

# 『干潟生物の市民調査』 データ集 2010



写真

表紙：干潟に生息する底生動物

裏表紙：底生動物を探索する「干潟生物の市民調査」の参加者

## はじめに

生物多様性の危機は、大規模な地球温暖化による危機に加え、局所的には 1) 人間活動や開発による危機、2) 人間活動の縮小による危機、3) 人間により持ち込まれた外来種による危機に大別されます。このような危機を正確に評価し、適切な行動をとるためには、まず、生物多様性の現状を知ることが不可欠です。また、その現状を調査できる人材が必要です。

日本国際湿地保全連合では、干潟調査を通じて「種の多様性」と「環境の多様性」の調査できる仕組みを作っています。2010年度は、干潟生物を調査できる人材を育成する取り組みを実施し、「干潟生物の市民調査」を主導できる「調査リーダー」を育成しました。

この報告書は日本財団の助成で行われた2010年度「干潟の市民調査と人材育成」の別冊として、千葉県の小櫃川河口干潟、和歌山県の和歌浦、および和歌山県の有田川河口干潟で実施した調査の結果をまとめたものです。

この事業の実施に多大なご尽力をいただきました干潟生物に詳しい専門家、研修会や調査に参加してくださった一般市民の皆様や市民団体の方々に厚く御礼申し上げます。

2011年3月

日本国際湿地保全連合  
佐々木美貴・中川雅博

## 別冊

### 「干潟生物の市民調査」2010年度データ集

1. 千葉県・小櫃川河口干潟編・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 和歌山県・和歌浦編・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
3. 和歌山県・有田川河口干潟編・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26
- 講演要旨（第2回日本湿地学会）・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38

## 本編

### 『干潟生物の市民調査』 事務局運営マニュアル 2010

#### I. 「干潟生物の市民調査」事業概要

1. 「干潟生物の市民調査と人材育成」事業
2. 干潟の環境と事業の概要

#### II. 2010年度事業報告

1. 事業内容と実施時期
2. 事業の様子
3. 事業の波及効果と情報発信
4. 干潟調査の裾野を拡げ、調査リーダーを育成する取り組み  
—むすびにかえて—

#### III. 資料編

1. 「干潟生物の市民調査」の手法
2. 研修会開催に係わる資料
3. ベントス調査票例
4. 調査リーダー用理解度チェック問題
5. 干潟関連文献リスト

## 1. 千葉県・小櫃川河口干潟編

### 干潟市民調査に基づく生物多様性教育プログラムの実施結果—千葉県小櫃川河口干潟

#### はじめに

千葉県木更津市に位置する小櫃川河口干潟は、平野から湾への移行地帯としての本来の干潟地形の要素を残している（風呂田 2011）。河口部にはヨシ群落、泥干潟、感潮池を伴い、前浜部には砂質干潟を伴う自然地形を残す海岸は、東京湾のみならず、日本全国的にも希少であり、生物多様性保全の面で極めて重要な場所とされる（風呂田ら 2003）。実際、東京湾では小櫃川河口干潟でしか確認されないベントス種も多く、その地形的多様性高さ、希少種を含む高い種多様性を支えているとされる（風呂田 2007）。

本稿では2010年6月に実施した市民生物調査の結果について報告する。その結果から干潟の微地形とベントス種の関係や希少種の動向を議論する。また小櫃川河口干潟では、2008年より環境省モニタリングサイト1000が行われており、本調査結果と比較することで、市民生物調査手法の精度を評価した。

#### 方法

調査は2010年6月26日に市民生物調査手法（鈴木ら 2009, Suzuki & Sasaki 2010）に従って行った。前浜干潟は岸から沖合に約1.2kmまで干出するので（風呂田 1997）、沖合から岸側に向かって約400mごとに4地点を設置し、それぞれA～D班とした（図1）。小櫃川河口干潟（盤洲干潟とも言う）は淡水流入源の無い北部クリークと小櫃川本流から淡水流入の有る中央クリークに分かれる（大嶋・風呂田 1980）。よって河口干潟は北部クリークと中央クリークを調査地点とし、それぞれE班とF班とした（図1）。調査人数はA班とB班は各9名、C班とD班は各8名、E班とF班は各11名の延べ56名で行われた。

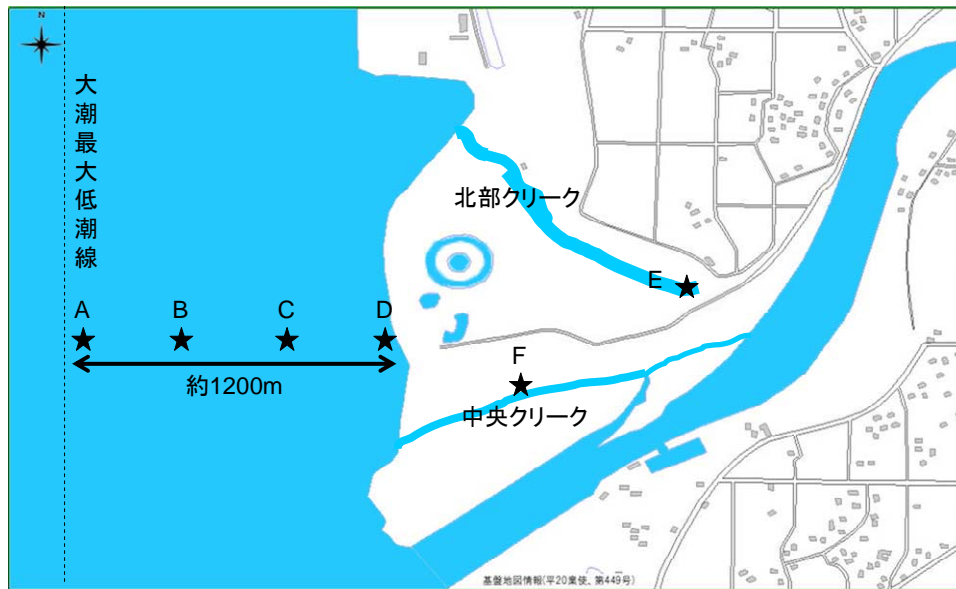


図1 2010年小櫃川河口干潟研修会での調査地点

## データ解析

6 地点での出現種組成や優占種の違いの有無を明らかにするために、多変量解析を行った。各調査員が確認したベントス種全種を縦軸，横軸に各調査員をリストし，各調査員が確認した種を1，確認できなかった種を0として表を作成した。解析はデータが在／不在データなので，Bray-Curtis 類似度の在／不在データで利用されている Sorensen の類似度指数から類似度行列を求めた (Clarke & Gorley 2006)。その類似度行列からクラスター解析と非計量多次元尺度法 (nMDS) を行い，地点間の群集構造の違いを視覚化した。群集構造の類似性に差があるかを検討するために ANOSIM (analysis of similarity) を行った (Clarke 1993)。また，その群集構造の違いに大きく寄与したベントス種を評価するために SIMPER 解析 (Clarke & Gorley 2006) を行った。すべての多変量解析は統計ソフト PRIMER v6 (Clarke & Gorley 2006) を使用した。

表1 小櫃川河口干潟研修会で実施された市民生物調査手法により確認されたベントス種									
	種名(和名)	学名	A班	B班	C班	D班	E班	F班	
1	刺胞動物門	タテジマイソギンチャク	<i>Haliplanella lineata</i>	○					
2		イシワケイソギンチャク	<i>Anthopleura</i> sp. 1	○		○		○	
3	扁形動物門	ヒラムシ類	polycladida			○			
4	紐形動物門	ヒモムシ類	Nemertea	○		○			
5		ホソヒモムシ属の一種	<i>Cephalothrix</i> sp.	○					
6	軟体動物門	イボキサゴ	<i>Umbonium moniliferum</i>		○				
7	(腹足綱)	ホソウミニナ	<i>Baillaria cumingi</i>	○	○	○	○	○	○
8		フトヘナタリ	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>					○	
9		タマキビ	<i>Littorina brevicula</i>				○		
10		クリイロカワザンショウ	<i>Angustassiminea castanea</i>					○	○
11		カワザンショウウガイ	<i>Assiminea japonica</i>					○	
12		サキグロタマツメタ	<i>Euspira fortunei</i>		○				
13		イボニシ	<i>Thais armigera</i>	○			○		
14		アラムシロ	<i>Nassarius festvus</i>	○	○	○	○		○
15		コメツブガイ	<i>Decorifer insignis</i>			○			
16		ヤミヨキセワタ	<i>Melanochlamys</i> sp.				○		
17	(二枚貝綱)	ムラサキガイ	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	○	○				○
18		ウメノハナガイモドキ	<i>Felaniella sowerbyi</i>		○	○			
19		バカガイ	<i>Macra chinensis</i>	○		○			
20		シオフキ	<i>Macra quadrangularis</i>	○					
21		サビシラトリ	<i>Macoma contagulata</i>						○
22		ハマグリ	<i>Meretrix lusoria</i>		○				
23		カガミガイ	<i>Phacosoma japonicum</i>	○					
24		アサリ	<i>Ruditapes philippinarum</i>	○	○	○			
25		ハナグモリ	<i>Glaucanome chinensis</i>						○
26		ソトオリガイ	<i>Laternula marlina</i>			○	○		
27	環形動物門	テロリ属の複数種	<i>Glycera</i> spp.	○	○				○
28		コケゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>	○			○		
29		カワゴカイ属	<i>Hediste</i> spp.				○		○
30		ミナミシロガネゴカイ	<i>Nephtys polybranchia</i>	○					
31		スゴカイイソメ	<i>Diopatra sugokai</i>	○					
32		コアシギボシイソメ	<i>Scoletoma nipponica</i>	○	○				
33		ミズヒキゴカイ	<i>Corriformia cf. comosa</i>	○					
34		ツツオオフェリア	<i>Armandia amakusaensis</i>	○	○	○			
35		タマシギゴカイ	<i>Arenicola brasiliensis</i>		○				
36		デマシゴカイ	<i>Owenia cf. gomsomi</i>	○					
37		イソミズミズ	<i>Oligochaeta</i> sp.						○
38	節足動物門(顎脚綱)	シロスジフジツボ	<i>Fistrobalanus albicostatus</i>		○	○			
39		タテジマフジツボ	<i>Amphibalanus amphitrite</i>		○				
40	(軟甲綱端脚目)	ヨコエビ類	Gammaridea	○	○				
41		ヒゲナガヨコエビ属	<i>Ampithoe</i> spp.	○					
42		ボッシュットゲオヨコエビ	<i>Eogammarus possjeticus</i>	○					
43		ヒメハマトビムシ	<i>Platorchestia platensis</i>			○			○
44	(軟甲綱端脚目)	スナウミナナフシ属の一種	<i>Cyathura</i> sp.						○
45		へラムシ属の一種	<i>Idotea</i> sp.	○					
46		キタフナムシ	<i>Ligia cinerascens</i>				○	○	
47	(軟甲綱クレーマ目)	クレーマ類	Cumacea sp.		○				
48	(軟甲綱十脚目)	エビジャコ類	<i>Crangon</i> spp.	○	○				
49		ハサミシャコエビ	<i>Laomedea astacina</i>					○	○
50		ニホンスナモグリ	<i>Nihonotrypea japonica</i>		○	○	○	○	○
51		アナジャコ	<i>Upogebia major</i>	○					
52		テナガツノヤドカリ	<i>Diogenes nitidimanus</i>	○	○				
53		ユビナガホンヤドカリ	<i>Pagurus minutus</i>	○	○	○	○		○
54		マメコブシガニ	<i>Pyrhila pisum</i>	○	○	○	○		
55		ケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	○	○		○	○	
56		タカノケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	○		○	○		○
57		アシハラガニ	<i>Helice tridens</i>				○	○	○
58		ヒメアシハラガニ	<i>Helicana japonica</i>						○
59		アカテガニ	<i>Chromantes haematocheir</i>						○
60		クロベンケイガニ	<i>Chromantes dehaani</i>						○
61		クシテガニ	<i>Parasesarma plicatum</i>						○
62		カクベンケイガニ	<i>Parasesarma pictum</i>						○
63		ウモレベンケイガニ	<i>Clistocoeloma merguense</i>						○
64		コメツキガニ	<i>Scopimera globosa</i>		○	○	○	○	○
65		チゴガニ	<i>Ilyoplax pusilla</i>				○	○	○
66		オサガニ	<i>Macrophthalmus neglectus</i>		○		○		○
67		ヤマトオサガニ	<i>Macrophthalmus japonicus</i>				○	○	○
68	棘皮動物門	マヒトデ	<i>Asterias amurensis</i>	○					
69	青索動物門(柔嚙綱)	チクゼンハゼ	<i>Gymnogobius uchidai</i>				○		○
70		マサゴハゼ	<i>Pseudogobius masago</i>						○
71		アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>						○
		合計種数		33	24	18	20	18	26

## 結 果

小櫃川河口干潟研修会で実施された市民生物調査手法で確認されたベントス種の一覧を表 1 に示す。総確認種数は述べ 71 種（複数種から構成される可能性のある生物群も 1 種として扱った）であった。刺胞動物門が 2 種，扁形動物門が 1 種，紐形動物門が 2 種，軟体動物門腹足綱が 11 種，軟体動物門二枚貝綱が 10 種，環形動物門が 11 種，節足動物門顎脚綱が 2 種，節足動物門軟甲綱端脚目が 4 種，節足動物門軟甲綱等脚目が 3 種，節足動物門軟甲綱クーマ目が 1 種，節足動物門軟甲綱十脚目が 20 種，棘皮動物門が 1 種，脊索動物門条鰭綱が 3 種であった。

### (1) 各地点の集計結果

各地点の集計結果を表 2 に示す。前浜干潟から河口干潟まで至る A 班から F 班では，参加延べ人数が 56 名，総確認種数が 71 種であった。1 人当たりの確認種数は 4~16 種で，平均確認種数は  $8.3 \pm 2.8$  (SD) であった。平均確認種数から総確認種数の割合である確認種数率は 11.7% であった。優占種は 0 種 (0%)，普通種は 26 種 (37%)，少数種は 45 種 (64%) であった。

A 班：参加人数が 9 名，総確認種数が 33 種であった。1 人当たりの確認種数は 4~13 種で，平均確認種数は  $9.3 \pm 3.1$  (SD) であった。確認種数率は 28.3% であった。優占種は 3 種 (9%) でイボキサゴ *Umbonium moniliferum*，バカガイ *Mactra chinensis*，マメコブシガニ *Pyrhila pisum*，普通種は 13 種 (39%)，少数種は 17 種 (52%) であった。

B 班：参加人数が 9 名，総確認種数が 24 種であった。1 人当たりの確認種数は 5~13 種で，平均確認種数は  $9.6 \pm 2.9$  (SD) であった。確認種数率は 39.8% であった。優占種は 5 種 (21%) でアラムシロ *Nassarius festivus*，アサリ *Ruditapes philippinarum*，チロリ属の複数種 *Glycera* spp.，ユビナガホンヤドカリ *Pagurus minutus*，マメコブシガニ，普通種は 12 種 (50%)，少数種は 7 種 (29%) であった。

C 班：参加人数が 8 名，総確認種数が 18 種であった。1 人当たりの確認種数は 5~11 種で，平均確認種数は  $8.3 \pm 2.1$  (SD) であった。確認種数率は 45.8% であった。優占種は 5 種 (28%) でホソウミニナ *Batillaria cumingi*，アラムシロ，アサリ，ウメノハナガイモドキ *Felaniella sowerbyi*，マメコブシガニ，普通種は 7 種 (39%)，少数種は 6 種 (33%) であった。

