

聖マリアンナ医科大学(前期) 生物

2026年 2月 5日実施

【生物（解答）】

1

- 〔1〕 アー減数 イーヒストン
- 〔2〕 1) ④
 2) 複製起点が増えるほど、同時に複製される分 DNA 全体での複製速度が速くなり、数時間という短い時間で複製を完了させることができるという利点。
 (2行以内)
- 〔3〕 1) A 鎖ーア B 鎖ーイ 不連続にヌクレオチド鎖の合成が進行するーA 鎖
 2) プライマー
 3) 岡崎フラグメント
- 〔4〕 ②
- 〔5〕 ③
- 〔6〕 1) 活性化エネルギーを下げて化学反応の速度を上昇させる触媒作用を持つタンパク質。(1行)
 2) ③
 3) 動原体微小管が結合する前にコヒーシンが分解されることによって姉妹染色分体が分離してしまい、正常に分配されず、娘細胞の染色体数が不均等になる。(2行以内)
- 〔7〕 1) アクチン, ミオシン(順不同)
 2) ⑤

2

- 〔1〕 アーストロマ イー反応中心クロロフィル(a)
- 〔2〕 1) 細胞内共生(説)
 2) 葉緑体は独自の環状 DNA やリボソームを持ち、細胞の分裂と独立して分裂・増殖する、さらに二重の膜で囲まれていること。(2行以内)
- 〔3〕 植物の光合成色素は青色光(青紫光)や赤色光を良く吸収し、緑色光はあまり吸収しないため、緑色光の反射や透過の割合が高くなるから。(2行以内)
- 〔4〕 1) 電子伝達系ー② ATP 合成酵素ー③
 2) 光リン酸化
- 〔5〕 1) ルビスコ

- 2) $n_1 : 6$ $n_2 : 5$
- 3) 二酸化炭素の供給停止により, RuBP から PGA への反応は停止するが, PGA から RuBP への反応は進行し続ける。その結果 RuBP は増加し, PGA は減少することになるから。(3 行以内)
- 4) PGA : 増加する RuBP : 減少する
- [6] 1) フォトリドシン 青色光
- 2) アブシシン酸
- [7] 1) バクテリオクロロフィル
- 2) 紅色硫黄細菌-(き) シアノバクテリア-(す)

3

- [1] 1) ○ 2) ○ 3) × 4) A
- [2] 1) 好中球, マクロファージ, 樹状細胞の中から 2 つ 2) ②
- [3] ②, ③, ④, ⑤
- [4] 1) A I D S
- 2) 日和見感染症 (日和見感染)
- 3) HIV はヘルパーT 細胞に感染し破壊するため, B 細胞は抗体産生細胞へ分化できず体液性免疫の機能が低下し, キラーT 細胞の活性化が起こらず細胞性免疫の機能も低下する。(2 行以内)
- [5] 無し
- [6] 1) 抗原を複数回投与することで何度も二次応答が起こり, 迅速に十分量の抗 X 抗体を得ることができるため。(1 行)
- 2) タンパク質 X は細胞内にあるが, 抗 X 抗体は細胞膜を透過できないから。(1 行)
- 3) ④

【生物 (解説)】

1 細胞分裂 (標準)

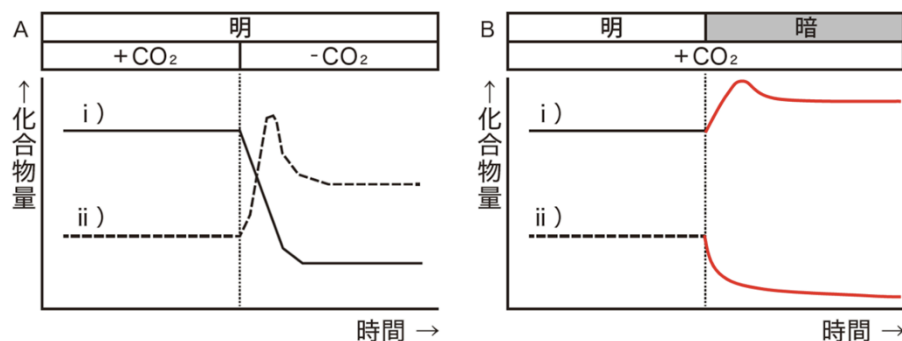
- [1] 基本用語。必ず取りたい。(減数分裂)分裂のようにならないこと。
- [2] 1) 複製は両側から行われるため, 片側は 1 億 3000 万塩基を複製する。かかる時間は $1.3 \times 10^8 / 50 = 2.6 \times 10^6$ 秒。これを日に直すと約 30 日となる。

