

## 市川市塩浜護岸改修事業の進捗状況について



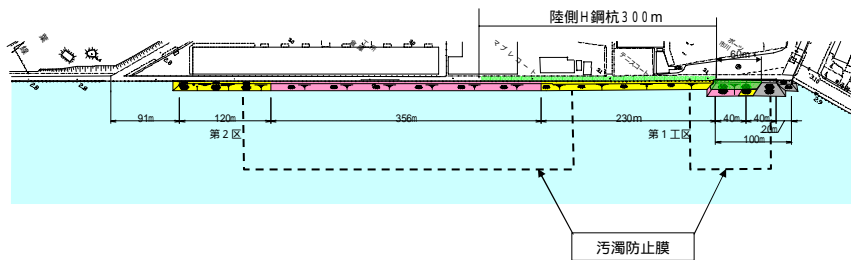
平成20年11月

1

### 1. 工事の実施状況

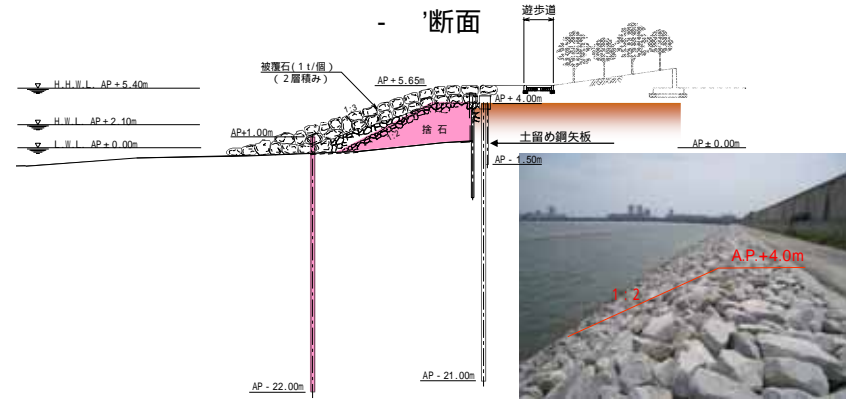
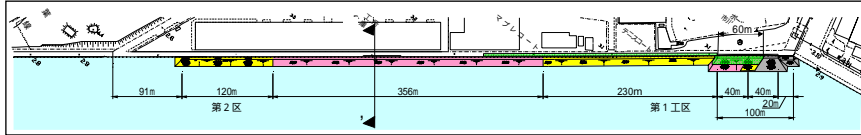
8月末までに  
捨石部 356mの工事を完了  
完成形 60mのうち海域にかかる被覆石部40mの工事を完了

今後、陸側H鋼杭 300mを施工予定  
完成形 60mのうち陸域にかかる被覆石部60mを施工中



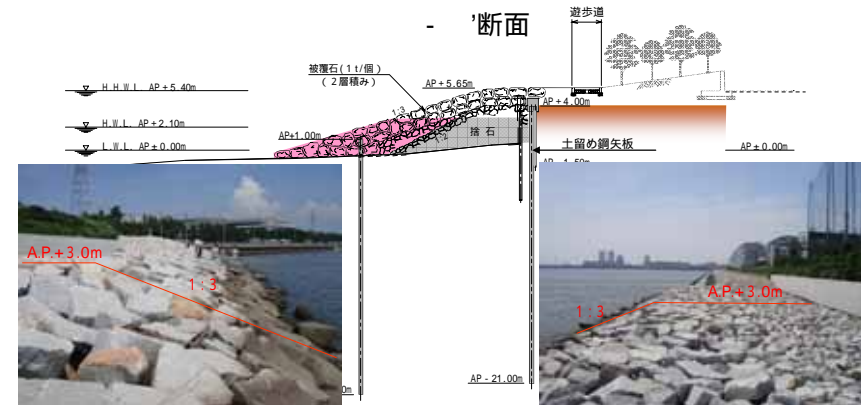
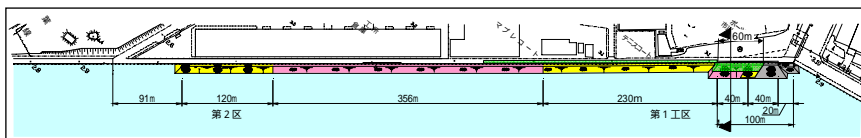
2

断面図： - ' 断面



3

断面図： - ' 断面



4

## 2. モニタリング調査結果



5

平成20年9月調査を行うにあたり、石積護岸周辺の生物生息環境に影響があったと考えられる外力

### 夏季調査前の“青潮”の発生 調査海域の貧酸素化

8月22日～28日に船橋～千葉市地先で“青潮”が確認された。  
「貧酸素水塊速報」では、調査前日まで三番瀬の市川塩浜前面海域の底層水が、貧酸素の状態であることを報告している。

