

令和元年度
萩市公共下水道事業
公共用水域調査業務委託
(水質・底質・放流水吐き口)

業務報告書

令和 2 年 3 月

学校法人香川学園宇部環境技術センター

目 次

1. 業務概要	1
1.1. 業務の名称	1
1.2. 委託者	1
1.3. 受注者	1
1.4. 実施場所	1
1.5. 委託期間	1
1.6. 業務内容	1
2. 調査方法	5
2.1. 水質調査	5
2.2. 底質調査	6
2.3. 海生生物調査(放流水吐き口海域状況調査)	7
2.4. 評価方法	9
3. 調査結果	10
3.1. 海域水質調査結果	10
3.2. 河川水質調査結果	16
3.3. 底質調査結果	19
3.4. 海生生物調査結果	20
4. まとめ	40
4.1. 海域水質	40
4.2. 河川水質	40
4.3. 底質	40
4.4. 海藻類の生育状況	40
4.5. 底生動物の生息状況	41
4.6. アワビ類の生息状況	41
4.7. 魚類の出現状況	41

1. 業務概要

本業務は、萩浄化センター(以下、浄化センターと略す)の放流水が公共用水域に与える影響及び下水道の普及と市内河川の浄化との関係を調査するものである。また、放流水吐き口周辺海域における海生生物の生息状況を把握し、放流水排出に伴う海域環境の保全を図るための基礎資料とすることを目的として、実施するものである。

1.1. 業務の名称

萩市公共下水道事業 公共用水域調査業務委託(水質・底質・放流水吐き口)

1.2. 委託者

萩市 上下水道部浄化センター

758-0057 山口県萩市堀内1番地1

TEL (0838)25-4621 FAX (0838)25-4685

1.3. 受注者

学校法人香川学園 宇部環境技術センター

755-8551 山口県宇部市文京町4-23

TEL (0836)32-0082 FAX (0836)21-0083

管理技術者 千々松 智恵 (環境計量士 濃度関係 第9774号)
担当技術者 末永 卓也

1.4. 実施場所

萩市地先海域及び市内河川域(図1-1~1-3参照)

1.5. 委託期間

着手の時期 令和元年7月24日

完了の時期 令和2年3月19日

1.6. 業務内容

業務内訳を表1に示す。

表1 業務内訳

費目・工種・施工名称など		数量	単位	備考	
調査業務委託	調査準備	1	式	業務計画書作成 調査準備(関係機関調整等) 機材運搬	
	水質調査	試料採取	1	式	採取箇所(海域30地点・河川12地点) 試料運搬1式
		分析試験	1	式	海域9項目・河川7項目
	底質調査	試料採取	1	式	採取箇所(海域6地点) 試料運搬1式
		分析試験	1	式	6項目
	海生生物調査 (吐き口状況調査)	潜水調査	1	式	調査地点 (吐き口プール内・測線A・測線B・測線C) ※スキューバ式潜水による目視・写真・ビデオ撮影
成果		1	式	報告書作成(A4版2部・電子媒体1部)	

注)各調査区分ごとの詳細は、調査方法に示す。

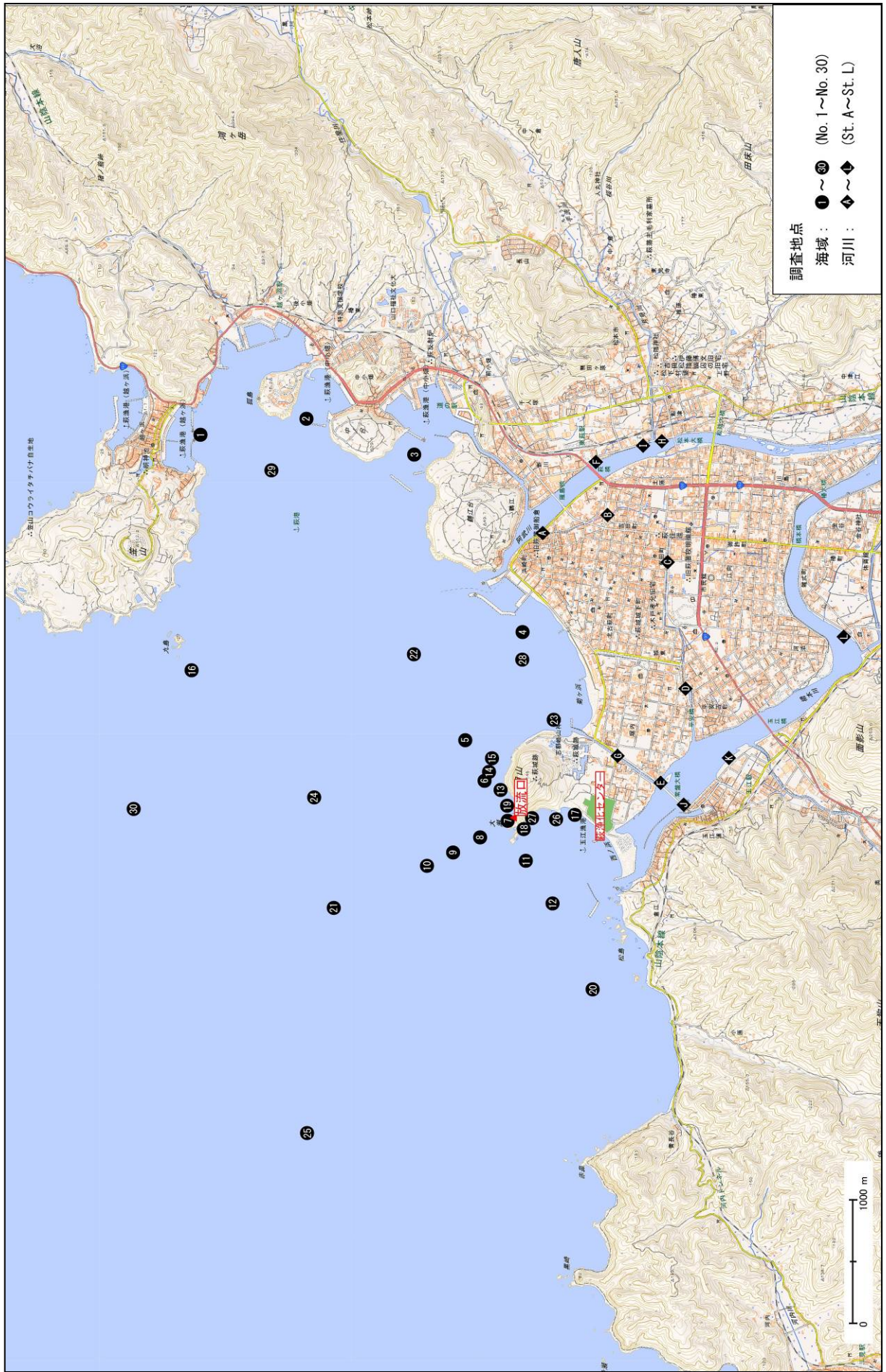


図 1-1 実施場所(水質調査)

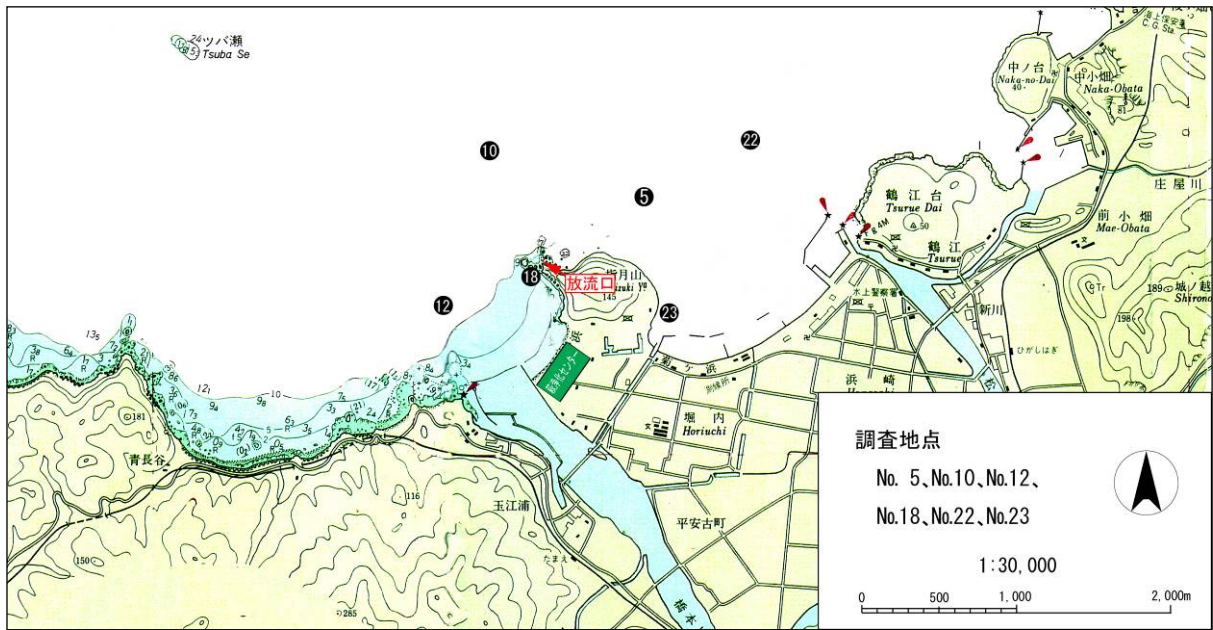


図 1-2 実施場所(底質調査)

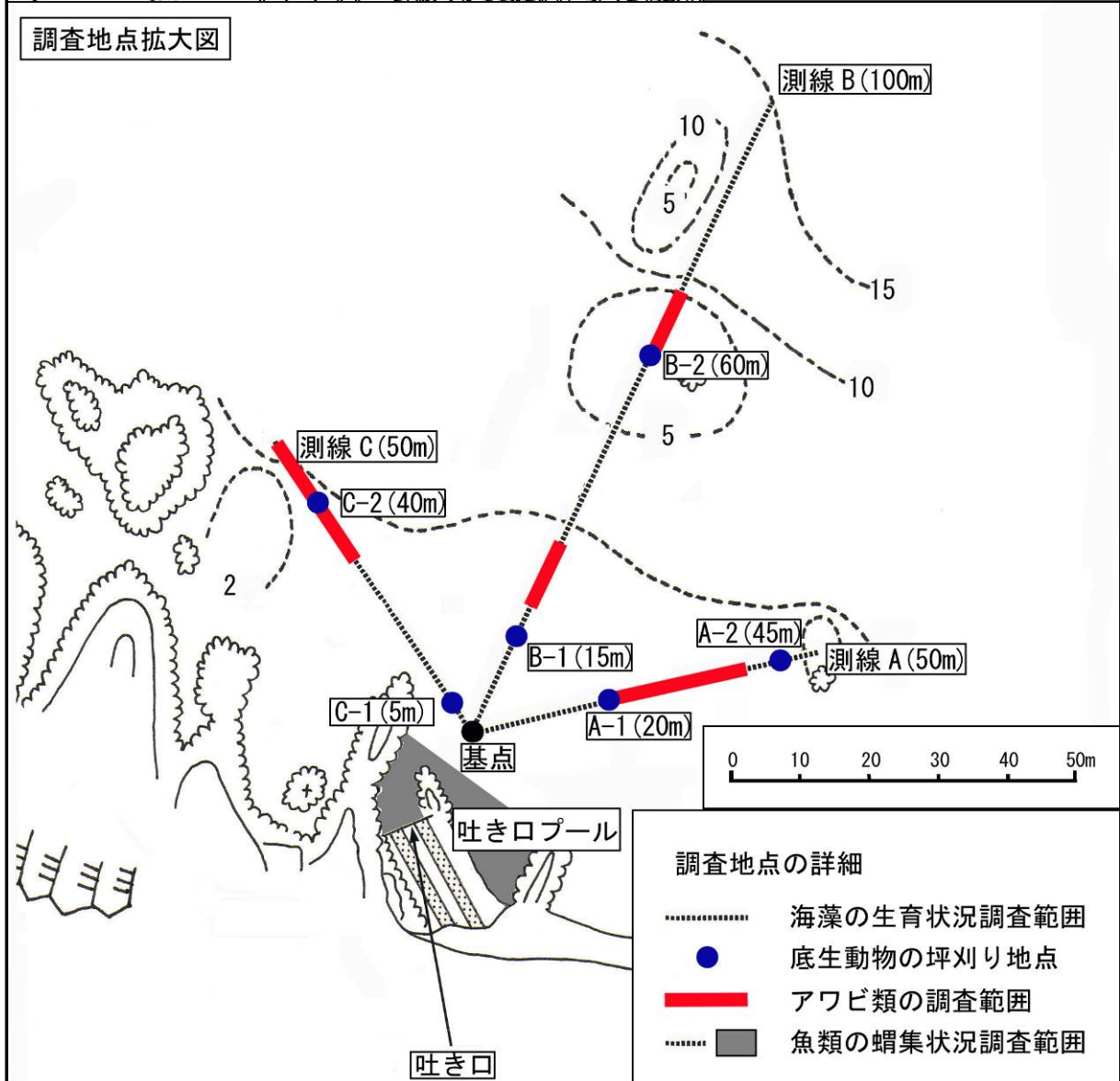
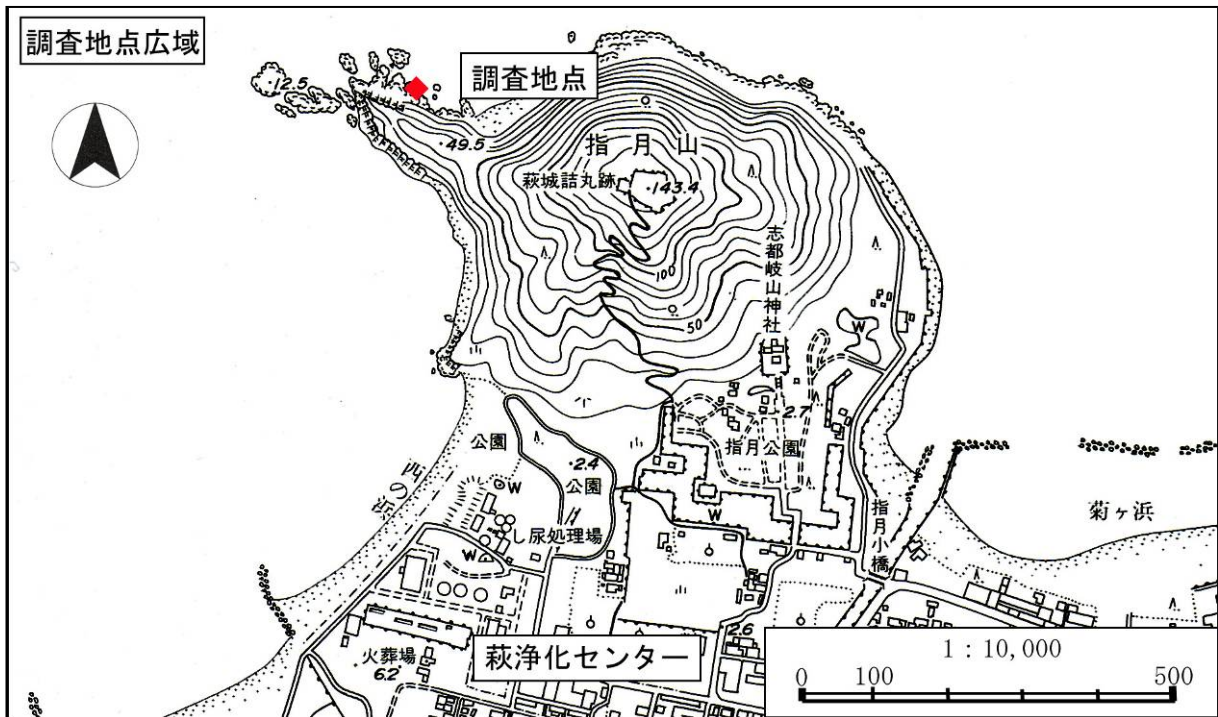


図 1-3 実施場所(海生生物調査)

2. 調査方法

2.1. 水質調査

2.1.1. 調査地点及び分析項目

水質試料は、バケツまたはバンドーン型採水器を用いて採取した。調査地点の詳細を表 2-1 に示す。

表 2-1 調査地点及び分析項目

調査区分	採水水深	調査地点	検体数	分析項目	
水質調査	表層のみ	No. 17, No. 18, (No. 19), No. 26, No. 27	5 (1)	79 (23)	pH, DO, COD, SS, 塩分, 大腸菌群数, (T-N, T-P)
	表層, 5m	No. 4, (No. 13), (No. 14), (No. 15), (No. 16), (No. 23), No. 24, No. 28	16 (6)		
	表層, 5m, 10m	No. 1, No. 2, No. 3, (No. 5), (No. 6), No. 7, (No. 8), (No. 11), (No. 12), (No. 20), No. 29	33 (11)		
	表層, 5m, 10m, 20m	No. 9, (No. 10), (No. 22), No. 25, No. 30	20 (3)		
	表層, 5m, 10m, 20m, 30m	(No. 21)	5 (2)		
	河川	—	St. A, St. B, St. C, St. D, St. E, (St. F), St. G, St. H, St. I, St. J, St. K, St. L	12 (1)	12 (1)

注) (地点 No.): 表層で T-N, T-P がある地点を示す。

(地点 No.): 表層及び採水水深の最下層で T-N, T-P がある地点を示す。

(地点 No.): n-ヘキサン抽出物質がある地点を示す。

2.1.2. 分析方法

分析項目、分析方法を表 2-2 に示す。

表 2-2 分析項目及び測定方法

分析項目	測定方法
水温	JIS K0102 (2016) 7.2
水素イオン濃度 (pH)	” 12.1
溶存酸素量 (DO)	” 32.1
生物化学的酸素要求量 (BOD)	” 21
化学的酸素要求量 (COD)	” 17
浮遊物質 (SS)	昭和 46 年環境庁告示 59 号
大腸菌群数	”
塩分	海洋観測指針(1999) (第 1 部) 第 5 章 5.3
n-ヘキサン抽出物質	昭和 46 年環境庁告示 59 号
全窒素 (T-N)	JIS K0102 (2016) 45.6
全 磷 (T-P)	” 46.3.4

2.2. 底質調査

2.2.1. 調査地点及び分析項目

底質試料は、エクマンバージ型採泥器を用いて底質を採取した。調査地点の詳細を表 2-3 に示す。

表 2-3 調査地点及び分析項目

調査区分	採取水深	調査地点	検体数	分析項目
底質調査	水底	No. 5, No. 10, No. 12, No. 18, No. 22, No. 23	6	pH, COD, 強熱減量, 全硫化物, T-N, T-P

2.2.2. 分析方法

分析項目、分析方法を表 2-4 に示す。

表 2-4 分析項目及び測定方法

	分析項目	測定方法
底質調査	水素イオン濃度 (pH)	JIS K0102 (2016) 12.1
	強熱減量 (I-L)	底質調査方法(平成 24 年 8 月) II. 4. 2
	化学的酸素要求量 (CODsed)	// II. 4. 7
	全硫化物 (T-S)	// II. 4. 6
	全窒素 (T-N)	// II. 4. 8. 1
	全 磷 (T-P)	// II. 4. 9. 1
	含水率	// II. 4. 1

2.3. 海生生物調査(放流水吐き口海域状況調査)

2.3.1. 調査項目及び調査地点

調査項目は、表 2-5 に示す吐き口プール内及び 3 測線における海生生物の生息状況をスキューバ式潜水によって目視観察した。なお、調査状況等について、水中ビデオ撮影を行った。

調査地点は、図 1-3 に示す放流水吐き口に設置されている消波ブロックの前面約 15m を基点とし、基点より磁針方位 75 度の方向へ 50m の距離を測線 A、25 度の方向へ 100m の距離を測線 B、320 度の方向へ 50m の距離を測線 C とした。

表 2-5 調査地点及び調査項目

調査項目	調査地点			
	吐き口プール内	測線 A	測線 B	測線 C
1) 海藻類の生育状況	-	○	○	○
2) 底生動物の生息状況	-	(A-1, A-2)	(B-1, B-2)	(C-1, C-2)
3) アワビ類の生息状況	-	(20~40m 間)	〔20~30m、 60~70m 間〕	(30~50m 間)
4) 魚類の蟄集状況	○	○	○	○

注) ○は各測線及びその周辺域を、() 内は底生動物の坪刈り地点及びアワビ類の調査範囲を示す。
なお、調査は海底地形の把握が必要なため併せて行う。

2.3.2. 海底地形

海底地形は、各測線上及び吐き口プール内で目視調査を行った。また、5m 毎に目盛りを付けた測線で基点からの距離を計測するとともに、表 2-6 に示す底質類型別に海底地形の区分を記録した。なお、調査時における水深は深度計で求めた測定値をレッド測深による実測値で修正し、潮位基準面からの水深に補正した。

表 2-6 海底地形の区分

底質類型	記号	区分の基準
岩盤	R	-
転石	S	等身大以上
巨礫	PI	等身大~大人の頭
大礫	Pm	大人の頭~こぶし大
小礫	Ps	こぶし大~米粒大
砂	Sd	米粒大以下~粒子が認められる程度
砂泥	SM	砂と泥が混在するもの
泥	M	粒子が認められない

出典：「海洋調査マニュアル-海生生物編-」より一部改変。

2.3.3. 海藻類の生育状況

海藻類は、各測線上で出現した種類を目視観察した。特に、大型海藻類(主にアラム類、ワカメ類、ホンダワラ類)については表 2-7 に示す種類毎に植生被度を記録した。

表 2-7 植生被度の区分

被度区分の基準	区分
海底面がほとんどみえない	濃生
海底面より植生の方が多い	密生
植生よりも海底面の方が多い	疎生
植生はまばらである	点生
植生はごくまばらである	数株以下

出典：「海洋調査マニュアル-海生生物編-」より一部改変。

2.3.4. 底生動物の生育状況

底生動物は、各測線上の2地点に縦1m、横1mの正方形のコドラート（枠）を置き、コドラート内に出現した底生動物の種類別個体数を目視観察した。また、水産上有用種であるサザエ、ウニ等は殻高、殻径の計測も行い、特に、サザエは殻高30mm以下を小型、30～60mmを中型、60mm以上を大型と3段階に区別した。

2.3.5. アワビ類の生育状況

アワビ類は、各測線上で縦20m、横1mの範囲内に出現した種類別個体数を目視観察した。なお、殻長5cm以下を小型、5～10cmを中型、10cm以上を大型と3段階に区別した。

2.3.6. 魚類の蛸集状況

魚類は、各測線及び吐き口プール内で蛸集状況を目視観察し、種類別に個体数及び全長を記録した。なお、蛸集状況の区分は、表2-8に示すとおりである。

表2-8 蛸集状況の区分

多寡の基準	尾数	表示法
群	500尾以上	ccc
多い	100～500尾	cc
やや多い	50～100尾以上	c
やや少ない	10～50尾	r
少ない	数尾以上～10尾	rr
極めて少ない	数尾未満	rrr

出典：「海洋調査マニュアル-海生生物編-」より一部改変。

2.4. 評価方法

2.4.1 海域水質調査

調査海域は、表 2-9 に示す海域 A 類型に指定されている。したがって海域水質は、この基準を評価に用いた。

表 2-9 生活環境の保全に関する環境基準(生活環境項目)

項目 類型	基準値				
	水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物質
A	7.8 以上 8.3 以下	2mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000 MPN/100mL 以下	検出されないこと

出典：水質汚濁に係る環境基準について(S46.12.28 環告 59 号)より一部抜粋

2.4.2 河川水質調査

調査河川は、表 2-10 に示す河川 A 類型に指定されている。したがって河川水質は、この基準を評価に用いた。

表 2-10 生活環境の保全に関する環境基準(生活環境項目)

