復習シート　　ハイレベル生物①　　２回目

第６問　原核と真核の違い

問１　５界説によれば原核生物は原核生物界(＝モネラ界)に属し、原核生物界の生物は２つの群からなる。これら２つの群の名称を答えよ。

問２　生物の教科書はさまざまな単元からなるが、次の各単元(１～７)において例としてあげられている細菌(＝バクテリア)の名称を、それぞれ下の①～⑭のうちからすべて選べ。

１．大きさの比較など教科書のいろいろな単元で例としてあげられる細菌
２．光合成の単元で扱われる細菌
３．化学合成で扱われる細菌
４．窒素固定で扱われる細菌
５．硝化作用で扱われる細菌
６．発酵で扱われる細菌
７．相利共生で扱われる細菌

①大腸菌　②乳酸菌　③コレラ菌　④鉄細菌　⑤シアノバクテリア
⑥一部のシアノバクテリア(ネンジュモ・アナベナ)　⑦アゾトバクター
⑧亜硝酸菌　⑨硝酸菌　⑩根粒菌　⑪硫黄細菌
⑫クロストリジウム　⑬水素細菌　⑭光合成細菌

問３　次の①～⑮のうちから生体膜でできている細胞内構造を選び、かつ一重膜構造のものと二重膜構造のものにわけよ。

①細胞膜　②リボソーム　③核　④中心体　⑤液胞　⑥細胞液
⑦細胞質基質　⑧ミトコンドリア　⑨葉緑体　⑩リソソーム
⑪核小体　⑫チラコイド　⑬ゴルジ体　⑭紡錘体　⑮小胞体

問４　問１の選択肢の中から原核生物でも持っている構造をすべて選べ。

問５　現在地球上に生息している原核細胞が持っている構造の例をあげよ。ただし問４で選んだもの以外のものをあげること。

【解答】第６問　原核と真核の違い

問１　細菌(＝バクテリア)・古細菌(＝アーキア)

問２

１．①　　２．⑤⑭　　３．④⑧⑨⑪⑬　　４．⑥⑦⑩⑫⑭　　５．⑧⑨

６．②　　７．⑩

問３

一重膜構造：①⑤⑩⑫⑬⑮

二重膜構造：③⑧⑨

問４①②⑦

問５　べん毛・細胞壁

第７問　細胞内共生説の証拠

問１　ミトコンドリア、葉緑体はもともと何と呼ばれる生物であったか。それぞれ答えよ。

問２　ミトコンドリアと葉緑体が、もともと問１で答えた生物であったとする根拠を３つ述べよ。

【解答】**第７問　細胞内共生説の根拠**

問１　ミトコンドリア－好気性細菌

　　葉緑体－シアノバクテリア

問２

・独自のＤＮＡをもっている(＝タンパク質合成系を持っている)。

・原核細胞のように、分裂して増殖する。

・二重膜構造である。

・リボソームが原核細胞のものと同じで小さい。

☆タンパク質合成系

　遺伝子を転写してｍＲＮＡを作り、これを翻訳してタンパク質を合成するのに必要なアイテムのセット(ＤＮＡ・ＲＮＡポリメラーゼ・リボソームなど)を“**タンパク質合成系**”と表現するのである。

☆ミトコンドリアも葉緑体も独自のＤＮＡを持っている

　だからといって細胞外で独立して生きることはできない。というのは、もともと持っていたであろう遺伝子の多くは、核に移行してしまっているからである。これは「ミトコンドリアや葉緑体が細胞質基質内で“悪さ”をしないように、宿主が抜き取った」のであろう。

☆原核と真核の細胞膜

　細胞膜はどれも基本構造は同じであるが、厳密には原核のものと真核のものは異なる(リン脂質が異なるのであるが、これについては夏期講習会または２学期で説明する)。ミトコンドリアや葉緑体の外膜は真核細胞の細胞膜にそっくりで、内膜は原核細胞の細胞膜にそっくりである。

