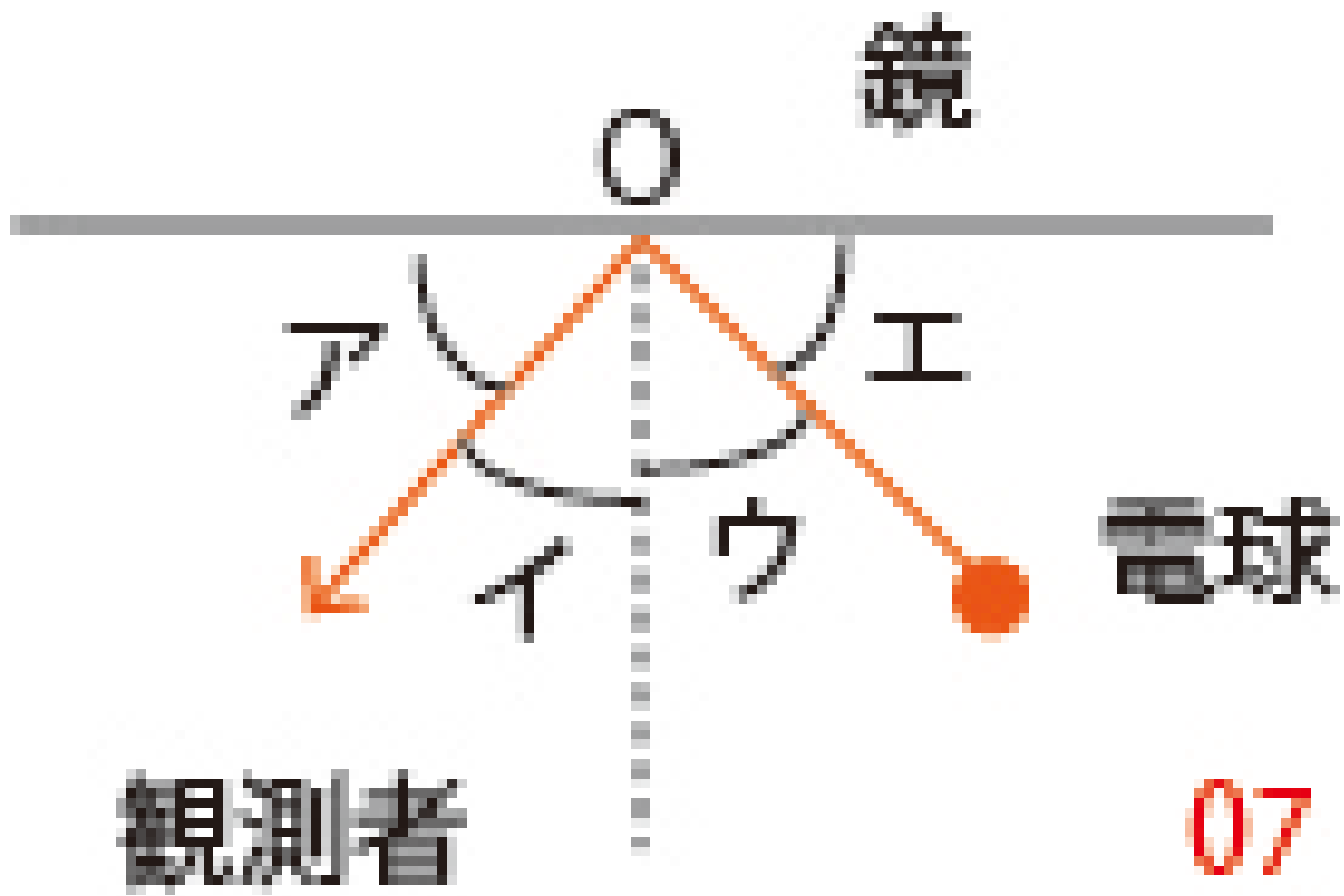


# 千葉県公立高校入試「理科」

2022年2月19日(日)

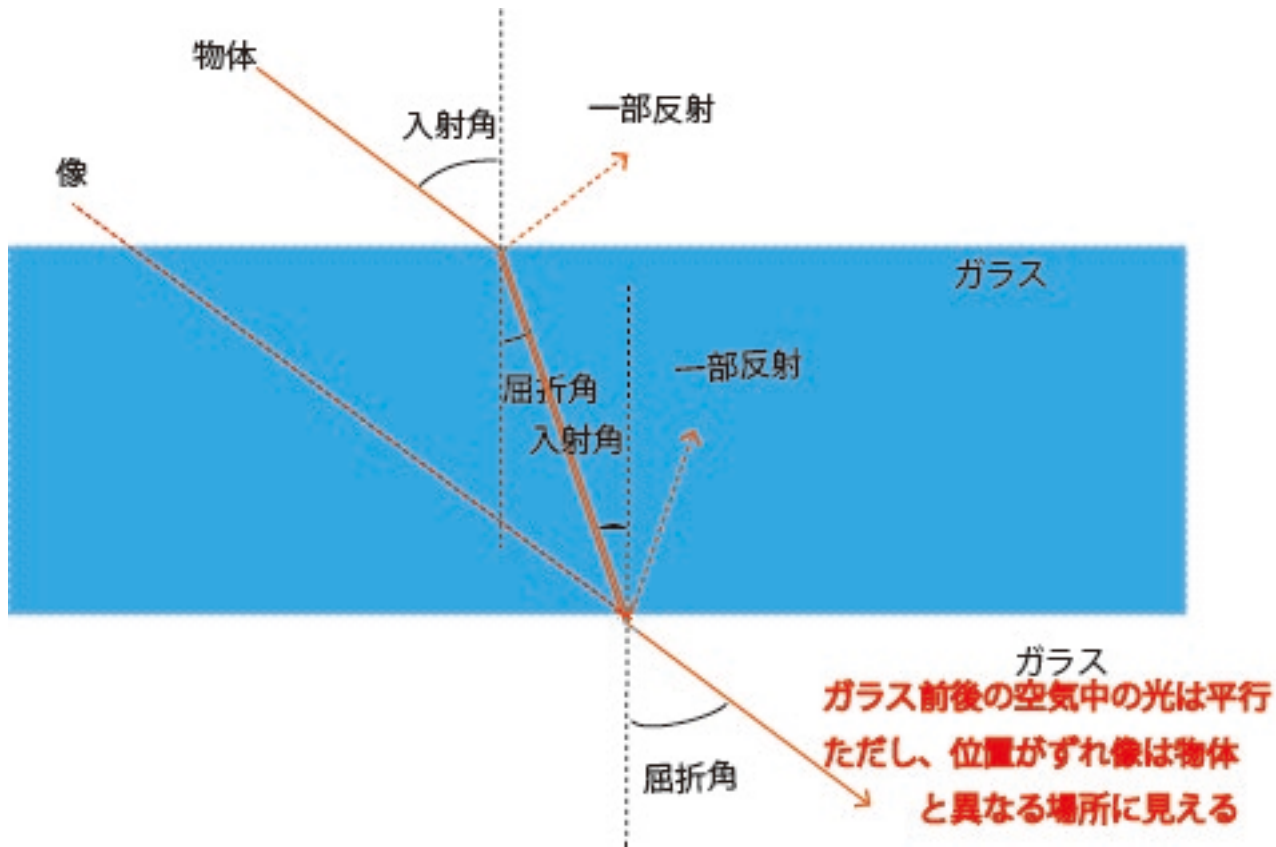
朝倉幹晴

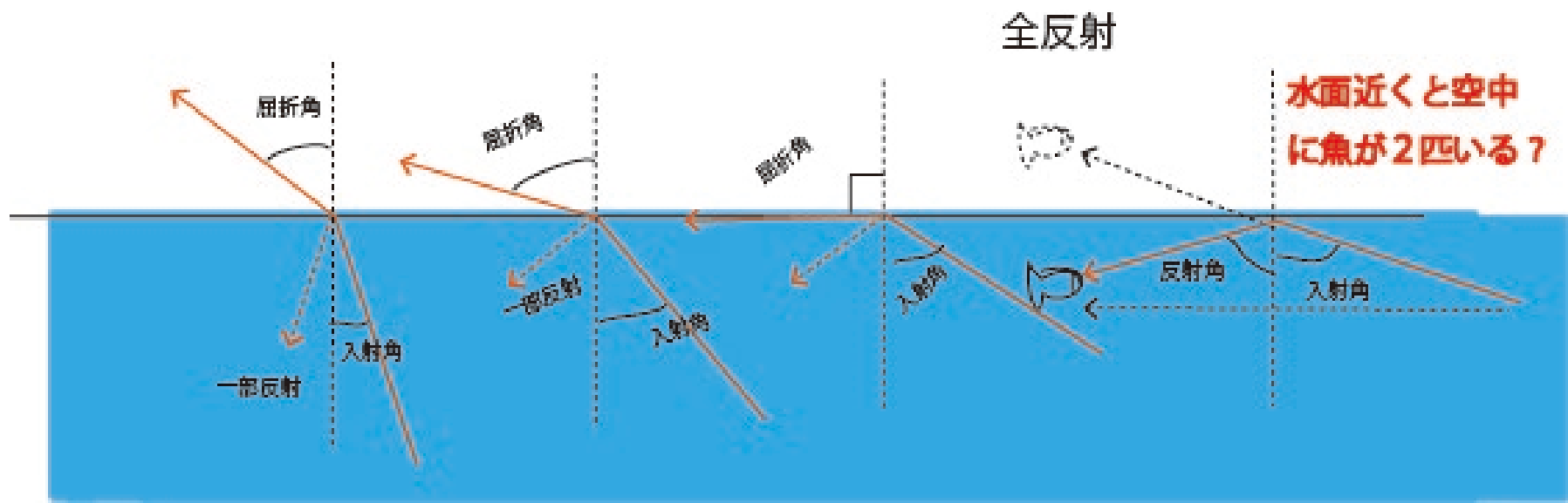
# 入射角と反射角はどれか？



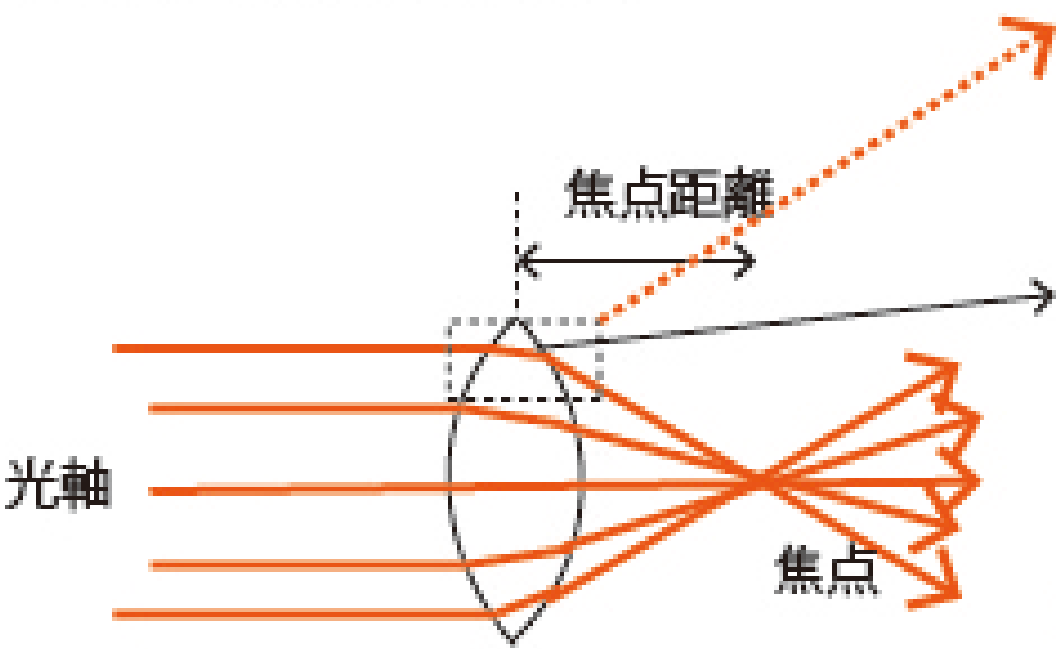
ゆる→急→ゆる、  
出る前と出た後の光は平行

ガラス・水に入る時、境界面から「遠ざかり」、出る時は「近づく」





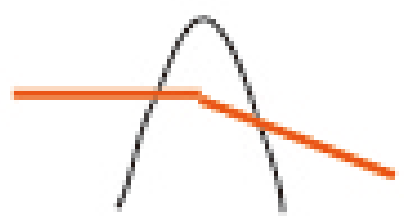
光軸に平行な光は焦点に集まる



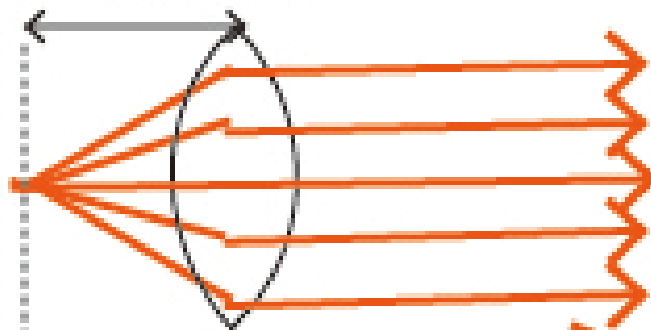
空気→ガラス、ガラス→空気で  
2度曲がる。ガラス面の角度が  
違うので2回連続同じ方向に曲がる



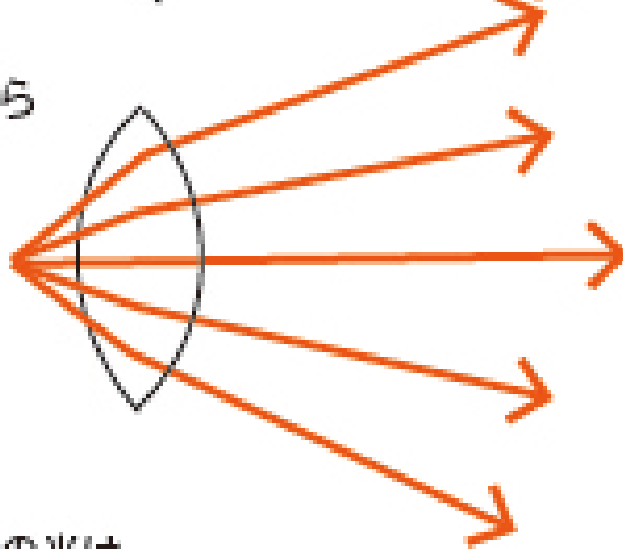
だいたいいつも2度微妙にまげて書くのは  
大変なのでレンズの真中で曲がった  
ように書くことも多い



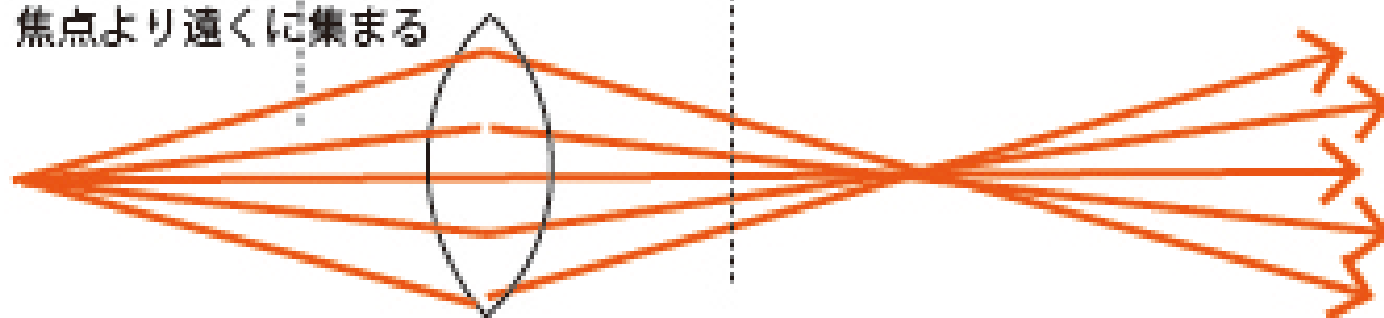
焦点から発散した光は平行になる



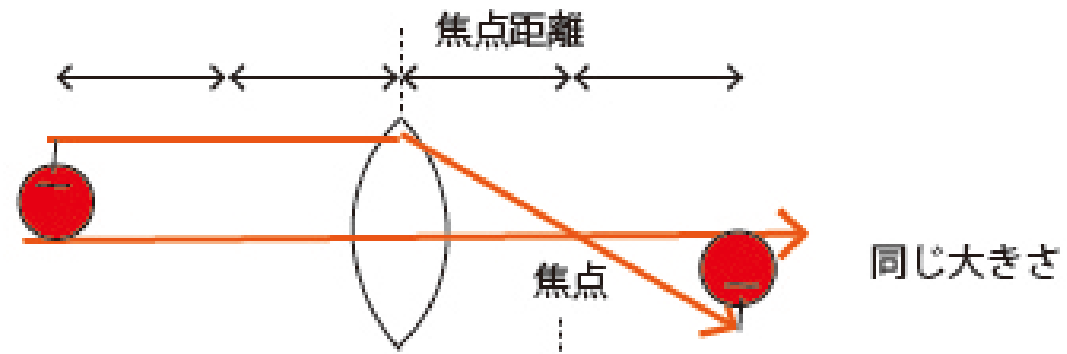
焦点より近い場所から  
発散した光は発散



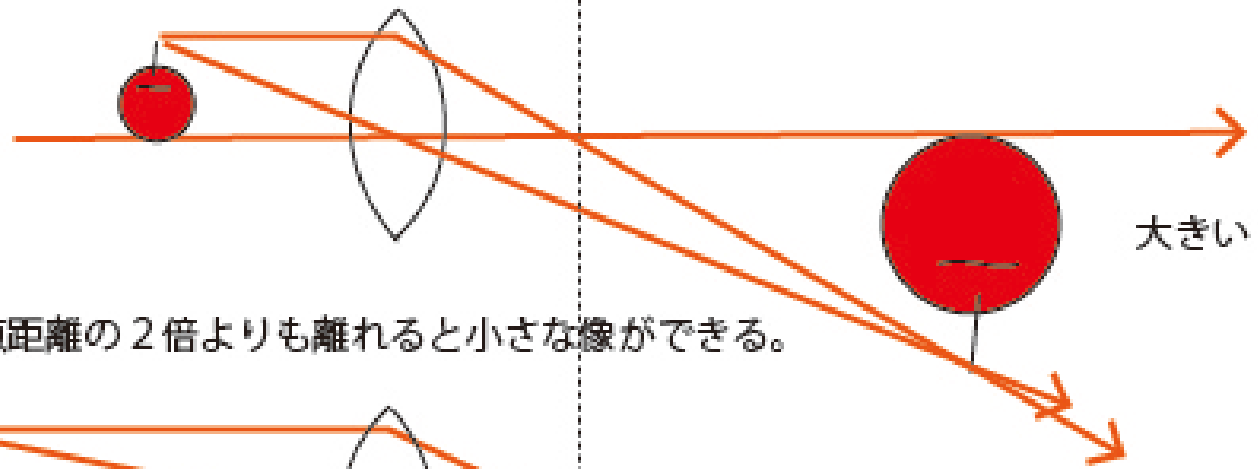
焦点より遠くからの光は  
焦点より遠くに集まる



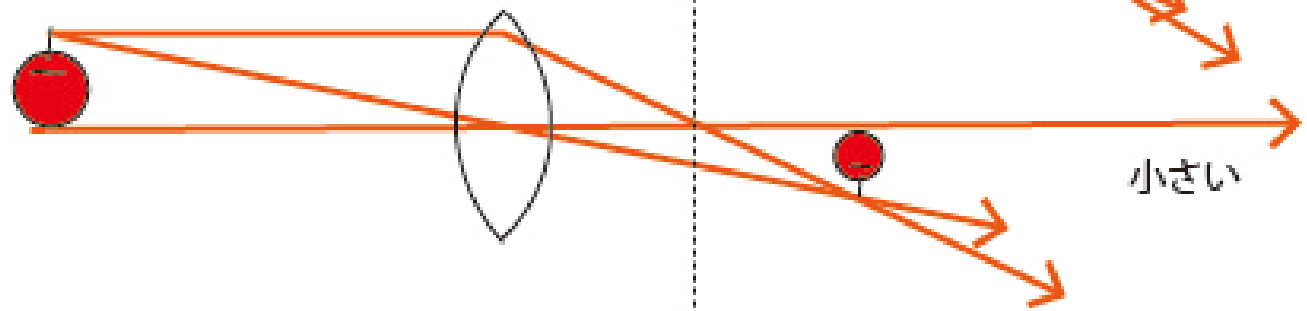
焦点距離の2倍の位置においた物体は、反対側の2倍の距離の位置になり  
大きさも等しい。像は左右上下がもとの物体の半分。



