

科目	生 物
----	-----

理学部・医学部・工学部

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は、問題冊子の1ページから17ページにわたっています。
3. 解答用紙は5枚、下書き用紙は1枚で、問題冊子とは別になっています。
4. 問題冊子、解答用紙、下書き用紙が不備な場合は、直ちに監督者に申し出てください。
5. 志望学部と受験番号(2カ所)は、すべての解答用紙の所定の欄に記入してください。
6. 解答は、すべて横書きとし、解答用紙の所定の欄に記入してください。解答用紙の所定の欄以外に記入した場合は、採点の対象になりません。
7. 試験終了時に、解答用紙5枚すべて提出してください。問題冊子と下書き用紙は、持ち帰ってください。

実施年月日
29. 2. 25
富山大学

1 生物に共通する特徴に関する次の文章を読み、下の問い(問1～5)に答えなさい。

地球上には、微生物、植物、動物などの多種多様な生物が生息している。これらの生物は以下のような共通する特徴をもつ。^①1)生体膜に包まれた細胞が基本単位となっている。2)遺伝情報を担う物質であるDNAを通じて自己複製をする。^②3)生物は代謝によって取り出したエネルギー^③を生命活動に用いている。^④4)生体内の環境を一定の範囲内に保つはたらきがあり、これを という。その他に、生物は、環境の変化を感じとって反応することや、進化するといった特徴などをもつ。これに対して、 は、DNA あるいは RNA をもつが、細胞構造をもたず、代謝系がなく、宿主細胞の外では増殖できないので生物に分類されないことが多い。

問 1. 文中の と に最も適切な語を記入しなさい。

問 2. 下線部①について、1990年にウーズらが提唱した3ドメイン説で細菌ドメインと真核生物ドメインに分類される微生物を、次の(ア)～(ケ)からそれぞれ3つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|-----------|--------------|
| (ア) メタン菌 | (イ) 酵母菌 | (ウ) シアノバクテリア |
| (エ) 根粒菌 | (オ) 高度好塩菌 | (カ) 超好熱菌 |
| (キ) 変形菌 | (ク) ミドリムシ | (ケ) 大腸菌 |

問 3. 下線部②について、次の問い(1)と(2)に答えなさい。

(1) 生体膜の構造上の特徴を、次の語をすべて用いて80字以内で説明しなさい。

語：リン脂質、タンパク質、疎水性、親水性

(2) 生体膜を構成する膜タンパク質のはたらきについて、次の(A)～(C)の記述に関連する適切な語を、下の(ア)～(ク)からそれぞれ2つずつ選び、記号で答えなさい。

(A) ATPを利用して濃度勾配に逆らって物質を輸送する。

(B) ATPを利用しないで物質を透過させる。

(C) 細胞同士の接着や細胞選別に関わる。

- | | | |
|---------------|---------------|--------------|
| (ア) アクアポリン | (イ) カドヘリン | (ウ) ナトリウムポンプ |
| (エ) 能動輸送 | (オ) エンドサイトーシス | (カ) 受動輸送 |
| (キ) エキソサイトーシス | (ク) デスモソーム | |

問 4. 下線部③に関して、ある細菌のDNAには1,440塩基対より構成される酵素遺伝子が含まれていた。この塩基対はすべてアミノ酸をコードし、アミノ酸の平均分子量を110とした場合、この酵素の分子量を求めなさい。

問 5. 下線部④に関して、ある種の細菌において解糖系で生じるピルビン酸の還元により乳酸が生成される代謝系をもつものがある。このことに関して、次の問い(1)~(4)に答えなさい。

- (1) この代謝系を何とよぶか、答えなさい。
- (2) この代謝系を通して、グルコース1分子から何分子の ATP が最終的に産生されるか、答えなさい。
- (3) この代謝系に関する記述として適切なものを、次の(ア)~(イ)からすべて選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 乳酸に加えて、二酸化炭素が生成される。
 - (イ) 乳酸に加えて、水が生成される。
 - (ウ) 解糖系で生成された NADH を酸化する。
 - (エ) 電子伝達系と関係する。
 - (オ) 酸素を用いない。
- (4) この代謝系をもつ代表的な微生物を、図1の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

