

問題番号 [3] <分子遺伝学>

次の文章を読んで、以下の設問に答えなさい。(計 50 点)

真核生物の DNA はヒストン八量体に巻きとられ、(①) と呼ばれる構造を形成する。(①) が数珠状に連なってできた構造はクロマチンと呼ばれ、染色体の基盤構造として機能する。機能的なクロマチン状態は、転写が活発な (②) と、転写が抑制されている (③) の、大きく 2 種類に分類される。遺伝子の発現には、(a)プロモーターの配列だけでなく、遺伝子周辺のクロマチン状態も重要である。クロマチンの状態は、リジン残基のメチル化やアセチル化といったヒストンの (④) によって動的に調節される。

(1) 空欄①～④に入る最も適切な語句を記入しなさい。(各 5 点、計 20 点)

(2) 下線部(a)のプロモーターについて、正しい記述を以下から選び、記号で答えなさい。(10 点)

(ア) 5' 非翻訳領域に含まれ、リボソームの結合を誘導する。

(イ) RNA ポリメラーゼ II の CTD が、プロモーターに結合して転写を開始する。

(ウ) RNA ポリメラーゼ III が結合し、タンパク質遺伝子の転写を開始する。

(エ) TFIID が結合し、転写開始前複合体を形成する。

(3) ショウジョウバエの *white* は、目の色素に必要な前駆体を輸送するトランスポーターをコードする遺伝子であり、野生型ではその発現により赤目となる。ところが、染色体の再配置により *white* が転写抑制性クロマチン構造の近くに移動すると、赤と白のまだらな目になることがある。これは、転写抑制性のクロマチン構造が *white* の領域まで拡大し、*white* の発現が抑制されることによって生じる。転写抑制性のクロマチン構造が拡大して転写を抑制する仕組みを、以下の全ての語句を使って説明しなさい。(10 点)

語句：フィードバック、リーダータンパク質、修飾酵素

(4) 転写抑制性のクロマチン構造の拡大を抑えるためには、どのような遺伝子変異や処理が有効か。考えられる方法を 1 つ挙げ、その理由を説明しなさい。(10 点)