

令和3年度温排水影響調査結果

令和4年8月2日
玄海水産振興センター

はじめに

温排水とは・・・

原子力発電所は蒸気でタービンを回して発電しており、その時の蒸気を冷却して水に戻す際に多量の海水を冷却水として使用している。

冷却水として使用した海水は、取水したときと比べて約7度ほど高い温度となって海へ放出されている。この温かい海水を「温排水」と呼んでいる。

調査の目的

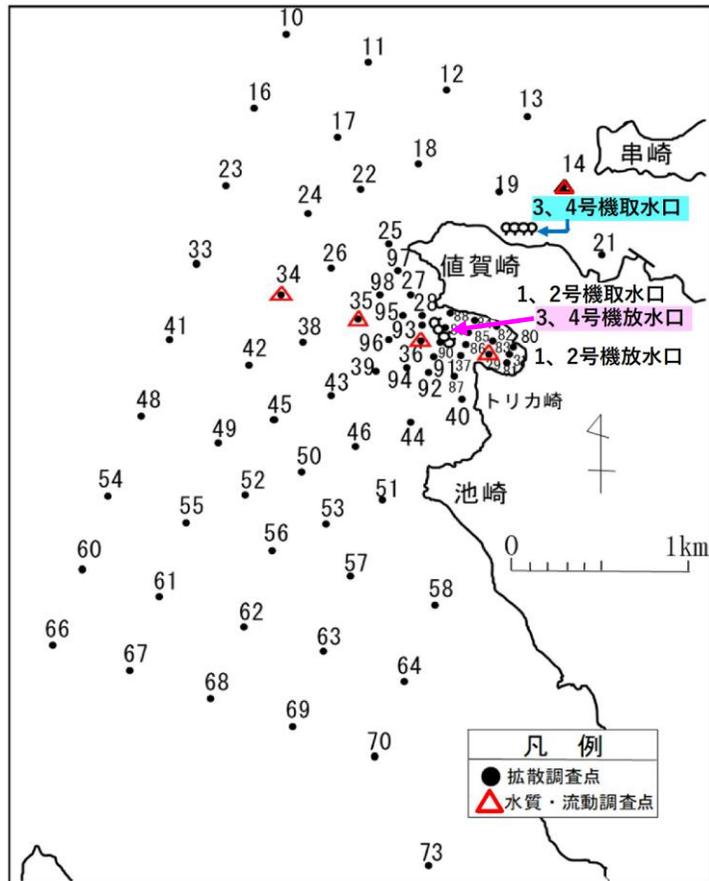
玄海原子力発電所から放出される温排水が、周辺の環境及び海洋生物に及ぼす影響を把握するため調査を実施した。



令和3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	7月20日 3月16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	7月26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 3月7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19、20日 2月19日、3月3、4日	動物 植物	10	潮間帯 (潮の干満により大気中や海中 になる主に磯と呼ばれる場所)

