

問題・解答
用紙番号

16

の解答用紙に解答しなさい。

生 物

〈受験学部・学科〉

理工学部(生命科学科)、農学部(農業生産学科・応用生物科学科・食品栄養学科)

問題は100点満点で作成しています。

I 次の文を読み、問1～4に答えよ。(20点)

さまざまなタンパク質がユニークな立体構造をとることと、特有の機能をもつことには密接な関係がある。生体内の化学反応を触媒するタンパク質を酵素と呼び、酵素がその作用をおよぼす物質を基質と呼ぶ。タンパク質を分解する酵素として、トリプシンとキモトリプシンが知られているが、これらは基質となるタンパク質の切断部位が異なる。ア構造と呼ばれる2つの酵素のアミノ酸配列を比較すると、一部は両者で同じか、よく似ているが、それ以外の部分が異なっている。タンパク質の立体構造は、主にそのア構造によって決まることから、これら2つの酵素の立体構造を比べると、よく似ている部分がある一方で、アミノ酸配列の異なる部分が違いかたちをとる。このことが、それぞれのタンパク質のはたらきに関わっている。

酵素が化学反応を進めるときには、酵素のイに基質が結合し、酵素-基質複合体が形成される。基質は、ここで速やかに生成物へと変化し、酵素から遊離する。それぞれの酵素は、ユニークなイの構造に適合する特定の物質にしか作用できない。トリプシンとキモトリプシンでは、主に、この部分の構造の違いが、基質へのはたらきの違いに関与している。このように、酵素が特定の物質にのみ作用する性質は、酵素の基質ウと呼ばれる。

酵素反応では、1分子の酵素は、1秒間に1,000分子以上、酵素によっては、1秒間に100万分子以上の基質分子に作用する。トリプシンやキモトリプシンは、酵素タンパク質だけで化学反応を進めることができるが、酵素タンパク質だけでは化学反応が進行せず、ともにはたらく低分子物質が必要とされることもある。例えば、解糖系で_{a)}グリセルアルデヒド-3-リン酸から1,3-ビスホスホグリセリン酸をつくる酵素では、エとしてニコチンアミドアデニンジヌクレオチド(NAD⁺)が必要とされる。

酵素反応において、基質に対して酵素がはたらく能力を、酵素の活性と呼ぶ。この_{b)}酵素の活性は、さまざまな要因で変化する。ただし、温度や pH などの条件では、酵素タンパク質の立体構造に変化がなくても酵素としてはたらかなくなることがあり、この現象を酵素の オ と呼ぶ。
 図 1 は、_{c)}ある酵素の濃度を一定とし、さまざまな基質濃度で求めた酵素反応速度（初速度）の相対値を示したグラフである。このとき、測定中の反応溶液の温度や pH はある一定の条件とする。図 1 に示すように、酵素反応速度は、基質濃度に依存する。また、_{d)}基質とよく似た立体構造をもつ物質が存在したとき、これが酵素の イ に結合すると、基質が結合できなくなるので、酵素の活性が阻害される。このような阻害の様式を、カ 阻害と呼ぶ。

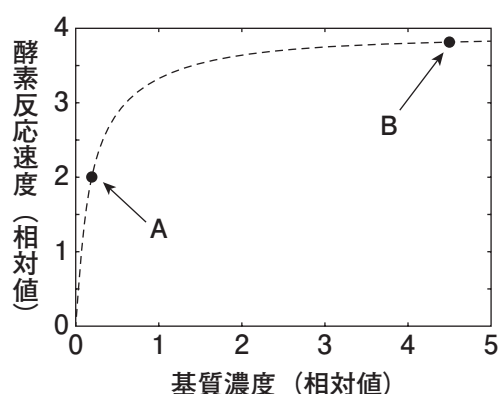


図 1 基質濃度に対する酵素反応速度（相対値）の関係

問 1 文中の ア ～ カ に入る最も適切な語句を次の 1～15 からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|---------|------------|------------|--------|
| 1. 失活 | 2. 最適温度 | 3. アロステリック | 4. 受容体 |
| 5. 一次 | 6. 競争的 | 7. 活性部位 | 8. 補酵素 |
| 9. 非競争的 | 10. 必須アミノ酸 | 11. 相互作用 | 12. 三次 |
| 13. 四次 | 14. 変性 | 15. 特異性 | |

問 2 下線部 a) について、この反応において NAD^+ を利用した反応を触媒する酵素の名称として最も適切なものを次の 1～4 から一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|----------|----------|-----------|---------|
| 1. 脱炭酸酵素 | 2. 脱水素酵素 | 3. 加水分解酵素 | 4. 転移酵素 |
|----------|----------|-----------|---------|

