

令和5年度  
医学部  
一般選抜試験問題



金沢医科大学



令和5年度

医学部

一般（前期）第1次選抜

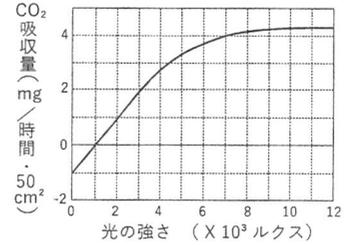
2日目

令和5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

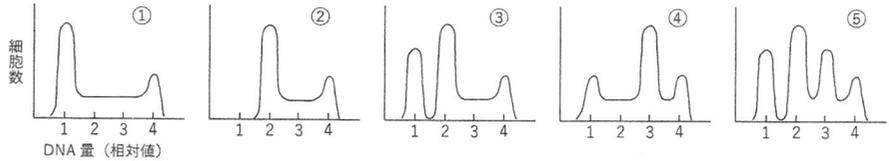
次の1～3の問題に答えなさい。設問に特別指示のないものについては、解答群の中から答えとして適したものを1つ選びなさい。指示のある設問については、それに従って答えなさい。複数選択の指示がある場合は、同一の解答欄に複数マークしなさい。〔 解答番号 1 ～ 52 〕

1 次の(1)～(7)の設問に答えなさい。

(1) 右図は、ある植物の葉における照射される光の強さと、光合成速度の関係を示している。光合成は、十分な二酸化炭素濃度と適切な温度条件の下で行われた。葉面積 150 cm<sup>2</sup>の葉が 7000 ルクスの光に 8.25 時間さらされたとき、葉全体で増加したグルコース量は 1 2 . 3 mg となる。原子量を C: 12, H: 1, O: 16 として 1 ～ 3 に適する数字をマークしなさい。なお、解答が 1 mg のような場合は、0 1 . 0 mg としてマークしなさい。



(2) ある動物の減数分裂を行っている細胞集団について、細胞当たりの DNA 量と細胞数の関係を調べた。両者の関係を最も適切に示しているグラフを選びなさい。 4



(3) 細胞接着に関する記述として適切なものをすべて選びなさい。 5

- ① 密着結合では、中空の膜タンパク質が隣り合う細胞どうしの細胞質をつなぐ。
- ② 接着結合では、隣り合う細胞どうしの微小管がつながれる。
- ③ デスモソームでは、隣り合う細胞どうしのアクチンフィラメントがつながれる。
- ④ ヘミデスモソームでは、インテグリンが基底膜と結合する。
- ⑤ ギャップ結合では、イオンなどの小さな分子が細胞間を移動できる。
- ⑥ カドヘリンにはいろいろな種類があり、同じ種類のカドヘリンどうしが結合する。

(4) A～D はヒトにおける光刺激の受容に関する記述である。それぞれが説明している眼の部位として最も適切なものを選びなさい。

- A: 視神経の束が貫くため視細胞が分布しておらず、光を受容できない。
- B: 視野の中心に相当する部位で、錐体細胞が多く分布する。
- C: 光を受容する視細胞が一層に並んでいる。
- D: 遠近調節の際に、これを取り巻く筋肉の収縮によって厚みが増える。

A: 6, B: 7, C: 8, D: 9

- ① ガラス体 ② チン小帯 ③ 黄斑 ④ 角膜 ⑤ 虹彩 ⑥ 水晶体 ⑦ 盲斑 ⑧ 網膜 ⑨ 毛様体

(5) 以下は、しつがい腱反射の反射弓を示している。10 ～ 12 に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

刺激 → 10 → 11 → 12 → 伸筋収縮

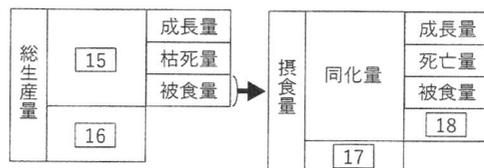
- ① 運動神経 ② 延髄 ③ 介在ニューロン ④ 感覚神経 ⑤ 筋紡錘

(6) 縄張りの大きさが最適になるのは、縄張りから得られる 13 と、縄張りの維持に必要な 14 の差が最大になるときである。13 と 14 に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。

- ① 競争的排除 ② 共同繁殖 ③ 協力 ④ 行動圏 ⑤ 種間競争 ⑥ 順位制 ⑦ 秩序 ⑧ 利益 ⑨ 労力

(7) 図は、生態系における植物から植物食性動物への物質の流れを示している。15 ～ 18 に当てはまる語をそれぞれ選びなさい。ただし、同じ選択肢を複数回選んでもよい。

- ① 呼吸量 ② 純生産量 ③ 総生産量
- ④ 同化量 ⑤ 被食量 ⑥ 不消化排出量



令和5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 DNAの構造と複製に関する次の文章を読み、(1)～(4)の設問に答えなさい。

