

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、さまざまな生物が生きており、そのからだの形や成り立ちもさまざまである。しかし、^(ア)すべての生物に共通する性質はいくつも見られる。例えば、すべての生物のからだは、「細胞」という構造が最小単位となりできている。

生物のからだを構成する細胞の種類は、原核細胞と真核細胞に大別される。原核細胞からなる生物には(1)などがあり、真核細胞からなる生物には、動物や植物などがある。原核細胞と真核細胞の構造上の共通点は、細胞を外界と区別する(2)や、細胞内を満たし化学反応の場となる(3)などをもつことである。真核細胞が原核細胞と異なるのは、内部にさまざまな細胞構造をもっていることである。例えば、呼吸によって生命活動に必要なエネルギーを取り出す(4)や、光合成を行う(5)や、成熟した植物細胞で発達する(6)などがこれに当たる。また、^(イ)原核細胞や真核細胞は、さまざまな大きさのものが存在する。

問1 次のa～fのうち、文中の空欄(1)に入る生物の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

a ネンジェモ b アメーバ c 酵母菌 d 大腸菌 e ゾウリムシ
f ミドリムシ

- ① a, b, c ② b, c, d ③ c, d, e ④ d, e, f ⑤ a, c
⑥ a, d ⑦ c, e ⑧ c, f

問2 文中の空欄(2)・(3)に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号 ・

- ① 細胞壁 ② 細胞膜 ③ ミトコンドリア ④ 葉緑体 ⑤ DNA
⑥ RNA ⑦ 細胞質基質 ⑧ 液胞 ⑨ 核膜

問3 文中の空欄(4)～(6)に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。 解答番号 ～

- ① 細胞壁 ② 細胞膜 ③ ミトコンドリア ④ 葉緑体 ⑤ DNA
⑥ RNA ⑦ 細胞質基質 ⑧ 液胞 ⑨ 核膜

問4 下線部(ア)について、すべての生物に共通する性質として適切でないものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① エネルギーを利用して生きている。
- ② 体内において、エネルギーの受け渡しにATPを用いる。
- ③ 体内の状態を一定に保つしくみがある。
- ④ 自己と同じ特徴をもつ個体をつくる。
- ⑤ からだが多くの細胞からできている。

問5 下線部(イ)について、さまざまな生物の細胞の大きさの大小関係を正しく表しているものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① ゾウリムシ > ヒトの赤血球 > 大腸菌 > 葉緑体 > エイズウイルス
- ② ゾウリムシ > ヒトの赤血球 > 葉緑体 > 大腸菌 > エイズウイルス
- ③ ヒトの赤血球 > ゾウリムシ > 葉緑体 > 大腸菌 > エイズウイルス
- ④ ヒトの赤血球 > ゾウリムシ > 葉緑体 > エイズウイルス > 大腸菌
- ⑤ 大腸菌 > ヒトの赤血球 > ゾウリムシ > 葉緑体 > エイズウイルス
- ⑥ 大腸菌 > ヒトの赤血球 > ゾウリムシ > エイズウイルス > 葉緑体

2

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

生体内において、(ア)タンパク質はさまざまな役割を担っている。例えば、(1) と呼ばれるタンパク質は眼の水晶体に多く含まれており、繊維状のタンパク質である (2) は皮膚や骨の構成成分となっている。また、(3) は筋細胞中で筋収縮に関わり、(4) は赤血球において酸素の運搬に関わっている。血液凝固に関わる (5) や、血液中を流れる信号物質である (6) の多くもタンパク質からできている。

生体内で起こるほとんどすべての化学反応に関与する(イ)酵素も、おもにタンパク質からできており、生物特有の触媒であることから生体触媒と呼ばれている。例えば、カタラーゼは、からだに有毒な過酸化水素が発生すると、これを無害な水と (7) に分解する反応を促進する。

これらすべてのタンパク質は、(ウ)からだのさまざまな場所で遺伝情報をもとに合成されている。

問1 文中の空欄 (1) ~ (6) に入る語句として最も適切なものを、次の①~⑧のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。

