



餌の餌の餌は何？ PART2:磯・外洋

【食物連鎖カード】の解説

◎はじめに...

この資料では、「餌の餌の餌は何？」の各カードに表現されている、生物の特徴や生態などを紹介していきます。カードによっては複雑な生態学的な概念も扱われていますが、すべてを解説する必要はありません。ゲームとして実施した後に、参加者の年齢や関心に添って適宜解説内容を選択してください。

「食物連鎖」は自然を知るための重要な視点の一つ

私たちの住む地球の「生物多様性」は、短く簡単な説明では「生きものの“にぎわい”と“つながり”のこと」と表現されます。自然について学ぶとき、生きもの同士がどのような「つながり」を持って存在しているのかという視点はとても重要です。そして、もっとも基本的な「つながり」の一つが「食べる-食べられる関係」、すなわち「食物連鎖関係」です。

すべての動物は何かを食べ、そして何かに食べられます。そのことは生物の姿や形、生息場所、生活史、物質の循環など、あらゆることに関係しています。フィールドや水族館の観察などでも、その視点をもって生きものを観るといろいろなことが見えてきます。『餌の餌の餌は何？』は、食物連鎖の視点を通して、生物と生物のつながりや、捕食・被食に関係した戦略などを学ぶ活動です。多様なつながりを描いたカードを通じて食物連鎖を認識し、そこから見える生きものの生態、体の形や特性、生き残りの工夫など、多様な学習に広げることができます。

帝京科学大学アニマルサイエンス学科教授 古瀬浩史

◎教材の解説 * 【食物連鎖 1～3】は「餌の餌の餌は何？ PART1：北の海」をご覧ください。

【食物連鎖 4】日本南部（三浦半島や伊豆半島など）の磯浜海岸にみられる食物連鎖です。



ウツボ

◆ポイント1：大きな口を持つ肉食性のウツボ

ウツボは大きな口で、魚やタコなどを捕食します。魚食性の魚の口は、たいていウツボのように大きいので、口の形から食性を想像することができます。タコも肉食のハンターですが、ウツボにはかきません。それでもウツボに襲われると、スミの煙幕を吐き、足を1, 2本犠牲にして（自切して）逃れることがあります。

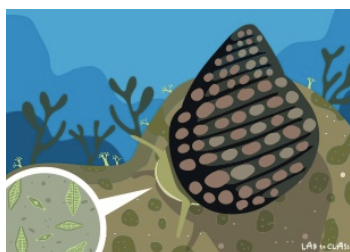




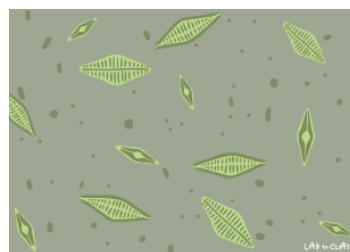
タコ



イボイワオウギガニ



イシダタミ



珪藻（ベントス）

◆ポイント2：強力なハサミは貝殻を壊すイボイワオウギガニ

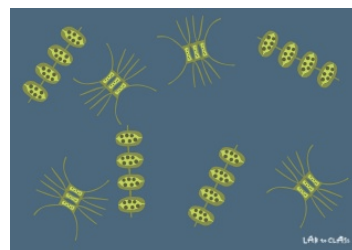
イボイワオウギガニは、大きくて強力なハサミを持っています。うっかり手を出してしまうと指を挟まれて怪我をするくらいです。イボイワオウギガニはこのハサミを使って巻貝やヤドカリの殻を壊して食べます。右ハサミ脚には臼歯状の歯があり、これを使って貝殻を破壊します。カニの仲間は種類によって異なる食性を持っており、それに対応してハサミの形も多様です。

◆ポイント3：付着性の藻類を食べるイシダタミ

潮間帯や浅い海の岩の上や砂の表面には、珪藻などの微小な藻類がたくさん付着し、多くの生物がこれを食べています。関東付近の海岸で普通に観察される巻貝のイシダタミは、岩などに付着しているとても小さな藻類を、歯舌と呼ばれる器官を使って削り取って食べます。

◆ポイント4：珪藻にもプランクトンとベントスがある。

ここに描かれた「珪藻」はベントス（底生性）です。【食物連鎖3（餌の餌の餌は何？ PART1：北の海）】の珪藻（プランクトン）カードと混同されやすいのですが、ベントスの珪藻は、舟型やラグビーボールのような形に見えるものが多く、プランクトンの珪藻に見られるような細い突起物がありません。プランクトンの珪藻にある細い突起は、浮くために役立つと考えられています。【食物連鎖3】と【食物連鎖4】のカードを一緒に使う場合は、このような解説をするとよいでしょう。



