

令和2年度伊方原子力発電所温排水影響調査計画（案）

線部は前年度からの変更の箇所

1 伊方原子力発電所温排水影響調査内容等一覧

実施主体	愛媛県（一部委託）		四国電力（一部委託）	
調査の目的	伊方原子力発電所の冷却用温排水が周囲の環境に与える影響の有無を調査する。			
調査期間	令和2年4月から令和3年3月まで			
調査内容	水質及び水温			
	項目	pH、COD、塩分、透明度、水温	項目	pH、塩分、COD、透明度、DO、油分、形態別窒素、形態別リン、SS、水温、濁度、クロロフィル
	調査定点	18点及び周年連続測点（水温のみ）1点	調査定点	8点及び連続測点1点
	調査水深	0m、-5m、-15m及びT.P（東京湾平均海面）-4.2m	調査水深	-0.5m、-10m、海底+5m及びT.P（東京湾平均海面）-4m
	調査頻度	4回/年及び周年	調査頻度	4回/年及び周年（水温は、水平・鉛直調査を実施）
	流動調査			
	調査定点	放射状8測線	調査定点	放射状8測線及び連続観測
	調査内容	流向、流速	調査内容	流向、流速
	調査頻度	2回/年	調査頻度	4回/年（連続観測は15日間/回）
	プランクトン調査			
調査定点	9点	調査定点	9点	
調査内容	沈殿量、動植物の割合	調査内容	クロロフィル(9点)、沈殿量、組成(うち、6点)	
調査頻度	4回/年	調査頻度	4回/年	
付着動植物調査				
調査定点	5点		該当なし	
調査内容	種類、量			
調査頻度	4回/年			
その他調査				
漁業実態調査	漁獲量、出漁状況	底質	pH、強熱減量、硫化物、密度、粒度、COD	
拡散調査	温度分布	魚卵等調査	種類、個体数	
		底生生物	種類、湿重量、個体数	
		潮間帯生物	種類、湿重量、被度	
		海藻調査	種類、湿重量、被度	
		藻場調査	分布	
		魚類調査	出現、種類、個体数	
		取込み影響調査	種類、量、生存率、活性	

2 前年度調査内容との変更箇所

3号機のみが稼働している状況を踏まえ、次の点について変更

●流動調査、拡散調査の測線の変更（県）

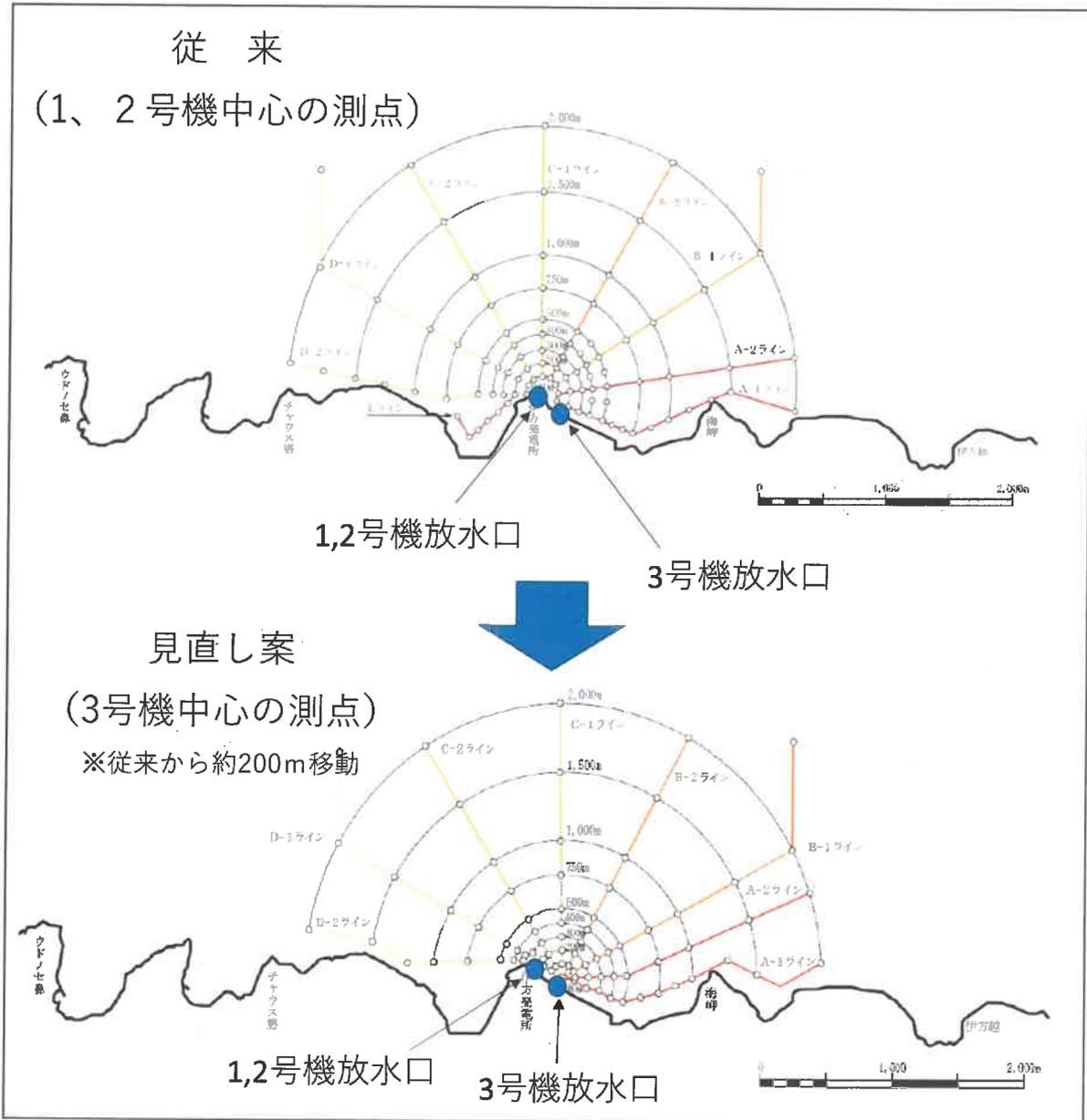
●水温、流動調査の測線（一部測点）の変更及び取り込み影響調査の測点の変更（四国電力）

○伊方原子力発電所温排水影響調査項目等（愛媛県調査分）

調査項目	調査内容	調査方法	
		改正案	現状
水質調査	pH(水素イオン濃度) COD(化学的酸素要求量) 塩分・透明度	年4回・測点18箇所・1箇所 3層(0m・-5m・-15m)	同左
水温調査		年4回・測点18箇所・1箇所 3層(0m・-5m・-15m) 測点1箇所(連続水温観測装置)	同左 同左
流動調査	流向・流速	放射状8測線(3号機放水口中心)	放射状8測線(1・2号機放水口中心)
プランクトン調査	沈殿量 動植物の割合	年4回・測点9箇所	同左
付着動植物調査	種類・量	年4回・測点5箇所	同左
漁業実態調査	漁獲量・出漁状況	八幡浜漁協3支所	同左
拡散調査	温度分布	年2回・放射状8測線(3号機放水口中心)・各測線4箇所(100m・200m・300m・500m)及び拡散主方向各3測線2箇所(800m・1000m)・1箇所3層(-0.3m・-1m・-2m)	年2回・放射状8測線(1・2号機放水口中心)・各測線4箇所(100m・200m・300m・500m)及び拡散主方向各3測線2箇所(800m・1000m)・1箇所3層(-0.3m・-1m・-2m)

○伊方原子力発電所温排水影響調査項目等（四国電力調査分）

調査項目	調査内容	調査方法	
		改正案	現状
水温水平分布調査	水温水平分布	年4回・放射状8測線(3号機放水口中心)・1箇所3層(-0.3m・-1m・-2m)	年4回・放射状9測線(1・2号機放水口中心)・1箇所3層(-0.3m・-1m・-2m)
水温鉛直分布調査	水温鉛直分布	年4回・測点79箇所・1箇所3層(-0.3m・-1m~-10mは1mピッチ・-10m以深は5mピッチ)	年4回・測点94箇所・1箇所3層(-0.3m・-1m~-10mは1mピッチ・-10m以深は5mピッチ)
塩分分布調査	塩分分布	年4回・測点42箇所・1箇所8層(-0.3m・-1m・-3m・-5m・-10m・-15m・-20m・-30m)	年4回・測点44箇所・1箇所8層(-0.3m・-1m・-3m・-5m・-10m・-15m・-20m・-30m)
流動調査	流向 流速	年4回・放射状8測線(3号機放水口中心)・1箇所4層(-2m・-5m・-10m・-15m) 年4回・測点1箇所・2層(-3m・-25m)	年4回・放射状8測線(1・2号機放水口中心)・1箇所4層(-2m・-5m・-10m・-15m) 年4回・測点1箇所・2層(-3m・-25m)
水質調査	①pH②塩分③COD ④透明度⑤溶存酸素量⑥ヘキサン抽出物⑦アンモニア態窒素⑧硝酸態窒素⑨亜硝酸態窒素⑩リン酸態リン⑪全窒素⑫全リン⑬浮遊物質量⑭水温⑮濁度⑯クロロフィル	①~⑬について 年4回・測点8箇所・1箇所3層(-0.5m・-10m・海底+5m) ①、②、⑤、⑭~⑯について 測点1箇所(水質連続自動測定装置)・1層(東京湾平均海面-4m)	同左 同左
底質調査	pH・強熱減量・全硫化物・密度・粒度・COD	年4回・測点8箇所	同左
プランクトン調査	クロロフィル・種類・個体数・沈殿量	年4回・測点9箇所	同左
魚卵・仔稚魚調査	種類・個体数	年4回・測点9箇所	同左
底生生物調査	種類・湿重量・個体数	年4回・測点8箇所	同左
潮間帯生物調査	種類・湿重量・被度	年4回・測点5箇所	同左
海藻調査	種類・湿重量・被度	年4回・測点5箇所	同左
藻場分布調査	分布状況	年2回・沿岸方向約4kmの範囲	同左
魚類調査	潜水目視観測	出現状況	年4回・測点5箇所
	磯建網による捕獲	種類・個体数	年4回・測点2箇所
取り込み影響調査	動・植物プランクトン	種類・量・生残率・活性	年2回・測点12箇所(3号機中心)
	卵・稚仔	種類・量	年4回・測点11箇所(3号機中心)
			年2回・測点16箇所(1、2号機中心) 年4回・測点13箇所(1、2号機中心)



