

Ⅲ 温排水影響調査結果（県実施分）

<令和6年度>

Ⅲ 目 次

1 拡散調査	Ⅲ－ 1
2 流動調査	Ⅲ－ 1
3 水質調査	Ⅲ－ 1
4 底質・底生生物調査	Ⅲ－ 2
5 付着生物調査	Ⅲ－ 2
6 まとめ	Ⅲ－ 2

令和 6 年度温排水影響調査結果

玄海原子力発電所から放出される温排水が、周辺の環境及び海洋生物に及ぼす影響を把握するため調査を実施した。

令和 6 年度調査時の発電所の稼働状況については、夏季調査時には 3、4 号機ともに稼働していた。1、2 号機は運転を終了しており、廃止措置中である。

なお、1、2 号機は表層放水方式、3、4 号機は水中放水方式である。

1. 拡散調査

夏季（7 月 18 日）の下げ潮時と上げ潮時の水深 1m 層における水温の水平分布を図 2-1～2、水温鉛直分布調査ラインにおける鉛直分布を図 3-1～2 に示した。水平分布を見ると、水深 1m における水温は 25.7～27.2℃の範囲で、温排水の影響によって取水水温と比較し 1℃以上昇温した地点は、確認されなかった。また、鉛直分布を見ると、取水水温と比較し 1℃以上の昇温が下げ潮時に St.90 の 14m および 16m 層で、上げ潮時に St.90 の 11～13m 層および St.29 の表層で確認されたものの、範囲は限定的であった。

冬季（3 月 12 日）の水温の水平分布を図 2-3～4、鉛直分布を図 3-3～4 に示した。水平分布を見ると、水深 1m における水温は 12.7～14.2℃の範囲で、温排水の影響によって取水水温と比較し 1℃以上昇温した地点は、上げ潮時に放水口周辺の 2 地点で確認されたものの、範囲は限定的であった。また、鉛直分布を見ると、取水水温と比較し 1℃以上の昇温が下げ潮時に St.90 の 12～13m 層にかけて確認されたものの、範囲は限定的であった。

2. 流動調査

夏季（8 月 7 日）に実施した調査結果を表 3、図 4 に示した。St.36 では主に西～北西及び北東向きの 5～60cm/s の流れ、その他の調査点では主に西～北西及び北東～東南東向きの 5～40cm/s の流れが確認され、過去の変動の範囲内であった。

3. 水質調査

夏季（9 月 3 日）に実施した調査結果を表 4-1、図 5-1 に示した。夏季の各項目の測定範囲は、水温：22.1～26.3℃、pH：8.18～8.35、DO：5.87～8.09mg/L、濁度：0.4～1.2 mg/L、クロロフィル-a：0.41～3.47 μg/L であり、過去の変動の範囲内であった。

冬季（2 月 15 日）に実施した調査結果を表 4-2、図 5-2 に示した。冬季の各項目の測定範囲は、水温：12.2～13.1℃、pH：8.14～8.36、DO：8.36～8.56mg/L、濁度：0.1～0.4mg/L、クロロフィル-a：0.73～1.20 μg/L であり、過去の変動の範囲内であった。

4. 底質・底生生物調査

夏季（8月26日）に実施した底質調査結果を表5に、CODの経年変化を図6に、底生生物調査結果を図7に示した。

底質の中央粒径は0.2～0.6mm、CODは1.2～4.1mg/g乾泥の範囲であった。また、底生生物は環形動物（多毛類）のゴカイ類、節足動物（甲殻類）のソコエビ類やヨコエビ類が多くの地点で確認され、過去の出現傾向と同様であった。

5. 付着生物調査

夏季（7月19日、20日、21日、8月17日）に実施した調査結果を表6-1、図8-1に、冬季（1月30日、31日、2月1日、15日）に実施した調査結果を表6-2、図8-2に示した。動物では巻貝類のタマキビ類、甲殻類のフジツボ類が多くの地点で確認された。また、植物では褐藻類のヒジキ、紅藻類のサンゴモ類が多くの地点で確認され、過去の出現傾向と同様であった。

6. まとめ

令和6年度の拡散調査では、夏季及び冬季調査時に取水水温と比較し1℃以上の昇温が放水口周辺で確認されたものの、範囲は限定的であった。

流動・水質・底質・底生生物・付着生物の調査結果は、過去の変動の範囲内であった。

表1 調査実施状況

項目	調査月日	内容	調査 点数	観測層	調査方法および使用機器	摘要
拡散調査	7月18日 3月12日	水温 塩分	74	水温:0.3(表層), 1,2,3,4,5,7,10, 15,20m 塩分:0.3(表層)m	・水温、塩分:多項目水質計による現場測定 (JFEアドバンテック社 ASTD102)	図2-1~4 図3-1~4
流動調査	8月7日	流向 流速	5	0.3(表層),5,10, B-1(底層)m	・流向・流速計による現場測定 (JFEアドバンテック社 AEM213-D型)	表3 図4
水質調査	9月3日 2月15日	水温 pH DO 濁度 クロロフィル-a	5	0.3(表層),5,10, B-1(底層)m	・ナンセン転倒採水器による採水 ・水温、DO、濁度:多項目水質計 による現場測定 (JFEアドバンテック社 ASTD102) ・pH:卓上測定器による測定 (HORIBA社 卓上pH計) ・クロロフィル-a:蛍光法	表4-1~2 図5-1~2
底質・底生 生物調査	8月26日	粒度組成 COD ベントス	10	海底土	・スミス・マッキンタイヤ採泥器による採泥 ・粒度組成:ふるい分け法 ・COD:アルカリ性法 ・ベントス:マクロベントスについて 定量・同定	表5 図6 図7
付着生物 調査	7月19日 20日 21日 8月17日 1月30日 31日 2月1日 15日	動物 植物	10	潮間帯	・バルトランセクト法 岸側各点から海方向にメジャーを伸ばし、 1.5 m毎に50 cm枠の中の種類、数量(被度)を 調査	表6-1~2 図8-1~2

表2 拡散調査における出力及び環境等の状況

[夏 季]			拡 散 調 査	
調 査 年 月 日			下げ潮時	上げ潮時
調 査 時 間			令和6年7月18日	
調 査 時 間			11:06~12:23	14:21~16:09
出力	1号機	MW	-	-
	2号機	MW	-	-
	3号機	MW	1,206~1,207	1,192~1,193
	4号機	MW	1,205~1,208	1,190~1,192
取水口 水温	1、2号機	℃	27.7~27.9	28.2~28.6
	3、4号機	℃	25.4~25.8	24.9~26.0
放水口 水温	1、2号機	℃	26.2	26.3~26.5
	3、4号機	℃	32.0~32.3	31.6~32.6
取放水口 水温差	1、2号機	℃	-1.5~-1.7	-1.9~-2.3
	3、4号機	℃	6.4~6.6	6.6~6.7
気象 海象等	風向・風速	m/s	SW~SSW・5.4~4.8	SW~SSW・6.3~7.5
	月齢 ^{※1}	日	12.2	
	潮位 ^{※2}	m	0.7~0.9	0.6~1.0
	気温	℃	30.4~31.2	30.6~31.2
	塩分 ^{※3}		30.9~32.0	31.1~32.1

[冬 季]			拡 散 調 査	
調 査 年 月 日			下げ潮時	上げ潮時
調 査 時 間			令和7年3月12日	
調 査 時 間			12:27~13:39	15:42~16:48
出力	1号機	MW	-	-
	2号機	MW	-	-
	3号機	MW	1,207~1,209	1,206~1,207
	4号機	MW	1,195~1,197	1,197
取水口 水温	1、2号機	℃	12.8	12.8
	3、4号機	℃	12.7	12.8
放水口 水温	1、2号機	℃	12.9~13.0	12.8
	3、4号機	℃	19.5~19.7	19.5~19.8
取放水口 水温差	1、2号機	℃	0.1~0.2	0.0
	3、4号機	℃	6.8~7.0	6.7~7.0
気象 海象等	風向・風速	m/s	W・2.4~3.3	WSW~SW・1.6~2.3
	月齢 ^{※1}	日	12.1	
	潮位 ^{※2}	m	0.6~1.1	0.7~1.0
	気温	℃	13.3~13.4	13.2~13.5
	塩分 ^{※3}		34.2~34.6	34.0~34.5

