

海の生きものの観察ノート③

# 磯の生きものの くらし



千葉県立中央博物館分館  
海の博物館

## はじめに

千葉県立中央博物館分館 海の博物館の前の海岸には、潮が引くと広い磯が現れます。磯はいろいろな海の生きものを手軽に触れあえる絶好の場所です。干潮時に磯観察に出かければ、魚や貝やカニ、海藻など、数え切れないほどの生きものを見つけることができるでしょう。

しかし、実は磯の環境は生きものにとってはとても過酷なものなのです。生きものたちはどのようにこの厳しい環境を乗り切っているのでしょうか？

また、少し注意深く見てみると、生きものの行動や、環境によって異なる生きものがくらしているようすを観察することができ、生きもの同士の関係を調べるのにも適しています。実際に、磯を舞台としてさまざまな重要な生態学の研究がなされています。

この冊子では、そのような磯の生きもののからしについて取り上げています。磯の生きものたちのからしに思いをはせる事で、普段とは少し違う磯観察ができるのではないかと思います。

## 目次

はじめに .....	2
磯ってどんな場所？ .....	3
さまざまな磯の姿 .....	6
潮間帯でくらす .....	12
生きもの同士の関係 .....	16
参考図書 .....	23

### 表紙の説明

表：磯ではたくさんの生きものがひしめきあってくらしています。ムラサキインコガイ（二枚貝のなかま）の上に、クロフジツボやイワフジツボがくっついてます。まわりの岩はピンク色の無節サンゴモ（紅藻のなかま）でおおわれています。よく見ると、小さなカサガイのなかまが隠れています。

裏：イボイワオウギガニが岩の割れ目から顔を出しました。



# 磯いそってどんな場所？

## いろいろな海岸

海岸にはさまざまな姿があります。海水浴をする時には砂浜の海岸に出かけますし、潮干狩りしあひがりは一面に砂や泥が広がる干潟ひがたで楽しめます。また、船が行き来する港は人工的に整備され、コンクリート壁になっています。



砂 浜



干 潟



漁 港

## 磯とその特徴

海の博物館前の海岸では、潮が引くと広い岩場が現れます。このような、岩盤が主体の海岸を磯とよびます。色々な海岸の中でも、磯はたくさんの生きものを手軽に観察できる場所です。

砂浜などでは、波の力で砂が絶えず動いているため、海藻やフジツボなどの大型の付着生物ふちゃくせいぶつはくらすません。一方、人工的なコンクリート壁では、磯の岩場に比べ地形が単純なために身を隠す場所が少なく、あまり多くの生きものがくらすことができません。



海の博物館前の磯

# 潮の満ち引きと潮間帯 ちようかんたい

## 潮の満ち引き

磯に出かけると、ずっと遠くまで岩場が広がっている時もあれば、すぐ近くまで波が打ち寄せている時もあります。これは海に潮汐、つまり潮の満ち引きがあり、海面が高くなったり低くなったりしているためです。海面が上がりきった状態を満潮、下がりきった状態を干潮と呼びます。

潮汐は地球の回転による遠心力と月の引力によって起こっています。地球と月の位置関係によって、月の引力のかかり方が変化するため、海水が盛り上がりたりへこんだりします。これが潮の満ち引きで、1日に約2回起こります(図1)。

また、太陽の引力も潮汐に影響を与えています。地球と月と太陽が一直線に並び、満月や新月になっている時には、月による力と太陽による力が強めあうため、海水は大きくふくらみます。この状態を大潮と呼び、満潮時と干潮時の海面の高さの差(潮差)が大きくなります。逆に月と太陽が直角になっている半月の時にはこれらの力はうち消しあい、潮差が小さい小潮となります(図2)。

