

# 2024年度 北陸大学一般選抜(本学独自方式)A日程問題

(2月1日実施)

## 生 物

(注 意)

1. 問題冊子は本文9ページ、問題25、解答数25。
2. 解答用紙はマークシート1枚、解答はマークシートのそれぞれの解答欄の当てはまる選択肢の枠内をぬりつぶすこと(複数解答は無効)。
3. 解答用マークシートは、持ち帰ってはならない。
4. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。
5. コピー及び二次利用は行わないこと。

【I】 以下の問い（問1～10）の  ～  に入る語句として正しいものを、それぞれ [ ] で指定された語群のうちから選べ。ただし、同じ語句を複数回選んでもよい。

問1 筋原繊維において、細いフィラメントを  フィラメントという。 [ 語群 A ]

問2 筋細胞において、  は多量のカルシウムイオンを蓄えている。 [ 語群 A ]

[ 語群 A ]

- |         |         |           |
|---------|---------|-----------|
| ① サルコメア | ② 横紋筋   | ③ 筋小胞体    |
| ④ アクチン  | ⑤ トロポニン | ⑥ トロポミオシン |
| ⑦ ミオシン  | ⑧ 神経終末  | ⑨ T管      |

問3  は細胞内でつくられたタンパク質に糖鎖を付加する。 [ 語群 B ]

問4  は直径 25 nm 程度の微細な粒状の構造体で、タンパク質翻訳の場となる。  
[ 語群 B ]

問5  は動物細胞の細胞分裂の際に紡錘糸（微小管）形成の起点となる。 [ 語群 B ]

[ 語群 B ]

- |         |           |         |
|---------|-----------|---------|
| ① 細胞質基質 | ② リソソーム   | ③ リボソーム |
| ④ ゴルジ体  | ⑤ ミトコンドリア | ⑥ 液胞    |
| ⑦ 中心体   | ⑧ 核       | ⑨ 細胞膜   |

問6 脳と脊髄からなる神経系は  という。 [ 語群 C ]

問7 脳幹は間脳、中脳、橋と  で構成される。 [ 語群 C ]

[ 語群 C ]

- |         |           |        |
|---------|-----------|--------|
| ① 延髄    | ② 末しょう神経系 | ③ 大脳   |
| ④ 運動神経  | ⑤ 自律神経系   | ⑥ 脊髄   |
| ⑦ 中枢神経系 | ⑧ 体性神経系   | ⑨ 感覚神経 |

問8 眼において光は  という。 [ 語群 D ]

問9 刺激を受け取る眼や耳などの受容器を  という。 [ 語群 D ]

問10 刺激に応じた反応を起こす筋肉などを  という。 [ 語群 D ]

[ 語群 D ]

- |       |        |       |
|-------|--------|-------|
| ① 受容体 | ② 介在神経 | ③ 効果器 |
| ④ 適刺激 | ⑤ 閾値   | ⑥ 指令  |
| ⑦ 感覚器 | ⑧ 反応   | ⑨ 筋紡錘 |

【Ⅱ】 神経系を構成する細胞に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 11～13）に答えよ。

ニューロンは、(A)興奮の伝導・伝達により離れた場所に情報を伝えるように特殊化した細胞である。ニューロンは核のある **ア** とそこから伸びる突起から構成される。突起としては、**イ** い突起である軸索と、**ウ** くて、複雑に枝分かれしている樹状突起で構成される。軸索の多くは、**エ** によって形成される神経鞘で包まれている。そして、この神経鞘には1個の **エ** が伸びて何層にも巻きついた構造があり、これを(B)髄鞘という。

問 11 **ア** ～ **エ** に入る語句として正しいものの組合せを、次の①～⑥のうちから選べ。

|   | ア    | イ | ウ | エ      |
|---|------|---|---|--------|
| ① | シナプス | 短 | 長 | シュワン細胞 |
| ② | シナプス | 長 | 短 | 孔辺細胞   |
| ③ | シナプス | 短 | 長 | 中央細胞   |
| ④ | 細胞体  | 長 | 短 | シュワン細胞 |
| ⑤ | 細胞体  | 短 | 長 | 孔辺細胞   |
| ⑥ | 細胞体  | 長 | 短 | 中央細胞   |

