

# 令和元年度温排水影響調査結果

令和2年8月5日

玄海水産振興センター

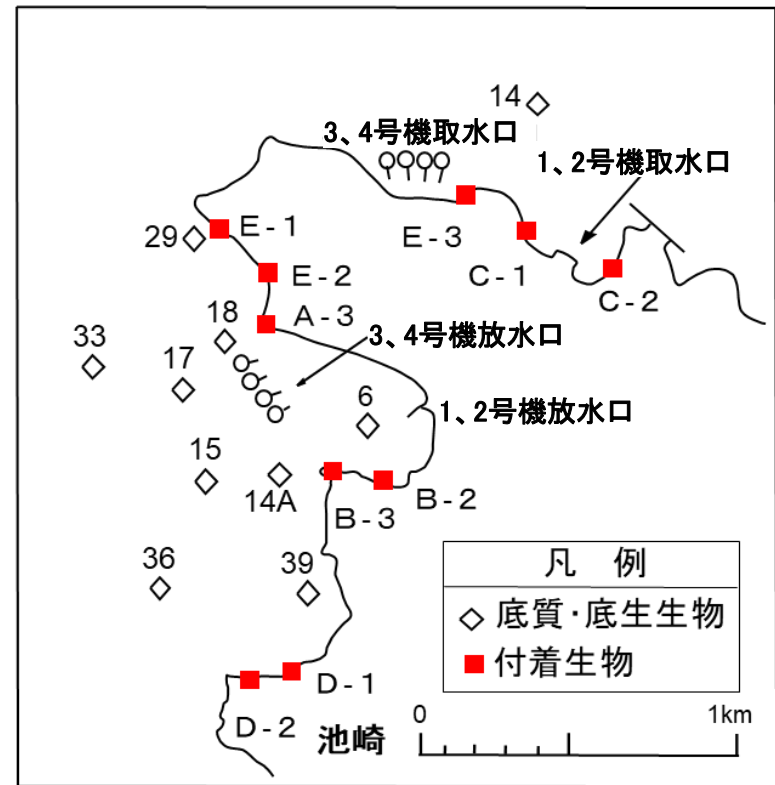
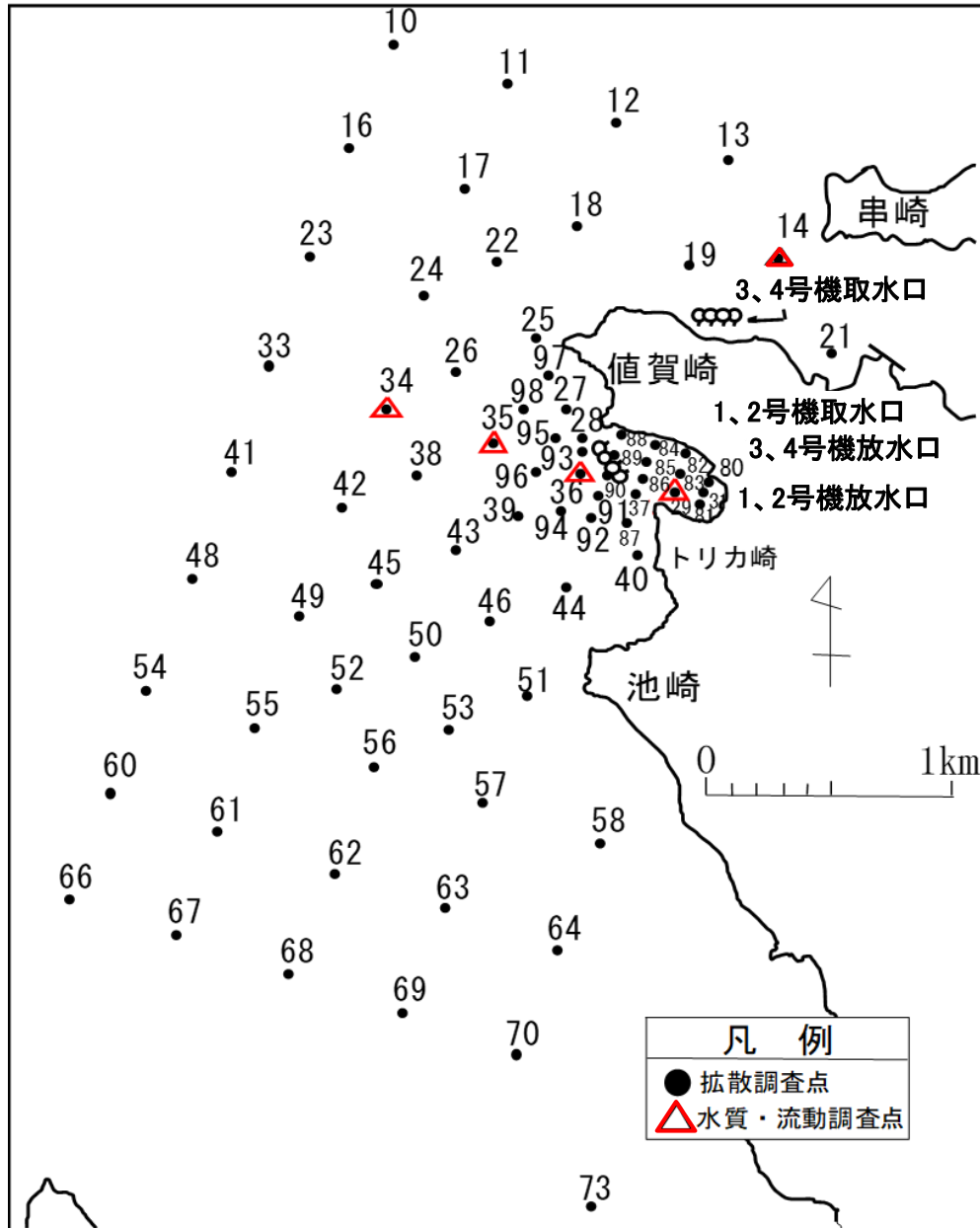
# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
4. 水質調査の結果(夏季)
5. 水質調査の結果(冬季)
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

# 令和元年度調査実施状況

項目	調査月日	内容	調査 点数	観測層
拡散調査	9月11日 2月7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
流動調査	9月27日	流向 流速	5	0.3(表層),5,10, B-1(底層)m
水質調査	8月23日 2月20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
底質・底生生物 調査	8月23日	粒度組成 COD ベントス	10	海底土
付着生物調査	8月1,2日 2月24,25日	動物 植物	10	潮間帯

