

平成 21 年度入学者選抜学力検査問題

理 科

物 理 1 ページ～ 17 ページ

化 学 18 ページ～ 30 ページ

生 物 31 ページ～ 53 ページ

地 学 54 ページ～ 62 ページ

注 意 事 項

1. この冊子は、監督者から解答を始めるよう合図があるまで開いてはいけません。
2. 監督者から指示があったら、解答用紙の上部の所定欄には受験番号、座席番号を、また、下部の所定欄には座席番号をそれぞれ必ず記入しなさい。その他の欄には記入してはいけません。
3. 選択科目として届け出た科目について解答しなさい。それ以外の科目について解答すると失格となります。
4. 解答すべき問題の番号は、各学部・学科ごとに異なるので、各科目の最初にかいてある注意事項の表で確認しなさい。
5. この冊子の余白の部分を計算、下書きに使用してもかまいません。
6. 解答用紙は、記入の有無にかかわらず、持ち帰ってはいけません。
7. この冊子は持ち帰ってかまいません。
8. 落丁、乱丁、または印刷の不備なものがあたら申し出なさい。

生 物

- 注 意 1. 志望学部・学科により、以下に示す番号の問題を解答すること。
 2. 解答は、すべて解答用紙の所定の欄に、指定された方法で記入しなさい。

志望する学部・学科	解答する問題番号
教育学部 志望者のうち生物を選択する者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 5 7 および </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 8 と 9 のどちらか </div> <p>の4題について解答する。</p>
医学部 志望者のうち生物を選択する者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 3 4 7 </div>
理学部 生物学科志望者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 2 3 6 </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> 8 </div>
理学部 地球科学科志望者のうち生物を選択する者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 4 7 および </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 8 と 9 のどちらか </div> <p>の4題について解答する。</p>
園芸学部 志望者のうち生物を選択する者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 3 5 および </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 8 と 9 のどちらか </div> <p>の4題について解答する。</p>

3. 8 と 9 のうち、どちらか1題を選択して解答する必要がある学部・学科は、選択した問題の解答用紙上部にある選択欄の○印を黒く塗りつぶして●にしなさい。選択しなかった問題の解答用紙にも、受験番号と座席番号を所定欄に記入しなさい。8、9の解答用紙はどちらも回収します。(ただし、理学部生物学科志望者は、8の解答用紙の選択欄を●に塗りつぶす必要はありません。)

1 以下の問1～6に答えなさい。

問1 図1の(a)～(c)は脊椎動物の心臓の構造を腹側から見た模式図で、心室は太い線にして示してある。

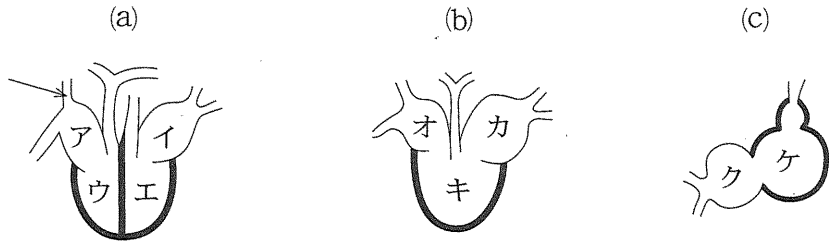


図1 脊椎動物の心臓の構造

(1) 体の各部から心臓にもどった血液は、どのように流れていくか。図1にある(a)～(c)のそれぞれについて、以下の①～④に該当する部分に記号ア～ケを書きなさい。該当する部分がない場合は×を記入しなさい。

全身 → ① → ② → 呼吸器 → ③ → ④ → 全身

(2) 次に示す動物は、図1のどの型の心臓をもつか。それぞれ(a)～(c)で答えなさい。ただし、同じ記号を複数回使用してもよい。

④ ウシガエル ⑤ キンギョ ⑥ ニワトリ

(3) 図1(a)の矢印の位置に存在し、自律神経に支配される特殊な細胞の集りは何か、名称を漢字4字で書き、その役割を20字以内で答えなさい。

問2 大多数のヒトの心臓は、体のどこに位置しているか。図2の斜線の部分を心臓として、最もふさわしい位置にある記号を答えなさい。

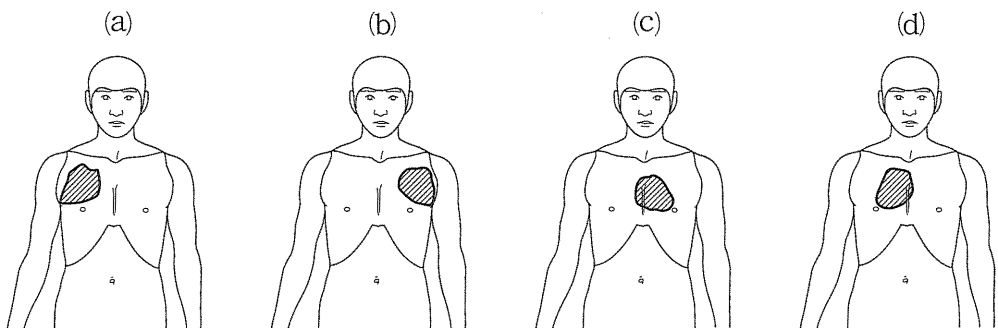


図2

問 3 心臓は体内から切り離しても適当な生理的塩類溶液に浸しておく、ある程度の時間、拍動を維持できる。神経を付けて切り離したラットの心臓の拍動を観察したい。

- (1) 生理的塩類溶液として最も適当なものを表 1 の a～g の中から選びなさい。
- (2) (1)で選んだ理由を、60 字以内で答えなさい。
- (3) 神経を刺激したところ、心臓の動きが遅くなった。この神経において使われる伝達物質は何か、名称を答えなさい。

