

2011年度明治大学農学部一般選抜入学試験に関わるお知らせ（その2）

2月15日に実施しました農学部一般選抜入学試験において、「生物」の問題に不備があることが判明しましたのでお知らせします。

1 試験日

2011年2月15日（火）

2 試験科目「生物」

（1）内 容

問題冊子P.59 問題〔V〕問8は、適切な選択肢がありませんでした。

（2）対応措置

当該設問については、全員正解とします。

以 上

2011年2月21日

明治大学農学部

国語，数学，理科(化学，生物)問題

はじめに，これを読みなさい。

1. これは，国語，数学，化学，生物の4科目の問題を綴じた冊子である。必要な科目を選択して解答しなさい。食料環境政策学科受験者は「国語」が必須である。
2. 問題は，数学，化学，生物については表面から64ページ，国語については裏面から12ページある。ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。
3. 解答用紙に印刷されている受験番号が正しいかどうか，受験票と照合して確認すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
5. 監督者の指示にしたがい，解答用紙にある「解答科目マーク欄」に1つマークし，「解答科目名」記入欄に解答する科目名を記入しなさい。なお，マークしていない場合，または複数の科目にマークした場合は0点となる。
6. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答番号は各科目の最初に示してある。
7. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
9. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
11. 解答用紙はすべて回収する。持ち帰らず，必ず提出すること。
12. この問題冊子は必ず持ち帰ること。
13. マーク記入例

良い例	悪い例
	

生 物

(解答番号 1~48)

〔 I 〕 次の文を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

遺伝子の本体は DNA (デオキシリボ核酸) であるが、真核生物の細胞小器官に^(ア)は、核内にある DNA とは異なる別の DNA も存在する。DNA は A (アデニン)、G (グアニン)、C (シトシン)、T (チミン) の 4 種類の塩基をふくんでおり、二重らせん構造になっている。タンパク質は、DNA の塩基配列を写しとった RNA (リボ核酸) を介して合成される。タンパク質合成に関与する RNA には mRNA (伝令 RNA)、rRNA (リボソーム RNA)、tRNA (運搬 RNA) の 3 種類がある。3 つの塩基の並び順 (トリプレット) は、タンパク質を構成する 20 種類のアミノ酸の配列に対応している。伝令 RNA のトリプレットによって伝えられる遺伝暗号の単位を (イ) といい、これに対応した運搬 RNA のトリプレットを (ウ) という。DNA 分子の複製では、二重らせんがほどけて、もとの DNA と同じ塩基配列をもつ新しい二重らせんの DNA が 2 分子つくられる。いま、分子の中の全窒素原子が重い ^{15}N (^{14}N の同位体) になっている DNA 1 分子が、窒素源として ^{14}N のみ利用できる場所で複製されると、1 回目の複製が完了した時点では、 ^{15}N と ^{14}N を共にふくむ DNA が 2 分子できる。さらに、2 回目の複製が完了した時点では、 ^{15}N をふくむ DNA は (エ) 分子、 ^{14}N をふくむ DNA は (オ) 分子となる。

問 1 下線部(ア)の真核生物における細胞小器官には、原核生物の細胞内共生によりできたとする説がある。葉緑体の祖先として考えられている生物として、最も適切なものを選びなさい。

1

- | | | |
|------------|--------|-----------|
| A 糸状細菌 | B アメーバ | C ミドリムシ |
| D ストロマトライト | E べん毛虫 | F 緑藻類 |
| G ケイ藻類 | H ラン藻類 | I コアセルベート |

問 2 文中の(イ)・(ウ)に入る語句の最も適切なものをそれぞれ選びなさい。なお、(イ)の解答は に、(ウ)の解答は に答えなさい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| A イントロン | B アンチコドン | C ヌクレオチド |
| D クロマチン | E エキソン | F ドメイン |
| G ポリペプチド | H コドン | I オペロン |
| J トリプレット | K ヒストン | L ゲノム |

問 3 運搬 RNA のトリプレットに対応するアミノ酸の関係の一部を以下の表 1 で示した。DNA の二本鎖のうち的一方が、左から右に読む順で TACGTTATG の塩基配列をしていた時、この部分の遺伝情報によってつくられるアミノ酸配列として最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢内のアミノ酸の並びは左から右に読む順で示してある。

表 1 運搬 RNA のトリプレットとアミノ酸の関係(一部抜粋)

メチオニン	UAC	グリシン	CCG	グルタミン	GUU
リシン(リジン)	UUU	セリン	AGG	バリン	CAA
グルタミン酸	CUU	チロシン	AUG	ヒスチジン	GUG

