

聖マリアンナ医科大学(後期) 生物

2026年 3月 3日実施

1

- [1] アーヘモグロビン イー鉄
- [2] ナトリウムイオンを細胞内へ流入させ、活動電位（興奮）を発生させる。(1行)
- [3]
- 1) ・体内で分解されにくく、体外に排出されにくい。(1行以内)
・水に溶けにくく、脂質に解けやすい(脂溶性である)。(1行以内)
 - 2) 276,000 (倍)
- [4] ハマダラカメスは吸血後壁などにとまり 1~数時間休息する習性があるため、家屋の壁に DDT を塗布すれば、他の生物への影響を抑え少量の DDT で効果的にハマダラカメスの数を減らすことができるから。(2行以内)
- [5]
- 1) ①, ⑥
 - 2) tTAV 遺伝子に関してホモ接合体のオスを野生型のメスと交配し、産まれた tTAV 遺伝子と正常な遺伝子がヘテロとなっている次世代がテトラサイクリン非存在下で致死となったから。(2行以内)
- [6] iーあ iiーい

2

- [1] アー精原 イー一次精母 ウー卵原
- [2] 棘皮動物では、原口は将来肛門になり、口は原口とは反対側の場所に新しく形成される。(2行以内)
- [3] 1ー第一極体 2ー第二極体
- [4] 進入した精子以外の、他の精子が卵に進入するのを、物理的に防ぐ役割。(1行)
- [5] 受精膜の形成だけでは多精を完全に防ぐことはできず、受精膜の形成以外の多精拒否のしくみが備わっているが、それは時間とともに失われていく。(2行以内)
- [6]
- 1) 受精膜が完成するまでの間、電気的な変化によって一時的に他の精子の進入を防ぐ役割。(2行以内)
 - 2) 膜電位固定法を用いて、膜電位を +12mV, -5mV, -30mV に固定した状態で受精させる。+12mV で受精させた場合は単精になり、それ以外の条件では多精となることを確かめればよい。(3行以内)

3

〔1〕

- 1) 密度効果
- 2) 環境収容力
- 3) ・生活空間の不足 ・餌などの不足 ・老廃物の蓄積による環境悪化（この中から2つ）

〔2〕 相利共生ーエ 片利共生ーウ

〔3〕

- 1) ヘキサン
- 2) アリの抽出物や道しるべフェロモンを与えると触角電位が誘発される。(1行)
- 3) アブラムシの移動を抑制し、その位置から離れずその場にとどまらせる。(1行)
- 4) 道しるべフェロモンによって、1個体数あたりの産仔数が増加するので個体群の成長がより早くもたらされる。(2行以内)
- 5) 道しるべフェロモンの周辺にアブラムシがとどまることでアブラムシと出合いやすくなり、また道しるべフェロモンにより産卵し個体数の増えたアブラムシからより多くの甘露を得ることができる。(3行以内)
- 6) 道しるべフェロモンの周辺にとどまることでアリと出合いやすくなり、道しるべフェロモンにより産仔数が増加し、個体群が成長する際、アリが天敵を排除してくれ、さらに排泄された甘露を除去して生息環境の衛生状態を改善してくれる。(3行以内)

【生物（解答）】

1 マラリアに関する問題（標準）

- [1] ア：赤血球中に存在する酸素運搬タンパク質ということからヘモグロビン。
イ：ヘム中の金属なので鉄を答える。
- [2] ナトリウムイオンがチャネルを介して細胞内へ流入すること，それが活動電位（興奮）の発生につながるということが述べられていれば良いであろう。
- [3] 1) 分解しにくい，排出しにくい，脂溶性であるなどの特徴から答える。
2) $13.8 \div 0.00005 = 276000$
- [4] リード文中の「ハマダラカのメスはヒトなどから1回の吸血で自分の体重とほぼ同量の血液を吸う。そのままでは重すぎて飛行が困難なため，吸血を終えたハマダラカは近くの壁などにとまり，1～数時間休息する」を利用する。リード文後半の DDT は他の生物にも有害であるという内容も踏まえた論述にするとなお良いであろう。
- [5] 1) テトラサイクリンは DNA に作用させる物質であるため，細胞膜を透過できる性質が必要である。またネッタイシマカで合成されず，野外環境中に存在しない物質であるため，テトラサイクリン非存在下で導入遺伝子が作用し致死させることができる。
2) 顕性ということは相同染色体の一方でもその遺伝子が存在していれば，機能が発揮されるということである。ここもリード文の「この tTAV 遺伝子に関してホモ接合体のオスを野生型のメスと交配すると，ここから産まれた次世代は，テトラサイクリン非存在下で致死となった」をうまく利用すると良い。
- [6] アピコプラストの外側の膜から順に宿主の細胞膜由来，共生体の細胞膜由来，共生体の葉緑体の外膜由来，共生体の葉緑体の内膜由来の膜となる。

