

試験問題 — 生 物

受験地本名	番 号

受 験 心 得

- この試験問題は、指示があるまで開かないこと。
- 試験問題には、受験地本名と番号を試験係官の指示に従って記入すること。
- 試験時間は、理科の選択科目2科目を合わせて、14時45分から16時45分までの120分間である。
- 携帯電話等は、電源を切り、使用できない状態にすること。
- 受験番号や解答が正しくマークされていない場合や、解答を訂正するときの消しゴムのカスなどで、採点されない場合があるので、注意すること。
- 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、汚したりしないこと。
- 問題 **I** ~ **IV** の解答はマークシートにマークし、**V** ~ **VI** の解答は記述式用の解答用紙に記入すること。
- マークシートには、解答欄以外に次の記入欄があるので、試験係官の指示に従って、それぞれ正確に記入しマークすること。

① 氏名欄、受験番号欄

氏名、受験番号をマークシートの氏名欄、受験番号欄に記入すること。

② 受験地本名欄

受験票の受験番号欄に記載されている受験地本名を、受験地本名欄から選び、正確にマークすること。

(例) 受験地本名が札幌の場合

受 験 地 本 名				
札幌 <input checked="" type="radio"/>	茨城 <input type="radio"/>	静岡 <input type="radio"/>	兵庫 <input type="radio"/>	愛媛 <input type="radio"/>
函館 <input type="radio"/>	栃木 <input type="radio"/>	富山 <input type="radio"/>	奈良 <input type="radio"/>	高知 <input type="radio"/>

③ 番号欄

受験票の受験番号欄に記載されている4桁の数字を記入し、正確にマークすること。

(例) 4桁の数字が1012の場合

番 号			
1	0	1	2
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

←記入

④ 科目欄

生物を選び、正確にマークすること。

⑤ 性別欄

性別をマークシートの性別欄に正確にマークすること。

- マークシートの解答は、適切な解答を1つ選択し、マークすること。

(例) 1 と表示のある問いに対して(3)と解答する。

解答 番号	解 答 欄											
	-	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 記述式の解答用紙には、解答欄以外に受験地本名欄、番号欄、氏名欄があるので、試験係官の指示に従って記入すること。
- 試験問題、解答用紙は全て回収するので、絶対に持ち帰らないこと。

I 細胞骨格に関する次の文章を読んで以下の設問に答えよ。解答番号 から

真核細胞には3種類の細胞骨格があり、細胞の形態維持や運動に関わっている。このうち2種類の細胞骨格は、モータータンパク質による一定方向への物質輸送のレールとなる。また、特定の細胞の表面には微小管とモータータンパク質が組み合わさった繊毛や鞭毛とよばれる円柱型の運動性の構造体が配置されている。この構造体が繰り返し屈曲運動することで環境への力学的な働きかけが可能となる。動物の筋組織においては、筋細胞内で多数の細胞骨格とモータータンパク質による運動が協調して起こることで生み出した大きな力を骨などに伝えている。さらに細胞骨格とモータータンパク質の動的変化は、運動だけでなく細胞形態の時間的変化にも重要な役割を担っており、真核生物の生命活動に欠かせないものとなっている。

問1 下線部①について、1つの細胞上でそれぞれの細胞骨格を染色後に顕微鏡で観察したものを、図1上に別々の像として示した。顕微鏡像では細胞の輪郭が太い実線で示され、細胞骨格の多く集まった場所が濃く見えている。図1下には各細胞骨格の微小構造を示している。(ア)~(ウ)の細胞骨格の正しい組み合わせを1つ選べ。

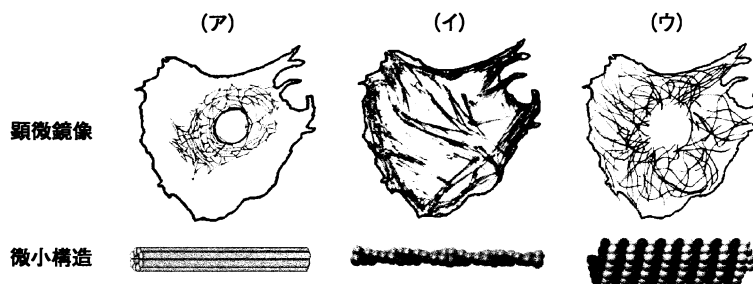


図1 3種類の細胞骨格の顕微鏡像と微小構造

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|----------------|------------|------------|
| (1) アクチンフィラメント | 中間径フィラメント | 微小管 |
| (2) アクチンフィラメント | 微小管 | 中間径フィラメント |
| (3) 中間径フィラメント | アクチンフィラメント | 微小管 |
| (4) 中間径フィラメント | 微小管 | アクチンフィラメント |
| (5) 微小管 | アクチンフィラメント | 中間径フィラメント |
| (6) 微小管 | 中間径フィラメント | アクチンフィラメント |

