

埼玉医科大学(前期) 生物

2022年 2月6日実施

【生物（解答）】

<p>1</p> <p>問 1 (1) <input type="text" value="1"/> -① <input type="text" value="2"/> -① <input type="text" value="3"/> -① <input type="text" value="4"/> -⑥ (2) <input type="text" value="5"/> -① <input type="text" value="6"/> -④</p> <p>問 2 <input type="text" value="7"/> -④</p> <p>問 3 <input type="text" value="8"/> -③</p> <p>問 4 <input type="text" value="9"/> -①</p> <p>問 5 (1) <input type="text" value="10"/> -① (2) <input type="text" value="11"/> -① <input type="text" value="12"/> -⑥</p>	<p>2</p> <p>問 1 (1) <input type="text" value="13"/> -④ (2) <input type="text" value="14"/> -①</p> <p>問 2 <input type="text" value="15"/> -①</p> <p>問 3 <input type="text" value="16"/> -③</p> <p>問 4 <input type="text" value="17"/> -⑥</p> <p>問 5 <input type="text" value="18"/> -② <input type="text" value="19"/> -①</p> <p>問 6 (1) <input type="text" value="20"/> -⑥ (2) <input type="text" value="21"/> -②</p> <p>問 7 (1) <input type="text" value="22"/> -⑤ (2) <input type="text" value="23"/> -④</p>	<p>3</p> <p>問 1 <input type="text" value="24"/> -⑥</p> <p>問 2 <input type="text" value="25"/> -④</p> <p>問 3 (1) <input type="text" value="26"/> -③ (2) <input type="text" value="27"/> -②</p> <p>問 4 <input type="text" value="28"/> -⑤</p> <p>問 5 <input type="text" value="29"/> -②</p> <p>問 6 <input type="text" value="30"/> -⑤ <input type="text" value="31"/> -①</p> <p>問 7 <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, 大問 3 題で大問数が大幅に減った。ただ, マーク数は 32 であり, 昨年マーク数が 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 45, 2019 年度 54, 2018 年度 47, 2017 年度 46, 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 筋収縮に関する問題。

問 2 暗帯にはミオシンのみからなる部分とミオシンとアクチンが重なった部分があるので a と b の図を選ぶ。

問 5 (2) このグリセリン筋は $20000 \mu\text{m} \div 2.5 \mu\text{m} = 8000$ 個のサルコメアが存在する。筋収縮で $5\text{mm}(=5000 \mu\text{m})$ が 1 秒間に収縮するので, サルコメアの収縮速度は, $5000 \div 8000 = 0.625 \mu\text{m}/\text{秒}$ となる

2 種間関係などに関する問題。

問 5 8h で 1 回分裂して数が 2 倍になるので, 24h では 100 個体は 8 倍で 800 個体になるはずが, 784 個体しかいないので, $800 - 784 = 16$ 個体が接合によって死んだと判断できる。これが 10% 分なので, 接合している個体は 160 個体いたと考えられる(全 800 個体中: 死ななかった場合)。これは 3 回分裂して 8 倍になった後の個体数なので, もととの 100 個体中には $160 \times 1/8 = 20$ 個体が接合していたと考えられる。

問 6 (1) 10h で G_2 期のはじめにいた細胞が S 期に到達するので、 $G_2+M+G_1=10h$ 。S 期の長さは全体の 20%なので、 G_1, M, G_2 の合計は 80%分に相当する。よって、1 細胞周期は $10h \times 100/80 = 12.5h$

(2) S 期は全体の 20%なので、 $12.5h \times 20/100 = 2.5h$

3 植物の環境適応などに関する総合問題。

問 1 古生代シルル期に陸上植物が出現したと考えられている。

問 2 気孔は孔辺細胞の膨圧が上昇すると開き、低下すると閉じる。アブシシン酸の作用により閉口し、青色光をフォトトロピンが受容すると開く。

問 3 実験 1 は対照実験。(1) 実験 3 と比較すると、野生型と A 欠損変異体は暗所で差がないので、野生型と同様に働くことが分かる。(2) 実験 2 と比較すると、明所では野生型に比べて A 欠損変異体の気孔の閉口作用が弱いことが分かる。

問 4 (i) タンパク質 B がタンパク質 A を上回った分、タンパク質 C が阻害され、気孔は開く。(ii) タンパク質 C がタンパク質 B を上回った分、タンパク質 B により阻害されないタンパク質 C が生じ、気孔は閉じる。(iii) タンパク質 C が発現しないのだから、気孔は開く。

問 6 次世代の表現型を、時間内にすべて書き出すのは難しいので、工夫する。まず、[X] の個体は表 1 から、発芽率 100%である。これに注目し、遺伝子 X から考える。今回の交配は Xx と xx の交配で、次世代の表現型分離比は $[X] : [x] = 1 : 1$ である。さらに、遺伝子 E に着目すると、 $DdEEFfx$ の個体は遺伝子 E について優性遺伝子 E のみを遺伝するため、次世代の E の表現型は[E]のみである。表 1 をみると、D, E, F のいずれか 2 つが優性の場合発芽率が 0%になるから、D と F はどちらも劣性ホモでなければならない。遺伝子 D, F についてはヘテロ同士の交配だから、 $[D] : [d] = [F] : [f] = 3 : 1$ となる。これらを合わせて考えると、 $100\% \times \frac{1}{2} + 32\% \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = 51\%$ となる。

問 7 すべての選択肢を調べるのは難しいので、問 6 と同じように X について考えて工夫する。まず、優性ホモ XX と交配すると、すべて[X]の個体となり、発芽率は 100% になってしまうため、1~3 の選択肢は消去する。同様に、ヘテロ Xx と交配すると、 $[X] : [x] = 3 : 1$ であるから、発芽率は $100\% \times \frac{3}{4} = 75\%$ をこえてしまう。よって、4~6 も消去する。したがって劣性ホモ xx と交配するしかないが、次世代の表現型分離比は $[X] : [x] = 1 : 1$ となるから、[X]によって問 6 同様に 50%の発芽率が加えられることになる。残る発芽率は 11%である。選択肢 7~9 それぞれの場合、表現型[deFx], [dEfx], [Defx] はいずれも $\frac{1}{8}$ の確率で出現するため、残る 11%を加えるには 88%の [deFx] がふさわしい。

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、75%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