九州電力資料

※1: 国立天文台天文情報センター
 ※2: 気象庁
 ※3: 玄海水産振興センター

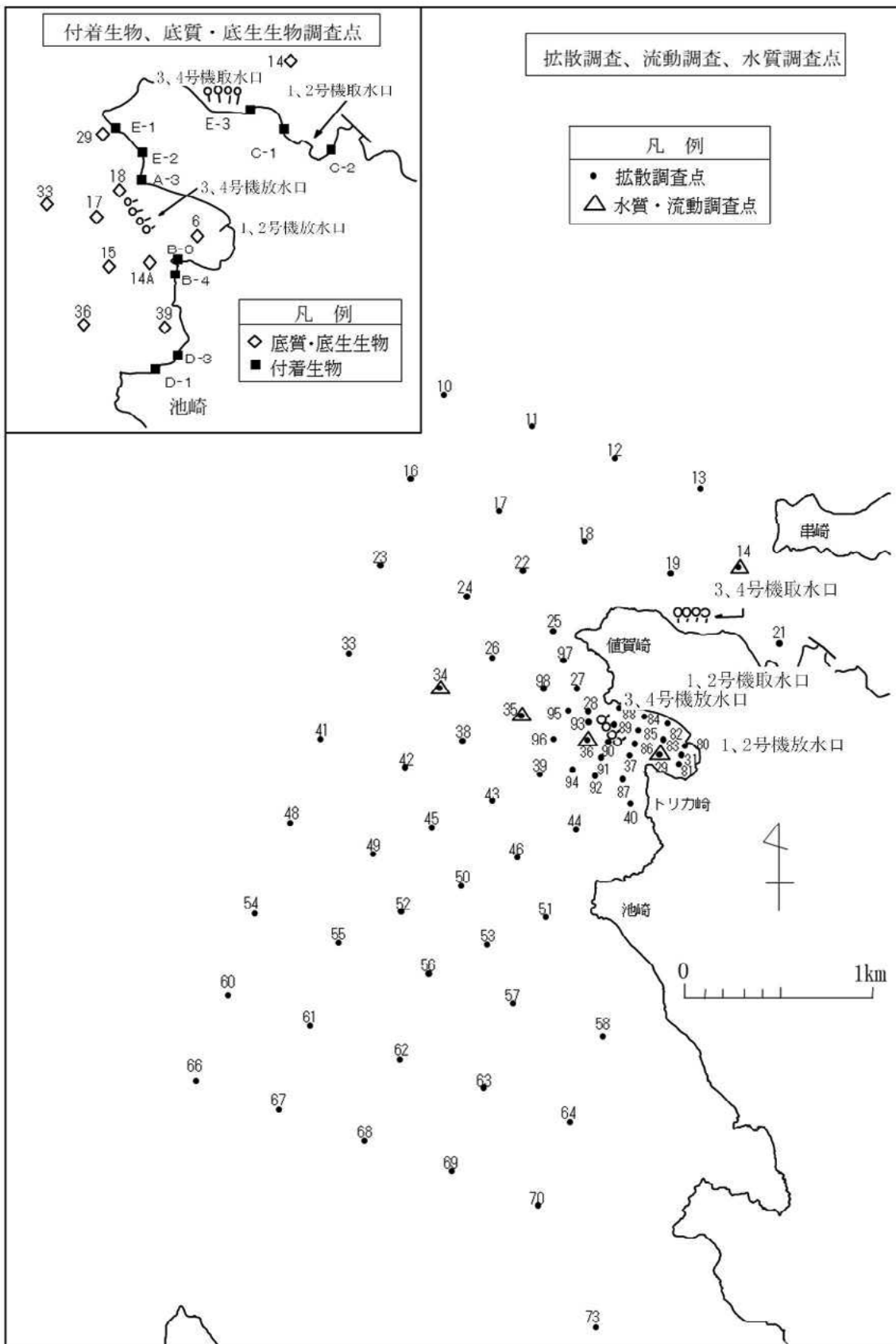


図1 調査点図

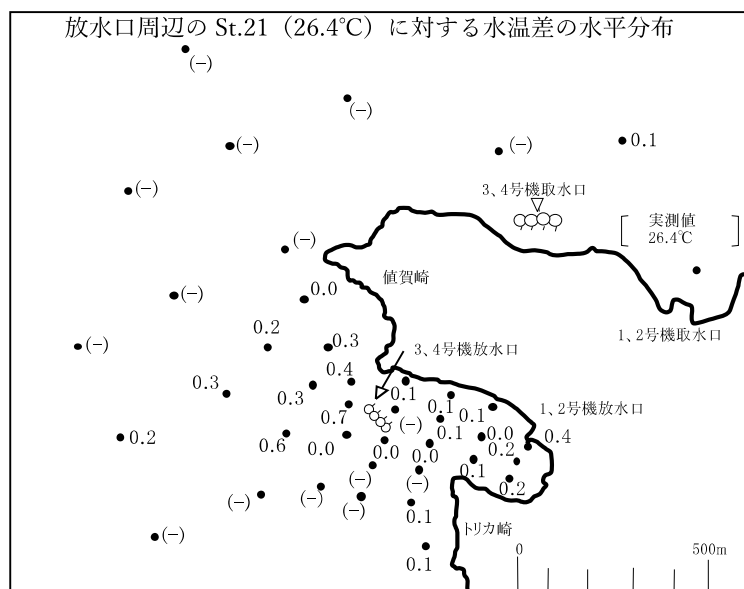
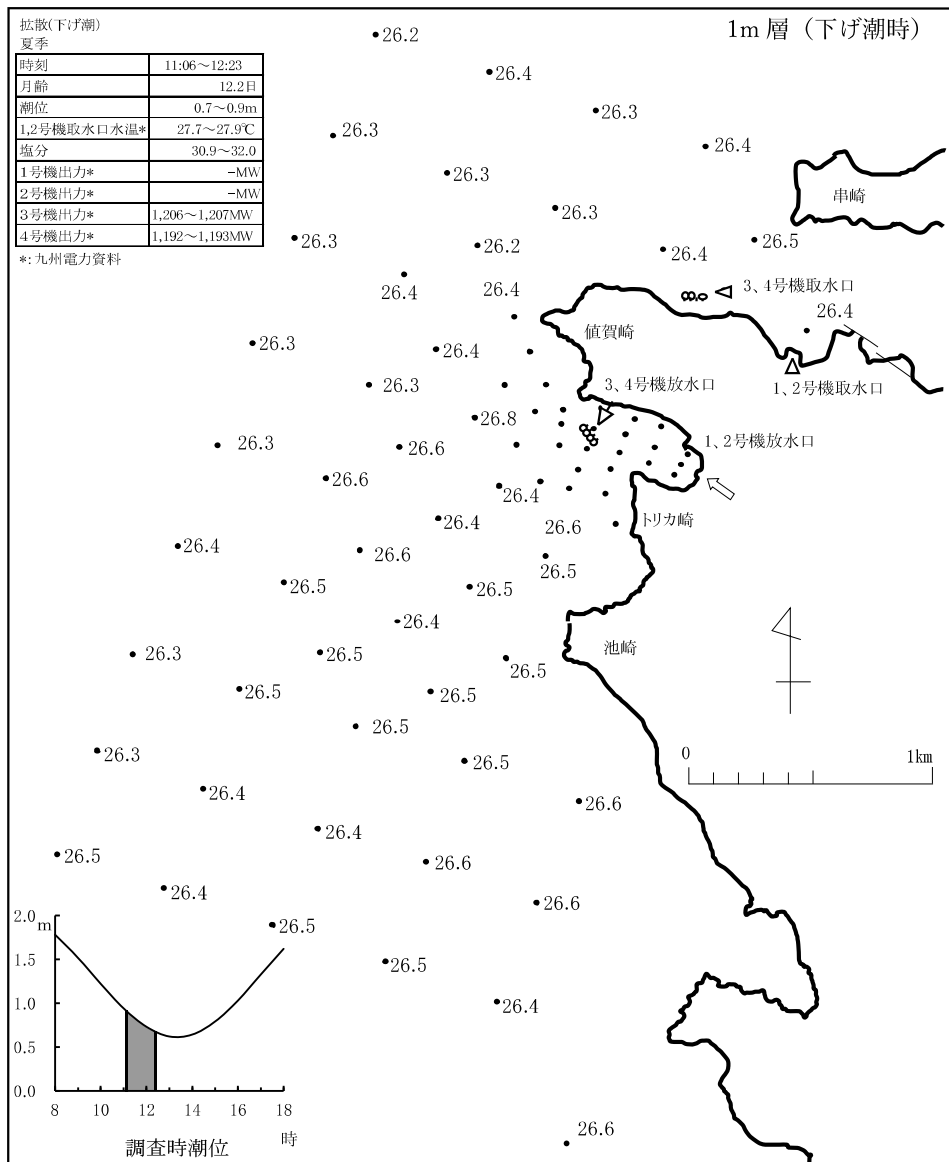


図 2-1 夏季調査の下げ潮時における水深 1m 層の水温分布(上段) および放水口周辺の水温差分布(下段)