# 調査定点図

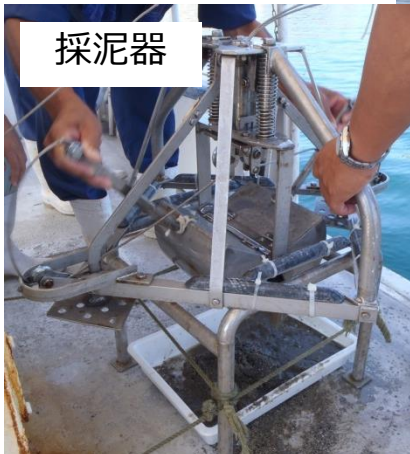


# 調査風景

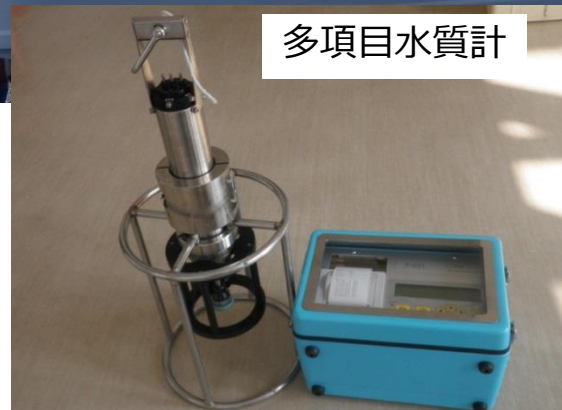
調査船



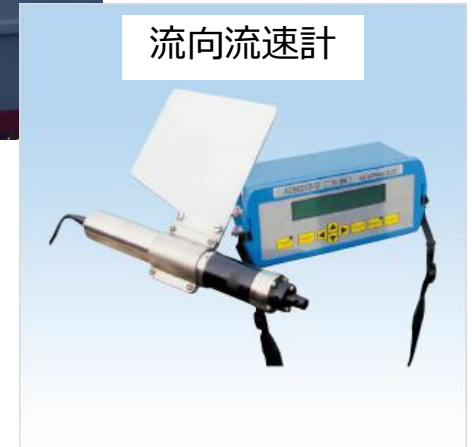
採泥器



多項目水質計



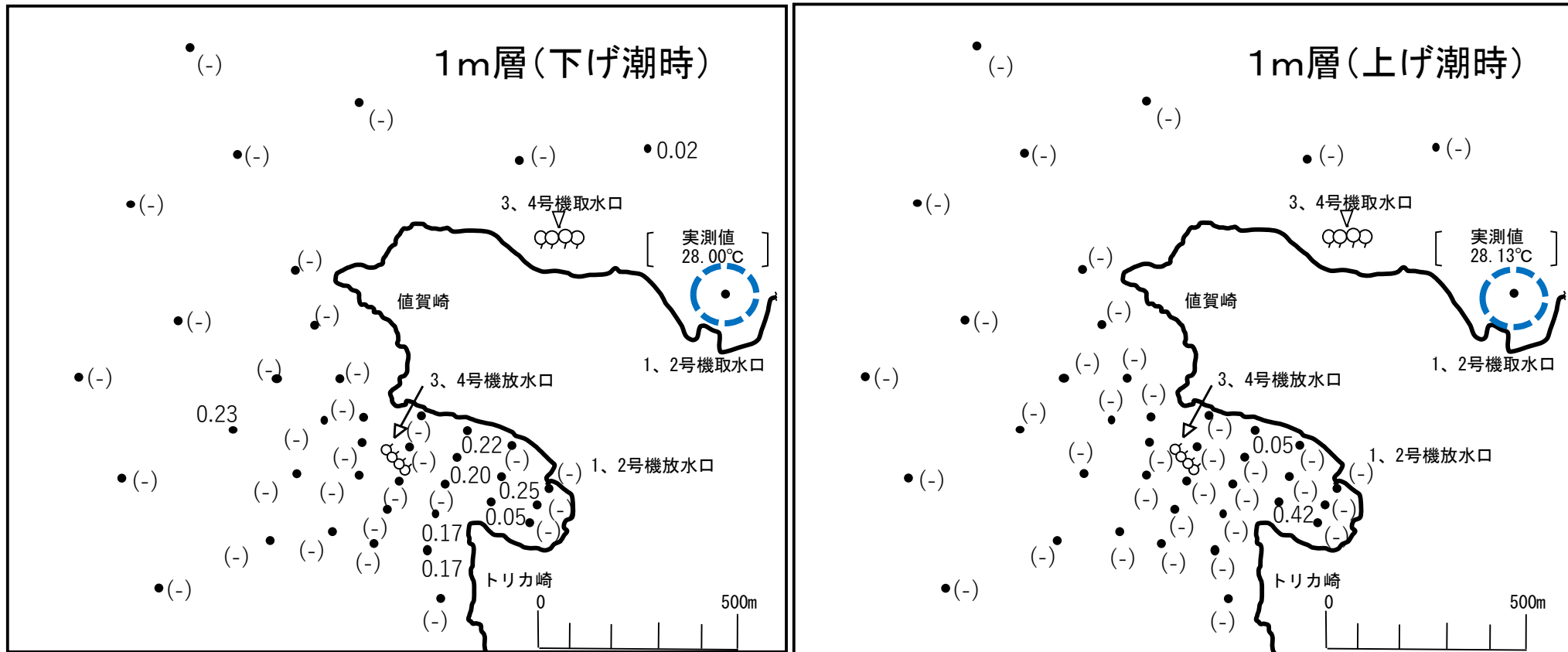
流向流速計



# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
- 2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)**
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
4. 水質調査の結果(夏季)
5. 水質調査の結果(冬季)
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

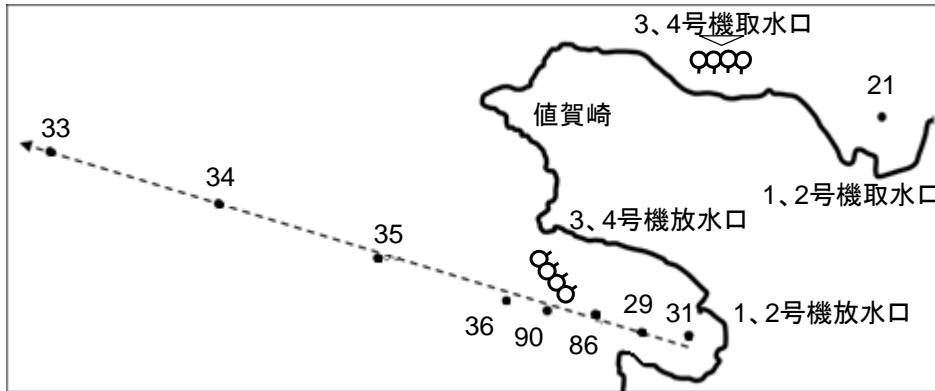
# <結果> 水温水平分布(夏季)



\* 1、2号機取水口付近との水温差 (-): 取水口付近の水温より低い

**下げ潮時、上げ潮時ともに、1°C以上の昇温は確認されなかった。**

# <結果> 水温鉛直分布(夏季)(下げ潮時)



(m)	(st)							
	33	34	35	36	90	86	29	31
0	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
1	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	0.00	0.00	0.00
14		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
15		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
16		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
17		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
18		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
19		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
20		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00