問3 図1の曲線上の点Aと点Bを説明する最も適当な記述を次の1～4から一つ選んでマークせよ。

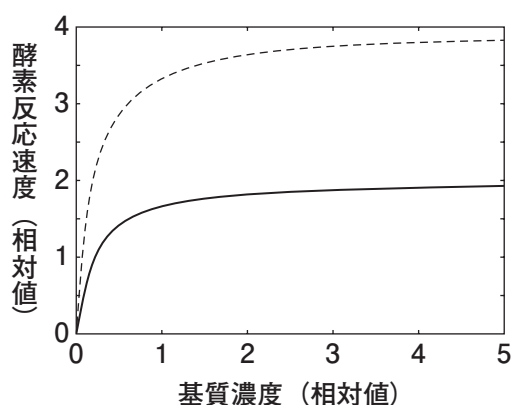
1. 酵素1分子あたりの反応速度は、点Bより点Aの方が大きい。
2. 反応溶液中の酵素 - 基質複合体は、点Bより点Aの方が多い。
3. 酵素1分子あたりの反応速度は、点Aより点Bの方が大きい。
4. 反応溶液中の酵素 - 基質複合体は、点Aより点Bの方が多い。

問4 下線部b)について、次の(1)と(2)の条件に当てはまる基質濃度と酵素反応速度の関係を表す最も適当なグラフを次の1～4からそれぞれ一つ選んでマークせよ。ただし、点線は図1のグラフを示し、(1)と(2)の条件のみが変更され、それ以外は、図1の実験と同じ条件とする。なお、解答は同じ番号を繰り返し選んでよい。

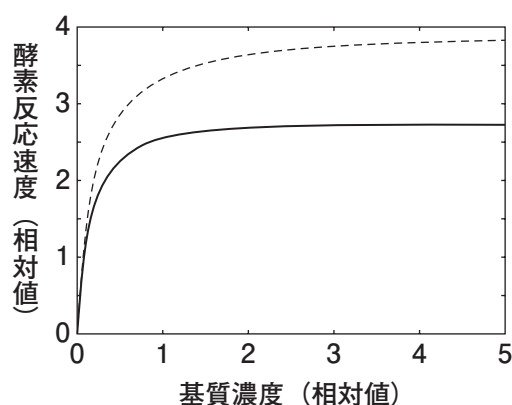
(1) 下線部c)の半分の酵素濃度のとき。

(2) 反応溶液中に、下線部d)と同様の阻害様式を示す化合物が、ある濃度で存在するとき。

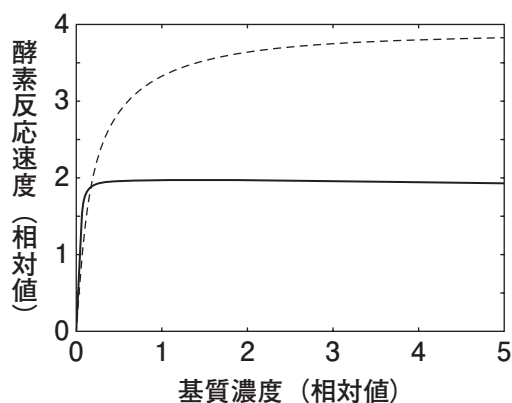
1.



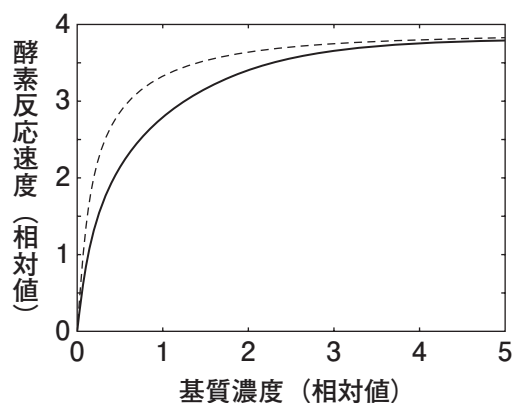
2.



3.



4.



Ⅱ 次の[1]と[2]の文を読み、問1～7に答えよ。(20点)

[1] 下記は、あるタンパク質のアミノ酸配列を指定する遺伝子Xの、センス鎖の塩基配列を部分的に示している。「5'」および「3'」はそれぞれヌクレオチド鎖の5'末端と3'末端を表している。また、塩基配列はコドンに対応させて3文字ごとに区切って表示されている。

遺伝子Xの塩基配列：5'-AGT ATT AAA AAA GAT TAT GAT GTA ATT GTG-3'

問1 遺伝子Xの塩基配列と相補的な塩基配列をもつヌクレオチド鎖として、最も適当なものを次の1～6から一つ選んでマークせよ。

1. 5'-AGT ATT AAA AAA GAT TAG AAA AAA TTA TGA-3'
2. 5'-AGT ATT AAA AAA GAT TAT GAT GTA ATT GTG-3'
3. 5'-GTG TTA ATG TAG TAT TAG AAA AAA TTA TGA-3'
4. 5'-TCA TAA TTT TTT CTA ATA CTA CAT TAA CAC-3'
5. 5'-CAC AAT TAC ATC ATA ATC TTT TTT AAT ACT-3'
6. 5'-GTG TTA ATG TAG TAT TAT GAT GTA ATT GTG-3'

