
第 16 回「三番瀬再生実現化試験計画等検討委員会」

資料：平成 22 年度三番瀬再生実現化試験事業（干潟的環境形成試験）の実施状況について

平成 22 年 11 月 22 日

千葉県総合企画部政策企画課 三番瀬再生推進室

目次

1. 調査の概要	1
2. 調査結果	2
2.1 試験区の地形変化の状況	2
(1) 試験区の設置状況	2
(2) 試験区の時間経過による変化の様子	2
(3) 地盤高調査	3
(4) 波浪調査の結果と地形変化の関係	4
(5) 底質の変化状況	5
2.2 水質等の調査結果	6
(1) 青潮の発生について	6
(2) 調査時の水質等	6
2.3 生物調査の結果	7
(1) 目視調査結果	7
(2) 採捕調査結果	8

1. 調査の概要

実施した調査のスケジュール及び試験区等の設置状況を以下に示す。

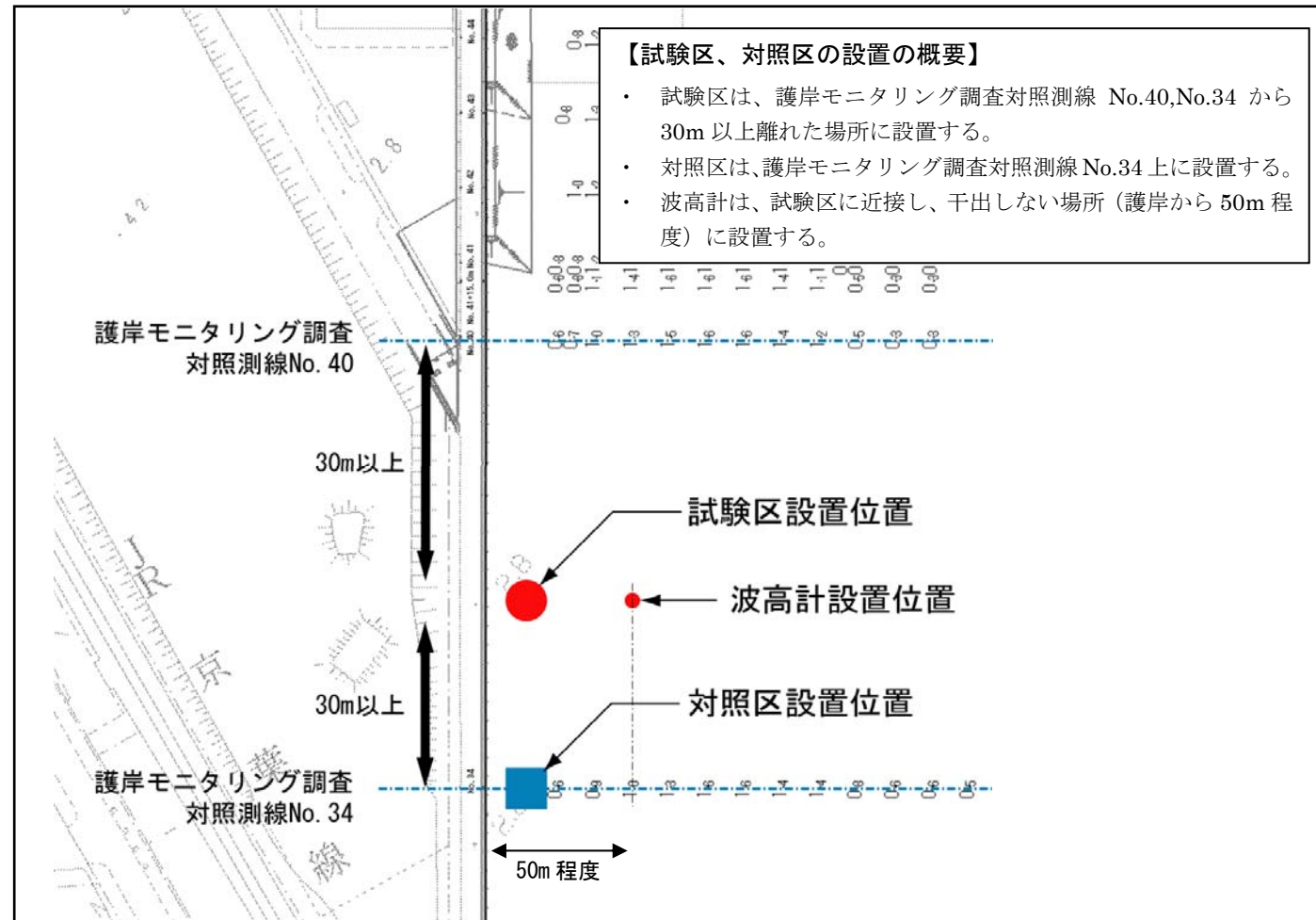


図 1 試験区と対照区の設置位置

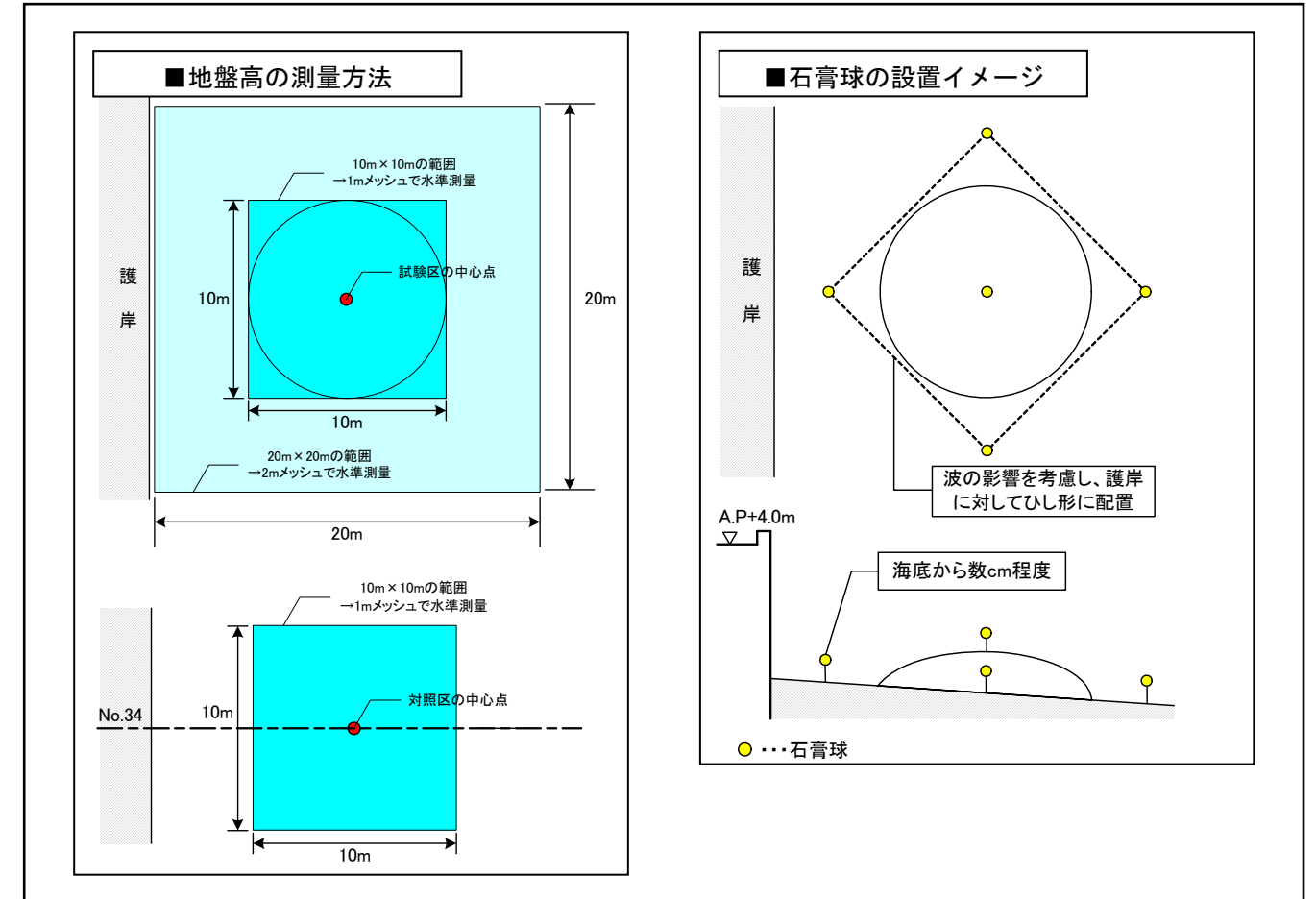


図 3 測量方法と石膏球の設置位置

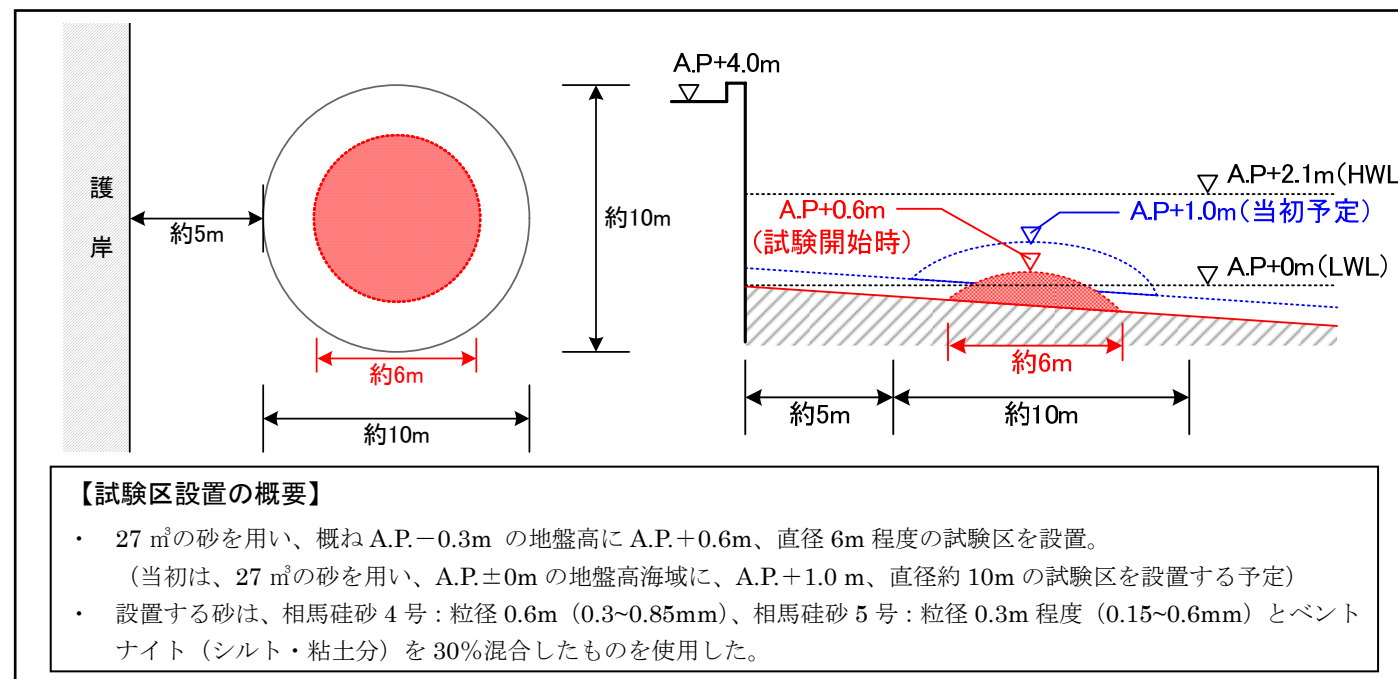


図 2 試験区の設置概要

調査項目	調査地点数	調査回数 (年度内)	調査頻度										備考
			開始時	1日後	3日後	7日後 (1週間後)	9日後	2週間後 (4週間後)	1か月後 (4週間後)	2か月後	(6か月後)		
物理的項目 試験区	地盤高	157地点	6回	○	○		○		○	○	○		試験区を中心とした20m×20mを2mメッシュ、内10m×10mを1mメッシュで水準測量を行う。
	石膏球	5地点	2回	○	←→	○	←→	○					設置3日後に回収し、平均剪断力を測定する。
	波高計	1地点	1回	○	←→								2ヶ月間の連続観測を行う。
	底質	4地点	3回	○							○	○	砂の凹凸を勘案の上(特徴的な変化のあるところ)、採泥地点を設定する。採泥は底生生物調査にも利用する。
生物的項目 試験区	目視調査	1地点	3回								○	○	干出している調査地点にコードラートを設置(1m×1m)し、カニ類等の大型底生生物の出現状況を調査する。
	採泥調査 アサリ等	3地点 (1検体)	4回	○							○	○	マクロベントスとしてアサリ、ハカガイ、ホンビノス、ゴカイ類を調査する。
物理的項目 対照区	地盤高	121地点	2回	○								○	10m×10mを1mメッシュで水準測量を行う。
	底質	3地点	2回	○								○	砂の凹凸を勘案の上(特徴的な変化のあるところ)、採泥地点を設定する。採泥は底生生物調査にも利用する。
	目視調査	1地点	3回	○								○	干出している調査地点にコードラートを設置(1m×1m)し、カニ類等の大型底生生物の出現状況を調査する。
