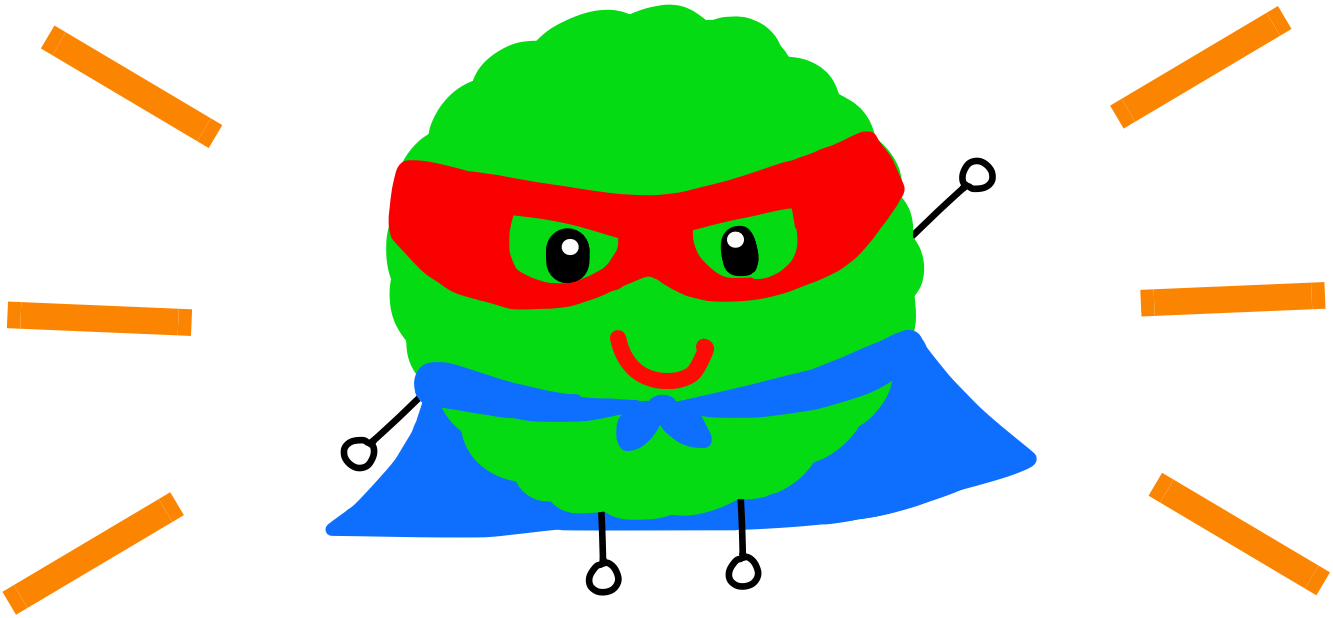
藻類ってなにもの？

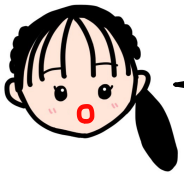
～藻類が地球を救う!?～



光塩女子学院初等科6年
新保萌々子
齋藤舞羽
田代ひな
寺井愛莉
寺門綾花

☆動機

このコンテストに応募するにあたって、まず
私たちは南極・北極科学館へ向かいました。
そこでは、ホッキョクグマやペンギンなど、
雪と氷に覆われた地に生きる動物たちとの出会いが
待っていました。
動物に興味を持った私たちは、詳しく調べてみる
ことに。　すると、その動物たちを支えているのが
「藻類」だということがわかったのです。
私たちの藻類のイメージは、



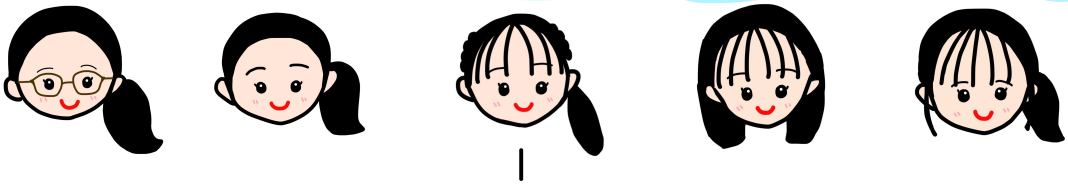
くさそう…

ぬめぬめしていそう…

すぐにたくさん生えてきて、掃除が大変…

など、マイナスなものばかりでした。　しかし
学習を進めると、藻類は太古の昔から存在している
ことがわかり、私たちは神秘の世界にロマンを
感じました。　そして、藻類をもっと知りたい！と
思い、学習を深めることにしました。

