

工事から3年後の検証・評価 < 環境 >



平成21年11月

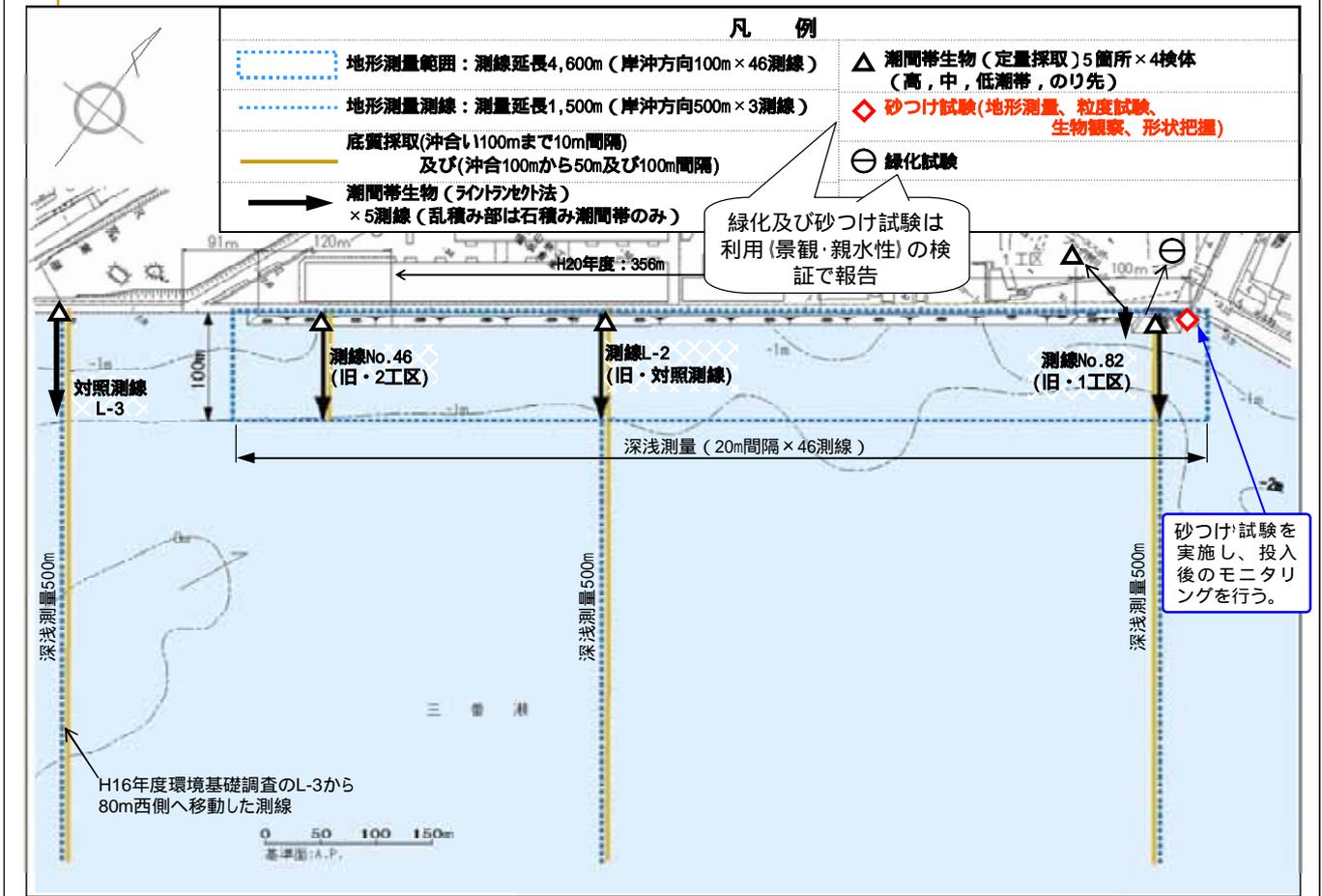
1

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 ・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ヶ月に1回	
	砂つけ試験	緑化及び砂つけ試験は利用(景観・親水性)の検証で報告	・砂を投入し、その砂の挙動を把握	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		
材料検証	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。	D0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		

2



目標達成基準に対する検証・評価

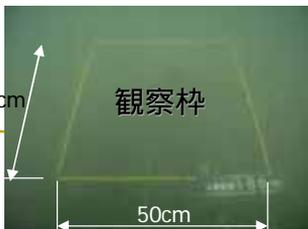
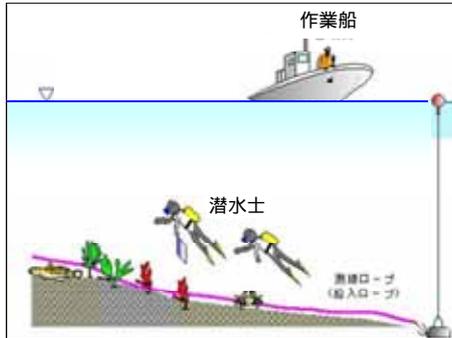
個別目標：環境・・・・・・・・周辺生態系の保全

目標達成基準 1

マガキを主体とした潮間帯生物群集が、改修後の石積み護岸の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され潮間帯のハビタットとして機能すること。