- A メチオニン・バリン・チロシン
- B チロシン・バリン・メチオニン
- C チロシン・セリン・グルタミン
- D メチオニン・グルタミン・チロシン
- E ヒスチジン・バリン・メチオニン
- F メチオニン・セリン・チロシン
- G ヒスチジン・セリン・グルタミン
- H チロシン・グルタミン・メチオニン
- I ヒスチジン・バリン・グルタミン

問 4 文中の(エ)・(オ)に入る数字の最も適切なものをそれぞれ選びなさい。なお、(エ)の解答は に、(オ)の解答は に答えなさい。

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|
| A 1 | B 2 | C 3 | D 4 | E 5 |
| F 6 | G 7 | H 8 | I 9 | J 10 |

生物 問題は次ページに続いています。

〔Ⅱ〕 次の文を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

ある植物において、表現型が[AB]の個体と[ab]の個体を交雑すると、生じたF₁の表現型はすべて[AB]であった。このF₁を自家受精して得られた484個体のF₂の表現型は、[AB]が323個体、[Ab]が40個体、[aB]が40個体、[ab]が81個体であった。

問 1 F₁を検定交雑して得られる次代の表現型の分離比で最も適切なものを選びなさい。ただし、分離比は[AB] : [Ab] : [aB] : [ab]の順に示してある。

7

- | | | | | | |
|---|---------------|---|---------------|---|---------------|
| A | 9 : 2 : 2 : 9 | B | 8 : 1 : 1 : 8 | C | 3 : 1 : 1 : 3 |
| D | 9 : 1 : 1 : 3 | E | 8 : 4 : 4 : 1 | F | 3 : 9 : 9 : 1 |
| G | 5 : 3 : 3 : 1 | H | 5 : 3 : 3 : 5 | I | 1 : 3 : 3 : 9 |

問 2 遺伝子A(a)と遺伝子B(b)の間の組換え価として最も適切なものを選びなさい。ただし、答えは小数点以下を四捨五入している。

8

- | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| A | 3 % | B | 5 % | C | 6 % | D | 8 % | E | 10 % |
| F | 12 % | G | 14 % | H | 16 % | I | 18 % | J | 20 % |

生物 問題は次ページに続いています。

〔Ⅲ〕 次の文を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

生殖のしかたには様々な方法がある。配偶子によらない無性生殖^(ア)と、配偶子による有性生殖とに大きく分けられる。

^(イ)動物の雄の精巣では、精子が形成される。ふつう、精子は頭部・中片部・尾部からなる。頭部の大部分は(ウ)、中片部は(エ)で占められ、尾部には(オ)という構造が存在する。精子は、(エ)でとり出されたエネルギーを使って、(オ)で活発に運動し、卵に接近する。

動物の雌の卵巣では、始原生殖細胞から分化した卵原細胞が、分裂をくり返して数を増やしていく。個体の成長にともなって、その一部が肥大・成熟し、細胞質に卵黄を蓄えた一次卵母細胞^(キ)になる。卵黄は受精後、発生の際に必要な栄養分となる。一次卵母細胞は、細胞質が極端に不均等に分かれ、一次卵母細胞とほぼ同じ大きさの二次卵母細胞^(ク)と、小さな第一極体^(ケ)とに分裂する。さらに、二次卵母細胞は分裂をおこない、大型の卵細胞^(コ)と小さな第二極体^(セ)が形成される。極体はのちに退化し、消失する。

卵に到達した精子は、卵の細胞膜を貫通して卵内に入り、やがて卵の核と精子^(シ)の核が合体し、受精がおこる。水中生活をする多くの動物では、水中に放出された卵と精子の間で受精がおこる(体外受精)。一方、陸上生活をする生物の多く^(ス)は、雌の体内で受精がおこる(体内受精)。このようにしてできた細胞を受精卵^(セ)という。

問 1 下線部(ア)の生殖法には分裂・出芽・栄養生殖・孢子形成などがある。各生殖法で行う生物の例の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢内の語句は分裂・出芽・栄養生殖・孢子形成の順に示してある。

- A アメーバ・酵母菌・スギナ・アオサ
- B ゾウリムシ・ヒドラ・ジャガイモ・アオカビ
- C ジャガイモ・ゾウリムシ・アオカビ・アメーバ
- D 酵母菌・アメーバ・アオサ・スギナ
- E アオカビ・アメーバ・スギナ・ヒドラ
- F 酵母菌・アオサ・アオカビ・ヒドラ
- G ゾウリムシ・アオサ・酵母菌・ジャガイモ
- H スギナ・ヒドラ・ジャガイモ・ゾウリムシ