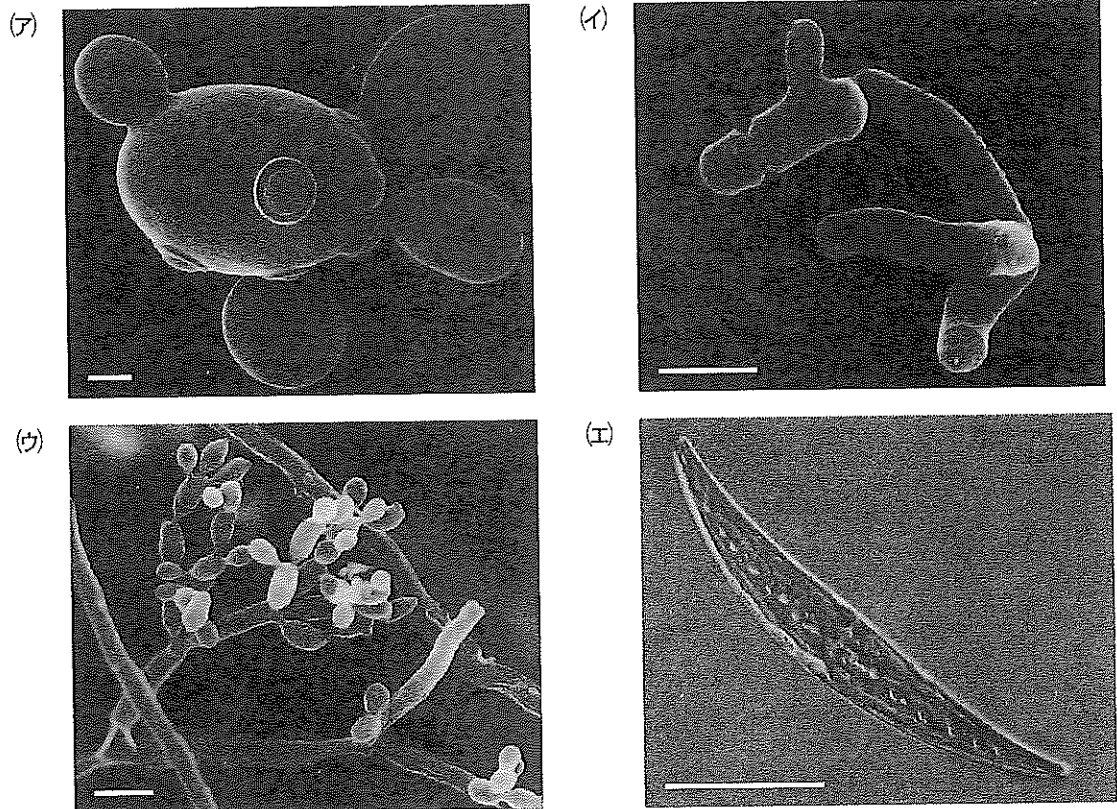


図1

(各写真の左下の横線の長さは、(ア)と(イ)は1 μm 、(ウ)は10 μm 、(エ)は100 μm)

- 2 肝臓の構造とはたらきおよび血糖濃度の調節に関する次の文章〔A〕、〔B〕を読み、下の問い(問1～5)に答えなさい。

〔A〕 肝臓は、人体で最大の臓器であり、他の臓器と異なり、心臓から直接血液が供給されるだけでなく、他の多くの臓器からも血液が流れ込む。そのため、心臓から出て行く血液の3分の1は、肝臓を経て心臓に戻る。肝臓は、血液中のグルコースをグリコーゲンとして蓄えたり、逆に必要に応じてグリコーゲンを分解してグルコースとして血液中に戻す。この他に、血しょう中に含まれる主なタンパク質で、ホルモンなどさまざまな物質を結合して運搬する **a** や血液凝固に関係するタンパク質などを合成している。一方で、肝臓はタンパク質やアミノ酸の分解によって生じた有害な **b** を比較的無害な **c** に作り変えて腎臓から排出し、体外から取り込んだアルコールや薬物・毒物などを酵素によって変化させて血液中から効率よく取り除く。さらに、古くなった赤血球を破壊して、これを材料に脂肪の消化に関係する **d** を産生する。**d** は **e** に一旦貯蔵された後、**f** を通して **g** に排出される。このように、肝臓は体内の化学工場として体内環境の維持にはたらく重要な臓器である。

問 1. 文中の **a** ～ **g** に最も適切な語を記入しなさい。

問 2. 下線部①について、次の問い(1)と(2)に答えなさい。

- (1) 肝臓に血液を送り込むこの血管の名称を答えなさい。
- (2) 消化管以外の臓器で、肝臓に血液を送り込む臓器の名称を1つ答えなさい。

問 3. 下線部②の血液凝固について調べるため、次の実験を行った。下の問い(1)と(2)に答えなさい。

【実験】

材料：ブタ血液(注：ブタの血液はそのままでは固まってしまい、実験に使えないので、抗凝固剤としてクエン酸ナトリウム溶液を混合したものを使用した。)

実験手順：4本の試験管にブタ血液を3mLずつ入れ、その後直ちに次の(A)～(D)のいずれかの処理を行ってから5分後に試験管内を観察した。

- (A) 試験管を37℃に保った。
- (B) 塩化カルシウム水溶液を添加し、よく振とうした後、試験管を37℃に保った。
- (C) 塩化カルシウム水溶液を添加し、よく振とうした後、試験管を氷水中においた。
- (D) ブタ血液を遠心分離し、上澄みを新しい試験管に取り、37℃に保った。その後、上澄みに塩化カルシウム水溶液を添加した。

