

## 三番瀬を里海として保全・再生するための調査活動

NPO 法人 三番瀬環境市民センター

千葉県

### 1. はじめに（調査にいたる経緯）

「里山」は、農林業などに伴うさまざまな人間の活動を通じてその環境が形成され、維持されてきた。海域でも同じく、干潟などの沿岸域は「里海」と呼ばれ、漁業をはじめとする人間の活動で自然環境を維持してきた。わたしたちが活動のフィールドにしている東京湾三番瀬にも、江戸時代から続く漁業の歴史がある。最盛期には 2000 人ほどの漁業者がこの海で仕事をしていて、アサリ漁のじょれんであちこちの干潟を耕していた。増えすぎた海藻は取り上げて食用にしたり畑の肥料にしたりと、日々の暮らしの中で干潟の保全が行っていた。

しかし、昭和 40 年代の大規模な埋め立てや沿岸域の開発で、三番瀬の面積の 2 分の 1 が埋め立てられた。漁場が減り環境が変わったことで漁獲が減り、漁業者の数も減らした。そして、海と共に陸側も大きく姿を変えた。それまでの水田、ハス田、ヨシ原といった三番瀬と連続していた湿地が工場地帯や住宅地になり、海岸線は高さ 5 m もある直立護岸に囲まれてしまった。江戸川と東京湾に囲まれた豊かな水辺のまちは、急速な都市化により水辺環境を失っていく。暮らしの中からも三番瀬が切り離されてしまい、船を使える漁師以外は誰も行かない、気軽に触れられる海ではなくなってしまったのである。

写真は、昭和 50 年代に、地元の漁業協同組合が造成した干潟だ。広さは約 10 ヘクタール。当初は潮干狩り場として数年使われたが、季節になると大勢の人がやって来て、安全確保が難しくなり、閉鎖されてしまう。約 20 年間漁業者以外は立ち入り禁止。私たちが年に数回、観察会で入る程度だった。しかし、5 年前から地元の有志たちと夏休みに親子 100 組で、人工干潟に上陸して楽しんでもらうイベントをスタート。これをきっかけに、漁協が遊漁船組合の船を利用することを条件に、一般の人たちの干潟上陸を認めるようになった。潮干狩り船は大人気で、春の大潮の日には何千もの人が、干潮時に沖に現れる人工干潟を訪れるようになった。ただし、周辺の潮干狩り場のようにアサリをまいているわけではないので、そう簡単にアサリは見つからない。しかし、それがよかったようで、大勢の人が一生懸命干潟を掘り返してくれたおかげで、干潟の深部に空気が行き渡り、水が通り、徐々に三番瀬らしい、さらさらの砂の干潟に改良されてきた。

今年度も 8 月 1 日に 200 人の親子を三番瀬の人工干潟に案内した。参加者には干潟をたくさん掘ってもらい、その後、干潟やそこに生息する生物がどう変化するのか、1 年間調査を試みようということになった。追跡調査を情報発信することで、干潟の保全活動の意味や重要性をたくさんの人に理解していただけたらと考え、今回の調査活動を計画した。

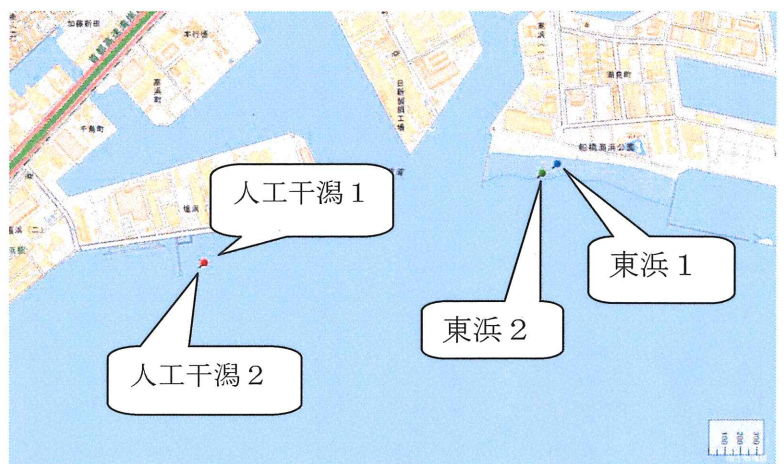


写真1 三番瀬市川市地先 通称人工干潟

## 1. 調査場所、期間

### 1. 1 調査場所

千葉県市川市、船橋市地先の海域（三番瀬）で、最近、人による利用頻度が上がり、耕耘の効果が期待できる「人工干潟」で、出現生物を把握し、底質の粒度を計測する。その対照区として、潮干狩り場の脇で人の利用が少ない干潟「東浜」（ふなばし三番瀬海浜公園の西側）で同様の調査を行う。なお、「人工干潟」での調査は、船を使用するため、中潮の干潟が干出ししない日を選んだ。一方、「東浜」は大潮の干潮時を選んで調査を実施した。



地図1 調査地点

表1 各調査地点の位置

ポイント名	北緯	東経
人工干潟 1	35°39'57.01"	139°56'20.27"
人工干潟 2	35°39'57.17"	139°56'20.62"
東浜 1	35°40'16.45"	139°57'47.20"
東浜 2	35°40'14.62"	139°57'43.55"

