

A_b 生物 問題

注 意

1. 試験開始の指示があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべてHBの黒鉛筆またはHBの黒のシャープペンシルで記入することになっています。HBの黒鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。(万年筆・ボールペン・サインペンなどを使用してはいけません。)
3. この問題冊子は20ページまでとなっています。試験開始後、ただちにページ数を確認してください。なお、問題番号はI～VIとなっています。
4. 解答用紙にはすでに受験番号が記入されていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に氏名のみを記入してください。なお、出席票は切り離さないでください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. 計算には、この問題冊子の余白部分を使ってください。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

マーク・センス法についての注意

マーク・センス法とは、鉛筆でマークした部分を機械が直接よみとって採点する方法です。

1. マークは、下記の記入例のようにHBの黒鉛筆で枠の中をぬり残さず濃くぬりつぶしてください。
2. 1つのマーク欄には1つしかマークしてはいけません。
3. 訂正する場合は消しゴムでよく消し、消しきずはきれいに取り除いてください。

マーク記入例：

A	1	2	3	4	5
	○	○	●	○	○

 (3と解答する場合)

I. 次の文を読み、下記の設問1～5に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

細胞は細胞膜に包まれており、ある限られた場合を除いて自然に細胞同士が融合することはない。¹⁾しかし、適当な化学物質やウイルスを用いることで、細胞同士の融合が可能になる。²⁾この細胞融合技術を利用したものとして、抗原の特定の部位を認識する1種類の抗体(単クローン抗体)を産生する融合細胞(ハイブリドーマ)の作成が知られている。マウスから取り出した抗体産生細胞の集団から、抗原上のある特定の部位を認識する抗体を産生する細胞を選択しても、そのままではその抗体産生細胞は長生きできないが、不死となっているがん細胞(ミエローマ細胞)と細胞融合させることによって、単クローン抗体を産生する不死の細胞を得ることができる。このような細胞は次のような手順でつくられる。

- ① 抗原をマウスに注射し、抗原に対する抗体をマウスにつくらせる。
- ② このマウスから抗体を産生する細胞を取り出す。
- ③ 抗体を産生する細胞とがん細胞(ミエローマ細胞)を化学物質などで融合させる。
- ④ 抗体産生細胞とがん細胞が融合した細胞だけを取り出す。
- ⑤ 得られた細胞から、抗原の特定の部位を認識する抗体を産生する細胞を選択する。

このようにして作成された融合細胞(ハイブリドーマ)が産生する単クローン抗体は基礎科学および医学研究に盛んに使われている。

1. 文中の下線部1)について、細胞膜の記述として適当でないものを、次のa～dから1つ選び、その記号をマークせよ。
 - a. 細胞膜はリン脂質が2層に並んだ構造をしている。
 - b. 細胞膜のタンパク質には流動性があるが、リン脂質には流動性がない。
 - c. ペプチドホルモンなどの情報を受け取って細胞内へ伝えるのは、細胞膜に存在する受容体タンパク質である。
 - d. 細胞膜の基本的な構造は、核膜と同じである。
2. 文中の下線部2)について、自然に細胞融合が起こる例を1つしるせ。
3. 文中の下線部3)に示す細胞のもとになる細胞がつけられるマウスの組織の名をしるせ。

4. 動物細胞の DNA の合成は、下に示すように新しく合成した物質を利用する経路（経路Ⅰ）と、不要となった DNA や RNA を再利用する経路（経路Ⅱ）があり、両方の経路が阻害されると DNA は合成できなくなり、細胞は増殖できずに死滅する。単クローン抗体を産生する細胞を作成するために、あらかじめ酵素②が働かないような変異をもつがん細胞を使ったとき、文中の下線部 4) で示すような細胞だけを取り出す方法としてもっとも適当なものを、次の a～g から 1 つ選び、その記号をマークせよ。ただし、酵素①は物質 A から物質 C ができる反応を触媒する酵素であり、酵素②は物質 B から物質 C ができる反応を触媒する酵素である。



- 物質 A を、培地に加えて培養する。
 - 物質 B を、培地に加えて培養する。
 - 酵素①を阻害する物質を、培地に加えて培養する。
 - 物質 A と酵素①を阻害する物質を、培地に加えて培養する。
 - 物質 B と酵素①を阻害する物質を、培地に加えて培養する。
 - 物質 A と酵素②を阻害する物質を、培地に加えて培養する。
 - 物質 B と酵素②を阻害する物質を、培地に加えて培養する。
5. 主に抗体が関与するものとしてもっとも適当なものを、次の a～e から 1 つ選び、その記号をマークせよ。
- 移植片に対する拒絶反応
 - ウイルスに感染した細胞の除去
 - 血清療法
 - 後天性免疫不全症候群
 - ツベルクリン反応