※数字は取水口付近との水温差

取水水温からの昇温値による色分け



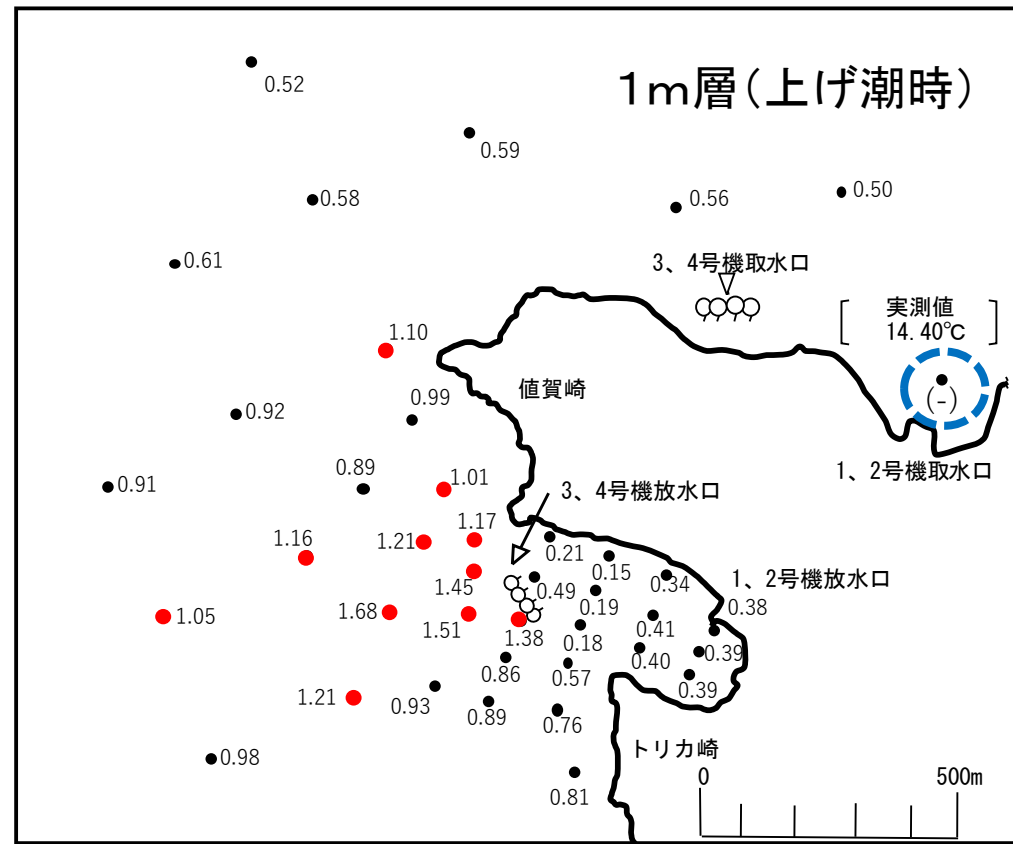
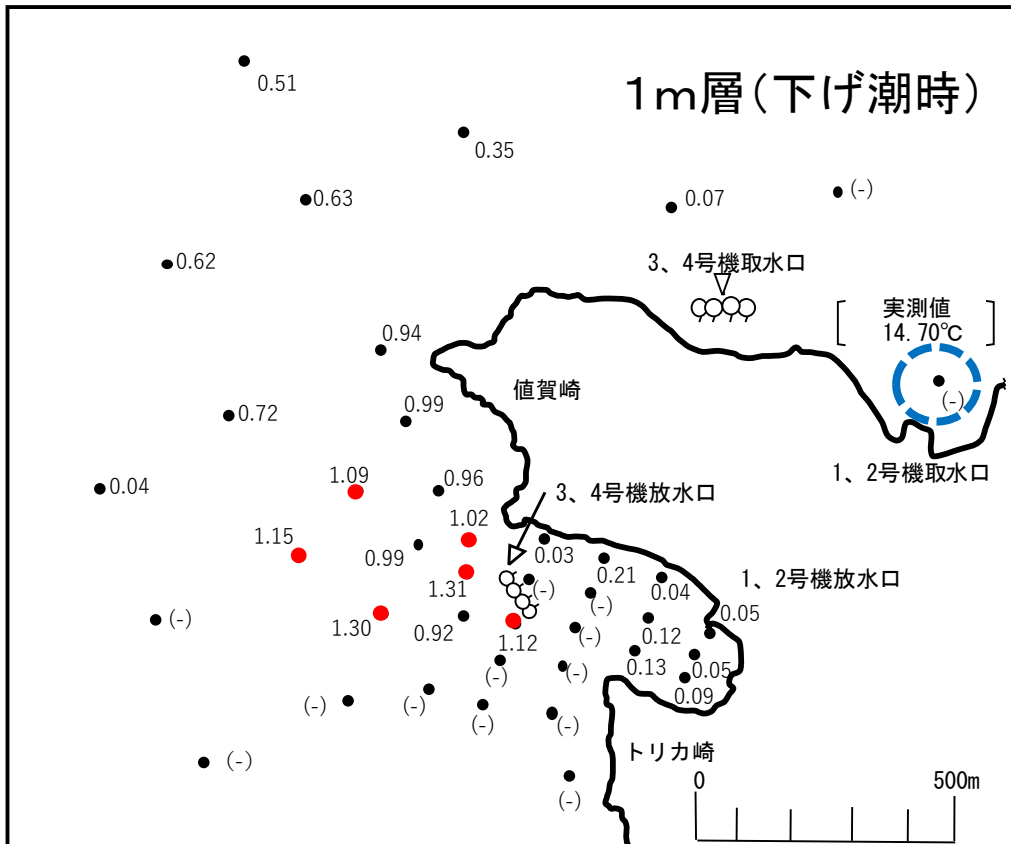
放水口付近での限定的な範囲で、周囲よりも1℃以上の昇温を確認した。



# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
- 3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)**
4. 水質調査の結果(夏季)
5. 水質調査の結果(冬季)
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

# <結果> 水温水平分布(冬季)

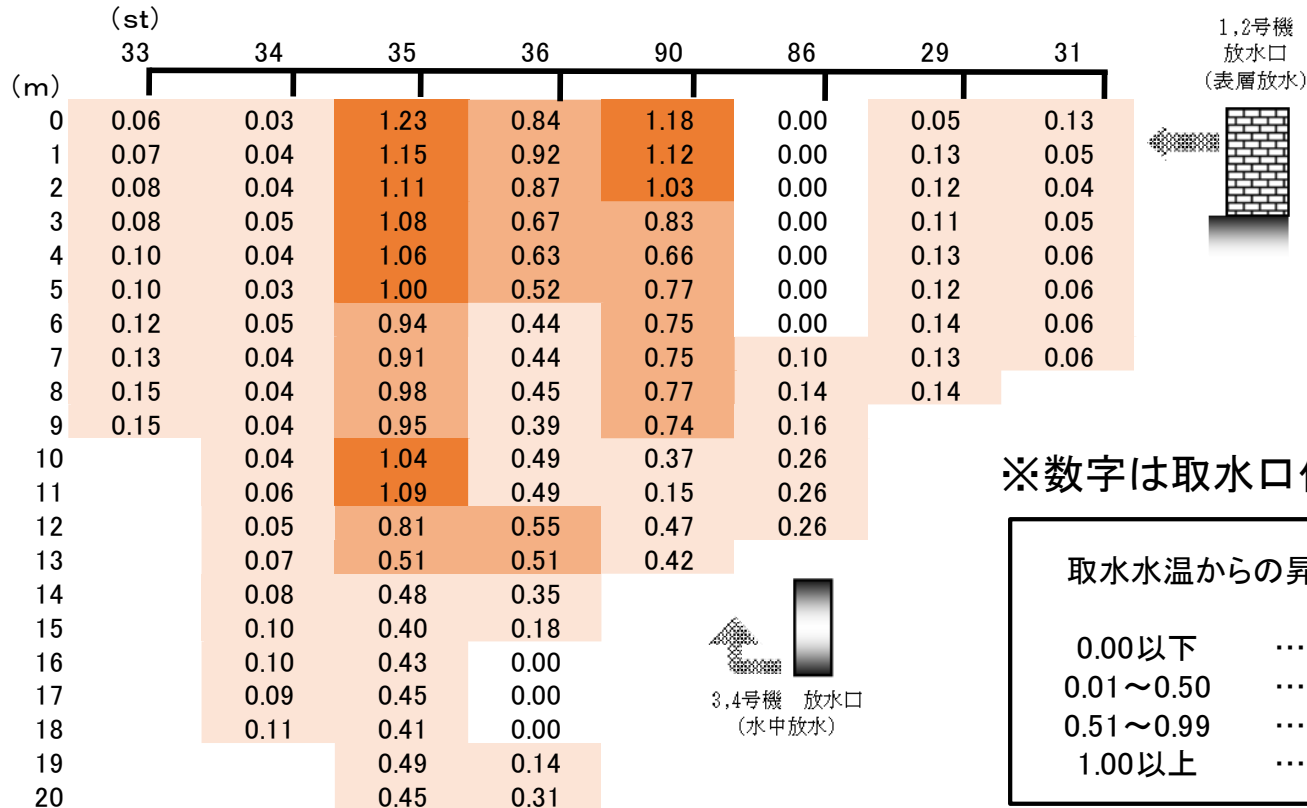
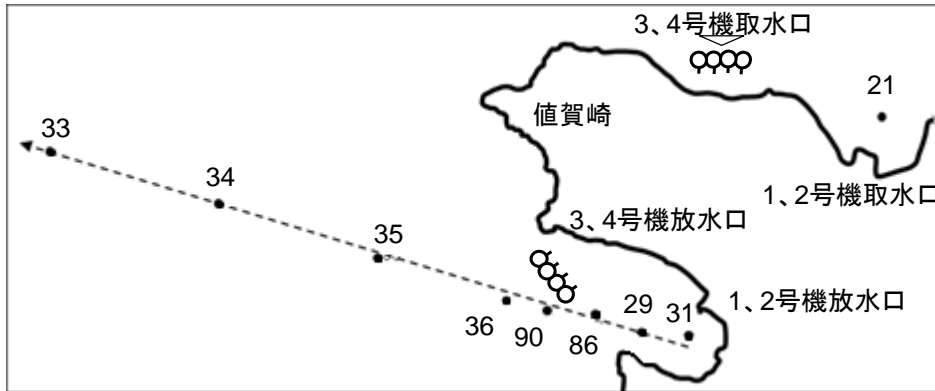