☆原核と真核のリボソーム

　原核のリボソームは真核のものに比べて少し小さい。もちろんミトコンドリアや葉緑体が持っているリボソームは原核のものと同じで小さい。

第８問　大きさ比べ

問１　次の構造・事柄(１～７)のだいたいの大きさ(μm または nm)を答えよ。

１．細胞膜の厚さ　　２．ウィルスの大きさ　　３．光学顕微鏡の限界
４．ミトコンドリアの大きさ　　５．ヒトの赤血球の大きさ
６．対物ミクロメーター１目盛りの大きさ
７．肉眼の限界

問２　次のア～オは、それぞれ問１の１～７のうちのどれとどれの間くらいか。なお１より小さい場合は「１より小」、７より大きい場合は「７より大」と記せ。

ア．リボソーム　　イ．大腸菌　　ウ．葉緑体　　エ．ヒトの卵
オ．ゾウリムシ

問３　一般に、植物の細胞は動物の細胞に比べて大きめである。この理由を答えよ。

問４　ヒトの赤血球(哺乳類の赤血球)は、一般的な動物細胞に比べて小さい。この理由を答えよ。

問５　卵は、一般的な動物細胞に比べて大きい。この理由を答えよ。

【解答】**第８問　大きさ比べ**

問１

１．10nm　　２．100nm　　３．200nm(＝0.2μm)　　４．1μm　　５．7～8μm

６．10μm　　７．100μm

問２　ア‐１と２の間　　イ‐４と５の間　　ウ‐４と５の間　エ‐７より大

　　オ‐７より大

問３　植物細胞は液胞が発達しているから。

問４　核がないから。

問５　卵黄を含んでいるから。

☆　「植物細胞は液胞が発達している」とは言っても、植物細胞のすべてで発達しているわけではない。液胞は「老廃物・代謝産物などを貯めておくところ」なので、分裂で生じたばかりの細胞や、代謝が不活発な細胞であれば液胞は小さい。

第９問　単細胞生物・細胞壁を持つもの

次の図は生物を５界に分類したものである。

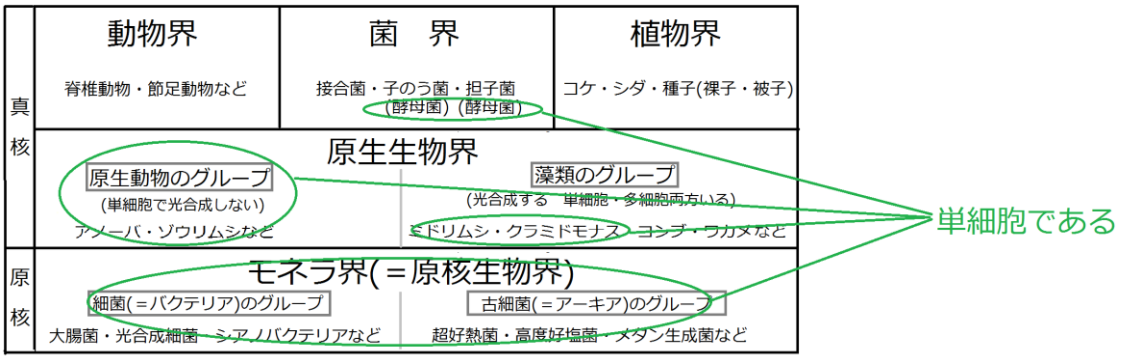
<table>
<tr><td rowspan="2">真核</td><td>動物界
脊椎動物・節足動物など</td><td>菌　界
接合菌・子のう菌・担子菌
(酵母菌)（酵母菌)</td><td>植物界
コケ・シダ・種子(裸子・被子)</td></tr>
<tr><td colspan="3">原生生物界
原生動物のグループ
(単細胞で光合成しない)
アメーバ・ゾウリムシなど
藻類のグループ
(光合成する　単細胞・多細胞両方いる)
ミドリムシ・クラミドモナス・コンブ・ワカメなど</td></tr>
<tr><td>原核</td><td colspan="3">モネラ界(＝原核生物界)
細菌(＝バクテリア)のグループ
大腸菌・光合成細菌・シアノバクテリアなど
古細菌(＝アーキア)のグループ
超好熱菌・高度好塩菌・メタン生成菌など</td></tr>
</table>

