



## 2021年度 東海大学 2日目

### 【 講 評 】

1日目よりは、受験生には解答しやすい問題が多かっただろう。大問1は問4、5がやや難解だが、全体的には高得点が狙いやすい大問であった。大問2についても、問2、5を除いて残りは標準的な知識問題であり、ここで完答することが合格への近道であった。大問3のⅡについては、受験生には見慣れないグラフの出題であったが、問題文が読み取れれば、解答自体は難しくない。大問4は、タンパク質合成の詳細な合成過程を問う問題であり、この大問で大きな差がついたものと考えられる。大問5のⅡについては、問題文が長く、最後まで読む時間が取れなかった受験生も多くいたことが予想される。知識問題での正答率の高さとそこにかかる時間の短さが、明暗を分ける試験となった。

### 【 解 答 】

1

問1 カ

選択肢のうち、酵母菌のパスツール効果に関する説明として正しいのはウ・カであり、このうち、ここで問われているエタノール産生すなわちアルコール発酵について述べているのはカである。

問2 マクロファージ、好中球、樹状細胞 などから2つ

食作用を行う細胞について解答すればよい。

問3 分子：免疫グロブリン 組織：骨髄

抗毒素すなわち抗体の実体は免疫グロブリンというタンパク質であり、抗体を産生するB細胞が作られるのは骨髄である。

問4 ア

選択肢は全て正しいことを述べているが、「側鎖説」の説明として適切なものはアである。

問5 (1) イ エ (2) 補体

(1) 問題文から、成分(A)はタンパク質からなる抗体であり、成分(B)はその補酵素である。また、実験3から、加熱処理では失活しない成分(B)は、菌に特異的に結合しこれを凝集する作用があると考えられ、実験4より、この結果、成分(A)が作用することができて菌が溶解することがわかる。

(2) 高校生物の範囲を逸脱しているが、これ以外に適する言葉はない。

問6 抗原と抗体の複合体を認識し、食食を促進する性質。 (24字)

問7 (1) TLR (2) 抗原提示

2

問1 ア 肝門脈 イ 赤血球 ウ 肝動脈 エ 肝小葉 オ 胆汁 カ 解毒 キ 尿素 ク リボソーム ケ 粗面  
コ ゴルジ体

問2 B

アルコールは消化管で吸収され、肝門脈を通して肝臓に運ばれる。その後、肝小葉を構成する六角形の頂点にある小葉肝門脈から、六角形の中心に存在する中心静脈へと流れていく。その過程でアルコールが代謝されるため、領域B側のほうがA側よりもよりアルコール濃度の高い血液が流れることとなり、細胞が傷害されやすい。

問3 (1) ④ (2) ウ

問4 シ グルコース ス ランゲルハンス島 セ A ソ グルカゴン タ グリコーゲン

問5 イ

アンモニアが分解されずに脳へ達すると、肝性脳症となることがある。

問6 チロキシン

3

問1 (1) ク (2) ア

レーウィーの行った実験である。

(1) 電気刺激①によって心臓Aへ流入したノルアドレナリンは、リンゲル液を介して心臓Bへも流入する。

(2) 電気刺激②によって心臓Bへアセチルコリンが流入するが、リンゲル液の流れに逆らうことはできないため、心臓Aへは流入しない。

問2 条件1 エ 条件2 ウ 条件3 イ

条件1では、交感神経が刺激されるため、心拍出量が増加するが、静脈還流量は変化しないため、エが正解。

条件2では、副交感神経が刺激されるため、条件1とは逆のことが起こると考えられる。

条件3では、静脈還流量が大きく減少することが予想されるため、イが選べる。

4

問1 ア 21.0 イ 17.6 ウ 19.3 エ 30.7

シャルガフの法則に関する問題である。

ア DNA 鋳型鎖に含まれるアデニンの割合は、mRNA に含まれるウラシルの割合と等しい。

イ アと同様に考えて、DNA 鋳型鎖に含まれるチミンの割合は、mRNA に含まれるアデニンの割合と等しい。

ウ 鋳型鎖に含まれるアデニンの割合は 21.0%、その相補鎖に含まれるアデニンの割合は 17.6%より、DNA 二重鎖に含まれるアデニンの割合は

$$(21.0+17.6)\div 2=19.3[\%]$$

エ ウと同様に考えて、鋳型鎖に含まれるグアニンの割合は、mRNA に含まれるシトシンの割合と等しく 26.2%、その相補鎖に含まれるグアニンの割合は 35.2%より、DNA 二重鎖に含まれるアデニンの割合は

$$(26.2+35.2)\div 2=30.7[\%]$$

問2 141

この mRNA の塩基数は

$$127800\div 300=426$$

であり、したがってコドン数は

$$426\div 3=142$$

ここで、終止コドンはアミノ酸を指定しないため、その分を除くことに注意する。

問3 カ

問2 より、 $\alpha$  鎖 1 個あたりの分子量は

$$141\times 110=15510$$

また、 $\beta$  鎖 1 個あたりの分子量は

$$146\times 110=16060$$

ヘモグロビン 1 分子には、 $\alpha$  鎖と  $\beta$  鎖が 2 つずつ含まれるので、

$$(15510+16060)\times 2=63140$$

問4 水

問5 エ 問6 イ

翻訳は N 末端側から C 末端側へと進行することに注意する。図 1 は、すべての合成が完了して完全長に達したヘモグロビン  $\alpha$  鎖を分離して得られた断片を用いて描かれたグラフであり、反応開始直後は放射性を持たないアミノ酸が結合している状態のところに放射性アミノ酸が結合するため、カルボキシ末端ほど速く、多く、放射性物質が検出されることになる。

問7 7分 問8 ウ

問5、6より、翻訳は N→C 方向に行われるため、N 末端にも放射性物質が含まれるポリペプチドが確認されるようになった時間が、丸々 1 分子のヘモグロビン  $\alpha$  鎖が合成されるのにかかった時間ということになる。

問9 ウ

転写は 5'末端側から 3'末端側へ進行すること、また問5～8を踏まえて、翻訳は N 末端側から C 末端側へと進行することに注意する。

5

問1 A ヒストン B ヌクレオソーム C 基本転写因子 D 選択 E パフ

問2 ウラシル

パフの部分では転写が盛んであるため、mRNAに特有の塩基を解答する。

問3 イ

その時期に発現している遺伝子の存在する場所にパフが形成される。

問4 血液細胞：ア エ 肝細胞：キ コ

まず、これらのベクターが発現するための最低限の条件として、プロモーターがGFPより上流(図中の左側)にあること、またプロモーターの転写方向を示す矢印の向きが→であること、が挙げられ、これを満たすのが、ア・エ・キ・コの4つである。また、問題文4段落より、転写調節領域はGFPより上流にあっても下流にあっても転写調節できることがわかる。そして、これらが発現できる場所は、問題文2段落より、プロモーター配列の種類ではなく転写調節配列の種類に依存することから、血液細胞で発現できるのはア・エ、肝細胞で発現できるのはキ・コである。

問5 イ オ

分化した血液細胞にE-Lv1を強制的に発現させても、Lv1遺伝子の転写調節領域のクロマチン繊維がゆるまずE-Lv1が結合できないために、Lv1遺伝子の発現がされないものと考えられる。クロマチン繊維が強固な状態だと、DNA切断酵素を作用させてもDNAが切断されにくい。

問6 クロマチン構造がゆるみ転写調節タンパク質が結合可能 (25字)

お問い合わせは ☎0120-302-872

<https://keishu-kai.jp/>