II. 次の文を読み、下記の設問1～6に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

生物の活動には、タンパク質、核酸などの窒素を含む有機化合物が重要な役割を果たしているが、根粒菌などの生物以外は空気中の窒素を取り入れることができない。そこで、多くの植物は土壌中の¹⁾硝化細菌の働きによってできた無機窒素化合物の（イ）イオンを根から取り入れ、植物体の中で²⁾（イ）イオンを（ロ）してアンモニウムイオンに変える。このアンモニウムイオンを最初に受け取る有機化合物は（ハ）である。その後、アミノ基転移酵素の働きによって様々な有機酸にアミノ基が移り、³⁾様々なアミノ酸が³⁾つくられると同時に、様々な有機窒素化合物が³⁾つくられる。

一方、ヒトなどの動物は、外界の無機窒素化合物を使うことはできないため、植物などがつくった有機窒素化合物を食物として取り入れたのち、重要な窒素を含む化合物につくり替えている。ヒトは窒素を主にタンパク質（アミノ酸）の形で摂取する。摂取したアミノ酸と細胞成分のタンパク質が分解されて生成したアミノ酸は、一部は他のアミノ酸やタンパク質などの合成に再利用されるが、残りは⁴⁾毒性の低い尿素として生体外に⁵⁾排出される。一般的に窒素の摂取量と排出量は同じになっている。

1. 文中の空所(イ)～(ハ)それぞれにあてはまるもっとも適当な語句をしるせ。

2. 文中の下線部1)について、次の問 i・ii に答えよ。

i. 根粒菌の記述としてもっとも適当なものを、次の a～e から1つ選び、その記号をマークせよ。

a. 根粒菌は、マメ科植物の根の細胞の外側で共生する。

b. 根粒菌は、マメ科植物に主に有機窒素化合物の形で窒素を供給する。

c. 根粒菌は、マメ科植物から ATP を受け取り菌体内のエネルギー源とする。

d. 根粒菌は、マメ科植物に共生しなくても生きていける。

e. 根粒菌は、マメ科植物以外の様々な植物にも共生する。

ii. 根粒菌以外で空気中の窒素を取り入れることができる生物を1つしるせ。

3. 文中の下線部2)の硝化細菌の一種である亜硝酸菌は、生物体やその排出物の腐敗によって生じた物質をどのような物質に変えるか。その反応式をしるせ。

Ⅲ. 次の文を読み、下記の設問 1～3 に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

ある植物の野生型の花色は赤であり、花色には遺伝子 A と遺伝子 B が関わっている。遺伝子 A の対立遺伝子 a のホモ接合体（遺伝子型：aa）、および遺伝子 B の対立遺伝子 b のホモ接合体（遺伝子型：bb）の花色はともに白色である。これらの植物を使って、次の実験 1～3 を行った。

【実験 1】

野生型の遺伝子型 AABB の植物に、遺伝子型 aabb の植物をかけ合わせたところ、そのかけ合わせから生まれた F_1 世代はすべて赤花となった。さらに、その F_1 個体に、遺伝子型 aabb の植物をかけ合わせたところ、そのかけ合わせから生まれた世代における赤花と白花の比率は 1 : 3 となった。

【実験 2】

遺伝子 B の新しい対立遺伝子 B' が得られた。その性質を調べるために、遺伝子型 aaB'B' の植物と野生型の遺伝子型 AABB の植物をかけ合わせ、そのかけ合わせから生まれた F_1 世代同士をかけ合わせた。そのかけ合わせから得られた F_2 世代において、赤花と白花の比率は 15 : 1 になった。ただし、遺伝子 A と遺伝子 B、遺伝子 A と遺伝子 B' はそれぞれ異なる染色体上に存在するものとする。

【実験 3】

試験管内で、遺伝子 A からタンパク質 P(A) をつくらせた。同様に、遺伝子 B からタンパク質 P(B) を、遺伝子 B' からタンパク質 P(B') を、それぞれつくらせた。次に、遺伝子型が aabb の植物の花芽をすりつぶして得た無色の溶液に、タンパク質 P(A) とタンパク質 P(B) を加え、25℃で 30 分間反応させたところ、溶液は赤く発色した。