#### 平成20年8月26日観測結果

内閣府海洋研究開発委員会による調査結果です。調査に実施された観測結果です。  
定置漁網で観測された、1000m以下下の底層水が貧酸素化していることが確認された。  
8月22日に船橋～千葉市地先で青潮が確認されたが、現在も発生している模様です(千葉県  
水質保全課、千葉県上保管部の観測結果)。観測結果によると、船橋～船+富地  
先内水深100m付近、船橋地先上千葉市内120m以下で、底層水が貧酸素化していることが  
確認された。底層にはまだ無酸素に近い状態が多く分布している。底層水は北東風が吹く時、千葉  
市内の干潟域に貧酸素水塊が滞留する恐れがある。このことは観測結果に留意が必要である。

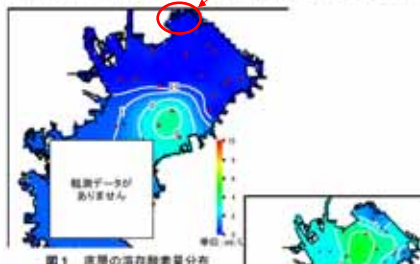


図1 底層の溶存酸素量分布

酸素飽和度	溶存酸素量	備考
50%	2.5ml/L	貧酸素水
30～40%	2.0ml/L	魚類に影響
	1.5ml/L	魚類危険
10%	1.0ml/L	
	0.5ml/L	

図2 底層の溶存酸素量分布

#### 平成20年9月1日観測結果

貧酸素水塊は内閣府海洋研究開発委員会によって、東部(船橋～富地地先)に貧酸素  
水塊は見られませんでした(観測ポイントでは、8月18日1000m以下の本層の分布が  
減少していたことが確認された)。このため、貧酸素水塊の発生は減少し、ほぼ発生定まった(図3)。  
8月22日に船橋～千葉市地先で青潮が確認されたが、現在も発生している模様です。この原因  
は不明であるが、底層水が貧酸素化していることが確認された。この原因は、底層の貧酸素水塊の滞留  
によるものと考えられる。また、底層水は北東風が吹く時、千葉市内の干潟域に貧酸素水塊が滞留する  
恐れがある。このことは観測結果に留意が必要である。

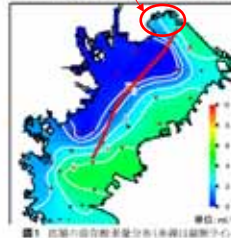


図3 底層の溶存酸素量分布(単位:観測ポイント)

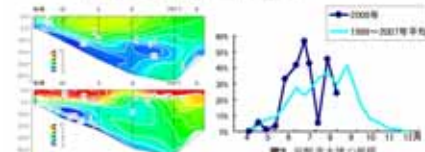


図4 観測ポイントでのO2濃度分布  
(5月で観測水塊は400L以下でO2濃度は0.5ml/L)

出典:「貧酸素水塊速報2008」、千葉県水産総合研究センター・千葉県農林水産技術会議 (平成20年9月1日)

6

平成20年9月調査を行うにあたり、石積護岸周辺の生物生息環境に影響があったと考えられる外力

## 夏季モニタリング調査直前の“行徳可動堰の開放” 調査海域の低塩分化、にごり

- ・8月末豪雨による出水により、8月31日AMにゲート開放
- ・9月1日PMにゲート閉鎖

### (2)行徳可動堰操作状況

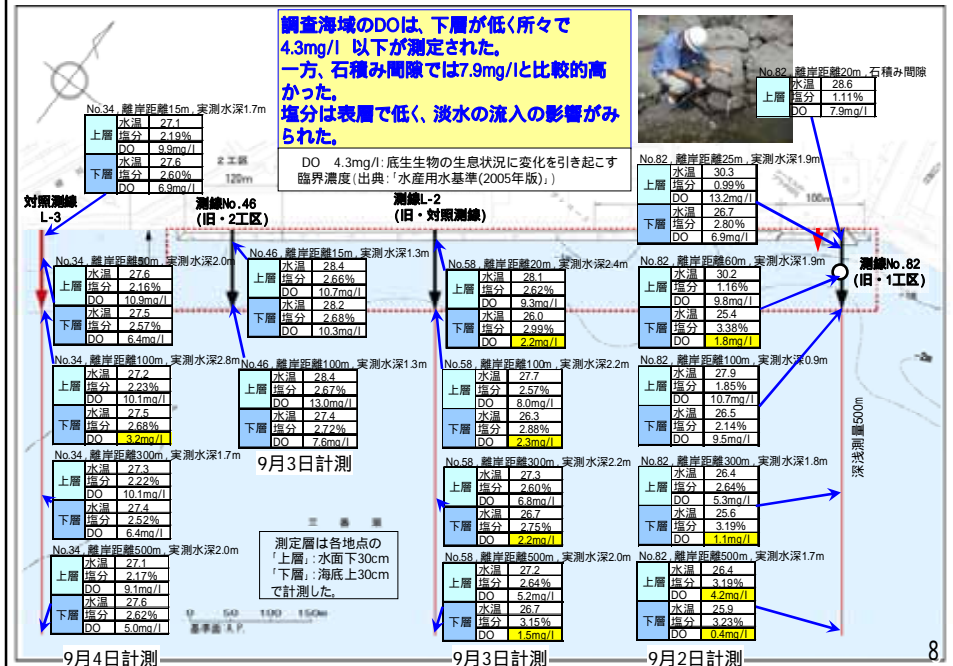
- ・8月31日7時15分以下流の安全が確認されたため、7時24分より行徳可動堰の2号ゲートから開放を開始し、1号ゲート、3号ゲートの順に、8時58分に全開しました。
- ・9月1日14時10分より行徳可動堰の3号ゲートから閉鎖を開始し、1号ゲート、2号ゲートの順に15時44分に全閉しました。



