

2025年2月1日 実施

日本大学
N1方式 生物

(制限時間 60分)

解答
速報

医学部専門予備校



解 答

I

問1 ⑨ 問2 ② 問3 ③ 問4 ⑨

II

問1 ⑦ 問2 ⑥ 問3 ⑤

III

問1 ④ 問2 (1) ⑤ (2) ⑥ (3) ①

IV

問1 ④ 問2 ⑦ 問3 (1) ⑤ (2) ②

V

問1 ⑥ 問2 (1) ① (2) ⑦ (2) ③

VI

問1 ④ 問2 ⑨ 問3 ③

VII

問1 ② 問2 (1) ③ (2) ⑥

解 説

I

問1 d: 緑色硫黄細菌は水ではなく、硫化水素を用いて光合成を行う。f: C4植物では二酸化炭素はオキサロ酢酸として固定される。

問3 光化学反応は光と色素の反応であり、温度や二酸化炭素濃度の影響を受けない。また、光化学系Iで補酵素の還元が、光化学系2で水の分解が起こる。

II

問1 PCR法において温度条件を変更すると、反応効率が小さくなるが、得られるDNA断片の長さは変化しない。

問2 プライマーXにある“CCCC”，プライマーYにある“AAAAA”の配列が特徴的なので、そこに注目しよう。選択肢に与えられたDNA鎖にプライマーXが結合する場合と、プライマーYが結合する場合がある。もう一方のプライマーは相補鎖側に結合することに注意する。

III

問2 (1) C-側板, D-体節, E-脊索

(2) 原口背唇部(予定脊索域)が形成体となって、外胚葉から神経が誘導される。

(3) a: 抗体が結合することで細胞接着の機能を失っただけで、分解が促進されているわけではない。B: ア(表皮)からイ(神経)が形成される際は発現するカドヘリンの型が変化する。細胞が Ca^{2+} を分泌するようになることはない。c: 抗体の添加によって細胞接着の機能が失われることから、カドヘリンの一部は細胞膜の表面に露出していると考えられる。d: Ca^{2+} は細胞接着に必要であり、カドヘリン同士の結合を阻害するわけではない。e: ア(表皮)やイ(神経)の細胞がE型やN型以外のカドヘリンを発現している可能性は否定されていない。

IV

問1 b: アナフィラキシーショックでは急激な血圧の低下が起こる。c: ヒスタミンは肥満細胞から分泌される。d: HIVはRNAウイルスであり、ヒトのヘルパーT細胞に結合する。

問2 運動神経の軸索末端からはアセチルコリンが放出される。I型糖尿病は、すい臓のランゲルハンス島B細胞が自身の免疫系に攻撃されることで起こる自己免疫である。

問3 (1) 図2のような交差する沈降線は、2種の抗原と抗体による独立した抗原抗体反応によって生じる。

(2) 血清Xには、抗ヒツジ抗体のみが存在している。

V

問1 シロイヌナズナは長日植物であり、そのフロリゲンはFTタンパク質とよばれる。

問2 (2) 植物Xは光中断によって連続暗期を分断されることで花芽形成率が低下していることから、連続暗期が一定の長さ以上になった場合に花芽を形成する短日植物であると判断できる。逆に、植物Yは光中断によって花芽形成率が上昇している。

(3) 遠赤色光はフィトクロムを赤色光吸収型に変化させる。これは連続暗期を与えた場合と同様の効果となる。

VI

問1 初期の個体群密度が高くなっても、環境収容力 K は変化しないが、より短い時間で K に至る。

問2 a: 大きすぎる群れは、資源不足や外敵への見つけやすさなどの不利益が生じる。c: 最適な縄張りのサイズは、状況に応じて変化する。d: 縄張りを形成する動物の個体の分布は、一様分布になりやすい。

問3 成虫の性比は1:1なので、1匹の雌から生まれた卵から2匹以上の成虫に育てば、個体群は大きくなることになる。また、表1では死亡率が示されているが、その値を1から引くと生存率となることから、昆虫A: $100 \times 0.1 \times 0.3 = 3 > 2$ 、昆虫B: $40 \times 0.2 \times 0.2 = 1.6 < 2$ 、昆虫C: $70 \times 0.4 \times 0.1 = 2.8 > 2$ となるため、昆虫Aと昆虫Cの個体群が正解となる。

VII

問1 a: 文章は化学進化ではなく、分子進化の説明となっている。b: 文章はで大進化ではなく、中立進化の説明となっている。d: 文章は適応放散ではなく、収束進化の説明となっている。e: 文章は近交弱勢ではなく、生殖的隔離の説明となっている。f: 文章はアリー効果ではなく、遺伝的浮動（びん首効果）の説明となっている。

問2 (2) 環境変化前の遺伝子aに対する遺伝子Aの割合は、 $0.8/0.2=4$ である。変化後は遺伝子aの頻度は $1/6$ 、遺伝子Aの頻度は $5/6$ となるため、その割合は $5/1=5$ となる。ゆえに、 $4 \rightarrow 5$ となり、1.25倍となっている。