実験結果：(A)および(C)の試験管では変化が見られなかったが、(B)の試験管では塊が観察され、(D)の試験管では繊維状の物質が析出していた。

- (1) (B)と(C)の結果から、塊の形成には酵素に関わる可能性が考えられる。酵素反応と温度の関係について、一般の化学反応との違いを含めて、60字以内で説明しなさい。
- (2) (D)の試験管に析出していた繊維状の物質の名称を答えなさい。また、(D)の実験結果から、この物質について導き出せることを、次の(ア)~(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。
- (ア) この物質は、血液の上澄みの液性成分に由来する。
 - (イ) この物質は、血液の有形成分に由来する。
 - (ウ) この物質は、(D)の処理により形状が変化したものである。
 - (エ) この物質は、カルシウムと結合する。
 - (オ) この物質は、血球と混ざり合うと塊をつくる。

〔B〕 は次のページにあります。

〔B〕 ヒトの血糖濃度は0.1%前後でほぼ安定している。食事などにより糖質を摂取すると、血糖濃度が一時的に上昇するが、2～3時間後にはほぼ正常値に戻る。血糖濃度の減少は、間脳の視床下部のニューロンで感知され、この情報は、 神経を介して副腎髄質およびランゲルハンス島A細胞に伝えられ、副腎髄質からは が、ランゲルハンス島A細胞からは が分泌される。 や は肝臓のグリコーゲンの分解を促進して、血中にグルコースを放出させる。さらに、視床下部は、脳下垂体前葉を刺激し、 の分泌を促す。この結果、副腎皮質から が分泌され、タンパク質からのグルコース合成が促進される。これらの反応により血糖濃度が増加する。一方、血糖濃度の増加は、視床下部のニューロンで感知され、この情報は、 神経を通じて膵臓のランゲルハンス島B細胞に伝えられる。また、ランゲルハンス島B細胞自身も直接血糖濃度の増加を感知する。これらの刺激によって、ランゲルハンス島B細胞からインスリンが分泌される。インスリンは、細胞によるグルコースの取り込みと消費を促進し、グルコースからグリコーゲンの合成を促進する。その結果、血糖濃度は減少する。

問 4. 文中の ～ に最も適切な語を記入しなさい。

問 5. 図1のグラフは、健康な人と2人の糖尿病患者の食事による血糖濃度(実線)と血液中のインスリン濃度(破線)の変化を調べたものである。インスリン受容体に対する自己抗体が原因で糖尿病になった患者のグラフはどれか、図1のA～Cの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、この自己抗体の作用を70字以内で説明しなさい。

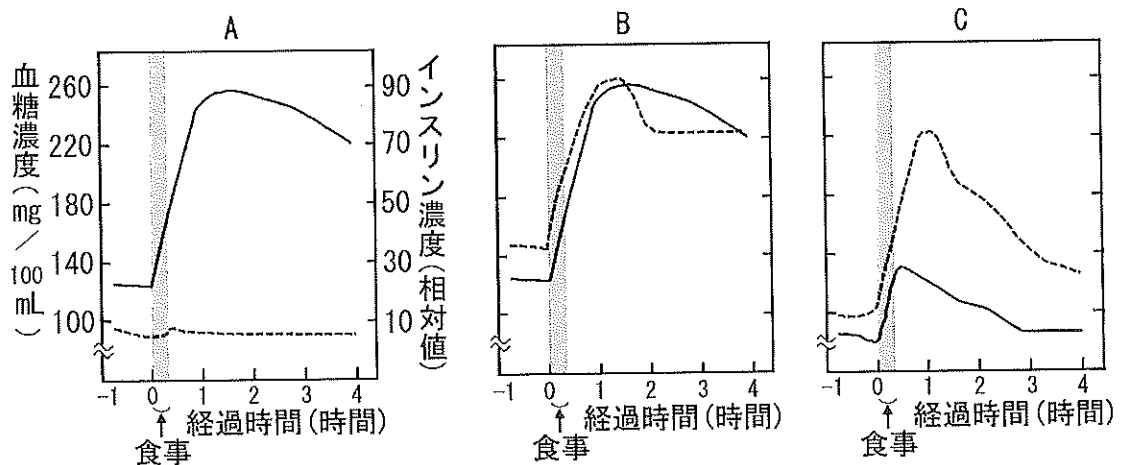


図1

3 は次のページから始まります。

3

神経系と筋肉に関する次の文章〔A〕～〔C〕を読み、下の問い(問1～8)に答えなさい。

〔A〕 ある哺乳動物から採取したニューロンの軸索に電極を刺して膜電位を計測した。生理食塩水に浸した状態でニューロンに対して電気刺激を与えない場合、図1-Aのように -60 mV くらいでほとんど変化しない膜電位が記録された。弱い電気刺激を与えたところ、図1-Bのような膜電位変化が観察された。より強い電気刺激を与えたところ、図1-Cのような膜電位変化が観察された。テトラエチルアンモニウムを含む生理食塩水に浸した状態でニューロンに対して図1-Cと同じ強さの電気刺激を与えたところ、図1-Dのような膜電位変化が観察された。テトロドトキシン(フグ毒)を含む生理食塩水に浸した状態でニューロンに対して図1-Cと同じ強さの電気刺激を与えたところ、図1-Eのような膜電位変化が観察された。