拡散調査及び水質調査の概要



【調査点】

調査船



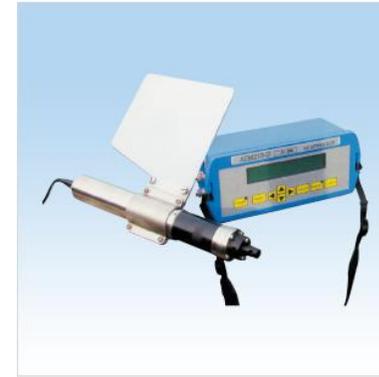
調査機器



採泥器



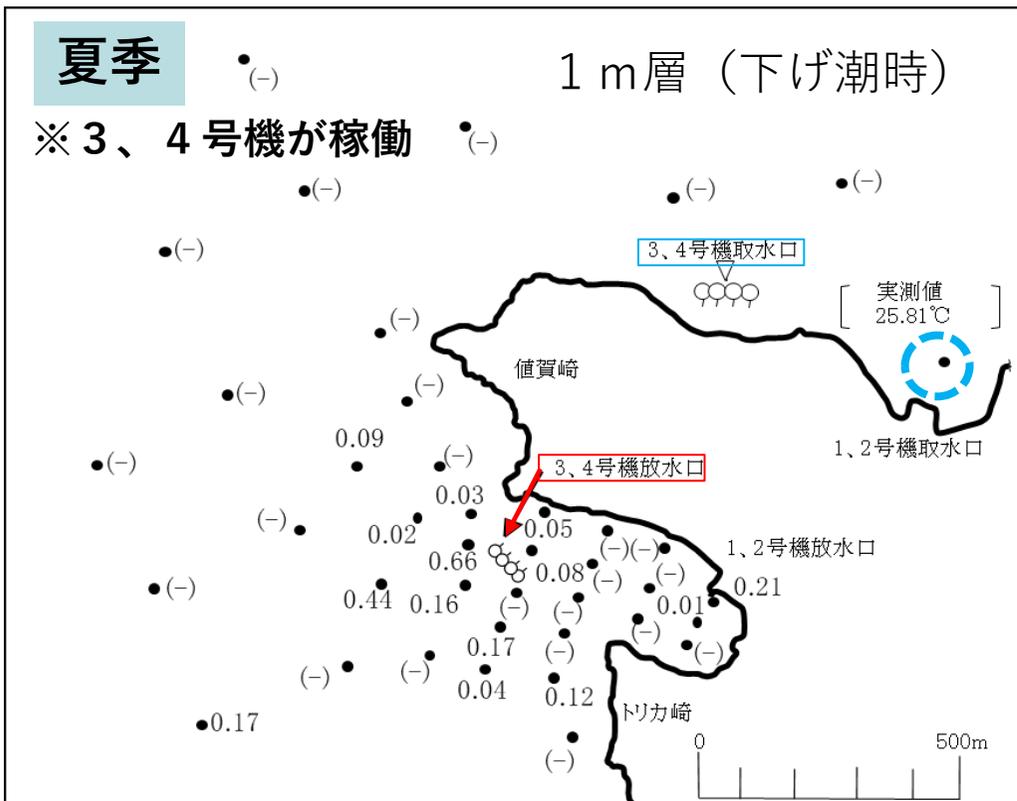
多項目水質計



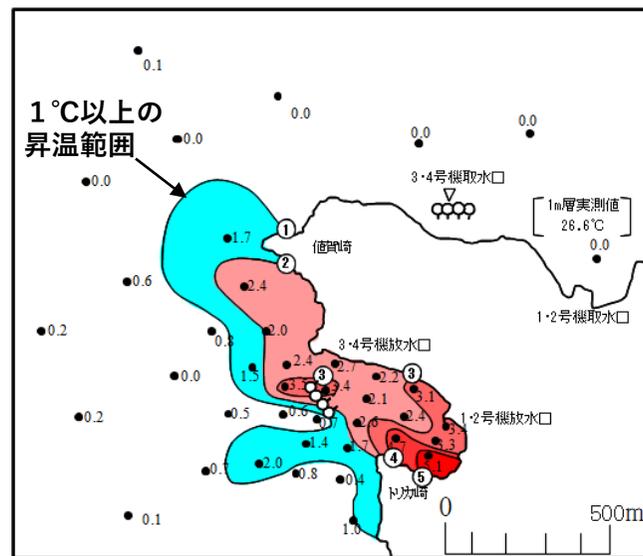
流向流速計

< 結果の抜粋 > 水温水平分布

夏季と冬季の年2回、下げ潮時と上げ潮時に調査。



【参考】平成23年度の夏季 (下げ潮時) の結果 ※ 1～4号機が稼働

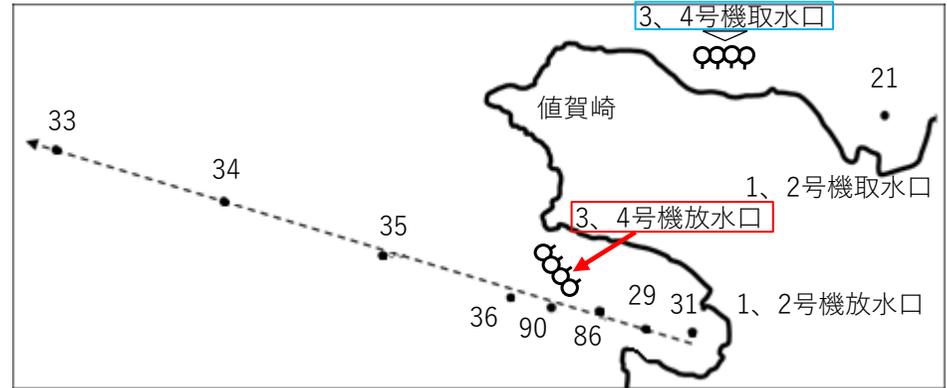


* 1、2号機取水口付近との水温差
(-) : 取水口付近の水温より低い

夏季、冬季ともに、放水口付近で1°C以上の水温の昇温は確認されなかった。

< 結果の抜粋 > 水温鉛直分布

夏季と冬季の年2回、
下げ潮時と上げ潮時に調査。

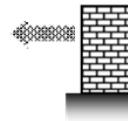