\* 1、2号機取水口付近との水温差 (-): 取水口付近の水温より低い

**下げ潮時 : 放水口付近で1°C以上の昇温が6地点確認された。**

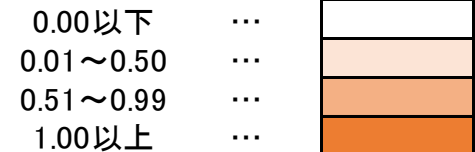
**上げ潮時 : 放水口付近で1°C以上の昇温が11地点確認された。**

# <結果> 水温鉛直分布(冬季)(下げ潮時)



※数字は取水口付近との水温差

取水水温からの昇温値による色分け



放水口付近の表層から11m付近にかけての限定的な範囲で1℃以上の昇温を確認した。

# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
- 4. 水質調査の結果(夏季)**
5. 水質調査の結果(冬季)
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

# 水質調査項目の説明

水温：海水の温度

pH：水素イオン濃度指数

7が中性であり、7より大きいとアルカリ性、小さいと酸性

DO：海水中に溶けている酸素の量

濁度：海水中の濁りの度合い

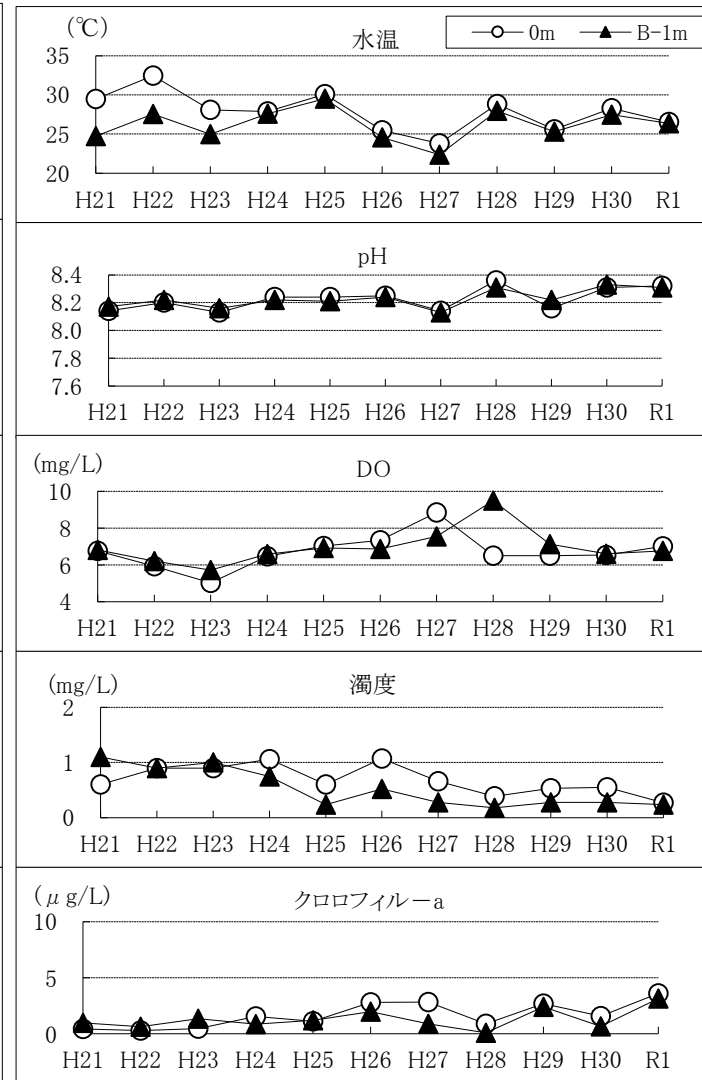
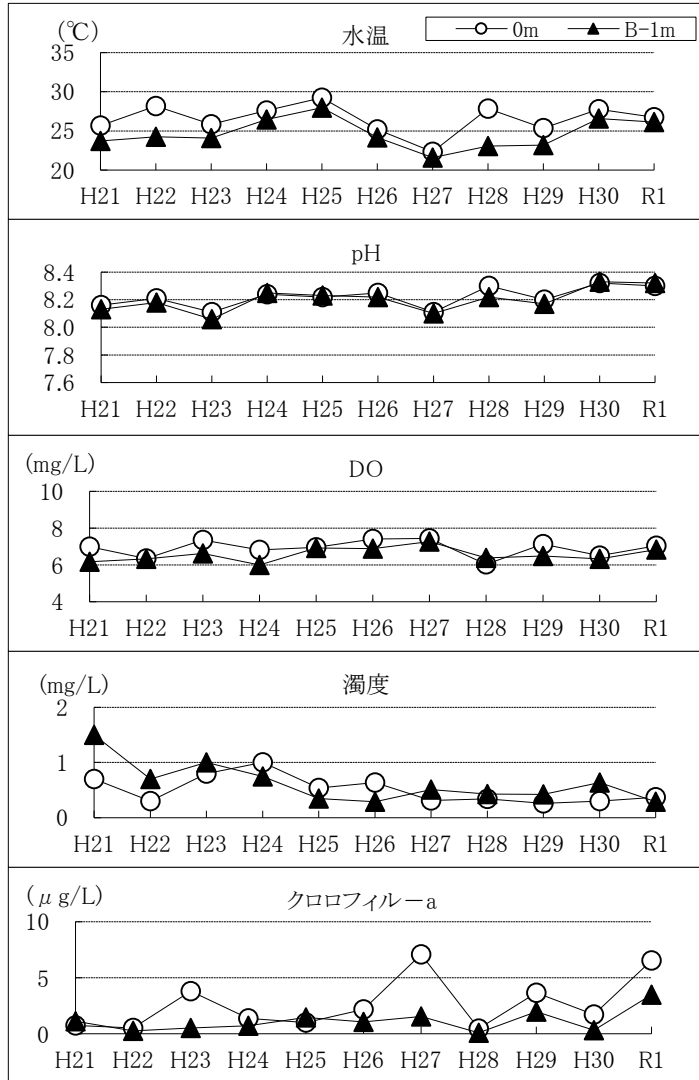
クロロフィルa量：

