

第3節 玄海原子力発電所周辺環境安全対策

1 玄海原子力発電所周辺の環境放射能調査

原子力発電所の安全確保については、国が原子炉等規制法等に基づき一元的に規制監督を行っていますが、県では、周辺地域住民の安全確保と環境保全を図る立場から、昭和47年、玄海町とともに九州電力との間で安全協定を締結し、その適正な運用を図っています。

玄海原子力発電所周辺の環境放射能調査については、原子炉等規制法に基づき原子炉施設設置者に義務づけられていますが、県においても、周辺地域住民の受ける放射線量と環境における放射性物質の蓄積傾向を把握することなどを目的として、1号機が運転を開始する3年前の昭和47年から、玄海町及び唐津市において実施しており、これらの調査結果については、3か月毎に「佐賀県環境放射能技術会議」での指導・助言を得て評価を行い、公表しています。

(1) 玄海原子力発電所の概要

玄海原子力発電所は、東松浦郡玄海町今村に立地しており、日本で9番目、九州では初めての原子力発電所として昭和50年10月に営業運転を始めています。発電所施設は、東松浦半島から玄界灘に突き出した値賀崎の約87万㎡の敷地に配置されており、原子炉格納容器、原子炉補助建屋等の設備が堅固な岩盤上に設置されています。

玄海原子力発電所の原子炉の種類(型式)は、いずれも軽水減速・軽水冷却・加圧水型(PWR)と呼ばれるもので、原子炉を通過してきた高温高圧水を蒸気発生器に送り、そこで別系統を流れている水を蒸気に変えてタービンに送る方式です。

表2-2-62 玄海原子力発電所の概要

資料：原子力安全対策課

		1号機	2号機	3号機	4号機
所在地		佐賀県東松浦郡玄海町今村			
敷地面積		約87万㎡			
電気出力		55万9千kW	55万9千kW	118万kW	118万kW
原子炉	型式	軽水減速・軽水冷却・加圧水型(PWR)			
	熱出力	165万kW	165万kW	342万3千kW	342万3千kW
燃料	種別	低濃縮二酸化ウラン		低濃縮二酸化ウラン、 ウラン・プルトニウム混合酸化物	低濃縮二酸化ウラン
	装荷量	約49トン	約49トン	約89トン	約89トン
営業運転開始 (運転終了)		S50.10.15 (H27.4.27)	S56.3.30 (H31.4.9)	H6.3.18	H9.7.25

(2) 令和元年度の環境放射能調査の結果

平成 29 年の原子力災害対策指針の改訂に伴い、令和元年度から県の環境放射能調査計画を見直しました。

空間放射線については、発電所周辺 29 地点に設置しているモニタリングポスト（内 3 地点は放水口モニタ）のデータをテレメータシステムにより連続測定し、空間線量率の変動傾向を監視しました。また、発電所周辺環境の状況を把握するため、モニタリングカーやサーベイカーによる空間放射線の測定を行いました。

環境試料中の放射能については、周辺環境より採取した農畜産物・植物、海産生物、土壌等について、コバルト 60、ヨウ素 131、セシウム 134、セシウム 137、ストロンチウム 90、トリチウム及びプルトニウムを指標核種とする核種分析を行いました。

大気浮遊じん中の放射性物質の濃度については、大気中から捕集した浮遊じんについて、コバルト 60、ヨウ素 131、セシウム 134、セシウム 137 を指標核種とする核種分析を行いました。

空間放射線

空間線量率、放水口計数率で、調査めやす値を超えたものがありましたが、いずれも降雨等の影響によるものであり、空間放射線に異常は認められませんでした。（表 2-2-63）

環境試料中の放射能

環境試料中の放射能測定結果は表 2-2-64 に記載のとおりです。

なお、一部の試料から、主に過去の大気中の核実験の影響によるものと考えられる人工放射性核種が検出されましたが、検出された放射性物質の量はいずれもごく微量でした。

大気浮遊じん中の放射能

大気浮遊じん中の放射能の測定結果は表 2-2-65 に記載のとおりであり、いずれも平常の変動範囲内でした。

表 2-2-63 空間放射線測定結果

資料：原子力安全対策課

項目	測定地点数	単位	令和元年度	調査めやす値
空間線量率 (NaI(Tl)シンチレーション式検出器)	10	μGy/h	0.020 ~ 0.077	0.045
空間線量率 (電離箱式検出器)	26	μGy/h	0.060 ~ 0.128	0.152
放水口計数率	3	cpm	335 ~ 1,027	524
走行サーベイ	発電所から 5km 未満	μGy/h	0.021 ~ 0.036	-
	発電所から 5km ~ 10km		0.064 ~ 0.090	-
	発電所から 10km ~ 30km		0.061 ~ 0.096	-

(注) 調査めやす値は、各測定地点の平常の変動幅の上限値のうち、最大の値を記載。

表 2-2-64 環境試料中の放射能測定結果

資料：原子力安全対策課

試料名	単位	セシウム137		ストロンチウム90		トリチウム		プルトニウム	
		令和元年度	調査 めやす値	令和元年度	調査 めやす値	令和元年度	調査 めやす値	令和元年度	調査 めやす値
たまねぎ	Bq/kg生	ND	ND						
きゃべつ	Bq/kg生	ND	ND						
ほうれん草	Bq/kg生	ND	0.48	0.036	1.3				
牛乳	Bq/瓶	ND	0.29	ND, 0.022	0.21				
米	Bq/kg生	ND	0.33	ND, 0.039	0.15				
松葉	Bq/kg生	ND ~ 0.024	4.1	0.098, 0.45	21				
ばれいしょ	Bq/kg生	ND	0.30						
みかん	Bq/kg生	ND	0.074						
かんしょ	Bq/kg生	ND	0.15	0.064	0.85				
たい	Bq/kg生	0.053 ~ 0.11	0.48	ND	0.074				
かわはぎ	Bq/kg生	0.044, 0.045	0.19	ND	0.26				
えそ	Bq/kg生	0.15, 0.17	0.52						
いか	Bq/kg生	ND, 0.023	0.26						
さざえ	Bq/kg生	ND	0.37						
なまこ	Bq/kg生	ND	0.19	ND	0.15				
わかめ	Bq/kg生	ND	0.33	ND	-				
ほんだわら類	Bq/kg生	ND	0.19	0.030 ~ 0.061	0.37				
むらさきいんこ貝	Bq/kg生	ND	0.039						
水道水	mBq/瓶 ただし トリチウムはBq/瓶	ND	ND	0.45 ~ 1.7	7.4	ND ~ 0.27	2.3		
河川水	mBq/瓶 ただし トリチウムはBq/瓶	ND	ND	0.62, 1.2	7.4	ND ~ 0.34	2.3		
ダム水	mBq/瓶 ただし トリチウムはBq/瓶	ND	ND	1.3	15	ND, 0.30	1.6		
海水(放水口付近)	mBq/瓶 ただし トリチウムはBq/瓶	ND ~ 2.6	11	0.68 ~ 1.4	7.4	ND ~ 0.60	3.5		
海水(取水口付近)	mBq/瓶 ただし トリチウムはBq/瓶	1.6 ~ 2.3	11	0.83 ~ 1.2	7.4	ND ~ 0.60	3.1		
陸土(表層土)	Bq/kg乾	ND ~ 9.9	43	ND ~ 2.5	35			ND ~ 0.33	0.17
陸土(ダム底土)	Bq/kg乾	5.0, 5.5	20	0.67	2.0				
海底土(放水口付近)	Bq/kg乾	ND	0.67	ND ~ 0.24	0.25				
海底土(取水口付近)	Bq/kg乾	ND	3.0	ND	0.18				

