

令和 8 年度 一般選抜(前期)問題

理 科

試験開始の指示があるまで、問題冊子を開いてはならない。

科目選択について

1. 3 科目すべてのマークシートに受験番号、氏名を記入すること。
2. 物理・化学・生物の 3 科目のうち、2 科目を選択すること。
3. 選択しない科目のマークシートの中央に大きく×印を描くこと。
4. 選択しない科目のマークシートは試験開始から 30 分後に回収される。

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、筆記用具を持つてはならない。
2. 試験開始後に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁等の不備、マークシートの汚れ等を確認しなさい。これらがある場合には、手を高く挙げて監督者に知らせること。
3. 物理では、1 ページ～13 ページで、解答番号は

1

 ～

24

 である。
化学では、14 ページ～30 ページで、解答番号は

1

 ～

24

 である。
生物では、31 ページ～44 ページで、解答番号は

1

 ～

36

 である。
4. 解答は指示された解答番号にしたがってマークシートの解答欄にマークすること。
5. マークシートに正しく記入・マークしていない場合には、正しく採点されないことがある。
6. 指定された以外の個数をマークした場合には、誤りとなる。
7. 下書きや計算は問題冊子の余白を利用すること。
8. 質問等がある場合には、手を高く挙げて監督者に知らせること。
9. 試験終了の指示があったら直ちに筆記用具を机の上に置くこと。
10. 試験終了の指示の後に受験番号、氏名の記入漏れに気づいた場合には、手を高く挙げて監督者の許可を得てから記入すること。許可なく筆記用具を持つと不正行為とみなされる。
11. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

マークシート記入要領

例：受験番号が「MB 0 1 2 3」番の「日本花子」さんの場合

受 験 番 号				
MB	0	1	2	3
	●	○	○	○
①	●	○	○	○
②	○	●	○	○
③	○	○	●	○
④	○	○	○	●
⑤	○	○	○	○
⑥	○	○	○	○
⑦	○	○	○	○
⑧	○	○	○	○
⑨	○	○	○	○

フリガナ	ニ ッ ボ ン	ハ ナ コ
氏 名	日 本 花 子	

注
意
事
項

1. 黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使用すること。
 2. マークは、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶすこと。
 3. 所定の記入欄以外には何も記入しないこと。
- ※ マークの塗り方が正しくない場合には、採点されないことがある。

●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
良い例	悪い例								

1. 受験番号の空欄に受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークする。次に、氏名を書き、フリガナをカタカナで記入する。
2. 受験番号欄と解答欄では、○の位置が異なるので注意する。
3. マークは黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使い、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶす。
4. マークを消す場合には、消しゴムで跡が残らないように完全に消す。
5. マークシートは折り曲げたり、汚したりしない。
6. 所定の欄以外には何も記入しない。

問題訂正

物理

1 4 ページ 文章C 3 行目

誤： … 楕円軌道 …

正： … ^だ
楕円軌道 …

化学

1 15 ページ 問4 問題文 4 行目

誤： … 亜鉛以外の金属とする。

正： … 亜鉛以外の単体の金属とする。

生物

1 34 ページ 文章B 1 行目

誤： マウス胚性幹細胞 …

正： マウス^{はい}
胚性幹細胞 …

3 44 ページ 問7 問題文 3 行目および4 行目

3 行目

誤： のうちから選び **35** にマークせよ。 …

正： のうちから1 つ選び **35** にマークせよ。 …

4 行目

誤： … のうちから選び **36** にマークせよ。

正： … のうちから1 つ選び **36** にマークせよ。

生 物

解答上の注意

1. 解答は、マークシートの解答欄にマークすること。

例えば、

4

と表示のある問題に対して、「①～⑧のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。」の場合には、次の例に従う。

例：②と⑦と答えたい場合には

解答 番号	解 答 欄										
4	①		③	④	⑤	⑥		⑧	⑨	⑩	

次のページに続く

1 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

A

DNAの構造が明らかにされて以降、目的の遺伝子を取り出し、調べる技術や、操作する技術が発展してきた。ある生物の遺伝子を取り出し、それを別の生物に導入することを遺伝子組換え^アという。遺伝子^アを操作する技術として、CRISPR-Cas 9が注目されている。CRISPR-Cas 9では、まず、ガイドRNAがDNAに結合し、次に、Cas 9^イがDNAを切断する。切断された部分は、細胞がもつDNA修復機構によって、ふたたび連結されるが、その際に、高頻度でヌクレオチドの挿入や欠失が起こる。この挿入や欠失により遺伝子を改変できるので、CRISPR-Cas 9は、ヒトの疾患モデル動物の作製や、特定の病気の治療法の開発、作物の品種改良など、さまざまに応用されて使われている。一方で、生殖細胞や受精卵への応用には、生命倫理に関する議論も生じている。

