

平成 21 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[生物化学]

1. 生化学の実験手法について、以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) 哺乳動物細胞において、あるタンパク質 A が細胞質に存在していることを示すため、細胞分画により細胞質画分を得たい。以下の語句又は数字をすべて用いて 3 行以内で、その方法を説明せよ。用いた語句又は数字には下線を引くこと。

[核 ミトコンドリア 遠心 沈澱画分 上清画分 ホモジナイズ 約 1,000×g
約 100,000×g]

- (2) 上記(1)の細胞分画により得られた細胞質画分中にタンパク質 A が存在することを示すため、ウェスタンブロット法によってタンパク質 A の検出を試みた。しかし、タンパク質 A のバンド以外に、低分子側にタンパク質 A の分解産物と思われるバンドが幾つか見られた。このような場合の実験の改善方法について、以下の語句をすべて用いて 2 行以内で説明せよ。用いた語句には下線を引くこと。

[プロテアーゼ バッファー ホモジナイズ 氷上 タンパク質分解]

- (3) 同じく哺乳動物細胞の細胞質画分に存在するタンパク質 B は、上記(1)と(2)の方法を用いても、絶対的な量が少ないために検出が難しい。そこで、タンパク質 B に特異的な抗タンパク質 B ウサギ抗体を用いて免疫沈降法を行った。さらに、同じ抗タンパク質 B ウサギ抗体を一次抗体として用い、一次抗体に対する二次抗体を用いて、濃縮したタンパク質 B の検出をウェスタンブロット法によって試みた。しかし、45 kDa と推定されるタンパク質 B のバンドは、50 kDa 付近に認められる非常に強いバンドによって打ち消されてしまっていた。この 50 kDa のバンドは何から由来しているか、以下の語句をすべて用いて 2 行以内で説明せよ。用いた語句には下線を引くこと。なお、このウェスタンブロットは還元条件下で行った結果である。

[切断 抗タンパク質 B ウサギ抗体 分子内 還元条件下 鎖]

- (4) 上記(3)で認められた 50 kDa のバンドを無くすために考えられる方法を二つ、それぞれ 2 行以内で説明せよ。

2.ヌクレオチド及びアミノ酸に関する事項について、以下の問いに答えよ。

【35点】

- (1) DNAの塩基成分をすべて挙げ、相補的塩基対を形成する組をすべて示せ。相補的塩基対の中で、塩基対の結合が最も強い組み合わせはどれか記せ。
- (2) タンパク質を構成するアミノ酸のうち、芳香族及び複素環式アミノ酸をすべて挙げよ。また、ヒドロキシ基をもつアミノ酸をすべて挙げよ。ただし、ヒドロキシプロリンやヒドロキシリシンは含めず、カルボキシ基中のヒドロキシ基は考慮しない。
- (3) tRNAについて、以下の語句をすべて用いて2行以内で説明せよ。用いた語句には下線を引くこと。

[mRNA アンチセンスコドン 翻訳 アダプター分子]

- (4) mRNAのスプライシングについて、以下の語句をすべて用いて3行以内で説明せよ。用いた語句には下線を引くこと。

[前駆体 転写 キャップ構造 エキソン ポリアデニル酸 成熟 イントロン]

3. 以下は、基本的な細胞内シグナル伝達に関する記述である。空欄の(①)～(⑫)に適切な語又は数字を入れよ。ただし同じ番号には同じ語又は数字が入る。

【35点】

- (1) プロテインキナーゼ A は、ホルモンなどの細胞外刺激によって細胞内で上昇した(①)により活性化し、標的タンパク質の特定の(②)又は(③)のヒドロキシ基にリン酸基を転移する。プロテインキナーゼ A は、(④)が結合する調節サブユニットと、触媒サブユニットから構成され、1分子の調節サブユニットに(④)分子の(①)が結合すると、調節サブユニットと触媒サブユニットが解離し、リン酸化活性を表すようになる。
- (2) プロテインキナーゼ C は、(⑤)依存性のプロテインキナーゼの一つである。細胞膜リン脂質であるホスファチジルイノシトール 4, 5-二リン酸が(⑥)によって加水分解されると、ジアシルグリセロールとイノシトール三リン酸(IP_3)が生成される。 IP_3 は(⑦)から(⑤)を細胞内に放出し、ジアシルグリセロールと共にプロテインキナーゼ C を活性化する。(①)や(⑤)、ジアシルグリセロール、 IP_3 のような細胞内情報物質のことを一般的に(⑧)と呼ぶ。ホスファチジルイノシトール 4, 5-二リン酸が(⑨)によってリン酸化されると、ホスファチジルイノシトール 3, 4, 5-三リン酸(PIP_3)が生成し、細胞の生存や増殖シグナルに関わる様々な分子が活性化される。

- (3) 細胞膜上の7回膜貫通型受容体などと共役し、細胞内シグナル伝達因子として機能する(⑩)結合タンパク質は、ヘテロ(⑪)量体を形成する。ヘテロ(⑪)量体型の(⑩)結合タンパク質は、(①)を生成する(⑫)や(⑥)の活性を制御する。