

令和7年度入学試験問題

理 科

(前期日程)

医 学 部
工 学 部
農 学 部

科 目	ページ	解答用紙枚数	選択方法
物 理	1～10	3	左の科目のうちから、受験票に記載している科目の問題を選択し、解答しなさい。(医学部志望者は、2科目を選択し、解答しなさい。)
化 学	11～19	4	
生 物	20～35	4	

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は35ページあります。
3. すべての解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。受験番号が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
4. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入しなさい。
5. 物理には、下書き用紙が1枚あります。
6. 試験中に問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁および汚損等がある場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
7. 試験終了後、問題冊子および下書き用紙は持ち帰りなさい。

生 物

1 次の文章を読んで、以下の各問に答えよ。

タンパク質はアミノ酸がペプチド結合でつながったポリペプチド鎖からなる。リボソームで合成されたポリペプチド鎖は、一部が折りたたまれて、(ア)とよばれるらせん構造や二本のポリペプチドが並行に並んだ(イ)とよばれるジグザグ状の二次構造をとる。これらの形成には主鎖の共有結合に加えて、(ウ)結合とよばれる非共有結合が関与する。ポリペプチド鎖はさらに折りたたまれて繊維状や球状の三次構造を形成する。これらの立体構造は側鎖間での様々な非共有結合の他、システインの側鎖どうしが共有結合した(エ)結合などによって維持されている。また細胞内にはポリペプチド鎖の正しい折りたたみを助けたり、変性したタンパク質を正常なタンパク質に回復させるタンパク質も知られており、このようなタンパク質を総称して(オ)という。

タンパク質の中には、生命活動に見られる様々な 化学反応を触媒する酵素^(a)がある。酵素の活性^(b)は、温度や pH だけでなく、ビタミン類などを成分とする(カ)や金属イオンなどの物質により調節される。酵素活性の調節には、基質と類似する物質が活性部位に結合して起こるものがある。一方、酵素の活性部位とは異なる部位に結合し、酵素活性を調節する場合もあり、このように調節される酵素を(キ)という。こうした酵素の性質を利用して、ある代謝経路でつくられた生成物が、同じ代謝経路ではたらく酵素の活性に影響するという(ク)調節がはたらくこともある。このように、酵素の活性は様々な因子に調節されるため、酵素による触媒作用は秩序をもって起こり、生命活動は維持される。

問1 文章中の(ア)～(ク)に入る最も適切な語句を記せ。

問2 下線部(a)に関して、無機触媒による化学反応と異なり、酵素反応には最適温度が存在する(図1)。最適温度が40℃の酵素Aと最適温度が60℃の酵素Bを用いて実験を行った。以下の(1)～(3)に答えよ。

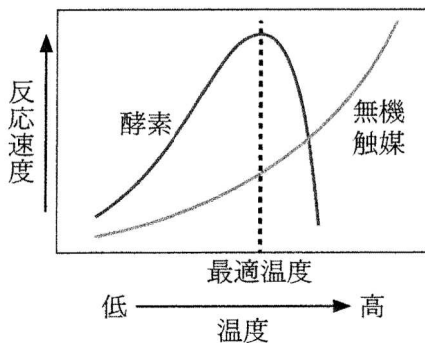


図1

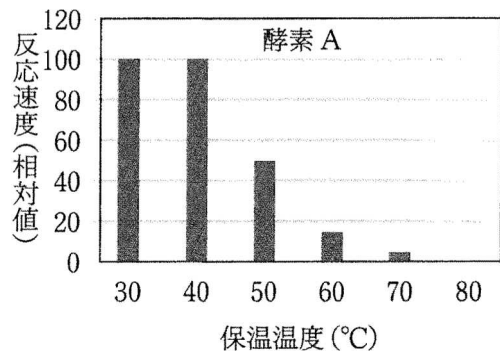


図2

(1) 酵素Aを30℃～80℃の範囲の各温度で5分間保温した後、室温に戻し、十分量の基質を加え、40℃における酵素の反応速度を測定した結果(40℃で保温した後の速度を100とした相対値)を図2に示した。酵素Aと温度に関する以下の①～④の文章から誤っているものを1つ選び、記号を記せ。

