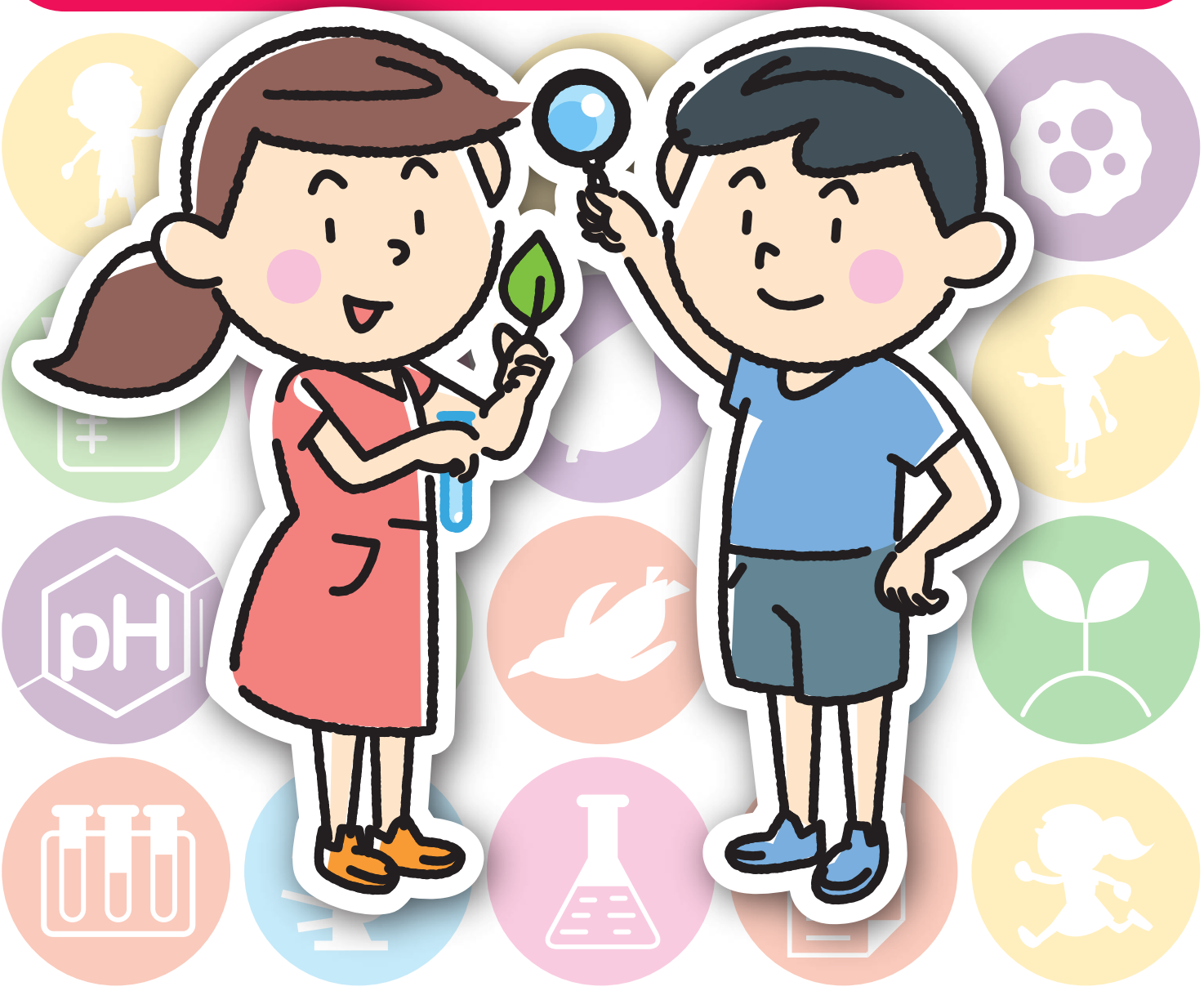
やってみよう!!

身のまわりの おもしろ実験



名城大学農学部生物環境科学科 編

やってみよう!! 身のまわりのおもしろ実験

泥んこで発電できるの!?

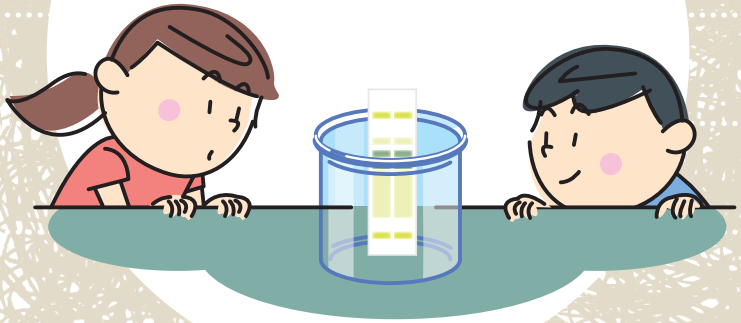
14ページへ

クリスマスツリーはどっちだろう?

8ページへ

葉っぱの色が変わるのはなぜだろう?

12ページへ



花火の実験でわかることってなに?

16ページへ

ペンギンが長く潜れるのはなぜ??

4ページへ

ミズアオイの花って知ってる?

10ページへ

葉っぱの大きさを測ってみよう!

6ページへ

土にはどんな力があるんだろう?