問 12 下線部(A)に関する記述として正しいものを、次の①～⑥のうちから選べ。

- ① 活動電位により、軸索の末端ではカルシウムイオンが細胞外へ放出される。
- ② シナプス小胞とシナプス前膜が融合して、活動電位がシナプス間隙に放出される。
- ③ 神経伝達物質はシナプス後膜にある受容体と結合する。
- ④ シナプスでは神経伝達物質により両方向へ興奮が伝達される。
- ⑤ ニューロンの受容体は神経伝達物質が結合するとイオンを通さなくなる。
- ⑥ 不応期があるため、興奮は直前に興奮した部位に逆方向へ伝わる。

問 13 下線部(B)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 有髄神経繊維は無髄神経繊維に比べて興奮の伝導が遅い。
- b) 髄鞘は絶縁体の役割を果たす。
- c) 有髄神経では、興奮がランビエ絞輪を跳躍するように伝導する。
- d) 髄鞘により、活動電位は途中で減衰する。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

【Ⅲ】 細胞の呼吸に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 14～16）に答えよ。

ATP は生命活動に必要なエネルギーを直接供給する化学物質である。ヒトでは、体を構成する細胞の多くが呼吸とよばれる一連の化学反応によって ATP を獲得している。呼吸の過程は、(A)解糖系にはじまり、(B)クエン酸回路を経て、(C)電子伝達系に至るが、呼吸基質の 1 つであるグルコース 1 分子からは、解糖系とクエン酸回路でそれぞれ 2 分子ずつ、電子伝達系では 20 分子から 30 分子程度の ATP が合成されると考えられている。

問 14 下線部(A)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) ATP を消費する工程がある。
- b) 酸素を消費する工程がある。
- c)  $\text{NAD}^+$ を還元する工程がある。
- d)  $\text{NADH}$ を還元する工程がある。
- e) ピルビン酸を生じる。
- f) アセチル CoA を生じる。

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

問 15 下線部(B)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) 細胞質基質内で進行する。
- b) ミトコンドリア内で進行する。
- c) 酸素を生じる工程がある。
- d) 二酸化炭素を生じる工程がある。
- e)  $\text{FAD}$ を還元する工程がある。
- f)  $\text{FADH}_2$ を還元する工程がある。

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

問 16 下線部(C)に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑧のうちから選べ。

- a) 酸素を還元して水を生じる工程がある。
- b) 二酸化炭素を還元して糖を生じる工程がある。
- c) 光リン酸化が起こる。
- d) 酸化的リン酸化が起こる。
- e) ATP 合成酵素は電子の濃度勾配を利用することで ATP を合成する。
- f) ATP 合成酵素は水素イオンの濃度勾配を利用することで ATP を合成する。

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

【IV】 バイオテクノロジーに関する次の文章を読んで、以下の問い（問 17～19）に答えよ。

バイオテクノロジーに関する研究が進むにつれ、新たな遺伝子・DNA 構造が発見、解明されてきている。さらに (A) 遺伝子組換え技術 や クローニング などの技術開発によって、医療では (B) 病気の解明 や 医薬品の創製、農業では遺伝子組換え技術により様々な環境に対応できるように作物の品種改良がおこなわれている。今日、バイオテクノロジーの応用は様々な分野で利用が進み、犯罪捜査や (C) DNA 型鑑定 にも応用されている。

問 17 下線部 (A) に関する記述として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 細胞外部から RNA を導入し、その遺伝的性質を変えることを形質転換という。
- b) 目的の DNA 断片を単離、増幅させる操作をクローニングという。
- c) DNA は制限酵素により特定の塩基配列が識別され切断される。
- d) ベクターには、RNA からなる細菌のプラスミドが利用される。

① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問 18 下線部 (B) に関する記述として最も適当なものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

