

## 東幡豆海岸 人工干潟モニタリング調査 現地調査の概要

### 1. 調査目的

平成 26 年度に施工された干潟再生箇所（東幡豆海岸）において、施工後の環境をモニタリングする調査を実施しています。



資料：国土地理院ウェブサイトの標準地図を加工して作成



図 1 調査実施場所（東幡豆海岸）

## 2. 調査の概要

### 2.1 モニタリング項目

モニタリング項目を表 1 に示します。

表 1 モニタリング項目

調査項目	調査内容	調査時期	数量
地形	深淺測量	台風等の大規模な波浪の前後各 1 回 (計 2 回)	3 測線
水質	D0、水温、塩分、濁度(鉛直観測)	平成 28 年 3 月 (冬季)、 5~6 月 (春季)、8 月 (夏季)、 10 月 (秋季)	3 地点
底質	粒度組成、強熱減量、硫化物、 (現地確認項目として、泥温、泥色、 外観)	平成 28 年 3 月 (冬季)、 5~6 月 (春季)、8 月 (夏季)、 10 月 (秋季)	3 地点
底生動物	マクロベントス、着底稚貝	平成 28 年 3 月 (冬季)、 5~6 月 (春季)、8 月 (夏季)、 10 月 (秋季) (着底稚貝は春・秋)	3 地点

### 2.2 調査実施時期

平成 28 年 3 月 14 日に冬季調査を実施しました。

今後、春季~秋季にかけて、残りの調査を実施する予定です。

表 2 調査実施時期

調査時期		調査項目
平成 28 年 3 月 14 日 (実施済み)	冬季	水質・底質・底生生物
平成 28 年 5~6 月 (予定)	春季	水質・底質・底生生物 (着底稚貝)
	台風期前	地形調査
平成 28 年 8 月 (予定)	夏季	水質・底質・底生生物
平成 28 年 8~9 月 (予定)	台風期後	地形調査
平成 28 年 11 月 (予定)	秋季	水質・底質・底生生物 (着底稚貝)

### 2.3 調査地点

調査地点を図 2 に、調査地点の考え方を表 3 に示します。



資料：国土地理院ウェブサイトの標準地図を加工して作成

図 2 調査地点

表 3 調査地点の考え方

地点名		考え方
調査地点	St.1	造成干潟上の地点
	St.2	既存干潟上（西側）で造成干潟と同じ水深の地点
	St.3	既存干潟上（東側）で造成干潟と同じ水深の地点
調査測線	測線1	造成干潟を通る既存干潟の横断面を測量
	測線2	造成干潟の少し南側で既存干潟の横断面を測量
	測線3	造成干潟を通る既存干潟西側の横断面を測量

### 3. 調査方法

#### 3.1 地形

波浪等の影響で干潟地形の変化が想定されることから、造成干潟の形状を把握するために深淺測量を実施します。

##### (1) 調査位置

調査位置は、前掲の図 2 に示す 3 測線です。

##### (2) 調査時期

調査時期は、台風等の大規模な波浪の前後各 1 回（計 2 回）です。

##### (3) 調査方法

地形調査は、干出域および水深の浅い場所では、ポールまたはレッドを用いて深淺測量を実施します。水深の深い場所では作業船に取り付けた音響測深機を用います（図 3）。使用する音響測深機の精度を以下に示すとおりです。

- ・ DGPS 位置精度 1 m 以内
- ・ 精密音響測深機 機械精度  $\pm (3\text{cm} + \text{深度} \times 1/1000)$  深度：m