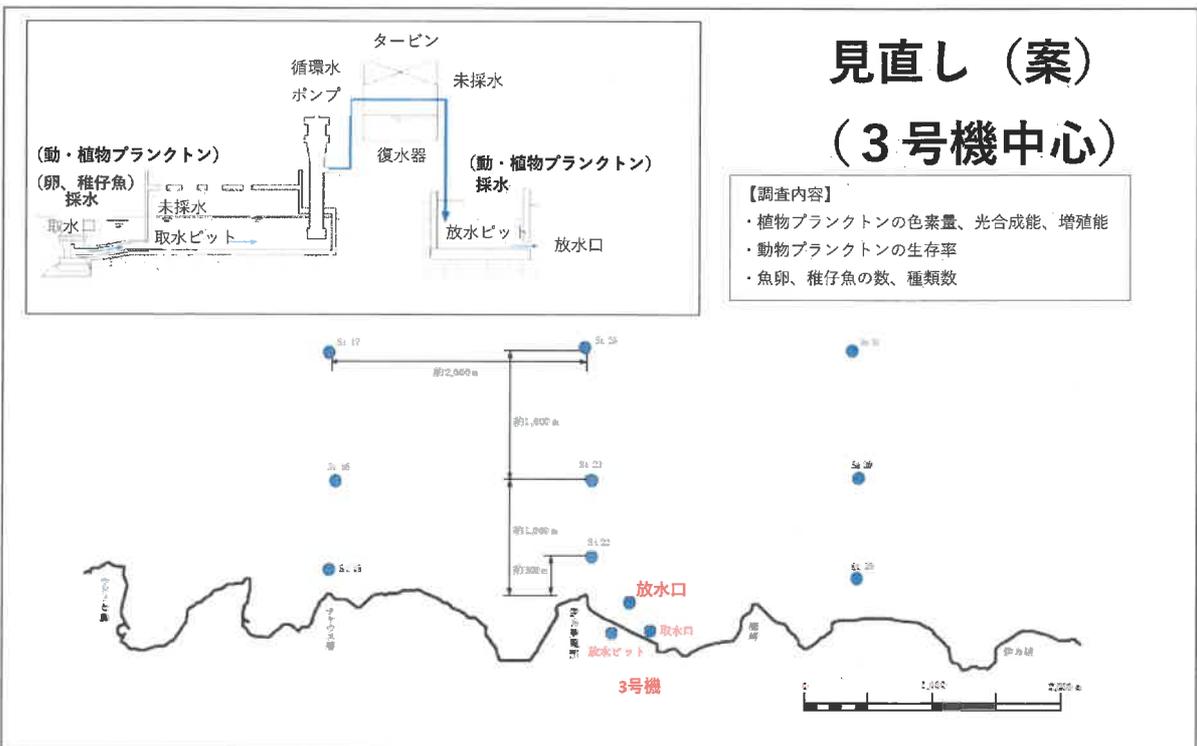
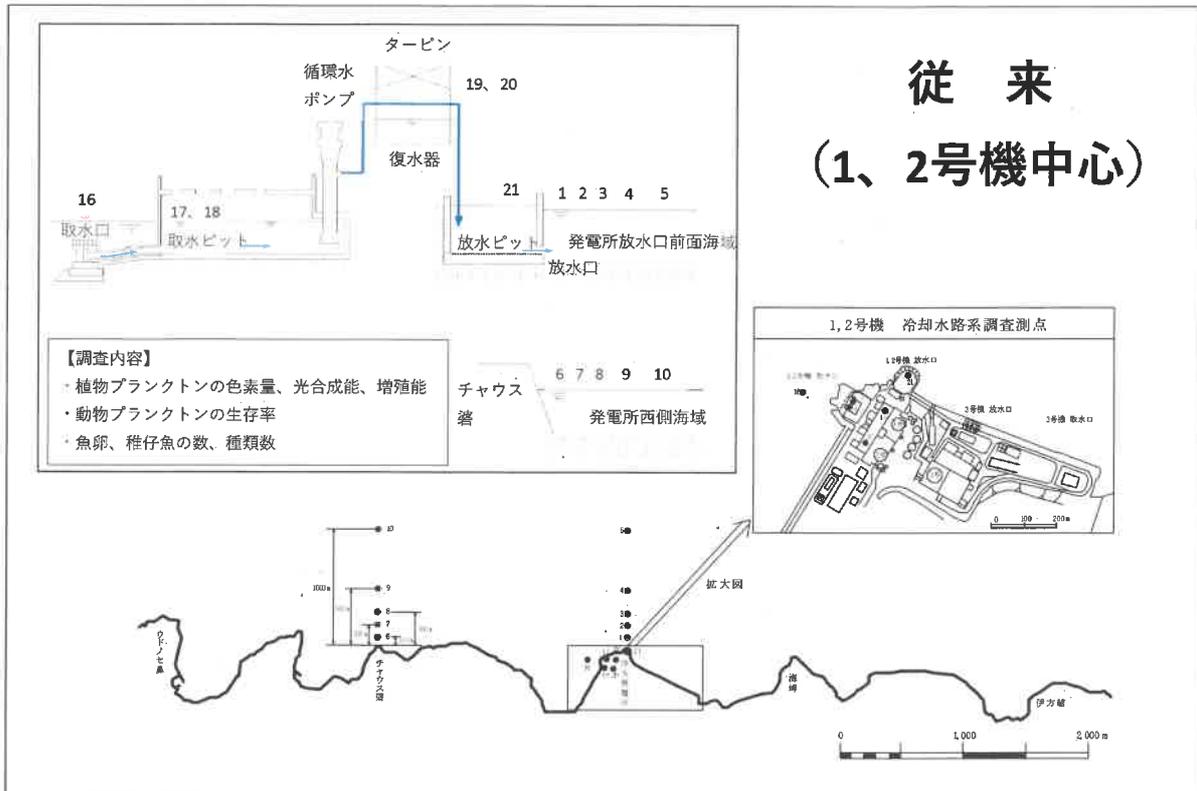
水温水平分布調査側線・水温鉛直分布調査測点 (案)

○変更前後の比較

項目		水温 (水平分布調査)	水温 (鉛直分布調査)	塩分 (分布調査)	流況 (曳航式流動調査)
調査範囲	変更前	1、2号機放水口中心 2,000m			
	変更後	3号機放水口中心 2,000m			
調査側線・測点数	変更前	9測線	94測点 (37測点)※	44測点	8測線
	変更後	8測線	79測点 (41測点)※	42測点	8測線

※: 3号機放水口中心500m以内の測点数

動植物プランクトン等の取り込み影響調査(案)



○変更前後の比較

項目	調査頻度	調査測点
動・植物プランクトン	変更前	年2回
	変更後	年2回
卵・稚仔魚	変更前	16測点
	変更後	12測点
卵・稚仔魚	変更前	年4回
	変更後	年4回
		13測点
		11測点

令和2年度

伊方原子力発電所

温排水影響調査計画

(案)

愛媛県

目 次

1	伊方原子力発電所温排水影響調査の概要	1
	(愛媛県調査分)	
2	<u>令和2年度</u> 伊方原子力発電所温排水影響調査計画	2
	(愛媛県調査分)	
3	伊方原子力発電所温排水影響調査の概要	5
	(四国電力調査分)	
4	<u>令和2年度</u> 伊方原子力発電所温排水影響調査計画	6
	(四国電力調査分)	

1 伊方原子力発電所温排水影響調査の概要（愛媛県調査分）

（1）調査の目的

この調査は、四国電力伊方原子力発電所の建設に伴い、同発電所の冷却用温排水が付近漁場に与える影響の有無を判断するために、隣接する海域の環境及び漁業の実態を把握することを目的とする。

（2）調査期間

令和2年4月から令和3年3月まで

（3）調査項目、調査内容及び調査方法

表1のとおり

（4）調査主体

愛媛県（一部委託）

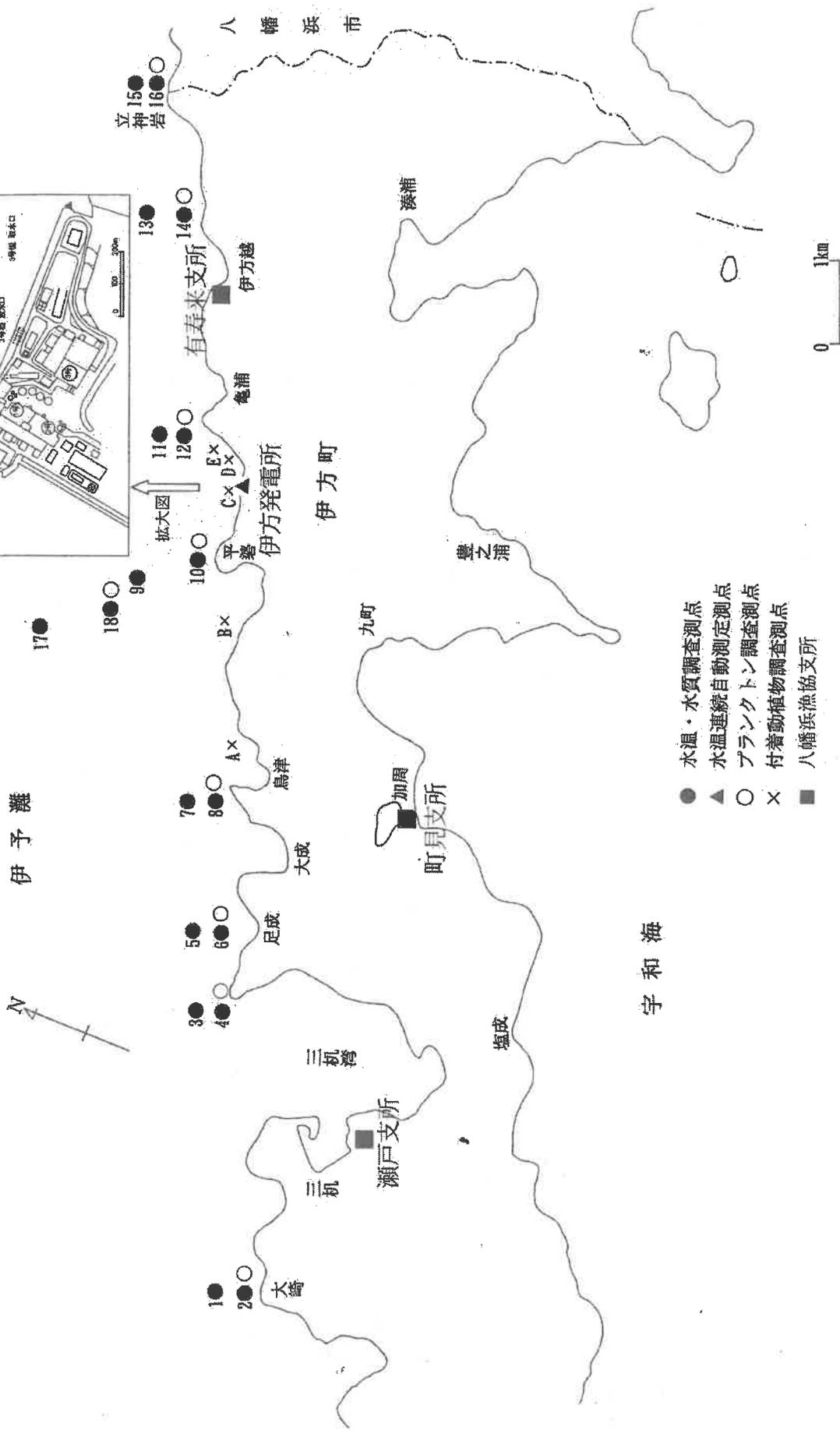
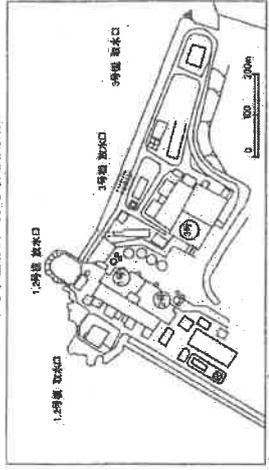
2 令和2年度 伊方原子力発電所温排水影響調査計画（愛媛県調査分）

