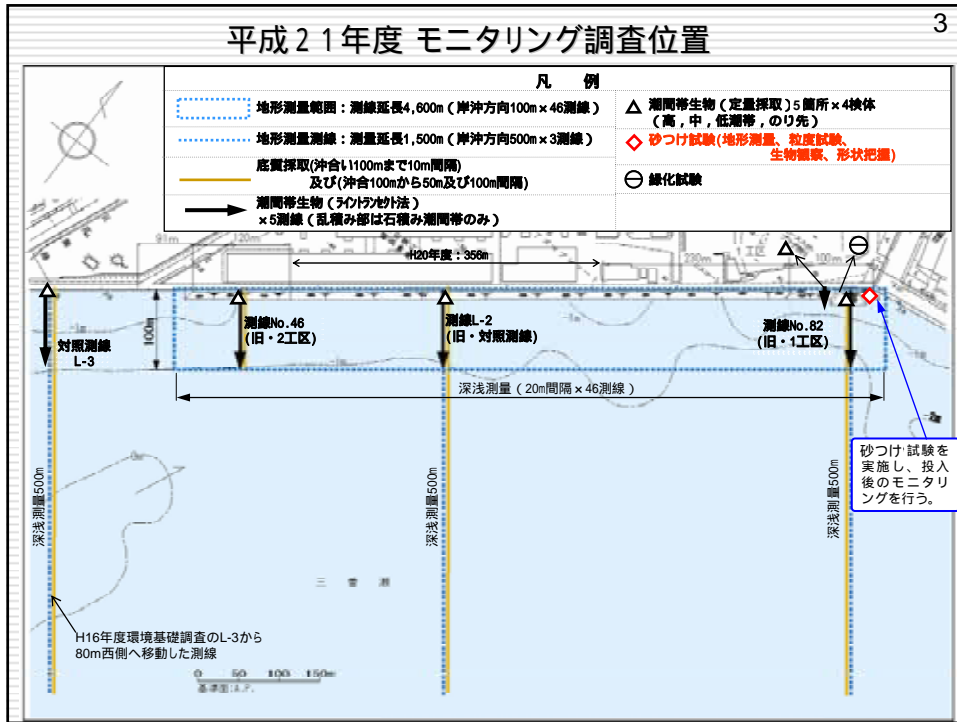




平成21年度のモニタリング調査計画		青文字部分がH20年度からの変更内容である。			
区分	項目	目的	方法	時期(間隔)	数量等
検 証 項 目	地形	・護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握 ・洗掘等による周辺地形の変化の把握等	地形測量	春季：4月 秋季：9月の年2回 東側端部は年2回 + イベント(台風等の高波)後	・護岸改修範囲の岸沖方向100m x (46測線) = 測線延長4,600m ・測線No.82、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500m x (3測線) = 測線延長1,500m ・石積護岸の東側端部脇の4地点
	底質	粒径の変化の把握	採泥・粒度試験	春季：4月 秋季：9月の年2回	・測線No.82、L-2、No.46、対照測線L-3の岸沖方向100mの4測線で10m間隔で採泥(10検体)：合計40検体 ・測線No.82、L-2、対照測線L-3の岸沖方向500mの3測線では、沖合150m、200m、300m、400m、500mの5地点で採泥：合計15検体
	生物	潮間帯生物の定着状況調査は公開とし、ライトランセット法による観察は市民との協働で行うものとする。	ライトランセット法による観察	春季：4月 夏季：8月下旬-9月の年2回 冬季：1月 潮間帯の写真撮影のみ(ただし、青潮や出水などにより護岸前面の生物群集に大きな影響があった場合には、冬季調査を実施する。)	・測線No.82、H19年度乱積施工箇所、L-2、No.46、L-3の5測線 ・石積護岸(斜面上)：方形枠(50cm x 50cm)による連続目視観察 ・高潮帯から護岸のり先まで1m間隔 ・旧護岸法線より30-100mは10m間隔 ・石積護岸の東側端部の1地点においても観察 ・H19年度乱積施工箇所は潮間帯のみ観察
	今回報告		採取分析		・測線No.82、H19年度乱積施工箇所、L-2、No.46、L-3の5箇所における採取分析 ・1箇所当たり高、中、低潮帯、のり先の4検体
	緑化試験	・護岸構造を利用した基盤の形成方法を見出す。 ・石積護岸の立地環境に合う植物を確認する。 ・立地環境に合った緑化手法を見出す。	発芽及び移植試験ヤードにおける種まき、植込み後の観察	平成21年4月 ~ 平成22年3月	・発芽ヤードでは、発芽状況と種類、活着状況、他の植物の侵入状況、基盤の保持状況、天候を観察 ・移植ヤードでは、活着状況、他の植物の侵入状況、基盤の保持状況、天候を観察 ・観察頻度は4-9月は2週間に1回、10-3月は1ヶ月に1回
	砂つかけ試験	・砂を投入した場合の砂の挙動を把握する。 ・置き砂に現れる生物相を確認する。	地形測量 採泥・粒度試験 生物観察 形状把握	年2回 + イベント(台風等の高波)後 秋季：9月、 春季：4月の年2回 夏季：8月下旬-9月 春季：4月の年2回 年2回 + イベント(台風等の高波)後	・置き砂投入範囲の中で1測線 ・後浜部、汀線部、のり先付近を基本として、勾配が変化することに1箇所。 ・方形枠(50cm x 50cm)による目視観察 ・潮間帯で1測線(観察ピッチ1m) ・定点撮影
水鳥	水鳥の場の利用への影響の有無を把握する。	専門家へのヒアリング	年1回	・専門家へのヒアリング1回	
材 料 証	波浪・流況 青潮時の溶存酸素量測定。生物環境への外力把握を目的とする。	2丁目護岸周辺の海底地形、底質に大きな変化が見られた場合は、東京湾内にある波浪観測点から外力を推定する。 DO計による測定	青潮発生時	・1工区の完成断面石積のり先 ・護岸改修範囲の西側で1点	

