

本科 0 期 1 月度

解答

Z 会東大進学教室

医学部生物

難関大生物／難関大生物 T



1章 細胞・タンパク質①

問題

■ 演習

【1】

解答

- A 問1 ④ 問2 ③ 問3 ② 問4 ⑤
B 問5 b, e 問6 b, d

解説

A 細胞に関する基本事項の確認問題である。

問1 「生物の構造と機能の基本単位は細胞である」という説を細胞説という。細胞説は、植物についてシュライデン(ドイツ)が、動物についてシュワン(ドイツ)が提唱した。これらをまとめ、さらに細菌類も含みすべての生物について細胞からなることを提唱したのがフィルヒョーである。

レーウエンフック(オランダ)は、自作の顕微鏡でさまざまなものを観察し、細菌類や原生動物、精子を発見した。自作の顕微鏡でコルクを観察したのはフック(イギリス)である。

問2 原核生物と真核生物における、構造の違いは以下の表のようである。

	原核生物	真核生物	
		動物細胞	植物細胞
細胞膜	+	+	+
核膜	—	+	+
ミトコンドリア	—	+	+
葉緑体	—	—	+
液胞	—	※1	+
ゴルジ体	—	+	※2
小胞体	—	+	+
細胞壁	+	—	+
生物例	細菌, シアノバクテリア	動物, 植物, 菌	

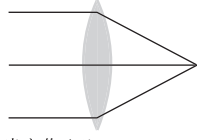
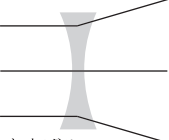
なお、※1液胞は動物細胞にも存在するが、発達していない。※2ゴルジ体は植物細胞にも存在するが、光学顕微鏡では観察しにくい。

問3 ゴルジ体は一重膜に包まれ、扁平な構造が重なっている。二重膜をもつのは、核膜、ミトコンドリア、葉緑体である。

問4 ⑤の内容は次回の細胞膜の範囲であるが、「植物細胞では細胞内への水の浸透が起こらない」という記述に気づけばわかる。動物細胞も植物細胞も、細胞膜の基本構造は同じであるので、どちらも低張液に浸せば細胞内に水が浸透する。

B 光学顕微鏡に関する知識問題である。

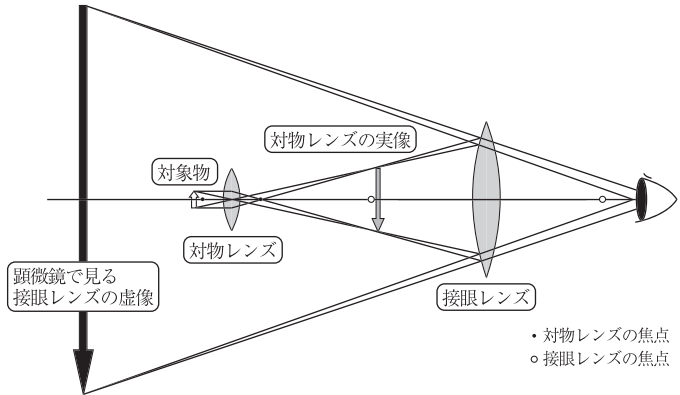
問5 一般的に用いられている光学顕微鏡では、まず対物レンズで拡大し、できた像を接眼レンズでさらに拡大する。レンズについては生物で特に学習する内容ではないが、下のような特徴は覚えておきたい。

	光の進み方	近くのものを見たとき	遠くのものを見たとき		光の進み方	近くのものを見たとき	遠くのものを見たとき
凸レンズ	 光を集める	ぜ 	ぜ 	凹レンズ	 光を広げる	ぜ 	ぜ 

b：上図からもわかるように、凹レンズは見ているものを小さくする。よって、顕微鏡では凸レンズを用いている。凹レンズは近視用メガネのレンズとして用いられている。

e：顕微鏡の総合倍率は、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率の積である。

問6 対物レンズは焦点距離が短い。観察物は焦点よりやや外側におかれるので、対物レンズの像は上下左右が逆となった実像である。反対に、接眼レンズは焦点距離が長く、対物レンズの実像は焦点より内側になるので、接眼レンズの像は虚像となる。



b：最終的に見えている像は倒立になっているため、視野の上方向にある物体は、実際には下方向にある。よってプレパラートを上に動かすことになる。

d：観察像を90度回転させるには、プレパラートを回転させなければならない。接眼レンズを回転しても観察像が回転しないのは、虫眼鏡を上下逆さまにしても観察像が逆さまにならないことから容易に想像できるだろう。