問１　「単細胞生物」はどのグループに属するか。

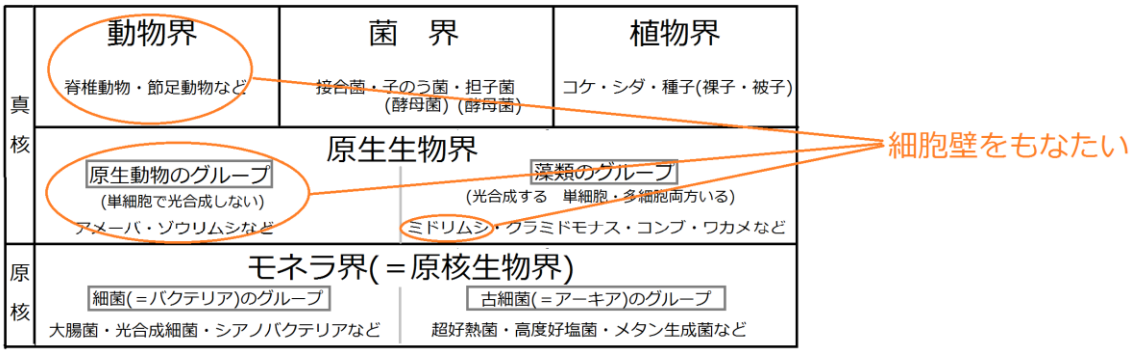
問２　「細胞壁を持たないもの」はどのグループに属するか。

【解答】第９問　単細胞生物・細胞壁を持つもの

問１　次のようにして暗記しよう。



問２　次のようにして暗記しよう。



☆菌界

　子のう菌はアオカビやアカパンカビが有名。担子菌は、シイタケやマツタケなどいわゆる“キノコ”のグループである。

☆酵母菌

　子のう菌と担子菌は基本的に多細胞であるが、例外的に単細胞のものもいて、これらを総称して酵母菌という。あくまで総称名であって、種名ではない。

☆ミドリムシ

　細胞壁を持たないものは「動物界」と「原生動物」のグループで、したがってこれら以外は細胞壁を持っている。ところが、例外的に藻類のミドリムシなどは細胞壁を持たない。というのは、ミドリムシはもともと原生動物であったからだ。のちに光合成をする生物が共生することで、現在のミドリムシになったらしい。

第 10 問　単細胞生物・細胞群体

問１　単細胞生物の例を次の①～⑩のうちから選びだせ。

①トクサ	②ゾウリムシ	③ケイソウ	④アメーバ
⑤ホンダワラ	⑥大腸菌	⑦クラミドモナス	⑧ナッピー
⑨酵母菌	⑩オオヒゲマワリ	⑪スギナ	⑫ベンケイソウ

問２　アメーバとゾウリムシに共通な構造を次の①～⑧のうちから選び出せ。またクラミドモナスにしかない構造を選び出せ。

①べん毛	②繊毛	③収縮胞	④大核・小核
⑤仮足	⑥眼点	⑦葉緑体	⑧細胞口

問３　単細胞生物が多数集まってまるで１個体のようにふるまっている状態を何というか。またその例を問１の①～⑫のうちから選べ。

【解答】**第 10 問　単細胞生物・細胞群体**

問 1

②③④⑥⑦⑨

☆「①トクサ」はシダ植物。「⑤ホンダワラは」褐藻類。「⑧ナッピー」は多細胞動物で体細胞 1 兆個。「⑩オオヒゲマワリ」は単細胞生物が多数集まった細胞群体。「⑪スギナ」はシダ植物。「⑫ベンケイソウ」はＣＡＭ植物。

