

2019年度

一般入試A日程  
【2/5（火）】

生物基礎・生物

[60 分]

**【第1問】** 細胞の構造とはたらきに関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問7）に答えよ。（解答番号 -)

細胞には、核をもつ真核細胞と核をもたない原核細胞がある。真核細胞の染色体は、DNAが（ア）に巻きついたビーズ状の（イ）を形成している。この（イ）が数珠状につながった繊維状の構造は（ウ）繊維と呼ばれ、核内に存在する。真核細胞の内部には、さまざまな機能をもった<sup>(1)</sup>細胞小器官がある。細胞膜は、主な構成物質である（エ）の二重層からできており、タンパク質がモザイク状に分布している。細胞膜を介した輸送には、濃度勾配に逆らって起こる（オ）があり、（オ）には輸送体の一種である（カ）と呼ばれる膜タンパク質が関与している。

**問1** 文章中の空欄（ア）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① ヒストン
- ② ミトコンドリア
- ③ リボソーム
- ④ リソソーム
- ⑤ アクチンフィラメント
- ⑥ チューブリン
- ⑦ マトリックス
- ⑧ チラコイド
- ⑨ ストロマ

**問2** 文章中の空欄（イ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① ポリメラーゼ
- ② シグナル分子
- ③ ヌクレオチド
- ④ ヌクレオソーム
- ⑤ ヌクレオシド
- ⑥ フラグメント
- ⑦ ヒストン
- ⑧ オペロン
- ⑨ プロモーター

問3 文章中の空欄（ウ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① クリステ
- ② クロマチン
- ③ マトリックス
- ④ ストロマ
- ⑤ グラナ
- ⑥ アミロプラスト
- ⑦ ヒストン
- ⑧ チューブリン
- ⑨ チラコイド

問4 文章中の空欄（エ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① アミノ酸
- ② 糖タンパク質
- ③ セルロース
- ④ 原形質
- ⑤ リン脂質
- ⑥ リゾチーム
- ⑦ アミロプラスト
- ⑧ カロテン

問5 文章中の空欄（オ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 受動輸送
- ② 拡散
- ③ 能動輸送
- ④ 選択的透過性
- ⑤ エンドサイトーシス
- ⑥ エキソサイトーシス
- ⑦ アクアポリン
- ⑧ シャペロン
- ⑨ ニューロン

問6 文章中の空欄（カ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① チャネル
- ② ポリペプチド
- ③ ポンプ
- ④ 担体
- ⑤ アクアポリン
- ⑥ ミオシン
- ⑦ シャペロン
- ⑧ アクチン
- ⑨ ルビスコ

問7 文章中の下線部（1）について、次の表中の空欄（キ）～（コ）に入る語句として最も適当なものを、以下の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

キ     ク     ケ     コ

表

構造体の名称	はたらき
（キ）	細胞内外への物質の輸送を調節する。
（ク）	各種の分解酵素を含み、古い細胞小器官や細胞外から取り込んだ異物を分解する。
（ケ）	細胞内でのタンパク質合成の場となっている。
（コ）	微小管形成の起点となり、この部分から微小管が伸長する。

- ① 小胞体
- ② リソソーム
- ③ 中間径フィラメント
- ④ 液胞
- ⑤ ミトコンドリア
- ⑥ リボソーム
- ⑦ ゴルジ体
- ⑧ 細胞壁
- ⑨ 中心体

【第2問】 遺伝に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問6）に答えよ。

（解答番号  - ）

有性生殖では細胞2個が合体し、新しい個体生まれる。この合体する細胞は配偶子と呼ばれ、合体することを（ア）という。配偶子が形成される過程では、まず、母細胞の染色体の複製が起き、これが完了すると（イ）染色体どうしが平行に並んで対合した（ウ）染色体となる。つまり、この段階では4本の染色体がまとまって行動する。次に（イ）染色体が分離し、両極に移動して細胞質が2つに分かれ、（イ）染色体が1対ずつ分配される。引き続き、染色体の複製が行われずに相同染色体が2分され、さらに細胞質も2分されて、染色体数が半減された配偶子ができる。

