

平成27年度

新潟大学理学部第3年次編入学試験

生物学科

筆記試験問題（生物学）

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子1部，解答用紙2枚，下書き用紙1枚
3. 問題は全部で2問あります。2問すべてに解答して下さい。
各解答用紙に受験番号を記入してください。
4. 解答時間は，120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後，問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。

I. 以下の間に答えよ。

1. 原核生物と真核生物の遺伝子発現機構の相違点を 2 つあげて説明せよ。
2. 細胞内で作られる RNA について、mRNA 以外のものを 2 種類あげ、その名称と機能を答えよ。
3. DNA 複製や転写では、さまざまな要因によって塩基の置換などの間違いが生じる。この間違いが生じる確率をエラー頻度とよぶ。DNA 複製では、エラー頻度は $10^8 \sim 10^{10}$ 塩基対の複製あたり 1 回程度と非常に低い。一方で、転写におけるエラー頻度は 10^4 ヌクレオチドの RNA 合成あたり 1 回程度である。このように、転写では DNA 複製ほど正確さを必要としない理由を論ぜよ。
4. 次の語句のうち 3 つを選び、説明せよ。
セントロメア
テロメア
ヌクレオソーム
ヘテロクロマチン
相同染色体
5. BamHI は二本鎖 DNA 中の 5'-GGATCC-3' という 6 塩基の配列を認識し、切断する制限酵素である。大腸菌のゲノム DNA（長さ 4.6×10^6 塩基対の環状二本鎖 DNA）を BamHI で完全に切断した場合、何個の断片が得られると予想されるか。有効数字 2 桁で答えよ。ただし、大腸菌ゲノムの配列はランダムであると仮定して計算せよ。

Ⅱ. 次の文章を読み，以下の問に答えよ。

われわれの周辺にはおびただしい種類のウイルスや細菌などの感染性の微生物が存在している。従って，われわれが生き残るためには，すばやく異物を認識し応答する免疫系が必須である。免疫応答は2つのカテゴリーに分類される。1) 同じ抗原に繰り返し遭遇することにより強力になる [1] 免疫応答と，そうならない [2] 免疫応答である。[1] 免疫応答系では，[3] 細胞によってつくられる抗体の作用で異物が排除される。後者では生体防御の第一線ではたらくマクロファージなどが関与しており，大きな粒子や微生物は [4] 作用によって排除される。[3] 細胞によってつくられる抗体の多様性は，2) クローン選択説によって説明されている。

1. 文章中の [1] ～ [4] に適切な語句を入れよ。
2. 抗体 (IgG) を図示し，抗原をどの部分で認識しているか，書き入れよ (丸で囲むなどして判るように示せ)。
3. 下線部 1) について，マウスが抗原 A を初めて投与された場合の血液中の抗原 A に対する抗体の量の変化がグラフに示されている (図 1)。もう一度抗原 A を投与された場合の抗原 A に対する抗体の量の変化を解答用紙のグラフ X に，別の抗原 B を投与された場合の抗原 A に対する抗体の量の変化をグラフ Y に書き入れよ。

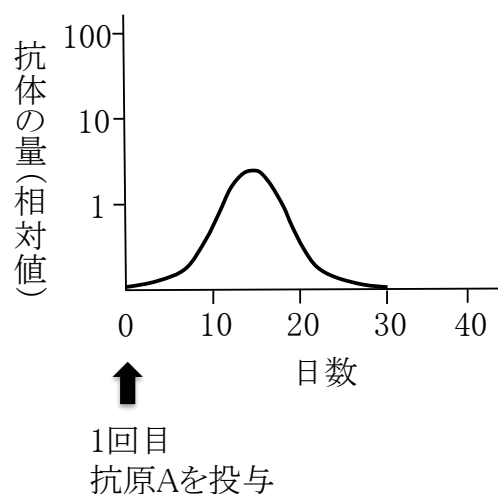


図1

4. 3で解答したグラフXの抗体量の変化について、そのようになる理由を、下記の用語を全て使って、句読点も含めて200字程度で説明せよ。用語はどのような順番で何度使用してもかまわない。

免疫記憶 一次応答 二次応答 血中 中和

5. 下線部2)のクローン選択説に関して、下記の用語を全て使って、句読点も含めて200字程度で説明せよ。用語はどのような順番で何度使用してもかまわない。

クローン 抗原 特異的 選択的