問 2 下線部(イ)で生じた子の性質は遺伝的に親と異なる。しかも、子どうしでも異なるので、子の世代の遺伝的な性質は多様になる。その理由の1つとして減数分裂時に起こる遺伝子の組換えが挙げられる。それが生じるのはどの時期か、最も適切なものを選びなさい。

- A 第一分裂前期 B 第二分裂前期 C 第一分裂中期
- D 第二分裂中期 E 第一分裂後期 F 第二分裂後期

問 3 文中の(ウ)・(エ)・(オ)の空欄に当てはまる語句として、最も適切なものを選びなさい。(ウ) (エ) (オ)

- A ミトコンドリア B 胞子 C 小胞体
- D 根毛 E 核 F べん毛
- G ゴルジ体 H せん毛 I 中心体
- J 葉緑体

問 4 下線部(カ)・(キ)・(ク)・(ケ)・(コ)・(サ)の細胞の核相の組み合わせとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、選択肢内の語句はカ・キ・ク・ケ・コ・サの順に示してある。 14

- | | |
|---|---|
| A $2n \cdot 2n \cdot 2n \cdot 2n \cdot n \cdot n$ | B $n \cdot n \cdot 2n \cdot 2n \cdot 2n \cdot 2n$ |
| C $2n \cdot 2n \cdot 2n \cdot n \cdot 2n \cdot n$ | D $n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot 2n \cdot 2n$ |
| E $2n \cdot 2n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n$ | F $n \cdot 2n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n$ |
| G $2n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n$ | H $n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n \cdot 2n$ |
| I $2n \cdot 2n \cdot n \cdot 2n \cdot n \cdot 2n$ | J $n \cdot n \cdot 2n \cdot 2n \cdot n \cdot n$ |

問 5 下線部(シ)に関連して、ウニの体外受精について、誤りであるものを1つ選びなさい。 15

- A 精子が卵に触れると先端(先体)が破裂し、先体の中身が外に出てゼリー層を溶かす。
- B 精子は、受精膜内で頭部とそれ以外の部分にわかれる。
- C 精子は、その先端(先体)から卵膜を通過して中に進入する。
- D 受精膜ができると、ほかの精子が卵に進入することを妨げる。
- E 精子が卵の表面に到着すると、その部分が盛り上がり受精丘ができる。
- F 精子が先体から卵膜を通過して中に入ると、卵のその部分から受精膜が形成される。
- G 精子は、卵の近くにくると、精子から分泌される物質によってさらに運動が活発化して卵に到達する。

問 6 下線部(ス)の動物を用いたバイオテクノロジーについて、誤りであるものを
1つ選びなさい。 16

- A 近年、ほ乳類の体細胞において、増殖能はもたないが分化の全能性をもつES細胞¹⁾(胚性幹細胞)が作成された。
- B 1997年、体細胞クローンヒツジのドリーは、有性生殖ではなく、おとなの乳腺上皮細胞を核移植して作出された。
- C 動物細胞の核を卵に移植したり、受精卵を分割したりして作成した遺伝的に同一の個体をクローン動物という。
- D 遺伝子欠陥のため正常なタンパク質を合成できない患者から体細胞を取り出し、正常な遺伝子DNAを取りこませた後、患者の体内に戻すという遺伝子治療が始められている。
- E 受精卵や初期胚に外来遺伝子を導入し、からだを構成する細胞に導入された遺伝子を持つ個体をトランスジェニック動物という。

¹⁾ES細胞とは、embryonic stem cellsのことである。

問 7 下線部(セ)は発生し、成体となる。このことに関連して、適切なものを2つ
選びなさい。解答は、アルファベット順に書きなさい。

17

18

- A ウニやカエルの卵では、極体が放出された側の極を植物極、反対側の極を動物極と呼ぶ。
- B カエルの肝臓は、内胚葉に由来する。
- C ウニの卵は、卵割が進み細胞数が増すにつれて胚はクワの実のような桑実胚になり、胚の内部に卵割腔を形成する。
- D カエルの外胚葉由来の脊索は、後に退化する。
- E カエルの卵では、卵割が進んで桑実胚から胞胚になるが、胞胚腔は卵黄の少ない植物極側に片寄ってできる。
- F カエルの卵では、原腸胚になると、胚の内側へと陥入していく部分が内胚葉になる。
- G ウニでは、胞胚の植物極側の細胞層から、まず大割球由来の細胞が胞胚腔にとびだす。
- H カエルの中胚葉の部分からは、平らな板のような神経板ができる。
- I カエルの内胚葉からは、骨格や筋肉が分化する。
- J ウニの卵は、卵黄の分布が植物極側に片寄っている端黄卵である。