ワクワクするね！みんなで調べてみよう！



☆南極における生態系

まず南極の生態系を調べてみると、食物連鎖の形が見えてきました。

シャチ

①体格　②スピードの速さ　③知能の高さ
この3つによって、シャチは食物連鎖の
トップに立っているといわれる。

アザラシ

魚類やペンギン、オキアミを食べる。
天敵はほとんど存在しない。
稀に大型のサメやシャチに捕食される。

ペンギン

魚類やオキアミなどを捕食する。
天敵は、陸上ではカモメ、海では
ヒョウアザラシやシャチである。

オキアミ

国立極地研究所　サイト

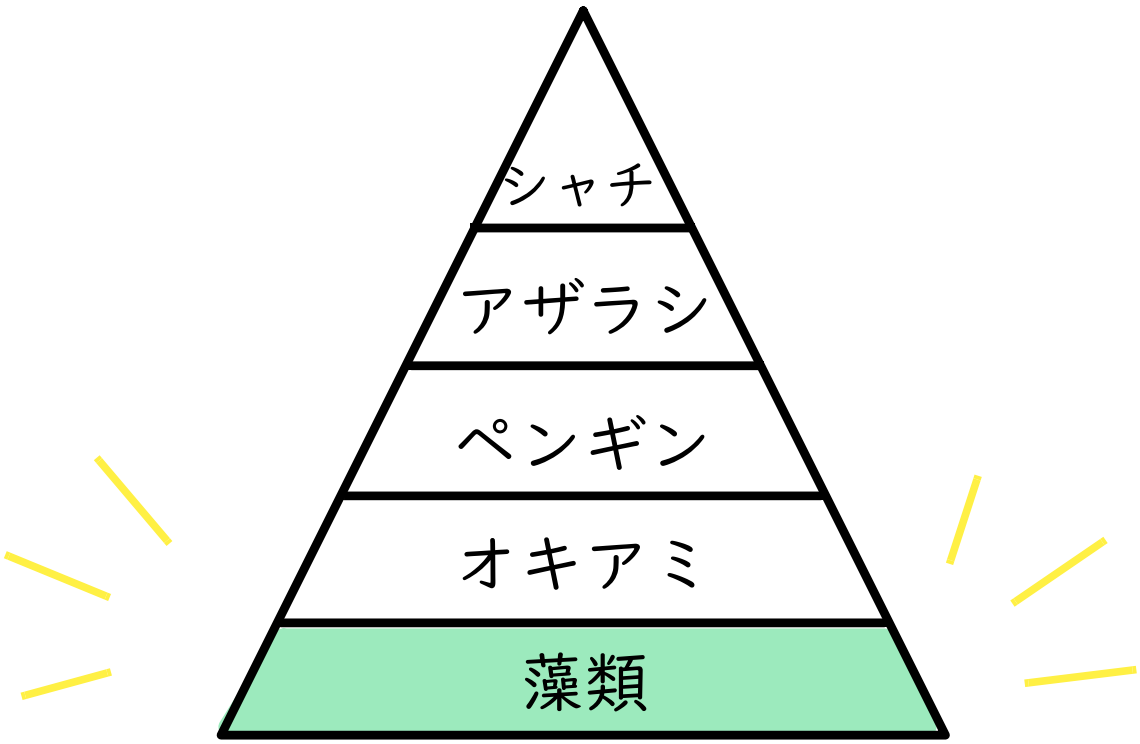
植物プランクトンを食べる。
魚や鳥、クジラなど、たくさんの生物に
捕食される。

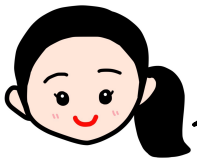
藻類

カネリョウ海藻株式会社　サイト

光合成・動物のフンなどに含まれる栄養で
成長する。
主にオキアミなどに捕食される。

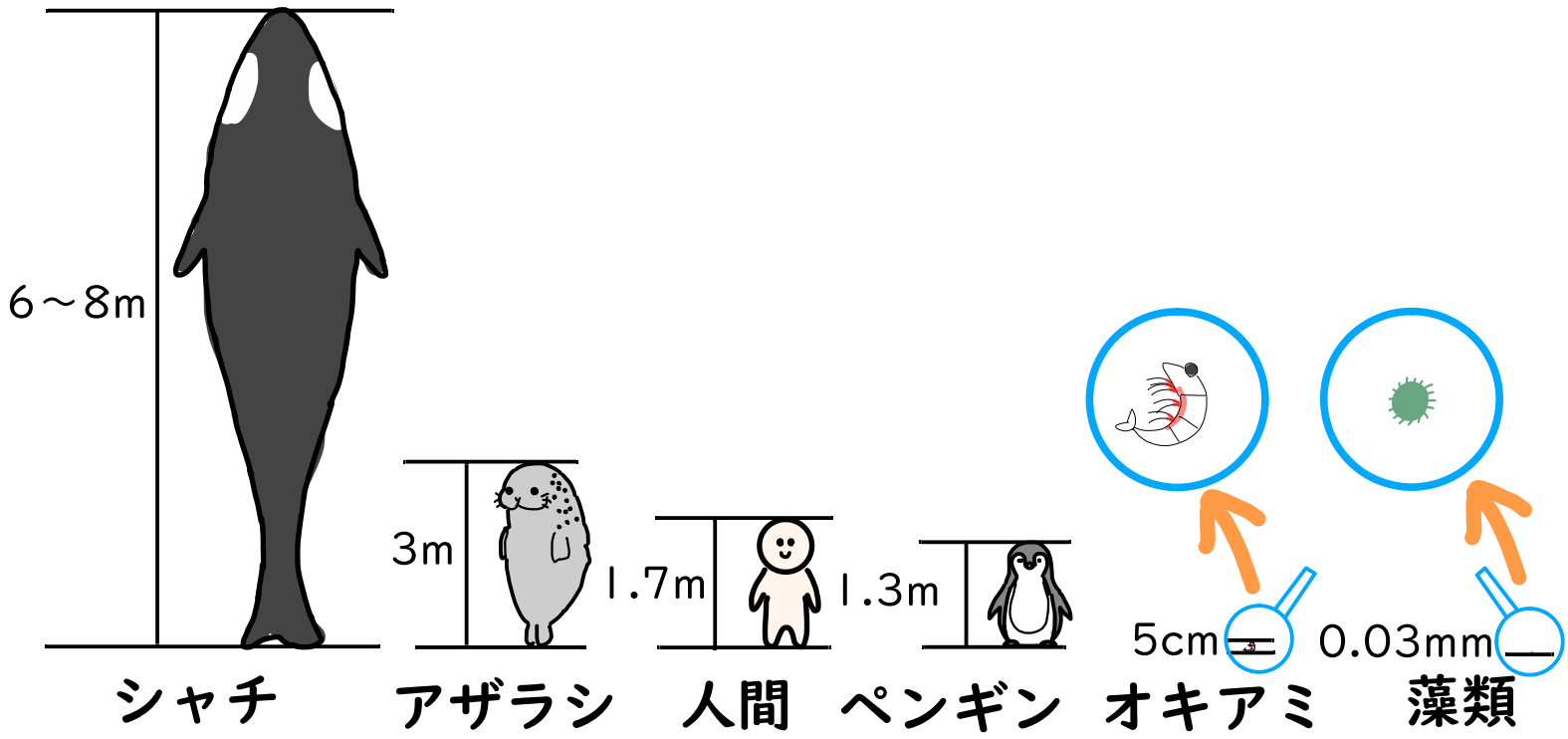
南極の生態系をピラミッドに表してみると…





藻類が南極の生態系を支えているのだね！

生き物の大きさを比べてみよう！



☆藻類の基本情報

藻類は、

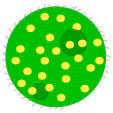
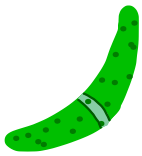
「光合成生物から、陸上植物をのぞいた全ての生物」