焦点距離の2倍よりも近寄ると大きな像ができる。

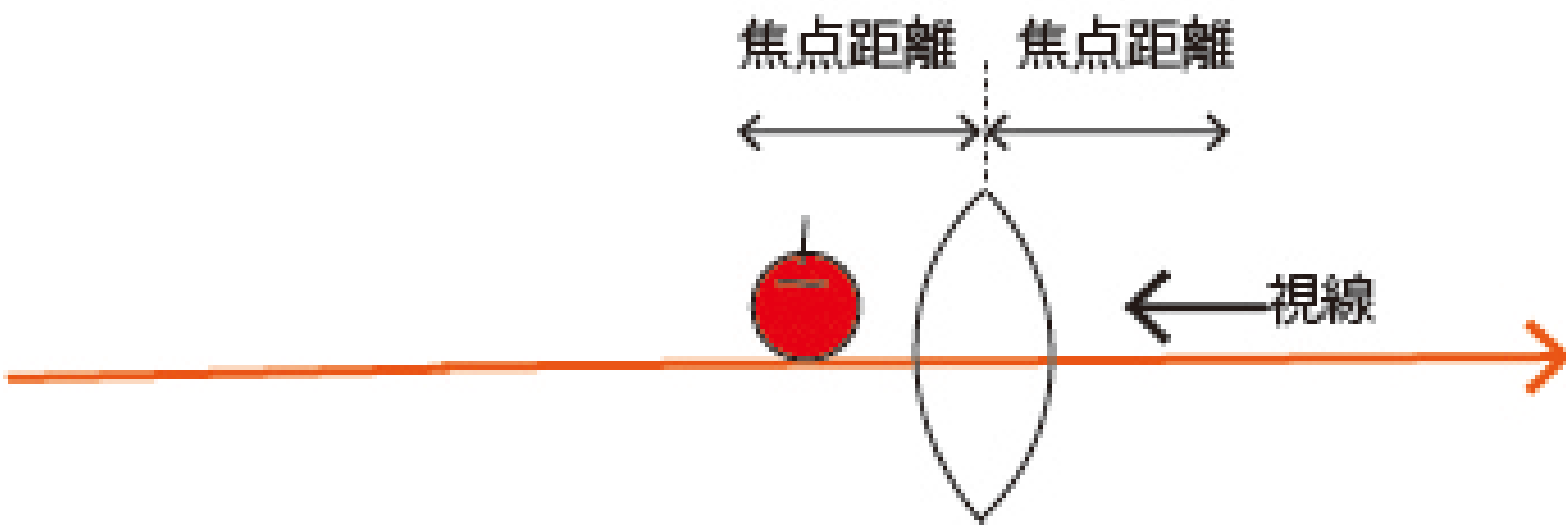


焦点距離の2倍よりも離れると小さな像ができる。

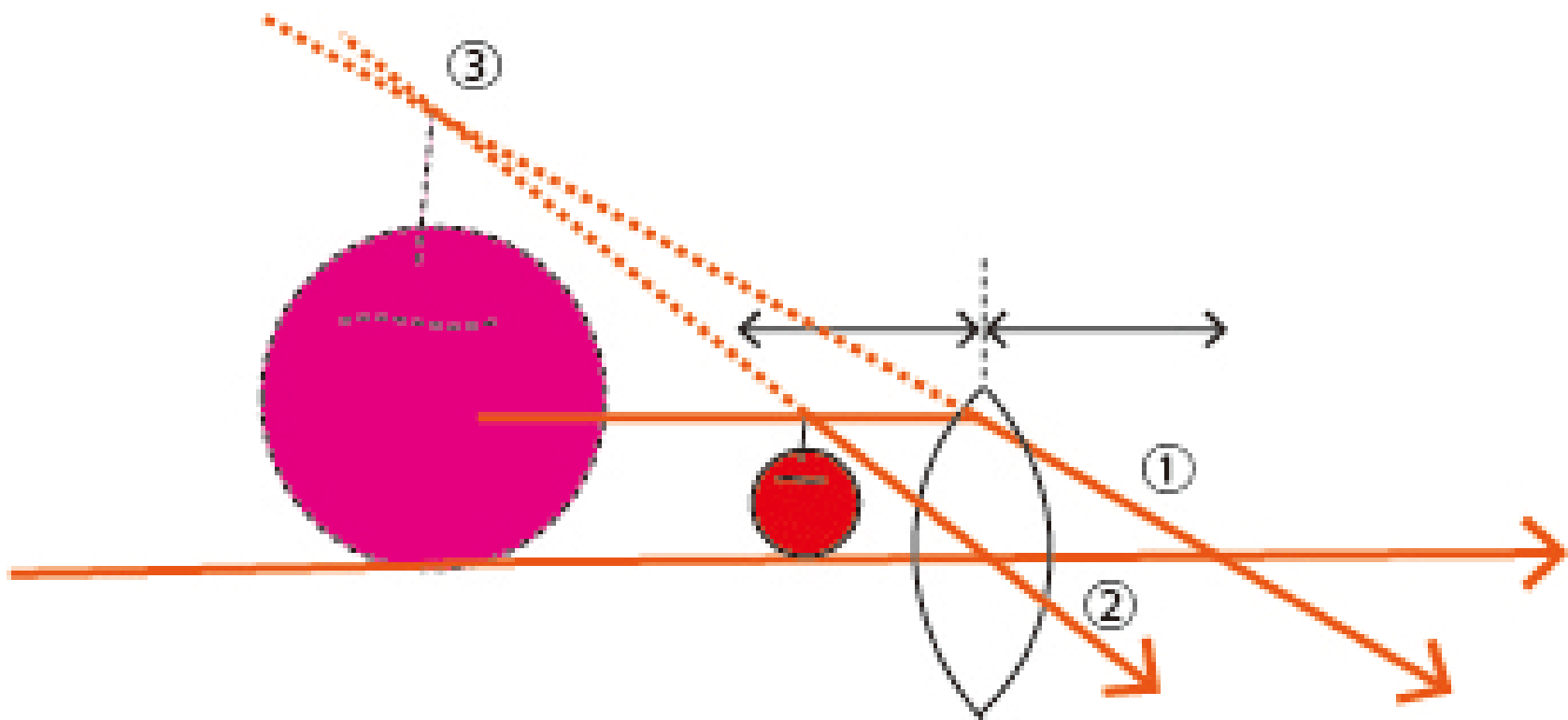


虚像は、物体が焦点より内側にある時、物体の反対側から凸レンズをのぞくと光源が大きく見える。そこに光が集まってできた像でなく、(本当はないが) 大きな物体があるように見え「虚像」という

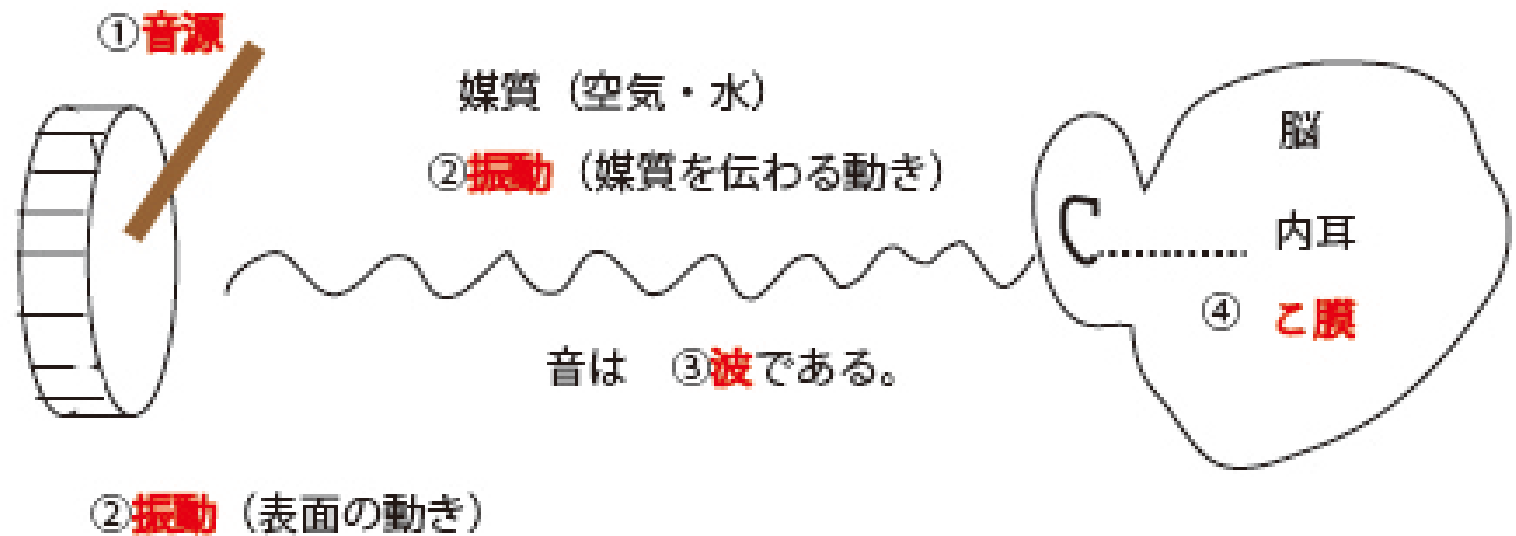
図で右側から見たリンゴの虚像を書いてみよう。







虚像が物体と同じ側・同じ向きで大きいことを確認しよう。  
虫めがね（ルーペ）はこの原理で見ている。

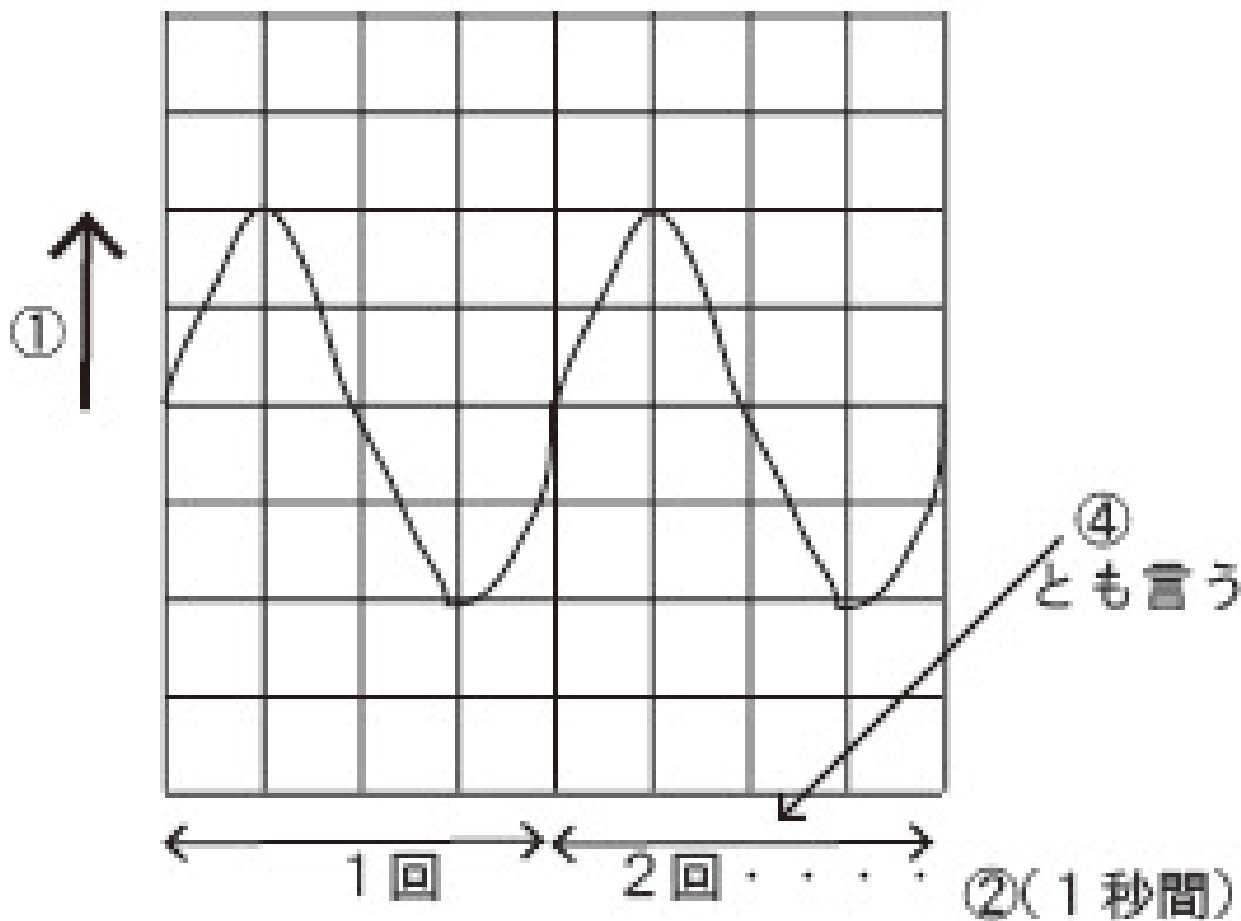
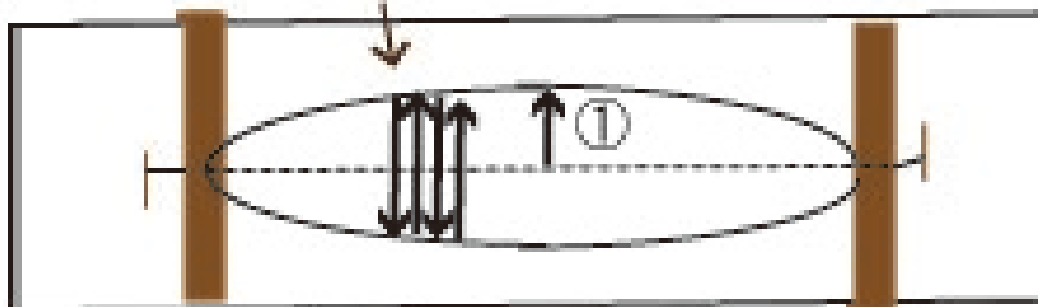


空気中の音の速さは 毎秒⑤m **340** (**340m / s**)

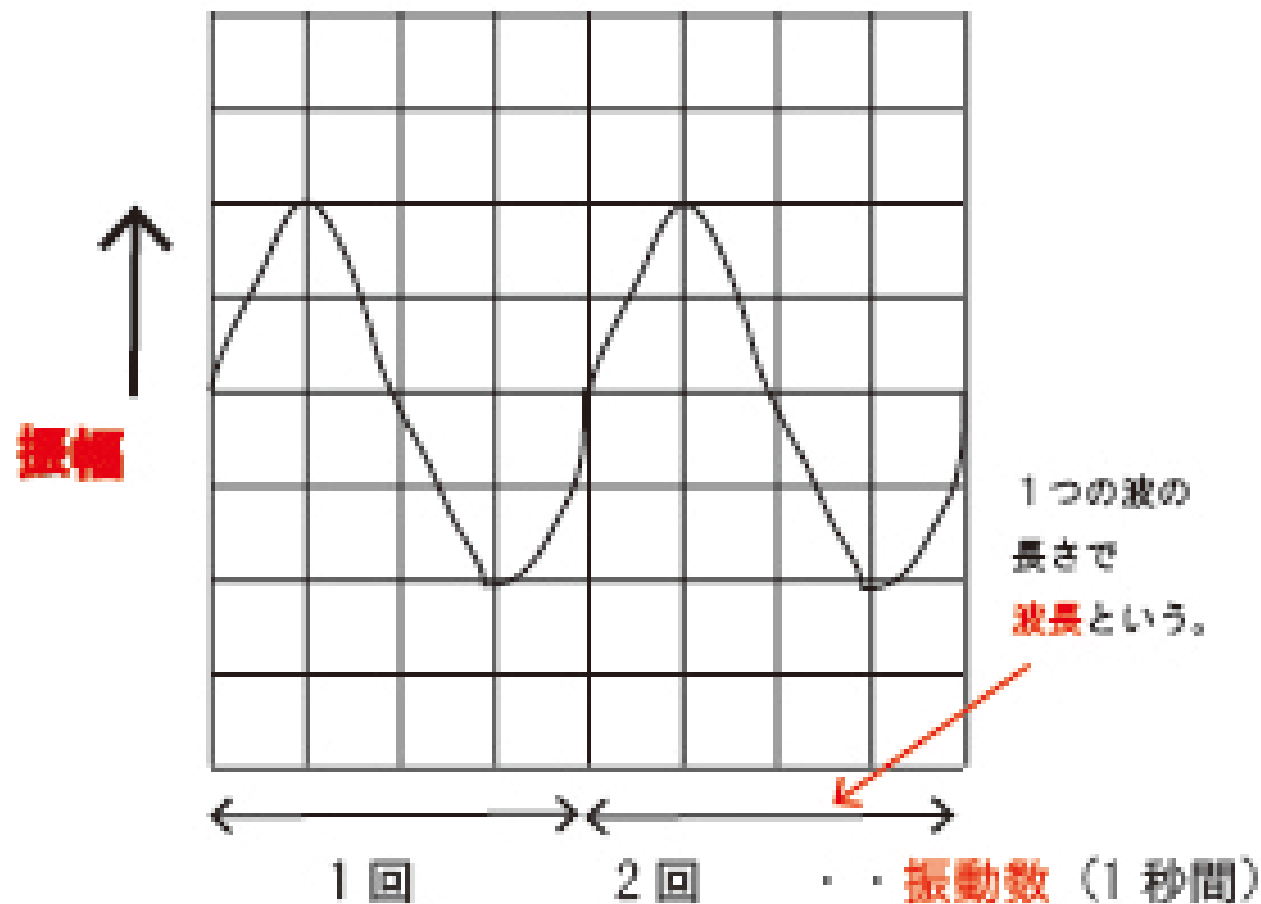
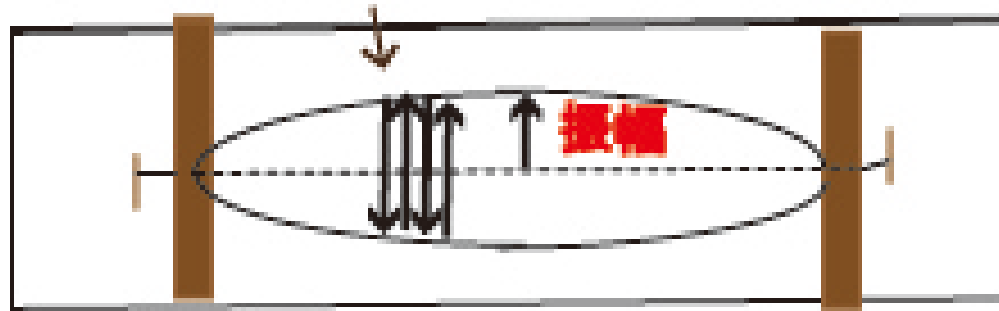
1km 先の花火の音は約何秒後に聞こえる？ ⑥ **3秒後**

弦

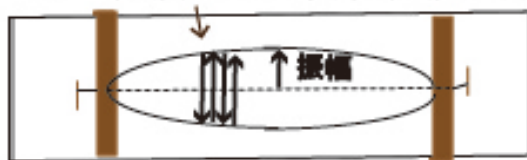
② (単位③)