令和2年度の調査計画の内容は、令和元年度の調査を原則として継続するものである。

表1 令和2年度 伊方原子力発電所温排水影響調査計画（愛媛県調査分）

調査項目	調査内容	調査方法
1 水質調査	①pH(水素イオン濃度) ②COD(化学的酸素要求量) ③塩分 ④透明度	年4回・測点18箇所・1箇所3層(0m・-5m・-15m)。pHはガラス電極法により測定。CODは過マンガン酸カリウム消費量(アルカリ性法30分加熱)から算出。塩分はSTDで測定。 (図1)
2 水温調査		年4回・測点18箇所・1箇所3層(0m・-5m・-15m) STDで測定。 測点1箇所において、TP(東京湾平均海面)-4.2mで水温連続監視装置により測定。 (図1)
3 流動調査	①流向 ②流速	年2回・放射状8測線 測定層 -2m・-5m・-15m 測定時 落潮、漲潮 (図2※)
4 プランクトン調査	①沈殿量 ②動植物の割合	年4回・測点9箇所。北原式定量ネット(網目1辺の長さ:0.100mm)による水深0~50mの垂直びき1回(50m以浅は全層垂直曳き)(図1)
5 付着動植物調査	①種類 ②量	年4回・測点5箇所 (図1)
6 漁業実態調査	漁業別・魚種別 ・漁場別 ①漁獲量 ②出漁状況	八幡浜漁協3支所(町見・瀬戸・有寿来)調査表記入方式
7 拡散調査	温度分布	年2回・放射状8測線・各測線4箇所(100m・200m・300m・500m)及び拡散主方向各3測線各2箇所(800m・1000m)1箇所3層(-0.3m・-1m・-2m) (図2※)

※1、2号機放水口中心から3号機放水口中心に変更



- 水温・水質調査測点
- ▲ 水温連続自動測定測点
- プランクトン調査測点
- × 付着動植物調査測点
- 八幡浜漁協支所

図1 水質・水温・プランクトン・付着動植物の調査測点

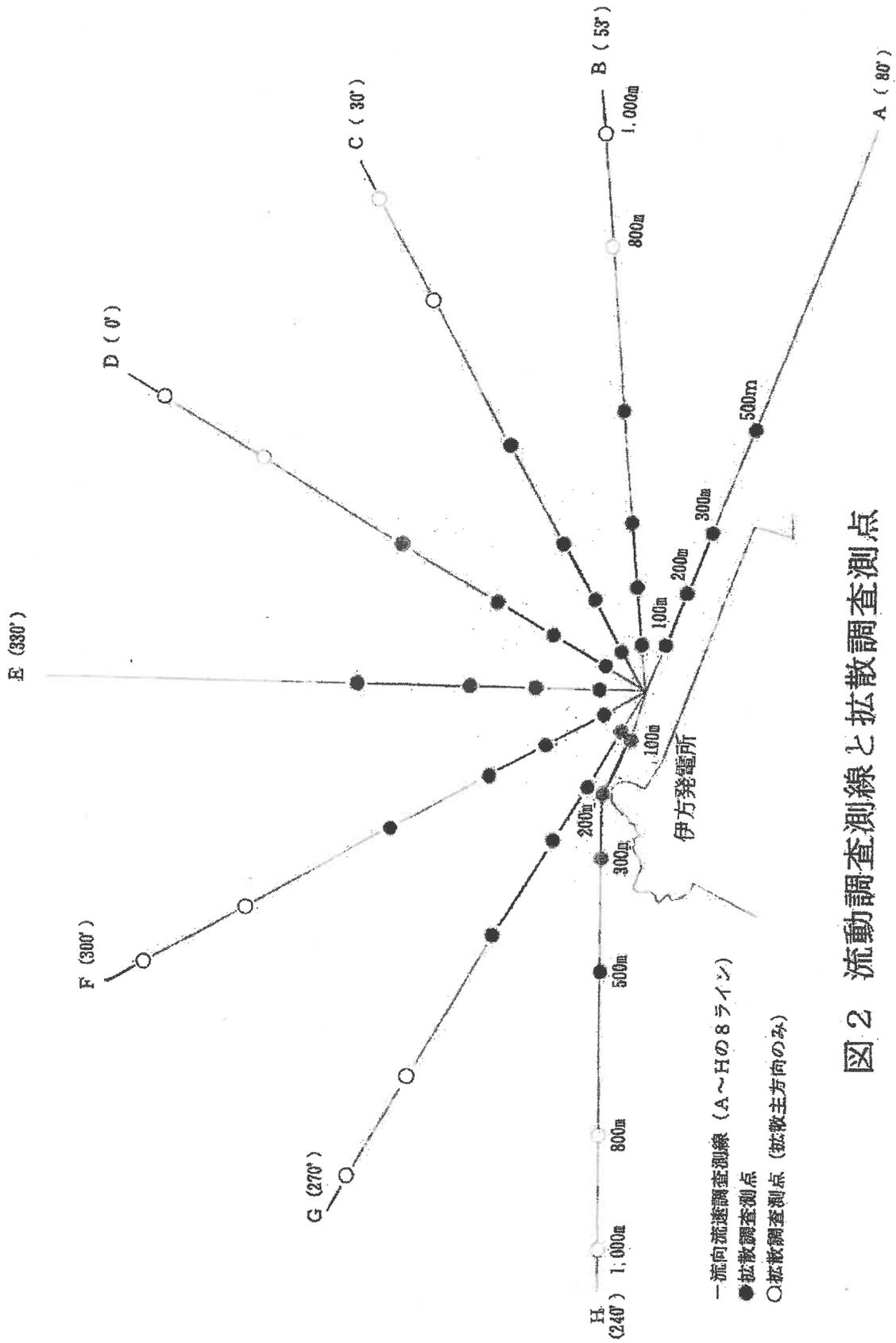


図2 流動調査測線と拡散調査測点

3 伊方原子力発電所温排水影響調査の概要（四国電力調査分）

（1）調査の目的

水温、水質、生物等について調査を行い、伊方原子力発電所前面海域の環境の動向を把握する。

（2）調査期間

令和2年4月から令和3年3月まで

（3）調査項目、調査内容及び調査方法

表2のとおり

（4）調査主体

四国電力株式会社（一部委託）

4 令和2年度 伊方原子力発電所温排水影響調査計画（四国電力調査分）

令和2年度計画の内容は、令和元年度調査を原則として継続するものである。

表2 令和2年度 伊方原子力発電所温排水影響調査計画（四国電力調査分）

調査項目	調査内容	調査方法
1 水温水平分布調査	①水温水平分布	年4回（各季）放射状8測線（図3※） 測定層：-0.3 m, -1 m, -2 m 測定時：満潮, 干潮, 落潮, 漲潮の4回
2 水温鉛直分布調査	①水温鉛直分布	年4回（各季）測点79箇所（図4※） 測定層：-0.3 m, -1 m~-10mは1 mピッチ, -10m以深は5 mピッチ 測定時：満潮, 干潮, 落潮, 漲潮の4回
3 塩分分布調査	①塩分分布	年4回（各季）測点42箇所（図5※） 測定層：8層（-0.3m, -1m, -3m, -5m, -10m, -15m, -20m, -30m） 測定時：満潮, 干潮, 落潮, 漲潮の4回
4 流動調査	①流向 ②流速	年4回（各季）放射状8測線及び測点1箇所（図6※） 測定層：-2 m, -5 m, -10m, -15m 測定時：満潮, 干潮, 落潮, 漲潮の4回 測点1箇所については、-3 m, -25mの連続測定を行う。