1. 野生型の遺伝子型 AABB の植物に、遺伝子型 aabb の植物をかけ合わせ、そのかけ合わせから生まれた F_1 世代同士をかけ合わせた。そのかけ合わせから得られる F_2 世代における赤花と白花の比率を求めよ。なお、現れない花色の比率は 0 とする。
2. 実験 2 において得られた、 F_2 世代の白花の植物の遺伝子型をしるせ。

3. 文中の下線部と同様の実験を、花色が白色になる様々な遺伝子型の花芽の溶液と各種タンパク質 P(A), P(B), P(B') を用いて行った。用いた試料の組み合わせと、実験結果を下の表に示す。これらの実験に関して、次の問 i ~ iii に答えよ。なお、野生型の花芽溶液には、遺伝子 A と遺伝子 B からつくられるタンパク質がそれぞれ存在し、機能しているものとする。

i. 表中の空所(イ)・(ロ)それぞれにあてはまる、すりつぶした花芽の遺伝子型として考えられるものをすべてしるせ。

ii. 表中の空所(ハ)にあてはまるタンパク質の種類として適当でないものを、次の a ~ e からすべて選び、その記号をしるせ。なお、P(A) + P(B) は P(A) と P(B) を同時に加えることを示す。

a. P(A) b. P(B) c. P(B') d. P(A) + P(B') e. P(B) + P(B')

iii. 表中の空所(ニ)・(ホ)での発色の結果を、赤く発色した場合には○、発色しない場合には×でしるせ。なお、AAbb + aaBB は、それぞれの遺伝子型の花芽溶液を同時に加えることを示す。

表

花芽溶液の遺伝子型	加えたタンパク質	発色
(イ)	P(A)	○
	P(B)	×
(ロ)	P(A)	×
	P(B)	○
AAbb + aaBB	(タンパク質を加えない)	(ニ)
AAbb	(ハ)	○
aaBB		○
aabb		(ホ)

* 赤く発色した場合を○、発色しない場合を×で表した。

IV. 次の文を読み、下記の設問1～6に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

イネやオオムギのような胚乳にデンプンを蓄えている種子は、ある条件が満たされると発芽する¹⁾。発芽の際には、種子のある部分でジベレリンがつくられ、ジベレリンの作用によりアミラーゼが合成され、デンプンが分解される。ジベレリンやアミラーゼが種子のどの部分でつくられているのかを調べるために実験Aを、ジベレリンとアミラーゼの性質を調べるために実験Bを行った。ただし、ジベレリンやアミラーゼは種子の中を自由に移動できるものとする。

【実験A】

オオムギの種子を図1のように半分に切断し、一部の種子は胚乳，胚，糊粉層のいずれかを取り除いたあとで、デンプンを含む寒天の上に切り口を下にして置いた。25℃で48時間保温したあと、種子を除き、寒天にヨウ素液を加えた。ヨウ素液とデンプンが反応すると青く着色するが、デンプンが分解されていると着色しない。4種類の種子に関して行った実験の結果を、寒天が青く着色した場合を+、着色しなかった場合を-として表1に示した。また、デンプンとジベレリンを含む寒天を用いて同様の実験を行った結果を表2に示した。なお、図2は実験①の結果を示したものであり、着色していない部分を白く抜いて表現してある。