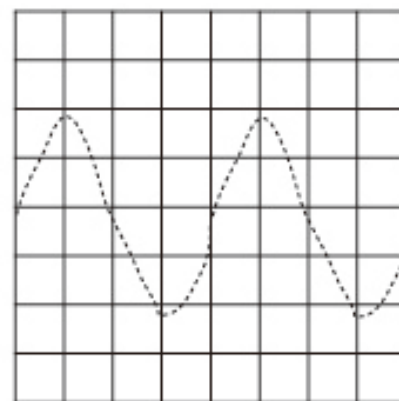
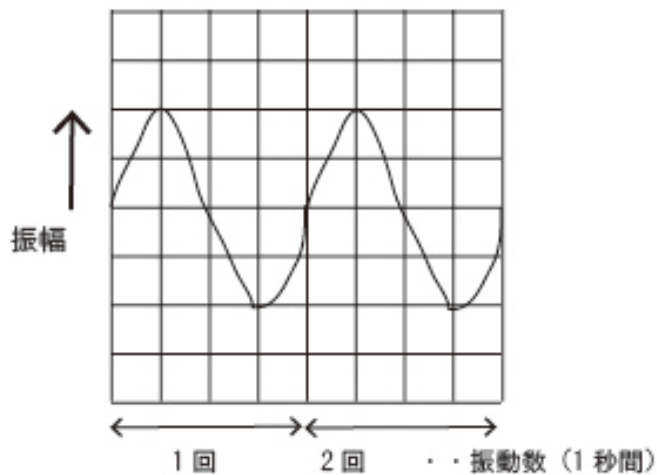
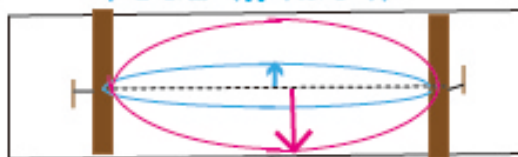
弦 **振動数** (Hz · 1 秒間に振動する回数)



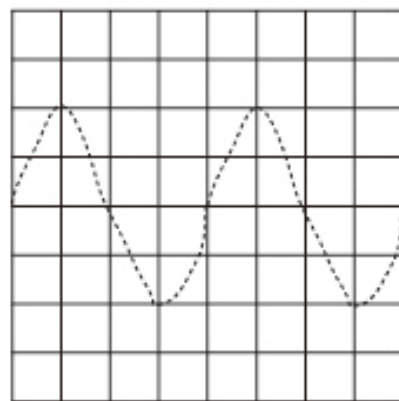
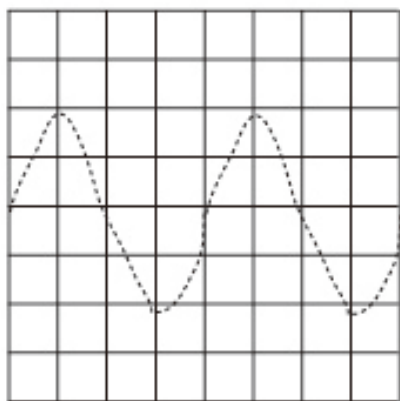
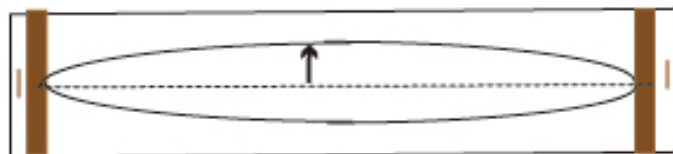
弦 振動数 (Hz · 1 秒間に振動する回数)



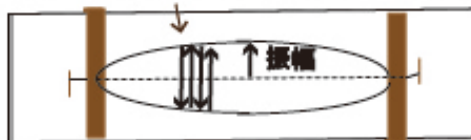
大きな音 (強くはじく)  
小さな音 (弱くはじく)



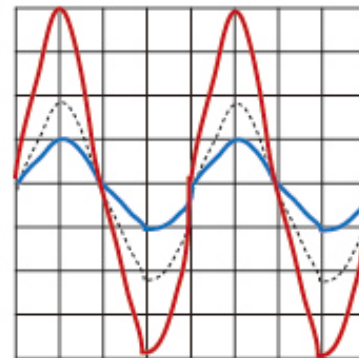
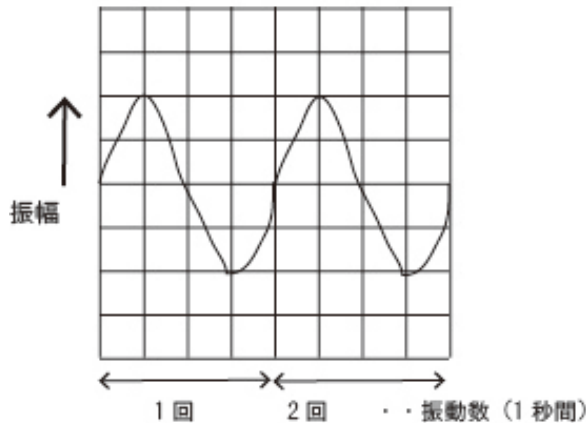
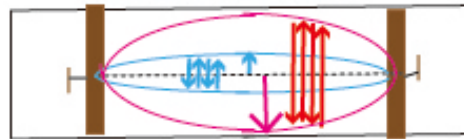
コンピューター (オシロスコープ) の図  
と振動数を書いてみよう



弦 振動数 (Hz・1 秒間に振動する回数)

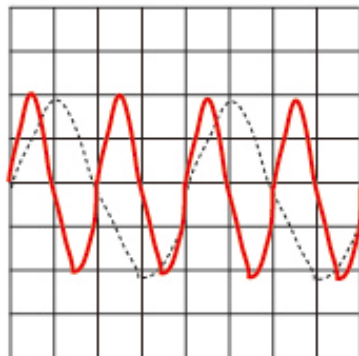
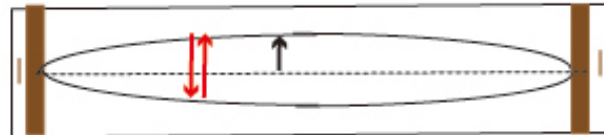
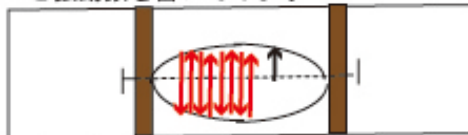


大きな音 (強くはじく)  
小さな音 (弱くはじく)

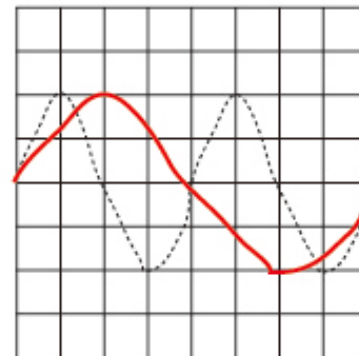


振幅が変わる  
振動数 (波長) 不変

コンピューター (オシロスコープ) の図  
と振動数を書いてみよう



高い音  
振幅不変・振動数増 (ギザギザ)  
波長短



低い音  
振幅不変・振動数減 (なめらか)  
波長長

いろいろな力

ひっぱった輪ゴムやバネがもとに戻ろうとする力



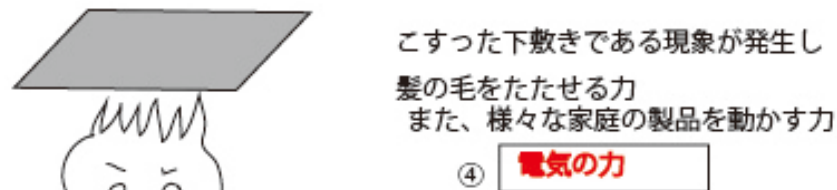
① 弾性力



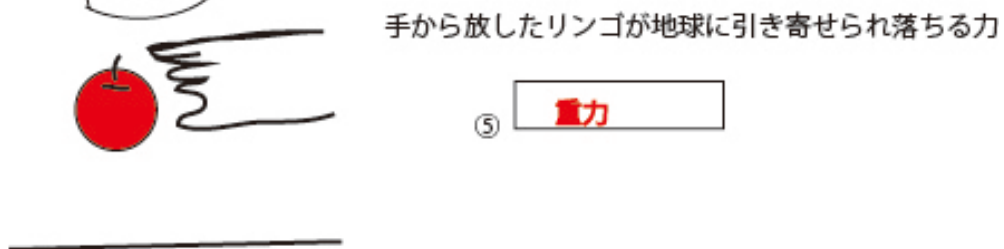
② まさつ (摩擦) 力



③ 磁力



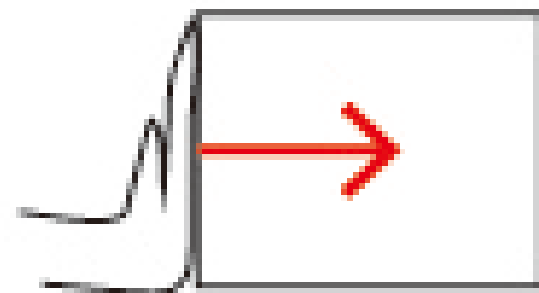
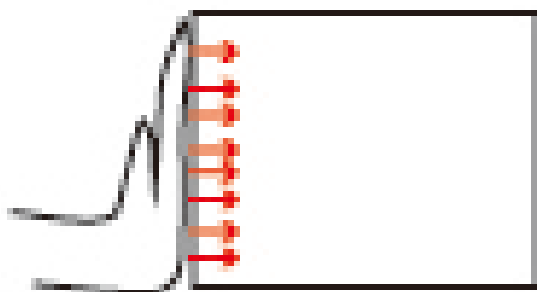
④ 電気力



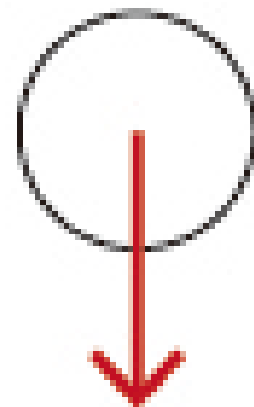
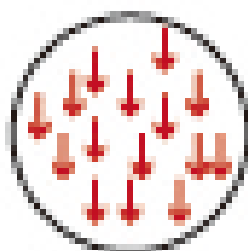
⑤ 重力

# 力の→での示し方の約束

面全体にかかる力

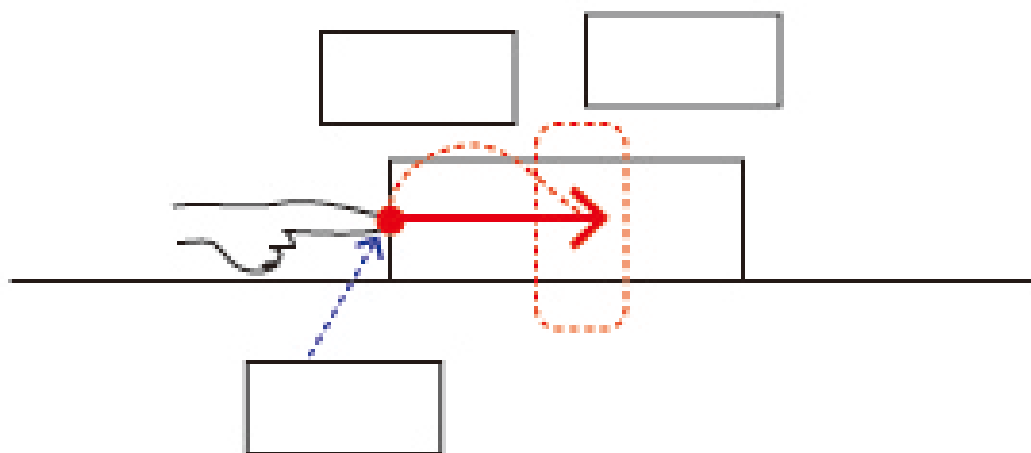


重力





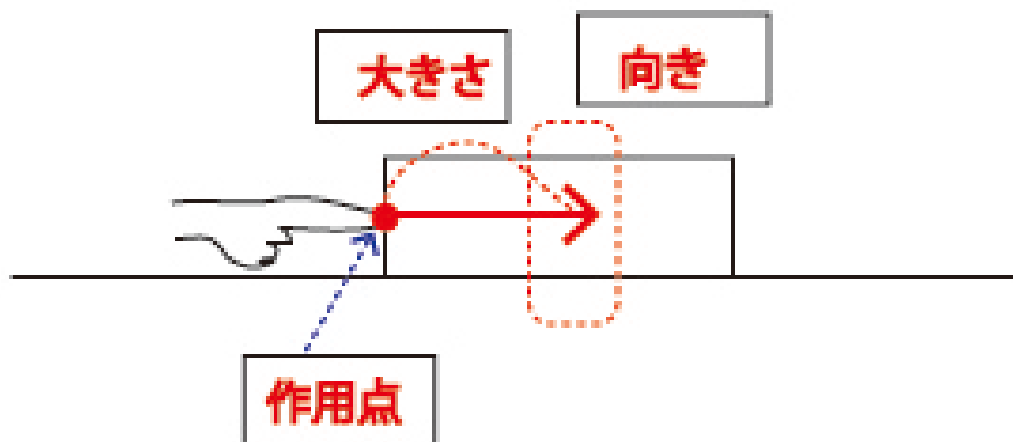
力の3要素とは？



力の単位

gの物体に働く重力（その物体を支えた手の平に感じる力）が 1

力の3要素とは？



力の単位

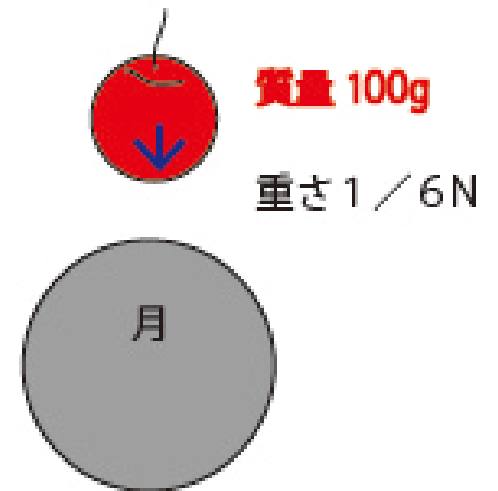
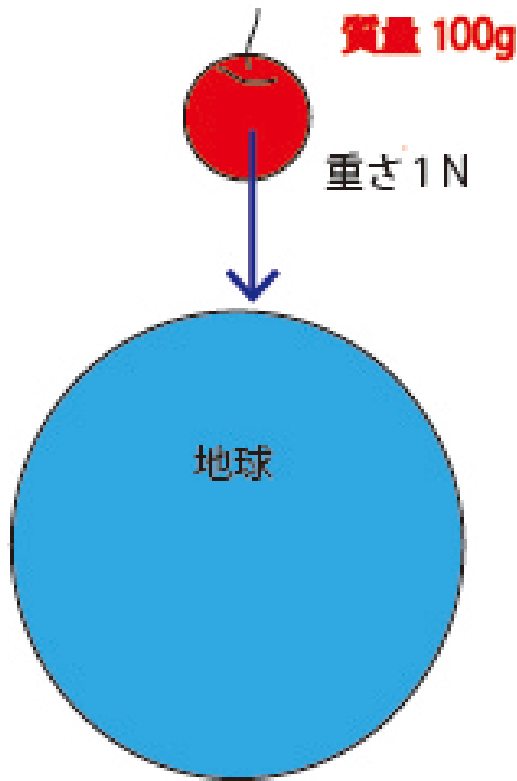
100

gの物体に働く重力（その物体を支えた手の平に感じる力）が 1

N

ちなみに、月の重力は地球の $1/6$  100gで  $1/6$  N  
600gで1 N。

質量は不変。重さ（物体に働く重力）は天体によって変わる。

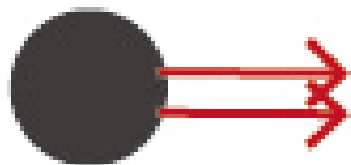


## 力のつり合い

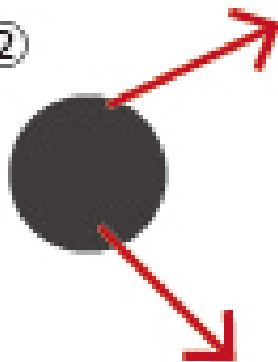
次のうちで物体が動かないものを1つ選べ。

またそれからわかる「力のつりあいの3条件」を述べよ。

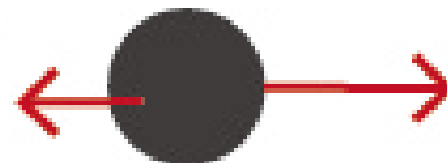
①



②



③



④

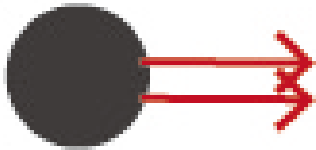


## 力のつり合い

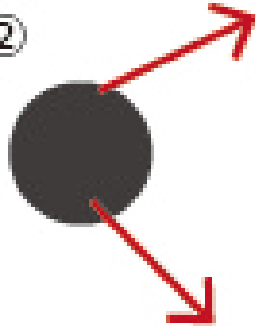
次のうちで物体が動かないものを1つ選べ。

またそれからわかる「力のつりあいの3条件」を述べよ。

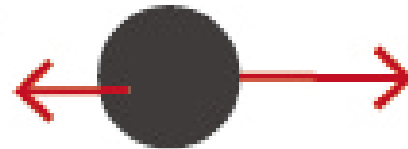
①



②



③



④

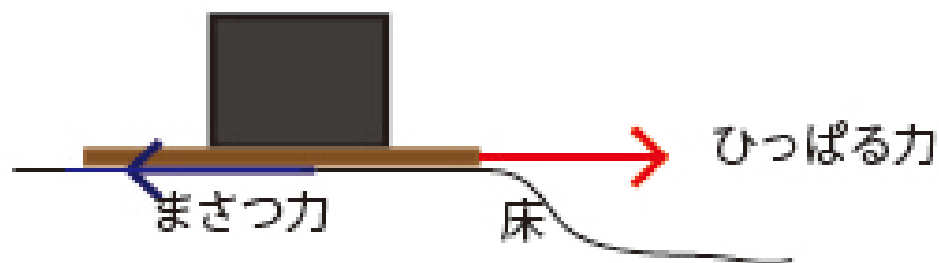
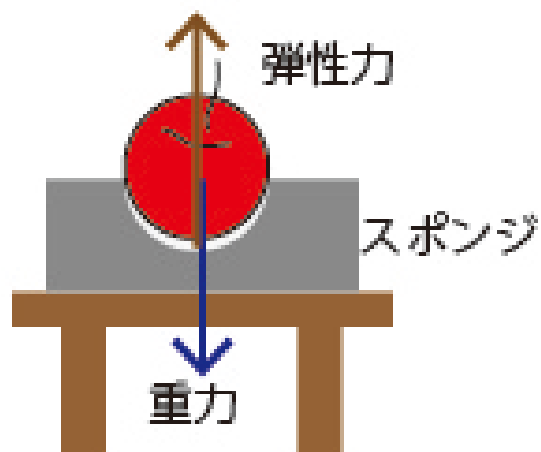