調査項目	調査内容	調査方法
5 水質調査	<p>① pH (水素イオン濃度)</p> <p>② 塩分</p> <p>③ COD (化学的酸素要求量)</p> <p>④ 透明度</p> <p>⑤ 溶存酸素量</p> <p>⑥ ヘキサン抽出物 (油分等)</p> <p>⑦ アンモニア態窒素</p> <p>⑧ 硝酸態窒素</p> <p>⑨ 亜硝酸態窒素</p> <p>⑩ リン酸態リン</p> <p>⑪ 全窒素</p> <p>⑫ 全リン</p> <p>⑬ 浮遊物質</p> <p>⑭ 水温</p> <p>⑮ 濁度</p> <p>⑯ クロロフィル</p>	<p>年4回(各季)測点8箇所、及び1年間連続測点1箇所(図7) 測定層:-0.5m, -10m, 海底+5mで①~⑬の調査。ただし、測点1箇所については、TP(東京湾平均海面)-4mで①、②、⑤、⑭~⑯の連続測定を行う。</p> <p>・pHは、ガラス電極法により測定。ただし、測点1箇所においては、水質連続自動測定装置(ガラス電極)により測定。</p> <p>・塩分は、サリノメータにより測定。ただし、測点1箇所においては、水質連続自動測定装置(電磁誘導セル方式)により測定。</p> <p>・CODは、アルカリ性法及び酸性法により測定。</p> <p>・透明度は、透明度板により測定。</p> <p>・溶存酸素量は、ウインクラー・アジ化ナトリウム変法により測定。ただし、測点1箇所については、水質連続自動測定装置(燐光式)により測定。</p> <p>・ヘキサン抽出物質は、ヘキサン抽出後、蒸発残分による重量法により測定。</p> <p>・アンモニア態窒素は、インドフェノール発色による吸光光度法により測定。</p> <p>・硝酸態窒素は、銅・カドミウム還元後、ナフチルエチレンジアミン発色による吸光光度法により測定。</p> <p>・亜硝酸態窒素は、ナフチルジアミン発色による吸光光度法により測定。</p> <p>・リン酸態リンは、アスコルビン酸還元後、モリブデンブルー発色による吸光光度法により測定。</p> <p>・全窒素は、ペルオキシ二硫化カリウムにより分解後、銅・カドミウムカラムで還元し、ナフチルエチレンジアミン吸光光度法により測定。</p> <p>・全リンは、酸化分解アスコルビン酸還元後、モリブデンブルー発色の吸光光度法により測定。</p> <p>・浮遊物質は、ろ過による重量法により測定。</p> <p>・水温、濁度、クロロフィルは、測点1箇所のみにおいて、水質連続自動測定装置(高感度サーミスタ、赤外後方散乱光方式、蛍光後方散乱光方式)により測定。</p>

調査項目	調査内容	調査方法
6 底質調査	①pH (水素イオン濃度) ②強熱減量 ③全硫化物 ④密度 ⑤粒度 ⑥COD (化学的酸素要求量)	年4回(各季)測点8箇所(図8) ・pHは、底質の抽出水をガラス電極法により測定。 ・強熱減量は、600℃強熱による重量法により測定。 ・全硫化物は、硫化水素発生法により測定。 ・密度は、重量法により測定。 ・粒度は、ふるい分け及び沈降法により測定。 ・CODは、アルカリ性法により測定。
7 プランクトン調査	①クロロフィル ②種類 ③個体数 (細胞数) ④沈殿量	年4回(各季)測点9箇所(図9) ・0～-30mを1mピッチで、クロロフィル測定器により①を調査。 ・6箇所(st.15.16.22.23.29.30)については、北原式定量ネット(網目1辺の長さ:0.100mm)による0～-5m, -5m～-10m, -10m～-30mの3層について垂直曳きを行うとともに、バンドーン採水器により-0.5m, -10m, -20mの3層を採集し②、③、④を調査。
8 魚卵・稚仔魚調査	①種類 ②個体数	年4回(各季)測点9箇所(図10) ・マルチネット(網目1辺の長さ:0.315mm)による表層の水平曳き(1～2ノット、5分間)。ただし、1箇所(st.24)については、-10m, -20m, -30mの3層水平曳きを加える。 ・顕微鏡観察による①、②の調査に加え、魚卵については、遺伝子解析により①を調査。
9 底生生物調査	①種類 ②湿重量 ③個体数	年4回(各季)測点8箇所(図11) ・スミス・マッキンタイヤ採泥器で採取した海底土中の生物を1mm目のふるいで選別し測定。
10 潮間帯生物調査	①種類 ②湿重量 ③被度	年4回(各季)測点5箇所(図12) ・50×50cm方形枠内の坪刈りにより①、②の調査。 ・ベルトトランセクト法による①、③の調査。
11 海藻調査	①種類 ②湿重量 ③被度	年4回(各季)測点5箇所(図13) ・目視および1m方形枠内の坪刈り調査。

調査項目		調査内容	調査方法
12藻場分布調査		①分布状況	年2回 沿岸方向約4kmの範囲(図14) ・船上観察に加え、超音波法により分布状況を調査。
13魚類調査	潜水目視観測	①出現状況	年4回(各季)測点5箇所(図15) ・海藻調査目視観測時に出現状況を目視調査。
	磯建網による捕獲	①種類 ②個体数	年4回(各季)測点2箇所(図15) ・磯建網により捕獲された魚類等を調査。
14取り込み影響調査	動・植物プランクトン	①種類 ②量 ③生存率 ④活性	年2回 測点12箇所(図16*) ・T型プランクトン採集器、バンドーン採水器による採集。
	卵・稚子	①種類 ②量	年4回(各季) 測点11箇所(図17*) ・マルチネット(網目1辺の長さ:0.315mm)による表層の水平曳き(1~2ノット、5分間)

※1、2号機放水口中心から3号機放水口中心に変更

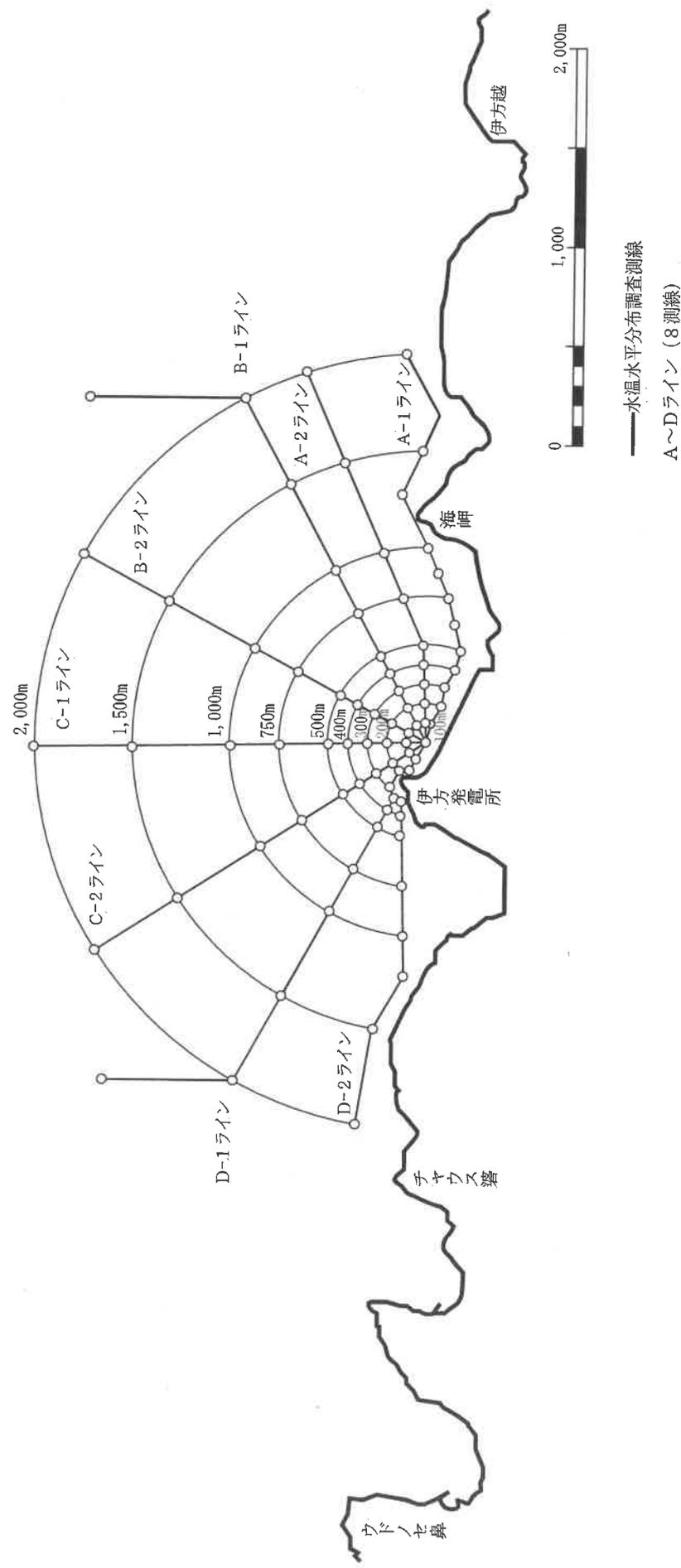
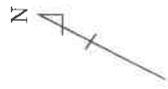
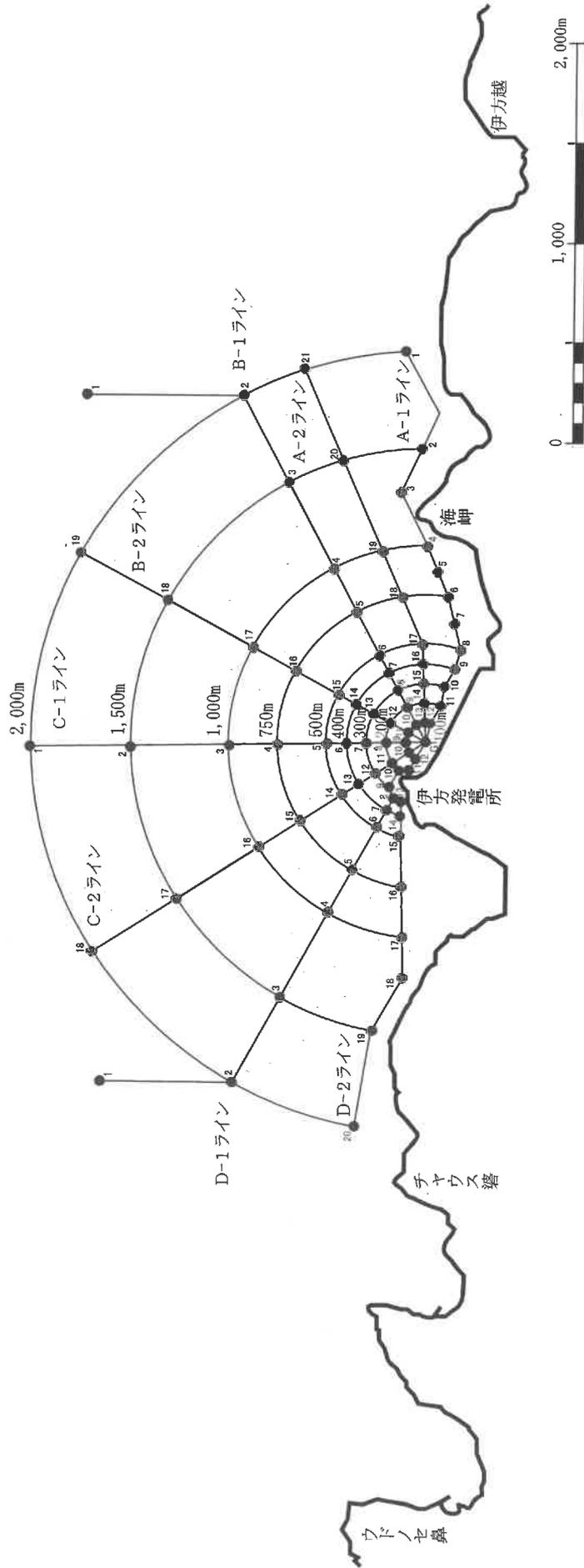
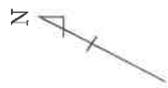