生物的項目 対照区	採泥調査 アサリ等	3地点 (1検体)	3回	○								○	マクロベントスとしてアサリ、ハカガイ、ホンビノス、ゴカイ類を調査する。
調査条件の記録				○	○	○	○	○	○	○	○	○	現地調査時に気象・海象等の記録を行う。

図 4 調査の項目とスケジュール

2. 調査結果

2.1 試験区の地形変化の状況





(1) 試験区の設置状況

試験区の設置状況を以下に示す。8月25日に設置工事を実施。27 m³の砂を用い、護岸から10m、地盤高約 A.P.-0.3m の地点に、高さ A.P.+0.8m 程度となるように砂を投入。(その後、満ち潮により水没し、翌日の試験開始時は A.P.+0.6m 程度であった。)



(2) 試験区の時間経過による変化の様子

試験区の時間経過による変化の状況を以下に示す。投入後数日は干出時に水際線の砂が多く流出した。その後、高さ A.P.+0.3m 程度で安定している。

8月26日 (試験開始時) 地盤高=A.P.+0.6m	8月27日 (1日後) 地盤高=A.P.+0.45m	9月5日 (10日後) ※地盤高=A.P.+0.35m	9月9日 (2週間後) 地盤高=A.P.+0.35m	9月22日 (1ヵ月) 地盤高=A.P.+0.25m	10月22日 (2ヶ月後) 地盤高=A.P.+0.2m
					
					
干出時 (11:30 潮位=A.P.+0.4m) 水際線の砂が流出する様子。	干潮時 (12:00 潮位=A.P.+0.45m) 干出する様子うかがえる。白い濁りは試験区の砂が流出している様子。	干潮時 (9:00 潮位=A.P.+0.4m) 試験区の頂点付近がわずかに干出する程度。	干潮時 (12:00 潮位=A.P.+0.3m) 干潮時にわずかに干出する程度。試験区が楕円形に変化している様子うかがえる。	干潮時 (10:00 潮位=A.P.+0.7m) 干潮時でも全く干出しない。	干潮時 (10:45 潮位=A.P.+0.75m) 干潮時でも全く干出しない。

※地盤高の数値は9月2日時点のものであるが、小潮であったため、地盤高の状況うかがえる9月5日の写真を掲載している。

(3) 地盤高調査

地盤高の変化を計測し、砂の定着状況を把握した。調査は1日後、1週間後、2週間後、1ヶ月後、2ヶ月後の計6回実施した。測量した測線位置を図5に示す。また、測量の結果を各測線の横断グラフで図6に示す。これらから、以下のことがうかがえる。

- 全体的に、1ヶ月程度かけて徐々に低く、傾斜は緩く変化し、その後は比較的安定している。
- 中心線より東側の測線No.6,7,8では、傾斜がゆるくなるだけでなく、陸側に砂が堆積しているようにも見える。
- 中心から東西それぞれ4m離れた測線No.5,13では、いずれも大きな変化は見られず、砂の移動による影響をあまり受けていないと考えられる。

