

市民参加型干潟調査手法の普及と調査の実践

NPO 法人 日本国際湿地保全連合

佐々木 美貴

東京都

活動の概要

生物多様性を正しい理解を広めることが本プロジェクトの狙いである。生物多様性を考えるとき、1箇所でたくさんの種がいることが必ずしも重要なのではなく、多様な環境があり、それぞれの環境に適応した種がいることで結果的に多様性が高まることが重要である。

本プロジェクトでは、干潟調査を通じて「種の多様性」と「環境の多様性」の重要性を体感できる中高生から社会人までを対象とした教育プログラムの基礎を整備しようとした。また、このプログラムを用いて観察会や生物調査を実施できる人材を見出した。

調査の目的

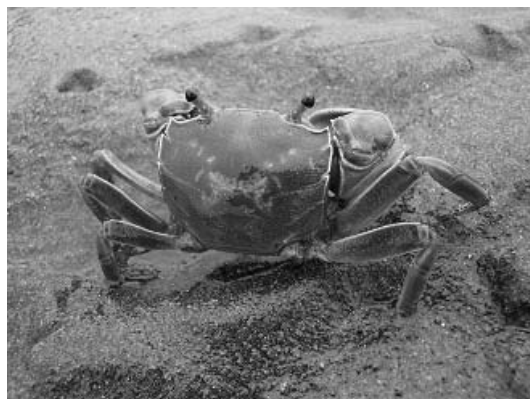
生物多様性の危機は、大規模な地球温暖化による危機に加え、局所的には1) 人間活動や開発による危機、2) 人間活動の縮小による危機、3) 人間により持ち込まれた外来種による危機、に大別される。

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、まず生物多様性を理解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（植物プランクトン→ベントス→鳥類）によって維持されている。ベントスとは底生動物の総称である。干潟の鳥類を観察・調査している市民団体からも、このベントスに関する知識を得たいとの声が多い。

本プロジェクトは、ベントスを教材とした環境教育を干潟において展開しようとするもので、市民が参加できる調査手法を確立し、環境教育の実践と、調査地域のベントス相の把握を兼ねている。

本プロジェクトでは、「種の多様性」と「環境の多様性」の重要性を体感できる中高生から社会人までを対象とした教育プログラムの基礎を模索した。また、このプログラムを用いて観察会や生物調査を実施できる人材を見出そうと試みた。さらに、干潟市民調査に活用できる教材を製作した。



生息数が多いアシハラガニ



掃除係としての干潟生物

図. 環境教育の教材に適した干潟に生息するベントスの一例

活動の重要性と緊急性

干潟は、高い水質保全機能を有している重要な生態系である。生物多様性保全の観点からも貴重な干潟域は、多様な生物に触れることから始める環境教育の場としても適している。

干潟調査の社会的なニーズも大きくなってきた。2008年に環境省モニタリングサイト1000沿岸域調査がはじまった。2010年に生物多様性条約10回締約国会議(COP10)が開催される。NaGISAやJaLTERといった海の生物多様性データを蓄積しようとする機運も盛り上がっている。

生物多様性の正しい認識を普及し、わが国の豊かで多様な干潟環境の保全に従事できる人材を育成するために、早急な事業の実施が望まれる。事業実施に不可欠な人的ネットワークはすでに構築されており、研修予定地からも研修会の早期実施の強い要望がある。しかし、干潟域に生息するベントスの既存調査手法は容易でなく、市民調査の普及を妨げている。

そこで今回、ベントスを教材とした環境教育を展開するため、現実的な市民調査方法の確立し、その普及啓発を図った。また、ベントス専門家を講師として招き、今後、調査の実施を希望する市民が参加できる研修会を藤前干潟(愛知県)で実施するに至った。

活動の特色

著者らが実施した聞き取り調査により、すぐれた研究者、教育者、および環境保全従事者の多くが中高生から大学生・大学院生時代の生物実習により、生物多様性の重要性を認識したことがわかった。

