

豊かで美しい瀬戸内海再生のための窒素・りん濃度の水質目標値(下限値)の設定に係るパブリック・コメント手続の結果概要

1 関係資料

- (1) 「豊かで美しい瀬戸内海の再生のための兵庫県水質目標値(下限値)の設定(案)」
- (2) 参考資料
「豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策(水質の保全及び管理)について(水環境部会二次報告案)」(兵庫県環境審議会水環境部会)

2 資料の閲覧方法

- (1) インターネット
「ひょうごの環境」ホームページ内のお知らせ一覧にて公開。
- (2) 県民情報センター及び地域県民情報センター
県民情報センター(神戸市中央区下山手通4-16-3 兵庫県民会館4階)
各地域県民情報センター(神戸を除く各県民局・県民センター内)
- (3) 意見を募集している担当課の窓口への備え付け
兵庫県農政環境部環境管理局水大気課(神戸市中央区下山手通5-10-1)

3 パブリック・コメント手続の実施期間

令和元年8月6日～8月26日

4 提案等件数

提案件数: 63件

		対応済み	今後の取組の参考	意見を反映	本文の趣旨に一致	その他
目標値設定	本文		3			
	参考資料	1	1			
水質悪化への懸念	本文		3			
今後の進め方	本文		1			
	参考資料		1			
下水道管理運転	参考資料		1	1		
	その他		2			
関係自治体との連携	本文		3			
	参考資料		1			
水産関係	本文					1
	参考資料					2
全体	本文				4	2
合計	本文		10		4	2
	参考資料	1	4	1		2
	その他		2			

提出された意見等の概要とこれに対する考え方 意見等の提出件数 : 63件 (49人)

No.	項目等	意見等の概要	対応 済み	今後の取 組の参考	御意見 を反映	本文の趣 旨に一致	その他	県の考え方 (案)	件数
1	目標値 設定に 対する 意見	【本文】夏季に赤潮発生の要因となる全窒素濃度が増加することで危惧される赤潮の発生回数も、目標値として併記した方がよい。		○				現状の海域の窒素、りん濃度は、環境基準値を大きく下回っています。県では、環境基準値を上限値とし、今回新たに設定する水質目標値（下限値）との間を目標として水質をコントロールすることから環境基準値を超過することはないと考えています。 なお、「赤潮の発生件数」及び「赤潮被害件数」は、「瀬戸内海の環境の保全に関する兵庫県計画」の水質の保全及び管理の推進に関する指標に位置付け監視しています。水質目標達成のための施策は、御意見を参考にし、結果をフィードバックしながら順応的（以下「順応的」という。）に実施してまいります。	1
2		【本文】夏季に赤潮発生の増加リスクがあることや、養殖業やイカナゴ漁獲量に対しては冬季の栄養塩が重要であることから、水質目標値（下限値）は、年間平均値ではなく冬季平均値とすることが妥当であると考える。		○				豊かな生態系の確保にあたっては、水質保全とともに一定濃度の栄養塩が年間を通じて必要だと考えています。御意見を踏まえ、目標達成の評価にあたっては、季節ごとの変動の解析も行います。	1
3		【本文】下水処理場からの供給のみでは、水質目標値（下限値）の達成は困難である。事業所に対する排水基準値も上限と下限を設ける必要がある。		○				御意見のとおり、下水処理場のみでは達成は困難であることは承知しています。水質目標達成に向け、あらゆる施策を実施してまいります。	1
4		【参考資料3(2)】2007年度に、全窒素は0.2mg/Lとなり、さらに減少傾向にある。【参考資料3(3)、(4)】この2007年以降、赤潮発生回数は減少、漁獲高等は横ばい傾向である。窒素、りん濃度の水質改善は、漁獲高減少よりも赤潮の発生抑制に寄与していると解釈できる。このことから、下限値設定は漁獲高増加よりも赤潮発生回数の増加リスクが大きいと考える。		○				1970年代以降の赤潮の発生件数は、長期的にみると、1980年代半ばに大きく減少し、1990年以降は横ばいであると考えています。 一方、総漁獲量は、赤潮の発生件数が横ばいとなった1995年をピークとして、その後低下しています。 いただいた御意見を参考にし、今後も赤潮発生状況のモニタリングを継続し、水質目標達成のための施策に順応的に実施してまいります。	1
5		【参考資料4(3)】水質目標値（下限値）を設定した場合の検証を、透明度（夏季）でも行う必要があるのではないかと。	○					参考資料4(3)に記載の同期間・同水域において透明度（夏季）は概ね横ばいで推移しており、透明度(年度平均値)と同様に透明度(夏季)への影響は軽微であると考えられます。	1
6	水質悪 化への 懸念に 対する 意見	【本文】栄養塩類を増やすことによる副作用は、どのようなものが考えられるか。		○				富栄養化に伴う赤潮発生の増加等が考えられますが、現状の海域の窒素、りん濃度は、環境基準値を大きく下回っています。県では、環境基準値を上限値とし、今回新たに設定する水質目標値（下限値）との間を目標として水質をコントロールしていきます。	1
7		【本文】下限値設定は全窒素・全りん排出負荷量の増加を目指すものであるが、CODの水質改善とトレードオフの関係にある。CODの水質改善は豊かな海の視点からは重要ではないという判断でよいのか。		○				近年、海域の窒素濃度は低下傾向であるが、COD濃度は横ばいで推移しており、窒素、りん濃度とCODの関係は未解明な要素もあることから、御意見を参考にし、必要な調査及び研究を行い、知見の収集・蓄積を進め、水質目標達成のための施策を順応的に実施してまいります。	1
8		【本文】下水道終末処理場等で栄養塩管理運転を行うと、栄養塩とともにCODの放流量も増加する。CODの環境基準が未達成の状況でCODの放流量を増加させるとどのような影響が生じるのか。		○				栄養塩管理運転は、関係法令の基準を十分遵守し行うこととしています。近年、海域の窒素濃度は低下傾向であるが、COD濃度は横ばいで推移しており、窒素、りん濃度とCODの関係は未解明な要素もあることから、御意見を参考にし、必要な調査及び研究を行い、知見の収集・蓄積を進め、水質目標達成のための施策を順応的に実施してまいります。	1
9	今後の 進め方 への意 見	【本文】海域の水質目標達成までにどれくらいの年月を要するのか。		○				海域での栄養塩の循環プロセス、全窒素・全りん濃度と生物の多様性・生産性の関係は複雑であり、未解明な要素もあることから、達成年度は設定していません。 必要な調査及び研究を行い、知見の収集・蓄積を進め、水質目標達成のための施策を順応的に実施してまいります。	1
10		【参考資料5(3)③】物質循環・生態系管理に関するモニタリングは、水産部局とも連携し、モニタリング強化のための予算化に努められたい。		○				今後の科学的・技術的な知見の収集にあたっては、御意見を参考にし、関係機関と連携し、必要な調査及び研究を行うことを検討します。	1

No.	項目等	意見等の概要	対応 済み	今後の取 組の参考	御意見 を反映	本文の趣 旨に一致	その他	県の考え方（案）	件数
11	下水道 管理運 転に対 する意 見	【参考資料5(1)①】既に栄養塩管理運転を実施している下水道終末処理場については、引き続き豊かな海の実現に配慮した運転管理を行う等の文言を追加することにより、管理運転を実施済みの処理場の位置付けを明確にしていきたい。			○			御意見を反映し、参考資料5(1)①に追記します。	1
12		【参考資料5(1)①】「下水道終末処理施設において、放流先海域の利用の実情を踏まえ、～略～栄養塩管理運転を順応的に実施する。」とあるが、「流域別下水道整備総合調査 指針と解説」の「季節別の処理水質を定める際は、水質環境基準の達成・維持が担保できること、地先の周辺水質への大きな影響が想定されないことを確認する。」と定められているので、整合を取っていただきたい。		○				栄養塩管理運転を順応的に実施する下水道終末処理施設は、流域別下水道整備総合計画に位置付けられていることを前提としています。 水質目標達成のための施策は、御意見を参考にし、関係機関と連携し、順応的に実施してまいります。	1
13		【その他】既存の下水処理場は構造上窒素を排出しにくい。施設の能力の範囲内で、かつ運転の支障のない範囲内で排出量を増やしているため、限界がある。		○					1
14		【その他】下水道終末処理場での窒素増加手法には硝化抑制と脱窒抑制とがあるが、硝化抑制の場合は大腸菌対策（滅菌強化）に伴う海域への残留塩素の影響が懸念され、硝化抑制の場合は汚泥浮上が発生し放流水質の悪化に繋がることがある。		○					1
15	関係自 治体と の連携	【本文】周辺海域の状況をモニタリングしながら順応的に進めるのはもちろんのこと、実施前にシミュレーションを含む詳細な検討を行い、想定される問題などを明らかにする必要があると思われます。また、兵庫県だけでなく流域に関連する府県の同意を得て一体となった取組みを進めることが必要と考えます。		○				全窒素・全りん濃度と生物の多様性・生産性の関係は複雑であり、未解明な要素もあることから、関係機関と連携し、必要な調査及び研究を行うこととしています。 また、現在も瀬戸内海環境保全知事・市長会議（13府県26市で構成）において常に情報共有を行っております。 今後も引き続き、豊かで美しい瀬戸内海の再生に向けて取組んでまいります。	1
16		【本文】水質目標値（下限値）設定に特段反対するものではないが、過去の水質常時監視結果を適正に評価・解析を行うこと、大阪湾奥部に停滞している窒素を沖合に拡散させるべく下水処理場放流口の再考等を近隣自治体と連携して行っていくこと等が必要である。		○				水質目標達成のための施策は、御意見を参考にし、関係機関及び近隣自治体との連携や情報共有を進めながら、必要に応じて過去の測定結果等を検証し、順応的に実施してまいります。	1
17		【本文】兵庫県で栄養塩類の排出量を増やしても、潮流の影響で瀬戸内海全域に拡散することが予想される。		○				水質目標達成のための施策は、御意見を参考にし、モニタリング結果等の検証を行い順応的に実施してまいります。	1
18		【参考資料5(3)③】兵庫県が測定したデータだけではなく、同水準で行われている関係自治体等のデータも含めて目標管理を行うことが必要と考える。		○				瀬戸内海（兵庫県）の中でも様々な特性を持つ海域が存在することから、御意見を踏まえ、関係自治体等の測定データを活用してまいります。	1
19	水産関 係の意 見	【本文】漁獲量減少は、乱獲、化学物質による汚染など他の原因による可能性があるのか。					○	漁獲量の減少は魚種等により状況が異なり、乱獲や汚染等、他の原因も否定できませんが、現在の瀬戸内海では貧栄養化の影響が最も大きいと考えられます。このため、今後も全窒素・全りん濃度と水産生物等との関係について、必要な調査及び研究を行い、知見の収集・蓄積を進めてまいります。	1
20		【参考資料3(4)】参考資料に示されたグラフでは、養殖業を除く兵庫県の漁獲量は減っている。一方、海苔の養殖技術が確立されてからは養殖業による漁獲量がかなり増加しているデータもある。海の生産量を判断するのに適した数値はどちらであるのか。					○	貧栄養化の進行に伴い海域全体の生産力が低下すると、漁獲量の減少や養殖ノリの色落ち被害等の影響を及ぼします。養殖ノリの生産量は、色落ち被害頻度や全国の生産状況との関連で大きく変化するため、漁船漁業による漁獲量の推移が当該海域の生産力の変化をより反映していると考えています。	1
21		【参考資料4(1)】参考資料に採用している水産用水基準では、河川、湖沼、海域でBODやCOD等についても定められている。水産用水基準第8版に定められているCOD(漁船漁業及び閉鎖性水域における海苔養殖の基準値)はいくらになっているのか。					○	「水産用水基準 第8版(2018年版)平成30年8月」（公益社団法人日本水産資源保護協会）では、「一般の海域・ノリ養殖場や閉鎖性内湾の沿岸域における望ましいCOD _{OH} （アルカリ性法）の基準値は一時保留とした。」と記述されており、特に数値の記載はありません。	1
22	全体	【本文】全窒素・全りんに係る水質目標値（下限値）の設定に賛成。今後、豊かな海の実現に向け当該下限値を下回らないよう取組みを強力に実施していただきたい。				○		御意見を踏まえ、豊かで美しい瀬戸内海の再生の実現を図ってまいります。	42