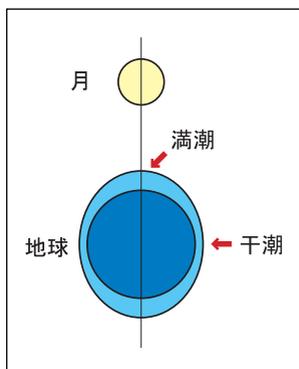


図1 潮汐

薄い水色の部分が海の状態、幅の広い状態が満潮、狭い状態が干潮です。

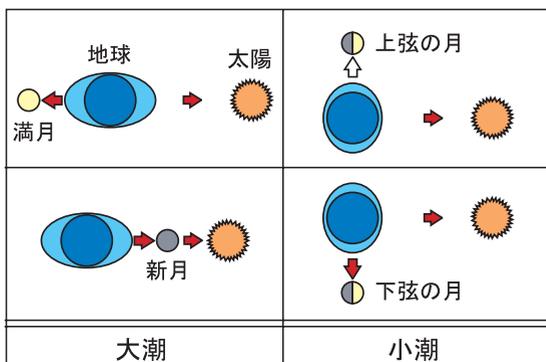
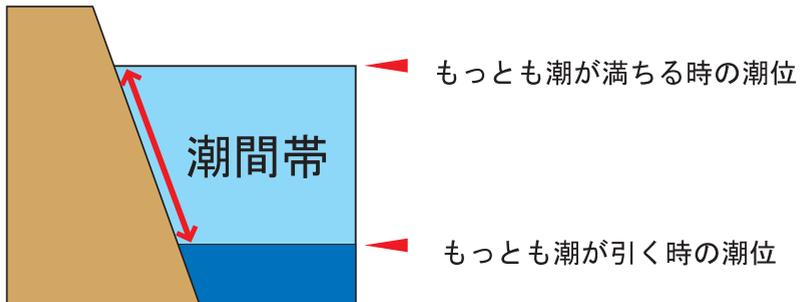


図2 大潮と小潮

薄い水色の部分が海の状態、矢印は月と太陽の引力を表しています。満月と新月の時には月と太陽の引力が強めあい、海水が大きく引っ張られています。

## ちょうかんたい 潮間帯

海岸では潮の満ち引きがあるために、満潮の時には水の中になり、干潮の時には干上がってしまう場所が現れます。このような場所を潮間帯と呼びます。潮の満ち引きには日によって差があるのですが、通常は一年で最も高い潮位と低い潮位の間が潮間帯とされます。



## 磯の地形

海の博物館前の潮間帯には平らな磯が広がっています。このような地形は「波食棚<sup>はしょくだな</sup>」とよばれます。潮間帯にこうした水平な岩場が発達している場所は、干潮時に広い磯が現れるので磯観察に適しています。また、陸側にそびえる崖は「海食崖<sup>かいしょくがい</sup>」とよばれるものです。波食棚や海食崖は、波の力によって作られた磯の特徴的な地形です。



# さまざまな磯の姿

一見どこも同じように見えるかもしれない磯ですが、よく観察してみると少し場所が違うだけで随分ようすが異なることがわかります。また、同じ場所でも、季節や年によって生きものの顔ぶれは変わってきます。

## 高さによる違い

潮が満ち引きしている潮間帯では、高さによって干出する時間が異なります。潮間帯の低い場所はほとんどの時間は水の中ですが、高い場所では毎日数時間も干出してしまいます。こうした干出する時間の違いは生きものに大きな影響を与えています。

### 潮だまり

潮間帯には、潮が引いたときに海水が取り残される場所が現れます。このような場所を潮だまり（タイドプール）とよびます。

場所や大きさによって、潮だまりの姿はさまざまです。



高い場所にある小さな潮だまりには大きな生きものは少なく、晴れた日には干上がってしまうこともあります。



低い場所にある大きな潮だまりでは、小魚やエビ、ヤドカリなどがくらしています。



## 潮間帯上部

高い場所には大型の生きものは少なく、注意深く観察しないと生きものがあることに気づかないかもしれません。水の中に入らず、波しぶきがかかるだけの場所にも生きものは見られません。

## 潮間帯中部

低い場所に行くにつれ、生きものが目立つようになり、種類も増えていきます。



## 潮間帯下部

もっと低いところでは、紅藻類やヒジキなどの大型の褐藻が目立ちます。水の中にも色々な生きものがくらしています。

## 波あたりによる違い

波の強さは、地形の影響を受けて、場所によって異なります。外海に面した磯では、波がとても強く打ち付けます。一方、同じ磯の中でも少し奥まったところなどでは波の力は弱くなります。そこでくらす生きものの顔ぶれにも変化が見られます。



