

平成 19 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～ 64 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. 監督者から解答を始めるよう合図があったら、まず最初に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、各科目の最初に書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ったら申し出なさい。

生 物

注 意 1. 志望学部・学科別により、以下に示す番号の問題を解答すること。

志 望 す る 学 部 ・ 学 科	解 答 す る 問 題 番 号
教育学部 小学校教員養成課程志望者のうち生物を選択する者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 1 2 5 7 </div>
教育学部 中学校教員養成課程志望者のうち生物を選択する者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 1 2 5 および </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 8 と 9 のどちらか </div> <p style="text-align: center;">の4題について解答する。</p>
理学部 生物学科志望者	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 2 3 4 5 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 8 9 </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; width: 100%;"> 1 2 7 および </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 8 と 9 のどちらか </div> <p style="text-align: center;">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; width: 100%;"> 3 6 8 9 </div>
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; width: 100%;"> 1 3 5 および </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 8 と 9 のどちらか </div> <p style="text-align: center;">の4題について解答する。</p>

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せよ。
3. 解答する問題を選択する学部・学科の場合、受験番号と座席番号を記入した上で、選択した問題の解答用紙上部にある選択欄の中に○印を記入し、選択しない解答用紙の同欄には×印を記入すること。指定した問題数を越えて解答した場合には、選択問題のいずれも採点されないことがあるので注意すること。

1

次の文章を読み、以下の問1～9に答えなさい。

多細胞生物は異なった機能をもった多くの細胞からできている。生物体としてこれらの細胞が協調して働くときは、互いにさまざまな情報交換を行っている。これらの情報伝達には化学物質が使われている。

植物では、情報を伝える植物ホルモンと呼ばれる物質がいくつか知られている。図1はマカラスムギの^{ようようしょう}幼葉鞘が光によって曲がるとき、植物ホルモンが働くことを調べたウェントの実験の1つである。幼葉鞘の先端を切り取り、寒天片の上に置き、一方向から光を当てる。そのとき寒天片は雲母片により、光の当たる側の寒天片aと反対の陰側の寒天片bに分けられている。しばらく光を当てておいてから、寒天片bを残された幼葉鞘の切断面の半分だけにのせて、暗いところでしばらく成長させる。そうすると光刺激で分布が変化した植物ホルモンの作用で⁽¹⁾幼葉鞘は曲がってくる。図2はマカラスムギの芽生えを暗所に水平においたときの根と幼葉鞘の屈曲を示している。これも同じ植物ホルモンの作用として考えることができる。