D 班：参加人数が 8 名，総確認種数が 20 種であった。1 人当たりの確認種数は 7~12 種で，平均確認種数は  $8.9 \pm 1.9$  (SD) であった。確認種数率は 44.4% であった。優占種は 4 種 (20%) でホソウミニナ，コケゴカイ *Ceratonereis erythraeensis*，アシハラガニ *Helice tridens*，コメツキガニ *Scopimera globosa*，普通種は 13 種 (65%)，少数種は 3 種 (15%) であった。

E 班：参加人数が 11 名，総確認種数が 18 種であった。1 人当たりの確認種数は 3~11 種で，平均確認種数は  $5.4 \pm 2.1$  (SD) であった。確認種数率は 29.8% であった。優占種は 2 種 (11%) でアシハラガニ，チゴガニ *Ilyoplax pusilla*，普通種は 11 種 (61%)，少数種は 5 種 (28%) であった。

F 班：参加人数が 11 名，総確認種数が 26 種であった。1 人当たりの確認種数は 4~16



種で、平均確認種数は  $8.8 \pm 3.1$  (SD) であった。確認種数率は 33.9% であった。優占種は 3 種 (11%) でカワゴカイ属 *Hediste* spp., アシハラガニ, ヤマトオサガニ *Macrophthalmus japonicus*, 普通種は 18 種 (69%), 少数種は 5 種 (19%) であった。

表2 各調査地点別の集計結果

	全体	A班	B班	C班	D班	E班	F班	前浜干潟	河口干潟
参加人数	56	9	9	8	8	11	11	34	22
総確認種数	71	33	24	18	20	18	26	55	33
優占種/ %	0(0%)	3(9%)	5(21%)	5(28%)	4(20%)	2(11%)	3(12%)	1(2%)	3(9%)
普通種/ %	26(37%)	13(39%)	12(50%)	7(39%)	13(65%)	11(61%)	18(69%)	22(41%)	13(41%)
少数種/ %	45(64%)	17(52%)	7(29%)	6(33%)	3(15%)	5(28%)	5(19%)	32(59%)	17(53%)
確認種数/人	4-16種	4-13種	5-13種	5-11種	7-12種	3-11種	4-16種	4-13種	3-16種
平均確認種数	8.3	9.3	9.6	8.3	8.9	5.4	8.8	9.0	7.1
標準偏差SD	2.8	3.1	2.9	2.1	1.9	2.1	3.1	2.5	3.1
確認種数率	11.7%	28.3%	39.8%	45.8%	44.4%	29.8%	33.9%	16.7%	21.5%

## (2) 解析結果

盤洲干潟一帯（前浜干潟と河口干潟）の群集構造の類似性について検討した結果、クラスタ解析では類似度 40% でおおよそ 5 つのサブクラスターを形成し、群集構造の差異が示された (図 2)。その 5 つの群集型は以下の通りであった。群集型 1 : A 班と B 班の一部, 群集型 2 : B 班と C 班, 群集型 3 : D 班, 群集型 4 : E 班, 群集型 5 : E 班の一部と F 班である。また nMDS による結果についても、同様におおよそ 5 つの群集型に視覚化でき (図 3), ANOSIM の結果、それぞれの群集型は相互に有意に異なる群集構造を示していた (Global  $R=0.87$ ,  $p < 0.001$ )。

群集構造の違いに大きく寄与した種を評価するために行った SIMPER 解析の結果を以下に記す (表 3)。群集型 1 の寄与率の高い種はイボキサゴ, マメコブシガニ, アラムシロ, バカガイ, 群集型 2 の寄与率の高い種はアサリ, マメコブシガニ, ホソウミニナ, コメツキガニ, アラムシロ, 群集型 3 の寄与率の高い種はコケゴカイ, ホソウミニナ, コメツキガニ, アシハラガニ, 群集型 4 の寄与率の高い種はチゴガニ, アシハラガニ, クシテガニ *Parasesarma plicatum*, 群集型 5 の寄与率の高い種はアシハラガニ, ヤマトオサガニ, チゴガニで、これらの種により各群集型が特徴付けられていた。

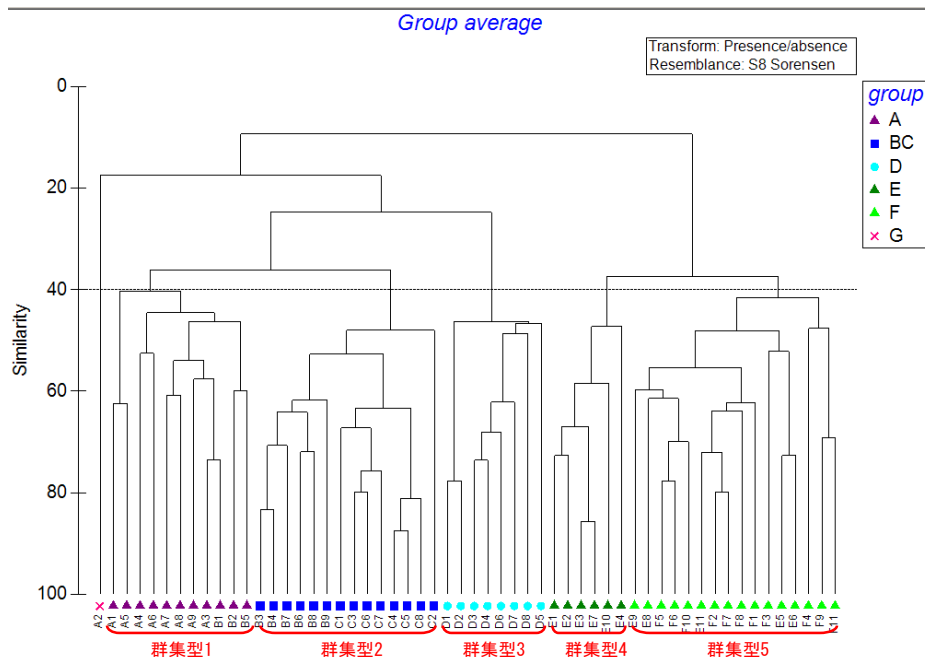


図2 2010年小櫃川河口干潟研修会でのクラスター解析の結果

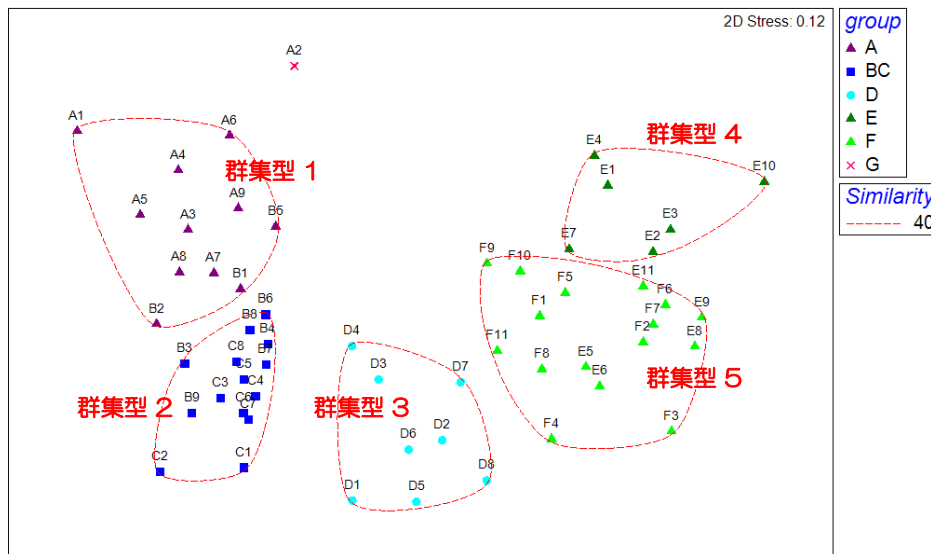


図3 2010年小櫃川河口干潟研修会でのnMDSの結果

### (3) 前浜干潟の比較

前浜干潟のA班からD班では、参加延べ人数が34名、総確認種数が55種であった（表2）。1人当たりの確認種数は4~13種で、平均確認種数は $9.0 \pm 2.5$  (SD)であった。確認種数率は16.8%であった。優占種は1種(2%)でマメコブシガニ、普通種は22種(41%)、

少数種は 32 種 (59%) であった。沖合の A 班ではイボキサゴ, バカガイ, マメコブシガニが優占し, B, C 班ではアラムシロ, アサリ, マメコブシガニが共通して優占し, 岸側の D 班ではホソウミニナ, アシハラガニ, コメツキガニが優占した (表 3)。

多変量解析の結果から, A~D 班の種組成は主に, 沖合の A 班からなる群集型 1, 中間の B・C 班からなる群集型 2, 岸側の D 班からなる群集型 3 に分けられた (図 2, 3)。群集型 1 はイボキサゴ, マメコブシガニ, アラムシロ, バカガイの寄与率が, 群集型 2 はアサリ, マメコブシガニ, ホソウミニナ, コメツキガニ, アラムシロの寄与率が, 群集型 3 はコケゴカイ, ホソウミニナ, コメツキガニ, アシハラガニの寄与率がそれぞれ高く, 各班の優占種とほぼ一致した (表 3)。また, 多変量解析から求めた群集型に 2 つ以上にわたって出現し, SIMPER 解析をもとにした優占種は, アラムシロ (群集型 1, 2), マメコブシガニ (群集型 1, 2), ホソウミニナ (群集型 2, 3), コメツキガニ (群集型 2, 3) の 4 種が挙げられた。

SIMPER解析	確認種数率	寄与率(%)	累積寄与率(%)	班別優占種	確認種数率
群集型 1				A班	
イボキサゴ	1.00	22.04	22.04	バカガイ	1.00
マメコブシガニ	1.00	22.04	44.08	イボキサゴ	0.89
アラムシロ	0.82	13.57	57.65	マメコブシガニ	0.89
バカガイ	0.73	11.20	68.85		
群集型 2				B班	
アサリ	1.00	20.56	20.56	ユビナガホンヤドカリ	1.00
マメコブシガニ	1.00	20.56	41.12	マメコブシガニ	1.00
ホソウミニナ	0.86	13.70	54.82	アサリ	0.89
コメツキガニ	0.71	9.80	64.62	アラムシロ	0.78
アラムシロ	0.71	9.70	74.32	テロリ属の複数種	0.78
				C班	
				ウメノハナガイモドキ	1.00
				アサリ	1.00
				マメコブシガニ	1.00
				ホソウミニナ	0.88
				アラムシロ	0.75
群集型 3				D班	
コケゴカイ	0.88	16.28	16.28	ホソウミニナ	0.88
ホソウミニナ	0.88	15.98	32.26	コケゴカイ	0.88
コメツキガニ	0.75	11.98	44.24	アシハラガニ	0.75
アシハラガニ	0.75	11.87	56.11	コメツキガニ	0.75
群集型 4				E班	
チゴガニ	1.00	39.32	39.32	チゴガニ	1.00
アシハラガニ	0.83	25.86	65.18	アシハラガニ	0.91
クシテガニ	0.83	25.86	91.04		
群集型 5				F班	
アシハラガニ	1.00	25.73	25.73	アシハラガニ	1.00
ヤマトオサガニ	1.00	25.73	51.46	ヤマトオサガニ	1.00
チゴガニ	0.75	14.29	65.75	カワゴカイ属の複数種	0.82

\* 網掛けは, 群集型と班別での優占種の共通種を表す (群集型2はB班・C班と共通)

#### (4) 河口干潟（クリーク）の比較

河口干潟（クリーク）のE・F班では、参加延べ人数が22名、総確認種数が33種であった（表2）。1人当たりの確認種数は3~16種で、平均確認種数は $7.1 \pm 3.1$  (SD)であった。確認種数率は21.5%であった。優占種は3種（9%）でアシハラガニ、チゴガニ、ヤマトオサガニであり、普通種は13種（41%）、少数種は17種（53%）であった。

多変量解析の結果から、E・F班の種組成は、北部クリークのE班の半数からなる群集型4、Eの残りの半数と中央クリークのF班からなる群集型5に分けられた（図3）。群集型4はチゴガニ、アシハラガニ、クシテガニの寄与率、群集型5はアシハラガニ、ヤマトオサガニ、チゴガニの寄与率がそれぞれ高く、E・F班の優占種とほぼ一致した（表3）。また、SIMPER解析の結果、群集型4と群集型5の類似度は37.51であった（表4）。一見してヨシ群落と泥干潟からなる同じような生息場所でも出現種組成が異なっていた。北部クリークの群集型4に優占し、中央クリークの群集型5に出現しなかったベントス種として、フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum*、カワザンショウガイ *Assiminea japonica* があげられた。反対に中央クリークの群集型5に優占し、北部クリークの群集型4に出現しなかったベントス種としてカワゴカイ属、ハサミシャコエビ *Laomedea astacina*、クリイロカワザンショウ *Angustassiminea castanea*、ヒメアシハラガニ *Helicana japonica*、コメツキガニ、ウモレベンケイガニ *Clistocoeloma merguense* があげられた。

種名	群集型4 確認種数率	群集型5 確認種数率	累積寄与率(%)
群集型4と群集型5の類似度:37.51			
ヤマトオサガニ	0.17	1.00	11.65
カワゴカイ属	0.00	0.56	18.87
クシテガニ	0.83	0.56	25.81
ハサミシャコエビ	0.00	0.56	32.69
カワザンショウガイ	0.50	0.00	39.10
クリイロカワザンショウ	0.00	0.44	44.14
ヒメアシハラガニ	0.00	0.38	48.80
カクベンケイガニ	0.17	0.25	53.19
コメツキガニ	0.00	0.31	57.32
ホソウミニナ	0.17	0.25	61.81
フトヘナタリ	0.33	0.00	66.09
ウモレベンケイガニ	0.00	0.25	69.56

#### (5) 希少種の動向

今回の調査で確認された希少種は13種であった（表5）。なお東京湾での希少種として、千葉県（2000）、環境省（2007）、和田ら（1996）を参照に選定した。

**イボキサゴ**：本種は千葉県（2000）で「重要保護生物」、環境省（2007）で「希少」、和田ら（1996）で「危険」とされる。東京湾では激減し（和田ら 1996）、盤洲干潟のみで確認されている（風呂田 2007）。生息域は干潟中部から下部に砂質干潟に分布するとされ（大嶋・風呂田 1980）、本調査においては、その生息域とされるA班で確認種数率が0.89と安定して生息していた。

**フトヘナタリ**：本種は千葉県（2000）で「最重要保護生物」、環境省（2007）で「危険」、和田ら（1996）で「危険」とされる。東京湾では絶滅寸前とされ、小櫃川河口干潟でも個

体群の被覆面積・個体数が著しく小さいとされる（和田ら 1996）。本調査においては、E 班の北部クリークのヨシ原の高潮部で確認されたが、確認種数率が 0.19 と低く限定的であった。

**サビシラトリ**：本種は千葉県（2000）で「重要保護生物」、環境省（2007）で「減少傾向」とされる。小櫃川河口干潟では、もともと個体数が少なく採集される機会が少ないとされる（風呂田ら 2003）。本調査では中央クリークの F 班の泥干潟で確認されたが、確認種数率が 0.19 と低かった。本種は泥底深く埋もれて生息しているとされるので（鈴木ら 2009）、本調査手法ではあまり確認されない可能性がある。

**ハマグリ**：本種は千葉県（2000）で「消息不明・絶滅」、環境省（2007）で「減少」、和田ら（1996）で「危険」とされる。小櫃川河口干潟では、しばしば採集される機会があり、僅かながらも生き残っているとされる（風呂田 2007）。本調査では前浜中部の B 班で確認され、確認種数率が 0.22 であった。

