本の復習箇所　(生物)　テーマ１１～１７

★鈴プリ★標準生物★第１学期★第１集★第４講★

★復習問題★

1　次の文を読み、各問いに答えよ。

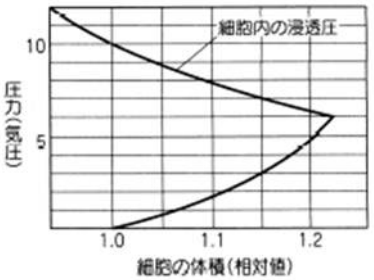
ヒトの赤血球をさまざまな濃度の食塩水に浸すと、0.9%よりも濃い場合には脱水して細胞が縮み、薄い場合には吸水して細胞が膨らむ。真水に浸すと赤血球は膨らみ続け、ついには穴があいてしまう。この現象を(　a　)という。0.9%食塩水中では、赤血球はそのまま形を変えない。このように、細胞をある溶液に浸したとき、細胞が変形しなければ、その溶液は細胞または細胞内液の(　b　)であるといい、このような食塩水を(　c　)という。また、細胞を浸した液中で細胞が縮むと、その液は(　d　)、逆に細胞が膨らめばその液は(　e　)という。細胞は水を溶媒としていろいろな物質を溶かしているので、その濃度に応じた(　f　)をもっている。細胞を異なった濃度の溶液に浸すと細胞膜を通して(　f　)の差に応じた水の移動が生じ、それに伴って細胞の形が変わるのである。

問１　文中の(　　)に入る最も適当な語句を記せ。

問２　下線の状態にあるとき、細胞の内外ではどのようなことが起こっているか。

問３　カエルの赤血球の場合、何%の食塩水に浸したときに下線の状態になるか。

2　右の図は、ある植物組織の細胞の浸透圧・膨圧・吸水力と体積の関係を示したものである。



問１　次の文中の(　　)に、適当な語を入れよ。

植物細胞には、(　ア　)に近い性質をもつ細胞膜の外側に、水も溶質も通す(　イ　)の細胞壁がある。この細胞を(　ウ　)な溶液に入れると、細胞内の(　エ　)が外に出るので、細胞の内容だけが縮み、細胞膜が細胞壁から離れてしまう。また、この状態の細胞を(　オ　)な溶液に入れると、細胞内に水が入り、細胞壁を押し広げようとする圧力が生じる。細胞の吸水に伴ってこの圧力は(　カ　)していき、細胞内の浸透圧は(　キ　)していく。この圧力の差、つまり(　ク　)から(　ケ　)を引いた圧力がこの細胞の(　コ　)になる。

問２　右上の図で、細胞の吸水力が０のときの膨圧は何気圧か。

問３　右上の図で、膨圧が０のときの細胞の体積(相対値)に対して、体積が15%増したときの吸水力は何気圧か。

問４　⑴　問１の文中で、下線部に説明されている現象は何と呼ばれているか。

⑵　この現象が起こるか起こらないかの限界点における細胞内の浸透圧の図で何気圧か。

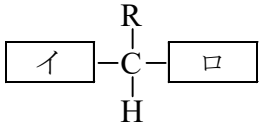
3　次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は生体を構成する物質であり、また多様な生命活動を担っている物質でもある。タンパク質は、多数の(a)アミノ酸が(b)ペプチド結合によって鎖状につながったポリペプチドからできている。

典型的なタンパク質の１つに酵素がある。酵素は生体内化学反応の触媒である。酵素が作用する物質を基質という。酵素には基質の形に合う活性部位があり、その部位の形は酵素によって異なるために基質特異性が見られる。つまりタンパク質のはたらきには特有の(c)立体構造が重要なのである。また、酵素の活性は温度によって大きく変化する。多くの酵素は 60～70℃で活性を失う。活性が最も高くなる最適温度はふつう 40℃くらいである。

タンパク質の立体構造はどのアミノ酸がどのような順序で結合しているかに依存しているので、異なるタンパク質はそれぞれ特有の立体構造をもつ。アミノ酸配列である[1]次構造のタンパク質に[2]結合が加わり[3]構造や[4]構造である[5]次構造のタンパク質となり、その[5]次構造に[6]結合が加わると[7]次構造のタンパク質へと転化されるのである。