平成21年度 モニタリング調査位置



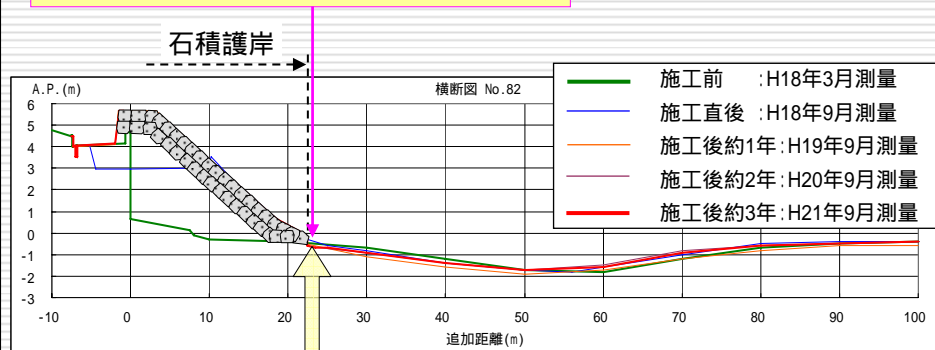
施工後モニタリング調査結果

1.海底地形

1工区(測線No.82)の横断図

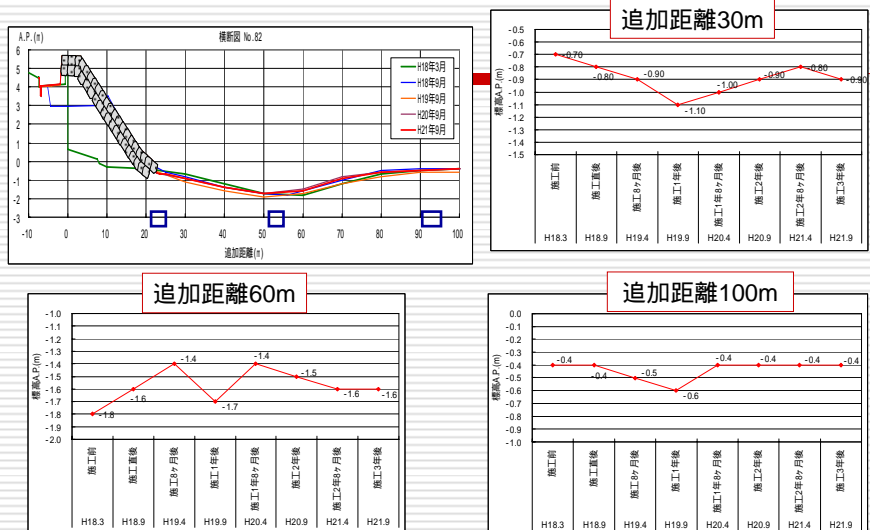


のり先における著しい地形変化はみられない。

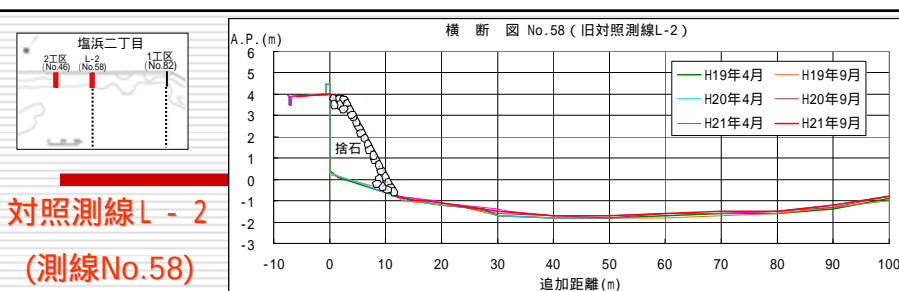


施工前 (H18年3月)と比較して地形変化は - 14cmであった。

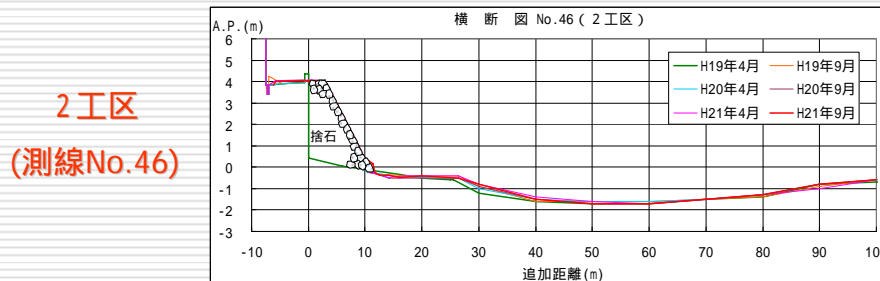
1工区(測線 82)の各地点地盤高の変化



石積護岸沖合の各地点の地盤高の変化を時系列でみると、侵食・堆積に一定の傾向はみられない。



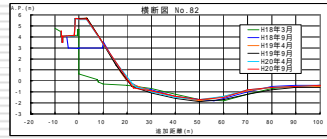
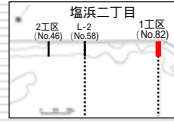
H20年6月に捨石が施工された。追加距離30m付近でやや堆積傾向が見られるが、著しい地形変化はみられない。



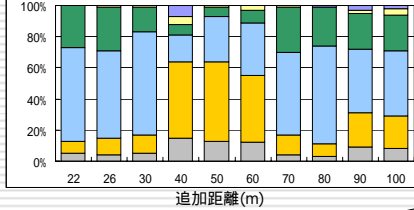
H19年度に捨石が施工された。追加距離30mでやや堆積傾向が見られるが、著しい地形変化はみられない。

2. 底質 (粒度組成)

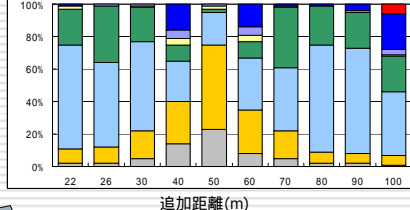
1工区 (測線No.82)



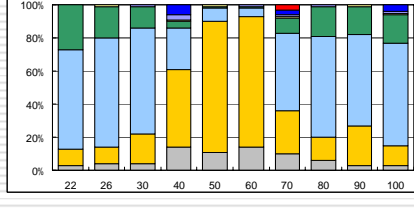
施工前:平成18年4月



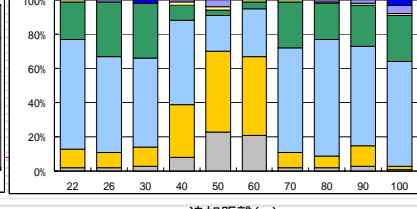
施工後約2年:平成20年9月



施工後約1年:平成19年8月



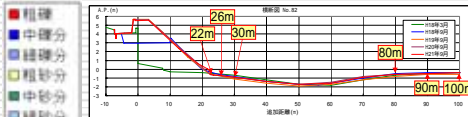
施工後約3年:平成21年9月



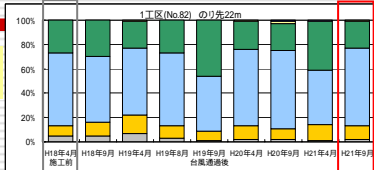
1工区 (測線No.82)