問1 下線部アに関連して、植物に外来遺伝子を導入するときに用いられる細菌として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから1つ選べ。 1

- | | | |
|------------|--------|-------------|
| ① 乳酸菌 | ② メタン菌 | ③ アグロバクテリウム |
| ④ シアノバクテリア | ⑤ 好熱菌 | ⑥ 根粒菌 |
| ⑦ アゾトバクター | | |

問2 下線部イのCas 9を構成する物質として最も適切なものを、次の①～⑧のうちから1つ選べ。 2

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① 一本鎖DNA | ② 二本鎖DNA | ③ 一本鎖RNA |
| ④ 二本鎖RNA | ⑤ タンパク質 | ⑥ 脂質 |
| ⑦ 炭水化物 | ⑧ 無機塩類 | |

問3 ある二倍体生物のDNA中にある遺伝子をCRISPR-Cas 9を用いて破壊する実験を計画した。標的とする遺伝子の配列は既知であり、その配列に完全に一致した20ヌクレオチドのガイドRNAを設計した。このガイドRNAが結合するDNA上の配列は 3 4 箇所あると予想される。 3 には十の位の数字を、 4 には一の位の数字をマークせよ。小数点以下がある場合には四捨五入せよ。該当する位がない場合には⑩をマークせよ。なお、この生物のDNAは、一倍体当たり30億塩基対から成り、相同染色体の全領域が完全にホモ接合で同一の塩基配列をもつものとする。また、塩基配列には特定の配列の偏りがなく、各塩基(A, T, G, C)は等しい確率で出現するものとする。必要があれば $\log_{10} 4^{20} = 12.04$ を用いること。

マウス胚性幹細胞(ES細胞)において、CRISPR-Cas 9により特定の酵素Xをコードする遺伝子Xを改変する実験を行った。Cas 9とガイドRNAをコードするプラスミドをES細胞に導入し培養したところ、以下の変異をもった細胞株A, B, Cが見つかった。それぞれの細胞株における遺伝子Xの塩基配列の一部を図1に示す。



		2 番目の塩基				
		U	C	A	G	
1 番目の塩基	U	UUU } フェニルアラニン	UCU } セリン	UAU } チロシン	UGU } システイン	U C A G
		UUC }	UCC }	UAC }	UGC }	
		UUA } ロイシン	UCA }	UAA } 終止コドン	UGA } 終止コドン	
		UUG }	UCG }	UAG }	UGG } トリプトファン	
	C	CUU } ロイシン	CCU } プロリン	CAU } ヒスチジン	CGU } アルギニン	U C A G
		CUC }	CCC }	CAC }	CGC }	
		CUA }	CCA }	CAA } グルタミン	CGA }	
		CUG }	CCG }	CAG }	CGG }	
A	AUU } イソロイシン	ACU } トレオニン	AAU } アスパラギン	AGU } セリン	U C A G	
	AUC }	ACC }	AAC }	AGC }		
	AUA }	ACA }	AAA } リシン	AGA }		
	AUG } メチオニン	ACG }	AAG }	AGG } アルギニン		
G	GUU } バリン	GCU } アラニン	GAU } アスパラギン酸	GGU } グリシン	U C A G	
	GUC }	GCC }	GAC }	GGC }		
	GUA }	GCA }	GAA } グルタミン酸	GGA }		
	GUG }	GCG }	GAG }	GGG }		

問 4 細胞株 A, B, C の塩基配列に生じた変異の種類として最も適切なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

細胞株 A 5

細胞株 B 6

細胞株 C 7

- ① 逆位 ② 欠失 ③ 重複
④ 挿入 ⑤ 置換 ⑥ 転座

問 5 それぞれの細胞株の遺伝子 X から発現するタンパク質のアミノ酸配列として最も適切なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