問１　下線部(a)に関連して、下図のアミノ酸の分子式を完成せよ。また，[ハ]に適切な語句を答えよ。



（この分子式でＲは各アミノ酸に特有であり、［　ハ　］とよばれる。）

問２　下線部(b)のペプチド結合について60字以内で説明せよ。

問３　下線部(c)のタンパク質の立体構造がどのようにして形成されるのかを40字以内で説明せよ。

問４　空欄［　1　］～［　7　］に適切な語句を記入せよ。

4　次の文章を読み，以下の各問いに答えよ。

細胞どうしが接着したり，細胞が細胞外基質(細胞外マトリックス)と結合したりすることを(　ア　)といい，多細胞生物においては，組織や器官をつくる上で重要な要素となっている。(　ア　)にはさまざまなタンパク質が関与しており，その結合様式と働きから，細胞どうしの結合は大きく(　イ　)，接着結合，デスモソームによる結合，(　ウ　)の４つに分けられている。(　イ　)は隣接する細胞どうしの細胞膜を密着させ，細胞の間隙をふさいでいる。(　ウ　)は細胞どうしを管状のタンパク質でつなぐことで，小分子やイオンなどの細胞間の通路となっている。

問１　文中の(　　)に適する語を答えよ。

問２　文中の下線部について，細胞膜に存在するあるタンパク質は，細胞外基質と細胞内の細胞骨格を連結することで，細胞を細胞外基質に結合させている。

⑴　このタンパク質の名称を答えよ。

⑵　この結合の構造の名称を答えよ。

⑶　このタンパク質と結合し，細胞外基質に相当するタンパク質の名称をカタカナ５文字で答えよ。

★解答★

1　問１　a…溶血　b…等張液　c…生理(的)食塩水　d…高張液　e…低張液　f…浸透圧

問２　見かけ上、水の出入りが起きていない。　問３　0.65％

2　問１　ア　半透性(半透膜)　イ　全透性　ウ　高張　エ　水　オ　低張　カ　増加(上昇)　キ　減少(下降)　ク　(細胞内の)浸透圧　ケ　膨圧　コ　吸水力

問２　6気圧　　問３　4気圧　　問４　⑴　原形質分離　⑵　10気圧

3　問１　(イ)　H_2N　(ロ)　COOH　(ハ)　側鎖

問２　アミノ酸どうしの結合で、2つのアミノ酸の一方のカルボキシル基からOHがとれて、他方のアミノ基からHがとれてできる。

問３　アミノ酸間にできる水素結合やS－S結合によってペプチド鎖が折りたたまれてできる。

問４　１　一　２　水素　３・４　(α)らせん・β(順不同)
５　二　６　Ｓ－Ｓ(ジスルフィド，イオン，疎水)　７　三

4　問１　ア…細胞接着　　イ…密着結合　　ウ…ギャップ結合

問２　(1)　インテグリン　(2)　ヘミデスモソーム　⑶　コラーゲン

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出！

(映像授業での受講者は，質問用紙などに書いて本部校までＦＡＸ！)