問2 遺伝子Xの塩基配列をもつ2本鎖DNAが転写されたとき、この部分の塩基配列の領域にあたるmRNAの塩基配列として、最も適当なものを次の1～6から一つ選んでマークせよ。

1. 5'-AGU AUU AAA AAA GAU UAG AAA AAA UUA UGA-3'
2. 5'-AGU AUU AAA AAA GAU UAU GAU GUA AUU GUG-3'
3. 5'-GUG UUA AUG UAG UAU UAG AAA AAA UUA UGA-3'
4. 5'-UCA UAA UUU UUU CUA AUA CUA CAU UAA CAC-3'
5. 5'-CAC AAU UAC AUC AUA AUC UUU UUU AAU ACU-3'
6. 5'-GUG UUA AUG UAG UAU UAU GAU GUA AUU GUG-3'

表 1 遺伝暗号表

		コドンの 2 番目の塩基					
		U	C	A	G		
コドンの 1 番目の塩基	U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U	コドンの 3 番目の塩基
		ロイシン		終止コドン	終止コドン	A	
					トリプトファン	G	
	C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	U	
				グルタミン		C	
						A	
						G	
	A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	U	
				リシン	アルギニン	C	
		メチオニン					
						G	
	G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	U	
				グルタミン酸		C	
						A	
						G	

問3 この部分の塩基配列の領域がタンパク質に翻訳されるとき、先頭から2番目のコドンに指定されるアミノ酸はイソロイシンである。遺伝暗号表（表1）を参考に(ア)～(ウ)に入るアミノ酸として最も適当なものを次の1～15からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|-----------|-------------|------------|---------|
| 1. アラニン | 2. イソロイシン | 3. ロイシン | 4. バリン |
| 5. グリシン | 6. アスパラギン | 7. システイン | 8. セリン |
| 9. グルタミン | 10. アスパラギン酸 | 11. グルタミン酸 | 12. リシン |
| 13. アルギニン | 14. チロシン | 15. プロリン | |

5番目のアミノ酸：

6番目のアミノ酸：

10番目のアミノ酸：

問4 この部分の塩基配列の領域にあたる mRNA の先頭から25番目の塩基が G に置き換わったとき、合成されたタンパク質に関する記述として、最も適当なものを次の1～8から一つ選んでマークせよ。

1. 25番目の塩基を含むコドンから指定されるアミノ酸が、アスパラギンからアスパラギン酸に置き換わった。
2. 25番目の塩基を含むコドンから指定されるアミノ酸が、バリンからロイシンに置き換わった。
3. 25番目の塩基を含むコドンから指定されるアミノ酸が、イソロイシンからバリンに置き換わった。
4. 25番目の塩基を含むコドンから指定されるアミノ酸が、ロイシンからバリンに置き換わった。
5. アミノ酸配列の変化はなかった。
6. タンパク質の合成が途中で停止した。
7. コドンの位置がずれて、タンパク質のアミノ酸数が少なくなった。
8. コドンの位置がずれて、タンパク質のアミノ酸数が多くなった。

[2] PCR（ポリメラーゼ連鎖反応）法は、わずかな量の DNA を増幅させて短時間で多量の DNA を得る方法であり、バイオテクノロジーにおいて欠かせない技術となっている。必要な材料および操作手順は以下のとおりである。

（材料） DNA 溶液，PCR 反応液（2 種のプライマー，酵素，4 種のヌクレオチドなどを含む。なお，プライマーとは，増幅したい DNA 領域の両端に相補的な配列をもつ人工的に合成した短いヌクレオチド鎖のことである）。

（操作 1） DNA 溶液と PCR 反応液を混ぜ 95℃ に加熱し，2 本鎖 DNA を 1 本鎖 DNA に分離する。

（操作 2） 温度を 55～60℃ に下げ，増幅させたい DNA 領域の両端にプライマーを結合させる。

（操作 3） 温度を約 72℃ に上げ，酵素をはたらかせると，それぞれの 1 本鎖 DNA が鋳型となって，2 本鎖 DNA が複製される。

（操作 4） 操作 1～3 を繰り返すことにより，DNA を増幅させる。

問 5 次の a～e のうち，PCR 法に用いる酵素についての正しい記述の組み合わせとして，最も適当なものを，次の 1～10 から一つ選んでマークせよ。

- a. 95℃ で酵素としてはたらかなくなる。
- b. 55～95℃ まで活性を維持する。
- c. 植物が生産する酵素である。
- d. DNA ポリメラーゼと呼ばれる。
- e. DNA リガーゼと呼ばれる。