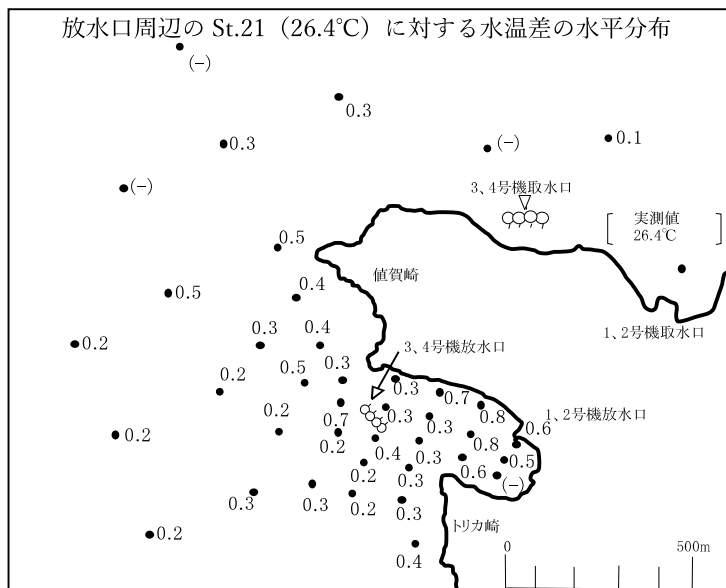
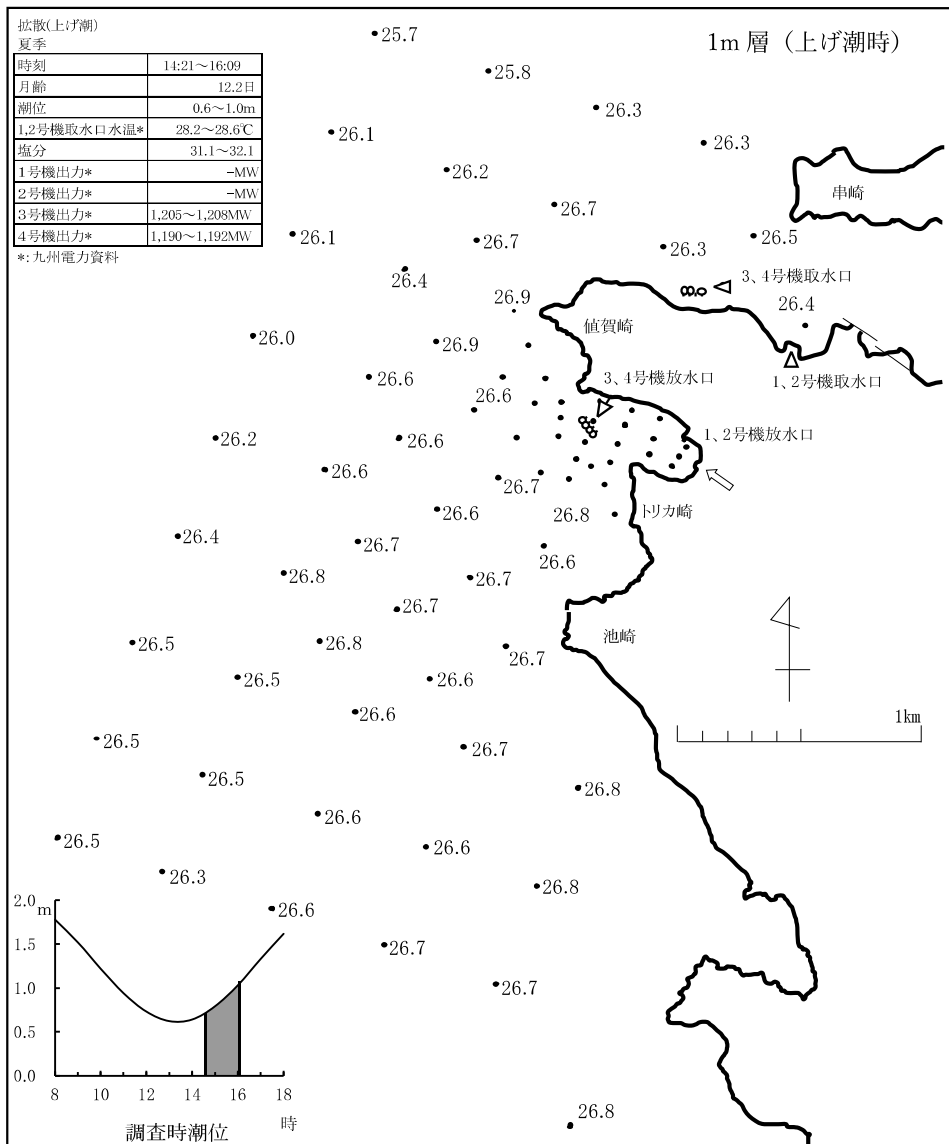


図 2-2 夏季調査の上げ潮時における水深 1m 層の水温分布(上段)
および放水口周辺の水温差分布(下段)

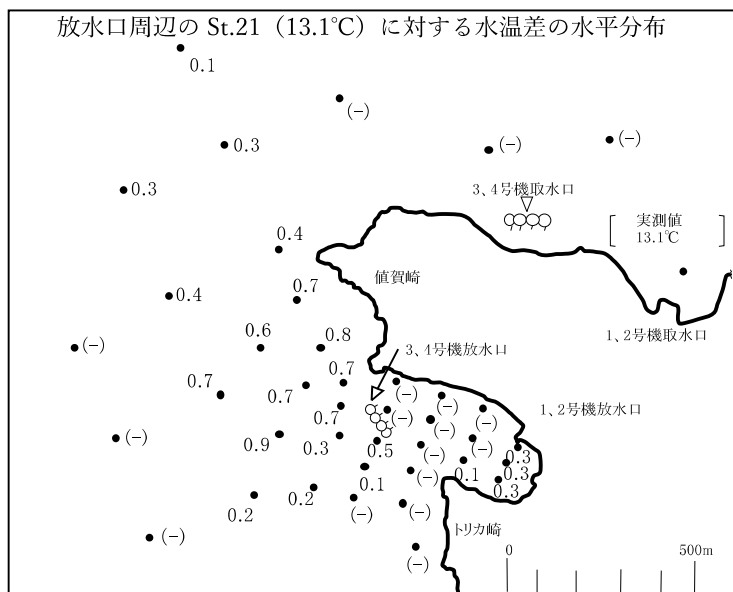
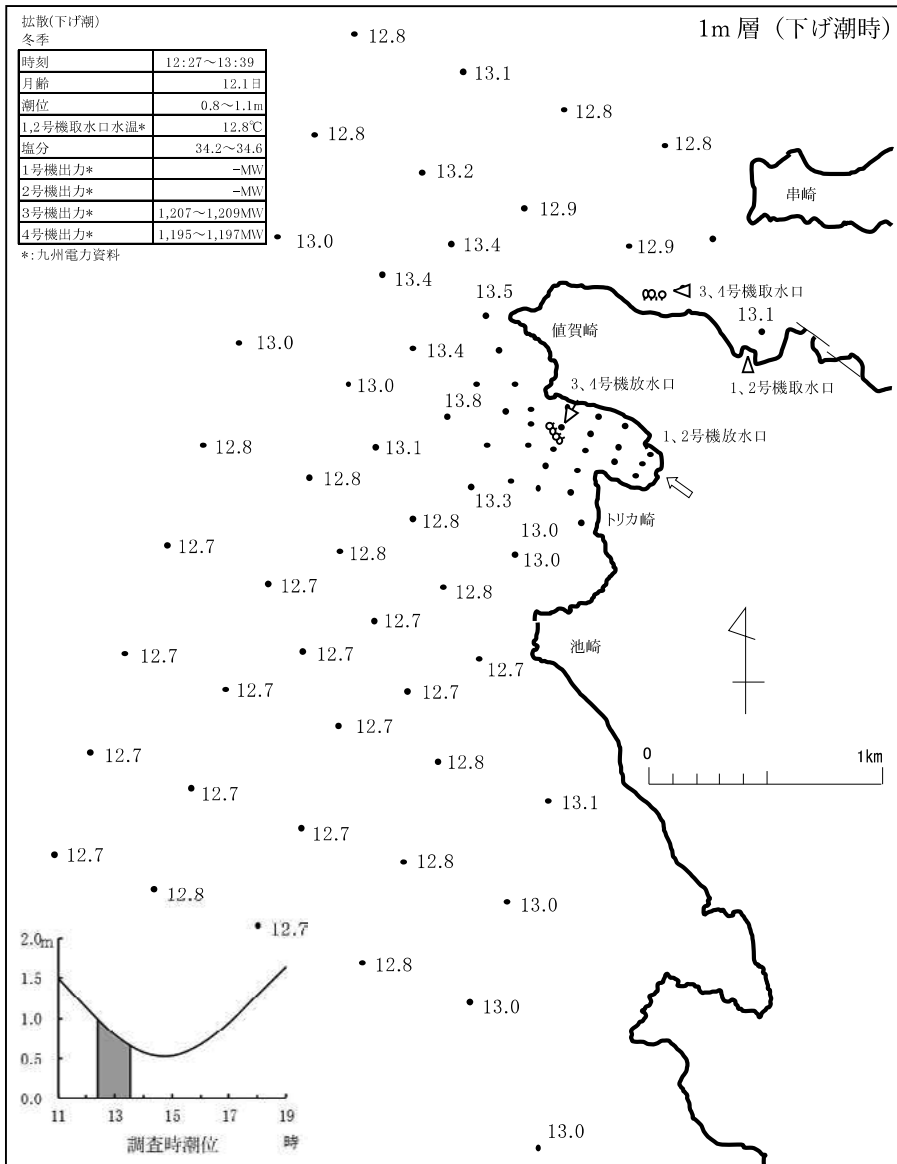


図 2-3 冬季調査の下げ潮時における水深 1m 層の水温分布(上段)
および放水口周辺の水温差分布(下段)

