

# 生物基礎・生物

(全問必答)

第1問 代謝に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～10)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕 (配点 25)

A 生物は、体外から取り入れた物質を、さまざまな化学反応によって他の物質に作り変えている。このような生体内で起こる化学反応全体を代謝という。ほとんどの化学反応は、ア水に溶けた状態で行われており、体内のように穏やかな環境で反応が進むのは、酵素が反応を触媒するからである。イ細胞の中ではさまざまな酵素がはたらき、代謝が正しい順序で起こることで生命が維持されている。

たとえば、ヒトが食物としてデンプンを取り入れると、消化管の中を移動する間にグルコースにまで分解される。このグルコースは小腸から吸収され、 を通って  に達すると、 に作り変えられて貯蔵される。さらに、貯蔵された  は必要に応じてグルコースに分解され、血液によって体の各細胞に送られる。やがて、細胞に取り込まれたグルコースは、細胞質基質でピルビン酸にまで分解され、その後、 で二酸化炭素と水にまで分解される。

問1 下線部アの水は基質や酵素を溶かして化学反応を行う場となるなど、その性質は生物が生きていく上で都合がよい。水に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 水は動物細胞のおよそ9割(重量%)を占める。
- ② 水は蒸発熱が小さいので、植物は蒸散によって葉温が上がるのを防ぐことができる。
- ③ 水は凍ると密度が大きくなって湖面や海面に浮くので、深い湖や海の底が凍ることがない。
- ④ 水の比熱は小さいので、動物の体液温度は急変しにくい。
- ⑤ 光合成の反応過程で、水は電子伝達系に電子を供給するはたらきをもつ。

問2 下線部イで示したように細胞内ではさまざまな酵素がはたらいている。その酵素とはたらいている場所の組合せとして誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、選択肢では酵素名 — はたらいている場所の順に示してある。 2

- ① RNA ポリメラーゼ — リボソーム
- ② ATP 合成酵素 — 葉緑体のチラコイド
- ③ カタラーゼ — ペルオキシソーム
- ④ コハク酸脱水素酵素 — ミトコンドリアのマトリックス
- ⑤ DNA ポリメラーゼ — 核

問3 前ページ文章中の ウ・エ に当てはまる語の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- | ウ     | エ   | ウ     | エ   |
|-------|-----|-------|-----|
| ① 大動脈 | ひ 臓 | ② 大静脈 | ひ 臓 |
| ③ 肝門脈 | 肝 臓 | ④ 肝動脈 | 肝 臓 |
| ⑤ 大動脈 | 心 臓 | ⑥ 大静脈 | 心 臓 |

問4 前ページ文章中の オ に当てはまる物質として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① グリコーゲン
- ② グリシン
- ③ グアニン
- ④ グルカゴン
- ⑤ グルタミン

問5 前ページ文章中の カ に当てはまる細胞小器官名として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① リボソーム
- ② ゴルジ体
- ③ 小胞体
- ④ 葉緑体
- ⑤ ミトコンドリア

B 代謝の過程では化学反応が秩序立てて起こるが、この中で特別遅い反応段階があると、反応系全体が遅くなる。このように反応系全体の速度を決定してしまう反応段階を律速段階という。

グルコースがピルビン酸に分解される解糖系(図1)は、エネルギーを作り出す全ての生物がもっている基本的なエネルギー生成系であり、この反応系における律速段階の一つが、フルクトース-6-リン酸がフルクトース-1,6-ビスリン酸に変化する反応段階である。この反応は ホスホフルクトキナーゼ と呼ばれる酵素によって触媒されており、反応式は次の通りである。



次に、ホスホフルクトキナーゼの量を一定にし、基質であるフルクトース-6-リン酸の濃度を変化させて酵素の反応速度を測定したところ、図2に示したように、ATP濃度が高いときは実線(—)の、低いときは点線(-----)の結果が得られた。これはアロステリック酵素であるホスホフルクトキナーゼの反応で、ATPが調節因子として **ク** に結合すると、**ケ** ためである。この結果、細胞内に十分な量のATPが存在すると解糖系の進行が **コ** され、ATP濃度が低下すると **コ** されなくなるので、生物は効率良くエネルギー生産を行えるのである。