【2】

解答

A 問1 1-A 2-F

問2 大腸菌, ヒトの赤血球, ミドリムシ, ゾウリムシ

問3 (1) 構造体①-核 構造体②-ミトコンドリア 構造体③-小胞体
(2) クエン酸回路-分画Ⅱ 解糖系-分画Ⅳ

B 問4 A-核: 遺伝物質である DNA をもち細胞の活動を支配する。

B-葉緑体: 光合成の場。

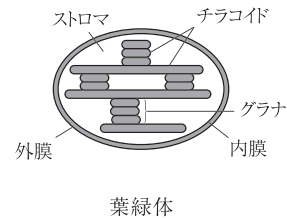
C-ミトコンドリア: 呼吸の場。

ア-核小体 イ-核膜 ウ-核膜孔

細胞小器官 B の断面-右図

問5 ゴルジ体, リソソーム, 小胞体, 液胞のうち
から3つ

問6 細胞内に存在する分解酵素の活性を抑えること
で, 細胞内構造の分解を防ぐ。

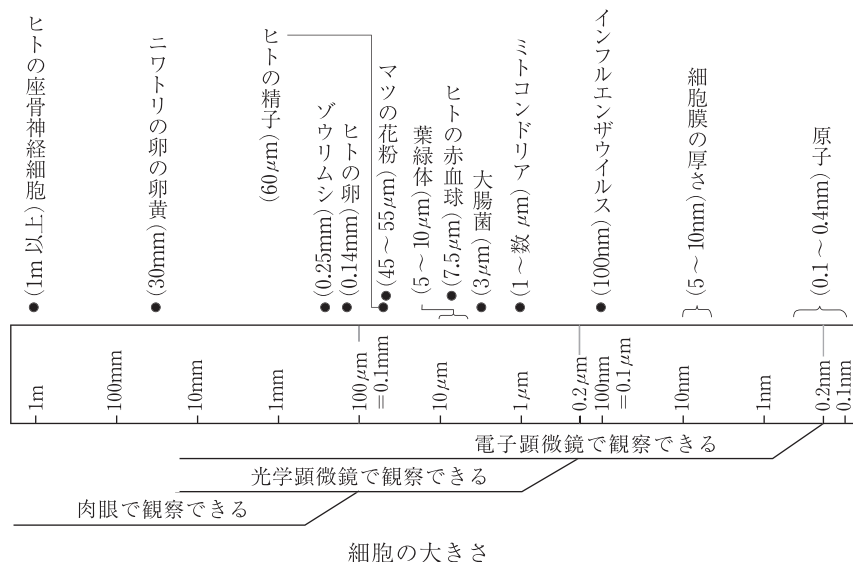


解説

A 動物細胞を試料とした細胞分画法である。

問1 「生物の構造と機能の基本単位は細胞である」という説を細胞説という。細胞説は, 植物についてシュライデン(ドイツ)が, 動物についてシュワン(ドイツ)が提唱した。これらをまとめ, さらに細菌類も含みすべての生物について細胞からなることを提唱したのがフィルヒョーである。

問2 細胞の大きさについては, すべての細胞の大きさを覚えておく必要はないが, 一般的傾向として 原核生物<真核生物で多細胞生物の細胞<真核生物で単細胞生物の細胞という順になる。なお, 入試で問われるものとして, ヒトの赤血球 $8\mu\text{m}$ 前後, ゾウリムシの長径 $200\mu\text{m}$ 程度がある。



問3

- (1) 動物細胞を用いた細胞分画法なので、核→ミトコンドリア→小胞体の順となる。分画Ⅲにはもちろんゴルジ体などの膜構造も含まれると考えられるが、構造体③について述べた文章が小胞体を述べている。
- (2) クエン酸回路は呼吸の過程で、ミトコンドリア内の酵素によって反応が進行する。解糖系も呼吸の過程であるが、これは発酵でも共通する。この過程は酸素がなくても進む。また、ヒトの成熟した赤血球のように、ミトコンドリアをもたない細胞においてエネルギー源である ATP を合成するのも解糖系による。

