

科目

生 物

理学部・医学部・都市デザイン学部

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20ページにわたっています。
3. 解答用紙は5枚、下書用紙は3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、下書用紙に不備がある場合は、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。問題冊子と下書用紙は、持ち帰ってください。

1

細胞構造と細胞分裂に関する次の文章〔A〕,〔B〕を読み,下の問い(問1~5)に答えなさい。

〔A〕 からだを構成する細胞の多くは,他の細胞と組み合わせあって組織を形成する。脊椎動物の組織は,上皮組織,結合組織,筋組織,神経組織の4種類に分けられる。上皮組織は,消化管などの内表面や体表面をおおい,からだの外部と内部を分離する。結合組織は,組織や器官の間を埋める。筋組織は,筋繊維などで構成され,運動に関与する。神経組織は,神経細胞などで構成され,体内の情報伝達に関与する。上皮組織を構成する細胞は,お互いに細胞接着によって繋が^{つな}がり,また上皮細胞のシートは基底膜という細胞外基質に対しても接着している。上皮細胞は,栄養素に特異的な担体(輸送体)によって細胞外から栄養素を取り込み,またイオンポンプによって細胞内外のイオンの濃度差をつくる。

問 1. 下線部①に関して,次の問い(1)~(4)に答えなさい。

- (1) 上皮を構成する細胞どうしがつくる細胞接着のうち,細胞間隙での物質の漏れを防ぐ機能をもつ細胞接着を何とよぶか,その名称を答えなさい。
- (2) 担体とイオンポンプの機能の違いについて,次の〔語群〕の語をすべて用い,80字以内で説明しなさい。
〔語群〕 担体,イオンポンプ,濃度勾配,ATP
- (3) 接着している細胞どうしでイオンなどの低分子の移動を可能にする細胞接着を何とよぶか,その名称を答えなさい。
- (4) 細胞膜上に存在し,上皮細胞と基底膜との間の細胞接着に関与するタンパク質を何とよぶか,その名称を答えなさい。

問 2. 下線部②に関して,脊髄の運動ニューロンは,骨格筋にシナプスをつくる。この運動ニューロンに発現する遺伝子 U と,その発現産物のタンパク質 U についてラットを用いて次の実験1~3を行った。次ページの問い(1)~(5)に答えなさい。

〔実験1〕 遺伝子 U の mRNA に相補的な RNA を蛍光分子で標識し,この蛍光標識 RNA が脊髄の運動ニューロンのどこに結合するか顕微鏡を用いて調べたところ a で最も強い蛍光が見られた。

〔実験2〕 タンパク質 U に特異的に結合する抗体を蛍光分子で標識し,この蛍光標識抗体が運動ニューロンのどこに結合するか顕微鏡を用いて調べたところ,骨格筋にシナプスをつくる神経終末に強い蛍光が見られた。

〔実験3〕 チュープリンの集合を抑える薬剤 V を脊髄に注入し,2日おいてから,タンパク質 U に特異的に結合する蛍光標識抗体が運動ニューロンのどこに結合するか顕微鏡を用いて調べた。すると,骨格筋にシナプスをつくる神経終末で蛍光が弱くなった一方,細胞体の細胞質で強い蛍光が見られた。

- (1) 文中の a にあてはまる最も適切な語を、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 細胞体の細胞質 (イ) 核小体 (ウ) 軸索
(エ) 神経終末
- (2) 実験1~3の結果から考えて、タンパク質Uが合成される場所を、次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 細胞体の細胞質 (イ) 核小体 (ウ) 染色体
(エ) 軸索
- (3) タンパク質Uが合成場所から神経終末に運ばれるために必要な細胞骨格を何とよぶか、その名称を答えなさい。
- (4) タンパク質Uを合成場所から神経終末まで運ぶモータータンパク質を何とよぶか、その名称を答えなさい。
- (5) タンパク質U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) ヌクレオソームを構成するタンパク質
(イ) リボソームを構成するタンパク質
(ウ) シナプス小胞表面のタンパク質
(エ) DNA合成に関わるタンパク質
(オ) RNA合成に関わるタンパク質

[B] は次のページにあります。

〔B〕 多細胞生物の細胞分裂は発生と生体維持に必須である。発生では、受精卵でみられる分裂は特に卵割とよばれる。脊椎動物の発生では、第一卵割から第三卵割までの初期卵割に続く32から64細胞期の発生段階は、その外観から^③ 期とよばれる。さらに、分裂が進むにつれて胚内部の卵割腔が大きくなる。この時期の胚の発生段階は、胞胚期とよばれる。次に、胚表面の細胞が内部に入り込む陥入が起こり、これが後の消化管となる。脊椎動物ではこの時期に、内胚葉、中胚葉、外胚葉の三胚葉が分化する。この時期の胚の発生段階は、 期とよばれる。さらに、発生が進むと胚の頭部から尾部にかけての背側領域で外胚葉からなる管が形成される。この時期の胚の発生段階は、 期とよばれる。

