

1 生物分野

練習問題

- 1 ゆきさんとりんさんは、図1の生物をさまざまな特徴の共通点や相違点をもとに分類している。次は、そのときの2人と先生の会話の一部である。

〈鹿児島〉

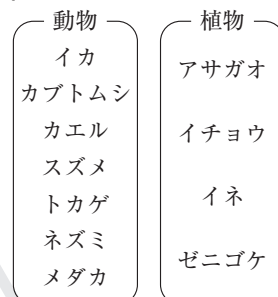
ゆき：動物について、動き方の観点で分類すると、カブトムシとスズメは、はねや翼をもち、飛ぶことができるから同じグループになるね。

りん：ほかに体の表面の観点で分類すると、トカゲとメダカにだけ□があるから、同じグループになるね。

先生：そのとおりですね。

ゆき：植物と動物について、それぞれ観点を变えて分類してみようよ。

図1



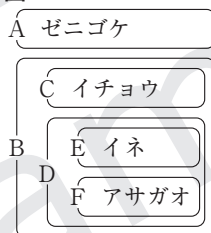
- (1) 会話文中の□にあてはまることばを書け。

- (2) 2人は図1の植物について、表1の観点で図2のように分類した。図2のA～Fは、表1の基準のA～カのいずれかである。AとDはそれぞれA～カのどれか。

表1

観点	基準
胚珠	A 胚珠がむきだしである
	イ 胚珠が子房に包まれている
子葉	ウ 子葉は1枚
	エ 子葉は2枚
種子	オ 種子をつくる
	カ 種子をつくらぬ

図2



！アドバイス

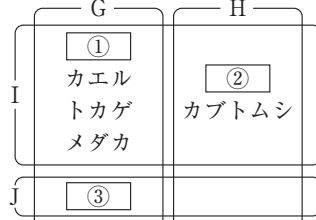
- (2) 図2では、植物がAとBに分類され、BがさらにCとDに分類され、DがさらにEとFに分類されています。
- (3) カエル、トカゲ、メダカには背骨があり、子の生まれ方は卵生です。カブトムシには背骨がなく、子の生まれ方は卵生です。
- (4) 「生活場所」ではっきりと分類することができないことから、「陸上」と「水中」のどちらでも生活する動物であるといえます。

- (3) 2人は図1の動物について、表2の観点で図3のように分類した。図3の②、③にあてはまる動物はそれぞれ何か。なお、図3のG～Jは表2の基準のキ～コのいずれかであり、図3の①～③は、イカ、スズメ、ネズミのいずれかである。

表2

観点	基準
子の生まれ方	キ 卵生
	ク 胎生
背骨の有無	ケ 背骨がある
	コ 背骨がない

図3



- (4) 2人は図1の動物について、「生活場所」を観点にして、「陸上」、「水中」という基準で分類しようとしたが、一つの動物だけはっきりと分類することができなかった。その動物は何か。また、その理由を生活場所に注目して、「幼生」、「成体」ということばを使って書け。

