

## 問題番号 [5] <細胞生物学>

細胞表面または細胞内に存在する受容体タンパク質は細胞外からのシグナルを変換するしくみの違いによって分類分けすることができる。これらの受容体に関する以下の問いに答えなさい。(計 50 点)

- (1) 迷走神経から放出されたアセチルコリンは心筋細胞に作用して収縮の速度と強さを減少させるが、一方で運動神経の神経終末から放出されたアセチルコリンは骨格筋細胞に対してその収縮を引き起こす。両者で応答性が異なる理由をそれぞれの受容体タイプとしくみの違い、そして脱分極または過分極についても言及しながら説明しなさい。(14 点)
- (2) 血管の内腔側から血管内皮細胞へアセチルコリンを作用させるとその外側を取り囲む平滑筋は弛緩することが知られている。アセチルコリンが作用することで  $IP_3$  (イノシトール 1,4,5-トリスリン酸) が生成され、細胞質  $Ca^{2+}$  濃度が上昇してから最終的に平滑筋を弛緩させる物質が血管内皮細胞内で生成されるまでの反応を簡潔に説明しなさい。(8 点)
- (3) シグナル伝達の影響を迅速に消失させる役割を担う以下の 2 つの酵素名をそれぞれ答えなさい。(8 点)
  - (ア) 細胞外に放出されたアセチルコリンを分解する酵素
  - (イ) セカンドメッセンジャーとして働く cAMP を分解する酵素
- (4) 細胞質または細胞膜内側表面に存在していた受容体タンパク質 X が細胞外からのシグナルに反応して核内へ輸送されることで情報を伝達しているという実験結果が得られた。このときどのような変化が生じてタンパク質 X が細胞質から核内へ輸送されるようになったと推測できるか、その分子機序について考え得る可能性を 2 つ挙げて簡潔に説明しなさい。(12 点)
- (5) ある受容体とリガンドの結合における競合測定は受容体を活性化あるいは抑制する天然ホルモンの人工合成アナログの研究に利用され、これらのアナログは 2 つのグループに分類できる。その一つは (ア) で、受容体と結合して天然のホルモンと同じように細胞応答を引き起こす。もう一つは (イ) で、受容体と結合するが細胞応答は起こさせない。  
上記の文中で (ア) および (イ) に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。(8 点)

## 問題番号 [6] <細胞生物学>

人体において甲状腺・甲状腺ホルモンは重要な働きをしている。以下の問いに答えなさい。(計 50 点)

- (1) 人体における甲状腺ホルモンの作用について述べなさい。(10 点)
- (2) 甲状腺の組織学的特徴を述べなさい。(5 点)
- (3) 甲状腺においてサイログロブリンから甲状腺ホルモンが産生され血中に分泌される経路について、下記の語句を用いて説明しなさい。(25 点)  
語句：小胞体、エキソサイトーシス、ヨード化、エンドサイトーシス、ライソゾーム、透出分泌
- (4) 甲状腺ホルモンの分泌調節について説明しなさい。(10 点)