復習シート ハイレベル生物②　５回目

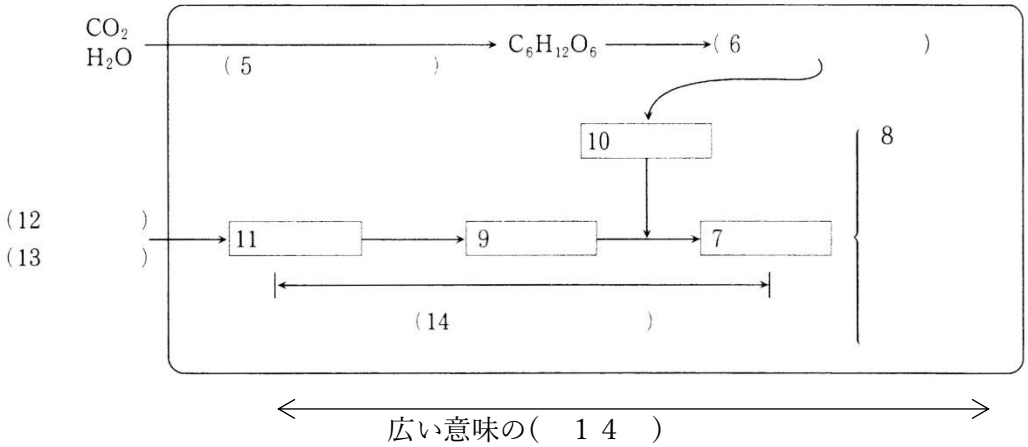
第２６問－１　窒素同化

問１　植物の代謝の模式図を参考にして、次の文章中の空欄(１～４)に適語を入れよ。
（　１　)とは、狭い意味ではアンモニアと有機酸を反応させてアミノ酸を作り出す反応である。しかし、広い意味ではアミノ酸まででではなく、アミノ酸からさらにさまざまな(　２　)が生じるまでの反応も含めて(　１　)という。また後者によれば動物がさまざまな(　２　)を摂食して、別の(　２　)に合成しなおす反応も(　１　)である。例えば動物が肉などを食べると、その肉の成分であるタンパク質が(　３　)・(　４　)・ペプチダーゼなどの消化酵素によってアミノ酸にまで分解されてから吸収される。そしてこれらアミノ酸が細胞内でつなぎ合わされて別のタンパク質になるが、これも(　１　)ということになる。

＜第２６問　問１の解答＞
１．窒素同化　　２．有機窒素化合物　　３・４．ペプシン・トリプシン

第２６問－２　窒素同化

問２　次の図は問１の「狭い意味の(　１　)」を示した模式図である。図中の空欄(５～１４)に適する語句を入れよ。なお、この図の生物は植物であるものとする。



どんな生物も $C_6H_{12}O_6$ が必要であるが、それは(　６　)に使うためで、植物の場合はその $C_6H_{12}O_6$ を(　５　)によって手に入れる。そしてどんな生物も(　７　)が必要である。それはその(　７　)を材料にして有機化合物である(　８　)を手にれるためである。ところでその(　７　)はどうやって手に入れるかというと、(　９　)と(　１０　)をくっつけて作り出すのである。そして(　１０　)は(　６　)の過程から調達し、(　９　)は(　１１　)から作り出す。この(　１１　)から(　７　)ができるまでの反応を(　１４　)という。なお、植物は(　１１　)を土壌中の(　１２　)・(　１３　)として取り込む。植物としては(　１２　)を取り込みたいが、(　１５　)によって多くの(　１２　)が(　１３　)となっているために“仕方なく”(　１３　)を取り込むのである。