問 2

アメーバとゾウリムシ共通：③

クラミドモナスに特有：①⑥⑦

☆「②繊毛」はゾウリムシにある。「③収縮法」はアメーバとゾウリムシ、そしてクラミドモナスにもある。「④大核・小核」はゾウリムシにある。「⑤仮足」はアメーバにある。「⑥眼点」はクラミドモナスやミドリムシにある。「⑧細胞口」はゾウリムシにある。

問 3

細胞群体・⑩

第 11 問　顕微鏡操作(その１)

顕微鏡の使い方に関する次の文章を読み、下の各問いに答えよ。

顕微鏡を、日光が直接当たらない場所に置く。(　ア　)レンズ・(　イ　)レンズの順に、鏡筒にレンズをとりつける。これは(　ウ　)レンズにほこりが付着するのを防ぐためである。はじめは視野が(　エ　)い(　オ　)倍率で観察し、特によく観察したい対象があれば、それを視野の中央に持ってきてから、(　カ　)倍率のレンズに変更する。このとき、横から見ながら(　キ　)レンズとプレパラートを接近させ、そのあと(　ク　)レンズをのぞきながら(　キ　)レンズとプレパラートを離すようにしてピントを調節する。

視野が(　ケ　)い場合は、絞りを(　コ　)が、コントラストが弱くなるという欠点もある。また、核と、その後ろにある細胞小器官の両方を同時に観察する場合は、しぼりを(　サ　)とよい。

(　シ　)倍率では(　ス　)鏡を、(　セ　)倍率では(　ソ　)鏡を用いる。これは、(　ソ　)は、光を反射した際、その光を一か所に集める性質があるためである。

問１　上の文章中の空欄(ア～ソ)に適する語句を入れよ。

問２　下線部について、見たいものが視野の左下にあった場合、プレパラートをどの方向に動かせばよいか。適切なものを、次の①～④のうちから１つ選べ。

①　右上　　②　右下　　③　左下　　④　左上

問３　次の構造(１～５)を染色するのに必要な染色液を答えよ。

１．核　　２．デンプン粒　　３．ミトコンドリア　　４．ゴルジ体

５．核小体・ＲＮＡ

問４　原形質流動の観察に適した材料を２つ答えよ。

【解答】第 11 問　顕微鏡操作(その１)

問１

ア－接眼　　イ－対物　　ウ－対物　　エ－広い　　オ－低　　カ－高　　キ－対物

ク－接眼　　ケ－暗　　コ－開く　　サ－しぼる　　シ－低　　ス－平面　　セ－高

ソ－凹面

問２　③

問３

１．酢酸カーミン・酢酸オルセイン(赤)　　２．ヨウ素ヨウ化カリウム溶液(青紫)

３．ヤヌスグリーン(緑)　　４．オスミウム酸(黒)　　５．ピロニン(赤)

問４

ムラサキツユクサのおしべの毛の細胞・オオカナダモの葉の細胞・シャジクモの節間細胞

第 12 問　顕微鏡操作(その２)

顕微鏡操作に関する以下の各問に答えよ。

問１　染色に関する次の文章の空欄(ア～ク)に適する語句を入れよ。

細胞内外の構造は基本的に(　ア　)であり顕微鏡では観察しにくいため、染色することになる。例えば核は(　イ　)や(　ウ　)で赤く染色することができる。またミトコンドリアは(　エ　)で緑色に、ゴルジ体は(　オ　)で黒く染色することができる。なお、葉緑体は(　カ　)などの光合成色素によって緑色、(　キ　)を含んでいる(　ク　)は赤など、染色しなくても色がついている構造もある。

問２　次の文章の空欄(ケ～ソ)に適する語句を入れよ。

細胞を生きたままに近い状態で(　ケ　)する操作を、そのまま「　ケ　」という。この操作は酢酸・(　コ　)・(　サ　)・(　シ　)などによりおこなうが、(　ケ　)すると細胞膜の(　ス　)が失われるため、染色しやすくなるというメリットもある。ちなみに(　セ　)や(　ソ　)は(　ケ　)と同時に染色もおこなえる。

