

細胞と分子 1 回目

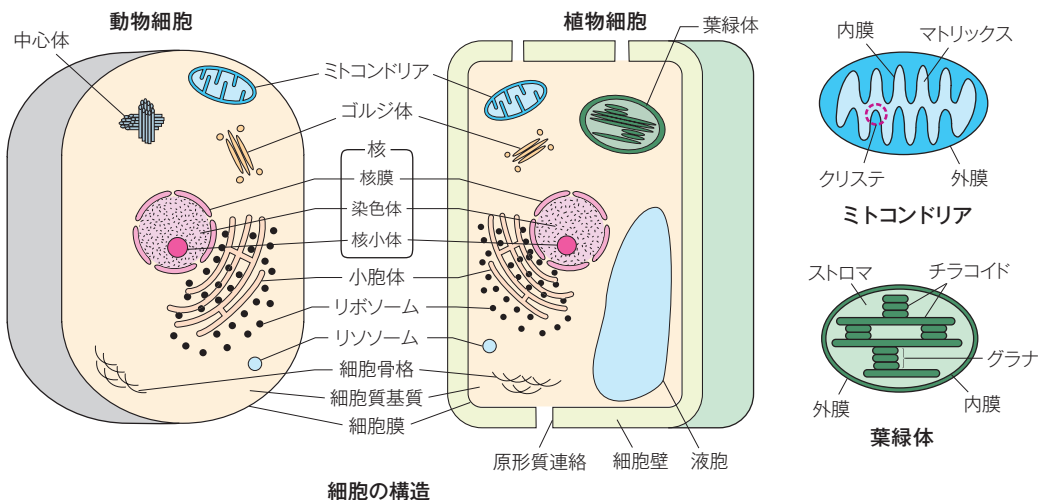
要点学習

QBT5A1-Z1J1-01

細胞と分子 第1回 (1)

要点1 細胞の構造と細胞小器官

細胞内には、細胞小器官といった、さまざまな働きをもった構造がみられる。



名称	特徴・働き
核	核膜に包まれた構造で、内部に染色体と核小体が含まれる。核小体は、rRNA (リボソーム RNA) 合成の場となる。
細胞膜	リン脂質二重層からなり、細胞内外の物質の出入り調節などを行う。
ミトコンドリア	内膜・外膜の2枚の膜で包まれており、内膜はひだ状になっている。酸素を用いて有機物を分解し、エネルギー(ATP)を取り出す呼吸の場となる。
葉緑体	内膜・外膜の2枚の膜で包まれており、内膜の内側には扁平な袋状の構造が発達している。緑色の色素であるクロロフィルを含み、光エネルギーを用いて、二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物を合成する光合成の場となる。
液胞	1枚の膜(液胞膜)でできた袋状の構造である。液胞内部の液体部分を細胞液という。物質の貯蔵や細胞内の浸透圧調節に関わる。
ゴルジ体	細胞内で合成された物質を、細胞内の必要な部分に運んだり、細胞外へ分泌したりする。
小胞体	リボソームで合成されたタンパク質を一時的に蓄え、ゴルジ体に輸送する。リボソームが付着した領域を粗面小胞体、付着していない領域を滑面小胞体という。
リソソーム	内部に加水分解酵素を含み、物質の分解に関わる。
中心体	微管が集まってできている。べん毛や繊毛の形成に関わる。細胞分裂時に複製されて両極に分かれ、紡錘糸形成の起点となる。
リボソーム	小胞体の表面や細胞質中に存在する。タンパク質合成(翻訳)の場となる。
細胞骨格	細胞の形態維持、原形質流動、細胞分裂などに関わる。
細胞質基質	さまざまな物質や酵素を含む。
細胞壁	細胞の形態を維持する他、多細胞生物では細胞どうしを結びつけ、植物体や菌体を支持する。

