

水質の変化状況

※中央環境審議会水環境部会 瀬戸内海環境保全小委員会(第9回) 資料5「湾・灘ごとの水環境の変化状況等について」より一部抜粋

※環境基準達成率の推移については平成 28 年度の結果まで掲載

1. 定期調査(水質)の実施状況	1
2. 湾・灘ごとの水質の変化状況	10
(1) 紀伊水道	10
(2) 大阪湾	12
(3) 播磨灘	14
(4) 備讃瀬戸	16
(5) 備後灘	18
(6) 燧灘	20
(7) 安芸灘	22
(8) 広島湾	24
(9) 伊予灘	26
(10) 周防灘	28
(11) 豊後水道	30
(12) 響灘	32
3. 環境基準達成率の推移	34

水質の変化状況

1. 定期調査(水質)の実施状況

「広域総合水質調査(環境省)」、「公共用水域水質測定調査(地方自治体)」及び「浅海定線調査(地方自治体)」の調査結果に基づき、図 1-1 に示す湾・灘ごとの水質変化状況を整理した。各調査の実施状況(調査点・調査項目・調査時期・調査層・測定方法)を以下に示す。

なお、公共用水域水質測定調査については、平成 10 年以降で COD、T-N 及び T-P が安定して測定されている「全窒素・全リンの環境基準点」を対象に整理した。

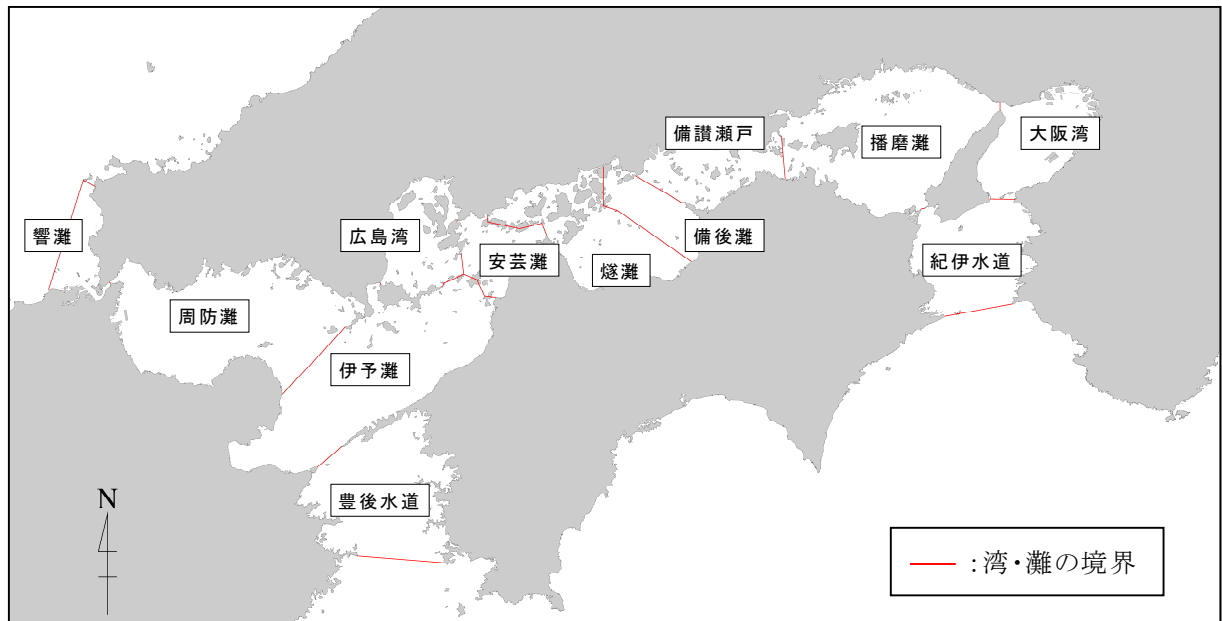


図 1-1 湾・灘区分

表 1-1 調査地点数

府県名	調査 広域総合水質調査	公共用水域水質 測定調査	浅海定線調査
大阪府	7点	12点	20点
兵庫県	11点	29点	19点
和歌山県	5点	6点	15点
岡山県	8点	21点	21点
広島県	17点	26点	19点
山口県	22点	40点	24点
徳島県	6点	9点	23点
香川県	7点	25点	25点
愛媛県	7点	95点	26点
福岡県	4点	10点	12点
大分県	9点	28点	45点
合計	103点	301点	249点

注) 1. 瀬戸内海における調査地点数を示す。

2. 公共用水域水質測定調査については、「全窒素・全りん的环境基準点」の地点数を示す。

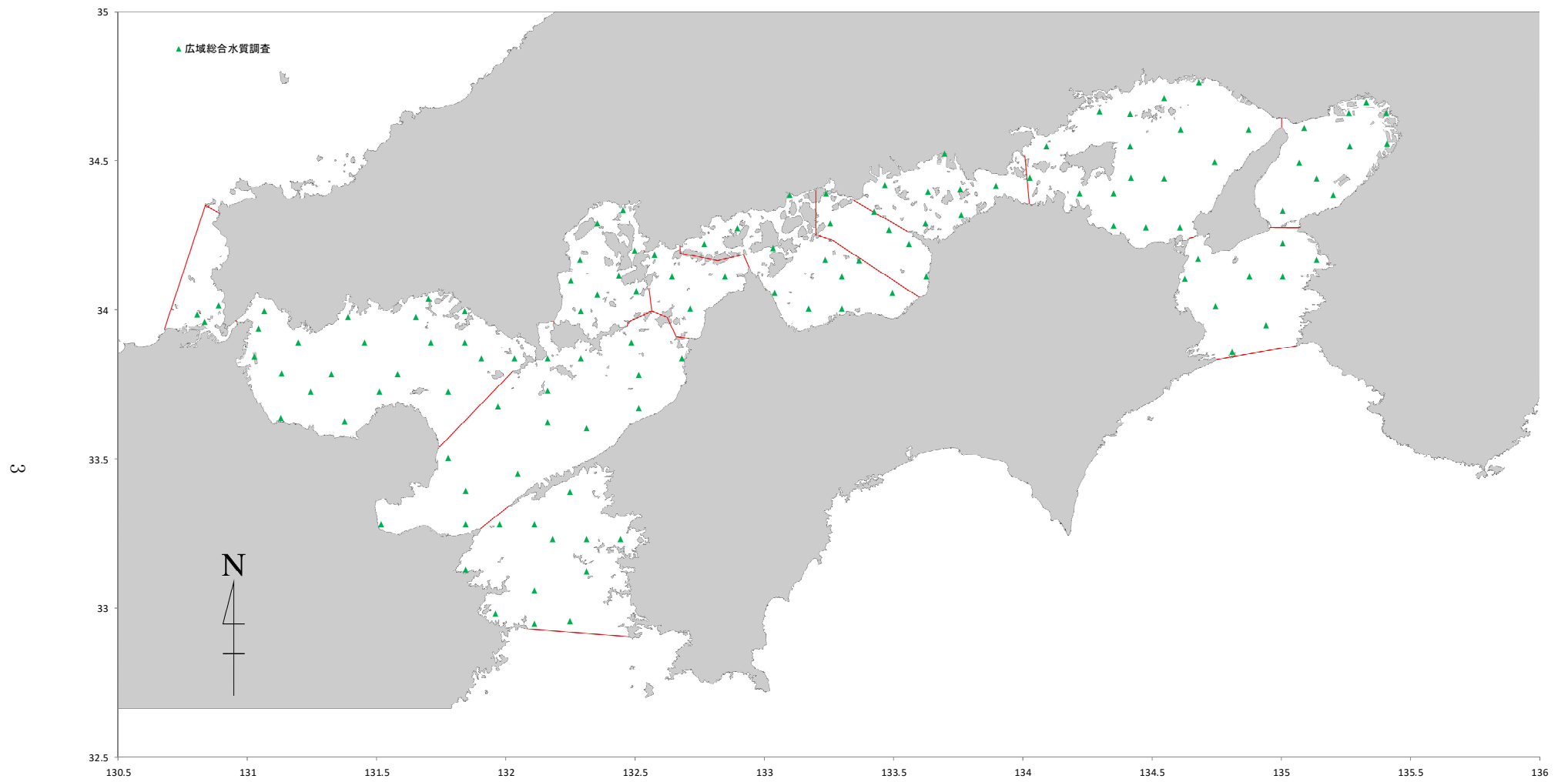
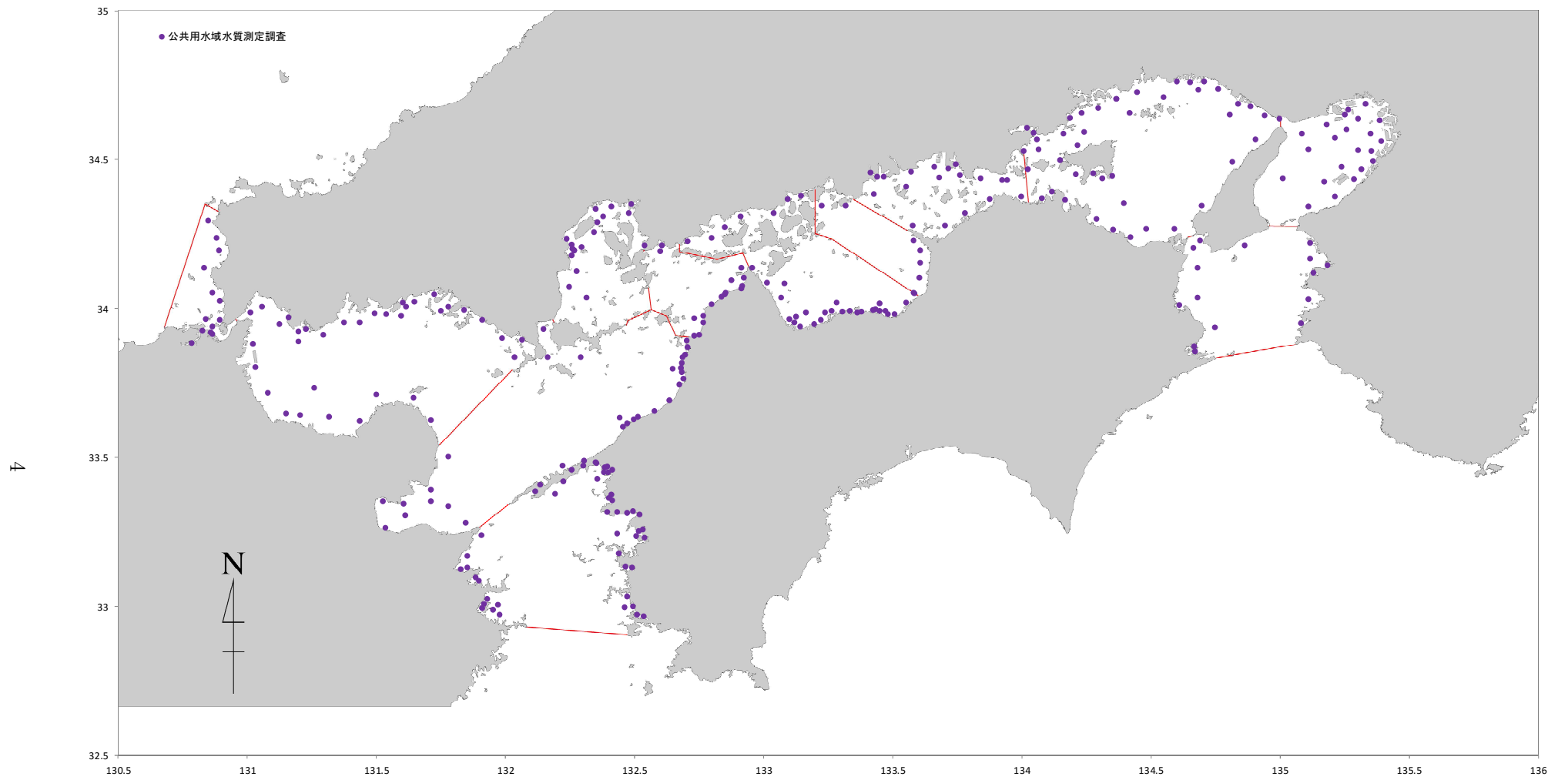
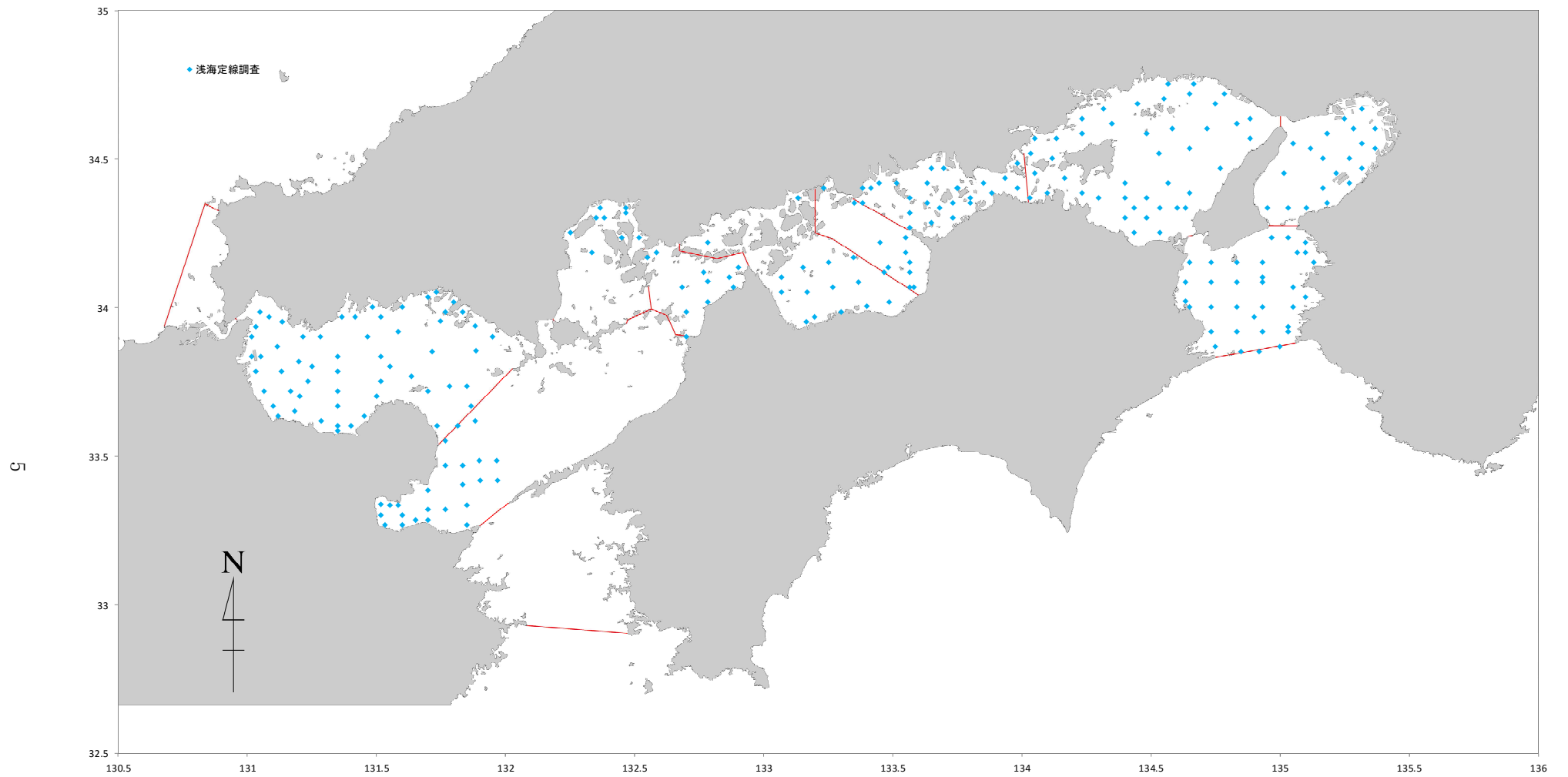