本プロジェクトでは、日本国際湿地保全連合が作成したガイドブック、同定

下敷き（干潟の主要生物の写真が原寸大で印刷されたもの）、調査手法の DVD を教材とした。このように、経験豊富な専門家を講師に招聘して現地講習会を開き、干潟調査の即戦力を養成する活動は類例があまりない。干潟の生物多様性に明るい人材を育成し、同時に将来的に利活用できるデータを取得できる点で費用対効果も高い。

なお、著者らの沿岸域に関連するいままでの活動は以下のとおりで、本プロジェクトでは、いままでに構築した人脈と経験を存分に発揮できたと自負している。すなわち、環境省事業として、『日本の重要湿地 500』、『自然環境保全基礎（干潟・藻場）調査報告書』、『ラムサール条約国内向け普及啓発パンフレットの作成』などをしてきて、浅海域生態系調査のノウハウ蓄積に努めてきた。また、市民による干潟域調査に関連して、『干潟底生動物調査ガイドブック～仙台湾沿岸域編～』と『東日本沿岸域編』をまとめてきた。



図. 干潟市民調査に使用した教材

活動の実施時期

本プロジェクトの項目と実施時期は以下のとおり。

- a) 研修会の企画・準備（2009年5～6月）
- b) 研修会用の資料（調査票）作成（2009年6～7月）
- c) 研修会・調査の実施（2009年8月22日）、とりまとめ（2009年9～10月）
- d) ベントス学会での発表、内部報告会の開催（2009年10～12月）
- e) 報告会を踏まえ、市民レベル調査手法を普及するための検討、教材の増刷および新規作成（パンフレット）、報告書の作成（2010年1～6月）



藤前干潟（愛知県）での研修風景



藤前干潟（愛知県）での調査風景

図. 研修会の様子

構築した市民レベル調査手法の紹介

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。採集したベントス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。干潟を掘り返してベントスを探すのに用いる。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）**：ベントス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、ベントスが不活発になり、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 2 mm 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。ベントス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。フルイですすいだベントスを入れる。
- ・ **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。

表. 市民調査で使した調査票 (東日本編)

海綿動物		軟体動物(二枚貝綱)		星口動物門	
1 ナミイソカイメン		70 サルボウ		147 スジホシムシモドキ	
刺胞動物		71 ホトギスガイ		節足動物(顎脚綱)	
2 タテジマイソギンチャク		72 ムラサキイガイ		148 シロスジフジツボ	
6 イシワケイソギンチャク		77 マガキ		149 タテジマフジツボ	
扁形動物		80 バカガイ		150 ヨーロッパフジツボ	
7 ヒラムシ類		81 シオフキ		節足動物(軟甲綱)	
紐型動物		84 サビシラトリ		151 イサザアミ属	
8 ナミヒモムシ		85 ヒメシラトリ		153 ニホンドロソコエビ	
軟体動物(多板綱)		86 ユウシオガイ		154 ドロクダムシ科	
11 ヒメケハダヒザラガイ		89 イソシジミ		158 ヒメハマビムシ	
軟体動物(腹足綱)		91 オチバガイ		159 スナウミナナフシ属	
12 コウダカアオガイ		92 マテガイ		161 イソヘラムシ	
13 ツボミガイ		94 ウネナシトマガイ		163 イソコツブムシ	
14 ヒメコザラ		97 ヤマトシジミ		167 キタフナムシ	
15 イシダタミ		98 オキシジミ		168 ワラジムシ	
16 コンダカガンガラ		99 ホンビノスガイ		171 テッポウエビ	
17 イボキサゴ		100 ハマグリ		172 エビジャコ属	
18 スガイ		101 カガミガイ		173 ハサミシャコエビ	
19 イシマキガイ		103 アサリ		174 ニホンスナモグリ	
22 ホソウミニナ		106 オオノガイ		175 アナジャコ	
23 ウミニナ		109 ソトオリガイ		177 ユビナガホンヤドカリ	
24 イボウミニナ		環形動物(多毛綱)		178 マメコブシガニ	
25 フトヘナタリ		111 ヒガタチロリ		185 ケフサイソガニ	
26 ヘナタリ		115 コケゴカイ		187 ハマガニ	
27 カワアイ		116 ヤマトカワゴカイ		188 アシハラガニ	
28 タマキビ		124 イトメ		190 アカテガニ	
32 クリイロカワザンショウ		125 ハヤテシロガネゴカイ		191 クロベンケイガニ	
34 ヒラドカワザンショウ		127 スゴカイイソメ		192 クシテガニ	
35 カワザンショウ		129 コアシギボシイソメ		197 スナガニ	
36 ムシヤドカリカワザンショウ		134 ツバサゴカイ		198 コメツギガニ	
37 ヨシダカワザンショウ		135 ミズヒキゴカイ		199 チゴガニ	
41 シマメノウフネガイ		136 ツツオオフエリア		200 オサガニ	
45 サキグロタマツメタ		138 ヘテロマスダス属		201 ヤマトオサガニ	
51 アラムシロ		141 タマシキゴカイ		202 アリアケモドキ	
59 コメツブガイ		143 ヒヤクメニツボンフサゴカイ		棘皮動物	
63 ヤミヨキセワタ		ユムシ動物		206 ヒモイカリナマコ	
64 オカミミガイ		145 ユムシ			