出典：「平成20年8月末豪雨江戸川出水速報」、平成20年9月、国土交通省関東地方整備局江戸川河川事務所

7

## 調査日の水質測定結果（貧酸素、低塩分化の状況確認）



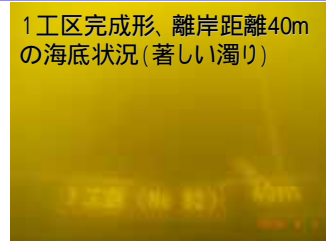
8

### イベントを受けた生物調査当日の海域及び潮間帯生物の状況

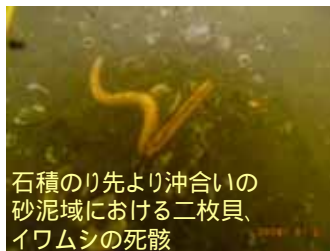
調査当日は調査海域一体が濁っていた。海中の透視度は0.2m程度であった。石積み沖合いの砂泥域では、青潮(貧酸素水)の影響で通常は砂中に潜っている二枚貝、イワムシなどの死骸が多く確認された。石積み周辺では溶存酸素量が多いためか、貧酸素水から逃れてきたと思われる多くの魚類が確認された。



1工区完成形のり先付近の状況



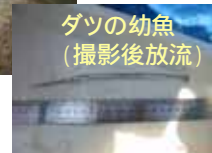
1工区完成形、離岸距離40mの海底状況(著しい濁り)



石積のり先より沖合いの砂泥域における二枚貝、イワムシの死骸



コチ科

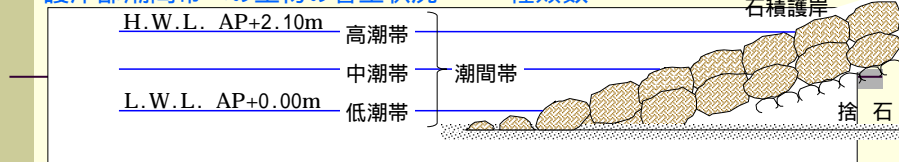


ダツの幼魚(撮影後放流)

