

# 兵庫県栄養塩類管理計画の 水質の目標値の達成状況等

兵庫県 環境部 水大気課

## 計画の順応的な管理

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に、定期的に水質の状況等について報告**するとともに、**計画について意見を聴き、必要に応じて栄養塩管理計画を見直す。**

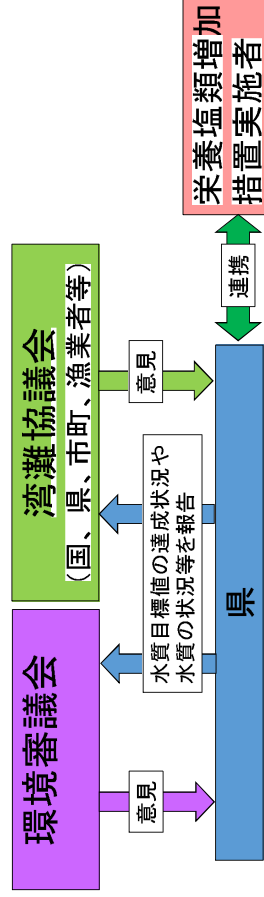


図 順応的な管理のイメージ

## 水質の目標値の達成状況の評価

対象海域の全窒素及び全りんについて、環境基準点（24地点）の濃度を常時監視調査により確認

< 評価方法 >

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 <b>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</b>	季節別評価は、環境基準点の <b>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</b>

※ 11～4月(冬季)と5～10月(夏季)の季節別に評価する

< 水質の目標値 >

水域 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

## 水質の目標値の達成状況の評価

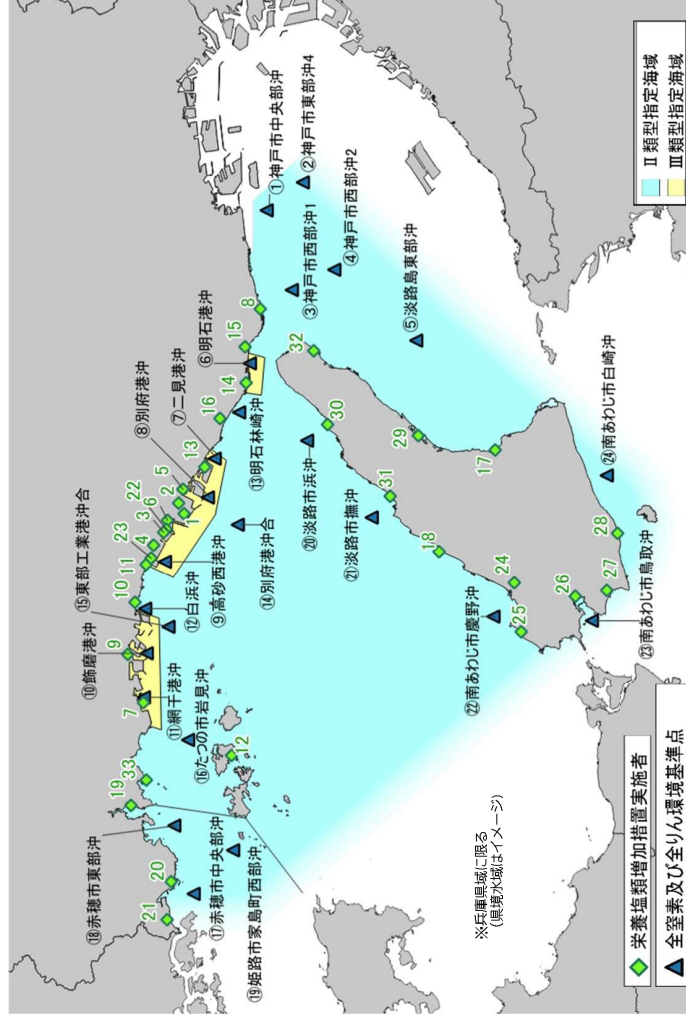


図 対象海域及び調査地点

## 年評価（全窒素）

### R 6年度は播磨海域（ハ）のみ水質の目標値を達成

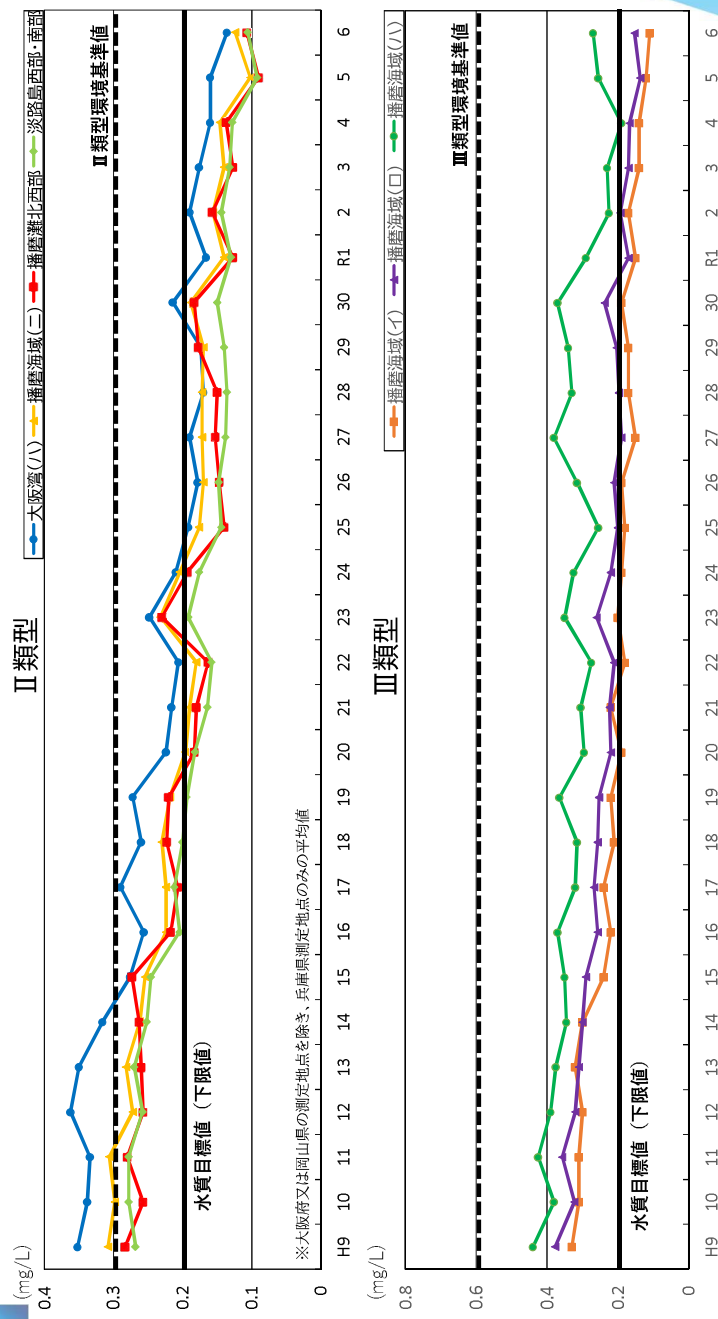
(単位：mg/L)

年度	水域	Ⅱ類型				Ⅲ類型		
		大阪湾(ハ)	播磨海域(二)	播磨灘北西部	淡路島西部・南部	播磨海域(イ)	播磨海域(ロ)	播磨海域(ハ)
R2		0.19	0.16	0.16	0.14	0.17	0.19	0.23
R3		0.18	0.14	0.13	0.13	0.14	0.17	0.23
R4		0.16	0.15	0.14	0.13	0.14	0.17	0.19
R5		0.16	0.10	0.09	0.09	0.12	0.14	0.26
R6		0.14	0.12	0.11	0.11	0.11	0.15	0.27

計画策定→  
(R4.10月)