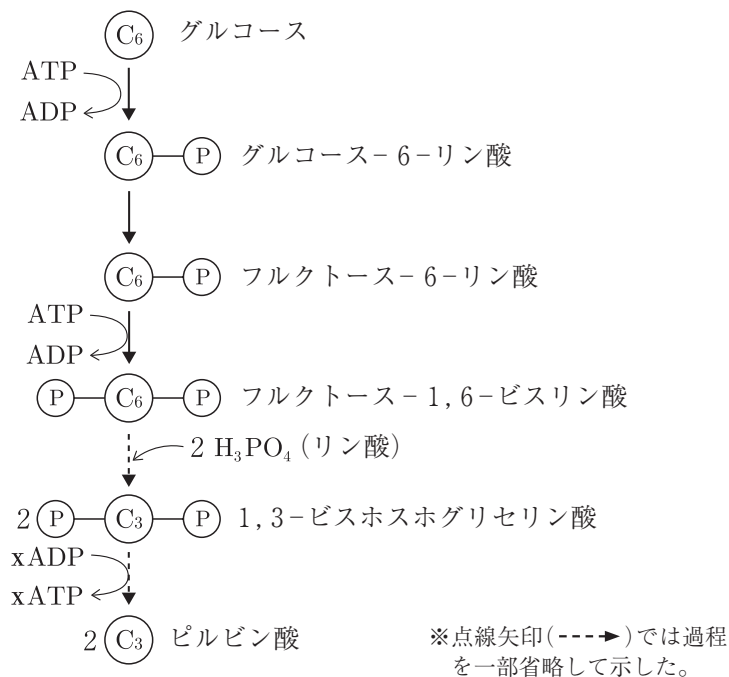


図 1

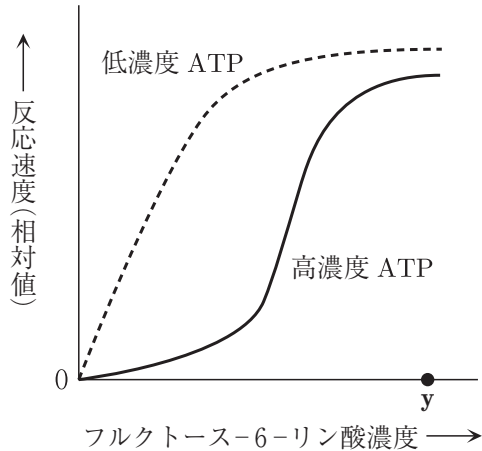


図 2

問6 下線部キの酵素を構成する物質として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① 脂 質      ② 炭水化物      ③ タンパク質      ④ 核 酸

問7 図1の解糖系の過程で2分子のATPが消費されるが、その後、 $x$ 分子のATPが生成される。この $x$ に当てはまる数字として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

問8 図2で、フルクトース-6-リン酸濃度が $y$ 以上になると、ATPの濃度にかかわらず酵素の反応速度が上昇しなくなる。この理由として適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 基質が全て生成物になったから。  
 ② 酵素が全て失活したから。  
 ③ 酵素が全て基質と複合体を作っているから。  
 ④ 活性化エネルギーが大きくなるから。  
 ⑤ 酵素と基質が結合する確率が低下するから。

生物基礎・生物

問9 36ページ文章中の **ケ** に当てはまる語句として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **9**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| ① 酵素の活性部位      | ② 酵素の活性部位とは別の部位  |
| ③ フルクトース-6-リン酸 | ④ フルクトース1,6ビスリン酸 |

問10 36ページ文章中の **ケ**・**コ** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **10**

- | ケ                    | コ  |
|----------------------|----|
| ① 酵素が変形して基質と結合しやすくなる | 促進 |
| ② 酵素が変形して基質と結合しにくくなる | 抑制 |
| ③ 基質が変形して酵素と結合しやすくなる | 促進 |
| ④ 基質が変形して酵素と結合しにくくなる | 抑制 |
| ⑤ 生成物が基質にもどる         | 抑制 |

第2問 発生と遺伝子発現に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～10)に答えよ。〔解答番号  ～  〕 (配点 25)