### 生物にかかるモニタリング調査結果 1工区(側線No, 82)

護岸部潮間帯への生物の着生状況

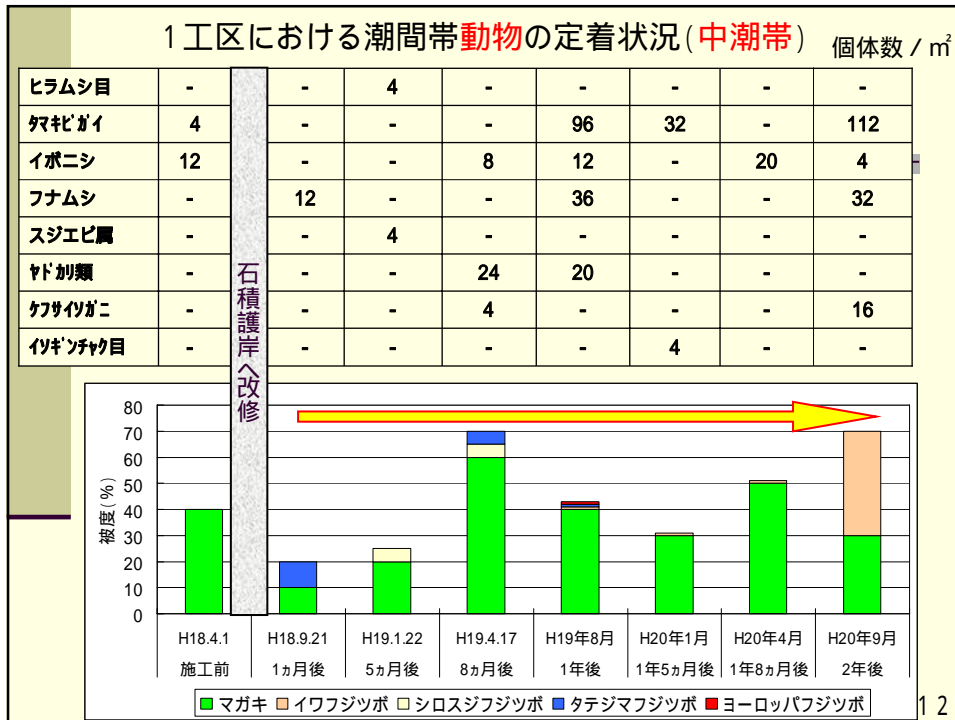
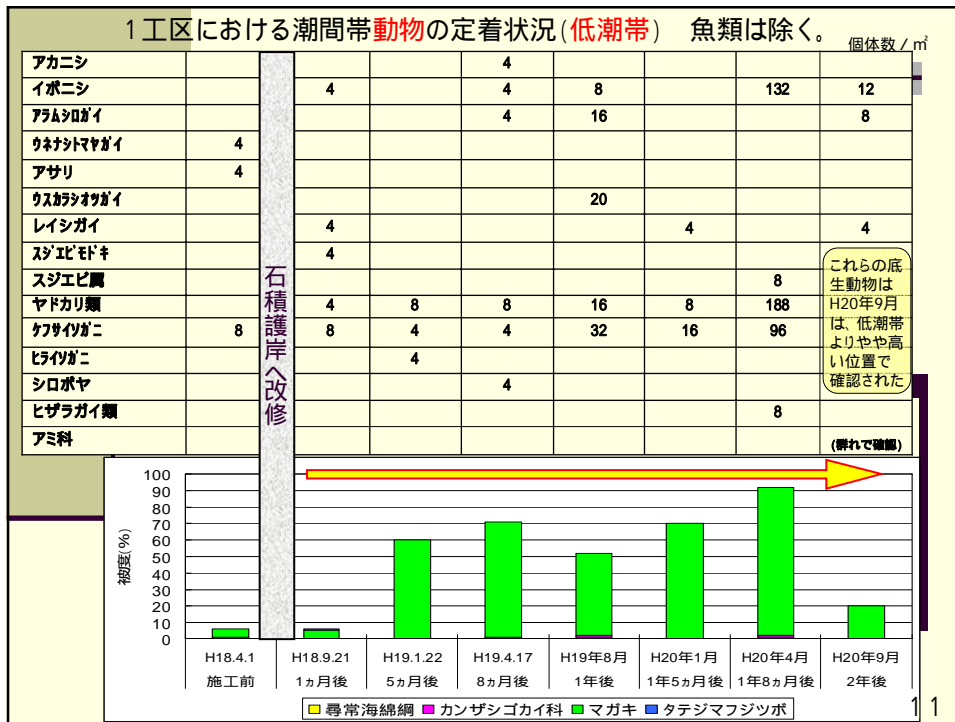
種類数



1工区における施工後の潮間帯動物の種類数比較(ライトランセット法)  
種類数 / 0.25m<sup>2</sup>

	施工前 春季 H18年3月 (直立護岸)	約1ヶ月後 夏季 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
	(石積護岸)							
高潮帯	4	2	5	4	7	3	6	6
中潮帯	3	3	4	6	8	4	3	6
低潮帯 (うち魚類)	8 (3)	7 (1)	4 (0)	9 (0)	11 (3)	4 (0)	9 (1)	7 (2)
水温	12.0	26.0	11.4	14.3	31.1	8.3	12.9	30.3

