

2024 年度 専門学科・総合学科出身者入試 生物

受験番号								氏名		志望学科	

I 生態系における物質循環に関する以下の文を読み、問 1～4 に答えよ。(12 点)

生態系では、様々な物質が形を変えて循環している。例えば、生物に必ず含まれる有機物には炭素が含まれており、その炭素のほとんどは大気中などに含まれる **A** である。**A** は植物によって吸収され、その中の炭素は植物の体内でつくられる①有機物の成分となる。それらの有機物に含まれる炭素は動物によって取り込まれ、取り込まれた有機物の一部は **B** によってふたたび **A** へと分解される。また、植物・動物の枯死体、遺体および排泄物に含まれる有機物は、菌類・細菌類の **B** によって分解され、再び **A** へと戻る。

炭素と同じく、②窒素も生物に不可欠な元素であり、生態系の中で循環している。植物は根から土壌中の **C** や **D** といった窒素源を吸収し、有機窒素化合物を合成している。一方、大気中には窒素が大量に含まれるが、この大気中の窒素を吸収して利用できる生物が存在する。例えば、マメ科の植物の根に共生する **E** などは、大気中の窒素から植物が利用可能な **C** を合成できる。このはたらきを **F** という。

近年における人間活動の増大は、こうした地球上の③物質循環のバランスを崩し生態系へ影響を与えている。

問 1 文中の **A** ～ **F** にあてはまる語句はどれか。最も適当なものを 1～11 から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | |
|--------|----------|---------------|---------|
| 1. 酸素 | 2. 硝酸イオン | 3. 二酸化炭素 | 4. 炭酸同化 |
| 5. 呼吸 | 6. 窒素固定 | 7. 窒素同化 | 8. 硝化菌 |
| 9. 根粒菌 | 10. リン酸 | 11. アンモニウムイオン | |

解答欄

A	B	C	D	E	F

問2 下線部①について、生物における有機物の合成や取り込みに関する記述として誤っているものはどれか。最も適当なものを1～4から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 無機物から有機物を合成する生物は、生産者とよばれる。
2. 外界から有機物を取り入れ利用する生物は、消費者とよばれる。
3. 植物の光合成により、無機物から有機物が合成される。
4. 有機物の合成が光や温度の影響を受けることは、環境形成作用とよばれる。

解答欄

問3 下線部②について、窒素が生物に不可欠な理由に関する記述として正しいものはa～dのどれか。最も適当な組み合わせを1～6から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. 核酸に含まれているため。
- b. グルコースに含まれているため。
- c. タンパク質に含まれているため。
- d. ATPから切り離されエネルギーを放出するため。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. (a, b) | 2. (a, c) | 3. (a, d) |
| 4. (b, c) | 5. (b, d) | 6. (c, d) |

解答欄

問4 下線部③について，炭素および窒素の物質循環のバランスが乱れることによって生じる代表的な問題として正しいものはどれか。最も適当な組み合わせを1～4から一つ選んで，その番号を解答欄に記載せよ。

選択肢	炭素による代表的な問題	窒素による代表的な問題
1	温室効果による地球温暖化	外来生物の移入
2	温室効果による地球温暖化	富栄養化による赤潮
3	富栄養化による赤潮	温室効果による地球温暖化
4	富栄養化による赤潮	生物濃縮による有害物質の蓄積

解答欄

Ⅱ バイオームに関する以下の文を読み、図を参考に、問1～4に答えよ。(13点)

地球上の地域ごとに生息しているすべての生物の集まりをバイオームという。バイオームの分布は、地域の年平均気温と **A** などの違いと深く関係している。それぞれのバイオームには、その気候ごとに特徴のある生物の集まりをつくる。日本列島はおおむね南北に細長い形状をしているため、緯度の違いによってさまざまなバイオームがみられる。このような①緯度の違いによるバイオームの分布を **B** という。一方、標高の違いによる分布のことを **C** という。本州中部では、標高が2,500mより高くなると高木の森林がみられなくなる。これを、**D** とよぶ。