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. (a, b) | 2. (a, c) | 3. (a, d) | 4. (a, e) | 5. (b, c) |
| 6. (b, d) | 7. (b, e) | 8. (c, d) | 9. (c, e) | 10. (d, e) |

問6 PCR法により増幅させたDNAの長さ(塩基数)や量を調べる方法として、電気泳動法がある。電気泳動法に関する適当な記述を次の1～6からすべて選んでマークせよ。

1. DNAは負の電荷を帯びているため、電極間に電圧をかけるとDNAが陽極(+)に向かって寒天ゲル中を移動する。
2. DNAは正の電荷を帯びているため、電極間に電圧をかけるとDNAが陰極(-)に向かって寒天ゲル中を移動する。
3. 塩基数の少ないDNAは、塩基数の多いDNAより寒天ゲル中を速く移動する。
4. 塩基数の多いDNAは、塩基数の少ないDNAより寒天ゲル中を速く移動する。
5. DNAの移動距離から、DNAの長さ(塩基数)が推定できる。
6. DNAの移動距離から、DNAの量が推定できる。

問7 300塩基対からなる10分子の2本鎖DNAを鋳型として、このDNAの全長を1組のプライマーを用いてPCR法により増幅させた。**操作1～3**を6回繰り返した場合、目的とする2本鎖DNAは理論上、何分子得られるか。最も適当な分子数を次の1～8から一つ選んでマークせよ。なお、DNAの増幅に必要な物質は十分量存在していることとする。

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|--------------|
| 1. 60 | 2. 120 | 3. 640 | 4. 3,000 |
| 5. 6,000 | 6. 10,240 | 7. 18,000 | 8. 1,000,000 |

Ⅲ 次の文を読み、問1～5に答えよ。(20点)

ヒトの体細胞では [ア] 本の染色体があり、そのうち性の決定に関わる染色体が性染色体であり、それ以外の男女に共通してみられる染色体が [イ] である。女性には2本の [ウ] 染色体があり、男性は [ウ] 染色体と [エ] 染色体を1本ずつもっている。このように、a) ヒトの場合は [オ] 接合の性染色体をもつことで雄（男）となる。

次世代に命をつなげるために、有性生殖では、それぞれの性に特異的な配偶子がつくられる。b) 配偶子形成の過程においては、 [カ] 分裂と呼ばれる細胞分裂により、元々の母細胞1つから娘細胞4つが生じる。多くの動物においては、精子は雄の精巣で、卵は雌の卵巣で形成され、これらが受精することで、受精卵は複雑な構造をもつ成体へと変化する。精巣は細精管の集合体であり、精子形成はその管の内腔に向かって進んでいる。基底部付近にある精原細胞が [キ] 分裂を繰り返して増殖した後に、一時的に分裂を停止する。そして個体が成熟すると、精原細胞の一部が成長して精母細胞となり、 [カ] 分裂を経て精細胞となる。c) 精細胞が独特な形態をした精子になるためには、さらに変態の過程を経る必要がある。一方で、卵巣では卵原細胞が [キ] 分裂を繰り返して増殖した後に、栄養分などを蓄積した卵母細胞となって、 [カ] 分裂を経て最終的に卵となる。

[カ] 分裂では第一分裂に続いて第二分裂が起こる。d) 第一分裂の前期では一組の [ク] が対合した [ケ] と呼ばれる **図1(a)** のような染色体が観察される。このとき、 [ク] どうしの間で乗換えが起こると、染色体の一部が交換される。この乗換えにおいて、染色体どうしが交さした場所は、 [コ] と呼ばれる。e) 第二分裂の中期に **図1(b)** のような染色体が観察されるが、これは第一分裂で [ク] がそれぞれ別々の細胞に移動したからである。また、生殖細胞以外でも f) [キ] 分裂の中期には、赤道面に並ぶ **図1(b)** のような染色体が観察される。

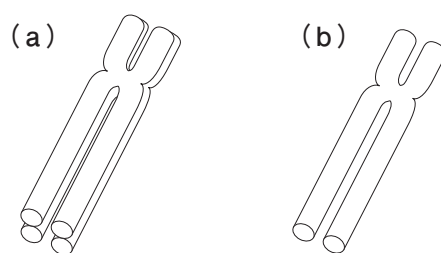


図1 動物細胞に観察された染色体

問1 文中の ア ～ コ に入る最も適当な語句を次の1～18からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|---------|---------|---------|----------|
| 1. 減数 | 2. ヒストン | 3. 常染色体 | 4. 相同染色体 |
| 5. キアズマ | 6. 体細胞 | 7. テロメア | 8. 二価染色体 |
| 9. ヘテロ | 10. ホモ | 11. 40 | 12. 42 |
| 13. 44 | 14. 46 | 15. W | 16. X |
| 17. Y | 18. Z | | |