(a)親の形質が子に伝わる遺伝は、遺伝子の本体であるDNAによって担われている。DNAは糖である19, リン酸, 塩基から構成されるヌクレオチドが繰り返りつながった構造をもつ。糖に含まれる炭素には番号が付けられており, 単一のヌクレオチドにおいて, 20番目の炭素に塩基が, 21番目の炭素にリン酸が結合している。ヌクレオチド鎖には方向性があり, 22番目の炭素にリン酸が結合して終わる末端を23'末端, 24番目の炭素に結合した25で終わる末端を26'末端という。ヌクレオチド鎖は糖の27番目の炭素に, 次のヌクレオチドのリン酸が結合することで合成される。DNAは, 2本のヌクレオチド鎖の塩基どうしが向かい合って水素結合を形成した二重らせん構造をとり, 細胞周期の間期に(b)DNAが1本鎖にほどこけ, それぞれを鋳型として新しいDNA鎖が合成される。このような複製の方法を(c)半保存的複製という。

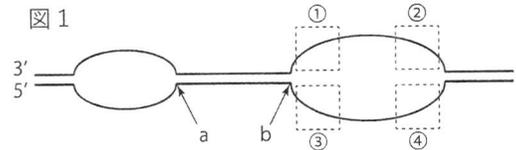
(1) 19～27に当てはまる語または数字をそれぞれ選びなさい。ただし, 同じ選択肢を複数回選んでもよい。

- ① 1                                      ② 2                                      ③ 3                                      ④ 4                                      ⑤ 5  
⑥ カルボキシ基 (-COOH)    ⑦ デオキシリボース    ⑧ ヒドロキシ基 (-OH)    ⑨ リボース    ⑩ 塩基

(2) 下線部(a)に関して, 病原性のS型と非病原性のR型の肺炎双球菌を使ったグリフィスの実験による形質転換の発見から, 遺伝情報を伝える遺伝子の存在が示唆された。その後, エイブリーによる形質転換を利用した実験と, ハーシーとチェイスによるバクテリオファージを用いた実験により, 遺伝子の本体がDNAであることが証明された。これら一連の証明実験に関する記述として正しいものをすべて選びなさい。28

- ① 加熱殺菌したS型菌をマウスに注射してもマウスは発病しなかった。  
② R型菌と, 加熱殺菌したS型菌を混ぜた後, マウスに注射してもマウスは発病しなかった。  
③ S型菌抽出物をDNA分解酵素で処理したものをR型菌に混ぜて培養すると, S型菌が出現した。  
④ S型菌抽出物をタンパク質分解酵素で処理したものをR型菌に混ぜて培養すると, S型菌が出現した。  
⑤ DNAを放射性同位体<sup>32</sup>Pで標識したバクテリオファージと, 大腸菌を混ぜ2～3分静置した後, 激しくかくはんしてから遠心分離すると, 沈殿に<sup>32</sup>Pは検出されなかった。

(3) 下線部(b)に関して, 真核生物では1つの染色体中に複製起点がいくつもあり, 多くの場所から複製が開始される。あるDNA領域におけるDNA複製の様子を図1に模式的に示した。問1と2に答えなさい。

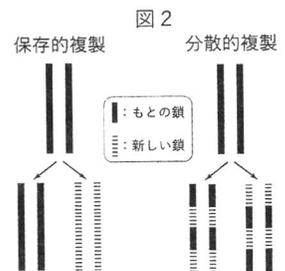


[問1] 図1中の①～④の領域のうちで, リーディング鎖が形成される領域と, 岡崎フラグメントが形成される領域をそれぞれすべて選びなさい。    リーディング鎖: 29,    岡崎フラグメント: 30

[問2] 図1中の開裂点aとbの間の距離は0.85 μm, 1本のDNA鎖の塩基間の距離が0.34 nm, DNA合成酵素の合成速度が毎秒50塩基であるとき, この2つの開裂点が出会うまで何秒かかるか答えなさい。なお, 解答が10秒のような場合は0, 1, 0秒としてマークしなさい。 31, 32, 33秒

(4) 下線部(c)に関する次の文章を読み, 問1～3に答えなさい。なお, 割合は最小の整数の比で答え, 存在しない場合は0を入れなさい。

DNAの複製方法には, 半保存的複製のほかに, もとの2本鎖DNAがそのまま残る保存的複製や, もとの2本鎖DNAが新しいDNA鎖と混在する分散的複製という仮説もあったが(図2), メセルソンとスタールの実験によって半保存的複製であることが証明された。彼らは, 質量が異なる窒素の同位体(<sup>15</sup>Nと<sup>14</sup>N)を含む培地を用意し, はじめに<sup>15</sup>Nのみを含む培地で大腸菌を培養し, 大腸菌DNAに含まれる窒素を<sup>15</sup>Nに置換した。その後, <sup>14</sup>Nのみを含む培地に大腸菌を移して適当な時間培養し, n回分裂させた。そしてその大腸菌DNAを塩化セシウム溶液中で遠心分離し, 重いDNA(<sup>15</sup>N), 軽いDNA(<sup>14</sup>N), 中間のDNA(<sup>15</sup>N + <sup>14</sup>N)の割合を調べることで, DNAの複製方法を証明した。



