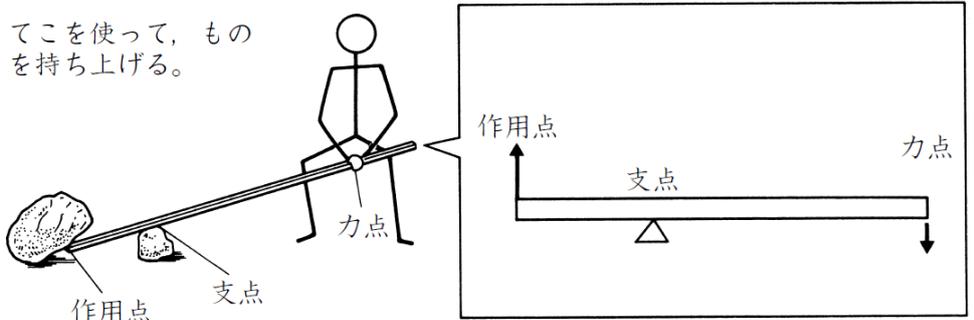


# てこのはたらき

## てこのはたらき

### <てこのしくみ>

- ・支点 … ぼうをささえているところ。
- ・力点 … てこに力をくわえているところ。
- ・作用点 … てこによる力がはたらいっているところ。



### <力点の位置を変えるとき>

支点から力点までの長さ（きょり）を長くすると手ごたえは小さくなり、短くすると手ごたえは大きくなる。

### <作用点の位置を変えるとき>

支点から作用点までの長さ（きょり）を長くすると手ごたえは大きくなり、短くすると手ごたえは小さくなる。

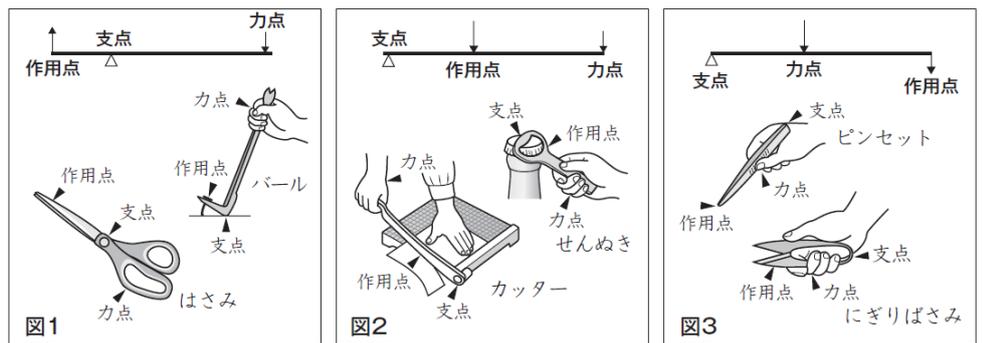
◎てこを使って、小さい力でものを動かすためには、次のようにすればよい。

- ①支点から力点までの長さ（きょり）を長くする。
- ②支点から作用点までの長さ（きょり）を短くする。

## <てこを利用した道具>

てこを利用した道具は支点の位置によって3種類に分けることができる。

- 図1… 支点が力点と作用点の間にある。
- 図2… 作用点が支点と力点の間にある。
- 図3… 力点が支点と作用点の間にある。



## <てこのつりあい>

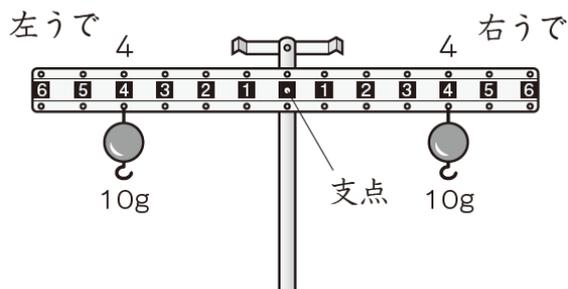
てこに加えた力やてこにつるしたおもりは、それぞれの支点を中心として右側、あるいは左側にかたむけようとしている。てこをかたむけようとする働きは、次の式で求められる。

$$\text{てこをかたむけるはたらき} = \text{力の大きさ (おもりの重さ)} \times \text{支点からの長さ (きょり)}$$

◎てこをかたむけようとするはたらきが右側と左側で等しくなったとき、てこはつり合う。

下の図や表のようにてこが水平につり合っているときは支点の左右で下の関係が成り立つ。

### 実験用てこ



| 左のうで |     |         | 右のうで |     |         |
|------|-----|---------|------|-----|---------|
| おもり  | 目もり | おもり×目もり | おもり  | 目もり | おもり×目もり |
| 10g  | 4   | 40      | 10g  | 4   | 40      |
| 20g  | 4   | 80      | 40g  | 2   | 80      |
| 30g  | 2   | 60      | 20g  | 3   | 60      |
| 40g  | 3   | 120     | 30g  | 4   | 120     |

◎左うでの力の大きさ（おもりの重さ）×左うでの支点からの長さ（きょり）＝右うでの力の大きさ（おもりの重さ）×右うでの支点からの長さ（きょり）

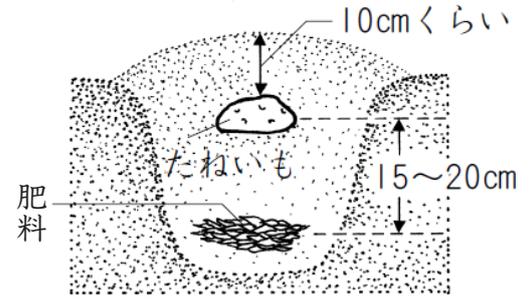
## 2 植物と日光

### 1 いもの育ち方

#### <ジャガイモ>

- ・たねいも … 小さいいもはそのまま植え、大きいいもはどのいもにも芽がでるくぼみがあるようにいくつかに切り、それをたねいもとする。
- ・植えつけ … 3～5月にかけて、たねいもを植える。肥料を混ぜた畑に60～70cm間かくにみぞをほり、みぞのなかに約40cmおきに種いもを置き、10cmくらい土をかける。
- ・芽かき … 植えつけ後、2～3週間で芽が出てくるが、じょうぶな芽だけを残して他を取り去る。これを芽かきという。