## 1. 2 調査実施日

### (1) 人工干潟

観察会（耕耘） 8月1日

ベントス調査 10月3日、11月7日、3月8日

粒度調査 3月8日

### (2) ふなばし三番瀬海浜公園東浜

ベントス調査 6月6日、9月27日、1月27日

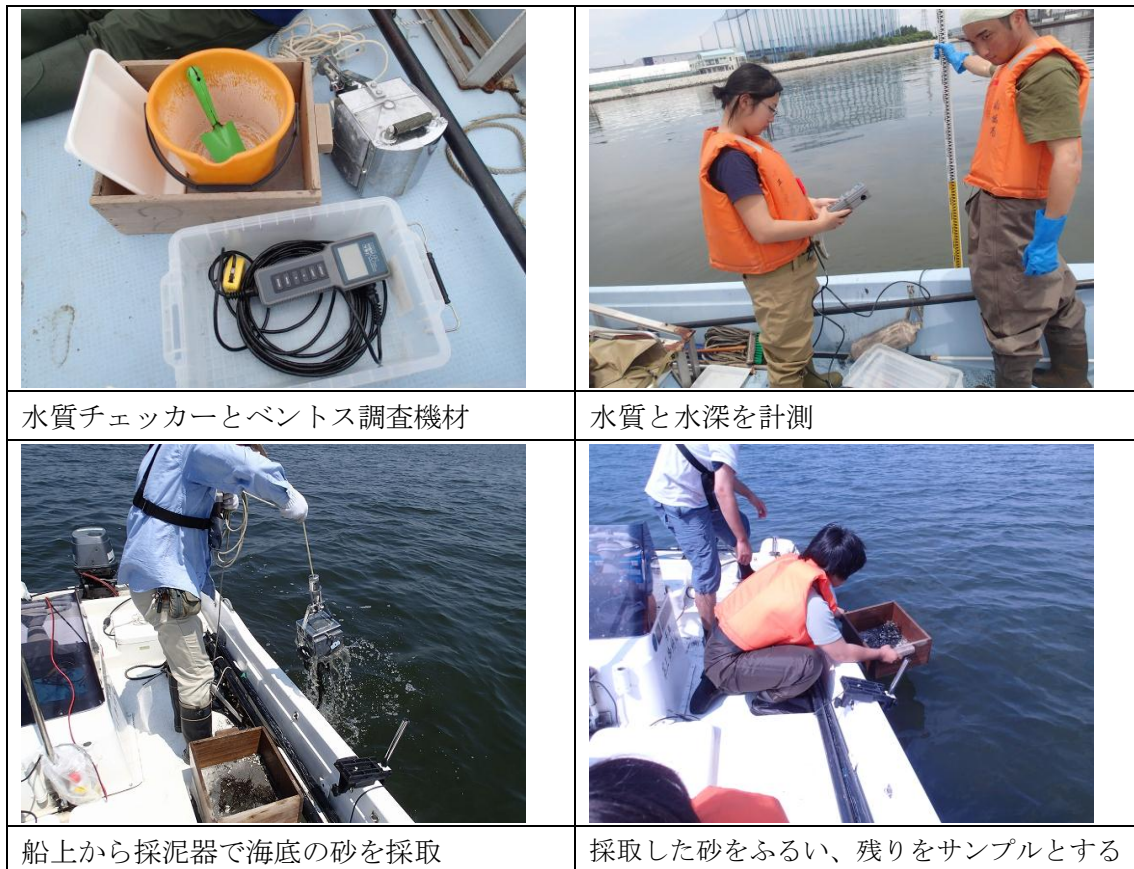
粒度調査 1月27日

## 2 調査方法

### 2. 1 ベントス（底生生物）調査

それぞれの調査ポイントで、採泥器で海底土砂を採取した。「人工干潟」は船上からの調査になるため、エッグマンパーズの採泥器を使用。「東浜」では、直径15cmのコアサンプラーを用い、深さ30cmまでの底土を採取した後、現場で1mm目のふるいでふるい、ふるいに残ったものをサンプルとして持ち帰った。サンプルは室内でソーティング（拾い出しと分類）して、生物種を同定し、種ごとに個体数を計数し質重量を計測した。なお、サンプルは固定し、アルコール液中で保存している。

写真2 ベントス調査（底生生物調査）





コアサンプラーで採泥



ふるいでふるう



サンプルの中から生物を拾い出す



拾い出した生物



生物を同定する



調査地点ごと、種ごとに分けて計量する



出現種の記録をとる



サンプルはアルコールで固定して、保存

## 2. 2 粒度分析

採取した底質試料について粒度分析を行った。粒度分析は-2.0φの篩を通過したものについて行った。開口径 - 1.0~+4.0φの湿式篩を用いて、0.5φ間隔で篩い分け、篩別試料の乾燥重量を秤量した。粒度分析結果よりそれぞれヒストグラムと累計加積曲線を作成し、各パラメータを算出した。なお、-2.0φより大きなものは礫、-2.0~4.0φの粒径幅が砂、4.0φより細かいものが粘性土である。

表2 砂のφスケール換算表

φ	mm
-1.0	2.00
-0.5	1.50
0.0	1.00
0.5	0.71
1.0	0.50
1.5	0.36
2.0	0.25
2.5	0.18
3.0	0.13
3.5	0.09
4.0	0.06