1、力の大きさが同じ

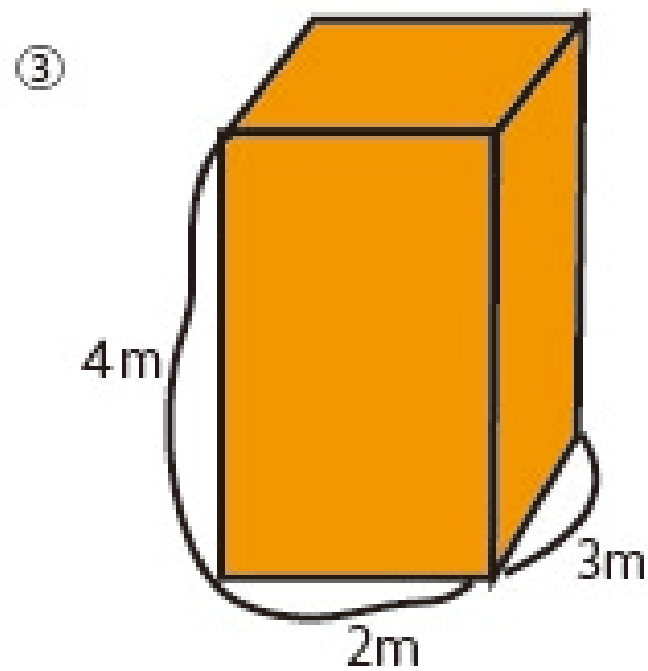
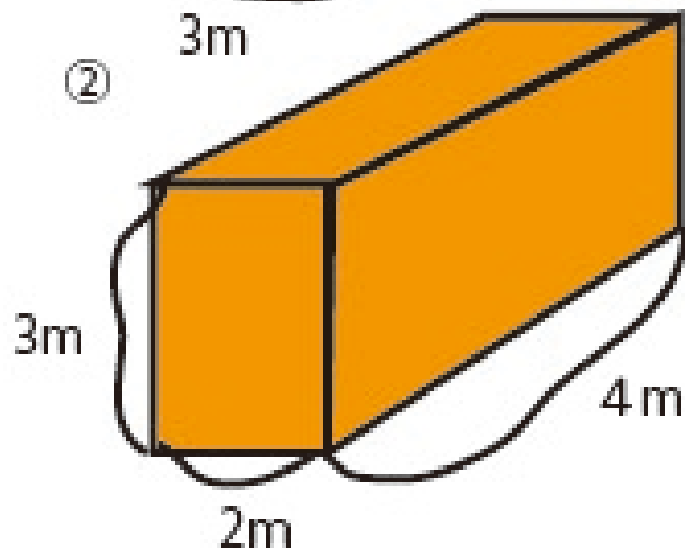
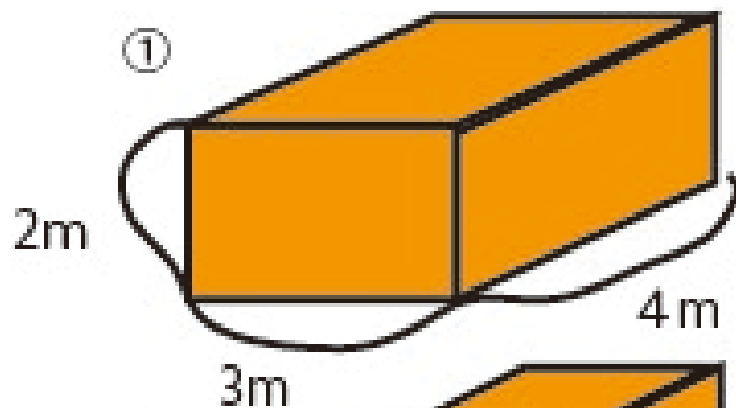
2、向きが反対

3、2つの力は一直線上にある

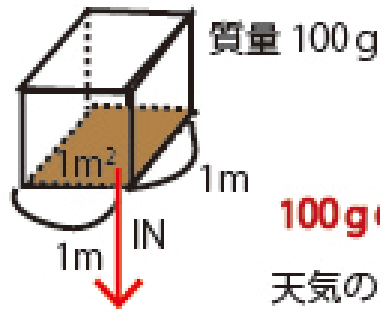
物体に力が加わっていても動かない時は、反対向きに同じ大きさの力が発生している。



次のような質量 24 kgの直方体がある以下のように置いた時の圧力を単位をつけて答えなさい。



## 圧力の単位 Pa (パスカル) とは？

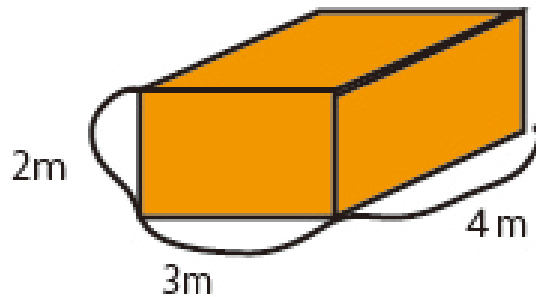


$$\text{圧力 (Pa・パスカル)} = \frac{\text{力 (N)}}{\text{力のかかる面積 (m}^2\text{)}}$$

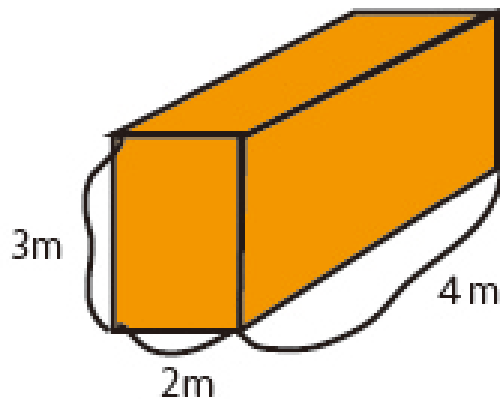
**100gの物体に働く重力は1N。1kgの物体に働く重力は10N**

天気の気圧で使う単位 hPa (ヘクトパスカル) は 100Pa のこと。

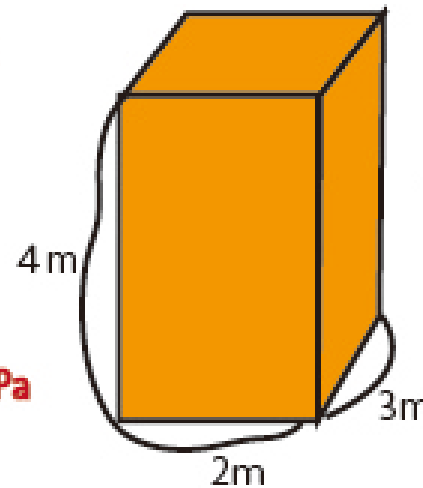
24 kgの直方体なので重力は 240N。



$$\frac{240\text{N}}{12\text{m}^2} = \mathbf{20\text{Pa}}$$



$$\frac{240\text{N}}{8\text{m}^2} = \mathbf{30\text{Pa}}$$



$$\frac{240\text{N}}{6\text{m}^2} = \mathbf{40\text{Pa}}$$

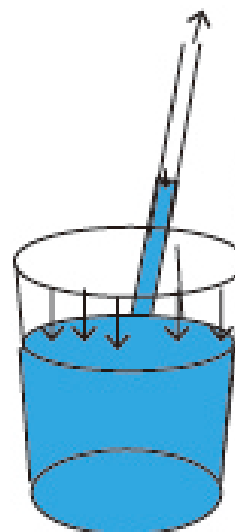


大気圧（気圧）とは？

空気の柱



頭上にある空気（酸素・窒素分子）  
全体の重さによる圧力



吸い上げる力の分  
ストロー内水面にかかる  
圧力は1気圧より小さい

**1気圧=1013hPa（ヘクトパスカル）=101300Pa**

浮力 水中にあるものに上向きに働く力

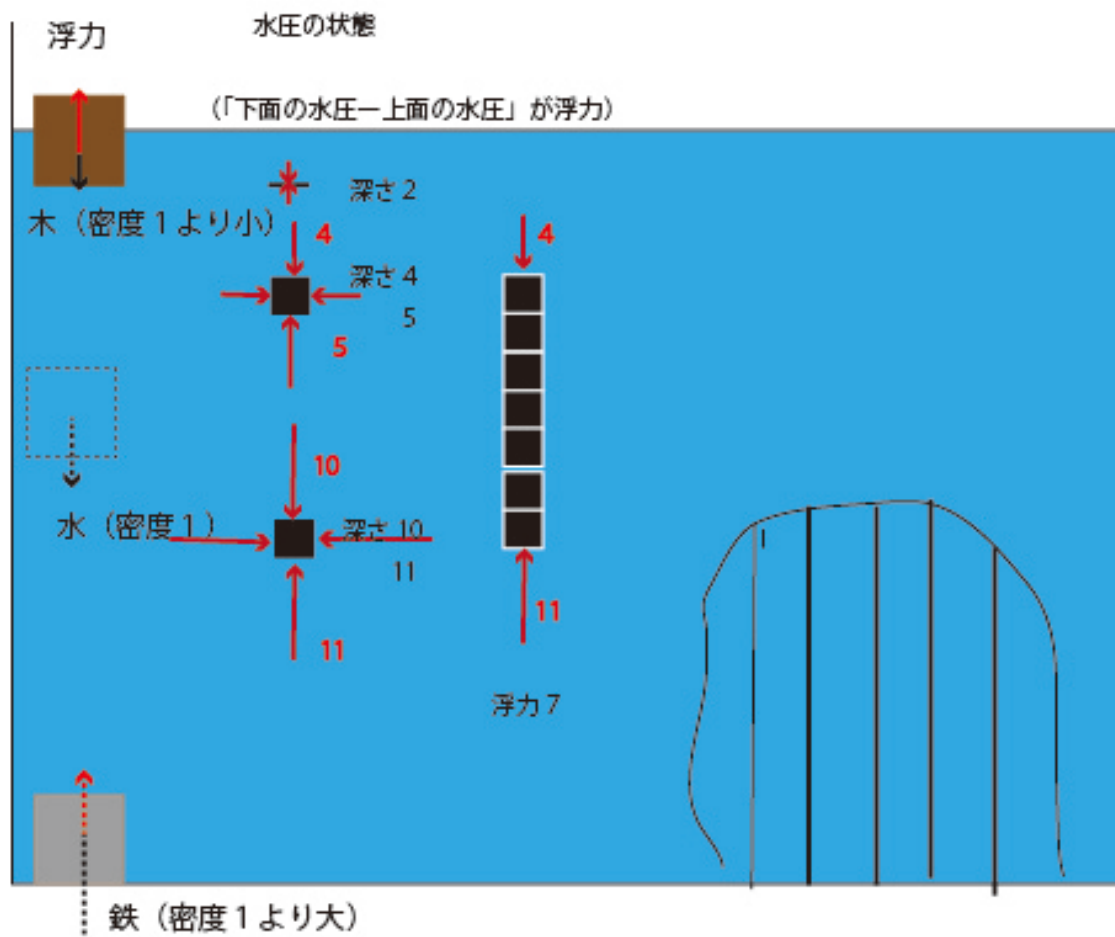
(浮かせようとする力であるが実際に浮くとは限らないし、沈んだ物体にも働いている)

浮力はその物体がはじいた水の体積 (水面に浮かぶ物体の場合は水面下の体積)

に相当する重力に相当する。

水面下  $100\text{cm}^3$  の物体の浮力は、水の密度  $1\text{g/cm}^3$  なので

$100\text{g}$  の水に働く重力  $1\text{N}$  となる。



動物の分類

単細胞動物

アメーバ・ゾウリムシ

多細胞動物

無脊椎動物

軟体動物 (貝・カタツムリ・ナメクジ・ウミウシ・アメフラシ・イカ・タコ)

変温・卵生

節足動物 (昆虫類・多足類・クモ形類・甲殻類)

ムカデ・ヤスデ      クモ・ダニ・サソリ      エビ・カニ・ミジンコ

ダンゴムシ・ワラジムシ

→ 外骨格 (キチン質)

その他、刺胞動物 (クラゲ・イソギンチャク)・棘皮動物 (ウニ・ヒトデ・ナマコ)

海綿動物 (海綿)・環形動物 (ミミズ・ゴカイ)

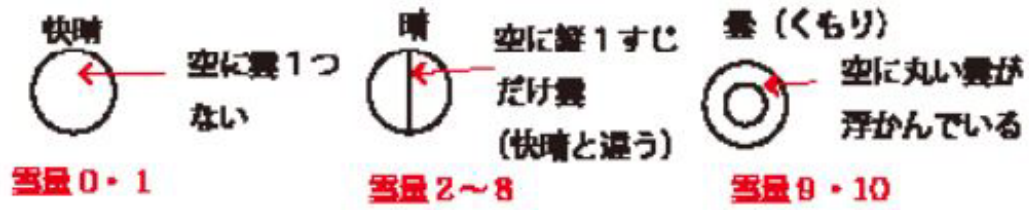
脊椎動物

無がく類 (ヤツメウナギ) 魚類 両生類 は虫類

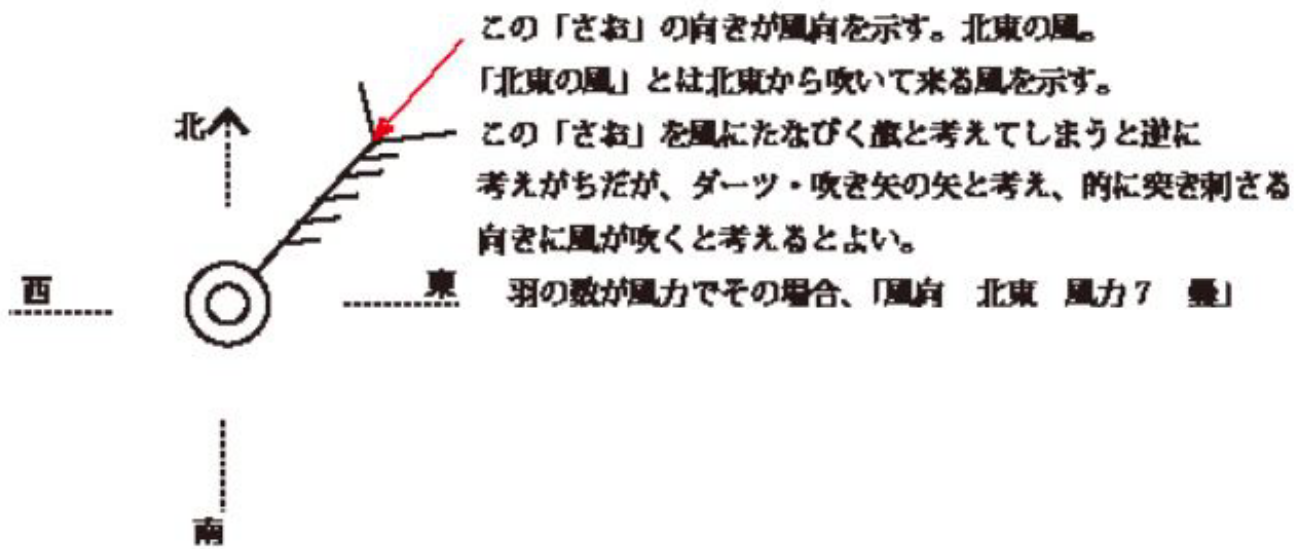
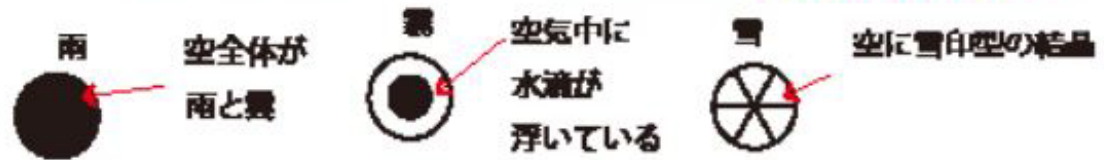
鳥類・ほ乳類

	魚類	両生類	ハ虫類	鳥類	哺乳類
呼吸	エラ	幼生 エラ 成体 肺・皮膚	肺	肺	肺
産み方	卵生 (水中)	卵生 (水中)	卵生 (卵殻つき) (陸上)	卵生 (卵殻つき) (陸上)	胎生 (カモノハシ ハリモグラは胎生)
体温	変温	変温	変温	恒温	恒温
生物名	メダカ ウナギ タツノオトシゴ	イモリ カエル サンショウウオ	カメ ヘビ トカゲ ヤモリ	スズメ ペンギン ツバメ	クジラ・イルカ コウモリ イヌ・ヒト
	うろこ 体外受精	皮膚湿る 体外受精	うろこ 体内受精	羽毛 体内受精	体毛 体内受精

天気記号 ○ の中が天気のイメージと考えるとわかりやすい。

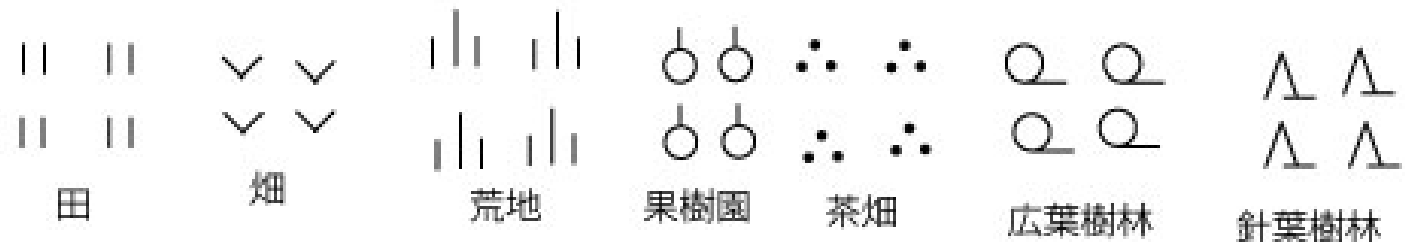


雪量は全くなければ0、最高10の11段階。非常に少ない(0・1)のが「快晴」多い(9・10)のが「曇」。中間(2~8)が「晴」。保育園児は晴れると庭(28)で遊ぶとおさえる



## 地図記号

### ●広い範囲を示すもの



### ●1カ所を示し、記号に○を含むもの



### ●1カ所を示し、記号に○を含まないもの



## 【2022年】最新世界人口ランキング

順位	国名	人口
1位	中国	14億4,850万人
2位	インド	14億660万人
3位	アメリカ	3億3,480万人
4位	インドネシア	2億7,910万人
5位	パキスタン	2億2,950万人
6位	ナイジェリア	2億1,670万人
7位	ブラジル	2億1,540万人
8位	バングラデシュ	1億6,790万人
9位	ロシア	1億4,580万人
10位	メキシコ	1億3,160万人
11位	日本	1億2,560万人
12位	エチオピア	1億2,080万人
13位	フィリピン	1億1,250万人
14位	エジプト	1億600万人
15位	ベトナム	9,900万人

# 植物の分類

水中		陸上	
維管束・根茎葉なし		維管束・根茎葉あり	
種子を作らない（胞子で増える）		種子を作る	
① <b>藻（ソウ）類</b>	② <b>コケ植物</b>	③ <b>シダ植物</b>	④ <b>種子植物</b>

ゼニゴケ・スギゴケ    スギナ（つくし）  
ゼンマイ・ワラビ

④ **種子植物** の中の分類

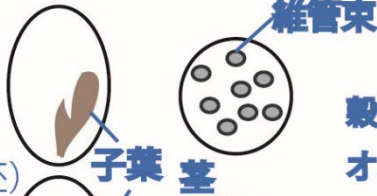
胚珠が裸出・果実ができない	胚珠が子房に被われる・果実ができる
⑤ <b>裸子植物</b>	⑥ <b>被子植物</b>