**ハナグモリ**：本種は千葉県（2000）で「一般保護生物」、和田ら（1996）で「危険」とされる。本種は江戸川放水路や新浜湖の泥干潟では生息している（風呂田ら 2007）。小櫃川河口干潟では、1990 年代は確認されていたが、2000 年以降は確認されていなかった（風呂田ら 2003）。本調査では中央クリークの F 班の泥干潟で確認された。確認種数率が 0.09 であった。

**ソトオリガイ**：本種は千葉県（2000）で「一般保護生物」、環境省（2007）で「希少傾向」、和田ら（1996）で「危険」とされる。東京湾では小櫃川河口干潟を含む湾口部の干潟での減少が著しく、局所個体群は湾奥の泥干潟に集中する傾向にある（風呂田 2007）。2003 年の調査では前浜干潟高潮部に頻繁に観察された（風呂田ら 2003）。本調査においても、その前浜干潟高潮部である C 班で確認種数率が 0.50、D 班で確認種数率が 0.63 と安定して生息していたが、泥干潟である E・F 班では全く確認できなかった。

**スナウミナナフシの一種**：本種は環境省（2007）で「希少」とされる。近年では小櫃川河口干潟で生息しているものの、その発見は稀であるとされる（風呂田 2007）。また東京湾内では、多摩川（国土交通省 2007）、葛西（風呂田・多留 私信）で確認されている。本調査では、中央クリークの F 班で確認され、その確認種数率は 0.18 であった。

**ハサミシャコエビ**：本種は千葉県（2000）で「一般保護生物」、環境省（2007）で「希少」とされる。東京湾では分布が限定され希少性の高い種とされるが（風呂田 2007）、泥干潟に生息し、深く巣穴を掘るので採集が難しいとされる（飯島 2007）。小櫃川河口干潟を含む湾口部の干潟での減少が著しく、局所個体群は湾奥の泥干潟に集中する傾向にある（風呂田 2007）。本調査では中央クリークの F 班の泥干潟で確認され、確認種数率が 0.64 と安定して生息していた。

**テナガツノヤドカリ**：本種は環境省（2007）で「希少」とされる。東京湾では小櫃川河口に広がる砂干潟のみで確認される（市川市・東邦大学東京湾生態系研究センター 2007）。本調査では、前浜干潟下部の A 班で確認種数率が 0.67 と安定して生息していた。B 班では確認種数率が 0.22 であった。

**ヒメアシハラガニ**：本種は環境省（2007）で「危険」とされる。風呂田ら（2007）によれば東京湾では、生息地域が減少し、個体数が少なく危機的であるとされる。しかし、小櫃川河口干潟に加えて沿岸の人工水路でも確認されている（柚原ら 2010）。本調査では中

央クリークのF班のヨシ原前面の泥干潟で確認され、確認種数率が0.55と比較的安定して生息していた。

**クシテガニ**：本種は環境省（2007）で「危険」、和田ら（1996）で「希少」とされる。東京湾では、小櫃川河口干潟や江戸川放水路などの湾奥部でも確認されているが（風呂田2007）、葛西（風呂田・柚原 未発表）、多摩川（国土交通省 2007）などの東京湾西岸では確認されておらず、生息域が減少しているもしくは生息地での個体数の減少が著しいとされる（風呂田ら 2007）。本調査では、北部クリークのE班で確認種数率が0.64、中央クリークのF班で確認種数率が0.64と塩性湿地全域で安定して生息していた。

**ウモレベンケイガニ**：本種は千葉県（2000）で「最重要保護生物」、環境省（2007）で「希少」、和田ら（1996）で「希少」とされる。東京湾では生息地域が減少し、個体数が少なく危機的であるとされる（風呂田ら 2007）。小櫃川河口干潟では河口湿地内の高潮線打ち上げ物の下で頻りに観察される（風呂田ら 2003）。本調査では北部クリークのE班で確認種数率が0.18、中央クリークのF班で確認種数率が0.18と塩性湿地全域で確認されるが個体数は少ないと推察される。

**オサガニ**：本種は千葉県（2000）で「重要保護生物」とされ、砂質成分の多いところに限定的に生息している。東京湾では、小櫃川河口周辺の前浜干潟で恒常的に観察され、安定した個体群を維持しているとされる（風呂田ら 2003）。本調査では、前浜干潟のB班で確認種数率が0.22、D班で確認種数率が0.63と前浜上部D班でより安定的に生息していた。

表5 小櫃川河口干潟研修会で実施された市民生物調査手法により確認された希少種

	種名	学名	千葉県 <sup>1</sup>	環境省 <sup>2</sup>	和田ら <sup>3</sup>
軟体動物門 (腹足綱)	イボキサゴ	<i>Umbonium moniliferum</i>	B	希少	危険
	フトヘナタリ	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>	A	危険	危険
(二枚貝綱)	サビシラトリ	<i>Macoma contagulata</i>	B	減少傾向	
	ハマグリ	<i>Meretrix lusoria</i>	X	減少	危険
	ハナグモリ	<i>Glaucanome chinensis</i>	C		危険
	ソトオリガイ	<i>Laternula marilina</i>	C	減少傾向	危険
節足動物門 (軟甲綱端脚目) (軟甲綱十脚目)	スナウミナナフシ属の一種	<i>Cyathura</i> sp.		希少	
	ハサミシヤコエビ	<i>Laomedea astacina</i>	C	希少	
	テナガツノヤドカリ	<i>Diogenes nitidimanus</i>		希少	
	ヒメアシハラガニ	<i>Helicana japonica</i>		危険	
	クシテガニ	<i>Parasesarma plicatum</i>		危険	希少
	ウモレベンケイガニ	<i>Clistoeloma merguense</i>	A	希少	希少
	オサガニ	<i>Macrophthalmus neglectus</i>	B		
<sup>1</sup> 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編, 千葉県, 2000 X: 消息不明・絶滅危惧, A: 最重要保護生物, B: 重要保護生物, C: 一般保護生物 <sup>2</sup> 浅海域生態系調査(干潟調査)業務報告書, 環境省自然環境局生物多様性センター, 2007 <sup>3</sup> 日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状, WWF Japan, 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島哲・山西良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤真・島村賢正・福田宏, 1996					

## (6) 2009年の市民生物調査手法との結果

2009年の市民生物調査手法の集計結果を表6に示す。調査地点については前浜干潟が2010年でのB班の調査地点に概ね相当し、河口干潟は2010年でのF班に相当する。前浜干潟は、参加人数が12名、総確認種数が37種であった。1人当たりの確認種数は6~14種で、平均確認種数は11.4±2.2(SD)であった。確認種数率は30.9%であった。優占種は6種(16%)でホソウミニナ、アサリ、アラムシロ、マメコブシガニ、サキグロタマツメタ *Euspira fortunei*, ニホンスナモグリ *Nihonotrypea japonica*, 普通種は14種(37%), 少数種は18種(47%)であった。河口干潟は、参加人数が10名、総確認種数が36種であった。1人当たりの確認種数は5~15種で、平均確認種数は10.2±3.1(SD)であった。確

認種数率は 28.3%であった。優占種は 6 種 (17%) でユビナガホンヤドカリ, カワゴカイ属の複数種, アシハラガニ, チゴガニ, ホソウミニナ, ヤマトオサガニ, 普通種は 10 種 (29%), 少数種は 20 種 (57%) であった。

前浜干潟		河口干潟	
参加人数	12	参加人数	10
総確認種	37	総確認種	36
優占種	6(16%)	優占種	6(17%)
普通種	14(37%)	普通種	10(29%)
少数種	18(47%)	少数種	20(57%)
確認種数/人	6-14種	確認種数/人	5-15種
平均確認種数	11.4	平均確認種数	10.2
標準偏差SD	2.2	標準偏差SD	3.1
確認種数率	30.9%	確認種数率	28.3%
優占種	確認種数率	優占種	確認種数率
ホソウミニナ	1.00	ユビナガホンヤドカリ	1.00
アサリ	1.00	カワゴカイ属	0.90
アラムシロ	0.92	アシハラガニ	0.80
マメコブシガニ	0.92	チゴガニ	0.80
サキグロタマツメタ	0.83	ホソウミニナ	0.70
ニホンスナモグリ	0.75	ヤマトオサガニ	0.70

#### (6) モニタリングサイト 1000 調査結果

2010年6月に行われたモニタリングサイト 1000の結果(多留ら 未発表)との比較を表7に示す。また, モニタリングサイト 1000の調査地点を示す(図4)。ここでは出現した種数を比較した。前浜干潟では, モニタリングサイト 1000の調査地点 AU および AL の確認種と市民生物調査手法で行われた A~D 班での確認種を比較した。河口干潟では, モニタリングサイト 1000の調査地点 BU および BL の確認種と市民生物調査手法で行われた E・F 班での確認種を比較した。

前浜干潟では, 各確認種数がモニタリングサイト 1000では57種, 市民生物調査手法では55種で, 総確認種数は71種であった。共通種数は41種(全体の58%)で, モニタリングサイト 1000のみで確認されたベントス種は16種(全体の23%), 市民生物調査手法で確認されたベントス種は14種(全体の20%)であった(表7, 8)。河口干潟では, 各確認種数がモニタリングサイト 1000では44種, 市民生物調査手法では33種で, 総確認種数は53種であった。共通種数は24種(全体の45%)で, モニタリングサイト 1000のみで確認されたベントス種は16種(全体の38%), 市民生物調査手法で確認されたベントス種は14種(全体の17%)であった(表7, 9)。

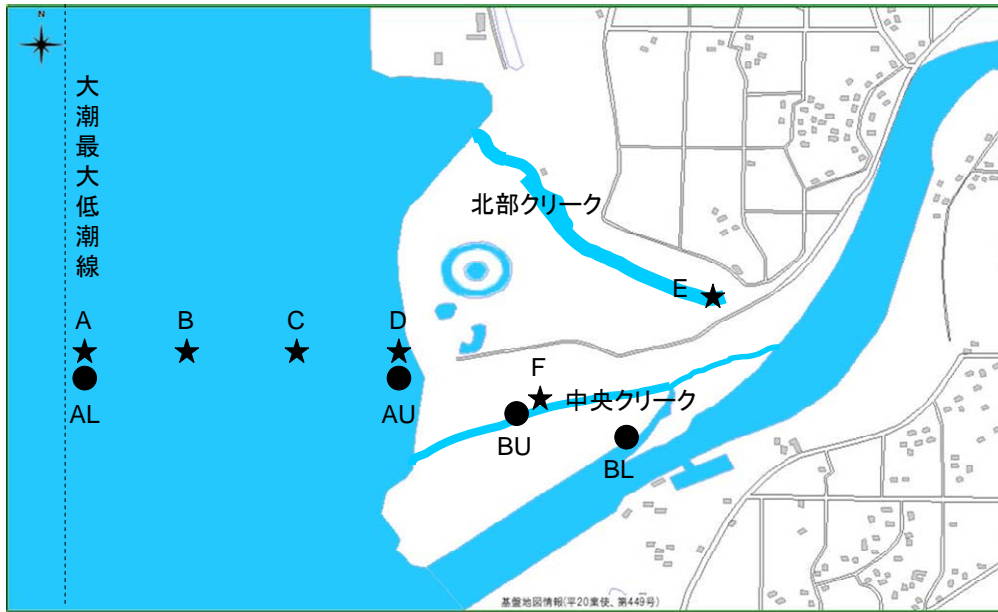


図4 干潟研修会での調査地点およびモニタリングサイト1000での調査地点

前浜干潟			河口干潟		
調査地点	モニ1000	市民調査	調査地点	モニ1000	市民調査
	AU+AL	A+B+C+D		BU+BL	E+F
巻貝類	7	8	巻貝類	8	5
二枚貝	7	8	二枚貝	5	3
多毛類	10	10	多毛類	7	3
十脚目	15	13	十脚目	14	15
ヨコエビ類	7	4	ヨコエビ類	5	1
その他甲殻類	6	5	その他甲殻類	2	2
ハゼ類	2	1	ハゼ類	3	3
その他ベントス	3	6	その他ベントス	0	1
<b>合計種数</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>合計種数</b>	<b>44</b>	<b>33</b>
総確認種数	71		総確認種数	53	
共通種数	41	58%	共通種数	24	45%
モニ1000のみ	16	23%	モニ1000のみ	20	38%
市民調査のみ	14	20%	市民調査のみ	9	17%

## 考 察

### (1) 前浜干潟の比較

前浜干潟のベントス種組成では、高低差が小さな砂質干潟でも帯状分布が認められたと同時に広域分布するベントス種も認められた。盤洲干潟の高低差は、岸側から干出する沖合1.2kmまでで1.5mとされる（大嶋・風呂田1980, 風呂田1997）。わずか1.5mの高低差であるが、下部では小潮時には全く干出せず水環境は安定し、大潮時のみに短期的な干出にさらされる。また干潟上部は小潮時には数日間にわたり海水が上がってこないため干潟面は乾燥しやすいことから、前浜干潟はベントス種の分布パターンが3つに分けられるとした（風呂田1997）。1つめは干潟中部から下部に分布するパターンで、イボキサゴ、アサ



り、シオフキ、バカガイなどの懸濁食者を中心とし、冠水時間の長い干潟下部ほど好適であるとされる。2 つめは干潟の高潮部から中潮部に分布するパターンでムロミスナウミナナフシ *Cyathura muromiensis*, ウミニナ *Batillaria multiformis*, ホソウミニナ, コメツブガイ *Decorifer insignis*, ツボミ *Patelloida conulus*, コケゴカイ *Ceratonereis erythraeensis* があげられる。3 つめは干潟の高い位置のみ出現する種類で、コメツキガニ, ヒメハマトビムシ *Platorchestia platensis*, チゴガニ, カワゴカイ属が含まれる。これらは干潟面の干出が、摂食などの生活上必要とされるベントス種である。市民生物調査手法を用いた本調査においても A 班および群集型 1 は、1 つめの分布パターンに相当した。B・C 班および群集型 2 と D 班および群集型 3 では、優占種に広域分布するベントス種が多く、上記のパターンとは必ずしも合致はしなかった。しかし、B・C 班および群集型 2 の優占種はホソウミニナで高潮部から中潮部に分布するベントス種とされる。また群集型 3 の優占種はコメツキガニで、干潟面の干出が生活上必要とされるベントス種であり、上記の分布パターンに合致する。また、SIMPER 解析の結果、2 つ以上の群集型にわたり出現した優占種であるアラムシロ, マメコブシガニ, ユビナガホンヤドカリは、その摂食様式が死肉食であることから、潮位変動に影響されることなく広域分布できるとされる（風呂田 1997）。市民生物調査法を用いた本調査でも、これらのベントス種は広域で確認された。

以上の結果から、前浜干潟では僅かな高低差による潮位差と生活様式の違いからベントス種が帯状分布していたことが本調査からも推察できた。また、今後本調査地の前浜干潟でモニタリングを行う際は、その種組成から前浜下部の A 班, 前浜中部の B・C 班, 前浜上部の D 班の 3 区分で調査すべきことが明らかになった。

モニタリングサイト1000のみで確認	市民生物調査手法のみで確認
マガキ	ヒモムシ類
マルヤドリガイ	ホソヒモムシ
サミドリサシバ	ヤミヨキセウタ
オイワケゴカイ	カガミガイ
ドロオニスピオ	シオフキ
ホソイトゴカイ	ハマグリ
ヒメドロソコエビ	チロリ属の複数種
ナミノリソコエビ	ミナミシロガネゴカイ
スナウシロマエソコエビ	コアシギボシイソメ
<i>Hyale</i> 属の一種	タマシキゴカイ
オオワレカラ	タテジマフジツボ
<i>Caprella</i> 属の一種	ヨコエビ類
セジロムラサキエビ	アナジャコ
ユビナガスジエビ	マヒトデ
クロベンケイガニ	
エドハゼ	