「豊かで美しい瀬戸内海の再生のための兵庫県水質目標値（下限値）の設定（案）」への御意見・御提案を募集しています。

兵庫県では、豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進していくための方策について、平成29年から兵庫県環境審議会水環境部会で検討を行ってまいりました。

豊かで美しい瀬戸内海の再生のためには、水質が良好な状態で保全されるとともに、海域の豊かな生態系の維持のため、食物連鎖の底辺を支える植物プランクトンの栄養として窒素やりんが不可欠です。

このたび、海域で一定の窒素・りん濃度を保つための仕組みとして、海域の全窒素濃度及び全りん濃度に関し水質目標値（下限値）の設定（案）がまとまりましたので、以下のとおり県民の皆さまから御意見・御提案を募集することとします。

1 関係資料

(1) 「豊かで美しい瀬戸内海の再生のための兵庫県水質目標値（下限値）の設定（案）」

(2) 参考資料

「豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策（水質の保全及び管理）について（水環境部会二次報告案）」（兵庫県環境審議会水環境部会）

2 詳しい資料の閲覧方法

(1) インターネット

「ひょうごの環境」ホームページ内のお知らせ一覧にて公開しています。

https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/info_list/

(2) 県民情報センター及び地域県民情報センター

県民情報センター（神戸市中央区下山手通4-16-3 兵庫県民会館4階）

各地域県民情報センター（神戸を除く各県民局・県民センター内）

(3) 意見を募集している担当課の窓口への備え付け

兵庫県農政環境部環境管理局水大気課（神戸市中央区下山手通5-10-1）

3 御意見・御提案の提出方法

(1) 受付期間

令和元年8月6日（火）～令和元年8月26日（月）まで（必着）

(2) 提出方法

ア 記載様式は自由です。よろしければ、裏面様式を使用してください。

イ 提出いただいた御意見の内容について、こちらから照会させていただく場合がありますので、住所（所在地）、氏名（団体名）、電話番号の御記入をお願いします。

ウ (3)の提出先まで、電子メール、Fax、郵送により送付してください。

なお、お電話での御意見等については御遠慮いただいておりますので御理解ください。

(3) 提出先

〒650-8567 神戸市中央区下山手通5-10-1

兵庫県 農政環境部 環境管理局 水大気課 水質班

電話：078-362-3291 Fax：078-362-3966

e-mail：mizutaiki@pref.hyogo.lg.jp

(4) 参考

県民意見提出手続（パブリック・コメント手続）制度の概要については、「制度のPRチラシ」（<https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk12/documents/publiccomment.pdf>）をご覧ください。

**「豊かで美しい瀬戸内海の再生のための兵庫県水質
目標値（下限値）の設定（案）」への御意見・御提案**

住 所	〒		
氏 名		電話番号	
●御意見・御提案の内容			該当項目

※御意見等に関する項目番号（2(1)、2(2)①又は2(2)②）を右欄に記入してください。
 ※1枚で書ききれない場合は、どのような用紙をお使いいただいても結構です。

(送付先)

〒 650-8567 神戸市中央区下山手通5-10-1
 兵庫県 農政環境部 環境管理局 水大気課 水質班

Fax : 0 7 8 - 3 6 2 - 3 9 6 6 e-mail : mizutaiki@pref.hyogo.lg.jp

1 水質目標値（下限値）を設定する背景

瀬戸内海（兵庫県）の水質は高度成長期から大幅に改善された一方で、近年では漁獲量の減少がみられる。

平成27年に改正された瀬戸内海環境保全特別措置法では、「瀬戸内海の環境の保全」について、水質が良好な状態で保全されるとともに、生物の多様性及び生産性が確保されるなど、瀬戸内海の有する価値や機能が最大限に発揮された「豊かな海」とする考え方が明確にされた。

海域の豊かな生態系の維持のためには、食物連鎖の底辺を支える植物プランクトンの栄養として、窒素やりんが不可欠である。

このため、一定の窒素・りん濃度を保つための仕組みとして、海域の全窒素濃度及び全りん濃度に関し、水質目標値（下限値）を設定することが必要であると考えます。

平成30年8月に改訂された「水産用水基準（公社）日本水産資源保護協会：水産用水基準第8版（2018年版）」では、「陸域からの栄養塩類供給に依存する閉鎖性内湾であって、全窒素0.2mg/L以下、全りん0.02mg/L以下の海域は生物生産性が低い海域であり、一般的には漁船漁業には適さない」とされている。

2 水質目標値（下限値）の設定（案）

(1) 水質目標値（下限値）

瀬戸内海（兵庫県）の水質目標値（下限値）は、現時点の知見としては以下の数値が適当であると考えます。

項目	水質目標値（下限値）
全窒素	0.2mg/L
全りん	0.02mg/L

(2) 水質目標の位置付け

① 条例による方針の明確化

環境の保全と創造に関する条例に水質目標に関する規定を定め、豊かで美しい瀬戸内海の再生の実現を図る。

② 進行管理

県が測定した瀬戸内海の全窒素・全りん濃度が、環境基準値と水質目標値（下限値）との間で適切な濃度となるよう、毎年度目標管理を行う。

目標管理は、水質目標値（下限値）を瀬戸内法第4条第1項に基づく「瀬戸内海の環境の保全に関する兵庫県計画」の実施計画の指標に盛り込み、湾灘協議会等で点検することにより行う。

また、この水質目標値（下限値）は、今後の科学的・技術的な知見をふまえ、必要に応じ見直すこととする。

あわせて、目標達成のための施策は、物質循環・生態系管理に関するモニタリング結果や科学的知見をふまえた検証を短期、中期、長期にかけて行い、順応的に実施する。

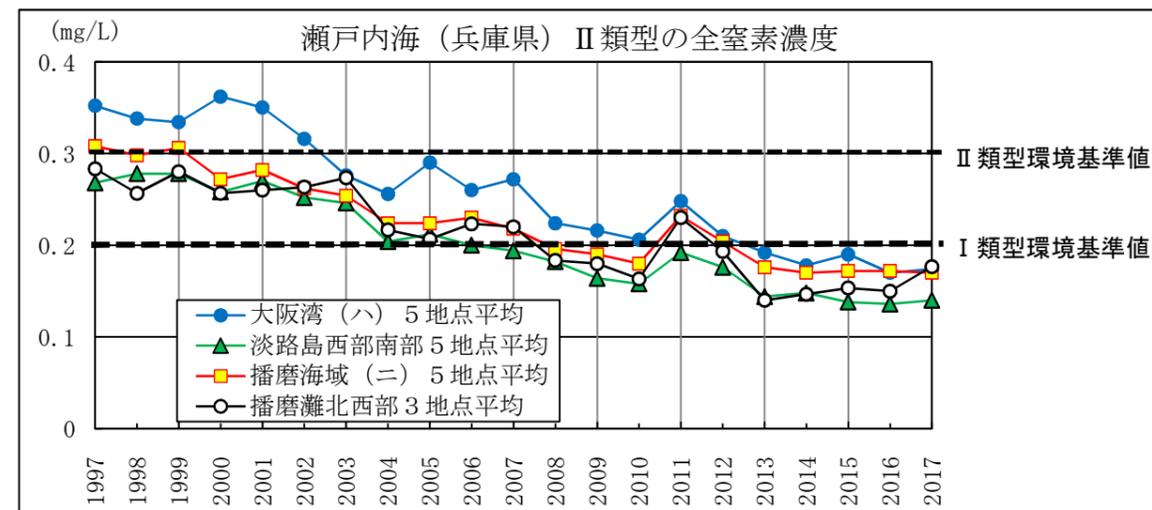
(参考) 瀬戸内海（兵庫県）の現況

(1) 瀬戸内海（兵庫県）の水質（全窒素及び全りん）の状況

全窒素及び全りんの環境基準は、I～IVの類型ごとに基準値が定められており、瀬戸内海（兵庫県）の水域は、自然環境保全や水産等、海域の利用目的に応じてII類型～IV類型に指定されている。

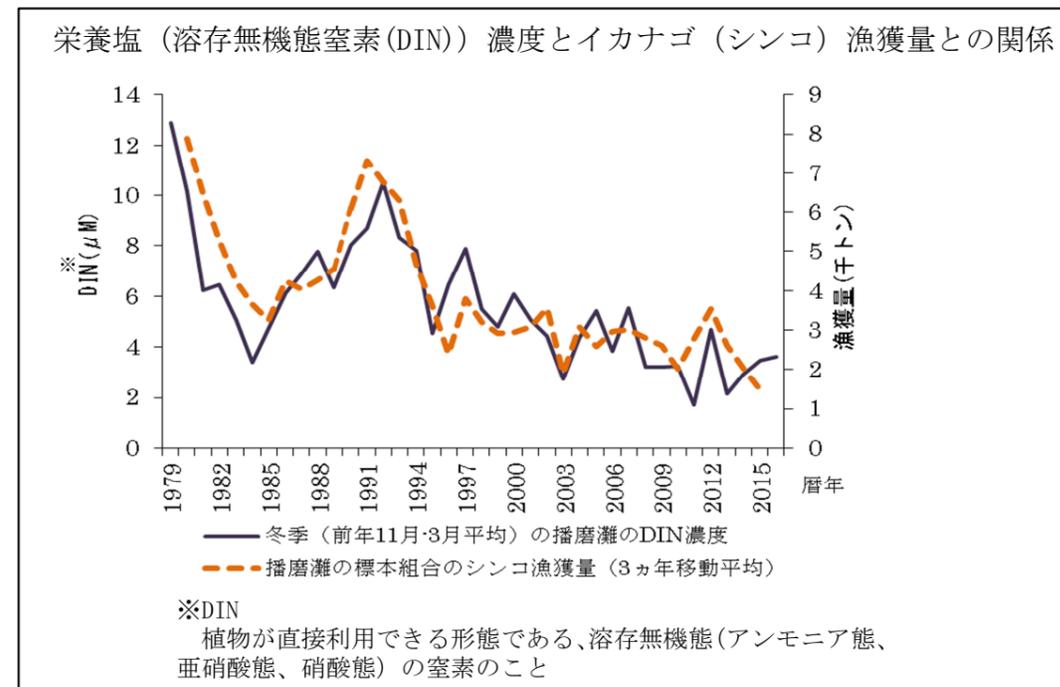
瀬戸内海（兵庫県）の全窒素及び全りん濃度は、高度成長期から大幅に改善し、全ての水域において環境基準達成率は100%となっている。

