

# 一般入試前期A日程1日目

## 生物

I (配点 75)

(1) 細胞構造と細胞小器官に関する以下の問い1)～5)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

1) 大腸菌とヒトの肝臓の細胞を比較したとき、共通して存在する構造として最も適当なものを、次の①～⑫の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

,

- |         |         |         |           |
|---------|---------|---------|-----------|
| ① 核     | ② 細胞膜   | ③ 液胞    | ④ 線毛      |
| ⑤ 粗面小胞体 | ⑥ 細胞壁   | ⑦ ゴルジ体  | ⑧ 葉緑体     |
| ⑨ 中心体   | ⑩ 滑面小胞体 | ⑪ リボソーム | ⑫ ミトコンドリア |

2) ヒトの細胞には存在しないが、イネと大腸菌の細胞に共通して存在する構造として最も適当なものを、上の問い1)の①～⑫の中から1つ選べ。

3) 真核生物の細胞において、核以外に独自のDNAが存在する細胞小器官として最も適当なものを、上の問い1)の①～⑫の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

,

4) イネの細胞の破碎液を、弱い遠心力から徐々に強い遠心力に変えて遠心分離していくことで、細胞小器官の分画を行った。得られた分画ごとにその特徴を調べた結果、ある分画にピルビン酸の脱炭酸反応を触媒する酵素が存在した。この分画に含まれると考えられる細胞小器官として最も適当なものを、上の問い1)の①～⑫の中から1つ選べ。

5) 真核生物の細胞において、細胞膜上あるいは細胞外で働くタンパク質はリボソームで合成されたあと、どの細胞小器官を経由して細胞膜(あるいは細胞外)まで運ばれるのか、その経路として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ① ゴルジ体→ミトコンドリア→細胞膜 | ② 小胞体→ゴルジ体→細胞膜    |
| ③ ゴルジ体→小胞体→細胞膜     | ④ ミトコンドリア→小胞体→細胞膜 |
| ⑤ ミトコンドリア→ゴルジ体→細胞膜 | ⑥ 小胞体→ミトコンドリア→細胞膜 |

(2) 酵素の特徴と酵素反応に関する以下の問い1)～3)に答えよ。

[解答番号 8 ～ 13 ]

1) すり潰した酵母のしぼり汁を用いてアルコール発酵に関する酵素の性質を調べる実験を行った。この酵素は脱水素酵素であり、その反応には補酵素が必要であることが分かっている。以下の問いアとイに答えよ。

ア. しぼり汁に糖を加え、37℃で反応させたところアルコール発酵が起こり、エタノールと二酸化炭素がつくられた。一方、70℃で事前に加熱したしぼり汁を使い、同様に37℃で反応させたが、発酵は起こらなかった。加熱したしぼり汁で発酵が起こらなかった理由として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 8

- ① 加熱により酵素の立体構造が変化して、その働きを失ったから。
- ② アミノ酸が加熱により分解されたことで、酵素が合成できなくなったから。
- ③ この酵素に必要な補酵素が、加熱で分解されたから。
- ④ DNAが加熱により分解されたことで、酵素が合成できなくなったから。

イ. しぼり汁をセロハン膜に入れ、ビーカー内の水に浸すことで透析を行う。図1のように、ビーカー内の水を交換せずに(静水中で)透析した場合(内液Aと外液A)と、ビーカー内の水を交換するように水を常に流入、排出させながら(流水中で)透析した場合(内

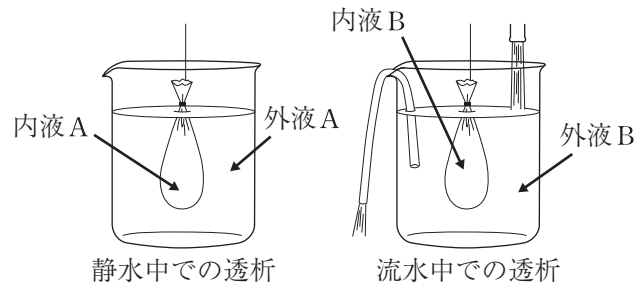


図1 静水中と流水中で透析の様子

液Bと外液B)の2つの条件で行った。透析後に得られた内液と外液(ビーカー内の溶液)を用いて糖と反応させたとき、発酵が起こる組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 9 , 10