(注) 調査めやす値は、各試料ごとの過去の放射能濃度の最大値を記載。

NDは定量限界未満を示します。

全試料について、コバルト60及びセシウム134も測定しましたが、検出された試料はありませんでした。

一部試料について、ヨウ素131も測定しましたが、検出された試料はありませんでした。

表 2-2-65 大気浮遊じん中の放射能測定結果

資料：原子力安全対策課

核種名	単位	令和元年度	調査めやす値
コバルト 60	mBq/m ³	N D	N D
セシウム 134		N D	N D
セシウム 137		N D	0.26
ヨウ素 131		N D	-

(注) 調査めやす値は、過去の放射能濃度の最大値を記載。
ND は定量限界未満を示します。

Gy (グレイ) ある物質が放射線を受けて吸収したエネルギー量を表す単位。物質 1 kg あたり 1 J (ジュール) のエネルギー吸収があるときの放射線量を 1 Gy という。本調査における測定結果では、測定地点における 1 時間あたりの空気の吸収エネルギー量を示している。

Bq (ベクレル) 放射能の強度又は放射性物質の量を表す単位。1 秒間に 1 個の原子核が崩壊して放射線を出す物質の放射能強度又は放射性物質の量を 1 Bq という。本調査における測定結果では、測定物質の単位重量 (単位体積) あたりの放射能の強度又は放射性物質の量を示している。

