

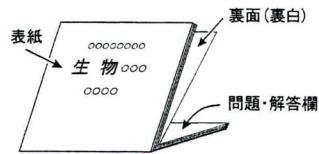
平成 23 年度入学試験問題

生物 501

(前期日程)

(注意事項)

- 1 問題・解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
- 2 この表紙を除いて、問題・解答用紙は 3 枚である。
用紙の折り方は、図のようになっているので注意すること。
- 3 解答は、問題・解答用紙の指定された解答箇所に書くこと。指定された
解答箇所以外に書いたものは採点しない。また、裏面に解答したものも採点しない。
- 4 解答開始後、各問題・解答用紙の「受験番号」欄に受験番号をはっきりと記入すること。
- 5 配布した用紙はすべて回収する。
- 6 表紙の裏面など余白の部分を下書きに使ってよい。



受験番号 第 番

生 物 501 その 1

第 1 問 次の文章を読み、下の問い（問 1～4）に答えよ。

遺伝子の本体である DNA は、生物の設計図という役割を担っている。しかし DNA の遺伝情報からタンパク質が直接合成されるわけではない。細胞内では①DNA の遺伝情報（塩基配列）は、いったん（ア）の塩基配列として写しとられる。この過程を（イ）という。そして（ア）の塩基配列をもとにタンパク質が合成される。この過程を（ウ）という。（ウ）の際に、（ア）のコドンに対応するアミノ酸を運んでくるのは、（エ）である。（エ）には（ア）のコドンと相補的に結合する 3 つの塩基で構成される（オ）の部分があり、アミノ酸一（エ）複合体はこの部分で（ア）に結合する。②それぞれのタンパク質は、その分子を構成するアミノ酸の組成、数、配列順序が異なり、立体構造はさまざまである。

問 1 文中の（ア）～（オ）に最も適切な語句を入れよ。

ア イ ウ エ オ

問 2 コドンは3つの塩基から構成されている。1つのアミノ酸をコードするために3つの塩基が必要な理由を100字以内で説明せよ。

問 3 下線①の過程について、真核細胞と原核細胞の間でどのような違いがあるかを100字以内で説明せよ。

問 4 下線②が酵素である場合には、反応に最も適した温度（至適温度）がある。その理由を、酵素の反応速度とタンパク質の構造の観点から、75字以内で説明せよ。

小計
知

生 物 501 その2

第 2 問 次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

染色体は、真核生物の（ア）内にある遺伝物質を担った構造体で、細胞分裂中期に顕微鏡でもっともはつきり観察できる。体細胞には、ふつう形や大きさと遺伝子構成が同じ染色体が2本ずつあり、これを（イ）という。（イ）の片方は父親、他方は母親から由来したものである。（イ）の対の数をnで表すと、体細胞の染色体は2nとなる。それぞれの生物が単相のときの染色体の一組のDNAの総体をゲノムとよぶ。（ウ）形成の際に起こる減数分裂の第一分裂前期に（イ）どうしが平行に並んで対合した状態になる。この状態を（エ）染色体という。植物の根や茎頂の先端部には、体細胞分裂が継続して行われる（オ）がある。そのため、体細胞分裂の観察にはよく用いられる。植物の根端からの体細胞分裂の観察手順は以下のとおりである。

1. 発根させた植物体から根端を切り取る。
 2. 紡錐糸の形成を阻害するために、根端を8-キノリン水溶液に2～3時間浸す。
 3. 根端をエタノールと酢酸を3：1の体積比で混合した溶液で固定する。
 4. 固定した①根端を60℃に加温した塩酸（1 mol/L）に浸す。
 5. 根端をスライドグラスに截せ、先端を2～3 mm程切り取り、染色する。
 6. カバーグラスをかけ、割り箸等で軽くたたき、②ろ紙ではさんで押しつぶし、顕微鏡で観察する。

問 1 文中の（ア）～（オ）に最も適切な語句を入れよ。

ア イ ウ エ オ

問 2 手順4、6の下線①と②の目的を、それぞれ25字以内で説明せよ。

手順4の下線①

25

25

手順 6 の下線②

25

25

問 3 手順2を行う場合と行わない場合で、どのように観察結果が異なるかを50字以内で説明せよ。

25
50

25

50

問 4 植物や動物の染色体は、細胞分裂中期ではつきりと観察されるようになる。その理由を 50 字以内で説明せよ。

25
50

25

50

問 5 種なしスイカのように、奇数のゲノムセットを持っている生物では子孫が残せない。その理由を 50 字以内で説明せよ。

25

50

小計 点

生 物 501 その3

第3問 次の文章を読み、下の問い合わせ（問1～5）に答えよ。

動物の発生のしくみを解明するために様々な実験が古くから行われてきた。実験発生学者である（ア）は、胚の各部の分化の時期がいつごろかを調べるために、①色が異なる2種類のイモリ原腸胚を用いて交換移植する実験を行った。初期原腸胚の予定表皮域と予定神経域とを交換移植すると、予定表皮域の移植片は神経の一部になり、予定神経域の移植片は表皮の一部になった。また、②初期神経胚の予定神経域と予定表皮域とを交換移植すると、予定表皮域の移植片は神経板となじまず、はがれ落ちた。一方、予定神経域の移植片は移植先の発生運命に従わず眼や脳の一部分になった。

このような胚の発生運命を決定する働きのある組織の一つとして、（ア）は初期原腸胚の③原口背唇部を見出した。原口背唇部は、自身の発生運命に従って（イ）に分化する一方で、そのまわりの外胚葉を（ウ）に分化させる働きがあり、（エ）と呼ばれる。（エ）のような働きをもつ部分は、発生後期において様々な器官が形成される領域にも存在する。（エ）がもつ分化をうながす働きを（オ）という。例えば、④眼の形成における眼胞による表皮からの水晶体の（オ）がよく知られている。

問 1 文中の（ア）～（オ）に最も適切な語句または人名を入れよ。

ア		イ		ウ		エ		オ
---	--	---	--	---	--	---	--	---

問 2 下線①「色が異なる2種類のイモリ」を用いて実験を行った理由を25字以内で説明せよ。

--

25

問 3 下線②の結果の理由について、40字以内で説明せよ。

--

20

40

問 4 下線③「原口背唇部」を他の胚に移植すると、本来の胚の他に別の胚（二次胚）ができる。その理由を50字以内で説明せよ。

--

25

50

問 5 下線④「眼の形成」に関連して、角膜はどのように形成されるかについて、25字以内で説明せよ。

--

25