植物プランクトンの緑色色素の量であり、海の基礎生産力の指標

# <結果> 水質調査結果の推移(夏季)

## 取水口側 (St.14)

## 放水口側 (St.29)



全項目、表層底層で大きな差はみられず、おおむね過去の調査結果の範囲内となった。<sup>13</sup>

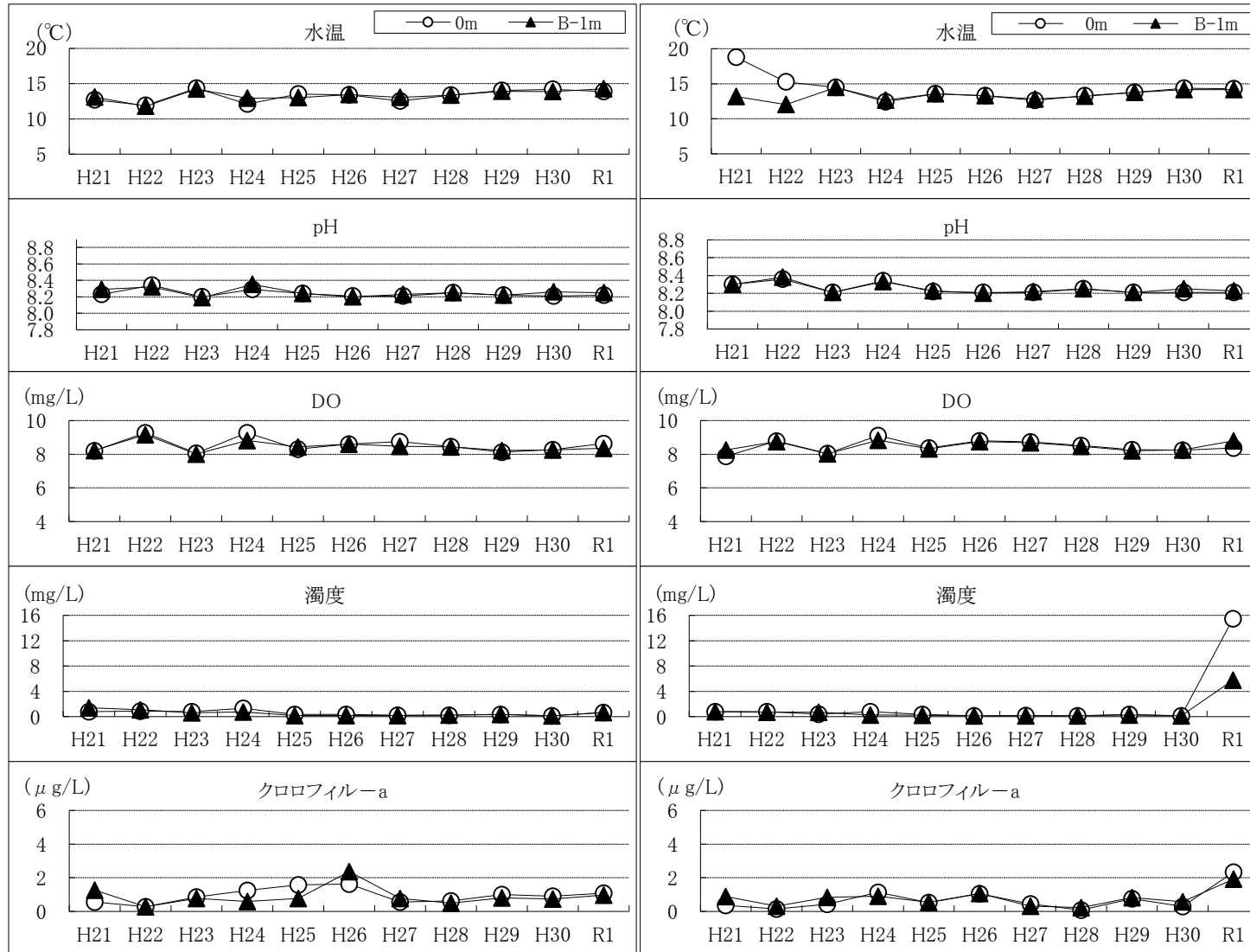
# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
4. 水質調査の結果(夏季)
- 5. 水質調査の結果(冬季)**
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

# <結果> 水質調査結果の推移(冬季)

## 取水口側 (St.14)

## 放水口側 (St.29)



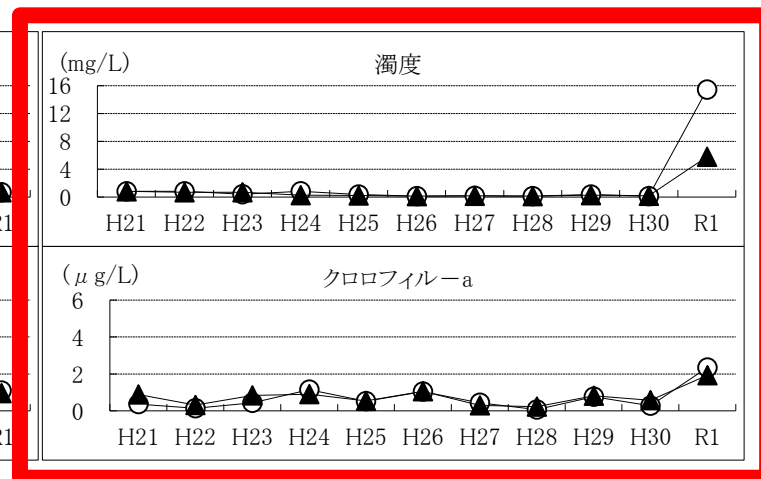
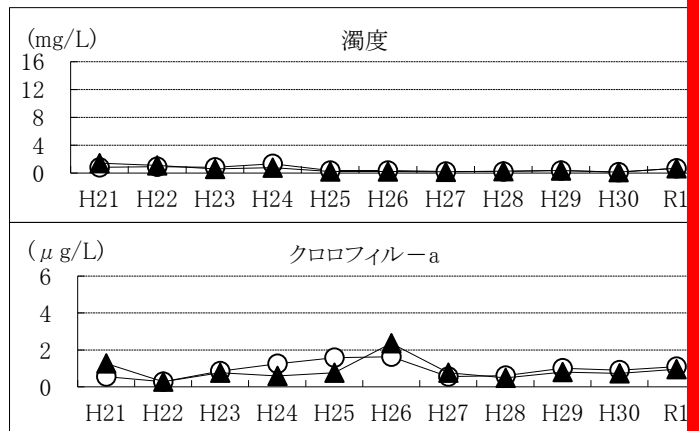
放水口側の水温、pH、DOについては表層底層で大きな差はみられず、おおむね過去の調査結果の範囲内となった。



# ＜結果＞ 水質調査結果の推移(冬季)

取水口側 (St.14)

放水口側 (St.29)



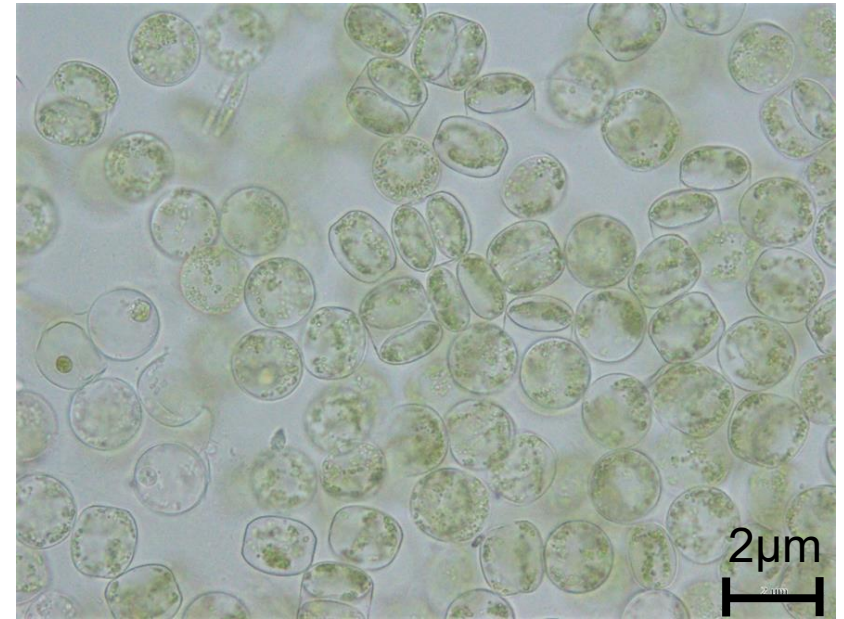
## ＜考察＞ 濁度の値が例年より高かった原因

- 肉眼による目視観測及び顕微鏡観察で植物プランクトンが多数確認された
- クロロフィルaの値も上昇している
- 採水したサンプルなどから泥の粒子は確認されなかった

以上から、一時的に植物プランクトンが増殖している状態であったことが原因だと考えられる。

(3日後の調査では過去の調査結果の範囲内 (0.5 mg/L未満) であった)

## ＜結果＞ 確認された植物プランクトンについて



当日調査地点で確認されたタラシオシラ属の群体(左:全体像、右:拡大図)

### タラシオシラ属とは…

- 日本沿岸で水温の低い冬季によく出現する普通種
- 0.02mm程度の円筒形の細胞が粘液で繋がりがあ、球状の群体を形成する。
- 本種が大量増殖すると粘質性浮遊物となり漁具に付着したという報告はあるが、周辺環境や水産生物への直接的な影響や被害は報告されていない。
- 当センターで行っている他の調査において、周辺海域でも2, 3月にこのタラシオシラ属の群体が確認されている。

以上より、今回の植物プランクトンの増殖は周辺環境及び水産生物に直接悪影響を及ぼすものではなく、またその増殖の要因が温排水である可能性は低い。

# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
4. 水質調査の結果(夏季)
5. 水質調査の結果(冬季)
- 6. 付着生物調査の結果(夏季)**
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

