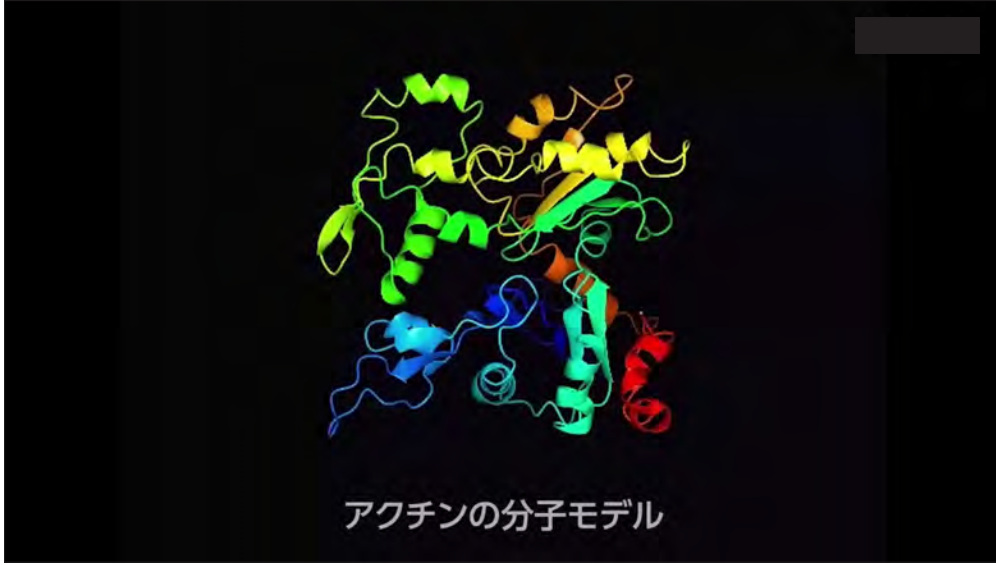
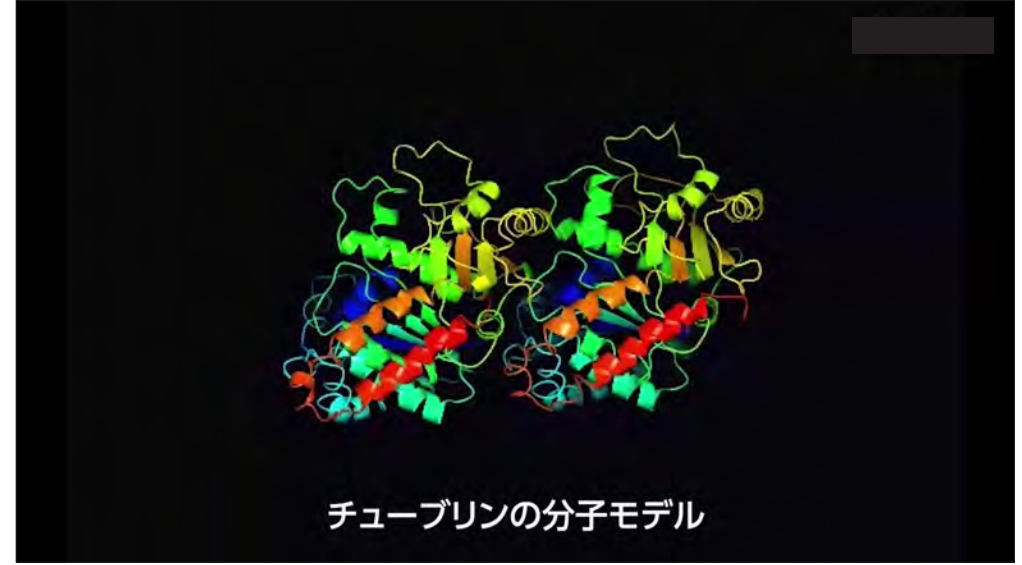


別紙 3-9



別紙 3-10



別紙 3-11

Quest 細胞内のおもな成分は水であり、また細胞の外側にも水が存在する。そのような環境で、リン脂質分子は、どのように配置されることで、細胞の内外を仕切る生体膜を構成しているのだろうか。図 13 をもとに考えてみよう。

図 13 リン脂質

頭部(親水性)
尾部(疎水性)

選択
ふせん
ペン
消しゴム
線
図形
画像
すべて削除
設定

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 印刷のページ 次のページへ

別紙 3-12

資料

細胞間結合

多細胞生物の細胞は、細胞間結合とよばれる結合を形成している。細胞間結合は、密着結合、固定結合、連絡結合に大別できる。

細胞間結合の種類

① 密着結合

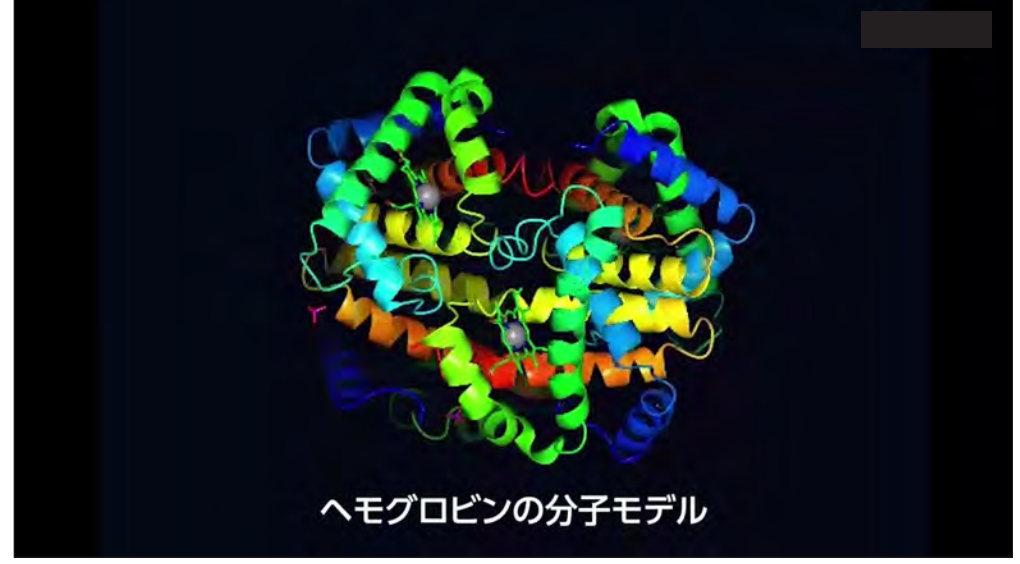
細胞膜をすき間なくピタリとくっつける結合で、シート状の細胞層をつくり、物質が細胞間のすき間を通るのを防いでいる。

[例] 動物の消化管内壁の上皮(一層の細胞からなるシート状)。消化管で栄養分が吸収されるとき、密着結合した上皮細胞を通して毛細血管中に入ります(細胞間

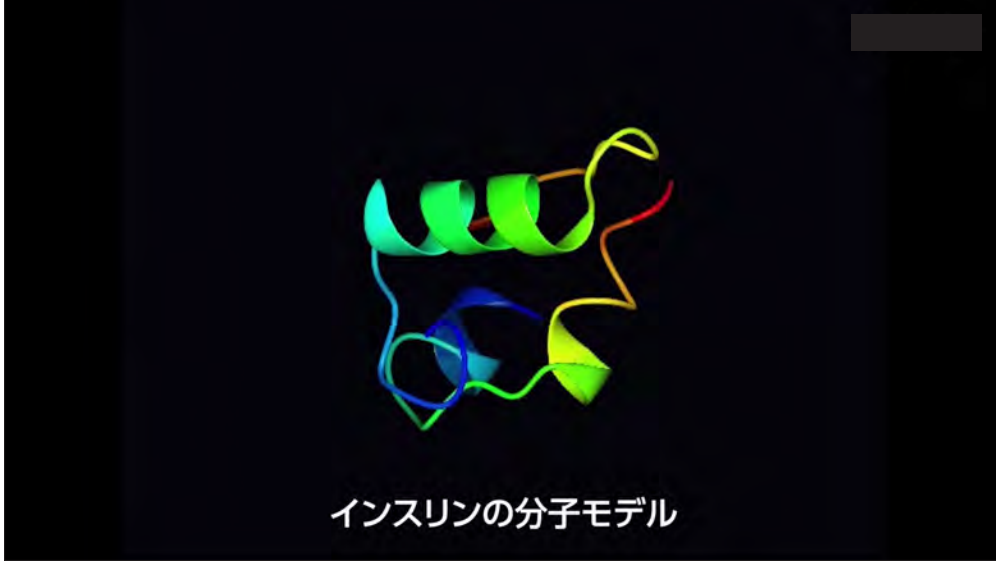
別紙 3-13



別紙 3-14



別紙 3-15



別紙 3-16

資料

タンパク質の立体構造の予測に関する研究

2024年のノーベル化学賞は、タンパク質研究に大きな進歩をもたらしたベイカー、ハサビス、ジャンパーの3名に贈られた。彼らのおもな功績はそれぞれ以下の通りである。

○**新たなタンパク質の設計**

タンパク質の構造を設計し、人工的に合成する実験は、30年以上にわたってさまざまな科学者によって進められてきた。ベイカーらの研究チームは、タンパク質の構造を設計するソフトを開発し、それを活用することで、複雑な構造をもつたく新しいタンパク質をつくり出すことに成功した。

