

山形大学

平成 26 年度入学者選抜試験問題

地域教育文化学部・食環境デザインコース

理学部・生物学科

医学部・医学科

工学部・バイオ化学工学科

農学部・食料生命環境学科

理 科

(生 物)

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は 1 ページから 16 ページまでです。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れなどに気が付いた場合は、手をあげて監督者に知らせてください。
- 4 監督者の指示にしたがって、解答用紙に**大学受験番号**を正しく記入してください。
大学受験番号が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
- 5 地域教育文化学部受験者はⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの4問を解答してください。
理学部受験者はⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの4問を解答してください。
医学部受験者はⅠとⅡの2問を解答してください。
工学部受験者はⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの4問を解答してください。
農学部受験者はⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳの4問を解答してください。
- 6 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

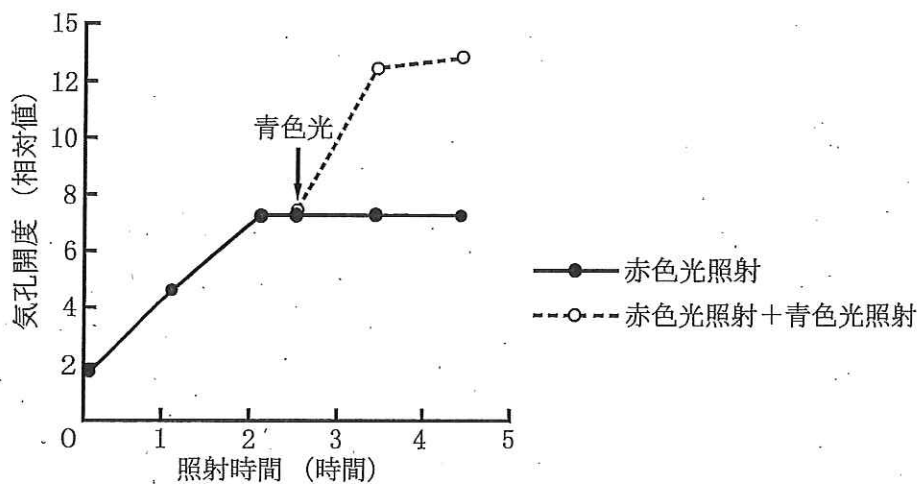
問題訂正

生物

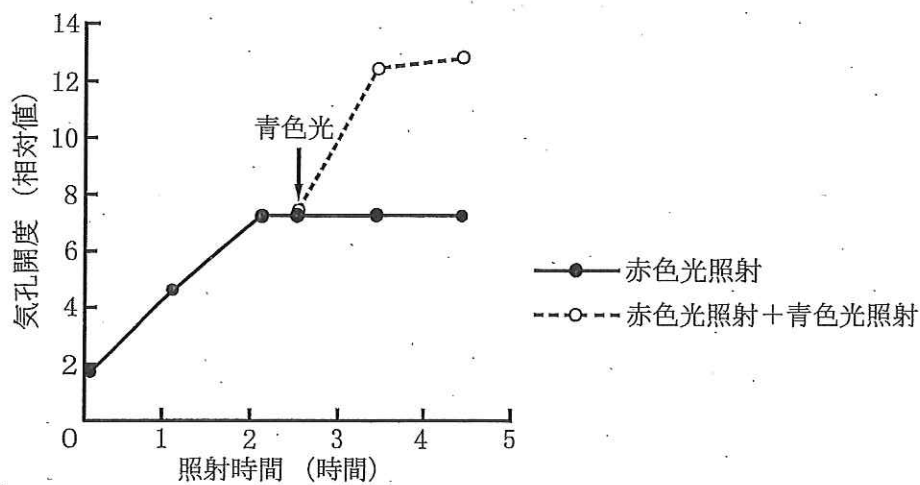
(訂正内容)

問題冊子 12 ページ (問題 III) の図 3 の縦軸の目盛りを, 以下のよう
に「15」から「14」に訂正する。

(誤)



(正)



I つぎの A～C の文を読んで問 1～9 に答えよ。

- A 遺伝子の本体が DNA であるという結論にいたるのに重要な役割をはたしたのは、グリフィスや
① エイブリー（アベリー）らが行った、以下の研究である。

グリフィスは、加熱して完全に死滅させた病原性肺炎双球菌（S 型菌）のみをネズミに注射し
② ても、ネズミが肺炎を発病しないが、加熱して死滅させた S 型菌を生きている非病原性肺炎双球菌（R 型菌）に混ぜてネズミに注射すると、ネズミが肺炎を発病することを観察した。

この観察をもとに、エイブリーらは以下の実験 1～3 を行った。

実験 1 加熱殺菌した S 型菌の抽出液を生きた R 型菌と混合して培養したところ、S 型菌が現れた。一方、S 型菌の抽出に用いる溶液のみを生きた R 型菌と混合して培養したところ、S 型菌は現れなかった。

実験 2 加熱殺菌した S 型菌の抽出液を DNA 分解酵素で処理し、生きた R 型菌と混合して培養したところ、S 型菌は現れなかった。

実験 3 加熱殺菌した S 型菌の抽出液をタンパク質分解酵素で処理し、生きた R 型菌と混合して培養したところ、S 型菌が現れた。

問 1 グリフィスの実験からエイブリーらの実験を経て、下線部①の結論にいたることができたのは、グリフィスの実験で、S 型菌を完全に死滅させる加熱の処理が、ある条件を満たしていたためである。その条件として、明らかに不適切なものをつぎのア)～オ) からすべて選び、記号で答えよ。