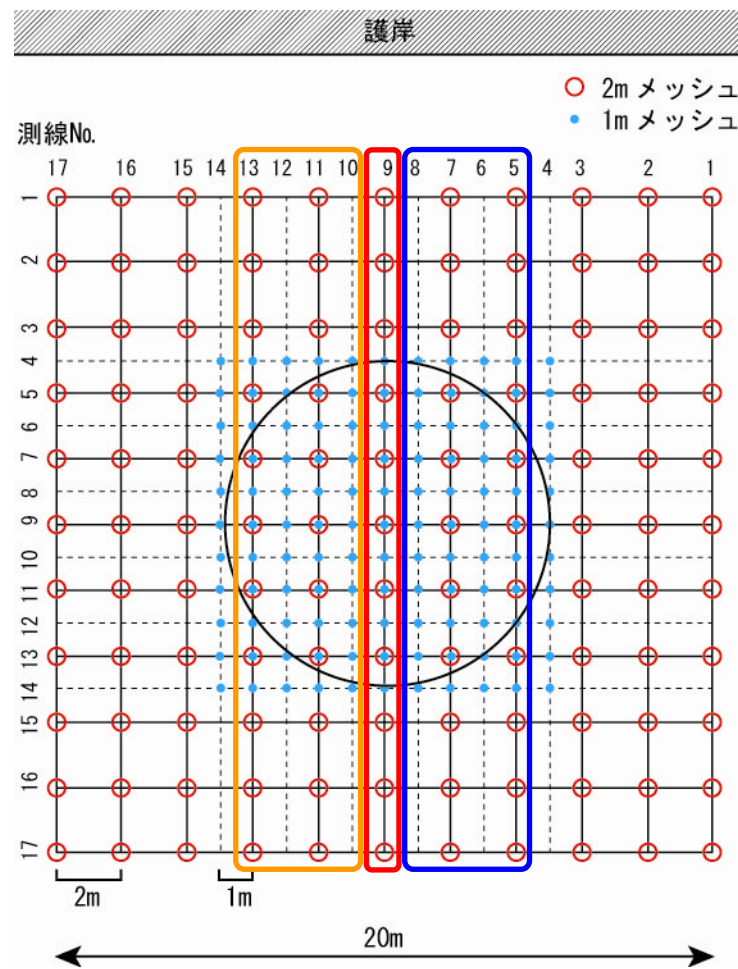
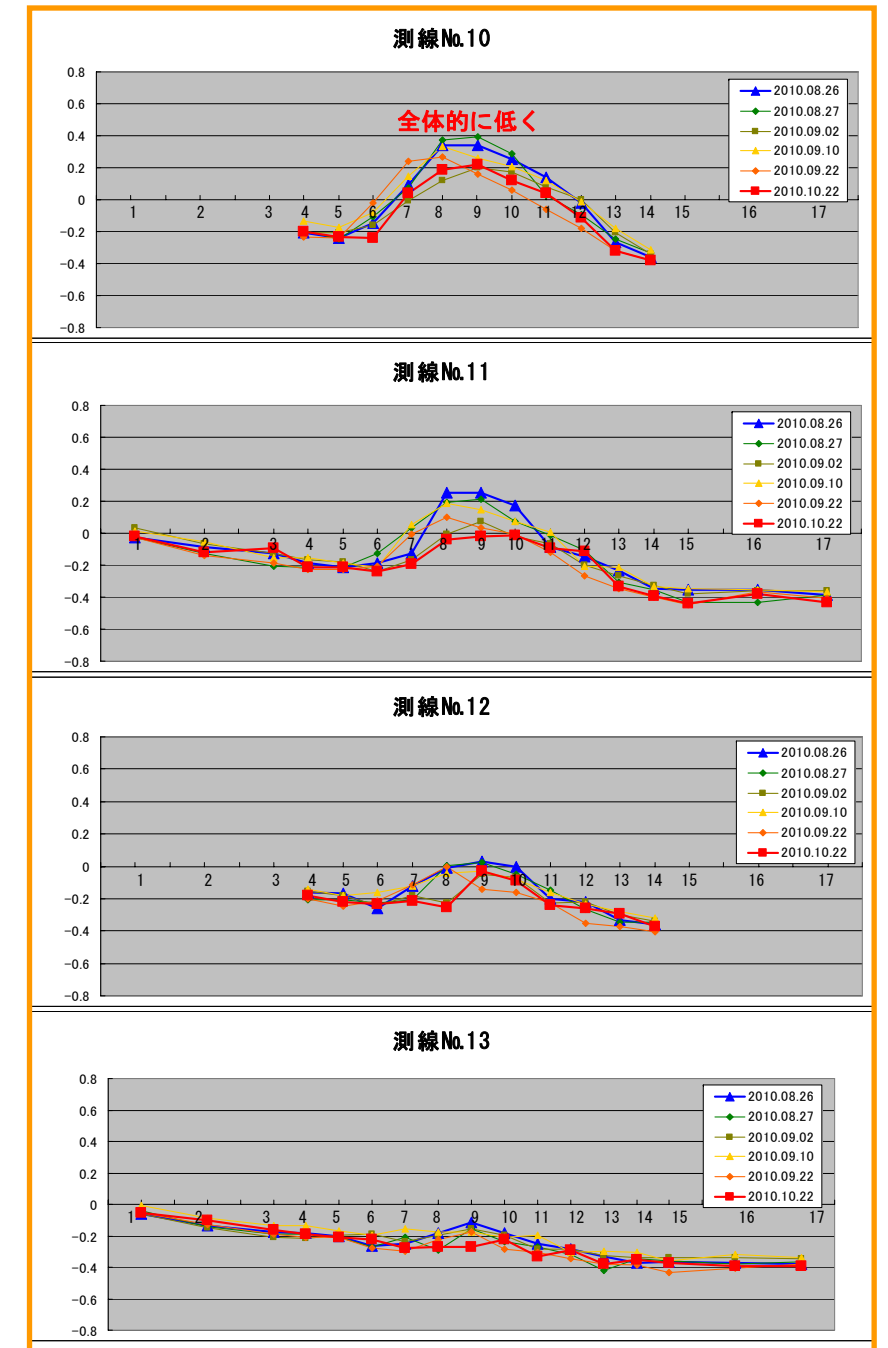
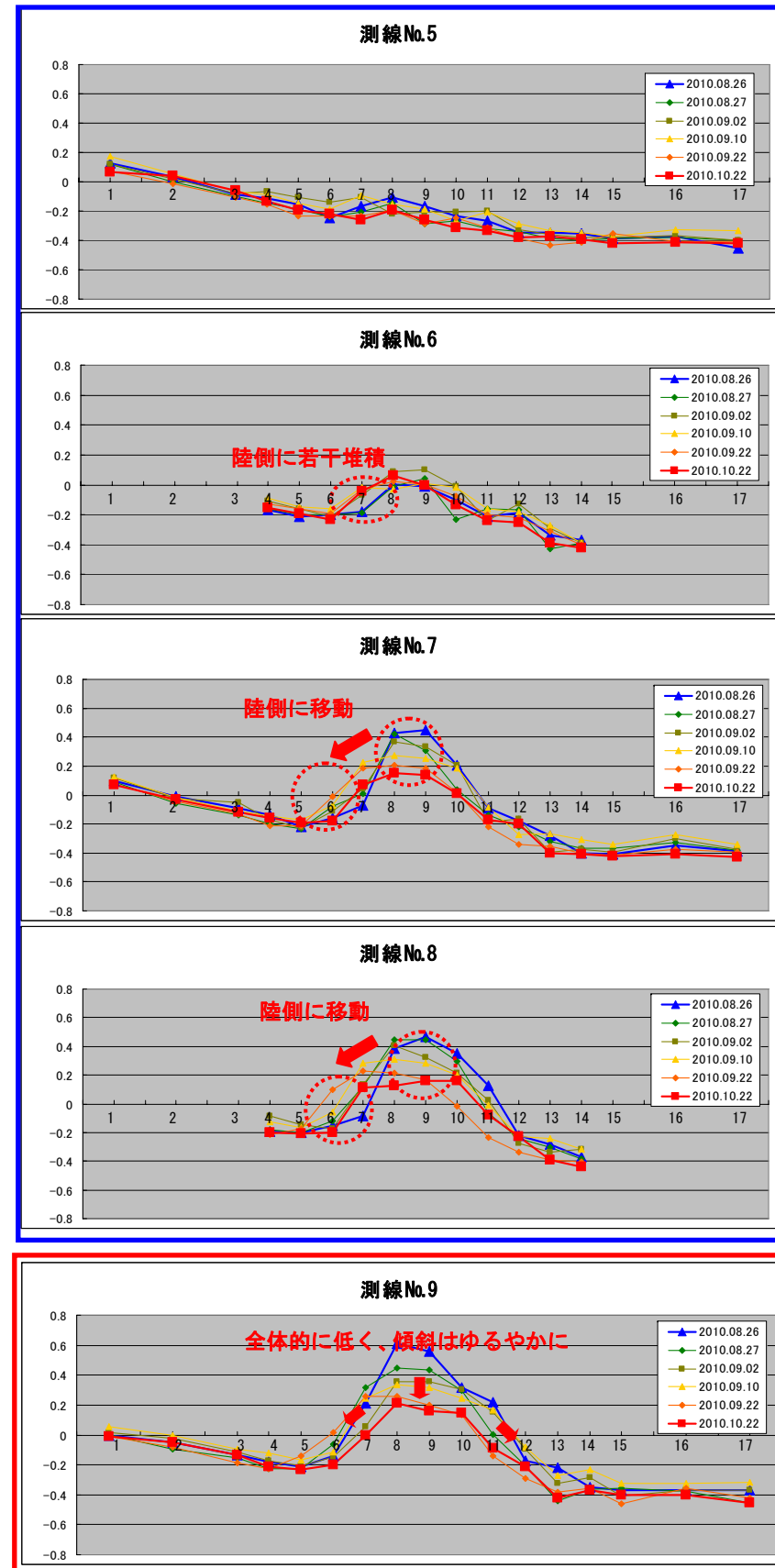