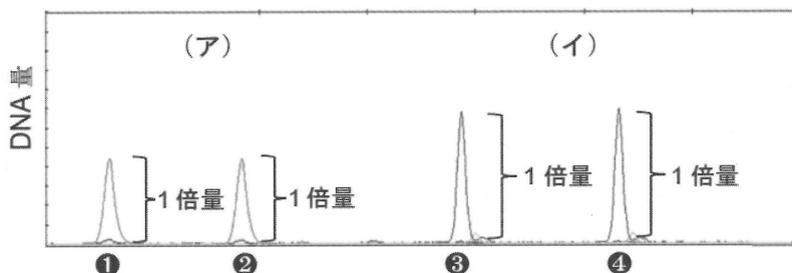
- a) 個人の遺伝情報に基づいて、個人にあった治療が可能である。
- b) インスリンなどのホルモンの生産に利用され、アレルギーを起こす危険性がゼロになった。
- c) 遺伝子組換え技術により、安全性の高いワクチンの大量生産が可能である。
- d) 個人のゲノム情報を調べても、将来かかりやすい病気を予測することは不可能である。

① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

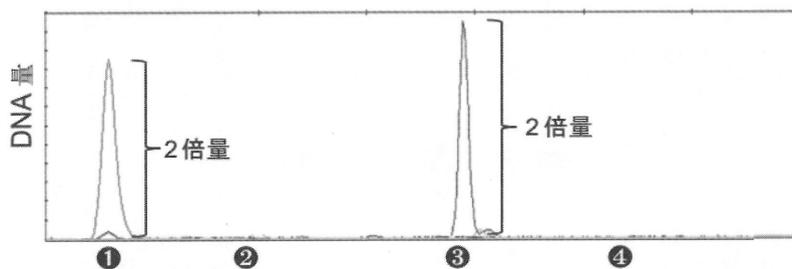
問 19 ゲノム中には CACACACA…… のようにごく短い塩基配列が何回も繰り返されている部分が存在し、マイクロサテライトと呼ばれている。マイクロサテライトは、相同染色体の同じ位置に存在し、塩基配列の繰り返し数は多様であることから親子鑑定に利用されている。下線部(C)を行うために、ある親子においてマイクロサテライトの解析を行った結果、マイクロサテライト(ア)では繰り返し数が異なるピーク①と②、マイクロサテライト(イ)では繰り返し数が異なるピーク③と④を得た。子供が両親から引き継いだ DNA 配列の記述として正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

ただし、今回の解析方法では、ゲノム中のマイクロサテライトすべてを比較したのではなく、特定のマイクロサテライトを含む DNA 領域を増幅し比較した。増幅された各 DNA 配列について、子供が両親から繰り返し数の同じマイクロサテライトを受け継いでいる場合には、2 倍量を示す 1 つのピークが現れるものとする。

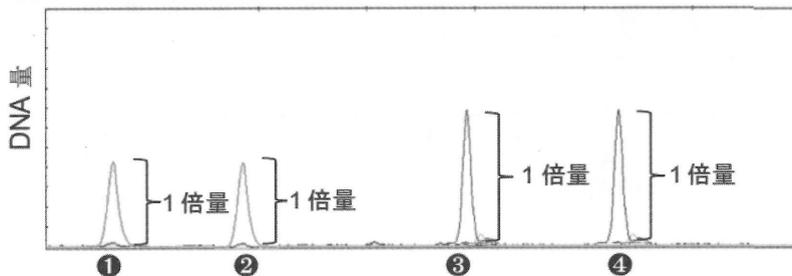
子供のマイクロサテライトを表す結果



母親のマイクロサテライトを表す結果



父親のマイクロサテライトを表す結果



繰り返し塩基配列の出現位置と出現量

- a) 子供のピーク④は父親から受け継いだマイクロサテライトに由来する。
- b) 子供のピーク①と②は母親から、ピーク③と④は父親から受け継いだマイクロサテライトに由来する。
- c) 子供のピーク①～④はいずれも父親から受け継いだマイクロサテライトに由来する。
- d) 子供のピーク①は母親から、ピーク②は父親から受け継いだマイクロサテライトに由来する。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