表 1 の遺伝暗号表を参考にせよ。図 1 の下線 ATG が開始コドンをコードしている。

正常 8

細胞株 A 9

細胞株 B 10

細胞株 C 11

- ① メチオニンーリシンーイソロイシンーチロシンーシステインーアルギニンー
② メチオニンーフェニルアラニンーチロシンーイソロイシンーセリンーグリシンー
③ メチオニンーリシンーイソロイシンーイソロイシンーアラニンーバリンー
④ メチオニンーリシンーイソロイシンーチロシンーセリンープロリンー
⑤ メチオニンーフェニルアラニンーチロシンーイソロイシンートレオニンーアラニンー
⑥ メチオニンーフェニルアラニンーチロシンー
⑦ メチオニンーリシンーイソロイシンー
⑧ メチオニンーフェニルアラニンーチロシンートレオニンーアラニンー

問 6 遺伝子組換え生物などの規制について定めたカルタヘナ法の目的について最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 12

- ① 遺伝子診断の精度を評価する。
② 動物の愛護および管理を規制する。
③ 遺伝子組換え食品の販売を規制する。
④ 医薬品の副作用による健康被害を防ぐ。
⑤ 遺伝子組換え生物による生態系への影響を防ぐ。

2 次の文章を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

動物の行動には、遺伝的にプログラムされたものばかりではなく、生まれてからの経験により変化するものがある。このような行動の変化を学習という。ヒトが言葉を話すようになるのも学習の一例であり、その研究には、キンカチョウという小鳥がしばしば用いられる。

キンカチョウの雄は、繁殖期に縄張りを主張したり、雌に求愛したりする際に、さえずりを発する。雄のひなは、手本となる成鳥のさえずりを聞き、これをまねして練習することで、しだいに手本にしたさえずりと的一致度を高めていく。これはヒトの乳幼児が、言語の発声を獲得する過程とよく似ている。

問1 下線部アに関連して、ヒトにおいて、言語の中枢としてはたらいっている脳の部位として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

13

- | | | |
|-------|-------|--------|
| ① 間 脳 | ② 中 脳 | ③ 小 脳 |
| ④ 延 髄 | ⑤ 新皮質 | ⑥ 辺縁皮質 |

問2 下線部イに関して、学習の例として適切なものを、次の①～⑥のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

14

- ① ミドリムシは光のより強い方向に近づく。
- ② 植物の器官が、刺激の方向とは無関係に、ある一定の方向に屈曲する。
- ③ 渡り鳥が昼間は太陽を、夜は北極星を目印にして、目的地の方向を知る。
- ④ アメフラシの水管を繰り返し刺激すると、最初はエラを引っ込めるが、しだいにエラを引っ込めなくなる。
- ⑤ ふ化直後のカモのひなを、親から離して、ある程度の大きさの動く物体を見せると、ひなはそれを追従する。
- ⑥ イトヨの雄は繁殖期になると腹部が赤くなり、自分の縄張りに入ってくる腹部の赤い別の個体を攻撃するが、腹部が赤ければ模型でも攻撃する。

問3 下線部ウに関連して、縄張りや群れについて最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

15

- ① 縄張りは個体群密度を一定に保つ役割をもつ。
- ② 縄張りをつくる動物は、哺乳類・鳥類・魚類に限られる。
- ③ 群れが小さいほど、天敵を発見するのが早くなる傾向がある。
- ④ 群れが大きいほど、個体間で食物をめぐって争う時間は減少する。
- ⑤ 縄張りを維持する労力は、縄張りの大きさに関わらず一定である。

問 4 キンカチョウの 25 羽の雄のひなを，条件 A～E で飼育した。それぞれの条件において，ひながさえずり始めた時期と，成鳥になった際(100 日齢以降)のさえずりと手本にした親鳥のさえずりとの一致度を，図 1 に示す。