問2 下線部 a) について、ヒトと同じ性の決定様式をもつ動物として最も適当なものを次の1～4から一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|---------|-------------|--------|---------|
| 1. コオロギ | 2. ショウジョウバエ | 3. トンボ | 4. ニワトリ |
|---------|-------------|--------|---------|

問3 下線部 b) について、1個の一次精母細胞と1個の一次卵母細胞から、それぞれ何個の精子と何個の卵が生じるか。次の(サ)と(シ)に入る最も適当な整数を1～9からそれぞれ一つ選び、該当する解答欄をマークせよ。

精子の個数: (サ) 個

卵の個数: (シ) 個

問4 下線部 c) について、精子の中片部にある細胞小器官として最も適当なものを次の1～4から一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|------|---------|--------|------------|
| 1. 核 | 2. ゴルジ体 | 3. 小胞体 | 4. ミトコンドリア |
|------|---------|--------|------------|

問5 下線部 d) ～下線部 f) について、動物の生殖細胞1個の核に含まれるDNA量を1とすると、その動物の第一分裂の前期、第二分裂の中期、および キ 分裂の中期において、それぞれの細胞1個の核に含まれるDNA量の相対値はいくつと見積もられるか。(ス)～(ソ)に入る最も適当な整数を1～9からそれぞれ一つ選び、該当する解答欄をマークせよ。

第一分裂の前期 (DNA量の相対値): (ス)

第二分裂の中期 (DNA量の相対値): (セ)

キ 分裂の中期 (DNA量の相対値): (ソ)

IV

次の刺激に対する動物の反応および行動について、問1～7に答えよ。(20点)

問1 マウスからニューロンを取り出して、軸索内に微小な記録電極を挿入したのち、軸索の一部を閾値以上の強さで一回刺激することによって生じる膜内外の電位を測定した(図1)。

図1のbの開始時に生じる膜電位変化の原因を説明する最も適当な記述を次の1～5から一つ選んでマークせよ。

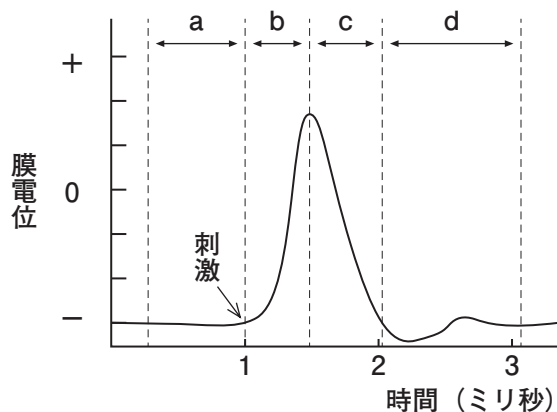


図1 刺激によるニューロンの膜内外の電位の変化

1. 閉じていたカリウムチャネルが開き、カリウムイオンが細胞外に流出する。
2. 閉じていたカリウムチャネルが開き、カリウムイオンが細胞内に流入する。
3. 閉じていたナトリウムチャネルが開き、ナトリウムイオンが細胞外に流出する。
4. 閉じていたナトリウムチャネルが開き、ナトリウムイオンが細胞内に流入する。
5. ナトリウムポンプによってカリウムイオンが細胞外に排出され、ナトリウムイオンが細胞内に取り込まれる。

問2 外科的な手術によって、あるマウスの甲状腺を切除した。正常なマウスと比較した場合に、このマウスの体内で見られる変化として最も適当なものを次の1～5から一つ選んでマークせよ。

1. 血中のチロキシンの濃度が低下し、甲状腺刺激ホルモンの分泌量が減少した。
2. 血中のチロキシンの濃度が低下し、甲状腺刺激ホルモンの分泌量が増加した。
3. 血中のチロキシンの濃度が低下したが、甲状腺刺激ホルモンの分泌量は変わらない。
4. 体内の代謝が上昇するとともに、甲状腺刺激ホルモンの分泌量が減少した。
5. 体内の代謝が上昇するとともに、甲状腺刺激ホルモンの分泌量が増加した。

問3 健康なヒトから採取した血液をガラス製の試験管に入れて、数時間、静置したあとに、試験管内の血液を観察したところ、**図2**に示す変化が見られた。この現象について、誤っている記述を次の1～5から二つ選んでマークせよ。