表 1

成分	a	b	c	d	e	f	g
NaCl	14.0	0.2	0.2	8.0	8.0	0.2	0.2
KCl	0.2	14.0	0.2	4.0	0.2	8.0	8.0
CaCl ₂	0.2	0.2	14.0	0.2	0.2	0.2	0.2
NaHCO ₃	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
グルコース	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	4.0

数値は、溶液 1 リットル中に含まれるグラム数

問 4 次の文章中の **ア** ~ **キ** にあてはまる最も適切な語句を入れなさい。

健康なヒトでは血糖値(量)すなわち血液中のグルコースの濃度はほぼ一定である。正常な血糖値の維持には複雑な調節機構が働いている。間脳の視床下部が血糖値の低下を感知すると、副腎髄質は **ア** を分泌する。**ア** や、すい臓の **イ** にある A(α)細胞が分泌する **ウ** は、筋肉や **エ** での **オ** 分解を促進して血糖値を上昇させる。また副腎皮質ホルモンの一つである **カ** は脂肪や **キ** からのグルコース合成を促進し、血糖値を上昇させる。

問 5 図 3 は食事前後でのホルモンの血中濃度変化を示す。次の問いに答えなさい。

- (1) 血糖値を低下させるホルモンの変化に該当するのは線 1 ~ 線 3 のどれか。
- (2) (1)のホルモンの名称を書きなさい。

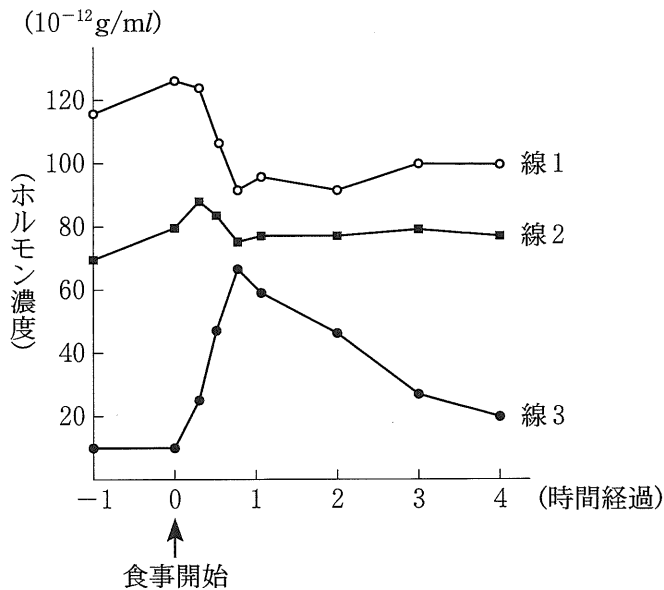


図 3

問 6 一晩何も食べなかった健康なヒトが普通量の糖質を含む朝食をとった後、4時間絶食した。血糖値は食前1時間～食後4時間でどのように変化するか。血糖の最高値を $140 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ として解答欄に実線で書きなさい。

2

次の文章を読み、以下の問1～4に答えなさい。

ショウジョウバエの卵巢内では、体細胞である濾胞細胞が上皮状となり、一次卵母細胞を取り囲んでいる。一次卵母細胞は濾胞細胞と相互作用しながら成長し、受精後の胚発生に必要な環境を卵内につくり上げていく。この過程を卵形成と呼ぶ。卵形成が完了すると、一次卵母細胞は減数分裂を再開し受精を待つ。濾胞細胞が存在しないと、一次卵母細胞は受精後正常に発生する卵となることができない。卵形成過程においてのみ働き、受精後の胚発生過程では発現しない遺伝子のひとつにa遺伝子がある。a遺伝子は、一次卵母細胞または濾胞細胞のうち一方でのみ発現して働く。今回、a遺伝子の働きを調べるために、a遺伝子をヘテロで欠損したハエを得た。この雌のハエを野生型の雄のハエと交配し、産み出された卵の発生を観察したところ、すべて正常な胚であった。そこで、交配によりa遺伝子をホモで欠損した雌のハエを得て、野生型の雄のハエと交配し産卵させたところ、すべて異常胚となりふ化後に死亡した。

次に、図1に示すように、野生型の胞胚(雌)の極細胞と、a遺伝子をホモで欠損している胞胚(雌)の極細胞を交換移植する実験を行った。極細胞は胞胚の後端に隔離されている数個の細胞で、成体の生殖細胞はこの極細胞のみから生じる。この交換移植胚からは、AとBの正常なハエがそれぞれ羽化した。

問1 ショウジョウバエを発生学や遺伝学の実験材料として用いる利点は何か、3つ答えなさい。

問2 図1の交換移植実験において、a遺伝子をホモで欠損している胞胚を用いているが、この胞胚は、どのような雌雄を交配することにより産まれた卵を発生させて得られたものか、理由とともに100字以内で答えなさい。

問 3 図 1 の交換移植実験で生まれた A と B の雌のハエと野生型の雄のハエを交配させた場合、その結果はどのようになるか。次の(1)~(5)から選んで番号を記入し、その理由を 80 字以内で答えなさい。

- (1) A の雌が産んだ卵からは異常胚のみが発生し、B の雌が産んだ卵からは正常胚のみが発生する。
- (2) B の雌が産んだ卵からは異常胚のみが発生し、A の雌が産んだ卵からは正常胚のみが発生する。
- (3) A と B の雌が産んだ卵のうちどちらか一方からのみ異常胚が発生する。
- (4) A と B の雌の産んだ卵のどちらからも正常胚が発生する。
- (5) A と B の雌の産んだ卵のどちらからも異常胚が発生する。

