

問1 ある環境において、植物をバッタが食べ、そのバッタをヘビが食べるという食物連鎖の関係があるとき、ヘビの生態系における役割として適切なものはどれですか。（2020年 新潟公立入試 類似）

1. 二次消費者 2. 一次消費者 3. 分解者 4. 生産者

問2 植物が種子をつくって増える過程において、花粉管の中を移動してきた雄の生殖細胞が、胚珠の中にある雌の生殖細胞と結びつく現象を何といいますか。（2017年 茨城公立入試 類似）

1. 受粉 2. 受精 3. 減数分裂 4. 発芽

問3 植物の体細胞分裂を顕微鏡で観察したところ、染色体が細胞の中央に一直列に並んでいる状態が見られました。この段階の直後に観察される現象として、最も適切な説明はどれですか。（2023年 新潟公立入試 類似）

1. 中央に並んでいた染色体がそれぞれ分離し、細胞の両端に向かって移動を始める。
2. 細胞の中央に新しい仕切り（細胞板）が形成され、細胞が2つに分かれ始める。
3. パラパラだった染色体が、核の形を失いながら細胞の中央に集まり始める。
4. 細胞の両端に移動した染色体が、再び核の中に閉じ込められて見えなくなる。

問4 土の中に生息する微生物のはたらきを調べる実験において、あらかじめ土を十分に加熱処理する理由として最も適切な説明はどれですか。（2019年 埼玉公立入試 類似）

1. 土に含まれる水分を完全に除去し、化学反応が起こりやすくなるため
2. 土の中に生息する菌類や細菌類を死滅させ、有機物の分解を止めるため
3. 土中の有機物をあらかじめ燃焼させ、二酸化炭素の発生を抑えるため
4. 加熱によって土中の微生物を活性化させ、実験時間を短縮するため

問5 顕微鏡で細胞分裂の様子を観察した際、核の中に紐のような構造をした染色体が見られました。この染色体と遺伝子の関係、およびその働きについて述べたものとして正しいものはどれですか。（2024年 群馬公立入試 類似）

1. 遺伝子は染色体の中に含まれており、生物の形質を決める情報として子へと受け継がれる。
2. 染色体は遺伝子に変化してできたタンパク質の塊であり、形質の伝達には関与しない。
3. 遺伝子は細胞分裂のたびに新しく作られるため、親から子へ同じ形質が伝わることはない。
4. 染色体は細胞質の中に散らばっている遺伝子を、細胞分裂の時だけ集めて保護する容器である。

問6 丸い種子をつくる純系のエンドウ（AA）としわのある種子をつくる純系のエンドウ（aa）を交配してできた子を、さらに自家受粉させて孫の代をつくったとき、孫の代で「しわ」の形質が現れる理由として正しいものはどれか。（2026年 兵庫公立入試 類似）

1. 子の代で混ざり合っていた遺伝子が、孫の代で分離の法則により分かれて生殖細胞に入り、aの遺伝子同士が受精で組み合わさるから
2. 子の代で隠れていたaの遺伝子が、自家受粉の刺激によってAの遺伝子を「しわ」の形質へと書き換えるから
3. 孫の代では細胞分裂の回数が多いため、形質を決定する遺伝子の性質が変化しやすくなるから
4. 親から受け継いだAの遺伝子が、受精の瞬間に消失し、aの遺伝子だけが残る場合があるから

問7 植物などの生産者は、太陽などの外部からあるエネルギーを取り入れることで、二酸化炭素と水という無機物からデンプンなどの有機物をつくり出している。このとき、生産者が外部から取り入れているエネルギーの名称として最も適切なものはどれか。（2018年 長野公立入試 類似）

1. 光エネルギー 2. 熱エネルギー 3. 電気エネルギー 4. 化学エネルギー

問8 生態系における炭素の循環において、大気中の二酸化炭素が植物へと取り込まれ、植物の体を作る有機物へと変化する過程があります。この過程で、植物から大気中へ放出されている気体は何ですか。（2023年 広島公立入試 類似）