イチョウ・ソテツ  
松・杉・モミ（針葉樹）

子葉1・平行脈  
維管束散在・ひげ根

子葉2・網状脈  
維管束輪状・主根と側根

単子葉



⑦ **単子葉類**

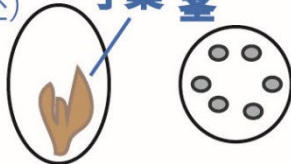
⑧ **双子葉類**

穀物（稲など）・ユリ・チューリップ  
オオカナダモ・（ムラサキ）ツユクサ

花弁くっつく

花弁離れる

双子葉



生物学では植物名（和名）  
はカタカナ表記が基本

⑨ **合弁花類**

⑩ **離弁花類**

ツツジ・タンポポ    アブラナ・ナスナ・桜

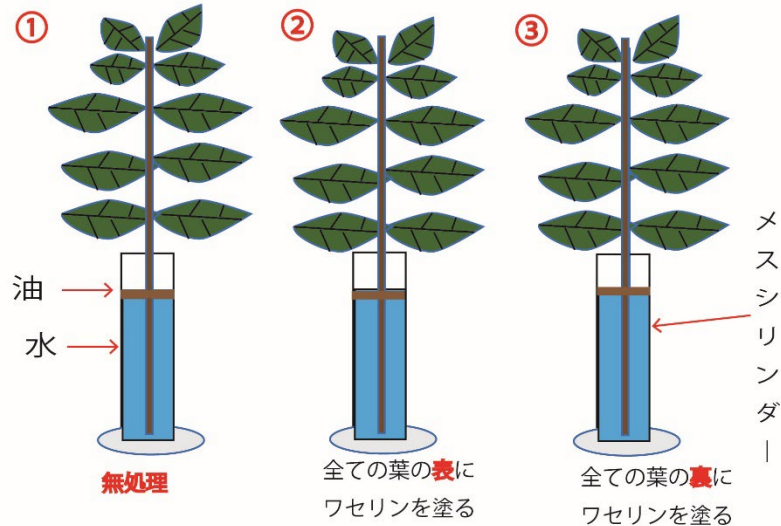


# 蒸散

葉の大きさ・数、茎の太さ・高さをそろえたホウセンカを用意し、以下の①②③の3条件で1日放置し、メスシリンダー内の水分減少量を調べた。

- (1) 減少の原因となる植物の葉の作用を何というか？
- (2) 減少量の多い順に並べ、その理由を答えよ。

05改



05改

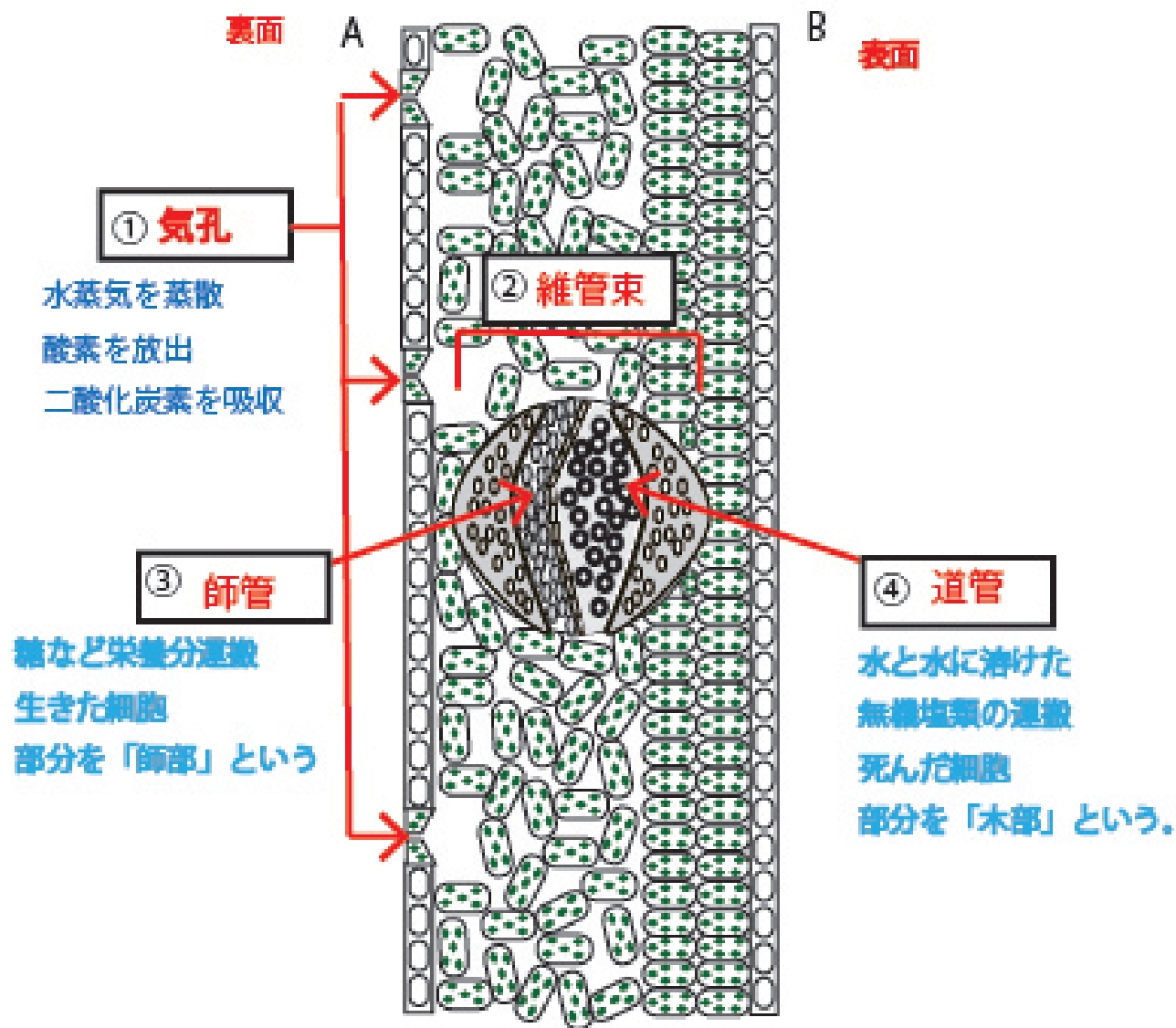
(1) 蒸散

(2) ①②③

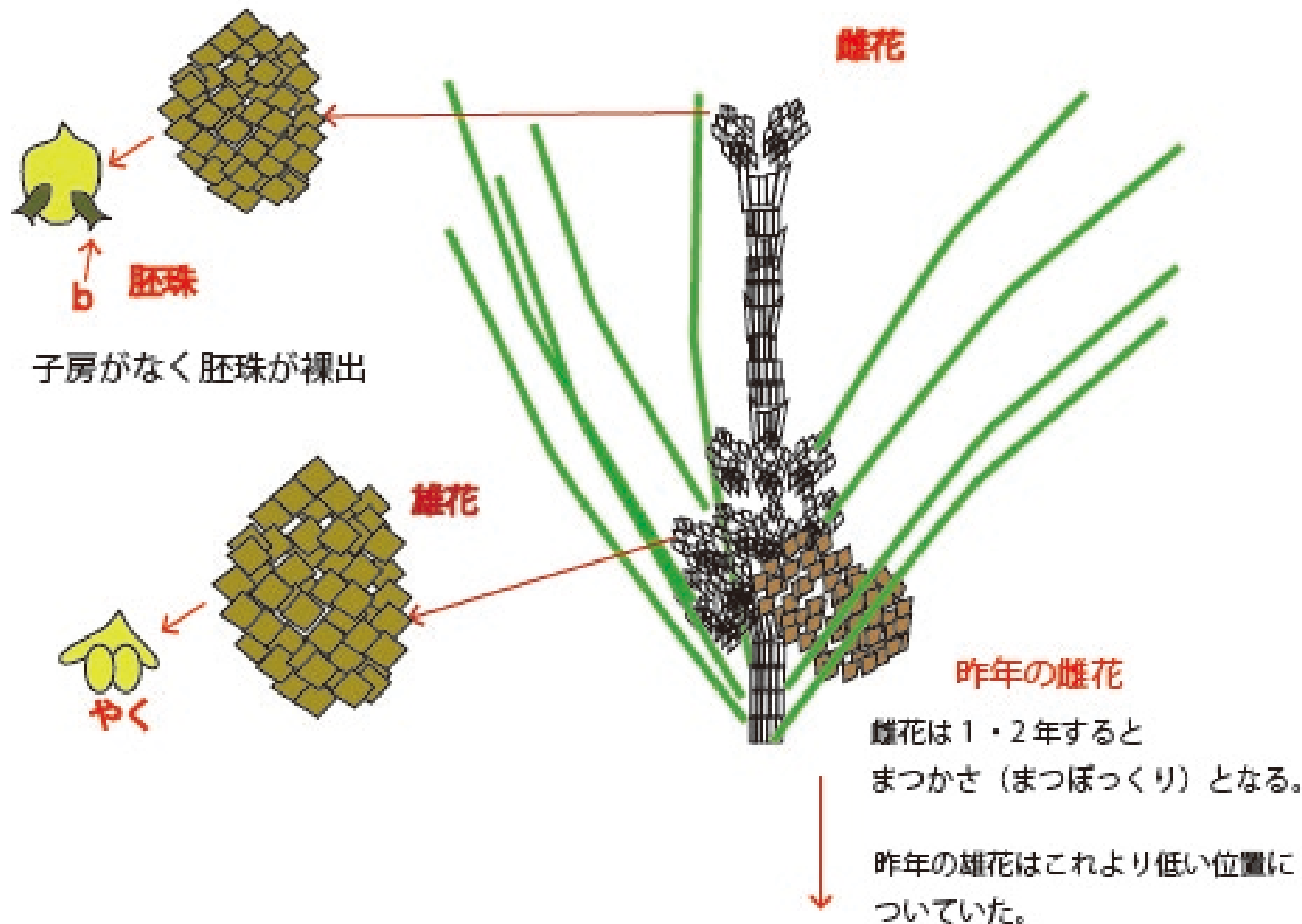
ワセリンは気孔をふさぎ蒸散を防ぐ。気孔は過剰な蒸散をふせぐため光の当たらない葉の裏面の方に多く、表面には少ない (ないわけではない)。よって、気孔が機能している数は①(表裏面全体) > ②(裏面のみ) > ③(表面のみ) となる

葉の断面図 A・B どちらが表側か？ ①～④の名称は？

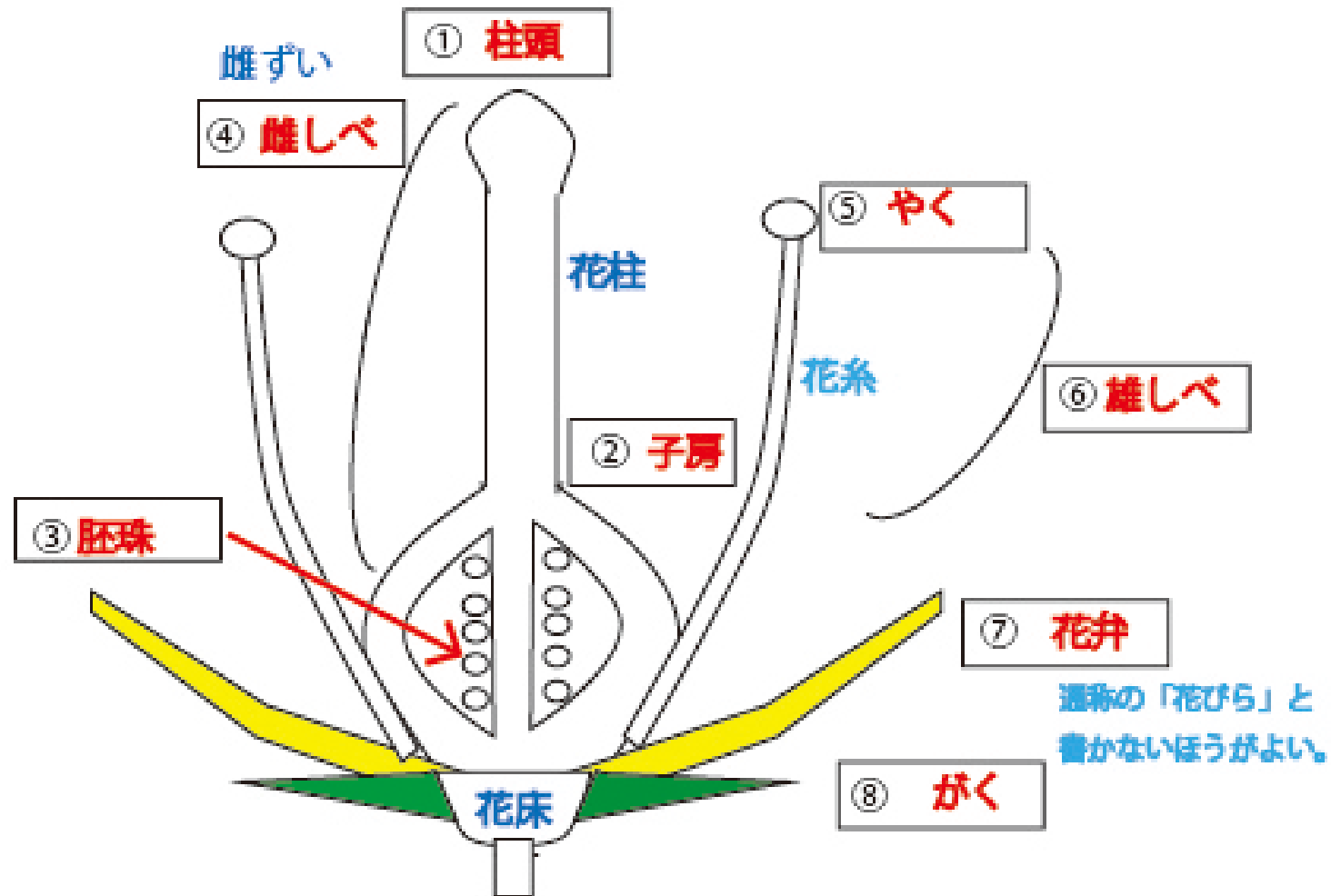
12 前 (改)