波の強い磯（左）と強くない磯（右）

波が強い場所に多い生きものもいれば、穏やかな場所を好む生きものもいます。

## 日当たりによる違い

岩の陰などをのぞいてみると、他の場所とは違う生きものが見られます。こうした場所では、日が当たらないため乾燥しにくい事が大きな原因です。日陰には乾燥に弱く日の当たる所を好まない生きものがくらしています。



日の当たる場所（左）と日陰の場所（右）

この2ヶ所はすぐ近くなのですが、日当たりの違いでくらす生きものが大きく違います。

## 季節による違い

季節によって生きものの顔ぶれは変わります。特に目立つのは大型の海藻の変化です。海の博物館前の磯では、冬から春にかけて海藻が生い茂り、潮間帯下部を覆い尽くすほどです。しかし、夏にはこれらの海藻は目立たなくなってしまうます。



同じ場所の夏（左）と冬（右）  
冬になると大型の海藻が茂ってきます。

## 年による違い

「去年はたくさんいた生きものが今年が少ない」、あるいは反対に、「これまで見たことがなかった生きものを最近よく見かけるようになった」という話を良く聞きます。同じ場所・季節でも、長期的に見ると生きものの顔ぶれや数は変動しています。



同じ場所・季節での3年間の変化 調査開始時（左）と3年後（右）  
3年間で生きものの顔ぶれがずいぶん変わりました。

## 潮間帯の環境 かんきょう

潮間帯にはたくさんの生きものが見られますが、そんなに良い場所なのでしょうか。生きものにとって潮間帯がどのような環境なのか見てみましょう。

### 乾燥

磯で生きものがくらししているのは水の中だけではありません。干潮時には水から出て干出してしまう岩の表面にもたくさんの生きものがくらしています。水の中から酸素を取り込み栄養を得ている生きものにとっては、長時間空气中にさらされてしまう事はとても大きな問題です。

また、強い日差しの下では干出した場所はすぐに乾いてしまうので、生きものはひからびてしまう恐れもあります。



干出した岩場  
すっかり乾いてしまう場所にも多くの生きものがいます。

### 塩分

しんとうあつ  
浸透圧の問題があるために、水中で暮らす生きものにとって塩分は重要なものです。塩分は外海ではほとんど一定なのですが、磯では大きく変動します。晴れている日には、潮だまりの水はどんどん蒸発してしまいます。そのため、小さな潮だまりでは、外海と比べて塩分がとても高くなってしまいます。逆に、雨が降ると潮だまりの塩分は低くなりますし、干出している生きものは直接真水にさらされてしまいます。



雨の降る潮だまり  
真水で薄められ塩分は低くなります。

## 温度

外海では、海水温はそれほど変動しません。しかし、小さな潮だまりでは水温は変わりやすく、暑い時にはぬるま湯のような温度になってしまうこともあります。

また、直射日光が当たる岩の表面は非常に温度が高くなります。その上、二枚貝やフジツボのように厚い殻からで身を守っている生きものの場合、殻の内部の温度はさらに高くなります。

冬には寒さも問題になります。氷点下の気温にさらされる事もあり、雪が積もってしまうことすらあります。



熱くなった岩の表面

アラレタマキビ（巻貝のなかま）がつま先立ちをして地面の熱を少しでも避けようとしています。

## 波あたり

外海に面した磯では、波がとても強く打ち付けます。波が強い場所では、海藻や固着性ちやくせいの動物が定着ていちやくすることが難しくなります。移動する動物にとっても、移動することが困難になり、波にさらわれてしまう恐れもあります。また、巻き上げられた流木や石に当たってしまう危険もあります。一方、波が強い場所では酸素や栄養がより多く供給きょうきゅうされるというメリットもあります。



