

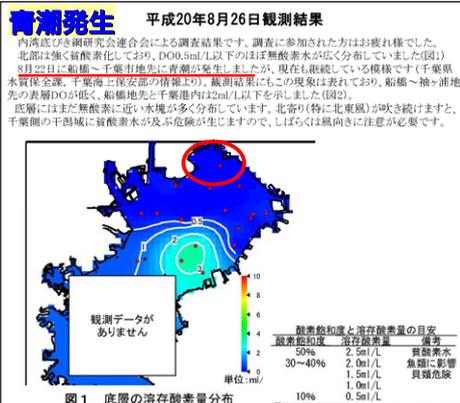
資料編

- 資料-1 . H20年及びH21年夏季調査で、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 資- 1 ~ 4
- 資料- 2 . 生物調査時の水質測定結果 資- 5
- 資料- 3 . 青潮・貧酸素水塊の影響確認のための補足観察結果(10月14日) 資- 6 ~ 8
- 資料- 4 . 生物調査結果(2工区、乱積み部、L-2)の状況 . 資- 9 ~ 16
- 資料- 5 . 地形調査結果関連図表 資-17 ~ 20
- 資料- 6 . 底質(粒度組成)調査結果関連図表 資-21 ~ 23
- 資料- 7 . 沖合500m区間の地形と粒度組成の変化 資-24

資料-1 . H20年、H21年夏季調査で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

H20年夏季調査 (9月2日)前の状況

H20年8月22日～28日に船橋～千葉市地先で“青潮”が確認された。また、ゲリラ豪雨による出水で、行徳可動堰が開放され、調査海域の低塩分化と濁りが発生。



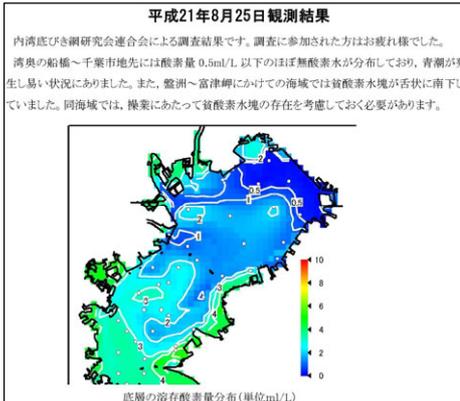
行徳可動堰の開放 低塩分化、濁り

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



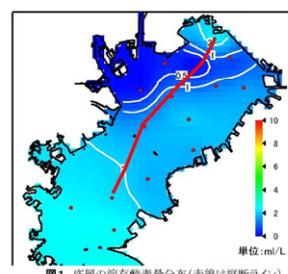
H21年夏季調査 (9月4日)前後の状況

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。



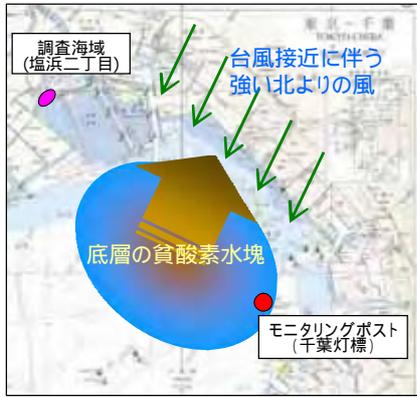
青潮発生 平成21年9月7日観測結果

貧酸素水塊は依然として内湾のほぼ全域に分布しており、その規模は今年最大(61%)を示しました(図1及び図3)。千葉県水質保全課からの情報によると、先週の8月31日～9月1日に湾奥の船橋～千葉市地先で青潮が発生した模様です。内湾北部の底層には、ほぼ無酸素状態の水塊がまだ5mほどの厚みを持って分布しています(図2)。引き続き、青潮に対して注意が必要です。



千葉港モニタリングポストの水質等データからみる青潮発生までの動き

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。



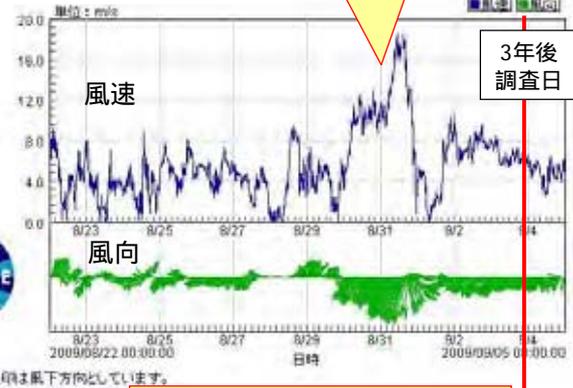
モニタリングポストにおける海上風と溶存酸素量の変化

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

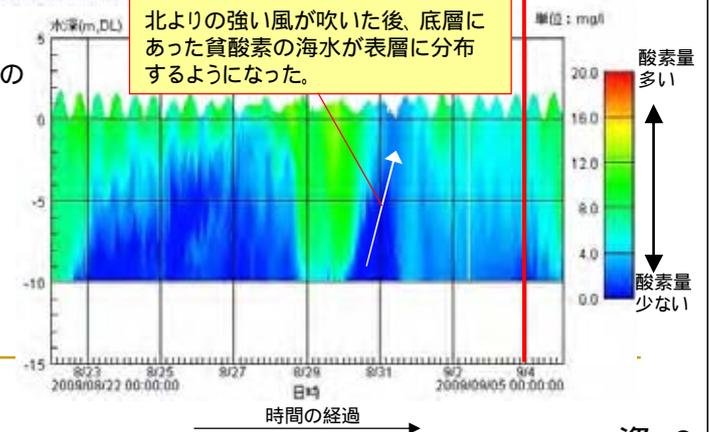


※) 風速の矢印は風下方向としています。



溶存酸素量の鉛直分布の経時変化

北よりの強い風が吹いた後、底層にあった貧酸素の海水が表層に分布するようになった。



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

資-2

現地調査時の水質の状況

DO 4.3mg/l: 底層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)」)

H20年夏季調査(9月2日)

H21年夏季調査(9月3-4日)