図 1-2 調査位置(広域総合水質調査)



注)瀬戸内海における「全窒素・全りん的环境基準点」

図 1-3 調査位置(公共用水域水質測定調査)



注) 瀬戸内海における調査地点のみ

図 1-4 調査位置(浅海定線調査)

表 1-2 調査項目

調査 項目	広域総合水 質調査	公共用水域水質測定調査											浅海定線調査										
		大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県	大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県
水温	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塩分,塩素イオン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透明度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
pH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○								
DO	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
COD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
大腸菌群数		○	○	○	○	○		○	○	○	○												
n-ヘキサン抽出物		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
全垂鉛		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
T-N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
T-P	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
SS		○	○	○		○		○	○		○							○					
濁度		○	○					○										○					
DCOD	○		○																				
TOC	○					○																	
DOC	○																						
POC	○																						
クロロフィル a	○	○	○		○	○		○			○		○	○		○	○					○	
フェオフィチン	○												○			○							
NH ₄ -N	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○		○	○		○	○	○	○
NO ₂ -N	○	○	○		○	○	○	○		○			○	○	○		○	○		○	○	○	○
NO ₃ -N	○	○	○		○	○	○	○		○			○	○	○		○	○		○	○	○	○
DIN	○	○	○		○	○	○	○					○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
DIP	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○		○	○	○	○

注) 1.調査項目のうち、一部の地点においてのみ実施している場合も○印とした。

2.浅海定線調査におけるCODはアルカリ性法により測定されており、広域総合水質調査、公共用水域水質測定調査(酸性法)と測定方法が異なる。

表 1-3 調査層

調査 項目		広域総合 水質調査	公共用水域水質測定調査										浅海定線調査																
			大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県	大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県					
上層	海面下 0m 表面海水	○					○	○					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	海面下 0.5m			○	○	○			○	○	○				○	器													
	海面下 1m		○																										
中層	海面下 2m		○	○	○	○	○	○	○	○		○			○		○		○										
	海面下 5m											○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	海面下 10m													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	海面下 20m													○	○	○		○	○	○	○	○	○					○	
	海面下 30m													○	○	○		○	○	○	○	○						○	
	海面下 50m															○				○	○								
	海面下 75m															○													
下層	海底上 0.5m	○(水深 5m 以浅)																											
	海底上 1m	○(水深 5m 以深)		○	○									○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	海底上 2m		○											○															
	海底上 5m		○																										
	海底上 10m																			○									
	海面下 7m																												
	海面下 10m																												
	海面下 20m																												
	海面下 30m																												
海面下 50m	○(水深 50m 以深)																												

注) 1.一部の地点、項目においてのみ実施している場合も○印とした。

2.浅海定線調査の上層における「バ」印は採水バケツによる採水、「器」印は採水器(北原式採水器・リゴーB号採水器・ニスキン採水器)による採水。

表 1-4 調査時期

調査 月	広域総合水 質調査	公共用水域水質測定調査											浅海定線調査										
		大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県	大阪府	兵庫県	和歌山県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	福岡県	大分県
1月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
2月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
4月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
5月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
7月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
8月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
10月	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○
11月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12月		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	△	○	△	○	○

注) 1.一部の地点においてのみ実施している場合も○印とした。

2.浅海定線調査における○印は一般項目(水温、塩分)及び特殊項目(DO、DIN等)の調査月、△印は一般項目のみの調査月を示す。

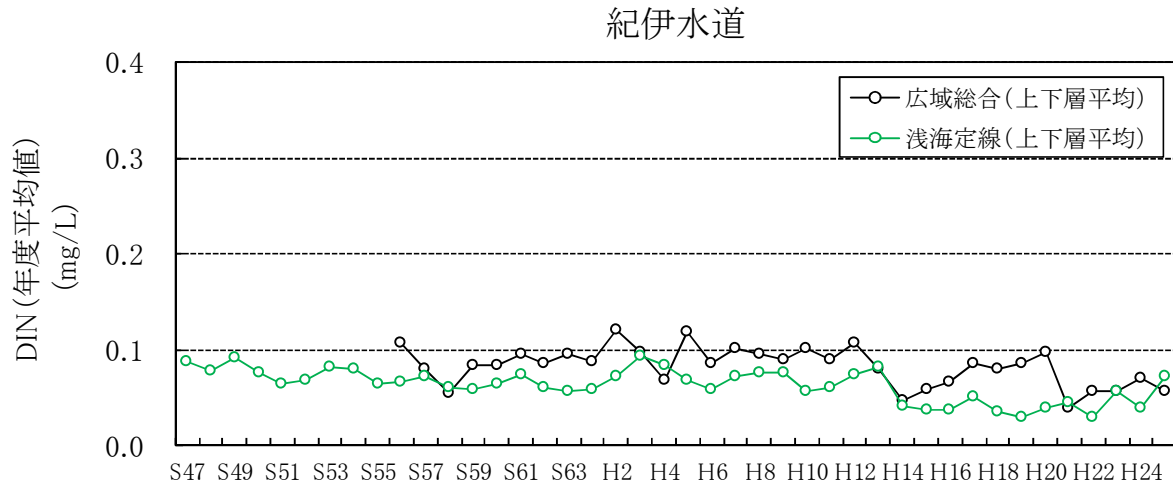
表 1-5 主な項目における測定方法

項目	広域総合水質調査	公共用水域水質測定調査	浅海定線調査
DO	JIS K 0102 32.1 よう素滴定法 JIS K 0102 32.2 ミラー変法 JIS K 0102 32.3 隔膜電極法	JIS K 0102 32.1 よう素滴定法 JIS K 0102 32.2 ミラー変法 JIS K 0102 32.3 隔膜電極法	ウインクラー法 機器測定
COD	JIS K 0102 17 100℃過マンガン酸カリウムによる酸素消費量	JIS K 0102 17 100℃過マンガン酸カリウムによる酸素消費量	アルカリ性過マンガン酸カリウム法
T-N	JIS K 0102 45.4 銅・カドミウムカラム還元法 JIS K 0102 45.6 流れ分析法	JIS K 0102 45.4 銅・カドミウムカラム還元法 JIS K 0102 45.6 流れ分析法	—
NH ₄ -N	JIS K 0102 42.2 インドフェノール青吸光光度法 JIS K 0102 42.6 流れ分析法 連続フロー自動分析法[海洋汚染調査指針作成調査(環境省,1994)]	—	オートアナライザー
NO ₂ -N	JIS K 0102 43.1.1 ナフチルエチレンジアミン吸光光度法 JIS K 0102 43.1.2 イオンクロマトグラフ法 JIS K 0102 43.1.3 流れ分析法	—	オートアナライザー
NO ₃ -N	JIS K 0102 43.2.1 還元蒸留-インドフェノール青吸光光度法 JIS K 0102 43.2.3 銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法 JIS K 0102 43.2.6 流れ分析法	—	オートアナライザー
T-P	JIS K 0102 46.3.1 ペルオキシ二硫酸カリウム分解法 JIS K 0102 46.3.2 硝酸-過塩素酸分解法 JIS K 0102 46.3.3 硝酸-硫酸分解法 JIS K 0102 46.3.4 流れ分析法	JIS K 0102 46.3.1 ペルオキシ二硫酸カリウム分解法 JIS K 0102 46.3.4 流れ分析法	—
PO ₄ -P	JIS K 0102 46.1.1 モリブデン青吸光吸光法 JIS K 0102 46.1.4 流れ分析法	—	オートアナライザー

2. 湾・灘ごとの水質の変化状況

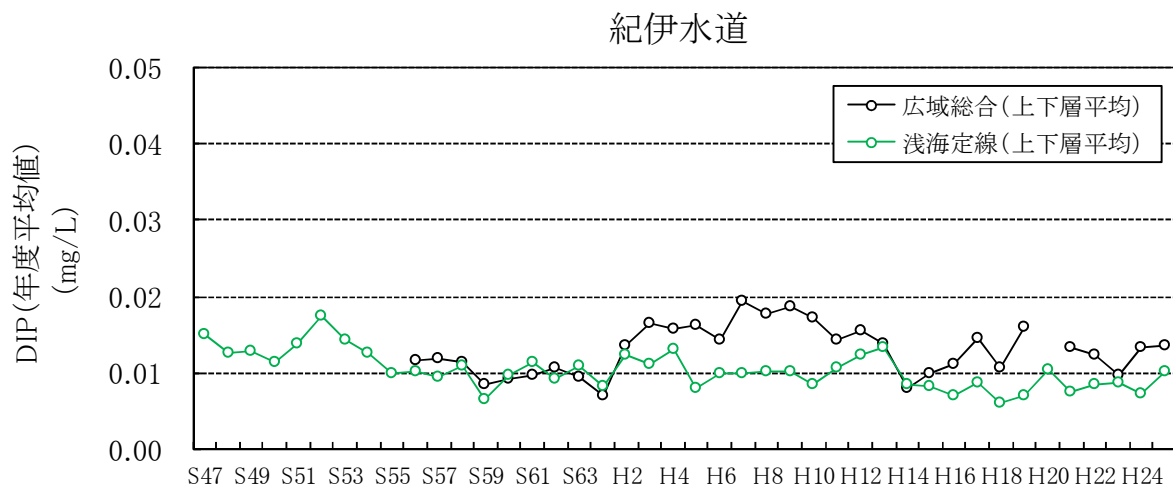
(1) 紀伊水道

① DIN 濃度とDIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(和歌山県・徳島県)より作成

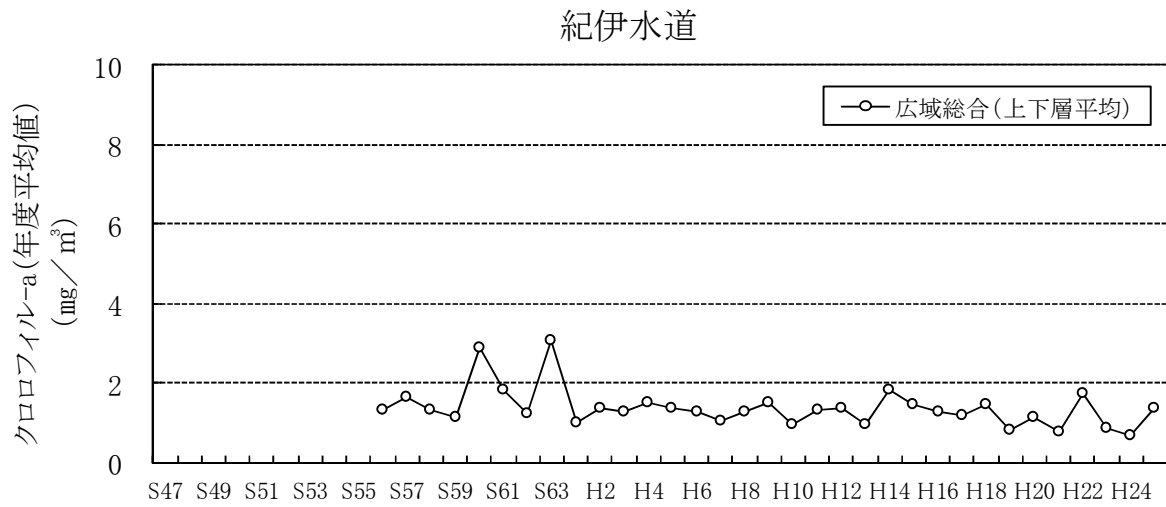
図 2-1 紀伊水道における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(和歌山県・徳島県)より作成

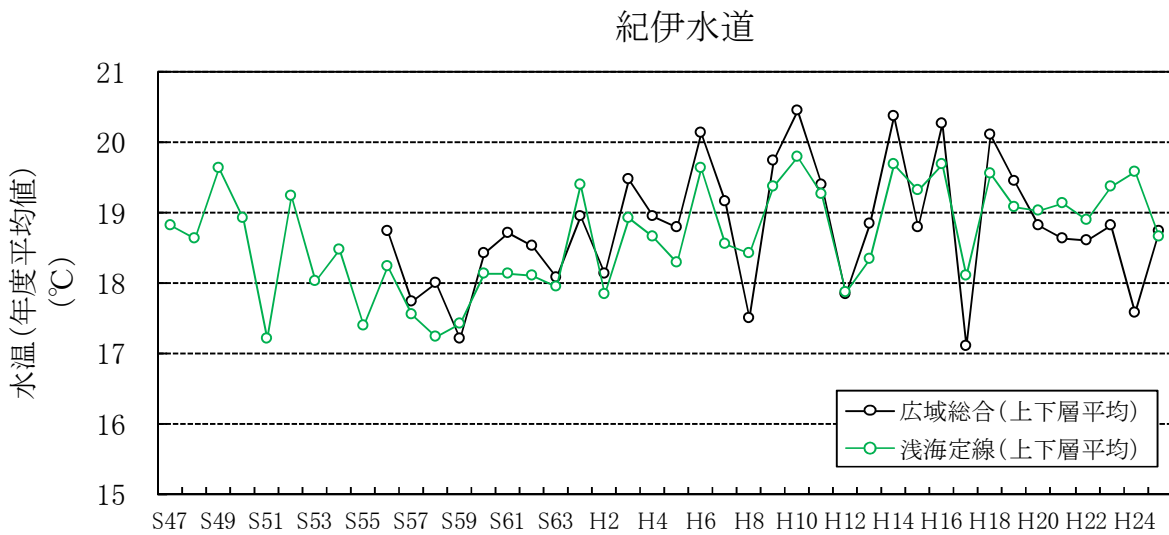
図 2-2 紀伊水道における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-3 紀伊水道におけるクロロフィル a 濃度の推移