の総称です。

今は約3万種が確認されていますが、実際にはそれ以上の種類がいるとされています。

藻類は多様で、単細胞生物・多細胞生物も含まれます。

藻類の分類

	海産	淡水産
単細胞	ワカメ 緑藻 褐藻 紅藻 イボノリ	緑藻 褐藻 紅藻 マリモ
多細胞	 ボルボックス 緑藻 珪藻 紅藻 藍藻 ユーグレナ藻　など	 ミカヅキモ

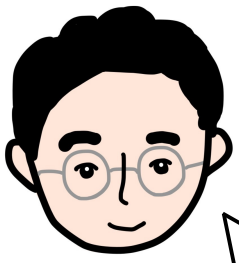
藻類の歴史

今から27億年前、微細藻類シアノバクテリアが大気中に大量の酸素を放出しました。

それまで二酸化炭素と窒素から成り立っていた大気の組成を変えてしまい、今の生態系の基礎ができあがったのです。

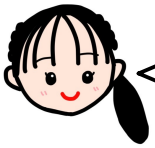
藻類の育ち方

藻類は、光合成をして成長します。　そのため、水・二酸化炭素・日光・肥料が必要となります。



北海道大学　阿部剛史 先生　に、
さらに詳しくお話を伺いました！

海は、光が届いても200m。藻類が光合成をできるのは、浅い海だけです。　そのため、浅い海の肥料を使い果たしてしまい、肥料が足りなくなってしまいます。　暖かい水は軽く、上へといってしまうため、温められた浅い所の水は上、肥料がまだ残っている深い所の水は下、と分かれてしまい、うまく**混ざらない**のです。
ですから、浅い所も深い所も比較的冷たい、北海道など**寒い地域**の海は、肥料が混ざりやすいため藻類の生育量が多いのです。
暖かい海では全く成長しないわけではなく、動物である**サンゴ**の排泄物によって、藻類が成長していきます。　しかし、**温暖化**によって水温が暖かくなり過ぎてしまうと、暑さで藻類は逃げてしまいます。そうすると、数日でサンゴもお腹が空いて死んでしまうのです。



なるほど！その場所・生き物と調和しあっているから生態系が成り立っているのだね！

☆南極に生息する藻類

南極にはどのような藻類がいるのか、調べてみました。

・アイスアルジー

POLEwords

南極の海に浮かぶ氷に繁殖するアイスアルジー。
主に珪藻類や微細な藻類の集合体でできている。
海中に落ちたアイスアルジーが、海洋生物の餌となる。

・氷雪藻

藻ディア

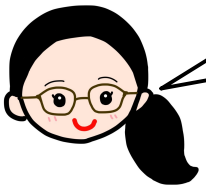
雪の上に生息する藻類を氷雪藻という。
ペンギンのコロニーの近くに増える。フンを栄養としていると言われている。
カニやエビと同じ色素を持っているため、雪が赤く染まる。
緑色、茶色に色付けるものもある。

・コケ坊主

国立極地研究所　スタッフブログ

コケと藻類が絡み合って形作られた生き物とみられている。
波がなく揺れが少ない湖で、コケたちが光を求めて上へと成長していった結果、柱のような形になったといわれている。
成長速度は、1年でわずか0.4mm～0.7mm。

☆身の回りの藻類

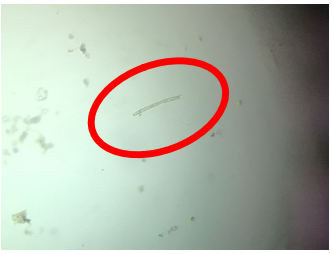


私たちがよく食べるコンブやワカメも藻類だね！

水槽や池に育つ藻も藻類じゃない？

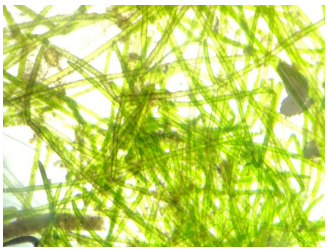
水槽や池にどんな種類の藻類がいるのか、
顕微鏡でのぞいてみました。

10×10倍



アオミドロ？

10×10倍

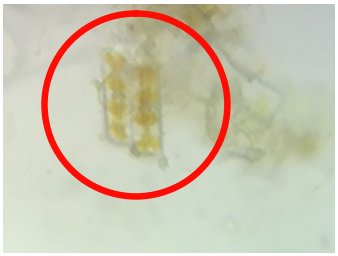


アオミドロ?