B 植物細胞を試料とした細胞分画法である。

問4 植物細胞を用いた細胞分画法なので、核→葉緑体→ミトコンドリア→小胞体の順となる。酢酸カーミンによく染まる染色体を含むことから、細胞小器官 A は核とわかる。それぞれ細胞小器官のはたらきとしては、核は遺伝情報をもつことが書かれていればよい。

細胞小器官 B は葉緑体である。内部の構造としては、チラコイドがいくつか重なってできたグラナと、基質部分であるストロマを必ずかくこと。

問5 生体膜をもつ細胞小器官として、2重膜をもつものが核・葉緑体・ミトコンドリアで、1重膜をもつものがゴルジ体、リソソーム、小胞体、液胞である。植物細胞ではゴルジ体はあまり発達していないが、ここでは解答に含めても問題ない。

問6 ホモジナイザーで細胞を破碎すると、摩擦によって熱が発生する。この熱によってタンパク質が変性する可能性もあるが、それよりもさまざまな酵素を含むリソソームが壊れたことで、酵素が破碎液中に出て細胞小器官を分解するのを防ぐ方を答えるとよい。

なお、本問にはなかったが、破碎液の pH が変化することを防ぐために緩衝液を用いること、細胞と等張かあるいはやや高張な浸透圧に保つことも大切である。

添削課題

解答

問1 ア-仮足 イ-白血球 ウ-液胞 エ-原形質流動

問2 酢酸カーミンのような染色固定液で染色すると、細胞が固定される。すると、アメーバ運動や原形質流動は観察できなくなるため。

- 問3
- ・細胞が2層で薄いため、解離をしなくてもそのまま観察できる。
 - ・細胞が大きいと扱い易く、原形質流動も観察しやすい。
 - ・色素をもつ葉緑体が移動するため、染色しなくても観察しやすい。

などから2つ

問4 a, c

問5 最も速かった温度条件：35℃ 最も遅かった温度条件：60℃

問6 d

問7 a, b, f

解説

問1 アメーバ運動はリンパ球や白血球、成長中の神経繊維、変形菌類の変形体などでも見られる。白血球は、異物が侵入してきた場所に移動する必要がある。また、食作用をもつリンパ球も異物を取り込むために仮足を伸ばす。

問2 固定とは、タンパク質の活動を止めること、より簡単にいうと細胞を死んだ状態にすることである。アメーバ運動や原形質流動はATPのエネルギーが必要であり、固定によってATPが供給されなくなると観察できなくなる。

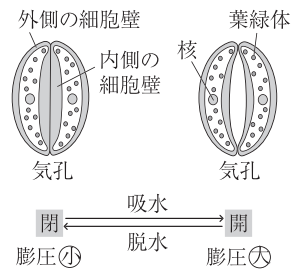
問3 オオカナダモは細胞が2層なので細胞の重なりが少なく、観察が容易である。また、細胞1つ1つが大きいと、原形質流動が観察し易い。

問4 aのように刺激を与えると、原形質流動は止まる。また、cのように電気刺激を与えると細胞膜の電位が変化し、原形質流動は止まる。他には、細胞外液のカリウム濃度を高くすると脱分極が起こり、原形質流動が止まることもわかっている。bでは原形質流動の速度は速くなる。

問5 細胞の活動という面で考えると、低温でも活動は低下する。それは酵素反応が低下することによる。よって、35℃より10℃の方が活動は低下することがわかる。では、10℃と60℃ではどちらの方が活動が低下するか考えると、60℃だと酵素が失活するだけでなく、タンパク質が変性することも予想できる。そのため、60℃では原形質流動は起こらない。

問6 aとbはATPのエネルギーを使用し、べん毛が動くことによって起こる運動である。べん毛は主に微小管とダイニンからなり、アメーバ運動とは仕組みが異なる。

cの気孔の開閉は、孔辺細胞の浸透圧の変化によるものである。孔辺細胞が吸水することで膨圧が生じると、孔辺細胞が膨らみ気孔が開く。反対に、孔辺細胞が脱水すると膨圧が低下するので、気孔は閉じる。こうした気孔の開閉は、植物ホルモンの影響を受けている。



