

平成18年度伊方原子力発電所温排水影響調査計画（案）

1 伊方原子力発電所温排水影響調査の概要

実施主体	愛媛県		四国電力	
実施方法	委託調査（愛媛大学）		四国電力（一部、委託）	
調査の目的	伊方原子力発電所から排出される冷却用の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	平成18年4月から平成19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1点	調査定点	18点及び周年連続測点1点
	調査水深	0m、-5m、-15m	調査水深	-0.5m、-10m、海底+5m及び-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・鉛直を実施)
	流動調査			
	調査定点	放射状8測線及び測点1箇所	調査定点	放射状8測線及び測点1箇所
	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
	プランクトン調査			
	調査定点	9点	調査定点	17点
	調査内容	沈殿量、組成	調査内容	沈殿量、組成
調査頻度	4回/年	調査頻度	4回/年	
付着動物調査				
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	
雑魚調査	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 平成18年度における調査内容等の変更点

○愛媛県調査計画

【変更内容下記のとおり】

変 更 後			現 行		
調査項目	調査内容	調査方法	調査項目	調査内容	調査方法
1 水質調査	① pH (水素イオン濃度) ② COD 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)	1 水質調査	① pH (水素イオン濃度) ② COD ③ 塩分 ④ 透明度	年12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、水温連続自動測定装置により測定。(図1)	2 水温調査		年12回・測点18箇所・1箇所3層(0m・-5m・-15m) STDで測定。(図1)
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)	4 プランクトン調査	① 沈殿量 ② 動植物の割合	年12回・測点9箇所。北原式定量ネットによる水深0~50mの垂直びき1回(50m以浅は全層垂直曳き)(図1)

○四国電力調査計画

【変更内容下記のとおり】

変更後			現行		
調査項目	調査内容	調査方法	調査項目	調査内容	調査方法
7 プランクトン調査	① クロコフィル ② 種類 ③ 個体数 (細胞数) ④ 沈殿量	年4回(各季)測点17箇所(図9) ・0～-30mを1mピッチで、クロコ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。	7 プランクトン調査	① 種類 ② 個体数 (細胞数) ③ 沈殿量	年4回(各季)測点17箇所(図9) ・北原式定量ネットによる0～-5m、-5m～-10m、-10m～-30mの3層について垂直曳きし①、②、③を調査。 ・バンドーン採水器による-0.5m、-10m、-20mの3層の採集。
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	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
	卵・稚仔	① 種類 ② 量		卵・稚仔	① 種類 ② 量
		年2回 測点16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。			年2回 測点16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。
		年4回(各季) 測点13箇所(図17) 卵・稚仔用サンプラーによる採集。			年4回(各季) 測点13箇所(図17) [2箇所(1,2号取水ピット)のみは年12回] 卵・稚仔用サンプラーによる採集。

平成18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 平成18年度 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 平成18年度 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から排出される冷却用の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

平成18年4月から平成19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) 調査事業主体及び実施方法

ア 事業主体	愛媛県
イ 実施方法	委託調査
	委託先 愛媛大学

2 平成18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）

平成18年度の調査計画の内容は、平成17年度の調査を原則として継続し、水温調査方法等に見直しを行い、調査の高度化を図るものである。

表1 平成18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(棒状電極) ②COD(化学酸素消費量) 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、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 フランクの調査	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・瀬戸町・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)

