

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 細胞と分子 No.6

名前

得点

/10

問1 タンパク質の変性に関する記述として最も適当なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 高温処理によって水素結合などの弱い結合が切断され、立体構造が破壊される現象である。
2. 強い酸やアルカリの作用を受けると、タンパク質の立体構造は安定に保たれる。
3. 変性したタンパク質は、その立体構造が変化しないため、生物学的な機能を維持する。
4. タンパク質の変性は、主に共有結合が切断されることによって引き起こされる不可逆的な反応である。

問2 植物細胞の観察において、細胞壁をサフラニン液で染色する理由として最も適切な説明はどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 細胞壁の構造を明瞭に識別し、観察を容易にするため
2. 細胞内のデンプンを検出して光合成の有無を確認するため
3. ミトコンドリアの呼吸活性を測定するため
4. 核内の染色体を凝縮させて分裂期を特定するため

問3 細胞小器官の構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 核と葉緑体は、いずれも二重膜構造を持つ。
2. ゴルジ体は、二重膜構造を持つ細胞小器官である。
3. 液胞は、二重膜構造によって細胞質と隔てられている。
4. リボソームは、二重膜構造を持つタンパク質合成の場である。

問4 真核細胞の核内部に存在し、DNAとタンパク質から構成される構造体として最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 染色体
2. 核小体
3. 細胞液
4. 原核細胞

問5 原核生物と真核生物の細胞構造の決定的な違いとして、正しいものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 原核生物は核膜を持たず、DNAが細胞質中に存在する
2. 原核生物は細胞膜を持たず、細胞壁のみで細胞を維持する
3. 真核生物は細胞分裂を行わず、原核生物のみが分裂を行う
4. 真核生物はリボソームを持たず、タンパク質合成を行わない

問6 葉の内部構造における海綿状組織の機能と特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 細胞間隙が発達しており、気体の拡散を助けるとともに光合成を行う
2. 葉の表面を覆うことで水分の蒸散を抑制する役割を主に担う
3. さく状組織よりも細胞間隙が小さく、光の吸収効率を最大化する
4. 光合成を行わず、主に養分の貯蔵や輸送の経路として機能する

問7 細胞周期の進行を阻害する化合物Zを添加したところ、細胞のDNA量が2の状態に維持され、顕微鏡観察では染色体が凝縮した状態が継続して観察された。この現象から推測される化合物Zの作用として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. DNAの複製過程を阻害し、S期の進行を停止させている。
2. 染色体の凝縮状態を維持させ、分裂期の進行を停止させている。
3. 細胞質分裂を促進し、G1期の細胞数を増加させている。
4. 染色体の分配を完了させ、G2期の細胞を増加させている。

問8 細胞膜における物質輸送の仕組みについて、能動輸送と受動輸送の相違を説明した記述として正しいものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 能動輸送は、輸送タンパク質であるポンプを用いて、濃度勾配に逆らって物質を輸送する。
2. 受動輸送は、常にATPの加水分解によって得られるエネルギーを必要とする。
3. チャネルを介した輸送は、濃度勾配に逆らって物質を移動させる能動輸送の一種である。
4. 脂質二重層を直接通過する拡散は、輸送タンパク質を介する能動輸送に分類される。

問9 細胞質基質が細胞の生命活動において果たす役割として、最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 遺伝情報の複製と転写の場となる。
2. 細胞内のすべてのタンパク質を分解する。
3. 解糖系などの代謝反応が進行する場となる。
4. 細胞膜の透過性を制御する受容体として機能する。

問10 リパーゼが脂肪を分解する反応において、反応液の色が青色から赤色に変化する理由として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 脂肪が分解されて生成された脂肪酸により、反応液のpHが低下するため
2. リパーゼ自体が酸性を示すタンパク質であり、反応液に溶け出すため
3. 胆汁が脂肪を乳化させることで、反応液の塩基性が強まるため
4. 脂肪が分解されて生成されたグリセリンにより、反応液のpHが上昇するため