項目 類型	基準値				
	水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	溶存酸素量 (DO)	浮遊物質量 (SS)	大腸菌群数
A	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	7.5mg/L 以上	25mg/L 以下	1,000 MPN/100mL 以下

出典：水質汚濁に係る環境基準について(S46.12.28 環告 59 号)より一部抜粋

2.4.3 底質調査

底質は、参考として表 2-11 に示す水産用水基準を評価に用いた。

表 2-11 水産用水基準(底質)

項目	COD _{OH}	硫化物 (T-S)
基準値	20mg/g-乾泥以下	0.2mg/g-乾泥以下

出典：水産用水基準(2018 年版)より一部抜粋

2.4.4 海生生物調査(放流水吐き口海域状況調査)

海生生物は、現況及び経年推移から総合的に評価する。

3. 調査結果

3.1. 海域水質調査結果

3.1.1. 本年度の水質結果

本年度の水質調査結果を海域区分ごとに区分し、最小値・最大値・平均値を算出し、図3-1に示す。

本年度の結果を環境基準と比較すると、概ね環境基準を満足していた。海域区分別にみると、放流口前面でT-N及びT-Pが高い地点が認められたが、平均値で見るとその他の海域と大きな差異は認められず、放流水が周辺公共用水域に与える影響は小さいものと考えられる。

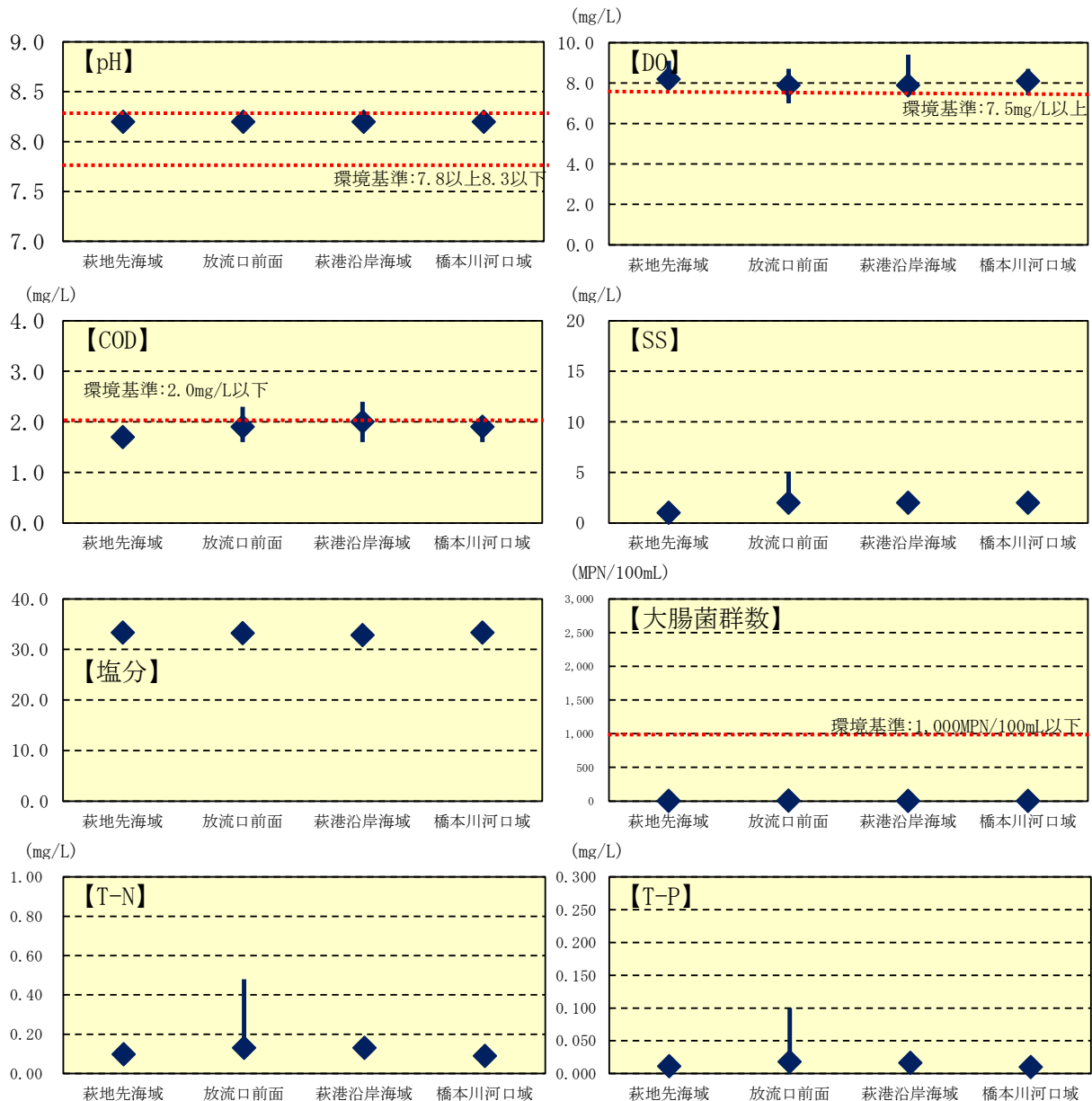


図 3-1 本年度の水質結果

3.1.2. 海域水質の水平分布

本年度の調査結果から、萩浄化センターの放流水が公共用水域に与える影響の有無を検証するため、放流水の影響を比較的受けやすい表層における水質の水平分布(pH、SSを除く)を図3-2～3-7に示す。

1) DOの水平分布

放流水の影響と考えられるDOの変化は確認されなかった。

2) CODの水平分布

放流水の影響と考えられるCODの変化は確認されなかった。

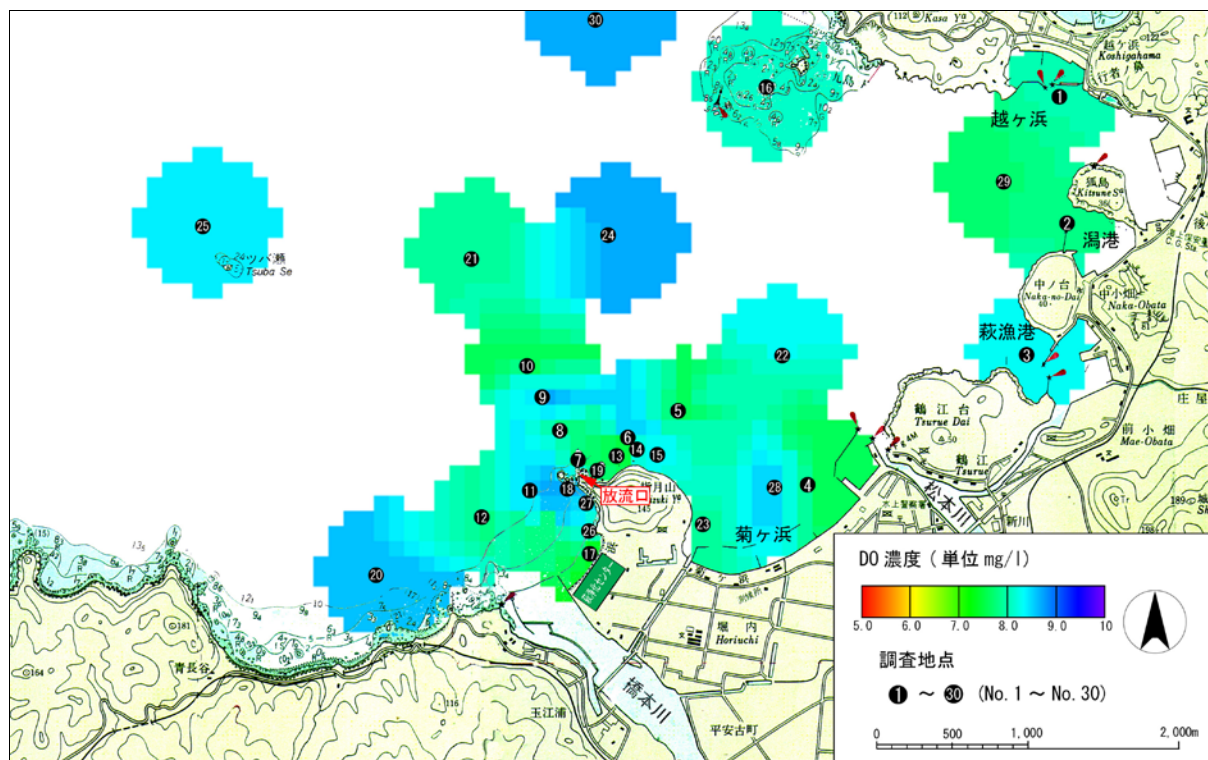


図 3-2 DOの水平分布

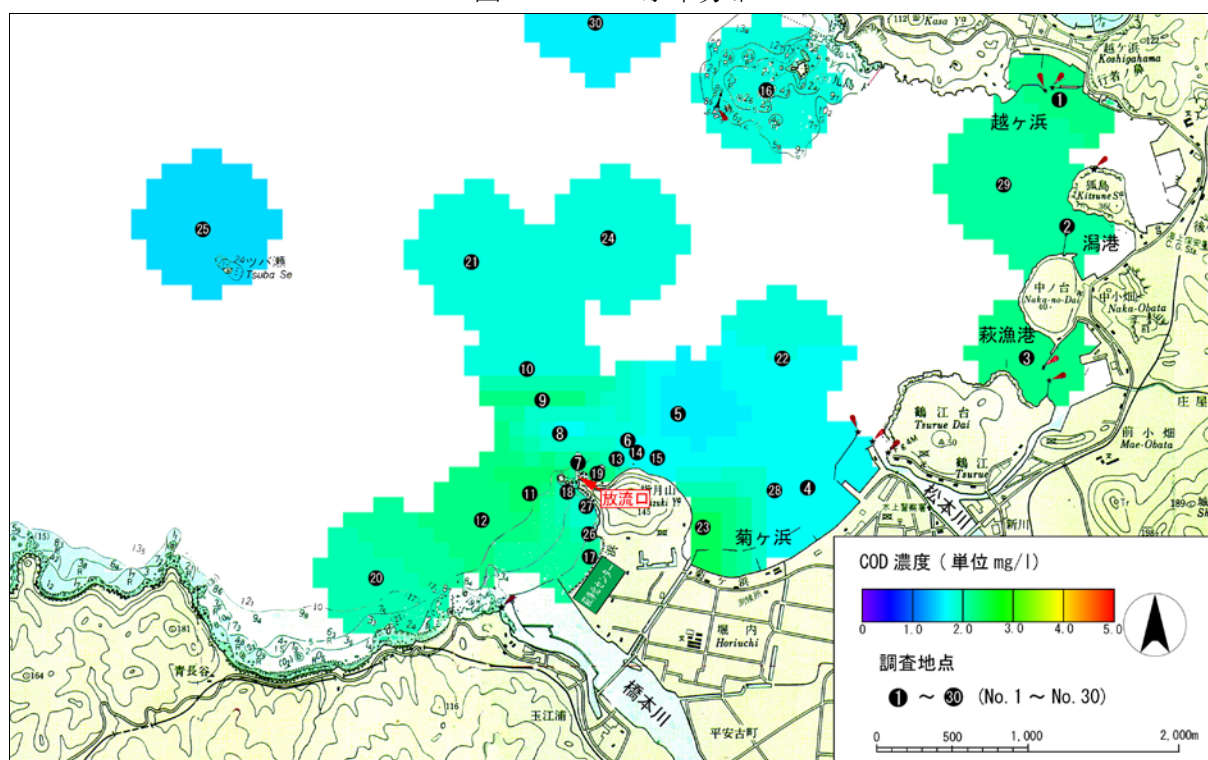


図 3-3 CODの水平分布

3) 塩分の水平分布

放流水の影響と考えられる塩分の変化は確認されなかった。

4) 大腸菌群数の水平分布

放流水の影響と考えられる大腸菌群数の変化は確認されなかった。

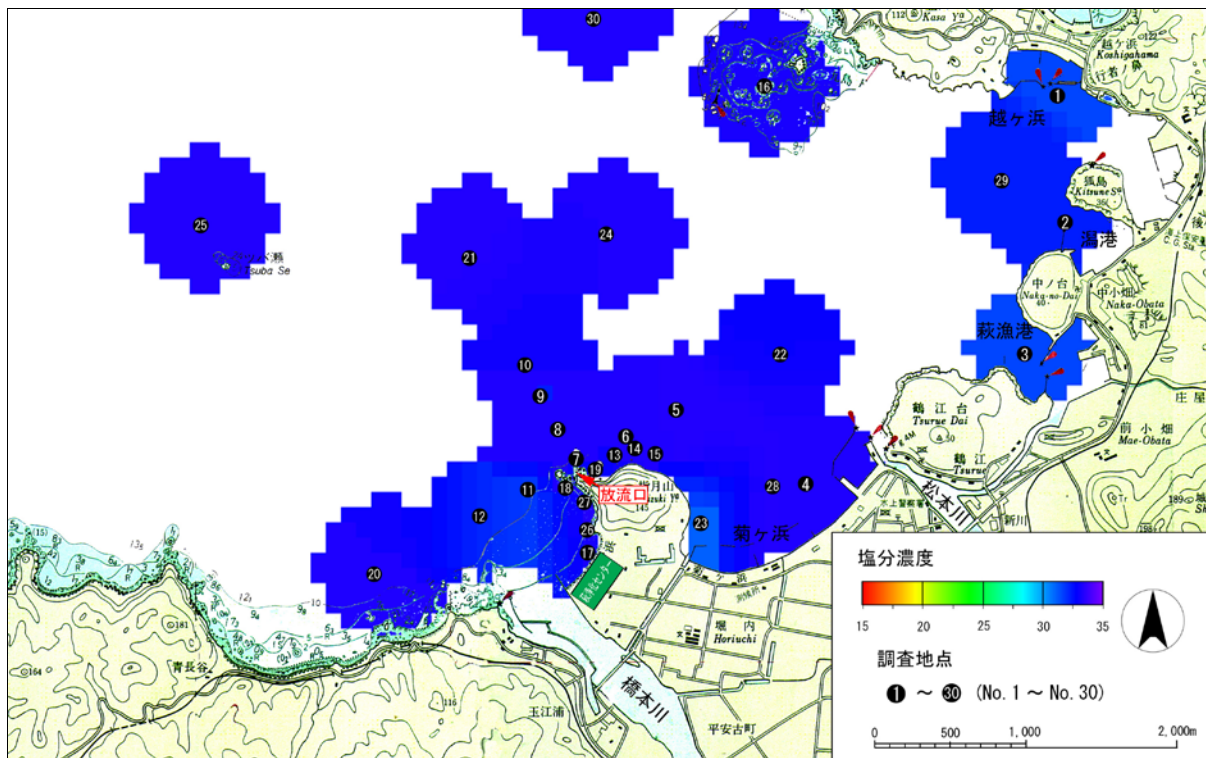


図 3-4 塩分の水平分布

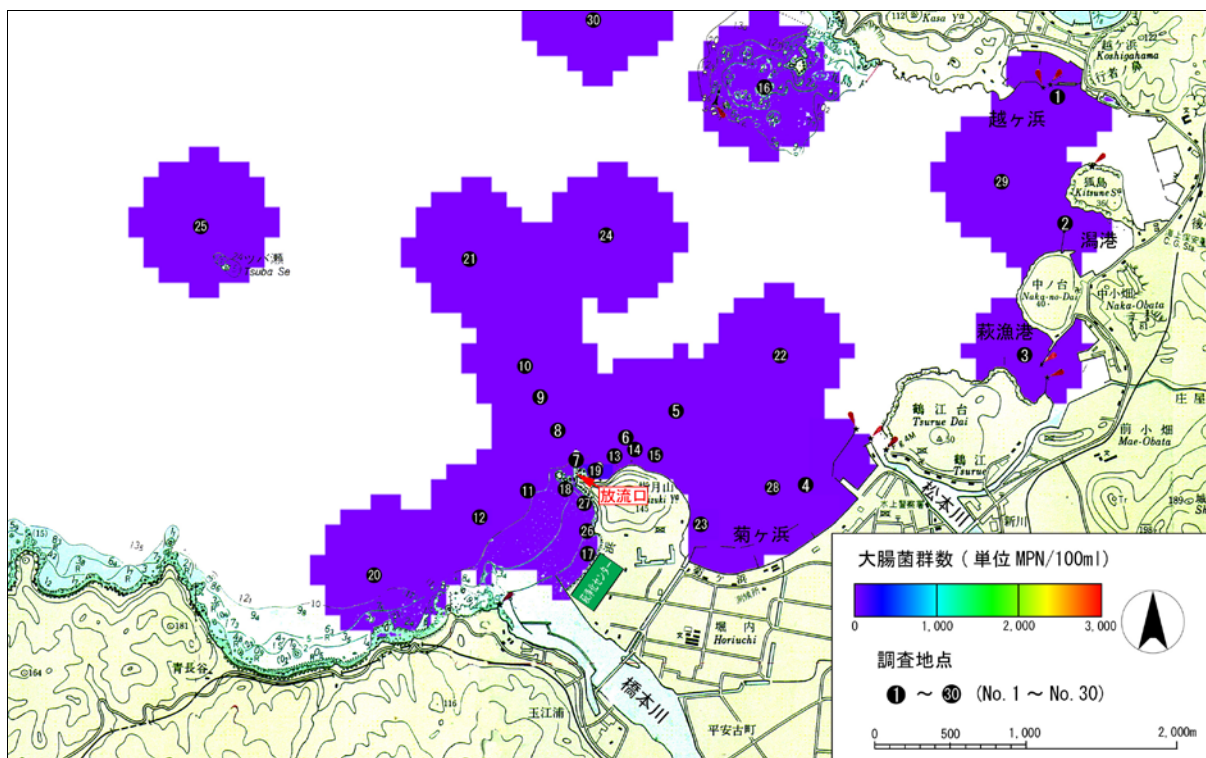


図 3-5 大腸菌群数の水平分布

5) T-N の水平分布

放流口直近の No. 19 において若干放流水の影響とみられる上昇域が確認されたが、影響範囲は限定的であり、その外側については十分に希釈されていた。

6) T-P の水平分布

放流口直近の No. 19 において若干放流水の影響とみられる上昇域が確認されたが、影響範囲は限定的であり、その外側については十分に希釈されていた。

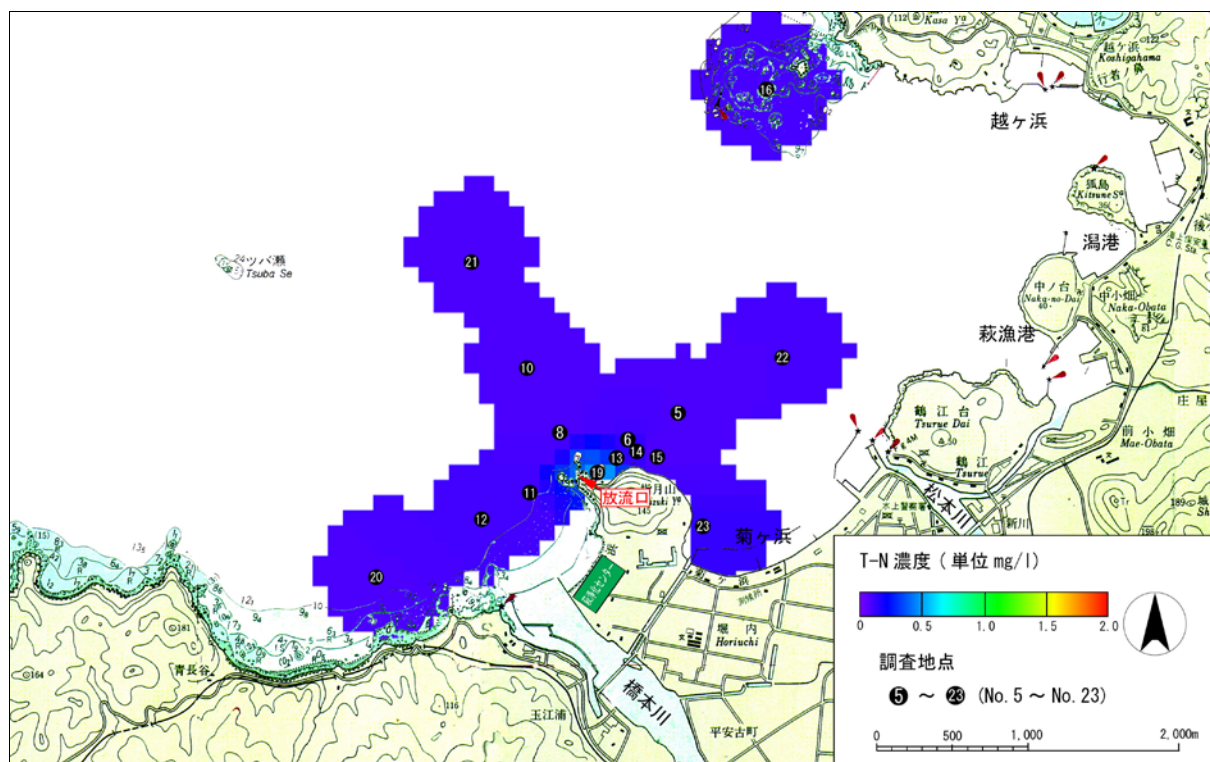


図 3-6 T-N の水平分布

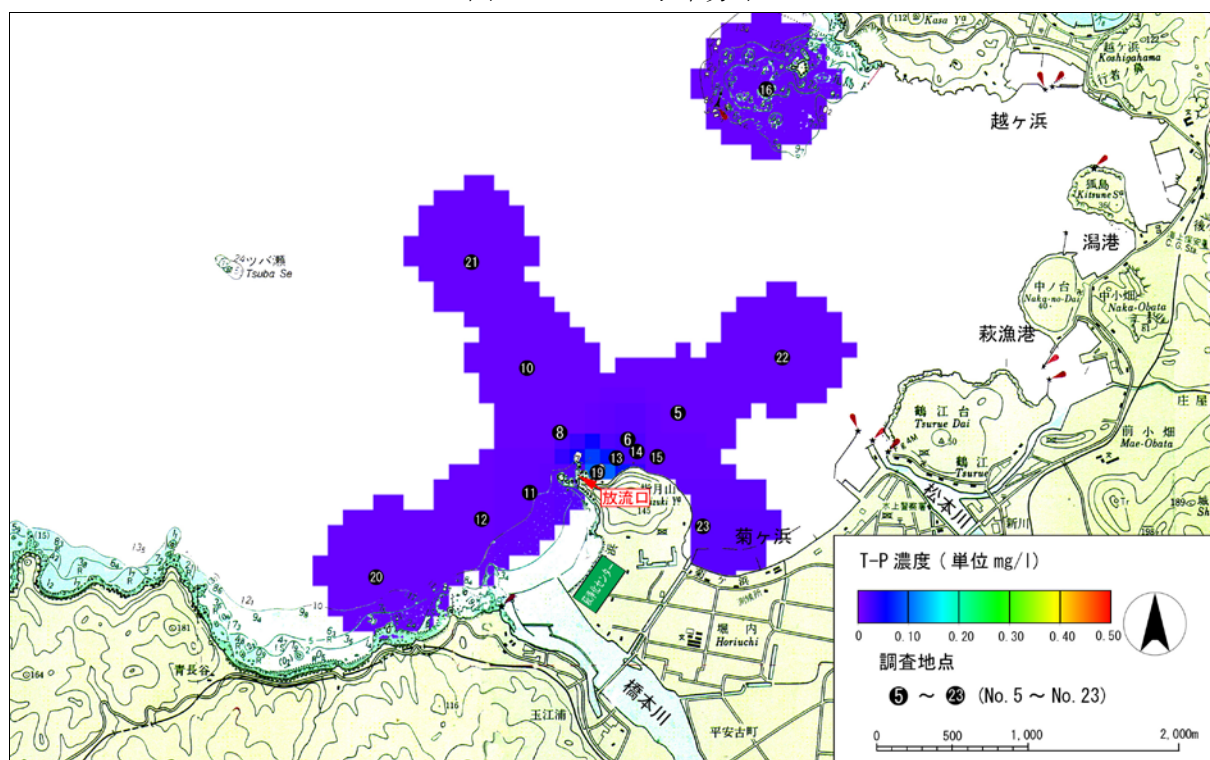


図 3-7 T-P の水平分布

3.1.3. 海域水質の経年推移

水質調査結果を海域ごとに区分し、その経年推移(過去 31 年間)を項目別に図 3-8(1)～(2)に示す。

環境基準と比較すると、pH 及び COD については概ね環境基準値を満足する値で推移していた。DO については、改善傾向を示しており近年では概ね環境基準を満足する値で推移した。

