

第2回10月京大本番レベル模試
生物 採点基準

生物問題 I

配点 25 点

問1 2 点

問2 3 点

問3 3 点

問4 3 点

問5 5 点

問6 完答 5 点

問7 完答 4 点

解答

問1 動原体

問2 表現型が[AB] と[ab] の個体が多く, [Ab] と[aB] の個体が少ない。

問3 (え)

問4 (い)

問5 リン脂質二重層の内側は疎水性の脂肪酸部分なので, 疎水性の側鎖だと反発しないから。

問6 ア UAS イ GR5a - Gal4 ウ 甘

問7 (い), (か)

問1 「キネトコア」は可。「セントロメア」は不可。

問2 「表現型が[AB] と[ab] の個体が多く, [Ab] と[aB] の個体が少ない」の内容で 3 点。部分点なし。

問5 「細胞膜はリン脂質二重層」の内容で 1 点。

「細胞膜の内側は疎水性(炭化水素)である」の内容で 2 点。

「側鎖も疎水性であり, 疎水性どうしは反発しない」の内容で 2 点

生物問題 II

配点 25 点

問1 1点×4 = 4点

問2 完答2点

問3 1点×3 = 3点(4つ以上解答した答案は0点)

問4 3点

問5 3点

問6 4点

問7 2点

問8 4点

解答

問1 ア 自然免疫 イ 定常部 ウ 可変部 エ 拒絶反応

問2 (え)

問3 (あ), (う), (か)

問4 1/4

問5 1/6

問6 抗 PS 受容体抗体が PS 受容体に結合すると樹状細胞は PS を認識できなくなるため、樹状細胞による血球貪食を抑制したと考えられる。

問7 樹状細胞は血球を貪食すると、血中に IL-10 を分泌する。

問8 血球を貪食した樹状細胞は血中に IL-10 を分泌し、IL-10 はキラー T 細胞の過剰な免疫反応を抑制することで組織障害が抑えられるため、個体の生存率の低下を防いでいる。

問1 ウ 「不変部」は可。

問4・問5 分数以外は不可。

問6 「抗 PS 受容体抗体が PS 受容体に結合すると樹状細胞は PS を認識できなくなる」の内容で2点。

「樹状細胞による血球貪食を抑制した」の内容で2点。

問7 「(樹状細胞は血球を貪食すると、)血中に IL-10 を分泌する」の内容で2点。部分点なし。

問8 「血球を貪食した樹状細胞は血中に IL-10 を分泌する」の内容で1点。

「IL-10 はキラー T 細胞の過剰な免疫反応を抑制することで、個体の生存率の低下を防いでいる」の内容で3点。「IL-10 が分泌されないと、キラー T 細胞の過剰な免疫反応を抑制できず、個体の生存率は低下する」と逆に答えたものも可。

生物問題 III

配点 25 点

- 問1 1点×4 = 4点
問2 完答2点
問3 2点
問4 (1) 完答2点 (2) 4点
問5 完答2点
問6 5点
問7 完答2点
問8 2点

解答

- 問1 ア 雄原細胞 イ 胚のう細胞 ウ 反足細胞 エ 種皮
問2 (あ), (い), (え), (か)
問3 裸子植物の胚乳は、胚のう細胞が分裂して受精の有無に関係なく形成されるので、受精しなかった場合は、胚乳が無駄になるから。
問4 (1) (い), (う), (え), (お)
(2) 胚から分泌されたジベレリンが糊粉層にはたらき, 糊粉層の細胞でアミラーゼの合成が誘導される。分泌されたアミラーゼにより胚乳のデンプンが糖に分解される。糖は胚に供給され、呼吸基質や成長のための養分となる。
問5 (え)
問6 長日条件下では、短日条件下よりメラトニンの分泌量が減少するので、メラトニンによる隆起葉 TSHの分泌の抑制が解除される。隆起葉 TSH が上衣細胞にはたらくと, 上衣細胞での DIO2 の遺伝子の発現が促進され、DIO3 の遺伝子の発現が抑制されるので、上衣細胞内で T₄ が T₃ に変換され、GnRH の分泌が促進される。
問7 オ (い) カ (え) キ (か) ク (か) ケ (い)
問8 隆起葉 TSH は下垂体 TSH と糖鎖の構造が異なるので、血しょう中のタンパク質と複合体を形成し、活性を失うと考えられるから。

- 問3 「裸子植物の胚乳は、胚のう細胞が分裂して形成される」の内容で1点。
「裸子植物の胚乳は、受精に関係なく形成されるので、受精しなかった場合は、胚乳が無駄になる」の内容で1点。
問4 「胚から分泌されたジベレリンが糊粉層にはたらく」の内容で1点。
「糊粉層の細胞でアミラーゼが合成される」の内容で1点。
「アミラーゼにより胚乳のデンプンが糖に分解される」の内容で1点。
「糖は胚に供給され、呼吸基質や成長のための養分となる」の内容で1点。
問6 「長日条件下では、短日条件下よりメラトニンの分泌量が減少するので、メラトニンによる隆起葉 TSHの分泌の抑制が解除される」の内容で2点。
「隆起葉 TSH が上衣細胞にはたらくと, 上衣細胞での DIO2 の遺伝子の発現が促進され、DIO3 の遺伝子の発現が抑制される」の内容で2点。
「T₄ が T₃ に変換され、GnRH の分泌が促進される」の内容で1点。
問8 「(隆起葉 TSH は下垂体 TSH と糖鎖の構造が異なるので、)血しょう中のタンパク質と複合体を形成し、活性を失う」の内容で2点。部分点なし。

生物問題 IV

配点 25 点

問1 1点×3＝3点

問2 完答2点

問3 (I) 完答2点 (II) 完答2点

問4 完答3点

問5 (I) 2点 (II) 2点

問6 3点

問7 3点

問8 3点

解答

問1 ア ハーディ・ワインベルグ イ 突然変異 ウ 遺伝的浮動

問2 a p^2 b $2pq$ c q^2

問3 (I) 雌 0.5 雄 0

(II) 雌 0.25 雄 0.5

問4 雌 (き) 雄 (い)

問5 (I) 0.25 (II) 0.125

問6 自分の産む子との血縁度は 0.5, 自分の妹との血縁度は 0.75 であるので, 自分で子を産むよりも自分の妹を育てる方が, 自分がもつ遺伝子をより多く残すことができる。

問7 自分の産む子との血縁度は 0.5, 異父の妹との血縁度は 0.25 であるので, 異父妹を育てるより, 自分で子を産んだ方が自分がもつ遺伝子をより多く残すことができる。

問8 自分が子を産んでも, 他のワーカーによって子が除去され, 子を産むことが無駄となるため, ワーカーは子を産まないと考えられる。

問3・問5 分数表記でも可。

問6 「子との血縁度は 0.5, 妹との血縁度は 0.75 であるので, 子を産むよりも妹を育てる方が, 自分がもつ遺伝子をより多く残せる」の内容で3点。部分点なし。血縁度が明記されていないものは不可。

問7 「子との血縁度は 0.5, 異父の妹との血縁度は 0.25 であるので, 異父妹を育てるより, 子を産んだ方が自分がもつ遺伝子をより多く残せる」の内容で3点。部分点なし。血縁度が明記されていないものは不可。

問8 「自分が子を産んでも, 他のワーカーによって子が除去され, 子を産むことが無駄となるため, ワーカーは子を産まない」の内容で3点。部分点なし。