1. 潮間帯生物の定着状況 1-1 調査結果

水面下での
ライトランセクト調査の状況

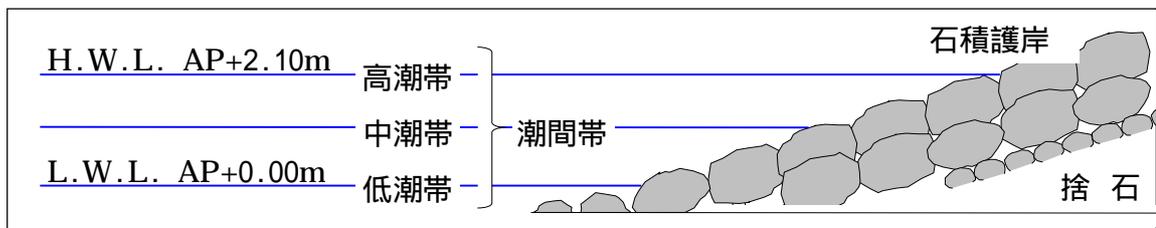


水面上での
ライトランセクト調査の状況

調査方法: ライトランセクト法を主体とする
調査日:

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

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。

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が、経年的には施工前の水準まで達している。

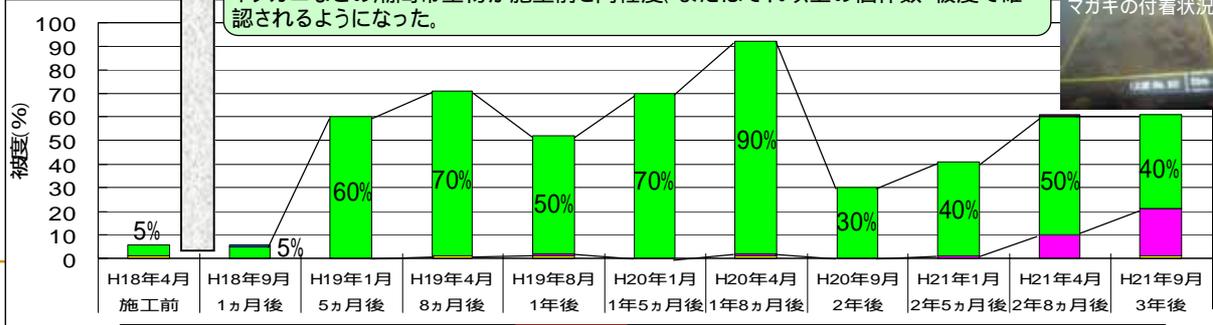
1 工区 (No.82) における潮間帯動物の定着状況 (低潮帯)

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			
ウネサシマヤガイ	4									4	
アサリ	4										
ウスカシオウガイ					20						
レイシガイ		4				4		4	8		
スジエビモドキ		4									
スジエビ属									8		
ヤドカリ類		4	8	8	16	8	188				16
ケフサイソガニ	8	8	4	4	32	16	96		32	12	12
ヒライソガニ			4								
シロボヤ											
カクウレイボヤ				4							28
ヒザラガイ類							8				
シマメノウネガイ											4
アミ科											
イソギンチャク目											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。

石積護岸の低潮帯のマガキの付着状況



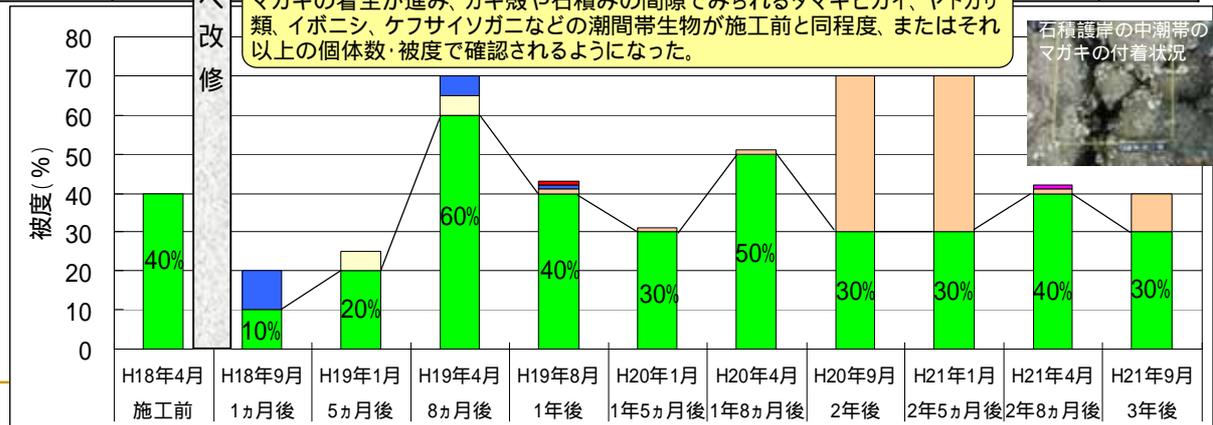
1 工区 (No.82) における潮間帯動物の定着状況 (中潮帯)

個体数 / m²

ヒラムシ目	-			4							
タマキビガイ	4				96	32		112	836	24	124
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					
タテジマイソギンチャク	-									4	12