追加距離ごとの粒度組成経時変化

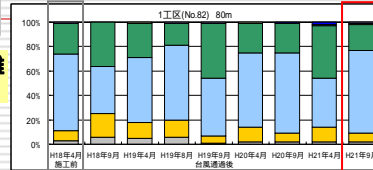
施工前 → 施工後 約3年



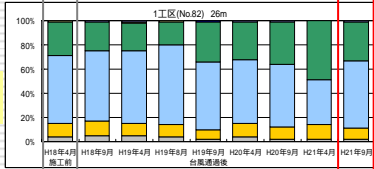
追加距離 22m



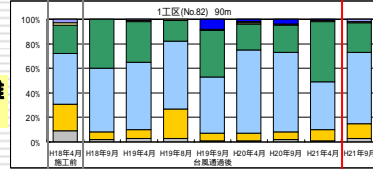
追加距離 80m



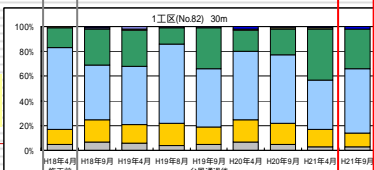
追加距離 26m



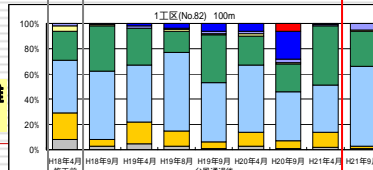
追加距離 90m

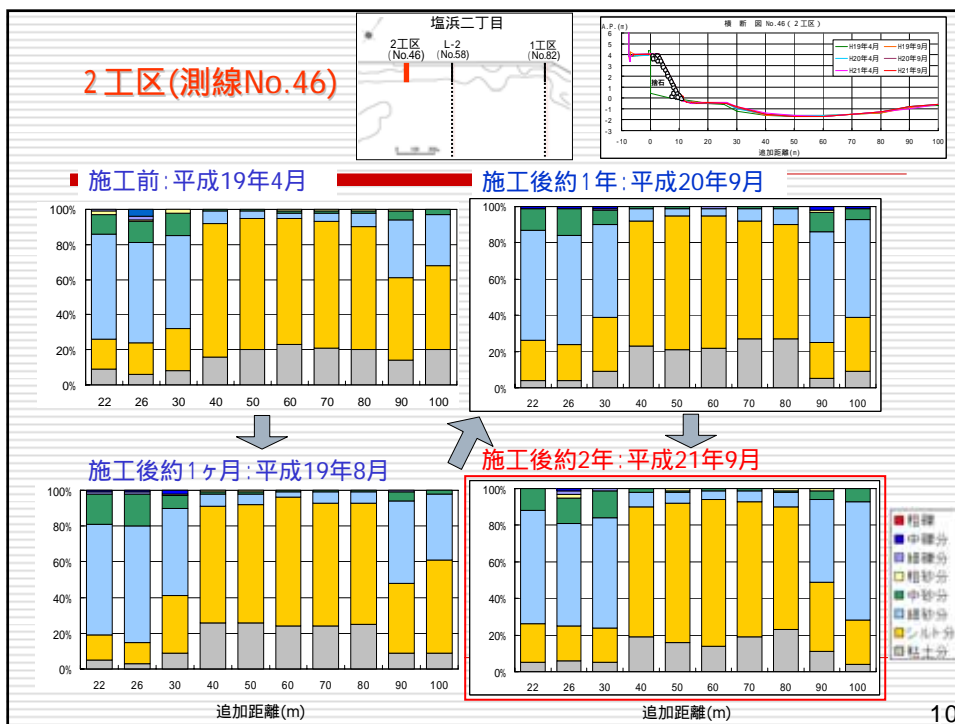
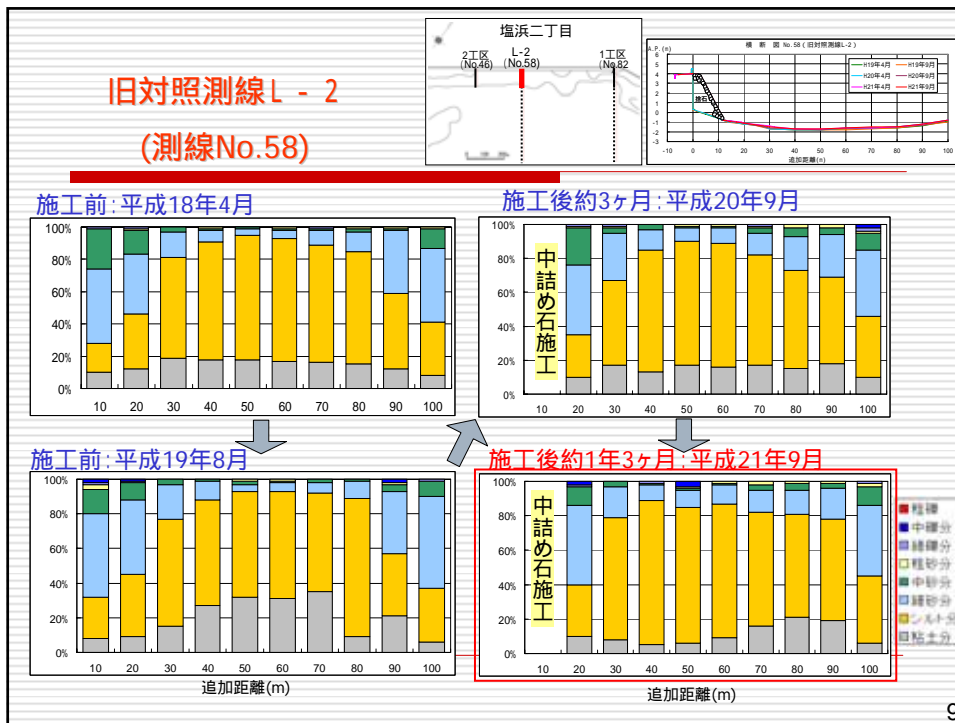


追加距離 30m



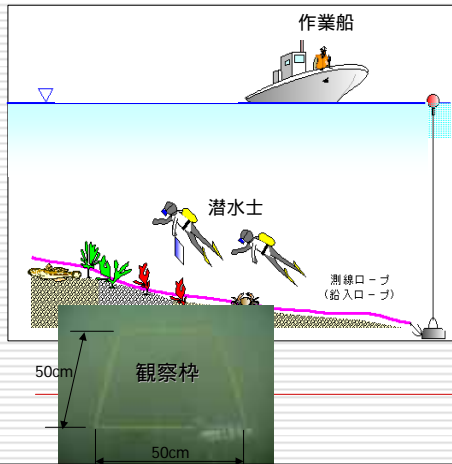
追加距離 100m





3. 生物調査結果

水面下での
ライトランセクト調査の状況



調査項目: 工事区域周辺の潮間帯生物観察

調査方法: ライトランセクト法を主体とする

公開調査日: 平成21年9月4日

施工後経過月: 1工区完成形 - 施工後約3年

1工区乱積部 - 施工後約2年

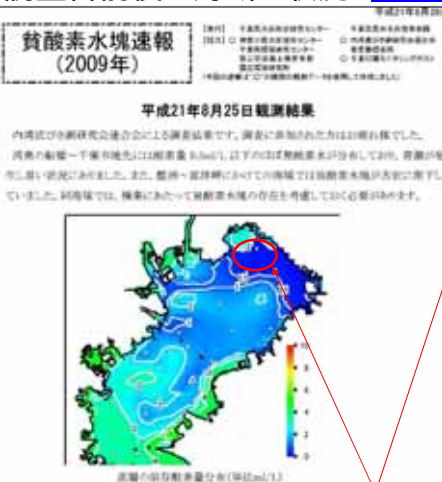
2工区捨石部 - //

L-2捨石部 - 施工後約1年3ヵ月

水面上での
ライトランセクト調査の状況

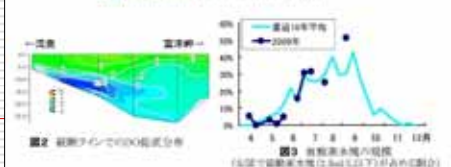
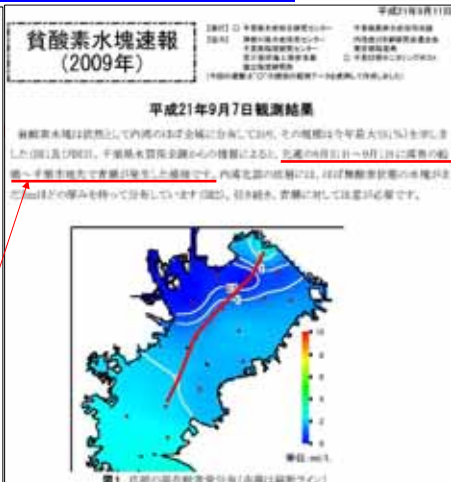