## (2) 河口干潟(クリーク)の比較

E 班（群集型 4）と F 班（群集型 5）の種組成の違いの原因として以下のことがあげられる。①確認種数の違い, ②底質環境の違い, ③塩分環境の違い, ④餌資源の豊富さである。①確認種数の違い：E 班は 18 種に対して、F 班は 26 種なので、そもそもの種多様性の違いが低い類似度となったと考えられる。②底質環境：F 班の中央クリークのみにコメツキガニが出現したことから、その環境に砂質干潟も含まれると推察された（和田 1976, 大嶋・

風呂田 1980)。一方、北部クリークは大潮満潮時のみ海水が流入するだけなので、底質が長期間乾燥すると推察される。フトヘナタリは長期的乾燥に対する耐性が強いことから(和田・西川 2005)、E 班の北部クリークのみで出現したと推察される。このように底質環境の多様さが多様なベントス種の出現を促したと考えられる。③塩分環境の違い：比較的塩分の低いところに優占するカワゴカイ属が(佐藤 2006)、F 班の中央クリークのみで確認された。また中央クリークでは低塩分を好むとされるイトメ *Tylorrhynchus osawai* (佐藤 2006) の生息が、2010 年 6 月のモニタリング 1000 での調査(多留ら 未発表)、および 2010 年 10 月の調査で確認されている(田中 未発表)。このように中央クリークは低塩分を特徴としており、淡水流入源の無い北部クリークと小櫃川本流から淡水流入の有る中央クリークの生息環境の差が、種組成に影響を与えたと考えられる(大嶋・風呂田 1980)。

④餌資源の豊富さ：チゴガニ、コメツキガニなど餌資源が豊富なことが、肉食性の強いヒメアシハラガニ(小林 2000)の出現を促していると推察される。このように河口干潟では地形的な差や、淡水流入や海水流入などの塩分差により多様な種組成が維持されていると推察される(大嶋・風呂田 1980)。

モニタリングサイト1000でのみ確認	市民生物調査手法でのみ確認
タマキビ	イシワケイソギンチャク
ギントンイロカワザンショウ	フトヘナタリ
ムシヤドリカワザンショウ近似種	ムラサキイガイ
カハタレカワザンショウ	ハナグモリ
ガタヅキ	チロリ属の複数種
シオフキ	ニホンスナモグリ
アサリ	ケフサイソガニ
ソトオリガイ	タカノケフサイソガニ
オイワケゴカイ	アベハゼ
コケゴカイ	
イトメ	
ドロオニスピオ	
ホソイトゴカイ	
ヒメドロソコエビ	
ドロクダムシ科の一種	
<i>Melita</i> 属の一種	
フサゲモクズ	
<i>Crangon</i> 属の一種	
イワガニ科の一種	
エドハゼ	

### (3) 希少種の生息状況と保全策について

今回の調査で確認された希少種は 13 種であった。前浜干潟を生息場としている希少種はイボキサゴ、ハマグリ、ソトオリガイ、テナガツノヤドカリ、オサガニの 5 種であった。また、河口干潟を生息場としている希少種はフトヘナタリ、サビシラトリ、ハナグモリ、スナウミナナフシの一種、ハサミシャコエビ、ヒメアシハラガニ、クシテガニ、ウモレベンケイガニの 8 種であった。東京湾の干潟は海岸部がすでに開発されている場合が多く、ヨシ群落からなる塩性湿地が残存する場所が少なく(風呂田 2007)、大規模な塩性湿地が残存している河口干潟に希少種が数多く確認されたと推察される。また、本調査では確認されなかったが、2010 年 10 月に千葉県(2000)で「消息不明・絶滅危惧」とされるハマ

ガニ *Chasmagnathus convexus* も確認されている（柚原 未発表）。そのほか、前浜干潟に関してもイボキサゴ、テナガツノヤドカリは東京湾では盤洲干潟しか確認されないなど、盤洲干潟一帯は河口干潟、塩性湿地、前浜干潟と本来の自然形状が連続的に存在し、地形的多様性が高いことが、高い種多様性を支えているとされる（風呂田 2007）。さらに、小櫃川河口周辺で見られる浅瀬や干潟、河口湿地を伴う自然地形を残す海岸は、東京湾はもとより日本全国的にも数少なく、河口湿地や干潟の生態系や生物多様性保全の面で極めて重要な場所である（風呂田ら 2003）。このようなことから希少種保全の観点からも、小櫃川河口周辺は地形的多様性も含めて保全する必要が強く望まれる。

#### (4) 2009 年の市民生物調査手法との比較

前浜干潟の優占種は、前浜干潟に広域分布するベントス種であり、2010 年の結果とほぼ同様であった。しかし、移入種とされるサキグロタマツメタは（大越 2004）、2009 年では参加者の 83%が確認し優占していたが、2010 年では参加者の 22%と確認率が減少した。また、総確認種数が 2009 年では 37 種、2010 年で 24 種であったが、1 人当たりの平均確認種数では 2009 年が 11.4 種±2.2 (SD)、2010 年が 9.6 種±3.1 (SD) と差があるとは言えなかった (t-test,  $p > 0.05$ )。この結果からサキグロタマツメタに関しては、2010 年に明らかに減少しており、来年以降も動向を注目すべく、同様なモニタリングを行うことは意義があると思える。また、総じて 2009 年と 2010 年での種数の増減についての変化は無かったといえる。

河口干潟の優占種は、2010 年の結果でもカワゴカイ属の複数種、アシハラガニ、チゴガニ、ヤマトオサガニに関しては同様に優占種であったが、ホソウミニナ、ユビナガホンヤドカリに関しては、2010 年の結果では優占種ではなかった。また、特筆すべき点として、ヒメアシハラガニが 2009 年では参加者の 10%でしか確認できなかったが、2010 年では参加者の 55%が確認した。また、総確認種数が 2009 年では 37 種、2010 年で 24 種であったが、1 人当たりの平均確認種数では 2009 年が 10.2 種±3.1 (SD)、2010 年が 8.8 種±3.1 (SD) と差があるとは言えなかった (t-test,  $p > 0.05$ )。この結果から、ヒメアシハラガニの顕著な増加についての原因は分からないが、東京湾沿岸の人工水路でも確認されており（柚原ら 2010）、今後もその動向を注視すべきであると思われる。また、総じて 2009 年と 2010 年での種数の増減についての変化は無かったといえる。

#### (5) モニタリングサイト 1000 調査結果との比較

モニタリング 1000 は専門家が調査しているので、ベントス種の生息環境や微小種などを熟知し、目視調査を行っている。例えば、キントニイロカワザンショウ *Angustassiminea* spp., カハタレカワザンショウ *Assimineidae* sp., ガタヅキ *Arthritica?* sp. などの微小巻貝、生息環境を意識して採集するオイワケゴカイ *Namanereis littoralis* species group, イトメなどの多毛類、小型で存在を意識しない限り確認が難しいナミノリソコエビ *Haustorioides japonicus*, スナウシロマエソコエビ *Eohaustorius sublicola* などのヨコエビ類はモニタリングサイト 1000 の調査でのみ確認された。市民生物調査手法は、最低の調査人数を 8 人と設定しており（鈴木ら 2009）、モニタリングサイト 1000 と比べて調査人数が多いことを特徴としている。よって、ハマグリ、フトヘナタリ、ハナグモリなどの生

息密度の低い希少種を確認することができた。干潟に生息するベントスの種多様性を把握する観点からは、モニタリングサイト 1000 の調査手法と市民生物調査手法を相補的に行う必要があると示唆された。

## まとめ

市民生物調査手法においても、ベントス種の盤洲干潟一帯における帯状分布が示された。つまり、前浜干潟では潮位差によるベントス種の生活様式の違いが分布に影響を与え、河口干潟では塩分や地形構造の差異がベントス種の多様性に影響を与えていることを、本調査手法による出現動向でも示唆された。希少種に関しても、先行研究との比較から、本調査手法でも、盤洲干潟一帯での希少ベントス種をほぼ確認できた。また、2009 年と 2010 年の市民生物調査手法の結果から、移入種として注目されるサキグロタマツメタや希少種のヒメアシハラガニなどのベントス種の顕著な増減が確認できたので、今後とも本調査手法を用いた継続的なモニタリングを行う意義があると思える。最後に課題として、モニタリング 1000 調査などで専門家のみで確認されるベントス種もあり、市民生物調査手法でのモニタリングはモニタリング 1000 と相補的に実施することでより、調査地域一帯のベントス相を把握することができるであろう。また、そのような専門家でしか確認できない微小ベントス種の存在を、事前研修で調査リーダー候補者へ徹底的に伝えることで、調査リーダーが参加者に誘導することも重要であろう。

## 引用文献

- 千葉県環境生活部自然保護課 2000. 千葉県の保護上重要な野生生物 千葉県レッドデータブック（動物編）. 千葉県環境生活部自然保護課, 千葉.
- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Aust. J. Ecol.*, **18**:117-143.
- Clarke, K.R. & Gorley, R.N. 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth.
- 風呂田利夫 1997. 底生動物. In 沼田眞・風呂田利夫（編）, 東京湾の生物誌, 45-114. 築地書館, 東京.
- 風呂田利夫・西栄二郎・黒住耐二・駒井智幸 2003. 「小櫃川河口域」の底生動物. In 千葉県自然環境保全学術調査報告書, 115-119.
- 風呂田利夫 2007. 東京湾. In 飯島明子（編）, 第 7 回自然環境保全基礎調査 浅海域生態系調査（干潟調査）業務報告書. 39-47. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 風呂田利夫 2011. 小型底生動物. In 東京湾海洋環境研究会（編）, 東京湾—人と自然のかかわりの再生—, 136-143. 恒星社厚生閣, 東京.
- 風呂田利夫・西栄二郎・黒住耐二・駒井智幸・多留聖典・中山聖子 2007. 東京湾奥部三番瀬ならびにその周辺水域（江戸川放水路, 新浜湖）におけるベントス群集の特徴. In 東邦大学理学部東京湾生態系研究センター（編）, 平成 18 年度 東京湾奥部市川周辺干潟浅場海域生物調査報告書—三番瀬, 江戸川放水路, 新浜湖における生態学的研究と

- 環境修復課題— 7-33. 市川市環境清掃部, 千葉  
 市川市・東邦大学東京湾生態系研究センター 2007. 干潟ウォッチングフィールドガイド.  
 誠文堂新光社, 東京
- 飯島明子(編) 2007. 第7回自然環境保全基礎調査 浅海域生態系調査(干潟調査)業務報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 環境省 自然環境局生物多様性センター2007. 第7回自然環境保全基礎調査 浅海域生態系調査(干潟調査)業務報告書, 富士吉田
- 小林哲 2000. 河川環境におけるカニ類の分布様式と生態—生態系における役割と現状—. 応用生態工学, **3**; 113-130.
- 国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所 2007. 平成18年度羽田周辺水域のベントスとその浮遊幼生を中心とした生物環境調査業務報告書. 国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所, 横浜.
- 大越健嗣 2004. 輸入アサリに混入して移入する生物—食害生物サキグロタマツメタと非意図的移入種—. 日本ベントス学会誌, **59**, 74-82.
- 大嶋剛・風呂田利夫 1980. 小櫃川河口干潟周辺における底生動物の分布. In 東邦大学理学部海洋生物学教室・千葉県生物学会(共編), 千葉県木更津市小櫃川河口干潟の生態学的研究 I, 45-68.
- 佐藤正典 2006. 干潟における多毛類の多様性. 地球環境, **11**, 191-206.
- 鈴木孝男・木村昭一・木村妙子 2009. 干潟生物調査ガイドブック—東日本編—. 日本国際湿地保全連合, 東京
- Suzuki, T & Sasaki, M. 2010. Civil procedure for researching benthic invertebrate animals inhabiting tidal flats in eastern Japan. *Plankton and Benthos Research* Vol. 5, supplement : 221-230.
- 柚原剛・多々良有紀・多留聖典 2010. 東京湾岸人工水路で確認されたサザナミツボ(新生腹足上目: サザナミツボ科). *Molluscan Diversity*, **1** (2) : 33-36.
- 和田恵次 1976. 和歌川河口におけるスナガニ科3種の分布—底質の粒度との関係を中心にして—. 生理生態, **173** : 21-326.
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島 哲・山西良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤 真・島村賢正・福田 宏 1996. 日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状. *WWF Japan Science Report*, **3**: 1-181.
- 和田恵次・西川知絵 2005. 河口域塩性湿地に生息する巻貝フトヘナタリ(腹足綱: フトヘナタリ科)の生息場所利用. 日本ベントス学会誌, **60**, 23-29.

(執筆担当: 柚原 剛 (東邦大学大学院))

### 3. 和歌山県・和歌浦編

#### 和歌山県和歌川河口干潟における『干潟生物の市民調査』の実施とその結果

##### はじめに

和歌川河口干潟は和歌山市南西部に位置し、面積約 35ha の近畿地方では最大級の干潟である。本干潟は、干潟の底質環境が泥、砂、石垣、ヨシ原など多様であるため、極めて多数の干潟生物が生息する。1999 年から 2000 年にかけて行われた和歌山県北中部を対象とした調査では、和歌川河口において 268 種の底生動物が生息していると報告された（木邑ほか 2004a, b）。それらの報告された種のうち、34 種が環境省や和歌山県のレッドリストに掲載されている希少種であった。また、和歌川河口には、希少魚 1 種を含む 58 種の魚類の生息も確認されている（関西総合環境センター・わかやま海域環境研究機構 2000）。このように、和歌川河口干潟は多くの希少種が生息する保全順位の高い貴重な干潟であるといえる。

和歌川河口干潟では地元住民をはじめ広く市民に干潟の重要性を知ってもらうために、「わかひのうらひがた倶楽部」が主催して、毎年 2 回、干潟生物の観察会が行われている。この観察会には、毎回、学校関係者や家族連れが訪れ、環境教育の効果が大きい。2010 年からはこの観察会の参加のうち、希望者による「干潟生物の市民調査」が実施された。この市民調査については、方法は鈴木ら（2009）と Suzuki & Sasaki（2010）に、業の趣旨と概要は中川ほか（2010）に詳しい。本稿では、2010 年の 5 月と 9 月に実施された市民調査のうち、5 月調査の結果について報告する。

##### 調査地と方法

図 1 に調査地を示した。調査は和歌山県和歌山市の和歌川河口干潟内にある観海閣の「南側エリア」（A 班担当）と「北側エリア」（B 班担当）の 2 箇所で行った。南側エリアの底質は砂であり、北側エリアの底質は主に泥であり、一部でヨシ原が存在する。なお、2 つのエリアには石垣もある。

調査は 2010 年 5 月 30 日に市民生物調査手法（鈴木ら 2009）に従って行った。すなわち、まず調査地を 15 分間歩き回って生息する底生生物を探して採集する「表層探索」を行い、つぎにスコップを用いて調査地内の 15 か所をおよそ直径 15cm、深さ 20cm に掘り、みつけた底生生物を採集する「掘返し」を行った。これらの採集した底生生物を同定し、エリア別（班別）に記録した。

