

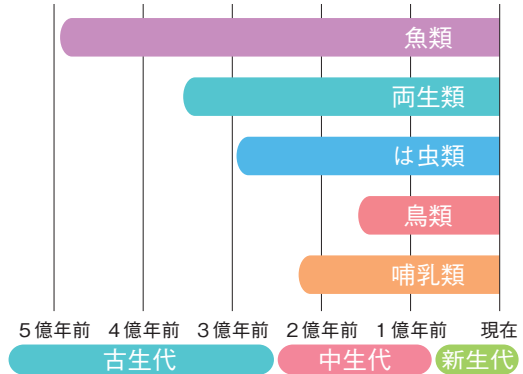
1 生物の進化

(1) 脊椎動物の特徴

| 特徴 | 魚類 | 両生類 | は虫類 | 鳥類 | 哺乳類 |
|---------------|----|-----|-----|----|-----|
| 背骨をもっている。 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| えらで呼吸する時期がある。 | ○ | ○ | | | |
| 肺で呼吸する時期がある。 | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 卵生で、卵を水中に産む。 | ○ | ○ | | | |
| 卵生で、卵を陸上に産む。 | | | ○ | ○ | |
| 胎生で、母乳で育てる。 | | | | | ○ |
| 羽毛がある。 | | | | ○ | |
| 体毛がある。 | | | | | ○ |
| 羽毛や体毛がない。 | ○ | ○ | ○ | | |

* **変温動物**
 へんおんどうぶつ
 まわりの温度の変化にもなって、体温も同じように変化する動物。
 魚類、両生類、は虫類

* **恒温動物**
 こうおんどうぶつ
 まわりの温度が変化しても、体温がほぼ一定に保たれる動物。
 羽毛や体毛をもつ。鳥類、哺乳類



(2) **進化** 生物が長い年月をかけて世代を重ねるうちに、形質が変化すること。

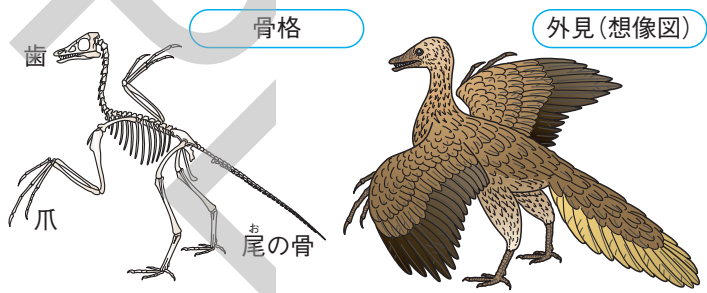
* 生物の共通点や、化石が出現する順序などを総合すると、脊椎動物では最初に魚類が出現し、動物の生活の場は、長い年月の間に水中から陸上へと広がっていったと考えられる。

(3) 脊椎動物の化石

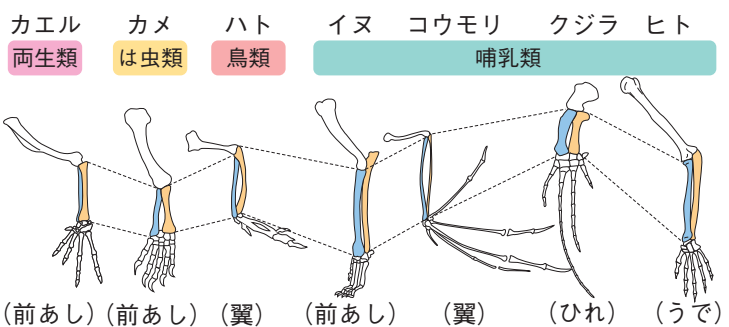
- ① 脊椎動物の化石は、古生代より前の地層からは出てこない。
- ② 古生代はじめの地層から原始的な魚類の化石が発見され、地層の年代が新しくなるにつれて、両生類、は虫類、哺乳類、鳥類の順に発見される。

(4) **シソチョウ(始祖鳥)** ドイツの中生代のごろの地層から発見された化石の生物。進化の証拠であると考えられる。

- ① 羽毛をもち、現在の鳥類と似たすがたをしている。
- ② 口には歯、翼の先には爪があって、現在のは虫類に似ている。



(5) **生きている化石** 大昔の生物に近い特徴をもつ生物を、生きている化石という。シーラカンス、カブトガニ、オウムガイ、メタセコシアなどがある。



(6) **相同器官** 形やはたらきが異なっても、起源は同じものであったと考えられる器官。

(7) **植物の進化** 植物では、まずコケ植物やシダ植物が現れ、次にシダ植物から裸子植物が、さらに裸子植物から被子植物が進化したと考えられている。

(8) **動物の進化** 動物では、まず魚類が現れ、その中から両生類が進化した。やがて両生類のあるものから、乾燥にたえられるしくみをもつ、は虫類や哺乳類が進化した。は虫類からは、鳥類が進化した。

確認問題

学習日

月

日

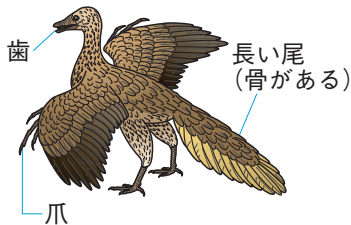
1 生物の進化

□(1) 次の文の空欄に当てはまる語句を記入しなさい。

□① 生物が長い年月をかけて世代を重ねるうちに、形質が変化することを〔 〕という。

□② 脊椎動物の化石は、〔 〕より前の地層からは出てこない。

□③ 図1は、ドイツの中生代の地層から見つかった化石の復元図で、図1
〔 〕とよばれる動物である。この動物に図で示した
ような特徴があることから、鳥類は〔 〕から進化し
てきたと考えられる。

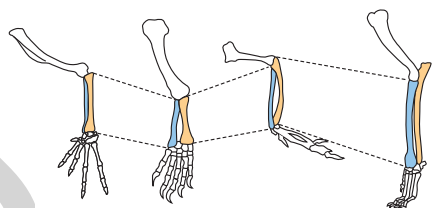


□④ 古生代はじめの地層から原始的な〔 〕の化石が
発見され、地層の年代が新しくなるにつれて、〔 〕、〔 〕、
〔 〕、鳥類の順に発見される。

□⑤ 生物の特徴や化石が出現する順序などから、脊椎動物では最初に〔 〕が出現し、動
物の生活の場は長い年月の間に〔 〕から〔 〕へ広がったと考えられる。

□⑥ 図2のように形やはたらきは異なるが、起源は同じで
あったと考えられるものを〔 〕という。

図2
カエル 両生類 カメ は虫類 ハト 鳥類 イヌ 哺乳類



□⑦ 図2のような前あしや翼のように、はたらきも形もち
がうのに〔 〕の基本的なつくりがよく
似ている相同器官の存在や、は虫類と鳥類の中間の動物
と考えられる〔 〕の化石は、進化の証
拠であると考えられる。

□⑧ シーラカンスなど、大昔の生物に近い特徴をもつ生物を、〔 〕という。

□(2) 表は、脊椎動物の特徴をまとめ
たものである。

| 特徴 | 魚類 | 両生類 | は虫類 | 鳥類 | 哺乳類 |
|---------------|----|-----|-----|----|-----|
| 背骨をもっている。 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| えらで呼吸する時期がある。 | ○ | ○ | | | |
| 肺で呼吸する時期がある。 | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 卵生で、卵は水中に産む。 | ○ | ○ | | | |
| 卵生で、卵は陸上に産む。 | | | ○ | ○ | |
| 胎生で、母乳で育てる。 | | | | | ○ |
| 羽毛がある。 | | | | ○ | |
| 体毛がある。 | | | | | ○ |
| 羽毛や体毛がない。 | ○ | ○ | ○ | | |
| 魚類との共通点の数 | | | | | |