- 問7 a : アメーバはそもそも光合成を行わない従属栄養生物なので、葉緑体をもたない。
- b : 生きている細胞では、400 倍程度の倍率ではミトコンドリアらしい粒子は確認できるが、はっきりとミトコンドリアであると確認するのは難しい。ここでは、3つ選べとあり、他の核・収縮胞・食胞は400 倍で見えるため、ミトコンドリアも見えないとしてよい。
- f : リボソームは直径がおよそ 25nm ほどの粒子である。分解能が $0.2\mu\text{m}$ (200nm) である光学顕微鏡では観察できない。

2章 細胞・タンパク質②

問題

■ 演習

【1】

解答

- 問1 アー拡散 イー浸透 ウー浸透圧 エー高張液 オー低張液
 カー等張液 キー原形質分離 クー膨圧
- 問2 全透膜ーa 半透膜ーb
- 問3 赤血球は吸水して膨張するので、細胞膜が壊れて細胞質中の物質が流出する溶血が起こる。
- 問4 食塩水ー生理食塩水 濃度ー0.9%
- 問5 (1) 吸水力
 (2) d

解説

問1 水溶液中において、溶質が均一の濃度になるように溶媒の中を散らばる現象を拡散という。水の中にインクを1滴たらし、インクが徐々に広がっていくのは拡散による。膜を通して物質が移動することを浸透という。

膜は、次のような性質がある。

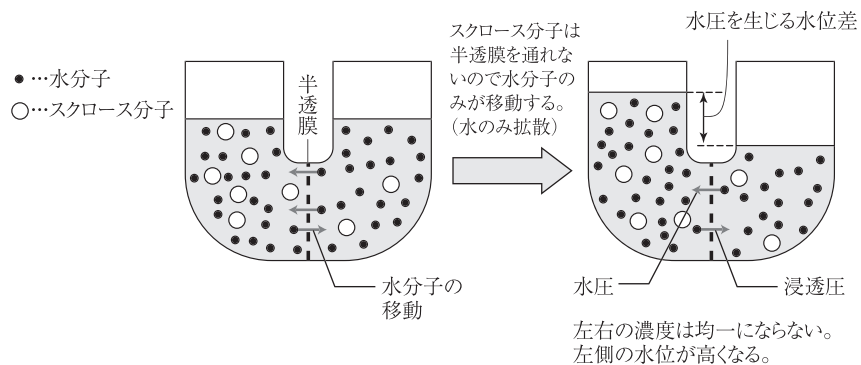
- ・全透性…溶液の溶質も溶媒も通す性質。
- ・半透性…溶液の溶質は通さないが溶媒は通す性質。
- ・不透性…溶液の溶質も溶媒も通さない性質。

半透膜を物質が透過するときに生じる圧力を、浸透圧という。細胞もそれぞれ浸透圧があり、細胞よりも浸透圧の高い溶液（高張液）に浸すと、浸透圧の低い方から高い方へ、つまり細胞から溶液へと水が移動する。反対に、細胞を細胞よりも浸透圧の低い溶液（低張液）に浸すと、溶液から細胞へと水が移動する。

植物細胞は強固な細胞壁があるため、細胞膜内が膨張できる限界があるので破裂することはない。そのかわり、細胞内から細胞壁を押す圧力である膨圧が生じる。また、高張液に植物細胞を浸すと、細胞膜とその内部だけ体積が小さくなり、細胞膜と細胞壁が離れる原形質分離が起こる。

問2 物質は濃度差に従って移動しようとするが、半透膜をはさむとスクロース分子は通れず、水だけが透過する。よって、スクロース溶液の方が水位が高くなる。

一方、全透膜をはさんだ場合には、水だけでなくスクロース分子も透過できるので、左右の濃度が等しくなるところまでそれぞれ移動する。よって水位差はない。



問3 動物細胞を極端な低張液に浸すと、吸水して膨張し、最終的には破裂してしまう。赤血球の場合をとくに、溶血という。

問4 ヒトの細胞と等張の食塩水を生理食塩水といい、濃度はヒトの場合 0.9%である。なお、両生類では 0.65%である。

問5

- (1) 浸透圧 a と膨圧 c の差 b を、吸水力という。蒸留水中では浸透圧と膨圧が等しくなっているため、吸水力 = 0 である。
- (2) 図 2 の矢印↓のところは、原形質の体積が最大 1.2 となっている。a ~ d の図において、原形質の体積が最大なのは d である。なお、c の図では細胞壁は広がっているが、原形質分離を起こしている。実際、自然の状態でこのようになることはない。

