

埼玉医科大学(後期) 生物

2022年 2月27日実施

【生物（解答）】

<p>1</p> <p>問 1 <input type="text" value="1"/> -②</p> <p>問 2 <input type="text" value="2"/> -③</p> <p>問 3 <input type="text" value="3"/> -⑤</p> <p> <input type="text" value="4"/> -③</p> <p> <input type="text" value="5"/> -③</p> <p> <input type="text" value="6"/> -⑥</p> <p>問 4 <input type="text" value="7"/> -⑦</p> <p> <input type="text" value="8"/> -①</p> <p> <input type="text" value="9"/> -⑦</p> <p>問 5 <input type="text" value="10"/> -③</p> <p>問 6 <input type="text" value="11"/> -③</p> <p>問 7 <input type="text" value="12"/> -②⑤</p> <p>問 8 (1) <input type="text" value="13"/> -①</p> <p> (2) <input type="text" value="14"/> -④</p>	<p>2</p> <p>問 1 <input type="text" value="15"/> -⑤</p> <p>問 2 <input type="text" value="16"/> -②④</p> <p>問 3 (問題訂正で削除)</p> <p> (1) <input type="text" value="17"/> -⑦</p> <p> (2) <input type="text" value="18"/> -⑦</p> <p>問 4 <input type="text" value="19"/> -⑤</p> <p>問 3 (1) <input type="text" value="20"/> -①</p> <p> (2) <input type="text" value="21"/> -①</p>	<p>3</p> <p>問 1 <input type="text" value="22"/> -④</p> <p>問 2 <input type="text" value="23"/> -⑦</p> <p> <input type="text" value="24"/> -④</p> <p> <input type="text" value="25"/> -⑤</p> <p> <input type="text" value="26"/> -③</p> <p>問 3 <input type="text" value="27"/> -⑥</p> <p>4</p> <p>問 1 <input type="text" value="28"/> -⑦</p> <p>問 2 (1) <input type="text" value="29"/> -④</p> <p> <input type="text" value="30"/> -⑦</p> <p> (2) <input type="text" value="31"/> -②</p> <p> <input type="text" value="32"/> -⑦</p>
---	---	---

【生物（講評）】

2019, 2021 は大問 5 題, 2016~2018, 2020 は大問 6 題であったが, 今年度は, 前期が大問 3 題, 今回の後期が大問 4 題で大問数が減った。ただ, マーク数は前期と同様に 32(後期では問題訂正で 2 マーク減った)であり, 昨年のマーク数が 23 であったことと比べると分量としては減少していない。なお, マーク数は, 2020 年度 41, 2019 年度 48, 2018 年度 46, 2017 年度 43, 2016 年度 54 であり, 減少傾向にある。しかし, 考察問題や計算問題などで時間のかかる問題が多く, 問題の分量は例年通り多いので, 時間内に満足に解答するにはやや工夫が必要であったと思われる。

1 光合成に関する問題。

問 2 チラコイド膜の電子伝達系では, 光化学系 II から光化学系 I へ電子を伝達する。④の選択肢, 光化学系 I の反応中心のクロロフィルから放出された電子は NADP^+ の還元に使われることに注意したい。

問 3 (g) ...3 分子のリブローズビスリン酸 (C_5 化合物) が 3 分子の二酸化炭素炭素と反応して, ホスホグリセリン酸 (C_3 化合物) が 6 分子できる。

- 問 4 90 分子の ATP と 60 分子の NADPH が消費されると 60 分子のグリセルアルデヒドリン酸が生じる。その $1/6$ が有機物 W の合成に使われたのだから、 $60 \div 6 = 10$ (分子)
- 問 6 シアノバクテリアのうち、ネンジュモやアナベナなどは窒素固定を行うことができる。
- 問 7 クロロフィル b を持つものは、陸上植物の他には、シャジクモ類、緑藻類の他、ミドリムシ植物などが挙げられる。
- 問 8 (1) クロロフィル a の吸収スペクトルは青色光と赤色光の 2 箇所に吸収極大がある。(2) 「緑色光は深層まで届きやすい」ため、海岸の深層に生息する紅藻類の持つフィコエリトリンは、緑色光をよく吸収する S の曲線と判断できる。
- 同化の単元の中でも、近年の医学部入試で頻出の問題であった。やや細かい点が問われてはいるものの、しっかりと単元学習を積み重ねていれば容易であったと思われる。