#### ジャガイモの植え方



ジャガイモが成長していくと、たねいもの中のでんぷんは減っていき、ふたたびたくわえられることはない。ジャガイモのいもは、地下のくきが成長してできたものがある。

#### <サツマイモ>

たねいもを3～4月ごろなえどこに植えて芽を出させる。このとき芽がでるほう（いもがつるについていたほう）を上、根が出るほうを下にする。

芽が20～30cmになったら切り取って、そのうちじょうぶな芽をなえとして植える。このような方法をさし木という。サツマイモのいもは、根に養分がたくわえられたものである。

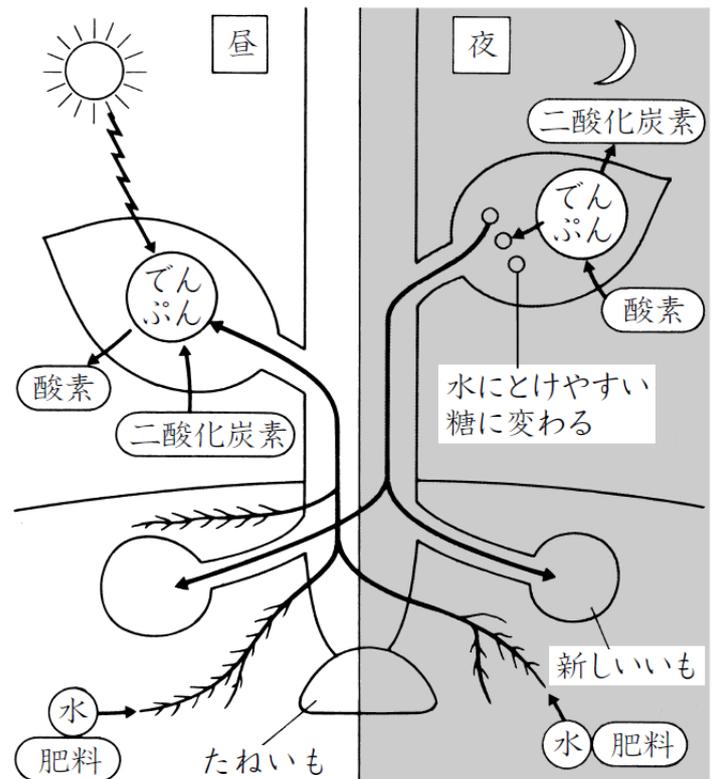
## 2 植物の成長と日光

### <光合成>

植物の葉ででんぷんが作られるためには、根からすいあげた水と、空気中の二酸化炭素と日光が必要である。この二酸化炭素と水は、葉の緑色のもとになっている葉緑体というつぶの中で、日光の力を借りて、でんぷんに作りかえられる。このはたらきを光合成といい、このとき同時に酸素も作られる。