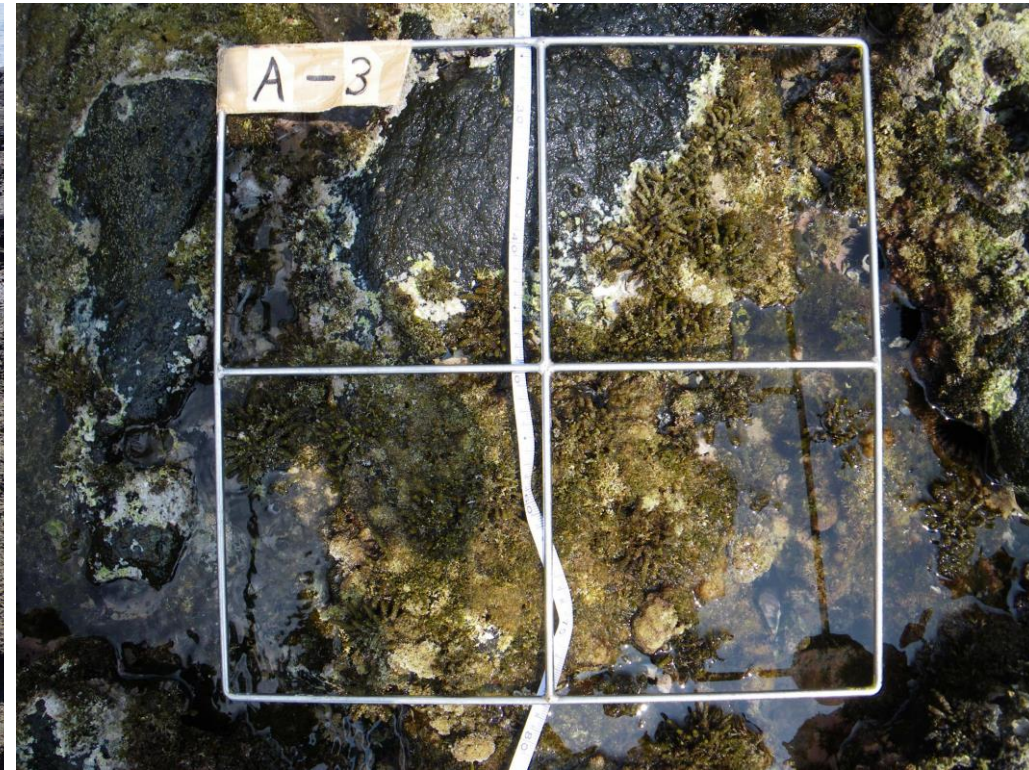


# 付着生物調査の状況

調査ライン



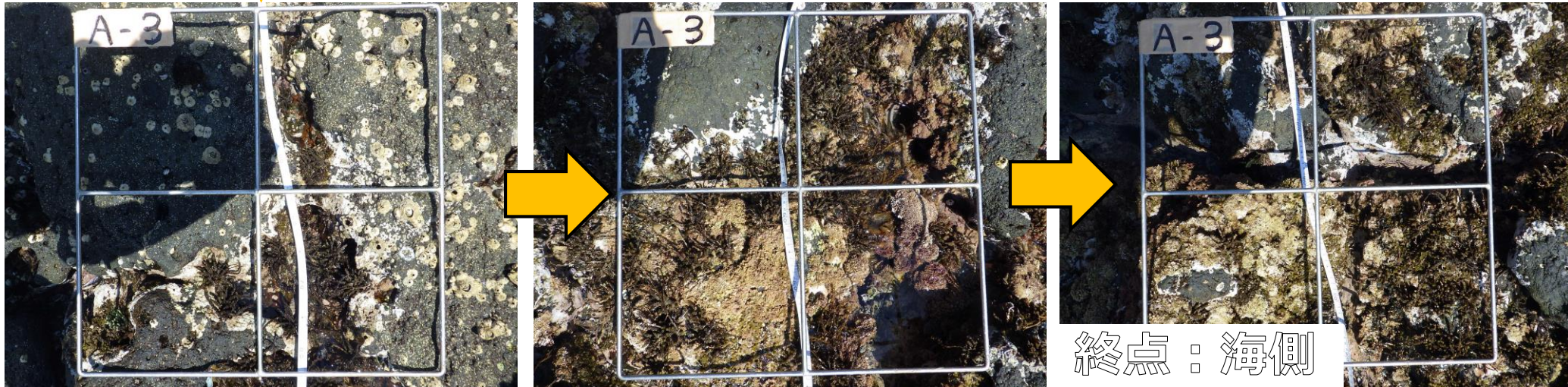
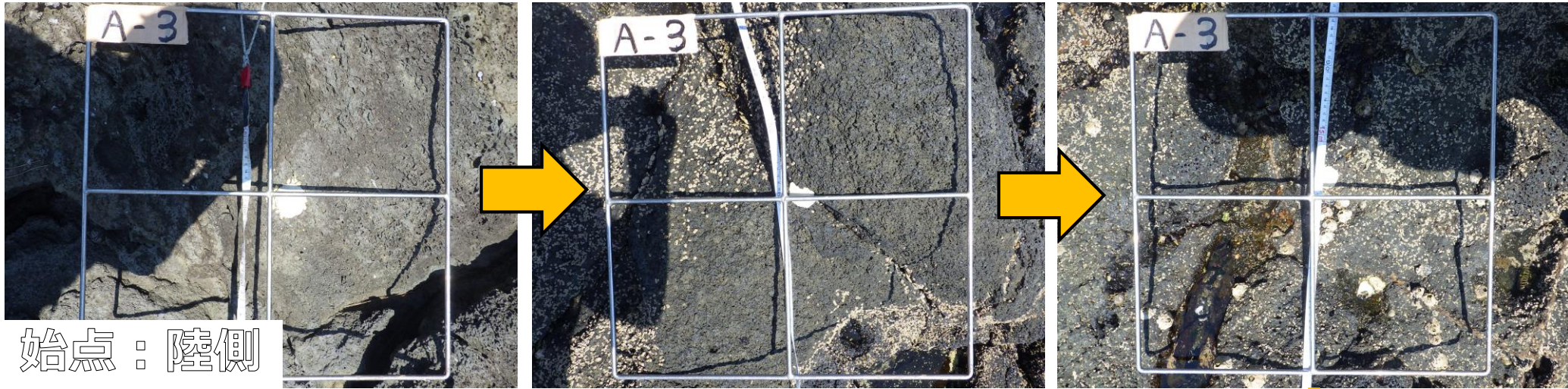
調査点



基点から海岸線までラインを引き、1.5m間隔で50cm角の枠内の動物と植物の種類と被度を調査。調査ラインは全10地点で、最短6m、最長33m。



# 参考：放水口付近 A - 3 での調査風景





## ＜結果＞ 潮間帯付近の動物（夏季）

種 類					調 査 測 線											
					A-3	B-2	B-3	C-1	C-2	D-1	D-2	E-1	E-2	E-3		
刺胞動物門	花虫綱	イソギンチャク目		イソギンチャク目	r		r	c						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	c	c	c		r			cc	r	c		
			ケハダヒサラガイ科	ケハダヒサラガイ科		r	r	c		r		r				
軟体動物門	マキガイ綱	オキナエビス目	ツタノハ科	マツハガイ		r	c	r	r	c	c	c	r	r		
				ヨメガカサ	r	c	c	c	c	r	r	r		c		
			ユキカサ科	ウノアシ	r				r			c	r	r		
			ニシキウス科	インダタ			c	r	c		r				r	r
				クロヅケガイ									r			
				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		
アマオブネ科	アマガイ			r				r			c					
軟体動物門	マキガイ綱	ニナ目	タマキビガイ科	タマキビ			r	r					r	r		
				アラレタマキビ	c	cc	cc	ccc	c	c	c	c	c	cc	c	
			タマキビガイ科				cc									
軟体動物門	マキガイ綱	ハイ目	ムカデガイ科	オオヘビガイ	r											
				アクキガイ科	シマレインダマシ						r				r	
			レインガイ	r						r						
			イホニシ	c	r	c	c	r	r	r		r	r	r		
エゾハイ科	イソニナ			r			c	r								
環形動物門	ゴカイ綱	ケヤリ目	イワホリガイ科	イワホリガイ科				c					r			
			カンザシゴカイ科	ヤッコカンザシ	r	cc	r	r			r		r	r	r	
節足動物門	甲殻綱	フジツボ目	ミウカガイ科	カメノテ	r	r	r	r	r		r		r	r		
			イワフジツボ科	イワフジツボ	cc		r		r				r	r		
			フジツボ科	クロフジツボ	cc		cc	r	c		c	r	r	r		
棘皮動物門	ウニ綱	ホンウニ目	ナガウニ科	ムラサキウニ	r			r		r						