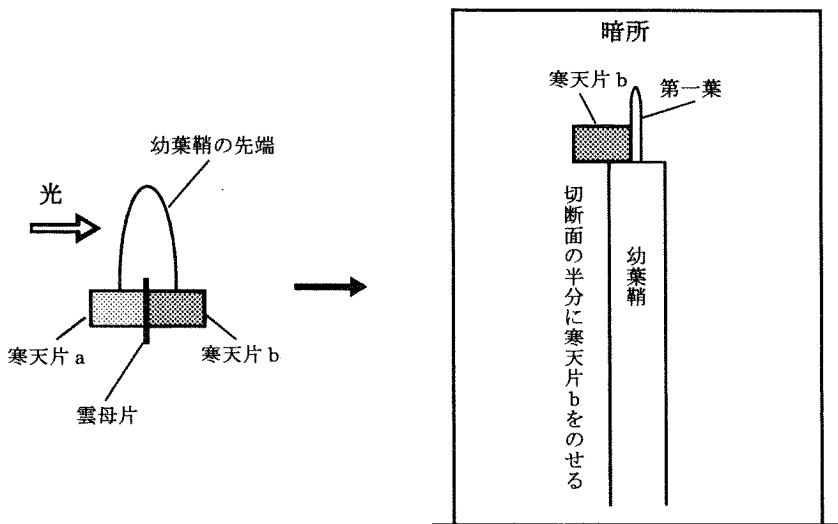


図1 ウェントの実験

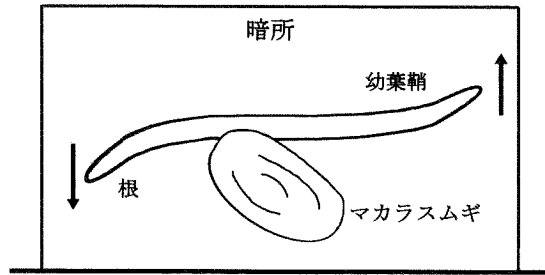
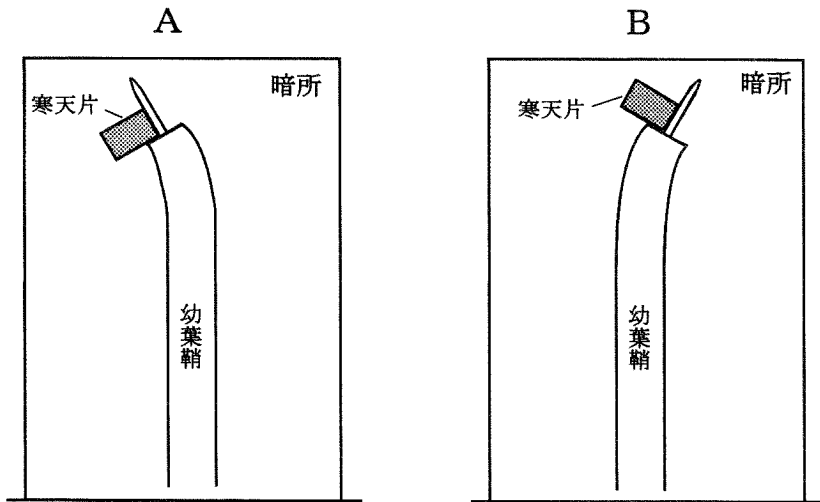


図2 マカラスムギの芽生え

問1 図1の幼葉鞘先端で作られた植物ホルモンが生体内を広がる時方向性をもって広がる。それを何と呼ぶか答えなさい。

問2 下線部(1)について、幼葉鞘の曲がる方向は下図のA、Bどちらになるか、記号で答えなさい。



問3 図1の反応で働いている植物ホルモン名を答えなさい。

問4 図1で、もし寒天片aを同じようにのせて実験すると結果はどうなるか答えなさい。

- 問 5 図 1 の幼葉鞘の曲がり方からこの植物ホルモン量を定量する方法を，マカラスムギの学名にちなんで何と呼ぶか答えなさい。
- 問 6 図 2 のようにマカラスムギの芽生えの幼葉鞘は上に，根は下に伸びる。この幼葉鞘であらわれる反応を何と呼ぶか答えなさい。
- 問 7 図 2 の幼葉鞘や根の反応は，図 1 の光の反応と同じ植物ホルモンの作用で説明できる。幼葉鞘と根の屈曲方向の違いはどのように説明できるか，130 字以内で述べなさい。
- 問 8 この植物ホルモンの働きで起こる頂芽優勢について，30 字以内で説明しなさい。
- 問 9 図 1， 2 の植物ホルモンと同じように茎の成長を制御することが知られているホルモンがあるが，そのホルモンは茎の成長以外にも影響をおよぼす。そのホルモン名と茎の成長促進以外の作用を答えなさい。

2

次の文章を読み、以下の問1～6に答えなさい。

多細胞生物では発生中に細胞分裂とともに細胞の **ア** が起き、形態や機能の異なる細胞を生じる。⁽¹⁾ 図1はヒトで **ア** によって生じたさまざまな細胞の模式図である。Aは全身に分布し、収縮によって運動のための力を生じる。Aのような横紋構造をもたず、子宮や胃の収縮に関わる **イ** も存在する。Bは末梢からの刺激の受け入れや中枢神経からAへの指令などに関わる。⁽²⁾ Cは酸素に結合する性質をもつタンパク質 **ウ** を含み、組織に酸素を運ぶ。また、Cは血液凝固の際には繊維状タンパク質 **エ** が形成する **オ** と呼ばれる固まりに含まれる。Dは減数分裂によってつくられる、長い **カ** をもつ細胞である。

細胞内には膜で囲まれたさまざまな細胞小器官があり、新たに合成されたタンパク質は輸送系によってそれぞれの細胞小器官へと運ばれる。タンパク質の合成は、細胞質に存在するRNAとタンパク質の複合体である **キ** で開始され、核内に運搬されるタンパク質は合成された後に **ク** を通過する。また、**キ** には細胞質に存在する袋状の構造体である **ケ** の表面に付着しているものがあり、そこで合成されたタンパク質の多くは他の細胞小器官へと運搬される。