- 2) 単純に考えて、複製箇所が 2 箇所だとすると、全体で見た時の複製速度は $50 \times 2 = 100$ 塩基/秒となる。複製起点が増えるほど複製速度は速くなり、普通の細胞分裂の S 期のように数時間程度の短い時間で複製を完了させることができる。
- [3] 1) A 鎖は鋳型鎖の 3' が右なので、左の A の向きに合成される。B 鎖はその逆となるので右の I の向きに合成される。DNA ヘリカーゼによる D 解離は右に向かって進んでいるので不連続に進むラギング鎖は左に合成する A 鎖となる(B 鎖はリーディング鎖)。
- 2) 基本用語。生体内のプライマーは RNA であることもぜひ押さえておこう。
- 3) 基本用語。岡崎令治が発見したことによる。
- [4] ウのみが短くなっているため、ア、イでは脱重合が起こらず、ウのみで起こっていると推察できる。リード文より、ウの方は+端である。
- [5] 非動原体微小管は中心体同士が遠ざかるような作用を持つ。具体的には+端が重合して長くなり、特殊なタンパク質(キネシンのこと)が重なり部分を維持するように+端側に動くことで達成していると考えられる。前問より、動原体微小管では脱重合、非動原体微小管では重合が起こっているため③を選ぶ。
- [6] 1) 触媒作用もつこと、タンパク質でできていることをまとめるとよい。
- 2) 姉妹染色分体の分離は後期に起こるため、中期の間に起こらないようにブレーキをかけていると考える。
- 3) 「この仕組み」=「コヒーシンの分解を抑制する仕組み」と捉えると、中期の間にコヒーシンが分解され、姉妹染色分体が分離してしまう。この後はバラバラになった分体それぞれに動原体微小管が結合し、めちゃくちゃな分配になってしまう。つまり、片方の細胞には多く、もう片方は少ないといった染色体数の不均衡が起こると考えられる。また、「コヒーシンの分解抑制が解除されない」と考えて、染色体の不分離から染色体数の不均衡が起こると考えてもよいかもしれない。
- [7] 1) 基本用語である。必ず取ること。
- 2) 収縮環は細胞質分裂を起こすため、細胞全体を分割するように細胞膜上に生じる必要がある。くびれが生じるのは細胞の真ん中=紡錘体の赤道面である。

2 光合成 (やや易)

- [1] ア：カルビン・ベンソン回路はストロマで行われる。
- イ：光化学反応において光により活性化し電子を放出するものを反応中心クロロフィル(a)と呼ぶが、この問題のリード文に「反応中心の」となっていることから、単に「クロロフィル」や、「クロロフィル a」でも許容される可能性もある。

- 〔2〕 1) このような考え方を細胞内共生（説）という
 2) 細胞内共生説の根拠なので葉緑体が独自の環状 DNA を持つこと、細胞の分裂と独立して分裂・増殖すること、独自のリボソームを持つことなどが書かれていれば良いであろう。二重膜を持つことをあげていても良いと思われる。
- 〔3〕 問題で問われている内容に合わせて光合成色素が青色光や赤色光を良く吸収し、緑色光はあまり吸収しないため、反射や透過の割合が高いことが述べられていれば良いであろう。
- 〔4〕 電子伝達系では、 H^+ はストロマからチラコイド内へ、ATP 合成酵素内は H^+ はチラコイド内からストロマへの移動が起こる。このような光エネルギーを用いた電子伝達系による ATP 合成法は光リン酸化と呼ばれる。
- 〔5〕 1) 略称で良いとなっているので「ルビスコ」と書ければよい。
 2) ルビスコが触媒する反応では 1 分子の CO_2 と 1 分子の RuBP から 2 分子の PGA が合成されるので 3 分子の CO_2 からは 6 分子の PGA が合成されることになる。図を見ると 6 分子の GAP から 1 分子の GAP が回路から外れているので、 n_2 は 5 と決まる。
 3) CO_2 の供給を停止しているので、RuBP から PGA への反応は停止するが、PGA から RuBP への反応は進行し続ける。その結果 RuBP は増加し、PGA は減少することになる。
 4) 今回は光照射を停止したので、PGA から RuBP への反応は停止するが RuBP から PGA は進行し続ける。その結果 PGA は増加し、RuBP 減少することになる。