調査日前後の海域の状況 調査海域の貧酸素化



「貧酸素水塊速報」では、調査前までに三番瀬沖合い底層水が、貧酸素の状態であることを報告している。また、8月31日～9月1日に船橋～千葉市地先で“青潮”が発生した。

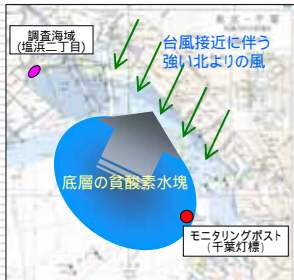
出典: 「貧酸素水塊速報2009」、千葉県水産総合研究センター・千葉県農林水産技術会



調査: 観測ラインでのDO縦断分布 (左図) 貧酸素水塊内規模 (右図) (左図: 観測水層は 0m~1.5m) (右図: 観測日)

調査日前後の海域の状況

8月下旬までに沖合い底層にあった貧酸素水塊が、台風による北よりの強い風によって、浅い海域や表層に運ばれたものと推察される。



北東の風が吹くと、表層の水が沖に流れ出る。そして、底層にあった酸素の少ない水が湧昇してくる。

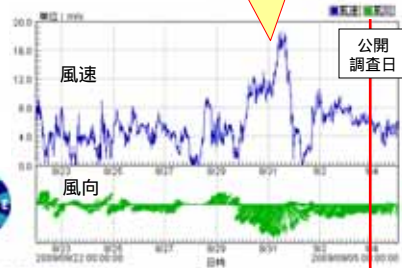


出典：千葉県環境研究センターのホームページ
富栄養化による水質汚濁/東京湾(青潮の発生)より

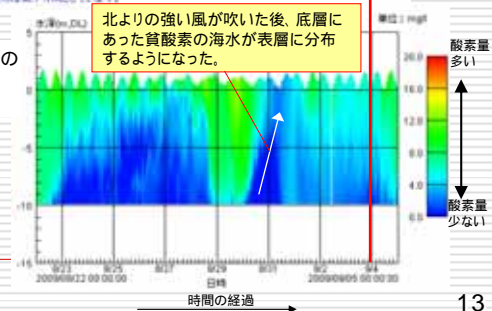
モニタリングポストにおける海上風と溶存酸素量の変化

台風11号接近により、北よりの風が強く吹いた。

海上風の経時変化



溶存酸素量の鉛直分布の経時変化



13

調査当日の海域の状況

1工区石積み護岸の状況



1工区石積み護岸前面の水質
(9月4日11時10分)

水温 : 24.1
塩分 : 32.2
溶存酸素量DO : 3.7mg/L

前回、春季H21.4.10の水質は、水温:17.9、塩分:31、DO:12.0mg/Lであった。

1工区石積み護岸中潮帯付近の状況



調査海域は溶存酸素量が低い状態であった。

DO 4.3mg/l: 底生生物の生息状況に変化を引き起こす臨界濃度(出典:『水産用水基準(2005年版)』)

公開調査当日の11:30頃より、調査海域一帯で油膜が広がり、油の臭いがした。



14

1 工区 (測線No.82)高潮帯～中潮帯の潮間帯生物の状況



高潮帯付近では、施工前の直立護岸や、これまでと同様に、主にイワフジツボ、タマキビガイなどが確認された。

中潮帯付近では、主にマガキ、フジツボ類、イボニシ、タマキビガイなどが確認された。

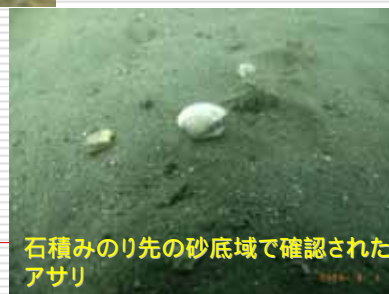


1 工区 (測線No.82)低潮帯～石積のり先付近の潮間帯生物の状況



低潮帯付近では、春季調査と比較してマガキの被度がやや低下していた。その一方で、その他の潮間帯動物としては、主にイボニシ、ケフサイソガニ、ホヤ類、マハゼ、メジナ、クロダイなどの魚類など多くの種が確認された。

石積のり先の砂底域では、アサリ、ホンピノスガイ、バカガイなどの二枚貝が確認された。



昨年夏季調査では、調査日前に青潮が発生による貧酸素化と、さらにゲリラ豪雨に伴う出水による海域の濁りと海水の低塩分化がみられた。

昨年夏季調査の石積み付近の状況

H20年9月2日 石積み護岸の低潮帯のマガキ



H20年9月2日 石積み護岸のり先でみられた二枚貝類の死殻

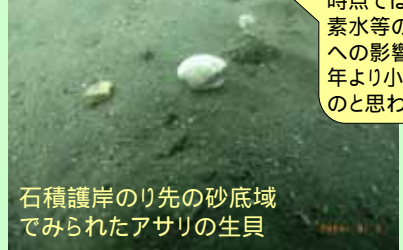


今回夏季調査の石積み付近の状況

H21年9月4日 石積み護岸の低潮帯のマガキ



H21年9月4日



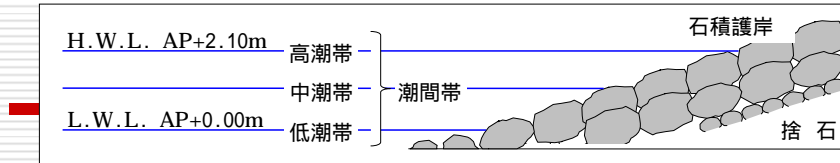
9月4日の調査時点では、貧酸素水等の生物への影響は、昨年より小さいものと思われた。