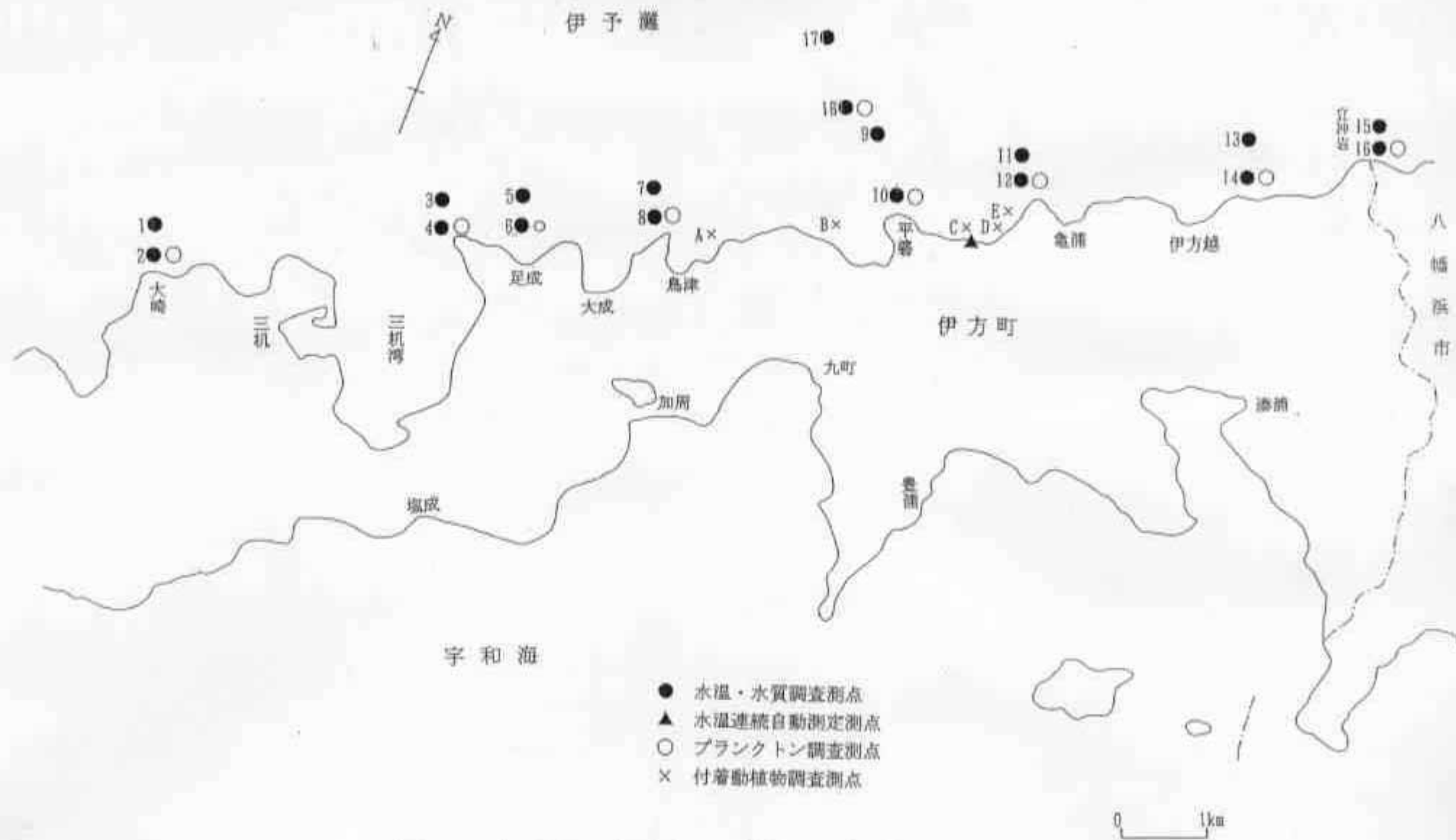


図1 水質・水温・プランクトン・
付着動植物の調査測点

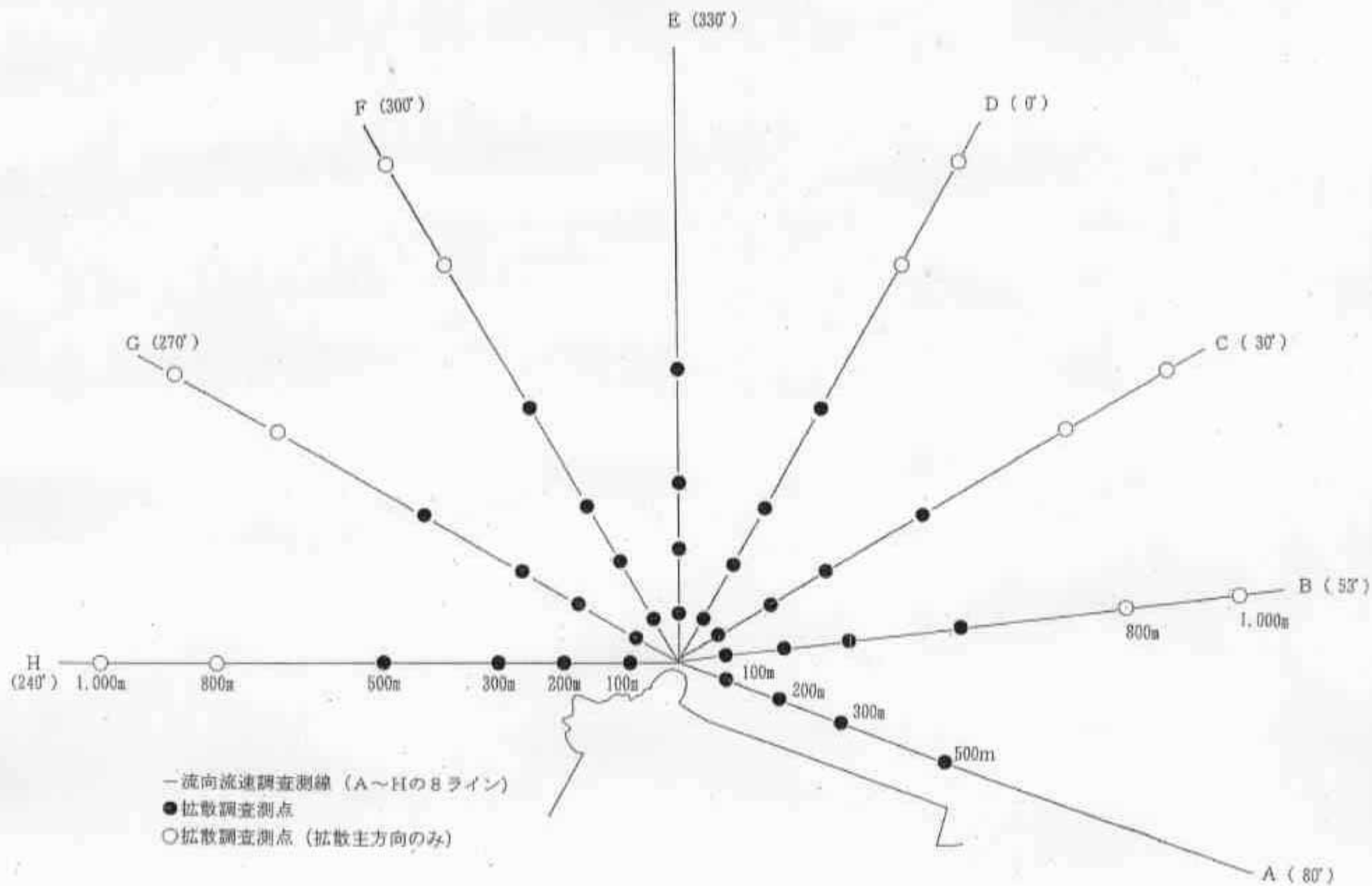


図2 流動調査測線と拡散調査測点

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

平成18年4月から平成19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）調査事業主体及び調査方法

ア 事業主体 四国電力株式会社

イ 実施方法 四国電力が直接または、専門会社に委託して実施する。

4 平成18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）

平成18年度計画の内容は、平成17年度調査を原則として継続しながら、プラント調査、取り込み調査の調査範囲及び項目の見直しを行い、調査の高度化を図るものである。

表2 平成18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9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94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44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 data-bbox="459 331 635 398">① pH (緑化値)</p> <p data-bbox="459 689 635 734">② 塩分</p> <p data-bbox="459 779 635 846">③ COD (化学酸素量)</p> <p data-bbox="459 857 635 891">④ 透明度</p> <p data-bbox="459 902 635 969">⑤ 溶存酸素量</p> <p data-bbox="459 1014 635 1081">⑥ ヘキサン抽出物 (油分等)</p> <p data-bbox="459 1093 635 1160">⑦ アンモニア態窒素</p> <p data-bbox="459 1171 635 1238">⑧ 硝酸態窒素</p> <p data-bbox="459 1249 635 1317">⑨ 亜硝酸態窒素</p> <p data-bbox="459 1328 635 1395">⑩ リン酸態リン</p> <p data-bbox="459 1406 635 1440">⑪ 全窒素</p> <p data-bbox="459 1518 635 1552">⑫ 全リン</p> <p data-bbox="459 1597 635 1664">⑬ 浮遊物質 量</p> <p data-bbox="459 1686 635 1720">⑭ 水温</p> <p data-bbox="459 1731 635 1765">⑮ 濁度</p> <p data-bbox="459 1776 635 1809">⑯ コロイド</p>	<p data-bbox="635 331 1362 398">年4回(各季)測点18箇所及び1年間連続、測点1箇所(図7)</p> <p data-bbox="635 409 1362 521">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、-4mで①、②、⑤、⑭~⑯の連続測定を行う。</p> <p data-bbox="635 566 1362 633">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により測定。</p> <p data-bbox="635 678 1362 745">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により測定。</p> <p data-bbox="635 768 1362 801">CODは、アルカリ性法及び酸性法により測定。</p> <p data-bbox="635 846 1362 880">透明度は、透明度板により測定。</p> <p data-bbox="635 891 1362 1003">溶存酸素量は、ウインクラー・アジ化ナトリウム薬法により測定。ただし、測点1箇所については、水質連続自動測定装置により測定。</p> <p data-bbox="635 1003 1362 1070">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 data-bbox="635 1081 1362 1149">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 data-bbox="635 1160 1362 1227">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 data-bbox="635 1238 1362 1305">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 data-bbox="635 1317 1362 1384">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 data-bbox="635 1395 1362 1507">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 data-bbox="635 1507 1362 1574">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 data-bbox="635 1585 1362 1619">浮遊物質量は、ろ過による重量法により測定。</p> <p data-bbox="635 1664 1362 1731">水温、濁度、コロイドは、測点1箇所のみにおいて、水質連続自動測定装置により測定。</p>

調査項目	調査内容	調査方法
6 底質調査	① pH (緑イオン電極) ② 強熱減量 ③ 全硫化物 ④ 密度 ⑤ 粒度 ⑥ COD (比色法)	年4回(各季)測点26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 プラクトン調査	① プロフィル ② 種類 ③ 個体数 (細胞数) ④ 沈殿量	年4回(各季)測点17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17箇所(図10) マルチネットによる表層の水平曳き(1～2ノット、5分間)。ただし、3箇所(st.21, 24, 25)については、-10m, -20m, -30mの3層水平曳きを加える。
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26箇所(図11) スミス・マッケンタイヤ採泥器で採取した海底土中の生物を1mm目のフルイで選別し測定。
10 期間帯生物調査	① 種類 ② 湿重量 ③ 被度	年4回(各季)測点16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16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)
13魚類調査	潜水目視観測	①出現状況 年4回(各季)測点16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16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・稚仔	①種類 ②量 年4回(各季) 測点13箇所(図17) 卵・稚仔用サンプラーによる採集。