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。

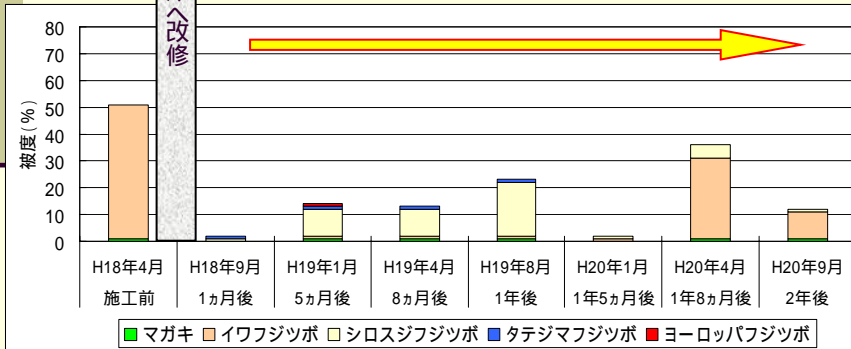




### 1工区における潮間帯動物の定着状況(高潮帯)

個体数 / m<sup>2</sup>

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



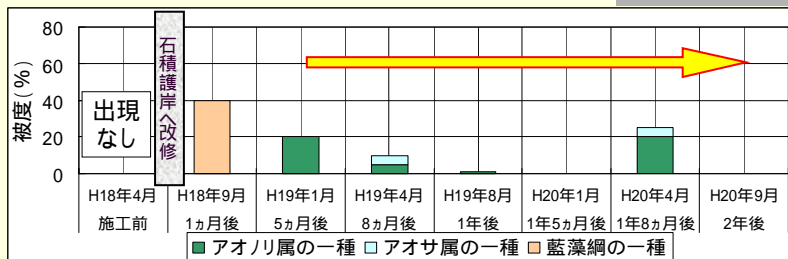
13

### 1工区における潮間帯植物の定着状況

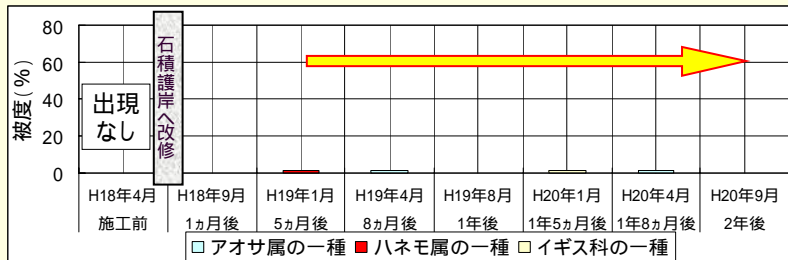
高潮帯

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



14

### 生物調査時の水質測定結果

#### のり先 (30m付近)

時期	項目 層	水温	塩分 ‰	DO mg/L	pH
施工前	H18年3月	12.0	30.6	10.1	8.2
約1ヶ月後	H18年9月	26.0	27.4	5.3	7.6
約5ヶ月後	H19年1月	11.4	31.4	7.1	7.9
約8ヶ月後	H19年4月	14.3	29.9	7.8	8.3
約1年後	H19年8月	31.1	26.1	7.8	7.8
約1年5ヶ月後	H20年1月	8.3	32.0	7.7	8.0
約1年8ヶ月後	H20年4月	12.9	31.0	6.4	8.1
約2年後	H20年9月	30.3	9.9	13.2	8.4

#### 沖合 (100m付近)

時期	項目 層	水温		塩分		DO		pH	
		上層	下層	上層	下層	上層	下層	上層	下層
施工前	H18年3月	11.0	10.9	31.0	31.0	10.5	10.4	8.2	8.2
約1ヶ月後	H18年9月	24.7	24.7	27.0	28.0	4.5	4.4	7.6	7.6
約5ヶ月後	H19年1月	11.5	11.6	31.0	31.0	6.9	7.0	7.9	7.9
約8ヶ月後	H18年4月	14.2	14.3	30.0	30.0	10.4	10.2	8.6	8.6
約1年後	H19年8月	29.7	29.9	25.8	26.0	7.8	7.7	7.9	7.9
約1年5ヶ月後	H20年1月	7.3	8.3	32.0	33.0	7.0	6.8	8.0	8.0
約1年8ヶ月後	H20年4月	12.7		31.0		7.0		8.1	
約2年後	H20年9月	28.4	26.5	22.0	21.4	10.6	9.5	8.1	8.0

約1年8ヵ月後(H20年4月)の沖合100mの水質は、測定時の水深が0.3mであったため、1層のみ計測。

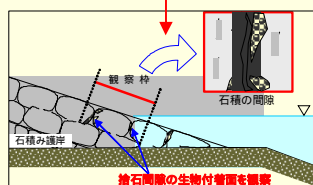
15

### 潮間帯生物の定着

#### 中潮帯～低潮帯におけるマガキ着生面積の推移 (単位: m<sup>2</sup>)

	施工前 H18.4.1	1ヶ月後 H18.9.21	5ヶ月後 H19.1.22	8ヶ月後 H19.4.17	1年後 H19.8.27	1年5ヶ月後 H20.1.25	1年8ヶ月後 H20.4.9	2年後 H20.9.2
中潮帯	0.53	0.21	0.41	1.24	0.83	0.62	1.04	0.62
低潮帯	0.07	0.10	1.24	1.45	1.04	1.45	1.86	0.62

施工前は、マガキ被度をm<sup>2</sup>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m<sup>2</sup>当たりの石積部への投影面積に換算した。



施工後約1年の調査(H20.9調査)結果では、マガキの被度は、  
前回(H20.4)調査より被度が低下した(青潮の影響と考えられる)ものの、  
中潮帯および低潮帯で0.62m<sup>2</sup>確認され、**検証基準値0.53m<sup>2</sup>を満たしている。**

16



石積護岸のハビタットとしての機能形成

施工後約1ヶ月

低潮帯

施工後約2年

中～低潮帯

施工後約1年

低潮帯

(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%、約1年5ヵ月後には50～90%に達した。なお、H20年9月の観察では被度が低下した（青潮の影響と考えられる）。
- マガキを基盤として他の生物（イボニシ等）が定着。