海域別にみると、T-N 及び T-P が放流口前面及び萩港沿岸域が萩地先海域及び橋本川河口域と比較し、やや高い値で推移していたが、この動向に大きな変化は認められなかった。

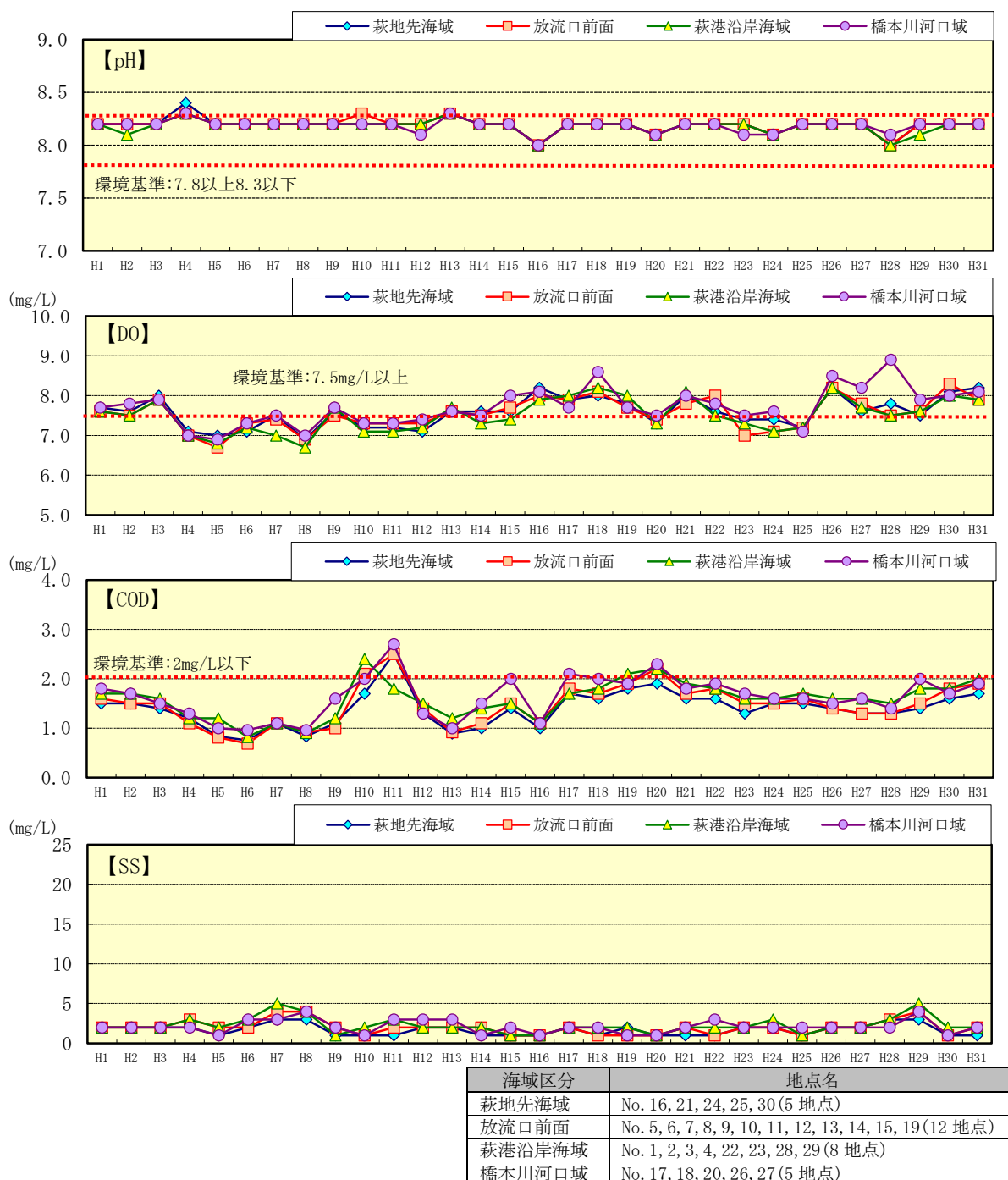
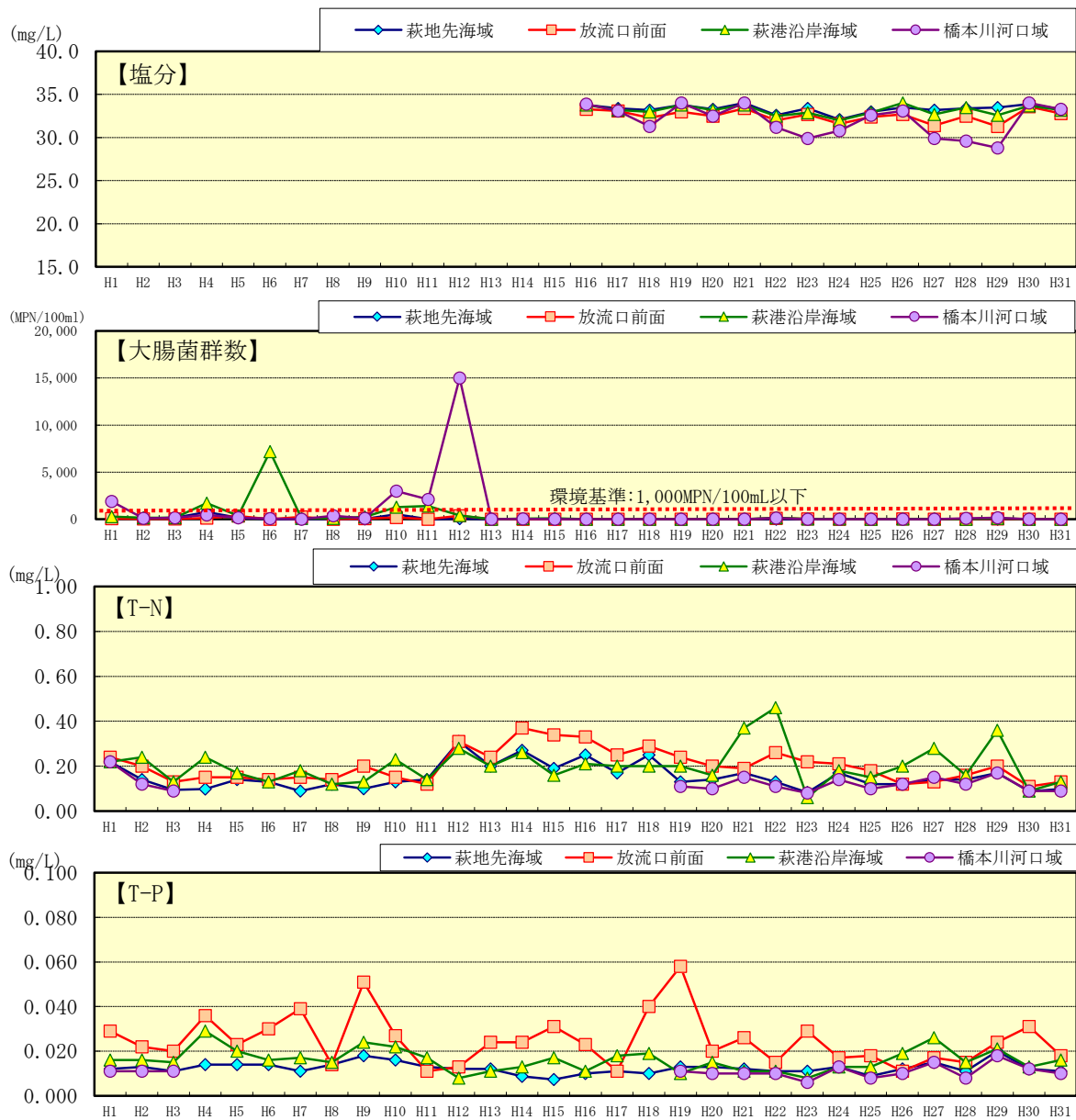


図 3-8 水質結果の経年推移(1)



海域区分	地点名
萩地先海域	No. 16, 21, 24, 25, 30 (5 地点)
放流口前面	No. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 (12 地点)
萩港沿岸海域	No. 1, 2, 3, 4, 22, 23, 28, 29 (8 地点)
橋本川河口域	No. 17, 18, 20, 26, 27 (5 地点)

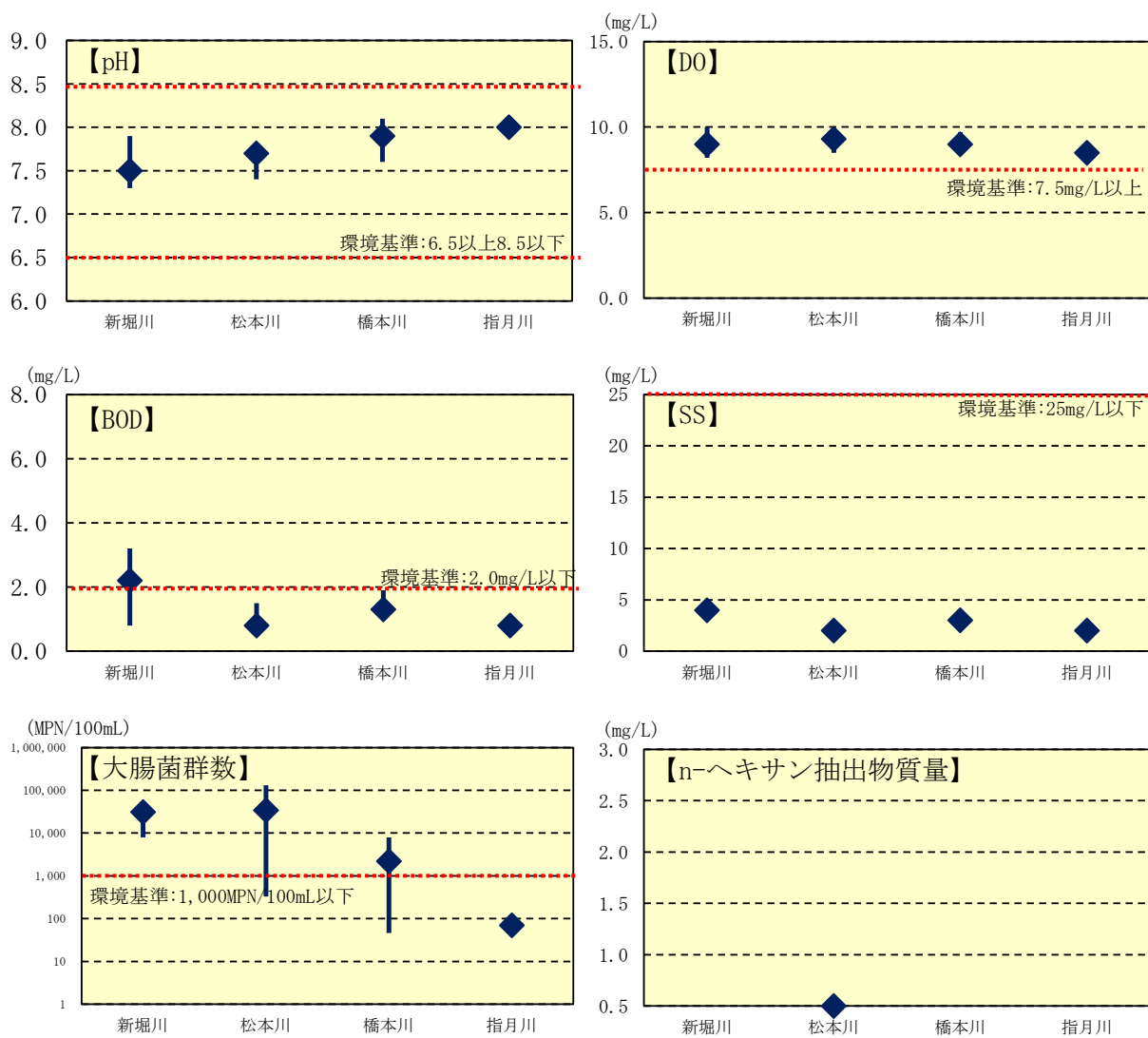
図 3-8 水質結果の経年推移(2)

3.2. 河川水質調査結果

3.2.1. 本年度の水質結果

本年度の水質調査結果を河川ごとに区分し、最小値・最大値・平均値を算出し、図 3-9 に示す。

本年度の結果を環境基準と比較すると、新堀川の BOD 及び指月川を除く大腸菌群数が環境基準を上回った。その他の項目では環境基準値を満足していた。



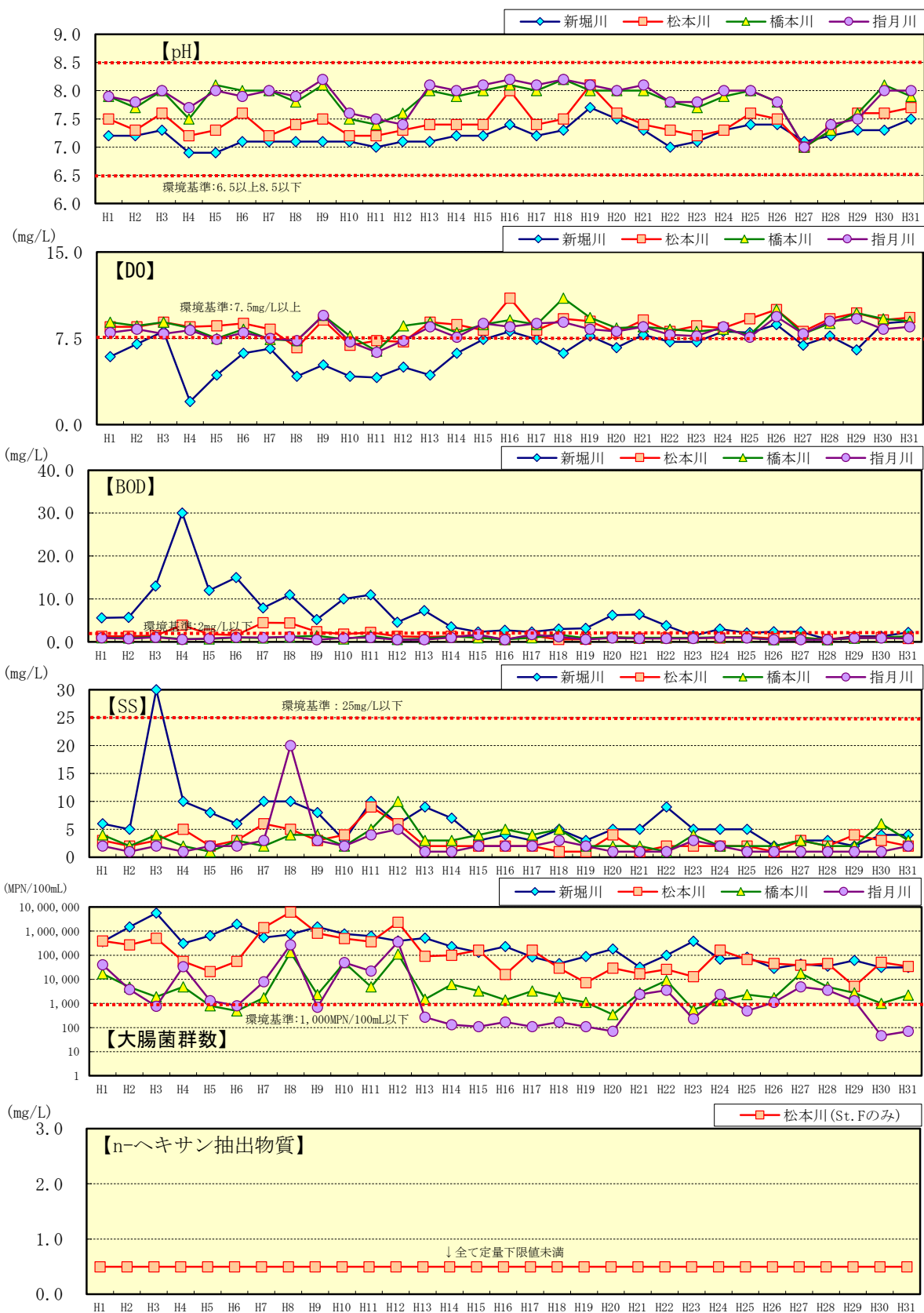
河川区分	地点名
新堀川	St. B, C, D (3 地点)
松本川	St. A, F, H, I (4 地点)
橋本川	St. E, J, K, L (4 地点)
指月川	St. G (1 地点)

図 3-9 本年度の水質結果

3.2.2. 河川水質の経年推移

水質調査結果を河川ごとに区分し、その経年推移(過去31年間)を項目別に図3-10に示す。

河川別にみると市街地河川である新堀川で DO が環境基準値を下回る値であったが近年は概ね環境基準を満足する値で推移した。BOD は環境基準値を上回る値であったが、近年は概ね環境基準を満足する値で推移し比較的良好な状況であった。大腸菌群数については、指月川を除き、環境基準値を上回る値で推移しているもののやや減少傾向が認められた。大腸菌群数については、糞便性大腸菌以外の土壌・植物等自然界に由来するものも多く検出される。そのため、基準以上の大腸菌群数が検出されても、その値に対応した糞便汚染があるとは判断できない。



河川区分	地点名
新堀川	St. B, C, D (3 地点)
松本川	St. A, F, H, I (4 地点)
橋本川	St. E, J, K, L (4 地点)
指月川	St. G (1 地点)

図 3-10 水質結果の経年推移

3.3. 底質調査結果

底質の調査結果について、経年推移を図 3-11 に示す。

水産用水基準と比較すると、十分に満足する値で推移しており、特に問題は認められなかった。地点別にみると、No. 5、No. 10 及び No. 22 で強熱減量、COD 及び T-N が他の地点と比較し、やや高い傾向で推移した。年度によるバラツキは認められるが、この傾向に大きな変化は認められなかった。

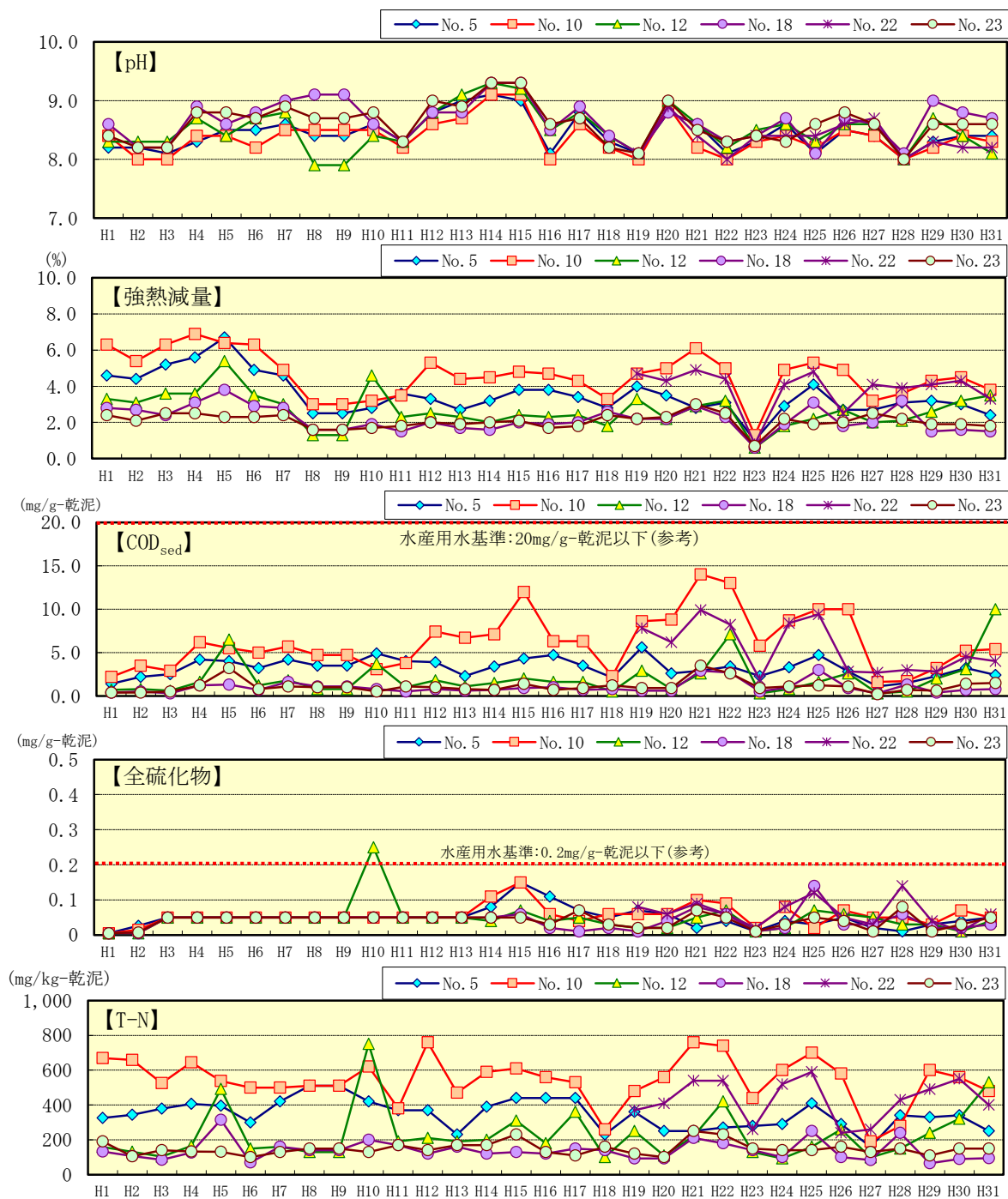


図 3-11 底質結果の経年推移

3.4. 海生生物調査結果

3.4.1. 海底地形

海底地形を各測線(A~C)及び吐き口プール内別に図3-12~図3-15に示す。

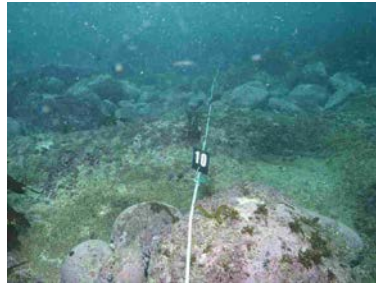
1) 測線 A

測線の基点は水深 2.0m の転石で、基点より水深 3.8m の 47m 地点まで巨礫を主体として岩盤と転石が混じる緩やかな地形が続き、47m 地点より岩盤が立ち上がり、50m 地点で水深 2.6m となった。