要点2 細胞内の物質輸送

細胞内の物質の輸送は、**細胞骨格**と**モータータンパク質**が担っている。

細胞骨格は、**微小管**、**アクチンフィラメント**、**中間径フィラメント**の3種類に分けられる。

微小管	チューブリンが円筒状に集まった、太さ約 24nm の中空の管。絨毛やべん毛を構成する他、細胞小器官の輸送、細胞分裂などに関わる。
アクチンフィラメント	アクチン分子が重合して巻きついた、太さ約 5~9nm の繊維構造。筋収縮、原形質流動*、アメーバ運動、細胞接着、細胞質分裂などに関わる。
中間径フィラメント	微小管より細く、アクチンフィラメントより太い、約 10nm の繊維構造。非常に強度があり、細胞や核の形を保つ。細胞接着にも関わる。

* 植物や菌において、細胞質中の細胞小器官が流れるように動く現象を**原形質流動**という。



モータータンパク質は、**ミオシン**、**キネシン**、**ダイニン**の3種類に分けられ、ATPのエネルギーを用いて細胞小器官などの物質を輸送したり、細胞の運動に関わったりする。

ミオシン	アクチンフィラメント上を動く。
キネシン	微小管上を動く。ダイニンとは、微小管上を動く向きが逆になっている。
ダイニン	微小管上を動く。キネシンとは、微小管上を動く向きが逆になっている。

要点3 細胞接着

多細胞生物では、細胞間、あるいは細胞とその外部に存在する**細胞外基質**間で互いに接着しており、これを**細胞接着**とよぶ。細胞どうしを接着する結合の種類は、**閉塞結合**、**固定結合**、**チャンネル形成結合**に大きく分けられる。

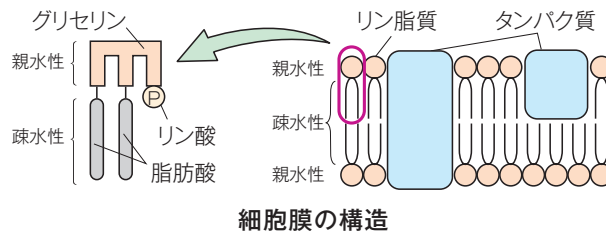
閉塞結合は、細胞どうしを小さな分子も通らないほど密着させる結合であり、脊椎動物にみられる**密着結合**、無脊椎動物にみられる**中隔結合**に分けられる。**固定結合**には、細胞間を**カドヘリン**(タンパク質の一種)によって接着する**接着結合**と**デスモソーム**、細胞と細胞外基質間を**インテグリン**(タンパク質の一種)によって接着する**ヘミデスモソーム**がある。**チャンネル形成結合**には、動物細胞にみられる**ギャップ結合**、植物細胞にみられる**原形質連絡**がある。

要点4 細胞内外の情報伝達

細胞内外の情報伝達は細胞膜上および細胞内の**受容体**が担っている。標的細胞の受容体への物質の結合を引き金として進行する一連の化学反応を**カスケード反応**とよび、カスケード反応によって情報が伝達されていくことを**シグナル伝達**とよぶ。また、カスケード反応の起点となる物質(リガンド)を**ファーストメッセンジャー**とよぶのに対して、二次的に産生されて化学反応の進行を促進する物質を**セカンドメッセンジャー**とよぶ。

要点5 細胞膜の構造と性質

細胞や細胞小器官とまわりの境界となる膜の総称を**生体膜**という。生体膜の一種である細胞膜は、疎水性の部分の内側、親水性の部分を外側にしたリン脂質が2層に並んでおり、これを**リン脂質二重層**という。リン脂質二重層の中には、タンパク質がモザイク状に分布しており、比較的自由に動き回れると考えられている。このような細胞膜の構造モデルを**流動モザイクモデル**とよぶ。



