回復に向けた栄養塩類供給策の検討
- 藻場拡大とブルーカーボンクレジットの活用検討
- ノリのブルーカーボンとしての可能性検討
- 海洋プラスチックごみ問題と資源循環

情報共有

プラットフォーム機能

取組のネットワーク化・発信力強化

会員間の連携促進

区分		設立時の主な会員
企業	栄養塩類増加措置	・(株)神戸製鋼所 ・関西熱化学(株) ・(株)カネカ ・多木化学(株) ・サントリープロダクツ(株)
	地産地消	・(株)ワールドワン
	企業の森づくりSDGs	・川崎重工業(株) ・兵庫ダイハツ販売 ・ニッスイ ・横河電機
NPO等		・須磨里海の会 ・相生湾自然再生学習会議 ・ひょうご森の倶楽部 ・たじま海の学校
関係団体	水産関係	・兵庫県漁業協同組合連合会 ・ひょうご豊かな海づくり協会
	環境関係(栄養塩類)	・ひょうご環境創造協会 ・瀬戸内海環境保全協会 ・国際エマックスセンター
	森・川・里	・ひょうご森林林業協同組合連合会 ・兵庫県内水面漁業協同組合連合会 ・兵庫県農協中央会 ・土地改良事業団体連合会
	消費者	・生活協同組合コープこうべ ・兵庫県生活協同組合連合会
	レジャー	・日本釣振興会兵庫支部 ・フィッシングマックス ・淡路島観光ホテル ・ヤマ-船舶用システム
大学・研究機関	・神戸大学 ・兵庫県立大学 ・神戸常盤大学 ・吉備国際大学	
マスコミ	・神戸新聞社 ・サンテレビジョン ・ラジオ関西 ・兵庫エフエム放送	
行政機関	・県(環境、農林水産、土木など) ・沿海市町	

県民会議 会員募集中!

～あなたも豊かな海づくりに参加しませんか～

県民会議ホームページから簡単に登録できます!

<https://hyogoyutaumizukuri.wixsite.com/official>



【参考】兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

栄養塩類増加措置実施者の追加の検討

栄養塩類供給量の増加に向けた取組

① 工場関係

取組	内容
アンケート調査 【兵庫県】	栄養塩類増加措置実施者の候補となる工場・事業場（日平均排水量50m ³ 以上）を対象に、 増加措置を行う意向等についてアンケート調査 を実施
ヒアリング調査 【兵庫県】	アンケート調査等で絞り込んだ工場・事業場に対して、 排水の水質・排水処理設備の状況 などさらに詳しくヒアリングし、 増加措置が可能であれば、実施に向け個別に協議
ナレッジ集の改訂 【兵庫県】	工場・事業場による自主的な栄養塩類供給の推進を図るため、2020年3月に策定した「 工場・事業場における栄養塩類供給に係るガイドライン（ナレッジ集） 」に、栄養塩類増加措置実施者に位置付けている 5個所の工場での栄養塩類供給の実施方法等 を追加

② 下水処理場関係

取組	内容
管理運転の通年実施 【明石市】	冬季（11月～4月）に排水中の窒素濃度を増加させる季節別運転が実施されているが、 明石市内の下水処理場（4個所）では通年で増加措置 を行い、栄養塩類供給量の増加を推進
大阪湾流域別下水道整備 総合計画 基本方針の策定 【国土交通省近畿地方整備局】	2024年3月、大阪湾流域別下水道整備総合計画の基本方針となる、 大阪湾に係る下水処理場の整備目標（T-N：8mg/L → 20mg/L） 等について合意