生物 問題は次ページに続いています。

〔IV〕 次の文を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

私たちの体の細胞のほとんどは血液、リンパ液、組織液等の体液^(ア)に満たされ、内部環境の恒常性が維持されている。

血管系を循環する体液が血液である。血液は、有形成分とこれらを浮遊させている血しょうから構成されている。また、血しょうから(イ)が取り除かれたものを血清という。

血液の有形成分は、赤血球^(ウ)、白血球、血小板よりなる。白血球はさらに、単球、多形核白血球、リンパ球に分類される。これら血液の有形成分は、成人ではすべて(エ)でつくられる。血液は、肺と組織を循環して酸素と二酸化炭素を運搬する機能^(オ)があり、赤血球に含まれるヘモグロビンが酸素の運搬に重要な意義^(カ)を持つ。血液の他の機能としては栄養素、代謝産物やホルモンの運搬、血液凝固^(キ)による止血が挙げられる。また、体液では恒常性を維持するため、生体防御のしくみが発達している。病原体などの異物(抗原)が侵入すると、(ク)から変化したマクロファージがこれを取り込み、断片化し、その一部を細胞表面に出す。(ケ)はこの抗原の情報を細胞表面の受容体で特異的に受け取り、活性化してインターロイキンを分泌し、(コ)を刺激し、抗原に特異的な抗体を産生する。抗体は抗原と結合し、無毒化や不溶化が起こり、最終的に食作用によって抗原が除かれる。このしくみを体液性免疫という。また、抗体とは直接関係せず、(ケ)が直接抗原を排除するしくみを細胞性免疫^(カ)という。

問 1 下線部(ア)に関連して、ヒトの体液にはスクロースは存在しない。また、スクロースは細胞内には拡散せず、また、体液内ではほとんど分解されず、静脈に注射すると血しょう中だけでなく、血管を透過して、組織液やリンパ液に拡散する性質があるので、細胞の外側にある体液(細胞外液)量の測定に用いることができる。太郎君にスクロース 200 mg を静脈注射し、スクロースが均一に体液に拡散した時間に採血を行なったところ、血しょう中のスクロース濃度は 0.015 mg/ml であった。また、採血までの時間にスクロース 20 mg が体液から尿等に排泄されたとすると、太郎君の細胞外液量は何 ℓ となるか。最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第一位を四捨五入しなさい。なお、注射したスクロース液の容積は細胞外液に比べて著しく小さいので無視してよい。 19

- A 3 ℓ B 6 ℓ C 8 ℓ D 10 ℓ E 12 ℓ F 15 ℓ
 G 18 ℓ H 20 ℓ I 22 ℓ J 25 ℓ K 27 ℓ L 30 ℓ

問 2 文中の(イ)に当てはまる語句として、最も適切なものを選びなさい。

20

- A フィブリノーゲン B アルブミン C カルシウムイオン
 D ナトリウムイオン E グロブリン F 血べい

問 3 下線部(ウ)に関連して、赤血球は、解糖系でしか ATP をつukれない。その理由は、ある細胞小器官が赤血球に存在しないためである。その理由となる細胞小器官とはどれか。最も適切なものを選びなさい。 21

- A リボソーム B リソソーム C ゴルジ体
 D 核 E 粗面小胞体 F 滑面小胞体
 G ミトコンドリア H 中心体

問 4 文中の(エ)に当てはまる語句として、最も適切なものを選びなさい。

22

- A ひ 臓 B 肝 臓 C リンパ節
 D 骨 髄 E 胸 腺 F 血 管

問 5 下線部(カ)に関連して、酸素濃度が一番高い血液が流れているのはどれか。

最も適切なものを選びなさい。 23

- A 右心房 B 右心室 C 肺静脈
D 肺動脈 E 下大静脈 F 肝門脈

問 6 下線部(カ)に関連して、図1はヒトの血液のヘモグロビンの酸素解離曲線である。実線は二酸化炭素濃度が低い肺胞での酸素解離曲線、破線は二酸化炭素濃度が高い組織での酸素解離曲線である。肺胞内の酸素分圧が100 mmHg、組織内での酸素分圧が40 mmHgであったとき、組織に与える酸素量は血液100 mlあたり何 ml になるか。最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。ただし、ヘモグロビン1 gあたり最大1.34 mlの酸素と結合することができる。また、血液のヘモグロビン濃度は0.15 g/mlである。 24