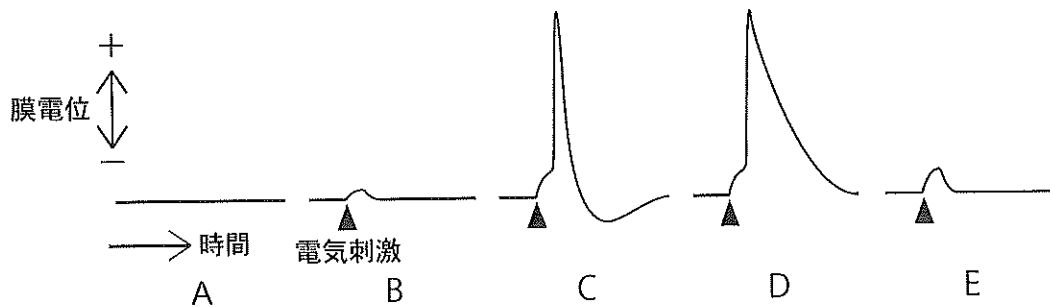


図1

問1. 下線部①の名称を答えなさい。

問2. 図1-Bでは図1-Cのような膜電位変化が観察されなかった。その理由を40字以内で説明しなさい。

問3. テトラエチルアンモニウムとテトロドトキシンの性質として最も適切なものを、次の(ア)～(エ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 電位変化に依存して開くナトリウムチャネルのはたらきを促進する。
- (イ) 電位変化に依存して開くナトリウムチャネルのはたらきを阻害する。
- (ウ) 電位変化に依存して開くカリウムチャネルのはたらきを促進する。
- (エ) 電位変化に依存して開くカリウムチャネルのはたらきを阻害する。

〔B〕 図2は哺乳動物の皮膚の触覚に関する実験の様子を模式的に描いたものである。実験者は棒を動物の皮膚の一点に押し当てる刺激を加え、刺激強度とそのときに発生した感覚ニューロンの活動電位の発火頻度※を記録した。これらのデータの関係性をグラフ化したところ図3のようになった。単純化のために、この動物には2つの感覚ニューロン(ニューロン1とニューロン2とよぶことにする)だけが存在するものとする。また2つの感覚ニューロンは皮膚のほぼ同じ領域にある触覚受容器からの信号を伝え、刺激に慣れは起こさないものとする。