(1)	(2)	A	D	(3)	②	③	(4)	動物名
(4)	理由							

著作権者への配慮から、掲載を差し控えております。
実際の教材には掲載されておりますのでご安心ください。

！アドバイス

(4) 会話文から、A～Eに書かれた5種類の植物名を特定します。残った植物が、カードに書かれていない植物になります。

(5) 親のかけ合わせには、次の6通りがあります。

○	○	×	○	○
○	○	×	○	■
○	○	×	■	■
○	■	×	○	■
○	■	×	■	■
■	■	×	■	■

これらのうち、子1 ○ ■
や子2 ■ ■ ができる可能性
があるかけ合わせを考え
ます。

実践問題

1 植物の光合成について調べるために、観察と実験を行いました。(1)～(6)に答えなさい。

〈岡山〉

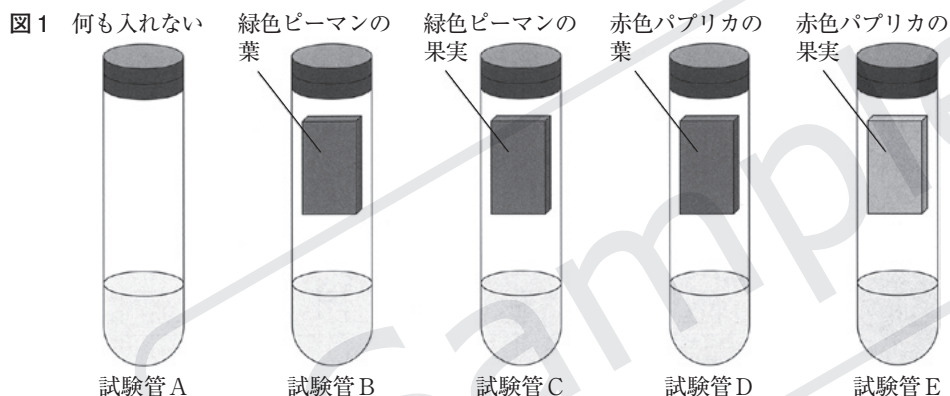
【観察】

^(a) 緑色ピーマンと赤色パプリカそれぞれの葉と果実を薄く切って、プレパラートを作成し、^(b) 顕微鏡で観察を行った。緑色ピーマンの葉と赤色パプリカの葉の細胞内では葉緑体が観察された。また、緑色ピーマンの果実でも細胞内に葉緑体が観察され、赤色パプリカの果実では細胞内に赤色やだいたい色の粒が観察された。

【実験1】

緑色ピーマンと赤色パプリカそれぞれの葉と果実を使って実験を行った。

青色のBTB溶液にストローで息を吹き込んで緑色にしたものを、試験管A～Eに入れた。図1のように、試験管B～Eに同程度の面積に切った葉と果実をBTB溶液に直接つかないように注意して入れ、試験管をゴム栓でふさいだ。



試験管A～Eに光を1時間当てた後、BTB溶液が葉や果実につかないように軽く振って、BTB溶液の色の変化を観察し、その結果を表1にまとめた。

表1

試験管	A	B	C	D	E
BTB溶液の色の変化	緑→緑	緑→青	緑→緑	緑→青	緑→黄

【考察】

【実験1】の表1のBTB溶液の色の変化は の増減によるものである。試験管Bと試験管DのBTB溶液が青色に変化したことから、緑色ピーマンの葉と赤色パプリカの葉が行った により、試験管内の が減少したと考えられる。

また、試験管EのBTB溶液が黄色に変化したことから、赤色パプリカの果実が行った により、試験管内の が増加したと考えられる。

試験管Cにおいて、BTB溶液の色の変化が見られなかった理由については、【実験1】の結果のみでは説明をすることが難しいため、【実験2】を行うことにした。

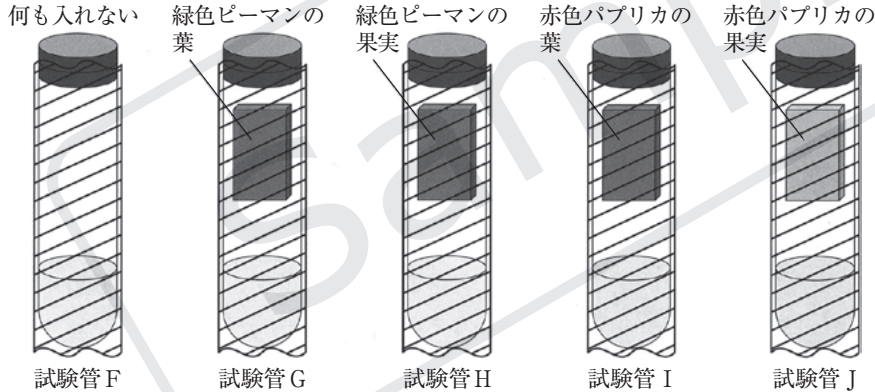
- (1) 下線部(a)について、成長して果実になるのは、花のつくりのどの部分ですか。
- (2) 下線部(b)について、観察を行うときに、顕微鏡の接眼レンズは変えずに、レボルバーを回して高倍率の対物レンズに変えました。このときの観察できる範囲(視野の広さ)の変化として最も適当なのは、ア～ウのうちのどれですか。一つ答えなさい。
- ア 広くなる イ 変化しない ウ 狭くなる
- (3) ピーマンやパプリカなどの光合成を行う生物は、生態系において生産者とよばれています。生産者とよばれるものとして適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。
- ア ゼニゴケ イ シイタケ ウ アブラナ エ ウサギ オ ミミズ
- (4) 【実験1】で試験管B～Eとの比較のために試験管Aを用意したように、調べたいことがら以外の条件を同じにして行う実験のことを、何といいますか。
- (5) 【考察】の X ～ Z に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	X	Y	Z
ア	酸素	呼吸	光合成
イ	酸素	光合成	呼吸
ウ	二酸化炭素	呼吸	光合成
エ	二酸化炭素	光合成	呼吸