【条件 A】：ふ化後 35 日まで親鳥とともに飼育し，その後は 1 羽のみで飼育した。

【条件 B】：ふ化後 25 日まで親鳥とともに飼育し，その後は 1 羽のみで飼育した。

【条件 C】：ふ化後 25 日まで親鳥とともに飼育し，その後は 1 羽のみで飼育した。ふ化後 16 日に薬剤 T を投与した。

【条件 D】：ふ化直後から 1 羽のみで飼育した。

【条件 E】：ふ化直後から 1 羽のみで飼育した。ふ化後 16 日に薬剤 T を投与した。

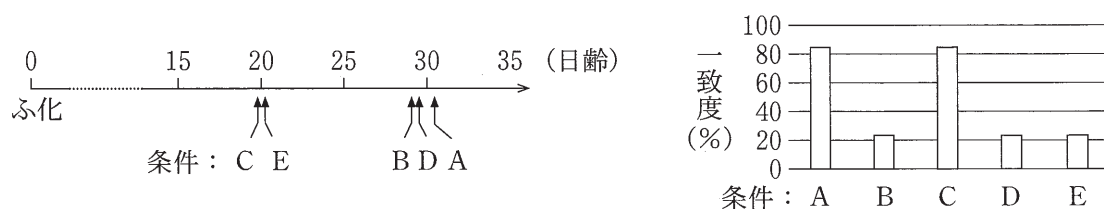


図 1 ひながさえずり始めた時期(左)と，
成鳥になった際のさえずりと親鳥のさえずりとの一致度(右)

図 1 より得られる，ひなのさえずりに関する解釈として適切なものを，次の①～⑦のうちから 2 つ選び，一緒にマークせよ。 16

- ① 親鳥と飼育した期間が短いほど，さえずり始める時期が早い。
- ② 親鳥と飼育した期間が長いほど，さえずり始める時期が早い。
- ③ 親鳥と飼育した期間が長いほど，親鳥のさえずりとの一致度が低くなる。
- ④ さえずり始める時期が早いほど，親鳥のさえずりとの一致度が高くなる。
- ⑤ 親鳥のさえずりと部分的に似たさえずりを，生得的に発することができる。
- ⑥ さえずり始めた後も親鳥と飼育していた方が，親鳥のさえずりとの一致度が高くなる。
- ⑦ 薬剤 T を投与すれば，親鳥と飼育した期間に関係なく，親鳥のさえずりとの一致度が高くなる。

問 5 下線部Ⅱに関連して、キンカチョウのさえずり学習における、雌の影響を調べた。ふ化後 30 日まで親鳥と飼育した 10 羽の雄のひなを、5 つのペアに分け、それぞれのペアのうち 1 羽を条件 F で、もう 1 羽を条件 G で飼育した。

【条件 F】：ふ化後 31 日から 50 日までの 20 日間、1 羽で飼育し、さえずるたびに、雄のさえずりに反応する雌のあらかじめ録画した映像を見せた。

【条件 G】：ふ化後 31 日から 50 日までの 20 日間、1 羽で飼育し、ペアとなった条件 F のひなと同じタイミングで同じ映像を見せた。

映像を流した 20 日間における、単位時間あたりのひなのさえずりの回数と、成鳥になった際(100 日齢以降)のさえずりと手本にした親鳥のさえずりの一致度を、図 2 に示す。

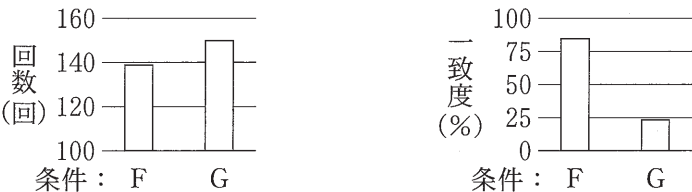


図 2 単位時間あたりのひなのさえずりの回数の平均値(左)と、成鳥になった際のさえずりと親鳥のさえずりとの一致度(右)

図 2 より得られるひなのさえずりに関する解釈として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。 17

- ① 視覚的な情報は、さえずり学習に影響を与えない。
- ② 雌の映像を多く見せたひなは、さえずりの回数が多い。
- ③ 雌の映像を多く見せたひなは、親鳥のさえずりとの一致度が高い。
- ④ 単位時間あたりのさえずりの回数が多いと、親鳥のさえずりとの一致度が高い。
- ⑤ 自身のさえずりに対して、視覚的な反応が少ないと、親鳥のさえずりとの一致度が低い。

問 6 下線部Ⅲに関連して、個別に進化した異なる生物でも、似通った形質をもつことがある。この現象の名称とその例の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。 18

	名 称	例
①	収れん	ヒトの腕とクジラの胸びれ
②	収れん	ヒトの肺とメダカの浮袋
③	収れん	バッタの翅とハトの翼
④	共進化	ヒトの腕とクジラの胸びれ
⑤	共進化	ヒトの肺とメダカの浮袋
⑥	共進化	バッタの翅とハトの翼