A 多細胞生物の体は、1個の受精卵が細胞分裂を繰り返して作った多数の細胞できている。受精卵には、母方に由来する ア ゲノム と父方に由来するゲノムが含まれており、細胞分裂を通じてこれらのゲノムが娘細胞に分配される。そのため、イ 体細胞の核は全て受精卵と同じゲノムをもっている。しかし、脊椎動物では、分化した細胞の核は全ての細胞を作る能力、つまり全能性をもたないと考えられていた。分化した細胞の核が全能性をもつことを証明する実験が、1962年に  によって行われた。この実験では、褐色のアフリカツメガエルと白色(アルビノ)のアフリカツメガエルを用いて行われる。まず褐色のアフリカツメガエルから未受精卵を取り出し、この エ 未受精卵に紫外線を照射する。次に、白色のアフリカツメガエルの幼生に含まれる腸上皮細胞または水かきの表皮細胞を取り出して、この細胞の核を紫外線照射した未受精卵に移植する。すると核移植卵は非常に低い確率ではあるが正常に発生し、 色の成体となった。このように核移植卵が成体となる確率は非常に低いが、カ 核を取り出す発生段階を変えると、変化することもわかってきた。

さらに、分化した細胞も発生の初期状態にまで戻すことができると考えられるようになり、これが、後の  細胞を生むきっかけの一つとなった。

また、1996年にはほ乳類で核移植実験が成功した。この実験では、まず、スコティッシュブラックフェイスと呼ばれる雌のヒツジ(個体1)から未受精卵を取り出し、核を除去する。次に、種の異なるフィンダーセットと呼ばれる雌のヒツジ(個体2)の乳腺上皮細胞を取り出し、低栄養下で培養した。そして、除核した未受精卵とこの細胞を電気刺激を与えて融合させた。その後、この卵を胚盤胞(胞胚期に相当する)にまで培養した後、スコティッシュブラックフェイス(個体3)の子宮に移植して育て、ヒツジ(個体4)が誕生した。

問1 下線部アのゲノムには、ヒトの場合、DNA中に30億塩基対が含まれている。ヒトのDNAのうち1.5%が発現し、ヒトがもつ遺伝子が22000個であるとき、遺伝子1個はおよそ何塩基対でできていると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1 塩基対

- ①  $1.1 \times 10^3$                       ②  $2.0 \times 10^3$                       ③  $4.4 \times 10^3$   
 ④  $1.1 \times 10^4$                       ⑤  $2.0 \times 10^4$                       ⑥  $4.4 \times 10^4$

問2 下線部イで示された特徴をもたない動物細胞として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① 神経細胞                      ② 骨格筋細胞                      ③ B細胞(リンパ球)  
 ④ 卵原細胞                      ⑤ 肝臓細胞

問3 前ページ文章中の ウ に当てはまる人名として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 3

- ① ガードン                      ② クリック                      ③ ゴードン  
 ④ ウィルムット                      ⑤ モーガン

問4 下線部エの処理を行う目的は何か。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① 卵割を開始させるため。  
 ② 卵を殺菌するため。  
 ③ 細胞内の核を不活性化させるため。  
 ④ 発生のエネルギーを与えるため。  
 ⑤ 細胞小器官の働きを失わせるため。

生物基礎・生物

問5 40ページ文章中の **オ**・**キ** に当てはまる語の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **5**

- |   | オ | キ  |   | オ | キ   |
|---|---|----|---|---|-----|
| ① | 白 | ES | ② | 白 | NK  |
| ③ | 白 | B  | ④ | 白 | iPS |
| ⑤ | 褐 | ES | ⑥ | 褐 | NK  |
| ⑦ | 褐 | B  | ⑧ | 褐 | iPS |

問6 下線部**カ**について、核移植卵が正常に発生する割合

$\left( \frac{\text{正常なオタマジャクシになった個体}}{\text{正常な胞胚になった個体}} \times 100\% \right)$ が高い順に並べたとき、

3番目にくる時期として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

**6**

- ① 原腸胚期      ② 神経胚期      ③ 尾芽胚期      ④ 胞胚期  
⑤ 幼生が泳ぎだす時期

問7 遺伝的に同一な生物の集団をクローンという。文章中のヒツジ(個体1～4)を用いた核移植実験で、クローンといえる個体の組合せはどれか。最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **7**

- ① 個体1と個体2      ② 個体1と個体3  
③ 個体1と個体4      ④ 個体2と個体3  
⑤ 個体2と個体4      ⑥ 個体3と個体4



B 多細胞生物の体を構成する体細胞は全て同じゲノムをもっているが、発生が進行すると異なる形質をもつ細胞に分化する。これは、遺伝子の中には細胞の種類によって選択的に発現するものがあるからである。