- A 1.2 ml B 3.2 ml C 4.6 ml D 6.6 ml E 9.6 ml
F 13.3 ml G 14.7 ml H 15.5 ml I 16.9 ml J 18.7 ml

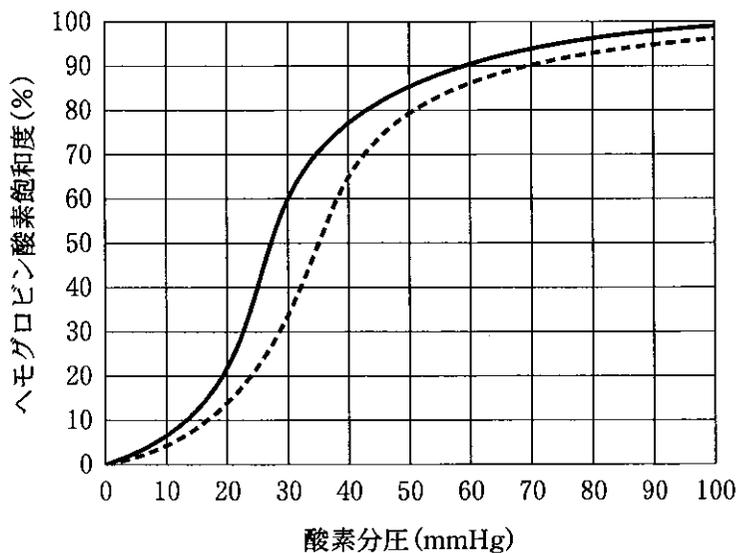


図1 酸素解離曲線

問 7 下線部(キ)について、どの血液の有形成分がこの機能に最も関与しているか。最も適切なものを選びなさい。 25

- A 赤血球 B 血小板 C 単球
D リンパ球 E 多形核白血球

問 8 文中の(ク)・(ケ)・(コ)に当てはまる語句で、最も適切なものを選びなさい。選択肢内の語句はク・ケ・コの順に示してある。

26

- A リンパ球・B細胞・T細胞
B リンパ球・T細胞・B細胞
C 単球・B細胞・T細胞
D 単球・T細胞・B細胞
E 多形核白血球・B細胞・T細胞
F 多形核白血球・T細胞・B細胞

問 9 下線部(サ)について、細胞性免疫が主に関与しているものは次の文のうちどれか。最も適切なものを選びなさい。 27

- A 異なるヒトの血液を混ぜ合わせると、血球が凝集することがある。
B 結核に感染したことのあるヒトにツベルクリンを注射すると、注射した部分が赤くはれあがる。
C 破傷風にかかったヒトに血清療法を行なう。
D 花粉症で鼻がむずむずする。
E ぜんそくの発作がおこる。

[V] 次の文を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

緑色植物は、大気中の二酸化炭素と根で吸収した水から、太陽光を利用して有機物を合成し、さらに酸素を大気中に放出している。光合成は、連続して起こる次の4つの反応からなる。①光合成色素が光エネルギーを吸収し、光化学系ⅠおよびⅡのクロロフィルaが活性化する。②光化学系(ア)で活性化したクロロフィルaは、電子伝達系に向かって電子を放出する。これと同時に水が分解されて酸素を発生させ、さらに水素イオンを生成する。また、光化学系(イ)のクロロフィルaから放出された電子と水素イオンと共に補酵素Xと結合して還元型補酵素 $X \cdot 2[H]$ を生成する。③電子が電子伝達系を伝達される間に生じるエネルギーによって、ADPからATPが生成される。④還元型補酵素 $X \cdot 2[H]$ やATPを用いて、大気中から取り込んだ二酸化炭素を(ウ)して有機物を合成する。①～③の反応は葉緑体の(エ)で起こるが、④の反応は(オ)で起こる。

一般に、光合成は葉で行われるが、生産された有機物が植物の成長に利用される場所は、葉に限るわけではない。したがって、葉で生産された有機物は、利用される場所に移動する必要がある。これを転流という。この時に植物体内を転流する有機物^(カ)は、維管束の師管を通して必要な場所に運ばれ、植物体各部位の組織を構成する細胞の呼吸基質として使われたり、他の物質へ代謝される。また、種子やイモなどに運ばれた有機物は、貯蔵形態の有機物に変えられて貯蔵される場合もある。

