

生物基礎の傾向

はじめに

高校で学ぶ生物学は、範囲の広い、そしてたいへん深い内容を含んでいます。

それは、皆さんが大学で医療系の科目を受けるときの土台になります。さらに、皆さん自身が、つまりヒトが「自然界のなかで生きている」ということを理解するきっかけになります。皆さんの持っている『生物基礎』の教科書を読み、基本を確かめてください。上で述べた内容を、書き手が盛り込んでくれています。それに気付くことが、入試対策の出発点になり、大学の勉強に直結していきます。

傾 向

本学の生物基礎の入試問題は、生物基礎の全範囲をバランスよく出題します。

日本語の文章を、その文脈を理解して読む力も要求されます。生物学でも、1つの単語の意味が、前後関係によって変わりますし、この生物用語には、この動詞を使う、というような約束事があるからです。さらに、図やグラフを理解する力も必要です。文字だけ単語だけではなく、具体的なモノの形を知っていること、モノとモノとの量的な関係をわかっていることが、大切だからです。

1. 解答方法：マークシート選択式です。
2. 分量：大問5題
3. 内容：『生物基礎』の、生物の特徴・遺伝子・体内環境の維持・バイオーム・生態系の全体から、かたよりなく様々なテーマを出題します。特に重要なテーマは、繰り返し出題します。
4. 形式：空欄補充問題（つまり穴埋め問題）、語句の正誤判定問題、文の正誤判定問題、簡単な数値や計算を扱う問題などを出題します。

注意

生物が生きている状態では、複数の事柄が互いに関係しています。1つ1つの単語を暗記する学習は必要ですが、その次に、肝臓なら肝臓全体、バイオームならバイオーム全体、1つの単元の全体を思い浮かべてみましょう。「その単元で結局何を勉強したのか」を考えることで、より広くより深く生物学がわかってきます。

生物基礎

1 次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

地球上には、名前が付けられているだけでも約 [1] 種におよぶ、さまざまな生物が生息している。それらはすべて、太古の地球の海洋で生まれた細胞を共通の祖先としてしていると考えられている。なぜなら様々な生物には共通の特徴があるからである。特徴としては、体が細胞で構成されることの他に、[2] の担い手として DNA を、[3] として ATP を、[4] として酵素を用いていることなどがある。

(ア)細胞には真核細胞と原核細胞がある。

細胞を観察するには、顕微鏡を用いる。光学式顕微鏡は、分解能が [5] 程度であり、[6] や DNA や ATP や酵素は観察できない。

光学式顕微鏡で観察している対象の大きさを測定するには、(イ)マイクロメーターを利用する。対物マイクロメーターには 1 mm を [7] 等分した目盛りが刻んであり、それをもとに接眼マイクロメーターの目盛りの表す長さを計算する。細胞の観察は、[8] から対物マイクロメーターを外してプレパラートを置き、接眼マイクロメーターのみで行う。

問1 空欄 [1] ~ [4] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ使い、2回以上用いてはならない。

- ① 代謝 ② 触媒 ③ 恒常性 ④ 遺伝情報 ⑤ エネルギー物質
⑥ 2万 ⑦ 20万 ⑧ 200万 ⑨ 2000万 ⑩ 2億

問2 空欄 [5] ~ [8] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ使い、2回以上用いてはならない。

- ① 0.2 mm ② 0.2 μm ③ 0.2 nm ④ シアノバクテリア
⑤ バクテリオファージ ⑥ 10 ⑦ 100 ⑧ 1000
⑨ レボルバー ⑩ ステージ

問3 下線部(ア)について、原核細胞からなる原核生物と真核細胞からなる真核生物の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑨から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

	真核生物	原核生物
①	大腸菌	ゾウリムシ
②	大腸菌	エイズウイルス
③	大腸菌	シアノバクテリア
④	酵母菌 (酵母)	ゾウリムシ
⑤	酵母菌 (酵母)	エイズウイルス
⑥	酵母菌 (酵母)	シアノバクテリア
⑦	乳酸菌	ゾウリムシ
⑧	乳酸菌	エイズウイルス
⑨	乳酸菌	シアノバクテリア

