

映像との対応 / 3年「細胞分裂と生物の成長」

Point!

1 細胞分裂

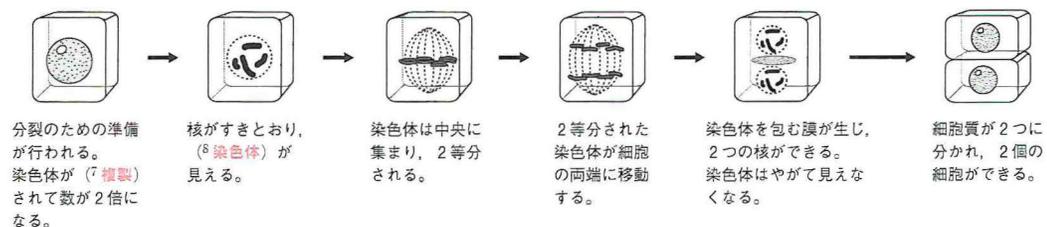
- (1) (1 細胞分裂) …1個の細胞が2つに分かれて2個の細胞になること。
 (2) (2 染色体) …核の中にあるひものようなもの。生物の種類によって、1つの細胞に含まれている数が決まっている。

〈例〉ヒト… (3 46) 本, チンパンジー…48本, タマネギ…16本 (4)

- (3) (4 体細胞分裂) …分裂後の細胞の染色体の数がもとの細胞と同じになる細胞分裂。

- ① 細胞が分裂する前に、それぞれの染色体が (5 複製) されて数は2倍になる。
 ② その後分裂し、染色体の数は分裂前と (6 同じ) になる。

〈体細胞分裂のようす〉



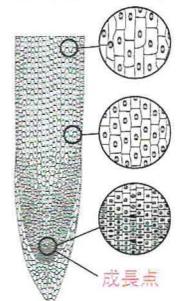
- (4) 生物の成長

生物は、細胞分裂によって (9 細胞の数がえ、ひとつひとつの細胞が大きくなる) ことによって成長する。

- (5) 細胞の大きさ

細胞分裂は、先端付近の (10 成長点) でさかんに起こっている。

→成長点付近の細胞は、(11 小さい)。 (右図) (12)



2 細胞分裂の観察

〈タマネギの根の観察〉



- ① 水につけて成長させたタマネギの根の (12 先端) 部分をカッターで3~5mm切りとる。
 〈理由〉細胞がさかんに分裂している部分だから。
- ② 切りとった根をうすい (13 塩酸) の中で1分間あたため、水の中ですすぐ。
 〈理由〉 (14 ひとつひとつの細胞をはなれやすくする) ため。
- ③ スライドガラスにのせ、柄つき針でほぐす。
- ④ 染色液を加えて数分間おく。
 * 染色液には、(15 酢酸カーミン溶液) または (16 酢酸オルセイン溶液) などを用いる。
 〈理由〉 (17 核や染色体) を染めて細胞を観察しやすくするため。
- ⑤ カバーガラスをかぶせてろ紙をのせ、(18 押しつぶす)。
- ⑥ 顕微鏡で観察する。 (19)

Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のタマネギのある部分を切りとって染色し、顕微鏡で観察した。

図2はそのときの細胞の模式図である。

① 図2は、図1のア～エのどの部分を観察したものか。

② ①の部分のプレパラートを作成するために、①の部分を取りとったあと、60℃くらいの塩酸に数分間入れた。これは何のためか。

③ 図2のXの部分の名称を答えなさい。

④ 図2のA～Fを、Aからはじめて、1つの細胞が2つの細胞に分かれていく順に並べかえなさい。

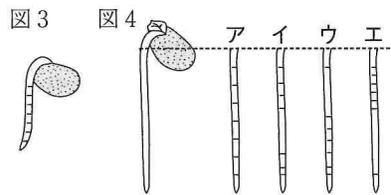
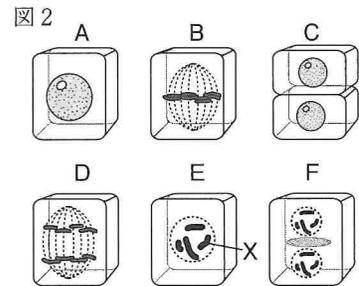
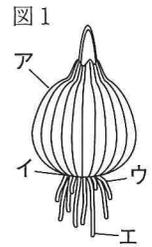
⑤ 1つの細胞が2つの細胞に分かれることを何というか。

⑥ 図2のように、細胞が分かれたとき、その前後で1つの核にあるXの数を比べると、どのようなことがいえるか。

(2) ソラマメの種子が発芽して約2cmにのびたとき、図3のように、先端から等間隔に印をつけた。

① 図4は、図3の根が約4cmにのびたときの様子である。図3の根につけた印は、どのようにになっているか。ア～エから1つ選びなさい。

② 根が成長するのは、細胞がどのように変化するからか。「細胞の数」「細胞の大きさ」の2つの語を使って、簡単に書きなさい。



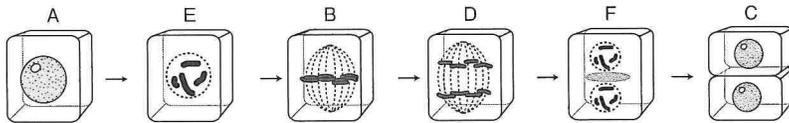
解説

(1) ① 細胞分裂の観察には、細胞分裂がさかんな根の先端付近を用いる。よって、エ

② ひとつひとつの細胞をはなれやすくするため。

③ 染色体

④



A → E → B → D → F → C

⑤ 細胞分裂

⑥ 染色体が2倍になったあと、2等分されて新しい細胞になるので、細胞分裂の前後で染色体の数は同じになる。よって、同じ

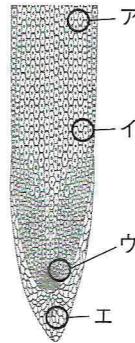
(2) ① 細胞分裂がさかんな根の先端付近がのびていくので、エ

② 細胞分裂によって細胞の数が増え、ひとつひとつの細胞の大きさが大きくなるから。

Try

1 次の手順で、タマネギの根の細胞を観察した。右の 図1

図1はその先端の細胞のようすを表している。また、図2は観察したときのスケッチである。あとの問いに答えなさい。

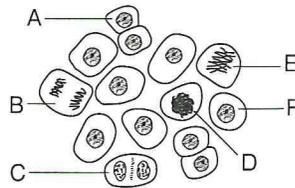


- I 根の先端を切りとって、柄つき針で細かくくずし、うすい (①) を1滴落とした。
- II ろ紙で①を吸いとり、染色液を1滴落とした。
- III 5分後、カバーガラスをかけ、ろ紙でおおって、親指でゆっくりと根を (②)。

- (1) 上の文の①には薬品名, ②には操作の方法を書きなさい。
- (2) 図1の**ア**~**エ**のうち、1つの細胞が最も小さいのはどの部分か。記号で答えなさい。また、細胞分裂がさかんに行われる部分の名称を答えなさい。

- (3) 図2のA~Fを、細胞が分裂するときの順序に並べかえ、記号を答えなさい。ただし、Fを最初とする。

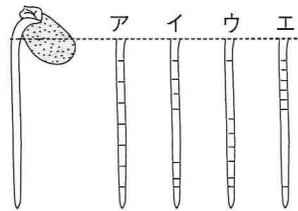
図2



- (4) 図2で見られるひものようなものを何というか。
- (5) ヒトの細胞1個には、(4)は何本あるか。
- (6) 手順Iの下線部の操作を行うのはなぜか。
- (7) 手順IIで用いた染色液を1つ答えなさい。
- (8) 分裂後の細胞の(4)の数は、分裂前の数に比べてどうなっているか。次の**ア**~**ウ**から選びなさい。

