金沢医科大学

2025 年度　一般選抜　生物

（2 科目　90 分）

次の 1 〜 3 の問題に答えなさい。設問に特別指示のないものについては，解答群の中から答えとして適したものを 1 つ選びなさい。指示のある設問については，その指示に従って答えなさい。複数の選択肢を選ぶように指示がある場合は，同一の解答欄に複数マークしなさい。

〔解答番号 1 〜 36 〕

1 次の (1)〜(7) の設問に答えなさい。

(1) ハーディー・ワインベルグの法則が成り立つ動物集団 X では，常染色体上のある遺伝子座において対立遺伝子 A と a の 2 種類が存在する。集団 X の 300 個体を調べたところ，27 個体が遺伝子型 aa であった。この集団における対立遺伝子 A の遺伝子頻度は 1 . 2 である。 1 と 2 に適する数字をマークしなさい。

(2) 小胞体の働きに関する記述として最も適切なものを選びなさい。 3

① タンパク質を細胞外へ分泌（エキソサイトーシス）するための小胞をつくる。

② リボソームで合成されたタンパク質を取り込み，他の細胞小器官への輸送に関わる。

③ 内部にチラコイドをもち，ATP を合成する。

④ 内部に分解酵素を含み，細胞内で生じた不要物を取り込んだ小胞と融合して，不要物を分解する。

⑤ 内部に DNA をもち，mRNA を合成する。

(3) 生体膜を介した物質輸送を担う輸送タンパク質に関する記述として適切なものを 2 つ選びなさい。 4

① アミノ酸は，生体膜の脂質二重層を自由に透過するため，輸送タンパク質を介さずに輸送される。

② チャネルは受動輸送に関わり，担体（輸送体）は受動輸送に関わらない。

③ ポンプは，濃度勾配に逆らって物質を輸送できる。

④ 生体膜の水の透過性は，特定の輸送タンパク質の働きにより高められる。

⑤ 選択的透過性は，能動輸送でみられる性質であり，受動輸送ではみられない。

(4) 光合成における光エネルギーの使われ方の説明として最も適切なものを選びなさい。 5

① ルビスコが光エネルギーを吸収して，活性型になる。

② 光エネルギーを吸収した光化学系で生産された ATP と NADPH が，カルビン回路による RuBP（リブロースビスリン酸）の再生産に必要である。

③ 光エネルギーを吸収した光化学系で H_2O が分解されることにより，CO_2 固定反応の活性化エネルギーが小さくなる。

④ 光エネルギーを吸収した光化学系で H^+ が輸送されることと連動して，RuBP が濃縮される。

⑤ RuBP が光エネルギーを吸収して，活性型になる。

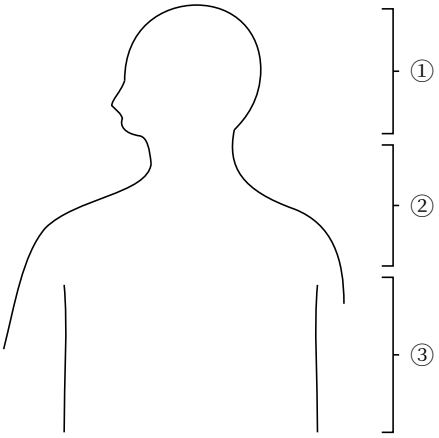
(5) 以下の各ホルモンを分泌する内分泌器官は，ヒトの体のどの部分に位置するか。図 1 の①～③からそれぞれ最も適切なものを選びなさい。なお，同じ選択肢を複数回選んでもよい。

グルカゴン：[6]　　チロキシン：[7]

バソプレシン：[8]　　パラトルモン：[9]

成長ホルモン：[10]

図 1



(6) 社会性昆虫に関する次の文章中の[11]～[13]に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

「シロアリなどの社会性昆虫は，[11]とよばれる社会性の集団を形成して生活している。一般に 1 つの[11]は，ごく少数の女王と多数の[12]によって構成される。なお，[12]は，哺乳類や鳥類の共同繁殖における[13]とは異なり，多くの場合，一生を通して生殖能力をもたない。」