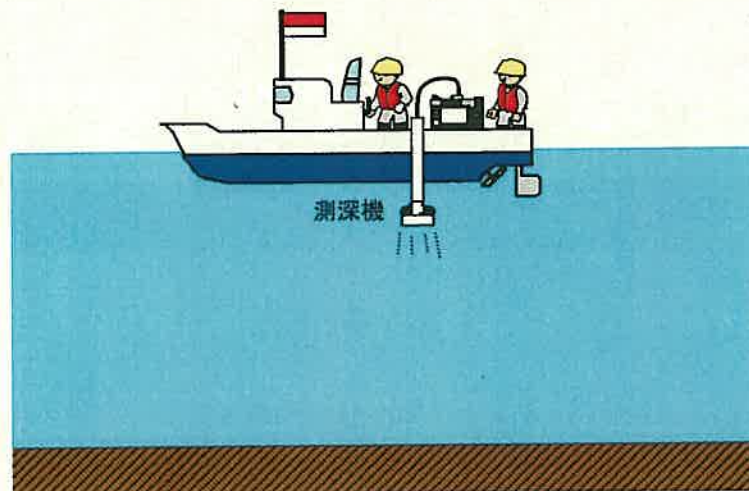


図 3 音響測深機による地形調査（深淺測量）方法

### 3.2 水質・底質・底生生物

造成干潟における干潟環境（水質・底質）と底生生物の生息状況を把握するために実施します。

#### (1) 調査地点

調査地点は、前掲の図 2 に示す 3 地点です。

造成後の効果をみるために、造成干潟上の 1 地点に加え、既存干潟（水深の異なる 2 点）でも同様の調査を実施します。

#### (2) 調査時期

水質、底質、底生生物の調査時期は、アサリの生活史を考慮して、冬季（平成 28 年 3 月 14 日・実施済み）、春季（平成 28 年 5～6 月）、夏季（平成 28 年 8 月）、秋季（平成 28 年 11 月）の 4 回とします。

ただし着底稚貝は、春季と秋季にのみ行います。

#### (3) 調査方法

##### ① 水質

水質調査は、水質と底生生物との関係性などを考慮して、底生生物調査と同時期に DO、水温、塩分、濁度の鉛直測定を行います。

水質調査は、調査地点で多項目水質計（JFE アドバンテック製 AAQ171）を用いて DO、水温、塩分、濁度の鉛直分布を 10cm ピッチで測定します。

水質調査方法の模式図は図 4 に、多項目水質計は図 6 に示すとおりです。

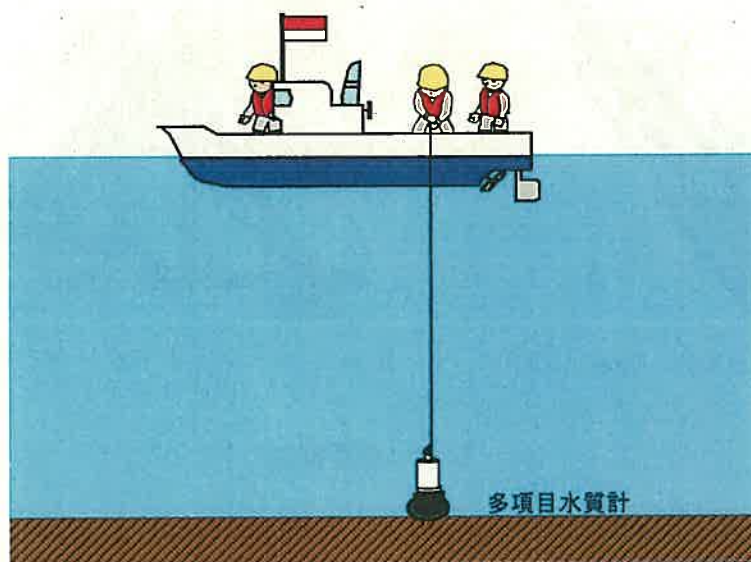


図 4 水質調査方法

## ② 底質

底質調査は、調査地点で底泥を採取し分析試料とします。

底質調査の方法は「底質調査方法」(平成 24 年 8 月、環境省 水・大気環境局)に準拠し、船上からスミス・マッキンタイヤー型採泥器を用いて表層泥を 3 回採取し、それらを混合して室内分析試料とします。採取した試料は保冷し、速やかに分析室へ搬入します。

底質調査方法の模式図は図 5 に示すとおりです。

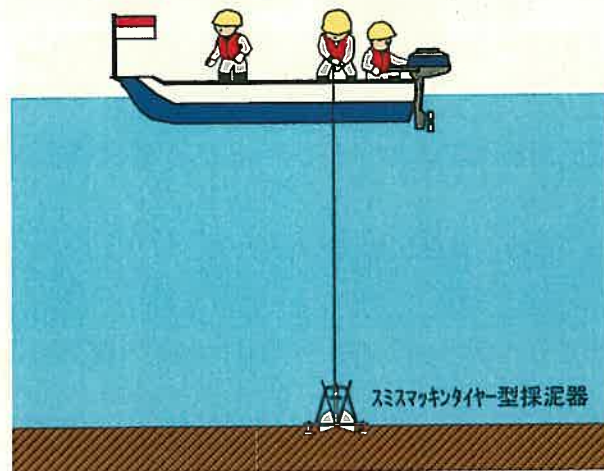
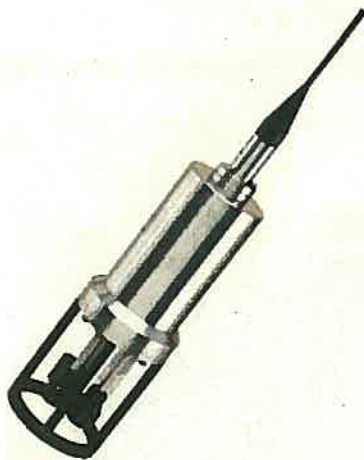
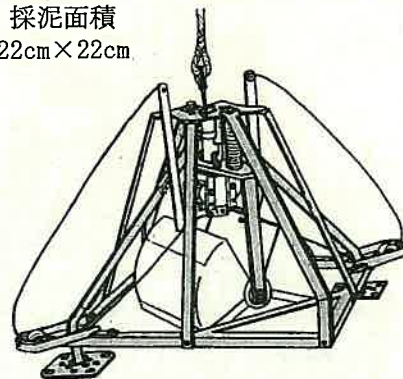