ア 半分 **イ** 同じ **ウ** 2倍

2 2~3cm にのびたソラマメの根に等間隔に印をつけて、その後の成長を調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) 3日後の根の成長のようすを、右の**ア**~**エ**から1つ選びなさい。
- (2) 3日後の根の細胞を顕微鏡で観察すると、細胞の大きさは、根の先端近くと根もとでは、どちらのほうが小さいか。
- (3) 細胞分裂は、根の先端近くと根もとではどちらのほうがさかんなか。
- (4) 根が成長するしくみを「細胞の数」「細胞の大きさ」の2つの語を使って簡単に書きなさい。

1

(1)	①	
	②	
(2)	記号	
	名称	
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		
(7)		
(8)		

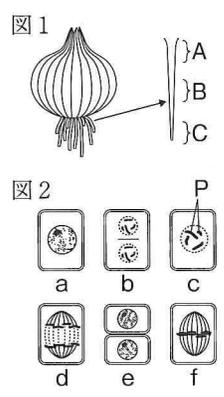
2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

Exercise

1 P.110の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1のタマネギの根のある部分を切りとり、以下のような実験手順を経て顕微鏡で観察した。図2は、その結果見られた細胞分裂の様子を模式的に表したものである。あとの問いに答えなさい。



[実験]

- I タマネギの根の、細胞分裂が最もさかんな部分を約5mm切りとった。
- II 切りとった根を60℃にあたためたうすい(①)につけたあと、水洗いした。その根をスライドガラスの上のせ、染色液である(②)を1滴落としてカバーガラスをかけた。その上にろ紙をかぶせて(③)たあと、顕微鏡で観察した。

- (1) 実験Iで5mm切りとったのは、図1のA~Cのどの部分か。
- (2) 実験IIの文中①にあてはまる液体は何か、書きなさい。
- (3) 実験IIの②にあてはまる染色液の名称を書きなさい。
- (4) 実験IIの③にあてはまる操作を書きなさい。
- (5) 実験IIで、下線部のようにするのはなぜか、説明しなさい。
- (6) 図2のPに見られる、ひも状のものの名称を答えなさい。
- (7) 分裂後の細胞1個に含まれる(6)の数は、分裂前と比べるとどのようになっているか。
- (8) 図2のa~fに見られる細胞を、aから始まる細胞分裂の順に並べかえなさい。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	a→

3 ソラマメの根の細胞分裂について、次の各問いに答えなさい。

(1) この観察をするために、図1のようにソラマメの根に2mm間隔の印をつけた。

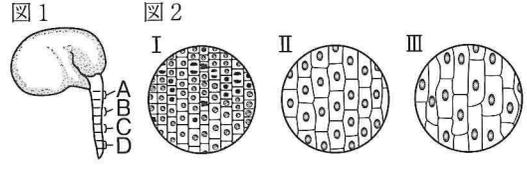
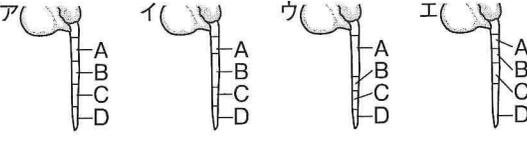


図2は図1のB, C, Dの各部分を顕微鏡で観察したときのスケッチである。図2のI~IIIはそれぞれどの部分のスケッチか、答えなさい。

(2) 細胞分裂を観察するには、図1のどこを観察すればよいか。A~Dから選んで記号で答えなさい。

(3) 図1のソラマメの根は2日後にはどのようなになっているか。右のA~Eから選びなさい。



3

(1)	I	
	II	
	III	
(2)		
(3)		

▶ 映像との対応 / 3年「生物のふえ方①（無性生殖）」

Point!

1 生物のふえ方

- (1) (1) **生殖** …生物が自分（親）と同じ種類の新しい個体（子）をつくるはたらき。
 ① (2) **無性生殖** …受精が行われない生殖。(3) **体細胞分裂** によってなかまをふやす。
 ② (4) **有性生殖** …受精が行われる生殖。
 (2) (5) **形質** …生物の形や性質などのように、ある生物がもつ特徴。
 (3) (6) **遺伝子** …核の中の染色体にある、形質を決めるものになるもの。
 (4) (7) **遺伝** …親の形質が子に伝えられること。遺伝子が親から子へ伝えられることによつて起こる。☞

2 無性生殖

(1) 無性生殖の種類

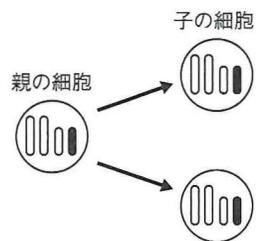
- ① (8) **分裂** …1つの個体が2つに分かれて新しい個体がつくられるふえ方。
 〈例〉単細胞生物：アメーバ、ゾウリムシ、ミカヅキモなど
 多細胞生物：イソギンチャク、ヒトデなど
 ② ^{しゅつが} **出芽** …親の体の一部から、子の体が生じるふえ方。
 〈例〉ヒドラなど
 ③ (9) **栄養生殖** …植物が種子ではなく、体の一部から新しい個体をつくるふえ方。
 〈例〉サツマイモ、ジャガイモ、オランダイチョ
 (10) **根** からふえる (11) **茎** からふえる 茎からふえる

・茎や枝を土にさして新しい個体をつくる方法を「さし木」といい、栄養生殖が利用されている。☞

(2) 無性生殖での遺伝と形質

無性生殖では、子は親の染色体を (12) **そのまま受けつぐ**。(右図)
 →親の遺伝子そのまま伝わるため、子は (13) **親とまったく同じ**
 形質になる。また、親と子の染色体の数は (14) **同じ**。☞

〈無性生殖の染色体モデル〉



(3) 有性生殖と無性生殖の利用

- ・有性生殖は、親と形質が変わる。
 →品種改良など、よりよい形質を生み出したいときに利用される。
- ・無性生殖は、親と形質が同じ。
 →優れた形質を残したまま個体数をふやしたいときに利用される。

Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 生物が自らと同じ種類の新しい個体をつくることを何というか。
- (2) 受精が行われず、体細胞分裂によってなかまをふやす(1)を何というか。
- (3) (2)のふえ方で、植物の体の一部から新しい個体ができることを何というか。
- (4) (2)のふえ方であるものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

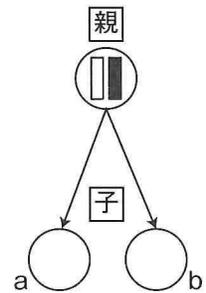
ア ニワトリは、殻のある卵からヒヨコがうまれてふえる。

イ ミカヅキモの体が2つに分かれてふえる。

ウ チューリップの球根を植えると、花がさく。

エ ジャガイモは、いもから芽を出して成長し、新しい個体になる。

- (5) 右の図は、(2)でのなかまのふやし方を染色体のモデルで表したものである。
図のbにあてはまる染色体のモデルをかきなさい。



解説

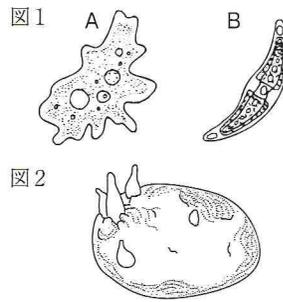
- (1) 生殖
- (2) 無性生殖
- (3) 栄養生殖
- (4) **イ, ウ, エ**