緑色植物による有機物の生産や植物体内における有機物の転流を実験的に求める方法はいくつかあるが、ある植物を用いて行った実験の一例を示すと以下のようになる。

1. 3個の植物体を用意した。各個体で葉柄に熱処理を行って師部のみを破壊した葉と、無処理の葉を用意する。
2. 各葉の中央葉脈をはさんだ片側から、葉身の一部を採取する(このときの時刻を T_1 とする)。
3. 採取した葉身の面積を速やかに測定する(これを A_1 とする)。

4. 採取した葉身の乾燥重量を量る(これを W_1 とする)。
5. 植物体を、均一に太陽光が当たる場所に置く。
6. 一定時間経過した後に、2, 3, 4 の操作を繰り返し、それぞれ T_2 , A_2 , W_2 とする。

この実験によって得られた結果は、表2のようになった。また、この実験からわかることをまとめると、以下ようになる。

- ① 葉柄加熱処理を行った葉における測定開始時の葉身の乾燥重量は、3個体の平均で示すと(キ) $\text{mg}/100 \text{ cm}^2$ となるが、無処理区では(ク) $\text{mg}/100 \text{ cm}^2$ であった。
- ② 測定終了時における葉身の乾燥重量を同様に3個体の平均で求めると、葉柄加熱処理を行った葉で(ケ) $\text{mg}/100 \text{ cm}^2$ 、無処理の葉では(コ) $\text{mg}/100 \text{ cm}^2$ となった。
- ③ 葉 100 cm^2 当たりの1時間当たりにおける乾燥重量の増加量を計算すると、葉柄加熱処理では(サ) mg となるが、無処理の葉では(シ) mg となる。

表2

	測定開始時			測定終了時		
	W_1 乾燥重量 (mg)	A_1 面積 (cm^2)	T_1 時刻	W_2 乾燥重量 (mg)	A_2 面積 (cm^2)	T_2 時刻
A 個体 無 処 理	485	110	8 時 36 分	523	108	11 時 12 分
葉柄加熱処理	427	97	8 時 06 分	556	105	11 時 30 分
B 個体 無 処 理	395	90	8 時 30 分	520	106	11 時 18 分
葉柄加熱処理	467	105	8 時 24 分	586	110	11 時 30 分
C 個体 無 処 理	456	102	8 時 42 分	542	109	11 時 30 分
葉柄加熱処理	523	115	8 時 18 分	654	120	11 時 36 分

問 1 文中の(ア)から(オ)に入る語句または数字の組み合わせで、最も適切なものを選びなさい。なお、選択肢内の語句または数字の順番はア・イ・ウ・エ・オの順番になっている。 28

- A I・II・酸化・チラコイド・ストロマ
- B I・II・酸化・ストロマ・チラコイド
- C I・II・還元・チラコイド・ストロマ
- D I・II・還元・ストロマ・チラコイド
- E II・I・酸化・チラコイド・ストロマ
- F II・I・酸化・ストロマ・チラコイド
- G II・I・還元・ストロマ・チラコイド
- H II・I・還元・チラコイド・ストロマ

問 2 下線部(カ)の物質として、最も適切なものを選びなさい。 29

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| A デンプン | B スクロース | C 脂肪 |
| D アスコルビン酸 | E タンパク質 | F セルロース |
| G ペクチン | H グリセリン | I イヌリン |
| J エタノール | K カロテノイド | L リン酸 |

問 3 ①から④の反応で、温度の影響を受ける反応を全て挙げているものを選びなさい。 30

- | | | | |
|---------|-----------|---------|---------|
| A ① | B ② | C ③ | D ④ |
| E ①・② | F ①・③ | G ①・④ | H ②・③ |
| I ②・④ | J ③・④ | K ①・②・③ | L ①・②・④ |
| M ②・③・④ | N ①・②・③・④ | | |

問 4 文中の(キ)および(ク)に入る数値として最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。なお、(キ)の解答は に、(ク)の解答は に答えなさい。

- A 4.2 B 4.3 C 4.4 D 4.5 E 4.6
F 44.0 G 44.2 H 44.7 I 44.9 J 441.9
K 442.3 L 442.5 M 446.0 N 446.6 O 447.2

問 5 文中の(ケ)および(コ)に入る数値として最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。なお、(ケ)の解答は に、(コ)の解答は に答えなさい。

- A 4.7 B 4.9 C 5.2 D 5.4 E 5.6
F 48.8 G 49.1 H 53.6 I 53.9 J 490.3
K 490.7 L 491.1 M 535.1 N 535.7 O 536.3

問 6 文中の(サ)および(シ)に入る数値として最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。なお、(サ)の解答は に、(シ)の解答は に答えなさい。