問 4 図 1 の交換移植実験において、a 遺伝子が濾胞細胞^ろでのみ働く場合、A および B の産んだ卵からは、どのような胚が発生するか、100 字以内で答えなさい。

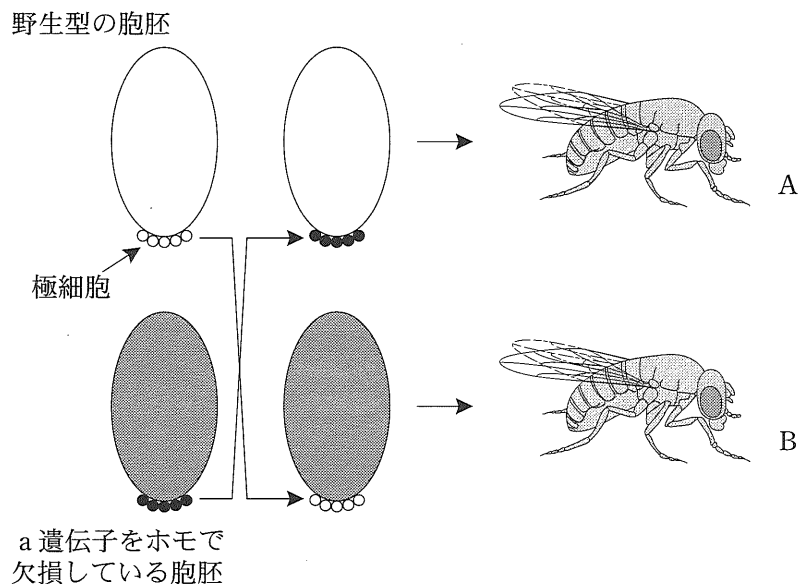


図 1

3 次の文章を読み、以下の問1～6に答えなさい。

真核生物のゲノムには、転写される領域(転写領域)と、転写を制御するための領域(転写制御領域)が存在する。転写制御領域には転写において普遍的に働くタンパク質(基本転写因子)や、細胞がおかれている状況に応じて転写の制御を行うタンパク質が結合する。⁽¹⁾真核生物では、転写直後につくられる未成熟な伝令RNAにはイントロンとエキソンに相当する配列が含まれており、⁽²⁾スプライシングによって成熟した伝令RNAがつくられる。この際、同じ遺伝子であっても細胞の種類によってスプライシングのされ方が異なると、成熟した伝令RNAの塩基配列の長さや翻訳されたポリペプチド鎖の長さ⁽³⁾が細胞間で異なることがある。

ゲノム中の塩基配列に突然変異がおこると、変異がおこった場所に応じて様々な影響が出る。たった1塩基の突然変異であっても、遺伝子の転写量が本来より減少することもあるし、⁽⁴⁾アミノ酸配列が変化してタンパク質の機能が低下することもある。突然変異がひきおこす影響に関しては、細胞の生存や、増殖に影響をおよぼす場合がある一方で、⁽⁵⁾転写領域内に変異が生じているにもかかわらず、⁽⁶⁾アミノ酸配列やタンパク質の機能に影響をおよぼさない場合もある。

問1 下線部(1)のタンパク質の名称として、もっとも適切な用語を答えなさい。

問2 下線部(2)について、ゲノムの総塩基対数を 4.0×10^8 、遺伝子の数を 2.0×10^4 、隣り合う転写領域間に存在する塩基対数の平均を 1.0×10^4 、成熟した伝令RNAの平均塩基対数を 3.0×10^3 とした場合、未成熟な伝令RNA中におけるイントロン由来の配列の割合(%)を計算して答えなさい。

問3 下線部(3)に関して、ある遺伝子由来の成熟した伝令RNAを調べてみると、他の細胞の場合よりも塩基配列が長くなっているにもかかわらず、ポリペプチド鎖は短くなっていた。この理由として考えられることを、120字以内で説明しなさい。

問 4 下線部(4)において、ある遺伝子 A の転写量のみが減少している場合、どのような遺伝子(I 群から選択)の、どのような塩基配列(II 群から選択)におこった変異が原因となったと考えられるか。単独で原因となりえる組み合わせを、例にならってすべて答えなさい。(例：I a-II a, I b-II b, I b-II c)

I 群

I a：遺伝子 A

I b：すべての遺伝子

I c：基本転写因子の遺伝子

I d：RNA ポリメラーゼの遺伝子

I e：DNA ポリメラーゼの遺伝子

II 群

II a：転写制御に関与する塩基配列

II b：基本転写因子が結合する塩基配列

II c：RNA ポリメラーゼが結合する塩基配列

II d：DNA ポリメラーゼが結合する塩基配列

II e：アミノ酸配列を指定する塩基配列

問 5 下線部(5)の原因となりえるのは、どのようなタンパク質の変異であると考えられるか。問 4 の I 群に含まれる語句の中から該当するタンパク質名をすべて選び、答えなさい。

問 6 下線部(6)の状況として考えられることを、(理由 1)転写産物のつくられかたの観点と、(理由 2)翻訳産物のつくられ方の観点から、それぞれ 60 字以内で述べなさい。

4

問 1 図 1 は、遺伝病 A を持つヒトの家系を示している。この遺伝病は 1 つの遺伝子の異常が原因であり、その頻度は 5 千人に 1 人である。正方形は男性を、円は女性を表し、それらの左上の数字は個人の識別番号である。この遺伝病の症状を示している個人(患者)は黒で塗りつぶしてある。また、個人ごとに、1 番染色体(常染色体)とそこに存在する 4 つの遺伝子座(遺伝子座 A, B, C, D), X 染色体(性染色体)とそこに存在する 1 つの遺伝子座(遺伝子座 E)の対立遺伝子の状態を示してある。遺伝子座 A から E の対立遺伝子はそれぞれ Aa, Bb, Cc, Dd, Ee と表してある。以下の(1)から(4)の問いに答えなさい。

