

第15回三番瀬評価委員会

平成21年度 塩浜2丁目護岸モニタリング調査結果



平成22年 3月

1

目 次

	シート番号
第14回評価委員会の意見と対応	3 - 5
1 . 平成21年度のモニタリング調査計画	6 - 7
2 . 地形調査結果	8 - 16
3 . 底質調査結果	17 - 22
4 . 生物調査結果	23 - 44
5 . 緑化試験に関する観察結果	45 - 59
6 . 砂つけ試験に関する調査結果	60 - 69
7 . 水鳥に係るヒアリング結果	70 - 74

現地調査データ編

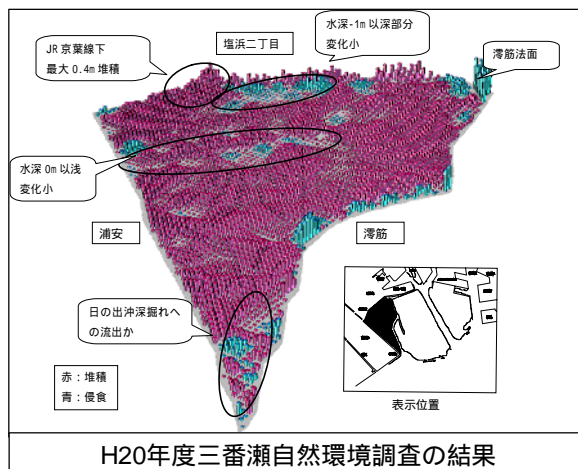
2

第14回評価委員会の意見と対応

- (1) 塩浜2丁目区間での地形調査による侵食・堆積傾向の記述が、平成20年度三番瀬自然環境調査における三番瀬深浅測量結果の結果(堆積傾向)と異なる部分があるので、確認作業を行うこと。

結果の記述が異なる部分については、三番瀬自然環境調査では、H14年度の地形測量結果との比較で「調査範囲全体で若干の堆積傾向が見られる。」と判断されている。

当モニタリング調査では、H18年の石積護岸工事以降の1年に2回の短期間のデータの比較や過去2年間の比較をした上で、若干の侵食・堆積を繰り返しているものの、現在のところ、施工途中の石積み護岸周辺の地形に、「著しい侵食・堆積の傾向は見られない。」としている。(10～15シート)



現在、平成21年春季における両調査の測量データの比較し、差異について確認作業を進めているところである。

両調査の測量データの比較については、

自然環境調査の100m測線間隔で測量したデータと、モニタリング調査では20m測線間隔で測量したデータ、測線方向も異なるため、厳密に両者の位置が合わないため、近い点での比較となる。

3

- (2) 生物調査結果について、細かいデータの比較や分析の検証がしやすいように、学術報告書のような形式を用いた記述にすること。

生物調査結果の報告については、護岸検討委員会では、生物の専門家以外の委員の皆様や一般の方々にも、モニタリング調査の結果や、順応的管理における検証基準を達成度をご検討頂くために、専門家の委員のご指導を受けながら、わかりやすい記述に心がけている。

一方、護岸検討委員会での報告内容と異なる資料を評価委員会へ提出することは好ましくないと考えている。

従って、評価委員会資料は、護岸検討委員会で報告している形式に加え、参考資料として、細かいデータの比較や分析の結果をとりまとめた、委託報告書を参照頂きたいと考えている。

- (3) 緑化試験について、その目的を明確にした上で、結果が適切に評価できるよう記述すること。

緑化試験の目的は、

「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。」ことである。

従って、今回の報告では、H21年3月の種まき・苗移植後からH22年1月までの基盤別の優劣、植物別の優劣、種まき・苗移植別の優劣が分かるように資料を整理した。(55～57シート)

4

- (4) 砂つけ試験については、投入砂の変化状況、生物の加入状況ともに流出防止工を設置した条件下の変化であることに留意すること。
- (5) 試験結果の評価について、限られた条件、限られた時間での試験であり、詳細に調べるといふモニタリングではないことに留意して、判断できることのみを表現するように注意すること。

投入砂の変化状況、生物の加入状況ともに流出防止工を設置した条件下の変化であることに留意するため、資料に留意事項を追加した。(60シート)
 砂つけ試験の調査結果のみならず、モニタリング調査結果の報告内容には、判断できることのみを表現するよう文言を修正した。

- (6) 水鳥に関わるヒアリング結果を調査報告書に使う場合、その情報源としての責任がかなり重くなるので、データ提供者に見てもらって、了解をとること。

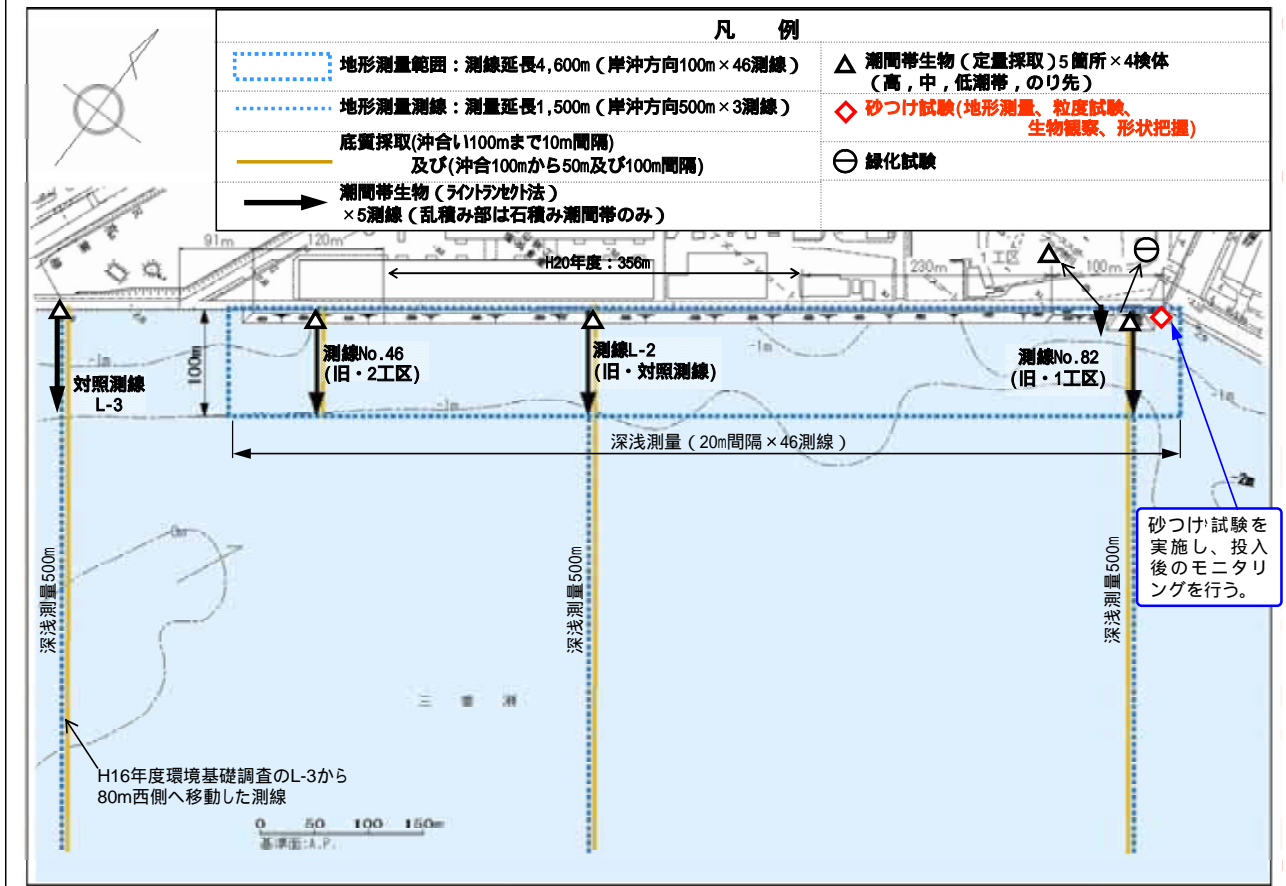
ご指摘を踏まえ、今回の報告はヒアリング対象者に資料を確認を頂き、了解を得ました。(70～74シート)

1. 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 東側端部脇は年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 × (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 × (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、ライトランセクト法による観察は市民との協働で行うものとする。	ライトランセクト法による観察 採取分析	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 × 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
	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、植え込み後の観察	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ヵ月に1回
	砂つけ試験	・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	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
			採泥・粒度試験	秋季：9月 春季：4月の年2回	・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。
			生物観察	夏季：8月下旬～9月 春季：4月の年2回	・方形枠(50cm × 50cm)による目視観察 ・潮間帯で1測線(観察ピッチ1m)
			形状把握	年2回+イベント(台風等の高波後)	・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	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。		
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。		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



2. 地形に係るモニタリング調査結果

(1) 調査の目的

- ・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

(2) 調査方法

- ・地形調査は音響測深器による深浅測量、及び汀線測量による。

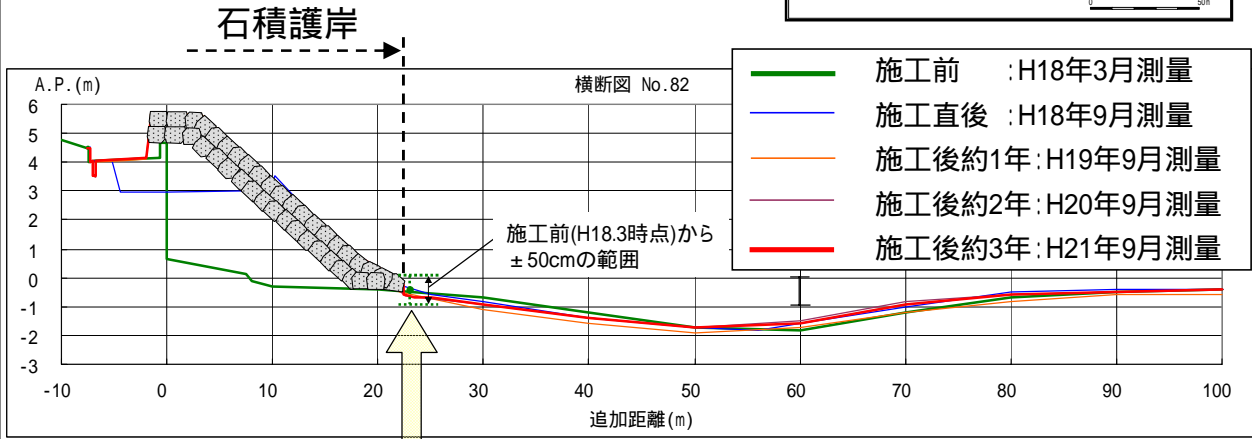
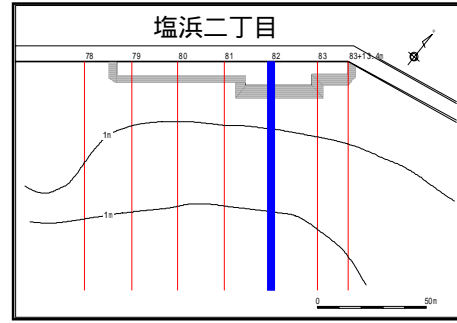
(3) 調査時期

- ・施工3年後の地形測量をH21年9月に実施した。

護岸改修時期	調査年月
施工前	平成18年 4月
施工後約1ヵ月	平成18年 9月
施工後約8ヵ月	平成19年 4月
施工後約1年	平成19年 9月 3日
施工後約1年 (台風9号通過後)	平成19年 9月18日 (測量3測線のみ)
施工後約1年8ヵ月	平成20年 4月
施工後約2年	平成20年 9月
施工後約2年8ヵ月	平成21年 4月
施工後約3年	平成21年 9月

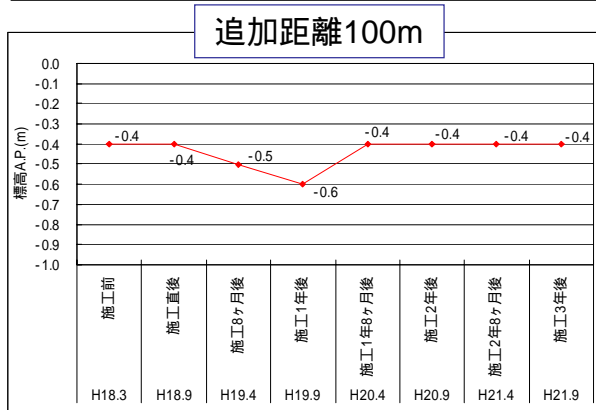
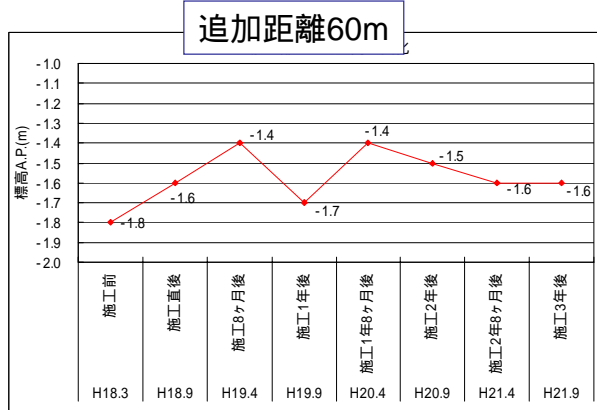
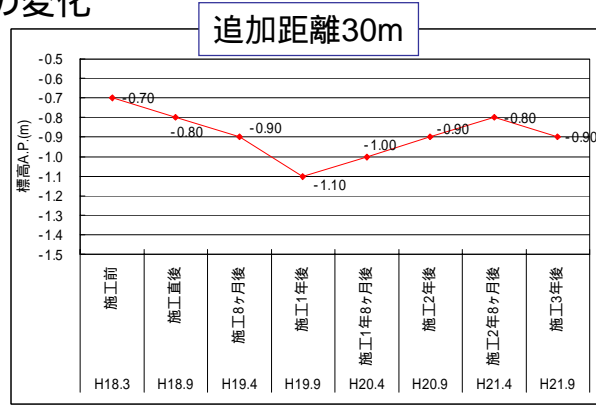
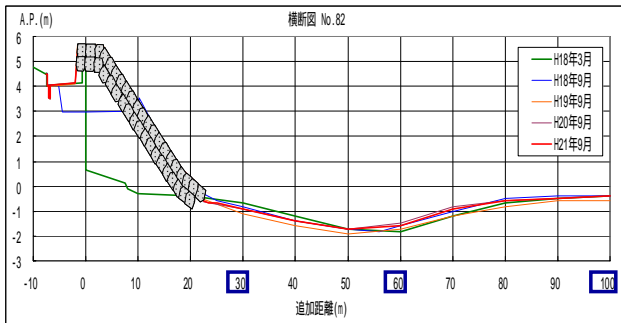
(4) 地形測量結果及び検証結果