**冬季
(上げ潮時)**

※ 4号機が稼働

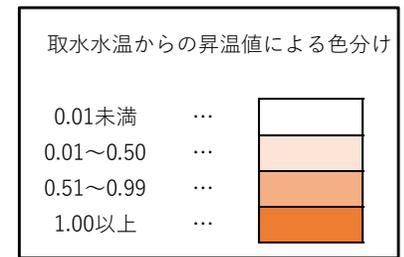
(m)	33	34	35	36	90	86	29	31
0	-	-	0.01	0.25	0.30	0.22	0.61	1.04
1	-	-	-	0.28	0.02	0.23	0.27	0.35
2	-	-	-	0.13	-	0.11	0.03	0.33
3	-	-	-	<0.01	-	-	-	0.18
4	-	-	-	-	-	-	-	0.03
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-

1、2号機 放水口
(表層放水)



※数字は取水口付近との水温差
-：取水水温に対し、低い水温が観測された地点

3、4号機 放水口
(水中放水)



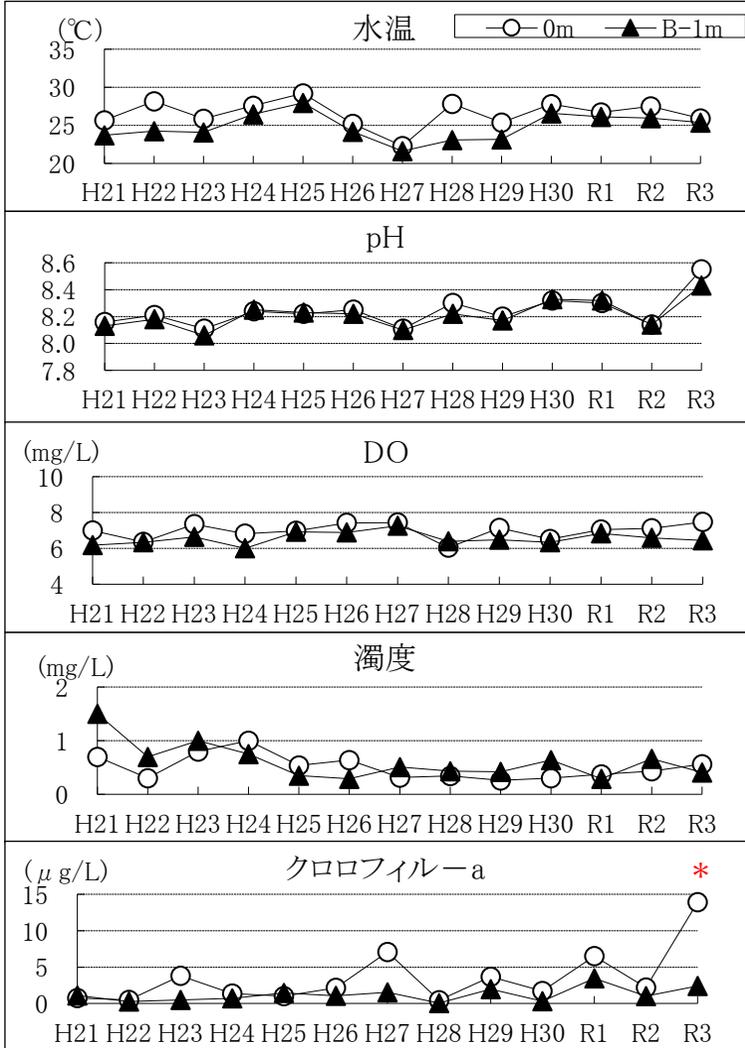
冬季(上げ潮時)のみ、表層の1地点で1°C程度の昇温がみられたが、
範囲は限定的であった。