＜第２６問　問２の解答＞

５．光合成(炭酸同化)　　６．発酵・呼吸　　７．アミノ酸

８．タンパク質・塩基(A・T・G・C・U)・光合成色素・ビタミンなど　　９．アミノ基

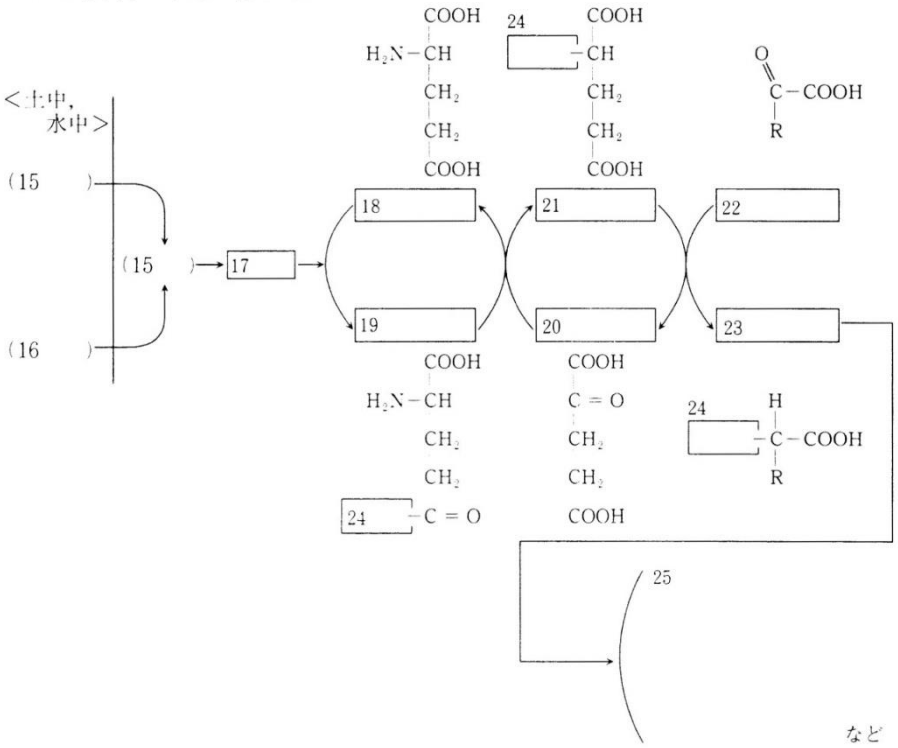
１０．有機酸　　１１．アンモニア(NH_3 または NH_4^+)

１２．アンモニア(NH_3 または NH_4^+)　　１３．硝酸(HNO_3 または NO_3^-)

１４．窒素同化　　１５．硝化

第２６問－３　窒素同化

問３　次の図は問１の「狭い意味の(　１　)」を示した、問２より“詳しい”模式図である。これに関する下の各設問に答えよ。



設問(１)　図中の空欄(１５～２５)に適する語句を入れよ。なお、この図の生物は植物であるものとする。

設問(２)　(１８)が(１７)と反応して(１９)が生じる反応を促進する酵素の名称を答えよ。

設問(３)　(１９)と(２０)が反応して(１８)と(２１)が生じる反応を促進する酵素の名称を答えよ。

設問(４)　(２１)と(２２)が反応して(２０)と(２３)が生じる反応を促進する酵素の名称を答えよ。

＜第２６問　問３の解答＞

問３

設問(１)

１５.NH_3(またはNH_4^+)　　１６.HNO_3(またはNO_3^-)　　１７.アミノ基(または$-NH_2$)

１８．グルタミン酸　　１９．グルタミン　　２０．αケトグルタル酸

２１．グルタミン酸　　２２．各種有機酸　　２３．各種アミノ酸　　２４．$_2HN-$

２５．タンパク質・塩基(Ａ・Ｔ・Ｇ・Ｃ・Ｕ)・光合成色素・ビタミンなど

設問(２)　グルタミン合成酵素　　設問(３)　グルタミン酸合成酵素

設問(４)　アミノ基転移酵素(＝トランスアミナーゼ)

第２７問　窒素固定

次の文章を読んで、下の各問に答えよ。

窒素同化に使う(　ア　)を、空気中の(　イ　)から作り出すことを(　ウ　)というが、この作用をおこなうことができる生物は限られている。例えば(　エ　)・(　オ　)・(　カ　)・シアノバクテリアに属する(　キ　)や(　ク　)・根粒菌などである。

