

# 2023年 第1回神戸大本番レベル模試・生物

## 解答・採点基準

全4問 60分 75点満点

### I (19点)

#### 【解答・採点基準】

- 問1 ア 獲得免疫 (適応免疫)  
イ 造血幹 (血球芽)  
ウ 胸腺  
エ リンパ節  
オ ひ臓 (脾臓)  
カ 抗体産生 (形質, プラズマ)
- 問2 (1) 免疫グロブリン
- (2) ① スプライシングの際に特定のエキソンを選択してつなぐことで1種類の mRNA 前駆体から複数種類の mRNA をつくることができ, ② 1つの遺伝子から複数種類のタンパク質が合成できる。(84字)
- (3) ① 抗体の可変部の遺伝子は, 多数の遺伝子断片からなる複数の領域に分かれており, ② B細胞が成熟する際に, 各領域から遺伝子断片が1つずつ選ばれて遺伝子が再編成される。(78字)
- (4) 利根川進
- 問3 (d)
- 問4 (1) ワクチン

問1 6点(各1点×6)

問2 7点

(1) 1点

(2) 3点

(3) 2点

(4) 1点

問3 2点

問4 4点

(1) 1点

(2) 血液中の抗体は非自己のタンパク質であり、①1回目の投与によって抗体に対する免疫記憶が形成される。そのため、②2回目の投与では血清中の同一抗体に対する二次応答が起こり、大量の抗体が素早く産生される。③この抗体がマスト細胞に受容され、大量のヒスタミンが放出される。(127字)

(2) 3点

## 問2

(2)

\*選択的スプライシングに着目していない場合は0点。

\*①「1種類の mRNA 前駆体で選択されたエクソンのみがつながれて複数種類の mRNA がつくられる」「1種類の mRNA 前駆体から選択的スプライシングによって複数の mRNA がつくられる」などの内容で2点。

\*②「1つの遺伝子から複数種類のタンパク質が合成される」という内容で1点。

(3)

\*指定語句「可変部の遺伝子」, 「遺伝子断片」, 「B細胞」, 「再編成」, 「領域」が全て使われていない場合は0点。

\*①「抗体の可変部の遺伝子は、多数の遺伝子断片でできた複数の領域で構成されている」という内容で1点。

\*②「B細胞が成熟する際に各領域から遺伝子断片が1つずつ選択されて遺伝子が再編成される」という内容で1点。

## 問4

(2)

\*①「1回目の投与で抗体に対する免疫記憶が形成される」という内容で1点。

\*②「2回目の投与で二次応答が起こる」「2回目の投与で大量の抗体が素早く産生される」などの内容で1点。

\*③「マスト細胞が抗体(血清中の抗体に対する抗体)を受容すると大量のヒスタミンが放出される」という内容で1点。

## Ⅱ (19点)

### 【解答・採点基準】

問1	ア リプレッサー (抑制因子, 調節タンパク質) イ オペレーター ウ プロモーター エ オペロン オ ジャコブ
問2	(1) 約 391 倍  (2) プラスミド
問3	(1) <u>①核がない原核細胞では②転写と翻訳が同じ場所で同時に起こる。①核をもつ真核細胞では③転写が核内で起こった後, mRNA は核膜孔を通過して細胞質へ移動し, そこで翻訳が起こる。(80字)</u>  (2) mRNA のコドンに対応するアミノ酸の種類が原核細胞と真核細胞で共通している。(38字)
問4	(1) リシン-セリン-プロリン-セリン-ロイシン-アスパラギン-アラニン  (2) 大腸菌では①スプライシングが起 らず, ②イントロン部分も翻訳され てしまうため。(37字)

問1	5点(各1点×5)
問2	3点 (1) 2点 (2) 1点
問3	6点 (1) 4点  (2) 2点 *下線部の内容で2点
問4	5点 (1) 2点 (2) 3点

### 問3

(1)