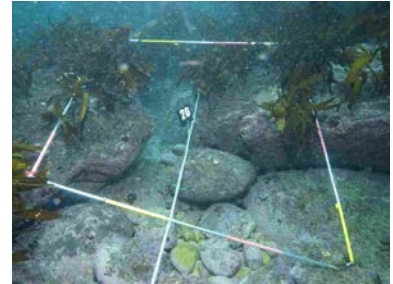
①基点 0m 付近



②基点から 10m 付近



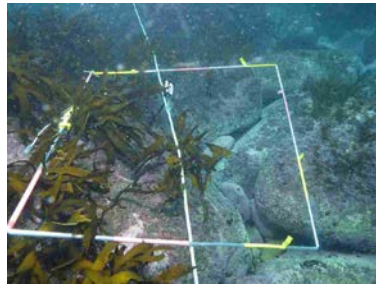
③基点から 20m 付近



④基点から 30m 付近



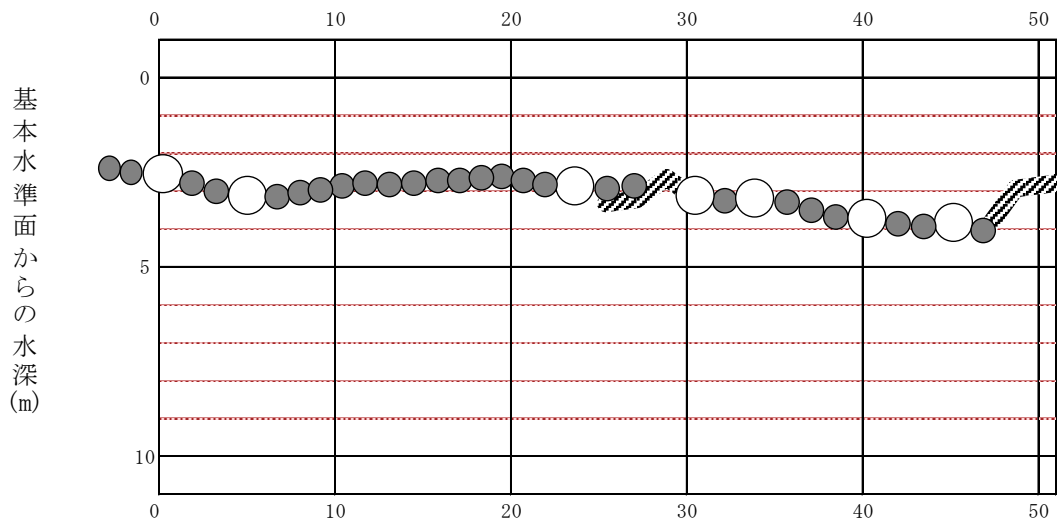
⑤基点から 40m 付近



⑥基点から 50m 付近 (終点)



基点からの距離 (m)



凡例	底質								
		岩盤	転石	巨礫	大礫	小礫	砂	砂泥	泥

図 3-12 調査地点の海底地形（測線 A）

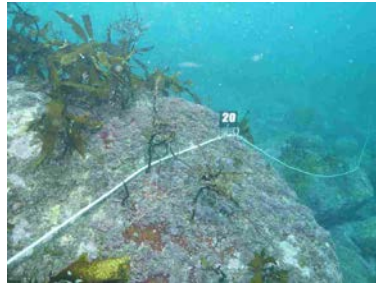
2) 測線 B

測線の基点は水深 2.0m の転石で、基点より水深 6.0m の 48m 地点まで転石、巨礫帯が続
き、緩やかな傾斜で深くなった。48m 地点より水深 4m 前後の岩盤帯に入り、70m 地点付近
で崖状に水深 10.0m まで落ち込んだ。70m 地点付近から巨礫帯となるが、80m 地点から 100m
地点までは西側に位置する岩礁の裾部を通るため急斜面の岩盤上に巨礫が散在していた。
100m 地点の水深 13.8m で砂に移行した。なお、基点より 60~70m 間の東側には干出瀬が位
置している。

①基点 0m 付近



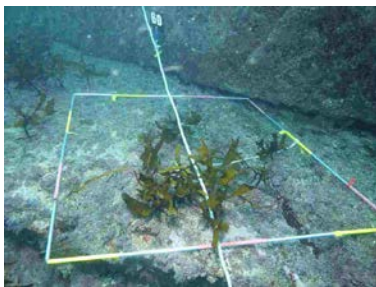
②基点から 20m 付近



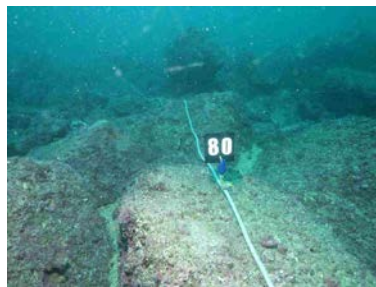
③基点から 40m 付近



④基点から 60m 付近



⑤基点から 80m 付近



⑥基点から 100m 付近（終点）

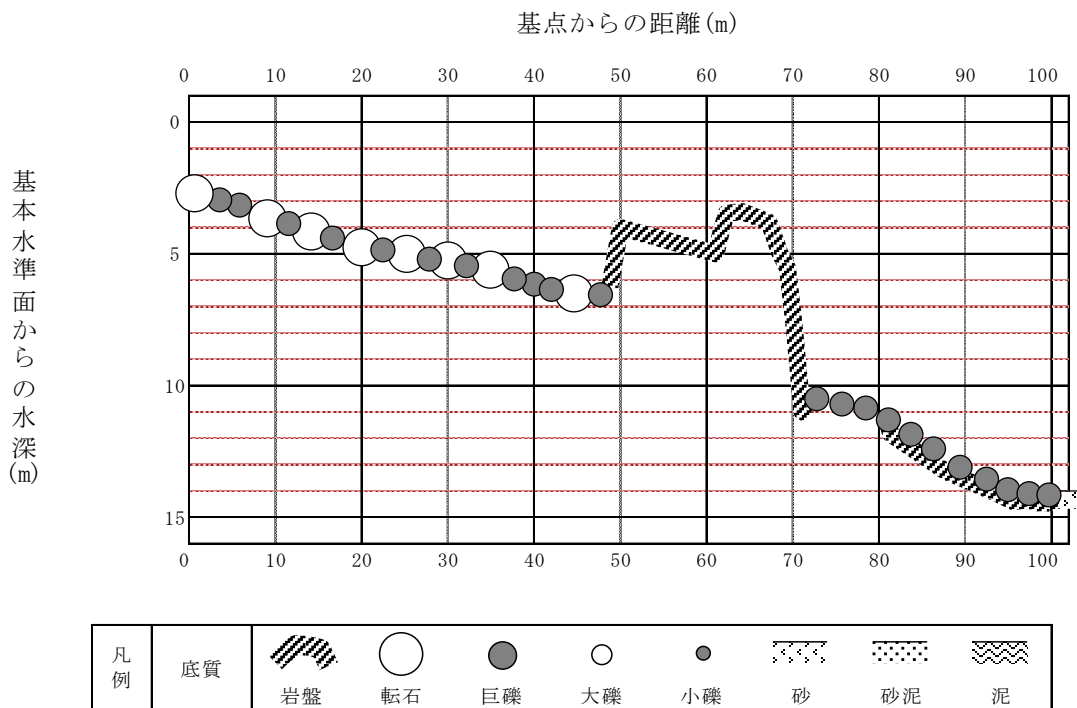
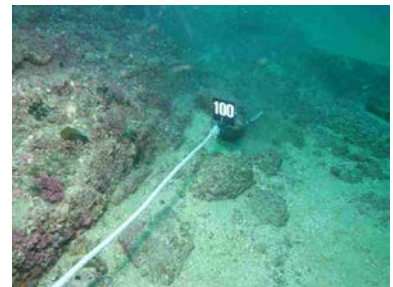


図 3-13 調査地点の海底地形（測線 B）

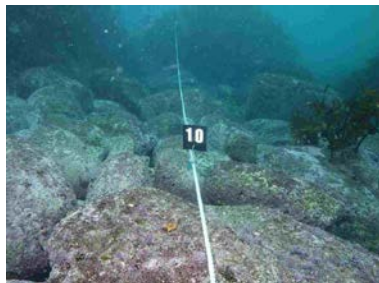
3) 測線 C

測線の基点は水深 2.0m の転石で、基点より水深 7.6m の 50m 地点まで緩やかな傾斜の巨礫と 1~2m の高低差で起伏する岩盤が主体であった。また、48m 地点より終点側の礫間には砂がみられた。

①基点 0m 付近



②基点から 10m 付近



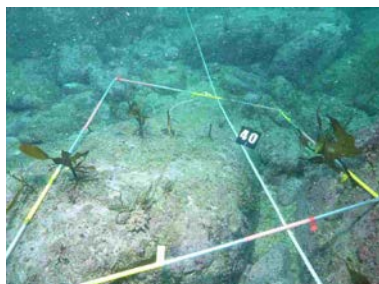
③基点から 20m 付近



④基点から 30m 付近



⑤基点から 40m 付近



⑥基点から 50m 付近 (終点)

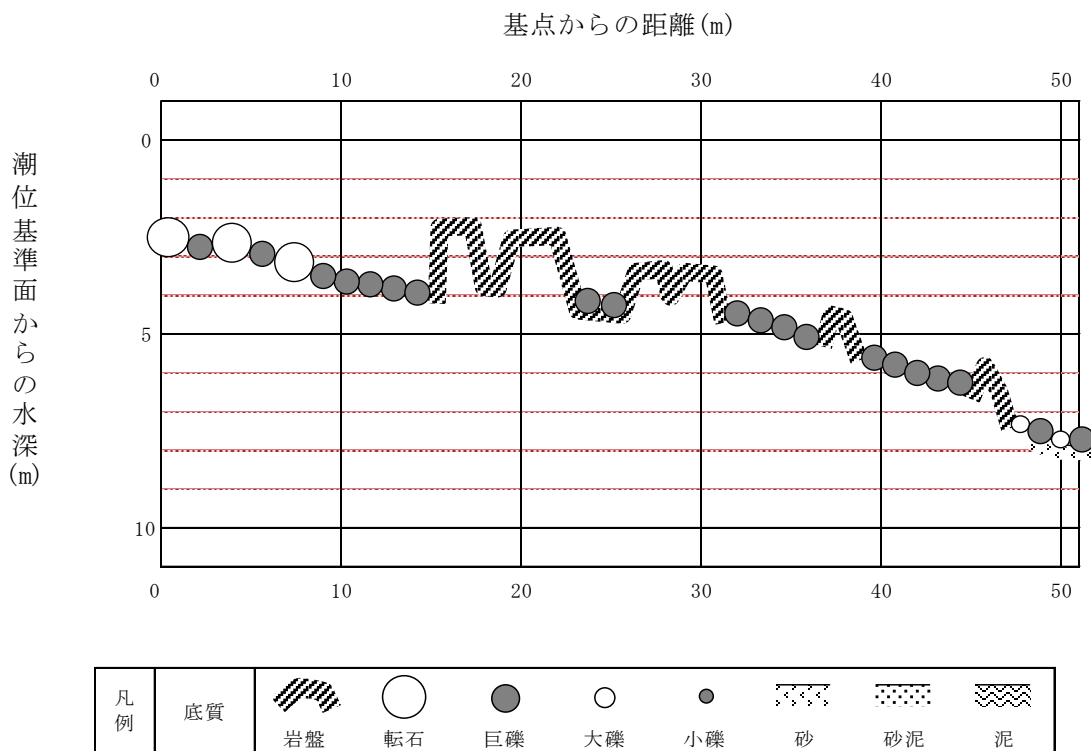


図 3-14 調査地点の海底地形 (測線 C)

4) 吐き口プール内

放流水の吐き口付近は、小さく湾入した岩礁海岸の終点側に開き、その前面にテトラポッドが2～3列設置され、吐き口とテトラポッド群の間が約8m×3m程度の吐き口プールとなっている。吐き口プール内の水深は1～2mで巨礫が主体の平坦な地形であった。

①全景（陸上）



②テトラポッド



③吐き口プールの外



図 3-15 調査地点の海底地形（吐き口プール内）

3.4.2. 海藻類の生育状況

(1)出現した海藻類

本年度出現した海藻類を表 3-1 に示す。

1)測線 A

測線 A では、8 科 17 種が出現した。そのうち大型海藻類は、アラメ類のクロメ、ホンダワラ類のイソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、ヤナギモクの計 6 種が出現した。また、小型海藻類は、褐藻綱が 1 種、紅藻綱が 10 種の計 11 種が出現した。

2)測線 B

測線 B では、8 科 19 種が出現した。そのうち大型海藻類は、アラメ類のクロメ、ホンダワラ類のイソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、ヤナギモク、ヨレモク、エンドウモクの計 8 種が出現した。また、小型海藻類は、褐藻綱が 2 種、紅藻綱が 9 種の計 11 種が出現した。

3)測線 C

測線 C では、7 科 16 種が出現した。そのうち大型海藻類は、アラメ類のクロメ、ホンダワラ類のイソモク、アカモク、ヤツマタモク、ヤナギモク、ヨレモクの計 6 種が出現した。また、小型海藻類は、褐藻綱が 1 種、紅藻綱が 9 種の計 10 種が出現した。

※なお、全測線において、大型海藻のアラメ類やホンダワラ類の藻体には植食性魚類の摂食痕が観察された。

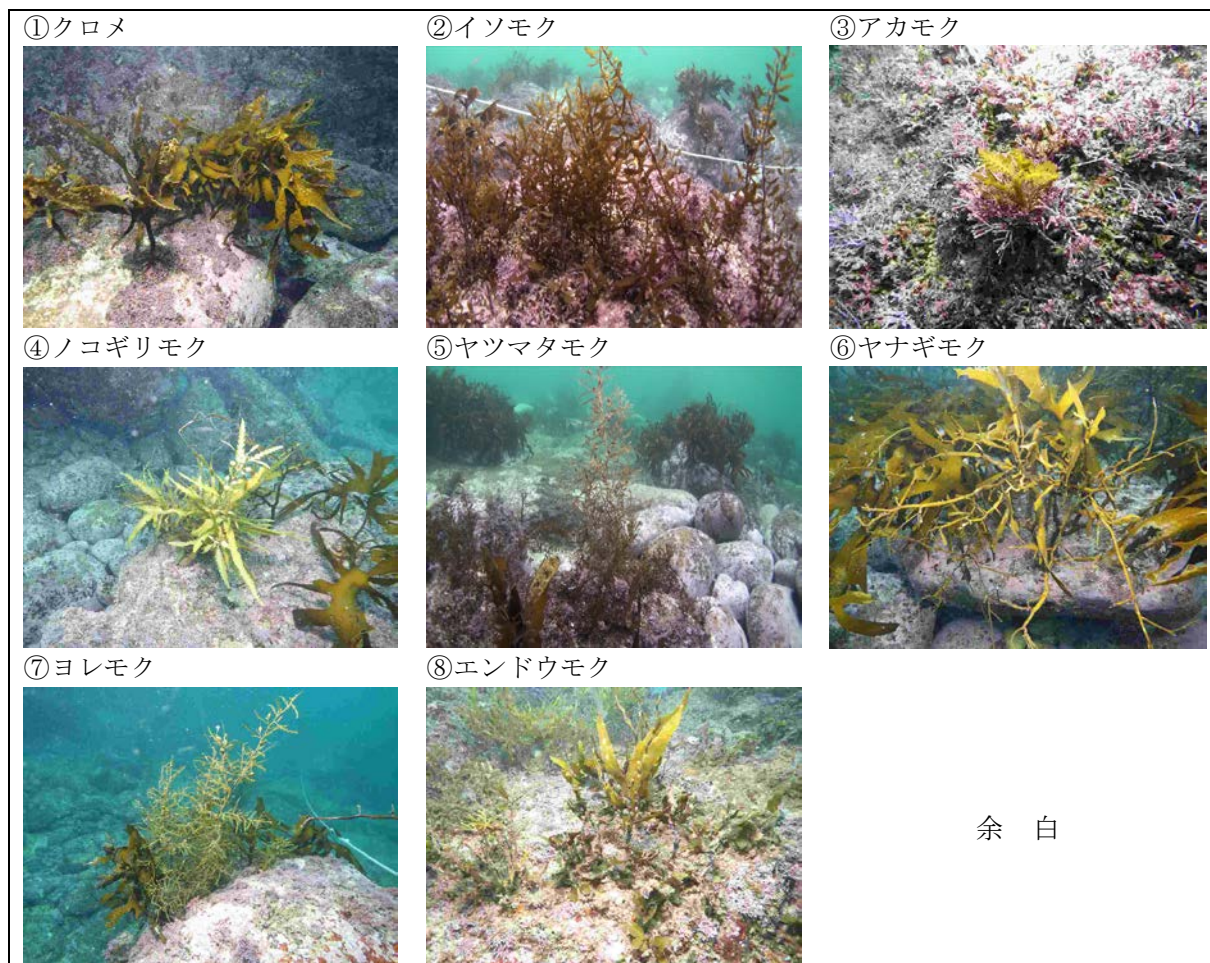
表 3-1 出現した海藻類

綱	目	科	種	測線A	測線B	測線C
褐藻	アミジグサ	アミジグサ	シロヤハズ		○	
			ウミウチワ	○	○	○
	コンブ	カジメ	クロメ	○	○	○
	ヒバマタ	ホンダワラ	イソモク	○	○	○
			アカモク	○	○	○
			ノコギリモク	○	○	
			ヤツマタモク	○	○	○
			ヤナギモク	○	○	○
			ヨレモク		○	○
			エンドウモク		○	
測線別出現種類数				8科17種	8科19種	7科16種
紅藻	サンゴモ	サンゴモ	カニノテ属の1種	○	○	○
			サンゴモ属の1種	○	○	○
			モサズキ属の1種	○	○	○
			ヘリトリカニノテ属の1種	○	○	○
			無節サンゴモ	○	○	○
	テングサ	テングサ	マクサ	○	○	○
スギノリ	スギノリ	ツノマタ	○	○		
		イワノカワ	エツキイワノカワ	○	○	○
		イワノカワ科	○		○	
	ユカリ	ユカリ	ユカリ	○	○	○

注1) ○は出現した種を、網掛け部分は大型海藻を示す。

注2) 海藻の順番は日本産海藻目録(2010年改訂版)に従った。

また、大型海藻のうち、撮影されたものを以下に示す。



(2) 大型海藻類の分布状況

各測線上に生育する大型海藻類の分布状況を図 3-16～図 3-18 に示す。

1) 測線 A

アラメ類は、クロメが全域に密生～点生で分布していた。

ホンダワラ類は、イソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、ヤナギモクの 5 種が出現した。イソモクとヤナギモクは広範囲にみられ、イソモクは点生主体に一部で疎生がみられ、イソモクは点生の出現であった。アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモクは数株以下の出現であった。

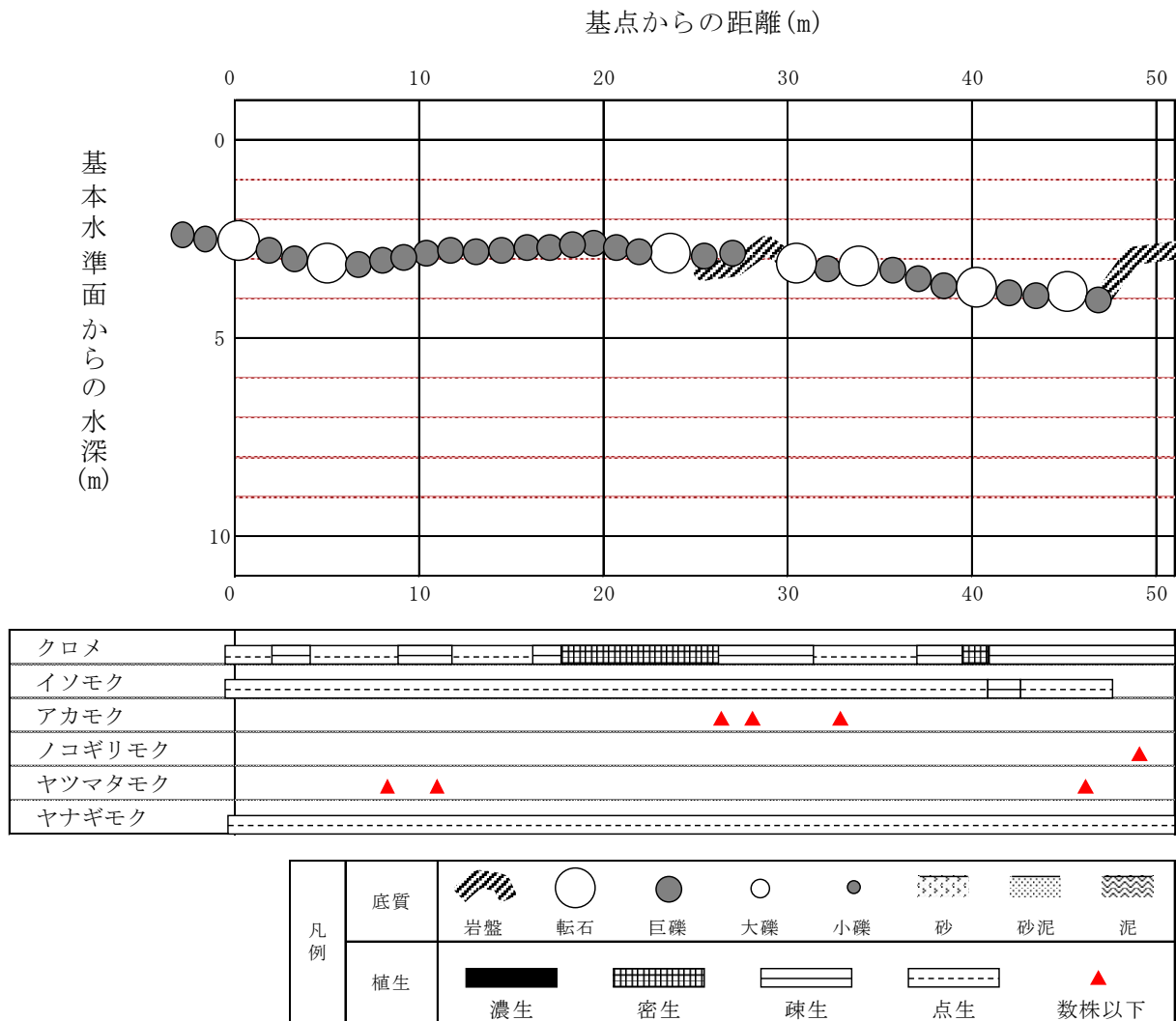


図 3-16 大型海藻の分布状況 (測線 A)

2) 測線 B

アラメ類は、クロメが広範囲に密生～数株以下でみられた。

ホンダワラ類は、イソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、ヤナギモク、ヨレモク、エンドウモクの7種が出現した。ヤツマタモクとヤナギモクはやや広範囲に出現し、ヤナギモクは疎生～数株以下、ヤツマタモクは点生～数株以下でみられた。またイソモクは狭い範囲ではあるが密生もみられ、ヨレモクは疎生～数株以下の出現であった。この他、アカモク、ノコギリモク、エンドウモクは数株以下でみられた。