2 個体間のコミュニケーションに関する問題。

- 問 2 「有機物以外の別の可能性も考えられる」その可能性として、鉛筆で書いた線上を迷いながら行動する場合と有機物を含まない線上を迷いながら移動する場合とが想定される。
- 問 4 たくさん活動するアリを除いても、あまり活動しないアリを除いても、両方がいつも存在していることをグラフから見つける。グラフを用いた考察系問題が多くなっている点に注意。

3 大腸菌の遺伝子組換えに関する総合問題。

- 問 1 希釈の扱いについては、化学と同様である。まず、アンピシリンを含む培地で生存したので、200 個のコロニーは混合液 1 のうち 0.1mL に含まれる、形質転換された大腸菌の個数である。次に混合液 1 の 0.1mL に対して 2 回の 100 倍希釈を行って、アンピシリンを含まない培地で生存した大腸菌の個数、すなわち形質転換されていない大腸菌と形質転換された大腸菌の合計が 100 個である。したがって、形質転換されていないまたはされた大腸菌は混合液 1 の 0.1mL 中には $100 \times 100 \times 100 = 10^6$ 個存在し、内 200 個が形質転換された。ゆえに、 $\frac{200}{10^6} \times 100 = 0.02\%$ となる。

問 2

- ・実験 1 では、形質転換溶液でのみ処理しているため、アンピシリンによって死滅する。
- ・実験 2 では、m 個のうち n 個が形質転換され、アンピシリンによって n 個生き残るが、X-gal を含まない培地であるからすべて白色となる。

- ・実験3では、m個のうちn個が形質転換され、アンピシリンを含まない培地であるからすべて生き残り、X-galによって形質転換されたn個のみが青色になる。
- ・実験4では、m個のうちn個が形質転換され、アンピシリンによってn個生き残り、X-galによって形質転換されたn個すべてが青色になる。

問3 2つの耐性遺伝子によって選別する、典型的な問題である。テトラサイクリン遺伝子は外来遺伝子の導入がうまくいけば取り除かれている。また、形質転換が起こらない大腸菌も生じうる。そのため、実験によって生じる大腸菌は

- ①狙い通りの形質転換をされた大腸菌（アンピシリンで生き残り、テトラサイクリンで死ぬ）
 - ②外来遺伝子を含まないプラスミドで形質転換された大腸菌（アンピシリンで生き残り、テトラサイクリンでも生き残る）
 - ③形質転換していない大腸菌（アンピシリンでもテトラサイクリンでも死ぬ）
- の3種類が存在する。このうち①のみを選び出すには、アンピシリンで生き残るが、レプリカでT培地に移されると死ぬコロニーを選ばばよい。

4 遺伝に関する問題。

問2 A, B, O 遺伝子の頻度をそれぞれ p, q, r ($p+q+r=1$) とすると、

$$(pA+qB+rO)^2 = p^2AA + q^2BB + r^2OO + 2pqAB + 2qrBO + 2prAO$$

集団の16%はO型であったことから、 $r^2=0.16$ より、 $r=0.4$

A型の母親の遺伝子型はAAとAOであり、AB型の父親の遺伝子型はABのみである。

母親がつくる配偶子は、 $p^2AA, 2prAO \rightarrow (2p^2+2pr)A = (2p^2+0.8p)A, 2prO = 0.8pO$

父親がつくる配偶子は、 $A : B = 1 : 1$

♂	♀	$(2p^2+0.8p)A$	$0.8pO$
A		$(2p^2+0.8p)AA$	$0.8pAO$
B		$(2p^2+0.8p)AB$	$0.8pBO$

$$0.8p / \{(2p^2+0.8p) + 0.8p\} \times 2 = 0.2 \quad \therefore 20\%$$

全体として、問題文の読み取りの他、考察問題や計算問題に時間がかかるものがあるので、これらをいかに手際よく解答できたかによって得点に差がつきやすい。一次突破ラインは、70%程度と予想される。

本解答速報の内容に関するお問合せは


医学部専門予備校
YMS
 heart of medicine
 ☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>
 東京都渋谷区代々木1-37-14

医学部進学予備校 **メビオ** ☎ 0120-146-156
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校 **英進館メビオ** 福岡校 ☎ 0120-192-215
<https://www.mebio-eishinkan.com/>



友だち追加で全科目を閲覧!

LINE 公式アカウント

◀ YMSの友だち登録はこちらから