図 5 底質調査方法



多項目水質計 (AAQ-RINKO)

採泥面積  
22cm×22cm



スミス・マッキンタイヤー型採泥器

出典：(左) JFE アドバンテック (株) ホームページ

図 6 使用機材

### ③ 底生生物

底生生物調査の方法は「海洋調査技術マニュアル 海洋生物編」（平成2年9月、社団法人 海洋調査協会）に準拠します。

マクロベントスは、スミス・マッキンタイヤー採泥器（22cm×22cm）を用いて表層泥を3回採取し、現場において1mm目のフルイで選別し、フルイ上に残った生物を試料とします。採取した試料は、現場でホルマリン固定し、分析室へ搬入します。

着底稚貝は、アクリルコア（内径5cm）を用いて、海底表面から15cm程度までの底泥を3回採取し、船上で表層5cmまでの底泥を分取し試料とします。採取した試料は、現場でホルマリン固定して分析室へ搬入します。分析室では、試料を0.25mm目のフルイで選別し、0.25mm～1mmの区分に入る稚貝を分析します。

底生生物調査方法の模式図は図7に示すとおりです。

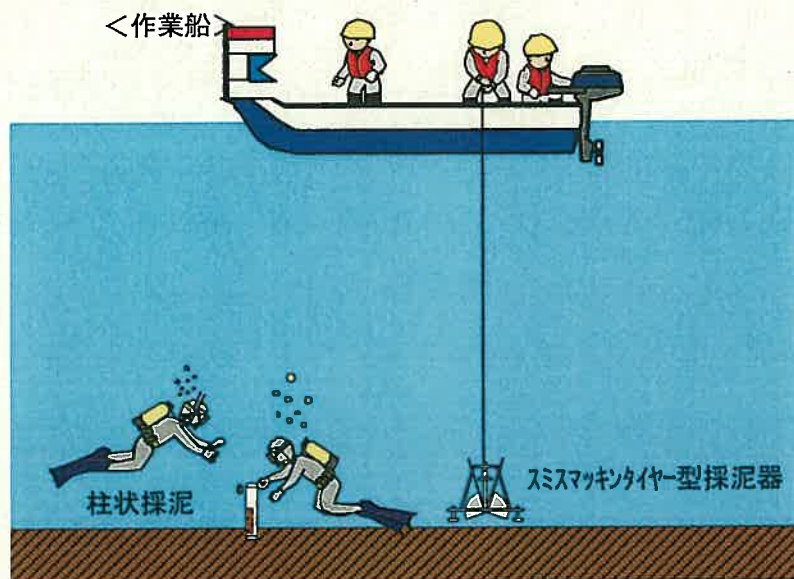


図7 底生生物（マクロベントス、着底稚貝）の調査方法



採泥器を用いて底質を採取



フルイで選別



フルイ上に残ったものを  
持ち帰り分析

#### (4) 分析方法

底質、底生生物の分析方法は、表 4 に示すとおりです。

表 4 底質、底生生物（マクロベントス、着底稚貝）調査の分析方法

分析項目		分析方法
底質	泥温、泥色、外観	現地測定による
	粒度組成	JIS A1204
	強熱減量	底質調査方法Ⅱ.4.2
	全硫化物	底質調査方法Ⅱ.4.6
底生生物	マクロベントス	採取した試料を顕微鏡下で観察し、種の同定、種類毎の個体数の計数及び湿重量を測定 アサリについては、個体別に殻長、体重を測定する（最大測定個体数は、1地点あたり 50 個体まで）
	着底稚貝	顕微鏡下で形態による同定及び計数

- 注) 1. 「JIS A1204」とは、日本工業規格 A1204（2009 年改正）土の粒度試験方法をいう。  
2. 「底質調査方法」とは、「底質調査方法（H24 年 8 月 環境省 水・大気環境局）」をいう。