図1

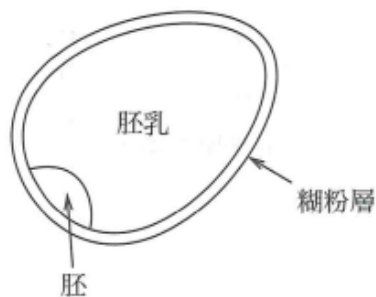


表1

デンプンのみを含む寒天を用いたとき

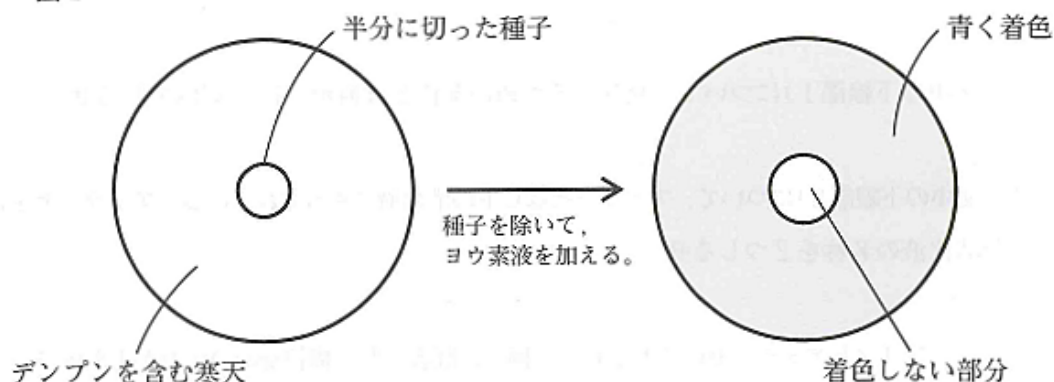
実験	種子	種子を置いた部分の寒天の着色
①	そのまま	-
②	胚を除いた	+
③	糊粉層を除いた	+
④	胚乳を除いた	-

表 2

デンプンとジベレリンを含む寒天を用いたとき

実験	種子	種子を置いた部分の寒天の着色
⑤	そのまま	-
⑥	胚を除いた	-
⑦	糊粉層を除いた	+
⑧	胚乳を除いた	-

図 2



【実験 B】

デンプンのみを含む寒天上の 2 つの位置 (図 3 中の X と Y) それぞれに、半分に切断したオオムギの種子を 2 つ並べて置き、25℃で 48 時間保温した。そのあと、実験 A と同様の操作を行った結果を表 3 に示した。なお、実験⑪・⑬・⑭では、X の位置に置いた種子と寒天の間に、種子の大きさよりやや大きめのセロファンをはさんだ。なお、図 3 は実験⑨の結果を示したものである。

図 3

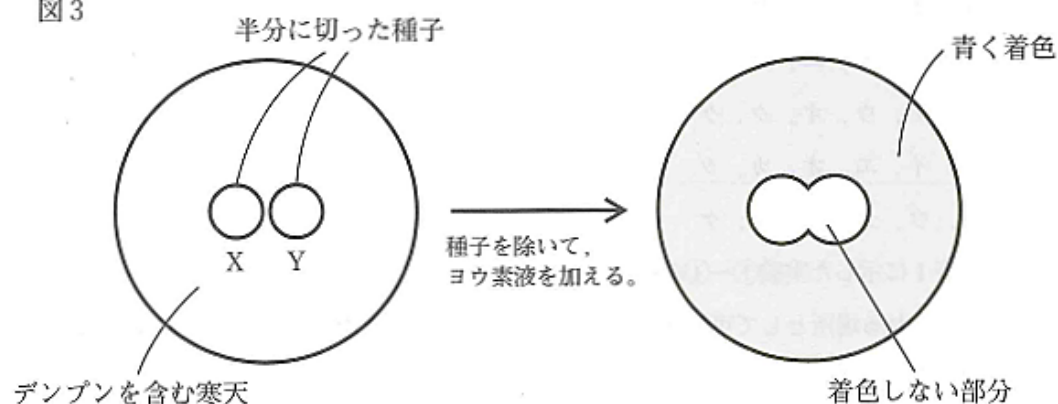


表3

実験	種子		種子を置いた部分の寒天の着色	
	X	Y	X	Y
⑨	そのまま	そのまま	—	—
⑩	そのまま	胚を除いた	—	—
⑪	そのまま (セロファンをはさんだ)	胚を除いた	+	—
⑫	そのまま	糊粉層を除いた		
⑬	そのまま (セロファンをはさんだ)	糊粉層を除いた		
⑭	糊粉層を除いた (セロファンをはさんだ)	胚を除いた		

- 文中の下線部1)について、発芽するための条件とは何か、10字以内でしるせ。
- 文中の下線部2)について、アミラーゼはヒトの消化液にも含まれている。アミラーゼを含む消化液の名称を2つしるせ。
- ジベレリンとアミラーゼのそれぞれが、種子の胚乳、胚、糊粉層のいずれか1か所で行われると仮定すると、表4中のア～ケに示すような組み合わせが考えられる。このとき、次の問i～iiiに答えよ。
 - 表1に示した実験①・②の結果のみを考えたとき、ジベレリン、アミラーゼそれぞれが行われる場所として可能性がある組み合わせを、表4中のア～ケからすべて選びたい。次のa～hからもっとも適当なものを1つ選び、その記号をマークせよ。
 - ア、イ、エ、キ
 - ア、ウ、オ、ケ
 - イ、ウ、エ、キ
 - オ、カ、ク、ケ
 - ア、イ、エ、カ、キ
 - ア、ウ、オ、ク、ケ
 - イ、エ、オ、カ、ク
 - ウ、カ、キ、ク、ケ
 - 表1に示した実験①～④の結果のみを考えたとき、ジベレリン、アミラーゼそれぞれが行われる場所として可能性がある組み合わせを、表4中のア～ケからすべて選び、その記号をしるせ。

