

【生物（講評）】

今年度は大問4題であり、昨年度と同様の形式であった。

1 生体防御に関する出題（やや易）

- 問1 アには後半の文章から細胞性（免疫）が、イには体液性（免疫）が入る。ウは微生物の抗原を取り込む・・・とあるので樹状細胞が入る。エはその樹状細胞がヘルパーT細胞に対して行う抗原提示という語が入る。オは、ヘルパーT細胞が行うはたらきでキラーT細胞の活性化させること。これによって感染細胞が攻撃されて排除される。またマクロファージの殺菌活性を高めて抗原除去を促進させる。よって、オはマクロファージが入る。
- 問2 成人においてT細胞の成熟は胸腺で、B細胞の成熟は骨髄で起こる。
- 問3 自己の細胞を攻撃する未熟T細胞は成熟の過程でアポトーシスされる。その結果成熟T細胞は自己の細胞を攻撃しないようになっている。自己細胞成分に対して免疫寛容の状態になっている。
- 問4 具体的な疾患名ではなく、疾患の総称とあるので自己免疫疾患と答える。
- 問5 問題文の図にあるH鎖の可変領域はH鎖の上部の部分で2か所あるのでそれを○で囲めばよい。
- 問6 抗体と病原体が特異的に結合するので抗原抗体反応である。なお、抗体が結合するのは、抗原の抗原決定基（エピトープ）の部分である。
- 問7 下線部に同じ感染が起きた場合とあるから、記憶細胞がはたらく二次応答であることがわかる。またワクチン接種は感染予防を行うために無毒化した毒素や弱毒化した病原体（ワクチン）を接種する。一方、血清療法は他の動物に蛇などの毒素を注射して抗体をつくらせ、この血清を用いて病気の治療を行う方法である。
- 問8 ツベルクリンを投与されたAではツベルクリン反応は陽性になる。ツベルクリン反応は細胞性免疫で抗体が形成されない。そのためAの血清中には抗体がなく、Bは陽性にならない。CはAのリンパ球が投与されているので記憶T細胞の作用でツベルクリン陽性となる。

2 細胞分画法に関する出題（やや易）

- 問1 動物では質量パーセントの多い順に水、タンパク質、脂質となる。
- 問3 ホモジナイズによりリソソームが破け分解酵素が細胞小器官に作用してしまうことを防ぐことと、摩擦熱によるタンパク質の変性を防ぐことの2点が述べられていると良い。

問 4 沈殿物 A は核である。a は核小体の機能なので選ぶ。c は酢酸オルセインにより染色体が染色されるので選ぶ。

問 5 沈殿物 B はミトコンドリアであり、その機能はクエン酸回路や電子伝達系の場合（呼吸の場合）である。解答欄の大きさから何を述べるかやや迷うが問題文中の「ピルビン酸脱水素酵素活性が高かった」を踏まえた解答とした。

問 6 クエン酸回路はミトコンドリアのマトリックスで行われる。

問 7 沈殿物 C にはリボソームが付着した小胞体が含まれる。

問 8 $1000 \div 180 \times 2 \div 11 \text{mmol}$

3 花芽形成に関する出題（やや難）

YMS の昭和大学入試予想では、「植物の環境応答」の記載があり、活用した受験生は有利であっただろう。

問 2 ①, ②, ⑨は長日植物, ③, ⑦, ⑧, ⑩は短日植物。いずれも典型例として覚えておきたい。

問 3 (1) 光中断により、操作 I は連続暗期が 7 時間と 9 時間に、操作 II は連続暗期が 8 時間と 8 時間に分断されている。植物 A は連続暗期が 10 時間以下で○, 12 時間以上で×より長日植物。植物 B は連続暗期が 8 時間で×, 9 時間以上で○より短日植物。植物 C は連続暗期が 8 時間で○, 9 時間以上で×より長日植物。植物 D は連続暗期が 9 時間以下で○, 10 時間以上で×より長日植物。植物 E は連続暗期が 12 時間以下で○, 14 時間以上で×より長日植物。植物 F は連続暗期が 10 時間以下で×, 12 時間以上で○より短日植物。

(2) (1)より、限界暗期の長さは、植物 B が 8 時間～9 時間の間、植物 F が 10 時間～12 時間の間と分かる。

(3) 操作 I と操作 III を比較し、変化があれば光中断の効果があるが、変化がなければ光中断の効果がない。よって植物 B と植物 C が該当する。

(4) (3)と同様に操作 II と操作 III を比較するが、植物 A～F の全てが×→○, または○→×と変化しているため、全て光中断の効果があったと言える。

問 5 問題文を手がかりに論述していく。

(1) 「FT 遺伝子 mRNA は葉の維管束師部で特異的に発現する」を手がかりとし、「フロリゲンは葉でつくられて、師管を通して輸送される」という知識と結びつけて述べよう。