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ことがあるので、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ブ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り、不可。
- ・ **帽子**：熱中症予防に必需品。
- ・ **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すること。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よい。

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こと。
- ・ 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マモが生育している場合、それらに依存して生息しているベントス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。誰の袋か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、表層に生息するベントスの探索を 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、発見したベントスを採集してポリ袋「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、掘返しは行わないこと。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でも良い。

調査を終えたら、ベントス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、底土中のベントスを探すために、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）。掘返しで見つけたベントスを採集してポリ袋「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、掘返したところに海水が流れ込むようになると、ベントス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、ベントス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、掘返したところはできるだけ埋め戻すこと。

調査の留意点

- ・ 本調査では、採集してポリ袋に入れられたベントスだけが、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。
- ・ ベントス本体が見つからない場合でも、種類の特정이可能な生活痕跡が認められた場合には、調査終了後、ベントス調査表に、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こと。

- ・ 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こと。

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ベントス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、各人がベントス調査表にチェックする。表面にいた生物は「S」、底土中にいた生物は「B」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。調査表にないベントス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リ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 枚のベントス調査表ができて上がるので、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）。
- ・ 「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。ベントス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。

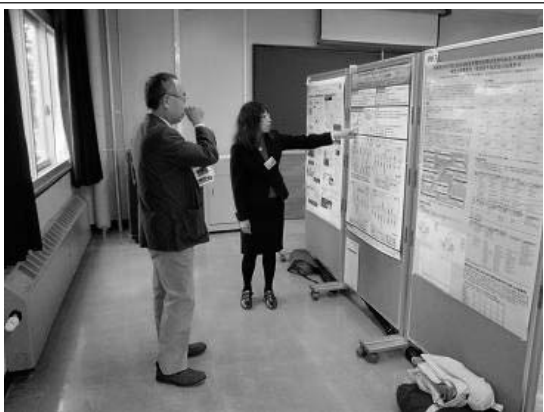
- ・ ベントス調査表掲載種(東日本編は100種)のうち、出現した種の割合は、その海域内における生息場所としての重要性を表す指標となる。また、その割合を同じ季節にモニタリングしていくことによって、ベントス群集の劣化、あるいは充実の方向を確認できることになる。同様に、環境改変があった場合には、それがベントス群集に及ぼした影響を明らかにすることができる。
- ・ 海域ごとにベントス調査表を作成することで、個々の干潟の種多様性や生息場所としての重要性を比較して評価することが可能である。

活動の波及効果

本活動の計画段階で本事業実施により期待されていた効果は、以下のとおりであった。

- ・ 市民による調査方法を確立することにより、市民も参加する干潟生物調査の全国展開が可能になる。
- ・ 身近な干潟の生物多様性や身近な沿岸域の環境について市民の関心を引き立て、環境教育や保全についての意識を高めることが期待される。
- ・ 地元企業が関心を持ち、CSR活動の一環として、干潟の保全活動の機運が高まる可能性がある。
- ・ 外来種サキグロタマツメタの分散状況等の干潟生物に関わるデータを取得できる。

