兵庫県栄養塩類管理計画

令和４年 10 月

兵庫県

目　次

第１章　基本的事項
１－１　趣旨　・・・

第１章　基本的事項

１－１　趣旨

かつて、瀬戸内海は、高度経済成長期の都市化・工業化の進展に伴い、工場・事業場や家庭から排水が大量に流れ込むことで富栄養化が著しく進行し、プランクトンの異常増殖による赤潮等の被害が発生し「瀕死の海」とよばれた。

しかし、「瀬戸内海環境保全特別措置法（昭和 48 年法律 110 号）（以下「法」という。）」等による厳しい排水規制や生活排水処理施設の整備等の対策を行った結果、水質は大きく改善した。

その一方、兵庫県の海域では、のりの色落ちや漁獲量の減少などの深刻な課題が生じており、その要因のひとつとして、生態系の基盤である植物プランクトンの栄養となる栄養塩類（全窒素及び全りん）の濃度低下が指摘されている。

そこで、兵庫県では、瀬戸内海を「豊かで美しい里海」として再生するため、2019 年 10 月に「環境の保全と創造に関する条例（平成 7 年条例第 28 号）（以下「県条例」という。）」を改正し、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、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した。

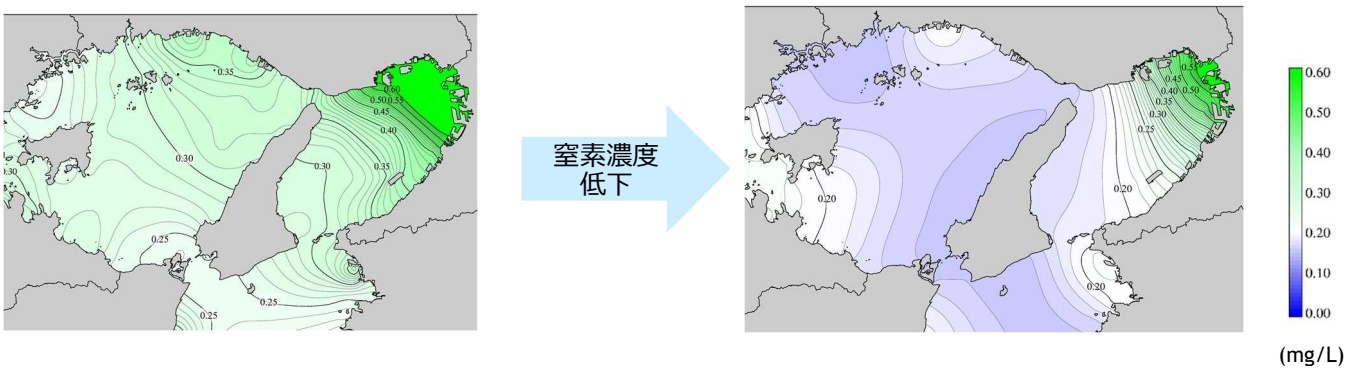
県条例の改正等を受けて国は 2021 年６月に法改正し、生物の多様性及び生産性確保のための栄養塩類管理制度を創設し、府県知事が海域への栄養塩類供給方法を定めた栄養塩類管理計画を策定できることとなった。

ついては、兵庫県における栄養塩類の供給を計画的に実施するため、本計画を策定し、豊かで美しい里海の再生を早期に実現するための第一歩とする。

１－２　現状

兵庫県に面する瀬戸内海は、海域の利用目的に応じて９つの水域に分けられ、水域ごとに全窒素及び全りんの濃度について環境基準値[注1]が定められている。

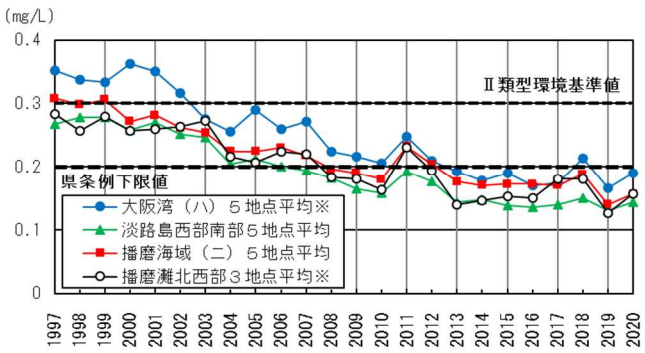
近年では、全窒素及び全りんともに、全ての水域において環境基準を 100%達成しているが、全窒素濃度については著しく低下している。（図表２）。全りん濃度は、概ね横ばい傾向にある（図表３）。



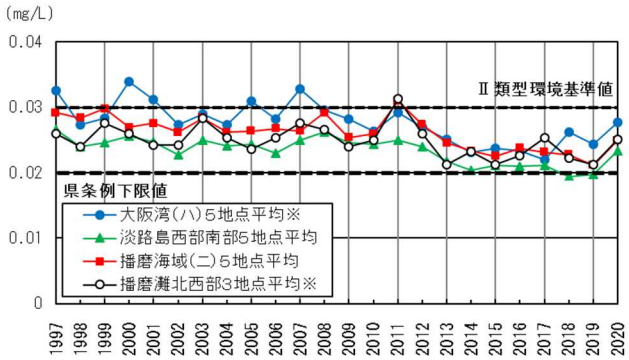
全窒素濃度：1999 年度（年度平均，表層）　　全窒素濃度：2019 年度（年度平均，表層）

※広域総合水質調査及び公共用水域水質測定データを基に作成

図表１　全窒素濃度の推移



図表２　全窒素濃度（Ⅱ類型）の推移



図表３　全りん濃度（Ⅱ類型）の推移

※図表２、３は、兵庫県測定の全窒素及び全りん環境基準点のみの平均値を示す。

---

1 環境基準値：環境基本法に基づき政府が定める環境保全行政上の目標。人の健康を保護し、生活環境を保全する上で望ましい基準。
河川、湖沼及び海域でそれぞれの利用目的に応じて類型を設け、水域ごとに類型を指定することとされている。全窒素及び全りんについては、海域ではⅠ類型からⅣ類型の４つの類型がある。

１－３　兵庫県でのこれまでの取組

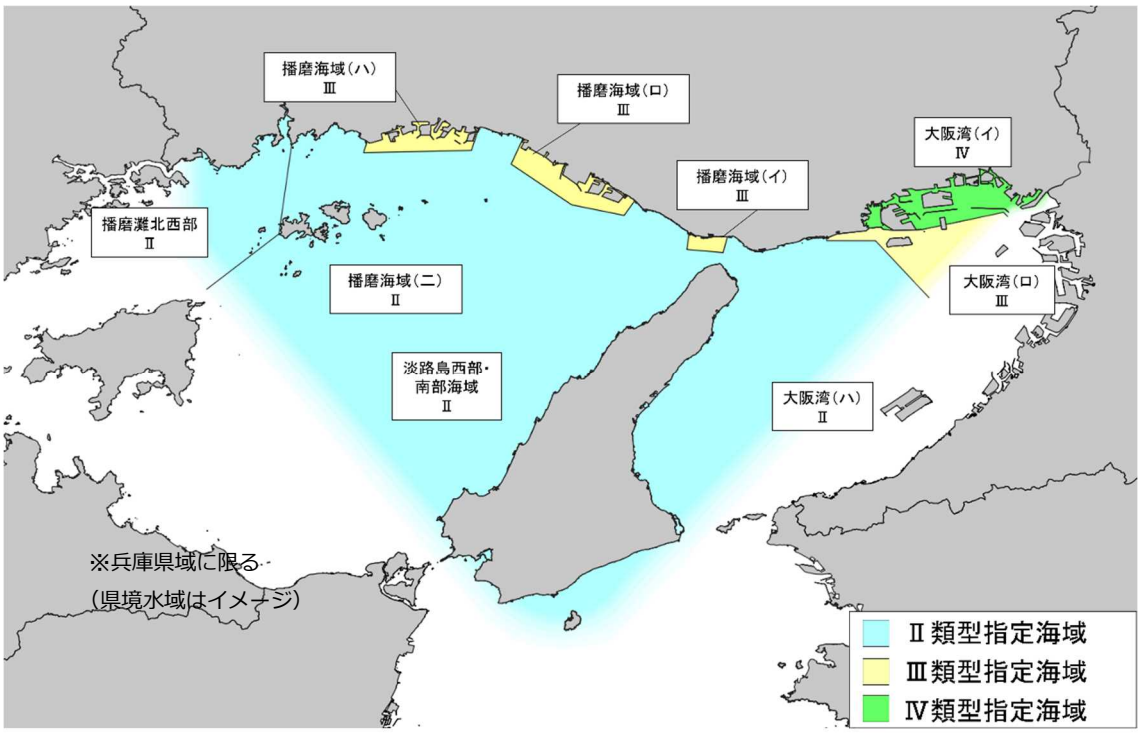
(1)　環境の保全と創造に関する条例の改正

兵庫県では、豊かで美しい瀬戸内海の再生に向けて県条例を 2019 年 10 月に改正し、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（県条例に基づく下限値以上、環境基準値以下）を全国で初めて設定した。

図表４　望ましい栄養塩類濃度

	全窒素(mg/L)	
水域類型	県条例下限値	環境基準値
Ⅱ	0.2	0.3
Ⅲ	0.2	0.6
Ⅳ	0.2	1

	全りん(mg/L)	
水域類型	県条例下限値	環境基準値
Ⅱ	0.02	0.03
Ⅲ	0.02	0.05
Ⅳ	0.02	0.09



図表　５　全窒素及び全りんの類型指定

（２） 栄養塩類の供給方策

栄養塩類の供給源には、陸域では、工場・事業場、下水処理場からの排水や山林・農地からの流出等、海域では、底質からの溶出等があり、望ましい栄養塩類の濃度（下限値）を達成するため、以下の栄養塩類供給等の取組を行っている。