- ① 内液Aと外液A
- ② 内液Bと外液B
- ③ 70℃で加熱した内液Aと外液A
- ④ 70℃で加熱した内液Bと外液B
- ⑤ 内液Aと70℃で加熱した外液A
- ⑥ 内液Bと70℃で加熱した外液B

2) ヒトが食物に含まれるデンプン, 脂肪, タンパク質を体内で消化するとき, それらの分解には複数の酵素が関係している。唾液中にはアミラーゼが存在し, この酵素によりデンプンはマルトースに分解される。胃液に含まれるペプシンはタンパク質をポリペプチドへ分解する。すい臓から分泌されるすい液にはトリプシン, ペプチダーゼ, リパーゼ, アミラーゼなど複数の消化酵素が存在している。このうちトリプシンはペプシンと類似した働きを示す酵素であり, これら2つの酵素により生じたポリペプチドはさらにペプチダーゼによってアミノ酸にまで分解される。リパーゼは脂肪を分解する酵素である。腸液にはマルターゼとペプチダーゼが含まれており, このうち前者の酵素はマルトースをグルコースに分解する反応に関係している。以下の問いアとイに答えよ。

ア. 食物の消化において, グルコースが生産される一連の反応に関係する酵素の組合せとして最も適当なものを, 次の①~⑥の中から1つ選べ。 11

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| ① マルターゼ, リパーゼ  | ② アミラーゼ, ペプチダーゼ |
| ③ リパーゼ, アミラーゼ  | ④ トリプシン, ペプシン   |
| ⑤ マルターゼ, アミラーゼ | ⑥ ペプシン, リパーゼ    |

イ. タンパク質を消化するのに用いられる消化液をすべて含んだ組合せとして最も適当なものを, 次の①~⑫の中から1つ選べ。 12

- |             |                |          |          |
|-------------|----------------|----------|----------|
| ① 唾液        | ② 胃液           | ③ すい液    | ④ 腸液     |
| ⑤ 唾液と胃液     | ⑥ 胃液とすい液       | ⑦ すい液と腸液 | ⑧ 唾液とすい液 |
| ⑨ 唾液と胃液と腸液  | ⑩ 胃液とすい液と腸液    |          |          |
| ⑪ 唾液と胃液とすい液 | ⑫ 唾液と胃液とすい液と腸液 |          |          |

3) 酵素が示す特徴の1つに, 「基質と似た構造を持つ物質が基質と同時に存在すると, 酵素反応が妨げられる」というものがある。この特徴を示す語句として最も適当なものを, 次の①~⑥の中から1つ選べ。 13

- |             |             |            |
|-------------|-------------|------------|
| ① フィードバック阻害 | ② アロステリック効果 | ③ 競争的阻害    |
| ④ 非競争的阻害    | ⑤ 基質特異性     | ⑥ 酵素-基質複合体 |

(3) 遺伝子の発現のしくみとその調節に関する以下の問い1)～4)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

1) コドンが指定するアミノ酸を明らかにするための実験を行ったところ、以下に示したような4つの結果が得られた。これらの結果から特定することのできるコドンとアミノ酸の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑫の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

結果1 ACの繰り返しの塩基配列をもつ mRNA からは、ヒスチジンとトレオニンが交互に配列したポリペプチドが合成された。

結果2 AACの繰り返しの塩基配列をもつ mRNA からは、グルタミン、アスパラギン、トレオニンのいずれかだけからなる3種類のポリペプチドが合成された。

結果3 CCAの繰り返しの塩基配列をもつ mRNA からは、ヒスチジン、トレオニン、プロリンのいずれかだけからなる3種類のポリペプチドが合成された。

結果4 AACCAAの繰り返しの塩基配列をもつ mRNA からは、グルタミンとアスパラギンが交互に配列したもの、トレオニンとリシンが交互に配列したもの、プロリンとリシンが交互に配列したもの、以上3種類のポリペプチドが合成された。

- |             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| ① AAC-グルタミン | ② CAC-トレオニン  | ③ ACC-プロリン   |
| ④ CCA-トレオニン | ⑤ CAA-アスパラギン | ⑥ AAA-リシン    |
| ⑦ CAA-リシン   | ⑧ ACC-グルタミン  | ⑨ ACA-ヒスチジン  |
| ⑩ AAC-プロリン  | ⑪ ACA-トレオニン  | ⑫ CCA-アスパラギン |