図5 各測線の位置



※9月9日は台風接近のため、測量調査は翌日10日に行った。

図6 各測線の断面図

(4) 波浪調査の結果と地形変化の関係

① 波高計による観測結果

護岸から沖側 50m の地点に水圧式波高計を設置し、波高、周期、流速等について 2 ヶ月間の連続観測を行った。その結果を図 7 に示す。

期間中の最大波は、有義波高*0.35m (最大波高 0.7m)、最大流速 0.1m/s であり、いずれも 9 月 9 日に観測された。周期は 2~12 秒程度、流速 (水深 1.8m 程度) は平均で 0.03m/s、最大で 0.1m/s であった。期間中は台風や強風等の影響は特に見られなかった。

② 石膏球による試験区周辺の波浪調査

試験区の周囲に石膏球を設置し、試験区周辺の平均流速を把握した。1 回目及び 2 回目の調査は、それぞれ大潮時及び小潮時の潮回りの異なる時期に行った。調査結果は表 1 に示す。

平均流速をみると、頂点部で最も大きく、試験区の東側である試-2 の地点でやや小さい値を示している。また、波高計の観測結果 (平均流速 0.03m/s) と概ね一致している。

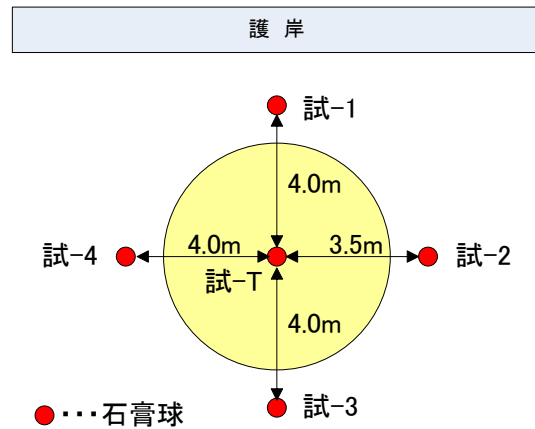


図 8 石膏球の位置

表 1 石膏球による平均流速調査の結果

	石膏球No.	位置	乾燥質量	前湿質量	後湿質量	設置日時	回収日時	干出	沈積時間	水温	時間平均流速 (m/s)
1回目	065141m	試-T	108.79	131.04	66.78	2010/08/26 14:34	2010/8/29 8:17	4:20	60時間 23分	31.0	0.17
	065143m	試-1	108.10	130.10	86.35	2010/08/26 14:27	2010/8/29 8:23	-	64時間 56分	31.0	0.07
	065144m	試-2	108.80	131.14	97.89	2010/08/26 14:32	2010/8/29 8:20	-	64時間 48分	31.0	0.03
	065142m	試-3	108.07	130.10	87.98	2010/08/26 14:30	2010/8/29 8:16	-	64時間 46分	31.0	0.06
	065145m	試-4	108.44	130.61	90.20	2010/08/26 14:28	2010/8/29 8:18	-	64時間 50分	31.0	0.06
2回目	065137m	試-T	109.40	130.73	74.25	2010/09/02 10:13	2010/9/5 9:12	-	70時間 59分	28.9	0.12
	065133m	試-1	110.07	131.28	92.21	2010/09/02 10:09	2010/9/5 9:10	-	71時間 1分	28.9	0.05
	065135m	試-2	109.77	130.52	94.38	2010/09/02 10:17	2010/9/5 9:11	-	70時間 54分	28.9	0.04
	065139m	試-3	109.89	130.35	92.52	2010/09/02 10:15	2010/9/5 9:12	-	70時間 57分	28.9	0.05
	065134m	試-4	110.61	131.72	95.46	2010/09/02 10:11	2010/9/5 9:10	-	70時間 59分	28.9	0.04