問2 下線部②について、軸索における物質輸送の様子を図2に示す。(エ)(オ)のモータータンパク質の組み合わせとして正しいものを1つ選べ。

- | (エ) | (オ) |
|----------|------|
| (1) ミオシン | ダイニン |
| (2) ミオシン | キネシン |
| (3) ダイニン | ミオシン |
| (4) ダイニン | キネシン |
| (5) キネシン | ミオシン |
| (6) キネシン | ダイニン |

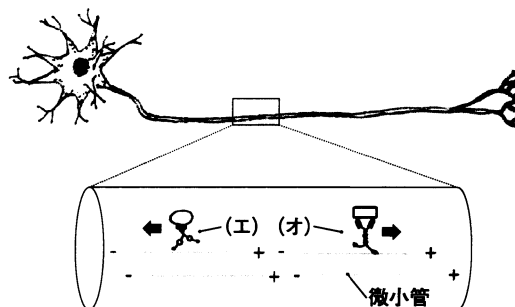


図2 軸索における物質輸送

図中の+-の記号は微小管極性を示す。
矢印はモータータンパク質の移動の方向を示す。

問3 下線部③で示した運動性の構造体について、以下の設問に答えよ。

- (a) ゾウリムシは多数の繊毛を動かすことで泳ぐ(図3A)。繊毛内部には9+2構造があり、周辺の二連微管同士の間でモータータンパク質が移動すると、二連微管同士的位置がずれて屈曲運動をもたらす(図3B)。屈曲時のモータータンパク質の移動方向と微管極性の正しい組み合わせはどれか、下図より1つ選べ。 3
- ただしモータータンパク質は、図中左側の二連微管の上を移動するものとする。

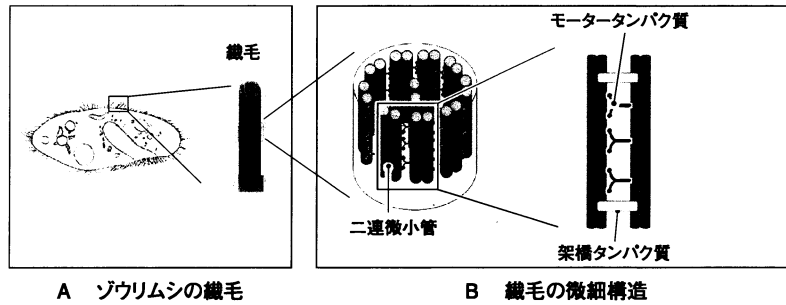
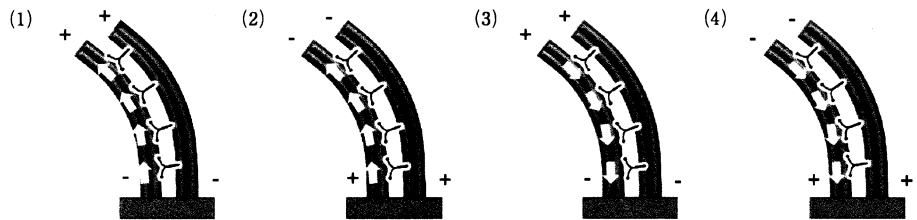


図3 ゾウリムシの繊毛



架橋タンパク質は図から省略している。

- (b) この運動性の構造体を用いた生物の運動に当てはまらないものを1つ選べ。 4
- (1) えり鞭毛虫の遊泳
 - (2) ヒト精子の遊泳
 - (3) アメーバの移動
 - (4) ムラサキイガイの摂食
 - (5) ヒト輸卵管での卵子運搬

