

2025年2月3日 実施

# 順天堂大学

医学部 一般A 生物

(制限時間 理科2科120分)

# 解答速報

医学部専門予備校



## 解 答

I

### 第1問

問1 A:⑪ B:⑧ C:③ D:① E:② F:⑤ G:④ H:⑥

問2 ア:⑨ イ:⑩ ウ:⑧ エ:④ オ:⑦ カ:① キ:⑤ ク:③ ケ:⑥  
あ:① い:③ う:⑤ a:⑥ b:③ c:⑤ d:①

問3 ③

### 第2問

問1 (1) ア:② イ:① ウ:③ エ:⑥

(2) オ:① カ:④ キ:⑤ ク:⑥ ケ:⑨ コ:⑧ サ:⑦

(3) ③

(4) ア:② イ:①

問2 (1) ① (2) ③ (3) ⑥ (4) ③ (5) ②

(6) ⑥ (7) ① (8) ⑥ (9) ④

### 第3問

問1 ②

問2 ④

問3 ア:⑰ イ:⑰ ウ:⑰

問4 エ:③ オ:③ カ:①

問5 キ:③ ク:⑪ ケ:①

II

問1 (1) A: 現存量    B: 呼吸量    C: 被食量    E: 成長量    F: 不消化排出量  
G: 摂食量

※BとEは入れ替えても可だが、問2の表より、安定的な生態系では呼吸量が大きくなり、成長量が小さくなることを考慮すると、B: 呼吸量, E: 成長量と考えられる。

(2) 生産者の総生産量:  $B_0 + C_0 + D_0 + E_0$

生産者の純生産量:  $C_0 + D_0 + E_0$  (

(3) X: 同化量    :  $B_1 + C_1 + D_1 + E_1$

Y: 生産量    :  $C_1 + D_1 + E_1$

問2 (1) ア: 171.5    イ: 294.2    ウ: 33.6    エ: 28.3    オ: 13.8    カ: 2.1

キ: 7.5    ク: 7.5    ケ: 0.1    コ: 13.3    サ: 21.0

(2) 総生産量のうちの被食量のみが上位の栄養段階に移行するため。(29)

(3) ・寄生連鎖における個体数のピラミッド

・海洋のプランクトンの現存量のピラミッド などから1つ

## 解 説

I

### 第1問

問3 ①中国, 九州地方では広く照葉樹林がみられる。②四国の山地帯では夏緑樹林もみられるが, 丘陵帯では照葉樹林がみられる。

### 第2問

問2 (9) 例えば眼では, 水晶体や角膜は表皮に由来し, 網膜は神経に由来する。④だけでなく, ⑤も正解となる可能性がある。また, 筋紡錘は骨格筋とともに中胚葉・体節に由来するため, ①も正解となる可能性がある。

## 第3問

A：朱色を合成する顕性遺伝子，a：色素を合成しない潜性遺伝子

B：褐色を合成する顕性遺伝子，b：色素を合成しない潜性遺伝子とすると，

[AB]：赤色，[Ab]：朱色，[aB]：褐色，[ab]：白色となる。また，色素の定着に関わる遺伝子をD，その機能を持たない対立遺伝子をdとする。

問1 実験1より，1-1の結果から，白Aのもつ白色となる遺伝的変異は潜性であると分かる。また，1-2のF<sub>1</sub>同士の交配で生じた子の雌雄で表現型の分離比が異なることから，D遺伝子が伴性遺伝する可能性があることを考えると，1-1の朱色雌がX<sup>D</sup>X<sup>D</sup>AAbb，白色雄がX<sup>d</sup>YAABBとなり，そのF<sub>1</sub>雌はX<sup>D</sup>X<sup>d</sup>AABb，雄はX<sup>D</sup>YAABbとなる。これらの交配で得られるF<sub>2</sub>雌は父親からX<sup>D</sup>を受け継ぐため有色となり，Bb×Bbより[AB]：[Ab]=3：1となる。F<sub>2</sub>雄は母親からX<sup>D</sup>とX<sup>d</sup>をそれぞれ50%の割合で受け継ぐため半分が白色となり，有色の場合はBb×Bbより[AB]：[Ab]=3：1となる。これは実験結果と一致する。

問2 実験1，2では朱色に関する表現型や褐色に関する表現型の分離比は子の雌雄で同じものになっているため，常染色体上の遺伝子であると考えられる。2-1の白色雌がX<sup>d</sup>X<sup>d</sup>AABB，褐色雄がX<sup>D</sup>YaaBBとすると，そのF<sub>1</sub>雌はX<sup>D</sup>X<sup>d</sup>AaBB，雄はX<sup>d</sup>YAaBBとなる。これらの交配で得られるF<sub>2</sub>では，母親からX<sup>D</sup>とX<sup>d</sup>をそれぞれ50%の割合で受け継ぐため半分が白色となり，有色の場合はAa×Aaより[AB]：[aB]=3：1となる。これは実験結果と一致する。