水質調査項目の概要

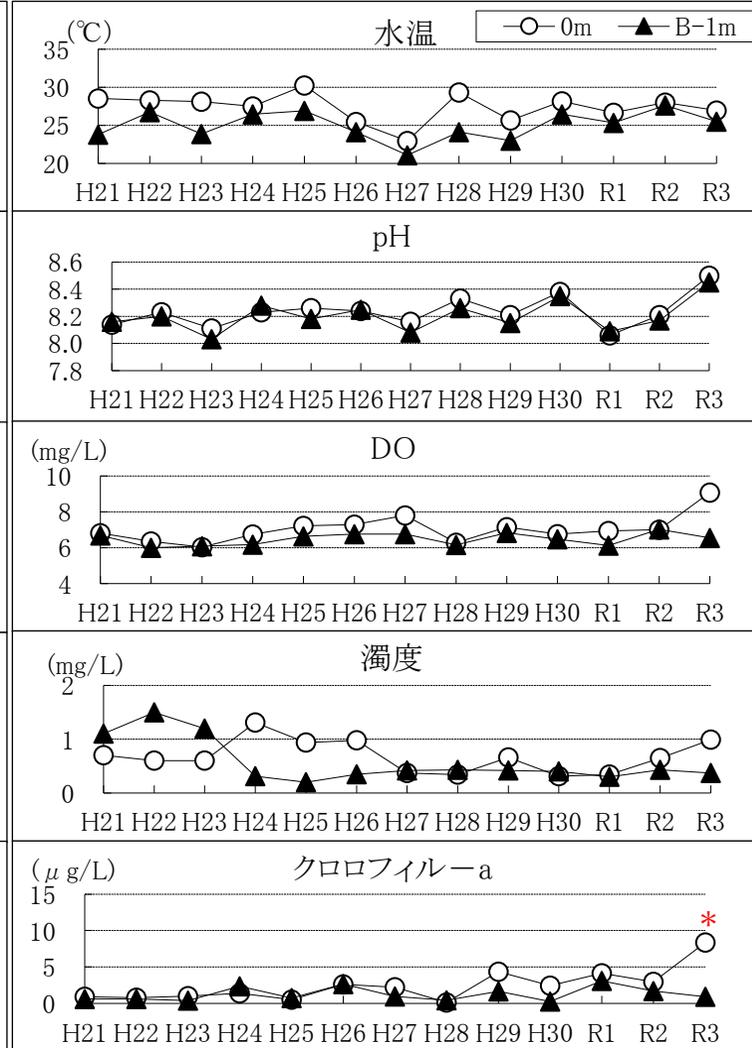
項目	概要
水温	海水の温度
pH	水素イオン濃度指数 7が中性であり、7より大きいとアルカリ性、小さいと酸性（通常の海水はpH8前後）
DO	海水中に溶けている酸素の量（通常の海水のDOは6～8mg/L）
濁度	海水中の濁りの度合い
クロロフィル-a量	植物プランクトンの緑色色素の量であり、海の基礎生産力の指標

<結果> 水質調査結果の推移(夏季)

取水口側 (St.14)



放水口側 (St.36)