1工区（測線 82）石積み護岸のり先における地形変化



施工前 (H18年3月) と比較して地形変化は -14cm であった。

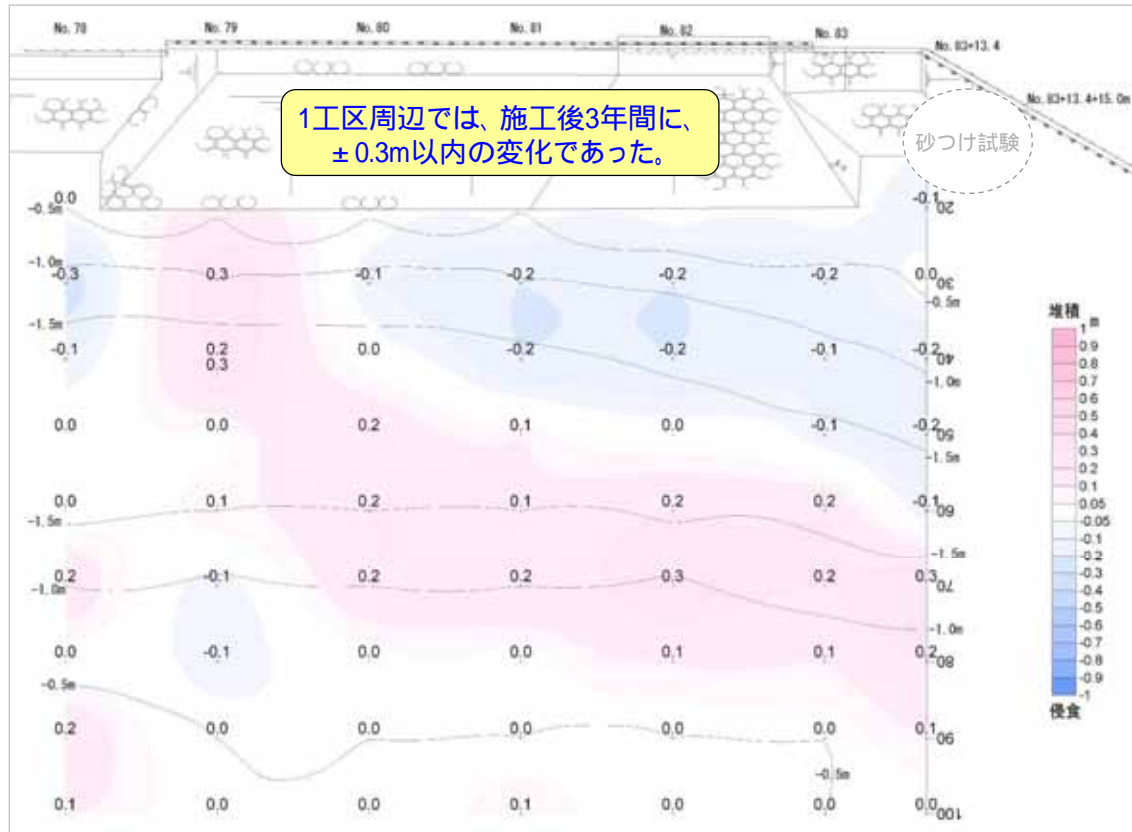
1工区（測線 82）の各地点地盤高の変化



石積護岸沖合の各地点の地盤高の変化を時系列で見ると、現時点で一定の傾向はみられない。

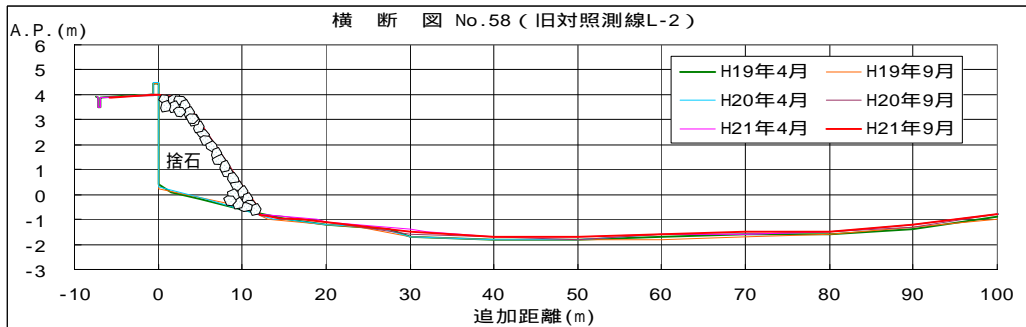
1 工区周辺域の面的な海底地形の変化

平成18年3月 (施工前) と平成21年9月 (施工後約3年) の比較



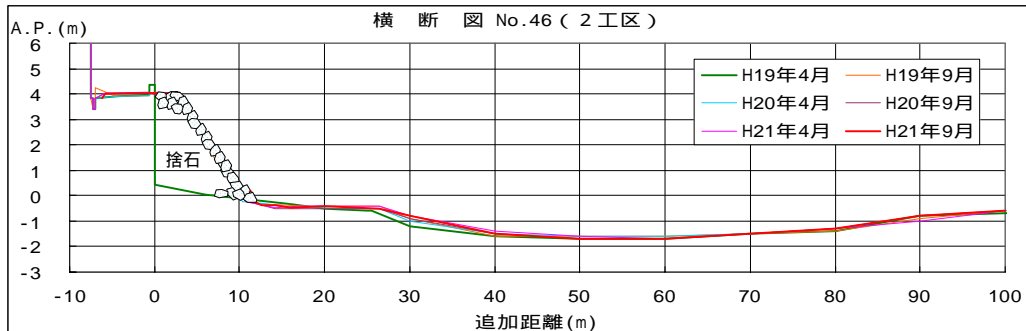
その他の代表測線の施工前後の地形変化

測線L - 2
(測線No.58)

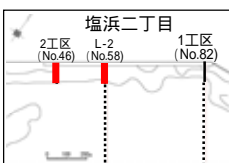


H20年6月に捨石が施工された。施工前と比較して、追加距離30m付近と60~70m付近で土砂の堆積が見られる。

2 工区
(測線No.46)

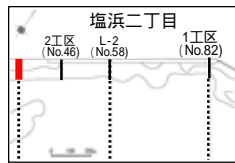
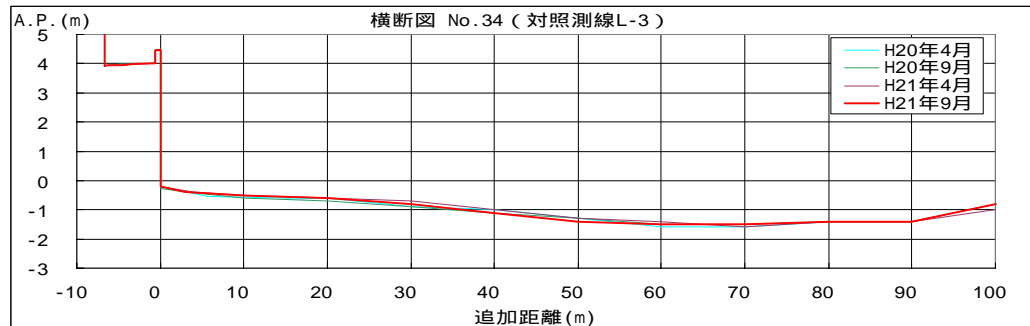


H19年度に捨石が施工された。施工前と比較して、追加距離30m付近と90m付近で土砂の堆積が見られる。



対照測線の地盤高の変化

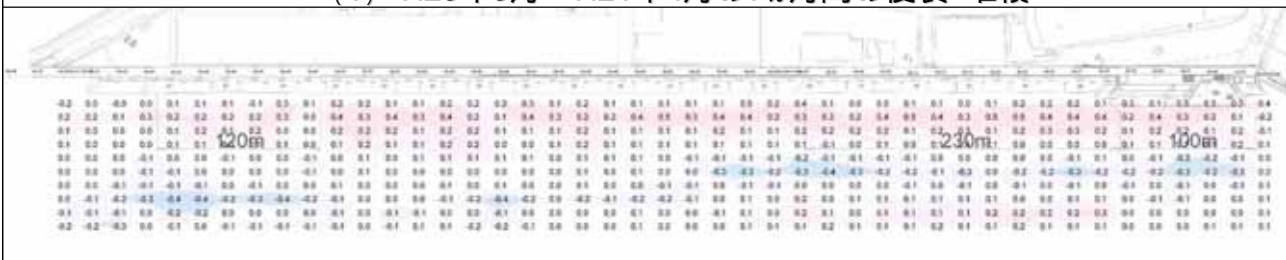
対照測線
L-3
(測線No.34)



護岸改修範囲外の対照測線の変化は、測線L-2、2工区と同様に追加距離30m付近と沖合100m付近で土砂の堆積がみられる。
H21年4月に追加距離30m～60m周辺で地盤が高くなっていった。H21年9月には低下している。

護岸改修範囲前面の侵食・堆積の状況

(1) H20年9月～H21年4月の7ヵ月間の侵食・堆積

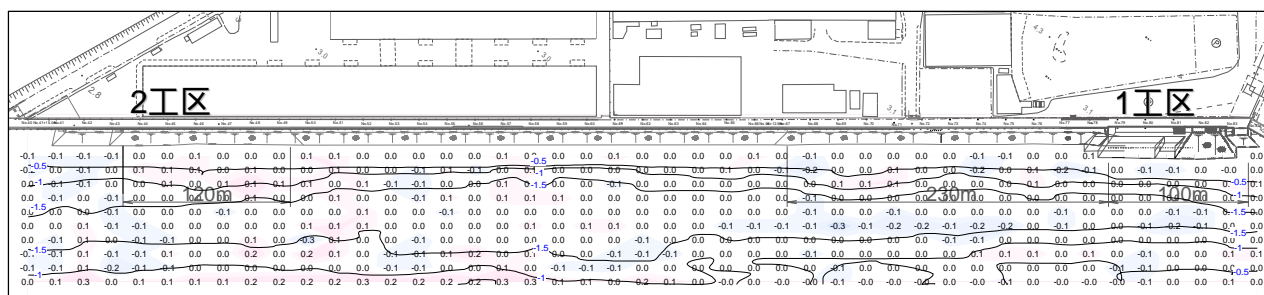


(2) H21年4月～H21年9月の7ヵ月間の侵食・堆積

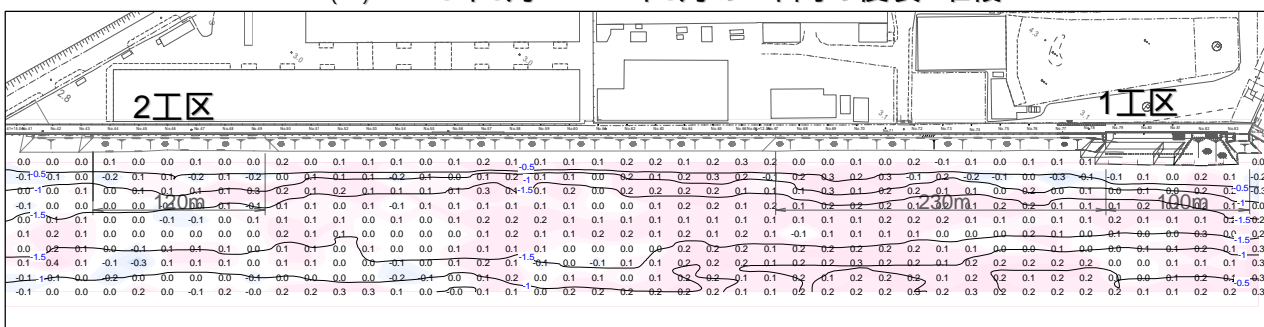


(1)の図をみると、H21年4月は前期と比べて護岸前面50mの範囲は堆積傾向であるが、(2)の図をみると、H21年9月には侵食傾向を示している。

(3) H20年9月～H21年9月の1年間の侵食・堆積



(4) H19年9月～H21年9月の2年間の侵食・堆積

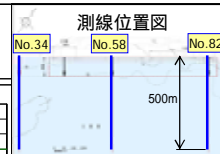


侵食・堆積の表示色凡例

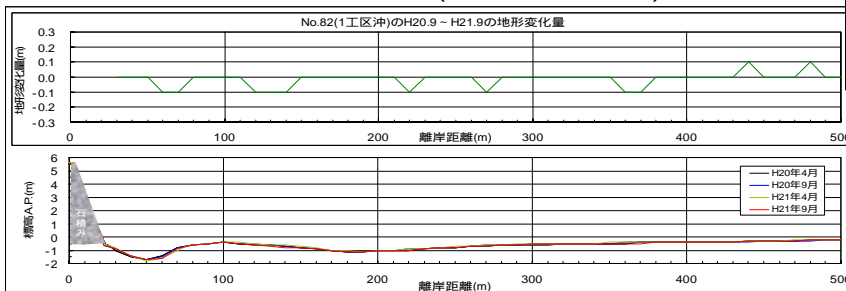


1年間と2年間の期間では、ほとんど全域で±0.2m以内の変化であった。最大で2年間で0.4mの変化であった。

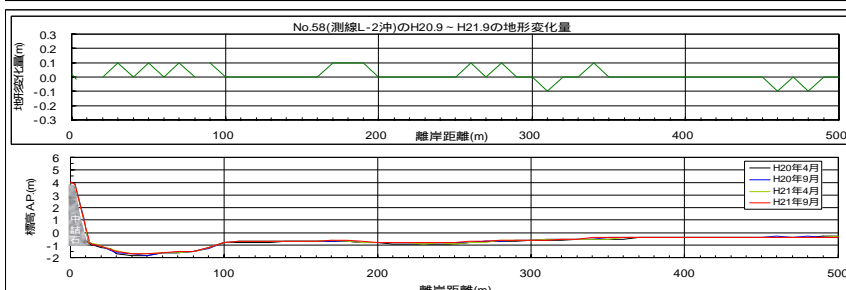
500m沖合いまでの地形変化(代表3測線)



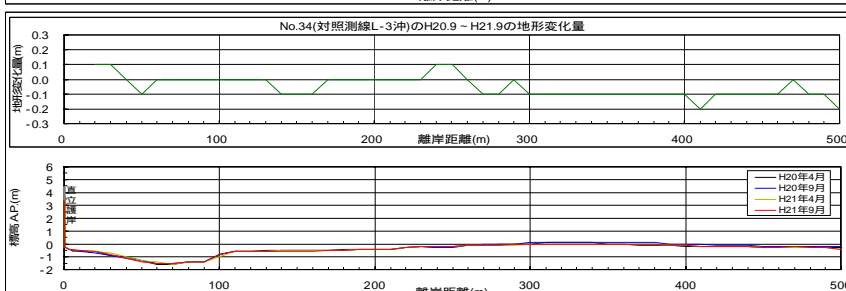
1工区
(測線No.82)



測線L-2
(測線No.58)



対照測線L-3
(測線No.34)



沖合い1500m
区間の1年間
の地形変化量
は±0.1m程度
であった。

3. 底質（粒度）に係るモニタリング結果

(1) 調査の目的

施工前後の粒径（粒度組成）の変化の把握

(2) 調査方法

・ダイバーによる底質採泥、JIS A 1204による粒度試験を実施。

(3) 調査時期

・施工3年後の底質調査をH21年9月に実施した。

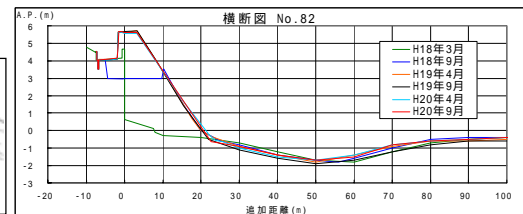
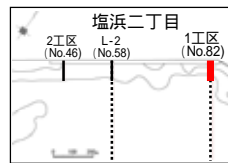
護岸改修時期	調査年月
施工前	平成18年 4月
施工後約1ヵ月	平成18年 9月
施工後約8ヵ月	平成19年 4月
施工後約1年	平成19年 8月27～28日
施工後約1年 (台風9号通過後)	平成19年 9月18日 (底質1測線のみ)
施工後約1年8ヵ月	平成20年 4月
施工後約2年	平成20年 9月
施工後約2年8ヵ月	平成21年 4月
施工後約3年	平成21年 9月

(4) 底質調査結果

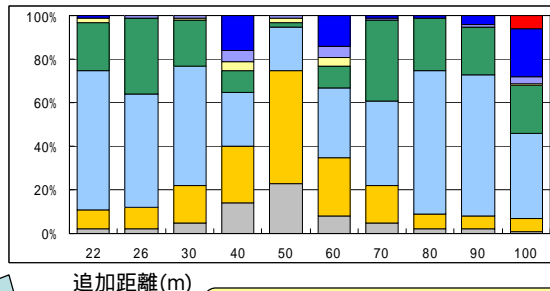
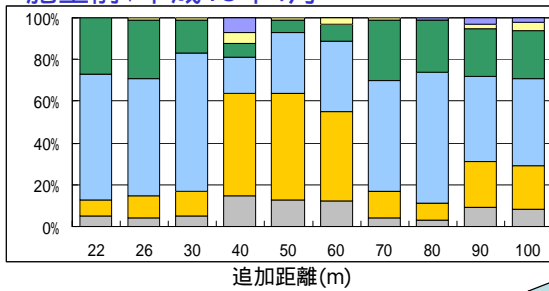
1工区(測線No.82)の
施工前後の粒度組成

岸沖100m区間の粒度組成変化

施工前:平成18年4月



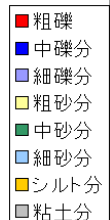
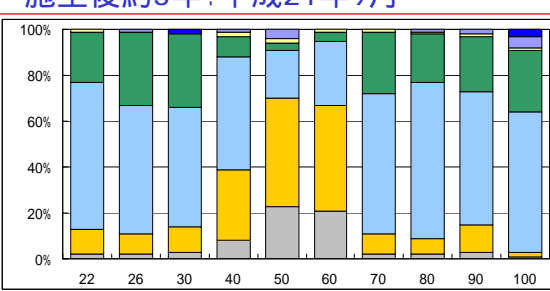
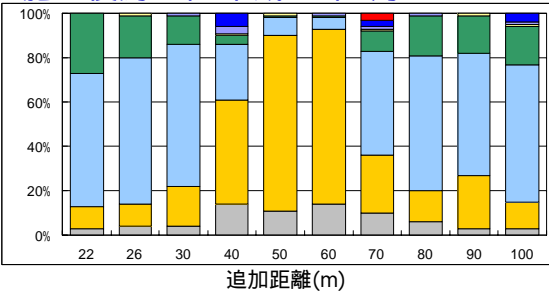
施工後約2年:平成20年9月



3年間の変化は、追加距離40～60mの湾筋部で、シルト・粘土分の含有量が変動している。

施工後約1年:平成19年8月

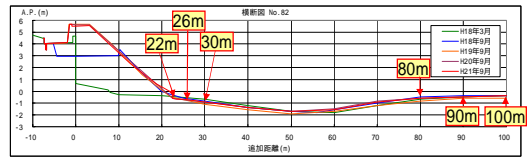
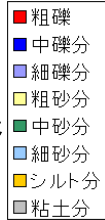
施工後約3年:平成21年9月