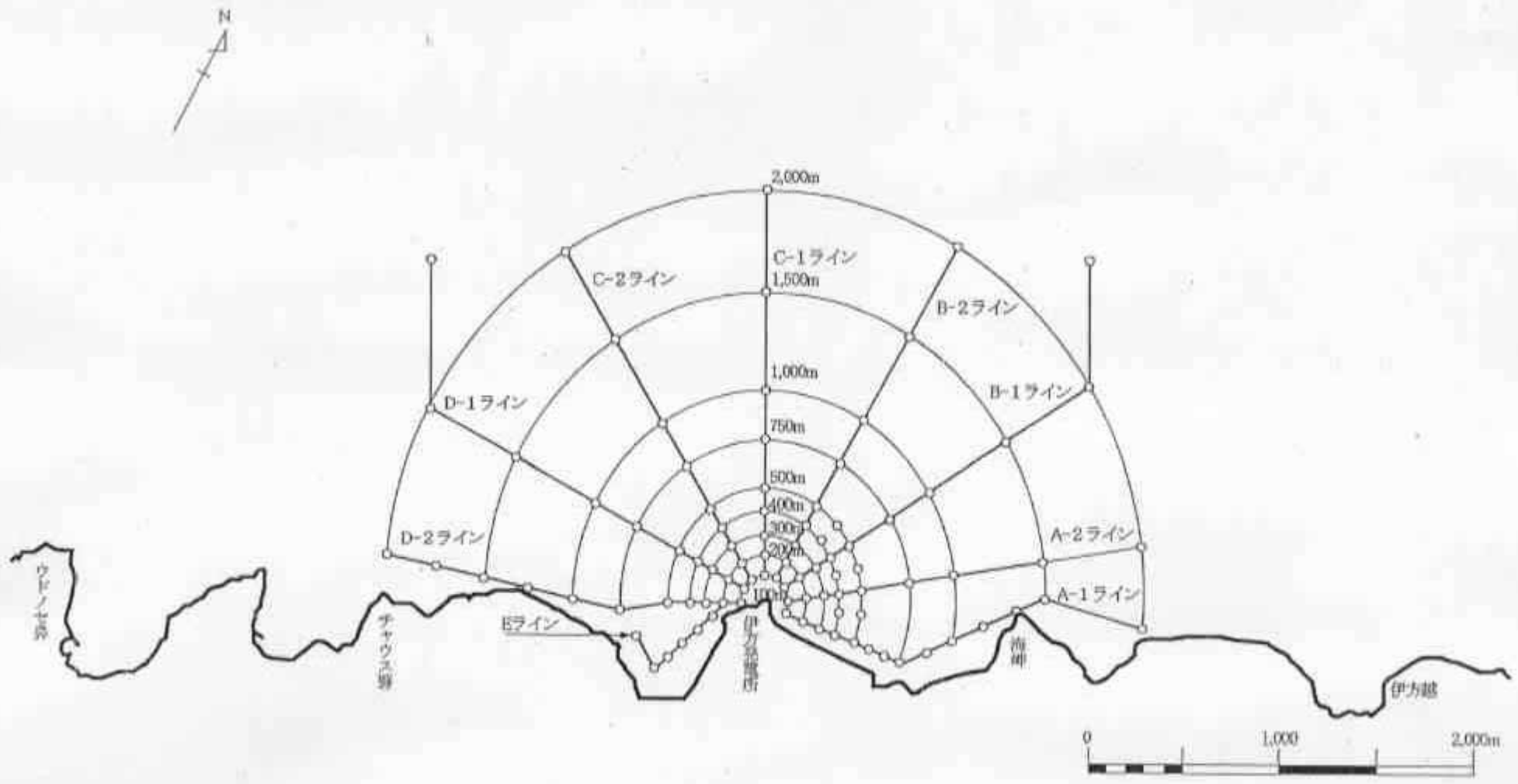


図3 水温水平分布調査測線

—— 水温水平分布調査測線
 A~Eライン (別線)

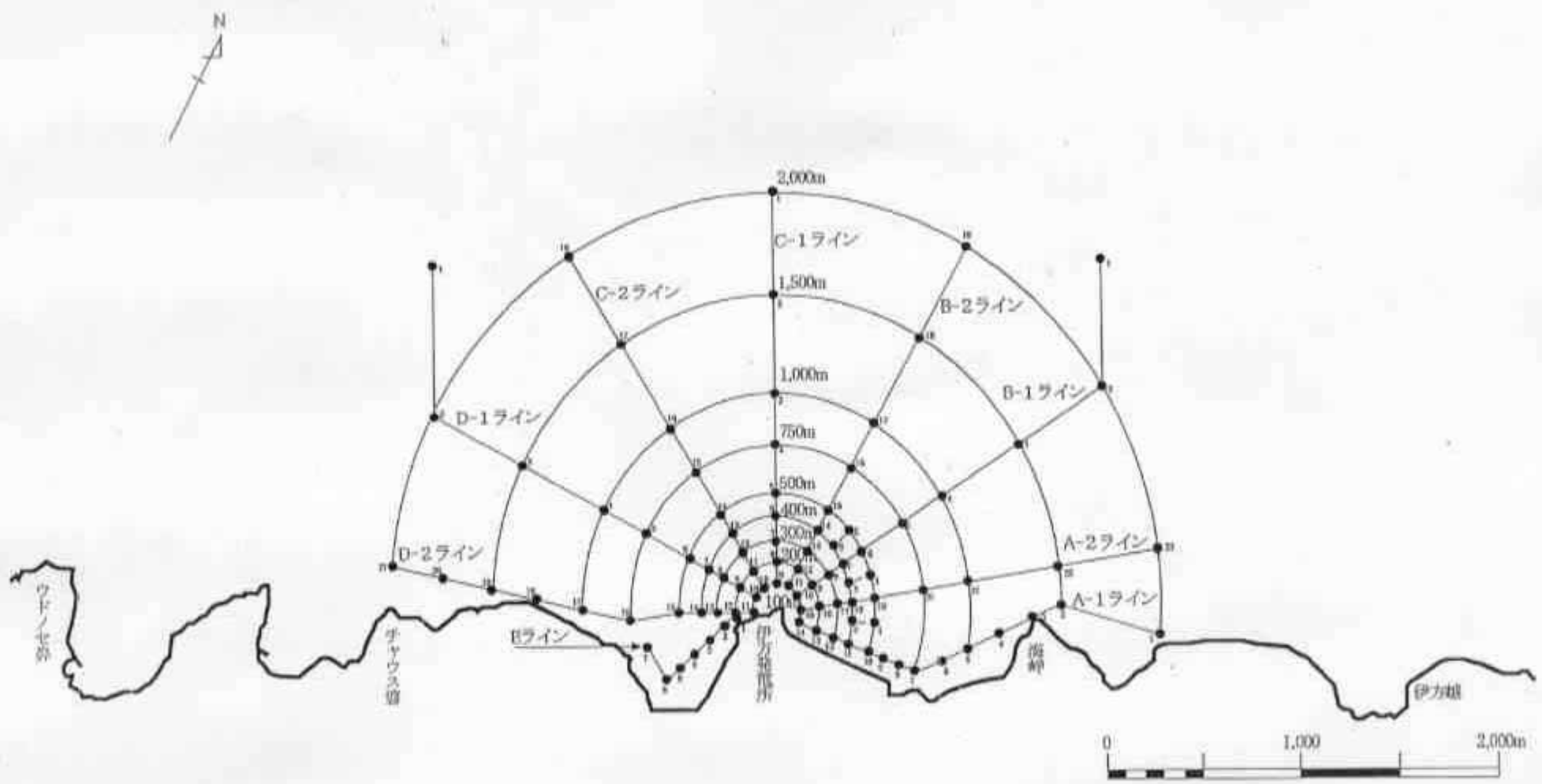


図4 水温鉛直分布調査測点

● 水温鉛直分布調査測点 (94箇所)

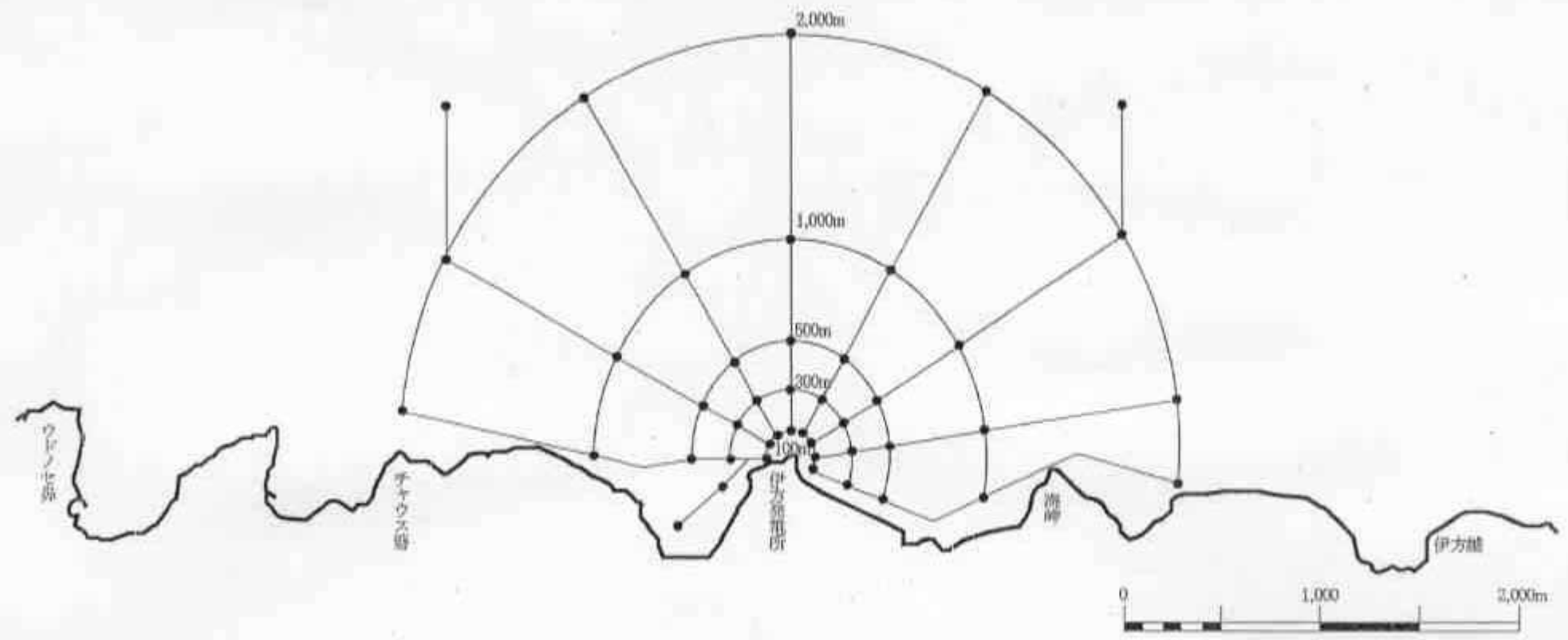


図5 塩分分布調査測点

● 塩分分布調査測点 (44箇所)