問4 下線部④について、以下の設問に答えよ。

(a) 筋原繊維の一部を拡大したものを図4に示す。(カ)～(ク)の繊維名として正しい組み合わせを1つ選べ。 5

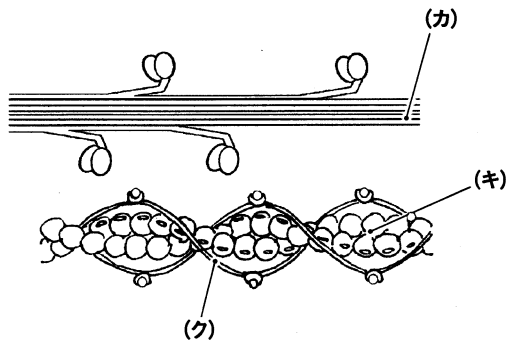


図4 筋原繊維の拡大図

(カ)	(キ)	(ク)
(1) ミオシンフィラメント	アクチンフィラメント	トロポミオシン
(2) トロポミオシン	アクチンフィラメント	ミオシンフィラメント
(3) ミオシンフィラメント	中間径フィラメント	トロポミオシン
(4) トロポミオシン	中間径フィラメント	ミオシンフィラメント
(5) ミオシンフィラメント	微小管	トロポミオシン
(6) トロポミオシン	微小管	ミオシンフィラメント

(b) 筋細胞内において、各筋原繊維へ速やかに興奮を伝達する構造はどれか。1つ選べ。 6

- (1) 終板
- (2) T管
- (3) Z膜
- (4) 筋小胞体
- (5) 運動ニューロン

問5 下線部⑤について、抗がん剤の中には細胞内でチューブリンと結合し、ある細胞骨格の伸長を止めるものがあるが、それがなぜがん細胞の増殖抑制効果をもたらすのだろうか。伸長が阻害される細胞骨格と、がん細胞増殖抑制の理由として最も適切な組み合わせを1つ選べ。 7

細胞骨格	理由
(1) アクチンフィラメント	紡錘体の形成を阻害するため
(2) アクチンフィラメント	細胞分裂時のくびれこみを阻害するため
(3) 中間径フィラメント	細胞間の接着を解消させるため
(4) 中間径フィラメント	細胞分裂時のくびれこみを阻害するため
(5) 微小管	紡錘体の形成を阻害するため
(6) 微小管	細胞間の接着を解消させるため

II

気道の上皮に関する次の文章を読んで以下の設問に答えよ。解答番号 から

ヒトの呼吸活動では吸気は鼻の孔から気管を中心とした気道を通して肺胞に達するが、ここではその空気の通り道を順に見てみよう。

鼻腔は気道の入り口であるが、^①においを感知する器官でもある。気道にはほぼ全長にわたって粘液を分泌する外分泌腺もある。喉頭の部分で食道と気道が分岐するが、これより末梢の気管^②の上皮は^③繊毛でおおわれる。上皮の下には^④平滑筋が走行している。肺の入り口付近で気管は左右に分かれて気管支と名前を変えるが、なお繊毛や平滑筋を伴っている。^④気管支は、肺の末梢に進むにつれて枝分かれを繰り返して細くなり、やがて平滑筋も繊毛も無くなっていく。最後には^⑤単層で扁平な上皮細胞でおおわれた肺胞という多数の小さな部屋に終わる。

問1 下線部①について、においの情報は鼻腔の天井にある嗅細胞から脳に伝達されるが、その仕組みについて誤っているのはどれか、1つ選べ。

- (1) 嗅細胞は鼻腔内に繊毛をのばしている。
- (2) においの分子は嗅細胞の受容体に結合する。
- (3) セカンドメッセンジャーが刺激を伝える。
- (4) あるにおいの分子は特定の嗅細胞だけを興奮させる。
- (5) においの情報は小脳に伝えられる。

問2 下線部②について、以下の問いに答えよ。

- (a) 外分泌腺の分泌機能として正しいのはどれか、1つ選べ。
- (1) 腺細胞で産生された物質が排出管を通して体外に排出される。
 - (2) 腺細胞で産生された物質が排出管を通して血液中に排出される。
 - (3) 毛細血管から漏れ出た物質が排出管を通して体外に排出される。
 - (4) 末梢神経の終末部分から分泌された物質が排出管を通して体外に排出される。
 - (5) 腺細胞で産生された物質は標的器官の受容体に結合する。
- (b) 気管に付属する粘液腺が分泌する粘液について誤っているのはどれか、1つ選べ。
- (1) 気道壁をうるおす。
 - (2) 異物を付着させる。
 - (3) 抗菌物質を含む。
 - (4) 吸気を冷やす。
 - (5) 分泌量は自律神経による調節を受ける。