① 工場・事業場からの栄養塩類供給

民間の工場・事業場に自主的な栄養塩類供給を促すため、2020 年 3 月、工場・事業場の製造工程や排水処理の見直し等の事例をとりまとめた「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）」を策定した。

② 下水処理場からの栄養塩類供給

兵庫県内の一部の下水処理場では、冬季に排水中の窒素濃度を増加させる季節別運転を推進しており、播磨灘流域別下水道整備総合計画[注2]（兵庫県、2018 年 9 月）では、全国で初めて「季節別運転」を計画に位置付けた。

また、季節別運転の円滑な実施を図るため、2019 年 12 月に「水質汚濁防止法第３条第 3 項の排水基準に関する条例（昭和 49 年条例第 18 号）」を改正し、播磨灘や大阪湾西部の海域等に排水を放流する下水処理場について、県独自の BOD [注3]上乗せ排水基準を撤廃した。

③ 森林等からの栄養塩類供給

栄養塩類涵養機能[注4]を有する豊かな森づくりや適切な森林管理、ため池におけるかいぼり[注5]を推進している。

④ 海域における取組

漁業者による海底耕うん[注6]、施肥[注7]を実施している。

---

2 流域別下水道整備総合計画：将来人口等を推計し、環境基準の達成・維持に必要な下水道の整備区域や下水処理場の位置、処理能力、処理水質等を定める「下水道の整備に関する総合的な基本計画」

3 ＢＯＤ：河川の汚れの度合いを示す指標で、河川水中の汚濁物質が微生物によって無機化あるいはガス化されるときに必要となる酸素量を mg/Lで表したもの。数値が高いほど水中の汚濁物質の量が多いことを示す。（Biochemical Oxygen Demand）

4 栄養塩類涵養機能：降雨時等に森林が栄養塩類を一旦貯留し、河川への栄養塩類供給量を平準化する機能

5 かいぼり：ため池の水を汲みだして泥をさらい、溜まった栄養分を海域に供給する取組

6 海底耕うん：漁船により鋼製の桁（けた）を曳いて、固くなった海底を掘り起こし、底質の改善や海中への栄養塩類の供給を促進する取組

7 施肥：沿岸の藻場の再生やのり、ワカメの色落ち対策として局所的に肥料（肥料登録済み）を供給する取組

１－４　瀬戸内海環境保全特別措置法改正

兵庫県をはじめとした瀬戸内海の一部の水域で、栄養塩類の不足等により生物の多様性及び生産性の確保が困難となっていることから、2021 年６月に法が改正（2022 年４月１日施行）され、「栄養塩類管理制度」が創設された。

関係府県知事は、特定の海域へ栄養塩類を適切に増加させるための措置（栄養塩類増加措置）の実施方法等を定めた栄養塩類管理計画を策定できることとなった。（図表６）

栄養塩類管理制度により、これまでの栄養塩類の「排出規制」一辺倒から、「きめ細かな管理」へ大きな転換が図られ、豊かで美しい里海の再生に向けて大きく前進する。

府県知事が策定する「栄養塩類管理計画」に基づき、特定の海域への栄養塩類供給が可能

▶対象海域、水質の目標値、栄養塩類増加措置実施者、栄養塩類供給の実施方法、水質の測定方法等を計画に記載

▶計画策定時に栄養塩類供給が環境に及ぼす影響について調査・予測・評価

▶栄養塩類供給を実施する者に対する特例を新設（総量規制基準[注8]の適用除外等）

図表　６　栄養塩類管理制度の概要

8 総量規制基準：総量削減計画で定める目標量を達成するための方途の１つ。事業場からの汚濁負荷量の抑制を目的として県が定める基準。汚濁負荷量は次式で算出される。

$$L（総量規制基準値\ kg/日）＝ C（濃度\ mg/L）\times Q（水量\ m^3/日）\times 10^{-3}$$

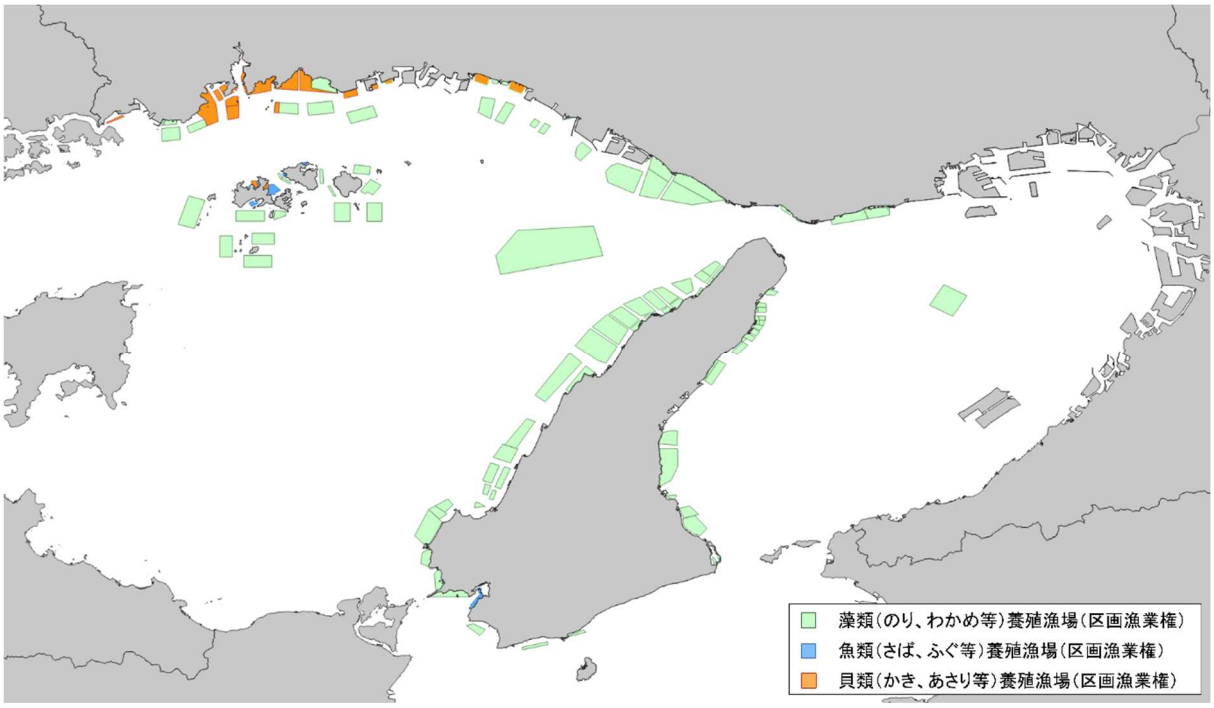
第２章　目標の設定

２－１　栄養塩類管理計画の区域

大阪湾及び播磨灘では、多様な漁業が営まれており、１年を通じて様々な魚介類が水揚げされている。

大阪湾西部及び播磨灘の沿岸のほぼ全域でのり養殖が行われている。（図表７）

また、大阪湾と播磨灘の全域で漁船漁業が行われている。



図表７　養殖漁場の区画漁業権区域図

海域の全窒素濃度は、大阪湾及び播磨灘全域で低下傾向であるが、特に大阪湾西部と播磨灘で低く、大阪湾(ハ)、播磨海域（イ）、播磨海域（ロ）、播磨海域（二）、播磨灘北西部、淡路島西部・南部海域の６水域では、県条例で定めた望ましい栄養塩類濃度(下限値0.2mg/L)を下回っている。また、播磨海域(ハ)は、2018 年以降減少傾向にあり、2020 年度には 0.2 mg/L に迫っており、県条例下限値を下回るおそれがある。（図表８）

このため、対象海域は、大阪湾(ハ)、播磨海域（イ）、播磨海域（ロ）、播磨海域(ハ)、播磨海域（二）、播磨灘北西部、淡路島西部・南部海域の７水域とする。

なお、計画区域は、対象海域及び栄養塩類増加措置を実施する場所、栄養塩類増加措置実施場所から対象海域へ至る公共用水域とする。

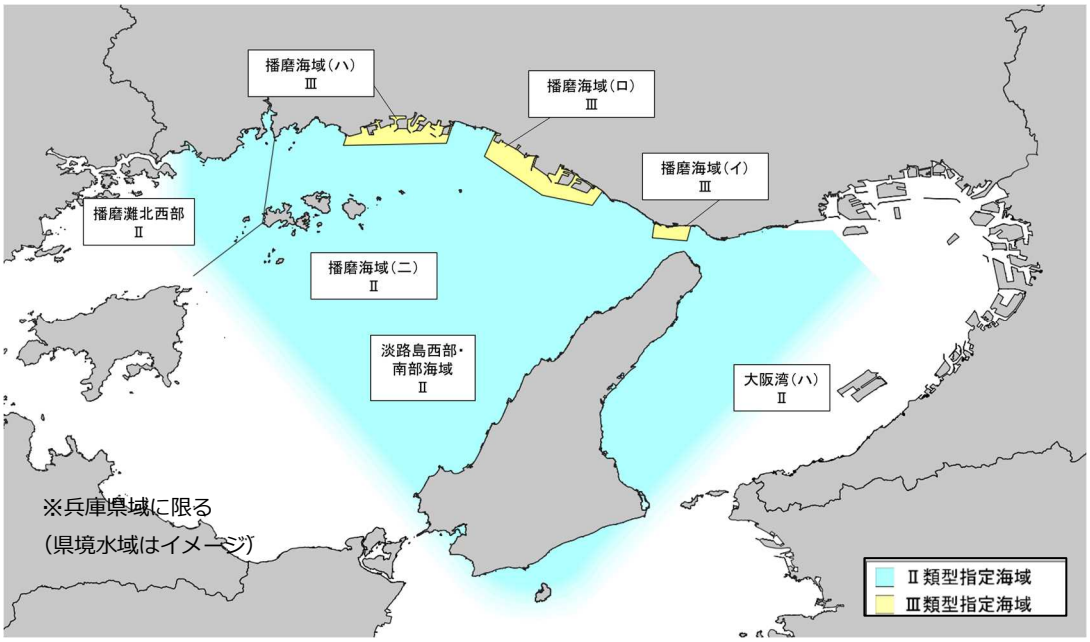
図表８　海域毎の全窒素濃度と対象海域

海域名	大阪湾東部海域		大阪湾西部海域
	大阪湾（イ） Ⅳ類型	大阪湾（ロ） Ⅲ類型	大阪湾（ハ） Ⅱ類型
全窒素濃度	県条例下限値を上回っている 2011年度以降、0.4～0.5mg/L程度で推移	県条例下限値を上回っている 2012年度以降、0.3mg/L程度で推移	**県条例下限値を下回っている** 2013年度以降、2018年度を除き、0.2mg/L未満で推移
対象海域	－	－	○

