# 実戦DO!

## 中学理科 要点のまとめ

▶▶ 教材サンプル ◀◀


５．電流とその利用　P28
６．化学変化と原子・分子　P34
７．動物の生活と生物の変遷　P40
８．気象とその変化　P48

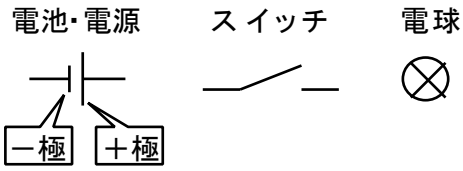

見本

# ⑤ 電流とその利用

## 【電流回路】

電流が流れる道すじ。電流は電源の＋極から流れ出し，－極へ流れこむ。

《電気用図記号》



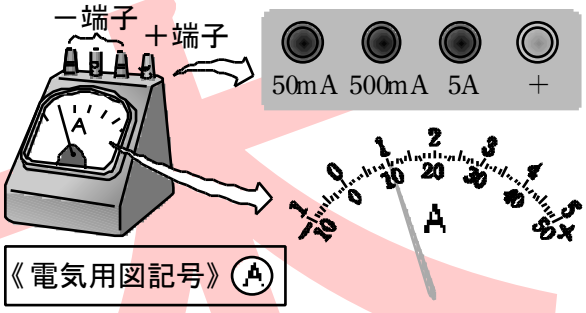

◆**回路図**　電気用図記号を用いて電流回路を簡単に表したもの。

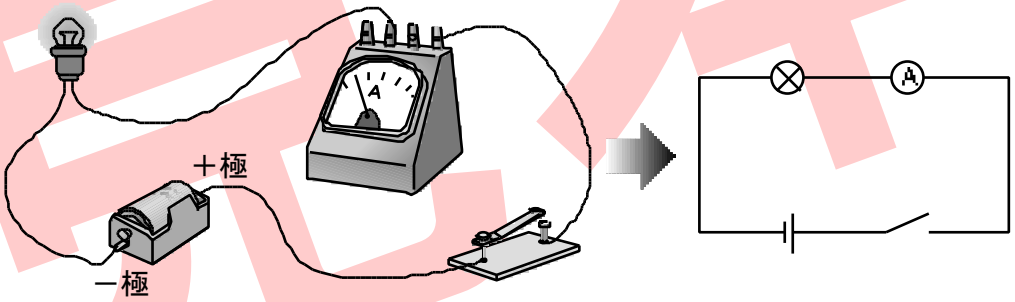
## 【電流】

電気の流れ。

◆**単位**　A(アンペア)，1A＝1000mA

◆**電流計**　回路の中の，電流の大きさをはかりたいところに直列につなぐ。そのとき，電流が電流計の＋端子から入り，－端子から出ていくようにつなぐ。また，回路に流れる電流の見当がつかないときは，3つの－端子のうちの最大値の端子から使う。



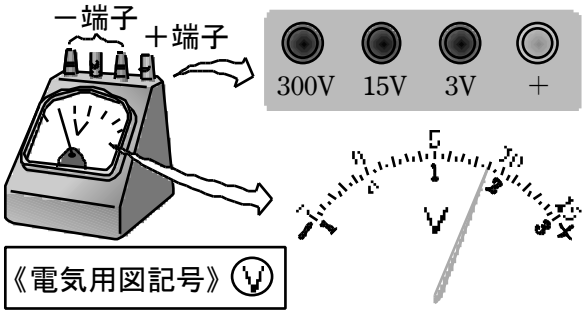



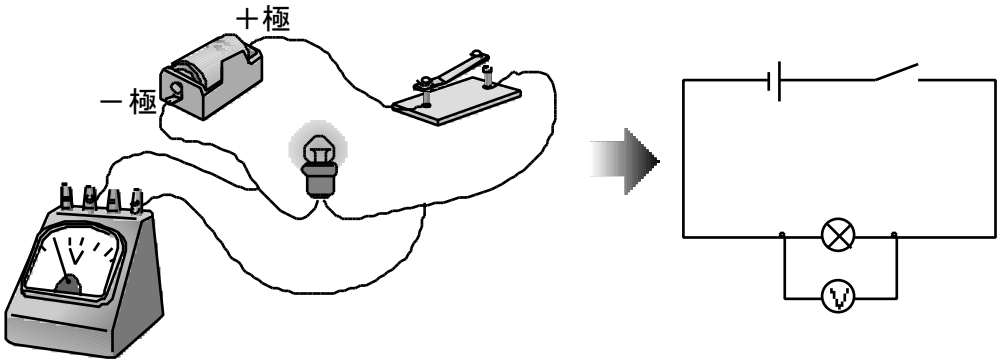

## 【電圧】

電流を流すはたらきの大きさ。

◆**単位**　V(ボルト)

◆**電圧計**　回路の中の，電圧の大きさをはかりたいところに並列につなぐ。そのとき，電流が電圧計の＋端子から入り，－端子から出ていくようにつなぐ。また，はかりたいところの電圧の見当がつかないときは，3つの－端子のうちの最大値の端子から使う。

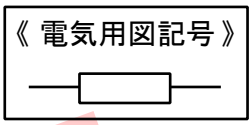





## 【抵抗】

電流の流れにくさの度合い。電気抵抗ともいう。抵抗が大きいほど電流は流れにくい。

《 電気用図記号 》

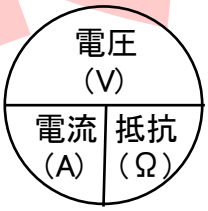


◆**単位**　　Ω（オーム），1kΩ＝1000Ω

◆**導体と絶縁体**　　抵抗の大きさは物質によって異なる。金属などのように抵抗が小さく電流が流れやすい物質を導体といい，ゴムやプラスチックなどのように抵抗が大きく電流が流れない物質を絶縁体という。

## 【オームの法則】

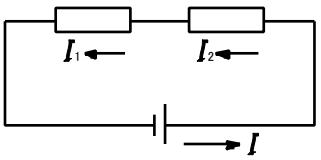
金属線などの両端に電圧をかけたとき，流れる電流は電圧に比例し，抵抗に反比例する。




◆**公式**　　電圧(V)＝電流(A)×抵抗(Ω)

## 【直列回路の電流・電圧・抵抗】

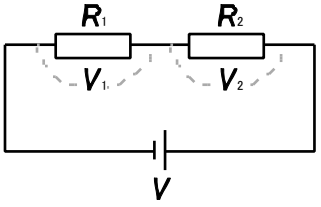
電流の流れる道すじが枝分かれしない回路を直列回路という。




$I=I_1=I_2$

◆**電流**　　直列回路を流れる電流の大きさはどこも等しい。

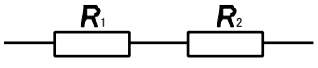
◆**電圧**　　各抵抗の両端の電圧の大きさの和は，電源の電圧に等しい。また，各抵抗の両端の電圧の大きさは，それぞれの抵抗の大きさに比例する。




$V=V_1+V_2$

$V_1:V_2=R_1:R_2$

◆**抵抗**　　全体の抵抗は，各抵抗の和に等しい。

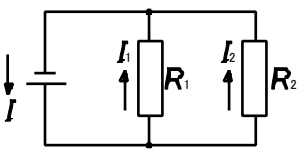



$R=R_1+R_2$

見本

## 【並列回路の電流・電圧・抵抗】

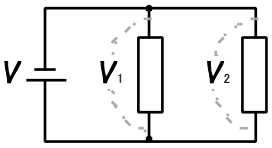
電流の流れる道すじが枝分かれする回路を並列回路という。




$I = I_1 + I_2$

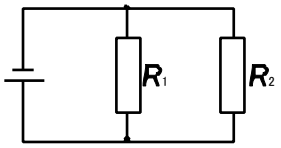
$I_1 : I_2 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2}$

◆**電流**　並列につながれた抵抗に流れる電流の和は，電源から流れ出る電流に等しい。また，各抵抗に流れる電流の大きさは，それぞれの抵抗の大きさに反比例する。




$V = V_1 = V_2$

◆**電圧**　並列につながれた抵抗の両端の電圧はすべて等しい。



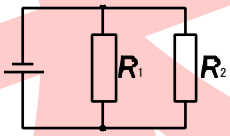

$R = \frac{V}{I}$

$R < R_1 , R < R_2$

◆**抵抗**　全体の抵抗は，「電源の電圧÷電源から流れ出る電流」で求めることができる。また，その大きさは各抵抗の大きさより小さい。

抵抗が2つある並列回路の全体の抵抗は，

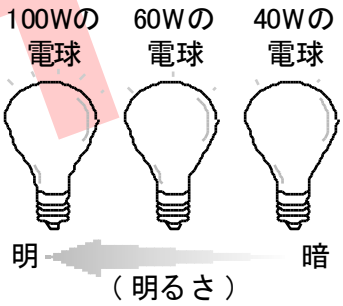
$\frac{\text{各抵抗の大きさの積}}{\text{各抵抗の大きさの和}}$ でも求めることができる。




$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

## 【電力・熱量】

電気器具の能力を表す量を電力という。電力が大きいほど，電気器具のはたらき（電球の明るさや電熱線の発熱量など）が大きくなる。




◆**電力**　1Vの電圧で1Aの電流が流れるときの電力が1W（ワット）。

**電力〔W〕＝電流〔A〕×電圧〔V〕**

◆**電力量**　1Wの電力とは，1秒間に使う電気の量（電気エネルギー）のことで，使用した電気の量は電力と時間の積で表すことができる。これを電力量といい，J（ジュール）で表すが，一般にはWh（ワット時）やkWh（キロワット時）が使われている。

**電力量〔J〕＝電力〔W〕×時間〔秒〕**

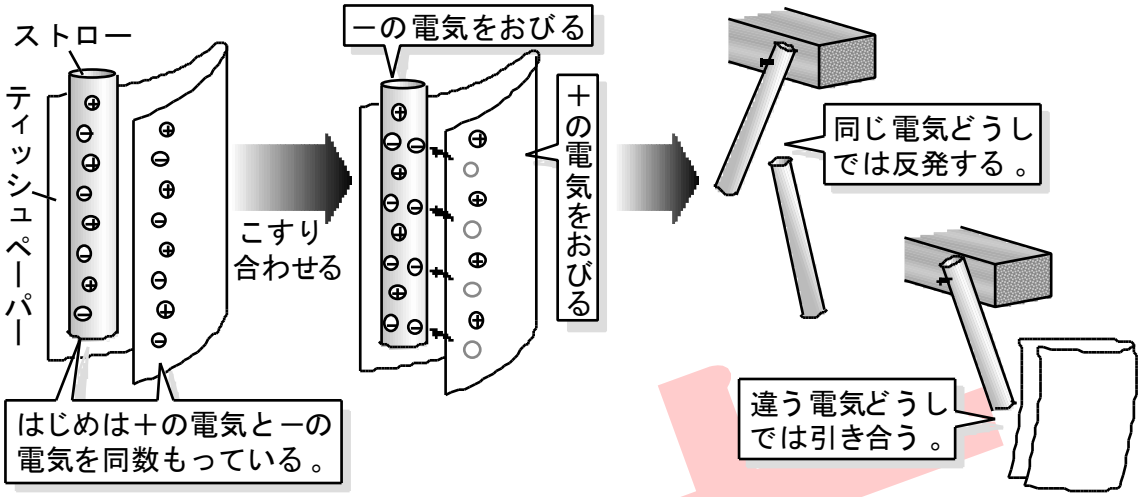
◆**熱量**　電熱線で1Jの電力量を使ったときに発生する熱量が1J。したがって，電力量と同じ方法で求められる。一般にはcal（カロリー）が使われており，1Jは約0.24calに相当する。