問3 下線部③について、気管の繊毛の機能として正しいのはどれか、1つ選べ。

- (1) 表面積を大きくして呼吸の効率を上げる。
- (2) 空気の流れを整える。
- (3) 異物を排除する。
- (4) 栄養物を取り込む。
- (5) 物理的的刺激を感知する。

問4 下線部④について、平滑筋は自律神経の支配を受けるが、自律神経のうち、交感神経の作用として正しいのはどれか、1つ選べ。

- (1) 心拍数を減少させる。
- (2) 気管支平滑筋を収縮させる。
- (3) 瞳孔を縮小させる。
- (4) 膀胱を収縮させる。
- (5) 胃腸の運動を抑制する。

問5 下線部⑤について、以下の問いに答えよ。

(a) 上皮細胞には一般に細胞接着のための構造が発達しているが、これに関する記述で誤っているのはどれか、1つ選べ。

- (1) 密着結合は基底膜側にある。
- (2) 接着結合では隣り合う細胞同士がカドヘリンによって結合している。
- (3) デスモソームには細胞内の中間径フィラメントが結合している。
- (4) ギャップ結合では筒状のタンパク質が隣り合う細胞同士をつないでいる。
- (5) ヘミデスモソームは上皮細胞と細胞外のインテグリンを結合する。

(b) 肺胞上皮細胞の発生上の由来はどれか、1つ選べ。

- (1) 内胚葉
- (2) 中胚葉
- (3) 表皮外胚葉
- (4) 神経管
- (5) 脊索

III

酵母がエネルギーを産生するしくみに関する次の文章を読んで以下の設問に答えよ。解答番号 15 から 19

酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) は、周囲の環境に応じて呼吸や発酵を使い分けエネルギーを産生している。解糖系で代謝できる炭素源 (グルコースなど) が低濃度存在する条件では パスツール効果 という現象がみられる。一方、解糖系で代謝できる炭素源が豊富に存在する場合には、好気条件であっても発酵^①でエネルギーをまかなう。その後、解糖系で代謝できない炭素源 (エタノールなど) のみの栄養飢餓状態におかれると、エネルギー獲得の方法が発酵から呼吸に切り替わり、エタノールなどが呼吸基質となる。

オートファジーは、自らの細胞質成分を分解しリサイクルするシステムであり、栄養飢餓に対する適応機能のひとつである。^② 栄養飢餓に直面すると、細胞の活動を大きく変化させるため、細胞内では様々な生体分子の作り換えをするが、オートファジーは自らの細胞質成分を分解することで速やかにその材料を供給することに働くと考えられる。そこで、炭素源としてグルコースが豊富に与えられた状態からエタノールのみのおかれたときのエネルギー産生に対するオートファジーの役割を実験で調べてみよう。

(実験1)

酵母のオートファジーに必須の遺伝子 *atg2* を欠損した株の増殖を野生株と比較した。酵母はグルコース添加培地で前もって培養し、それらを一定量採取して新たな培地に入れて培養を開始した。新たな培地としてグルコースまたはエタノールを豊富に添加した培地を使用した結果、図1のグラフが得られた。培養は好気条件で行っており、酵母をエタノール添加培地に移すことによってエネルギー産生方法が発酵から呼吸に切り替わることを期待した。

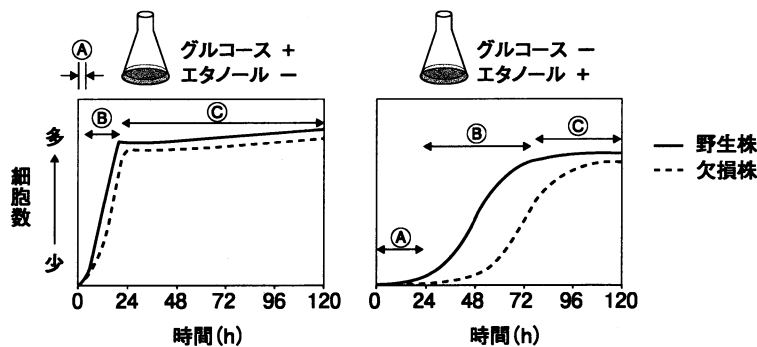


図1 酵母増殖の時間経過

野生株は実線、*atg2* 欠損株は破線で示した。新たな培地で酵母の培養を開始した時点をも 0 h とした。また、野生株について A 増殖誘導期 (準備期), B 増殖期, C 増殖停止期を矢印で示した。

(実験2)