図3 水温水平分布調査測線



● 水温鉛直分布調査測点 (79箇所)

図4 水温鉛直分布調査測点

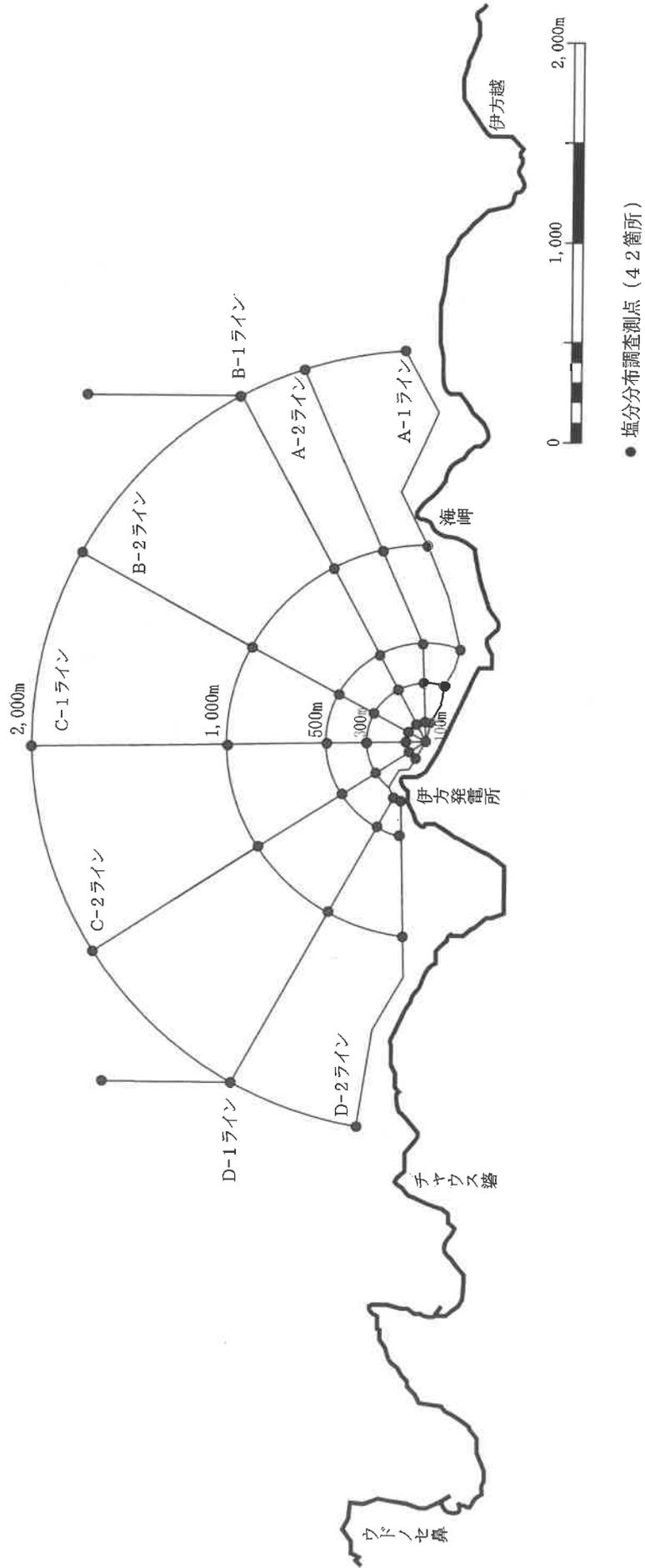
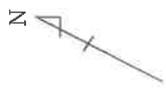


図5 塩分布調査測点

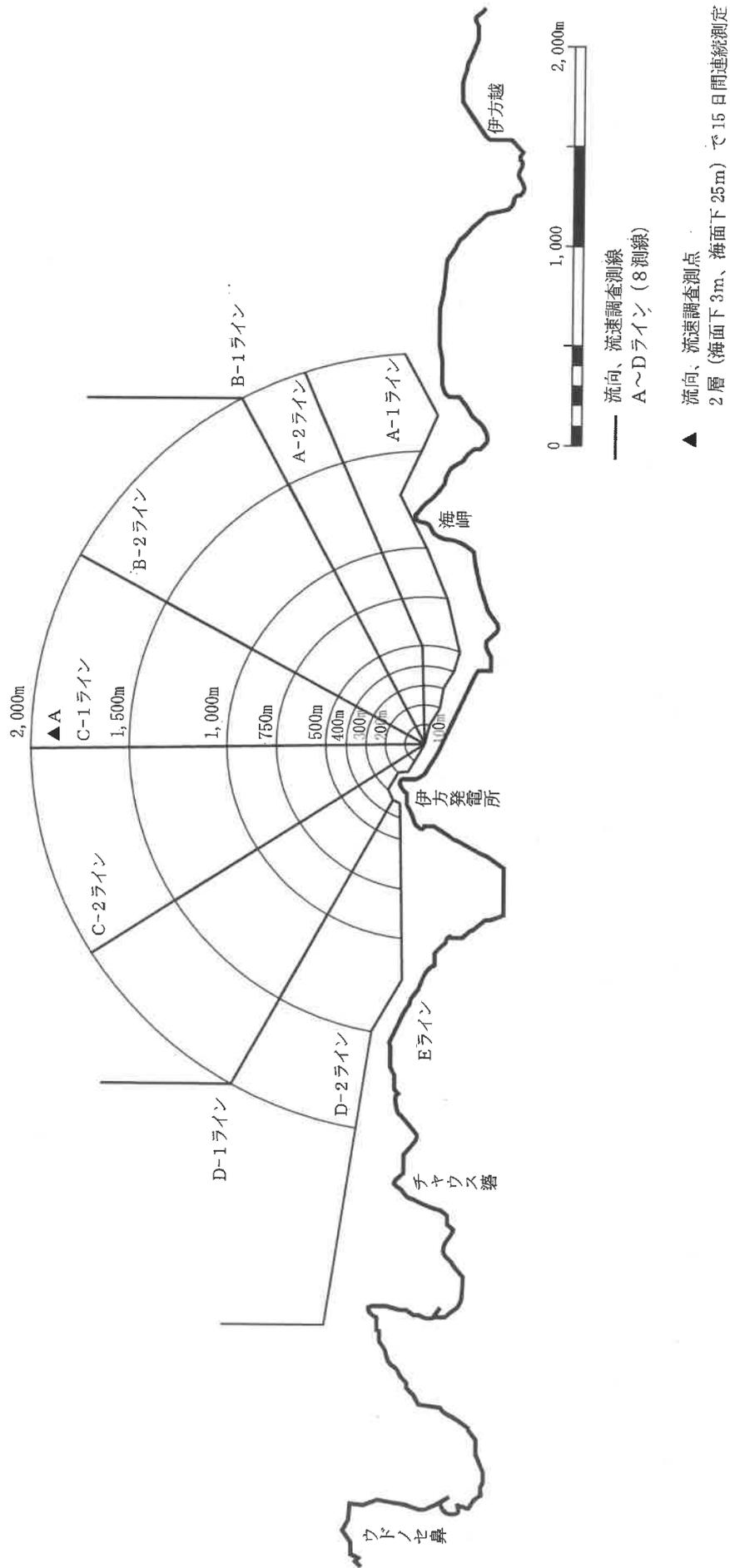
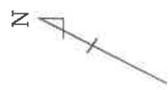