細胞膜の構造

また、膜はその透過性によって**半透膜**と**全透膜**に分類できる。

半透膜	溶媒や一部の溶質は通すが、その他の溶質は通さない性質(半透性)を示す膜。
全透膜	溶媒も溶質も通す性質(全透性)を示す膜。

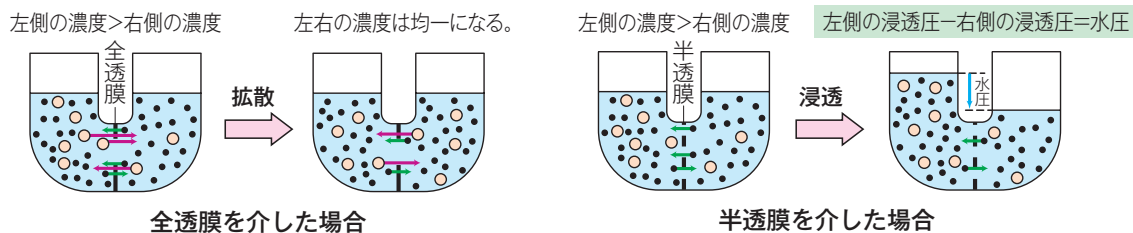
細胞膜は半透膜に近い性質をもち、細胞壁は全透膜の性質をもつ。

要点6 浸透圧

粒子が、その分布が均一になるように散らばっていく現象を**拡散**という。

半透膜を介して濃度の異なる溶液が接した場合、半透膜は溶質を通さないで、溶媒である水が溶液の濃度を均一にする方向に移動する。このことを**浸透**といい、このとき溶媒である水が移動しようとする圧力(=水を引き込もうとする圧力)を**浸透圧**とよぶ。

●…溶媒(水分子) ○…溶質



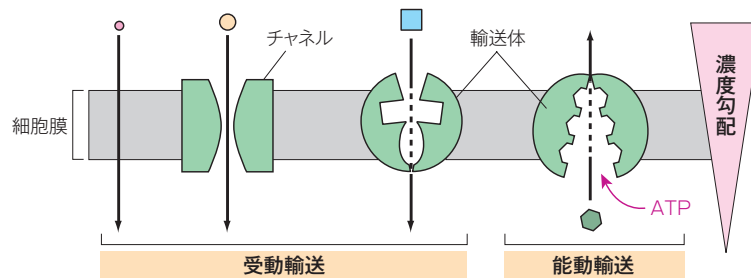
2つの溶液が半透膜を介して接したときに、互いに浸透圧の等しい状態を**等張**、より浸透圧の小さい状態を**低張**、より浸透圧の大きい状態を**高張**という。

要点7 植物細胞の浸透

細胞壁は全透性をもち、溶媒も溶質も通すためそれ自体は変化せず、溶液と細胞の浸透圧差に従って細胞膜で囲まれた部分で水の出入りが起こる。つまり、植物細胞を高張液に浸すと、細胞膜で囲まれた部分から水が出ていくため、細胞膜が細胞壁から離れる。この状態を**原形質分離**という。原形質分離を起こした植物細胞が正常な状態に戻る現象を**原形質復帰**という。

要点8 細胞膜を介した物質輸送

細胞膜が特定の物質のみを選択的に通過させる性質を**選択的透過性**という。細胞膜を介した物質輸送は、濃度勾配に従った**受動輸送**と、エネルギーを必要とし、濃度勾配に従わない**能動輸送**に分けられる。酸素や二酸化炭素などの小さな分子と、尿素などの疎水部になじみやすい(脂質に溶けやすい)一部の物質は、濃度勾配に従ってリン脂質二重層の部分を直接通過する。しかし、多くの物質は直接通過できないため、細胞膜に存在する輸送タンパク質を介して輸送されるか、細胞膜やゴルジ体などから生じる小胞によって輸送される。



細胞膜を介した物質輸送

要点9 輸送タンパク質

膜タンパク質のうち、細胞膜を介した物質輸送に関わるものを**輸送タンパク質**という。輸送タンパク質は大きく**輸送体**と**チャネル**に分けられる。

輸送のたびに基質結合部位の方向を膜の内外に変えて物質を輸送する輸送タンパク質を**輸送体**という。輸送体の中でも ATP のエネルギーを用いて能動輸送を行うものをとくに**ポンプ**(イオンポンプ)という。