写真3 粒度分析



採取した底質資料

砂を洗い、有機物を除去する



電子レンジで完全に水分を飛ばす



一番目が大きいふるいからスタート



目から落ちたものを集め、次のふるいにかける



ふるいに残った砂を集めて計量する



### 3 調査結果

#### 3. 1 モニタリング調査（底生生物調査）

##### （1）人工干潟出現生物一覧

表2 2015年8月12日

門	綱	科	種	人工干潟1		人工干潟2	
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ	2	5.578	1	0.876
	巻き貝	ムシロガイ科	アラムシロ			2	1.359
環形動物	多毛	イトゴカイ科	ホソイトゴカイ	2	0.267		
		オフエリアゴカイ科	ツツオオフエリア	1	0.001以下		
		サシバゴカイ科	ホソミサシバ	1	0.005		
		スピオ科	ドロオニスピオの類	17	0.085	11	0.090
		チロリ科	チロリ			1	0.272
		シロガネゴカイ科	コクテンシロガネゴカイ	1	0.077		
	ギボシイソメ科	SP	1	2.145			

表3 2015年10月3日

門	綱	科	種	人工干潟1		人工干潟2	
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ			2	5.349
		イガイ科	ホトギスガイ			1	0.196
	巻き貝	ムシロガイ科	アラムシロ			2	0.805
		ウミニナ科	ホソウミニナ			1	0.009
節足動物	軟甲	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ			2	1.509
			クーマ類	3	0.160	12	0.132
環形動物	多毛	オフエリアゴカイ科	ツツオオフエリア			6	0.126
		サシバゴカイ科	ホソミサシバ	1	0.033	1	0.009
星口動物	スジホシムシ	スジホシムシ科	スジホシムシ			1	0.012

表4 2015年11月7日

門	綱	科	種	人工干潟1		人工干潟2	
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ	1	0.010	2	0.016
		バカガイ科	シオフキ	3	1.350	1	0.013
	巻き貝	ムシロガイ科	アラムシロ	3	1.600		
節足動物		軟甲	クーマ類	9	0.100	10	0.200
環形動物	多毛	オフエリアゴカイ科	ツツオオフエリア			2	0.012
		サシバゴカイ科	ホソミサシバ			1	0.006
		スピオ科	ドロオニスピオの類	2	0.001以下	3	0.229
		スピオ科	sp				
		チロリ科	チロリ	1	0.001以下		

表5 2016年3月13日

門	綱	科	種	人工干潟1		人工干潟2	
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ	29	0.108	4	0.227
		マルスダレガイ科	シナハマグリ	1	0.060		
		バカガイ科	シオフキ	10	0.159	1	0.006
		イガイ科	ホトギスガイ	1	0.003		
	巻き貝	ムシロガイ科	アラムシロ			4	2.375
節足動物		軟甲	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	1	0.013	1
		スナモグリ科	ニホンスナモグリ			1	0.021
			クーマ類	5	0.036	3	0.018
環形動物	多毛	オフエリアゴカイ科	ツツオオフエリア	47	0.160	100	0.996
		スピオ科	ドロオニスピオの類	10	0.030	14	0.189
		チロリ科	チロリ	1	0.080	3	0.049

## (2) 東浜出現生物一覧

表6 2015年6月6日

門	綱	科	種	東浜1		東浜2		
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ	12	5.135	10	11.551	
			バカガイ科	シオフキ	1	12.000		
			ニッコウガイ科	サビシラトリ			2	3.042
	巻き貝	ムシロガイ科	アラムシロ	2	0.327			
節足動物	軟甲	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	1	0.166	1	0.644	
環形動物	多毛	イトゴカイ科	ホソイトゴカイ	1	0.000以下			
			オフエリアゴカイ科	ツツオオフエリア	1	0.009		
			サシバゴカイ科	ホソミサシバ	4	0.278	1	0.006
			カギゴカイ科	クシカギゴカイ			5	0.003
			スピオ科	ドロオニスピオの類	103	0.336	39	0.134
			スピオ科	シノブハネエラスピオ			22	0.426
			スピオ科	sp			1	0.051
			チロリ科	チロリ	4	0.150	1	0.096
			タマシキゴカイ科	タマシキゴカイ	3	6.250	3	2.344
				多毛類同定不能		0.006		0.232
紐形動物	無針	ホソヒモムシ	ホソヒモムシ	4	0.593			

表7 2015年9月27日

門	綱	科	種	東浜1		東浜2	
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ	4	6.802	2	1.761
節足動物	軟甲		クーマ類			1	0.014
環形動物	多毛	イトゴカイ科	ホソイトゴカイ			1	0.000以下
			サシバゴカイ科	ホソミサシバ	1	0.000以下	
			ミズヒキゴカイ科	ミズヒキゴカイ			1
		ギボシイソメ科	ギボシイソメsp	1	0.000以下		

表8 2016年1月27日

門	綱	科	種	東浜1		東浜2	
				個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ科	アサリ	4	12.997	7	15.760
節足動物	軟甲	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	2	5.550		
			メリタヨコエビ科	シミズメリタヨコエビ	1	0.001以下	
環形動物	多毛	オフエリアゴカイ科	ツツオオフエリア	5	0.017	2	0.010
			サシバゴカイ科	ホソミサシバ			1