【2】

解答

- A 問1 1—拡散 2—全透膜 3—半透膜 4—浸透 5—浸透圧
6—選択的透過性 7—高張液 8—低張液 9—原形質分離 10—膨圧

問2 $\text{吸水力} = \text{浸透圧} - \text{膨圧}$

問3 受動輸送とは、濃度の高い方から低い方へと物質の濃度勾配に従って、ATPのエネルギーを用いずに行う物質輸送である。一方、能動輸送は濃度の低い方から高い方へと物質の濃度勾配に逆らって、ATPのエネルギーを用いて行う物質輸送である。

(113字)

- B 問4 感覚上皮, 吸収上皮, 絨毛上皮 などから2つ

問5 イ

問6 a, c, d, f

問7 植物は細胞→組織→組織系→器官という階層構造で、動物は細胞→組織→器官→器官系という階層構造である。

解説

A 細胞膜の性質に関する基本問題である。

問1 細胞膜は、半透性に近い性質をもつが、すべての溶質を通さないのではなく、グルコースやイオンなど特定の物質を選択的に透過させる。この性質を選択的透過性という。

半透膜を物質が透過するときに生じる圧力を、浸透圧という。細胞もそれぞれ浸透圧があり、細胞よりも浸透圧の高い溶液(高張液)に浸すと、浸透圧の低い方から高い方へ、つまり細胞から溶液へと水が移動する。反対に、細胞を細胞よりも浸透圧の低い溶液(低張液)に浸すと、溶液から細胞へと水が移動する。

動物細胞を極端な低張液に浸すと、吸水して膨張し、最終的には破裂してしまう。赤血球の場合をとくに、溶血という。植物細胞は強固な細胞壁があるため、細胞膜内が膨張できる限界があるので破裂することはあまりない。そのかわり、細胞内から細胞壁を押す圧力である膨圧が生じる。また、高張液に植物細胞を浸すと、細胞膜とその内部だけ体積が小さくなり、細胞膜と細胞壁が離れる原形質分離が起こる。

問2 植物細胞を低張液中に浸すと、浸透圧差に従って水は細胞外から細胞内へと移動する。水が細胞内に入るに従い細胞の体積が増加するので、膨圧が生じる。水の移動の向きは互いに逆になるので、実際に細胞が吸水できる力は、細胞の浸透圧と膨圧の差となる。

問3 受動輸送と能動輸送の大きな違いは、ATPのエネルギーを用いるかどうか、輸送の方向が濃度勾配に従うかどうか、の2点である。この2点の比較がわかるように解答をまとめよう。

B 動物の組織と器官についての問題である。

問4 上皮組織は、動物のからだで内外表面を覆う細胞の集まりで、ふつう細胞どうしが密に接着している。構造的には単層上皮と多層上皮に分けられる。はたらきによっては、保護上皮(表皮組織など)、腺上皮(汗腺など)、吸収上皮(小腸の絨毛の表面など)、感覚上皮(網膜など)、繊毛上皮(気管の表面など)に分けられる。

問5 結合組織は、体内のいろいろな組織や器官を結びつける役割をもつ。骨組織や血液などが結合組織に該当する。皮膚では、表皮は上皮組織であるが、真皮は結合組織である。結合組織は発生的には中胚葉に由来するので、イが誤りである。

問6 筋組織は構造の違いで、横紋筋と平滑筋に分けられる。骨格筋と心筋は横紋筋、内臓筋は平滑筋である。平滑筋を顕微鏡で観察しても横縞は見られない。また、横紋筋に比べて収縮力は弱い疲労しにくいという特徴がある。

問7 「系」がつくのは、動物では器官、植物では組織である。

添削課題

解答

問1 ミオシン

問2 ナトリウムイオン

問3 実験1 (A) Na^+ 濃度：変わらない K^+ 濃度：変わらない
(B) Na^+ 濃度：高くなる K^+ 濃度：低くなる
(C) Na^+ 濃度：高くなる K^+ 濃度：低くなる

実験2 Na^+ 濃度：変わらない K^+ 濃度：変わらない

実験3 Na^+ 濃度：高くなる K^+ 濃度：低くなる

問4 ナトリウム・カリウム ATP アーゼ：空間 Q に面した細胞膜だけにある
ナトリウムチャンネル：空間 P に面した細胞膜だけにある

解説

問1 筋原繊維はミオシンとアクチンと

いうタンパク質がフィラメントを形成している。ミオシンの頭部はナトリウム・カリウム ATP アーゼ活性をもち、ATP を分解して放出されたエネルギーを筋収縮に利用している。