【V】 遺伝子の発現調節に関する次の文章を読んで、以下の問い（問 20～22）に答えよ。

ホクさんは、遺伝子の発現調節に関する授業を受けた。授業では、発生段階ごとのショウジョウバエのだ腺にあるだ腺染色体を材料として、発生段階による経時的なパフの位置変化の図を作成した。授業後、ホクさんは染色体が 1 本余ったことに気づき、質問をするために職員室に向かった。

ホク：先生、授業で使用しただ腺染色体が 1 本余ってしまい、どの位置に挿入すれば良いかわかりません。

先生：冷静になりましょう。下記の図では 1 本余っていますが、規則的にパフが出現していることがわかんと思います。どうですか。

ホク：あ！ ア の位置に挿入すれば良いですね。ありがとうございます。

先生：ところで、発生段階ごとにパフと呼ばれている膨らみがみられますが、パフでは何が起きているか知っていますか。

ホク：はい、 イ

さらに、変態を促進させる遺伝子を発現するために、 ウ と受容体が複合体を作り、転写調節領域に結合しているんですね。

先生：ふんふん。よく勉強していますね。次の期末テストは期待できそうですね。

ホク：はい、慌てず、冷静に臨みます！いろいろありがとうございました。失礼します。

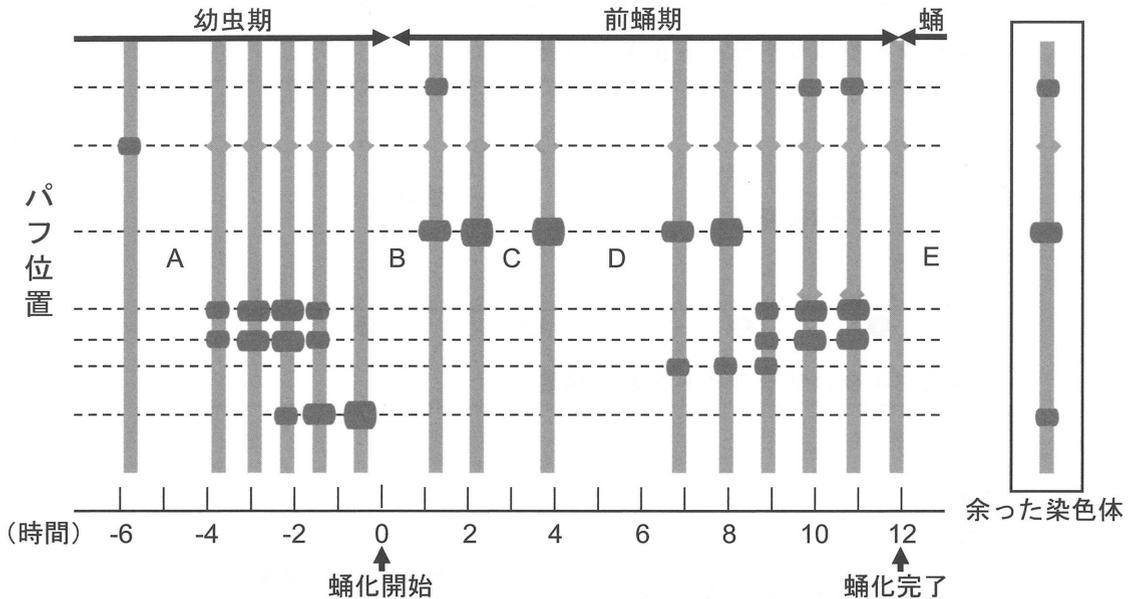


図 ホクさんが作成した発生段階によるパフの位置変化

問 20 ア に入る位置として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから選べ。

- ① A      ② B      ③ C      ④ D      ⑤ E

問 21  に入る文として最も適当なものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) クロマチン繊維の高次構造が緩んでいます。
- b) DNA が複製されています。
- c) 細胞が活発に分裂しています。
- d) 転写が活発に行われています。