ナトリウムポンプ

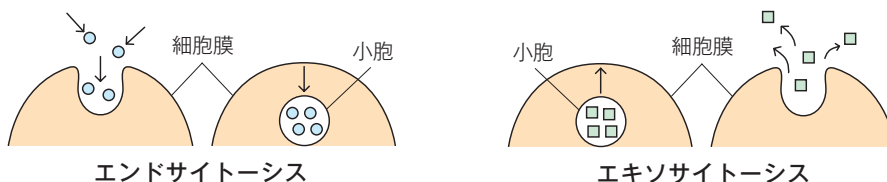
Na^+ を細胞外へくみ出し、 K^+ を細胞内へ取り込む。このポンプの働きによって、細胞内には K^+ が多く、細胞外には Na^+ が多くなっている。

細胞膜を貫通する孔状(トンネル状)をしており、特定の物質を受動輸送によって通過させる輸送タンパク質を**チャネル**という。チャネルには、特定のイオンを通過させるイオンチャネル、水分子を通過させるアクアポリンがある。

要点10 エンドサイトーシス・エキソサイトーシス

細胞内外の物質は、生体膜によってできた小胞を介して輸送される場合がある。小胞を介した輸送は、**エンドサイトーシス**と、**エキソサイトーシス**に分けられる。

エンドサイトーシス	細胞外の物質を、細胞膜が陥入してできた小胞によって細胞内に取り込む過程。食細胞の行う食作用など。
エキソサイトーシス	細胞内の物質を、小胞に取り込んで細胞外に放出する過程。ゴルジ体から分泌小胞によって細胞外に物質が分泌される過程など。



エンドサイトーシス

エキソサイトーシス

細胞と分子 4回目

添削問題

QBT5A1-Z1A1-01

※ここからは『Z Study 解答用紙編』の生物「細胞と分子」1枚目にご記入ください。

1

次の文章を読み、問1～問4に答えよ。(25点)

細胞膜に囲まれた、生物の構造と機能の基本単位を細胞という。(a)生物のからだは細胞からできており、細胞の内部には、生存に必要なさまざまな物質や(b)細胞小器官、(c)細胞骨格といった構造が含まれている。(d)生物のからだの中で、これらの物質や構造が協調して働くことで、生命活動が行われている。

問1 下線部(a)について、植物のからだを構成する細胞には、下の①～⑦の構造が含まれている。①の模式図を示した図1に②～⑦の構造を描き加え、植物細胞の模式図を完成せよ。ただし、②～⑦の構造がどれであるのか、①に倣って番号で示すこと。なお、②、④、⑥については内部構造の違いがわかるように断面図で示すこと。(6点)

- ① 細胞膜 ② 核 ③ 核小体 ④ 葉緑体
⑤ 細胞壁 ⑥ ミトコンドリア ⑦ 液胞



図1

問2 下線部(b)について、細胞小器官のうち粗面小胞体と滑面小胞体の構造の違いを簡潔に述べよ。(4点)

問3 下線部(c)について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 細胞骨格は3種類に大別される。3種類の細胞骨格を直径が大きい順に左から並べ、名称を答えよ。(4点)
 (2) 中心体やべん毛を構成し、細胞内の物質や構造を輸送するレールとなる細胞骨格の名称を答えよ。また、この細胞骨格を構成する球状のタンパク質の名称を答えよ。(4点)
 (3) 原形質流動に関わる細胞骨格の名称を答えよ。(2点)

問4 下線部(d)について、タンパク質が合成されて細胞外に放出されるまでの過程の一例を、次の【語群】の語をすべて用いて述べよ。(5点)

【語群】細胞膜、小胞体、リボソーム、エキソサイトーシス、ゴルジ体

細胞と分子 4回目
添削問題 解答解説

QBT5A1-Z1C1-01

1

《細胞小器官》

次の文章を読み、問1～問4に答えよ。

(25点)

細胞膜に囲まれた、生物の構造と機能の基本単位を細胞という。(a)生物のからだは細胞からできており、細胞の内部には、生存に必要なさまざまな物質や(b)細胞小器官、(c)細胞骨格といった構造が含まれている。(d)生物のからだの中で、これらの物質や構造が協調して働くことで、生命活動が行われている。