3 次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～7)に答えよ。

A

被子植物の花粉は、風や虫に運ばれるなどして柱頭に付着し、後に種子になる胚珠に向かって花粉管を伸ばす。花粉管が胚珠にたどり着くと、花粉管から2つの精細胞が胚のう内に放出される。一方の精細胞は、19と受精し、後に受精卵となる。また、もう一方の精細胞は20と融合し、後に21となる。受精が起こると、他の花粉管は受精卵に近づけないようになる。この現象を、多精拒否という。

一部の被子植物では、ある個体で生じた花粉が、同一の個体の柱頭に付着した場合も花粉管を伸ばし、受精が成立する。これを自家受精と呼ぶ。しかし、多くの被子植物には、花粉は同一の個体の柱頭に付着しても花粉管を伸ばすことができないなどの受精回避の仕組みが備わっている。自家受精を回避するこのような現象を自家不和合性と呼ぶ。

自家不和合性は、アブラナ科の植物Xでは、遺伝子座Aの遺伝子と遺伝子座Bの遺伝子によって成り立っている。遺伝子座Aと遺伝子座Bは同一の染色体に隣接して並んでおり、これらの遺伝子の間では染色体の乗換え¹が起こらない。遺伝子座Aの遺伝子は花粉で、遺伝子座Bの遺伝子はめしべで発現する。遺伝子座Aと遺伝子座Bには、植物Xの種内で、それぞれ100種類以上の対立遺伝子が存在する。例えば植物Xのある個体は遺伝子座Aに遺伝子A1、遺伝子座Bに遺伝子B1をもち、別の個体は遺伝子座Aに遺伝子A2、遺伝子座Bに遺伝子B2をもつ。花粉で発現する遺伝子座Aの遺伝子と、めしべで発現している遺伝子座Bの遺伝子の組合せによって、花粉管の伸長が抑制されるかどうかが決まる。例えば、遺伝子A1がはたらいている花粉が遺伝子B1がはたらいているめしべの柱頭に付着しても、花粉管は伸長しないため、受精にいたらない。しかし、遺伝子A1がはたらいている花粉が、遺伝子B1ではない他の遺伝子座Bの対立遺伝子(例えば遺伝子B2)がはたらいているめしべの柱頭に付着すると、花粉管は伸長し、その結果として受精がおこる。

問1 文章中の19～21に入るものとして最も適切なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

- | | | |
|-------|--------|--------|
| ① 胚 | ② 子房 | ③ 珠皮 |
| ④ 種皮 | ⑤ 胚乳 | ⑥ 助細胞 |
| ⑦ 卵細胞 | ⑧ 中央細胞 | ⑨ 反足細胞 |

問 2 下線部アに関連して、動物の受精における多精拒否の機構を述べた次の文章中の [22] ~ [27] に入る語句として最も適切なものを、後の①~⑩のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

ウニでは、精子が卵の [22] に接触すると、精子の先体の内容物が [22] に向かって放出される。精子の先端が糸状になって伸びて先体突起となり、それが [22] と [23] を通過して [24] に接する。すると、精子と [24] が融合し、その後、卵に含まれる [25] と呼ばれる小胞の内容物が [26] によって細胞外に放出される。その結果、 [23] が硬くなり、 [27] となる。精子は [27] を通過できない。

- | | | |
|-------------|-----------|-------------|
| ① 核 膜 | ② 受精膜 | ③ 中心体 |
| ④ 表層粒 | ⑤ 卵黄膜 | ⑥ ゼリー層 |
| ⑦ 卵の細胞膜 | ⑧ ミトコンドリア | ⑨ エキソサイトーシス |
| ⑩ エンドサイトーシス | | |

問 3 下線部イに関連して、次の文章中の [28] ~ [30] に入るものとして最も適切なものを、後の①~⑨のうちからそれぞれ1つずつ選べ。同じものを繰り返し選んでもよい。