□① 魚類との共通点の数を、表に
記入しなさい。

□② 魚類にもっとも似ているのは
何類か。〔 〕

□③ 魚類からもっとも遠いのは何
類か。2つ書きなさい。
〔 〕
〔 〕

□(3) 次の文の空欄に当てはまる語句
を記入しなさい。

□① 植物では、まず〔 〕やシダ植物が現れ、次にシダ植物から〔 〕が、
さらにそのなかまから〔 〕が進化したと考えられている。

□② 動物では、まず〔 〕が現れ、その中から〔 〕が進化した。このなか
まは乾燥に弱かったが、やがて乾燥にたえられるしくみをもつ、は虫類や〔 〕が進化
した。は虫類からは、〔 〕が進化した。

基本問題

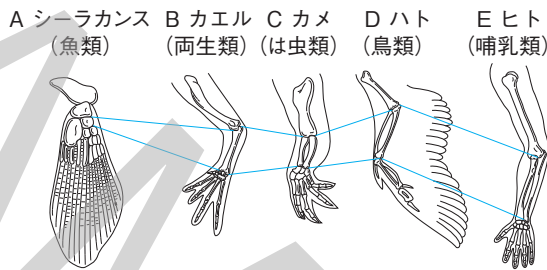
学習日 月 日

1 【脊椎動物の共通性】 表は、脊椎動物の5つのなかまの共通性を表そうとしたものである。次の問いに、A～Eの記号で答えなさい。

| | A 魚類 | B 両生類 | C は虫類 | D 鳥類 | E 哺乳類 |
|--------|---------|------------------|----------|---------|----------|
| 呼吸のしかた | えら | えら、肺 (幼生)(成体) | | 肺 | |
| 羽毛や体毛 | | もたない | | もつ | |
| 子の生まれ方 | | 卵生 | | | 胎生 |

- (1) 魚類に近い特徴をたくさんもっているものから順に、B～Eを並べなさい。
- (2) 水中生活にもっとも適したなかまはどれか。
- (3) 化石がもっとも古い地層から発見されたのはどのなかまのものか。
- (4) 最初に陸上生活をするようになったのはどのなかまか。

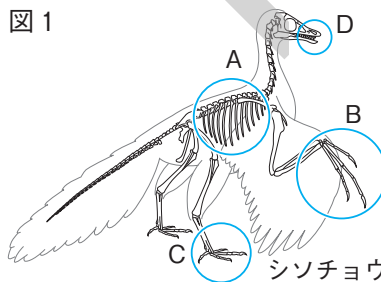
2 【生物の進化】 図は、脊椎動物の前あしに当たる部分を比較したものである。



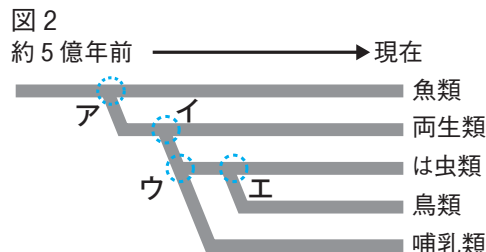
Aのシーラカンスは、原始的なすがたのまま現在も深海に生息する魚類のなかまである。魚類のひれには、普通骨格がないが、シーラカンスのひれには、脊椎動物の前あしと同じような骨格がある。

- (1) 図のように、現在の外形やはたらきはちがっていても、もとは同じものから変化したと考えられるものを何というか。
- (2) シーラカンスは、生活をする魚類が生活をする両生類へと進化していく初期の段階であると考えられている。①、②に当てはまる語句を記入しなさい。

3 【シソチョウ】 図1は、シソチョウの体のつくりを、その化石をもとに想像してかいたものである。シソチョウは、進化の証拠だと考えられている。



- (1) シソチョウには、現在の鳥類にはない特徴がいくつかある。長い尾があることほかに、鳥類にはない特徴が見られるのはどこか。図1のA～Dから2つ選び、記号で答えなさい。
- (2) シソチョウは、脊椎動物の進化を表した図2の**ア**～**工**のどの段階に位置する動物か。



1

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____

2

- (1) _____
- (2)① _____
- ② _____

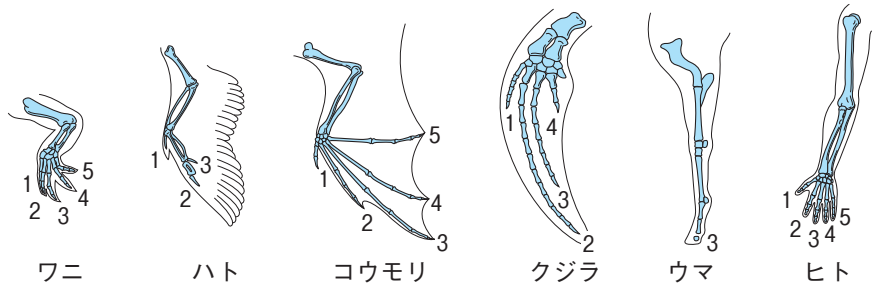
3

- (1) _____
- (2) _____

標準問題

学習日 月 日

1 図は、いろいろな脊椎動物の相同器官を表している。同じ番号をつけたところは、同じ指に対応したものである。



□(1) 相同器官とは何か。簡潔に書きなさい。

{

□(2) ワニの前あしは、①ハト、②コウモリ、③クジラ、④ウマ、⑤ヒトでは、何に対応しているか。

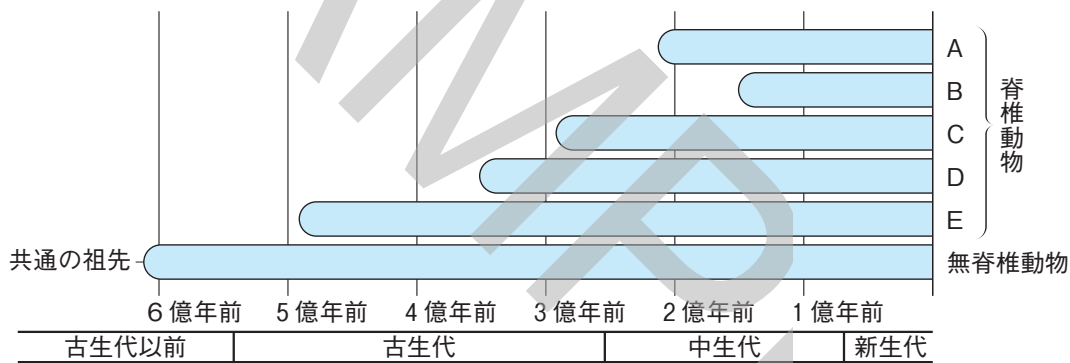
①{ } ②{ } ③{ }

④{ } ⑤{ }

□(3) 図のそれぞれの器官のうち、①水中を速く泳ぐのに、また、②空を飛ぶのに適した形やつくりになっているのは、どの動物のものか。それぞれすべて選びなさい。

①{ } ②{ }

2 図は、脊椎動物のなかま A～E や無脊椎動物が地球上に出現した時期を示している。



□(1) 大昔の生物のようすは、地層に残された化石から知ることができる。□①化石からは、化石をふくむ地層の地質年代から、生物が生息していた時期が推定でき、□②化石からは、化石で発見された生物がどのような環境で生息していたかが推定できる。①、②に当てはまる語句を書きなさい。