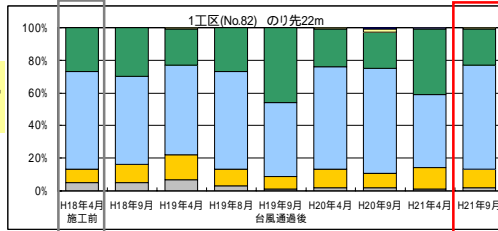
1工区(測線No.82)

追加距離ごとの粒度組成経時変化

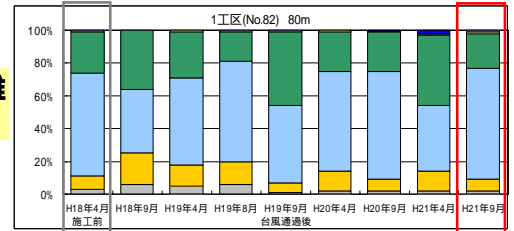
施工前 → 施工後約3年



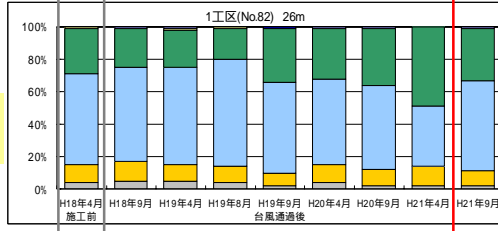
追加距離 22m



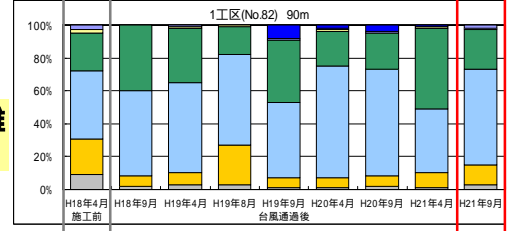
追加距離 80m



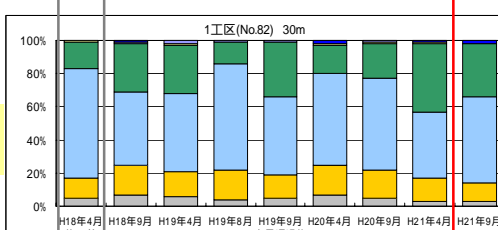
追加距離 26m



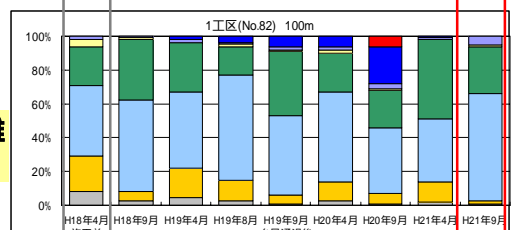
追加距離 90m



追加距離 30m



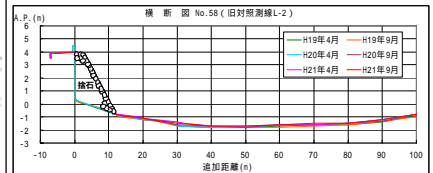
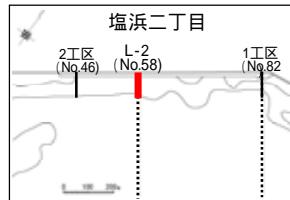
追加距離 100m



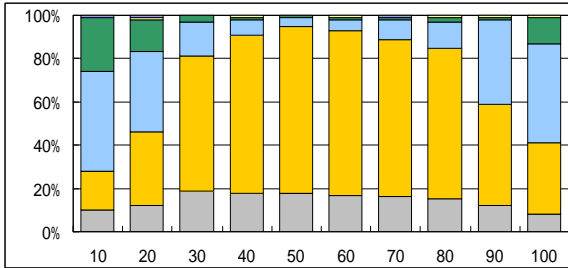
測線L-2 (測線No.58)

岸沖100m区間の粒度組成変化

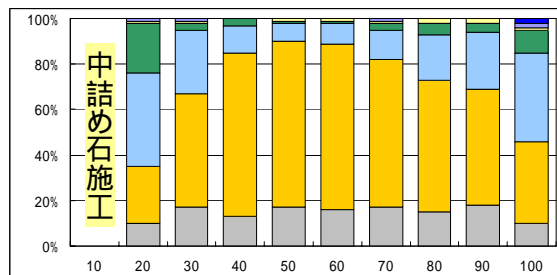
捨石施工前から現在までに追加距離90m付近でシルト分の変動が見られる。



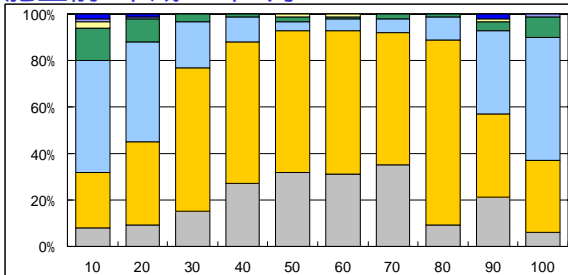
施工前:平成18年4月



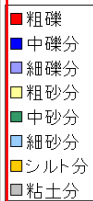
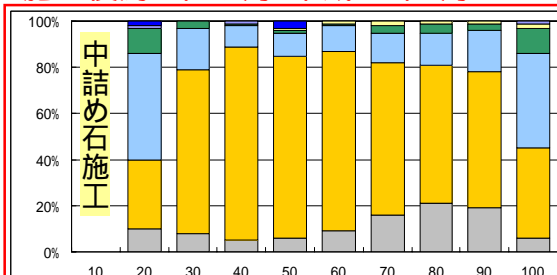
施工後約3ヵ月:平成20年9月



施工前:平成19年8月



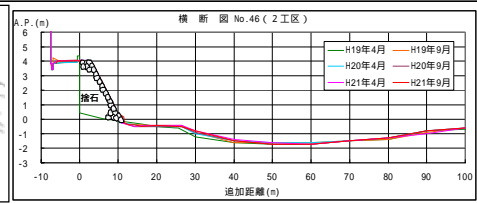
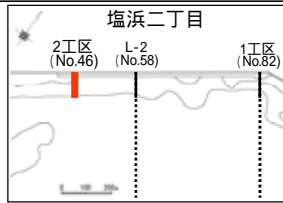
施工後約1年3ヵ月:平成21年9月



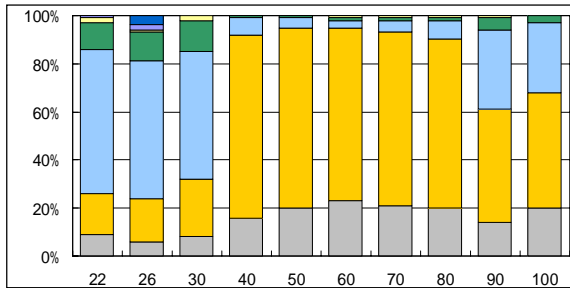
2工区 (測線No.46)

岸沖100m区間の粒度組成変化

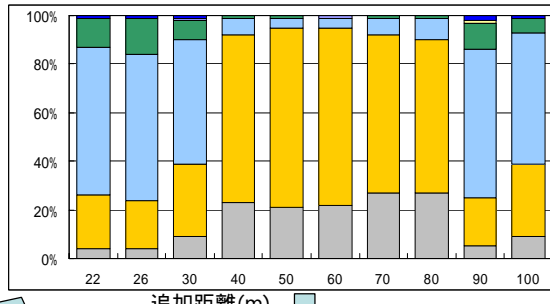
捨石施工前から現在までに追加距離90~100m付近でシルト粘土分の変動が見られる。



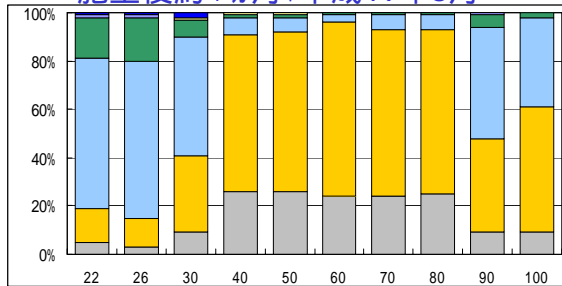
施工前:平成19年4月



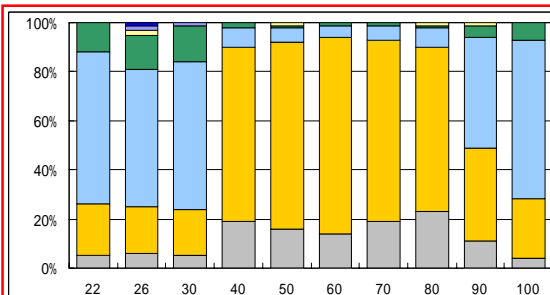
施工後約1年:平成20年9月



施工後約1ヵ月:平成19年8月



施工後約2年:平成21年9月

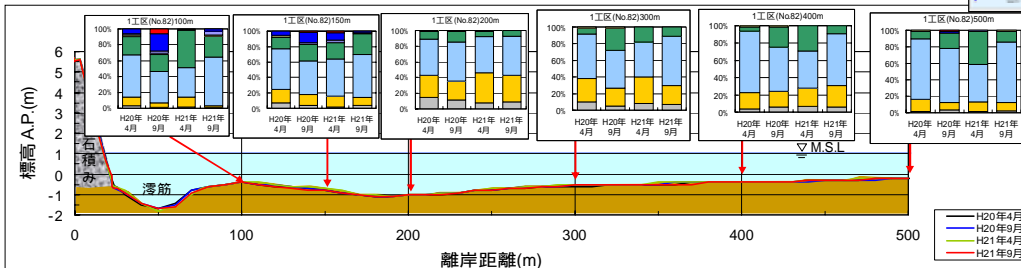


- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分

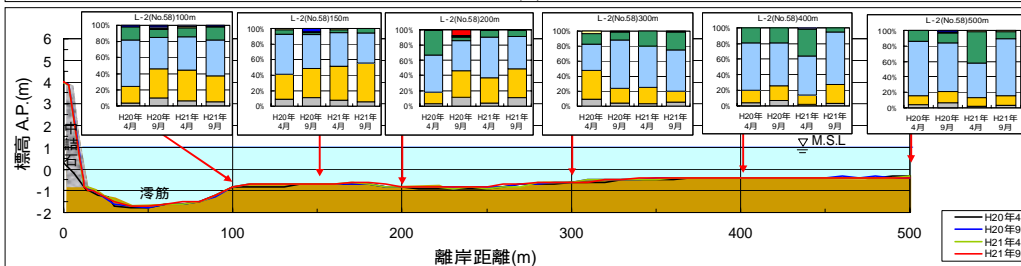
(4) 沖合500m区間の粒度組成の変化



No.82
1工区沖

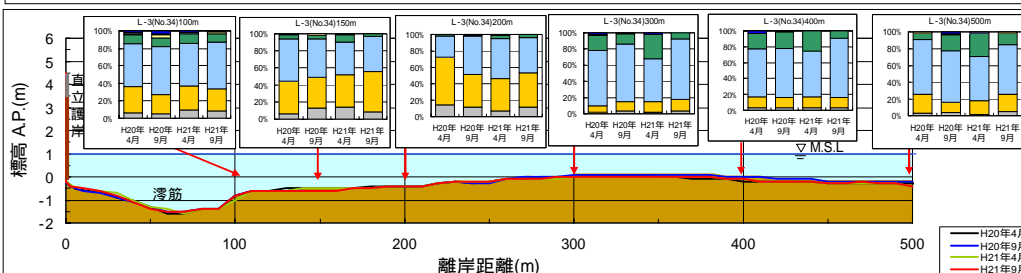


No.58
L-2沖



- 粒度組成
- 粗礫
 - 中礫分
 - 細礫分
 - 粗砂分
 - 中砂分
 - 細砂分
 - シルト分
 - 粘土分

No.34
対照測線
L-3沖



4. 生物調査結果

(1) 生物調査の目的

- ・石積護岸への潮間帯生物の定着状況を把握する。

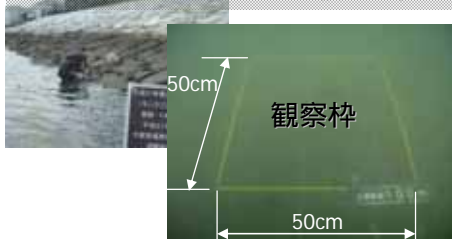
(2) 調査方法

- ・ダイバーによるライトランセクト法を主体とする。

水面下でのライトランセクト調査の状況



水面上でのライトランセクト調査の状況



(3) 生物調査実施状況

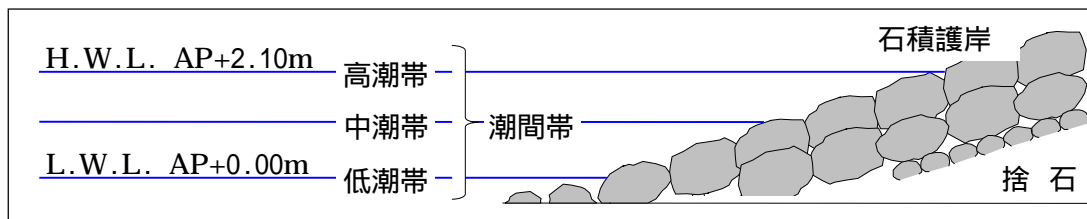
- ・施工約3年後の生物調査をH21年9月に実施した。
- ・施工約3年5ヵ月(冬季H22年1月)の調査は、潮間帯のみの観察を行った。

施工後経過年月	調査日
施工前	平成18年 4月 1日
約1ヵ月	平成18年 9月21日
約5ヵ月	平成19年 1月22日
約8ヵ月	平成19年 4月17日
約1年	平成19年 8月27日
約1年5ヵ月	平成20年 1月25日
約1年8ヵ月	平成20年 4月 9日
約2年	平成20年 9月 2日
約2年5ヵ月	平成21年 1月15日
約2年8ヵ月	平成21年 4月10日
約3年	平成21年 9月 4日
約3年5ヵ月後	平成22年 1月12日

23

(4) 生物調査結果

1工区(測線No.82)における潮間帯生物の着生状況 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ヵ月後 秋季 H18年9月	約5ヵ月後 冬季 H19年1月	約8ヵ月後 春季 H19年4月	約1年後 夏季 H19年8月	約1年 5ヵ月後 冬季 H20年1月	約1年 8ヵ月後 春季 H20年4月	約2年後 夏季 H20年9月	約2年 5ヵ月後 冬季 H21年1月	約2年 8ヵ月後 春季 H21年4月	約3年後 夏季 H21年9月	約3年後 5ヵ月後 冬季 H22年1月
高潮帯	4	2	5	4	7	3	6	6	4	4	3	4
中潮帯	3	3	4	6	8	4	3	6	4	7	7	4
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)	9 (1)
水温	12.0	26.0	11.4	14.3	31.1	8.3	12.9	30.3	8.6	17.9	24.1	8.2

種類数には魚類を含む。

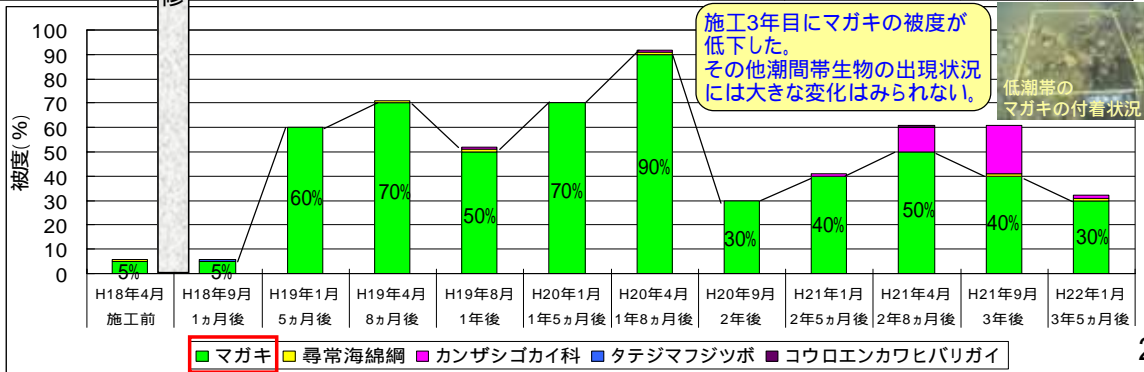
石積護岸における潮間帯動物の種類数は、夏季に増加し冬季に減少するという季節変動が認められる。経年的には施工前の水準で出現している。