問１　上の文章中の空欄(ア～ク)に適する語句を入れよ

問２　上の文章中の下線部、根粒菌に関する次の文章中の空欄(ケ～セ)に適する語句を入れよ。

根粒菌は(　ケ　)の根に根粒を作ってそこに棲みつく。このとき、(　ケ　)は光合成産物から生じた有機酸を根粒菌にわたし、(　ケ　)は根粒菌が(　ウ　)によって作り出した(　ア　)をもらう。このように互いが利益を得る共生を特に(　コ　)というが、土壌中に(　サ　)が豊富にある場合は(　シ　)は利益を得ることができないため、共生ではなく根粒菌が(　ケ　)に(　ス　)している状態となる。このような場合は(　ケ　)は(　セ　)の数を制限する物質を作り出す。

＜第２７問の解答＞

問１

ア‐NH_3　　イ‐N_2　　ウ‐窒素固定

エ・オ・カ‐光合成細菌・アゾトバクター・クロストリジウム

キ・ク‐ネンジュモ・アナベナ

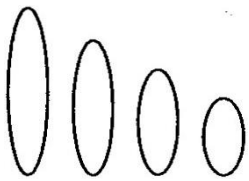
問２

ケ‐マメ科植物　　コ‐相利共生　　サ‐無機窒素化合物(または NH_3 や HNO_3)

シ‐マメ科植物　　ス‐寄生　　セ‐根粒

第２８問　ゲノム

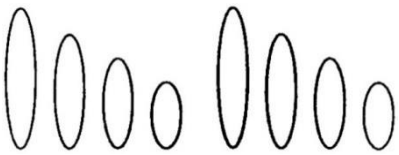
生きるのに最低限必要な染色体(遺伝子)のセットをゲノムという。右の図はショウジョウバエのゲノムを表した模式図である。これに関する下の各問に答えよ。



問１　このような染色体のセットを「ｎ」を使って表記せよ。

問２　ヒト・エンドウマメの場合のゲノムはどのように表記できるか。「ｎ」を使って表記せよ。

問３　ゲノムは父、母から１セットずつもらうのでその子どもはゲノムを２セット持つことになる(下図)。これに関する下の各設問に答えよ。

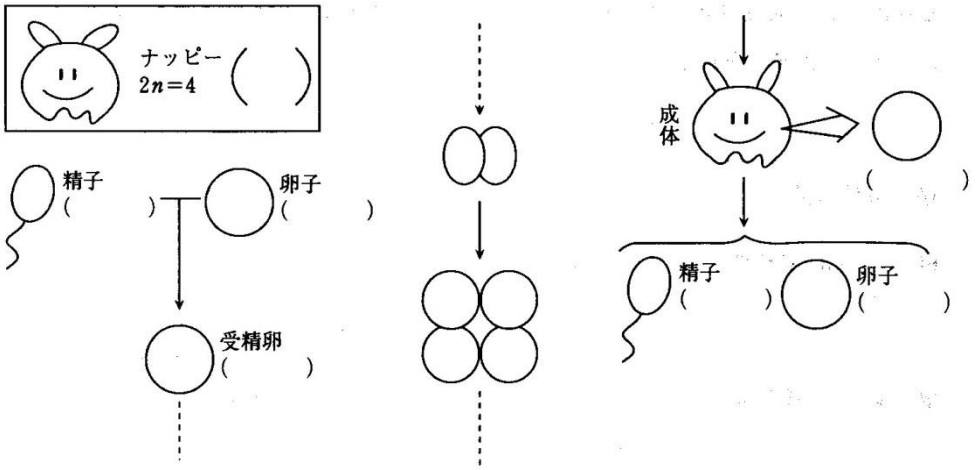


設問(１)　この図の状態を「ｎ」を使って表記せよ。
設問(２)　精子や卵を総称して何というか。
設問(３)　ゲノムを２セット持つと同じ染色体を２本ずつ持つことになるが、この同じ染色体を何というか。
設問(４)　ヒトとエンドウマメの場合のゲノムを２セット持った状態を「ｎ」を使って表記せよ。