2) ある微生物の生体内で、アミノ酸 A は化合物 1 から 4 段階の反応を経て合成されることが明らかになっている。化合物 1 から化合物 2 を合成する反応を触媒するのが酵素イであり、化合物 2 から化合物 3 を合成する反応は酵素ロにより進行する。続いて、化合物 3 は酵素ハの働きにより化合物 4 となり、最終的に酵素ニによってアミノ酸 A が化合物 4 から合成される。この微生物は、生育に必要な最低限の栄養素を含む培地（最少培地）で生育できるが、この微生物に紫外線を照射したところ、最少培地では生育できないものが生じた。このように、元の微生物と異なる性質を示すようになったものを変異株と呼ぶ。最少培地に化合物 2, 3, 4, アミノ酸 A をそれぞれ添加した 4 種類の培地で、この変異株を培養した。その結果、アミノ酸 A, あるいは化合物 4 のいずれかを最少培地に添加した場合のみ、この変異株は生育が可能であることが分かった。どの酵素の遺伝子に変異が生じた場合に、このような性質を示す変異株となるか、変異が生じている酵素の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑫の中から 2 つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

**16** , **17**

- |         |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| ① 酵素イ   | ② 酵素ロ     | ③ 酵素ハ     | ④ 酵素ニ     |
| ⑤ 酵素イとロ | ⑥ 酵素ロとニ   | ⑦ 酵素イとニ   | ⑧ 酵素ハとニ   |
| ⑨ 酵素ロとハ | ⑩ 酵素イとロとニ | ⑪ 酵素ロとハとニ | ⑫ 酵素イとハとニ |

3) 原核生物における遺伝子の発現調節について書かれた以下の文章の空欄 **18** ～ **20** に入る最も適当なものを、次の①～⑫の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

大腸菌などの原核生物においては、ある一連の反応に関係する複数の遺伝子が特定の領域に隣り合って存在している場合がある。このような遺伝子の集まりのことを **18** と呼ぶ。**18** では 1 つの **19** に RNA ポリメラーゼが結合することで転写が開始され、関連する複数の遺伝子が 1 本の **20** として転写される。

- |          |         |          |        |
|----------|---------|----------|--------|
| ① プライマー  | ② イントロン | ③ プロモーター | ④ ヒストン |
| ⑤ オペレーター | ⑥ リボソーム | ⑦ オペロン   | ⑧ エキソン |
| ⑨ リプレッサー | ⑩ mRNA  | ⑪ tRNA   | ⑫ rRNA |

4) 真核生物における遺伝子の発現調節の1つにホルモンを介したものがある。ホルモンは一般的に脂溶性ホルモンと水溶性ホルモンに分かれるが、これらのホルモンの受容体が主に存在する場所として最も適当なものを、次の①～⑧の中からそれぞれ1つずつ選べ。

脂溶性ホルモンの受容体：       水溶性ホルモンの受容体：

- ① リソソーム      ② 細胞質基質      ③ 液胞      ④ 葉緑体  
 ⑤ 細胞膜      ⑥ ミトコンドリア      ⑦ 細胞壁      ⑧ リボソーム

(4) バイオテクノロジーに関する以下の問い1)～3)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

1) ある遺伝子の塩基配列を調べるために、この遺伝子を断片化したあとで配列を解析したところ、以下に示した断片1から6の塩基配列が明らかになった。これらの断片の情報をもとにこの遺伝子の塩基配列を決定したとき、得られる配列として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。ただし、各塩基配列の左側を5'末端とする。

断片1：TTCGGACG      断片2：GAACAT      断片3：ACGATTATG  
 断片4：CATGCCA      断片5：AGCTTCG      断片6：ATGCTCG

- ① AGCTTCGGACGATTATGCTCGAACATGCCA  
 ② TTCGGACGAGCATTATGCTCGAACATGCCA  
 ③ GAACATGCCATTATGCTCGTTCGGACGTTC  
 ④ CATGCCATGCCTCGAACATGCCATTTCGGAC