#### 4. 調査結果の概要

3月14日に実施した冬季調査結果の概要（速報）を以下に示します。

##### 4.1 水質

多項目水質計で観測したD0、水温、塩分、濁度を図8に示します。

水深が浅いため、表層から下層まで一様になっていました。なお、St.2の濁度の底層が高いのは、潮流の影響で底層の濁りが舞い上がったためと考えられます。

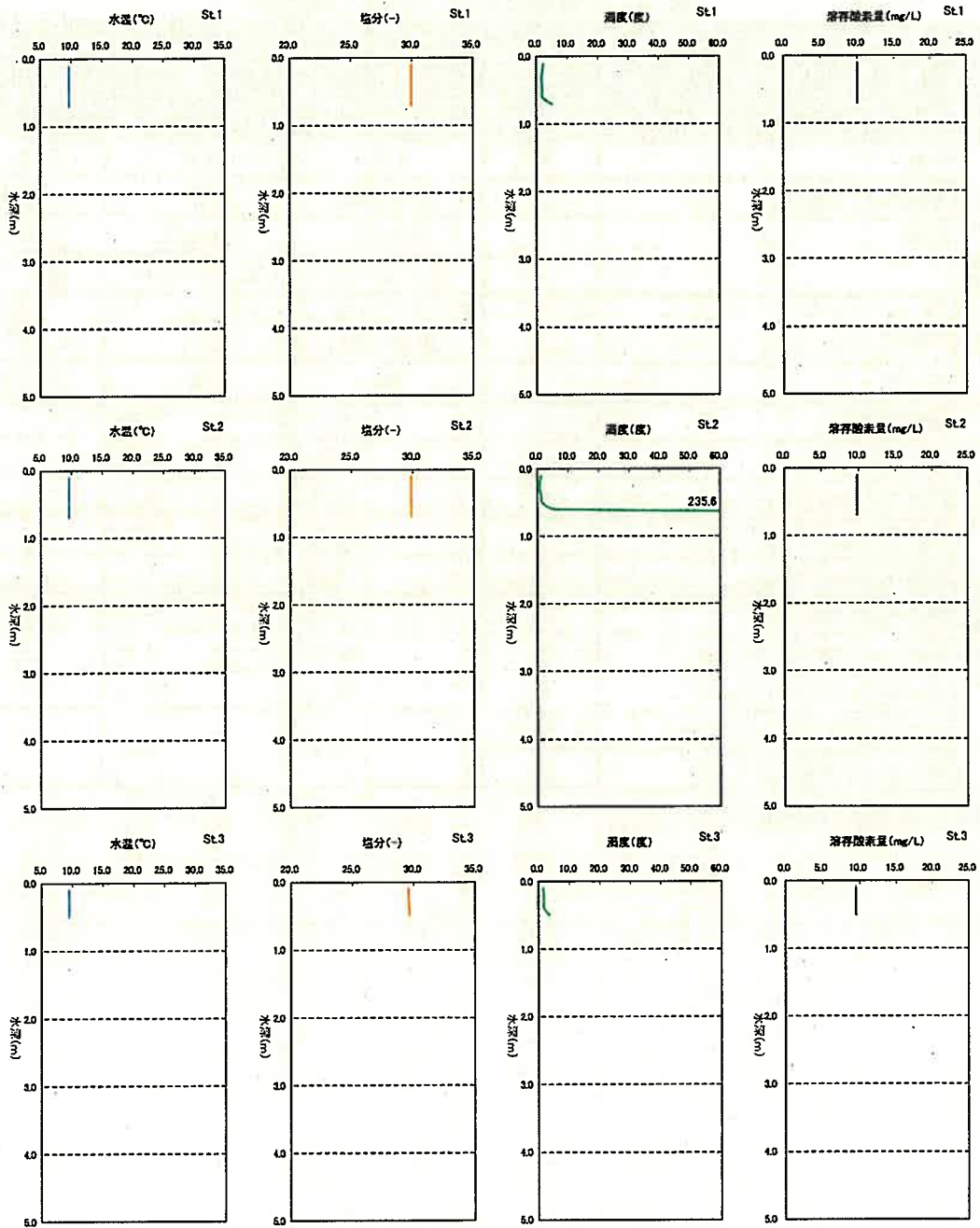


図8 水質調査結果（冬季：速報値）

#### 4.2 底質

冬季調査結果の速報値を表 5 に、底質の状況写真を図 9 に示します。

いずれの地点ともに砂分が主体となっていましたが、St.1（造成干潟）には礫分が 3 割程度混じっていました。採集した底質には、いずれの地点ともにアサリやバカガイなどの貝片がみられました。