【実験2】

【実験1】と同様の手順で図2のように試験管F～Jを用意して、光が全く当たらないようにアルミニウム箔を巻いた。

図2



アルミニウム箔

試験管F～Jを1時間置いた後、BTB溶液が葉や果実につかないように軽く振って、BTB溶液の色の変化を観察し、その結果を表2にまとめた。

表2

試験管	F	G	H	I	J
BTB溶液の色の変化	緑→緑	緑→黄	緑→黄	緑→黄	緑→黄

- (6) 【実験1】の試験管Cにおいて、BTB溶液の色の変化が見られなかった理由を説明する根拠として最も適当なのは、【実験2】の試験管F～Jのうちではどれですか。一つ答えなさい。また、試験管CでBTB溶液の色の変化が見られなかった理由を書きなさい。

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

試験管	理由
(6)	

2 刺激に対するヒトの反応について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕① 図1のように、Aさんは右手でものさしの上端をつかみ、Bさんはものさしにふれないように0の目盛りの位置に左手の指をそえた。

② Aさんは合図をせずにものさしをはなした。

③ Bさんはものさしが落ちはじめののを見たらずぐに、左手の高さを変えずにものさしをつかみ、ものさしが落下した距離を測定した。

④ ①から③までを、さらに4回繰り返した。

〔実験2〕① 図1のように、Aさんは右手でものさしの上端をつかみ、Bさんはものさしにふれないように0の目盛りの位置に左手の指をそえた。

② Bさんは目を閉じた。

③ Aさんは左手で、Bさんは右手で互いに手をつなぎ、Aさんはものさしをはなす瞬間に、Bさんの手を強くにぎった。

④ Bさんは手を強くにぎられたらずぐに、左手の高さを変えずにものさしをつかみ、ものさしが落下した距離を測定した。

⑤ ①から④までを、さらに4回繰り返した。

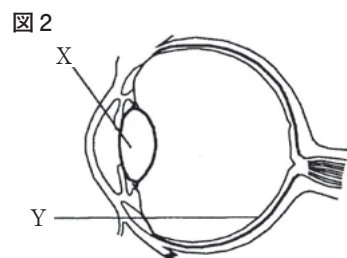
表は、〔実験1〕と〔実験2〕の結果をまとめたものである。

表		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
〔実験1〕	ものさしが落下した距離[cm]	18.2	17.4	18.0	17.8	17.6
〔実験2〕	ものさしが落下した距離[cm]	24.6	24.4	24.0	24.2	24.3

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 図2は、ヒトの目の断面を模式的に表したものである。図2のX、Yのうち、〔実験1〕で、Bさんがものさしの落下を光の刺激として受け取ったとき、目に入った光の刺激を受け取って光が像を結んだ部分と、その部分の名称の組み合わせとして最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選びなさい。