一方、成体では活発な細胞分裂は限定的となり、必要に応じた細胞間の情報伝達によって、分裂が制御される。たとえば、ほ乳動物のリンパ球は、発生過程の三胚葉の中では に由来する細胞であるが、適応免疫応答の細胞間相互作用により抗原特異的なり^④ンパ球だけが分裂して増殖するように制御されている。

問 3. 文中の ～ にあてはまる最も適切な語を記入しなさい。

問 4. 下線部③に関して、動物の第一卵割から第三卵割までの初期卵割様式は、次の表 1 に示す 4 種類がある。表 1 の ～ に該当する動物を、下の(ア)～(ク)からすべて選び、それぞれ記号で答えなさい。

表 1 動物の初期卵割様式

初期卵割様式	該当する動物
全割をするが、すべて等割をする	<input type="text" value="f"/>
全割をするが、等割に続き不等割をする	<input type="text" value="g"/>
動物極側に極端に偏った部分割をする	<input type="text" value="h"/>
核分裂だけが進行する	<input type="text" value="i"/>

- | | | |
|--------------|----------|---------|
| (ア) ショウジョウバエ | (イ) ヒト | (ウ) カエル |
| (エ) メダカ | (オ) ニワトリ | (カ) ウニ |
| (キ) イモリ | (ク) マウス | |

問 5. 下線部④に関して、細胞分裂誘導にリンパ球 W と細胞 X の直接的な接触が必要かどうかを検討するために、マウスの細胞を用いて次の実験 1 と 2 を行った。次ページの問い(1)~(4)に答えなさい。

[実験 1] 図 1 のように、プラスチック皿(外皿)に、抗原 Y を食作用により取り込ませた細胞 X(抗原 Y 処理細胞 X)と培養液を入れた。次にリンパ球 W を入れ、それぞれの細胞が接触できるようにした。次に、0.5 マイクロメートル直径の小孔が多数あいたフィルターが底となっているプラスチック皿(内皿)をセットして 72 時間培養した後、内皿内の培養液を調べた。この結果、多量の物質 Z が検出された。検出された物質 Z はリンパ球 W の細胞分裂を強く促進する情報伝達物質であった。

[実験 2] 図 2 のように、外皿に、抗原 Y 処理細胞 X と培養液を入れた後、実験 1 と同じ内皿をセットして、内皿にリンパ球 W を入れ、この状態で 72 時間培養した後、内皿内の培養液を調べた。この結果、物質 Z はまったく検出されなかった。