太字は景条例下限値を達成  
網掛けは水質の目標値を達成  
数値は景測定結果のみの平均値

## 全窒素経年変化（平成9年度～令和6年度）



## 年評価（全りん）

R 6年度は播磨灘北西部以外の6水域で水質の目標値を達成

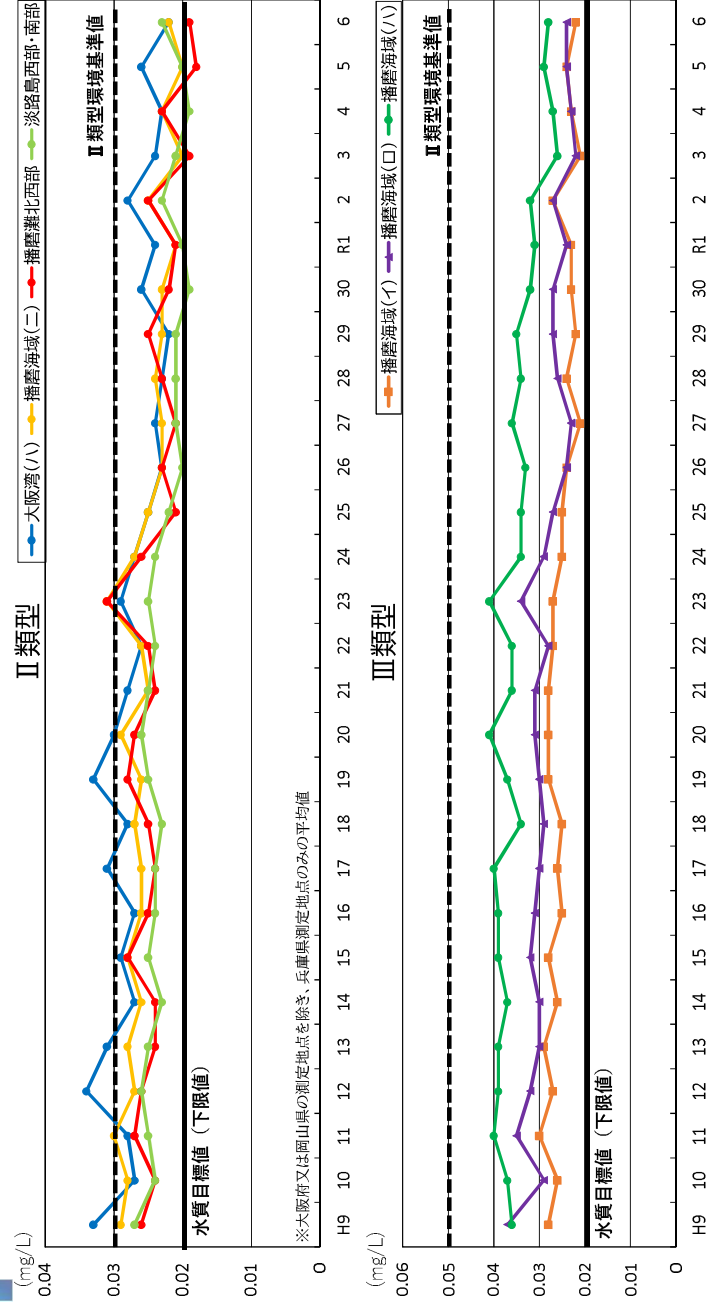
（単位：mg/L）

年度	水域	II 類型					III 類型		
		大阪湾(ハ)	播磨海域(二)	播磨灘北西部	淡路島西部・南部	播磨海域(イ)	播磨海域(ロ)	播磨海域(ハ)	
R2		0.028	0.025	0.025	0.023	0.027	0.027	0.032	
R3		0.024	0.020	0.019	0.021	0.021	0.022	0.026	
R4		0.023	0.023	0.023	0.019	0.023	0.023	0.027	
R5		0.026	0.020	0.018	0.020	0.024	0.024	0.029	
R6		0.022	0.022	0.019	0.023	0.022	0.024	0.028	

計画策定→  
(R4.10月)

太字は景条例下限値を達成  
網掛けは水質の目標値を達成  
数値は景測定結果のみの平均値

## 全りん経年変化（平成9年度～令和6年度）



## 季節別評価（全窒素）

R 6年度は夏季・冬季ともに播磨海域（ハ）のみ水質の目標値を達成

(単位：mg/L)

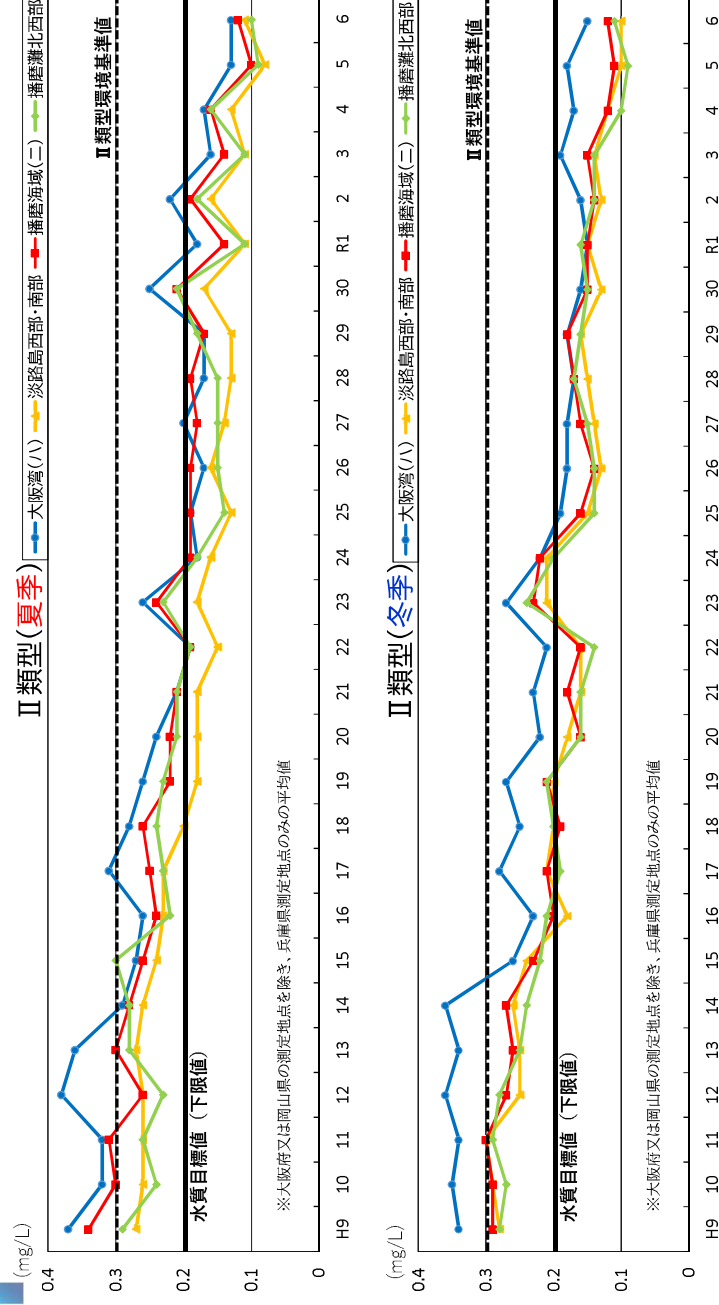
年度※	水域	II 類型				III 類型			
		大阪湾(ハ)	播磨海域(二)	播磨灘北西部	淡路島西部・南部	播磨海域(イ)	播磨海域(ロ)	播磨海域(ハ)	
R2	夏季	0.22	0.19	0.18	0.16	0.20	0.23	0.26	
	冬季	0.16	0.14	0.14	0.13	0.14	0.16	0.21	
R3	夏季	0.16	0.14	0.11	0.11	0.13	0.19	0.30	
	冬季	0.19	0.15	0.14	0.14	0.17	0.14	0.15	
R4	夏季	0.17	0.16	0.16	0.13	0.15	0.19	0.22	
	冬季	0.17	0.12	0.10	0.12	0.12	0.15	0.23	
R5	夏季	0.13	0.10	0.09	0.08	0.11	0.13	0.18	
	冬季	0.18	0.11	0.09	0.10	0.13	0.14	0.30	
R6	夏季	0.13	0.12	0.10	0.11	0.10	0.16	0.25	
	冬季	0.15	0.12	0.11	0.10	0.13	0.16	0.26	

計画策定→  
(R4.10月)

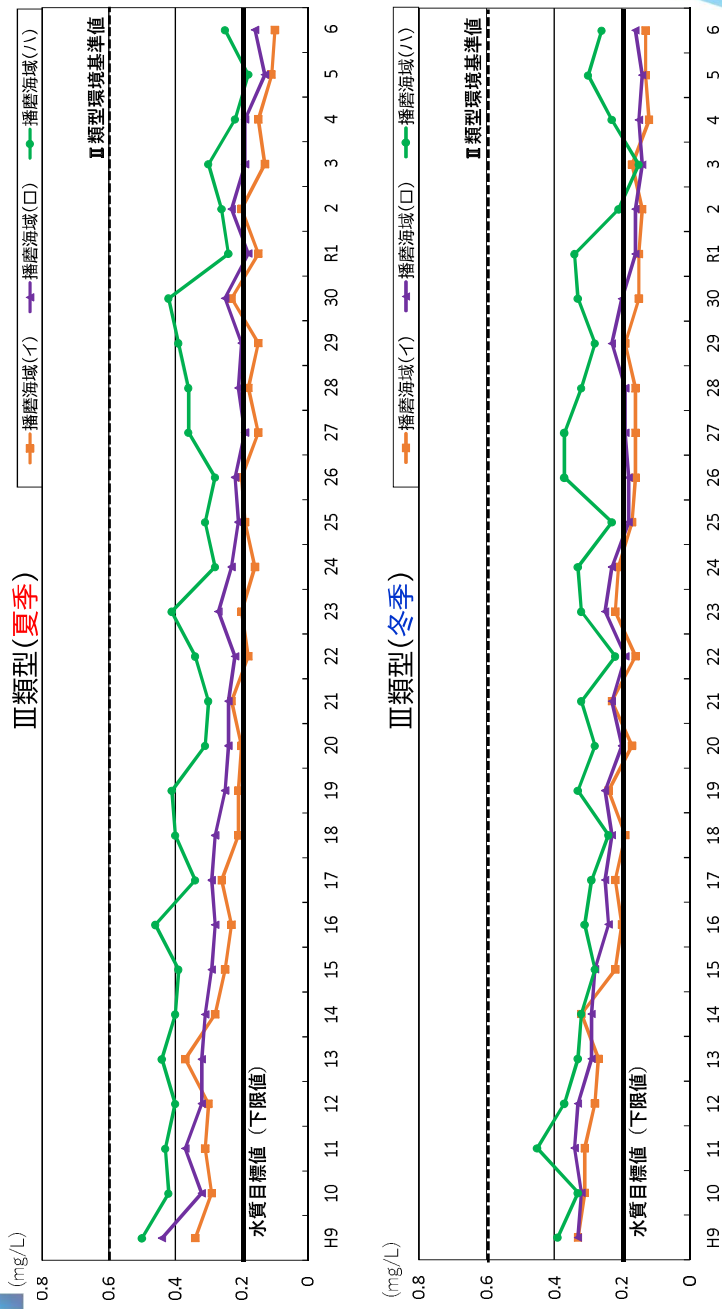
※ 夏季(5～10月)、冬季(11～4月)に分けているため、通常の年度(4～翌3月)と期間が異なる  
(例) R6年度夏季はR6年5月～10月で、R6年度冬季はR6年11月～R7年4月