- ア) タンパク質が変性される条件
- イ) DNA が分解される条件
- ウ) DNA が分解されない条件
- エ) タンパク質は変性されるが、DNA は分解されない条件
- オ) タンパク質は変性され、DNA は分解される条件

問 2 グリフィスの観察から、R 型菌が S 型菌に形質転換したことがわかる。この結論にいたる上で、下線部②によって確かめられたことを、つぎの用語をすべて用いて、50 字以内で記せ。

用語： S 型菌 肺炎 物質

問3 実験1～3について、R型菌が形質転換するための条件に関する考察として、適切なものをつぎのア)～カ)からすべて選び、記号で答えよ。

- ア) 実験1と実験2の結果のみから、S型菌のDNAが必要であることがわかる。
- イ) 実験1と実験2の結果のみから、S型菌のDNAがあれば十分であることがわかる。
- ウ) 実験1と実験2の結果のみからは、S型菌のDNAがあれば十分かどうかわからない。
- エ) 実験1と実験3の結果のみから、S型菌のタンパク質は必要ないことがわかる。
- オ) 実験1と実験3の結果のみから、S型菌のタンパク質があれば十分であることがわかる。
- カ) 実験1と実験3の結果のみからは、S型菌のタンパク質は必要ないかどうかわからない。

B ③ ヘモグロビン遺伝子のエキソン内の1個の塩基に置換が起こると、赤血球は、正常な場合に見られる平たい円形ではなく、鎌のような形になり、④ その中に含まれるヘモグロビンは酸素との結合のしやすさに異常を示すことがある。このような異常なヘモグロビン(変異型)と正常なヘモグロビン(正常型)との間の違いを明らかにするために、イングラムらは以下の実験を行った。

実験 正常型および変異型ヘモグロビンを、特定のアミノ酸配列の所で切断するタンパク質分解酵素によって切断して、さまざまな長さのペプチド断片を得た。これらのペプチド断片を横方向に電気泳動を行い、分離した。つぎに、上方向にクロマトグラフィーを行い、分離した。このように二次元展開したペプチド断片を発色させた(図1)。発色したスポットを正常型と変異型の間で比較すると、1個のスポットの位置が異なっていたが、⑤ それ以外のスポットの位置は一致した。なお、ヘモグロビンタンパク質は、タンパク質分解酵素によって完全に分解されており、各ペプチド断片は完全に分離したものとする。

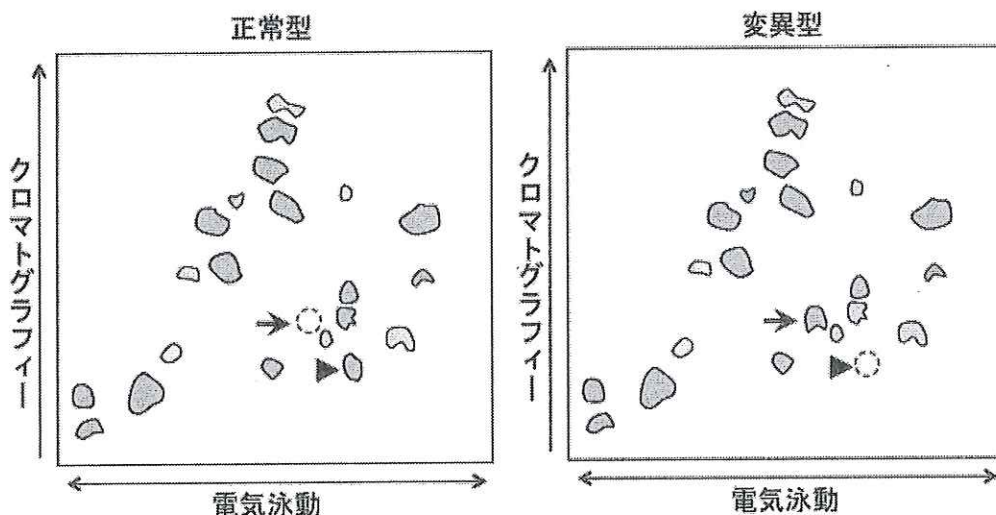


図1 ヘモグロビン分解ペプチド断片に対する二次元展開の模式図

▶のスポットは正常型のみに見られ、➡のスポットは変異型のみに見られた。

出典: Baglioni & Ingram (1961) Biochemica et Biophysica Acta 48:253-65 より改変

問 4 1 個の塩基で起こる遺伝子突然変異では、置換は挿入や欠失と比べて、遺伝子の機能が失われにくい。その理由を、つぎの用語をすべて用いて、125 字以内で記せ。

用語： コドン アミノ酸配列

問 5 下線部③の異常により、下線部④の異常が引き起こされる場合、下線部③はヘモグロビンタンパク質にどのような影響をおよぼすと考えられるか。つぎの用語をすべて用いて、50 字以内で記せ。

