

(編入学)

令和6年度 入学試験問題

小 論 文

(農学生命科学部 生物学科)

【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。

発生生物学に関するグラフ・図についての説明文を読み、問1と問2の質問に答えよ。

問1 1950年代にロバート・ブリックス博士とトーマス・キング博士は、ヒョウガエルを用いて、核を除いた卵にさまざまな発生段階の胚の核を移植してオタマジャクシまで正常に発生するかを検証した。グラフはその実験結果を示している。どのような実験結果が得られたかを説明し、その結果から何が示唆されたかを200字以内で説明せよ。

著作権の関係上、省略します。

Scott F. Gilbert (2003) *Developmental Biology Seventh Edition*. Sinauer Associates, Inc., Publishers.
Figure 4.6 より引用し一部改変した。

問2 図はプラナリアの再生に関する実験結果を示した模式図である。実験(a)ではプラナリアをナイフで切断すると再生芽を形成し、再生が正常に行われていることがわかる。しかし、実験(b)では切断前にある線量のX線をプラナリアに照射したところ、再生に失敗した。そして、実験(c)では、X線を照射したプラナリアにX線を照射していないプラナリアから用意した未分化細胞(ネオブラスト)が多く含まれる分画物を移植すると、切断断片が正常に再生できるようになることがわかった。

この実験から未分化細胞はどのような性質をもつ細胞であると示唆されるか。また、X線を照射するとプラナリアの体内では細胞レベルでどのような変化が起こっていると予想されるかを150字以内で説明せよ。

著作権の関係上、省略します。

小林、関井(2017) シリーズ・生命の神秘と不思議 プラナリアたちの巧みな生殖戦略. 裳華房. 図1・18より引用し一部改変した。

生物の生態と進化についての説明を読み、問3と問4の質問に答えよ。

北日本の山岳地域の山腹に生育しているある木本種の葉サイズ（生育シーズンの最初に開葉する葉1枚の面積）が、標高の上昇に伴ってどのように変異するのかを、ある研究グループが研究した。彼らは、標高が高くなるほど葉サイズが小さくなる傾向があることを発見した。そして彼らは、この木本種の葉サイズの種内の変異について、次の2つの仮説を提示した。仮説1：異なる標高の個体群は遺伝的に異なっている。この遺伝的な違いは、葉サイズに作用する自然選択によって生じた。すなわち、葉サイズによって個体の生存率が異なること、そして、どの葉サイズで生存率が最大になるかが標高によって異なることで遺伝的な違いが生じた。仮説2：この木本種の葉サイズは環境の影響を受けやすく、同じ個体についてみても環境条件に応じて葉サイズが変わる。

問3 低標高地と高標高地に生育しているこの木本種から採取した多数の種子をあなたが持っている場合、野外での栽培実験をどのように行えば、これらの仮説を検証できるか。125字以内で記述せよ。

問4 あなたが野外で行う栽培実験について、どのような実験結果が得られた場合に、仮説1と仮説2が両方ともに支持されると考えられるか。275字以内で記述せよ。