実験1と同様の培養条件で、あるタンパク質の分解を指標にオートファジーの有無を調べたところ、表1の結果が得られた。

表1 培養条件ごとのオートファジーの有無

培養条件		結果
炭素源	株	オートファジーの有無
グルコース	野生株	なし
グルコース	<i>atg2</i> 欠損株	なし
エタノール	野生株	あり
エタノール	<i>atg2</i> 欠損株	なし

問1 下線部①についての説明として最も適切なものを1つ選べ。 15

- (1) 嫌気条件で発酵が促され、呼吸が抑制される。
- (2) 好気条件で呼吸が促され、発酵が抑制される。
- (3) 嫌気条件で発酵が促され、エタノールが産生される。
- (4) 好気条件で呼吸が促され、エタノールが産生される。
- (5) 好気条件で呼吸が促され、二酸化炭素が産生される。

問2 下線部②について、オートファジーの分解機能に関わる細胞小器官を1つ選べ。 16

- (1) 核
- (2) 中心体
- (3) 葉緑体
- (4) リソソーム
- (5) リボソーム

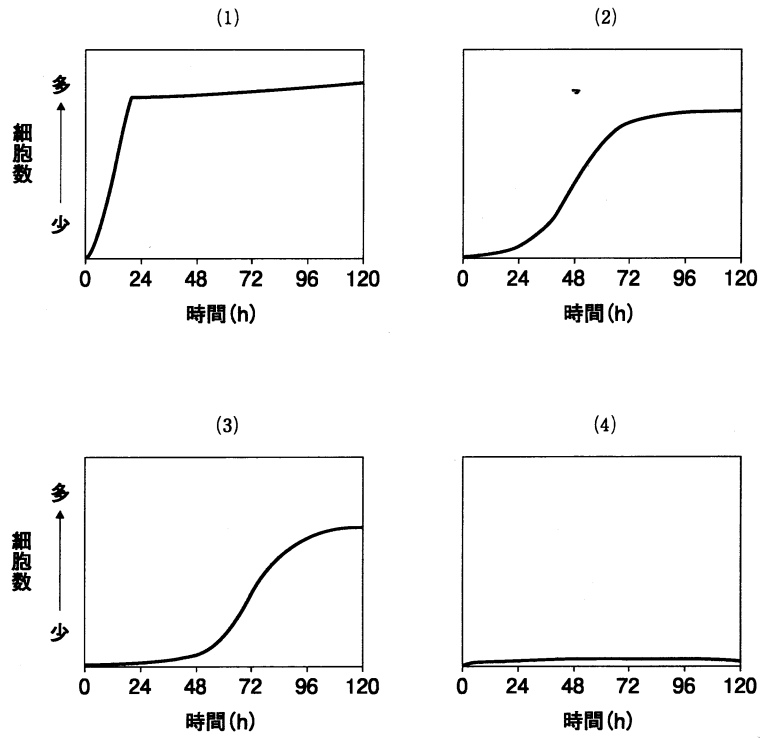
問3 実験1の「エタノール添加条件の野生株」の培養結果について、「グルコース添加条件の野生株」に比べてどのような特徴があるか。最も適切なものを1つ選べ。 17

- (1) 増殖誘導期が長い。
- (2) 増殖期が短い。
- (3) 増殖期における増殖速度が大きい。
- (4) 増殖停止期の細胞数が多い。
- (5) 特に差異はない。

問4 実験1と2の結果をふまえ、エタノール添加条件下の *atg2* 欠損株を野生株と比較し、オートファジーが何に影響しているかを推測せよ。最も適切なものを1つ選べ。 18

- (1) *atg2* 欠損株の増殖誘導期が長いので、増殖を抑制すると考えられる。
- (2) *atg2* 欠損株の増殖誘導期が長いので、呼吸への切り替えを促進すると考えられる。
- (3) *atg2* 欠損株の増殖期の増殖速度が大きいので、呼吸速度を調節すると考えられる。
- (4) 増殖期の長さはほぼ変わらないので、呼吸への切り替えに関連しないと考えられる。
- (5) *atg2* 欠損株の増殖停止期が遅れるので、増殖停止の調節に関連すると考えられる。

問5 ミトコンドリア電子伝達系の機能を欠損した株を、実験1と同様の条件でエタノール添加培地にて培養した場合、どのような結果になると考えられるか。(1)~(4)から1つ選べ。 19