cpm (シーピーエム) カウントパーミニッツ (カウント / 分) の略。1 分間に放射線装置で測定される放射線の数を表す。

図 2-2-47 令和元年度空間放射線測定地点

資料：原子力安全対策課

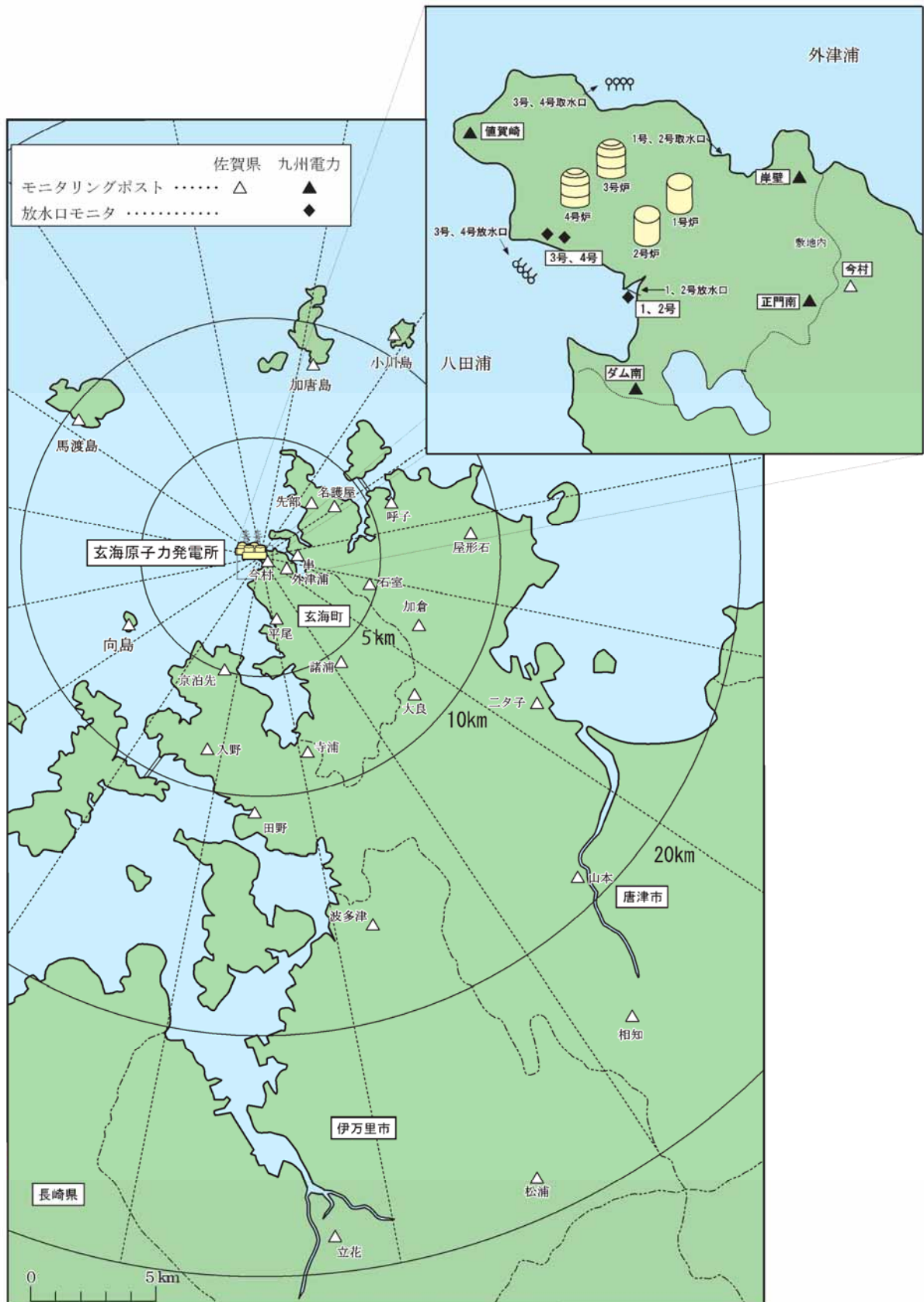


図 2-2-48 令和元年度環境試料採取地点（農畜産物・植物、海産生物）

資料：原子力安全対策課

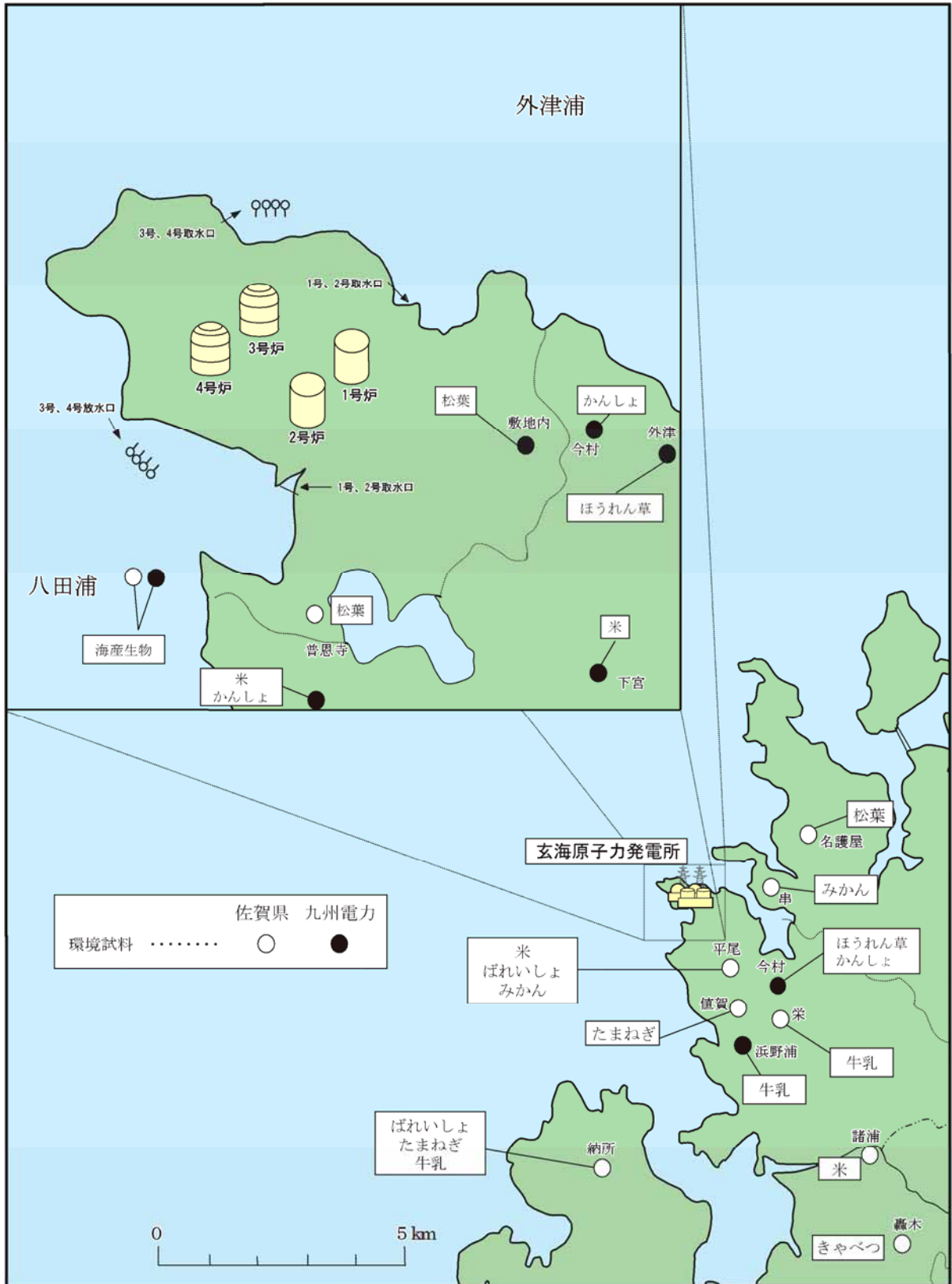


図 2-2-49 令和元年度環境試料採取地点（水、土）

資料：原子力安全対策課

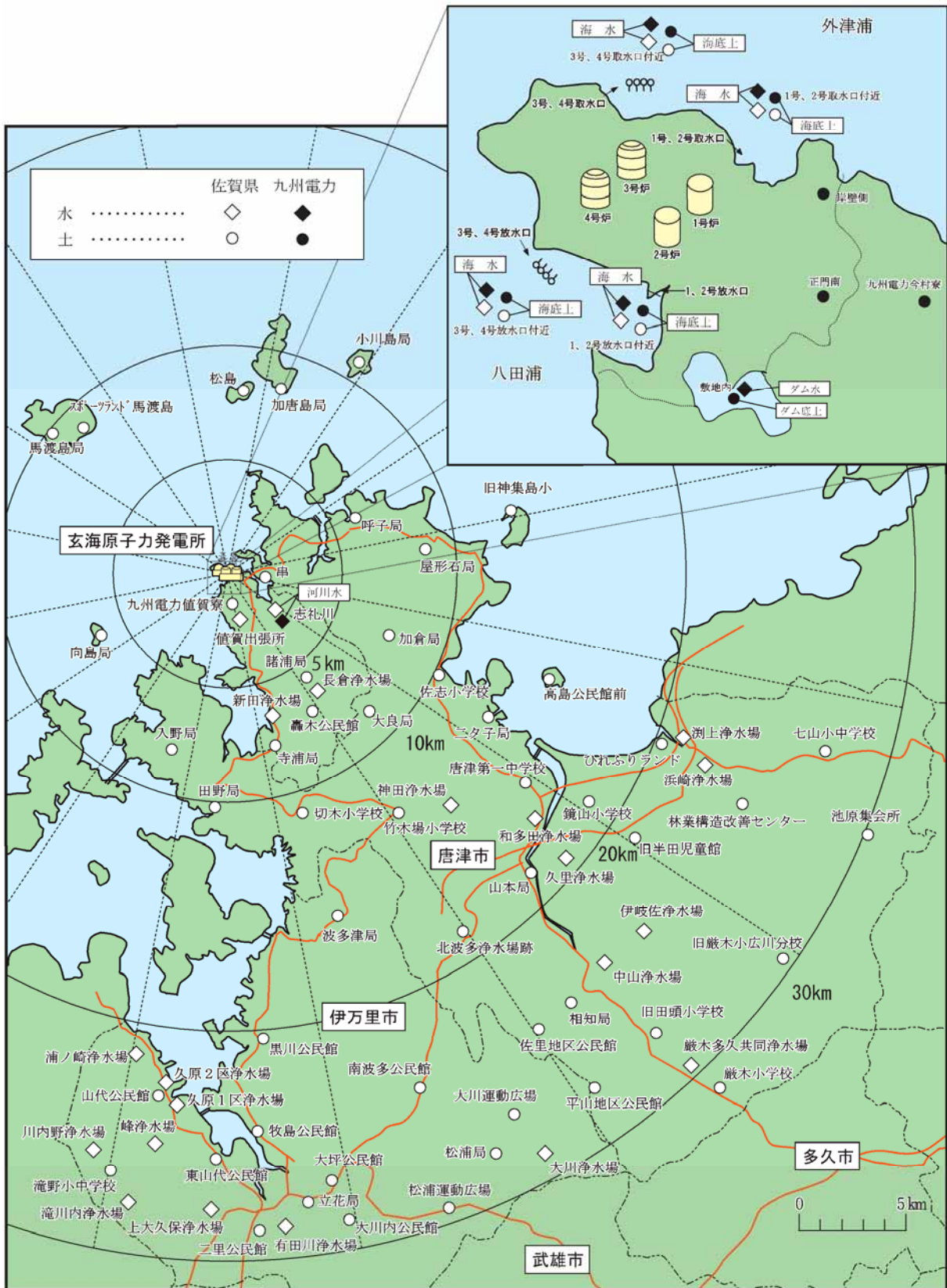


図 2-2-50 令和元年度環境試料採取地点（走行サーベイ、大気浮遊じん）(1/2)

