

## テーマ「植物の働きや光合成の仕組みについて」 (摂津市立鳥飼北小学校)

講師：渋谷俊夫先生 (大阪府立大学院生命環境科学研究科 准教授)

大阪府立大学の渋谷です。普段、大学でどんな研究をやっているかといいますと、植物と環境との関わりについて研究しています。例えばこれは蒸散を測る装置ですが、こういったものを使って、植物の環境への影響を調べるというのが私の研究です。



ここで一つ、本を紹介します。今日お話しする内容とも関係があるのですが『光と水と

植物のかたち』という本です。中身はとても難しくて大学生じゃないとわからないような本なんですけど、『光と水と植物のかたち』というタイトルが素敵ですね。



これは、どういうことかということ、植物の形というのは光と水に深く関係があるのだよ

ということです。植物というのは光と水、これを求めて、どこまでも大きくなっていくものです。まずこれを知っておいてください。

### <植物の形について>

さて、皆さん、植物の形について、どれくらい知っていますか？

今日は植物の形が、どのようににつくられているか、それと光合成とはどういう関係があるのかということについて、話していきたいと思います。

今日はクイズがあります。ここに3種類、植物があります。まず、トウモロコシです、2番目がコアアラが葉っぱを食べるユーカリです。3番目はアサガオです。さあ、問題です。背丈が一番高いのはどれでしょうか？



ここで問題です。

ここにある3種類の植物のうち、背丈が一番高いのはどれ？

1. トウモロコシ
2. ユーカリ
3. アサガオ

答えは、トウモロコシです。

でも1カ月後に高いのはどれでしょう？

答えはアサガオです。1カ月ぐらいすると、きっと、このトウモロコシに巻きついて巻きついて、上に上がり、一番大きくなっているでしょう。

さらに、次の問題です。10年後、一番背丈が高いのはどれでしょう？

ユーカリは、身近に見られないのでわからないかもしれませんが、100メートルぐらい大きくなることのできる植物です。これが本当に100メートル大きくなるかは、何十年後かに見たらわかると思います。

さて、さらに問題です。この3つのうち、一番生き方がかっこいい！のはどれか。

アサガオという人は、なかなかセンスがありますね。何がかっこいいのか、どういう生き方をしてるのかというのはあとで話をしたいと思います。

次の問題です。

ここにある3種類の植物のうち、**1ヶ月後に**背丈が一番高いのは？

1. トウモロコシ
2. ユーカリ
3. アサガオ

さらに問題です。

ここにある3種類の植物のうち、**10年後に**背丈が一番高いのは？

1. トウモロコシ
2. ユーカリ
3. アサガオ

さらに問題です。

ここにある3種類の植物のうち、生き方が一番かっこいいのは？

1. トウモロコシ
2. ユーカリ
3. アサガオ

## <植物のかたち>

植物の形の特長というのは、最初に言いましたように高いところを目指して光を求めて成長します。何のために高いところに行こう、行こうとしているか？なぜ高いところに行かないといけないのでしょうか？何で光が欲しいんだろう？わかる人？

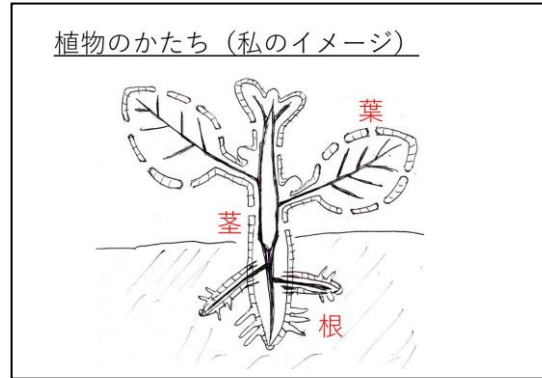
### 【児童】 栄養。

栄養、そうですね！栄養をつくるんですね。植物は自分で栄養をつくることができます。これは植物にしかできない技です。それには光がどうしても必要なんです。あと二酸化炭素が要ります。そのために、どこまでもどこまでも高いところを目指して成長していかなければいけません。