問1 下線部(a)について、植物のからだを構成する細胞には、下の①～⑦の構造が含まれている。①の模式図を示した図1に②～⑦の構造を描き加え、植物細胞の模式図を完成せよ。ただし、②～⑦の構造がどれであるのか、①に倣って番号で示すこと。なお、②、④、⑥については内部構造の違いがわかるように断面図で示すこと。(6点)

- ① 細胞膜 ② 核 ③ 核小体 ④ 葉緑体
 ⑤ 細胞壁 ⑥ ミトコンドリア ⑦ 液胞



図1

問2 下線部(b)について、細胞小器官のうち粗面小胞体と滑面小胞体の構造の違いを簡潔に述べよ。(4点)

問3 下線部(c)について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 細胞骨格は3種類に大別される。3種類の細胞骨格を直径が大きい順に左から並べ、名称を答えよ。(4点)
 (2) 中心体やべん毛を構成し、細胞内の物質や構造を輸送するレールとなる細胞骨格の名称を答えよ。また、この細胞骨格を構成する球状のタンパク質の名称を答えよ。(4点)
 (3) 原形質流動に関わる細胞骨格の名称を答えよ。(2点)

問4 下線部(d)について、タンパク質が合成されて細胞外に放出されるまでの過程の一例を、次の【語群】の語をすべて用いて述べよ。(5点)

【語群】細胞膜、小胞体、リボソーム、エキソサイトーシス、ゴルジ体

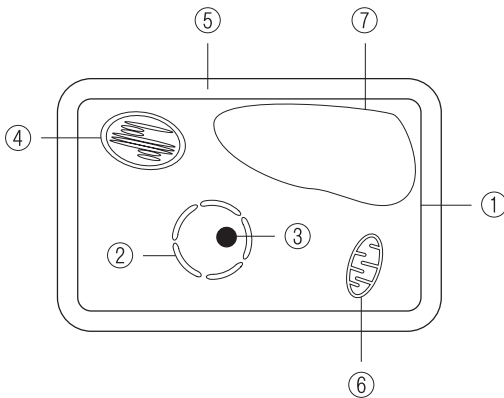


ポイント

- 問1 ②, ④, ⑥はいずれも2枚の膜で包まれた構造である。ただし, ②ではその2枚の膜が核膜孔のところでつながっている一方, ④, ⑥では2枚の膜がつながっていない。
- 問2 ある細胞小器官の有無がポイントである。
- 問3 (1) 細胞骨格は, 微小管, アクチンフィラメント, 中間径フィラメントの3種類に大別される。
- 問4 エキソサイトーシスとは, 小胞が細胞膜に融合することで, 小胞に取り込んだ物質を細胞外に放出する過程である。

解答

問1



問2 粗面小胞体は表面にリボソームが付着しているが, 滑面小胞体は表面にリボソームが付着していない。

別解 粗面小胞体は扁平な袋がいくつも重なった層状の構造であり, 滑面小胞体は枝分かれした筒状の構造である。

- 問3 (1) 微小管, 中間径フィラメント, アクチンフィラメント
 (2) 細胞骨格の名称…微小管
 タンパク質の名称…チューブリン
 (3) アクチンフィラメント

問4 タンパク質はリボソームで合成され, 小胞体内に運ばれる。その後, タンパク質はゴルジ体に運ばれて修飾を受け, 小胞内に移動する。小胞は細胞膜と融合し, エキソサイトーシスにより内部のタンパク質が細胞外に放出される。

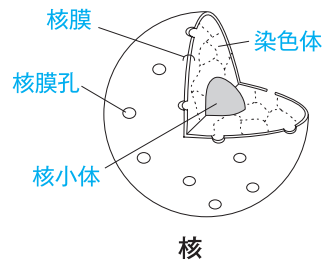
解説

問1 細胞は生物の構造と機能の基本単位である。その細胞の内部には、核を初めとするさまざまな構造が存在し、これらを総称して**細胞小器官**とよぶ。なお、細胞壁や液胞中の細胞液、デンプン粒、卵黄粒などは、一般に細胞小器官とはみなさない。