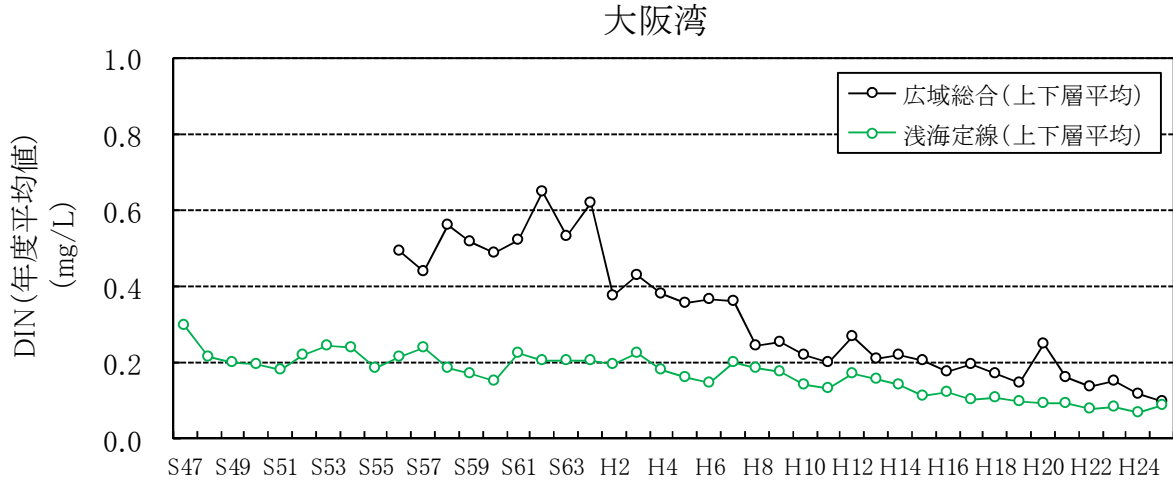


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(和歌山県・徳島県)より作成

図 2-4 紀伊水道における水温の推移

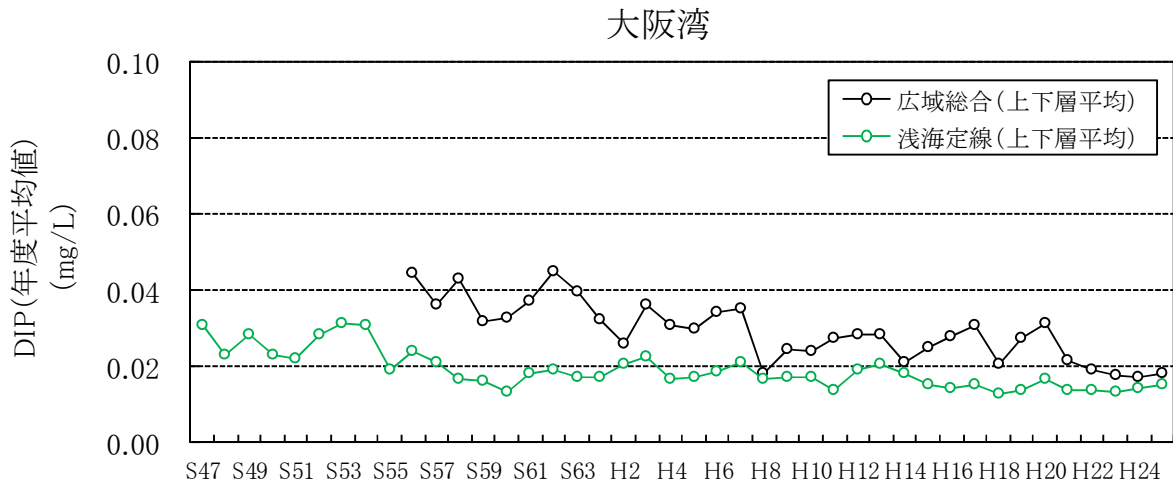
(2) 大阪湾

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(大阪府)より作成

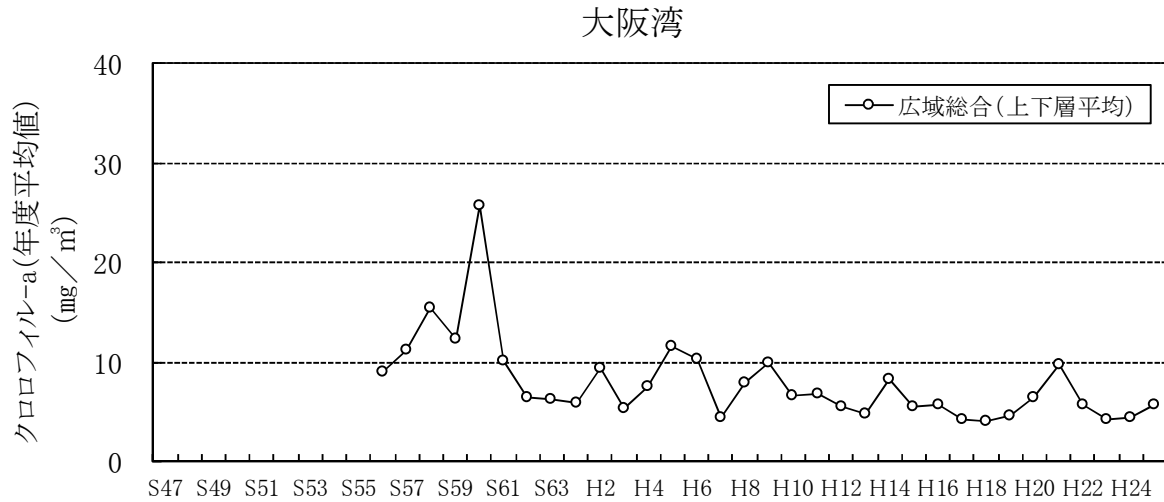
図 2-5 大阪湾における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(大阪府)より作成

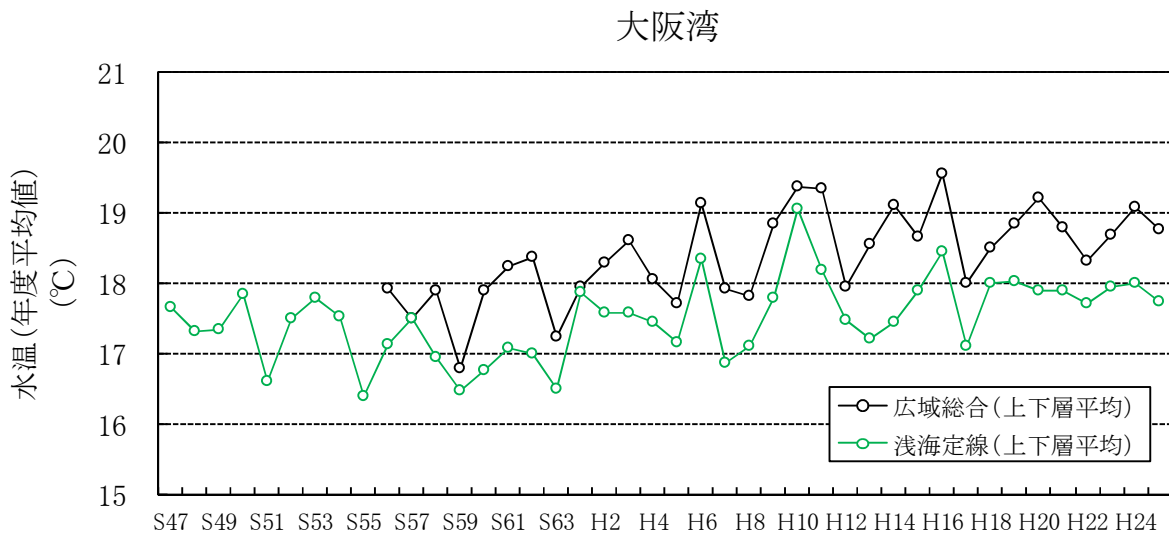
図 2-6 大阪湾における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-7 大阪湾におけるクロロフィル a 濃度の推移

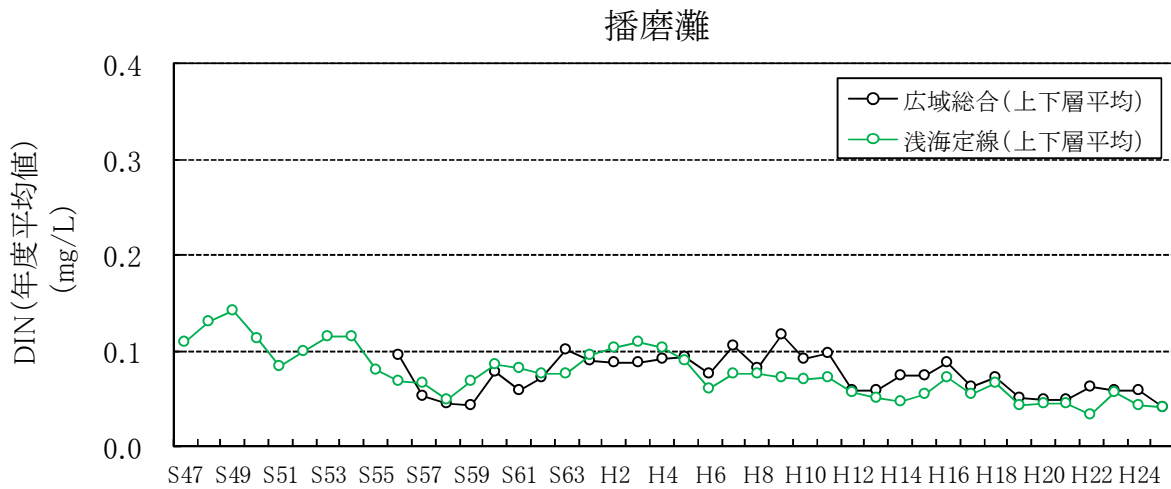


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(大阪府)より作成

図 2-8 大阪湾における水温の推移

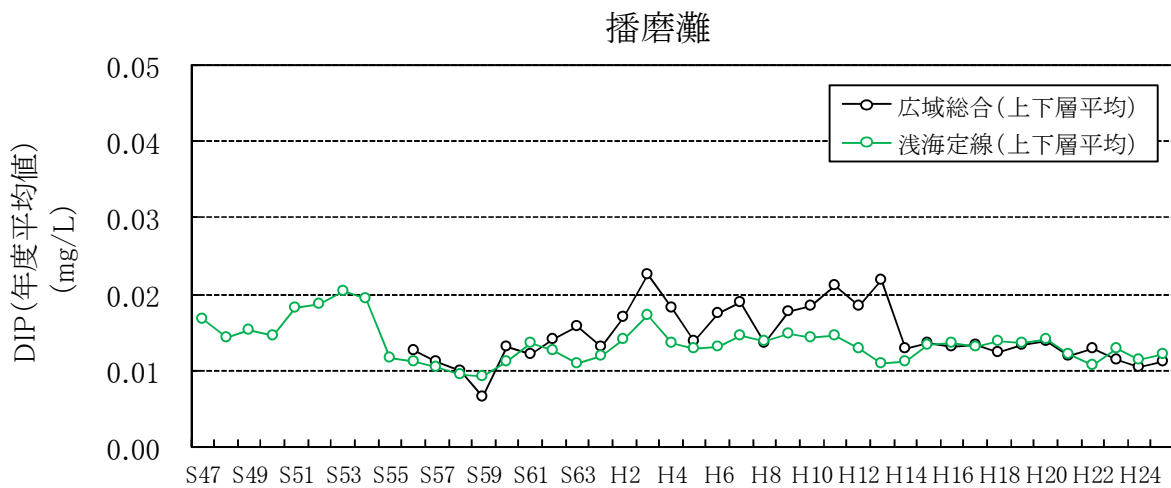
(3) 播磨灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(兵庫県・岡山県・徳島県・香川県)より作成

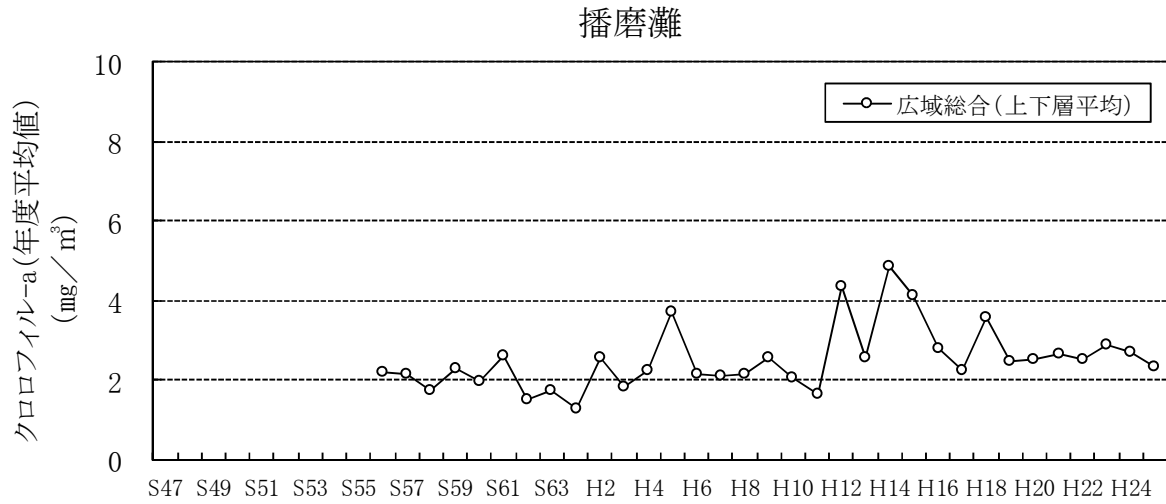
図 2-9 播磨灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(兵庫県・岡山県・徳島県・香川県)より作成

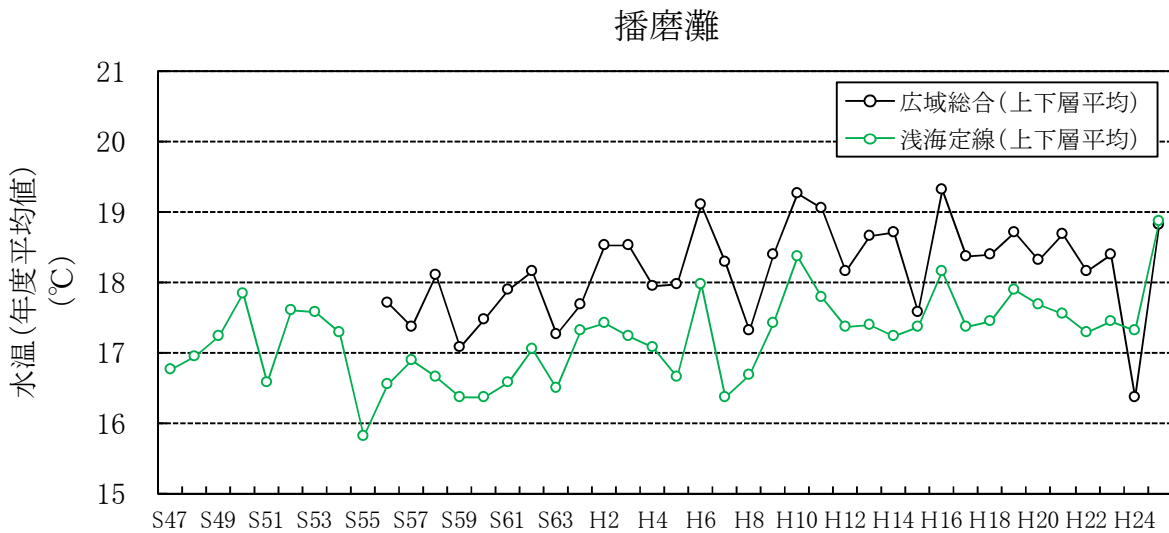
図 2-10 播磨灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-11 播磨灘におけるクロロフィル a 濃度の推移