海域名	播磨灘海域					
	播磨海域（イ） Ⅲ類型	播磨海域（ロ） Ⅲ類型	播磨海域（ハ） Ⅲ類型	播磨海域（二） Ⅱ類型	播磨灘北西部 Ⅱ類型	淡路島西部・南部 Ⅱ類型
全窒素濃度	**県条例下限値を下回っている** 2010年度以降、0.2mg/L未満で推移	**県条例下限値を下回っている** 2019年度以降、0.2mg/L未満で推移	**県条例下限値を下回るおそれ** ・2018年度以降、減少傾向で、2020年度0.2mg/Lに迫っており、下回るおそれがある。 ・環境基準点2地点のうち1地点は、下回っている。	**県条例下限値を下回っている** 2013年度以降、0.2mg/L未満で推移	**県条例下限値を下回っている** 2012年度以降、0.2mg/L未満で推移	**県条例下限値を下回っている** 2007年度以降、0.2mg/L未満で推移
対象海域	○	○	○	○	○	○

＜対象海域＞

Ⅱ類型	Ⅲ類型
大阪湾(ハ)	播磨海域（イ）
播磨海域（二）	播磨海域（ロ）
播磨灘北西部	播磨海域（ハ）
淡路島西部・南部海域	



図表　９　対象海域

２－２　対象物質及び水質の目標値

対象物質は、生物の多様性及び生産性の確保に必要な物質である、「全窒素及び全りん」とする。

対象海域の水質の目標値は、県条例で定めた、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濃度（県条例に基づく下限値以上、環境基準値以下）とする。（図表 10）

なお、全りんは全ての水域で水質の目標値を達成しているため、当面、全窒素のみを栄養塩類増加措置の対象とする。

図表 10　対象物質及び水質の目標値

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

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

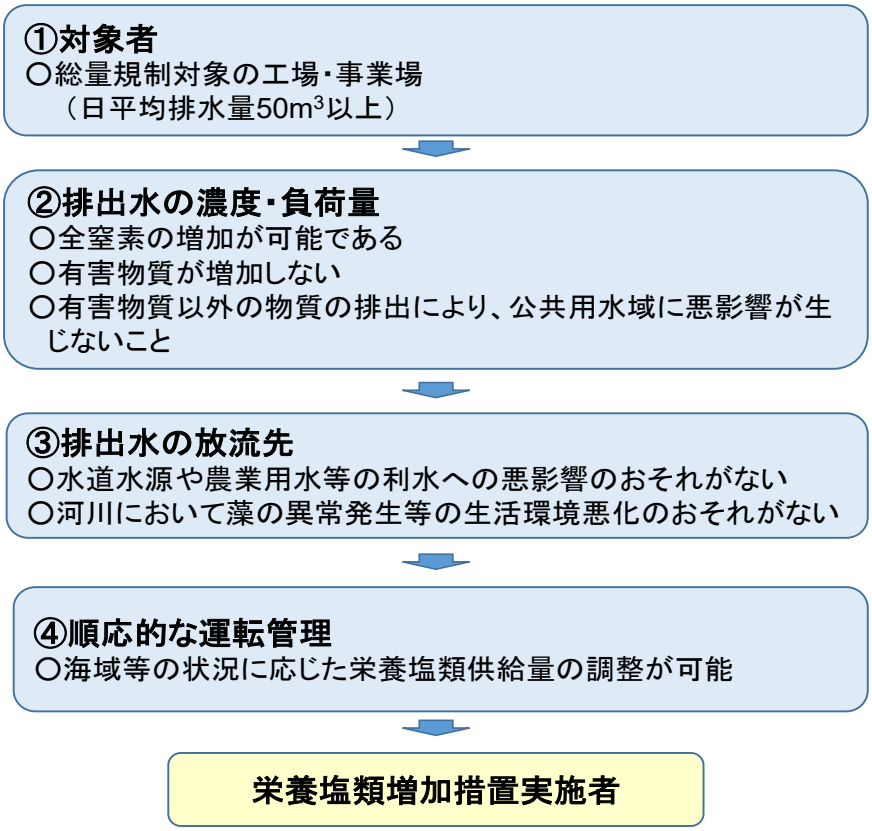
第３章　施策の内容

３－１　栄養塩類増加措置実施者の選定

栄養塩類増加措置実施者に対しては、①水質汚濁防止法に基づく総量規制基準（栄養塩類増加措置の対象に限る。）の適用除外、②栄養塩類増加措置にかかる法の変更許可申請手続の一部緩和、といった特例が適用される。

このため、栄養塩類増加措置の実施による公共用水域への悪影響を生じさせないよう、排出水の水質（有害物質等）や放流先の状況を考慮したうえで、海域の状況に応じた順応的な運転管理が可能な工場・事業場を栄養塩類増加措置実施者として選定することが求められる。

栄養塩類増加措置実施者を選定するための基本的な考え方を図表 11 に示す。



図表 11　栄養塩類増加措置実施者の選定の基本的な考え方

３－２　栄養塩類増加措置実施者

本計画に位置づける栄養塩類増加措置実施者は、５箇所の工場（1～5）及び 28 箇所の下水処理場（６～33）で合計 33 箇所の工場・事業場とする。(図表 12)

栄養塩類増加措置の実施期間については、5 箇所の工場（１～５）は通年で実施し、28 箇所の下水処理場（6~33）は、季節別運転（11 月～４月）を基本とする。

図表 12　栄養塩類増加措置実施者

	実施者	事業場名	所在地	実施方法
1	株式会社神戸製鋼所	株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所	加古川市金沢町１	生産工程の一部変更（還元剤の使用方法の変更）
2	関西熱化学株式会社	関西熱化学株式会社加古川工場	加古川市金沢町７	排水処理方法の変更（高濃度窒素排水の分別回収停止等）
3	株式会社カネカ	株式会社カネカ高砂工業所	高砂市高砂町宮前町1-8	排水処理方法の変更（脱窒工程におけるメタノールの使用停止）
4	サントリープロダクツ株式会社	サントリープロダクツ株式会社高砂工場	高砂市荒井町新浜2-2-1	
5	多木化学株式会社	多木化学株式会社本社工場	播磨町宮西346	排水処理方法の変更（アンモニアストリッピング工程の迂回）
6	兵庫県	加古川下流浄化センター	加古川市尾上町養田1687-2	季節別運転（硝化抑制、脱窒抑制）
7	兵庫県	揖保川浄化センター	姫路市網干区興浜字第一味岡2093	
8	神戸市	垂水処理場	神戸市垂水区平磯1-1-65	
9	姫路市	中部析水苑	姫路市飾磨区今在家1351-22	
10	姫路市	東部析水苑	姫路市白浜町丙585	
11	姫路市	大的析水苑	姫路市大塩町2018-27	
12	姫路市	家島浄化センター	姫路市家島町宮2144-85	
13	明石市	二見浄化センター	明石市二見町南二見３	
14	明石市	船上浄化センター	明石市船上町1-5	
15	明石市	朝霧浄化センター	明石市朝霧南町1-219	
16	明石市	大久保浄化センター	明石市大久保町八木742	
17	洲本市	洲本環境センター	洲本市塩屋1-1-4	
18	洲本市	五色浄化センター	洲本市五色町都志万歳才﨑1357	
19	相生市	相生下水管理センター	相生市相生字小丸5327-12	
20	赤穂市	赤穂下水管理センター	赤穂市中広1862	
21	赤穂市	福浦下水処理場	赤穂市福浦3677-1	
22	高砂市	高砂浄化センター	高砂市高砂町東宮町1042-1	
23	高砂市	伊保浄化センター	高砂市梅井6-2-1	
24	南あわじ市	松帆・湊浄化センター	南あわじ市松帆江尻浜630	
25	南あわじ市	津井浄化センター	南あわじ市津井966-1	
26	南あわじ市	福良浄化センター	南あわじ市福良甲123	
27	南あわじ市	阿万浄化センター	南あわじ市阿万下町字湯ノ谷池内168-1	
28	南あわじ市	灘浄化センター	南あわじ市灘円実121-1	
29	淡路市	津名浄化センター	淡路市生穂新島６	
30	淡路市	北淡浄化センター	淡路市富島25-6	
31	淡路市	一宮浄化センター	淡路市多賀2878-1	
32	淡路市	淡路東浦浄化センター	淡路市夢舞台8-8	
33	たつの市	室津浄化センター	たつの市御津町室津二丁目145－5	