①{ } ②{ }

□(2) 脊椎動物が最初に現れたのは、いつごろか。次から1つ選び、記号で答えなさい。 { }

ア 古生代以前 イ 古生代 ウ 中生代 エ 新生代

□(3) A～Eは、それぞれ何類か。

A{ } B{ }

C{ } D{ } E{ }

□(4) 次の①、②に当てはまる動物のなかまはそれぞれどれか。図のA～Eからそれぞれすべて選び、記号で答えなさい。

□① 水中に産卵する。 { }

□② 一生肺で呼吸する。 { }

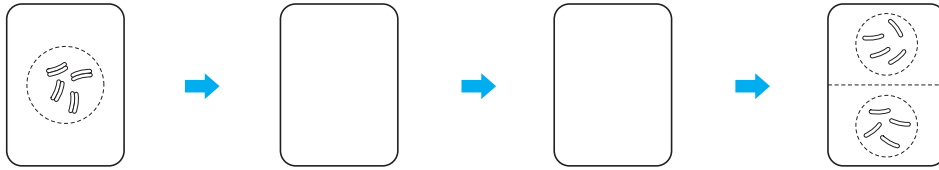
□(5) 脊椎動物は、どのような生活に適するように進化してきたか。簡潔に書きなさい。

{ }

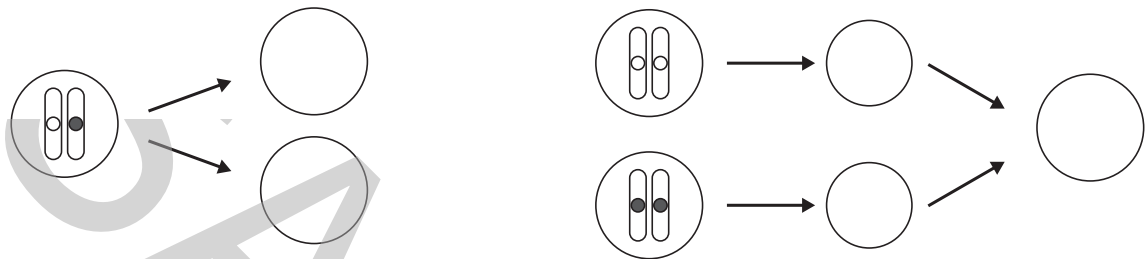
トレーニング

学習日 月 日

□(1)【細胞分裂のようす】 図は、細胞分裂の4つの段階のうちの2つを表したものである。2番目と3番目の段階のようすを図でかき表しなさい。



□(2)【無性生殖】 無性生殖における子の染色体と遺伝子 □(3)【有性生殖】 有性生殖における生殖細胞と受精卵
子のようすを図で表しなさい。 の染色体と遺伝子のようすを図で表しなさい。



□(4)【遺伝の規則性】 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とする。次のそれぞれの両親からできる子の遺伝子の組み合わせを表に書いて調べ、丸い種子としわの種子の割合を答えなさい。

□① AAとaa

| | | |
|----|--|--|
| AA | | |
| aa | | |
| | | |
| | | |

{

□② AaとAa

| | | |
|----|--|--|
| Aa | | |
| Aa | | |
| | | |
| | | |

{

□③ AAとAa

| | | |
|----|--|--|
| AA | | |
| Aa | | |
| | | |
| | | |

{

□④ Aaとaa

| | | |
|----|--|--|
| Aa | | |
| aa | | |
| | | |
| | | |

{

□(5)【遺伝の規則性の利用】 遺伝の規則性が成り立つものとして、次の個数を求めなさい。

□① 純系の丸い種子をつくるエンドウと純系のしわの種子をつくるエンドウをかけ合わせてできた種子をまいて自家受粉させたところ、合計600個の種子ができた。このとき、丸い種子は何個あるか。

{ }

□② 純系の丸い種子をつくるエンドウと純系のしわの種子をつくるエンドウをかけ合わせてできた種子をまいて自家受粉させたところ、合計300個の種子ができた。このとき、純系と同じ遺伝子の組み合わせの種子は何個あるか。

{ }

□③ ①でできた丸い種子をつくるエンドウとしわの種子をつくるエンドウをかけ合わせたところ、丸い種子としわの種子の両方ができ、種子の合計は900個であった。このとき、しわの種子は何個あるか。

{ }

- ④ 純系の丸い種子をつくるエンドウと純系のしわの種子をつくるエンドウをかけ合わせてできた種子をまいて自家受粉させたところ、合計 600 個の種子ができた。このうちから、丸い種子としわの種子を無作為に同じ個数選び、それぞれまいて育てた。次に、それぞれが自家受粉しないうちに、しわの種子から育った花の花粉を、丸い種子から育った花に受粉させたところ、合計 1200 個の種子が得られた。この 1200 個のうち、しわの種子は何個あるか。

()

- (6)【脊椎動物の特徴】 表1は、脊椎動物の特徴をまとめたものである。

- ① 5つのなかまについて、それぞれの特徴に当てはまるものに○をつけなさい。

- ② 表1をもとに共通して○がついている特徴の数を調べ、表2にまとめなさい。

- ③ 表2をもとに、魚類と哺乳類のそれぞれについて、ほかのなかまと共通の特徴に関して、簡潔に説明しなさい。

魚類

哺乳類

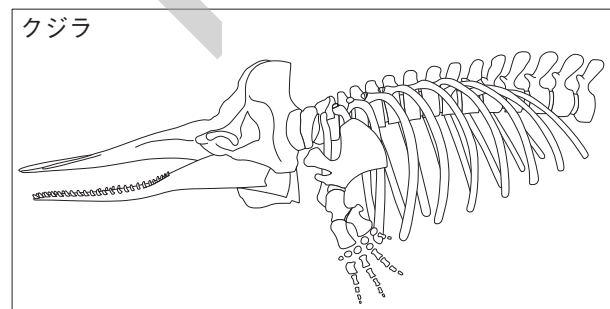
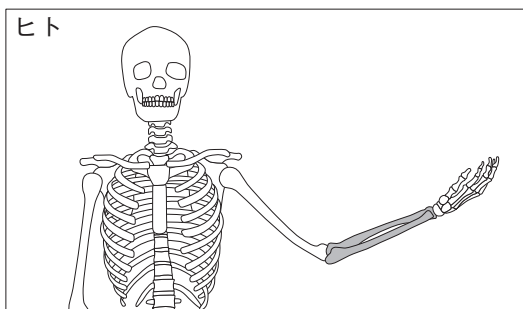
表1

| 特 徴 | 魚類 | 両生類 | は虫類 | 鳥類 | 哺乳類 |
|-------------|----|-----|-----|----|-----|
| 背骨をもつ。 | | | | | |
| 胎生である。 | | | | | |
| 水中に卵を産む。 | | | | | |
| 陸上に卵を産む。 | | | | | |
| 羽毛や体毛がない。 | | | | | |
| 羽毛や体毛がある。 | | | | | |
| えら呼吸の時期がある。 | | | | | |
| 肺呼吸の時期がある。 | | | | | |

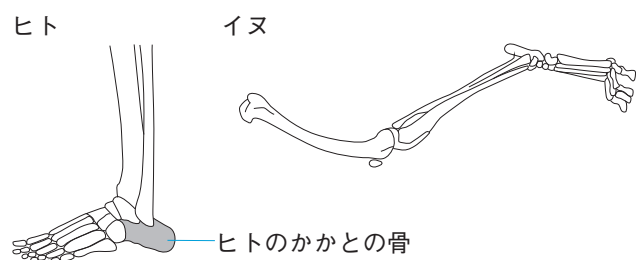
表2

| | 魚類 | 両生類 | は虫類 | 鳥類 |
|-----|----|-----|-----|----|
| 両生類 | | | | |
| は虫類 | | | | |
| 鳥類 | | | | |
| 哺乳類 | | | | |

- (7)【相同器官】 図は、ヒトとクジラの骨格の一部を示したものである。ヒトのうでとクジラのひれは、現在の形やはたらきは異なっているが、もとは同じ器官だったと考えられている。ヒトの骨格で色をつけた部分は、クジラではどこの骨か。その部分を黒くぬりつぶしなさい。