タンパク質は、それぞれがもつ特有の立体構造によってどのようなはたらきをもつかが決まっている。タンパク質の構造を設計し、合成できるようになると、今後、人類にとって有用な酵素や薬品などの開発に大きく役立つと期待されている。

○**タンパク質の構造予測**

タンパク質は、現在までに2億種類以上存在することがわかってきている。しかし、そのうち構造が特定されているものは20万種類程度であり、全体の

別紙 3-17

節末チェック

1 ダンパク質の構造について、その特徴を説明してみよう。

Navigation icons: 選択, ふせん, ペン, 消しゴム, 線, 図形, 画像, すべて削除, 設定

Bottom bar: すべて非表示, 画面の保存, 戻る, 進む, 前のページへ, 次のページへ

別紙 3-18

酵素が作用する物質を **基質** といい、反応によってつくられた物質を **生成物** という。

別紙 3-19

酸化マンガン(IV) 加熱なし	酸化マンガン(IV) 加熱あり	肝臓片 加熱なし	肝臓片 加熱あり
気体が発生	気体が発生	気体が発生	変化なし

別紙 3-20

資料

酵素の反応速度

○ **基質濃度と酵素の反応速度**
 基質濃度が低いとき、反応速度は基質濃度に比例して増加するが、一定以上の濃度では、反応速度は一定になる。

○ **酵素濃度と酵素の反応速度**
 基質が十分にある場合、反応速度は酵素濃度に比例し、酵素濃度が2倍になると反応速度も2倍になる。

筋末チェック

1 酵素の基質特異性について、活性部位の立体構造に注目して説明してみよう。また、酵素がはたらく反応条件について、説明してみよう。

資料

酵素反応の阻害

酵素反応は、基質以外の物質が酵素に結合することで阻害されることがある。酵素反応の阻害には、競争的阻害と非競争的阻害がある。

○**競争的阻害**

基質と立体構造がよく似た物質(阻害物質)が、酵素の活性部位に結合することによって、基質と酵素の結合を妨げて、酵素活性を低下させる。

○**非競争的阻害**

基質とは構造が異なる物質が、酵素の活性部位とは異なる部位に結合することによって、酵素の立体構造を変化させ、酵素の触媒作用を低下させる。

高

低

グルコース

結合部位

担体は運搬する分子と結合すると、立体構造が変化して、膜の反対側へと物質を運ぶ。

高

低

カルシウムイオン濃度

濃度勾配に従って特定のイオンがチャネルの中を通過して、膜の反対側へと移動する。

A 食作用
体内に侵入した異物の排除には、白血球の一種である**好中球**や**マクロファージ**、**樹状細胞**などがはたらく。これらの細胞は、病原体などの異物を細胞内に取りこんで分解して排除する(図1)。このはたらきを**食作用**といい、食作用を行う白血球を**食細胞**という。

体内に病原体などの異物が侵入すると、好中球などの食細胞が毛細血管の壁を乗り越え、異物が侵入した組織に移動して、食作用を行う(図2①)。また、マクロファージのはたらきによって、毛細血管の血管壁が拡張して血流が増えることで、食細胞が異物の侵入した組織に集まりやすくなる(図2②)。このように、血管壁が拡張したり、血流が増えたりすると、異物が侵入した部位の皮膚が熱をもって赤く腫れることがある。このような反応を**炎症**という。炎症は痛みや腫れを伴う不快な反応であり、食作用を促進し、組織の回復を促す効果がある。また、樹状細胞は、食作用で取りこんだ異物の情報を、リンパ管に移動してリンパ球に提示する(図2③)ことで、適応免疫を開始させる役割をもつ。

図1 食細胞のはたらき
異物を含む袋
異物
食細胞
袋
取りこんだ異物を袋の中で分解する

図2 食作用が促される過程 好中球は毛細血管の中で最も多い。マクロファージは大形の食細胞で、血液中では単球として存在する。単球は、異物が侵入すると組織に移動してマクロファージに分化する。

図3 がん細胞を攻撃するNK細胞(電子顕微鏡写真に着色)

B 自然免疫における異物の認識
食細胞はさまざまな異物に対して食作用を行うが、何でも取りこむわけではない。食細胞は、細菌やウイルスなどの異物が共通してもつ特徴を認識することができる。また、食細胞のほかに、病原体に感染した細胞やがん細胞などがもつ特徴を認識して、その細胞を直接攻撃し、排除するはたらきをもつものもある。ナチュラルキラー細胞(NK細胞)とよばれるリンパ球は、がん細胞などの異常な細胞そのものを攻撃して排除する(図3)。NK細胞も、自然免疫を担う細胞の一つである。

補充問題

① 原核細胞と真核細胞の構造の違いを説明せよ。

A 適応免疫のしくみ
適応免疫では、リンパ球のうちのB細胞とT細胞がはたらく。また、T細胞には、ヘルパーT細胞とキラーT細胞の2種類がある。

① 抗体による免疫反応 B細胞も、T細胞と同様に多様であり、それぞれが特定の異物を認識する。B細胞は、異物を認識すると、その異物を細胞内に取りこんで分解し、断片を細胞表面に提示する(図2①)。また、リンパ節では、抗原を提示している樹状細胞に多くのT細胞が接触し、その中で、提示された抗原に適合したT細胞だけが活性化して増殖する(図2②)。増殖したヘルパーT細胞は、B細胞から抗原の提示を受け、さらに自分の型と一致すると、そのB細胞を活性化する(図2③)。

活性化されたB細胞は増殖し、**形質細胞**と**抗体産生細胞**へと分化する(図2④)。形質細胞は**抗体**を分泌し、プリリンというタンパク質を産生して体液中に分泌する。抗体は血液中を流れて全身に送られ、特定の抗原と特異的に結合する(図2⑤)。この反応を**抗原抗体反応**といい、これによって抗原が無毒化される。

② 食作用の増強 また、増殖したヘルパーT細胞は、感染した組織に移動する(図2⑥)。そこでマクロファージから抗原の提示を受け、自分の型と一致すると、そのマクロファージを活性化する(図2⑦)。活性化されたマクロファージは、より活発に食作用を行うようになる。

③ 感染細胞への攻撃 一方、ウイルスなどのように、細胞内に入りこんだ病原体は、キラーT細胞のはたらきによって排除される。抗原の提示を受け、活性化して増殖したキラーT細胞は、リンパ節を出て感染した組織に移動する(図2⑧)。病原体に感染した細胞は、病原体の断片を細胞の表面に提示している。キラーT細胞がこの断片を認識し、自分の型と一致すると、感染細胞を直接攻撃して死滅させる(図2⑨)。病気の自覚などで腫瘍移植を受けた場合、**拒絶反応**が起きて生きていることが多いのは、キラーT細胞が移植した腫瘍を異物として認識し、攻撃するためである。

このように、適応免疫は複雑なしくみで成り立っている。このうち、B細胞が中心となって起こる、抗体による免疫反応を**体液性免疫**という。一方、キラーT細胞やヘルパーT細胞が中心となって起こる、食作用の増強や感染細胞への攻撃などの免疫反応を**細胞性免疫**という。

抗体が結合して無毒化された異物や、キラーT細胞に攻撃されて死んだ感染細胞は、最終的にマクロファージの食作用によって処理される。

図1 B細胞を活性化させるヘルパーT細胞(電子顕微鏡写真に着色)

図2 抗体による免疫反応

図3 がん細胞を攻撃するNK細胞(電子顕微鏡写真に着色)

図4 感染細胞への攻撃

図5 抗体による免疫反応

図6 食作用の増強

図7 感染細胞への攻撃

図8 感染細胞への攻撃

図9 感染細胞への攻撃

チャレンジ！—探究する力を身につけよう—

A 薬には、酵素の活性を阻害することで効果を示すものがある。例えば、どのような酵素の活性を阻害する薬があるだろうか。文献やインターネットを用いて調べてみよう。
(探究のプロセス：情報の収集・処理)

1 ATP 細胞内でATPはどのような役割を担っているのか？ 私たちのからだでは、食物に含まれる有機物は消化・吸収された後、循環する血液によって細胞に運ばれる。細胞内では、有機物がさらに分解され、有機物もついている化学エネルギーが放出される。放出されたエネルギーは、直接利用されるのではなく、**ATP(アデノシン三リン酸)**という物質の仲介を経て、エネルギーを必要とする場所ですべて生命活動に利用される。

A ATPとは
 図1に示すように、ATPは、アデニンという塩基とリボースという糖が結合したアデノシンに、3個のリン酸が結合した分子である。ATPの末端にあるリン酸が1つ外れると、リン酸が1つ外れると、**ADP(アデノシン二リン酸)**になる。
ATPとADP
 ATPがもつエネルギー量と、ADPと1つのリン酸がそれぞれもつエネルギー量の総和では、ATPがもつエネルギー量のほうが大きい。ATPがADPとリン酸に分解される場合には、そのエネルギー量の差の分のエネルギーが放出される(図2⑥)。一方、ADPとリン酸が結合してATPが合成される場合には、その差の分のエネルギーが吸収される(図⑥)。

図2 ATPとADPのエネルギー
 ATPやADPのリン酸どうしの結合は、高エネルギーリン酸結合とよばれることがある。

第3章 中学校・生物基礎の復習 1/5

採点 1/5

生体内での化学反応全体。同化と異化という2つの過程がある。

① 代謝
 ② 燃焼
 ③ 呼吸
 ④ 分解

解答

第3章 代謝学習MAP

1 生物はエネルギーをどのように獲得し、何に利用するのか？ (p.130)

2 生体内ではどのような化学反応が起こっているのか？ (p.130-133)

生体内では呼吸や発酵などが行われている

1 呼吸の概要とはどのようなものだろうか？ (p.134-135)

2 呼吸の過程でどのようにATPが合成されるのか？ (p.136-141)

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:41.09 00:00.00

ATP アデノシン

ADP

リボース

別紙 4-5

節末チェック

1 酸化還元反応は生体内のどのような反応にかかわっているのか、説明してみよう。

The image shows a digital workspace with a toolbar on the left containing icons for selection, eraser, pen, eraser, line, shape, image, and delete. A central text box contains the instruction. At the bottom, there are navigation and display controls like 'すべて非表示', '画面の保存', and '次のページへ'.