資料：原子力安全対策課

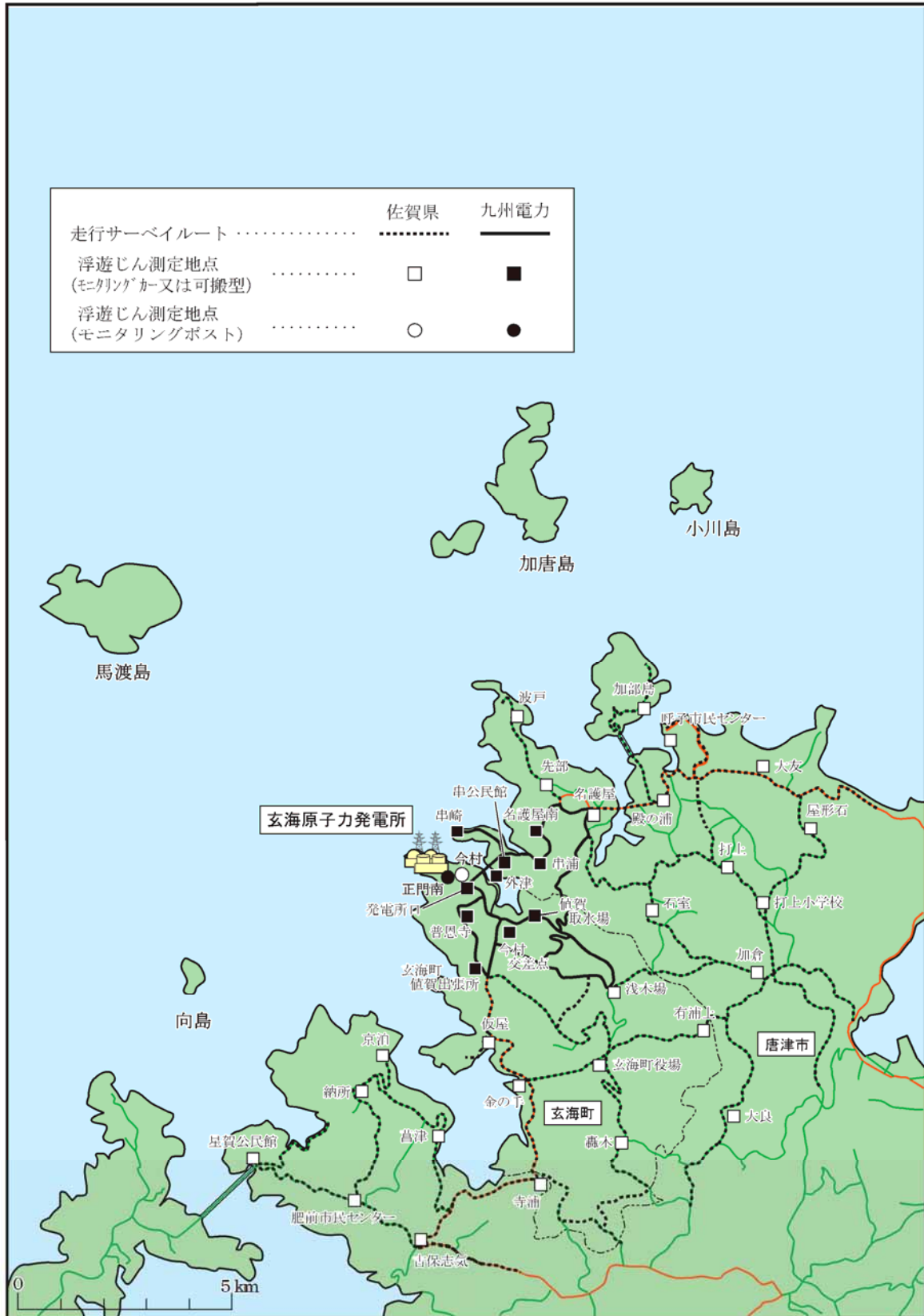
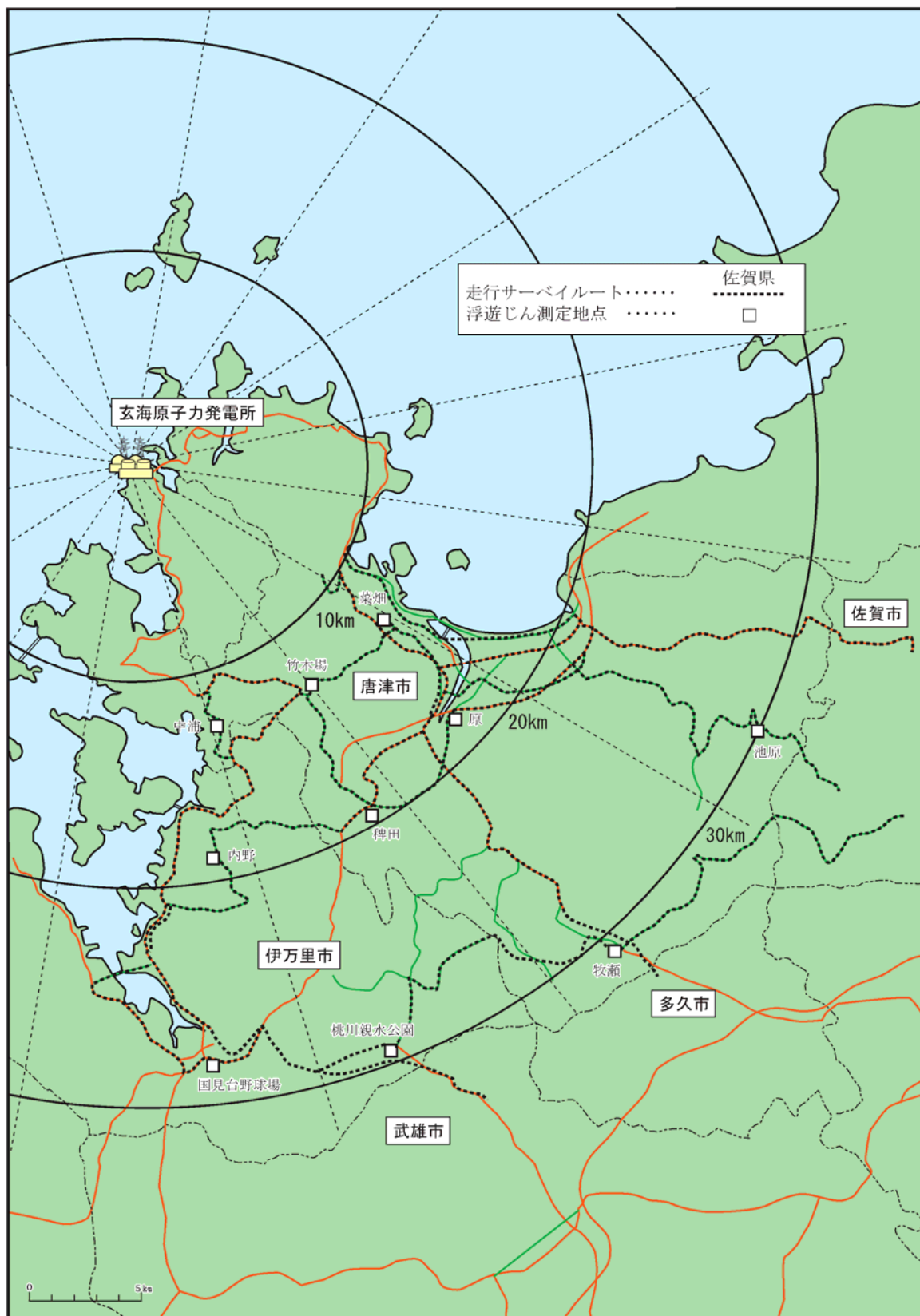