球根は植物の体の一部からでき、新しい個体になるので、栄養生殖

- (5)  無性生殖では、子は親の染色体をそのまま受けつく

Try

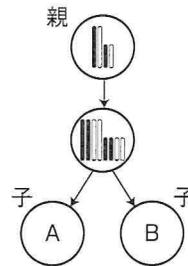
1 右の図1は、水中の微小な生物を観察したものであり、図2は、芽を出したジャガイモである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図1のAとBの生物名を答えなさい。
- (2) 図1の生物は何によってふえるか。
- (3) ジャガイモのいもから新しい個体をつくる生殖を何というか。
- (4) (3)は有性生殖、無性生殖のどちらか。
- (5) ①ジャガイモ、②サツマイモのいもは、それぞれ根・茎・葉のどの部分に変形したものか。
- ❖(6) イチゴは、有性生殖も無性生殖も行う植物である。①有性生殖、②無性生殖をそれぞれどのようなときに利用しているか。簡単に答えなさい。

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	①	
	②	
(6)	①	
	②	

2 右の図は、ある生物で、1つの親から2つの子ができるときの染色体の受けつがれ方を模式的に示している。次の問いに答えなさい。



- (1) 生物の形や性質のことを何というか。
- (2) 親の(1)が子に伝わることを何というか。
- (3) 図において、子ができるときに起こる分裂を何というか。
- (4) 図の子Aがもつ染色体の模式図をかきなさい。
- (5) 図と同じように染色体が受けつがれるものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 水そうに飼っていたメダカが繁殖する。
- イ アサガオは花がさいたあとに果実ができ、その中に種子ができる。その種子をまくと新しい個体になる。
- ウ アジサイは、芽を切って水にさしておくと根が出て、新しい個体になる。
- エ ヒドラは、体の一部がくびれて、新しい個体になる。

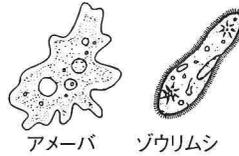
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

Exercise

1 P.114の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 生物のふえ方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 図の生物は、体が分かれて新しい個体を生じる。このようなふえ方を何というか。
- (2) (1)のように、受精を行わずになかまをふやす方法を何というか。
- (3) (2)のうち、ジャガイモのように、植物の体の一部から新しいなかまをつくる方法を、特に何というか。
- (4) (2)の例を述べた文を、次のア～ウから1つ選び、その記号を書きなさい。

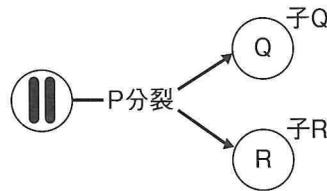


ア マツは、むき出しになっている胚珠に花粉が直接つくこと
によってふえる。

イ トンボは、交尾をしてふえる。

ウ ミカヅキモは、体が2つに分かれてふえる。

3 右の図は、受精を行わない生殖における核の中のを模式的に表している。次の問いに答えなさい。



- (1) Pの分裂を何というか。
- (2) 図の子Qと子Rがもつ染色体のモデルを、それぞれかきなさい。
- (3) 無性生殖によってできた新しい個体の形質には、どのような特徴があるか。
- (4) イチゴをつくるときに、①品種の改良をするときと、②品種の保存をする(1つの品種を生産し続ける)ときに利用する生殖方法を、それぞれ答えなさい。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

3

(1)		
(2)	Q	
	R	
(3)		
(4)	①	
	②	

映像との対応 / 3年「生物のふえ方② (有性生殖)」

Point!

1 動物の有性生殖

(1) (1 **生殖細胞**) …生殖のためにつくられる特別な細胞。

動物では精子と卵、植物では精細胞と卵細胞という。👉

(2) 動物の有性生殖 (右図)

① 雄の精巣で (2 **精子**)、雌の卵巣で (3 **卵**)

がつくられる。

② 精子の核と卵の核が (4 **受精**) し、

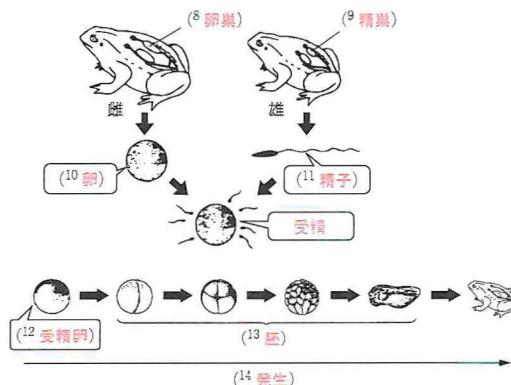
(5 **受精卵**) ができる。

③ 受精卵は分裂をくり返し、(6 **胚**) となる。

* 動物では、細胞分裂が始まってから自分で食物をとる前までの子を胚という。

(3) (7 **発生**) …受精卵が胚となり、親と同じよう

な成体になるまでの過程。👉



2 植物の有性生殖

(1) 植物の有性生殖 (右図)

① 花粉がめしべの (15 **柱頭**) につき (16 **受粉**) する。

② (17 **花粉管**) が胚珠に向かってのびていく。

③ (18 **精細胞**) が花粉管を通り、(19 **胚珠**) に到達する。

④ 精細胞の核と胚珠の中にある卵細胞の核が (20 **受精**) し、(21 **受精卵**) ができる。

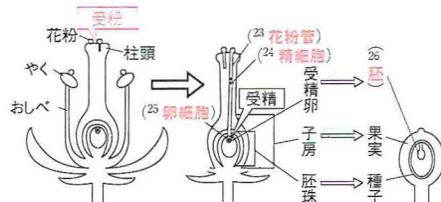
⑤ 受精卵は分裂をくり返して、(22 **胚**) になる。胚珠全体は種子になり、子房は果実になる。👉

(2) 花粉の変化を調べる実験 (右図)

① 砂糖を含む寒天 (寒天溶液) を固め、花粉を散らす。

めしべの (27 **柱頭**) の役割を再現する

② 数分後、花粉管がのびてくる。👉



3 有性生殖での染色体の受けつがれ方

(1) (28 **減数分裂**) …生殖細胞がつくられるときの特別な細胞分裂。

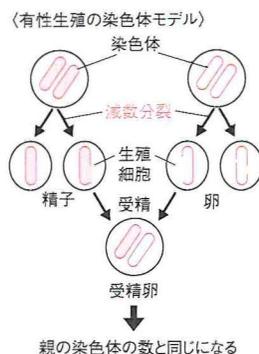
(2) 染色体の受けつがれ方 (右図)

① 減数分裂により、生殖細胞の染色体の数は、もとの細胞の染色体の (29 **半分**) になる。

② 生殖細胞が受精して、染色体の数はもとと (30 **同じ**) になる。

(3) 有性生殖での遺伝

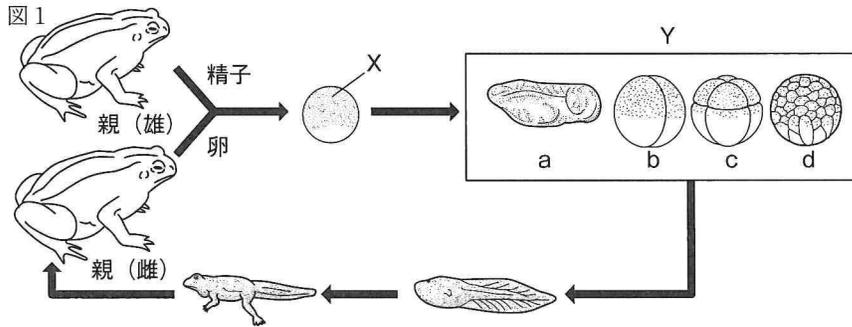
有性生殖では、子が親の染色体を (31 **半分ずつ受けつぐ**) ので、親から受けついだ遺伝子で形質が決まる。👉



Warm Up

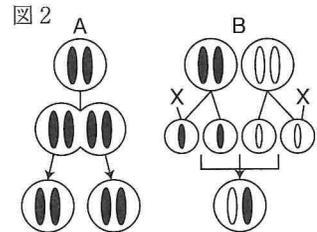
次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、カエルの生殖や成長を模式的に表したものである。下の問いに答えなさい。