10×10倍

10×10倍

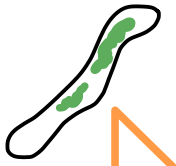
10×10倍



珪藻の仲間？

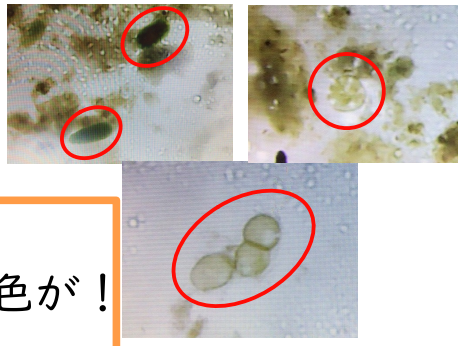
10×10倍

貧毛類の一種？
繊毛虫の一種？
くねくねと伸び
縮みして動く



お腹の所に、
藻類らしき緑色が！
食べたのか？

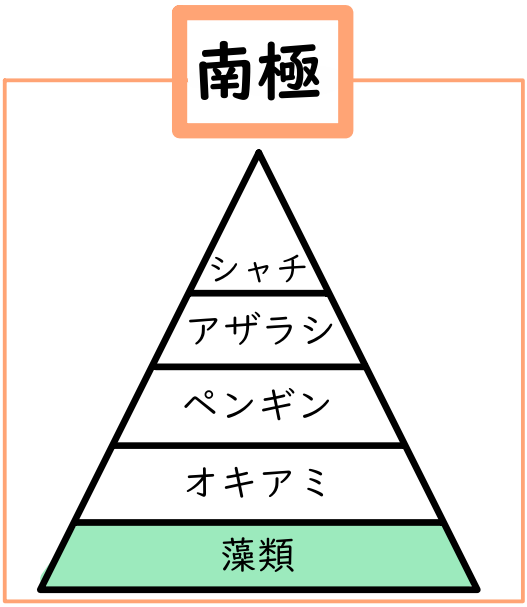
他にもこんな藻類が！

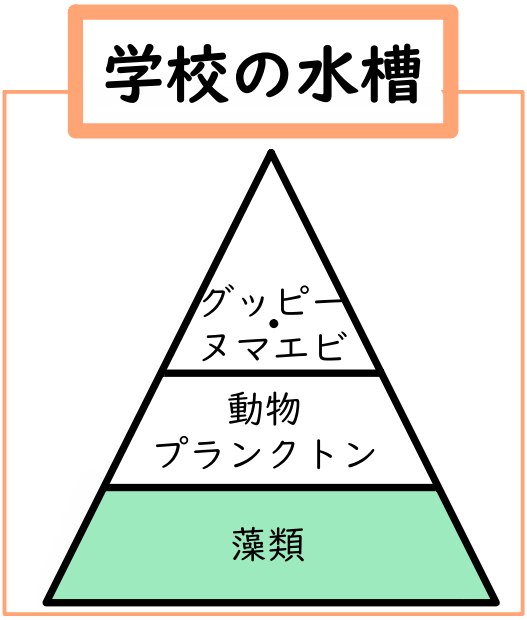


草のような藻類からまるい藻類、くねくねと動くものまで、たくさんの種類の藻類・動物プランクトンが生息していることがわかりました。

☆学校の水槽の中の生態系

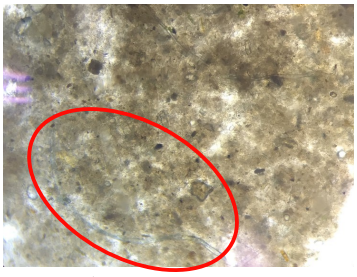
南極の生態系と学校の水槽の中の生態系を比べました。





さらに、学校の水槽を観察してみると…

ヌマエビが、水槽の底に生えた藻を口に運んでいる様子



グッピーのフン
顕微鏡で見てみると、細長い藻が混ざっていました。

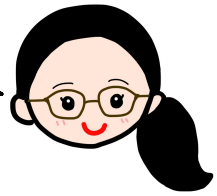
藻類が、魚やエビの大事な食料となっていることがわかりました。

南極でも学校の水槽でも、藻類が生態系の大事な役割を担っているのだね！

☆南極と学校の水槽の比較

南極のコケ坊主は1年で0.4～0.7mmしか成長しないのに、学校の水槽はすぐに藻類でいっぱいになるね！

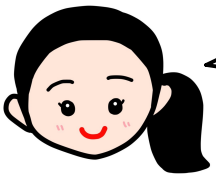
たしかに！そういえば、理科室の水槽と教室横の水槽では、成長のスピードが違ったよ！なんでかな？