珪藻（プランクトン）

【食物連鎖5】 「捕食連鎖」に「寄生連鎖」も加えた食物連鎖です。

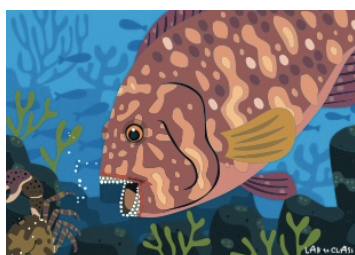
食物連鎖を扱う場合、多くは「捕食連鎖」が描かれます。ここで扱った「寄生連鎖」は、生物が他の生物から一方的に利益（栄養など）を得ていて、他方が害を受けている関係（寄生）でつながる食物連鎖を表します。



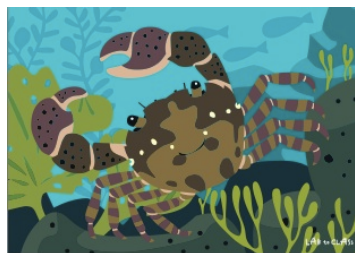
ウオノエ

◆ポイント1：ウオノエは、魚のエラや口のなかに住み着く「寄生生物」

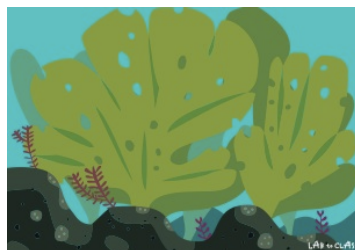
典型的な「食物連鎖」は、大きな生きものが小さな生きものを食べ、上位の捕食者になるほど数が少なくなる傾向があります。しかし、寄



ブダイ



イソガニ



アオサ

生連鎖では、これが逆転します。

ウオノエの仲間は魚類に寄生する生物で、広い意味ではダンゴムシやフナムシに近い仲間です。ブダイにはウオノエの仲間（フグノエ）が寄生することがあり、宿主の体液や組織を食べています。口の中には大小2匹のウオノエがいることが多いのですが、小さな方がオス。大きな方がメスで、メスには保育嚢があり、魚の口のなかで「遊泳力のある幼生（マンカ幼生*）」まで保育をします。しかし研究者によると「ウオノエにとっては宿主の魚が死んだら困るため、普通は魚が痩せたり、健康状態が悪くなっていることはない」のだそうです。

「同じ仲間のタイノエやサヨリヤドリムシは市場やスーパーの魚にもよく見られます。魚の口やエラにすんでいるため保護色を持つ必要がなく、フナムシと違って色を失って白い色をしています。脚はフナムシと同じく7対ですが、魚にしっかりしがみつけるように先端がかぎ爪になり、泳いだりはい回ったりすることはほとんどできません。

大きなメスを見つけたらお腹を見てください。大きな保育嚢は、安全なところ（魚の口のなか）で、卵を遊泳力のある幼生まで育てて、送り出すためのものです。こうして巣立った幼生は、次の宿主魚にたどり着きます。そして最初に寄生した個体がメスになり、後から来た個体がオスになって繁殖をします。それぞれの形をみると、タイノエは口に、サヨリヤドリムシはエラにつけるように、タイの口腔とサヨリの鰓蓋腔にぴったりマッチしているのもわかります」（愛知大学理学部准教授・畑啓生）

*マンカ幼生：成体に近い形をしているが、最後の胸脚がまだ現れていない状態の幼生。

◆ポイント2：底生動物も海藻も食べる、ブダイ

ブダイは雑食性で、カニなどの底生動物や海藻を食べます。夏場はおもに底生動物を、冬場はおもに海藻を食べるといわれ、釣りでも季節により違う餌が使われます。そして、海藻を食べている冬のほうが「おいしい」といわれています。

◆ポイント3：潮間帯によくみられるイソガニとアオサ

磯遊びのときに、もっともよく見られるカニの一つがイソガニです。岩のすき間や石の下に隠れています。雑食性のカニで、海藻やゴカイ、魚の死骸などを食べています。

一方アオサは、波打ち際の岩の上などに見られる緑藻の総称（アオサ科）で、東京湾などの内湾では大発生をする場合があります。アオサが大発生をすると、海底にすむ生物に酸素が供給されず、生物が死滅し、腐敗臭を発して問題になることもあります。

