

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 遺伝情報とその発現 No.1

名前

得点

/10

**問1** ある細胞集団において、G1期の細胞のDNA量を1としたとき、S期を終えてG2期にある細胞のDNA量として正しい数値はどれか。 （2025年 全国公立入試 類似）

1. 0.5                                      2. 1                                      3. 2                                      4. 4

**問2** mRNAの塩基配列において、最初の2つの塩基が固定され、最後の3番目の塩基のみが未知である「XXC」という形式のコドンを考える。この形式のコドンによって指定されるアミノ酸の組み合わせの種類は最大でいくつ考えられるか。 （2021年 全国公立入試 類似）

1. 4                                      2. 16                                      3. 20                                      4. 64

**問3** DNAの半保存的複製に関する記述として最も適当なものはどれか。 （2026年 全国公立入試 類似）

1. 元の2本鎖DNAのうち一方の鎖のみが鋳型として利用され、もう一方の鎖は複製に関与しない。  
2. 元の2本鎖DNAは保存されたまま、全く新しい2本鎖DNAが複製されて合計2本のDNA分子となる。  
3. 元の2本鎖DNAが一度バラバラのヌクレオチドに分解され、それらが再構成されて2本のDNA分子となる。  
4. 元の2本鎖DNAの各鎖が鋳型となり、それぞれに新しいヌクレオチドが結合して2本のDNA分子が生成される。

**問4** 細胞周期におけるDNA量の変化に関する記述として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。 （2025年 全国公立入試 類似）

1. G1期の細胞のDNA量を1としたとき、S期を経てG2期に達した細胞のDNA量は0.5である。  
2. G1期の細胞のDNA量を1としたとき、S期を経てG2期に達した細胞のDNA量は2である。  
3. G1期の細胞のDNA量を1としたとき、S期を経てG2期に達した細胞のDNA量は1である。  
4. G1期の細胞のDNA量を1としたとき、S期を経てG2期に達した細胞のDNA量は4である。

**問5** 細胞周期において、タンパク質Xは分裂終了直後に発現を開始しDNA複製中に減少する。タンパク質YはDNA複製開始とともに発現し分裂終了直後に減少する。このとき、タンパク質Xのみが発現し、タンパク質Yが発現していない状態の細胞が示す時期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. G2期                                      2. S期                                      3. G1期                                      4. M期

**問6** 遺伝情報の発現過程において、DNAの塩基配列を写し取ったmRNAを鋳型として、アミノ酸が結合しタンパク質が合成される過程を何と呼ぶか。 （2021年 全国公立入試 類似）

1. 転写                                      2. 逆転写                                      3. 複製                                      4. 翻訳

**問7** 多細胞生物において、同一のDNAを持ちながらも、組織や器官によって異なる機能を持つ細胞が形成される理由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. 細胞分裂の過程で、不要な遺伝子がDNAから欠損するから。  
2. 細胞ごとに必要な遺伝子のみが選択的に発現しているから。  
3. 細胞ごとにDNAの塩基配列が書き換えられるから。  
4. 細胞ごとに保持しているDNAのコピー数が異なるから。

**問8** 遺伝子の塩基配列において、本来はアミノ酸を指定するコドンが突然変異により終止コドンに変化する「ナンセンス変異」が生じた場合、タンパク質の合成過程でどのような現象が起こるか。最も適切なものを選び。 （2025年 全国公立入試 類似）

1. 翻訳がその位置で早期に終了し、本来よりも短いタンパク質が合成される。  
2. 翻訳が継続され、本来のタンパク質よりもアミノ酸数が多いものが合成される。  
3. 翻訳が停止せず、異常なアミノ酸が連続して結合した長いタンパク質が合成される。  
4. 翻訳は行われるが、アミノ酸の配列順序が入れ替わるだけで長さは変化しない。

**問9** DNAの塩基配列がATGTAであるとき、この配列を鋳型として転写されたRNAの塩基配列として正しいものはどれか。 （2020年 全国公立入試 類似）

1. TACAT                                      2. UGAGU                                      3. AUGUA                                      4. UACAU

**問10** あるタンパク質をコードする遺伝子において、翻訳開始コドンから数えて100番目のコドンが、突然変異により終止コドンに変化した。この変異によって合成されるタンパク質のアミノ酸数として、最も適切なものはどれか。なお、開始コドンはアミノ酸を1つ指定するものとする。 （2025年 全国公立入試 類似）

1. 101個                                      2. 100個                                      3. 99個                                      4. 300個