調査人数は南側エリア（A 班）で 9 人とし、北側エリア（B 班）で 11 人とした。調査者は、できるだけ多くの種を採集するように指示され、それに従った。各班の調査者の構成は、職業は学生から社会人までさまざまで、性別や年齢、干潟調査の経験や干潟生物に関する知識も多様であった。ただし、「同定と記録」作業は専門家の指導のもと、干潟生物に詳しいものが担当した。



図 1. 調査地

## 結果と考察

表 1 に南側エリアと北側エリアでの調査結果を示す。2つのエリアで確認された底生生物の種数は 58 種であった。その内訳は軟体動物門腹足類 21 種，二枚貝類 9 種，環形動物門多毛類 5 種，星形動物，節足動物門甲殻類 20 種，脊椎動物門魚類 2 種であった。

また，参加者の 70%以上（南側は 9 名中 7 名以上，北側は 11 名中 8 名以上）によって確認された種を「優占種」と見なした場合，南側エリアの表層探索ではヘナタリ，ユビナガホンヤドカリ，およびタカノケフサイソガニの 3 種が優占種に該当したが，一方で南側エリアでの掘返し作業や北側エリアでの表層探索と掘返し作業では優占種に該当する種はなかった。表層探索で発見された 1 人あたりの平均種数は，南側エリアで 9.1 種であり，北側エリアでは 6.5 種であった。

掘返し作業で発見された 1 人あたりの平均種数は，南側エリアでは 4.8 種，北側エリアでは 5.2 種であった。表層探索と掘返し作業では，表層探索のほうが，2つのエリアともより多くの種が発見された。これらの結果から，本調査地では表在生物の種数が豊富であるという特徴が示唆された。

また，砂質性の南側エリアと泥質性の北側エリアでは，表層探索においては発見された種数の差がおよそ 3 種と開いたが，掘返し作業ではその差は 1 種未満と縮まった。

本調査で発見された全 58 種の底生生物の中には，種の絶滅危険性を区分けした和田ら（1996）が「絶滅寸前」と評価するイボウミニナ，カニノテムシロ，マゴコロガイ，シオヤガイや，「危険」と評価するイボキサゴ，ミヤコドリ，ウミニナ，フトヘナタリ，ヘナタリ，マルウズラタマキビ，カキウラクチキレモドキ，ユウシオガイ，ハマグリ，ソトオリ

ガイ、ハクセンシオマネキの15種が確認された。特に南側エリアの表層探索では、ウミニナ、イボウミニナ、ヘナタリは参加者の半分以上が採集していたことから、本調査地の表層に豊富に生息していることが示された。

また、発見された全58種中15種、つまり全体の約26%にあたる種が絶滅の危険がある貴重な種であったことから、和歌川河口干潟には希少種が生息し保全順位が高い貴重な干潟であることが改めて示された。

表1. 和歌川河口で採集された生物種(2010年5月30日)

動物門	綱	和名	学名	A班(9人) 砂質				B班(11人) 泥質				
				地表		地中		地表		地中		
				発見	発見率	発見	発見率	発見	発見率	発見	発見率	
軟体動物門	腹足綱	ツボミガイ類	<i>Patelloida sp.</i>	2	22%			2	18%			
		ヒメコガラガイ	<i>Patelloida pygmaea</i>	3	33%							
		シボリガイ	<i>Patelloida pygmaea signata</i>	1	11%							
		イボキサゴ	<i>Umbonium moniliferum</i>	2	22%	3	33%			1	9%	
		スガイ	<i>Turbo (Lunella) coronatus coreensis</i>	6	67%	1	11%					
		イシマキガイ	<i>Cilithon retropictus</i>								1	9%
		アマオボネガイ	<i>Nerita (Theliostyla) albicilla</i>	1	11%						1	9%
		アマガイ	<i>Nerita (Heminerita) japonica</i>	2	22%			1	9%			
		ミヤコドリ	<i>Phenacolepas (Cinnalepeta) pulchella</i>					1	9%			
		アラレタマキビ	<i>Nodilittorina radiata</i>	1	11%							
		マルウズラタマキビ	<i>Littoraria strigata</i>	1	11%							
		タマキビ	<i>Littorina brevicula</i>	4	44%							
		ウミニナ	<i>Batillaria multiformis</i>	6	67%			3	27%	2	18%	
		ホソウミニナ	<i>Batillaria cumingii</i>	3	33%			4	36%			
		イボウミニナ	<i>Batillaria zonalis</i>	6	67%	1	11%	3	27%	2	18%	
		フトヘナタリ	<i>Cerithidea (Cerithidea) rhizophorarum</i>					2	18%			
		ヘナタリ	<i>Cerithidea (Cerithiopsis) cingulata</i>	7	78%	3	33%	5	45%	2	18%	
		イボニシ	<i>Thais clavigera</i>	2	22%							
アラムシロ	<i>Reticunassa festiva</i>	1	11%									
カニテムシロ	<i>Plicarularia bellula</i>								1	9%		
カキウラチキレモドキ	<i>Brachystomia bipiramidata</i>					1	9%					
二枚貝綱	マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	1	11%			2	18%				
	クガキ	<i>Saccostrea kegaki</i>	1	11%								
	ユウシオガイ	<i>Moerella rutila</i>			2	22%						
	マゴコロガイ	<i>Peregrinamor oshimai</i>							1	9%		
	シオヤガイ	<i>Anomalocardia squamosa</i>			1	11%	1	9%				
	オキシジミ	<i>Cyclina sinensis</i>			4	44%	2	18%	5	45%		
	ハマグリ	<i>Meretrix lusoria</i>							1	9%		
	アサリ	<i>Ruditapes philippinarum</i>			1	11%	1	9%	1	9%		
	トオリガイ	<i>Laternula marilina</i>					1	9%	2	18%		
	環形動物門	多毛綱	ゴカイ科の一種	<i>Nereididae sp.</i>			2	22%				
チロリ類			<i>Glycera sp.</i>			1	11%			1	9%	
ミスヒキゴカイ			<i>Cirriformia tentaculata</i>							1	9%	
タマシキゴカイ糞塊			<i>Arenicola brasiliensis</i>							1	9%	
その他のゴカイ類						1	11%			4	36%	
星形動物門	ホシムシ類	<i>Sipuncula sp.</i>	1	11%								
節足動物門	顎脚綱	シロスジフジツボ	<i>Balanus albicostatus</i>					2	18%			
		軟甲綱	テッポウエビ	<i>Alpheus brevicristatus</i>					1	9%		
			ハサミシヤコエビ	<i>Laomedea astacina</i>					1	9%	3	27%
		アナジャコ類	<i>Upogebia sp.</i>			1	11%					
		ニホンスナモグリ	<i>Nihonotrypaea japonica</i>					1	9%			
		ヨコヤアナジャコ	<i>Upogebia (Upogebia) major</i>							3	27%	
		コバヨコバサミ	<i>Clibanarius intraspinatus</i>					1	9%			
		テナガツノヤドカリ	<i>Diogenes nitidimanus</i>	1	11%	2	22%					
		ユビナガホンヤドカリ	<i>Pagurus minutus</i>	7	78%	2	22%	7	64%	2	18%	
		マメコブシガニ	<i>Philyra pisum</i>	4	44%			1	9%			
		チゴガニ	<i>Ilyoplax pusilla</i>	1	11%	3	33%	7	64%	5	45%	
		コツキガニ	<i>Scopimera globosa</i>	4	44%	4	44%	2	18%	1	9%	
		ハクセンシオマネキ	<i>Uca lactea</i>	1	11%	3	33%	2	18%	4	36%	
		オサガニ	<i>Macrophthalmus (Macrophthalmus) abbreviatus</i>					1	9%			
		ヤマトオサガニ	<i>Macrophthalmus (Mreotis) japonicus</i>	2	22%	2	22%	3	27%	5	45%	
		ヒメヤマトオサガニ	<i>Macrophthalmus (Mreotis) banzai</i>			1	11%	1	9%	2	18%	
		ヒメアシハラガニ	<i>Helice japonica</i>	1	11%			1	9%	2	18%	
		クフサイソガニ	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	2	22%	2	22%	5	45%	2	18%	
		タカノケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	8	89%	2	22%	5	45%	1	9%	
		イソガニ	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>					1	9%			
脊椎動物門	トビハゼ	トビハゼ	<i>Periophthalmus modestus</i>					1	9%			
		アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>			1	11%					
合計		全58種			38種			43種				

表2に今回の調査結果と2004年に和歌山大学の野外実習で得られた結果を貝類相に焦点を当てて示す。2004年の既存調査は、生物教室の学生12名を4班に分けて干潮時の干潟で底生生物の定量採集を行ったものである。2004年調査では、2~3時間かけて方形区サンプリングを行っており、25cm四方の面積を深さ20cmまで掘り、砂泥を篩でふるって、得られた生物を同定・記録するという手順で行った。この2004年調査においても調査地は、



観海閣の南側エリア（砂質）と北側エリアとしている。なお、各エリアでは高潮帯（正確には中潮帯上部）と低潮帯で採集を行っている。2004年調査では腹足類は12種、二枚貝類は11種確認され、これらのうち絶滅の危険性がある種は11種であった。2004年調査と本調査は調査方法が異なるため、厳密な比較はできないが、調査結果に大きな差はなかった。

しかし、種ごとに比較してみるといくつか特徴的な差が見られた。本調査で発見されて、2004年で発見されなかった貝類にスガイ、イシマキガイ、アマオブネガイ、タマキビ類があった。おそらく、これらの貝は2004年にも本調査地に生息していたので、2004年調査で発見されなかったのは、単純に2004年調査で採集を行った区画にこれらの貝がいなかったということが考えられる。また逆に、2004年調査で発見されて、本調査で発見されなかった貝類にウネレイシガイダマシ、クログチガイ、カリガネエガイなどがあった。これらはマガキの隙間に生息しているため、参加者はその部分まで着目して採集を行っていなかった可能性があり、本調査では発見が困難だったと思われる。このような特徴的な場所に生息する生物がいる環境下では、事前に参加者に採集のポイントなどを説明する必要がある。

市民調査では1時間未満の採集しか行ってないにもかかわらず、2004年の結果と大差がなかったことから、この市民調査が、当該地域の干潟生物相を捉えるうえで非常に優れた手法であると考えられる。しかし、市民調査に参加した市民の中には専門的な知識を持った人も数人いたために、多数の種数が確認できた可能性が残る。

そこで、個人の採集データが残っている泥質の北側での最も発見数の多い22種と次いで多かった17種を発見された方が、おそらく何らかの専門家であったと考え、この2名を抜いた北側の種数を調べてみた。結果は、残りの9名で38種の底生生物を確認できた。もともと北側エリア全体では43種であったので、その差は5種であることがわかった。この5種はフトヘナタリ、マゴコロガイ、アサリ、ミズヒキゴカイ、ニホンスナモグリであった。フトヘナタリは採集できる場所が限られた個体であり、発見が困難であったと考えられる。マゴコロガイはアナジャコの腹面に着生するため、専門的な知識がないと発見が困難であったと考えられる。

ゴカイ類は同定が難しいため、ミズヒキゴカイと断定するには専門的な知識があった可能性がある。専門性が影響したと考えられる種はこの3種であり、それ以外はたまたま発見された生物と考えられる。貴重種である貝類が2種含まれてはいたが、この結果からは専門的な知識を持った人の市民調査への影響力はあまりなかった。市民調査において、1人あたりの採集する数が少なくても、1人1人が違う種の生物を採集することによって、多くの種数の発見に貢献していることが分かった。

表2. 本調査(2010年5月30日)と既存調査(2004年に実施)の貝類の比較

綱	和名	学名	本調査	2004年	和田ら(1996)の評価
腹足綱	ツボミガイ類	<i>Patelloida sp.</i>	○	×	
	ヒメコザラガイ	<i>Patelloida pygmaea</i>	○	○	
	シボリガイ	<i>Patelloida pygmaea signata</i>	○	×	
	イボキサゴ	<i>Umbonium moniliferum</i>	○	○	危険
	スガイ	<i>Turbo (Lunella) coronatus coreensis</i>	○	×	
	イシマキガイ	<i>Clithon retropictus</i>	○	×	
	アマオブネガイ	<i>Nerita (Theliostyla) albicilla</i>	○	×	
	アマガイ	<i>Nerita (Heminerita) japonica</i>	○	○	
	ミヤコドリ	<i>Phenacolepas (Cinnalepeta) pulchella</i>	○	×	危険
	アラレタマキビ	<i>Nodilittorina radiata</i>	○	×	
	マルウズラタマキビ	<i>Littoraria strigata</i>	○	×	危険
	タマキビ	<i>Littorina brevicula</i>	○	×	
	ヨコスジタマキビガイモドキ	<i>Angiola inepta</i>	×	○	
	ウネレイシガイタマシ	<i>Cronia margaritica</i>	×	○	
	ウミニナ	<i>Batillaria multiformis</i>	○	○	危険
	ホンウミニナ	<i>Batillaria cumingii</i>	○	○	危険
	イボウミニナ	<i>Batillaria zonalis</i>	○	○	絶滅寸前
	フトヘナタリ	<i>Cerithidea (Cerithidea) rhizophorarum</i>	○	○	危険
	ヘナタリ	<i>Cerithidea (Cerithideopsis) cingulata</i>	○	○	危険
	イボニシ	<i>Thais clavigera</i>	○	○	
アラムシロ	<i>Reticunassa festiva</i>	○	×		
ヨコイトカケギリ	<i>Cingulina cingulata (Dunker, 1860)</i>	×	○	危険	
カニノテムシロ	<i>Plicarcularia bellula</i>	○	×	絶滅寸前	
カキウラクチキレモドキ	<i>Brachystomia bipyramidata</i>	○	×	危険	
二枚貝綱	カリガネエガイ	<i>Barbatia virescens obtusoides</i>	×	○	
	クログチガイ	<i>Vignadula atrata</i>	×	○	
	マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	○	○	
	ケガキ	<i>Saccostrea kegaki</i>	○	×	
	ユウシオガイ	<i>Moerella rutila</i>	○	○	危険
	マゴコロガイ	<i>Peregrinamor oshimai</i>	○	×	危険
	シオヤガイ	<i>Anomalocardia squamosa</i>	○	○	絶滅寸前
	オキシジミ	<i>Cyclina sinensis</i>	○	○	
	テリザクラガイ	<i>amoerella iridescens</i>	×	○	
	カガミガイ	<i>Phacosoma japonicum</i>	×	○	
	ハマグリ	<i>Meretrix lusoria</i>	○	○	危険
	アサリ	<i>Ruditapes philippinarum</i>	○	○	
	ソトオリガイ	<i>Laternula marilina</i>	○	○	危険

○は確認、×は未確認を示す。

表3に今回の調査結果と同年7月25日に実施した有田川の調査結果(中川ほか2010)を貝類相に焦点を当てて示す。本調査と同様の調査を行った有田川の調査では腹足類14種、二枚貝類7種が発見された。このことから、本調査地である和歌川の方が腹足類は7種、二枚貝類は2種多かったことがわかる。このような差が生まれた理由として、まず、各干潟に本来生息している貝類の種数の差が考えられる。しかし、過去の調査結果(和田ほか1996, 江川2004, 2005)より、今回採取できた種内ではアマオブネガイ、アマガイ、カニノテムシロ以外はどちらの干潟にも生息している種であることがわかる。よって、干潟間における貝類の生息種数は大きく関係していないと考えられる。

