

問1 自然選択の原理に関する記述として最も適切なものを選べ。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 個体間の遺伝的変異によって生存率や繁殖力に差が生じ、集団の遺伝的構成が変化する過程である。 | 2. 獲得形質が次世代に遺伝することで、集団全体の形質が環境に適応するように変化する過程である。 | 3. 集団内の個体数が急激に減少するボトルネック効果のみによって、遺伝的構成が決定される過程である。 | 4. 人間活動による環境変化は自然界の淘汰圧とはみなされないため、自然選択の対象には含まれない。 |
|--|--|--|--|

問2 分子時計の理論において、タンパク質のアミノ酸配列の差異が予測値よりも有意に小さい場合、そのタンパク質で生じている現象として最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. 機能維持のための負の自然選択が働いている | 2. 中立的な突然変異が加速的に蓄積している | 3. 遺伝的浮動により配列が固定されている | 4. 医療の発達により生存率が向上している |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|

問3 刺胞動物の特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. 刺胞と呼ばれる毒針を持つ細胞を備え、獲物の捕獲や防御を行う | 2. 体節構造を持ち、閉鎖血管系によって物質輸送を行う | 3. 中胚葉に由来する筋肉組織が発達し、複雑な運動が可能である | 4. 背側に神経管を持ち、脊索という支持構造を備えている |
|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|

問4 種間競争において、一方の種が他方の種を排除する現象が生じる主な要因として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 両種が利用する資源が完全に異なり、互いに干渉しないため。 | 2. 両種が同じ資源を必要とし、その資源が限られているため。 | 3. 一方の種が他方の種に対して常に相利共生的な利益を提供するため。 | 4. 個体数増加が環境収容力に達せず、資源が常に余剰な状態にあるため。 |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|

問5 陸上植物と系統的に最も近縁であると考えられている藻類グループと、その根拠となる色素組成の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 緑藻：クロロフィルbとルテインを共通して持つ | 2. 紅藻：クロロフィルbとルテインを共通して持つ | 3. 褐藻：クロロフィルcとフコキサンチンを共通して持つ | 4. 緑藻：クロロフィルcとフコキサンチンを共通して持つ |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|

問6 雨緑樹林の生態的特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. 年間を通じて降水量が多いため、常に常緑の葉を維持する | 2. 乾燥に適応して、乾季になると一斉に落葉する | 3. 多肉植物が優占し、葉が退化して棘になっている | 4. 草本が主体の植生であり、樹木はほとんど存在しない |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|

問7 立体視のメカニズムと生物学的意義に関する記述として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 両眼の視野を重ね合わせることで、対象物までの距離を正確に測定する。 | 2. 単眼の視野を広げることで、周囲の天敵をいち早く発見する。 | 3. 網膜の感光細胞を増やすことで、暗い場所での視覚感度を高める。 | 4. 眼球の運動範囲を広げることで、頭部を動かさずに広範囲を観察する。 |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|

問8 マメ科植物の根に共生し、大気中の窒素をアンモニウムイオンに変換して植物に供給する微生物として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 根粒菌 | 2. 硝酸菌 | 3. 乳酸菌 | 4. 大腸菌 |
|--------|--------|--------|--------|

問9 ヒトの直立二足歩行に伴う骨盤の形態変化がもたらす機能的な意義として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 上半身の体重を支え、直立姿勢における重心の安定化に寄与する。 | 2. 樹上での移動を容易にするため、四肢の可動域を最大限に広げる。 | 3. 内臓の重さを分散させ、長時間の走行における疲労を軽減する。 | 4. 骨盤の幅を狭くすることで、歩行時のエネルギー消費を最小限にする。 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|