石積み護岸のり先の砂底域でみられたアサリの生貝

1工区(測線No.82)低潮帯～石積みのり先付近の潮間帯生物の状況



1工区(No.82) 護岸部潮間帯への生物の着生状況 種類数



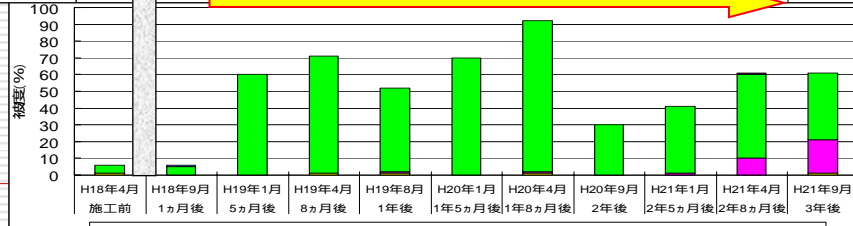
1工区における施工後の潮間帯動物の種類数比較(ライトランセクト法) 種類数 / 0.25m²

	施工前 春季 H18年3月 (直立護岸)	約1ヶ月後 秋季 H18年9月	約5ヶ月後 冬季 H19年1月	約8ヶ月後 春季 H19年4月	約1年後 夏季 H19年8月	約1年 5ヶ月後 冬季 H20年1月	約1年 8ヶ月後 春季 H20年4月	約2年後 夏季 H20年9月	約2年 5ヶ月後 冬季 H21年1月	約2年 8ヶ月後 春季 H21年4月	約3年後 夏季 H21年9月
高潮帯	4	2	5	4	7	3	6	6	4	4	3
中潮帯	3	3	4	6	8	4	3	6	4	7	7
低潮帯 (うち魚類)	8 (3)	7 (1)	4 (0)	9 (0)	11 (3)	4 (0)	9 (1)	7 (2)	5 (0)	7 (1)	12 (3)
水温	12.0	26.0	11.4	14.3	31.1	8.3	12.9	30.3	8.6	17.9	24.1

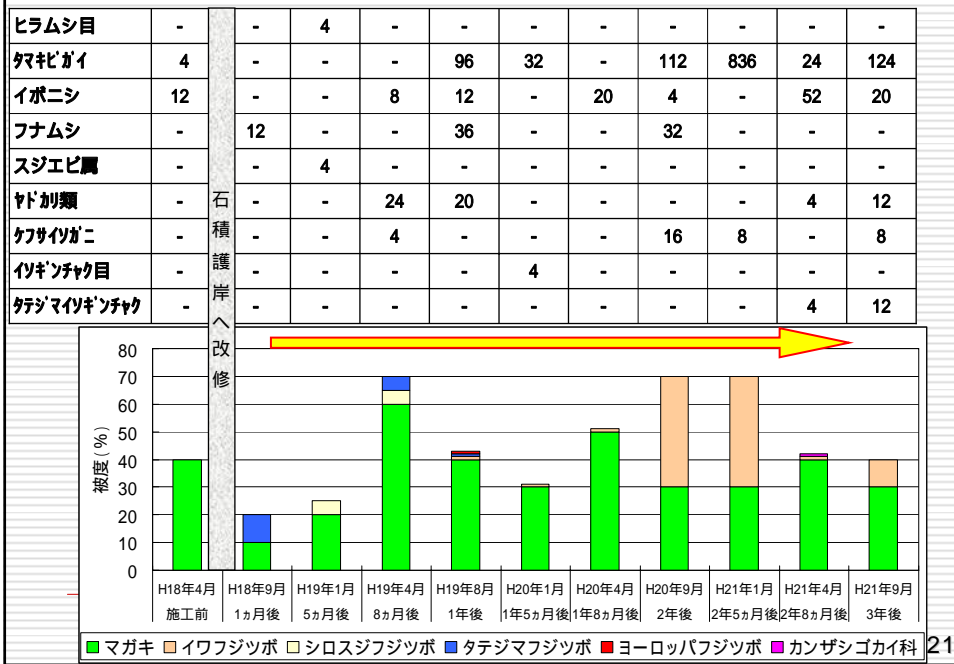
種類数には魚類を含む。

1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況(低潮帯) 魚類は除く。 個体数 / m²

種名	H18年4月 施工前	H18年9月 1ヵ月後	H19年1月 5ヵ月後	H19年4月 8ヵ月後	H19年8月 1年後	H20年1月 1年5ヵ月後	H20年4月 1年8ヵ月後	H20年9月 2年後	H21年1月 2年5ヵ月後	H21年4月 2年8ヵ月後	H21年9月 3年後
アカニシ				4							
イボニシ				4	8		132	12	40	48	12
アラムシロガイ				4	16			8			
ウネナシトマヤガイ	4									4	
アサリ	4										
ウスカタシログガイ					20						
レイシガイ						4		4	8		
スジエビトキ		4									
スジエビ属							8				
ヤドカリ類		4	8	8	16	8	188				16
ケフサイガニ	8	8	4	4	32	16	96		32	12	12
ヒライソガニ			4								
シロボヤ											
カクエレイゴヤ				4							28
ヒザラガイ類							8				
シママノクフネガイ											4
アミ科								(群れで確認)			
イソギンチャク目											4