これらの効果があるか否かの判断は、時間の経過を待つことになるが、研修会の参加者と、市民調査版マニュアルの読者からは、反響が大きかった。そのほとんどが好意的なものであり、よりいっそう広範な活動の展開を望むものであった。そのため、本会は、協力者の専門家とともに、2009年10月に函館で開催された日本ベントス学会の大会にて、2つの題目(要旨は後述)で発表し、この活動の普及を行なった。また、関係者11名を集めての自主発表会も行った。



学会でのポスター発表の様子



自主発表会の様子

補助教材「干潟市民調査パンフレット」の作製

ひがた 干潟のいきものを さがしてみよう

干潟は一見したところ、まっ平らで単調なところである。また、砂泥（さでい）中に潜って暮らす動物がほとんどであることから、ただ眺めているだけでは多くの生きもののお目にかかれない。潮が満ちている時は海を眺めるだけで終わってしまうだろう。

でも、潮が引いて干潟が出ている時に歩き回って、石ころをひっくり返したり、護岸の下の方をのぞいたり、巣穴の辺りを掘ってみたりすると、干潟特有の生きものを発見できることだろう。ヨシ原やアマモ場とつながっているところでは、さらに多くの生きものを発見できるに違いない。

また、このような干潟は、カニや貝やゴカイたちを餌とするシギやチドリ類などの鳥類、ハゼやカレイなどの魚類、ワタリガニなどのエビカニ類が訪れるところでもある。干潟一帯はこうした多くの種類の生きものが、潮の満ち引きに合わせて活動し、共存している場なのである。



ヨシ原

アマモ

干潟に出かけるときの服装

水辺では紫外線が強いので、なるべく肌を露出しないようにするのが良い。シャツが濡れるようならば袖をたくれば良いし、ズボンは濡れても乾きやすいジャージなどがおすすめ。

帽子は熱射病を防ぐためにも必ず着用すること。風に飛ばされないように、ストッパーを付けておくとも良い。また、首筋の後ろが日焼けするととても疲れるので、タオルを首に巻いていこう。春先で風が冷たい時には、保温効果もある。

干潟では水辺を歩くことになる上、泥分が多くてぬかるむ所もある。また、カキ殻などが砂の中に埋まっていたりすることも多い。このため、足に怪我をしないためにも長靴や胴長（ウェイダー）が望ましい。あるいは、濡れても良いようなスニーカーやダイビング用のブーツはこう。ビーチサンダルは干潟の泥にはまると抜けなくなるし、怪我をする確率も高いので使わないように。



このパンフレットは、公益信託TaKaRaハーモニストファンド「市民参加型干潟調査手法の普及と調査の実践」の助成により作成されました。また、パンフレットの内容は、公益信託経団連自然保護基金の助成により作成された「干潟生物調査ガイドブック～東日本編」に基づいています。

作成：鈴木孝男（東北大学生命科学研究科）、佐々木美貴・中川雅博（日本国際湿地保全連合）

問合せ先：日本国際湿地保全連合
Tel.03-5614-2150 Fax.03-6806-4187



観察のポイント

干潟には穴がいっぱい

干潟を歩くと、いろいろな大きさの穴があちこちらに開いているのが目につく。一番大きなものはヤマトオサガニの巣穴だ。ヨシ原ならばアシハラガニだろう。砂地に砂団子をまき散らし直径1cmほどの穴を開けているのはコメツキガニ。干潟が凸凹になってそこに穴があったらニホンスナモグリの巣穴だし、チューブから絞り出したような泥が乗っかっていたらタマシキゴカイが出たものだ。潮干狩り場で小さな円形の穴が2つ横に並んでいたら、アサリの水管である。