疑問

藻類の成長スピードの違いは、なぜ生まれるのか？

予想



環境の違いじゃない？
南極と学校の水槽の環境を比べてみよう！

南極

- 寒い
- 暗い
- 栄養が少ない

学校の水槽

- 暖かい
- 明るい
- 栄養が多い

私たちは、「環境の違い」
暖かい・明るい・栄養の多い環境が育ちやすい、ことが理由と考えました。

実験

シャーレに藻を入れ、条件の違う環境で育てる

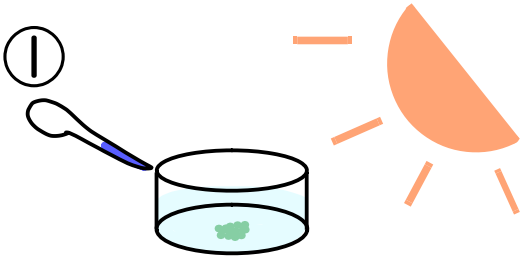
予想を元に、明るさ・暖かさ・栄養の有無で藻類の増える量を比べました。

それぞれのシャーレに、
- 藻が含まれた水　1g
- 水槽の上部の水(または蒸留水)　5g

をスポイトで入れました。

温度
常温→18℃
冷蔵庫→5℃

①

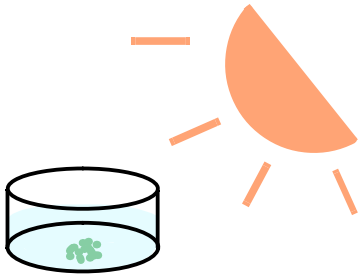


- 水槽の上部の水
- 箱無し
- 常温

&栄養剤入り

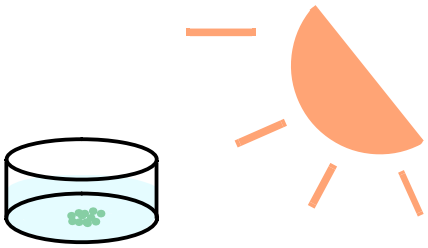
窒素・リン酸・カリ

②



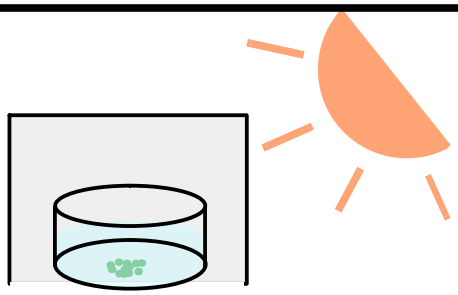
- 水槽上部の水
- 箱無し
- 常温

③



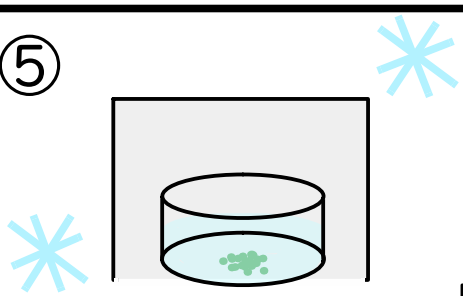
- 蒸留水
- 箱無し
- 常温

④



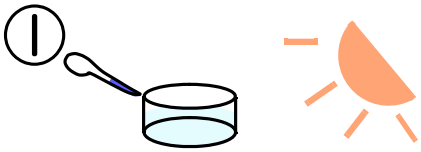
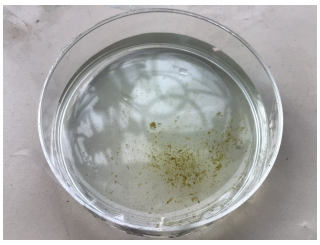
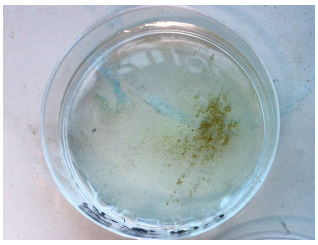
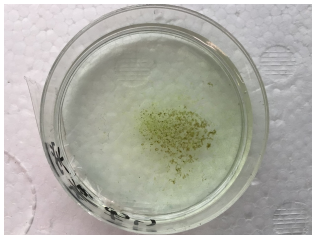
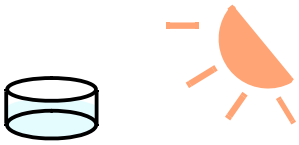
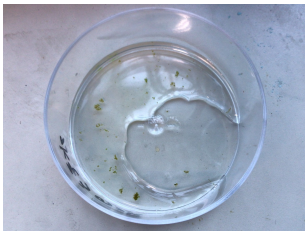
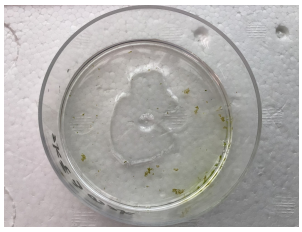
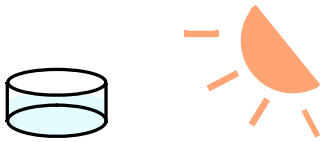
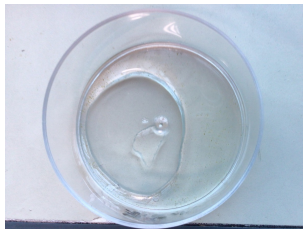
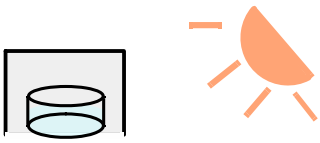
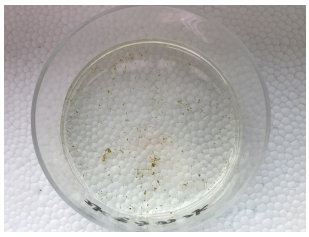
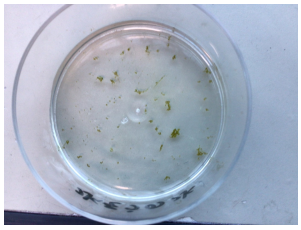
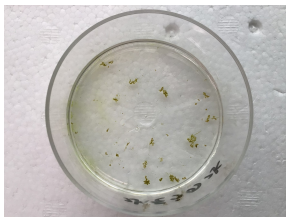
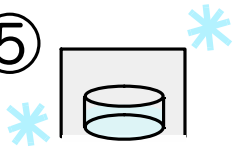
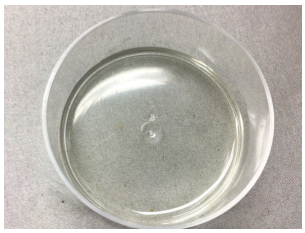
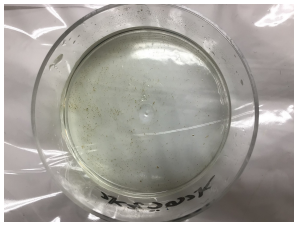
- 水槽上部の水
- 箱に入れる
- 常温

⑤



- 水槽上部の水
- 箱に入れる
- 冷蔵庫に入れる

結果

	1日目	3日目	7日目
①  ・水槽の上部の水 栄養剤入り ・箱無し ・常温			
②  ・水槽上部の水 ・箱無し ・常温			
③  ・蒸留水 ・箱無し ・常温			
④  ・水槽上部の水 ・箱を被せる ・常温			
⑤  ・水槽上部の水 ・箱を被せる ・冷蔵庫に入れる			

予想		増えた	増えない	結果	
・水槽の上部の水栄養剤入り ・箱無し　・常温	①			⑤	・水槽上部の水　・箱を被せる ・冷蔵庫に入れる
・水槽上部の水　・箱無し ・常温	②			④	・水槽上部の水　・箱を被せる ・常温
・蒸留水　・箱無し ・常温	③			②	・水槽上部の水　・箱無し ・常温
・水槽上部の水　・箱を被せる ・常温	④			①	・水槽の上部の水栄養剤入り ・箱無し　・常温
・水槽上部の水　・箱を被せる ・冷蔵庫に入れる	⑤			③	・蒸留水　・箱無し ・常温

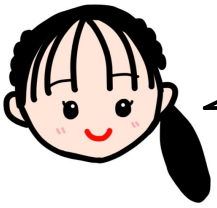
まとめ

意外なことに、箱を被せたシャーレ④⑤の藻類が明らかに増えていました。
常温の手を加えていないシャーレ②は少しだけ増えていたように見えます。
栄養剤を入れたシャーレ①と蒸留水を入れたシャーレ③は変化があまり感じられなかったです。

考察

箱を被せたシャーレは、なぜ増えたのでしょうか。
光合成をするためには、日光が必要だと先生に教えていただきました。しかし増えたことを考えると、もやしやかいわれ大根のように暗い中でも成長できるのでしょうか。また、藻類が危機を感じて子孫を残そうとしたのかもしれない、と考えました。
藻類の生命力の強さにたいへん驚きました。
そして、栄養の有無は、1週間の間だとあまり関係がないようです。蒸留水のシャーレが増えなかったのは、水槽の水に含まれている藻類の胞子がなかったため、と考えました。
1週間という短い期間では大きな変化は見られませんでしたが、長い期間だとまた結果は変わるかもしれません。

☆南極大陸の湖



南極には、湖がたくさんあるよね！
どんな特徴があるのかな？

・昭和基地周辺だけで、100個以上の湖がある
・捕食者がいる湖と、捕食者がいない湖がある
・湖ごとに独立した生態系が成り立っている
・藻やコケが生えていない湖(アンターセー湖)がある