No.82, 離岸距離25m, 実測水深1.9m

上層	水温	30.3
	塩分	9.9
	DO	13.2mg/l
下層	水温	26.7
	塩分	28.0
	DO	6.9mg/l



No.82, 離岸距離25m, 実測水深1.1m

上層	水温	24.1
	塩分	32.2
	DO	3.7mg/l
下層	水温	24.1
	塩分	33.0
	DO	3.4mg/l



No.82, 離岸距離100m, 実測水深0.9m

上層	水温	27.9
	塩分	18.5
	DO	10.7mg/l
下層	水温	26.5
	塩分	21.4
	DO	9.5mg/l



No.82, 離岸距離100m, 実測水深1.2m

上層	水温	23.5
	塩分	32.1
	DO	4.1mg/l
下層	水温	23.6
	塩分	32.3
	DO	3.0mg/l



No.82, 離岸距離300m, 実測水深1.8m

上層	水温	26.4
	塩分	26.4
	DO	5.3mg/l
下層	水温	25.6
	塩分	31.9
	DO	1.1mg/l



No.82, 離岸距離300m, 実測水深1.5m

上層	水温	22.9
	塩分	32.3
	DO	3.2mg/l
下層	水温	23.1
	塩分	33.6
	DO	2.3mg/l



No.82, 離岸距離500m, 実測水深1.7m

上層	水温	26.4
	塩分	31.9
	DO	4.2mg/l
下層	水温	25.9
	塩分	32.3
	DO	0.4mg/l



No.82, 離岸距離500m, 実測水深2.0m

上層	水温	23.9
	塩分	32.5
	DO	5.0mg/l
下層	水温	22.8
	塩分	32.5
	DO	4.9mg/l



資-3

H20年とH21年夏季調査のマガキの着生、底生生物の状況の比較

昨年夏季調査(2年後)の石積み付近の状況

H20年9月2日 石積護岸の低潮帯のマガキ



H20年9月2日 石積護岸のり先でみられた二枚貝類の死殻



今回夏季調査(3年後)の石積み付近の状況

H21年9月4日 石積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。

石積護岸のり先の砂底域でみられたアサリの生貝

資-4

資料-2. 生物調査時の水質測定結果(1工区測線No.82)

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
約2年5ヶ月後	H21年1月	8.5	31.8	8.3	8.3
約2年8ヶ月後	H21年4月	17.9	31.5	12.0	8.6
約3年後	H21年9月	24.1	32.2	3.7	8.1

沖合(100m付近)

時期	項目層	水温()		塩分		DO(mg/L)		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2年5ヶ月後	H21年1月	8.3	8.3	31.8	31.7	8.3	8.1	8.3	8.2
約2年8ヶ月後	H20年4月	17.5		31.4		13.2		8.7	
約3年後	H20年9月	23.5	23.6	32.1	32.3	4.1	3.0	8.1	8.1

約1年8ヵ月後と約2年8ヵ月後の沖合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。

資-5

資料-3 . 青潮・貧酸素水塊の影響確認のための補足観察結果 (10月14日)

今期9月上旬の夏季調査では青潮による貧酸素水塊の影響で、マガキの被度がやや低下したものと考えられたが、その後の貧酸素水塊の影響の有無を把握するため、10月14日に1工区及び乱積み施工部において、低潮帯の潮間帯生物の付着状況及び底生物の生息状況の補足観察を行った。

1工区(No.82)における潮間帯・底生動物の比較

石積み低潮帯の観察結果

石積みのり先砂底域の観察結果

個体数の観察結果

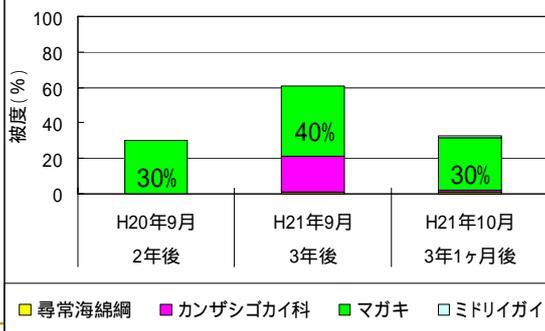
個体数 / m²

観察結果

個体数 / m²

確認種	H20年9月	H21年9月	H21年10月	確認種	H20年9月	H21年9月	H21年10月
イボニシ	12	12	64	アラムシロガイ		4	
アラムシロガイ	8			サルボウガイ		4	8
レイシガイ	4			シオフキ			12
ヤドカリ類		16	16	ヒメシラトリガイ		4	
ケフサイソガニ		12	24	アサリ		140	84
カユウレイギヤ		28		ホンビノスガイ		156	164
シママウフネガイ		4	16	カユウレイギヤ		8	
アミ科				アミ科			(隠れて確認)
イソギンチャク目		4	8	コウエンカクバハリガイ		被度5%以下	
タテジマイソギンチャク			20				

被度の観察結果



石積み低潮帯では、本年はヤドカリやケフサイソガニなど多くの種が確認され、のり先の砂底域ではアサリ、ホンビノスガイなどの二枚貝を始めとして底生生物の生息が多数確認された。

資-6

今回の10月14日補足観察では石積み低潮帯では、本年はヤドカリやケフサイソガニなど多くの種が確認され、のり先の砂底域ではアサリ、ホンビノスガイなどの二枚貝を始めとして底生生物の生息が多数確認された。

昨年夏季調査の石積み付近の状況

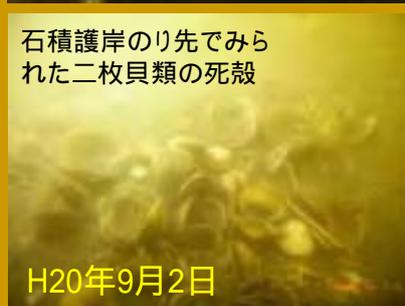
H20年9月2日



石積み護岸の低潮帯のマガキ (被度30%)

石積み護岸のり先でみられた二枚貝類の死殻

H20年9月2日



10月14日補足調査の石積み付近の状況

石積み護岸の低潮帯のマガキ



マガキ被度は30%程度

ケフサイソガニ



トサカギンボ

石積み護岸のり先でみられたアサリの生貝



イボニシ



資-7

1工区測線に隣接する乱積み部では、マガキは高被度で付着していた。

H19年施工の乱積み部(測線No.81)におけるマガキの付着状況(被度80%程度)