※ 1秒間あたりに発生した活動電位の数

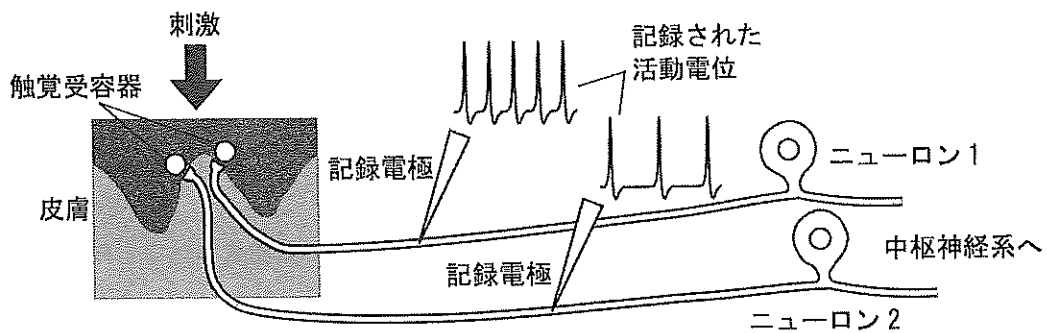


図2

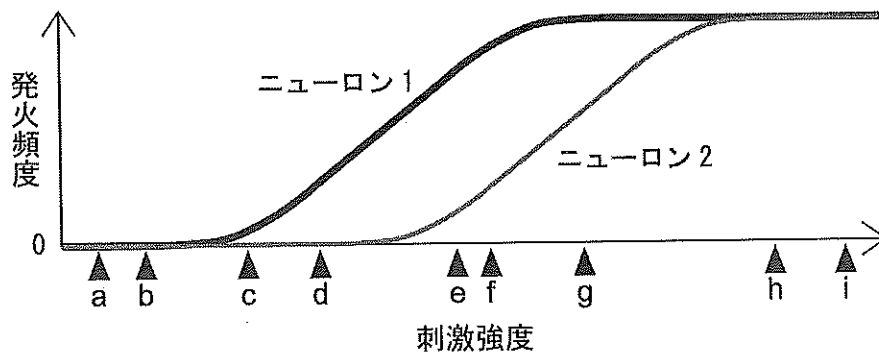


図3

問4. 実験者が刺激強度を図3のグラフの値iからある値に変えたとき、動物の中枢神経系は刺激強度の変化を感知することができなかった。この「ある値」として最も適切なものを図3のグラフの値a~hから1つ選び、記号で答えなさい。

問5. 実験者が刺激強度を図3のグラフのある値から別の値に変えたとき、動物の中枢神経系は活動電位を発生するニューロンの数を手がかりとして刺激強度の変化を感知することができた。この「ある値」と「別の値」の組み合わせとして最も適切なものを、次の(ア)~(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) aとb (イ) cとd (ウ) dとf (エ) eとf (オ) gとh

(C) ヒトは危険な場面に遭遇すると筋肉は緊張し、心臓は高鳴り、しばしば恐怖を感じる。筋肉の収縮は筋細胞内のアクチンと の相互作用によって起こる。筋肉が弛緩しているときは と がアクチン分子と との結合を阻害している。筋細胞の興奮によって筋小胞体内から放出された が と結合し、 のはたらきが阻害されることで筋収縮が起きる。

問 6. 文中の ~ に最も適切な語を記入しなさい。

問 7. 下線部②について、ヒトでは交感神経のはたらきが高まると心臓の拍動を促進する。交感神経の他のはたらきとして適切なものを、次の(ア)~(オ)からすべてを選び、記号で答えなさい。

- (ア) 瞳孔の縮小 (イ) 気管支の拡張 (ウ) 消化管運動の促進
 (エ) 発汗の抑制 (オ) 立毛筋の収縮

問 8. 下線部③に関して、ネズミに電気ショックによる痛み刺激を与えると体が固まって動けなくなる。こうした恐怖反応は学習されることが知られている。このしくみを調べるため、次の実験1と実験2を行った。下の問い(1)と(2)に答えなさい。

【実験1】 円柱、四角柱、三角柱の3種類の形の透明なアクリル製の箱を用意し、普段は別の形の木製の飼育箱で飼っているネズミを、まずすべての箱に入れて十分に慣れさせた後、円柱の箱の中で電気ショックを与えて飼育箱に戻した。しばらくしてから、それぞれの箱に入れて電気ショックを与えずに恐怖反応が起こるかどうかを調べた(図4)。

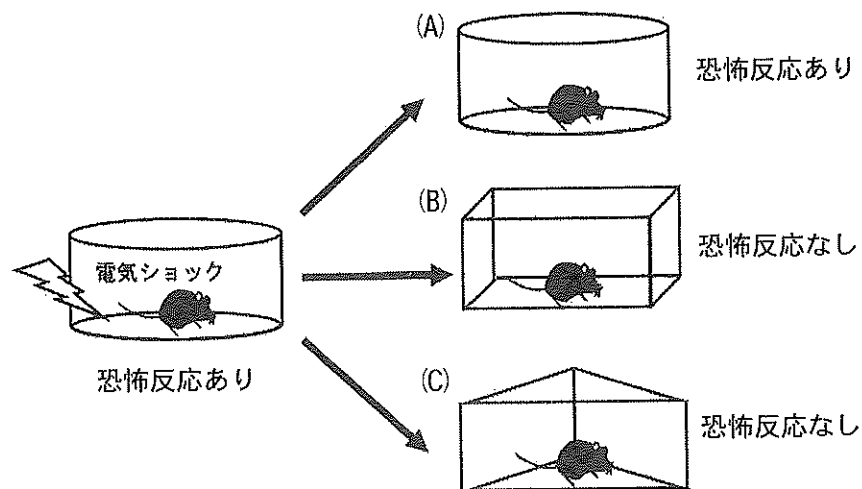


図 4

【実験2】 次に、実験1のあとに同じネズミに円柱の箱のなかで恐怖反応を起こさない中立的なブザー音と一緒に電気ショックを与えて飼育箱に戻した。しばらくしてから、四角柱と三角柱の箱に入れ電気ショックを与えずに恐怖反応が起こるかどうかを調べた(図5)。

