

誘導と予定運命～物質の放出→受容→遺伝子発現変化 (=分化)

目的

- 細胞は情報伝達物質を使ってシグナル伝達をしており、発生の過程で遺伝子発現調節に関係していることがわかる。
- 誘導に関する様々な現象について、どのような細胞間でシグナル伝達が起こっているか考察することができる。
- 胚のそれぞれの細胞の予定運命の決定の時期はそれぞれ異なることがわかる。
- ES細胞とiPS細胞の性質を理解した上で、再生医療の可能性について考察する。

課題1 誘導とはどのような現象か説明せよ。

課題2 中胚葉誘導とはどのような現象か説明せよ。

課題3 教科書P186図31に示されている神経誘導ではどのような現象が起こっているか、「形成体」「形成体からの誘導をうける組織」「誘導を受けた結果分化してくる組織」などに着目して説明せよ。

課題4 教科書P188図34に示されている誘導現象について、「形成体」「形成体からの誘導をうける組織」「誘導を受けた結果分化してくる組織」を確認して理解し、どの過程が「連鎖的」と見なせるのか説明せよ。

課題5 教科書P186図32、P187図33を見て、BMP、ノギン、コーディンがアフリカツメガエルの発生においてどのような役割を果たしているか説明せよ。

課題6 以下の①～④の実験はどのような実験なのかを確認し、A～Dのどれと関係が深いか答えよ。また、キークエストンA～Dに対して、それぞれの実験から考察できる内容を説明せよ。

<実験方法>

- ①割球分離実験
- ②局所生体染色法
- ③交換移植実験
- ④原口背唇部移植実験

<キークエストン>

- A それぞれの細胞の予定運命は何か？
- B 予定運命は最初から決まっているのか？変更可能なのか？
- C 予定運命はいつ決まるのか？
- D 「形作り」に重要な組織は？またそれをどのように証明する？

課題7 教科書P192～P193を読み、ES細胞、iPS細胞の特徴を確認し、共通点と相違点をまとめよ。

<考えるポイント>

- ・作成するもとなるのはどのような細胞か？
- ・倫理的な問題はあるか？
- ・拒絶反応の問題はあるか？
- ・作成効率など、技術的な課題はあるか？
- ・臨床応用する際に何が障壁となるか？またその解決策はあるか？

確認しておきたい用語

誘導 中胚葉誘導 形成体（オーガナイザー） 脳 脊髄 眼胞 眼杯 水晶体 角膜
誘導の連鎖 局所生体染色法 原基分布図（予定運命図） フォークト
細胞接着因子 カドヘリン シュペーマン 原口背唇部 二次胚
排卵 胚盤胞 ES細胞（胚性幹細胞） iPS細胞（人工多能性幹細胞）

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

発生の時期によって、ある形成体からの誘導を受けることができる時期とその誘導を受けることができない時期がある。なぜこのような違いがみられるのか考察せよ。

発展課題 2

発生過程では「細胞の分化」がうまくいかないことがある。どのような原因でこうなるか、また結果としてはどのような影響があるか、考察せよ。

発展課題 3

がんについて、以下の①～③を説明せよ。

- ①がんとはどのような性質を持つ細胞か。
- ②がんはどのような原因でどのように引き起こされるか。
- ③発生過程で細胞が「がん化」せずに分裂・分化できるのはなぜか。

発展課題 4

「再生」とはどんな現象か説明せよ。また、再生できる組織と再生できない組織の違いは何が原因か考察せよ。

発展課題 5

脊髄損傷の患者さんの治療は難しい。これはなぜか。また、もし治療をしたら、どのような治療方法がありえるか、自由に発想せよ（患者さんを救いたい。でも今の方法では上手くいかない。何とか患者さんのために新しい治療法を・・・。これが医学の原点です！）

発展課題 6

京都大学・山中伸弥先生のノーベル賞受賞に関して、以下の問に答えよ。

- ① iPS細胞は、どのような点が画期的だったのか説明せよ。
- ②山中先生は、ノーベル賞をガードン博士と同時受賞している。ガードンの研究の概要を確認し、なぜこの2つの研究が同時受賞となったのか、説明せよ。