### <ヨウ素液>

ヨウ素液で、でんぷんがあるかどうかを調べることができる。ヨウ素液はそのままだと茶色だが、でんぷんにつけると青むらさき色に変わる。

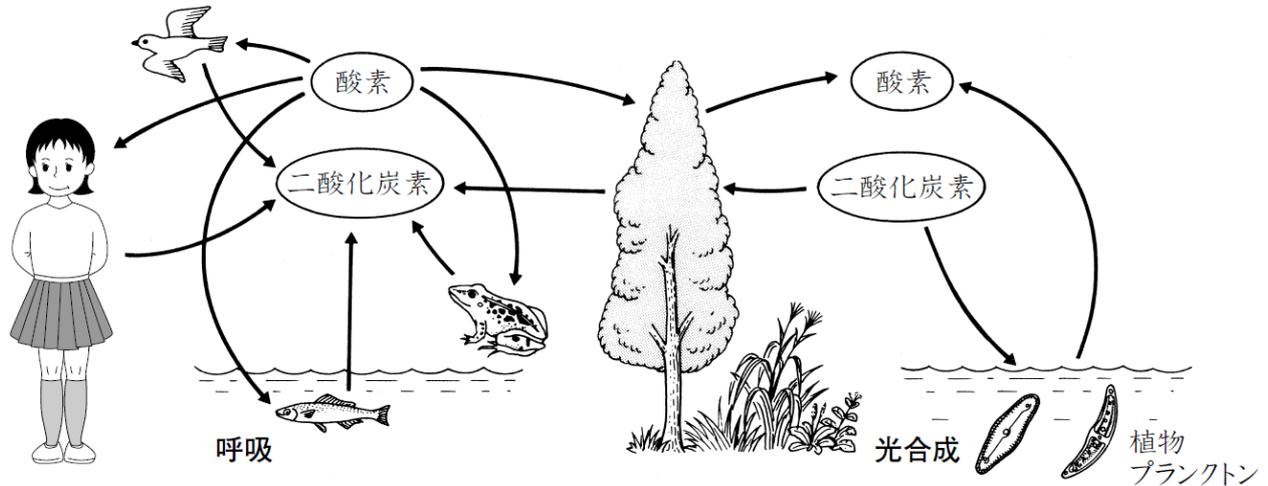


# 3 生物どうしのつながり

## 1 食べる・食べられるの関係

### <呼吸と光合成>

すべての生物は、呼吸によって酸素を消費し、二酸化炭素を放出している。この二酸化炭素は植物の光合成によって使われ、酸素が放出されている。



◎呼吸は、生物がいきていくためのエネルギーを取り出す作用である。

酸素+養分（でんぷん）→二酸化炭素+水+エネルギー

◎光合成は植物が太陽のエネルギーを使ってでんぷんを作る作用である。

二酸化炭素+水+日光（エネルギー）→酸素+でんぷん

### <食物のつながり>

光合成をしない動物は、植物やほかの動物を食べて生きている。

人もまた例外ではない。

このうち植物を食べる動物を草食動物、他の動物を食べる動物を肉食動物という。

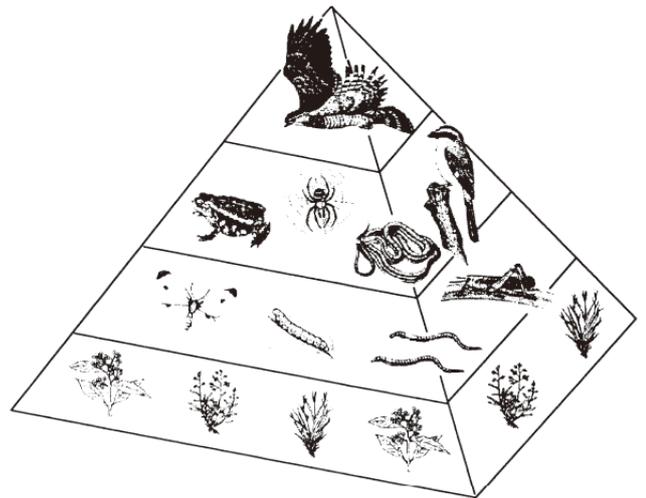
### <食物連さ>

生物どうしの「食べる・食べられる」（「食う・食われる」）という関係を食物連さという。食物連さでは、食べられるものほど個体数が多い。この関係は長い時間でみるとほぼ一定に保たれている。

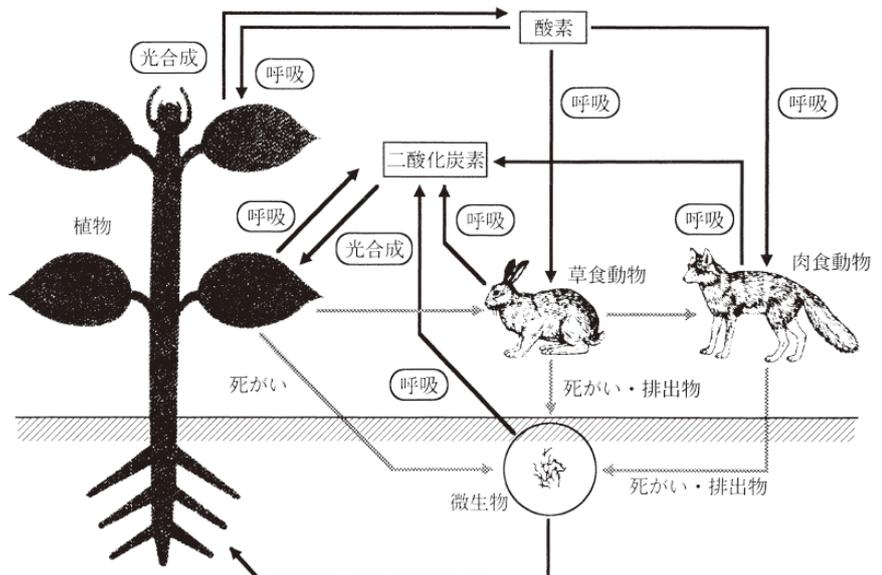
### <炭素（二酸化炭素）と酸素のじゅんかん>

自然界では炭素（おもに二酸化炭素）と酸素がじゅんかんしていて、このことはすべての生物が生きるためにきわめて大切なことである。

食物連さにおける量的関係



自然界における炭素と酸素のじゅんかん

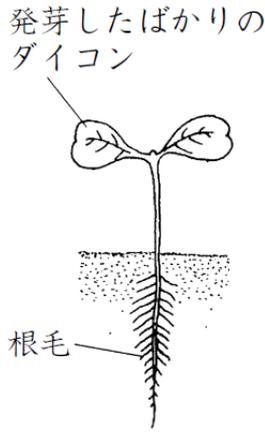


# 4 植物のからだのつくり

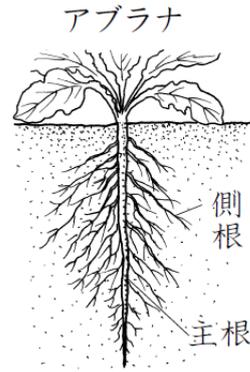
## 1 根・くき・葉と水の通り道

### <根のはたらき>

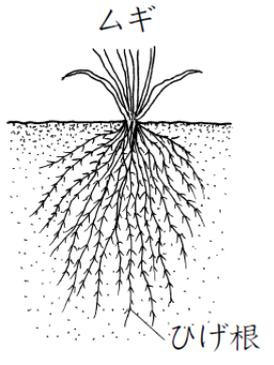
- ・根毛から土の中の水分や肥料を吸収し、からだのいろいろな部分に送っている。
- ・無数に枝分かれした根が土のなかに入りこみ、植物のからだを支えている。
- ・ニンジン・ダイコン・サツマイモなどは、根に養分をたくわえている。