波の打ち寄せる岩場

台風の時などは、波の力はもっと強くなります。

# 潮間帯でくらす

潮間帯の環境はとても厳しいのですが、磯にはたくさんの生きものたちがくらすしています。磯の生きものたちはどんな工夫くふうをしているのでしょうか。

## 生きものたちの工夫

### せいり 生理的な能力

磯でくらす生きものたちは、乾燥や温度・塩分の急激な変動に耐えられる生理的な能力を身につけています。

そのため、環境が変化しやすい潮だまりでも生きていくことができます。



アゴハゼ（魚のなかま）

潮だまりでよく見かける魚で、高水温や塩分の変化にも耐えることができます。

## 岩の割れ目などを利用する

干出してしまう場所の中でも、直接日の当たらない岩の陰や海藻の茂みの中などは、乾燥しにくく温度の変化も低く抑えられます。また、波の力も受けにくくなり、捕食者からも身を守ることが出来ます。このように、少しでも条件の良い場所にはたくさんの生きものがくらすしています。



穴の中にアラレタマキビが集まっています。



岩の割れ目をのぞいてみると、たくさんの生きものが隠れています。

## から 殻で身を守る

干出した岩の表面には、たくさんのフジツボ類や貝類が張り付いています。これらの生きものたちは石灰質の固い殻を持っていて、こうした殻は、外敵から身を守るためのものでもあるのですが、他にも大切な役目があります。殻の内側に水分を蓄える事で、空気中でしてしまう時間を乗り切っているのです。



クロフジツボ（エビ・カニのなかま）  
甲殻類の仲間ですが、固い殻を持ち岩場に固着しています。



ケガキ（二枚貝のなかま）  
岩に固着してくらすカキの仲間です。

## 波打ちぎわを利用する

これまで見てきたように、干出した磯はとても厳しい環境です。しかし、逆に満潮時に水の中に入った時にも捕食者におそ襲われてしまう危険があります。そう考えると、潮が満ちてくる時と引いていく時の、水面ぎりぎりまで波が打ち寄せられる状態が生きものにとって一番良い状態だとも言えます。

そこで、干出したり水没したりしている時にはじっと我慢をしていて、満ち始めと引き始めの時間帯に主に活動する生きものもいます。また、潮の満ち引きに合わせて上下に移動する生きものもいます。



ヨメガカサガイ（巻貝のなかま）  
潮の満ち引きにあわせて移動する貝です。

# 水の外と中

潮間帯の生きものには、干出時にはじっと耐えて、潮が満ちて水の中に入った時に呼吸や食事をおこなうものが多いです。水の中と外では、姿が大きく変わる生きものもいます。

## 水の外

ヨロイイソギンチャク  
(刺胞動物のなかま)

干潮時には触手をすぼめてじっとしていますが、水の中では触手を開きます。



ケヤリムシ  
(ゴカイのなかま)

泥でつくった管にくらしています。潮が満ちると鰓冠という鰓を花のようにひろげます。



オオヘビガイ  
(巻貝のなかま)

とぐろを巻いたような姿で岩に固着しています。潮が満ちると、粘液の糸をクモの巣のように張ります。



## 水の中



## 家を持つ貝

磯には「家」を持っている貝がいます。ウノアシガイやキクノハナガイは、「家痕<sup>かこん</sup>」とよばれる自分の殻と同じような形のくぼみに住んでいます。条件が良い時にここから出かけて食事をし、また同じ自分の家に戻ってきます。



ウノアシガイ（巻貝のなかま）

干潮時に「家」でじっとしているところ（左）。

潮が満ちてきて活動を始めたところ（右）。中央に殻と同じ形の家痕が見えます。

## くらしのリズム

陸上のほとんどの生きものは、昼と夜という1日のリズムに合わせて生活しています。磯の生きものも昼夜のリズムに影響されているのですが、さらに潮の干満のリズムも磯の生きものにとっては重要です。1回の潮の干満にかかる時間は12時間より少し長いいため、干潮や満潮の時間は毎日ずれていきます。

また、大潮と小潮というリズムも重要です。大潮の時には干出しても、小潮の時には干出しない場所もあります。また、産卵<sup>さんらん</sup>などの繁殖行動<sup>はんしょく</sup>を大潮に合わせて行う生きものもたくさん知られています。

