

解 答 速 報

東北医科薬科大学 生物

2023年 1月21日実施

【生物（解答）】

【Ⅰ】

- 問 1 - ⑥
 問 2 - ①
 - ④
 - ⑤
 問 3 - ③
 - ⑧
 問 4 - ⑧
 問 5 (1) - ⑥
 (2) - ②
 - ⑦
 (3) - ⑥
 (4) - ⑦

【Ⅱ】

- 問 1 - ⑥
 問 2 (1) - ③
 (2) - ④
 - ⑥
 - ⑨
 - ③
 (3) - ③
 (4) - ④
 問 3 (1) - ④
 (2) - ①
 - ④
 - ⑦
 (3) - ⑤

【Ⅲ】

- 問 1 (1) - ④
 (2) - ①
 - ④
 問 2 (1) - ③
 - ⑥
 - ⑩
 - ⑩
 (2) - ⑨
 - ③
 - ③
 (3) - ③
 - ⑦
 問 3 (1) - ①
 - ②
 - ⑦
 (2) - ①
 - ②
 - ⑦
 - ⑧
 - ①
 - ②

【生物（講評）】

例年通りマークシート形式であった。大問数は、昨年は4題であったが、今年は1題減少して、3題であった。マーク数は、医学部新設の初年度が38、2年目が50、3年目が55、4年目が58、5年目が38、6年目の昨年が38、そして今年が46というように変化しており、今年はいくまでの平均程度になっている。

例年通り、時間のかかる考察問題が含まれており、解答時間にあまり余裕はない。また、4年目までは【Ⅲ】に多めの分量が割り当てられていたが、一昨年から【Ⅰ】の分量が多くなり、本年度もマーク数は【Ⅲ】が多いものの、解答時間としては【Ⅰ】に多く取られる。問題を見ながら適切に時間配分する必要がある。

【Ⅰ】 タンパク質の輸送に関する中間集合

問3 小胞体はタンパク質の折りたたみの場でもある。

問5

(1)糖鎖の切断によって、タンパク質 X は分子量 78,000 から分子量 66,000 に減少した。したがって、糖鎖は合計で 12,000 の分子量をもつ。一本当たり 2,000 とあるので、 $12,000 \div 2,000 = 6$ 本。

(2)アミノ酸に翻訳される mRNA の塩基数が 1,860 塩基であるから、終止コドンを考えないで、タンパク質 X はシグナル配列込みで $1,860 \div 3 = 620$ 個のアミノ酸からなる。シグナル配列が取り除かれたタンパク質 X の分子量は(1)から 66,000 であり、アミノ酸の平均分子量が 110 だから、タンパク質 X は $66,000 \div 110 = 600$ 個のアミノ酸からなる。差がシグナル配列であるから、 $620 - 600 = 20$ 個のアミノ酸からできていることがわかる。

(3)図 3B を読むと、以下の表のようになる。ただし+はアスパラギン残基がその位置にあることを、-はしないことを示す。

	実験番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
	変異株	ab	cdefg	acd	bce	abc	cef	efg	cdf
パ ラ 在 ギ す ン る 残 ア 基 ス	a	-	+	-	+	-	+	+	+
	b	-	+	+	-	-	+	+	+
	c	+	-	-	-	-	-	+	-
	d	+	-	-	+	+	+	+	-
	e	+	-	+	-	+	-	-	+
	f	+	-	+	+	+	-	-	-
	g	+	-	+	+	+		-	+
	変異株に存在する糖鎖の本数	4	0	2	3	3	2	2	1

全体を通じて、糖鎖切断なし（-）の場合、4段階のバンドの位置の変化が見られるので、糖鎖の結合するアスパラギン残基は 4カ所だと考えられる。①②より、ab は糖鎖

が結合しない。③より、c と d は糖鎖が結合する。④より、e は糖鎖が結合しない。そのため、f と g に糖鎖が結合する。したがって、cdfg に糖鎖が結合すると考えると、⑤、⑥、⑦、⑧についても矛盾はない。

(4) 図 4B から、タンパク質 Z に糖鎖は存在していないことがわかる。また、タンパク質 Z は、上澄み 3 から検出されているので、細胞質基質に存在する。つまり、小胞体に輸送されていない段階で蓄積していることがわかる。