別紙 4-6

The diagram illustrates the three stages of cellular respiration. Glycolysis (解糖系) occurs in the cytoplasm (サイトゾル), converting glucose (グルコース, $C_6H_{12}O_6$) into pyruvate (ピルビン酸, $2C_3H_4O_3$) and producing 2 ATP and 2 NADH. Pyruvate enters the mitochondrion and is converted to acetyl-CoA (アセチルCoA), which enters the Krebs cycle (クエン酸回路) in the matrix (マトリックス), producing 2 ATP and 8 NADH. Finally, the electron transport chain (電子伝達系) on the inner mitochondrial membrane uses electrons from NADH to reduce oxygen (酸素, $6O_2$) to water (水, $12H_2O$), producing a large amount of ATP. The diagram also shows the oxidation of acetyl-CoA to carbon dioxide (二酸化炭素, $6CO_2$).

サイトゾルの中で進行する解糖系，ミトコンドリアの中で進行するクエン酸回路と電子伝達系の3段階からなる。

別紙 4-7

This diagram details the glycolysis pathway. It starts with glucose (グルコース, C_6) in the cytoplasm. Step 1 involves the conversion of glucose to two molecules of pyruvate (2 C_3), producing 2 ATP from 2 ADP. Step 2 involves the conversion of pyruvate to two molecules of pyruvate (2 C_3), producing 2 NADH and 2 H^+ from 2 NAD^+ . Step 3 involves the conversion of pyruvate to two molecules of pyruvate (2 C_3), producing 4 ATP from 4 ADP. The final product is pyruvate (ピルビン酸, $2C_3H_4O_3$).

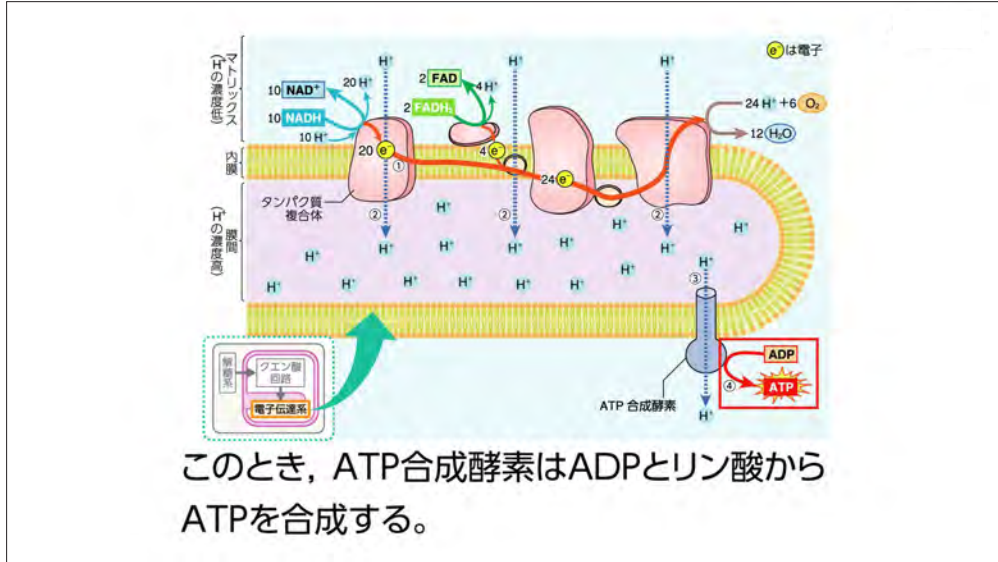
呼吸基質がグルコースである場合、まず、1分子のグルコース($C_6H_{12}O_6$)は、サイトゾルにおいて、2分子のピルビン酸($C_3H_4O_3$)に分解される。

別紙 4-8

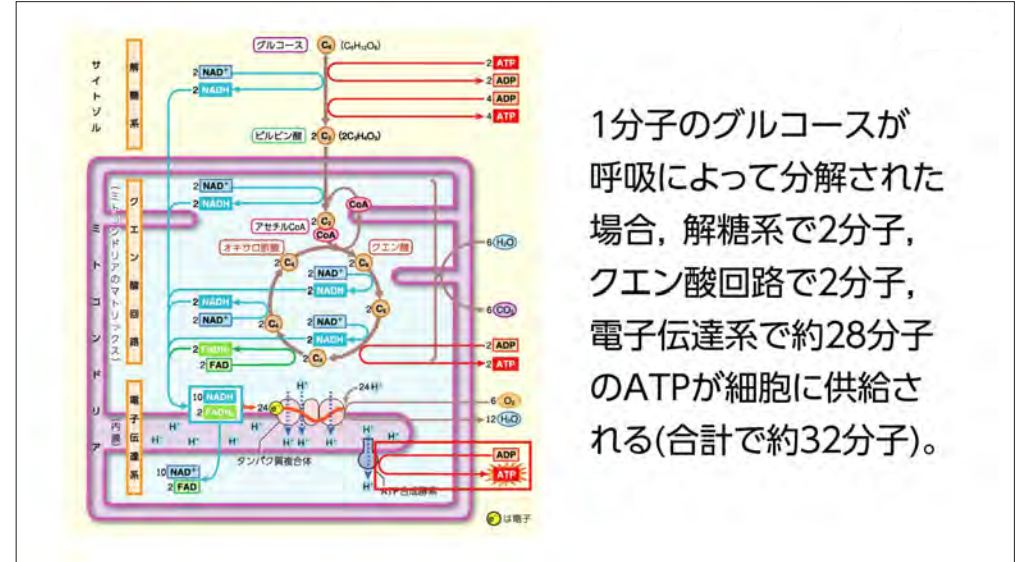
This diagram shows the Krebs cycle and electron transport chain in the mitochondrial matrix. The cycle starts with acetyl-CoA (アセチルCoA, $2C_2$) and proceeds through several intermediates: citrate (シトル酸, $2C_6$), isocitrate (イソシトル酸, $2C_6$), α -ketoglutarate (α-ケトグルタル酸, $2C_5$), succinyl-CoA (シュチルCoA, $2C_4$), succinate (シュチン酸, $2C_4$), malate (リンゴ酸, $2C_4$), and fumarate (フマル酸, $2C_4$). The cycle produces 2 CO_2 , 2 NADH, 2 NAD^+ , 2 ATP, and 2 FADH₂. The electron transport chain uses electrons from NADH and FADH₂ to reduce oxygen to water, producing ATP.

酸化還元酵素のはたらきによって酸化されるとともに、NADHやFADH₂を生じる。

別紙 4-9



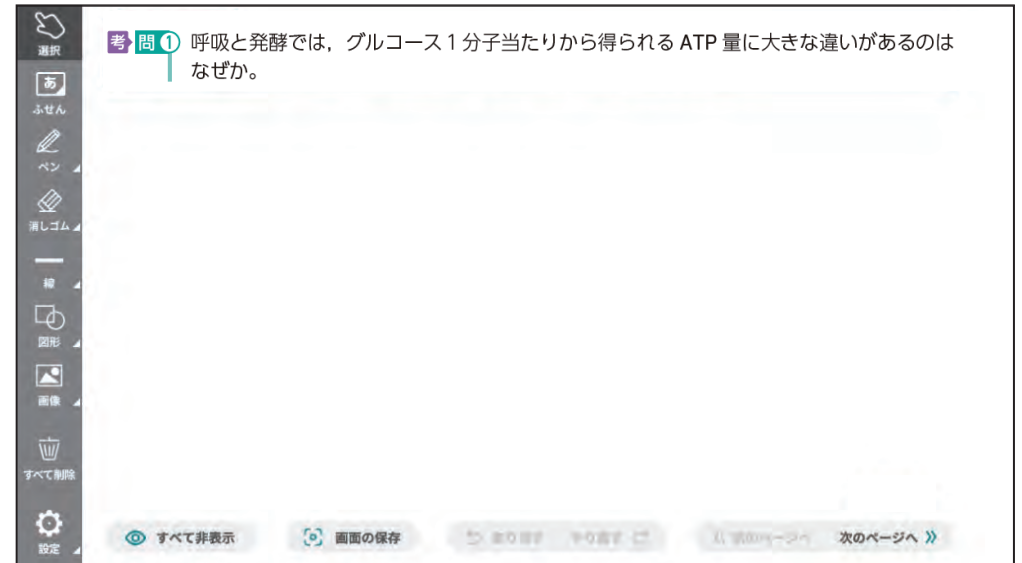
別紙 4-10



別紙 4-11



別紙 4-12



別紙 4-13



別紙 4-14

思考学習 呼吸基質と呼吸商

考察1 ある植物 A, B の発芽種子において、一定時間内の酸素吸収量と二酸化炭素放出量を測定した(表 I)。種子 A, B の呼吸商をそれぞれ小数第 2 位まで求めよ。また、種子 A, B のおもな呼吸基質はそれぞれ何と考えられるか。