H18年施工部(測線No.82)におけるマガキの付着状況(被度30%程度)



昨年度の状況と比較して、マガキ以外の低潮帯の潮間帯生物が貧酸素化前と同様に確認されたこと、石積みのり先の砂底域ではアサリやホンビノスガイなどの二枚貝を始めとする底生生物が確認されたこと、乱積み部ではマガキが高被度で付着していることから、青潮・貧酸素水塊の影響は少なかったものと考えられる。

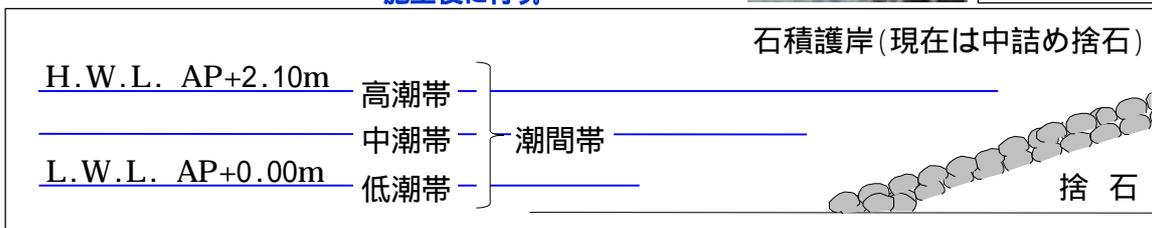
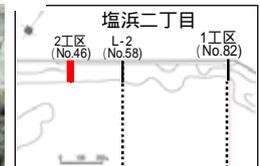
1工区と乱積み部のマガキの着生状況の違いは、被覆石施工年次の差(約1年)に伴うマガキの着生時期と生活史に起因するものと推定される。

資料 - 4. 生物調査(2工区、乱積み部、L-2)の状況

(1) 2工区(施工後約2年)の状況

種類数

2工区の検証・評価は被覆石施工後に行う。



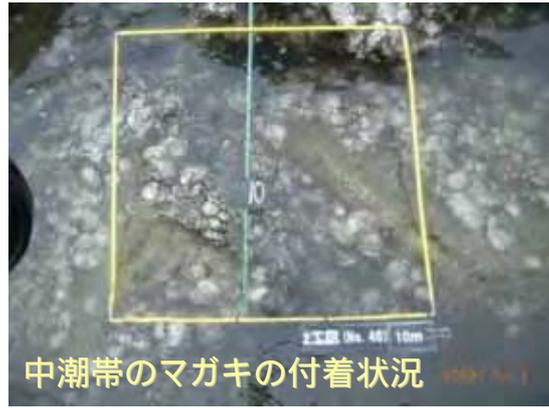
2工区における施工後の潮間帯動物の種類数比較(ライトランセクト法) 種類数/0.25m²

	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。

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まで達している。

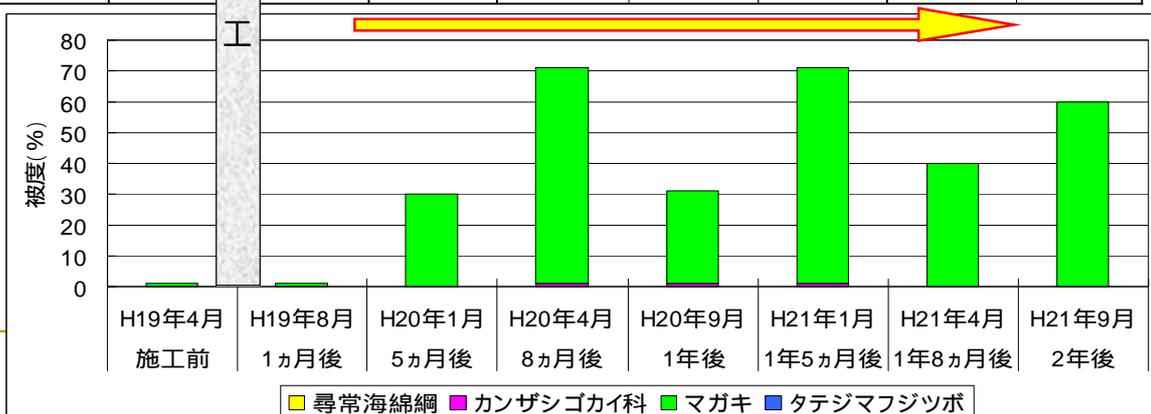
捨石周辺の潮間帯生物、底生生物の状況



資-10

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 / m ²							
イボニシ		16				68	16	12	20
アラムシガイ	16	16				60			
アサリ	8								
カガネイソギンチャク	4								
シマノウツガイ		12					4		
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			

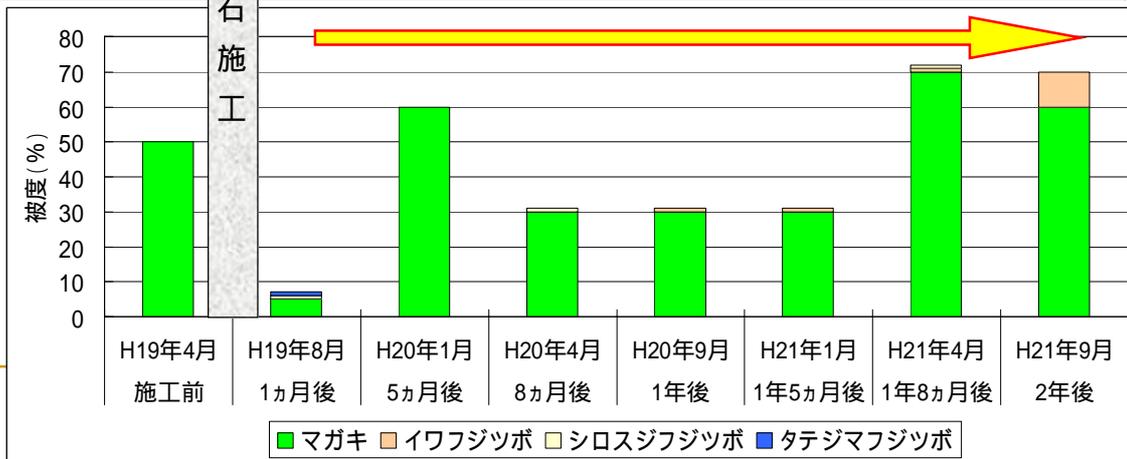


資-11

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	-	-	-	-	-
ヤドカ類	12		-	-	-	-	-	8	16
ケサイソガニ	-		4	-	4	-	-	4	8
アミ科	-		-	-	-	-	-	-	-