- (8)【相同器官】 図は、ヒトとイヌのあしの骨格の一部を示したものである。ヒトの骨格で色をつけたかかとの部分は、イヌではどこの骨か。その部分を黒くぬりつぶしなさい。



基本のまとめ

学習日 月 日

● 重要図解整理 図の□に当てはまる語句や記号を入れて、基本事項を整理しよう。

9

生物のふえ方と成長

◆体細胞分裂

染色体が細胞の□③に集まる。

複製された染色体がそれぞれ□④。

⑤が2つに分かれる。

⑥が現れる。

10

遺伝の規則性と遺伝子

◆対立形質の純系の親のかけ合わせ

生殖細胞 → (A) (A)

| | | |
|-----|---|---|
| (a) | ① | ② |
| (a) | ③ | ④ |

◆子どうしのかけ合わせ

生殖細胞 → (A) (a)

| | | |
|-----|---|---|
| (A) | ⑤ | ⑥ |
| (a) | ⑦ | ⑧ |

11

生物の種類の多様性と進化

◆進化の証拠～2つのなかまの中間的な性質をもつ化石上の生物～ □①

②

骨格

③

④

外見(想像図)

50

● 基本事項の確かめ

【生物のふえ方と成長】

- ① 生物が自分(親)と同じ種類の新しい個体(子)をつくることを何というか。 ① _____
- ② 親の体の一部が分かれてそれがそのまま子になることを何というか ② _____
- ③ 植物において、体の一部から新しい個体をつくることを何というか。 ③ _____
- ④ 雌雄の親がかかわって子孫をつくることを何というか。 ④ _____
- ⑤ 動物の卵や精子、植物の卵細胞や精細胞をまとめて何というか。 ⑤ _____
- ⑥ 卵(卵細胞)と精子(精細胞)の核が合体することを何というか。 ⑥ _____
- ⑦ 受精卵が成体になるまでの過程のことを何というか。 ⑦ _____
- ⑧ 1つの細胞が2つに分かれることを何というか。 ⑧ _____
- ⑨ 細胞が分かれるときに現れるひものようなものを何というか。 ⑨ _____
- ⑩ 細胞を1つ1つ離れやすくする薬品を1つ書きなさい。 ⑩ _____
- ⑪ 細胞の核や染色体を固定・染色する薬品を1つ書きなさい。 ⑪ _____
- ⑫ 細胞の染色体の数が保たれる細胞分裂のことを何というか。 ⑫ _____
- ⑬ 生殖細胞ができるときの細胞分裂のことを何というか。 ⑬ _____

【遺伝の規則性と遺伝子】

- ① 生物のもつ形や性質などの特徴のことを何というか。 ① _____
- ② 親の形や性質が子やそれ以後の世代に現れることを何というか。 ② _____
- ③ 遺伝するそれぞれの形質のもとになるものを何というか。 ③ _____
- ④ 同じ形質の個体を代々かけ合わせても、形質が変わらないものを何というか。 ④ _____
- ⑤ 減数分裂の結果、対の遺伝子が別々の生殖細胞に入ることを何というか。 ⑤ _____
- ⑥ 遺伝子の本体は何か。アルファベットで書きなさい。 ⑥ _____

【生物の種類の多様性と進化】

- ① 生物が長い時間をかけて世代を重ねるうちに形質が変化することを何というか。 ① _____
- ② 形やはたらきは異なるが、起源は同じであったと考えられる器官は何か。 ② _____

● 記述の練習

【生物のふえ方と成長】

- ① 生物の体はどのように成長するか。簡潔に書きなさい。

【遺伝の規則性と遺伝子】

- ① 顕性形質を現す純系と潜性形質を現す純系とのかけ合わせによって生まれた子には、すべて顕性形質が現れる。その子どうしをかけ合わせて生まれた孫の形質はどうか。比を用いて簡潔に説明しなさい。

1 生物のふえ方と成長

- (1) _____ 生物が自分(親)と同じ種類の新しい個体(子)をつくること。
- (2) _____ 雌雄の親を必要としないふえ方。
- (3) _____ 植物において、体の一部から新しい個体をつくること。
- (4) _____ 雌雄の親がかかわって子を残すふえ方。
- (5) _____ 子孫を残すときにできる特別な細胞で、卵(卵細胞)や精子(精細胞)のこと。
- (6) _____ 雌の生殖細胞。
- (7) _____ 雄の生殖細胞。
- (8) _____ 卵(卵細胞)に精子(精細胞)が入り、それらの核が合体すること。
- (9) _____ 卵(卵細胞)と精子(精細胞)の核が合体してできた新しい細胞。
- (10) _____ 受精卵が細胞をふやしてから、自分で食べ物をとりはじめる前までのもの。
- (11) _____ 受精卵が成体になるまでの過程。
- (12) _____ 受粉したとき花粉から胚珠に向かってのびる精細胞が通る管。
- (13) _____ 1つの細胞が2つに分かれること。
- (14) _____ 植物における細胞分裂がさかんなところ。
- (15) _____ 細胞の核や染色体を染める染色液の1つ。
- (16) _____ 細胞を1つ1つ離れやすくするために用いる薬品。
- (17) _____ 細胞分裂のときに現れるひものようなもの。
- (18) _____ 体細胞で起こる、染色体の数が変わらない細胞分裂。
- (19) _____ 生殖細胞がつくられるときの、染色体の数が半分になる細胞分裂。

2 遺伝の規則性と遺伝子

- (1) _____ 生物のもつ形や性質などの特徴。
- (2) _____ 親の形や性質が子やそれ以後の世代に現れること。
- (3) _____ 遺伝するそれぞれの形質のもとになるもの。
- (4) _____ すべて同じ遺伝子を持ち、まったく同じ形質の個体の集団。
- (5) _____ 同じ形質をかけ合わせたときに現れる形質が、代々親と同じであるもの。
- (6) _____ めしべに同じ個体の花粉がつくこと。
- (7) _____ 1つの形質について、同時に現れることのない対になる形質。
- (8) _____ 純系どうしをかけ合わせたとき、子に現れるほうの形質。
- (9) _____ 純系どうしをかけ合わせたとき、子に現れないほうの形質。
- (10) _____ 減数分裂の結果、対の遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ること。
- (11) _____ 形質のもとである遺伝子の本体である物質。

3 生物の種類の多様性と進化

- (1) _____ 生物が長い年月の中で世代を重ねる間に形質が変化していくこと。
- (2) _____ 形やはたらきが異なっても起源は同じものであったと考えられる器官。

1 生物のふえ方と成長

- (1) 生殖
- (2) 無性生殖
- (3) 栄養生殖
- (4) 有性生殖
- (5) 生殖細胞
- (6) 卵(卵細胞)
- (7) 精子(精細胞)
- (8) 受精
- (9) 受精卵
- (10) 胚(動物)
- (11) 発生
- (12) 花粉管
- (13) 細胞分裂
- (14) 成長点
- (15) 酢酸オルセイン溶液
- (16) 塩酸
- (17) 染色体
- (18) 体細胞分裂
- (19) 減数分裂

2 遺伝の規則性と遺伝子

- (1) 形質
- (2) 遺伝
- (3) 遺伝子
- (4) クローン
- (5) 純系
- (6) 自家受粉
- (7) 対立形質
- (8) 顕性形質
- (9) 潜性形質
- (10) 分離の法則
- (11) DNA(デオキシリボ核酸)

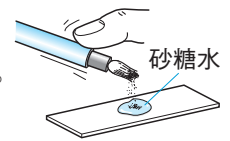
3 生物の種類の多様性と進化

- (1) 進化
- (2) 相同器官

実験1 花粉の変化

教科書 p.10

- 方法** ① ホウセンカのおしべのやくから、筆で花粉をとる。
 ② スライドガラスに10%の[砂糖水]を1滴落とし、その上に花粉を落とす。
 砂糖水は、[めしべの柱頭]と同じような状態にするために使う。
 ③ 0分後、5分後、10分後に、顕微鏡で観察する。 [0分後] [5分後] [10分後]