17

石積護岸のハビタットとしての機能形成

(2) 生息空間としての機能

施工後約2年

高潮帯

施工後約2年

石積み間隙を生息場とする  
ケフサイソガニ

中潮帯

干出したカキ殻で確認されたトサキソボ  
(石積みやカキ殻の間隙を隠れ場とする)

低潮帯

施工後約1年8ヵ月後

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

18

石積護岸のハビタットとしての機能形成

低潮帯石積み間隙での  
アミ科の群れ

低潮帯



(3) 餌場としての機能、

及び幼稚魚の成育場としての機能

- ポラ等の幼魚が餌場として利用(石積み間隙の微小動物を採餌)
- 幼稚魚にとっては、隠れ場としての機能も有している。

施工後約2年

↑  
アミ科の群れなど石積み間隙周辺の微小動物を追ってきたと考えられるポラの幼魚

低潮帯



→  
施工後約1年8ヶ月～2年  
石積み周辺で確認された  
アイナメ、チチブ属の幼魚

19

(4) 貧酸素水塊(青潮)からの退避場の機能

- H20年9月の観察では、沖合い砂泥域等に生息している遊泳魚介類が確認された。
- これらは調査当日の水質観測結果から、沖合いの貧酸素水塊から、溶存酸素量の多い石積み周辺に退避してきたものと考えられる。

低潮帯石積み間隙での  
アミ科の群れ

石積み表面で確認され  
たコチ科

石積みのり先付近で確認され  
たダツの幼魚(撮影後放流)



20

### 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)のウネナシトマヤガイの生貝が確認されるようになった。



1年5ヵ月後の観察  
(測線外で2個体)

1年8ヵ月後  
(測線上で1個体)

約2年後  
(測線外で2個体)

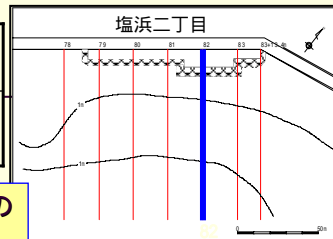
#### ウネナシトマヤガイの確認状況

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)
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
分 析	-	-	-	1個体	2個体	2個体	2個体