- ア X, 網膜 イ X, レンズ ウ X, ひとみ
エ Y, 網膜 オ Y, レンズ カ Y, ひとみ

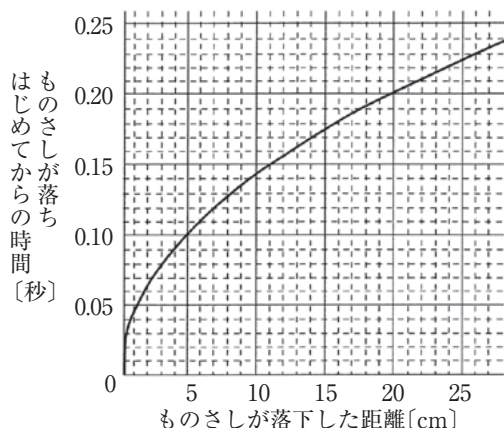


(2) 〔実験2〕では、Bさんが右手の皮ふで刺激を受け取り、左手の筋肉を動かしてものさしをつかんだ。このときの信号が伝わる経路を表したものとして最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選びなさい。

- ア 右手の皮ふ → セキズイ → 左手の筋肉
イ 右手の皮ふ → 脳 → セキズイ → 左手の筋肉
ウ 右手の皮ふ → セキズイ → 脳 → 左手の筋肉
エ 右手の皮ふ → セキズイ → 脳 → セキズイ → 左手の筋肉

(3) 図3は、ものさしが落下した距離とものさしが落ちはじめからの時間の関係をグラフに表したものである。

図3



〔実験1〕でAさんがものさしをはなしてからBさんがものさしをつかむまでの時間と、〔実験2〕でAさんがものさしをはなしてからBさんがものさしをつかむまでの時間の差はおおよそ何秒か。最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選びなさい。

ア 0.01秒 イ 0.03秒 ウ 0.05秒 エ 0.07秒 オ 0.09秒 カ 0.11秒

(4) AさんとBさんは、ヒトの音の刺激に対する反応についても調べるため、さらに実験を行うことにした。次の文章は二人が作成した実験計画の一部である。計画が適切なものとなるように、(Ⅰ)と(Ⅱ)にあてはまる語句として最も適当なものを、(Ⅰ)には下のaからeまでのの中から、(Ⅱ)には下のアからウまでのの中からそれぞれ選びなさい。

＜実験の手順＞

- ① Aさんは右手でものさしの上端をつかみ、Bさんはものさしにふれないように0の目盛りの位置に左手の指をそえる。
- ② Aさんはものさしをはなす瞬間に、Bさんに向けて「あっ」と声を出す。
- ③ Bさんは声を聞いたらすぐに、左手の高さを変えずにものさしをつかみ、ものさしが落下した距離を測定する。
- ④ ①から③までを、さらに4回繰り返す。

＜気をつけること＞

この実験では(Ⅰ)。

＜結果の整理＞

ものさしが落下した距離と図3のグラフから(Ⅱ)がわかる。

- a Aさんは目を閉じている必要がある
- b Bさんは目を閉じている必要がある
- c Aさんはものさしを見ている必要がある
- d Bさんはものさしを見ている必要がある
- e AさんとBさんは手をつないでいる必要がある

ア Aさんが声を出してから、音の刺激がBさんの脳に伝わるまでの時間

イ Aさんが声を出してから、Bさんがものさしをつかむまでの時間

ウ Aさんの声による音の刺激がBさんの脳に伝わってから、Bさんがものさしをつかむまでの時間

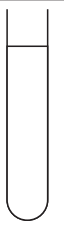
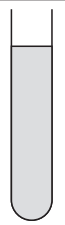
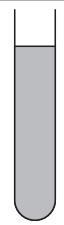
(1)		(2)		(3)		(4)	I		II	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	---	--	----	--

3 Kさんは、胃腸薬の中に消化酵素が含まれていることを知り、胃腸薬の粉末と脱脂粉乳を用いて次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、脱脂粉乳に含まれるタンパク質が分解されると、実験で用いた脱脂粉乳溶液のにごりが消えて透明になるものとする。また、酵素液のにごりはないものとする。