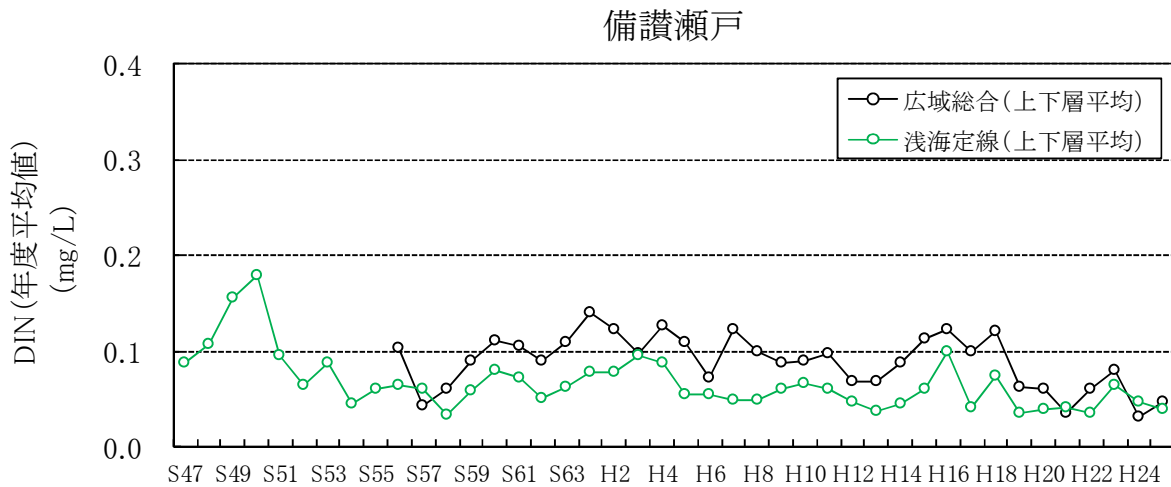


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(兵庫県・岡山県・徳島県・香川県)より作成

図 2-12 播磨灘における水温の推移

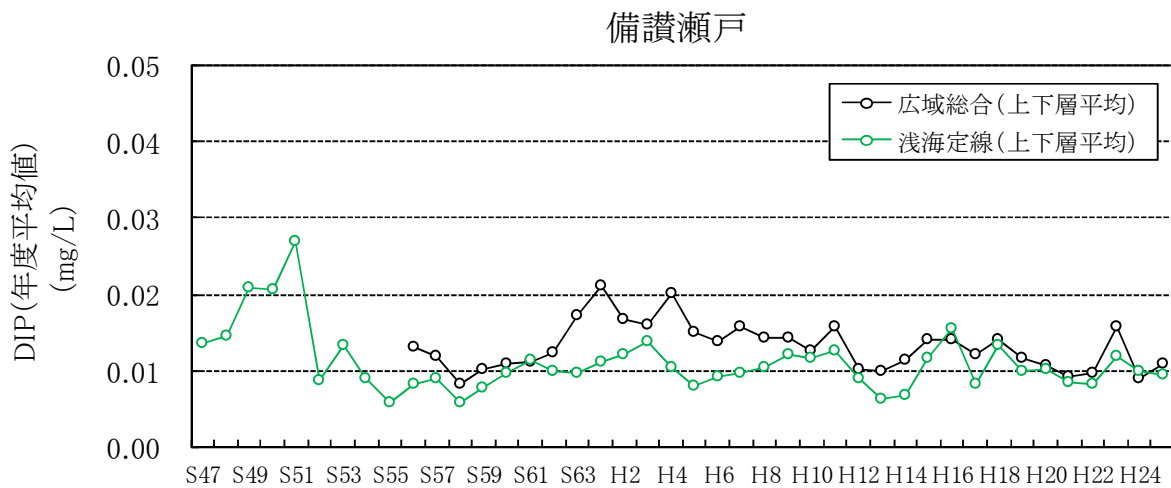
(4) 備讃瀬戸

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(岡山県・広島県・香川県)より作成

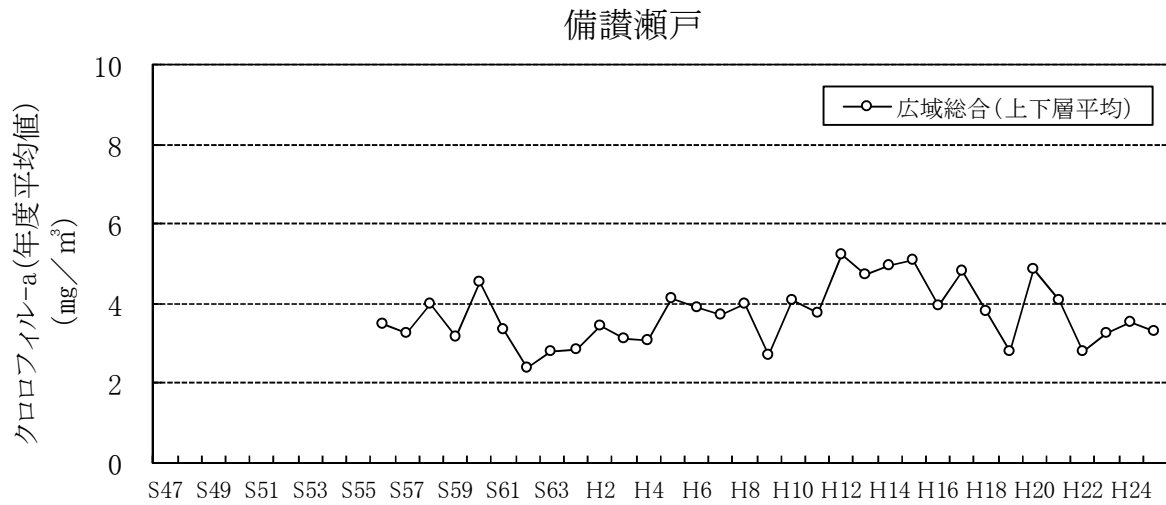
図 2-13 備讃瀬戸における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(岡山県・広島県・香川県)より作成

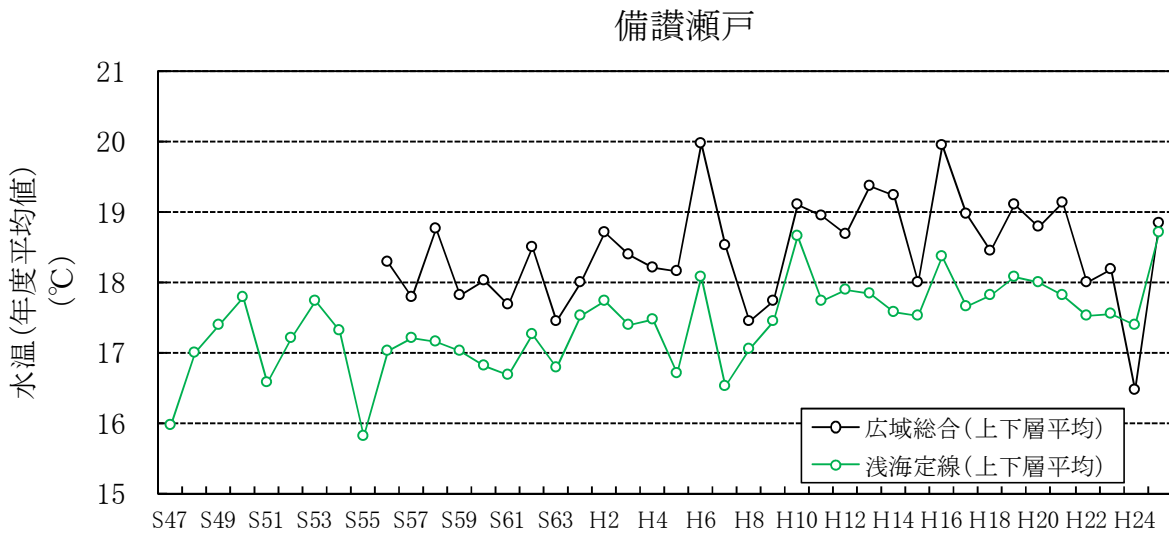
図 2-14 備讃瀬戸における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-15 備讃瀬戸におけるクロロフィル a 濃度の推移

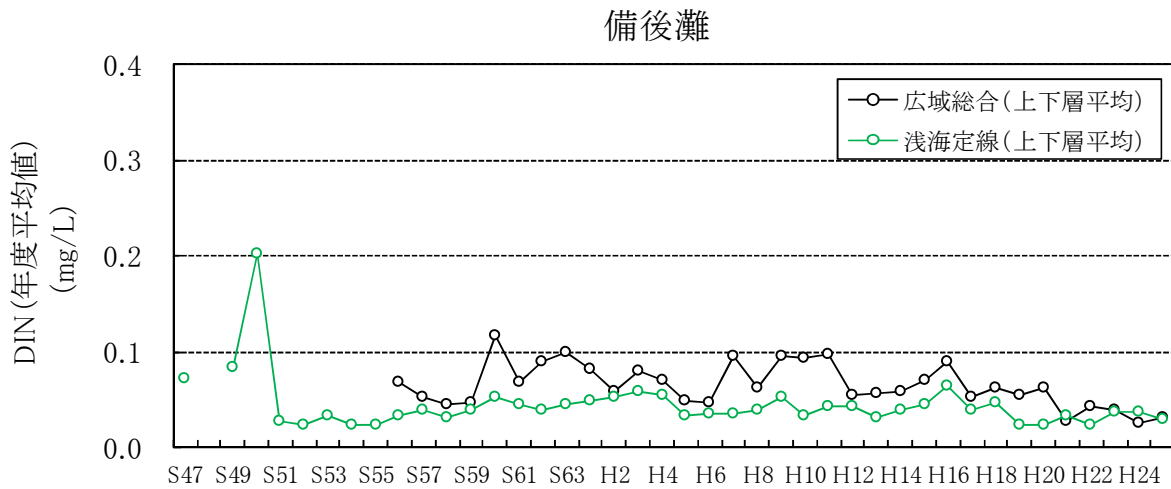


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(岡山県・広島県・香川県)より作成

図 2-16 備讃瀬戸における水温の推移

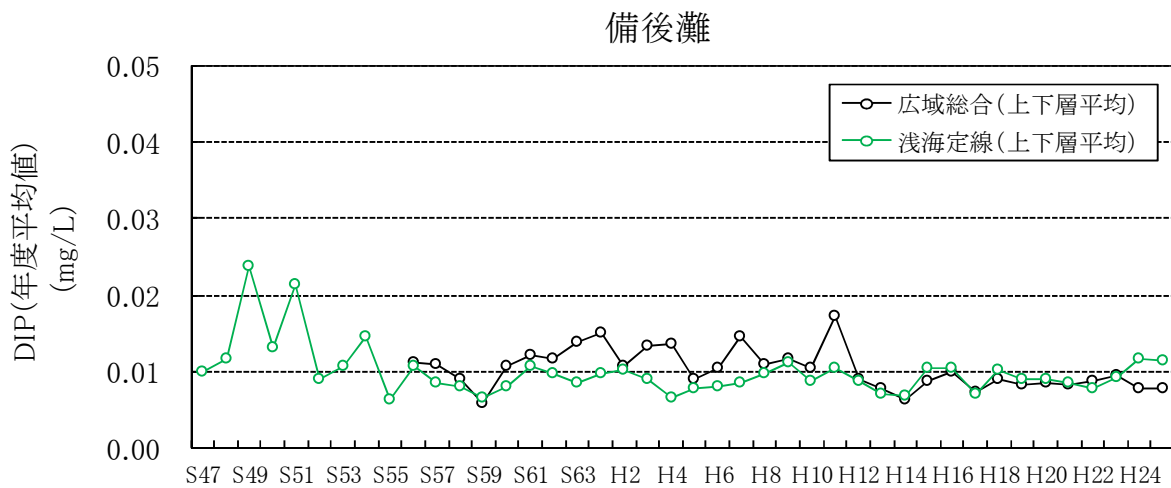
(5) 備後灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・香川県・愛媛県)より作成

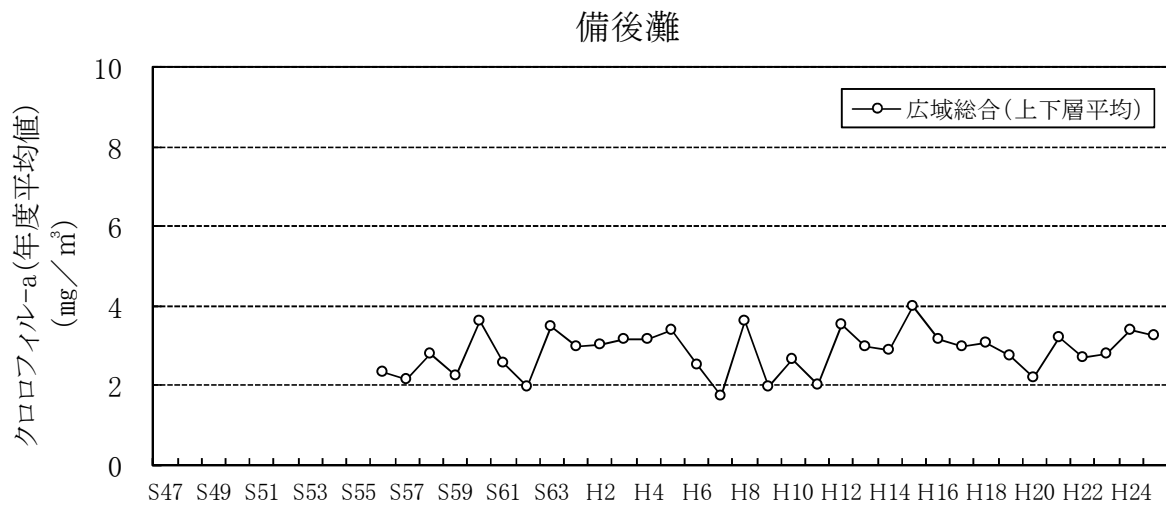
図 2-17 備後灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・香川県・愛媛県)より作成

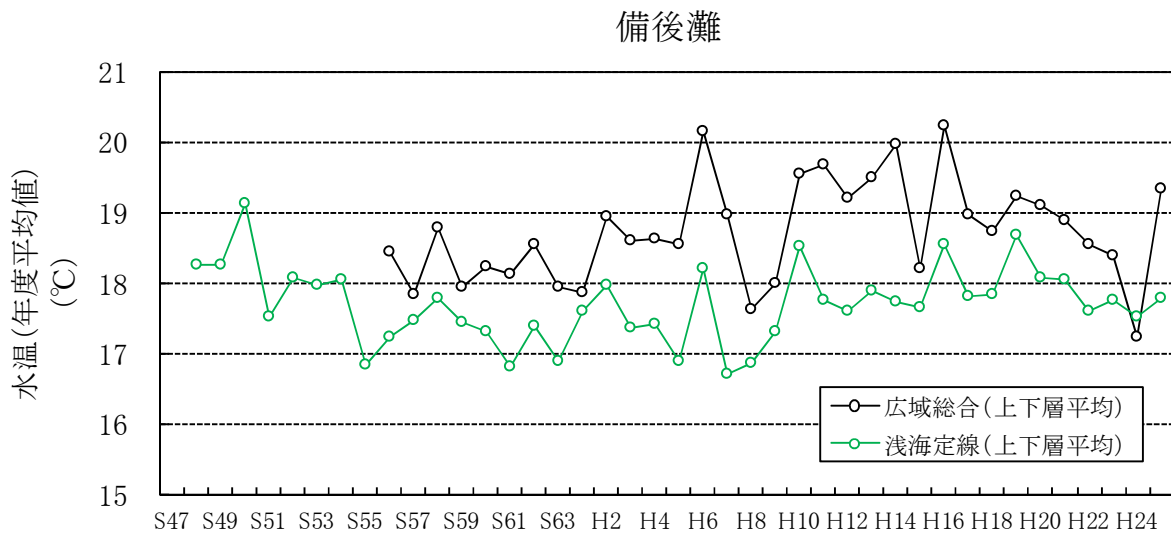
図 2-18 備後灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-19 備讃瀬戸におけるクロロフィル a 濃度の推移