模式図のポイントを次に説明する。

【核・核小体】

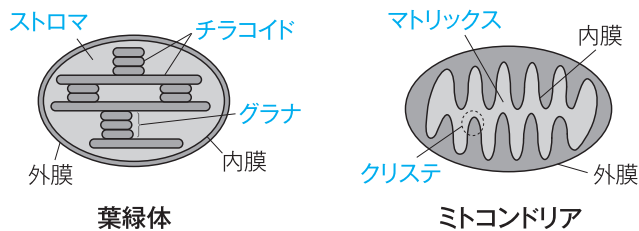
核は**核膜**に包まれた球状の細胞小器官で、核の内部に1～数個の**核小体**が存在する。核膜は2枚の膜からなる構造で、多数の**核膜孔(核孔)**が開いている。



【葉緑体・ミトコンドリア】

葉緑体は、凸レンズ型または紡錘型をした細胞小器官である。葉緑体は、内膜・外膜の2枚の膜で包まれており、内膜の内側には扁平な袋状の構造(**チラコイド**)が発達している。維管束植物では、チラコイドが積み重なった**グラナ**とよばれる構造が発達している(コケ植物や藻類では、グラナは発達していない)。内膜より内側の部分のうち、チラコイドの間を満たしている液状部分を**ストロマ**という。

ミトコンドリアは、粒状または糸状の形をした細胞小器官である。ミトコンドリアは、内膜・外膜の2枚の膜で包まれており、内膜の内側の部分を**マトリックス**という。内膜はひだ状になっており、このひだ状の構造をとくに**クリステ**という。



【細胞壁】

細胞壁は、植物細胞の最外層にあり、細胞膜の外側を取り囲んでいる構造である。細胞壁は、植物細胞以外にも、菌、細菌、古細菌の細胞にも存在する。

【液胞】

液胞は、1枚の膜(**液胞膜**)でできた袋状の構造である。

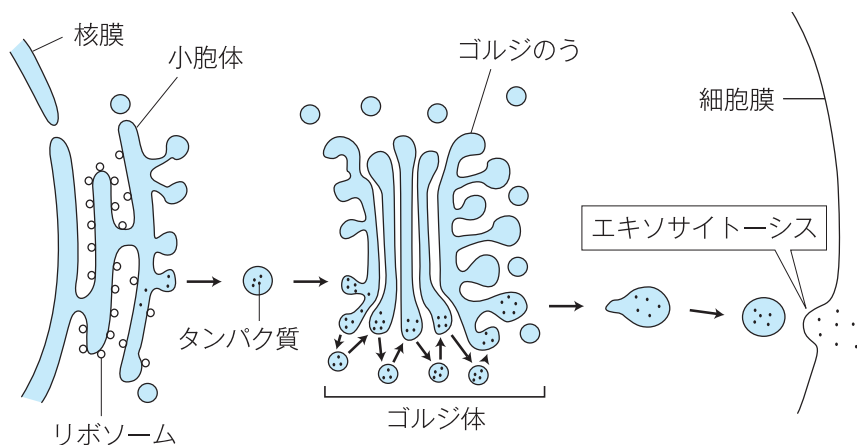
問2 「解答」参照。

[見本] 高校コース 本科 生物 解答解説

問3 細胞骨格は、**微小管**、**中間径フィラメント**、**アクチンフィラメント**の3種類に大別される。

<p>微小管</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・細胞内にある太さ約 24 nm の中空の管。チューブリンとよばれる球状のタンパク質が円筒状に集まってできている。 ・繊毛やべん毛の形成，細胞小器官の輸送，細胞分裂などに関わる。 ・中心体や紡錘糸は，微小管が集まってできている。
<p>中間径フィラメント</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・微小管より細く，アクチンフィラメントより太いため，中間径フィラメントとよばれる（太さは約 10 nm）。 ・細胞骨格の主要構成要素で，その成分は細胞の種類によって異なる。非常に強度があり，細胞や核の形を保つ。また，細胞接着にも関わる。
<p>アクチンフィラメント</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・細胞内にある太さ約 5 ～ 9 nm の繊維構造。 ・筋収縮，原形質流動，アメーバ運動，細胞接着，細胞質分裂などに関わる。