図6 流動調査測線及び測点

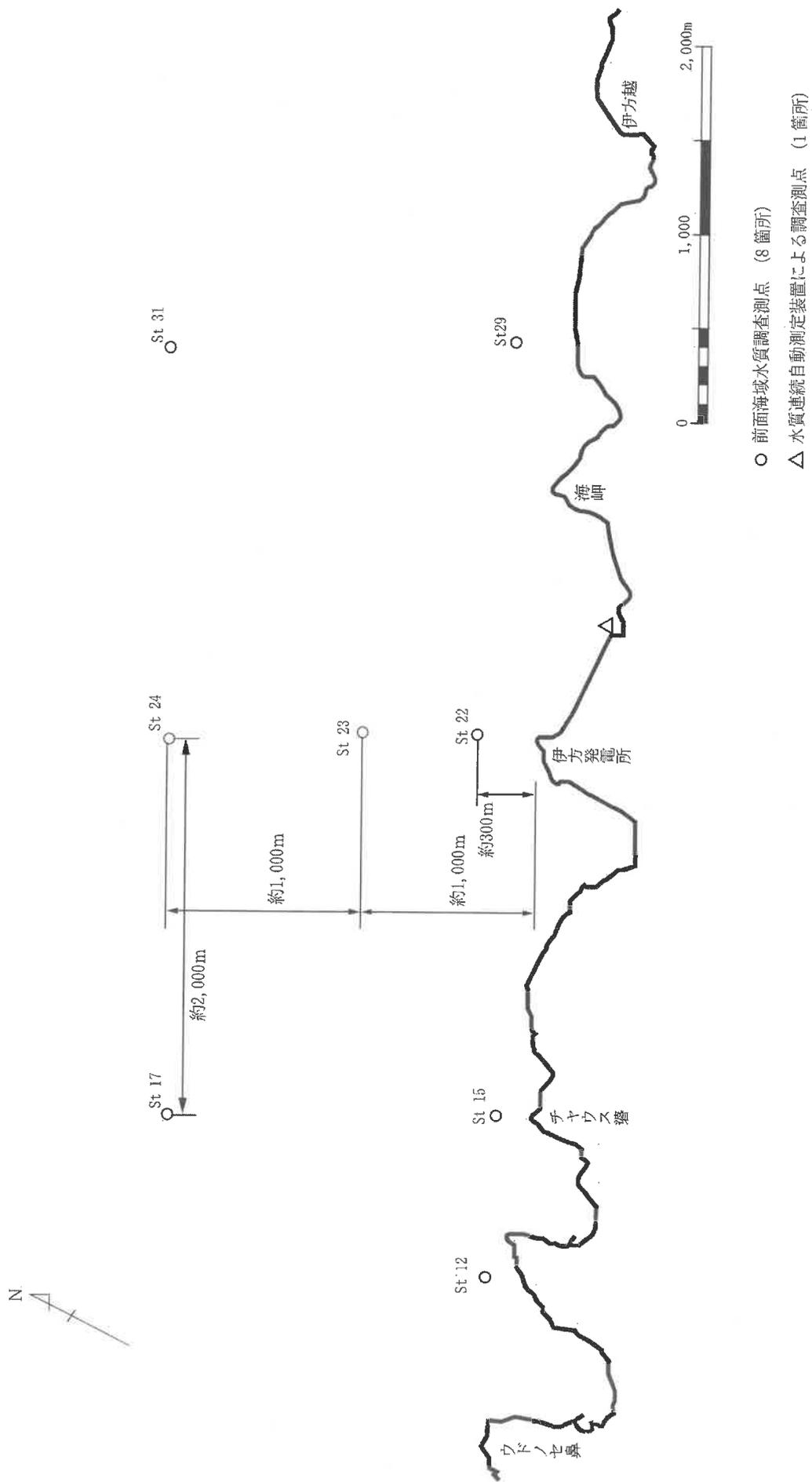


図7 水質調査測点

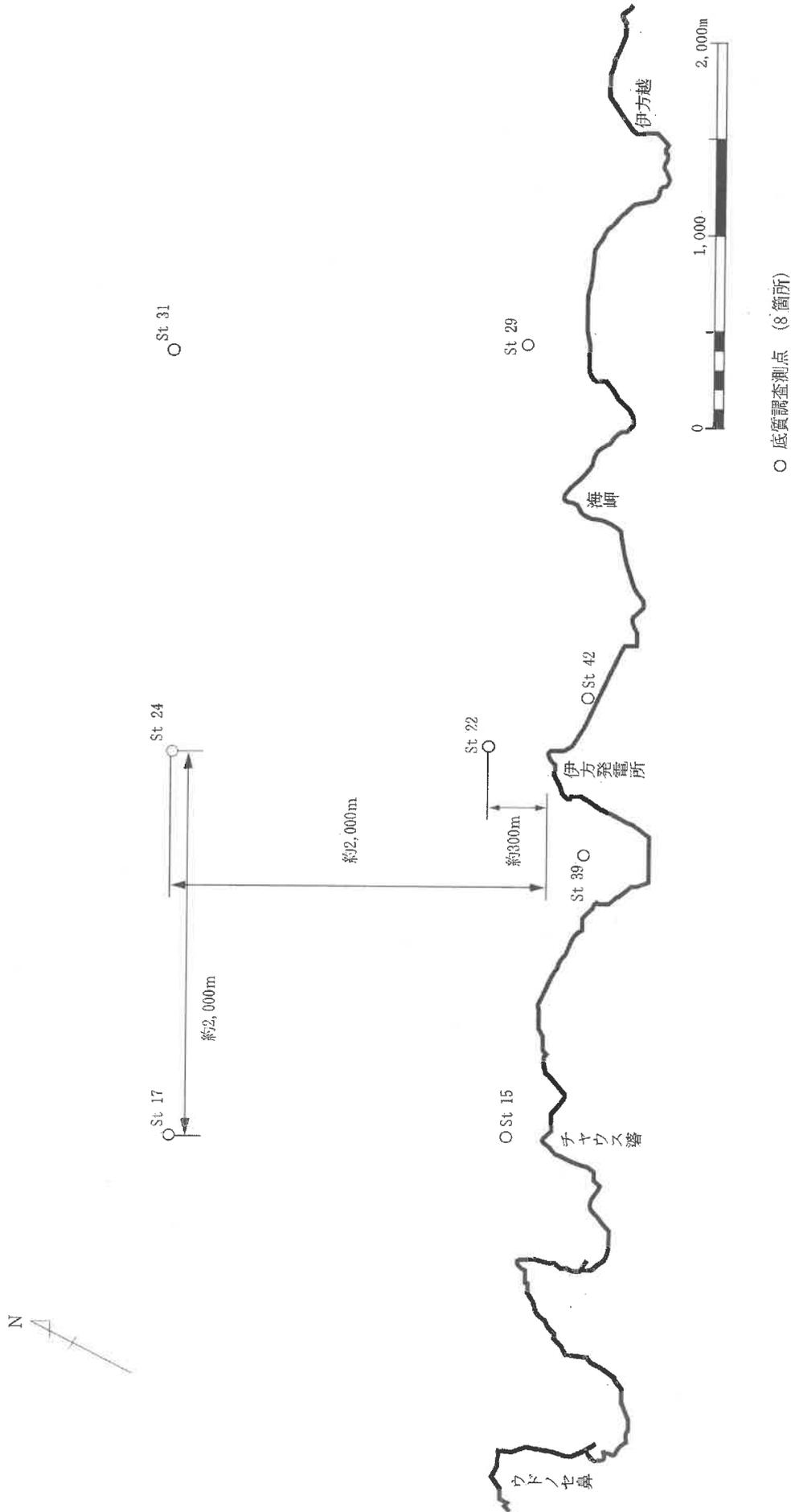
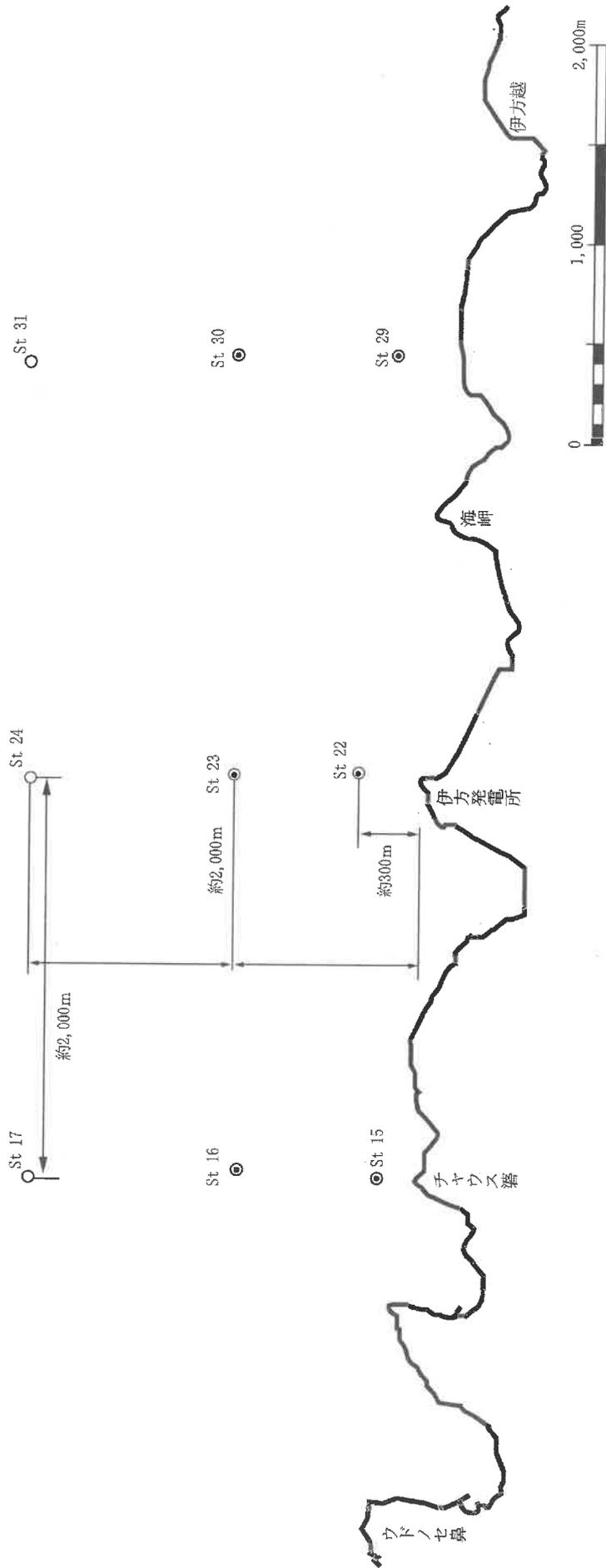


図8 底質調査測点



○ プランクトン調査測点 (9箇所)

● プランクトン調査測点のうちネット法、採水法による調査測点 (6箇所)