- ① 50℃に保温した酵素の反応速度(相対値)が低下するのは、酵素が変性するためである。
- ② 保温時間を長くすると、50℃以上の温度に保温したときの酵素の反応速度(相対値)は図2の値以下になる。
- ③ 30℃と40℃に保温した酵素の反応速度(相対値)が同じであるのは、両温度における酵素の反応速度が同一であるためである。
- ④ 80℃に保温した酵素の反応速度(相対値)が0となるのは、この温度では酵素の変性がすみやかに起こるためである。

(2) 酵素 A を含む溶液を 80℃で 5 分以上保温すると、不溶性の凝集体を形成し白濁した。その理由として最も適切なものを以下の①～④の文章から 1 つ選び、記号を記せ。

- ① タンパク質の立体構造が壊れ、内部にあった親水性のアミノ酸側鎖がタンパク質の外側に露出することで親水性が増大し、その結果、水分子を介してタンパク質どうしが集合しやすくなるため。
- ② タンパク質の立体構造が壊れ、内部にあった疎水性のアミノ酸側鎖がタンパク質の外側に露出することで、疎水性領域を表面にもつタンパク質どうしが集合するため。
- ③ タンパク質内部の主鎖のペプチド結合が切断され、内側にあった疎水性のアミノ酸側鎖がタンパク質の外側に現れ、断片化したタンパク質どうしが疎水性側鎖を介して集合するため。
- ④ タンパク質末端部分が切断され、露出した親水性のアミノ酸側鎖のはたらきで、断片化したタンパク質どうしが集合するため。

(3) 酵素 B も酵素 A と温度範囲は異なるが、図 1 のような性質をもつ。酵素 B を図 2 と同じ温度範囲で 5 分間保温した後、室温に戻し、十分量の基質を加え、60℃における酵素 B の酵素反応速度を測定した。この結果を述べた以下の①～⑤の文章から適切なものを 2 つ選び、記号を記せ。なお、解答の順序は問わない。

- ① 40℃で保温した値は、30℃で保温した値よりも大きい。
- ② 40℃で保温した値と 60℃で保温した値は、同じである。
- ③ 70℃で保温した値は、40℃で保温した値よりも大きい。
- ④ 60℃で保温した値と 70℃で保温した値は、同じである。
- ⑤ 30℃で保温した値は、70℃で保温した値よりも大きい。

問3 下線部(b)に関して、ニワトリの肝臓に含まれる酵素Eは、基質Sから反応生成物Pを生じる反応を触媒する。この酵素Eの性質を調べるために実験を行った。低温条件下で、ニワトリの肝臓を緩衝液中ですりつぶし、ろ過処理を行った。得られたろ液に以下の処理を行い試料Ⅰ～Ⅳを得た。