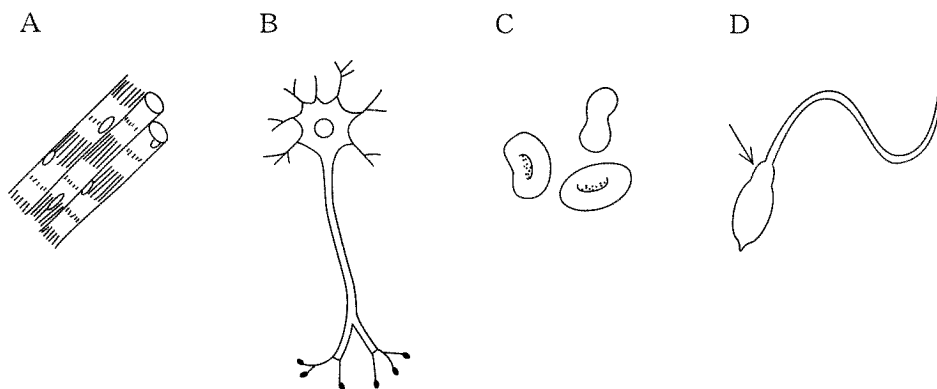


図1

問 1 上の文章中の ア ～ ケ にあてはまる最も適切な用語を入れなさい。

問 2 下線部(1)について、なぜ同じ遺伝情報をもった細胞が多様な形態や機能をもつことができるのか、40 字以内で説明しなさい。

問 3 下線部(2)について、細胞 B のように ^{ずいしょう} 髄鞘をもたない細胞に比べ、髄鞘をもつ細胞の方が伝導速度が速いことが知られている。この理由について、50 字以内で説明しなさい。

問 4 細胞 A で豊富にみられ、細胞 D 中では矢印の領域にかたまっている存在する細胞小器官の名称を答えなさい。また、この細胞小器官が発達していることが細胞 D の機能とどのように関係しているか、25 字以内で説明しなさい。

問 5 細胞 A の内部には、運動の際に ATP をすばやく供給するために二種類の物質が貯蔵されている。この二種類の物質 x, y の名称を答えなさい。また、細胞 A において、x, y のそれぞれが代謝された結果最終的に生成される x', y' (ATP 以外の物質) の名称を答えなさい。

問 6 ヒトの場合、細胞 D の染色体数は何本か答えなさい。

3

多細胞生物の突然変異に関する，以下の問1～4に答えなさい。

問1 ショウジョウバエなどの実験動物に，X線を照射したり特定の化学物質を作用させることにより，遺伝子に突然変異を引き起こし，形質を変化させることができる。このような突然変異によって現れた形質には，遺伝しない場合と遺伝する場合がある。それはどうしてか。60字以内で答えなさい。

問2 遺伝子突然変異では，DNAの塩基に置換，欠失，挿入などの変化が起こる。その結果，遺伝子からつくられるタンパク質に異常が起こることが，形質の変化につながる。ある遺伝子の6番目のアミノ酸を指令しているDNAのトリプレットに，次の(A)～(I)の突然変異が起こった。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (A) 1塩基の置換 | (B) 2塩基の置換 | (C) 3塩基の置換 |
| (D) 1塩基の欠失 | (E) 2塩基の欠失 | (F) 3塩基の欠失 |
| (G) 1塩基の挿入 | (H) 2塩基の挿入 | (I) 3塩基の挿入 |

(1) これらの突然変異のうちで特に大きな形質の変化を引き起こす可能性が高いと考えられるのはどれか。当てはまるものをすべて選び，記号で答えなさい。

(2) その(それらの)突然変異はどうして大きな形質の変化を引き起こすと考えられるか，80字以内で答えなさい。

問3 ある遺伝子の中央あたりで，塩基の置換，欠失，挿入の突然変異のいずれが起こっても，つくられたタンパク質にはまったく変化はみられなかった。

(1) この部分は遺伝子のイントロンとエキソンのいずれであるか答えなさい。

(2) どうしてタンパク質にはまったく変化はみられなかったのか，70字以内で答えなさい。

問 4 タンパク質(A)をつくる遺伝子にある突然変異が起こった。図 1 に示すように、この突然変異が起こった遺伝子からつくられたタンパク質(B)は、正常な遺伝子からつくられたタンパク質(A)と同一のアミノ酸の配列に、余分なアミノ酸の配列がついているものであった。突然変異によりどうしてこのようなタンパク質がつくられたと考えられるか、100 字以内で答えなさい。