2) 塩基対の数が明らかな、大きさの異なる複数のDNA断片を電気泳動することでそれらの断片の泳動距離を調べた。得られたデータをもとに縦軸は塩基対の数を、10を底とする対数で表したもの、横軸は泳動距離(mm)としてグラフを作成した。その近似直線関係は次のような方程式で表わされた。

$$\log_{10} y = -0.032x + 3.96 \quad (y \text{ は塩基対の数}, x \text{ は泳動距離})$$

この実験を行ったゲルには塩基対の数が未知のDNA断片も同時に泳動しており、その断片の泳動距離は30mmであった。このDNA断片の塩基対の数として最も適当なものを、次の①～⑩の中から1つ選べ。

- ① 3      ② 10      ③ 100      ④ 300      ⑤ 1,000  
 ⑥ 3,000      ⑦ 6,000      ⑧ 9,000      ⑨ 10,000      ⑩ 30,000

3) 真核生物のゲノム中には反復配列が複数存在している。このような反復配列の中にはその反復回数に多様性が認められる場合があり、1個体においても父親、母親それぞれから遺伝した反復配列ではその回数は異なっていることが多い。そのため個体識別が可能であり、親子鑑定などにも利用されている。

両親と2人の子供(人物Aとその兄弟)からなる4人家族を含む10人の人物について、特定の反復配列をPCR法により増幅させ、得られたDNA断片(PCR産物)を電気泳動したところ、図2のような泳動結果が得られた。図2の泳動結果から、人物Aの兄弟であると考えられる人物として最も適当なものを、次の①~⑨の中から1つ選べ。ただし、両親と人物A、およびその兄弟の間には血縁関係が認められるものとする。また図中の破線は補助線であり、PCR法で増幅された反復配列のバンドは太線で示している。 25

- ① 人物イ      ② 人物ロ      ③ 人物ハ      ④ 人物ニ      ⑤ 人物ホ  
 ⑥ 人物ヘ      ⑦ 人物ト      ⑧ 人物チ      ⑨ 人物リ

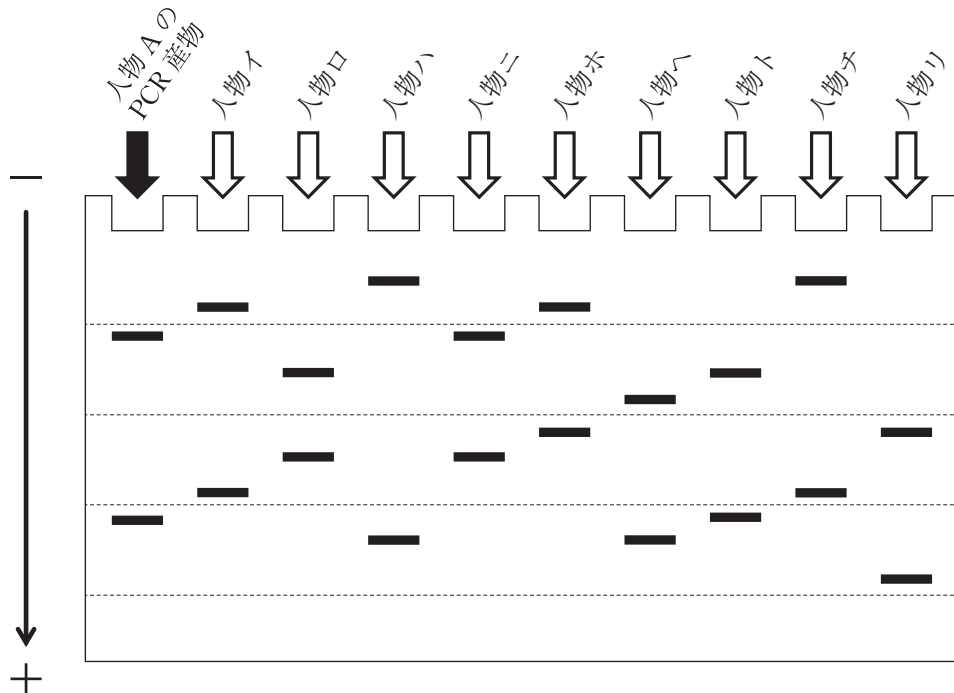


図2 PCR法で増幅させたDNA断片の電気泳動結果

II

(配点 75)

(1) 窒素の循環に関する次の文章を読み、以下の問い1)～9)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

