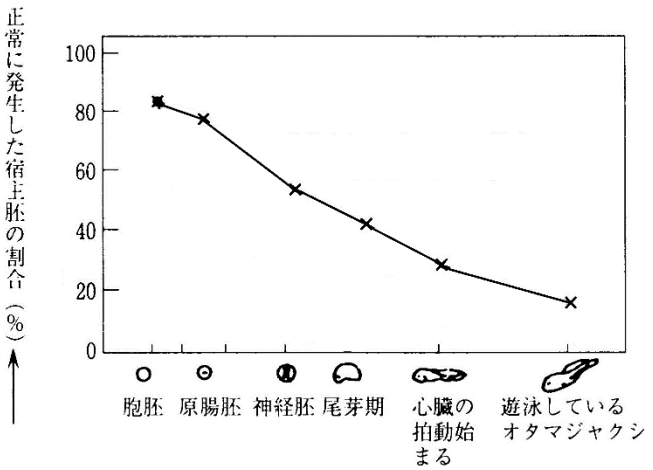
復習シート ハイレベル生物② 11回目

第５０問－１　ｉＰＳ細胞

次の文章を読んで、下の各問いに答えよ。

分化したあとの体細胞の核にもすべての遺伝子がそろっているのだろうか。この疑問に答えたのが(　ア　)であった。彼はアフリカツメガエルの未受精卵に紫外線を照射して核の機能を停止させ、続いて各発生段階の細胞の核をその未受精卵に移植した。もしそれら各発生段階の細胞の核にもすべての遺伝子がそろっているのであれば、正常に発生するはずである。その結果は右の図に示すとおりである。これにより(　ア　)は「正常発生率は低下していくものの、分化が進行しても発生に必要な遺伝子はすべてそろっている」と結論付けた。



ではなぜ正常発生率が低下していくのであろうか。この原因は現在では解明されていて、分化の進行に伴って[a]ＤＮＡやヒストンの化学的修飾などがにより発現できない遺伝子が増加していくからであるであることがわかっている。ここで山中伸弥博士らのグループは「これらの修飾を解除することができれば、体細胞を受精卵のような未分化な細胞に戻すことが可能となるはずである」と考え、その方法、すなわちＤＮＡの(　イ　)の方法を探った。(　ア　)がおこなった実験は、体細胞の核を未受精卵に移植すれば、確率は低いもののＤＮＡが(　イ　)されることを示している。つまり未受精卵の(　ウ　)には(　イ　)に必要な因子が存在することが示唆された。またＥＳ細胞と分化したあとの細胞を融合させても同様なことが起こることから、ＥＳ細胞の(　ウ　)にもやはり(　イ　)に必要な因子が存在するはずである。山中伸弥らのグループの研究は、まずその因子探しから始まったのである。そして研究開始から７年のときを経てその因子を探り当て、[b]ｉＰＳ細胞の開発に至ったのである。

問１　上の文章中の空欄(ア～ウ)に適する語句を入れよ。

＜第５０問　問１の解答＞

ア - ガードン　　イ - 初期化　　ウ - 細胞質

第５０問－２　ｉＰＳ細胞

問２　下線部ａ(ａ<u>ＤＮＡやヒストンの化学的修飾</u>)を説明する文章中の空欄(エ～カ)に適する語句を入れよ。

ＤＮＡの(　エ　)や(　オ　)のシトシンが(　カ　)されることで、それらの部分にＲＮＡポリメラーゼや各種調節タンパク質が結合できなくなる。またヒストンにメチル基が結合するとクロマチン繊維が密に折りたたまれるために、やはりＲＮＡポリメラーゼや各種調節タンパク質が(　エ　)や(　オ　)に結合できなくなったりする。

問３　下線部ｂ(ｂ<u>ｉＰＳ細胞の開発に至った</u>)を説明する文章中の空欄(キ・ク)に適する語句を入れよ。

山中伸弥博士らのグループが発見したのは(　イ　)に必要な因子を作り出す遺伝子である。そこで(　キ　)を使ってそれらの遺伝子を体細胞に導入し、その体細胞を(　イ　)するのである。しかし、導入した遺伝子に c-Myc が含まれていたり(　キ　)を使ったりしたため、その初期には(　ク　)などの問題が生じた。

＜第５問　問２・３の解答＞

問２

エ‐プロモーター　　オ‐転写調節領域(「調節領域」でも可)

カ‐メチル化

問３

キ‐レトロウィルス　　ク‐ガン化

第５１問　ＥＳ細胞の利用

問　次の文章中の空欄(ア～ソ)に適する語句・比・分数を入れよ。

ある遺伝子が発現しないようにしてあるマウスを(　ア　)という。発現しなくした遺伝子を仮にＲとする。遺伝子Ｒが発現しなければ、何らかの異常がマウスに起こる。その異常から、遺伝子Ｒの働きを推定しようというわけである。では、この(　ア　)を作成する方法を説明する。

まず、遺伝子Ｒの間に遺伝子ｂを、また遺伝子Ｒの上流に遺伝子ａを挿入する。遺伝子Ｒの間に遺伝子ｂが入ったので、遺伝子Ｒは破壊されたことになる。これをターゲティングベクターという。

次に、ターゲティングベクターを黒マウス由来の(　イ　)細胞(ＲＲ)に導入する。このとき、(　ウ　)が起こり、(　イ　)細胞の遺伝子型はＲｒとなる。なお、ターゲティングベクターを導入する際、何も起こらない(　イ　)細胞や、(　エ　)を起こす(　イ　)細胞も生じるが、これらは(　オ　)を持たないと死ぬ物質、(　カ　)を持っていると死ぬ物質によって、排除される。

次に、Ｒｒとなった(　イ　)細胞を、白マウス(ＲＲ)由来の(　キ　)に導入する。すると、白マウス(ＲＲ)由来の細胞と、(　イ　)細胞(Ｒｒ)由来の細胞からなる(　ク　)マウスが誕生する。(　イ　)細胞(Ｒｒ)由来の細胞が(　ケ　)に分化すれば、この(　ク　)マウスが作る配偶子は、Ｒ：ｒ＝(　コ　)となる。

次に、(　ク　)マウスを、正常マウス(ＲＲ)と交配する。すると、次代は(　サ　):(　シ　)＝(　ス　)となる。

次に(　シ　)どうしを自家受精させる。すると、(　セ　)の確率で、遺伝子型が(　ソ　)のマウスが生れる。これがノックアウトマウスである。

<第５１問の解答>

ア-ノックアウトマウス　イ-ＥＳ　ウ-相同組換え　エ-非相同組換え　オ-ｂ　カ-ａ
キ-胚盤胞　ク-キメラ　ケ-始原生殖細胞　コ-１：１　サ-ＲＲ　シ-Ｒｒ　ス-１：１
セ-１／４　ソ-ｒｒ

第５２問　植物の体細胞クローン

次の文章中の空欄(ア～キ)に適する語句を入れよ。

　ニンジンの根を切り、(　ア　)を含む部分を円柱状にくりぬく。この円柱を適当な大きさに切って、適当な濃度の(　イ　)・(　ウ　)を含む培地上で培養する。すると、ニンジンの根を構成していた細胞は(　エ　)し、(　オ　)な細胞の集まりである(　カ　)を形成する。このカルスから細胞を取り出し、再び適した濃度の(　イ　)・(　ウ　)を含む培地で培養すると、元と同じニンジンとなる。このような操作を(　キ　)という。

<第５２問の解答>
ア-形成層　イ-オーキシン　ウ-サイトカイニン　エ-脱分化　オ-未分化　カ-カルス
キ-組織培養