* 有義波高…ある一定の時間内に観測された波を波高の高いほうから順に並べて上位から 1/3 個を取り出し、その波高の平均をとったもの。

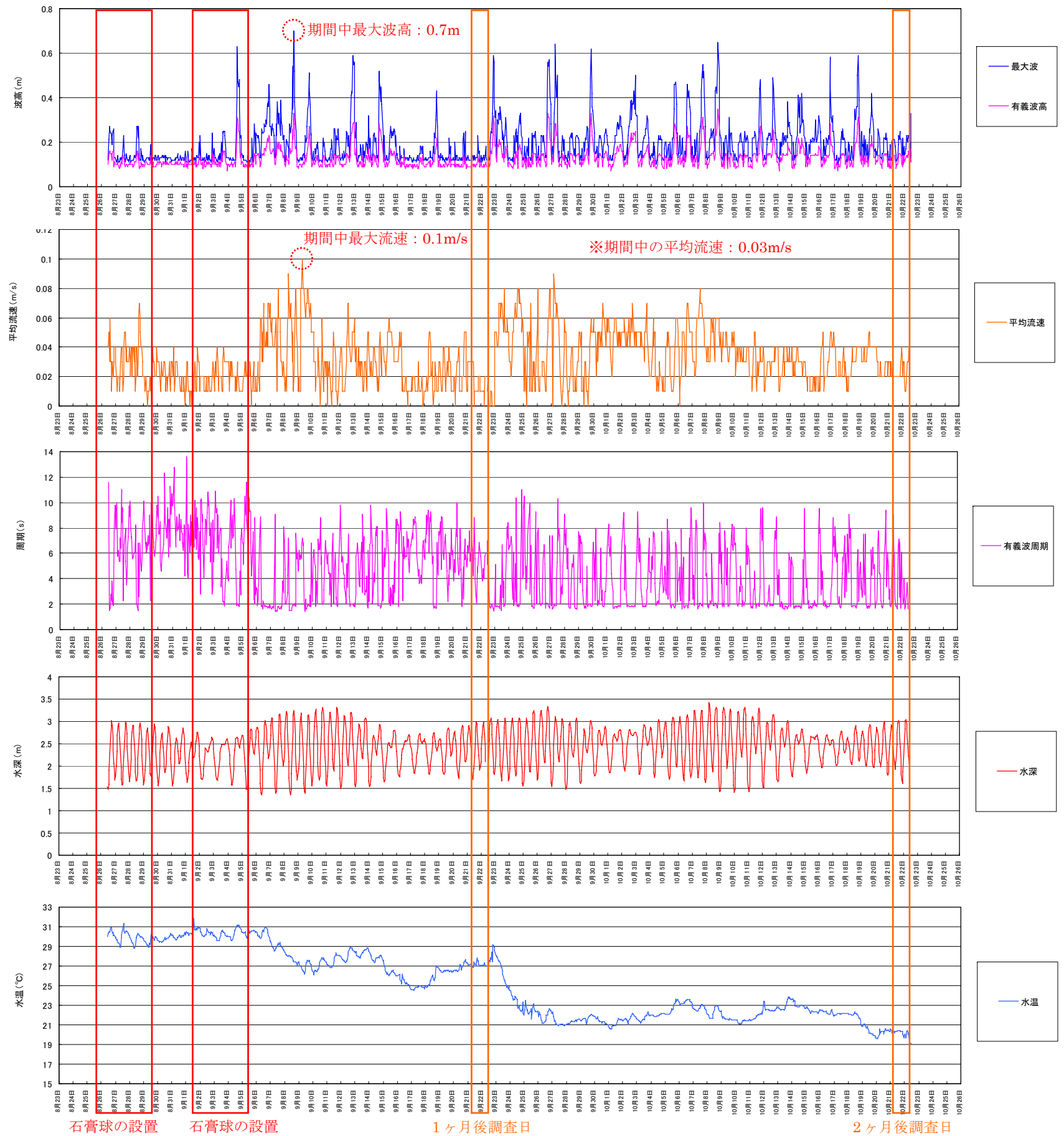


図 7 波高計による観測結果

(5) 底質の変化状況

底質調査は、試験区で試験開始時、1ヶ月後、2ヶ月後の計3回、対照区で試験開始時、2ヶ月後の計2回実施した。採泥地点は試験区で4地点、対照区で3地点であり、図9に示す地点である。

試験開始時及び1ヶ月後に採取した砂泥の粒度試験結果を図10から図12に示す。(なお、2ヶ月後の粒度試験結果については、現在取りまとめ中である。)

- ・ 図10から、試験区の投入直後の様子を見ても、粒径0.25~0.85mmの中砂の割合が多いことが分かる。また、「試-3」を除く「試-1」、「試-2」、「試-4」では0.3mm以下の粒径の土砂が流出した状況が示されている。
- ・ 図11から、シルト質、粘土の新たな堆積は見られていない状況が示されている。また、特に「試-3」においては、粒径0.075mm以下のシルト質、粘土が流出していることがうかがえる。
- ・ 図12から、試験区と対照区を比較すると、対照区は粒径の細かい粘土やシルト質の割合が高かった。

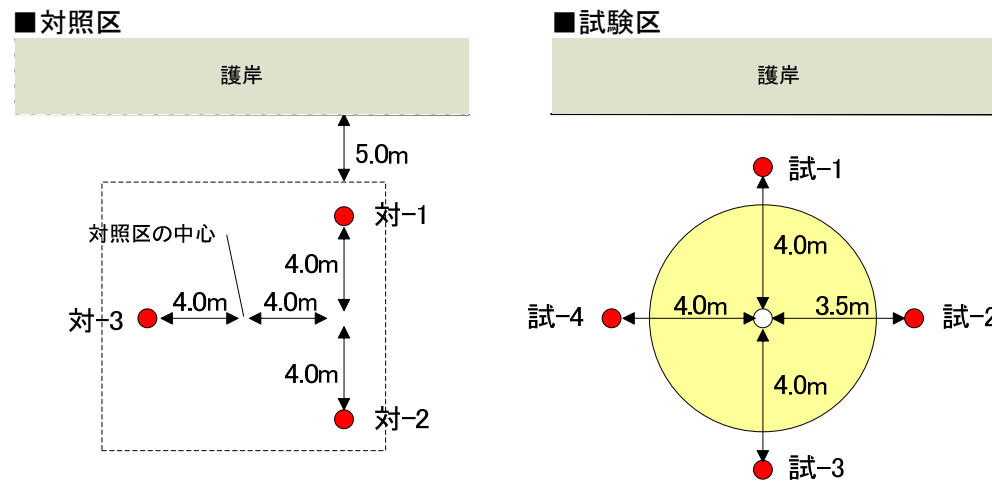


図9 底質採取地点

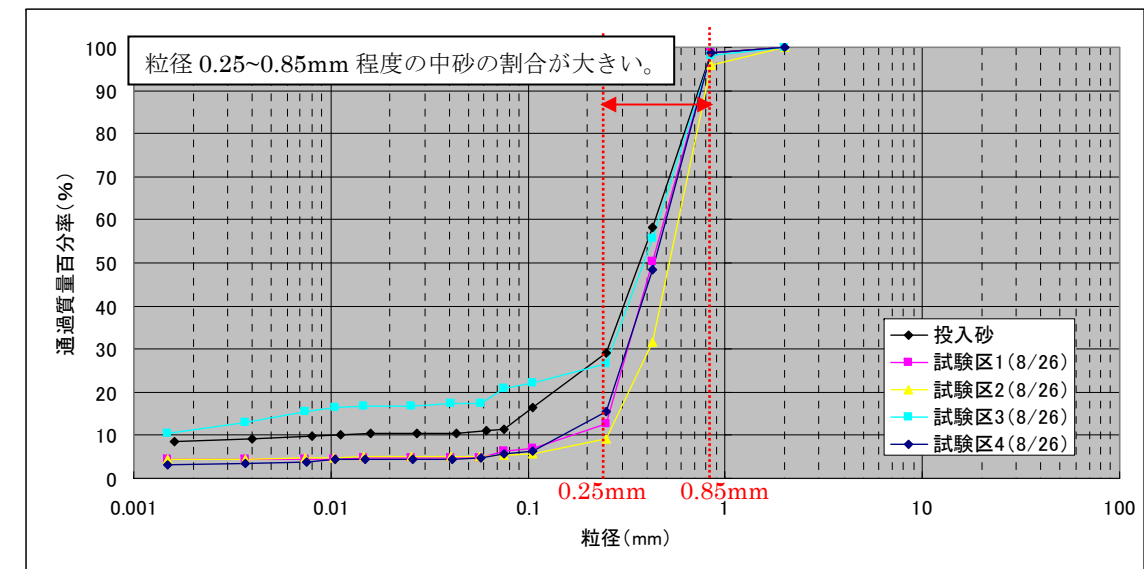


図10 粒度試験結果 (投入砂と試験開始時)

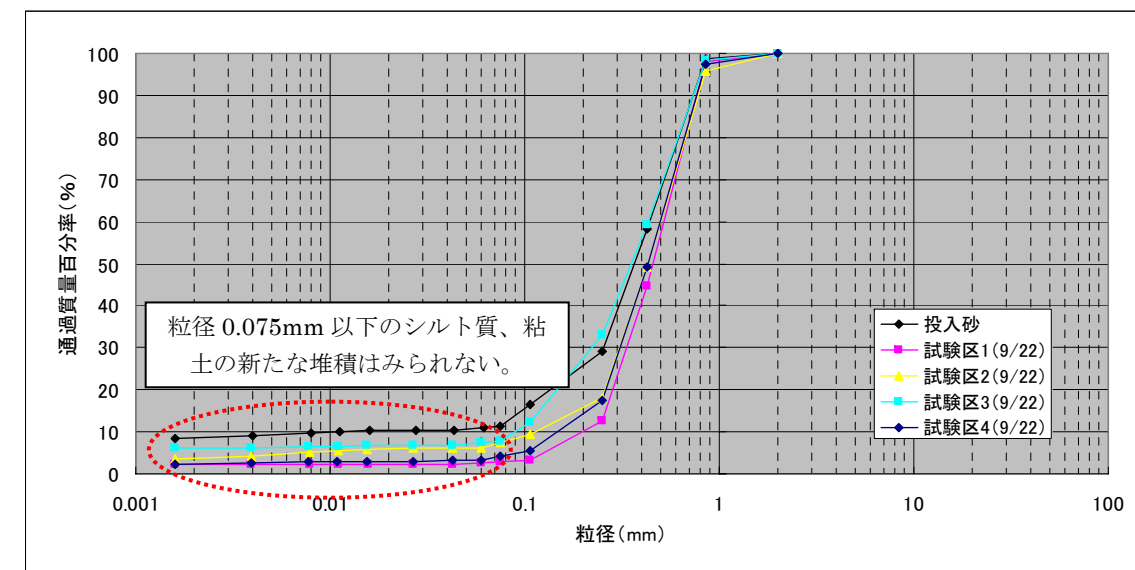


図11 粒度試験結果 (投入砂と試験1ヶ月後)