太字は県条例下限値を達成  
網掛けは水質の目標値を達成  
数値は県測定結果のみの平均値

## 季節別評価（全窒素・II 類型）



## 季節別評価 (全窒素・Ⅲ類型)



## 季節別評価 (全りん)

R 6年度の夏季は全水域で水質の目標値を達成、冬季は播磨灘北西部以外の6水域で水質の目標値を達成

(単位：mg/L)

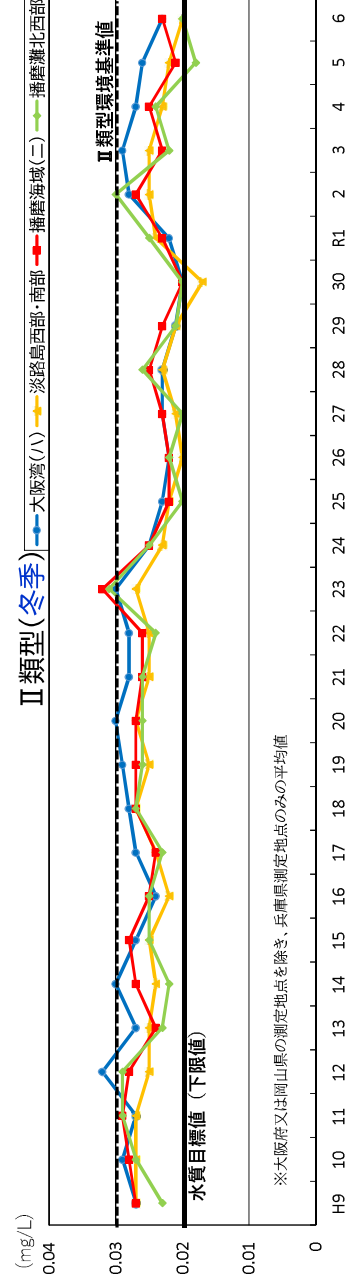
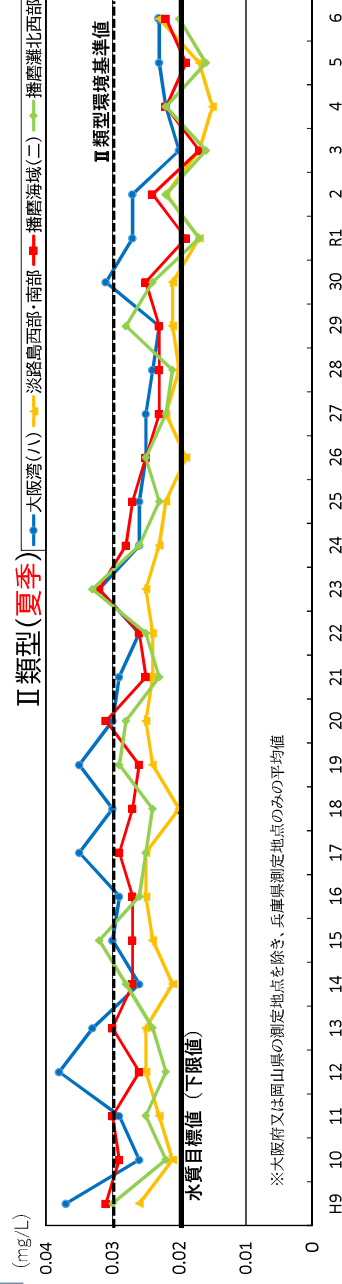
年度*	水域	Ⅱ類型					Ⅲ類型		
		大阪湾(ハ)	播磨海域(二)	播磨灘北西部	淡路島西部・南部	播磨海域(イ)	播磨海域(ロ)	播磨海域(ハ)	
R2	夏季	0.027	0.024	0.022	0.022	0.024	0.028	0.031	
	冬季	0.028	0.027	0.030	0.025	0.028	0.026	0.032	
R3	夏季	0.020	0.017	0.016	0.017	0.018	0.024	0.029	
	冬季	0.029	0.023	0.022	0.025	0.026	0.020	0.022	
R4	夏季	0.022	0.022	0.022	0.015	0.023	0.022	0.027	
	冬季	0.027	0.025	0.024	0.023	0.024	0.025	0.032	
R5	夏季	0.023	0.019	0.016	0.017	0.023	0.026	0.026	
	冬季	0.026	0.021	0.018	0.022	0.024	0.022	0.029	
R6	夏季	0.023	0.022	0.020	0.023	0.023	0.027	0.030	
	冬季	0.021	0.021	0.018	0.024	0.022	0.022	0.027	

計画策定→  
(R4,10月)

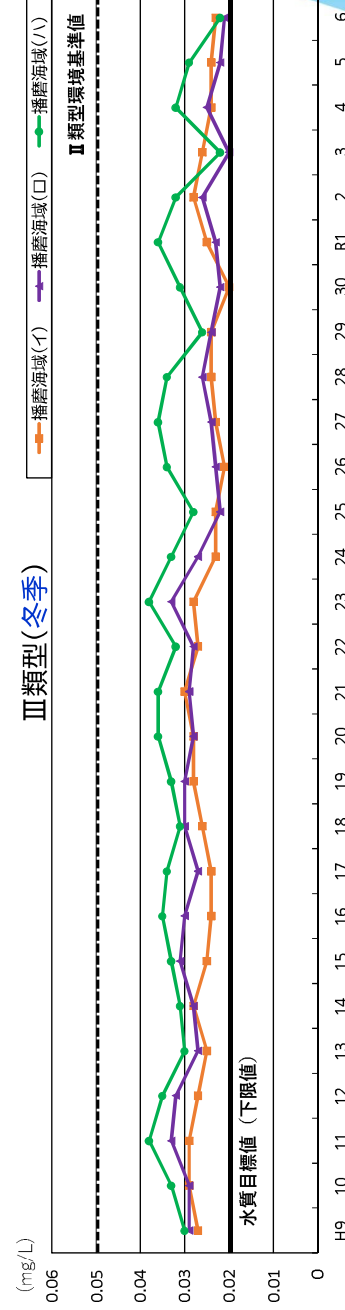
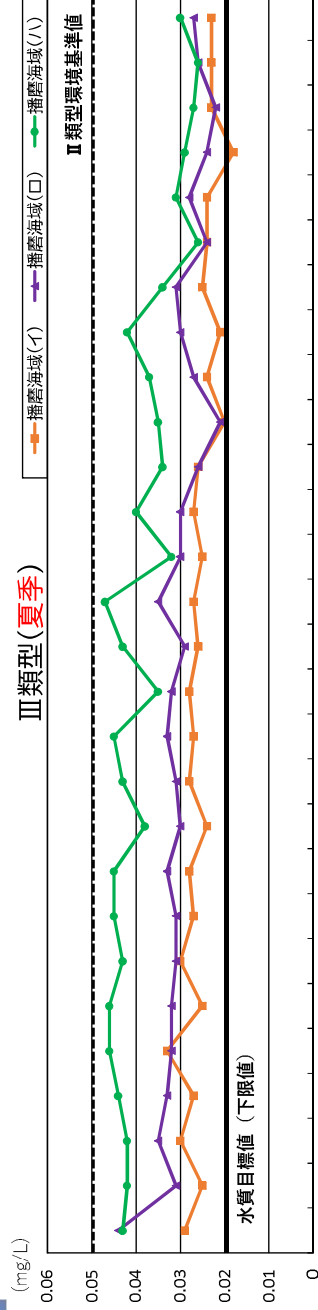
\* 夏季(5~10月)、冬季(11~4月)に分けているため、通常の年度(4~翌3月)と期間が異なる  
(例) R6年度夏季はR6年5月~10月で、R6年度冬季はR6年11月~R7年4月