用語： アミノ酸 立体構造

問 6 下線部⑤となった理由を、つぎの用語をすべて用いて、75 字以内で記せ。

用語： 1 次構造 ペプチド断片

C 赤血球の主要な役割は酸素の運搬である。ヒト（胎児は除く）では、赤血球は肺胞で酸素を受け取り、末端の組織に酸素を渡す。 あ の濃度が高い組織では、 あ の濃度が低い組織に比べ、酸素ヘモグロビン（オキシヘモグロビン）の割合が低下する（図 2）。そのため、肺で結合した酸素は末端の組織でヘモグロビンから効率的に解離される。

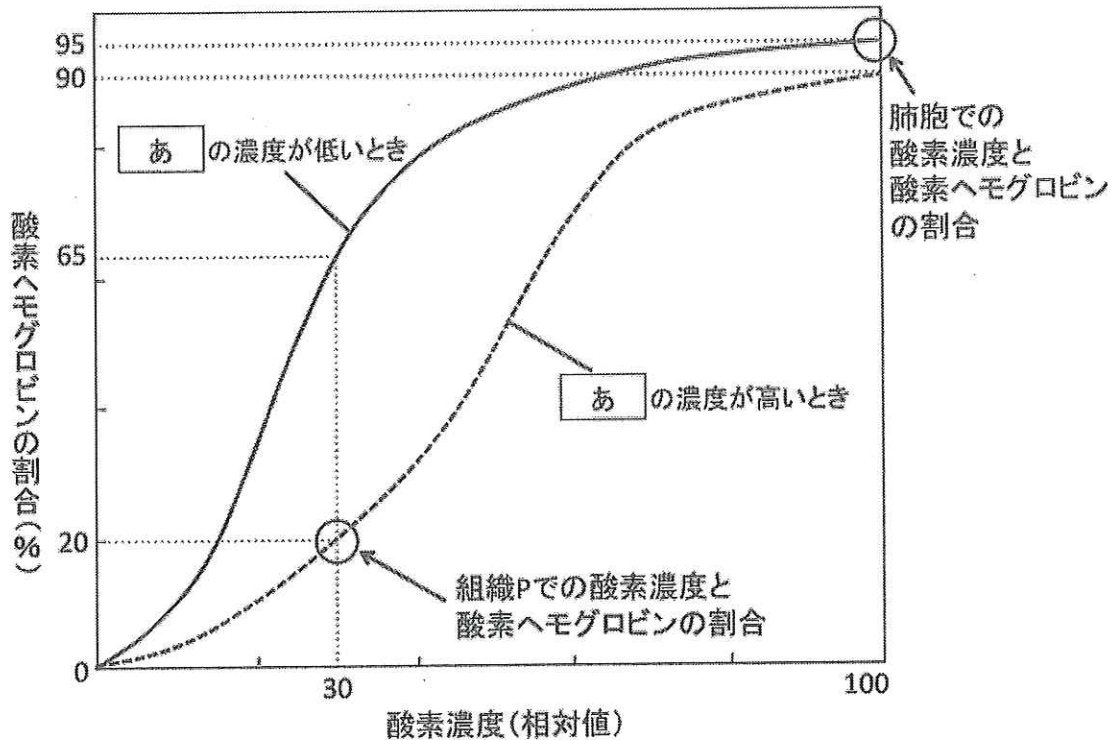


図 2 酸素解離曲線

酸素濃度は肺胞での濃度を 100 としたときの相対値で示している。

問 7 あ に入る用語を記せ。

問 8 酸素ヘモグロビンを多く含む赤血球と、酸素と結合していないヘモグロビンを多く含む赤血球との間で異なる特徴について、75 字以内で記せ。

問 9 仮に、組織 X での あ の濃度が、肺胞と同じになったと仮定する。組織 X での酸素濃度が 30 のとき、血液から組織 X へ供給される酸素量は、図 2 の組織 P で血液から供給される酸素量を 100% とすると、何% となるか、四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし、例えば酸素ヘモグロビンの割合が 100% から 40% となったとき、供給される酸素量は 60 とする。

Ⅱ つぎの A～C の文を読んで問 1～9 に答えよ。

A 動物にはからだの外部や内部の環境が変化するとそれをからだの各部に伝えるしくみがある。ホルモンの分泌を介した内分泌系はそのひとつである。ホルモンは 1902 年に あ と い によって初めて消化管から発見され、 う と名づけられた。その後、さまざまな組織・器官に内分泌腺が発見された。チロキシンは、脊椎動物の甲状腺から分泌されるホルモンのひとつであり、細胞の呼吸量やエネルギー産生を増大させる。チロキシンは、間脳視床下部で合成される^①放出ホルモンのひとつと、下垂体で合成される^②甲状腺刺激ホルモンの作用によって分泌が制御され、血液中の濃度が高まると負のフィードバックによって分泌量が調節される。