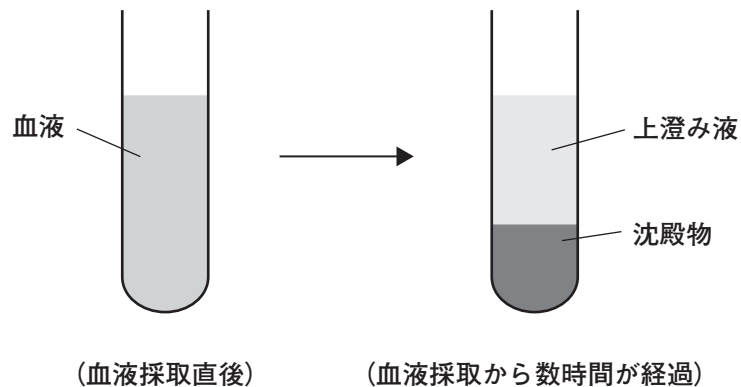


図2 試験管内の血液の変化

1. 上澄み液を血しょうという。
2. 上澄み液にはタンパク質が含まれる。
3. 沈殿物にはフィブリンが含まれる。
4. 沈殿物を血ぺいという。
5. この現象は試験管内でのみ見られる。

問4 血液中のグルコース濃度は自律神経系と内分泌系によって一定値に保たれているが、この調節が支障をきたすと、糖尿病を発症する。糖尿病はその原因により、Ⅰ型とⅡ型に分類される。Ⅰ型糖尿病を発症する原因として最も適当なものを次の1～5から一つ選んでマークせよ。

1. すい臓のランゲルハンス島のA細胞が破壊されたから。
2. すい臓のランゲルハンス島のB細胞が破壊されたから。
3. 肝臓におけるグリコーゲンの分解が促進されたから。
4. 交感神経が興奮し、アドレナリンの分泌が増加したから。
5. 副腎皮質からの糖質コルチコイドの産生が増加したから。

問5 アレルギー反応について、誤っている記述を次の1～5から二つ選んでマークせよ。

1. アレルギー反応を起こす物質をアレルゲンという。
2. 卵やそばなどの食品が原因で起こるアレルギー反応には、抗体が関与している。
3. アレルギー反応を軽減するには、ワクチンによる予防接種が効果的である。
4. スギやヒノキなどの花粉により、鼻水やくしゃみなどの症状が現れる。
5. 自己免疫疾患はアレルギー反応のうちの一つである。

問6 脊椎動物の骨格筋に接続する神経は、一回刺激すると単収縮を生じる（図3）。図3の **a**, **b**, **c** に相当する時期の名称の組み合わせとして最も適当なものを次の1～6から一つ選んでマークせよ。

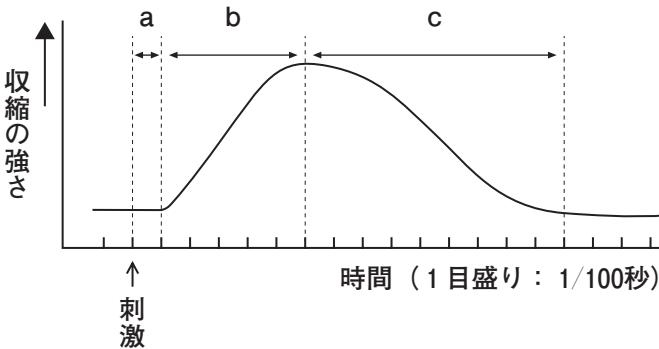


図3 骨格筋に接続する神経の単収縮

	a	b	c
1.	弛緩期	潜伏期	収縮期
2.	弛緩期	収縮期	潜伏期
3.	潜伏期	弛緩期	収縮期
4.	潜伏期	収縮期	弛緩期
5.	収縮期	弛緩期	潜伏期
6.	収縮期	潜伏期	弛緩期

問7 動物の行動は一般的に、生得的な行動と学習による行動とが複雑に組み合わさって形成されている。動物の行動に関する記述のうち、生得的行動と考えられるものを次の1～5からすべて選んでマークせよ。

1. 星座の方向などの空間情報を集めることで、渡り鳥は渡りなどの移動行動を行う。
2. 水管を短い間隔で繰り返し刺激すると、アメフラシのえらを引っ込める行動が徐々に弱くなる。
3. コウモリが近くに来ると、ある種の蛾^ガは捕食されないように急旋回や急降下をくり返す。
4. 食物を与える直前にいつもベルを鳴らすと、イヌはベルの音を聞くだけでだ液を出す。
5. 獲物が動いたときなどに音を立てると、メンフクロウは獲物の位置を突き止めることができる。

V 次の文を読み、問 1 ～ 6 に答えよ。(20点)

一般的に、種子は植物の生育に適さない環境では、ア の状態で耐えることができる。光や温度など条件が生育に適した環境になると、種子は発芽できるようになる。オオムギやイネなどの種子は、発芽における^{a)}ジベレリンのはたらきに関する研究に用いられてきた。