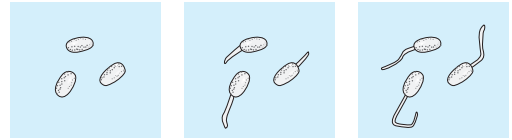
結果 花粉から[花粉管がのびていく]のが観察できた。

考察 花粉が[柱頭]につくと、[花粉管]をのばす。

まとめ 花粉の中の[精細胞]は、[花粉管]の中を移動し、

[胚珠]に達すると、[精細胞の核]と[卵細胞の核]が合体し、[受精卵]ができる。

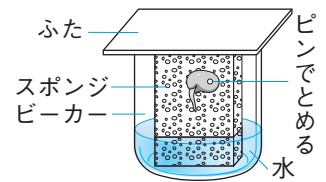
受精卵は、[体細胞分裂]をくり返して[胚]になり、胚珠は[種子]になる。このように生物の受精卵が成長していく過程を[発生]という。



実験2 ソラマメの根の成長

教科書 p.12

- 方法** ① 発芽して1cmぐらいにのびたソラマメの根の先端の少し上から、2mm間隔で5個の印をつける。
 ② 図のようにして、3日間成長のようすを調べる。
 ③ のびた根の細胞を、顕微鏡で観察する。



結果 ② i 根もとの部分は[ほとんど成長しなかった]。

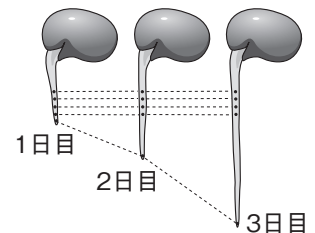
ii 根の先端より少し上の部分が[大きく成長した]。

③ i 根もとの部分には、大きさのそろった細胞が観察された。

ii 中央付近の細胞は、iの部分の細胞より[少し小さめ]で、成長途中のように見られた。

iii 先端より少し上の部分の1つ1つの細胞の大きさは[小さく]、[細胞分裂]のいろいろな段階のものが見られた。

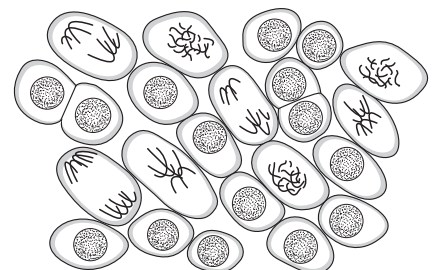
考察 根の先端の少し上の[成長点]付近で、細胞がさかんに[分裂]し、その細胞が[大きくなる]ことで、根は成長する。



実験3 細胞分裂をするときの細胞の変化

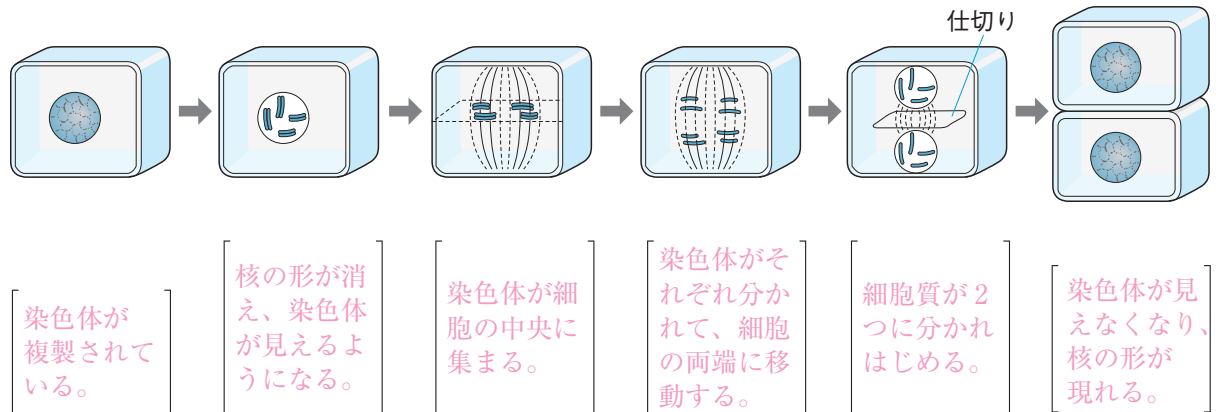
教科書 p.13

- 方法** ① 根の先端を3~5mm切りとり、5%[塩酸]を1滴落として、3~5分待つ。根の細胞は[塩酸]によって、[1つ1つが離れやすくなる]。
 ② [塩酸]をろ紙で吸いとった後、[えつき針]で根の先端を細かくくずす。
 [酢酸オルセイン溶液]、または[酢酸カーミン溶液]、酢酸ダーリア溶液を1滴落として5分間待ち、[核や染色体]を染色する。
 ③ カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおって、指で根を押しつぶす。このとき、カバーガラスを[ずらさないように]、垂直に押す。こうすることで、細胞の[重なり]が少なくなり、観察しやすくなる。
 ④ 顕微鏡で観察する。はじめは[低倍率]で染色されている核が多い部分をさがし、その後[高倍率]にして、細胞分裂のようすをスケッチする。



結果 図のように、[染色体]が見られる細胞が観察できた。[染色体]の集まり方には、さまざまなちがいが見られた。

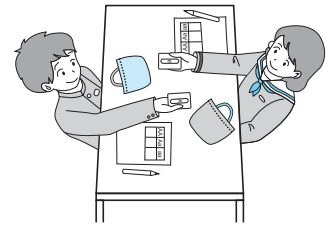
考察 細胞分裂は、次のような順序で進むと考えられる。
植物の細胞分裂の順序



実験4 遺伝のモデル実験

教科書 p.23、24

方法 クラスのひとりひとりが、2枚の遺伝子カード(Aとa)を用意し、それを袋に入れる。このカードで、Aはメンデルの実験の丸形(顕性形質)の遺伝子を表し、aはしわ形(潜性形質)の遺伝子を表す。2人が1組になって、それぞれが袋の中から無作為にカードを1枚とり出し、遺伝子の組み合わせをつくる。この組み合わせを記録し、カードを袋にもどす。これを50回くり返し、クラス全体の結果を集計する。



結果 表のような結果が得られた。できた組み合わせの個数の比は、 $AA : Aa : aa = 226 : 451 : 223$ で、この比はおおよそ[1 : 2 : 1]である。AAとAaは丸形を現し、aaはしわ形を現すので、丸形としわ形の比はおおよそ、丸形 : しわ形 = [3 : 1]となった。

| 丸形 | | しわ形 |
|-----|-----|-----|
| AA | Aa | aa |
| 226 | 451 | 223 |
| 677 | | 223 |

考察 Aは[純系の丸形]の生殖細胞にある遺伝子を表し、aは[純系のしわ形]の生殖細胞にある遺伝子を表す。これらが[有性生殖]によってつくる子の遺伝子は、[AAとAaとaa]であり、Aが顕性形質であることから、丸形の種子の遺伝子は[AAとAa]、しわ形の種子の遺伝子は[aa]である。実験の結果から、孫の世代では、丸形としわ形はおおよそ[3 : 1]の比で現れることがわかった。

まとめ 生殖細胞をつくる時のように、染色体の数がもとの細胞の染色体の数の半分になるような分裂を[減数分裂]という。染色体の数が半分になった卵細胞と精細胞が[受精]することで、子は親と同じ数の染色体をもつことになる。