(注) 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

巻貝の仲間、甲殻類の仲間が多く見られ、過去の出現傾向と同様であった。

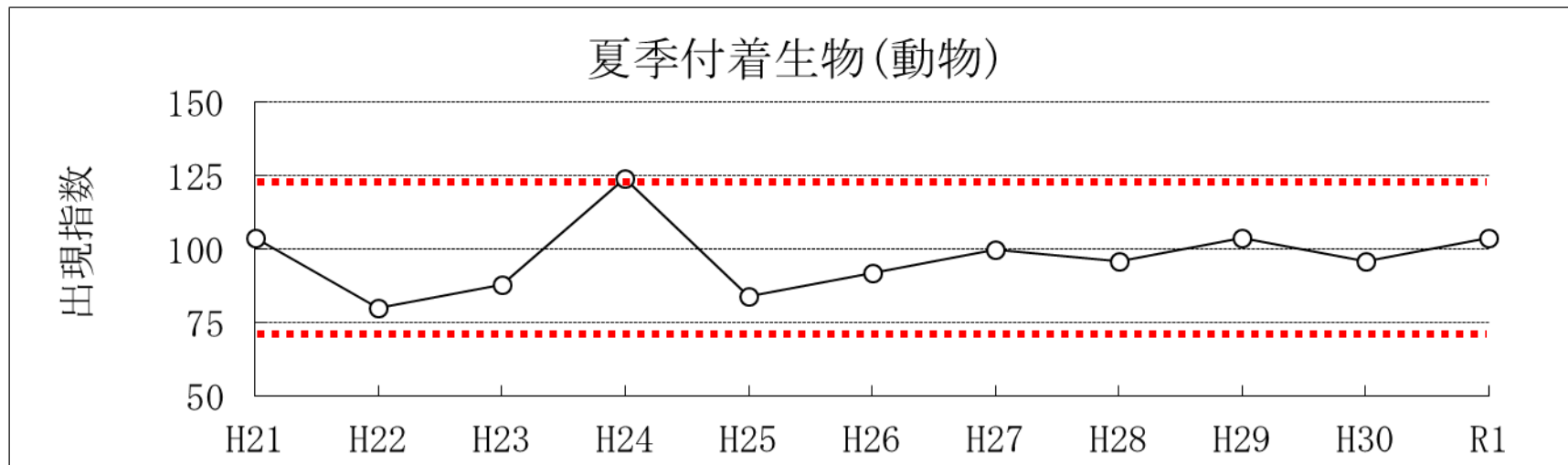
## ＜結果＞ 潮間帯付近の植物（夏季）

種 類					調 査 測 線									
					A-3	B-2	B-3	C-1	C-2	D-1	D-2	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	アミシグサ目	アミシグサ科	ウミウチワ	r					r		r		
				アミシグサ科	r					r				
褐藻植物門	異形世代綱	ナガマツモ目	イシゲ科	イシゲ	r		c	r	r	r	r	c	r	
		ハハモトキ目	コモンブクロ科	イワヒゲ	r				r					
褐藻植物門	円胞子綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヒジキ	r	r	r	r	cc	r	r	c	r	
				ウミトラノオ	c	r	r	c				c	r	c
				イソモク	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	
				テングサ科	r	c			r	c	r	r	r	r
紅藻植物門	真正紅藻綱	カクレト目	サンゴモ科	モサスキ属	c		c	r	r	r		r		
				サンゴモ亜科	c	r	r		cc	cc	cc	r		r
紅藻植物門	真正紅藻綱	スキヅリ目	キジノオ科	イソダンツウ								r		
				オキツリ科	オキツリ								r	
				スキヅリ科	カイリ					r				
					ツノマタ		r				cc	r		
紅藻植物門	真正紅藻綱	イキス目	イキス科	イキス科						r		r		
				フジマツモ科	ソゾ属	r	r						r	

(注) 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

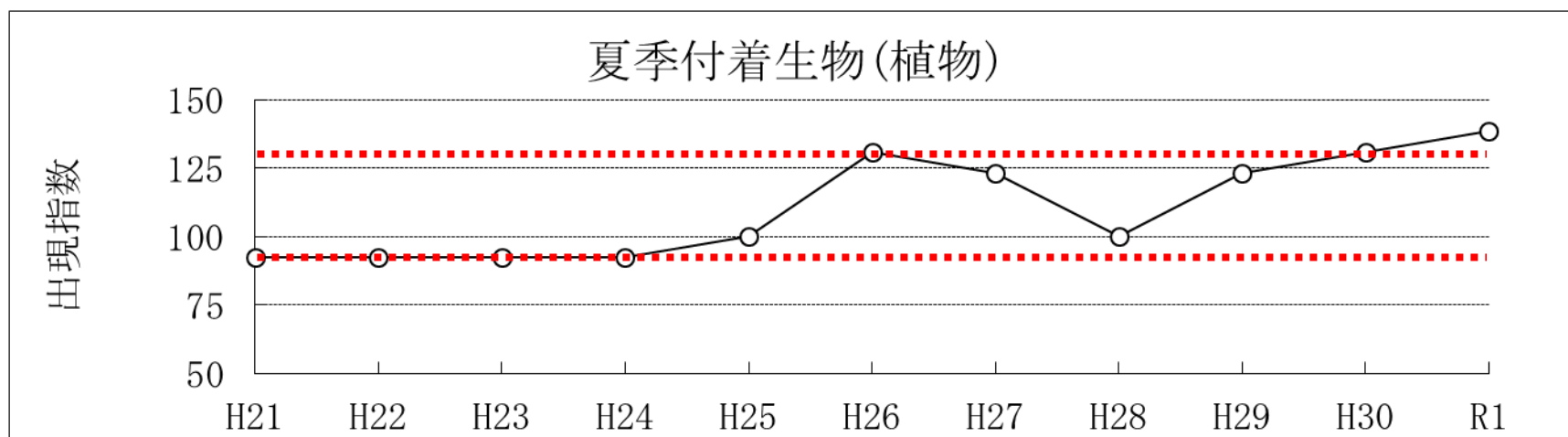
褐藻類のヒジキや、紅藻類といった植物が多く見られた。

## <結果> 付着生物出現指数の推移(夏季)



H10年度の総種類数、25種を100とした場合の出現指数

..... H10年～H30までの変動の範囲



H10年度の総種類数、13種を100とした場合の出現指数

**4機全てが周年稼働した、平成10年度の総種出現類数を基準とした、出現指数。全10調査点の平均値で、植物が僅かに増加傾向。**



# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
4. 水質調査の結果(夏季)
5. 水質調査の結果(冬季)
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. まとめ

## ＜結果＞ 潮間帯付近の動物（冬季）

種 類					調 査 測 線											
					A-3	B-2	B-3	C-1	C-2	D-1	D-2	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						r		
軟体動物門	ヒザラガイ綱	ヒザラガイ目	ヒザラガイ科	ニシキヒザラガイ			r	r								
				ヒザラガイ	c	r	c	r	r	r		c		r		
			ケハダヒザラガイ科	ケハダヒザラガイ科				r	r			r				
	マキガイ綱	オキナヒス目	ツタノハ科	マツバガイ	マツバガイ	r		r	c	c	c	c	r	r	r	
				ヨメガカサ	ヨメガカサ	r	c	c	r	c	r	c	c	r	r	
			ユキカサ科	ウノアシ	r	r	c	r	r			r	r	r	r	
			ニシキウス科	インダタ	インダタ				r			r		r	r	r
				クロツケガイ	クロツケガイ								r	r		
				クホガイ	クホガイ					r		r		r		
				クマノコガイ	クマノコガイ					r		r			r	r
			リュウテン科	スガイ	スガイ									r	r	
	ニナ目	タマキヒガイ科	タマキヒ	タマキヒ	r	c	r	r	r	c	r	r	r	r		
アラレタマキヒ			アラレタマキヒ	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	cc	cc			
タマキヒガイ科			タマキヒガイ科					c			c		c	r		
	ムカデガイ科	オオヘビガイ	オオヘビガイ	r												
	ハイ目	アクキガイ科	イホニシ	c	r	r		r			r		r			
環形動物門	ゴカイ綱	ケヤリ目	カンザシゴカイ科	ヤッコカンザシ	r	c	r	r	r	r		r	r	r		
節足動物門	甲殻綱	フジツボ目	ミウガガイ科	カメノテ	r	r	r	c	r	r	r	r	r	r		
			イワフジツボ科	イワフジツボ	cc	r	r		r			r	r	r		
			フジツボ科	クロフジツボ	r		cc	r	r			cc	c	r	r	
棘皮動物門	ウニ綱	ホンウニ目	ナガウニ科	ムラサキウニ	r		r			r						