- ① カエルのように、精子と卵が合体して子孫を残すような生殖のしかたを何というか。
- ② 精子の核と卵の核が合体してできたXのことを何というか。
- ③ Xは何個の細胞からできているか。
- ④ Yの部分はXができてからオタマジャクシに成長するまでを表している。a～dを正しい成長の順番に並べなさい。
- ⑤ X→Y→オタマジャクシと細胞分裂をくり返して体を完成させていく過程のことを何というか。

(2) 右の図2は2種類の生物の染色体の受けつがれ方を比べたものである。次の問いに答えなさい。



- ① A, Bのようなふえ方をそれぞれ何というか。
- ② Bのふえ方では、生殖のためにXのような細胞ができる。Xのような細胞を何というか。
- ③ Xのような細胞ができるときの分裂を何というか。
- ④ Xのような細胞の染色体の数は、もとの細胞と比べてどうなるか。

解説

(1) ① 有性生殖 ② 受精卵

③ 1個 ●.....精子の核と卵の核が合体(受精)し、1個の細胞(受精卵)になる

④ b→c→d→a ●.....細胞分裂により、ひとつひとつの細胞が小さくなっていく

⑤ 発生

(2) ① A: 無性生殖 B: 有性生殖

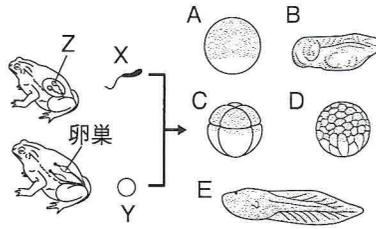
② 生殖細胞

③ 減数分裂

④ 半分になる

Try

1 右の図は、カエルのふえ方を示したものである。次の問いに答えなさい。

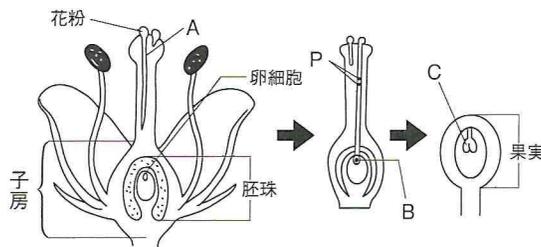


- (1) 生物が自分と同じ種類の子孫をつくるはたらきを何というか。
- (2) X, Yの名称をそれぞれ書きなさい。
- (3) XやYのように、子孫を残すための特別な細胞を何というか。
- (4) Xがつくられる器官Zの名称を答えなさい。
- (5) Xの細胞の核とYの細胞の核が合体することを何というか。
- (6) (5)によってできたAを何というか。
- (7) (6)は、何個の細胞でできているか。
- (8) A~Eを、Aを始まりとして、変化の順に並べなさい。
- (9) 受精卵が細胞分裂をくり返しながらか変化する、植物や動物の体が完成していく過程を何というか。

1

(1)	
(2)	X
	Y
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	

2 植物は、自分と同じ種類の子孫をつくり、なかまをふやしていく。図は、花のつくりと果実の断面の模式図である。これについて、次の問いに答えなさい。

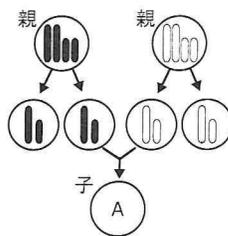


- (1) 花粉が柱頭につくとのびてくるAの管を何というか。
- (2) Aの管の中を通るPを何というか。
- (3) 図中のBとPの核が合体してできるものを何というか。
- (4) (3)は分裂をくり返してCになる。Cを何というか。
- (5) この植物の体をつくる細胞の核には14本の染色体が含まれることがわかった。この植物の①Pの核、②(3)の核にはそれぞれ何本の染色体が含まれているか。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	①
	②

3 右の図は、ある生物の親と子の染色体の受けつがれ方のようすを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 生殖細胞をつくるときに起こる分裂を何というか。
- (2) 図の子Aがもつ染色体の模式図をかきなさい。
- (3) 図のような形式の生殖を何というか。

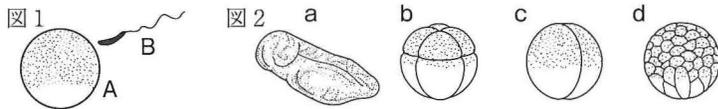
3

(1)	
(2)	
(3)	

Exercise

1 P.118の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1のAはカエルの雌の卵巣でつくられたもので、Bは雄の精巣でつくられたものである。図2は図1のAの核とBの核が合体して、体を完成させていく過程を順序に関係なく並べたものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 図1のA, Bをそれぞれ何というか。
- (2) A, Bのような生殖細胞をつくる細胞分裂を何というか。
- (3) Aの核とBの核が合体することを何というか。
- (4) 図2のa~dを、カエルが体を完成させていく順に並べかえ、記号で答えなさい。
- (5) 図2のa~dのように、細胞分裂を始めてから動物が自分で食物をとり始めるまでの子を何というか。
- (6) このカエルの体細胞の染色体の数は26本である。このカエルのAと受精卵の核にある染色体の数は、それぞれ何本か。

2

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)	A	
	受精卵	

3 図1のようにして、ホウセンカの花粉を、砂糖を含む寒天の上に落とした。しばらくして顕微鏡で観察すると、図2のように、花粉からAがのびていくようすが観察された。次の問いに答えなさい。

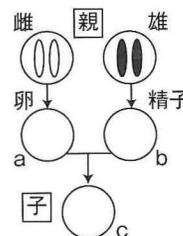


- (1) この実験の砂糖を含む寒天は、めしべの先の何という部分を再現するために使われたか。
- (2) 図2で、花粉からのびていくのが観察されたAを何というか。
- (3) (2)の中を移動する生殖細胞は何か。次のア~エから選びなさい。
ア 卵 イ 精子 ウ 卵細胞 エ 精細胞

3

(1)	
(2)	
(3)	

4 図は、有性生殖によるなかまのふやし方を染色体のモデルを用いて模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のaとcにあてはまる染色体のモデルをかきなさい。
- (2) 分裂前の親の細胞1個に含まれる染色体の数を2n本と表すと、親の生殖細胞1個に含まれる染色体の数は何本と表されるか。

4

(1)	a	
	c	
(2)		

2-4 遺伝の規則性

映像との対応 / 3年「遺伝の規則性」

Point!

1 遺伝のしくみ

- (1) ⁽¹⁾ **形質** …生物の形や性質などのように、ある生物がもつ特徴。
- (2) ⁽²⁾ **対立形質** …種子の形が「丸」と「しわ」のように、同時に現れない2つの形質。
- (3) ⁽³⁾ **純系** …親→子→孫と代を重ねても同じ形質になるもの。☺
- (4) 遺伝子の表し方
 遺伝子はアルファベットを用いて表すことができる。遺伝子は必ず⁽⁴⁾ **対**になっている。
 〈例〉エンドウの種子の形には「丸」と「しわ」がある。
 「丸」をつくる遺伝子をA, 「しわ」をつくる遺伝子をaとすると、
 ・「丸」の純系の遺伝子は⁽⁵⁾ **AA**, 「しわ」の純系の遺伝子は⁽⁶⁾ **aa**と表せる。
 ・種子をつくる遺伝子の組み合わせは⁽⁷⁾ **AAとAaとaa**の3通りがある。☺

2 遺伝の法則

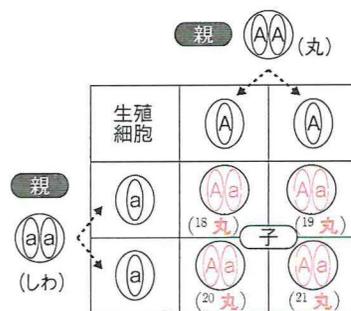
- (1) Aaのように、対立形質をつくる両方の遺伝子をもつと、一方の形質だけが現れる。このとき現れる形質を⁽⁸⁾ **顕性形質**, 現れない形質を⁽⁹⁾ **潜性形質**という。
 *顕性を「優性」, 潜性を「劣性」ということもあるが、優れている・劣っているという意味ではない。
- (2) 減数分裂により⁽¹⁰⁾ **生殖細胞**がつくられるとき、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることを⁽¹¹⁾ **分離の法則**という。☺