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。

石積護岸の中潮帯のマガキの付着状況

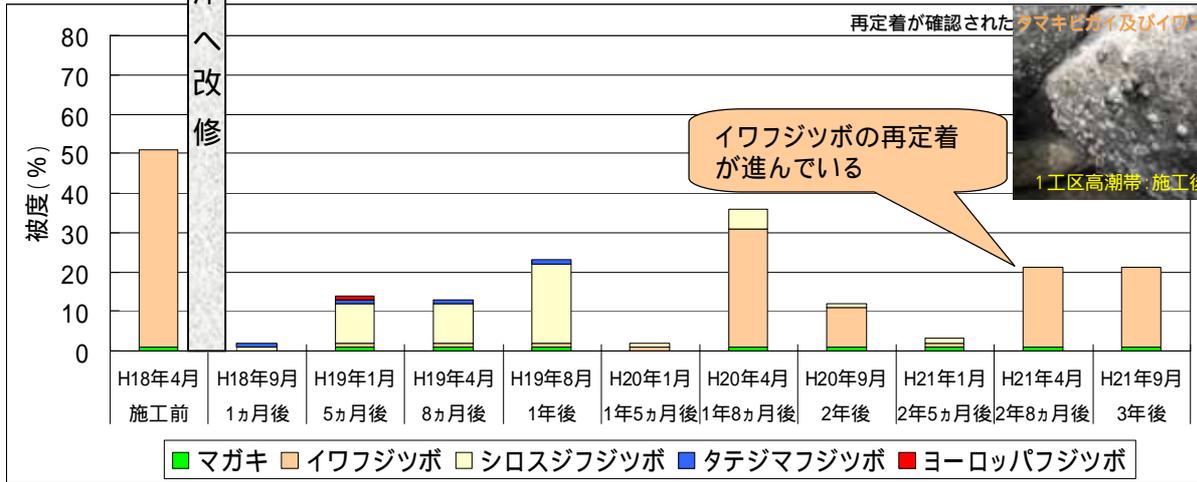


1工区(No.82)における潮間帯動物の定着状況(高潮帯)

個体数 / m²

タマキビガイ	64	-	-	-	164	8	40	684	16	192	240
アラ 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	-	-	-

タマキビガイの再定着



1工区における潮間帯植物の定着状況

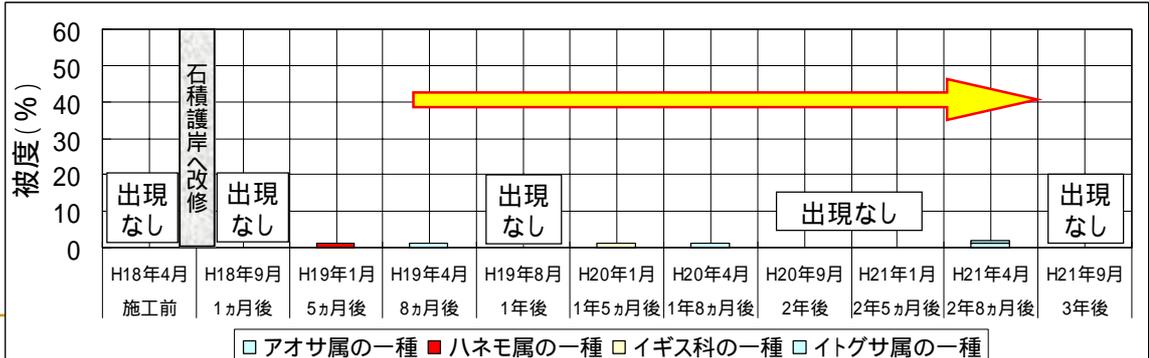
高潮帯

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



1-2 潮間帯生物及び重要種の定着状況に関する検証基準

目標達成基準1: マガキを主体とした潮間帯生物群集が、改修後の石積護岸の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され潮間帯のハビタットとして機能すること

潮間帯生物の定着に関する検証基準

検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
マガキの着生面積	施工後5年以内	平成18年度施工の石積護岸の潮間帯(中潮帯～低潮帯)	石積み部において、1m×1mの中にマガキの着生面積が0.53m ² 程度になること。 施工前の鋼矢板部におけるマガキの平面1m ² 当たりの被度40%に相当。

重要種の定着に関する検証基準

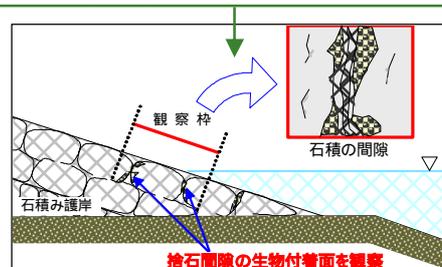
検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
ウネナシトマヤガイの個体数	施工後5～10年	平成18年度施工の石積護岸の潮間帯～潮下帯	確認されること(1個体/m ² 以上) 但し、確認箇所は複数箇所とする。

1-3 潮間帯生物の定着に関する検証結果

中潮帯～低潮帯におけるマガキ着生面積の推移 (単位:m²)

