

A)プロジェクトについて

ラッコはネコ目（食肉目）イタチ科カワウソ亜科ラッコ属の属する海産の哺乳類である。現在、ラッコは千島列島からアリューシャン列島、アラスカ、カナダ、アメリカのカリフォルニアまで生息している。

1741 年にロシアの探検隊がアラスカを発見したのと同時に、ラッコの捕獲が始まって以来 20 世紀の初めの 1911 年の保護条約の締結まで、ラッコの採取は続けられ、30 万頭存在したといわれるラッコの個体数は数千頭にまで減少し、絶滅の危機に瀕していた。

ラッコの 1 日は、9～10 時間ほどが睡眠や休む時間で、9～10 時間ほど餌取りの時間に費やし、残りの多くの時間は毛繕いの時間である。体内の脂肪が非常に少ないラッコにおいて、寒さを凌ぐことは死活問題となり得る。毛繕いによって毛の内部に空気を閉じ込めることが可能となり、保温を可能とする。ちなみにこれは同じ厚さの脂肪の 4 倍もの断熱・保温効果がある。

ラッコは代謝が非常に良い動物で、その代謝を維持していくために、1 日あたり各個体の体重の 20～30% 程の食料を確保し、食べる必要がある。かんたんに計算をしてみると、雌雄の成体では必要な食料の重量は以下のようになる(表 a)。

	体重(kg)	必要な食料(kg)
成体雌ラッコ	20～32	4～9.5
成体雄ラッコ	35～45	7～13.5

表 a 雌雄ラッコにおける体重と
1 日あたりに必要な食料

小さめのアワビ 100g(全長約 8～10cm)を例にして、半分の 50g ほどが可食部だとする。1 日あたり 13.5kg の食料が必要である雄ラッコは、上記のアワビのみを食べるとすると 1 日あたり 270 匹の捕食が必要になる。このように食欲旺盛なラッコは漁業にとっては厄介な存在であることは想像に難くはない。

ラッコの毛は哺乳類の中で最も高密度の毛であり、1 cm²あたり 120000～150000 本ほどの毛が生えている。ちなみにヒトの全ての髪の毛の本数は 20000 本である。この高密度な毛皮は非常に保温性が優れており、ラッコの捕獲の目的は紛れもなく、この高密度で価値のある毛皮であった。ラッコの絶滅の危機は 1900 年代初頭のラッコの採取の禁止まで続いたが、南東アラスカでは 1960 年代にラッコの再導入が行われ、ラッコの生息数は劇的に V 字的に回復した。南東アラスカでの個体数は 400 頭のラッコが 25000 頭まで増加した。

ケルプ（海藻）は世界中の海においてさまざまな生物の生息場所として重要であるとともに、ラッコにとっても非常に重要な生息場所を与えている。このように生物に生息場所を提供するだけではなくケルプ（海藻）は栄養物の濾過、水質を高めるはたらき、堆積（沈殿）物の安定化、海の炭素（二酸化炭素）の吸収源としても非常に重要な役割を果たしている。しかし、気候変動や農業排水、侵略的な生物種、海岸の開発などによって、地球の海洋環境において重要な役割を担う海藻は失われつつある。

生態系の（ピラミッドにおいて）上位に存在するラッコのような動物が海藻の生態の保持において重要な役割を果たすことが分かってきているが、南東アラスカで実際にどのような役割であるかは知られていない。ゆえにラッコの個体数の回復が成功した南東アラスカにおいて、ラッコの有無の比較によってケルプ（海藻）とラッコの相互作用を知ることができる格好の機会である。

もしラッコが海藻の多く存在する南東アラスカ地域において、海藻やその他の生態系に対してプラスの影響を及ぼしているならば、ラッコと海藻の両方の保護が地球にとって非常に重要な課題の 1 つとなる。



Taken by Kenneth Dubuque

2. アラスカでの生活

本プロジェクトが行われたプリンスオブウェールズ島は南東アラスカにある島であり、アメリカ合衆国の中で4番目に大きな島である。島への行き方としては、シアトルなどの都市からアラスカ最南部の都市である港湾都市のケチカン(図 b)に渡る。ケチカンからはフェリーに乗り、およそ3時間でプリンスオブウェールズに到着する。10日間私たちのベースとなったのは海に面した比較的新しい木造の家(図 c,d)だった。