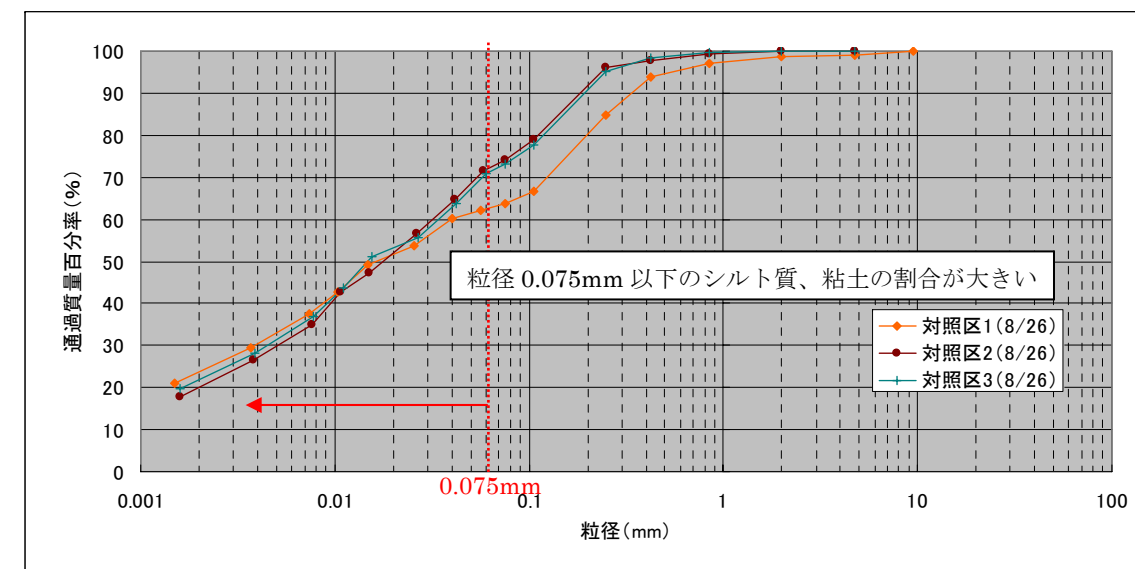


図12 粒度試験結果 (対照区)

2.2 水質等の調査結果

(1) 青潮の発生について

調査期間中、東京湾沿岸（千葉県）で青潮の発生が複数日確認された。その状況について表 2 に示す。9月の発生回数は15日間であり、ひと月の発生日数としては過去に例のない状況であった。

表 2 青潮の発生状況

発生日	発生日数	発生場所	期間中の調査日
9月9日～10日	2日	市川～船橋、千葉中央港・新港	2週間後調査日
9月15日～21日	7日	市川～船橋、幕張～千葉（アサリ等への影響あり）	1ヶ月後調査日前
9月24日～29日	6日	市川～船橋、幕張～千葉、千葉中央港（アサリ等への影響あり）	1ヶ月後調査日後

(2) 調査時の水質等

各調査日に行った調査条件の記録を表 3 及び図 13 に示す。8月26日から9月2日までのDO値は3.8～4.2 mg/lであり、貝類に危険とされるような強い貧酸素状態ではないが、水産用水基準において「内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならない溶存酸素」とされている4.3mg/lを下回っていた。

表 3 調査条件の記録一覧

日付	2010/8/25	2010/8/26	2010/8/27	2010/8/29	2010/9/2	2010/9/5	2010/9/10	2010/9/22	2010/10/22
観測時刻	9:26	10:29	8:28	8:27	11:50	8:20	8:24	10:06	11:52
天気	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇
気温(°C)	28.5	31.0	27.4	28.4	32.0	29.1	26.4	28.9	19.0
風速(m/s)	2・南	2・南西	2・北西	2・南西	2・南東	2・南東	2・北東	2・南	2・北東
波浪	おだやかなほう	おだやかなほう	おだやか	おだやか	おだやかなほう	おだやか	おだやか	おだやか	おだやか
水温(°C)	29.6	30.3	29.7	29.4	28.8	28.9	26.6	29.0	19.3
塩分	25.1	21.8	22.6	23.5	22.6	19.4	21.3	23.7	30.6
DO	5.0	4.2	3.8	3.8	4.1	5.0	5.4	15.2	5.1
pH	8.0	8.0	8.2	8.3	8.2	8.2	7.8	8.4	8.0

※波浪は、おだやかなほう=0から1/10m、おだやか=1/10から1/2m

(参考：酸素飽和度と溶存酸素量の目安)

酸素飽和度	溶存酸素量	備考
50%	2.5 ml/L (3.6mg/L)	貧酸素水
30~40%	2.0 ml/L (2.9 mg/L)	魚類に影響
	1.5 ml/L (2.1 mg/L)	貝類危険
	1.0 ml/L (1.4 mg/L)	
10%	0.5 ml/L (0.7 mg/L)	