表 I 酸素吸収量と二酸化炭素放出量

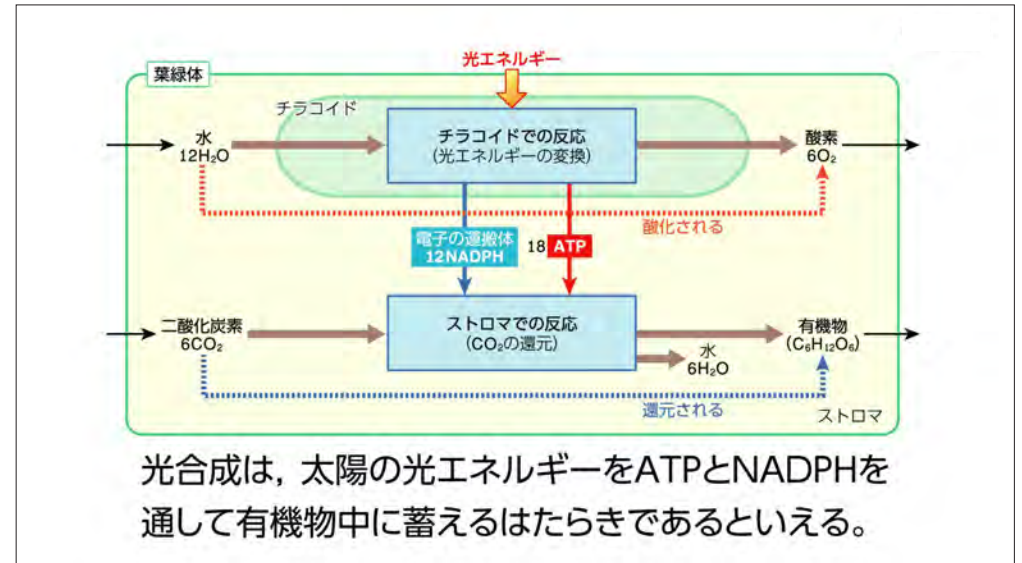
	酸素吸収量	二酸化炭素放出量
種子 A	5.0 mL	4.9 mL
種子 B	6.0 mL	4.3 mL

別紙 4-15

筋末チェック

1 呼吸において、有機物のエネルギーが ATP のエネルギーに変換されるしくみを説明してみよう。

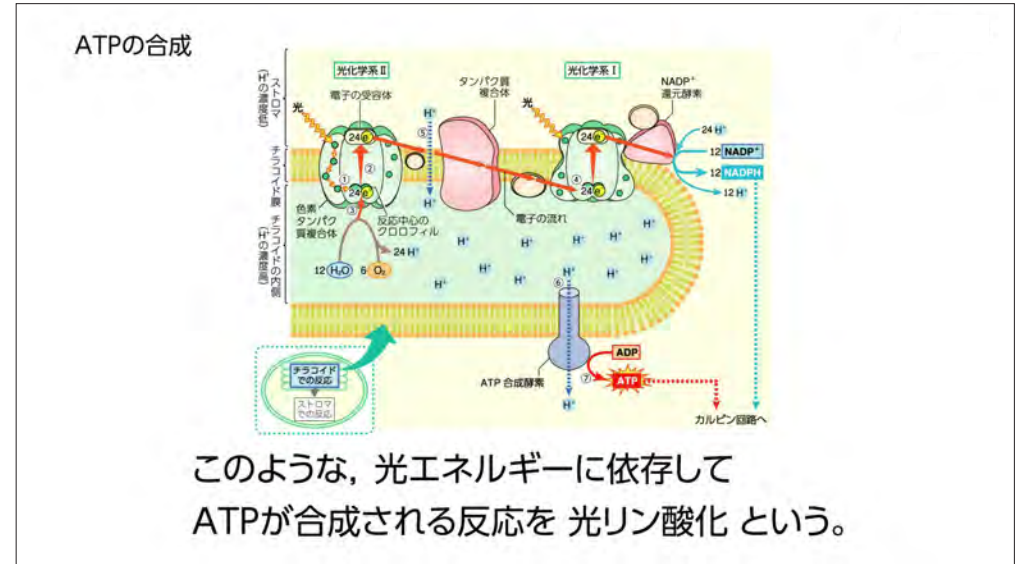
別紙 4-16



別紙 4-17



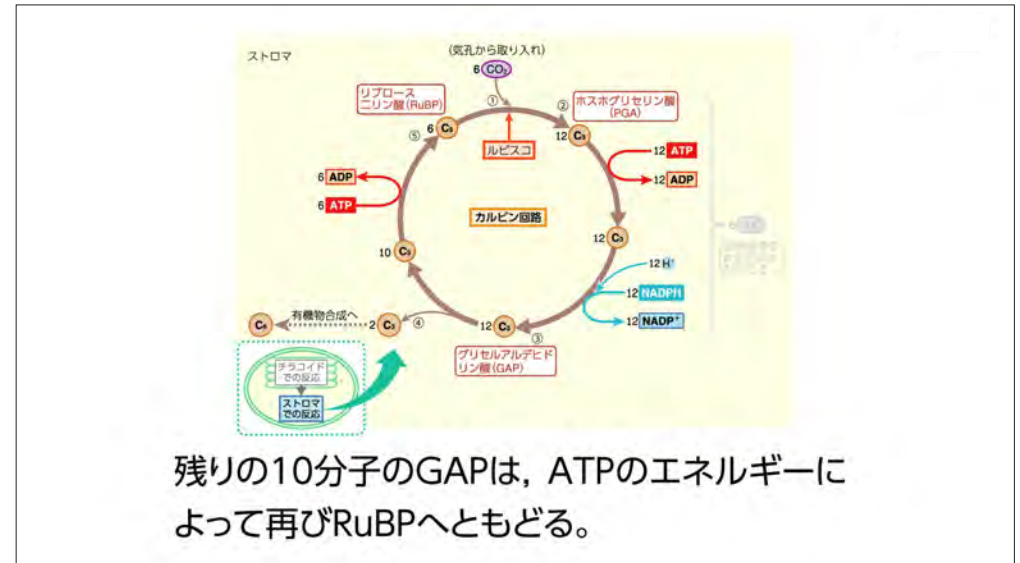
別紙 4-18



別紙 4-19



別紙 4-20



光合成の反応は、上の図のようにまとめられる。

思考学習 電子伝達系における ATP 合成と H⁺の濃度勾配

呼吸や光合成の電子伝達系における ATP 合成と H⁺の濃度勾配の関係を調べるために、1960 年代にヤーゲンドルフは次のような実験を行った。

実験 植物から葉緑体のチラコイドを取り出し、酸性溶液(H⁺の濃度の高い溶液)に浸してから、次にアルカリ性溶液(H⁺の濃度の低い溶液)に移した。その結果、ATP が合成された。ただし、実験はすべて暗所で行われ、溶液には ADP とリン酸が加えられている。

図1 ヤーゲンドルフの実験

考察1 この実験により ATP が合成された理由を考察せよ。

資料 光合成の研究の歴史

植物の光合成のしくみは、長い探究の歴史の末に明らかになってきた。

○初期の光合成研究

古代ギリシヤの哲学者アリストテレス(紀元前 4 世紀)は、「植物は成長に必要な物質をすべて土の中から取り入れている」と考えた。

17 世紀になると、ファン ヘルモント(ベルギー)は、実験によりアリストテレスの考えを検証した。彼は、鉢植えのヤナギの木に水だけを与えて 5 年間育てた。その結果、ヤナギの重さは 30 倍以上になったが、土の重さはほとんど変わらなかった。このことから、植物の成長は土の養分ではなく、水によると結論づけた。

18 世紀後半、プリーストリー(イギリス)は、密閉した容器の中の燃焼や呼吸によって「汚れた」空気が植物によって浄化されることを発見し、燃焼や動物の呼吸に必要な気体を植物がつくと考えた。