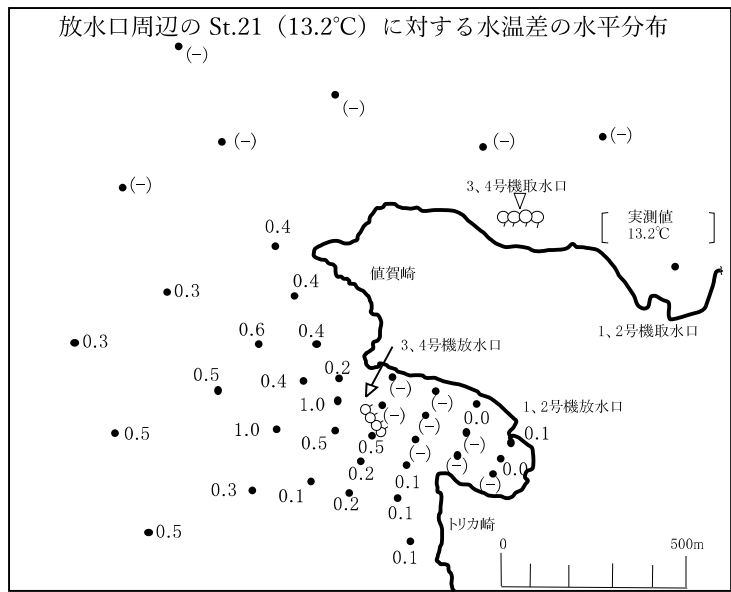
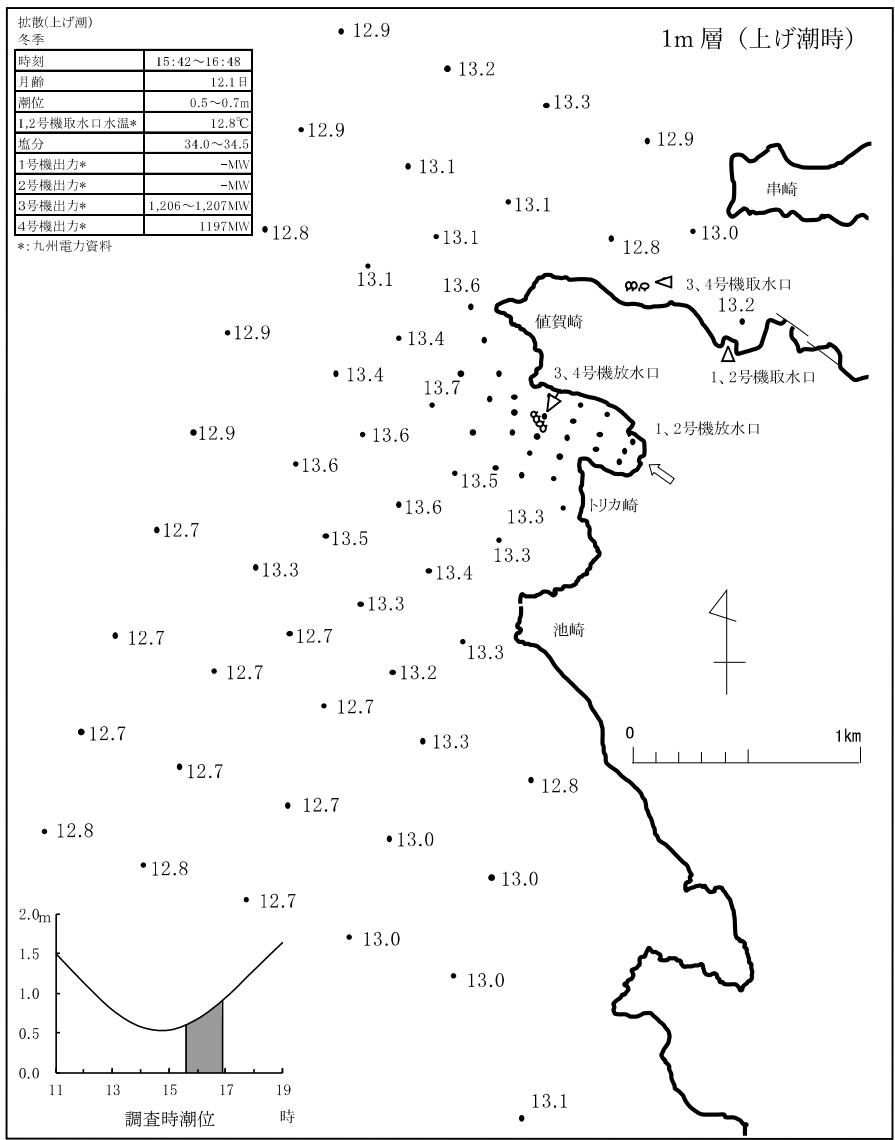
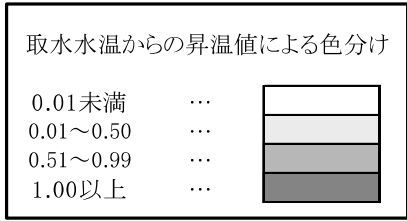
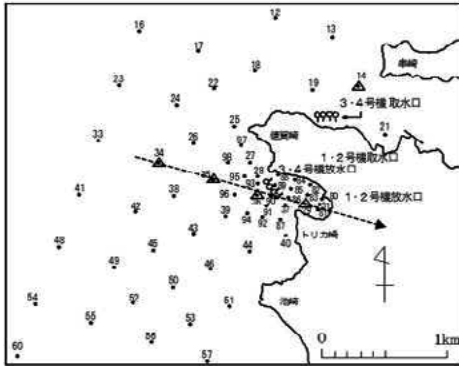


図 2-4 冬季調査の上げ潮時における水深 1m 層の水温分布(上段)
 および放水口周辺の水温差分布(下段)