## 答え合わせ・解説 No.6

問1	<b>答え 1</b> 高温処理によって水素結合などの弱い結合が切断され、立体構造が破壊される現象である。	タンパク質の立体構造は、水素結合や疎水結合などの弱い結合によって維持されています。高温や極端なpH環境下では、これらの結合が切断されることでタンパク質は本来の立体構造を失い、変性します。変性したタンパク質は、多くの場合、酵素活性などの生物学的な機能を失います。共有結合が切断されるのは一次構造の破壊であり、一般的な変性の定義とは異なります。
問2	<b>答え 1</b> 細胞壁の構造を明瞭に識別し、観察を容易にするため	植物細胞の細胞壁は無色透明であることが多く、そのままでは顕微鏡下での輪郭確認が困難な場合があります。サフラン液で細胞壁を特異的に染色することで、細胞の形状や配列を明瞭に識別できるようになり、組織構造の観察が容易になります。
問3	<b>答え 1</b> 核と葉緑体は、いずれも二重膜構造を持つ。	細胞小器官の膜構造は、その機能と密接に関連している。核は遺伝情報を保持し、葉緑体は光合成を行うが、これらは二重の膜で包まれている。ゴルジ体や液泡は一重の膜からなり、リボソームは膜を持たない構造体である。したがって、核と葉緑体が二重膜を持つという記述が生物学的に正しい。
問4	<b>答え 1</b> 染色体	真核細胞の核内には、遺伝情報を担うDNAがヒストンなどのタンパク質と結合した構造体である染色体が存在する。核小体は核内に存在する構造体だがDNAとタンパク質の複合体そのものではなく、細胞液は液胞内に存在する液体である。原核細胞は核膜を持たない細胞の総称であり、本問の定義とは合致しない。
問5	<b>答え 1</b> 原核生物は核膜を持たず、DNAが細胞質中に存在する	原核生物と真核生物の最大の違いは、核膜の有無である。原核生物は核膜で囲まれた核を持たないため、遺伝情報であるDNAは細胞質中に直接存在する。真核生物は核膜を持ち、DNAを核の中に保持する。なお、両者とも細胞膜を持ち、リボソームによるタンパク質合成を行う。
問6	<b>答え 1</b> 細胞間隙が発達しており、気体の拡散を助けるとともに光合成を行う	海綿状組織は、葉の内部でさく状組織の下層に位置し、不規則な形状の細胞が並ぶことで大きな細胞間隙を形成しています。この構造により、気孔から入った二酸化炭素が細胞の表面に効率よく供給されます。また、海綿状組織の細胞自体も葉緑体を有しており、光合成を行う組織として重要な役割を果たしています。クチクラ層は蒸散抑制を担う組織であり、海綿状組織とは役割が異なります。
問7	<b>答え 2</b> 染色体の凝縮状態を維持させ、分裂期の進行を停止させている。	細胞周期においてDNA量が2の状態では停止していることは、DNA複製が完了した後の状態であることを示す。また、染色体が凝縮した状態が維持されていることは、細胞が分裂期に入っているものの、その後の過程が進行せずに停止していることを意味する。したがって、化合物Zは分裂期における染色体の凝縮状態を維持させることで、細胞周期の進行を阻害していると判断できる。
問8	<b>答え 1</b> 能動輸送は、輸送タンパク質であるポンプを用いて、濃度勾配に逆らって物質を輸送する。	能動輸送は、細胞がエネルギー（主にATP）を消費して、物質を低濃度側から高濃度側へ輸送する仕組みであり、これにはポンプが関与します。一方、受動輸送はエネルギーを消費せず、濃度勾配に従って物質が移動する現象で、チャネルや担体が関与します。脂質二重層を直接通過する単純拡散も受動輸送に含まれます。
問9	<b>答え 3</b> 解糖系などの代謝反応が進行する場となる。	細胞質基質は単なる充填物ではなく、多くの代謝経路が進行する重要な場である。例えば、グルコースをピルビン酸に分解する解糖系は、細胞質基質で行われる。遺伝情報の複製や転写は主に核内で行われ、タンパク質の分解は主にプロテアソームやリソソームが担う。細胞膜の透過性制御は膜タンパク質が主に担当する。
問10	<b>答え 1</b> 脂肪が分解されて生成された脂肪酸により、反応液のpHが低下するため	リパーゼは脂肪を脂肪酸とモノグリセリドに分解する酵素である。この反応によって生じた脂肪酸は酸性を示すため、反応液中の水素イオン濃度が高まり、pHが低下する。リトマスミルクはpH指示薬として機能し、中性から弱塩基性の青色から、酸性を示す赤色へと変色する。この現象は、酵素の活性と生成物の性質を直接的に示す指標となる。