## 3. 1. 1 出現種ごとの個体数

各調査地点での、出現種ごとの個体数をグラフにして、調査日で比べてみた。

個体数が10を超える種は

- ・人工干潟①では、アサリ、シオフキ、ツツオオフエリア、ドロオニスピオであった。
- ・人工干潟②では、クーマ類、ツツオオフエリア、ドロオニスピオであった
- ・東浜①では、アサリ、ドロオニスピオであった
- ・東浜②では、アサリ、ドロオニスピオ、シノブハネエラスピオであった

人工干潟①②より、東浜①、②のほうが泥質を好む生物が多かった

アサリの個体数の変化を見ると

- ・人工干潟①では2→0→1→29であった



- ・人工干潟②では1→2→2→4であった
- ・東浜①では1→2→4→4であった
- ・東浜②では1→0→2→7であった

人工干潟も東浜も春期にアサリが多く、秋、冬と数を減らしている。春に潮干狩りなどでアサリが採取され、夏の高水温、秋の青潮などのイベントで数を減らす、また春に復活している。特に人工干潟①は春に出現数が大きく増えている。

図1 出現種ごとの個体数（人工干潟1）

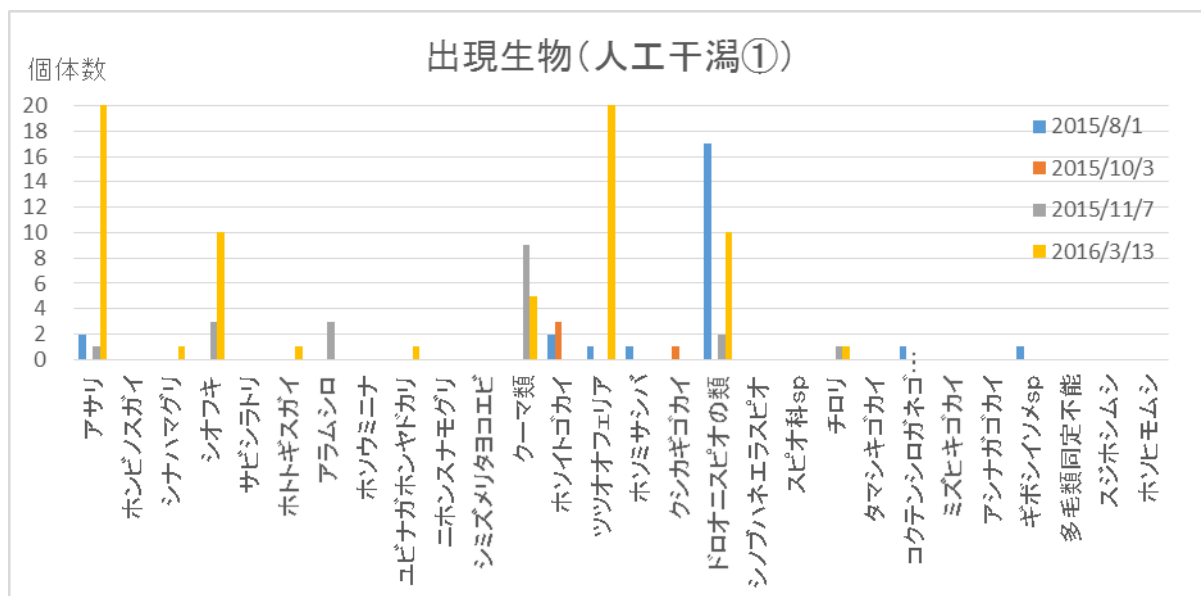


図2 出現種ごとの個体数（人工干潟2）

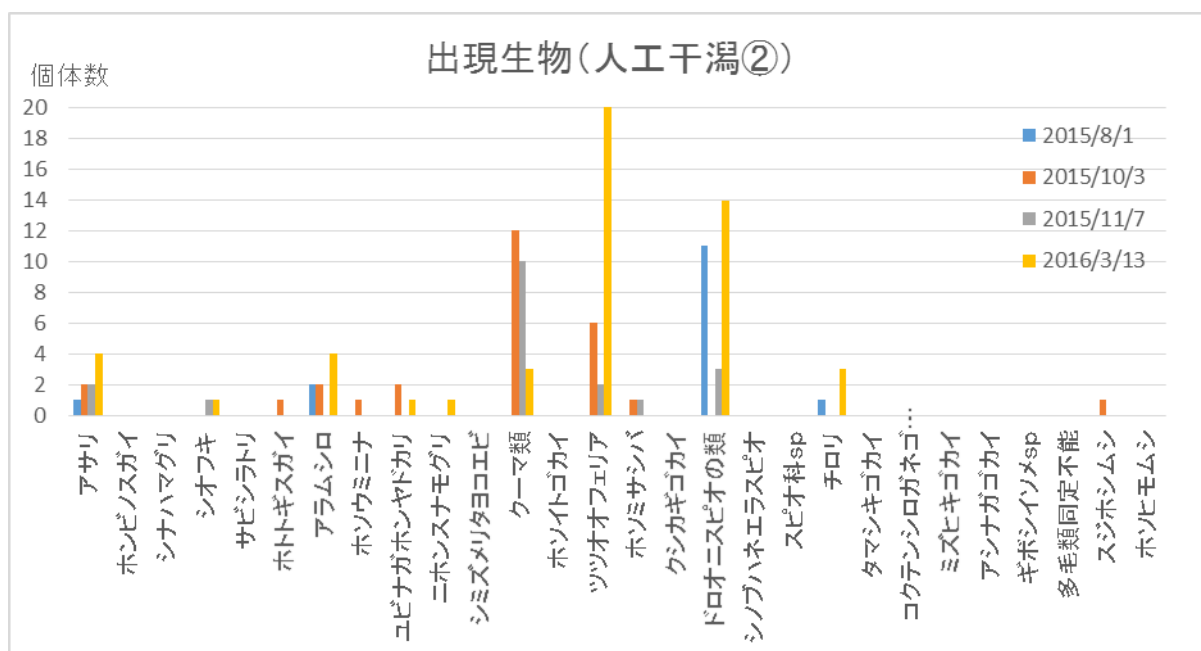


図3 出現種ごとの個体数（人工干潟1）

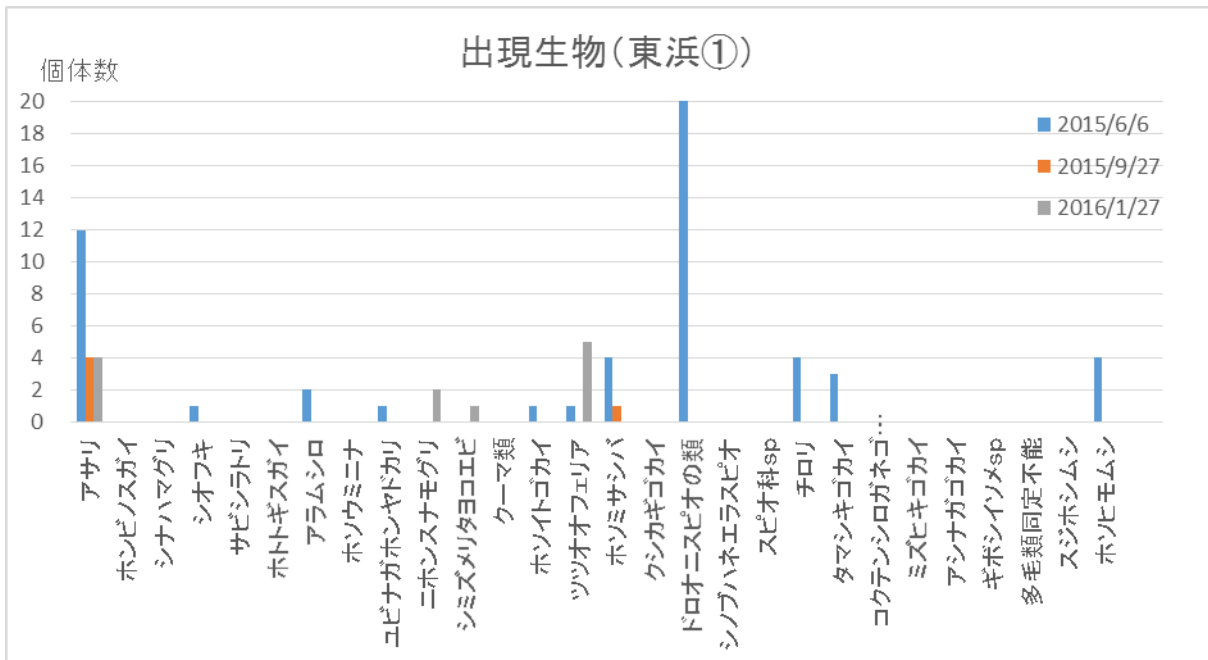
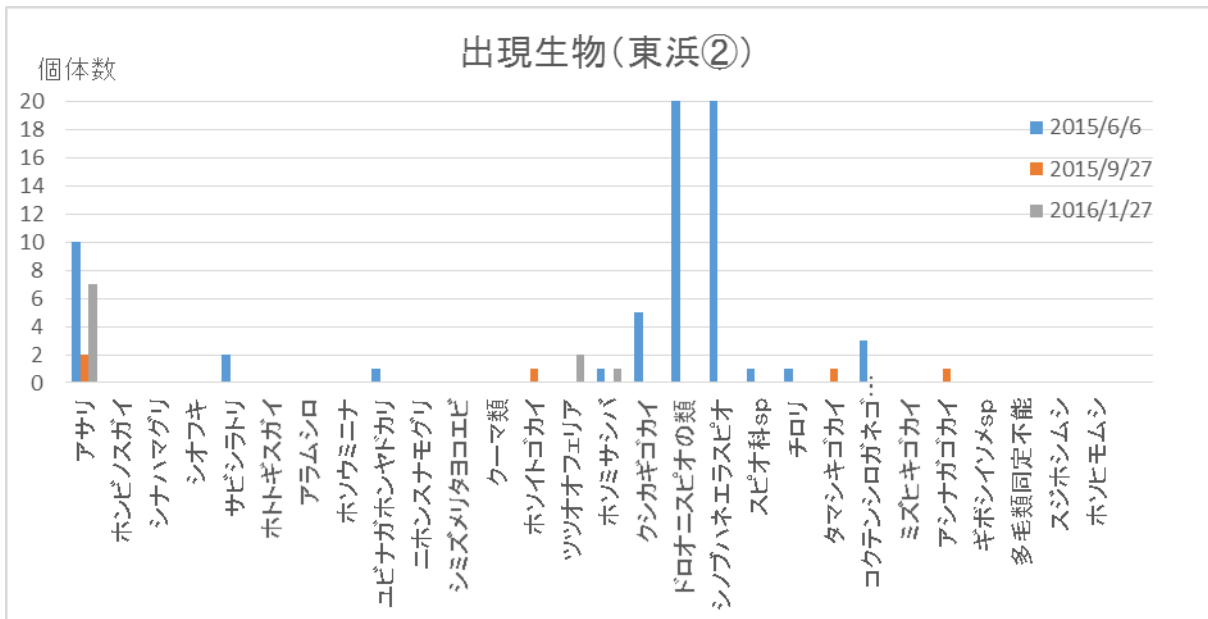