3 メンデルの実験

メンデルは19世紀中ごろエンドウを用いて遺伝の研究を行った

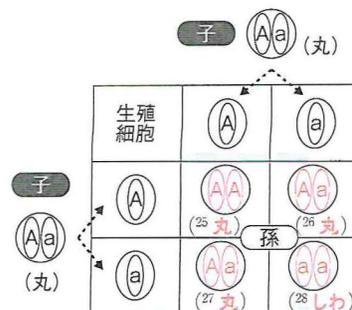
- (1) 種子の形が丸形の純系と、しわ形の純系を受粉させると、**子はすべて丸形が現れた。**

- ① 親はともに純系なので、遺伝子は丸形をAA, しわ形をaaと表せる。
- ② 親の生殖細胞の遺伝子は、丸形が⁽¹²⁾ **A**, しわ形が⁽¹³⁾ **a**になる。→⁽¹⁴⁾ **分離**の法則
- ③ 受精により、子の遺伝子はすべて⁽¹⁵⁾ **Aa**となり、⁽¹⁶⁾ **丸**形になる。→⁽¹⁷⁾ **顕性**形質 ☺



- (2) (1)で得られた丸形の子を自家受粉させると、**孫は丸形だけでなくしわ形も現れた。**
 1つの個体の中で受粉すること

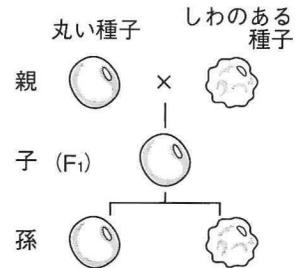
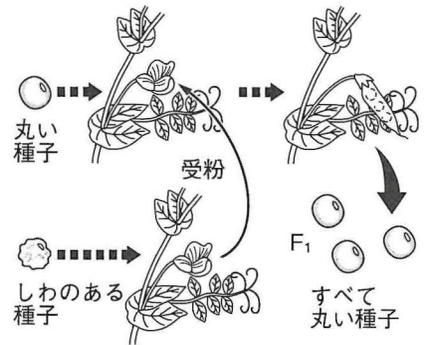
- ① 子の遺伝子はAaなので、生殖細胞の遺伝子は、⁽²²⁾ **Aとa**になる。
- ② 受精により、孫の遺伝子は、AAとAaとaaの3通りとなり、その比率は
 $AA : Aa : aa =$ ⁽²³⁾ **1 : 2 : 1**となる。
丸 丸 しわ
 →丸形：しわ形 = ⁽²⁴⁾ **3 : 1**で現れる。☺



Warm Up

代々丸い種子をつくるエンドウと、代々しわのある種子をつくるエンドウを受粉させ、できた種子を調べたところ、すべて丸い種子 (F_1) ができた。そこで、この F_1 どうしを掛け合わせたところ、丸い種子としわのある種子ができた。次の問いに答えなさい。

- 図の結果から、種子が丸いという性質は、顕性・潜性のどちらか。
- 丸い種子をつくる遺伝子を A 、しわのある種子をつくる遺伝子を a とすると、 F_1 がもつ遺伝子の組み合わせはどのように書けるか。
- 子のエンドウ (F_1) どうしを掛け合わせたところ、丸い種子 (孫) としわのある種子 (孫) ができた。孫の種子がもつ、すべての遺伝子の組み合わせを書きなさい。また、それぞれの形の種子の数の比はどのようになるか。最も簡単な整数比で答えなさい。
- (3) では孫のエンドウが 740 株できた。このうち、丸い種子は何株できたと考えられるか。次の **ア**~**エ** から選び、記号で答えなさい。
ア 185 株 **イ** 370 株 **ウ** 555 株 **エ** 740 株
- しわのある種子をつくる純系のエンドウと子のエンドウ (F_1) を掛け合わせたとき、丸い種子としわのある種子の数の比はどのようになるか。最も簡単な整数比で答えなさい。



解説

- F_1 がすべて丸い種子になることから、顕性
- 子の遺伝子の組み合わせを考えるときは、次のような表をかいて考える。

しわのある種子の親の生殖細胞の遺伝子		A	A	←丸い種子の親の生殖細胞の遺伝子
	a	Aa	Aa	
	a	Aa	Aa	

よって、 F_1 がもつ遺伝子の組み合わせは、Aa

代々同じ形の種子をつくるので、純系

- 次のような表をかいて考える。

子の生殖細胞の遺伝子		A	a	←子の生殖細胞の遺伝子
	A	AA	Aa	
	a	Aa	aa	

よって、孫の遺伝子の組み合わせは、AA, Aa, aa
AA と Aa は丸い種子、aa はしわのある種子となるので、
丸 : しわ = 3 : 1

- 丸い種子 : しわのある種子 : すべての種子 = 3 : 1 : 4 なので、
丸い種子 : すべての種子 = 3 : 4。よって、丸い種子を x 株とすると、
 $x : 740 = 3 : 4$

$$x = 555 \text{ [株]} \quad \text{よって、} \underline{\text{ウ}}$$

$$a : b = c : d \text{ のとき } ad = bc$$

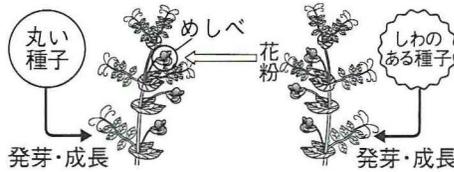
- 次のような表をかいて考える。

子の生殖細胞の遺伝子		a	a	←しわのある種子をつくる純系のエンドウの生殖細胞の遺伝子
	A	Aa	Aa	
	a	aa	aa	

Aa は丸い種子、aa はしわのある種子となるので、
丸 : しわ = 1 : 1

Try

1 下の図は、代々丸い種子しかつくりえないエンドウの花のめしべに、代々しわのある種子しかつくりえないエンドウの花の花粉をつけているようすである。次の問いに答えなさい。

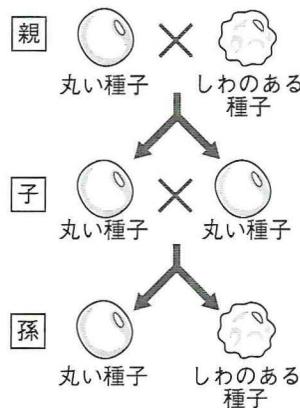


- (1) 花粉がめしべの柱頭につくことを何というか。
- (2) この実験での親の種子のように、代を重ねても親と形質が変わらないものを何というか。
- (3) エンドウの1つの種子には、丸形としわ形のどちらかの形質しか現れない。このような2つの形質どうしを何というか。
- (4) 「丸」や「しわ」などの形質を決めるのは、染色体にある何とよばれるものか。
- (5) 精細胞や卵細胞ができるとき、対になっている(4)が、それぞれ別の細胞に入ることを何の法則というか。

1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

2 代々丸い種子をつくるエンドウと代々しわのある種子をつくるエンドウをかけ合わせると、できた種子はすべて丸い種子になり、その子どうしをかけ合わせると、丸い種子やしわのある種子が現れた。丸い種子にする遺伝子の記号をA、しわのある種子にする遺伝子の記号をaとして、次の問いに答えなさい。



