

近畿大学医学部(前期) 生物

2019年1月27日実施

I.

- 問 1. ア：細胞周期 イ：有糸 ウ：間
 エ：複製起点 (レプリケーター) オ：中心体
 カ：動原体 キ：紡錘体 ク：分解
 ケ：ダイニン コ：アクチン サ：ミオシン
- 問 2. 前期：b → 中期：d → 後期：c → 終期：a
- 問 3. 有害な変異を生じる DNA の損傷がそのまま複製され、細胞分裂が行われることで、変異を持つ細胞が増殖する。〔48 字〕
- 問 4. 556 個
- 問 5. S 期：B M 期：C G₁ 期：A G₂ 期：C
 S 期：6 時間 M 期：0.9 時間 G₁ 期：10 時間 G₂ 期：1.1 時間

〔解説〕 問 4. 複製起点から左右両方向にそれぞれ毎秒 100 ヌクレオチドで複製が進行すると考える。体細胞に含まれる DNA の塩基対数は 6×10^9 bp である。1 細胞あたり複製起点が x 個あるとする。

$$6 \times 10^9 \times \frac{1}{x} \times \frac{1}{200} \times \frac{1}{60} \times \frac{1}{60} = 15 \quad x = 555.5... \Rightarrow \text{最低 556 個の複製起点が必要。}$$

問 5. 細胞周期が 18 時間、M 期の細胞が 1000 個中 50 個であることから、M 期に要する時間： $18 \times \frac{50}{1000} = 0.9$

$$G_1 \text{ 期： } 18 \times \frac{5}{5+3+1} = 10 \quad S \text{ 期： } 18 \times \frac{3}{5+3+1} = 6 \quad G_2 \text{ 期： } 18 \times \frac{1}{5+3+1} - 0.9 = 1.1$$

II.

- 問 1. ア：細胞膜 イ：成長ホルモン ウ：甲状腺刺激ホルモン
 エ：糖質コルチコイド オ：バソプレシン カ：脂
- 問 2. 骨・筋肉
- 問 3. 上昇する
- 問 4. 低下する
- 問 5. 腎臓の集合管における水分の再吸収を促進することで、体液の塩類濃度を低下させる。〔39 字〕
- 問 6. 肝臓
- 問 7. すい液の分泌促進
- 問 8. A：ナトリウムイオン B：カリウムイオン

Ⅲ.

- 問 1. ア：鼓膜 イ：耳小骨 ウ：うずまき管
 エ：基底膜 オ：感覚毛
- 問 2. 反響定位（エコロケーション）
- 問 3. 鳴き声と反響音との時間差：標的との距離
 鳴き声と反響音との周波数の差：標的の移動速度
 反響音の強さ：標的の大きさ
- 問 4. 時間当たりの超音波を発する回数を増やす。〔20 字〕
- 問 5. 急旋回したり，急降下したりする。〔16 字〕
- 問 6. 反響定位による距離測定を妨害する。〔17 字〕

Ⅳ.

- 問 1. ア：上皮 イ：皮膚 ウ：粘膜
 エ：粘液 オ：繊毛 カ：マクロファージ
 キ：内皮 ク：リンパ管 ケ：弁
 コ：胸管 サ：リンパ節 シ：リンパ球
 ス：キラーT
- 問 2. キラーT 細胞は，リンパ管から血管に移動した後，マクロファージが分泌したサイトカインに誘引され，ヒスタミンにより血管壁が緩んでいる感染細胞周辺の毛細血管から組織へ移動し，感染細胞にたどり着く。〔95 字〕
- 問 3. 感染部位で産生されたサイトカインを受容することで，内皮細胞との間に結合を生じる接着タンパク質が発現あるいは活性化されて接着するというしくみ。〔70 字〕
- 問 4. キラーT 細胞は特定の抗原断片を MHC 分子上に提示している感染細胞のみを特異的に攻撃するが，保護上皮と消化管の吸収上皮の二箇所から同一の抗原が侵入する可能性は低い。〔81 字〕

〔解説〕 問 3. 解答例では高校生物の範囲で考察しうる内容にまとめたが，以下のようなメカニズムが知られている。血管内を勢いよく流れる好中球やマクロファージなどの白血球は、セレクトリン（選択を意味するセレクトとレクチンというタンパク質名を合わせて名づけられた）とそのリガンドを介した血管内皮細胞との弱い結合によって、内皮上を転がりながら速度を緩める（「ローリング」rolling）。その間にケモカイン（サイトカインの一種）によって白血球のインテグリンが活性化され（「トリガリング」triggering）、内皮に強く結合するようになる（「アドヒージョン」adhesion）。そのあと血管外へと浸潤する。これらのいずれの過程においても、感染・炎症部位やその近辺、および血管内皮細胞から分泌されるさまざまなサイトカインが関与していると考えられる。

問 4. 問題文に「消化管の上皮細胞にウイルス感染が起こっているとき，同時に保護上皮にも傷が生じ，異物の侵入が起こっていることがあり得る。」とあり，「ウイルス」と「異物」という言葉を使い分けているため，消化管上皮と保護上皮に侵入した抗原はそれぞれ別の抗原であると解釈できる。

講評

I [細胞分裂] (標準) 全体的にはオーソドックスな問題だが、空所補充に埋めにくいものがあったり、計算問題で問題文の解釈に経験が必要な箇所があった。

II [内分泌系] (易) 非常に易しい。ここはぜひ満点を目指して得点しておきたいところ。

III [動物の行動] (やや難) 問1は易しいが、それ以外は知識の有無で差がついただろう。

IV [免疫] (難) 空所補充・論述ともに解答しにくい問題が多く、ここではあまり点差はつかなかったのではないだろうか。

昨年はかなり難しかったので、それに比べるとやや易化した。取り組みにくい論述問題が多かったため、目標は60%か。

医学部進学予備校

メビオ

〒540-0033 大阪市中央区石町2-3-12 ヘルヴォア天満橋

 **0120-146-156**

<https://www.mebio.co.jp/>

M e B i o
S c h o l a s t i c s 