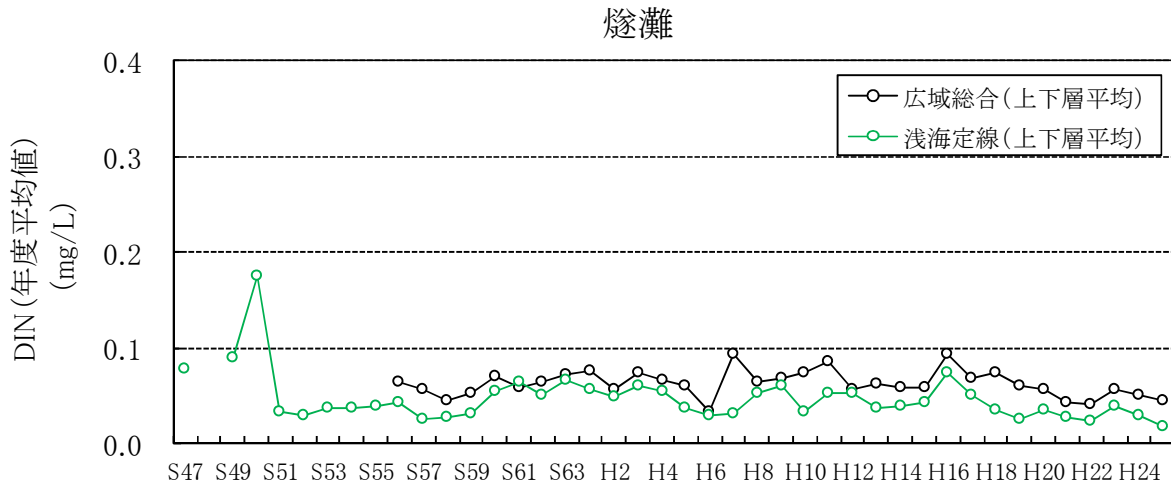


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・香川県・愛媛県)より作成

図 2-20 備後灘における水温の推移

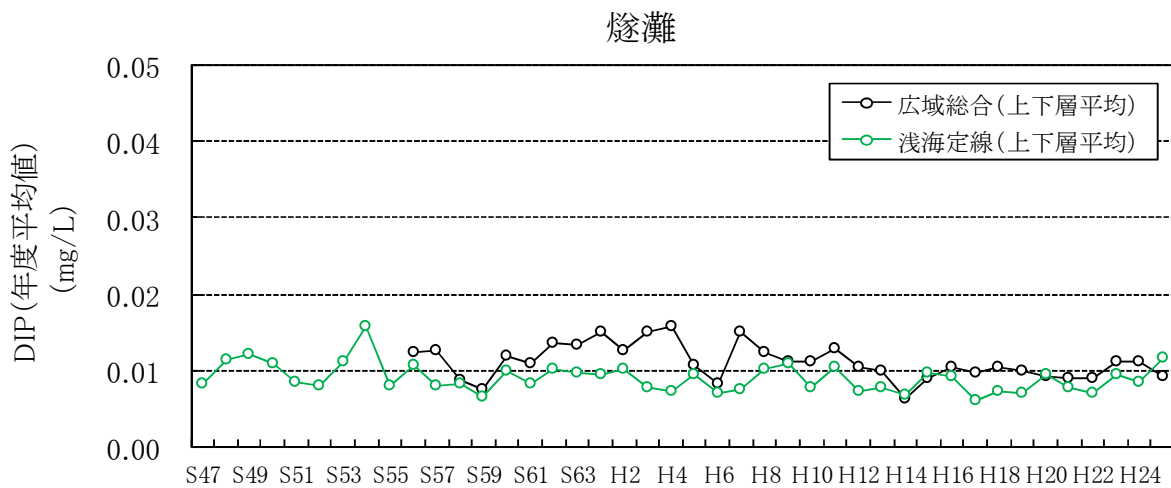
(6) 燧灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・愛媛県)より作成

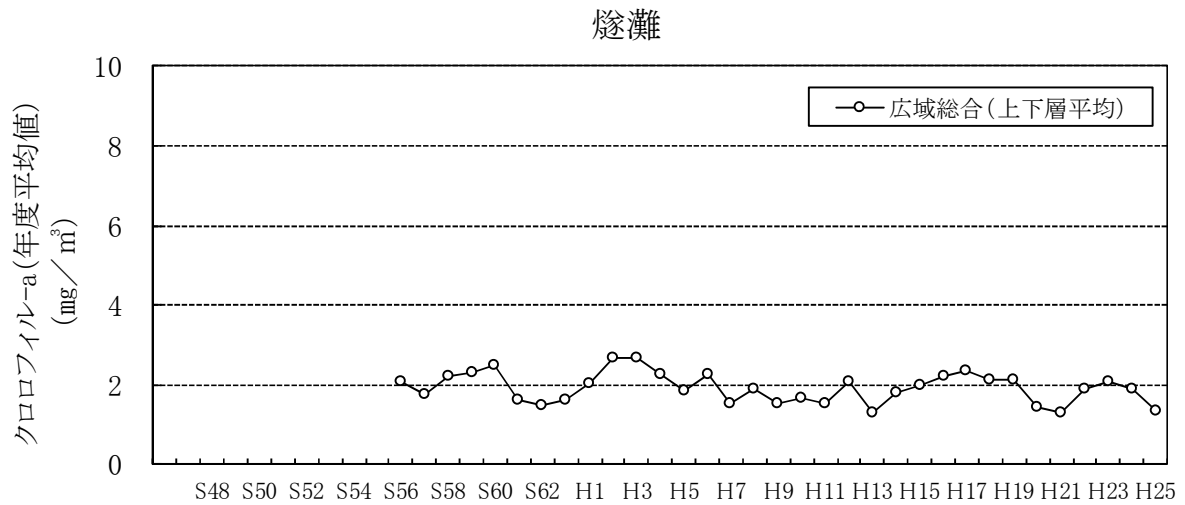
図 2-21 燧灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・愛媛県)より作成

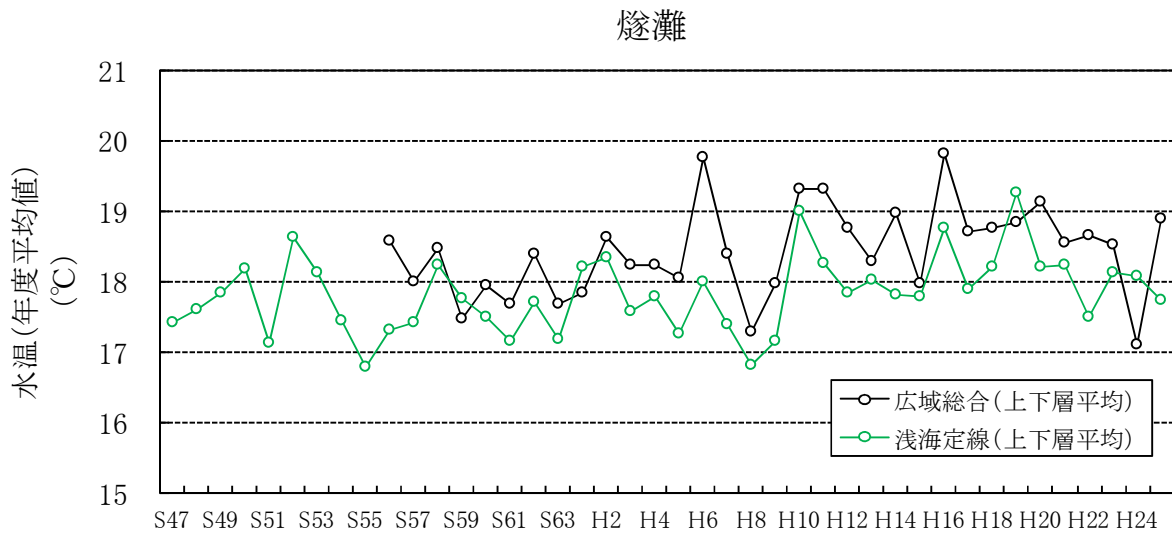
図 2-22 燧灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-23 燧灘におけるクロロフィル a 濃度の推移

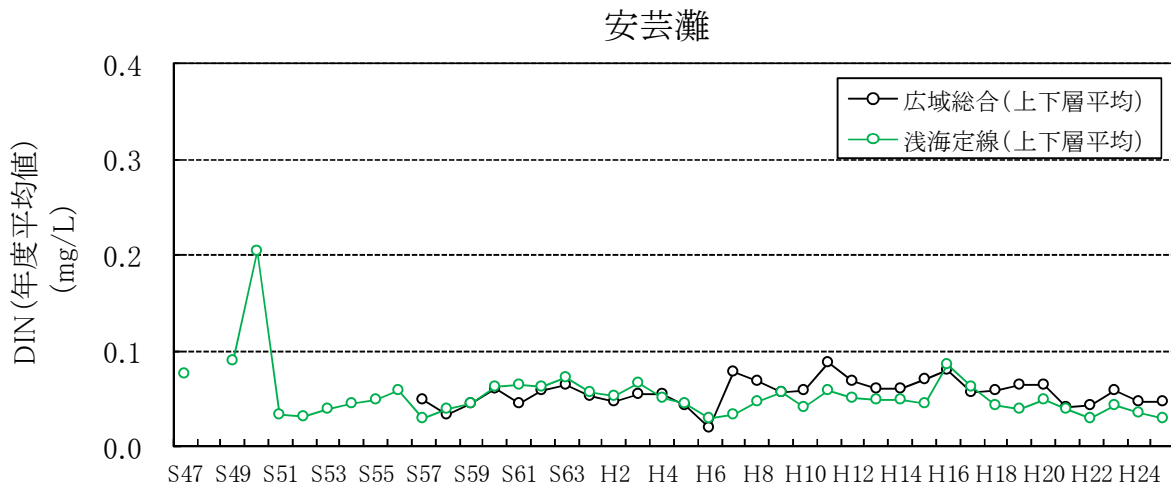


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・愛媛県)より作成

図 2-24 燧灘における水温の推移

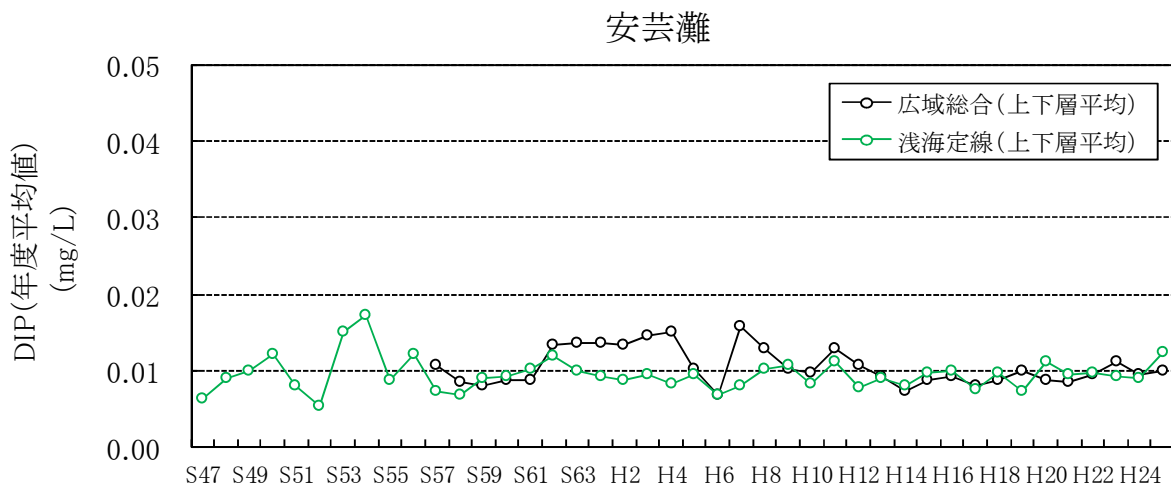
(7) 安芸灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・愛媛県)より作成

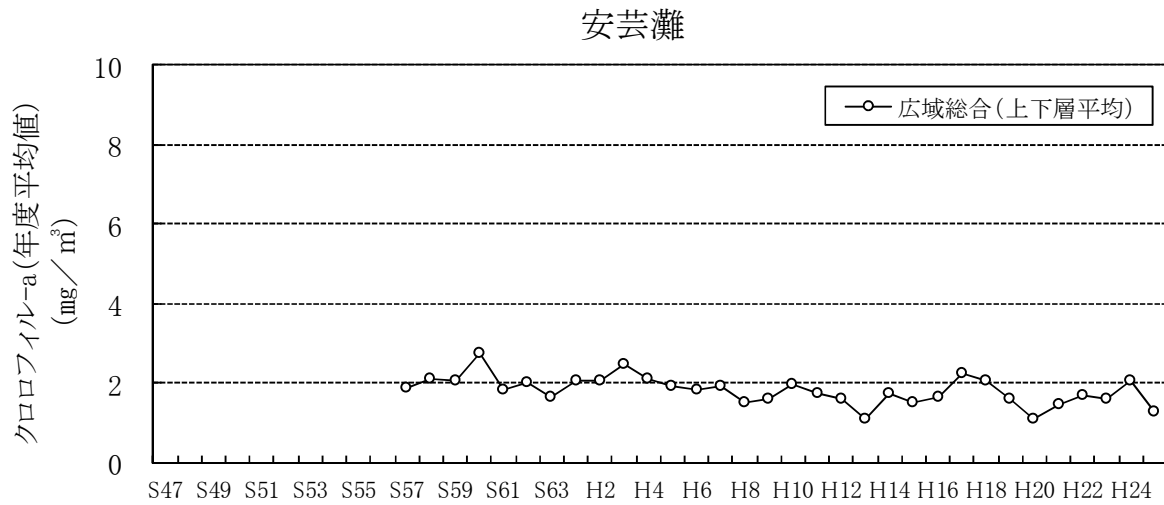
図 2-25 安芸灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・愛媛県)より作成

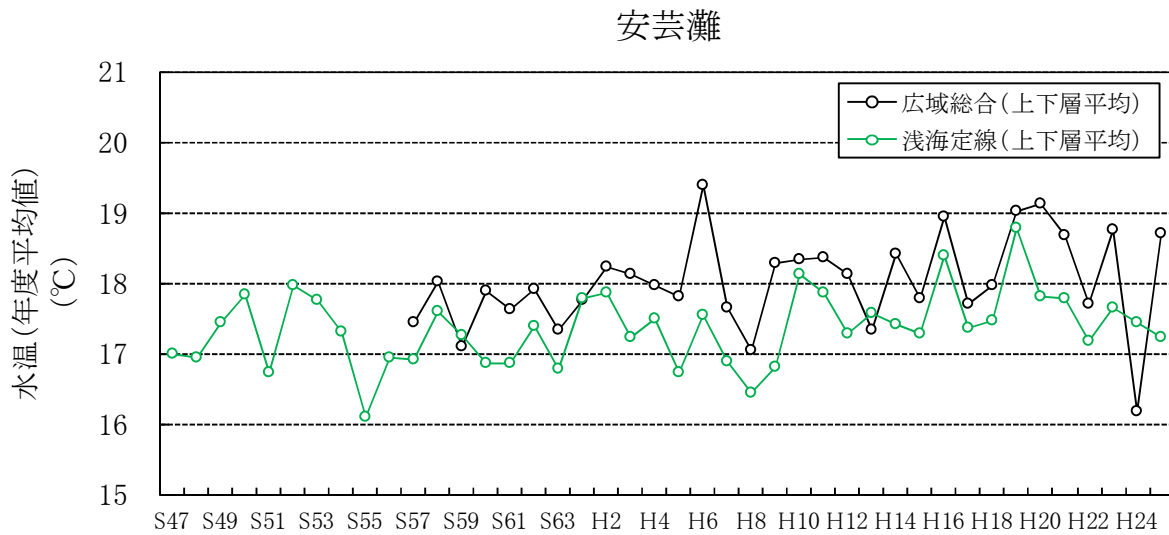
図 2-26 安芸灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-27 安芸灘におけるクロロフィル a 濃度の推移