18ページへ

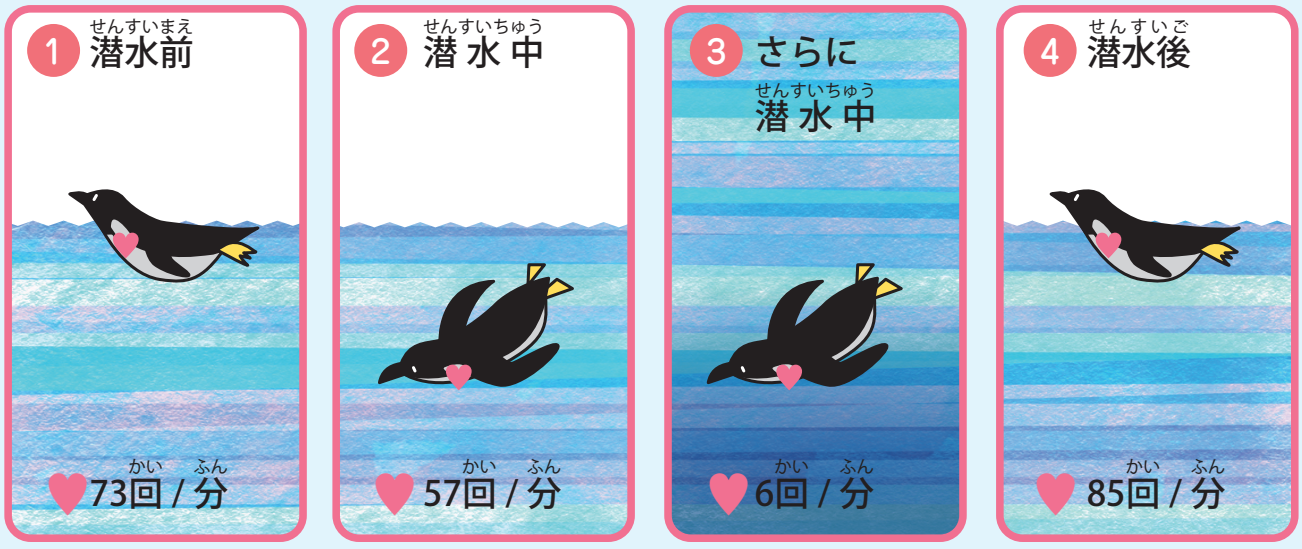
どうしてペンギンは長く潜れるの？？

環境動物学研究室　　作者：永谷奈央、監修：新妻靖章

はじめに

コウテイペンギンは、最大で500m以上の深さを15分以上息継ぎなしで泳ぎ続けることができるんだ。人間と同じ肺呼吸をする動物なのに、どうしてこんなに長く潜り続けることができるのかな？？

この謎を解くカギはペンギンの心拍数にあるんだ。肺に蓄えられた酸素は、心臓が拍動することで体中に届けられるんだ。ペンギンは潜水している間、心臓が拍動する回数（心拍数）を減らして酸素を使う速度を遅くしているんだよ。



今日は、みんなもペンギンと同じ仕組みがみられるのか実験してみよう！

やってみよう

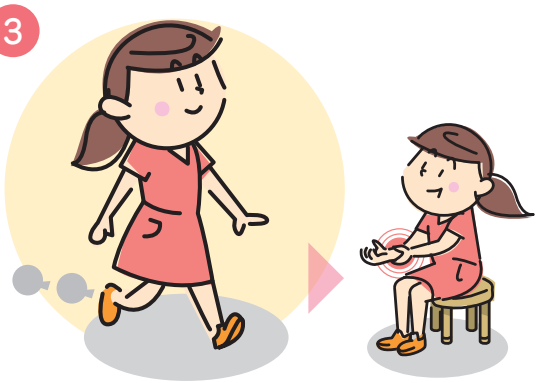
1

いすに座って心拍数を測ってみよう。

2

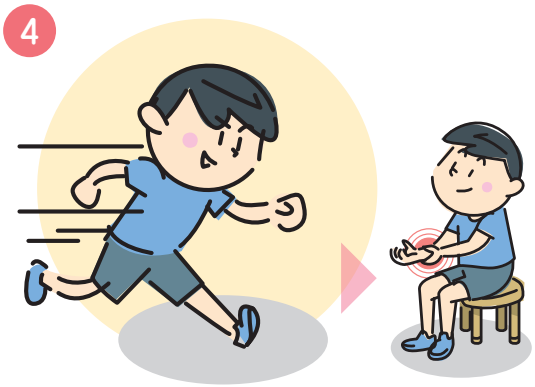
大きく息を吸って、
息を止めながら顔を水につけよう。
顔を水につけている間、心拍数を5秒ごとに記録しよう。　※無理しないでね!!