サビシラトリガイは薄茶色の長い水管を穴から出して干潟の上にたまった顔を吸い取っている。もっと小さな穴はカワゴカイのものかもしれない。ゴカイの仲間では、地面の上に管を出しているものもある。ツバサゴカイはU字管を作るので、管は必ず2本出ているし、スゴカイイソメは管の周りに貝殻や石などをくっつけている。

石をひっくり返してみよう

干潟上ところどころ埋もれている石には、巻貝やフジツボが付着していることが多い。しかし、その他にもかくれ家として利用する生きものもいる。石を静かにひっくり返してみると、裏側にインダミなどの巻貝やヒメハダヒザラガイなどがくっついていたりする。あるいはコツムシシの仲間がチョコチョコとはい回っているかもしれない。また、石の下のすき間にはケフサイソガニが潜り込んでいたり、ゴカイの仲間が見れたりする。歩いていく貝殻にはヤドカリが入っているのに違いない。

観察した後は、石を元どおりにしておこう。

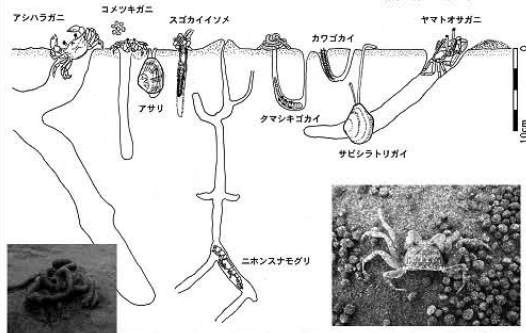


インダミ

ヒメハダヒザラガイ

コツムシシ類

一砂ぼいところ



泥っぼいところ

護岸壁を見てみよう

干潟の周りの護岸壁にはいろいろな生きものが付着している。潮位や波しぶきのかかり具合によって、動物たちの付着場所が異なり、帯状の分布が見てとれる。高いところにはカサガイ類のカモガイがピタッとくっついており、中間ぐらいにはシロソジフジツボ、中間から下の方にはマガキやタマキビヤスガイが付着している。

また、カキ殻や殻の間のすき間は動物たちにとって絶好のかくれ場所でもある。カニやヤドカリの仲間が見られるかもしれない。



作製したパンフレット（表面）

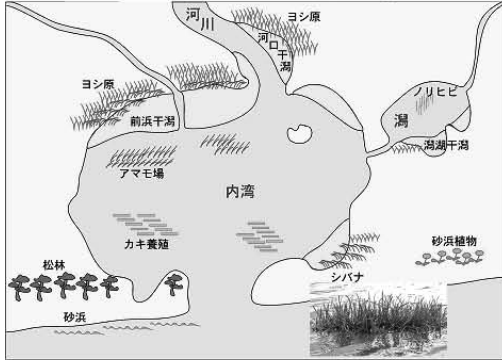
ひがた 干潟ってどんなところ

潮の満ち引きは、月と太陽の引力によって引き起こされる。内湾や河口の岸辺など浅い海域では、干潮になり潮が引くにつれて、今まで海だったところに砂や泥の地面が現れ、一面の干潟になる。

干潟の特徴を一言でいうと、水深が浅く、傾斜がゆるやかで、底土がやわらかい、ということになる。流れがゆるやかなために、海や川から運ばれてきた有機物などのよこがたまりやすいが、これが干潟にすんでいるカニや貝やゴカイなどのベントス（底生生物）の餌になる。また、太陽光が底まで届くことから、海水の中だけでなく、底土上にもケイソウなどの藻類がたくさん増殖し、これもベントスの餌になる。

ベントスは泥や砂の上を歩き回ったり、巣穴を掘って生活しているが、干潮の間はシギ・チドリやサギの仲間が餌としてねらっている。潮が満ちてくると、今度はカレイやハゼなどの魚の餌になる。

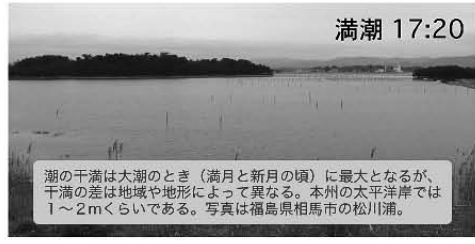
魚の子供にとって浅い水域は外敵に襲われる心配の無い『保育所』である。また、北国と南国の間を旅する渡り鳥たちにとって、干潟は休息したりエネルギーを補給するための『国際空港』なのである。