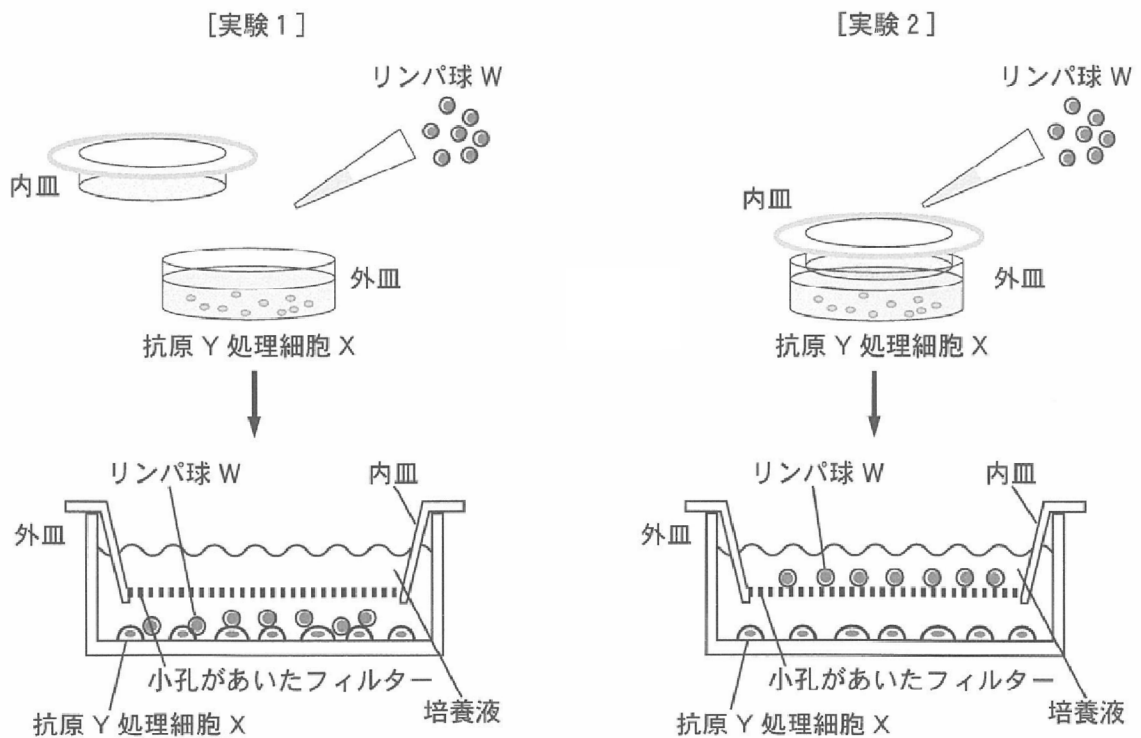


図 1

図 2

- (1) これらの実験では内皿フィルターの小孔直径サイズは0.5マイクロメートルのものを
用いた。このサイズを使った理由を40字以内で説明しなさい。
- (2) これらの実験において用いた細胞Xとして、最も適切なものはどれか、次の(ア)~(オ)か
ら1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 好中球 (イ) 樹状細胞 (ウ) 血管内皮細胞 (エ) 血小板
(オ) マスト細胞
- (3) これらの実験において用いたリンパ球Wに発現している、抗原Yを認識するタンパク
質として最も適切なものはどれか、次の(ア)~(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) TCR(T細胞受容体) (イ) 免疫グロブリン
(ウ) MHC抗原(主要組織適合性抗原) (エ) BCR(B細胞受容体)
(オ) TLR(トル様受容体) (カ) ホルモン受容体
- (4) 実験1で検出されたリンパ球Wの分裂を誘導する物質Zとして最も適切なものはどれ
か、次の(ア)~(ク)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) カルシウムイオン (イ) アドレナリン (ウ) インスリン
(エ) 成長ホルモン (オ) 糖質コルチコイド (カ) 免疫グロブリン
(キ) サイトカイン (ク) ATP

2 は次のページから始まります。

2 DNA複製と遺伝子発現に関する次の文章〔A〕、〔B〕を読み、下の問い(問1～9)に答えなさい。

〔A〕 DNA複製は、複製起点とよばれるDNA上の特定の部位から開始される。DNA複製が開始するとき、複製起点から二本鎖DNAはほどかれ一本鎖DNAとなり、それぞれを鋳型として相補的な塩基配列をもつDNAが合成され、再び二本鎖となる。この時、DNAはふくらんだ輪のような構造になり、両方向にDNAの複製が進行していく。

問1. 下線部①に関して、この複製様式を何とよぶか、その名称を答えなさい。

問2. 下線部②に関して、DNA複製のようすを示した図1のように新しい鎖(ア)～(エ)は合成される。このうちリーディング鎖はどれか、図1の(ア)～(エ)からすべて選び、記号で答えなさい。

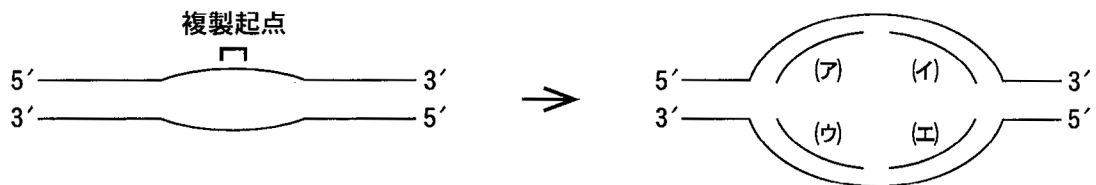


図1

問3. DNA複製に関する説明として正しいものを、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) DNA複製は細胞周期のM期に起こる。
- (イ) DNAの塩基配列中の複製起点は、どの生物にも複数存在する。
- (ウ) DNAポリメラーゼによる複製開始にはプライマーが必要である。
- (エ) 染色体の末端部分で複製のたびに短くなる場所をセントロメアという。
- (オ) ラギング鎖においては、岡崎フラグメントが合成され、それが連結される。

問4. 2組のゲノムをもつ、あるヒト培養細胞のゲノムDNAの塩基数は、1組あたり30億塩基対である。DNAポリメラーゼがDNA鎖を伸長させる速度が、1秒あたり100塩基である場合、この細胞1個がDNA複製を10時間以内に1回終えるためには、最低何か所の複製起点が必要か、その数を答えなさい。ただし、リーディング鎖とラギング鎖の合成速度は同じであり、すべての複製起点から複製が同時に開始するものとする。また、DNA鎖の伸長以外の過程に要する時間はないものとする。

