

問1 根の先端から一定の間隔で印をつけて、成長の様子を観察する実験について説明します。根の先端に近い部分ほど、印と印の間隔が大きく広がっていくのはなぜですか。その理由として適切なものを選んでください。（2020年 兵庫公立入試 類似）

1. 成長点付近で活発に細胞分裂が起こり、さらにそれらの細胞が大きく成長するため
2. 根の先端にある根冠が土を押し広げ、古い細胞を引っ張るため
3. 根の基部に近い場所で新しい細胞が作られ、先端へ押し出されるため
4. 先端部分の細胞が分裂を繰り返すことで、細胞の数が減り隙間ができるため

問2 丸い種子としわのある種子の遺伝に関する実験において、子の代を自家受粉させて孫の代の種子を合計4400個得ました。このとき、理論上「しわのある種子（劣性形質）」は何個含まれると考えられますか。最も適切な数値を選びなさい。（2014年 佐賀公立入試 類似）

1. 1100個
2. 2200個
3. 3300個
4. 3400個

問3 ヒトの腕、ハトのつばさ、ワニの前足を比較すると、それぞれ「物を持つ」「空を飛ぶ」「歩く」という異なる役割を担っていますが、内部の骨格の基本的な構成パーツや並び順は共通しています。このような特徴が見られる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2017年 千葉公立入試 類似）

1. これらの動物は共通の祖先から進化し、それぞれの生活環境に適応して形や働きが変化したから。
2. 全く異なる祖先を持つ生物が、同じ環境で生活するうちに形や働きが似てきたから。
3. もともとは別の器官だったものが、成長の過程でたまたま同じ骨格構造になったから。
4. 過去には使われていた器官が、進化の過程で不用になり退化して形だけが残ったから。

問4 純系の親が持つ対になった遺伝子が、生殖細胞がつくられる過程で分かれて別々の細胞に入ることを何の法則といいますが。また、その過程で行われる特別な細胞分裂の名称と組み合わせで答えなさい。（2019年 千葉公立入試 類似）

1. 分離の法則といい、減数分裂によって行われる
2. 顕性の法則といい、減数分裂によって行われる
3. 分離の法則といい、体細胞分裂によって行われる
4. 顕性の法則といい、体細胞分裂によって行われる

問5 植物の根の先端付近を顕微鏡で観察する際、準備段階として「うすい塩酸」を用いることがあります。この処理を行う目的として最も適切なものはどれですか。（2019年 富山公立入試 類似）

1. 細胞の活動を止めて、細胞分裂の各段階をそのままの状態で固定するため
2. 細胞同士の結びつきを弱め、細胞を1個1個はなれやすくするため
3. 核や染色体を赤紫色に染めて、形をはっきりと見やすくするため
4. 細胞を脱水させて、細胞壁の構造をより強固にするため

問6 生態系において、イカダモのように太陽の光エネルギーを利用して光合成を行い、二酸化炭素などの無機物からデンプンなどの有機物をつくり出す生物を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。（2018年 広島公立入試 類似）

1. 生産者
2. 一次消費者
3. 二次消費者
4. 分解者

問7 土の中の微生物がデンプンを分解することを確かめる実験において、一液を加熱沸騰させた「微生物を殺菌した液」を用意して比較を行う目的として、最も適切なものはどれですか。（2020年 愛媛公立入試 類似）

1. デンプンの変化が、土の成分そのものではなく微生物のはたらきによるものであることを確かめるため
2. 加熱することでデンプンを液に溶けやすくし、微生物との反応速度を上げるため
3. 上ずみ液に含まれる酸素を追い出し、微生物が活動しやすい環境を作るため
4. 土の中の無機物を化学反応させ、新しい栄養分を作り出すため

問8 エンドウの種子の形についての実験において、孫の代で得られた合計1200個の種子のうち、潜性形質である「しわのある種子」はおおよそ何個含まれていると考えられますか。ただし、この形質はメンデルの法則に従い、孫の代では顕性形質と潜性形質が3:1の比で現れるものとします。（2020年 京都公立入試 類似）

1. 300個
2. 400個
3. 600個
4. 900個

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 成長点付近で活発に細胞分裂が起こり、さらにそれらの細胞が大きく成長するため	植物の根が伸びる仕組みは、成長点における細胞分裂と、その後の細胞の伸長という2段階の現象に基づいています。根の先端付近には細胞分裂が盛んな成長点があり、そこで生じた新しい細胞が縦に大きく成長するため、先端に近い位置に打たれた印の間隔ほど顕著に広がります。根の基部側ではすでに細胞の成長が止まっているため、間隔はほとんど変化しません。
問2	<b>答え 1</b> 1100個	子の代を自家受粉させて得られた孫の代では、優性形質と劣性形質の分離比が理論上「3 : 1」になります。全体を4とすると、劣性形質である「しわのある種子」はそのうちの4分の1にあたります。したがって、 $4400 \times (1/4) = 1100$ 個と計算されます。
問3	<b>答え 1</b> これらの動物は共通の祖先から進化した、それぞれの生活環境に適応して形や動きが変化したから。	相同器官が存在することは、現在では異なる姿をしている生物たちが、かつては共通の祖先を持っていたことを示唆しています。それぞれの生物が異なる環境で生活し、異なる運動を行う過程で、もともと同じだった器官（前肢など）が、その環境に最も適した形へと長い年月をかけて変化したと考えられます。
問4	<b>答え 1</b> 分離の法則といい、減数分裂によって行われる	対になっている遺伝子が減数分裂によってそれぞれ別の生殖細胞に入る現象は「分離の法則」と呼ばれます。これにより、受精時に親とは異なる遺伝子の組み合わせが成立する可能性が生まれます。体細胞分裂は成長や再生のための分裂であり、遺伝子の組み合わせは変化しません。
問5	<b>答え 2</b> 細胞同士の結びつきを弱め、細胞を1個1個はなれやすくするため	植物の組織は細胞同士が密着して重なっているため、そのままでは顕微鏡で個々の細胞を観察することが困難です。うすい塩酸を用いて「分離（かいり）」という処理を行うことで、細胞同士を接着している物質を溶かし、細胞を1層に広げやすくする役割があります。
問6	<b>答え 1</b> 生産者	植物やプランクトンのように、光合成によって無機物から有機物をつくり出す役割を担う生物を生産者といいます。イカダモは光合成を行うため、この分類に該当します。これに対して、生産者がつくった有機物を直接または間接的に取り入れて生活する生物は消費者と呼ばれます。
問7	<b>答え 1</b> デンプンの変化が、土の成分そのものではなく微生物のはたらきによるものであることを確かめるため	科学実験では、調べたい条件（この場合は微生物の有無）以外をすべて同じにして結果を比較する「対照実験」が重要です。加熱煮沸させて微生物を殺菌した液を用いることで、デンプンの分解が「土の化学的な成分」によるものではなく、「生きている微生物の生命活動」によるものであることを証明することができます。
問8	<b>答え 1</b> 300個	孫の代において、顕性形質（丸）と潜性形質（しわ）の現れる比率は3 : 1となります。したがって、全体を4としたとき、しわのある種子が占める割合は4分の1となります。全体の数である1200個に4分の1を掛けると、300個という計算結果が導き出されます。