

# 2023年 第1回千葉大本番レベル模試・生物

## 解答・採点基準

全5問 60分 125点満点

I (25点)

### 【解答・採点基準】

問1	<input type="checkbox"/> ア オペロン <input type="checkbox"/> イ オペレーター <input type="checkbox"/> ウ RNAポリメラーゼ
問2	①クロマチン繊維が緩むと遺伝子発現が促進されるが、②凝集すると遺伝子発現が抑制される。(41字) (別解) ①クロマチン繊維が緩むと転写に必要なタンパク質がDNAに結合でき、②遺伝子発現が促進する。(43字)
問3	① ①抗生物質非存在下では、tTAがTetXに結合できるため、③TetXの下流に存在する遺伝子の発現が促進される。一方、①抗生物質存在下では、②tTAに抗生物質が結合してTetXに結合できなくなるため、③TetXの下流に存在する遺伝子の発現が促進されない。(121字)

問1	6点(各2点×3)
問2	4点
問3	15点 ① 7点

② TetX の切り出し : (a), (f)  
プラスミド 2 の処理 : (a)

③ (b), (d)

② 4 点(各 2 点×2)

\*TetX の切り出しは完  
答

③ 4 点(各 2 点×2)

## 問 2

\*① 「クロマチンが緩むと遺伝子発現が促進される」という内容で 2 点。

\*② 「クロマチンが凝集すると遺伝子発現が抑制される」という内容で 2 点。

### (別解)

\*① 「クロマチンが緩むと転写に必要なタンパク質（転写調節因子，調節タンパク質，RNA ポリメラーゼなどでも可）が DNA に結合できる」という内容で 2 点。「クロマチンが凝集すると転写に必要なタンパク質（転写調節因子，調節タンパク質，RNA ポリメラーゼなどでも可）が DNA に結合できない」という内容でも可。

\*② 「クロマチンが緩むと遺伝子発現が促進される」という内容で 2 点。①との整合性が取れていれば，「クロマチンが凝集すると遺伝子発現が抑制される」でも可。

## 問 3

### ①

\*① 「抗生物質非存在下では，tTA が TetX に結合できるが，抗生物質存在下では，tTA が TetX に結合できない」という内容で 2 点。抗生物質非存在下，存在下に関する記述のどちらか一方のみ正しい場合は，1 点のみ加点する。

\*② 「tTA は抗生物質と結合すると，TetX に結合できなくなる」という内容で 2 点。

\*③①によって，「抗生物質非存在下では，TetX 下流の遺伝子の発現が促進され，抗生物質存在下では，TetX 下流の遺伝子の発現が促進されない」という内容が考察できていて 3 点。①によって，という論理関係が存在しない場合は，2 点のみ加点する。また，抗生物質非存在下，存在下に関する記述のどちらか一方のみ正しい場合は，1 点のみ加点する。ただし，「抗生物質存在下では，TetX 下流の遺伝子の発現が抑制される」は誤りである。したがって，この記述がある場合は，抗生物質存在下に関する記述が誤りであると判断し，1 点のみ加点する。

2 (25点)

【解答・採点基準】

問1  異化  
 12

問2 (a), (b)

問3 光合成で生じる酸素が、水と二酸化炭素のどちらに由来するのかということ。(35字)

問4 ① ホスホグリセリン酸(PGA)

② 計算式：
$$\frac{540 \times 170 \times 2}{180}$$
  
答え：1020 g

③ 光が当たらなくなると、光化学反応が進まず、①ATP, NADPH が不足する。その結果、カルビン・ベンソン回路において②RuBP から PGA を生成する反応は進むものの、③PGA から GAP を経て、RuBP を生成するまでの反応が進まなくなるため。(115字)

問1 4点(各2点×2)

問2 3点(完答)

問3 3点  
\*下線部の内容で3点

問4 15点

① 2点

② 4点  
計算式 2点  
答え 2点

③ 9点

問4

③

\*解答欄におさまっていれば、英数字がどのように記載されていても字数超過による減点は基本的に行わない。

\*①「ATP, NADPH が不足する」という内容で3点。

\*②「RuBP から PGA への反応は進む」という内容で3点。

\*③「PGA から RuBP への反応が進まない」という内容で3点。

3 (25点)

【解答・採点基準】

問1	<input type="checkbox"/> ア	骨髄
	<input type="checkbox"/> イ	ひ臓(肝臓)
	<input type="checkbox"/> ウ	自動性(自動能)
問2	①	腎小体(マルピーギ小体)
	②	<u>①血しょうは糸球体からボーマンのうへとろ過され、タンパク質が取り除かれ、原尿となる。②原尿は細尿管へと運ばれ、水やナトリウムイオンなどの大部分が毛細血管へと再吸収される。③その後集合管でさらに水が再吸収されて原尿が濃縮され、尿が生成される。(117字)</u>
問3	(a)	
問4	①	<u>①右心室は肺にのみ血液を送り出すが、②左心室は全身に血液を送り出すので、③より強い収縮力が必要だから。(48字)</u>
	②	僧帽弁 : (c) 大動脈弁 : (a)