3－3　事前評価

(1)　予測方法

栄養塩類増加措置の実施による海域での濃度変化を把握するため、数値モデルを用いて水質の予測を行い、環境基準値と比較し評価する。

数値モデルの概要については図表 13、シミュレーションの入力条件と評価方法については図表 14 に示す。

図表 13　数値モデルの概要

項目	設定
範囲	播磨灘・大阪湾・紀伊水道
格子間隔	900m
層分割	13層
流動モデル	多層レベルモデル
水質モデル	水質-底質結合生態系モデル[注9]
評価項目	全窒素、全りん、COD
現況再現年度	平成 26 年度

海域の水質濃度の**現況再現**(平成26年度)

↓

栄養塩類増加措置を実施した状態で海域の水質濃度をシミュレーション

●予測：栄養塩類増加措置（全窒素のみ）の実施による海域の水質濃度の変化を予測

区分	条件
民間工場・事業場	栄養塩類増加措置計画時の水質
下水処理場（大阪湾）	令和元年度実績値
下水処理場（播磨灘）	「播磨灘流域別下水道整備総合計画（兵庫県、2018年）」の計画処理水質

↓

評価

●評価：栄養塩類増加措置実施時の海域の水質と環境基準値を比較し評価

図表 14　　シミュレーションの入力条件及び評価方法

9 水質-底質結合生態系モデル：浮遊生態系（水質）と底生生態系（底質及び底生生物）を同時に解析できるモデル構造を有するモデル

（2）環境基準点での予測結果及び評価

① 全窒素

予測の結果、対象海域のうち播磨海域の多くの環境基準点で全窒素濃度の上昇はあるものの、全水域で環境基準の達成は維持される。

図表 15　　全窒素の予測結果及び評価

水域名	環境基準点	全窒素及び全りん類型	環境基準値（mg/L）	全窒素年平均値							
				現況（H26実測）				栄養塩類増加措置実施後			
				濃度(mg/L)	各基準点での判定	水域の平均値(mg/L)	環境基準適合状況	濃度(mg/L)	各基準点での判定	水域の平均値(mg/L)	環境基準適合状況
大阪湾（ハ）	神戸市中央部沖	Ⅱ	0.30	0.24	○	0.18	○	0.24	○	0.18	○
	神戸市東部沖4			0.19	○			0.19	○		
	神戸市西部沖1			0.16	○			0.16	○		
	神戸市西部沖2			0.15	○			0.15	○		
	淡路島東部沖			0.15	○			0.15	○		
淡路島西部南部	南あわじ市鳥取沖	Ⅱ	0.30	0.15	○	0.15	○	0.15	○	0.15	○
	南あわじ市白崎沖			0.14	○			0.14	○		
	淡路市浜沖			0.16	○			0.16	○		
	淡路市撫沖			0.15	○			0.15	○		
	南あわじ市慶野沖			0.14	○			0.14	○		
播磨海域（イ）	明石港沖	Ⅲ	0.60	0.19	○	0.19	○	0.19	○	0.19	○
播磨海域（ロ）	二見港沖	Ⅲ	0.60	0.25	○	0.21	○	0.26	○	0.23	○
	別府港沖			0.20	○			0.21	○		
	高砂西港沖			0.18	○			0.21	○		
播磨海域（ハ）	飾磨港沖	Ⅲ	0.60	0.37	○	0.32	○	0.41	○	0.36	○
	網干港沖			0.26	○			0.30	○		
播磨海域（ニ）	白浜沖	Ⅱ	0.30	0.19	○	0.17	○	0.22	○	0.19	○
	明石林崎沖			0.21	○			0.22	○		
	別府港沖合			0.16	○			0.17	○		
	東部工業港沖合			0.15	○			0.17	○		
	たつの市岩見沖			0.14	○			0.15	○		
播磨灘北西部	赤穂市中央部沖	Ⅱ	0.30	0.16	○	0.15	○	0.16	○	0.15	○
	赤穂市東部沖			0.15	○			0.16	○		
	姫路市家島町西部沖			0.13	○			0.13	○		

※ 栄養塩類増加措置実施後の濃度は、シミュレーションで得られた増加措置による濃度上昇をH26 実測に加え算出

② 全りん

予測の結果、対象海域の全ての環境基準点で全りん濃度の変化がなく、全水域で水質の目標値を達成する。

図表 16　　全りんの予測結果及び評価

水域名	環境基準点	全窒素及び全りん類型	環境基準値(mg/L)	全りん年平均値							
				現況(H26実測)				栄養塩類増加措置実施後			
				濃度(mg/L)	各基準点での判定	水域の平均値(mg/L)	環境基準適合状況	濃度(mg/L)	各基準点での判定	水域の平均値(mg/L)	環境基準適合状況
大阪湾(ハ)	神戸市中央部沖	Ⅱ	0.030	0.029	○	0.023	○	0.029	○	0.023	○
	神戸市東部沖4			0.024	○			0.024	○		
	神戸市西部沖1			0.022	○			0.022	○		
	神戸市西部沖2			0.021	○			0.021	○		
	淡路島東部沖			0.020	○			0.020	○		
淡路島西部南部	南あわじ市鳥取沖	Ⅱ	0.030	0.020	○	0.020	○	0.020	○	0.020	○
	南あわじ市白崎沖			0.018	○			0.018	○		
	淡路市浜沖			0.021	○			0.021	○		
	淡路市撫沖			0.022	○			0.022	○		
	南あわじ市慶野沖			0.021	○			0.021	○		
播磨海域(イ)	明石港沖	Ⅲ	0.050	0.024	○	0.024	○	0.024	○	0.024	○
播磨海域(ロ)	二見港沖	Ⅲ	0.050	0.025	○	0.024	○	0.025	○	0.024	○
	別府港沖			0.023	○			0.023	○		
	高砂西港沖			0.025	○			0.025	○		
播磨海域(ハ)	飾磨港沖	Ⅲ	0.050	0.035	○	0.033	○	0.035	○	0.033	○
	網干港沖			0.030	○			0.030	○		
播磨海域(ニ)	白浜沖	Ⅱ	0.030	0.026	○	0.023	○	0.026	○	0.023	○
	明石林崎沖			0.024	○			0.024	○		
	別府港沖合			0.020	○			0.020	○		
	東部工業港沖合			0.024	○			0.024	○		
	たつの市岩見沖			0.023	○			0.023	○		
播磨灘北西部	赤穂市中央部沖	Ⅱ	0.030	0.024	○	0.023	○	0.024	○	0.023	○
	赤穂市東部沖			0.024	○			0.024	○		
	姫路市家島町西部沖			0.022	○			0.022	○		

※ 栄養塩類増加措置実施後の濃度は、シミュレーションで得られた増加措置による濃度上昇をH26 実測に加え算出

③ COD

予測の結果、対象海域の全ての環境基準点でＣＯＤ[注10]濃度の変化がなく、環境基準の達成状況は変化しない。

図表 17　　COD の予測結果及び評価

水域	環境基準点	COD類型	環境基準値(mg/L)	COD年75%値							
				現況(H26実測)				栄養塩類増加措置実施後			
				濃度(mg/L)	各基準点での判定	各水域の最大値(mg/L)	環境基準適合状況	濃度(mg/L)	各基準点での判定	各水域の最大値(mg/L)	環境基準適合状況
大阪湾(4)	神戸市中央部沖	A	2.0	3.3	×	3.3	×	3.3	×	3.3	×
	神戸市東部沖4			2.3	×			2.3	×		
大阪湾(5)	神戸市西部沖1	A	2.0	1.7	○	1.7	○	1.7	○	1.7	○
	神戸市西部沖2			1.6	○			1.6	○		
淡路島西部南部	南あわじ市鳥取沖	A	2.0	1.6	○	1.7	○	1.6	○	1.7	○
	南あわじ市白崎沖			1.6	○			1.6	○		
	淡路市浜沖			1.7	○			1.7	○		
	淡路市撫沖			1.7	○			1.7	○		
	南あわじ市慶野沖			1.7	○			1.7	○		
洲本港(2)	洲本外港内	B	3.0	1.8	○	1.8	○	1.8	○	1.8	○
津名港	津名港内	C	8.0	2.2	○	2.2	○	2.2	○	2.2	○
播磨海域(1)	明石港内	C	8.0	1.8	○	1.8	○	1.8	○	1.8	○
播磨海域(2)	別府港内	C	8.0	3.2	○	3.2	○	3.2	○	3.2	○
播磨海域(3)	高砂本港内	C	8.0	2.8	○	2.8	○	2.8	○	2.8	○
播磨海域(4)	高砂西港港口先	C	8.0	2.5	○	2.5	○	2.5	○	2.5	○
播磨海域(5)	大塩港内	C	8.0	3.7	○	3.7	○	3.7	○	3.7	○
播磨海域(6)	東部工業港内	C	8.0	2.4	○	2.4	○	2.4	○	2.4	○
播磨海域(7)	飾磨港内1	C	8.0	3.7	○	3.7	○	3.7	○	3.7	○
播磨海域(8)	広畑港内	C	8.0	2.9	○	2.9	○	2.9	○	2.9	○
播磨海域(9)	網干港内	C	8.0	2.9	○	2.9	○	2.9	○	2.9	○
播磨海域(10)	材木港内	C	8.0	2.9	○	2.9	○	2.9	○	2.9	○
播磨海域(11)	二見港沖	B	3.0	2.1	○	3.1	×	2.1	○	3.1	×
	別府港沖			2.1	○			2.1	○		
	高砂西港沖			2.5	○			2.5	○		
	白浜沖			2.9	○			2.9	○		
	飾磨港沖			2.8	○			2.8	○		
	網干港沖			3.1	×			3.1	×		
播磨海域(12)	明石港沖	B	3.0	1.7	○	1.7	○	1.7	○	1.7	○
播磨海域(13)	明石林崎沖	A	2.0	1.8	○	2.5	×	1.8	○	2.5	×
	別府港沖合			1.8	○			1.8	○		
	東部工業港沖合			2.5	×			2.5	×		
播磨灘北西部	赤穂市中央部沖	A	2.0	2.5	×	2.5	×	2.5	×	2.5	×
	赤穂市東部沖			2.5	×			2.5	×		