24

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

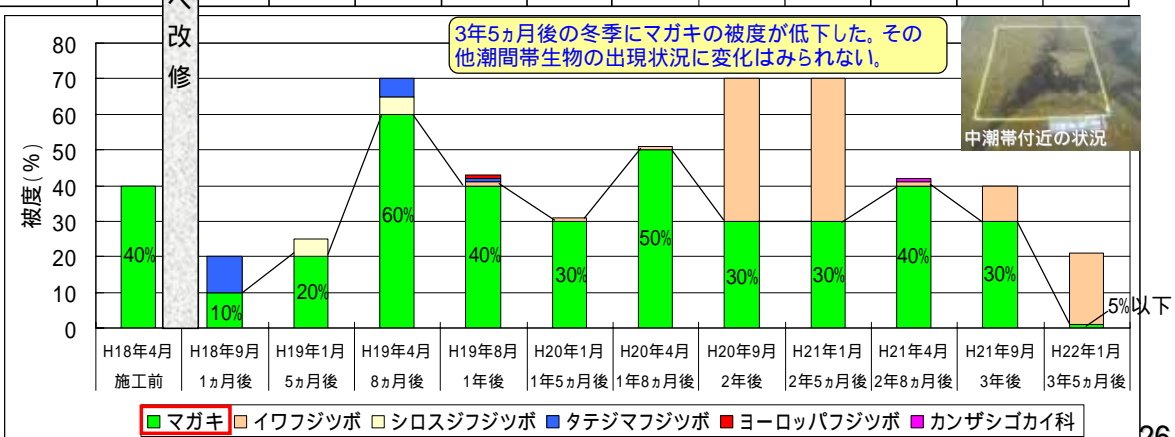
アカニシ				4								
イボニシ		4		4	8		132	12	40	48	12	
アラムシロガイ				4	16			8				
ウネナシトマガイ	4									4		
アサリ	4											
ウスカサシオウガイ					20							
レイシガイ		4				4		4	8			
スジエビドキ		4										
スジエビ属							8					
ヤドカリ類		4	8	8	16	8	188				16	8
ケフサイソガニ	8	8	4	4	32	16	96		32	12	12	4
ヒライソガニ			4									
シロボヤ												
カユウレイホヤ				4							28	
ヒザラガイ類							8					8
シマノウツネガイ											4	12
アミ科												
イソギンチャク目								(群れで確認)			4	24



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

ヒラムシ目	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
タマビガイ	4	-	-	-	96	32	-	112	836	24	124	28
イボニシ	12	-	-	8	12	-	20	4	-	52	20	-
フナムシ	-	12	-	-	36	-	-	32	-	-	-	-
スジエビ属	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤドカリ類	-	-	-	24	20	-	-	-	-	4	12	-
ケフサイソガニ	-	-	-	4	-	-	-	16	8	-	8	-
イソギンチャク目	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
タテジマイソギンチャク	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	12	-

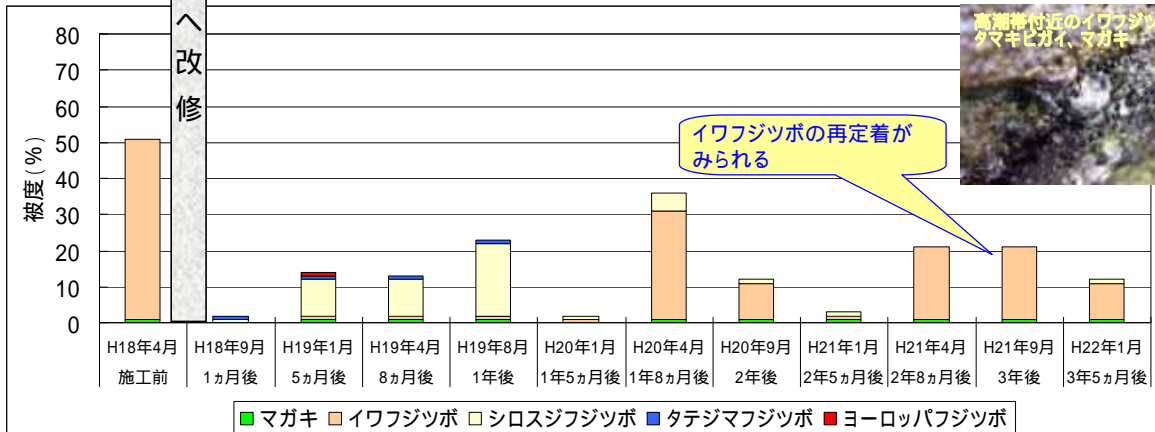


1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況 (高潮帯)

タマキビガイ
の再定着

個体数 / m²

タマキビガイ	64	-	-	-	164	8	40	684	16	192	240	220
アサギ タマキビガイ	12	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
フナムシ	-	-	-	-	8	-	-	10	-	-	-	-
タテジマ イソギンチャク	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-
イボニシ	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
レイシガイ	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-

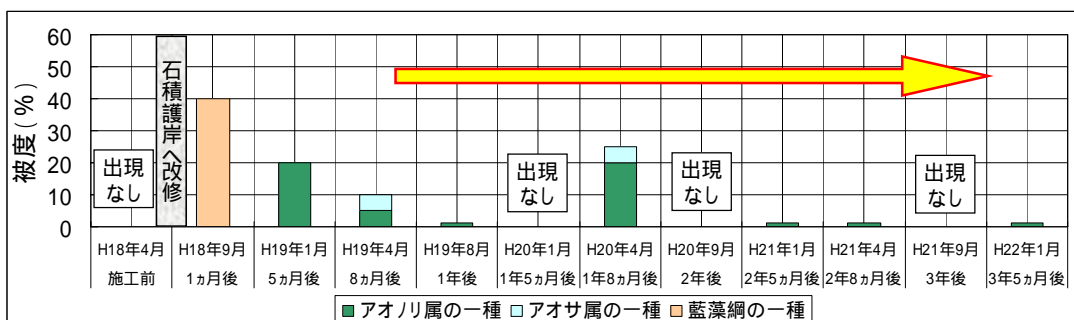


1工区(No.82)における潮間帯植物の定着状況

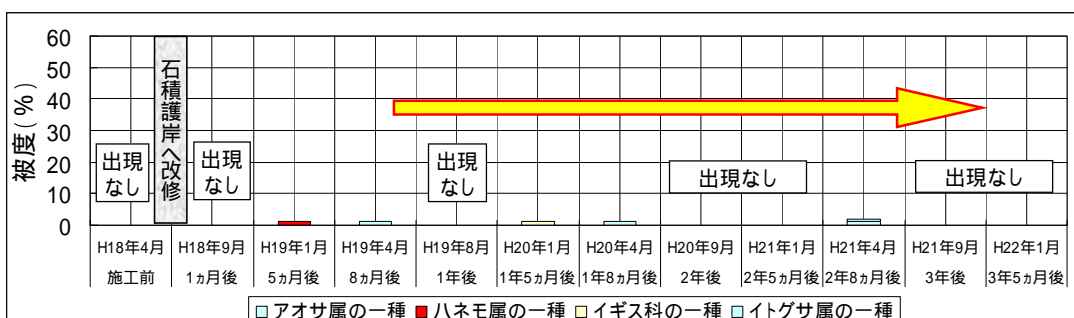
高潮帯

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



1工区石積護岸のハビタットとしての機能(3年後までの状況)

ハビタットとは？

ハビタット(生息場) = 生息基盤 + 利用状況からみた機能

改修前の直立
護岸直下：

捨て石上のマガ
キを基盤とする
ハビタット

石積護岸へ改修

新たなハビタットと
しての機能の形成

改修前の護岸直下のハビタット

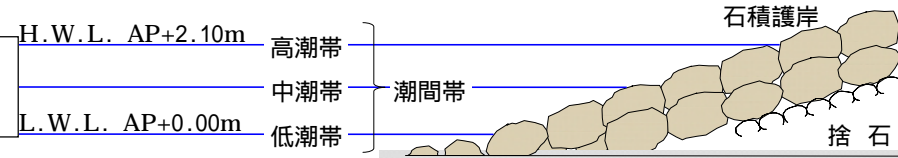
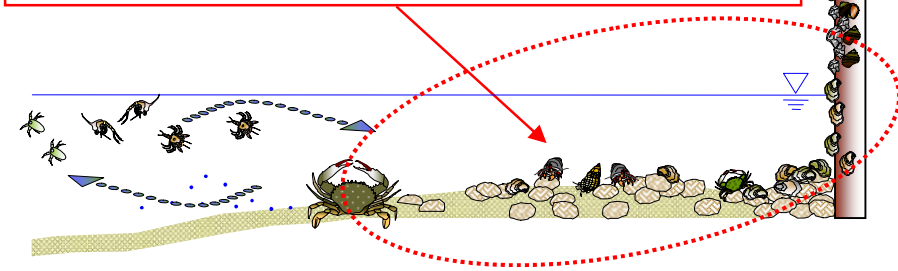
生息基盤: 捨て石、捨て石に付着するカキ、鋼矢板

主な機能: 潮間動物の生息場(採餌、休息、幼体の成育場等)

イボニシ、ウミウシ類等の産卵場

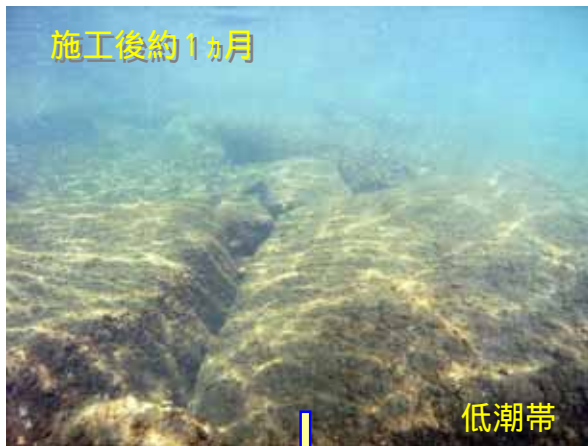
ヤドカリ類・カニ類等の小型甲殻類の生息場

ハゼ類・ギンボ類の採餌場、隠れ場、幼稚魚の成育場

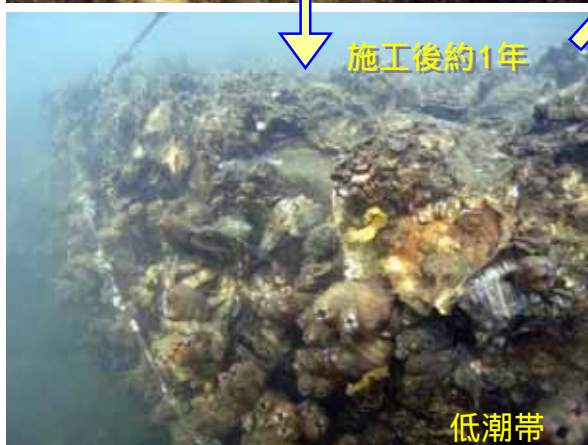


1工区石積護岸のハビタットとしての機能(3年後までの状況) つづき

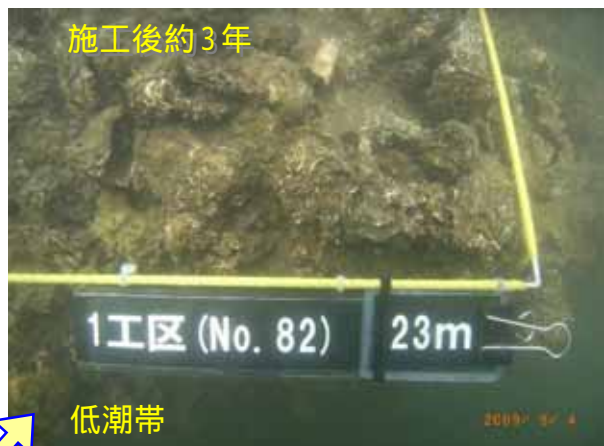
施工後約1ヵ月



施工後約1年



施工後約3年

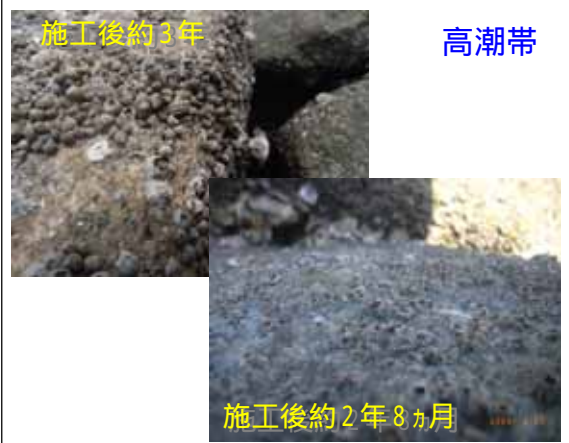


1) ハビタットとしての基盤の形成
マガキの着生と増加

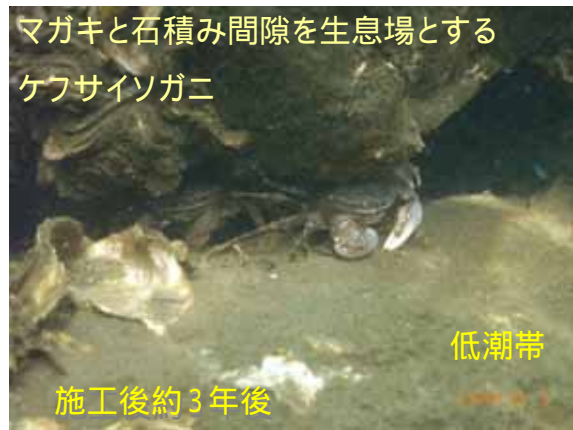
- 初期段階より着生。以降、着実に被度が增加。他の生物に生息空間を提供
- 施工後約1年後には、マガキの被度は40～50%に達した。3年後の観察では中潮帯を中心にマガキの被度が低下。他の施工時期の新しい測線で被度の低下はみられないため、1工区はマガキの世代交代の時期と考えられる。
- マガキを基盤として他の生物(イボニシ等)が定着。

1工区石積護岸のハビタットとしての機能(3年後までの状況) つづき

2) 生息空間としての機能



高潮帯では施工前に優占していた、
タマキビガイやイワフジツボが優占して
確認されるようになった。



1工区石積護岸のハビタットとしての機能(3年後までの状況) つづき

3) 餌場、隠れ場及び魚類の成育場としての機能

- 石積護岸は、ハゼ類・ギンポ類の採餌場、隠れ場、幼稚魚の成育場として利用されている。



施工後約2年8ヵ月

石積みの間隙を成育場として利用しているトサカギンポ

施工後約3年

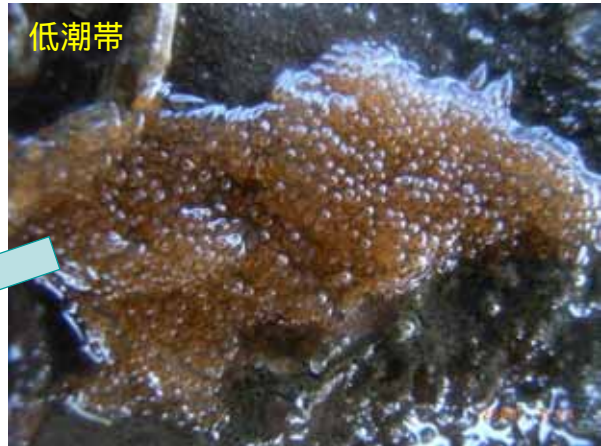
石積上に蝸集するマハゼ



1工区石積護岸のハビタットとしての機能(3年後までの状況) つづき

4) 産卵場としての機能

低潮帯では、石積みや石積みに着したカキ殻をイボニシ、ハゼ科が産卵場として利用している。



ハゼ科の卵塊: 施工後約2年8ヵ月



石積み及びカキ殻に産み付けられたイボニシの卵のう

施工後約3年

1工区石積護岸における重要種の定着状況

平成19年8月調査(施工後約1年)以降、1工区の低潮帯において千葉県レッドデータブック記載種(ランク:A)のウネナシマヤガイの生貝が確認された。

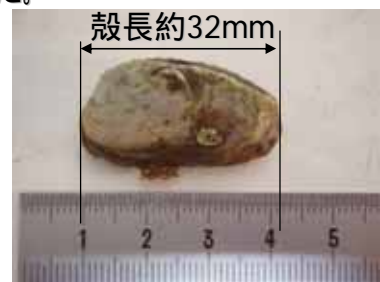
3年5ヵ月後の潮間帯のみの冬季観察では確認されなかった。



2年5ヵ月後の観察
(測線上で2個体)



2年8ヵ月後
(測線上で1個体、外で1個体)