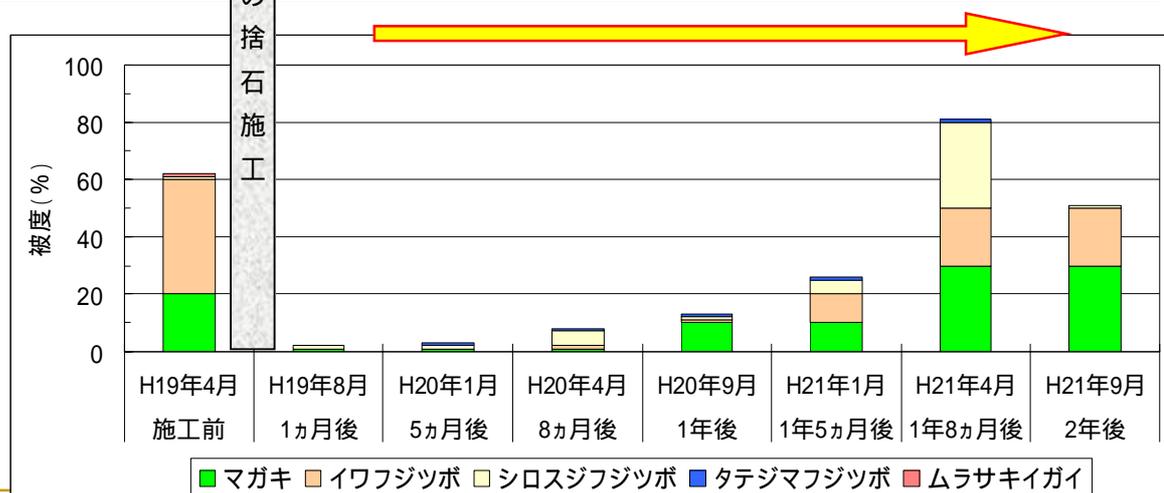


資-12

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
カラムツガイ	4		-	-	-	-	-	-	-
タテジマツギンチャク	12		-	-	-	-	-	-	4
イボニシ	-		-	-	-	-	-	-	12
レイシガイ	-		-	-	-	8	-	-	-
フナムシ	-		-	-	-	8	-	-	-



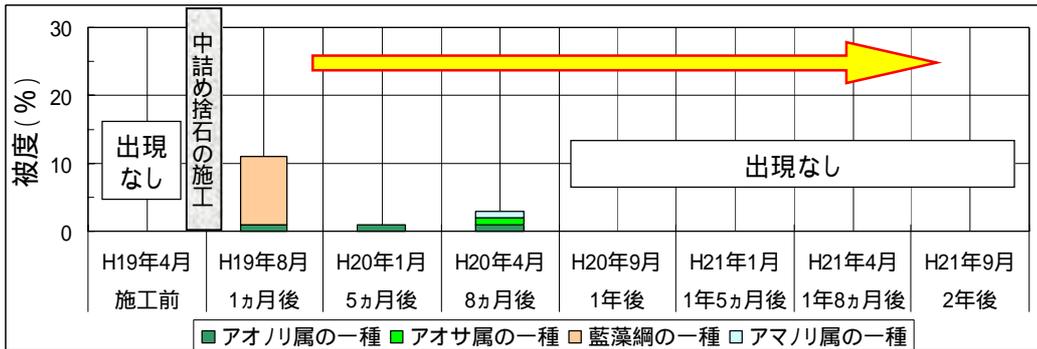
資-13

2工区(No.46)における潮間帯植物の定着状況

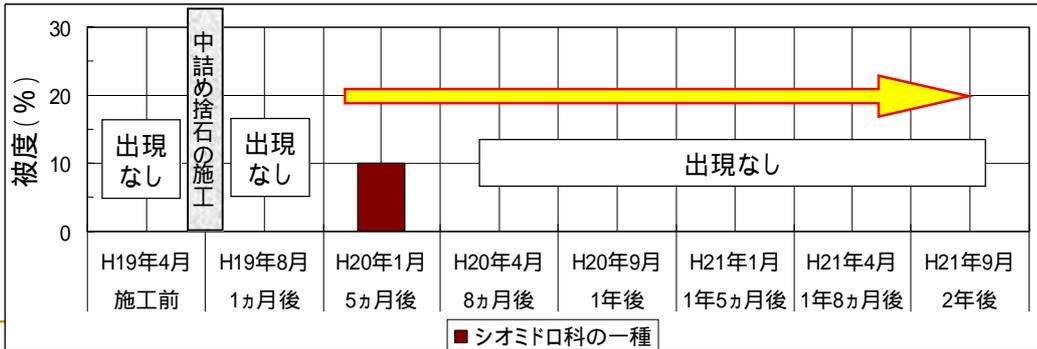
高潮帯

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



資-14

(2) 乱積み施工部 (施工後約2年)の状況

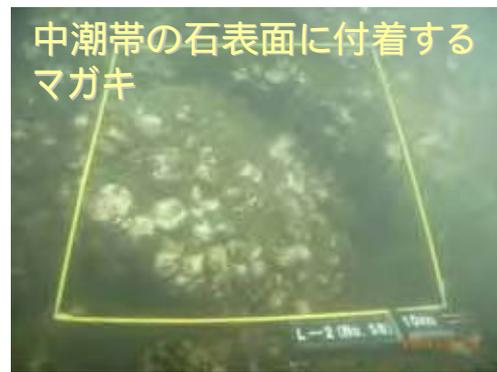
施工後2年が経過した乱積み部施工部でも、1工区の代表測線と同様の潮間帯生物の出現状況となっている。