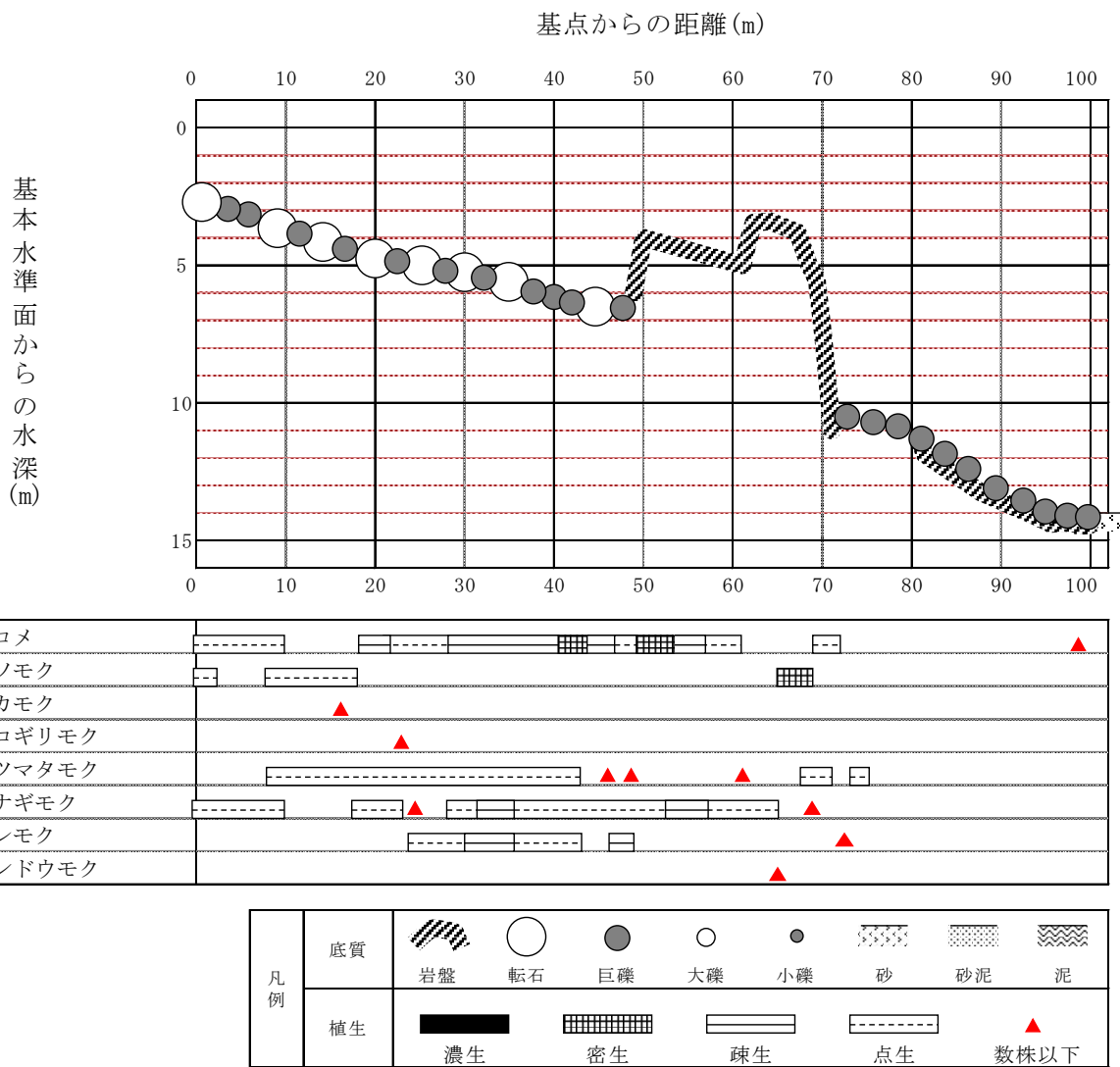


図 3-17 大型海藻の分布状況 (測線 B)

3) 測線 C

アラム類は、クロメが広範囲に密生～点生で分布していた。

ホンダワラ類は、イソモク、アカモク、ヤツマタモク、ヤナギモク、ヨレモクの5種が出現した。これらのうち、ヤツマタモクとヤナギモクがやや広範囲に点生～数株以下でみられ、ヨレモクは終点側で点生～数株以下でみられた。この他、基点側の狭い範囲でイソモクが点生、アカモクは数株以下でみられた。

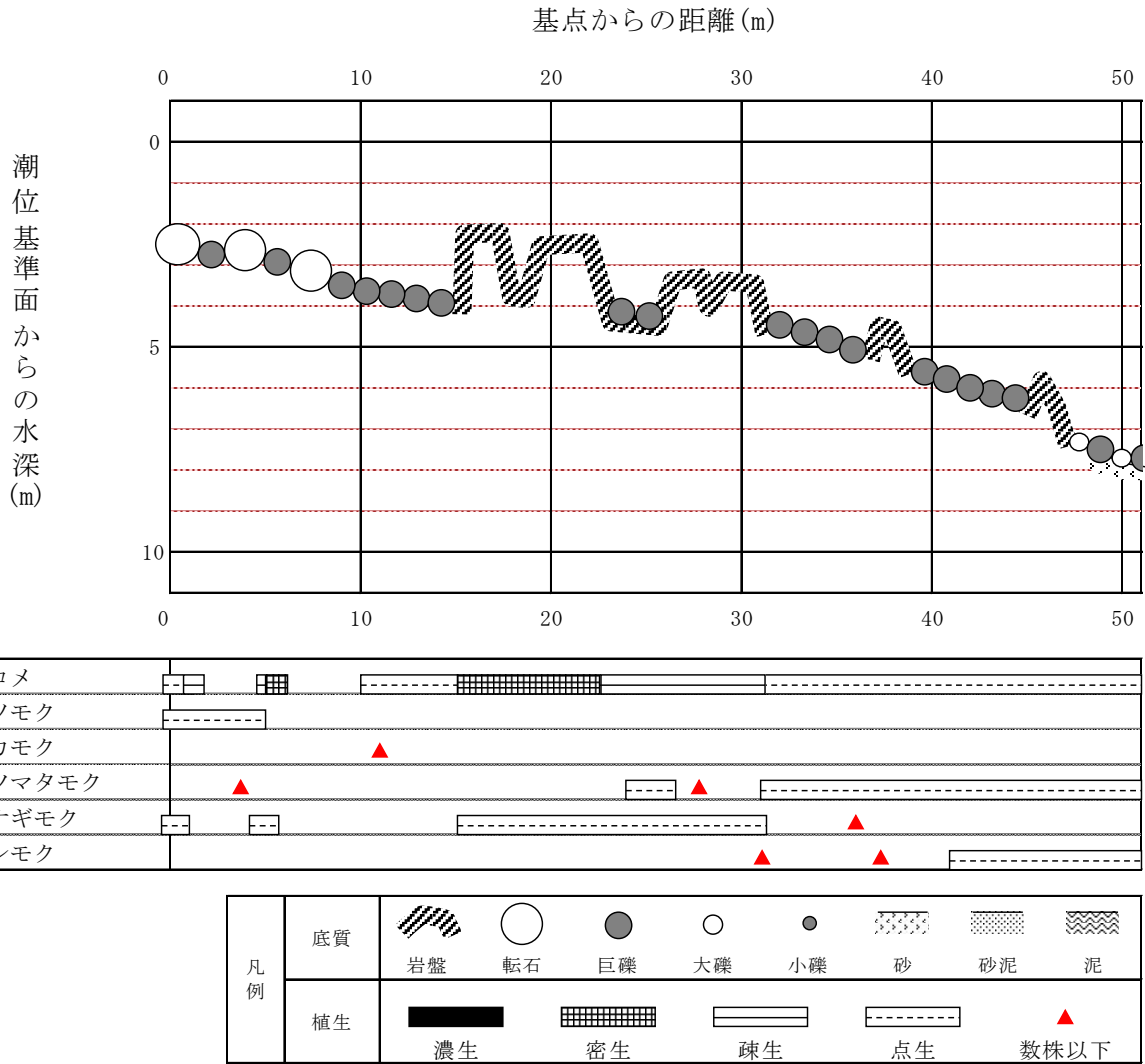


図 3-18 大型海藻の分布状況 (測線 C)

(3) 大型海藻類の経年推移

各測線における大型海藻類の上位 3 種について、経年変化をみるためにそれぞれの分布状況を図 3-19～図 3-21 に示す。

1) 測線 A

アラム類のクロメは平成 26 年度に分布範囲、被度ともに最も減少したが、翌年から回復の傾向がみられ、さらに今年度はやや増加している。ホンダワラ類のイソモクとヤナギモクは分布範囲や疎生域の占める割合が増減するが、全体的にみると生育量を維持している。

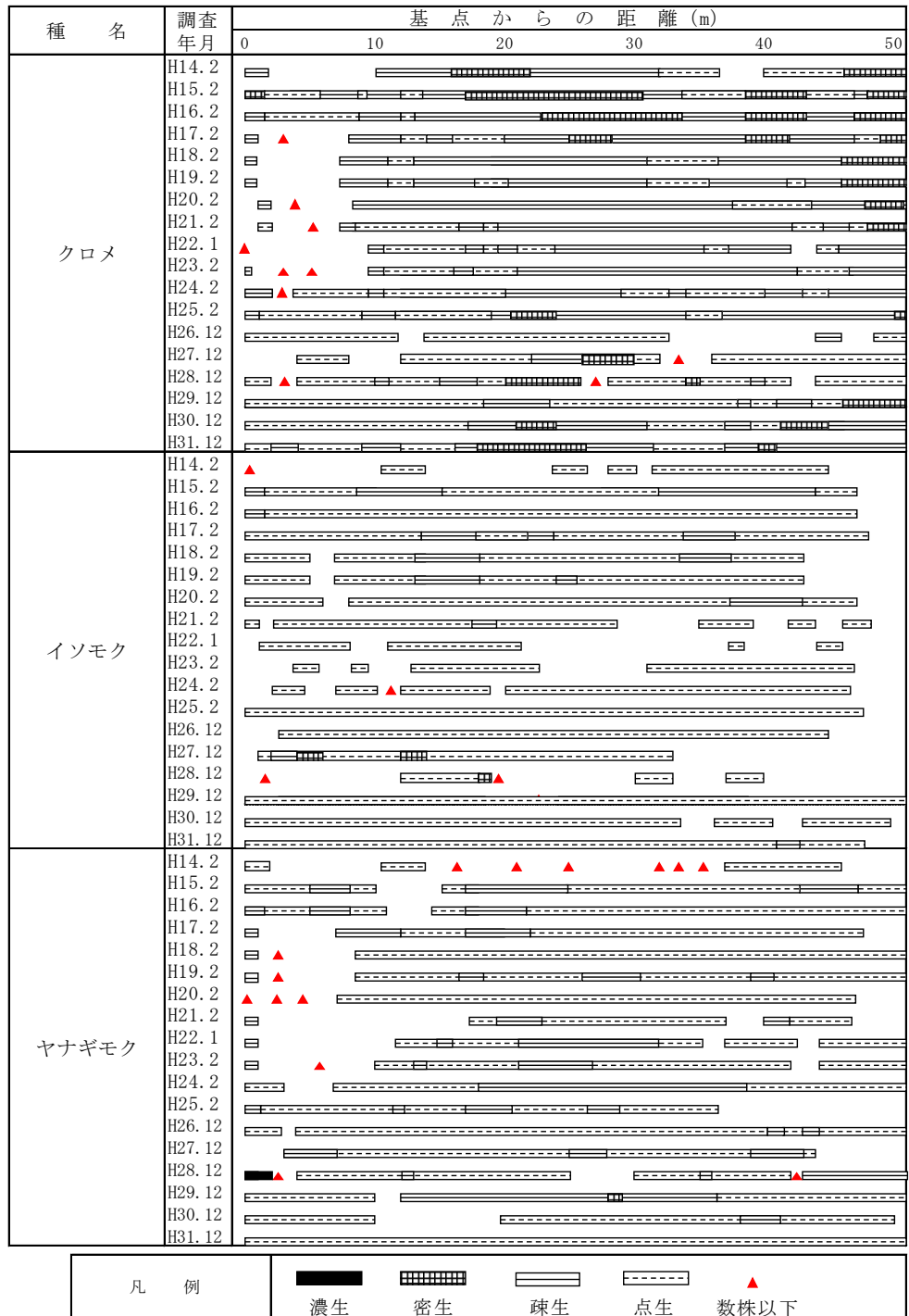


図3-19 主な大型海藻類の経年変化(測線A)

2) 測線 B

アラメ類のクロメは分布範囲、被度ともに増減を繰り返し、高水温の影響が深刻だった平成 26 年度の減少から順調に回復していた。近年は 29 年度と 30 年度で減少し、今年度は被度で増加していた。ホンダワラ類のヤナギモクは点生主体で、分布範囲や被度に増減はみられるが、全体的にみると生育量を維持している。また、ヨレモクは平成 18 年度に最も減少したが、翌年から徐々に回復した後、増減を繰り返している。平成 28 年度には顕著に増加したが、今年度は減少していた。

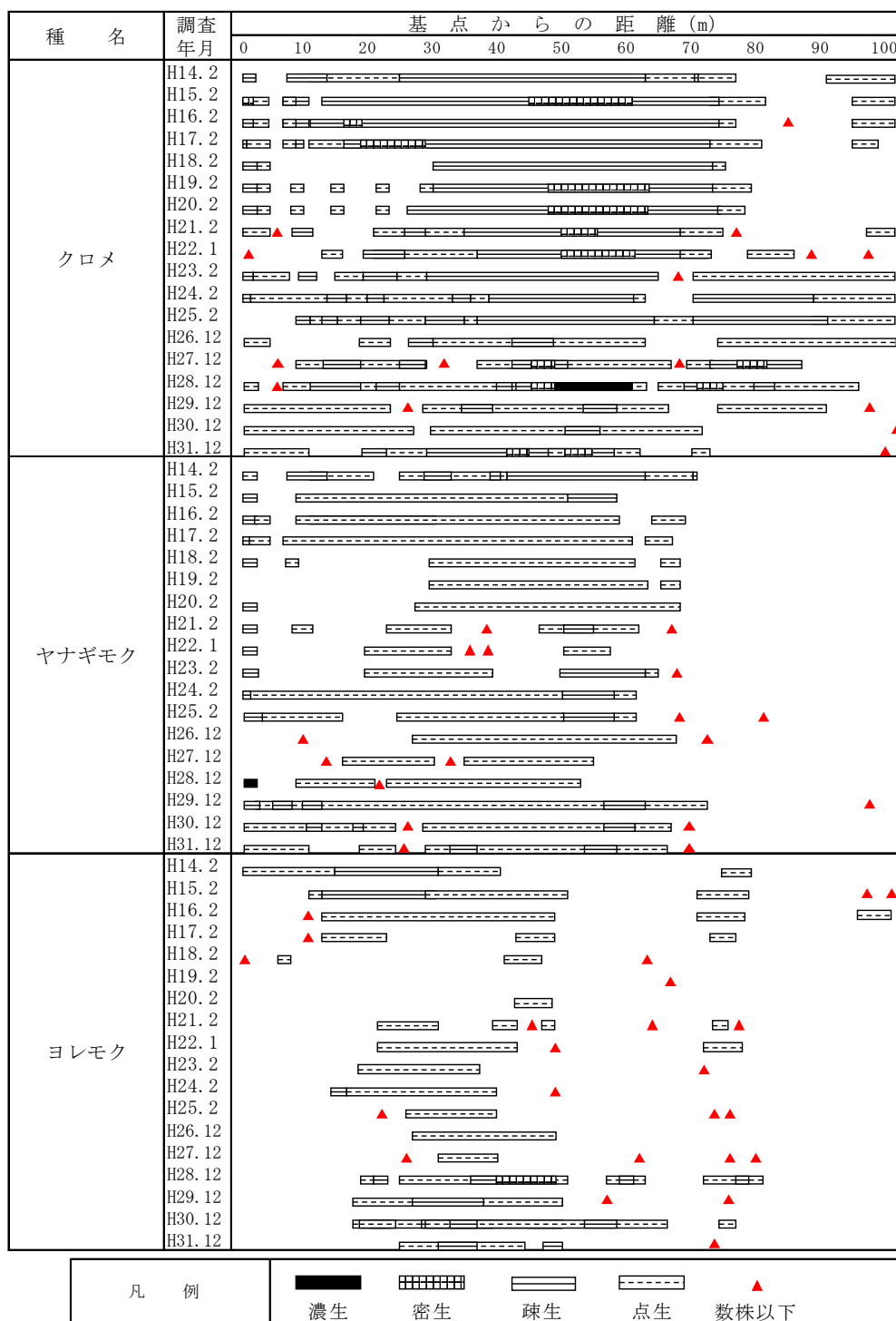


図 3-20 主な大型海藻類の経年変化 (測線 B)

3) 測線 C

アラム類のクロメは平成 19 年度頃に分布範囲でやや減少してから、徐々に増加していたが、平成 26 年度に被度で大きな減少がみられ、その状態が持続していた。しかし、昨年度から分布範囲、被度ともにやや増加し、今年度も被度で増加している。ホンダワラ類のヤナギモクは、分布範囲の増減が比較的大きく、昨年に比べると分布範囲、被度ともに大きく減少していた。また、ヨレモクは一時的に平成 27、28 年度で被度の増加がみられたが、その後、減少の傾向がみられる。

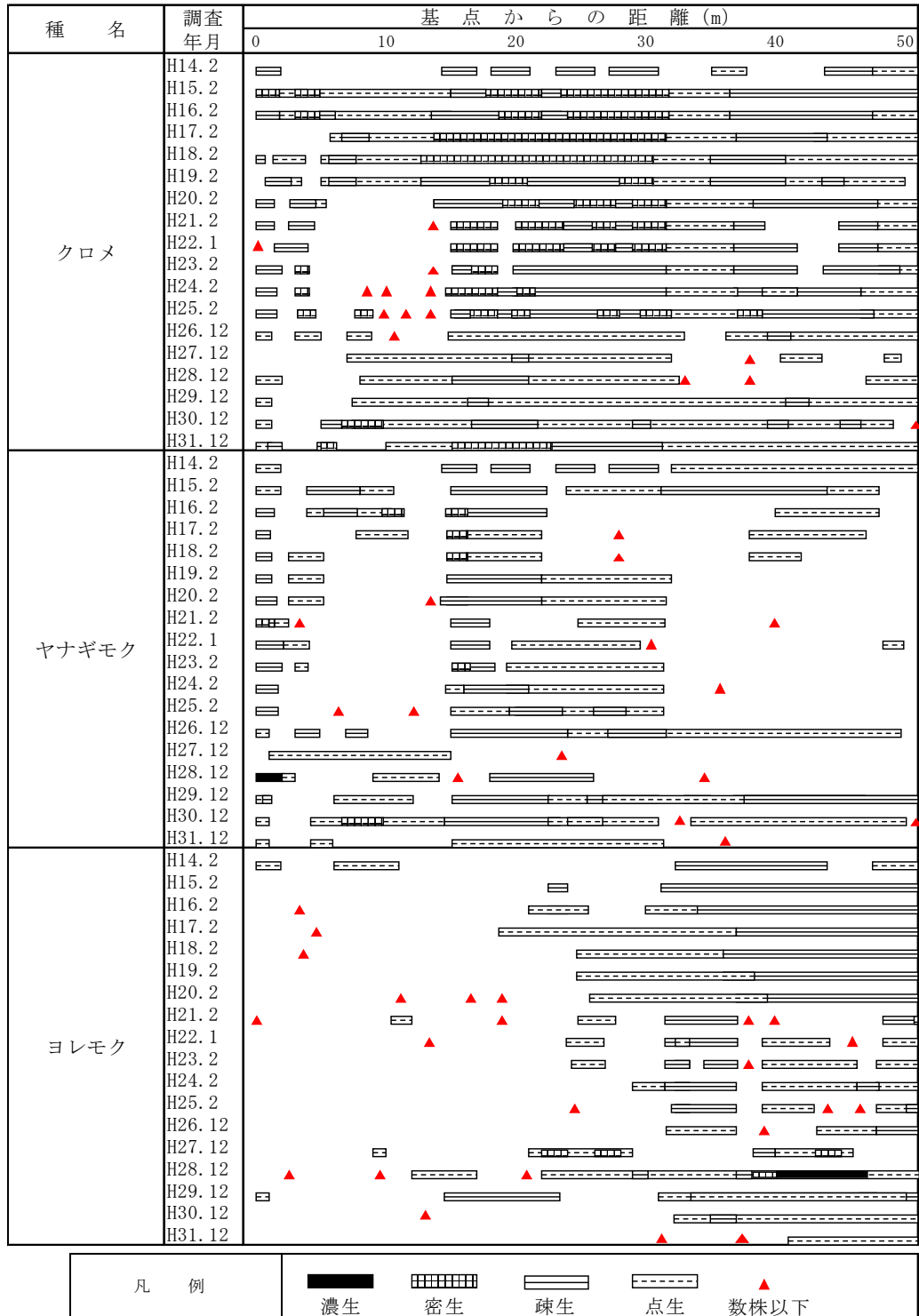


図 3-21 主な大型海藻類の経年変化 (測線 C)

3.4.3. 底生動物の生息状況

(1) 出現した底生動物

本年度の調査で出現した底生動物を表 3-2 に示す。

1) 測線 A

測線 A では、7 科 9 種が出現した。有用種は、貝類ではサザエ、ウニ類ではバフンウニとムラサキウニが出現し、バフンウニとムラサキウニがやや多くみられた。

2) 測線 B

測線 B では、6 科 8 種が出現した。有用種は、貝類ではサザエ、ウニ類ではバフンウニとムラサキウニが出現し、浅所ではムラサキウニがやや多くみられた。

3) 測線 C

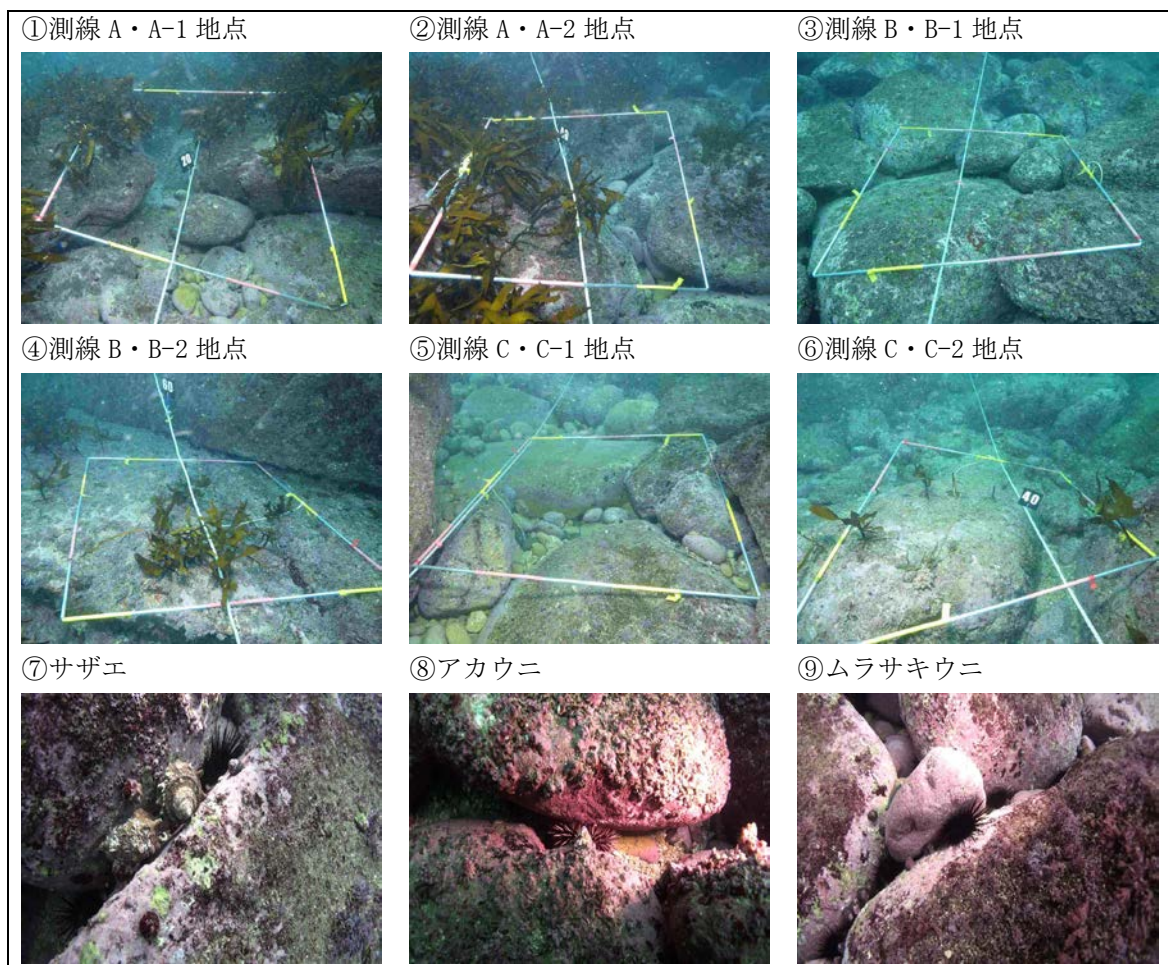
測線 C では、6 科 9 種が出現した。有用種は、貝類ではサザエ、ウニ類ではバフンウニ、アカウニ、ムラサキウニが出現し、浅所ではバフンウニとムラサキウニがやや多くみられた。