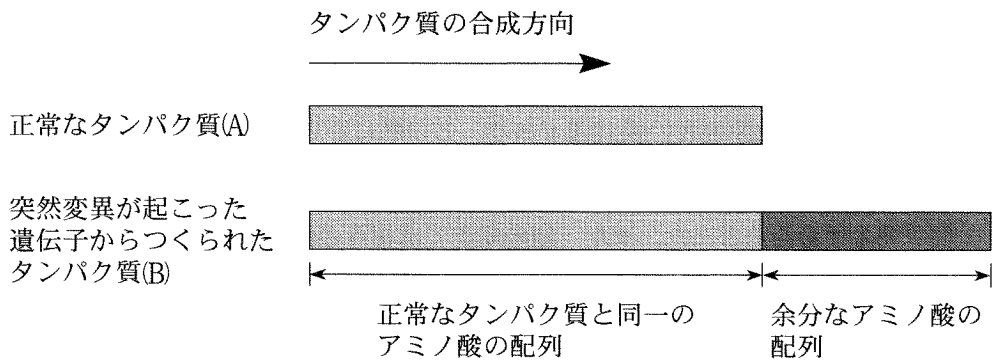


図 1

4 次の文章を読み、以下の問1～5に答えなさい。

アフリカツメガエルの成体は左右相称の体形をしており、前後軸と背腹軸が存在する。しかし、その未受精卵は左右相称ではなく、極体が放出される側の⁽¹⁾ア半球とその反対側のイ半球のそれぞれの極を通る軸が存在するだけである。左右相称が明確となるのは、原口が形成される時期であり、原口を2等分する面に関して左右相称となる。⁽²⁾しかし、原口が形成される以前の胚でも、左右相称の性質を既に備えていることがわかっている。

図1は32細胞期の胚の模式図であり、どの胚においても共通の識別番号を全割球に割り振ることができる。実際、同一の識別番号の割球はどの胚においても同じ発生運命をたどった。また、胞胚期までは相互の位置関係に大きな変化はみられなかった。そこで、多数のこのような胚を用いて以下の実験1、2を行った。

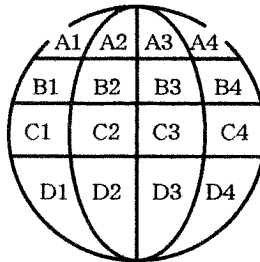


図1 32細胞期の胚(紙面の裏側の割球は省略してある。解答する上で必要なら、4の裏側を5とし、連続して8までの番号を割り振るものとする。)

[実験1] 1つの割球に蛍光色素を注入し、尾芽胚まで発生を進め、尾芽胚全長にわたって6種類の組織、器官について蛍光色素を含む細胞の分布を調べ、その細胞が占める体積を測定した。A1～D4の各割球について繰り返し実験を行い、得られた数値を各組織、器官ごとに集計し、各割球由来の細胞が占める割合を計算すると、次ページの表1のようになった。

表 1

割 球	組織および器官名					
	表 皮	脊 髄	脊 索	体 節	内胚葉	器官X
A 1	8	6	1	0	0	34
A 2	11	9	0	1	0	14
A 3	26	2	0	1	0	2
A 4	17	0	0	0	0	0
B 1	2	19	43	5	0	25
B 2	3	21	3	10	0	15
B 3	9	7	0	10	0	0
B 4	14	1	0	7	0	0
C 1	0	3	46	1	8	1
C 2	1	24	7	23	6	8
C 3	3	8	0	19	2	1
C 4	6	0	0	21	2	0
D 1	0	0	0	0	21	0
D 2	0	0	0	1	20	0
D 3	0	0	0	1	19	0
D 4	0	0	0	0	22	0
計	100(%)	100(%)	100(%)	100(%)	100(%)	100(%)

[実験 2] 1つの割球を取り除き、その割球とアルファベットは同じで数字の異なる割球を別の胚から得て、取り除いた所へ移植した。その後の発生を観察した結果、A、B、Cの割球を移植した実験では変異はみられなかったが、Dの割球を移植した実験では、ある組み合わせの場合に、原口背唇部を移植したスーパーマンの実験結果と同様な二次胚が形成された。

問 1 , にあてはまる最も適切な用語を入れなさい。

問 2 下線部(1)に関して、多くの多細胞動物の体形は左右相称であるが、中には放射相称のものもある。以下の問に答えなさい。

- (1) ある多細胞動物の体形を観察した時、それが左右相称か放射相称かを判断する基準を 50 字以内で述べなさい。
- (2) 成体の体形が五放射相称の多細胞動物の種名(和名)と、それが属する動物門の名称を書きなさい。