〔B〕 転写は、DNA 上の とよばれる配列を RNA ポリメラーゼが認識することで開始される。この転写された RNA を鋳型にしてタンパク質が産生されるが、この際、アミノ酸を運んできた が mRNA 上のコドン を介して認識する。そして、運ばれたアミノ酸どうしがペプチド結合により結合し、タンパク質が合成されていく。遺伝子の中にはエキソンというアミノ酸に関する情報をもつ領域と、イントロンというアミノ酸に関する情報をもたない領域から構成されているものも多く存在する。そのような遺伝子から転写された RNA は、スプライシングによりイントロンに対応する部分が切り取られ、エキソンに対応する部分がつなぎ合わされることにより、タンパク質合成の鋳型となることができる。

問 5. 文中の ~ にあてはまる最も適切な語を記入しなさい。

問 6. 遺伝子発現に関する説明として正しいものを、次の(ア)~(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) リボソームはタンパク質と RNA から構成されている。
- (イ) 開始コドンに対応するアミノ酸はシステインである。
- (ウ) 1つの遺伝子からは1種類のタンパク質しか産生されない。
- (エ) リボソームは mRNA の 3' 側から翻訳を開始する。
- (オ) タンパク質合成の鋳型とならないエキソンも存在する。

問 7. 現生の生物は、DNA が遺伝情報の保持を行い、タンパク質が触媒作用をもつ。これに対し、生命の誕生時は RNA が遺伝情報の保持と触媒作用を担っていた時代だと考えられている。この時代を何とよぶか、その名称を答えなさい。

問 8. ある遺伝子に突然変異が起こり、開始コドンから終止コドンの間にある 1 塩基が別の塩基に置換された。しかし、この遺伝子から作られるタンパク質のアミノ酸配列には変化はなかった。この理由を 70 字以内で説明しなさい。なお、この遺伝子にはイントロンはないものとする。

問 9. 遺伝子 A は、図 2 のように 2 つのエキソンと 1 つのイントロンから構成されている。遺伝子 A から転写された RNA A 前駆体はスプライシングを受けたのち、タンパク質 A-1 を合成する鋳型となる。ところが、スプライシングに異常がありエキソン 1 とイントロン 1 の境界が 7 塩基上流側にずれてしまった。この間違っただけのスプライシングを受けた RNA が翻訳されると、タンパク質 A-1 よりアミノ酸が 13 個短いタンパク質 A-2 が産生された。図 2 のように、タンパク質 A-1 をつくる際の終止コドンの 3 番目の塩基がエキソン 2 の 36 番目の塩基だとすると、RNA A 前駆体のエキソン 2 の 2 番目と 3 番目の塩基になる可能性のある塩基を A, T, G, C, U からそれぞれすべて選び答えなさい。ただし、イントロン 1 とエキソン 2 の境界は変化しないものとする。

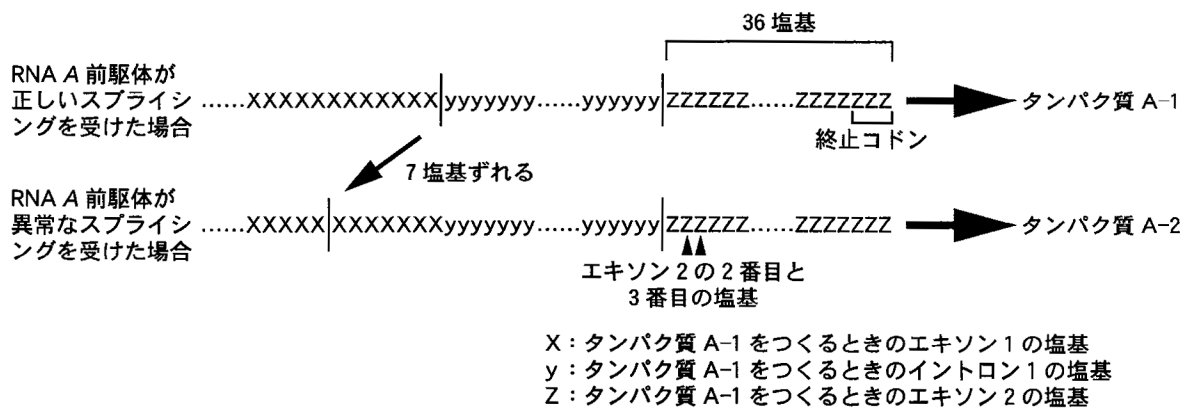
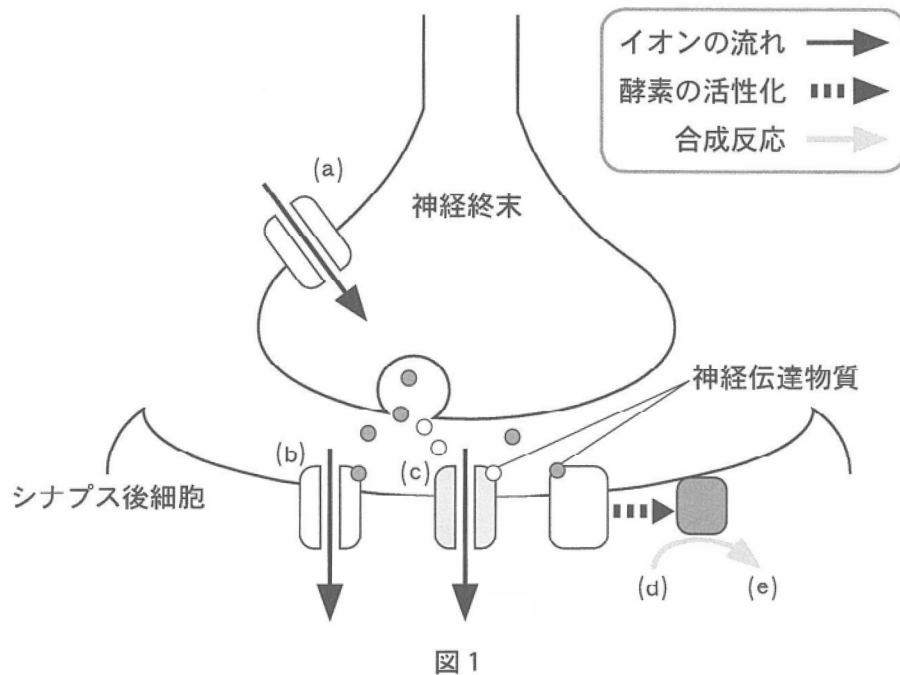