- iii. 表2に示した実験⑤～⑧の結果のみを考えたとき、ジベレリン、アミラーゼそれぞれが
つくられる場所として可能性がある組み合わせを、表4中のア～ケからすべて選び、その
記号をしるせ。

表4

	ジベレリンの 合成部位	アミラーゼの 合成部位
ア	胚乳	胚乳
イ	胚乳	胚
ウ	胚乳	糊粉層
エ	胚	胚乳
オ	胚	胚
カ	胚	糊粉層
キ	糊粉層	胚乳
ク	糊粉層	胚
ケ	糊粉層	糊粉層

4. 表1に示した実験②では、胚を除いた種子を置いた部分のデンプンが分解されなかったが、
実験⑩では、胚を除いた種子を置いたYの位置のデンプンが分解された。実験⑩のY
の位置のデンプンが分解された理由を、2行で説明せよ。
5. 表1～3に示した実験①～⑪の結果から考えられる、セロファンに関するジベレリンとア
ミラーゼの性質の違いを1行でしるせ。
6. 表3に示した実験⑫～⑭それぞれにおいて、位置X・Yの着色はどうか。次のa
～dからもっとも適当なものを1つずつ選び、その記号をマークせよ。ただし、同じ記
号を何度選んでもかまわない。
- a. X: + Y: +
b. X: + Y: -
c. X: - Y: +
d. X: - Y: -

V. 次の文を読み、下記の設問1～7に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

ある種の昆虫の受精卵では、はじめは核だけが分裂する。分裂した核は受精卵（胚）の表面に移動し、その後、それぞれの核の間が細胞膜で仕切られ1つ1つの細胞ができる。それぞれの細胞は、受精卵の前後軸に沿って、異なる運命に決定される。その運命決定の過程は、前後軸に沿って異なるパターンで発現する調節遺伝子が他の調節遺伝子の発現を制御することで進んでいく。遺伝子Xが遺伝子Yの発現を誘導または抑制する場合、遺伝子Xは遺伝子Yに対し上流に位置するという。また、遺伝子Xが遺伝子Yの発現を誘導することを $X \rightarrow Y$ と表し、遺伝子Xが遺伝子Yの発現を抑制することを $X \dashv Y$ と表すことにする。調節遺伝子間の制御関係に関して、次の実験1～4を行った。図は昆虫の胚をあらわし、斜線部は該当する遺伝子の発現がみられる領域をあらわす。「無」としるした領域では該当する遺伝子の発現がみられない。

【実験1】

調節遺伝子A～Cの発現のパターンを調べたところ、図1のa～cのようであった。次に、遺伝子Aが欠失した変異体で遺伝子Bの発現を調べたところ、図1dのようにまったく発現が見られなかった。逆に、遺伝子Bが欠失した変異体で遺伝子Aの発現を調べたところ、野生型と同じパターンで発現していた。

【実験2】

遺伝子Aが欠失した変異体で遺伝子Cの発現を調べたところ、図1eのように胚の全体で発現していた。逆に、遺伝子Cが欠失した変異体で遺伝子Aの発現を調べたところ、野生型と同じパターンで発現していた。

【実験3】

遺伝子Cが欠失した変異体で遺伝子Bの発現を調べたところ、図1fのように胚の全体で発現していた。また、遺伝子Cを胚の全体で発現させると遺伝子Bの発現はまったく見られなかった。このとき、遺伝子Cの発現量は遺伝子Aの発現量と同程度であった。

【実験4】

遺伝子D～Fは図2のa～cのように発現している。遺伝子Eが欠失した変異体で遺伝子Dの発現を調べたところ、図2dのようにまったく発現が見られなかった。逆に、遺伝子Eを胚の全体で発現させると、遺伝子Dの発現は図2eのようになった。また、遺伝子Fが欠失した変異体で遺伝子Dの発現を調べたところ、図2fのようになった。逆に、遺伝子Fを胚の全体で発現させると、図2gのように遺伝子Dの発現がまった