(注) 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

**夏季同様、動植物の種数は、過去の出現傾向と同様であった。**

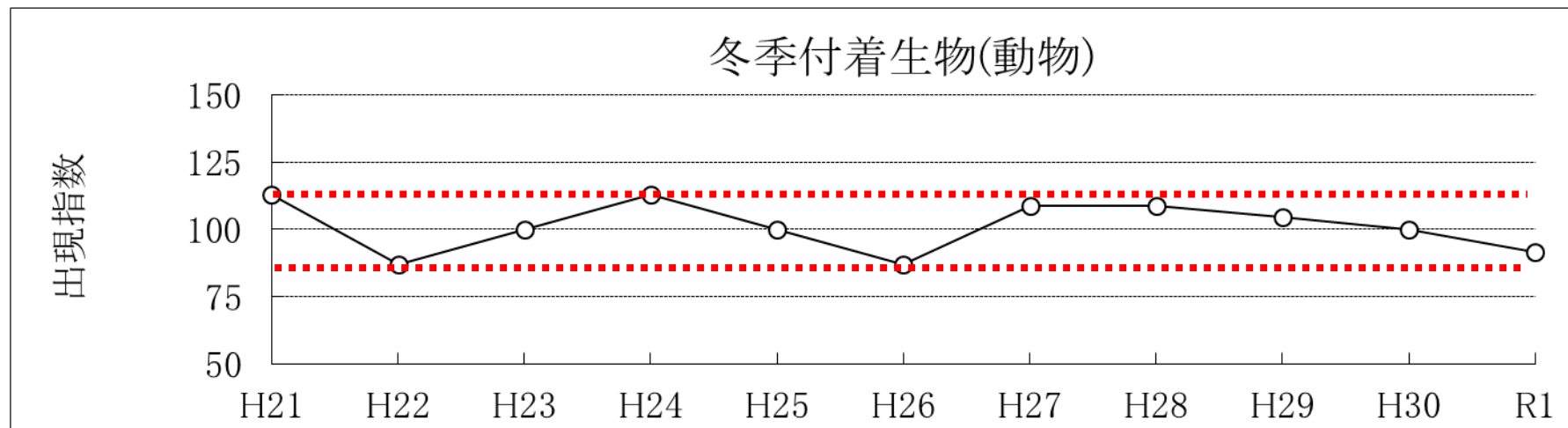
## ＜結果＞ 潮間帯付近の植物（冬季）

種 類					調 査 測 線											
					A-3	B-2	B-3	C-1	C-2	D-1	D-2	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	アミシグサ目	アミシグサ科	ウミウチワ	r					r						
				アミシグサ科	r			r	r	r	r	r				
	異形世代綱	ナガマツモ目	イシゲ科	イシゲ	r		c	c		r			r	r	r	
				ハバモトキ目	コモンクロ科	イワヒゲ	r				r	r			r	r
					カヤモリ科	フクロリ	r		r		r	r				
	円孢子綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ハバノリ類	r		r								r	
				ヒジキ	c	r	c	c	c	c	c	c			r	
				ウミトラノオ	r		r	r						r	r	r
				イソモク			r				r			r		
				ホンダワラ属										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		
				テングサ科	r	r		r		c		r		r		
		カクレイト目	サンゴモ科	サビ亜科	cc	c	c	ccc	cc	cc	c	cc	r	cc		
				サンゴモ亜科	c	r	cc	c	cc	c	c	r		r		
				フクロフリ							r	r	r	r		
イキス目	フジマツモ科	ソゾ属	r			r		r		r						

(注) 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

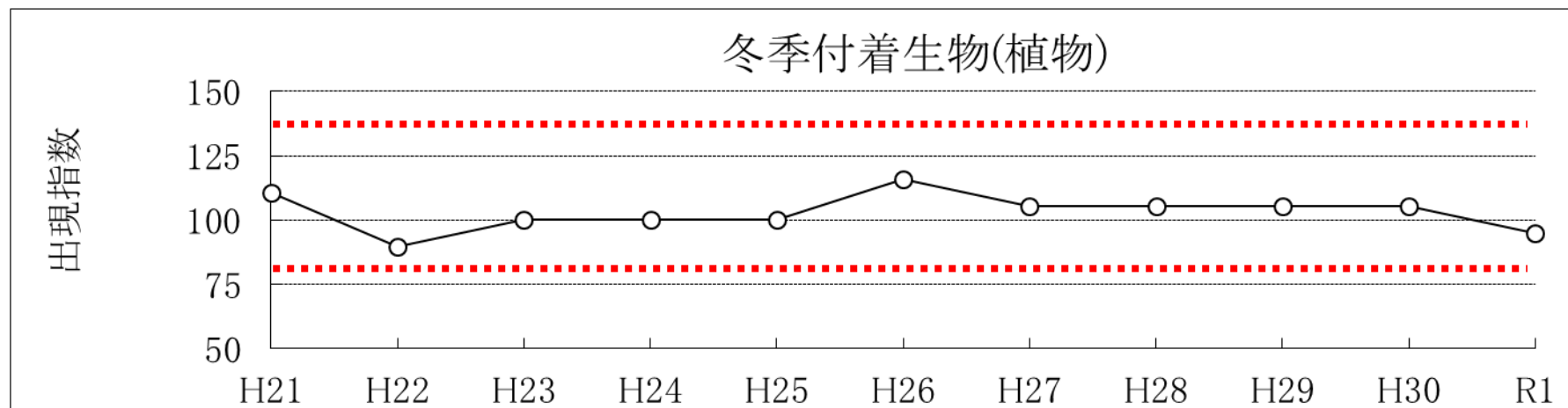
夏季同様、動植物の種数は、過去の出現傾向と同様であった。

## <結果> 付着生物出現指数の推移(冬季)



H10年度の総種類数、25種を100とした場合の出現指数

..... H10年～H30までの変動範囲



H10年度の総種類数、13種を100とした場合の出現指数

**夏季同様、動植物の種数は、過去の出現傾向と同様であった。**



# 出現動物例

カサガイ類



タマキビ類



カメノテ



クロフジツボ





## 出現植物例

ヒジキ



サンゴモ科



# 目次

1. 調査方法(項目と調査地点)
2. 拡散調査結果(令和元年度夏季)
3. 拡散調査結果(令和元年度冬季)
4. 水質調査の結果(夏季)
5. 水質調査の結果(冬季)
6. 付着生物調査の結果(夏季)
7. 付着生物調査の結果(冬季)
8. **まとめ**

# 令和元年度温排水影響調査の結果まとめ

## ・拡散調査

夏季：表層水温の水平分布では放水口周辺において1℃以上の水温上昇は確認されませんでした。

冬季：表層水温の水平分布では放水口周辺において1℃以上の水温上昇が確認されましたが、限定的な範囲でした。

## ・水質調査

夏季：ほぼ全項目、表層底層で大きな差はみられず、おおむね過去の調査結果範囲内となりました。

冬季：濁度とクロロフィルaの値が高くなりましたが、これは植物プランクトンの一時的な増殖によるものであり、温排水の影響である可能性は低いものと考えられます。

## ・付着生物調査

夏季、冬季共に出現が確認された付着生物の種組成は過去と同様で、種数は動物植物共に、おおむね過去の変動の範囲内でした。