解答番号 ~

- ① フィブリン ② アクチン ③ ホルモン ④ リゾチーム
⑤ ヘモグロビン ⑥ クリスタリン ⑦ コラーゲン ⑧ アミラーゼ

問2 文中の空欄 (7) に入る語句として最も適切なものを、次の①~⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① メタン ② 酸素 ③ 二酸化炭素 ④ 窒素 ⑤ フロン

問3 下線部(ア)について、タンパク質は、ある基本単位となる構造が多数鎖状につながってできている。この基本単位となる構造の名称として最も適切なものを、次の①~⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① アミノ酸 ② ヌクレオチド ③ アデニン ④ ネフロン ⑤ デオキシリボース

問4 下線部(イ)について、酵素に関する説明として適切でないものを、次の①~⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① 酵素は、細胞内で合成される。
② 酵素は、細胞外に取り出してもはたらく。
③ 酵素は、化学反応を促進する前後で変化するため、くり返し使うことはできない。
④ 酵素には、細胞内ではたらくものと、細胞外に分泌されてはたらくものがある。
⑤ 酵素は、細胞質基質にも存在する。

問5 下線部(ウ)について、例えば、肝臓と筋肉では、つくられるタンパク質にちがいが見られるが、これはどのようなしくみによるものか。その説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① 肝臓と筋肉を構成する細胞にはもともと同じ遺伝情報が存在するが、細胞が分化すると、その細胞にとって不要な遺伝情報が消失する。
- ② 肝臓と筋肉を構成する細胞はもともと同じ遺伝情報をもたず、細胞が分化するときに、不要な遺伝情報が消失する。
- ③ 肝臓と筋肉を構成する細胞にはもともと同じ遺伝情報が存在するが、細胞が分化すると、その細胞にとって必要な遺伝情報だけが発現する。
- ④ 肝臓と筋肉を構成する細胞はもともと同じ遺伝情報をもたず、細胞が分化するときに、その細胞ごとに必要な遺伝情報だけが発現する。

3

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

ヒトの肝臓は最大の内臓器官であり、代謝を通して有機物などの比較的大きな物質の体液中濃度を一定に保っている。肝臓は、直径1mmほどの大きさの(1)と呼ばれる単位構造が約(2)個集まってできており、1つの(1)は約(3)個の肝細胞からできている。(1)では、肝細胞の間に(4)と呼ばれる毛細血管が通っており、それらを流れる血液は(5)に集まり、さらに肝静脈へと流れて心臓へ戻る。肝臓は、^(ア)肝静脈のほかに肝動脈や肝門脈(門脈)ともつながっており、さらに^(イ)胆管ともつながっている。肝臓には、心臓から送り出される血液の約(6)分の1が入ってくるが、その多くは肝門脈を経て入ってくる。^(ウ)肝臓ではさまざまな物質の合成や分解がおこなわれ、処理された血液が全身に送られる。

問1 文中の空欄(1)～(3)に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。ただし、同じ番号をくり返し選んでもよい。

解答番号 ～

- ① 5千 ② 5万 ③ 50万 ④ 500万 ⑤ 5000万
 ⑥ 糸球体 ⑦ 肝小葉 ⑧ ネフロン ⑨ ヌクレオチド

問2 文中の空欄(4)～(6)に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。 解答番号 ～

- ① 3 ② 8 ③ 10 ④ 15 ⑤ 類洞
 ⑥ 集合管 ⑦ 中心静脈 ⑧ リンパ管 ⑨ フィブリン

問3 下線部(ア)について、次のa～cの説明文は、肝動脈、肝静脈、肝門脈のうちどの血管中を流れる血液の特徴を説明したものか。その組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- a 尿素濃度の最も高い血液が流れる。
 b 食後にグルコース濃度が最も高い血液が流れる。
 c 酸素濃度の最も高い血液が流れる。

	a	b	c
①	肝動脈	肝静脈	肝門脈
②	肝動脈	肝門脈	肝静脈
③	肝静脈	肝動脈	肝門脈
④	肝静脈	肝門脈	肝動脈
⑤	肝門脈	肝動脈	肝静脈
⑥	肝門脈	肝静脈	肝動脈