底質の有機汚濁状況の指標となる強熱減量は 1%未満、同じく硫化物も検出下限値以下の値を示したことから、いずれも清浄な底質であるといえます。

表 5 底質調査結果（冬季：速報値）

項目	単位	調査地点			
		st.1 造成干潟	st.2 既存干潟	st.3 既存干潟	
現地観測項目					
泥温	℃	9.3	9.6	9.6	
外観性状（泥質）	-	礫混細砂	砂	砂	
泥色	-	5Y4/2	5Y5/3	7.5Y4/3	
	-	灰オリーブ	灰オリーブ	暗オリーブ	
夾雑物	-	ボウアオノリ、 貝片、礫	貝片	貝片	
臭気	-	無	無	無	
強熱減量	%	0.7	0.6	0.9	
硫化物	mg/g	<0.01	<0.01	<0.01	
粒度組成	粗礫分（19～75mm）	%	0.0	0.0	0.0
	中礫分（4.75～19mm）	%	22.3	0.0	0.0
	細礫分（2～4.75mm）	%	5.9	1.1	2.2
	粗砂分（0.85～2mm）	%	6.0	2.3	2.0
	中砂分（0.25～0.85mm）	%	16.0	35.8	49.1
	細砂分（0.075～0.25mm）	%	49.7	59.5	46.2
	シルト分（0.005～0.075mm）	%	0.1	1.3	0.5
粘土分（0.005mm以下）	%				

注：分析結果は速報値です。

細砂が主体ですが、大きな礫が混じっています。貝片もみられます。

St. 1 (造成干潟)



大半が砂で構成されています。貝片もみられます。

St. 3 (既存干潟)



St. 2 (既存干潟)



大半が砂で構成されています。写真には写っていませんが、貝片もみられました。

図 9 底質の状況

#### 4.3 底生動物

冬季調査結果の速報値を表 6 に示します。

出現した底生生物の種類数は干潟全体で 65 種、St. 1 (造成干潟) では 40 種でした。動物門別にみると、地点全体では軟体動物門・環形動物門・節足動物門が同程度となっていました。地点ごとにみると少しずつ優占する動物門に違いがありました。

3 地点の平均値では個体数が 2,243 個体/m<sup>2</sup>、湿重量が 830.00g/m<sup>2</sup>に対し、St. 1 (造成干潟) では個体数が 3,023 個体/m<sup>2</sup>、湿重量が 1,105.47g/m<sup>2</sup>と多くなっていました。

個体数からみた主な出現種は地点ごとに異なっていました。湿重量からみた主な出現種はいずれの地点もアサリとバカガイの 2 種となっていました。

表 6 底生生物調査結果概要 (冬季: 速報値)

調査期日: 平成28年3月14日

調査方法: スミス・マッキンタイヤ型採泥器による3回採泥

項目	調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	平均			
種類数	軟体動物門	13	9	14	19			
	環形動物門	15	10	13	22			
	節足動物門	9	6	9	19			
	その他	3	5	2	5			
	合計	40	30	38	65			
個体数 (個体/m <sup>2</sup> )	軟体動物門	855	620	988	821			
	環形動物門	1,988	282	1,387	1,219			
	節足動物門	100	155	134	130			
	その他	80	106	34	73			
	合計	3,023	1,163	2,543	2,243			
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	28.3	53.3	38.9	36.6			
	環形動物門	65.8	24.2	54.5	54.3			
	節足動物門	3.3	13.3	5.3	5.8			
	その他	2.6	9.1	1.3	3.3			
	合計	1,038.48	533.35	827.40	799.74			
湿重量 (g/m <sup>2</sup> )	環形動物門	26.66	3.75	7.34	12.58			
	節足動物門	4.67	8.01	0.87	4.52			
	その他	35.66	3.47	0.34	13.16			
	合計	1,105.47	548.58	835.95	830.00			
	湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	93.9	97.2	99.0	96.4		
環形動物門		2.4	0.7	0.9	1.5			
節足動物門		0.4	1.5	0.1	0.5			
その他		3.2	0.6	<0.1	1.6			
主な出現種 (個体/m <sup>2</sup> (%))		ミス・ヒキコガイ	920 (30.4)	ユウシカガイ	333 (28.6)	Armandia sp.	527 (20.7)	ミス・ヒキコガイ
	アサリ	500 (16.5)			Nephtys sp.	467 (18.4)	Armandia sp.	298 (13.3)
	Armandia sp.	367 (12.1)			カカシガイ	293 (11.5)	アサリ	267 (11.9)
					マトカスビオ	260 (10.2)	ユウシカガイ	231 (10.3)
主な出現種 (g/m <sup>2</sup> (%))	アサリ	819.87 (74.2)	アサリ	242.47 (44.2)	ハカガイ	439.47 (52.6)	アサリ	462.58 (55.7)
	ハカガイ	185.27 (16.8)	ハカガイ	232.07 (42.3)	アサリ	325.40 (38.9)	ハカガイ	285.60 (34.4)