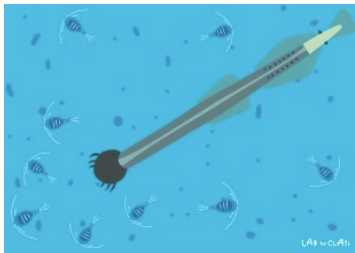
どちらも、潮が満ちると海中に、潮が引くと空中に出る「潮間帯」の代表的な生物です。

**【食物連鎖 6】** 食卓でもおなじみの魚が登場する、外洋の食物連鎖です。

マグロ



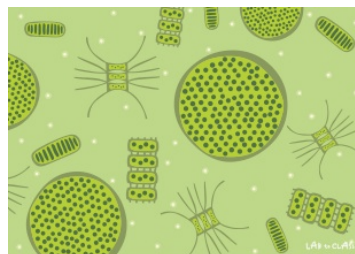
カタクチイワシ



ヤムシ



動物プランクトン



植物プランクトン

◆ポイント1：大型生物を支える、植物プランクトン

陸の食物連鎖を支えるのは木や草などの「植物」です。これは海でも同じく、海藻や植物プランクトンなどの「植物」が、生態系の基盤を支えています。なかでも、外洋の生態系を支えるのは「植物プランクトン」で、有機物を生み出す“生産者”の役目を担っています。

外洋に生息する大型魚や海洋ほ乳類と、この植物プランクトンの間を、動物プランクトンや小型魚類が繋いでいます。

◆ポイント2：高速で泳いで魚を捕食する大型魚、マグロ

マグロの仲間の多くは、外洋に生息し、高速で泳いで魚を捕食します。全長3mにもなるクロマグロをはじめ、ほとんどのものが大型魚です。高級魚としても「ツナ缶」などの大衆食としても、広く食用として利用され、最近では乱獲による数の減少が国際的な問題になっています。IUCN（国際自然保護連合）のレッドリストでは、マグロ類全8種類中3種（クロマグロ、ミナミマグロ、メバチマグロ）が絶滅危惧種に、さらに2種が準絶滅危惧種に指定されています。

◆ポイント2：多くの海洋生物の餌となるカタクチイワシ

カタクチイワシは体長が十数センチの小型魚で、大きな集団をつくって暮らしています。大きく口を開けて海水ごと動植物プランクトンを取り込み、エラから海水を排出して、固形物を濾過して食べます。

マグロだけでなく、クジラやイルカなどの鯨類、カモメやペンギンなどの海鳥、イカ類など、たくさんの海洋生物にとって重要な餌となっています。人間もまた、昔から食用として利用し、現在も世界各地で食されています。「しらすぼし」や「ちりめんじゃこ」の原料も、おもにカタクチイワシの子どもです。

◆ポイント3：動物プランクトンにも、肉食性がある

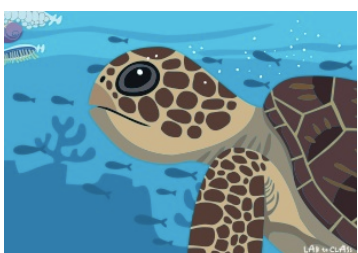
細長い形から「矢のような形の虫＝矢虫（ヤムシ）」と総称される海洋生物で、沿岸から外洋、深海まで広く分布をしています。ただし、淡水の川や湖などではみられません。その多くは大型のプランクトン（浮遊生物）ですが、素早い動きでカイアシ類などの動物プランクトンを捕食します。