- (1) 下線部のとき、①子に現れる形質、②子に現れない形質をそれぞれ何とよいうか。
- (2) 孫の中で、丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせにはどのようなものがあるか。すべて遺伝子の記号を使って表しなさい。
- (3) 孫で得られた種子が1068個のとき、純系の丸い種子は何個か。次のア～エから選びなさい。
ア 267個 イ 356個 ウ 534個 エ 801個
- (4) 子の代のエンドウと、代々しわのある種子をかけ合わせると、丸い種子としわのある種子は何対何の割合でできると考えられるか。最も簡単な整数の比で答えなさい。

2

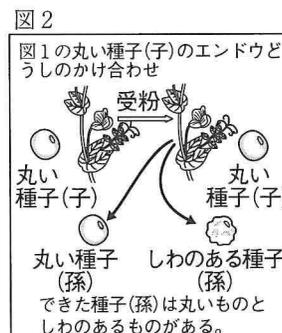
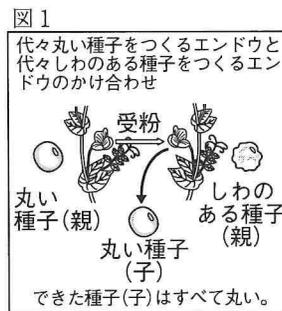
(1)	①	
	②	
(2)		
(3)		
(4)	丸：しわ＝	

Exercise

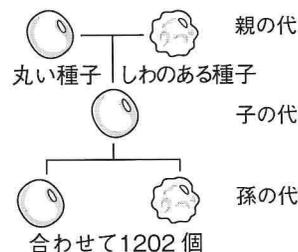
1 P.122の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 メンデルはエンドウを材料にして実験を行い、遺伝のしくみを研究した。図1、図2は、メンデルの実験結果の一部を表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、エンドウの種子を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaの記号で表すものとする。

- (1) 代々しわのある種子をつくる親の遺伝子の組み合わせはどうか。
- (2) 図1で、子の代でできたのは、すべて丸い種子であった。このように、子に現れる形質を何というか。また、子の遺伝子はすべて同じ組み合わせだった。子の遺伝子の組み合わせを記号を用いて書きなさい。
- (3) 図2で、孫の代にできる遺伝子の組み合わせをすべて書きなさい。
- (4) 孫の代では、丸い種子としわのある種子は何対何の割合で現れるか。最も簡単な整数比で答えなさい。
- (5) 対になっている親の遺伝子は、生殖細胞ができるとき、別々に分かれてその中に入る。これを何の法則というか。



3 代々丸い種子をつくるエンドウと、代々しわのある種子をつくるエンドウをかけ合わせて得られた子の代の種子は、すべて丸くなった。さらに、その種子から育った株の花どうしのかけ合わせによって得られた孫の代の種子は、丸い種子としわのある種子が合計1202個であった。図は、それを説明したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 遺伝の規則性から考えて、孫の代に得られたしわのある種子の数はいくらか。最も近いものを、次のア～エから選び、記号を書きなさい。
ア 300個 イ 400個 ウ 600個 エ 900個
- (2) 丸い種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとしたとき、代々しわのある種子をつくるエンドウと、子の代のエンドウとをかけ合わせて得られる遺伝子の組み合わせをすべて書きなさい。

2

(1)		
(2)	形質	
	組み合わせ	
(3)		
(4)	丸：しわ＝	
(5)		

3

(1)	
(2)	

映像との対応 / 3年「遺伝子とその利用」

Point!

1 遺伝の法則の利用

*この単元では、顕性形質をつくる遺伝子をA、潜性形質をつくる遺伝子をaとする。

顕性形質を現す個体の遺伝子は⁽¹⁾ AAか⁽²⁾ Aa。潜性形質を現す個体の遺伝子は⁽³⁾ aa。

〈親の遺伝子が分からないときの問題の解き方〉

- ① 問題文や子の形質から顕性形質を判別する。
- ② 潜性形質を現す親の遺伝子がわかる。→必ず、⁽⁴⁾ aaになる。
- ③ 子の遺伝子を求める。
- ④ 顕性形質を現す親の遺伝子を求める。☞

〈例1〉赤い花をさかせるマツバボタンと、白い花をさかせるマツバボタンを受粉させると、子はすべて赤い花をさかせた。

- ① 子がすべて赤い花をさかせたことから、顕性形質は、⁽⁵⁾ 赤い花。
- ② 白い花をさかせる親の遺伝子は、⁽⁶⁾ aa。
- ③ 子は赤い花をさかせるが、aの遺伝子ももつので、すべて⁽⁷⁾ Aa。
- ④ すべての子の遺伝子が⁽⁸⁾ Aaなので、赤い花をさかせる親の遺伝子は、⁽⁹⁾ AA。(右図)☞

		親 (赤い花)	
生殖細胞		A	A
親 (白い花)	a	Aa	Aa
	a	Aa	Aa
		子	

☛〈例2〉顕性形質である赤い花をさかせるマツバボタンと、白い花をさかせるマツバボタンを受粉させると、子は赤い花をさかせるものも、白い花をさかせるものも現れた。

- ① 問題文から、顕性形質は赤い花。
- ② 白い花をさかせる親の遺伝子は、⁽¹⁰⁾ aa。
- ③ 白い花をさかせる子の遺伝子も、⁽¹¹⁾ aa。赤い花をさかせる子もaの遺伝子をもつので、⁽¹²⁾ Aa。
- ④ 子に⁽¹³⁾ aaの遺伝子をもつものが現れることから、赤い花をさかせる親の遺伝子は、⁽¹⁴⁾ Aa。(右図)☞

		親 (赤い花)	
生殖細胞		A	a
親 (白い花)	a	Aa	aa
	a	Aa	aa
		子	

2 遺伝子の利用

- (1) ⁽¹⁵⁾ 遺伝子 …核の中の染色体にある、形質を決めるものになるもの。
- (2) ⁽¹⁶⁾ DNA …遺伝子の本体となる物質。正式名称は、⁽¹⁷⁾ デオキシリボ核酸。
- (3) ⁽¹⁸⁾ クローン …起源が同じで、まったく同じ遺伝子をもつ個体の集団。
無性生殖において、1つの親からできた子の集団もこれにあたる。
- (4) ⁽¹⁹⁾ 遺伝子組換え …遺伝子を人工的に変化させること。環境や人体に与える影響など、安全性の確認が必要。
- (5) 突然変異…遺伝子がまれに変化すること。
- (6) 農業や医療への応用
遺伝子組換え技術により、除草剤に強いダイズの開発や、医薬品となる有用な物質の大量生産が可能となった。☞

Warm Up

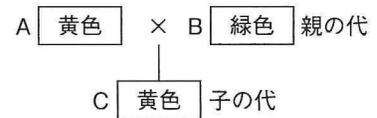
次の問いに答えなさい。

- (1) エンドウには、子葉の色が黄色のものと緑色のものがある。

右の図のように、子葉が黄色と緑色のエンドウを親として交

配したところ、子の代ではすべての子葉が黄色になった。次に、

できた子葉が黄色の子と、子葉が緑色のエンドウを交配した。次の問いに答えなさい。ただし、子葉が黄色を現す遺伝子をY、緑色を現す遺伝子をyとする。



- ① 顕性形質は、子葉の色が何色のものか。
- ② 親AとB、および子Cの遺伝子を、Yとyの記号を使って表しなさい。
- ③ 子Cと子葉が緑色のエンドウを交配させてできたエンドウの子葉の色は、どうなるか。次のア～ウから選びなさい。

ア 黄色のみ現れる イ 黄色も緑色も現れる ウ 緑色のみ現れる

- (2) 遺伝子について、正しく説明していないものを、次のア～エから選びなさい。

- ア 遺伝子は、核の中の染色体に含まれている。
 イ 遺伝子が変わり、子に親と異なる形質が現れることがある。
 ウ 生殖によって、子が親とまったく同じ遺伝子を受けつぐことはない。
 エ 近年では、人間が遺伝子进行操作する技術も存在する。