資-15

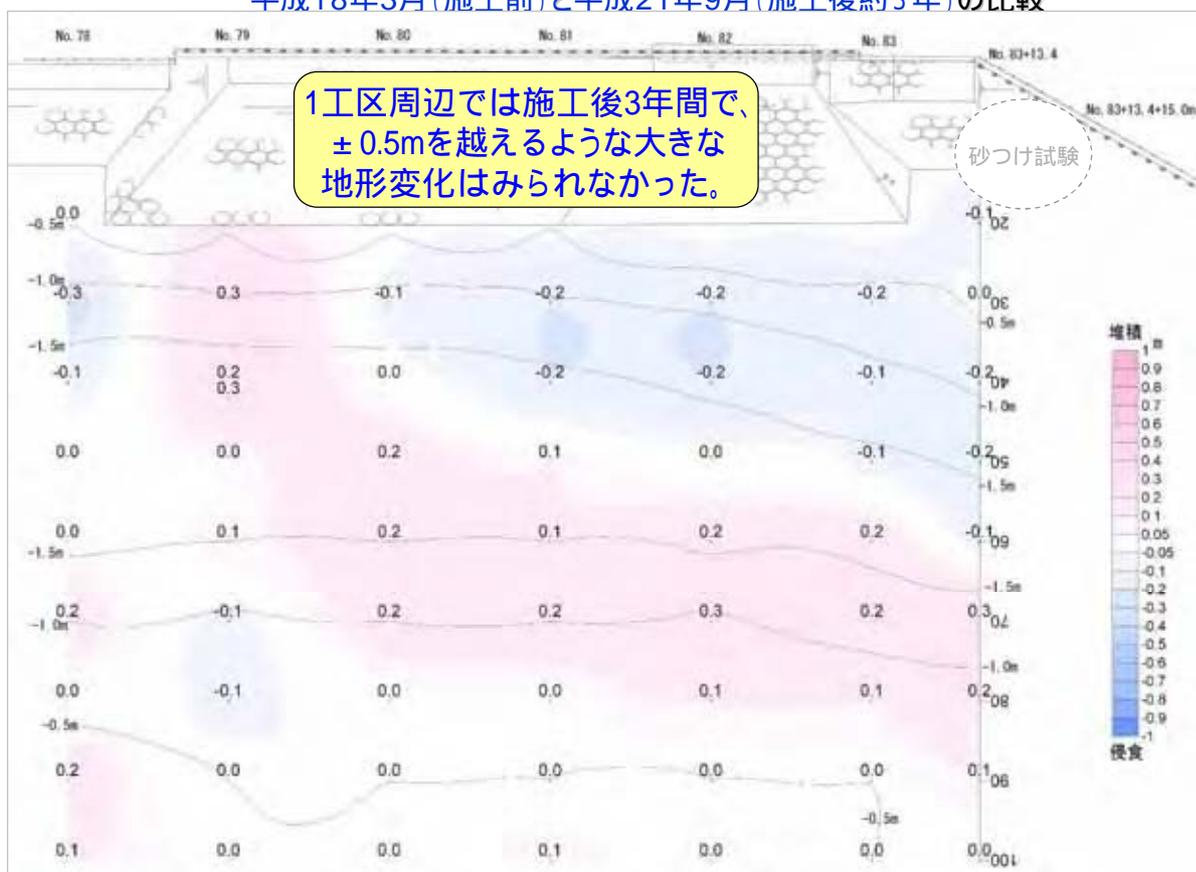
(3) L-2(測線No.58、施工後約1年3ヶ月)の状況

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。

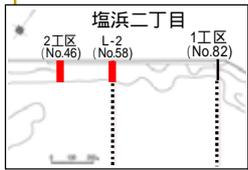


資料 - 5 . 地形調査結果関連図表

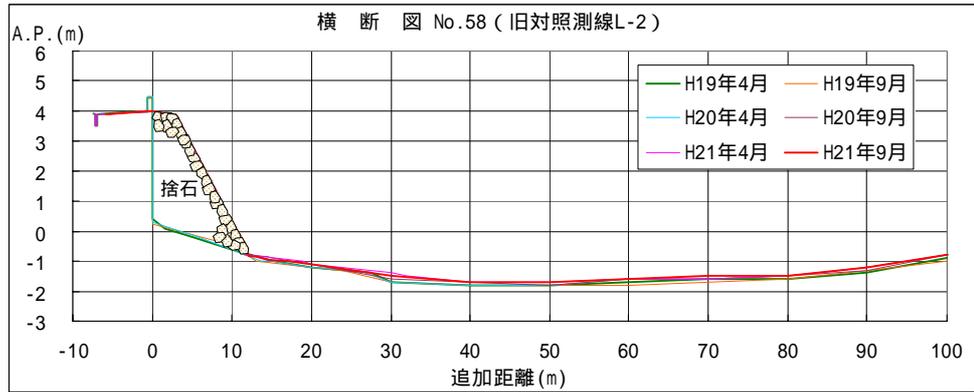
1工区周辺域の面的な海底地形の変化
平成18年3月(施工前)と平成21年9月(施工後約3年)の比較



地形調査 施工前後の横断形状(L-2、2工区)

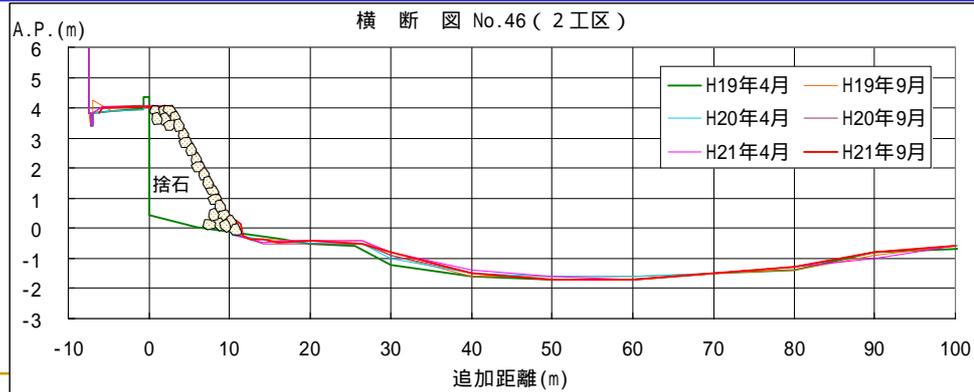


測線 L - 2
(測線No.58)