- A 0.1 B 0.3 C 0.5 D 17.1 E 17.4
F 17.7 G 18.0 H 26.9 I 27.1 J 27.3
K 27.5 L 45.0 M 45.2 N 48.4 O 89.1

問 7 この実験に用いた植物の光合成速度を、100 cm² 当たりの葉が1時間に生産する有機物の量で表した場合の値として、最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。

- A 4.3 mg B 4.4 mg C 4.5 mg D 4.7 mg
E 12.4 mg F 17.4 mg G 17.7 mg H 27.3 mg
I 37.3 mg J 45.0 mg K 51.7 mg L 442.1 mg
M 447.2 mg N 490.7 mg O 535.7 mg

問 8 この実験に用いた植物の光合成速度を、 100 cm^2 当たりの葉が1時間に吸収した二酸化炭素の量で表した場合の値として、最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。なお、有機物はグルコースとして考え、原子量は $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$ とする。 38

- A 1.0 mg B 1.8 mg C 4.4 mg D 6.7 mg E 8.8 mg
F 12.5 mg G 29.2 mg H 32.5 mg I 44.0 mg J 4.4 g
K 6.7 g L 8.8 g M 12.5 g N 32.5 g O 44.0 g

問 9 この実験に用いた植物の転流量を、 100 cm^2 当たりの葉が1時間に転流した有機物の量として、最も適切なものを選びなさい。必要であれば、小数点第二位を四捨五入しなさい。 39

- A 1.5 mg B 3.5 mg C 7.2 mg D 9.6 mg E 16.7 mg
F 17.9 mg G 26.7 mg H 27.3 mg I 29.0 mg J 33.0 mg
K 35.4 mg L 40.7 mg M 45.0 mg N 48.4 mg O 89.1 mg

生物 問題は次ページに続いています。

〔VI〕 次の文を読み、該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

ある地域に生息する同種個体の集団を個体群とよび、いろいろな個体群の集まりを群集とよぶ。森林に代表される植物の群集は植物群落ともよばれ、草や木などのさまざまな個体群が集まって形成されている場合が多い。発達した森林には高木層、亜高木層、低木層、草本層、地表層からなる(ア)がみられ、上部の層の葉が繁茂すると光の透過が妨げられるため、下部の層では植物の生育が制限される。また、同様の構造は一見単純に見える草原にも多くみられる。

ある場所の植物群落が時間の経過とともに変化していく現象を遷移とよぶ。例えば、鹿児島県の桜島にみられる新たに噴出した溶岩の台地では、土壌が形成されておらず水分を保持する力や栄養となる塩類が乏しいため、当初から生育できる種は同様の環境に耐えうるものに限られる。^(イ)通常、こうした場所では時間の経過とともに生育する植物の種類が変化して遷移が進行し、最終的には大きな変化を示さない状態に達して安定すると考えられるが、^(ウ)進行する遷移の途中や一度は安定した植物群落において、人為的に伐採された場合や山火事が起きた場合には新たな遷移が始まる。さらに、植物群落を構成する大木が台風の影響で突然倒れ^(エ)などの部分的な破壊が起こった場合にも、^(オ)これを再生するための小規模な遷移が始まる。植物群落の中ではこうした遷移がいくつも進行しており、構成する植物の種も多様性に富んでいる。

植物群落を構成する植物の中で、量的な割合が高い種を優占種とよぶ。外から見てわかる植物群落のようすを相観とよぶが、相観は優占種の生活形^(カ)を反映しているため、同じような環境下では同じような相観をもつ植物群落が成立する場合が多い。こうした相観によって区分された植物群落の単位を群系とよび、世界中には気温や降水量の影響を大きく受けた様々な群系が分布している。例えば、東南アジアや中南米、アフリカの赤道近くには多くの熱帯多雨林が分布している。これらの群系同士は互いにへだたっており、構成する樹種も大きく異なるが、気温が高く湿潤な気候は似かよっているため、樹種が極めて多いことや50 mを超えるような(ク)の高木が優占する相観は類似している。熱帯多雨林の周縁で、やや気温が低い地域には亜熱帯多雨林が、やや降水量が少ない地域には雨緑

樹林が分布する。降水量がさらに減少して乾季が数ヶ月にも及ぶような地域には、イネ科植物が優占する草原に木本性植物が点在する(ケ)が分布している。この他にも砂漠や硬葉樹林、照葉樹林、夏緑樹林、針葉樹林、ツンドラ^(コ)などが群系の例として挙げられる。

