

令和6年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（前期）【生物】2日目

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、それ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 ～ ③ 〕

① 次の(1)～(7)の設問に答えなさい。

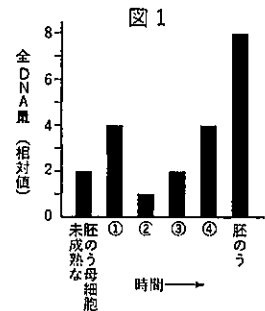
(1) ある mRNA 前駆体の全塩基に占めるアデニンの数の比率が 17%であった。また、この RNA のもととなった転写領域の 2 本鎖 DNA の全塩基に占めるアデニンの数の比率が 28%であった。このとき、この RNA の全塩基に占めるウラシルの数の比率は ① ② %である。① と ② に適する数字をマークしなさい。なお、解答が 1%のような場合は、① ② %としてマークしなさい。

(2) ヒトのゲノム DNA は 3×10^9 塩基対であり、その中に多数の複製起点がある。ヒトの体細胞において、1 回の細胞周期の間に、1 つの複製起点あたり 2×10^6 塩基対の DNA が複製されるとすると、1 個の体細胞の核内で全ての DNA が複製されるためには、③ ④ 00 か所の複製起点から複製が開始される必要がある。③ と ④ に適する数字をマークしなさい。なお、解答が 100 か所のような場合は、① ② 00 か所としてマークしなさい。

(3) イモリの発生過程における分化の誘導に関する記述として適切なものを 2 つ選びなさい。 ⑤

- ① 胞胚の予定中胚葉は、角膜の分化を誘導する。
- ② 胞胚から切り出した予定外胚葉と予定内胚葉を合わせて培養すると、予定内胚葉が神経管に分化する。
- ③ 初期原腸胚の原口背唇部は、外胚葉の神経管への分化を誘導する。
- ④ 後期原腸胚の内胚葉を初期神経胚の神経板域に移植すると、移植片は水晶体に分化する。
- ⑤ 中胚葉誘導は、予定内胚葉に存在するノーダルタンパク質の作用によって起こる。

(4) 図 1 は、被子植物の胚のうが形成される過程での、1 個の未成熟な胚のう母細胞に由来するすべての細胞の DNA 量の合計を相対値で示したものである。1 個の未成熟な胚のう母細胞は減数分裂を経て大きな 1 個の胚のう細胞と小さな 3 個の細胞になる。小さな 3 個の細胞は退化・消失し、1 個の胚のう細胞だけが残る。その後、胚のう細胞は核分裂を繰り返して大きな胚のうを形成する。下線部の時期は図 1 中の①～④のうちのどれか。 ⑥

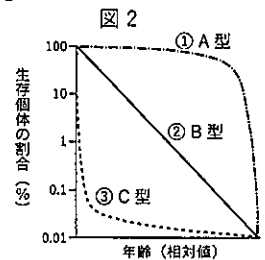


(5) ヒトの聴覚に関する記述として適切なものをすべて選びなさい。 ⑦

- ① 鼓膜の振動は、中耳にある耳小骨によって増幅され、うずまき管内のリンパ液へと伝えられる。
- ② 低音と高音は、半規管の中にある感覚細胞の感覚毛の曲がる度合いによって識別される。
- ③ 低音と高音は、鼓膜を振動させる際の鼓膜の振幅の違いによって識別される。
- ④ 低音と高音は、うずまき管の前庭階内か鼓室階内のどちらのリンパ液を振動させるかによって識別される。
- ⑤ 低音によるうずまき管内のリンパ液の振動は、高音の振動よりもうずまき管の入り口から遠い部分（先端部）の基底膜を振動させる。
- ⑥ 低音の振動は、高音の振動よりも大きい耳石（平衡石）と共鳴する。

(6) 次の各動物ではどのような型の生存曲線を示すか。図 2 中の①～③からそれぞれ選びなさい。

イワシ： ⑧ ， トカゲ： ⑨ ， ミツバチ： ⑩



(7) アヒルなどのひなは、ふ化後すぐに親から引き離し、動く物体を見れば、その後を追うようになる。このような生後の一定時期に生じる強い認識を ⑪ という。この行動のうち、「後を追うようになる」という部分は ⑫ であるが、何の後を追うかという部分は、⑬ によって決まる。⑪ ～ ⑬ に当てはまる最も適切な語をそれぞれ選びなさい。