図4 出現種ごとの個体数（人工干潟2）



### (3) 出現生物種数

各調査地点での出現種数を計数して、調査日で比べてみた。出現種数が多かったのは、人工干潟1, 2の3月と、東浜1, 2の6月で春～初夏に出現種が増えていた。また、どの調査日も、人工干潟1, 2の方が、東浜1, 2より出現種が多かった。

図5 各調査時における出現種類数

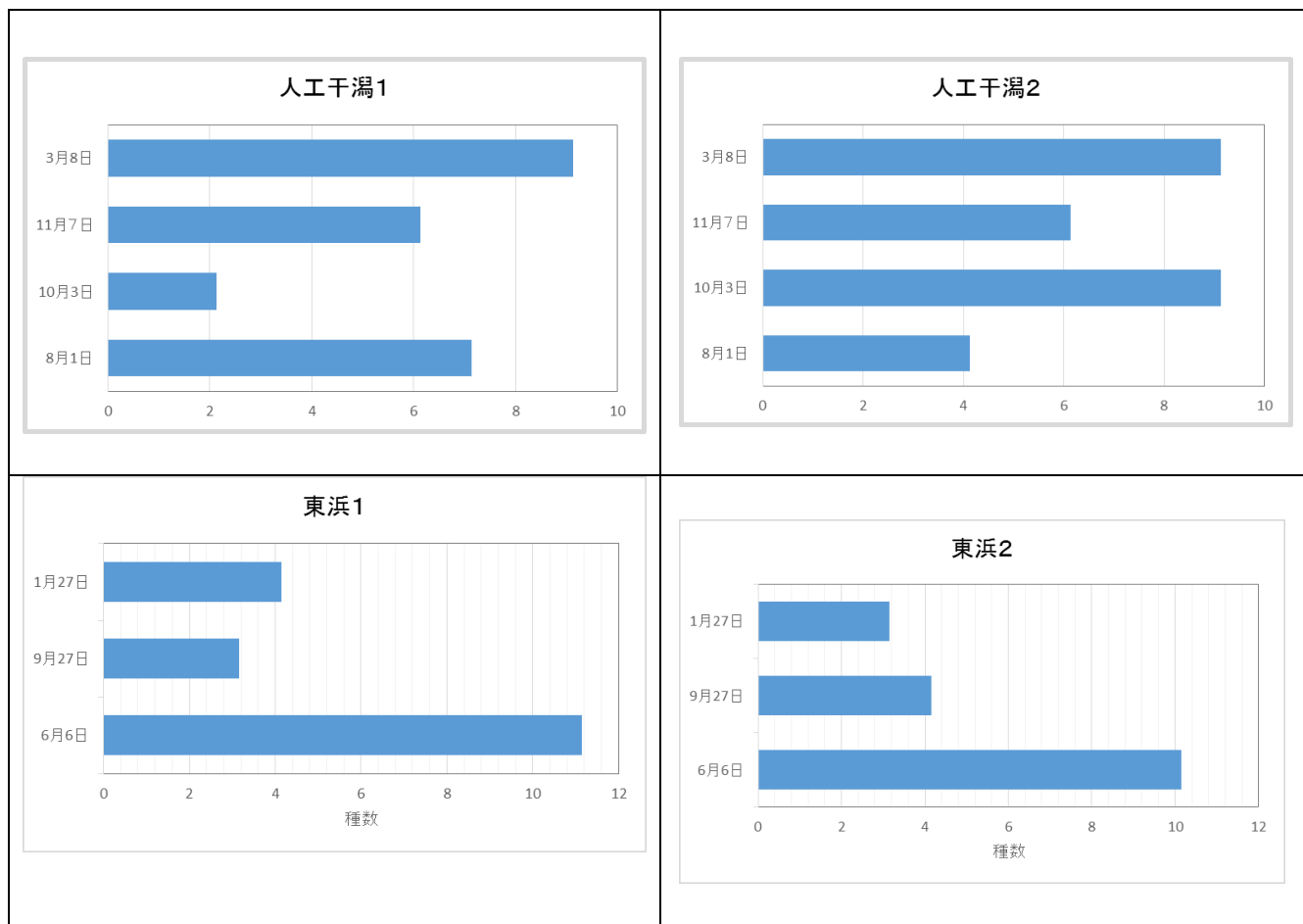
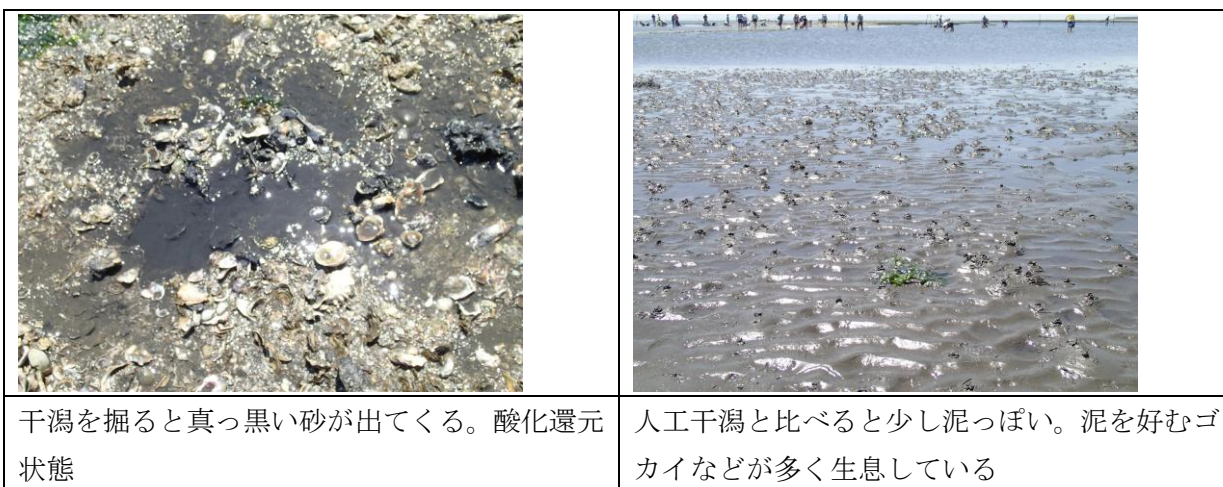