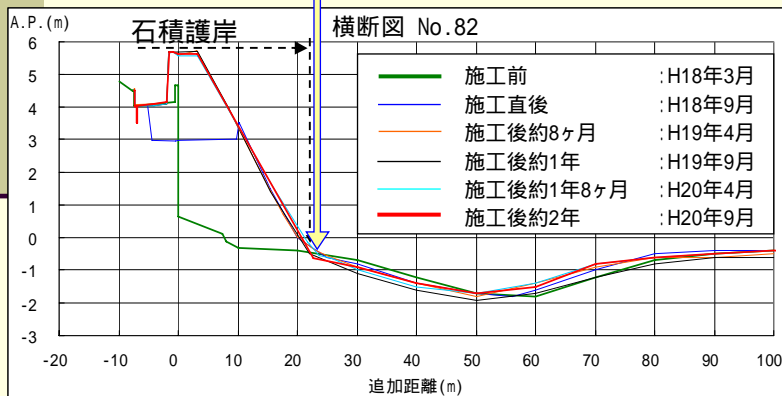
### 地形にかかるモニタリング調査結果

#### 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	石積み護岸ののり先	施工前海底面に対して、 $\pm 0.5m$

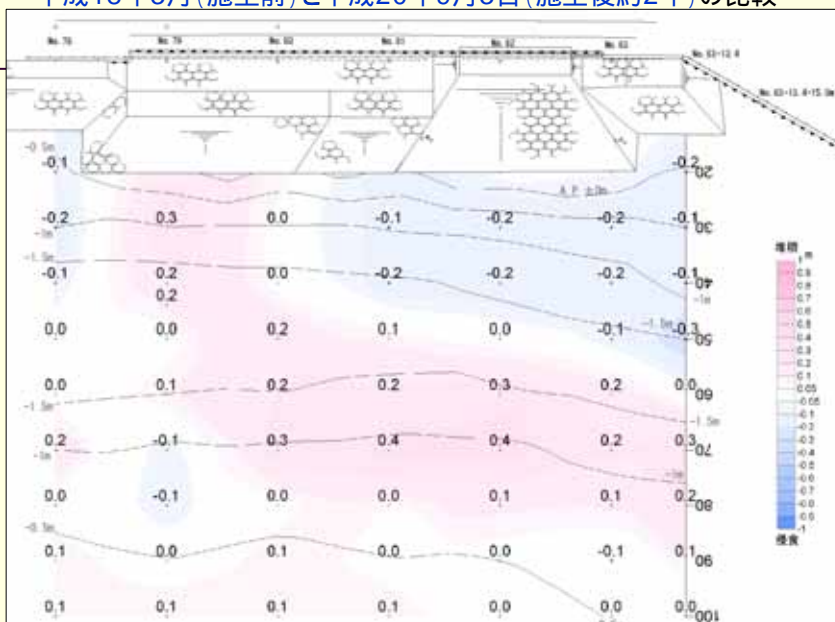


検証箇所(のり先)における施工前と施工後2年の地形変化は、20cm以下であった。



### 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20年9月3日(施工後約2年)の比較



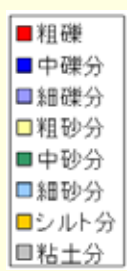
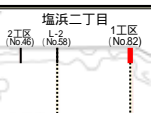
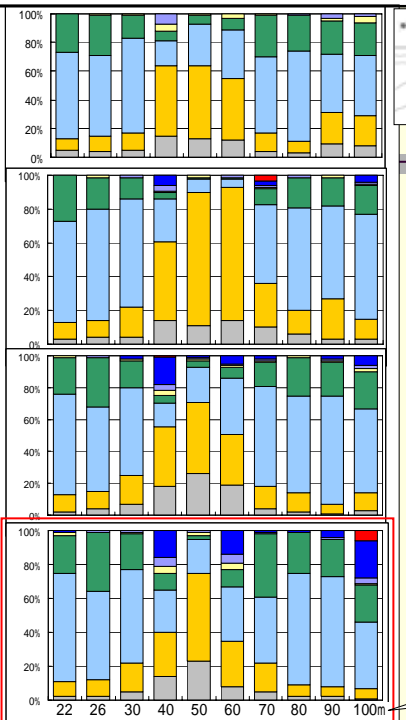
底質(粒度)にかかるモニタリング結果  
 施工前:  
 平成18年4月

#### 1工区(測線No.82)

施工後約1年:  
 平成19年9月

施工後約8ヶ月:  
 平成19年4月

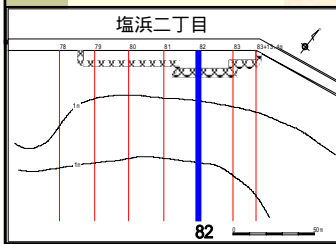
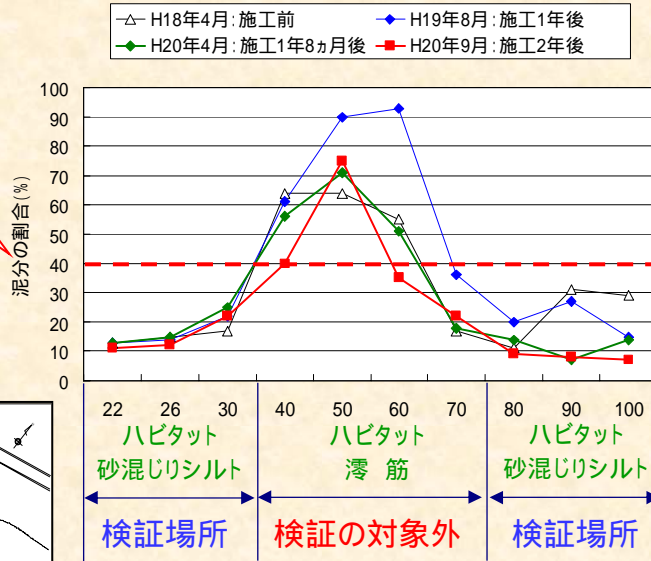
施工後約1年:  
 平成19年8月



離岸距離(m)

### 1工区(測線No.82)における泥分の割合の変化

**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。



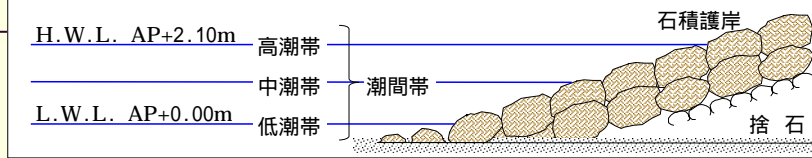
泥分は、シルト分と粘土分の割合の合計

### その他の場所でのモニタリング調査結果

#### 1. 生物調査

#### 1-1 2工区の状況

2工区の検証・評価は被覆石施工後に行う。



#### 潮間帯動物の確認状況

種類数 / 0.25m<sup>2</sup>

	施工前 春季 H19年4月 (直立護岸)	約1年後 夏季 H20年9月 (石積護岸)
高潮帯	7種: タゲミイソキンチャク、タマキビガイ、 カラマツガイ、ムラサキガイ、マガキ、 イワフジツボ、シロスジフジツボ	7種: タマキビガイ、レイシガイ、マガキ、イワフジツボ、 シロスジフジツボ、タゲミフジツボ、フナムシ
中潮帯	5種: 尋常海面綱、タマキビガイ、イボニシ、 マガキ、ヤドカリ類	4種: レイシガイ、イボニシ、マガキ、イワフジツボ
低潮帯	4種: アラムシロガイ、マガキ、ヤドカリ類、 ケフサイソガニ	10種: カンザシゴカイ科、イボニシ、アラムシロガイ、マガキ、 ケフサイソガニ、トサキンボ、イダテンキンボ、シマハ ゼ類、スジハゼ、チチブ属