**熱量〔J〕＝電力〔W〕×時間〔秒〕**

## 【静電気】

2種類の物体をこすり合わせると，一方の物体から他方の物体に－(マイナス)の電気が移動し，両方の物体に電気が生じる。このときの電気を静電気という。

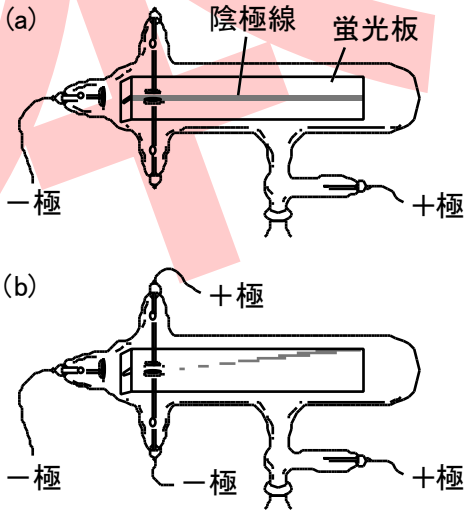
**◆放電**　　たまっていた電気が流れ出したり，空間を移動する現象を放電という。




## 【電子】

－(マイナス)の電気をもった非常に小さな粒を電子といい，電子の流れを電流という。電子は－極から出て＋極に向かって移動する。

**◆陰極線**　　右図(a)のような真空放電管(クルックス管)に高い電圧をかけると放電が起こり，蛍光板上に明るく光る直線が見られる。この直線は電子の流れで，陰極線という。この装置に右図(b)のように電極を取りつけて電圧をかけると，陰極線は＋極の方に曲がる。

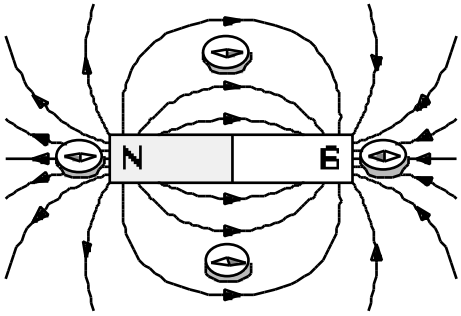



## 【磁界】

磁力がはたらく空間。

**◆磁力線**　　磁界の中で，方位磁針のN極が指す向きを連ねてかいた直線や曲線を磁力線という。

**◆磁界の向き**　　磁界中に方位磁針を置いたとき，磁針のN極が指す向きを磁界の向きという。

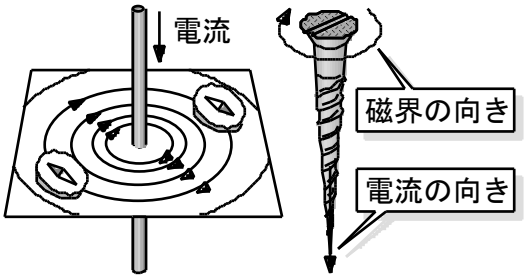



**◆磁界の強さ**　　磁力線の間隔がせまいところほど磁界が強い。

見本

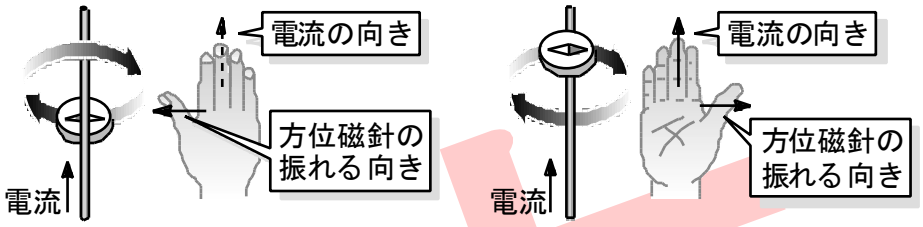
## 【直線電流による磁界】

直線状の導線に電流を流すと，導線を中心とした同心円状の磁界を生じる。



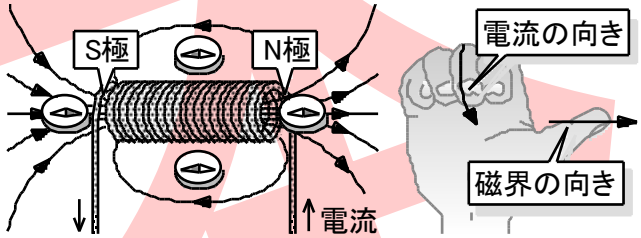

**◆磁界の向き**　右ねじを電流の向きに進めるとき，右ねじを回す向きが磁界の向きになる。

**◆方位磁針の振れる向き**　右手の手のひらと方位磁針とで導線をはさむようにして親指だけを開き，他の4本の指をそろえて，電流の流れる向きに向ける。こうすると，親指の指す方向に方位磁針のN極が振れる。




## 【コイル電流による磁界】

コイルに電流を流したときの磁界は，このコイルをくぐり抜ける形になる。



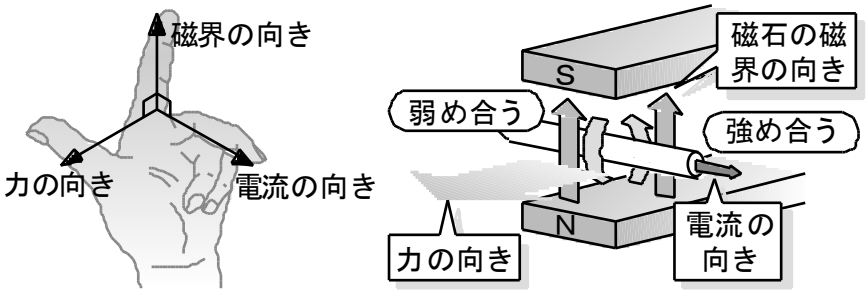

**◆右手の法則**　右手の親指以外の4本の指を，コイルに流れる電流の向きに合わせてにぎると，開いた親指の示す向きがコイル内の磁界の向きになる。

**◆電磁石**　電流を流したときに磁石のはたらきをするもの。電磁石の磁界を強くするには，コイルの巻き数を増やしたり，流れる電流を大きくしたり，コイル内に鉄しんを入れる。

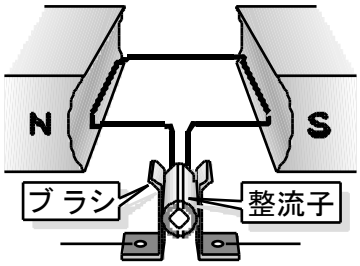
## 【電流が磁界から受ける力】

電流による磁界と磁石の磁界が重なると，導線は磁界を強め合う方から弱め合う方に力を受ける。

**◆フレミングの左手の法則**　左手の親指，人さし指，中指をたがいに直角に向け，中指を電流の向き，人さし指を磁界の向きに向けるとき，親指の指す向きが導線の受ける力の向きになる。



## 【モーター】




電流が磁界から力を受けることを利用し，整流子とブラシのはたらきで，コイルを連続回転できるようにしたもの。

**◆整流子とブラシ**　　コイルに流れる電流の向きを，半回転ごとに変える装置。

**◆コイルの回転**　　**図1**のように，コイルにⒹ→Ⓒ→Ⓑ→Ⓐの向きに電流が流れ，ⒶⒷは上向きに，ⒸⒹは下向きに力を受けて回転する。やがて**図2**のような位置までコイルが回転してくると，コイルに流れる電流の向きが**図1**とは逆にⒶ→Ⓑ→Ⓒ→Ⓓになるため，ⒶⒷは下向きに，ⒸⒹは上向きに力を受けて，**図1**と同じ向きの回転を続ける。そして半回転して**図3**のような位置までコイルが回転してくると，コイルに流れる電流の向きが**図1**と同じⒹ→Ⓒ→Ⓑ→Ⓐになり，さらに同じ向きの回転を続ける。

図1

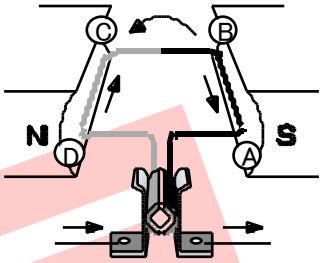



図2

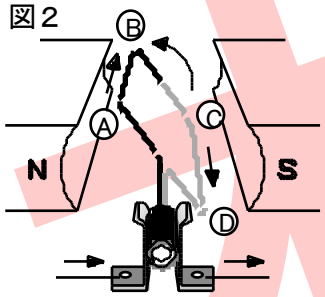
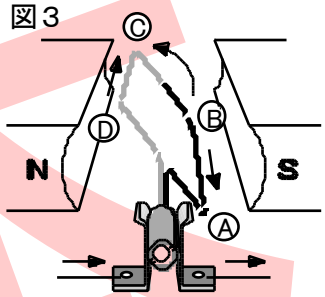
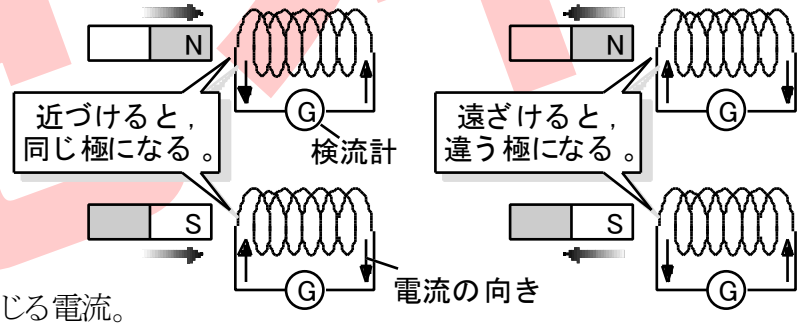



図3




## 【電磁誘導】

コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりするとき，コイルに電圧が生じ，電流が流れる。このとき，コイルには磁石の動きをさまたげようとする磁界を生じる。