中でも、II類型指定水域の窒素濃度は、II類型の環境基準値（0.3mg/L）を大きく下回り、I類型の環境基準値（0.2mg/L）未滿となっている。



(2) 漁獲量

瀬戸内海の代表的な魚種であるイカナゴを対象にした兵庫県水産技術センターの調査研究によれば、イカナゴの漁獲量と栄養塩濃度は同調して減少しているとされている。



豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進する
ための方策（水質の保全及び管理）について

（水環境部会二次報告案）

令和元年 月

兵 庫 県 環 境 審 議 会
水 環 境 部 会

目 次

豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策（水質の保全及び管理）

1	はじめに	1
2	瀬戸内海の窒素及びりんに係る規制の状況	
(1)	海域の窒素・りん濃度の環境基準の設定	1
(2)	水質総量規制制度の概要	2
(3)	水質総量規制制度の経緯	2
3	兵庫県（瀬戸内海）の状況	
(1)	発生負荷量の推移	2
(2)	全窒素及び全りんの濃度	5
(3)	赤潮	6
(4)	漁獲量	7
4	水質目標値（下限値）の設定	
(1)	水質目標値（下限値）の必要性	9
(2)	水質目標値（下限値）	11
(3)	水質目標値（下限値）を設定した場合の影響の検証	11
5	目標達成の方途	
(1)	栄養塩の供給	14
(2)	モニタリング及び科学的・技術的な知見の蓄積	15
(3)	方針の明確化・進行管理	15
(4)	普及啓発	15
	審議経過等	16

豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策（水質の保全及び管理）

1 はじめに

兵庫県は、平成27年10月に改正された瀬戸内海環境保全特別措置法に基づく新たな「瀬戸内海の環境の保全に関する兵庫県計画」（以下「県計画」という。）を平成28年10月に策定した。

また、平成29年2月に、県計画に掲げる施策を着実かつ効果的に進めるため、県が実施する各種事業に関し、目標値を盛り込んだ「『豊かで美しい瀬戸内海』再生に向けた実施計画」を策定し、沿岸域の環境の保全、再生及び創出や水質の保全及び管理等の取組を進めている。

これらの取組をさらに強化していくため、平成29年8月9日に兵庫県環境審議会は、「豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策」について県から諮問を受けた。

環境審議会水環境部会では、豊かで美しい瀬戸内海の再生のためには、生物生息場の再生・創出と、海域の生態系を維持するための栄養塩管理が必要であることから、生物生息場の再生・創出については「沿岸海域の環境」と題し、また栄養塩の管理については「水質の保全及び管理」と題して検討を行った。

「沿岸海域の環境」については、2018年2月に一次報告を行った（その後、3月29日付けで兵庫県環境審議会一次答申）。

このたび、「水質の保全及び管理」について、二次報告をするものである。

2 瀬戸内海の窒素及びりんに係る規制の状況

瀬戸内海では、昭和40年代に人口及び産業が集中し水質の汚濁が急速に進行したことを背景に、瀬戸内海環境保全特別措置法が制定され、同法に基づく水質保全対策等が進められてきた。

ここでは、瀬戸内海における対策の経緯についてまとめる。

(1) 海域の窒素・りん濃度の環境基準の設定

海域の窒素・りん環境基準は1993年6月中央公害対策審議会答申（以下「中公審答申」という。）を受け、同年8月に環境庁告示が改正され設定された。

中公審答申では、窒素・りん環境基準等の設定の必要性を述べつつ、自然環境保全や水産等、海域の利用目的に応じた望ましい窒素及びりんのレベルが示されている。

(2) 水質総量規制制度の概要

水質総量規制制度は、人口及び産業が集中し汚濁が著しい広域的な閉鎖性海域の水質汚濁を防止するため、当該海域へ排出される汚濁負荷量の総量を目標量以下に削減する制度で、1978年から導入された。

水質総量規制制度では、環境省が「総量削減基本方針」を定め、これに基づき都道府県知事が、削減目標量を達成するための総量削減計画を定めている。

(3) 水質総量規制制度の経緯

① CODの削減（第1次～）

第1次～4次水質総量規制はCODを対象に実施されてきた。

② 窒素及びりんへの削減（第5次～）

第5次水質総量規制では、CODの一層の削減を図るとともに、窒素及びりんを併せた総合的な削減対策を推進することとされた。

③ 大阪湾と大阪湾を除く瀬戸内海との区分（第6次～）

第6次以降の総量削減基本方針では、大阪湾と大阪湾を除く瀬戸内海とが区分され、削減の方途が定められた。

第6次では、大阪湾においてはさらに海域の水環境改善を図ることを目途とし、また、大阪湾を除く瀬戸内海においてはCODに関して海域水質の悪化を防ぐこと、窒素及びりんに関して海域水質の維持を図ることを目途とされた。

第7次では、大阪湾においてはさらに海域の水環境改善を図ることを目途とし、また、大阪湾を除く瀬戸内海においては現在の水質からの悪化を防ぐことを目途とされた。

直近の第8次では、大阪湾においては、窒素及びりんの環境基準の達成状況を勘案しつつ、特に有機汚濁を解消することを目途とし、また、大阪湾を除く瀬戸内海においては、現在の水質から悪化させないことを目途とされた。

④ きめ細やかな水質管理（第8次）

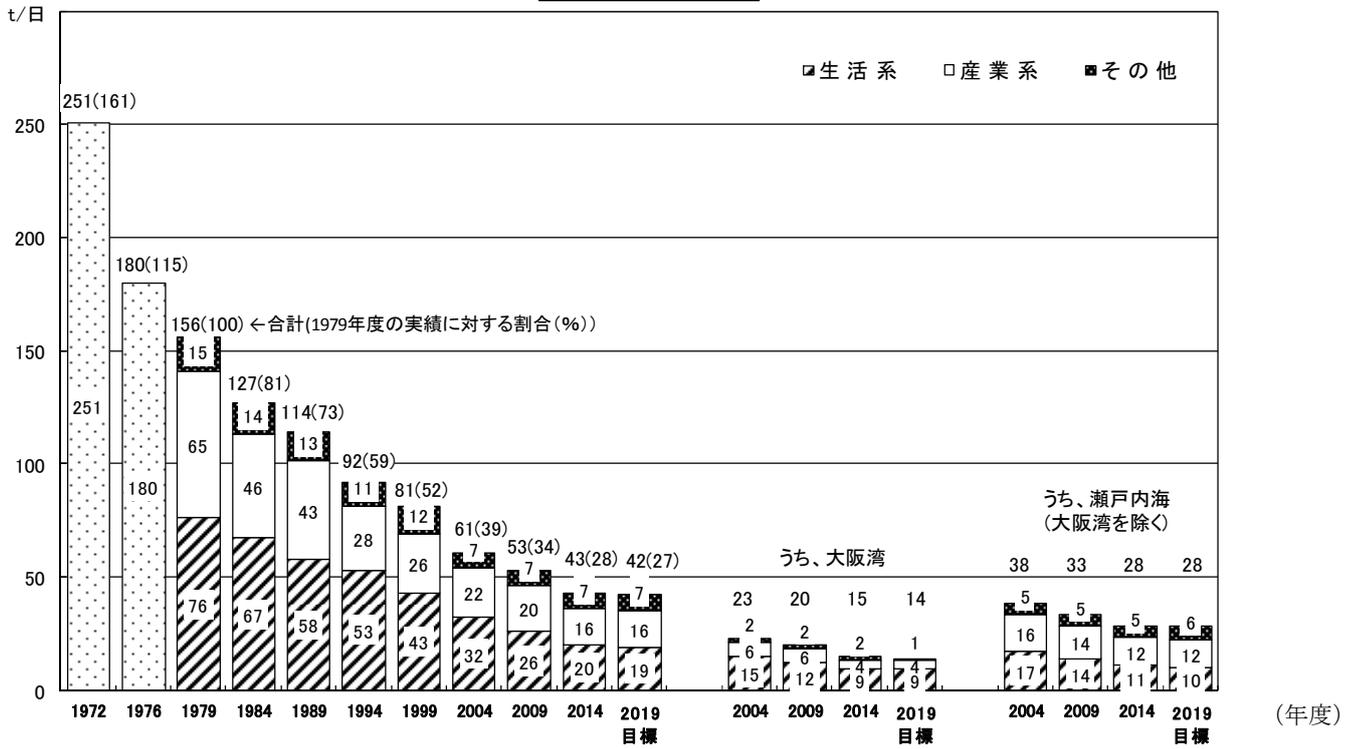
第8次では、汚濁負荷の「削減」に加え、新たに、地域における海域利用の実情を踏まえ、湾・灘ごと、季節ごとの状況に応じたきめ細やかな「水質管理」について、その影響や実行可能性を十分検討しつつ、順応的な取り組みを推進することとされた。

3 兵庫県（瀬戸内海）の状況

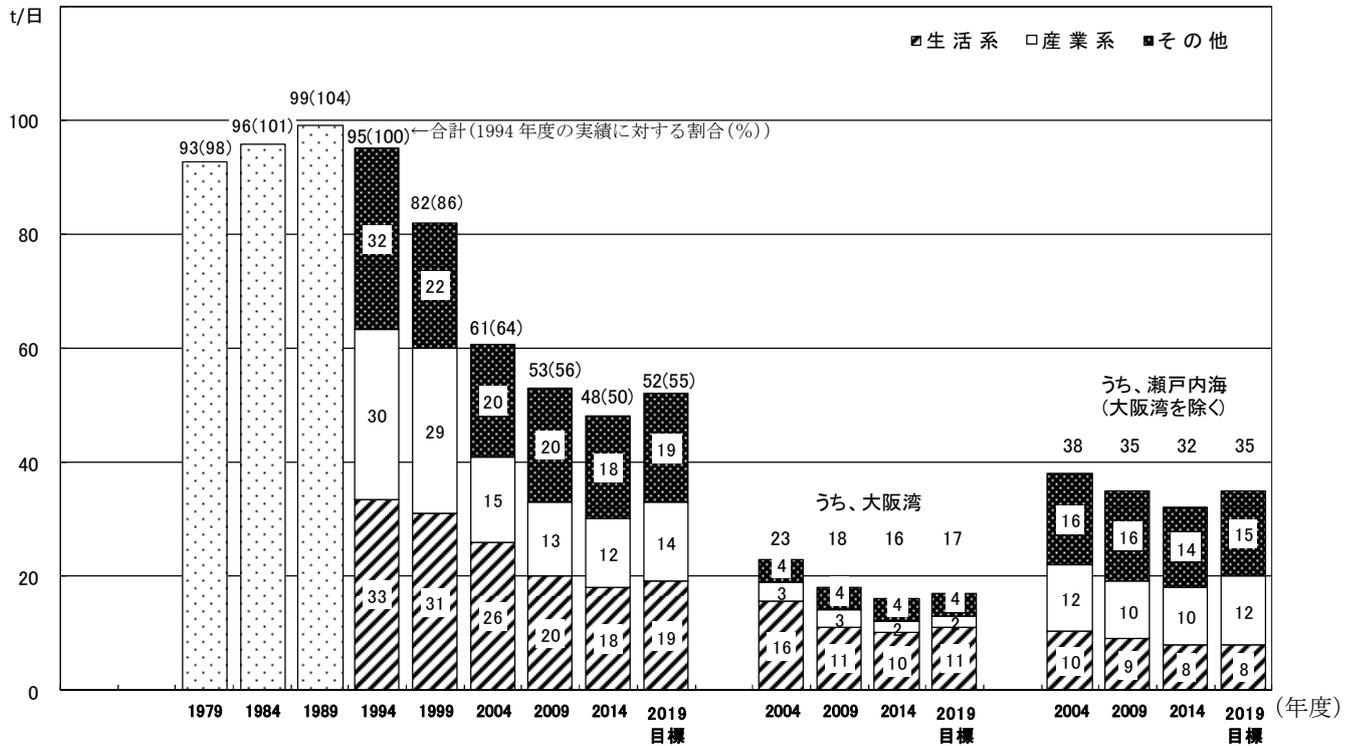
(1) 発生負荷量の推移

陸域からの供給量（発生負荷量）は、これまでの水質総量削減等の取組によって、大幅に削減されており、各物質の規制開始時期と近年を比較すると、CODは1979年度から2014年度で約7割減、窒素は1994年度から2014年度で約5割減、りんは1979年度から2014年度で約8割減となっている。