[問1] n = 2のときの<sup>15</sup>N : <sup>15</sup>N + <sup>14</sup>N : <sup>14</sup>Nの割合を答えなさい。 34 : 35 : 36

[問2] DNA複製が半保存的複製ではなく保存的複製であったと仮定した場合, n = 3のときの<sup>15</sup>N : <sup>15</sup>N + <sup>14</sup>N : <sup>14</sup>Nの割合はいくらになるか答えなさい。 37 : 38 : 39

[問3] DNA複製が, 分散的複製でなく半保存的複製であると最初にわかるのは何回目の分裂の後か答えなさい。

40 回目

令和5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 生物の系統に関する次の文章を読み、(1)～(6)の設問に答えなさい。

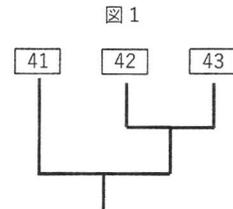
1990年、ウーズらは、界の上にドメインと呼ばれる新たな分類階級をつくり、地球上の生物を大きく図1中の41, 42, 43の3つのドメインに分ける説を提唱した。

植物は、陸上で生活し、光合成を行う多細胞生物である。植物の祖先は、緑藻類や44と考えられてきたが、現在では、細胞分裂の様式が共通するなどの特徴から、44が最も植物に近いことが明らかにされている。(a)植物は、維管束の有無などから、コケ植物・シダ植物・裸子植物・被子植物に分けられる。

進化の過程で派生した生物の類縁関係を、枝分かれした線で表した図を系統樹という。系統樹の作成には、DNAの塩基配列の比較が有用である。(b)最節約法は、生物種間の塩基配列を比較して、塩基配列の変化が最も少なくなる系統樹を最適な系統樹として選択する方法である。

(1) 図1中の41～43に当てはまる語をそれぞれ選び、系統樹を完成させなさい。  
なお、五界説において41と同じ界に分類されていたものを42に入れること。

- ① 菌類 ② 原核生物 ③ 原生物 ④ 古細菌 ⑤ 細菌  
⑥ 植物 ⑦ 真核生物 ⑧ 藻類 ⑨ 動物



(2) 44に当てはまる語を選びなさい。

- ① ケイ藻類 ② シャジクモ類 ③ セン類 ④ ミドリムシ類 ⑤ 渦鞭毛藻類 ⑥ 褐藻類 ⑦ 紅藻類

(3) 44がもつクロロフィルをすべて選びなさい。45

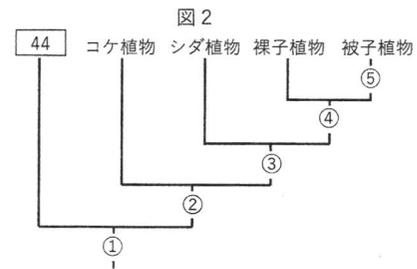
- ① クロロフィルa ② クロロフィルb ③ クロロフィルc

(4) 下線部(a)に関連して、次の3つの位置を図2の①～⑤からそれぞれ選びなさい。

維管束をもつようになった位置: 46

種子をもつようになった位置: 47

植物体本体が孢子体になった位置: 48



(5) 地球上にシダ植物、裸子植物、被子植物が繁栄した時代と一致する出来事として最も適切なものをそれぞれ選びなさい。

シダ植物: 49 裸子植物: 50 被子植物: 51

- ① は虫類の繁栄 ② エディアカラ生物群の繁栄 ③ カンブリア大爆発 ④ チェンジャン動物群の繁栄  
⑤ バージェス動物群の繁栄 ⑥ 三葉虫類の繁栄 ⑦ 哺乳類の繁栄 ⑧ 両生類の繁栄

(6) 生物種X, Y, Zと、この3種に共通する祖先種がもつある遺伝子の塩基配列の一部を調べたところ、下表の通りであった。これを用いて下線部(b)の方法により、生物種X, Y, Zの系統樹を作成した。①～⑨のうち、塩基が変化した位置を正しく示した最適な系統樹を選びなさい。なお、1/Gの矢印は、塩基番号1が祖先種のTからGに変化したと考えられる位置を示しており、2/C, 3/A, 4/Gもそれぞれ同様のことを意味している。52

表	塩基番号			
	1	2	3	4
生物種 X	G	C	A	A
生物種 Y	G	C	C	G
生物種 Z	T	T	A	G
祖先種	T	T	C	A

