

## 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、名前の付いた種だけで約(1)種の多様な生物がいる。それらの生物の<sup>(2)</sup>共通祖先は約(3)億年前に出現し、地球上のさまざまな環境に(4)して、世代を経るうちに新しい特徴をもつように(5)したと考えられている。生物が(5)してきた道筋を(6)と呼び、(6)の関係を表す図は、その形から(7)と呼ばれる。

すべての生物は、細胞膜に包まれた細胞から成り、核をもたない<sup>(8)</sup>原核生物と、核をもつ<sup>(9)</sup>真核生物に大別される。原核生物は真核生物に比べ単純な構造であるが、生物の基本的な特徴はすべてもっている。構造物の比較を下表に示す。

構造物	原核生物	真核生物 動物	真核生物 植物
DNA	(10)	もつ	もつ
細胞膜	(11)	もつ	もつ
ミトコンドリア	(12)	もつ	(13)
葉緑体	もたない	もたない	もつ
細胞壁	(14)	もたない	もつ

問1 文中の空欄(1)に入る数字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 1900                      ② 19000                      ③ 190000                      ④ 1900000

問2 下線部(2)について、共通祖先がもっていた特徴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 エネルギーを利用する。  
 ② 遺伝物質をもつ。  
 ③ 自己と同じ個体をつくる。  
 ④ 内部の環境が、外部の環境と同じになるように調節される。

問3 文中の空欄（ 3 ）に入る数字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 16                      ② 28                      ③ 38                      ④ 46

問4 文中の空欄（ 4 ）～（ 7 ）に入る語句として最も適切なものを、次の①～④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2回以上用いてはならない。

解答番号  ～

- ① 系統                      ② 進化                      ③ 系統樹                      ④ 適応

問5 下線部(8)について、原核生物の例とそれを構成する細胞の大きさの組合せ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

	生物例	大きさ
①	ユレモ	1 μm
②	ユレモ	10 μm
③	酵母	1 μm
④	酵母	10 μm

問6 下線部(9)について、真核細胞内の構造についての記述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 葉緑体はアントシアンなどの光合成色素をもつ。  
 ② ミトコンドリアはクロロフィルをもつ。  
 ③ 染色体はDNAとタンパク質からなる。  
 ④ 細胞質基質は細胞小器官の内部をみたく。

問7 表中の空欄（ 10 ）～（ 14 ）に入る語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑤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

	（ 10 ）	（ 11 ）	（ 12 ）	（ 13 ）	（ 14 ）
①	もつ	もつ	もつ	もつ	もたない
②	もつ	もたない	もつ	もつ	もつ
③	もつ	もつ	もたない	もつ	もつ
④	もつ	もたない	もつ	もたない	もつ
⑤	もたない	もつ	もつ	もたない	もつ

2

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

タンパク質は、多数の（ 1 ）が決められた順序に並び、鎖状につながった分子である。ヒトの場合、(2)生命活動に重要な役割を担うタンパク質が、約（ 3 ）種あるといわれている。

DNA のうちの遺伝子の部分の遺伝情報は、まず<sup>(4)</sup>RNAにうつしとられる。この過程は（ 5 ）と呼ばれる。（ 5 ）された RNA は mRNA となり、次に mRNA の情報がタンパク質の（ 1 ）配列に置き換えられる。この過程は、（ 6 ）と呼ばれる。このとき、mRNA の情報は、（ 7 ）個の連続した塩基の並びで一つの（ 1 ）を指定する。

このように、DNA に保存された遺伝情報は RNA にうつしとられ、次に RNA の情報にしたがってタンパク質へ（ 6 ）されるとき、DNA → RNA → タンパク質へと一方向へ遺伝情報が流れる。この原則を（ 8 ）と呼ぶ。

いま、遺伝子は DNA の二本鎖のうち片方だけが RNA にうつしとられてタンパク質が合成されるとする。ある大腸菌の遺伝子の数は 4500 個であり、一つのタンパク質を構成する（ 1 ）の数は平均して 310 個である。この大腸菌の DNA の塩基対の総数は 4600000 対のうち、遺伝子として使用される塩基対の占める割合は約（ 9 ）%である。なお、DNA 上で遺伝子の領域の重なりはないとする。

問1 文中の空欄（ 1 ）に入る語句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 リン酸                      ② 脂肪酸                      ③ アミノ酸                      ④ グリセリン

問2 下線部(2)について、生体内で利用されるタンパク質として**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 コラーゲン                      ② グリコーゲン                      ③ グロブリン                      ④ ヘモグロビン

問3 文中の空欄（ 3 ）に入る数字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 1万                              ② 10万                              ③ 100万                              ④ 1000万

問4 下線部(4)について、RNA を構成する糖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 グルコース                      ② スクロース                      ③ デオキシリボース                      ④ リボース

問5 文中の空欄（ 5 ）に入る語句および（ 5 ）の過程でうつしとられる前の DNA の塩基配列，うつしとられた後の RNA の塩基配列の組合せ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