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。

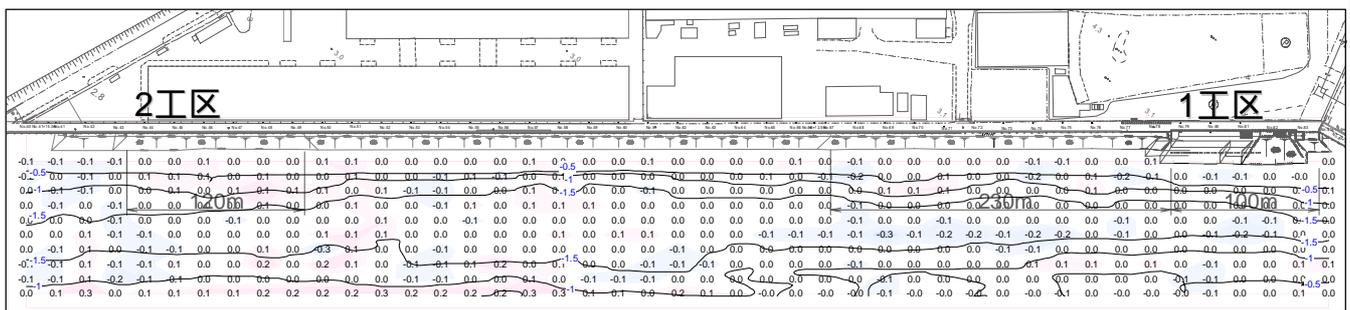
2工区
(測線No.46)



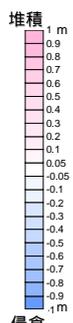
H19年度に捨石が施工された。
追加距離30mでやや堆積傾向が見られるが、著しい地形変化はみられない。

護岸改修範囲前面の侵食・堆積の状況

(1) H20年9月～H21年9月の1年間の侵食・堆積

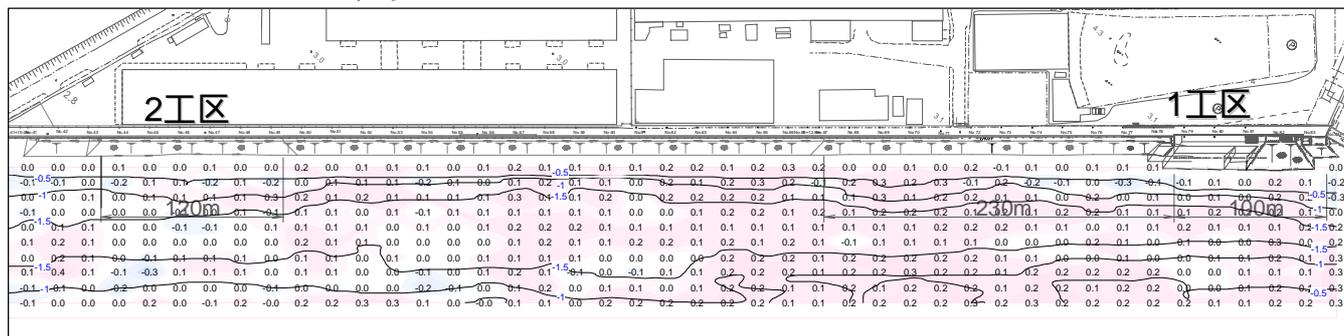


凡例

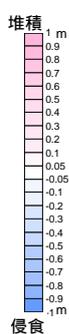


H20年9月から、H21年9月までの1年間は、侵食・堆積量は小さく、侵食・堆積の分布も明らかな傾向はみとめれない。

(2) H19年9月～H21年9月の2年間の侵食・堆積



凡例



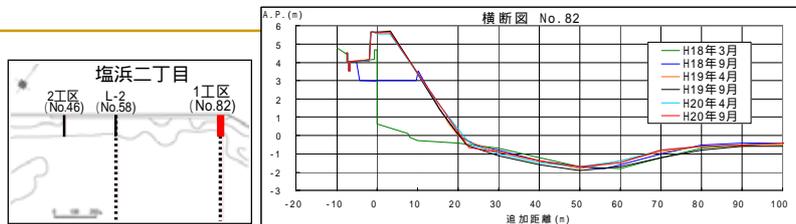
改修範囲全域の測量を開始したH19年9月から、H21年9月までの2年間は、改修範囲の1工区側で広く堆積傾向のエリアがみられるが、堆積量はほとんどの地点で0.2m以下の範囲内での変化である。また、最大の侵食・堆積の変化量は±0.4mであり、現時点で著しい侵食・堆積の傾向は見られない。

護岸改修範囲全域の測量はH19年9月から行っているため、H19年9月との比較をとった。

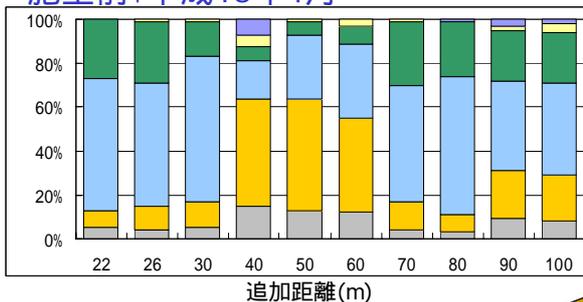
資料 - 6 . 底質 (粒度組成)

調査結果関連図表

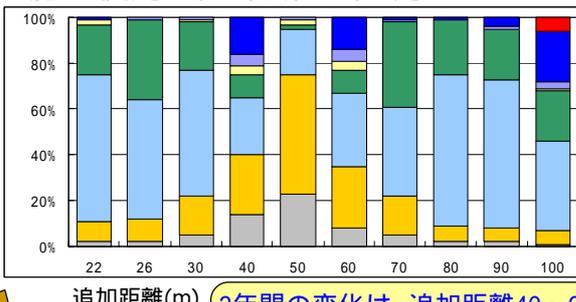
1工区 (測線No.82)