- ① フェロモン ② 学習 ③ 環境的 ④ 古典的条件付け ⑤ 刷込み ⑥ 生得的 ⑦ 慣れ ⑧ 反射

令和6年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（前期）【生物】2日目

2 有性生殖に関する次の文章を読み、(1)～(7)の設問に答えなさい。

生物がもつ遺伝子の数は染色体数に比べて非常に多く、1本の染色体には多数の遺伝子が存在している。例えば、ヒトのもつ約20500個の遺伝子は、14組15組の染色体の特定の遺伝子座に存在する。減数分裂において、1本の染色体上にある複数の遺伝子は、染色体が切れないかぎり、そろって(14)配偶子に入る。この現象を連鎖という。減数分裂の(16)に起こる対合の過程で、相同染色体の間で染色体の一部が交換される乗換えが起こることがある。この現象によって、遺伝子の組換えが起こり、配偶子の遺伝子の組合せは多様なものとなる。

(a) キイロショウジョウバエの性染色体は、雌ではX染色体が2本(1対)、雄ではX染色体とY染色体が1本ずつある。X染色体には、眼の色を決める遺伝子、翅の大きさを決める遺伝子、剛毛のかたちを決める遺伝子が存在している。眼の色を決める遺伝子として野生型赤眼遺伝子Gとその劣性(潜性)対立遺伝子のザクロ色眼遺伝子g、翅の大きさを決める遺伝子として野生型翅遺伝子Mとその劣性対立遺伝子の小型翅遺伝子m、剛毛の形を決める遺伝子として野生型剛毛遺伝子Fとその劣性対立遺伝子のかぎ状剛毛遺伝子fがある。野生型の純系の雌と(14)ザクロ色眼・小型翅・かぎ状剛毛の純系の雄とを交雑してF₁を得た。このF₁どうしを交雑して得られたF₂の雄を、3つの形質の表現型で分類すると、その割合は表1のようになった。なお、純系とは同じ形質のものを交配したとき、常に同じ形質のものができる系統をいう。

表1

眼の色	翅の大きさ	剛毛の形	F ₂ の雄での割合(%)
ザクロ色	小型	かぎ状	40.5
野生型	野生型	野生型	40.1
野生型	野生型	かぎ状	5.6
ザクロ色	小型	野生型	5.6
ザクロ色	野生型	かぎ状	3.7
野生型	小型	野生型	3.4
ザクロ色	野生型	野生型	0.6
野生型	小型	かぎ状	0.5

(1) (14)と(15)に適する数字をマークしなさい。なお、解答が1組のような場合は、(0)(1)組としてマークしなさい。

(2) (16)に当てはまるものを選びなさい。

- ① 第一分裂の前期 ② 第一分裂の中期 ③ 第一分裂の後期 ④ 第一分裂の終期
⑤ 第二分裂の前期 ⑥ 第二分裂の中期 ⑦ 第二分裂の後期 ⑧ 第二分裂の終期

(3) 下線部(a)に関する記述として適切なものをすべて選びなさい。(17)

- ① 動物の卵巣内では、1個の一次卵母細胞から、4個の卵がつくられる。
② 被子植物の雄原細胞は、減数分裂を行って、精細胞を生じる。
③ 配偶子の核には相同染色体が存在しない。
④ 2つの配偶子が合体すると、接合子という複相の細胞になる。

(4) 下線部(b)に関する記述として最も適切なものを選びなさい。(18)

- ① 卵は卵黄が少なく、ほぼ均一に分布している等黄卵である。
② 卵の長軸は、胚の背腹軸に一致している。
③ ナノスタンパク質は、胚の後方から前方に向かって拡散していく。
④ ビコイドタンパク質の量による位置情報により、ホメオティック遺伝子が発現する。
⑤ ウルトラバイソラックス遺伝子の突然変異体では触角があしに変化する。

(5) 上の実験で生まれたF₂の雌のうち、ザクロ色眼・小型翅・かぎ状剛毛を持つ個体の割合として最も適切なものを選びなさい。(19)

- ① 0% ② 12.5% ③ 25% ④ 50% ⑤ 75% ⑥ 87.5% ⑦ 100%

(6) 野生型赤眼遺伝子Gと野生型剛毛遺伝子Fとの間の組換え価は、(20)(21)(22)%である。(20)～(22)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。

(7) 下線部(c)に関して、X染色体上におけるザクロ色眼遺伝子g、小型翅遺伝子m、かぎ状剛毛遺伝子fの並び方として最も適切なものを選びなさい。(23)

- ① ザクロ色眼遺伝子gー小型翅遺伝子mーかぎ状剛毛遺伝子f
② 小型翅遺伝子mーザクロ色眼遺伝子gーかぎ状剛毛遺伝子f
③ 小型翅遺伝子mーかぎ状剛毛遺伝子fーザクロ色眼遺伝子g
④ この実験結果からは、わからない。

