

令和8年度入学試験問題(前期)

理 科(生 物)

【注 意 事 項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. あらかじめ選択を届け出た科目について解答すること。それ以外の科目について解答しても無効である。
3. 本冊子には、**1** から **4** までの4問題が印刷されていて、合計22ページある。
落丁、乱丁、印刷の不鮮明な箇所等がある場合には、申し出ること。
4. 解答用紙を別に配付している。解答は、問題と同じ科目、同じ番号の解答用紙に記入すること。指定の箇所以外に記入したものは無効である。
5. 解答の字数を指定している場合、句読点も一文字分に数える。
6. 解答用紙の指定された欄に、学部名および受験番号を記入すること。
7. **1** から **4** のすべての問題に解答すること。
8. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
9. 配付された問題冊子は、持ち帰ること。

1 次の文章を読み、問1～7に答えよ。

生物には多くの生物に共通する特徴の他に、一部の生物だけに共通する特徴も見られる。このような共通性にもとづき生物をグループに分けることを分類とよぶ。例えば生物を細胞の構造などに着目して分類する考え方にホイットカーの五界説(1969年)があり、(①)界以外は真核生物のグループとされている。種は生物を分類する際の基本単位であり、近縁な種は属に、さらにいくつかの近縁な属は科にまとめられ、科の上位の階級として目・綱・門・界・ドメインが置かれる。これは階層制分類と呼ばれヒト *Homo sapiens* の分類学的位置は真核生物ドメイン・(②)・脊索動物門・脊椎動物亜門・哺乳綱・霊長目・ヒト科・ヒト属である。生物の分類学研究には「分類群の認識」、「分類群間の関係の探索」などがある。「分類群の認識」には形態形質がよく用いられ、「分類群間の関係の探索」では、進化経路すなわち系統が推定される。系統推定には、祖先から受け継がれた原始的な形質、新たに派生した形質、(③)形質の共有などが調べられ、分岐順序の推定が行われる。(③)器官は、外観やはたらきが異なっている^Aでも、進化的起源が同じであるために、同じ基本構造をもつ。進化の過程では起^B源は異なるが似た形態やはたらきをもつこと、そして個体発生に関わる一部の遺伝子が系統を超えて保存されていることがわかっている。現在では、DNAの塩基配列やタンパク質の(④)配列などをもとに(⑤)系統樹が作成され、生物間の類縁関係や分岐年代の推定が行われている。

動物の系統分類では発生様式も重視されている。胚葉の分化が見られない側生動物、外胚葉と内胚葉に由来する細胞からなる二胚葉動物、(⑥)ももつ三胚葉動物がいる。三胚葉動物の多くは左右相称の体をもち、新口動物と原口(旧口)動物とに分けられる。新口動物は脊索をもつ系統ともたない系統に、原口動物は遺伝子配列データにもとづく分析から2つの大きな系統群に分けられる。^C2つの大きな系統群^D

問1 文章中の空欄(①)～(⑥)に当てはまる語句を答えよ。なお、同じ番号は繰り返し使用されていることを示す。

問 2 下線部Aの考え方として、正しいものを下の選択肢ア～エからすべて選べ。

- ア. 生物間で共通な形質が多い場合は、共通祖先から分岐してから長い時間が経過している。
- イ. 生物間で共通な形質が多い場合は、共通祖先から分岐してからあまり時間が経過していない。
- ウ. 生物間で共通な形質が少ない場合は、共通祖先から分岐してから長い時間が経過している。
- エ. 生物間で共通な形質が少ない場合は、共通祖先から分岐してからあまり時間が経過していない。

問 3 下線部Bの事例として、適切なものを下の選択肢ア～カからすべて選べ。

- ア：カモメとペンギンの翼，
- イ：ウマとウシの蹄^{ひづめ}，
- ウ：イルカとイカの眼，
- エ：ザリガニとエビの甲殻^{こうかく}，
- オ：テントウムシの翅^{はね}とワシの翼，
- カ：モグラの前肢とケラの前脚

問 4 下線部Cに属する生物 a～f がいる。以下の文章を読み、a～f に当てはまるものを下の選択肢ア～シからすべて選べ。なお、1つの解答欄に一つの解答とは限らない。

a～d は羊膜をもち、e と f は羊膜をもたない。a と b は共通祖先からそれぞれ腕と胸^{びれ}鰭を進化させた。f の背鰭は b の背鰭とは進化的起源が異なる。c の翼は恐竜の一群である獣脚類の前肢から進化した。d は、c や恐竜と共通の祖先をもち、トカゲやカメよりも c に近縁である。e を含む分類群は四肢を獲得した最初の動物である。