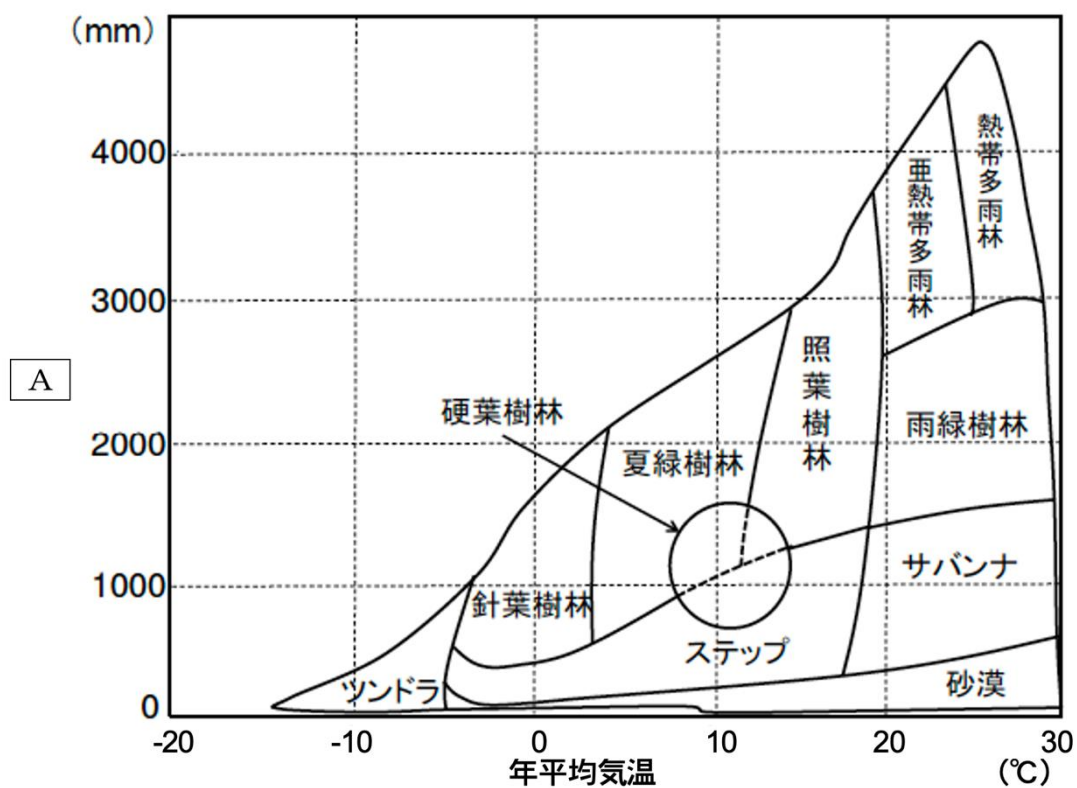


図 陸上のバイオームと気候の関係

問1 文中と図中のA～Dにあてはまる語句はどれか。最も適当なものを1～8から一つずつ選んで、その番号を解答欄へ記載せよ。

1. 個体数ピラミッド 2. 年降水量 3. 極相 4. 森林限界
5. 生態ピラミッド 6. 年平均湿度 7. 垂直分布 8. 水平分布

解答欄

A	B	C	D

問2 図中の熱帯多雨林に関する記述として正しいものはどれか。最も適当なものを1～5から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 小形で厚く硬い葉をもち、夏の暑さと激しい乾燥に耐える常緑広葉樹が多くみられる。
2. イネのなかまが優占し、樹木はわずかしみられない。
3. 表面にクチクラ層が発達した、硬くて光沢のある葉をもつ常緑広葉樹が多くみられる。
4. 森林を構成する樹種は極端に少ない。
5. 樹高50mを越す常緑広葉樹がみられ、植物の種類は他のバイオームよりも豊富である。

解答欄

--

問3 日本にみられるバイオームのうち、図中の夏緑樹林に分布する代表的な植物として正しいものはどれか。最も適当なものを1～4から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. ガジュマル 2. タブノキ 3. ミズナラ 4. エゾマツ

