

## 慶應義塾大学医学部 生物

2021年2月19日実施

### 【生物（解答）】

#### I

- 問1 アー角膜 イーフォトプシン ウーシナプス エー活動電位  
オー視神経
- 問2 錐体細胞は3種類あり、その興奮した錐体細胞の種類や割合で色彩を感知するが、桿体細胞は1種類だけであるため。
- 問3-1  
光信号を受容した視物質が構造変化を起こし、Gタンパク質を介してチャネルの開閉を調節し、細胞に電気的な変化を生じさせる。
- 問3-2 アドレナリン受容体
- 問4 電位依存性ナトリウムチャネルが開いて細胞内に  $\text{Na}^+$  が流入し、脱分極して細胞内電位が上昇し、活動電位が生じている状態。
- 問5 否) ロドプシンが視物質として機能するならば、*Rho* 欠損マウスの桿体細胞にロドプシンを導入する実験を行って見ないと本当に視物質として機能しているかどうかはわからないから。
- 問6-1 視交叉
- 問6-2 左右の脳皮質に情報を伝達できる。
- 問7-1  
i) 条件1では、同等を最大として上に凸になり、全てのグループで応答している。  
ii) 条件2では、対側入力消失している。同側入力の細胞数は変わらない。  
iii) 条件3では、条件1と同じような形態になるが、応答する細胞数が少なくなっている。
- 問7-2 視覚経路の形成は両眼からの刺激の受容によって起こるが、その形成時期を明らかにしたかった。
- 問7-3 聴覚系 音源までの距離や方向を判断する。

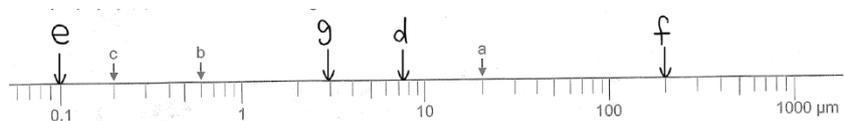
#### II

- 問1 アー変性 イーpH ウーPCR エーDNAポリメラーゼ
- 問2 多数の抗原決定基に反応する抗体ができるから。
- 問3-1  
(A) 遺伝子組換え技術により、細胞に毒素をつくらせる。  
(B) (A) の毒素をマウスに注射し、抗毒素抗体を産生するB細胞を得る。  
(C) (B) のB細胞とがん細胞を融合させてハイブリドーマを形成し、モノクローナル抗体を多量に産生できる。

- 問 3-2 ハイブリドーマのつくる単一抗体では,複数の毒素を治療できないから。
- 問 4-1 コドンの 3 番目
- 問 4-2 非同義置換の場合, 生存に不利にはたらくと自然選択を受けて集団から排除されるため,  $K_A/K_S$  が小さくなる。
- 問 4-3 非同義置換の割合が高いので,タンパク質が変化しやすく,進化速度が速い。
- 問 4-4 収れん (収束進化)
- 問 5 プンガロトキシンが結合できないチャネルを持つ個体が生じ,自然選択でこれらの個体が生き残り子孫を残した。
- 問 6 電位依存性カルシウムチャネルが阻害されることで,神経終末における神経伝達物質放出が抑制され, 痛覚の伝達が阻害される。

### III

- 問 1 a, f
- 問 2 タマホコリカビ
- 問 3 ① 仮足をもちアメーバ運動する ②食作用を行う
- 問 4 ヒトの細胞を用いないことで倫理的な問題を回避でき,また実験室でレジオネラを容易に培養できる。
- 問 5 r RNA がない
- 問 6 (右図)
- 問 7 繁殖を抑える
- 問 8 Pa 菌感染アメーバの Pa 菌が非感染アメーバに感染した。
- 問 9 アメーバに感染していないレジオネラを洗い流す。
- 問 10 レジオネラが存在しない環境下では,pa 菌との共存はアメーバの繁殖性行動を低下させるが,レジオネラ存在下では繁殖性行動を上昇させる。
- 問 11 (種間) 競争
- 問 12 好気性細菌やシアノバクテリアが細胞内共生をした。



## 【生物（講評）】

例年通り、大問3題であり、考察と論述を中心とした慶應らしい出題であった。

### I 視覚経路に関する問題。

実験データの読み取りや論述で差が付きやすい。

### II 生物毒に関する問題。

毒素の生理や進化に関する興味深い出題であった。

### III アメーバ類と他の生物の共生に関する問題。

アメーバとレジオネラの共生に関して、知識や読解力が問われた。

全体として、実験考察問題の割合が高く、論述量が多いので差がつきやすい。  
一次突破ラインは、70%程度と予測される。

**メルマガ無料登録で全教科配信！** 本解答速報の内容に関するお問合せは… YMS ☎03-3370-0410 まで

医学部進学予備校  
**メビオ**  
受付 9～21時(土日祝可・携帯からOK)  
大阪市中央区石町 2-3-12  
ベルヴォア天満橋  
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校  
**YMS**  
heart of medicine  
受付 8～20時(土日祝可)  
東京都渋谷区代々木  
1-37-14  
<https://yms.ne.jp/>

医学部専門予備校  
**英進館メビオ**  
福岡校  
受付 10～20時(土日祝可)  
福岡市中央区渡辺通 4-8-20  
英進館 天神本館新2号館2階  
<https://www.mebio-eishinkan.com/>