

知ってみよう再生医療2

絵でわかる最新データBOOK

難病へのとりくみと私たちにできること



文部科学省委託研究開発事業
再生医療の実現化プロジェクト

C O N T E N T S

再生医療の基礎知識	1
現在の医療	2
私たちのからだは再生するの?	3
再生医療のkey word 幹細胞	4
研究室で生まれた万能細胞 ES細胞	5
幹細胞を用いた再生医療	6
TOPICS「再生医療の1日も早い実現を目指して」...	7
COLUMN「臨床研究へ向けオールジャパンで」.....	8
再生医療の実現化プロジェクト	9
皮膚から“万能細胞”の作成成功	10
ヒト多能性幹細胞を医学に使いこなすために	12
せきずい再生への挑戦	14
網膜の再生にむけて	16
再生医療の実現にむけての第一歩	18
研究用幹細胞リソースバンクを 支えてくれている人たちがいます	20
協力さい帯血バンク・採取協力病院リスト	21
再生医療の実現化プロジェクト 課題実施者一覧...	22
COLUMN「総合科学力」	23

私たちの“からだ”は再生するのでしょうか？
文部科学省「再生医療の実現化プロジェクト」では、
人の“からだ”を細胞から見つめなおす研究に取り組んでいます。
この本では、
再生医療の基礎知識から今後の展望、
脊髄損傷の治療、網膜の再生への取り組み、
また研究用さい帯血バンクについて、
わかりやすく説明します。

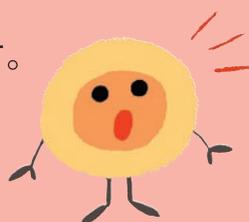


**再生医療を実現させるためには、
私たち一人ひとりの理解と協力が必要です。**

今、さまざまな病に 多くの人々が 苦しんでいます。



私たちが病気になる要因は
遺伝や体質、生活習慣、など様々です。
しかし、その多くの病については、
その発病のメカニズムすら
まだわかっていないことが多くあります。

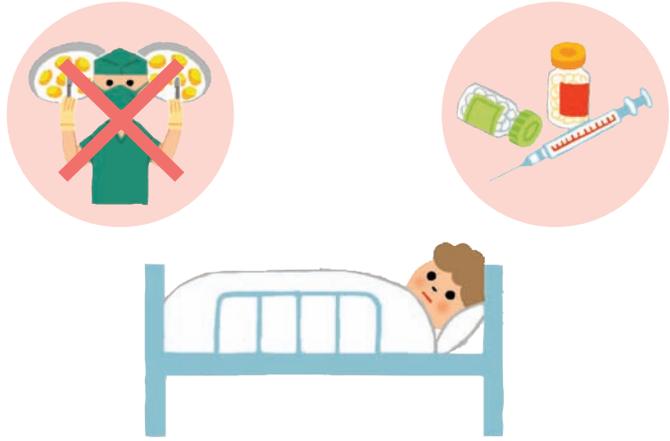


脊髄損傷	100,000人以上
パーキンソン病	126,000人以上
急性心筋梗塞症	150,000人以上
脳内出血	170,000人以上
バージャー病	10,000人以上
変形性関節症	10,000,000人以上
網膜色素変性症	23,400人以上
白血病	24,000人以上
多発性硬化症	10,000人以上