なぜ湖によって生態系が違うのだろう？

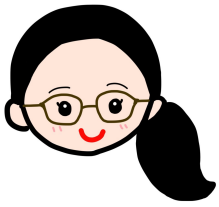
疑問

なぜ湖によって生態系が違うのか？

予想

もしかしたら、
生態系の始まりである藻類の
運ばれ方にヒントがあるかもしれない！

そういえば、水槽は掃除を
してもすぐに藻類が生えてくるね！
どこから藻類はやってくるのかな？
みんなで可能性を考えてみよう！



水槽の藻類は、どこからやってくる？

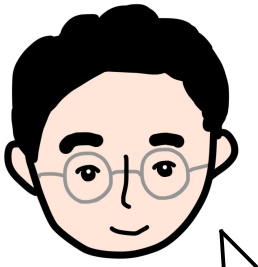
水草についてくる？

勝手に湧いてくる？

水道水の塩素を抜いたら出てくる？

魚の体についてくる？

空気で運ばれる？

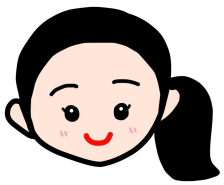


阿部先生にお伺いしました！

水槽に藻類が生えるのは、
- **ホコリと一緒に入ってきた胞子**
- **水草の表面についた胞子**

が水槽内で成長しているからです！

受精後に作られる「**接合子**」は、**丈夫な殻**を持ち、**乾燥に耐えられます**。
→そのため、乾期をやり過ごし、雨期になると発芽することができます。
接合子がホコリと共に舞い上がることで、分布を広げます！



南極でも同じことが言えるのかな？

近い湖だと、同じ種類の藻類が生えているのかもしれないね！

アンターセー湖は、ホコリが飛んで来られないような、特別な場所にあるのかもしれない！

もし飛んで来られても、あまりに過酷な環境で成長できないのかも！

調べたこと

アンターセー湖になぜ藻類が生えていないのか調べてみると、湖が1年中氷に閉ざされていて、ここ数十年から100年は溶けたことがないといわれていることがわかりました。

・そのため、胞子が入ってこなかった

・あまりに厳しい環境なため育たなかった

などの理由が考えられるそうです。

南極大陸の北に位置する南極半島は暖かいため、南極で唯一植物が自生しています。また、様々な動物や鳥もやってくるそうです。

同じ南極大陸でも、湖の環境の違いがあることがわかりました。

まとめ

① 湖の環境

・コケ、藻類がいない湖は、氷に覆われていて胞子が入ることができなかった。
・また入ることができても、**低温**や氷に閉ざされているために**光が届かず**、光合成ができない、という状況にある。
・南極半島は暖かいため、一年中氷が張ることがない湖がたくさんある。
・鳥たちも多く飛来するので、藻類・菌類などが運ばれてやってくる。

南極半島の湖 **(コケ・藻類が豊富)**	**アンターセー湖** **(コケ・藻類が生えていない)**
・温暖な気候	・厳しい寒さ
・光が届く	・光が届かない
・胞子が入ることが可能	・胞子が入れない
・動物・鳥が来る	

② 胞子の運ばれ方

ホコリと共に運ばれたり、動物の体と一緒に運ばれたりと、環境に応じて様々な運ばれ方がある。

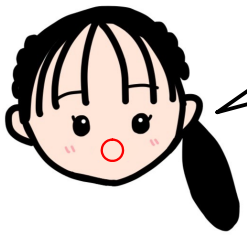
以上の２つが、南極の湖の生態系の違いに大きく関わっているのではないか、と私たちは考えました。
タイムカプセルのように、約100年も昔の生態系が今も閉じ込められているアンターセー湖、
また、南極の湖は今も研究が進められています。
今後どのような新発見があるのか、楽しみです！

このような南極の生態系は、近年の地球温暖化の影響により、崩れてしまうことが懸念されます。
南極環境保護の世界の取り組みとして、
環境保護に関する南極条約議定書があります。

南極の温暖化が進んでしまうと…

・氷が溶けてアイスアルジーが減ってしまう
・鳥が飛来する場所が変わってしまい、藻類の種類に変化が

生態系が崩れてしまう！



南極周辺の海氷の面積が、今年2月に過去最小を更新したみたいだよ！

それは大変！なんとか温暖化を止めないと！私たちも身近な所からSDGsに取り組もう！

ここまで、藻類の知識が増えたね！
藻類の特徴を利用して、何か地球にいいことができないかな？
考えてみよう！

☆藻類の可能性

☆エネルギー

・藻類は石油を生み出す種類がある
→エネルギーとして使用できる？

・藻類は、成長スピードが速い
→産業に向いている？

・藻類は温泉や雪の上など、過酷な場所で成長できる
→貧困地域などの産業として、貧困をなくすことができる？

・小さい土地で、どこでも栽培可能
・地下資源を利用する機会が減る
→土地の奪い合いがなくなり、平和に？

・石油の代価品となる
・藻類は、成長する過程で二酸化炭素を吸収する
→カーボンニュートラル達成？地球温暖化STOP！

☆食品

・藻類は、脂質・タンパク質・ビタミンが豊富
→栄養不足の解消！飢餓をなくすことができる？

☆医薬品・医療品

・藻類に含まれる栄養や特性を利用
→多くの人が健康に？

☆藻類とSDGs

藻類

藻類が生えている事で
達成できる目標

エネルギーになる

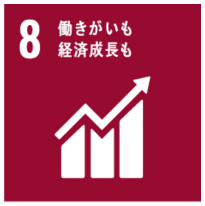
食料になる

医療品になる

医薬品になる

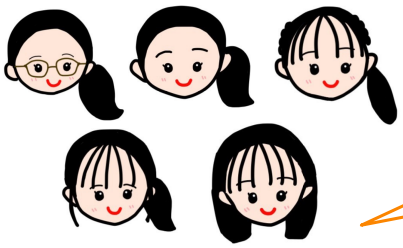
働ける！

健康！



教育の時間を設けられる！

石油等
地下資源の奪い合いの無い
平和な世界に！



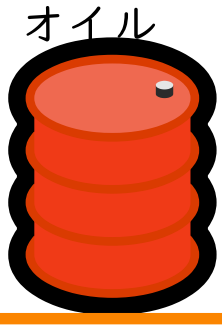
藻類の技術を
活用して、全ての
目標を達成できると
いいね！

☆藻類とエネルギー

調べてみると最近、藻類は次世代のエネルギーとして注目を浴びている事がわかりました。

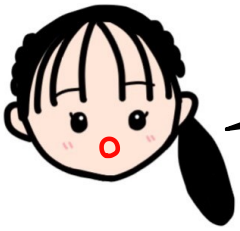
・藻類のエネルギー利用(バイオマスエネルギー)