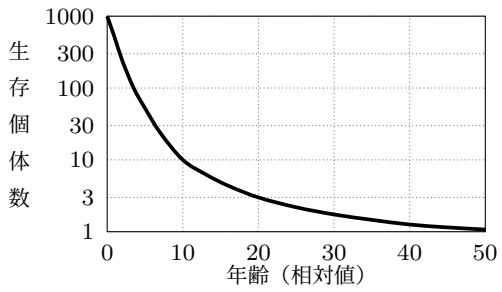
① コロニー　② テリトリー　③ ハレム

④ フェロモン　⑤ ヘルパー　⑥ ワーカー

⑦ 生態的地位（ニッチ）

(7) 図 2 は，有性生殖を行うある動物の個体群の生存曲線を示している。この動物が相対年齢 10 で卵を産み，個体群に雌雄が同数存在すると仮定すると，この個体群の個体数が維持されるためには，雌 1 個体あたり最低[14][15][16]個の卵を産む必要があると推定される。[14]～[16]に適する数字をマークしなさい。ただし，卵の状態も個体とみなす。なお，解答が 1 個のような場合は，[0][0][1]個としてマークしなさい。

図 2



2 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み，(1)〜(5) の設問に答えなさい。

タンパク質の遺伝情報は，遺伝子として DNA に書き込まれている。発現する遺伝子の種類とその発現量は，環境の変化に応じて調節されている。遺伝子発現の調節においては，転写の段階での調節が重要である。原核生物である大腸菌では，機能的に関連のある遺伝子が隣接して存在し，まとめて転写の調節を受けることがある。例えば，(a)ラクトースを栄養源として利用するために必要な複数の遺伝子は，まとめて転写の調節を受ける。このような遺伝子のまとまりを［ 17 ］という。真核生物では DNA が［ 18 ］に巻きついて，ヌクレオソームとよばれる構造を形成する。ヌクレオソームがつながった繊維状の DNA は，さまざまな程度で折りたたまれている。この折りたたみがゆるめられ，プロモーターに［ 19 ］と RNA ポリメラーゼが結合することで転写が開始される。多くの場合，転写によって合成された RNA の塩基配列の一部は［ 20 ］において(b)スプライシングにより取り除かれる。(c)遺伝子に突然変異が起こると，それを転写した mRNA の塩基配列も変化し，合成されたタンパク質のアミノ酸配列が変化することがある。

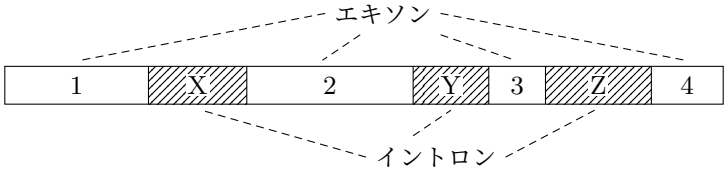
(1) ［ 17 ］〜［ 20 ］に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

① オペロン　② クロマチン　③ ヌクレオチド
④ ヒストン　⑤ リソソーム　⑥ リプレッサー
⑦ リボソーム　⑧ 核外　⑨ 核内
⓪ 基本転写因子

(2) 下線部 (a) について，転写を調節するしくみに関する記述として最も適切なものを選びなさい。［ 21 ］

① ラクトースが存在しないときは，リプレッサーがつくられない。
② ラクトースが存在するときは，リプレッサーがつくられない。
③ リプレッサーは，ラクトース代謝産物と結合することで，オペレーターに結合できなくなる。
④ リプレッサーは，ラクトース代謝産物と結合することで，オペレーターに結合できるようになる。
⑤ RNA ポリメラーゼは，ラクトース代謝産物と結合することで，プロモーターに結合できなくなる。
⑥ RNA ポリメラーゼは，ラクトース代謝産物と結合することで，プロモーターに結合できるようになる。