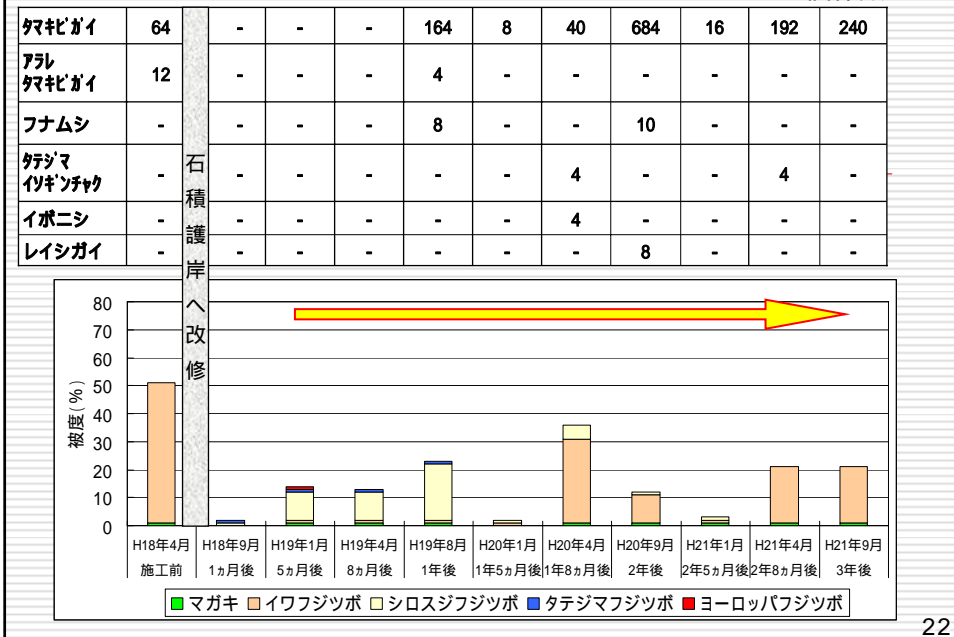


1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況(中潮帯) 個体数 / m²



21

1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況(高潮帯) 個体数 / m²



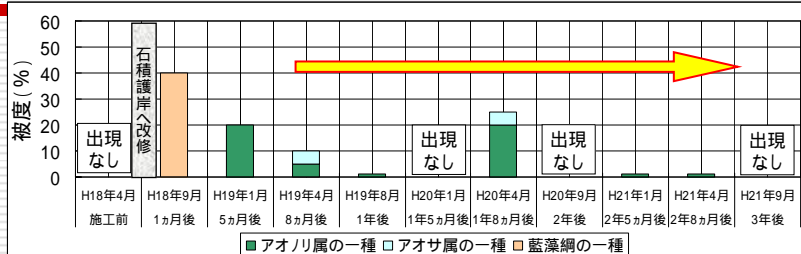
22

1工区における潮間帯植物の定着状況

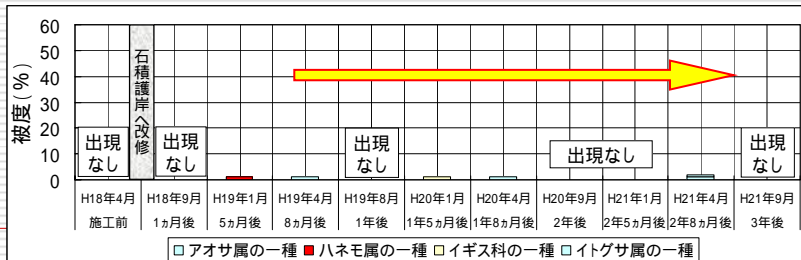
高潮帯

高潮帯は、施工前、施工後とも潮間帯植物はみられない。

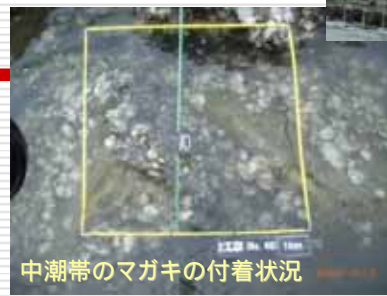
中潮帯



低潮帯

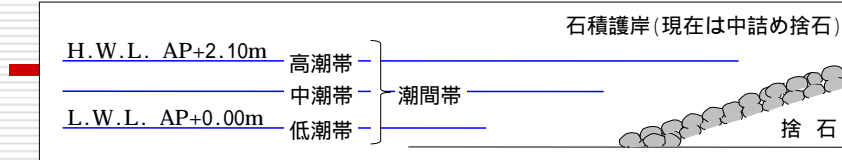


その他 ~ 2工区(No.46) ~ 春季調査(H21年4月)と比べて、マガキの被度は同程度で、その他の潮間帯生物の確認個体数は多かった。



2工区(No.46) 護岸部潮間帯への生物の着生状況

種類数



2工区における施工後の潮間帯動物の種類数比較(ライトランセット法)

種類数 / 0.25m²

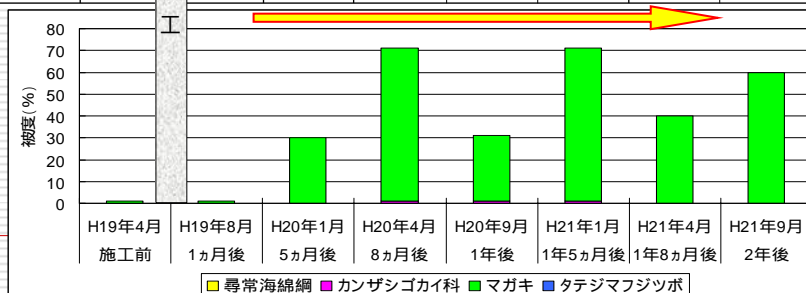
	施工前 春季 H19年4月 (直立護岸)	約1ヶ月後 夏季 H19年8月	約5ヶ月後 冬季 H20年1月	約8ヶ月後 春季 H20年4月	約1年後 夏季 H20年9月	約1年5ヵ月後 冬季 H21年1月	約1年8ヵ月後 春季 H21年4月	約2年後 夏季 H21年9月
	(石積護岸: 中詰め捨石)							
高潮帯	7	2	3	5	7	5	5	6
中潮帯 (うち魚類)	5	5	2	3	4	3	6	7 (1)
低潮帯 (うち魚類)	7 (0)	5 (1)	3 (0)	6 (1)	10 (5)	6 (0)	3 (0)	7 (2)

種類数には魚類を含む。

25

2工区(No.46)における潮間帯動物の定着状況(低潮帯) 魚類は除く。 個体数 / m²

種名	個体数	H19年4月 施工前	H19年8月 1ヵ月後	H20年1月 5ヵ月後	H20年4月 8ヵ月後	H20年9月 1年後	H21年1月 1年5ヵ月後	H21年4月 1年8ヵ月後	H21年9月 2年後
イボニシ	16					68	16	12	20
アラムシガイ	16					60			
アサリ	8								
クロガネツキソコ	4								
シママノクサガイ	12						4		
ヤドカリ類	16			8	4	36			8
ケツサツガニ	12					12	12	4	12
ヒライソコ	4								
アミ科						(群れで確認)		(群れで確認)	(群れで確認)
ヒザラガイ類						20			
タマキビガイ							144		

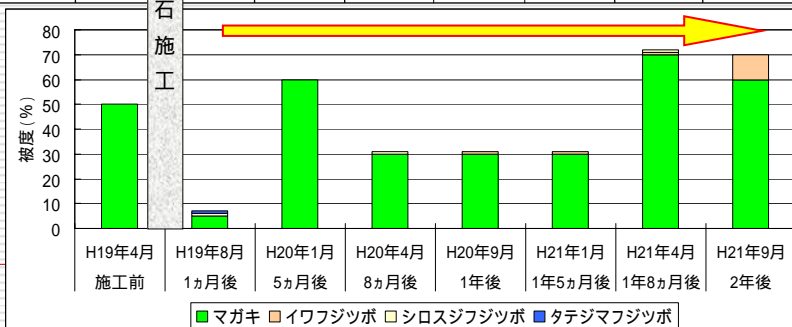


26

2工区(No.46)における潮間帯動物の定着状況(中潮帯) 魚類は除く。

個体数 / m²

タマキビガイ	464	中 詰 め 捨 石 施 工	-	-	-	-	888	1,200	-
イボニシ	24		4	-	-	8	-	-	4
レイシガイ	-		-	-	-	8	-	-	-
アラムシロガイ	-		-	4	-	-	-	-	-
ヤドカリ類	12		-	-	-	-	-	8	16
ケツサイゴニ	-		4	-	4	-	-	4	8
アミ科	-		-	-	-	-	-	-	(群れで確認)

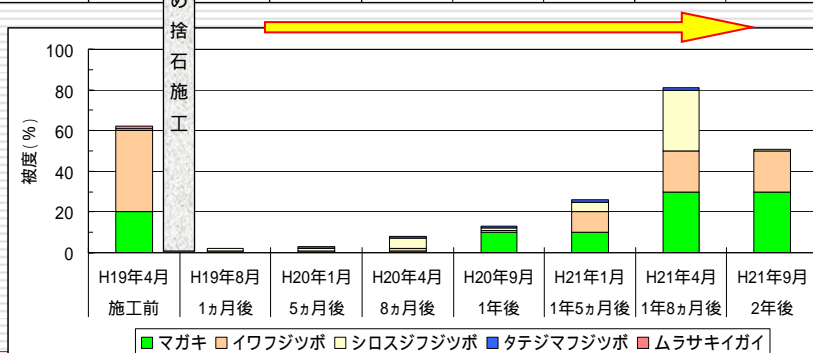


27

2工区(No.46)における潮間帯動物の定着状況(高潮帯)