以上に基いて実験3の3-1を考える。褐色雌はX<sup>D</sup>X<sup>D</sup>aaBB，朱色雄はX<sup>D</sup>YAAbbとなり，その交配で得られるF<sub>1</sub>雌はX<sup>D</sup>X<sup>D</sup>AaBb，F<sub>1</sub>雄はX<sup>D</sup>YAaBbとなる。3-2のF<sub>1</sub>同士の交配で，仮にA遺伝子とB遺伝子が独立であれば，表現型の分離比は[AB]：[Ab]：[aB]：[ab]=9：3：3：1となるはずだが，結果は大きく異なる。ゆえに，A遺伝子とB遺伝子は連鎖していると考えられる。以下，/で連鎖の組み合わせを表現する。

3-2のF<sub>1</sub>同士の交配で起こる配偶子の組み合わせは，F<sub>1</sub>雌由来の配偶子の遺伝子型とその分離比をAB：Ab：aB：ab=1：x：x：1とすると，F<sub>1</sub>雄由来の配偶子はAb：aB=1：1（雄では乗換えが起こらない）となることから，以下の表のようになる。

	AB	x Ab	x aB	ab
Ab	Ab/AB	x Ab/Ab	x Ab/aB	Ab/ab
aB	aB/AB	x aB/Ab	x aB/aB	aB/ab

ここから、 $F_2$ の褐色雌は  $aB/aB$  と  $aB/ab$  が  $x:1$  の比で混在していることになり、 $F_2$ の朱色雄は  $Ab/Ab$  と  $Ab/ab$  が  $x:1$  の比で混在していることになる。これらの交配によって  $1/64$  の割合で白色 ( $ab/ab$ ) が生じたことから、両親は  $1/8$  の割合で  $ab$  の配偶子を出していることが分かる。 $Ab/Ab$  と  $Ab/ab$  が  $x:1$  で混在した集が形成する配偶子の遺伝子型とその分離比は、 $Ab:ab=2x+1:1$  であり、ここから  $x=3$ 、すなわち組換え価  $25\%$ となる。

問3 白A雌は  $X^DX^dAB/AB$ 、白B雄は  $X^DYab/ab$  である。これらの交配で生じる  $F_1$ 雌は  $X^DX^dAB/ab$  となり、すべて赤色となる。一方で  $F_1$ 雄は  $X^dYAB/ab$  となるため、色素が定着せずにすべて白色となる。

問4 4-2の  $F_1$ 雌は  $X^DX^dAB/ab$  であり、白B雄は  $X^DYab/ab$  である。この交配で生じる  $F_2$ 雌は、父親から  $X^D$ を受け継ぐため必ず有色となり、A遺伝子とB遺伝子については母親由来の配偶子に依存する。組換え価  $25\%$ より、 $AB:Ab:aB:ab=3:1:1:3$  となり、表現型の分離比は、 $[AB:赤]:[ab:白]:[Ab:朱]:[aB:褐]=3:3:1:1$  となる。

問4 4-2の  $F_1$ 雌は  $X^DX^dAB/ab$  であり、白B雄は  $X^DYab/ab$  である。この交配で生じる  $F_2$ 雄は、母親から  $X^D$ と  $X^d$ をそれぞれ  $50\%$ の割合で受け継ぐため半分が白色となり、半分が有色となる。有色の場合、A遺伝子とB遺伝子については母親由来の配偶子に依存する。組換え価  $25\%$ より、 $AB:Ab:aB:ab=3:1:1:3$  となり、表現型の分離比は、 $[AB:赤]:[ab:白]:[Ab:朱]:[aB:褐]=3:3:1:1$ 、これに  $X^dY$  となって白色となる比を合わせると、 $[赤]:[白]:[朱]:[褐]=3:11:1:1$  となる。

## II

問2 (1) 生産者のエネルギー効率は、総生産量/入射した太陽の光エネルギー  $\times 100$  となるため、 $465.7/497360 \times 100 = 0.09\cdots \approx 0.1\%$ となる。一次消費者のエネルギー効率は、一次消費者の同化量/総生産量  $\times 100$  となるため、 $61.9/465.7 \times 100 = 13.29\cdots \approx 13.3\%$ となる。二次消費者のエネルギー効率は、二次消費者の同化量/一次消費者の同化量  $\times 100$  となるため、 $13.0/61.9 \times 100 = 21.00\cdots \approx 21.0\%$ となる。