問 1 ホルモンはどのような過程を経て作用するか、つぎの用語をすべて用いて 50 字以内で説明せよ。

用語： 血管 産生細胞 受容体

問 2 文中の あ と い に入る人名を、つぎのア)～カ) から 1 つずつ選び、解答欄あ)と い) にそれぞれ記号で答えよ。

ア) シュペーマン	イ) シュライデン	ウ) スターリング
エ) フック	オ) ベイリス	カ) レーウエンフック

問 3 文中の う に入るホルモンの名称を記せ。

問 4 外分泌腺にあり、ホルモンを分泌する内分泌腺にはない構造の名称を記せ。

問 5 下線部①と②はどのようにチロキシンの分泌に関わるか、75 字以内で記せ。

問 6 チロキシンの負のフィードバック作用について、作用の過程と役割を 100 字以内で記せ。

B チロキシンは、両生類の成長した幼生において A の文で記した様式で分泌され、変態を誘発する。このような幼生では、変態によって変化する部位の細胞にチロキシンが作用し、尾部やエラの退化など、劇的な変化が起こる。チロキシンの作用の特徴を調べるために、変態期のオタマジャクシを用いてつぎの実験を行った。

実験 変態を始めたオタマジャクシは、時間の経過とともに尾部が退化した（図 1a）。変態を始めたオタマジャクシの胴部に、同時期の別のオタマジャクシの尾部を移植して飼育した。その結果、時間の経過とともに宿主の尾部と移植した尾部が退化した（図 1b）。一方、変態を始めたオタマジャクシの尾部に同時期の別のオタマジャクシの眼球を移植して飼育した。その結果、時間の経過とともに宿主の尾部は退化したが、移植した眼球に退化は見られなかった（図 1c）。ただし、移植した尾部と眼球では、細胞は血管系を介した栄養などの摂取や呼吸を十分に行っていたものとする。

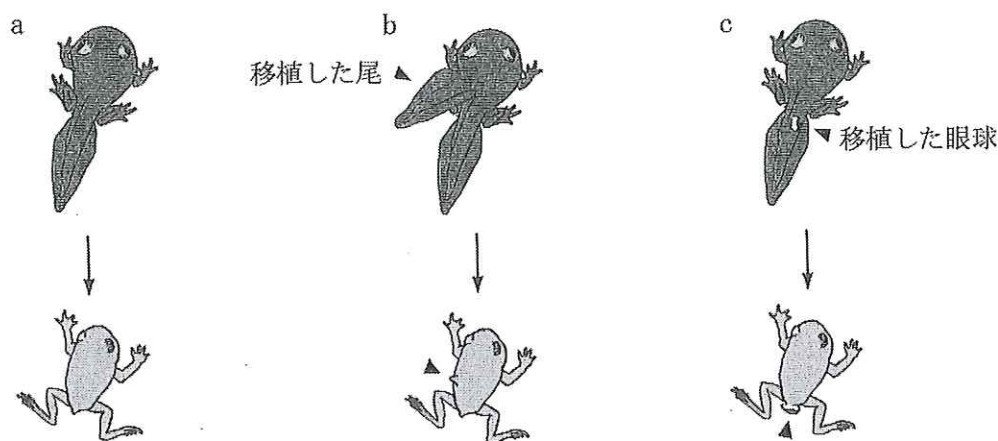


図1 変態を始めたオタマジャクシへの移植実験

- a オタマジャクシの変態（操作なし） b 尾部を移植したオタマジャクシの変態
c 眼球を移植したオタマジャクシの変態 ▶ は移植した器官を示している。

問7 移植された尾部と眼球に起こった変化の相違は、どのような条件が異なることによると考えられるか、つぎのア)～オ) から最も適切なものを1つ選び、解答欄 i) に記号で答えよ。また、その条件の違いと関連づけて、移植した尾部が退化した理由と、移植した眼球が退化しなかった理由を、125字以内で解答欄 ii) に記せ。

ア) 放出ホルモンの量

イ) 甲状腺刺激ホルモンの量

ウ) 甲状腺刺激ホルモン遺伝子の有無

エ) チロキシンの量

オ) チロキシン受容体の有無

問8 サンショウウオM種は寒冷地に生息し、変態を経ないまま繁殖(幼形成熟)を行う。しかし、成熟個体に一定量のチロキシンを注射すると有尾両生類の多くの種と同様に、変態してエラが退化するなどの変化が起こる。自然環境下でサンショウウオM種が変態しない原因と考えられる事がらとして誤っているものを、つぎのア)～カ)から1つ選び、記号で答えよ。

- ア) 放出ホルモン受容体遺伝子が突然変異して機能を失っている。
- イ) 甲状腺刺激ホルモン受容体遺伝子が突然変異して機能を失っている。
- ウ) チロキシ受容体遺伝子が突然変異して機能を失っている。
- エ) サンショウウオM種の生息域では水温が低く、放出ホルモンが分泌されない。
- オ) サンショウウオM種の生息域では水温が低く、甲状腺刺激ホルモンが分泌されない。
- カ) サンショウウオM種の生息域では水温が低く、チロキシが分泌されない。

C チロキシ受容体は、核内受容体と呼ばれるグループに属している。このグループの受容体は、ホルモンなどの信号物質と結合すると調節タンパク質としてはたらく。核内受容体Oは、コイのメスの肝細胞中でホルモンPと結合するとタンパク質Qの合成を引き起こす。自然環境下のオスはタンパク質Qを合成しないが、一定量のホルモンPをオスに投与するとオスでも肝細胞でタンパク質Qが合成される。