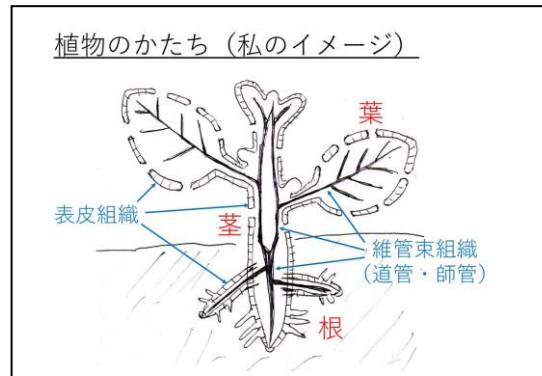


これはカリフォルニアのセコイヤという木です。高さ112メートルで人間はこんななにか小さいです。身近にあるもので何に近いかというと、通天閣が100メートルぐらいです。

さて、植物というのは、どういう形をしているのか。これは私のイメージです。私が植物を描くと、こういうイメージで考えています。まず植物には根があって、茎があって、葉っぱがあります。ほかに花とか、いろいろありますが、基本は根、茎、葉の3つで構成されています。



もう一つ、その中身ですが、葉でも根でも茎でも表面に硬く、水を通さないように守るための表皮というのがあります。薄っぺらいですけど、ちゃんと皮の部分と中身とが分かれています。あと、もう一つ、維管束という部分があります。これは植物の体の中を水とか栄養を通す部分です。これが根、茎、葉にそれぞれ備わっています。

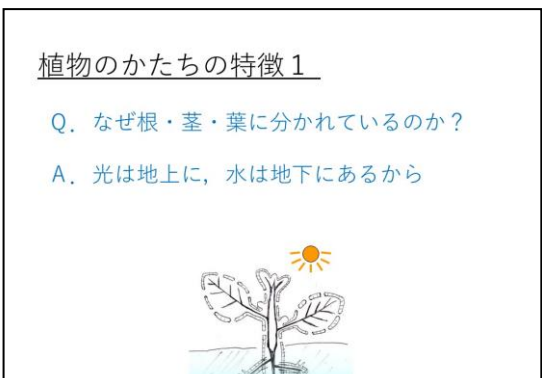


こういう仕組みは、一体何のためにあるのかということが大事です。

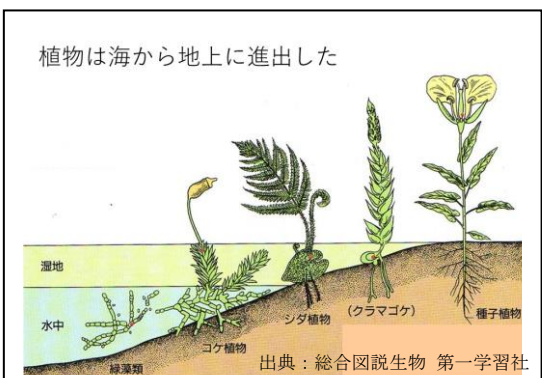
植物はどうしても生きていくのに水が必要です。水は地下にあるから、地下から水は取らなきゃいけない。だから根が必要です。

次に、栄養をつくるために光が必要です。光は地上にあるから、地上に葉っぱを出さないといけない。

その葉っぱを、ほかの植物より、上に出さないといけない。あと、建物の下に入ると光が当たらない。高いところに葉を持っていくために茎があるのです。



少し話が難しくなりましたが、もともと大昔には植物は海にいました。でも、それがだんだんと地上に出れるようになりました。地上のほうが光いっぱい受け取れますし、光合成に必要な二酸化炭素もたくさん吸うことができます。でも、地上は乾燥しているんですね。だから水は地下から取らないというけません。それで、昔の植物は根も茎も葉も、あ