COD

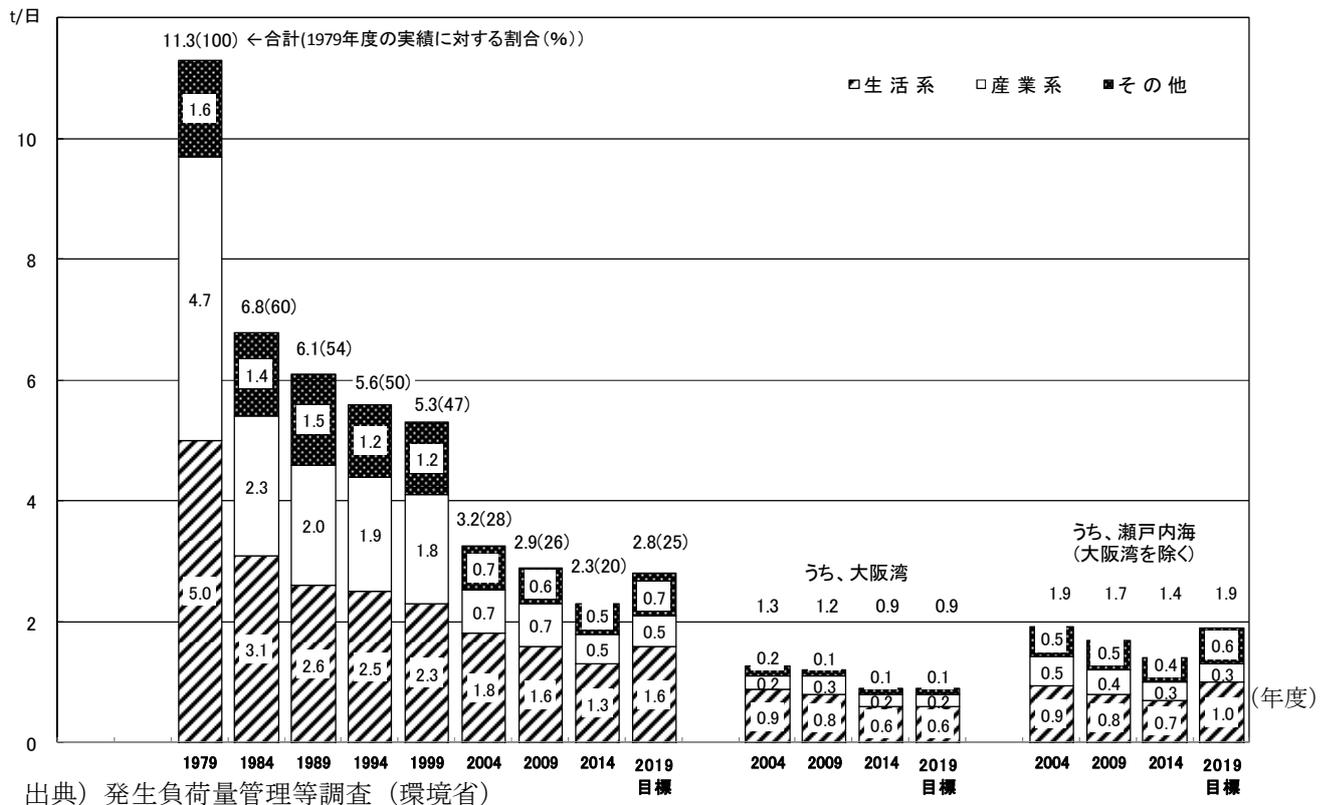


窒素



出典) 発生負荷量管理等調査 (環境省)

りん



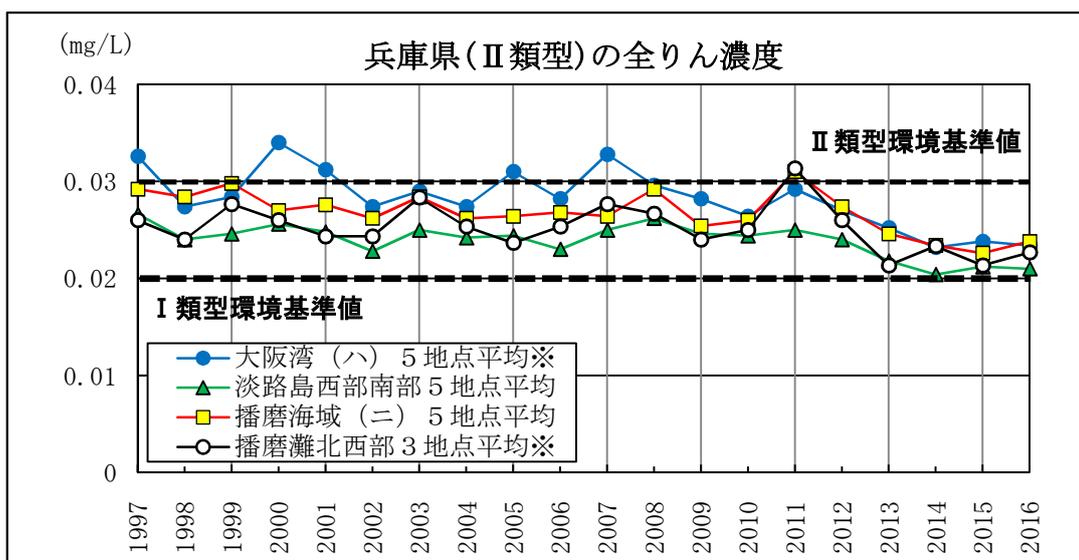
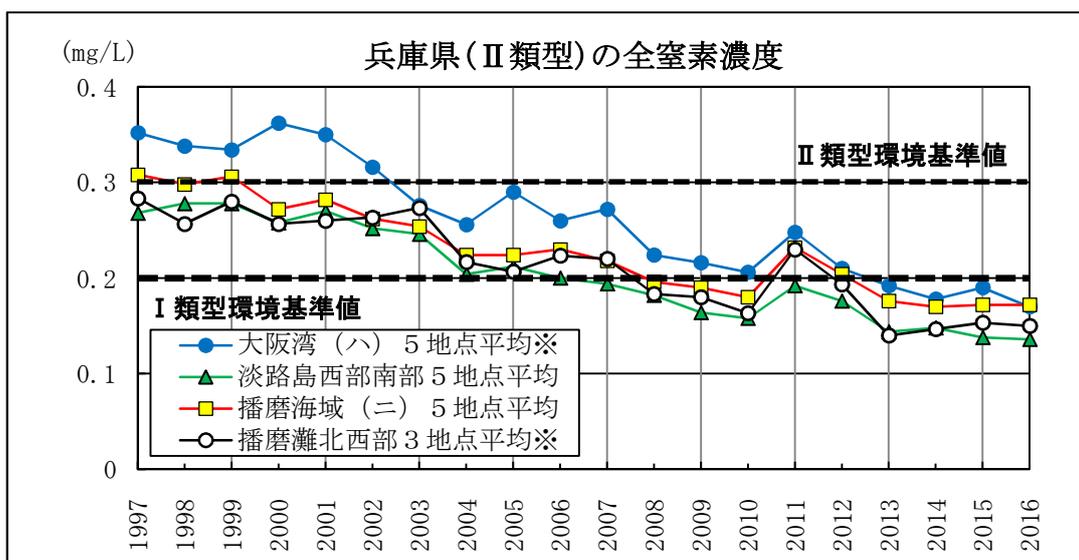
(2) 全窒素及び全りん濃度

全窒素及び全りんの環境基準は、Ⅰ～Ⅳの類型ごとに基準値が定められており、兵庫県（瀬戸内海）の水域は、自然環境保全や水産等、海域の利用目的に応じてⅡ類型～Ⅳ類型に指定されている。

全窒素及び全りん濃度は、濃度規制や総量規制制度により高度成長期から大幅に改善し、全ての水域において環境基準達成率は100%となっている。

中でもⅡ類型指定水域の県内4水域全てで、全窒素濃度は2003年度以降Ⅱ類型の環境基準値（0.3mg/L）を達成し、2013年度以降はⅠ類型の環境基準値（0.2mg/L）未満となっている。