(3) 下線部 (b) に関連して，図は 4 つのエキソン（1〜4）とその間のイントロン（X〜Z）が含まれる mRNA 前駆体を示している。エキソン 1，2，3，4 の塩基数はそれぞれ 300，350，125，150 である。この mRNA 前駆体から選択的スプライシングによって生成されうる mRNA の塩基数をすべて選びなさい。ただし，mRNA にはエキソン 1 と 4 が常に含まれ，イントロンはすべて除去されるものとする。また，スプライシング以外の転写後修飾は考慮しないものとする。［ 22 ］



① 425　② 450　③ 475　④ 500　⑤ 575
⑥ 625　⑦ 650　⑧ 775　⑨ 800　⓪ 925

(4) 下線部 (c) に関連して，遺伝子 A からは 300 個のアミノ酸からなるタンパク質 A が合成される。遺伝子 A に突然変異が起こって生じた遺伝子 A' から合成されるタンパク質 A′ も 300 個のアミノ酸からなるが，63 番目〜153

番目のアミノ酸配列のみがタンパク質 A と異なっている。遺伝子 A に起こった突然変異として最も適切なものを選びなさい。 23

① 1 塩基の欠失と挿入のどちらか一方が，1 か所で起こった。

② 1 塩基の欠失と挿入が，それぞれ 1 か所ずつで起こった。

③ 1 塩基の欠失が，3 か所で起こった。

④ 1 塩基の挿入が，3 か所で起こった。

⑤ 連続する 3 塩基の欠失が，1 か所で起こった。

⑥ 連続する 3 塩基の挿入が，1 か所で起こった。

(5) 下線部 (c) に関連して，アミノ酸のアラニンを指定する遺伝暗号（コドン）は，GCA，GCC，GCG，GCU の 4 種類である。GCC のうちの 1 塩基が他の塩基に置換した場合，アラニン以外を指定するようになる確率は 24 25 . 26 % である。小数点第 2 位を四捨五入して 24 ～ 26 に適する数字をマークしなさい。なお，解答が 1 % のような場合は，0 1 . 0 % としてマークしなさい。

3 次の文章を読み，(1)～(5) の設問に答えなさい。

多くの植物は，ある時点までは葉を茂らせて成長するが，ある特定の季節になると花を咲かせて種子をつくる。この花芽の形成は，日長の変化に応答して起こることが多い。一般には，植物が感知している日長の情報は，夜間すなわち連続した暗期の長さである。例えば，連続暗期が一定時間よりも長い条件で，花芽形成が促進される代表的な植物には【 ア 】などがある。

オナモミを用いた花芽形成に関する実験から，植物は明暗の周期を 28 で感じ，(a)光刺激を受けた 28 で合成された物質が 29 を通り，30 に移動し，花芽形成を誘導すると考えられていた。この物質は，科学者チャイラヒャンによって(b)フロリゲンと名づけられたが，フロリゲンが何であるかは長い間謎に包まれていた。しかし，最近になって長日植物のシロイヌナズナでは 31 タンパク質が，また短日植物のイネでは 32 タンパク質が正体であることが示された。

(1) 【 ア 】に当てはまる植物名を 2 つ選びなさい。 27

① アサガオ	② エンドウ	③ カーネーション
④ キク	⑤ キュウリ	⑥ コムギ
⑦ トウモロコシ	⑧ トマト	⑨ ホウレンソウ

(2) 28 ～ 30 に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

① 花弁	② 形成層	③ 茎頂
④ 根端	⑤ 師部	⑥ 葉
⑦ 胚軸	⑧ 胚乳	⑨ 木部

(3) 31 と 32 に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

① BMP	② Dfd	③ FD
④ FT	⑤ GFP	⑥ GID1
⑦ Hd3a	⑧ PIN	⑨ Shh

(4) 下線部 (a) による植物の応答として気孔の開口がある。以下の文章中の 33 ～ 35 に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

「気孔の開口には 33 色光が有効であり，34 が光受容体として関わっている。孔辺細胞が 33 色光を感知すると，いくつかの反応を介して細胞内にイオンが流入し，細胞内の浸透圧が 35 する。その結果，孔辺細胞が膨らむことで気孔が開く。」