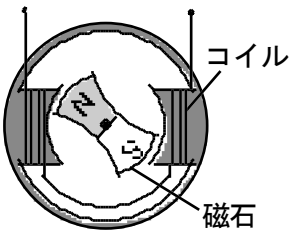



**◆誘導電流**　　電磁誘導によって生じる電流。

コイルの巻き数を多くしたり，磁石を速く動かしたりすると，誘導電流は大きくなる。

**◆検流計**　　電流計の一種で，小さな電流をはかることができる。端子は2つあり，右の端子から電流が入ってくると針は右に振れ，左の端子から電流が入ってくると針は左に振れる。

《発電機のしくみ》




**◆発電機**　　電磁誘導を利用して電流を得る装置。右図のようにコイルの中で磁石を回転させると，コイルには誘導電流が流れ続ける。

**◆直流と交流**　　乾電池からの電流のように，決まった向きに流れる電流を直流という。また，コンセントからの電流のように，向きが規則正しく変わる電流を交流という。

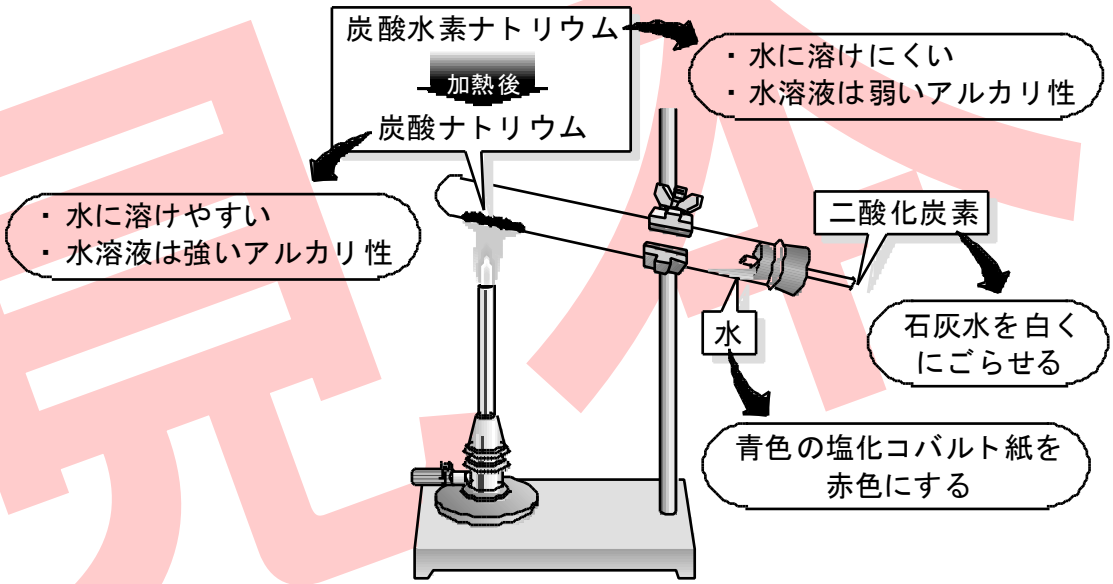
# ⑥ 化学変化と原子・分子

## 【分解】

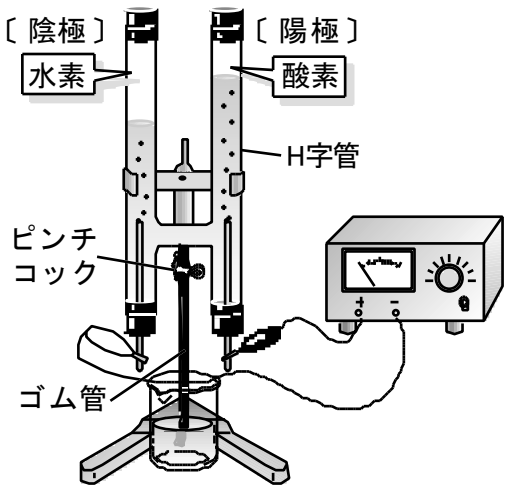
1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる変化を分解という。

| 物質A | | 物質B | ＋ | 物質C | ＋ | 物質D |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 酸化銀（黒い固体） | →（加熱） | 銀（白い金属） | ＋ | 酸素 | | |
| 炭酸水素ナトリウム（白い粉末） | →（加熱） | 炭酸ナトリウム（白い粉末） | ＋ | 二酸化炭素 | ＋ | 水 |

**◆炭酸水素ナトリウムの分解**　加熱して分解（熱分解）したときに水を生じる場合，水が加熱されている部分に流れると試験管が割れてしまうので，試験管の口を少し低くしておく。




**◆水の電気分解**　純粋な水はほとんど電気を通さないので，水酸化ナトリウムを少量加えて，電気がよく通るようにして電流を流すと，陰極に水素，陽極に酸素が発生する。そのときの体積比は，いつも水素：酸素＝2:1になる。




**◆陰極と陽極**　電源の－極につないだ電極を陰極，＋極につないだ電極を陽極という。

見本

## 【原子】

物質を構成している，それ以上分けることのできない粒子を原子といい，種類によって大きさや質量が決まっている。また，他の種類の原子に変わったり，なくなったり，新しくできたりすることはない。

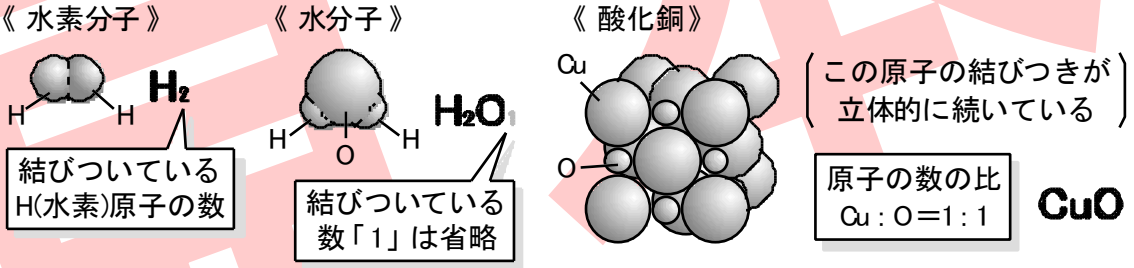
**◆原子の記号**　アルファベットの1文字，または2文字を使って表す。

| 原子の種類 | 記号 | 原子の種類 | 記号 |
|---|---|---|---|
| 水素 | H | 銅 | Cu |
| 酸素 | O | 銀 | Ag |
| 窒素 | N | 鉄 | Fe |
| 塩素 | Cl | 亜鉛 | Zn |
| 炭素 | C | マグネシウム | Mg |
| 硫黄 | S | アルミニウム | Al |
| ナトリウム | Na | カルシウム | Ca |

## 【分子】

物質の性質を失わない最小単位の粒子を分子といい，物質によって分子を構成している原子の種類と数が決まっている。銅や銀などの金属，炭素，酸化銅などは原子が規則正しく結びついており，分子をつくらない。

**◆化学式**　物質を原子の記号で表したもの。分子は，その物質を構成する原子の種類とその原子の数で表す。分子をつくらない物質は，その物質を構成する原子の種類とその原子の数の比で表す。原子の数やその比は，それぞれの原子の記号の右下につけるが，1は省略する。




### 主な化学式

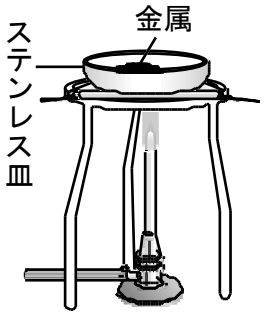
| 物質名 | 化学式 | 物質名 | 化学式 | 物質名 | 化学式 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水素 | $H_2$ | 亜鉛 | Zn | 塩酸(塩化水素) | HCl |
| 酸素 | $O_2$ | 銀 | Ag | 塩化ナトリウム(食塩) | NaCl |
| 窒素 | $N_2$ | 炭素 | C | 塩化銅 | $CuCl_2$ |
| 塩素 | $Cl_2$ | 硫黄 | S | アンモニア | $NH_3$ |
| 銅 | Cu | 酸化銅 | CuO | 硫化鉄 | FeS |
| マグネシウム | Mg | 酸化マグネシウム | MgO | 水酸化ナトリウム | NaOH |
| アルミニウム | Al | 酸化銀 | $Ag_2O$ | 硫酸 | $H_2SO_4$ |
| 鉄 | Fe | 二酸化炭素 | $CO_2$ | 水 | $H_2O$ |

## 【化合】

2種類以上の物質が結びついて，別の性質をもった新しい物質ができる変化を化合という。

**◆酸化**　物質が酸素と化合する変化を酸化といい，酸化によってできた物質を酸化物という。また，物質が熱と光を出しながら激しく酸化することを燃焼といい，熱や光を出さずにゆっくりと酸化したものをさびという。

《 金属の燃焼実験》



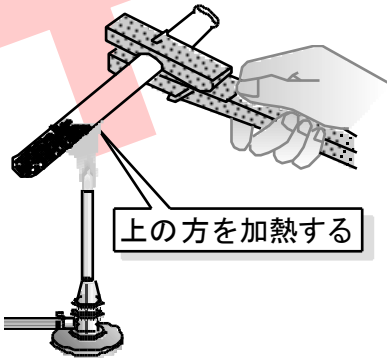

**◆鉄（スチールウール）の燃焼**　赤くなった部分がゆっくりひろがるように燃焼し，黒い酸化鉄ができる。

| | 鉄 | 酸化鉄 |
|---|---|---|
| 色 | 灰色 | 黒色 |
| 磁石に対して | 引きつけられる。 | 引きつけられない。 |
| 塩酸との反応 | 水素が発生する。 | 気体は発生しない。 |
| 電流 | 通す。 | 通さない。 |

**◆マグネシウムの燃焼**　激しく熱と光を出して燃焼し，白っぽい酸化マグネシウムになる。

**◆銅と酸素の化合**　銅を空気中で加熱すると，赤褐色から黒色の酸化銅になっていく。

**◆鉄と硫黄の反応**　鉄と硫黄の混合物を加熱すると，熱した部分が液状となり，黒くなる。やがて急に赤くなって反応が始まり，熱するのをやめても反応は全体に広がっていく。これは，鉄と硫黄が化合して硫化鉄になるときに，発熱するからである。そして，全体に広がり終わると反応がおさまり，黒色にかたまる。




鉄 ＋ 硫黄 ⟶ 硫化鉄 ＋ 熱

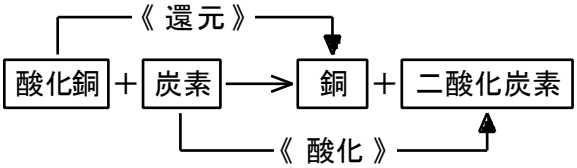
| | 鉄 | 硫化鉄 |
|---|---|---|
| 色 | 灰色 | 黒色 |
| 磁石に対して | 引きつけられる。 | 引きつけられない。 |
| 塩酸との反応 | 水素が発生する。 | 硫化水素（卵のくさったようなにおいの気体）が発生する。 |
| 電流 | 通す | 通さない |

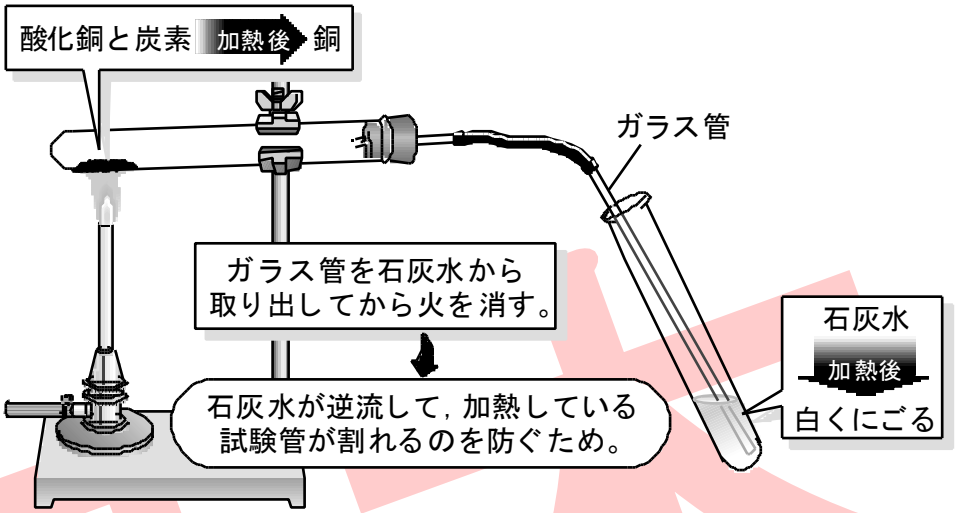
見本

## 【還元】

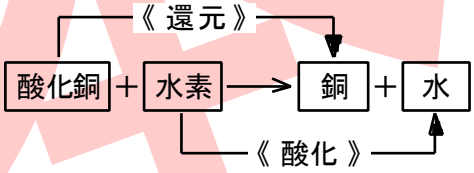
酸化物が酸素を失う変化を還元という。

**◆炭素による還元**　金属の酸化物を炭素とともに加熱すると，酸化物は還元されて元の金属に，炭素は酸化されて，二酸化炭素になる。

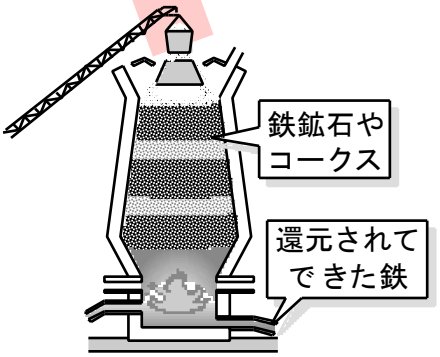



**◆水素による還元**　金属の酸化物を水素とともに加熱すると，酸化物は還元されて元の金属に，水素は酸化されて，水になる。




**◆還元の利用**　製鉄所では，鉄鉱石(酸化鉄)をコークス(炭素)とともに加熱して還元し，鉄を取り出している。



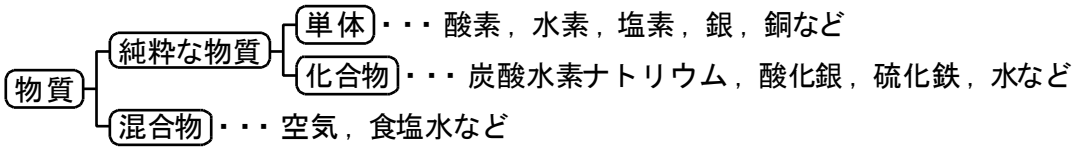

## 【化学変化】

分解や化合のように，物質が性質の違う別の物質に変化することを化学変化，または化学反応という。

**◆単体**　酸素や銀のように，それ以上分解できない純粋な物質を単体という。

**◆化合物**　酸化銀や水のように，別の物質に分解できる純粋な物質を化合物という。

**◆混合物**　2種類以上の成分からなる物質を混合物という。




見本

## 【化学変化と熱】

化学変化が起こるときには，熱の出入りがある。

**◆発熱反応**　化学変化が起こると，熱を放出して温度が上がる反応。例えば，鉄と硫黄の混合物が加熱されて硫化鉄になるときに発熱するため，熱するのをやめても反応は全体に広がっていく。また，鉄が酸化するとき発熱することを利用して，カイロが作られている。