	施工前	1ヶ月後	5ヶ月後	8ヶ月後	1年後	1年5ヶ月後	1年8ヶ月後	2年後	2年5ヶ月後	2年8ヶ月後	3年後
	H18.4	H18.9	H19.1	H19.4	H19.8	H20.1	H20.4	H20.9	H21.1	H21.4	H21.9
中潮帯	0.53	0.21	0.41	1.24	0.83	0.62	1.04	0.62	0.62	0.83	0.62
低潮帯	0.07	0.10	1.24	1.45	1.04	1.45	1.86	0.62	0.83	1.04	0.83

施工前は、マガキ被度をm²当たりの鋼矢板の凹凸を加味した表面積に換算、施工後は、マガキの被度をm²当たりの石積み部への投影面積に換算した。



施工後約3年(H21.9)の調査結果では、中潮帯で0.62m²および低潮帯で0.83m²確認され、検証基準値0.53m²を満たしている。

1-4. 石積護岸のハビタットとしての機能形成

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

改修前の護岸直下のハビタット

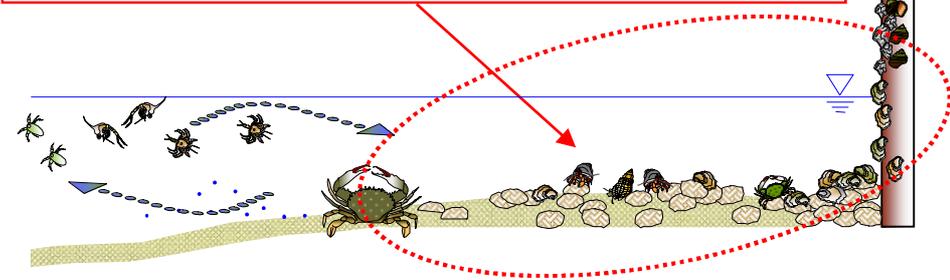
生息基盤：捨て石、捨て石に付着するカキ、鋼矢板

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

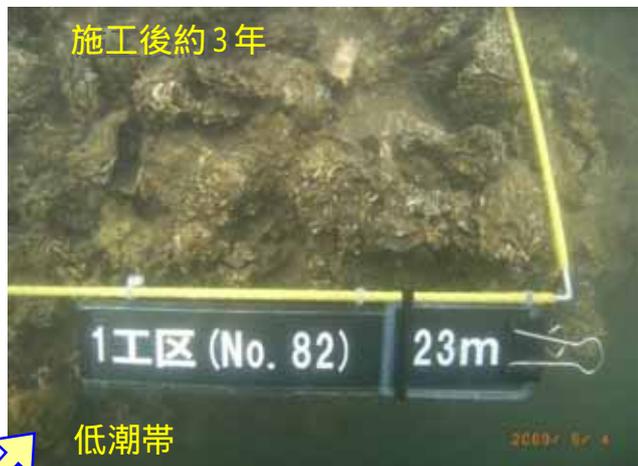
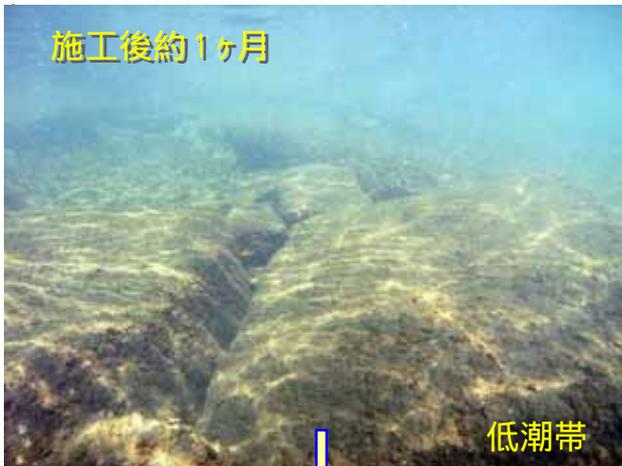


石積護岸へ改修

新たなハビタットと
しての機能の形成



石積護岸のハビタットとしての機能形成(3年後の状況)



(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、着実に被度が増加。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。なお、2年後の観察では青潮等の影響により、被度が低下したが、その後の2年5ヶ月後、2年8ヵ月後には、被度が回復した。
- マガキを基盤として他の生物(イボニシ等)が定着。

石積護岸のハビタットとしての機能形成 (3年後の状況)

(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。



石積護岸のハビタットとしての機能形成 (3年後の状況)

(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・ギンボ類の採餌場、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ヶ月

石積みの間隙を成育場として利用している
トサカギンボ

施工後約3年

石積上に蛸集するマハゼ



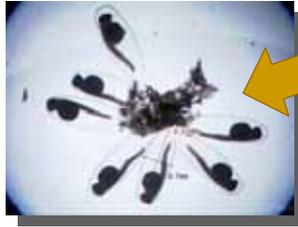
石積護岸のハビタットとしての機能形成

(4) 産卵場としての機能

低潮帯では、石積みや石積みにつ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ヶ月



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

1-5 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)のウネナシトマガイの生貝が確認されている。



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)