く見られなかった。

ただし、実験1～4において、これらの遺伝子の発現の調節関係は胚全体で同じであるとする。

1. 実験1の結果から考えて、遺伝子Aは遺伝子Bの発現を誘導するか、または抑制するか。
→または \dashv を用いてしるせ。→または \dashv は、わかりやすくはっきりとしるせ。
2. 実験2の結果から考えて、遺伝子Aは遺伝子Cの発現を誘導するか、または抑制するか。
→または \dashv を用いてしるせ。→または \dashv は、わかりやすくはっきりとしるせ。
3. 実験3の結果から考えて、遺伝子Bの発現に対する影響は、遺伝子Aと遺伝子Cではどちらが強いのか。理由を含め1行でしるせ。
4. 遺伝子Aを野生型の胚の全体で発現させると、遺伝子Bの発現はどうか。図1にならって図示せよ。なお、発現がない領域には「無」と記入すること。
5. 遺伝子Aを野生型の胚の全体で発現させると、遺伝子Cの発現はどうか。図1にならって図示せよ。なお、発現がない領域には「無」と記入すること。
6. 実験4の結果から考えられる、遺伝子D～Fの関係を、次の例にならって \rightarrow や \dashv を用いてしるせ。→または \dashv は、わかりやすくはっきりとしるせ。
例：イ \rightarrow ロ \leftarrow ハ
7. 実験4の結果から考えて、遺伝子D～Fのうち、上流の遺伝子としてもっとも影響が強いものをしるせ。