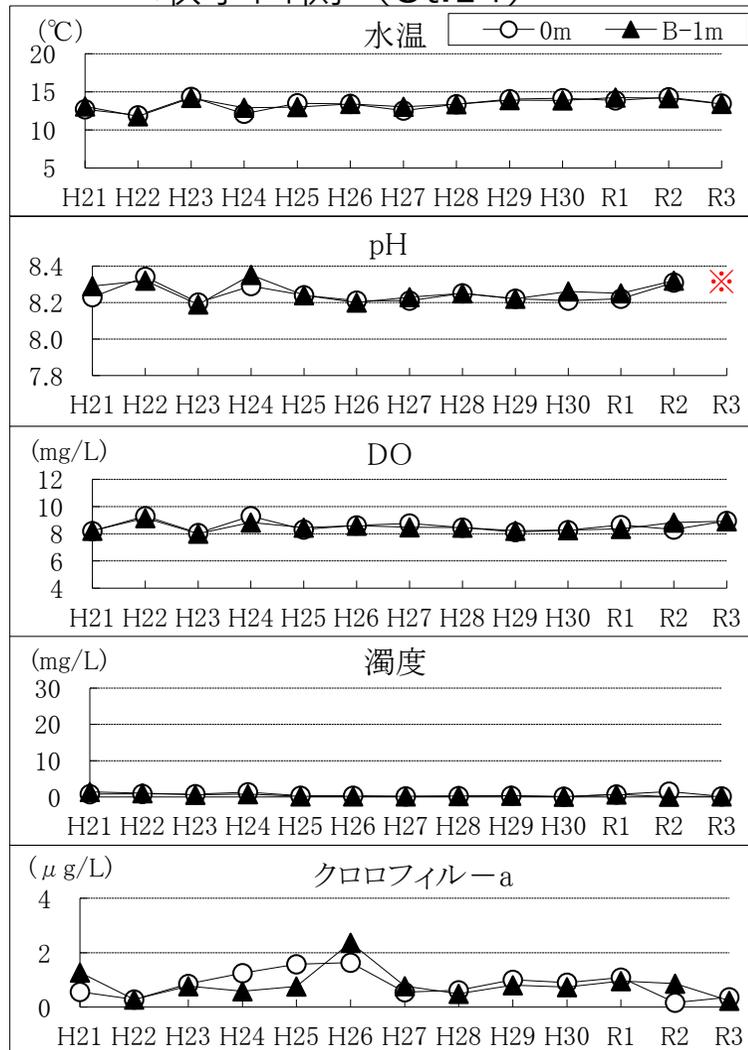
* 目視観察及び顕微鏡観察で、植物プランクトンが多数確認された。

濁度、pH、DOの上昇についても、増殖した植物プランクトンの影響と考えられた。

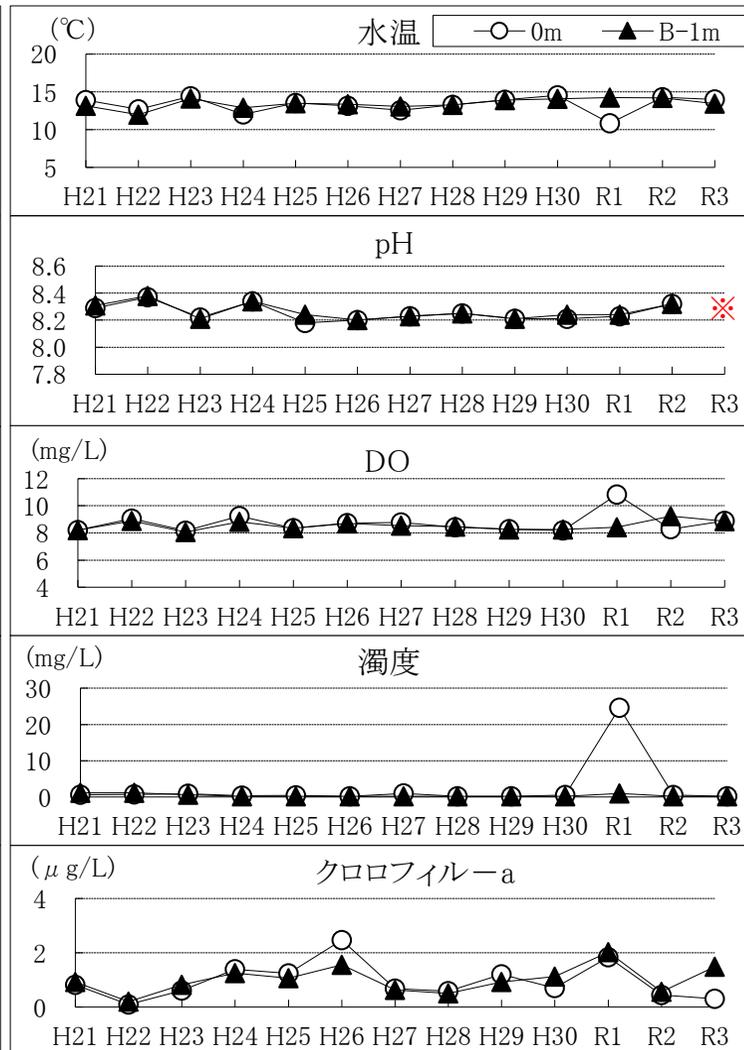
取水口側と放水口側で同様に植物プランクトンの増殖がみられたことから、温排水の影響はないと考えられた。⁷

<結果> 水質調査結果の推移(冬季)

取水口側 (St.14)



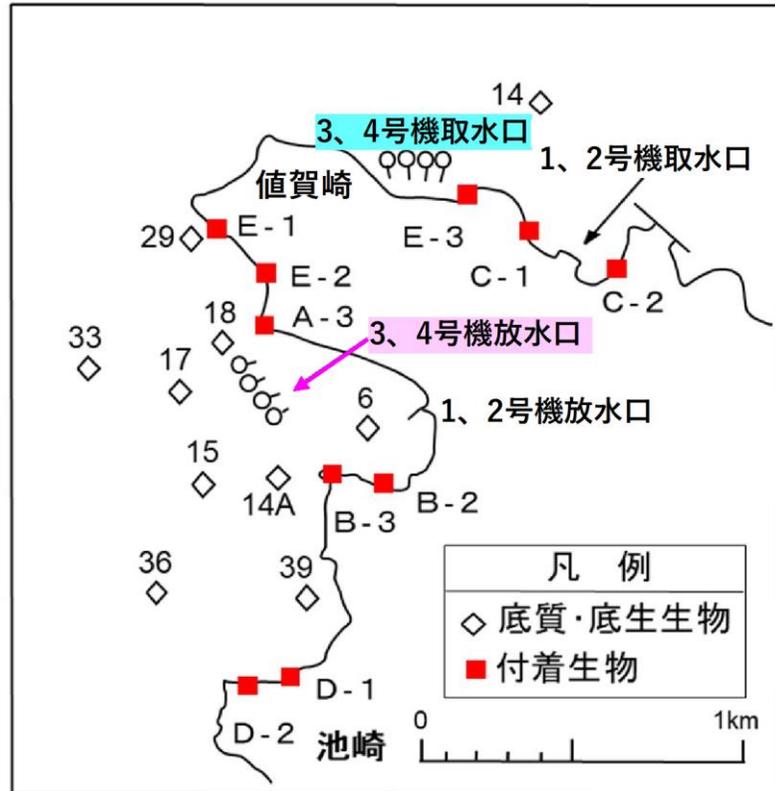
放水口側 (St.36)