水温鉛直分布調査ライン



- : 取水水温に対し、低い水温が観測された地点

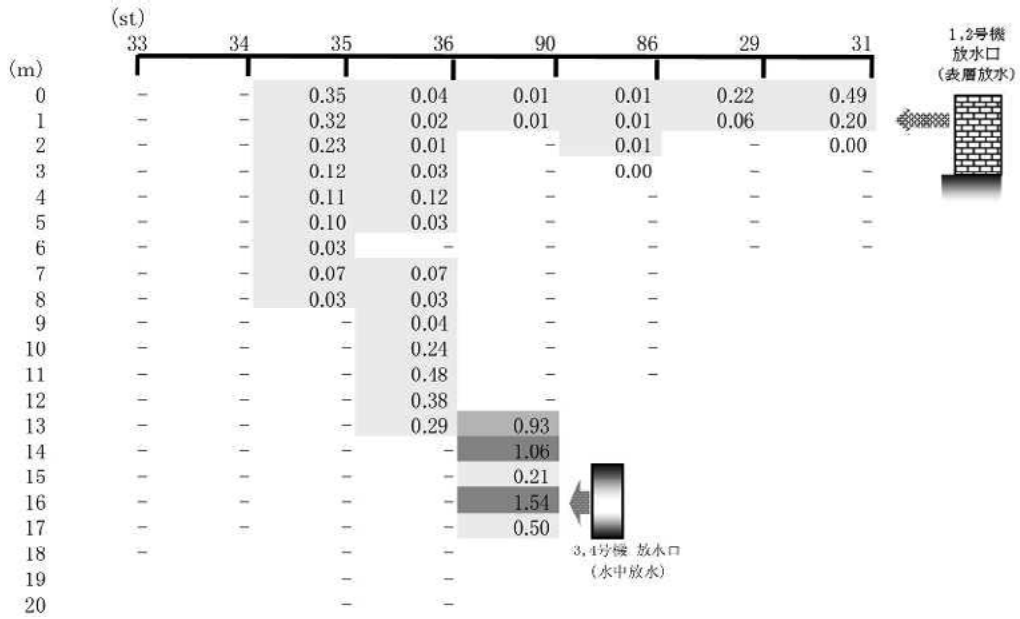


図 3-1 夏季下げ潮時における水温差の鉛直分布

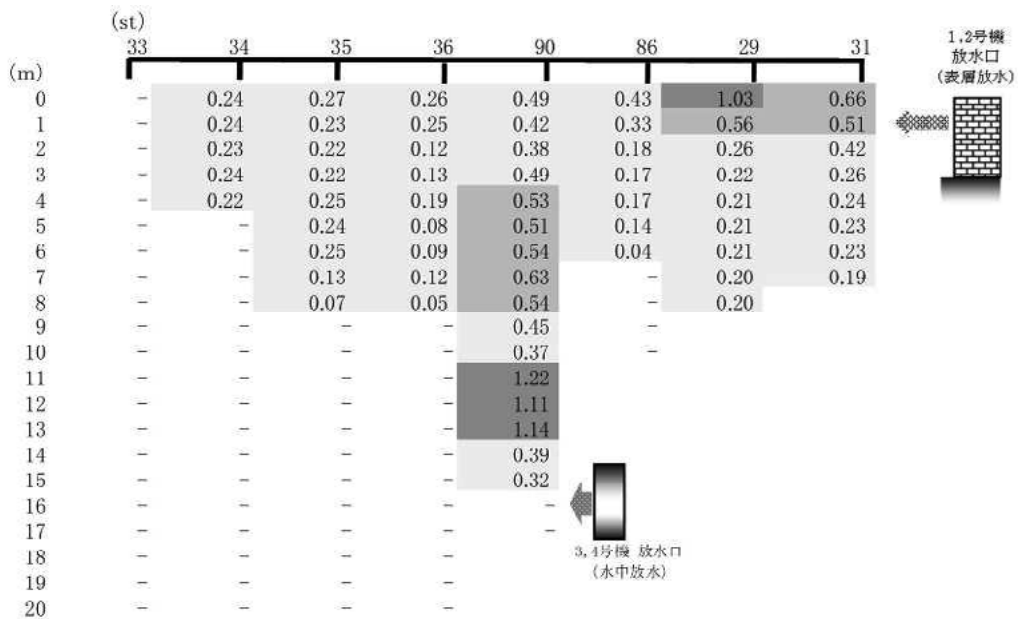
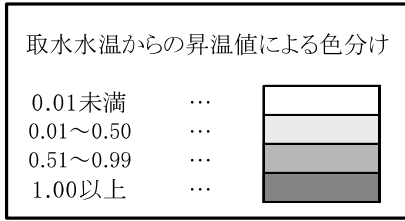
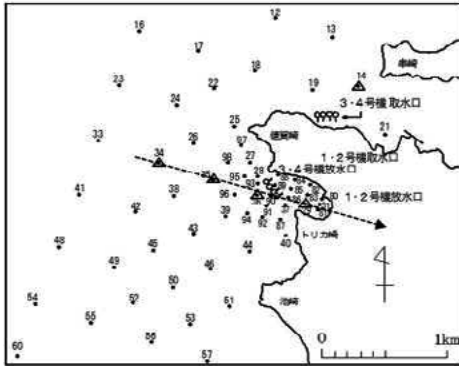


図 3-2 夏季上げ潮時における水温差の鉛直分布

水温鉛直分布調査ライン



- : 取水水温に対し、低い水温が観測された地点

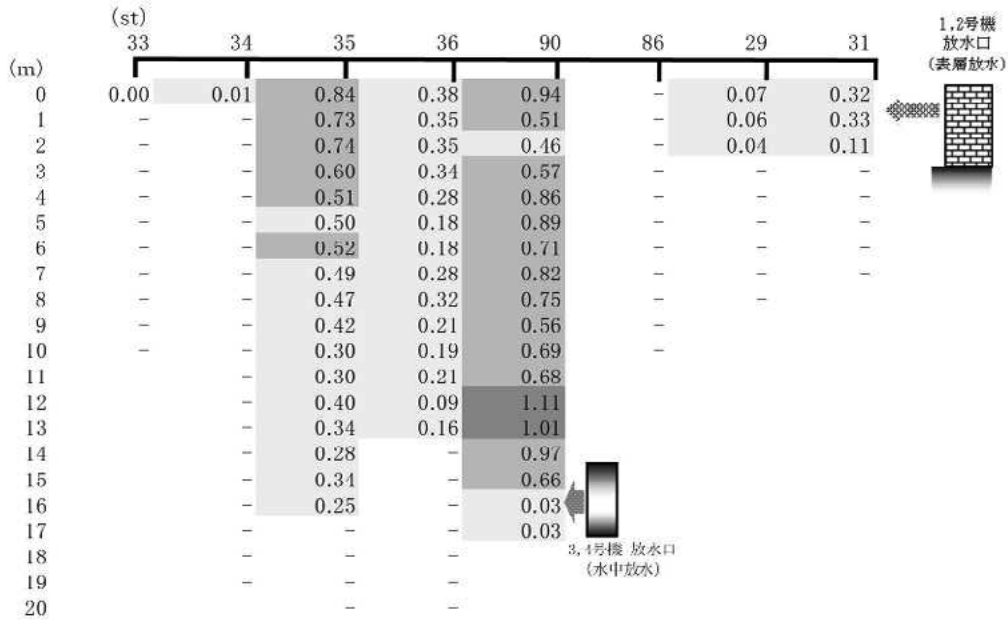


図 3-3 冬季下げ潮時における水温差の鉛直分布

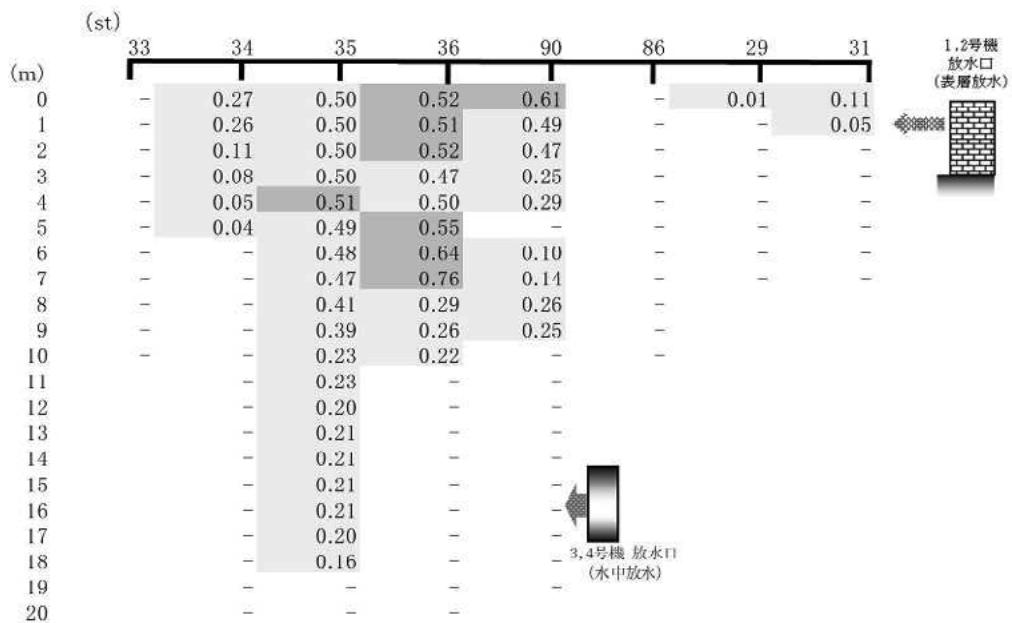


図 3-4 冬季上げ潮時における水温差の鉛直分布

表 3 夏季流動(流向・流速)調査結果

令和6年8月7日(月齢2.7日)

調査回次		1回目		2回目		3回目		4回目	
調査時間		10:51~11:30		12:21~13:00		13:51~14:30		15:21~15:56	
調査点	観測層	流速 (cm/s)	流向 (度)	流速 (cm/s)	流向 (度)	流速 (cm/s)	流向 (度)	流速 (cm/s)	流向 (度)
St.14	表層	10	140	5	280	25	160	20	330
	5m	15	110	20	280	10	340	20	300
	10m	20	80	25	290	15	150	25	290
	底層	5	240	10	90	20	310	15	110
St.34	表層	15	80	10	260	15	10	10	330
	5m	25	350	30	350	15	140	20	280
	10m	40	330	40	330	25	320	30	180
	底層	25	330	20	30	15	170	10	330
St.35	表層	10	150	30	290	15	290	30	50
	5m	20	280	25	290	35	40	35	40
	10m	25	300	25	330	35	20	35	70
	底層	15	320	15	50	30	70	25	50
St.36	表層	60	260	15	270	15	160	5	60
	5m	40	290	10	50	15	120	15	150
	10m	20	320	5	280	15	280	5	310
	底層	10	350	10	310	25	110	15	330
St.29	表層	15	130	10	280	15	140	25	20
	5m	5	210	15	130	10	40	15	110
	10m	10	20	5	160	10	310	15	320
	底層	5	290	10	300	5	290	10	130

九州電力資料	1回目	2回目	3回目	4回目	
風向・風速(m/s)	NE~NNE・3.3~3.5	N・3.4	NNE・4.3~5.5	NNE・5.1	
出力 (MW)	1号機	-	-	-	
	2号機	-	-	-	
	3号機	1,203~1,204	1,203	1,203~1,204	1,204
	4号機	1,187~1,188	1,189	1,190~1,191	1,190
1~4号機の合計放水量(1時間あたり平均値)		165.4 m ³ /s			