太字は景条例下限値を達成  
網掛けは水質の目標値を達成  
数値は景測定結果のみの平均値

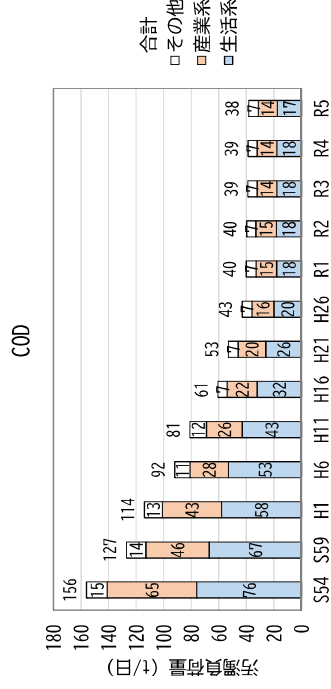
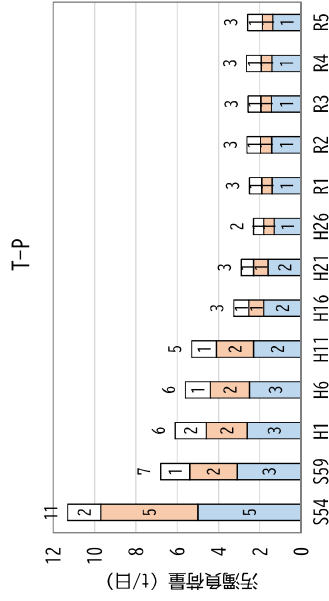
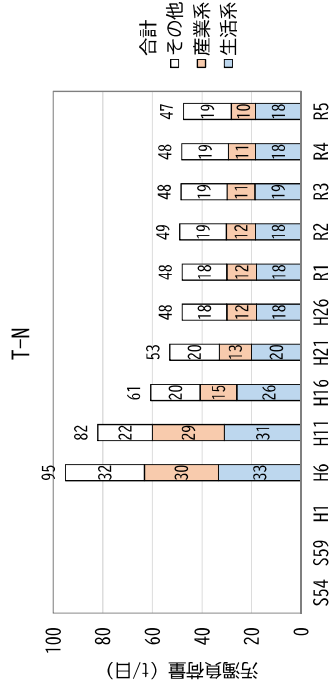
## 季節別評価（全りん・Ⅱ類型）



## 季節別評価（全りん・Ⅲ類型）



## (参考) 兵庫県の陸域から瀬戸内海に流入する全窒素、全りん、CODの汚濁負荷量の推移



※ 負荷量は瀬戸内海の兵庫県の量

## (参考) 栄養塩類増加措置の状況 (R6年度)

民間事業者 (1～5) は、瀬戸法の手続を終え、各自の計画に沿って取組中。  
下水処理場 (6～33) は、栄養塩類を増やす管理運転 (硝化抑制、脱窒抑制) を実施。

実施者	事業場名	実施者	事業場名
1 株式会社神戸製鋼所	加古川製鉄所	18 洲本市	五色浄化センター
2 関西熱化学株式会社	加古川工場	19 相生市	相生下水管理センター
3 株式会社カネカ	高砂工業所	20 赤穂市	赤穂下水管理センター
4 サントリープロダクツ株式会社	高砂工場	21 赤穂市	福浦下水処理場
5 多木化学株式会社	本社工場	22 高砂市	高砂浄化センター
6 兵庫県	加古川下流浄化センター	23 高砂市	伊保浄化センター
7 兵庫県	揖保川浄化センター	24 南あわじ市	松瀬・湊浄化センター
8 神戸市	垂水処理場	25 南あわじ市	津井浄化センター
9 姫路市	中部析水苑	26 南あわじ市	福良浄化センター
10 姫路市	東部析水苑	27 南あわじ市	阿万浄化センター
11 姫路市	大の析水苑	28 南あわじ市	灘浄化センター
12 姫路市	家島浄化センター	29 淡路市	津名浄化センター
13 明石市	二見浄化センター	30 淡路市	北淡浄化センター
14 明石市	船上浄化センター	31 淡路市	一宮浄化センター
15 明石市	朝霧浄化センター	32 淡路市	淡路東浦浄化センター
16 明石市	大久保浄化センター	33 たつの市	室津浄化センター
17 洲本市	洲本環境センター		

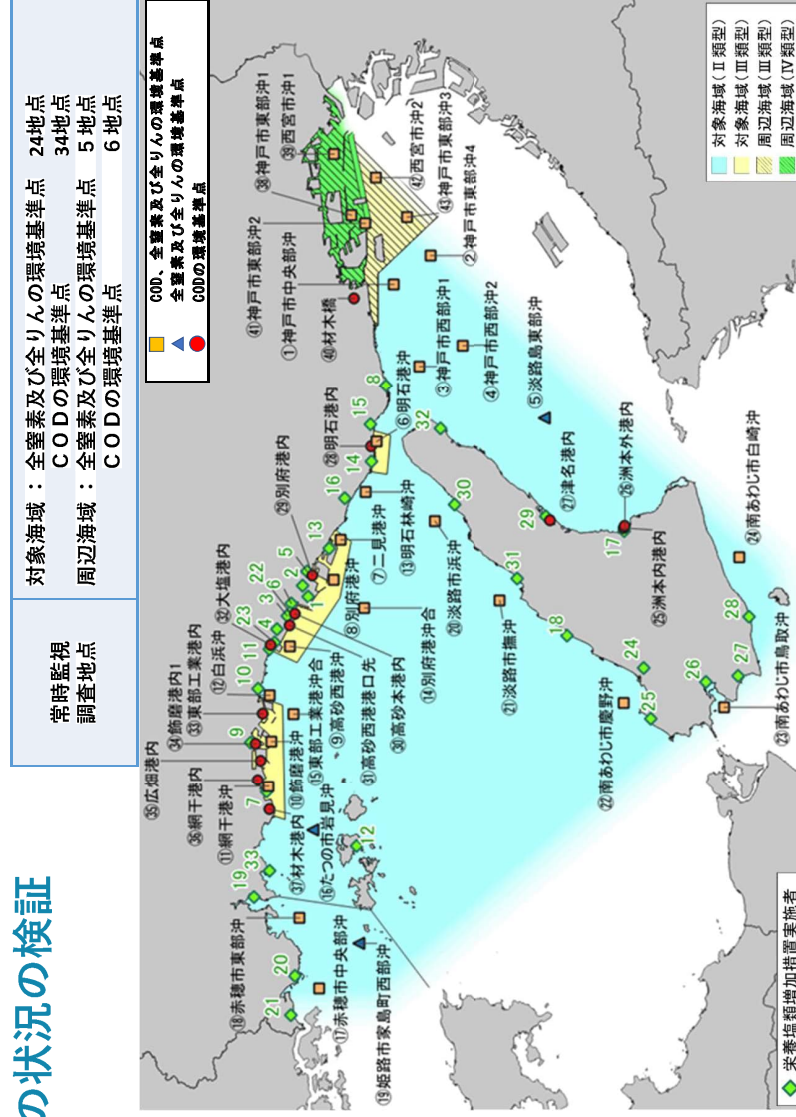
## 水質の状況の検証

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調査結果を総合的に検証（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の常時監視調査結果等も参考とする）

### 対象海域及び周辺海域への影響の評価・調査項目

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 <sub>2</sub> -N、NO <sub>3</sub> -N、NH <sub>4</sub> -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
懸念される影響	生物種の把握	環境DNA
	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

## 水質の状況の検証



## 対象海域内の環境基準点(24地点)の常時監視調査結果(R6年度)

地点名	全窒素 (mg/L)	DIN		全りん (mg/L)	COD (mg/L)	底層DO(mg/L)		クロロフィルa ( $\mu\text{g/L}$ )	透明度 (m)
		アンモニア性 窒素(mg/L)	亜硝酸性窒素 (mg/L)			硝酸性窒素 (mg/L)	最大値		
神戸市中央部沖(1)	0.16	0.01	0.007	0.060	2.9	9.7	4.2	6.5	5.7
神戸市東部沖(2)	0.16	0.01	0.006	0.054	2.4	9.6	5.9	5.4	6.4
神戸市西部沖1(3)	0.12	0.01	0.008	0.050	1.8	9.7	6.0	2.4	9.2
神戸市西部沖2(4)	0.11	0.01	0.008	0.051	1.8	9.3	5.7	2.4	8.5
淡路島東部沖(5)	0.13	0.01	0.006	0.052	-	9.2	6.0	1.8	8.2
明石港沖(6)	0.11	0.01	0.008	0.050	1.9	9.7	6.0	3.9	7.3
二島港沖(7)	0.15	0.02	0.008	0.050	2.3	10.0	4.4	8.0	4.4
別府港沖(8)	0.16	0.02	0.006	0.050	2.5	9.8	4.9	4.1	4.7
高砂西港沖(9)	0.15	0.01	0.008	0.050	3.5	9.9	3.7	8.1	3.5
飾磨港沖(10)	0.32	0.10	0.009	0.061	4.2	10.0	2.5	17.6	3.2
網干港沖(11)	0.22	0.02	0.008	0.070	4.0	10.0	2.3	12.0	3.7
白浜沖(12)	0.16	0.01	0.008	0.050	3.9	10.0	3.0	10.7	3.8
明石林崎沖(13)	0.11	0.01	0.008	0.050	1.7	9.6	6.0	3.3	5.6
別府港沖合(14)	0.10	0.01	0.006	0.050	2.1	9.7	5.8	1.8	6.8
東部工業港沖合(15)	0.14	0.01	0.008	0.053	3.1	9.9	3.7	5.0	4.9
たつの市岩見沖(16)	0.11	0.01	0.006	0.050	-	9.9	3.6	3.1	8.3
赤穂市中央部沖(17)	0.12	0.01	0.006	0.050	2.6	10.0	5.3	3.8	4.5
赤穂市東部沖(18)	0.10	0.01	0.005	0.050	2.6	9.9	4.7	3.0	6.0
姫路市家島町西部沖(19)	0.10	0.01	0.005	0.050	-	9.8	5.3	1.6	8.3
淡路市浜沖(20)	0.12	0.01	0.006	0.050	2.0	9.7	6.1	2.8	7.7
淡路市瀬沖(21)	0.10	0.01	0.006	0.050	1.9	9.8	5.8	1.2	8.3
南あわじ市慶野沖(22)	0.11	0.01	0.006	0.050	1.9	9.7	5.9	1.0	9.5
南あわじ市島部沖(23)	0.10	0.01	0.008	0.050	1.6	9.3	5.9	1.3	9.3
南あわじ市白崎沖(24)	0.10	0.01	0.006	0.050	1.6	9.0	5.8	0.7	11.4