図 2

3 は次のページから始まります。

3 動物の神経伝達と感覚受容に関する次の文章〔A〕、〔B〕を読み、下の問い(問1～8)に答えなさい。

〔A〕 シナプスでは、活動電位が神経終末まで伝導すると神経伝達物質が放出され、次の細胞へ情報伝達される。シナプス後細胞には、神経伝達物質と特異的に結合する受容体が存在している。受容体には、それ自身がイオンチャネルとして機能するイオンチャネル型受容体と、セカンドメッセンジャーの産生を調節する代謝型受容体がある。図1にシナプスにおける神経伝達様式の模式図を示す。



問 1. 下線部①に関して、神経終末部で図1(a)に示すイオンチャネルが開くことによりシナプス前膜で構造変化などが起こり、内部に貯蔵されていた神経伝達物質が放出される。図1(a)として最も適切なイオンチャネルは何か、その名称を答えなさい。

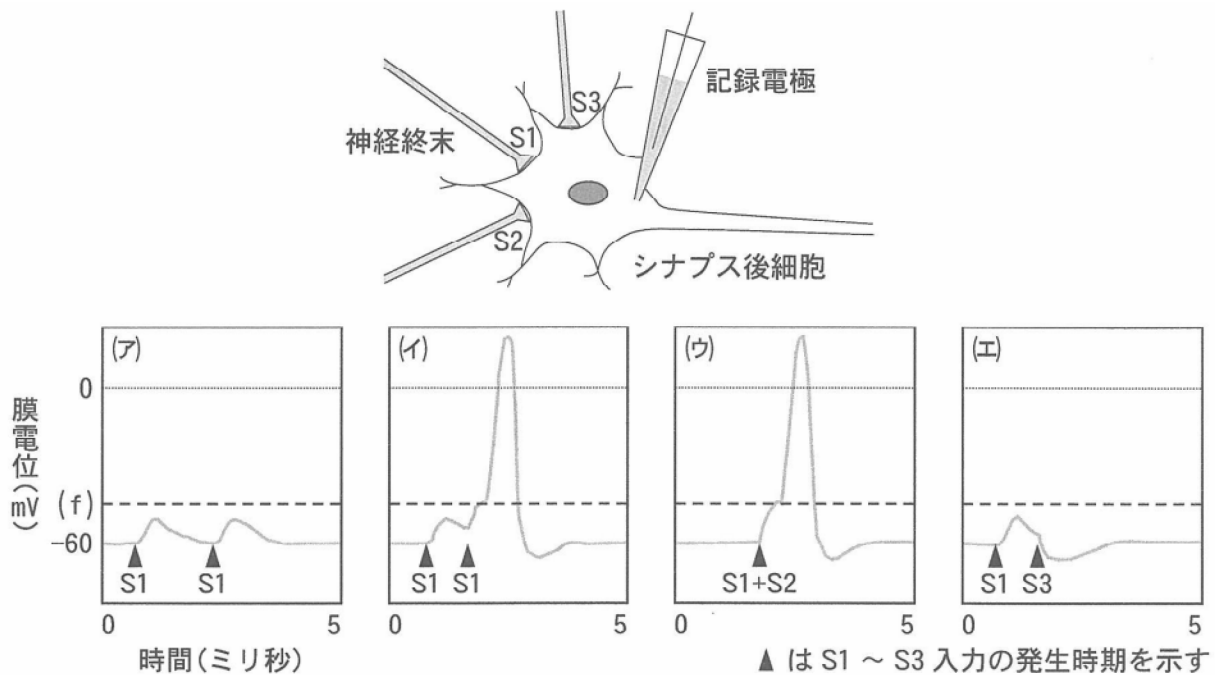
問 2. 下線部②に関して、図1(b)に示すイオンチャネル型受容体を通過し興奮性シナプス後電位を生じさせるイオンと、図1(c)に示すイオンチャネル型受容体を通過し抑制性シナプス後電位を生じさせるイオンとして最も適切なものを、次の(ア)～(カ)からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| (ア) Na^+ | (イ) K^+ | (ウ) NH_4^+ | (エ) OH^- |
| (オ) Cl^- | (カ) NO_2^- | | |