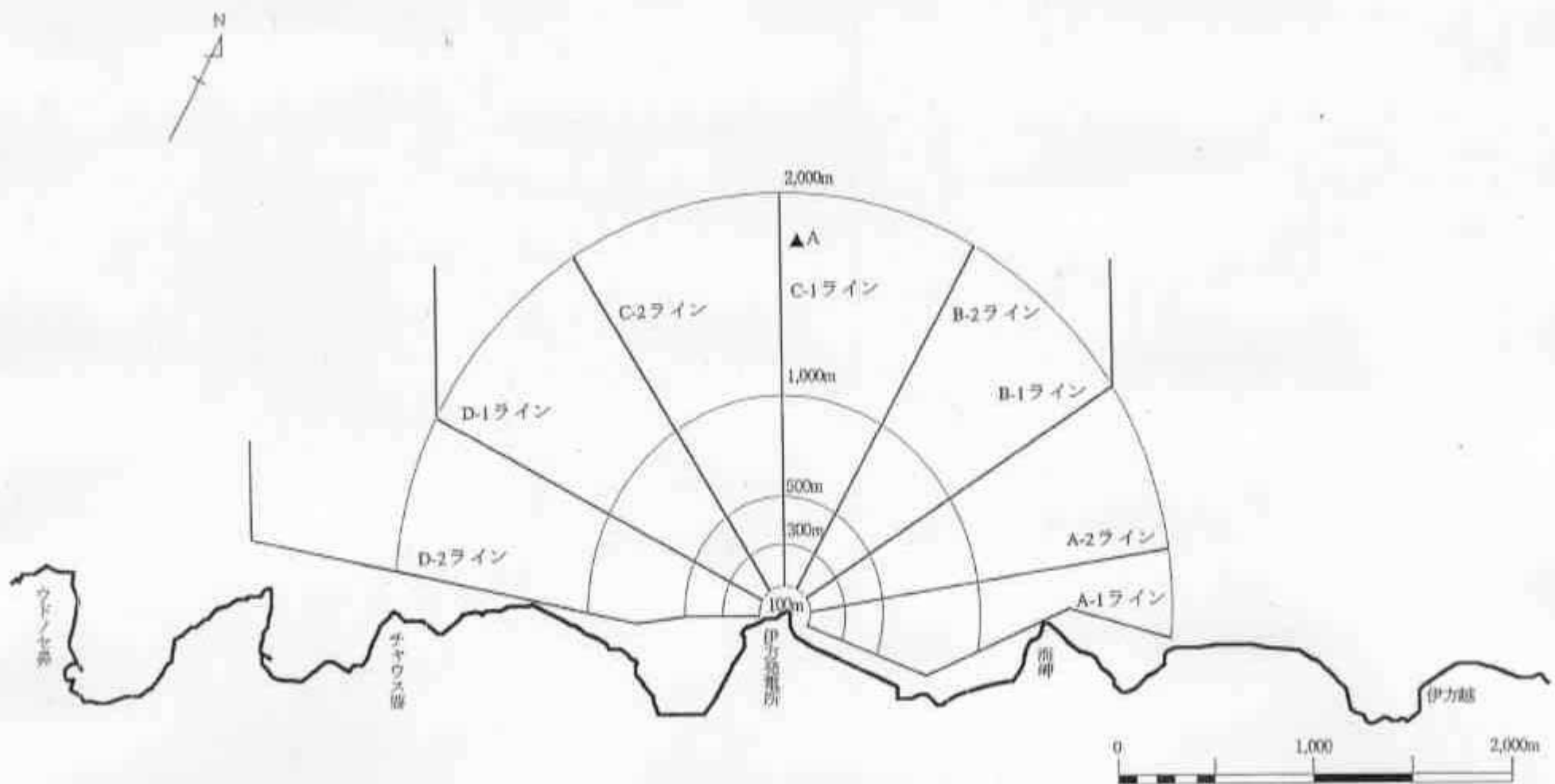


図6 流動調査測線及び測点

- 流向、流速調査測線
A~Dライン (8測線)
- ▲ 流向、流速調査測点
2層 (海面下3m、海面下25m)で15日間連続測定

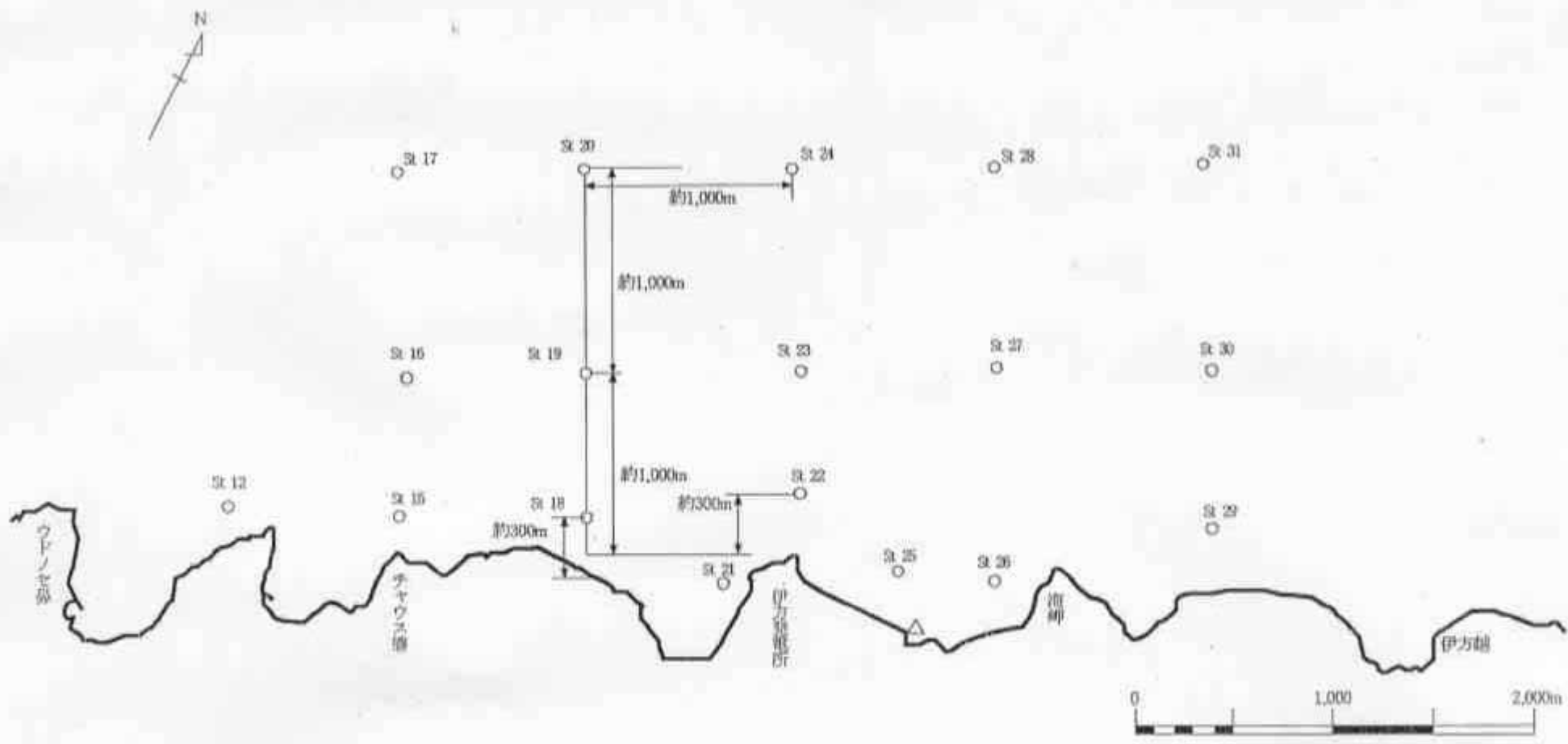


図7 水質調査測点

- 水質調査測点 (18箇所)
- △ 水質連続測定調査測点 (1箇所)

