

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 遺伝情報とその発現 No.7

名前

得点

/10

**問1** 多細胞生物において、同じ遺伝情報を持つ細胞が組織ごとに異なる機能を持つ理由として最も適切な説明はどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 細胞ごとに必要な遺伝子のみを選択的に発現させているから
2. 細胞ごとにDNAの塩基配列が大きく書き換わっているから
3. 細胞ごとにタンパク質合成の铸型となるDNAを複製し直しているから
4. 細胞ごとに不要な遺伝子をすべて物理的に除去しているから

**問2** ある生物の個体において、肝臓の細胞と皮膚の細胞を比較した際、両者の間で共通しているものとして最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 保持しているDNAの全塩基配列
2. 細胞質内に存在するRNAの種類と量
3. 発現しているタンパク質の全種類
4. 細胞の形状および細胞小器官の構成比

**問3** 生物の遺伝物質がDNAであることを示す歴史的経緯において、形質転換に関する説明として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 形質転換とは、ある個体のDNAが他の個体に取り込まれ、その形質が変化する現象を指す。
2. 形質転換は、減数分裂に伴う染色体の組み換えによって新たな遺伝形質が生じる現象である。
3. 形質転換は、DNAの二重らせん構造が複製される際に生じる塩基配列の変異のことである。
4. 形質転換は、メンデルの遺伝の法則に従って親から子へ形質が伝達される過程を指す。

**問4** オペロン説におけるリプレッサーの働きとして、正しい説明はどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. オペレーター領域に結合することで、RNAポリメラーゼによる転写を抑制する。
2. プロモーター領域に結合することで、RNAポリメラーゼの結合を促進する。
3. 構造遺伝子から翻訳されたタンパク質を分解し、発現量を調節する。
4. RNAポリメラーゼと複合体を形成し、転写の終結を誘導する。

**問5** バクテリオファージが細菌に感染して増殖する過程において、ファージのタンパク質が合成される場所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. 感染した大腸菌の細胞内部
2. ファージの頭部表面
3. 大腸菌の細胞外の培地
4. ファージの尾部末端

**問6** 真核生物の細胞分化において、遺伝子発現が制御される仕組みとして正しい説明はどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 細胞の種類に関わらず、すべての遺伝子が常に転写・翻訳されている。
2. 調節遺伝子の働きにより、特定の細胞に必要なタンパク質のみが選択的に合成される。
3. タンパク質合成の場であるリボソームが、核内へ移動して転写を直接制御する。
4. DNAポリメラーゼが特定の遺伝子を選択的に認識し、タンパク質合成の開始を決定する。

**問7** 人類が新石器時代以降、野生植物を栽培し品種改良を行う過程で、収穫効率を高めるために選抜されてきた形質として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 種が成熟すると穂から脱落しにくい性質
2. 種が成熟すると同時に発芽する性質
3. 害虫を誘引する揮発性物質を放出する性質
4. 野生種よりも草丈が極端に高く倒伏しやすい性質

**問8** メンデルの遺伝の法則の一つである「優性の法則」に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 遺伝子型Aaの個体の表現型は、遺伝子型AAの個体の表現型と一致する。
2. 対立遺伝子Aとaが存在する場合、必ずAがaに対して生存上の優位性を持つ。
3. 遺伝子型Aaの個体の表現型は、遺伝子型aaの個体の表現型と一致する。
4. 対立遺伝子Aとaが共存すると、必ず両方の形質が混ざり合って現れる。

**問9** 人類の進化過程におけるSNPとアミノ酸置換の解析において、組換え頻度が低い遺伝子座の組み合わせが維持される理由として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 遺伝子座間の物理的距離が極めて近く、減数分裂時の交叉による分断が起こりにくいから。
2. SNPによるアミノ酸置換が、常に個体の生存率を劇的に向上させるため。
3. 組換え頻度が高いほど、特定の遺伝子型の組み合わせが次世代に固定されやすくなるから。
4. 遺伝子座間の距離が遠いほど、組換えによる遺伝的多様性の喪失が起こるから。

**問10** 乗換えに関する記述として最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 乗換えは雌雄を問わず減数分裂の過程で起こる現象である。
2. 乗換えは体細胞分裂の前期において頻繁に観察される。
3. 乗換えによって染色体の数そのものが倍加する。
4. 乗換えは同一染色体上の遺伝子間の距離を短くする現象である。

