

生物 出題の意図

問題Ⅰ

ヒト集団の進化について取り上げ、集団遺伝学や分子遺伝学の基礎知識と応用力を問う。

問題Ⅱ

線虫の行動を担う神経細胞と遺伝子のはたらきについて、階層横断的な思考力を問う。

問題Ⅲ

植物のしくみを明らかにするための、生化学的、細胞生物学的、生理学的な知識に関する知識を問う。

問題Ⅳ

代謝の流れの理解度を問う。

生物 正解・解答例

問題 I

- (1)

0.08

 %表記や分数表記でも可
- (2)

a) ×

b) ×

c) ×

d) ○

- (3)

相同染色体間の組換えがほとんど起こらない。

- (4)

mRNA 量差の原因となる SNP 部位は b で、プロモーター（転写調節領域も可）の中にあり、塩基配列の違いにより、RNA ポリメラーゼ（転写アクチベーターも可）の結合性が異なり、その結果、mRNA の転写開始頻度（合成速度も可）が異なるという可能性が考えられる。

- (5)

ネアンデルタール人型の対立遺伝子を持つ個体は、ウイルス感染した際の致死率が低いと考えられる。現生人類の歴史の中で SARS-Cov-2 に類似したウイルスの感染症が集団内に流行した時があり、その際にネアンデルタール人型の対立遺伝子を持つ個体がより多く生き残り、ネアンデルタール人型の対立遺伝子頻度が高くなったと考えられる。

問題 II

(1)

区画 A : 65 匹	区画 C : 15 匹
-------------	-------------

(2)

(ア) 感覚	(イ) 軸索
--------	--------

(3)

ジアセチル, ピラジン, イソアミルアルコール

(4)

ODR-7 : D	ODR-10 : B
-----------	------------

(5)

a) ○	b) ×	c) ×	d) ×
------	------	------	------

(6)

7

問題Ⅲ

(1) ① 受動輸送 (促進輸送)

② 能動輸送

(2) 果実のインベルターゼのはたらきを高く保つと、スクロースの分解が促進され、果実のスクロースの濃度が低くなり、葉と果実の間のスクロースの濃度勾配が大きくなる。その結果、葉から果実へ流れてくるスクロースの量が多くなり、結果として果実の糖濃度が高くなる。

(3) a) 1

b) 2

c) 1

d) 2

(4) ジャガイモは、葉で短日という環境情報を感知し、葉でタンパク質Xを合成する。タンパク質Xは茎の師管の中を通過して、地下部に移動する、地下部に到達したタンパク質Xが塊茎形成を誘導する。

(5) L: a

M: c

N: a

O: d

問題IV

(1)	(ア) ATP	(イ) 二酸化炭素	(ウ) NADH (FADH ₂)
-----	---------	-----------	-------------------------------

(2)	(ア) i	(イ) ii	(ウ) i	(エ) i
-----	-------	--------	-------	-------

(3)	(ア) 4	(イ) 3	(ウ) 4	(エ) 2	(オ) 1	(カ) 2
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(4)	(選択)	(理由)
	2	<p>細菌 A**では、酵素 B と C の活性の低下により糖類 b と c が蓄積し、その結果糖類 d も蓄積する。すなわち、細菌 A*では、糖類 b と c の大部分が回路の外の物質へと代謝され、糖類 d が十分に供給されないため、二酸化炭素固定 (d→a の変換) を効率よく行うことができない。</p>