3



歩いたあとに心拍数を測ってみよう。

4



全力で走ったあとに心拍数を測ってみよう。

次のことについて考えてみよう！

（1）運動が激しくなるほど、心拍数はどう変化したかな？
（2）顔を水につけた時の心拍数はどう変化したかな？

ペンギンは激しい運動をしながら潜水をして魚を追いかけているよね。
潜水によって心拍を下げても必要な器官に酸素を届けることはできるのかな？
考えてみよう！

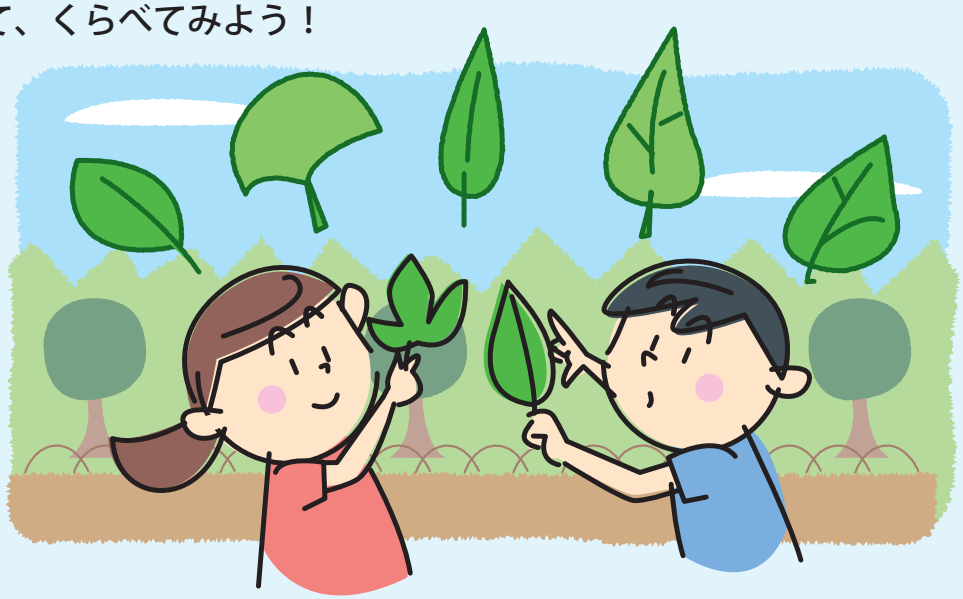
※心拍の測定には、スマホのアプリ（無料）を使うと便利です。

葉っぱの大きさを測ってみよう！

ランドスケープ・デザイン学研究室

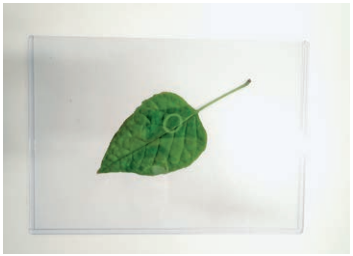
葉っぱのかたちや大きさはさまざま

植物の葉っぱの大きさは、種類によってさまざまです。また、同じ木の中でも陽当たりなどによって大きさがちがうことがあります。さまざまなかたちの葉っぱの大きさを測って、くらべてみよう！



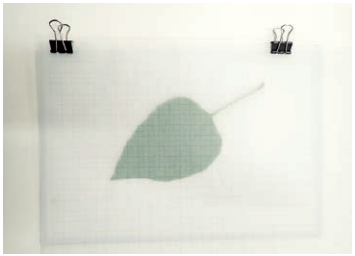
葉っぱの面積を測ろう！

1



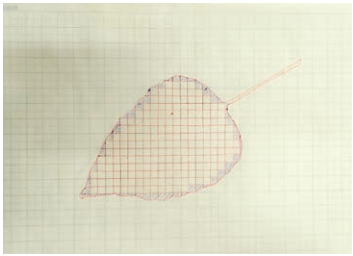
採って来た葉っぱをハードタイプ（硬質）のクリアホルダーにはさみます。

2



5ミリ方眼のはいったトレーシングペーパー（透かし紙）をかさねてクリップなどでとめ、葉っぱの形をえんぴつなどでなぞります。

3



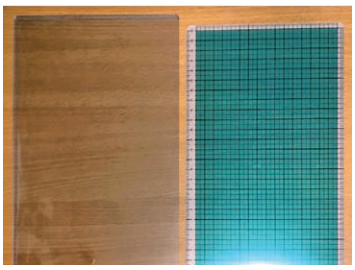
葉っぱの形の内側に5ミリ角の四角形がいくつあるか数えます。
完全に含まれていない四角形は2つで1個として数えます。

参考
研究者はスキャナーで取り込んだ画像をコンピュータ・プログラム（例えば ImageJ）を使って計測しています。

葉っぱを取らずに面積を測れるか？

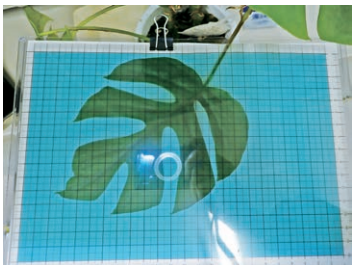
たとえばアサガオの成長のかんさつ記録をするとき、葉っぱの枚数の変化を記録するだけでなく、葉っぱの面積の変化も記録できるとおもしろいですよね。しかし、葉っぱをちぎって来て測っていては、枚数や面積の変化の記録がつづけられません。どうしたらよいでしょうか？

1



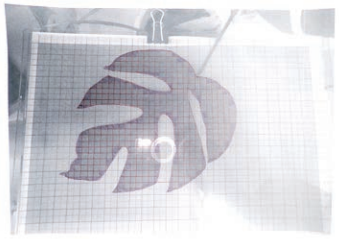
ハードタイプ（硬質）のクリアホルダーの中に５ミリ方眼のはいった半透明の下敷きをはさみます（いずれもB5サイズ。100円ショプでも手にはいります）。

2



枝についたままの葉っぱをクリアホルダーにいれてクリップなどでとめ、それをカメラで写真を撮ります。

3



撮った写真を印刷し、葉っぱの形の内側に5ミリ角の四角形がいくつあるか数えます。
完全に含まれていない四角形は２つで1個として数えます。

※四角形が４つで１ cm^2（平方センチメートル）の面積になります。

広葉樹と針葉樹のかたちの違い

植物保全学研究室

クリスマスツリーはどんなかたちかな？

庭や公園にはいろいろなかたちの木が植えられているね。
どうしていろいろな木のかたちがあるのだろう。
まずは、みんなが大好きなクリスマスツリーから見てみよう。

クリスマスツリーの葉っぱはどんなかたちかな？

細くてとがっている

まるくて平べったい

つぎに、別の木を見てみよう

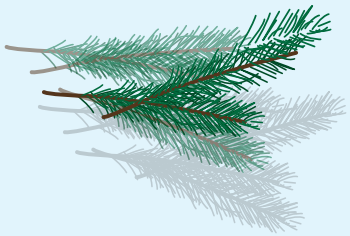
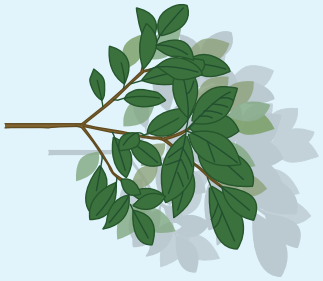
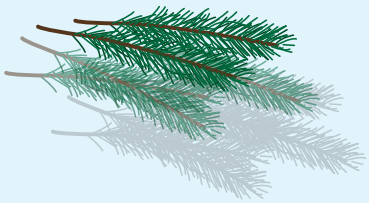
庭や公園の木や葉っぱはどんなかたちのものが多いかな？

