

企画：クロスロード

だからこころ社会

1 話題のiPS細胞とはどのようなものでしょう。

分化の万能性を持つ人工細胞

私たちの体は約60兆個の細胞でできています。皮膚や内臓、骨、髪の毛など体の部位は、見た目も機能も違い、それぞれが異なる細胞によって形作られています。しかし、これら全ての細胞は、もともとは1個の受精卵からできたもので

す。受精卵は細胞分裂を繰り返して人間になりますが、その過程で皮膚や骨の細胞に分化していきます。つまり、全ての細胞を作る万能性を持っているのです。このような分化の万能性を持つ細胞を人工的に作り出したのがiPS細胞です。

2 iPS細胞はどうやって作るのでしょうか。

皮膚細胞に遺伝子を埋め込む

人間の皮膚などの細胞に幾つかの遺伝子を埋め込んで数週間培養して作ります。こうして、さまざまな組織や臓器の細胞へと分化する能力を持ち、ほぼ無限に増殖する能力を持った細胞ができます。これがiPS

細胞です。一般的に、皮膚の細胞は分裂しても皮膚の細胞にしかならず、他の細胞に変化することはありません。iPS細胞は、体細胞を受精卵と同じような万能性を持った細胞にリセットさせたものなのです。

3 なぜiPS細胞が注目されるのでしょうか。

倫理問題はクリアしたのか

iPS細胞の最大のメリットは、患者自身の細胞から作るため、移植しても拒絶反応がないことです。移植医療には画期的なことです。また、これまで再生医療はES細胞を軸に研究されてきました。ES細胞とは、受精卵が分裂する途中の内部細胞塊という段階の細胞を取り出して培養したもので、iPS細胞と同様の分化の万能性を持っています。

患者さんなど他人から受精卵を提供してもらうしかないため、倫理的に大きな障壁がありました。例えば日本では、体外受精による不妊治療において母体に戻されなかった凍結保存されている胚のうち、破棄されることが決定した余剰胚の利用に限っています。iPS細胞は普通の細胞から作ることで、この障壁を超えたとされているのです。

4 iPS細胞を使うとどんな治療ができますか。

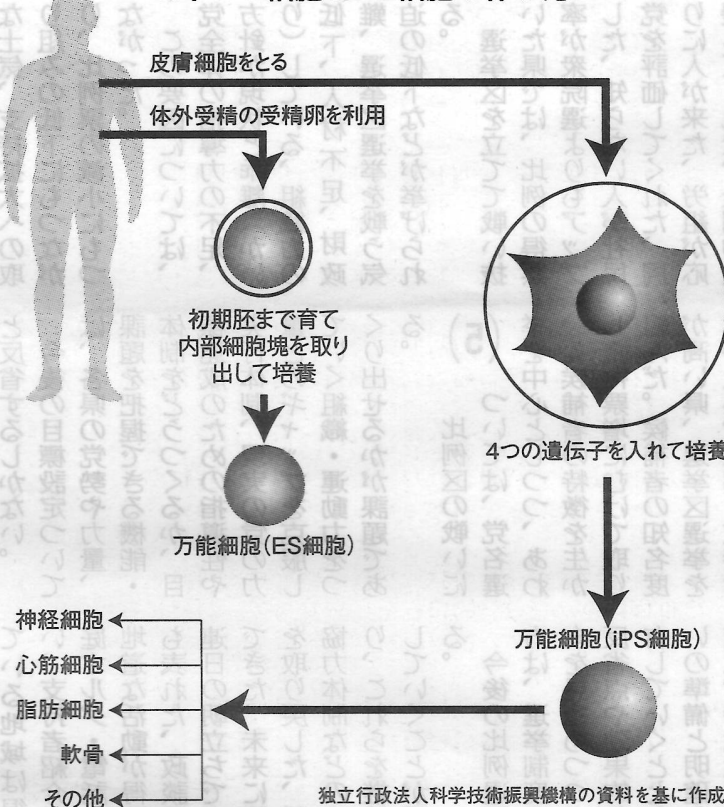
臨床研究は始まったばかり

近い将来実現が期待されているものには、心不全や骨髄損傷やパーキンソン病を対象にした、心筋や神経細胞を用いた再生医療などがあります。8月から始まったiPS細胞での初の臨床研究では、目の難病患者のための網膜再生の試みが始まり、患者の募集も行なわれました。最終的には、

