

- 問1 食物連鎖に基づいた生態ピラミッドにおいて、下位の階層から上位の階層へ進むにつれて、生物の総質量が少なくなっていく理由として最も適切なものはどれですか。 (2024年 東京都公立入試 類似)

1. 上位の捕食者は、被食者よりも寿命が短く、死ぬまでの期間が早いため。

2. 被食者が持つエネルギーのすべてが、捕食者の体の組織として作り替えられるわけではなく、生命活動や熱として消費されるため。

3. ピラミッドの上位にいくほど、生物の個体サイズが小さくなり、必要な餌の量が減るため。

4. 上位の捕食者は複数の種類の被食者を食べるため、特定の被食者の総質量には依存しないため。
- 問2 生態系において、生物の死骸や排出物に含まれる有機物を、水や二酸化炭素などの無機物にまで分解する役割を担う「分解者」のうち、大腸菌や納豆菌などが含まれる微生物のグループを何というか。 (2024年 長崎県公立入試 類似)

1. 草食動物

2. 種子植物

3. 細菌類

4. 菌類
- 問3 ある安定した生態系における植物、草食動物、肉食動物の数量的な関係を考える。底辺を植物、その上に草食動物、最上段に肉食動物を配置して、それぞれの個体数や総重量を比較したとき、どのような特徴が見られるか。 (2024年 千葉県公立入試 類似)

1. 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は増加する。

2. 草食動物の総重量が最も大きく、植物と肉食動物はそれよりも少なくなっている。

3. どの階層の生物も、生態系の均衡を保つために個体数や総重量はすべて等しくなっている。

4. 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は減少する。
- 問4 顕微鏡を用いて細胞分裂を観察したところ、「核が消えて現れた染色体が、細胞の中央付近に一列に整列している状態」が確認された。この直後に観察される現象として最も適切な説明はどれか。 (2016年 大阪府公立入試 類似)

1. 細胞の真ん中に仕切りとなる板ができ始め、細胞質が2つに分かれる。

2. 核の中で染色体が2倍に複製され、紐のような形がはっきりと見え始める。

3. 整列していた染色体が、それぞれ分かれて細胞の反対側の端へと移動し始める。

4. 細胞の両端に集まっていた染色体のまわりに、新しい核の膜ができ始める。
- 問5 タマネギの根の成長点付近を顕微鏡で観察する際、無色透明で見えにくい「核」や「染色体」を赤紫色に染めて観察しやすくするために用いられる薬品の名称を答えなさい。 (2019年 高知県公立入試 類似)

1. B T B溶液

2. ペネシクト液

3. ヨウ素液

4. 酢酸オルセイン液
- 問6 クジラのひれ、ヒトの腕、コウモリの翼は、現在の形やはたらきは大きく異なりますが、骨格の基本的なつくりを詳しく調べると共通点が見られます。このように、もともとは共通の祖先の同じ部分であったものが、変化してできたと考えられる器官を何といいますか。 (2022年 岡山県公立入試 類似)

1. 痕跡器官

2. 相同器官

3. 感覚器官

4. 相似器官
- 問7 福井県のブランド米である「いちほまれ」のように、農作物の品種改良において主に有性生殖が利用される理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2019年 福井県公立入試 類似)

1. 受粉の手間を省き、無性生殖によって短期間に大量の種子を得ることで、効率的に生産量を増やすことが可能になるため。

2. 減数分裂を行わずに細胞分裂を繰り返すことで、親と同じ形質を持つクローンを育成し、品質のばらつきを抑えることができるため。

3. 親と全く同じ遺伝子を持つ個体を作ることで、すでに完成された優れた形質が変化することなく次の世代へ確実に受け継がれるため。

4. 両親から異なる遺伝子が組み合わさることで、多様な形質を持つ子が生まれ、そこから農業に有利な形質を持つものを選び出せるため。
- 問8 植物の根の先端付近にあり、細胞分裂がさかんに行われることで新しい細胞が作られている部分を何といいますか。 (2016年 山梨県公立入試 類似)