干潮 10:40



上げ潮 13:30



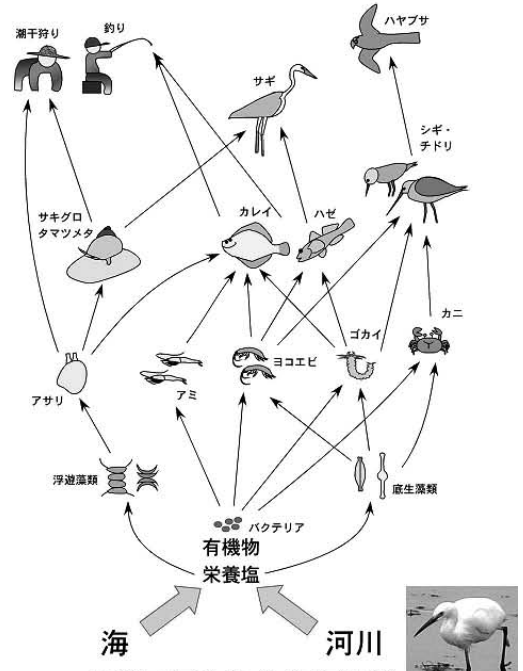
満潮 17:20

潮の干満は大潮のとき（満月と新月の頃）に最大となるが、干満の差は地域や地形によって異なる。本州の太平洋岸では1~2mくらいである。写真は福島県相馬市の松川浦。

生きものは活動を潮汐リズムに合わせている

二枚貝のサビシラトリガイやアサリは、干潮で潮が引いている間は砂泥中でじっとしているが、潮が満ちてくると水管を伸ばして餌をとる。アサリは海水を吸い込むことで、プランクトンをろ過して食べている(ろ過食)が、サビシラトリガイは水管を長く伸ばし、底土にたまったものを吸い取って餌にしている(堆積物食)。また、砂泥中にすんでいるタマシキゴカイは、砂や泥を食べて、その中に含まれる有機物を餌にしているので(泥食)、余分な砂や泥を底土に排泄する。

潮が引いて干潟が干ると活動を始める生きものの代表はカニの仲間である。コムツギガニが餌をとった残りの砂を丸めて砂団子を作ったり、チゴガニがハサミを上下にふってダンスをするのが見られるだろう。

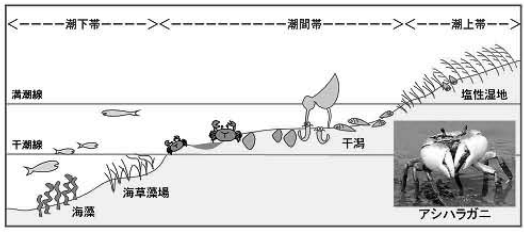


干潟で見られる食物連鎖

ひとつの生命は他の生命を支え、みんなつながっている。

生きものの分布

満潮線と干潮線の間を潮間帯という。潮間帯の上部でヨシ原などの塩性湿地が広がるあたりを潮上帯、潮間帯の下部で潮が引いても干上らないあたりを潮下帯と呼ぶ。潮下帯には海藻のアモモや海藻の仲間が生育している。潮間帯上部であまり海水に浸からないところには、ヒメハマトビムシやコムツギガニがみられ、さらにその上部にはアシハラガニがすんでいる。潮間帯中部の砂っぽいところにはイソシジミやホソウミニナが、泥っぽいところにはカワゴカイやヤマトオサガニやオキシジミが分布する。また、たまにしか干上らないところにはマメコブシガニや外来種のサキグロタマツメタがすんでいる。