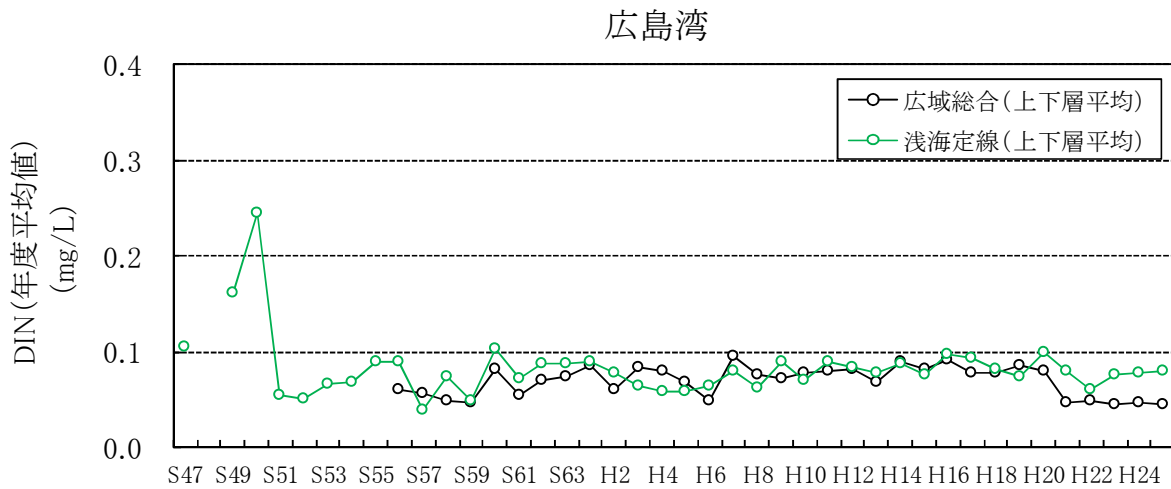


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県・愛媛県)より作成

図 2-28 安芸灘における水温の推移

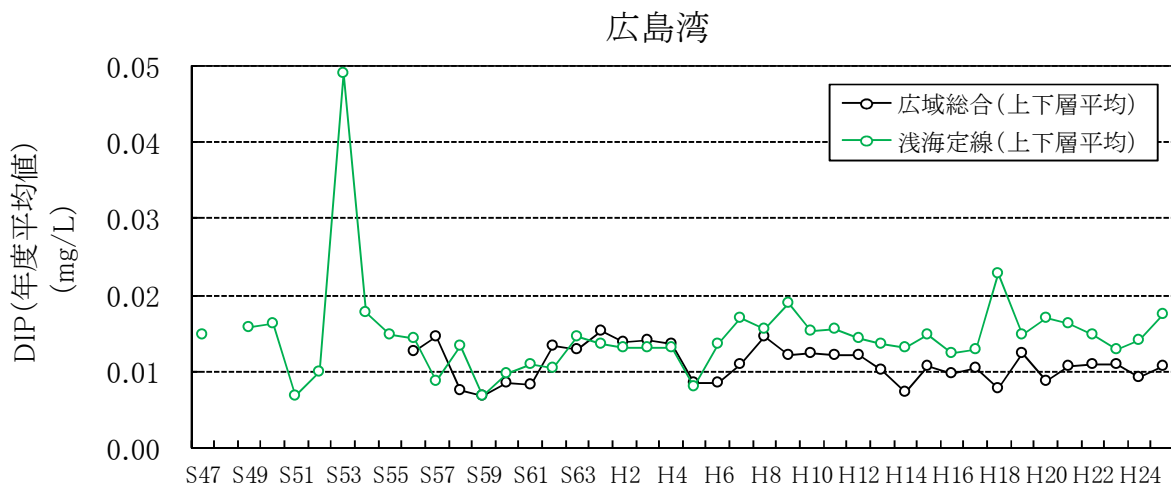
(8) 広島湾

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県)より作成

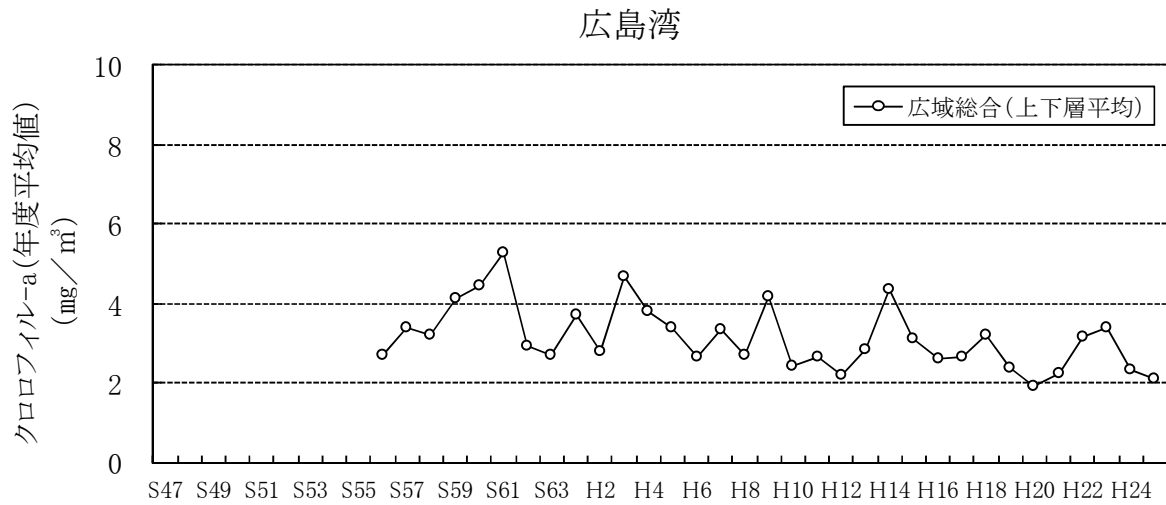
図 2-29 広島湾における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県)より作成

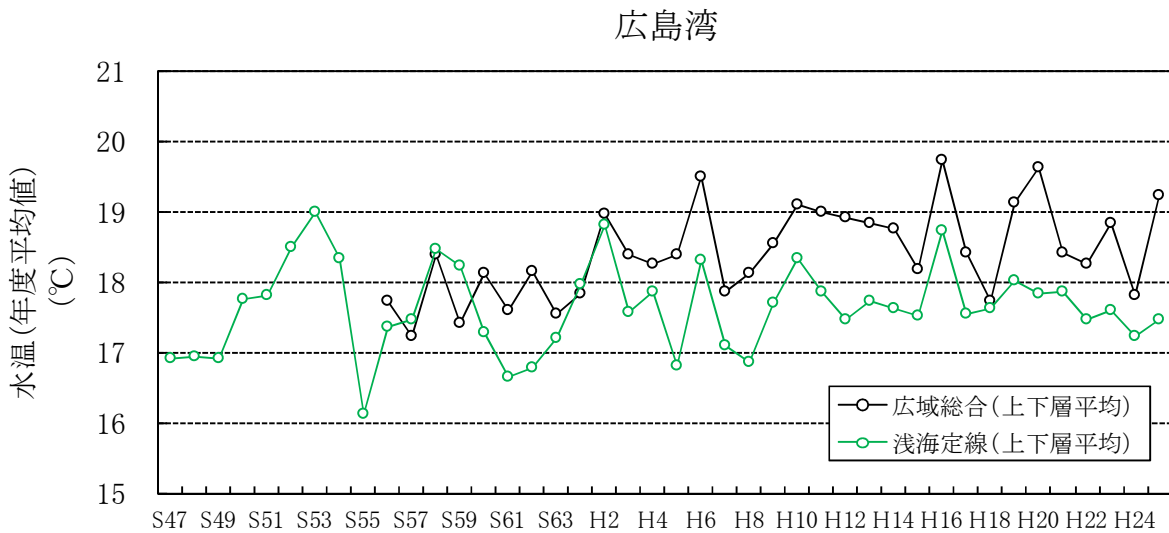
図 2-30 広島湾における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-31 広島湾におけるクロロフィル a 濃度の推移

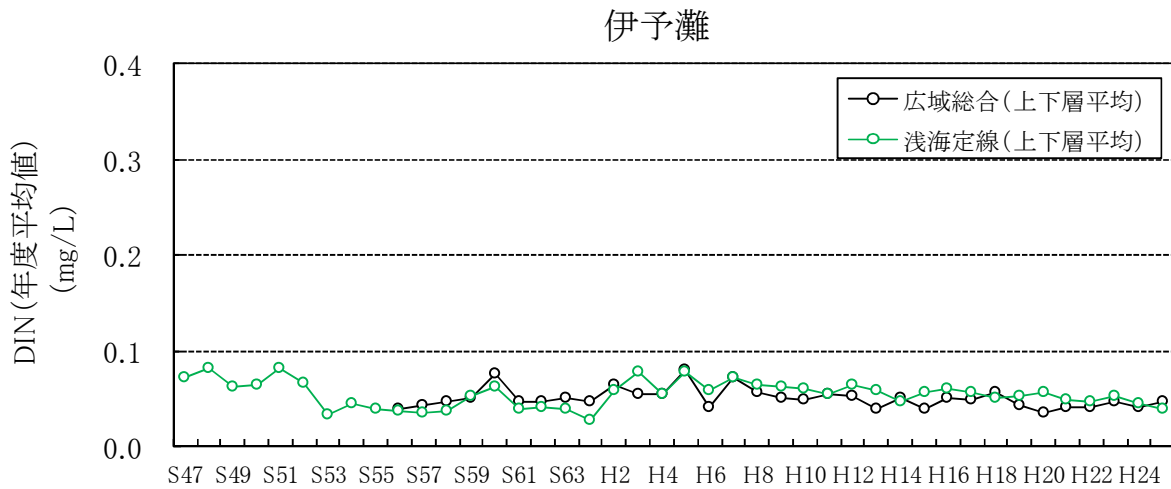


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(広島県)より作成

図 2-32 広島湾における水温の推移

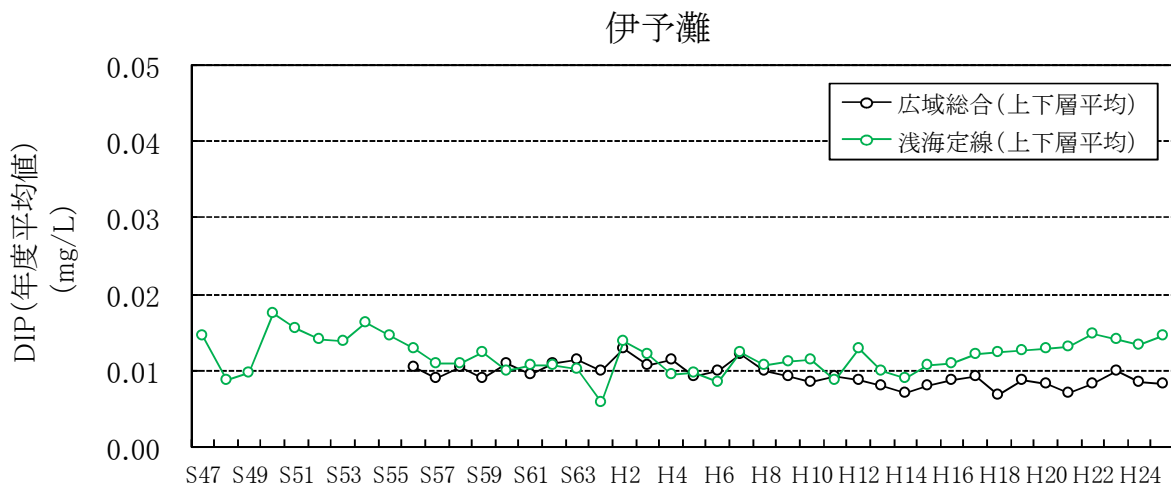
(9) 伊予灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(愛媛県・大分県)より作成

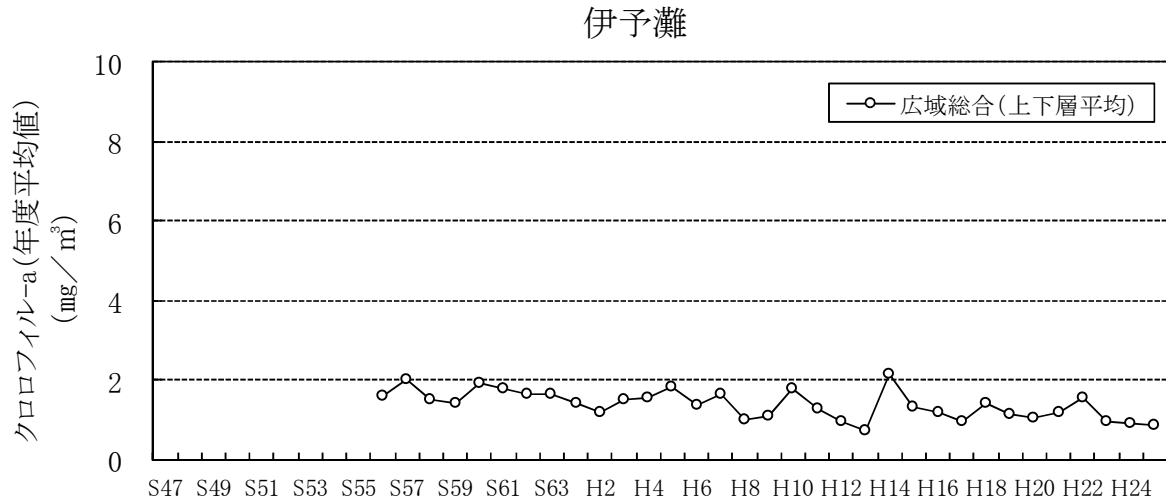
図 2-33 伊予灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(愛媛県・大分県)より作成

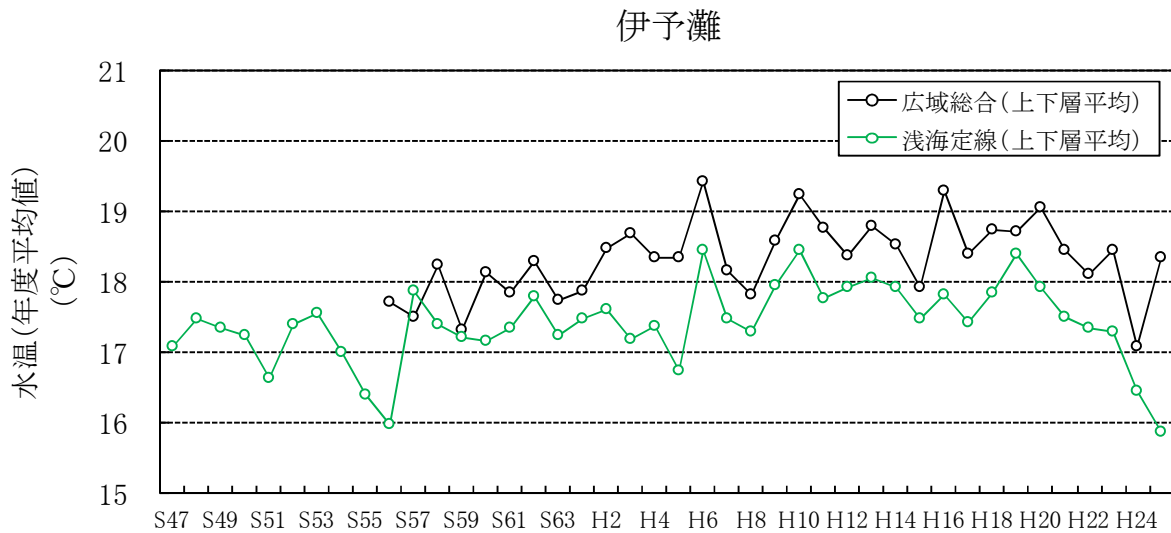
図 2-34 伊予灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-35 伊予灘におけるクロロフィル a 濃度の推移