① クリプトクロム　② フィトクロム　③ フォトトロピン
④ 青　⑤ 赤　⑥ 遠赤
⑦ 下降　⑧ 上昇

(5) 下線部 (b) の作用について調べるため，種類の異なる植物 X，Y，Z を用いて以下のような実験を行った。なお，1 日の長さは 24 時間とし，表中の○は花芽が形成されたことを，× は花芽が形成されなかったことを示す。

【実験 1】日長が花芽形成に与える影響を調べるため，植物 X，Y，Z を 22 ℃に置き，様々な日長で栽培した。加えて，植物 Z については，あらかじめ 9 時間の日長で一定期間 5 ℃で栽培（低温処理）したものについても，上記と同様の条件で栽培した。その結果を表 1 に示す。

【実験 2】22 ℃で花芽が形成されない日長で栽培した植物 X，Y，Z，および実験 1 と同様に 9 時間の日長で低温処理した植物 Z を，様々な組合せで図のように接ぎ木した。それらを任意の日長で栽培した際の，花芽形成の結果を表 2 に示す。台木とは接ぎ木の際の土台になる植物体，接ぎ穂とは台木に接がれる植物体である。

表 1

		日長（時間）						
植物種	低温処理	9	10	11	12	13	14	15
X	なし	×	×	×	○	○	○	○
Y	なし	○	○	○	○	○	○	×
Z	なし	×	×	×	×	×	×	×
Z	あり	×	○	○	○	○	○	○

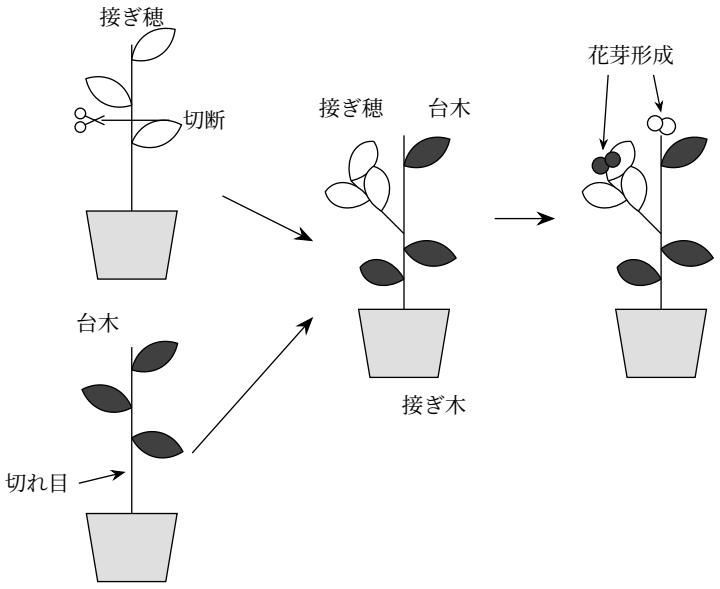


表 2

台木	接ぎ穂	日長（時間）	花芽形成	
			台木	接ぎ穂
X	Y	10	○	○
X	Y	15	○	○
X	Z	10	×	×
X	Z	12	○	○
Y	Z	10	○	○
Y	Z	15	×	×
Y	Z(低温)	15	○	○
Z(低温)	X	9	×	×
Z(低温)	X	10	○	○

以上の結果から導かれる考察として最も適切なものを選びなさい。[36]

① フロリゲンは台木から接ぎ穂に移動するが，接ぎ穂から台木には移動しない。

② フロリゲンは接ぎ穂から台木に移動するが，台木から接ぎ穂には移動しない。

③ フロリゲンは，接ぎ木しても，異なる植物種には作用しない。

④ フロリゲンは，台木で合成され，接ぎ穂では合成されない。

⑤ 台木または接ぎ穂から植物 Z へフロリゲンが移動してきても，植物 Z の花芽形成には低温処理が必要である。

⑥ 台木または接ぎ穂から植物 Z へフロリゲンが移動してくると，植物 Z の低温処理や日長に関係なく，植物 Z に花芽が形成される。