(1) この家系の遺伝病 A の遺伝形式は下のいずれである可能性が最も高いか。記号で答えなさい。

- ア. 常染色体優性遺伝
- イ. 常染色体劣性遺伝
- ウ. 伴性優性遺伝
- エ. 伴性劣性遺伝

(2) この家系で遺伝病 A の原因となっている変異遺伝子は第 1 世代の 1—1 の女性の染色体①から④のいずれの染色体上に存在すると考えられるか。記号で答えなさい。またそのように考えた理由を 250 字以内で説明しなさい。

- ア. 染色体①(1 番染色体・ABCD)
- イ. 染色体②(1 番染色体・Abcd)
- ウ. 染色体①と染色体②
- エ. 染色体③(X 染色体・E)
- オ. 染色体④(X 染色体・e)
- カ. 染色体③と染色体④

(3) 1番染色体の4つの遺伝子座の遺伝子型から判断して、第2世代の4名(2-1~2-4)と第3世代の7名(3-1~3-7)の中で、前の世代で組換えを起こした染色体を引き継いでいると考えられる者は最低何名いるか。記号で答えなさい。

- ア. 0 名
- イ. 1 名
- ウ. 2 名
- エ. 3 名
- オ. 4 名

(4) 遺伝病Aの原因となる遺伝子座と完全に連鎖しているとみなせる遺伝子座は以下のいずれか。記号で答えなさい。

- ア. 遺伝子座A
- イ. 遺伝子座B
- ウ. 遺伝子座C
- エ. 遺伝子座D
- オ. 遺伝子座E

問2 図2は遺伝病Bのヒトの家系図であり、個人ごとにX染色体とそこに存在する遺伝子座Fの遺伝子型を示している。第1世代の男性1-2の遺伝子座Fに遺伝病Bを引き起こす異常があり、遺伝病Bが伴性劣性遺伝形式^(注)をとる場合を考える。男性1-2のX染色体の遺伝子異常によって患者となる者は誰か。解答欄の家系図の中の該当する者を黒く塗りつぶしなさい。