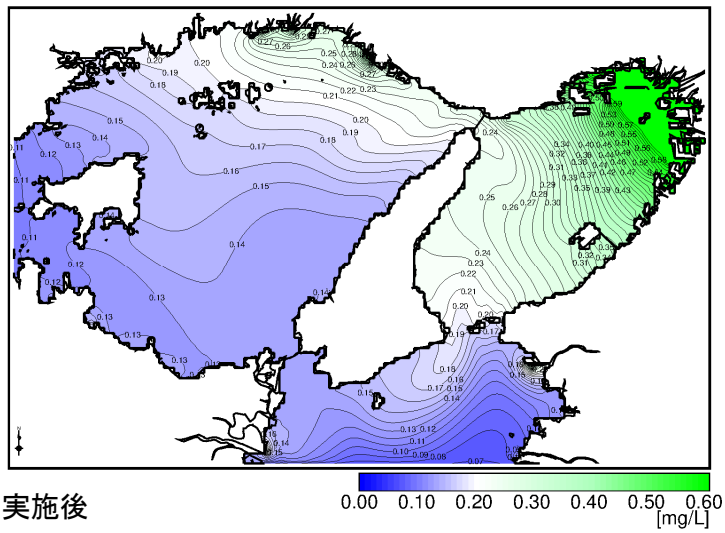
※ 栄養塩類増加措置実施後の濃度は、シミュレーションで得られた増加措置による濃度上昇を H26 実測に加え算出

10ＣＯＤ　：海水や湖水の汚れの度合いを示す指標で、海水や湖水中の汚濁物質を酸化剤で酸化するときに消費される酸素量を mg/L で表したもの。数値が高いほど水中の汚濁物質の量が多いことを示す。(Chemical Oxygen Demand)

