



## 答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 3 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 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 1 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 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 1 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 2 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 1 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 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 2 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 1 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。