問 3 下線部(2)の原口は尾芽胚において何という器官になるか、その器官の名称を書きなさい。

問 4 実験 1 に関する以下の問に答えなさい。

- (1) 初期原腸胚の中でも最も初期の段階において、原口背唇部に位置する細胞群は図 1 の A 1 ~ D 4 の割球のうちどれに由来するものが最も多いか、記号で答えなさい。
- (2) 表 1 の器官 X として最も適切な器官の名称を書きなさい。

問 5 実験 2 に関して、実験 1 の結果も参考にして、二次胚が誘導される過程での D の割球の役割を 60 字以内で述べなさい。

5 次の文章を読み、以下の問1～3に答えなさい。

光合成とは緑色植物が光を利用して行う炭酸同化である。光合成は葉緑体で行われるが葉緑体のチラコイド膜には **ア** や **イ** が含まれていて、これらによって光エネルギーを吸収する。チラコイドとチラコイドの間を埋めている基質部分は **ウ** とよばれ、二酸化炭素(CO₂)を有機物に変換する酵素が多く含まれる。

問1 上の文章中の **ア** ～ **ウ** にあてはまる最も適切な用語を入れなさい。

問2 光合成速度と環境要因との関係調べるため、以下の実験を行った。

[実験1] 図1に示すように、ある植物を一日間、光がなく、CO₂がある状態においた。ついで、光があり、CO₂がない状態においた。このときの時刻を0とする。これから60分後に、再び光がなく、CO₂がある状態においた。なお、実験は20℃で行った。

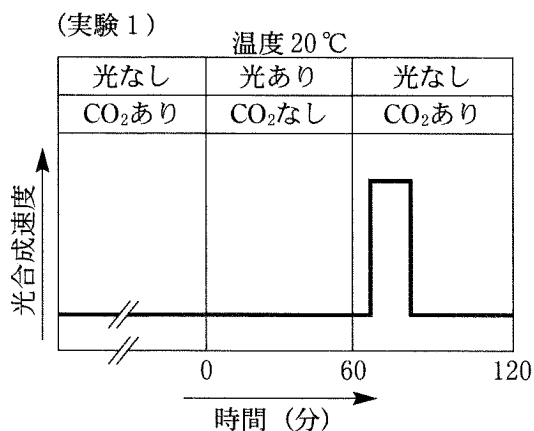


図1

[実験 2] (時間 60 分)まで[実験 1]と同条件で行い、(時間 60 分)からは、光と CO_2 のどちらもある状態にした。なお、実験は 20°C で行った。

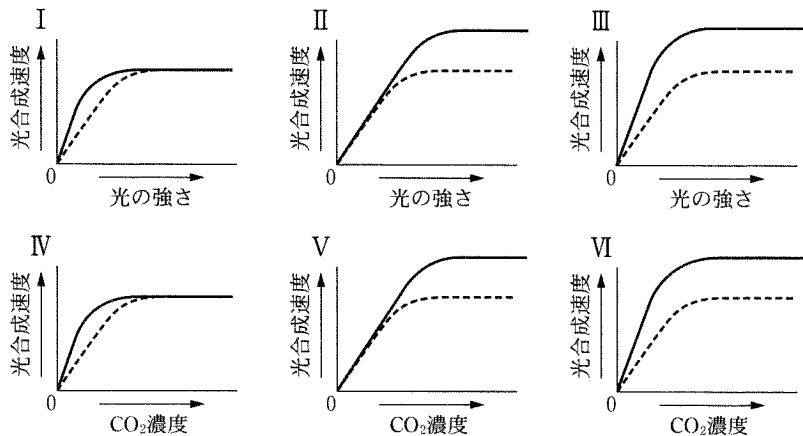
[実験 3] (時間 60 分)まで[実験 1]と同条件で行い、(時間 60 分)からは、光がなく、 CO_2 がある状態で、温度を 30°C に上げて実験を行った。

- (1) [実験 1]において、図 1 のように(時間 0 分)から(時間 60 分)の間に光合成が行われなかった。その理由を、40 字以内で答えなさい。
- (2) [実験 1]において、図 1 のように(時間 60 分)の後に光合成速度が一過性に上昇した後にすぐに減少した。その減少した理由を、40 字以内で答えなさい。
- (3) [実験 2]において(時間 60 分)の後の光合成速度はどのようになるか。解答用紙には[実験 1]の光合成速度が破線で記してあるが、それと比較し、実線で記入しなさい。
- (4) [実験 3]において(時間 60 分)の後の光合成速度はどのようになるか。解答用紙には[実験 1]の光合成速度が破線で記してあるが、それと比較し、実線で記入しなさい。