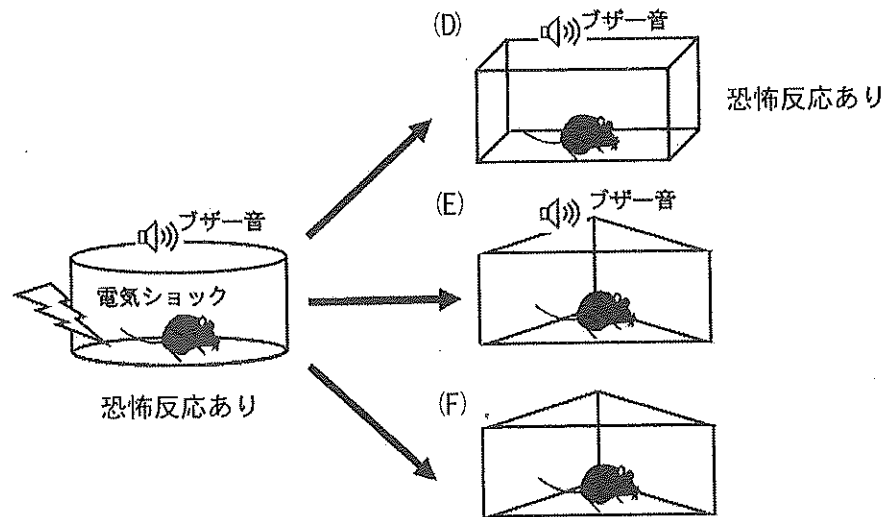


図5

- (1) 実験1では円柱の箱に入れただけで恐怖反応が起きた(図4-A)。一方、四角柱や三角柱の箱に入れたときには、恐怖反応が起きなかった(図4-Bと図4-C)。この理由を50字以内で答えなさい。
- (2) 実験2において、ネズミを四角柱の箱に入れて電気ショックは与えず、ブザー音だけを聴かせると恐怖反応が起きた(図5-D)。ネズミを三角柱の箱に入れてブザー音を聴かせた場合(図5-E)とブザー音を聴かせない場合(図5-F)の恐怖反応の有無について、解答欄のあり・なしのどちらか一方を丸で囲みなさい。また、その理由を50字以内で答えなさい。

4 生殖と環境応答に関する次の文章〔A〕,〔B〕を読み,下の問い(問1~9)に答えなさい。

〔A〕 無性生殖には,分裂,栄養生殖,それにヒドラなどでみられる a などが知られている。有性生殖では,生殖のための b とよばれる2種類の細胞が形成され,それらの合体によって新しい個体が誕生する。植物ではコケ植物,シダ植物,種子植物のすべてにおいて無性生殖と有性生殖の双方を行う種が知られている。これらの植物の葉緑体には,クロロフィルa,クロロフィルb,カロテンが含まれており,一部のコケ植物を除いて胞子体には気孔が存在する。種子植物の花粉と胚のうは,減数分裂を経て形成される。種子植物の中で,裸子植物は c が裸出した植物の総称である。被子植物の成熟した花粉は,花粉管核をもつ花粉管細胞に雄原細胞が取り囲まれた状態で存在する。種子植物では通常,受精が行われて種子ができる。

問 1. 文中の a ~ c に最も適切な語を記入しなさい。

問 2. 下線部①にあてはまる生殖を,次の(ア)~(オ)からすべて選び,記号で答えなさい。

- (ア) ゾウリムシの分裂
- (イ) オランダイチゴの走出枝(ランナー)による増殖
- (ウ) ジャガイモの塊茎による増殖
- (エ) ヤマノイモのムカゴによる増殖
- (オ) エンドウの自家受精

問 3. 下線部②の光合成色素が存在する藻類を,次の(ア)~(オ)からすべて選び,記号で答えなさい。

- (ア) ケイ藻類 (イ) 褐藻類 (ウ) 紅藻類
- (エ) シヤジクモ類 (オ) 緑藻類

問 4. 下線部③に関して,次の問いに答えなさい。

ある植物個体において,正常な減数分裂後に生じた1つの細胞に存在する染色体の数は,体細胞分裂前期の1つの細胞に存在する染色体の数の何分の1か。また,1細胞当たりのDNA量は何分の1か。次の(ア)~(オ)からそれぞれ1つずつ選び,記号で答えなさい。

- (ア) 1分の1 (イ) 2分の1 (ウ) 4分の1
- (エ) 8分の1 (オ) 16分の1

問 5. 下線部④について、植物では重複受精という様式の受精が知られているが、重複受精について誤っている記述を、次の(ア)~(エ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) マツやイチヨウでは重複受精は行われない。
- (イ) コケ植物やシダ植物にも重複受精を行う種が存在する。
- (ウ) 重複受精は、通常の受精に比べて、子孫の遺伝的多様性が増大する。
- (エ) 重複受精は、通常の受精に比べて、胚の染色体数が2倍になる受精である。