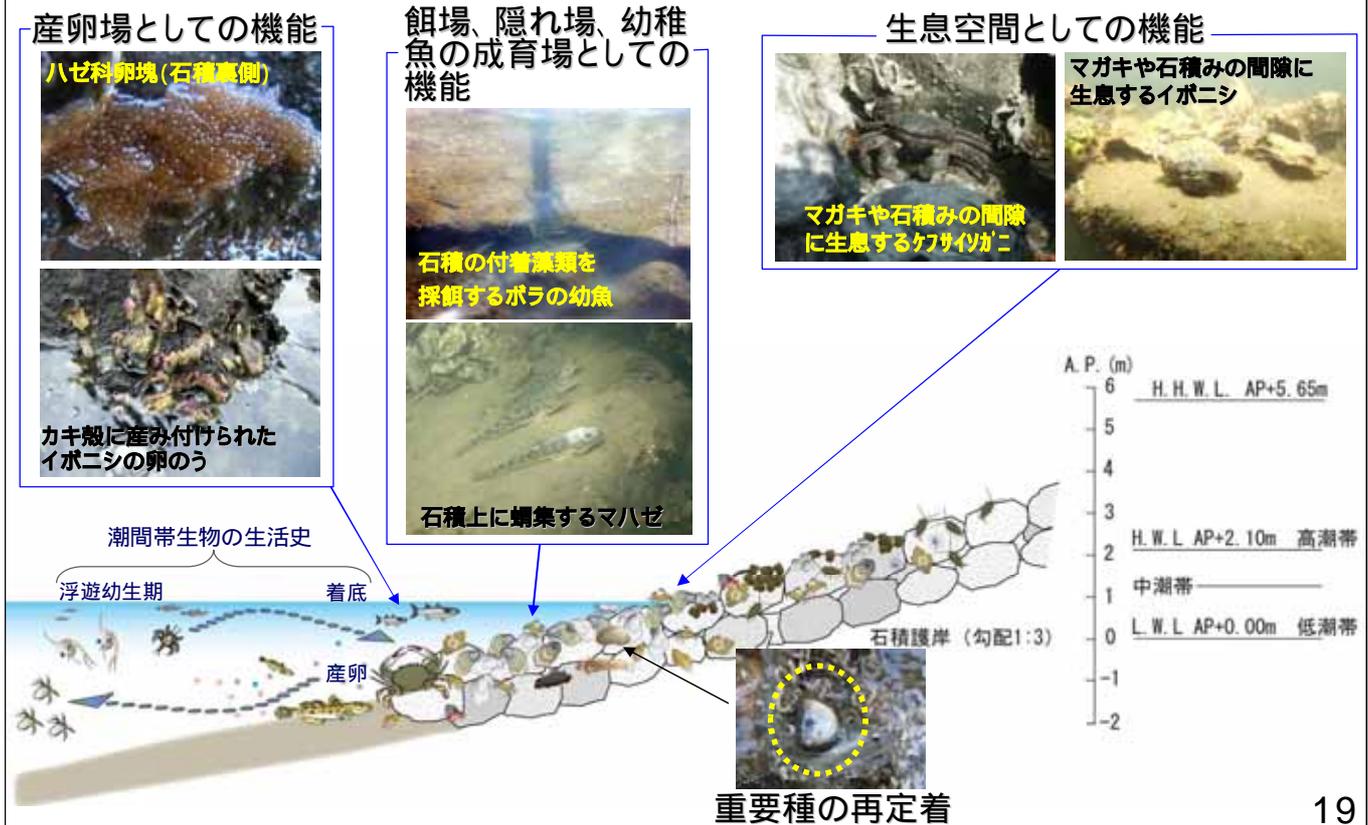
約3年後
(乱積み部の分析で1個体)

ウネナシトマガイの確認状況

確認方法	1ヶ月後 (H18.9)	5ヶ月後 (H19.1)	8ヶ月後 (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)
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

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

石積上にマガキが着生し、ハビタットとしての基盤を形成した。
 マガキを基盤として、次々と他の生物が定着
 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。



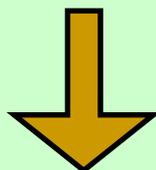
1-6 目標達成基準1に対する検証と評価

<p>目標達成基準1</p>	<p>マガキを主体とした潮間帯生物群集が、改修後の石積護岸の潮間帯に定着し、カキ殻の間隙が他の生物の隠れ場、産卵場などに利用され潮間帯のハビタットとして機能すること</p>
<p>検証結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 潮間帯ハビタットの基盤となる中・低潮帯におけるマガキの着生面積は、検証基準を満たしている。 ■ 新たに形成された石積み護岸の潮間帯では、石積間隙が生息空間として利用され、生物の採餌場、隠れ場、幼稚仔の成育場等として利用され、ハビタットとして機能しつつある。 ■ 重要種ウネナシトマガイについては、完成形区間において、3年後は1個体のみであったが、1年後以降の調査で継続して確認され再定着が進んでいることが確認された。
<p>工事3年後の評価</p>	<p>石積み完成形の潮間帯は、マガキの再定着によりハビタットの基盤が形成されるとともに、様々な海生生物の利用状況から、引き続き石積護岸が潮間帯のハビタットとして機能しつつあるものと評価できる。 今後も引き続き、潮間帯生物群集の形成と遷移の状況についてモニタリング調査により検証を継続する。</p>