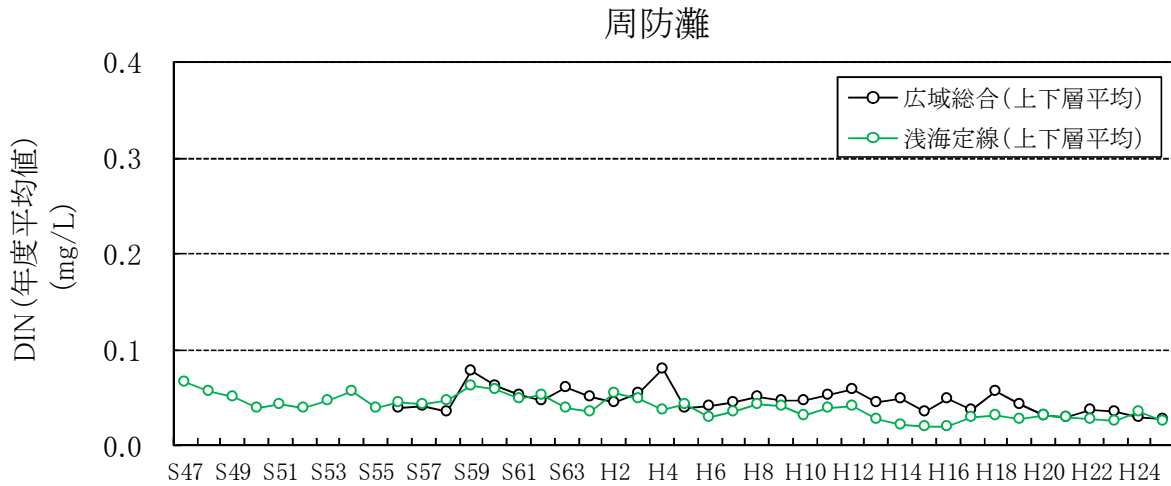


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(愛媛県・大分県)より作成

図 2-36 伊予灘における水温の推移

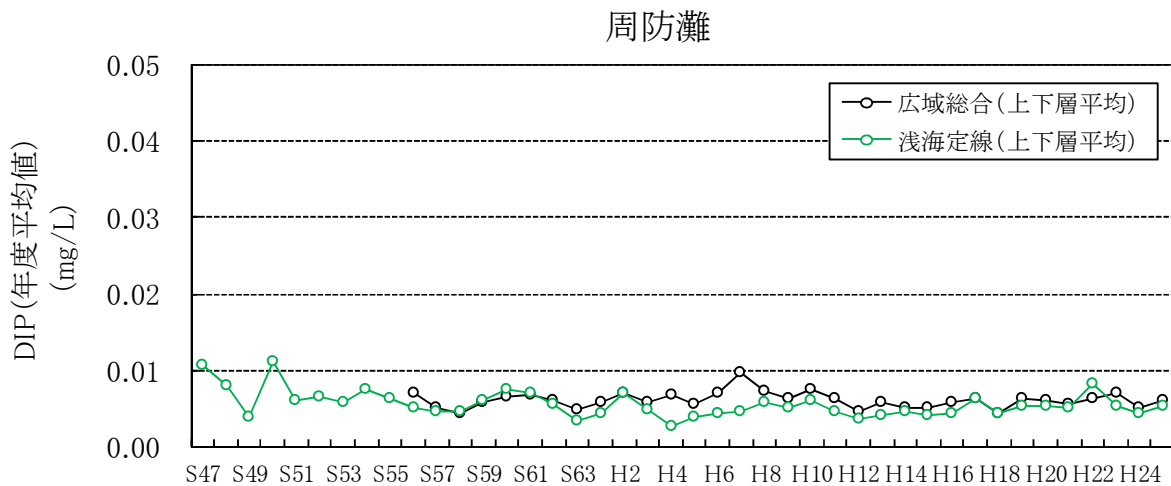
(10) 周防灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(山口県・福岡県・大分県)より作成

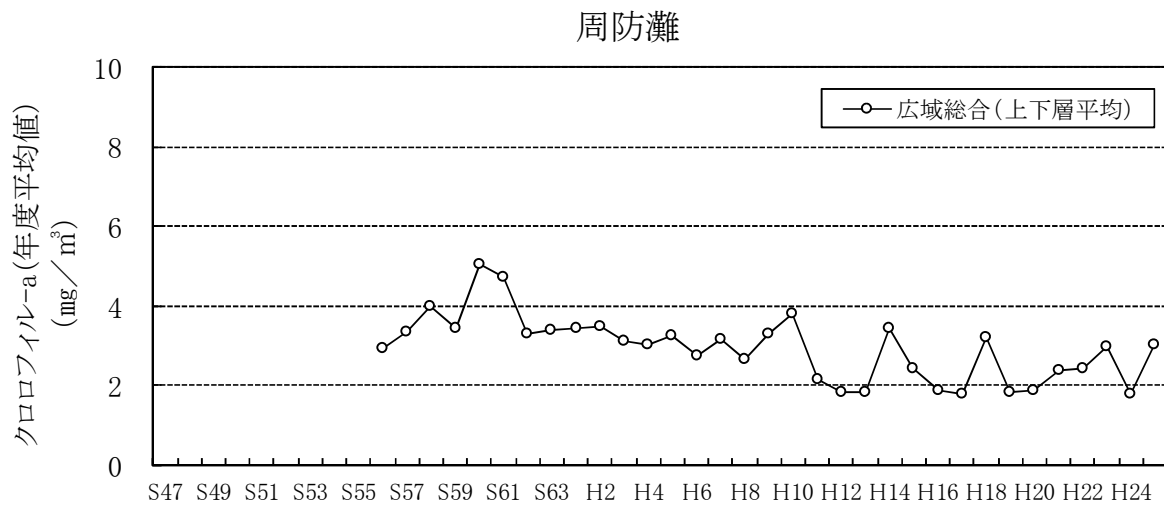
図 2-37 周防灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(山口県・福岡県・大分県)より作成

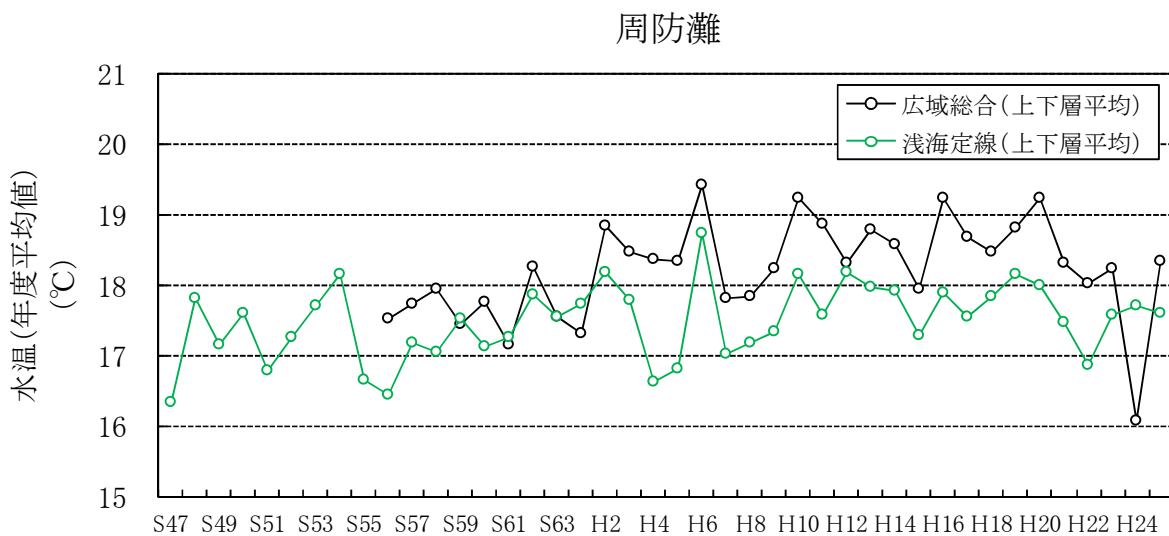
図 2-38 周防灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-39 周防灘におけるクロロフィル a 濃度の推移

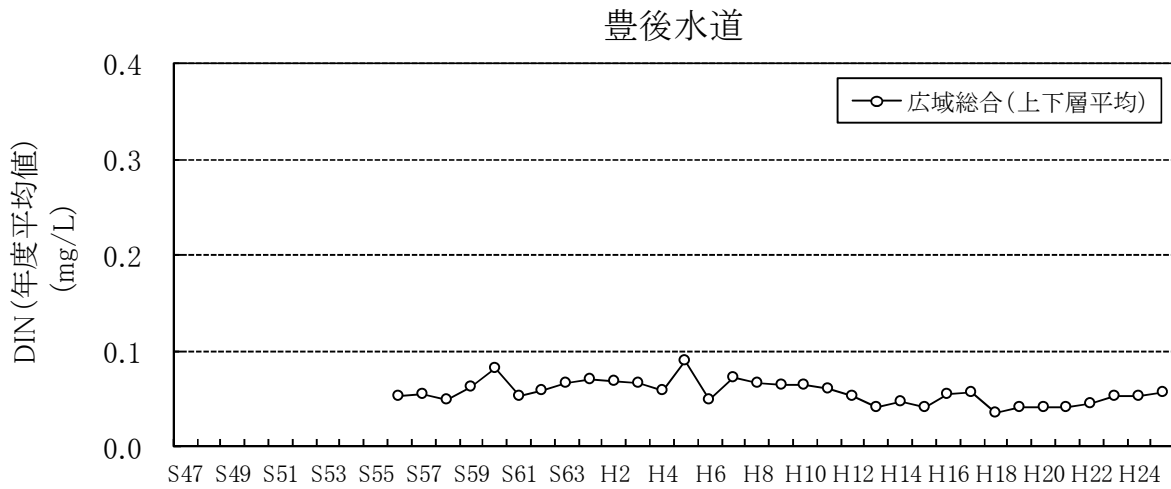


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)及び浅海定線調査結果(山口県・福岡県・大分県)より作成

図 2-40 周防灘における水温の推移

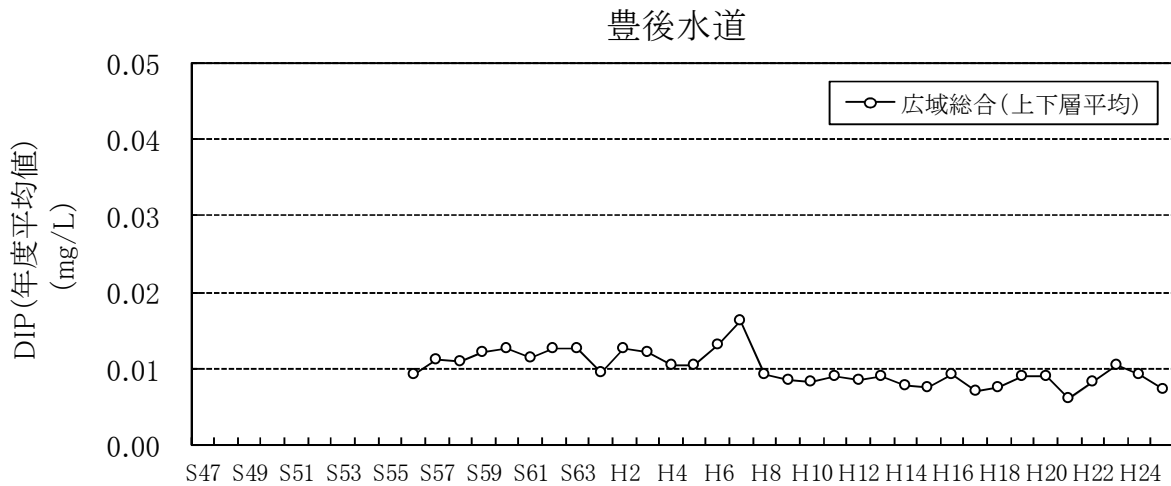
(11) 豊後水道

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

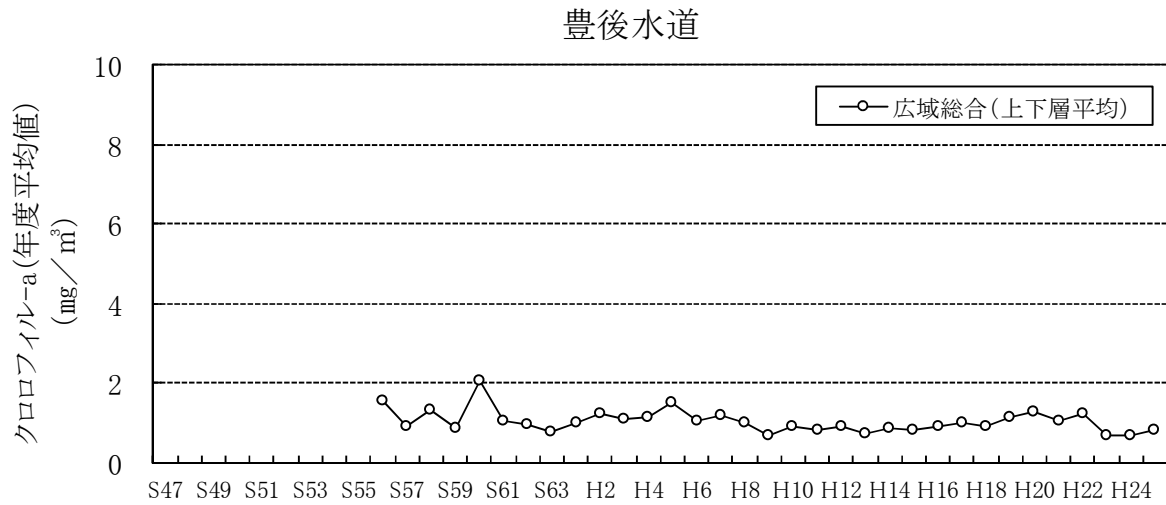
図 2-41 豊後水道における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

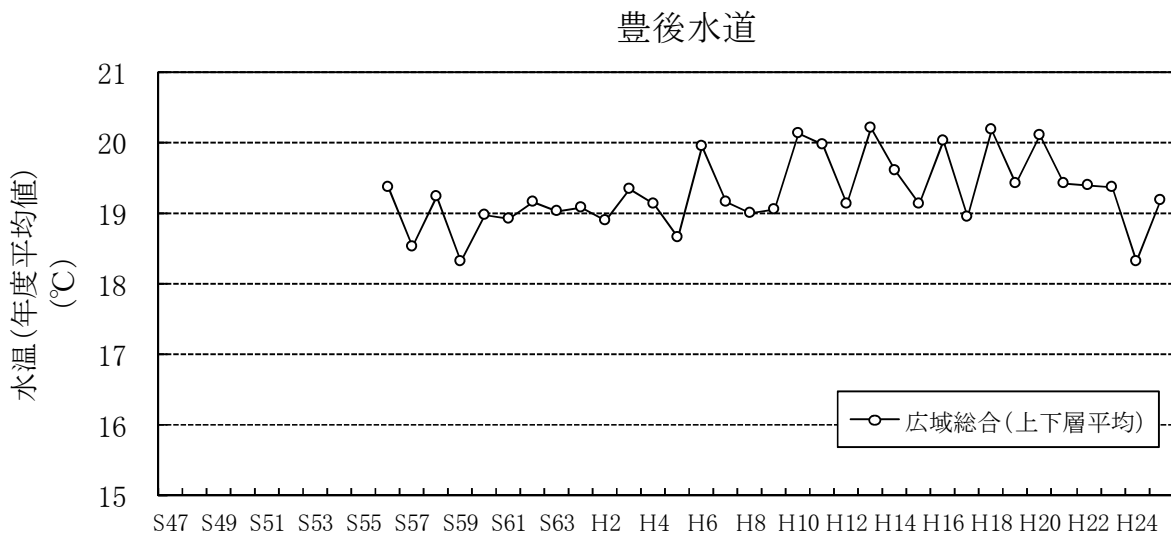
図 2-42 豊後水道における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-43 豊後水道におけるクロロフィル a 濃度の推移