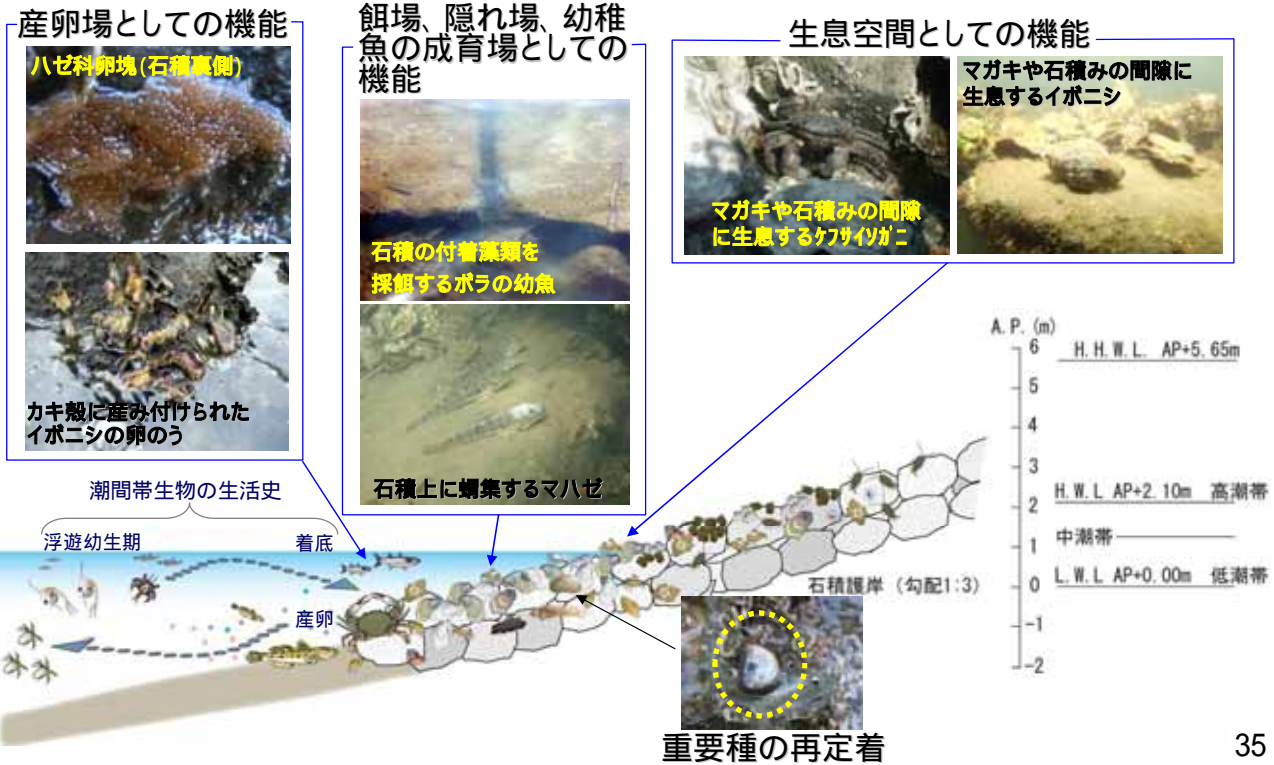
約3年後
(乱積み部の分析で1個体)

ウネナシマヤガイの確認状況

確認方法	1ヵ月後 (H18.9)	5ヵ月後 (H19.1)	8ヵ月後 (H19.4)	1年後 (H19.8)	1年 5ヵ月後 (H20.1)	1年 8ヵ月後 (H20.4)	2年後 (H20.9)	2年 5ヵ月後 (H21.1)	2年 8ヵ月後 (H21.4)	3年後 (H21.9)	3年 5ヵ月後 (H22.1)
観察	-	-	-	測線外で 1個体	測線外で 2個体	1個体	測線外で 2個体	2個体	1個体 (測線外で 1個体)	-	-
分析	-	-	-	1個体	2個体	2個体	2個体	2個体	2個体	乱積み部で 1個体	

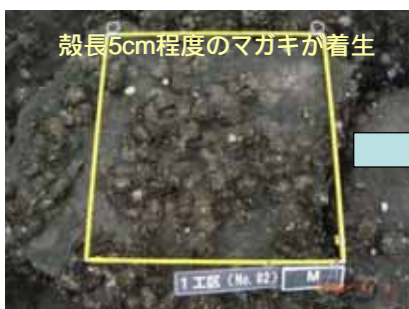
1工区石積護岸のハビタットとしての機能形成（施工3年後まで）まとめ

- 1) 石積上にマガキが着生した。3年後にマガキの被度が低下、小型のマガキが付着しており世代交代が進んでいると考えられた。
- 2) マガキを基盤として、ケフサイソガニやイボニシなどの潮間帯生物が定着しつつある。
- 3) マガキを基盤とした潮間帯のハビタットとして機能しつつある。



1工区石積護岸のハビタットとしての機能形成（施工3年後まで）まとめ・補足 マガキの被度の低下と、世代交代について

1工区 (測線No.82)



H20年4月(施工1年8ヵ月後)
のマガキの着生状況
—マガキの被度は50%程度—



H22年1月(施工3年5ヵ月後)
のマガキの着生状況
—マガキの被度は5%以下—

↑ 施工経過後・同地点の比較 ↑
被度の低下、小型のマガキの付着を確認

↑ 同時期・近傍箇所との比較 ↑
施工時期の遅い60m離れた近傍箇所では、マガキが高被度で付着

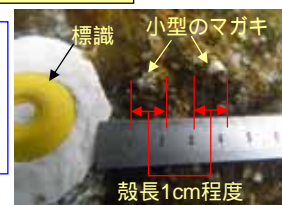
1工区 (測線No.79)



H22年1月(施工約1年5ヵ月後)の
マガキの着生状況
—マガキの被度は50%以上—

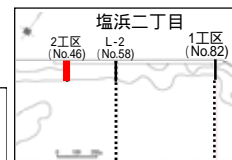
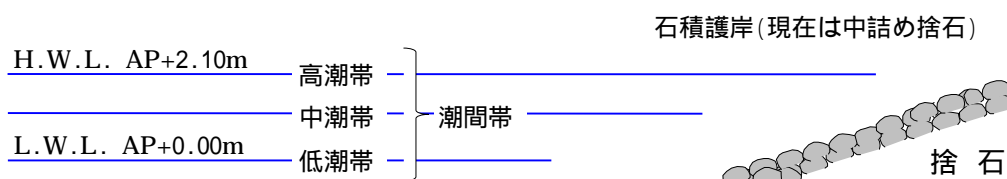
H21年の夏季から冬季にかけて、青潮等の大きな外力は確認されなかった。

H18年施工の石積み護岸上の被度の低下は、マガキの寿命による脱落があったためと考えられる。冬季調査では小型のマガキが確認されたため、世代交代が進んでいるものと考えられるが、今後もモニタリングを行い注視していく。



2工区(測線No.46)における潮間帯生物の着生状況

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(ライトランセクト法) 種類数 / 0.25m²

	施工前 春季 H19年4月 (直立護岸)	約1ヵ月後 夏季 H19年8月	約5ヵ月後 冬季 H20年1月	約8ヵ月後 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	約2年5ヵ月後 冬季 H22年1月
	(石積護岸: 中詰め捨石)								
高潮帯	7	2	3	5	7	5	5	6	4
中潮帯 (うち魚類)	5	5	2	3	4	3	6	7 (1)	5
低潮帯 (うち魚類)	7 (0)	5 (1)	3 (0)	6 (1)	10 (5)	6 (0)	3 (0)	7 (2)	7 (0)

種類数には魚類を含む。

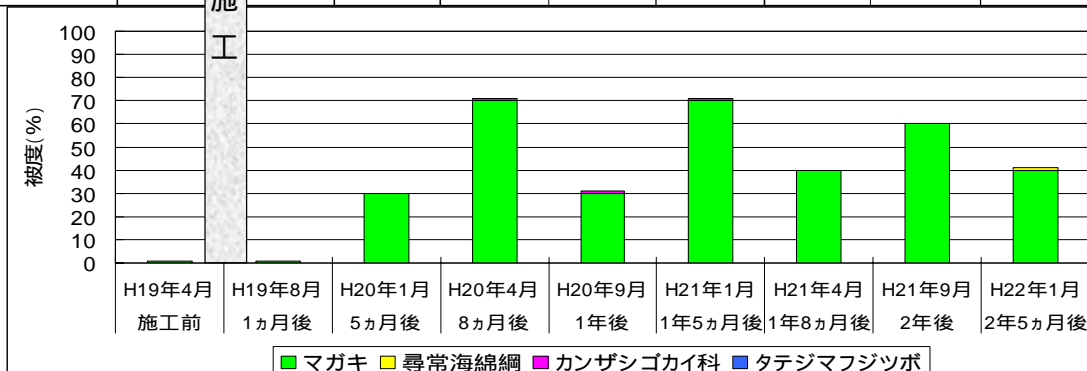
施工後約2年経過した捨石における潮間帯動物の種類数は、1工区と同様に、夏季に増加し冬季に減少するという季節変動が認められるが、経年的には施工前の水準で出現している。

37

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	施工前	1ヵ月後	5ヵ月後	8ヵ月後	1年後	1年5ヵ月後	1年8ヵ月後	2年後	2年5ヵ月後
イボニシ			16			68	16	12	20
アラムシロガイ	16		16			60			
アサリ	8								
クロガネツクンチャク	4								
タテジマイツクンチャク									4
シママノウツネガイ			12				4		16
ヤドカリ類	16		8	4	36			8	
ケフサイソガニ	12				12	12	4		12
ヒライソガニ	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		132



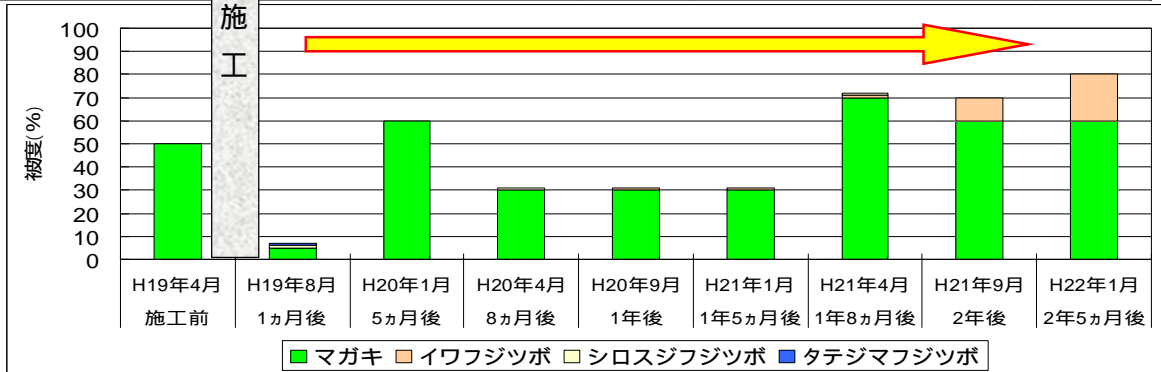
1工区と同様に、マガキの着生が進み、カキ殻や石積みの間隙でみられるヤドカリ類、イボニシ、ケフサイソガニなどの潮間帯生物が施工前と同程度、またはそれ以上の個体数・被度で確認されるようになった。

38

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	-	120
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	-
ケフサイソガニ	-		4	-	4	-	-	4	8	-
アミ科	-		-	-	-	-	-	-	(群れで確認)	-
タテジマイソギンチャク	-		-	-	-	-	-	-	-	4

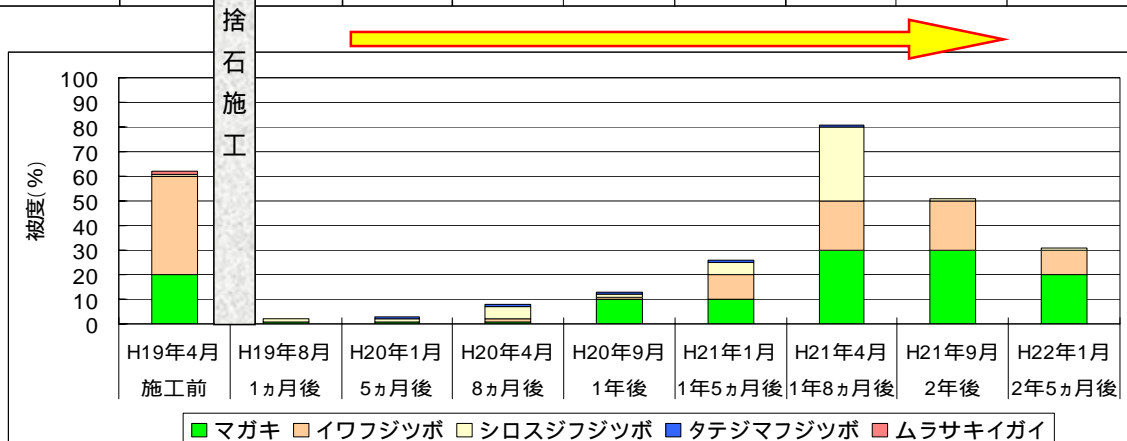


マガキの着生が進み、カキ殻や石積みの間隙でみられるタマキビガイ、ヤドカリ類、イボニシ、ケフサイソガニなどの潮間帯生物が施工前と同程度、またはそれ以上の個体数・被度で確認されるようになった。

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	196
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	-	-	-	-



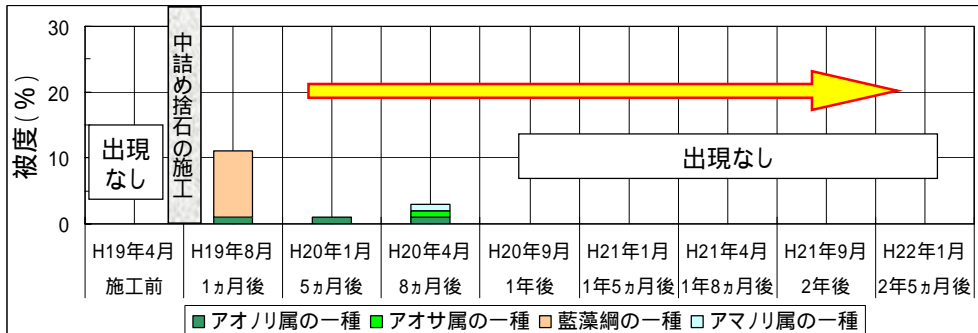
施工前に優占していた、タマキビガイ及びイワフジツボが確認された。

2工区(No.46)における潮間帯植物の定着状況

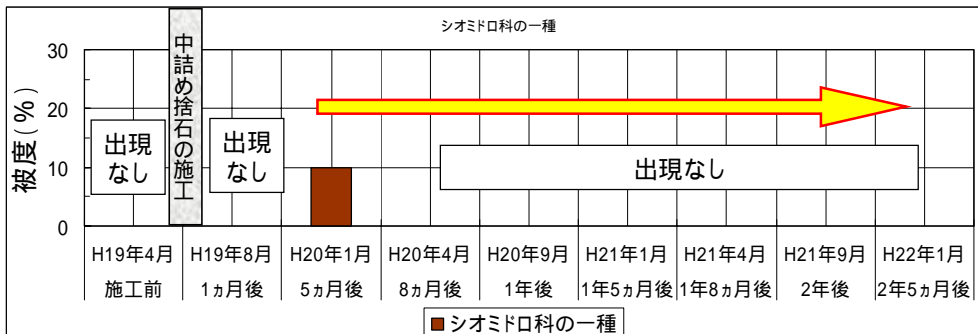
高潮帯

高潮帯は、施工前、施工後とも潮間帯植物はみられない。

中潮帯



低潮帯

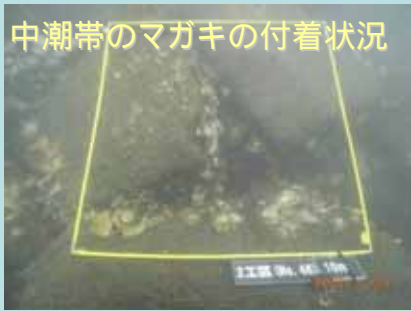


2工区捨石周辺の潮間帯生物、底生生物の状況(施工2年後)

H21年9月 (施工2年後)



H22年1月 (施工2年5ヵ月後)



乱積部(測線No.81)における 潮間帯生物、底生生物の状況

施工後2年が経過した乱積み部施工部でも、1工区の代表測線と同様の潮間帯生物の出現状況となっている。



H21年9月(施工2年後)



中潮帯付近のマガキ、フジツボ類の着生状況

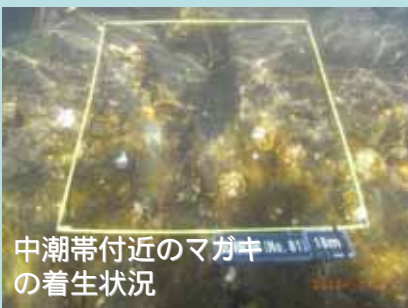


低潮帯のケフサイソガニ、スジエビ属、イソギンチャク類



低潮帯付近のチチブ属

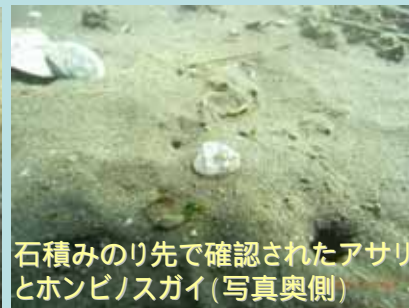
H22年1月(施工2年5ヵ月後)



中潮帯付近のマガキの着生状況



低潮帯付近のイボニシ

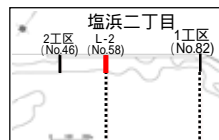


石積みのみり先で確認されたアサリ、とホンビノスガイ(写真奥側)

43

測線L-2(測線No.58)における潮間帯生物の着生状況

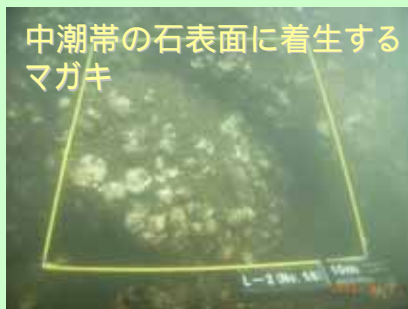
冬季調査で施工後約1年7ヵ月が経過した。低潮帯と中潮帯では石積み部における付着性動物の種類数が増え、高潮帯では施工前の優占種であったタマキビガイが確認されるようになった。



