

## 平成28年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[生物学一般]

1. 以下の事項について、空欄の ( ① ) から ( ⑳ ) に適切な語を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語が入る。

【40点】

同じ形態や機能をもつ細胞の集まりを組織といい、いくつかの組織が集まって器官が形成される。動物の組織には、( ① ) 組織、( ② ) 組織、( ③ ) 組織、筋組織の4種類がある。

( ① ) 組織は体の表面や各種器官の表面を覆う層状の組織である。この組織の細胞は、互いに ( ④ ) と呼ばれる細胞接着様式で隙間なくつながっているために、組織の外側と内側は完全に分離した空間となる。

( ② ) 組織は基本的に、他の組織どうしをつなぎ合わせ、体や器官の構造・形態を支持する役目をもつ組織である。発生学的には ( ⑤ ) 胚葉に由来する。細胞はまばらで、大部分は ( ⑥ ) やラミニンを主成分とする細胞外マトリックスである。他の組織との境界には、( ⑦ ) 膜と呼ばれる特殊な膜状の細胞外マトリックスが存在する。

( ③ ) 組織は脳や脊髄などを構成する組織で、ニューロンと ( ⑧ ) 細胞から成る。発生学的には、大部分の細胞が ( ⑨ ) 胚葉に由来する。ニューロンは化学 ( ⑩ ) や電気 ( ⑩ ) と呼ばれる特殊な構造で互いにつながっており、それにより情報のやりとりが行われる。

筋組織は筋繊維もしくは筋細胞と呼ばれる細胞から成る。発生学的には ( ⑪ ) 胚葉に由来する。筋組織には多核の筋細胞から成る ( ⑫ ) と、単核の筋細胞から成る ( ⑬ ) 及び ( ⑭ ) がある。( ⑫ ) と ( ⑬ ) は横紋筋に分類される。

一方、植物の組織は ( ⑮ ) 系、( ⑯ ) 系、基本組織系の三つに分類できる。( ⑮ ) 系を構成する細胞には、水分の蒸散を防ぐための ( ⑰ ) 層を外側に有する ( ⑮ ) 細胞の他、気孔を構成する ( ⑱ ) 細胞などがある。

( ⑯ ) 系は篩部と ( ⑲ ) から成る。篩部は葉でつくられた光合成産物の通路となる篩管とそれを取り巻く細胞から成り、( ⑲ ) は根から吸い上げた水の通路となる ( ⑳ ) とそれを取り巻く細胞から成る。

2. ヒトの生物学的特徴について述べた以下の文(1)～(6)の中の  $n$  にそれぞれ当てはまる数字(正の整数)を答えよ。

【24点】

- (1) ヒト(成人)の体は、およそ  $4 \times 10^n$  個の細胞から構成されている。
- (2) ヒトの赤血球の直径は、およそ  $7 \times 10^{-n}$  メートルである。
- (3) ヒトは通常、 $n$  本の常染色体と2本の性染色体をもつ。
- (4) ヒトのゲノムは、およそ  $3 \times 10^n$  塩基対から成る。
- (5) ヒトのゲノム中に存在し、タンパク質をコードする遺伝子の総数は、およそ  $2 \times 10^n$  個とされている。
- (6) 進化の過程でヒトとチンパンジーが分岐したのは、およそ  $7 \times 10^n$  年前とされている。

3. 生物学に関する以下の問いについて、それぞれ4～6行で答えよ。

【36点】

- (1) 哺乳類では通常、オスはX染色体を1本しかもたないのに対し、メスはX染色体を2本もつ。このことから、X染色体上の遺伝子のメスでの発現量はオスの2倍になることが想像されるが、実際にはそうはならない。「ノンコーディングRNA」という語を使って、その仕組みを説明せよ。
- (2) 多くの植物種では通常、茎の先端にある頂芽が盛んに成長し、下方にある側芽の成長は遅い。しかし、頂芽を切り取ると側芽が急に成長し始めるという現象がよく知られている。「サイトカイニン」という語を使って、その仕組みを説明せよ。
- (3) インドクジャクのオスは長く派手な尾羽をもつが、そのような尾羽をもつことは、捕食者に見つかりやすくなる、機敏な動きができなくなるなど、生存上不利に思える。ではなぜ、インドクジャクのオスは長く派手な尾羽をもつのか。その進化的要因を説明せよ。
- (4) タンパク質をコードするゲノム領域に突然変異が生じて塩基置換が起こっても、コードされるタンパク質のアミノ酸配列は変わらないことがある。その理由を説明せよ。