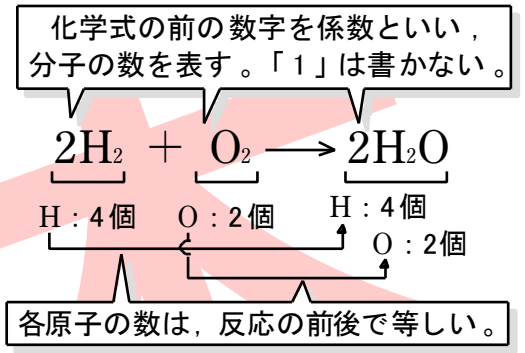
**◆吸熱反応**　化学変化が起こると，まわりから熱を吸収して温度が下がる反応。例えば，塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合すると，化学変化によって熱を吸収し，温度が下がる。

## 【化学反応式】

化学式を使って化学変化を表した式。両辺で，原子の種類と数が等しくなるように，化学式の前に自然数(この数を係数という)をつける。

**◆係数**　係数は，その後の化学式で示される粒子の数を表す。例えば，「2H」は水素原子2個を表し，「$3H_2$」は水素分子3個(水素原子6個)を表す。

《 水素と酸素が化合して水ができる反応》



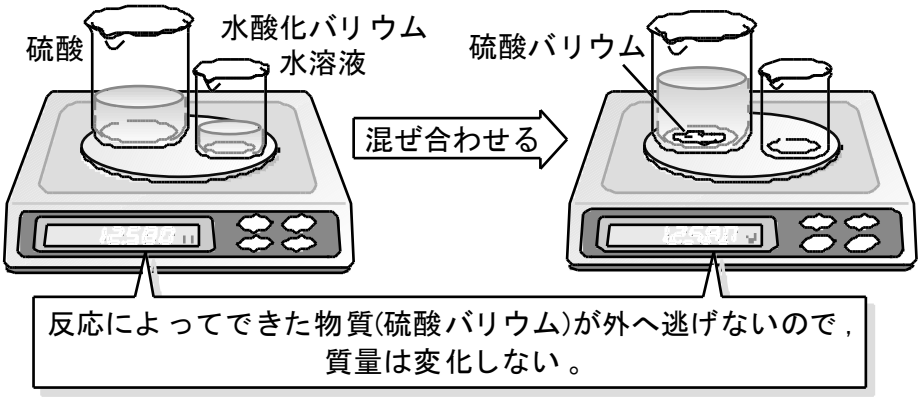

**主な化学反応式**

| | |
|---|---|
| □ 水を電気分解する。 | $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$ |
| □ 水素を空気中で燃やす。 | $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ |
| □ 銅を空気中で加熱する。 | $2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$ |
| □ マグネシウムを空気中で加熱する。 | $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$ |
| □ 鉄と硫黄の混合物を加熱する。 | $Fe + S \longrightarrow FeS$ |
| □ 酸化銅を炭素とともに加熱する。 | $2CuO + C \longrightarrow 2Cu + CO_2$ |
| □ 酸化銅を水素とともに加熱する。 | $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ |

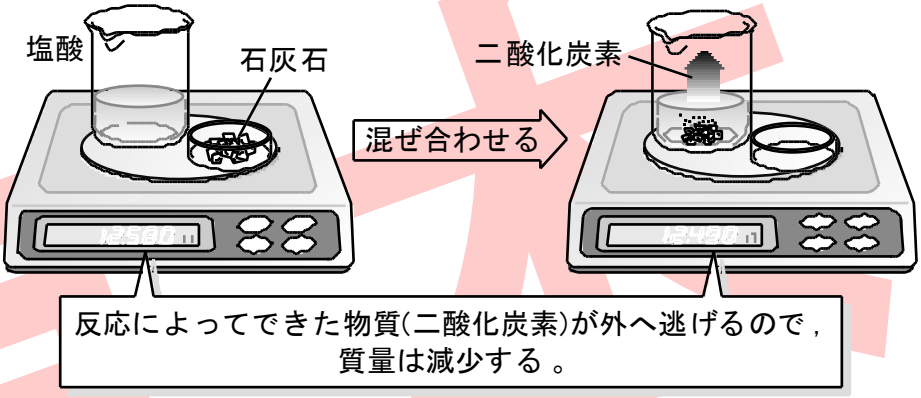
## 【質量保存の法則】

化学変化の前後では，物質が外へ逃げないかぎり，反応前の質量の総和と反応後の質量の総和は等しい。

**◆硫酸と水酸化バリウム水溶液の反応**　硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせると，硫酸バリウムの白色沈殿ができる。このとき，混ぜ合わせる前の硫酸と水酸化バリウム水溶液の質量の和と，反応後の質量は等しい。

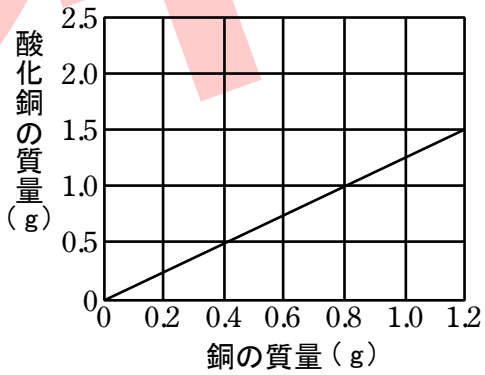



**◆塩酸と石灰石の反応**　塩酸と石灰石を混ぜ合わせると，二酸化炭素が発生する。このとき，容器を密閉していなければ発生した二酸化炭素が空気中へ逃げていくので，反応後の質量は減少する。



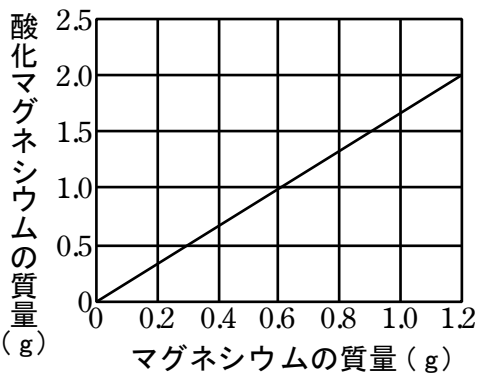

**◆銅と酸素の反応**　銅を空気中で加熱して酸化銅ができるとき，銅と酸素は4:1の質量比で反応する。

銅:酸素＝4:1




**◆マグネシウムと酸素の反応**　マグネシウムを空気中で加熱して酸化マグネシウムができるとき，マグネシウムと酸素は3:2の質量比で反応する。

マグネシウム:酸素＝3:2



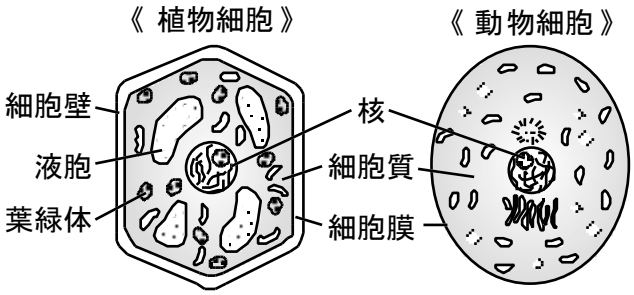
# ⑦ 動物の生活と生物の変遷

## 【細胞】

生物体の構造上・機能上の基本単位。

◆**核**　細胞の活動の中心。酢酸オルセイン液や酢酸カーミン液で赤く染まる。

◆**細胞壁**　植物細胞にみられる細胞膜の外側の厚い膜。細胞内を保護したり，形を保持するなどのはたらきをもつ。



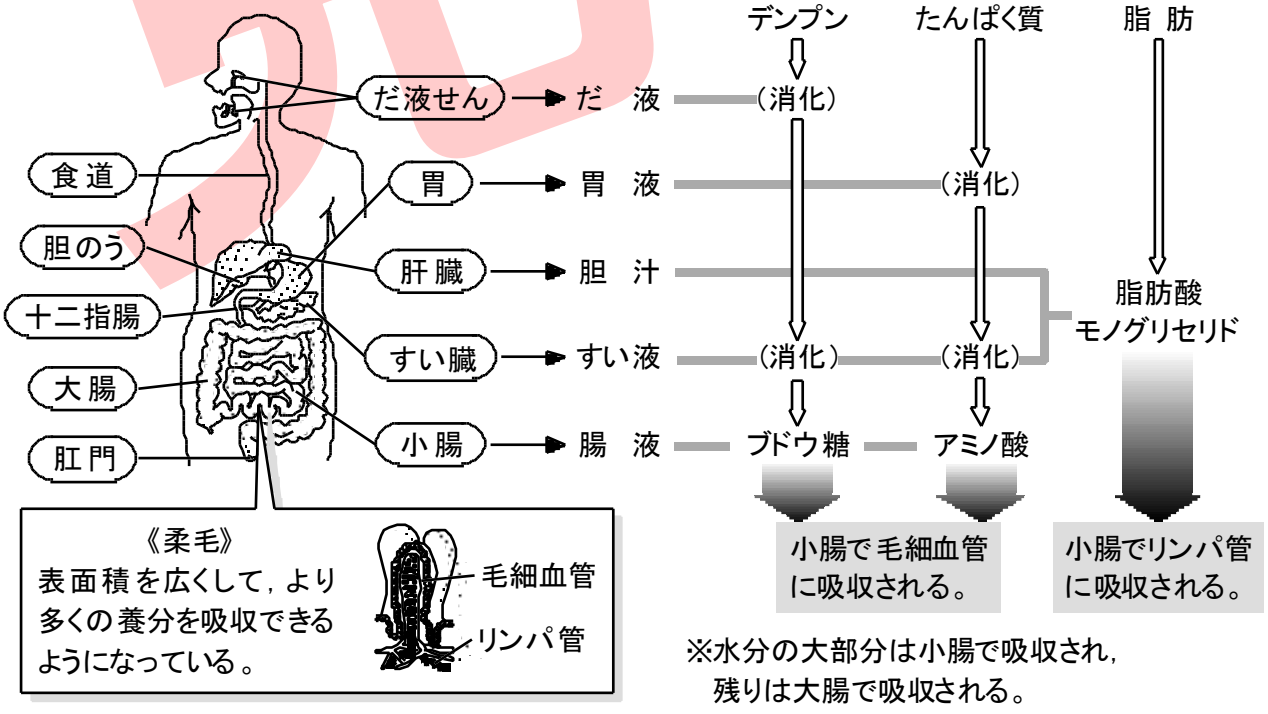

◆**液胞**　成長した植物細胞に発達し，養分と老廃物を貯蔵している。

◆**単細胞生物**　からだが1つの細胞からできている生物。ケイソウ，ミカヅキモ，ミドリムシ，ゾウリムシ，アメーバなど。

◆**多細胞生物**　からだが多数の細胞からできている生物。同じ形をした細胞が集まって組織をつくり，いくつかの組織が集まって器官をつくり，いくつかの器官が集まって多細胞生物のからだをつくっている。