問9 タンパク質Qの合成に関連する記述として最も適切なものを、つぎのア)～カ)から1つ選び、記号で答えよ。

- ア) ホルモンPが結合した核内受容体Oが、タンパク質Qをコードする遺伝子の発現調節に関わる配列に結合すると、RNAポリメラーゼによる転写が促進される。
- イ) ホルモンPが結合した核内受容体Oが、タンパク質Qをコードする遺伝子の発現調節に関わる配列に結合すると、リボソームによる翻訳が抑制される。
- ウ) ホルモンPが結合した核内受容体Oは、タンパク質Qをコードする遺伝子のプロモーターに結合してmRNAを合成する。
- エ) ホルモンPが結合した核内受容体Oは、タンパク質Qをコードする遺伝子のmRNAに結合してタンパク質Qを合成する。
- オ) 核内受容体Oをコードする遺伝子は、自然環境下ではメスにだけ存在する。
- カ) タンパク質Qをコードする遺伝子は、自然環境下ではメスにだけ存在する。

Ⅲ つぎの A～C の文を読んで問 1～9 に答えよ。

A 細胞は、図 1 に示すように水、タンパク質、炭水化物、脂質、核酸、無機塩類などからなり、動物でも植物でも水を最も多く含んでいる。陸上植物にとって水は、光合成の原料であるだけでなく、細胞の成長や形の維持、器官の運動力の発生などにも必要である。土壤中に発達した根で吸収された水は、道管または仮道管の中で途切れることなく、根から植物体の上部へ引き上げられ、^①茎や葉などの細胞でさまざまな生理反応に利用されるとともに、大気中へと放出される。

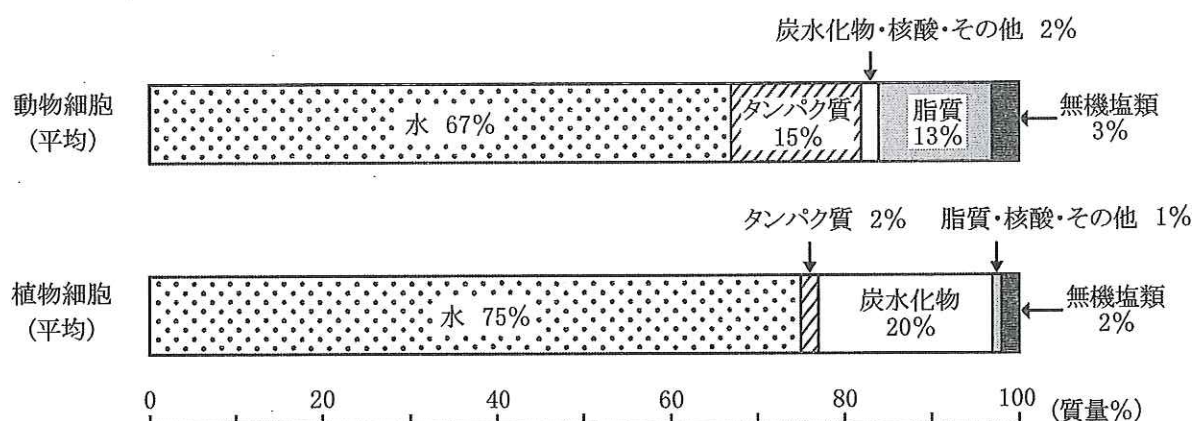


図 1 細胞を構成する物質

問 1 下線部①のためには、つぎのア)～ウ)が必要である。それぞれ何とよぶか、解答欄ア)～ウ)に記せ。

- ア) 根で発生する水を押し上げる力
- イ) 植物の体表から水蒸気が放出される現象
- ウ) 水分子が互いに引き合って集まろうとする力

問 2 道管と仮道管の構造的な違いを、50 字以内で記せ。

問 3 動物細胞と比べて、植物細胞が炭水化物を多く含む理由を、植物細胞に特徴的な構造と関連させて、50 字以内で記せ。

B 葉は、一般に一層の細胞層からなる表皮でおおわれており、その外側はクチクラにより保護されている。葉の表皮には一対の孔辺細胞で囲まれた気孔が多数存在し、その開閉により外界とのガス交換を行っている。気孔が閉じているとき（閉口時）と、開いているとき（開口時）の孔辺細胞内のカリウムイオン (K^+) の濃度は表 1 のように異なっている。

表 1 孔辺細胞内の K^+ 濃度 (相対値)

植物種	気孔閉口時	気孔開口時
ソラマメ	110	554
ツユクサ	95	448

問 4 クチクラを構成している主要な成分として最も適切なものを、つぎのア)～オ) から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア) 核酸 イ) 炭水化物 ウ) タンパク質 エ) 脂質 オ) 無機塩類

問 5 つぎの文は気孔の開口と K^+ の関係について述べたものである。表 1 を参考にして、文中の a ～ d に入る適切な語を、それぞれ解答欄 a)～d) に記せ。また、下線部②の細胞体積の増加に関わる細胞小器官の名称を解答欄 e) に記せ。

文： 孔辺細胞の細胞壁の厚さは不均一で、気孔側の細胞壁の厚さは、表皮細胞と接する側の細胞壁の厚さと比べて a 。気孔開口時には、 K^+ が孔辺細胞内に輸送され、細胞内の b 圧が上昇して水が流入し、 c が 0 になるまで孔辺細胞の d が上昇する。そのため、細胞壁のより伸びやすい側で大きく孔辺細胞がふくらんで、② わん曲し、気孔が開くと考えられる。