図1

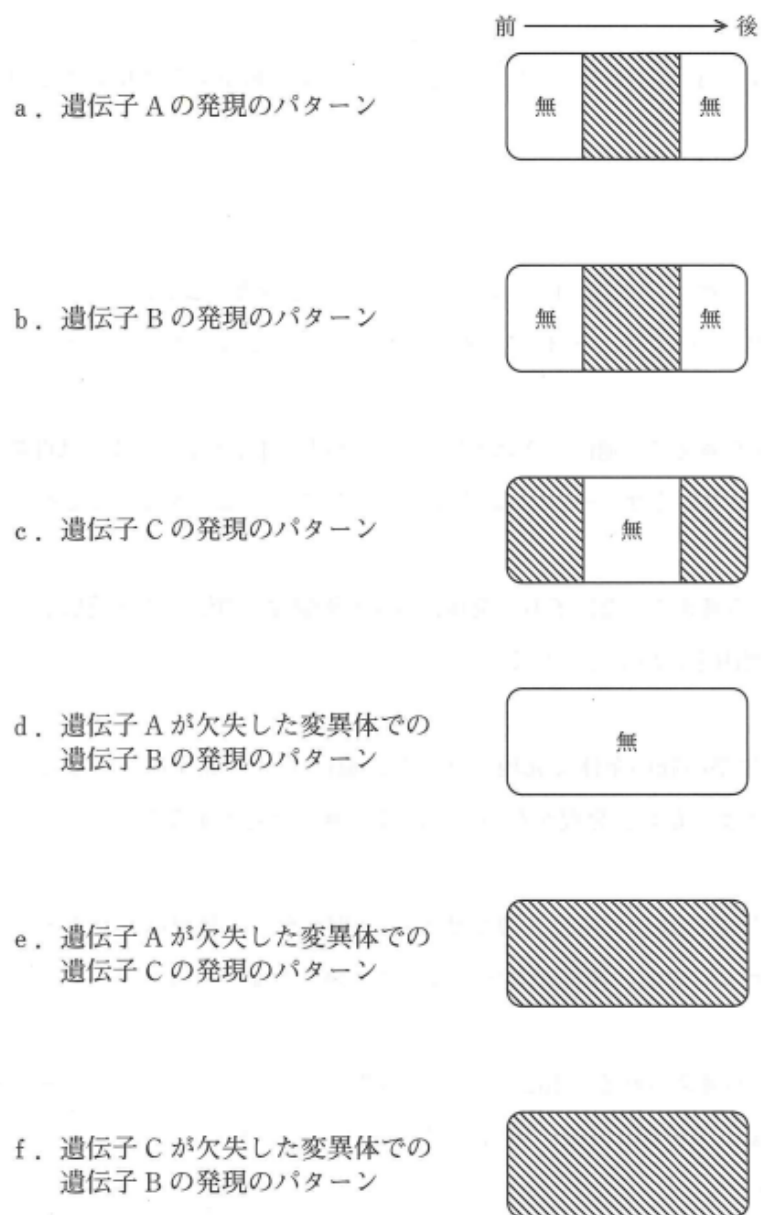
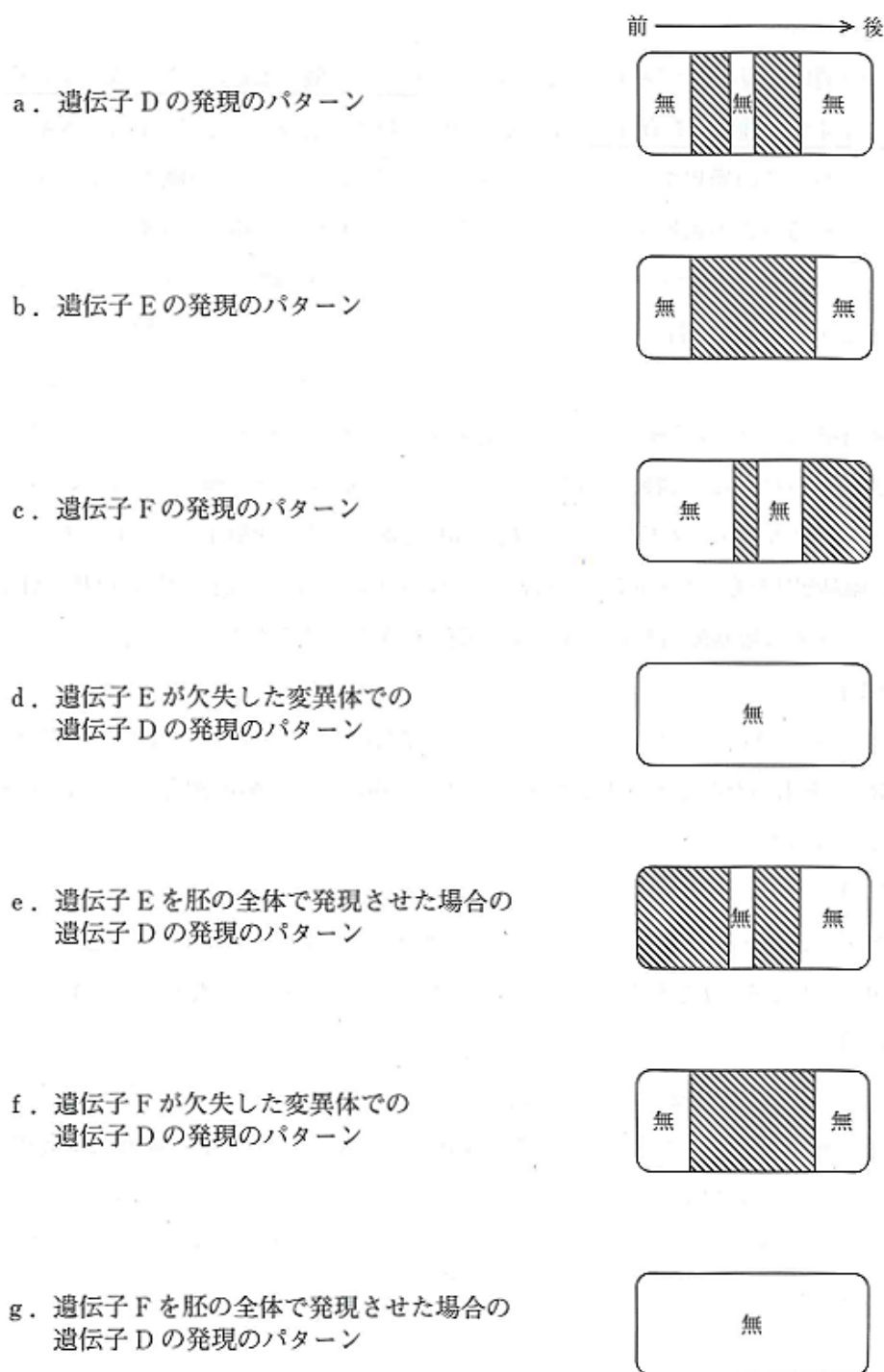


図2



VI. 次の文を読み、下記の設問1～9に答えよ。解答は解答用紙の所定欄にしるせ。

細胞の遺伝情報を担う物質である DNA は、糖、リン酸、塩基の3つの成分から構成され、塩基には4つの種類が存在する。¹⁾ DNA の遺伝情報は、必要に応じて、伝令 RNA (mRNA)²⁾ に伝えられ(この過程を(イ)と呼ぶ)、さらにリボソームの働きによりタンパク質に変換される(この過程を(ロ)と呼ぶ)。このとき、mRNA の連続した3つの塩基の配列(コドン)が1つのアミノ酸を指定する。多くの生物では、タンパク質の合成の停止を指定するコドンを除いた(ハ)種類のコドンで(ニ)種類のアミノ酸が指定される。