## 【消化のようす】

口から入った食物を，体内に吸収されやすい物質に分解するはたらきを消化という。




※水分の大部分は小腸で吸収され，残りは大腸で吸収される。

見本

◆**消化器官**　「口→食道→胃→十二指腸→小腸→大腸→肛門」の長い管を消化管という。食物は，この消化管の中を通っていく。また，これら消化管とだ液せん，肝臓，胆のう，すい臓などをまとめて消化器官という。

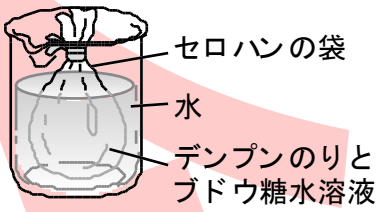
◆**消化液**　だ液，胃液，胆汁，すい液，腸液をまとめて消化液という。口から入った食物は消化液のはたらきで消化される。

◆**消化酵素**　消化液に含まれ，消化にたずさわる物質を消化酵素という。消化酵素は体温(37℃)くらいの温度で最もよくはたらくが，高温ではそのはたらきを失い，低温ではそのはたらきは弱まる。だ液にはアミラーゼが，胃液にはペプシンが含まれているが，胆汁には含まれていない。

◆**デンプンの検出**　デンプンにヨウ素液をかけると青紫色になる。

◆**糖の検出**　デンプンが分解されてできた糖(麦芽糖)やブドウ糖にベネジクト液を加えて加熱すると，赤褐色の沈殿が生じる。

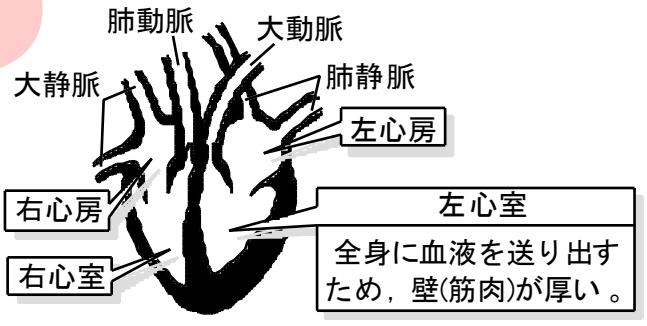
◆**消化の実験**　右図のように，セロハンの袋にデンプンのりとブドウ糖水溶液を入れ，それを水の入ったビーカーの中につけてしばらくおいておくと，ブドウ糖の分子はセロハンの小さな穴を通りぬけ，まわりの水にとけ出す。




## 【血液の循環】

消化されて吸収された養分や，呼吸によって取り入れた酸素は血液によって体中に運ばれる。

◆**心臓**　血液を体内に循環させるためのポンプの役割をする筋肉質の器官。血液がもどってくる部屋を心房，血液が出ていく部屋を心室という。心房と心室の間，心室と動脈の間には弁があり，血液の逆流を防いでいる。




◆**動脈**　心臓から出ていく血液が流れている血管。壁が厚く，弾力性に富んでいる。

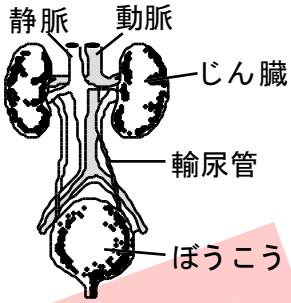
◆**静脈**　心臓にもどってくる血液が流れている血管。壁がうすく，ところどころに血液の逆流を防ぐ弁がある。

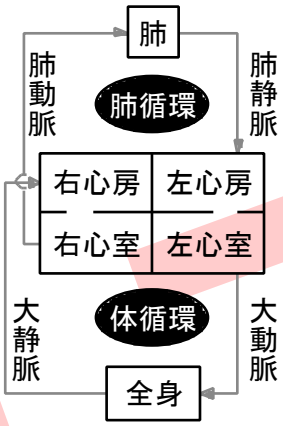
◆**毛細血管**　壁が一層の細胞でできていてうすく，その壁を通して物質のやりとりを行っている。動脈と静脈は毛細血管でつながっている。

見本

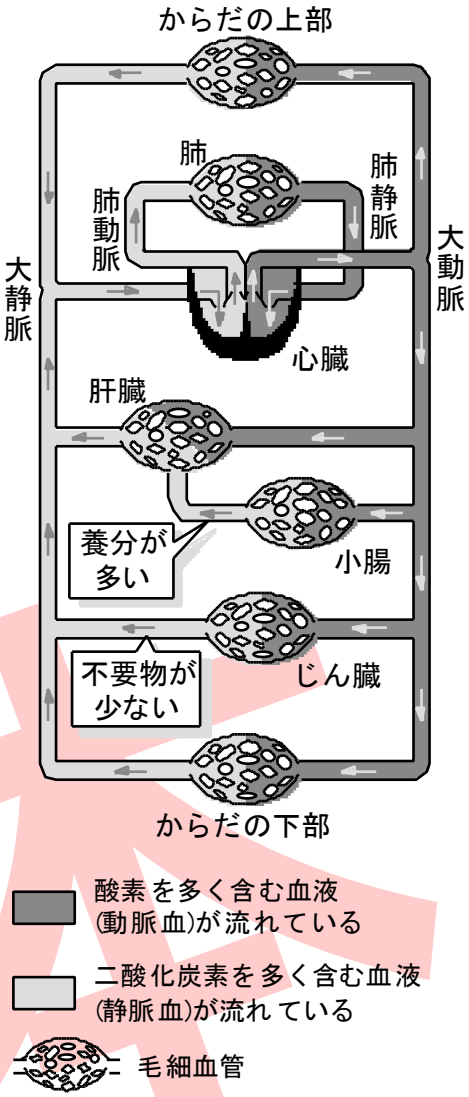
◆**肝臓**　体内に吸収されたアミノ酸は，細胞のはたらきで分解されてアンモニアになる。アンモニアは毒性が強いので，肝臓で毒性の弱い尿素に変えられる。また，小腸で吸収されたブドウ糖を一時的にたくわえるはたらきもある。

◆**じん臓**　ソラマメ状の器官で，すい臓の後ろ(背中側)に1対ある。血液中の水分や塩分，尿素などの不要物をこしとってぼうこうへ送り，尿として体外に排出する。




◆**肺循環**　血液が，右心室から肺を通って左心房にもどってくる経路。肺で酸素を取り入れ，二酸化炭素を出す。

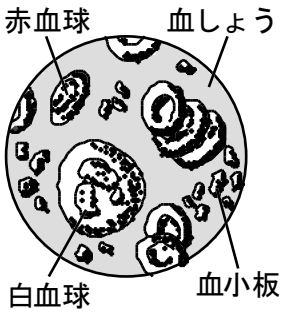



◆**体循環**　血液が，左心室から全身を通って右心房にもどってくる経路。全身に酸素を運び，二酸化炭素を受けとる。

## 【血液の成分】

細胞成分である赤血球，白血球，血小板と，液体成分である血しょうとに分けられる。

◆**赤血球**　赤い色素であるヘモグロビンが含まれている。ヘモグロビンは肺などの酸素が多いところでは酸素と結合し，各器官などの酸素が少ないところでは，酸素をはなす性質をもつ。




◆**白血球**　体内に侵入してきた細菌などの病原菌をとらえて殺す。

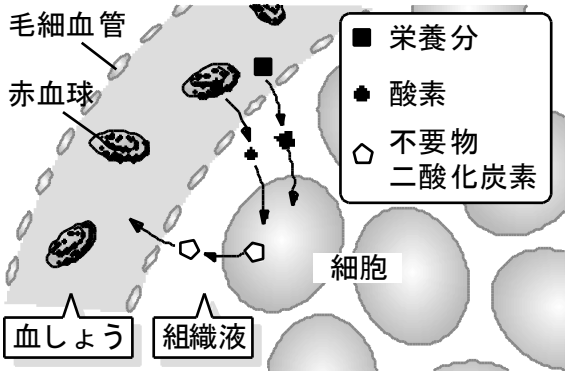
◆**血小板**　出血したときに血液を固める。

◆**血しょう**　うす黄色の透明な液体。養分，二酸化炭素，不要物を運ぶ。

見本

## 【組織液】

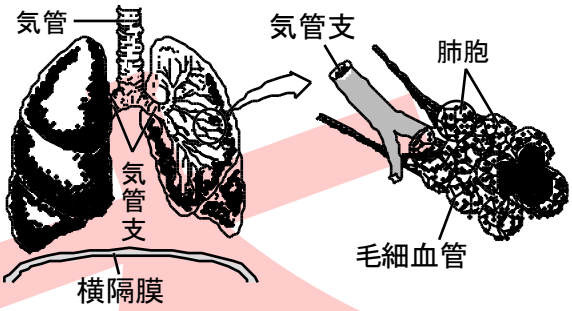
血液の血しょうの成分が毛細血管外にしみ出したものを組織液という。各細胞に血液によって運ばれた酸素や栄養分を与え，細胞の呼吸によってできた不要物や二酸化炭素を受けとって一部を血管にもどす。残りはリンパ管内に入る。リンパ管は集まって，静脈で血液と合流する。




## 【肺】

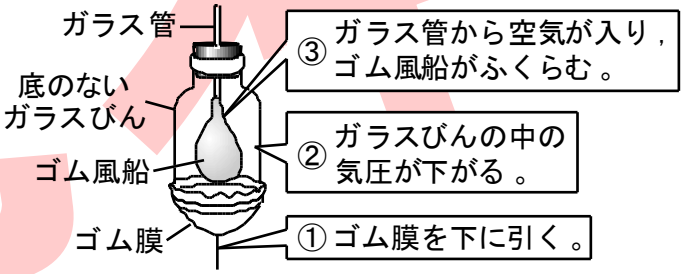
細胞の呼吸によって生じた二酸化炭素を排出し，酸素を吸収する。

◆肺胞　肺の気管の末端にある小さな袋で，まわりを毛細血管が網の目のようにとりまいている。ここで，酸素と二酸化炭素のガス交換が行われる。肺胞が多数あることで，表面積が大きくなり，効率よくガス交換が行われる。




◆呼吸運動　息を吸うときは，横隔膜を下げると同時にろっ骨を上げることによって，胸の中の容積が増え，空気が入ってくる。息をはくときは，横隔膜を上げると同時にろっ骨を下げることによって，胸の中の容積が減り，空気が出ていく。