植物を入れておくと、密閉内の空気は燃焼や呼吸に通じた空気に浄化される

前チェック

1 光合成において、光エネルギーが有機物のエネルギーに変換されるしくみを説明してみよう。

選択
あ
ふせん
ペン
消しゴム
線
図形
画像
すべて削除
設定

補充問題

① ミトコンドリアの構造を図示せよ。

すべて非表示 画面の保存 やり直し やり直す 前のページへ 次のページへ

選択
あ
ふせん
ペン
消しゴム
線
図形
画像
すべて削除
設定

チャレンジ！—探究する力を身につけよう—

A 酵母は、酸素が少ない条件下では、アルコール発酵によってグルコースを分解して ATP を生成する。一方、酸素が多いと呼吸を行い、エタノールの生成量は少なくなる。これをパスツール効果という。しかし実際には、パスツール効果はグルコース濃度が非常に低いときにしか見られない。一部の酵母は、グルコースが十分にあれば、酸素が十分にあってもアルコール発酵を行うことが知られている。なぜ酵母は酸素が十分にあっても、アルコール発酵を行うのだろうか。酵母の呼吸や発酵による ATP の生産に注目して考えてみよう。 (探究のプロセス：情報の収集・処理、考察・推論)

すべて非表示 画面の保存 やり直し やり直す 前のページへ 次のページへ

別紙 5-1

A DNAの構成単位
 DNAは、ヌクレオチドとよばれる構成単位が多数結合してできている。ヌクレオチドは、リン酸と糖と塩基から構成されている。隣りあうヌクレオチド同士は、糖とリン酸の間で結合して、ヌクレオチド鎖をつくっている。
 DNAを構成するヌクレオチドの糖は、デオキシリボースである。また、DNAを構成するヌクレオチドの塩基には、アデニン(A)、チミン(T)、グアニン(G)、シトシン(C)の4種類がある。したがって、DNAを構成するヌクレオチドには、図1に示した4種類がある。

B 塩基の相補性
 2本のヌクレオチド類は、塩基の部分で、対になって結合している。このような塩基どうしを塩基対という。塩基対に注目すると、図4に示すように、常にAとTが対になり、GとCが対になっている。このように、DNAにおける塩基対の組み合わせは、AとT、GとCというように相手が決まっており、塩基が特異的に結合する関係を、塩基の相補性という。塩基の相補性があるため、DNAの一方のヌクレオチド鎖の塩基の並び方が決まると、もう一方のヌクレオチド鎖の塩基の並び方も自動的に決まる。また、2本のヌクレオチド鎖からなるDNA全体に含まれるAとTの数の割合、GとCの数の割合は、それぞれ等しくなる。
 さらに、DNAは、2本のヌクレオチド鎖が内側に突き出した塩基の部分で結合し、全体にねじられてらせん状になっている。このような構造を、DNAの二重らせん構造という。

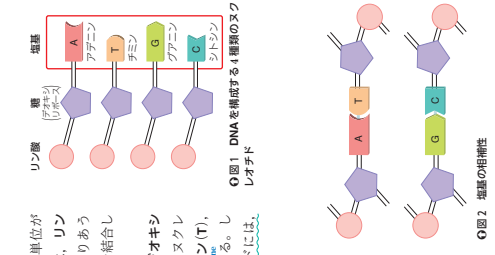


図1 DNAを構成する4種類のヌクレオチド

図2 塩基の相補性

別紙 5-2

第4章 中学校・生物基礎の復習 7/8

もとのDNAとまったく同じDNAが2本できることをDNAの「？」という。

① 翻訳
 ② 発現
 ③ 複製
 ④ 転写

解答

別紙 5-3

第4章 遺伝情報の発現と発生 学習MAP

1 DNAはどのような構造をしているのだろうか？ (p.164-166)

2 DNAはどのようにして正確に複製されるのか？ (p.167-171)

1 遺伝情報が発現するまでの過程とは？ (p.172-173)

2 mRNAはどのようにして合成されるのか？ (p.174-176)

3 塩基配列はどのようににアミノ酸配列に読みかえられるのか？

別紙 5-4

Quest 図6はDNAが複製されるようすを示した模式図の一部である。図中の赤枠で示した部分の新生鎖が合成されるとき、何か気づくことはないだろうか。

すべて非表示 画面の保存 戻る 再入力 印刷 次ページへ

別紙 5-5

DNAポリメラーゼが、DNAのほどけていく方向とは逆方向 (5'→ 3'方向) に新生鎖を伸長して

別紙 5-6

スタート画面にもどる リセット DNAの塩基配列をつくらう 過去のベストタイム 00:00.00 00:13.40

新しい鎖
C
G A A T C C G A T C C A T T C

もとの鎖

ヌクレオチド
A T G C

別紙 5-7

問1 大腸菌の DNA (約 460 万塩基対) が複製されるとき、複製が始まってから完了するまでに、およそ何分の時間がかかるか。ただし、大腸菌の DNA ポリメラーゼの DNA 合成速度は 850 ヌクレオチド / 秒とする。

別紙 5-8

思考学習 岡崎フラグメントの検出に成功した実験

考察1 図 I の(a)と(b)の比較から、どのようなことがわかるだろうか。

図 I DNAの大きさと標識の強さ 出典 ▶ p.455

別紙 5-9

節末チェック

1 DNAの構造の特徴について、ヌクレオチド鎖の方向性をふまえて説明してみよう。

ツールバー: 選択, ふせん, ペン, 消しゴム, 線, 図形, 画像, すべて削除, 設定
 下部メニュー: すべて非表示, 画面の保存, 戻る, 進む, 前のページへ, 次のページへ

別紙 5-10

RNAポリメラーゼ
 プロモーター
 センス鎖
 アンチセンス鎖
 リボヌクレオシド三リン酸

できたRNAの塩基配列は、TがUになっている以外は非鋳型鎖と同じになる。

別紙 5-11

スタート画面にもどる | リセット | RNAの塩基配列をつくらう | 過去のベストタイム 00:00.00 | 00:09.10

RNA: A

DNA: T T T G G A T A C G C G T G A

ヌクレオチド: A, T, G, C, U

別紙 5-12

選択的スプライシング

遺伝子: エキソン 1, 2, 3, 4, 5 | イントロン 2

RNA: 5' 1 2 3 4 5 3'

mRNA: 5' 1 2 3 5 3' (skipping exon 4)

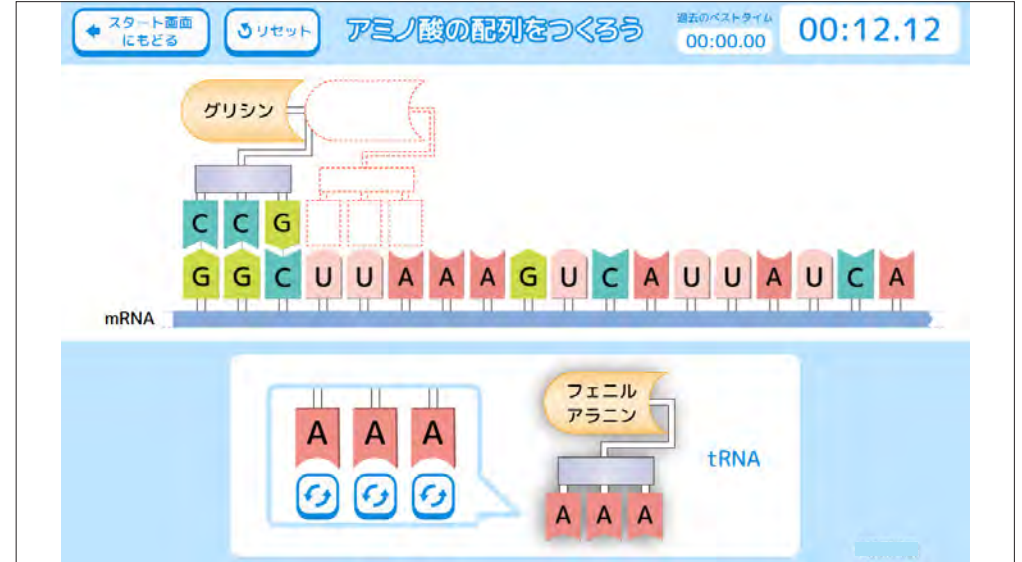
mRNA: 5' 1 2 4 5 3' (skipping exon 3)

スプライシングによって除かれる部分の違いによって、同じ配列のRNAから異なるmRNAができることがある。

別紙 5-13



別紙 5-14



別紙 5-15

Quest 図 17 の㉓と㉔は、真核細胞と原核細胞における転写と翻訳の過程を模式的に表したものである。これらの図を比較して、真核細胞と原核細胞のタンパク質合成の過程には、どのような違いがあるか、考えてみよう。

選択

あ

ふせん

ペン

消しゴム

線

図形

画像

すべて削除

設定

すべて非表示

画面の保存

やり直し

次のページへ

別紙 5-16

問2 図 17 の右下の写真は、ある生物のタンパク質合成の様子を示したものである。この生物は原核生物と真核生物のどちらだろうか。また、そのように判断した理由について説明してみよう。

選択

あ

ふせん

ペン

消しゴム

線

図形

画像

すべて削除

設定

すべて非表示

画面の保存

やり直し

次のページへ

別紙 5-17

節末チェック

1 転写のしくみについて、DNAが転写されてmRNAがつくられるまでの過程を、真核細胞を例にあげて説明してみよう。

The screenshot shows a digital workspace with a toolbar on the left containing icons for selection, eraser, pen, eraser, line, shape, image, and delete. A text box at the top contains the instruction. At the bottom, there are navigation buttons: 'すべて非表示', '画面の保存', 'やり直し', 'やり直す', '前のページへ', and '次のページへ'.