個体数 / m²

タマキビガイ	756	中 詰 め 捨 石 施 工	-	-	4	2560	368	580	180
カラマツガイ	4		-	-	-	-	-	-	-
タテジマイソギンチャク	12		-	-	-	-	-	-	4
イボニシ	-		-	-	-	-	-	-	12
レイシガイ	-		-	-	-	8	-	-	-
フナムシ	-		-	-	-	8	-	-	-

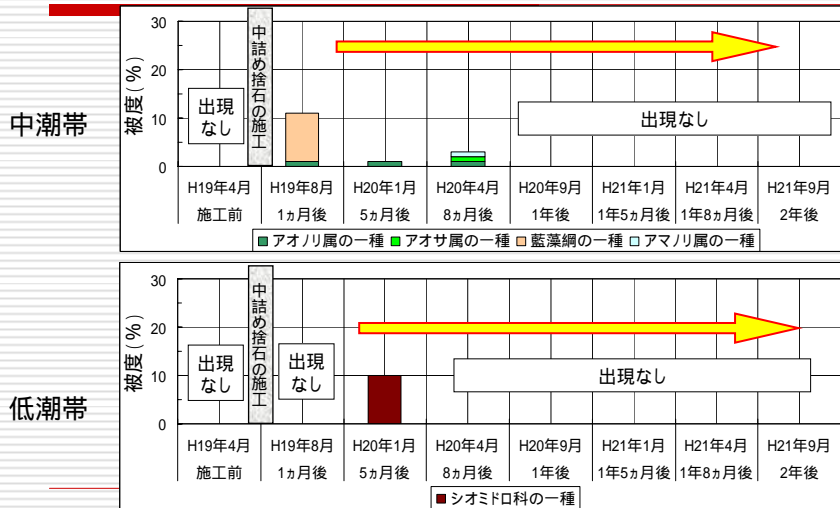


28

2工区(No.46)における潮間帯植物の定着状況

高潮帯

高潮帯は、施工前、施工後とも潮間帯植物はみられない。



29

その他 ~ 乱積み施工部 ~
(施工後約2年)の状況

前回の春季調査と較べて、マガキの被度は同程度であった。低潮帯において多くの附着性生物や魚類が確認された。



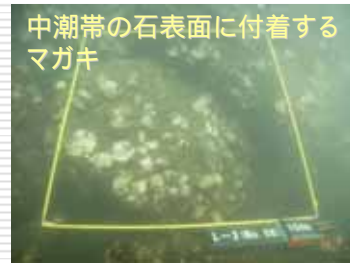
30

その他 ~L-2 (測線No.58) ~
 (施工後約1年3ヶ月) の状況

前回の春季調査より、低潮帯と中潮帯では石積み部における附着性動物の種類数が増え、高潮帯では施工前の優占種であったタマキビガイが確認されるようになった。



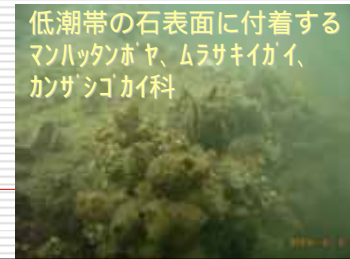
高潮帯の石表面に附着する
 フジツボ類、タマキビガイ



中潮帯の石表面に附着する
 マガキ



中潮帯のカキ殻で確認された
 ケフサイソガニ



低潮帯の石表面に附着する
 マンハッタンホヤ、ムラサキガイ、
 カンザシゴカイ科

ウネナシトマヤガイの確認状況

今回の調査では1工区乱積み部の低潮帯の定量採取(生物分析の検体中)でウネナシトマヤガイ(千葉県レッドデータブック記載種, ランク:A)の生貝1個体を確認した。

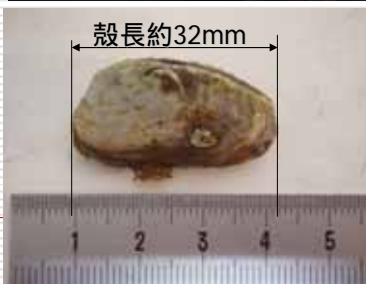


確認箇所
 (採取箇所)



確認箇所(採取箇所)の状況

確認箇所は、1工区乱積み部の低潮帯である。

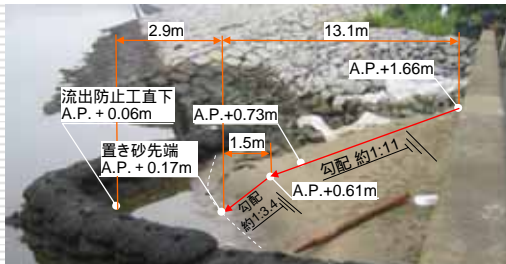


殻長約32mm

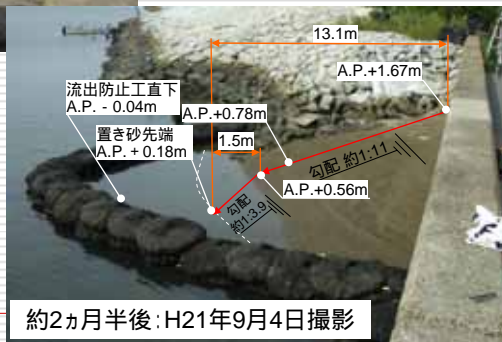
ウネナシトマヤガイ
 (千葉県レッドデータブック記載種, ランク:A)

4. 砂つけ試験のモニタリング

9月2～9日に施工2ヵ月半後のモニタリング調査を行った。(9月4日公開調査)