厚生労働省データより引用

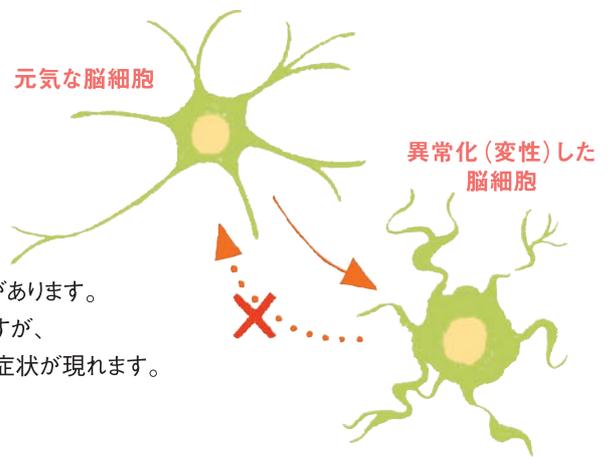
現在の医療

多くの難病では、手術などの根治療法ができず、病気によって引き起こされる1つ1つの症状をくすりによっておさえる対症療法が中心となっています。



そもそも病気とは？

からだの最小単位まで目を向けると、それは**“細胞”が異常になった状態**のこと。“視力が落ちてきた”“少しでも動くと息切れがする”など様々な症状を引き起こします。臓器のある部分で細胞が必要以上に増えたり、死んでしまったり、正常な機能が果たせなくなったり、他の細胞に置き換わってしまったりすることがあります。この時「もとに戻ろう!」「回復させよう!」と残った正常な細胞たちががんばりますが、この細胞たちの総力をもってしても、元の状態に復帰できなくなると“病気”の症状が現れます。



臓器移植

病気で傷んでしまった臓器を薬や手術で治すことが出来ない場合、他の人から健康な臓器をもらう方法があります。



深刻なドナー不足

臓器移植を希望される方に対して、実際に移植を行えた方は少なく、現在も多くのドナーが不足しています。

免疫拒絶などの課題

臓器が機能し続けるために免疫抑制剤を一生飲み続けたり、健康管理に留意するなどの自己管理を必要とします。

臓器移植が必要となりうる代表的疾患の患者数

①腎不全(人工透析等の医療費 1兆2938億円)	25.7万人
②肝硬変(アルコール性を除く)	8.8万人
③心筋症	4.1万人

出典:①日本透析医学会(平成18年)、②③厚生労働省(平成14年)

【日本国内の移植の現状】 ※2007年1年間のデータ

心臓移植希望者	: 104名	▶	心臓移植者	: 10名
肺移植希望者	: 130名	▶	肺移植者	: 9名
肝臓移植希望者	: 186名	▶	肝臓移植者	: 10名
すい臓移植希望者	: 153名	▶	すい臓移植者	: 12名
腎臓移植希望者	: 12,026名	▶	腎臓移植者	: 187名