注) 主な出現種は各調査点の出現個体数及び湿重量の上位5種 (ただし、種別組成比が10%以上) を示す。

## 干潟・浅場 広い視点で干潟・浅場をみつめよう！

干潟・浅場を守るポイントは、広い視点を持つこと！

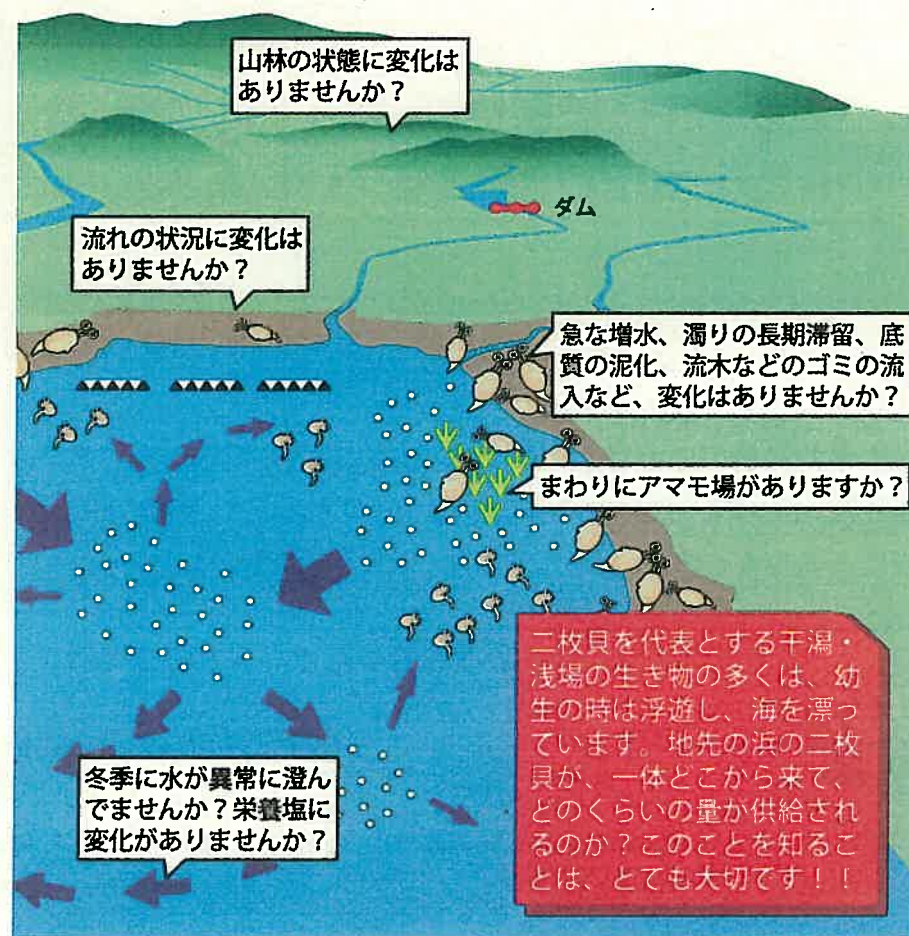
アサリやエビ、カニ、ゴカイなどの干潟や浅場で暮らす生き物のほとんどは、赤ん坊（幼生）の時に浮遊し、海を漂い、成長とともに干潟や浅場に着底します。



広域にわたる観察は、専門家や研究機関、ときには業種や県境を越えた方々の協力が必要になることも…みんなで一緒に考えよう！



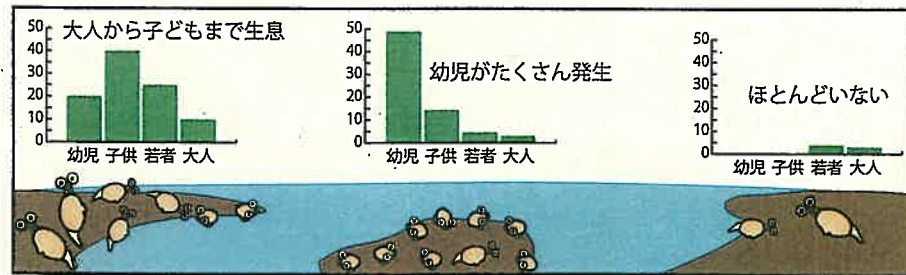
地先の保全活動が始める前に、過去をふり返りながら、まずは広い視点で海域全体やその海域に影響を及ぼす陸域の変化をみつめることが大切です。



