

(編入学)

令和6年度 入学試験問題

小 論 文

(農学生命科学部 分子生命科学科)

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. 印刷の不鮮明な箇所等がある場合には、申し出ること。
3. 解答用紙1枚と下書き用紙1枚を別に配付してあるので確認すること。
4. 解答は、解答用紙に記入すること。解答用紙以外に記入したものは無効である。
5. 解答用紙の1つのます目に1文字ずつ入れること。数字・記号・アルファベットの場合も同様とする。
6. 解答用紙の指定された欄に、受験番号を記入すること。
7. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
8. 配付された問題冊子及び下書き用紙は、持ち帰ること。

問1. 両生類のサンショウウオは手足を切断されても、手足を再生できる(図1)。手足を切断されるとまず切断面に再生芽という細胞集団が形成される。次に再生芽が手足を作ることによって、手足の再生が完了する。手足の再生における細胞分裂(増殖)の役割を調べるために、サンショウウオの手足(両足)にX線を照射する実験を行った。特定の強さのX線を照射すると、照射された細胞は生存するが細胞分裂を停止し、細胞数の増加(細胞増殖)が起こらなくなる。

図2に示すように、X線を通さない大小2枚の鉛の板を使い、まずサンショウウオの胴体部と左右の手足を覆った。次に鉛の板の上(紙面上側)から特定の強さのX線を照射した。すると鉛の板で覆われた胴体と手足の領域(イラスト中のグレーの領域)ではX線が当たらないが、紙面左側の手足の鉛の板で覆われていないヒザとその周囲の領域(イラスト中の白の領域)だけはX線が当たることによって細胞分裂が停止した。次に左右の手足を足首またはヒザの位置(イラスト中の実線の位置)で切断して、その後の再生を観察した。すると図中の①~③に示すような実験結果が得られた。この実験結果から手足の再生に関してどのようなことが考察できるかを300字以内で述べなさい。

{参考文献: Butler and O'Brien (1942) The Anatomical Record, 84: 407-413}

著作権の関係上、省略します。

問 2. タマネギは初夏に葉の根元部分である葉鞘を肥大させ、貯蔵器官である球を形成する (図 3)。この葉鞘細胞の肥大制御には葉鞘細胞表層に存在する微小管 (表層微小管) が重要な役割を担っている。表層微小管が水平方向に並ぶと葉鞘細胞は鉛直 (水平面に対して垂直) 方向に伸長し、草丈が伸長する。一方、表層微小管の並びが乱れると、葉鞘細胞は水平方向へ肥大し、球が形成される。表 1、表 2 はジベレリン (植物ホルモンの 1 種) がタマネギの肥大に与える影響について調べた実験結果である。以下の表から読み取れることを 400 字以内で述べなさい。

著作権の関係上、
省略します。

図 3. タマネギの肥大

表 1. 葉鞘細胞の肥大に対するジベレリンと S-3307¹⁾の効果²⁾

著作権の関係上、省略します。

- 1) 植物体内でのジベレリンの生合成を阻害する効果をもつ薬剤。
- 2) Mita and Shibaoka (1984) Plant and Cell Physiology, 25: 1531-1539 から引用および一部改変。
- 3) 水平方向の断面積。

表 2. 葉鞘細胞の肥大に対するジベレリンとコルヒチン⁴⁾の効果⁵⁾

著作権の関係上、省略します。

- 4) 表層微小管の並びを乱す効果をもつ薬剤。ジベレリンの生合成は阻害しない。
- 5) Mita and Shibaoka (1984) Protoplasma, 119: 100-109 から引用および一部改変。
- 6) 水平方向の断面積。