

21-3 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 1 点×4 = 4 点

問 2 完答 4 点

問 3 5 点

問 4 4 点

問 5 (1) 4 点 (2) 4 点

▶ 解答

問 1 ア スプライシング イ 核膜孔 ウ tRNA (転移 RNA)
エ 逆転写

問 2 (い), (え), (お)

問 3 環境が変化して不要になった遺伝子の発現を抑制しても, 残った mRNA をもとに不要なタンパク質が合成され, エネルギーや資源が無駄になる。

問 4 1.5 倍

問 5 (1) タンパク質合成が続くと, 翻訳を終えた mRNA がリボソームから離れてしまうため。

(2) この RNA はタンパク質のアミノ酸配列をコードしていないが, 繁殖条件下で合成され, 遺伝子 X の発現を促進するはたらきをもつ。

問 1 ウ 「運搬 RNA」は可。

問 3 「不要になった遺伝子の発現を抑制しても」の内容で 2 点。

「残った mRNA をもとに不要なタンパク質が合成される」の内容で 2 点。

「エネルギーが無駄になる」または「資源が無駄になる」の内容で 1 点。

問 5 (1) 「タンパク質合成が続くと, 翻訳を終えた mRNA がリボソームから離れてしまう」の内容で 4 点。部分点なし。

(2) 「この RNA はタンパク質のアミノ酸配列をコードしていない」の内容で 2 点

「(この RNA は)繁殖条件下で合成される」の内容で 1 点。

「(この RNA は)遺伝子 X の発現を促進する」の内容で 1 点。

21-3 京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題Ⅱ

配点 25点

問1 1点×3=3点

問2 (1) 2点 (2) 2点

問3 6点(下線部の用語をすべて用いた答案のみ採点の対象とする)

問4 (1) 1点×2=2点(3つ以上選んだものは0点)

(2) 1点×2=2点(3つ以上選んだものは0点)

問5 8点

▶ 解答

問1 ア 茎頂 イ 根端 ウ 形成層

問2 (あ) アブシシン酸 (い) ジャスモン酸

問3 細胞壁のセルロース繊維はジベレリンのはたらきによって横方向に合成され、オーキシンによりセルロース繊維間のつながりが緩み、細胞が吸水すると縦方向に細胞が伸長する。

問4 (1) (あ), (か)

(2) (う), (き)

問5 水深が深くなるのが刺激となり、ジベレリンの合成が増加してタンパク質Aの発現が促進され、タンパク質Bの発現が抑制されることにより細胞分裂が盛んになるので、節間成長が促進される。

問1 イ 「根冠」は不可。

問3 「細胞壁のセルロース繊維はジベレリンのはたらきによって横方向(水平方向)に合成される」の内容で2点。

「オーキシンによりセルロース繊維間のつながりが緩む」の内容で2点。

「細胞が吸水すると縦方向(垂直方向)に細胞が伸長する」の内容で2点。

問5 「水深が深くなるとジベレリンの合成が増加する」の内容で3点。

「(ジベレリンにより)タンパク質Aの発現が促進され、タンパク質Bの発現が抑制される」の内容で3点。「タンパク質Aの発現が促進される」と「タンパク質Bの発現が抑制される」の片方しか書かれていない場合には1点。

「細胞分裂が盛んになり、節間成長が促進される」の内容で2点。

生物問題Ⅲ

問1 (1) 2点 (2) 4点

問2 3点

問3 6点(下線部の用語をすべて用いた答案のみ採点の対象とする)

問4 4点

問5 2点

問6 4点

▶ 解答

(A)

問1 (1) ヒツジ

(2) 未授精の核は完全に不活性化されており、移植した小腸の核のはたらきにより発生したことを証明するため。

問2 胎盤の重量の増大にかかわる遺伝子。

問3 遺伝子 Ai の産物の標的遺伝子を特定し、Ai ノックアウトマウス胚におけるその産物の標的遺伝子の発現量を測定して、体細胞クローンマウス胚よりも発現が促進されていることを確かめる。

(B)

問4 細胞質が分裂した後、ただちに胚のう内での細胞の位置を変化させ、各細胞について発現する遺伝子の種類や何に分化するかを調べる。

問5 (う)

問6 卵細胞が配偶子として機能しなくなったときに卵細胞の代わりに助細胞が配偶子として機能する。

問1 (2) 「未授精(卵)の核は不活性化されていることを示す」の内容で2点。

「移植した小腸の核のはたらきにより発生したことを示す」の内容で2点。

問2 「胎盤の重量の増大にかかわる遺伝子」の内容で3点。

問3 「遺伝子 Ai の産物の標的遺伝子を特定する」の内容で2点。

「Ai ノックアウトマウス胚におけるその産物の標的遺伝子の発現量を測定する」の内容で2点。

「(Ai ノックアウトマウス胚では遺伝子 Ai の産物の標的遺伝子が)体細胞クローンマウス胚よりも発現が促進されていることを確かめる」の内容で2点。

問4 「細胞質が分裂した後、胚のう内での細胞の位置を変化させる」の内容で2点。

「(その結果、)各細胞について発現する遺伝子の種類や何に分化するかを調べる」の内容で2点。

問6 「卵細胞が配偶子として機能しなくなったときに卵細胞の代わりに助細胞が配偶子として機能する」の内容で4点。

21-3 京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題IV

配点 25 点

問1 1 点

問2 4 点

問3 (1) 6 点 (2) 3 点

問4 1 点

問5 (1) 3 点 (2) 4 点

問6 完答3 点

▶ 解答

(A)

問1 近交弱勢

問2 他家受粉では次世代の種子は両親の遺伝子を半分ずつ受け継ぐが、自家受粉では親の遺伝子をすべて受け継ぐ。

問3 (1) 閉鎖花は送粉者を必要としないため、資源投資量が増えるほど閉鎖花の数も増え、それに比例して適応度が上昇する。一方、開放花はある一定以上に数が増えると、花の数に対して送粉者の数が不足し、花粉を媒介されず次世代を残せない花が増えるため、適応度が頭打ちになる。

(2) (え)

(B)

問4 卵黄

問5 (1) (う)

(2) 繁殖には雄親と雌親の2 個体が必要であるため、繁殖可能な年齢まで生き残った子の数が2 を下回る戦略C をとる集団は個体数が減少していく。

問6 ク ない ケ 多く(増え) コ 変わらない(変化しない)

問2 「他家受粉では次世代の種子は両親の遺伝子を半分ずつ受け継ぐ」の内容で2 点。

「自家受粉では親の遺伝子をすべて受け継ぐ」の内容で2 点。

問3 (1) 「閉鎖花は送粉者を必要としない」の内容で1 点。

「資源投資量が増えるほど閉鎖花の数も増え、それに比例して適応度が上昇する」の内容で2 点。

「開放花はある一定以上に数が増えると、花の数に対して送粉者の数が不足する」の内容で1 点。

「花粉を媒介されず次世代を残せない花が増えるため、適応度が頭打ちになる」の内容で2 点。

問5 (2) 「繁殖には雄親と雌親の2 個体が必要である」の内容で2 点。

「繁殖可能な年齢まで生き残った子の数が2 を下回る戦略C をとる集団は個体数が減少する」の内容で2 点。