日本列島は全国的に降水量が多いため、群系の分布には気温が大きく影響している。南西諸島では亜熱帯多雨林、九州から東北部の低地では照葉樹林、本州の中部地方内陸部から東北地方中部以北と北海道の南部では夏緑樹林、北海道の東部では針葉樹林が主要な群系である。また、気温は海拔が1,000 m 増すごとに5～6℃ 低下するため、(サ)と同様の群系の変化が高地から低地にかけて連続した(シ)も見られる。

問 1 文中の(ア)に入る語句として最も適切なものを選びなさい。

40

- A 立体構造 B 立方構造 C 樹林構造 D 森林構造
E 階段構造 F 階層構造 G 高層構造 H 高次構造

問 2 下線部(イ)・(エ)の名称の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。選択肢内の語句はイ・エの順に示してある。 41

- A 侵入種・極相 B 先行種・極相 C 先駆種・極相
D 侵入種・極限 E 先行種・極限 F 先駆種・極限
G 侵入種・極点 H 先行種・極点 I 先駆種・極点

問 3 下線部(ウ)において、以下の植物のグループ①～⑤を溶岩から始まる遷移の進行にともなって現れる順に並べた場合、最も適切なものを選びなさい。

42

植物のグループ：① ネズミモチ、シャリンバイ
② ヤシャブシ、クロマツ
③ キゴケ、ハナゴケ
④ タブノキ、アラカシ
⑤ ススキ、イタドリ

- | | |
|-------------|-------------|
| A ①・②・⑤・③・④ | B ③・④・⑤・②・① |
| C ⑤・③・②・④・① | D ①・⑤・②・④・③ |
| E ③・①・⑤・②・④ | F ⑤・①・③・②・④ |
| G ①・③・②・④・⑤ | H ③・⑤・②・①・④ |
| I ⑤・④・②・①・③ | |

問 4 下線部(オ)の説明として誤りであるものを選びなさい。 43

- A 新たに始まる遷移を二次遷移とよび、溶岩から始まる遷移を一次遷移とよぶ。
- B はじめから土壌が形成されているため、溶岩から始まる遷移と比較して進行が速い。
- C 植物の種子や地下茎が土壌中に残っているため、溶岩から始まる遷移と比較して進行が速い。
- D 耕作放棄地の場合は土壌中の養分が少ないため、ブタクサなどの成長が速い植物が繁茂することが多い。

問 5 下線部(カ)によって、これまで暗かった群落の内部に光が差し込む部分ができる。この名称として最も適切なものを選びなさい。 44

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| A ギルド | B モザイク | C テリトリー |
| D ギャップ | E クライマックス | F クラウン |
| G コドラード | H ニッチ | |

問 6 下線部(キ)に関する説明として誤りであるものを選びなさい。 45

- A 植物の生活形とは、その植物の生活様式を反映した形態のことをいう。
- B 植物には移動性がないため、移動性が高い動物よりも生活環境の影響を受けにくい。
- C 同じ環境に生活する別種の植物が、互いに似た形態を示すことも多い。
- D デンマークのラウンケル(ラウンケア)は、環境の厳しい季節を過ごす形態によって植物の生活形を区分した。

問 7 文中の(ク)・(ケ)に入る語句として最も適切なものを選びなさい。選択肢内の語句はク・ケの順に示してある。 46

- A 常緑針葉・サバンナ
- B 常緑広葉・サバンナ
- C 落葉広葉・サバンナ
- D 常緑針葉・ステップ
- E 常緑広葉・ステップ
- F 落葉広葉・ステップ

問 8 下線部(コ)に関する説明として最も適切なものを選びなさい。 47

- A 温帯地域の内陸部などに分布し、降水量が極端に少なく樹木が生育できない。
- B 極端に気温が低い寒帯に分布し、コケ類や地衣類などが優占する。
- C 亜寒帯に広く分布し、シベリア東部の大陸部では落葉針葉樹のカラマツが優占する。
- D 亜寒帯から熱帯にかけての降水量が極端に少ない地域に分布し、ほとんどの植物が生育できない。
- E 温帯地域の沿岸部などに分布し、夏季の降水量が少なく厚い小さな葉の常緑樹が優占する。

問 9 文中の(サ)・(シ)に入る語句として最も適切なものを選びなさい。選択肢内の語句はサ・シの順に示してある。 48

- A 水平分布・垂直分布
- B 高低分布・南北分布
- C 平面分布・立体分布
- D 垂直分布・水平分布
- E 南北分布・高低分布
- F 立体分布・平面分布