続いて現地での生活だが、朝の干潮時にあわせて調査を行う海岸に行く。調査を行った期間の干潮の時刻が午前3時から6時くらいだったため、その1時間半くらい前に家を出て、30分ほど車で走り、港へ到着。そこから調査地までは船で(図 e)1時間ほどで到着した。それぞれのグループで何種類かの調査を行い、ランチを食べて調査地を後にするという生活のサイクルだった。(個人的には時差ボケが解消されていない状態での早い時間の起床、調査はキツかった。)



図 b ケチカンの夕陽



図 c 今回のベース



図 d 海側からのベース

3. 調査内容

① ラッコの観察

ラッコは前述したように非常に食欲旺盛な動物であるが、ラッコを比較的遠い位置から望遠鏡を用いて、観察を行い、ラッコが何秒間潜って餌を取り、何を捕食するのか、何秒間水面に居るのかを観察する。(図 f)

② 海岸のある一定区画あたりの生物の観察

ラッコの存在の有無によって海藻やそれを捕食する無脊椎動物の数や種類がどのように変化するかを知るために、さまざまな区画あたりの生物の存在の有無の記録を行う。

③ 海岸の土における深さと生物の関連性

ケルプ(海藻)、ラッコの有無と土壌の深さと存在する生物を調べて、ケルプ(海藻)とラッコの他の生物に及ぼす作用を調査行う。(図 g)



図 e 調査地までの船 Ishkeen

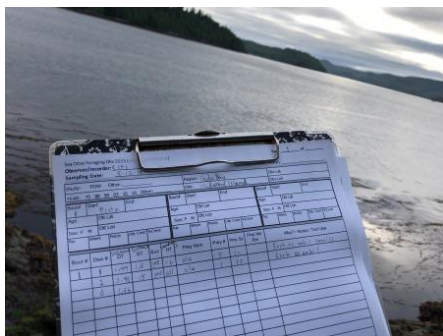


図 f ラッコの調査用紙 DIVE の回数ごとに項目がわかれている



図 g 円柱の筒を地中に入れて、海底の生物を知る。



図 h 干潮時、あらわになったケルプ

B)プロジェクトの体験から学んだこと

1.生物学（科学）に関して

(1)ラッコの生態、生態系に関して。

ラッコが代謝の良い動物であり、食欲旺盛であることは十分に理解してアラスカに渡ったが、調査地の海岸を歩いたとき、中身が食われた貝殻の残骸の量の多さに正直驚いた。生きている二枚貝は掘っていかないと、ほとんど見つけられなかった。これは、ほとんどがラッコなどの高次消費者によって捕食された残骸であった

(図 i,j)。1960 年代の再導入以降、個体数の劇的な回復に成功したが、おそらくその分ラッコに捕食される無脊椎動物の個体数は激減しているということが想像できる。やはり漁師にとってはあまり好まれていないということにはなるだろうと感じた。

次にラッコの毛皮について。真夏のアラスカとはいえ朝晩の気温は低く、海に出るときはダウンジャケットが必須であった。もちろん水温にしても同様である。私自身ライダーで真冬でも関係なく乗ることも多いので、毛皮がどれほど保温性に富んでいるかは十分に承知している。しかし、前述したようにラッコの毛皮は哺乳類最強の毛皮で、実際に触らせてもらったがやはり毛の密度が非常に大きく、逆に言うのアラスカという極寒の海で生き残るために、ラッコは脂肪がほとんどなく、その環境に息残るためには毛の密度を大きくする必要があった(毛の密度が大きい個体が生き残った) ことを学ぶことができた(図 k)。



