

近畿大学医学部（後期） 2012年度 入学試験 解答 生物

平成24年 3月 8日 実施

I

1	④ マクロファージ	6	① 0 (%)
2	⑨ HLA	7	① 0 (%)
3	③ T細胞	8	④ 25 (%)
4	② B細胞	9	② 50 (%)
5	⑧ 75 (%)	10	⑦ 37.5 (%)

【解説】

H-2^a 遺伝子を A、H-2^b 遺伝子を B と表すと

A 系統の遺伝子型は AA、B 系統の遺伝子型は BB となる。

本文より以下のことがわかる。

AA 個体のリンパ球は AB、B、B 由来の移植片を拒絶する。

BB 個体のリンパ球は AA、AB 由来の移植片を拒絶する。

AB 個体のリンパ球は AA、AB、BB 由来の移植片のいずれも拒絶しない。

また、後半のリンパ球の混合実験は移植片が拒絶される組合せでは増殖し、拒絶されない場合は増殖しないことを表している。

F₁ の遺伝子型はすべて AB なので、F₂ の遺伝子型は AA : AB : BB = 1 : 2 : 1 である。

5

F₂ がドナー、A 系統がレシピエントの場合

F₂ のうち遺伝子型が AB、BB の個体からの移植片が拒絶されるので拒絶される割合は 75% である。

6

7

F₁ の遺伝子型は AB なのでどの遺伝子型の移植片も拒絶することはない。

よって F₁ がレシピエントであれば、拒絶される割合は常に 0% である

8

A 系統がドナー、F₂ がレシピエントの場合

F₂ のうち遺伝子型が BB の個体のみ拒絶反応を示すので、拒絶される割合は 25% である。

9

F₁ がドナー、F₂ がレシピエントの場合

F₁の遺伝子型が AB なので、F₂のうち拒絶反応を示すのは遺伝子型が AA、BB の個体である。
よって拒絶される割合は 50%である。

10

F₂のうちレシピエントが AA である確率は 25%である。

このときドナーの遺伝子型が AB、BB で拒絶反応を示すので、拒絶される割合は 75%である。

F₂のうちレシピエントが AB である確率は 50%である。

このときドナーの遺伝子型にかかわらず拒絶反応は起きない。

F₂のうちレシピエントが BB である確率は 25%である。

このときドナーの遺伝子型が AA、AB で拒絶反応を示すので、拒絶される割合は 75%である。

上記三つを合わせると拒絶される割合は

$$0.25 \times 0.75 + 0.5 \times 0 + 0.25 \times 0.75 = 0.375$$

となるので 37.5%である。

このことを表に表すと下記のようになる。(－：増殖しない，＋：増殖する)

		ドナー		
		1AA	2AB	1BB
レシピエント	1AA	1 －	2 ＋	1 ＋
	2AB	2 －	4 －	2 －
	1BB	1 ＋	2 ＋	1 －

よって表より、増殖確率 = (2+1+1+2) ÷ 16 × 100 = 37.5%としてもよい。

II

- | | | | |
|----|----------|----|--------------------|
| 11 | ③ 劣性 | 16 | ⑩ 50 (%) |
| 12 | ② X染色体 | 17 | ② 4.5 (%) |
| 13 | ⑤ 連鎖 | 18 | ⑦ 20.5 (%) |
| 14 | ⑨ 41 (%) | 19 | ④ 141 : 9 : 9 : 41 |
| 15 | ④ 9 (%) | 20 | ⑨ 3 : 3 : 1 : 1 |

【解説】

12

雌雄の表現型が親子で逆転することを十文字遺伝といい、X染色体上の伴性遺伝の特徴である。

13

二遺伝子が独立していると仮定すると、分離比は1:1:1:1となるはずである。

14

~

19

突然変異は劣性の形質なので実験Ⅳと実験Ⅴは検定交雑である。雌の配偶子の遺伝子型分離比は実験Ⅴにおける子の表現型分離比と一致し、雄の場合は実験Ⅳで同様にわかる。

実験Ⅴより、F₁の雌が作る配偶子の分離比は

$$AB : Ab : aB : ab = 41 : 9 : 9 : 41$$

よって、卵のなかで遺伝子型 AB は 41%、遺伝子型 aB は 9%となる。

実験Ⅳより、F₁の雄が作る配偶子の分離比は

$$AB : ab = 1 : 1$$

よって、精子のなかで遺伝子型 ab は 50%となる。

ここから表を書いて F₂の分離比を求めると

$$[AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 141 : 9 : 9 : 41$$

なお、常染色体上の遺伝子なので雌雄ともに分離比は等しい。よって F₂の雌のうち

$$[\text{正常体色} \cdot \text{痕跡翅}] = 9 \div 200 \times 100 = 4.5\%$$

$$[\text{黒体色} \cdot \text{痕跡翅}] = 41 \div 200 \times 100 = 20.5\% \quad \text{となる。}$$

