

[生物学基礎]

真核生物の核の DNA 複製，核の遺伝子の転写，翻訳およびタンパク質に関する，以下の問（1）～（6）に答えよ．なお解答には適宜図を加えてもよい．

- （1）DNA は約 10 塩基に 1 回の周期のらせん構造をとる．そのため，DNA 複製では，複製フォークの進行とともに，DNA にねじれが蓄積するはずである．しかし，実際にはそうはならない．このねじれの解消にかかわるタンパク質の名称を記し，そのしくみについて 100 字以内で述べよ．
- （2）RNA ポリメラーゼ II（RNA polymerase II）が転写する遺伝子の中には，プロモーターに TATA ボックスが存在するものがある．そのような遺伝子では，TATA ボックスから一定の塩基数（約 25 塩基）下流の位置で転写が開始される．このように，転写開始位置が，TATA ボックスから一定の距離になるしくみについて 100 字以内で述べよ．
- （3）遺伝子の転写の活性化は，エンハンサー（enhancer）に転写活性化因子が結合することにより引き起こされる．転写活性化因子が転写量を増加させるしくみについて，200 字以内で述べよ．
- （4）ヒトの遺伝子の数は 2 万 2 千程度であるが，ポリペプチド鎖は 10 万種類以上ある．1 つの遺伝子から複数種類のポリペプチド鎖を作り出すしくみを何とよぶか述べよ．
- （5）tRNA とアミノ酸の構造を認識し，tRNA に対応するアミノ酸を，tRNA に結合する反応を触媒する酵素がある．その名称を記し，その酵素は一般的に一つの生物種あたり何種類あるか記せ．
- （6）真核生物の mRNA の 5' 末端にはキャップ構造が付加され，3' 末端にはポリ(A)が付加される．キャップ構造とポリ(A)の役割について 50 字以内で述べよ．