	（ 5 ）	DNA の塩基配列	RNA の塩基配列
①	複製	TACGAGAAT	ATGCTCTTA
②	複製	AUGCUCUUA	TACGAGAAT
③	転写	ATGCTCTTA	AUGCUCUUA
④	転写	TACGAGAAT	AUGCUCUUA

問6 文中の空欄（ 6 ）に入る語句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 合成                      ② 翻訳                      ③ 複製                      ④ 転写

問7 文中の空欄（ 7 ）に入る数字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 1                              ② 2                              ③ 3                              ④ 4

問8 文中の空欄（ 8 ）に入る語句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 シャルガフの規則      ② 相補性      ③ 形質転換      ④ セントラルドグマ

問9 文中の空欄（ 9 ）に入る数字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 1.5                              ② 10                              ③ 30                              ④ 90

3

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

ヒトを含む多細胞生物の多くの細胞は、周囲を<sup>(1)</sup>体液という液体で取り囲まれている。体液は、細胞にとっての環境としてはたらし、外部環境に対して体内環境と呼ばれる。外部環境が変動すると体内環境も影響を受けるが、生物には、体内環境をできるだけ一定に保とうとする（ 2 ）性がある。

体液の一つである血液は、液体成分である<sup>(3)</sup>血しょうと、有形成分の<sup>(4)</sup>血球とからなる。ヒトでは、全身からもどった静脈血は、（ 5 ）から心臓の（ 6 ）へ入り、さらに（ 7 ）へ入って、（ 8 ）を通して肺へ送られる。心臓には、<sup>(9)</sup>特殊な細胞が集まった洞房結節（ペースメーカー）がある。

問1 下線部(1)について、次のア～ウのうち体液にあてはまるものを過不足なく含む組合せを、下の①～⑦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

ア：細胞液， イ：リンパ液， ウ：組織液

① ア    ② イ    ③ ウ    ④ ア，イ    ⑤ イ，ウ    ⑥ ア，ウ    ⑦ ア，イ，ウ

問2 文中の空欄（ 2 ）に入る語句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 相補                      ② 恒常                      ③ 特異                      ④ 選択

問3 下線部(3)について、血液の重さに占める血しょうの割合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 33%                      ② 45%                      ③ 55%                      ④ 77%

問4 下線部(4)について、ヒトの血球について述べた記述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 血球のうちで直径が最も大きいのは、酸素の運搬をする赤血球である。
- ② 白血球は、ヘモグロビンをもたない血球の総称で、核をもたず、免疫に関与する。
- ③ 血小板は、血液凝固に関与し、最も小さな血球であり血液 1mm<sup>3</sup>中に最も多く存在する。
- ④ 赤血球は、血液 1mm<sup>3</sup>中に最も多く存在し、二酸化炭素の運搬に関与する。

問5 文中の空欄（ 5 ）～（ 8 ）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2回以上用いてはならない。

解答番号  ～

- ① 大静脈                      ② 肺静脈                      ③ 大動脈                      ④ 肺動脈  
⑤ 右心房                      ⑥ 右心室                      ⑦ 左心房                      ⑧ 左心室

問6 下線部(9)に関連して、洞房結節について述べた次の記述ア、記述イの正誤の組合せとして最も適切なものを、下の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

記述ア：周期的な電気信号を発生する。

記述イ：他からの刺激がない状態では心臓を拍動させることができない。

- ① ア、イともに正しい。  
② アは正しく、イは誤りである。  
③ アは誤りであり、イは正しい。  
④ ア、イともに誤りである。

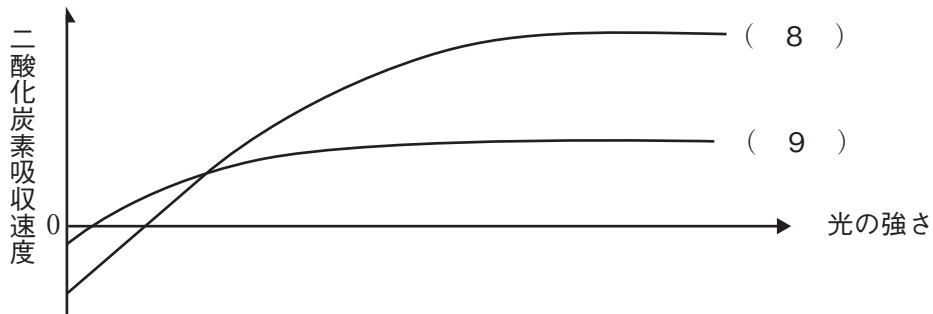
4

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

ある地域に生育する植物の集団を（ 1 ）という。（ 1 ）の外観上の様子は（ 2 ）と呼ばれる。（ 1 ）を構成する植物のうち、占有面積が大きく、（ 1 ）を代表する種を（ 3 ）種と呼ぶ。

樹木が密に生育している（ 4 ）では、最上部の（ 5 ）から地面に近い（ 6 ）まで、さまざまな植物が空間を立体的に利用して生活する（ 7 ）がみられる。（ 5 ）と（ 6 ）では、到達する光の強さが大きく異なるため、光合成も大きな影響を受ける。