※ CODは年間75%値、その他は注記がない限り年平均値  
赤字は環境基準値を超過しているもの  
「地点名」の括弧内の数字は18ページの地点番号

## 全窒素・全りんの類型指定

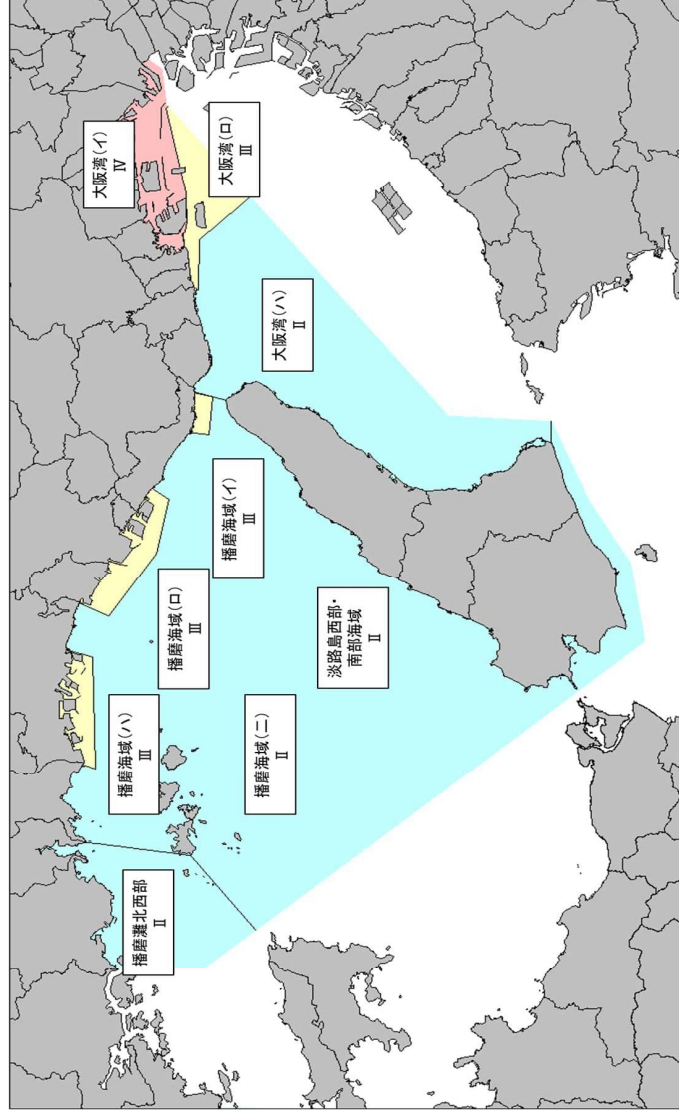
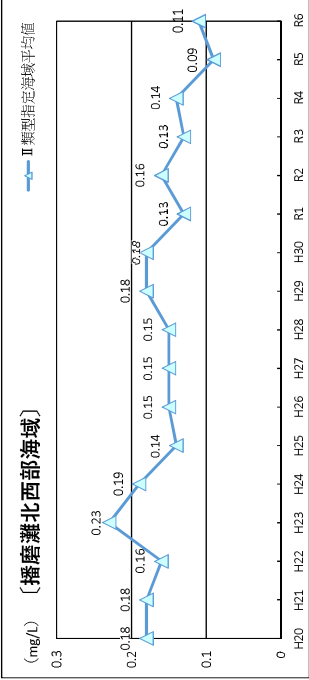
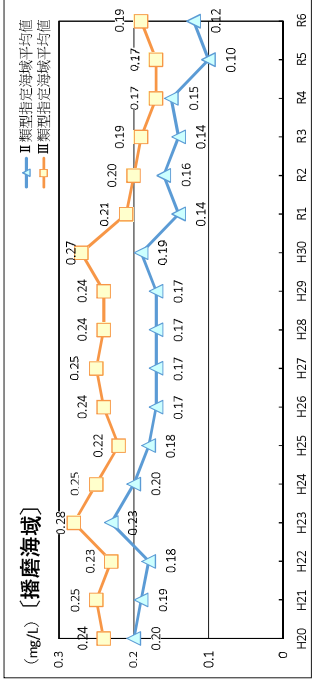


図 全窒素・全りんの類型指定

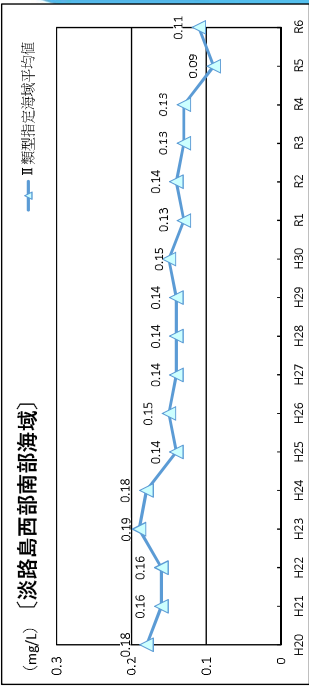
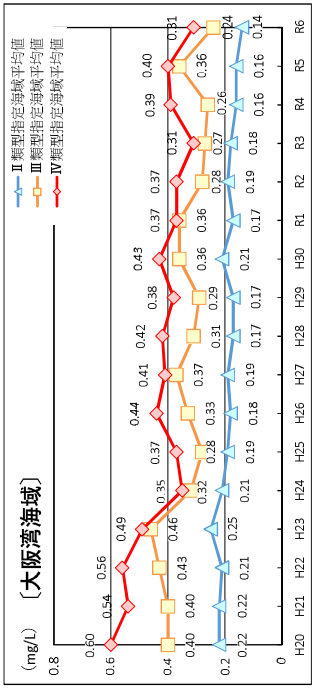
# 全窒素の経年変化

海域別に類型ごとの全窒素の経年変化を示した



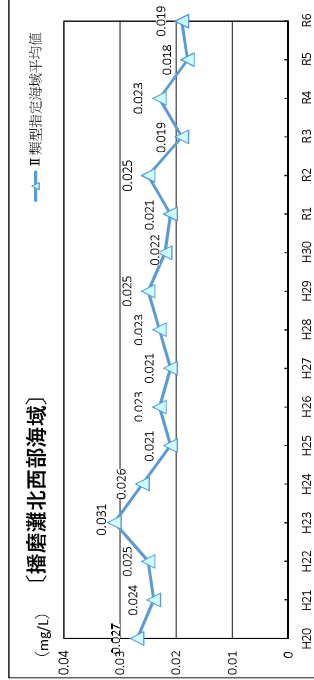
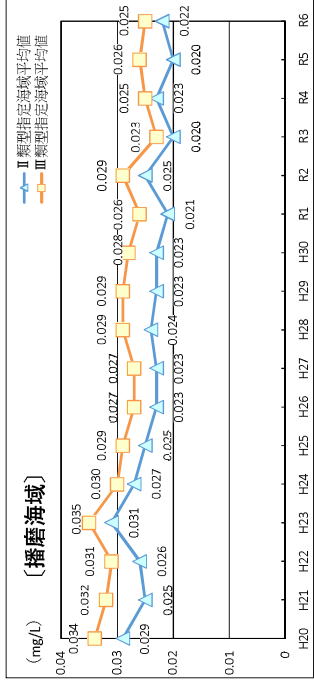
数値は県測定結果のみの平均値