次に参加人数とグループの差が考えられる。本調査では全員で21人、2グループで市民調査を行ったが、有田川の調査では全員で8人、1グループで行った。人数やグループに2倍の差があったことがわかる。2004年の調査結果との比較の考察で述べた通り、1人あたりの採集する数が少なくても、1人1人が違う種の生物を採集することによって、多くの種数の発見に貢献するという考えから、この人数の差は結果に大きく関係した可能性がある。また、本調査では2グループで調査を行うにあたり、調査場所を砂質のエリアと泥質のエ

リアに分け、より多様なエリアを調査できたため、有田川の調査よりも多くの種が発見できたと考えられる。このように、市民調査において人数とグループ数、それによる調査地の分担は重要な要素であることがわかる。

ここで、本調査で発見されて、有田川の調査で発見されていない種について注目してみた。その中にイボキサゴとシオヤガイがある。この2種はどちらも砂質の環境を好む貝であり、有田川での調査場所は、砂質よりも泥質が占める割合が多い場所であったため、この2種が発見できなかった可能性がある。また、本来有田川に生息していないと思われるアマオブネガイやアマガイは、本調査地では石垣の石の表面や隙間に生息している貝なので、おそらくある程度高い位置で、石の隙間のような隠れる場所があるところに生息する貝だと思われる。コンクリートの壁や土手はあっても、このような石垣がない有田川では、この2種の貝は生息しづらいことが考えられる。

表3 和歌川(本調査)と有田川(中川ほか 2010)の貝類の比較

綱	和名	学名	和歌川	有田川
腹足綱	ツボミガイ類	<i>Patelloida sp.</i>	○	×
	ヒメコザラガイ	<i>Patelloida pygmaea</i>	○	○
	シボリガイ	<i>Patelloida pygmaea signata</i>	○	×
	イボキサゴ	<i>Umbonium moniliferum</i>	○	×
	インダタミ	<i>Monodonta labio form confusa</i>	×	○
	スガイ	<i>Turbo (Lunella) coronatus coreensis</i>	○	○
	イシマキガイ	<i>Clithon retropictus</i>	○	○
	アマオブネガイ	<i>Nerita (Theliostyla) albicilla</i>	○	×
	アマガイ	<i>Nerita (Heminerita) japonica</i>	○	×
	ミヤコドリ	<i>Phenacolepas (Cinnalepeta) pulchella</i>	○	×
	アラレタマキビ	<i>Nodilittorina radiata</i>	○	○
	マルウズラタマキビ	<i>Littoraria strigata</i>	○	×
	タマキビ	<i>Littorina brevicula</i>	○	○
	ウミニナ	<i>Batillaria multiformis</i>	○	○
	ホソウミニナ	<i>Batillaria cumingii</i>	○	○
	イボウミニナ	<i>Batillaria zonalis</i>	○	○
	フトヘナタリ	<i>Cerithidea (Cerithidea) rhizophorarum</i>	○	○
	ヘナタリ	<i>Cerithidea (Cerithideopsilla) cingulata</i>	○	○
	イボニシ	<i>Thais clavigera</i>	○	○
	アラムシロ	<i>Reticunassa festiva</i>	○	○
	カニノテムシロ	<i>Plicarularia bellula</i>	○	×
カキウラクチキレモドキ	<i>Brachystomia bipyramidata</i>	○	○	
二枚貝綱	ホトギスガイ	<i>Musculista senhousia</i>	×	○
	マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	○	○
	ケガキ	<i>Saccostrea kegaki</i>	○	×
	ユウシオガイ	<i>Moerella rutila</i>	○	○
	ハザクラ	<i>Psammotaea minor</i>	×	○
	マゴコロガイ	<i>Peregrinamor oshimai</i>	○	×
	シオヤガイ	<i>Anomalocardia squamosa</i>	○	×
	オキシジミ	<i>Cyclina sinensis</i>	○	○
	ハマグリ	<i>Meretrix lusoria</i>	○	×
	アサリ	<i>Ruditapes philippinarum</i>	○	○
ソトオリガイ	<i>Laternula marilina</i>	○	○	

○は確認を、×は未確認を示す。

また、表には記載していないが、貝類だけでなく、カニ類についても見てみると、有田川ではアシハラガニ、アカテガニ、カクベンケイガニが発見されている。この3種のカニは、本調査地の和歌川には生息していない。これらのカニの有無には、有田川には存在し、

和歌川には存在しない「アシ原」が大きく関係していると考えられる。アシハラガニはその名の通り、アシ原に生息するカニであり、アカテガニやカクベンケイガニもアシ原で確認できる種である。有田川の調査では、発見された種数は全 46 種と、本調査で発見された全 58 種よりも少ないが、中には和歌川にはないアシ原特有の種がいることが分かった。貝類では無視した本来生息している種の差も、全体の種を通して見てみると、影響してくる可能性が考えられる。

今後の課題として、リーダーが専門的な知識を持たない一般市民に対して、発見種数を上げるために、どのようなところを探せばよいか、どの点に着目して探索を行うかの説明をすることが必要である。そうすることで、参加者の中に専門的な知識を持つ人がいなくても、それをカバーすることができると考えられる。また、市民調査の実施前に、より多くの市民に市民調査への参加を呼びかけ、多くの参加者を確保する必要もある。このようにして市民調査手法による干潟や河口の底生生物の調査を、多くの市民によって繰り返し実施していくことで、専門家による底生生物相の調査に遜色のない結果をもたらすことができると考えられる。また、今後の調査において、同じ調査地で行った場合は発見種数のより正確なデータの解析を、異なる調査地で行った場合は調査地ごとの特徴や、その場所特有の底生生物の有無の解析をしていくことも重要である。

本調査以外に、すでに 2010 年 9 月にも和歌川で市民調査が行われており、さらに 2011 年の 5 月と 9 月にも和歌川で市民調査を行う予定なので、今後これらの結果を合わせて、より詳細な解析を行う予定である。

## 引用文献

- 古賀庸憲. 2007. 和歌川・有田川河口干潟に生息する貴重な生きものたちと干潟をとりまく状況. 関西自然保護機構会誌, 28 : 167-174.
- 中川雅博・柚原剛・鈴木孝男・古賀庸憲. 2010. 和歌山県有田川河口における『干潟生物調査』の実施. 関西自然保護機構会誌, 32 : 131-140.
- 江川和文. 2004. 和歌山県有田川河口域の貝類相 1. 腹足綱. 南紀生物, 46 (2) : 167-172
- 江川和文. 2005. 和歌山県有田川河口域の貝類相 2. 二枚貝綱. 南紀生物, 47 (1) : 45-50
- 木邑聡美・野元彰人・和田恵次・杉野伸義. 2004a. 和歌山県北中部の河口・干潟域における大型底生動物相 (I). 南紀生物, 46 (1) : 31-36.
- 木邑聡美・野元彰人・和田恵次・杉野伸義. 2004b. 和歌山県北中部の河口・干潟域における大型底生動物相 (II). 南紀生物, 46 (2) : 137-141.
- 鈴木孝男・木村妙子・木村昭一. 2009. 干潟生物調査ガイドブック～東日本編. 日本国際湿地保全連合, 東京. 120pp.
- Suzuki, T & Sasaki, M. 2010. Civil procedure for researching benthic invertebrate animals inhabit tidal flat. Plankton and Benthos Research Vol. 5, supplement : 221-230.
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島 哲・山西良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤 真・島村賢正・福田宏. 1996. 日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状. WWF Japan イエンスレポート, 3. 182pp. (財)世界自然保護基金日本委員会,

東京.

(執筆担当：坂田直彦 (和歌山大学教育学部))

※和歌浦 (和歌川河口干潟) では、2010年5月30日 (日) と9月5日 (日) に「干潟生物の市民調査」を実施した。本稿では、和歌浦調査の予報として5月調査のデータのみを掲載した。2011年度も、和歌浦では2回の調査を計画しており、2011年度報告書 (別冊) では、これら4回の調査を総括したレポートを掲載する予定である。なお、5月調査のデータは柚原剛氏 (東邦大学大学院) によって、9月調査のデータは海上智央・田中正敦・馬渡和華 (東邦大学理学部生命圏環境科学科) の三氏によってまとめられた (CD-R に収容)。

### 3. 和歌山県・有田川河口干潟編

#### 和歌山県有田川河口における『干潟生物の市民調査』の実施

##### はじめに

生物多様性の危機は、大規模な地球温暖化による危機に加え、局所的には 1) 人間活動や開発による危機、2) 人間活動の縮小による危機、3) 人間により持ち込まれた外来種による危機に大別される（環境省，2008）。このような危機を正確に評価し、適切な行動をとるためには、第一に生物多様性の実態を把握することが不可欠である。

干潟域の豊かで多様な生物相は、複雑な食物連鎖網（植物プランクトン・腐植→底生生物→魚類・鳥類）を形成し、それによって環境浄化にも寄与している。近年、干潟に生息する鳥類を観察・調査している市民団体や干潟の自然を守ろうという方々から、干潟の底生生物を調査できる人材が不足しているという声が著者らに寄せられるようになった。

和歌山県有田川河口では、2004 年度からほぼ年 1 回のペースで干潟生物の観察会を実施している。この観察会は、有田川河口において環境の劣化を引き起こしうる工事がなされようとしたことを契機に開始されたものである（古賀，2007）。一方、2010 年度には、干潟での底生生物調査や観察会を主導できる人材を育成するプロジェクトが開始された（図 1：中川・佐々木，2010）。これまで、5 月 29 日には和歌山県和歌浦において、また 6 月 25～26 日には千葉県小櫃川河口干潟においてそれぞれ「干潟生物調査リーダー研修会」が実施された。この研修会では、干潟生物市民調査の手法習得や生物種の同定、観察会の参加者にわかりやすい説明をする技術を養うことを目的とする。

こうしたことを背景に、人材育成プロジェクトに参加して研修を受けた調査リーダーが主導する形での干潟生物の市民調査と観察会を 7 月 25 日に和歌山県有田川の河口干潟において実施した。本稿ではその内容を紹介したい。

干潟生物の市民調査は、著者のひとりである鈴木（2008）により考案された方法である。この方法は、専門家や研究者に頼らなくても一般の人たちだけで実施可能であり、採集された底生生物の同定については、リーダー研修を修了した調査リーダーあるいは専門家の協力を得るなどして調査を行うことができれば、専門家らによる調査を補完できる内容を備えている（Suzuki and Sasaki, 2010）。その詳細については、『干潟生物調査ガイドブック～東日本編～』（鈴木ほか，2009；問い合わせ・日本国際湿地保全連合，電話 03-5614-2150）に記載されているので参照されたい。

本稿では、はじめに、干潟生物の市民調査開催の概要について述べた後、発見された種数やその出現頻度など調査結果を示し、内容について検討を加える。また、末尾には参考資料として調査手法の概要を添付した。

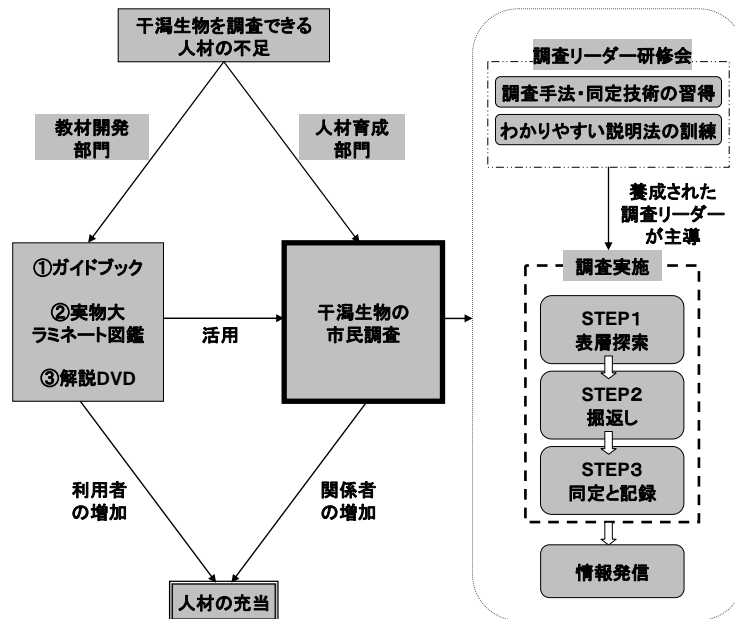


図 1. 干潟生物を調査できる人材の育成プロジェクト

### 干潟生物市民調査開催の概要

市民調査は 2010 年 7 月 25 日に和歌山県有田川河口で開催した。参加者の年齢や干潟探索の経験に応じて、参加者を 2 つのグループに分け「市民調査」と「一般観察会」を行った。本稿で取り上げる「市民調査」では、高校生以上を対象とし、大学などで干潟調査を経験した者を含めて参加者は 8 名であった。市民調査は 8 名以上を 1 組として実施する調査であることから、今回の調査はその要件を満たしている。一方、「一般観察会」では、親子連れの方達を含めて約 30 名が参加した。

全体の統括は古賀庸憲が指導者として担当し、市民調査は事前に研修を受けた柚原剛が調査リーダーとなって進行を担当した。中川雅博は調査を円滑に進行できるようにするためのサポート役を担当し、安全面の配慮など調査リーダーの補助を行った。当日は、晴天で気温が高かったため、各担当者は参加者が熱中症にならないように、特に注意を促した。

図 2 に調査地周辺における説明の様子を示す。はじめに古賀が調査地周辺における開発や環境保全活動の歴史、生物相や干潟生物の生態的特徴について解説を行った。その内容は有田川河口域がかつて「有田川マリーナ」（仮称）の建設予定地であったことや、現地は環境省（2002）が湿地保全を目的に選んだ「重要湿地 500」に選定されており貴重な動植物が生息していることなどについてであった。また、この周辺に広がる砂干潟にはカニの仲間のシオマネキ類（シオマネキおよびハクセンシオマネキ）が生息し、泥干潟には全国的に生息数が減少している巻貝類のコゲツノブエが生息することも伝えられた。



図 2. 調査地周辺での説明

市民調査は「表層探索」（調査地を 15 分間歩き回って干潟上に生息する底生生物を探して捕まえる）、「掘返し」（スコップを用いて調査地内の 15 カ所を掘返し、見つけた底生生物を捕まえる）、および「同定と記録」の 3 つのステップからなる。

図 3 に参加者による表層探索の様子を示す。各調査者は制限時間となる 15 分間内に、できるだけ多くの種類の底生生物を探し出すことをめざして干潟上を歩きまわり、見つけた生物を採取して配付されたポリ袋に入れた。調査リーダーのアドバイスにより、転石や漂着物をひっくりかえして裏側を探してみることで、発見される種数が増加するようであった。採取する個体は 1 種あたり 1 個体で良いが、区別が難しい場合や、よくわからない生物については複数を採取するようにしていただいた。



図 3. 表層探索の様子

図 4 には調査リーダーによる掘返し作業に関するアドバイスの様子を示す。砂泥中に隠れている埋生生物を探し出すにはスコップを用いて底土の掘返しを行うが、市民調査では各参加者が 15 個の穴を掘ることで見つけた生物を採集しポリ袋に入れていく。参加者は、掘返し作業の方法についての説明を受けたのち、どのようなところを掘ると底生生物が見つかる可能性があるのかについてのアドバイスも受けた。生物がそこに暮らしていることを示す生活痕跡、つまり糞塊や棲管などが埋生生物を探し出す際の目印となる。その結果、



専門家による調査でもなかなか発見できない希少な生物を見出しうることも、これまでの他の場所での干潟生物市民調査では経験している。



図4. 掘返し作業のアドバイス

図5に同定と記録の様子を示す。同定には、『干潟生物調査ガイドブック～東日本編～』（鈴木ほか、2009）のほか、干潟生物を実物大で示したラミネート図鑑（貝類と甲殻類）を利用・活用した。これらの教材は、市民調査のために作成されており、同定作業にきわめて有用であることがこれまでの経験からも示唆されている。