試料Ⅰ：特別な処理は加えず低温に保存。

試料Ⅱ：半透膜の袋に入れ十分量の緩衝液中で低温下で一晩透析したのち、袋内の試料を取り出し低温に保存。ただし、透析の前後で袋内の試料の容量に変化はないものとする。

試料Ⅲ：80℃で5分間加熱したのち、低温に保存。

試料Ⅳ：試料Ⅱと試料Ⅲを1：1で混合した液を低温に保存。

これら4つの試料を用いて以下の実験1と2を行った。

【実験1】4つの試料それぞれに十分量の基質Sを加えて、酵素Eの最適温度である37℃に保温した。その結果、試料Ⅰと試料Ⅳを用いた場合のみ反応生成物Pが生じた。

【実験2】試料Ⅰを用いて、基質Sの濃度と反応生成物Pの生成速度との関係調べたところ、図3に示すグラフが得られた。

以上のことを踏まえて以下の(1)～(4)に答えよ。ただし、酵素Eの活性は低温保存による影響を受けず、また酵素Eは半透膜を透過しないものとする。

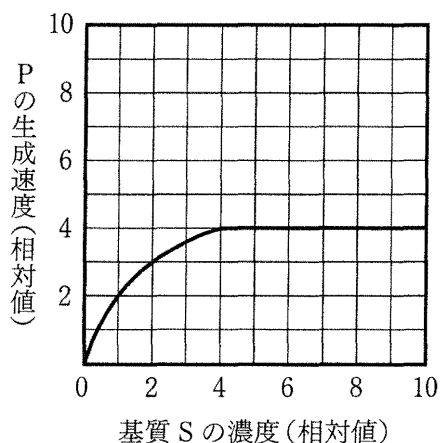


図3

- (1) 【実験1】の結果から判明した半透膜を透過する、酵素Eに関連する低分子物質の性質を2つ、解答欄のAとBに各15字以内で記せ。
- (2) 【実験2】と同様の実験を試料IVを用いて行った場合に得られる結果を解答欄のグラフ内に実線で書き入れよ。解答欄には図3と同じグラフを示してある。
- (3) 酵素Eの阻害剤として酵素Eとの結合能を有するXとYがある。阻害剤Xは基質Sとよく似た立体構造を有しており、阻害剤Yは全く異なる構造をしている。試料Iに阻害剤Xもしくは阻害剤Yを一定量加えた時のPの生成速度のグラフを図4の①～④からそれぞれ選び、記号を記せ。

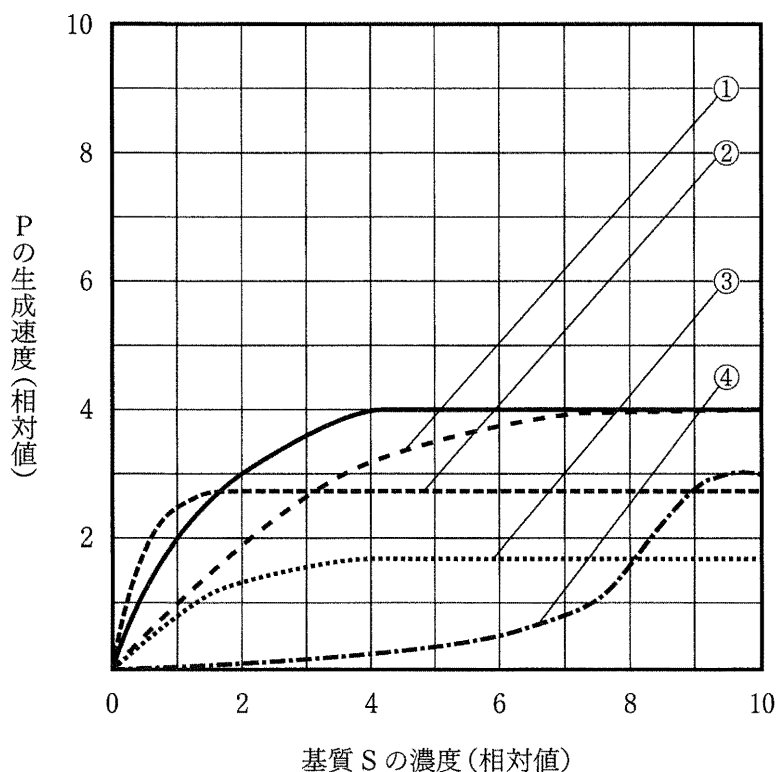


図4

- (4) (3)で阻害剤Xのグラフを選んだ理由を、解答欄の「基質濃度が低い時は」に続けて80字以内で記せ。

2 次の文章を読んで、以下の各問に答えよ。

植物は栄養成長を続けていた茎頂分裂組織が、生殖成長に切り替わることで花芽が形成される。花の器官形成には、3種類のホメオティック遺伝子がつくるタンパク質^(a)がかかわっており、その組み合わせによって、ある部分がどの構造になるかが決まる。花芽が形成された後、若い葯や若い子房の中では、減数分裂が起こり配偶子^(b)がつくられる。その後、受粉・受精^(c)が起こり、種子が形成される。