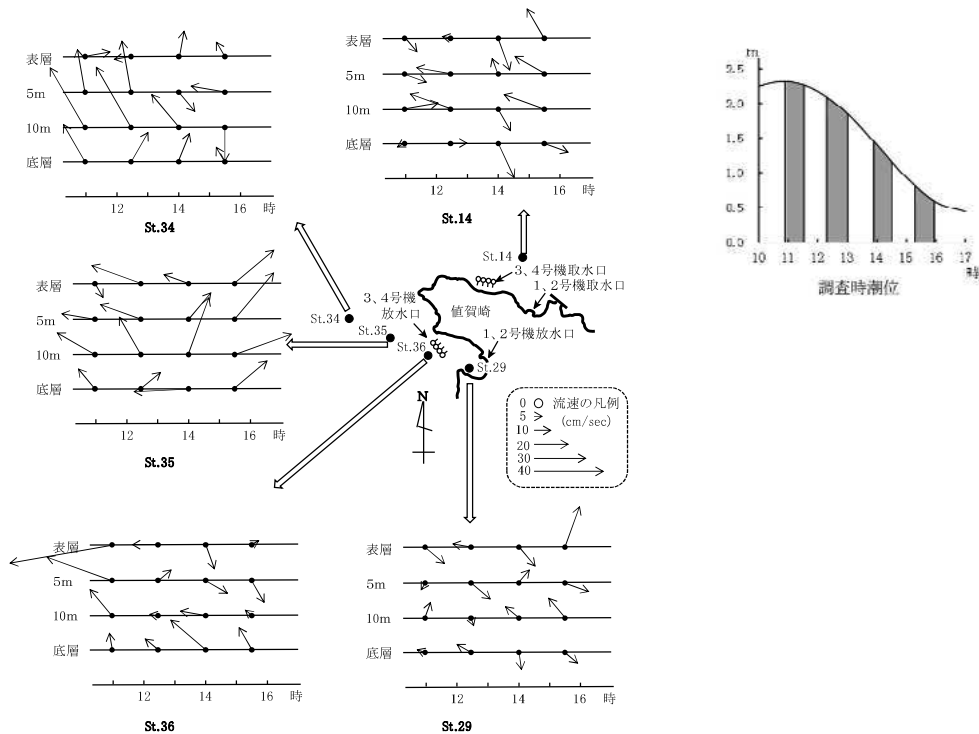


図 4 夏季流動(流向・流速)調査結果

表 4-1 夏季水質調査結果

(令和6年9月3日)

項目	調査点 取水口側 St.14 (1、2号機 取水口付近)	放水口側			
		St.29 (1、2号機 放水口付近)	St.36 (3、4号機 放水口付近)	St.35 (3、4号機 放水口沖)	St.34 (3、4号機 放水口沖)
水温 (°C)	23.1 ~ 25.3	23.8 ~ 26.1	22.8 ~ 25.8	22.4 ~ 25.7	22.1 ~ 26.3
pH	8.22 ~ 8.24	8.25 ~ 8.30	8.20 ~ 8.26	8.18 ~ 8.28	8.18 ~ 8.35
DO (mg/L)	6.06 ~ 7.11	6.37 ~ 7.92	6.11 ~ 7.44	5.87 ~ 7.70	5.96 ~ 8.09
濁度 (mg/L)	0.4 ~ 0.8	0.5 ~ 0.9	0.5 ~ 0.7	0.5 ~ 0.8	0.5 ~ 1.2
クロロフィル-a (μg/L)	0.41 ~ 1.94	1.70 ~ 2.43	0.95 ~ 3.14	0.44 ~ 3.47	1.25 ~ 2.52
水深(m)	22	19	27	31	42

表示は、0.3(表層),5,10,B-1(底層)mの測定値の範囲[最低~最高]を示す。

取水口側 St.14

放水口側 St.36

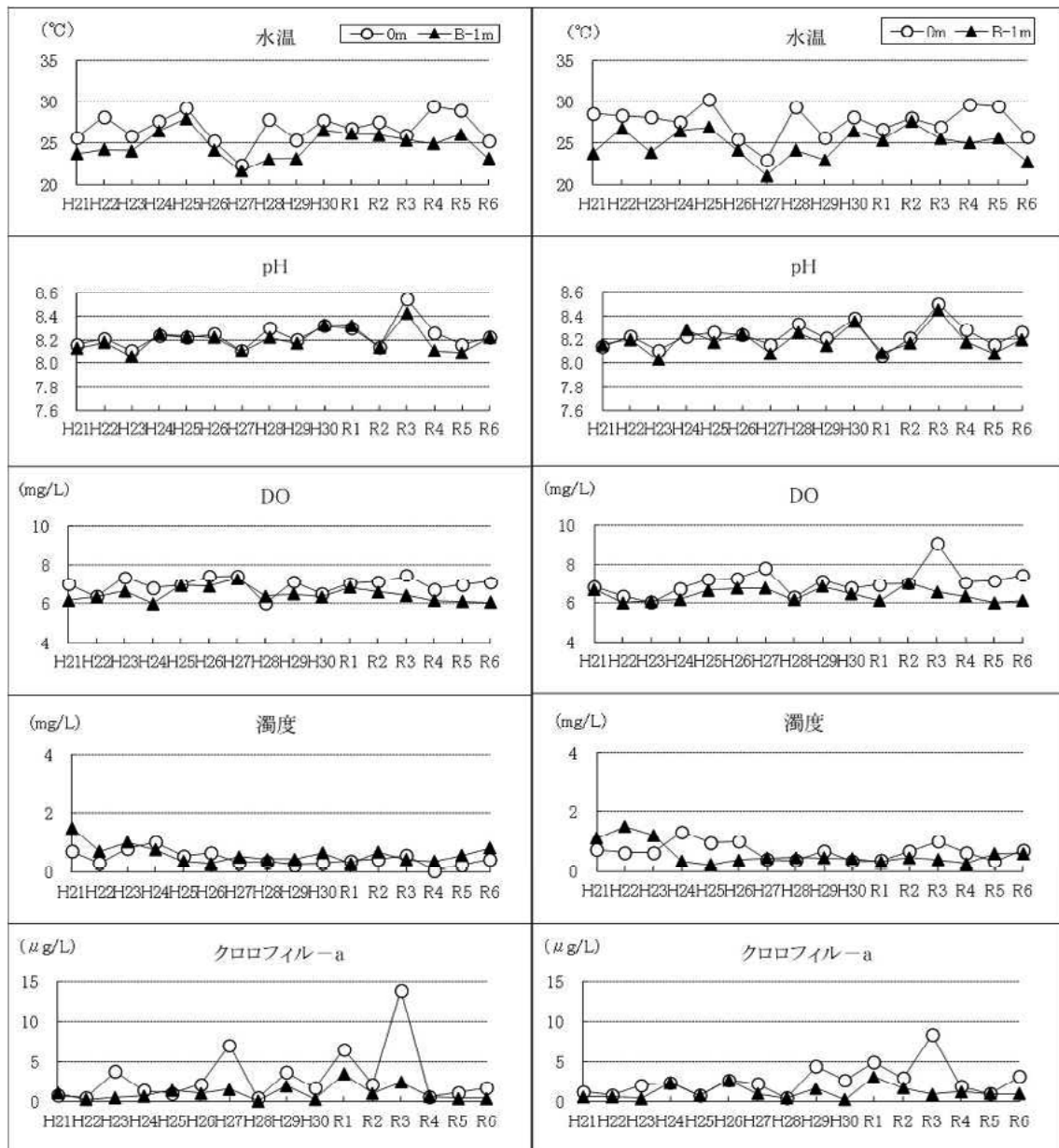


図 5-1 夏季水質調査の経年変化

表 4-2 冬季水質調査結果

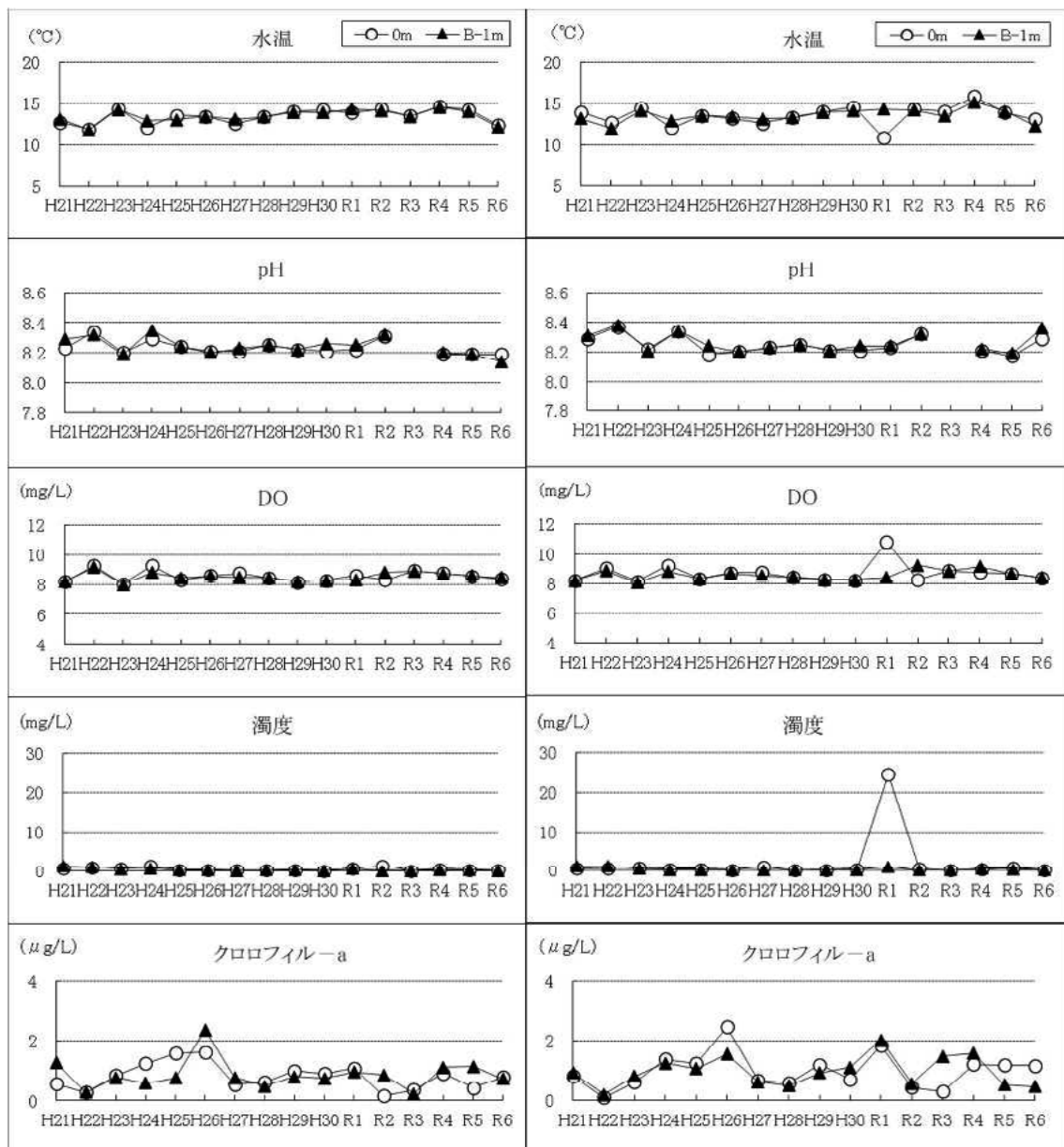
(令和7年2月15日)