個別目標：環境・・・・・・・・周辺生態系の保全

目標達成基準 2

周辺海底地形に洗掘等の著しい変化が生じないこと。



地形調査結果及び底質(粒度)調査結果から検証を行う。

2.海底地形及び底質の状況と検証結果

2-1 調査実施状況

護岸改修時期	調査年月
施工前	平成18年 4月
施工後約1ヶ月	平成18年 9月
施工後約8ヶ月	平成19年 4月
施工後約1年	平成19年 8月27日 ~ 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、底質1測線のみ)
施工後約1年8ヶ月	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ヶ月	平成21年 4月
施工後約3年	平成22年 9月

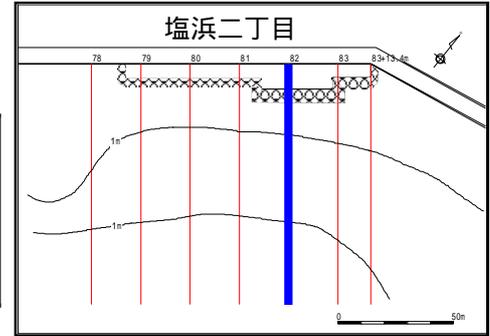
2-2 調査方法

- ・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。
- ・底質調査は、ダイバーによる表層砂泥採取、粒度試験を行う。