まり区別がありませんでしたが、徐々に根と茎と葉に分かれ、大きく成長できるようになりました。

もう一つの特長、表皮という皮があるのはなぜかという、水を逃がさないためにあるんです。だから、紙やすりか何かでシャシャシャッと削ると、アツという間にこの部分は枯れてしまいます。あと、二酸化炭素を吸うための隙間があります。水を逃がしたくないときは、閉じて、水があるときは、開けて、すき間を開け閉めできる気孔というのがあります。これは6年生でも習うと思います。あと、高いところに水を運ぶには、とても特殊な仕組みが要ります。それが維管束というものです。植物の体の中にとっても細い管が通っています。その管があるおかげで植物は高いところへ水を上げることができるようになりました。これのおかげで、植物は大きくなることのできるんです。

**植物のかたちの特徴 2**

- ・乾燥から守る → 表皮
- ・二酸化炭素を吸いたいけど、水分が逃げちゃう → 葉の表皮のすきまを開閉 = 気孔
- ・高いところに水を運ぶ → 維管束の発達 → 大型化

だから、動かなくても生きていける

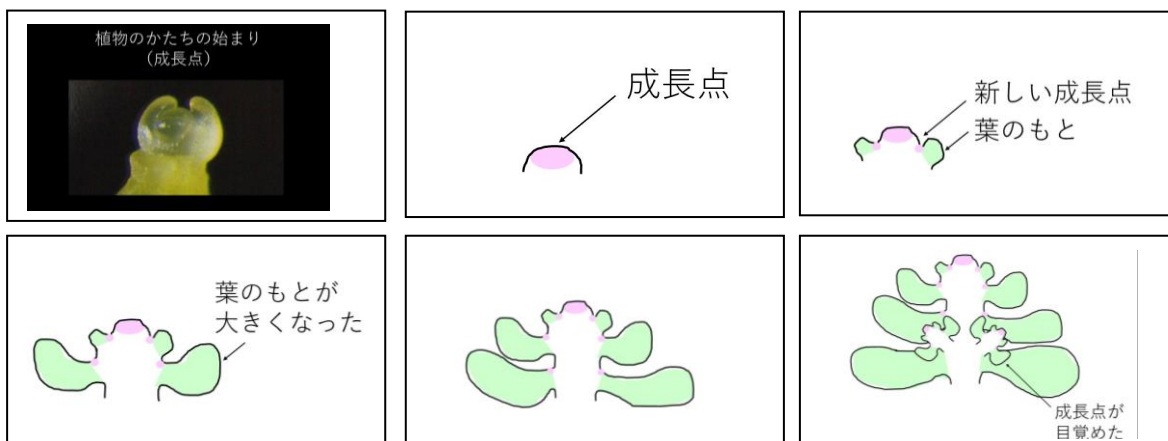
植物は動けないのではありません。動かなくても大丈夫な仕組みを持っています。動かなくても生きていけるすばらしい生き物だということです。

## <植物の生長点>

次、植物の形の出発点について話をします。植物というのは、どこが大きくなるかという、例えばアサガオだったら、この先端が大きくなっていきます。これが生長点です。植物の生長はこの先端の生長点というところが始まりになります。

髪の毛というのはどこが大きくなるかという、根元から生えてきますよね。でも植物は先端が一番新しいのです。毛は根元のほうが新しくて先っぽのほうが古い。もし逆だったら髪の毛切ったら生えてこないですからね。

成長点というのは植物の細胞です。細胞には、植物の体の一番細かいところがいっぱいあって、それがどんどんと増えていきます。



一番増えていく部分が何をつくっているかという、新しい葉っぱをつくります。この先端の部分で新しい葉っぱをどんどんつくっていきます。その葉っぱの元の部分に新しい成長点をつくりながら、どんどん積み上げ、積み上げで大きくなっていくと。時々、葉っぱの根元にあった成長点が目覚めて、枝分かれが起きます。ちょっと難しいですね。

難しくなってきたときはクイズに戻ります。クイズです。ここにある3種類の植物で成長点が一番高いところにあるのは、どれでしょう？



一番背が高いのはトウモロコシですが。成長点がどこにあるか。ちょっと解体してみましょうか。トウモロコシの解体ショーです、なかなか見られないですね。どんどんむいていきましょう。むいてもむいても中身がありません。先端はどこでしょう。