また、全りん濃度はⅠ類型の環境基準値（0.02mg/L）にせまっている。



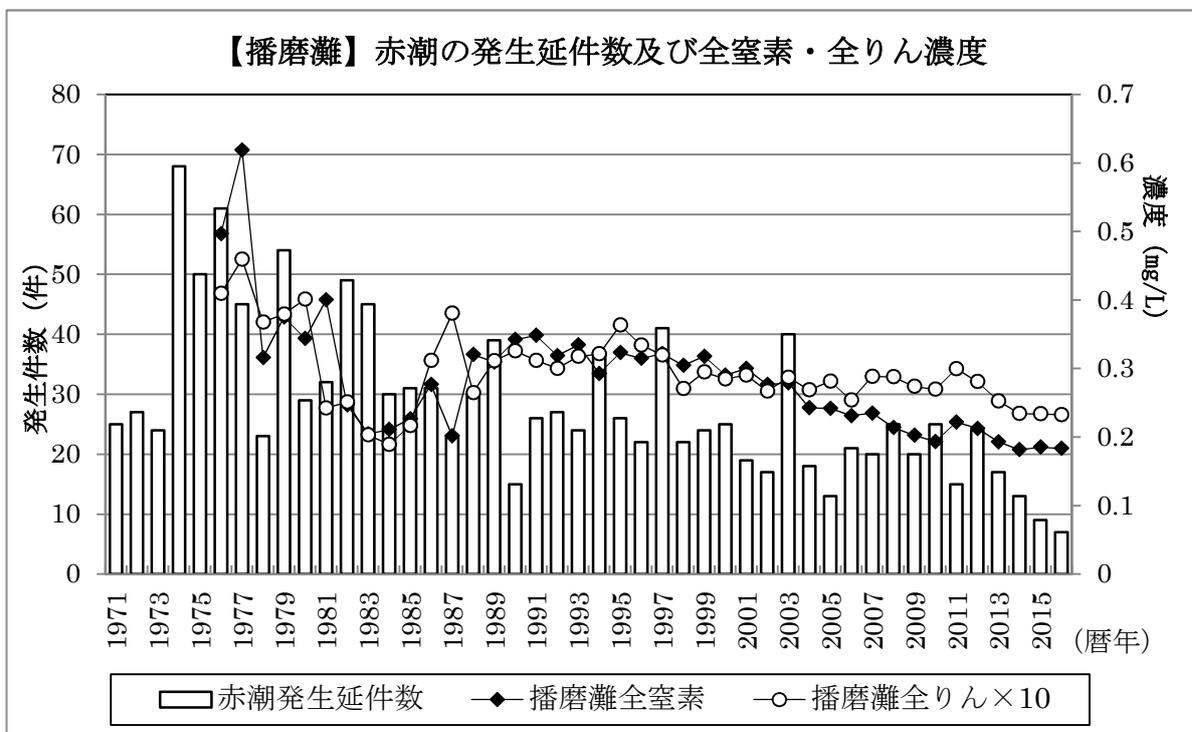
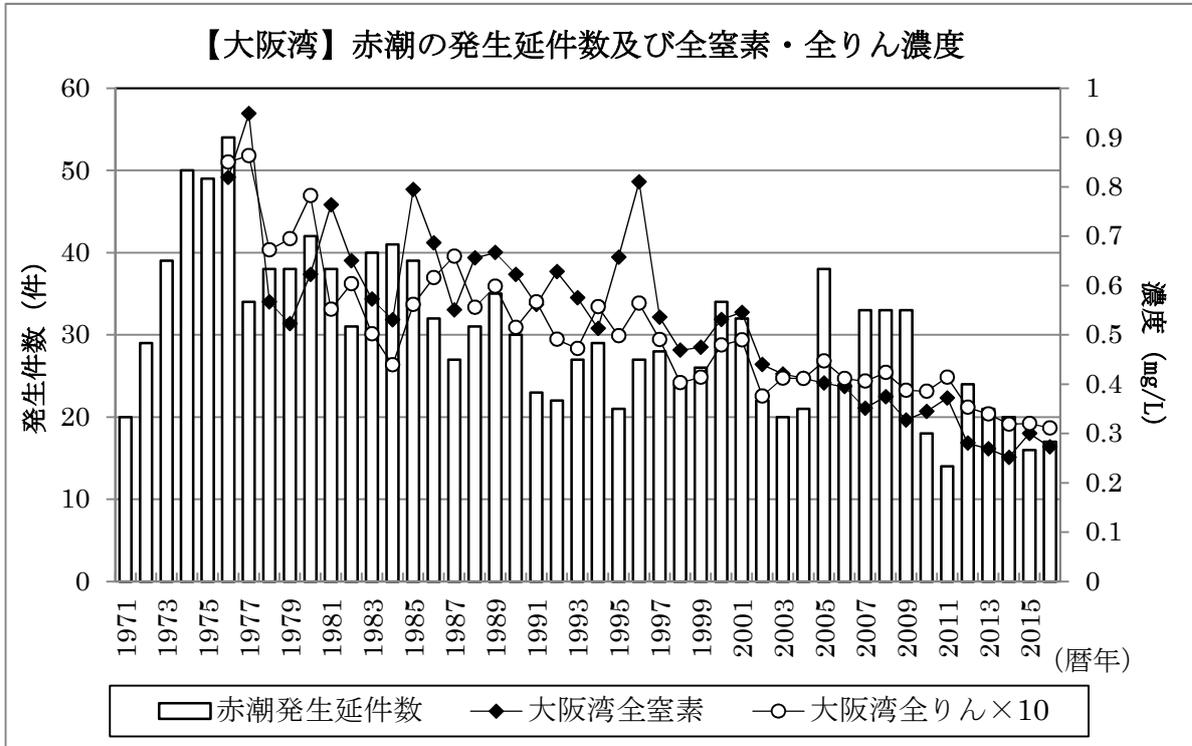
※兵庫県測定 of 全窒素・全りんの環境基準点のみの平均値を示した。

出典) 兵庫県公共用水域水質常時監視結果

(3) 赤潮

過去、瀬戸内海では大規模な赤潮が発生し、1975～1984年頃に大阪湾及び播磨灘では年間40～50件程度の赤潮の発生が確認されていた。

近年、大阪湾、播磨灘のいずれも下図のとおり全窒素・全りん濃度の低下に概ね対応する形で赤潮発生延件数が減少しているが、いまだに赤潮は年間十件程度発生している。



注1) 延件数は、複数の灘にまたがるものを各々計上した値

注2) 全窒素、全りんは兵庫県測定地点の環境基準点の平均値
1997年度以前は測定地点数が異なるので、参考値

出典) 赤潮：瀬戸内海の環境保全資料集（瀬戸内海環境保全協会）
全窒素・全りん：兵庫県公共用水域水質常時監視結果（兵庫県）

(4) 漁獲量

ア 漁獲量の推移

(ア) 総漁獲量

総漁獲量は、1966～1995年までは50千～80千トン程度、1996～2003年までは50千～60千トン程度、2004～2014年までは30～45千トン程度で推移しており、1995年以降、急激に減少している。

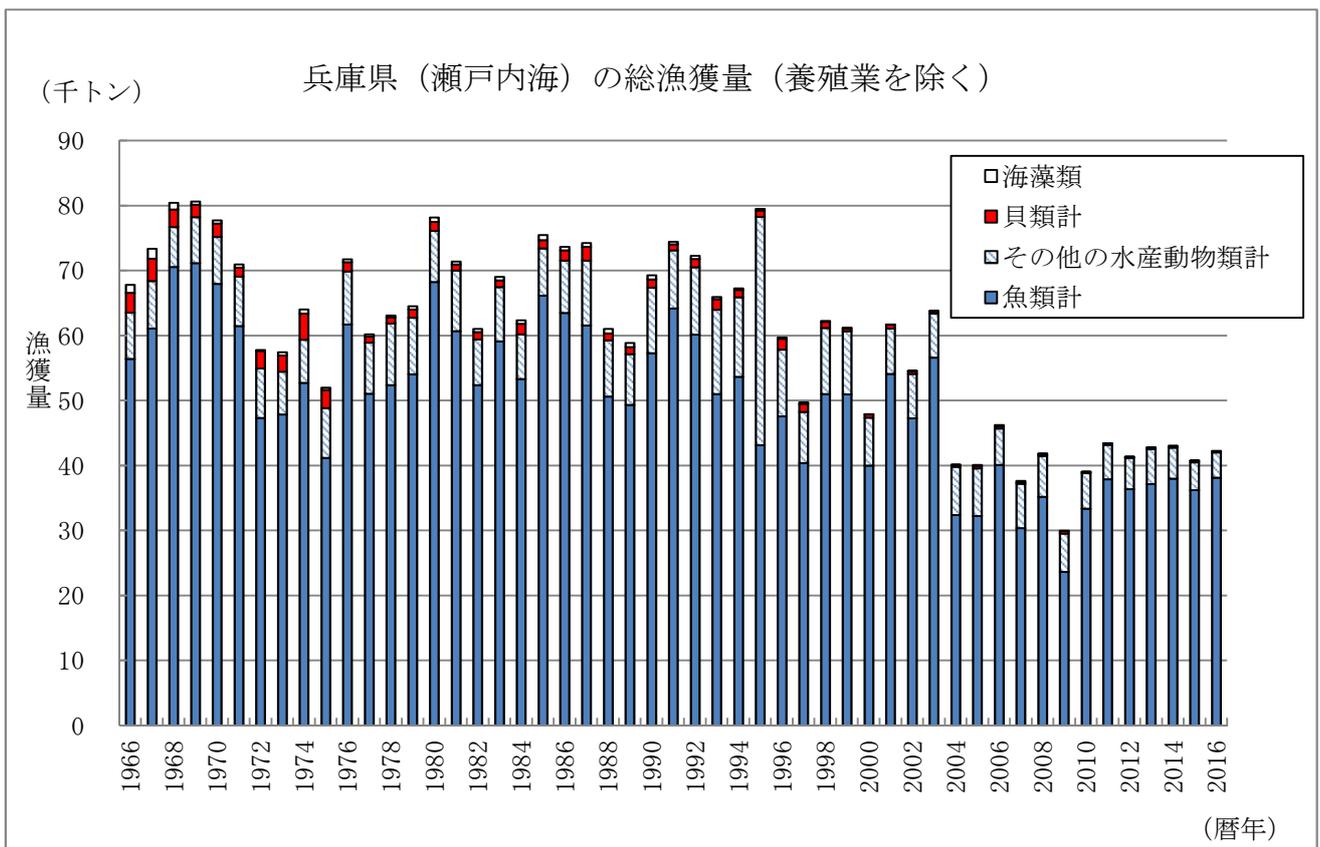
(イ) 分類別漁獲量

魚類は、1966～1971年までは概ね60千トン以上、1972～2003年までは40千～65千トン程度、2004～2014年までは40千トン以下で推移しており、段階的に漁獲量が減少している。

貝類は、1966～1975年までは年変動が大きく、1976～1998年までは1千～2千トン程度で推移し、1999年以降は概ね0.5千トン以下で推移しており、段階的に貝類の漁獲量が減少している。

海藻類は、1966～1968年までは1千トン以上の漁獲があったものの、1969～1997年までは概ね0.2千～0.8千トン程度、1998～2014年までは0.2千トン以下で推移しており、段階的に海藻類の漁獲量が減少している。

