

問1 子の代の遺伝子の組み合わせがすべて「Aa」である個体どうしを自家受粉させて、孫の代をつくりました。このとき、孫の代で「丸い種子」と「しわのある種子」がどちらも現れるのはなぜですか。その原理を説明したものと適切なものを選びなさい。（2019年 鳥取公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 生殖細胞ができるときに、対になった遺伝子が分かれて別々の細胞に入るため | 2. 受精が行われるときに、同じ種類の遺伝子どうしが反発し合う性質があるため | 3. 親から受け継いだ遺伝子が、成長の過程で環境に合わせて変化するため | 4. 優性遺伝子と劣性遺伝子が混ざり合って、中間的な形質がつけられるため |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|

問2 植物の根の先端近くにある、細胞分裂がさかんに行われている部分を観察したとき、植物の体が大きくなる仕組みとして正しい説明はどれですか。（2016年 滋賀公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 細胞分裂によって細胞の数が増えるとともに、分裂した後の細胞がそれぞれ大きくなることで成長する。 | 2. 細胞分裂によって細胞の数が増えるだけであり、個々の細胞の大きさは変化せずに成長する。 | 3. 細胞分裂は行われず、もともとあった細胞が水分を吸収して大きくふくらむことで成長する。 | 4. 細胞分裂によって細胞の数が一時的に増えた後、不要な細胞が消失して全体の体積が広がることで成長する。 |
|--|---|---|--|

問3 丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウを掛け合わせてできた、遺伝子の組み合わせが「Aa」である個体を自家受粉させます。このとき、この個体（Aa）が減数分裂によってつくる生殖細胞について、遺伝子「A」を持つ生殖細胞と「a」を持つ生殖細胞の数の比はどうなりますか。（2018年 福井公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|----------|--------------------|
| 1. 1 : 1 | 2. 2 : 1 | 3. 3 : 1 | 4. Aを持つ生殖細胞のみが作られる |
|----------|----------|----------|--------------------|

問4 植物の根の先端などを顕微鏡で観察した際、細胞分裂が始まる前の段階では核の中に収まっていたものが、分裂が始まると太く短いひも状の姿となって細胞内にはっきりと観察されるようになります。この構造体の名称を答えなさい。（2020年 茨城公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|------------|
| 1. 染色体 | 2. 葉緑体 | 3. 細胞壁 | 4. ミトコンドリア |
|--------|--------|--------|------------|

問5 ある安定した生態系において、一時的に草食動物の個体数が増加しました。このとき、草食動物を餌とする肉食動物と、草食動物に食べられる植物の個体数は、その後どのように変化すると考えられますか。（2023年 兵庫公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 肉食動物の個体数は増加し、植物の個体数は減少する | 2. 肉食動物の個体数は減少し、植物の個体数は増加する | 3. 肉食動物の個体数も、植物の個体数も増加する | 4. 肉食動物の個体数も、植物の個体数も減少する |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|

問6 果樹栽培などの農業分野において、種子によって増やすのではなく、挿し木などの無性生殖を利用して個体を増やすことができます。この方法を選択する利点について説明したものと、最も適切なものはどれですか。（2021年 静岡公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 進化の速度が速まり、環境の変化に対応しやすくなるため。 | 2. 染色体の数が親の半分になり、成長が早くなるため。 | 3. 親の持つ優れた形質を、そのままに引き継がせることができるため。 | 4. 多様な形質の子をつくることで、病害虫に強い個体を選別できるため。 |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|

問7 有性生殖を行う生物において、生殖細胞がつけられる際に染色体の数が半分になることの意義として、最も適切な説明はどれですか。（2014年 東京公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 受精によって親と同じ染色体数に戻り、世代を重ねても染色体数が一定に保たれるため | 2. 染色体数を半分にするので、受精後に親の2倍の染色体数をもつ個体をつくるため | 3. 細胞分裂の回数を減らすことで、生殖細胞を短時間で大量につくるため | 4. 精子と卵が合体した際に、染色体が互いに反発し合うのを防ぐため |
|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|