## 干潟・浅場 守りたい生き物をチェックしよう！

### 守りたい生き物の子どもや親の数を知ろう！

それぞれの地先の守りたい生き物の生息状況を知ることは、とても大切です。まずは、例えば干潟や浅場で暮らすアサリなどの二枚貝の子どもや親の生息量を調べてみましょう。



### 守りたい生き物の海域全体の生息状況も調べよう！

干潟や浅場にいる多くの生き物は、幼生の時に海を漂います。地先だけでなく海域全体で守りたい生き物がどのような生息状況にあるのか、研究機関などに聞いて情報を集めましょう。



最近は、二枚貝幼生の研究が進み、浮遊幼生の供給量や供給ルートなどの調査が研究機関によって行われるようになった。浮遊幼生の状況を知ることは、保全活動を適切に進める第一歩！研究機関などに相談してみよう！

### その他にこんなことも！

二枚貝の場合は、貝殻の状態もチェックしましょう。

穴の開いた貝殻	肉食性巻貝による食害。タマガイ類を代表に、そのほかにアキガイ類のイボニシ、レイシガイ、アカニシなどもある。
蓋の開いた貝殻	ヒトデ類による食害。ヒトデ類は、しばしば大発生して二枚貝資源に深刻なダメージを与えることがある。
貝殻の破片	ナルトビエイによる食害。そのほかに、魚類ではクロダイ、カニ類のガザミ、イシガニなどもある。
殻に段差のある貝殻が極端に丸い	餌不足・栄養不良によるもの。栄養不良によって活力の低下した二枚貝は、波浪による底質攪乱や出水時の低塩分、感染や疫病に対する抵抗力が弱まり、死亡しやすくなる。

### コラム 同じ湾内なのに、地先の稚貝だけが減少している！

地先の浜だけ稚貝がない。また、稚貝の発生が認められたのに直ぐにいなかった。このような場合、①底質、②地盤高、③砂の移動をまず確認しよう。

底質の変化	アサリ稚貝の場合は体を保持するために、足糸と呼ばれるもので砂礫に付着する。砂の粒径が 0.5mm 以上の底質が望ましいとされるが、細砂やシルトなどが含まれる割合も重要なことがわかってきた。
地盤高の変化	稚貝は、高水温が苦手な、干出に弱い。地盤が高く、干出時間の長い場所は望ましくない。
砂の移動	稚貝は、潜る力が弱く、波浪や強い流れによって生息不適地に飛ばされやすい(以後、逸散)。以前に比べ砂レンがしばしば確認されている場合は、この逸散による減少が考えられる。



## 干潟・浅場 場をチェックしよう！

昔に比べて砂が大きく動いていないか？

砂の移動の変化は、干潟や浅場の砂泥に潜って暮らす生き物の生死にかかわります。注意して観察しておきましょう。



昔に比べて底質が大きく変化していないか？

真っ黒で臭い底質（酸素不足、硫化水素発生）への変化、カキ礁による底質そのものの変化は、干潟や浅場で暮らす生き物の生死にかかわることです。注意して観察しておきましょう。



真っ黒で、卵が腐ったような臭いがする泥を専門用語で「還元泥」と呼ぶ。このような状態の泥は、無酸素状態に近く、硫化水素も多く発生しており、底生生物が安全に暮らしていけないよ！  
(基準値：硫化物濃度 0.2mgS/g 以下)



地盤が硬くなっていないか？ 高さが変わっていないか？

地盤が硬くなったり高さが変化したりすると、そこで暮らす生き物が住めなくなる可能性があります。注意して観察しておきましょう。



### コラム 冬季の高水温に、ご注意！

アサリなどの二枚貝が、冬季に、岸に打ち上げられへい死している話を耳にすることがある。いくつかの要因が考えられるが、冬季に高水温が続くと、特に成長したアサリにおいて体力が低下し、場合によっては、死ぬ恐れがあるという興味深い報告もある。

冬季は、太陽から得られるエネルギーが弱まるため、二枚貝の餌となる植物プランクトンが少ない環境になる。そのため、大型のアサリは、秋季までに蓄えた体内のエネルギーで食いつなぐために、砂に潜ることだけに専念し、ジッとしている。しかし、餌が少ない冬季に高水温が続くと、体の代謝が良くなるために、砂の中にとどまるためだけに使ってきた体内のエネルギーがはやく消費される。そして、エネルギー切れになると、砂中にとどまることができず、波浪などによる海底の砂の移動で、岸などの生息不可能な場所に運ばれ死んでしまう。平年でも冬季には、波浪による大型貝の掘り起こしによってアサリなどが死んでしまう恐れがある。しかし、その恐れは、冬季の水温が下がらないと、さらに高まる。暖冬の年は、特に注意して干潟・浅場を観察しよう。