窒素 (N) は、タンパク質、, ATP, クロロフィルなど、生物のからだを構成する物質に不可欠な元素である。

土壌中のアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) は、大気中の窒素分子 ( $\text{N}_2$ ) からの<sup>ア)</sup>窒素固定、もしくは生物の遺骸・排出物の分解によって生じる。その一部は亜硝酸菌の働きによって亜硝酸イオン ( $\text{NO}_2^-$ ) に、さらに硝酸菌の働きによって硝酸イオン ( $\text{NO}_3^-$ ) に酸化される。これらの反応を  という。<sup>イ)</sup>亜硝酸菌や硝酸菌は土壌中のほか、水中にも存在している。<sup>ウ)</sup>植物はこれら無機窒素化合物を吸収し、<sup>エ)</sup>アミノ酸を経てタンパク質などの有機窒素化合物を合成する。これを  という。有機窒素化合物は、<sup>オ)</sup>食物連鎖を通じて生態系内を移動し、さまざまな生物の生体物質や<sup>カ)</sup>エネルギー源として利用される。生物の遺骸や排出物に含まれる有機窒素化合物は、 である菌類や細菌の働きによって、 $\text{NH}_4^+$  などの無機窒素化合物に変えられ再び土壌へ戻される。また、無機窒素化合物の一部は、硝酸を経て脱窒素細菌の働きによって窒素分子となり、大気中へ放出される。これを脱窒という。

最近の湖沼や海域の<sup>キ)</sup>富栄養化は、工業的窒素固定により生産した窒素化合物が環境中へ放出されたことが主な原因であると言われている。そこで排水由来の富栄養化を防ぐために最近建設されている下水処理場は  と脱窒を行う機能を備えている。この処理方式では、エアレーションタンク内で<sup>ク)</sup>排水中の  $\text{NH}_4^+$  が細菌によって  $\text{NO}_3^-$  へ酸化された後、脱窒素細菌がそれを窒素分子として気体に変換することで、水中から大気中に窒素が放出される。

1) 上の文章中の空欄  ～  に入る最も適当なものを、次の①～⑭の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- |      |        |       |        |         |
|------|--------|-------|--------|---------|
| ① 乳酸 | ② 硝化   | ③ 生産者 | ④ 炭水化物 | ⑤ 分解者   |
| ⑥ 酸化 | ⑦ 窒素同化 | ⑧ 光合成 | ⑨ 炭酸同化 | ⑩ 二酸化炭素 |
| ⑪ 核酸 | ⑫ リン酸  | ⑬ 消化  | ⑭ 分化   |         |

2) 下線部<sup>ア)</sup>を行うことができる細菌に、根粒菌がある。根粒菌はある種の植物の根に進入してこぶ状の根粒をつくると、窒素固定を行うようになる。根粒菌が共生する植物を、次の①～⑦の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- |       |        |       |       |          |
|-------|--------|-------|-------|----------|
| ① ダイズ | ② ダイコン | ③ トマト | ④ ゲンゲ | ⑤ トウモロコシ |
| ⑥ イネ  | ⑦ バラ   |       |       |          |



3) 下線部イ)の亜硝酸菌や硝酸菌は独立栄養生物の一種であり、無機物の酸化反応で得たエネルギーを用いて有機物を合成している。このような独立栄養生物を、次の①～⑤の中から1つ選べ。 32

- ① 乳酸菌      ② 硫黄細菌      ③ 酵母      ④ 大腸菌      ⑤ 枯草菌

4) 下線部ウ)に関して、植物に吸収された無機窒素化合物は、どの化合物となってからグルタミンの合成に用いられるか、最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

33

- ① リン酸      ② アンモニウムイオン      ③ 亜硝酸イオン  
④ 硝酸イオン      ⑤ 酢酸

5) 下線部エ)に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

34

- ① 植物体内でグルタミンのアミノ基はケトグルタル酸へ転移され、グルタミン酸が生じる。  
② グルタミン酸はそのアミノ基が有機酸に転移されて、各種のアミノ酸が生じる。  
③ アミノ酸は、1個の炭素原子にアミノ基、カルボキシ基、水素原子、側鎖が結合したものである。  
④ タンパク質は、アミノ酸がジスルフィド結合(S-S結合)によって鎖状に結合してできた物質である。  
⑤ タンパク質の二次構造には、らせん状の $\alpha$ ヘリックス構造と、じぐざぐに折れ曲がったシート状の $\beta$ シート構造がある。