日当たりのよい場所でよく生育する植物を陽生植物、比較的光の弱いところでも生育できる植物を陰生植物と呼び、これらの植物のおこなう光合成における二酸化炭素吸収速度と光の強さの間には、次の図のような関係がある。



問1 文中の空欄（ 1 ）～（ 4 ）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2回以上用いてはならない。

解答番号  ～

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ① 先駆 | ② 荒原 | ③ 植生 | ④ 草原 |
| ⑤ 相観 | ⑥ 裸地 | ⑦ 森林 | ⑧ 優占 |

問2 文中および図中の空欄（ 5 ）～（ 9 ）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2回以上用いてはならない。 解答番号  ～

- |        |        |        |       |
|--------|--------|--------|-------|
| ① 林冠   | ② 垂直構造 | ③ 陽生植物 | ④ 土壌  |
| ⑤ 階層構造 | ⑥ 陰生植物 | ⑦ 林床   | ⑧ 生活形 |

問3 図に見られる特徴についての記述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 ( 8 ) は二酸化炭素を呼吸で放出する速度が大きいため、強い光のもとで成長がはやい。
- ② ( 8 ) は二酸化炭素を呼吸で放出する速度が小さいため、強い光のもとで成長がはやい。
- ③ ( 9 ) は二酸化炭素を呼吸で放出する速度が大きいため、弱い光のもとで成長できる。
- ④ ( 9 ) は二酸化炭素を呼吸で放出する速度が小さいため、弱い光のもとで成長できる。



5

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

食う一食われるの関係にある生物は、たがいに影響を与えながら生活している。なかでも、(1)生態系の最上位にある特定の種が、全体の生物の個体数や生物量のバランスを保っている場合がある。

地球生態系の最上位とされる人類は、昔は、生態系のバランスを大きく変えることのない範囲で生活してきた。しかし、近年、科学技術の進歩による人間の活動の拡大が、生態系に大きな影響を与えている。

地球の平均気温は過去 100 年間で徐々に上昇しており、(2)地球温暖化が進行していると考えられている。この原因として、大気に含まれる(3)温室効果ガスの増加が推定されている。

通常、川や海に生活排水などの汚濁物質が流れ込んでも、その量が少ないうちは、(4)自然浄化によって短時間で減少して元に戻る。近年、人間の活動により、川や海にさまざまな物質が流れこみ、環境に大きな影響があらわれたと考えられる現象も報告されている。

湖や海において、栄養塩類が蓄積して濃度が高くなる(5)富栄養化によって、(6)植物プランクトンが異常に増殖し、水面が青緑色になるアオコや、赤褐色になる赤潮などが発生する。

また、人間の活動により環境に排出され、生物に取り込まれた物質について、(7)生物濃縮とよばれる現象も報告されている。

問1 下線部(1)について、このようなはたらきをもつ特定の種を何というか、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 在来種            ② キーストーン種            ③ 外来種            ④ 絶滅危惧種

問2 下線部(2)に関連して、地球温暖化による影響を推測した次の記述ア、記述イの正誤の組合せとして最も適切なものを、下の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

記述ア：海水の温度が上がると、サンゴ礁の生態系のバランスが安定する。

記述イ：北極の水が溶けると、極地に生息するホッキョクグマの生息地が拡大する。

- ① ア、イともに正しい。  
② アは正しく、イは誤りである。  
③ アは誤りであり、イは正しい。  
④ ア、イともに誤りである。

問3 下線部(3)について、温室効果が大きい気体の組合せ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 酸素, オゾン      ② メタン, 二酸化炭素      ③ 水蒸気, 窒素      ④ メタン, 水素

問4 下線部(4)について、自然浄化にみられる作用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 泥や岩への吸着や沈殿  
② 多量の水による希釈  
③ 火山の噴火  
④ 微生物による分解

問5 下線部(5)について、富栄養化の原因となるイオンの組合せ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 塩化物イオン, 硝酸イオン  
② アンモニウムイオン, 硫酸イオン  
③ 硝酸イオン, リン酸イオン  
④ 水素イオン, 酢酸イオン

問6 下線部(6)に関連して、異常な増殖による影響について述べた次の記述ア、記述イの正誤の組合せとして最も適切なものを、下の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

記述ア：増殖したプランクトンによって、魚介類の酸素欠乏がおこる。

記述イ：植物プランクトンが著しく増殖することで、溶存酸素量が増大し魚類が増殖する。

- ① ア, イともに正しい。  
② アは正しく, イは誤りである。  
③ アは誤りであり, イは正しい。  
④ ア, イともに誤りである。

問7 下線部(7)に関連して、生物濃縮について述べた次の記述ア、記述イの正誤の組合せとして最も適切なものを、下の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

記述ア：生物体内に取り込まれた物質は、高次の栄養段階の生物ほど濃度が低くなる。

記述イ：農薬として使用された DDT は、自然界では分解されやすく、体内から排出されやすい。

- ① ア、イともに正しい。
- ② アは正しく、イは誤りである。
- ③ アは誤りであり、イは正しい。
- ④ ア、イともに誤りである。