問4 下線部(イ)について、ある対物レンズを用いて観察すると、対物マイクロメーターの4目盛りと、接眼マイクロメーターの50目盛りが一致していた。この対物レンズの観察での、接眼マイクロメーター1目盛りが示す距離として最も適切なものを、次の①～⑩から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 0.12 μm ② 1.2 μm ③ 12 μm ④ 0.08 μm ⑤ 0.8 μm
 ⑥ 8.0 μm ⑦ 2 μm ⑧ 20 μm ⑨ 200 μm ⑩ 2 mm

2

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

細胞は細胞が分裂して生じる。細胞が分裂するさいには DNA の [1] が行われ、2組のゲノムが生じ、それぞれ娘細胞へ分配される。DNA の構造は、[2] を単位として構成されており、分子全体としては [3] を形成している。

DNA が形質を発現するさいには、DNA の [4] をもとに [5] が行われて^(ア)mRNA が合成され、mRNA の [4] をもとに [6] が行われて^(イ)タンパク質が合成される。つまり、DNA の [4] がタンパク質における [7] を決めている。タンパク質は、^(ウ)細胞の構造や機能を担っている。このような現象をもとにして [8] と呼ばれる考え方が提唱された。

問1 空欄 [1] ~ [4] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

- ① 転写 ② 複製 ③ 翻訳 ④ ヌクレオチド
⑤ デオキシリボース ⑥ 塩基配列 ⑦ リン酸配列 ⑧ 平面構造
⑨ 二重らせん構造 ⑩ 1本鎖構造

問2 空欄 [5] ~ [8] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

- ① 塩基配列 ② リン酸配列 ③ アミノ酸配列 ④ 糖配列
⑤ 転写 ⑥ 複製 ⑦ 翻訳 ⑧ フィードバック
⑨ セントラルドグマ ⑩ シャルガフの規則

問3 下線部(ア)に関する文として最も適切なものを、次の①~⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号 [9]

- ① mRNA はアミノ酸が多数結合した化合物である。
② 1つの mRNA は、ゲノム DNA のすべてを写しとって合成される。
③ mRNA のアミノ酸の配列によってタンパク質中の A・T・G・C の組合せが決まる。
④ mRNA 中の A・U・G・C の連続した3個の並び1つが、アミノ酸を1つ決める。
⑤ mRNA は二重らせん構造をしており、受精を通じて子孫に伝えられる。

問4 下線部(イ)について、タンパク質ではないものを、次の①~⑩から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号 [10]

- ① カタラーゼ ② アミラーゼ ③ アルブミン ④ グリコーゲン ⑤ ペプシン
⑥ インスリン ⑦ グロブリン ⑧ コラーゲン ⑨ ヘモグロビン ⑩ トリプシン

問5 下線部(ウ)に関する文として最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① ヒトの赤血球の核には、呼吸に関するタンパク質が存在する。
- ② シアノバクテリアは、細胞膜の外に、タンパク質でできた殻をもっている。
- ③ 葉緑体には、タンパク質が存在しないかわりにデンプンが多量に存在する。
- ④ ミトコンドリアには、タンパク質もDNAも存在する。
- ⑤ 細胞の合成したタンパク質は、体内環境には存在するが、体外環境には見られない。

3 次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

ヒトの体液には、血液、組織液、リンパ液がある。

体液の成分は、ほぼ一定に保たれており、塩類のうち陽イオンでは [1] はカリウムイオンに比べて非常に多い。これは、原始の海で生命が生まれたことと関係しているといわれている。血液中のグルコースの濃度は約 [2] % であり、タンパク質の濃度は約 [3] % である。

成人の場合、血液は体重のおよそ 8 % 存在する。(ア)血液が心臓から大動脈へ送り出されると、動脈から全身の毛細血管に達し、その一部が毛細血管の薄い壁を通り抜けて [4] 液になる。[4] 液は各器官の細胞と栄養やガスを交換したのち毛細血管へ回収される。[4] 液の一部は、[5] 管をへて太い [5] 管にまとまり、静脈へ合流する。心臓へもどった血液は、[6] から心臓を出て、(イ)肺へおくられ、ガスを交換したのち心臓へ還ってくる。