問2 アセチルコリン受容体は、アセチルコリンと結合するとタンパク質の構造が変化してイオンを透過させるチャンネルとしての役割もつ。こうしたチャンネルのことを、リガンド依存性チャンネルという。アセチルコリン受容体では、ナトリウムイオンを透過させることで膜電位を変化させる。こうして、ニューロンから次のニューロンへと興奮が伝わる。

問3 下線①にあるように、ナトリウム・カリウム ATP アーゼでは細胞内で ATP を分解している。よって、本来細胞の内側に面している部位の側に ATP があれば、イオンは移動する。

実験1 (A)：ナトリウム・カリウム ATP アーゼの本来外側に面している部位の側に ATP がある。よって、ATP の分解は行われないため、イオンの移動は起こらない。

(B)：ナトリウム・カリウム ATP アーゼの本来内側に面している部位の側に ATP がある。よって、ATP の分解は行われるのでイオンの移動が起こる。このナトリウム・カリウム ATP アーゼの配置は本来の細胞とは逆なので、 Na^+ は内側に、 K^+ は外側へと移動することになる。

(C)：ナトリウム・カリウム ATP アーゼの向きは、(A)と同じもの、(B)と同じものの2通りとなっている。(B)と同じ向きに配置されている方はイオンを通すので、結果は(B)と同じになる。

実験2 クレアチンリン酸は、筋肉において ATP が減少したときに ADP にリン酸基を供給する物質である。この反応は、酵素反応によって起こるものである。ナトリウム・カリウム ATP アーゼとは直接的な関係はないので、イオンの移動は起こらない。

実験3 ナトリウム・カリウム ATP アーゼは物質の濃度勾配によらず、 Na^+ と K^+ の輸送を行うことができる。よって、リポソーム内には Na^+ が増え、 K^+ が減少する。

問4 空間 P → 細胞 → 空間 Q の流れで Na^+ が移動する。 Na^+ の濃度は 空間 P < 細胞 なので、この移動は ATP のエネルギーを消費しなくても受動輸送で問題ない。よって、ナトリウムチャンネルがあればよい。また、細胞 < 空間 Q なので、この移動は能動輸送でなければならない。よって、ナトリウム・カリウム ATP アーゼが必要である。

もし空間 P に面した細胞膜にナトリウム・カリウム ATP アーゼがあると、細胞内の Na^+ は空間 P へと移動してしまうので、効率的ではない。同様に、空間 Q に面した細胞膜にナトリウムチャンネルがあると、せっかく空間 Q に移動した Na^+ がまた細胞内に戻ることで、効率的ではない。

3章 細胞・タンパク質③

問題

■ 演習

【1】

解答

A 問1 a-一次構造 b-酵素

問2 α ヘリックス(α らせん), β シート(β 構造)

問3 タンパク質の立体構造が崩れて, 本来の機能を失う。

問4 温度が高いほど反応速度は大きくなるが, ある温度を超えると反応速度が低下する。
酵素は特定の基質とのみ反応する, 基質特異性がある。

問5 なし

問6 異なる性質を示す。

理由-アミノ酸の配列の一端はN末端, 反対側はC末端というように, 向きがある。
アミノ酸の並びが同じであっても, 逆向きになると立体構造が変わるから。

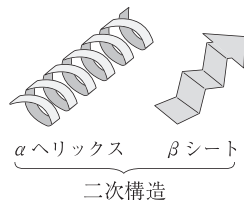
B 問7 A, E

解説

A タンパク質に関する基本事項の確認問題である。

問1 アミノ酸配列を一次構造という。化学反応を促進させるはたらきをもつタンパク質は酵素である。

問2 二次構造について2つ答えればよい。



問3 S-S結合(ジスルフィド結合)は, 側鎖に硫黄をもつ含硫アミノ酸であるシステインどうしによってできる。この結合によってタンパク質が折れることになり, 立体構造に大きく関与する。