解説

- (1) ① 対立形質をもつ個体を交配させたとき、すべての子の形質が同じなら、それが顕性形質。

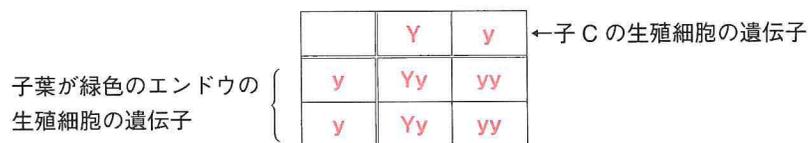
よって、黄色

- ② 次の手順で、右のような図をかいて考える。

- ① ①より、顕性形質は子葉が黄色のもの。
- ② 子葉が緑色のものは潜性形質なので、親Bの遺伝子はyy。
- ③ 子Cは子葉が黄色だが、親Bの遺伝子yをもつので、遺伝子はYy。
- ④ すべての子の遺伝子がYyなので、親Aの遺伝子はYY。

よって、A : YY B : yy C : Yy

- ③ 次のような図をかいて考える。

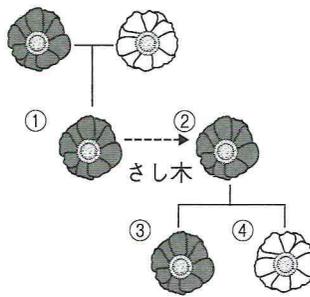


Yyは子葉が黄色、yyは子葉が緑色を現すので、イ

- (2) ウ 無性生殖では、親とまったく同じ遺伝子が子に受けつがれる

Try

- 1 右の図のように、遺伝子のわからない、赤い花がさくマツバボタンと、白い花がさくマツバボタンをかけ合わせてできた種子をまくと、すべて赤い花がさいた。その赤い花の茎を土にうめ、さし木でふやしたのもの、すべて赤い花がさいた。次に、さし木の赤い花を自家受粉させてできた種子をまくと、赤い花と白い花の両方がさいた。赤い花を現す遺伝子をR、白い花を現す遺伝子をrとして、次の問いに答えなさい。



- (1) 顕性形質は、赤い花、白い花のどちらか。
 (2) 図の①～④の個体がもつ遺伝子の組み合わせをそれぞれすべて書きなさい。
 (3) ③の赤い花と④の白い花の数の比を最も簡単な整数比で答えなさい。
 (4) 遺伝子のわからない、別の赤い花がさくマツバボタンと代々白い花しかさかないマツバボタンをかけ合わせたところ、赤い花と白い花がさいた。
 ① 白い花の精細胞のもつ遺伝子を書きなさい。
 ② 下線部のマツバボタンの遺伝子の組み合わせを書きなさい。

- 2 次の問いに答えなさい。

- (1) 染色体の中にある遺伝子の本体を、①アルファベット3文字で答えなさい。また、②それを略さずにいうとどうなるか。
 (2) (1)を、人工的にある生物からほかの生物に移すことができるようになった。このような技術を何というか。
 (3) 遺伝子について述べた文として適切なものを、次のア～エから1つ選びなさい。
 ア 遺伝子に関する研究は進められているが、安全性に信頼ができないので、現在は食品や医療の現場での活用はされていない。
 イ 親の遺伝子は子や孫に伝えられるが、その先の世代に伝えられることはない。
 ウ 遺伝子は変化することはない、子や孫の代まで伝えられる。
 エ まったく同じ遺伝子をもつ集団は存在する。

1

(1)	
(2)	①
	②
	③
	④
(3)	③ : ④ =
(4)	①
	②

2

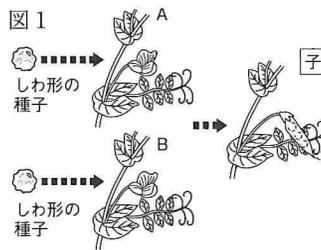
(1)	①
	②
(2)	
(3)	

Exercise

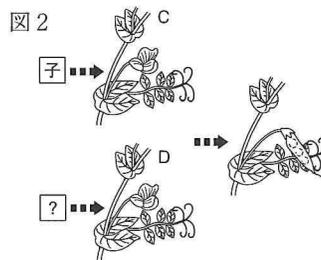
1 P.126の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 エンドウの種子には丸形としわ形があり、丸形が顕性形質である。丸形をつくる遺伝子をR、しわ形をつくる遺伝子をrとする。下の問いに答えなさい。

[手順1] 図1のように、エンドウのしわ形の種子と、別のしわ形の種子をそれぞれまいて育て、育ったエンドウAの花粉をエンドウBの花に受粉させて種子(子)をつくった。



[手順2] 図2のように、手順1でできた種子と、遺伝子が不明な種子をそれぞれまいて育て、エンドウCの花粉をエンドウDの花に受粉させて種子をつくった。



- (1) 手順1でできた子の種子の形を答えなさい。
- (2) エンドウAの精細胞がもつ遺伝子を、アルファベットで答えなさい。
- (3) 手順2において、CとDからできた種子が、すべて丸形になった。このとき、①遺伝子不明の種子の遺伝子の組み合わせと、②CとDからできた丸形の種子の遺伝子の組み合わせをそれぞれ答えなさい。
- ❖(4) 手順2において、CとDから丸形としわ形の種子がどちらもできたとすると、遺伝子不明の種子の遺伝子の組み合わせは何か。

3 遺伝について、次の問いに答えなさい。

- (1) 生物がもつ形や性質の特徴を何というか。
- (2) 染色体の中にある遺伝のもとになるものを何というか。
- (3) (2)の本体を、①アルファベットと②日本語で答えなさい。
- (4) 遺伝子について、誤りを含むものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア 遺伝子は、核の中の染色体に含まれている。
 - イ 遺伝子はまれに変化し、子のもつ特徴が変化することがある。
 - ウ 無性生殖では、子の遺伝子は親の遺伝子とは異なる。
 - エ 遺伝子に関する科学技術は、医療や農業などの分野で利用されている。

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	

映像との対応 / 3年「生物の進化」

Point!

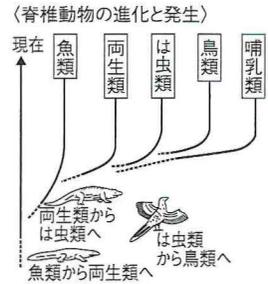
1 生物の進化

- (1) (1 進化) …生物の形質が、長い年月をかけて変化していくこと。
- (2) (2 ダーウィン) …著書『種の起源』にて、生物が進化するという説を唱えた。
- (3) 脊椎動物の進化
 - (3 水中) 生活から (4 陸上) 生活へと広がった。
 - 〈陸上生活をするための変化〉
 - えら呼吸から肺呼吸に変化した。
 - ひれがあしに変化した。
- (4) 脊椎動物の発生 (右図)

発見された脊椎動物の化石を時代の古い順に並べると、

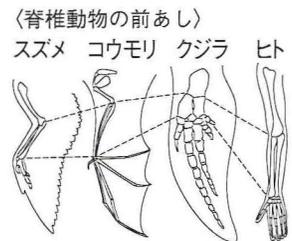
(5 魚類) → (6 両生類) → (7 は虫類) → (8 哺乳類) → (9 鳥類)

の順に出現したと考えられる。☺



2 進化の証拠

- (1) (10 相同器官) …形やはたらきは異なるが、もとは同じ器官であったと考えられるもの。それぞれの生物の (11 生活環境) に適した形に変化したことを示す。
 - 〈例〉脊椎動物の前あし (右図)
 - スズメ、コウモリ… (12 つばさ)
 - クジラ… (13 ひれ)
 - ヒト… (14 うで)
- (2) (15 痕跡器官) …相同器官のうち、はたらきを失ってその跡だけが残っている器官。
 - 〈例〉クジラの後ろあし ☺
- (3) 始祖鳥…中生代の生物で、(16 は虫類) と (17 鳥類) の特徴をもつことから、(18 は虫類) から (19 鳥類) への進化が推測される。