問３　次の文章中の空欄(タ～ト)に適する語句を入れよ。

細胞を観察していると、核だけでなくミトコンドリアなどのさまざまな構造が視野内に見え、観察しにくかった。そこでしぼりを(　タ　)と核だけが見えるようになり、他の構造はあまり目立たなくなって観察しやすくなった。これはしぼりを(　タ　)ことにより、(　チ　)が(　ツ　)くなったからである。しかし視野がとても(　テ　)くなり、コントラストが(　ト　)くなってしまって、核と細胞質の境界があいまいになってしまった。

【解答】**第 12 問　顕微鏡(その２)**

問１

ア‐無色半透明　　イ・ウ‐酢酸カーミン・酢酸オルセイン

エ‐ヤヌスグリーン　　オ‐オスミウム酸　　カ‐クロロフィル a

キ‐アントシアン　　ク‐液胞

問２

ケ‐固定　　コ・サ・シ‐ホルマリン・エタノール・カルノア液

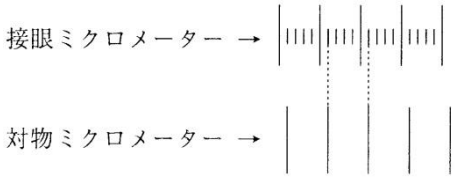
ス‐選択的透過性　　セ・ソ‐酢酸カーミン・酢酸オルセイン

問３

タ‐開く　チ‐焦点深度　　ツ‐浅く　　テ‐明る　　ト‐弱

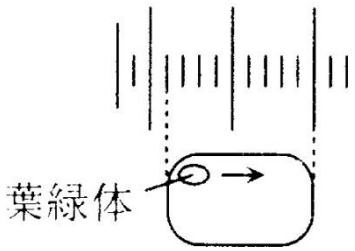
第 13 問　ミクロメーター

接眼ミクロメーターの目盛りと対物ミクロメーターの目盛りが下の図のように２か所で一致していた。これに関する下の各問に答えよ。



問１　接眼ミクロメーター１目盛りは何 μm に相当するか答えよ。

問２　問１の計算のあと、ある細胞を観察すると葉緑体が１０秒で３目盛り移動していた。下の各設問に答えよ。



設問(１)　この細胞の長さを答えよ

設問(２)　葉緑体が移動する現象をの名称を答えよ。

設問(３)　葉緑体の移動速度を答えよ。

【解答】**第 13 問　ミクロメーター**

問 1

２μm

問 2

設問(１)18μm　　設問(２)原形質流動　　設問(３)0.6μm／秒

第 14 問　生体物質

問１　水の役割を答えよ。

①　すぐれた(　ア　)で、いろいろな物質を(　イ　)。

②　(　ウ　)の場となる。

③　各種物質を(　エ　)するのに役立つ。

④　(　オ　)が大きいため、環境の温度が変化しても体温は変化しにい。

⑤　(　カ　)などの原料となる。

問２　脂質を説明した表の空欄に適語を入れよ。

脂質	はたらき
脂　　肪	(　イ　)の貯蔵・体温の保持
(　ア　)	(　ウ　)の成分
ステロイド	(　エ　)などのホルモンの成分

問３　炭水化物に関する以下の設問に答えよ。

設問(１)　次の①～⑪のうちから多糖類・二糖類・単糖類をそれぞれ選び出せ。

①　ラクトース　　②　デンプン　　③　マルトース

④　フルクトース　　⑤　セルロース　　⑥　ガラクトース

⑦　スクロース　　⑧　グルコース　　⑨　グリコーゲン

⑩　リボース　　⑪　デオキシリボース

設問(２)　各炭水化物を分解する酵素の名称と、生じる物質の名称を答えよ。

炭水化物	分解する酵素	生じる物質
デンプン	(　ア　)	(　イ　)
セルロース	(　ウ　)	(　エ　)
マルトース	(　オ　)	(　カ　)
スクロース	(　キ　)	(　ク　)(　ケ　)
ラクトース	(　コ　)	(　サ　)(　シ　)