問4 一般の化学反応では, 温度が高ければ高いほど反応速度は大きくなる。しかし, 酵素はタンパク質が本体であるため, 高温になりすぎると立体構造が崩れて失活する。また, 触媒としてはたらく濃硫酸や白金などの無機物質の場合は, 特定の1つの反応だけでなく, いくつかの反応を触媒する(もちろん, すべての化学反応を促進できるわけではないが)。酵素は基質と結合することで作用を示すため, 反応は特異的である。

問5 ①, ②, ④には複数の酵素が関係している。

③：興奮の伝導には、細胞膜中にあるいくつかのイオンチャネルが関係している。

⑤：能動輸送を行うのはポンプとよばれる膜タンパク質である。

⑥：血液凝固にはトロンビンという酵素や、フィブリンという繊維状のタンパク質が関係している。

問6 アミノ酸はカルボキシ基とアミノ基があり、この2つの間でペプチド結合することによってポリペプチド鎖ができています。よって、ポリペプチド鎖の一端はカルボキシ基が、反対側の一端はアミノ基がある。カルボキシ基側をC末端、アミノ基側をN末端という。このように、ポリペプチド鎖にも向きがあるので、それが逆になればS-S結合や水素結合にも影響がでるため立体構造が変わると考えられる。

B 受容体についての問題である。

問7

B：遺伝子の転写は核内で起こる。よって、受容体も核内や細胞質中にあり、細胞膜には存在しない。そうした受容体の例に、ステロイド系ホルモンの受容体がある。

C：受容体も立体構造が重要なので、その形が合わないものとは結合できない。よって、適応性は非常に狭い。

D：さまざまな細胞が細胞外からの情報を受け取っている(神経からの興奮の伝達など)。

【2】

解答

- A 問1 炭素原子に、水素、カルボキシ基、アミノ基が結合している構造。
- 問2 (i) らせん状やジグザク状などの規則的な構造
(ii) ポリペプチドが折りたたまれて複雑な立体構造をつくっている
(iii) 複数本のポリペプチドが集まってできている
- 問3 立体構造ができるには水素結合やジスルフィド結合などが重要である。アミノ酸の配列が変わると、そうした結合の位置も変わってくるため。
- 問4 (i) 失活
(ii) 高温、pH の変化 などから1つ
- 問5 (ア) コラーゲン
(イ) カタラーゼ、アミラーゼ、リパーゼ などから1つ
(ウ) ヘモグロビン
(エ) アクチン、ミオシン から1つ
(オ) 免疫グロブリン
- B 問6 ① キネシン ② トル様受容体
③ カドヘリン ④ バソプレシン
⑤ G タンパク質 ⑥ シャペロン
- 問7 ① MHC(あるいは主要組織適合性複合体)
② インテグリン
③ 電位依存性チャネル

解説

- A アミノ酸、タンパク質の基礎事項の確認問題である。
- 問1 中心にある炭素は、4カ所それぞれ結合している基が異なる(グリシンを除く)。
- 問2 タンパク質の構造は、次のように定義されている。
- ・一次構造…タンパク質のアミノ酸配列。
 - ・二次構造…水素結合により規則的に形成された構造。 α ヘリックス、 β シートなど。
 - ・三次構造…二次構造が組み合わさり、折りたたまれた立体構造。
 - ・四次構造…複数のポリペプチドからなる立体構造。
- 三次構造については「部分構造が～立体構造」の部分を受けてもよいだろう。
- 問3 たとえば、ジスルフィド結合は含硫アミノ酸であるシステインの側鎖間の結合である。システインの場所が変われば、ジスルフィド結合の場所も変わるために、立体構造は変化することになる。
- 問4 失活とは、タンパク質が本来もつ機能が失われることである。タンパク質はそれぞれ特有の立体構造をもつが、それが壊れると本来の機能を失う。高温にさらされると水素結合などが切断される。また、アミノ酸の側鎖にはカルボキシ基やアミノ基をもつものがあり、これらはpHの変化によってイオンの状態であったりイオンの状態ではなくなったりする。こうした違いも、タンパク質の機能に大きく影響する。

問5

- (ア) コラーゲンは繊維状のタンパク質である。
- (イ) 酵素はほかにもマルターゼやペプチダーゼといった消化に関係する酵素や、脱水素酵素、転移酵素などさまざまである。
- (ウ) 生命活動に必要な物質はいろいろあるが、「運搬」という語に注目するとそれは酸素を指すと考えてよい。
- (エ) 筋肉を考えるとわかりやすい。
- (オ) 免疫にかかわるタンパク質も複数ある。ここでは、体液性免疫でメインにはたらく抗体(免疫グロブリン)をあげればよい。

