

「遺伝学」練習問題解答 3 章

- 1 白眼の雌と赤眼の雄の交配から得た  $F_1$  は、雌が赤眼で雄が白眼であり、性の分離が眼色の分離と一致していた。さらに次代の  $F_2$  では、雌でも雄でも赤眼と白眼が 1 : 1 に分離した。
- 2 ショウジョウバエでは、雌は X 染色体を 2 本、雄は 1 本もつ。モルガンは、眼の赤色/白色を決める遺伝子が X 染色体上にあると仮定すれば、メンデルの法則が成立することに気づいた。特定遺伝子が特定染色体上にあることが決定されたことになる。
- 3 ① 環境による変化であるとするれば、白眼の出現は環境により一定ではないと予想される。一方、突然変異による変化であるとするれば、環境によらず期待される分離比が得られるだろう。ただし、厳密な証明は遺伝子の単離と構造解析による必要がある。  
 ② 性の分離と形質分離が連動するか否かを調べればよい。  
 ③ 白眼の雄と赤眼の雄の交配から得た  $F_2$  世代の雌雄の交配から得ることができる。
- 4 ①  $G$  ②  $Gg$  ③  $g$  ④  $Gg$  ⑤  $Gg$  ⑥  $g$  ⑦  $G$  ⑧  $GG$  あるいは  $Gg$  であるが、 $GG$  の可能性が高い。⑨  $G$
- 5 白眼の雌と赤眼の雄の交配  $F_1$  で、X 染色体の不分離により、白眼の雌と赤眼の雄の出現を見た。これは、父親の形質が息子に現れた例外的なケースであった。
- 6 問題文を次のように訂正：連鎖した遺伝子間の交叉率（組換え率）は、独立な（別の染色体上）の遺伝子の組合せ頻度である 50% を超えることがない。この理由を説明しなさい。  
 遺伝的組換えをもたらす染色体の交叉は非姉妹染色分体間で起こり、交叉が 1 回起こると、交叉型の染色分体と無交叉型の染色分体がそれぞれ 2 個できる。すなわち、組換え体の頻度は交叉頻度の 1/2 であり、連鎖した遺伝子間の組換え率は、独立な（別の染色体上の）遺伝子間の組換え率である 50% を超えることがない。
- 7 ① 検定交配。②  $F_1$  は  $AaBbCc$ 、両親は  $AABBcc$  と  $aabbCC$ 。③  $acb$  の順。④  $ac$  間の距離は、 $(68+62+10)/1000 = 0.14$ 、 $cb$  間の距離は、 $(77+83+10)/1000 = 0.17$  であるから、 $ac$  および  $cb$  間の遺伝距離は、14 cM と 17cM であり、 $ab$  間の遺伝距離は 31cM となる。⑤ 併発率は  $0.01/0.0238 = 0.42$  だから、干渉率は  $1 - 0.42 = 0.58$  である。
- 8 ① 各染色体について 2 通りで、4 染色体についてそれぞれ独立であるから 2 の 4 乗。  
 ② 親とは異なる遺伝子の組合せをもつ新しい染色体（連鎖群）を生みだす、すなわち遺伝的な多様性を生みだす意義をもつ。

③

④ 丸眼・カーネーション眼が 13 で、棒眼・赤眼が 14 だから  $(13+14) / 500$  となり、組換え価は 0.054.

⑤ 交叉型 X 染色体は母親由来であるから、生まれる子の雄のみに着目すれば、雄の遺伝子型が違って、同様の結論が得られるはずである.

⑥ この実験により、連鎖した遺伝子間の組換えは、相同染色体間の交叉によることが明らかとなった.

9 表の「子嚢胞子の数」を「子嚢の数」に訂正.

第二分裂で分離した子嚢胞子の並びを示す子嚢の数は  $(40+37+38+35) = 150$  で、その頻度は 0.15 と求まる. 組換え率 (遺伝距離) はその半分であるから、7.5 cM である.