

## 平成15年度弁理士試験論文式筆記試験問題

### [生物学]

1. 以下の文章は生物における情報の流れを具体的に記述したものである。空欄( )から( )に適当な語を入れよ。

【20点】

- (1) DNAの2重らせん構造が提唱されてから50周年にあたる2003年4月に、ヒトゲノムの全配列決定が発表された。DNAは、デオキシリボースにそれぞれA・T・G・Cと略記される( )・( )・( )・( )の4種類の塩基とリン酸が結合したヌクレオチドが重合した高分子である。遺伝情報はDNA鎖の塩基配列として書き込まれている。DNAは、ほ乳類細胞では細胞の核に存在して、細胞分裂の際に正確に複製され、子孫に情報が伝えられる。
- (2) 細胞はこれらの遺伝情報を利用するため、まず( )と呼ばれる酵素によってDNAの片方の鎖の配列をもとにmRNAが合成される。この過程を転写という。酵素はまず( )と呼ばれる領域を認識して結合し、その下流にある塩基配列を転写する。  
真核細胞のmRNAは、このあとタンパク質に翻訳されるために様々なプロセッシングを受ける。すなわち5端に( )が付与され、3端に( )が付加される。真核細胞では、さらに( )と呼ばれるタンパク質に翻訳されない部分が切断除去される。
- (3) プロセッシングを受けて成熟したmRNAは核から細胞質へ運ばれ、リボソーム上でtRNAと結合し、遺伝子の塩基配列情報をアミノ酸の配列情報に読み替える。このときmRNAの3つのヌクレオチドの配列が1つのアミノ酸に対応する。このようなヌクレオチドのトリプレット配列を( )という。
- (4) このようにして遺伝子情報から正確に読み取られたアミノ酸配列によ

ってタンパク質の一次構造が決まる。タンパク質が機能を正常に発揮するには、さらに正しく折りたたまれること、すなわち、らせん構造である( )や シートなどの二次構造を形成し、またアミノ酸残基同士の相互作用、たとえばシステイン残基による( )などの三次構造が正しく形成されることが必要である。

- (5) ゲノム配列が決定された現在、遺伝情報によってコードされているタンパク質の機能解析が次世代の中心的課題と考えられている。タンパク質は様々な修飾を受け、相互作用することによって機能を発揮することが知られている。修飾によって活性が調節されるタンパク質相互作用には、プロテインキナーゼによるリン酸化や、アポトーシス関連酵素の活性化や転写因子 NF- $\kappa$ B と I $\kappa$ B の相互作用にみられる( )による活性調節などが知られている。

2. 以下の項目につき4行程度で説明せよ。

【30点】

- (1) Meselson-Stahl の実験によって、大腸菌のDNAは半保存的複製を示ることが示された。半保存的複製の原理について、Watson-Crick の仮説に基づいて説明せよ。
- (2) ヒトゲノムには約3万個の遺伝子があると想定されているが、真核細胞ではmRNAのプロセッシングの際にひとつの遺伝子から複数種類のアイソフォームと呼ばれるタンパク質を作り出すメカニズムがあり、実際に存在するタンパク質の種類はもっと多くなる。このメカニズムの名称をあげ、簡単に説明せよ。
- (3) タンパク質の四次構造とはなにか。ヘモグロビンを例にとって説明せよ。
- (4) プロテインキナーゼの具体例をひとつあげ、その機能(調節する反応、基質等)について説明せよ。

## 論点[生物学]

- 1 . DNAの複製から転写、翻訳のメカニズムについて基本的理解を問う。
- 2 . DNA、タンパク質の機能およびその調節機構について重要な仮説、概念についての理解を問う。