図 i 高次消費者が捕食した Mussel
(ムラサキガイ) の残骸



図 j 高次消費者が捕食した scallop
(ホタテガイ) の一種の残骸



図 k ラッコの毛皮のキーホルダー
密度が非常に大きい

(2)アラスカに生息するその他の生物について。

アラスカに生息する動物で実際に目にして、非常に印象に残ったのはサーモン、ブラックベア (アメリカグマ)、シャチ、ザトウクジラ、アザラシなどである。アラスカを訪れる前に「アラスカって何が有名なのか？」という話を知人数名にすると、多くの人が「サーモン」と言うことに驚いた。ただ、実際にアラスカに行ってみて川を泳ぐサーモンの数の多さを目の当たりにしたとき(図 1)、それ以上に驚いた。実際に南東アラスカでは、**Tlingit, Haida, Tsimshian** といったネイティブが、サーモンを採り、それを食料として暮らしていた。19 世紀末になり開発が進められると、サーモンの加工のための産業が発展し、サーモンの街となったようだ。サーモンは産卵のために川を上流へ上流へと上っていく訳だが、ある地点からサーモンの死がい(図 m)を多く目にするようになった。産卵を終えたサーモンが遺伝子を次世代に残し、その役割を終えて死んだ訳であるが、より安全を求め上流の上がる姿と重ね合わせて、心が熱くなるとともに、生命の連続性を考え、学ぶことができた。

図 1 少し分
りづらいが右の
グレーに見える
のが全てサーモ
ンである。



図 m 川の上流
で産卵を行い息
絶えたサーモ
ン。

またブラックベアが川にサーモンを探しに行き、サーモンを捕える瞬間を見たとき(図 n)は、いま目の前で食物連鎖を目の当たりにしたということが信じられない気持ちだった。捕食・被食の関係を生で見ることは自然界の掟は、ある種の残酷さを持ち合わせることを学ぶことができた。それ以外にもケチカンの街の海には複数匹のアザラシが住みついており(図 o)、野生のアザラシを今まで見たことがないので、アザラシがサーモンを捕食するシーンや他のアザラシと餌を取り合うシーンなど水族館の観賞用の動物としての、のほほんとしたイメージではない部分を見られたのも貴重な経験であった。また調査の途中で見たザトウクジラやホリスからケチカンまでのフェリーの中で見たシャチなど大型海産哺乳類の大きさに感動した。



図 n 餌を探し回るブラックベア



図 o ケチカンの海にいるアザラシ



図 p ライフジャケットを着て調査に出る
アースウォッチボランティア

2.生物学（科学）以外（文化、国際理解、研究者との関わりを通して）

(1)現地の研究者などとの交流を通して

①「雨が強いから海に出られない」という日があった。僕とニューヨークから来たボランティアの Kenneth は「じゃあ家でゆっくりしよう」と言っていたところ、「雨だからこそハイキングに行こう」という声が上がった。今まで雨だからハイキングに行こうという言葉聞いたことがなかった。仮に行くとしても“because of”（雨だから）ではなくて、“in spite of”（雨だけど）という表現になっていたと思う。実際、行ってみるとハイキングというほどのものではなかったけれど、雨の中の森林はとても美しかった(図 q,s)。するとコーディネーターの Lia は「雨の日には雨の日にはしか見えない美しい景色があるの」と一言。日常生活のなかで、雨降りだと行き先を室内に変えようと考え、雨降りだと、どこかがっかりしていた自分の価値観を根底から覆されたような気さえしてしまう出来事であった。東京に戻ったら、雨の日には今まで見たことのない場所で雨を感じてみたいと強く思った。ボブマーリーが生前の言葉である「雨を感じられる人間もいるし、ただ濡れるだけの奴らもいる」という言葉を思い出したが、この言葉とともに、この経験を生徒に伝えようと思った。



図 q ハイキング中の森林のなかにある
珍しいクジラのトーテムポール



図 r ハイキングまでの道のりの途中



図 s ハイキング中に見た美しい川

②調査を終え、ベースに帰ると、そこからは他のボランティア、現地スタッフ、研究者との交流の時間で、毎日とても楽しかった。一緒にディナーをつくり、Spoon という名前のゲームを行ったり、SOMEMORE というお菓子をつくったり、メジャーリーグの話をしたり、一緒に踊ったりしながら交流を深めた(図 t,u)。