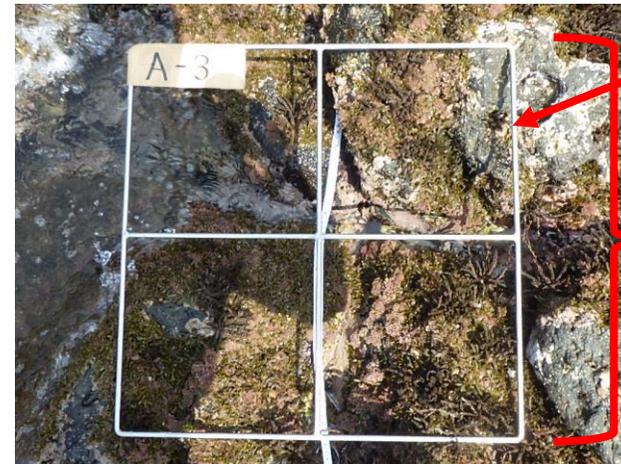
※pHについては、機器の不具合が判明したため、冬季の値は採用しない。

取水口側と放水口側で同様の状況であり、温排水に起因する異常は確認されなかった。

付着生物調査の概要①



【調査地点（調査ライン）】



岸側から海岸線までラインを引き、1.5m間隔で縦横50cmの枠内の付着生物を調査。調査ラインは全10ライン。（最短6m、最長33m）

付着生物調査の概要②

例



サビ亜科

イワヒゲ

観察

【観察点15の植物の出現状況】

分類		被度
褐藻植物門	イシゲ	5%未満
	イワヒゲ	5%
	ヒジキ	5%未満
	ウミトラノオ	5%未満
紅藻植物門	サビ亜科	50%
	サンゴモ亜科	10%
⋮	⋮	⋮

平均

平均被度	区分
1%未満	r
6%	c c
1%未満	r
⋮	⋮

【調査ラインA-3：観察点15（冬季）】

観測点毎の付着生物の種類及び数量（個体数、被度）を確認

被度：各生物が占める面積の割合(%)