その他の水産動物類は、1966～1995年まではやや増加傾向、1996～2016年はやや減少傾向がみられる。

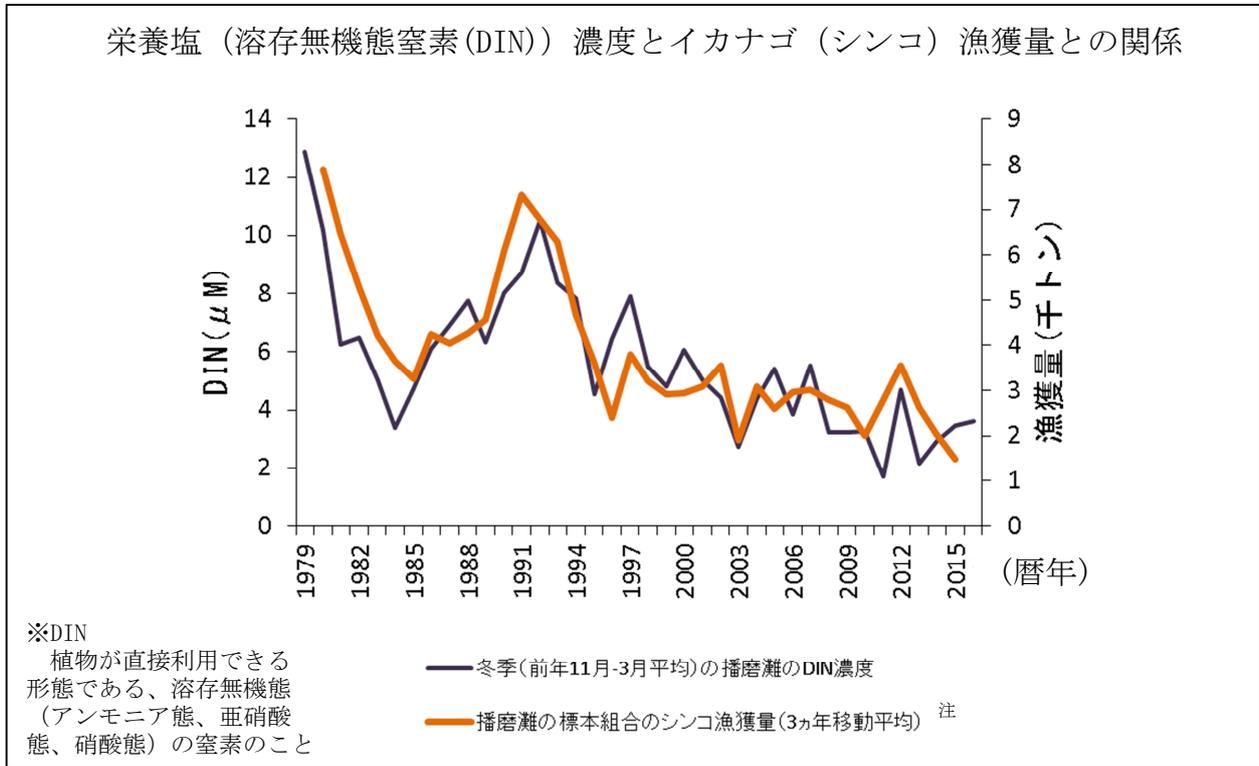


出典) 漁業・養殖業生産統計（農林水産省）

イ イカナゴの漁獲量と栄養塩濃度の関係性

前述のとおり、本県の瀬戸内海での漁獲量は1995年以降急激に減少しており、その要因として、窒素・りん濃度の低下、水温の変動等が指摘されている。

中でも瀬戸内海の代表的な魚種であるイカナゴを対象にした兵庫県水産技術センターの調査研究によれば、下図のとおり、イカナゴの漁獲量と栄養塩濃度は同調して減少しているとされている。



出典) 兵庫県水産技術センター

注: 一般的に、他の要因(例: 水温、気象等)の影響を大きく受ける自然現象を解析する際には、複数年度の移動平均を用いる

4 水質目標値（下限値）の設定

(1) 水質目標値（下限値）の必要性

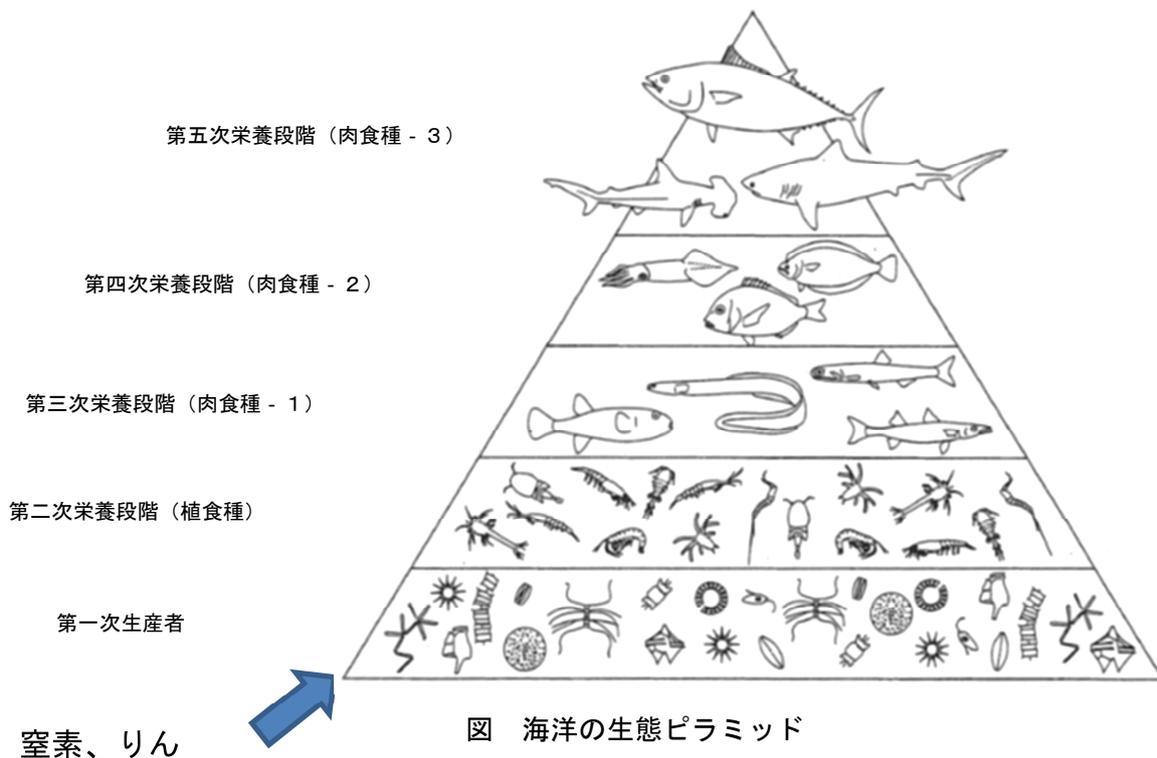
3 兵庫県（瀬戸内海）の状況で述べたとおり、兵庫県（瀬戸内海）における水質は高度成長期から大幅に改善された一方で、近年では漁獲量の減少がみられる。

窒素やりんは、食物連鎖の底辺を支える植物プランクトンの栄養として、海域の生態系の維持に不可欠である。

県計画では、水質の保全及び管理の推進に関する目標として、「窒素及びりんは一次生産者である植物プランクトンの栄養として海域の生態系に必要な元素であり、その適切な濃度の維持が図られていること」を挙げている。

また、水産資源の持続的な利用の確保に関する目標として、「地域の実情に応じた適正な栄養塩管理等の取組により、貴重な漁業資源の宝庫として、餌生物が豊富に存在し、多様な魚介類が豊富に持続して獲れるなど、生物の多様性及び生産性が確保されていること」を挙げている。

以上のことから、兵庫県（瀬戸内海）での一定の窒素・りん濃度を保つための仕組みとして、海域の全窒素及び全りんに関し、兵庫県としての水質目標値（下限値）が必要である。



出典) 多田邦尚ら. 海洋科学入門-海の低次生物生産過程-. 恒星社厚生閣, 2014, 9p. の図に加筆

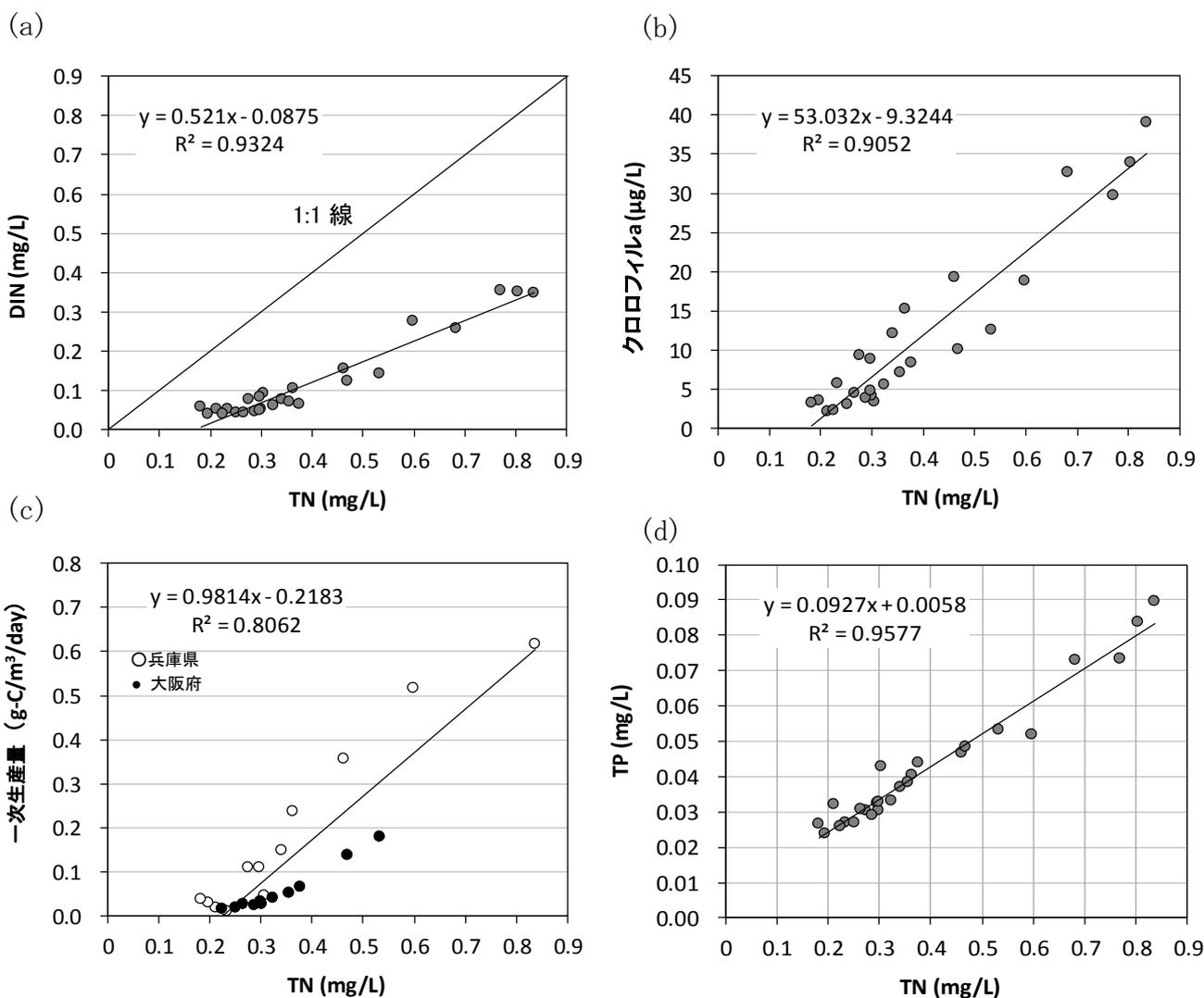
平成 30 年 8 月に改訂された「水産用水基準^{注1}」では、「陸域からの栄養塩類供給に依存する閉鎖性内湾であって、全窒素 0.2mg/L 以下、全リン 0.02mg/L 以下の海域は生物生産性が低い海域であり、一般的には漁船漁業には適さない」とされており、その根拠は以下のとおりである。

下図は、全窒素・全りん濃度の高い大阪湾北東部から、低い西部までの測点における年平均全窒素濃度と、溶存無機態窒素 (DIN) 濃度、クロロフィル a 濃度及び一次生産量^{注2}等の関係である。

全窒素濃度と DIN 濃度及びクロロフィル a 濃度の間には高い正の相関があり、全窒素 0.2mg/L では、DIN 濃度もクロロフィル濃度もゼロに近くなっている。

このため、一次生産量も、全窒素 0.2mg/L では 0gC/m³/day に近くなっている。(下図(a)~(c))

全窒素 0.2mg/L のときの全りんは概ね 0.02mg/L である (下図(d))