答えが出てきました。トウモロコシの成長点が一番低いところにあります。トウモロコシは一番

背が高いと言いましたが、植物が生長する元となる成長点は、一番低いところにあるということです。

### <トウモロコシの生き方>

さてトウモロコシの生き方についてこれを光合成と少し関連づけた話をします。1枚の紙があります。これを葉っぱだと思ってください。これを高いところに持っていきこうとしたら、ど



うすればいいか。机の上に置いたらいいかな。でもそれは反則ですよ。トウモロコシの場合は、これをどうやって高いところに持っていかかという、こうやっているんです。

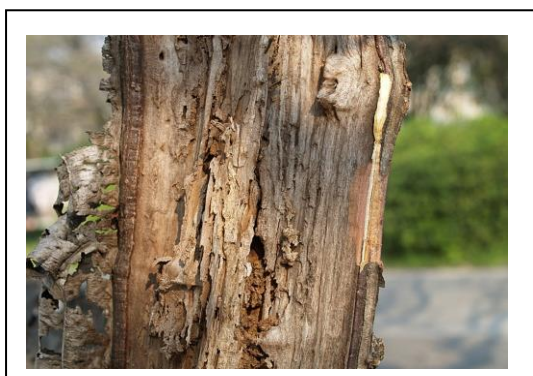
さっきむいたのは、全部葉っぱの筒です。この筒をつくるための葉っぱを下からニョキニョキと出して行って、それで大きくなっています。葉っぱが茎みたいな役割をしています。

## ＜ユーカリの生き方＞

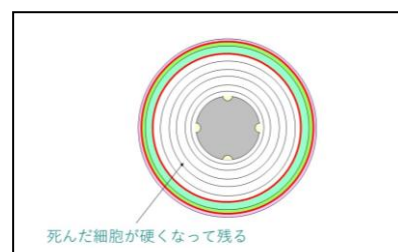
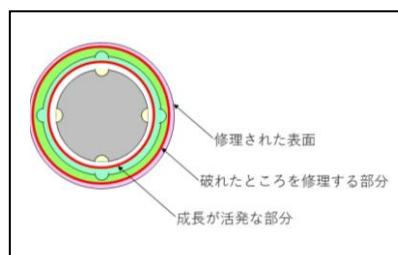
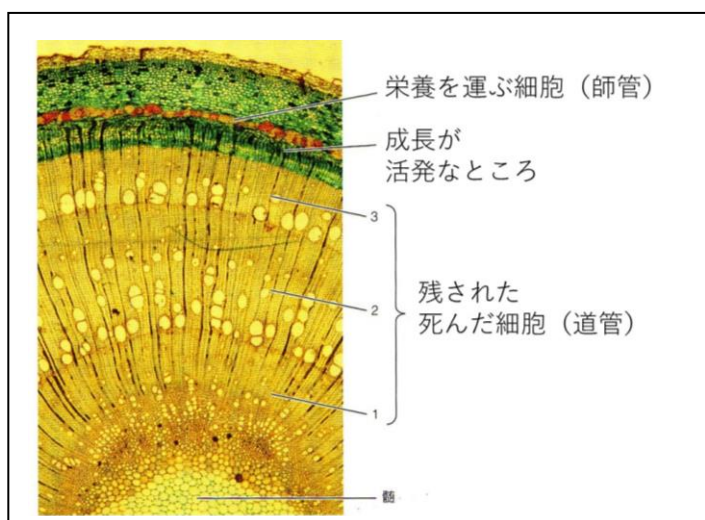
さて次はユーカリの生き方を見ていきたいと思いま  
す。こんなに大きくなります。

たまたま大学にサクラの木がありまして、これがパカ  
ッと割れていました。全部枯れちゃったのかなと思いき  
や、一部分だけ生きているんです。

これは木を横にズバッと切った写真です。色をつけ  
て、わかりやすくしています。栄養を運ぶ維管束が、こ  
こにあって、栄養はこの部分に集まります。成長が活発  
なところと、死んだ細胞があります。