図 2-2-51 令和元年度環境試料採取地点（走行サーベイ、大気浮遊じん）(2/2)

資料：原子力安全対策課



2 温排水影響調査

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、図 2-2-52 に示す定点において、表 2-2-66 に示す調査を実施しました。その調査結果の概要は以下のとおりです。なお、令和元年度の夏季は 3 号機の発電稼働中(4 号機は定期検査)、冬季は 3・4 号機の発電稼働中に調査を行いました。

(1) 拡散調査

夏季、冬季の下げ潮時と上げ潮時に調査を行いました。水深 1 m 層における水温分布および 1,2 号機取水口付近 St.21 の 1m 層水温との温度差分布は、図 2-2-53、54 のとおりです。

(2) 流動調査

夏季に行った調査の結果、3・4 号機放水口付近の表層～10m 層で南西へ向かう 10～20 cm/s の流れがみられました。

(3) 水質調査

夏季、冬季に行った調査の結果、夏季における各項目の測定範囲は、水温：24.3～26.8、pH：8.28～8.34、DO：6.12～7.04mg/L、濁度：0.2～0.6mg/L、クロロフィル-a：0.5～6.5μg/L でした。冬季では、水温：10.8～15.1、pH：8.21～8.26、DO：8.35～10.82 mg/L、濁度：0.6～24.6 mg/L、クロロフィル-a：0.9～5.2 μg/L でした。

このうち、冬季調査の濁度がこれまでにない高い値を示し、その傾向は放水口側で顕著でした。現地調査当日の肉眼による目視観察では、海面に植物プランクトンの発生を確認しており、また、採水したサンプルを顕微鏡で観察したところ、このあたりでよく見られる珪藻であるタラシオシラ属の群体が多数確認された一方、泥の粒子等はほとんどありませんでした。このことから、この濁度上昇の原因は、タラシオシラ属の一時的な増殖による影響であると考えられました。

(4) 底質・底生生物調査

夏季に行った底質調査の結果、底質の中央粒径は 0.2～1.2mm、COD は 1.0～6.1mg/g 乾泥の範囲でした。

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ました。

(5) 付着生物調査

夏季、冬季に行った調査の結果、腹足類（巻き貝）のカサガイ類やタマキビ類、甲殻類のフジツボ類が多くの地点で確認されました。また、植物では、褐藻類のヒジキ、紅藻類の無節石灰藻が多くの地点で確認されました。

図 2-2-52 調査点 (令和元年度)