B さまざまなタンパク質に関する問題である。

問6

- ① モータータンパク質であるダイニンやキネシンは、細胞小器官や物質の運搬にはたらく。
- ② 自然免疫に働く好中球やマクロファージなどの細胞は、ウイルスや細菌などに特有の成分を認識するトル様受容体をもつ。
- ③ カドヘリンやインテグリンを細胞接着タンパク質という。
- ④ 副腎皮質ホルモンなど一部を除くと、多くのホルモンはタンパク質である。
- ⑤ Gタンパク質は特定の酵素などに作用し、細胞外からの情報に従って細胞内の特定の反応が起こるよう、情報を伝達する。
- ⑥ シャペロンはタンパク質のフォールディングにかかわる。

問7

- ① MHC は、ヒトの場合 HLA という。臓器移植での拒絶反応にかかわる。
- ② 細胞表面または細胞外に存在する物質の総称を細胞外マトリックスという。インテグリンは、細胞と細胞外マトリックスを接着する膜タンパク質である。
- ③ 神経における膜電位の変化によって開閉するチャンネルには、ナトリウムチャンネルとカリウムチャンネルがある。

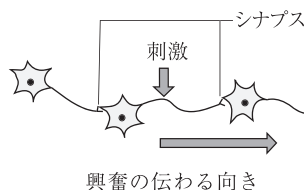
添削課題

解答

- 問1 リボソーム上で合成されたタンパク質を取り込み、小胞中にタンパク質をうつしてゴルジ体に輸送する。
- 問2 アポトーシス
- 問3 アクチビン
- 問4 シナプ스에서興奮を伝えるのは神経伝達物質で、それを放出する側と受け取る側がそれぞれ決まっているから。
- 問5 (1) モータータンパク質
(2) ダイニン, ミオシン
- 問6 クレアチンリン酸
- 問7 10^{-9}

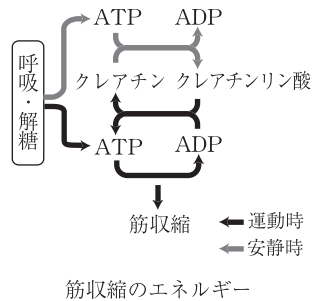
解説

- 問1 小胞体のはたらきとしては、タンパク質の輸送路としてののはたらきをメインで述べればよい。構造については聞かれていないので、はたらきだけでよい。
- 問2 ヒトの発生の過程において、四肢の指が5本に分かれていくのは、遺伝情報にプログラムされている細胞死による。これをアポトーシスという。他にも、古くなった細胞は自らアポトーシスによって死に、食作用をもつ白血球に処理してもらうようなシグナルを出す。
- 問3 アクチビンは発生過程において、細胞がどのような組織に分化していくのかを誘導する物質の1つである。もともと、アクチビンはホルモンとしてののはたらきが知られていたが、日本の研究者によって、アクチビンに誘導物質としてののはたらきがあることが明らかにされた。
- 問4 生体内での情報の受け渡しは、細胞どうしが直接接着している場合を除くと、何らかの物質が細胞から細胞へと移動することで行っている。ニューロンでは、ニューロンとニューロンの隣接部(シナプス)に神経伝達物質を放出し、受け取る側の細胞膜表面には神経伝達物質の受容体がある。神経伝達物質は一方からしか放出されないし、また、受け取る受容体も一方にしかない。よって、興奮は一方向に伝達される。



- 問5 モータータンパク質として、ダイニン, キネシン, ミオシンなどがある。
- 問6 詳細は、動物の効果器についての分野で学習する。

筋肉中にエネルギー源として存在する ATP はわずかであるので、収縮によってすぐに枯渇してしまう。そこで、呼吸や解糖によって ATP を生産し利用するが、それさえも間に合わないこともある。そのときのために、ATP ではなく他の物質がリン酸を蓄えておき、その物質からリン酸を ADP に渡すことで、ATP を合成している。



問7 m(ミリ)は 10^{-3} 、 μ (マイクロ)は 10^{-6} 、n(ナノ)は 10^{-9} 、p(ピコ)は 10^{-12} である。このように、1000分の1ずつ単位が変わる。



会員番号	
------	--

氏 名	
-----	--