項目	調査点 取水口側 St.14 (1,2号機 取水口付近)	放水口側			
		St.29 (1,2号機 放水口付近)	St.36 (3,4号機 放水口付近)	St.35 (3,4号機 放水口沖)	St.34 (3,4号機 放水口沖)
水温 (°C)	12.2 ~ 12.4	12.4 ~ 12.4	12.3 ~ 12.6	12.2 ~ 12.4	12.3 ~ 13.1
pH	8.14 ~ 8.20	8.22 ~ 8.24	8.18 ~ 8.32	8.14 ~ 8.19	8.17 ~ 8.36
DO (mg/L)	8.39 ~ 8.50	8.46 ~ 8.56	8.37 ~ 8.42	8.36 ~ 8.41	8.38 ~ 8.42
濁度 (mg/L)	0.2 ~ 0.2	0.1 ~ 0.3	0.2 ~ 0.4	0.2 ~ 0.2	0.2 ~ 0.2
クロロフィル-a (μg/L)	0.73 ~ 0.85	0.51 ~ 0.73	0.85 ~ 0.97	0.73 ~ 1.20	0.47 ~ 1.17
水深(m)	22	9	24	31	41

表示は、0.3(表層),5,10,B-1(底層)mの測定値の範囲[最低~最高]を示す。

取水口側 St.14

放水口側 St.36



※R3のpHについては、機器に不具合があることが判明したため、冬季の値は採用しない。

図 5-2 冬季水質調査の経年変化

表 5 夏季底質調査結果

(令和6年8月26日)

調査点(St.)		取水口側	放水口側								
		14	6	14A	15	17	18	29	33	36	39
COD(mg/g乾泥)		2.5	1.2	1.4	4.1	3.3	1.8	2.2	3.0	4.1	1.6
粒度組成 (%)	礫 (2mm以上)	5	0	0	2	4	1	6	3	2	5
	粗砂 (2~0.425mm)	27	4	5	26	20	17	48	25	15	56
	細砂 (0.425~0.075mm)	49	80	80	50	54	67	30	53	57	23
	シルト・粘土 (0.075mm以下)	19	16	15	22	22	15	16	19	26	16
中央粒径(mm)		0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.6