資料：水産課

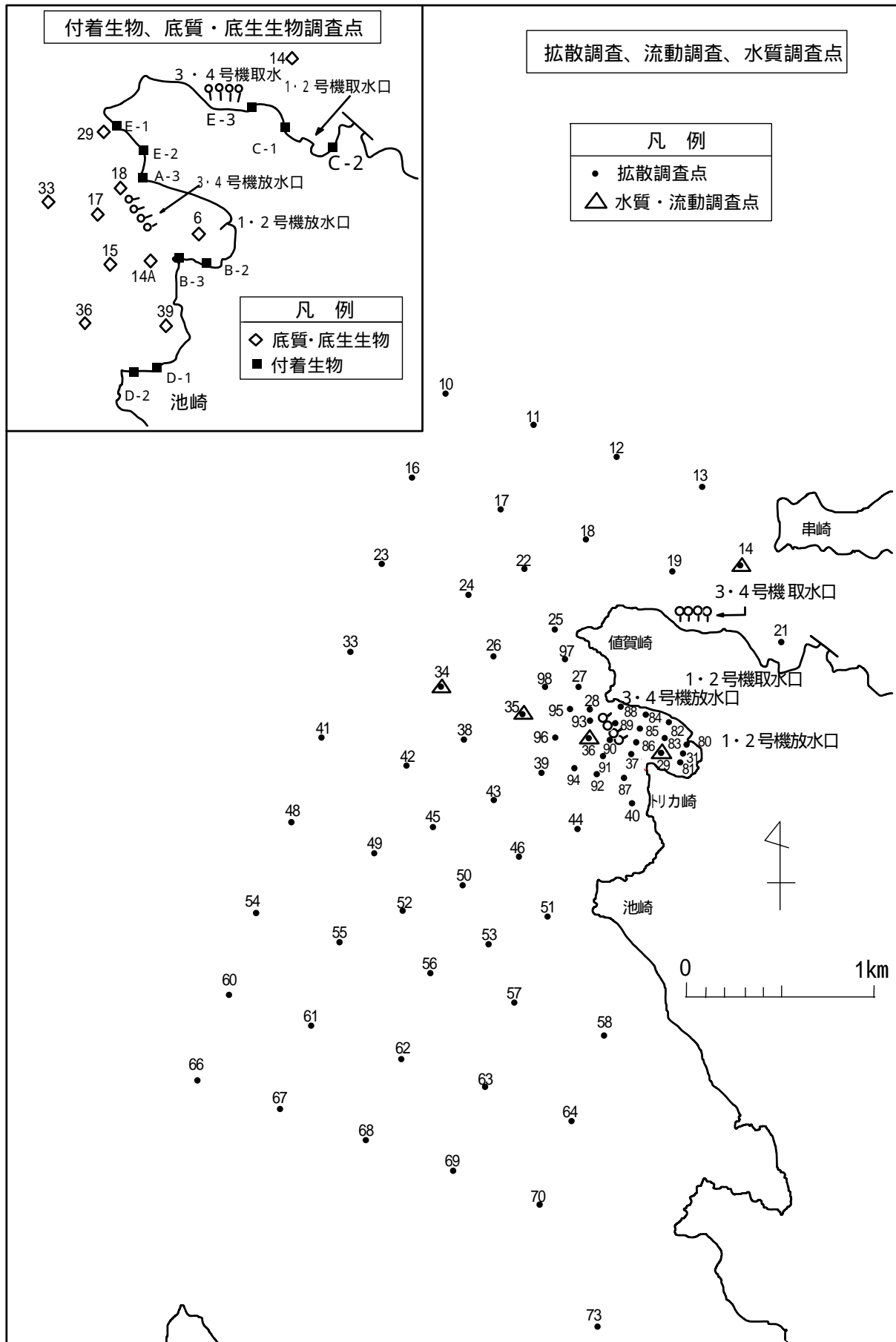


表 2-2-66 令和元年度調査実施状況

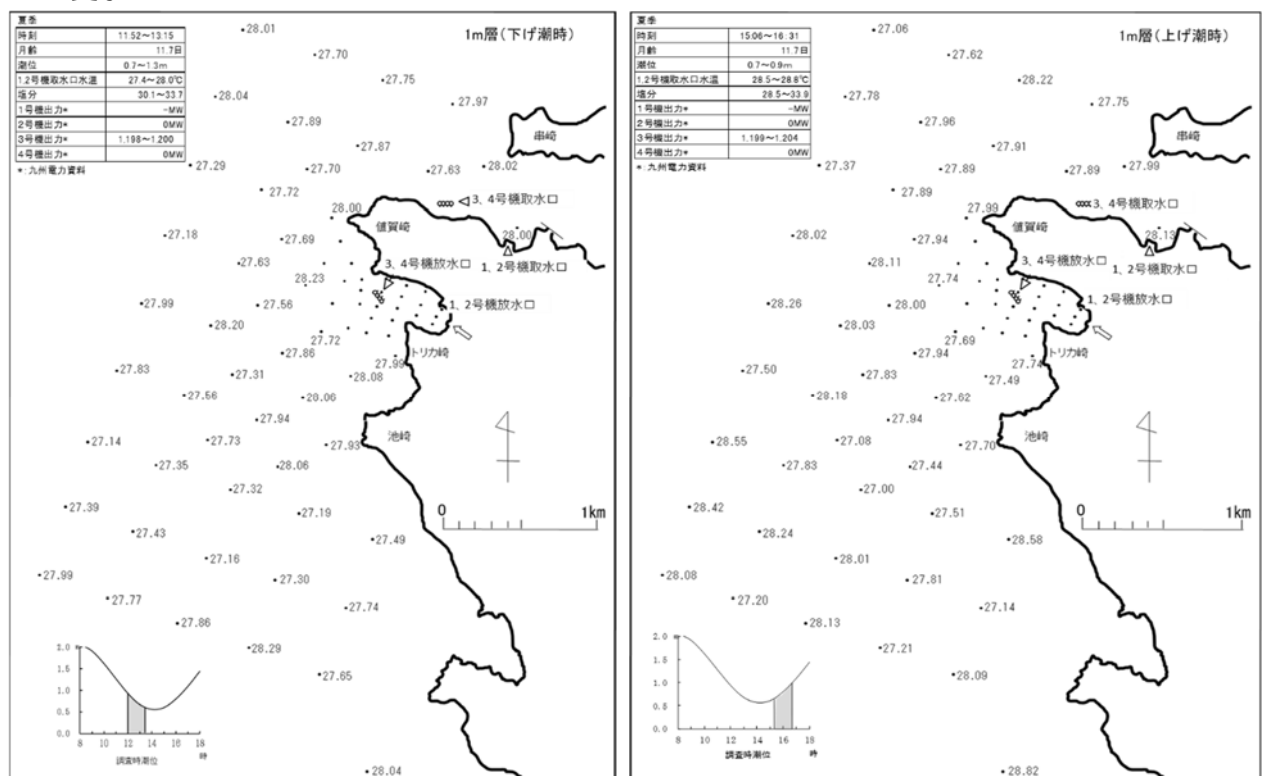
資料：水産課

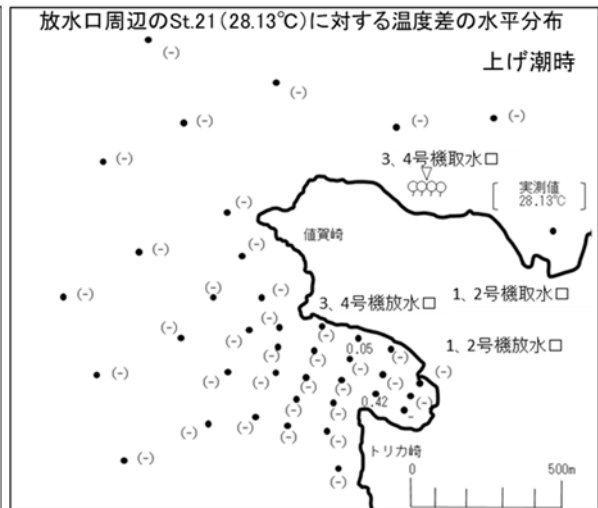
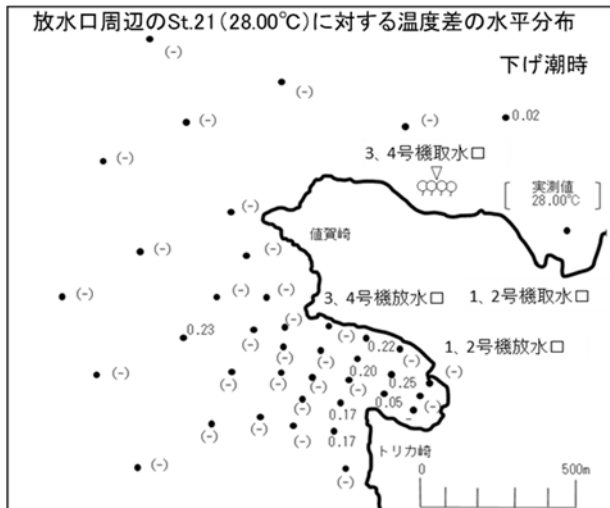
項目	調査月日	内容	調査点数	観測層
拡散調査	9月 11日	水温	74	水温：0.3(表層),1,2,3,4,5,7,10,15,20 m 塩分：0.3(表層)m
	2月 7日	塩分		
流動調査	9月 27日	流向 流速	5	0.3(表層),5,10,B-1(底層)m
水質調査	8月 23日	水温	5	0.3(表層),5,10,B-1(底層)m
	2月 20日	pH DO 濁度 クロロフィル-a		
底質・底生生物調査	8月 23日	粒度組成 COD ベントス	10	海底土
付着生物調査	8月 1日	動物、植物	10	潮間帯
	2日			
	2月 24日 25日			