発生過程の進行にともない、細胞が分化するにつれて発現する遺伝子が異なる現象を、ショウジョウバエの幼虫がもつ巨大染色体で観察することができる。巨大染色体の一つであるだ腺染色体にはパフと呼ばれる構造ができる。染色体は クタンパク質 と DNA でできており、パフでは DNA の ケ が行われており、コ が合成されている。この パフは発生の各段階によって染色体上の位置が異なる ことから、選択的に遺伝子が発現していることがわかる。

問8 下線部クのタンパク質として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- |        |          |         |
|--------|----------|---------|
| ① アクチン | ② チューブリン | ③ グロブリン |
| ④ キネシン | ⑤ ヒストン   |         |

問9 上の文章中の ケ・コ に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 9

- |   | ケ  | コ   |   | ケ  | コ   |
|---|----|-----|---|----|-----|
| ① | 複製 | DNA | ② | 複製 | RNA |
| ③ | 転写 | DNA | ④ | 転写 | RNA |
| ⑤ | 翻訳 | DNA | ⑥ | 翻訳 | RNA |

## 生物基礎・生物

問10 下線部サについて、最終齢の幼虫が蛹化(蛹さなぎになること)を完了するまでの発生段階で、だ腺染色体を取り出してパフの位置を調べた。すると、発生が進むにしたがってさまざまな位置にパフが現れたり、消えたりしたが、いずれの時期でも明瞭に見えるパフがあった。この明瞭に見えるパフでは、どのような遺伝子が発現しているか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 蛹化を開始させるために必要な調節遺伝子
- ② 細胞が生存するために必要なハウスキーピング遺伝子
- ③ 幼虫の形質を維持するために必要な遺伝子
- ④ 蛹の形質を維持するために必要な遺伝子
- ⑤ 幼虫の形質の発現を抑制するために必要な調節遺伝子

**第3問** 生体防御に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～9)に答えよ。

[解答番号  ～  ] (配点 25)

A ヒトは多くの細菌やウイルスなどの病原体に囲まれて生活している。そこで、このような病原体が体内に入って増殖するのを防ぐ機構が備わっている。その第一の防御機構として、ア 物理的・化学的防御機構がある。

しかし、この防御機構を突破して体液中に侵入する病原体があると、第二の防御機構が病原体を排除し始める。たとえば、病原体が感染した部位から警報物質が分泌されて、たくさんの白血球が集まり、この白血球の  によって病原体を取り除く。このようなはたらきをもつ白血球には、細胞内に顆粒をもった 、単球から分化する 、樹状細胞などがある。

この第二の防御で排除しきれなかった場合は、第三の防御機構である  免疫によって病原体を排除する。樹状細胞は病原体を取り込むと近くのリンパ節に移動して、細胞内で分解された病原体の成分の一部を抗原としてヘルパー カ T細胞に提示する。これにより活性化したヘルパー T細胞は キ B細胞の増殖を促進し、B細胞は  へ分化する。 が抗体を生産・分泌すると、ケ 抗体は抗原と特異的に結合して病原体を無毒化する。

問1 下線部アで示された物理的・化学的防御には、次のa～eの例がある。この中から物理的防御の例の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つ選べ。

- a 飲み込んだ食べ物に含まれる病原体を胃酸で殺菌し、腸からの侵入を阻止している。
- b 皮膚の表面を汗や皮脂などの分泌物によって弱酸性に保つことで病原体の繁殖を防いでいる。
- c 皮膚の表面を扁平な細胞ですき間なく重ね、体内への病原体の侵入を阻止している。
- d 皮膚表面に汗を分泌し、汗に含まれるリゾチームで細菌の細胞壁を分解し、病原体の侵入を阻止している。
- e 気管の表面についた病原体は繊毛によって体外に排出される。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ a, e      ⑤ b, c
- ⑥ b, d      ⑦ b, e      ⑧ c, d      ⑨ c, e      ⑩ d, e

問2 前ページ文章中の  に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 反作用                      ② 食作用                      ③ 自浄作用
- ④ 硝化作用                    ⑤ 致死作用                    ⑥ 同化作用

生物基礎・生物

問3 46ページ文章中の **ウ**・**エ**・**ク** に当てはまる細胞名の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **3**

	ウ	エ	ク
①	好中球	マクロファージ	形質細胞
②	好中球	形質細胞	マクロファージ
③	マクロファージ	好中球	形質細胞
④	マクロファージ	形質細胞	好中球
⑤	形質細胞	マクロファージ	好中球
⑥	形質細胞	好中球	マクロファージ