心臓は、体外へとりだされてもしばらくの間は拍動しているが、これを心臓の自動性と呼び、[7] に存在する [8] が拍動のシグナルを周期的に出していることによる。

問1 空欄 [1] ~ [4] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

- ① カルシウムイオン ② ナトリウムイオン ③ 塩化物イオン ④ 血しょう
⑤ 組織 ⑥ リンパ ⑦ 10 ⑧ 7
⑨ 1 ⑩ 0.1

問2 空欄 [5] ~ [8] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

- ① 左心室 ② 左心房 ③ 右心室 ④ 右心房
⑤ リンパ ⑥ 組織 ⑦ 血 ⑧ ペースメーカー
⑨ 交感神経 ⑩ 延髄

問3 下線部(ア)について、血液が全身を1周するのにかかる時間を求めたい。ヒトの体重を 60kg とし、血液の密度を 1g/mL とする。心拍数は 65 回 / 分、心臓の1回の拍動で約 70mL が大動脈へ送り出されるとする。血液が全身を1周するのにかかる時間として最も近いものを、次の①~⑩から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号 [9]

- ① 約 10 秒 ② 約 30 秒 ③ 約 1 分 ④ 約 3 分 ⑤ 約 5 分
⑥ 約 10 分 ⑦ 約 15 分 ⑧ 約 20 分 ⑨ 約 30 分 ⑩ 約 60 分

問4 下線部(イ)について、この場合のガス交換について、肺へ吸い込む吸気と、肺から出す呼気を比べた文として最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 吸気には二酸化炭素が多く、呼気には酸素が多く含まれる。
- ② 呼気には酸素がまったく含まれない。
- ③ 吸気には二酸化炭素がまったく含まれない。
- ④ 呼気には、吸気よりも二酸化炭素と水蒸気が多く含まれる。
- ⑤ 吸気には窒素がまったく含まれない。

4 次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

体内の恒常性は [1] 系と内分泌系によって調節されて維持されている。

内分泌系では、^(ア)内分泌腺の細胞が合成して [2] 中に分泌した [3] が情報物質としてはたらき、標的の細胞に存在するホルモン受容体に結合して作用し、標的の細胞が特定の機能を発揮する。ほとんどのホルモンは、[4] というしくみが働いて、血中濃度がある一定の範囲内に保たれている。

次の表は、ヒトの主な [3] とその標的および作用を、内分泌腺ごとにまとめたものである。

内分泌腺	[3]	標 的	作 用
脳下垂体前葉	甲状腺刺激 [3]	甲状腺	[5] 分泌の促進
	副腎皮質刺激 [3]	副腎皮質	[8] 分泌の促進
脳下垂体後葉	バソプレシン	[9]	[13] 再吸収の促進
甲状腺	[5]	全身	[14] の促進
副甲状腺	パラトルモン	[10]	血中 [15] 濃度の上昇
ランゲルハンス島	[6]	肝臓	血糖濃度の上昇
	[7]	肝臓など	血糖濃度の低下
副腎皮質	[8]	[11]	ナトリウム再吸収の促進
十二指腸	セクレチン	[12]	[16] の促進

問1 空欄 [1] ~ [4] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

- ① 消化器 ② 循環器 ③ 自律神経 ④ ペースメーカー
 ⑤ フィードバック ⑥ ホルモン ⑦ 酵素 ⑧ 細胞質基質
 ⑨ 血液 ⑩ 胆汁

問2 空欄 [5] ~ [8] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

- ① アドレナリン ② インスリン ③ カタラーゼ ④ グルカゴン
 ⑤ グロブリン ⑥ 鉍質コルチコイド ⑦ コラーゲン ⑧ チロキシン
 ⑨ 糖質コルチコイド ⑩ ペプシン

問3 空欄 ～ にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①～⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ使い、2回以上用いてはならない。

- ① 視床下部 ② 脳下垂体 ③ 甲状腺 ④ すい臓
- ⑤ 肝臓 ⑥ 骨など ⑦ 副腎髄質 ⑧ 副腎皮質
- ⑨ 細尿管（腎細管） ⑩ 集合管

問4 空欄 ～ にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①～⑨から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ使い、2回以上用いてはならない。