1　高張スクロース溶液に浸された植物細胞では，細胞壁から細胞膜が離れる現象が見られる。その理由を，細胞膜と細胞壁の性質にふれながら１２０字以内で説明せよ。

2　タンパク質の一次構造および立体構造(二次構造，三次構造，四次構造)がどのようにして形成されるかを１２０字以内で説明せよ。

3　次の語句をすべて用い、デスモソームとヘミデスモソームの違いを１００字以内で説明せよ。【中間径フィラメント、インテグリン、カドヘリン】

★次回の授業のコピー箇所★　テキストのｐ５４，６０～６２，６４，１０２

本の予習箇所　(生物基礎)　テーマ１８～２０
(生物)　テーマ５０～５２

★鈴プリ★標準生物★第１学期★第２集★第４講★

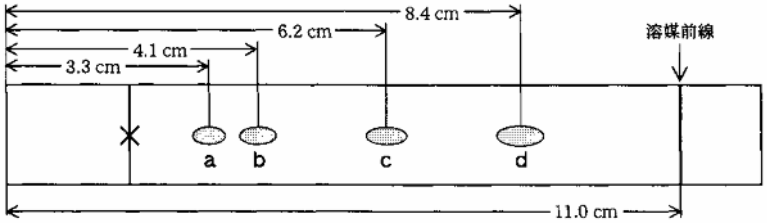
★復習問題★

1　次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

植物に含まれる色素の成分を調べるために、色素を抽出し、ペーパークロマトグラフィーによる以下の実験を行った。

1. 緑色のシソの葉を細かくちぎり、乳鉢に入れ、アセトンとメタノールを混合した抽出溶媒を加えて乳棒でよくすりつぶした。その抽出液をろ過し、ろ液を試料液とした。
2. 細長いろ紙の下端から 2cm のところに鉛筆で×印をつけ、その印を原点とした。試料液をガラス毛細管で吸い取り、原点に、乾かしながら繰り返し試料液をつけた。
3. トルエンを展開溶媒として入れたガラス製の展開槽に、2 で作成したろ紙をつるし、密閉して展開した。展開溶媒がろ紙の上端付近に上昇したことを確認し、ろ紙を取り出し、溶媒前線と各色素のスポットに鉛筆で印を付けた。その結果、図１のような４種類の色素のスポットが観察された。

図１



4. ニンジンの根を実験材料に用いて同様に実験を行ったところ、図１の中のいずれか１種類のスポットだけが観察された。

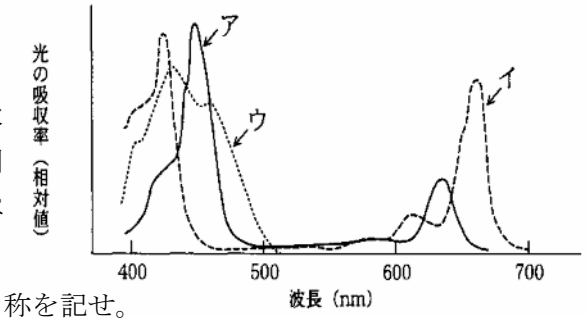
問１　図１の色素のスポット a、b、c、d に対応する色素名、および色調を記せ。

問２　図１の色素の a、c の Rf 値を求めよ。(小数第二位まで求めよ)

問３　ニンジンの根を用いた実験で観察されたスポットは図１の a～d のどれに対応するか。

2　次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

緑色のシソの葉から光合成色素であるクロロフィル a、クロロフィル b、カロテンの各色素を抽出し、色素の吸収スペクトルを調べたところ、右の図のア、イ、ウのような３本の吸収スペクトルが得られた。



問１　図のア～ウに該当する色素の名称を記せ。

問２　図のイの吸収スペクトルに関して、吸収する光についての適切な文を次の中からすべて選べ。

①　赤色光を吸収する。　②　赤色光をほとんど吸収しない。
③　青色光を吸収する。　④　青色光をほとんど吸収しない。
⑤　緑色光を吸収する。　⑥　緑色光をほとんど吸収しない。
⑦　黄色光を吸収する。　⑧　黄色光をほとんど吸収しない。

3　次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

光合成の反応は、大きく分けて以下の反応 A から反応 D の４つに分けられる。

A：主要色素であるクロロフィルは光エネルギーを吸収し、活性化する。この反応を(　ア　)反応という。

B：活性型クロロフィルのエネルギーの一部を使って、(　イ　)により、1 分子の(　ウ　)を 2 個の[H]と 1/2 個の(　エ　)に分解する。この際生じた(　エ　)は細胞外へと放出される。また、[H]は(　オ　)により、水素受容体である補酵素 X を(　カ　)して X・2[H]を生成する。この反応は葉緑体の(　キ　)で行われる。

C：反応 B の(　ク　)系の過程で遊離するエネルギーを利用して(　ケ　)を生産する。

D：外界から取り込んだ CO_2 を、葉緑体内の（　コ　）において、反応 C で生産された（　ケ　）を利用して炭素化合物を生成する。この反応経路で、CO_2 の受容体となる物質は炭素数（　サ　）のリブロースビスリン酸(RuBP)で、初期産物は炭素数（　シ　）のホスホグリセリン酸(PGA)である。また、この反応は複雑な回路(循環)の反応であり、この反応経路は（　ス　）回路と呼ばれる。