- II 類型：全窒素0.3mg/L以下
- III 類型：全窒素0.6mg/L以下
- IV 類型：全窒素1.0mg/L以下



# 全りんの経年変化

海域別に類型ごとの全りんの経年変化を示した



# CODの類型指定

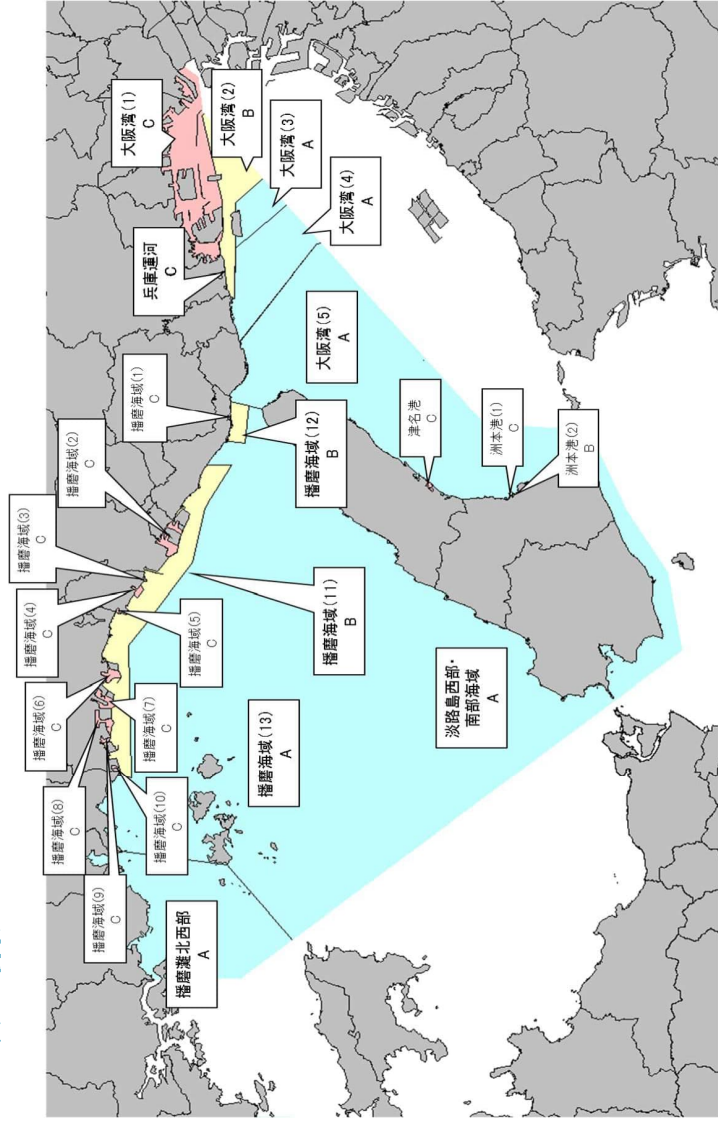
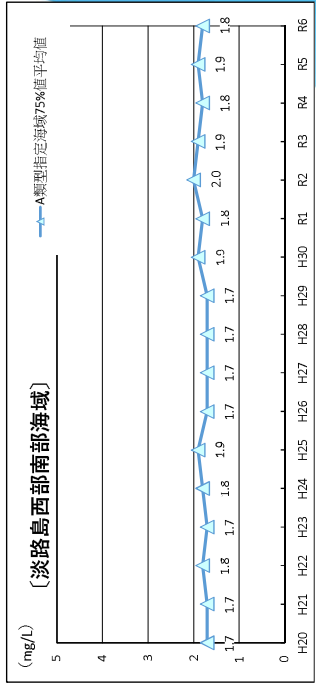
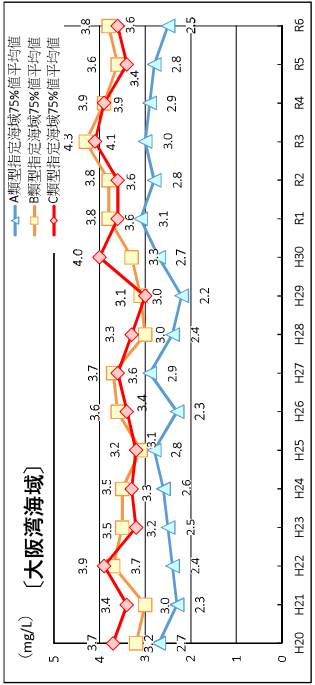
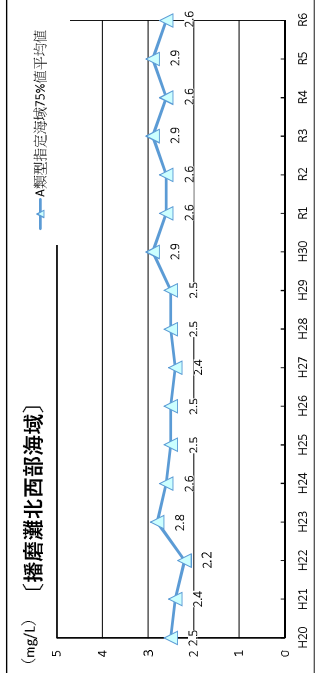
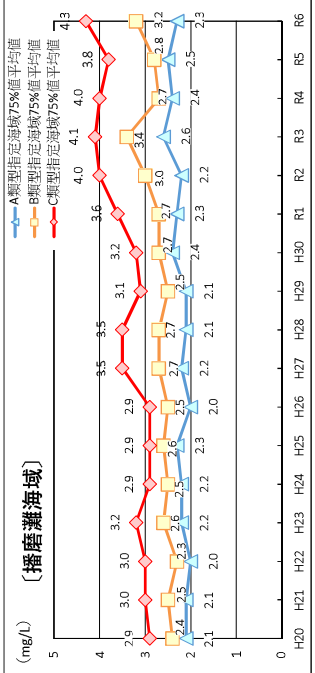
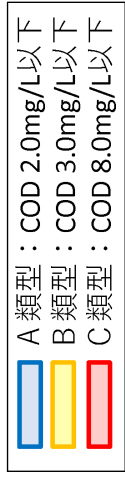


図 CODの類型指定

# CODの経年変化

海域別に類型ごとのCODの経年変化を示した



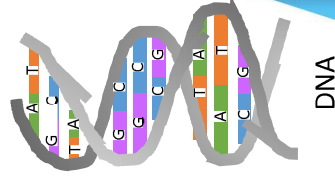
数値は県測定結果のみの平均値

## 環境DNA調査

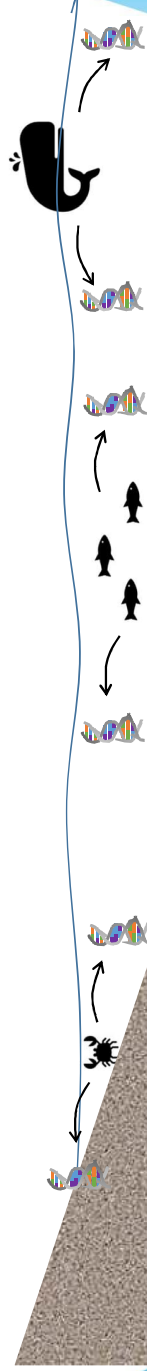
水域ごとの生物多様性（魚類の生息種数）の把握を行うため、「環境DNA分析（魚類網羅的解析）」を実施。

### <環境DNAとは>

- 生物の細胞の中には遺伝情報の本体としてDNAが存在しており、動物のDNAは排泄物などの断片として、生息地の環境中に放出されている。
- 水中など生物が存在する環境中に存在する生物由来のDNAのことを「環境DNA」と呼び、生物調査に活用されている。
- DNAは、塩基、リン酸、糖から構成されており、種ごとに固有の塩基の並び順（塩基配列）を持っている。このため、ある場所の水中の環境DNAの塩基配列を解析することで、その場所にどの生物がいたのかを把握することができる。

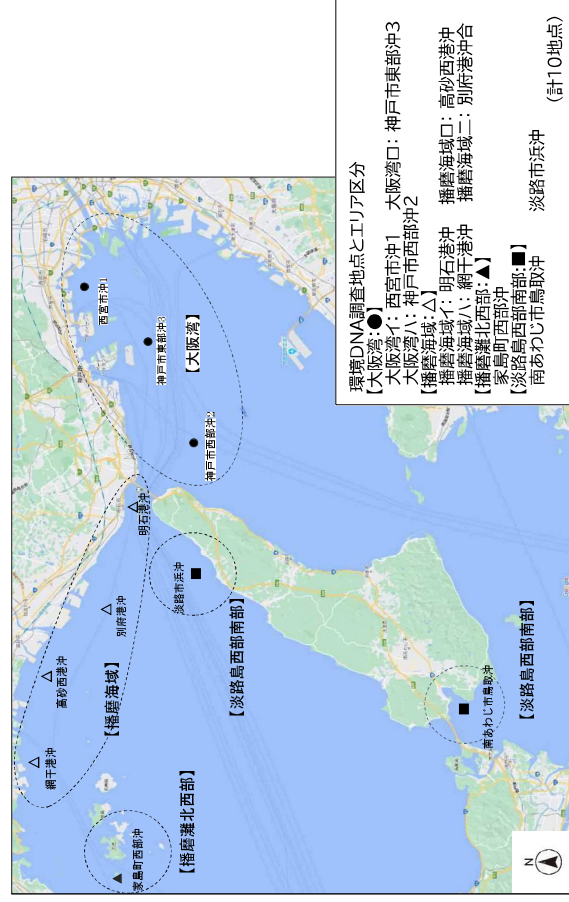


DNA



## 環境DNA調査方法

- 調査地点：大阪湾3地点、播磨海域4地点、播磨灘北西部1地点、播磨灘北西部2地点、淡路島西部南部2地点（計10地点）
- 調査時期：令和6年4月、6月、8月、10月、12月、令和7年2月（計6回）
- 調査方法：各地点につき上層、下層を採水し、それぞれを1試料として分析