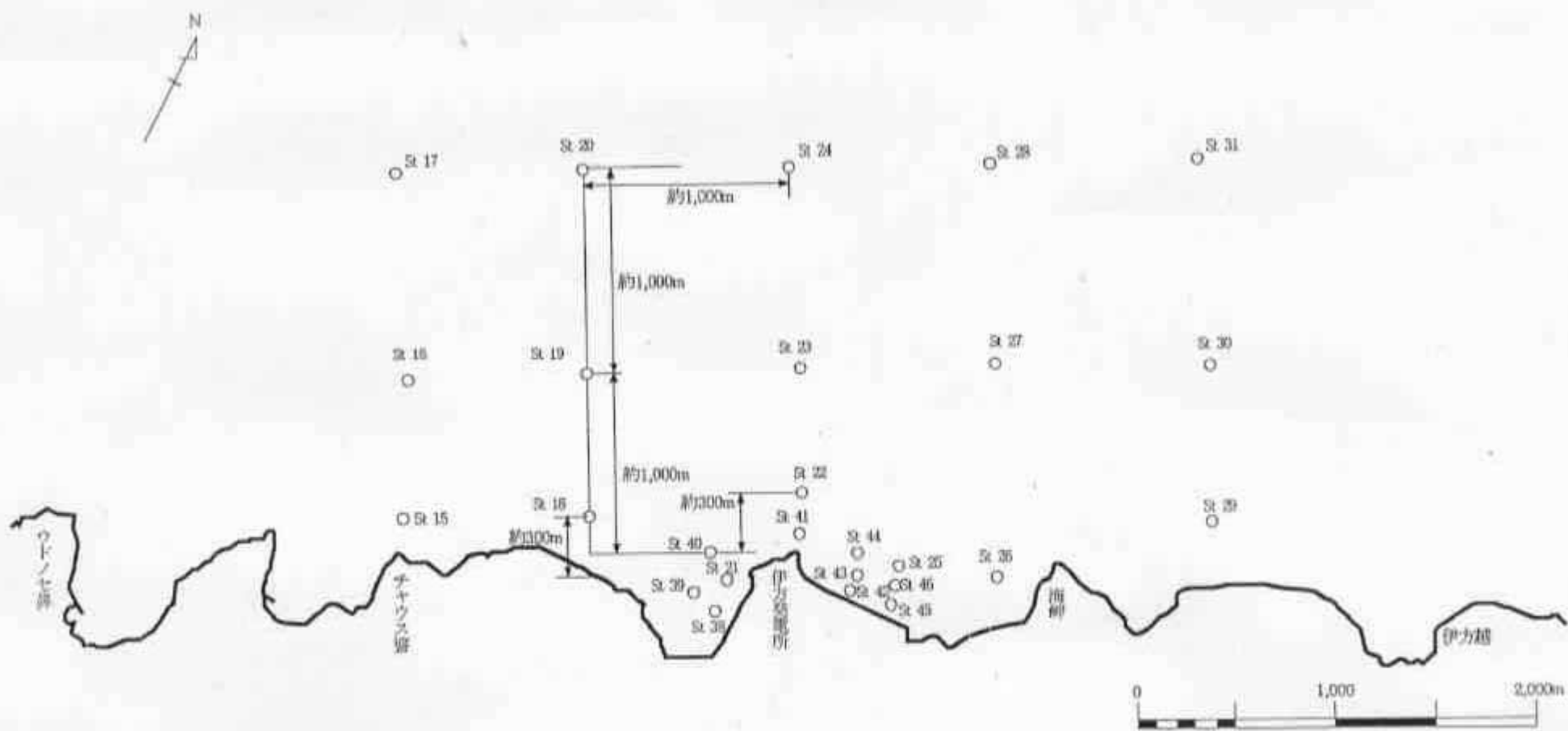


図8 底質調査測点

○ 底質調査測点 (26箇所)

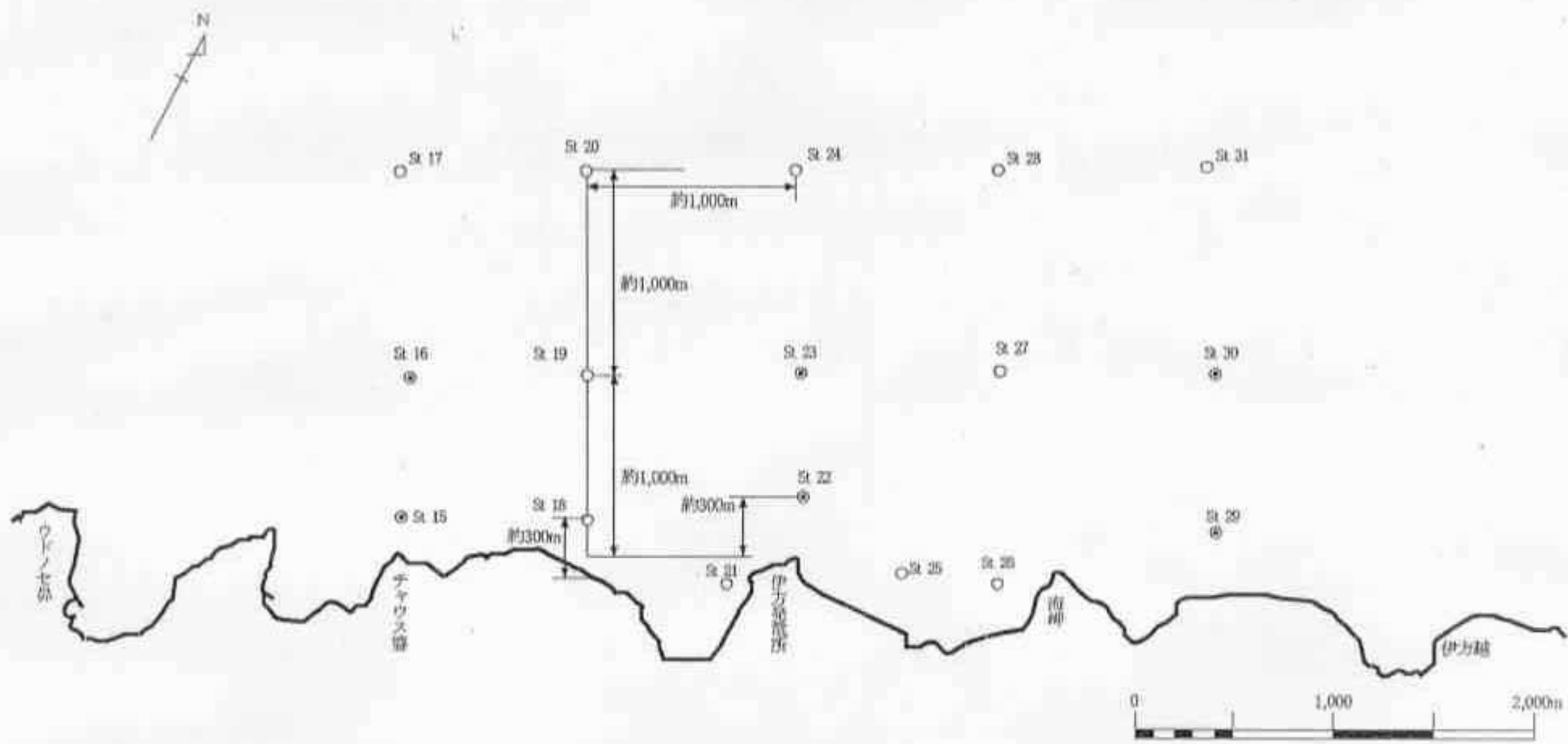


図9 プラクトン調査測点

- プラクトン調査測点 (17箇所)
- プラ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)