別紙 5-18

Quest 図 18 のグルコースのみを含む培地と、ラクトースのみを含む培地の結果の比較から、どのようなことがわかるだろうか。

栄養分：グルコースのみ

白色のコロニー

栄養分：ラクトースのみ

青色のコロニー

The screenshot shows a digital workspace with a toolbar on the left. A question is displayed at the top. Below it are two petri dish images. The first image shows white colonies on a glucose medium, and the second image shows blue colonies on a lactose medium. At the bottom, there are navigation buttons: 'すべて非表示', '画面の保存', 'やり直し', 'やり直す', '前のページへ', and '次のページへ'.

別紙 5-19

③ ラクトースがないとき

The diagram shows a DNA strand with several regions labeled: 調節遺伝子 (regulatory gene), プロモーター (promoter), オペレーター (operator), and β ガラクトシダーゼなど 3種類の酵素の構造遺伝子 (structural genes for β -galactosidase and other 3 enzymes). An RNA polymerase (RNAポリメラーゼ) is shown bound to the promoter region. A text box explains: 'RNAポリメラーゼがプロモーターに結合できず、転写が抑制される' (RNA polymerase cannot bind to the promoter, and transcription is inhibited).

そのため、RNAポリメラーゼがプロモーターに結合できず、転写が妨げられて、

別紙 5-20

A person in a white lab coat and gloves is pouring a white powder from a packet into a glass flask. The packet is labeled 'LB粉末寒天培地 1袋 (4g)'. The flask already contains a yellowish liquid.

LB粉末寒天培地 1袋 (4g) を加える

別紙 5-21

選択 ふせん ペン 消しゴム 線 図形 画像 すべて削除 設定

節末チェック

1 原核生物において、遺伝子の発現がどのように調節されているか、例をあげて説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 やり直し やり直し 前のページへ 次のページへ

別紙 5-22

選択 ふせん ペン 消しゴム 線 図形 画像 すべて削除 設定

問3 減数分裂によって生じる配偶子の遺伝子の組み合わせは多様なものとなる。第1章第3節を振り返り、減数分裂の過程でどのようなことが起こることで、多様な遺伝子の組み合わせをもつ配偶子が生じるのか説明せよ。

すべて非表示 画面の保存 やり直し やり直し 前のページへ 次のページへ

別紙 5-23

02h37m 基礎生物学研究所

胚の発生 卵割期

別紙 5-24

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:16.57 00:16.57

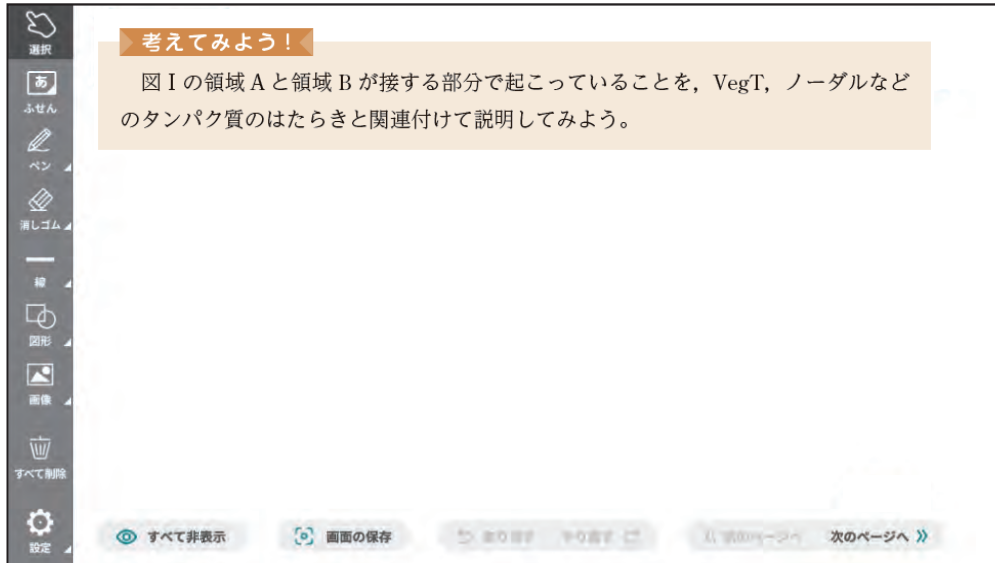
受精卵 4細胞期 8細胞期 桑実胚期 胚胚期

原腸胚期 神経胚期 神経胚期

別紙 5-25

考えてみよう！


図 I の領域 A と領域 B が接する部分で起っていることを, VegT, ノーダルなどのタンパク質のはたらきと関連付けて説明してみよう。



すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 印刷 前のページへ 次のページへ

別紙 5-26


受精卵



腹 背 灰色三日月環 将来の背側に移動する 表層回転

このとき, 植物極側にかたよって分布しているディシェベルドというタンパク質が背側に移動する。

別紙 5-27



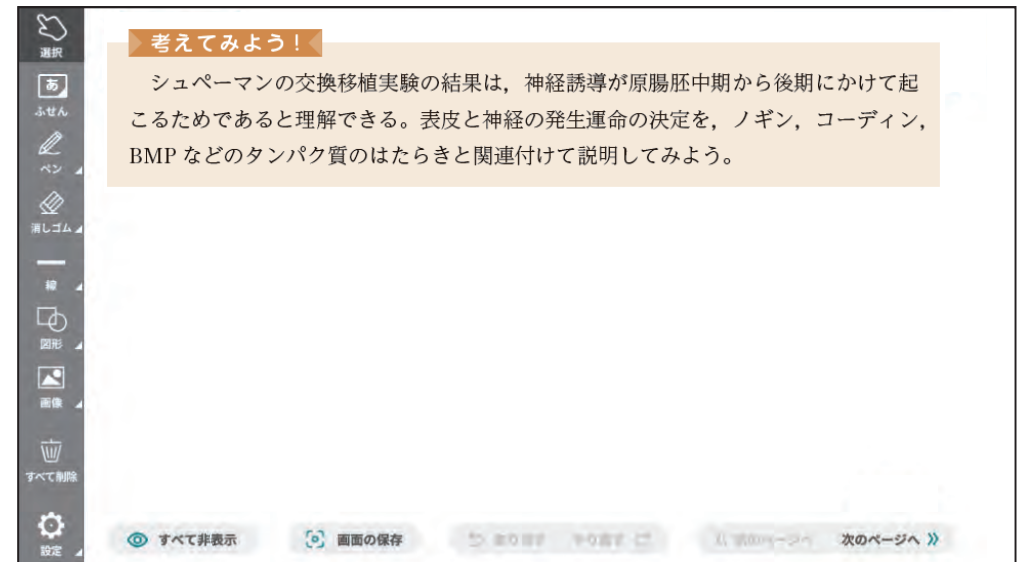
網膜

眼杯が接する外胚葉域の細胞の, 遺伝子発現を変化させることによって, 水晶体を分化させる。

別紙 5-28

考えてみよう！

シュペーマンの交換移植実験の結果は, 神経誘導が原腸胚中期から後期にかけて起こるためであると理解できる。表皮と神経の発生運命の決定を, ノギン, コーディン, BMP などのタンパク質のはたらきと関連付けて説明してみよう。



すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 印刷 前のページへ 次のページへ

別紙 5-33

ヒトのDNA

インスリン遺伝子

同じ制限酵素で切断する

プラスミドDNA

GAATTC
CTTAAG

大腸菌のプラスミドを、同じ制限酵素で切断して混合する。

別紙 5-34

問5 塩基配列がランダムであると仮定すると、約 460 万塩基対からなる大腸菌の DNA を図 47 の制限酵素で切断したとき、いくつの断片が生じるか。有効数字 2 桁で答えよ。

すべて非表示 画面の保存 戻る 進む 前のページへ 次のページへ

別紙 5-35

問6 遺伝子組換え技術によって、ある生物の遺伝子を別の生物に発現させることができるのはなぜか。

すべて非表示 画面の保存 戻る 進む 前のページへ 次のページへ

別紙 5-36

映像 : amanaimages

寒天培地から、白金耳を用いてコロニーを1つかきとる

別紙 5-41

電気泳動

電気泳動の結果からわかる塩基配列は
3'.....GATGAGCCTGAT-5'
となる
(調べたいDNAに相補的な塩基配列)

調べたいDNAの塩基配列は
5'.....CTACTCGGACTA-3'
とわかる

大きい断片

小さい断片

その結果からDNAの塩基配列がわかる。

別紙 5-42

簡末チェック

1 遺伝子を扱うさまざまな技術について、そのしくみを説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 印刷のページへ 次のページへ