減数分裂の過程では、DNAが複製されてできた2本の染色体がくっついたまま離れず、それぞれが凝縮して太く短いひも状の染色体となる。このとき、体細胞分裂とは異なり、相同染色体どうしが平行に並んで接着する。これを(ア)といい、(ア)によって生じた染色体を(イ)という。また、減数分裂では染色体の一部が交換される染色体の(ウ)が起こる。この(ウ)が生じている部分を(エ)という。このように、減数分裂が行われると、染色体の組み合わせ^(d)や染色体の組換えによって、多様な遺伝子の組み合わせをもつ配偶子が形成され、遺伝的に多様な子が生じる。また、減数分裂による染色体の組み合わせや染色体の組換えの他に、遺伝子の組み合わせの多様化につながる要因として、DNAの塩基配列や染色体の構造・数の変化による配偶子の遺伝情報の変化などがある。このような現象を突然変異とよぶ。塩基配列が変化する突然変異には、置換、欠失、挿入の3種類がある。また、染色体レベルでの突然変異では、染色体の数が増減し、染色体数が不足または過剰になった(オ)、もしくは2倍、3倍となった(カ)が生じることがある。さらに、染色体の構造の変化では、減数分裂の際に、(ア)する位置がずれて(ウ)が起こることで、一方の染色体で遺伝子が重複することがある。これを(キ)とよぶ。

問1 文章中の(ア)～(キ)に入る適切な語句を記せ。なお、文章中の同一記号の空欄には同一の語句が入る。

問2 下線部(a)のしくみは ABC モデルとよばれる。通常の植物の花器官では A, B, C の各クラスの遺伝子が決まった領域ではたらくことで、表1のように、領域1, 領域2, 領域3, 領域4では、それぞれ、がく片, 花弁, おしべ, めしべが形成される。これらの遺伝子が欠損すると花の構造は変化する。このしくみに関して、以下の(1)～(3)に答えよ。

表1 各領域で形成される花の器官

領域	形成される花の器官
領域1	がく片
領域2	花弁
領域3	おしべ
領域4	めしべ

(1) 花の形態の変異体として、花弁が何重にも重なって見える八重咲の花を形成する個体が生じた。これは、ある特定のホメオティック遺伝子が欠損しているものと推測される。この個体において、欠損しているホメオティック遺伝子を以下の①～⑦から1つ選び、記号を記せ。

- ① Aクラス, BクラスおよびCクラス遺伝子
- ② AクラスおよびBクラス遺伝子
- ③ AクラスおよびCクラス遺伝子
- ④ BクラスおよびCクラス遺伝子
- ⑤ Aクラス遺伝子
- ⑥ Bクラス遺伝子
- ⑦ Cクラス遺伝子

(2) (1)で生じた変異体では、領域1, 領域2, 領域3, 領域4の各領域でどのようなホメオティック遺伝子がはたらき、何の器官が形成されるか、解答欄に記せ。ただし、各領域ではたらいっているホメオティック遺伝子は、最も適切なものを(1)の①～⑦から1つ選び、記号を記せ。

- (3) A クラス遺伝子欠損変異体(遺伝子型 aaBBCC)と B クラス遺伝子欠損変異体(遺伝子型 AAbbCC)を交配して F₁ 個体を得た。この F₁ 個体を自家受精させ F₂ 個体を得た。F₂ 個体の中に、花卉が形成されない個体が生じる割合(%)を求めよ。なお、A, B, C の各遺伝子は互いに異なる染色体に座乗しており、遺伝子 A, B, C を顕性(優性)とする。解答が小数点以下を含む場合には、小数第一位を四捨五入し、整数で記せ。座乗とは、存在することを意味する。

問 3 下線部(b)に関する記述として正しいものを以下の①～⑤から 1 つ選び、記号を記せ。

- ① 核内に分散していた染色体は、第一分裂前期に複製される。
- ② 相同染色体がわかれて両極に移動し、細胞質分裂が起こるのは、第一分裂終期である。
- ③ 相同染色体の間で染色体の一部が交換されるのは、第一分裂である。
- ④ 第二分裂の開始に伴い、相同染色体が複製される。
- ⑤ 染色体がわかれて両極に移動し、4 つの娘細胞ができるのは、第二分裂後期である。