体細胞の染色体数が $2n=2$ の生物で、遺伝子AとB、および、それぞれの対立遺伝子aとbが不完全連鎖で同一の染色体に存在し、Aがaに対して、Bがbに対してそれぞれ優性である個体を交配させた。配偶子が形成される際の遺伝子型はAB、Ab、aB、abの4種類で、その分離比は $AB=ab$ 、 $Ab=aB$ となるため、これらの分離比を $AB:Ab:aB:ab=x:y:y:x$ とすると、組換え価は（エ） $\times 100$ となる。この個体を交配した際のF1の表現型の分離比を $x$ と $y$ で表すと、 $[AB]:[Ab]:[aB]:[ab] = (オ):(カ):(カ):x^2$ となる。例えば、表現型[aB]と[ab]の比率が $[aB]:[ab]=19:81$ とすると、 $x^2=81$ より $x=9$ 、（カ） $=19$ より $y=(キ)$ となり、組換え価は（ク）%となる。逆に、組換え価が20%の場合、（エ）より $x$ と $y$ の比率が求まり、この値と（オ）:(カ)の関係より、表現型[AB]と[Ab]の比率 $[AB]:[Ab] = (ケ):(コ)$ となる。

問1 文章中の空欄（ア）～（ウ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ア  イ  ウ

- ① 性
- ② 常
- ③ 融合
- ④ 二価
- ⑤ 交配
- ⑥ 結合
- ⑦ 相同
- ⑧ 接合
- ⑨ 分配

問2 文章中の空欄(エ)に入る数式として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 14

①  $\frac{y}{2x+y}$

②  $\frac{y}{x+2y}$

③  $\frac{y}{x+y}$

④  $\frac{x}{x+y}$

⑤  $\frac{x}{2x+y}$

⑥  $\frac{x}{x+2y}$

⑦  $\frac{xy}{x+y}$

⑧  $\frac{xy}{2x+2y}$

⑨  $\frac{y^2}{x+y}$

問3 文章中の空欄(オ)、(カ)に入る数式として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 オ 15 カ 16

①  $x^2$

②  $xy$

③  $x+y$

④  $x^2+y$

⑤  $x+y^2$

⑥  $2xy+y^2$

⑦  $x^2+2xy+y^2$

⑧  $2x^2+4xy+3y^2$

⑨  $3x^2+4xy+2y^2$

問4 文章中の空欄（キ）に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 0.5
- ② 1
- ③ 1.5
- ④ 2
- ⑤ 2.5
- ⑥ 3
- ⑦ 3.5
- ⑧ 4
- ⑨ 4.5

問5 文章中の空欄（ク）に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 5
- ② 7.5
- ③ 10
- ④ 12.5
- ⑤ 15
- ⑥ 17.5
- ⑦ 25
- ⑧ 27.5
- ⑨ 30

問6 文章中の空欄(ケ)、(コ)に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ただし、比は、それ以上割り切れない数字で表すものとする。ケ  コ

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 6
- ⑤ 12
- ⑥ 18
- ⑦ 20
- ⑧ 22
- ⑨ 28



【第3問】 動物の発生に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～問5）に答えよ。

（解答番号 21 - 30）

受精した卵は、発生の初期に体細胞分裂を繰り返し、細胞数を増やす卵割を繰り返す。この卵割には、受精卵がもつ栄養分である卵黄が<sup>(1)</sup>卵全体に均一に分布する卵割、<sup>(2)</sup>植物極側に偏っている卵割、<sup>(3)</sup>卵の中央に集まっている卵割の3種類がある。下線部（1）の卵割では、（ア）細胞期まではほぼ等しく割球が生じ、下線部（2）の卵割では、（イ）細胞期になるときに不等割がみられる。細胞分裂を繰り返しながら胞胚を経て原腸胚を形成する。原腸胚は、外胚葉、内胚葉、これらの中に位置する中胚葉に分かれ、どのような器官になるのかすでに位置関係が決まっており、<sup>(4)</sup>脊椎動物においては、どの胚葉からどのような組織、器官ができるかはほぼ共通している。

動物の発生の過程では、細胞が分化するのみならず、ある決まった時期にある細胞群が自発的に死んでいくことによって、器官が形成されていくものもある。この様な細胞の死を（ウ）死といい、ニワトリの肢の指の形成過程で指と指の間の組織が消失していくことに代表される。また、細胞群が死んでいく際、ある細胞のDNAが断片化し、それが引き金となって細胞が死滅することは、（エ）といい、ヒトやマウスの水かきが該当する。