表 3-2 出現した底生動物

門	目	科	種	測線A		測線B		測線C		有用種		
				A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2			
軟体動物	古腹足	ニシキウズガイ	オオコシダカガンガラ	3		7	1	3	1	○		
			ヒメクボガイ	39	33	9		28	1			
		サザエ	サザエ	1	2	1	2	1	1			
			ウラウズガイ			2	1		5			
			アッキガイ		1							
	新腹足	フトコロガイ	レイシガイ	3	6	1	1	2				
			フトコロガイ科の1種	1	1	2						
			イトマキヒトデ	1				1				
		棘皮動物	ホシウニ	オオバフンウニ	27	19	13		15		2	○
			ナガウニ	アカウニ							1	○
		ムラサキウニ	18	23	17	11	17	8	○			
有用種の計測	サザエの殻長 (mm)		サザエ	48	65, 69	72	70, 72	75	70			
	ウニ類の殻径 (mm)		バフンウニ	18~29	20~31	16~28		15~30	17, 31			
			アカウニ						41			
			ムラサキウニ	35~57	37~55	28~53	29~48	37~52	35~55			
測線別出現種類数				7科9種		6科8種		6科9種		4種		

注) 数値は1㎡当たりの個体数を示す。

また、坪刈り位置及び撮影された底生動物を以下に示す。



(2) 底生動物の経年推移

底生動物の経年推移を図 3-22 に示す。

1) 測線 A

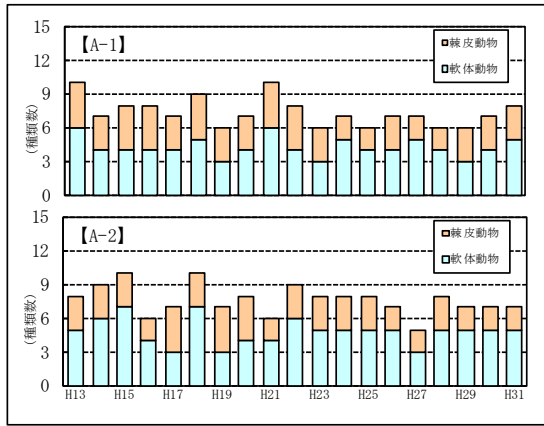
出現種類数には多少の増減がみられたが、A-1、A-2 はともに 5～10 種程度で推移しており、特に大きな変化はみられなかった。個体数では比較的大きな増減が不規則にみられ、A-1 では概ね 30～70 個体で推移していたが、今年度はやや増加していた。A-2 では概ね 60～90 個体で推移した。

2) 測線 B

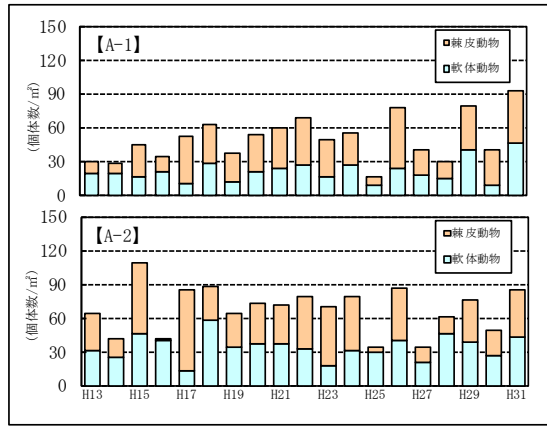
出現種類数は、B-1 で 5～14 種、B-2 で 4～9 種で推移し、B-1 で増減幅が大きかったが、規則的な変化はみられなかった。出現個体数は B-1 の 19 年度までは比較的大きな増減幅で推移していたが、それ以降は概ね 30～60 個体で推移した。B-2 では 30 個体前後で推移して増減幅は小さく、20 年度を除く年度で B-1 が多かった。

3) 測線 C

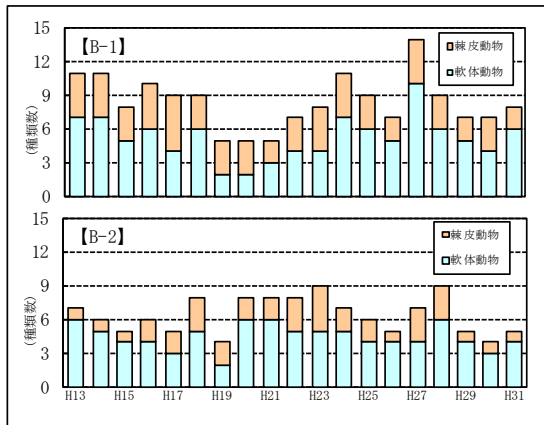
出現種類数は、C-1 で 6～11 種、C-2 で 4～11 種で推移しているが、規則的な変化はみられなかった。出現個体数では 28 年度を除く年度で C-1 のほうが C-2 よりも多く、ともに不規則な周期で増減を繰り返していた。



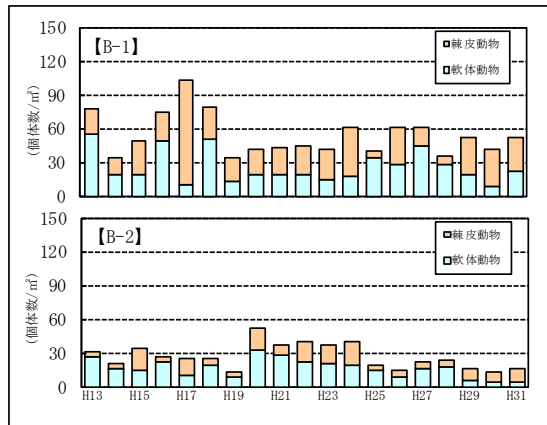
測線Aの出現種類数



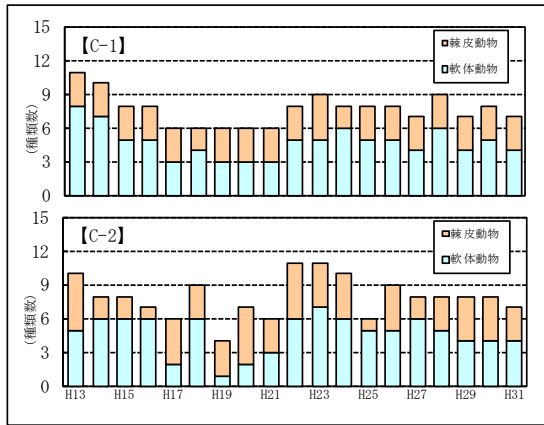
測線Aの出現個体数



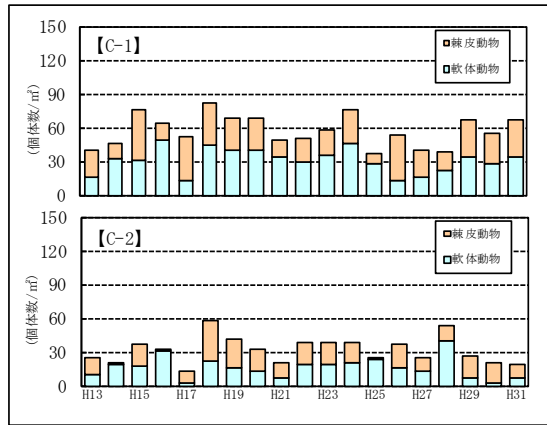
測線Bの出現種類数



測線Bの出現個体数



測線Cの出現種類数



測線Cの出現個体数

図 3-22 底生動物の経年変化

3.4.4. アワビ類の生息状況

本年度におけるアワビ類の出現した種別生息状況を表 3-3 に示す。

1) 測線 A

測線 A では、大型と中型のクロアワビがそれぞれ 1 個体確認された。

2) 測線 B

測線 B では、メガイアワビが 1 個体とクロアワビが 1 個体確認され、いずれも中型の個体であった。

3) 測線 C

測線 C では、アワビ類は確認されなかった。

表 3-3 アワビ類の生息状況

測線・区間	種名	メガイアワビ			クロアワビ		
		大型	中型	小型	大型	中型	小型
測線A	20～40m間	-	-	-	1	1	-
測線B	20～30m, 60～70m間	-	1	-	-	1	-
測線C	30～50m間	-	-	-	-	-	-

注1) 数字は20㎡当たりの個体数を示す。

注2) 殻長5cm以下を小型、5～10cmを中型、10cm以上を大型

① クロアワビ



3.4.5. 魚類の蝟集状況

(1)出現した魚類

本年度出現した種の全長と蝟集状況を表 3-4 に示す。

1)測線 A

測線 A では、8 科 11 種が出現した。そのうち有用種としてカタクチイワシ、カサゴ、メジナ、ササノハベラ、キュウセンがみられ、藻食性魚類はメジナが観察された。その他アナハゼ、ウミタナゴ、オハグロベラ、ホンベラ等がみられた。

2)測線 B

測線 B では、6 科 14 種が出現した。そのうち有用種としてカタクチイワシ、カサゴ、メバル、メジナ、コブダイ、ササノハベラ、キュウセンがみられ、藻食性魚類はメジナが観察された。その他ソラスズメダイ、イトベラ、カミナリベラ、ホンベラ等がみられた。

3)測線 C

測線 C では、7 科 11 種が出現した。そのうち有用種としてカサゴ、メジナ、コブダイ、ササノハベラ、キュウセンが出現し、藻食性魚類はメジナが観察された。その他ホウライヒメジ、スズメダイ、ホンベラ、クツワハゼ等もみられた。

4)吐き口プール内

吐き口プール内では、4 科 7 種が出現した。そのうち有用種としてメジナ、ササノハベラ、キュウセンが出現し、藻食性魚類はメジナが観察された。その他スズメダイ、カミナリベラ、ホンベラ等がみられた。

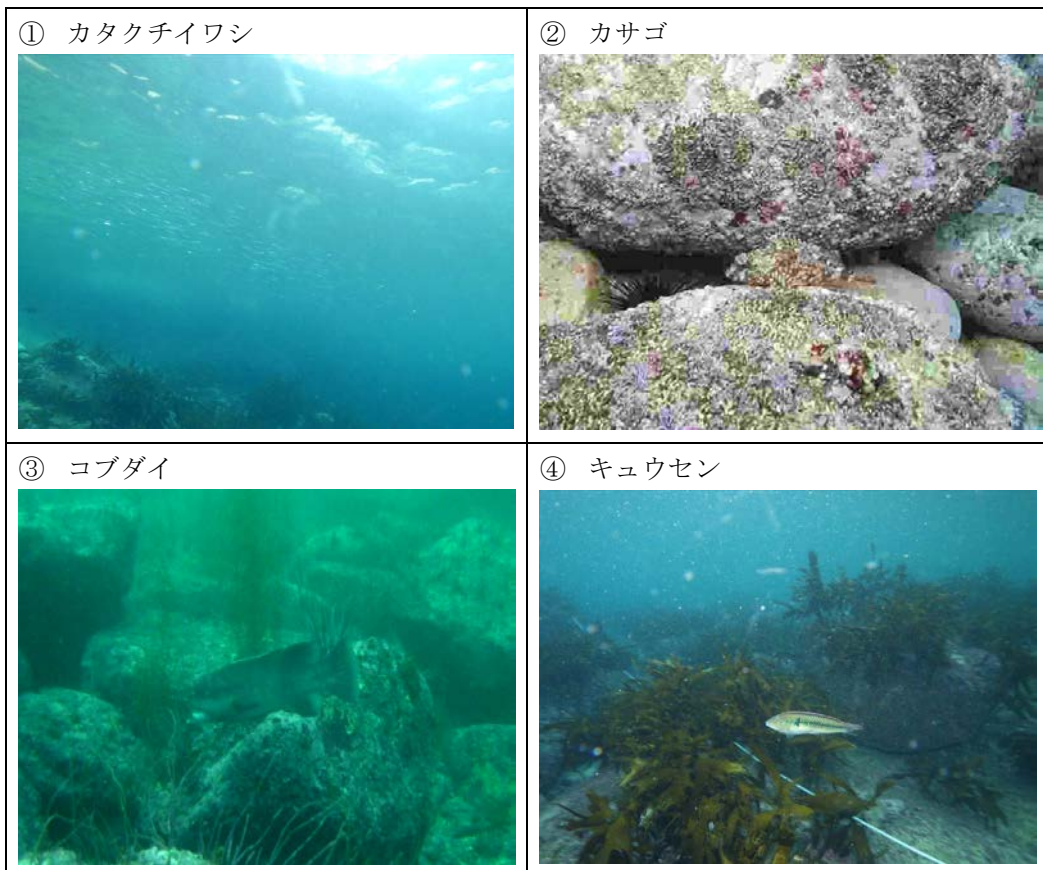
表 3-4 出現した魚介類

全長：cm

目	科	種	測線A		測線B		測線C		吐きロブール内		有用種
			全長	蟻集状況	全長	蟻集状況	全長	蟻集状況	全長	蟻集状況	
ニシン	カタクチイワシ	カタクチイワシ	6	ccc	6	ccc					○
カサゴ	フサカサゴ	カサゴ	10~20	rr	14~22	r	14~20	rr			○
		メバル			6	rrr					○
スズキ	カジカ	アナハゼ	14	rrr							
	ヒメジ	ホウライヒメジ					10~12	rrr			
	メジナ	メジナ	12~16	r	14~22	cc	14~20	c	13~18	r	○
	ウミタナゴ	ウミタナゴ	12~18	rr			14	rrr	10	rrr	
	スズメダイ	スズメダイ					12~14	rrr	12~14	rrr	
		ソラスズメダイ			5	rr					
	ベラ	コブダイ			24	rrr	40~45	rrr			○
		ホンソメワケベラ			8	rrr					
		オハグロベラ	10	rrr	10	rrr	12	rrr			
		ササノハベラ	16~18	r	14~20	rr	14~22	rr	12~18	rr	○
		イトベラ			8~14	rr					
		カミナリベラ			16~20	rr			18	rrr	
		キュウセン	10~24	c	10~16	c	14~24	r	16~20	rr	○
	ホンベラ	10~16	cc	8~16	c	8~12	c	10~16	rr		
	ヘビギンボ	10	rrr								
	イソギンボ	8	rrr								
	ハゼ			10	rrr	8~10	rrr				
測線別出現種類数			8科11種		6科14種		7科11種		4科7種		6種

注) ccc:500尾以上、cc:500~100、c:100~50、r:50~10、rr:10~数尾、rrr:数尾以下。

また、撮影された魚類について以下に示す。



(2) 魚類の経年推移

各測線及び吐きロプール内別の出現種類数の経年推移を図 3-23 に示す。

1) 測線 A

測線 A では、平成 25 年度までは魚類の出現種類数は 2～5 種で推移し、その増減は小さかったが、平成 26 年度から 7～20 種に増加していた。

2) 測線 B

測線 B では、平成 26 年度までは魚類の出現種類数は 10 種以内での増減で推移していたが、平成 27 年度から 14～20 種に増加していた。

3) 測線 C

測線 C では、平成 26 年度までは魚類の出現種類数は 8 種以内で推移していたが、平成 27 年度から 10～15 種に増加していた。

4) 吐きロプール内

吐きロプール内では、平成 28 年度までは魚類の出現種類数は 1～5 種で推移し、少なかったが、平成 29 年度からは 7～11 種に増加していた。

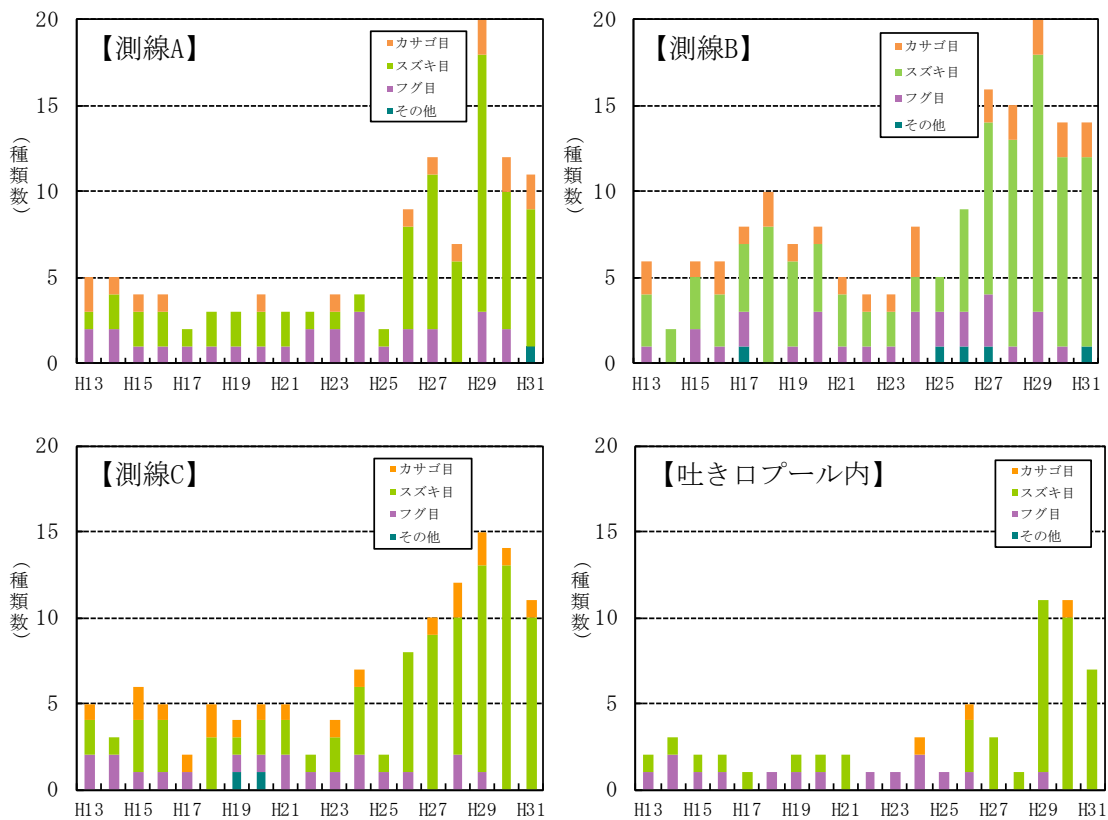


図 3-23 魚類の出現種類数の経年変化

4. まとめ

4.1. 海域水質

環境基準と比較すると本年度は、概ね環境基準を満足しており、特に問題は認められなかった。

本年度の各分析値の水平分布をみると、T-N 及び T-P で放流水の影響と考えられる分布が認められたが、ごく小範囲であり、海域全体に与える影響は極めて小さいものと考えられる。なお、その他の項目については、放流水の影響は認められなかった。

経年推移をみると、pH 及び COD については概ね環境基準値を満足する値で推移していた。DO については、改善傾向を示しており近年では概ね環境基準を満足する値で推移した。海域別にみると、T-N 及び T-P が放流口前面及び萩港沿岸域が萩地先海域及び橋本川河口域と比較し、やや高い値で推移していたが、この動向に大きな変化は認められなかった。

4.2. 河川水質

本年度の結果について河川別にみると、新堀川の BOD 及び指月川を除く大腸菌群数が環境基準を上回った。その他の項目では環境基準値を満足していた。

経年推移をみると、下水道の普及が進むに従い DO、SS 及び BOD の値は改善傾向にあり、近年では市内河川の水質は、環境基準満足する値が多く認められた。大腸菌群数については、指月川を除き、環境基準値を上回る値で推移しているものの改善傾向が認められた。今後も、公共下水道の普及に努め、河川水質の継続的な改善を図る必要があるものと考えられる。

4.3. 底質

特に悪化している傾向は認められず、萩浄化センターの放流水が与える影響はないものと考えられる。

4.4. 海藻類の生育状況

海藻類は、アラメ類のクロメが岩盤の頂部や斜面、転石や巨礫帯の隆起部で比較的高い被度でみられた。また、ホンダワラ類ではヤナギモクが比較的多くみられ、クロメ同様に、岩盤や礫の頂部に着生していた。その他、イソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、ヨレモク、エンドウモクが混生していた。全体的にクロメとホンダワラ類が混生する藻場を形成していたが、基点側では部分的に磯焼けの状態も目立った。なお、これらのアラメ類やホンダワラ類の藻体には藻食性魚類の摂食痕が観察された。

経年的な変化としては、全体的に最も少なかった時期からは回復し、元の不規則な増減を繰り返す状況になっている。ただし、近年の調査では大型海藻に藻食性魚類の摂食痕がやや多く認められており、今後も留意して観察していきたい。

4.5. 底生動物の生息状況

底生動物は全部で7科11種が出現した。そのうち有用種としては、貝類のサザエ、ウニ類のバフンウニ、アカウニ、ムラサキウニが確認された。

経年的な変化としては、出現種類数と出現個体数ともに増減がありながらも、それぞれ概ね一定の範囲内での変動であり、大きな変化はみられなかった。

4.6. アワビ類の生息状況

アワビ類は測線 A でクロアワビの大型と中型がそれぞれ1個体確認され、測線 B ではメガイアワビとクロアワビの中型がそれぞれ1個体確認された。測線 C ではアワビ類は確認されなかった。

4.7. 魚類の出現状況

魚類は全部で11科20種が観察された。そのうち有用種はカタクチイワシ、カサゴ、メバル、メジナ、コブダイ、ササノハベラ、キュウセンが確認され、そのうちカタクチイワシが多く、メジナもやや多くみられた。藻食性魚類はメジナが観察された。有用種以外ではホンベラが一部でやや多く観察された。

経年的な変化として、平成26年度以降は全体的に種類数の増加がみられた。これは、平成25年度までは2月に、平成26年度以降は12月に調査が行われており、水温が大きく低下する2月は多くの魚類の活性が下がるため、確認されにくい状況であったことが示唆された。

別紙 1 計量証明書

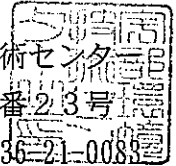
計量証明番号第 K190160-1 号
2019 年 11 月 6 日



計 量 証 明 書

萩市長 様

学校法人香川学園宇部環境技術センター
〒755-8551 宇部市文京町4番23号
TEL : 0836-32-0082 FAX : 0836-21-0089
計量証明事業登録番号 山口県第 39 号



ご依頼の試料の計量結果を下記のとおりご報告致します。

記

業 務 名 萩市公共下水道事業 公共用水域調査業務委託
(水質・底質・放流水吐き口)

試料採取年月日 2019 年 10 月 10 日

試料採取者 当 方

計量項目・方法 別紙-1 のとおり

計 量 結 果 別紙-2 のとおり

計 量 管 理 者 多 田 和 樹 (環境計量士 第 8801 号)



計量項目及び方法(水質)