6) 下線部オ)の食物連鎖に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 35

- ① 植物などの生産者を食べる植物食性動物を、一次消費者という。  
② 生息種が多様であるほど食物連鎖は複雑になり、生態系は安定する。  
③ 生態系内で食物網の上位にあって他の生物の生活に大きな影響を与える種は、キーストーン種と呼ばれる。  
④ 生産者が蓄えた熱エネルギーは、最終的には化学エネルギーとなり生態系から出ていく。  
⑤ 生物の体内で分解されにくい物質や排出されにくい物質は、生物濃縮を起こすことがある。

7) 下線部**力**)のエネルギー源のタンパク質として利用される代謝について述べた文章に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 36

- ① 真核生物においてタンパク質はアミノ酸に加水分解された後、アミノ基が取り除かれて有機酸とアンモニアになる。
- ② 動物においてタンパク質がエネルギー源として使用されるのは、炭水化物や脂肪がエネルギー源として不足した場合である。
- ③ 哺乳類の場合、脱アミノ反応によって生成したアンモニアは、血液によって肝臓に運ばれ、尿素に変換される。
- ④ 動物にとって、尿素はアンモニアよりも毒性が弱い。
- ⑤ 生物が呼吸を行う時に放出する二酸化炭素と、消費された酸素の体積比 ( $\text{CO}_2/\text{O}_2$ ) を呼吸商といい、炭水化物では約 0.8、タンパク質では約 1.0 になる。

8) 下線部**キ**)の富栄養化に関連して、富栄養化の原因となるもう1つの物質として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 37

- ① 鉄イオン                      ② ダイオキシシン                      ③ リン
- ④ マグネシウム                      ⑤ 二酸化炭素

9) 下線部**ク**)に関して、下の式は、アンモニウムイオンが亜硝酸イオンを経て硝酸イオンに酸化される生物反応を示している。ここで、アンモニウムイオン濃度 36 mg/L の排水が  $1 \text{ m}^3$  あるとき、この排水中のアンモニウムイオンを全て硝酸イオンへと変換させるために、酸素が何 g 必要か。最も適当な値を、次の①～⑥の中から1つ選べ。 38

必要であれば、原子量として次の値を使え。

H : 1,    N : 14,    O : 16



- ① 32                      ② 36                      ③ 64                      ④ 72                      ⑤ 128                      ⑥ 144

(2) 植生と生態系に関する以下の問い1)～8)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

1) 生態系に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 水界の生態系において、深海の熱水噴出孔付近では化学合成細菌が生産者となり、独自の生態系が築かれている。
- ② 人類が生態系から受ける食料、生活空間、景観などといった恩恵を生態系サービスという。
- ③ 生態系の現存量は生産者から高次の栄養段階になるに従って必ず少なくなる。
- ④ 植物が生産した有機物量を総生産量といい、総生産量から呼吸量を引いたものが純生産量で、純生産量から被食量と枯死量を引いたものは成長量である。
- ⑤ 環境要因である非生物的環境と生物的環境は相互に影響しないが、生物的環境の中では生物相互の働きがある。
- ⑥ 人類が化石燃料を消費するなどして生成した温室効果ガスを原因とする気候変動も、生態系に対する攪乱かくらんといえる。

2) 日本のバイオームの記述として最も適当なものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。  ,

- ① 日本の主なバイオームは、針葉樹林、照葉樹林、雨緑樹林、亜熱帯多雨林である。
- ② 日本のバイオームでは、緯度が異なっても同じ標高には同じ植生が形成される水平分布が見られる。
- ③ 関東地方から屋久島にかけての低地の森林では、シイ類・カシ類・タブノキ・ブナ・クスノキなどからなる照葉樹林が分布している。
- ④ 日本のバイオームの分布は、主に日射量によって決まる。
- ⑤ 日本は降水量が十分にあるため、一部を除き、極相のバイオームは森林になる。
- ⑥ 暖かさの指数は、日本ではおよそ15から240の間である。

3) 階層構造に関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 43 , 44

- ① 階層構造は、より寒冷な気候帯の森林で、よく発達する。
- ② 林冠は、高木層の葉の繁っている部分につながり、森林の外表面をおおっている。
- ③ 極相林で林冠を形成するのは陽樹である場合が多い。
- ④ 落葉樹で構成された森林では、季節によって林床に届く光量が大きく変動する。
- ⑤ 林床には、比較的弱い光でも成長できる植物が生育する。
- ⑥ 生息する昆虫や鳥類などの動物種は、階層によって異なる。