細胞が死ぬと外側に、また新しい細胞をつくります。これを繰り返し、ぐんぐんと外側に広  
がって大きくなっていきます。大事なことは何かというと、中心には死んだ細胞が残っていく  
ということです。



さてクイズです。植物の木の幹ですが、何パーセント以上が死んでるのでしょうか。さあ、どれぐらいでしょう。

実は95%以上が死んだ細胞です。皮の内側の輪っか状になっている分だけが生きています。その部分がどんどん活動して外側に広がって行って、木の幹は大きくなるということです。この硬く95%の死んだ部分というのは樹木にとっては自分の体を支えるための大事な部分です。死んでいても大事なんです。植物が大きい体を支えるために一生懸命つくったものですが、それを私たちは木材等で利用させてもらっているということになります。

### <アサガオの生き方>

次はアサガオです。この写真はアサガオじゃなくてクズですが、その辺の雑草にもあると思います。いつの間にか地下から生えてきて、クルクルッと出てきて、場合によっては木の周りをクズが覆い尽くしています。1年間で10メートルぐらいも伸びてしまいます。こういう植物というのは、壁を緑化する壁面緑化に使うことができます。



これはヘデラ、アイビーと言われているものですね、これは根だけど水を吸う根じゃなくて、バリバリとくっつく根を出して、それで壁にくっつきます。これはツタです。ツタの場合は、吸盤がピトッ、ピトッとついて、壁にひっつき、伸びていきます。これはゴーヤです。幼稚園での壁面緑化ですが、ゴーヤでこんなことができるんですね。

ヘデラ/アイビー



ツタ



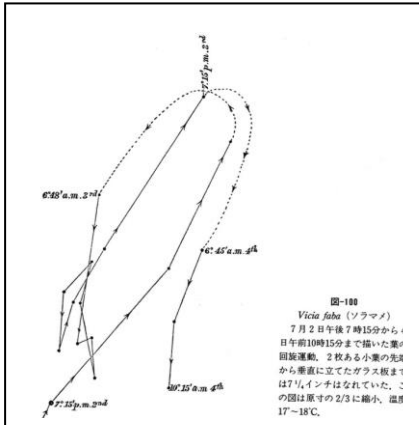
ゴーヤ



## <ダーウィンの『よじのぼり植物』>

ダーウィンについて知っている人？聞いたことあるよね。ガラパゴス諸島で動物の形の変化を見て進化論というものを唱えた人です。

これは何を書いてあるとかというと、よじ登る植物がどういふふうに動いていったか、葉っぱの先端を追いかけたんです。みんなもやろうと思ったら多分できると思います。



**結 論**

想像するところ、植物は光の届く所まで伸びることによって葉の表面を光の届きと新鮮な空気に大きくさらそうとしてよじ登ってくるようである。樹木はそれを巨大な幹で重い枝を支えることで行っているのに対して、よじのぼり植物は同じことを驚くほどわずかの有機物を使って行っている。

「よじのぼり植物」C. ダーウィン

このダーウィンという人は、『よじのぼり植物』についておもしろいことを書いています。樹木は、巨大な幹で重い枝を支えているのに対して、よじ登り植物は同じことを、驚くことにほかのものを使って行っています。重い枝を支えるには、それだけに硬いものでなければいけない。そのためには、光合成が作った物質が必要です。

光合成でつくった栄養でしっかりとした幹をつくって、葉っぱを高いところへ持って行くか。それとも楽をして、ほかのものを利用して高いところに行くかの違いです。よじのぼり植物は非常に賢いということをダーウィンは書いています。

さて問題です。この3種類の植物のうち、一番長く生きるのは、どれでしょう。何か聞くまでもないですよ。はい、2番だと思ふ人、はい、そのとおりです。でも長く生きる植物だからいいかということ、別にそういうわけでもありません。