- 〔6〕 1) 気孔の開口から、青色光を受容するフォトトロピンを答える。
 2) 気孔の閉鎖に関与する植物ホルモンはアブシシン酸である。
- 〔7〕 1) 紅色硫黄細菌の光合成色素はバクテリオクロロフィル。
 2) 紅色硫黄細菌とシアノバクテリアの光合成の式に関する基本問題である。

3 生体防御（免疫）（やや易）

- 〔1〕 ① 自然免疫にはたらくのは、好中球、マクロファージ、樹状細胞でこれらは白血球に属する。また、適応免疫では白血球の1種であるB細胞、T細胞が関与する。よって①は○。
- ② ウイルスが感染した細胞を認識して除去するのはNK細胞（自然免疫）と適応免疫が行うので○。
- ③ グルコースの血中濃度を一定に保つのは、自律神経系と内分泌腺（ホルモン）によるので×
- ④ ワクチン接種した直後に最初にはたらくのは自然免疫。どのような抗原が侵入したかわからない環境下では自然免疫による応答がまず起こる。よってこれはAを選択する。
- 〔2〕 1) 病原体などの抗原や異物を細胞内に取り込み食作用によって分解するのは好中球、マクロファージ、樹状細胞である。この中から2つを記述する。
- 2) 細胞内で取り込んだ異物を分解する細胞小器官はリソソームである。
- 〔3〕 ① 拒絶反応にはたらくリンパ球はT細胞なので、B細胞は無関係なので誤り。
- ② ヌードマウスは胸腺が欠乏しているのでT細胞が産生・分化しない。その結果、ヌードマウスは他の異種のマウスの皮膚を移植しても拒絶反応が起こらない（起こりにくい）。
- ③ 免疫抑制剤を投与されたマウスに別の個体の皮膚を移植しても拒絶反応は起こらない（起こりにくい）。
- ④ 自己に対しては免疫寛容の状態になっているので、拒絶反応は起こらない（起こりにくい）。
- ⑤ 自分自身の体細胞から作成したiPS細胞由来の筋細胞を自身に移植した場合も拒絶反応は起こらない（起こりにくい）。
- 〔4〕 エイズ(AIDS, 後天性免疫不全症候群)は、ヒトがヒト免疫不全ウイルス(HIV)に感染することで、免疫機能が後天的に著しく低下して起こる。HIVはヒトのヘルパーT細胞に感染し破壊するため、B細胞は抗体産生細胞へ分化できず体液性免疫の機能が低下し、キラーT細胞の活性化が起こらず細胞性免疫の機能も低下する。獲得免疫全般が機能しなくなるため、健康な人では通常発症しない感染症にかかることがある(日和見感染症)。
- 〔5〕 ①, ②花粉症は、IgE抗体により引き起こされるので、獲得免疫(適応免疫)の体液性免疫が主として働くことにより起こる。③アレルギーの起こりやすさ(体質)は

- 先天的に規定されるが、アレルギー反応は体内の非自己物質が後天的にアレルゲンとして認識(感作)されて起こる。④食物アレルギーなど、本来は毒性のない物質によりアレルギーが現れることがある。⑤アナフィラキシーショックでは、全身性の強い症状が急激に現れる。⑥NK 細胞は抗原提示を行わない。以上より、「無し」
- 〔6〕 1) ウサギに抗原となるタンパク質 X を複数回投与することで二次応答を誘導し、実験で使用するために必要な、十分量の抗 X 抗体を得ることができる。
- 2) タンパク質 X はヒトの細胞内に局在しており、膜タンパク質として細胞表面には存在していないため、細胞外から抗 X 抗体を作用させても、抗原抗体反応は起こらない。細胞膜を部分的に破壊することで、抗 X 抗体と細胞内に存在するタンパク質 X が出会うことが可能となる。
- 3) Y を発現していれば一次抗体と二次抗体の特異的結合により蛍光シグナルを生じる。二次抗体のみで蛍光が確認されるのは非特異的結合によるものと考えれば良い。

【生物（講評）】

本年度も全問記述式で、大問 3 題が出題され、例年通りであった。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。この点も昨年・一昨年と同様である。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）がつくものが増え、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解答時間が不足することはない。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。本年は、昨年・一昨年と同様に、そのような特徴的な問題はなく、比較的典型的な問題がほとんどであった。

一次突破には 75%以上の得点が望まれる。

なお、**1**で出題された DNA の複製や**3**で出題された免疫については、**YMS**の『医大別入試予想 聖マリアンナ医科大学 2026』や直前講習で扱っていた他、今年度の順天堂大学でも HIV について出題されており、**解答速報**で解説していた。これらを活用した受験生は有利であった。

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

