

問1 捕食者と被食者の関係において、被食者が捕食を回避するためにとる行動や能力の差に関する実験結果として、ウシガエルのおたまじゃくしがツチガエルのおたまじゃくしと比較して、魚類による捕食率が高く、かつ水草のある側に留まる時間が短いことが示された。この結果から導き出される考察として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. ウシガエルのおたまじゃくしは、ツチガエルよりも捕食を回避する行動が不十分であるため、捕食されやすい。 | 2. ウシガエルのおたまじゃくしは、ツチガエルよりも捕食を回避する行動が優れているため、捕食されにくい。 | 3. 捕食率の差は、おたまじゃくしの種類に関わらず、水草の有無のみによって決定される。 | 4. 捕食者である魚類は、ウシガエルのおたまじゃくしよりもツチガエルのおたまじゃくしを好んで捕食する。 |
|---|--|---|---|

問2 バイオームの分布を決定する主要な気候要因として、最も適切な組み合わせはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------|----------------|--------------|------------------|
| 1. 年平均気温と年降水量 | 2. 年平均気温と土壌のpH | 3. 年降水量と日照時間 | 4. 土壌の栄養塩濃度と年降水量 |
|---------------|----------------|--------------|------------------|

問3 マメ科植物が根に根粒菌を共生させることで得られる最大の利点はどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 大気中の窒素をアンモニアなどの窒素化合物に変換して利用できる | 2. 光合成に必要な二酸化炭素を根から直接吸収して効率を高める | 3. 土壌中の無機リン酸を効率的に吸収するための菌糸を伸ばす | 4. 根の周囲に抗菌物質を放出し、土壌病原菌の侵入を阻止する |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

問4 窒素固定細菌である根粒菌と共生関係を築く植物として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|---------|---------|-------|
| 1. ダイズ | 2. キャベツ | 3. シイタケ | 4. イネ |
|--------|---------|---------|-------|

問5 ハチの性決定様式において、雌が二倍体、雄が半数体である場合、姉妹間での血縁度と、親が娘に対して持つ血縁度の組み合わせとして正しいものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 1. 姉妹間：0.75、親と娘間：0.5 | 2. 姉妹間：0.5、親と娘間：0.75 | 3. 姉妹間：0.25、親と娘間：0.5 | 4. 姉妹間：0.5、親と娘間：0.5 |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|

問6 バイオームの分布と気候の関係において、森林が成立する条件として正しい記述を次から選べ。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 年平均気温が氷点下であれば、常に森林が成立する | 2. 年降水量が極めて少なくても、年平均気温が高ければ森林は成立する | 3. 年平均気温と年降水量がともに一定の基準を超えると森林が成立する | 4. 森林の成立には年降水量は関係なく、年平均気温のみが決定要因となる |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|

問7 シャクガが特定の向きで壁に止まる行動に関する実験において、光を遮断したり模様をフィルムで覆ったりすると、その選択的な行動が見られなくなる。この結果から導き出される結論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. この行動は触覚による認識に基づいている | 2. この行動には捕食者の視覚による認識が不可欠である | 3. この行動は縦方向の模様に対してのみ限定的に発現する | 4. この行動は横方向の模様に対してのみ限定的に発現する |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|

問8 生態系におけるエネルギーの流れに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 光エネルギーは生産者によって化学エネルギーに変換され、最終的に熱エネルギーとして放出される。 | 2. 化学エネルギーは生産者によって光エネルギーに変換され、最終的に熱エネルギーとして放出される。 | 3. 熱エネルギーは生産者によって化学エネルギーに変換され、最終的に光エネルギーとして放出される。 | 4. 光エネルギーは生産者によって熱エネルギーに変換され、最終的に化学エネルギーとして放出される。 |
|---|---|---|---|

問9 日本のバイオームの分布において、夏緑樹林から針葉樹林へと移行する主な要因として、最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|-----------|------------|---------------|
| 1. 気温の低下 | 2. 降水量の増加 | 3. 日照時間の増加 | 4. 土壌の塩分濃度の上昇 |
|----------|-----------|------------|---------------|

問10 植物の個体サイズと種子生産の関係において、乾燥重量が増加しても種子生産数の増加が鈍化または飽和する生物学的な理由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. 個体サイズが大きくなるほど、光合成産物の総量が減少するため | 2. 個体サイズが大きくなるほど、成長や維持に費やすエネルギーコストも増大するため | 3. 種子生産数は遺伝的に固定されており、環境要因や個体サイズの影響を一切受けないため | 4. 乾燥重量が増加すると、種子を形成するための窒素源が枯渇し、生産が停止するため |
|----------------------------------|---|---|---|