別紙 5-43

補充問題

① DNA と RNA について、ヌクレオチドの構成成分の違いを説明せよ。

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 印刷のページへ 次のページへ

別紙 5-44

チャレンジ！ 一探究する力を身につけようー

A DNA の塩基ではチミン(T)が用いられるのに対し、RNA の塩基ではウラシル(U)が用いられる。DNA でチミンが用いられる利点について、科学的根拠を調べたうえで、あなたの考えをまとめてみよう。 (探究のプロセス：情報の収集・処理、考察・推論)

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 印刷のページへ 次のページへ

1 神経系による情報の伝達と調節 神経系のはたらきとは？

神経系は、からだの各部の調節にかかわる情報の伝達において、重要な役割を果たしている。神経系とはどのようなものだろうか。

A 神経系とは

動物の神経系は、ニューロン(神経細胞)(図1)が多数集まって構成されている。ニューロンは、細胞の一部が突起として長く伸びた構造をしている。この突起によって興奮とよばれる信号が伝わることで、離れた場所に情報が伝えられる。

ヒトでは、神経系は**中枢神経系**と**末梢神経系**に分けられる(図2)。中枢神経系は脳と脊髄となり、多くのニューロンが集まり、判断と命令を行う。末梢神経系は、中枢神経系とからだの各器官をつなぐ神経で、からだの各部に行き渡っている。末梢神経系のうち、おもにからだの状態を調節しているのが**自律神経系**である。

図1 ニューロン(神経細胞) ニューロンは、離れた場所に情報を伝えるように特殊化した細胞であるといえる。

図2 ヒトの神経系 末梢神経系は、感覚神経と運動神経からなる体性神経系と、交感神経と副交感神経からなる自律神経系に分けられる。

第5章 中学校・生物基礎の復習 13/30

神経系を構成する細胞。長い突起をもった細胞で、この突起によって興奮が伝わる。

① ニューロン (神経細胞)
② B細胞
③ 樹状細胞
④ 標的細胞

解答

採点

OFF

TOP

第5章 動物の反応と行動 学習MAP

は教科書の各項目で学習のカギとなる問いかけです。左上の数字は、教科書の項目番号と一致させています。つながりの深い問いかけなどは矢印でつないで、各項目どうのつながりを確認することができます。つながりがわかりにくい箇所は、で補足説明を入れています。

第1節 刺激の受容

外界からの刺激はどのように受け取るのだろうか？

第2節 ニューロンとその興奮

1 動物はどのようにして刺激に応じた反応を表すのか？ (p.242)

2 刺激はどのように受け取られ、神経系へと伝えられるのか？ (p.243)

3 眼はどのように光刺激を受け取り、どのように神経系に伝えるのか？ (p.244-249)

4 眼以外の受容器は刺激をどのように受け取りどのように伝えるのか？ (p.250-253)

1 刺激の情報は受容器から脳へどのように伝わるのか？

スタート画面にもどる リセット

図を完成させよう

過去のベストタイム 00:16.57 00:16.57

視軸

黄斑

ガラス体

別紙 6-5

Quest 図7から、網膜上に視細胞がまったく分布していない部分が存在していることがわかる。視細胞が分布していないのはなぜなのだろうか。図4の眼の構造と照らし合わせながら考えてみよう。

The screenshot shows a digital learning interface with a sidebar on the left containing icons for selection, eraser, pen, eraser, line, shape, image, and trash. The main area contains a question in Japanese. At the bottom, there are navigation buttons: 'すべて非表示', '画面の保存', 'やり直し', '次のページへ'.

別紙 6-6

思考学習 ヒトの視覚経路と視交さ

考察1 図Ⅱのaの位置で視神経が切断された場合、見え方はどのようなになるか。

The diagram shows the visual pathway from the left and right eyes. The optic nerves cross at the optic chiasm. Labels include '左眼' (left eye), '右眼' (right eye), '視神経' (optic nerve), '視交さ' (optic chiasm), and '視索' (optic tract). Points 'a' and 'b' are marked on the optic nerves. Below the diagram is the caption '図Ⅱ 視神経と見え方'.

The screenshot also shows the same sidebar and navigation buttons as in slide 6-5.

別紙 6-7

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:16.57 00:16.57

The diagram shows a cross-section of the human ear. The ossicles (malleus, incus, stapes) are highlighted in red. There are several dashed boxes for labeling. At the bottom, there is a button labeled '耳小骨' (ossicles) and a refresh icon.

別紙 6-8

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:16.57 00:16.57

うずまき管の断面 拡大図

The diagram shows a cross-section of the cochlea. The cochlear duct is highlighted in blue. A magnified view (拡大図) shows the internal structure of the cochlear duct, including the organ of Corti. There are several dashed boxes for labeling. At the bottom, there is a button labeled 'コルチ器' (organ of Corti) and a refresh icon.

別紙 6-9

前未チェック

1 外界からの光の刺激が眼の網膜で受容され、その刺激の情報が神経によって脳へ伝えられて視覚が発生するまでの過程をまとめ、説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 戻る やり直す 前のページへ 次のページへ

別紙 6-10

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:16.57 00:16.57

軸索

別紙 6-11

グラフ②の状態

刺激を受けるとこのチャンネルが一時的に開いて細胞内に Na^+ が流入し、膜電位が急激に上昇する。

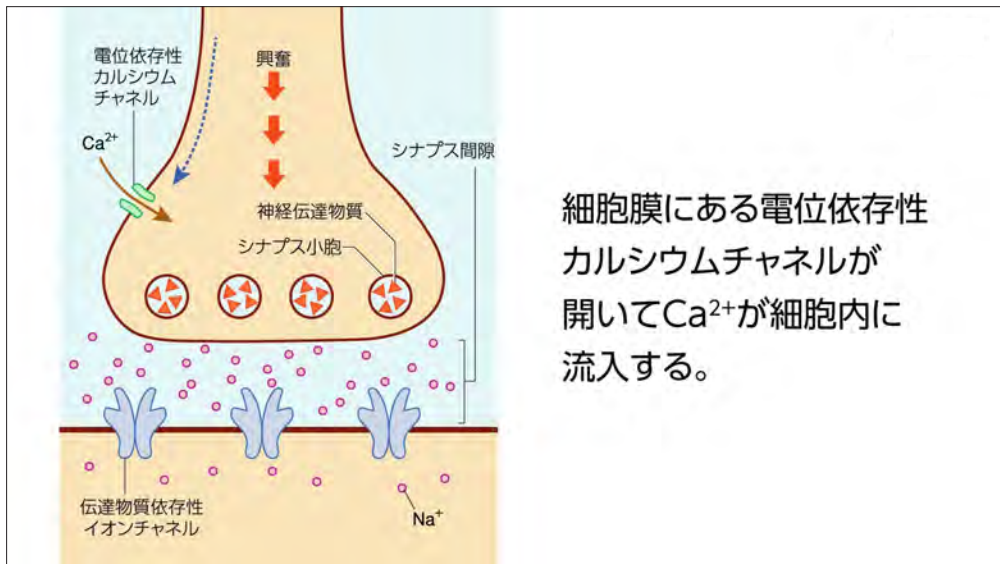
別紙 6-12

Quest 1本の軸索を刺激する実験では、刺激がある一定の強さ以上になると興奮が起こり、さらに刺激を強くしても反応の大きさは変わらなかった(図 18(a))。また、多数の軸索を含む神経を用いた実験では、刺激の強さによって反応が大きくなった(同図(b))。これらのことから、ニューロンの興奮にはどのような性質があると考えられるだろうか。

図 18 刺激の強さと反応の大きさ

すべて非表示 画面の保存 戻る やり直す 前のページへ 次のページへ

別紙 6-13



別紙 6-14

思考学習 神経回路における活動電位の発生

考察1 N1のニューロンで活動電位が発生した時刻を0としたとき、N2、N3、N4のニューロンで活動電位が発生する時刻を、それぞれ例のように答えよ(図3tミリ秒)。

図1 神経回路のシナプス結合

すべて非表示 画面の保存 戻る 進む 印刷 次ページへ

別紙 6-15

節末チェック

1 ニューロンの興奮は細胞膜で生じる電気的な変化であるが、イオンチャンネルやポンプのはたらきを踏まえながら、説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 戻る 進む 印刷 次ページへ