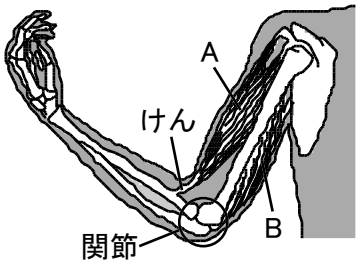
《呼吸運動を調べる実験》




## 【骨と筋肉】

筋肉は，けんというじょうぶなすじで骨とつながり，これによって骨を動かしている。

◆関節　肩・うで・足・指のように，動く部分の骨と骨のつながり方を関節という。

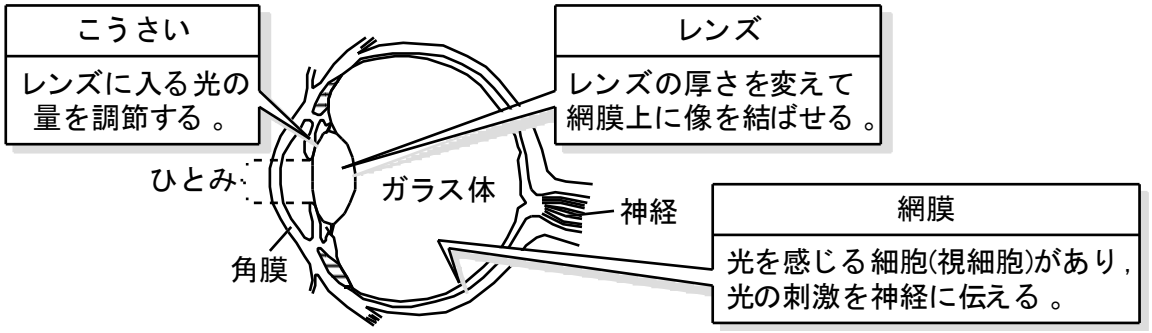



| | うでを曲げるとき | うでをのばすとき |
|---|---|---|
| Aの筋肉 | 縮む | のびる |
| Bの筋肉 | のびる | 縮む |

## 【感覚器官】

外界からの刺激を受けとる器官のことで，目，耳，鼻，舌，皮膚などがある。

◆**目**　光の感覚器官。光の刺激が，「レンズ→網膜→神経→大脳」へと伝わっていく。

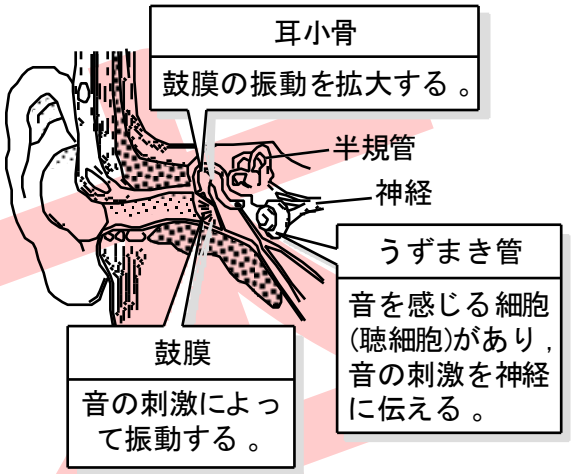



◆**耳**　音の感覚器官。音の刺激（音波）が，「鼓膜→耳小骨→うずまき管→神経→大脳」へと伝わっていく。

◆**鼻**　においを感じる感覚器官。

◆**舌**　味を感じる感覚器官。

◆**皮膚**　痛みを感じる痛点，冷たさを感じる冷点，熱さを感じる温点，圧力を感じる圧点が分布している。

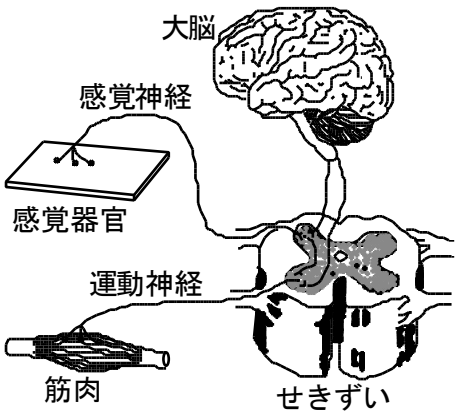



## 【神経系】

動物のからだ全体にはりめぐらされている神経を，神経系という。神経系は，中枢神経と末しょう神経からできている。

◆**中枢神経**　感覚器官から伝えられた刺激を知覚して判断を下し，筋肉への命令を出す部分。

- **中枢神経**
  - **大脳**
  - **せきずい** … 背骨の中にある。



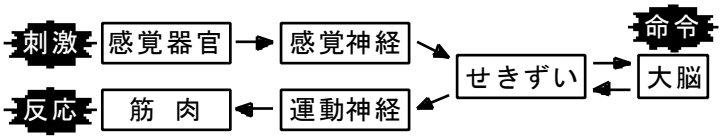

◆**末しょう神経**　中枢神経から出ている，神経の枝にあたるもの。

- **末しょう神経**
  - **感覚神経** … 感覚器官からの刺激を中枢神経に伝える。
  - **運動神経** … 中枢神経からの命令を筋肉に伝える。

## 【刺激と反応】

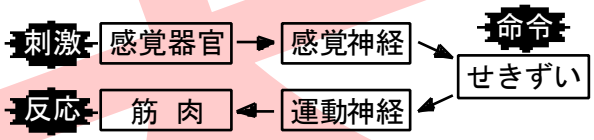
感覚器官で受けた刺激に対する反応には，大脳が判断して命令を下す場合と，せきずいが判断して命令を下す場合がある。

**◆意識的な反応**　感覚器官で受けた刺激が，右図のような経路で伝わるとき，意識的な反応になる。




**《意識的な反応の例》**
- 学校に遅刻しそうになり，急いで走る。
- 部屋が暗くなってくると，明かりをつける。
- 雨が降ってくると，かさをさす。

**◆反射**　感覚器官で受けた刺激が，右図のような経路で伝わるとき，無意識的な反応になる。このように，ある種の刺激に対して無意識のうちに起こる反応を反射という。反射は，刺激を受けてから反応するまでの時間が短いため，危険から身を守るのに役立つ。



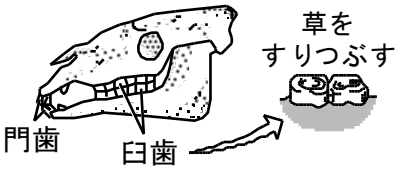

**《反射の例》**
- 熱いやかんに手がふれ，思わず手を引っこめる。
- 目の前に虫が飛んでくると，思わず目を閉じる。
- 食べ物を口に入れると，だ液が出る。

## 【草食動物と肉食動物】

植物を食物にしている動物を草食動物，動物を食物としている動物を肉食動物という。

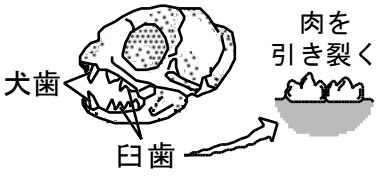
**◆草食動物の頭骨**　目は広範囲が見えるように横についている。草をかみ切るための門歯が発達し，臼歯はたいらになっていて，草をすりつぶすのにつごうがよい。また，草は肉よりも消化されにくいので，小腸が長い。

**《ウマの頭骨》**




**◆肉食動物の頭骨**　目は遠近感をとりやすいように前方についている。えものをしとめるための犬歯が発達し，臼歯はギザギザになっていて，肉を引き裂くのにつごうがよい。

**《ネコの頭骨》**




見本

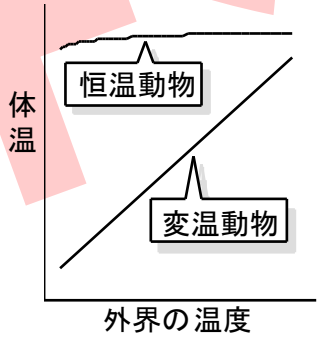
## 【セキツイ動物】

背骨をもつ動物をセキツイ動物という。

| | | ホニュウ類 | 鳥類 | ハチュウ類 | 両生類 | 魚類 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 体表 | | 体毛 | 羽毛 | うろこ | 粘液 | うろこ |
| ふえ方 | 受精 | 体内受精 | | | 体外受精 | |
| | うまれ方 | 胎生 | 卵生 | | | |
| | 卵のようす | | かたい殻がある | やわらかい殻がある | 寒天質につつまれている | 殻も寒天質もない |
| | うまれる場所 | 陸上 | | | 水中 | |
| | 子の育ち方 | 親は子の世話をする | | 親は子の世話をしない | | |
| 体温 | | 恒温 | | 変温 | | |
| 呼吸 | | 肺 | | | 子:えら<br>親:肺と皮膚 | えら |
| 環境への適応 | | 陸上生活に適応 | | | | 水中生活に適応 |
| なかま | | イヌ, ウマ, クジラ | ハト, ワシ, ニワトリ | ヘビ, ヤモリ, カメ | カエル, イモリ, サンショウウオ | フナ, メダカ, サメ |

**◆胎生と卵生**　子ども(胎児)が母親の体の中で育ってからうまれることを胎生，母親が卵をうんで，卵から子がうまれることを卵生という。

**◆恒温と変温**　外界の温度に関係なく体温を一定に保てる動物を恒温動物，外界の温度変化にしたがって体温が変化する動物を変温動物という。



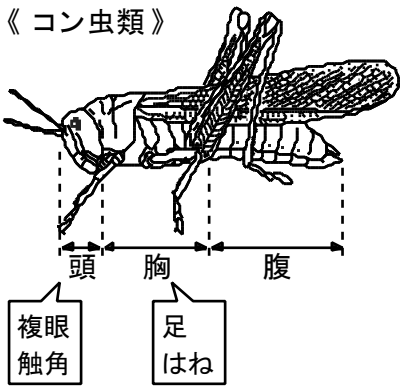

## 【無セキツイ動物】

背骨をもたない動物を無セキツイ動物という。

**◆節足動物**　節のあるあしをもっており，体はかたい殻(外骨格)でおおわれている。コン虫類(ハチ・チョウ)，甲殻類(エビ・カニ)，クモ類(クモ・サソリ)など。

**◆軟体動物**　あしに節がなく，水中生活をするものが多い。イカ・タコ・貝のなかまなど。

《コン虫類》

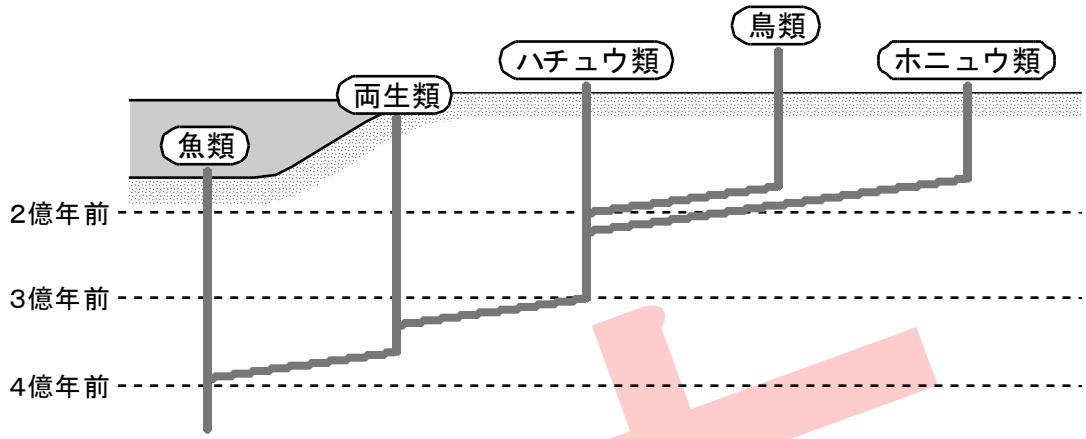



見本

## 【生物の進化】

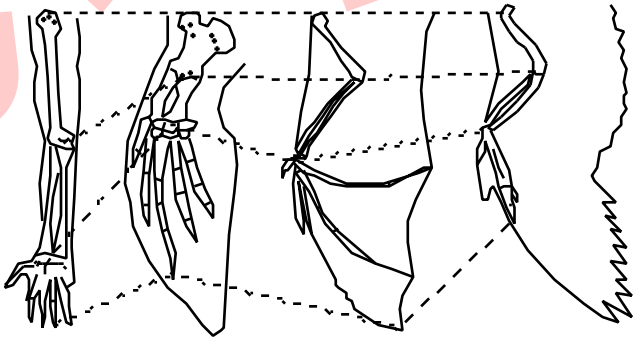
生物は，長い年月をかけてからだのつくりが変化し，いろいろなかまに分かれていった。

