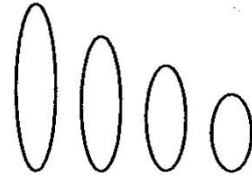


第30問 ゲノム

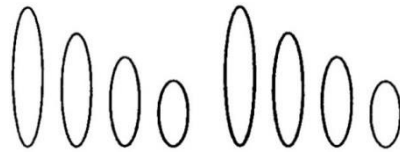
生きるのに最低限必要な染色体(遺伝子)のセットをゲノムという。右の図はショウジョウバエのゲノムを表した模式図である。これに関する下の各問に答えよ。



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30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

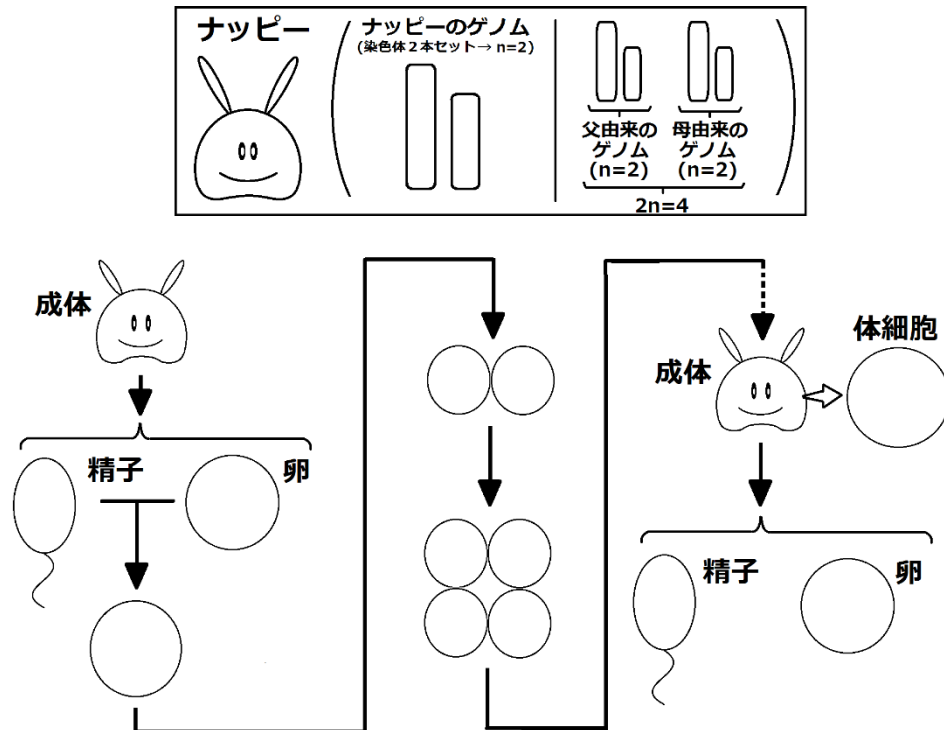
設問(3) 相同染色体

設問(4)