### 双子葉類の根



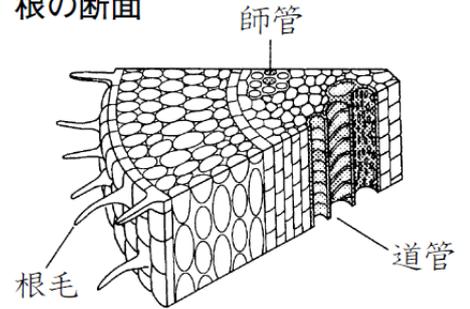
### 単子葉類の根



### <くきのつくり>

- ・根から吸収した水分や、水にとけた肥料が通る管を道管どうかん、葉でつくられた養分が通る管を師管しかんという。
- ・道管のたばいかんそく (木部ともいう) と師管のたば (師部ともいう) が集まっている部分を維管束いかんそくという。くきのどの維管束においても、道管はくきの内側寄り、師管はくきの外側寄りにある。

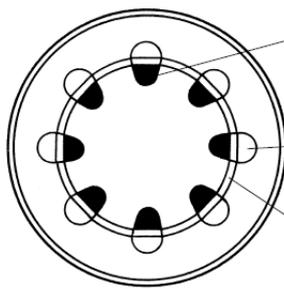
### 根の断面



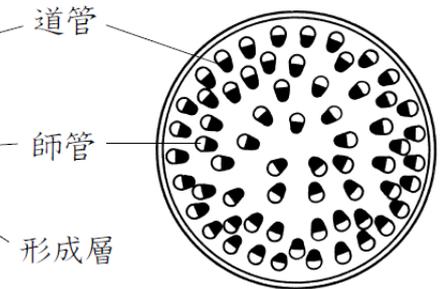
### <くきのはたらき>

- ・植物のからだを支え、根から吸収した水分や肥料、葉で作られた養分の通り道になっている。
- ・ジャガイモ、サトイモ、ハスなどは、地下のくきに養分をたくわえている。

### 双子葉類のくき



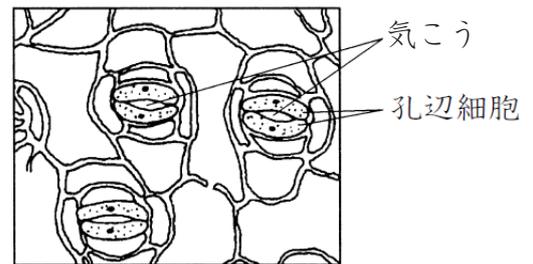
### 単子葉類のくき



### <葉のはたらき>

- ・葉脈ようみゃく … 葉に見られる細いすじのようなものを葉脈という。葉脈は葉の維管束にあたり、くきの維管束とつながっている。
- ・気孔さいぼう … 三日月のような形をした2つの細胞に囲まれた小さなすきまで、酸素や二酸化炭素が出入りし、水分が水蒸気となって外にでていく。葉から出される水蒸気は、無色である。多くの植物では、気孔は葉の表側より裏側に多い。

### 葉の表皮の拡大図



## 2 水のゆくえと葉のつくり

- ・葉の緑色の部分 (葉緑体) は日光を受けて、でんぷんなどの養分をつくりだす。(光合成) ※光合成が行われているときは、植物は気孔から二酸化炭素を取り入れ、酸素をだしている。
- ・気孔から酸素を取り入れ、動物と同じように、生きていくうえで必要なエネルギーを取り出す (呼吸)。
- ・根から吸収した水分の多くを水蒸気として体の外に出す。このはたらきを蒸散じょうさんという。蒸散によって、根からの水分の吸収をさかんにし、体温の調整を行っている。蒸散は、おもに気孔を通して行われる。

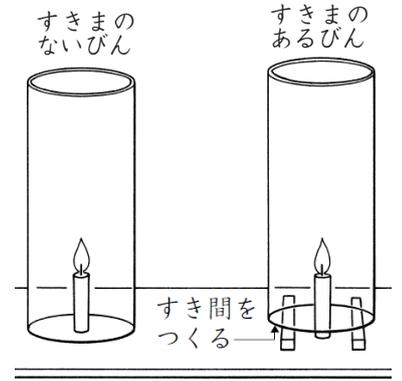
### <参考>

- ・塩化コバルト紙 … 水の有無を調べるために用いる試験紙。水にふれると青色からうすい赤色に変化する。

# 5 ものの燃え方(1)

## 1 ものの燃え方

すきまのないびんの中で燃えているろうソクはやがて消えるが、上や下にすきまのあるびんの中のろうソクは燃え続ける。→ものが燃えるには空気(酸素)が必要であり、燃え続けるには新しい空気(酸素)が必要である。



ものが燃えた後の空気には二酸化炭素という気体ができる。二酸化炭素は水にとけ、石灰水を白くにごらせる性質がある。



二酸化炭素ができたことがわかる。

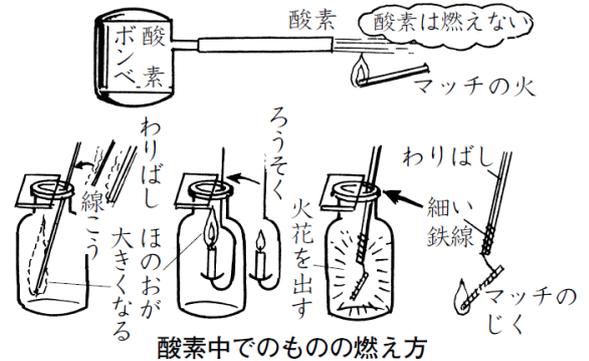
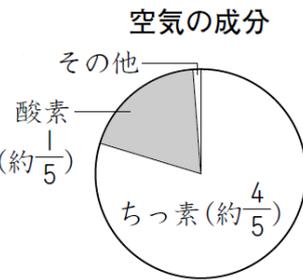
### ◎ものが燃えるための条件