17地点の種類を計数

調査ラインA-3上の全ての観察点（17地点）を平均し、出現状況を評価

ラインA-3で出現した植物：計13種

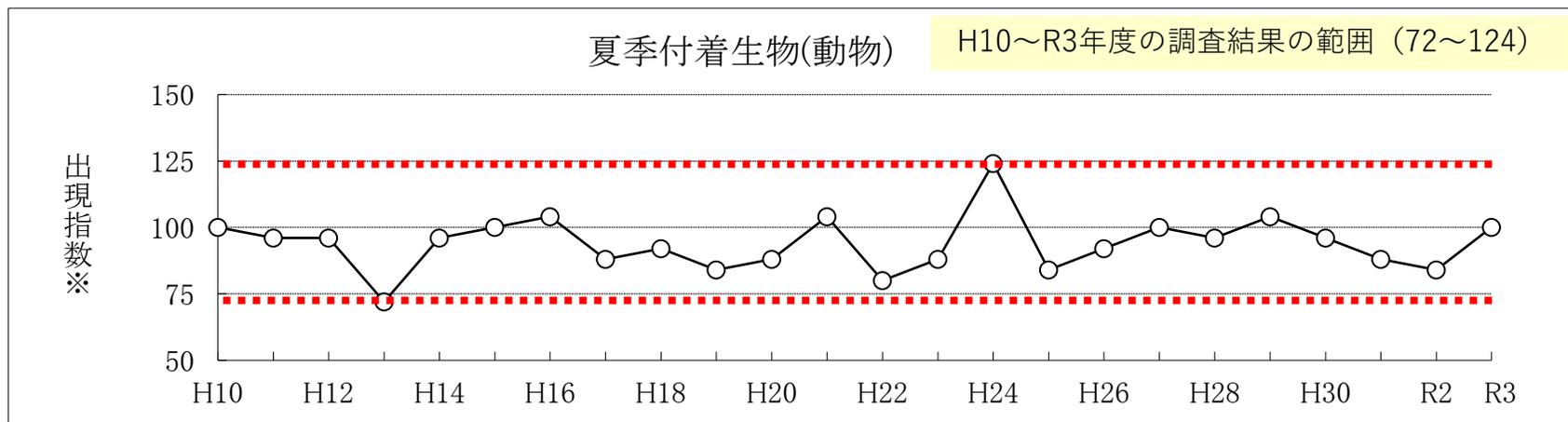
【参考：付着生物の個体数及び被度の区分】

区分		動物		植物
		平均個体数（個/枠）	平均被度（%）	平均被度（%）
r	極少量見られる	1個未満	0.1%未満	1%未満
c	少量見られる	1個以上～10個未満	0.1%以上～1%未満	1%以上～5%未満
c c	普通に見られる	10個以上～50個未満	1%以上～10%未満	5%以上～20%未満
c c c	多く見られる	50個以上～100個以下	10%以上～100%以下	20%以上～100%以下