20

眼色について P の野生型の雄の遺伝子型を DY、突然変異型の雌を dd とすると

F₁の雄の遺伝子型は dY、雌の遺伝子型は Dd なので

F₂の雌の眼色の分離比は[正常眼色]:[朱色眼]=1:1となる。

体色について F₁はヘテロなので、ヘテロ同士を交配した F₂では[正常体色]:[黒体色]=3:1となる。

これらを合わせると 3:3:1:1となる。

III

- | | |
|----|--|
| 21 | ④ ミトコンドリア |
| 22 | ① 共生説 |
| 23 | ③ (A), (C), (D) |
| 24 | ② (B) のみ |
| 25 | ③ (ア) チラコイド (イ) ストロマ (ウ) グラナ |
| 26 | ① 7.0 (時間) |
| 27 | ⑧ (エ) ユレモ (オ) ゾウリムシ (カ) クラミドモナス (キ) アオカビ |
| 28 | ① 食胞 |
| 29 | ⑤ 収縮胞 |
| 30 | ② 繊毛 |

【解説】

26

グルコースが 45mg 増加したということは

$(45 \div 180) \times 6 \times 44 = 66\text{mg}$ の二酸化炭素を吸収したことに相当する。

光を当てた時間を X 時間として

$X \times (10 - 2) \times 2 = 66$ となるので、 $X = 7$

IV

- | | |
|----|---|
| 31 | ③ グリフィス |
| 32 | ④ 4.8 (%) |
| 33 | ④ アベリー (エイブリー) ら |
| 34 | ⑤ ハーシーとチェイス |
| 35 | ③ (ア) DNA (イ) タンパク質 (ウ) ^{32}P (エ) ^{35}S |
| 36 | ④ シトルリン |
| 37 | ⑤ オルニチン |
| 38 | ③ 1.3 (mm) |
| 39 | ⑧ 2.0×10^6 (個) |

【解説】

32

$(5.0 \times 10^2) \div (5.0 \times 10^2 + 1.0 \times 10^4) \times 100 = 4.76\%$

38

ヌクレオチドの対の数は $7.6 \times 10^6 \div 2$ 個

一対あたりの距離は $3.4 \div 10$ nm

よって、全長は $(7.6 \times 10^6 \div 2) \times (3.4 \div 10) \times 10^{-9} \times 10^3 = 1.29$ mm

39

チミンの割合は $(100 - 48) \div 2 = 26$ %

ゆえに個数は $7.6 \times 10^6 \times 0.26 = 1.97 \times 10^6$ 個

V

40

⑤ 同化

41

③ 異化

42

⑦ 独立

43

⑨ 従属

44

⑦ (ア) アミラーゼ (イ) ペプシン (ウ) リパーゼ

45

② 呼吸商

46

⑦ 窒素

47

① 6.0 (g)

48

⑧ 40 (g)

49

③ 9.43 (g)

【解説】

47

48

49

呼吸商が 0.88、CO₂ 放出量が 50L なので

O₂ の吸収量は $50 \div 0.88 = 56.81$ L

タンパク質 1g あたり 0.16g の窒素が尿中に排出され、尿中の窒素が 0.96g だったので

代謝されたタンパク質は $0.96 \div 0.16 = 6.0$ g

タンパク質の代謝で放出される CO₂ は $0.76 \times 6.0 = 4.56$ L

吸収される O₂ は $4.56 \div 0.80 = 5.7$ L

全体の CO₂、O₂ 量からタンパク質の分を引くと、CO₂ 量は 45.4L、O₂ 量は 51.1L

ここで代謝された炭水化物を Xg、脂肪を Yg とすると

放出される CO₂ 量は $0.80 \times X + 1.4 \times Y = 45.44$

吸収される O₂ 量は $0.80 \times X + (1.4 \div 0.7) \times Y = 51.11$

これを解くと $X = 40.2$ 、 $Y = 9.45$ となる。

	代謝量	O ₂	CO ₂	窒素
タンパク質	6 g	5.7L	$6 \times 0.76L$	0.96 g
炭水化物	X g	0.8XL	0.8XL	
脂肪	Y g	2YL	1.4YL	
		56.8L	50L	

講評：遺伝の問題が本格的なのは例年どおりだが、今年は遺伝以外にもすべての大問に計算問題が含まれており、圧倒的に時間の足りない学生が多かったはず。60分での分量はかなり苦しい。知識問題をどれだけ素早く正確に解いて、計算問題に時間を回せたかがカギとなっただろう。

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪府中央区石町 2-3-12 ヘルパースタジオ天満橋

TEL 06-6946-0109 FAX 06-6941-9416 URL <http://www.mebio.co.jp/>