1960年代に、コドンの配列とそれが指定するアミノ酸の関係をあきらかにするために、大腸菌の細胞をすりつぶして調製した抽出液に(ニ)種類のアミノ酸と人工 mRNA を加えた場合に合成されるポリペプチドのアミノ酸の組成を調べる次の実験1～4が行われた。当時は、任意の塩基配列をもつ人工 mRNA を合成する技術がなく、合成に使う材料の塩基の割合を変えて、ランダムな塩基配列をもつ様々な人工 mRNA がつくられた。

【実験1】

アデニン(A)とシトシン(C)が5:1の割合でランダムにつながってできた人工 mRNA を用いたところ、生じたポリペプチド中のアミノ酸の割合は次の表中の(a)のようになった。

【実験2】

アデニン(A)とシトシン(C)が1:5の割合でランダムにつながってできた人工 mRNA を用いたところ、生じたポリペプチド中のアミノ酸の割合は次の表中の(b)のようになった。

【実験3】

アデニン(A)のみをつなげたあとで、シトシン(C)のみをつなげることにより合成した、前半が連続したアデニン(A)、後半が連続したシトシン(C)から成る人工 mRNA を用いたところ、ほぼ同じ量のプロリンとリジンに加えて、ごく少量のアスパラギンとトレオニンが検出された。なお、この人工 mRNA では、前半から後半に向かってコドンが読み取られるものとする。

【実験4】

前半が連続したシトシン(C)、後半が連続したアデニン(A)から成る人工 mRNA を用いたところ、ほぼ同じ量のプロリンとリジンに加えて、ごく少量の1種類のアミノ酸³⁾が検出された。なお、この人工 mRNA では、前半から後半に向かってコドンが読み取られるものとする。

表

	ポリペプチド中のアミノ酸の割合 (相対値)					
	アスパラギン	グルタミン	トレオニン	ヒスチジン	プロリン	リジン
(a) A : C = 5 : 1	12.0	12.0	14.0	2.4	2.8	57.0
(b) A : C = 1 : 5	2.4	2.4	14.0	12.0	70.0	0.46

- 文中の空所(イ)～(ニ)それぞれにあてはまるもっとも適当な語句または数字をしるせ。
- 文中の下線部1)に関して、次の問 i～iii に答えよ。
 - 糖，リン酸，塩基から成る DNA の基本単位は何と呼ばれるか。その名称をしるせ。
 - i で答えた DNA の基本単位中では，糖，リン酸，塩基それぞれ1つずつが共有結合でつながっている。また，基本単位どうしも共有結合でつながっている。糖を S，リン酸を P，塩基を B で表したとき，基本単位2つ分の構造を次の例にならって図示せよ。なお，「-」は共有結合を示す。
例：B-S-P-B-S-P
 - DNA と同様に，RNA も糖，リン酸，塩基の3つの成分から構成される。構成成分に関して，DNA と RNA の具体的な相違点2つを，それぞれ1行でしるせ。
- 文中の下線部2)に関して、次の問 i・ii に答えよ。
 - DNA の4種類の塩基の組成には，ある規則が存在する。その規則を1行で説明せよ。
 - i の規則は DNA にはあてはまり，RNA にはあてはまらない。その理由を2行で説明せよ。
- 実験1で用いた人工 mRNA において，AAC コドンの数は ACC コドンの数の何倍かをしるせ。
- 実験2で用いた人工 mRNA における全コドン中の AAC コドンの割合は，実験1で用いた人工 mRNA における全コドン中の AAC コドンの割合の何倍かをしるせ。
- 実験1～3までの結果から考えると，グルタミンのコドンとして可能性があると考えられるコドンを2つしるせ。

7. 文中の下線部3)について、実験4でごく少量検出されたアミノ酸として、可能性があると考えられるアミノ酸を2つしるせ。
8. 実験1～4の結果から、プロリンのコードンを決定することができる。プロリンのコードンとして可能性があると考えられるコードンをすべてしるせ。
9. 実験1～4においては、1種類の mRNA が何通りかに読み取られたが、通常、細胞内では1種類の mRNA は1通りにしか読み取られない。その理由を1行でしるせ。

【以下余白】