写真4 東浜



干潟を掘ると真っ黒い砂が出てくる。酸化還元状態

人工干潟と比べると少し泥っぽい。泥を好むゴカイなどが多く生息している

(4) 優先種

各調査時のポイントごとの優先種を、個体数を指標に、上位3種を表9～12に示した。人工干潟では10月11月はクーマ類が優先して出現し、アサリなど二枚貝が減る。一方東浜では9月にアサリが優先して出現する。9月から11月は青潮が頻発する時期で、この影響と、地形的な特性で青潮からの回復力の違いが出たものと思われる。

各調査における優先種（個体数）

表9 人工干潟1

8月1日調査	
人工干潟1	
種名	個体数
ドロオニスピオの類	17
アサリ	2
ホソイトゴカイ	2

3月13日調査	
人工干潟1	
種名	個体数
ツツオオフエリア	47
アサリ	29
シオフキ	3

10月3日調査	
人工干潟1	
種名	個体数
クーマ	3
ホソミサシバ	9

11月7日調査	
人工干潟1	
種名	個体数
クーマ	9
シオフキ	3
アラムシロ	3

表10 人工干潟2

8月1日調査	
人工干潟2	
種名	個体数
ドロオニスピオの類	11
アラムシロ	2
アサリ、チロリ	1

10月3日調査	
人工干潟2	
種名	個体数
クーマ	12
ツツオオフエリア	6
アサリ	2

11月7日調査	
人工干潟2	
種名	個体数
クーマ	10
ドロオニスピオの類	3
アサリ	2

3月13日調査	
人工干潟2	
種名	個体数
ツツオオフエリア	100
ドロオニスピオ	14
アサリ	4

表 1 1 東浜 1

6月6日調査	
東浜 1	
種名	個体数
ドロオニスピオの類	103
アサリ	12
ホソミサシバ、チロリ、 ホソヒモムシ	4

9月27日調査	
東浜 1	
種名	個体数
アサリ	4
ホソミサシバ	1
ギボシイソメ	1

1月27日調査	
東浜 1	
種名	個体数
ツツオオフェリア	5
ニホンスナモグリ	2
ドロオニスピオ	5







表 1 2 東浜 2

6月6日調査	
東浜 2	
種名	個体数
ドロオニスピオの類	39
シノブハネエラスピオ	22
アサリ	10

9月27日調査	
東浜 2	
種名	個体数
アサリ	17
クーマ	1
ホソイトゴカイ、ミ ズヒキゴカイ	1

1月27日調査	
東浜 2	
種名	個体数
アサリ	7
ツツオオフェリア	2

写真 5 出現生物

		
アサリ	アラムシロ	ドロオニスピオ
		
シノブハネエラスピオ	ツツオオフェリア	クーマ類

### 3. 2 粒度分析

#### 分析結果

図8に人工干潟1で採取した底質の粒径ヒストグラムを示し、以下に結果を述べる。  
東浜①では、中央粒径が2.687φ、尖度が0.241を示した。グラフの概形は0.5φから3.0φに向かい緩やかに増加し、4.0φ以降で減少するなだらかな三角形を示した。