(注) 遺伝子異常のあるX染色体を持つ男性ないしホモでもつ女性は100%患者になり、ヘテロで持つ女性は100%正常となるものとする。

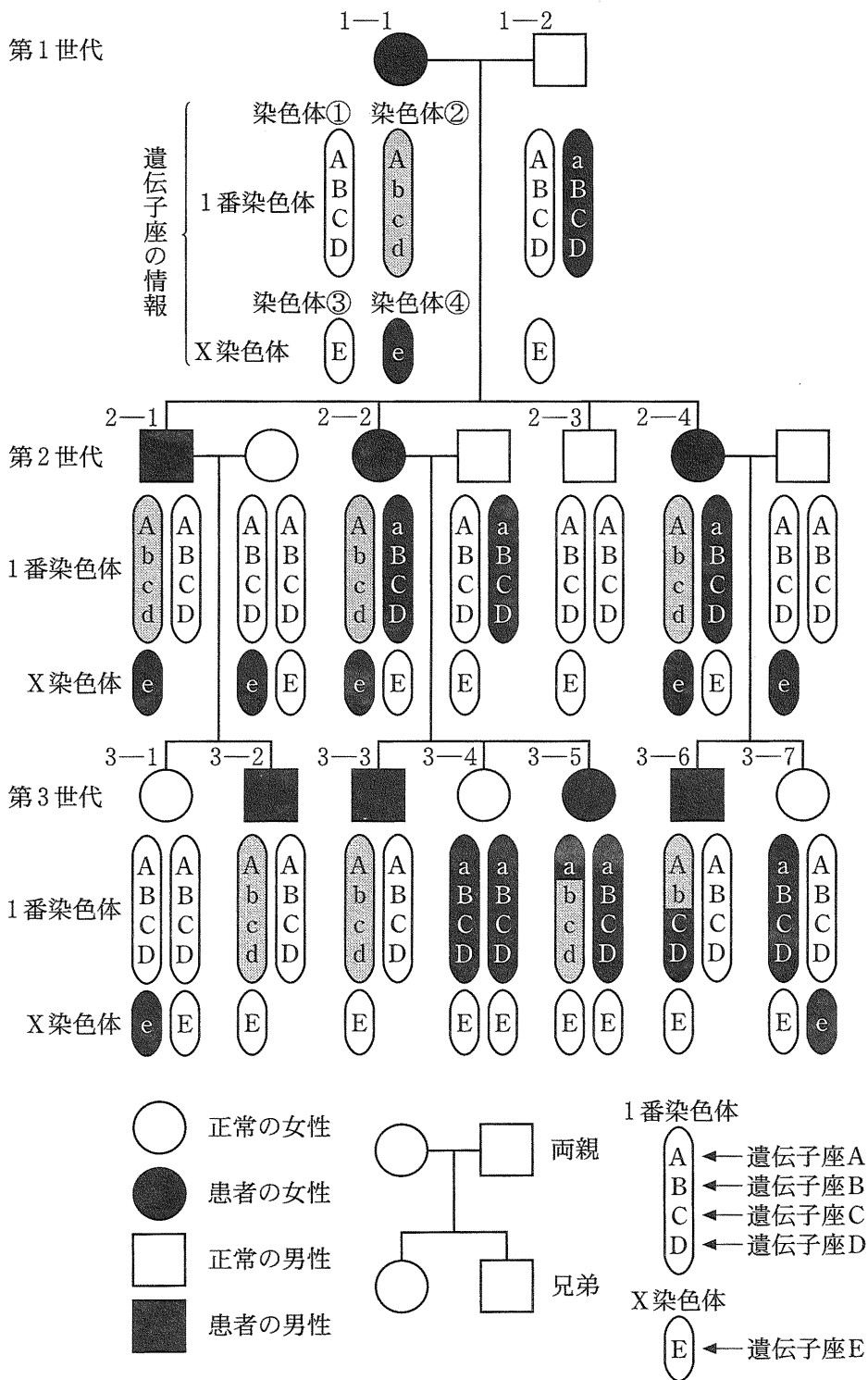


図1

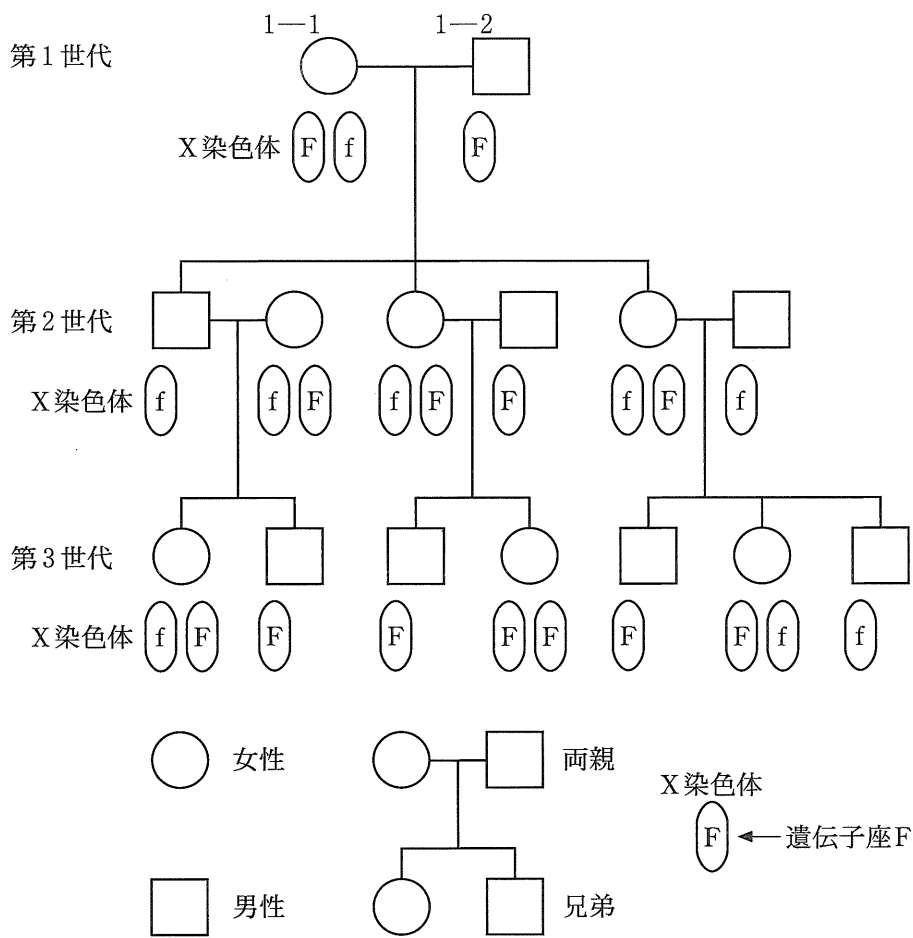


图 2

5 次の文章を読み、以下の問1～5に答えなさい。

図1は植物の光合成反応の概要を示したものである。Aの反応は葉緑体の **ア** で起こり光化学反応と呼ばれる。Bの反応は葉緑体の **イ** で起こり、この反応は光を必要としない。光化学系Ⅱでは **ウ** が分解され[H]と **エ** を生じる。光は光化学系Ⅱ、Ⅰならびに電子伝達系を経て化学エネルギーに変換され、**オ** 回路でのエネルギーとして利用される。**オ** 回路はCO₂を取り込み、まず最初に炭素が **カ** 個からなる有機物を作り、炭水化物などの有機物を生産する。図2、図3はそれぞれ気温35℃、通常大気のCO₂濃度において、光強度または葉内細胞間隙のCO₂濃度が変化したときのみかけの光合成速度を示すグラフである。光合成はこのような様々な要因の影響を受ける反応である。