研究者(2人のポスドクとその他は学生であった)とのコミュニケーションの中で気がついた点であるが、彼らはどんなときもポジティブな返答をしていた。一緒に料理をつくり、それが上手くいったとき。質問を投げかけて、答えを理解したとき。調査のなかで、どの生物がどの区画にいるかを一つ一つ言葉で確認をしていたとき。トイレに行きたいと言ったときですら。返答は“Cool!” “Awesome!” “Perfect!” “Sounds good!” というようなポジティブなものであった。とにかくいつもポジティブな返答が返ってきた。ポジティブな返答は自分自身の人格を、自分自身を無条件に肯定されたようにも思ってしまう言葉であった。自分自身、教育者として、生徒たちの言動は否定したとしても、生徒の人格を否定しないように、とにかく良いところを探して褒めてあげようと心掛けている。しかし、生徒が何かを言ってくれたとき、提案してくれたとき、そのデメリットを探して、言ってしまうこともあるのは事実である。ゆえにもう一度、良さを見つけ、そして伝える、褒めるということを強く心掛けていきたいと思った。これは教育の世界に身を置く人間として最も重要なことだと改めて学ぶことができたと思う。



図 t 調査後に皆でディナーに行ったとき

手は私のクラスナンバーの 5 を



図 u 調査後に海を見ながら昼食をとる

(2) アラスカの文化について

調査を終えて、ケチカンで 1 泊した後にアラスカからアメリカに向かったので、ケチカンでは博物館に行く時間があつた。トンガス歴史博物館やトーテムヘリテージセンター(図 v,w)などを訪れた。驚いたことは、夏季は入場料は \$5 であるのに対して、冬季は無料であるということ。その理由はケチカンが世界をクルーズする豪華大型客船の寄港地であるため、夏の昼間の街は非常に人口が多く、それ以外の季節(特に冬)は人口がかなり少ないからとのこと。



図 v トーテムヘリテージセンター



図 w トーテムヘリテージセンターのトーテムポール。これはおそらくサーモンをもつクマを表している。このほかにサンダーバードやアザラシ、カエル、クジラなどのトーテムポールを見ることができた。

南東アラスカの地域には **Native American** である **Tlingit** 族や **Haida** 族などが自然とともに暮らしていた。彼らにとってサーモンは生活の一部であり、捕獲されたサーモンは干してスモークするのが当時の代表的な食べ方であった。家には有名なトーテムポールがさまざまな目的で造られ、ポトラッチと呼ばれる祭りの儀式が行われていた。しかし 18 世紀の半ば頃になると、ヨーロッパからの開発の波が押し寄せると同時に、**Native American** たちは感染症の猛威に晒されることとなる。それまで、限られた環境での暮らしであったため、**Native American** の民族はヨーロッパからの感染症に対する免疫や抵抗力が皆無に等しかった。外からの伝染病が原因となり、**Tlingit** などの **Native American** が激減してしまった。そのころ、彼らの文化の象徴でもあるトーテムポールは軽視されてしまい、急速に数が減少していった。我が日本や他の地域の歴史を見ても同様であるが、新しい風が吹き込む（便利なものが流行する）と以前から続く伝統のようなものが、軽視されてしまい、忘れられてしまうことが多い。そしてそれ（古くからの伝統・文化）が再び重要だと認知されるころには、それを取り戻すことはかなり難しくなってしまうことが多い。伝統や文化だけではなく、ラッコの採取や、現在のアフリカにおける象牙のためのアフリカゾウの密猟なんかも同じかもしれない。

現在は **Native American** の伝統・文化の重要性が広く知れ渡り、トーテムポールを修復・保護や複製を作成すること、祭りの開催などが行われて、どんな時代もさまざまな民族がともに生きることができる社会を目差している。



図 x **Native American** によるドリーム
キャッチャー。非常に価値があり、
高価で取引されるものもある。



図 y ケチカン空港にある **Native American** の絵柄。
街中のさまざまな場所で目にすることができる。

C) アースウォッチでの体験が学校教育にどのような意味を持つか

以下 1～3（科学的な意味、科学へ（の関心・意欲を）惹き付ける意味、道徳的な意味）の 3 観点から述べる。

1 科学的（生物学的）な意味

現在、私は中学 3 年生の授業を担当しているが、生物分野では生命の連続性（細胞分裂、生殖、遺伝）の分野の授業を行っている。アラスカで見たサーモン（サーモンが生まれた川に戻り、命がけで上流まで行く）の動画を生命の連続性の導入として見せた(図 z)。そのときの生徒たちは食い入るように 10 秒ほどの動画を見ていた。サーモンは本能的により安全な場所を求めて、1m 以上の高低差のある滝を超えて上流へ行き、そこで産卵をする。役目を果たしたサーモンはそこで命尽きる。このことから生物にとって子孫を残すこと、遺伝子を継ぐことは重要であるということ考えた。