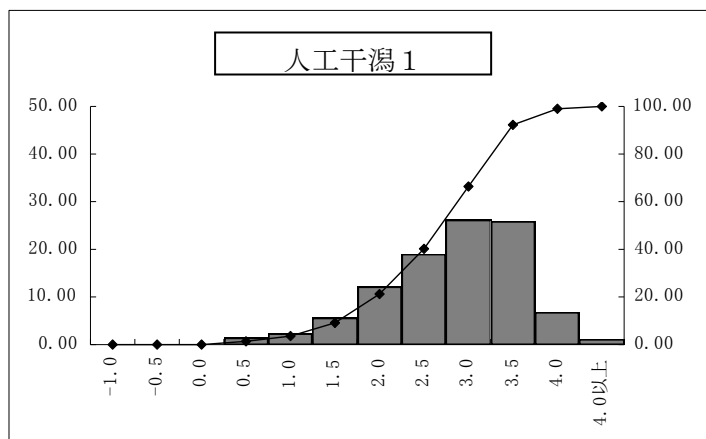


図6 ヒストグラムと粒径加積曲線（人工干潟①）

図9に東浜1で採取した底質の粒径ヒストグラムを示し、以下に結果を述べる。  
東浜②では、中央粒径が3.248φ、尖度が9.490を示した。グラフの概形は2.5φから3.5φにかけて急激に増加し、4.0φ以上以降で減少するかなり尖った三角形を示した。

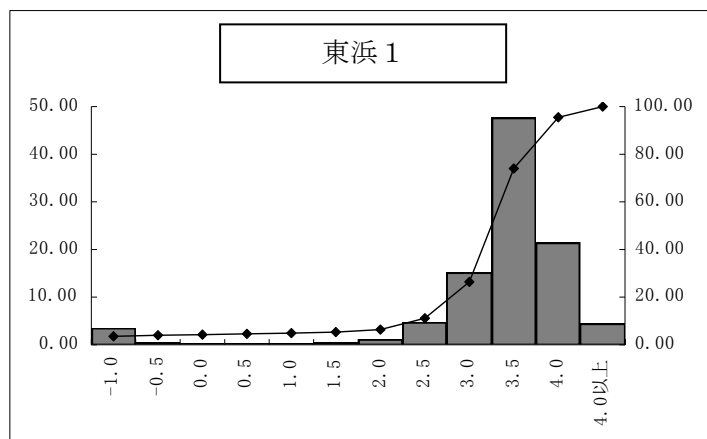


図7 ヒストグラムと粒径加積曲線（東浜①）

表15 粒度分析に基づく格パラメーター一覧

	乾燥重量	最頻値	中央値	平均	歪度	尖度
人工干潟①	5.811	3.000	2.687	2.584	-0.629	0.241
東浜①	4.292	3.500	3.248	3.051	-2.943	9.490

粒度分析結果より、人工干潟①および東浜①で採取された底質には以下に述べる差異がみられた。

- ・人工干潟①および東浜①の底質はともに主に $-1.0\sim 4.0\phi$ の砂分からなる砂質土であった。
- ・東浜①は人工干潟①に比べて $0.5\sim 2.5\phi$ の中粒砂に乏しく粒径幅が狭い( $3.5\phi$ にピークがあるため)。
- ・東浜①は人工干潟①に比べて $3.5\phi$ の細粒砂に集中している(細粒砂が多い)。
- ・東浜①では $-1.0\phi$ ( $1\sim 2\text{mm}$ 程度)の粗粒な貝殻片(貝殻片としては微細な欠片)が含まれていた。

以上の結果より

- ・人工干潟①周辺の底質は「中～細粒砂よりなる砂質干潟」
- ・東浜①周辺の底質は「細粒砂よりなる砂質干潟」

東浜①の底質の方が、東浜②よりも細かい砂(粒子)で構成されているといえる。と判断される。

#### 4. まとめ

今回の調査では、人の手が入り、十分耕耘された干潟としての「人工干潟」と、あまり人の手が入らない干潟として「東浜」の底質、出現生物を比較してみた。底質で見ると、人工干潟より東浜の方が粒径が細かく、より泥っぽい干潟であることがわかった。出現生物は、人工干潟ではアサリなどの二枚貝類、クーマなどの甲殻類が優先し、東浜では泥干潟を好むスピオ科の多毛類が優先するという違いが見られた。

今回は表面近くの底質のデータをとっている。表面はどちらの干潟もきれいなグレー色で、酸化状態であったが、 $-20\text{cm}$ から $-30\text{cm}$ あたりでは、東浜は真っ黒な砂で、臭いもあり、酸化還元状態であることが一目瞭然。人工干潟は $30\text{cm}$ 掘っても、表面との色、質の違いは感じなかった。

この2カ所の実験区は、地形的に大きな違いがあるので、さらなる調査と検証は必要だが、データの的にも、見た目の印象でも、耕耘の効果は大きいと言える。人工干潟では過去にトラクターを入れて干潟の耕耘をしたことがあるが、陸続きでない環境では、トラクターの水没などさまざまなリスクが伴うし、費用もかかる。今回の調査から、市民に開放して潮干狩りという人海戦術による耕耘でも干潟保全の効果は十分あると思われる。ただし、アサリなどの資源量と採取する量のバランスを取らなければ、翌年の再生産が危うくなる。採取してよい量、貝の大きさ、あるいは時期などのルールをつくり、保全活動としての意義を周知して、人工干潟で潮干狩りを復活し、市民参加型の保全活動として広く発信したら三番瀬の漁業のイメージアップにつながるのではないかと考える。