〈神奈川〉

- [実験] ① 脱脂粉乳0.5 gを水200cm³に溶かし、脱脂粉乳溶液とした。
- ② 表1のように、5本の試験管に脱脂粉乳溶液の体積と水の体積をそれぞれ変えて入れ、にごりの度合いを0(透明)～4(脱脂粉乳溶液の色)のように定め、これらをにごりの度合いの見本液とした。

表1

にごりの度合いの見本					
にごりの度合い	0	1	2	3	4
脱脂粉乳溶液の体積[cm ³]	0	2.5	5.0	7.5	10.0
水の体積[cm ³]	10.0	7.5	5.0	2.5	0

- ③ 胃腸薬の粉末を水に加えてよく混ぜ、しばらく静置したあと、消化酵素が含まれる上澄み液をビーカーに移した。
- ④ 表2のように、③の上澄み液の体積と水の体積をそれぞれ変えて混合し、含まれる消化酵素の量が異なる4種類の酵素液Ⅰ～Ⅳをつくった。

表2

	酵素液Ⅰ	酵素液Ⅱ	酵素液Ⅲ	酵素液Ⅳ
上澄み液の体積[cm ³]	20.0	10.0	5.0	2.5
水の体積[cm ³]	0	10.0	15.0	17.5

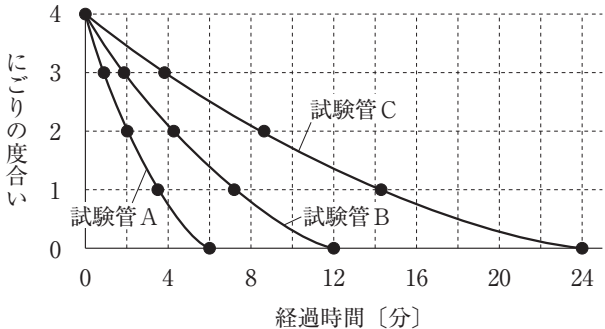
- ⑤ 表3のように、4本の試験管A～Dに脱脂粉乳溶液を入れ、④でつくった酵素液をそれぞれ加えた。

表3

試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
脱脂粉乳溶液 9.0cm ³	脱脂粉乳溶液 9.0cm ³	脱脂粉乳溶液 9.0cm ³	脱脂粉乳溶液 9.0cm ³
酵素液Ⅰ 1.0cm ³	酵素液Ⅱ 1.0cm ³	酵素液Ⅲ 1.0cm ³	酵素液Ⅳ 1.0cm ³

- ⑥ 試験管A～Dを湯にひたして温度を40℃に保ち、試験管A～D中の液のにごりの度合いの変化を表1の見本液を参考にして調べた。図は、試験管を湯にひたしてからの経過時間と液のにごりの度合いの関係を、Kさんが試験管A～Cについてまとめたものである。

図



(1) ヒトの消化液(だ液, 胃液, 胆汁, すい液)のうち, タンパク質を分解する消化酵素が含まれているものはどれか。最も適するものを次のア～カの中から一つ選び, その記号を答えなさい。

- ア だ液のみ イ 胃液のみ ウ 胆汁のみ
エ すい液のみ オ だ液と胆汁 カ 胃液とすい液

(2) [実験]において, 試験管 A と比較することにより, 「酵素液のはたらきでタンパク質が分解された」ということを確認するためには, どのような対照実験が必要か。最も適するものを次のア～エの中から一つ選び, その記号を答えなさい。

- ア 脱脂粉乳溶液 9.0cm^3 に水 1.0cm^3 を加えた試験管を, 25°C に保つ。
イ 脱脂粉乳溶液 9.0cm^3 に水 1.0cm^3 を加えた試験管を, 40°C に保つ。
ウ 脱脂粉乳溶液 9.0cm^3 に酵素液 I を 1.0cm^3 加えた試験管を, 25°C に保つ。
エ 脱脂粉乳溶液 10.0cm^3 を入れた試験管を, 40°C に保つ。