- ア：イモリ，
- イ：カモメ，
- ウ：クジラ，
- エ：コイ，
- オ：サバ，
- カ：サンショウウオ，
- キ：ナメクジ，
- ク：ハト，
- ケ：ヒト，
- コ：ホタル，
- サ：ヤモリ，
- シ：ワニ

問 5 下線部C内の生物の系統関係を示す適切な系統樹はどれか，図1の系統樹 I～VIから1つ選べ。ただし，系統樹中のa～fは問4のa～fとする。

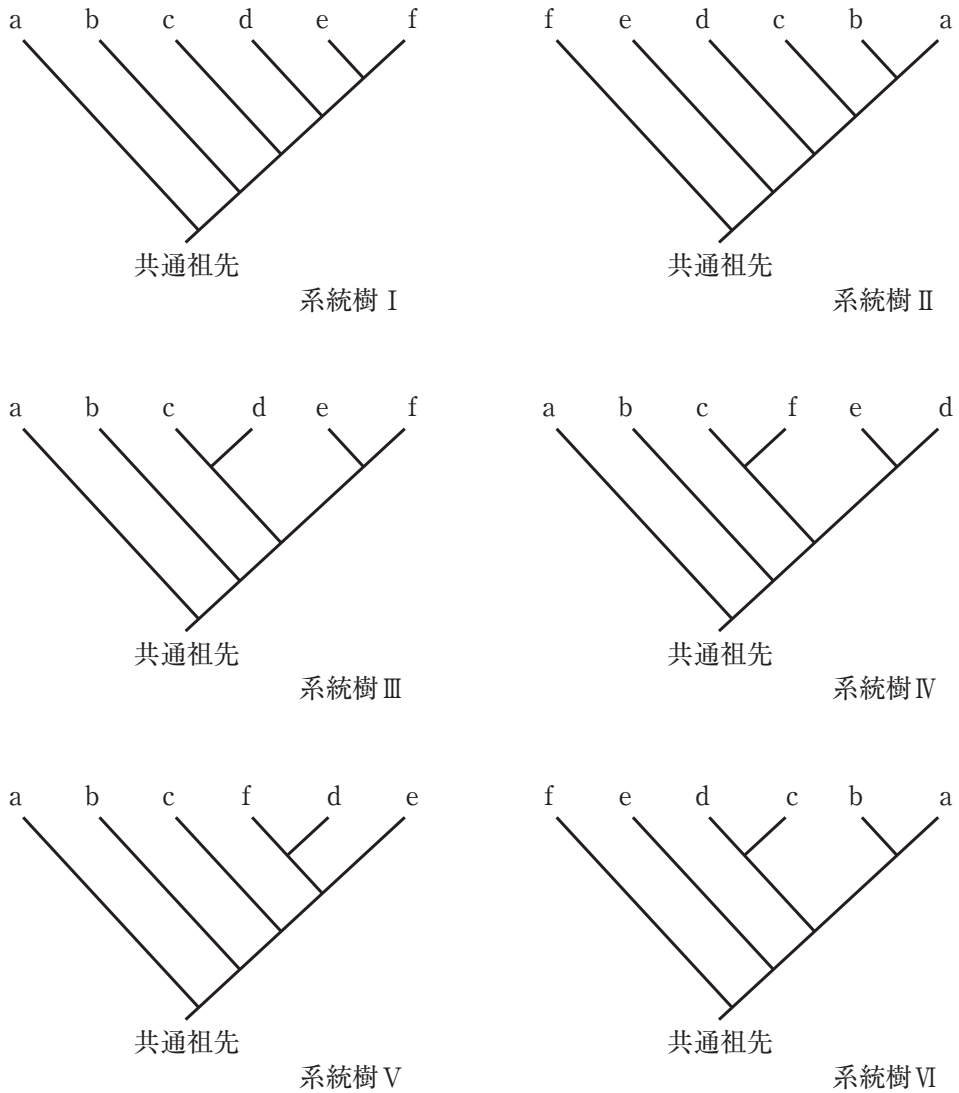


図1. 系統樹 I～VI

問 6 図 2 はある遺伝子の DNA 塩基配列にもとづく動物の系統樹の一部を抜粋，簡略化したものである。図 2 内の u～z に当てはまる分類群の生物を下の選択肢ア～クからすべて選べ。なお，1つの解答欄に一つの解答とは限らない。