## 干潟・浅場 生き物をチェックしよう！

### 二枚貝を食べる生き物や生活する場をうばう生き物たち

干潟や浅場は、さまざまな生き物が生活したり、訪れたりします。ただし、特定の生き物を食べたり、生活の場をうばったりする生き物が極端に増えると、干潟や浅場の生態系のバランスが崩れ、貴重な水産資源も失われる可能性があります。注意して観察しておきましょう。

#### ○二枚貝を食べる生き物



ナルトビエイ



タマガイ類(左 ツメガイ、右 サキゲロタツメ)



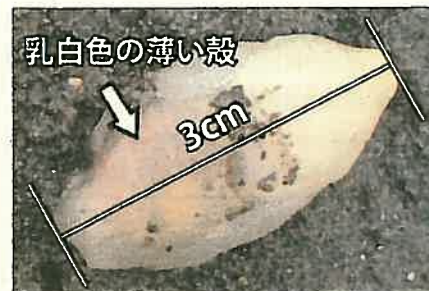
エイの食痕  
(すり鉢状のくぼみ)



タマガイ類の卵と食痕  
(写真左 卵のう、写真右 食痕(貝殻の穴))



二枚貝を食べる生き物は、  
他にもクロダイなどの魚やヒトデ  
の仲間も報告されているよ！



キセワタガイ(稚貝を食べる)



潜れるカモ類(写真はスズガモ)

#### ○二枚貝の生活する場をうばう生き物



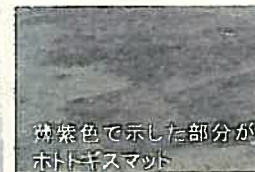
ホトギスガイ



アオサ類

#### コラム 小さな二枚貝 ホトトギスガイ！

ホトトギスガイは、干潟で生き残る戦略として、殻から足糸あしいとと呼ばれる糸を砂などからめて巣のようなものをつくる(写真左)。大量発生すると干潟がマットみたいなものでおおわれ(写真右)、他の貝の生息場をうばう。注意しておこう。



赤紫色で示した部分が  
ホトトギスマット



# 干潟・浅場 簡単にできる観察いろいろ!

## 生き物の調査をしてみよう!

二枚貝などの底生の生き物を調査する方法の一つとして枠取り調査があります。この方法は、一定面積内の生物量がわかるので、前回の調査との比較ができます。

● 準備するもの  
25cm×25cmの枠、スコップ、フルイ (5mm)

● 方法  
塩ビパイプ等でつくれるよ!

① 1つの地点につき4カ所 (汀線方向に約5m間隔) で泥を採取するのが望ましい

② 25cmの枠内で深さ20cmの泥を採取する

③ 泥をフルイに入れて水に浸けてふるう

④ 殻長を計測して、野帳に記録する  
\* 1地点につき4カ所で泥を採取した場合は、一つにまとめて計測

● データの整理

もし、ツメタガイやホトトギスガイなど、特徴的な生き物が確認されたら、その個体数も一緒に記録しておくとう貴重なデータになるよ!

準備するもの: 25cm×25cmの枠、スコップ、フルイ (5mm)

方法: 塩ビパイプ等でつくれるよ!

① 1つの地点につき4カ所 (汀線方向に約5m間隔) で泥を採取するのが望ましい

② 25cmの枠内で深さ20cmの泥を採取する

③ 泥をフルイに入れて水に浸けてふるう

④ 殻長を計測して、野帳に記録する  
\* 1地点につき4カ所で泥を採取した場合は、一つにまとめて計測

データ整理: 個体数 (0.25m<sup>2</sup>) vs 殻長 (mm)

殻長 (mm)	個体数 (0.25m <sup>2</sup> )
~5	45
~10	15
~15	5
15以上	2

慣れないうちは、専門家や研究機関などに相談しながら、調査を行おう!



## 底質や砂の移動の調査をしてみよう!

地先の底質や砂の移動状況を調べる簡単な方法があります。是非、試してみましょう。

● 底質の色や臭いを観察する! (材料: 透明のアクリルパイプ、ゴム栓)

パイプを10-20cm差し込む → ギョム栓をする → パイプを抜き、黒色層を計測 → 泥をトレイにひろげ臭いをかぐ

表層から黒色の層までの長さを計測し、記録する

表層近くまで真っ黒で、卵の腐った臭いがすれば、危険信号!

● 砂の移動 (地盤高の変化) を観察する! (材料: 杭 (竹や鉄筋) など)

(開始時) 杭の天端から干潟面までの長さを記録する (50cm)

(追跡時) 開始時の長さより長ければ、砂が流出している。逆に、短ければ砂が堆積している。 (56cm)

短期間での10cm、20cmの変動は、危険信号!!

タオルなど巻き、抜けにくくする



浅場で生き物調査や底質調査を行うときは、左写真の採泥器が使われているよ!

環境・生態系保全活動

ハンドブック