問 4 下線部(c)に関して、植物の中には、遺伝的に自家受精を防ぐ性質をもつ植物が存在する。花粉の遺伝子とめしべの遺伝子の組み合わせにより、自家受精が妨げられる性質を何とよぶか、名称を記せ。

問 5 下線部(d)に関して、次の文章を読んで、以下の(1)と(2)に答えよ。

植物 X には 5 つの遺伝子があり、それぞれの遺伝子には大文字と小文字で表される 2 つの対立遺伝子(A と a, B と b, C と c, D と d, E と e)が存在する。遺伝子型 AABBCCDDEE の植物と遺伝子型 aabbccdde e の植物を交配し、F₁ 個体を得た。次に、この F₁ 個体を遺伝子型 aabbccdde e の植物と交配させ、次世代の個体を得た。この次世代の個体の表現型をもとに、F₁ 個体から生じた配偶子の遺伝子型の比率を 2 組の遺伝子の組み合わせで表すと、表 2 のようになった。

表2 遺伝子の組み合わせと配偶子の遺伝子型の比率

遺伝子の組み合わせ	配偶子の遺伝子型の比率
A (a) と B (b)	AB : Ab : aB : ab = 1 : 9 : 9 : 1
B (b) と C (c)	BC : Bc : bC : bc = 7 : 13 : 13 : 7
C (c) と D (d)	CD : Cd : cD : cd = 1 : 1 : 1 : 1
D (d) と E (e)	DE : De : dE : de = 1 : 4 : 4 : 1
E (e) と A (a)	AE : Ae : aE : ae = 1 : 1 : 1 : 1

- (1) F₁ 個体をもつ体細胞について、相同染色体における対立遺伝子の配置を示す図として正しいものを以下の①～⑤から1つ選び、記号を記せ。

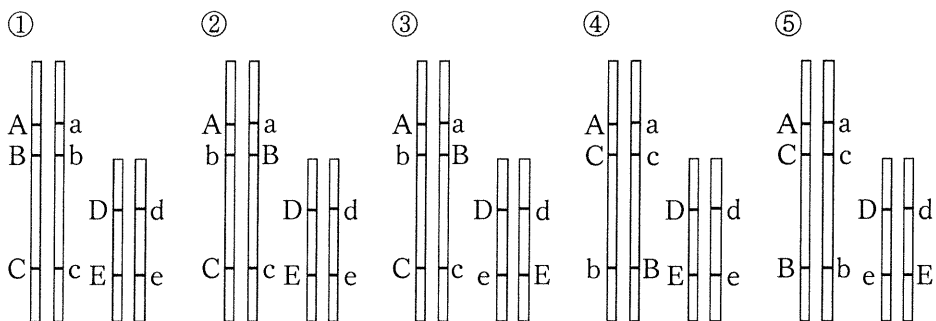


図1 染色体上の遺伝子座の位置

- (2) 表のデータを使って2つの遺伝子座AとCの間の組換え価(%)を求めよ。
解答が小数点以下を含む場合には、小数第一位を四捨五入し、整数で記せ。

3 次の文章を読んで、以下の各問に答えよ。

ある場所の植生が時間とともに変化していくことを遷移という。土壌がなく生物もほぼ存在しない裸地が森林になるまでの遷移は、長い年月を要し、段階を経て進行する。^(a)

はじめに、土壌が形成される前には、地衣類やコケ植物、草本類が(ア)種として侵入し、荒原や草原の状態を形成する。^(b) これらの植物の枯死などにより腐食質をとまう土壌の形成が徐々に進むと、より多くの植物が定着できるようになる。^(c)