その他の工事箇所における潮間帯生物の状況

2工区(No.46) (施工後約1年)

2工区の検証・評価は  
被覆石施工後に行う。



高～中潮帯で多く確認されたタマキビガイ



高潮帯のシロスジフジツボ



中潮帯付近のマガキ、  
ケフサイソガニ



低潮帯のスジハゼ

1-2 1工区(乱積部)の状況

潮間帯動物の確認状況

種類数 / 0.25m<sup>2</sup>

	約1ヶ月後、夏季 H19年8月	約1年後、夏季 H20年9月
高潮帯	1種: タテジマフジツボ	4種: タマキビガイ、マガキ、シロスジフジツボ、フナムシ
中潮帯	4種: マガキ、イワフジツボ、シロスジフジツボ、タテジマフジツボ	10種: タマキビガイ、シマメノウフネガイ、レイシガイ、イボニシ、アラムシロガイ、マガキ、イワフジツボ、フナムシ、ヤドカリ類、ケフサイソガニ
低潮帯	5種: イボニシ、トゲアメフラシ、マガキ、シロスジフジツボ、ヤドカリ類	8種: レイシガイ、イボニシ、アラムシロガイ、マガキ、ヤドカリ類、シマハゼ類、スジハゼ、チチブ属

施工後約1年までに、1工区完成形と同様、潮間帯生物の再定着が進んでいる。



### 1-3 旧対照測線L-2(測線No.58)の状況

潮間帯動物の確認状況 種類数 / 0.25m<sup>2</sup>

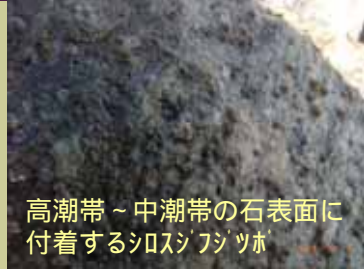
	施工前、春季 H20年4月	約3ヶ月後、夏季 H20年9月
高潮帯	<b>6種:</b> タテジマイソギンチャク、アラレタマキビガイ、イボニシ、マガキ、イワフジツボ、ヨーロッパフジツボ	<b>1種:</b> タテジマフジツボ
中潮帯	<b>5種:</b> タテジマイソギンチャク、ヒザラガイ綱、タマキビガイ、イボニシ、マガキ	<b>3種:</b> マガキ、タテジマフジツボ、スジハゼ
低潮帯	<b>6種:</b> 底質はシルト混じり根固石 クロガネイソギンチャク、カンザシゴカイ科、アカガイ、サルボウガイ、アサリ、ケフサイソガニ	<b>4種:</b> カンザシゴカイ科、アラムシロガイ、スジハゼ、コチ科

30

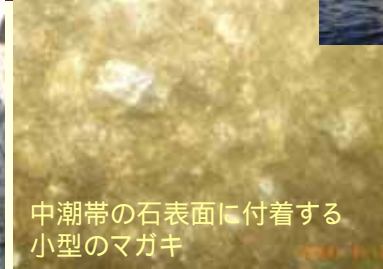


その他 ~L-2(測線No.58)~  
(施工後約3ヶ月)の状況

H20年6月に施工:小型のフジツボ、マガキの着生や石積み  
間隙や表面を利用する魚介類が確認された。



高潮帯~中潮帯の石表面に  
付着するシロスジフジツボ



中潮帯の石表面に付着する  
小型のマガキ



低潮帯のスジハゼ



低潮帯のコチ科

### 3. 景観・親水性にかかるとの取り組み

平成19年度の評価結果

景 観 の 評 価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・H18年度の護岸改修イメージは、現時点において改修前の護岸やH17年度のイメージよりも景観に関して肯定的に評価されたものとする。</li> <li>・ただし、護岸のより“自然的な”イメージについては今後も検討の余地があるものと考えられる。</li> <li>・石積護岸にした場合、ゴミの問題が発生することに関しては、今後の検討課題である。</li> </ul>
-----------------------	--

親 水 性 の 評 価	<p>H18年度の護岸改修イメージは、現時点において改修前の護岸やH17年度のイメージよりも触れ合いの確保に関して肯定的に評価されたものとする。ただし、護岸の“安心・安全な利用”や“楽しさ”について、今後、バリエーションの検討を行う上で改善策を検討する必要がある。</p>
----------------------------	--



平成20年度は平成19年度の評価結果をうけて、護岸検討委員会において  
**護岸のバリエーション**、**緑化試験計画**、**砂つけ試験計画**の検討を行った。