H21年9月(施工1年3ヵ月後)



高潮帯の石表面に付着するフジツボ類



中潮帯の石表面に着生するマガキ

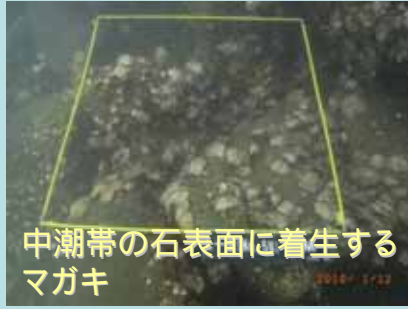


中潮帯のカキ殻で確認されたケフサイソガニ

H22年1月(施工1年7ヵ月後)



高潮帯の石表面に付着するフジツボ類



中潮帯の石表面に着生するマガキ



中～低潮帯マガキと、その間隙で確認されたケフサイソガニ

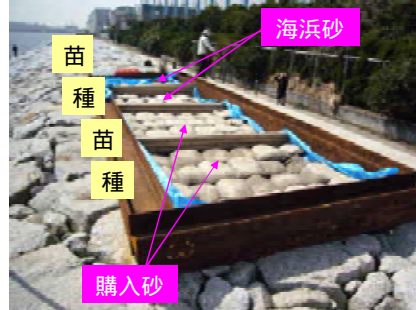
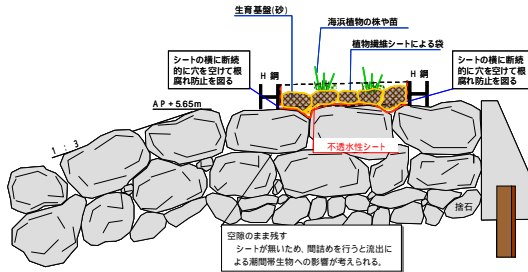
44

5. 護岸の緑化試験施工とモニタリング

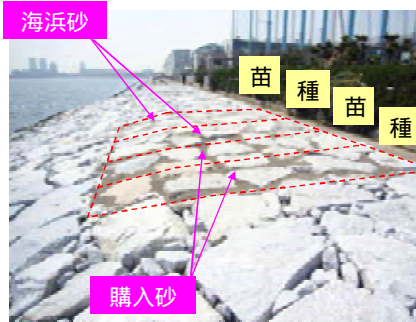
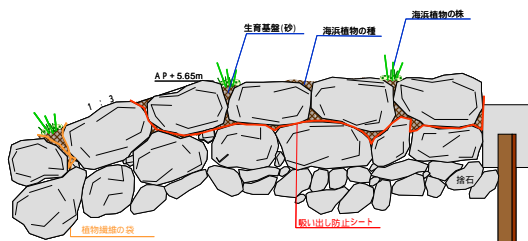
(1) 緑化試験の概要

項目	目的	方法	時期	数量等
緑化試験	<ul style="list-style-type: none"> 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、植え込み後の観察	平成21年4月～平成23年3月	<ul style="list-style-type: none"> 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

土嚢による緑化



砂の間詰めによる緑化



45

(2) 試験対象の海浜植物種

種まき: ハマダイコン、ハマヒルガオ、ハマニンニク、ハチジョウナ、イワダレソウ

平成21年
3月18日
実施(試験開始)

苗の移植: ハマダイコン(50本)、ハマヒルガオ(50本)、ハマニンニク(50株)、イワダレソウ(10本)、コウボウシバ(3本)

ハマダイコン



ハマヒルガオ



ハマニンニク



ハチジョウナ



イワダレソウ



コウボウシバ



試験に用いた種及び苗は、ふなばし三番瀬海浜公園(写真)で採取したもの。

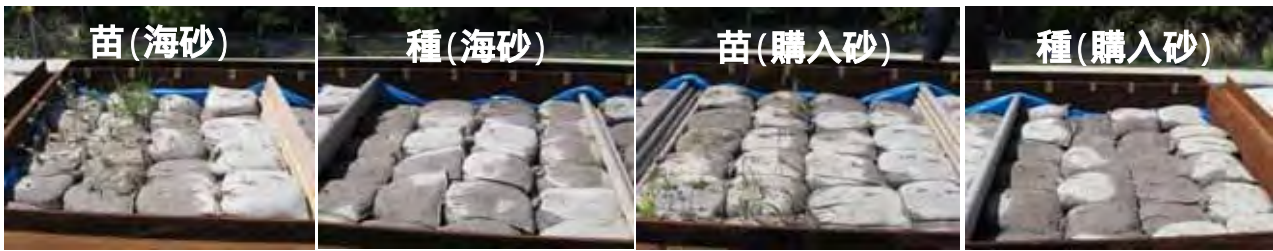
試験対象種は全て多年草の海浜植物である。

46

(3) 観察結果

土嚢による緑化の経過

平成21年4月27日状況



平成21年9月4日状況



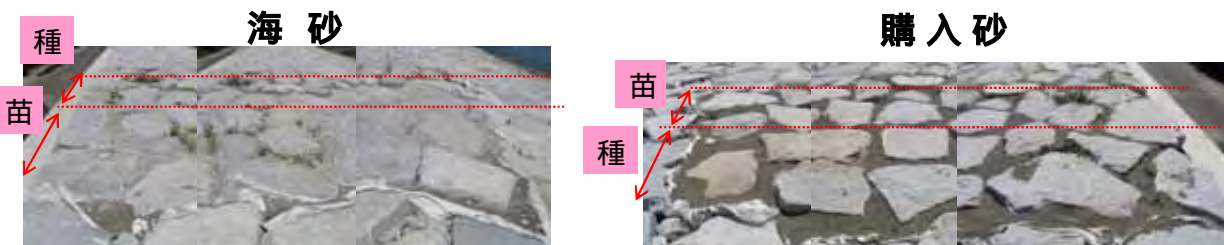
平成22年1月13日状況



- ・土嚢の劣化が目立つ。湿地性の侵入植物または混入植物がみられた。
- ・石の間詰め比べて試験対象種の生育が良くない。

石の間詰めによる緑化の経過

平成21年4月27日状況



平成21年9月4日状況



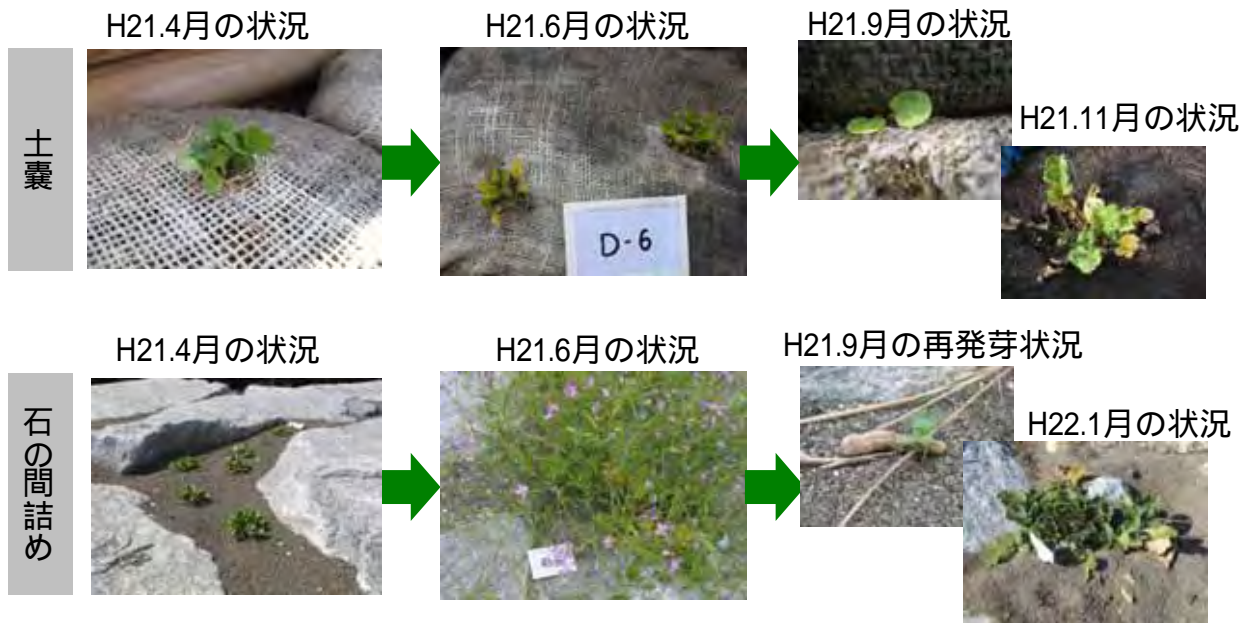
平成22年1月13日状況



- ・砂の種類によらず、ハマニンニク、ハマダイコンの発芽・活着が良好であった。
- ・1ヵ月後(H21.4)から雑草(以下、混入種または侵入種)が見られるようになった。

観察結果の整理

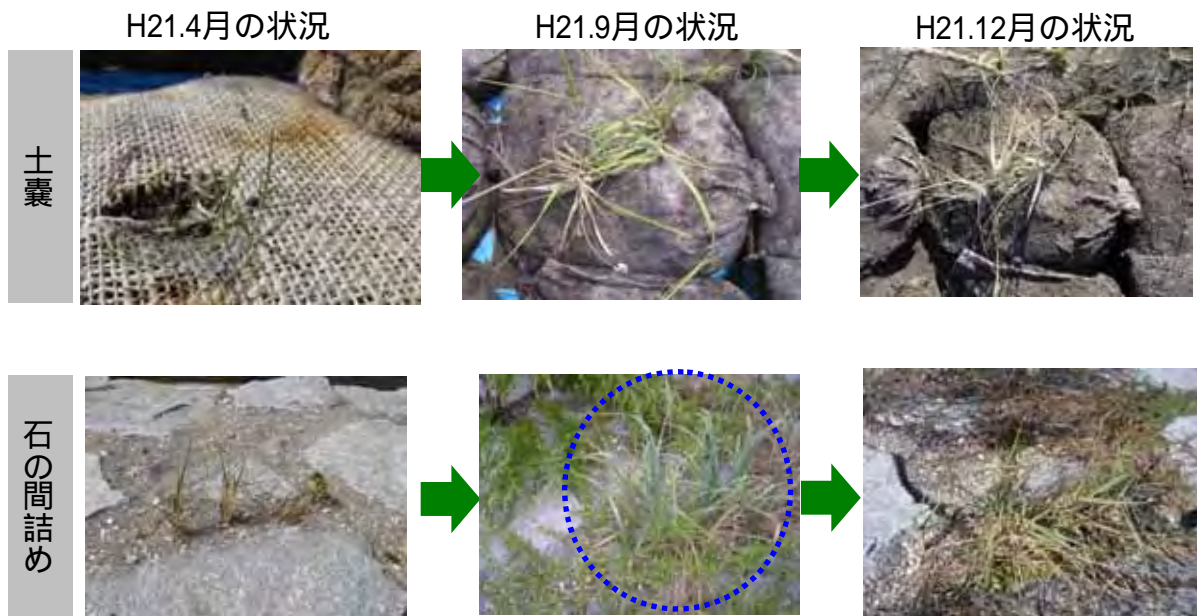
1) 基盤タイプの比較 【ハマダイコン(種)】



- ・“石の間詰めによる緑化”の方が生育が良い。
- ・両基盤とも、移植・種まきしたものは9月までにほとんど枯れた一方で、落下した種子からの発芽がみられた。

49

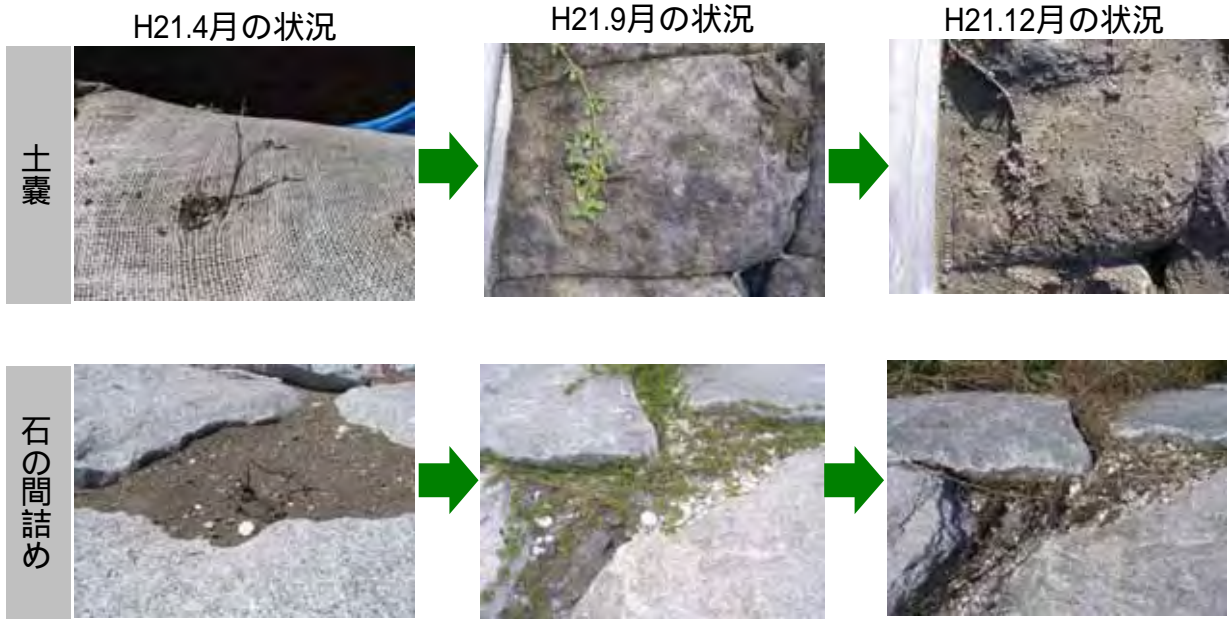
2) 基盤タイプの比較 【ハマニンニク(苗)】



“石の間詰めによる緑化”の方が生育が良い

50

3) 基盤タイプの比較 【イワダレソウ(苗)】



生存している割合は両基盤とも同程度。(“石の間詰めによる緑化”の方が匍匐(ほふく)枝の伸張が長い傾向。)

51

4) 基盤タイプの比較 【ハマヒルガオ(苗)】



- ・“土嚢による緑化”の基盤で生育している。
- ・“土嚢による緑化”では、苗移植6ヵ月後(H21.9)に根が伸長し新たな地点から発芽したが、H22年1月までに全て枯れた。

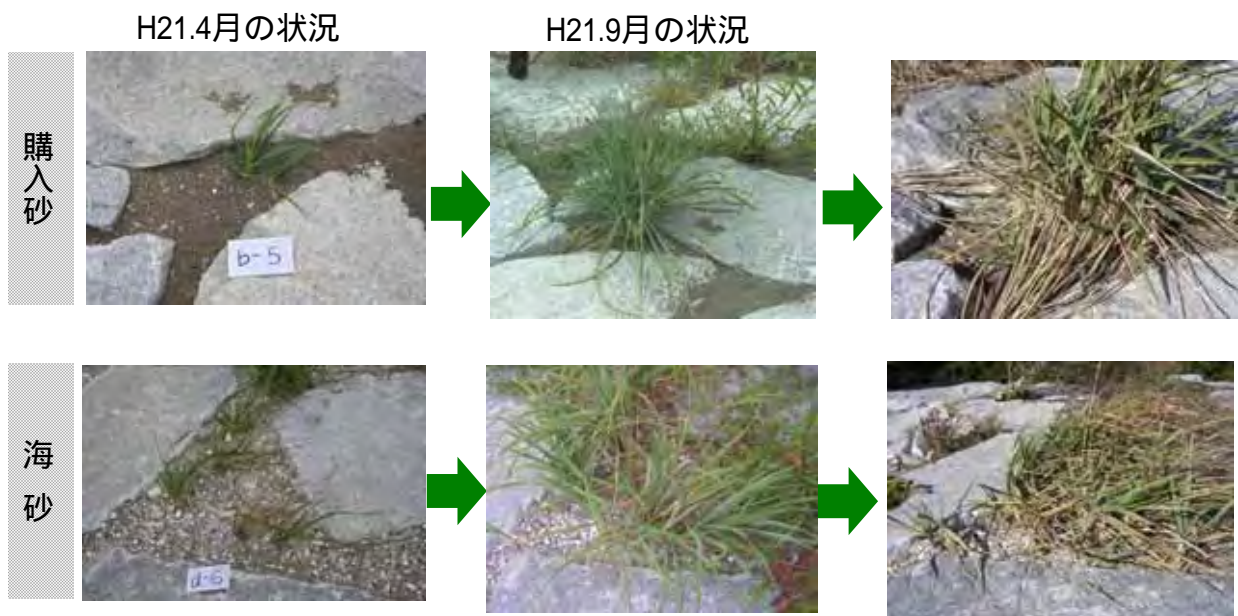
52

6) 基盤タイプの比較 【コウボウシバ(苗)】



・“石の間詰め”の基盤で、当初は生育不良であったが、6ヵ月後（H21.9）になり、生育を始めた。

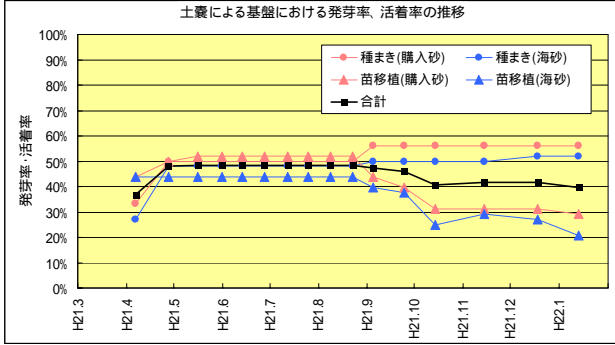
7) 砂タイプの比較 【ハマニンニク(苗)】



ハマニンニクに関しては、購入砂と海砂で生育状況に大きな差は見られない。

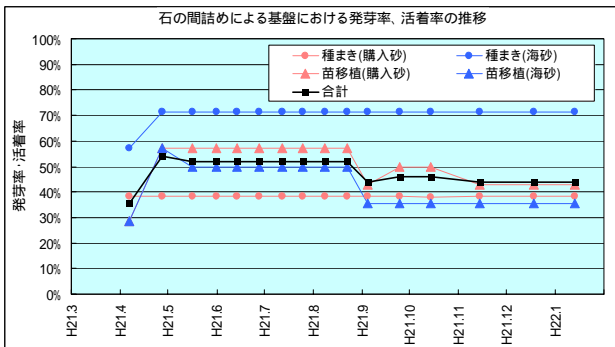
基盤タイプ別による発芽率と活着率の推移

土壌による基盤の発芽率・活着率の推移 (試験対象種合計)