市民が自らの手で行った調査において、調査結果が得られたとしても、生物の同定に信憑性がなければ意味をなさない。したがって、同定と記録の作業は、指導者と調査リーダーが参加者の作業が円滑に進むように適宜サポートをしながら進められた。出現する可能性のある種をあらかじめリストアップして作成された記録用紙を用意しておくことで作業がはかどる。参加者はそれぞれが、この記録用紙に同定した生物を記録（表にチェックを入れる）した。



図5. 同定と記録作業

図6には調査結果発表の様子を示す。集計した結果はその場で調査リーダーによって報告された。有田川河口干潟にはハクセンシオマネキなど絶滅危惧種が多く、一方で東京湾

では普通にみられるアラムシロが少ないことなどが明らかになった。結果を図や表にして整理するのは後日に調査リーダーが行い、希望者には整理した結果を送付した。

著者らが実施している干潟生物の市民調査では、生物種の多少を「その種を採集した参加者の多い・少ない」で評価する。つまり、各人が記録した記録用紙を回収して、8人分の調査結果をまとめた場合、全員が採集していれば「8」人が採取した種、1人だけの発見であれば「1」人しか採取できなかった種ということになる。この数値の大きい種がより多く普通に生息している種類とみなすことができ、数値の小さい種はその場所では少数しか生息していない種というようにランクづけができる。この評価方法は、本調査で実施したように表層探索15分、掘り返し作業15回で行うことから定量性があり、かつ8人以上の調査結果をまとめることから、干潟に生息する生物を見つけ出すことにおける個人差を取り除くことができるため、再現性もある (Suzuki and Sasaki, 2010)。



図6. 調査結果の発表

干潟環境の保全には、何よりもまず、一般の人に干潟に関心をもってもらうことが大切である。また、同じ調査手法で記録を残し、干潟環境の過去と現在を比較することで、現地の底生生物群集の変化をモニタリングすることも必要である。さらには、こうした活動を継続していくためには次世代の担い手が現れることも必須である。今回、和歌山県有田川で実施した干潟生物の市民調査は、上記のことを推し進めるための一環として位置づけられると考えている。

## 調査結果

表1に参加者8名で実施した市民生物調査の結果を示す。確認された底生生物の種数は46種で、その内訳は紐形動物門1種、軟体動物門腹足類14種、二枚貝類7種、環形動物門多毛類7種、節足動物門甲殻類16種、棘皮動物門ナマコ類1種であった。参加者の70%以上、すなわち8名中6名以上によって確認された種を優占種とすると、それらはホソウミニナ、ウミニナ、ユビナガホンヤドカリ、ケフサイソガニの4種であった。参加者の平均発見種数は12.3種であり、1名が見つけた種数は最も少ない参加者が5種であったのに

対し、最も多い参加者で 24 種であった。

表層探索（15 分間）で発見された平均種数は 8.8 種であり、掘返し作業（15 回）で発見された平均種数は 3.9 種と表層探索に比べて少なかった。

表1 有田川河口干潟での出現ベントス種

動物門		和名	学名	発見人数	発見率	和田ら(1996)による評価
紐形動物門		ヒモムシ類の1種	Nemertea sp.	2	0.25	
軟体動物門	腹足綱	ヒメコザラ	<i>Patelloida heroldi</i>	3	0.38	
		イシダタミ	<i>Monodonta labio form confusa</i>	1	0.13	
		スガイ	<i>Turbo (Lunella) cornatus coreensis</i>	1	0.13	
		イシマキガイ	<i>Clithon retropictus</i>	1	0.13	
		ホソウミニナ	<i>Batillaria cumingi</i>	7	0.88	
		ウミニナ	<i>Batillaria multiformis</i>	6	0.75	危険
		イボウミニナ	<i>Batillaria zonalis</i>	1	0.13	絶滅寸前
		フトヘナタリ	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>	1	0.13	危険
		ヘナタリ	<i>Cerithideopsis cingulata</i>	2	0.25	危険
		タマキビ	<i>Littorina brevicula</i>	1	0.13	
		アラレタマキビ	<i>Nodilittorina radiata</i>	1	0.13	
		イボニシ	<i>Thais armigera</i>	1	0.13	
		アラムシロ	<i>Nassarius festivus</i>	1	0.13	
			カキウラクチキレモドキ	<i>Brachystomia bipyramidata</i>	1	0.13
	二枚貝綱	ホトギスガイ	<i>Musculista senhousia</i>	1	0.13	
		マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	3	0.38	
		ユウシオガイ	<i>Moerella rutila</i>	3	0.38	危険
		ハザクラ	<i>Psammotaea minor</i>	1	0.13	危険
		オキシジミ	<i>Cyclina sinensis</i>	5	0.63	
		アサリ	<i>Ruditapes philippinarum</i>	1	0.13	
		ソトオリガイ	<i>Laternula marilina</i>	1	0.13	危険
環形動物門	多毛綱	コケゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>	1	0.13	
		カワゴカイ類	<i>Hediste spp.</i>	1	0.13	
		アシナガゴカイ	<i>Neanthes succinea</i>	1	0.13	
		ゴカイ科の1種	<i>Nereididae sp.</i>	1	0.13	
		ミズヒキゴカイ	<i>Cirriiformia cf. comosa</i>	1	0.13	
		イトゴカイ類の1種	<i>Capitellidae sp.</i>	1	0.13	
		その他ゴカイ類	<i>Polychaeta spp.</i>	2	0.25	
節足動物門	顎脚綱	ドロフジツボ	<i>Fistrobalanus kondakovi</i>	1	0.13	
		シロスジフジツボ	<i>Fistrobalanus albicostatus</i>	2	0.25	
軟甲綱	端脚目	ヒメハマトビムシ	<i>Platorchestia platensis</i>	1	0.13	
	十脚目	インテッポウエビ類	<i>Alpheus spp.</i>	1	0.13	
		ハサミシャコエビ	<i>Laomedea astacina</i>	1	0.13	
		ユビナガホンヤドカリ	<i>Pagurus minutus</i>	7	0.88	
		ケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	7	0.88	
		アシハラガニ	<i>Helice tridens</i>	3	0.38	
		ヒメアシハラガニ	<i>Helicana japonica</i>	1	0.13	
		アカテガニ	<i>Chiromantes haematocheir</i>	2	0.25	
		カクベンケイガニ	<i>Parasesarma pictum</i>	2	0.25	
		ハクセンシオマネキ	<i>Uca lactea</i>	3	0.38	危険
		チゴガニ	<i>Ilyoplax pusilla</i>	3	0.38	
		オサガニ	<i>Macrophthalmus neglectus</i>	1	0.13	
		ヤマトオサガニ	<i>Macrophthalmus japonicus</i>	4	0.50	
			ヒメヤマトオサガニ	<i>Macrophthalmus banzai</i>	4	0.50
棘皮動物門	ナマコ綱	ヒモイカリナマコ	<i>Patinapia ooplax</i>	2	0.25	

本調査で発見された全 46 種の底生生物の中には、種の絶滅危険性を区分けした和田ら (1996) が、「絶滅寸前」と評価するイボウミニナや、「危険」と評価するウミニナ、フトヘナタリ、ヘナタリ、カキウラクチキレモドキ、ユウシオガイ、ハザクラガイ、ソトオリガイ、ハクセンシオマネキの合計 9 種が確認された。特にウミニナは参加者 6 名に確認されたことから、当地の表層に豊富に生息していることが示された。

表層探索と掘返しで発見された平均種数で前者のほうが多かったことと、優占種 4 種がい

ずれも表在生物であったことから、本調査地は表在生物の種数が多いという特徴をもつ。調査地の表層はヨシ原、転石、漂着物、砂干潟、泥干潟などの微環境が多様であった。そのため、参加者がそのような多様な微環境を探索したことで表在生物の種数が増加したことも考えられる。

表2 調査区域(有田大橋と安蹄橋の間)内の貝類出現状況

			江川		産出頻度†
			本調査結果	(2004,2005)	
腹足綱	ヒメコザラ	<i>Patelloida heroldi</i>	○	○	普通
	ツボミガイ	<i>Patelloida conulus</i>	×	○	普通
	インダタミ	<i>Monodonta labio form confusa</i>	○	×	少産
	スガイ	<i>Turbo (Lunella) cornatus coreensis</i>	○	○	普通
	イシマキガイ	<i>Clithon retropictus</i>	○	○	多産
	カノコガイ	<i>Clithon faba</i>	×	○	少産
	コゲツノブエ	<i>Cerithium coralium</i>	×	○	普通
	ホソウミニナ	<i>Batillaria cumingi</i>	○	○	普通
	ウミニナ	<i>Batillaria multiformis</i>	○	○	普通
	イボウミニナ	<i>Batillaria zonalis</i>	○	○	少産
	フトヘナタリ	<i>Cerithidea rhizophorarum</i>	○	○	稀産
	ヘナタリ	<i>Cerithideopsisilla cingulata</i>	○	○	少産
	タマキビ	<i>Littorina brevicula</i>	○	○	普通
	アラレタマキビ	<i>Nodilittorina radiata</i>	○	×	少産
	ワカウラツボ	<i>Iravadia (Fairbankia) sakaguchii</i>	×	○	少産
	カワザンショウ	<i>Assiminea japonica</i>	×	○	多産
	シラギクガイ	<i>Pseudoliotia pulchella</i>	×	○	少産
	レイシ	<i>Thais (Reishia) bronni</i>	×	○	少産
	イボニシ	<i>Thais armigera</i>	○	○	少産
	アラムシロ	<i>Nassarius festivus</i>	○	○	普通
カキウラクチキレモドキ	<i>Brachystomia bipyramidata</i>	○	○	やや少産	
二枚貝綱	ホトギスガイ	<i>Musculista senhousia</i>	○	○	普通
	アコヤガイ	<i>Pinctada martensii</i>	×	○	少産
	マガキ	<i>Crassostrea gigas</i>	○	○	普通
	ケガキ	<i>Saccostrea kegaki</i>	×	○	稀産
	クチバガイ	<i>Coecella chinensis</i>	×	○	普通
	ユウシオガイ	<i>Moerella rutila</i>	○	○	少産
	ハザクラ	<i>Psammotaea minor</i>	○	○	少産
	ウネナシトマヤガイ	<i>Trapezium liratum</i>	×	○	少産
	アサリ	<i>Ruditapes philippinarum</i>	○	×	普通
	オキシジミ	<i>Cyclina sinensis</i>	○	○	普通
	シオヤガイ	<i>Anomalocardia squamosa</i>	×	○	少産
	ソトオリガイ	<i>Laternula marilina</i>	○	○	少産

†: 江川(2004,2005)による産出頻度の評価

過去の有田川河口の調査によると、野元ら(2002)が大型底生動物を94種、江川(2004, 2005)が貝類を130種(腹足類73種、二枚貝類57種)確認している。また、江川(2004, 2005)は、河口上流1km地点から防潮堤付近までを4つの調査区域に設定し、各調査区域で貝類の出現種を記録している。本調査は、江川(2004, 2005)が調査区域のひとつとした有田大橋と安蹄橋の間の左岸の干潟で実施されており、その出現種(打上個体除く)を比較すると、本調査結果では腹足類で63%に該当する種数を、二枚貝類で55%に該当する種数をわずかに1時間ほどの調査で記録することができた(表2)。今回は、有田川河口干潟で初めての試みとなる市民生物調査であったが、貝類相に限れば過去の調査の約60%程度の種を確認できた。また、本調査では確認できなかったが、既存文献では確認できた種に

については、その産出頻度が「少産」である種が多かった。これらのことから、この市民調査手法によって繰り返し調査を実施することによって、専門家らによる調査をある程度補完できることが示唆された。

## 参考資料

### 市民生物調査手法（『干潟生物調査ガイドブック～東日本編～』の抜粋）

#### 調査道具

- ・ **ポリ袋（各自2枚ずつ）**：中型サイズの密閉式ポリ袋が望ましい。採集した干潟生物を入れるのに用いる。
- ・ **スコップ（各自）**：小型の園芸用スコップで頑丈なもの。あるいは大型のショベルでも構わない。干潟を掘り返して干潟生物を探すのに用いる。8人で調査を行った場合、スコップの大小は発見種数に影響しないことが、試行調査から分かっている。
- ・ **クーラーボックス（1台）**：干潟生物を入れたポリ袋を一時保管するのに用いる。好天の場合、ポリ袋の中が熱くなりすぎないように、氷を入れたクーラーボックスに入れて冷やしておく。冷やすことで、干潟生物が不活発になり、脚がちぎれたり食べられたりすることがなくなるという利点もある。
- ・ **フルイ（1個）**：台所用品のザルや家庭園芸用のフルイで、目合が2mm程度のもの。あるいは魚用の白いすくい網やタモ網でも良い。干潟生物の名前を調べる際に、採集した泥まみれのサンプルを海水ですすぐときに用いる。このためバケツに入るサイズが使い易い。
- ・ **白いバット（2枚）**：A4サイズくらいの底が平らな浅いトレイ。フルイですすいだ干潟生物を入れる。
- ・ **バケツ（適宜）**：海水を入れたり、ものを運んだりするのに便利。
- ・ **クリップボードと鉛筆**：調査表に記録するのに必要。
- ・ **その他**：ピンセット、ルーペ、デジカメ、ゴム手袋など。
- ・ **調査票**：出現する可能性の高い種類をリスト化したもの。

#### 調査時の服装

- ・ **胴長（ウェイダー）**：調査時には腰を下ろしたり、膝をついてかがんだりするので、泥まみれでも大丈夫な胴長が最適である。しかし、砂地など底土の状況によっては長靴でもかまわない。また、濡れるのを覚悟の上で、ジャージのズボンに地下足袋、ダイビング用のブーツもしくは使い旧したズック靴をはくのも良い（特に暑い季節には蒸れなくて良い場合もある）。ビーチサンダルは、カキ殻で怪我をしたり、泥に埋もれて抜けなくなったりするので危険である。
- ・ **帽子**：熱中症予防に必需品である。
- ・ **手ぬぐい（タオル）**：首に巻く。干潟を吹く風は以外に冷たい。また日射しの強い時は、首筋の日焼けを防ぐ。また、何かの時に手や顔の泥を拭き取るのに使える。
- ・ **その他**：長そで、長ズボンが望ましい。軍手（ゴム手袋）は必要に応じて着用のこと。

サングラス（防護メガネ）は、ヨシ原で目を突かないためにもあった方が良い。

### 調査地点の設定

- ・ 調査の対象となる、まとまりを持った干潟を「調査地域」とする。
- ・ 調査地域がある程度の広がりを持っている場合は、その干潟を代表するような景観や特徴的な生物生息場所、あるいは環境の違いを考慮に入れて2~3ヶ所の異なる「調査ライン」を設定する。
- ・ ひとつの調査ラインの潮間帯の幅が100mを超える場合には、ライン上に2~3の「調査地点」を設定するが、潮間帯の幅が狭い場合には、1調査地点として、歩き回ってカバーする。
- ・ 植生帯が狭い場合にはひとつの調査地点に含めるが、まとまった広がりを持つ場合には、別の調査地点とする。
- ・ 調査地点に橋桁、コンクリート護岸、棒杭などが存在する場合、あるいは干潟にアマモやコアモモが生育している場合、それらに依存して生息している干潟生物も調査対象に含める。
- ・ 干潟を歩き回っての調査なので、軟泥が厚く堆積して、足が深く埋まって抜けなくなるような泥干潟は対象としない（危険であり、効率が悪い）。