計 量 項 目	計 量 方 法	定量下限値
水 温	JIS K 0102(2016) 7.2	—
水素イオン濃度(pH)	" 12.1	—
溶存酸素量(DO)	" 32.1	0.5
生物学的酸素要求量(BOD)	" 21	0.5
化学的酸素要求量(COD)	" 17	0.5
浮遊物質(S.S)	昭和46年環境庁告示59号	1
大腸菌群数	"	—
塩 分	海洋観測指針(1999)(第1部)第5章5.3	—
n-ヘキサン抽出物質	昭和46年環境庁告示59号	0.5
全窒素(T-N)	JIS K 0102(2016) 45.6	0.05
全 磷(T-P)	" 46.3.4	0.003

計量項目及び方法(底質)

計 量 項 目	計 量 方 法	定量下限値
水素イオン濃度(pH)	JIS K 0102(2016) 12.1	—
強熱減量	底質調査方法(平成24年8月) II 4.2	—
化学的酸素要求量(COD _{sed})	" II 4.7	0.1
全硫化物	" II 4.6	0.01
全窒素(T-N)	" II 4.8.1	50
全 磷(T-P)	" II 4.9.1	10
含水率	" II 4.1	—

【別紙-2】

計 量 結 果

試料採取年月日：2019年10月10日

1 / 4

試料名	項目	*水深 m	*水温 ℃	pH (水温℃)	DO mg/L	COD mg/L	SS mg/L	*塩分	*大腸菌群数 MPN/100mL	T-N mg/L	T-P mg/L
No. 1	表層	14.2	21.8	8.1(24)	8.0	2.2	1	31.6	2	—	—
	5m		23.2	8.1(25)	7.4	1.9	2	33.0	0	—	—
	10m		23.1	8.2(26)	7.9	1.8	2	33.3	0	—	—
No. 2	表層	14.2	22.0	8.2(25)	7.8	2.1	1	32.3	0	—	—
	5m		23.2	8.2(25)	8.0	1.8	2	33.1	0	—	—
	10m		23.1	8.2(25)	8.1	1.9	2	33.3	0	—	—
No. 3	表層	11.2	22.9	8.2(26)	8.3	2.2	2	31.6	2	—	—
	5m		23.1	8.2(26)	7.8	2.1	2	33.1	2	—	—
	10m		23.1	8.2(26)	7.7	2.0	2	33.4	0	—	—
No. 4	表層	7.5	23.2	8.2(25)	7.6	1.7	1	33.3	23	—	—
	5m		23.2	8.2(24)	7.4	1.9	1	33.2	0	—	—
No. 5	表層	17.7	23.5	8.2(24)	7.6	1.6	1	33.4	2	0.09	0.010
	5m		23.3	8.2(24)	8.0	1.7	2	33.4	2	—	—
	10m		23.2	8.2(24)	7.7	1.6	1	33.4	2	0.09	0.011
No. 6	表層	16.5	23.2	8.2(24)	8.5	1.8	1	33.3	8	0.11	0.016
	5m		23.2	8.2(24)	7.6	1.7	2	33.4	0	—	—
	10m		23.0	8.2(24)	7.6	1.7	1	33.4	0	0.10	0.011
No. 7	表層	14.0	23.5	8.2(25)	7.7	2.1	2	33.3	0	—	—
	5m		23.3	8.2(24)	7.8	2.2	2	33.3	14	—	—
	10m		23.3	8.2(25)	7.5	1.8	1	33.3	13	—	—
No. 8	表層	18.0	23.5	8.2(25)	7.8	1.7	1	33.3	5	0.09	0.010
	5m		23.3	8.2(24)	8.1	1.7	ND	33.4	0	—	—
	10m		23.2	8.2(25)	8.6	1.7	2	33.4	8	0.11	0.011
No. 9	表層	22.5	23.3	8.2(25)	8.7	2.2	1	32.3	5	—	—
	5m		23.3	8.2(25)	7.9	1.6	3	33.3	2	—	—
	10m		23.3	8.2(25)	7.6	1.7	5	33.4	8	—	—
	20m		23.3	8.2(24)	7.0	1.7	3	33.4	14	—	—

計 量 結 果

試料採取年月日：2019年10月10日

2 / 4

試料名	項 目	*水深 m	*水温 ℃	pH (水温℃)	DO mg/L	COD mg/L	SS mg/L	*塩分	*大腸菌群数 MPN/100mL	T-N mg/L	T-P mg/L
No. 10	表層	26.2	23.3	8.2(25)	7.6	1.8	N D	33.1	2	0.09	0.011
	5m		23.3	8.2(25)	8.2	2.0	N D	33.3	2	—	—
	10m		23.3	8.2(25)	8.4	2.0	1	33.4	0	—	—
	20m		23.2	8.2(25)	8.3	2.0	1	33.4	5	0.10	0.010
No. 11	表層	11.7	23.2	8.2(25)	8.6	2.3	1	31.8	23	0.11	0.012
	5m		23.2	8.2(25)	7.9	2.1	1	33.3	0	—	—
	10m		23.2	8.2(24)	7.7	2.1	1	33.4	5	0.13	0.010
No. 12	表層	15.4	23.3	8.2(24)	7.8	2.2	N D	32.1	23	0.11	0.011
	5m		23.5	8.2(24)	7.4	1.9	1	33.2	5	—	—
	10m		23.5	8.2(24)	7.2	1.9	N D	33.4	0	0.09	0.010
No. 13	表層	9.7	23.6	8.2(24)	7.5	1.8	3	33.3	0	0.14	0.025
	5m		23.6	8.2(24)	7.6	1.8	2	33.3	2	0.10	0.011
No. 14	表層	16.2	23.8	8.2(24)	8.2	1.7	1	33.3	0	0.13	0.020
	5m		23.4	8.2(24)	7.6	1.8	1	33.4	0	—	—
No. 15	表層	15.7	23.5	8.2(24)	8.3	1.7	2	33.3	0	0.09	0.012
	5m		23.5	8.2(24)	7.8	1.8	2	33.4	0	—	—
No. 16	表層	21.6	23.0	8.2(24)	8.1	1.8	2	33.2	0	0.10	0.011
	5m		23.0	8.2(24)	7.7	1.7	2	33.2	0	—	—
No. 17	表層	2.3	23.0	8.2(24)	7.7	2.1	3	33.2	0	—	—
No. 18	表層	8.2	23.2	8.2(24)	8.7	2.0	2	33.3	0	—	—
No. 19	表層	8.0	23.2	8.2(24)	7.7	2.2	2	32.9	130	0.48	0.10
No. 20	表層	17.0	23.2	8.2(24)	8.6	2.0	1	33.3	0	0.09	0.010
	5m		23.0	8.2(24)	7.6	1.6	2	33.3	2	—	—
	10m		23.0	8.2(24)	7.4	1.8	2	33.3	0	—	—

【別紙-2】

計 量 結 果

試料採取年月日：2019年10月10日

3 / 4

試料名	項目	*水深 m	*水温 ℃	pH (水温℃)	DO mg/L	COD mg/L	SS mg/L	*塩分	*大腸菌群数 MPN/100mL	T-N mg/L	T-P mg/L
No. 21	表層	32.4	23.2	8.2(24)	7.9	1.8	1	33.4	0	0.09	0.011
	5m		22.5	8.2(25)	8.4	1.6	1	33.4	0	—	—
	10m		22.6	8.2(25)	8.5	1.5	1	33.4	5	—	—
	20m		23.0	8.2(25)	8.6	1.5	1	33.4	5	—	—
	30m		23.0	8.2(25)	7.7	1.6	2	33.4	2	0.10	0.010
No. 22	表層	18.5	23.3	8.2(24)	8.3	1.8	1	32.9	0	0.10	0.010
	5m		23.0	8.2(24)	9.1	1.6	1	33.3	0	—	—
	10m		23.0	8.2(24)	7.7	1.9	2	33.4	2	—	—
	20m		23.2	8.2(24)	7.9	1.8	2	33.4	0	—	—
No. 23	表層	5.5	23.3	8.2(25)	7.9	2.4	2	31.1	22	0.13	0.016
	5m		23.2	8.2(25)	8.0	2.2	2	33.0	2	—	—
No. 24	表層	30.6	22.8	8.2(25)	8.7	1.8	2	33.3	2	—	—
	5m		22.5	8.2(25)	7.8	1.6	2	33.3	5	—	—
No. 25	表層	33.0	23.4	8.2(25)	8.4	1.5	1	33.4	0	—	—
	5m		23.4	8.2(24)	7.9	1.6	1	33.4	0	—	—
	10m		23.3	8.2(25)	8.1	1.6	1	33.4	2	—	—
	20m		23.2	8.2(25)	8.3	1.8	1	33.4	0	—	—
No. 26	表層	2.5	23.1	8.2(25)	8.0	2.0	2	33.4	0	—	—
No. 27	表層	4.5	23.3	8.2(25)	8.4	1.7	2	33.4	0	—	—
No. 28	表層	7.2	23.4	8.2(25)	8.5	1.7	1	33.4	0	—	—
	5m		23.2	8.2(25)	9.4	1.8	1	33.4	5	—	—
No. 29	表層	17.6	22.0	8.2(25)	7.7	2.1	2	32.3	5	—	—
	5m		23.2	8.2(25)	7.5	2.0	2	33.1	8	—	—
	10m		23.1	8.2(25)	7.5	1.6	2	33.4	0	—	—
No. 30	表層	30.5	23.0	8.2(25)	8.7	1.6	1	33.3	5	—	—
	5m		23.1	8.2(25)	8.1	1.6	2	33.3	2	—	—
	10m		23.0	8.2(25)	8.0	1.8	2	33.3	2	—	—
	20m		22.9	8.2(25)	7.8	1.8	2	33.4	0	—	—

【別紙-2】

計 量 結 果

試料採取年月日：2019年10月10日

4 / 4

試料名	※水温 ℃	pH (水温℃)	DO mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	※大腸菌群数 MPN/100mL	n-ヘキサ 抽出物質 mg/L
St. A (松本川・東浜崎)	21.5	7.4 (23)	8.5	1.5	N D	130,000	—
St. B (新堀川・萩グランドホテル前)	19.9	7.4 (22)	8.2	0.8	3	35,000	—
St. C (新堀川・彩花橋)	20.0	7.9 (22)	10	2.6	4	49,000	—
St. D (新堀川・春日橋下)	21.0	7.3 (22)	8.9	3.2	5	7,900	—
St. E (橋本川・常盤小橋下)	22.3	8.0 (23)	8.5	1.0	2	49	—
St. F (松本川・東萩駅付近)	21.9	7.8 (23)	9.5	N D	2	4,900	N D
St. G (指月川・指月橋下)	21.8	8.0 (23)	8.5	0.8	2	70	—
St. H (松本川・月見川上流側)	21.7	7.8 (23)	9.8	0.6	2	2,300	—
St. I (松本川・月見川下流側)	21.7	7.8 (23)	9.5	0.6	2	330	—
St. J (橋本川・常盤大橋下)	22.0	8.1 (23)	8.5	1.9	3	46	—
St. K (橋本川・玉江川合流下)	22.4	8.0 (23)	9.7	1.2	4	700	—
St. L (橋本川・大屋川合流上)	22.7	7.6 (23)	9.3	1.0	4	7,900	—

試料名	※水深 m	※泥温 ℃	pH (水温℃)	※強熱減量 %	CODsed mg/g-dry	全硫化物 mg/g-dry	T-N mg/kg-dry	T-P mg/kg-dry	※含水率 %
No. 5	17.7	23.5	8.4 (24)	2.4	2.4	0.05	250	110	21
No. 10	26.2	23.3	8.3 (24)	3.8	5.4	0.05	480	150	23
No. 12	15.4	23.5	8.1 (24)	3.5	10	0.04	530	140	22
No. 18	8.2	23.2	8.7 (24)	1.5	0.8	0.03	94	80	12
No. 22	18.5	23.3	8.2 (24)	3.3	4.0	0.06	400	120	26
No. 23	5.5	23.5	8.6 (24)	1.8	1.5	0.05	150	83	15

注) ※印は、計量対象外。

ND とは、定量下限値未満を示す。

試験者：(学)香川学園宇部環境技術センター [計量証明番号第 K190160-1 号]

別紙 2 海生生物調査結果

別紙 2-1 海生生物調査結果(海藻類)

綱	目	科	種	測線A	測線B	測線C
褐藻	アミジグサ	アミジグサ	シワヤハズ		○	
			ウミウチワ	○	○	○
	コンブ	カジメ	クロメ	○	○	○
	ヒバマタ	ホンダワラ	イソモク	○	○	○
			アカモク	○	○	○
			ノコギリモク	○	○	
			ヤツマタモク	○	○	○
			ヤナギモク	○	○	○
			ヨレモク		○	○
			エンドウモク		○	
紅藻	サンゴモ	サンゴモ	カニノテ属の1種	○	○	○
			サンゴモ属の1種	○	○	○
			モサズキ属の1種	○	○	○
			ヘリトリカニノテ属の1種	○	○	○
			無節サンゴモ	○	○	○
	テングサ	テングサ	マクサ	○	○	○
	スギノリ	スギノリ	ツノマタ	○	○	
			イワノカワ	○	○	○
		ユカリ	エツキイワノカワ	○		○
			イワノカワ科	○		○
		ユカリ	○	○	○	
測線別出現種類数				8科17種	8科19種	7科16種

注1) ○は出現した種を、網掛け部分は大型海藻を示す。

注2) 海藻の順番は日本産海藻目録(2010年改訂版)に従った。

また、大型海藻のうち、撮影されたものを以下に示す。

別紙 2-2 海生生物調査結果(底生動物)

門	目	科	種	測線A		測線B		測線C		有用種
				A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2	
軟体動物	古腹足	ニシキウズガイ	オオコシダカガンガラ	3		7	1	3	1	○
			ヒメクボガイ	39	33	9		28	1	
		サザエ	サザエ	1	2	1	2	1	1	
			ウラウズガイ			2	1		5	
			イソバシヨウ		1					
	新腹足	アッキガイ	レイシガイ	3	6	1	1	2		
			フトコロガイ科の1種	1	1	2				
		フトコロガイ	フトコロガイ科の1種	1	1	2				
		イトマキヒトデ	イトマキヒトデ	1				1		
		イトマキヒトデ	イトマキヒトデ	1				1		
棘皮動物	ヒメヒトデ	イトマキヒトデ	1				1			
		イトマキヒトデ	1				1			
	ホンウニ	オオバフンウニ	27	19	13		15	2		
	ホンウニ	オオバフンウニ	27	19	13		15	2		
	アカウニ						1	○		
	ムラサキウニ						8	○		
有用種の計測	サザエの殻長 (mm)	サザエ	48	65, 69	72	70, 72	75	70		
	ウニ類の殻径 (mm)	バフンウニ	18~29	20~31	16~28		15~30	17, 31		
		アカウニ						41		
		ムラサキウニ	35~57	37~55	28~53	29~48	37~52	35~55		
測線別出現種類数				7科9種		6科8種		6科9種		4種

注) 数値は1㎡当たりの個体数を示す。

また、坪刈り位置及び撮影された底生動物を以下に示す。

アワビ類の生息状況

測線・区間	種名	メガイアワビ			クロアワビ		
		大型	中型	小型	大型	中型	小型
測線A 20~40m間		-	-	-	1	1	-
測線B 20~30m, 60~70m間		-	1	-	-	1	-
測線C 30~50m間		-	-	-	-	-	-

注1) 数字は20㎡当たりの個体数を示す。

注2) 殻長5cm以下を小型、5~10cmを中型、10cm以上を大型

別紙 2-3 海生生物調査結果(魚類)

全長：cm

目	科	種	測線A		測線B		測線C		吐きロブール内		有用種
			全長	蟻集状況	全長	蟻集状況	全長	蟻集状況	全長	蟻集状況	
ニシン	カタクチイワシ	カタクチイワシ	6	ccc	6	ccc					○
カサゴ	フサカサゴ	カサゴ	10~20	rr	14~22	r	14~20	rr			○
		メバル			6	rrr					○
		アナハゼ	14	rrr							
スズキ	カジカ	アアナハゼ									
	ヒメジ	ホウライヒメジ					10~12	rrr			
	メジナ	メジナ	12~16	r	14~22	cc	14~20	c	13~18	r	○
	ウミタナゴ	ウミタナゴ	12~18	rr			14	rrr	10	rrr	
	スズメダイ	スズメダイ					12~14	rrr	12~14	rrr	
		ソラスズメダイ			5	rr					
	ベラ	コブダイ			24	rrr	40~45	rrr			○
		ホンソメワケベラ			8	rrr					
		オハグロベラ	10	rrr	10	rrr	12	rrr			
		ササノハベラ	16~18	r	14~20	rr	14~22	rr	12~18	rr	○
		イトベラ			8~14	rr					
		カミナリベラ			16~20	rr			18	rrr	
		キュウセン	10~24	c	10~16	c	14~24	r	16~20	rr	○
		ホンベラ	10~16	cc	8~16	c	8~12	c	10~16	rr	
	ヘビギンボ	ヒメギンボ	10	rrr							
	イソギンボ	ニジギンボ	8	rrr							
	ハゼ	クツワハゼ			10	rrr	8~10	rrr			
測線別出現種類数			8科11種		6科14種		7科11種		4科7種		6種

注) ccc:500尾以上、cc:500~100、c:100~50、r:50~10、rr:10~数尾、rrr:数尾以下。

また、撮影された魚類について以下に示す。

別紙 3 現場写真

現場写真(1)

撮影項目:水質試料採取状況
 撮影箇所:No. 18(海域)
 採取年月日:令和元年 10 月 10 日



撮影項目:底質試料採取状況
 撮影箇所:No. 18(海域)
 採取年月日:令和元年 10 月 10 日



撮影項目:水質試料採取状況
 撮影箇所:St. B(河川)
 採取年月日:令和元年 10 月 10 日



現場写真(2)

撮影項目:採取した試料
 撮影箇所:No.5
 採取年月日:令和元年10月10日



撮影項目:採取した試料
 撮影箇所:No.10
 採取年月日:令和元年10月10日



撮影項目:採取した試料
 撮影箇所:No.12
 採取年月日:令和元年10月10日



現場写真(3)

撮影項目:採取した試料
 撮影箇所:No.18
 採取年月日:令和元年10月10日





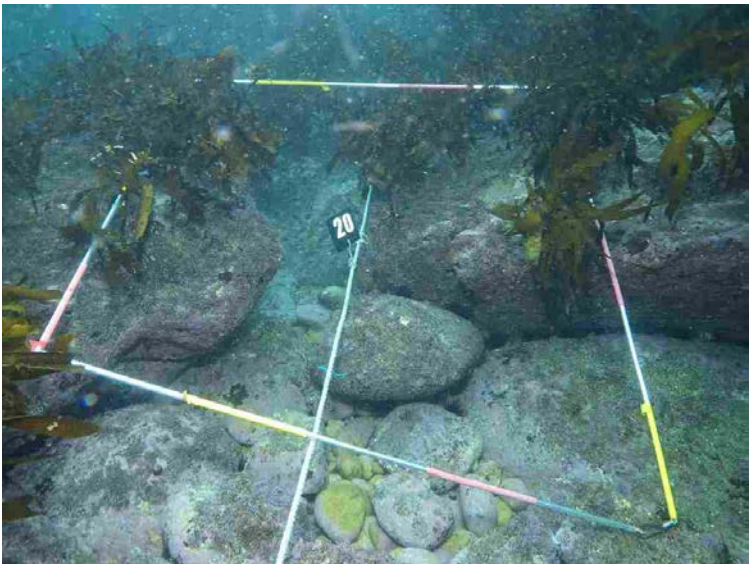
撮影項目:採取した試料
 撮影箇所:No.22
 採取年月日:令和元年10月10日



撮影項目:採取した試料
 撮影箇所:No.23
 採取年月日:令和元年10月10日



現場写真(4)

<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線A (基点からの距離 0m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 2.0m 底質 転石、巨礫 植生 クロメ ヤナギモク</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線A (基点からの距離 10m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 2.5m 底質 巨礫 植生 クロメ ヤナギモク イソモク</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線A (基点からの距離 20m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 2.3m 底質 巨礫 植生 クロメ</p> <p>※底生動物の観察地点</p>	

現場写真(5)

撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線A
(基点からの距離 30m)
調査年月日:令和元年12月11日

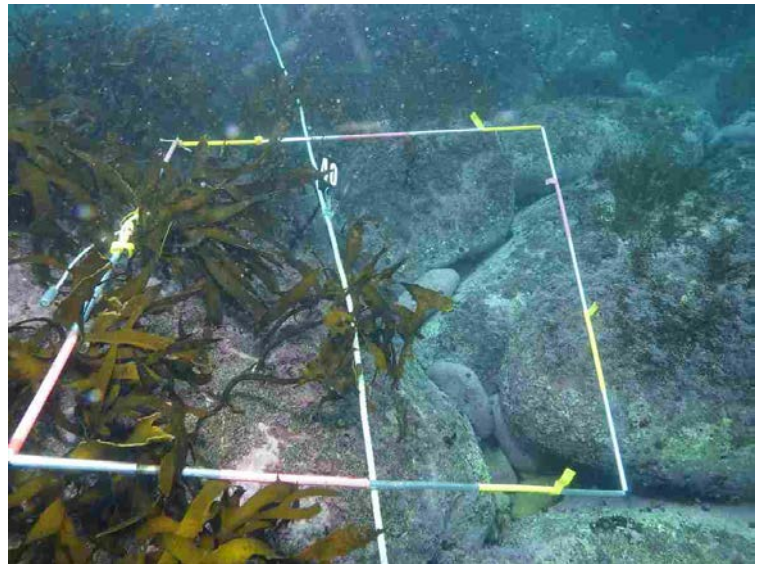
水深 2.6m
底質 転石、巨礫
植生
クロメ
ヤナギモク



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線A
(基点からの距離 40m)
調査年月日:令和元年12月11日

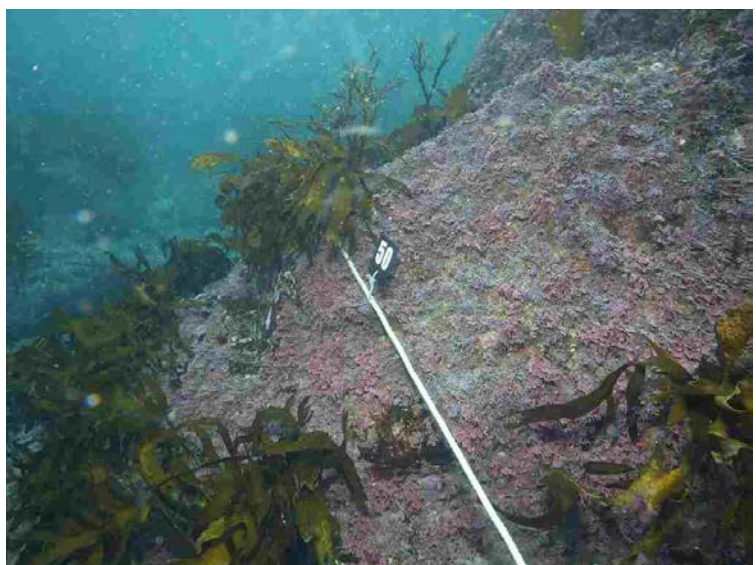
水深 3.2m
底質 転石、巨礫
植生
クロメ
ヤナギモク

※底生動物の観察地点



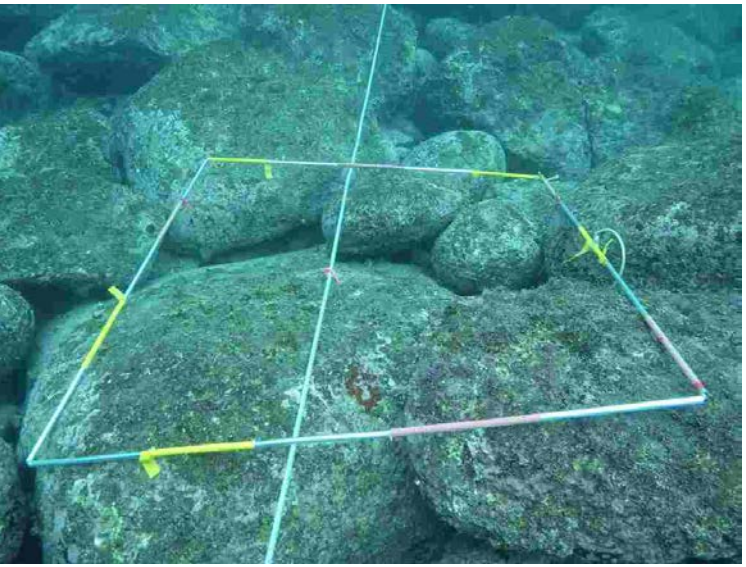


撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線A
(基点からの距離 50m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 2.6m
底質 岩盤
植生
クロメ
ヤナギモク