問8 生態系におけるエネルギーの流れにおいて、生産者が光合成によって無機物から有機物を合成する際、外部から取り入れたエネルギーは、最終的にどのような形で消費者に受け渡されるか。（2018年 長野公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| 1. 有機物に蓄えられた化学エネルギー | 2. 環境中に放出された熱エネルギー | 3. 太陽から届く光エネルギー | 4. 生物の体を動かす運動エネルギー |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 生殖細胞ができるときに、対になった遺伝子が分かれて別々の細胞に入るため	分離の法則により、生殖細胞がつくられる際、対になっている遺伝子「A」と「a」は分かれて別々の生殖細胞に入ります。これにより、子の代がつくる生殖細胞には「A」を持つものと「a」を持つものの2種類が生じます。これらが受精によってランダムに組み合わせることで、孫の代では「AA」「Aa」「aa」の遺伝子の組み合わせが発生し、劣性の形質である「しわ (aa)」が再び現れることとなります。
問2	答え 1 細胞分裂によって細胞の数が増えとともに、分裂した後の細胞がそれぞれ大きくなることで成長する。	生物の体が成長する過程では、まず細胞分裂が行われることで細胞の数が増えます。次に、分裂によって新しくできた小さな細胞が、それぞれ元の細胞と同じくらいの大きさにまで、あるいはそれ以上の大きさにまで肥大化します。この「数が増えること」と「個々の細胞が大きくなること」の二つのステップが組み合わせることで、植物の体は全体として大きくなります。
問3	答え 1 1 : 1	分離の法則に基づくと、遺伝子の組み合わせがAaである個体が減数分裂を行って生殖細胞をつくる際、対になっている遺伝子Aとaは必ず分かれて別々の生殖細胞に入ります。その結果、遺伝子Aを含む生殖細胞と遺伝子aを含む生殖細胞は、理論上まったく同じ数ずつ作られるため、その比は1 : 1となります。
問4	答え 1 染色体	細胞分裂が始まると、核の中にあつた物質が凝集して、太く短いひも状の染色体として現れます。これは、細胞が二つに分かれる際に、親の持つ遺伝情報を新しい細胞へ正確に受け継ぐために変化した姿です。分裂が進むと、この染色体が複製されて二つの新しい細胞へと分配されます。
問5	答え 1 肉食動物の個体数は増加し、植物の個体数は減少する	草食動物が増加すると、それを餌とする肉食動物にとっては食物が豊富になるため、個体数が増加します。一方で、食べられる側である植物は、草食動物による摂食量が増えるため、個体数が減少します。このように食物連鎖を通じて、一方の増減が他方に影響を及ぼします。
問6	答え 3 親の持つ優れた形質を、そのまま子に引き継がせることができるため。	無性生殖は、親の細胞分裂によって新しい個体ができる仕組みであるため、親と子が持つ染色体および遺伝情報が同一となります。種子（有性生殖）で増やす場合は形質にばらつきが生じますが、無性生殖を利用すれば、味や大きさなどの優れた形質を確実に次世代へ維持できるという利点があります。
問7	答え 1 受精によって親と同じ染色体数に戻り、世代を重ねても染色体数が一定に保たれるため	もし生殖細胞の染色体数が親の体細胞と同じであれば、受精のたびに染色体数が倍増してしまいます。あらかじめ減数分裂によって染色体数を半分にしておくことで、受精した際に親の世代と同じ染色体数に戻り、種の維持が可能となります。
問8	答え 1 有機物に蓄えられた化学エネルギー	生産者は光合成によって光エネルギーをデンプンなどの有機物へと変換する。このように物質そのものが持つエネルギーを化学エネルギーと呼び、食物連鎖を通じて生産者の体を作っている有機物が消費者に食べられることで、エネルギーが移動していく。