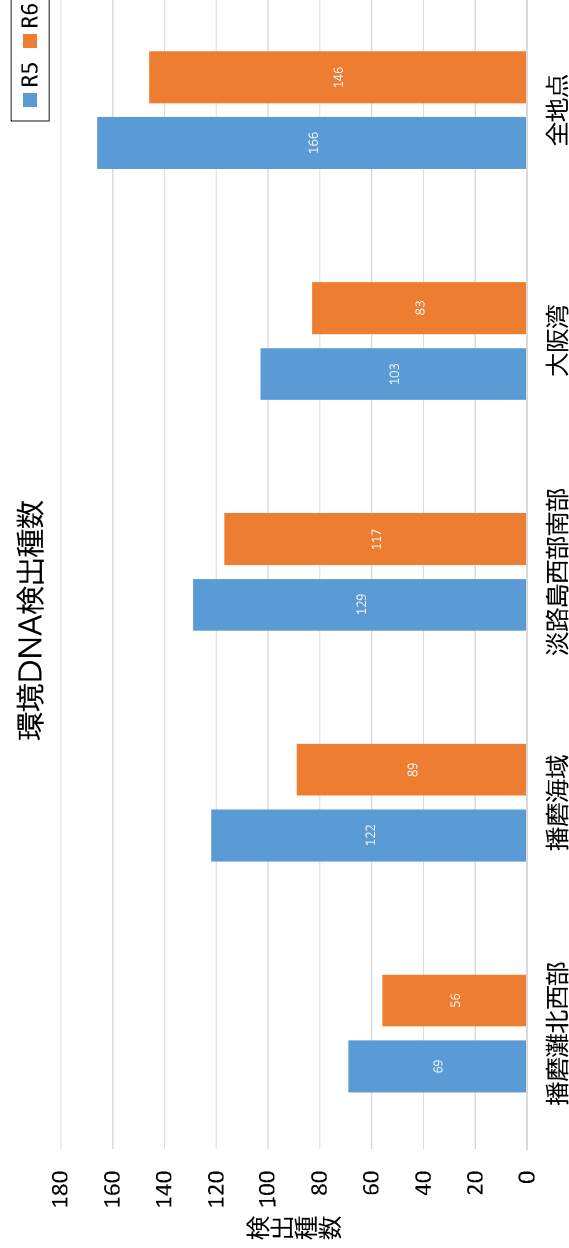
## 環境DNA調査結果

- ・ 全地点の検出種数は146種
- ・ 検出魚種の数は季節変動があり、6月、10月に検出種数が増加
- ・ 淡路島西部南部は、他海域に比べ多くの種が高頻度に検出され、魚類の種の多様性が最も高かった
- ・ R6年度の結果では、水域類型と検出種数の関連はみられなかった

	播磨灘北西部 (1地点)	播磨海域 (4地点)	淡路島西部南部 (2地点)	大阪湾 (3地点)
検出魚種	56種	89種	117種	83種
高頻度検出 (検出率50%以上)	キチヌ、ハモ、テン ジクダイ、ハタタテ ヌメリ	—	カサゴ、ブリ、マ アジ、ウマヅラハ ギ、トラフグ属	キチヌ
(全地点共通)	カタクチイワシ、ボラ、クロダイ、マダイ			

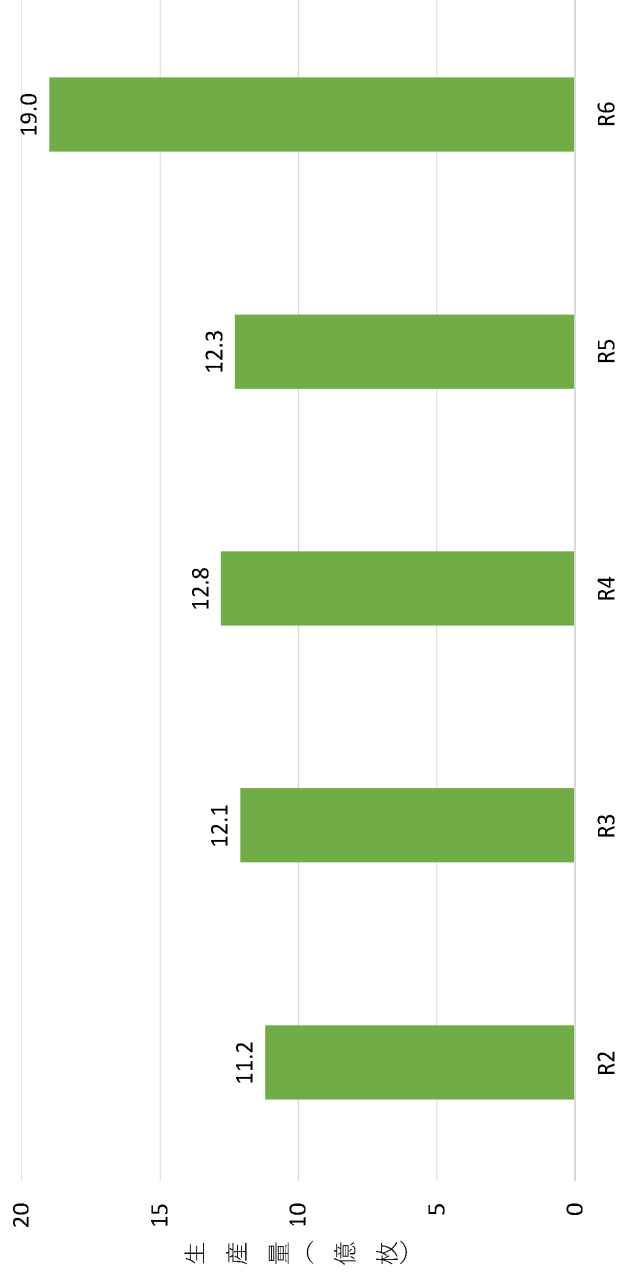
## 環境DNA調査結果 (R5との比較)

- ・ R5年度からR6年度にかけて全体的に検出種数は減少



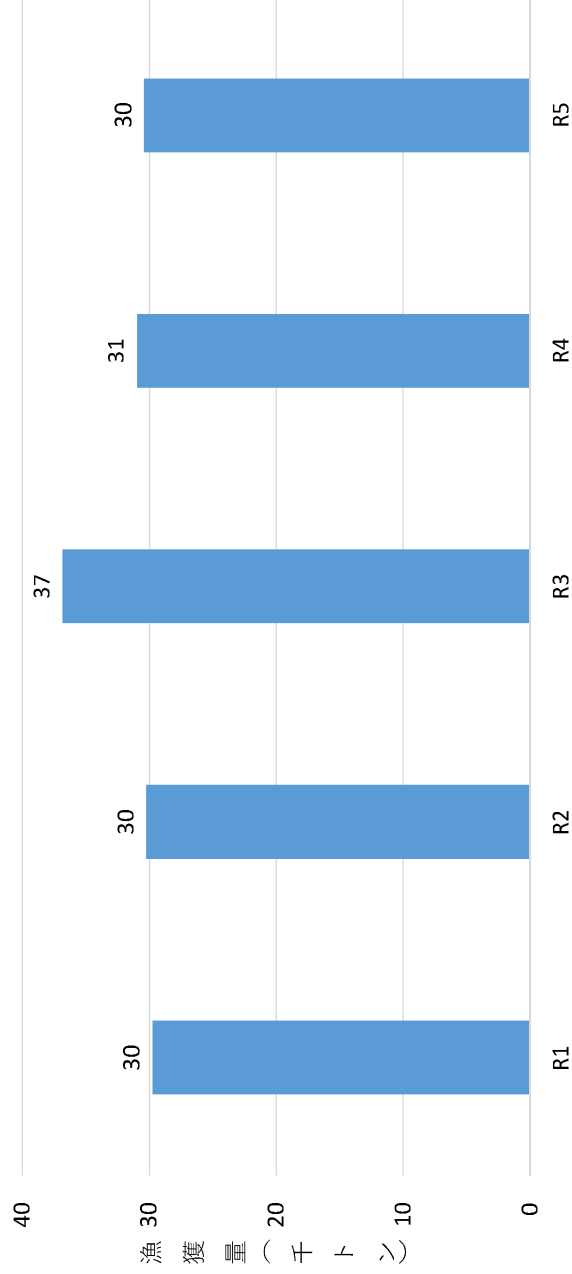
## ノリ生産量 (R6年度)

