

遺伝情報の分配～遺伝子の ON/OFF で決まる細胞の個性

目的

- DNAの複製・分配のしくみがわかる。
- 全ての細胞に遺伝情報が複製されているにも関わらず細胞がなぜ分化できるのか説明することができる。
- 細胞分裂と分化に関する知識を基にして、がんや再生医療など人間生活に関わる事象を考察することができる。

基礎的内容の理解

- 課題1 「DNAの複製」と「DNAの分配」は細胞周期のどの時期に起きているか？
- 課題2 半保存的複製とはどのような複製方法か？
- 課題3 教科書 P80 問4を解け。
- 課題4 教科書 P81 図18を見て、体細胞分裂とDNA量の変化を確認せよ。
- 課題5 同じ遺伝情報をもつ細胞が特定の形やはたらきをもった細胞に分化することができるのはなぜか？（同じ遺伝情報を持つならば、同じ形やはたらきをもつのではないか？）
- 課題6 教科書 P87 考察1、考察2を解け。
- 課題7 ガードンの実験からどのようなことがわかったか？
- 課題8 iPS細胞とはどのような細胞か？

単元の「幹」となる問い

- 課題9 「がん」とは細胞周期に関する遺伝子に変異が生じ、いつまでも細胞分裂を続けてしまう細胞である。「がん」の原因にはどのようなものがありうるか？また治療はどのような方法が考えられるか？
- 課題10 iPS細胞はどのような疾患の治療に有効で、どのような疾患の治療には有効でないか？また、疾患の治療以外にはどのような応用ができ、どのようなことが期待できるか？

ヒトの生物学

- 課題11 市販の遺伝子検査では、業者に対し唾液などを送る。なぜ唾液を送るだけでその人の遺伝情報を調べることができるのか？
- 課題12 ヒトは「遺伝要因」と「環境要因」の両方の影響を受けている。「遺伝要因」がどのくらい影響するかはどうすれば調べることができるか？また、その研究成果を社会としてどのように活用していけばよいか？

確認しておきたい用語

細胞周期 分裂期 (M期) 間期 DNA合成準備期 (G_1 期) DNA合成期 (S期)
分裂準備期 (G_2 期) DNAポリメラーゼ (DNA合成酵素) 半保存的複製 ヒストン
固定 解離 染色 押しつぶし 相同染色体 分化 テロメア だ腺染色体 パフ
全能性 iPS細胞 ES細胞

授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題 1

DNAの2本鎖はそれ自身の情報をもとに複製できるが、タンパク質はそれ自身の情報をもとに複製できない。これはなぜか考察せよ (構成単位であるヌクレオチドとアミノ酸の違いは?)。

発展課題 2

DNAの複製、分配の各過程では、どのようなミスが考えられ、また、その結果どのような影響があるか、それぞれ考察せよ。

発展課題 3

ある特定のDNAを増やす方法として、「大腸菌を使った方法」と「大腸菌は使わず酵素等を用いて非生物系で行う方法」がある。それぞれどのようにすればDNAを増やすことができるか自由に考察せよ (調べれば研究者が用いている方法はわかるはずですが、まずは自由に考えてみるとよいと思います)。

発展課題 4

ある細胞でどのような遺伝子が発現しているかはどのようにすれば調べることができるか考察せよ。

発展課題 5

繊維芽細胞という細胞にMyoDという遺伝子を強制的に発現させると、その細胞は筋肉の細胞に分化した。繊維芽細胞と筋細胞では発現している遺伝子はかなり異なっているはずだが、なぜたった一つの遺伝子を発現させただけでこのような劇的な変化が起こったのか考察せよ。

発展課題 6

iPS細胞を作成する研究プロセスでは、「細胞の初期化に必要な遺伝子」をどのようにすれば見つけることができるか考察せよ。

発展課題 7

ES細胞に比べて、iPS細胞はどのような点で優れているか?