＜第２８問の解答＞
問１　ｎ＝４
問２　ヒト：ｎ＝２３　　エンドウマメ：ｎ＝７
問３
設問(１)２ｎ＝８
設問(２)配偶子
設問(３)相同染色体
設問(４)
ヒト：２ｎ＝４６　　エンドウマメ：２ｎ＝１４

第２９問　ナッピー

次の図は大堀が講義で板書したものである。これに関して下の問に答えよ。



問　この部分で大堀が言いたかったことは次の３つである。講義を思い出しながら空欄(ア～オ)を埋めよ。

☆－１　全ての体細胞は受精卵と同じだけ染色体を持っている。つまり、ナッピーの体細胞は１兆個だが、これら１兆個の体細胞全てが(　ア　)になっている。ヒトも同じで、(　イ　)個の体細胞全てが受精卵と同じ(　ウ　)になっている。

☆－２　ゲノムのセット数を変化させない分裂がある→(　エ　)

☆－３　配偶子はゲノムのセット数を半分にする分裂で作る→(　オ　)

＜第２９問の解答＞

ア‐２ｎ＝４　　イ‐６０兆(４０兆)　　ウ‐２ｎ＝４６　　エ‐体細胞分裂

オ‐減数分裂

☆最近、ヒトの体細胞は３７兆(約４０兆)個くらいという説が出てきた(早稲田大学の入試で出題された)。

第３０問　細胞分裂の本質

　細胞分裂には大きく分けて体細胞分裂と減数分裂があり、本質的には前者は「　ア　」分裂、後者は「　イ　」分裂ということになる。もう少し詳しく説明すれば体細胞分裂は(　ウ　)あったゲノムを(　エ　)にして２つの細胞に(　オ　)ずつ分けることである。一方、減数分裂は動物では(　カ　)形成時、植物では(　キ　)形成時に行われる分裂で、(　ク　)あったゲノムを(　ケ　)にして二回の連続する分裂によって生じた４つの細胞に(　コ　)ずつ配る分裂である。

問１　体細胞分裂と減数分裂の本質に関して、講義中の大堀の説明を思い出して上の文章中の「　ア　」「　イ　」を埋めよ。

問２　上の文章中の空欄(ウ～コ)に適語を入れよ。

＜第３０問の解答＞
問１
ア：ゲノムのセット数を変化させない
イ：ゲノムのセット数を半減させる
問２
ウ‐２セット　　エ‐４セット　　オ‐２セット　　カ‐配偶子
キ‐胞子　　ク‐２セット　　ケ‐４セット　　コ‐１セット

☆胞子：被子植物では花粉四分子・胚のう細胞と呼ばれる。
☆配偶子：簡単に言えば精子と卵のこと。動物は減数分裂で作るが、植物は
　体細胞分裂で作る。この辺の説明は生殖・生活環で詳しく行う。

第３１問－１　細胞分裂

問１　細胞分裂に関して、各時期の説明中の空欄(ア～コ)に適語を入れよ。

●間期：G_1期・S期・G_2期からなる。

G_1期：ＤＮＡ合成準備期
S期　：ＤＮＡ合成期
G_2期：分裂準備期

●分裂期：前期・中期・後期・終期からなる。

前期:(　ア　)･(　イ　)が消失する。(　ウ　)･(　エ　)が出現して(　エ　)が(　オ　)する。
中期：(　エ　)が(　カ　)の赤道面に並ぶ。
後期：(　エ　)が(　キ　)で離れて(　カ　)の(　ク　)へ移動する。
終期：(　ア　)・(　イ　)が出現する。(　ウ　)・(　エ　)が消失する。

●「前期・中期・後期」と「終期」
前期・中期・後期は(　ケ　)の中身を分けるので(　ケ　)分裂、終期は(　コ　)を分けるので(　コ　)分裂という。

問２　間期と分裂期の１サイクルを何というか。

＜第２９問　問１・２の解答＞
問１
ア・イ‐核膜・核小体　　ウ‐紡錘糸　　エ‐染色体　　オ‐縦裂
カ‐紡錘体　　キ‐縦裂面　　ク‐両極　　ケ‐核　　コ‐細胞質
問２
細胞周期