ヒト： $2n = 46$ エンドウマメ： $2n = 14$

第31問 配偶子から配偶子の1サイクル 1学期

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1 図を完成させよ(問1の解答は次ページ)。

問2 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(問2の解答はすぐ下)。

- ☆-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31問の解答>

問2

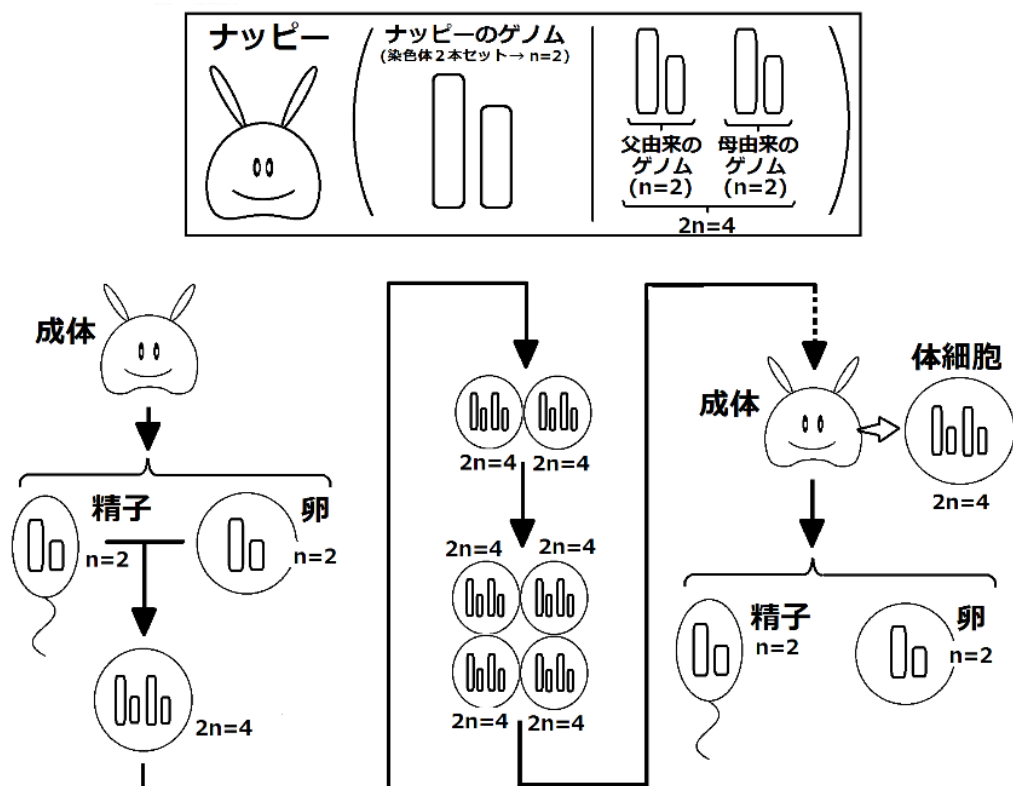
ア - $2n = 4$ イ - 60兆(40兆) ウ - $2n = 46$ エ - 体細胞分裂

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3 1問の解答>

問1



第32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32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 - 孢子 ク - 2セット ケ - 4セット コ - 1セット

☆孢子：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33問 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：G₁期・S期・G₂期からなる。

G₁期：DNA合成準備期

S期：DNA合成期

G₂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33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

第33問 細胞分裂

問3 動物細胞と植物細胞の分裂における違いに関する次の文章中の空欄(サ～タ)に適する語句を入れよ。

動物細胞の場合、(カ)の(ク)に(サ)が存在し、そのまわりには短い(シ)でできた(ス)が存在する。一方、植物細胞ではこれらの構造は存在しない。また、(コ)分裂が、動物では(セ)でできた収縮環が(ソ)との滑りによって収縮することで起こる。植物細胞の(コ)分裂は、ゴルジ体由来の(タ)によって起こる。

問4 DNA量に関する次の文章中の空欄(チ～ト)に適する語句を入れよ。

G₁期における細胞1個当たりのDNA量を「2」とすれば、S期を経てG₂期にはその量は「チ」となる。そして半減してもとの「2」になるのは(コ)分裂が終了する(ツ)の終わりとなる。また核1個当たりの場合は(ケ)分裂が終了する(テ)の終わりとなる。なお、DNA量の“量”とは(ト)のことと考えてよい。

<第33問 問3・4の解答>

問3

サ - 中心体 シ - 微小管 ス - 星状体 セ - アクチンフィラメント
ソ - ミオシン タ - 細胞板

問4

チ - 4 ツ - 終期 テ - 後期 ト - 重さ

第34問 体細胞分裂と減数分裂の違い

問1 減数分裂と体細胞分裂の違いに関する次の文章中の空欄(ア～エ)に適する語句を入れよ。

減数分裂の第一分裂前期では体細胞分裂の前期とは異なる現象がみられる。すなわち、(ア)どうしが(イ)して(ウ)になる。これにより第一分裂中期は染色体が縦裂面から分離するのではなく(エ)から分離することになる。

問2 減数第一分裂と第二分裂の違いに関する次の文章中の空欄(カ・ク)に適する語句を入れよ。また、「オ」「キ」には「変化しない」または「半減する」のどちらかを入れよ。

第一分裂は1つの細胞に2本ずつ入っていた(ア)を分ける分裂であり、これによって1細胞あたりの染色体数は「オ」。一方、第二分裂は(カ)を縦裂面から分ける分裂なので1細胞あたりの染色体数は「キ」。以上のことより、体細胞分裂と似ているのは第(ク)分裂である。

問3 次の各設問に答えよ。

設問(1) 紡錘糸を構成する構造の名称を答えよ。またその構造は何というタンパク質でできているか答えよ。

設問(2) 染色体の、紡錘糸が付着している部分の名称を答えよ。

設問(3) 紡錘体の赤道面と細胞の赤道面が一致しないのはどんな場合であるか。

<第34問の解答>

問1 ア - 相同染色体 イ - 対合 ウ - 二価染色体 エ - 対合面

問2 オ - 半減する カ - 染色分体 キ - 変化しない ク - 二

問3

設問(1) 構造の名称：微小管 タンパク質の名称：チューブリン

設問(2) 動原体

設問(3) 不等分裂のとき。