図 z 生命の連続性の導入としてサーモンの動画

続いて、生命の連続性の次の分野である生態系の章では、食物連鎖・生態ピラミッドを学習する。私は生産者、消費者の具体的な生物例として、生産者（ケルプ）、消費者（無脊椎動物、ラッコ、シャチ）といった実際のアラスカの生態系を用いて理解させたい。具体的には、生産者であるケルプ（海藻）、一次消費者である無脊椎動物（棘皮動物のウニや軟体動物であるアワビなどの二枚貝など、節足動物のカニなどの甲殻類など）それらを捕食する二次消費者であるラッコ、二次消費者を餌とするシャチなどの三次消費者。生態系、食物連鎖（食物網）を学び、生態ピラミッドにおける個体数の増減を考える。①もしラッコがその地域における餌の無脊椎動物を食い尽くしてしまったらどうなるか。②もし毛皮の採取によって 1900 年代でラッコが絶滅していたら生態系はどのようにになっていたのか。（ワークシート参照）

2 科学への関心・意欲

私が教員になろうと思った理由の一つ（二つ）に「生徒に“答え”ではなくて“問い（謎）を与えること」「生徒に科学への興味、関心を持たせること」がある。

一つ目は大学院生時代にボランティア（趣味）で行っていた中学校の生徒たちに問題の意味ややり方を教えると、生徒たちの多くは“答え”や“公式”などの楽な方法を知りたがった。言い換えるならば、その場をしのげれば良いという考えだった。そのような経験を通して、私は“Answer”ではなく、“Why”を与えたいと思った。また、その「小さな“なぜ”」を解く鍵が二つ目の「科学に対する興味、関心」であると感じる。

今回のアラスカでの経験は「なぜ」がたくさんあった。「なぜサーモンは生まれた川に戻るのか？水の認識なのか？生物なのか？空気なのか？おいなのか？川の流れなのか？どのように位置を認識しているのか？」「なぜラッコはカワウソ亜科のなかで、唯一陸上で活動ができないのか？」「ラッコは代謝が良いため、たくさんの食物を食べなければいけない。しかし、からだに脂肪はほとんどない。一見寒い地域の方が生存しづらいように思えるが、なぜ南下していかないのか？」「なぜシャチは南西アラスカに比べて、南東アラスカではラッコの脅威ではないのか？」など。数えきれないほどの疑問が思い浮かんだ。理科の授業において、生徒たちは、「中和の授業で、塩酸になるフェノールフタレイン溶液を入れた溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加え、色が赤く変化することを見たとき。軟体動物の授業で、ピカチュウに似たウミウシ（ウデフリツノザヤウミウシ）を見たとき。菌類の授業で、キヌガサタケなどのさまざまな菌類を見たとき」その瞬間、目が釘付けになり、大きな興味を示す。そして、今回私がアラスカで見た「とても可愛らしいラッコ、ブラックベアや、アザラシがサーモンを捕らえる瞬間、ザトウクジラやシャチが海面から出る瞬間、川を上陸へと上がっていくサーモンの群、美しい夕陽」(図 A,B)といった自然の動画や写真にも同様の反応を示した。アラスカという大自然には生徒の科学への興味・関心を示すような宝が山のように埋まっていた。



図 A ブラックベアがサーモンを捕える瞬間の動画を見ている。生徒は動画に釘付けになっている。



図 B 海面から尾びれを出すシャチ

3 道徳的な意味（生命の尊重、自然愛護、国際理解、伝統）

現在の中学校理科の学習指導要領のなかには、生物学の学習の中に、生命の尊重を学ぶ記載がされているため、理科と道徳のどちらにおいても生命の尊重を学ぶことは可能であるが、今回は道徳において、自然愛護・生命の尊重を学ぶこととする。