心臓や肝臓などの臓器を作ることが目標とされています。しかし、高度な機能と複雑な3次元構造を持つ臓器をiPS細胞で作ることは非常に難しいと思います。また、iPS細胞へ初期化させる効率はまだ1%程度ですし、作成の費用も1人当たり1000万円を超えと言われています。

iPS細胞Q&A

ヒトiPS細胞とES細胞の作り方



山中伸弥教授のノーベル賞受賞を機にiPS細胞は世界の脚光を浴びている。医療の革命をもたらすとして、政府、企業、研究機関は、一斉にiPS細胞の研究開発に取り組み始めた。iPS細胞とはどんなものか、安全性はどうかを、市民科学研究室の上田昌文さんに聞いた。(館野公一)

5 気になる安全性について教えてください。

細胞に「履歴」が残る可能性も

普通の細胞をリセットして分化の万能性を持たせたのがiPS細胞です。しかし、ハーバード大学の研究チームが2010年に発表したマウスのiPS細胞実験のデータによれば、血液細胞から作ったiPS細胞は血液に変えやすいことが確かめられています。つまり、完全にリセットされていないと何らかの履歴が残されているということです。クローン羊のドリーは関節炎など老化を示す症状が現れて短命に終わり、そのクローン作り

の研究も行なわれていません。これは核を提供した羊がすでにオトナであり、その履歴が核に残されていたのではないかともいわれています。iPS細胞は一度成長した人の細胞に人工的な操作を加えて作った細胞です。この過程で遺伝子の異常や細胞そのものに対してのストレスがかかっていることが考えられます。これらのダメージが移植後のがん化を引き起こす可能性もないとは言えません。



上田昌文さん
(うへだ ちかふみ)

NPO法人市民科学研究室代表。大学では発生生物学を専攻。(財)政策科学研究所、ユニバーサルデザイン総合研究所などの客員研究員、東京大学「科学技術インタープリター養成プログラム」特任教員などを歴任。生活者の視点に立った科学と社会のあり方を考えている。

オールジャパンの流れに一抹の不安

iPS細胞研究には、これまで文科省の再生医療実現化プロジェクトをはじめ、内閣府、経産省、厚労省が予算を投じてきた。今後も再生医療の実現に向けて、10年間に1100億円を投入して積極的に支援する方針だ。文科省はオールジャパン体制の知財戦略としてiPS細胞研究を位置付けている。これまで蓄積のあるES細胞から、一気にiPS細胞に流れが変わってしまったことに、上田さんは「一抹の不安を感じる」と言う。iPS細胞にはまだ分からないことが多く、万一、将来になって致命的な欠陥が発見されたりしたら、iPS細胞一本やりの日本の再生医療研究は後戻りができない懸念があるからだ。

6 倫理的な問題はないのでしょうか。

未知の領域ゆえの慎重さを

人間の受精卵を壊さなければ作れないES細胞に比べれば問題はないとされています。しかし、iPS細胞の安全性を調べるには、作り出した細胞組織を動物に移植して実験しますが、ヒト由来の細胞が動物の体内で組織を結合すれば、ヒトと動物の「キメラ体」ができってしまうという問題があります。iPS細胞による組織が人間に移植されて初めて分かることもあるでしょう。現在、不妊は大きな社会的問題となっていますが、マウスですでに成功しているiPS細胞を使って

精子や卵子を作ることが、もしヒトでもできると分かって、それを使って治療するケースなどが出てくると、大きな社会問題を引き起こします。子どもや孫の世代でどんな影響が出るかも予測が付きません。

iPS細胞が再生医療などに非常に大きな可能性を秘めていることは確かです。しかし、iPS細胞がなぜ受精卵のようなリセットされた状態を持ち得るのか、肝心のところがまだ分かっていません。安全性も含めて、未知の部分が非常に多いことを知っておくべきです。