このように、昼夜のリズムと潮汐のリズムの影響を受ける磯の生きもののからしのリズムは複雑なものになります。

# 生きもの同士の関係

どんな生きものも、何らかの形で他の生きものに関わり合って生きています。生きもの同士の関係にはどんなものがあるのでしょうか。

## 食べたり食べられたり

### 藻類を食べる

春の磯に現れるアメフラシのように大型の海藻を食べる動物もいますが、磯で見られる藻食動物の多くは、岩の表面などに生えている肉眼では見えないような微小な藻類を食べています。



アメフラシ（巻貝のなかま）



マツバガイ（巻貝のなかま）

### 他の動物を食べる

磯にはさまざまな肉食動物がいて、他の動物を食べています。



イボニシ（巻貝のなかま）  
貝やフジツボに穴をあけて食べます。



ヤツデヒトデ（棘皮動物のなかま）  
貝などを包み込んで食べます。

## プランクトンや微小な<sup>ゆうきぶつ</sup>有機物を食べる

海水の中には、小さなプランクトンや、デトリタスとよばれる有機物のかすが漂っており、「海水スープ」と表現されるほど栄養分が多く含まれています。また、こういった有機物は水の底にもたくさん<sup>ちんでん</sup>沈殿しています。海にはこうした栄養分を食べている生きものが多くいます。



クロイソカイメン（カイメンのなかま）  
カイメンの仲間です。水中の有機物を体内で濾しとって食べます。



マナマコ（棘皮動物のなかま）  
砂や泥に積もった有機物のかすを食べています。

## こうごうせい 光合成をする

海藻は陸上の植物と同じように光合成をしてエネルギーを作り出しています。太陽の光を食べていると言えるかもしれません。



イシゲ（<sup>かっそう</sup>褐藻のなかま）



ヒジキ（褐藻のなかま）

# 生きもの同士の色々な関係

生きもの同士の関係は、「食う—食われる」だけではありません。他にも色々な形でお互いに影響を与えています。

## 場所をめぐる競争

磯では、場所をめぐる争いもおこなわれています。ヒザラガイやカサガイのなかまなど移動できる動物は、岩のくぼみなどの休憩場所をめぐる争いがあります。

また、海藻やフジツボなどの固着してくらす生きものにとっては、どんな場所を確保するかがとても重要です。これらの生きものは移動できないので、良くない場所に定着してしまうと逃げ出すこともできず生き残ることはできません。

何らかの理由で生きものがいなくなると空いたスペースができると、その場所にはすぐ別の生きものがやってきて、直に覆い尽くされてしまいます。



岩のくぼみにヒザラガイが集まっています。良い場所は取り合いになります。



何らかの理由でヒジキが剥がれて空き地が出来ていたところ（左）に早速フジツボ類が定着していました。

## すこ 住み込み連鎖

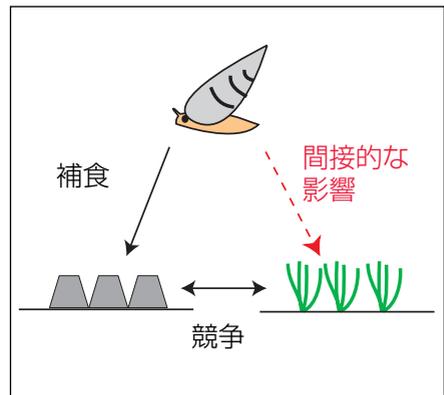
競争ではなく、ある生きものがあることで他の生きものがくらしやすくなることもあります。例えば、大型の海藻やフジツボのなかがたくさんいると、平面的な岩の表面が立体的で複雑な空間になり、小さな生きものが隠れやすくなります。また、こうした生きものが陰をつくるため、直射日光や乾燥を防ぎやすくなります。このように、ある生きものがあることにより他の生きものが住めるようになることを「住み込み連鎖」と呼びます。



中央に死んだクロフジツボの殻があり、その中にコガモガイのなかも等の小さな生きものが潜んでいます。右下の陰にはヨメガカサガイが隠れています。

## 間接的な関係

生きもの同士の関係は、直接的なものばかりだとは限りません。例えば、ある種の実藻とフジツボが場所をめぐって競争しているとします。ここでフジツボを食べる肉食性の巻貝が現れるとどうなるでしょうか。巻貝はフジツボを食べますが、海藻には直接影響を与えません。しかし、競争相手であるフジツボが減るので、海藻にとっては得になります。つまり、間接的に巻貝が海藻に影響を与えていることになるのです。