やがて木本類が定着するようになると、森林の状態になる。森林の状態になると、林内で新たに定着できる植物は陰生植物の性質をもつものが多くなる。^(d) 芽生えの時期に陰生植物の性質をもつ(イ)とよばれる木本類が優占する森林になると、遷移は最終段階に至り、極相を形成する。

極相を形成した後も林内で(イ)だけが生育するわけではない。その後も、例えば、高木が台風や寿命で倒木するなどして林内に(ウ)が生じると、そこに(イ)だけでなく陽生植物の性質をもつ様々な植物が侵入することがある。^(e)

また、落葉樹林の場合には、落葉期の林床に春植物とよばれる植物の仲間が見られることがある。^(f) 春植物は、木本類の落葉期を利用し、(エ)をめぐる上層の木本類との種間競争を回避することで、その時期に活発に光合成を行い、栄養を塊茎に蓄えることで生活している。

問1 文章中の(ア)～(エ)に入る最も適切な語句を記せ。なお、文章中の同一記号の空欄には同一の語句が入る。

問2 荒原や草原、森林といった植生の外観上の様相を何とよぶか記せ。

問3 下線部(a)について，以下の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 湖沼から始まり途中で陸地となり遷移が進む場合に対して，下線部(a)のように陸地から始まる遷移を何とよぶか記せ。
- (2) 陸地に土壌が既にある状態から始まる遷移に対して，下線部(a)のように土壌がない状態から始まる遷移を何とよぶか記せ。
- (3) 下線部(a)のように土壌がない状態から遷移が始まる場所として適切なものを以下の①～④からすべて選び，記号を記せ。
① 山火事の跡地 ② 森林の伐採跡地
③ 放置されたスキー場 ④ 氷河の後退で露出した岩盤

問4 下線部(b)は，土壌が未発達な段階の遷移の一般的なパターンを述べたものであるが，この段階でもハンノキやオオバヤシャブシなどの木本類が侵入してくる場合があり，そこには，植物が利用する窒素が供給されるしくみ関わっている。これについて，以下の(1)と(2)に答えよ。

- (1) ハンノキやオオバヤシャブシなどの窒素の利用について説明した以下の文章中の(オ)～(キ)に入る最も適切な語句を記せ。なお，文章中の同一記号の空欄には同一の語句が入る。

ハンノキやオオバヤシャブシなどの木本類は(オ)菌と共生する。
(オ)菌は窒素(カ)細菌の一種であり，(オ)内で大気中の窒素から(キ)イオンをつくることことができる。共生する木本類は(キ)イオンを成長に必要な窒素源として利用することで，土壌が未発達な状態でも生育することが可能となる。

- (2) (1)の文章の説明にあるもののほかに，大気中の窒素が，植物にとって利用可能な窒素化合物となる経路として適切なものを以下の①～④からすべて選び，記号を記せ。

- ① 空中放電 ② 呼吸 ③ 光合成 ④ 化学工場での肥料生産

問5 下線部(c)のように、生物が非生物的環境を変えることを何とよぶか記せ。

問6 下線部(d)について、なぜ林内では陰生植物の性質をもつ植物が多くなるのか、「森林の状態になると、」に続けて、また「陽生植物」という語を用いて、60字以内で説明せよ。

問7 森林に至る遷移が進まず、場所によって草原の状態に留まっている場合がある。日本において、遷移が進まず草原の状態に留まることになる原因となっているものを以下の①～④からすべて選び、記号を記せ。

- ① 光環境 ② 気温 ③ 降水量 ④ 人為的攪乱

問8 下線部(e)のように生態系に攪乱が生じ、局所的環境の多様性が増すことで、生態系に住む生物群集の種数が増えることがある。適度な攪乱により生物群集中の種数が最も多くなるという考え方を何とよぶか記せ。

問9 下線部(f)で、春植物が一定の時期を活用して上層の木本類との競争を回避しているように、生物群集においては、それぞれの生物種が資源をめぐる競争の中で特定の資源利用のしかたを持つ姿が見られる。この資源利用のしかたといった、生物群集内でその種が占める位置のことを何とよぶか記せ。

4 次の文章を読んで、以下の各問に答えよ。

[I]