問1 文章中の下線部（1）～（3）の卵割が起こる代表的な生物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。

1 21      2 22      3 23

- ① ハエ
- ② ウニ
- ③ ミル
- ④ カエル
- ⑤ アメーバ
- ⑥ クラミドモナス

問2 文章中の空欄（ア）に入る数字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 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10
- ⑥ 12

問3 文章中の空欄（イ）に入る数字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 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8
- ⑤ 10
- ⑥ 12

問4 文章中の下線部（4）に関して、各胚葉から形成される組織や器官の組み合わせで最も適当なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

外胚葉  中胚葉  内胚葉

- ① 腎臓と肺
- ② 肺とすい臓
- ③ すい臓と脳
- ④ 脳と毛
- ⑤ 脳と血管
- ⑥ 血管と腎臓
- ⑦ 毛と肺
- ⑧ 腎臓と毛

問5 文章中の空欄（ウ）、（エ）に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ウ  エ

- ① プログラム細胞
- ② 再生
- ③ ES細胞
- ④ アポトーシス
- ⑤ クローン
- ⑥ 誘導
- ⑦ 反応能

【第4問】 ヒトの刺激の受容に関する次の文章（A・B）を読み、以下の問い（問1～問4）に答えよ。（解答番号  - ）

A ヒトの耳には、空気の振動を音として受容する聴覚器とからだの動きや傾きを受容する平衡受容器がある。その構造は、外耳、中耳、内耳の3つの部分からなっている。ヒトは、耳の <sup>(1)</sup>コルチ器、前庭、半規管でそれぞれ特定の刺激（適刺激）を受容できる。ヒトの耳では、外耳道を伝わってきた音波は鼓膜を振動させ、一秒間の振動数が高い場合には高音として感じ、振動数が低い場合には低音として感じる。ヒトが聞き取れる音波の振動数は、（ア）ヘルツから（イ）ヘルツである。

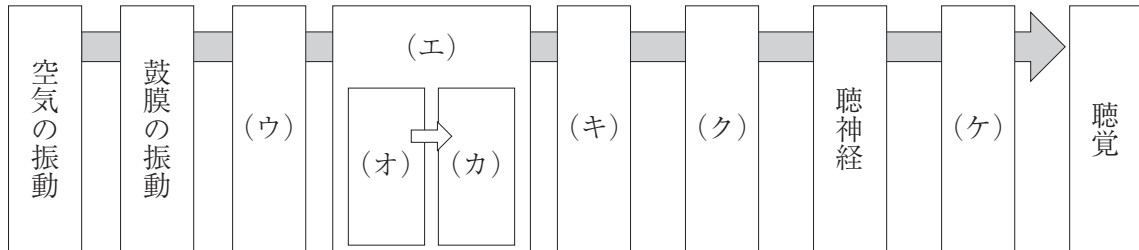
問1 文章中の下線部（1）の受容器がある部位、適刺激と感覚の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

	受容器	部位	適刺激	感覚
①	コルチ器	外耳	からだの傾き	平衡覚
②	コルチ器	中耳	音	聴覚
③	コルチ器	内耳	からだの回転	平衡覚
④	前庭	外耳	音	聴覚
⑤	前庭	中耳	からだの傾き	平衡覚
⑥	前庭	内耳	からだの傾き	平衡覚
⑦	半規管	外耳	音	聴覚
⑧	半規管	中耳	からだの回転	平衡覚
⑨	半規管	内耳	からだの傾き	平衡覚

問2 文章中の空欄（ア）、（イ）に入る数値として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ア  イ

- ① 10
- ② 20
- ③ 100
- ④ 200
- ⑤ 1000
- ⑥ 2000
- ⑦ 10000
- ⑧ 20000
- ⑨ 100000

B 次の図は、ヒトが音波によって聴覚が生じる経路を表したものである。外耳に入ってきた空気の振動は、まず鼓膜を振動させる。その後は、(ウ)、(エ)、(キ)、(ク)の順序で振動が伝わり、聴神経が刺激されて、電気的な信号を発生させる。この信号は、聴神経の経路を使って(ケ)へと伝わり、音として認知される。