【参考】兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

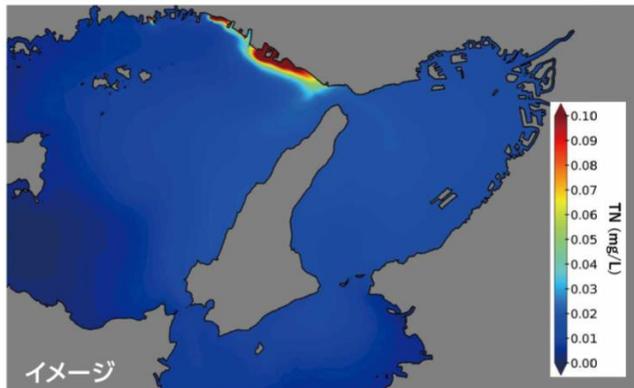
新たな栄養塩類供給手法の検討

大阪大学との連携

- スーパーコンピューター富岳を用いて、海域の流況や栄養塩類濃度等の水質・物質循環を再現
- 現在、**栄養塩類増加措置がノリの色調（SPAD値）に与える影響について、モデルを構築中**



スーパーコンピューター富岳 (提供 理化学研究所)



シミュレーションモデルによる栄養塩類増加措置の予測(全窒素)

施肥試験

- 漁業者等が策定した実施要領に基づき、**粒状発酵鶏糞肥料による施肥**を行い、県環境研究センターがその周辺海域でモニタリングを実施。底生生物の蛸集など一定の効果は見られたが、**効果の定量化に向け、さらなる検討が必要**。
- 県水産技術センターは、発酵鶏糞肥料が底質環境に与える影響について、室内試験を実施。**上限投入量の目安として、2kg/m²以下が望ましい**との結果を得た。



発酵鶏糞肥料による施肥

かいぼり

- 漁業者と農業者が連携し、播磨、淡路地域を中心にため池の泥を掻き出すかいぼりを実施
- 2024年10月に新池（淡路市一宮）で行われたかいぼりでは、県環境研究センターが底泥、河川水、海水を採取し、現在、かいぼりの効果（栄養塩類供給量）を分析中



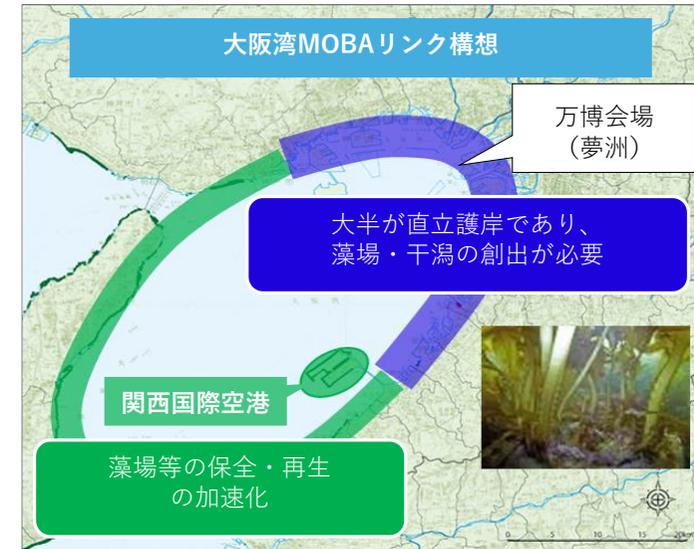
新池（淡路市）でのかいぼり

【参考】兵庫県栄養塩類管理計画に関する取組

ブルーカーボンの創出

藻場の保全・再生・創出によるブルーカーボンの推進

- 地域団体間での情報交換、専門家からの指導・助言、企業との連携を進め、藻場等の再生・創出を促進するため、産学公民による**ひょうごブルーカーボン連絡会議**を設置
- 2024年度は、企業や地域団体が取組を始める際に参考となるアマモ場再生・創出ガイドブックを作成中
- 大阪府と共同で、大阪湾をブルーカーボン生態系の回廊でつなぐ**大阪湾MOBAリンク構想**の実現を目指し、**大阪湾ブルーカーボン生態系アライアンス (MOBA)** を設立し、大阪・関西万博を契機に取組を加速化



ノリ養殖におけるブルーカーボンの検討

- 脱炭素型「兵庫のり」のブランディングに向けて、2023年度に**ノリ養殖に関するブルーカーボンクレジット検討会**を設置
- **ノリ養殖によるCO₂吸収量の定量化手法**や**製造工程の省CO₂化**について協議を推進



ノリ養殖場