{B} は次のページにあります。

〔B〕 土の中で種子が発芽すると、種子の^上向きにかかわらず、根は重力の方向へ、芽生えは重力と反対の方向へ成長していく。このように刺激の方向に対して屈曲する反応を屈性といい、刺激の方向とは無関係に屈曲する反応を という。土の中から地上へ到達した芽生えは、光屈性により、胚軸の伸長方向が光で制御されるとともに、青色光受容体である のはたらきによって胚軸の伸長成長が抑制される。なお、光屈性では、 とよばれる別の青色光受容体が関与している。光屈性の研究からオーキシンとよばれる植物ホルモンが発見された。植物が合成する天然のオーキシンは であり、重力屈性にも関与することがわかっている。

植物ホルモンの作用機構は、植物ホルモンの作用に異常がある変異体を用いて明らかにされてきている。植物ホルモンの一種ジベレリンは、茎の伸長を促進することが知られており、イネなどでは、茎の伸長成長を指標として、ジベレリンの合成や作用に異常がある変異体^⑤が見つけられている。それら変異体を用いた解析から、ジベレリンの作用は次のように理解されている。ジベレリンが存在しないときには、ジベレリンによって引き起こされる伸長成長などの応答は、タンパク質 Z によって抑制されている。ジベレリンが存在すると、ジベレリンはその受容体タンパク質 X に結合する。ジベレリンと結合したタンパク質 X は、タンパク質 Z と結合できるようになり、結合したタンパク質 Z をタンパク質分解へと導く。タンパク質 Z が分解された結果、抑制されていた伸長成長などの応答が引き起こされる。

問 6. 文中の ~ に最も適切な語を記入しなさい。

問 7. 根の重力屈性に関する次のような実験結果がある。これらの結果から導き出せることを、下の(ア)~(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

【実験結果】

根の先端(根冠)を除去すると重力屈性は示さなくなったが、根の伸長は見られた。また、根を水平にしばらく置いた後で根冠を除去すると、その後はどの方向に置いても、最初に置いた重力方向に屈曲した。

- (ア) 根冠で重力方向を感知している。
- (イ) 根冠と屈曲部位の両方で重力方向を感知している。
- (ウ) 根冠は重力方向の感知には必要ない。
- (エ) 重力方向を感知する部位と屈曲が起こる部位は異なっている。
- (オ) 根の伸長には根冠が必要である。

問 8. 光屈性に関与する青色光受容体 f によって制御される別の光応答反応について、最も適切なものを、次の(ア)~(イ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 気孔の開口
(イ) 光発芽種子の発芽
(ウ) 葉での日長の感知
(エ) 胚軸の伸長

問 9. 下線部⑤のジベレリンの合成や作用に異常がある変異体には、次のようなものがある。

ジベレリンの合成に必要な野生型遺伝子 A の機能欠損により、ジベレリンが合成できない変異(遺伝子 a)は野生型(遺伝子 A)に対して劣性である。X あるいは Z のタンパク質が作られないそれぞれの変異(遺伝子 x, z)は、野生型(遺伝子 X, Z)に対してそれぞれ劣性である。一方、ジベレリンと結合したタンパク質 X と結合できなくなり、分解されなくなったタンパク質 Z の変異(遺伝子 Z')は、野生型(遺伝子 Z)に対して優性である。次の各遺伝子型をもつイネ科植物の芽生えにおいて、1)ジベレリンを与えない場合、2)ジベレリンを与えた場合、3)ジベレリン合成阻害剤を与えた場合、それぞれの場合の表現型はどのように考えられるか、下の選択肢(ア), (イ)から選び、記号で答えなさい。

(遺伝子型)

aaXXZZ, aaxxZZ, AAxxzz, AAxxZ'Z', aaxxzz, aaxxZ'Z'

(選択肢)

- (ア) 野生型と同程度かそれ以上に茎が伸びる。
(イ) 野生型よりも茎が短い^{わいせい}矮性となる。

5 生態と進化に関する次の文章〔A〕,〔B〕を読み、下の問い(問1～8)に答えなさい。

〔A〕 ニホンライチョウは、本州中部の山岳地帯において、標高2,000 mよりも高い場所に生息する^①、日本固有の鳥である。主に繁殖期のニホンライチョウは、一夫一妻制のつがい関係を持ち、縄張りを形成する。富山県の立山周辺に生息するニホンライチョウについて、数年に一度、個体数調査^②が行われており、年によって個体数が変動することが知られている^③^④。

問1. 下線部①には、本州中部地域における陸上植物の垂直分布帯として、亜高山帯と高山帯が含まれる。次の問い(1)と(2)に答えなさい。

(1) 亜高山帯と高山帯の境界は標高約2,500 mに位置しており、これを境に植生が異なる。この境界を何とよぶか、答えなさい。

(2) 高山帯に生育する植物を、次の(ア)～(カ)から2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| (ア) ブナ | (イ) タブノキ | (ウ) ハイマツ |
| (エ) ミズナラ | (オ) コケモモ | (カ) コメツガ |