細くてとがっている葉っぱをもつ木を針葉樹、まるくて平べったい葉っぱをもつ木を広葉樹というんだ。

葉っぱで光を受けて光合成することで、木は大きくなっていくんだよ。
これらの木はどのように光を受けているのかな？
じっさいに光をあてて、影のできかたを観察してみよう。

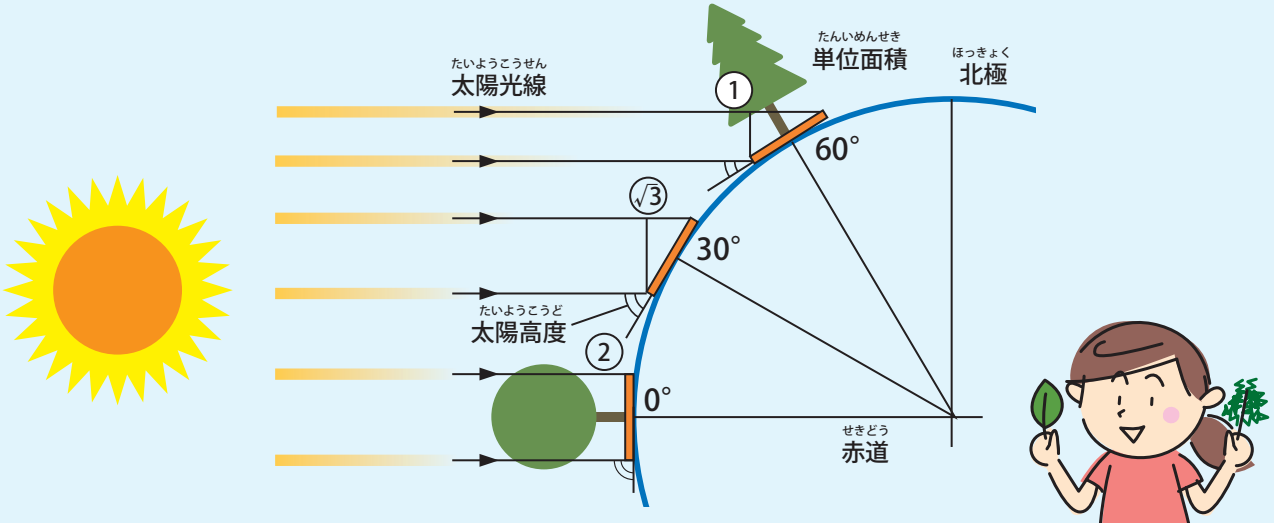
光を横からあてたときと、上からあてたときを比べてみよう。

影はどのようにできたかな？

影の大きさ	針葉樹	広葉樹
	横からあてたときに大きい	上からあてたときに大きい
光 上から		
光 横から		

針葉樹と広葉樹のかたちの違いは生きている場所に対応しているんだ。

地球の北のほうで生きている針葉樹は横から光を受けやすくなっていて、南のほうで生きている広葉樹は上から光を受けやすくなっているんだね。



絶滅危惧種ミズアオイの花の秘密

植物保全学研究室

ミズアオイってどんな花？

「水辺に咲く葉っぱが葵に似た花」という意味だよ。

残念ながら1年で枯れてしまうんだ。

ずっと日本の田んぼみたいなところで暮らしてきたんだよ。

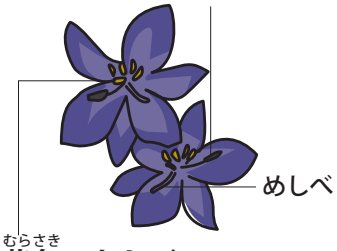
別名は「なぎ（菜葱）」。
昔の人は野菜として食べたんだって。
どんな味だと思う？