問４　各種元素に関する以下の設問に答えよ。なお、解答は下の①～⑥のうちから１つ選べ。

設問(１)　植物・動物の主要元素を答えよ。

設問(２)　植物・動物の微量元素を答えよ。

設問(３)　次の物質は生物体内でどのようなことをしているか。

①　P　　②　Fe　　③　Mg　　④　Ca　　⑤　Cu　　⑥　I

【解答】**第 14 問　生体物質**

問 1

ア‐溶媒　　イ‐溶かす　　ウ‐化学反応　　エ‐輸送　　オ‐比熱

カ‐光合成

問 2

ア‐リン脂質　　イ‐エネルギー　　ウ‐生体膜

エ‐コルチコイド・性ホルモン

問 3

設問(１)　多糖類：②⑤⑨　　二糖類：①③⑦　　単糖類：④⑥⑧⑩⑪

設問(２)

ア‐アミラーゼ　　イ‐マルトース　　ウ‐セルラーゼ

エ‐グルコース(＝β グルコース)　　オ‐マルターゼ

カ‐グルコース(＝α グルコース)

キ‐スクラーゼ　　ク・ケ‐グルコース・フルクトース　　コ‐βガラクトシダーゼ

サ・シ‐グルコース・ガラクトース

☆βガラクトシダーゼは、昔はラクターゼと呼んでいた。

問 4

設問(１)　植物：C・H・O・N・S・P・K・Ca・Mg・Fe　動物：植物＋Na・Cl

設問(２)　植物：Mn・Zn・Cu・B・Mo　動物：植物の微量元素＋Co

設問(３)

①骨(リン酸カルシウム)・生体膜(リン脂質)・ヌクレオチド(核酸・ＡＴＰなど)の成分

②シトクロム・ヘモグロビン・ミオグロビンの成分

③クロロフィルの成分

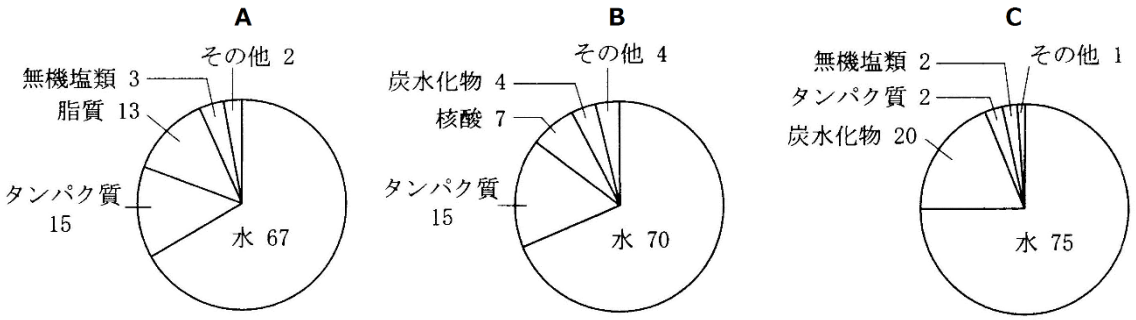
④骨(リン酸カルシウム)の成分・血液凝固・筋収縮・神経伝達物質放出・細胞接着に関与

⑤ヘモシアニン(昆虫などの呼吸色素)の成分

⑥チロキシンの成分

第１５問　生体物質の割合

問　次の、生物体の化学組成を表している図(Ａ～Ｃ)は、それぞれ「大腸菌」・「植物」・「動物」のどれのものか。



【解答】**第１５問　生体物質**

Ａ：動物　　Ｂ：大腸菌　　Ｃ：植物