- ①燃えるものがあること
- ②燃やすための空気(酸素)があること
- ③ものが燃えることのできる温度まであつくなること

ものが燃えるためには、上の3つの条件がすべてそろふ必要がある。

## 2 酸素と二酸化炭素

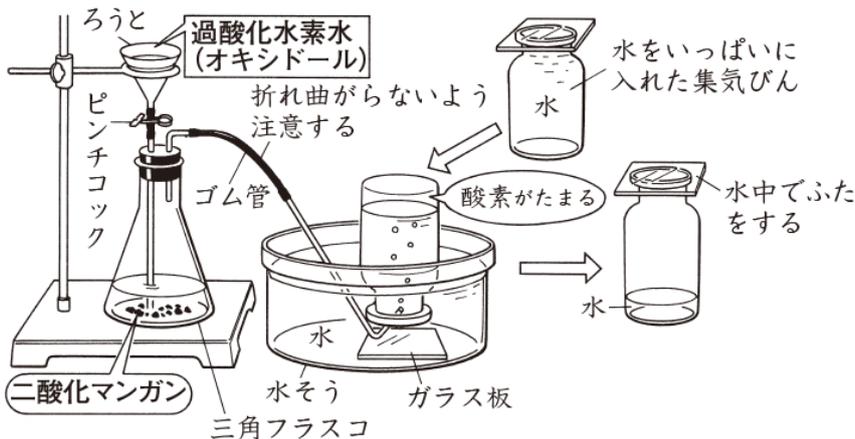
空気には酸素がふくまれていて、酸素にはものが燃えるのを助けるはたらきがある。空気の成分を調べると、円グラフのように、体積の約1/5が酸素、約4/5がちっ素という気体でこれらがまじりあっている。



### <酸素と二酸化炭素のつくり方と集め方>

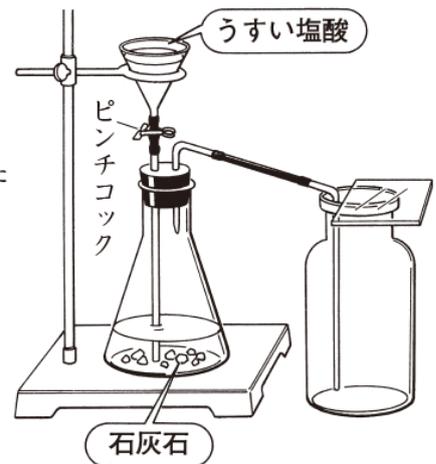
#### 酸素

##### 水上置かん法



#### 二酸化炭素

##### 下方置かん法



# 6 ものの燃え方 (2)

## 1 木のむし焼き

図1のように、空気（酸素）をあたえないようにしてものを熱することをむし焼き（乾留）という。

むし焼きにすると木は、燃える気体、液体、固体に分かれる。

◎木のむし焼きによってできる物質

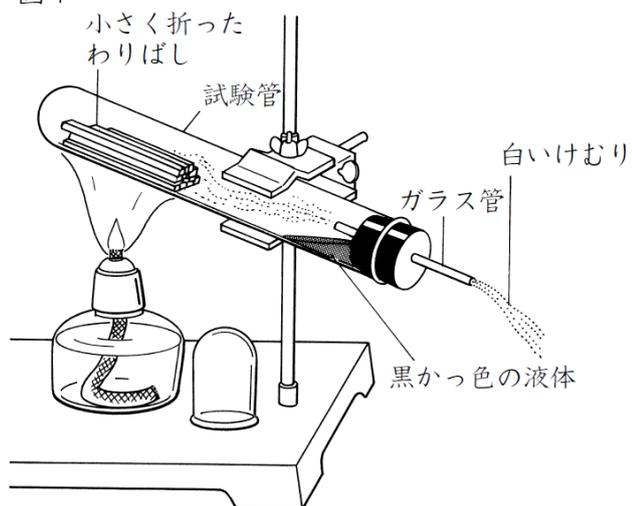
- ①固体…木炭（黒色）
- ②液体…木タール（黒かっ色）と木酢液（黄色）
- ③気体…木ガス（白いけむり）

木炭は、燃える気体をすべて追い出した残りの固体だから、ほのおを出さずに燃える。燃えた後には、灰が残る。

白いけむり（木ガス）に火を近づけると、ほのおをだして燃える。

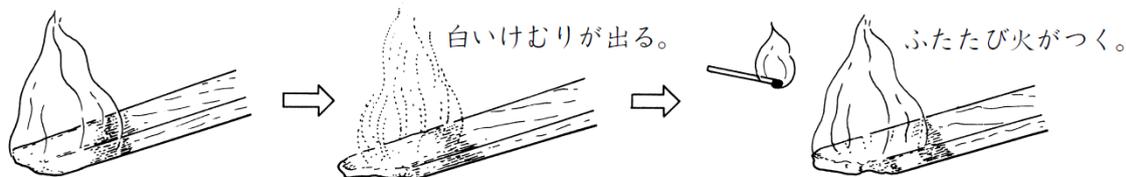
※発生した黒かっ色の液体が熱している部分へ流されると、加熱した部分が急に冷やされて、試験管が割れるおそれがある。それを防ぐために、試験管の口は下げておき、口のところに液がたまるようにする。