現場写真(6)

<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線B (基点からの距離 0m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 2.0m 底質 転石、巨礫 植生 クロメ ヤナギモク</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線B (基点からの距離 10m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 3.0m 底質 巨礫 植生 -</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線B (基点からの距離 15m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 3.6m 底質 巨礫 植生 -</p> <p>※底生動物の観察地点</p>	

現場写真(7)

撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線B
(基点からの距離 20m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 4.0m
底質 転石、巨礫
植生
クロメ
ヤナギモク



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線B
(基点からの距離 30m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 4.5m
底質 転石、巨礫
植生
ヨレモク
ヤツマタモク
クロメ



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線B
(基点からの距離 40m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 5.7m
底質 巨礫
植生
クロメ
ヤナギモク
ヨレモク



現場写真(8)

撮影項目:海生生物調査

撮影箇所:測線B

(基点からの距離 50m)

調査年月日:令和元年12月11日

水深 3.7m

底質 岩盤

植生

クロメ

ヤナギモク



撮影項目:海生生物調査

撮影箇所:測線B

(基点からの距離 60m)

調査年月日:令和元年12月11日

水深 4.4m

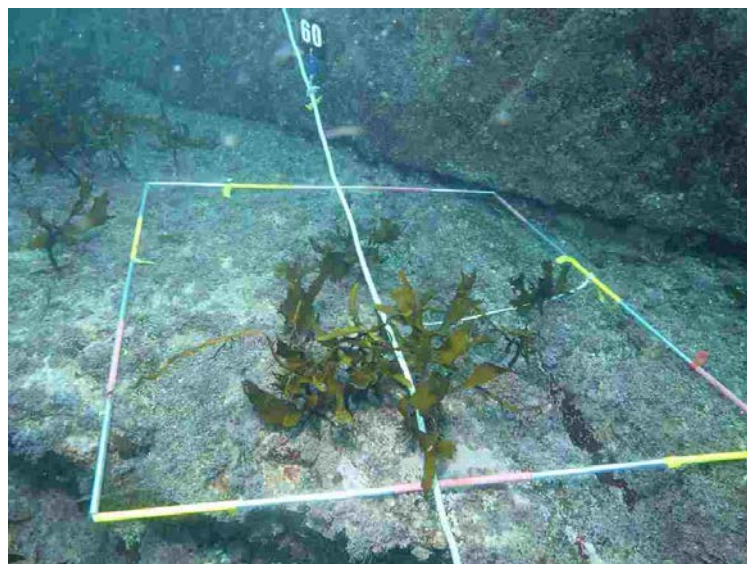
底質 岩盤

植生

ヤナギモク

クロメ

※底生動物の観察地点



撮影項目:海生生物調査

撮影箇所:測線B

(基点からの距離 70m)

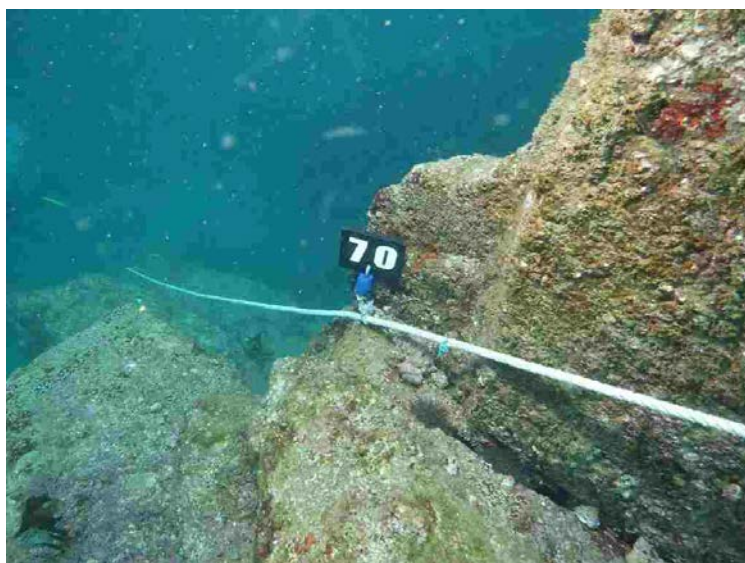
調査年月日:令和元年12月11日

水深 5.0m

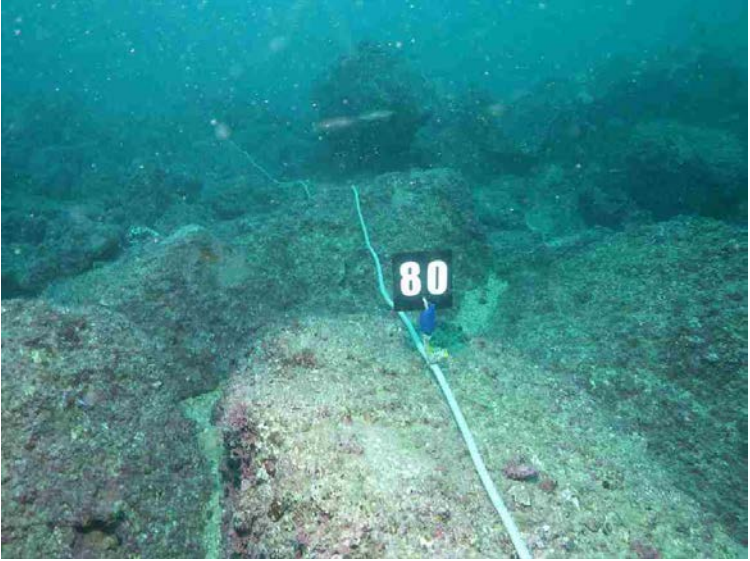
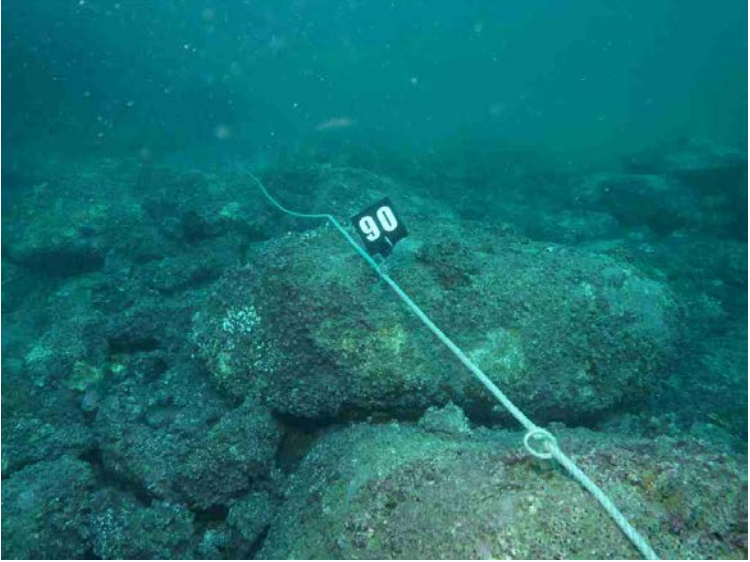
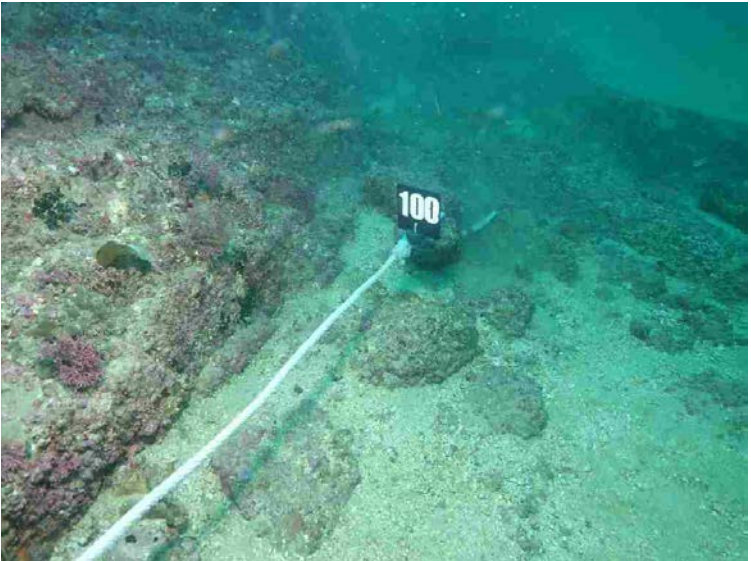
底質 岩盤

植生

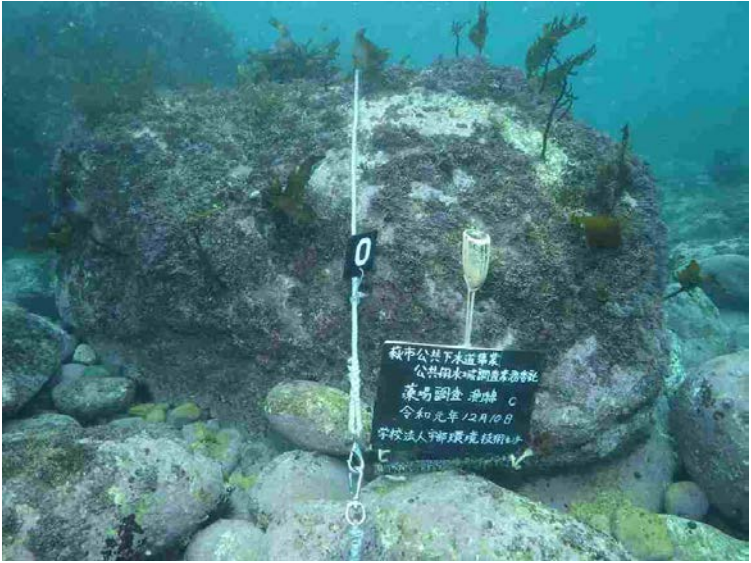
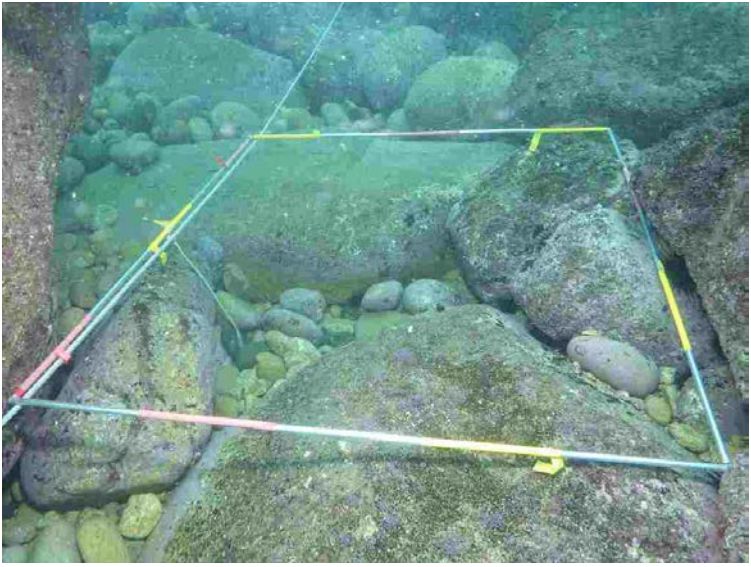
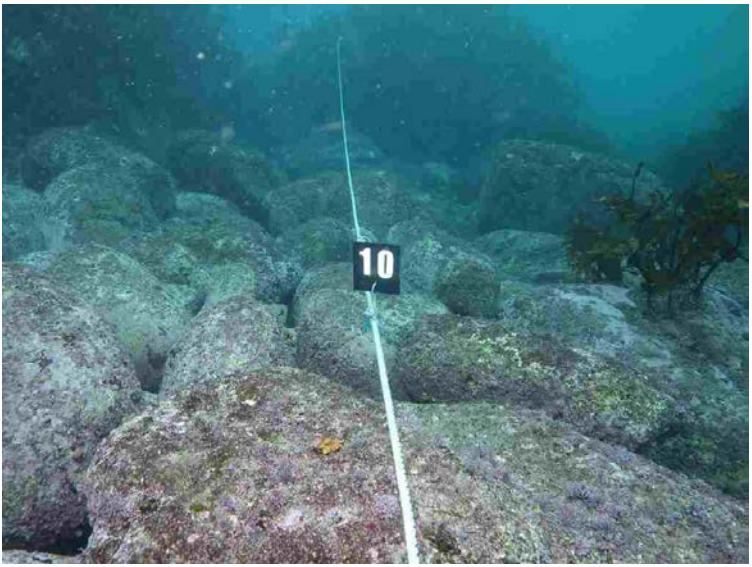
-



現場写真(9)

<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線B (基点からの距離 80m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 10.7m 底質 巨礫 植生 -</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線B (基点からの距離 90m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 12.7m 底質 巨礫、岩盤 植生 -</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線B (基点からの距離 100m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 13.8m 底質 巨礫、岩盤、砂 植生 クロメ</p>	

現場写真(10)

<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線C (基点からの距離 0m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 2.0m 底質 転石、巨礫 植生 クロメ ヤナギモク</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線C (基点からの距離 5m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 2.6m 底質 転石、巨礫 植生 -</p> <p>※底生動物の観察地点</p>	
<p>撮影項目:海生生物調査 撮影箇所:測線C (基点からの距離 10m) 調査年月日:令和元年12月11日</p> <p>水深 3.3m 底質 巨礫 植生 クロメ</p>	

現場写真(11)

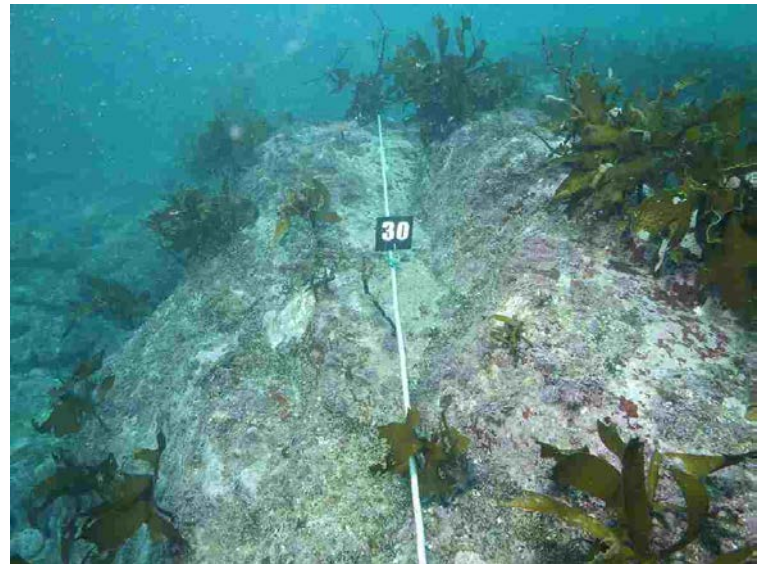
撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線C
(基点からの距離 20m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 2.2m
底質 岩盤
植生
クロメ
ヤナギモク



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線C
(基点からの距離 30m)
調査年月日:令和元年12月11日

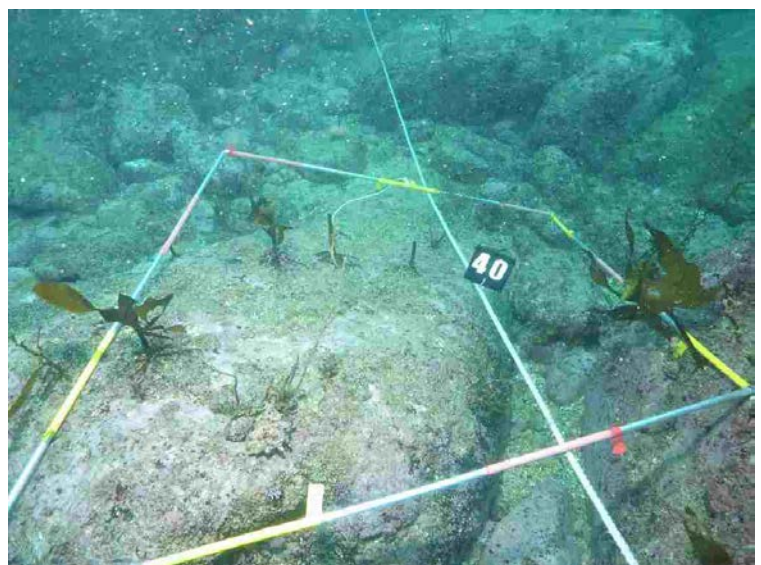
水深 3.2m
底質 岩盤
植生
クロメ
ヤナギモク



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線C
(基点からの距離 40m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 5.3m
底質 巨礫
植生
クロメ

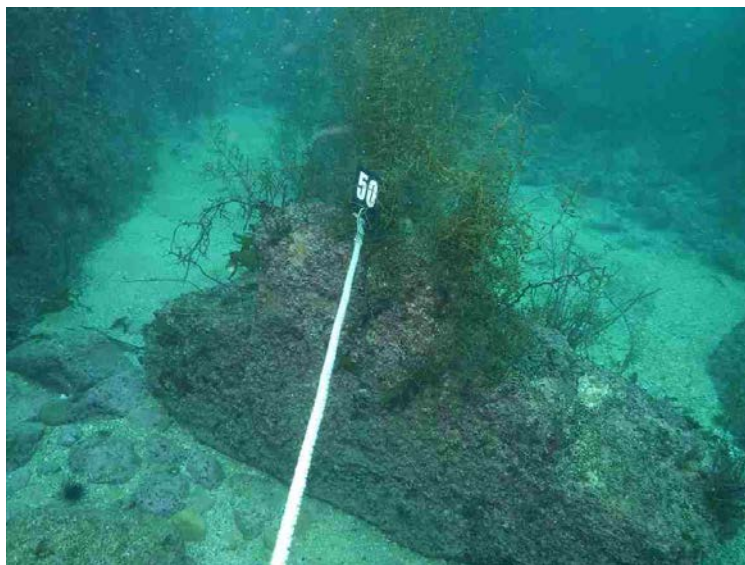
※底生動物の観察地点



現場写真(12)

撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:測線C
(基点からの距離 50m)
調査年月日:令和元年12月11日

水深 7.6m
底質 大礫、巨礫、砂
植生
ヤツマタモク
ヨレモク



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:吐きロプール内
調査年月日:令和元年12月11日



撮影項目:海生生物調査
撮影箇所:吐きロプール内
調査年月日:令和元年12月11日



現場写真(13)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

コンブ目 カジメ科 クロメ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

コンブ目 カジメ科 クロメ
葉部への摂食痕



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

コンブ目 カジメ科 クロメ
茎部への摂食痕



現場写真(14)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
イソモク



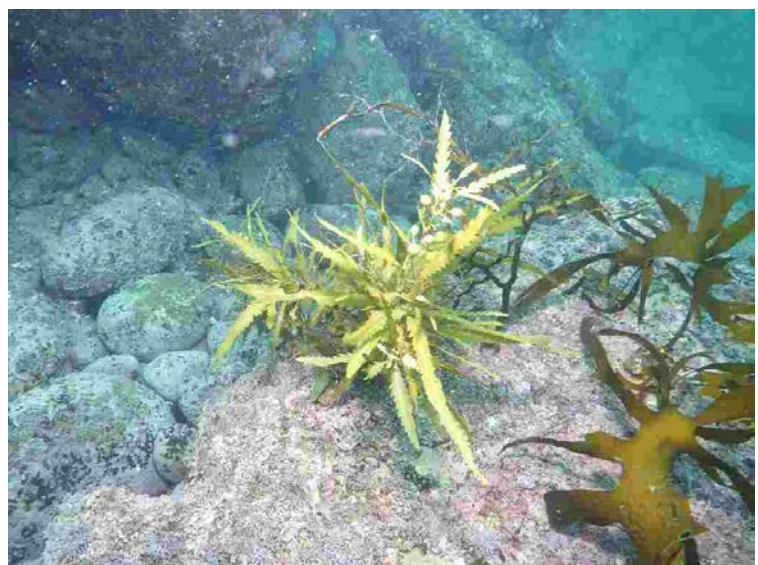
撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
アカモク



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
ノコギリモク



現場写真(15)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
ヤツマタモク



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
ヤナギモク



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
ヨレモク



現場写真(16)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ヒバマタ目 ホンダワラ科
エンドウモク



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

古腹足目 ミミガイ科
クロアワビ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

古腹足目 サザエ科 サザエ

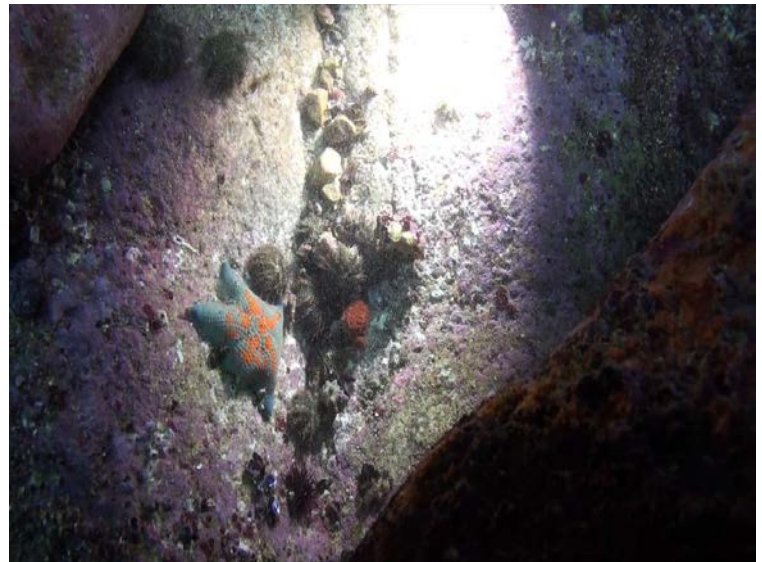


現場写真(17)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日
古腹足目 植食性巻貝類



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日
ヒメヒトデ目 イトマキヒトデ科
イトマキヒトデ
ホンウニ目 オオバフンウニ科
バフンウニ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日
ホンウニ目 オオバフンウニ科
アカウニ



現場写真(18)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ホンウニ目 ナガウニ科
ムラサキウニ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

ニシン目 カタクチイワシ科
カタクチイワシ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

カサゴ目 フサカサゴ科
カサゴ



現場写真(19)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

カサゴ目 カジカ科 アナハゼ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

スズキ目 メジナ科 メジナ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

スズキ目 スズメダイ科
スズメダイ



現場写真(20)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日
スズキ目 ベラ科 コブダイ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日
スズキ目 ベラ科 ササノハベラ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日
スズキ目 ベラ科 イトベラ



現場写真(21)

撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

スズキ目 ベラ科 キュウセン



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

スズキ目 ベラ科 ホンベラ



撮影項目:海生生物調査
撮影対象:主な出現生物種
調査年月日:令和元年12月11日

スズキ目 ハゼ科 クツワハゼ