ノリ生産量



## 漁獲量 (R5年度)

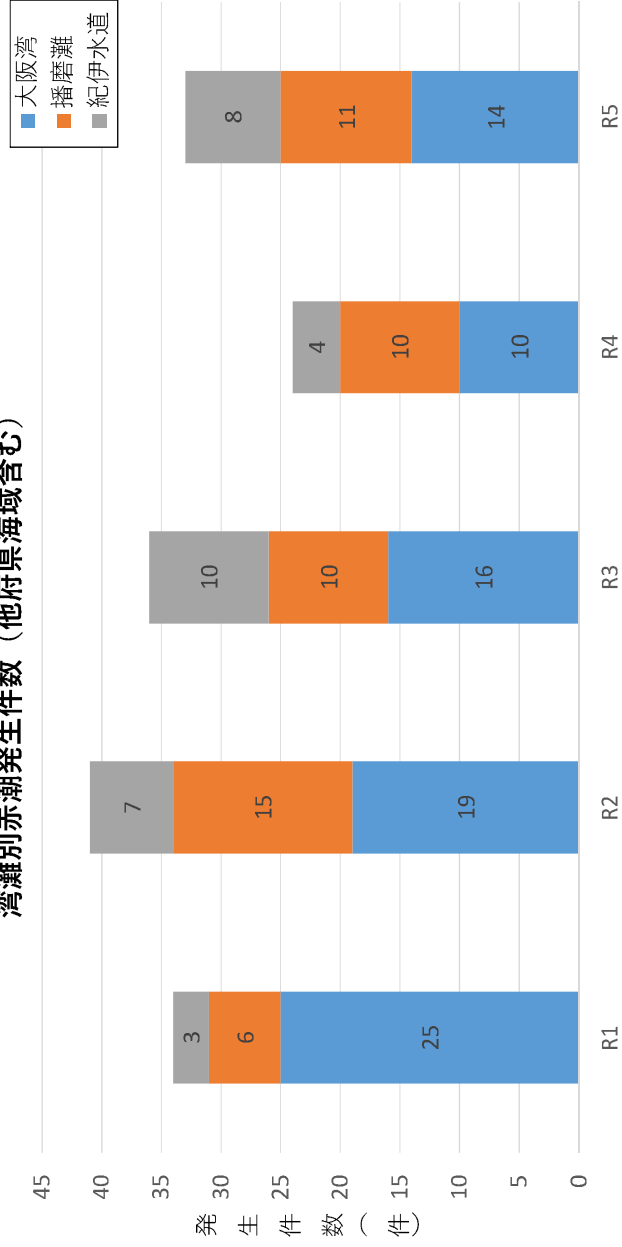
瀬戸内海 (兵庫県海面)



※ 瀬戸内海(兵庫県海面)の漁船漁業の漁獲量を集計

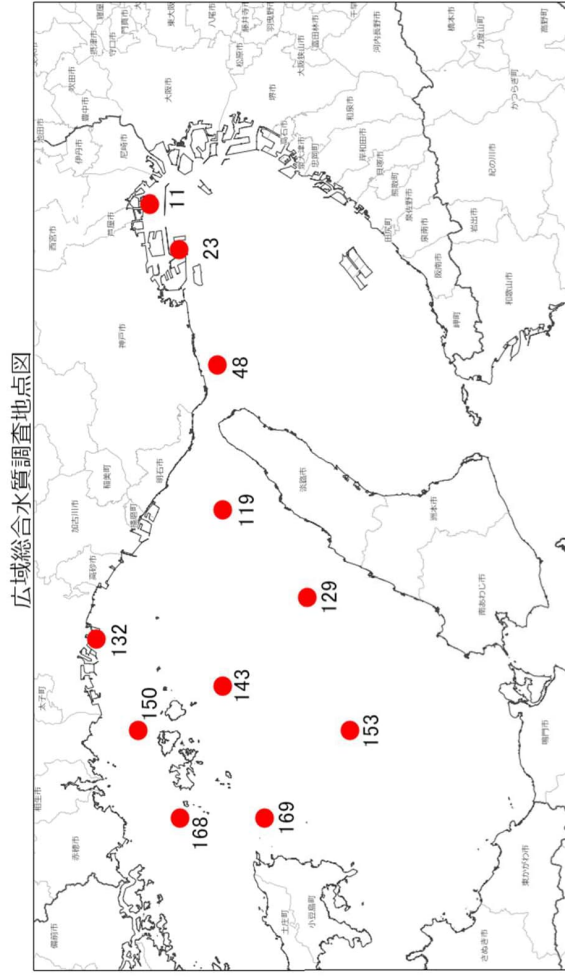
## 湾灘別赤潮発生件数（R5年度）

湾灘別赤潮発生件数（他府県海域含む）



## （参考）広域総合水質調査

兵庫県域では、大阪湾3地点、播磨灘5地点、播磨灘北西部1地点、淡路島西部南部2地点で、年4回調査を実施



### (参考) 広域総合水質調査 (全窒素・全りん)

全窒素 (mg/L)

地点番号 年度	大阪湾			播磨灘				播磨灘 北西部		淡路島西部南部	
	11	23	48	132	143	150	153	169	119	129	
R3	0.35	0.27	0.14	0.13	0.15	0.11	0.13	0.13	0.11	0.13	
R4	0.35	0.24	0.13	0.13	0.11	0.11	0.17	0.13	0.12	0.11	
R5	0.32	0.24	0.12	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	

全りん (mg/L)

地点番号 年度	大阪湾			播磨灘				播磨灘 北西部		淡路島西部南部	
	11	23	48	132	143	150	153	169	168	119	129
R3	0.059	0.053	0.022	0.019	0.021	0.018	0.020	0.021	0.020	0.018	0.018
R4	0.058	0.042	0.020	0.021	0.023	0.021	0.028	0.023	0.021	0.020	0.019
R5	0.043	0.039	0.021	0.023	0.022	0.020	0.022	0.020	0.018	0.019	0.019

### (参考) 広域総合水質調査 (COD・クロロフィルa)

COD (mg/L)

地点番号 年度	大阪湾			播磨灘				播磨灘 北西部		淡路島西部南部	
	11	23	48	132	143	150	153	169	168	119	129
R3	3.3	3.0	2.2	2.7	1.8	2.1	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9
R4	3.8	3.6	1.8	2.8	2.0	2.1	1.9	1.8	1.9	1.8	1.9
R5	3.6	3.2	2.2	3.2	1.9	2.4	1.8	2.0	2.1	1.9	1.8

クロロフィルa (µg/L)

地点番号 年度	大阪湾			播磨灘				播磨灘 北西部		淡路島西部南部	
	11	23	48	132	143	150	153	169	168	119	129
R3	8.1	6.9	4.2	9.9	1.7	2.2	0.7	1.5	2.2	2.4	1.1
R4	17.4	15.9	1.9	7.8	3.3	3.2	2.2	2.1	2.2	2.6	2.5
R5	19.4	9.4	3.7	8.4	1.8	2.3	0.6	1.2	1.6	1.5	1.1

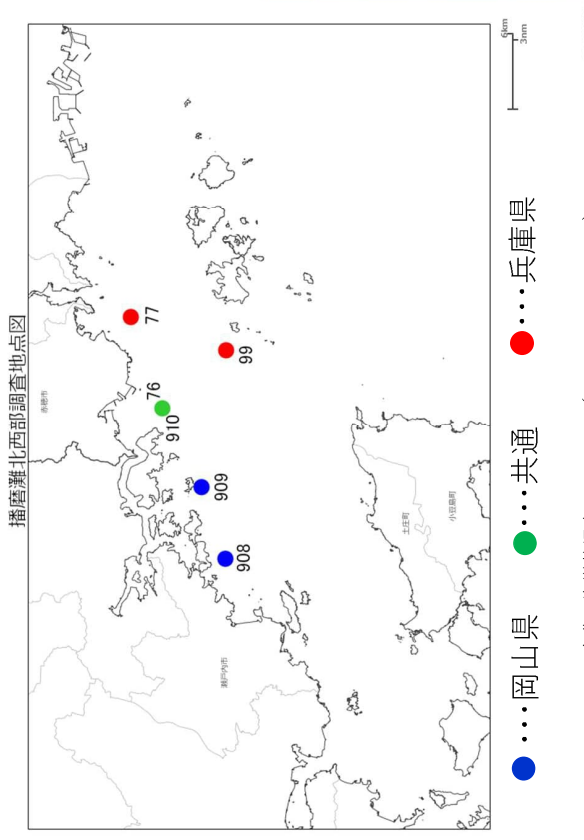
## (参考) 岡山県常時監視結果（播磨灘北西部、R 6年度）

播磨灘北西部のR 4～R 6年度の常時監視調査結果は次のとおり

岡山県域		(単位：mg/L)	
	全窒素	全りん	COD
R4	0.17	0.026	2.2
R5	0.16	0.026	2.5
R6	0.17	0.026	2.4

兵庫県域		(単位：mg/L)	
	全窒素	全りん	COD
R4	0.14	0.023	2.4
R5	0.09	0.018	2.7
R6	0.09	0.018	2.4

※数値は各県ごとの測定結果の平均値（CODのみ年間75%値の平均値）



出典：海洋状況表示システム (<https://www.msil.go.jp/>)



Hyogo  
Prefecture