問4 46ページ文章中の **オ** に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **4**

- ① 一 次      ② 二 次      ③ 獲 得      ④ 自 然

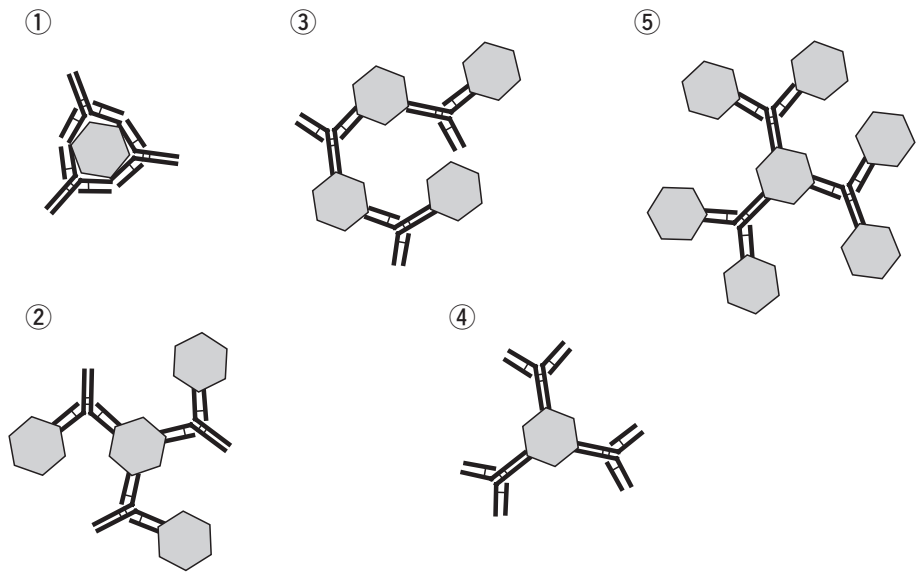
問5 下線部力、キの T 細胞と B 細胞に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **5**

- ① 一つの T 細胞は、樹状細胞によって抗原提示された 1 種類の抗原断片しか認識できない。
- ② エイズ(後天性免疫不全症候群)は、B 細胞に HIV(ヒト免疫不全ウイルス)が感染するため、免疫機能が低下して日和見感染を起こしやすくなる。
- ③ T 細胞は胸腺で作られて分化するが、B 細胞は骨髄で作られて分化する。
- ④ 一つの B 細胞は、異なる抗原と結合できる複数種類の抗体を作ることができる。
- ⑤ B 細胞や B 細胞が作った抗体を、直接、注射して病気の予防を行う方法を予防接種という。

問6 下線部ケの結合に関して、図1に示した抗体3個と抗原が適切な濃度で結合したもものとして最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 6



図 1



## 生物基礎・生物

B 免疫のはたらきはヒトの体を病原体から守るために必要不可欠である。しかし、この機構が無害な抗原に対してはたらき、過敏な免疫反応を引き起こす場合もある。その一つに自分の体を構成する細胞や組織に対して免疫反応が起こる場合がある。たとえば、関節リュウマチでは抗体が関節を包む膜を攻撃して炎症が起こる。また、I型糖尿病では抗体によりホルモン X の内分泌腺である  が攻撃されて破壊されてしまい、ホルモン X の分泌量が低下する。また、バセドウ(クレーブス)病のように、抗体が、 から分泌される甲状腺刺激ホルモンの代わりに甲状腺を刺激し、ホルモン Y の分泌量が増加する場合もある。

問7 上の文章中の  ・  に当てはまる内分泌腺として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。コ  サ

- |          |        |          |
|----------|--------|----------|
| ① 肝臓     | ② 副腎   | ③ 脳下垂体前葉 |
| ④ 脳下垂体後葉 | ⑤ 視床下部 | ⑥ すい臓    |

問8 上の文章中のホルモン X とホルモン Y の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | ホルモン X   | ホルモン Y |
|----------|--------|
| ① アドレナリン | インスリン  |
| ② アドレナリン | チロキシン  |
| ③ インスリン  | アドレナリン |
| ④ インスリン  | チロキシン  |
| ⑤ チロキシン  | インスリン  |
| ⑥ チロキシン  | アドレナリン |