(2) 「FT タンパク質と転写因子 FD の複合体が花芽形成を促進する」より、FT タンパク質が調節タンパク質として働くことを述べよう。

- (3) 長日植物の中には、長日条件に加えて一定期間にわたって低温にさらされることが必要なものがある。秋まきコムギの春化处理がよく知られている。
- (4) 「FLC 遺伝子の発現レベルが低いほど花芽形成が促進」なので、FLC 遺伝子は FT 遺伝子の発現を抑制していることが分かる。
- (5) 「秋に発芽したシロイヌナズナは、次の春以降に花芽を形成する」ことと(4)より、秋から春にかけて FLC 遺伝子による FT 遺伝子の発現抑制が弱まっていくと考えれば良い。

4 ヒトの耳（聴覚）に関する出題（やや難）

問 1 耳の構造に関する基本的な知識問題。

問 2 本文中に説明が書いてあり、図 1 にデータが示されているのでそこから答えられるだろう。もちろん、知識でも知っている必要がある。

問 3 細胞の表面を突き出して凹凸させることで、表面積が大きくなる。これによって、受容細胞の刺激を受容できる領域が広くなるという利点がある。

問 4 ヒトが音の高低を聞き分ける仕組みは、医学入試では定番の論述問題である。高い音は周波数が大きく、低い音は周波数が小さい。基底膜はうずまき管の入口から奥に行くほど幅が広くなることに注意したい。今回は、本文の最後に「うずまき管の入口では基底膜の幅が狭く、奥に行くほど幅が広くなる」と記載してくれているので知らなくても答えられる。

問 5 (1) 耳という聴覚器は、音という物理（機械）的エネルギーを、電気的エネルギーに変換する装置ということが出来る。

(2) 聴細胞の感覚毛がおおい膜によって刺激されると、聴細胞に電気的な変化が生じる。

問 6 問題文に 2 つの難聴について説明されているので、よく読んで理解する必要がある。「伝音難聴では音が効率よく内耳に伝わらない」、「感音難聴では音を分析する能力が障害されている」とあるから、これを根拠として答えればよい。

なお、伝音難聴は、外耳から中耳に音を伝える経路に障害があり、感音難聴は、内耳から聴覚中枢に至るまでの経路に障害がある。

(1) 聴細胞に障害が起こった場合は、音が内耳に伝わる過程は問題ないので伝音難聴ではなく、音を感知し分析する能力が障害されるので、感音難聴であると考えられる。

(2)

① 音が歪んで聴こえるのは、音は内耳に伝わっているが、音を感知し分析する能力が害されているために起こるので、感音難聴である。

- ② 音を大きくしても，ことばの聴き取りが悪いのは，音は内耳に伝わっているが，音を感知し分析する能力が障害されているために起こるので，感音難聴である。
- ③ 音を大きくすると，ことばは比較的良く聞き取れるのは，音が効率よく内耳に伝わらないことで起こるので，伝音難聴。
- ④ 耳栓をした状態の聴こえ方に例えられるは，音が効率よく内耳に伝わらないことで起こるので，伝音難聴。
- ⑤ チューニングが少しずれているラジオの音声を低温量で聴くような聴こえ方例えられるは，音を感知し分析する能力が害されているために起こるので，感音難聴である。

なお，**YMS**の直前講習「昭和Ⅰ期最終」の授業では，耳が出題されることを予想していたので，受講した生徒は有利であったろう。

【頻出分野】：（頻度：★★★…高 ★★☆…中 ★☆☆…低）

① 「動物の環境応答」・「動物の体内環境」……………★★★

- ☞ 動物関連が頻出で，ほとんど毎年出題されている！
ただし，2017のように出ないこともある。
- ☞ 強いて1つ挙げるならば，昭和Ⅰ期では，耳（聴覚器）が出ていないので，出る可能性がある。なお，昭和Ⅱ期では，2013，2016で耳が出題されている。

例年のことではあるが，字数制限のある論述問題で字数制限以内に収める要約力が求められる。また，今年度は久しぶりに「100字以内」という字数の多い論述が出題された。今年度も，論述問題の答案の完成度により得点に差が出ることだろう。また，昨年度，一昨年度に続いて今年度も描図問題や計算問題が出題された。大部分は基礎～標準レベルの問題であるが，論述がやや書きにくいことから，昨年度よりは難化した印象である。一次合格には70%以上の得点が望まれる。

聖マリアンナ医科大学[後期]模試2.18^(土)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月15日(水) 20:00
会場 東京/大阪/福岡

昭和大学医学部[Ⅱ期]模試2.27^(月)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月24日(金) 20:00
会場 東京/大阪/福岡

対象 高3生・高卒生対象 料金 6,600円(税込)



※内容は変更になる場合がございます。最新の情報はホームページよりご確認ください。↗

医大別直前講習会(後期)

- 埼玉医科大学(後期)
- 昭和大学(Ⅱ期)
- 聖マリアンナ医科大学(後期)
- 日本医科大学(後期)
- 日本大学(N2)
- 金沢医科大学(後期)
- 藤田医科大学(後期)



◆各講座の時間割・受講料・会場については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



03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
東京都渋谷区代々木1-37-14

医学部進学予備校 **メビオ** ☎ 0120-146-156
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校 **英進館メビオ** 福岡校 ☎ 0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

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 ▶