例えば、3匹の子豚がれんがの家に住んでいます。最初はワラの家が壊されて、次に木の家も壊された。最後にれんがの家は壊されずにすみません。でも、れんがの家をつくるのに時間がかかります。作っている途中に襲われたら多分やられますよね。時間をかけてしっかりした木の幹をつくる。だから長生きできるんです。

もし、よじのぼり植物のように、よじ登って大きくなるやつが周りにいたら絶対に負けません。光を採ることができない。だから、いち早く光をバーッと採ってパッと大きくなって、それで種をつけて、それをパーンとまいて、また次の世代に伝えます。こういう植物のほうが、もしかしたら賢いかもしれないですね。でも、もちろん、ユーカリのように、じっくり育てて大きくなる、こういった樹木も、自然の中では大事な働きがあります。

ここで問題です

ここにある3種類の植物のうち、一番長く生きるのは？

1. トウモロコシ
2. ユーカリ
3. アサガオ



さて、最後の問題です。授業の最初にも聞きましたが、3種類の植物の中で一番生き方がかっこいいのはどれでしょうか。

解説すると、トウモロコシは筒状の葉っぱを作って、なるべく楽しんで高いところに行く。

ユーカリは、硬いものをしっかりつくって、それで高いところに行く。アサガオはひょろひょろでもいいから、ほかのよじ登って、何とか高いところに行く。

どんな生き方がいいかですか？

最後の問題です

ここにある3種類の植物のうち、生き方が一番かっこいいのは？

1. トウモロコシ
2. ユーカリ
3. アサガオ

## <まとめ>

さて、そろそろまとめましょう。

私たちは植物をいろいろと利用していますが、そのうち幾つかは高いところで光合成をする性質を利用しています。例えば、「壁面緑化」は、高いところへ登ろうという、性質を利用しています。「よしず」のよしはトウモロコシに近い構造です。竹もそうなんですけど筒状になっているのは、なるべく楽しんで高いところに行くための仕組みです。

最後に家を建てる材料に使う木材は、植物が太くなって太くなって死んだ細胞を中に残してあって、どんどん大きくなっていく仕組みを私達は利用しています。

壁面緑化



よしず



木材



あと、今日は食べる話の話をあまりしませんでした。食べるものについても、これから授業や外で作物とか栽培して考えてほしいと思います。ご飯とか豆とかトマトの身とかタマネギとか、そもそも私たちに食べてほしいと思ってできたわけではない。一部は動物に食べてもらいたくて、できているものもあります。この植物が光合成でつくった栄養を、どうやって自分はいま使っていくかということ。植物が考えた結果、できたものなんです。例えばタマネギでいうと、タマネギは土の中にありますね。これですね。実は、とっても甘いものなんです。タマネギ、生で食べたら辛いと思いますけど、辛い成分が入っているから辛いので、実は果物と同じぐらい甘いものです。しかもそれは、土の中にあります。タマネギは自分が光合成でつくった栄養を土の中に隠すのです。なぜ土の中に隠すかということ、土の中のほうが動物に食べられにくいのです。

土の中だと、あんまり乾燥はしないし、温度もあんまり変化しないですし、とても土の中は快適です。何のために栄養を隠すかという、花を咲かせるための栄養をそこで蓄えて、いい季節になったら花を咲かせるために使っているんですね。こういった植物が栄養をどういふふう蓄えて、その栄養をどういふふう利用するか、それだけでも1時間ぐらい話をしたいぐらいなんですが、それはまたいろいろと考えながら先生に教えてもらったらいいかと思います。

最後に、植物は、いろんな生き方をしています。今日お話した、この3種類だけでも全然違う生き方をしていますよね。いろんな生き方をしているから、私たちは、いろいろな利用をすることができます。身近な植物、食べるものでも、使うものでも何でも、その植物が、どんな生き方をしているものなのか。そのどういふところを、私たちは使っているのかというのを少し考えてもらえれば、面白いですし、より植物に興味をもてると思います。

それではこれで、私の話はこれを終わります。ありがとうございました。