Introduction において記したように 18 世紀から 20 世紀初頭までラッコは高級毛皮として、採取され続けた。18 世紀初頭から太平洋の高緯度帯を中心に 30 万頭生存していたとされたラッコも 1911 年に日本、ロシア、アメリカ、カナダの間で結ばれていた保護条約の締結までに、個体数は数千頭にまで減少し、絶滅寸前に至ってしまった。

ラッコの毛皮は哺乳類で最も、毛の密度が大きく、言い換えれば最も温かい、最も高級とも言えるかもしれない。当初は単純に保温効果のある毛皮（防寒具）として、また毛皮を加工し、販売することによって生計を立てていたのかもしれないが、絶滅寸前まで追い込んでしまったという事実をどう思うか？

また南東アラスカにおいて、ラッコの再導入以降ラッコの個体数は大幅に増加し、そのプロジェクトは成功したかのように見える。しかし人為的に増えたラッコはたくさんの無脊椎動物を食い荒らしてしまう。その結果として生産者であるケルプ（海藻）の数は増えてしまう。このようにヒトは生態系のコントロールをすることも可能になってしまう。ヒトが生態系をコントロールすることは良いことなのか？何を、どこをボーダーとすれば良いのか？答えはないのかもしれない。しかし、今後の世界を担う中学生が今のうちからこの難題を理解し、深く考え、自分自身の意見をもっていくことが、地球の未来にとって重要であることは言うまでもない。

その他には、毎ディナーの時間に順番に “Today’s Challenge”, “Today’s Awesome” を順番に言い合うという時間があった。そこで許される話は基本的に「真剣に頑張った話、良い話」もしくは「ユーモアのあふれる笑える話」だった。一日の中で必ず 1 つは何か挑戦をすること、それから最高のことを見つけること。前者はチャレンジ精神につながるといった。後者はどんな状況であれ良いものを探していくという面で幸福感や自己肯定感につながると感じた。早速、二学期から帰りの学活で取り入れているが、おもしろい話や、本気で何かに臨んだ話もあって、個性色々と非常におもしろい。

最後に、私たちヒトを含め、全ての生物は地球という大きな生命体の一部である。ときに私たちヒトはあたかも地球の支配者かのように振る舞い、狭い視野で、その時の自分たちの利益だけに目が行きってしまう。しかし、私たちヒトも決して地球の支配者ではない。地球の一部なのである。故にまず地球という大きなものを広い視野で考えると同時に、一過的に（その場しのぎで）問題解決を行うのではなく、長期的な視点で考えていかないといけない。

私たちヒトは言葉の違う、姿や形の違う人々や動物、植物、全ての生物と共に生きているのである。どの生物も尊い生命であるため、生命を大切にすることを必要であると感じた。これから理科（生物学）や道德総合の授業や学活の時間や雑談などを通して、今回アラスカに訪れて感じたことを生徒に伝え、生命の尊重、多様性の尊重を考えさせる時間を設けるとともに、ともに学んでいこうと強く思う。

今回、このように多くのことを学ぶ機会をいただいた花王、アースウォッチの方々には本当に感謝をしています。必ず生徒に還元することを誓います。どうもありがとうございました。



図 C 最終日ホリスのフェリーターミナルでみんなで撮った写真



図 D ヒトの顔ほどあるかなり巨大なヒトデ

<参考文献・参考 URL>

- ・ <http://www.adfg.alaska.gov>
- ・ <https://theinnerrotter.ucsc.edu>
- ・「ラッコのいる海」 吉川美代子（立風書房）

<生態系> (P233~237)

☆(a) 生態学 ((b) Ecology)

→生物と環境、個体間の相互作用やエネルギーの循環などに関する科学

生態系 : (c) ある地域に生息する全ての生物と、それを取り巻く環境（空気、水、土など）とを包括したもの。食物連鎖 : (d) 自然界における、生物の食う食われる（捕食・被食）が鎖のように連なった関係