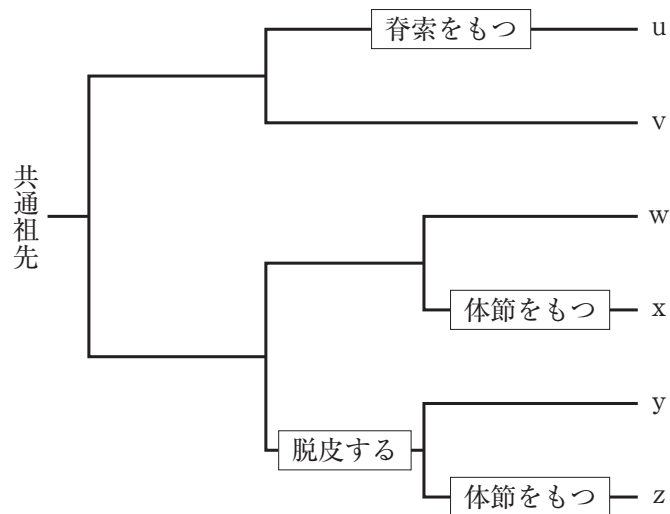


図 2. 動物の系統(一部)

ア：イセエビ， イ：ゴカイ， ウ：センチュウ， エ：タコ，
 オ：ナマコ， カ：ホタテガイ， キ：ホヤ， ク：ミミズ

問 7 下線部 D 内の 2 つの系統群のうち，ひとつは特殊な触手(冠輪^{かんりん})をもつものや独特な幼生(トロコフォア幼生)形態を有するものから構成される。下線部 D の系統群の名称として適切なものを下の選択肢ア～ケから 2 つ選べ。

ア：環形動物， イ：冠輪動物， ウ：脊椎動物， エ：節足動物，
 オ：線形動物， カ：脱皮動物， キ：軟体動物， ク：扁形動物，
 ケ：無脊椎動物

2 次の文章を読み、問1～7に答えよ。

有性生殖を行う多くの2倍体の動物には、将来、卵や精子といった配偶子となる細胞である(①)が発生初期に存在しており、未熟な卵巣や精巣に移動して、それぞれ(②)や(③)に分化する。(②)や(③)は(④)を経て配偶子となる。一般的に、(②)から生じた卵母細胞から(④)によって1つの卵と3つの(⑤)を生じる。卵と精子は、受精という様々な生物学的過程が見事に短時間で成し遂げられる生物現象^Aによって融合して受精卵となる。受精卵は普通すぐさまに細胞分裂を開始する。卵割と呼ばれる発生初期の体細胞分裂^Bは受精卵の初期発生を促進し、胚の正常な発達に重要な役割を果たしている。その後、両生類の胚では原腸形成と三胚葉の確立、器官形成の順に進行し、成体の体が形成されるこの過程を通して分化が起こり^C、成体でみられる細胞ごとに決まった遺伝子発現のパターンが確立されていく。真核生物の遺伝子発現の調節は、原核生物に比べると複雑であり、構造上の相違もある。真核生物のDNAは(⑥)と呼ばれるタンパク質に巻き付いて(⑦)を形成し、さらに複雑に折りたたまれてクロマチンという構造を形成している。RNAポリメラーゼは折りたたまれたクロマチンがほどけた状態にならなければプロモーターに結合できない。また、原核生物のRNAポリメラーゼが直接プロモーターを認識して結合するのに対し、真核生物のRNAポリメラーゼは基本転写因子と呼ばれる複数のタンパク質とともに転写複合体を形成してプロモーターに結合する^D。真核生物では、(⑧)がプロモーターや遺伝子から離れた位置にあり、この領域に結合した調節タンパク質が、転写複合体に作用して転写を制御する。

問1 文章中の空欄(①)～(⑧)に当てはまる語句を答えよ。なお、同じ番号は繰り返し使用されていることを示す。

問 2 精子形成過程や精子の構造についての説明として適切なものを，下の選択肢ア～カからすべて選べ。

- ア. 1個の一次精母細胞から2個の精細胞ができる。
- イ. 1個の二次精母細胞から2個の精細胞ができる。
- ウ. 一次精母細胞の核相は n である。
- エ. 二次精母細胞の核相は $2n$ である。
- オ. ヒトの精子の頭部には先体とミトコンドリアが存在している。
- カ. ヒトの精子の頭部には先体と核が存在している。

