

生物（2月1日）

1. 出題意図

DNA を中心とした分子生物学の基盤的概念を体系的に理解しているか、酵素反応の理解に基づきグラフを読み取れるか、メンデルの法則を理解した上でその応用ができるかを評価することを目的として出題した。

2. 解答（解答例）

〔1〕

問 1.

A D F

問 2.

塩基アデニンの比率	28	%
-----------	----	---

特徴

G と C、A と T が塩基対を形成して同じ比率で存在している。

問 3.

構造の名称	二重らせん構造
-------	---------

問 4.

¹⁵N で生育させた二本鎖 DNA のバンド位置

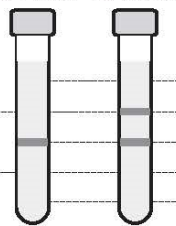


¹⁴N で生育させた二本鎖 DNA のバンド位置



(1)

第 1 世代 第 2 世代



(2)

第 2 世代



①

②

③

④

⑤

〔Ⅱ〕

問 1.	ア	ペプチド	イ	基質特異性
	ウ	減少	エ	補酵素

問 2.	一次構造	ポリペプチドのアミノ酸配列
	四次構造	複数のポリペプチドからできたタンパク質の立体構造

問 3.	カタラーゼ酵素活性の最適温度が40℃あたりであるため
------	----------------------------

(2)	加熱によってカタラーゼの立体構造が壊れ（変性し）、失活したため
-----	---------------------------------

問 4.	アミラーゼ	B	ペプシン	A
------	-------	---	------	---

問 5.	X
------	---

問 6.	曲線	Y
(1)	理由	競争的阻害では、阻害物質が基質と同じ活性部位に結合するため、基質濃度が十分に高いと阻害効果は解消されるため

(2)	曲線	Z
	理由	非競争的阻害では、阻害物質が活性部位とは異なる場所に結合するため、基質濃度が十分に高くても阻害効果は解消されないため

問 7.	基質ではない物質が酵素の活性部位とは異なる部位（アロステリック部位）に結合することで、酵素の活性が変化すること
------	---

〔Ⅲ〕

問 1.

相同染色体

問 2.

ヒストン

問 3.

連鎖

問 4.

独立の法則

問 5.

検定交雑

(2) 理由：aabb からできる配偶子の遺伝子の構成は ab のみ。F1 は丸形黄色と丸形緑色が 1：1 で出てくるが、丸型しか出てこないで、個体 X の配偶子は遺伝子 A を持たなければならない。従って形状に関する遺伝子型は AA となる、色については、黄色と緑色が 1：1 なので、個体 X から遺伝子 B を持つ配偶子と b を持つ配偶子が 1：1 で生じる必要がある。従って個体 X の色に関する遺伝子型は Bb となる。これらから個体 X の遺伝子型が AABb と推測される。

個体 X の遺伝子型	<u>AABb</u>
------------	-------------

問 6. (1) 理由：CCDD からは CD という遺伝子の構成の配偶子、ccdd からは cd という遺伝子の構成の配偶子が生じ、受精したものは CcDd となる。D があるので、c によるメチル化の伝搬が妨げられる。そのため、F1 の葉の色は全て紫となる。

F1 の紫色：緑色の比率	1：0
--------------	-----

(2) 理由：F1 は CcDd で、そこから生じる配偶子の遺伝子の構成は CD、Cd、cD、cd が 1：1：1：1 となる。すると F2 の遺伝子型は次の表のようになる。下線を引いたものは cc で緑色になるが、D を持たないため、C が c に変化するため緑色になるもので、16 パターンの組み合わせの 6 個を占めており、残りは紫色となる。

	CD	Cd	cD	cd
CD	CCDD	CCDd	CcDD	CcDd
Cd	CCDd	CCdd	CcDd	<u>Ccdd</u>
cD	CcDD	CcDd	<u>ccDD</u>	<u>ccDd</u>
cd	CcDd	<u>Ccdd</u>	<u>ccDd</u>	<u>ccdd</u>

F2 の紫色：緑色の比率	<u>10：6 (= 5：3)</u>
--------------	---------------------