

令和2年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[生物学一般]

1 生物学一般に関する以下の問いに答えよ。

【40点】

(1) 以下の文章の (①) ~ (⑤) の空欄に適切な語を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語が入る。

生物の基本単位は細胞である。細胞は膜構造によって囲まれた内部に遺伝情報とその発現機構をもち、(①) 能を備えている。生物は原核生物と真核生物に分かれるが、これらは特に 細胞のオルガネラの構成に大きな違いをもつ。

一方で、ウイルスはゲノムとして DNA または RNA をもち、それを取り囲む (②) と呼ばれるタンパク質で構成される感染性をもつ分子集合体である。ウイルスは、自らのコピーを作る (①) 能をもたず、宿主細胞内でのみ複製する。HIV ウイルスなどはレトロウイルスと呼ばれ、RNA をゲノムとしてもつ。遺伝情報は (③) 酵素により DNA に変換され、それを鋳型として、宿主細胞が RNA として転写することでウイルスゲノムが複製される。コロナウイルスファミリーに属するウイルスは、(②) の外をさらに覆う (④) をもつ。(④) は主に宿主の細胞膜由来であり、細胞膜同様に (⑤) 構造をもつため、石鹼や高濃度のエタノールで分解される。多くの死者を出した SARS ウイルスや SARS-CoV-2 は、このコロナウイルスに属する。SARS ウイルスに感染すると、SARS ウイルスに対する免疫応答が起こる。その結果、ウイルスに対する特異的な抗体が大量に産生されると、感染した細胞を特異的に攻撃することができるようになり、病状は寛解に向かう。

(2) 下線部の原核細胞と真核細胞の構成の違いについて、一般的に真核細胞がもち、原核細胞がもたないオルガネラを三つあげよ。

(3) 獲得免疫と自然免疫について、以下の語句を全て用いてそれぞれ3行以内で簡単に説明せよ。以下の語句は、獲得免疫と自然免疫の説明のいずれかにおいて用いられていればよい。同一の語句を複数回用いても良い。また、用いた語句には下線を引け。

[抗体、最初の応答、免疫記憶、マクロファージ]

2 生物学一般に関する以下の問いに答えよ。

【36点】

- (1) 高緯度地帯と低緯度地帯に生息する近縁種の恒温動物においては、アレンの法則・ベルクマンの法則と呼ばれる傾向が見られる。それぞれの法則について具体例を挙げながら、合わせて5行程度で説明せよ。
- (2) ミツバチの働き蜂は、自らの子孫を残さないにもかかわらず営巣行動を行う。この利他行動は、ハミルトンの血縁選択説をもって説明される。働き蜂のこの営巣行動を、ハミルトンの血縁選択説を用いて5行程度で説明せよ。
- (3) 神経筋接合部における情報伝達について、5行程度で説明せよ。

3 生物学に関する以下の手法に関して、その目的や原理について5行程度で説明せよ。

【24点】

- (1) ポリメラーゼチェーンリアクション (PCR) 法
- (2) ジデオキシ法 (サンガー法)