<例> 教科書 P234 図 1、右図を参考にしてうめなさい（左が被食者、右が捕食者）

☆陸上

植物 → (e) 昆虫など → (f) カエル、小鳥など → (g) ヘビなど → (h) タカ、ワシなど

☆海中

(i) 植物プランクトン → 動物プランクトン → イワシなど小魚 → サケ、カツオなど → シャチなど

<Question> 海中と陸上の生態系においての共通点を考え書きなさい。

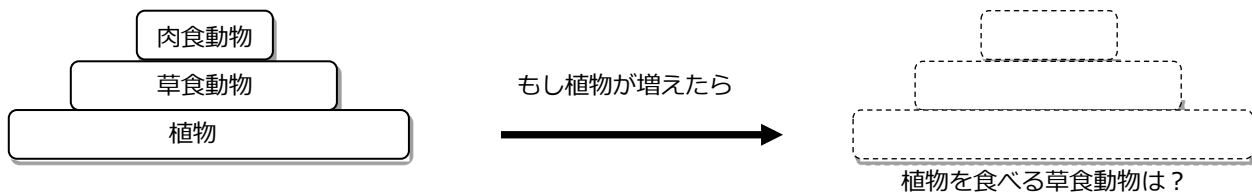
☆生物の群集のなかで食う食われるの関係は文字通り一本の鎖のようなシンプルな構造ではなく

網の目のような複雑な構造となっている。これを(i) 食物網 という。

<生物の数量的関係>

食われる動物の数(j) > 食う動物の数（不等号を入れなさい）

<Question> 下のような生態系があった。もし植物の数が増えたら他の生物の数はどうなるか？

このような各生物の個体数を表した図を(k) 生態ピラミッド という。

<Memo>

中3 Science(Endo) Class : _____ Number : _____ Name : _____ Date : _____

・生態系における生物の役割(P234)

有機物 : _____ →基本的に(a) 炭素 を含む。

<例>ブドウ糖、酢酸 _____

無機物 : (b) 有機物 以外の物質 いくつかの例外を除いては(a) _____ を含まない

<例>硫酸、 _____

☆生産者 : (c) 生態系(生態ピラミッド)のなかで、無機物から有機物をつくる生物 つまり(d) 植物 のことである。

(d) _____ のように、自身のカラダで無機物から有機物をつくり、栄養源とする生物を(e) 独立栄養生物 という。

<生物例>ニンジン、リンゴ、ササ、エンドウ、 _____

☆消費者 : (f) 植物や他の動物を食べ、栄養を取り入れる生物 一次、二次、三次消費者などがいる。

<生物例>シマウマ、トラ、ヒョウ、 _____

☆(g) 分解者 : 生物の死骸や排出物などの(h) 有機物 を水や二酸化炭素などの(i) 無機物 に変える生物

一部の動物や菌類や細菌類などが含まれる。生態系の炭素循環において、非常に重要な役割を果たしている。

<生物例>ミミズ、キノコ、 _____

<菌類・細菌類>

菌類 : (i) キノコ や(j) カビ など

細菌類 : 大腸菌、納豆菌、結核菌、乳酸菌など

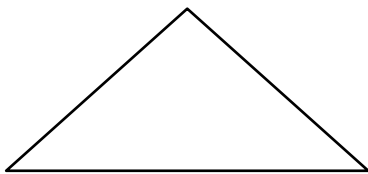
→細胞の中に膜で隔てられた核をもたないが、遺伝子としての(k) DNA はもつ。

<Question> アラスカの海岸の地域では生産者の例としてケルプ(海藻)があり、消費者にウニ、アワビ、ラッコ、シャチがいる。

①この中で最も個体数が多いと考えられる生物から少ないと考えられる生物を例にならない順番に書きなさい。

<例>エビ>イワシ>マグロ

②アラスカの沿岸地域において、ラッコの居る場所と居ない場所ではウニ、アワビ、ケルプ(海藻) ラッコシャチの個体数も異なると考えられる。生態ピラミッドを書いて考えること。



③20世紀の初頭、ラッコは絶滅の危機に瀕していた。もしそのとき絶滅していたら、アラスカの沿岸の地域の生態系はどのように変化していただろうか? 考え、答えなさい。

<Question> 生産者、消費者、分解者を説明しなさい。

<Memo>