大阪湾における年平均の(a) TNとDIN、(b) TNとクロロフィル a、(c) TNと一次生産量、(d) TNとTPの関係

(公社)日本水産資源保護協会(2018)：水産用水基準第8版(2018年版)より作成

注1 水産用水基準

水産庁からの要請を受け、日本水産資源保護協会が昭和40年に設定した水質基準。環境アセスメント等で、水生生物に影響がない水質であることの根拠等として使われている。新しい知見を収集しながら、社会ニーズを考慮して逐次改訂されており、最新の第8版(2018版)は、排水規制の徹底などによって栄養状態がそれまでの富栄養化ではなく貧栄養化へと反転している海域が現れたことに鑑み、海域の栄養状態に関する項目に限定して検討が加えられた。

注2 一次生産

植物プランクトンが光合成を行って有機物を作り出すこと。海域の生態系の維持に必要。

(2) 水質目標値(下限値)

県としての水質目標値(下限値)は、現時点の知見としては全窒素は0.2mg/Lが妥当と考え、全りんは0.02mg/Lが妥当と考える。

(3) 水質目標値(下限値)を設定した場合の影響の検証

中公審答申(1993年6月)では、「海域の窒素・リン濃度が高くなると、クロロフィル-a濃度及びCODが増加し、透明度及び夏季底層の溶存酸素量が低下するというように、窒素・リンの濃度と海域の水質指標との間に一定の量的関係があることが過去の調査結果から認められる。」と示されている。

ここで、海域の全窒素が0.2mg/L、全りんが0.02mg/Lとなった場合の透明度及び夏季底層DOに対する影響を、次のとおり検証した。

【検証にあたっての前提条件】

○対象とする海域は、全窒素濃度がI類型基準値(全窒素0.2mg/L、全りん0.02mg/L)以下となっているII類型指定水域(4水域:大阪湾(ハ)、播磨海域(ニ)、播磨灘北西部、淡路島西部南部)とする。

(「3(2)全窒素及び全りんの濃度」で示したとおり。)

○整理した項目は次のとおり。

①透明度(年度平均値)

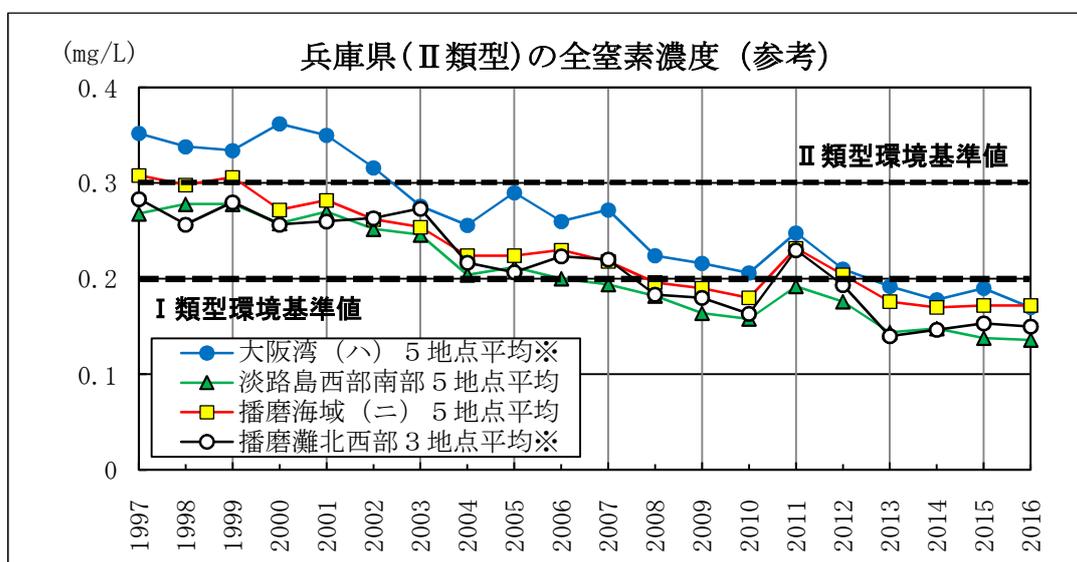
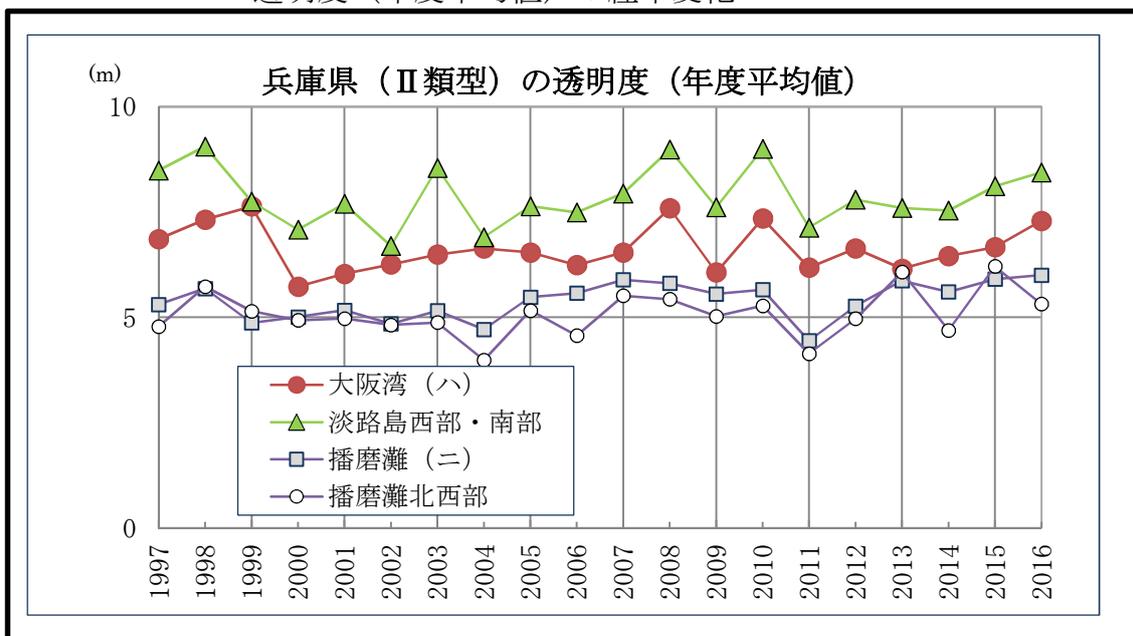
②夏季(7~9月)の底層DO及び夏季底層DO飽和度

ア 目標値設定に伴う透明度への影響の検証

Ⅱ類型指定水域（4水域）の透明度の年度平均値を整理した。

全窒素濃度がⅡ類型の環境基準値を達成後、さらに低下傾向が続きⅠ類型の環境基準値以下となっている中においても、Ⅱ類型指定水域の透明度（年度平均値）は概ね横ばいで推移している。

透明度（年度平均値）の経年変化



※兵庫県測定的全窒素・全りん環境基準点のみの平均値を示した。

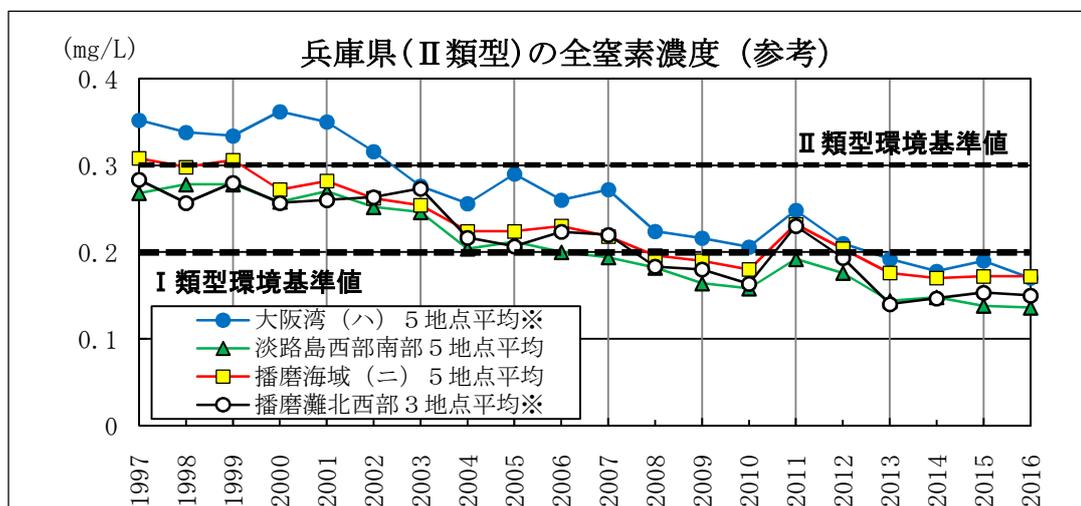
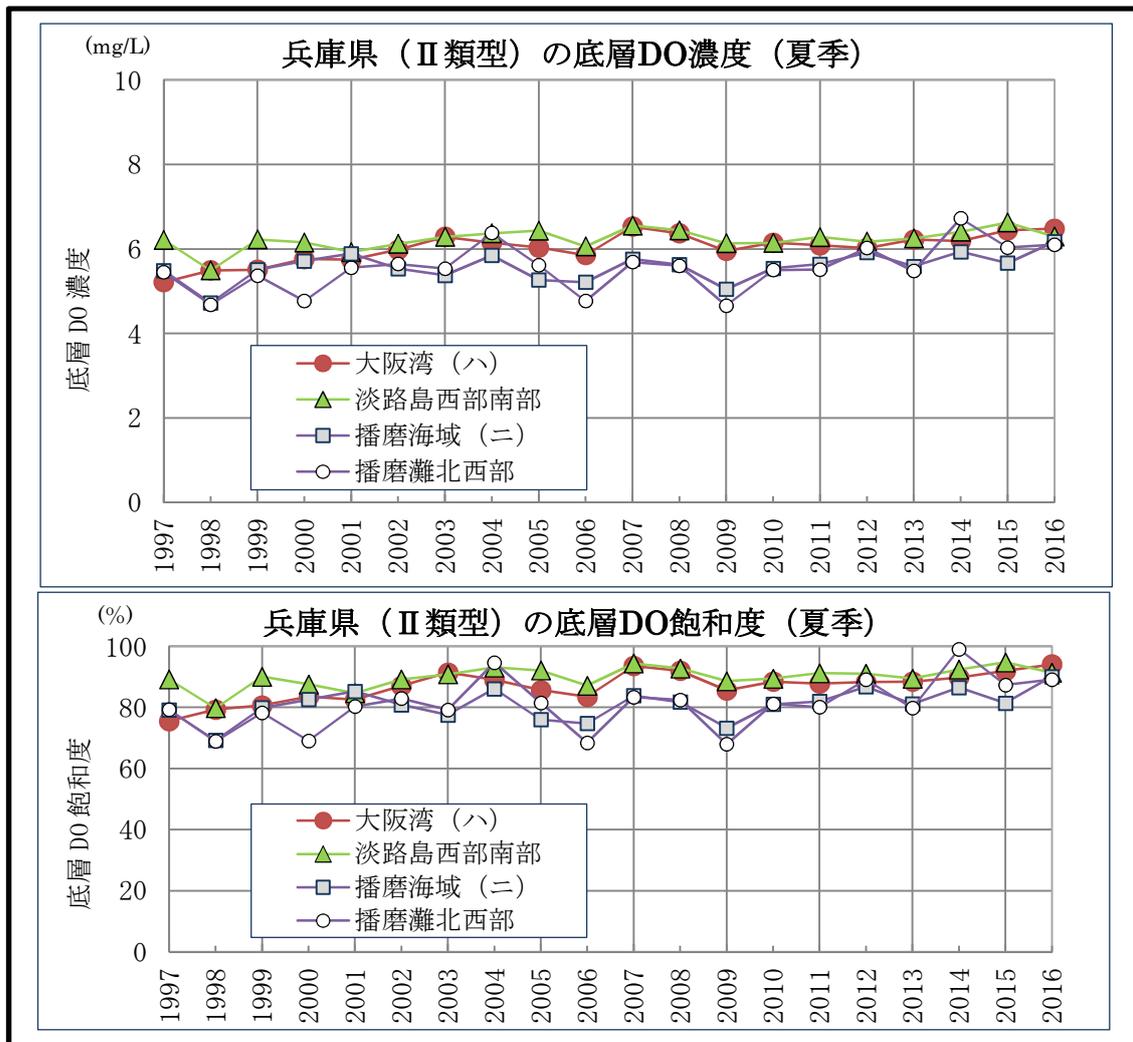
これにより、県として水質目標値（下限値）を設定し、播磨灘全域の全窒素及び全りん濃度が同目標値（下限値）を達成した場合においても、透明度への影響は軽微であると考えられる。