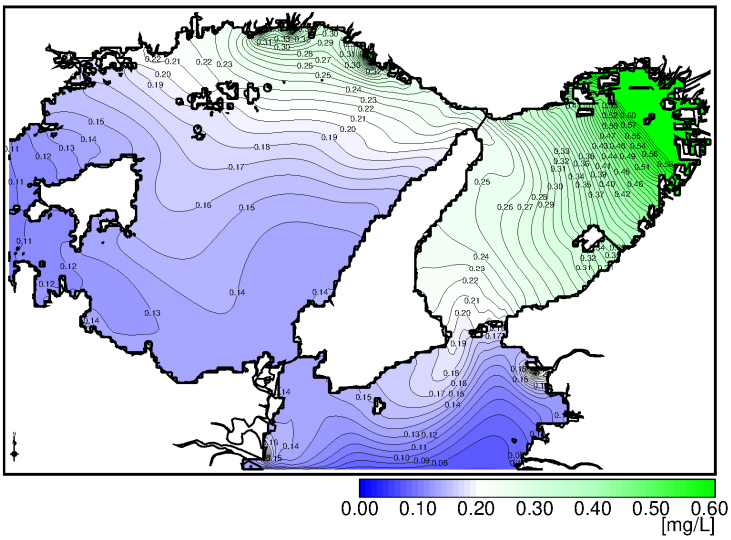
（３）水質の予測結果

① 全窒素（夏季：６月～８月の表層の平均値）

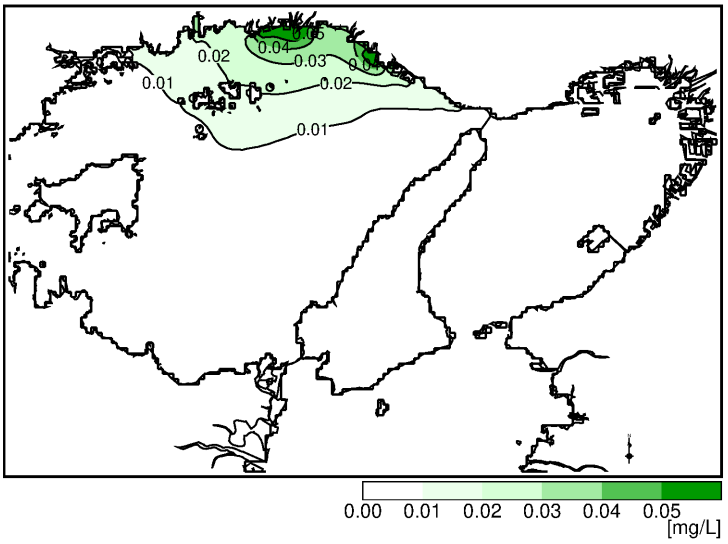
a 現況再現 H26 年度



b 栄養塩類増加措置実施後



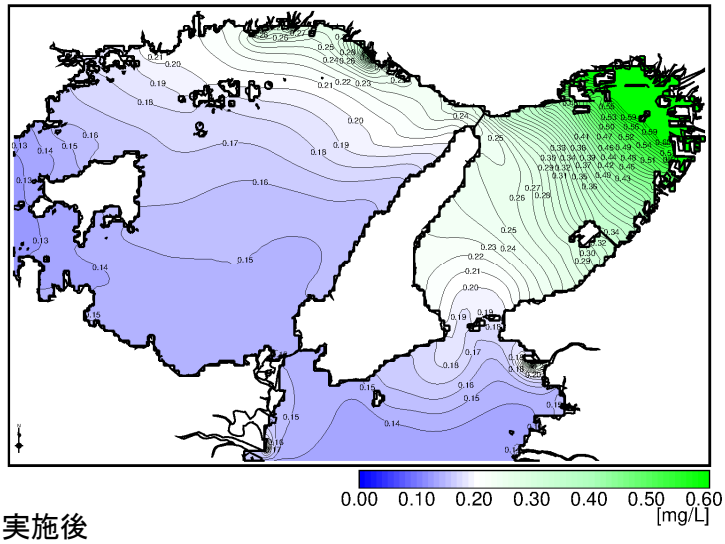
c 寄与濃度（b－a）
（栄養塩類増加措置実施後－現況再現 H26 年度）



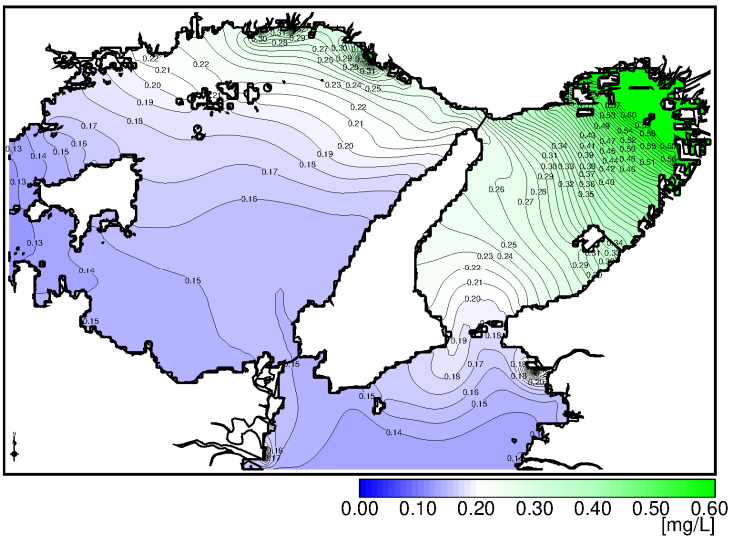
図表 18　　全窒素（夏季）のシミュレーション結果

②全窒素（冬季：12 月～２月の表層の平均値）

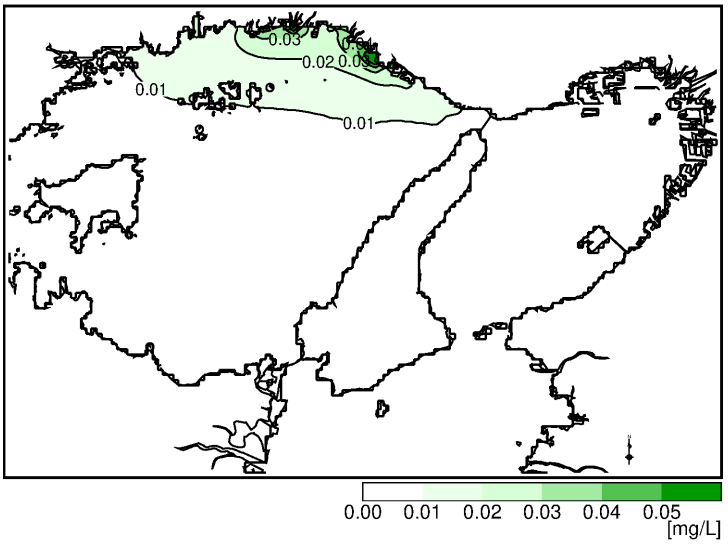
a 現況再現 H26 年度



b 栄養塩類増加措置実施後



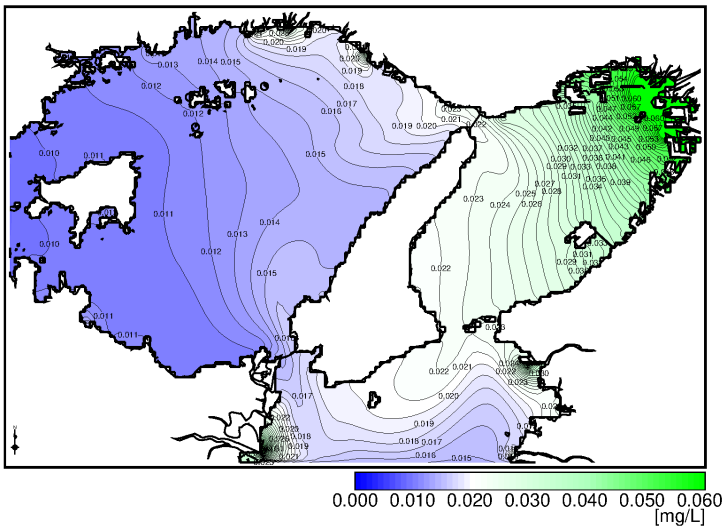
c 寄与濃度（b－a）
（栄養塩類増加措置実施後－現況再現 H26 年度）



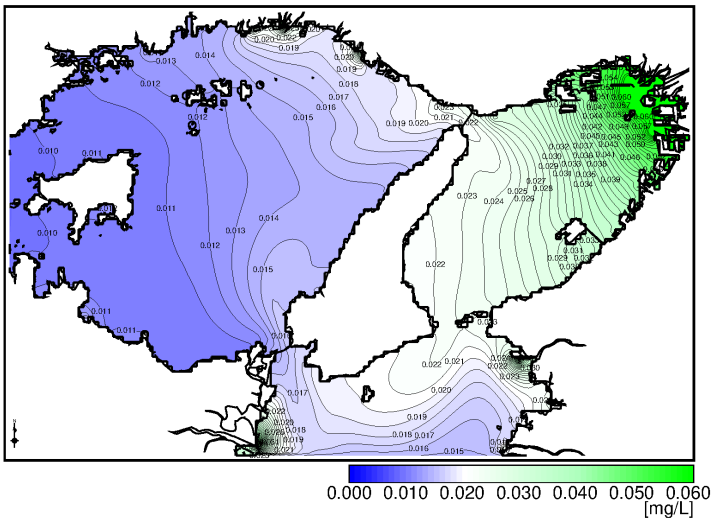
図表 19　　全窒素（冬季）のシミュレーション結果

③ 全りん（夏季：６月～８月の表層の平均値）

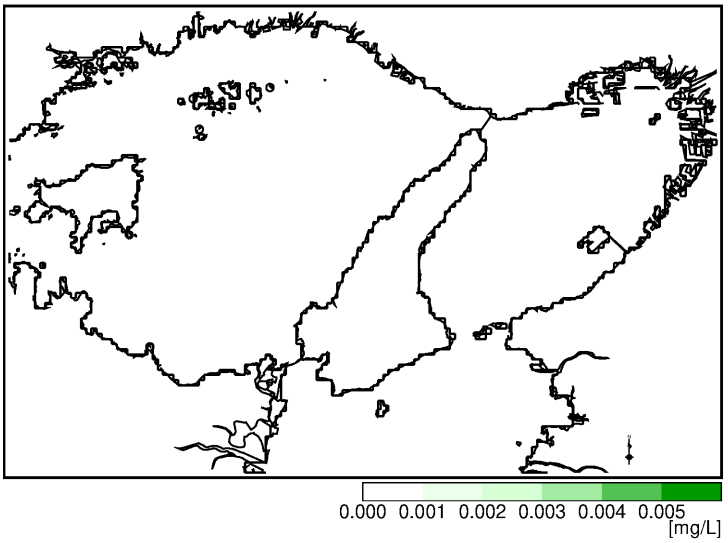
a 現況再現 H26 年度



b 栄養塩類増加措置実施後



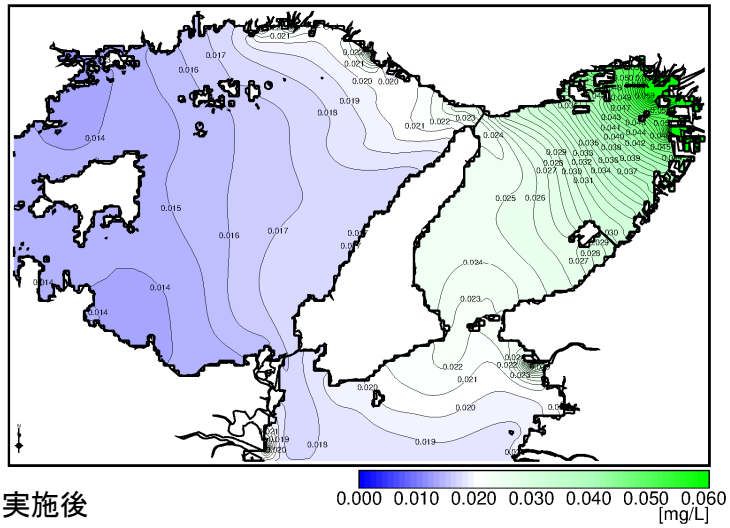
c 寄与濃度（b－a）
（栄養塩類増加措置実施後－現況再現 H26 年度）



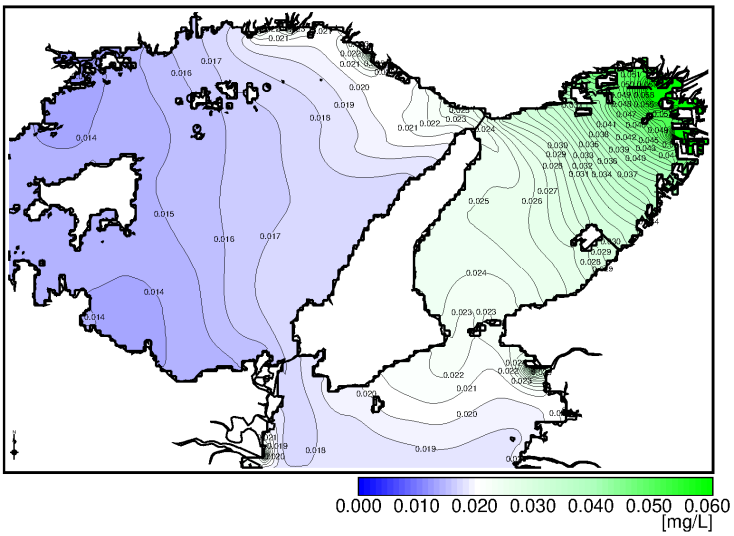
図表 20　　全りん（夏季）のシミュレーション結果

④全りん（冬季：12 月～２月の表層の平均値）

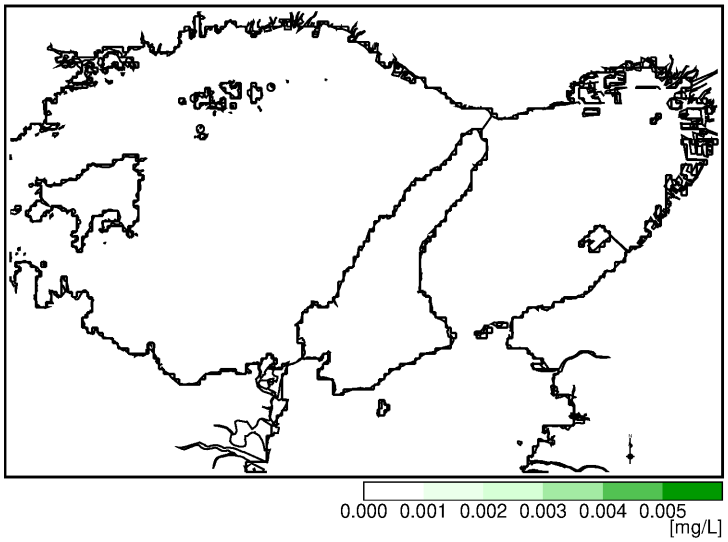
a 現況再現 H26 年度



b 栄養塩類増加措置実施後



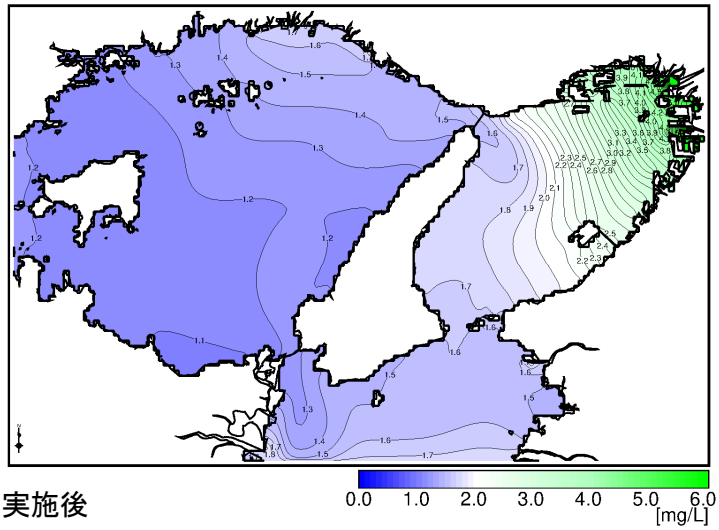
c 寄与濃度（b－a）
（栄養塩類増加措置
実施後－現況再現
H26 年度）



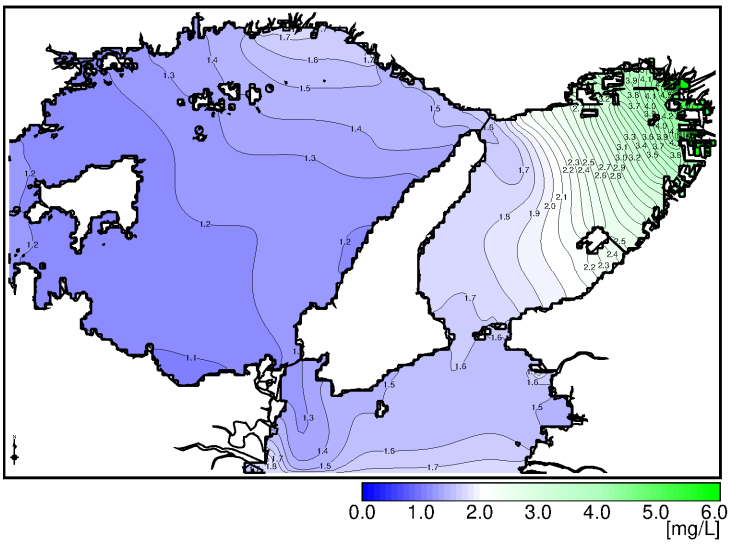
図表 21　　全りん（冬季）のシミュレーション結果

⑤ＣＯＤ（夏季：６月～８月の表層の平均値）

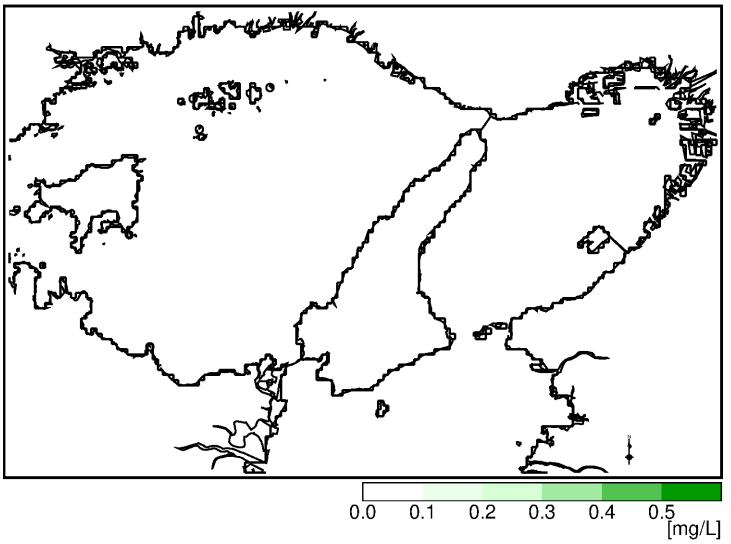
a 現況再現 H26 年度



b 栄養塩類増加措置実施後



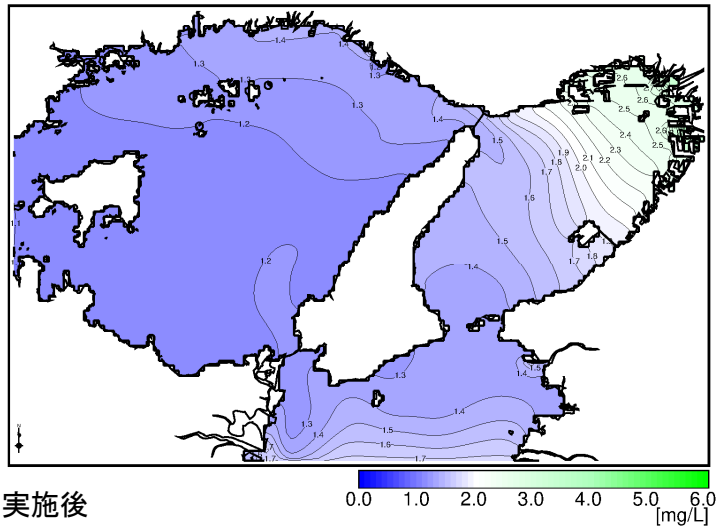
c 寄与濃度（b－a）
（栄養塩類増加措置実施後－現況再現 H26 年度）



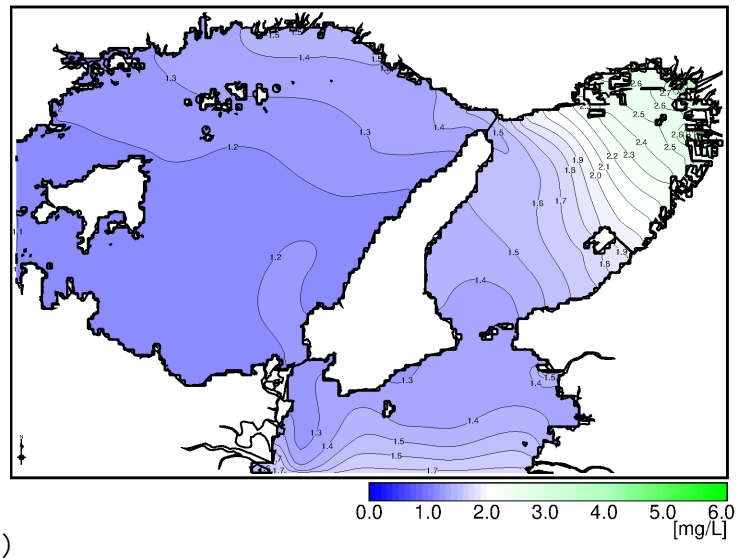