問 6 成長運動とは異なるが、気孔の開閉運動と同じしくみで生じる運動を、つぎのア)～キ) からすべて選び、記号で答えよ。

ア) アベナの幼葉鞘の光屈性 イ) インゲンの葉の光傾性
 ウ) オジギソウの葉の接触傾性 エ) シャジクモの節間細胞の原形質流動
 オ) ソラマメの根の重力屈性 カ) チューリップの花弁の温度傾性
 キ) ミドリムシの鞭毛運動

C 気孔の開閉は一般に光の強さや二酸化炭素濃度、湿度などのさまざまな環境要因により調節されている。光の強さの変化と気孔の開き度合い（気孔開度）の日変化をみると、図 2 に示すように、気孔開度は、日が昇り、光の強さが増すにつれて増加し、午後になり光が弱まるにつれて減少する。光の強さと気孔開度の変化がおおよそ一致することから、気孔の開閉に光合成が密接に関係していると考えられる。しかし、^③光リン酸化を阻害しても十分な気孔開度の減少がみられず、光合成とは異なる光反応もこの調節に関わっている可能性が考えられる。そこで、以下の実験を行った。

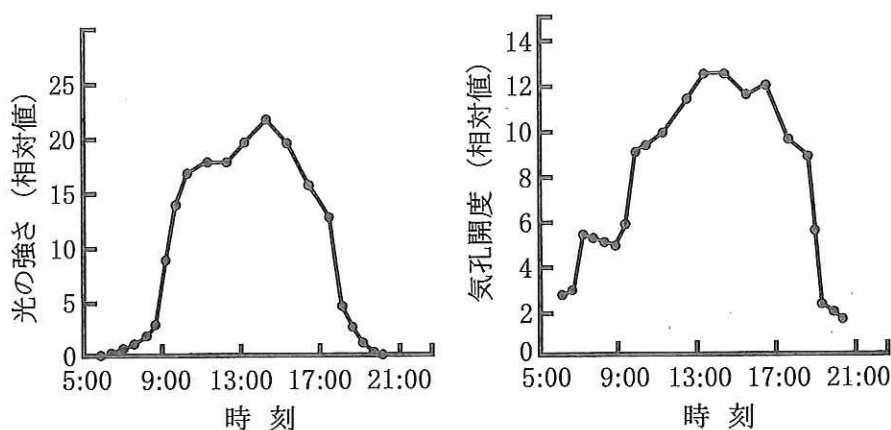


図 2 光の強さと気孔開度の 1 日における変化

実験 葉の裏側から、孔辺細胞を含む表皮の切片をはぎ取り、細胞が生体内と同様な生理反応ができる培地に浮かべた。この切片に光飽和点に達する強さの赤色光を照射して、切片の光合成反応を飽和させ、十分に気孔を開口させた。その後、同じ強さの赤色光に加えて、青色光を赤色光の 20 分の 1 の強さで切片に照射し、図 3 の結果を得た。また、青色光にかえて、異なる色の光を照射して同様の実験を行い、表 2 の結果を得た。

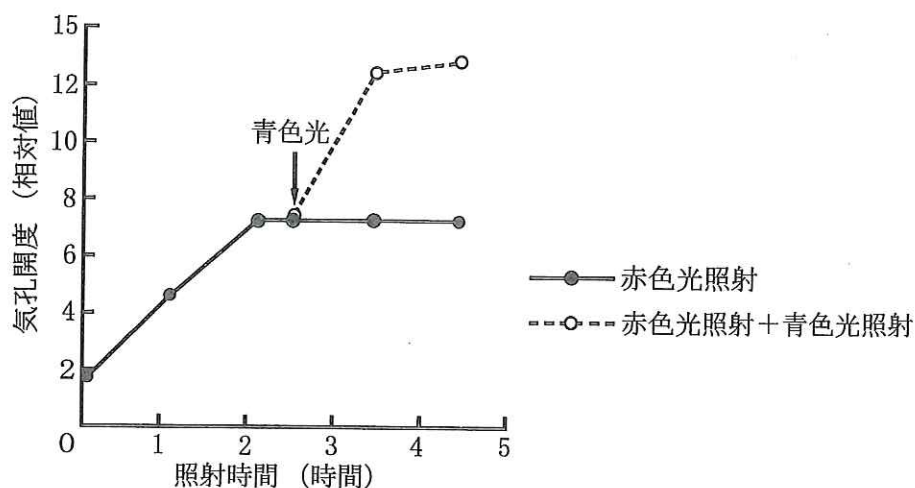


図3 青色光による気孔開度の変化

矢印の時点で赤色光に加えて、青色光を照射した。

表2 赤色光に加えて照射した光の色とそれによる気孔開度の変化

照射した光の色	青色光	緑色光	黄色光	赤色光
気孔開度の変化	有	無	無	無

問7 下線部③の阻害により、二酸化炭素の固定反応も停止する。この理由を50字以内で記せ。

問8 光飽和点とは何か。限定要因という用語を用いて、75字以内で説明せよ。

問9 図3と表2の結果から、青色光による光反応はどのようなものであると考えられるか。つぎのア)～エ)の中から最も適切なものを1つ選び、解答欄i)に記号で答えよ。また、それを選んだ根拠を、解答欄ii)に100字以内で記せ。