イ 目標値設定に伴う底層 D0 (夏季) 及び底層 D0 飽和度 (夏季) への影響の検証

Ⅱ類型指定水域 (4 水域) での夏季 (7~9 月) の底層 D0 濃度及び同時期の底層 D0 飽和度の平均値を整理した。

全窒素濃度がⅡ類型の環境基準値を達成後、さらに低下傾向が続きⅠ類型の環境基準値以下となっている中においても、Ⅱ類型指定水域の夏季 (7~9 月) 底層 D0 濃度 (平均値) 及び同時期の底層 D0 飽和度 (平均値) は概ね横ばいで推移している。

底層 D0 濃度 (夏季) 及び底層 D0 飽和度 (夏季) の経年変化



※兵庫県測定 of 全窒素・全りん の環境基準点のみの平均値を示した。

これにより、県として水質目標値（下限値）を設定し、播磨灘全域の全窒素濃度及び全りん濃度が同目標値を達成した場合においても、底層 DO（夏季）及び底層 DO 飽和度（夏季）への影響は軽微であると考えられる。

5 目標達成の方途

(1) 栄養塩の供給

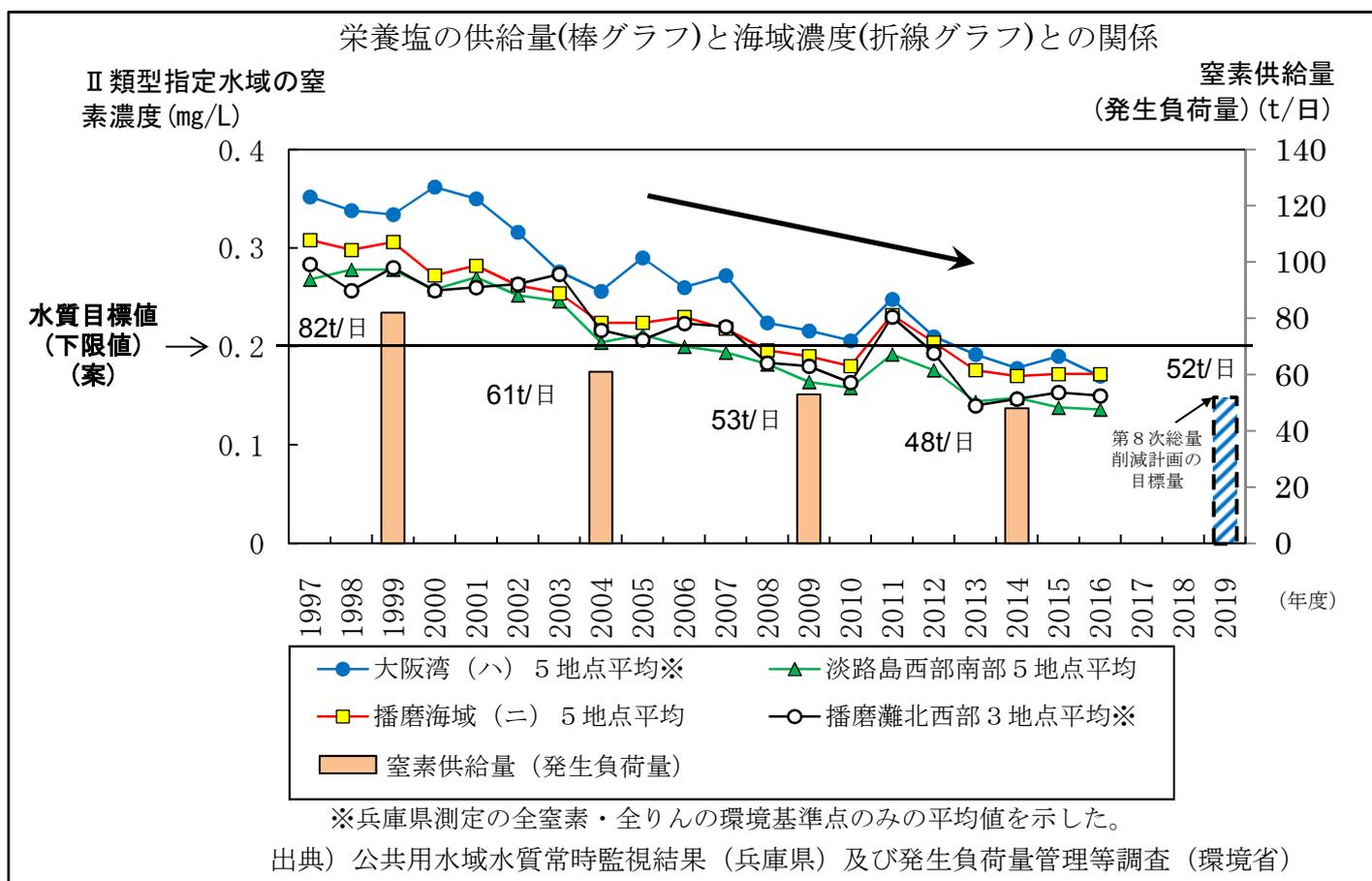
全窒素及び全りんの海域濃度と供給量には一定の傾向があることから、次のとおり目標達成に向けた取組みを行うことが適当である。

- ① 下水道終末処理施設において、放流先海域の利用の実情を踏まえ、湾・灘ごと、季節ごとの状況に応じたきめ細かい水質管理を行う栄養塩管理運転を順応的に実施する。

既に栄養塩管理運転を実施している下水道終末処理施設については、更なる工夫も加えながら、引き続き豊かな海の実現に向けた運転管理を行う。

- ② 工場・事業場においても、下水道終末処理施設と同様に、栄養塩管理運転を導入するよう県は指導・助言を行う。
- ③ 県が定めている排水基準や総量規制基準の基準値等について、必要に応じて見直しを行う。

供給した栄養塩が、港湾内等に偏在することなく適切に拡散するために、湾・灘ごと、季節ごとの状況に応じた方策を実施する必要があることに留意すべきである。



(2) モニタリング及び科学的・技術的な知見の蓄積

目標達成のために栄養塩の供給その他施策を実施する場合は、供給する栄養塩が生物の多様性・生産性に寄与するよう必要な海域に適切に到達し利用されるかを確認する必要がある。同様に、海域の全窒素・全りん濃度の変化が生物の多様性・生産性に与える影響を把握する必要がある。

しかし、海域での栄養塩の循環プロセス、全窒素・全りん濃度と生物の多様性・生産性の関係は複雑であることから、物質循環・生態系管理に関するモニタリングを継続的に行うとともに、科学的・技術的な知見を収集し、蓄積を進めるべきである。

また、特に沿岸海域においては、海底の生物の生息に重要である直立護岸、傾斜護岸、自然海岸等の沿岸の状況、魚介類の産卵・成育場である藻場等への影響、季節変動も考慮に入れ、沿岸海域での生物の多様性及び生産性が確保されていることを十分に把握することが望ましい。

(3) 方針の明確化・進行管理

① 方針の明確化

豊かで美しい瀬戸内海を実現させるために、県としての水質目標値（下限値）を定める旨を環境の保全と創造に関する条例に規定することが望ましい。

② 水質目標値（下限値）の位置付け

県としての水質目標値（下限値）を、「瀬戸内海の環境の保全に関する兵庫県計画に基づく『豊かで美しい瀬戸内海』再生に向けた実施計画」のもとで取組を進めることとし、水質の保全及び管理に関する指標とすることが望ましい。

③ 進行管理

県が測定した大阪湾及び播磨灘の全窒素・全りん濃度が、環境基準値と県としての水質目標値（下限値）との間で適切な濃度となるよう、毎年度目標管理を行うことが望ましい。

県としての水質目標値（下限値）の設定は、新たな提案として注目すべき内容であるが、確実な知見のもとにされたものではなく、豊かな海を目指しての第一歩とすべきものである。

したがって、県としての水質目標値（下限値）は、今後の科学的・技術的な知見をふまえ、必要に応じ見直すことが望ましい。

目標達成のための施策は、物質循環・生態系管理に関するモニタリング結果や科学的知見をふまえて検証を行い、順応的に実施することが重要である。

この検証は短期、中期、長期にかけて行い、目標達成を確実なものとされたい。

(4) 普及啓発

海への栄養塩供給を推進するためには県民の理解が必要であることから、広く県民に対して普及啓発を行うことが望ましい。

また、農林漁業者、民間企業等の事業者に対しては、それぞれの事業活動が豊かで美しい瀬戸内海の再生につながることを認識してもらうよう普及啓発を行うことが望ましい。

審議経過等

(1) 諮問

2017年8月9日 (諮問第45号)

(2) 全体会

2017年8月9日

内容：現状及び問題点

(3) 水環境部会

2017年8月25日

内容：瀬戸内海再生推進方策検討小委員会設置

2018年1月15日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(沿岸海域の環境(小委員会報告案))、(水質の保全及び管理)

2018年2月15日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(沿岸海域の環境(小委員会報告案))

2019年6月12日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(水質の保全及び管理)(小委員会二次報告)

2019年9月11日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(水質の保全及び管理)(部会報告書案)

(4) 瀬戸内海再生推進方策検討小委員会

2017年10月25日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(沿岸海域の環境(小委員会報告骨子))

2017年12月15日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(沿岸海域の環境(小委員会報告素案))

2018年3月16日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(沿岸海域の環境(小委員会報告案))、(水質の保全及び管理)

2019年6月3日

内容：豊かで美しい瀬戸内海の再生をさらに推進するための方策
(水質の保全及び管理)

兵庫県環境審議会水環境部会瀬戸内海再生推進方策検討小委員会 構成委員

氏名	職業又は役職名	備考
藤原 建紀 (委員長)	京都大学 名誉教授	
川井 浩史	神戸大学 教授	
小林 悦夫	(公財)ひょうご環境創造協会 顧問	
反田 實	兵庫県農林水産技術総合センター 水産技術センター 技術参与	
突々 淳	兵庫県漁業協同組合連合会 専務理事	
藤田 正憲	大阪大学 名誉教授	
吉武 邦彦	神戸商工会議所環境対策専門委員会 委員長	2018 年 6 月 14 日 退任
泥 俊和	神戸商工会議所環境対策専門委員会 委員長	2018 年 6 月 15 日 就任