純系の親どうしの生殖において、丸形としわ形のように、同時に現れない形質を[対立形質]といい、子に現れる形質を[顕性形質]、現れない形質を[潜性形質]という。

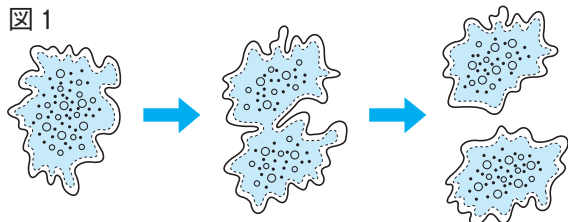
純系どうしのかけ合わせによる遺伝子の組み合わせと、そのときできた子の自家受粉による孫の遺伝子の組み合わせは、右のような表で考えることができる。右の表から、丸形としわ形の純系どうしのかけ合わせでは、子の遺伝子は[すべてAa]となり、種子の形は[すべて丸形]である。また、孫の遺伝子は[AAとAaとaa]が[1 : 2 : 1]の比ででき、種子の形の比は、丸形 : しわ形 = [3 : 1]となる。

| | | |
|---|----|----|
| | A | A |
| a | Aa | Aa |
| a | Aa | Aa |
| | A | a |
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

【生物のふえ方と成長】

1 図1は、アメーバがふえるようすを表したものである。

図1



□(1) アメーバが行う分裂のように、親の体の一部から新しい個体ができる生殖を何というか。

〔 〕

□(2) (1)の生殖をするものはどれか。次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア チューリップの球根から芽が出る。

イ アブラナの種子から芽が出る。

ウ ニワトリの卵からひなが生まれる。

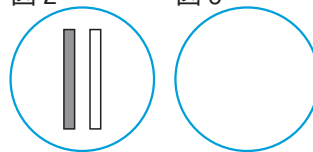
エ 親イヌから子イヌが生まれる。

〔 〕

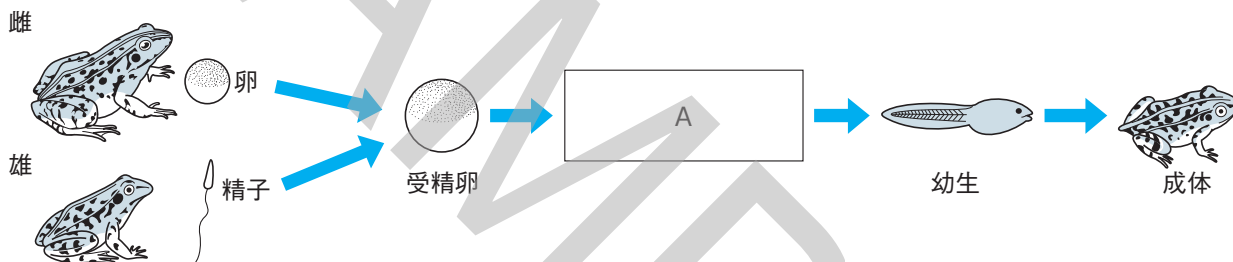
□(3) 図2は、アメーバと同じふえ方をする生物の、分裂する前の染色体を模式的に表したものである。この生物が分裂した体の細胞1個あたりの染色体を、図2にならって図3にかきなさい。

図2

図3



2 図は、カエルが受精してから成体になる過程を表したものである。



□(1) 卵や精子のように、受精卵をつくるもとになる細胞のことを何というか。

〔 〕

□(2) 卵や精子のような細胞がつくられるときの特別な細胞分裂を何というか。また、この細胞分裂と体細胞分裂のちがいを説明しなさい。

名称〔 〕

ちがい〔 〕

□(3) 図に表されたような、受精卵が成体になる過程のことを何というか。

〔 〕

□(4) 図のAには、受精卵の分裂がはじまり、その形態を変えて幼生(おたまじゃくし)になる段階が入る。

次の文は、Aの段階で、細胞の数とその全体の大きさがどのように変化するかを説明したものである。①、

②に当てはまるものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

①〔 〕 ②〔 〕

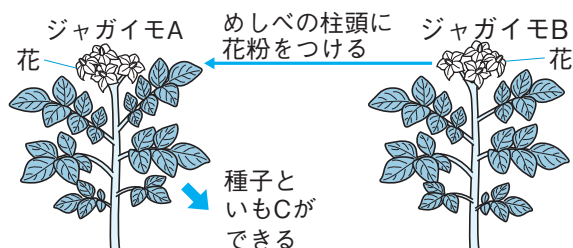
受精卵が成長していくとき、細胞の数は① {ア 変わらず イ ふえ続け}、全体の大きさは

② {ア だんだん大きくなっていく イ だんだん小さくなっていく ウ 変わらない}。

□(5) 図のように、雌雄の親がかかわって受精が起こり、次の世代の子をつくるような生殖のことを何というか。

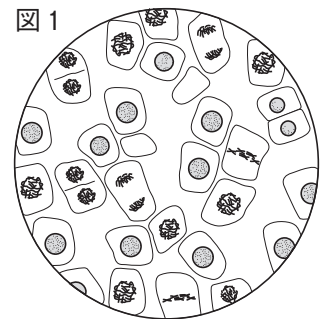
〔 〕

3 形質が異なる2つのジャガイモA、Bがあり、ジャガイモAの花のめしべの柱頭にジャガイモBの花粉をつけたところ、種子ができ、地中にはいもCができた。翌年、いもCを植えたところ、いもCから芽が出て、ジャガイモDが育った。



- (1) 花粉が柱頭につくと、花粉から胚珠に向かって管がのびる。この管を何というか。
〔 〕
- (2) ①花粉、②胚珠の中につくられる生殖細胞をそれぞれ何というか。
①〔 〕 ②〔 〕
- (3) ジャガイモのいもについて説明した、次の文に当てはまる語句をそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
①〔 〕 ②〔 〕
- ジャガイモのいもは、①{ア 根 イ 茎 ウ 葉}の部分に、主に②{ア デンプン イ タンパク質 ウ 脂肪}という養分がたくわえられてできる。
- ✎ □(4) ジャガイモDの形質についてどのようなことがいえるか。簡潔に書きなさい。
〔 〕

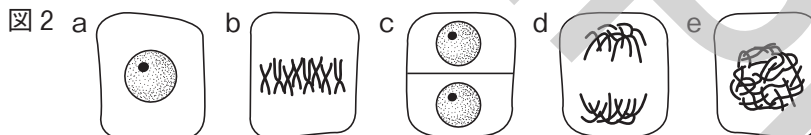
4 図1は、発芽して3日目のソラマメの根の先端を切りとり、プレパラートをつくって、顕微鏡で細胞分裂のようすを観察したときのスケッチである。



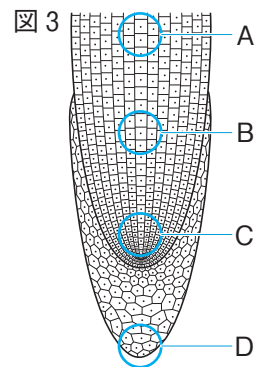
□(1) プレパラートをつくる時、細胞を1つ1つ離れやすくするために用いる薬品は何か。
〔 〕

✎ □(2) (1)の薬品で処理した後、カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおって根を押しつぶした。この操作の目的を簡単に答えなさい。
〔 〕

□(3) 図2のa~eは、図1で見られた、細胞分裂の過程における異なった段階の細胞をとり出したものである。aを最初にして、b~eを細胞分裂の順に並べなさい。a→〔 〕 → 〔 〕 → 〔 〕 → 〔 〕