図1



### 【燃えている木から燃える気体が出ていることを確かめる実験】

- ① わりばしをよく燃やす
- ② ほのおをふき消す
- ③ マッチの火を白いけむりに近づける



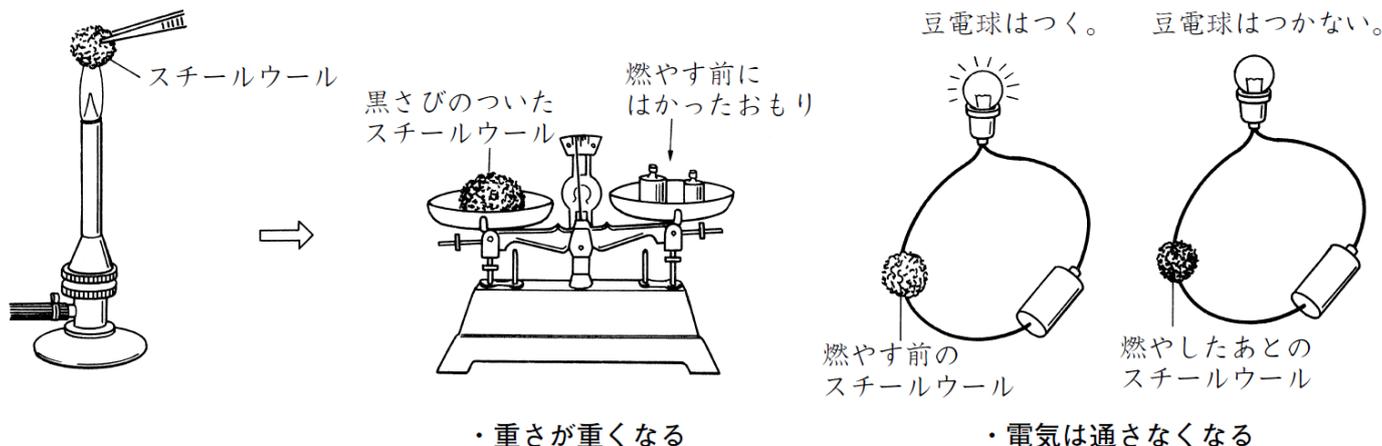
【結果】 マッチのほのおが移動したようにわりばしはまた燃え始める。これは白いけむりが燃えたからだと考えられる。

◎ほのおを出してもものが燃えるのは、ものを熱すると燃える気体が出て、その気体がほのおを出して燃えるからである。

## 2 金属の燃え方

金属を空気中で熱すると、性質のちがう別の物質に変化する。

鉄（スチールウール）を丸めて、ガスバーナーで熱する。燃えた後の鉄（スチールウール）を観察すると青黒く変化している。これはさびと呼ばれるもので、鉄が空気中の酸素と結びついてできたものである。したがって重さをはかると、燃やす前に比べて重くなっている。また表面だけ変化しているので磁石にはつくが、電気は通さなくなる。このように、熱して燃やすと元の鉄の性質が変化する。



・重さが重くなる

・電気は通さなくなる

### 3 ガスバーナーの使い方

#### 1. つくりとはたらき

- (1) ガス調節ねじ(a)を回して上下させると、針べんとのすき間の大きさが変わるのでガスの量が調節できる。
- (2) 空気調節ねじ(b)を回すと、(a)と(b)の間のすき間の大きさが変わるので空気の量が調節できる。  
このようにして、ほのおを調節することができる。

#### 2. 使い方

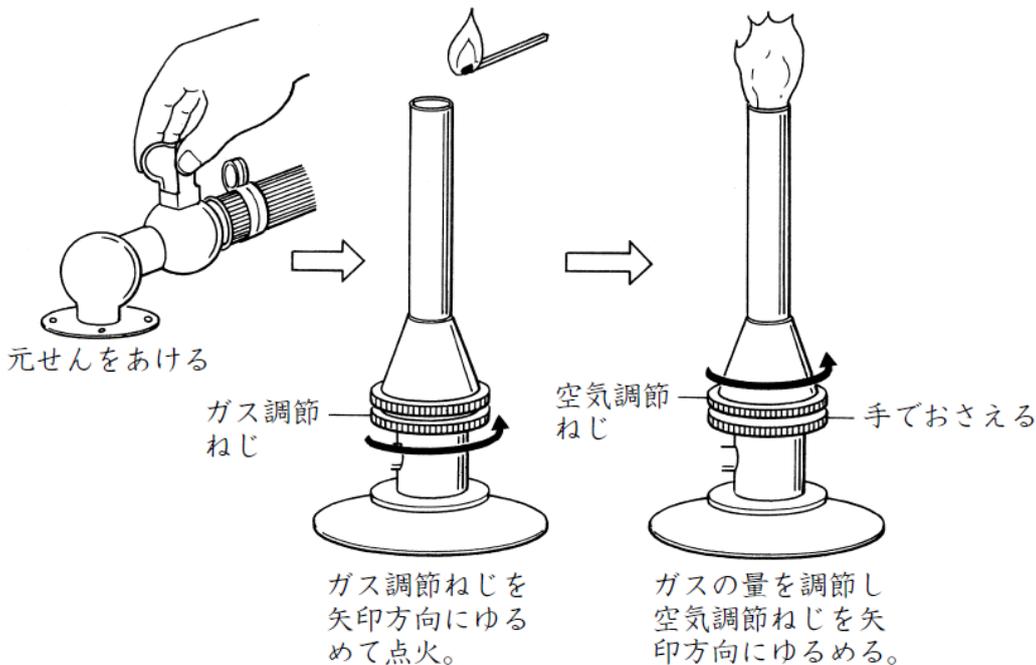
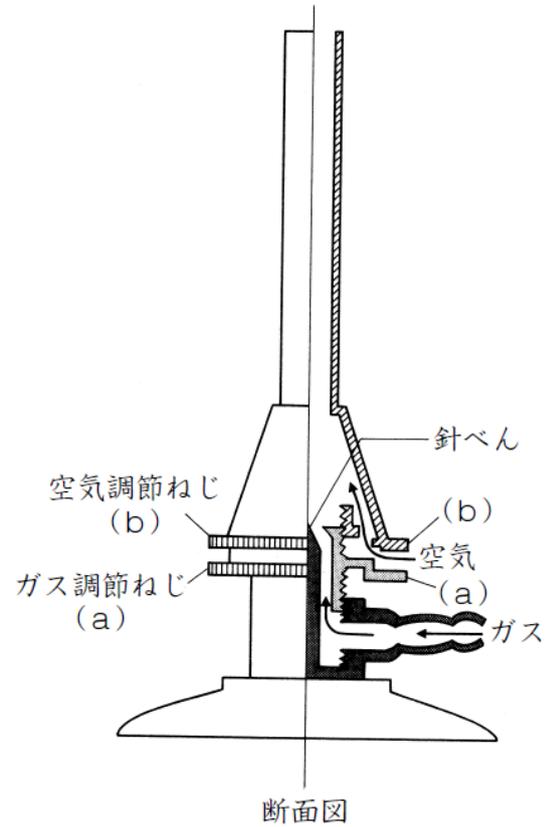
##### [点火のしかた]