問 3. 下線部③に関して、代謝型受容体の作用により、ある物質(図 1 (d))をもとにセカンドメッセンジャー(図 1 (e))が増加し、細胞内に情報が伝わる。物質(d)およびセカンドメッセンジャー(e)として最も適切なものを、次の(ア)~(カ)からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) AMP (イ) cAMP (ウ) ADP (エ) ATP
 (オ) NAD^+ (カ) NADH

問 4. 3つの異なるシナプス前細胞の神経終末(S1 ~ S3)がシナプス後細胞に入力したときの、シナプス後細胞における膜電位記録(ア)~(エ)を図 2 に示す。下の問い(1)~(3)に答えなさい。



- (1) 図 2 の(ア)~(エ)における破線(f)の値は何を示すか、20 字以内で説明しなさい。
- (2) シナプス後電位の空間的加重、または時間的加重により活動電位が生じた記録例として最も適切なものを、図 2 の(ア)~(エ)からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (3) 抑制性シナプス後電位が生じた記録例として最も適切なものを、図 2 の(ア)~(エ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(2) 図4(E)のように、前方部に設置した1つのスピーカーから音を発生させたときの、左右の聴神経の活動を図4(F)に示した。左右の耳の距離を17 cmとした場合、被験者から見て、音源が正中線から左右どちら側の、何度の角度に位置するか答えなさい。ただし、音源との距離は十分離れていて、両耳に入る音波の角度は左右ともに同一であるものとする。また、耳殻や周りの壁などからの音の反射はないものとし、頭部における音波の回り込みによる経路の延長もないものとする。