- ① a, b      ② a, c      ③ a, d      ④ b, c      ⑤ b, d      ⑥ c, d

問 22  に入る語句として正しいものを、下の①～⑥のうちから選べ。

- |         |            |            |
|---------|------------|------------|
| ① オーキシン | ② バソプレシン   | ③ クリスタリン   |
| ④ フロリゲン | ⑤ エクジステロイド | ⑥ 糖質コルチコイド |

【VI】 ヒトの血糖濃度を調節するしくみに関する次の文章を読んで、以下の問い（問 23～25）に答えよ。

次の図は、3人の被験者（A～C）の食事による血糖濃度（実線）と血糖濃度を下げるホルモン X 濃度（点線）の変化をあらわしている。グラフの横軸は時間、左縦軸は血糖濃度（mg/100 mL）、右縦軸はホルモン濃度（相対値）である。

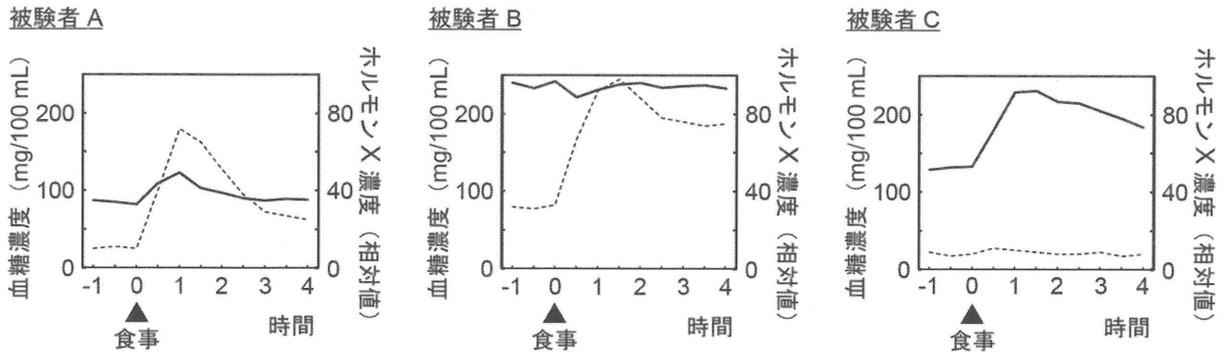


図 食事による血糖濃度とホルモン X 濃度の変化

問 23 ホルモン X とそれを分泌する組織もしくは細胞の正しい組合せを、次の①～⑥のうちから選べ。

|   | ホルモン X | 分泌する組織もしくは細胞 |
|---|--------|--------------|
| ① | アドレナリン | 副腎髄質         |
| ② | アドレナリン | すい臓 A 細胞     |
| ③ | インスリン  | 副腎髄質         |
| ④ | インスリン  | すい臓 B 細胞     |
| ⑤ | グルカゴン  | すい臓 A 細胞     |
| ⑥ | グルカゴン  | すい臓 B 細胞     |

問 24 ホルモン X のはたらきとして正しいものの組合せを、下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 筋肉で、グルコースの生成を促進する。
- b) 肝臓で、グルコースからグリコーゲンへの合成を促進する。
- c) 血液中のグルコースの筋肉への取り込みを抑制する。

- ① aのみ    ② bのみ    ③ cのみ    ④ a, b    ⑤ a, c    ⑥ b, c

問 25 図から考察できることとして適当なものの組合せを，下の①～⑥のうちから選べ。

- a) 被験者 A と被験者 B が健康な人であり，被験者 C が糖尿病の患者である。
- b) 被験者 A が健康な人であり，被験者 B と被験者 C が糖尿病の患者である。
- c) 被験者 A では，ホルモン X は食事によって分泌が促され，血糖濃度が低下するとホルモン X の分泌は抑制される。
- d) 被験者 B にホルモン X を投与すると，血糖濃度が急激に上昇する。
- e) 被験者 C は，ホルモン X が十分に分泌されているにも関わらず，ホルモン X の作用が発現していない。

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