問 3 下線部Aに関連して，以下の a～f で記したウニの受精でみられる一連の生物学的過程を，正しい順番に左から右へ並べよ。

- a. 卵黄膜の直下にある表層粒という酵素などが入った小胞が崩壊する。
- b. 受精膜が形成される。
- c. 卵核と精核が近づき，融合する。
- d. 卵のゼリー層に含まれる化学物質の働きで先体反応が起こる。
- e. 先体突起が形成される。
- f. 精子が卵黄膜と融合する。

問 4 図 1 は近縁種ではあるが、種の異なる 2 種のウニを用いた受精についての 3 つの実験結果が示されている。実験 1 では、卵の入ったペトリ皿に精子を加えて受精膜形成が起こるかどうかを検証した。実験 2 では、卵を覆うゼリー層に含まれている硫酸化多糖を抽出して、精子に暴露した時の先体反応率が示されている。先体突起上に存在するタンパク質であるバインディンは卵黄膜上にある受容体に結合する。実験 3 では、バインディンを卵に暴露した時の凝集の有無の結果が示されている。これらの実験からわかることを下の語句をすべて用いて、60 字以内で説明せよ。

段階 認識

実験 1

- I. ユニ A の卵にユニ A の精子をかけると受精膜が形成された。
- II. ユニ B の卵にユニ B の精子をかけると受精膜が形成された。
- III. ユニ A の卵にユニ B の精子をかけると受精膜が形成されなかった。
- IV. ユニ B の卵にユニ A の精子をかけると受精膜が形成されなかった。

実験 2

著作権の関係上、省略します。

実験 3

著作権の関係上、省略します。

出典：ギルバート発生生物学 (Developmental Biology Tenth Edition).

図 4. 11 および図 4. 13 を改変

問 5 下線部Bに関連して、図2は通常の体細胞分裂の細胞周期と卵割時の細胞周期を示している。この図から通常の体細胞分裂と比較して卵割時に起きていることとして適切なものを、下の選択肢ア～オからすべて選べ。

- ア. 卵割ではM期とS期を繰り返すため、卵割が進むと割球は大きくなる。
- イ. 卵割時の分裂期間のDNA量は通常の体細胞分裂時のDNA量と同じである。
- ウ. 卵割時の分裂期間のDNA量は通常の体細胞分裂時のDNA量とは異なる。
- エ. 卵割ではG₁期とG₂期を欠くため、通常の体細胞分裂より細胞周期が長い。
- オ. 卵割ではG₁期とG₂期を欠くため、通常の体細胞分裂より細胞周期が短い。

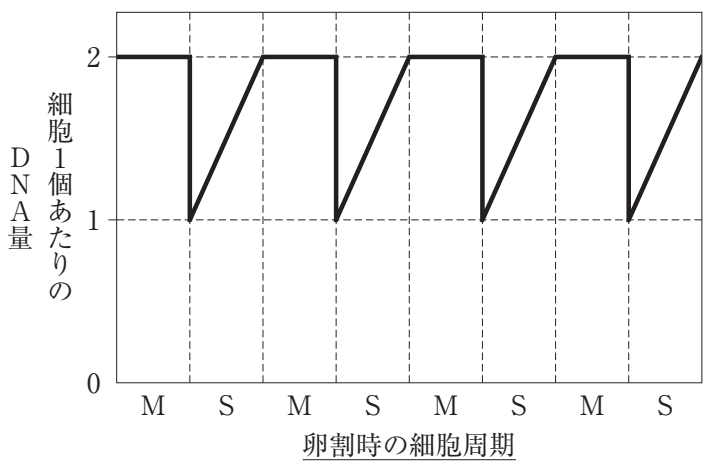
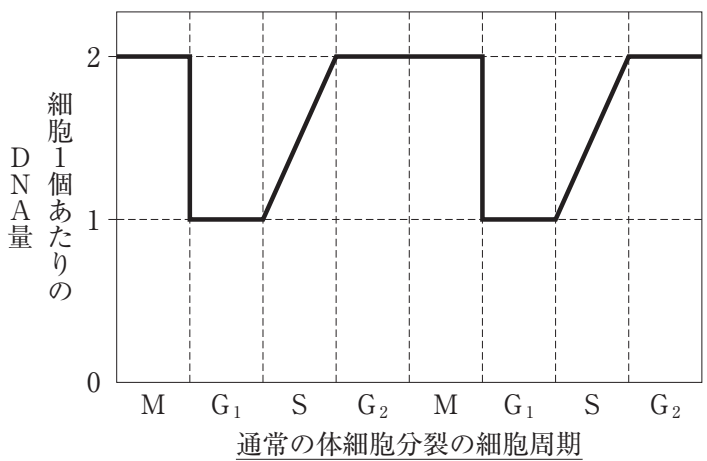