N 生態系内の窒素循環に関する次の文章を読んで以下の設問に答えよ。解答番号 20 から 26

複雑な食物網が成り立つ森林の生態系では、生息する多様な生物の活動を通して物質は絶え間なく循環している。生産者が光合成により生合成した有機化合物の多くが生態系のエネルギー源として消費される。一方で、生物の体を作り、様々な活動を担う機能的な生体分子の生合成には窒素が不可欠である。では、この窒素はどのように自然界を循環しているのか考えてみよう。

大気中に多く存在する N_2 であるが、土壌などに住む（ア）以外の生物は、 N_2 を直接取り入れて利用することはできない。植物は一般に土壌中の特定の窒素源を吸収して利用することができるが、マメ科の植物には（イ）と相利共生の関係を結んで窒素化合物を得るものもある。こうして植物に取り込まれた窒素は植食性の動物に摂取され利用される。そして食物網の中で生きる動物は体内で不要となった生体高分子を分解し、低分子の窒素化合物を排出する。続いて、動植物の死骸や排出物に含まれる窒素は、分解者によって NH_4^+ などの低分子窒素化合物になり土壌に返される。土壌中に生息する細菌には、 NH_4^+ を NO_3^- へと変換し植物に窒素源を供給するものや、 NO_3^- や NO_2^- を N_2 に変換して大気へ戻す役割を果たすものもある。しかし、近年、このような窒素循環が人工肥料の過剰な使用により乱され、生態系は大きなダメージを受けている。

問1 下線部①の森林の食物網について、正しいものを1つ選べ。 20

- (1) 樹木は分解者である。
- (2) 分解者に対する捕食者はいない。
- (3) 高次の消費者ほど生物量が大きい。
- (4) 生態的地位が重なるほど2種間の競争は起こりにくくなる。
- (5) 小型の動物食者同士も捕食と被食の関係になる場合がある。

問2 下線部②について、次の生体分子のうち、両者ともに窒素原子を含むのはどれか、1つ選べ。 21

- (1) ATP セルロース
- (2) 脂肪酸 ATP
- (3) 脂肪酸 グリコーゲン
- (4) アミノ酸 RNA
- (5) アミノ酸 グリコーゲン

問3 文中の空欄（ア）に含まれる細菌と、（イ）に当てはまる細菌の正しい組み合わせを1つ選べ。 22

- | （ア） | （イ） |
|--------------|----------|
| (1) アゾトバクター | シアノバクテリア |
| (2) 根粒菌 | アゾトバクター |
| (3) クロストリジウム | 根粒菌 |
| (4) 硝化菌 | 根粒菌 |
| (5) クロストリジウム | 放線菌 |

問4 下線部③について、植物体内の窒素同化に含まれる反応として正しいのはどれか、1つ選べ。 23

- (1) N_2 から NH_4^+ を作る。
- (2) NO_3^- を還元して N_2 を作る。
- (3) NH_3 から尿素を合成する。
- (4) 有機酸にアミノ基が転移されてアミノ酸になる。
- (5) ピルビン酸を酸化したエネルギーで NADH を作る。

問5 下線部④について、生体内のタンパク質分解過程で、 NH_3 を発生させる反応をなんと呼ぶか、1つ選べ。 24

- (1) 発酵
- (2) ヒル反応
- (3) 脱窒
- (4) β 酸化
- (5) 脱アミノ反応

問6 下線部⑤について、脊椎動物の主な窒素排出物として、下表の空欄（ウ）～（オ）に当てはまる正しい語句の組み合わせを1つ選べ。 25

生物の分類	魚類	両生類（成体）	は虫類／鳥類	哺乳類
排出物質	（ウ）	（エ）	（オ）	尿素

（ウ） （エ） （オ）

- (1) NH_3 NH_3 尿素
- (2) NH_3 尿素 尿酸
- (3) NH_3 尿酸 尿素
- (4) 尿素 NH_3 尿酸
- (5) 尿素 尿素 尿酸

問7 下線部⑥について、人工肥料の過剰な使用が直接の原因の一つとされる環境問題はどれか、1つ選べ。 26

- (1) 大規模な森林火災
- (2) サンゴの白化現象
- (3) 河川や海洋の富栄養化
- (4) 酸性雨による森林の破壊
- (5) 生物濃縮による高次消費者の絶滅