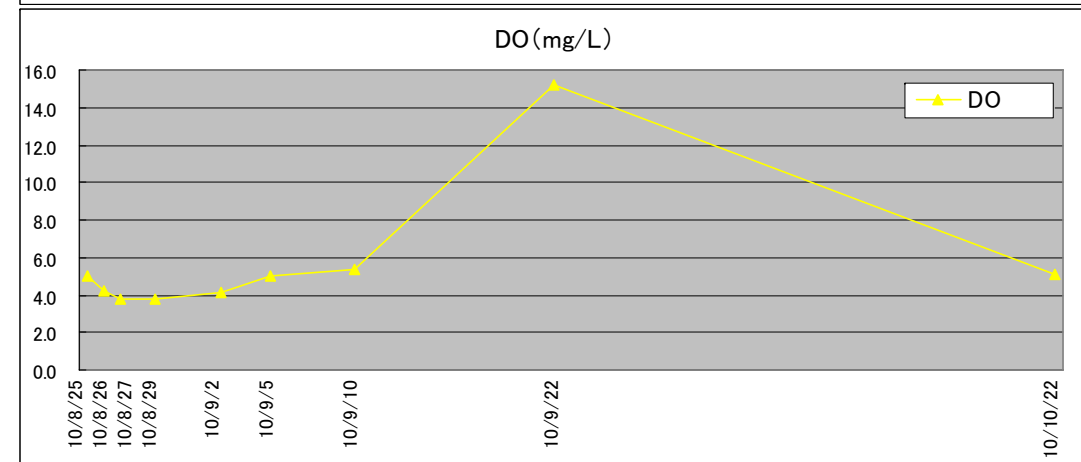
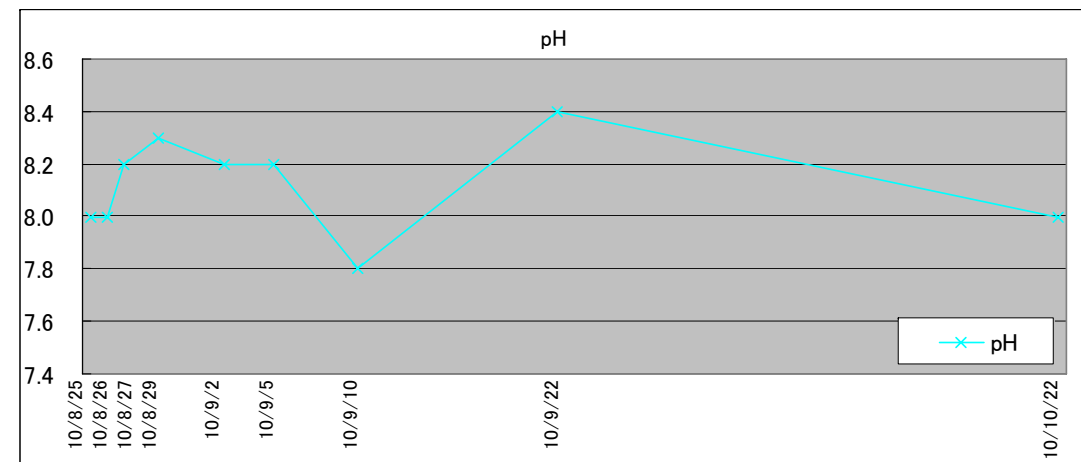
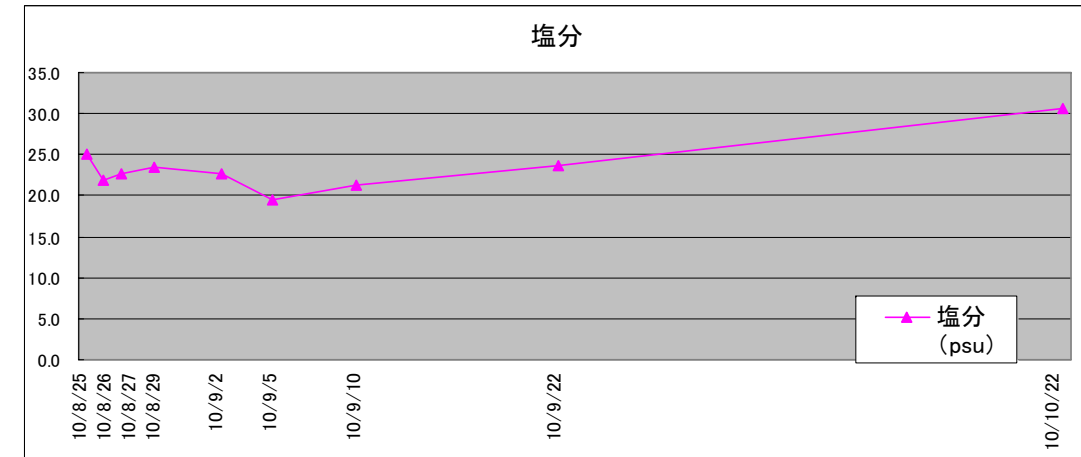
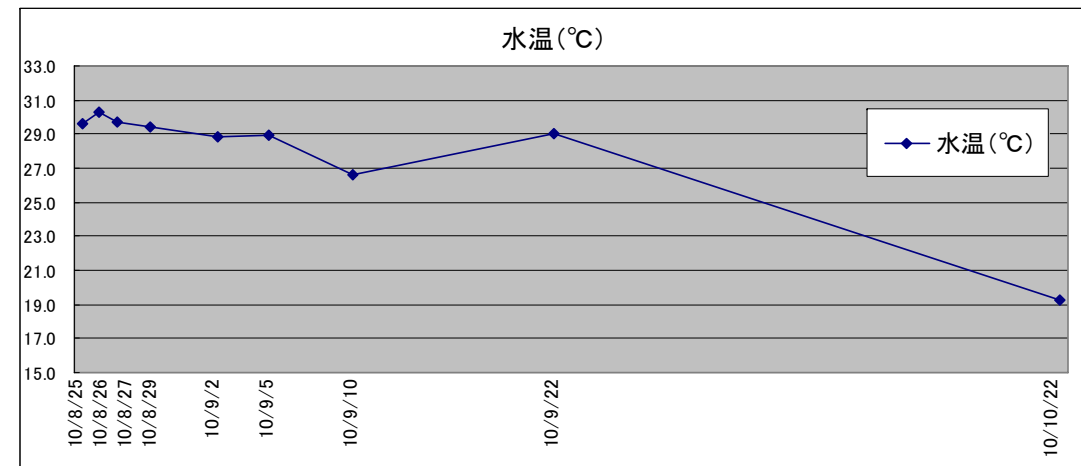


図 13 水質調査の結果

2.3 生物調査の結果

(1) 目視調査結果

各調査日に確認できた生物について、その一覧を表 3 に、実際に確認できた生物の様子を右の写真にそれぞれ示す。

試験区上およびその周辺では、生物が確認できたが、調査日によってその種類にはばらつきがあった。試験区上では、ガザミ、ヒライソガニ、イシガニといったカニ類、ヤドカリ、マハゼ、カレイ等が確認され、設置 3 日後にはカニ穴が生成されている様子もうかがえた。

試験区周辺ではさらに、イシダイ、コチ、カタクチイワシ、スジエビ等が確認された。

表 4 各調査日の生物調査結果

調査日	試験区上（投入砂上）の様子	試験区周辺の様子	対照区の様子
8/26 (試験開始時)	・設置直後のため、顕著な生物相は見られなかった。		【コードラート】 ・海水の濁りや水底の状況によりコードラートでの定量確認はできなかった。 【周辺観察】 ・水底にはゴミ（コンクリート殻、マット、鉄くず等）が散乱しており、顕著な生物相は見られなかった。
8/29 (3 日後)	・カニ穴とみられる巣穴、マハゼ、ヤドカリを確認。		
9/5 (10 日後)	・カニ穴とみられる巣穴に変化無し。 ・ヒライソガニ（写真 1）、マハゼ 2 匹を確認。	・イシダイ、ヤドカリ（写真 2）、カタクチイワシの群れ（数十匹）（写真 3）、ボラの群れを確認。	
9/22 (1 ヶ月後)	【コードラート】 ・ハゼ 1 匹（写真 4）、カレイ（10~12cm）1 匹。 【周辺目視観察】 ・イシガニ（写真 5）、ガザミ（8cm）4 匹（写真 6）を確認	・ハゼの群れ（100~200 匹）、コチ（ネズッポ科ネズミゴチ）10~15 匹、スジエビ 5 匹、イシガニ（写真 7）を確認。	
10/22 (2 ヶ月後)	【コードラート】 ・干出ししないこと、水の濁りなどから定量確認はできなかった。 【周辺目視観察】 ・イシガニは確認できなかった。 ・ガザミ 2 匹（砂泥中に確認）（写真 8）、ヤドカリ 5 匹が確認できた。 ・生物の巣穴（生物種は確認できず）（写真 9）が確認できた。	・ガザミ、コチ科 1 匹、ハゼ科 1 匹が確認できた。 ・カレイは確認できなかった。	【コードラート】 ・8/26 同様、定量確認はできなかった。 【周辺目視観察】 ・8/26 同様、顕著な生物相は見られなかった。

9 月 5 日（10 日後）の様子



写真 1 ヒライソガニ



写真 2 ヤドカリ

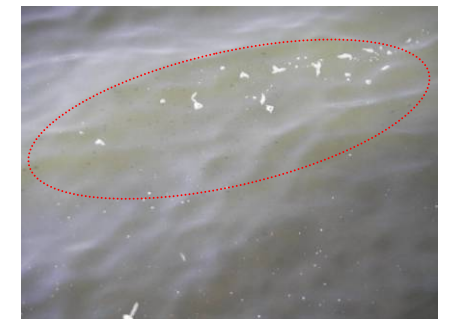


写真 3 カタクチイワシの群れ

9 月 22 日（1 ヶ月後）の様子



写真 4 ハゼ



写真 5 イシガニ



写真 6 ガザミ（約 8cm）



写真 7 イシガニ

10 月 22 日（2 ヶ月後）の様子



写真 8 捕獲したガザミ



写真 9 試験区上の巣穴

(2) 採捕調査結果

採泥した砂泥の中に含まれる底生生物の種の同定及び個体数、湿重量の計測を行った。その結果を図 14 及び表 5 に示し、採捕した生物試料を図 15 に示す。

① 試験区での調査結果

8月26日は、試験開始時のため、生物はみられなかった。1ヶ月後では、ゴカイ類が増えたが、アサリなどの二枚貝はみられなかった。2ヶ月後になると、ゴカイ類が増加するとともに、アサリなどの二枚貝も見られるようになった。