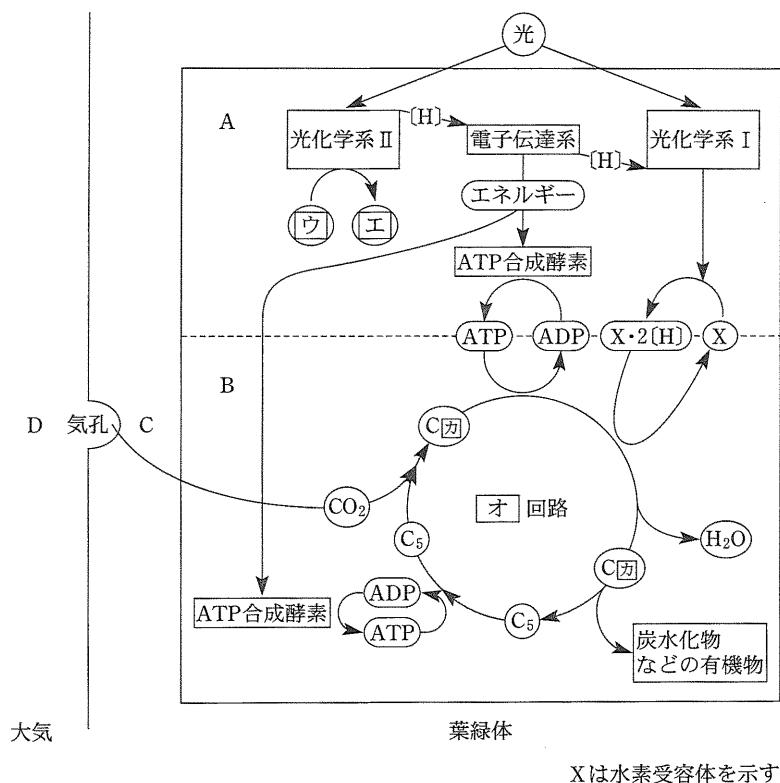


図1

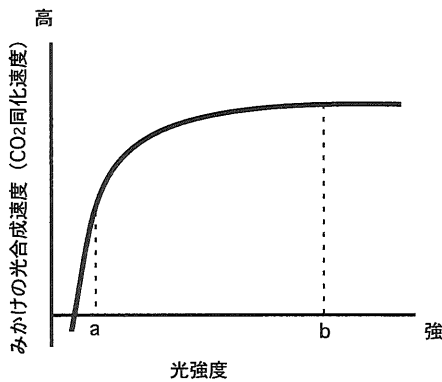


図 2

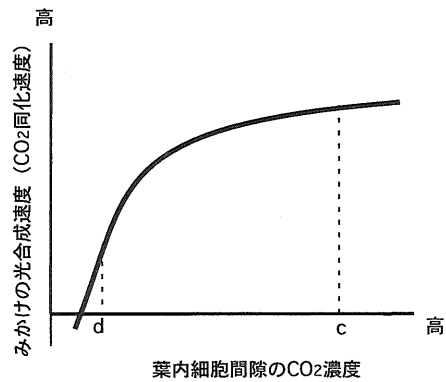


図 3

問 1 ~ にもっとも適当な語句，数字，化学記号を入れなさい。

問 2 図 2 はみかけの光合成速度 (CO_2 同化速度) と光の強さの関係を示している。図 2 の縦軸はみかけの光合成速度と呼ばれる値を示すが，どうして「みかけの」と呼ばれるのかを 100 字以内で説明しなさい。

問 3 図 2 の a 点における光合成の限定要因は何かを答えなさい。また，それは図 1 の A~D のうちどの部分で，どのような理由で起こっていると考えられるかを 100 字以内で答えなさい。

問 4 図 2 の b 点における光合成の限定要因は何かを答えなさい。また，それは図 1 の A~D のうちどの部分で，どのような理由で起こっていると考えられるかを 100 字以内で答えなさい。

問 5 図 3 はみかけの光合成速度 (CO_2 同化速度) と葉内細胞間隙の CO_2 濃度の関係を示したものである。大気が急速に乾燥した時，葉内細胞間隙の CO_2 濃度が c から d に変化し，みかけの光合成速度が低下した。この時どのような原因で CO_2 濃度が変化したと考えられるかを 50 字以内で答えなさい。

6

次の文章を読み、以下の問1～5に答えなさい。

生物多様性とは、生態系や生物群集を構成する種そのものや種間関係の複雑さを表す言葉である。生物群集を構成する種の多様性は、生物多様性の一つの指標とされる。これを数値化したものに多様度指数があり、生物群集を構成する種の数と、それぞれの種の頻度を考慮した値として次の式で計算される。

多様度指数 = $1 - \text{各種の頻度の2乗の和}$

たとえば、表1のように5種類の魚が同じ個体数ずついる湖の多様度指数を計算すると、計算式のように0.8になる。

生物群集において、絶滅や移入などで、構成種の数(1)が変化した場合や、構成種(2)の頻度が変化した場合に、多様度指数も変化する。

現在、生物多様性に対する人間活動の影響が懸念されている。たとえば、生息(3)地の開発や外来種の持ち込みが、生物多様性の低下をもたらしたり、人間活動(4)によるわずかな影響が、生態系や地球全体の環境に大きな変化を及ぼす事例も知られている。

表1 ある湖に生息する魚の全ての種の個体数

種	A	B	C	D	E
個体数	200	200	200	200	200

計算式

$$\text{多様度指数} = 1 - (0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2) = 0.8$$

問1 下線(1)の絶滅の影響に関する下の問いに答えなさい。

- (1) 表1の湖の構成種の一つかが絶滅し、他の種の個体数に変化が無いと仮定した場合、多様度指数はどうか。
- (2) どのような種構成の時に、多様度指数が最小になるか。
- (3) 生物多様性に対する絶滅の影響について、40字以内で考察しなさい。

問 2 下線(2)に関して、表 1 の湖に新たな種 F が侵入した結果、種 A～E の個体数が半減し、種 F の頻度が 0.5 になったと仮定する。この時の多様度指数の値を計算して答えなさい。

問 3 下線(3)に関して、生息地の開発や外来種の持ち込みが、生物多様性の低下の原因となる理由について、下線(1)と下線(2)を考慮して、100 字以内で答えなさい。

問 4 下線(4)の事例として、海洋中に低い濃度で排出された有機水銀や DDT などの有害物質が、海洋に生息するマグロやサメなどの大型の魚類や、イルカなどの歯クジラ類において、高い濃度で検出されることが知られている。この仕組みを、80 字以内で説明しなさい。

問 5 下線(4)の事例として、エアコンや冷蔵庫の冷媒として使用されていたフロンが主な原因となり、南半球を中心に大きな影響が出ている環境の変化が知られている。この環境の変化とはどのようなもので、生物にどのような影響をおよぼすかを、80 字以内で答えなさい。