V 皮膚における刺激の受容に関する次の文章を読んで以下の設問に答えよ。

ヒトの皮膚には、さまざまな刺激を受容するしくみが備わっている。皮膚では受容細胞と神経細胞が同じ場合と受容細胞と神経細胞が別の場合^①あり（図1）、刺激の種類によって刺激を受容する場所も異なっている。その興奮は、感覚神経から中枢神経系を経て（ア）神経に伝わり効果器を作動させる。

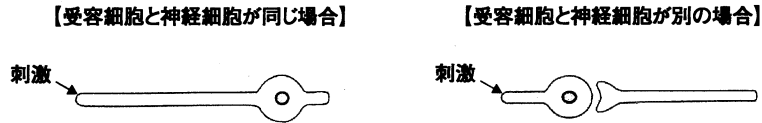


図1 皮膚における刺激の受容

さて、温度感受性センサーの探索はトウガラシを辛いと感じるしくみと高温で熱いと感じるしくみが同じではないかという発想から急速に進展し、まずトウガラシの辛み成分であるカプサイシンに応答する分子として、TRPV1という膜タンパク質が見いだされた。遺伝子導入によってTRPV1を細胞膜に発現させたヒト培養細胞に対し、培地にカプサイシンを一時的に作用させると、細胞内への内向き電流が確認された（図2a）。一方、培地の温度を変化させる実験を行ったところ、内向き電流が測定された（図2b）。これらの内向き電流は、陽イオンチャネル阻害剤を予め培地に加えることによってそれぞれ阻害された。また、TRPV1を発現しない細胞では、カプサイシン添加や温度変化に応答した電流発生は観察されなかった。

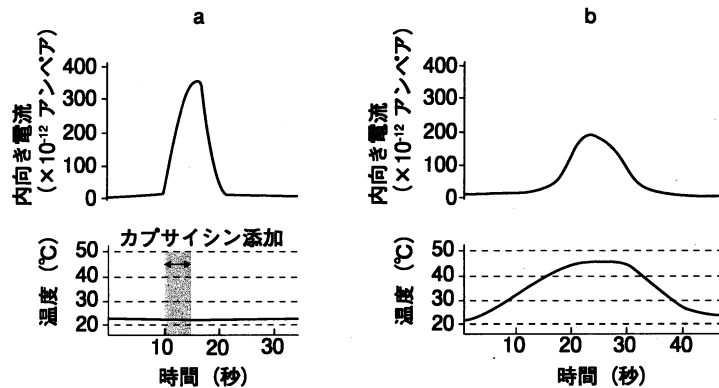


図2 カプサイシンおよび温度による刺激で発生する細胞内への内向き電流

問1 下線部①について、皮膚における感覚として考えられるものを全て列挙せよ。

問2 皮膚以外で下線部②のしくみをもつ感覚を1つ答えよ。

問3 空欄（ア）に当てはまる語句を答えよ。

問4 カプサイシンの刺激を熱いと感じることがあるのは何故か。実験結果から刺激が感覚ニューロンの興奮に変換されるしくみを説明しながら、80字以内で理由を述べよ。

VI 花の器官形成に関する次の文章を読んで以下の設問に答えよ。

被子植物の成長が進むと、茎頂分裂組織が変化して花芽に分化し、花が形成される。花は、外側から中央に向けて、がく片、花弁、おしべ、めしべという4種類の器官が決まったパターンの配置をとる(図1)。

John Bowmanらの行なったシロイヌナズナ^①の花形成のホメオティック変異体の解析が発端となり、A, B, Cの3つのクラスの遺伝子の働きで花のパターン形成を説明するABCモデルが提唱された。ABCモデルでは、花芽は次の3つのルールに従って分化し、花が形成されると考えられている。

ルール1：図2に示すように、3つのクラスの遺伝子の発現パターンによって、花芽にある4つの領域で形成される器官の種類が決まる。このとき、各クラスの遺伝子の働きと器官形成の関係は以下の通りである。

領域1：Aクラス遺伝子が単独で働き、がく片がつくられる。

領域2：Aクラス遺伝子とBクラス遺伝子が協同して働き、花弁がつくられる。

領域3：Bクラス遺伝子とCクラス遺伝子が協同して働き、おしべがつくられる。

領域4：Cクラス遺伝子が単独で働き、めしべがつくられる。

ルール2：Aクラス遺伝子とCクラス遺伝子は、互いの発現を抑制し合う関係にある。(例えば、Cクラスがなければ、Aクラスは領域1-4全てで発現できる)