問10 植物群落の生産構造図において、特定の層における葉の乾燥重量の増加倍率を算出する意義として最も適切な説明はどれか。

（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1. 群落全体の呼吸量を直接的に測定するため | 2. 特定の期間における葉の成長速度や光合成産物の蓄積状況进行评估するため | 3. 群落内の土壌に含まれる無機養分の総量を推定するため | 4. 個体群内の個体数を正確にカウントするため |
|------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 1 個体間の遺伝的変異によって生存率や繁殖力に差が生じ、集団の遺伝的構成が変化する過程である。	自然選択は、個体間に存在する遺伝的な変異が、生存や繁殖の成功度に差をもたらすことで進行します。この結果、次世代に受け継がれる遺伝子の頻度が変化し、集団の遺伝的構成が変化します。獲得形質は遺伝しないため誤りであり、また人間活動による環境変化も強力な淘汰圧として自然選択を引き起こす要因となります。遺伝的構成の変化には、自然選択以外にも遺伝的浮動などの要因が関与します。
問2	答え 1 機能維持のための負の自然選択が働いている	分子時計は、中立的な突然変異が一定の速度で蓄積することを前提としています。しかし、特定のタンパク質においてアミノ酸配列の差異が予測値よりも小さい場合、そのタンパク質は生命維持に不可欠な機能を担っていると考えられます。このとき、機能を変えてしまうような変異は生存に不利となるため、自然選択によって排除される「負の自然選択（精製選択）」が働いていると解釈されます。
問3	答え 1 刺胞と呼ばれる毒針を持つ細胞を備え、獲物の捕獲や防御を行う	刺胞動物は、刺胞という細胞内に毒液と刺糸を蓄えた構造を持つことが分類上の大きな特徴である。これに対し、体節構造や閉鎖血管系は環形動物などの特徴であり、背側の神経管や脊索は脊索動物の特徴である。刺胞動物は組織レベルの分化は見られるが、器官系は単純であり、他の動物門とは異なる独自の進化の道筋を辿っている。
問4	答え 2 両種が同じ資源を必要とし、その資源が限られているため。	種間競争は、餌や空間などの資源が限られている環境下で、複数の種が同じ資源を同時に利用しようとすることで生じる。資源が十分に存在すれば競争は緩和されるが、資源が制限要因となる場合、競争力の高い種が資源を独占し、競争力の低い種が排除される結果となる。
問5	答え 1 緑藻：クロロフィルbとルテインを共通して持つ	陸上植物の祖先は、緑藻の系統から進化したと考えられている。この系統的近縁性は、光合成色素の組成を比較することで支持される。陸上植物と緑藻は、いずれも光合成色素としてクロロフィルaとクロロフィルb、およびルテインを共通して保持している。一方、紅藻や褐藻は異なる色素組成を持っており、これらは系統的に陸上植物とは異なるグループに分類される。
問6	答え 2 乾燥に適応して、乾季になると一斉に落葉する	雨緑樹林は、降水量が著しく減少する乾季を持つ地域に成立する。この環境下では、植物は水分を保持するために、乾燥期に葉を落とすという適応を示す。多肉植物が優占するのは砂漠などの乾燥地帯であり、草本が主体となるのは草原などである。雨緑樹林はあくまで森林であり、季節的な落葉がその名称の由来となっている。
問7	答え 1 両眼の視野を重ね合わせることで、対象物までの距離を正確に測定する。	立体視は、両眼の視野を一部重複させることで、左右の眼に映る像のわずかなズレ（視差）を脳が処理し、奥行きや距離を認識する仕組みである。これは獲物の捕獲や樹上での移動において極めて重要な役割を果たす。視野を広げることは主に草食動物に見られる適応であり、立体視とは異なる進化の方向性である。
問8	答え 1 根粒菌	根粒菌はマメ科植物の根に共生し、大気中の窒素分子をアンモニウムイオンに変換する共生窒素固定を行う細菌である。この働きにより、植物は土壌中の窒素が不足している環境下でも、タンパク質の合成に必要な窒素源を効率的に獲得することができる。硝酸菌は亜硝酸を硝酸に酸化する独立栄養細菌であり、乳酸菌や大腸菌は窒素固定能を持たない。
問9	答え 1 上半身の体重を支え、直立姿勢における重心の安定化に寄与する。	直立二足歩行では、上半身の体重を脊柱から骨盤、そして下肢へと効率よく伝達する必要がある。ヒトの骨盤は幅が広く上下に短い形状に変化することで、直立姿勢において上半身の重さを支え、重心を安定させる役割を果たしている。また、この形状の変化は、歩行時に左右の脚を交互に踏み出す際、骨盤を安定させて効率的な体重移動を可能にするための適応でもある。他の霊長類のような細長い骨盤では、直立時の安定した重心維持が困難である。
問10	答え 2 特定の期間における葉の成長速度や光合成産物の蓄積状況を評価するため	生産構造図は、群落内の高さごとの葉の乾燥重量分布を示すものである。特定の期間における乾燥重量の増加倍率を算出することは、その期間内に植物がどれだけ光合成を行い、有機物を蓄積して成長したかという生産活動の動態を定量的に評価することに直結する。これは群落の純生産量を理解する上で不可欠な視点である。