図2. 通常の体細胞分裂と卵割時の細胞周期

問 6 下線部Cに関連して、ある胚の領域が、それと接する他の領域に働きかけて、細胞分化を引き起こすことを誘導と呼ぶ。器官が形成される過程では、誘導が連鎖的に起こることによって、複雑な三次元構造ができていく。図3は、両生類の眼の形成時の誘導の連鎖を模式的に表している。図中の空欄(⑨)～(⑪)に当てはまる語句を答えよ。また、(⑨)～(⑪)のように誘導作用をもつ領域のことを何と呼ぶか答えよ。

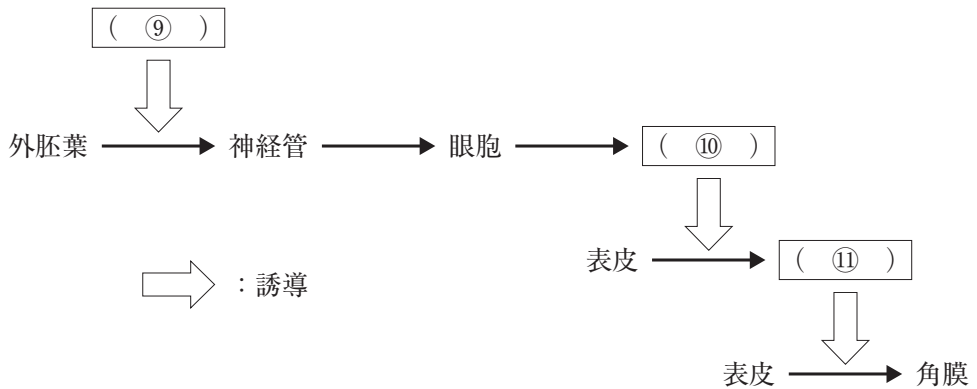


図3. 誘導の連鎖による眼の形成

問 7 下線部Dのように、RNA ポリメラーゼや基本転写因子がプロモーターに結合して初めて遺伝子の発現がオンになる。DNA の特定のシトシンのメチル基の修飾の状態や(⑥)でのメチル基やアセチル基の修飾の状態が変化することで、DNA の塩基配列が変化することなく、RNA ポリメラーゼや基本転写因子のプロモーターへの結合状態が変化するために遺伝子発現が変化しうる。このような遺伝子発現調節のことをエピジェネティック制御と呼ぶ。下の選択肢ア～エからエピジェネティック制御が主要因となって引き起こされる現象を選べ。

ア. ヒトの血液型は ABO 式で決定される。

イ. ロバのオスとウマのメスとの交配でラバが生まれ、ロバのメスとウマのオスとの交配ではケッテイが産まれる。ラバとケッテイは大きく形態が異なる。

ウ. 血友病は伴性遺伝という遺伝病である。

エ. 鎌状赤血球症は、ヒトの 11 番染色体にあるヘモグロビン β 鎖を構成するアミノ酸に置換が生じることが原因である。

3

ヒトの眼の構造および機能に関する次の文章を読み、問1～6に答えよ。

動物の眼は環境からの刺激を受容する受容器であり、その(①)は光である。光は角膜と水晶体で屈折し、網膜の上に結像する。この時、遠近調節は水晶体の厚みを変化させることで行われる。網膜に到達する光量は(②)^Aによって調節される。光が網膜に到達すると、^B光の刺激は電気信号に変換される。電気信号に変換された^C視覚情報は視神経を通じて脳へと送られ認識される。

網膜には光を感じ取る視細胞が多数存在し、これには錐体細胞と桿体細胞の2種類がある。桿体細胞は暗い場所でのわずかな光を感知する。桿体細胞には視物質である(③)が含まれる。(③)はオプシンとビタミンAからつくられるレチナルからなる。光によって(③)の構造が変化して電気信号が起こる。錐体細胞は明るい場所での色覚に関わり、青錐体細胞・緑錐体細胞・赤錐体細胞がある。これらの錐体細胞にも(③)とよく似た物質のフォトプシンがあり、それぞれ異なる波長の光に反応する。(③)やフォトプシンの再生や含有量の増加が、暗順応を引き起こす。網膜上において錐体細胞の密度が最も高い部分は(④)と呼ばれる部位である。

