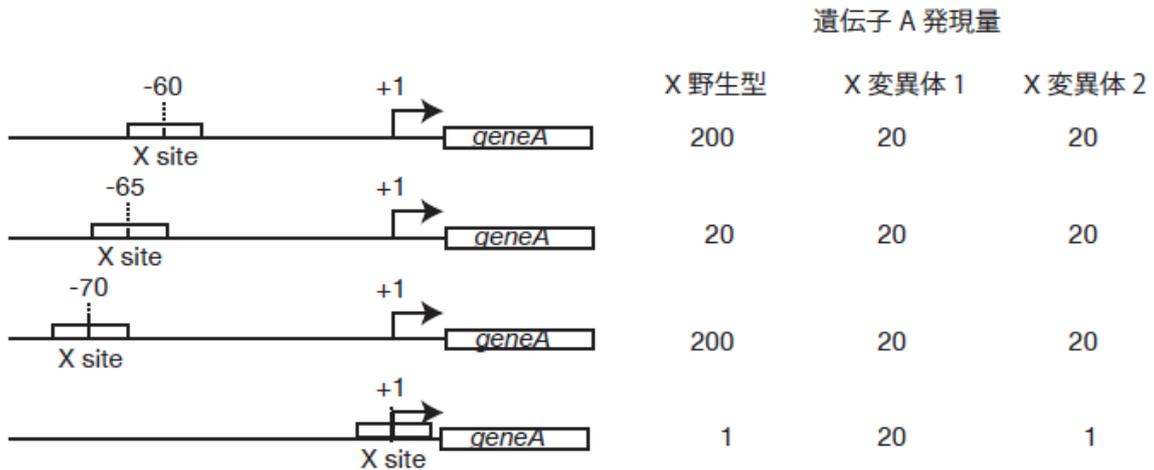


生物学基礎 III (基礎分子生物学) 期末試験問題

ゲノム(genome)とは遺伝子(gene)と染色体(chromosome)、もしくは遺伝子と総体を意味する接尾語(-ome)からなる造語である。ゲノムとはその生物固有の全遺伝情報をさす概念であるが、ヒトゲノムといった場合は通常 1~22 番染色体と X, Y 染色体の DNA 配列をさす。真核生物の遺伝情報の大部分は核内の DNA にコードされているが、細胞内小器官にも DNA が存在し、核ゲノムと区別する場合もある。1990 年代から様々な生物種において全 DNA 配列を決定するゲノムプロジェクトが行われ、現在 500 種以上の生物ゲノムが明らかとなっている。

- 1) 伴性遺伝と非メンデル遺伝の違いについて、上記の文章を参考に説明せよ。(10 点)
- 2) 核 DNA の構造について、以下の言葉を使って説明せよ。(10 点)
ヌクレオチド、5' 末端、相補性、ヒストン、クロマチン
- 3) DNA 配列決定法としてサンガー法(ジデオキシ法)、マキサムギルバート法などが開発された。サンガー法は DNA 複製の特性を利用したものである。サンガー法に必要な要素を 3 つ以上挙げて概説せよ。(20 点)
- 4) 全ゲノム DNA 配列が決定されても、遺伝子の数や構成などを全て確定するのは難しい。その理由を以下の言葉を使って説明せよ。(20 点)
コドン、ORF、イントロン、非コード遺伝子

大腸菌の転写因子 X は複数の遺伝子の転写を正にも負にも制御することが知られている。それらの遺伝子プロモーター近傍の配列を比較すると、X 結合部位(X site)がプロモーターによって異なることが分かった。転写因子 X の制御機構を調べる目的で、下図のような実験系を作製した。+1 は転写開始点、X site の中心点の位置を転写開始点からの塩基数で示す(-60 は 60 塩基上流を示す)。転写因子 X の変異株における各プロモーターからの遺伝子 A の発現量を右の値で示す。



- 5) 大腸菌のプロモーターについて、真核生物との違いを含めて説明せよ。(10 点)
- 6) 転写因子 X の変異体 1 はナンセンス変異により X が発現していなかったが、変異体 2 は 1 アミノ酸のミスセンス変異であった。どのような機能変異であると考えられるか。(10 点)
- 7) 転写因子 X の転写制御機構について、実験データから示唆されることを論理的に述べよ。(20 点)
(ヒント) DNA 二重らせんは一巻き約 10 塩基対である。