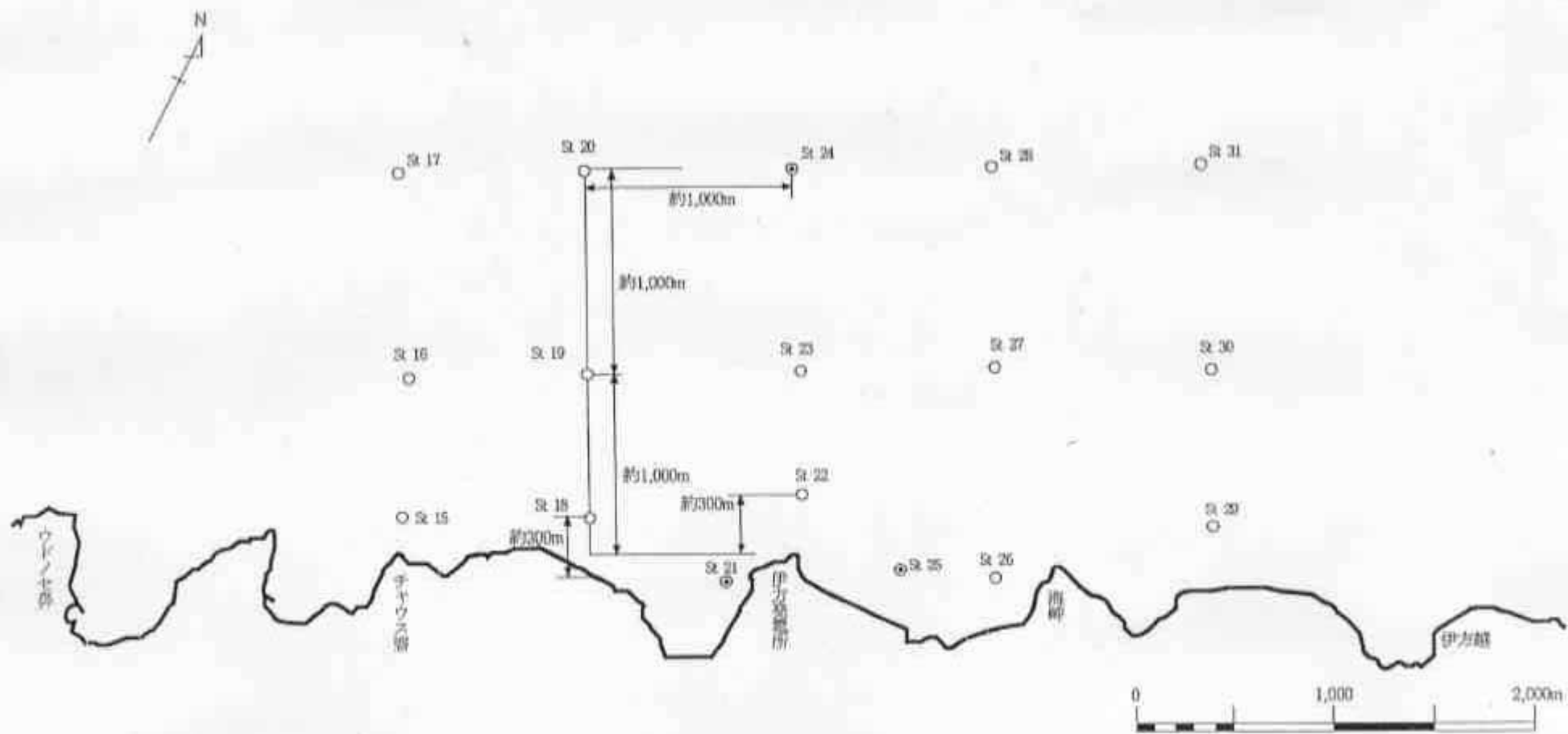


図10 魚卵・稚仔魚調査測点

- 魚卵・稚仔魚調査測点 (17箇所)
- 魚卵・稚仔魚調査測点のうち3層水平線を实际測点 (3箇所)

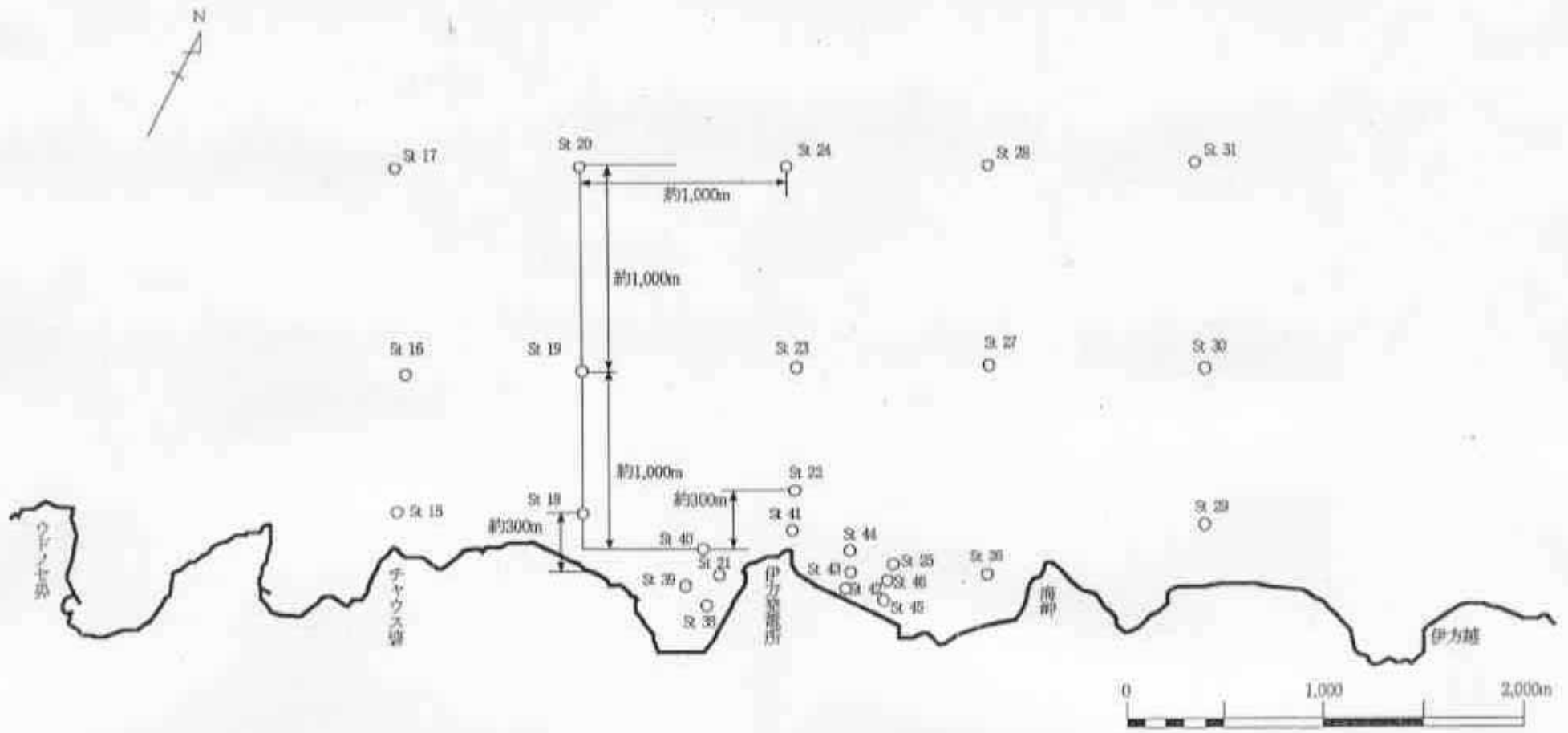


図11 底生生物調査測点

○ 底生生物調査測点 (26箇所)

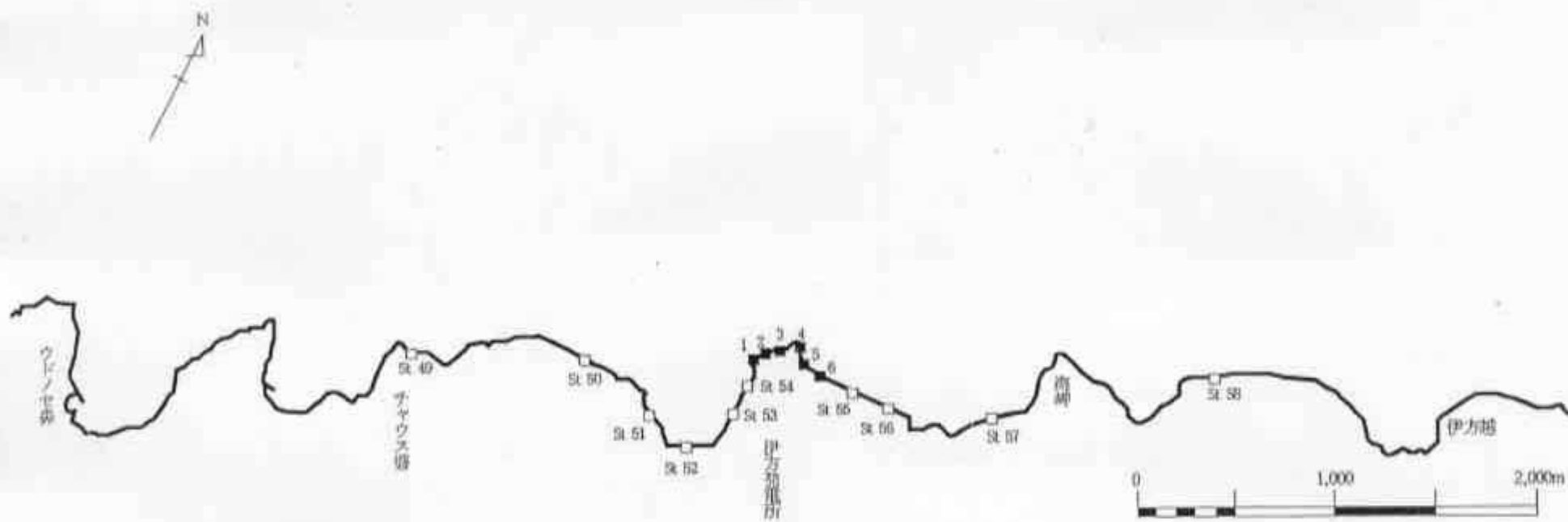


図12 潮間帯生物調査測点

- 昭和48年から実施の坪刈り (50×50cm方形) および目視調査測点 (6箇所)
- 昭和57年から実施の坪刈り (50×50cm方形) および目視調査測点 (10箇所)