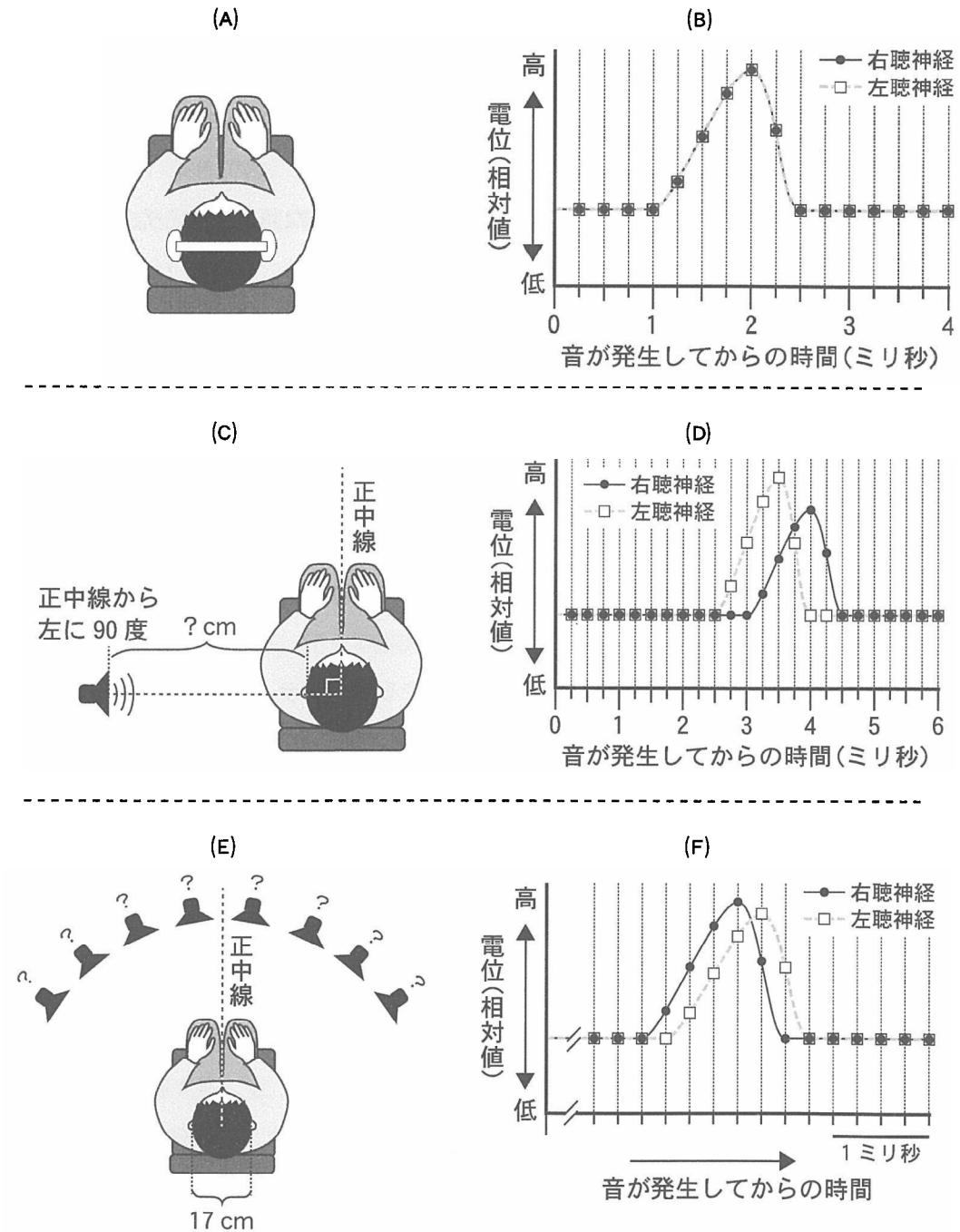


図4

4 生物の分類と微生物に関する次の文章〔A〕、〔B〕を読み、下の問い(問1～6)に答えなさい。

〔A〕 生物には、 生物と 生物の2種類があり、 細胞からなる 生物は単細胞である。一般に、 細胞は 細胞より小形で、細胞小器官がみられない。また、生物の中には外から取り入れた無機物を利用して有機物を合成できる 生物と、無機物のみから有機物を合成できないため、有機物を外から取り込む必要のある 生物とがある。

核酸の塩基配列を比較する方法が開発されて以降、それまでの分類や系統に大きな変更が加えられるようになった。さまざまな生物の rRNA の塩基配列を比較することで、界よりも上位の分類階級として が設定された。

問 1. 文中の ～ にあてはまる最も適切な語を記入しなさい。

問 2. 下線部①に関して正しいものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 生物は、かつてその大きさによって微生物界と植物・動物界とに二分する二界説によって分類されていた。
- (イ) 生物は下位の分類群から順に、種・属・目・科・綱・門・界に階層的に分類されている。
- (ウ) ホイタッカーやマーグリスは、生物を5つに分類する五界説を提案した。
- (エ) 菌類は、系統的に古細菌よりも細菌に近縁であることが明らかになっている。

問 3. 塩基配列の決定には、目的の遺伝子を増幅するポリメラーゼ連鎖反応(PCR)が必要不可欠である。このPCRを用いることで、ゲノム中の同じ塩基配列が繰り返し現れる部分(反復配列)を増幅し、個体を識別することが可能である。このように、DNAを分析することによって個体を識別する方法を何とよぶか、その名称を答えなさい。

問 4. 近年、大量の塩基配列を短時間で解析できる次世代シーケンサーが開発された。この装置を用いて、腸内や土壌などさまざまな環境中の微生物集団のDNAを一度に読み取り、微生物の集合体全体の情報を明らかにする解析を何とよぶか、その名称を答えなさい。

〔B〕 微生物は、私たちの生活にさまざまな形で関係している。食品では、醤油、味噌、漬物、納豆、チーズ、ヨーグルト、パン、酒などの製造で微生物が用いられ、多くは発酵が関連する。医薬品では、微生物が作り出す抗生物質などがある。また、重金属、石油、有機塩素化合物などの環境汚染物質の浄化に微生物が用いられる場合もある。藻類は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の削減策として注目されているバイオ燃料への利用が期待されている。

問 5. 下線部②に関して、アルコール発酵を行う酵母の特徴として正しいものを、次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 酸素がある条件では、酸素がない条件に比べて、多量のエタノールをつくる。
- (イ) 酸素がない条件では、酸素がある条件に比べて、多量のエタノールをつくる。
- (ウ) 酸素がある条件では、酸素がない条件に比べて、1分子のグルコースから多量の ATP を生成する。
- (エ) 酸素がない条件では、酸素がある条件に比べて、1分子のグルコースから多量の ATP を生成する。
- (オ) 酸素がある条件では、酸素がない条件に比べて、ミトコンドリアが発達している。
- (カ) 酸素がない条件では、酸素がある条件に比べて、ミトコンドリアが発達している。