問1 文章中の空欄(①)～(④)に当てはまる語句を答えよ。なお、同じ番号は繰り返し使用されていることを示す。

問2 下線部Aを行う筋組織を図1のア～オから1つ選び、その名称を答えよ。

著作権の関係上、省略します。

図1. ヒトの視覚器の水平断面図

問 3 下線部Bについて、網膜に結像する光の方向を、図2のア～エから選び答えよ。

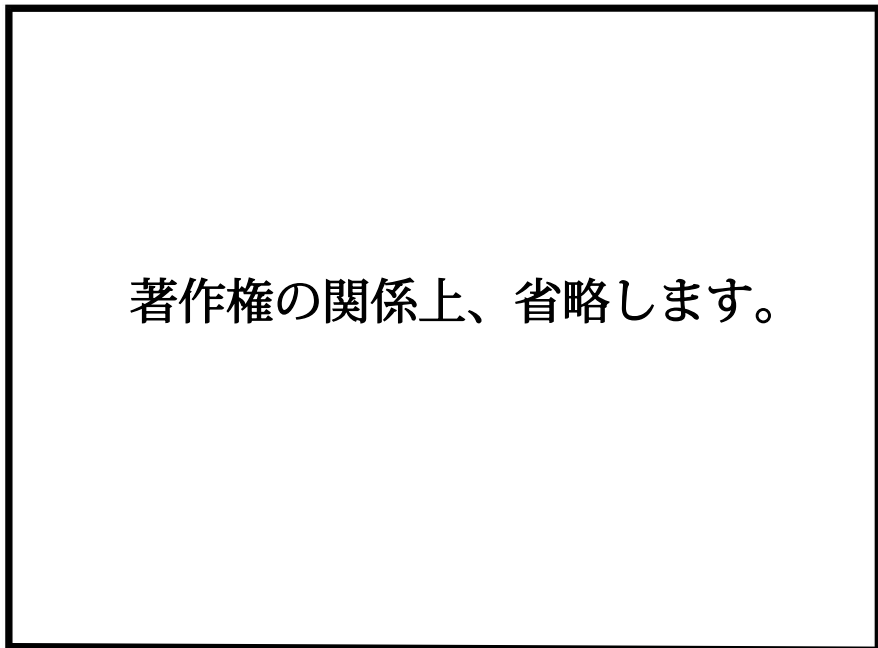


図2. ヒトの網膜の構造

問 4 下線部Cについて、視覚情報が処理・統合されて認識される場所はどこか。以下のア～カから1つ選べ。

ア：大脳髄質, イ：大脳辺縁系, ウ：視床,
エ：視床下部, オ：大脳新皮質, カ：小脳

問 5 図 3, 図 4 は各視細胞の光吸収波長特性と暗順応曲線である。暗順応曲線は, ある健常な被験者が明るい場所から暗い部屋に入った後の光を感じる最小の光の強さの経時変化を示している。これらのグラフを参考に, 以下の設問(a)~(c)に答えよ。

著作権の関係上、省略します。

図 3. 各視細胞の光吸収率特性

著作権の関係上、省略します。

図 4. 網膜の暗順応曲線

- (a) 健常な被験者が暗室に入ってから5分後と30分後において、視覚を主に担っている光受容細胞をそれぞれ答えよ。
- (b) 被験者がビタミンA欠乏症であった場合、暗順応曲線はどのように変化するか。解答欄のグラフに暗順応曲線を示せ。
- (c) 健常な被験者が暗室に入る直前に赤色の光を10分間見続けていた場合、暗順応曲線はどのように変化すると考えられるか。解答欄のグラフに暗順応曲線を示せ。

問 6 内視鏡検査を行う際、消化管の運動を抑制させるために抗コリン薬(アセチルコリンの作用を阻害する薬)を投薬する場合がある。投薬による副作用として眼に生じる現象(焦点調節抑制を除く)を100字以内で述べよ。

出典

File:Eye scheme Latvian acs kameras.png :

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eye_scheme_Latvian_acs_kameras.png

File:Visual system - Retina 1 -- Smart-Servier.png :