解答欄

問4 下線部①について、日本でみられるバイオームを、緯度の低いところから高いところに向かって分布する順に左から並べたものはどれか。最も適当なものを1～4から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 針葉樹林 → 夏緑樹林 → 硬葉樹林 → 照葉樹林
2. 亜熱帯多雨林 → 照葉樹林 → 夏緑樹林 → 針葉樹林
3. 雨緑樹林 → 照葉樹林 → 硬葉樹林 → 夏緑樹林
4. 照葉樹林 → 硬葉樹林 → 夏緑樹林 → 針葉樹林

解答欄

Ⅲ 生物の特徴に関する以下の[1]～[2]の文を読み、問1～4に答えよ。(12点)

[1] すべての生物は細胞からできており、細胞内の構造は細胞膜によって包まれている。細胞膜は細胞の内部と外部を隔てている。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。真核細胞において、核以外の部分は[A]とよばれる。[A]にはミトコンドリアなどのさまざまな①細胞小器官があり、それぞれが特定の機能を分担している。細胞小器官の間を埋める部分は[B]とよばれ、多くの化学反応が行われている。一方、②原核細胞においては、DNAは[B]内に存在する。原核細胞からなる生物には[C]などがある。

問1 文中の[A]～[C]にあてはまる語句はどれか。最も適当なものを1～6から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | |
|-------------|--------|----------|
| 1. シアノバクテリア | 2. 細胞質 | 3. 細胞質基質 |
| 4. 酵母 | 5. 核小体 | 6. 細胞壁 |

解答欄

A	B	C

問2 下線部①について、細胞小器官に関する記述として誤っているものはどれか。最も適当なものを1～4から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 液胞には、アントシアニンが含まれる場合がある。
2. 液胞の内部は、細胞質基質で満たされている。
3. ミトコンドリアは、有機物から酸素を用いてエネルギーを取り出している。
4. 葉緑体では、光エネルギーを吸収して光合成を行っている。

解答欄

問3 下線部②について、原核細胞に関する記述として正しいものはa～dのどれか。最も適当な組み合わせを1～6から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. 葉緑体をもつものがある。
- b. 細胞壁に囲まれているものがある。
- c. 一般に真核細胞より大きい。
- d. 大腸菌は原核細胞からなる原核生物である。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. (a, b) | 2. (a, c) | 3. (a, d) |
| 4. (b, c) | 5. (b, d) | 6. (c, d) |

解答欄

〔2〕 生体内の代謝におけるさまざまな化学反応は、③酵素のはたらきにより進行する。化学反応を効率的に進める物質を触媒といい、酵素は触媒の一種である。他の触媒と同様に、酵素自体は化学反応の前後で変化することはない。

問4 下線部③について、酵素に関する記述として正しいものはa～dのどれか。最も適当な組み合わせを1～6から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. 酵素は主にタンパク質からできている。
- b. ヒトの細胞内に含まれる酵素の一つであるカタラーゼは、肝臓に多く含まれる。
- c. ヒトの体の傷口に薬用の過酸化水素水をつけると、カタラーゼが触媒としてはたらき、水素を生じる。
- d. 酵素は、細胞の中だけで触媒としてはたらく。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. (a, b) | 2. (a, c) | 3. (a, d) |
| 4. (b, c) | 5. (b, d) | 6. (c, d) |

解答欄

Ⅳ 遺伝子とそのはたらきに関する以下の文を読み、問 1 ～ 4 に答えよ。(13 点)

生物の遺伝子の本体がDNAであることの根拠の一つに、Aとエイブリーらの肺炎(双)球菌を用いた実験結果があげられる。Aは、病原性をもつS型の肺炎双球菌を加熱で死滅させた後、非病原性のR型菌と混ぜると、R型菌がS型菌にBすることを示した。エイブリーらは、このS型菌をすりつぶして得た細胞の抽出液のタンパク質やDNAを分解してから、R型菌に加える実験を行った。その結果、抽出液のタンパク質を分解してもR型菌からS型菌へのBは生じるが、DNAを分解すると生じないことが明らかになり、DNAがR型菌からS型菌へのBを促す遺伝物質であることが示唆された。現在においては、DNAが遺伝情報の伝達を担い、DNAの遺伝情報が①転写、Cされることでタンパク質が合成されることが分かっている。