1. 道管

2. 根毛

3. 成長点

4. 根冠
- 問9 丸型の種子をつくる純系のエンドウ（遺伝子の組み合わせAA）と、シワ型の種子をつくる純系のエンドウ（遺伝子の組み合わせaa）を掛け合わせたとき、できる子（第1世代）の遺伝子の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2025年 岩手県公立入試 類似)

1. aa

2. AA

3. Aa

4. AAとaaが1:1の割合
- 問10 下水処理場において、水の汚れである有機物を分解するために利用されている微生物のうち、鐘（かね）のような形をした単細胞の原生動物を何といいますか。 (2022年 長野県公立入試 類似)

1. アメーバ

2. ミカヅキモ

3. ツリガネムシ

4. ハネケイソウ
- 問11 生態系における炭素の循環を考えます。植物が光合成によって大気中から取り込んだ炭素は、食物連鎖を通じて動物へと渡り、最終的には分解者によって再び二酸化炭素として大気中へ放出されます。このとき、分解者が有機物を分解して二酸化炭素を放出する主な仕組みは何ですか。 (2026年 福岡県公立入試 類似)

1. 光合成

2. 蒸散

3. 同化

4. 呼吸
- 問12 メンデルのエンドウを用いた実験では、種子の形のような生物の特徴である「形質」を決める「遺伝子」が、親から子へ受け継がれることが示されました。生殖細胞が作られる減数分裂の際に、対になっている遺伝子がそれぞれ分かれて別々の生殖細胞に入るという決まりを何と呼びますか。 (2021年 東京都公立入試 類似)

1. 独立の法則

2. 優性の法則

3. 分離の法則

4. 形質保存の法則
- 問13 生物の細胞内にある染色体に存在し、親の持つ形質が子や孫へと受け継がれる際の情報を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。 (2024年 群馬県公立入試 類似)

1. 細胞質

2. 核膜

3. タンパク質

4. 遺伝子
- 問14 イチゴを育てる際、種子を使わずに、親の株からのびる「ランナー」と呼ばれる長い茎の先に新しい植物の個体をつくって増やすことがある。このような増え方について述べたものとして最も適切なものはどれか。 (2021年 鳥根県公立入試 類似)