令和6年度 金沢医科大学医学部入学者選抜試験問題
一般選抜（前期）【生物】2日目

3 生物の系統と進化に関する次の文章を読み、(1)～(5)の設問に答えなさい。

中生代に入ると、動物では、は虫類が大いに繁栄した。哺乳類は24に、は虫類と鳥類の中間的な形質を示す始祖鳥は25に出現した。その後、約26年前に生物の大量絶滅が起こり、中生代が終わった。新生代になると大量絶滅から生き延びた哺乳類や鳥類は多様化し、その中から霊長類が出現した。霊長類は、森林の樹上を中心とする環境に適応した哺乳類である。このうち、類人猿の一部が地上生活に移り、日常的に直立二足歩行を行う人類が現れたと考えられている。

(1) 24 ～ 26 に当てはまる語または数字をそれぞれ選びなさい。

- ① 2300 万 ② 6600 万 ③ 2 億 5 千万 ④ ジュラ紀 ⑤ ペルム紀（二疊紀）
⑥ 古第三紀 ⑦ 三疊紀 ⑧ 石炭紀 ⑨ 白亜紀

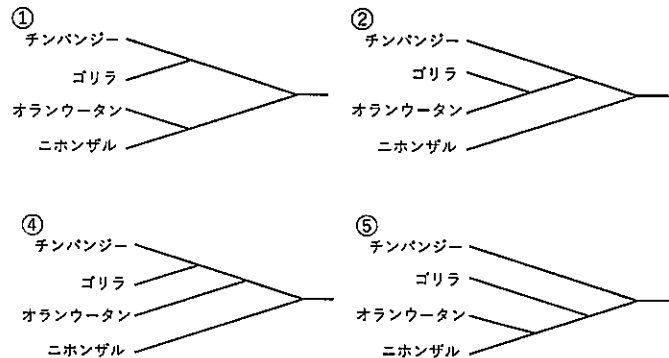
(2) 下線部に関して、ヒトがもつ①～⑤の特徴のうち、直立二足歩行に伴って獲得したと考えられているものをすべて選びなさい。 27

- ① 骨盤は幅が広く、上下に短くなっている。 ② 大後頭孔が頭骨の底面に位置し、真下を向いている。
③ 手足ともに扁平な平爪になっている。 ④ 手には、親指がほかの指と独立に動く拇指（母指）対向性がある。
⑤ 眼が前方についていて、立体視ができる。

(3) ヒトと近縁な動物であるゴリラ、オランウータン、チンパンジーおよびニホンザルのそれぞれについて、遺伝子 X からつくられるタンパク質 X のアミノ酸配列を調べた。その結果、互いに異なっているアミノ酸の割合は、表 1 のとおりであった。この結果から得られる分子系統樹として最も適切なものを、①～⑤から選びなさい。 28

表 1

	チンパンジー	ゴリラ	オランウータン
ゴリラ	0.88%	-	-
オランウータン	1.85%	1.75%	-
ニホンザル	4.87%	4.82%	4.84%



(4) チンパンジーの祖先とオランウータンの祖先が分岐した年代が 1250 万年前、ヒトの祖先とチンパンジーの祖先が分岐した年代が 500 万年前とする。表 1 を用いてヒト - チンパンジー間のタンパク質 X におけるアミノ酸配列の違いを分子時計の考え方により予測すると、29、30、31%になる。29 ～ 31 に適する数字をマークしなさい。なお、解答が 0.1%のような場合は、0.10%としてマークしなさい。

(5) タンパク質 X におけるヒト - チンパンジー間のアミノ酸配列の違いを実際に調べた結果、その値は、(4) で分子時計の考え方により予測した値よりも小さかった。この原因に関する考察として、最も適切なものを選びなさい。 32

- ① ヒトにおいて生存のためのタンパク質 X の重要度が上がり、タンパク質 X の機能に重要なアミノ酸の割合が増えたことで、タンパク質 X の機能が突然変異により損なわれやすくなったため。
② 遺伝子重複によって遺伝子 X と同じ機能をもつ遺伝子 X' が獲得され、突然変異によってタンパク質 X の機能が損なわれても補われるため。
③ 遺伝的浮動により、ヒトの集団内で、突然変異によって遺伝子 X に生じた新たな対立遺伝子の頻度が上がったため。
④ 医療の発達により、ヒトでは突然変異によってタンパク質 X の機能を損なっても生存に影響しにくくなったため。