問4 下線部(イ)について、胆管を通して運ばれる胆汁の役割についての説明として最も適切なものを、次の①～⑧のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① 十二指腸に分泌されて、脂肪を直接分解する。
- ② 十二指腸に分泌されて、脂肪の分解を助ける。
- ③ 十二指腸に分泌されて、タンパク質を直接分解する。
- ④ 十二指腸に分泌されて、タンパク質の分解を助ける。
- ⑤ 胃に分泌されて、脂肪を直接分解する。
- ⑥ 胃に分泌されて、脂肪の分解を助ける。
- ⑦ 胃に分泌されて、タンパク質を直接分解する。
- ⑧ 胃に分泌されて、タンパク質の分解を助ける。

問5 下線部(ウ)について、次のa～eの物質のうち、肝臓で合成される物質を過不足なく含む組合せとして最も適切なものを、下の①～⑨のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

解答番号

a ヘモグロビン b 尿素 c アドレナリン d グリコーゲン
e アルブミン

- ① a, b, c ② a, b, d ③ b, d, e ④ c, d, e ⑤ a, b
- ⑥ a, c ⑦ b, c ⑧ c, d ⑨ d, e

問6 肝臓の役割として適切でないものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① 古くなった赤血球を分解する。
- ② 代謝により発生する熱で体温を維持する。
- ③ アルコールなどの有害物質を分解する。
- ④ 代謝を通じて血糖濃度を調節する。
- ⑤ 血液中の成分から尿を生成する。

4

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

地球の陸地には植物が存在し、その場所の植物全体をまとめて（ 1 ）という。^(ア)ある地域には森林が成立し、また^(イ)他の地域では草原が見られ、さらに植物がまばらに見られる荒原が広がる地域もある。森林では植物種の多様性が高く、高木層・亜高木層・低木層・草本層という垂直方向の（ 2 ）が見られる。

森林が、火山の噴火などで破壊されると、植物の全く存在しない（ 3 ）ができる。しかし、ここにもやがて植物などが侵入し、（ 1 ）は（ 3 ）から荒原、草原、低木林、陽樹林、^(ウ)陰樹林へと、時間とともに回復していく。このように（ 1 ）が変化する現象を（ 4 ）という。

形成された森林の一部に、山火事や台風などによる倒木で、光が林内に届く場所の生じることがある。このような場所をギャップという。ここでは再び（ 4 ）が繰り返されるが、土壌が存在し、土壌中に（ 5 ）などが存在するため、（ 4 ）の進行は比較的速い。

近年、人間のおこなう大規模な焼畑や伐採によって^(エ)森林が減少している。生態系のバランスや生物の多様性を保全するために、私たちが実行できることを考えてみるべきだろう。

問1 文中の空欄（ 1 ）～（ 5 ）に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。 解答番号 ～

- ① 生活形 ② 種子 ③ 休耕地 ④ 遷移 ⑤ 裸地
⑥ 食物連鎖 ⑦ 階層構造 ⑧ 植生 ⑨ 優占

問2 下線部(ア)と(イ)の地域の特徴の差異を示した文として最も適切なものを、次の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号 (ア)= , (イ)=

- ① 日照量が多い ② 日照量が少ない ③ 年間の降水量が多い
④ 年間の降水量が少ない

問3 下線部(ウ)について、陰樹林の特徴を示した文として適切でないものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① 陰樹林が形成されると、さらなる変化が起きにくくなり、極相とよばれる。
② 陰樹林に生育している植物種数は陽樹林などと比べて少なくなる。
③ 植物のない状態から陰樹林が形成されるまでには長い年月が必要である。
④ 陰樹林の中でも陰樹の樹種の交代の起こることがある。
⑤ 陰樹は、種子を広範囲に散布する力が大きいので、陰樹林が拡大していく。

問4 下線部(エ)について、日本において、森林の減少によって引き起こされる可能性のあることとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。