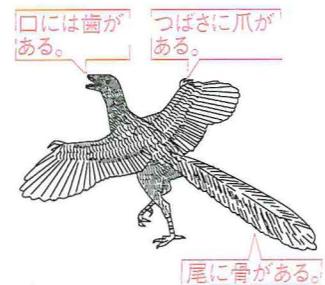
① は虫類の特徴

- 口には (20 歯) がある。
- つばさには (21 爪) がある。
- 長い尾に骨がある。

② 鳥類の特徴

- (22 羽毛) でおおわれている。
- 前あしがつばさの形状である。☺

(23 始祖鳥)の復元図



Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、脊椎動物の5つのグループが出現した時期をまとめたものである。図1のa, bにあてはまる脊椎動物のグループを書きなさい。

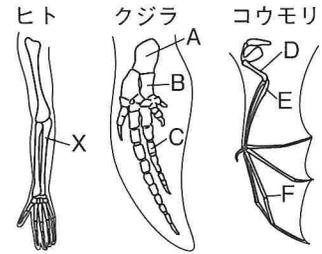
図1

5億年前	4億年前	3億年前	2億年前	1億年前	現在
古生代			中生代		新生代
		魚類		a	
					b

- (2) 図2は、3種類の哺乳類の前あしの骨格を表したものである。次の問いに答えなさい。

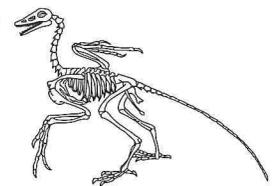
- ① 図2のように、現在の形やはたらきは異なっても、起源は同じであったと考えられる器官を何というか。
- ② ヒトの腕のXの部分は、クジラとコウモリの骨格では、どの部分にあたるか。それぞれ図2のA～C, D～Fから選びなさい。
- ③ 哺乳類の前あしの骨格に、図2のようなちがいが生じたのはなぜか。簡潔に答えなさい。

図2



- (3) 図3は、ドイツで約1億5千万年前の地層から化石で発見された始祖鳥の骨格である。次の問いに答えなさい。

図3



- ① 図3の動物には、鳥類と何類の特徴が見られるか。
- ② 図3の動物がもつ、①で答えたなかまに近い特徴を1つ書きなさい。

解説

- (1) 脊椎動物は、魚類→両生類→は虫類→哺乳類→鳥類の順に出現したと考えられている。

図1より、aは2番目に出現しているので両生類、bは4番目に出現しているので哺乳類である。

a : 両生類 b : 哺乳類

- (2) ① 相同器官

② クジラ : B コウモリ : E

③ (例) それぞれの生物の生活環境に適した形に変化したから。

- (3) ① は虫類

② 口に歯がある、つばさに爪がある、尾に骨がある から1つ。

Try

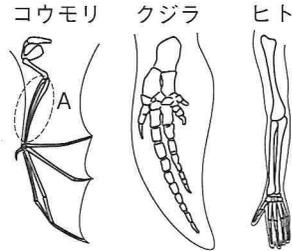
1 右の図は、脊椎動物の出現する時代をまとめたものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 図のA～Cにあてはまる脊椎動物の分類名を答えなさい。
- (2) 次の文の①，②にあてはまる言葉を書きなさい。
脊椎動物は、(①)での生活から(②)での生活に適するように体のつくりが変わっていった。
- (3) 生物は、長い年月をかけて世代を重ねる間に、形質が変化する。このような変化を何というか。
- (4) 1859年に著書「種の起源」で(3)の考え方を発表した科学者はだれか。

1	(1)	A	
		B	
		C	
(2)	①		
	②		
(3)			
(4)			

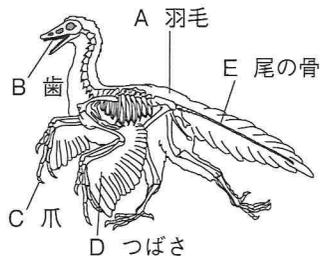
2 右の図は、脊椎動物の哺乳類の骨格を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図の骨格は、もとは同じものから変化してできた体の部分と考えられている。このような器官を何というか。
- (2) コウモリのAの骨に対応するクジラとヒトの骨をそれぞれ黒くぬりつぶしなさい。 作図ページ
- (3) コウモリのつばさは、クジラでは何になっているか。
- (4) (1)は、現在の生物がどのようにして生じてきたことを示すと考えられるか。簡単に説明しなさい。
- (5) (1)の中で、もとののはたらきを失ってその跡だけが残っている器官を何というか。

2	(1)		
	(2)	作図ページに記入	
	(3)		
	(4)		
	(5)		

3 右の図は、は虫類と鳥類の両方の特徴をもつ生物の化石から復元されたものである。次の問いに答えなさい。



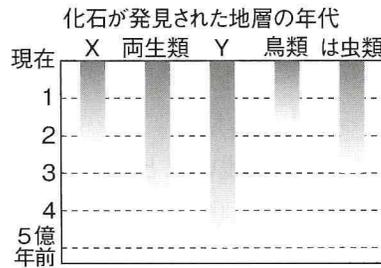
- (1) この生物の名前は何か。
- (2) 図のA～Eのうち、鳥類の特徴であるものを2つ選び、記号で答えなさい。
- (3) 図のA～Eのうち、は虫類の特徴であるものを3つ選び、記号で答えなさい。
- (4) この化石の特徴から、この生物は何類から何類への進化を示す生物だと考えたらいいか。

3	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		

Exercise

1 P.130の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、脊椎動物の化石が発見された地層の年代から現在までをグラフ化したものである。次の問いに答えなさい。

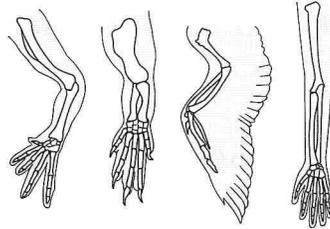


- (1) は虫類と鳥類では、先に出現したのはどちらだと考えられるか。
- (2) 図のXより後に地球に現れた脊椎動物は何類か。
- (3) 図から、地球上に2番目に現れた脊椎動物のなかまは何類か。
- (4) 図のXとYはそれぞれ何類か。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	X
	Y

3 右の図は、背骨をもつ動物の骨格のうち、ヒトの手と腕にあたる部分を表している。この図について、次の問いに答えなさい。

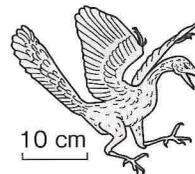


- (1) これらの部分は、もとは同じ器官であったものが変化してできたと考えられる。このような体の部分を何というか。
- (2) (1)のような部分が見つかると、ある生物が長い時間をかけて別の生物へと変化したことがわかる。このような変化のことを何というか、漢字で答えなさい。
- (3) 植物や動物は、(2)の過程で、どのような場所で生活するように変化してきたか。

3

(1)	
(2)	
(3)	

4 右の図は、生物が進化してきたと考えられる特徴をもつ生物である。ただし、図の生物は化石による想像図である。次の問いに答えなさい。



- (1) 図の生物の名前を答えなさい。
- (2) 次の文は、図の生物の特徴を述べたものである。この中からは虫類の特徴にあてはまる部分を答えなさい。

図の生物は中生代の地層から発見された。口には歯が生え、前あしはつばさになっており、つばさに爪がある。また、全身に羽毛が生えている。

- (3) 進化の考えを「種の起源」としてまとめ上げた科学者の名前は次のうちどれか。

- ア ガラパゴス イ パスカル
ウ ダーウィン エ ウェゲナー

4

(1)	
(2)	
(3)	