5000 万年以上前、哺乳類の中から、森林における樹上生活に適応した霊長類が出現した。やがて主に夜行性である(ア)猿類から、ヒトや類人猿を含む(イ)猿類が現れた。さらに(イ)猿類は、広鼻猿類と狭鼻猿類に分岐し、その後、狭鼻猿類から類人猿が誕生した。(イ)猿類の特徴のひとつとして、手の親指が比較的に小さく、他の4本の指と離れて向かい合うようになっているこ
(a)とが挙げられる。人類はおよそ600万～1000万年前頃に、(ウ)大陸において類人猿から分岐したと考えられている。当初は樹上と地上との両方で生活していたが、その後300万～400万年前頃にサバンナへと進出したと考えられている。

かつては(ウ)大陸に大地溝帯(グレート・リフト・バレー)が形成され、大地溝帯の東側が徐々に乾燥して森林が衰退したことで、ヒトの祖先が平原を歩く必要性が生じて二足歩行を進化させたという仮説がフランスの人類学者によって打ち立てられた。これは1974年に見つかった「ルーシー」の愛称で知られる化石に基づくものであったが、現在では支持されていない。その理由のひとつは、大地溝帯からはるか西側の(ウ)大陸中北部で、「トゥーマイ(現地の方言で「命の希望」の意味)」の愛称が付けられた、ルーシーよりも古い化石が2001年に発見されたからである。トゥーマイの化石はほぼ完全な頭蓋骨と断片的な下顎骨しか見つからないが、その頭蓋骨の(エ)が頭部の真下についていることから二足歩行をしていたと推察されている。

問1 文章中の(ア)～(エ)に入る最も適切な語句を記せ。なお、同一記号の空欄には同一の語句が入る。

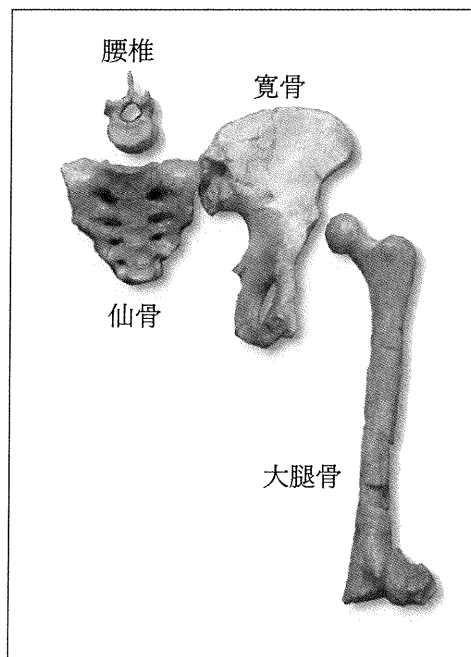
問2 文章中の下線部(a)に関して、以下の(1)と(2)に答えよ。

(1) この特徴を何とよぶか、記せ。

(2) この特徴はどのような点において有利な形質か、15字以内で説明せよ。

問3 ルーシーとトゥーマイについて、以下の(1)と(2)に答えよ。

- (1) ルーシーの化石は全身骨格のおよそ 40 %が発見されたことから、身長がおよそ 110 cm だったと推定されているが、頭蓋骨は大きく破損しており、(エ)の位置は推定できなかった。しかし、その他の骨の特徴から、ルーシーも二足歩行していたことが推測されている。写真は発見されたルーシーの骨のうち、骨盤(寛骨および仙骨)、腰椎、大腿骨であるが、これらの骨から考えられうるルーシーが二足歩行をしていた根拠を 20 字以内で説明せよ。



- (2) ルーシーはアウストラロピテクス属に、トゥーマイはサヘラントロプス属に分類されている。アウストラロピテクス属とサヘラントロプス属のどちらの脳容積が大きいのか、答えよ。

[Ⅱ]