問4 リボソームで合成されたタンパク質は小胞体内に運ばれ，小胞体の一部から生じる小胞により，ゴルジ体に運ばれる。ゴルジ体に運ばれたタンパク質は，糖を結合させるなどの修飾を受けた後，ゴルジのうの一部から生じる小胞によって細胞膜まで運ばれる。この小胞が細胞膜と融合することで，タンパク質が細胞外に放出される。この過程を**エキソサイトーシス**という。



高校 iPad 生物

QRコードで個別管理しているため氏名の記入は不要です。

解答用紙

禁無断転載



1/4枚目
QBT5A1-Z1D1

総得点 19 / 25

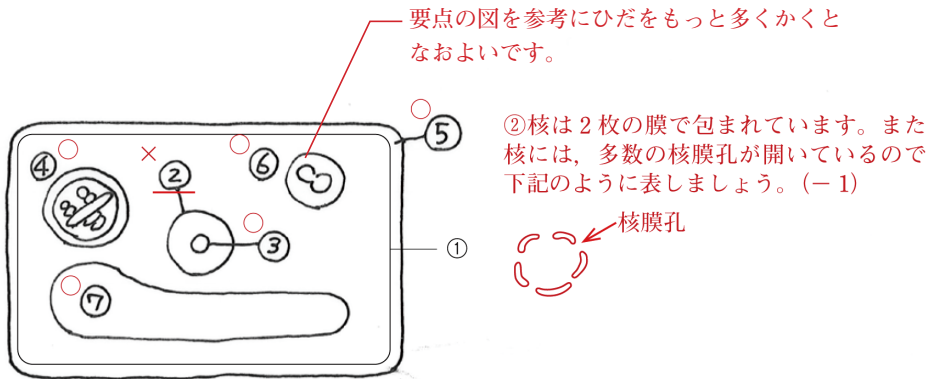
※解答は、濃く、はっきりとご記入ください。

細胞と分子 4回目
添削問題

1 QBT5A1-Z1C1

②▶ 5 / 6 問1

△ -1



①▶ 2 / 4 問2

△ -2

リボソームの付着の有無

粗面小胞体と滑面小胞体のどちらに
リボソームが付着しているのかを明記しましょう。(−2)

①▶ 生物

[見本] 高校コース 本科 生物 添削見本

今回の添削問題以外の質問は「教えてZ会!」で受け付けています。※質問方法は「学習ガイド」でご確認ください。

答案感想欄	添削者からのオススメ復習用教材
<p>習った範囲だったが、忘れている部分も多く、難しく感じた。</p>	<p>要点学習(1) 要点10 エンドサイトーシス・エキソサイトーシス</p>
<p>教科書・参考書等を使って解きましたか(はい・いいえ) 授業でこの範囲をもう習いましたか(はい・いいえ)</p>	<p>添削者より おおむね理解できていましたね。細胞小器官の特徴や働きは、これから学習する他の分野にも関わりのあるとても大事なところですよ。この機会にしっかり復習し、少しでもあやふやな点は、そのままにしておかないようにしましょう!</p> <p style="text-align: right;">添削者名 三島</p>

テキストスタイルでご受講中の講座の解答解説は、翌月20日ごろにお届けする予定です。冊子が届く前にご覧になりたい場合は、Z会 MyPageの【スタディールーム】よりご確認ください。

3
3/4

問3 (1)

アクチンフィラメント、微小管、中間径フィラメント

-1

細胞骨格の名称は、3種類とも正しく挙げられています。直径が大きい順になっていません。
(-1)

4
4/4

(2) 細胞骨格の名称... 微小管

タンパク質の名称... チューブリン

5
2/2

(3) アクチンフィラメント

誤字。正しくは「胞」です。(-1)

6
3/5

問4

〈タンパク質はリボソームでつくられ、小胞体からゴルジ体に取り込まれ〉

ここまでの内容はOK

-2

最終的に小胞のエキソサイトーシスによって細胞外に放出する
「胞」 ① ②

- ① エキソサイトーシスがどのような過程なのか、「細胞膜」の語を用いて述べましょう。(-1)
- ② 主語が「タンパク質」なので、「放出される」としましょう。