解答番号

- ① 森林がおこなう呼吸量の減少によって、大気中の二酸化炭素濃度が上昇して温暖化が加速する。
- ② 森林を生息地に使っていた、在来種のシマフクロウの絶滅のおそれがある。
- ③ 森林がおこなっていた PCB の分解が行われなくなり、生物濃縮を起こす物質が増加する。
- ④ 森林によって妨げられていた、外来種のアライグマの侵入が盛んになる。
- ⑤ 森林によって吸収されていたフロンが、大気中で増加しオゾンホールが広がる。

5

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

遺伝子の本体が DNA であることは、多くの研究の積み重ねにより少しずつ解明されてきた。グリフィスは、(1) を用いた研究により、のちに (2) と呼ばれることになる現象を発見した。これは、病原性の高い (1) を加熱殺菌したものを、病原性の低い生きた (1) と混合してマウスに注射すると、マウスの体内から病原性の高い生きた (1) が出現するというものであった。

この実験を足がかりに、(3) らが研究をさらに進めた。(3) らはマウスを使わずに実験をおこない、(2) という現象の ^(ア)原因物質が DNA であることを突き止めた。

また、(4) は、ウイルスの一種である (5) と大腸菌を用いて実験をおこない、その結果から ^(イ)遺伝子の本体が DNA であることを証明した。

その後、^(ウ)シャルガフが発見した法則や、ウィルキンスとフランクリンの実験結果から示唆を受けた (6) が、^(エ)DNA の構造を解明した。

問1 文中の空欄 (1) ~ (6) に入る語句として最も適切なものを、次の①~⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。同じ番号は1回だけ用い、2回以上用いてはならない。 解答番号 ~

- | | | |
|---------------|-----------------------------------|-------------|
| ① 肺炎双球菌 | ② バクテリオファージ (T ₂ ファージ) | ③ HIV |
| ④ インフルエンザウイルス | ⑤ ハーシーとチェイス | ⑥ ワトソンとクリック |
| ⑦ エイブリー | ⑧ 形質転換 | ⑨ 同化 |

問2 下線部(ア)について、空欄 (3) らの研究結果の説明として適切でないものを、次の①~④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号

- ① 病原性の高い (1) の抽出物に DNA 分解酵素を添加したものを、病原性の低い (1) と混合して培養すると、病原性の高い (1) が確認できた。
- ② 病原性の高い (1) の抽出物にタンパク質分解酵素を添加したものを、病原性の低い (1) と混合して培養すると、病原性の高い (1) が確認できた。
- ③ 病原性の高い (1) の抽出物に DNA 分解酵素を添加したものを、病原性の低い (1) と混合して培養すると、病原性の低い (1) が確認できた。
- ④ 病原性の高い (1) の抽出物にタンパク質分解酵素を添加したものを、病原性の低い (1) と混合して培養すると、病原性の低い (1) が確認できた。

問3 下線部(イ)について、空欄(4)の研究結果の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号 8

- ① ウイルスから大腸菌に DNA が注入され、これをもとに大腸菌内で新たなウイルスがつくられることが証明された。
- ② ウイルスから大腸菌に DNA が注入され、これをもとに大腸菌内で新たなウイルスがつくられるわけではないことが証明された。
- ③ 大腸菌からウイルスに DNA が注入され、これをもとにウイルス内で新たな大腸菌がつくられることが証明された。
- ④ 大腸菌からウイルスに DNA が注入され、これをもとにウイルス内で新たな大腸菌がつくられるわけではないことが証明された。

問4 下線部(ウ)について、シャルガフが発見した塩基に関する法則から導ける式として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。ただし、A, T, G, C はそれぞれ DNA に含まれる塩基の数を表すものとする。 解答番号 9

- ① $(A+T) / (G+C) = 1$ ② $(A+G) / (T+C) = 2$ ③ $(A / T) + (G / C) = 2$
- ④ $(A / G) + (T / C) = 1$

問5 下線部(エ)について、空欄(6)が明らかにした DNA の構造の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。 解答番号 10

- ① DNA は三重らせん構造をとっている。
- ② DNA の構造内では、2つのリン酸が互いに向かい合い、結合している。
- ③ DNA の構造内では、4種類の塩基の2つずつが自由な組合せで結合している。
- ④ DNA の鎖の骨格構造は、リン酸と糖が交互に結合してできている。

設問は以上です。