秘密

1

紫色のおしべ1コ

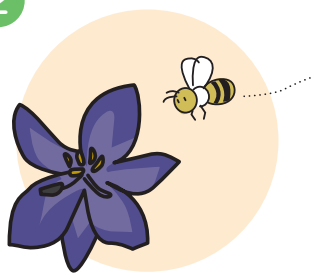
大きくてめしべの逆を向いている。右と左の2つの型。



紫色のおしべ5コ

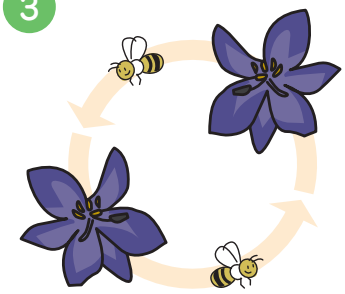
小さくてめしべより上にある。

2



目立つ黄色のおしべは虫を引き寄せるが紫色のおしべは目立たないので食べられにくい。

3



異なる型の花の場合は虫の体の花粉のついた面がめしべに近づくため受粉しやすくなる。

ミニ冊子を作ってみよう

※ 下の枠の部分を200%拡大して A3用紙にコピーして使う。

山折り
谷折り
切り取り

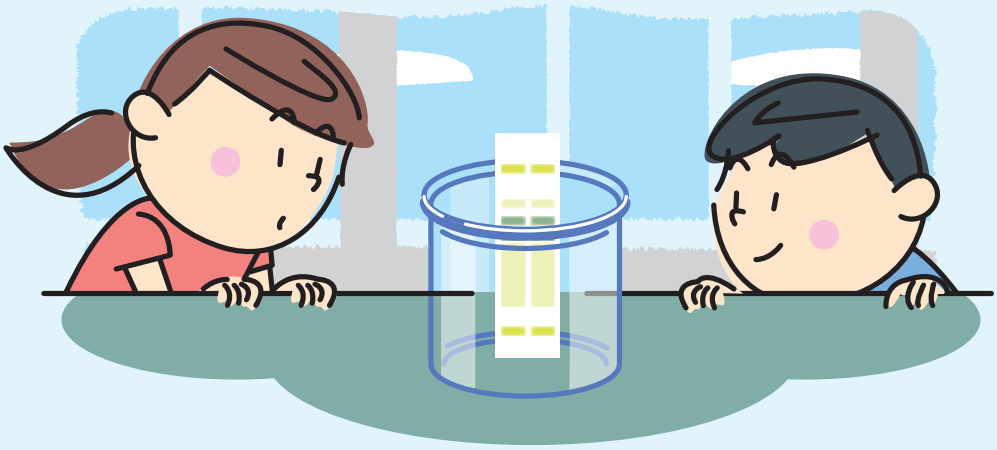
四季を彩る葉っぱのひみつ

赤、黄、みどり、色いろ見える！？

植物機能科学研究室

実験のねらい

緑の葉が黄色に変わったり、または赤色に変わったり、同じ木の葉でも季節によって色が変化するよね。葉っぱの中にどんな色素が入っているのか、薄層クロマトグラフィー(TLC ＝ Thin Layer Chromatography)を使って観察してみよう。



方法

1

小さく切った葉をよく乾いた乳鉢に入れ、ここにシリカゲル（乾燥剤）を加えて乳棒ですりつぶす。最初は多少シリカゲルの粒が飛びちるけれど、さらさらとした粉末になるまでよくすりつぶす。

2

粉末状の試料を薬さじでマイクロチューブに入れ（3分の1程度）、エチルエーテルを1 ml加える。ふたをしてよく振った後、遠心機にかけて、その上澄をTLCの試料として用いる。

3

あらかじめTLCシートの下端から1cmのところに鉛筆でうすく線を引き、その線上に毛細管で試料を点付け（スポット）する。

4

スポットしたTLCシートを展開液（石油エーテル：アセトン＝7：3混合液）の入ったビーカーに静かに入れ、ラップをかけておく。その後は，液面が揺れないようにビーカーには触れず、じっと待つ。TLCシートに染み込んだ展開液が上端近くまできたら、TLCシートを取り出し、色素を観察する。

桜の木の緑色の葉と黄色の葉を比べてみたよ

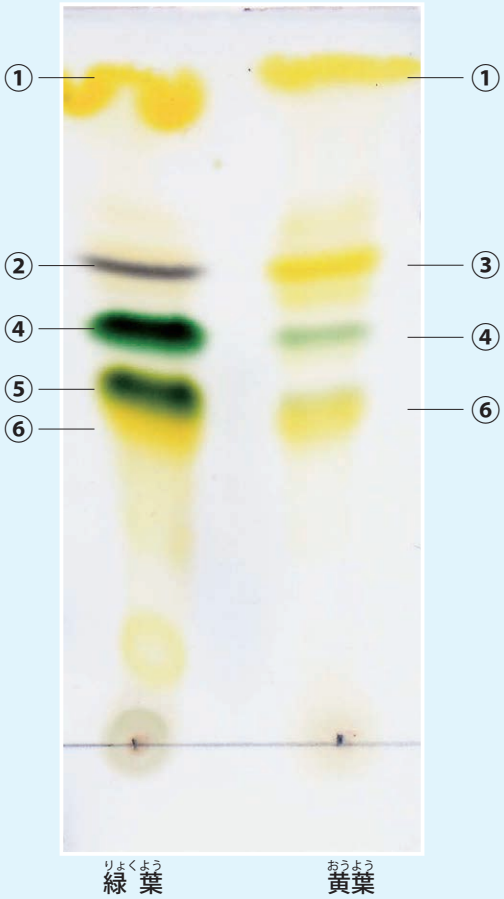
緑葉には緑色の色素があるけれど、黄葉には緑色の色素が無いね。でも、どちらの葉にも黄葉の色素はあるよ。

そうか！緑葉から黄葉に変わるのは、緑色の色素が黄色に変わるのではなく、緑色の色素が無くなることで、今まで目立たなかった黄色の色素があらわれてくるんだ。

桜の緑葉と黄葉

緑色の色素は、光合成に大切なはたらきをするクロロフィルという色素です。気温が低下したり、葉の老化が進むと、光合成の能力が弱まり、クロロフィルは分解されていきます。

TLC を使って、ほかにもいろいろな葉を調べてみましょう。乾燥わかめや緑茶なども調べられます。葉に含まれる赤い色素は、主としてアントシアニンと呼ばれる色素です。この色素は水溶性のため TLC では確認できません。でも、赤色で隠された他の色素がきっと見つかるはず。試してみましょう。



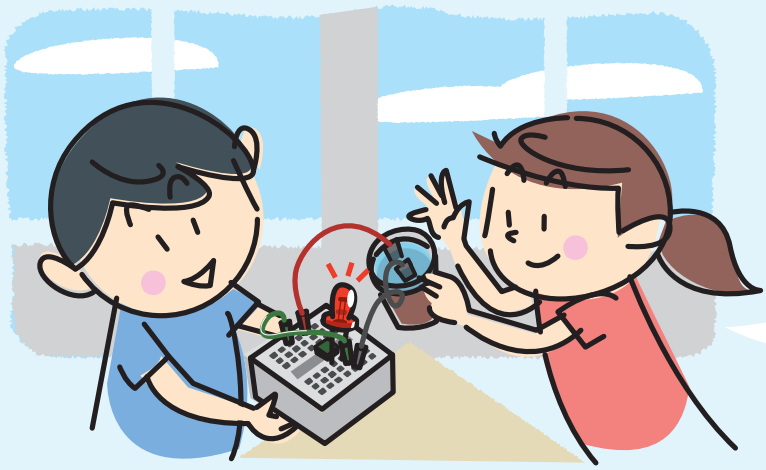
① カロテン
② フェオフィチン
（クロロフィルが分解されたもの）
③ 黄色の色素
④ クロロフィル a
⑤ クロロフィル b
⑥ ルテイン