作製したパンフレット（裏面）

成果発表（講演要旨）

1) 干潟底生生物に関する市民調査の方法—1. 調査手法とガイドブック

干潟を代表する生物種群としては底生生物が挙げられるが、彼らを中心とする食物連鎖網によって、干潟の有機汚濁物質の浄化がなされ、高い生産性が維持されている。このように多くの底生生物が棲み込んでいる干潟は、シギ・チドリ類に代表される渡り鳥にとって採餌や休息の場として重要であるとともに、魚類やエビ・カニ類にとっても、稚仔育成の場として利用されている。

しかしながら、干潟は全国的にみて衰退の傾向にあり、その保護・保全が必要なことは広く認識されている。この場合、全国に散らばる個々の干潟での、地域住民が主体となった日常的な保護・保全の取組みが最も重要視されなければならない。種多様性や現存量の点からみて、干潟において最も大きな役割を果たしている底生生物の長期的なモニタリング調査を、地域住民が自らの手で、できることが望まれる所以である。

実際、干潟で鳥類の調査をしているグループや、干潟の自然を守ろうという保護団体から、干潟底生生物の実態を調べたいという声が上がっている。しかしながら、底生生物として干潟に出現する分類群は多岐に渡り、調査手法も、対象とする分類群や研究者間で異なるなどの理由から、専門家が関わらないと、実際の調査ができないのが実情であった。

そこで、市民が自らの手で、身近にある干潟に棲息する底生生物群集を調査できる手法を構築した。現時点での調査手法は以下の通りである。また、手法を解説したガイドブック（東日本編の図鑑を収録）を作成した。

1. 調査の対象となる、まとまりを持った干潟を「調査地域」とし、その中にいくつかの「調査地点」を設定する。
2. 各調査地点において、1名あたりの探索範囲を50m四方程度とし、8名で調査を行う。
3. はじめに、底土表層に棲息する底生生物を15分間歩き回って探索し、見つけた生物を採集してポリ袋に入れる。
4. 次に、底土中に棲息する底生生物を探すために、小型スコップ等を用いて15回の掘返しを行い、見つけた底生生物を採集してポリ袋に入れる（掘返しの目安は直径15cm、深さ20cm）。
5. 両方の調査が終了したら全員が集合し、各々のポリ袋の中の底生生物をフルイに入れてすすぎ、泥を落とす。それを白色トレーや空の弁当箱に移し、「干潟生物調査ガイドブック」の図鑑を参照しながら名前調べ（種の同定）を行う。
6. 同定できた種類は、各人がベントス調査表（ガイドブックに付属）にチェックする。調査表にない底生生物が見つかった場合には、メモ欄に種名を記録する。

7. ひとつの調査地点について 8 枚の調査表ができて上がるので、これを 1 枚にまとめる（調査地点の表）。ひとつの調査地域内に複数の調査地点を設けた場合には、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）。
8. 「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。また、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）、中ぐらいを普通種（70% 未満で 10% 以上）、それ以下を少数種（10% 未満あるいは 1 人だけのチェック）とする。ベントス調査表掲載種のうち、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。

本調査法は、調査者のばらつきをある程度排除しているため再現性があり、市民が自らの手で将来の変化をモニタリングできる継続性のある手法として有効であると思われる。

2) 干潟底生生物に関する市民調査の方法—2. モニタリングにおける有効性の検証

干潟生態系の生物多様性を把握するためには、そこに棲息する底生生物（ベントス）群集の調査が必須である。しかしながら、底生生物として干潟に出現する分類群は多岐に渡り、種の同定も簡単ではないことから、一般市民が気軽に調査に関わることができないのが実情であった。

そこで、市民が自らの手で、干潟に棲息する底生生物群集を調査できる「市民調査の方法」を構築した。また、調査手法を解説したガイドブックも作成した。ガイドブックを参照しながら調査を行うことで、本手法はかなりの程度再現性があり、他地域との比較も可能で、しかも将来の変化をモニタリングできる継続性のあるものに仕上がっている。

本講演では、この手法のために作成した「干潟生物調査ガイドブック—東日本編—」を用いて、実際に市民の方々に調査をしていただき、採集した底生生物の種の同定も各自が行うことで、調査手法の有効性について検証を行った結果について報告する。

