

生物 出題の意図

問題Ⅰ

X 染色体不活性化に着目した血液細胞のクローン解析（クローン性造血）を取り上げ、遺伝子工学、分子生物学についての基礎知識と応用力・思考力を問う。

問題Ⅱ

発生学の基礎的知識を問い、分子遺伝学、進化遺伝学、実験動物学の実験結果の読み取りとその解釈を問う。

問題Ⅲ

種多様化の背景にある共進化および環境応答の題材を取り上げ、そのメカニズムを理解するための分子生物学的な考え方が培われているかを問う。

生物 正解・解答例

問題 I

- (1)
- | | | |
|----------|--------|----------|
| (ア) 性染色体 | (イ) 22 | (ウ) 常染色体 |
|----------|--------|----------|
- (2)
- | |
|---|
| c |
|---|
- (3)
- | | | |
|-------|--------|---------|
| (エ) 1 | (オ) 20 | (カ) ⑦⑨⑩ |
|-------|--------|---------|
- (4)
- | |
|--|
| <p>1</p> <p>体細胞変異によって他の造血幹細胞よりも骨髄中で生存する能力や白血球を産生する能力が高い造血幹細胞が出現した場合、R 値が上昇しやすい。</p> |
| <p>2</p> <p>造血幹細胞の集団の規模が外的な要因などによって大きく縮小した場合、偶然特定の造血幹細胞が血液細胞の産生に寄与する可能性が高くなり、R 値が上昇しやすい。</p> |
- (5)
- | |
|------|
| b, e |
|------|
- (6)
- | |
|---|
| f |
|---|
- (7)
- | |
|---|
| <p>女性⑨では母由来の X 染色体が不活性化された造血幹細胞に、女性⑩では父由来の X 染色体が不活性化された造血幹細胞に、それぞれ遺伝子 B の変異が起きたため。</p> |
|---|

問題 II

(1)

(ア)	母性	(イ)	誘導	(ウ)	転写調節領域
(エ)	アポトーシス (プログラム細胞死)	(オ)	中		

(2)

(カ)	必要	(キ)	必要	(ク)	6
(ケ)	5				

(3)

(a)	×	(b)	×	(c)	○
(d)	○				

(4)

(コ)	逆(反対)	(サ)	相補	(シ)	7
(ス)	選択				

(5)

まず類人猿とそれ以外の猿の分岐以前にゲノム中に領域2が挿入され、類人猿とそれ以外の猿の分岐後または分岐した際に領域1がゲノム中に挿入された。逆向きの2つのAlu配列が揃うことで、エキソン6を持たない欠損型mRNAが生成され、尾がなくなっていった。

問題 Ⅲ

(1) 傾性

(2) 共進化

(3) (a), (b), (c)の組み合わせ ⑥

(ア), (イ) の組み合わせ ③

(4) ①

(5) 変異体A ⑩ 変異体B ③

(6) 食害のない植物Nは夜間に開花しているので受粉は夜に行われる。
夜行性のスズメガが通常花から放たれる誘引物質にひかれて送粉を担うが、
夜間のメッシュ処理により花との接触が遮断されてしまうため。

(7) 食害を受けた植物Nは日中に特殊花を開花させるため、夜間のメッシュ処理
を行って花との接触を遮断したとしても、日中に昼行性のハチドリなどが訪
れて受粉を媒介できるようになったと考えられる。

(8) (a) (e)

(9) ②