② 対照区での調査結果

対照区では、試験開始時に多くみられたマキガイやニマイガイが減少している。

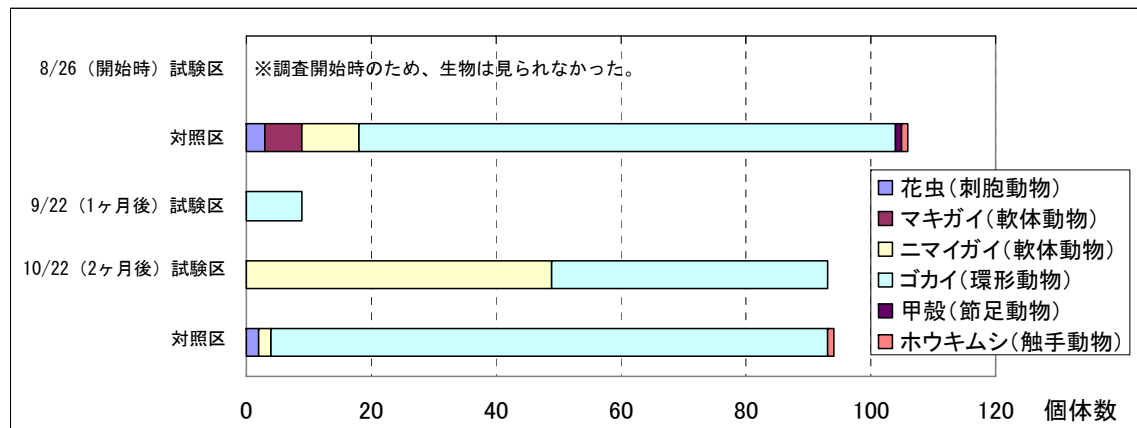
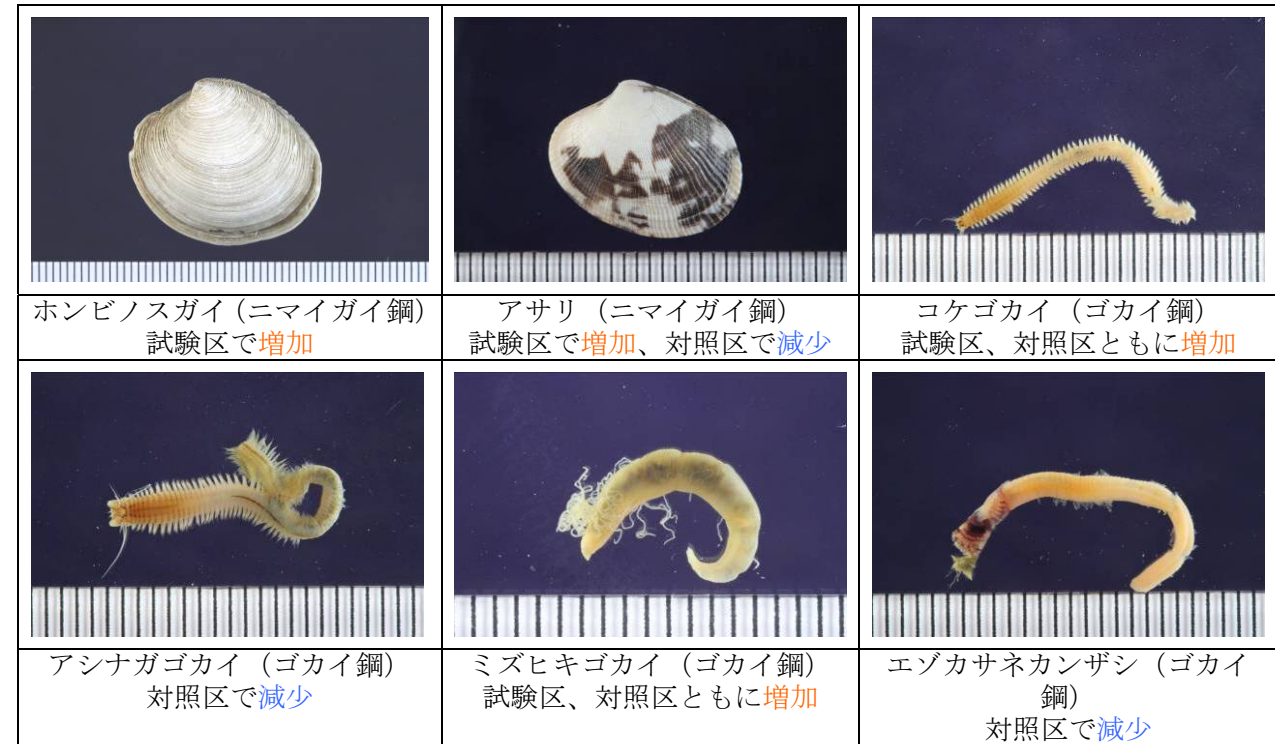


図 14 採捕調査の結果 (生物個体数)



※写真のスケールは、1目盛り1mm。写真の生物は、それぞれ表5の青字で示している。

図 15 採捕調査で確認された生物の写真 (一部)

表 5 採捕調査の分析結果

調査域：江戸川三番瀬

単位：個体数、湿重量 (g) / 0.1m²

番号	門	綱	目	科	学名	調査日 区分 和名 \ 項目	8月26日		9月22日		10月22日					
							試験区 個体数	対照区 湿重量	試験区 個体数	対照区 湿重量	試験区 個体数	対照区 湿重量				
													試験区 湿重量	対照区 個体数	試験区 湿重量	対照区 個体数
1	刺胞動物	花虫	イソギンチャク	—	Actiniaria	イソギンチャク目					2	0.13				
2	軟体動物	マキガイ	ニナ	カリバガサガイ	Crepidula onyx	シマメノウフネガイ										
3			パイ	オリイレヨフパイ	Reticunassa festiva	アラムシロガイ										
4		ニマイガイ	イガイ	イガイ	Musculista senhousia	ホトトギスガイ			8	0.02						
5			ハマグリ	マルスダレガイ	Mercenaria mercenaria	ホンビノスガイ	1	0.13			12	11.58	2	8.90		
6					Ruditapes philippinarum	アサリ	7	1.55			29	0.13				
7			環形動物	ゴカイ	サシバゴカイ	サシバゴカイ	Eumida sp.									
8			ウロコムシ	ウロコムシ	Harmothoe sp.											
9					Lepidonotus sp.						1	0.01				
10					Sigambra hanaokai	ハナオカカギゴカイ					1	0.00				
11					Ceratonereis erythraeensis	コケゴカイ					23	0.32	26	0.33		
12					Hediste sp.						1	0.03				
13					Neanthes succinea	アシナゴゴカイ							3	0.07		
14		イソメ	ナナテイソメ	ナナテイソメ	Diopatra sugokai	スゴカイイソメ										
15	イソメ		イソメ	Marphysa sanguinea	イワムシ				1	0.01						
16	ギボシイソメ		ギボシイソメ	Scoletoma longifolia	カタマガリギボシイソメ											
17	スピオ	スピオ			Paraprionospio patiens	シノブハネエラスピオ						3	0.01	3	0.00	
18					Polydora sp.									1	0.00	
19			ミズヒキゴカイ	ミズヒキゴカイ	Cirriformia tentaculata	ミズヒキゴカイ				9	0.09	3	0.16	10	0.24	46
20	イトゴカイ	イトゴカイ	Mediomastus sp.							3	0.02	6	0.03	1	0.00	
21	ケヤリ	カンザシゴカイ	Hydroides ezoensis	エゾカサネカンザシ									39	1.78		
22	節足動物	甲殻	エビ	イワガニ	Hemigrapsus takanoi	タカノケフサイソガニ							1	0.43		
23	触手動物	ホウキムシ	ホウキムシ	ホウキムシ	Phoronis sp.								1	0.01		
合計 (個体数・湿重量)							-	-	106	6.01	9	0.22	93	12.49	94	11.85
種類数							-	-	15		4		9		13	

注：欄内の0.00は湿重量が0.01g未満を表す。