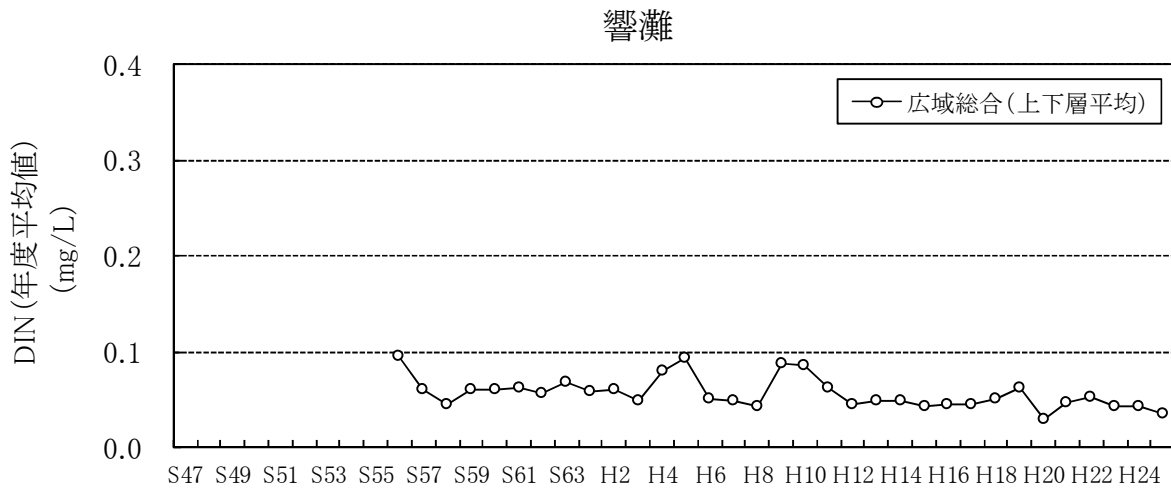


出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-44 豊後水道における水温の推移

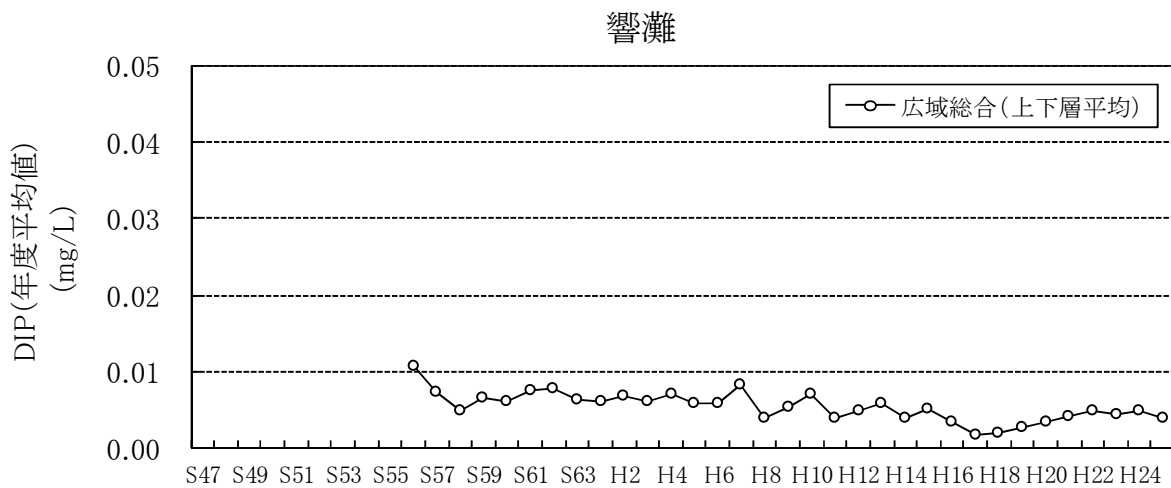
(12) 響灘

① DIN 濃度と DIP 濃度



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

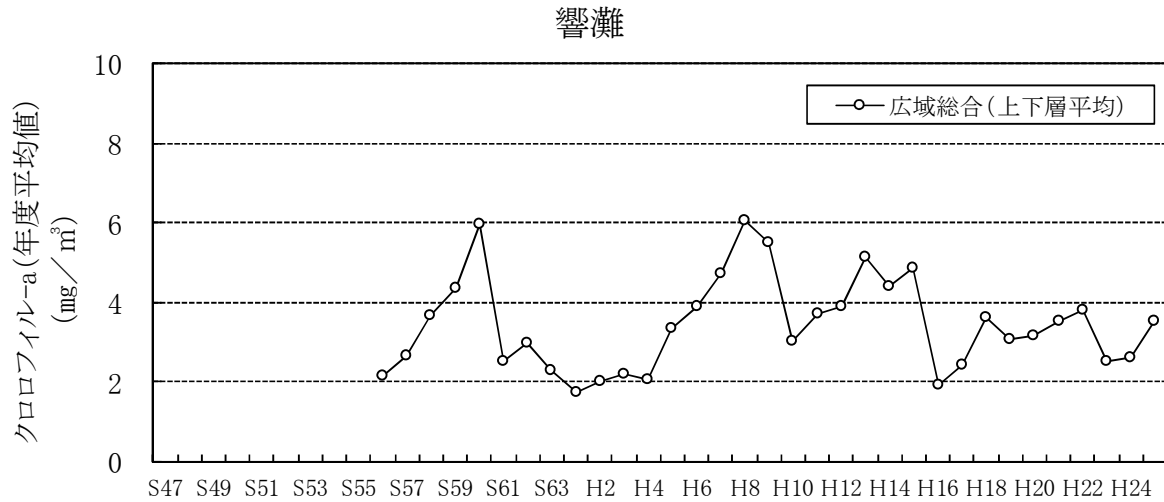
図 2-45 響灘における DIN 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

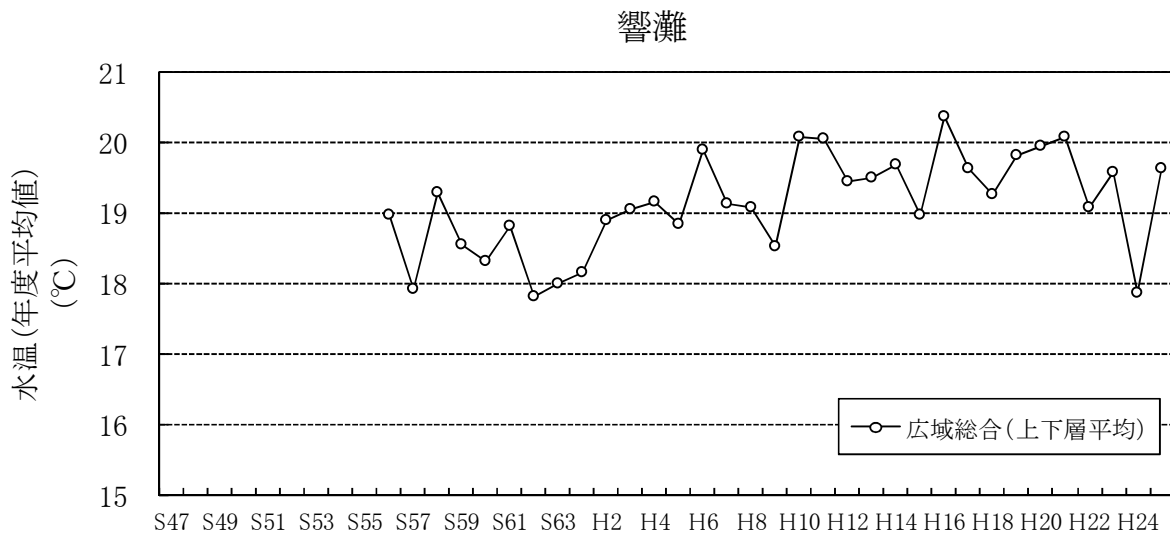
図 2-46 響灘における DIP 濃度の推移

② クロロフィル a 濃度及び水温



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-47 響灘におけるクロロフィル a 濃度の推移



出典) 広域総合水質調査結果(環境省)より作成

図 2-48 響灘における水温の推移

3. 環境基準達成率の推移

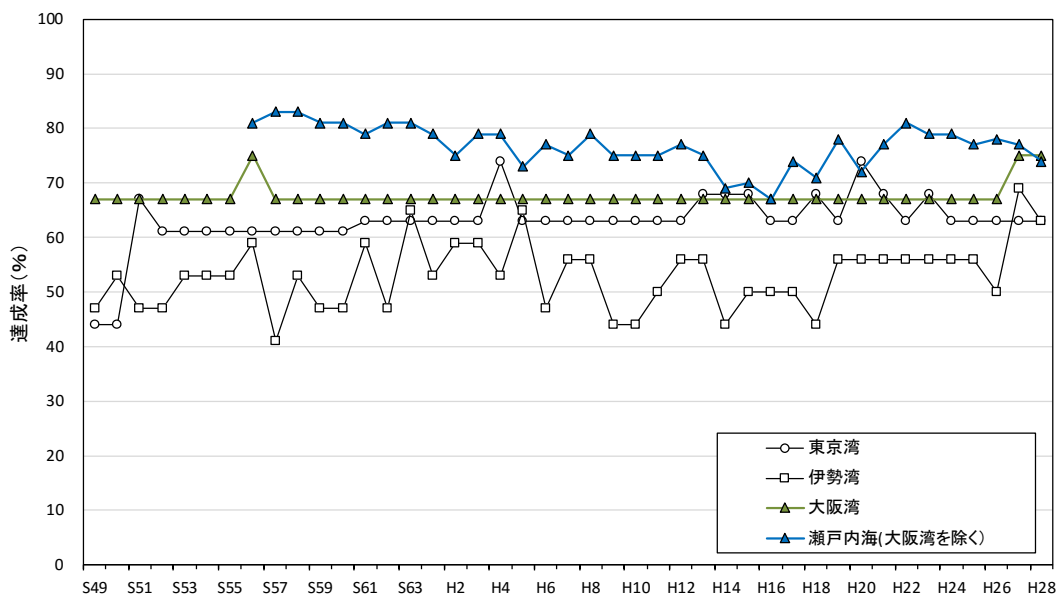
(1) COD

平成28年度におけるCODの環境基準達成率は、大阪湾では75.0%、大阪湾を除く瀬戸内海では74.3%、大阪湾を含む瀬戸内海では74.4%となっている。類型別に見ると、A類型の基準達成率は、大阪湾では33.3%、大阪湾を除く瀬戸内海では43.1%となっている。B類型の基準達成率は、大阪湾では50.0%、大阪湾を除く瀬戸内海では83.6%となっている。C類型の基準達成率は、全ての水域で100%の達成率となっている(表3-1、図3-1)。

表3-1 平成28年度類型別環境基準達成率(COD)

		A	B	C	合計
大阪湾	水域数	3	2	7	12
	達成水域数	1	1	7	9
	達成率(%)	33.3	50.0	100	75.0
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	水域数	51	55	42	148
	達成水域数	22	46	42	110
	達成率(%)	43.1	83.6	100	74.3
瀬戸内海	水域数	54	57	49	160
	達成水域数	23	47	49	119
	達成率(%)	42.6	82.5	100	74.4
東京湾	水域数	2	8	9	19
	達成水域数	0	3	9	12
	達成率(%)	0	37.5	100	63.2
伊勢湾	水域数	4	6	6	16
	達成水域数	0	4	6	10
	達成率(%)	0	66.7	100	62.5

出典)「公共用水域水質測定結果」(環境省)



出典)「公共用水域水質測定結果」(環境省)

図3-1 広域的な閉鎖性海域における環境基準達成率の推移(COD)

(2) 全窒素及び全りん

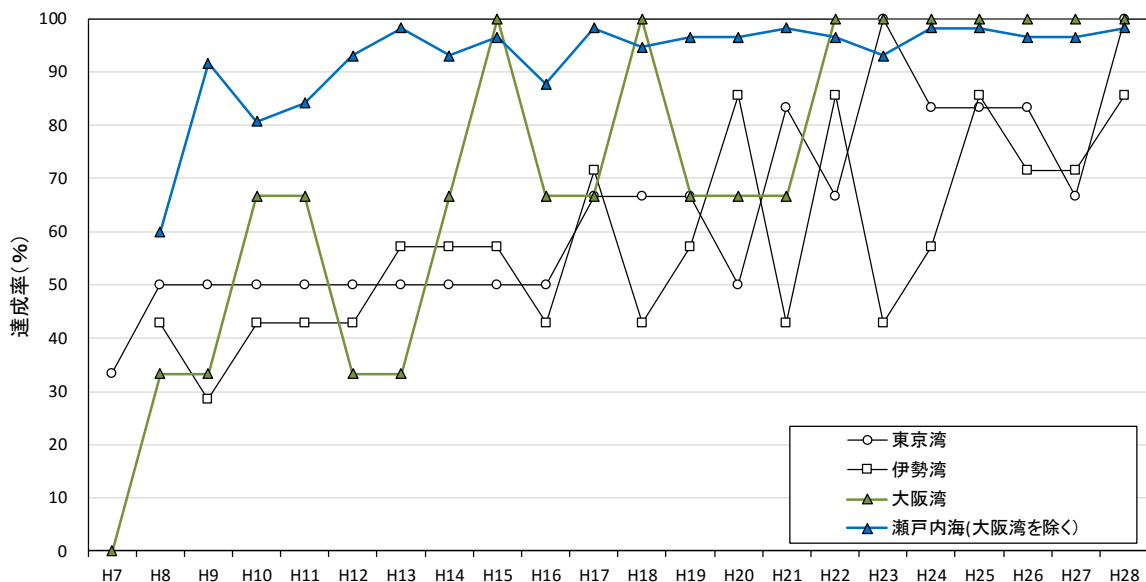
平成 28 年度における全窒素及び全りんの環境基準達成率は、大阪湾では 100%、大阪湾を除く瀬戸内海では 98.2%、大阪湾を含む瀬戸内海では 98.3%となっている。類型別に見ると、I 類型、III 類型及びIV 類型の基準達成率は 100%となっている。II 類型の基準達成率は、大阪湾では 100%、大阪湾を除く瀬戸内海では 97.6%となっている(表 3-2、図 3-2)。

表 3-2 平成 28 年度類型別環境基準達成率(全窒素及び全りん)

		I	II	III	IV	合計
大阪湾	水域数	0	1	1	1	3
	達成水域数	0	1	1	1	3
	達成率(%)	0	100	100	100	100
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	水域数	1	41	12	3	57
	達成水域数	1	40	12	3	56
	達成率(%)	100	97.6	100	100	98.2
瀬戸内海	水域数	1	42	13	4	60
	達成水域数	1	41	13	4	59
	達成率(%)	100	97.6	100	100	98.3
東京湾	水域数	0	1	1	4	6
	達成水域数	0	1	1	4	6
	達成率(%)	0	100	100	100	100.0
伊勢湾	水域数	0	2	2	3	7
	達成水域数	0	1	2	3	6
	達成率(%)	0	50.0	100	100	85.7

注) 達成率は、全窒素及び全りんともに環境基準を達成している場合に達成水域とした。

出典)「公共用水域水質測定結果」(環境省)



注) 達成率は、全窒素及び全りんともに環境基準を達成している場合に達成水域とした。

出典)「公共用水域水質測定結果」(環境省)

図 3-2 広域的な閉鎖性海域における環境基準達成率の推移(全窒素及び全りん)