問9 糖尿病には前ページ文章中のⅠ型糖尿病の他に、標的細胞がホルモン X を受け取れなくなったことが原因のⅡ型糖尿病がある。次に、グラフ中の矢印の時点で食事を取ったときの健常者、Ⅰ型糖尿病患者、Ⅱ型糖尿病患者における血糖濃度(図2 a, b, c)とホルモン X 濃度(図3 d, e, f)の濃度変化を時間ごとに示した。Ⅰ型糖尿病患者の血糖濃度とホルモン X 濃度の濃度変化の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 10

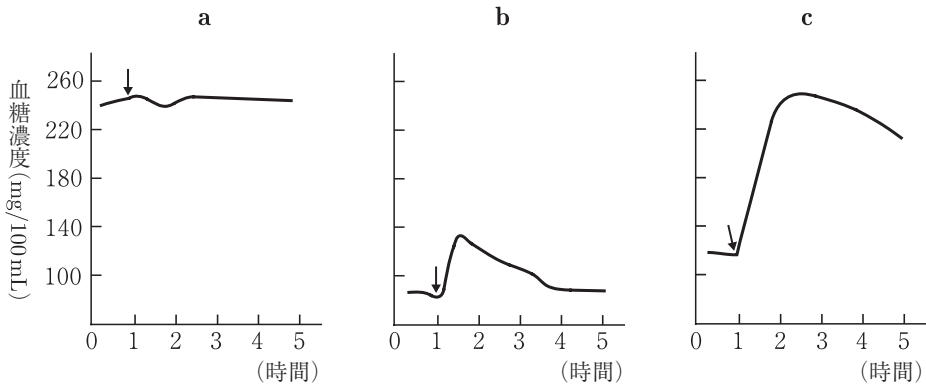


図 2

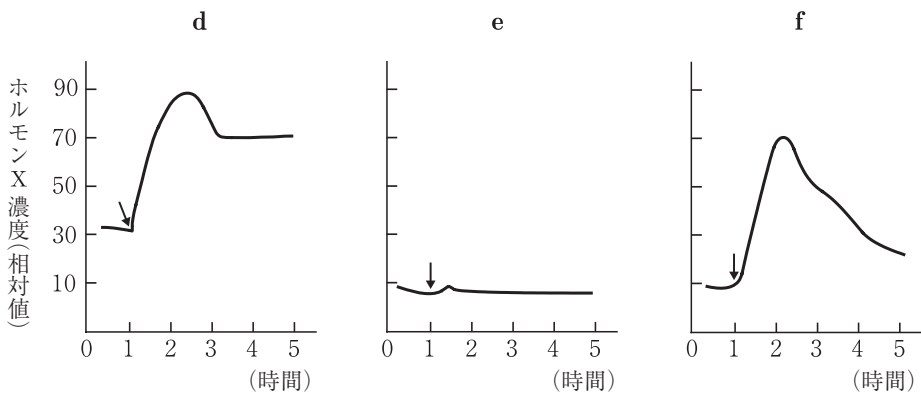


図 3

- |   | 血糖濃度 | ホルモン X 濃度 |   | 血糖濃度 | ホルモン X 濃度 |
|---|------|-----------|---|------|-----------|
| ① | a    | d         | ② | a    | f         |
| ③ | b    | e         | ④ | b    | f         |
| ⑤ | c    | d         | ⑥ | c    | e         |



**第4問** 植物の花芽形成に関する次の文章(A～C)を読み、各問い(問1～8)に答えよ。〔解答番号  ～  〕 (配点 25)

A 植物は茎頂に分裂組織をもっており、盛んにア細胞分裂が行われている。茎頂では増殖した細胞が葉を構成する各組織に分化しているが、やがて春や秋など特定の季節が来ると、茎頂では葉の形成を停止してイ花芽の形成を開始する。植物はどのようにして季節を判断し、花芽を形成するのだろうか。様々な実験から、植物は安定した季節情報である一日の日長によって花芽形成を始めることがわかってきた。このように生物の生理現象が明暗周期に反応して起こることをウ光周性という。

**問1** 下線部アの細胞分裂は植物の根を用いて観察することができる。根端部の細胞分裂を観察するための3番目の操作として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 60℃の3%塩酸に5分間浸す。
- ② カルノア液に入れて固定する。
- ③ カバーガラスをかけ、その上にろ紙を置き、上から強く押しつぶす。
- ④ 先端部分をスライドガラスにとり、先端から2mmを残して他の部分は捨て、酢酸オルセイン液で5分間染色する。
- ⑤ ニンニクの底部を水につけて、発根した根の先端から2～3cm程度で切り取る。