ア には、植物ホルモンの一つである イ が重要な役割を果たしている。図 1 に示すように、発芽条件がそろくと ウ でジベレリンという植物ホルモンが合成され、エ の細胞に作用して オ の合成を促す。オ により胚乳中にある カ が分解され、最終的に キ が生じ、栄養分として ウ に供給される。これは エ の細胞でジベレリンにより オ 遺伝子の発現が促進されるためである。植物ホルモンである イ とジベレリンは拮抗的にはたらき、種子の ア と発芽は、これらの植物ホルモンのバランスによって調節され则认为られている。

ジベレリンのはたらきを調べるために、エ の細胞を用いて実験 1 ～ 2 を行った。必要な材料および操作手順は以下のとおりである。

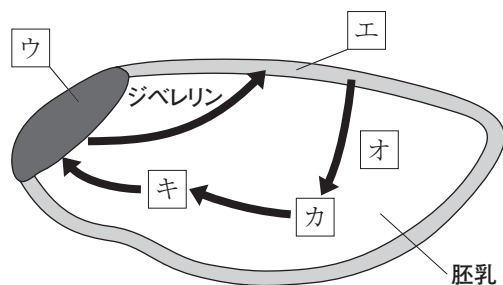


図 1 発芽にいたるジベレリンのはたらき

実験 1

(材料) イネ野生株の種子、^{b)}細胞壁を除去するための酵素溶液、ジベレリン、培地溶液、カ を含むフィルム、ヨウ素試薬

(操作 1) ジベレリンを培地溶液に溶解し、ジベレリンを含む溶液 (^{プラス}+ジベレリン溶液) を調製した。

(操作 2) 種子から取り出した エ 細胞の細胞壁を酵素溶液で除去した。このように調製したプロトプラストを 200 個用意した。

(操作 3) プロトプラストを 100 個ずつのグループにわけ、一方は +ジベレリン溶液に、他方は培地溶液 (^{マイナス}-ジベレリン溶液) に一定時間浸漬した。

(操作 4) 浸漬後、カ を含むフィルムの上にそれぞれのプロトプラスト溶液をのせ、一定時間培養した。

(操作 5) 培養後、これらフィルムをヨウ素試薬で染色し、顕微鏡下で観察した。

(結果) 図2に示すように、フィルムは青く染色された。このとき、プロトプラストの周囲まで青く染色されたものと染色されなかったものが観察された。それぞれのプロトプラストを計数し、その割合を図3に示す。

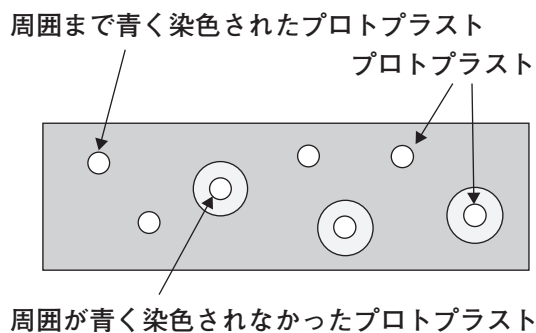


図2 ヨウ素試薬による染色結果

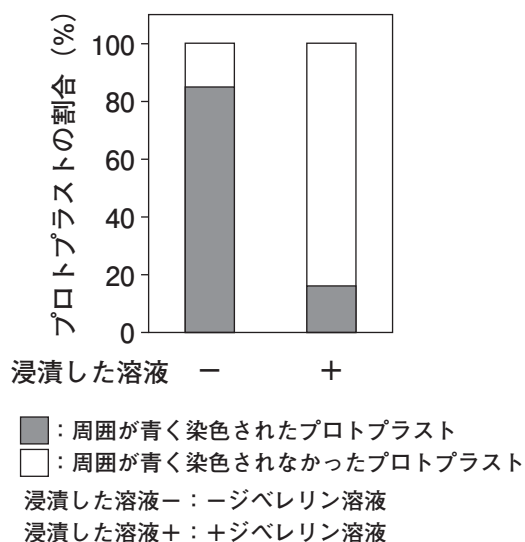


図3 野生株におけるプロトプラストの割合

実験2

(材料) ジベレリンを生合成できないイネの突然変異株 **a** の種子, [オ] 遺伝子が欠損するため [オ] を生合成できない突然変異株 **b** の種子, 細胞壁を除去するための酵素溶液, ジベレリン, 培地溶液, [カ] を含むフィルム, ヨウ素試薬

