

2025年1月25日 実施

東北医科薬科大学

医学部 一般 生物

解答
速報

医学部専門予備校



解 答

[I]

問1 ⑤

問2 (イ) ⑦ (ウ) ② (エ) ③

問3 (1) ② (2) ① (3) ② (4) ② (5) ③ (6) ① (7) ③

問4 (1) ② (2) ① (3) ① (4) ①

[II]

問1 (1) ④ (2) ④ (3) ⑤

(4) α - β 間 ① β - γ 間 ⑦ γ - δ 間 ③ (5) ④

問2 (1) ⑤ (2) がん細胞(あ) ⑧ がん細胞(い) ⑤

[III]

問1 (1) ③ (2) ④ (3) ②

問2 (1) ④ (2) ① (3) ② (4) ② (5) ④

問3 (1) ② (2) I → III ③ → ④ → ① II → IV ② → ③ → ④ (3) ⑧

解 説

[I]

問3 (1) (2)リプレッサーは常に不活性となるため、トリプトファンの有無によらずトリプトファン合成酵素は合成される。この変異は、正常なリプレッサー遺伝子の導入によって改善される。(3) (4)オペレーターにリプレッサーが結合できないため、トリプトファンの有無によらずトリプトファン合成酵素は合成される。この変異は、正常なオペレーターを組み込んだプラスミドを導入しても改善しない。

問4 (1) *trpR*には正常なリプレッサーが存在しないため、トリプトファンの有無によらずGFPが合成される。(2) ~ (4) *trpO*、*trpP*、トリプトファン合成酵素遺伝子欠損変異株には正常なリプレッサーが存在するため、トリプトファンがあるとGFPの合成が抑制される。

[II]

問1 (4)

黄色マウスとねずみ色マウスの交配において、表の子マウスに受け継がれた黄色マウス由来の染色体を考慮すると

		α	β	γ	δ	匹数
ア	黄色	1	1	1	1	96
イ	黄色	1	1	1	2	1
ウ	黄色	1	1	2	2	3
エ	ねずみ色	1	2	2	2	1
オ	黄色	2	1	1	1	1
カ	黄色	2	2	1	1	2
キ	ねずみ色	2	2	1	1	3
ク	ねずみ色	2	2	2	1	3
ケ	ねずみ色	2	2	2	2	90

α - β 間で組換えが起こっているのは、エとオとなる。ゆえに、組換え価は $2/200 \times 100 = 1\%$ となる。

同様に、 β - γ 間で組換えが起こっているのは、ウ・カ・キとなる。ゆえに、組換え価は $8/200 \times 100 = 4\%$ となる。 γ - δ 間で組み換えが起こっているのは、イ・クとなる。ゆえに、組み換え価は $4/200 \times 100 = 2\%$ となる。

- (5) カ・キに注目すると、目的のアグーチ遺伝子座は β - γ 間にあることが分かる。また、 β -A- γ の位置関係において、カでは β -A間で、ウとキではA- γ 間で組換えが起こっており、 β -A間の組換え価は1%、A- γ 間の組換え価は3%となるため、アグーチ遺伝子座は β - γ 間の β 寄りにあることが分かる。

問2 (1)2回目で形成された融合染色体は $ABCCBA \mid ABCCBA$ であり、4回目で形成された融合染色体 $ABCCBAABB \mid BBAABCCBA$ となっている。(\mid は融合の位置)

2回目 $ABCCBA \mid ABCCBA$

4回目 $ABCCBAABB \mid BBAABCCBA$

4回目の下線部の領域に至るためには、2回目の染色体の下線部の領域が必要となる。ゆえに3回目の断裂の位置は 2回目の橋の $ABCCBAAB \mid CCBA$ 、すなわちBC境界域となる。この染色体の融合によって形成される3回目の融合染色体は、 $ABCCBAAB \mid BAABCCBA$ である。

3回目 $ABCCBAAB \mid BAABCCBA$

4回目 $ABCCBAABB \mid BBAABCCBA$

4回目の下線部の領域に至るためには、3回目の染色体の下線部の領域が必要となる。ゆえに4回目の断裂の位置は 3回目の橋の $ABCCBAABB \mid AABCCBA$ 、すなわちAB境界域となる。

(2)染色体2つ分でDNA 相対量 1 に相当している。

がん細胞 (あ)	領域 A	領域 B	領域 C
領域数	6	8	4
相対量	3	4	2

がん細胞 (い)	領域 A	領域 B	領域 C
領域数	2	8	8
相対量	1	4	4

[III]

問 2 (1) 指導要綱外の内容になるが、制約がない場合の個体数が指数関数的に増加するという知識から正解を選ぶことができる。

(4) $N=80$ (環境収容力) において、 $N'(t)=0$ となっていることを用いる。

(5) 環境収容力は初期値によらず、一定の値となる。

問 3 (2) 図 4 において、コウノシロハダニの数について、ウが極小値、アが極大値となる。また、カブリダニの数について、イが極小値、エが極大値となる。

(3) 扇風機の送風によってコウノシロハダニの数の減少が滞っている。被食者の数の減少に関わる係数である D に影響したと考えられる。