1. 異なる個体の花粉がめしべにつくことで、新しい個体ができる。

2. 精細胞と卵細胞が受精することによって新しい個体ができる。

3. 親の体とは異なる遺伝子の組み合わせをもつ個体ができる。

4. 親の体の一部から新しい個体ができる無性生殖の一種である。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 被食者が持つエネルギーのすべてが、捕食者の体の組織として作り替えられるわけではなく、生命活動や熱として消費されるため。	生態系において、下位の生物（被食者）が持つエネルギーが上位の生物（捕食者）に移動する際、そのすべてが捕食者の体重増加に利用されるわけではありません。捕食者が生きていくための呼吸や運動などの生命活動、および熱としての放出によって多くのエネルギーが失われるため、より上位の階層を維持できる生物の総質量は、下位の階層よりも必ず少なくなります。
問2	答え 3 細菌類	大腸菌や納豆菌は、単細胞の微生物であり、生態系の中で有機物を分解してエネルギーを得る「細菌類」に分類される。カビやキノコなどは「菌類」と呼ばれ、これらも分解者の役割を担うが、細菌類とは生物学的に区別される。
問3	答え 4 植物から肉食動物へ、上の階層（食べる側）に行くほど個体数や総重量は減少する。	生態系において、エネルギーの源となる有機物をつくり出す植物（生産者）の数量が最も多くなります。食物連鎖を通じてエネルギーが移動する際、生命活動や熱として一部が失われるため、食べる側の階層（草食動物、さらにその上の肉食動物）へ進むほど、維持できる生物の総重量や個体数は少なくなります。この関係を積み上げるとピラミッド状の構造になります。
問4	答え 3 整列していた染色体が、それぞれ分かれて細胞の反対側の端へと移動し始める。	細胞分裂の過程において、染色体が中央に並ぶ時期は、染色体が均等に分配されるための重要な準備段階である。この直後の段階では、中央に集まっていた染色体が対になって分かれ、細胞の両端（極）に向かって移動を開始する。これにより、これから新しくできる2つの細胞に対して、同じ遺伝情報を正確に受け渡すことが可能になる。
問5	答え 4 酢酸オルセイン液	生物の細胞内にある核や、細胞分裂の際に見られるひも状の染色体は、本来は無色透明に近く、そのままでは観察が困難である。酢酸オルセイン液（または酢酸カーミン液）は、これらの構造を特異的に赤紫色に染める性質を持っているため、顕微鏡で観察する際のコントラストを高める目的で 사용되는。
問6	答え 2 相同器官	生物が長い年月をかけて進化する過程で、共通の祖先から分かれ、それぞれの環境に適応して形やはたらきが変化したものを相同器官と呼びます。これに対し、もともとのつくりは異なるが、はたらきが似ているために形が似てきたものは相似器官（鳥の翼と昆虫の羽など）と呼ばれ、区別されます。
問7	答え 4 両親から異なる遺伝子が組み合わさることで、多様な形質を持つ子が生まれ、そこから農業に有利な形質を持つものを選び出せるため。	有性生殖では、減数分裂によって作られた生殖細胞が合体することで、両親の遺伝子が組み合わせられます。これにより、子には親とは異なる多様な形質が現れるため、人間にとって「味が良い」「病気に強い」といった有用な形質を新しく備えた個体を選抜し、品種改良に役立てることができます。一方、親と同一の形質を持つ子が生まれる仕組みは無性生殖（クローン）であり、新しい形質を作り出す品種改良には適していません。
問8	答え 3 成長点	根の先端付近には成長点と呼ばれる、細胞分裂が活発な領域があります。ここで作られた新しい細胞が大きくなることで、根は先端へと伸びていきます。根冠は成長点を保護する組織であり、根毛は水分吸収の効率を上げるための組織です。
問9	答え 3 Aa	親である純系のエンドウ（AA）が作る生殖細胞には遺伝子Aが、純系のエンドウ（aa）が作る生殖細胞には遺伝子aが入ります。これらが受精してできる子の遺伝子の組み合わせは、両親から異なる遺伝子を1つずつ受け継ぐためすべてAaとなります。このとき優性である丸型の形質のみが子に現れます。
問10	答え 3 ツリガネムシ	ツリガネムシは、その名の通り鐘のような形をした原生動物の一種です。下水処理施設の生物反応槽などで、活性汚泥（微生物の集まり）の一部として有機物を分解する役割を担っています。選択肢にあるアメーバも原生動物ですが形が異なり、ミカヅキモやハネケイソウは光合成を行う植物性の微生物です。
問11	答え 4 呼吸	分解者である菌類や細菌類も、他の生物と同じように「呼吸」を行っています。呼吸は有機物を分解して生活に必要なエネルギーを取り出す過程であり、その際に副産物として二酸化炭素が発生します。これにより、生物の体を作っていた炭素が再び無機物である二酸化炭素として大気中に戻る循環が成立します。
問12	答え 3 分離の法則	生殖細胞（花粉や卵細胞）が作られる際に対になっている遺伝子が分かれて別々の細胞に入る現象は「分離の法則」と呼ばれます。これにより、受精によって親から子へ遺伝子が一つずつ受け継がれ、次世代においても遺伝子の対が維持されることになります。
問13	答え 4 遺伝子	染色体の中に含まれる、生物の形質を決定する情報のまとまりを遺伝子と呼びます。この遺伝子が親から子へと受け継がれることで、親に似た特徴（形質）が子に現れます。また、遺伝子の変化は長い年月をかけて生物の進化をもたらす重要な要因となります。
問14	答え 4 親の体の一部から新しい個体ができる無性生殖の一種である。	イチゴのランナーによる増殖は、受精を行わないため無性生殖に分類される。特に、植物の根・茎・葉といった栄養器官から新しい個体ができる現象を「栄養生殖」と呼ぶ。この方法では親の体の一部がそのまま新しい個体となるため、種子による生殖とは原理が異なる。