## 答え合わせ・解説 No.1

|     |                                                              |                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 3<br>2                                                    | 細胞周期はG1期、S期、G2期、M期から構成される。DNAの複製はS期に起こり、複製が完了したG2期の細胞は、複製前のG1期と比較して2倍のDNA量を持つ。したがって、G1期を1とすればG2期は2となる。                                                                     |
| 問2  | 答え 1<br>4                                                    | コドンは3つの塩基の並びで構成される。最初の2つの塩基が「XX」と固定されている場合、変化するのは3番目の塩基のみである。塩基はアデニン、ウラシル、グアニン、シトシンの4種類であるため、3番目の塩基を入れ替えることで作られるコドンの種類は4通りとなり、指定されるアミノ酸の組み合わせも最大で4種類となる。                   |
| 問3  | 答え 4<br>元の2本鎖DNAの各鎖が鋳型となり、それぞれに新しいヌクレオチドが結合して2本のDNA分子が生成される。 | DNAの半保存的複製では、二重らせん構造を形成する2本の鎖がほどけ、それぞれの鎖が鋳型となって相補的なヌクレオチドが結合します。その結果、元の鎖を1本ずつ保持した2本の新しいDNA分子が生成されます。この仕組みにより、遺伝情報は正確に次世代へと受け継がれます。他の選択肢は保存的複製や分散的複製などの誤ったモデルを指しています。       |
| 問4  | 答え 2<br>G1期の細胞のDNA量を1としたとき、S期を経てG2期に達した細胞のDNA量は2である。         | 細胞周期において、DNAの複製はS期に行われる。G1期はDNA複製前の時期であり、DNA量を1と定義すると、S期で複製が完了した後のG2期には、DNA量はその2倍の2となる。細胞分裂の準備段階であるG2期において、核内のDNA量はG1期の2倍に維持されている。                                         |
| 問5  | 答え 3<br>G1期                                                  | 細胞周期はG1期、S期、G2期、M期の順に進行する。タンパク質Xは分裂終了直後から発現し、DNA複製（S期）が始まると減少するため、S期以前のG1期に特異的に発現する。一方、タンパク質YはS期に発現を開始するため、G1期には発現していない。したがって、Xのみが発現している状態はG1期の特徴である。                      |
| 問6  | 答え 4<br>翻訳                                                   | 遺伝情報の流れは、DNAからmRNAが合成される転写と、そのmRNAの情報を基にタンパク質が合成される翻訳の二段階で進む。転写は核内で行われ、翻訳は細胞質のリボソームで行われる。本問の過程は、mRNAの塩基配列がアミノ酸の配列へと変換されるため、翻訳と定義される。                                       |
| 問7  | 答え 2<br>細胞ごとに必要な遺伝子のみが選択的に発現しているから。                          | 個体内のすべての細胞は同一の遺伝情報を持つが、細胞の分化に伴い、特定の遺伝子のみが転写・翻訳される「遺伝子の発現調節」が行われる。これにより、同じDNAを持ちながらも、細胞ごとに異なるタンパク質が合成され、多様な機能が実現される。DNAの欠損や書き換えは通常起こらず、遺伝情報の恒常性が維持されている。                    |
| 問8  | 答え 1<br>翻訳がその位置で早期に終了し、本来よりも短いタンパク質が合成される。                   | ナンセンス変異は、遺伝子の翻訳領域において、アミノ酸を指定するコドンが終止コドン（UAA,UAG, UGAなど）に置き換わる変異である。リボソームによる翻訳過程で終止コドンが認識されると、タンパク質の合成はそこで強制的に終了する。その結果、本来のタンパク質よりもアミノ酸鎖が短くなり、機能不全に陥る不完全なタンパク質が生成されることになる。 |
| 問9  | 答え 4<br>UACAU                                                | DNAからRNAが転写される際、DNAの塩基配列に対して相補的なRNA鎖が合成される。このとき、DNAのチミン(T)に対してはRNAのアデニン(A)が結合するが、DNAのアデニン(A)に対してはRNAにはチミンが存在しないため、ウラシル(U)が結合する。したがって、DNAのATGTAを鋳型とした場合、RNAの塩基配列はUACAUとなる。  |
| 問10 | 答え 3<br>99個                                                  | タンパク質の翻訳は開始コドンから始まり、終止コドンが出現した時点で停止する。終止コドン自体はアミノ酸を指定しないため、100番目のコドンが終止コドンに変化した場合、翻訳されるのは1番目から99番目までのコドンである。したがって、合成されるタンパク質のアミノ酸数は99個となる。                                 |