問 6. 下線部③に関して、次の問い(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 単細胞で、光合成を行うが、鞭毛で運動して、他の生物や有機物を摂食するものを、次の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。
 - (ア) 褐藻類 (イ) シャジクモ類 (ウ) ケイ藻類
 - (エ) 緑藻類 (オ) ミドリムシ類 (カ) 紅藻類
- (2) すべての藻類に必ず含まれている光合成色素を、次の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。なお、この色素は青緑色で、光合成において中心的なはたらきをする。
 - (ア) クロロフィル a (イ) クロロフィル b (ウ) クロロフィル c
 - (エ) カロテン (オ) キサントフィル (カ) フコキサンチン
- (3) 一定量の栄養分を含む培地を入れた容器内で、ある藻類を培養すると、その個体数は、はじめは急速に増加するが、しだいに増加速度が小さくなり、やがて一定となった。その際の成長曲線を描くと S 字状の曲線になった。この場合における上限の個体数を何とよぶか、その名称を答えなさい。また、このような成長曲線において個体数がやがて一定になる理由を 50 字以内で説明しなさい。

生物の生態と進化に関する次の文章〔A〕、〔B〕を読み、下の問い(問1～9)に答えなさい。

〔A〕 ハリガネムシ(類線形動物)は、カマドウマ類(節足動物)に寄生すると、宿主の行動を操作して河川に飛び込ませ、自身は宿主のからだから脱出して水中で交尾、産卵する。調査によると、河川に飛び込んだカマドウマ類は、溪流魚にとっての大きな餌資源となっており、年間で取得する総エネルギーのおよそ6割を占めるという。河川に飛び込むカマドウマ類の量を人為的に抑制すると、溪流魚が水生昆虫類をより多く捕食するようになった結果、藻類の現存量が増加した。この調査により、ハリガネムシによるカマドウマ類の河川への誘導は、河川の生態系に大きな影響をもたらすことが明らかとなった。

- 問1. 下線部①に関して、生物種間には寄生以外にもさまざまな相互作用が知られている。次の(ア)～(カ)の生物間の関係は、(A)寄生、(B)相利共生、(C)種間競争、(D)被食者―捕食者相互関係のどれに属するか、(A)～(D)から最も適切なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、これらの生物どうしは時間的にも空間的にも近接して存在しているものとする。
- (ア) ゾウリムシとヒメゾウリムシ (イ) ダニとヒト
 (ウ) コウノシロハダニとカブリダニ (エ) アリとアブラムシ
 (オ) ソバとヤエナリ(マメ科植物の一種) (カ) 根粒菌とマメ科植物

- 問2. 下線部②に関して、カマドウマ類の同化量が $50 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{年})$ 、カマドウマ類だけを餌にした場合の溪流魚の同化量が $10 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{年})$ であるとする。この仮定において、カマドウマ類だけを餌にした場合の溪流魚のエネルギー効率(%)を求めなさい。

- 問3. 下線部③に関して、次の問い(1)と(2)に答えなさい。

- (1) 下線部③のような、被食者―捕食者相互関係や種間競争などの直接的な相互作用がない生物種間にみられる影響のことを何とよぶか、答えなさい。
- (2) 藻類の現存量が増加した理由として最も適切なものを、次の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 藻類を食べる水生昆虫類が河川から減少したことで、藻類が増加した。
 (イ) 藻類を食べるカマドウマ類が河川から減少したことで、藻類が増加した。
 (ウ) 藻類を食べるハリガネムシが河川から減少したことで、藻類が増加した。
 (エ) 藻類と生態的地位に近い水生昆虫類が減少したことで、藻類が増加した。
 (オ) 藻類と生態的地位に近いカマドウマ類が減少したことで、藻類が増加した。
 (カ) 藻類と生態的地位に近いハリガネムシが減少したことで、藻類が増加した。

問 4. 下線部④に関して、生態系に大きな影響を与えるものとして、外来生物があげられる。多くの場合、在来生物は外来生物による影響を受けやすい。その理由を、次の【語群】の語をすべて用い、50字以内で説明しなさい。

【語群】 競争, 捕食, 防衛機構

〔B〕 は次のページにあります。

問 9. 下線部⑧に関して、ある生物の生存に重要な遺伝子のエキソン(アミノ酸に関する情報をもつ)とイントロン(アミノ酸に関する情報をもたない)では、イントロンにより多くの突然変異が蓄積されていると考えられる。その理由を 50 字以内で説明しなさい。