種の判別については、同定のポイントとなる特徴が的確に分かるような写真やイラストが掲載された、現場で使えるガイドブックが不可欠であった。一般の図鑑では種間のサイズの大小が一目で分かるようにはなっていないため、形態の似ている種類を混同してしまうこともあったことから、比較的普通に見られる種類について、実物大の写真を使って濡れても大丈夫なようにラミネート加工した簡易図鑑も作成した。

また、市民と研究者（専門家）の間で出現種数に差がでるのは、生息数が少なく希少な種類や、見つけるには経験がものをいうような種類（特殊な生息環境、近似種がいる、目立たないなど）がいるためであることが考えられた。また、稚ガニや幼貝など、経験を積まないと判別が難しい種類も出現することか

ら、調査に関する研修会を開催する、あるいは、専門家の協力が得られる道筋を整備することも必要と思われた。特に、ヨコエビ類や小型の等脚類は、顕微鏡レベルでの観察をしてもなかなか種の同定が難しい種類も多いことから、ヨコエビ類やコツブムシ類のような分類群レベルでしか取り扱えないのが現状であった。また、多毛類においても、種の特徴が目視で明らかであるとか、種の判別が可能な棲管を作るなどする以外の種については、市民が現場で同定することには無理があった。

比較的大型の種類であっても、市民の同定で誤答が多かった種類としては、ウミナ、イボウミナ、タカノケフサイソガニ、ハマガニ、コメツキガニ、ヤマトオサガニが挙げられる。これらはガイドブックの種の解説を参考にして注意深く観察すれば避けられた間違いがほとんどであったことから、図鑑の上で、同定のポイントを分かりやすく示すような工夫が今後必要である。

ところで、環境省では、モニタリングサイト 1000 事業の中で、沿岸域の中に干潟の調査サイトを 8 カ所選定し、底生生物の定量的な調査を開始している（2008 年から）。このうち、仙台湾の「松川浦」と東京湾の「盤洲干潟」において、モニタリングサイト 1000 調査の手法と、市民調査の方法を同時期に行い、出現種にどのような差異が生じるかを比較してみた。本講演ではその結果についても紹介したい。

大きく育てる！ 干潟調査の裾野を拡げる取り組み

前述してきたとおり、底生生物の調査者の裾野を拡げることは重要である。そして、干潟調査者を次世代にも養成することが必要である。そのため著者らは、専門家の協力を得て、『干潟生物調査ガイドブック』シリーズとして仙台湾編や東日本編を作成し、干潟生物に関する知識の普及に努めてきた。このガイドブックは野外にもって行きやすい大きさと、識別が難しい種も区別できやすくする工夫がされているため、利用者には好評である。今後は分冊として西日本編も作成する予定である。

そのほか、DVD『干潟市民調査の方法』や、実物大の干潟生物の写真がプリントされた「フィールド携行用下敷きセット」を作製してきた。そして、本事業で新たに「干潟調査パンフレット」を製作した。これらは、干潟の自然を守ろうと活動しているグループや、渡り鳥を観察しているグループの方々から寄せられる、「底生生物のことを調べたいが、どのようにすれば良いかわからない」という声に応えて、製作したものである。

干潟調査の研修会も各地で開催している。また、干潟調査者の人材不足を解消するための教育プログラムも開発中である。このプログラムでは、干潟生物の種同定ができる人材や市民参加型の研修会を開催できる調査リーダーの養成を行なう予定である。

一連の事業には、TaKaRa ハーモニストファンドのほか、日本経団連自然保護基金や日本財団といった民間企業の助成金を活用させていただいた。また、CSR 活動の一環として、干潟調査に関心を示す企業からの問い合わせも少なくない。企業の目が干潟を含む海の環境に向き始めていることを実感している(ガイドブック等に関する問い合わせ：日本国際湿地保全連合、電話 03-5614-2150)。

謝辞

本事業は、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）、木村妙子（三重大学大学院生物資源学研究科）ほか多くの方々のご協力を得て実施された。記して謝意を表します。