問１　（　ア　）～（　ス　）に適切な語句または数字を記せ。

問２　下線部の反応を触媒する酵素の名称を記せ。

問３　生育中の植物内で起こる反応 A に関する記述として誤っているものを次の①～④の中からすべて選べ。

①反応 A は、温度の影響を受ける。　②反応 A は、光の強さの影響を受ける。

③クロロフィルは、青色光や赤色光より緑色光をよく吸収する。

④クロロフィル以外の光合成色素の１つに、アントシアンが挙げられる。

4　次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

（ｉ）十分な光の条件下で緑藻に $^{14}CO_2$ を 10 分間供給して光合成させると、PGA と RuBP の分子のすべての炭素原子の位置に ^{14}C が一様に分布した。この状態で急に光を遮断し、^{14}C を含む PGA の量を経時的に測定した。すると PGA 量は一時的に増加したが、その後減少した(図 1)。

（ⅱ）十分な光の条件下で緑藻に $^{14}CO_2$ を含む 1%CO_2 濃度の空気を 10 分間供給して光合成させると、PGA と RuBP の分子のすべての炭素原子の位置に ^{14}C が一様に分布した。この状態で CO_2 濃度を 0.003%に下げ、^{14}C を含む PGA と RuBP の量を経時的に測定した。ただし、全 CO_2 中の $^{14}CO_2$ の割合は変化させなかった。

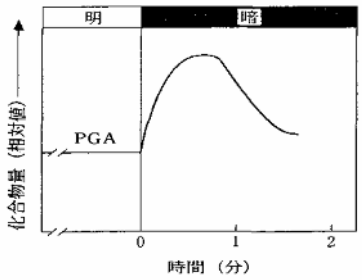


図 1

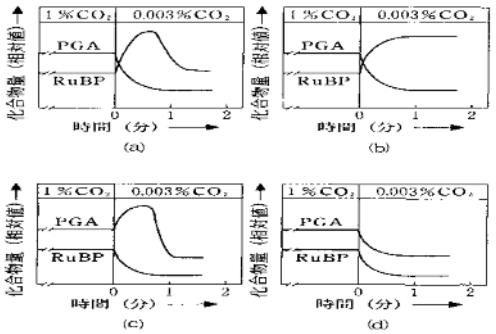


図 2

問１　（ｉ）の実験で、PGA が増加した理由として考えられることを簡潔に述べよ。

問２　（ⅱ）の実験で、このときの PGA と RuBP の変化を示した図として最も近いものを図 2 の(a)～(d)の中から選べ。

★解答★

1　問１　a…クロロフィル b、黄緑色　b…クロロフィル a、(青)緑色

c…キサントフィル、黄色　d…カロテン、橙色

問２　a…0.14　c…0.47　　問３　d

2　問１　ア…クロロフィル b　イ…クロロフィル a　ウ…カロテン

問２　①、③、⑥、⑧

3　問１　ア…光化学　イ…光化学系Ⅱ　ウ…H_2O　エ…O_2　オ…光化学系Ⅰ

カ…還元　キ…チラコイド　ク…電子伝達　ケ…ATP　コ…ストロマ

サ…5　シ…3　ス…カルビン・ベンソン

問２　ルビスコ　　問３　①、③、④

4　問１　光を遮断するとチラコイドからの ATP や[H]の供給が止まるため、光を遮断した直後は、PGA を基質とする反応はそれらを必要とするため反応が停止するが、PGA を生成物とする反応はそれらを必要としないため反応が停止しないから。　　問２　(a)

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出！

(映像授業での受講者は，質問用紙などに書いて本部校までＦＡＸ！)

1　(A) $6CO_2 + 12H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$　(B) $6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

光合成の反応式(A)の方がより実態に合った表現と考えられる。その理由を１２０字以内で説明せよ。

2　光合成で発生する酸素は CO_2 ではなく H_2O の酸素原子に由来する。それはどのような実験事実に基づいていえるのか，実験内容を７０字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★テキストのｐ１６８，１７１～１７３，１９０，１９１

本の予習箇所　(生物)　テーマ４３～４７，８０，８１