乗換えは、減数分裂の [28] に起こる。文章Aの遺伝子座Aと遺伝子座Bとの間では乗換えは起こらないので、これらの遺伝子座の遺伝子間での組換え価は [29] %である。つまり、ある染色体に遺伝子A1と遺伝子B1、その相同染色体に遺伝子A2と遺伝子B2をもつ個体が形成した配偶子を1つ取り出し調べた場合、その配偶子が遺伝子A1と遺伝子B1をとともにもつ確率は、 [30] %である。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① 0 | ② 25 | ③ 50 |
| ④ 75 | ⑤ 100 | ⑥ 第一分裂前期 |
| ⑦ 第一分裂後期 | ⑧ 第二分裂前期 | ⑨ 第二分裂後期 |

問 4 植物 X の近縁種である植物 Y および植物 Z は、自家不和合性が機能せず、自家受精する性質をもっている。植物 Y と植物 Z には、植物 X と同じ遺伝子 B1 をもっている個体や、遺伝子 B2 をもっている個体が存在する。これらの遺伝子 B1 や遺伝子 B2 は、自家不和合性のための機能をもっており、それぞれ植物 X の遺伝子 B1、遺伝子 B2 と同じはたらきをする。また、遺伝子 B1 や遺伝子 B2 がめしべ側ではたらくには、めしべではたらく遺伝子 C が必要だが、植物 Y と植物 Z において遺伝子 C が機能しているかどうかわかっていない。

遺伝子 A1 と遺伝子 B1 をもつ植物 X と、遺伝子 B1 をもつ植物 Y と植物 Z、および遺伝子 B2 をもつ植物 Y と植物 Z を用いて、以下の実験 1 を行った。

【実験 1】

- (i) 遺伝子 B1 をもつ植物 Y と植物 Z に対して、遺伝子 B1 を破壊する遺伝子操作を行った。これらの植物を遺伝子 B1 欠損の植物 Y と植物 Z と呼ぶ。
- (ii) 次の条件ア～ウで、作業を行った。
- 条件ア 植物 X の花粉を、遺伝子 B1 をもつ植物 Y と植物 Z の柱頭に付着させた。
- 条件イ 植物 X の花粉を、遺伝子 B1 欠損の植物 Y と植物 Z の柱頭に付着させた。
- 条件ウ 植物 X の花粉を、遺伝子 B2 をもつ植物 Y と植物 Z の柱頭に付着させた。
- (iii) 柱頭の花粉から花粉管が伸長するかどうかを観察した。

次の (1) および (2) に答えよ。

- (1) 実験結果から、植物 Y は、遺伝子 A1 などの花粉側の変異によって自家不和合性が失われ、かつ、遺伝子 C は問題なく機能していると推定された。この時の条件ア～ウの実験結果として最も適切なものを、後の①～⑧のうちから 1 つ選べ。 31
- (2) 実験結果から、植物 Z は、遺伝子 C の変異によって自家不和合性が失われたと推定された。この時の条件ア～ウの実験結果として最も適切なものを、後の①～⑧のうちから 1 つ選べ。 32
- 31 , 32 として同じものを繰り返し選んでもよい。

	条件ア	条件イ	条件ウ
①	伸長した	伸長した	伸長した
②	伸長した	伸長した	伸長しなかった
③	伸長した	伸長しなかった	伸長した
④	伸長した	伸長しなかった	伸長しなかった
⑤	伸長しなかった	伸長した	伸長した
⑥	伸長しなかった	伸長した	伸長しなかった
⑦	伸長しなかった	伸長しなかった	伸長した
⑧	伸長しなかった	伸長しなかった	伸長しなかった

問 5 自家受精と自家不和合性には、それぞれ利点がある。次の a, b, c のうち、自家受精の利点を述べたものとして適切なものはどれか。過不足なく含むものを、次の①～⑦のうちから 1 つ選べ。

33

a : 近交弱勢が起こりにくい。

b : 個体群がびん首効果を経たあとでも次の世代を残しやすい。

c : 遺伝的多様性が維持されているため、個体数が減少するような激しい環境変化が起こったときに生き延びる個体が存在する確率が上がる。

① a

② b

③ c

④ a, b

⑤ b, c

⑥ a, c

⑦ a, b, c

B

柱頭から伸長した花粉管は最終的に、胚珠から放出される物質によって誘引され、胚のうにたどり着く。花粉管が胚のうへ誘引される仕組みについて調べるために被子植物の植物 W を用いて次の実験 2 を行った。