問 3 ある植物には光化学反応の活性が高い変異種 A と二酸化炭素固定反応の活性が高い変異種 B が存在する。

(1) CO_2 濃度が大気と等しいとき、変異種 A, B それぞれの光の強さと光合成速度の関係は野生種と比べてどうなるか。図 2 の I, II, III から最も適当なものを選びなさい。なお、野生種を破線、変異種を実線であらわしてある。

(2) 弱い光(曇り空)のとき、変異種 A, B それぞれの CO_2 濃度と光合成速度の関係は野生種と比べてどうなるか。図 2 の IV, V, VI から最も適当なものを選びなさい。なお、野生種を破線、変異種を実線であらわしている。



(注) I と IV では、横軸の値が一定以上大きくなると破線は実線と重なっている。II と V では、グラフが 0 から立ち上がる時破線は実線と重なっている。

図 2

6 次の文章を読み、以下の問1～3に答えなさい。

ヒトの受容器には、刺激の種類に応じてさまざまなものがある。光を刺激として受け取る光受容器(視覚器)、空気の振動である音波を刺激として受け取る音受容器(聴覚器)のほかに、化学物質を刺激として受け取る化学受容器がある。鼻の嗅上皮にある 細胞は、空気中を拡散してくる物質を受容して興奮し、その興奮が伝えられて大脳に嗅覚を生じさせる。また、舌の味覚芽にある 細胞は、水などに溶けた物質を受容して興奮し、それが伝えられ、味覚を大脳に生じさせる。

聴覚器であるヒトの耳は , , の3つに大別される。音波は、 と の境界をなす鼓膜を振動させ、鼓膜に接する の3つの によって、 のうずまき管に伝えられる。音の振動数(周波数)に応じて、特定の場所の基底膜が振動して、音の高低の識別がなされると考えられる。さらに、その上にある の聴細胞が興奮して、大脳に伝えられ、聴覚が生じる。

ヒトの耳は、聴覚を感じる聴覚器である一方で、平衡覚を感じる感覚器官でもあり、からだの傾きを感じ取る(前庭・半規管)⁽¹⁾とからだの回転を感じる(前庭・半規管)⁽²⁾が にある。

刺激を受容器で受けて、中枢へ情報が伝えられ、それに対して、動物はさまざまな反応や行動を示すが、その時に働く器官のことを、効果器と呼ぶ。効果器としては、筋肉のほかに、ある種の生物だけがもつ特徴的なものもある。たとえば、シビレエイがもつ 器官やホタルがもつ 器官があげられる。

また、外界ではなく、体内に効果を及ぼす効果器もあり、体液中にホルモンを出す内分泌腺も、効果器に分類される。ホルモンの効果の例をヒトであげれば、(大脳・中脳・小脳・間脳)の から出る甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン⁽³⁾は、 に作用して甲状腺刺激ホルモンを放出させる。その甲状腺刺激ホルモンは、甲状腺に作用して、 (別名：甲状腺ホルモン)を分泌さ

せ、全身の組織に作用し、その代謝を(促進・抑制)する。[シ]が過剰に分泌され続けると、酸素やグルコースの消費量が(増え・減り)、体温が(上がる・下がる)。[コ]や[サ]は、[シ]が血液中に過剰に存在することを感知すると、甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン、甲状腺刺激ホルモンの量をそれぞれ(増加させる・減少させる)ように調節する。

一方、⁽⁷⁾[サ]と近接する[ス]では、[サ]と異なり、ホルモンがその部位自体で産生されることはなく、[コ]で産生されたホルモンが、[ス]で分泌されるだけである。

内分泌腺に対して、体表や消化管などに分泌液を放出する外分泌腺もある。カイコガの雌は、腹部の末端から揮発性の化学物質を体外(空気中)に拡散させる。この化学物質がカイコガの雄の触角にある受容器に到達すると、雄は雌に近づき、生殖行動を起こす。生殖行動に限らず、同種の個体に特有の本能行動を引き起こす化学物質を、総称して[セ]と呼ぶ。