問2 下線部イの花芽形成が行われる条件は、長日植物、短日植物、中性植物で異なっている。長日植物、短日植物、中性植物の例の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

	長日植物	短日植物	中性植物
①	ホウレンソウ	アサガオ	トマト
②	ホウレンソウ	トマト	アサガオ
③	アサガオ	ホウレンソウ	トマト
④	アサガオ	トマト	ホウレンソウ
⑤	トマト	ホウレンソウ	アサガオ
⑥	トマト	アサガオ	ホウレンソウ

問3 下線部ウの光周性は植物だけでなく動物ももっている。この光周性の例として **適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 3

- ① 鳥類のウズラは春になると交尾行動を始める。
- ② ホソヘリカメムシは秋になると休眠を始める。
- ③ 秋になるとイチョウが落葉する。
- ④ 野生のジャガイモは秋になると地下茎(イモ)が大きくなる。
- ⑤ ヤマネは冬になると冬眠する。

B 短日植物である 工 オナモミ(学名 *Xanthium strumarium*)を用いて実験を行った。まず、オナモミの個体1と個体2を接ぎ木し、両者を長日処理したところ、いずれの個体も花芽を形成しなかった。しかし、図1のように個体2の一部に短日処理(斜線部分)を行い、その他の部分には長日処理を行ったところ、オナモミの個体1と個体2のいずれにも花芽が形成された。

このように接ぎ木した個体1と個体2を用いて図2の実験1と実験2を行い、花芽形成の有無を調べた。



図 1

**実験1** 個体2から一部の葉を除き、この部分のみに短日処理を行い、その他は長日処理を行った。

**実験2** 接ぎ木をした部分より上方にあたる個体2の矢印部分で環状除皮を行った。その後、個体2の一部に短日処理を行い、他は長日処理を行った。

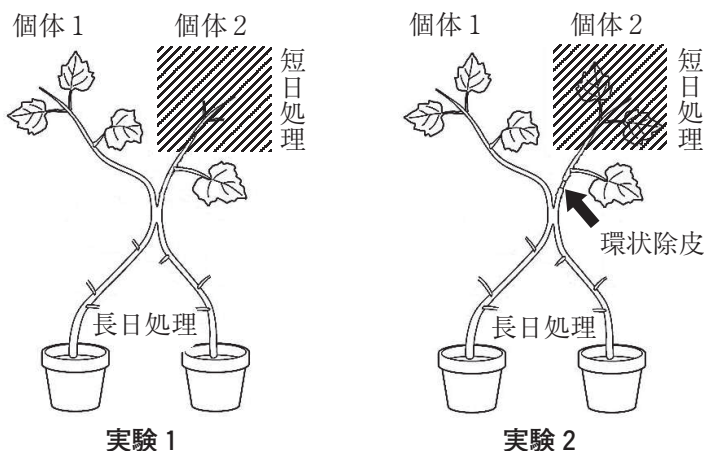


図 2

問4 下線部**工**で示したオナモミの学名のうち *Xanthium* は、分類のどの段階を示すか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① 科      ② 種      ③ 綱      ④ 属      ⑤ 門      ⑥ 目

問5 実験1と実験2の結果として最も適当なものを、次の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。実験1 5 実験2 6

- ① 個体1と個体2の両方に花芽が形成される。  
 ② 個体1には花芽が形成されるが、個体2には形成されない。  
 ③ 個体1には花芽が形成されないが、個体2には形成される。  
 ④ 個体1と個体2のいずれにも花芽は形成されない。

問6 図1の結果と実験1・2からわかることを次の記述a～fから選び、最も適当な組合せを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 7

- a 短日処理はオナモミに花芽形成を誘導するが、長日処理は花芽形成の誘導を抑制する。  
 b 長日処理はオナモミの花芽形成を誘導するが、短日処理は花芽形成の誘導を抑制する。  
 c 明暗周期は葉で受容される。  
 d 明暗周期は茎頂で受容される。  
 e 明暗周期の情報は篩管を通じて他の枝にも伝わる。  
 f 明暗周期の情報は道管を通じて他の枝にも伝わる。

