

令和4年度

新潟大学理学部第3年次編入学試験

生物学プログラム

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3枚、下書き用紙1枚
3. 問題は全部で2題あります。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. 下記の文章を読み、問1～6に答えよ。

イネ種子の胚乳の形質にはウルチ性とモチ性がある。ウルチ性とモチ性の違いは胚乳の貯蔵デンプンの違いによる。ウルチ性の種子の貯蔵デンプンは、(ア)アミロースが約20%で(イ)アミロペクチンが約80%であるのに対し、モチ性の種子の貯蔵デンプンはほとんどがアミロペクチンである。ウルチ性はモチ性に対して優性（顕性）であり、ウルチ性の遺伝子を A 、モチ性の遺伝子を a とする。

問1. 下線部（ア）と（イ）の構造について、構成単位となる単糖と構成単位間の結合がわかるように説明せよ。

問2. イネを含む被子植物の受精は重複受精とよばれる。重複受精とはどのような受精様式か、胚と胚乳ができる過程がわかるように説明せよ。

問3. ウルチ性のイネ (AA) とモチ性のイネ (aa) の胚と胚乳の遺伝子型を答えよ。

問4. モチ性のイネ (aa) の雌しべにウルチ性のイネ (AA) の花粉を交配して得た種子の胚と胚乳の遺伝子型を答えよ。また、得られた種子の形質（表現型）はウルチ性となるか、それともモチ性となるか。理由と共に答えよ。

問5. モチ性のイネ (aa) の雌しべにウルチ性のイネ (AA) の花粉を交配して得た F_1 世代を栽培した。この個体の自家受粉で得られる種子の胚乳の遺伝子型と表現型の分離比を答えよ。また、その理由を答えよ。

問6. イネの核ゲノムは1番～12番の染色体から構成される。この中の5番染色体の長さは3,000万塩基対である。イネの5番染色体を6塩基認識の制限酵素である $HindIII$ で完全に切断する。得られる断片の本数を有効数字3桁で求めよ。ただし、イネ5番染色体上に $HindIII$ 切断部位は均等に分布していると仮定する。答案には計算過程も示すこと。

II. 以下の問 1～5 に答えよ。

問 1. 細胞膜の構造とその特徴を, 以下の語句をすべて用いて説明せよ。

二重層 疎水性 流動性

問 2. エンドサイトーシスとエキソサイトーシスとは何か, 説明せよ。

問 3. ホルモン分泌のフィードバック調節がある。ホルモン分泌のフィードバック調節とは何か, 説明せよ。また, その具体的な例を一つあげて, 説明せよ。

問 4. 液性免疫と細胞性免疫とは何か, 説明せよ。

問 5. 以下の語句のうちから三つを選び, 説明せよ。なお, 解答用紙のかつこ内に選んだ語句の記号(a～e)を記すこと。

- a. ゲノム編集
- b. 逆転写酵素
- c. 幹細胞
- d. ホメオティック遺伝子
- e. 一塩基多型 (SNP)