肉食の巻貝が間接的に海藻に影響を与えています。

## 帯状分布はどうしてできる？

「さまざまな磯の姿」(p8)で見たように、場所の違いによってそこから生きものの顔ぶれは異なります。特に、高さによって生きものの分布が違おうすを帯状分布とよびます。

どうして場所が違くとくらしている生きものが違うのか、帯状分布を例に見てみましょう。

まず、生きもの自身がその環境で生きていけるかどうか重要です。潮間帯では干出に耐えられる生きものしかくらすことができませんが、どれだけ干出に耐えられるかは生きものによって違います。高さによって干出する時間は違うので、そこからくらすことができる生きものは違ってきます。

しかし、それだけで、生きものがどの高さにいるかが決まってくるわけはありません。ある高さに、その高さで生きていくことができる2種類の生きものがある場合、その高さにいる捕食者に食べられやすいかどうか、より早く成長して場所を占有できるのはどちらか、といった競争力の強い方が優勢になります。生きものがある高さでくらすしていかれるかどうかは、生きもの同士の関係も重要なのです。

このように、生きもの自身の生理的な耐性と、生きもの同士の関係、という要因が複雑に絡まりあって帯状分布は形成されています。陸上ではこのような分布の違いを観察するのは大変なのですが、磯では手軽に観察をすることができます。



帯状分布

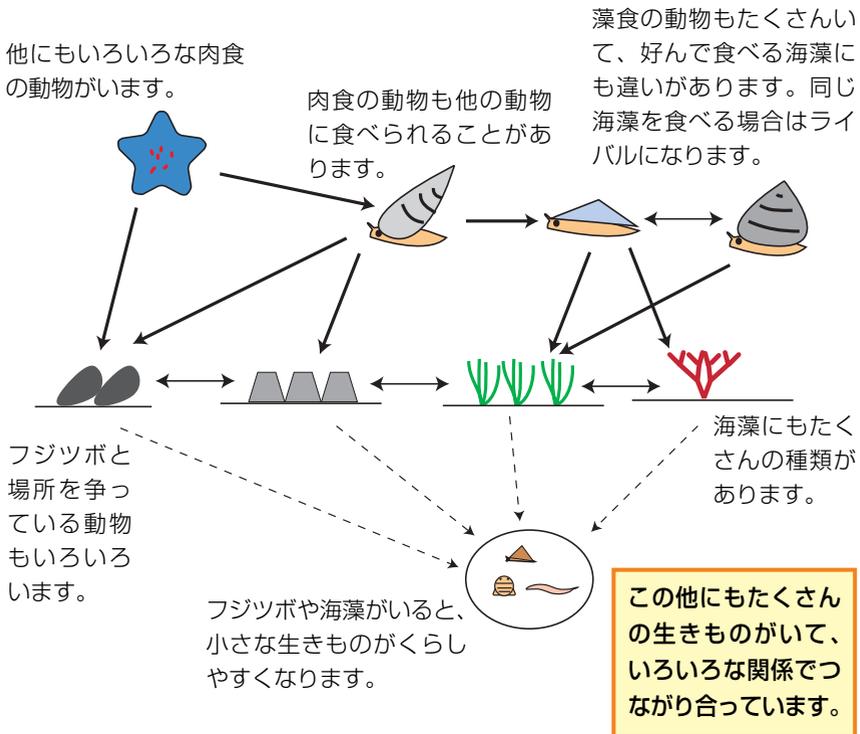
高さによって生きものの顔ぶれが違ってきます。

# 生きものたちのつながり

磯にはとてもたくさんの生きものたちがいます。そして、それぞれの生きものは食べたり食べられたり、争ったり助け合ったり、たくさんの種類の生きものたちと関わりあってくらしています。p19右下の絵は極端に単純にしたもので、実際の生きものたちの関係はずっと複雑です。