図9 プランクトン調査測点

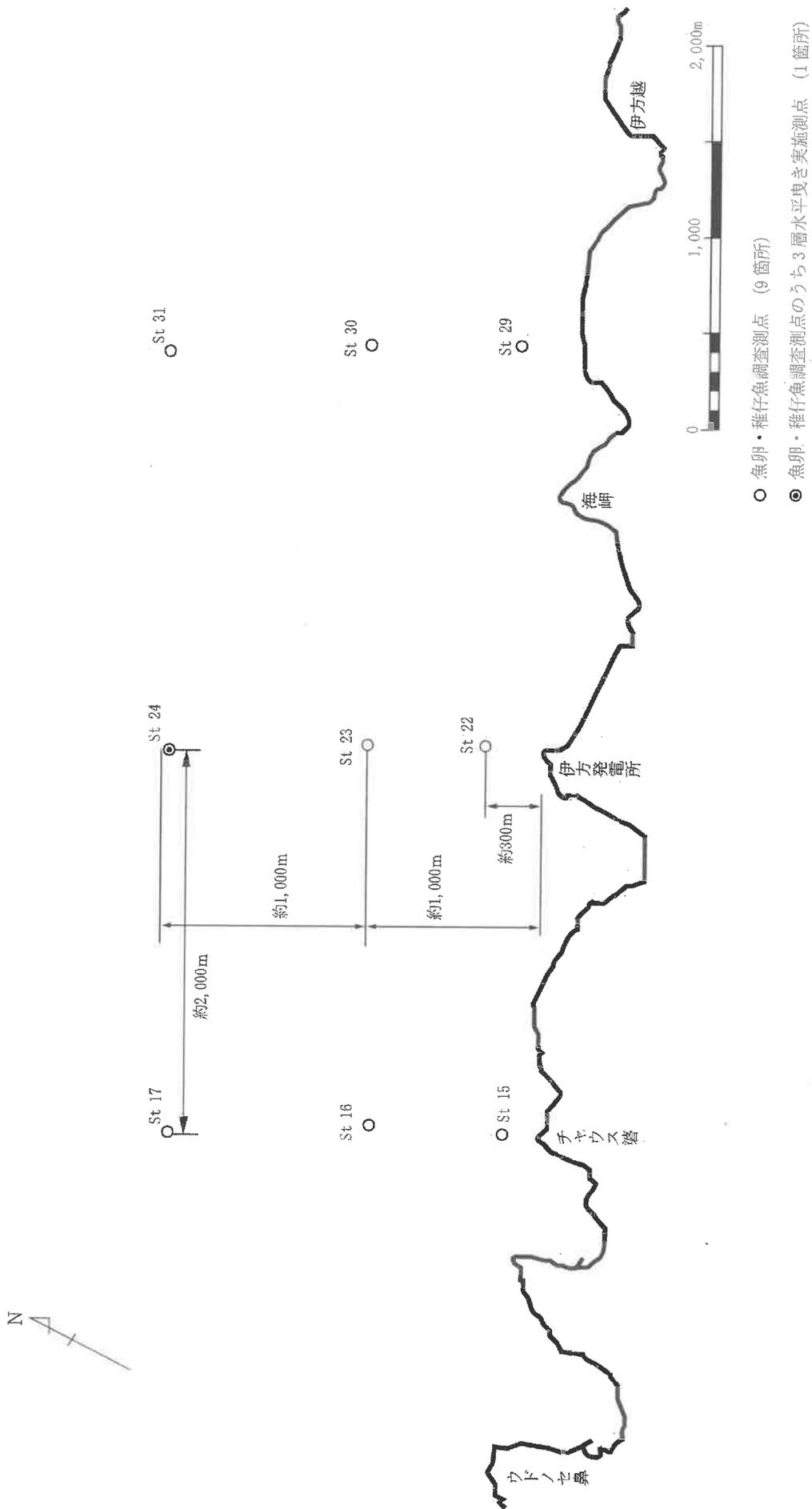


図10 魚卵・稚仔魚調査測点

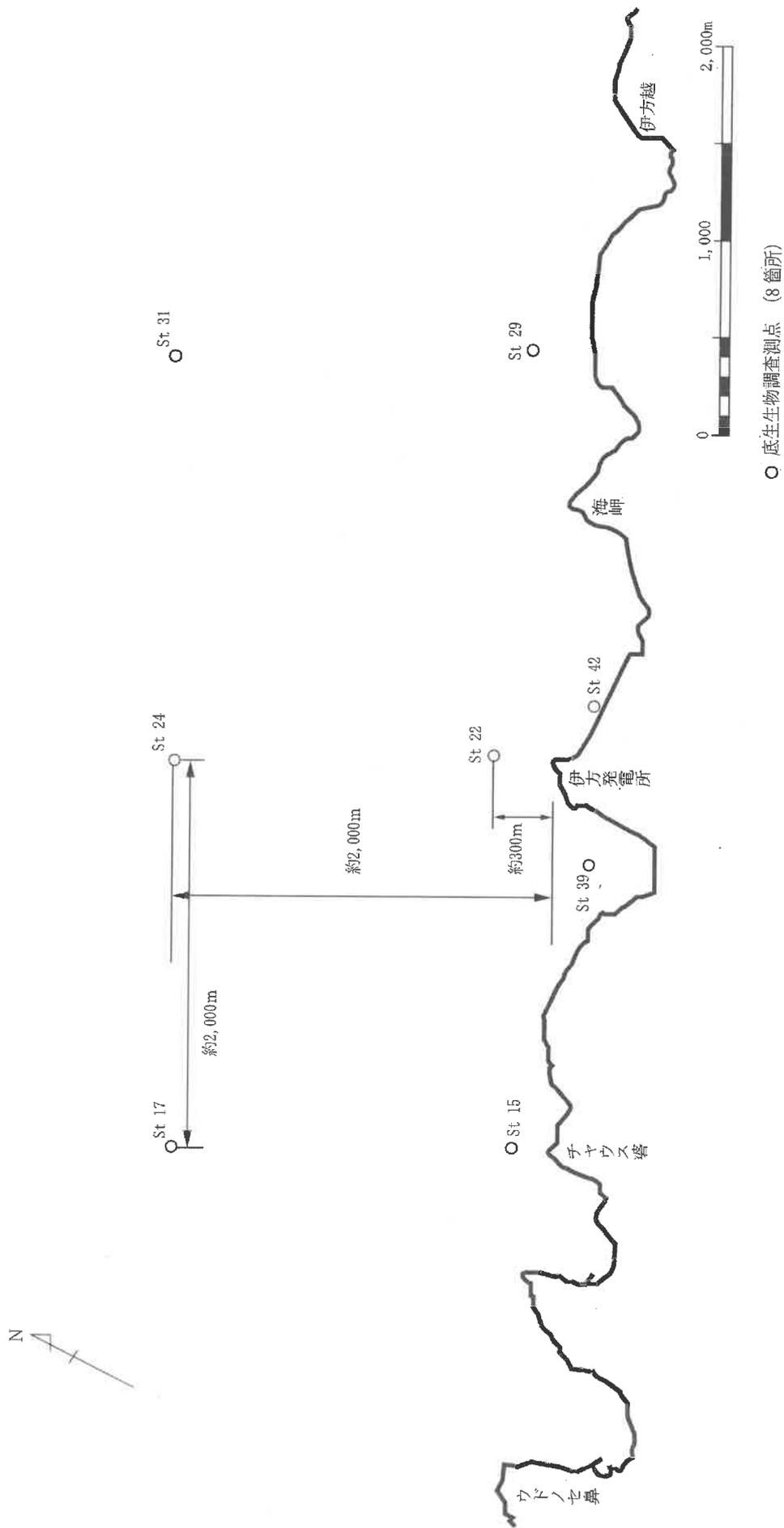
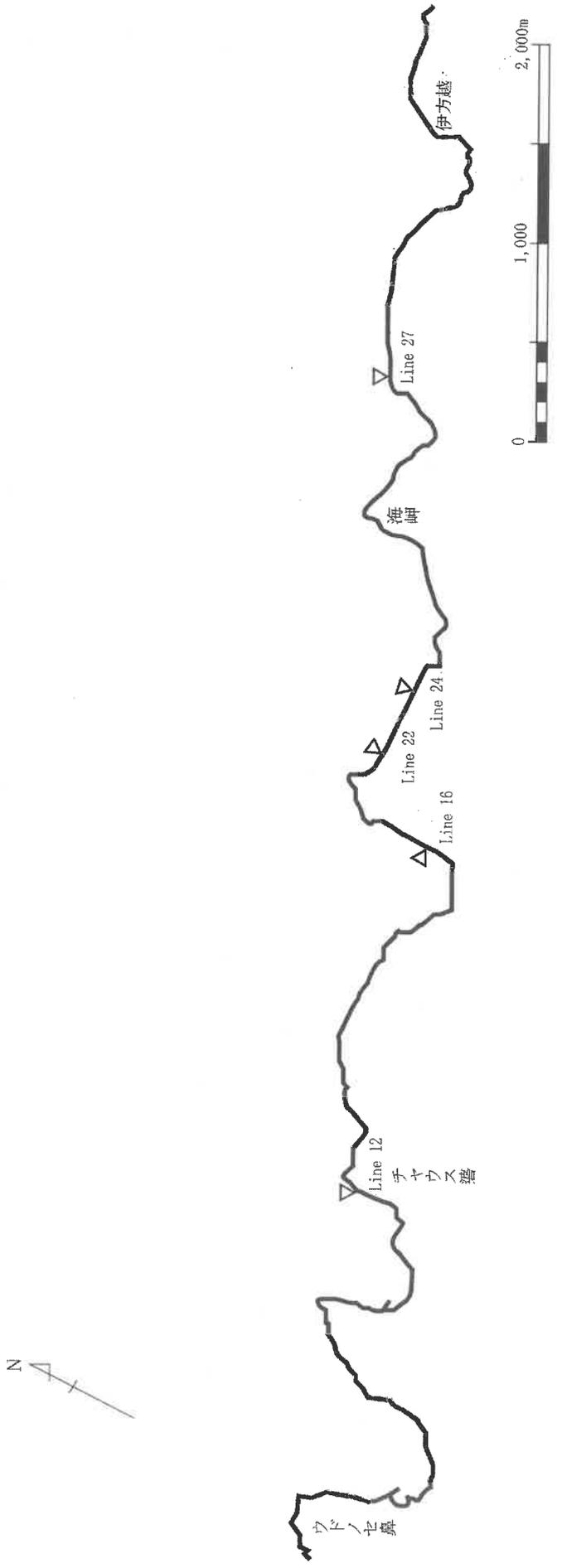


図 1 1 底生生物調査測点



図12 潮間帯生物調査測点



▽ 坪刈り (1×1m 方形) および目視調査測線 (5 測線)