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Visual_system_-_Retina_1_-_Smart-Servier.png

4 次の文章Ⅰ～Ⅳを読み、問1～9に答えよ。

Ⅰ 植生を構成する植物と、そこにすむすべての生物の集まりを(①)という。日本は降水量が比較的多いため、ほぼ全域にわたって森林が成立する。したがって、気温によってその様子が決まってくる。日本は南北に長いため、緯度によって気温は変化する。また標高も変動が大きく、標高の差によっても気温が変化する。この(①)の様子が気候によって変わることを、(①)の(②)および(③)という。(②)を見ると、沖縄県のように緯度が低い地域では亜熱帯多雨林が見られ、その次に(④)、その次に(⑤)、そして北海道のような高緯度地域では針葉樹林が見られる。

一方、(③)を見ると、低地の場合(④)が分布する本州中部地域でも、標高が上がるにつれて(⑤)や針葉樹林が見られるようになる(図1)。さらに標高が高い場所では低温や強風のために森林が構成されなくなることがある。この植生の境界を(⑥)と呼ぶ。

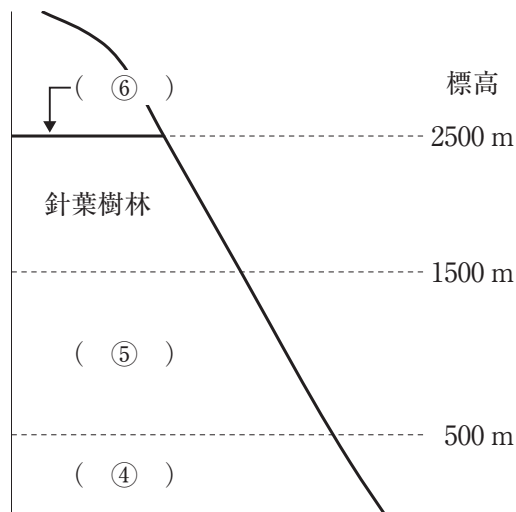


図1. 本州中部に見られる分布例

問 1 文章中の空欄(①)～(⑥)に当てはまる語句を答えよ。なお、同じ番号は繰り返し使用されていることを示す。

問 2 下線部Aについて、(⑥)よりも高い標高でよく見られる植物を下の選択肢ア～オから1つ選べ。

ア：エゾマツ， イタドリ， イ：コマクサ， ハイマツ，
ウ：スタジイ， アラカシ， エ：トドマツ， クスノキ，
オ：シラビソ， トウヒ

Ⅱ 青森県南西部から秋田県北西部に広がる白神山地には(⑦)の原生林が世界最大級の規模で分布している。この地域の生態系は長年にわたって保存されてきたため、世界遺産に登録されている。ところが、明治～昭和初期(1900～1930年頃)にいったん絶滅し、それ以来長い間この地域には生息していなかった(⑧)が、近年(青森県側の核心地域^{*1}では2017年頃から)確認されている。また図2に示すように、その個体数は増え続けている。生態系への侵入初期段階であるとされており、地元では対策に取り組んでいる。

*1 世界遺産に登録されている白神山地でも特に原生的な自然が残る、人の立ち入りが厳しく制限されている区域

問 3 文章中の空欄(⑦)に当てはまる語句として適切なものを下の選択肢ア～オから1つ選べ。

ア：トチノキ、 イ：ハイマツ、 ウ：ソメイヨシノ、
エ：クスノキ、 オ：ブナ

問 4 文章中の空欄(⑧)に当てはまる語句として適切なものを下の選択肢ア～オから1つ選べ。

ア：ユキウサギ、 イ：ツキノワグマ、 ウ：ニホンジカ、
エ：アライグマ、 オ：ニホンザル

著作権の関係上、省略します。

図2. 白神山地における(㉔)の確認個体数の推移

出典：令和6年度白神山地における(㉔)の生息状況. 2025. 東北地方環境事務所. より作図

https://tohoku.env.go.jp/topics_00008.html

問5 下線部Bに関して、地元では自動撮影カメラを設置したり、糞を分析したりと、いろいろな方法でその個体数の変化を調べている。その個体数は図2に示すように増え続けている。なぜ白神山地に(㉔)が定着し個体数が大きく増加すると問題になるのか、その理由として最も適切なものを下の選択肢ア～オから1つ選べ。