図表 22　　ＣＯＤ（夏季）のシミュレーション結果

⑥ＣＯＤ（冬季：12 月～２月の表層の平均値）

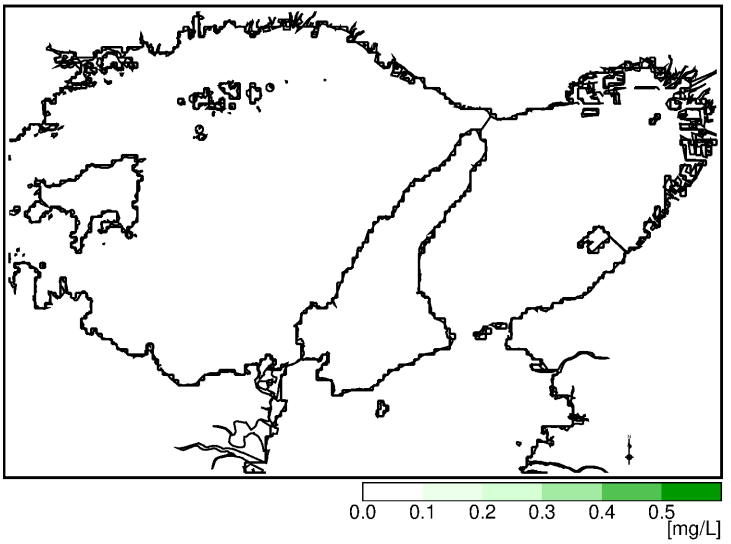
a 現況再現 H26 年度



b 栄養塩類増加措置実施後



c 寄与濃度（b－a）
（栄養塩類増加措置
実施後－現況再現
H26 年度）



図表 23　　ＣＯＤ（冬季）のシミュレーション結果

３－４　その他の取組

現在、漁業者や環境保全団体が、豊かで美しい里海の再生を目的として、漁場での局所的な施肥や海底耕うん、かいぼり、藻場・干潟の保全・再生活動を行っている。

現時点では、これらの活動は、海域への栄養塩類供給について定量的な効果等が把握できていないため、本計画では栄養塩類増加措置に位置づけず、その他の取組とする。

ただし、今後の調査研究により、定量的効果が把握できた時点で、栄養塩類増加措置への位置づけを検討する。

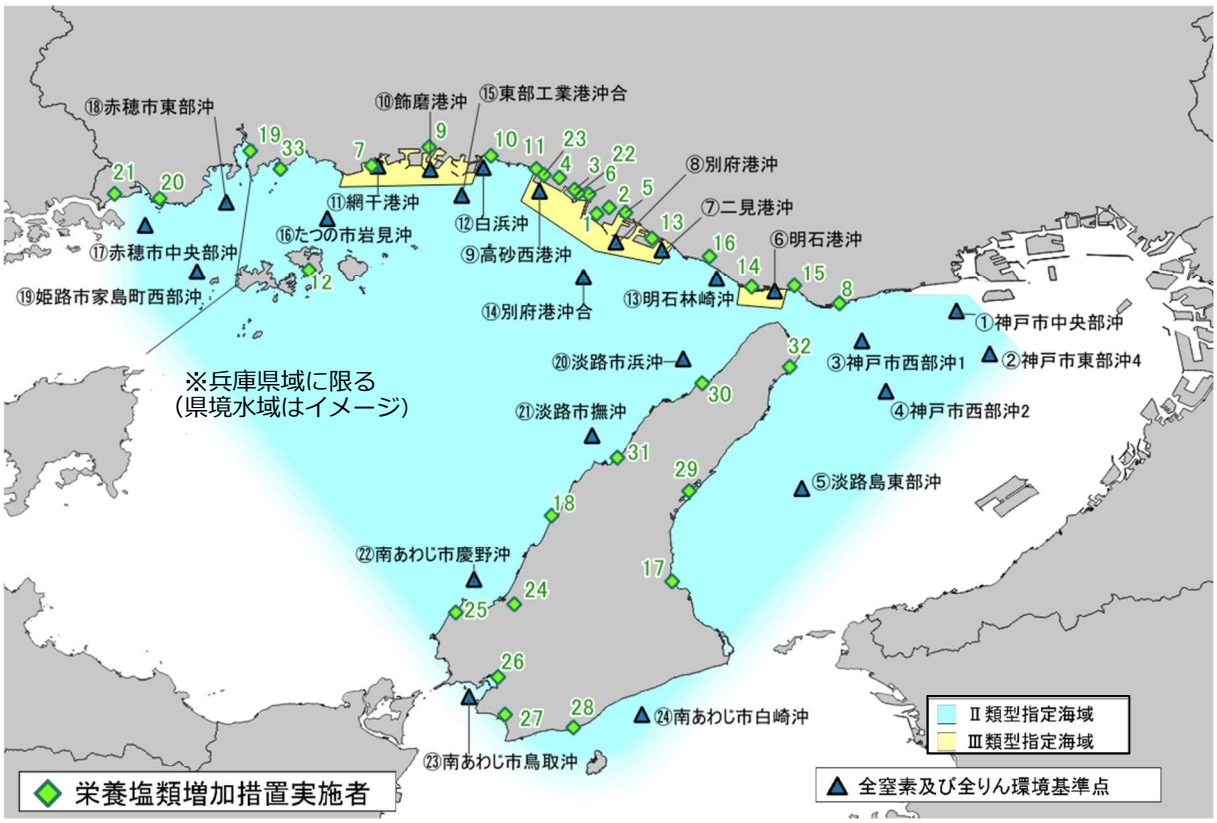
４章　水質の目標値の達成状況の評価

４－１　水質の目標値に関する測定の地点、方法、頻度

対象海域の対象物質の濃度について、水質汚濁防止法第 15 条[注11]に基づく常時監視調査により確認する。

図表 24　　常時監視調査の概要

測定項目	全窒素及び全りん（対象物質）
測定地点	対象海域内の全窒素及び全りんの環境基準点 24 地点（表層）
測定方法	全窒素　　日本産業規格 K0102　45.4 又は 45.6（規格 45 の備考 3 を除く。）に定める方法 全りん　　日本産業規格 K0102　46.3（規格 46 の備考 9 を除く。）に定める方法
測定頻度	１回／月、年 12 回測定



図表 25　栄養塩類増加措置実施場所及び全窒素及び全りんの環境基準点

11 水質汚濁防止法第 15 条：都道府県知事は、公共用水域及び地下水の水質汚濁の状況を常時監視しなければならない。

４－２　水質の状況についての調査・分析・評価の方法

水質の目標値の達成状況は、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する。（図表 26）

加えて、下水処理場の季節別運転の実施状況を踏まえ、11 月～4 月と 5 月～10 月に分けて栄養塩類増加措置の影響を季節別に評価する。

また、各月の環境基準点の測定値についても、過去の常時監視調査結果と比較し、濃度に異常がないか確認する。

なお、極端な濃度上昇が見られた場合は、渇水や降雨等の栄養塩類増加措置以外の原因についても調査する。

図表 26　　評価等の方法

区分	年評価	季節別評価
対象	全窒素及び全りんの環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。

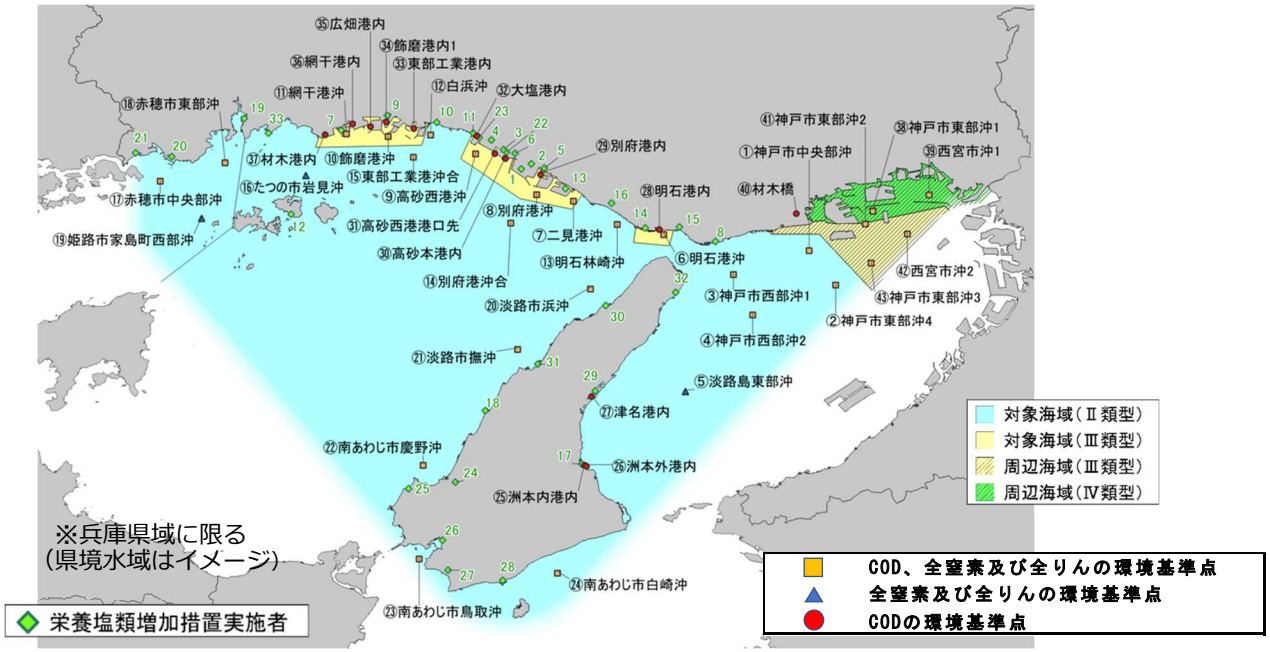
第５章　計画の実施に関し必要な事項