また遺伝情報は親から子へと伝達される必要がある。そのためDNAは正確にDされ、②細胞分裂により、二つの娘細胞に分配される。細胞周期において細胞分裂が生じる時期を分裂期(M期)とよび、分裂期は前期、中期、後期、終期の四つのステップからなる。分裂期の細胞における核と染色体の状態については、酢酸オルセインで細胞を染色し、顕微鏡で観察することで知ることができる。

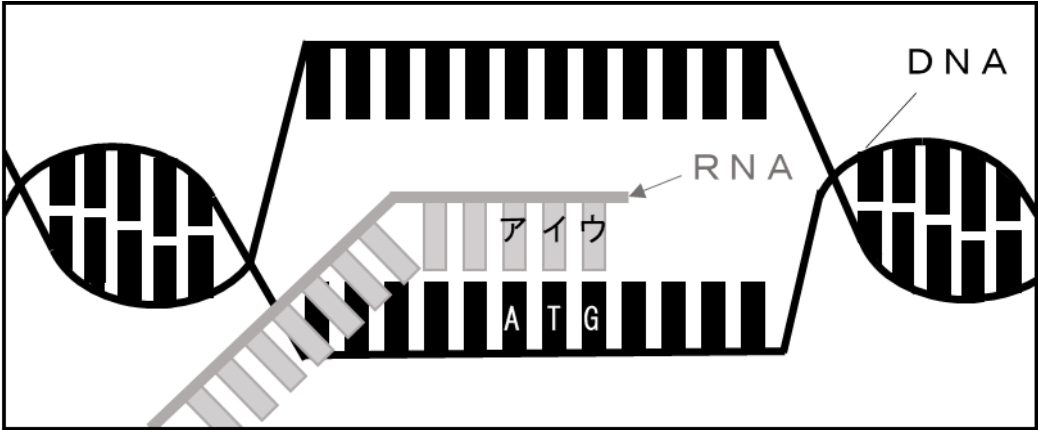
問 1 文中のA～Dにあてはまる語句はどれか。最も適当なものを 1 ～ 11 から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | |
|---------|-----------|--------|---------|
| 1. 複製 | 2. 翻訳 | 3. 固定 | 4. メンデル |
| 5. クリック | 6. 形質転換 | 7. 移植 | 8. 分化 |
| 9. 同化 | 10. グリフィス | 11. 連結 | |

解答欄

A	B	C	D

問2 下線部①について、図は、DNAからRNAが転写されている様子を表している。合成されるRNAはどのような塩基をもつか、RNAの塩基配列のア～ウの部位に該当する塩基の化学物質名をカタカナで解答欄に記載せよ。



Aはアデニン，Tはチミン，Gはグアニンを意味する。

図 遺伝情報の転写過程

解答欄

ア	イ	ウ

問3 下線部②について、真核生物の体細胞分裂の後期に生じる現象に関する記述として正しいものはどれか。最も適当なもの1～5から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 染色体が糸状になる。
2. 細胞質が分裂する。
3. 染色体が細胞の中央に集まる。
4. 各染色体が二つに分離し、細胞の両端に移動する。
5. 核が形成される。

解答欄

問 4 下線部②について，細胞分裂が活発な植物の分裂組織の細胞を酢酸オルセインで染色して顕微鏡観察を行ったところ，細胞周期における間期，前期，中期，後期，終期に該当する細胞が，表で示した数だけ検出された。細胞周期の各時期の長さとお観察される細胞数の間には比例関係が成り立つとして，分裂期(M期)の時間を計算して解答欄に記載せよ。この分裂組織の細胞の細胞周期に要する時間は 24 時間とする。

表 観察された細胞周期の各時期の細胞数

細胞周期の時期	観察された細胞数
間期	280
前期	34
中期	20
後期	7
終期	9

解答欄

時間