秋から冬は、特にハマダイコンの枯れが進んだため、苗移植の活着率は低下している。種まきと苗移植を合わせた発芽率・活着率は40~50%前後であった。

石の間詰めによる発芽率・活着率の推移 (試験対象種合計)



石の間詰めによる基盤でも、特にハマダイコンの枯れが進んだため、苗移植の活着率は低下している。種まきと苗移植を合わせた発芽率・活着率は、40~50%前後で、土壌と同程度であった。

土壌による基盤と、石の間詰めとの比較では、今のところ明確な差異は見い出せない。

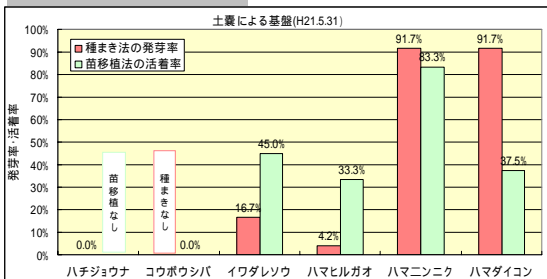
- 1) 発芽率: 種まきした箇所に対して、発芽した箇所の割合で、初期の発芽以降の再発芽や生育状況は反映されていない。
- 2) 活着率: 苗移植の株数に対して、観察時に生育状況が「良好」、「ふつう」と判断された株数の割合。

試験対象種別による発芽率・活着率 (1 / 2)

土壌による基盤

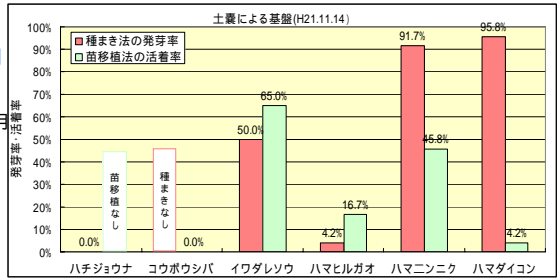
観察時期
(経過後)

H21年5月
(2ヵ月後)

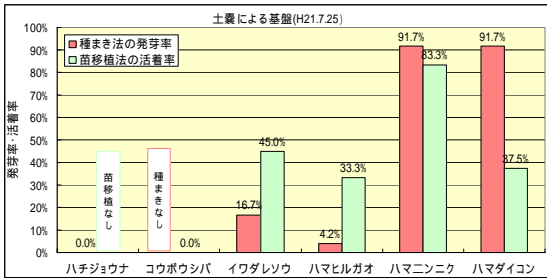


観察時期
(経過後)

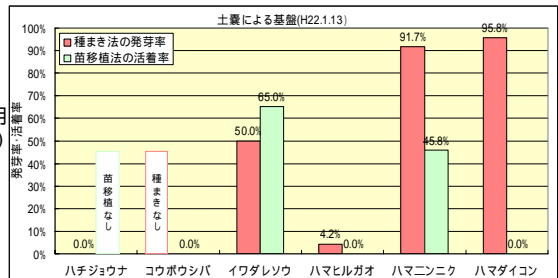
H21年11月
(8ヵ月後)



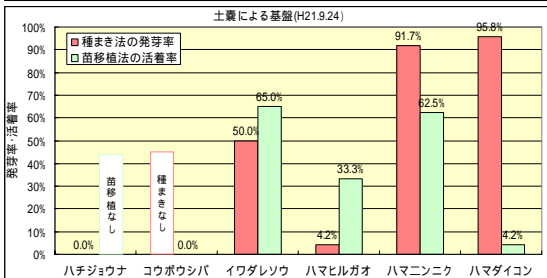
H21年7月
(4ヵ月後)



H22年1月
(10ヵ月後)



H21年9月
(6ヵ月後)



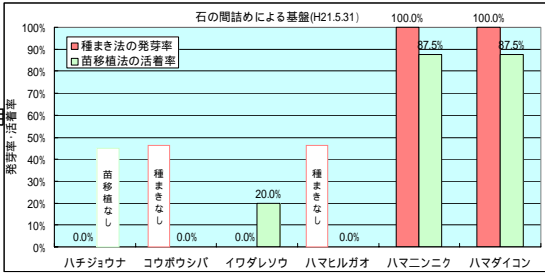
- ・ハチジョウナは発芽せず、コウボウシバは活着しなかった。
- ・イワダレソウ、ハマヒルガオは苗移植の方が生育が良かった。
- ・ハマニンニクは種まき、苗移植とも良好である。
- ・ハマダイコンは種まき、苗移植とも9月以降枯れたが、初期段階での発芽率と活着率をみると、種まきの方が良好と考えられる。

試験対象種別による発芽率・活着率 (2 / 2)

石の間詰めによる基盤

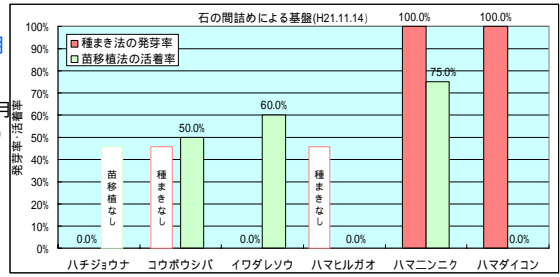
観察時期
(経過後)

H21年5月
(2ヵ月後)

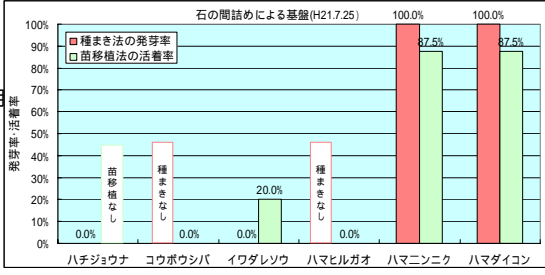


観察時期
(経過後)

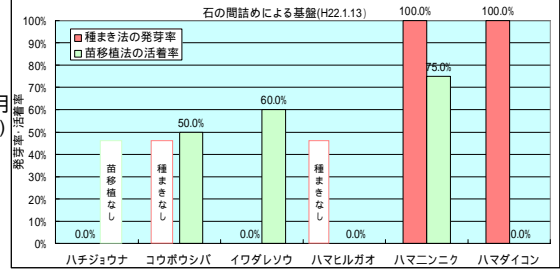
H21年11月
(8ヵ月後)



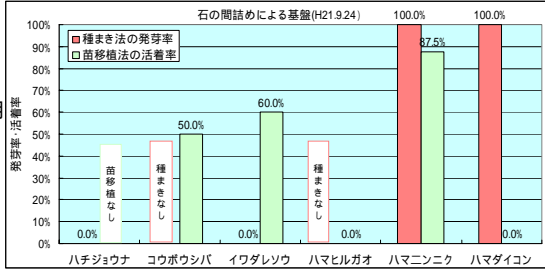
H21年7月
(4ヵ月後)



H22年1月
(10ヵ月後)



H21年9月
(6ヵ月後)



- ・イワダレソウは苗移植の方が生育が良かった。
- ・ハマヒルガオは活着しなかった。
- ・ハマニンニクは種まき、苗移植とも良好である。
- ・ハマダイコンは種まき、苗移植とも9月以降枯れたが、初期段階での発芽率と活着率をみると、どちらも良好である。
- ・ハチジョウナは発芽せず、コウボウシバは50%の活着率であった。

57

混入種または侵入種の状況

混入種または侵入種の“種類数”の比較

基盤タイプ	購入砂		海砂	
	試験対象種 (海浜植物)	混入種または 侵入種	試験対象種 (海浜植物)	混入種または 侵入種
土 囊	4	10	4	30
砂の間詰め	4	8	3	13

海砂の方が種類数が多い

混入種または侵入種の“株数”の比較

基盤タイプ	購入砂		海砂	
	試験対象種 (海浜植物)	混入種または 侵入種	試験対象種 (海浜植物)	混入種または 侵入種
土 囊	52	32	52	107
砂の間詰め	17	16	14	26

海砂のほうが、“対象種の生育株数”に対する
“混入種または侵入種の株数”が多い

土囊による試験箇所



石の間詰めによる試験箇所



混入種または侵入種の写真

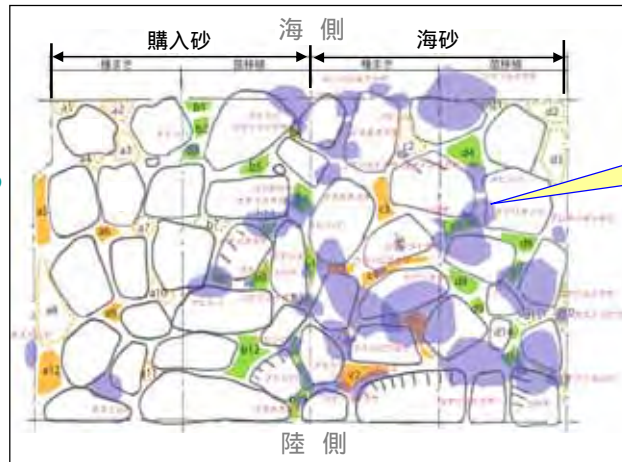
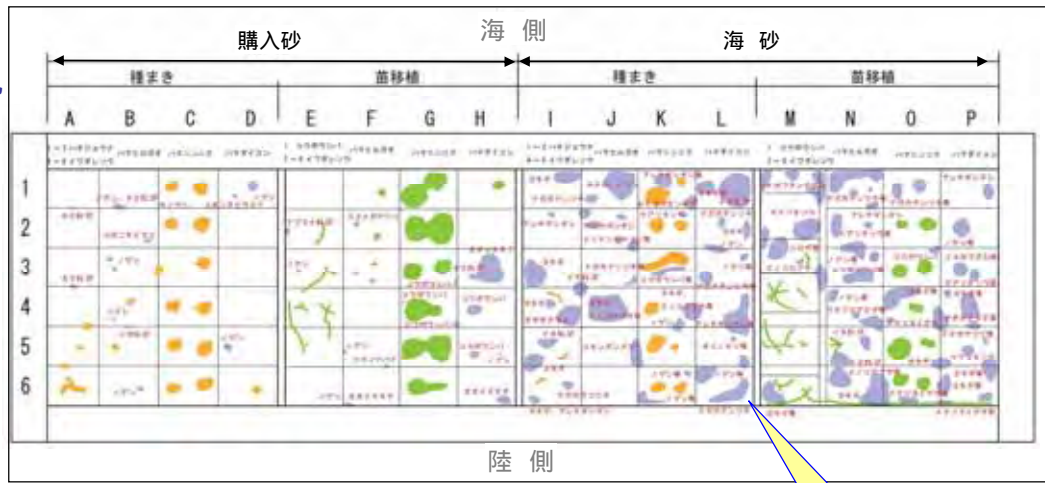
データ及び写真は、最も混入種または侵入種が繁茂していた9月観察時点のものである。

58

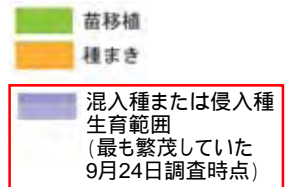
混入種または
侵入種の状況

土嚢による
試験箇所

石の間詰めによる
試験箇所



海砂タイプを中心に
混入種または侵入種
が生育し、購入砂の
方まで広がっている。



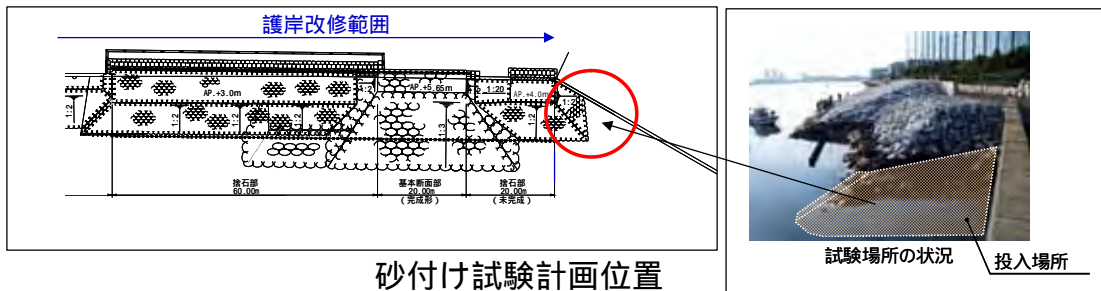
6. 砂つけ試験に関する調査結果

(1) 試験目的

塩浜1丁目隅角部の静穏域に砂を投入し、生物の加入状況と投入砂の変化状況を確認し、今後の護岸バリエーションの検討に活用していくことを目的とする。

(2) 試験場所

試験場所は、護岸改修範囲の塩浜1丁目側の隅角部とする。



砂つけ試験計画位置

試験場所の状況 投入場所

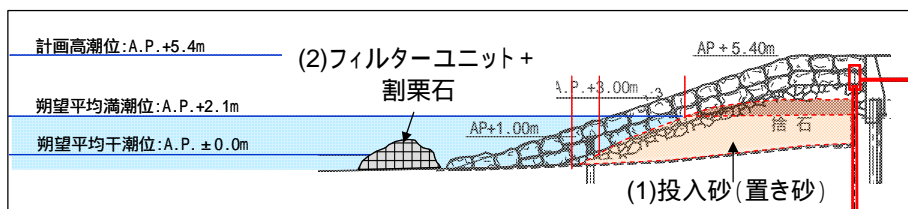
(3) 留意事項

試験結果については流出防止工を設置した条件下であることに留意する。

(3) 砂付け試験の材料

材料・規格・数量一覧

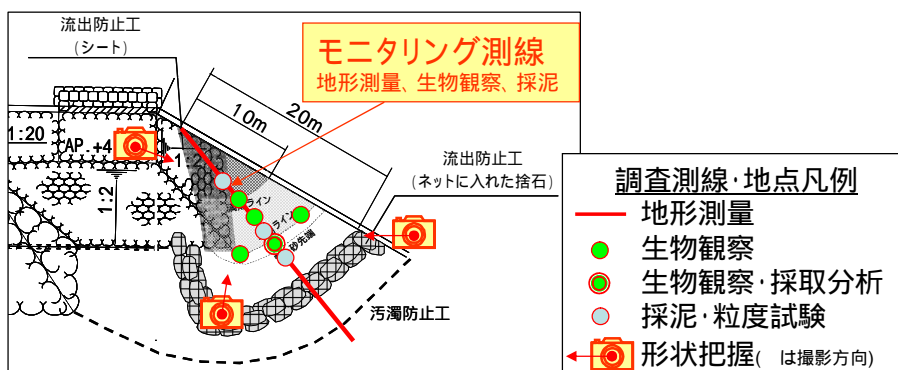
項目	使用材料	規格	数量
(1)投入砂(置き砂)	洗い砂(山砂)	君津市産2mmアンダー砂 (原地盤の底質と類似した粒度組成のものを選定)	100m ³
(2)流出防止工	基礎シート工	ポリエステル系織布 厚さt=0.32	54m ²
	フィルターユニット・エコグリーン	重さ:1t用、大きさ:2.3m×1.8m、 網目:25mm目、網素材:再生ポリエステル	91袋
	中詰め割栗石	栃木県栃木市産 50 - 150mm	91t