4) 下の図1は陰樹と陽樹の葉について、光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係をグラフに表したものである。これに関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 45 , 46

- ① a点およびb点の光の強さを光補償点といい、これより光が弱いと光合成速度よりも呼吸速度の方が大きくなるため成長できない。
- ② c点およびd点の光の強さを光飽和点といい、これ以上光が強くなっても光合成速度は速くならない。
- ③ 植物Bの60キロルクスにおける二酸化炭素吸収速度は25 mg/100 cm<sup>2</sup>・時である。
- ④ 極相林の林床では、植物Aの方が植物Bよりも成長が早い。
- ⑤ 日当たりのよい環境で優占しやすいのは植物Aの方である。
- ⑥ 植物Aの60キロルクスにおける光合成速度を二酸化炭素吸収速度で表すと、30 mg/100 cm<sup>2</sup>・時である。

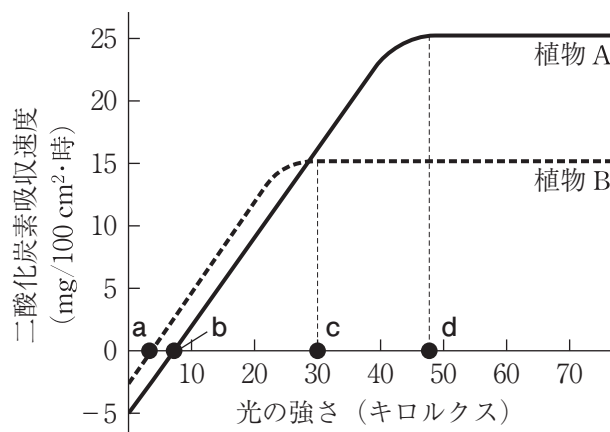


図1 2種類の樹木の葉における光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係  
(光の強さ以外の条件は一定である。)

2019 セミナー生物基礎 (第一学習社 2019年)

5) 森林の土壌に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

47

- ① 土壌は、岩石の風化や生物の影響によって生成される。
- ② 温帯の森林では、熱帯の森林と比べて、落葉や枯れ枝が微生物による分解作用を受けにくいので、腐植層が厚い。
- ③ 土壌の構造は、上部から下部に向けて層状に落葉・落枝の層、腐植に富む層、岩石が風化した層、母材（母岩）の岩石が見られる。
- ④ 土壌には、落葉・枯れ枝等が分解されてできた有機物が含まれている。
- ⑤ 土壌の発達とともに土壌中の有機物が増え、土の排水性が良くなり、栄養塩類も増えていく。

6) 湿性遷移に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

48

- ① 湿性遷移とは、湖沼などから始まる遷移のことである。
- ② 湿性遷移初期に発生する植物は、スイレンなどの浮葉植物である。
- ③ 湿性遷移では、水深が浅くなるにしたがって植物の種類が変化していく。
- ④ 湿地（湿原）は、湿性遷移の途中段階に出現する。
- ⑤ 湿地（湿原）が乾燥して陸地化すると、草原にかわる。

7) 一次遷移に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

49

- ① 2013年の大規模な噴火により陸地が広がった小笠原諸島の西之島は、一次遷移の初期段階を研究できるフィールドといえる。
- ② 一次遷移の初期には、場所によっては地衣類・コケ植物が侵入し生育する。
- ③ 一次遷移の過程で、草原に侵入する樹木は陰樹である。
- ④ 一次遷移が進行して極相に達すると、長年にわたって構成種が安定する植生となる。
- ⑤ 一次遷移が進み構成種が安定した森林では、大きなギャップが生じた時に陽樹が成長できる。

8) 二次遷移に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

50

- ① 二次遷移から始まった森林を二次林といい、初めは陰樹で構成されることが多い。
- ② 里山は人が手入れをすることで、二次遷移が繰り返された状態といえる。
- ③ 二次遷移の初期には、多年草よりも一年草が多くみられる。
- ④ 二次遷移は、土壌中に種子や地下茎などが残っているので、一次遷移に比べて速く進行する。
- ⑤ 二次遷移は、すでに土壌が形成されている場所で始まる。