# 裸子植物のマツ

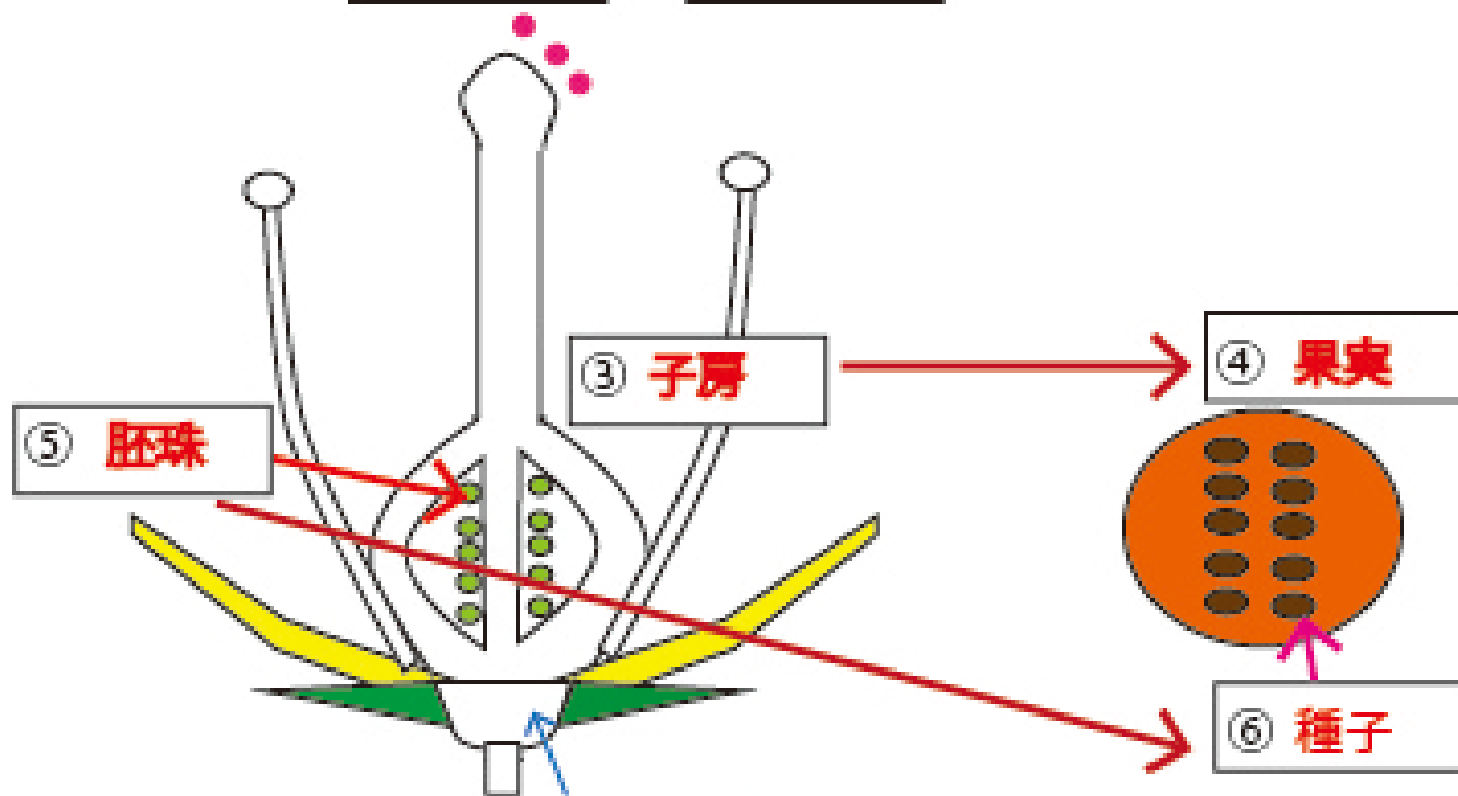


# 被子植物の花



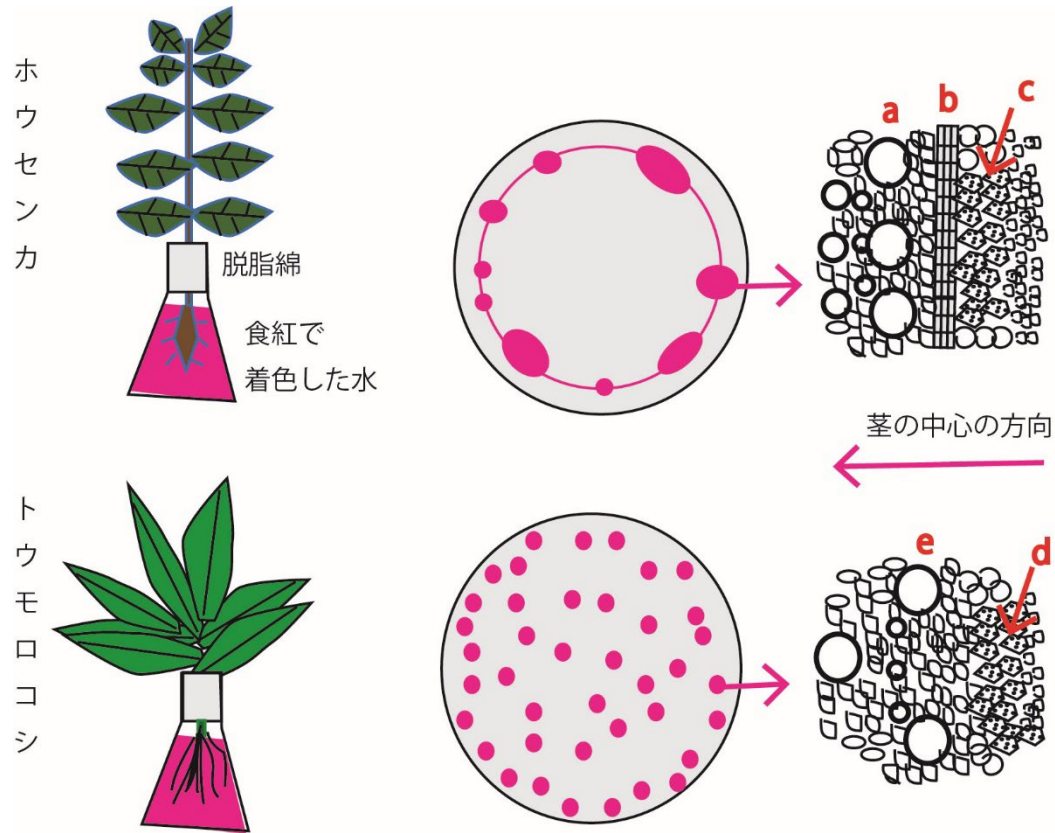
# 被子植物の花と果実

花粉が① **柱頭** に② **受粉** して受精が始まる

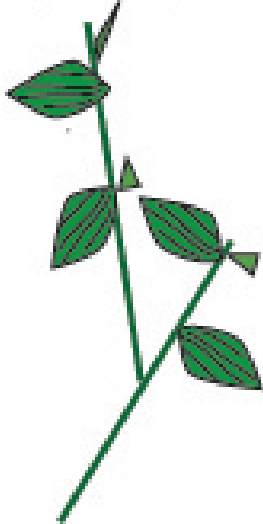


この花床が果実になる果物もあり  
偽果という。リンゴ・イチゴ (バラ科)  
それに対して、子房が果実になる通常の果実を  
真果という

# 双子葉類と単子葉類

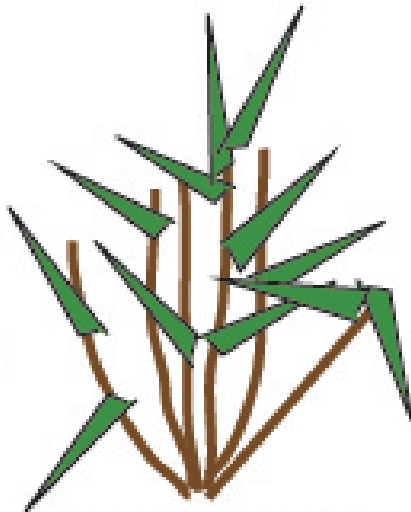


ツユクサ



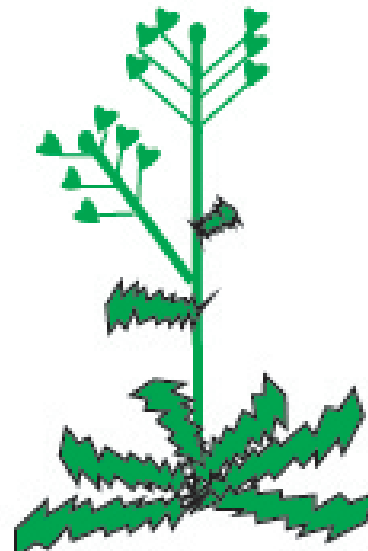
葉は、たがいちがいに基について広がる。

ススキ



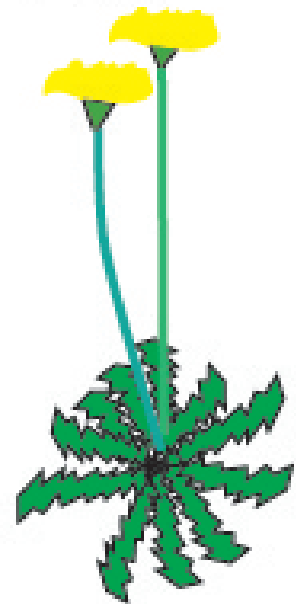
葉は根元から株分かれた基について、たがいちがいに広がる。

ナズナ

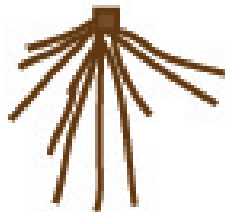


根元の葉は、地面に沿い、上部の葉は、たがいちがいに広がる。

タンポポ

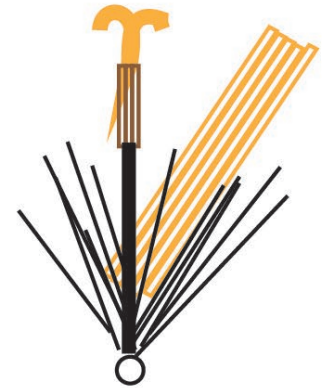
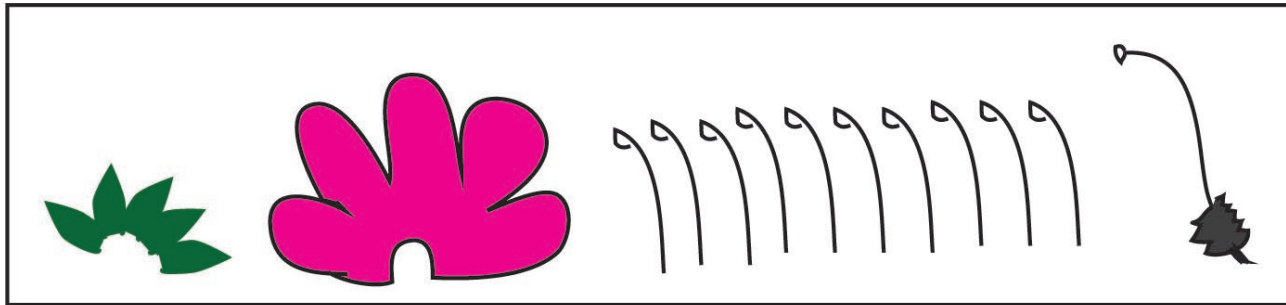


葉は、地面に沿って広がる。

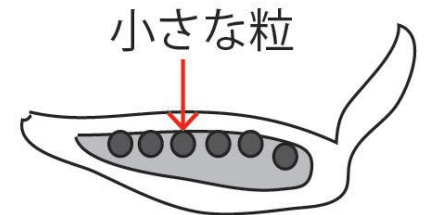
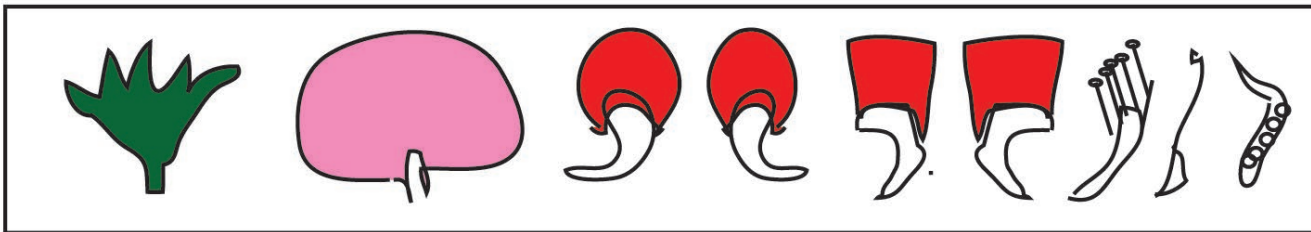


# 合弁花と離弁花

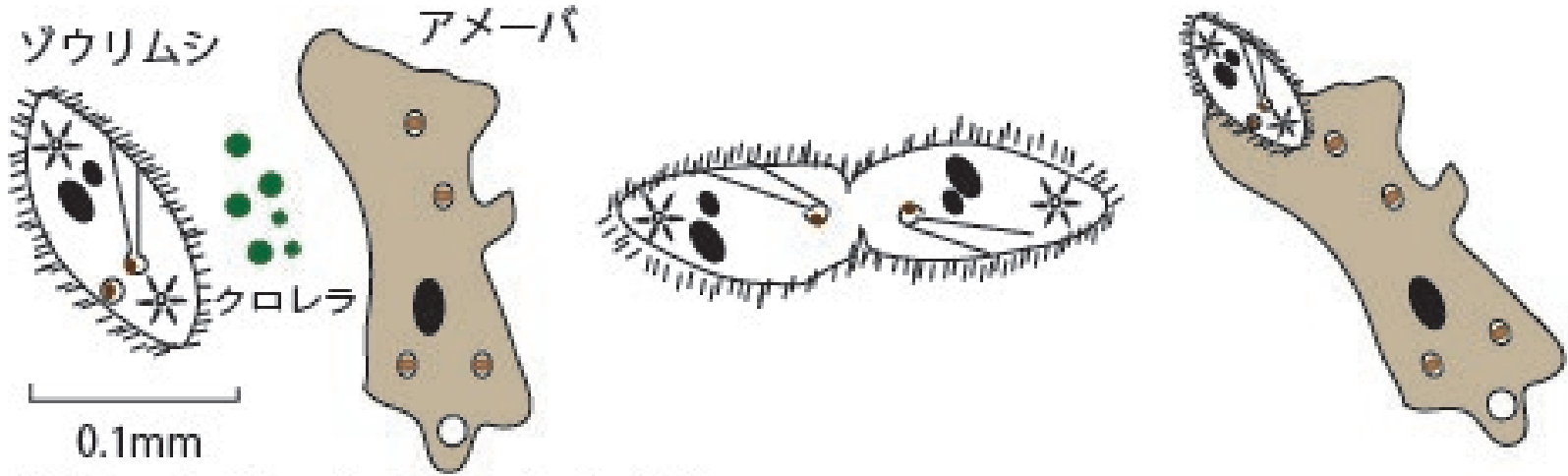
ツツジ



エンドウ



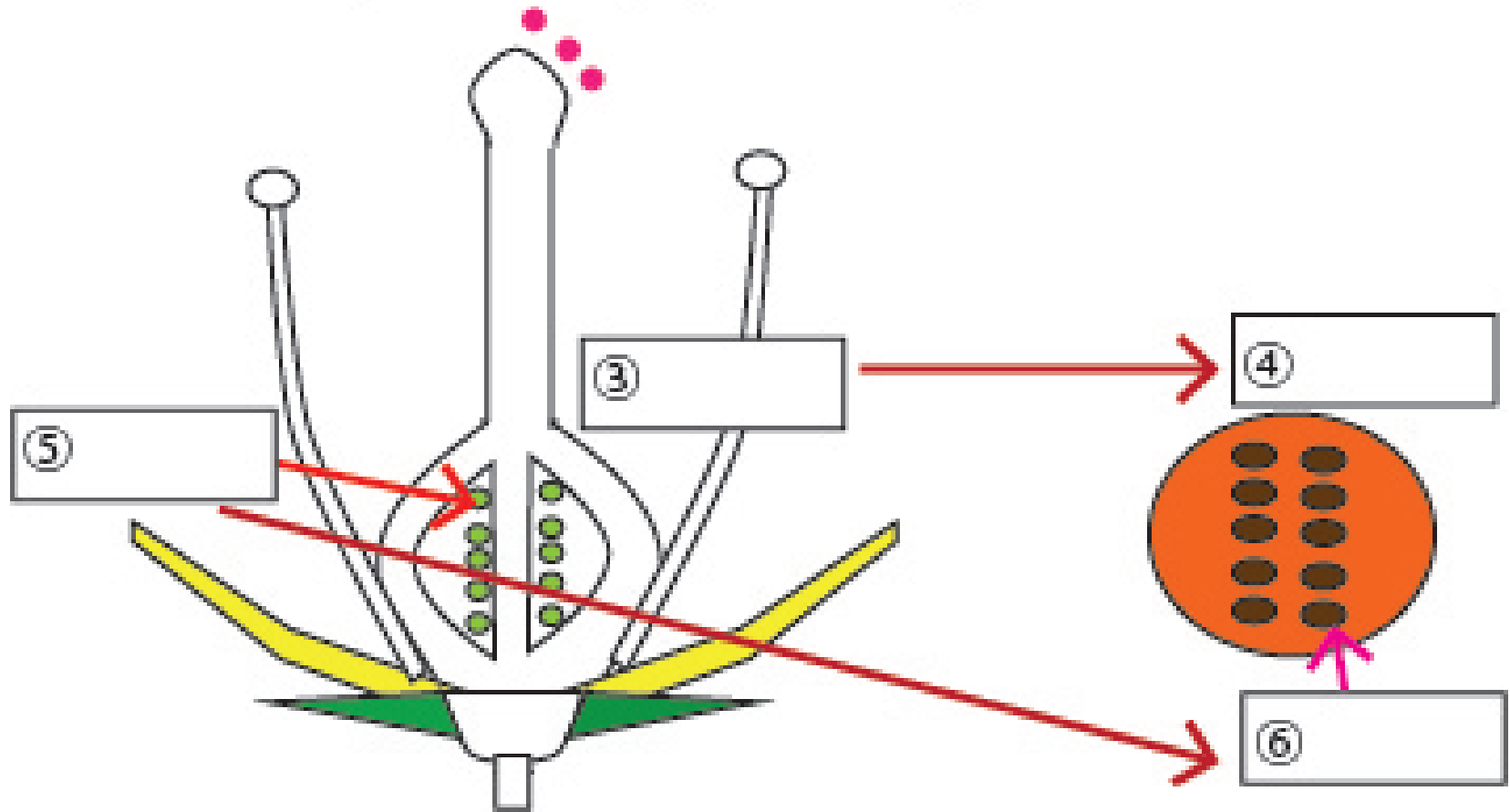




- ①500cm<sup>3</sup> のビーカーに池の水を入れた。
  - ②ビーカーの中の水を取り、顕微鏡で観察した。水の中には、ゾウリムシ、アメーバ、植物プランクトンであるクロレラ、からだの中央にくびれのあるゾウリムシ、クロレラやゾウリムシを食べているアメーバが見つかった。
  - ③からだの中央にくびれのあるゾウリムシの観察を続けてしばらくすると2個体になった。
  - ④その後1か月間、2日おきにビーカーの中の水を同量とり、その中のゾウリムシ、アメーバ、クロレラの数を調べた。それぞれの数は、わずかな増減を繰り返しながら、ほぼ一定に保たれていた。3種の間では、数のつりあいが保たれていることがわかった。
- (1) ゾウリムシ、アメーバ、クロレラのように体が1個の細胞の生物を何というか。 (3点)
- (2) ③で1個体のゾウリムシが分裂し2個体になった。生物のこの増え方を何というか。  
 ア無性生殖 イ有性生殖 ウ受精 エ遺伝 (3点)
- (3) ゾウリムシ・アメーバ・クロレラのように食べる・食べられるの関係にある。このような関係での生物どうしのつながりを何というか。何というか。 (3点)
- (4) 実験④のビーカーの中の3種を数の多い順に並べたものはどれか。 (3点)
- ア、アメーバ、クロレラ、ゾウリムシ      イ、アメーバ、ゾウリムシ、クロレラ  
 ウ、クロレラ、アメーバ、ゾウリムシ      エ、クロレラ、ゾウリムシ、アメーバ