- ① 汗の分泌 ② カリウム ③ カルシウム ④ グルコース
- ⑤ すい液分泌 ⑥ 水分 ⑦ 代謝 ⑧ 老化
- ⑨ 塩分

問5 下線部(ア)について、外分泌腺と正しく対比した内容の文を、次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 外分泌腺は細胞の外へ物質を分泌し、内分泌腺は細胞の中へ物質を分泌する。
- ② 外分泌腺には排出管が存在し、内分泌腺には排出管が存在しない。
- ③ 汗腺は外分泌腺の一種であり、消化腺は内分泌腺の一種である。
- ④ 外分泌腺は、体外へ物質を分泌するので、内分泌腺と異なり、恒常性と関係がない。
- ⑤ 外分泌腺は神経系によって調節されないが、内分泌腺は神経系によって調節される。

5

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

火山の噴火による溶岩流跡や、がけくずれあるいは土砂の堆積地のあとに、生物のほとんど生息しない地域が出現することがある。湿潤温暖な環境条件の地域では、そのような [1] にもやがて多様な生物が生息し、その気候に特徴的な生態系が構築されるようになる。

[1] は、^(ア) 土壌の形成が不十分であり、土地の含水量や水に溶けた栄養塩類が少ないので、最初に侵入して定着するのは乾燥に強い [2] やコケ植物である。とくに [2] は、菌類と緑藻類や細菌類などが混在したものであり、岩肌に定着して生息しやすい。風化などによって少し土壌が形成されて含水量が増えると、[3] やチガヤなどの草本植物が草むらをところどころに形成する。これらの植物は、比較的早期に侵入するので [4] 植物と呼ばれ、[5] の下で成長速度が大きい。

草本植物が枯れたり、また風化がさらに進むと、土壌の含水量がさらに増えて [6] などの低木が侵入するようになる。[6] の根には、マメ科植物の根と同じように [7] が形成されており、この中の細菌によって [6] は栄養塩類を供給されるので、やせた土地でも [4] 樹種になり得る。この時期以降の土壌は、低木や、のちに侵入する高木の根が張るように十分形成されていく。やがて高木が成長すると、高木の陽樹林が形成される。^(イ) 陽樹林はやがて陰樹林に変わっていく。

以上のような、植生のようにすが変わっていく現象を植生の遷移と呼び、湿潤温暖な環境条件の地域では、通常、陰樹林が [8] となる。

問1 空欄 [1] ~ [4] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上使ってはならない。

- ① 間隙 (ギャップ) ② 極相 (クライマックス) ③ 荒原 ④ 先駆 (パイオニア)
 ⑤ 地衣類 ⑥ 裸地 ⑦ イタドリ ⑧ キノコ類
 ⑨ シダ植物 ⑩ ヒマワリ

問2 空欄 [5] ~ [8] にあてはまる語句として最も適切なものを、次の①~⑩から一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号は1回だけ用い、2回以上使ってはならない。

- ① 間隙 (ギャップ) ② 極相 (クライマックス) ③ 根毛 ④ 根粒
 ⑤ 先駆 (パイオニア) ⑥ 強い光 ⑦ 弱い光 ⑧ ヤブツバキ
 ⑨ コケモモ ⑩ ハンノキ

問3 下線部(ア)について、土壌を構成する各層を地表から順に深部へ並べた順として最も適切なものを、次の①～⑥から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 岩石→落葉・落枝→腐植質（腐植土）
- ② 岩石→腐植質（腐植土）→落葉・落枝
- ③ 腐植質（腐植土）→岩石→落葉・落枝
- ④ 腐植質（腐植土）→落葉・落枝→岩石
- ⑤ 落葉・落枝→岩石→腐植質（腐植土）
- ⑥ 落葉・落枝→腐植質（腐植土）→岩石

問4 下線部(イ)について、陽樹林が陰樹林に変わっていく現象を述べた文として最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 陽樹は、幼木のときは強い光でよく成長するが、高木に育つと強い光で枯れて倒れやすい。
- ② 陽樹は、成長に多くの栄養が必要であり、土壌の栄養分が減少すると倒れやすい。
- ③ 陽樹林の林床では、気温が低いので陽樹よりも陰樹のほうが育ちやすい。
- ④ 陽樹林の林床では、光条件が弱いので陽樹よりも陰樹のほうが育ちやすい。
- ⑤ 陰樹が成長すると、おなじ生物グループに属する陰樹へと変化する。