(3) 図から, 試験管 D 中の液のにごりの度合いが 0 になるまでの時間は何分と考えられるか。最も適するものを次のア～オの中から一つ選び, その記号を答えなさい。

- ア 3 分 イ 6 分 ウ 12 分 エ 24 分 オ 48 分

(4) K さんは, [実験]の結果から消化酵素の性質に興味をもち, 「消化酵素は, 一度はたらいたあとも, くり返しはたらくことができる」という仮説を立てた。この仮説を確かめるための実験とその結果として最も適するものを次のア～エの中から一つ選び, その記号を答えなさい。ただし, [実験]において酵素液に含まれるすべての消化酵素がタンパク質にはたらいたものとする。

- ア 脱脂粉乳溶液 18.0cm^3 に酵素液 I を 1.0cm^3 加えた試験管を用意して 40°C に保つと, 試験管中の液のにごりの度合いが 0 になるまでの時間が[実験]の試験管 A と同じになる。
イ 脱脂粉乳溶液 4.5cm^3 に酵素液 I を 1.0cm^3 加えた試験管を用意して 40°C に保つと, 試験管中の液のにごりの度合いが 0 になるまでの時間が[実験]の試験管 A と同じになる。
ウ [実験]のあと, 試験管 A に残った液体に酵素液 I を 1.0cm^3 加えて 40°C に保つと, にごりの度合いが 0 になる。その後, 酵素液 I をさらに加えて同様の操作を数回行っても, にごりの度合いが 0 になる。
エ [実験]のあと, 試験管 A に残った液体に脱脂粉乳溶液 9.0cm^3 を加えて 40°C に保つと, にごりの度合いが 0 になる。その後, 脱脂粉乳溶液をさらに加えて同様の操作を数回行っても, にごりの度合いが 0 になる。

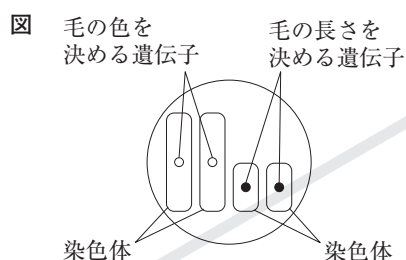
(1)		(2)		(3)		(4)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

4 Kさんは、ペットショップで見かけた毛の色や毛の長さが異なるモルモットに興味をもち、モルモットの毛の色や毛の長さの遺伝について調べたことを次の□にまとめた。これらについて、あとの各問いに答えなさい。

〈神奈川〉

〔調べたこと〕

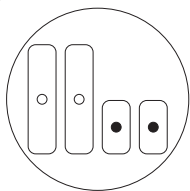
- ① モルモットの毛の色には黒色や茶色があり、これらの形質は毛の色を黒色にする遺伝子Aと茶色にする遺伝子aによって現れる。
- ② モルモットの毛の長さには短い毛と長い毛があり、これらの形質は毛を短くする遺伝子Bと長くする遺伝子bによって現れる。
- ③ 黒色の毛の純系と茶色の毛の純系を交配すると、その子はすべて黒色の毛になる。
- ④ 短い毛の純系と長い毛の純系を交配すると、その子はすべて短い毛になる。
- ⑤ ③でできた子と同じ遺伝子の組み合わせをもつものどうしを交配してできた個体を孫とすると、孫には黒色の毛の個体と茶色の毛の個体が一定の比で現れる。
- ⑥ ④でできた子と同じ遺伝子の組み合わせをもつものどうしを交配してできた個体を孫とすると、孫には短い毛の個体と長い毛の個体が一定の比で現れる。
- ⑦ 図は、モルモットの体細胞の染色体を模式的に示したものである。図のように、毛の色を決める遺伝子と毛の長さを決める遺伝子は別の染色体にある。



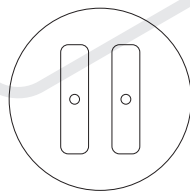
- ⑧ モルモットの毛の色と毛の長さは、互いに影響をおよぼし合うことなく遺伝し、それぞれメンデルが発見した遺伝の規則性にしたがう。