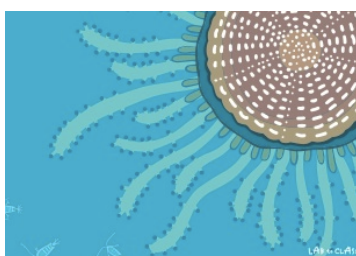
【食物連鎖 7】 外洋でも、水面に近い場所にすむ生物の食物連鎖です。



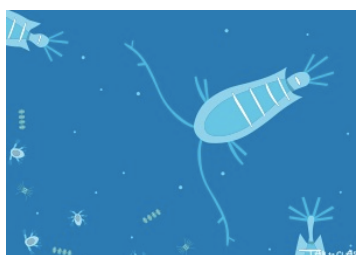
イタチザメ



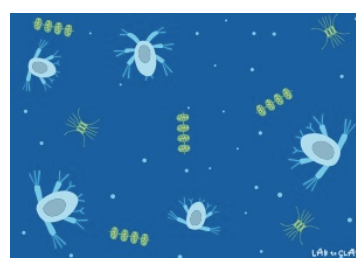
アカウミガメ



カツオノカンムリ（クラゲ）



動物プランクトン（表層性カイアシ類）



表層性の動植物プランクトン

同じ外洋でも「水面に近い海」と「深さがある海」には異なる生物が暮らし、それぞれに特徴のある生態系をつくっています。

◆ポイント1：ウミガメが大好きな、イタチザメ

イタチザメは3 m以上に成長することもある大型のサメで、ウミガメや海鳥、イルカ、アザラシ、なかには自分よりも大きいクジラを捕食した例もあります。とくにウミガメ類を好むようで、文献には、約400匹のイタチザメの胃の中身を調べたところ、17%にあたる68匹からウミガメ類がでてきたとの記録があります。ウミガメ類は硬い甲羅を持っているため、サメといえども食べるには相当苦労をしそうですが、イタチザメのそしゃく力はサメ類のなかでも大変高く、「ウミガメを選んで食べる唯一のサメ」だといわれています。

◆ポイント2：表面の餌を食べるアカウミガメ

草食性のアカウミガメに対し、カツオノエボシやギンカクラゲ、アサガオガイ、エボシガイなどの“動物”も食べるのがアカウミガメです。そして、アカウミガメは海の表面近くにすむ生きもの「水表生物」を多く食べていることが知られています。上記の生物もすべて「水表生物」です。ところが、水面近くにはプラスチックなどの漂流ゴミも多く、餌と間違えて誤飲してしまうことが問題になっています。

◆ポイント3：「青い色」が特徴的な水表生物

海の表面近くを漂って暮らす生物を、プランクトン（遊泳生物）と区別して「水表生物（ニューズトン）」と呼ぶことがあります。

浮袋で水面に浮くカツオノエボシ（有毒生物として有名）やギンカクラゲ、泡で筏を作って水の表面を漂うアサガオガイの仲間などが、その代表的な生きものです。カイアシ類のような動物プランクトンのなかにも、おもに水面近くに生息する種類がいます。

それらの海面近くにすむ無脊椎動物の多くは、なぜか青や青紫色をしています。



【食物連鎖・解説用カード】 植物を育む太陽、海の世界に支えられる人間の命。



◆ポイント：太陽がすべての命を育んでいる

ヒトを含めて、すべての動物は、生きていくための栄養を他の生物からもらっています。すべての動物が利用する有機物を、無機物から作り出しているのは植物です。そして、植物が有機物を生産するためにはなくてはならないのが、太陽エネルギー。地球上の生物は“太陽の恵みによって生きている”ということができます。この点については、陸でも海でも変わりありません。

陸上の生態系では、樹木や草本が基礎生産を担っているのに対し、海洋ではその役割を海藻や植物プランクトンが果たしています。植物プランクトンは陸上の森林のように肉眼で見ることができませんが、全体としては陸上植物に匹敵するほどの生産量をもっており、海の世界の食物連鎖の底辺を支えています。



【食物連鎖・特別カード】 海に漂うマイクロプラスチック



◆ポイント：海の世界が食物連鎖に組み込まれる！？

海洋漂着ゴミは、近年大きな環境汚染問題として取り上げられるようになってきました。なかでもプラスチックのゴミ問題はかなり深刻です。プラスチックは海を漂う間に劣化して微細なプラスチック片になります。なかでも直径が5mm以下のものを「マイクロプラスチック」と呼んでいます。プラスチックは自然界では分解されることがなく、小さくなりながらも海のなかを漂い続けます。そして漂着をする間に、海洋中の有害な化学物質や重金属を高濃度に吸着することが分かっています。こうしたマイクロプラスチックの発生源は、私たちの身近な日用品であるプラスチック製品、化学繊維のマイクロファイバー、洗顔料や歯磨き粉に入っているマイクロビーズなどです。今や海のなかには、銀河系の星の数よりも多いマイクロプラスチックが存在するといわれています。

さらに現在大きな問題となりつつあるのが、海の生物のマイクロプラスチックの誤食です。残念なことに、プランクトン食の動物たち（サンゴ、動物プランクトン、貝類、魚類など）が、マイクロプラスチックを食べていることはすでに確認されています。プラスチック自体は消化されることがなく、その多くは体外に排出されます。しかし、プラスチックが吸着した有害物質は、生物の体内に残り蓄積されていくのだそうです。小さな動物の体内に蓄積された有害物質は食物連鎖に取り込まれ、大型の生物に移行し、そしてもちろん私たち人間の体内にも…。



このカードは、すべての食物連鎖カードに「ジョーカー」として加えることができます。海のゴミ問題を考えるときに使ってみましょう。そして自分たちにできることを参加者といっしょに考えてみてください。