図 2-2-53 拡散調査結果（1m層の水温分布）

資料：水産課

夏季





冬季

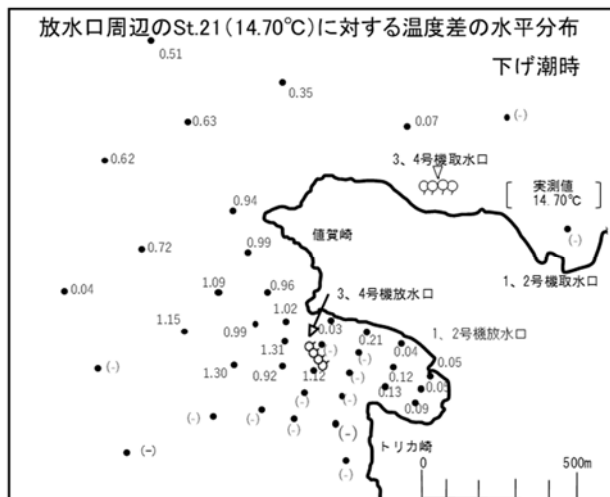
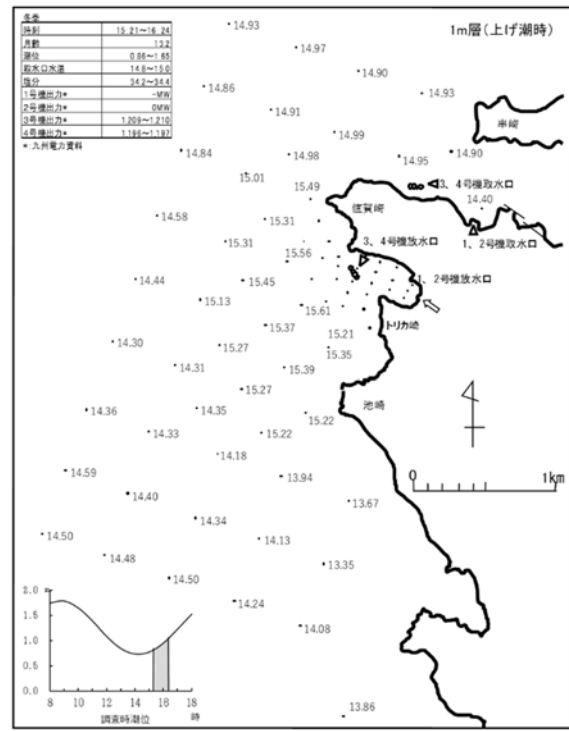
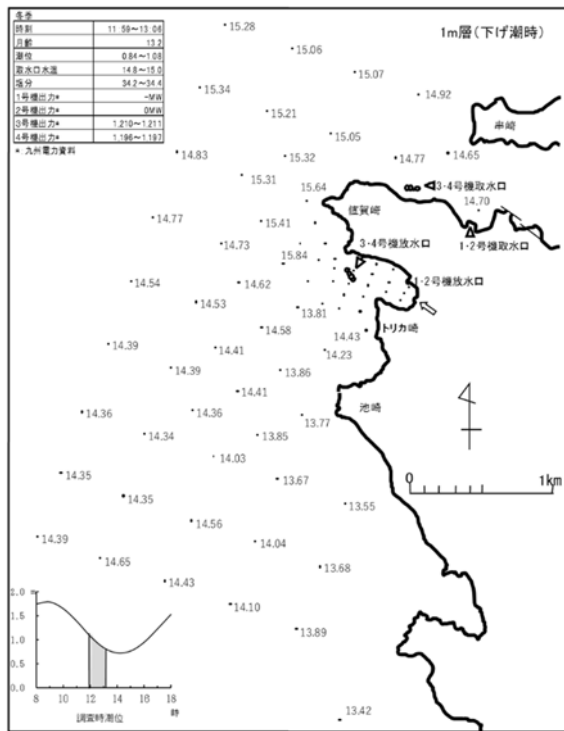
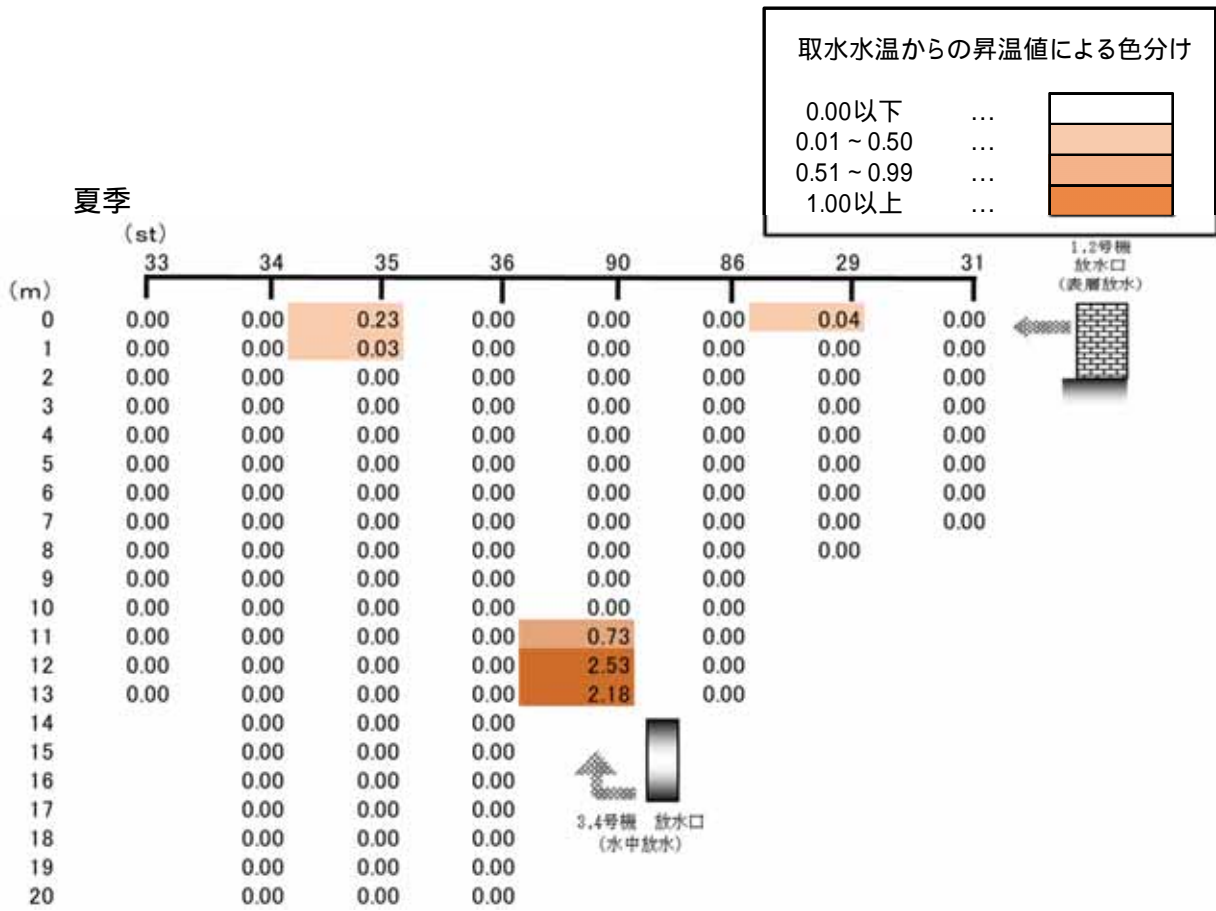