施工前:平成18年4月

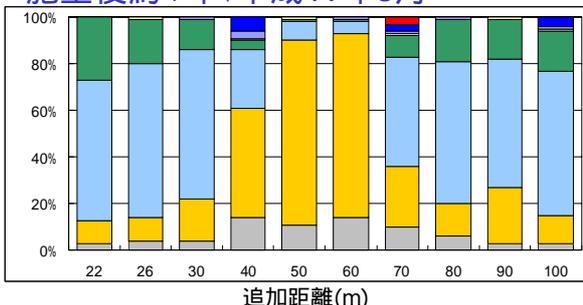


施工後約2年:平成20年9月

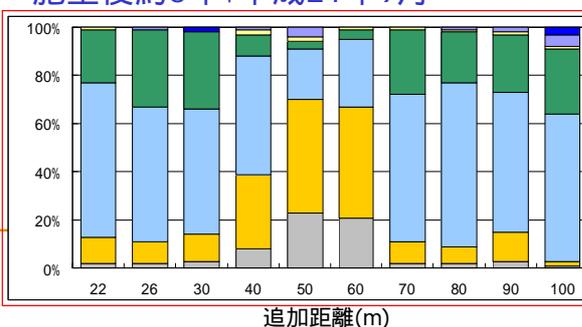


3年間の変化は、追加距離40～60mの滞筋部で、シルト・粘土分の含有量が変動しているが、それ以外では大きな組成の変動はみられない。

施工後約1年:平成19年8月



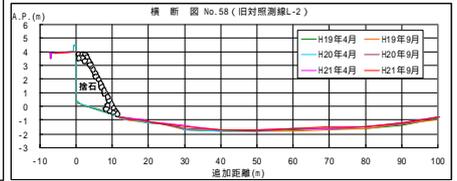
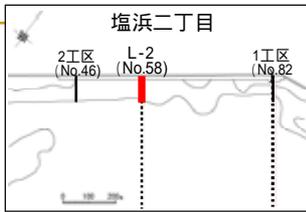
施工後約3年:平成21年9月



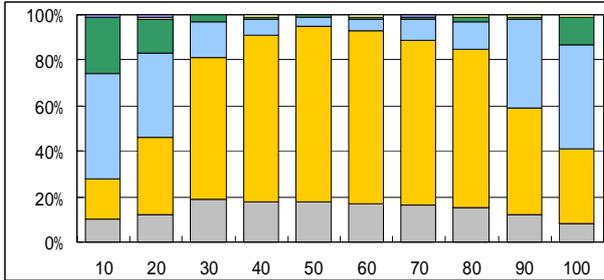
- 粗礫
- 中礫分
- 細礫分
- 粗砂分
- 中砂分
- 細砂分
- シルト分
- 粘土分

測線L-2 (測線No.58)

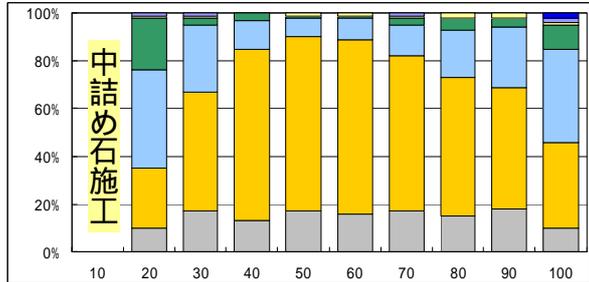
捨石施工前から現在までに追加距離90m付近でシルト分の変動が見られるが、その他は大きな変化はみられない。



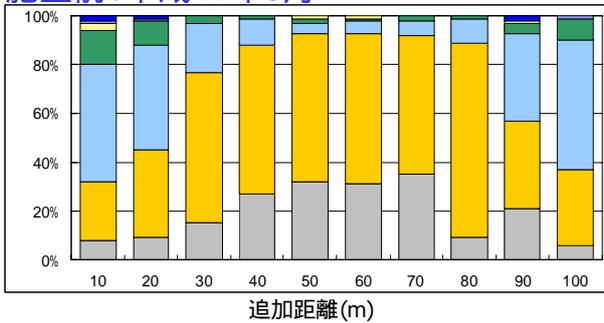
施工前:平成18年4月



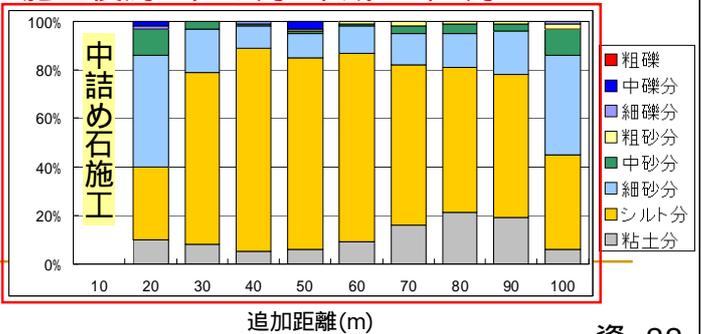
施工後約3ヶ月:平成20年9月



施工前:平成19年8月

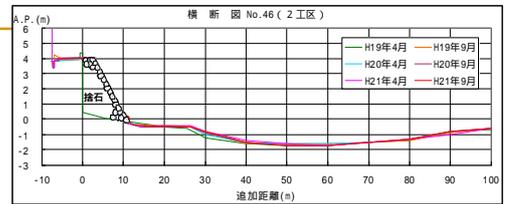
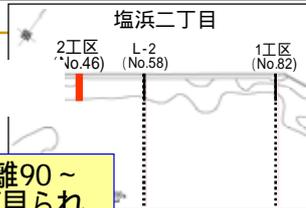