このオイルを
取り出すと…



藻類は栄養を蓄えるため、体の外や中にオイルをためている。

エネルギーとして利用できる！



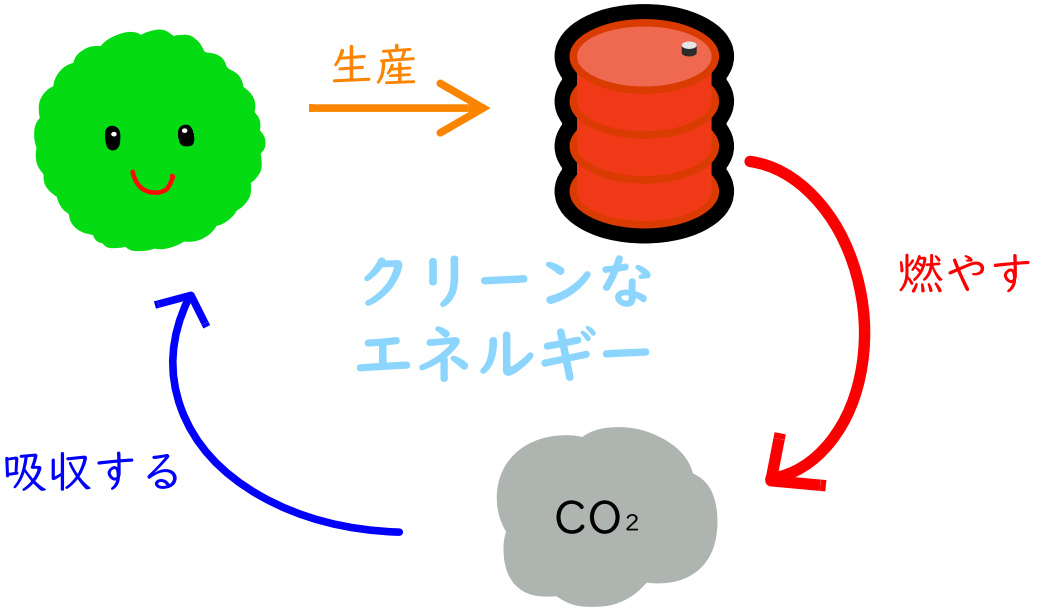
藻類のオイルは何に使えるの？

藻類から採れたオイルは、将来無くなる事が心配されている**石油の代わりになるエネルギー**としてこのような使い方が期待されています。

・燃料として燃やして発電するためのエネルギー
・自動車や航空機などを動かすためのエネルギー
・ストーブなどの燃料としてのエネルギー

・藻類オイルの特徴

藻類のオイルも燃やすと二酸化炭素が発生します。
ですが、藻類は育つ過程で光合成をするので、そこで吸収した二酸化炭素と燃やして発生した二酸化炭素はプラスマイナスでゼロとなります。
このような特徴からクリーンなエネルギーとしても期待されています。



・関係のあるSDGs

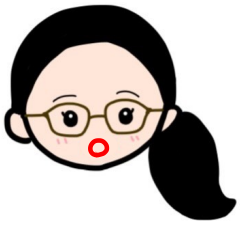
「すべての人が、安くて安全で現代的なエネルギーをずっと利用できるようにしよう」

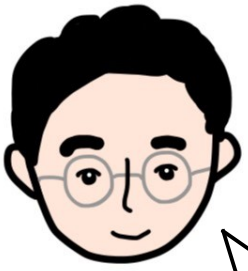
今ある藻を使うと、環境に良くないんじゃない？

じゃあ育てればいいんじゃないかな？

どんどん成長する藻があったらいいね！

藻類って品種改良できるのかな？





阿部先生のお話

・藻類の品種改良は**現在研究中**ですが、コンブなどの品種改良は50年ほど前から水産試験場で行われています。「北海道のコンブと岩手のコンブを掛け合わせたらどうなるか」というような実験です。