別紙 6-16

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:00.00 00:10.35

大脳 脳からの情報を小脳へと伝える

別紙 6-17

筋末チェック

1 神経系の構成について整理し、説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 塗り消す 設定

1/100ページ目 次のページへ >>

別紙 6-18

スタート画面にもどる リセット 図を完成させよう 過去のベストタイム 00:16.57 00:16.57

筋繊維 Z膜

別紙 6-19

ミオシン分子は頭部の構造がさらに変わって、アクチンフィラメントをたぐり寄せる。

別紙 6-20

筋小胞体 興奮 Ca^{2+} ミオシン結合部位

トロポミオシンが移動して、ミオシン結合部位が現れる

放出された Ca^{2+} がトロポニンに結合するとトロポミオシンの立体構造が変化し、

別紙 6-25

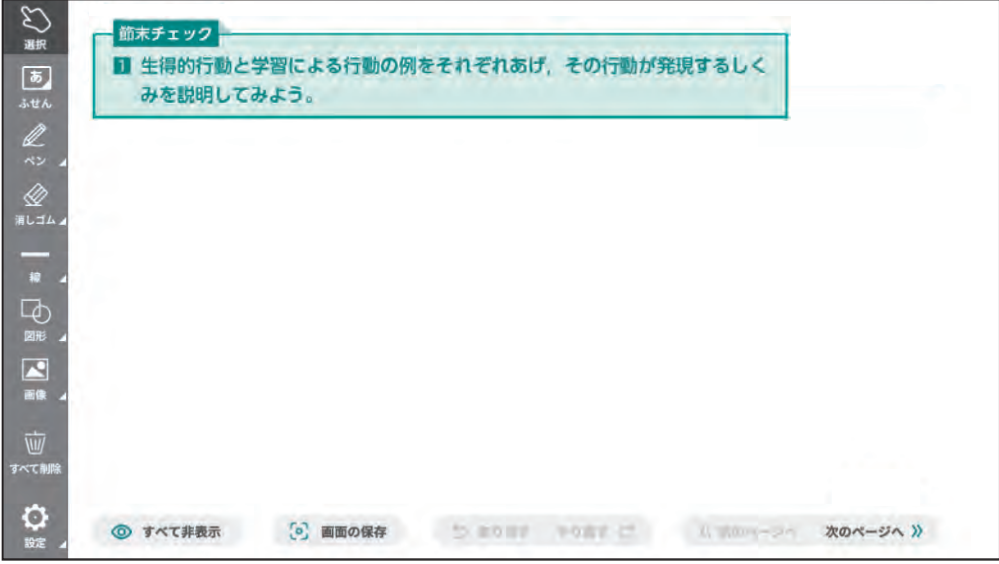


垂直の巣板

えさ場が巣から遠い場合は、8の字ダンスとよばれる行動を示す。

The diagram shows a vertical rectangular board with a yellow honeycomb pattern. A red path starts from a bee at the bottom left, moves up, then right, then down, then left, and finally up again, forming an 8-shaped path. Several other bees are shown on the board.

別紙 6-26



前チェック

1 生得的行動と学習による行動の例をそれぞれあげ、その行動が発現するしくみを説明してみよう。

The screenshot shows a digital workspace with a dark sidebar on the left containing various drawing tools. A light blue box at the top contains the text '前チェック' and a numbered instruction. At the bottom, there are several control buttons.

別紙 6-27

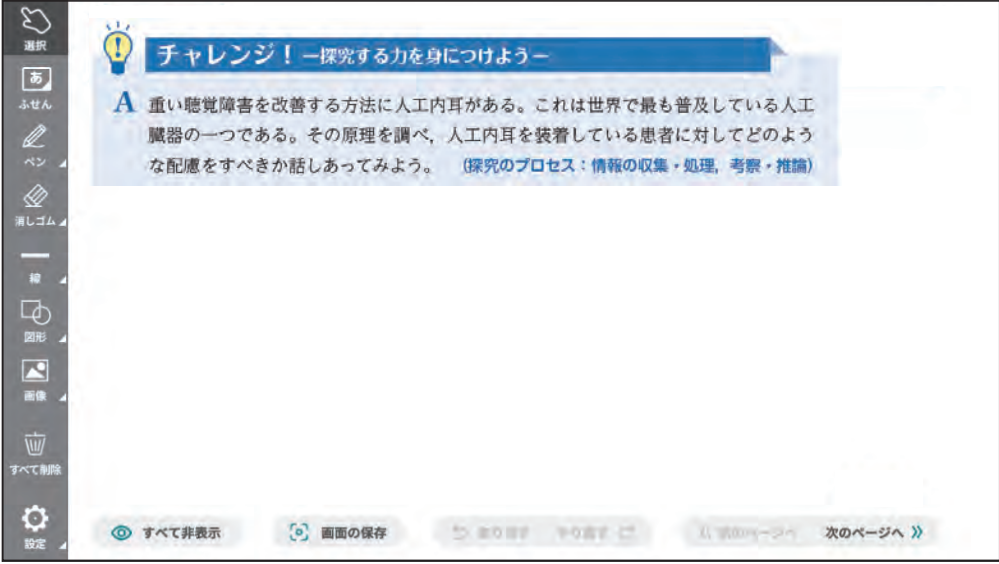


補充問題

① 視覚器の基本的な構造を、網膜にも注目しながら、模式的に図示せよ。

The screenshot shows a digital workspace with a dark sidebar on the left. A red box at the top contains the text '補充問題'. Below it, a numbered instruction is displayed. At the bottom, there are several control buttons.

別紙 6-28



チャレンジ！—探究する力を身につけよう—

A 重い聴覚障害を改善する方法に人工内耳がある。これは世界で最も普及している人工臓器の一つである。その原理を調べ、人工内耳を装着している患者に対してどのような配慮をすべきか話しあってみよう。（探究のプロセス：情報の収集・処理、考察・推論）

The screenshot shows a digital workspace with a dark sidebar on the left. A blue box at the top contains the text 'チャレンジ！—探究する力を身につけよう—'. Below it, a lettered instruction is displayed. At the bottom, there are several control buttons.

別紙 7-1

A 植物の有性生殖

被子植物の生殖細胞は、花粉の中でつくられる**精細胞**と、胚珠の中でつくられる**卵細胞**である。めしべの柱頭に花粉がつくと(受粉)、花粉は**花粉管**とよばれる管を伸ばす。花粉管はめしべの中を伸びていき、胚珠に達すると、花粉管の中を通過して精細胞が胚珠に送られ、精細胞の核と卵細胞の核が合体する**受精**が起こる(図1)。

受精後は細胞分裂を繰り返して胚になり、胚を含む胚珠全体は**種子**となる。種子が発芽すると、胚は成長し、やがて親と同じように葉・茎・根をもつ植物のからだができる。

図1 被子植物の生殖細胞と受精

①花粉が柱頭に付くと、花粉管が伸びる。

②花粉管を通して精細胞が胚珠に送られる。

別紙 7-2

第6章 中学校・生物基礎の復習 8/21

採点

OFF

TOP

めしべの下部のふくらんだ部分を[?]といい、[?]の中にある小さな粒を胚珠という。

① 種子

② 子房

③ 柱頭

④ やく

解答

別紙 7-3

第6章 植物の環境応答学習MAP

は教科書の各項目で学習のカギとなる問いかけです。左上の数字は、教科書の項目番号と一致させています。つながりの深い問いかけなどは矢印でつないでおり、各項目どうしのつながりを確認することができます。つながりがわかりにくい箇所は、で補足説明を入れています。

第1節 植物の生活と植物ホルモン

植物も刺激に対して反応するのだろうか？

1 植物も動物と同じように刺激に反応するのだろうか？ (p.294-297)

第2節 発芽の調節

種子が発芽するには何が必要なのだろうか？

1 種子はどのようなときに発芽するのだろうか？ (p.298-299)

2 種子はどのようにして光を感知するのだろうか？ (p.300-303)

第3節 成長の調節

1 植物はどのようにして成長するのだろうか？

別紙 7-4

選択

ふせん

ペン

消しゴム

線

図形

画像

すべて削除

設定

すべて非表示

画面の保存

やり直し

次のページへ

実験⑨で、エチレンが実際に空气中を拡散していることを確かめるためには、さらにもどのような実験を行えばいいだろうか。

別紙 7-5

選択
ふせん
ペン
消しゴム
線
図形
画像
すべて削除
設定

節末チェック

1 植物が環境の変化を感じて、周囲の環境に応答するしくみを説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 手書き 印刷 印刷のページへ 次のページへ

別紙 7-6

選択
ふせん
ペン
消しゴム
線
図形
画像
すべて削除
設定

Quest

光発芽種子が上記のような性質をもつことには、森林の土壤中で休眠している種子にとってどのような利点があるだろうか。図 10, 11 をふまえて考えてみよう。

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 手書き 印刷 印刷のページへ 次のページへ

別紙 7-7

選択
ふせん
ペン
消しゴム
線
図形
画像
すべて削除
設定

節末チェック

1 休眠している種子が発芽するまでの過程を、関与する植物ホルモンをあげて説明してみよう。

すべて非表示 画面の保存 塗りつぶす 手書き 印刷 印刷のページへ 次のページへ

別紙 7-8

資料

フィトクロムの構造

○フィトクロムの2つの型

赤色光を吸収する光受容体であるフィトクロムは、すべての植物に含まれ、赤色光型(P_R 型)と遠赤色光型(P_{FR} 型)の2つの型をとる。これらは光の吸収により相互に変換され、 P_R 型のフィトクロムは赤色光を吸収すると P_{FR} 型に、 P_{FR} 型のフィトクロムは遠赤色光を吸収すると P_R 型になる。

光を吸収する物質
赤色光 (660nm)
遠赤色光 (730nm)
 P_{FR} 型フィトクロム
 P_R 型フィトクロム

○フィトクロムの組成

フィトクロムはタンパク質からなり、光を吸収するための物質を別に結合している。フィトクロムにおいて、光を吸収する物質をフィトクロモビリンという。フィトクロモビリンは、炭素と窒素からなる五角形の環状構造が4つ連続した形をしている。

別紙 7-9



別紙 7-10



別紙 7-11



別紙 7-12