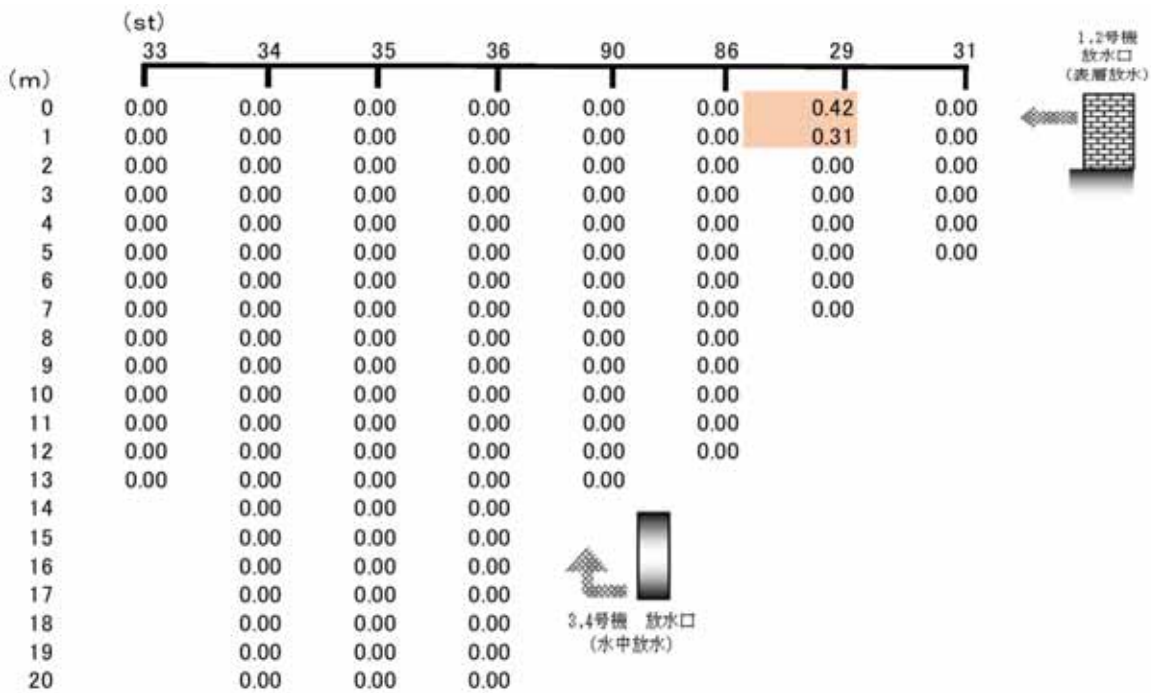
図 2-2-54 拡散調査結果（鉛直断面図）（令和元年度）

資料：水産課



(下げ潮時)

* 1.2号機取水口付近 St.21 (1m層): 28.0 に対する温度差



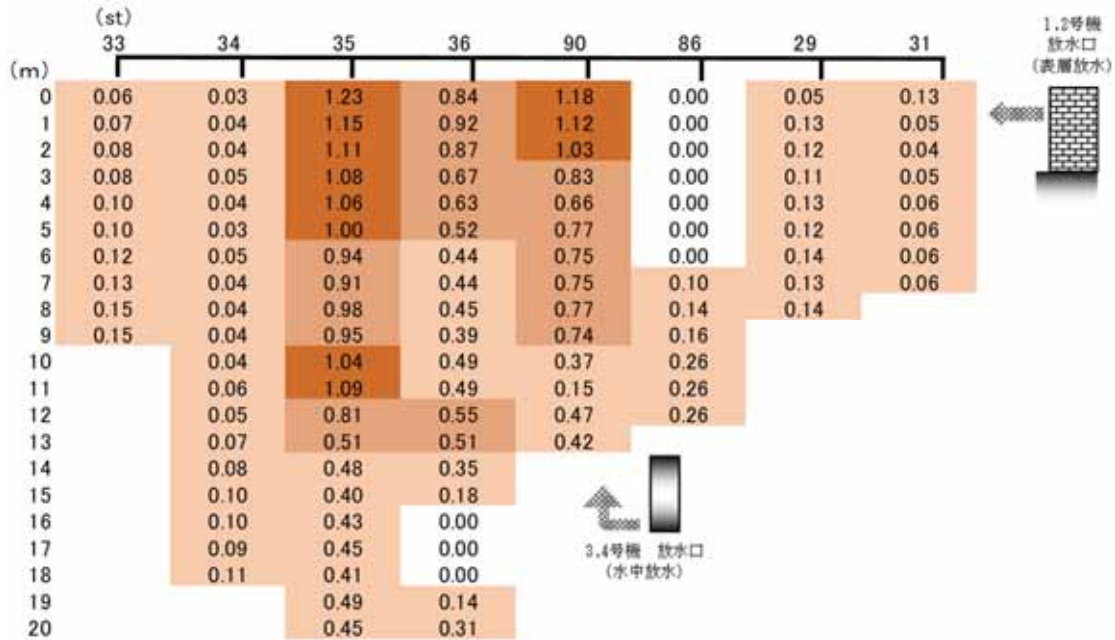
(上げ潮時)

* 1.2号機取水口付近 St.21 (1m層): 28.1 に対する温度差

取水水温からの昇温値による色分け

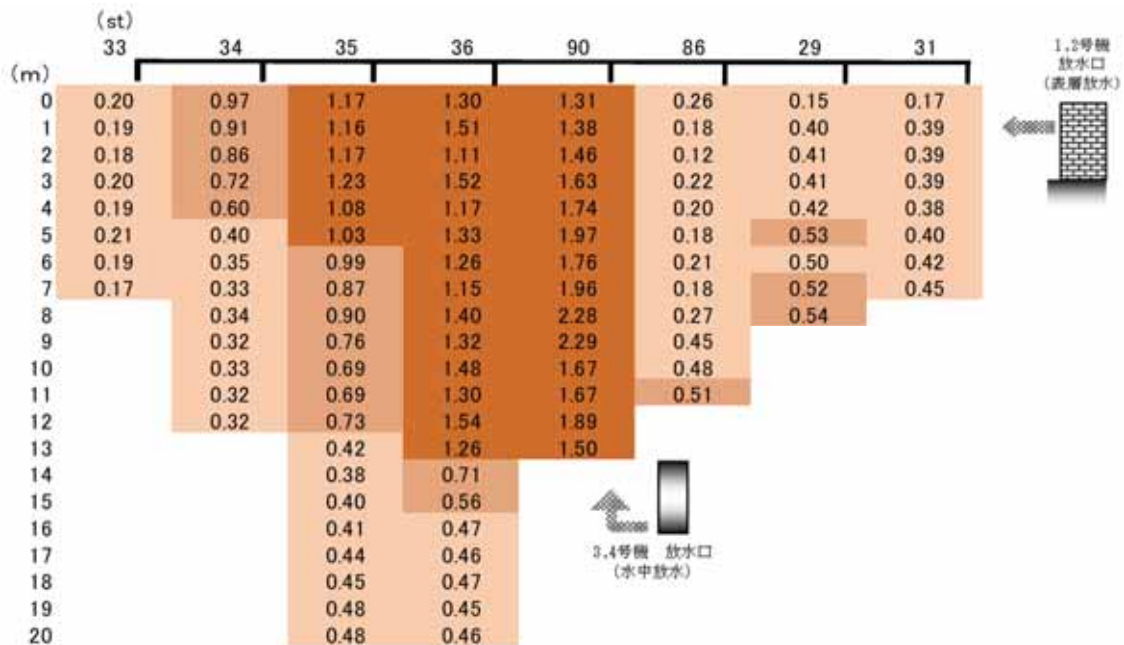
0.00以下	...	
0.01 ~ 0.50	...	
0.51 ~ 0.99	...	
1.00以上	...	

冬季



(下げ潮時)

* 1.2号機取水口付近 St.21 (1m層): 14.7 に対する温度差



(上げ潮時)

* 1.2号機取水口付近 St.21 (1m層): 14.4 に対する温度差