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 ウシガエルのおたまじゃくしは、ツチガエルよりも捕食を回避する行動が不十分であるため、捕食されやすい。	実験結果において、ウシガエルのおたまじゃくしはツチガエルよりも捕食率が高く、かつ隠れ家となる水草側に留まる時間が短いことが示されている。このことは、ウシガエルのおたまじゃくしがツチガエルに比べて、捕食者から身を守るための回避行動が不十分であることを示唆している。生物の生存戦略において、このような行動の差は捕食圧に対する適応度の違いを生み、結果として野外における個体群密度や分布に影響を与える要因となる。
問2	答え 1 年平均気温と年降水量	バイオーム（生物群系）の分布は、その地域の気候条件に強く依存する。特に気温と降水量は、植物の生育期間や水分の利用可能性を決定づける最も重要な環境要因であり、これら二つの指標を軸として各バイオームの分布範囲が整理される。光合成の効率や蒸散量もこれらによって左右されるため、植生構造を決定する主要な因子となる。
問3	答え 1 大気中の窒素をアンモニアなどの窒素化合物に変換して利用できる	マメ科植物は、根粒菌と共生することで、大気中の窒素を植物が利用可能なアンモニアなどの窒素化合物に固定する能力を得ます。この窒素固定というプロセスにより、窒素が不足しやすい土壌環境においても、マメ科植物はタンパク質合成に必要な窒素源を確保し、生育することが可能となります。これは植物と微生物の相利共生の一例です。
問4	答え 1 ダイズ	マメ科植物は根粒菌と共生し、窒素固定を行うことで知られています。選択枝の中でダイズはマメ科に分類されます。一方、キャベツはアブラナ科であり、シイタケは担子菌類（菌類）であるため、根粒菌との共生関係は持ちません。イネはイネ科であり、根粒菌との共生による窒素固定は行いません。
問5	答え 1 姉妹間：0.75、親と娘間：0.5	ハチの雌は二倍体で、雄は半数体である。姉妹は父親から受け継ぐ遺伝子が同一であるため、血縁度は0.75となる。一方で、親（母親）から娘への遺伝子の伝達は減数分裂を経て行われるため、親と娘の血縁度は0.5となる。この血縁度の非対称性が、社会性昆虫における利他的行動の進化を説明するハミルトンの法則の基礎となっている。
問6	答え 3 年平均気温と年降水量がともに一定の基準を超えると森林が成立する	バイオームの分布図において、森林が成立する領域は、年平均気温と年降水量の両方の値が一定の基準を満たす範囲に限定される。気温が低すぎると樹木の成長が阻害され、降水量が少なすぎると乾燥に耐えられないため、森林は成立しない。この境界線Pは、森林が成立するために必要な最低限の気温と降水量の組み合わせを示している。
問7	答え 2 この行動には捕食者の視覚による認識が不可欠である	シャクガが背景と自身の模様を一致させる行動は、捕食者の視覚を欺くための適応である。実験で光を遮断したり模様を隠したりすることで行動が消失することは、この適応が視覚的な情報に基づいていることを強く示唆している。
問8	答え 1 光エネルギーは生産者によって化学エネルギーに変換され、最終的に熱エネルギーとして放出される。	生態系におけるエネルギーの流れは、太陽からの光エネルギーを生産者が光合成によって有機物中の化学エネルギーに変換することから始まります。その後、生物の呼吸や分解過程を経て、エネルギーは最終的に熱として系外へ放出されます。エネルギーは物質と異なり、生態系内を循環せず、一方向に流れて減少していくのが特徴です。
問9	答え 1 気温の低下	日本のバイオーム分布は、主に気温と降水量によって決定される。夏緑樹林は温帯に分布するが、標高が高くなるか北上して気温が低下すると、より寒冷的な環境に適応した針葉樹林へと変化する。降水量も重要だが、夏緑樹林と針葉樹林の境界を規定する主要な環境要因は気温の勾配である。
問10	答え 2 個体サイズが大きくなるほど、成長や維持に費やすエネルギーコストも増大するため	植物は光合成産物を成長、維持、繁殖に分配します。個体が大きくなると光合成産物の総量は増えますが、同時に自身の体を維持するための呼吸量や構造維持コストも増大します。そのため、繁殖投資に回せる資源の限界が近づき、種子生産数の増加率は飽和傾向を示します。