

令和2年度推薦入試 入学試験問題

(専門高校)

小 論 文

生物基礎・生物

農 学 部

注 意 事 項

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、2 ページ（表紙、白紙を除く）あります。試験開始後、確認してください。
- ③ 問題は、1から2まで2問あります。すべて解答しなさい。
- ④ 解答用紙は2枚あります。解答用紙ごとに指定の欄に受験番号を記入しなさい。
- ⑤ 解答は、問題ごとに解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ⑥ 字数が指定されている問題については、アルファベット、数字、カギ括弧、句読点を含めて1マスに1字ずつ記入しなさい。

1 次の文章を読み、問1～問5に答えよ。

すべての生物は細胞から構成されている。①細胞の形状や機能は多種多様であるが、遺伝情報を担う物質がDNAであることは、いずれの細胞にもみられる普遍的な性質である。

原核生物でも、真核生物でも、DNAが複製される際には、②DNAの2本鎖がほどかれ、ほどかれた1本鎖のそれぞれを鋳型として新しい1本鎖が合成される。このようにして、もとのDNAと同じ塩基配列をもった2本鎖DNAが2組つくられる。

細胞が固有の形状をつくり、機能を発揮する上で最も重要な物質はタンパク質であるが、DNAの塩基配列によって指定される遺伝情報（遺伝子）をもとにタンパク質が合成される過程を「遺伝子の発現」という。遺伝子の発現は、③DNAの塩基配列がRNAに写し取られる「転写」と、転写されたRNA（mRNA、伝令RNA）の塩基配列をもとにタンパク質が合成される「翻訳」とに分けられる。

翻訳では、コドンと呼ばれる mRNA 上の連続した3つの塩基によって1つのアミノ酸が指定されるが、コドンをもとにタンパク質（ポリペプチド）が合成される際には、④mRNA以外にも2種類のRNAが不可欠である。翻訳の基本的なしくみは真核生物と原核生物で類似しているが、⑤転写と翻訳の過程の間には、真核生物に特有のしくみがみられる。

問1 下線部①について、以下に示した8つの中で、動物細胞にはなく、植物細胞にのみ存在するものをすべて選べ。

ミトコンドリア、核、小胞体、細胞膜、葉緑体、ゴルジ体、細胞壁、細胞質基質

問2 下線部②のようなDNA複製方式を何というか答えよ。

問3 下線部③について、DNAとRNAにはそれぞれ4種類の塩基が含まれる。そのうち、3種類は共通であるが、1種類は異なる。DNAおよびRNAに特有の塩基の名称（記号ではなく、名称）をそれぞれ答えよ。

問4 下線部④の2種類のRNAの名称を答えよ。

問5 下線部⑤について、真核生物の多くの遺伝子では、転写直後のRNAは未完成であり、「スプライシング」と呼ばれる加工処理を受けることで、完成したmRNAがつくられる。真核生物の「スプライシング」について200字以内で説明せよ。

2 次の文章を読み、問1～問3に答えよ。

脊椎動物の末梢神経系は、その機能から大きく二つに分類される。その一つは ア で、① 交感神経と副交感神経 で構成され、呼吸や血液循環などを調節して体内環境を一定に保つ機能を担っている。もう一つは体性神経系で、外界の情報を中枢に伝える イ と、骨格筋運動などを制御する ウ からなり、動物が外界からの刺激に対して適切な行動をとることを可能にしている。例えば、あなたの名前を呼ぶ声、すなわち空気の振動は、まず耳の エ を振動させ、その振動が内耳の聴細胞で電気的シグナルに変換され、聴神経と呼ばれる イ により脳に伝えられる。そこでさまざまな情報と統合され、最終的に ウ の興奮が首や眼の筋肉に伝えられて、「声のした方向を向く」という行動が起きる。

各神経系を構成する細胞をニューロンという。ニューロンは、核のある細胞体とそこから伸びる1本の長い オ および多数の短い樹状突起からなる。ニューロンが刺激を受けると、刺激された部分において活動電位が発生する。これを興奮という。オ を伝わってその末端に達した興奮は、② シナプス を介して他のニューロンや効果器に伝えられる。

問1 ア ～ オ に入る最も適した語句を答えよ。

問2 下線部①の具体的な例として、交感神経と副交感神経それぞれの心臓、胃、気管支に対する作用を100字以内で答えよ。

問3 下線部②に示した興奮が伝達されるしくみについて、以下の語句をすべて用いて200字以内で説明せよ。

神経伝達物質、シナプス小胞、イオンチャネル、ナトリウムイオン