施工後約1年3ヶ月:平成21年9月

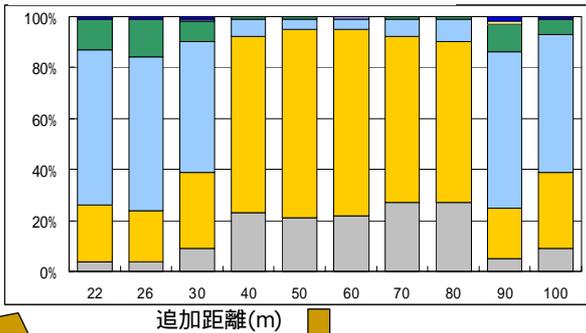
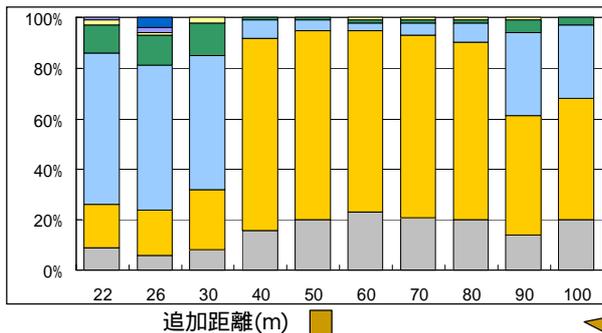


2工区 (測線No.46)

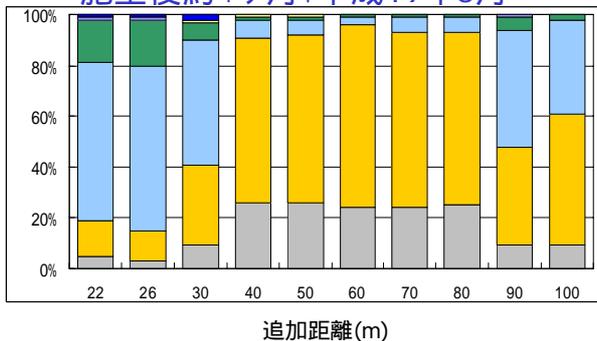
捨石施工前から現在までに追加距離90~100m付近でシルト粘土分の変動が見られるが、その他は大きな変化はみられない。



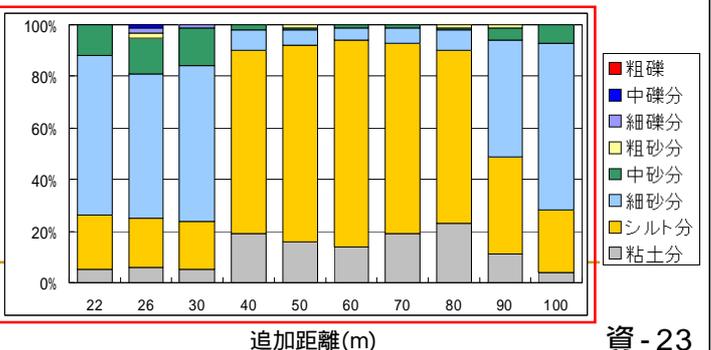
施工後約1年:平成20年9月



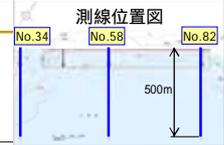
施工後約1ヶ月:平成19年8月



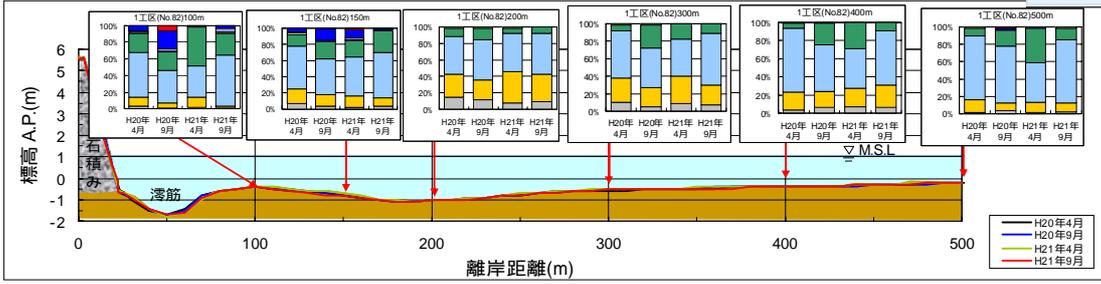
施工後約2年:平成21年9月



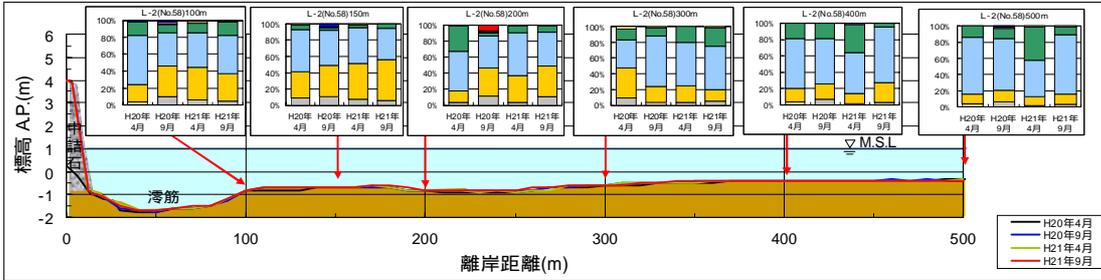
資料-7. 沖合500m区間の地形と粒度組成の変化



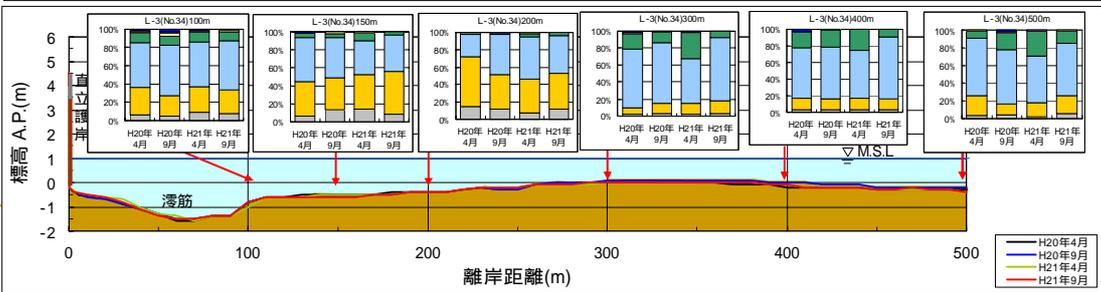
No.82
1工区沖



No.58
L-2沖



No.34
対照測線
L-3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