**◆動物の進化**　水中に現れた単細胞動物が進化を続け，やがて最初のセキツイ動物である魚類が現れた。そして陸上でも生活できる両生類が現れ，さらにハチュウ類，鳥類やホニュウ類と，陸上生活に適したものへ進化してきた。




**◆シソチョウ**　シソチョウ(始祖鳥)の化石は，今から約1億4千万年前の地層から発見された。全身を羽毛におおわれ，前足がつばさになっており，くちばしがあるなど，鳥類の特徴をもっているが，前足につめがあり，長い尾骨をもち，鋭い歯があるなど，ハチュウ類の特徴も残している。このことから，鳥類はハチュウ類から進化してきたと考えられる。

**◆相同器官**　外形や機能に関係なく，共通の構造をもっている器官。例えば，魚類の胸びれ，鳥類のつばさ，クジラの胸びれ，コウモリのつばさ，ヒトの手などは，それぞれの生活環境に適した外形や機能をもっているが，これらはすべてセキツイ動物の前足が起源であり，骨格も基本的に一致した構造をもつ。




見本

# ⑧ 気象とその変化

## 【天気図】

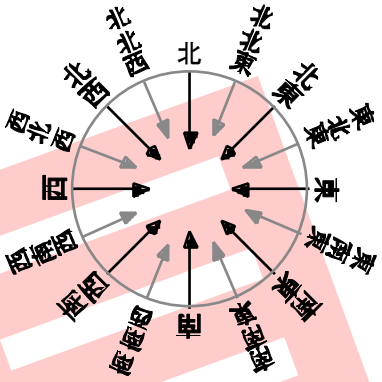
白地図上に，ある時刻の各地の天気の状態を，数字や記号で表したものを天気図という。

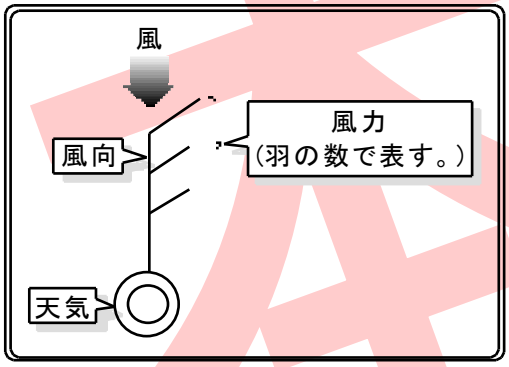
**◆天気記号**　天気図を作成するときに用いる，天気を表す記号。また，空全体を10としたときの雲の面積の割合を雲量といい，これによって天気を決める。

| 天気 | 快晴 | 晴れ | くもり | 雨 |
|---|---|---|---|---|
| 記号 | ○ | ◐ | ◎ | ● |
| 雲量 | 0～1 | 2～8 | 9～10 | —— |

**◆風力記号**　風の強さ。0～12の13階級で表す。

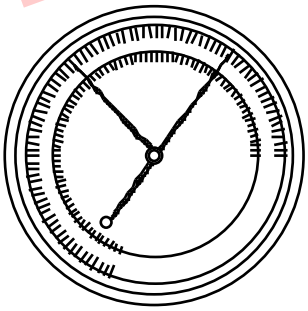
**◆風向**　風が吹いてくる方向で示す。



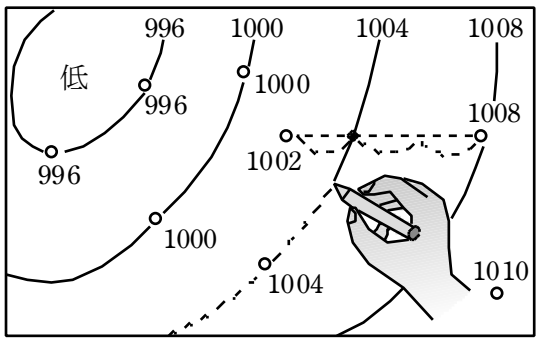




**◆気圧**　アネロイド気圧計や水銀気圧計ではかる。単位はhPa(ヘクトパスカル)を用い，1気圧は1013hPaである。気圧は高度によって異なるので，高度の違った地点での測定値をそのまま比較しても意味がない。そこで，各地で測定された気圧の測定値を，海抜0mにおける気圧になおして比較する。高度1000mぐらいまでは，高さが10m上がるごとに約1.2hPaずつ低くなる。

《アネロイド気圧計》



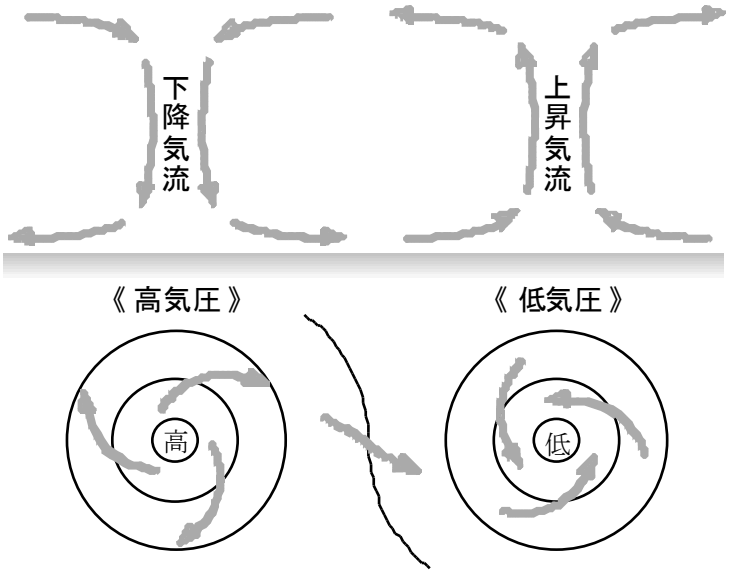
**◆等圧線**　気圧の等しい地点をなめらかに結んだ線を等圧線という。等圧線は1000hPaを基準に，4hPaごとに引き，20hPaごとに太くかく。また，等圧線の間隔がせまいほど風力は大きい。




見本

◆**高気圧**　周囲に比べて気圧の高いところ。時計回りに風が吹き出す。下降気流が生じているため雲ができにくく，天気がよくなる。

◆**低気圧**　周囲に比べて気圧の低いところ。まわりから時計と反対回りに風が吹きこむ。上昇気流が生じているため雲が発生しやすく，天気が悪くなる。

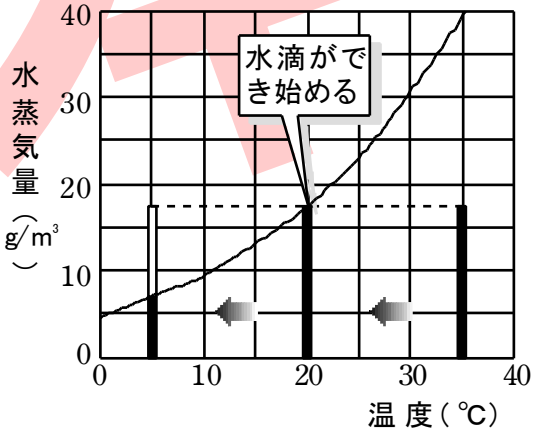



## 【湿度・露点】

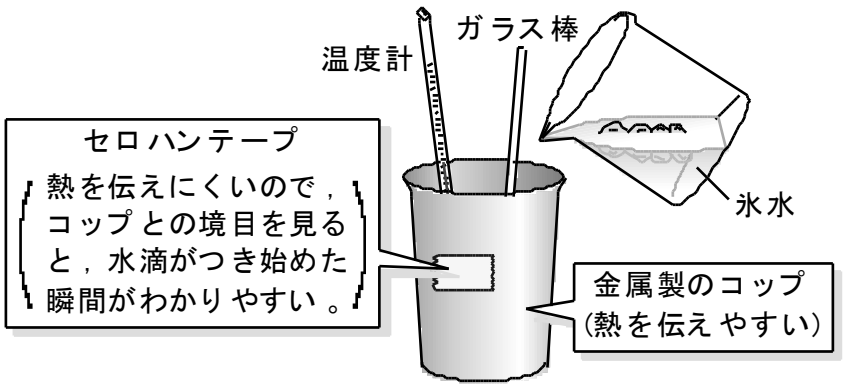
大気の湿りぐあいを表すもの。

$$\text{湿度〔\%〕}=\frac{\text{大気}1\text{m}^3\text{中に含まれる水蒸気量}}{\text{そのときの気温での飽和水蒸気量}}\times 100$$

◆**飽和水蒸気量**　$1\text{m}^3$の空気中に含むことのできる水蒸気の最大量。気温が高いほど多い。

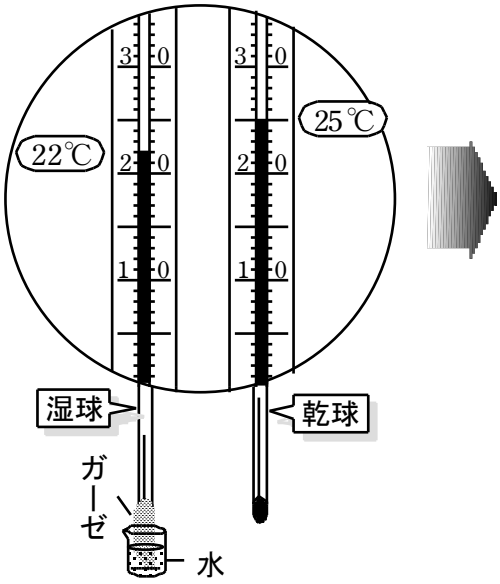



◆**露点**　水蒸気を含む空気の温度を下げていくと，やがて水蒸気の一部が凝結して水滴となる。この水滴ができ始めるときの温度を露点という。露点をはかるには，右図のような装置で，金属製のコップに氷水を少しずつ入れていき，水滴がコップの表面につき始めた温度を読みとる。




見本

**◆乾湿計**　乾球の示度と湿球の示度との差から，湿度表を使って湿度を読みとる。

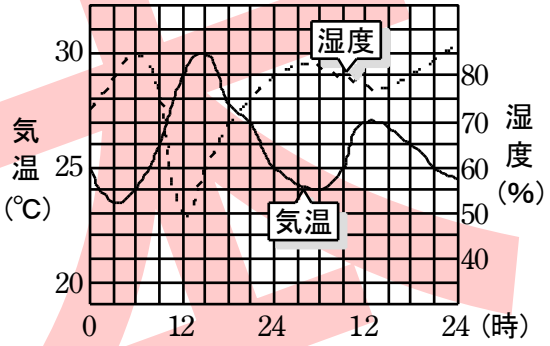



《 湿度表 》

| 乾球の示度(℃) | 乾球と湿球の示度の差(℃) 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 100 | 92 | 84 | 77 | 70 | 63 |
| 26 | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 62 |
| 25 | 100 | 92 | 84 | 76 | 68 | 61 |
| 24 | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 60 |
| 23 | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 59 |

乾球が25℃，湿球が22℃のとき，乾球と湿球の示度の差が3℃だから，上の表より湿度は76％となる。

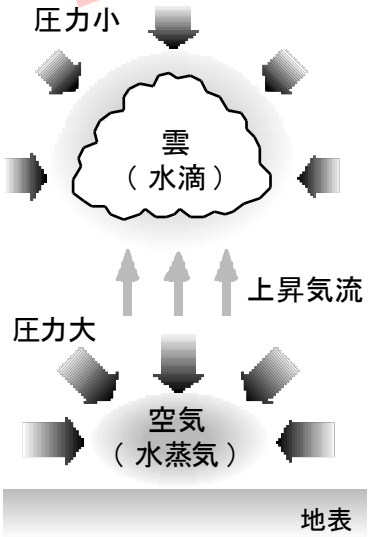
**◆気温と湿度の変化**　湿度は気温が高いと小さくなり，気温が低いと大きくなるので，湿度の変化は気温の変化と正反対になる。