\*①「真核細胞には核があるが, 原核細胞には核がない」という内容で1点。

\*②「原核細胞では転写と翻訳が同じ場所で同時に起こる」という内容で1点。

\*③「真核細胞では転写は核内で起こり, 翻訳は細胞質(核外)で起こる」という内容で2点。

問 4

(2)

\*① 「大腸菌ではスプライシングが起こらない」「大腸菌ではイントロンが除去されない」などの内容で 1 点。

\*② 「(スプライシングが起こらないと)イントロン部分も翻訳される」「イントロン部分を除いた DNA を用いる必要がある」などの内容で 2 点。

### Ⅲ (21点)

#### 【解答・採点基準】

問1	恒常性 (ホメオスタシス)
問2	(a) 抑制 (b) 抑制
問3	(c)
問4	(a) インスリン (b) 糖質コルチコイド
問5	(1) (負の)フィードバック(調節)  (2) ①チロキシンが間脳の視床下部や脳下垂体前葉に作用して、それぞれ②甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンと甲状腺刺激ホルモンの分泌が抑制されることで、③チロキシンの分泌量が減少する。(83字)
問6	ヒトX：甲状腺 ヒトY：視床下部 理由： ①ヒトXでは、 <u>ホルモンBの血中濃度が正常値より高いがチロキシンの血中濃度が正常値よりも低いので</u> 、甲状腺に障害がある。これよりヒトYでは甲状腺には障害がなく、② <u>ホルモンA投与後にホルモンBの血中濃度が上昇しているため脳下垂体前葉にも障害がないので</u> 、視床下部に障害がある。(132字)

問1	1点
問2	2点(各1点×2)
問3	2点
問4	2点(各1点×2)
問5	8点 (1) 2点 (2) 6点
問6	6点 ヒトX：1点 ヒトY：1点 理由：4点

問 5

(2)

\*指定語句「甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン」、「甲状腺刺激ホルモン」が全て用いられていない場合は 0 点。

\*①「チロキシンが間脳の視床下部や脳下垂体前葉に作用する」という内容で 2 点。

\*②「甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンと甲状腺刺激ホルモンの分泌が抑制される(分泌量が減少する)」という内容で 2 点。

\*③「チロキシンの血中濃度が減少する(分泌量が減少する)」という内容で 2 点。

問 6

理由

\*ホルモンの名称が「ホルモン A」「ホルモン B」「チロキシン」でない場合は 0 点。

\*①「ヒト X では、ホルモン B の血中濃度が正常値より高いがチロキシンの血中濃度が低い」という内容で 2 点。

\*②「ヒト Y では、ホルモン A 投与後にホルモン B の血中濃度が上昇しているため脳下垂体前葉に障害がない」という内容で 2 点。

## IV (16点)

### 【解答・採点基準】

問1	(1) ①無機物の酸化によって得られたエネルギーを用いて②炭酸同化を行う反応。(33字)
	(2) 亜硝酸菌 (アンモニア酸化細菌), 硝酸菌 (亜硝酸酸化細菌)
問2	②, ③, ④, ⑧
問3	呼吸などによって一部が熱エネルギーとして放出されるため。(28字)
問4	(1) 一次消費者 : 13.2% 二次消費者 : 19.7%
	(2) ①各栄養段階でエネルギーが消費されて上位に移行する量が減り, ②高次になるほど利用できる量が減少するため。(50字)

問1	4点
(1)	2点
(2)	2点(各1点×2)
問2	2点(完答)
問3	2点
	*下線部の内容で2点
問4	8点
(1)	4点(各2点×2)
(2)	4点

問1

(1)

\*①「無機物を酸化して得られたエネルギーを用いる」という内容で1点。

\*②「炭酸同化を行う」「二酸化炭素から有機物を合成する」「有機物を合成する」などの内容で1点。

問4

(2)

\*①「各栄養段階でエネルギーが消費される」という内容で2点。

\*②「栄養段階の上位になるほど利用できるエネルギーが減少する」という内容で2点。