(操作1) から (操作5) は, 実験1と同様の操作で行った。

(結果) 実験1と同様に, プロトプラストの周囲まで青く染色されたものと染色されなかったものが観察された。その結果を図4に示した。

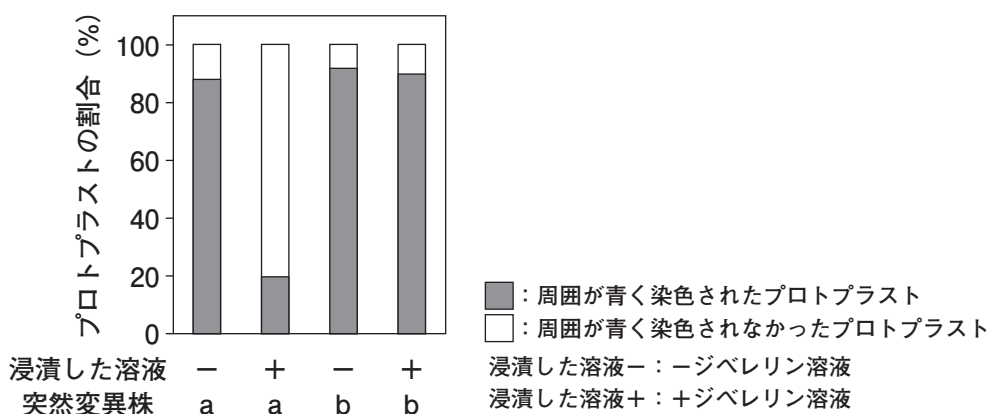


図4 突然変異株 a および b におけるプロトプラストの割合

問1 文中の [ア] ～ [キ] に入る最も適当なものを1～16からそれぞれ一つ選んでマークせよ。

- | | | | |
|-----------|------------------------|----------|-----------|
| 1. オーキシシン | 2. バイオーム | 3. リガーゼ | 4. 胚 |
| 5. 休眠 | 6. カタラーゼ | 7. 連鎖 | 8. アブシシン酸 |
| 9. 適応 | 10. デンプン | 11. エチレン | 12. アミラーゼ |
| 13. リボース | 14. 糊粉層 ^{こふん} | 15. アデニン | 16. グルコース |

問2 下線部a) について、ジベレリンがもつ作用として適当なものを1～9から二つ選んでマークせよ。

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. 側芽の伸長を抑制する。 | 2. 落葉を促進する。 |
| 3. 果実の成熟を促進する。 | 4. 根を重力方向に成長させる。 |
| 5. 茎の伸長を促進する。 | 6. 細胞の老化を防止する。 |
| 7. 果実の形成を促進する。 | 8. 食害情報の伝達物質の合成を誘導する。 |
| 9. タンパク質分解酵素の阻害物質の合成を促進する。 | |

問3 下線部b) について、(A) 細胞壁を貫いて隣接する細胞どうしをつなげる部分の名称と、(B) 細胞壁を分解する酵素の組み合わせとして最も適当なものを1～9から一つ選んでマークせよ。

	(A)	(B)
1.	カドヘリン	セルロース分解酵素
2.	カドヘリン	制限酵素
3.	カドヘリン	ニトロゲナーゼ
4.	原形質連絡	セルロース分解酵素
5.	原形質連絡	制限酵素
6.	原形質連絡	ニトロゲナーゼ
7.	ギャップ結合	セルロース分解酵素
8.	ギャップ結合	制限酵素
9.	ギャップ結合	ニトロゲナーゼ

問4 **実験1**において、野生株の考察として、最も適当なものを1～4から一つ選んでマークせよ。

1. ジベレリンは ☐エ 細胞の外から作用し, ☐オ は細胞外へ分泌される。
2. ジベレリンは ☐エ 細胞の外からでは作用しないが, ☐オ は細胞外へ分泌される。
3. ジベレリンは ☐エ 細胞の外から作用し, ☐オ は細胞外へ分泌されない。
4. ジベレリンは ☐エ 細胞の外からでは作用せず, ☐オ は細胞外へ分泌されない。

問5 **実験2**において、ジベレリンを生合成できない突然変異株 **a** の考察として、最も適当なものを1～6から一つ選んでマークせよ。

1. 溶液のジベレリンが作用し, ☐オ が生合成され, ☐カ の分解が促される。
2. 溶液のジベレリンが作用せず, ☐オ が生合成され, ☐カ の分解が促される。
3. 溶液のジベレリンの有無に関係なく, ☐オ が生合成され, ☐カ の分解が促される。
4. 溶液のジベレリンが作用し, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促される。
5. 溶液のジベレリンが作用せず, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促される。
6. 溶液のジベレリンの有無に関係なく, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促される。

問6 **実験2**において、☐オ を生合成できない突然変異株 **b** の考察として、最も適当なものを1～6から一つ選んでマークせよ。

1. ジベレリン存在下のみ, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促される。
2. ジベレリン存在下のみ, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促されない。
3. ジベレリンの有無に関係なく, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促される。
4. ジベレリンの有無に関係なく, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促されない。
5. ジベレリン非存在下のみ, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促される。
6. ジベレリン非存在下のみ, ☐オ が生合成されず, ☐カ の分解が促されない。