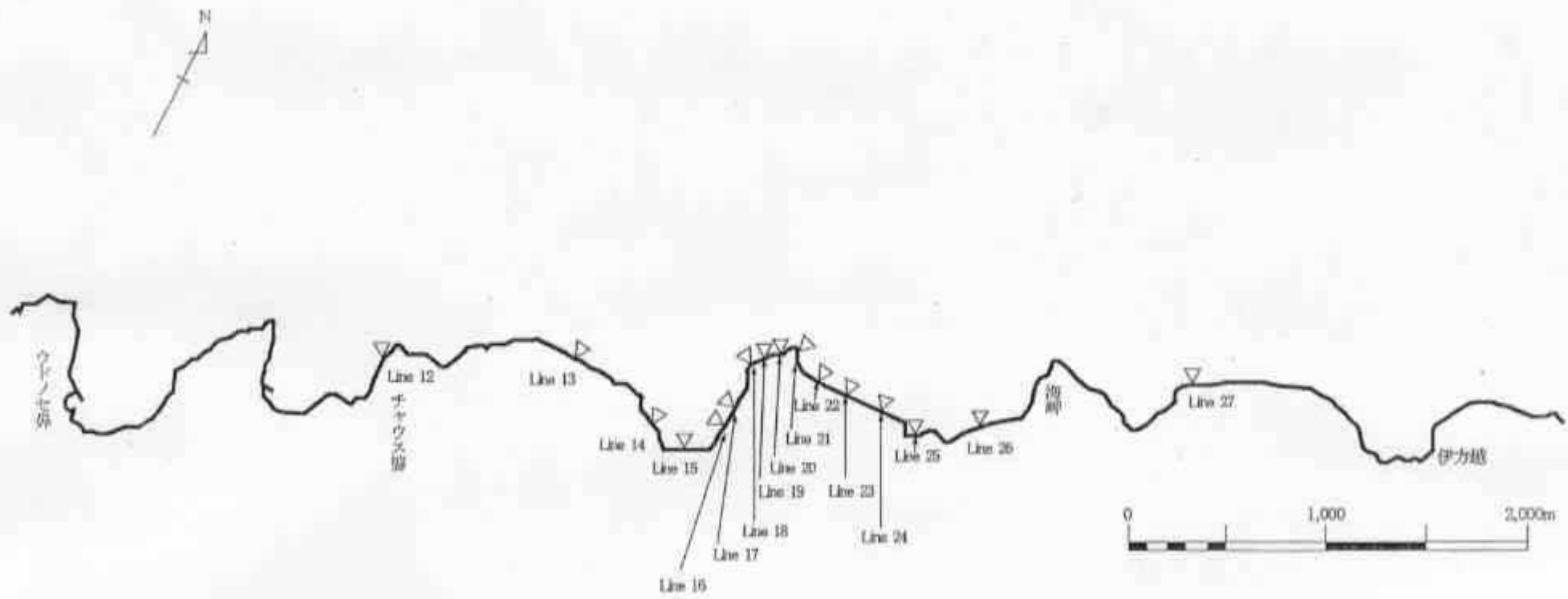


図13 海藻調査測線

▽ 坪刈り(1×1m方形)および目視調査測線 (16測線)

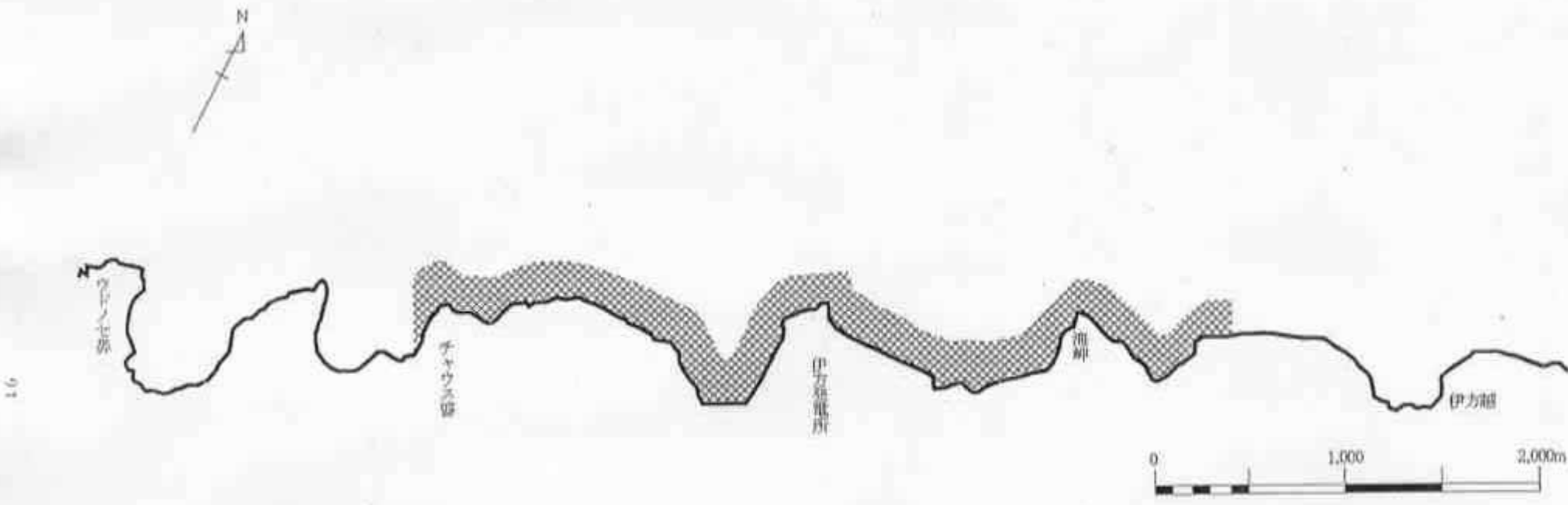


図 1 4 藻場分布調査範囲

 調査範囲

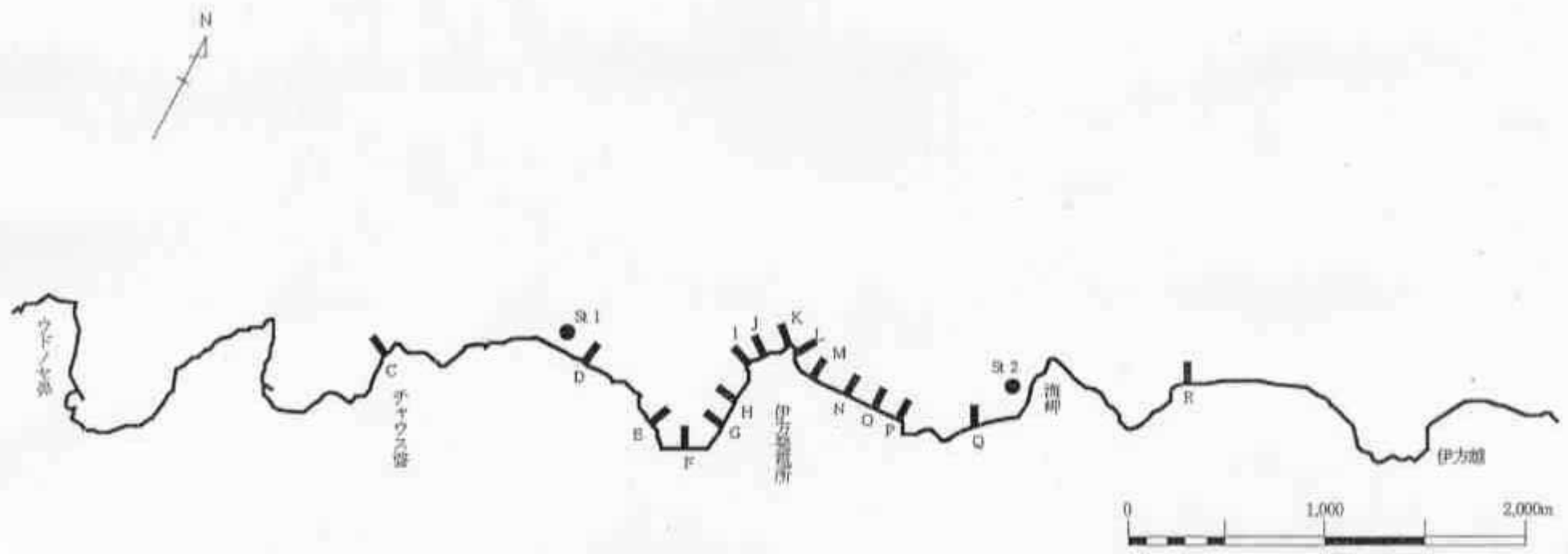


図15 潜水目視調査測線および磯建網による捕獲調査測点

- 魚類の潜水目視調査測線
C~Rライン (16測線)
- 魚類の磯建網による捕獲調査測点 (2箇所)