一口に海藻といっても多くの種類がありますし、藻食の動物もたくさんいてよく食べる海藻もそれぞれ異なります。さらに、藻食性の動物を食べる動物もいて、その動物に良い影響を与える生物もいて……。間接的な影響まで考え始めると、きりがありません。このように、生きものたちはとても複雑につながり合っているのです。

## 生きものたちのつながりを考えてみよう



## 人間と磯

人間も様々な形で磯の生きものの暮らしに影響を与えています。その中で、生きものの採集について見てみましょう。

自然の中で、ある生きものが食べ尽くされてしまうことはあまりありません。一部の個体はうまく隠れるなどして逃げのびる事ができます。また、食べ過ぎて餌となる生きものが少なくなると、食べる側の生きものも餌不足で結局は減ってしまうというように、ある程度のバランスが保たれています。

しかし、人間による採集が磯の生きものに与える影響は他の生きもの同士の関係とは少し違います。よほど海が荒れないと動かないような大きな石をひっくり返す事ができますし、道具を使ってしっかりくっついている生きものを採ったり、穴の奥にいる生きものをかき出すことも出来ます。

また、人間は磯の生きものだけを食べているわけではなく、磯の生きものが減ったからといって人間が減ってしまうという事はありません。生きものが少なくても、さらに採り続けることが出来ます。

このように、人間の採集は磯の生きものに大きな影響をおよぼします。人間がよく採集する磯と比べ、禁漁になっている磯では大きな生きものがたくさんいる傾向があります。



ひっくり返された石の裏で多くの生きものが死んでしまっています。反対側では日光を浴びられなくなった海藻が枯れています。



禁漁区のカメノテ（エビ・カニのなかま）。人間に採集されない場所では大きな個体がたくさんいます。

# 参考図書

## 磯観察にでかけよう

国土交通省港湾局（監修） 2004. 「海辺の達人になりたい！ 自然体験活動ガイドブック」 ウェイツ.

長谷川孝一 2003. 「自然と遊ぼう1 海の楽校」 山と溪谷社.

こばやしまさこ 2001. 「磯遊びがしたくなる本」 山海堂.

中村征夫 2001. 「地球元気村 遊びテキスト4 海の遊び方」 旬報社.

畠山重篤 2000. 「漁師さんの森づくり 森は海の恋人」 講談社.

ケビン・ショート 1999. 「ケビンの観察記 海辺の仲間たち」 講談社.

園田幸朗 1996. 「アウトドア術 磯遊び図鑑」 創森社.

## もっと詳しく知るために

日本ベントス学会編／和田恵次（責任編集） 2003. 「海洋ベントスの生態学」 東海大学出版会.

D.Raffaelli and S.Hawkins. 朝倉彰（訳） 1999. 「潮間帯の生態学 上・下」 文一総合出版.

岩崎敬二 1999. 「貝のパラダイス—磯の貝たちの行動と生態」 東海大学出版会.

（生態学一般）

日本生態学会（編） 2004. 「生態学入門」 東京化学同人.

松田裕之 2004. 「ゼロからわかる生態学-環境・進化・持続可能性の化学」 共立出版株式会社.

Michael Begon・John L. Harper・Colin R.Townsend 堀道雄（監訳） 2003. 「生態学-個体・個体群・群集の化学 [原著第三版]」 京都大学学術出版会

F.J.ヴァンバーグ・W.B.ヴァンバーグ 渡部哲光（訳） 2003. 「海岸地帯の環境科学 生態・保全・計画」 古今書院.

宮下直・野田隆史 2003. 「群集生態学」 東京大学出版会

佐藤宏明・山本智子・安田弘法（編） 2003. 「群集生態学の現在」 京都大学学術出版会.

## 海の生きもの観察ノート③

# 磯の生きもののくらし

2004年3月19日発行

編集・執筆 村田明久（千葉県立中央博物館分館海の博物館 研究員）

発行 千葉県立中央博物館分館海の博物館

〒299-5242千葉県勝浦市吉尾123

電話 0470-76-1133（代）

URL <http://www.chiba-muse.or.jp/UMIHAKU/index.htm>