(1) ⑦について、図の体細胞をもつ個体がつくる生殖細胞の染色体を模式的に示したものとして最も適するものを次の中から一つ選び、その記号を答えなさい。

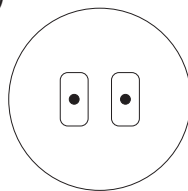
ア



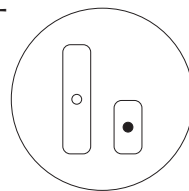
イ



ウ



エ



(2) ③でできる子や⑤でできる孫がもつ、毛の色を決める遺伝子についての説明として最も適するものを次の中から一つ選び、その記号を答えなさい。

ア ③でできる子がもつ遺伝子の組み合わせは、2通りである。

イ ③でできる子は、茶色の毛をもつ親から遺伝子を受けついでいない。

ウ ⑤でできる孫のうち約半数は、③でできる子と同じ遺伝子の組み合わせをもつ。

エ ⑤でできる孫は、茶色の毛の個体数が黒色の毛の個体数の約3倍となる。

(3) 毛の色が黒色のモルモットXと毛の色が茶色のモルモットYを交配して複数の子ができたとき、子の子の色から親のもつ遺伝子を知ることができる。その説明として最も適するものを次の中から一つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 毛の色が黒色の子と茶色の子ができたならば、Xは遺伝子の組み合わせAaをもつといえる。
 イ 毛の色が黒色の子と茶色の子ができたならば、Xは遺伝子の組み合わせAAをもつといえる。
 ウ 毛の色が黒色の子のみができたならば、Xは遺伝子の組み合わせAaをもつといえる。
 エ 毛の色が茶色の子のみができたならば、Xは遺伝子の組み合わせAAをもつといえる。

(4) 次の□は、Kさんがモルモットの毛の色と毛の長さの2つの形質の遺伝について考えたことをまとめたものである。文中の(あ)、(い)にあてはまるものとして最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その記号を答えなさい。

実際のモルモットは、「毛の色が黒色で毛が短い」個体や、「毛の色が茶色で毛が長い」個体など、2つの形質が同時に現れる。これらの形質が子や孫にどのように伝わるかを考える。

〔調べたこと〕の⑦から、毛の色が黒色で毛が短い純系のモルモットの遺伝子の組み合わせをAABBと表し、毛の色が茶色で毛が長い純系のモルモットの遺伝子の組み合わせをaabbと表すことにすると、〔調べたこと〕の⑧から、これらを交配してできる子は、すべて(あ)となる。

子と同じ遺伝子の組み合わせをもつもののどうしを交配してできる孫の遺伝子の組み合わせを調べるためには、次のような表をつくるとよい。子がつくる精子や卵の遺伝子の組み合わせを表に書き入れると、受精卵の遺伝子の組み合わせが決まる。例として、精子の遺伝子の組み合わせがabで、卵の遺伝子の組み合わせがaBのとき、受精卵の遺伝子の組み合わせはaaBbとなる。

表を完成させると、孫に現れる形質の個体数の比を求めることができる。例えば、毛の色が黒色で毛が短い個体数と、毛の色が茶色で毛が長い個体数の比は、(い)と求めることができる。

表		精子の遺伝子の組み合わせ			
					a b
卵の遺伝子の組み合わせ					
	a B				a a B b

受精卵の遺伝子の組み合わせ

(あ)の選択肢

- ア 遺伝子の組み合わせがAAAbbであり、毛の色が黒色で毛が長い個体
 イ 遺伝子の組み合わせがAaBbであり、毛の色が黒色で毛が短い個体
 ウ 遺伝子の組み合わせがAaBbであり、毛の色が茶色で毛が長い個体
 エ 遺伝子の組み合わせがaaBBであり、毛の色が茶色で毛が短い個体

(い)の選択肢

- ア 1 : 1 イ 3 : 1 ウ 6 : 1 エ 9 : 1

(1)		(2)		(3)		(4)	あ		い	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	---	--	---	--