- ① a, c      ② a, d      ③ a, e      ④ a, f  
 ⑤ b, c      ⑥ b, d      ⑦ c, e      ⑧ c, f

C 図3は1日に占める明期の長さが異なる明暗周期を植物Aに与えたとき、花芽を形成した割合(%)を調べたものである。この植物Aに図4で示した**実験1**～**4**の光周期を与えた。**実験3**では暗期の真ん中で短時間の白色光を照射し、**実験4**では明期の真ん中で短時間の暗期を与えた。その結果、**実験1**と**実験4**では花芽が形成されるが、**実験2**と**実験3**では形成されなかった。

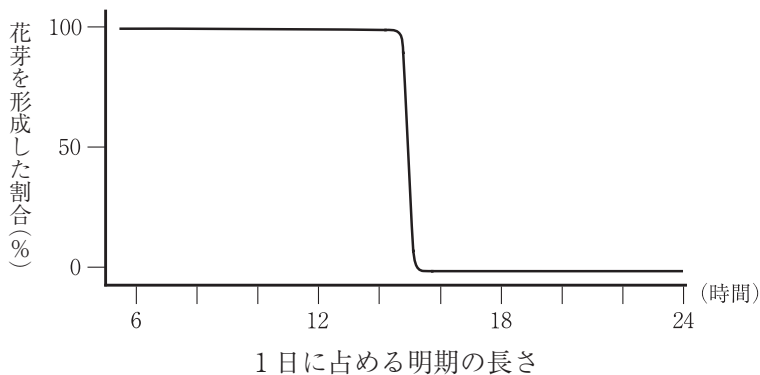


図 3

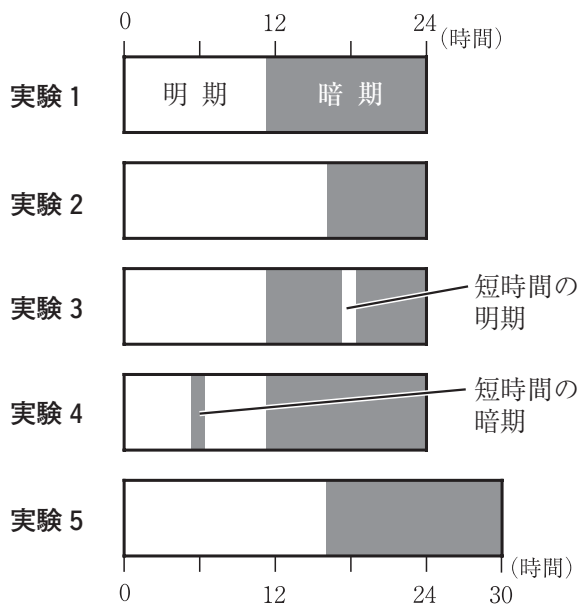


図 4

問7 図3および実験1～4から花芽形成についてわかることは何か。次の文章中の

**オ**・**カ**に当てはまる語の組合せとして正しいものを選択肢1の①～④のうちから、また、**キ**・**ク**に当てはまる語の組合せとして正しいものを選択肢2の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

オ・カ **8** キ・ク **9**

図3から、植物Aは一日の明期が15時間より**オ**になると花芽を形成する**カ**植物であることがわかる。この植物で実験1～4を行うと、花芽形成の有無を決めるのは連続する**キ**であることがわかる。そのため、実験5では花芽を形成**ク**と考えられる。

選択肢1

- | オ     | カ   | オ     | カ   |
|-------|-----|-------|-----|
| ① 長 く | 長 日 | ② 短 く | 長 日 |
| ③ 長 く | 短 日 | ④ 短 く | 短 日 |

選択肢2

- | キ     | ク    | キ     | ク    |
|-------|------|-------|------|
| ① 明 期 | す る  | ② 暗 期 | す る  |
| ③ 明 期 | し ない | ④ 暗 期 | し ない |

問8 実験3の暗期の真ん中で照射する光を、白色光から赤色光に変えても結果は変わらなかったが、遠赤色光に変えると花芽が形成された。光を受容する物質と、その物質が関与する花芽形成以外の現象の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、選択肢は物質 — 現象の順序で示してある。

**10**

- ① カロテン — 光合成
- ② フォトリピン — 気孔の開閉
- ③ ルシフェリン — 発光
- ④ フィトクロム — 光発芽
- ⑤ フェロモン — 春化