約1ヵ月後:H21年7月22日撮影



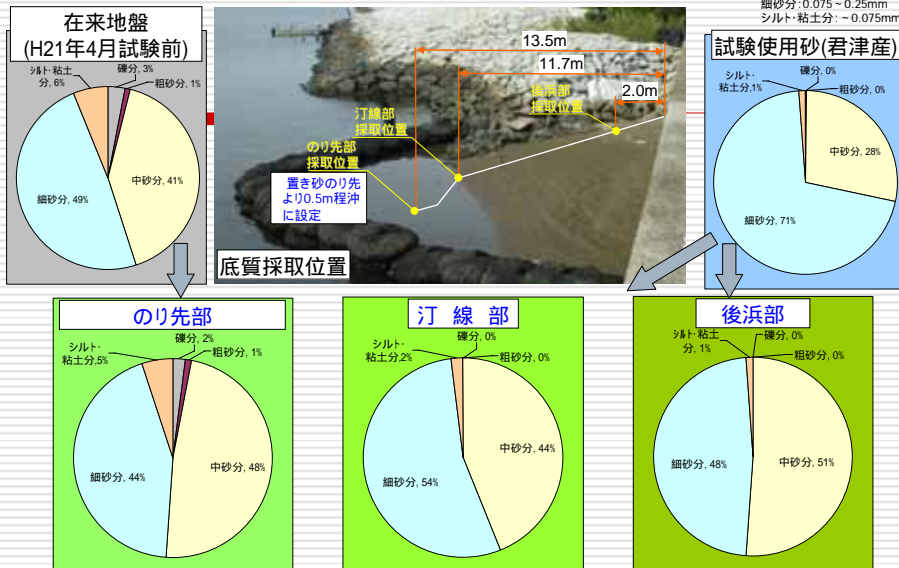
約2ヵ月半後:H21年9月4日撮影

(1) 置き砂の形状把握

置き砂の形状は、施工1ヵ月後と比べて大きな変化はみられなかった。

(2) 置き砂の底質粒度組成の変化

粒度組成の分類
 礫分: 2mm以上
 粗砂分: 0.85 - 2mm
 中砂分: 0.25 - 0.85mm
 細砂分: 0.075 - 0.25mm
 シルト・粘土分: < 0.075mm

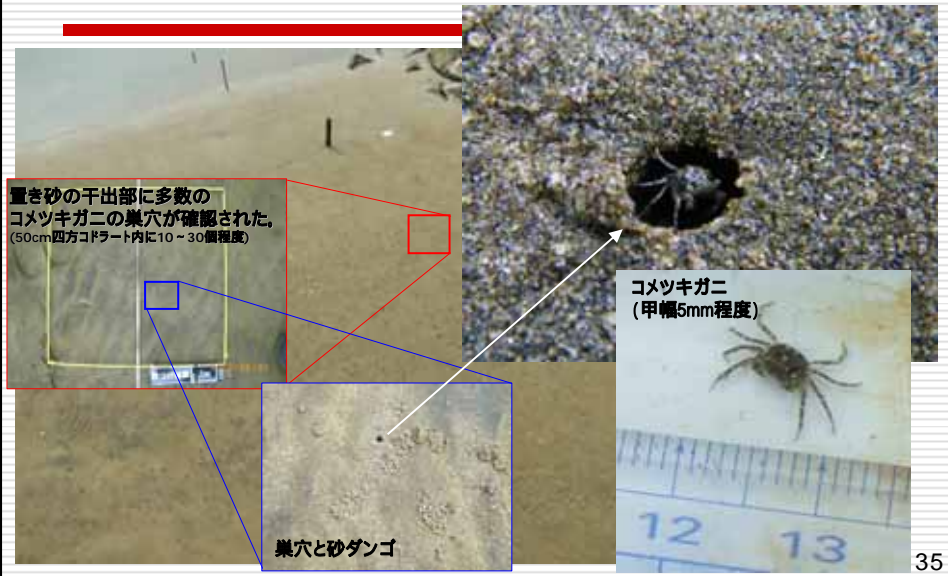


のり先部では中砂分が多くなり、細砂分がやや少なくなった。

汀線部と後浜部では、細砂分が少なくなり、中砂分が多くなった。

(3) 砂つけ試験箇所の生物生息状況

汀線部より高い干出部ではコメツキガニが加入し、砂面に巣穴が多数確認された。



低潮帯～置き砂のり先部では数は少ないが、二枚貝やゴカイ類などの加入がみられた。
また、置き砂のり先部の砂と、現地盤の砂が混じっている箇所では、アサリやホンビノスガイが確認された。



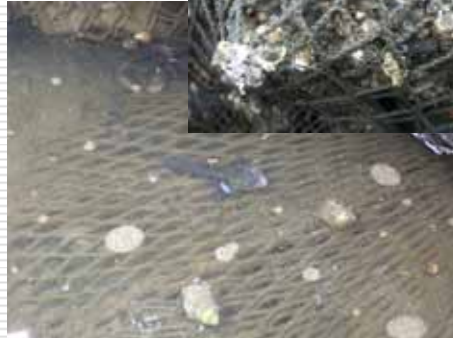
置き砂のり先～流出防止工の間の現地盤では、アサリ、サルボウガイ、ホンビノスガイなど施工前と同様の二枚貝類が多数確認された。

また、流出防止工でも、潮間帯ではマガキ、フジツボ類、イボニシなどが確認され、水面下では隠れ場などに利用しているカニ・エビなどの甲殻類、ハゼ科、ヤドカリなどの生物が確認された。



置き砂のり先～流出防止工の間の現地盤におけるアサリ、サルボウガイ、ホンビノスガイ

流出防止工の石及び網に付着するマガキ、フジツボ類



流出防止工の水面下で確認されたチチブ属、ケフサイソガニ、スジエビ属、ヤドカリ類

5. 緑化試験のモニタリング

9月4日に、試験開始後約6ヵ月後のモニタリング観察(公開)を行った。



石の間詰めによる試験箇所

土嚢による試験箇所



試験対象種で生育が良かったのはハマニンニク、イワダレソウであった。



イワダレソウ



ハマニンニク

7月頃まで生育が良かったハマダイコンの地上部の植物体はほとんど枯れていた。(根茎については、試験中であるため未確認)多年草であるため、今後の発芽や落下した種子からの発芽に着目して観察していく。



7月22日撮影

開花し結実した
ハマダイコン



枯れたハマダイコン

9月4日撮影

ハマヒルガオは石の間詰めでは発芽なかったが、土嚢試験区で生育していた。ただし、生育状況は良好ではない。



種まきみのハチジョウナ、苗移植のコウボウシバは発芽や生育が見られなかった。



ハチジョウナ種まき
箇所状況

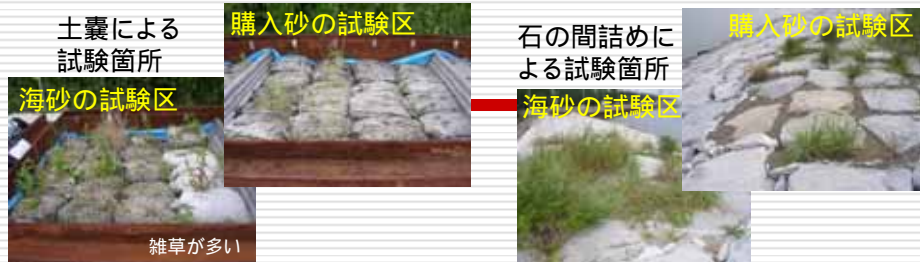


ハチジョウナの例



コウボウシバの例

混入種または侵入種は、海砂の基盤の方が多傾向であった。



混入種または侵入種は、コマツヨイグサ、ヨモギ、ケアタリソウ、ギシギシ等がみられた。



本報告での用語の定義

- ・試験対象種: 緑化試験で種まき、苗植えを行った種
- ・混入種: もともと基盤の土砂に、種子などが混入し、発芽、繁茂した種
- ・侵入種: 試験区周辺から種子が飛来して発芽、繁茂した種