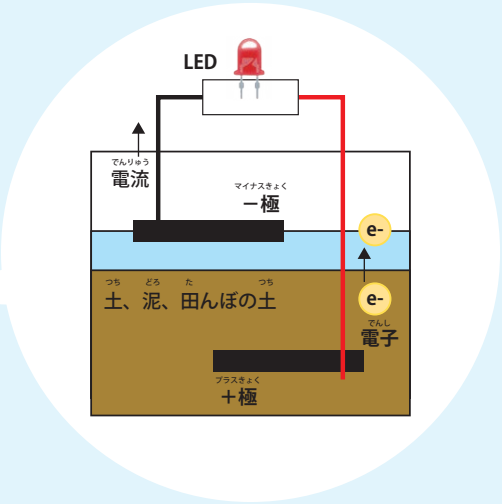
泥んこ発電（微生物電池をつくろう）

環境微生物研究室

泥んこ発電のなかみ

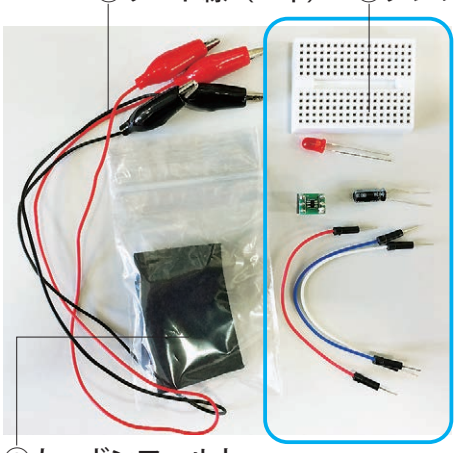
田んぼの土などにはエサを食べて電子をつくる電流生産菌がいるよ。
土と水を容器につめて、電極をつけたら30度くらいで培養しよう。





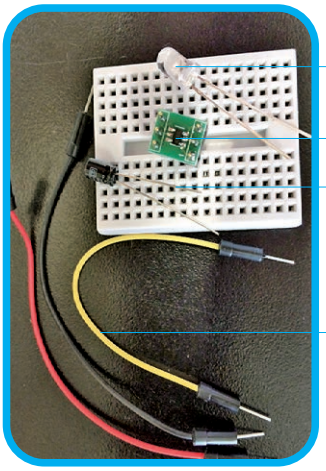
泥んこ発電用の材料

①リード線（２本）　③ブレッドボード（1個）



②カーボンフェルト（2枚）

LED セット（1つ）



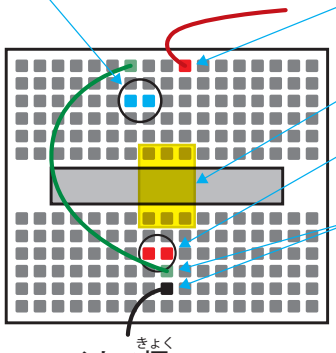
④ LED（1個）
⑤集積回路（1個）
⑥コンデンサー（1個）
⑦ジャンパー線（3本）

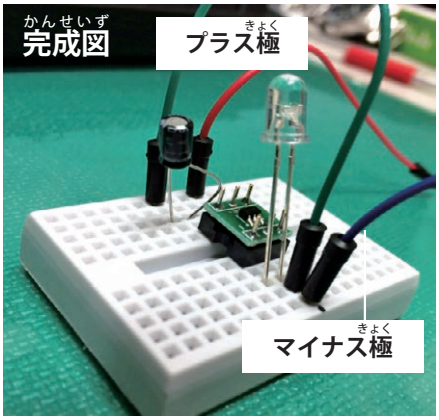
材料は電気屋さんやホームセンターで売っているので、
お父さんお母さんにたのんで買ってもらうといいね！

集積回路⑤は、名城大学農学部（細田）までお問合せください。
集積回路は欠品の場合があることをあらかじめご承知おきください。

泥んこ発電の組み立てかた

1 ブレッドボード③に④〜⑦を下の絵の位置にさしこむ



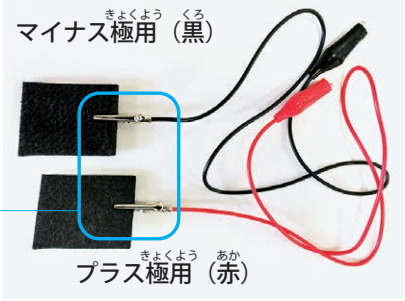


完成したら LED がピカピカ光るか乾電池で確認しよう

2 電極の組み立て

カーボンフェルトをリード線のクリップではさむ
（2組作る）

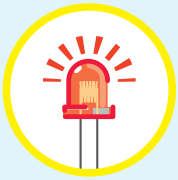
リード線のクリップに付いている
カバーは切り取ってください



3 電池の組み立て

カップに泥を 1 cm ほど入れ、プラス極になる電極を置く。
つぎに上から泥を 2 cm ほど入れる。
つぎにマイナス極になる電極を置いて、フェルトに水がしみこむくらいの水 * を入れてから、フタをしめる。
フタに穴を開けリード線を外に出して、ブレッドボードのプラス極またはマイナス極をはさむ。
電池を直射日光の当たらない暖かいところで培養する。
（* 食酢を 1 割ほど入れるといいかも）