7 次の文章を読み、以下の問1～7に答えなさい。

生物の体内には、細菌やウイルスなどさまざまな異物が侵入したり、がん細胞などの異物が発生したりする。そのような異物を **ア** 物質として認識し、体内のホメオスタシスを保とうとするしくみを免疫という。免疫には **イ** 免疫と ⁽¹⁾ **ウ** 免疫がある。

体内に侵入した異物は、マクロファージに取り込まれ、近づいたT細胞によって抗原と認識される。抗原を認識したT細胞はB細胞を活性化し、B細胞は抗体産生細胞へと分化して、その抗原に対する抗体を産生する。この免疫のしくみを、 **イ** 免疫と呼ぶ。これに対して、抗体を介さず、T細胞が直接抗原の排除に関わる反応を **ウ** 免疫と呼ぶ。抗体は **エ** と総称されるタンパク質でできている。 **エ** の主なものはH鎖とL鎖と呼ばれる2種類 ⁽²⁾ のペプチド鎖からなる。ヒトの治療などを目的として、 **エ** を人工的に ⁽³⁾ 大量に製造する手段として、B細胞とがん化したリンパ球を融合する技術が用いられている。

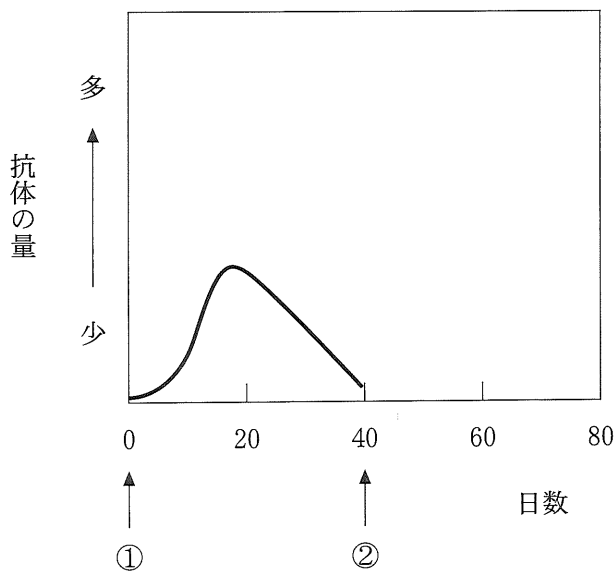


図1

問 1 文中の ア ~ エ にあてはまる最も適切な語句を入れなさい。

問 2 下線(1)ホメオスタシスについて、50 字以内で説明しなさい。

問 3 抗体が特定の抗原とだけ結合するしぐみを、下線(2)の語句を用いて 70 字以内で説明しなさい。

問 4 ある抗体を 80℃ に加熱したところ、抗原との結合能が失われた。その理由を 30 字以内で説明しなさい。

問 5 図 1 に、ある抗原をマウスに注射した(矢印①)ときの抗体の産生量を示す。40 日目に再び同じ抗原を同じ量、注射した(矢印②)ときの抗体の産生量を解答用紙に実線で示しなさい。ただし、このマウスは正常な免疫能を有するものとする。

問 6 下線(3)のように、異なった種類の細胞を融合するために、一般的に用いられる細胞の処理法を二つ書きなさい。

問 7 ある系統のマウスに、別系統のマウスの皮膚を移植したところ、定着しないで脱落した。そのしぐみを 60 字以内で説明しなさい。

8

次の文章を読み、以下の問1～5に答えなさい。

系統樹とは、生物が進化してきた道筋(系統関係)についての仮説を図に示したものである。図1は被子植物5種(A, B, C, D, E)の系統樹である。系統樹は、「線」と、線と線の「分岐点」で構成されている。線はブランチ、分岐点はノードと呼ばれる。ブランチやノード上には仮説上の祖先が位置していると考えることができる。たとえば、ノードXは、DとEの最も近い共通祖先を意味する。また系統樹上には、進化の過程で生じた特徴の変化を示すこともできる。ブランチ7上の祖先において、雄しべの数が2本から5本へと変化したとする。この場合、ブランチ7上の祖先から生じた子孫すべてが、この特徴を受け継ぐことになる。

図2は陸上植物6種と、緑藻類のうち、陸上植物に最も近縁だと考えられているものの1つであるシャジクモの系統樹である。シャジクモの本体は単相の配偶体であり、配偶体上に造精器と生卵器が形成される。造精器から放出された精子は、生卵器内の卵細胞と受精し、卵胞子(接合子)ができる。卵胞子は発芽の前に減数分裂を行い、新しい配偶体が形成される。したがってシャジクモの生活環において複相なのは、接合子細胞のみである。シダ植物やコケ植物は、シャジクモと同様に受精の際に精子を形成するが、被子植物や一部の裸子植物では、遊泳能力を持たない精細胞が卵細胞と受精を行う。