- ① ガス調節ねじ・空気調節ねじがどちらも閉じていることを確かめてから、元せんをあける。
- ② マッチの火をバーナーの口に近づけ、ガス調節ねじを少し開いて、点火する。
- ③ ガス調節ねじを回して、ほのおの大きさを適当にする。
- ④ ガス調節ねじを手でおさえ、空気調節ねじをゆるめて、空気を入れ、青色のほのおにする。

〈注意〉 ガスの量に比べて空気の量が多過ぎると、ゴーという音がして、ほのおが中に引きこまれたり、ばく発を起こして火が消えたりする。このようになったときは、火を消して、もう一度①の操作から行う。

##### [消火のしかた]

火を消すときは、空気調節ねじをしめ、次にガス調節ねじをしめて火を消し、最後に元せんをしめる。



# 7 人や動物のからだ(1)

## 1 食べ物の消化と吸収

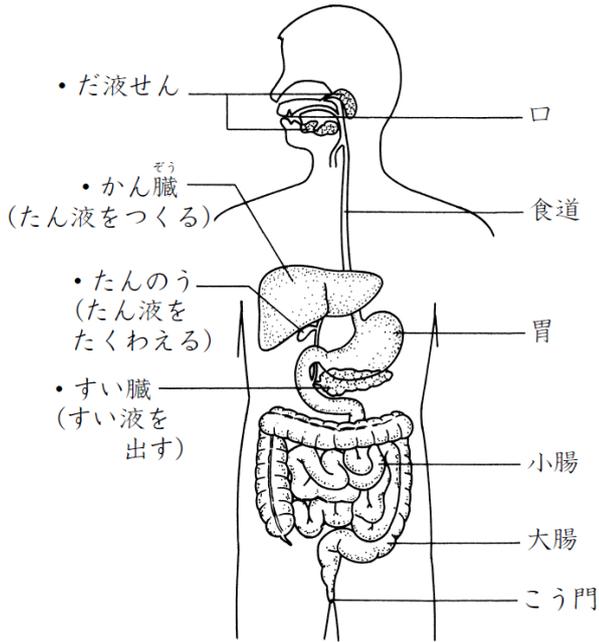
### <消化>

口から入った食べ物は、歯で細かくくだかれてだ液と混ぜり、胃や小腸を通る間に、体の中に吸収されやすい養分に変えられる。このはたらきを消化という。

### <吸収>

消化された養分は、主に小腸で水分とともに吸収される。吸収された養分は、小腸を通る血管を流れる血液中にとり入れられ、<sup>かんぞう</sup>肝臓に送られてから全身に運ばれる。小腸で吸収されなかったものは、大腸に送られ、さらに水分などが吸収される。残ったものは、便(ふん)としてこう門から体の外に出される。

人の消化器と消化液



| 食物の消化の道すじ | はたらき  |
|-----------|---|
| 口         | 食物をかみくだく。だ液によって、でんぷんを別のもの(ばくが糖)に変える。  |
| 食道        | 口から胃に食物を送る。   |
| 胃         | 食物をかゆ状にする。胃液によって、たんぱく質を別のものに変える。  |
| 小腸        | <ul style="list-style-type: none"> <li>腸液を出して、たん液、すい液とともに、でんぷん、たんぱく質、しぼうを吸収されやすい物質に完全に消化する。</li> <li>養分の吸収を行う。</li> </ul> |
| 大腸        | 水分を吸収する。  |
| こう門       | 残りかすを体外に出す。   |

### <食べ物と歯の関係>

動物にはライオンのように主に肉を食べるもの、馬のように主に草を食べるもの、人のようにどちらも食べるものがある。動物の歯は、食べ物や食べ方のちがいによって形がちがう。