問1	6点(各2点×3)
問2	8点
	① 2点
	② 6点
問3	2点
問4	9点
	① 5点
	② 4点(各2点×2)

問2

②

\*指定語句「再吸収」が用いられていない場合は0点。

\*①「血しょうは糸球体からボーマンのうへろ過されて原尿になる」という内容で2点。

\*②「細尿管で原尿中の水やナトリウムイオンなどが再吸収される」という内容で2点。

\*③「原尿は集合管で濃縮され尿になる」という内容で2点。

問 4

①

\*① 「右心室は肺に血液を送り出す」という内容で 2 点。

\*② 「左心室は全身に血液を送り出す」という内容で 2 点。

\*③ 「左心室はより強い収縮力が必要である」という内容で 1 点。

4 (25点)

【解答・採点基準】

問1	ア	針葉樹林
	イ	照葉樹林
	ウ	森林限界
問2	エ	62
	オ	13
	カ	13
	キ	21
問3	①	① <u>生きているサンゴの被度が小さい地点では、波浪の影響を受けにくいサンゴの種ばかりが生き残り、②生きているサンゴの被度が大きい地点では、サンゴ間の種間競争に強い種ばかりが生き残るから。(89字)</u>
	②	(c)
問4		<u>丸型の種子の数としわ型の種子の数がおよそ1:1の比で得られればよい。(34字)</u>

問1	6点(各2点×3)
問2	8点(各2点×4)
問3	8点
	① 6点
	② 2点
問4	3点

問3

①

\*①「生きているサンゴの被度が小さい地点では、波浪(攪乱)の影響を受けにくいサンゴの種ばかりが生き残る」、または「生きているサンゴの被度が小さい地点では、波浪(攪乱)の影響を受けやすいサンゴの種は生き残らない」という内容で3点。ただし、生きているサンゴの被度が小さい地点でのことであることが示されていない場合は加算しない。

\*②「生きているサンゴの被度が大きい地点では、(サンゴ間の)種間競争に強い種ばかりが生き残る」、または「生きているサンゴの被度が大きい地点では、(サンゴ間の)種間競争に弱い種は生き残らない」という内容で3点。ただし、生きているサンゴの被度が大きい地点でのことであることが示されていない場合は加算しない。

問 4

\* 「丸型の種子の数としわ型の種子の数が(およそ)1:1の比で得られる」, または「丸型の種子としわ型の種子が(およそ)同数ずつ得られる」という内容で 3 点。

5 (25点)

【解答・採点基準】

問1	<input type="checkbox"/> ア 異所的 <input type="checkbox"/> イ 同所的
問2	地理的隔離が起こると、①生息環境に差が生じて異なる自然選択を受けることがある。また、②集団が小さくなり遺伝的浮動の影響を受けやすくなる。その結果、③集団間の遺伝的な差異が大きくなる。これにより生殖的隔離が生じて種分化が成立する。(111字)
問3	浅場に生息するシクリッド : (a) 深場に生息するシクリッド : (d)
問4	① ①同義置換は生存に対して中立で次世代に引き継がれやすいが、②非同義置換は生存に不利なものもあり次世代に引き継がれにくいから。(60字) ② ①生存に不利であり淘汰されていた非同義置換が不利ではなくなったり、②中立的であった非同義置換が有利になったりしたから。(57字)

問1	4点(各2点×2)
問2	6点
問3	4点(各2点×2)
問4	11点 ① 5点 ② 6点

問2

- \*①「生息環境に差が生じ、異なる自然選択を受ける」という内容で2点。
- \*②「集団が小さく遺伝的浮動の影響を受けやすい」という内容で2点。
- \*③「集団間の遺伝的な差異が大きくなり、生殖的隔離が生じる」という内容で2点。



問 4

①

\*① 「同義置換は生存(繁殖)に中立的で次世代に引き継がれやすい」という内容で 2 点。

\*② 「非同義置換は生存(繁殖)に不利なものもあり，次世代に引き継がれにくい」という内容で 3 点。

②

\*① 「生存(繁殖)に不利であった非同義置換が不利ではなくなった(中立的になった)」「生存(繁殖)に中立的な非同義置換が増えた」などという内容で 3 点。

\*② 「生存(繁殖)に中立的であった非同義置換が有利になった」「生存(繁殖)に不利であった非同義置換が有利になった」「生存(繁殖)に有利な非同義置換が増えた」などという内容で 3 点。