1. 酸素 2. 二酸化炭素 3. 窒素 4. 水蒸気

問9 体細胞分裂の仕組みと、その結果生じる細胞の特徴について正しく述べているものはどれですか。（2017年 福岡公立入試 類似）

1. 複製された染色体が分かれて両端へ移動するため、分裂後の2つの細胞が持つ染色体の数と種類は、分裂前と同じになる。
2. 染色体が中央に並ぶ際に半分が消失するため、分裂後の2つの細胞が持つ染色体の数は、元の細胞の半分になる。
3. 染色体がランダムに分かれて両端へ移動するため、分裂後の2つの細胞はそれぞれ異なる遺伝情報を持つようになる。
4. 染色体は移動せずにその場で2つに増えるため、分裂後の細胞の核は元の細胞よりも大きくなる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 二次消費者	植物が生産者であり、その生産者を食べるバツタが一次消費者となります。さらに、その一次消費者（草食動物）を食べるへじは、肉食動物として「二次消費者」の役割を担います。生物の死がい分解するわけではないため分解者にはあたりません。
問2	答え 2 受精	雄の生殖細胞（精細胞）と雌の生殖細胞（卵細胞）が合体する現象は受精と呼ばれます。花粉がめしへの柱頭につくことは受粉であり、受精とは区別されます。この受精によってできた受精卵が細胞分裂を繰り返すことで、新しい個体へと成長していきます。
問3	答え 1 中央に並んでいた染色体がそれぞれ分離し、細胞の両端に向かって移動を始める。	染色体が細胞の中央に整列した後は、それぞれの染色体が上下（または両端）に分かれて移動する段階へと進みます。この「中央に並ぶ」から「分離して移動する」という流れは、遺伝情報を2つの新しい細胞へ等しく分配するために必要な過程です。細胞の中央に仕切りができるのは、染色体が両端へ移動し終えた後の最終段階です。
問4	答え 2 土の中に生息する菌類や細菌類を死滅させ、有機物の分解を止めるため	土の中に存在する微生物は、有機物を分解して生活に必要なエネルギーを得ていますが、高温で加熱されると死滅するという特性があります。実験で土を加熱するのは、微生物による分解が起こらない対照実験用の条件を作るためであり、これにより「有機物の分解が微生物のはたらきによるものであること」を証明することができます。
問5	答え 1 遺伝子は染色体の中に含まれており、生物の形質を決める情報として子へと受け継がれる。	生物の形質を支配する遺伝子は、染色体という構造体の中に保持されています。細胞分裂の際、染色体が複製されて新しい細胞に分配されることで、遺伝情報が正確に受け継がれます。これにより、親の持つ形質が子へと伝わる仕組みが成り立っています。
問6	答え 1 子の代で混ざり合っていた遺伝子が、孫の代で分離の法則により分かれて生殖細胞に入り、aの遺伝子同士が受精で組み合わせるから	子の代（Aa）の細胞では、顕性（優性）形質の遺伝子Aが潜性（劣性）形質の遺伝子aを抑えています。生殖細胞がつくられる際には分離の法則によってAとaが別々の生殖細胞に入ります。これらの生殖細胞が受精によって組み合わせるとき、aの遺伝子をもつ生殖細胞同士が結びつく（aaとなる）ことで、孫の代で再び潜性形質である「しわ」が現れます。
問7	答え 1 光エネルギー	植物は光合成を行う際、太陽などの外部から光エネルギーを取り入れることで、二酸化炭素と水から有機物を合成する。このプロセスによって、外部のエネルギーが生態系に取り込まれる入り口の役割を果たしている。
問8	答え 1 酸素	光合成の過程では、大気中の二酸化炭素が吸収されて炭素が植物の体内に有機物として固定されます。この化学反応の結果、副産物として酸素が生じ、植物の気孔などを通じて大気中へと放出されます。
問9	答え 1 複製された染色体が分かれて両端へ移動するため、分裂後の2つの細胞が持つ染色体の数と種類は、分裂前と同じになる。	体細胞分裂は、成長や組織の入れ替わりのために行われるため、分裂前と分裂後で細胞の持つ遺伝情報が変わらないようになっています。そのため、あらかじめ複製された染色体が中央に並び、それが正確に分かれて細胞の両端へ移動することで、新しくできた2つの娘細胞は、元の細胞（親細胞）と全く同じ数・種類の染色体を受け継ぎます。