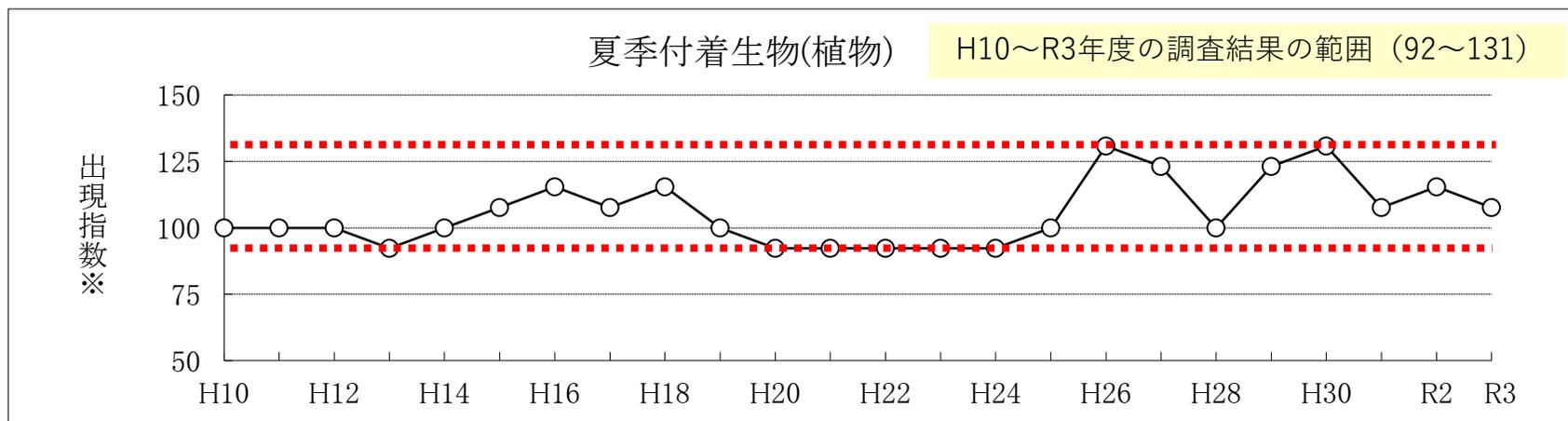
< 結果 > 潮間帯付近の動植物（夏季）

	全10ラインの 出現種類数	出現生物の一例	
動物	25種	 【アラレタマキビ】	 【クロフジツボ】
植物	14種	 【ヒジキ】	 【サンゴモ亜科】

<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とした場合の比率



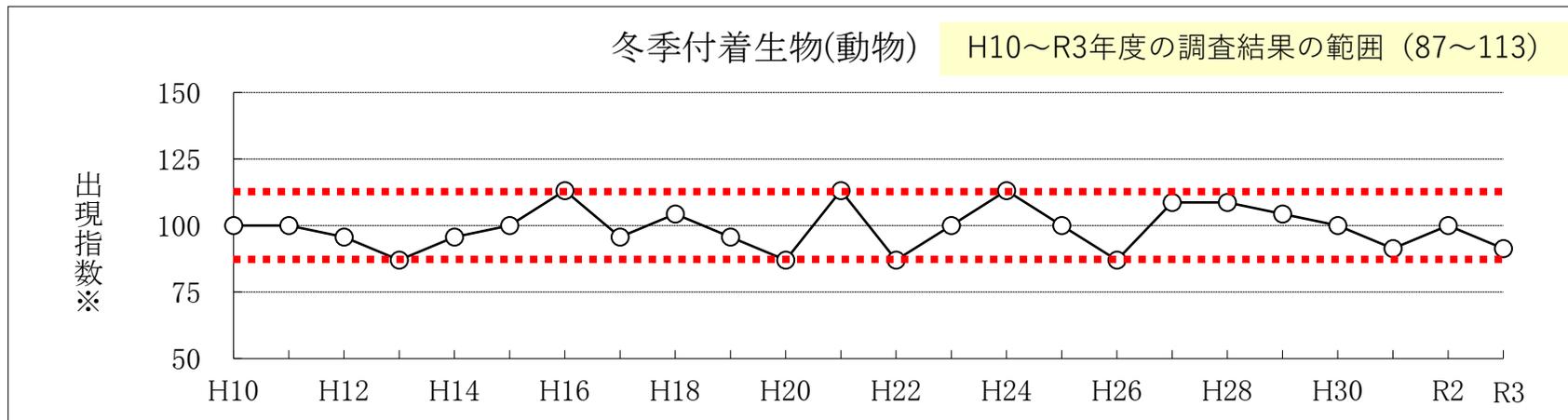
※H10年度の総種類数(13種)を100とした場合の比率

R3年度の夏季の出現指数は、動物は100、植物は108であり、過去の調査結果の範囲内であった。

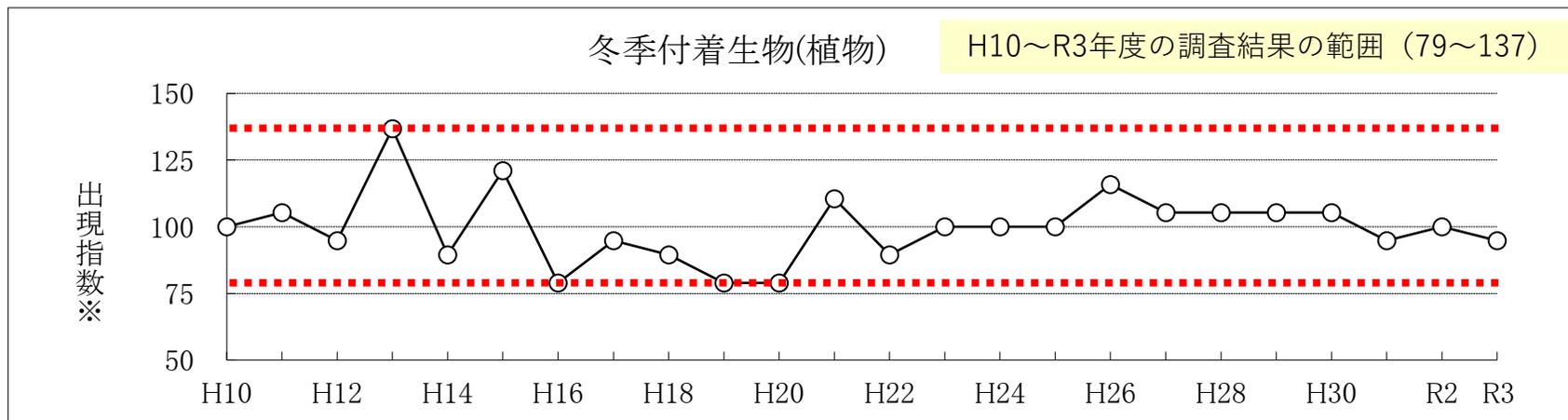
< 結果 > 潮間帯付近の動植物（冬季）

	全10ラインの 出現種類数	出現生物の一例	
動物	21種	 <p>【アラレタマキビ】</p>	 <p>【イワフジツボ】</p>
植物	18種	 <p>【ヒジキ】</p>	 <p>【サビ亜科】</p>

<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とした場合の比率



※H10年度の総種類数(13種)を100とした場合の比率

R3年度の冬季の出現指数は、動物は91、植物は95であり、過去の調査結果の範囲内であった。

令和3年度温排水影響調査の結果まとめ

・ 拡散調査（水平分布、鉛直分布）

夏季については、放水口周辺において1°C以上の水温上昇は確認されなかった。

冬季に放水口周辺の1地点において、1°C程度の水温の上昇が確認されたが、過去の調査結果と同様に、範囲は限定的であった。

・ 水質調査

夏季にクロロフィル-aなどが高い値を示したが、これは植物プランクトンの増殖によるものであり、温排水の影響ではないと考えられた。

冬季について、水温・DO・濁度・クロロフィル-aは、取水口側と放水口側で同様の状況であり、温排水に起因する異常は確認されなかった。

・ 付着生物調査

夏季冬季とも、出現が確認された付着生物の種類数は、動物植物共に、過去の調査結果の範囲内であった。

→各調査について、過去の調査結果と比べても特異な結果はなく、温排水に起因するような異常は確認されなかった。