- ア) 光合成反応だけが関係している。
- イ) 光合成反応とは異なる光反応が関与している。
- ウ) 光合成反応に加えて、それとは異なる光反応が関与している。
- エ) 光合成反応と、それとは異なる光反応のいずれが関わっているか判断できない。

IV つぎの A～C の文を読んで問 1～8 に答えよ。

A 生物は、子孫を残すために多様な戦略をとる。メスが産む卵の数と質もさまざまで、最適な産卵戦略は環境によって異なる。それぞれの戦略が、自然選択においてどの程度有利なのかは、適応度によって評価できる。適応度は、個体が生涯で残した子供が生殖可能な齢まで成長した数で表す。産まれた個体の数や死亡率の変化をまとめた表は あ と呼ばれ、各齢の生存数をグラフ化したものは い と呼ばれる。い の形には生活史の特徴が反映されている。

問 1 あ と い に当てはまる語句を、(解答欄あ)と(い)にそれぞれ記せ。

問 2 表に示された仮想的な戦略㉠～㉣について、適応度が大きい順に左から並べたときに、その順序が適切なものを下記の a) ～f) から選び、記号で答えよ。

表 さまざまな産卵戦略

戦略	平均生涯産卵数	卵の死亡率	ふ化から生殖齢 までの死亡率
㉠	13	40%	60%
㉡	32	80%	50%
㉢	100	70%	90%

a) ㉠ ㉡ ㉢

b) ㉠ ㉢ ㉡

c) ㉡ ㉠ ㉢

d) ㉡ ㉢ ㉠

e) ㉢ ㉠ ㉡

f) ㉢ ㉡ ㉠

問 3 生物がそれぞれの環境に応じて進化した結果、共通の祖先から多数の種が分化することを何と呼ぶか、記せ。

B 生殖行動によって雌雄が得る利益は、必ずしも一致しない。多くの動物では、オスが生涯に残す子供の数は、交尾したメスの数に比例する。しかし、メスは産卵数に限界があるため、交尾相手が増えても、生涯で残せる子供の数はあまり増えない。加えて、求愛行動が捕食者を誘引したり、交尾によって感染症にかかる危険も増す。そのため、オスが頻繁に交尾を試みる一方で、メスが交尾を避けようとする傾向が、さまざまな動物にみられる。

アメンボ類には、一部の種に特殊な形態が発達している。ある種のオスは、腹部の先端が長く発達していて、メスの交尾器をつかんで、交尾を強制する能力が高い。またある種のメスは、腹部に大きなトゲが発達していて、交尾の強制を避ける能力が高い。アメンボ類 14 種では、図 1 に示すように、オスの腹部先端が長く発達した種ほど、メスのトゲが大きい傾向がある。また、メスが単位時間あたりに交尾する回数を測定すると、図 1 の実線付近に位置する種は、おたがい近い値を示す。

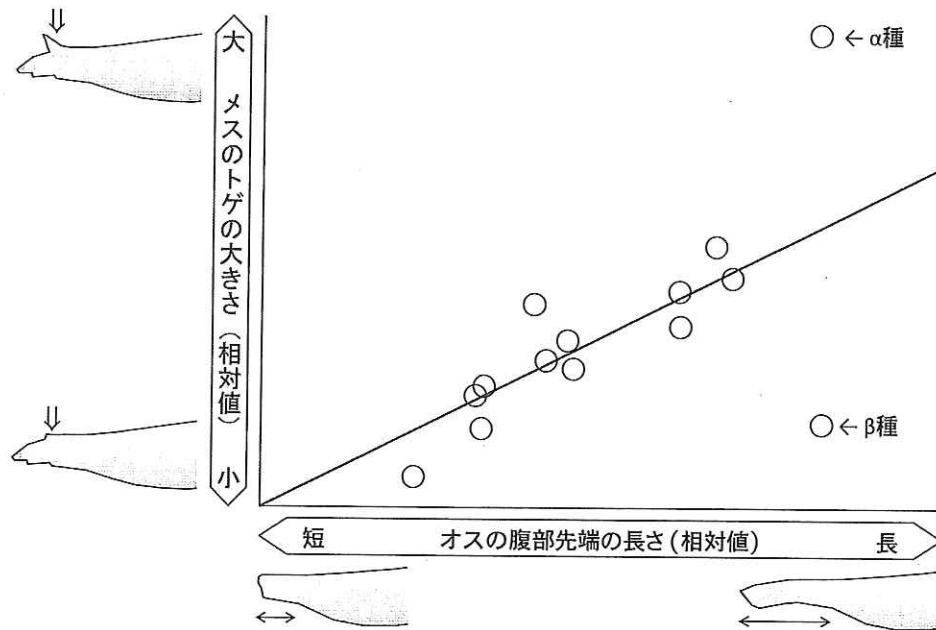


図 1 アメンボ類の雌雄の形態の関係

系統関係を考慮して、トゲの大きさと腹部先端の長さはおのこの相対化されている。
○はそれぞれの種の値を、実線は雌雄の形質の比例関係を示す。↓ はメスのトゲの位置を、↔ はオスの腹部先端の位置を示す。