日向さんと日南さんは、2022年のノーベル生理学・医学賞「絶滅したヒト族のゲノムと人類の進化に関する発見(受賞者：スバンテ・ペーボ博士)」に焦点を当てた展示を学園祭で企画した。ペーボ博士は、化石に極微量に含まれるDNAを抽出し、ゲノム情報を明らかにし、現生生物と比較する古ゲノム学(paleogenomics：古代ゲノム学とも訳される)を開拓した。博士らは、ネアンデルタール人の(オ)DNAの塩基配列を決定し、現生のヒトやチンパンジーと比較した。さらに化石に含まれる核DNAの解析技術を開発した。その結果、ヒトが、絶滅したネアンデルタール人およびデニソワ人と(カ)があったとする研究成果を発表した。学園祭では、それらの研究内容をポスター展示で解説するとともに、地元の博物館より「猿人」、「原人」、「旧人」、および「ヒト」の各グループに属する頭骨標本のレプリカをそれぞれ1つずつ借りて展示した。

学園祭の展示はとても好評だったが、困ったことに標本に貼られていた種名等が記載されたラベルが展示の最中に剥がれてしまい、4つの頭骨標本(標本A～標本Dとする)がどのグループの物なのか分からなくなってしまった。しかしながら猿人のレプリカ標本は頭骨全体が復元されたものではなかったことから、すぐに標本Aであると判明した。また標本Bにはネアンデルタール人という刻印が小さく刻まれていた。残りの標本Cと標本Dのグループは分からなかったことから、日向さんと日南さんは、直径6mmの小さな球体を頭蓋腔に1000個ずつ隙間なく流し込み、その個数を数えることで脳容積を測定した。標本Cは13000個の球体が入った時点でいっぱいになった。標本Dは9000個入った時点でいっぱいになった。なお球体は頭蓋腔のみに充填され、他の間隙には入り込まなかったものとする。

問4 文章中の(オ)と(カ)について、以下の(1)と(2)に答えよ。

- (1) (オ)は、呼吸に関わり、母系遺伝する細胞小器官である。その名称を記せ。
- (2) ペーボ博士は、現生する人類のゲノムにネアンデルタール人やデニソワ人の遺伝情報の一部が残っていることを発見した。(カ)に入る最も適切な語句を漢字2字で記せ。

問5 標本A～標本Dについて、以下の(1)～(4)に答えよ。

(1) 標本Aと標本Bのグループの説明として適切な記述を以下の①～⑦から、それぞれ2つずつ選び、記号を記せ。なお、解答の順序は問わない。

- ① 長い尾をもっていた。
- ② ルーシーやトゥーマイが含まれる。
- ③ アメリカ大陸からも化石が見つかった。
- ④ ヨーロッパにも分布していた。
- ⑤ ある程度の文化をもち、死者の埋葬をしていた。
- ⑥ 腕部が現代人よりも長く、ナックル歩行をしていた。
- ⑦ 脳容積は現在のヒトの3分の1ほどであった。

(2) 標本Cの脳容積(mL)を求めよ。なお、球体と球体の間の隙間は無視できるものとし、円周率を3.14とし、 1 cm^3 を1 mLと換算して記せ。解答が小数点以下を含む場合には、小数第一位を四捨五入し、整数で記せ。

(3) 標本Cの学名を、二名法を用いてカタカナで記せ。

(4) 標本Dのグループの説明として適切な記述を以下の①～⑤から2つ選び、記号を記せ。なお、解答の順序は問わない。

- ① 火を使用していた。
- ② 完全な二足歩行は出来ず、森林とサバンナを行き来していた。
- ③ インドネシアから化石が見つかった。
- ④ 石器などの道具はまだ使用していなかった。
- ⑤ アメリカ大陸から化石が見つかった。

問6 化石からDNA情報を得る古ゲノム学では、DNA抽出は専用のクリーンルーム内で、専用ウェア、マスク、手袋、ゴーグル、ヘアキャップ、フェイスガード等を用いて人の肌を覆い尽くし、さらに実験者を少数に限るなど、厳重に管理された環境下で行われることが一般的である。その理由を推察し、20字以内で説明せよ。