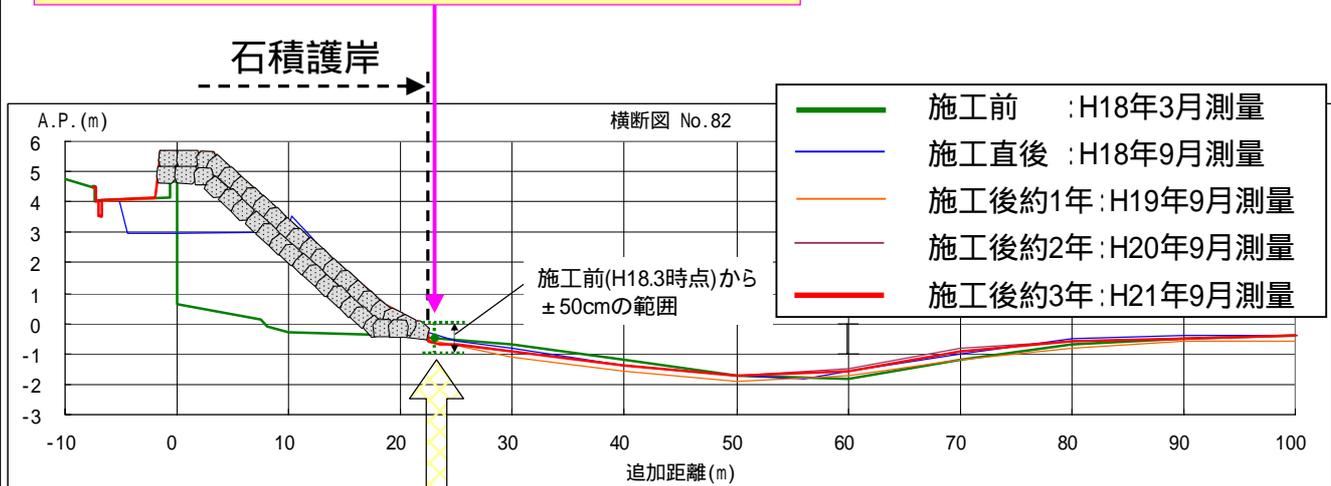
2-3. 地形測量結果及び検証結果

地形測量結果に関する検証基準

検証項目	目標達成時期	検証場所	基準とする値
地形変化	施行後1年後	石積み護岸のり先	施工前海底面に対して、 $\pm 0.5m$

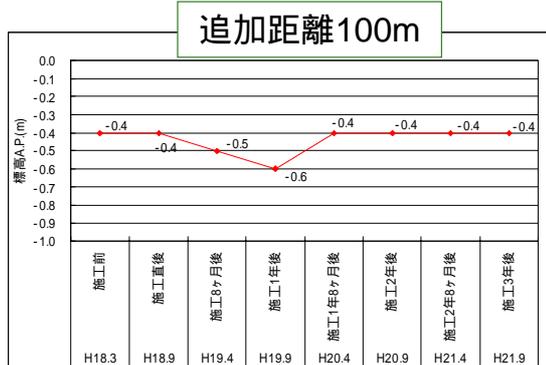
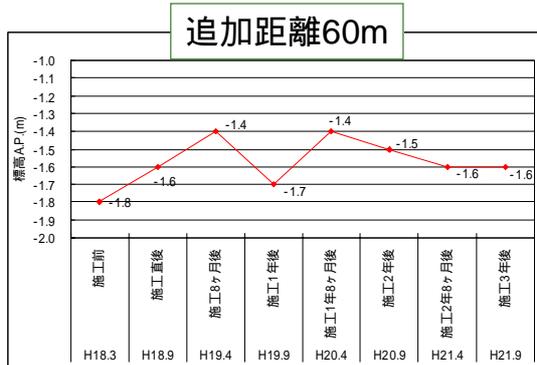
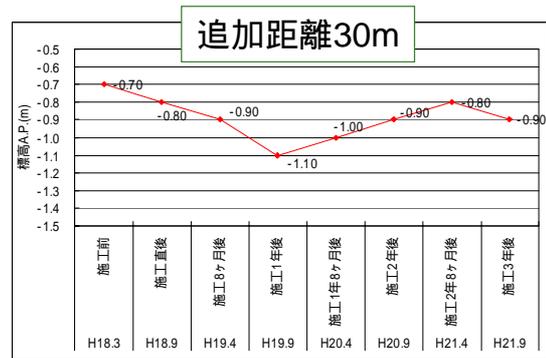
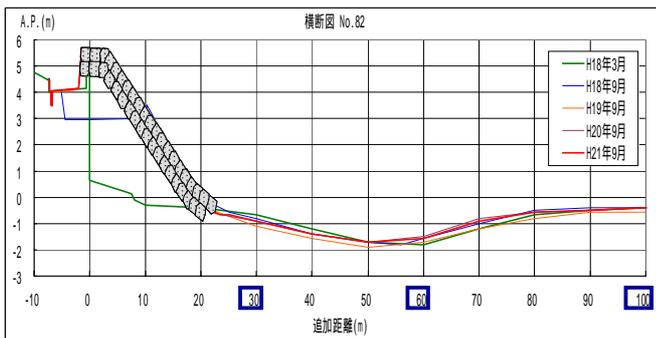


のり先における著しい地形変化はみられない。



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



石積み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。

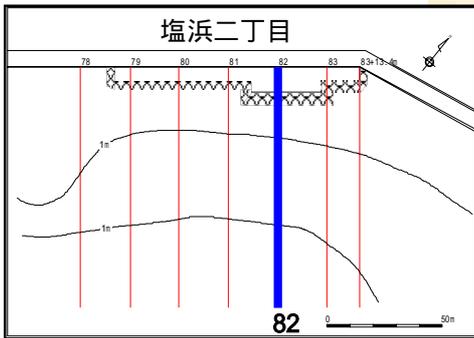
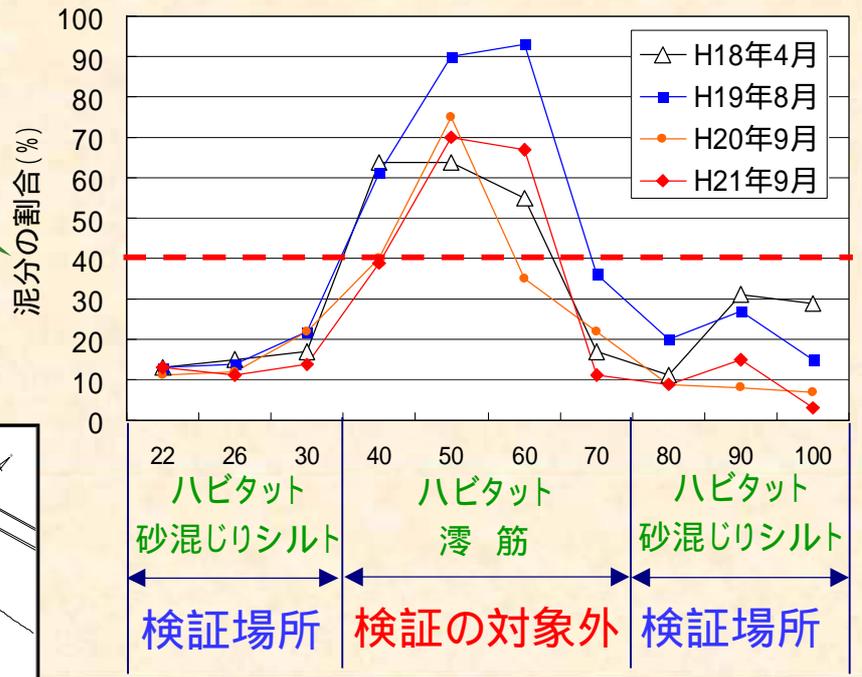
2-4. 底質(粒度組成)に関する検証結果

検証基準:

検証場所における泥分の割合が40%を超えないこと。

工事区域周辺で通年にわたって確認できるアサリの底質に対する嗜好を踏まえて設定した基準値。(H18~19年度委員会で設定)

1工区(測線No.82)における泥分の割合の変化

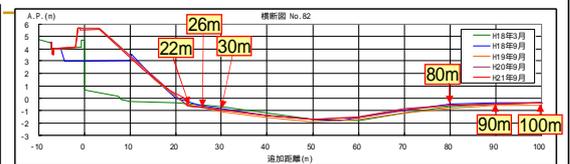


泥分は、シルト分と粘土分の割合の合計

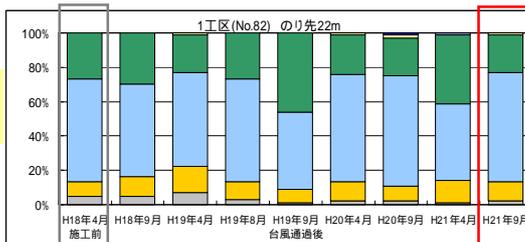
1工区(測線No.82) 追加距離ごとの粒度組成経時変化

施工前 → 施工後 約3年

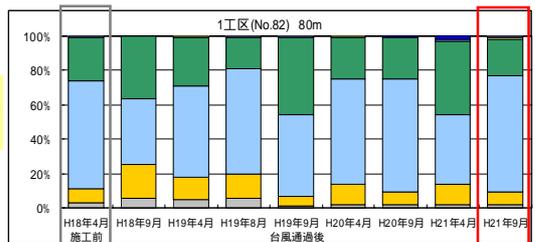
- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分