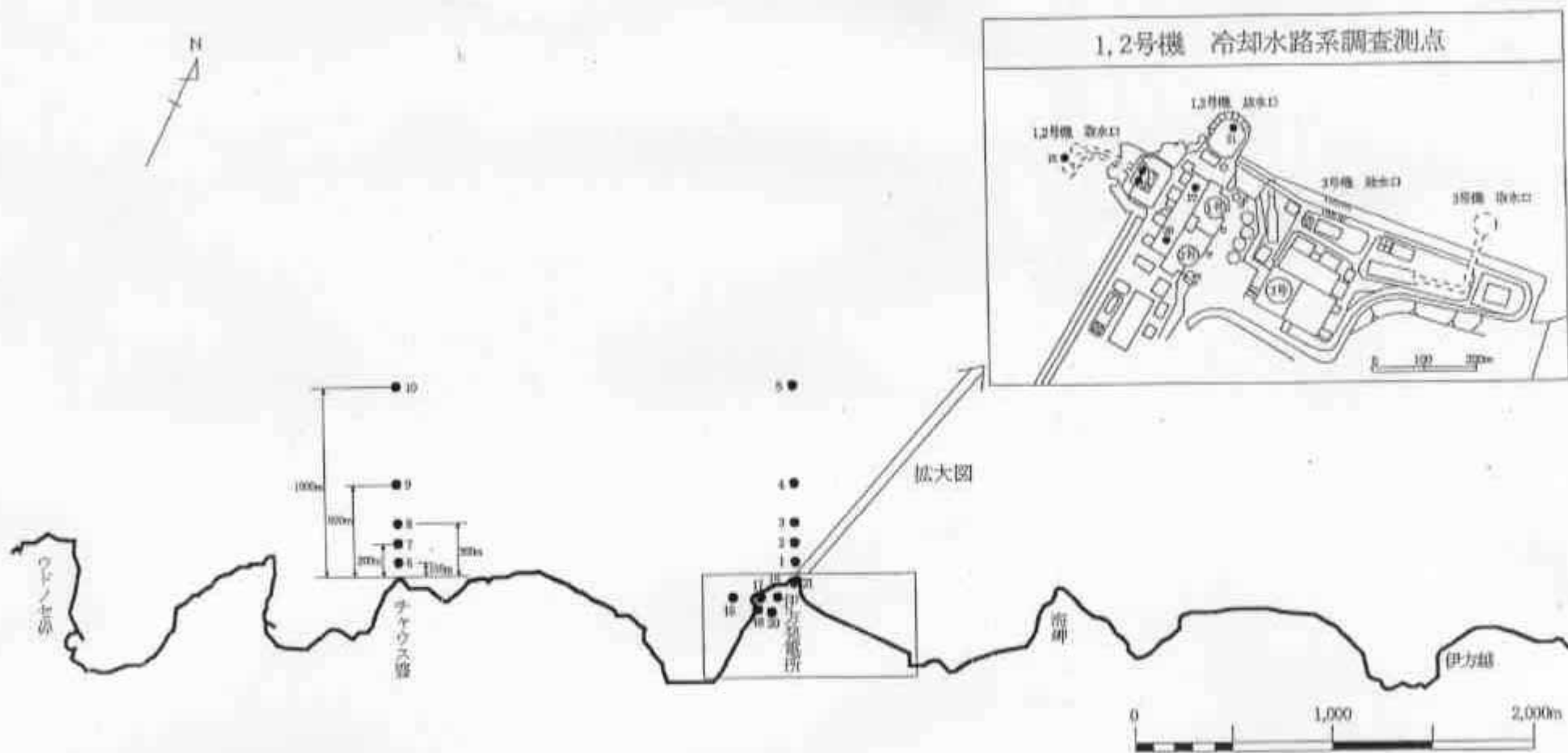


図16 動・植物プランクトン取り込み影響調査測点

- 動・植物プランクトン取り込み影響調査測点 (16箇所)
- 16は 取水塔
- 17,18は 1,2号機取水ピット
- 19,20は 1,2号機復水器出口
- 21は 1,2号機放水口

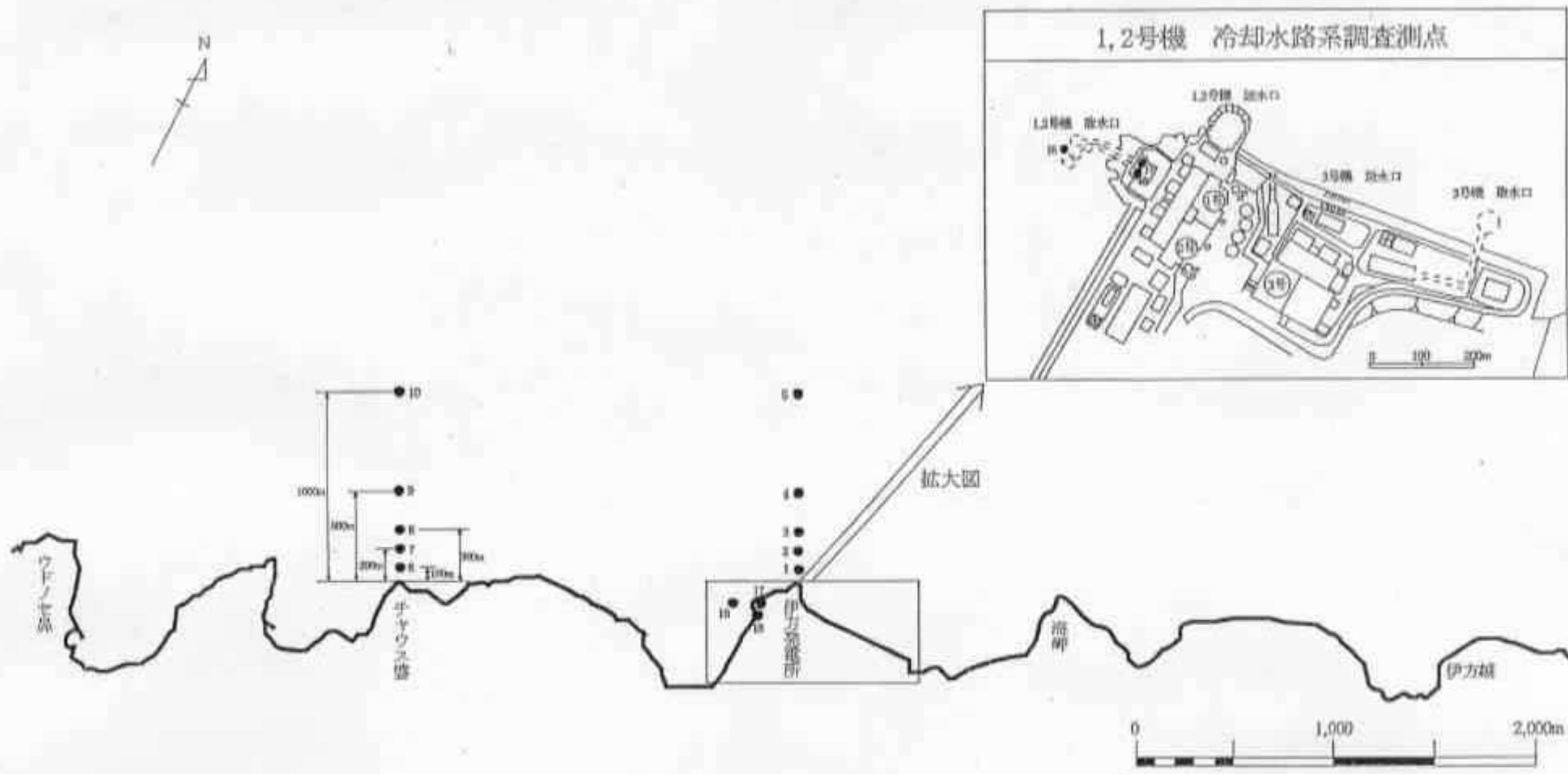


図17 魚卵・稚仔魚 取り込み影響調査測点

- 魚類プランクトン取り込み影響調査測点 (13箇所)
- 16号は 取水塔
- 17,18号は 1,2号機取水ピット