問 1 上の文章中の [ア] ~ [セ] にあてはまる最も適切な語句を入れなさい。

問 2 上の文章中の下線部(1)~(7)には、選択肢として複数の語句がかっこ内に示されているが、それぞれの文脈から、最も適切な語句をひとつ選びなさい。

問 3 甲状腺に接する副甲状腺のホルモンであるパラトルモンの働きについて、20字以内で述べなさい。

7 次の文章を読み、以下の問1～4に答えなさい。

ヒトでは、自律神経系と内分泌系の働きにより、外部環境が変化しても、体温、血糖値、浸透圧などの体の内部環境の が保たれている。自律神経系には、脊髄から出る交感神経と、脳の 、、脊髄の尾部(仙髄)から出る副交感神経があり、互いに拮抗的に作用する場合が多い。

ヒトなどの多細胞生物では、内部環境は体液の状態と言える。ヒトの場合、体重の約60%が水分であるが、その約3分の2は細胞内の液体(細胞内液)で、残りの3分の1が体液である。体液は、、、に分けられるが、最も多いのはで、は体重の約13分の1に過ぎない。

ヒトの血管系は閉鎖血管系であり、心臓は血液を循環させることで、の維持に重要な働きをしている。⁽²⁾心房にあるが心房、心室を規則的に収縮させるが、1921年、レーウィは、カエルの心臓を用いた実験により、神経の末端から化学物質が分泌され心臓の拍動が調節されることを突き止めた。激しい運動の後、血液中のが増えると(交感・副交感)神経が興奮しが分泌され、心臓の拍動数が増加し送り出される血液量が増す。⁽³⁾安静時には、(交感・副交感)神経が優位となりが分泌され、拍動数が減少する。⁽⁴⁾

問1 ～にあてはまる最も適切な用語を入れなさい。

問2 下線部(1)に関して、以下の問に答えなさい。

腎臓は体液浸透圧の調節に重要な臓器である。多量の発汗により体液量が減少した場合の、体液浸透圧変化に対する尿量調節のしくみを、内分泌系の関与を含めて、100字以内で述べなさい。

問 3 下線部(2)に関して，以下の問に答えなさい。

エビや貝の仲間では開放血管系であるが，開放血管系と閉鎖血管系の違いを100字以内で述べなさい。

問 4 下線部(3)，(4)に関して，正しい組み合わせを以下の(a)～(d)から選んで記号で答えなさい。

- | | | |
|-----|---------|---------|
| (a) | (3) 交 感 | (4) 交 感 |
| (b) | (3) 交 感 | (4) 副交感 |
| (c) | (3) 副交感 | (4) 交 感 |
| (d) | (3) 副交感 | (4) 副交感 |

8 次の文章を読み、以下の問1～5に答えなさい。

19世紀半ばにジャイアントパンダの存在が世界に知られるようになって以来、この動物がクマ科に属するか、アライグマ科に属するか、あるいは独立したパンダ科(もしくは、ジャイアントパンダ科)を設けるべきかという論争が長年繰り広げられてきた。その際、ジャイアントパンダの「六番目の指」(偽の親指)が特に注目された。以前アライグマ科に分類されていたレッサーパンダにも類似した指があることから、ジャイアントパンダはクマ科ではなくアライグマ科もしくは独立した科に分類すべき動物と考えられた。

1972年になって、ジャイアントパンダ、レッサーパンダ、アライグマ、アメリカカクマ(クマ科)の血清タンパク質が比較された。その結果、ジャイアントパンダは、レッサーパンダやアライグマよりもアメリカカクマに近縁であることが示された。さらに近年、これらの動物の遺伝子の塩基配列が比較され、あらためて血清タンパク質の研究結果と同じ結論が得られた。また近年、偽の親指もレッサーパンダのものとジャイアントパンダのものでは構造、機能ともに異なることが明らかとなってきている。

ナメクジウオとホヤは、脊椎動物と同じように発生の過程で体の支持器官としてはたらく脊索をもつ。このためこれらの生物は脊椎動物にもっとも近縁の無脊椎動物と考えられ、 と呼ばれている。魚類は、ホヤよりもナメクジウオと形態全般が類似していることから、 のうちではナメクジウオがより脊椎動物に近い動物であると考えられてきた。

近年、ホヤ、ヒトなどの生物では プロジェクトによって遺伝子の全塩基配列が決定されてきている。このようにして蓄積されてきた多くの遺伝子の塩基配列に関する情報を用いて、2006年にこれらの動物について図1のような類縁関係が示された。

