

復習シート ハイレベル・標準生物② 8回目

第1問 ES細胞・iPS細胞

次の文章を読んで、下の各問いに答えよ。

哺乳類の胞胚期は(ア)と呼ばれるが、その内部には(イ)と呼ばれる細胞の集団が存在し、これが(ウ)になる。この(ア)を壊し、(イ)の細胞を取り出して特殊な方法で培養すると、普段は(エ)な状態で増殖し、必要なときに必要な細胞・組織・器官・個体にまで分化できる細胞が得られる。この細胞をES細胞(=オ)というが、再生医療への応用には、a生物学的な問題点と倫理的な問題点を持っていた。これらの問題点を解決したのが(カ)博士が開発した、b iPS細胞(=キ)である。

問1 上の文章中の空欄(ア～キ)に適する語句を入れよ。

問2 下線部 a を説明した次の文章中の空欄(ク～コ)に適する語句を入れよ。

ES細胞から作られた臓器は、患者にとっては(ク)のものであり、(ケ)が起こる可能性が高いという生物学的な問題を抱えている。また胚盤胞を壊す操作は「人間の(コ)ことにつながるのでは？」ということで倫理的に問題があるとされている。

問3 下線部 b に関して、iPS細胞が全能性ではない理由を述べよ。

<第1問の解答>

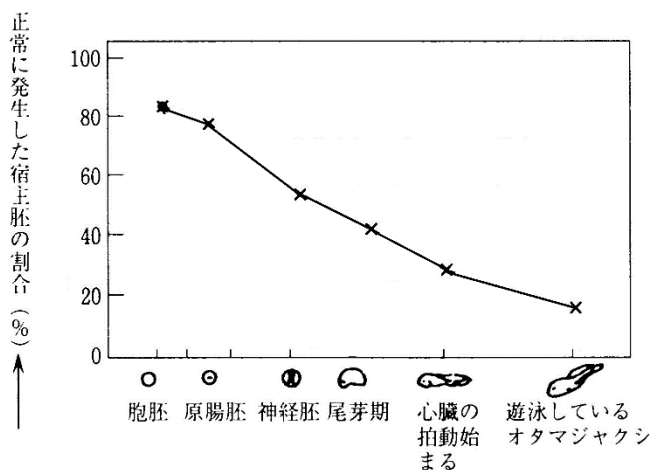
- 問1 ア - 胚盤胞 イ - 内部細胞塊 ウ - 胚 エ - 未分化
オ - 胚性幹細胞 カ - 山中伸弥 キ - 人工多能性幹細胞
- 問2 ク - 他人 ケ - 拒絶反応 コ - 命を奪う
- 問3 胎盤には分化できないから。

第2問(その1) i P S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 i P S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2問 問1の解答>

問1

ア - ガードン イ - 初期化 ウ - 細胞質

第2問(その2) i P S細胞

問2 下線部 a (a DNAやヒストンの化学的修飾)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 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2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 - レトロウイルス ク - ガン化