問 4 図 1 の α 種と β 種におけるメスの交尾回数の推定として、最も適切なものをつぎのア)～エ)から 1 つ選び、解答欄に記号で答えよ。

- ア) 他種に比べて、 α 種も β 種も多い。
- イ) 他種に比べて、 α 種は多いが、 β 種は少ない。
- ウ) 他種に比べて、 α 種は少ないが、 β 種は多い。
- エ) 他種に比べて、 α 種も β 種も少ない。

C アメンボ Z 種は、メスの交尾器がふだん体内に隠れているため、自ら交尾器を体外に出したメスとしか、オスは交尾できない。

Z 種の生殖行動は、メスの背にオスが乗ることから始まる。オスは水面にメスを押さえつけながら、図 2 のように中脚を振り下ろして、水面を繰り返したたく。メスが交尾器を体外に露出すると、オスは水面をたたくのを止めて交尾を始める。交尾後オスがメスから離れて、生殖行動が終了する。また、交尾器が露出される前に、メスがオスを振り落として、交尾が成立しない場合もある。

オスが水面をたたいて生じた波紋によって、生殖行動中の雌雄の位置は、離れた場所にいる水生の捕食者からも特定されやすくなる。そのため、雌雄は交尾開始後より交尾開始前のほうが、捕食者に襲われやすい。捕食者が近づくと、メスはもがくがオスに押さえつけられて逃げられない。そのため、生殖行動中に捕まるのは常にメスで、捕食者がメスを食べている間に、オスはその場を無事に離れる。

水面をたたくことでオスが得る利益を調べるため、実験 1 と 2 を行った。

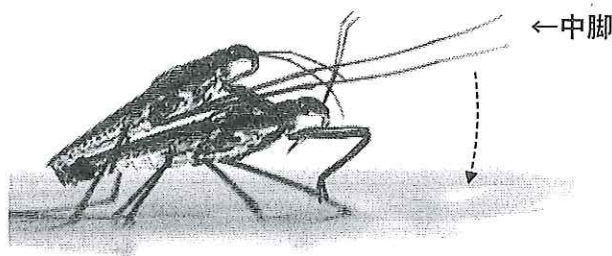
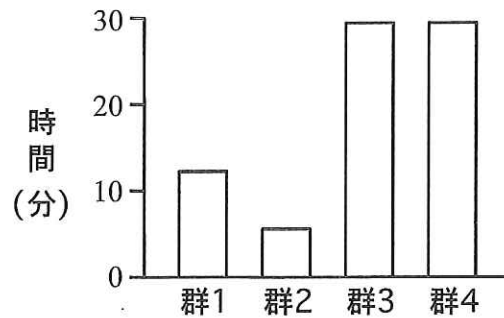


図 2 アメンボ Z 種の生殖行動

点線は、オスが中脚を振り下ろす方向を示す。

出典： Han & Jablonski (2009) PLoS ONE 4:e5793 より

実験 1 野外で採集したメス 100 匹を、無作為に 4 つの群に分けた。群 1 と群 2 のメスには何も装着しなかったが、群 3 と群 4 では、生殖行動中にオスの中脚を水面に届かなくするワイヤーを、行動観察前にメスの背に装着した。ワイヤーがあっても、単位時間あたりにオスが中脚を振り下ろす回数は変わらなかったが、ワイヤーにさまたげられて波紋は生じなかった。また、群 1 と群 3 は行動観察前に捕食者のいない水槽に移して放置したが、群 2 と群 4 は行動観察前に捕食者のいる水槽に移し、捕食者に捕まるまで放置した。捕まったメスは、負傷する前に捕食者から人為的に引き離された。群ごとに異なる処理を与えた後、捕食者のいない水槽にメスとオスを 1 対入れ、生殖行動を観察した。その結果、メスは交尾器を露出するまでに、図 3 のように時間を要した。



オスの中脚を水面に届かなくした処理	無	無	有	有
捕食者に遭遇させた処理	無	有	無	有

図3 メスが交尾器を露出するまでの時間

問5 実験1で、メスが交尾器を露出するまでの時間が、群1より群2で短くなった理由を、BとCの文をふまえて考察し、50字以内で記せ。

問6 実験1で、群1に比べて群3で、群2に比べて群4で、メスがより長い時間交尾器を露出しなかった。これらの現象が生じた理由を、BとCの文をふまえて考察し、50字以内で記せ。

実験2 野外で採集したオス44匹を、無作為に2つの群に分けた。群aは行動観察前に捕食者のいない水槽に移して放置したが、群bは捕食者のいる水槽に移し、捕食者に捕まるまで放置した。捕まったオスは、負傷する前に人為的に捕食者から引き離された。その後、捕食者がいないメスと同じ水槽に移して生殖行動を群間で比較したが、オスが単位時間あたりに水面をたたく回数に差はなかった。

問7 実験2の結果は、生殖行動中のオスの生存率が、捕食者に遭遇しやすい状況でもあまり変化しないことで説明できる。なぜ生存率が変化しないと考えられるのか、Cの文から推測されることを50字以内で記せ。

問8 下線部でオスが水面をたたくの止めるのは、交尾開始後にも水面をたたくとオスの適応度が下がるためだと考えられる。なぜ下がるのか、Cの文および実験1と2の結果から推測されることを50字以内で記せ。