

令和4年度 学部一般選抜(前期)個別学力検査「生物」解答例

問題 I

問1 ダンゴムシ

※出題意図: 日常生活で見聞きする生き物の博物的素養を評価した。

問2 雄花序に似る幼虫と小枝に似る幼虫が遺伝的変異である可能性を排除するため。

※出題意図: 変異には環境変異と遺伝的変異があること、それらを確かめる実験を理解しているかどうかを評価した。

問3 この蛾の幼虫が春と夏の2回出現し、それぞれで形態が異なることから、食べる餌ではなく、春と夏での日長や気温の違いが形態に影響を及ぼしている可能性があるから。

※出題意図: 関心のある要因以外で、可能性のある要因も考慮した実験系を立案できるかを評価した。

問4 温度と光周期のいずれの組み合わせでも、雄花序を餌として育てた幼虫はすべて雄花序に、葉を餌として育てた幼虫はすべて小枝に似ていた。

※出題意図: 実験結果を実験目的に即して文章で簡潔明瞭に表現できるかを評価した。

問5 自身の姿形や色彩を周囲の環境に似せることによって、視覚に頼って餌を探す捕食者に見つかって食べられてしまう危険性を低くし、生存可能性を上げるという有利性がある。

※出題意図: 擬態ないし擬装の進化生態学的意義を理解しているかどうかを評価した。

問6 1. 雄花序の方が葉よりも栄養価が高く、また柔らかいので成長にとって好適であることが考えられる。

2. 葉には雄花序よりも幼虫の摂食を妨げる、あるいは幼虫にとってまずい化学物質が含まれていることが考えられる。

(これら以外にも正答はある。また、解答はひとつだけでよい。)

※出題意図: 生理・生態学に関する総合的な知識と発想の豊かさをみた。

問題Ⅱ

問1 Ig G 抗体は二次応答で産生される。二次応答を生じさせるためには、一次応答と同じ抗原を一次応答が生じた後に、再度投与する必要がある、繰り返すことで Ig G 産生が増強されるため。

※出題意図：B 細胞の体液性免疫応答における一次応答と二次応答の違いについて正しく理解しているか、問題文を正しく読み取り、科学的な知識と思考力に基づき論理的に記述できているかを評価した。

問2 試料1と試料2の比較から、パパイン処理により IgG はもとの約 1/3 の似た分子量のポリペプチド断片に分解すると考えられる。卵白アルブミンを吸着させたガラスビーズを用いた処理により、切断されたポリペプチドのうちの抗原認識に関わるものが除去されたため、バンドが薄くなったと考えられる。

※出題意図：抗体の構造と機能について正しく理解しているか、問題文と図に示された実験結果を正しく読み取り、科学的な知識と思考力に基づき論理的に記述できているかを評価した。関心のある要因以外で、可能性のある要因も考慮した実験系を立案できるかを評価した。

問3 パパイン処理で得られたポリペプチド断片のうち、抗原認識に関わるものが除去された試料 3 は、抗体の定常部が主成分と考えられる。この定常部の多くがマクロファージの持つ受容体と結合して除去されたことにより、試料 4 のバンドはより薄くなったと考えられる。

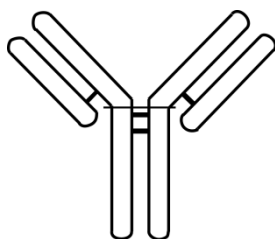
※出題意図：抗体の構造と機能について、さらにマクロファージの機能について正しく理解しているか、問題文と図に示された実験結果を正しく読み取り、科学的な知識と思考力に基づき論理的に記述できているかを評価した。

問4 卵白アルブミンを吸着させたガラスビーズを用いた処理は、ペプシン消化で得られたポリペプチド断片のうち抗原認識に関わるものを除去すると考えられる。試料 5 で検出された分子量 75 のバンドが抗原認識部位を含んでおり、これが除去されたと考えられる。

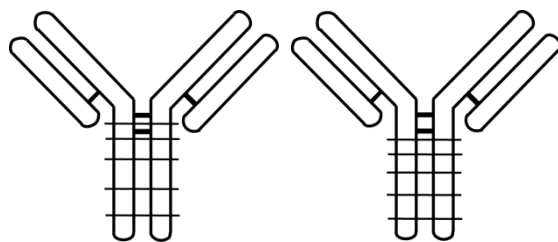
※出題意図：抗体の構造と機能について正しく理解しているか、問題文と図に示された実験結果を正しく読み取り、科学的な知識と思考力に基づき論理的に記述できているかを評価した。

問5

パパイン



ペプシン(どちらでもよい)



問題Ⅲ

問1 ビフィズス菌、酢酸菌、放線菌、ペスト菌、ラン藻

※出題意図：微生物に関する博物的素養を評価した。

問2

	アンピシリン	アラビノース	コロニーの有無	蛍光の有無
－DNA 培地①	－	－	＋	－
－DNA 培地②	＋	－	－	－
＋DNA 培地②	＋	－	＋	－
＋DNA 培地③	＋	＋	＋	＋

(解答用紙に記載済みの情報・条件は網掛けを施している)

※出題意図：問3と併せて、コントロール実験を実施する意味を理解しているかを評価した。

問3 (a) 大腸菌が形質転換の実験操作の過程で死んでいないことを確認するため。

用意した LB 培地で大腸菌が生育することを確認するため。

(b) コンピテントセルを作成するのに使用した大腸菌が抗生物質アンピシリンに耐性をもたないことを確認するため。

培地に含まれるアンピシリンが失活していないことを確認するため。

問4 プラスミド A 上のアンピシリン耐性遺伝子 (*bla*) が転写、翻訳されアンピシリン耐性になる前に、アンピシリンの影響を受けてしまったため。

※出題意図：遺伝子発現 (DNA からの転写、翻訳、産物が機能分子として成熟と配置) が一定の時間を要する過程であることを理解しているかを評価した。

問5

	アンピシリン	アラビノース	グルコース	コロニーの有無	蛍光の有無
－DNA 培地①	－	－	＋	＋	－
－DNA 培地②	＋	－	－	－	－
＋DNA 培地②	＋	－	－	＋	－
＋DNA 培地③	＋	＋	＋	＋	－

(解答用紙に記載済みの情報・条件は網掛けを施している)

※出題意図：糖の利用に階層性のあることを問題文から理解しているかどうかを評価した。