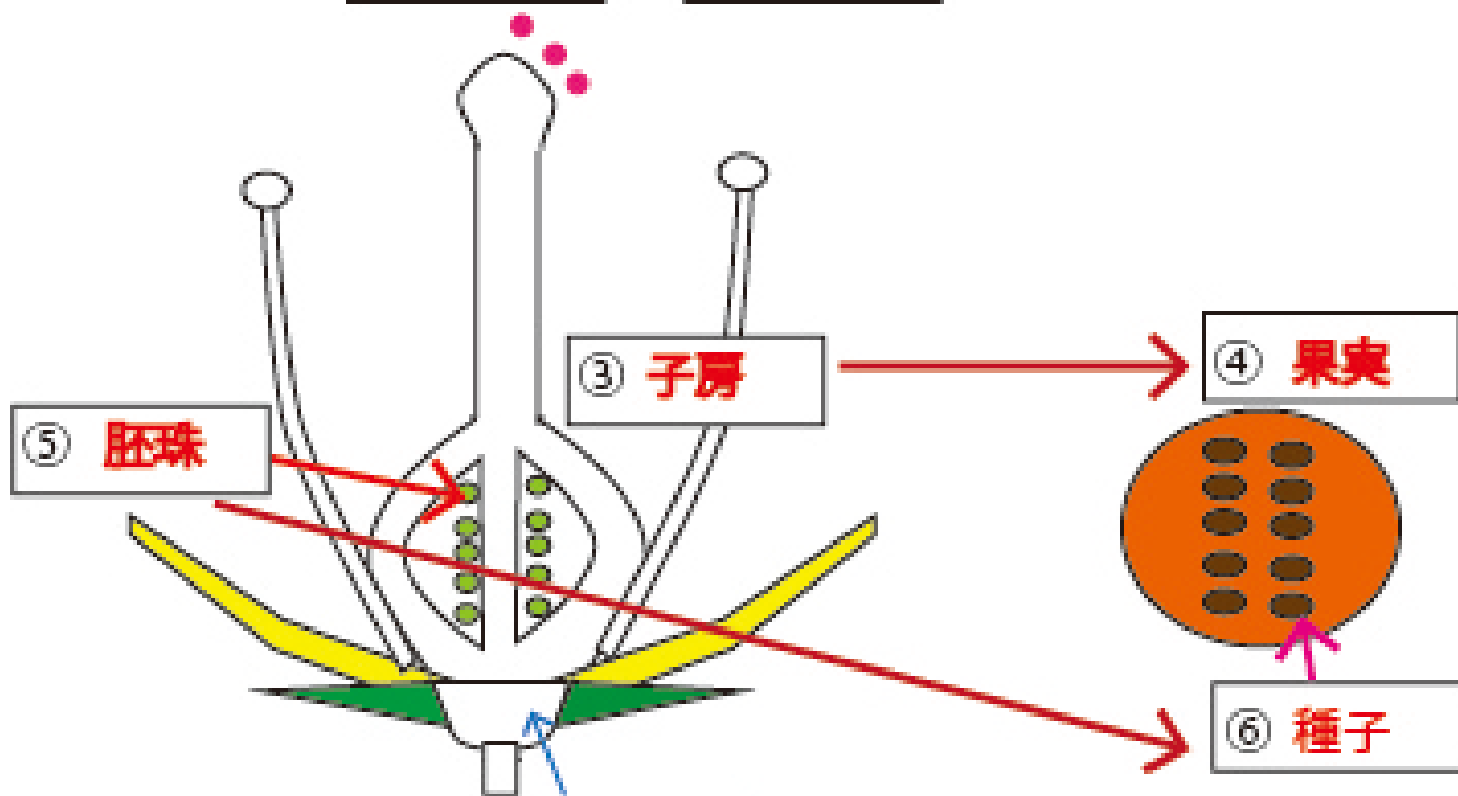
# 被子植物の花と果実

花粉が① [ ] に② [ ] して受精が始まる



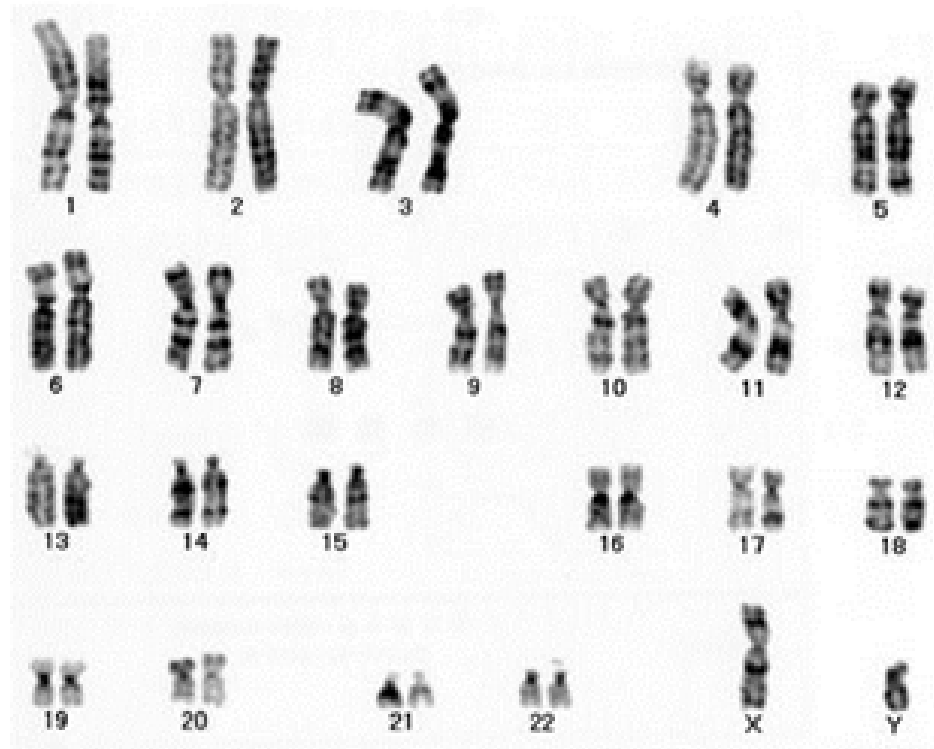
# 被子植物の花と果実

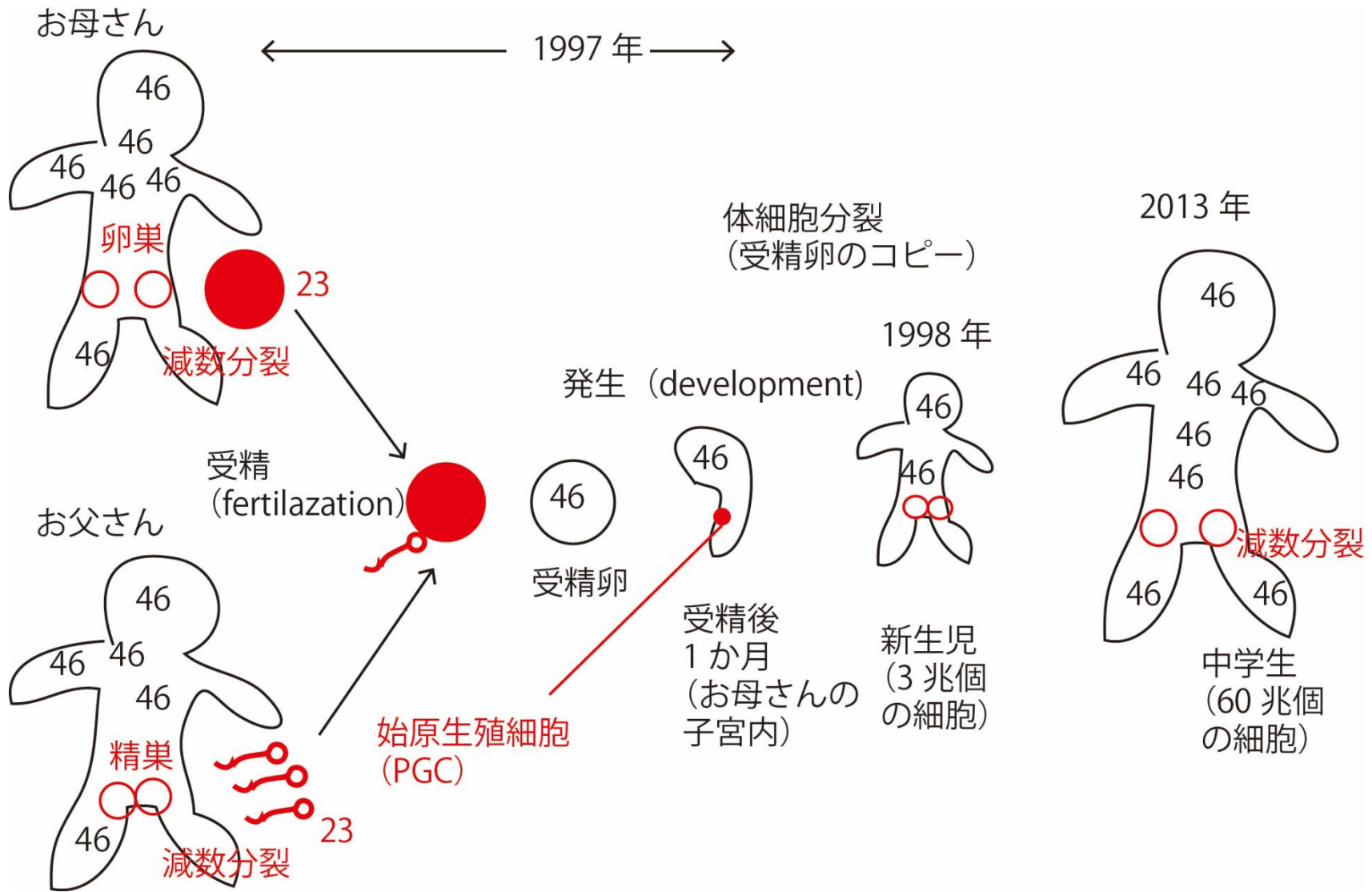
花粉が① **柱頭** に② **受粉** して受精が始まる



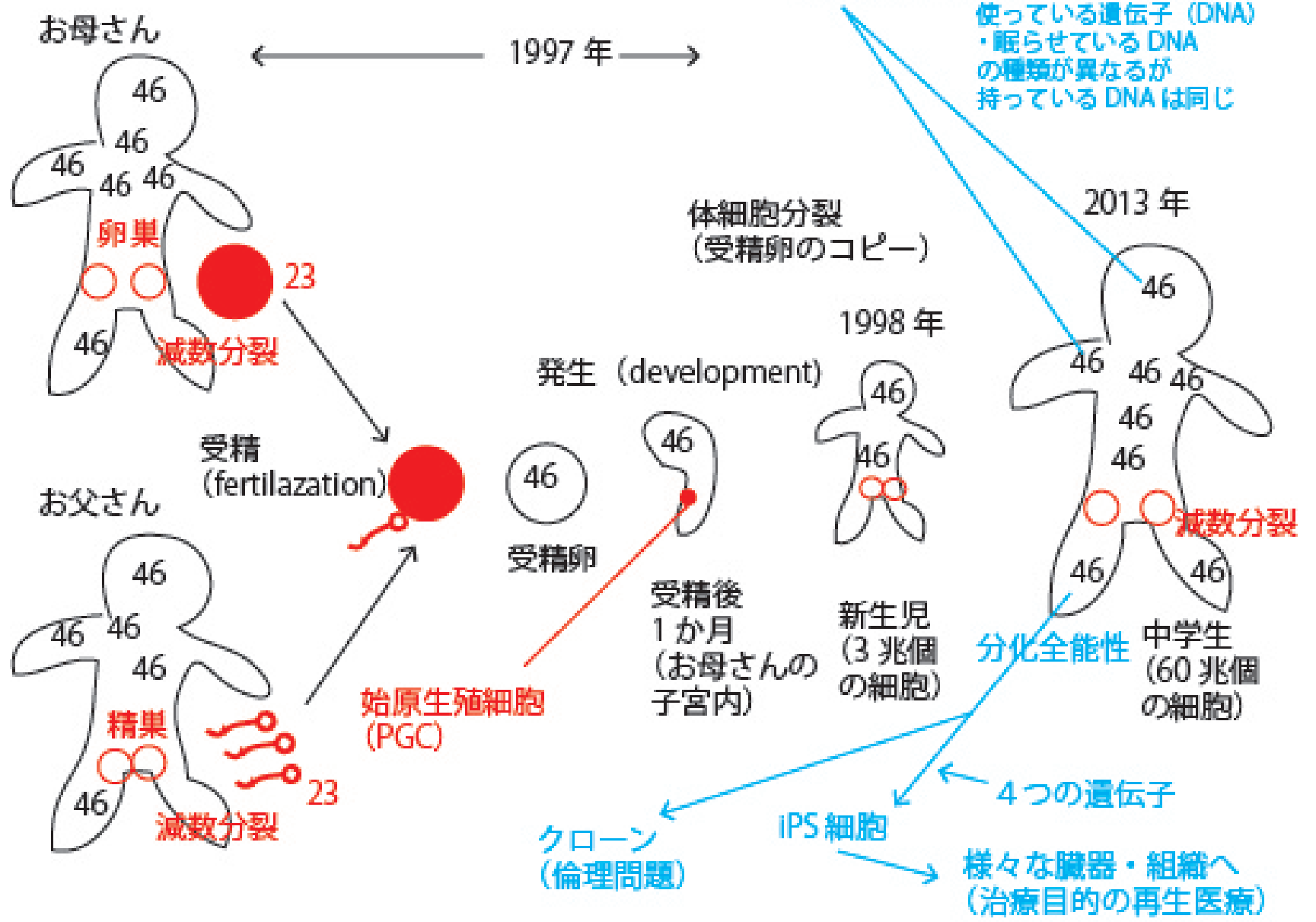
この花床が果実になる果物もあり  
偽果という。リンゴ・イチゴ (バラ科)  
それに対して、子房が果実になる通常の果実を  
真果という

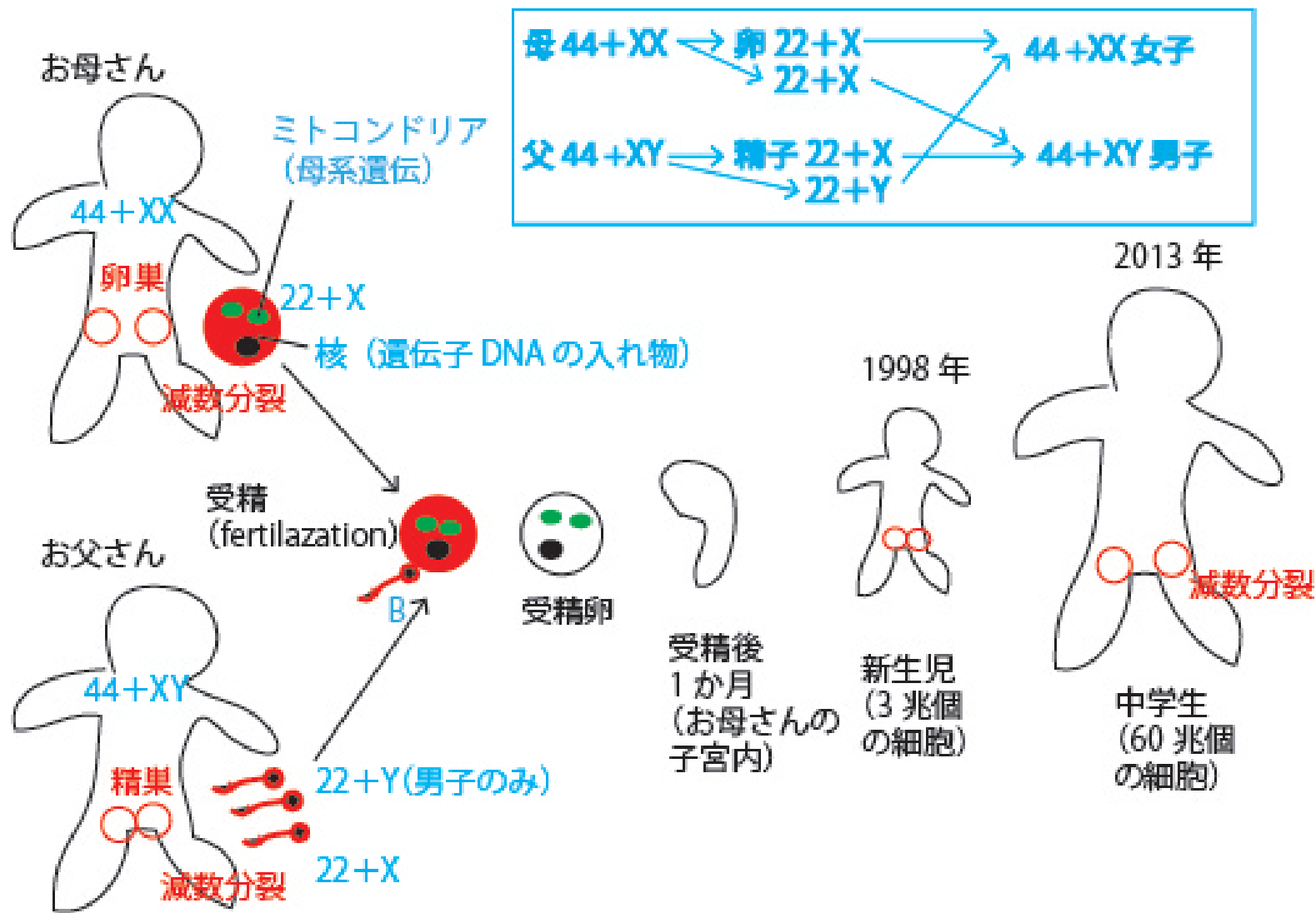
# ヒト染色体（遺伝子を持ったDNAの のったヒモ）

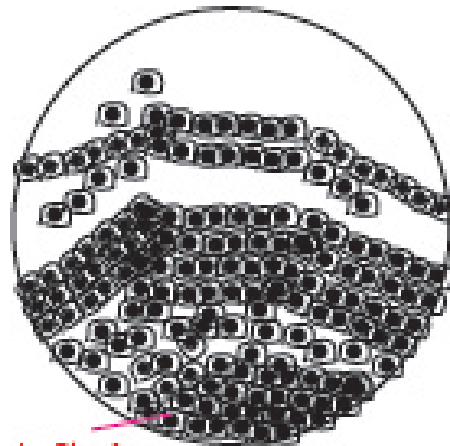




分化 (differentiation)  
 使っている遺伝子 (DNA)  
 ・眠らせている DNA  
 の種類が異なるが  
 持っている DNA は同じ





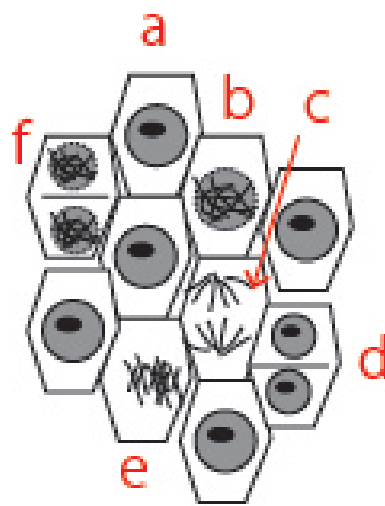


細胞 A

ある組織を 150 倍で観察したところ、視野の中に 6  
体細胞分裂している細胞 A が見えた。図は細胞 A の  
位置を示している。細胞 A を更に詳しく観察するため、  
このままの状態に対物レンズの倍率を 10 倍  
から 40 倍にした。

次にピントをあわせたが、  
細胞 A は見つからなかった。これは、  
倍率を高くする前に、ある操作を行わなかったことが  
原因である。その操作は何か。簡潔に書きなさい。(3 点)





6

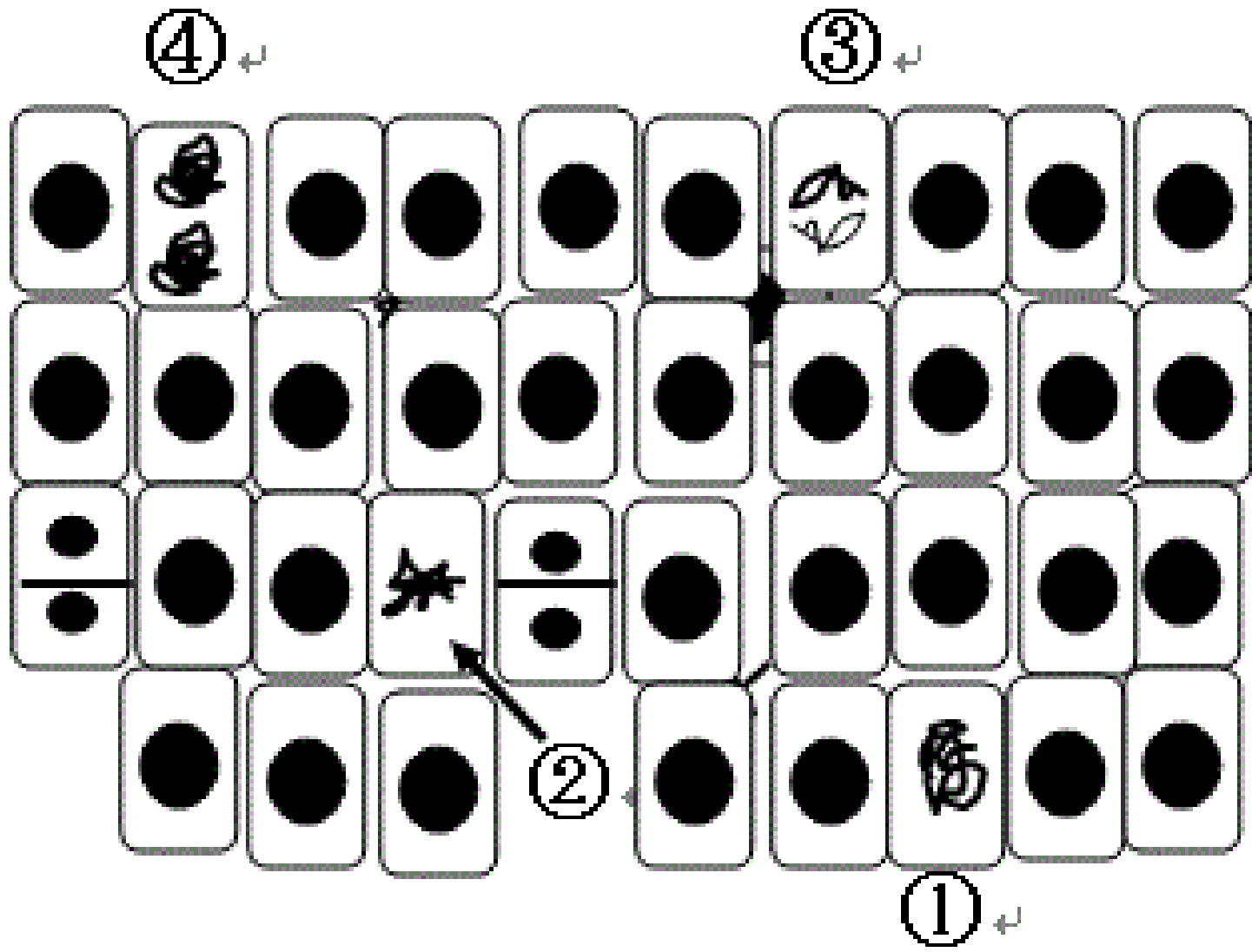
(1) 右図はタマネギの根の先端付近の体細胞分裂をしている組織を観察した時のスケッチである。a～fの細胞を体細胞分裂が進む順に並べなさい。(完答で3点)

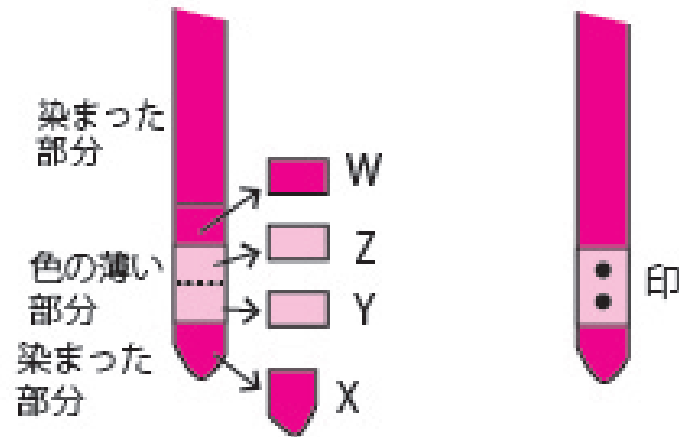
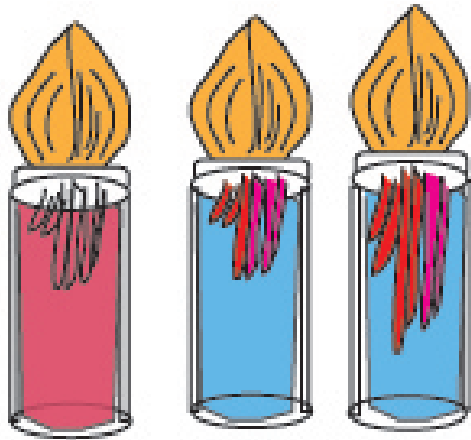
a→□→□→□→□→d

(2) □①, □②に当てはまる適当な言葉を入れなさい。

体細胞分裂をしている細胞内に見られるひも状のものを□①という。

□①の中には、□②が含まれており、生物のもつ形質は、□②によって親から子へ伝えられる。(各2点)