図

問3 図中の(ウ)～(ク)に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

ウ  エ  オ  カ  キ  ク

- ① 基底膜の振動
- ② 聴細胞の振動
- ③ うずまき細管
- ④ 耳小骨の振動
- ⑤ 前庭階
- ⑥ リンパ液の振動

問4 図中の(ケ)に入る語句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 間脳
- ② 小脳
- ③ 大脳
- ④ 延髄
- ⑤ 中脳
- ⑥ 橋

【第5問】 生態系における物質の収支と生物の多様性に関する次の文章（A・B）を読み、以下の問い（問1～問4）に答えよ。（解答番号  - ）

A 生態系を構成する生物は、その役割によって生産者と消費者に分けられる。生産者が無機物から有機物を生産する過程を物質生産という。一定面積内において、一定期間に生産者が光合成でつくり出した有機物の総量を総生産量といい、（ア）は、総生産量から（イ）を引いたものである。また、（ア）から一定期間内に一次消費者に食べられる被食量、落葉や落枝などで失われる枯死量を引いた残りが生産者の（ウ）となる。

消費者は、他の生物を摂食（摂食量）してエネルギーを獲得しているが、一部は未消化のまま体外に不消化排出物として排出される。摂食量から不消化排出量を差し引いたものを同化量という。また、同化量から消費者自身の（イ）を差し引いたものが（エ）で、（エ）から被食量と捕食以外の要因で死ぬことによって失われる（オ）を差し引いたものが（ウ）である。

問1 生態系における物質生産と消費に関するAの文章を式で表すと次のようになる。（ア）～（オ）に入る語句として最も適当なものを、以下の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 ア  イ  ウ  エ  オ

$$\begin{array}{l}
 \text{生産者} \quad \left\{ \begin{array}{l}
 (\text{ア}) = \text{総生産量} - (\text{イ}) \\
 (\text{ウ}) = (\text{ア}) - (\text{被食量} + \text{枯死量})
 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{消費者} \quad \left\{ \begin{array}{l}
 (\text{エ}) = \text{同化量} - (\text{イ}) \\
 (\text{ウ}) = (\text{エ}) - (\text{被食量} + (\text{オ}))
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

- ① 純生産量
- ② 生産量
- ③ 全呼吸量
- ④ 貯蔵量
- ⑤ 死滅量
- ⑥ 成長量
- ⑦ 蓄積量
- ⑧ 呼吸量
- ⑨ 現存量

B 生態系内にはさまざまな生物が生息し、そのことを生物多様性という。生物多様性を考える場合、(カ)、種、生態系の3つの視点が重要である。

生物多様性は、文明の発展とともに急速に失われてきた。生物多様性を減少させる要因はいくつかあるが、複数の要因が組み合わさることで<sup>(1)</sup>絶滅が加速される。在来生物の絶滅を引き起こす要因として<sup>(2)</sup>外来生物がある。

問2 文章中の空欄(カ)に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 [46]

- ① 進化
- ② 連結性
- ③ エネルギー
- ④ 絶滅
- ⑤ 交配
- ⑥ 共存
- ⑦ 確率性
- ⑧ バイオテクノロジー
- ⑨ 遺伝子

問3 文章中の下線部(1)に関する記述として適当なものを、次の①～⑤のうちか二つ選べ。 [47] [48] (順不同)

- ① 個体群密度が高くなるとアリー効果がはたらかなくなり、絶滅のリスクが高まる。
- ② 種の絶滅の速度は小さな島ほど小さい。
- ③ 地球上からある種の生物すべてがいなくなるだけでなく、特定の地域からいなくなることもいう。
- ④ 近交弱勢の影響が強まると、個体群の絶滅につながる。
- ⑤ 里山における伐採や植物の採取などの人為的な攪乱が起こることで絶滅のリスクが高まる。

問4 日本において、文章中の下線部（2）に該当する生物として適切なものを、次の①～⑨のうちから二つ選べ。  （順不同）

- ① ハナシノブ
- ② クニマス
- ③ ムニンノボタン
- ④ セイタカアワダチソウ
- ⑤ ウシガエル
- ⑥ ミヤコタナゴ
- ⑦ シマフクロウ
- ⑧ ヒカリゼニゴケ
- ⑨ レブンソウ