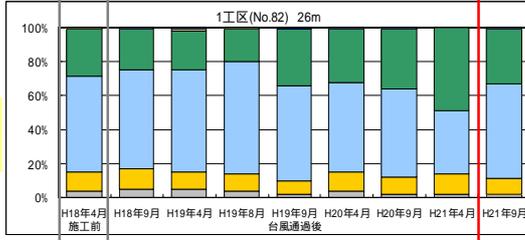
追加距離 22m



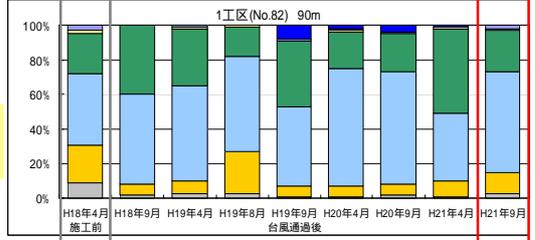
追加距離 80m



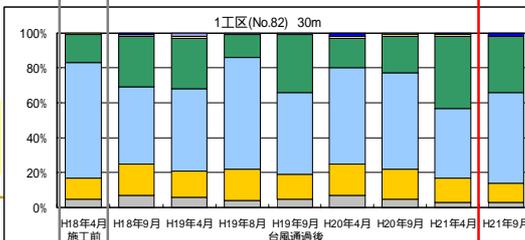
追加距離 26m



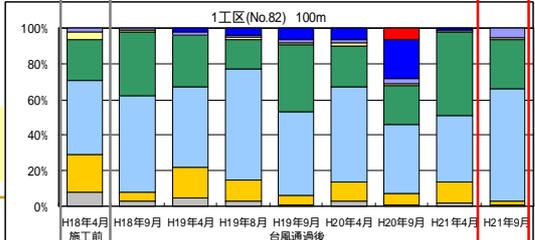
追加距離 90m



追加距離 30m



追加距離 100m



3. 目標達成基準2に対する検証と評価

27

目標達成基準2	周辺海底地形に洗掘等の著しい変化が生じないこと
検証結果	<p>海底地形に関する検証基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 検証箇所(のり先)における施工前と施工後約3年の地形変化は14cmであり、海底地形に関する検証基準「施工前海底面に対して±50cm」を満たしていた。 <p>底質(粒度)に関する検証基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 泥分の割合は、検証箇所である離岸距離22m～30m、及び80m～100mでは、20%以下の値であり、底質(粒度)に関する検証基準「泥分の割合が40%を超えないこと」を満たしていた。
工事3年後の評価	海底地形、底質(粒度)ともに、季節的な変動等はみられるものの、 現在までのところ著しい変化は確認できない。

. 水鳥に関するヒアリング結果

(1) 目的・方法:

水鳥の場の利用への影響の有無を把握するため、年1回、施工箇所周辺で水鳥の観察を行っている専門家へのヒアリングを行う。

(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 箕輪義隆様

浦安自然まるごと探検隊 松岡好美様
山北剛久様

水鳥に関するヒアリング結果

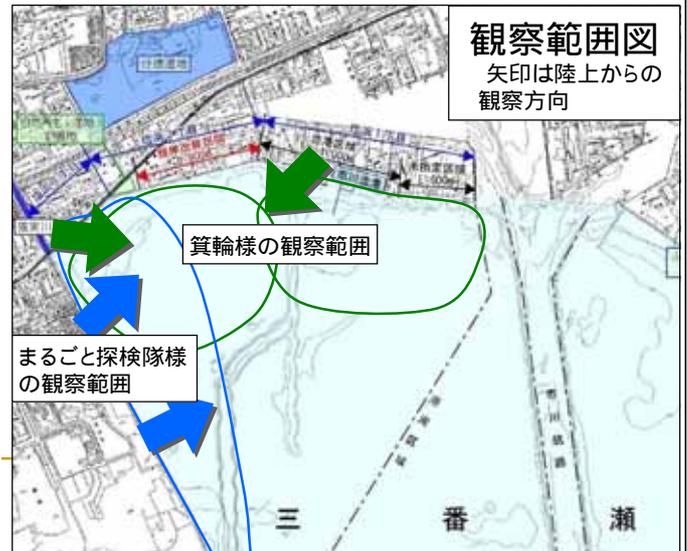
(3) ヒアリング結果

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 箕輪様)

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 松岡様・山北様)



水鳥に関するヒアリング結果

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 箕輪様)

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 松岡様・山北様)



出典:千葉県資料

・水鳥に関するヒアリング結果

その他の意見 (1 / 2)

岸側が陸地に上がれるようになっていれば、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)

・水鳥に関するヒアリング結果

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)