- ア. 相利共生の相手との個体数バランスが崩れる恐れがあるため。
- イ. 突然変異が起きてしまう恐れがあるため。
- ウ. 環境の自然浄化を妨げて汚染の元になる恐れがあるため。
- エ. 芽生えや樹皮などを食い荒らし、生態系を改変する恐れがあるため。
- オ. 他の動物を捕食し、生態系を改変する恐れがあるため。

Ⅲ 滋賀県の琵琶湖では、「特定(⑨)」の(⑩)の漁獲量と従来からの(⑪)であるフナ類の漁獲量を見ると、(⑩)が侵入し、湖全体で個体数が増加した1985年頃からフナ類の漁獲量が減り始め、90年代には激減した。フナ類の漁獲量確保や既存の生態系を守るため、(⑩)の琵琶湖以外からのリリース*²は国が定めた法律で禁止され、一定の成果が上がっている。一方、滋賀県の条例で禁止されている、琵琶湖でのキャッチアンドリリース*³は徹底されていない。フナ類の漁獲量の確保や生態系を保全する場である一方で、レジャーやスポーツフィッシングに重要な場であるという琵琶湖のもつ様々な面が、この問題を複雑にしている。(⑩)などの回収ボックス、回収いけすなどを設置しているが、(⑩)の減少量の変化は緩やかである。琵琶湖の生態系保全に対する人々の考え方や、協力できる活動についてしっかり把握することがまずは重要であろう。

*² 琵琶湖以外で釣りなどにより手に入れた生きた個体を、琵琶湖に逃がすこと。国が定めた法律(罰則規定あり、2005年施行)によって禁止されている。

*³ 琵琶湖で釣り上げた個体をそのまま琵琶湖に逃がすこと。滋賀県の条例で禁止されている(琵琶湖のレジャー利用の適正化に関する条例 第18条、罰則規定なし、2003年施行)。

問 6 文章中の空欄(⑨)～(⑪)に当てはまる語句を下の選択肢ア～ケから選べ。なお、同じ番号は繰り返し使用されていることを示す。

ア：アユ,	イ：在来生物,	ウ：飼育生物,
エ：外来生物,	オ：ウナギ,	カ：かく乱生物,
キ：イワナ,	ク：捕食生物,	ケ：オオクチバス

問 7 なぜ下線部Cで記したように(⑩)の減少量の変化は緩やかなのか。考えられる理由を下の選択肢ア～オから1つ選べ。

- ア. 漁網を大きな口と鋭い歯で食い破って逃げるため。
- イ. 漁のタイミングで湖につながる水路に移動するため。
- ウ. 産卵場所はマリアナ諸島沖で、稚魚の頃は海で過ごしているため。
- エ. ある藻類と相利共生の関係にあり、食べ物に困らないため。
- オ. 釣り上げてもリリースする人が多いため。

IV ある畑では、マメをさやごと収穫することを目的にエダマメ(ダイズの品種)を栽培している(一般的に播種から収穫まで80～90日以上かかる)。畑の所有者Xさんは、エダマメの種子をどのくらいの個体群密度で播種するのが適当か試験してみた。すると、結果は図3に示すようになった。単位面積あたりの播種数を(⑫)させるにしたがって1本あたりの(⑬)は小さくなったが、その一方で、個体群全体の乾燥重量をみると、播種してしばらくの間は個体群密度が(⑭)ほど大きかった。

著作権の関係上、省略します。

図3. 個体群密度を変えたときのエダマメの個体群全体の重さの変化

出典：T. Kira ら, J. Institute of Polytechnics. Osaka City University.
P1-16. 1953. を改変

問8 文章中の空欄(⑫)～(⑭)に当てはまる最も適切な語句を下の選択肢ア～カから選べ。

ア：増加, イ：減少, ウ：気孔数,
エ：重量, オ：高い, カ：低い

問9 Xさんはエダマメの種子のまき方を、農業機械の効率やXさん自身の作業量を考慮して20本/m²に決めた。このように決めても問題ない理由を、図3に基づいて40字以内で書け。なお、個体群全体の乾燥重量に占めるマメを含むさやの重量の割合は、個体群密度には関わらず変わらないと仮定する。

令和 8 年度 弘前大学 一般選抜 (前期日程)

問題訂正

問題訂正の教科・科目名	理科・生物
-------------	-------

生物

問題訂正： 2 問 3, 選択肢 a

誤) 卵黄膜

正) 細胞膜

問題訂正： 2 問 3, 選択肢 f

誤) 卵黄膜

正) 細胞膜