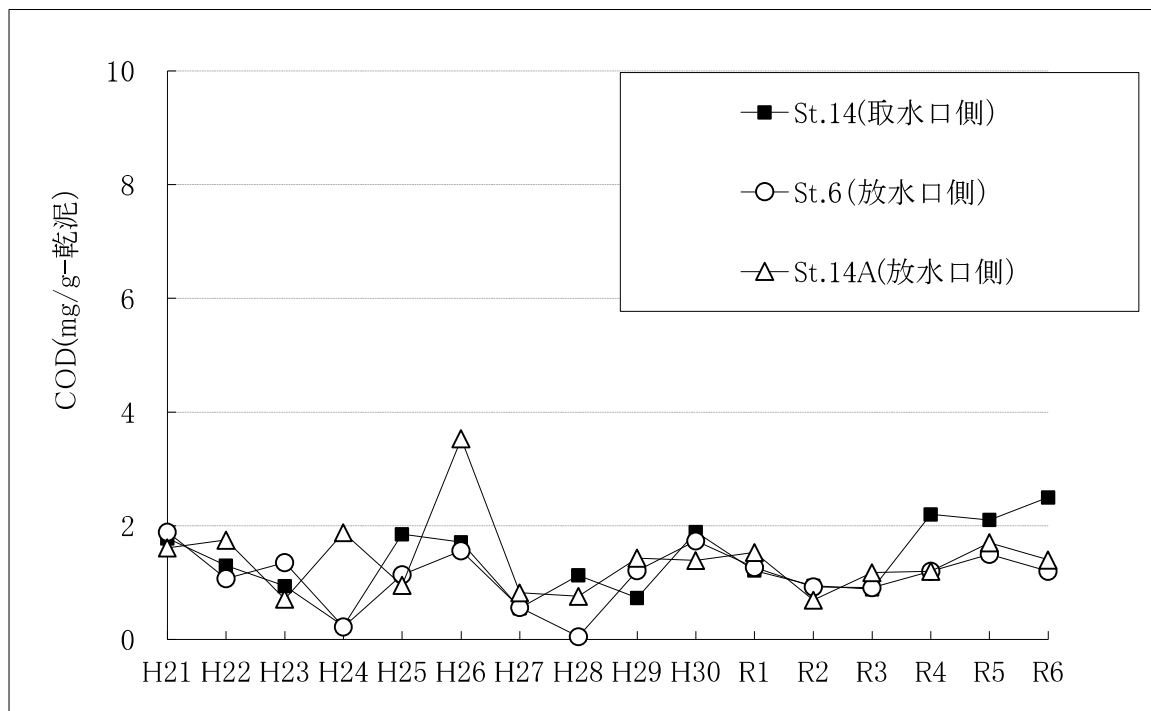


図 6 夏季底質 COD の経年変化

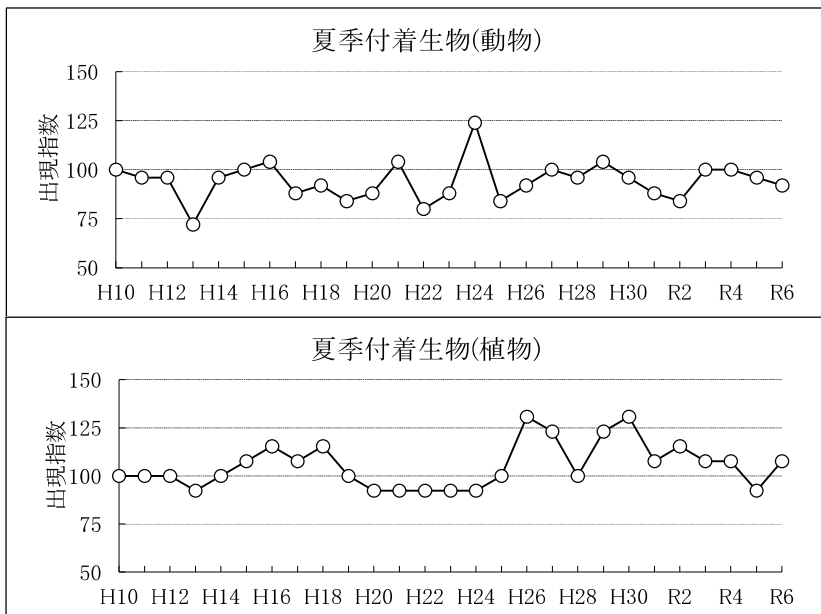
表 6-1 夏季付着生物調査結果

潮間帯付近の動物				調査年月日: 令和16年7月19日、20日、21日、8月17日																
種類				調査側線																
				A-3	B-3	B-4	C-1	C-2	D-1	D-3	E-1	E-2	E-3							
刺胞動物門	花虫綱	イソキンチャク目	イソキンチャク目	c		r	r													
軟体動物門	ヒザラガイ綱	オキナエビス目	ヒザラガイ科	ヒザラガイ	r	r	r	c	r	r					r	r				
			ケハダヒザラガイ科	ケハダヒザラガイ				r		r			r							
			マキガイ綱	ツツノハ科	ベッコウサザ			r									c			
					マツバガイ			r	r	r		r		c			c			
					ヨメガサ			r		c	r	r			cc			r		
					ユキノカサ科	ウノアシ	r	r			c		r						r	
					シロガイ属							r	r	c	r	r				
					アオガイ属									c	c					
			ニシキウス科	イシダタミ	クビレクワケ							r								
					クボガイ												c			
					クマノコガイ										r					
					リュウテン科	ササエ	r			r						r				
					スガイ				r								c	r		
					アマオブネ科	アマガイ										e		c		
			ニナ目	タマキビガイ科	アラタマキビ	cc	cc	cc	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	r	
					コヒトウラウス														r	
					タマキビガイ科	r			c					e		c				
					ムカデガイ科	オオヘビガイ		r						r	r					
バイ目	アケガイ科	レイシガイ	r	r		r														
		イホニシ	c	r	c	r	r	r	r	r		c				r				
		エゾバイ科	イソナ				r		r	r		c								
ニマイガイ綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイソ (被度%)	r	cc	cc	cc	r	r	r				r	r					
		ウグイスガイ目	イタボガイ科	ケガキ	r			cc	cc					c	c	r				
		ハマグリ目	イワホリガイ科	イワホリガイ科											c					
環形動物門	ゴカイ綱	ケリ目	カンザシゴカイ科	キッコカンザシ (被度%)	r	r		r		r	r	r	r	r	r	r				
節足動物門	甲殻綱	フシツボ目	ミウカガイ科	カメノテ (被度%)		c	c	r	r	r	r	r	r	c	r					
			イワフシツボ科	イワフシツボ (被度%)	cc	r	r				r			r	r	r	r			
			フシツボ科	クロフシツボ (被度%)	cc	cc	cc	r	r					cc	r	r				
			ナカウニ科	ムラサキウニ	r	c	r	c			r			c						

潮間帯付近の植物				調査年月日: 令和16年7月19日、20日、21日、8月17日													
種類				調査側線													
				A-3	B-3	B-4	C-1	C-2	D-1	D-3	E-1	E-2	E-3				
緑藻植物門	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属	r										r	r	
褐藻植物門	同形世代綱	アミシクサ目	アミシクサ科	ウシクサ属							r						
				アミシクサ科				r		r		r		r			
		異形世代綱	ナガマツモ目	イシゲ科	イシゲ	r				r	r			c	r	r	
				イワヒゲ						r	r						
		ハバモトキ目	カヤモリ科	フクロリ						r							
				ヒバタ目	ホンダワラ科	ヒジキ	r	c		cc	cc	r			c		r
				ウミトコ		c	r	r	r					r	r	c	
				イソモク								r					
ホンダワラ属										r							
										r							
										r							
										r							
紅藻植物門	真正紅藻綱	テングサ目	テングサ科	ヒメテングサ	r	r	r	r	r	r	r	r		r	r		
				テングサ科	r			r	r	c	r	r		c			
		カクレイト目	サンゴモ科	サビ亜科	c	c	c	cc	cc	cc	c	cc	r	cc			
				サンゴモ亜科	c	c	r	r	c	r		r		r			

注1: r: 極少量見られる c: 少量見られる cc: 普通に見られる ccc: 多く見られる

注2: 上表の動物のうち個体数として計測することが困難な種類は被度 (%) で測定し、種類の欄に「(被度%)」と記載



出現指数は平成10年度の
総出現種類数(動物;25種、
植物;13種)を100としている

図 8-1 夏季付着生物の出現指数の経年変化

表 6-2 冬季付着生物調査結果

潮間帯付近の動物				調査年:令和7年1月30日、31日、2月1日、15日											
種類				調査区線											
				A-3	B-3	B-4	C-1	C-2	D-1	D-3	E-1	E-2	E-3		
刺胞動物門	花虫綱	イソキンチャク目	イソキンチャク目	e	r	r	r			r					
軟体動物門	ヒサラガイ綱	ヒサラガイ目	ヒサラガイ科	ヒサラガイ	r	r		r				c	r		
		ケハタヒサラガイ科	ケハタヒサラガイ科				r	r				r			
	マキガイ綱	オキナエビス目	ツタノハ科	ハッコウサラ		r									
				マツバガイ				r	c	r	c	r	r	r	
				ヨメガカサ	r	r		c	c	c	r	c	r	c	
			エキノカサ科	ウノアシ		r		r	r				r		r
				シロガイ属			r	r	c				r		r
				アオガイ属				r	r	c	cc	c			r
				ニシキウス科	イシダミ				r	r	r	r	r		
			ニナ目	クボガイ科	クボガイ								r		
					クマノコガイ				r		r		r		
					リュウテン科	スガイ		r						r	r
	アマオフネ科	アマガイ								c		r			
	タマキビガイ科	タマキビ					r	r	r	r	c	r	c	r	
		アヲレタマキビ		ccc	c	cc	c	cc	c	c	r	cc	c		
		タマキビガイ科				c					r	c			
	ハイ目	アキガイ科	レイシガイ	r											
			イボニシ	e	r	r	r			r	r	r	r		
		エゾハイ科	イソニナ						r						
	ニマイガイ綱	イガイ目	イガイ科	ムツキイコ (被度%)	r	c	cc	cc	r	r	c		r	c	
ウタノイガイ目		ウタノイガイ科	ウタノイ				cc	cc			r	r			
ハマグリ目		イワホコガイ科	イワホコガイ科				r				r		r		
環形動物門	コカイ綱	ケヤリ目	カンザシコカイ科	ヤッコカンザシ (被度%)	r	r		r	r	r	r	r			
節足動物門	甲殻綱	フシツボ目	ミヨウガイ科	カメノテ (被度%)	r	c	c	c	r	r	r	r	c		
			イワフシツボ科	イワフシツボ (被度%)	ccc	r	r			r		r	r		
			フシツボ科	カサフシツボ (被度%)	cc	c	cc	r	r			cc	r		
棘皮動物門	ウニ綱	ホンウニ目	ナガリニ科	ムラサキウニ	r	r					r	r			

潮間帯付近の植物				調査年:令和7年1月30日、31日、2月1日、15日										
種類				調査区線										
				A-3	B-3	B-4	C-1	C-2	D-1	D-3	E-1	E-2	E-3	
緑藻植物門	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属	r	r		r					r	
褐藻植物門	同形世代綱	アミシクサ目	アミシクサ科	ウミウサギ	r	r								
				アミシクサ科									r	
	異形世代綱	ナガマツモ目	ネハリモ科	シワノカワ		r	r	r	r				r	
				イシゲ科	イシゲ	r	r		r			c	r	r
		ハマドクミ目	モモンブクロ科	イワヒゲ	r	r				r	r			
			カヤモリ科	フクロノリ						r				
	円胞子綱	ヒバマタ目	ホンタワラ科	ヒシキ	r	r		c	r	r		r	r	
				ウミワラ	r	r	r	r			r	r	r	
				ホンタワラ属									r	
	紅藻植物門	真正紅藻綱	テングサ目	テングサ科	ヒメテングサ	r	r	r	r	r	r	r	r	r
テングサ科					r	r	r	r	r	r	c	r	c	
カクレイ目			サンゴモ科	サビ亜科	c	c	c	cc	cc	cc	c	cc	r	cc
				サンゴモ亜科	c	c	r	r	cc	c		c	r	r
				フクロフソ科	r			r		r	r	r	r	r
イグス目	フシマツモ科	ソツ属						r		r				

注1:「r」:極少量見られる c:少量見られる cc:普通に見られる ccc:多く見られる

注2:上表の動物のうち個体数として計測することが困難な種類は被度(%)で測定し、種類の欄に「(被度%)」と記載

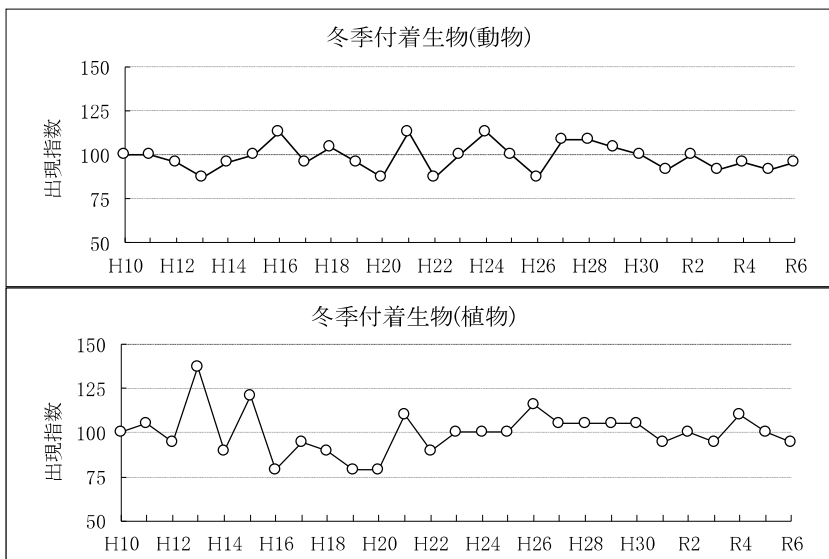


図 8-2 冬季付着生物の出現指数の経年変化