□(4) 図3は、ソラマメの根の先端を縦切りにした断面を表したものである。



□① 細胞分裂がさかんな部分はどこか。図3のA~Dから1つ選び、記号で答えなさい。
〔 〕

□② ①のように、細胞分裂がさかんな部分を何というか。
〔 〕

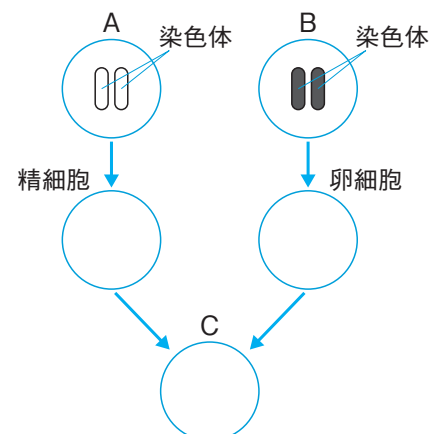
【遺伝の規則性と遺伝子】

5 図は、エンドウA、Bを受粉させ、エンドウCが得られたときの細胞の核の中にある染色体を模式的に表そうとしたものである。

□(1) 自然状態では、エンドウは同じ個体の花粉で受粉する。このような受粉のことを何というか。
〔 〕

□(2) 精細胞の核と卵細胞の核が合体して1つになることを何というか。
〔 〕

✎ □(3) 精細胞、卵細胞、エンドウCの細胞のそれぞれの染色体はどのようなになるか。図のA、Bにならって、図中にかきなさい。



6 エンドウを用いて、実験1、2を行った。

〔実験1〕 丸い種子をつくる純系の花粉を、しわのある種子をつくる純系に受粉させると、すべて丸い種子(子)が得られた(図1)。

〔実験2〕 実験1で得られた種子(子)を育て、自家受粉させると、丸い種子と、しわのある種子(孫)が得られた(図2)。

□(1) 実験1、2のような実験を、エンドウのいろいろな対立形質について行い、遺伝の規則性を調べたオーストリアの人物はだれか。

□(2) 実験1からわかることを、次の書き出しに続けて簡潔に書きなさい。
エンドウの種子の形を現す形質に着目すると、丸い種子が

□(3) 種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとしたとき、実験1で使われた卵細胞の遺伝子を記号で表しなさい。

□(4) 実験2で得られた孫のエンドウのうち、純系と同じ遺伝子の組み合わせのものの割合はおよそ何%か。整数で答えなさい。

図1

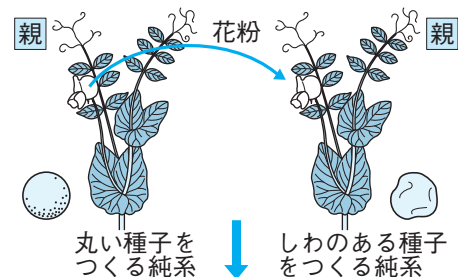
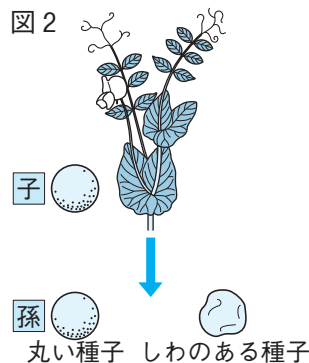


図2



7 いろいろな対立形質を現す純系のエンドウを親としてかけ合わせ、子の形質を調べた。さらに、その子を自家受粉させて、孫の形質の現れ方を調べた。表はその結果の一部を表したものである。

| 形質 | 親の形質の組み合わせ | 子の形質 | 孫の形質と個体数 | |
|-------|------------|-------|-----------|----------|
| 種子の形 | 丸×しわ | 丸 | 丸 5474 | しわ 1850 |
| 子葉の色 | 黄色×緑色 | 黄色 | 黄色 6022 | 緑色 2001 |
| 花のつき方 | 葉のつけ根×茎の先端 | 葉のつけ根 | 葉のつけ根 651 | 茎の先端 207 |
| 草たけ | 高い×低い | 高い | 高い X | 低い 277 |

□(1) 生殖細胞ができるとき、染色体の数が半分になるような細胞分裂が行われる。

□① 染色体の数が半分になる細胞分裂のことを何というか。

□② 染色体の数が半分になる細胞分裂の結果、対になっている遺伝子が分かれて、別々の細胞に入ることを何というか。

□③ 種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとするとき、種子の形が丸い純系の個体の遺伝子を記号で表しなさい。

□(2) 表のXに当てはまる個体数はおおよそいくらだと考えられるか。十の位を四捨五入して、百の位までの概数で答えなさい。

□(3) 子葉の色を現す遺伝子の組み合わせがわからないエンドウの個体Yがある。個体Yに子葉の色が緑色の個体から成長したエンドウをかけ合わせたと、子葉の色が黄色の個体と、緑色の個体がほぼ同数できた。個体Yの子葉の色を現す遺伝子の組み合わせを、遺伝子の記号で書きなさい。ただし、子葉の色を黄色にする遺伝子をB、緑色にする遺伝子をbとする。

【生物の種類の多様性と進化】

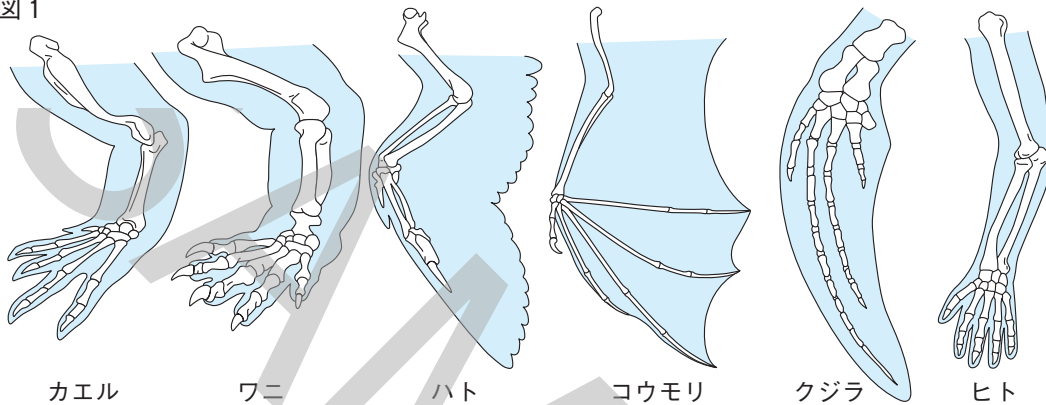
8 Sさんは、博物館で脊椎動物の進化についての調べ学習を行い、発表した。次の会話は、これに関するものである。

Sさん：皆さんは、1859年に「種の起源」という書物を発表した□①という研究者を知っていますか。

Tさん：ガラパゴス諸島の生物を調査した結果などをもとに、生物の進化について唱えた人です。

Sさん：そうです。彼は船で各地をめぐり、多くの生物を調べました。図1を見てください。これはカエルやワニの前あし、ハトやコウモリの翼、クジラの胸びれ、ヒトのうでや手の骨格をスケッチしたものです。何か気がつくことはないですか。

図1



Tさん：それぞれ異なりますが、基本的なつくりはよく似ています。

Sさん：そうです。これらは基本的なつくりが同じで、もとは同じものであったと考えられる器官であることがわかります。

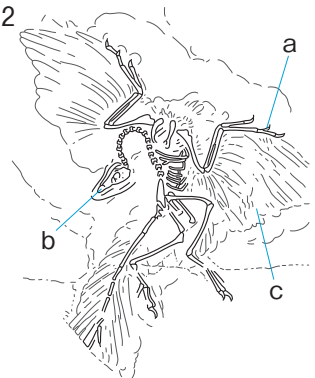
Tさん：このような器官があるということは、□②ということですね。

先生：その通りです。□①もそのような考え方をしていました。

Sさん：図2は博物館に展示されていたシソチョウの化石をスケッチしたものです。化石のa~cの部分に右に示したA~Cの特徴が見られました。

先生：Sさん。よくまとまっていますね。シソチョウは現在のは虫類と鳥類の中間の生物と考えられています。皆さん、シソチョウと現在のは虫類や鳥類とを比較してみましょう。