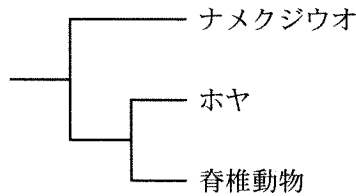


図 1

カナダのロッキー山脈に分布する 頁岩^{けつ}から、ナメクジウオに似た動物ピカイアの化石が見つかった。このことから、 は 紀中期には出現していたと考えられる。また、 紀末からオルドビス紀の地層から、原始的な魚類である 類の化石が見つかった。このことから、脊椎動物が最初に出現したのはこの時期であり、ピカイアはその祖先であると考えられてきた。しかし、1999 年になって中国雲南省の澄江で 紀中期の地層から 類の化石が発見されたことから、この考え方についても見直しが迫られている。

問 1 本文中の ~ にあてはまる最も適切な語句を入れなさい。

問 2 ジャイアントパンダの学名は *Ailuropoda* *melanoleuca*, レッサーパンダの学名は *Ailurus* *fulgens* である。

- (1) リンネによって確立されたこの命名法の名称を答えなさい。
- (2) この命名法における下線部(A), (B)の部分の名称を答えなさい。

問 3 次の問に答えなさい。

- (1) 図 1 のような、生物群どうしの類縁関係やそれぞれが進化した経路をあらわす図をなんと呼ぶか、答えなさい。
- (2) 本文にもとづいて、ジャイアントパンダ、レッサーパンダ、アメリカクロクマについて(1)の類縁関係をあらわす図を書きなさい。

問 4 ジャイアントパンダとレッサーパンダの偽の親指について考えられることを、以下の語句を用いて 50 字以内で説明しなさい。

相同, 相似

問 5 本文中の下線部にあるように、ナメクジウオと脊椎動物は分節構造と呼ばれる体節に見られる節状のくりかえし構造を共通してもつものに対して、ホヤは明瞭な分節構造をもたない。この分節構造について、ナメクジウオ、ホヤ、脊椎動物の共通の祖先がどのような形質をもっており、それぞれの現生生物はどのように進化したと考えられるか、本文にもとづいて 60 字以内で説明しなさい。

9

次の文章を読み、以下の問1～4に答えなさい。

一般に、ある地域に生息する同種個体の集団を **ア** といい、これの大きさを面積や体積など単位空間あたりの個体数で示したものを **イ** とよぶ。また、グラフの縦軸に個体数を、横軸に時間をとって、個体数が増えていくようすを示した線を **ア** の **ウ** という。

千葉さんは先生からもらったゾウリムシを飼育してみた。培養液を20℃に保てば、ゾウリムシは平均して約20時間に1回の割合で2つに分裂して増えるだろうと先生が教えてくれた。最初に5mlの培養液と10個体のゾウリムシを容器に入れ、5日後にゾウリムシがどれだけ増えているかを顕微鏡で観察した。約20時間で2倍に増えるならば、容器中のゾウリムシ数は **①** 個体くらいになっているはずだと千葉さんは予想した。実際、5日後のゾウリムシ数は千葉さんの予想に近かった。しかし、12日後になるとゾウリムシの数は1300個体⁽¹⁾で、これは千葉さんの予想よりもかなり少なかった。そして、16日後では、ゾウリムシの数は12日後とほとんど変わらなかった。⁽²⁾

ゾウリムシの生態に興味をもった千葉さんは、今度はゾウリムシとヒメゾウリムシを培養液の中でいっしょに飼ってみた。最初の5日間はどちらも同じように増えたが、12日後からヒメゾウリムシの数はほぼ一定になった。⁽³⁾それに比べて、ゾウリムシの数はやがて減り始め、16日後にはヒメゾウリムシの半分以下になってしまった。

問1 上の文章中の **ア** ～ **ウ** にあてはまる最も適切な語句を入れなさい。

問2 ①に該当する数とそれを求めるための計算式を書きなさい。ただし、5日間は120時間とする。

問 3 下線部(1)について、以下の問に答えなさい。

- (a) 12 日後のゾウリムシの数がなぜ千葉さんの予想よりも少なかったのか、考えられる理由を 60 字以内で述べなさい。
- (b) この現象を一般に何とよぶか答えなさい。
- (c) 解答用紙に千葉さんが予想したゾウリムシ数の変化を点線で、実際のゾウリムシ数の変化を実線で示し、グラフを完成しなさい。また、(b)の現象があらわす領域を斜線で示しなさい。

問 4 下線部(2)では 12 日後から 16 日後のゾウリムシの個体数がほとんど変わらなかったのに対し、下線部(3)では減り続けた。この現象が起きた理由として考えられることを 50 字以内で答えなさい。