ルール3：Cクラス遺伝子が、花の中央にある茎頂分裂組織の細胞分裂を止める働きをもつことで、花の成長は制限される。

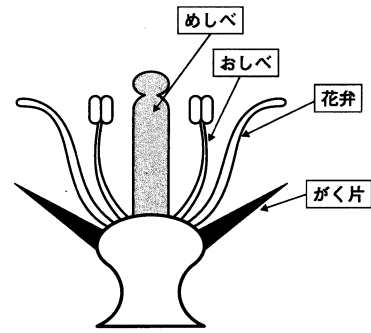


図1 被子植物の花の模式図

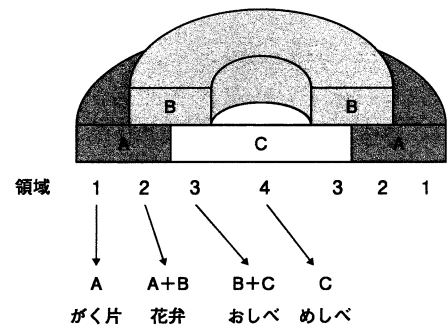


図2 ABCモデル

問1 下線部①について、A, B, Cの3つの遺伝子クラスの変異体のうち、自家受粉によって種子を得ることができると考えられるのはどのクラスの変異体か。A~Cで1つ答えよ。ただし、各変異体の変異遺伝子は本来の機能を失ったものとする。

問2 Cクラス遺伝子変異体の表現型は八重咲きの花である。その理由を説明せよ。

問3 Cクラス遺伝子のある変異体の種子を生物資源センターから入手した。この変異体では図3aに示すようにアグロバクテリウム由来のT-DNAが、シロイヌナズナのゲノム上のCクラス遺伝子に挿入されており、ホモ接合体はCクラス遺伝子のノックアウト個体となるものとする。ただし、この変異は劣性変異であり、ヘテロ接合体の表現型は正常であるとする。入手した種子を複数まいて育て、発芽した個体の葉の一部をとってPCR法により、各個体の遺伝子型を調べた。使用したプライマーの結合位置と伸長方向、プライマーの組み合わせと増幅された場合に予想されるDNA断片長を図3aに、電気泳動の結果を図3bに示す。

- (1) PCRの結果から、八重咲きの花の表現型を示す個体を全て選び、個体番号で答えよ。
- (2) 研究室で自家受粉によりこの変異系統を維持するのに適した個体を全て選び、個体番号で答えよ。また、その理由を述べよ。

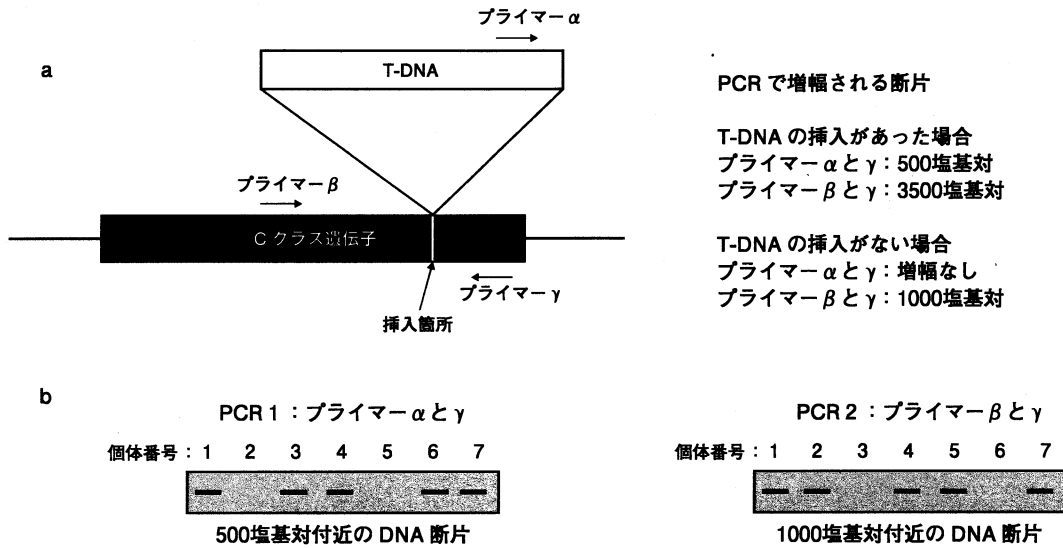


図3 PCR法による遺伝子型判別実験