2 日から 1 週間で LED が光りはじめるよ！

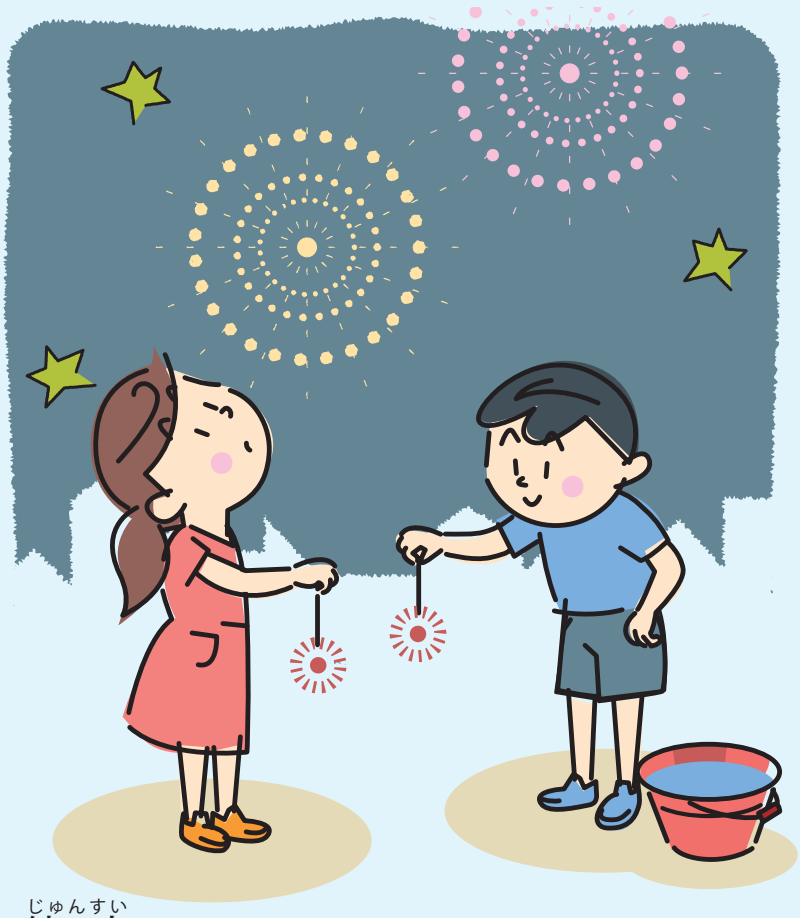


花火で酸性雨について学ぼう

環境分析化学研究室

実験のねらい

硫黄を含んだ石油や石炭をもやすと、酸性雨ができます。酸性雨は、木を枯らし、湖などを魚の住めないところにしてしまいます。花火の実験を通して、酸性雨がどのようにできるのかを理解しましょう。



用意するもの

- 硝酸カリウム
- 硫　黄
- 木炭粉
- 鉄　粉
- 和　紙
- 掃除機
- 純　水
- リトマス試験紙または pH 指示薬
- 天　秤

実験

1
硝酸カリウム0.24 g、硫黄0.12 g、木炭粉0.04 g、鉄粉0.2 g を測り取る

2
これを混合して黒色火薬をつくり、和紙に包めば、線香花火の完成！

3
花火を燃やしてみよう。

4
花火の煙を水を入れたガス洗浄瓶（右図）に通し、水の pH の変化を調べてみよう。

原理

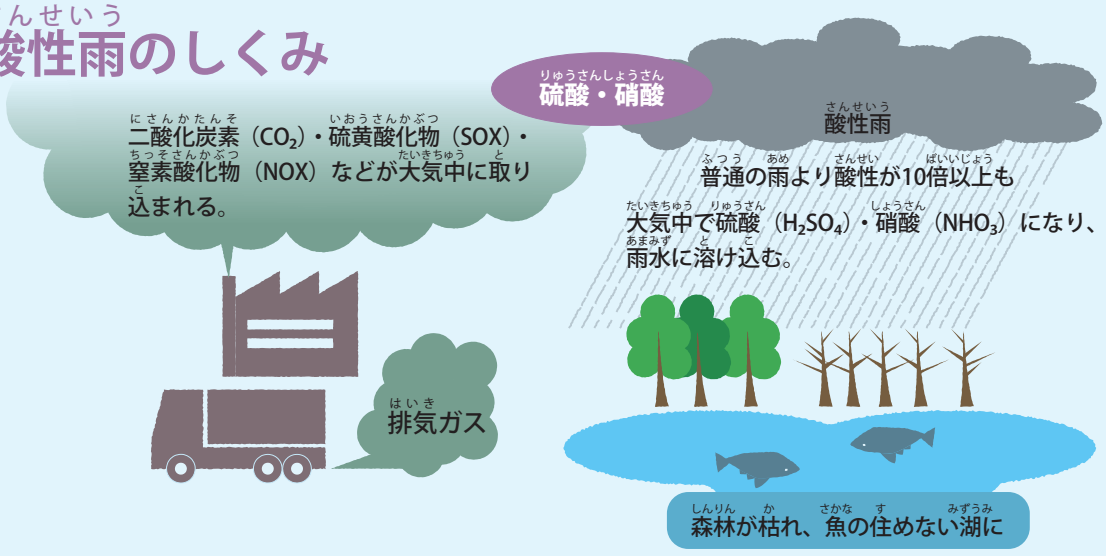
花火の燃焼では硝酸カリウムが酸化剤となり、硫黄と反応し二酸化硫黄が生じます。この二酸化硫黄は気体のため煙として空気中に放出され、その後、雲や雨水に溶け込むことで、強酸の硫酸に変化し、酸性雨として地上に降り注ぎます。