問2. 下線部②の縄張りとは何か、40字以内で説明しなさい。

問3. 下線部③の個体数調査の方法の1つに、標識再捕法がある。例えば、ある池に生息する同じ種類(A種)の魚40匹を捕獲して、行動の妨げにならない標識を付けて、再びその池に放したとする。1週間後、同じ池において、A種の魚を120匹捕獲したところ、そのうち18匹に標識が付いていたとする。この池には、A種の魚は何匹いるか、計算式とともに答えなさい。ただし、調査中に池の中の個体数は変化しないものとする。また、小数点以下は四捨五入しなさい。

問 4. 下線部④について、立山周辺におけるニホンライチョウ個体数の推移を図1に示す。このように、自然界に生息する多くの動物において、年によって個体数が変動するが、その理由を個体群動態の観点から、40字以内で説明しなさい。

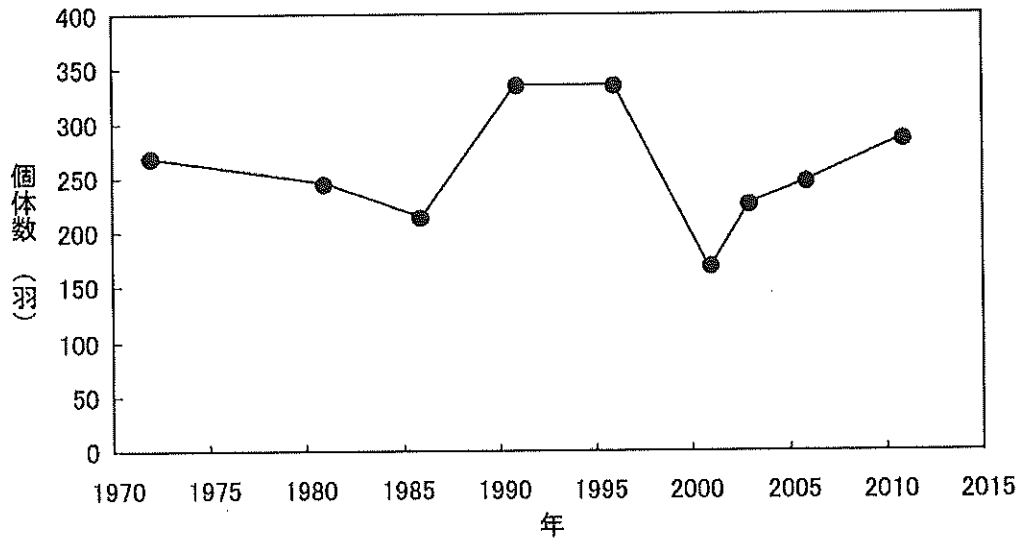


図1

(B) ガラパゴス諸島に分布するダーウィンフィンチ類には、およそ20種^⑤が知られている。どの種も、南米に分布するクビワズメなどとの共通祖先に由来しており、突然変異と、異なる環境での自然選択^⑥や遺伝的浮動^⑦による変異の蓄積によって種分化したと考えられている。2015年には、ダーウィンフィンチ類と近縁種120個体分のゲノム解析に基づいて進化過程^⑧が推定され、形態に基づいた分類と大きな相違があることが示されている。

問 5. 下線部⑤について、種は生物の分類の基本となる単位である。生物学で最もふつうに使用される種の定義とは何か、40字以内で説明しなさい。

問 6. 下線部⑥の自然選択は、個体間に遺伝的な変異がある場合に、変異に応じてどのようなことが生じる過程を指すか、60字以内で説明しなさい。

問 7. 下線部⑦に関して、次の問い(1)と(2)に答えなさい。

(1) 遺伝子頻度や遺伝子型頻度が世代間で変わらないことを示す法則を何とよぶか、答えなさい。

(2) (1)の法則が成り立つためには、どのような条件が必要か。次の(ア)~(ケ)から適切なものを5つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 個体の移入や移出がない。

(イ) 自然選択がはたらかない。

(ウ) 有性生殖をしない。

(エ) 個体間の変異がない。

(オ) 遺伝的浮動の影響がない。

(カ) 突然変異が起こらない。

(キ) メンデルの遺伝の法則が成り立たない。

(ク) 交配が任意に起こる。

(ケ) 集団の大きさが小さい。

問 8. 下線部⑧に関して、形態に基づいた伝統的な方法で作られた系統樹が、分子系統解析の結果、見直されることになった。例えば、旧口動物を2つの系統に分けることが提唱されている。それらの系統の名称を答えなさい。

また、旧口動物に含まれる次の(ア)~(オ)の動物門は、どちらの系統に含まれるか、記号で答えなさい。

(ア) 節足動物門

(イ) 軟体動物門

(ウ) 環形動物門

(エ) 線形動物門

(オ) へん形動物門