2 ヒトデの受精に関する問題（標準）

- [1] 基本的な知識問題。
- [2] ウニやヒトデなど棘皮動物は，脊椎動物と同様に新口動物に分類される。
- [3] 「それぞれ答えなさい」との指示がないため，「極体」という解答も考えられる。
- [4] 受精膜には胚を保護する役割もあるが，本問では「受精における役割」との設定問であるため，他の精子の進入を防ぐ点のみを解答とした。
- [5] 実験 2 には，40 分後，120 分，180 分とも精子が正常に形成され，かつ受精膜形成までの時間に違いはなかった」とある。もし受精膜だけで多精を防いでいるのなら，180 分後も単精になるはずである。それが多精になってしまうということは，「受精膜が完成するよりも前の段階」で精子の進入を食い止める別のしくみがあり，それが 1-MA 処理から時間が経つと機能しなくなっていると推論できる。
- [6] 実験 2 で分かった「受精膜以外の多精拒否のしくみ」の正体は何なのかを解明するのが，実験 3 である。1) 膜電位の変化という，電気的な「速い多精拒否」は，物理的な「受精膜」という強固な障壁が完成するまでのタイムラグを埋めるための役割を担っていると考えられている。

3 アリとアブラムシの共生に関する問題（標準）

〔1〕〔2〕 基本的な知識問題。

〔3〕

- 1) 実験で与える物質はヘキサンに溶解して用いているので、ヘキサン自体がこの現象に関与していないことが前提となる。
- 2) アリ抽出物や道しるベフェロモンを与えた場合に触角電位が誘発されているのが図3-3よりわかる。
- 3) 実験2より、警報フェロモンは分散時間を短くし（図3-5A）、アブラムシの移動を促進することが確認できるのに対して、道しるベフェロモンは分散時間を長くし（図3-5B）、アブラムシの移動を抑制することがわかる。また、実験3より、最初に置かれた葉の上面にとどまったアブラムシの数と、葉の下面に移動したアブラムシの数の比（図3-6A）から、ZEFは葉の上面にとどまらせる効果があることがわかる。さらに、最初に置かれた葉から離れ、苗木の別の部位に移動した個体数はZEFにより減少すること（図3-6B）がわかる。以上より、道しるベフェロモンはアブラムシをその場にどどまらせることで、アリと接触する確率を上げると考えられる。
- 4) 実験4の結果（図3-7）は、ZEFを与えると対照に比べワタの苗木あたりの平均個体数が多くなっているが、これは実験5の結果（図3-8）より、1個体1日あたりの産仔数と1個体あたりの総産仔数がZEFにより増大したためであろう。実験開始から実験終了時点で、それぞれのワタの苗木の葉の表面に有意な差はなかったことから、個体群の成長（個体群密度の増加）がより早くもたらされると考えられる。
- 5) 道しるベフェロモンの効果として、アブラムシがそこにとどまることでアリとアブラムシが会いやすくなること、アリがアブラムシからの甘露が得られることを中心に述べる。道しるベフェロモンによりアブラムシの産卵数が増えることでより多くの甘露が得られるようになることも入れるとより良い答案となるだろう。
- 6) 道しるベフェロモン上でアブラムシがとどまることでアリと会いやすくなることは5と同様に述べても良いであろう。リード文中の「アブラムシにとってアリは、天敵を排除してくれる存在であるとともに、排泄された甘露を除去して生息環境の衛生状態を改善してくれる存在でもある」をうまく利用する。ここでも道しるベフェロモンにより産卵数が増え個体数を増加しやすくと関連させるとより隙のない論述となる。

【生物（講評）】

本年度も前期と後期ともに例年通り全問記述式で、大問3題が出題された。出題形式も例年通り、用語問題と論述問題が中心で、一部に計算問題が出題されたが、描図問題は出題されなかった。

論述問題では、以前は字数制限の指定がつくものが多かったが、近年は行数制限の指定（「〇行以内で説明しなさい」など）がつくものが多くなり、本年も字数制限ではなく、行数制限であった。

問題量は論述問題の記述量を考えると少なくはないが、試験時間が150分(理科2科目)と長いので、手際よく解くことができれば時間内に解答可能である。ただし、論述問題の他、実験考察問題も出題されるため、論述や考察が苦手な場合は時間を要する。難易度は、基本から標準的な問題が多いが、実験考察問題や描図問題等で前例のないオリジナルな出題が見られることもある。今回も一部に目新しい出題が見られた。

今回も、論述問題の精度で差がつくであろう。一次突破には70%以上の得点が望まれる。

なお、**2**で出題されたヒトデの受精については、**YMS**の直前講習「聖マリアンナ医科大学（後期）対策」でウニの受精について出題しており、**的中**した。受講した生徒は有利であった。

医大別直前二次試験対策講座(後期)

- 埼玉医科大学（般後・共）
- 昭和医科大学（般Ⅱ期）
- 日本医科大学（般後）
- 獨協医科大学（般後）
- 金沢医科大学（般後）
- 日本大学（N方式2期）
- 聖マリアンナ医科大学（般後・共）

合格を勝ち取る！

各大学の二次試験の要点解説と面接対策

◆スケジュールについてはHPでご確認ください。



本解答速報の内容に関するお問合せは



26年度解答速報はメルマガ登録またはLINE友だち追加で全科目を閲覧

メルマガ登録



LINE登録