コタマネギの根の成長のしくみを調べるため、実験を行った。

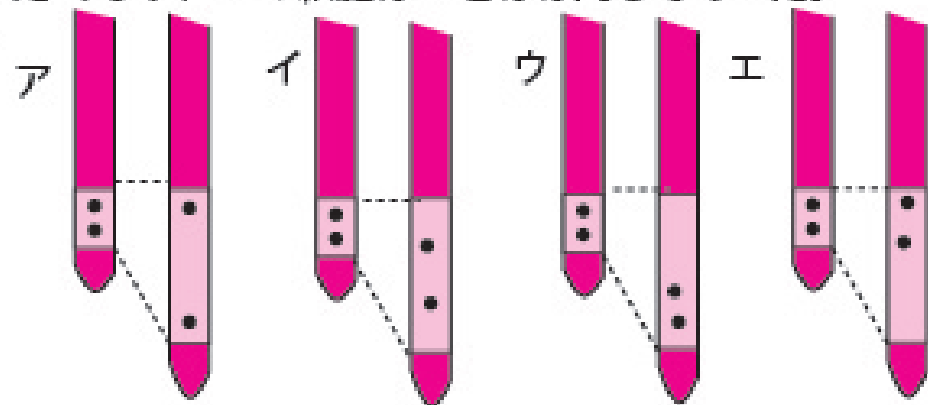
①コタマネギの根を染色液に浸し、染色した。

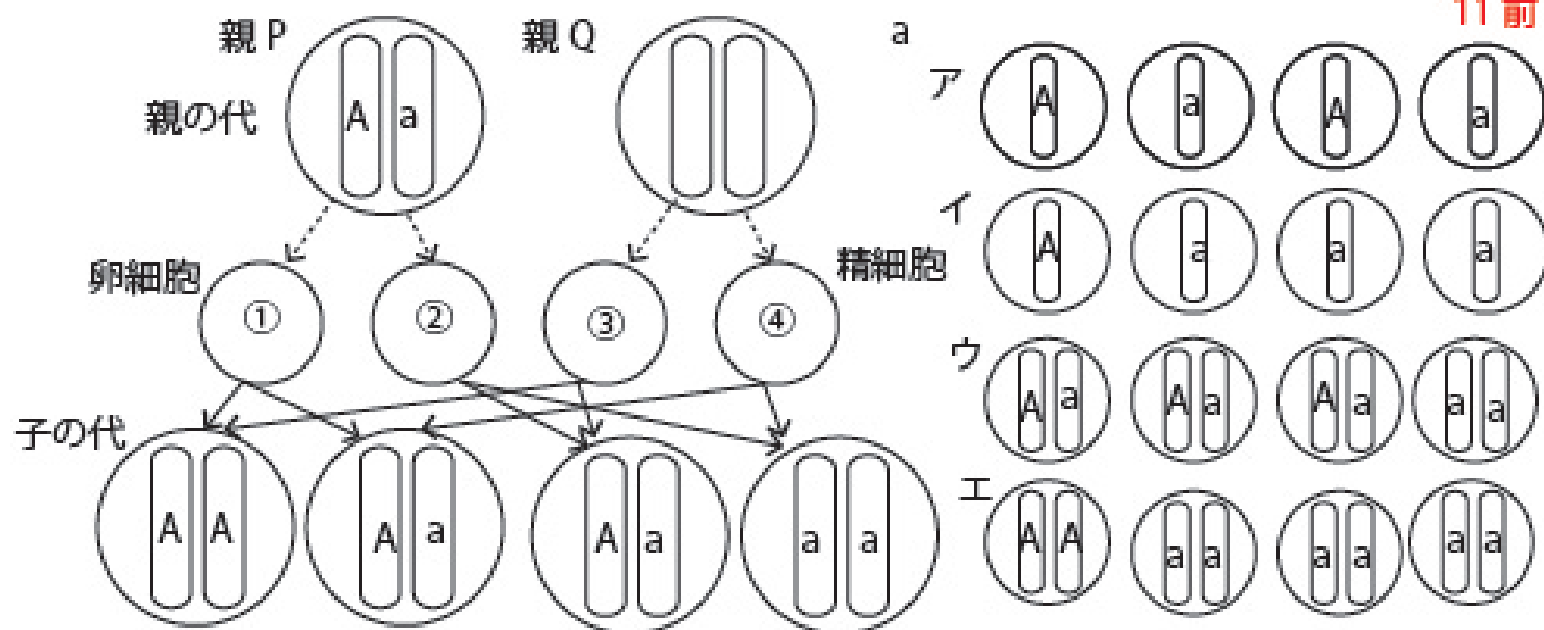
②コタマネギの根を水につけて、成長させた。根が伸びるにしたがって、中図のように根の先端部分にだけ色の薄い部分ができた。

③根を切り取り、XYZWとし、それぞれの部分のプレパレートを作り、顕微鏡で細胞の様子を観察した。体細胞分裂は、Xでは観察されたが、YZWでは観察されなかった。また、細胞の大きさは、XYZの順に大きくなり、Wの細胞はZとほぼ同じであった。

④右図のように、根に印を2つつけ、更に根を成長させ、印の位置がどうなるか観察した。

根が成長した時の2つの印の位置はどれか。(3点)

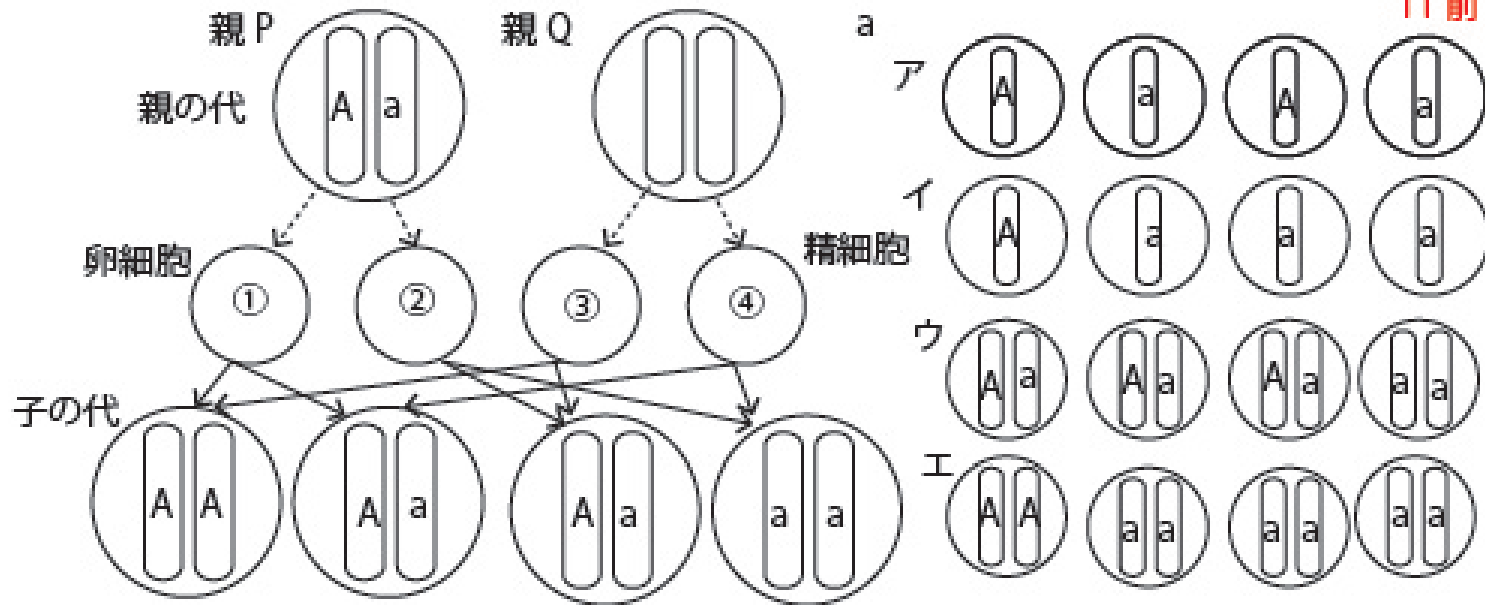




エンドウの子葉の色の遺伝には、2種類の遺伝子が関係している。子葉の色を黄色にする遺伝子を A とし、緑色にする遺伝子を a とする。Aa の組み合わせを持つものを親 P とし、ある遺伝子の組み合わせを持つものを親 Q とする。子葉の色が黄色・緑の種子のことをそれぞれ「黄色」「緑色」とする。

親 P のめしべの柱頭に、親 Q の花粉を人工的につけたところ、子の代で得られた種子の数は、「黄色」は 601 個、「緑色」が 198 個となった。

- (1) 純系の「黄色」を作るエンドウと純系の「緑色」を作るエンドウをかけ合わせると、できる種子はすべて「黄色」で、遺伝子の組み合わせは Aa となる。子葉の色が黄色の形質は緑色の形質に対して、何の形質というか。漢字で書きなさい。(3 点)
- (2) 図の①～④にあてはまる組み合わせとして適当なものはア～エのどれか。(3 点)



エンドウの子葉の色の遺伝には、2種類の遺伝子がか関係している。子葉の色を黄色にする遺伝子を A とし、緑色にする遺伝子を a とする。Aa の組み合わせを持つものを親 P とし、ある遺伝子の組み合わせを持つものを親 Q とする。子葉の色が黄色・緑の種子のことをそれぞれ「黄色」「緑色」とする。

親 P のめしべの柱頭に、親 Q の花粉を人工的につけたところ、子の代で得られた種子の数は、「黄色」は 601 個、「緑色」が 198 個となった。

(1) 子の代で得られた「黄色」のうち、親 P と同じ遺伝子の組み合わせを持つ種子の数は、およそいくつか。 ア 200 個 イ 300 個 ウ 400 個 エ 600 個 (3 点)

(2) 親 P と同じ遺伝子の組み合わせを持つエンドウと、子の代で「緑色」から成長したエンドウをかけ合わせると、できる種子はどのような形質が、どのような比で表れるか。最も簡単な整数の比を用いて書きなさい。 (3 点)

ゴバン目表

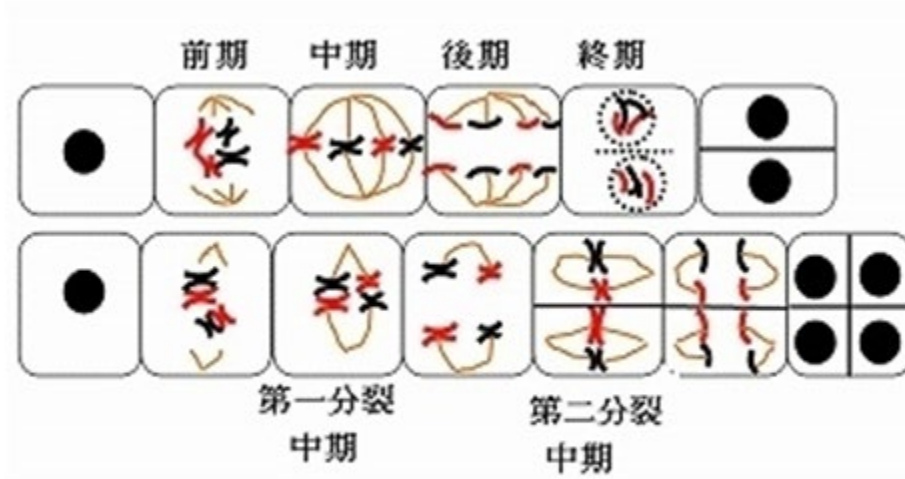
PAA (丸) × aa (しわ)

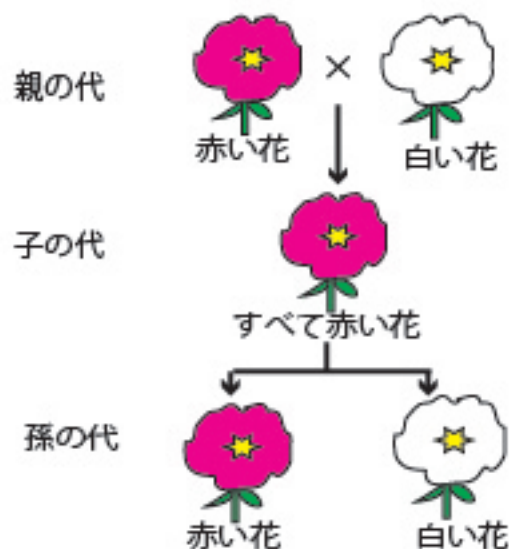
F1 Aa (丸) × Aa (丸) (自家受精) の F2

		精細胞	
		A	a
卵細胞	A	AA 丸	Aa 丸
	a	Aa 丸	aa しわ

遺伝子型	表現型
AA	丸
Aa	丸
aa	しわ

# 減数分裂と体細胞分裂の比較





マツバポタンの花の色は、メンデルが発見した  
 遺伝の法則に従って決まります。  
 花色を赤にする遺伝子をR、  
 白にする遺伝子をrとします。

赤い花をつける純系と白い花をつける純系を  
 親としてかけあわせた。

この時できた種子をまいて育った子の代の株は、  
 すべて赤い花をつける株であった。  
 次に子の代の赤い花をつける株を自家受粉させた。  
 この時できた種子をまいて育った  
 孫の代の株には赤い花をつける株と  
 白い花をつける株があった。

(1) メンデルが発見した法則のうち、「対になっている遺伝子は、減数分裂によって、  
 分かれて1つずつ別々の生殖細胞に入る。」という法則を何の法則というか。(2点)

(2) 右図は子の代の赤い花をつける株の体細胞について、  
 花の色を赤または白にする遺伝子とその遺伝子がある  
 染色体を模式的に表したものである。親の代の白い花の  
 精細胞について、右図を参考にして、花の色を赤または白  
 にする遺伝子とその遺伝子がある染色体を書き入れ、  
 模式図を完成させなさい。(2点)

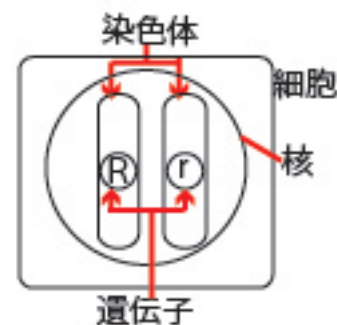




図1

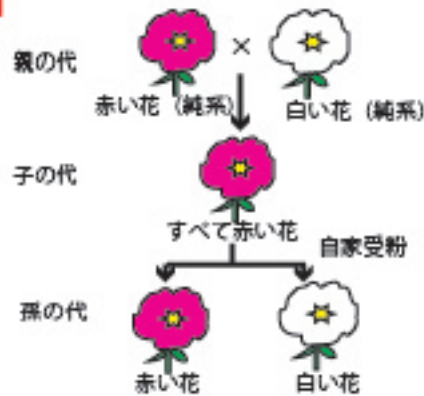


図2

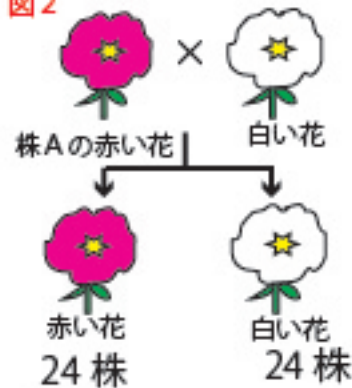
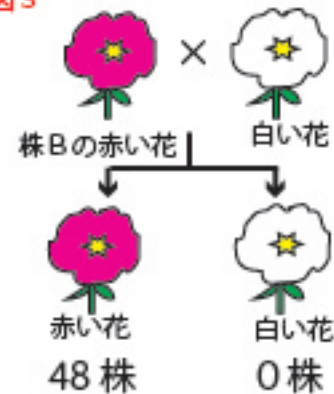


図3



花色を赤にする遺伝子をR、白にする遺伝子をrとします。

図1の孫の代の赤い花をつける株の中から2株選んで、株Aと株Bとした。

株Aと株Bの赤い花をそれぞれ白い花をつける株とかけあわせた。(図2・3)

この時できた種子をまいて育った「赤い花をつける株」と「白い花を付ける株」の数は図のようになった。

(1) a ~ c にあてはまるものの組み合わせを選びなさい。(2点)

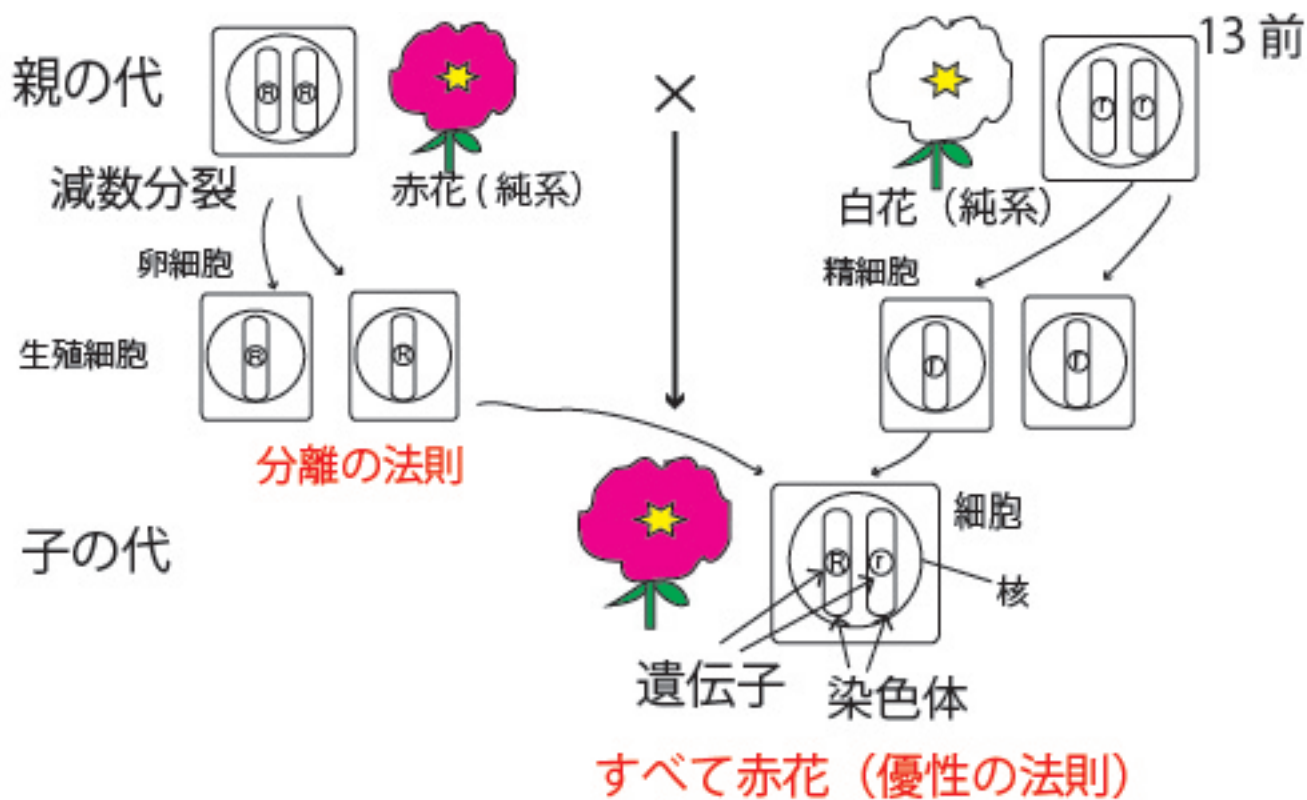
株Aの遺伝子の組み合わせはaであり、株Bの組み合わせはbである。図1の孫の代の赤い花をつける株の中で、株Aと同じ遺伝子の組み合わせをもつ株の数は、株Bと同じ遺伝子の組み合わせを持つ株の数のおよそc倍である。

ア aRR bRr c2 イ aRR bRr c3 ウ aRr bRR c2 エ aRr bRR c3

(2) 図1の孫の代の赤い花をつける株を全て自家受粉させ、この時できた種子をすべてまいて株を育てた。1つの株からできる次の代の株の数はいつも同じだとすると、育てた株のうち「赤い花をつける株の数」:「白い花をつける株の数」はおよそいくつになるか。

ア 3 : 2 イ 2 : 1 ウ 5 : 1 エ 7 : 1

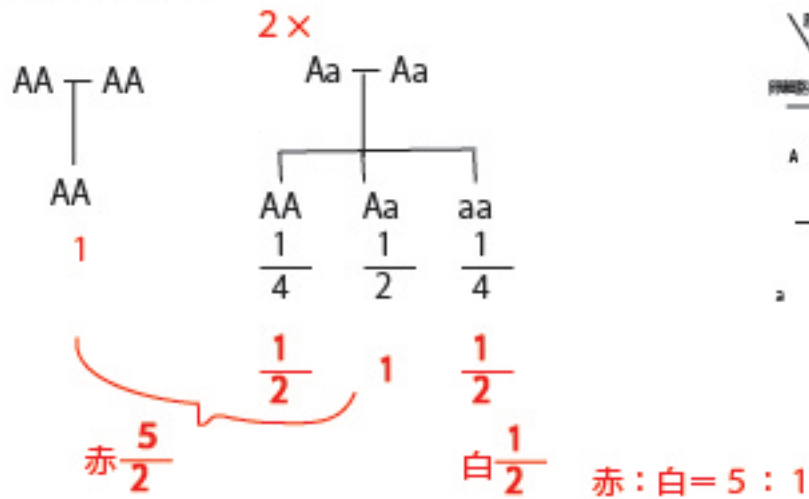
(2点)



孫の代

赤花：白花=3:1

孫の代の赤花



ゴ/ウ目表 PAA (丸) x aa (しわ)  
F1 Aa (丸) x Aa (丸) (自家受精) のF2

親世代	A	a
子世代	AA 丸	Aa 丸
	Aa 丸	aa しわ

遺伝子型	表現型
AA	丸
Aa	丸
aa	しわ

もし白花も自家受精すれば