５－１　水質の状況の検証

兵庫県海域において栄養塩類増加措置が水質へ及ぼす影響は、水質汚濁防止法第 16 条[注12]の測定計画に基づく常時監視地点（対象海域やその周辺の海域等も含めた環境基準点）における調査結果（全窒素及び全りん、COD、透明度、底層 DO [注13]等）を総合的に検証する。また、必要に応じ、植物プランクトンや底質等の広域総合水質調査結果や近隣府県等が実施する常時監視調査結果等も参考とする。

図表 27　対象海域及び周辺海域の環境基準点数

対象海域	全窒素及び全りんの環境基準点	24 地点
	COD の環境基準点	34 地点
周辺海域	全窒素及び全りんの環境基準点	5 地点
	COD の環境基準点	6 地点



図表 28　全窒素、全りん、COD の環境基準点

【参考】兵庫県海域における測定項目

・基本的な項目:水温、気温、透明度等
・生活環境項目:pH、COD、底層 DO、大腸菌数、全窒素、全りん等
・健　康　項　目:カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム等
・要 監 視 項 目:フェノール、ホルムアルデヒド等
・その他の項目:アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、りん酸性りん等

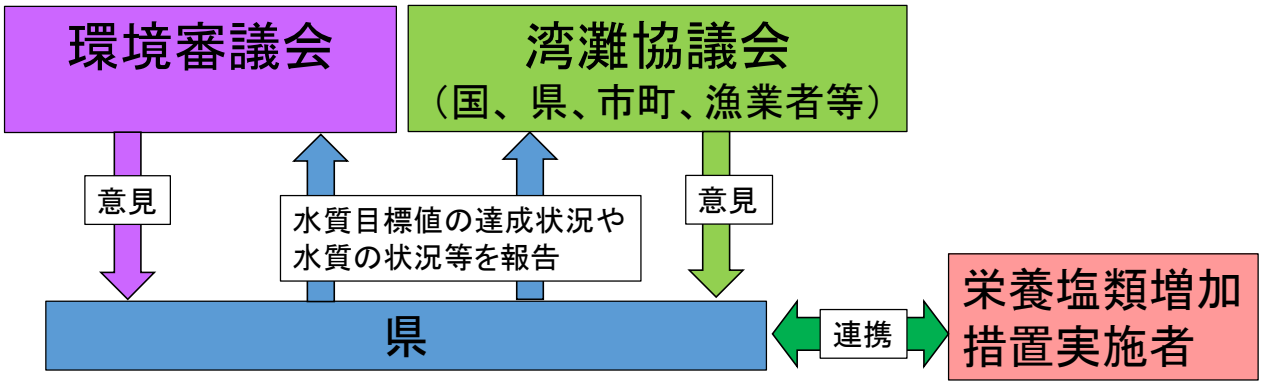
※測定地点により、測定項目は異なる。

12 水質汚濁防止法第 16 条：都道府県知事は、毎年、当該都道府県の区域に属する公共用水域及び地下水の水質の測定に関する計画（測定計画）を作成するものとする。
13 底層 DO：底層の溶存酸素濃度。夏季に、富栄養化した海域で低下し、低濃度では生物に影響が生じる。

５－２　計画の順応的な管理

栄養塩類管理計画を適切に推進するため、県は、栄養塩類増加措置実施者と連携し、兵庫県環境審議会及び湾灘協議会[注14]（播磨灘等環境保全協議会）に、定期的に水質の状況等について報告するとともに、栄養塩類管理計画について意見を聴き、必要に応じて栄養塩類管理計画を見直す。

なお、常時監視結果等により水質等への著しい影響が判明した場合には、県は速やかに栄養塩類増加措置実施者に栄養塩類供給量の調整を求める。



図表 29　順応的な管理[注15]のイメージ

14湾灘協議会：法第４条第１項に基づき府県知事が瀬戸内海の環境の保全に関する府県計画を策定する際、湾灘等海域の実情に応じた計画とするようあらかじめ湾灘単位で関係者より構成される協議会（湾灘協議会）の意見を聴くこととされている。兵庫県では、播磨灘等環境保全協議会を設置し、瀬戸内海の環境の保全に関する兵庫県計画の策定・変更や進捗状況について、意見を聴取している。

15順応的な管理：目標を設定し、モニタリング結果に基づく検証・学習によって随時手法の変更を加え、目標を達成していくという管理手法