$2KNO_3$ 硝酸カリウム → $2KNO_2$ 亜硝酸カリウム ＋ O_2 酸素

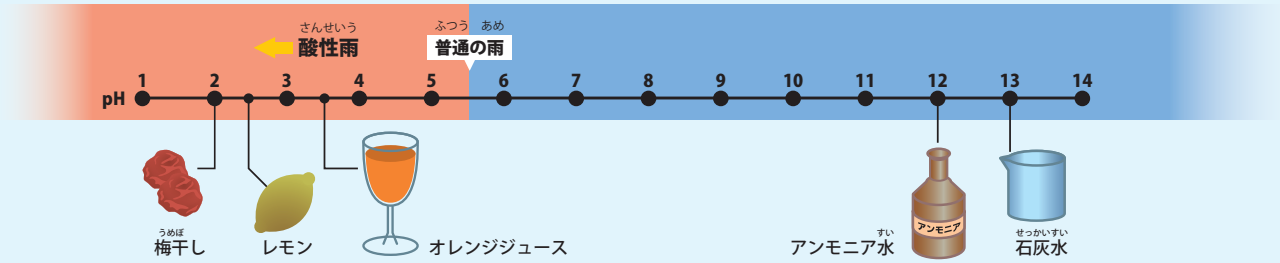
S 硫黄 ＋ O_2 酸素 → SO_2 二酸化硫黄

SO_2 二酸化硫黄 ＋ H_2O 水 → H_2SO_4 硫酸

酸性雨のしくみ



酸性の強さは pH で評価できます。pH の値が5.6より小さい雨が酸性雨になります。酸性がさらに進み pH の値が4以下になると魚は死滅するといわれています。



土の pH を測ってみよう！

環境土壌学研究室

土は縁の下の力持ち！

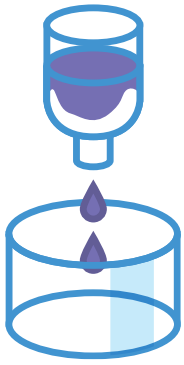
わたしたちの足もとにある土は、森の植物や畑や田んぼの作物の成長をささえているよ。
それは土が植物の栄養や水などをたくわえたりできるからなんだ。土は簡単には pH が変わらないで植物が健康に育てるようにしているよ。

pH 指示薬をつくろう！

1

冷凍ブルーベリー10～20個を水100～200ml と混ぜ、わり箸で皮をこすります。

2

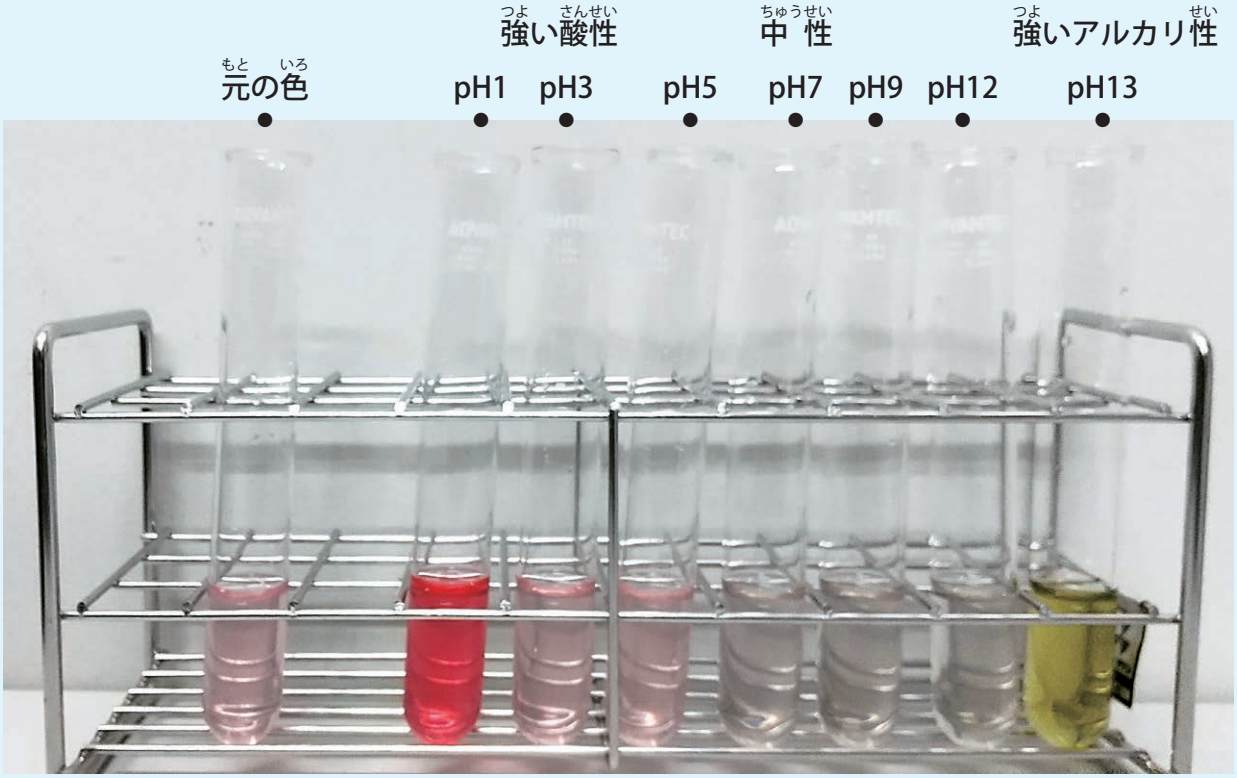


ペットボトルを半分に切ったロートに、ティッシュ2枚を敷いて、ろ過したらできあがり。

つくった pH 指示薬で土のろ液の pH やいろいろなものの pH を測ってみよう！

ブルーベリーの色が pH で変わるわけ

ブルーベリーの PH 指示薬といろいろな pH の溶液を5：1で混ぜた時の色。
紫キャベツやハーブティーなどにも含まれているので、比べてみてもおもしろいよ。



それぞれどんな色になったかな？

調べたもの	色	pH
ミネラルウォーター		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性
お酢		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性
レモン水		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性
卵白		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性
にがり		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性
		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性
		強い酸性・酸性・中性・アルカリ性・強いアルカリ性

どんな色になったか写真に撮っておくと後で確認しやすいよ。
身近にあるものや、いろいろな土の pH を調べてみよう！

2021年2月28日　第1刷発行（非売品）

● 編 集・発 行 ●

名城大学農学部生物環境科学科

〒468-8502　愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501

● 印 刷 ●

（株）荒川印刷

〒460-0012　愛知県名古屋市中区千代田二丁目16番38号

本冊子は、名城大学 学びのコミュニティ創出支援事業（生物環境に対する視野を広げ主体的な学びを身に着ける場の創出:2017年度～2020年度）の支援を受けて取り組んだ内容を、まとめて作成しました。