### 調査の手順

#### 1. 調査人数

調査は8名で行う。その中の1名あるいは他の1名が調査リーダーとなり、進行を管理するとスムーズに行く。

#### 2. ポリ袋

調査員はポリ袋2枚を持つ。誰の袋が分かるようにあらかじめ油性マジックインキで名前を書き、1枚には表層を表す「S」、他の1枚には底を意味する「B」を書き加える。

#### 3. 調査範囲

1調査地点につき、1名あたりおおよそ50m×50mの範囲で調査を行う。地表面の状況の異なるところ（底質、硬軟、凹凸、転石、植生など）があれば探索し、なるべく多くの種類を発見することをめざす。

#### 4. 表層探索（表在生物の調査）

始めに、表層に生息する干潟生物の探索を15分間行う（計時係が笛を吹くなどして合図し、正確を期すこと）。

底土表層を良く観察しながら歩き回り、発見した干潟生物を採集してポリ袋「S」に入れていく。岩や石ころがあれば、すき間を探したり、石をひっくり返して探す。引きはがすのにスコップ等を用いるのは良いが、掘返しは行わない。マガキなど固着性大型二枚貝で判別が確かな種類については、採集せずに、紙片に鉛筆で種名を書き、ポリ袋に入れておくのも良い。

調査を終えたら、干潟生物の入ったポリ袋の口を閉じ、クーラーボックスに入れて保管する。

## 5. 掘返し（埋在生物の調査）

次に、底土中の干潟生物を探すために、小型スコップ等を用いて掘返しを15回行う。1回の掘返しはおおよそ直径15cm、深さ20cmを目安に行う（大型ショベルならば1回の掘り起こしで充分）。掘返しで見つけた干潟生物を採集してポリ袋「B」に入れていく。

水がヒタヒタ程度であれば調査に問題はないが、掘返ししたところに海水が流れ込むようになると、干潟生物の発見は困難になる。潮の動きに合わせて調査場所を変えていくようにするのが望ましい。調査を終えたら、干潟生物の入ったポリ袋の口を閉じ、クーラーボックスに入れて保管する。また、掘返ししたところではできるだけ埋め戻す。

### 調査の留意点

- ・ 本調査では、採集してポリ袋に入れられた干潟生物だけが、記録され、生息していたことになる。基本的には本体がなければ、存在していたことにはならない。
- ・ 干潟生物本体が見つからない場合でも、種類の特定が可能な生活痕跡が認められた場合には、調査終了後、干潟生物調査表に、巣穴、棲管、糞塊、殻などと書き入れるようにする。この場合、調査終了後に、可能な限り本体の発見に努めるのが望ましい。貝殻のみが発見された場合は、他の場所から波浪によって運ばれてきた可能性も大きいことから、基本的には無視する。
- ・ 使用した道具類は良く水洗いして完全に塩分を落としてから、陰干しにして保管しておく。

### 同定と記録

#### 1. 同定作業

調査が終了したら全員が集合し、各々のポリ袋の中の干潟生物をフルイに入れてすすぎ、泥を落とす。それを白バットに移し、本ガイドブックの図鑑と種の説明を参照しながら全員で名前調べ（種の判別）を行う。

#### 2. 調査表への記入

同定できた種類は、各人が干潟生物調査表にチェックする。表面にいた生物は「S」または「表」、底土中にいた生物は「B」または「中」として記録する。この場合、個体数の多い少ないは無視する。調査表にない干潟生物が見つかった場合は、メモ欄あるいは欄外に種名を記録する。種類が確認できるような生活痕跡（棲管や巣穴など）を見つけた場合は、それも記録する。

#### 3. 標本作製

後程、専門家が確認のために標本を必要とする場合があるので、各種類とも数個体は固定して保存しておくことが望ましい。同定が不確かな種類については、全てを固定する。固定には80%のエチルアルコールを用いる。なるべく泥を取り除き、水気を切ってからポ

り瓶の中のアルコールに浸ける。ポリ瓶にはラベル（ビニールテープ）を付しマジックインキ（油性の黒色）で採集年月日，採集地点，採集者名を書込む。紙片に鉛筆で上記のデータを書入れ，サンプルと一緒にアルコール中に投入しておくのが望ましい。

### データの整理と評価

- ・ 1調査地点について8人で調査を行った場合，8枚の干潟生物調査表が上がるので，これを1枚にまとめる（調査地点の表）。表層（表在生物）と底土中（埋在生物）を区別する場合には2枚にまとめれば良い。ここでは，両者を一緒にして扱う。まとめ用の調査表を用意し，種類（種群）ごとに，チェックの数を記録する。全員が採集していれば「8」，1人だけの発見であれば「1」となる。数値の大きい方がより多く生息している種類である。
- ・ ひとつの調査地域内の複数の地点で調査を行った場合は，それぞれの調査地点の表を合算し，調査地域全体の表にまとめる。
- ・ 「調査地域の表」で出現した総種数が，その干潟の種多様性である。干潟生物調査表に掲載されておらず，メモ欄に記入した種類も，種多様性の判定に含める。
- ・ 「調査地域の表」でチェック数の多いものを優占種（全調査表枚数に対するチェック数の割合が70%以上），中くらいのを普通種（70%未満で5%あるいは2以上），それ以下を少数種（5%未満あるいは1）とする。
- ・ 干潟生物調査表掲載種（東日本編は100種）のうち，出現した種の割合は，その海域内における生息場所としての重要性を表す指標となる。また，その割合を同じ季節にモニタリングしていくことによって，干潟生物群集の劣化，あるいは充実の方向を確認できることになる。同様に，環境改変があった場合には，それが干潟生物群集に及ぼした影響を明らかにすることができる。
- ・ 海域ごとに干潟生物調査表を作成することで，個々の干潟の種多様性や生息場所としての重要性を比較して評価することが可能である。

### 謝辞

本プロジェクトの一部は，日本財団「干潟の市民調査と人材育成」の助成を受けて実施された。また，風呂田利夫（東邦大学理学部生命圏環境科学科），多留聖典（東邦大学理学部東京湾生態系研究センター）ほか多くの専門家のご協力を得て実施された。また，日本財団の海洋グループ海洋安全・教育チームの梅谷佳明氏と桑田由紀子氏，日本国際湿地保全連合の佐々木美貴事務局長には本調査の実施にご協力いただいた。記して謝意を表します。

### 引用文献

- 江川和文. 2004. 和歌山県有田川河口域の貝類相 1. 腹足綱. 南紀生物, 46 (2) : 167-172  
江川和文. 2005. 和歌山県有田川河口域の貝類相 2. 二枚貝綱. 南紀生物, 47 (1) : 45-50  
環境省. 2002. 日本の重要湿地 500. 環境省自然環境局, 東京. 382pp.



- 一. 2008. 第3次生物多様性国家戦略—人と自然が共生する「いきものにぎわいの国づくり」を目指して. ビオシティ, 東京. 323pp.
- 古賀庸憲. 2007. 和歌川・有田川河口干潟に棲息する貴重な生きものたちと干潟をとりまく状況. 関西自然保護機構会誌, 28 : 167-174.
- 中川雅博・佐々木美貴. 2010. 干潟の生物多様性を守る. 国立公園, 685 : 7-10.
- 野元彰人・木邑聡美・唐沢恒夫・杉野伸義. 2002. 有田川河口汽水域の大型底生動物相. 南紀生物, 44 (2) : 115-121.
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島哲・山平良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤真・島村賢正・福田宏. 1996. 日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状. WWF Japan サイエンスレポート, 3 : 1-182.
- 鈴木孝男. 2008. 干潟底生動物調査ガイドブック～仙台湾沿岸域編. 日本国際湿地保全連合, 東京. 48pp.
- 鈴木孝男・木村妙子・木村昭一. 2009. 干潟生物調査ガイドブック～東日本編. 日本国際湿地保全連合, 東京. 120pp.
- Suzuki, T & Sasaki, M. 2010. Civil procedure for researching benthic invertebrate animals inhabit tidal flat. Plankton and Benthos Research Vol. 5, supplement : 221-230.

(執筆担当 : 中川雅博 (日本国際湿地保全連合))  
(データの取りまとめ : 柚原 剛 (東邦大学大学院))

※出典 : 中川雅博・柚原 剛・鈴木孝男・古賀庸憲 (2010) 和歌山県有田川河口における『干潟生物の市民調査』の実施. 関西自然保護機構会誌, 32 (2) : 131-140. 関西自然保護機構から転載許可済

## 講演要旨（第2回日本湿地学会）

### 干潟生物の市民参加型調査手法と研修会

\*佐々木美貴<sup>1)</sup>・中川雅博<sup>1)</sup>・鈴木孝男<sup>2)</sup>（<sup>1)</sup>日本国際湿地保全連合・<sup>2)</sup>東北大）

ラムサール条約は湿地の「保全・再生」と「ワイズユース(賢明な利用)」を目的とし、この2つを支える「CEPA(Communication, Education, Participation and Awareness)活動」を推進している。

ラムサール条約における「湿地タイプ」に含まれる「干潟」は、有機汚濁物質を分解し、高い水質保全機能を有し、干潟や海域の多様な生命からなる生態系保全に欠かせないものである。そして、この干潟の機能は、干潟に生育・生息する多様で豊富な生きものや人間を含む食物連鎖によって維持されている。干潟はまた、漁業やレクリエーションなどのワイズユースにとっても重要である。そして、ラムサール条約や生物多様性条約の CEPA 活動、多様な生物に触れることから始まることが多い「環境教育」や「ESD(持続的社会的のための教育)」の場としても最適である。

このように、生物多様性やワイズユース、CEPA にとって重要な干潟は、全国的にみて衰退の傾向にあり、その保全とワイズユースが必要なことは広く認識されている。この場合、変化に気づきやすい地域の人々によるワイズユースを視野に入れた、日常的かつ長期的なモニタリング・調査と保全活動が重要である。このような地域の人々が主体となる干潟の底生生物調査は、干潟の状態把握のためにもワイズユースのためにも有効であり、最近では鳥類観察愛好者や潮干狩りを楽しむ人々たちからも、自らが主体となる調査を望む声が聞かれる。しかし、多様な底生生物の「種の同定」と分類の難しさや生物多様性を把握するための簡便な手法がない等の理由から、一般市民による干潟底生生物調査は普及しにくく、一部の専門家や漁業関係者による限られたフィールドで底生生物調査が実施されているのが現状である。

そこで、日本国際湿地保全連合と干潟底生生物の専門家とで、地域の人々が干潟に関心・興味をもち、干潟の生物多様性を把握できる市民レベルの調査手法を考案した。また、その調査手法の普及のために、東日本版干潟生物調査ガイドブックと、調査手法を解説した DVD を作成した。さらにそれらを使った、市民向けの研修会及び調査を実施してきた(松川浦、小櫃川河口干潟、藤前干潟、汐川干潟等)。そして 2010 年度から、市民参加型の調査を担う「調査リーダー育成の研修会」を開催している。

考案した調査法では、①「8人以上で表層探索 15 分間、掘り返し 15 回」という調査者の経験による調査結果のばらつきを少なくする工夫がなされているため、再現性がある。また、②現地調査で集めた底生生物についてガイドブックを使って自ら同定作業を行い、リストに記入する。そして、③調査に参加した全員のリストをまとめ、その調査で見つかった底生生物のリストを作成する。さらに、④調査者全員に集計・整理された調査結果を報告する。そのうえで、⑤「研修会」では、準備や調査の工程、結果について感想や反省点を出し合い、次の研修会に反映させている。

この調査法は、市民が自らの手で、将来にわたって継続的にモニタリングできる手法として、有効だと判断される。また、市民レベルの調査方法の確立により、市民による干潟生物調査の全国展開が可能になると考えられる。この調査や研修会に参加した市民や研究者たちは対話し、

情報を交換・共有している。また、身近な干潟や沿岸域の生物多様性環境、保全やワイズユース、CEPA 活動や、他の地域の干潟にも関心を寄せつつある。このような調査によって干潟環境の変化をモニタリングできれば、その干潟の保全や活用の計画作りの参考資料になる可能性がある。研修会では、次世代の干潟生物調査リーダー育成の芽も出つつあり、ラムサール条約の目的である「保全・再生」と「ワイズユース」を支える CEPA 活動に繋がりにつつある。

今後の活動の課題として、①持続可能な調査にするための調査手法や質の改善と人材育成、②漁業や NGO、企業、自治体等のさまざまな立場の人たちによる、地域全体で取り組むための体制作り、③全国規模での調査実施と、その調査結果を共有するための体制・システム作り、が挙げられる。

(執筆担当：佐々木美貴（日本国際湿地保全連合）)

※出典：日本湿地学会から転載許可済

## 執筆者紹介

### 佐々木美貴●ささき みき

法政大学文学部卒業。ラムサール条約の普及、湿地のワイズユースや文化の調査、CEPA (Communication, Education, Participation and Awareness) 活動等に従事。1998 年から日本国際湿地保全連合に勤務し、2006 年から事務局長。

### 中川雅博●なかがわ まさひろ

近畿大学大学院農学研究科修了。絶滅危惧種の保存手法の開発、国内外の湿地帯の調査研究、モニタリングサイト 1000 沿岸域・陸水域調査等に従事。2008 年から現職。大阪女学院短期大学兼任講師。博士（農学）。

### 柚原 剛●ゆはら たけし

学習院大学法学部卒業。自然科学系出版社の編集部勤務の後、東邦大学大学院理学研究科修士課程修了。修士研究では東京湾干潟底生動物の多様性保全について、特に埋立地内の塩性湿地干潟を伴う小規模な人工水路や運河をフィールドに研究を行う。

### 坂田直彦●さかた なおき

和歌山大学教育学部在籍。卒業論文の対象を干潟生物とし、和歌浦干潟を中心に活動する。2010 年度の調査リーダー研修会で習得したスキルを、今後の「干潟生物の市民調査」に活かすべく研鑽を積んでいる。

## 主な協力者

鈴木孝男（東北大学大学院生命科学研究科）  
風呂田利夫（東邦大学理学部生命圏環境科学科）  
古賀庸憲（和歌山大学教育学部）  
多留聖典（東邦大学理学部東京湾生態系研究センター）  
中山聖子（東邦大学理学部東京湾生態系研究センター）  
わかのうらひがた倶楽部の皆様

## 調査リーダー研修会受講者

柚原 剛（東邦大学大学院）  
浜中智美（東邦大学大学院）  
家村真純（東邦大学理学部生命圏環境科学科）  
海上智央（東邦大学理学部生命圏環境科学科）  
田中正敦（東邦大学理学部生命圏環境科学科）  
馬渡和華（東邦大学理学部生命圏環境科学科）  
村瀬敦宣（東京海洋大学大学院）  
守屋年史（バードリサーチ）

中村謙太（和歌山大学教育学部）

浜田友世（和歌山大学教育学部）

坂田直彦（和歌山大学教育学部）



CD-R 貼付箇所

ここには、2010 年度の「干潟生物の市民調査」で得られたデータを収容した CD-R 1 枚が貼付されます。貼付される時期は 2012 年 4 月以降です（その間、調査リーダーは、本データを使用して、学術論文などに優先的に投稿することができます）。

---

2010（平成 22）年度

日本財団「干潟の市民調査と人材育成」事業報告書（別冊）

『干潟生物の市民調査』データ集 2010

2011（平成 23）年 3 月

特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町 3-7-3 NCC 人形町ビル 6 階

電話：03-5614-2150 FAX：03-6806-4187

---



この報告書は競艇の交付金による  
日本財団の助成を受けて作成しました。