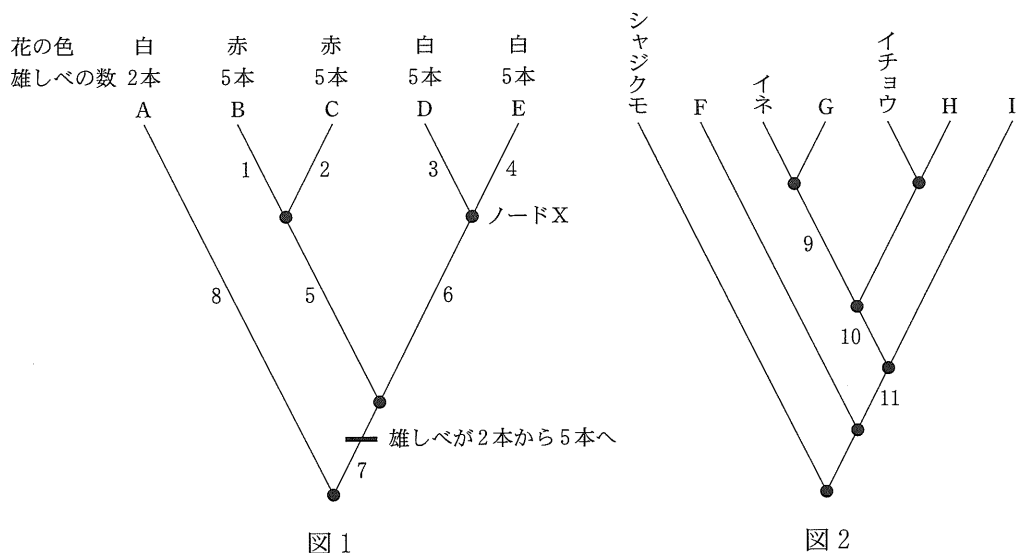


図1

図2

問 1 図 1 に示した 5 種のうち、B と C は花の色が赤いが、その他は白い。花の色の変化はこれら 5 種の進化の過程で、ただ 1 回だけ起こったと仮定する。この変化はどのブランチ上で起こったと考えられるか、ブランチの番号で答えなさい。

問 2 図 2 の陸上植物 6 種のうち、図中に示されていない種はエンドウ、ゼニゴケ、イヌワラビ、スギである。F から I に対応する種を答えなさい。

問 3 下線部(1)に述べられたシャジクモの生活環と陸上植物の生活環を比較し、どのような点で異なるかを 80 字以内で答えなさい。

問 4 下線部(2)に関して、平瀬作五郎は 19 世紀末にイチョウが精子を形成することを発見した。彼がイチョウの精子を観察するために用いた木は現存しており、今でも見ることができる。イチョウには雄株と雌株が存在する。この精子発見のイチョウ個体は雄株か雌株か、判断した理由とともに答えなさい。

問 5 図 2 のブランチ 9, 10, 11 において生じたと考えられる特徴の変化を答えなさい。1 つのブランチ上において複数の特徴の変化が想定される場合には、そのうちの 1 つを答えるだけでよい。なお、ブランチ 9 上で生じた変化については、下線部(2)において述べた特徴の変化以外のものを答えること。

9 以下の森林生態系における炭素循環について述べた文章を読んで問1～3に答えなさい。

森林生態系を構成する生きものは , , に分類される。 は光合成によって大気中の二酸化炭素を取り込み有機物に変え、自らの体を構成する。光合成によって作られた有機物の一部は と呼ばれる動物に直接または間接的に摂食されて取り込まれる。 や は によって有機物を二酸化炭素に分解し、大気中に放出する。枯死体・遺体・排泄物といった有機物の一部は土壤に供給され蓄積される一方、 と呼ばれる生きものによって二酸化炭素として大気中に放出される。

問1 上の文章中の ～ に適切な語句を入れなさい。

問2 下線部(A), (B)について、熱帯多雨林、夏緑樹林、タイガ(シベリアに分布する針葉樹林)において、森林生態系に蓄積された炭素量を植物体、土壤(地表の有機物堆積層と土壤を合わせたもの)ごとに測定し、表1の結果を得た。

- (1) 表中の a～c に熱帯多雨林、夏緑樹林、タイガのうち適切なものを入れなさい。
- (2) (1)のように判断した理由を150字以内で述べなさい。

表1 森林生態系における植物体と土壤の炭素蓄積量

	炭素蓄積量(kg/m ²)	
	植物体	土 壤
a	20.9	11.5
b	8.1	23.8
c	15.9	16.9

問 3 図1は下線部(A)の実例として、裸地(植物の生えていない土地)に苗木を植えて造成された森林における、造成後の有機物の蓄積量の変化を示したものである。森林造成後の時間の経過とともに、(1)樹木への有機物蓄積速度が小さくなる理由、(2)土壌への有機物蓄積速度が小さくなる理由を、それぞれ40字以内で述べなさい。

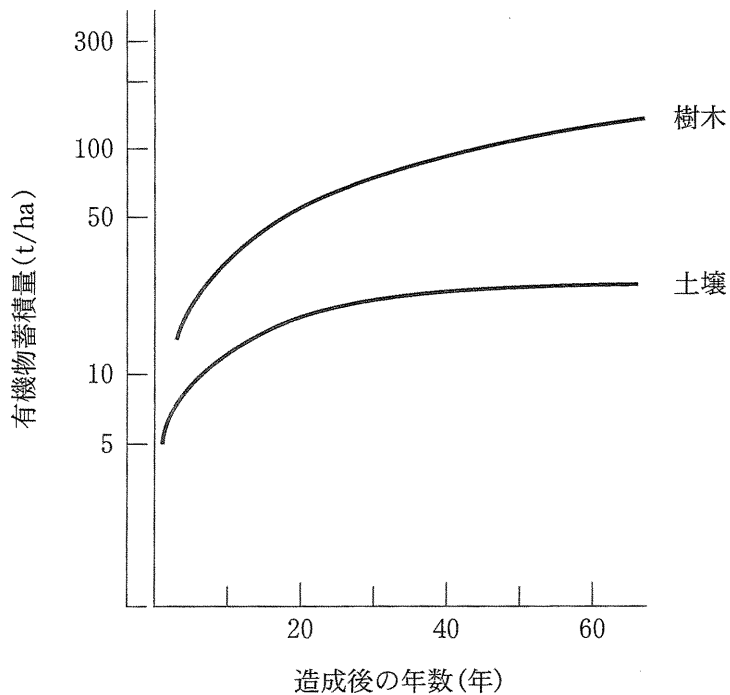


図1 森林造成後の有機物蓄積量の変化