図 1 3 海藻調査測線

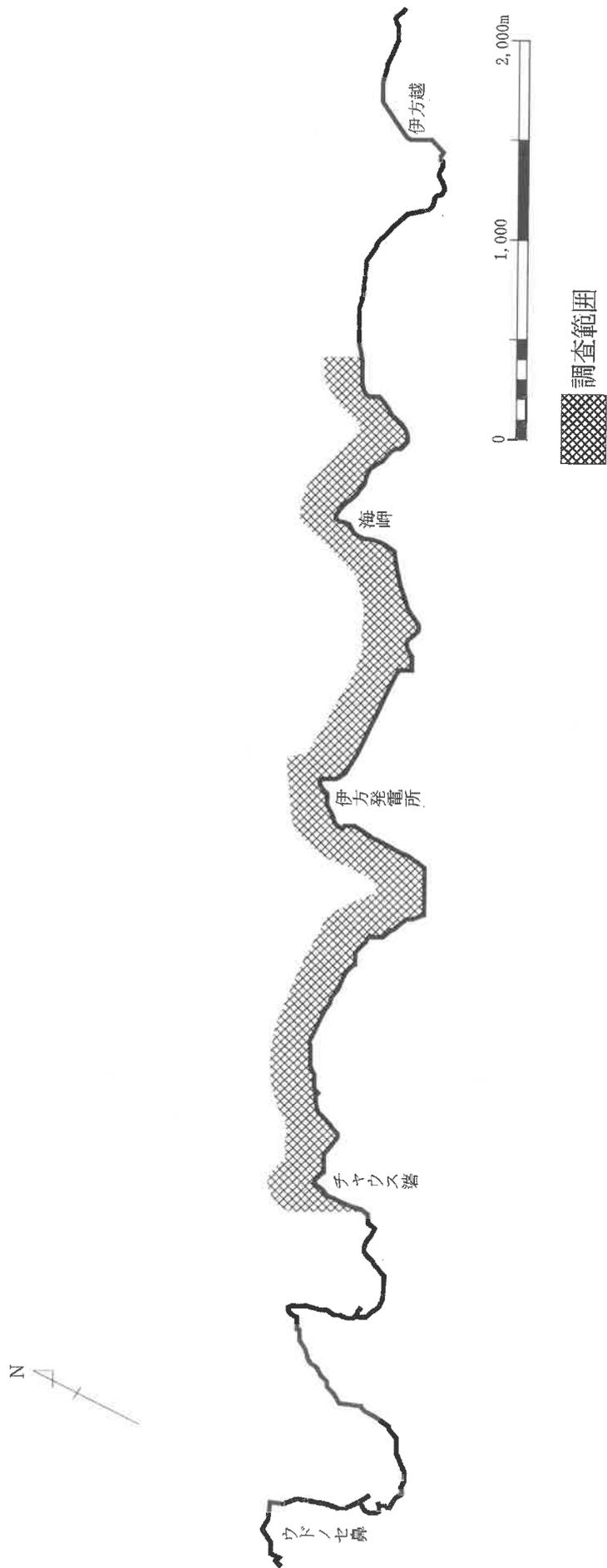


図14 藻場分布調査範囲



図15 潜水目視調査測線および磯建網による捕獲調査測点

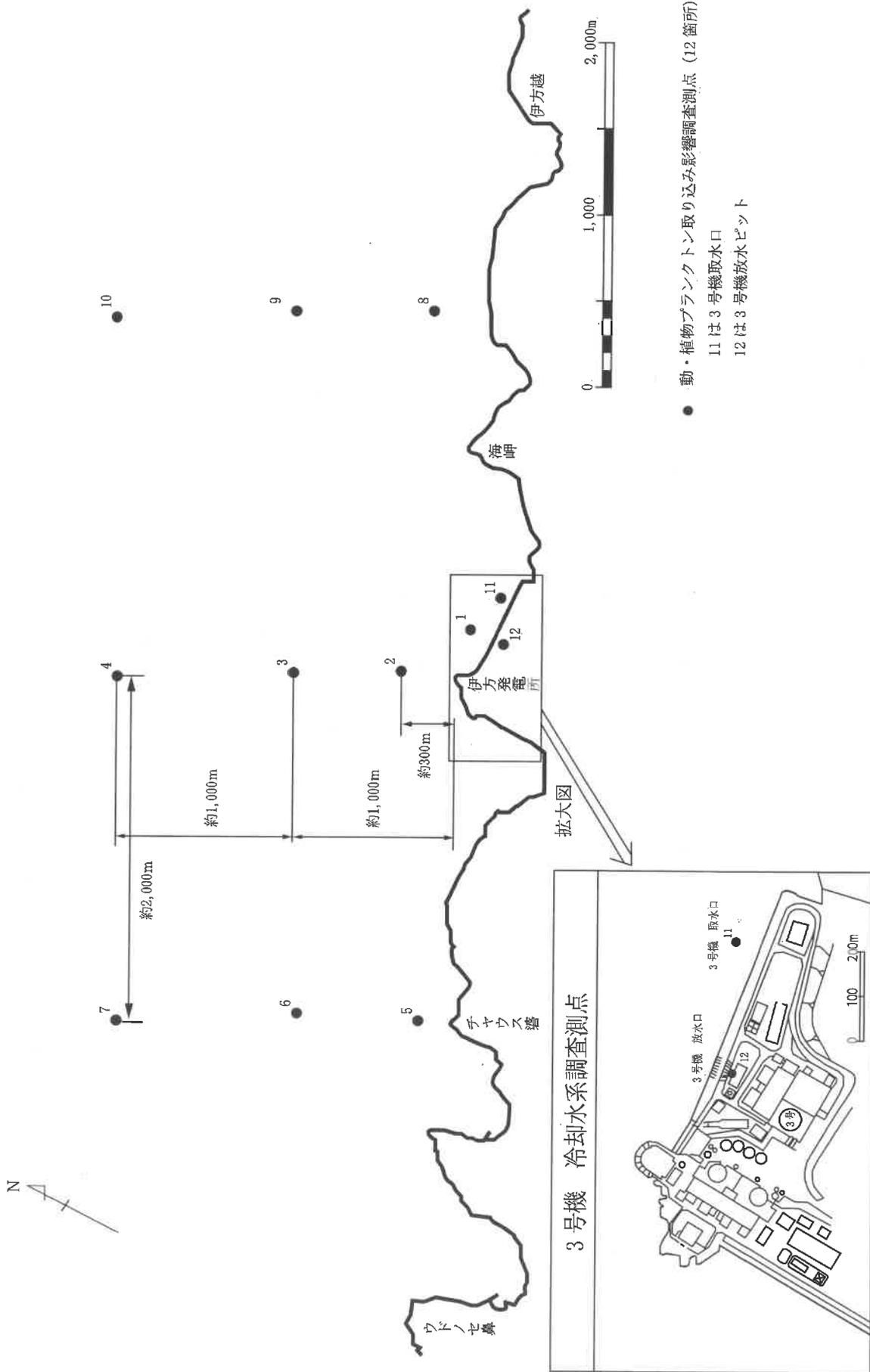


図16 動・植物プランクトン取り込み影響調査測点

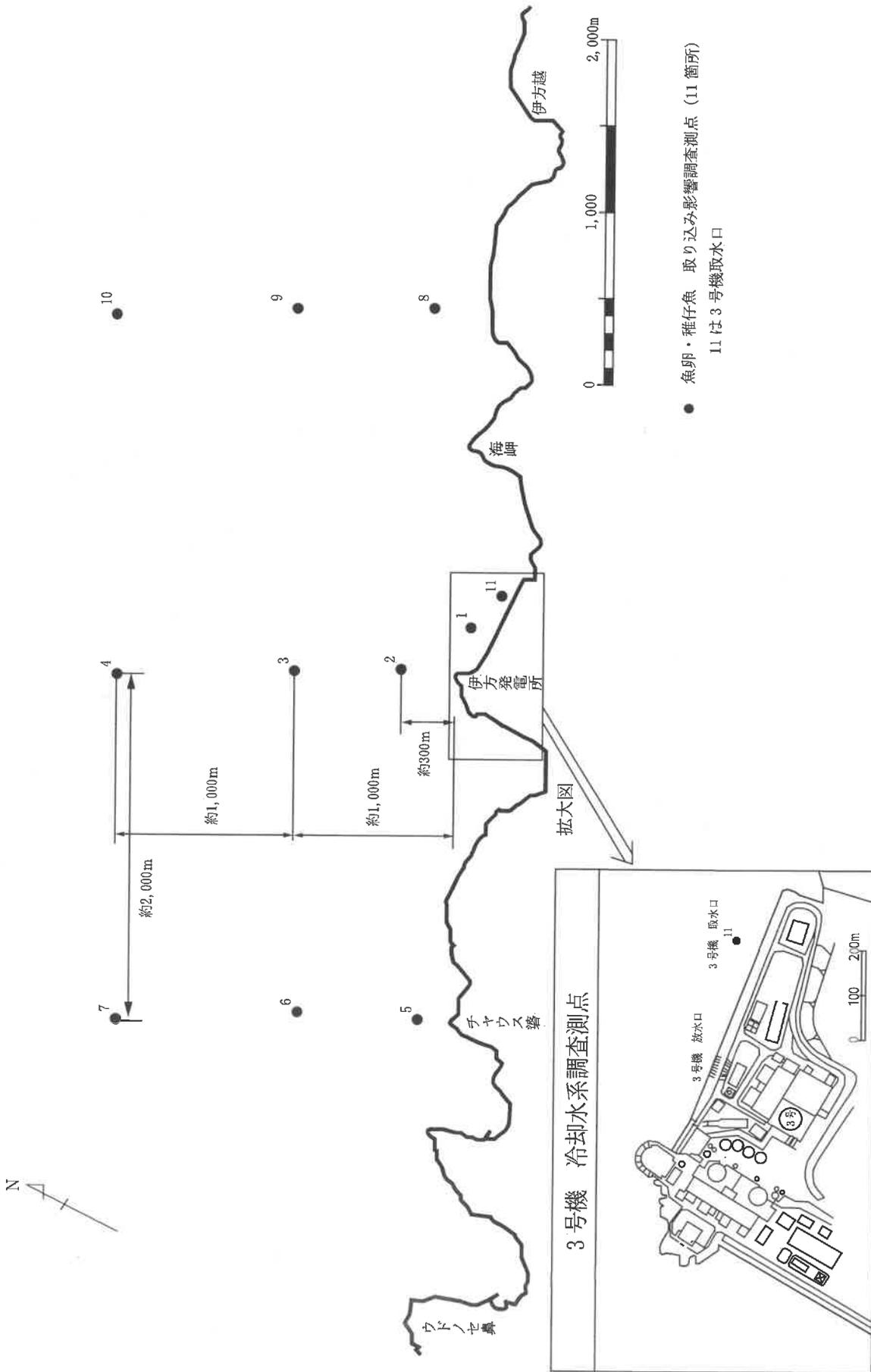


図17 魚卵・稚仔魚 取り込み影響調査測点