

1. はじめに

皆さんは ES 細胞というものを聞いたことがあるでしょうか。1998 年の胚盤胞由来の胚性幹細胞、すなわちヒト ES 細胞の樹立はその研究および実用に関して倫理的及び社会的な側面からも大きな議論を引き起こしました。この記事では ES 細胞やそれにまつわる問題について述べていきます。

2. 全能性と多能性、ES 細胞について

ヒトの体はおよそ 60 兆個の細胞でできています。当然同じ細胞がただ集まっているだけの細胞の塊というわけではなく、それぞれが筋細胞、神経細胞、赤血球や白血球といった役割を持っています。しかしながら、もとをただせばわれわれヒトの体はたった 1 つの受精卵から発生し、様々な種類の細胞に分化することによって形成されたものです。つまり、受精卵はすべての体の部位に分化し完全な個体を形成することができるという能力を持っている、と考えることができます。この能力を「全能性」といいます。

また、数回分裂した後の「胚盤胞」と呼ばれる時期になると内部の細胞と外部の細胞でのその後の発生運命は大きく変わり、外部の細胞は栄養外胚葉と呼ばれ胎児由来の胚盤を作ることとなります。一方、内部の細胞は内部細胞塊と呼ばれ、胎児の体を構成する細胞となります。ここで内部の細胞に注目してみよう。内部細胞塊は胎児の体すべてを構成する能力を持っているとみなすことができます。生物学ではこの能力を「多能性」といいます。ここで重要なことは多能性は全能性とは違い、完全な個体を形成することはできないということです。実際、内部細胞塊の集団を栄養外胚葉から分離して培養しても完全な個体を作ることとはできないことが実験により明らかになっています。

さて、ヒト ES 細胞は 1998 年アメリカで樹立されました。この細胞は人の初期胚から内部細胞塊を取り出して培養したものです。ヒト ES 細胞は神経細胞や心筋細胞などの多くの細胞に分化することができる能力を持っているので再生医療に利用できるのではないかと研究が進みました。特に現時点で最も期待されているのは神経細胞への応用です。神経細胞は一度分化すると増殖能力を失ってしまうので事故や病気になった時治療が難しくなってしまいます。よって ES 細胞を用いた治療に期待

が寄せられています。しかし、ES細胞の応用にも大きな問題点がいくつかあります。一つはES細胞はその特性上作成する際に将来胚となる可能性のある胚を破壊しなければならず倫理的問題が発生してしまうことです。次項ではES細胞に関連した問題について議論していきます。

3. ES細胞の利用に関する問題点

ES細胞という技術が確立されて以来、社会や倫理、生物学などの様々な立場からの議論が行われてきました。本項ではいくつかピックアップして紹介します。

ES細胞を作る際、ヒトの初期胚を破壊しなければならないことは以前にも述べました。ここで重要なことは「初期胚をヒトとみなすか、否か」ということです。確かにヒトの初期胚は将来的にはヒトを形成するでしょう。しかし、裏を返せば人の初期胚はまだヒトではないとも言えるのではないのでしょうか。この事実をどう解釈するのかは宗教や民族柄によって大きく分かります。欧米ではES細胞の作製及び研究に関して極めて厳しい規定を設けている国が多く、中にはヒトES細胞の作製を禁じている国もあります。一方、日本をはじめとした国々ではヒト胚性幹細胞の供給は研究目的の余剰胚に関してのみ使用が容認されています。以前述べたようにES細胞の再生技術における可能性については大きな期待ができます。それ故、たとえヒト胚を犠牲にしたとしてもES細胞の研究の多大な利益を優先するべき、といった立場なのでしょう。

ヒトES細胞を用いて作られた細胞を使った治療にはもう一つ大きな問題があります。それは免疫です。ES細胞はドナーとなる胚盤胞由来の細胞であるので移植した患者が拒絶反応を起こすことが予想されます。

4. iPS細胞の登場

前項ではES細胞の問題点についてあげてきました。本項では前項であげた問題点を解決しうる画期的なアイデア、iPS細胞について紹介していきます。iPS細胞とは皮膚などの分化した体細胞に遺伝子操作を施し初期化することで人工的に多能性を与えられた細胞です。患者本人から多能性幹細胞を作成することが可能になるので拒絶反応が起きるリスクも減り、ES細胞のようにヒト初期胚を破壊する必要もなくなります。ただ、iPS細胞の応用については多大な期待が寄せられていますがまだ不明瞭な部分も多く現在研究が進められています。

5. 終わりに

いかがでしたでしょうか。実験の想定外の失敗、さらにはコロナウイルスによる休校が重なってしまい個人研究が間に合わず、かわりに前々

から興味を持っていた ES 細胞の話題について書くことにしました。この点についてはもっと綿密な実験計画、及び実験ノートの作成に努めるべきだったと反省しています。

最後になりますが、ここまで読んでくださりありがとうございました。

6. 参考文献

- ・「高等学校 改訂 生物」第一学習社
- ・東中川 徹・八杉 貞夫・西賀 英俊 共編
「ベーシックマスター 発生生物学」オーム社
- ・文部科学省 「ヒト ES 細胞の樹立に関する指針」

https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/04/1414990.htm