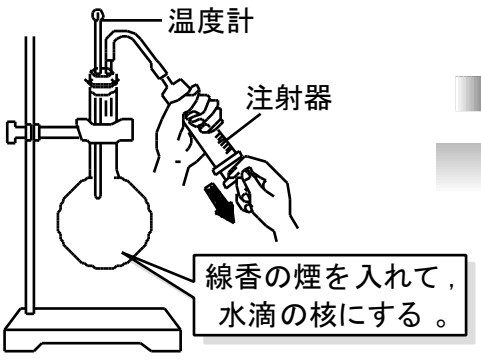

## 【雲】

気温が下がって露点以下になると，空気中の水蒸気が水滴や氷の結晶の集まりとなる。これらが空気中に浮かんでいるものを雲という。

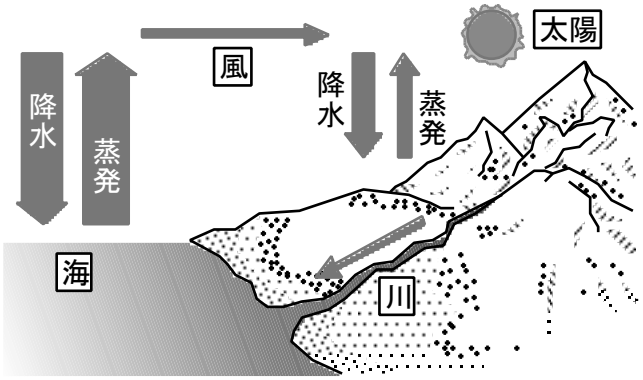
**◆雲のでき方**　地表近くの空気のかたまりが上昇すると，上空ほど気圧は低くなっているので，空気のかたまりは膨張し，温度が下がる。やがて露点に達すると水蒸気が凝結して水滴をつくり，雲になる。




右図のような装置で，注射器のピストンをすばやく引くと，丸底フラスコ内の空気が膨張し，気圧が下がるので温度が下がり，丸底フラスコ内の水蒸気の一部が水滴となり，白いくもりが生じる。



◆**水の循環**　地球表面の水は，太陽エネルギーによって海や地面などから蒸発し，水蒸気となって大気中に広がっていく。そして，水蒸気は上空で雲となり，やがて雨となって，再び地表へもどってくる。

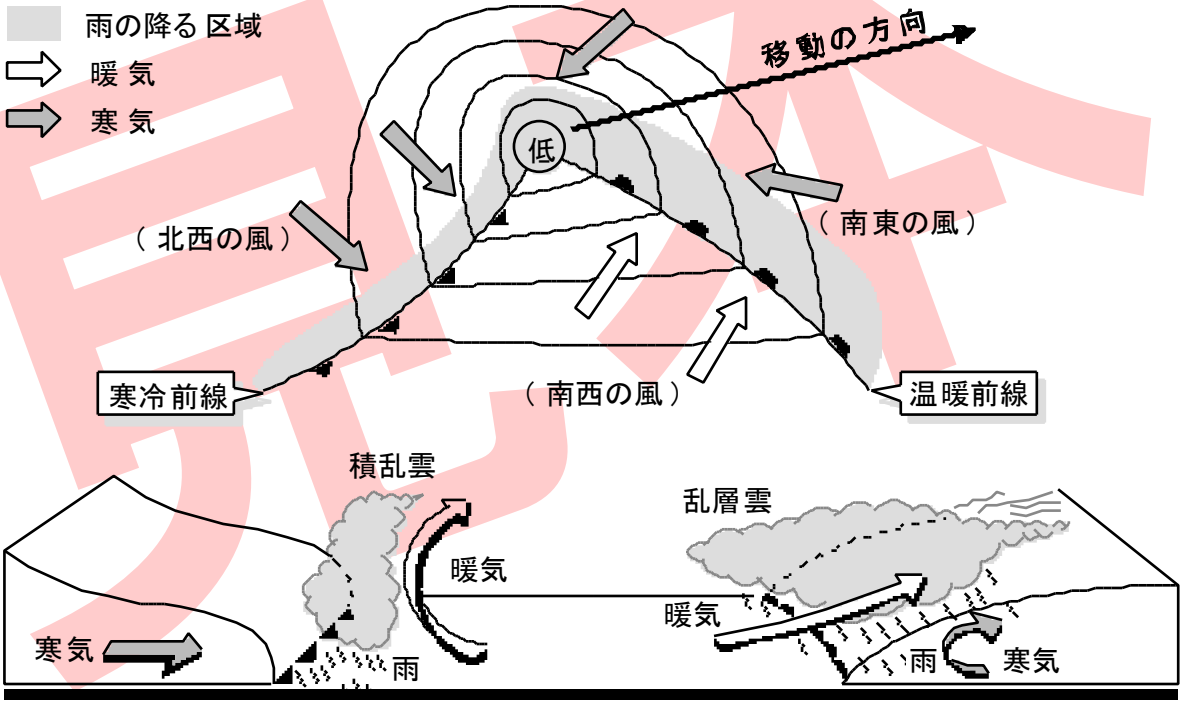



## 【前線と天気】

寒気と暖気が接している境界面を前線面，前線面が地表と交わってできる線を前線という。

◆**寒冷前線**　寒気が暖気を押すように移動するときにできる前線。積乱雲ができるため，寒冷前線の通過にともなって，短時間に強い雨（にわか雨）が降る。

◆**温暖前線**　暖気が寒気を押すように移動するときにできる前線。乱層雲ができるため，広い地域に弱い雨を降らす。




◆**停滞前線**　性質の異なった2つの気団の勢力がほぼ等しいため，位置の移動がほとんどない前線。同じところに長くとどまるため，ぐずついた天気が続く。

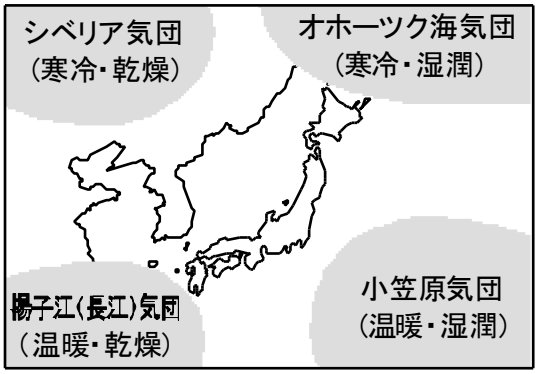
《停滞前線》

◆**閉そく前線**　寒冷前線が温暖前線に追いついて，重なってできる前線。寒冷前線は温暖前線より移動速度が速いので，やがて温暖前線に追いついてしまう。

《閉そく前線》

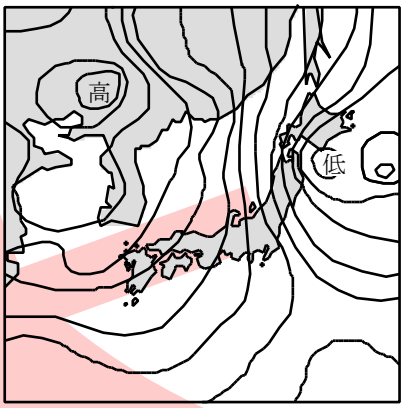
## 【日本の気象】

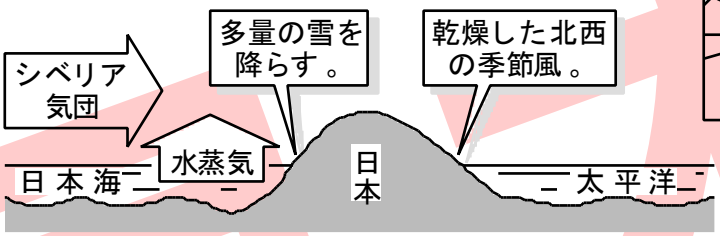
日本周辺の気団の影響で，季節によって天気に特徴が生じる。



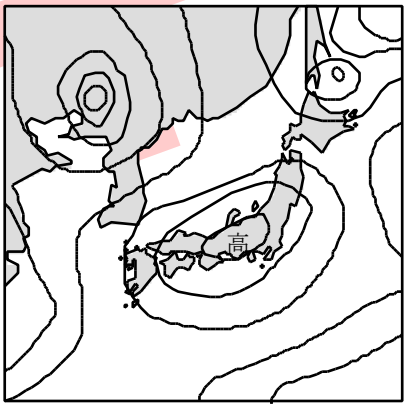

**◆気団**　広い地域において，一様な性質をもっている空気のかたまりのこと。北の気団は寒冷で，南の気団は温暖である。また，大陸の気団は乾燥しており，海洋の気団は湿潤である。

**◆冬の天気**　シベリア気団から吹き出す北西の季節風は，日本海をわたってくる間に水蒸気を受けとり，この風が日本列島を縦断している山脈にぶつかって上昇し，日本海側に大量の雪を降らせる。山脈をこえた風は乾燥しており，太平洋側はよい天気となる。

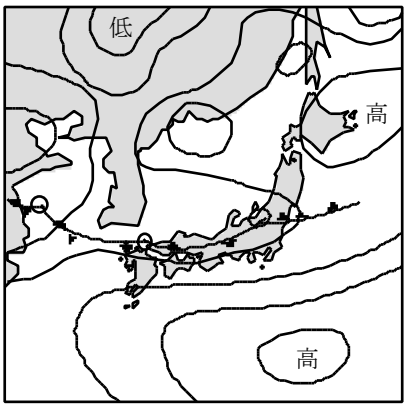



**◆春・秋の天気**　揚子江（長江）気団からはなれた移動性高気圧におおわれると晴天になるが，やがて低気圧が西から東へ移動していくので，変わりやすい天気となる。

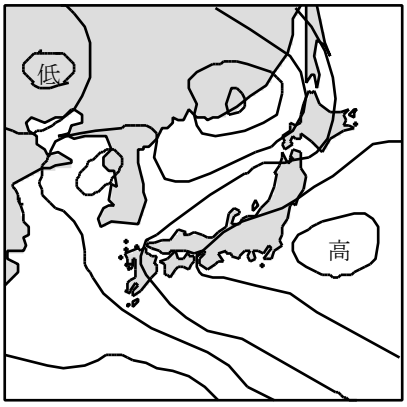



**◆梅雨の天気**　オホーツク海気団と少しずつ発達してきた小笠原気団との間に停滞前線ができるため，雨の日が多くなる。

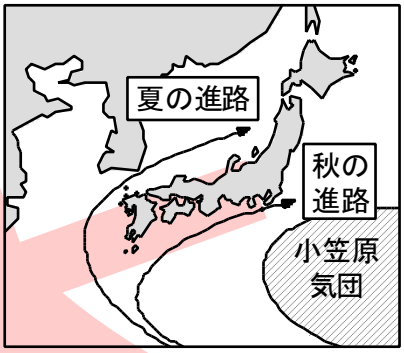



見本

**◆夏の天気**　小笠原気団から吹き出す南東の風は，気温が高く，水蒸気を多量に含んでいるため，蒸し暑い天気となる。




**◆台風の進路**　熱帯地方の海上で発生した低気圧（熱帯低気圧）のうち，最大風速が17.2m/秒（風力8）以上になったものを台風という。台風は小笠原気団のへりにそって進むため，小笠原気団の勢力が強い夏には日本海側を進むが，勢力が弱くなる秋には太平洋側を進む。




**◆偏西風**　地球の中緯度地方の上空に吹く強い西風を偏西風という。日本付近の高気圧や低気圧はこの偏西風の影響で西から東へ進むため，天気も西から東へと移り変わる。

見本