【Ⅱ】 神経とホルモンによる体内環境の維持に関する問題

問 1 d. 誤り。神経系は分布している範囲にのみ効果が及ぶが、ホルモンは血中に分泌されて全身を巡るため、標的臓器への作用は神経系に比べて効果が及ぶ範囲が広い。

問 2(1)～(3) 基礎的な知識問題。(4) 睡眠中は水分を摂取できないため、生体は尿への水分排出量を減少させることで血しょう浸透圧を一定範囲に維持している。したがって、水分の再吸収を促進するバソプレシンの分泌は、睡眠中に増加すると考えられる。

問 3(1) 疾患ラット A は、合成抗利尿ホルモン剤非投与時に尿中イヌリン濃度が減少しているが、投与時は健常ラット(WT)と同じくらいに尿中イヌリン濃度が回復することから、抗利尿ホルモンの血中濃度は健常ラットに比べて減少していると考えられる。

疾患ラット B は、合成抗利尿ホルモン剤非投与時と投与時の両方で、尿中イヌリン濃度が減少しているため、抗利尿ホルモンが作用していないことがわかる。したがって、フィードバックにより、抗利尿ホルモンの分泌が促進され、健常ラットよりも血中濃度は増加していると考えられる。

(2) 糸球体でろ過される血しょうの量は原尿量と等しい。

$$\begin{aligned} \text{原尿量} &= \text{尿量} \times \text{イヌリンの濃縮率} = 70(\text{mL}/\text{時}) \times \{120(\text{mg}/\text{mL}) / 1(\text{mg}/\text{mL})\} \\ &= 8,400(\text{mL}/\text{時}) = 8,400/60(\text{mL}/\text{分}) = 140(\text{mL}/\text{分}) \end{aligned}$$

(3) 腎糸球体に急性炎症が起きた患者は、1 分間に糸球体でろ過される血しょう量が 75mL/分であったことから、健常者(140mL/分)よりも原尿量が減少していることがわかる。したがって、体内の血液量は健常者よりも増加しているため、尿量は減少していると考えられる。また、水分の再吸収量を減少させるために、健常者に比べて、血中抗利尿ホルモンは減少していると考えられる。

【Ⅲ】 遺伝の法則に関する問題

問 1

(1) 「一遺伝子雑種交雑実験で法則を導くことに成功」とあるので、2 つの原因遺伝子に着目した④が適さないものとして選ばれる。

(2)

	27	r	r		28	r	r
R		Rr	Rr	R		Rr	Rr
R		Rr	Rr	r		rr	rr

問 2

- (1) 丸緑になるのは, RRyy と Rryy の 2 つ。 31 , 32 の 2 か所にⓐをマークする
 点に注意を払いたい。
- (2) R(r) と Y(y) は独立なので, F₂ の表現型の比率は 9 : 3 : 3 : 1 となる。
- (3) 遺伝子型と表現型の関係は, 次の通り。

B_C_…黒色

bbC_…茶色

B_cc, bbcc…黄色

黄色の親と茶色の親から黒色の子が生まれているのだから, 黄色の親は B 遺伝子を持つことが分かる。このとき, Bb だと子に黒色以外が生まれるため, 黄色の親の遺伝子型は BBcc と決まる。また茶色の親が Cc だと子に黄色が生まれるため, 茶色の親の遺伝子型は bbCC と決まる。

問 3 表より, F₁ のつくる配偶子の遺伝子型と分離比について, W(w) と T(t), T(t) と B(b), W(w) と B(b) に着目し, 表をまとめると, 以下の通り。

WT	*	TB	*	WB	*
Wt	85	Tb	40	Wb	57
wT	91	tB	40	wB	63
wt	*	tb	*	wb	*
合計	1000	合計	1000	合計	1000

- (1) Wb と wB が組換えにより生じた配偶子なので, 57 + 63 = 120。
- (2) wb 間の組換え価は $120 \div 1000 \times 100 = 12(\%)$ 。同様に, bt 間の組換え価は $80 \div 1000 = 8(\%)$, wt 間の組換え価は $176 \div 1000 = 17.6(\%)$ 。以上から, 染色体地図を作成する。

全体として, [I] [II] の考察で差がつく。また, [III] の遺伝の問題を手際よく処理できたかも合否にかかわるだろう。一次突破ラインは, 75%程度であろう。

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

☎ 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/>

メルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

メルマガ登録



LINE 登録