## 2 骨格と運動

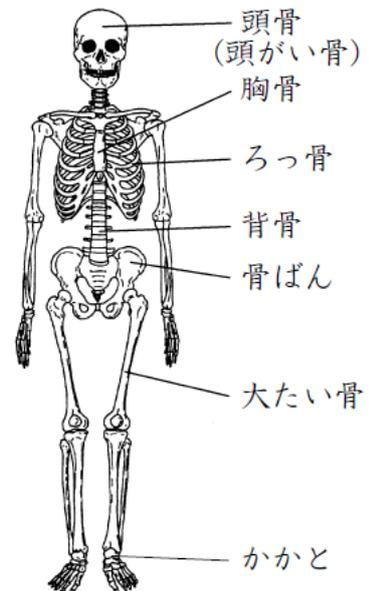
### <骨格>

人のからだは、200個以上の骨が集まり、骨組みを作って支えている。この骨組みのことを骨格という。

### <骨のはたらき>

骨はその種類によって、いろいろな働きをしている。

- ①体を支える…背骨、足の骨など
- ②内臓をまもる…頭骨、ろっ骨、胸骨など
- ③体を動かす…筋肉とつながり、体を動かす
- ④血液を作る…大たい骨、胸骨などの中(骨ずい)では、血液の一部が作られる
- ◎人は2本あしで歩くため、前あしにあたる手が自由になったので、道具を使ったることができるようになった。



# 8 人や動物のからだ(2)

## 1 呼吸のしくみ

### <呼吸>

人は空気中の酸素の一部を体に取り入れ、二酸化炭素を出している。このはたらきを呼吸という。このとき、水（水蒸気）も出される。呼吸は肺で行われる。

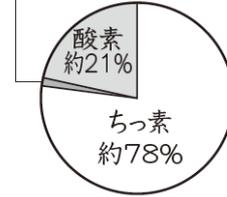
### <肺のつくりとはたらき>

鼻や口から吸いこまれた空気は、気管に入る。気管はすぐ左右の気管支にわかれ、その先に肺がある。

肺は、肺ほうという小さなふくろが集まったもので、それぞれの肺ほうは、細かく枝分かれした気管支の先についている。肺ほうは毛細血管にとりまかれていて、そこでは吸いこまれた空気中の酸素が血液中に取り入れられ、体内で不用になった二酸化炭素が血液中からだされる。

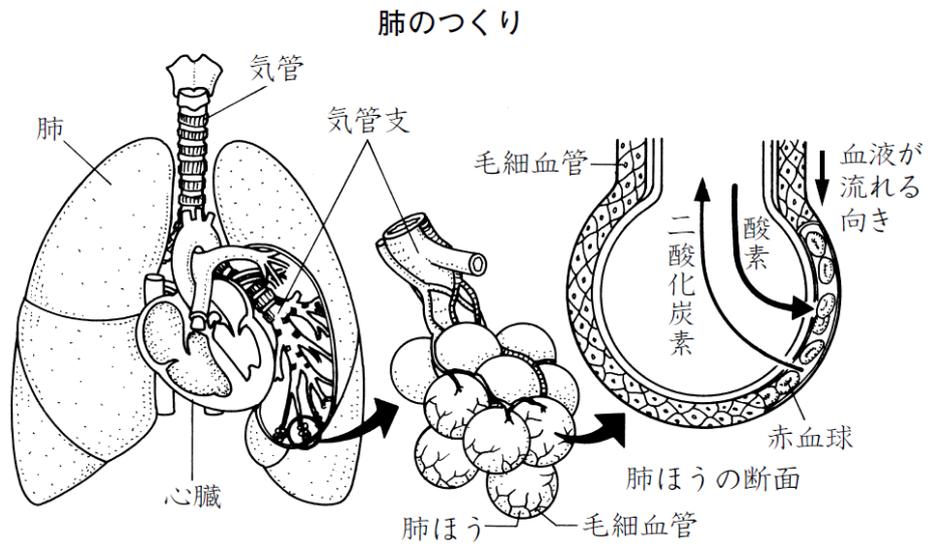
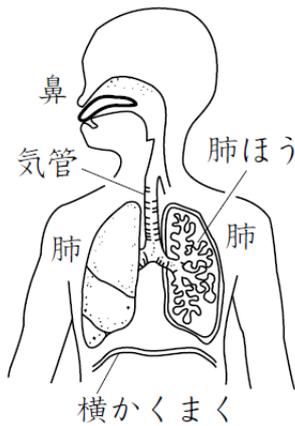
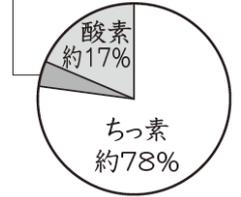
### ▶ 吸い込む空気

二酸化炭素 約0.03%  
とそのほかの気体



### ▶ はき出した空気

二酸化炭素 約4%  
とそのほかの気体



## 2 血液のじゅんかん

肺で取り入れた酸素、小腸で吸収した養分や水分は、血液によって全身に運ばれる。血液は心臓のはたらきで全身に送りだされ、体のすみずみまではりめぐらされた血管をながれて、酸素や二酸化炭素、養分、不要になったものなどを運んでいる。このように血液が全身に送られてまたもどってくることを血液のじゅんかんという。

### <血液>

- ・赤血球 … 赤色の色素（ヘモグロビン）を持つ、両面がくぼんだ円ばん状のつぶ。肺で酸素と結びつき、酸素を全身に運ぶ。
- ・白血球 … 色はなく、赤血球より大きくて、形は自由に変わる。体に入ってきた細菌を殺し、病気を防ぐ。
- ・血小板 … ごく小さなつぶで、出血のとき血を止める。
- ・血しょう … やや黄色味をおびたとう明な液。小腸で吸収したからだに必要な養分を全身に運ぶ。また、体の各部でできた二酸化炭素や不要物をとかし、肺やじん臓に運ぶ。

### <参考>

メダカのおびれをけんび鏡で観察すると、血液の流れを見ることができる。

### 血液のじゅんかん