61

(4) 砂付け試験のモニタリング計画

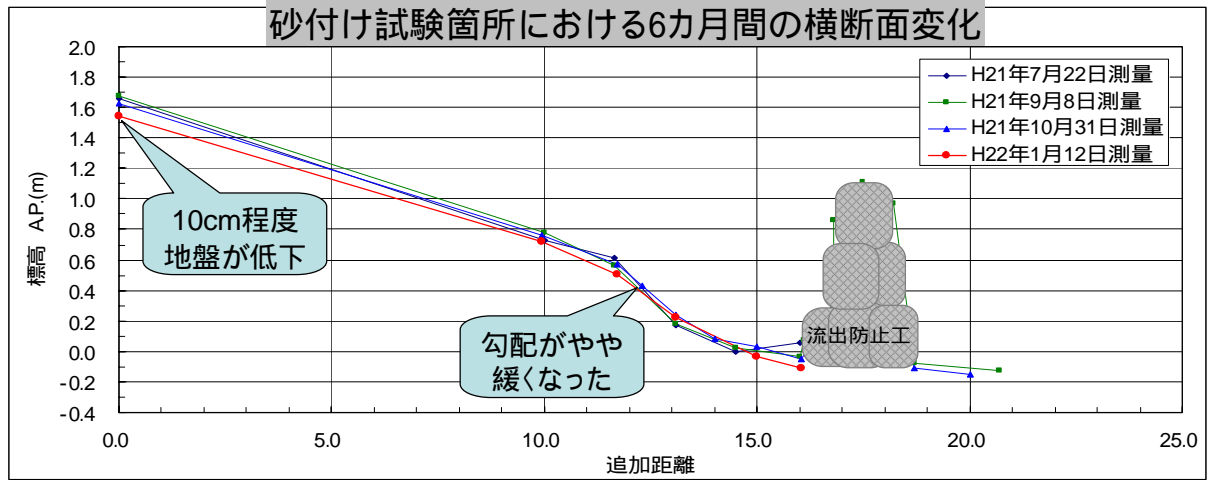
区分	項目	目的	方法	時期	数量等
検証項目	砂付け試験	<ul style="list-style-type: none"> 砂を投入した場合の砂の挙動を把握する。 置き砂に現れる生物相を確認する。 	地形測量	年2回+イベント (台風等の高波後) 施工直後も実施	置き砂投入範囲の中で1測線
			生物観察	夏季:8月下旬~9月 春季:4月の年2回	<ul style="list-style-type: none"> 方形枠(50cm×50cm)による目視観察 潮間帯を1測線(高・中・低潮帯)で観察、低潮帯においては測線の両脇も観察 測線上の低潮帯の1箇所採取分析
			採泥・粒度試験	秋季:9月 春季:4月の年2回	<ul style="list-style-type: none"> 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
			形状把握	年2回+イベント (台風等の高波後)	<ul style="list-style-type: none"> 定点撮影
検証材料	青潮時の溶存酸素	生物環境への外力把握	DO計による測定	青潮発生時	<ul style="list-style-type: none"> 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



62

(5) 調査・観察結果

地形測量測量結果



地形測量測線

形状把握の結果

H21年6月下旬施工直後から現在までに、大きな地形変化はみられなかった。施工直後と比べて1丁目側の汀線部がやや前進している。



H21年6月12日 (施工前)



H21年7月7日 (施工直後)
撮影時潮位A.P.+0.3m程度



H21年7月10日 (施工後約2週間)
撮影時潮位A.P.+0.9m程度



H21年7月22日 (施工後約1ヵ月)
撮影時潮位A.P.+0.04m程度



H21年9月4日 (施工後2ヵ月半)
撮影時潮位A.P.+0.5m程度



H21年10月14日 (施工後約3ヵ月)
撮影時潮位A.P.+0.6m程度



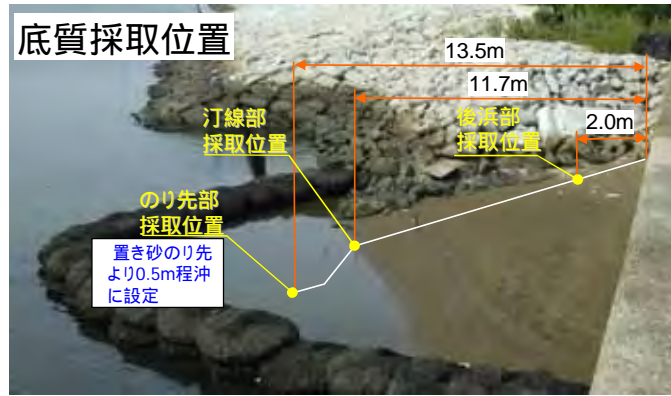
H21年10月31日 (施工後約3ヵ月半)
撮影時潮位A.P.+0.9m程度



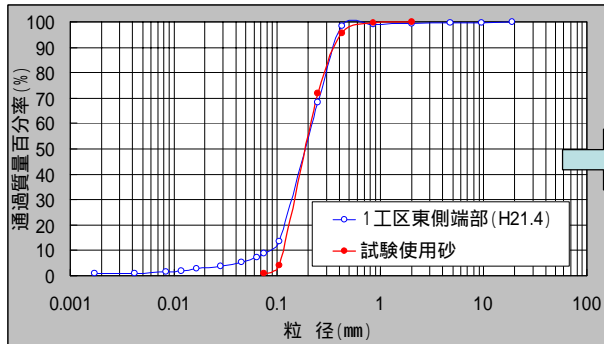
H22年1月12日 (施工後約6ヵ月)
撮影時潮位A.P.+1.4m程度



H22年2月16日 (施工後約7ヵ月)
撮影時潮位A.P.+0.9m程度

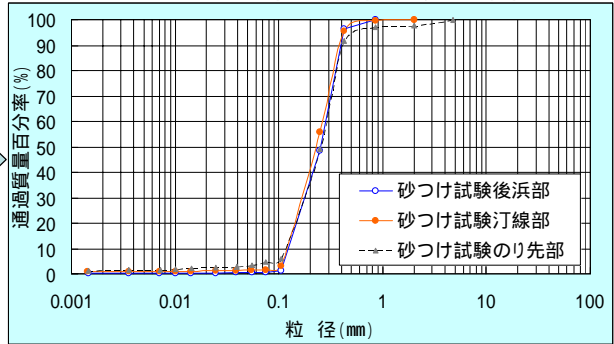


試験施工前の粒径加積曲線



置き砂に使用した砂の粒度分布は、現地盤の底質と類似した分布であった。

施工2ヵ月半後の粒径加積曲線



施工2ヵ月半後では、地点毎の粒度分布に大きな変化はみられなかった。

砂つけ試験箇所の生物生息状況

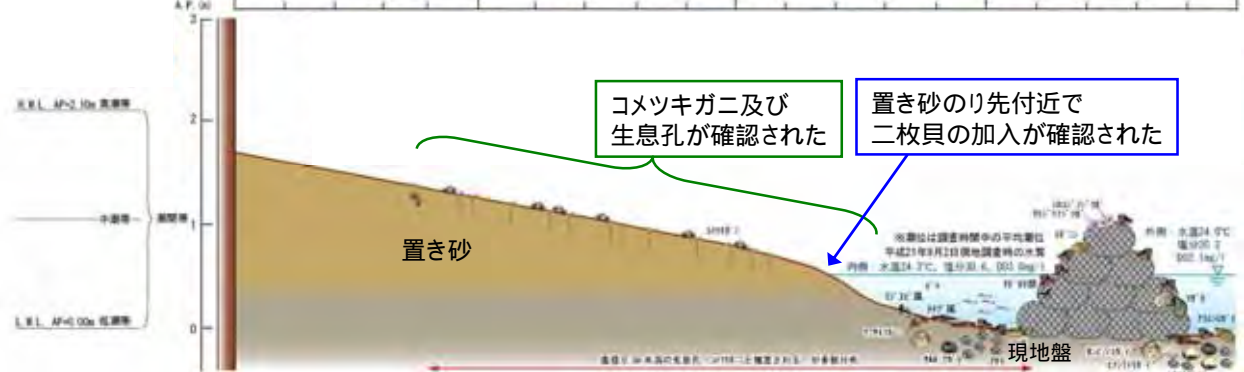
1) 置き砂周辺の底生生物の目視観察結果

追加距離 (m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
基礎																	
置き砂																	
生息孔 (直径) 推定種																	
0.3cm未満 多毛類、コウキガニ				13	10	32	25	22	8	6	17	3	8	26	4		
0.3-1.0cm アシカ類、コウキガニ				5	10	3	1	1									
動物 出現種																	
1 サルボウガイ																	
2 マチガイ																	
3 アサリ																	
4 ホンビノスガイ																	
5 スジエビ属																	
6 異尾亜目 (ヤドカリ類)																	
7 コムツキガニ																	
8 ケラサイソガニ																	
原地盤																	
置き砂																	
生息孔 (直径) 推定種																	
0.3cm未満 多毛類、コウキガニ																	
0.3-1.0cm アシカ類、コウキガニ																	
1.0cm未満 アシカ類、多毛類																	
動物 出現種																	
1 タマキビガイ																	
2 ヒメシラトリガイ																	
3 アサリ																	
4 ホンビノスガイ																	
5 アミ科																	
6 異尾亜目 (ヤドカリ類)																	
7 ケラサイソガニ																	
原地盤																	

H21年9月4日
(施工2ヵ月半後)
観察結果

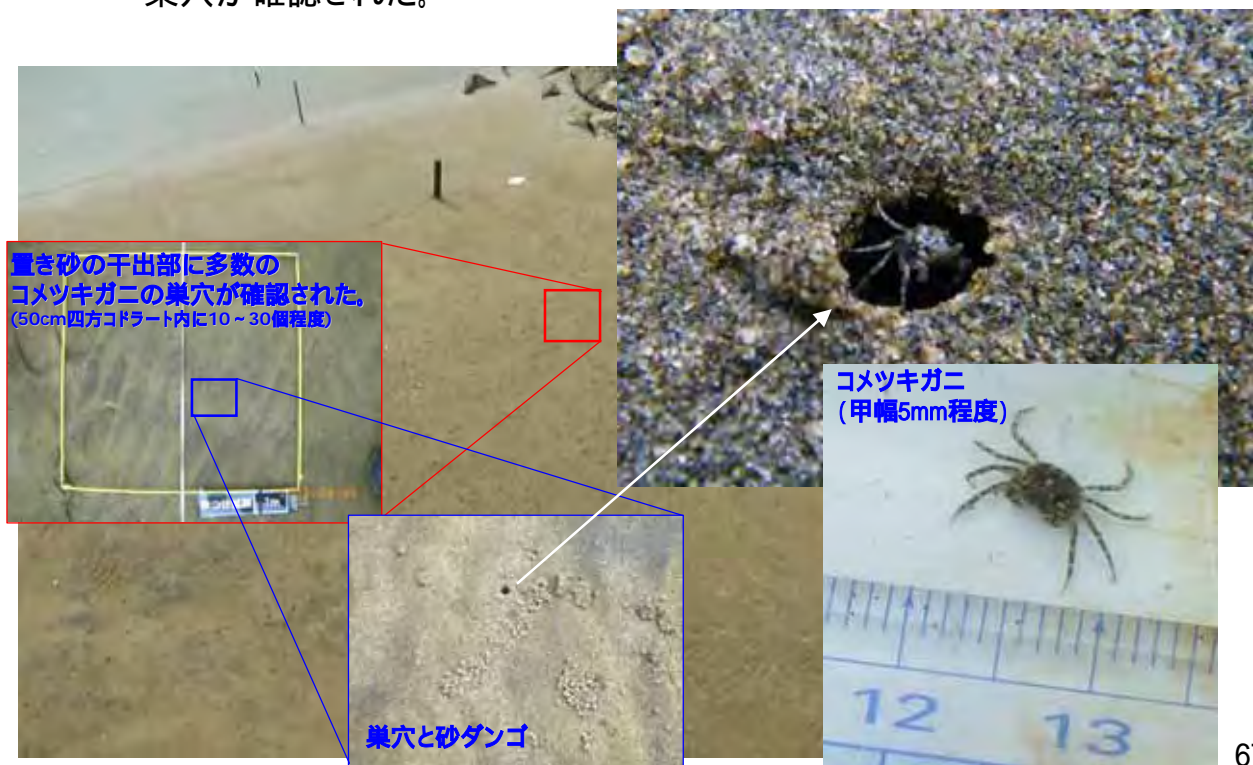
H22年1月12日
(施工7ヵ月後)
観察結果

1) 植物および「印」の付いている動物は被度 (%) を示し、その他の動物および遊泳魚介類は個体数を示す。
2) 生息孔の推定種は、各区分で多いと思われるものを示す。
3) アミ科の は群れの出現を示す。



2) 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、砂面に多数の巣穴が確認された。



2) 砂つけ試験箇所の生物生息状況

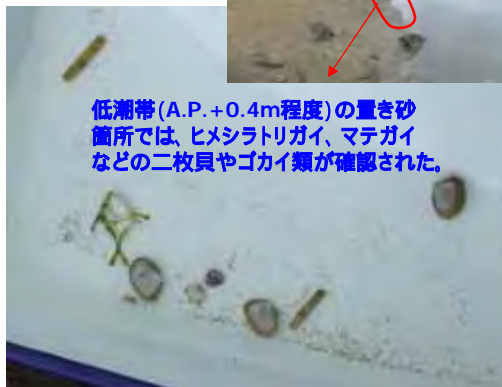
低潮帯～置き砂のり先部では数は少ないが、二枚貝やゴカイ類などの加入がみられた。

H21年9月4日

(施工2ヵ月半後)



低潮帯(A.P.+0.4m程度)の置き砂箇所では、ヒメシラトリガイ、マテガイなどの二枚貝やゴカイ類が確認された。



H22年1月12日

(施工約7ヵ月後)

置き砂のり先付近で確認されたヒメシラトリガイ



2) 砂つけ試験箇所の生物生息状況

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。

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。

H21年9月4日
(施工約2ヵ月半後)



H22年1月12日
(施工約7ヵ月後)



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

H21年9月4日
(施工約2ヵ月半後)



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

69

7. 水鳥に係るヒアリング結果

(1) ヒアリングの経緯と目的

- ・昨年度のH21年度(モニタリング)実施計画時に、護岸改修事業の水鳥への影響検討を行った。
- ・その結果、護岸改修事業が三番瀬に生息する主な水鳥の採餌場や休息場の利用に支障をきたすことはないと考えられた。
- ・その検討結果について、(財)日本野鳥の会評議員・三番瀬評価委員会副座長である蓮尾委員にご意見を伺った。
- ・検討結果は、概ね妥当であるとの評価を頂いたが、塩浜周辺でよく観察を行っている方をご紹介頂き、継続的にヒアリングを行うこととした。

第22回護岸検討委員会-H20.10.3-資料3-2及び事務局説明・回答、
第23回委員会-H20.11.5-資料2-2

70

(2) ヒアリング実施概要

塩浜地区の周辺で水鳥の観察を行っている方からヒアリングを実施した。

水鳥研究会 箕輪義隆氏

浦安自然まるごと探検隊 松岡好美氏

山北剛久氏

(3) ヒアリング結果 観察場所と頻度について

塩浜1丁目や猫実川の方から、塩浜沿岸全域を観察している。

観察は1990年代後半から最低でも月1回の頻度で行っている。

【水鳥研究会 箕輪氏】

浦安市日の出を中心に観察会を行っているが、入船のほうから塩浜2～3丁目沖を観察することもある。観察は平成14～15年頃から年4、5回程度の頻度で行っている。【浦安自然まるごと探検隊 松岡氏・山北氏】



71

(3) ヒアリング結果 護岸改修前後の水鳥の飛来状況について

ここ数年での大きな変化はみられない。

塩浜沖で比較的数の多い鳥はスズガモである。シギ・チドリは塩浜2丁目側ではほとんど見たことがない。

塩浜1丁目の護岸沿いでオオバンが見られるようになった。

【水鳥研究会 箕輪氏】

工事の影響で著しく変化したことはないと思う。

シギ、チドリは干出場所がないため、ほとんどいない。(これまでキョウジョシギ、キアシシギ、チュウシャクシギ、イソシギなどがみられている。)

以前は全く見られなかったオオバンが、平成16年くらいから、日の出の護岸沿いで見られるようになった。

【浦安自然まるごと探検隊 松岡氏・山北氏】



72

(4) その他の意見 (1/2)

岸側が陸地に上げられるようになっていけば、鳥が上陸する可能性はあるが、人の気配があれば上陸しないと思われる。人の接近・攪乱がなければ、アオサギ、カワウなどは新しい石積護岸を利用するかもしれない。

干潟の底生生物を採食するハマシギなどが採食場所や休息場所に利用することは期待できないが、キアシシギは、フナムシを採餌するので、フナムシが多ければ利用の可能性はある。

(水鳥研究会 箕輪様)

(4) その他の意見 (2/2)

水鳥のための環境整備をしても、人が来ると利用されないと思う。

水鳥にとっては隠れ場として、人の死角となるような場所があると良いと思う。

護岸の構造としては、生物の多い潮間帯部分を長く取ったほうが良いと思う。

(浦安自然まるごと探検隊 松岡様・山北様)