・コンブの生産量が世界一の中国では**遺伝子組み換え**も行われています。

・藻類の品種改良は難しいため(どの時期に胞子を組み合わせるか)他の陸上植物よりも研究が遅れています。

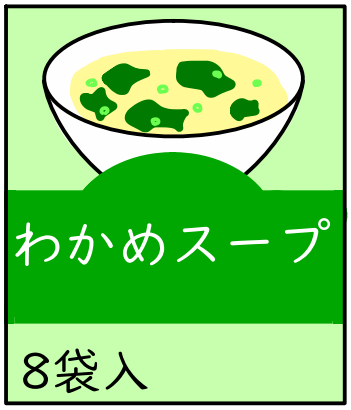
☆藻類と食料

藻類は、エネルギーだけではなく、食料にも利用されている事がわかりました。

・藻類の栄養

微細藻類は、体内に糖質・タンパク質・ミネラル・食物繊維・脂質を含んでいます。
特に**タンパク質**は、肉類並みの含有量です。
代替肉としても期待されています。

・藻類が利用されている食料



わかめスープ

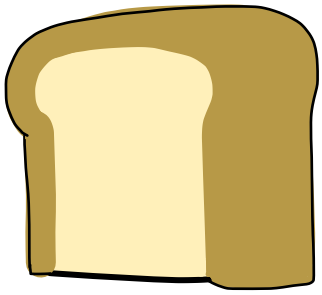
具に使われている

寒天

主な原材料として使われている

缶コーヒー

安定剤に使われている



パン

パンの品質改良に
使われている

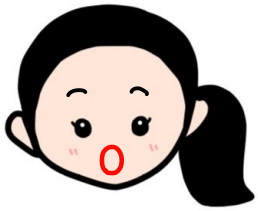
☆藻類と医療品

さらに、藻類は医療品としても活躍しているようです。

・藻類が利用されている医療品

外科手術用接着剤

→外科手術において切開部の縫合に使われる縫合糸。
しかしアレルギーや感染の原因となるリスクがあるため代わりに開発されたのが「**外科手術用接着剤**」。



藻類のどんな仕組みを活用しているの？

藻類が水中で岩石などに付着するメカニズムを応用しています。

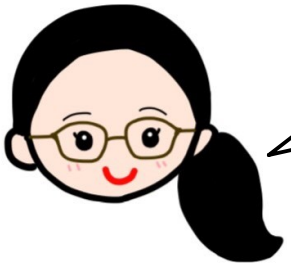
・藻類を活用する利点

①動物由来と比較して感染、アレルギーのリスクを大幅に減らす事ができる

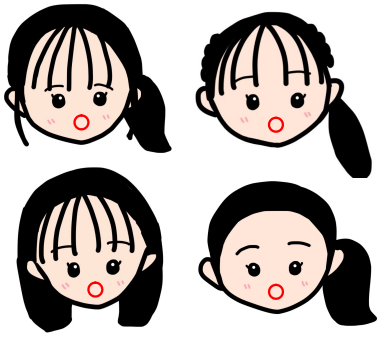
②保管がしやすく、すぐに使える

③付着性に優れている

☆藻類と医薬品・健康食品



私、ミドリムシを食べた事があるよ！
栄養に富んでいるんだって！



えー！そうなの!?

ユーグレナオレ・タブレット

ユーグレナ(ミドリムシ)は、植物と動物、両方の性質を持つため、野菜に含まれるビタミンやミネラル、魚に含まれるDHA、など59種類もの栄養素を持っています。健康食品として、注目を浴びています。

藻類から取り出した成分で、これらに活用するため、研究が進行中！

ワクチン

サプリメント

☆まとめ

最初はマイナスなイメージだった藻類。
私たちがよく知るワカメなどの海藻もあれば、池や水槽に見られる微細藻類まで、たくさんの種類があること。強い生命力を持っていること。生態系を支えていること。そして、エネルギーや食品・医薬品など、SDGs達成の可能性を秘めていること。
それらをみんなで一緒に調べ、知り、考える中で、藻類の魅力にどんどんと引き込まれていきました。

実験を通し、藻類の生命力の強さを目の当たりにしました。
実験は3回繰り返し行いましたが、想像とは違う結果となりました。今後長期休みなどにじっくりと実験に取り組み、また挑戦してみたいです。

また、藻類と共に南極の生態系についても詳しくなり、前よりも南極を身近に感じるようになりました。地球の1番南にある極寒の地、南極。
過酷な環境の中でも、懸命に生きる生き物たちの力強い生命力に、胸を打たれます。
また、生物同士の食べ、食べられる密接な関係があるからこそ、生態系は成り立っている。そして、私たちは生態系の中の1つの生き物として生きている、ということに気づき、支えてくれている生き物たちへの感謝の気持ちが湧いてきました。

今、地球温暖化が進んできてしまっています。
それによって、
・氷が溶けてしまい、アイスアルジーが住む場所がなくなってしまう
　→藻類を餌とする生き物が、生活できない

・鳥が飛来する場所が変わってしまう
　→運ばれてくる藻類の種類が変化し、今までの生態系が崩れてしまう
など、藻類にとっても私たち人間にとっても大変なことが起こりうる・起こっているのではないかと考えています。

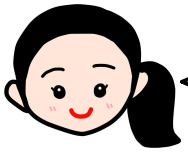
地球を支えていると言っても過言ではない藻類を守るため、私たちは環境によいアクションを起こさなくてはならない、と改めて強く感じました。
実際に南極に対する世界の取り組みとして、
・海洋汚染の防止
　(船から油や有害な液体・廃棄物を捨てない)
・南極の海洋生物資源の保存に関する条約
　(魚類やオキアミの取り過ぎ防止)

など環境保護に関する南極条約議定書が存在します。
私たちもマイバックの利用や物を大切に使うなど、個人での取り組みが重要であると思いました。

探究学習を通して、「調べ・考え・まとめる」
というのはそう簡単ではないことを痛感しました。
実験がうまくいかなかったり、よい文章が思い
浮かばなかったり。しかし、友達が手伝ってくれたり
アドバイスをくれたりお互いに助け合いながら
取り組むことで、こうして完成することができました。
この達成感は、これまでの何事にも変え難いです。

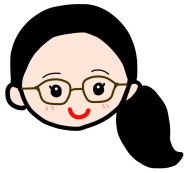
今回の探究学習と同様、みんなで同じ方向を向き、
手を取り合い協力してSDGsに取り組むことで、
きっと達成に近づくことができるのでは、と思い
ました。

最後に、一から私たちに藻類のことを教えてくだ
さった、北海道大学の阿部剛史先生、協力して
くださった茂木俊浩先生、ありがとうございました！



今、大学同士・研究機関で藻類の共同開発が
進められているね！

未来のためにみんなで協力していて
素敵だね！



藻類が活躍する社会が、
もうすぐそばにきているのだね！

南極にこれからどんな新発見が
あるのか楽しみだね！

とてもワクワクする！

☆参考資料

・子供の科学　サイエンスブック　南極のふしぎ
　　誠文堂新光社　武田康男　著

・見ながら学習調べてなっとく　ずかん　プランクトン
　　技術評論社　監修/日本プランクトン学会

・日本極地研究振興会　サイト
https://kyokuchi.or.jp/

・佐賀藻類バイオマス協会　サイト
https://www.saga-abc.jp/main/388.html

・現代ビジネス　サイト
　藤崎慎吾　南極に現れた「ダーウィンの池」
https://gendai.media/articles/-/57630

・藻ディア　サイト
https://modia.chitose-bio.com/articles/89/

・なんきょくキッズ　サイト
https://www.env.go.jp/nature/nankyoku/kankyohogo/nankyoku_kids/mamoru/world/index.html

・株式会社ユーグレナ　サイト
https://www.euglena.jp/