【実験 2】

手順 1 植物 W の花粉と、植物 W の花粉を柱頭に付着させ花粉管が伸び始めた後に柱頭付近を切り花粉管ごと回収したものを用意した。

手順 2 植物 W の胚珠、熱処理をした植物 W の胚珠、特定の細胞を破壊した植物 W の胚珠、および植物 W とは種が異なる植物 V の胚珠を、それぞれ別の寒天培地の上に置いた。これらの操作により胚珠の形は変わらなかった。

手順 3 手順 1 で用意した花粉、または花粉管が伸び始めた柱頭付近を、手順 2 で用意したそれぞれの寒天培地の上に置いた。

手順 4 寒天培地に置いた花粉、または花粉管が伸び始めた柱頭付近から、花粉管が伸長するかどうか、および花粉管が胚珠にたどり着くかどうかを観察した。

実験 2 の結果を下の表に示す。花粉管が胚珠にたどり着いた場合を○、たどり着かなかった場合を×で示している。

用いた材料の組合せ		結果
植物 W の花粉	植物 W の胚珠	×
植物 W の花粉管が伸び始めた柱頭付近	植物 W の胚珠	○
植物 W の花粉	熱処理した植物 W の胚珠	×
植物 W の花粉管が伸び始めた柱頭付近	熱処理した植物 W の胚珠	×
植物 W の花粉管が伸び始めた柱頭付近	卵細胞を破壊した植物 W の胚珠	○
植物 W の花粉管が伸び始めた柱頭付近	助細胞を 2 つとも破壊した植物 W の胚珠	×
植物 W の花粉管が伸び始めた柱頭付近	中央細胞を破壊した植物 W の胚珠	○
植物 W の花粉管が伸び始めた柱頭付近	植物 V の胚珠	×

問 6 実験の結果から推定されることとして適切なものを、次の①～⑤のうちから 2 つ選び、一緒にマークせよ。

34

- ① 花粉管を胚珠に誘導する現象に、卵細胞は必要ない。
- ② 胚珠からの誘引物質分泌を促進する因子を、花粉管が放出する。
- ③ 胚珠からの誘引物質は植物に共通であり、他の種の植物の花粉管も誘引する。
- ④ 花粉管は胚珠の形を認識し、それを目指して花粉管を伸長させて胚珠にたどり着く。
- ⑤ 花粉管が胚珠からの誘引物質を受容するには、その前に柱頭付近のめしべ部分と触れることが重要である。

問 7 下線部ウに関連して、他の細胞に情報を伝える物質に関して述べた次の文章中の (a) ~ (c) に入るものの組合せとして最も適切なものを、後の選択肢群あの①~⑥のうちから選び 35 にマークせよ。また、(d) ~ (f) に入るものの組合せとして最も適切なものを、後の選択肢群いの①~⑧のうちから選び 36 にマークせよ。

植物 W において花粉管を誘引する物質はタンパク質であるが、他の細胞に影響を及ぼす放出物質としては様々な物質が知られている。例えば、植物ホルモンとして知られる (a) はリンゴの果実などから気体として放出される低分子量の物質である。また、同じく植物ホルモンの (b) は、インドール酢酸などの有機化合物である。一方で、(c) としてはたらく FT タンパク質は、その名の通りタンパク質である。

ヒトのホルモンにおいては、血糖濃度を下げるはたらきをもつ (d) はタンパク質である。一方、副腎皮質で分泌される (e) はタンパク質ではなく、脂質である (f) に分類される。コレステロールも (f) の一種である。

選択肢群あ

	a	b	c
①	エチレン	オーキシシン	フロリゲン
②	エチレン	ジベレリン	フォトリピン
③	オーキシシン	エチレン	フロリゲン
④	オーキシシン	ジベレリン	フォトリピン
⑤	ジベレリン	エチレン	フロリゲン
⑥	ジベレリン	オーキシシン	フォトリピン

選択肢群い

	d	e	f
①	インスリン	アドレナリン	リン脂質
②	インスリン	アドレナリン	ステロイド
③	インスリン	糖質コルチコイド	リン脂質
④	インスリン	糖質コルチコイド	ステロイド
⑤	グルカゴン	アドレナリン	リン脂質
⑥	グルカゴン	アドレナリン	ステロイド
⑦	グルカゴン	糖質コルチコイド	リン脂質
⑧	グルカゴン	糖質コルチコイド	ステロイド