図2



シソチョウの特徴
 A：aの部分に爪がある。
 B：bの部分に歯がある。
 C：cの部分に羽毛がある。

- (1) 会話中の□①に当てはまる人物名を答えなさい。
 ()
- (2) 会話中の下線部のような器官を何というか。名称を答えなさい。
 ()
- (3) 会話文中の□②に当てはまる言葉としてもっとも適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 図1の6つの動物が地球上に現れたのは、ほぼ同じころである ()
 イ すべての脊椎動物は陸上での生活に適した形をしている
 ウ 過去の生物はどのような環境でも生活することができた
 エ 現在の脊椎動物は過去のある生物が変化して生じた
- (4) シソチョウの特徴A~Cを、現在のは虫類と鳥類の特徴に分けて、記号で答えなさい。
 は虫類() 鳥類()

1 次のレポートは、タマネギを用いて根の成長を調べた観察をまとめたものである。

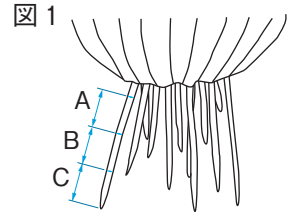
根の成長の記録

〔観察日〕 8月10日から8月12日

〔方法〕① タマネギの根が出てくる部分を水につけて放置し、根を成長させた。

② 図1のように、成長した根の1本に油性ペンで根の先端から5mm ずつ等間隔に3つの印をつけ、根もとのほうからA～Cとする。

③ タマネギの根をふたたび水につけて放置し、印をつけてから12時間ごとに、A～Cの各部分の長さを測定する。



〔結果〕 表の通り。

〔考察〕 A、Bの部分とCの部分では、成長にちがいがあると考えられる。

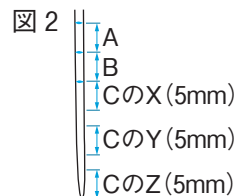
| | 開始時 | 12時間後 | 24時間後 | 36時間後 | 48時間後 |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| A〔mm〕 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| B〔mm〕 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| C〔mm〕 | 5.0 | 8.0 | 11.8 | 18.0 | 24.3 |

〔感想〕 A、B、Cのそれぞれの細胞のようすも調べてみたいと思った。

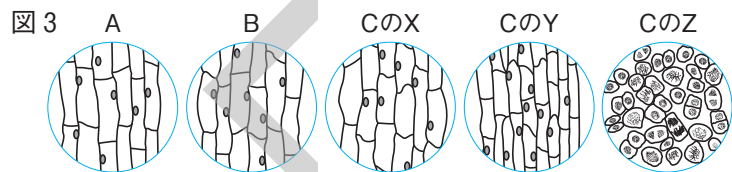
□(1) 表の結果について、正しく説明しているものを、次からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 24時間後におけるBとCの長さの差は、11.8mmである。
- イ 開始時から36時間後までにCの部分がのびた長さは、13.0mmである。
- ウ 48時間後における根の先端からペンでつけた一番上の印までの長さは、34.3mmである。
- エ 開始時から48時間後までのCの部分がのびた長さは、時間に比例している。

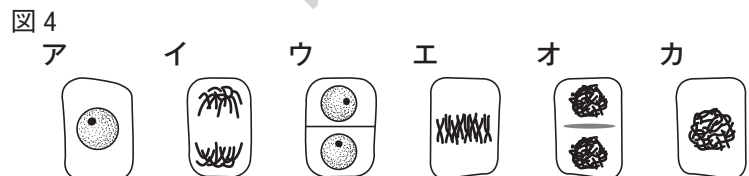
□(2) 次に、48時間後の根について、図2のように、Cの根もとに近い部分をCのX、中央の部分をCのY、先端の部分をCのZとし、A、Bと合わせて5か所からそれぞれ5mmずつ切りとった。これらをうすい塩酸に3分間つけて水洗いし、酢酸オルセイン溶液で染色してプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図3



はそれぞれのプレパラートの細胞のスケッチである。また、図4は、CのZに見られた細胞分裂の異なる段階のものを模式的に表したものである。



□① 図4の各段階の細胞を、アをはじめとしてイ～カを細胞分裂の順に左から並べ、記号で答えなさい。



□② 図4の力の細胞内の染色体を数えてみると、2本1組で16組あった。タマネギの精細胞の染色体の数は何本か答えなさい。

□③ 表と図3の結果から、観察したタマネギの根のA、Bの部分とCの部分の成長のちがいについて、細胞のようすに着目して簡潔に書きなさい。

[]

2 青色の花をつけるアサガオと赤色の花をつけるアサガオを用いて遺伝のしくみを調べるため、次の実験を行った。ただし、花の色について青色と赤色は対立形質である。また、花の色について、顕性形質の遺伝子をA、潜性形質の遺伝子をaとし、純系の顕性形質の体細胞の遺伝子をAAと表すものとする。

[実験1] ① 赤色の花をつけるアサガオを育て、㉞つぼみのうちにおしべをとり除いた。

② 青色の花をつけるアサガオの花から花粉をとった。

③ ①でおしべをとり除いた赤色の花のめしべの柱頭に、②でとった青色の花の花粉をつけた。

④ ③によってできた㉟種子をまき、育てた。

[結果] 実験1の④で育てたアサガオは、すべての個体が青色の花をつけた。

[実験2] ① 赤色の花をつけるアサガオを育て、つぼみのうちにおしべをとり除いた。

② 実験1の④で育てた青色の花をつけるアサガオから㉟花粉をとった。

③ ①でおしべをとり除いた赤色の花のめしべの柱頭に、②でとった青色の花の花粉をつけた。

④ ③によってできた㊱種子をまき、育てた。

[結果]

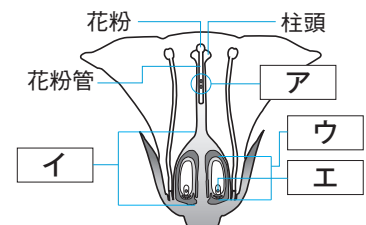
□(1) 次の文は、遺伝について述べたものである。文中の①、②に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

遺伝は、細胞内の遺伝子が親の生殖細胞によって、子の細胞に受けつがれることで起こる。生殖細胞がつくられるときに行われる特別な細胞分裂を(①)という。また、遺伝子は染色体に存在し、その本体は(②)という物質である。 ①() ②()

□(2) 次の文は、対立形質について述べたものである。文中の①、②に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

対立形質をもつ純系の親どうしを交配させたとき、子には一方の親がもつ形質が現れる。子に現れる形質を(①)形質といい、子に現れない形質を(②)形質という。 ①() ②()

□(3) 図は、アサガオの花の構造を模式的に示したものである。図のA~Eから生殖細胞を表しているものをすべて選び、記号で答えなさい。また、その名称を答えなさい。



()

□(4) 下線部㉞について、この操作を行う目的を答えなさい。

()

□(5) 実験1の結果から、アサガオの花の色の顕性形質は何色か答えなさい。

()

□(6) 下線部㉟について、この種子の遺伝子を、Aやaを用いて表しなさい。ただし、複数考えられる場合は、すべて答えなさい。

()

□(7) 下線部㊱について、この花粉にふくまれる生殖細胞の遺伝子を、Aやaを用いて表しなさい。ただし、複数考えられる場合は、すべて答えなさい。

()

□(8) 下線部㊱について、この種子をまいて育てたときの花の色とその遺伝子を、Aやaを用いて表しなさい。ただし、複数ある場合は、花の色とその遺伝子をすべて答えなさい。

()

□(9) 実験2の結果を、次の例を参考にして答えなさい。

例：青色の花をつけた個体と赤色の花をつけた個体の数の比は、およそ3：1であった。

()