## 答え合わせ・解説 No.7

問1	<b>答え 1</b> 細胞ごとに必要な遺伝子のみを選択的に発現させているから	多細胞生物の体細胞は、分化の過程でDNAの塩基配列が変化するわけではありません。細胞の機能の違いは、どの遺伝子が転写・翻訳されてタンパク質になるかという「遺伝子の発現調節」によって生じます。これにより、特定の組織で必要なタンパク質だけが効率よく合成される仕組みになっています。
問2	<b>答え 1</b> 保持しているDNAの全塩基配列	同一個体内の細胞は、受精卵の分裂によって生じるため、基本的に同一のDNAを保持している。一方で、細胞の種類によって発現する遺伝子が異なるため、転写産物であるRNAの種類や、それに基づいて合成されるタンパク質の種類は細胞ごとに大きく異なる。細胞の形状や細胞小器官の構成も、その細胞の機能的役割に応じて分化の過程で決定される。
問3	<b>答え 1</b> 形質転換とは、ある個体のDNAが他の個体に取り込まれ、その形質が変化する現象を指す。	形質転換とは、外部から取り込まれたDNAが細胞内のゲノムに組み込まれることなどで、その生物の形質が変化する現象を指す。肺炎双球菌の実験では、非病原性のR型菌が、加熱殺菌された病原性のS型菌のDNAを取り込むことで、病原性を持つS型菌へと変化した。これは遺伝情報の本体がDNAであることを示す極めて重要な知見であり、染色体の組み換えやメンデルの法則、DNAの複製そのものとは区別して理解する必要がある。
問4	<b>答え 1</b> オペレーター領域に結合することで、RNAポリメラーゼによる転写を抑制する。	リプレッサーは調節タンパク質の一種であり、オペレーターと呼ばれるDNA配列に結合することで、RNAポリメラーゼがプロモーターから転写を開始するのを物理的に妨げる。これにより、特定の条件下で不要な遺伝子の発現を抑制し、エネルギー効率を高める役割を果たす。この仕組みは原核生物における環境適応の重要な基盤となっている。
問5	<b>答え 1</b> 感染した大腸菌の細胞内部	バクテリオファージは、自身のDNAを大腸菌内に注入することで感染を開始する。注入されたファージのDNAは、大腸菌が持つリボソームやアミノ酸、エネルギー源を利用して、自身のタンパク質を合成する。このタンパク質合成はすべて大腸菌の細胞内部で行われ、最終的にDNAとタンパク質が組み合わさって新たなファージ粒子が形成される。
問6	<b>答え 2</b> 調節遺伝子の働きにより、特定の細胞で必要なタンパク質のみが選択的に合成される。	多細胞生物の各細胞は同一のゲノムを持ちますが、調節遺伝子の発現パターンが細胞ごとに異なるため、合成されるタンパク質の種類が異なります。これにより細胞の分化が実現されます。DNAポリメラーゼは複製に関与する酵素であり、転写を行うのはRNAポリメラーゼです。また、リボソームは細胞質に存在し、核内へ移動することはありません。
問7	<b>答え 1</b> 種が成熟すると穂から脱落しにくい性質	人類は農耕の開始に伴い、収穫時の損失を最小限に抑えるため、種子が成熟しても穂から自然に脱落しない個体を選抜・育成してきた。野生のムギなどは成熟すると種子が容易に脱落して繁殖するが、栽培種ではこの性質が抑制されている。逆に、種子がすぐ発芽したり、収穫しにくい性質は栽培には不向きであり、品種改良の過程で排除されてきた形質である。
問8	<b>答え 1</b> 遺伝子型Aaの個体の表現型は、遺伝子型AAの個体の表現型と一致する。	優性の法則とは、対立遺伝子間に優劣関係がある場合、ヘテロ接合体 (Aa) の表現型が、優性遺伝子をホモ接合体で持つ個体 (AA) の表現型と一致することを指します。これは形質の現れ方に関する法則であり、生存上の優位性や形質の混合を意味するものではありません。したがって、Aaの個体はAAの個体と同じ表現型を示します。
問9	<b>答え 1</b> 遺伝子座間の物理的距離が極めて近く、減数分裂時の交叉による分断が起こりにくいから。	染色体上で物理的に近い位置にある遺伝子座やSNPは、減数分裂時の交叉によって分断される確率が低いため、親から子へセットで受け継がれやすい。これを連鎖と呼ぶ。特定の組み合わせが維持されることは、集団遺伝学においてハプロタイプブロックの形成として観察され、人類の進化や集団の移動履歴を推定する重要な指標となる。
問10	<b>答え 1</b> 乗換えは雌雄を問わず減数分裂の過程で起こる現象である。	乗換えは減数分裂の第一分裂前期に相同染色体間で起こり、雌雄を問わず生物の配偶子形成過程で普遍的に見られる。この現象により、親から子へ受け継がれる遺伝子の組み合わせが多様化し、生物の進化や適応において重要な役割を果たす。体細胞分裂では起こらず、また染色体数や遺伝子間の物理的距離を直接変化させるものではない。