(移植件数は、脳死下もしくは心停止後の提供数)
出典:(社)日本臓器移植ネットワーク・ホームページ

“あきらめない” 未来の医療

からだの最小単位である“細胞”を移植することによって病を根底から治していこうとする医療“再生医療”を実現する為の研究が今、始まっています。



私たちのからだは 再生するの？

傷が治る・・・
骨がつながる・・・
皮膚が新しくなる・・・

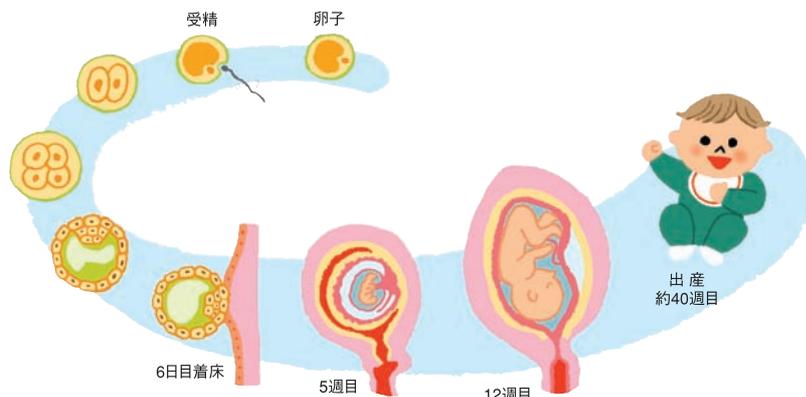


これは実は皆さんが知っている、「再生する力」です。

このもともと人が持っている成長・発育する力…細胞の「再生する力」をバイオ技術で最大限引き出し、病気の治療に役立てようと、再生医療の研究が始まっています。

始まりは1つの細胞・・・。

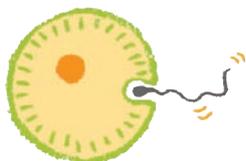
1つの卵子は精子を受け入れて受精卵となり、この受精卵は分裂を繰り返しながら神経・筋肉・骨・皮膚・・・といった多様な細胞に姿を変えていきます。そしてこの受精卵は約40週間でヒトの形となり、赤ちゃんとしてこの世に生まれてきます。



参考:『再生医療研究 一取組みとねらい』パンフレット(作成 絵野沢伸)

からだは細胞のあつまり

すべての生き物の最小単位は細胞。人間の細胞の数は数百種類以上、約60兆個あるといわれています。このような多数の細胞ももとをたどれば受精卵という1つの細胞に行きつきます。



それぞれの細胞が役割を分担し、生命を支えています。そんな細胞の中には、色々な細胞に姿を変える事の出来る能力を持った“幹細胞”と呼ばれる細胞が少しだけ存在していることがわかっています。

再生医療のkey wordは“幹細胞”

MESSAGE

生体肝移植の第一人者からのメッセージ

先端医療センター センター長 田中紘一

臓器不全になった病気の人が、新しい臓器の贈りものをいただいて元気になる臓器移植は、1960年代にヒトへの応用が始まり、70年代の試練の時期を経て、80年代によく免疫抑制剤の進歩によって治療法として確立致しました。これによって多数の病気の人が移植を受けるようになりましたが、ドナー不足がますます深刻になって、医学的、社会的、倫理的問題なども起こっています。また免疫抑制療法は、進歩したといってもまだ有効性や副作用の課題もあります。そこで、これまで治療が難しかった病気を生命体の再生する力を応用して治療する再生医療が待ち望まれてきました。多くの臨床研究がなされ、今まさにひとつずつ実現されつつあります。新しい治療法を確立するには、医療に携わる人たちや病気の人たちの不眠不休の努力が必要で、そして社会の理解を得て、一般医療として定着普及するのです。再生医療は今歩み始めました。



再生医療のkey word

幹細胞

幹細胞のことを英語ではステムセルと呼びます。“stem”とは木の幹という意味です。幹の多くの枝が分かれ大きな木へと成長するように幹細胞から多くの細胞が分かれ、身体組織や器官を形成する様々な細胞へと変化を遂げます。このように1つの幹細胞が多くの細胞に分かれ様々な細胞へと変化することを**分化**と呼んでいます。



幹細胞にも色々な種類があります。

ES細胞

受精卵の中にある万能幹細胞。身体の中の全ての種類の細胞を生み出します。

※ヒトES細胞は不妊治療が成功した時残った余剰胚から作られます。

胎児性幹細胞

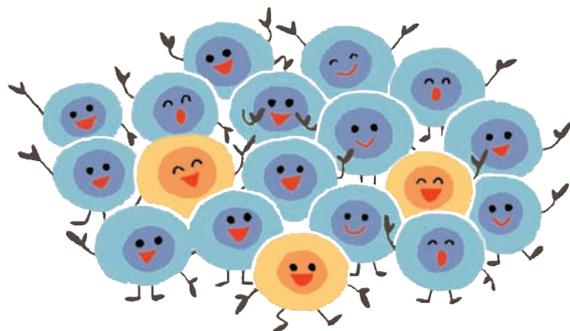
急速にからだが出来つつある胎児の中に存在する細胞です。

体性幹細胞

臓器に存在し、その細胞を補充します。

iPS細胞

培養したヒトの皮膚細胞などから遺伝子工学の技術で作った幹細胞。ES細胞に近い能力を持つことが期待されています。



“体性幹細胞”ってどんな細胞？

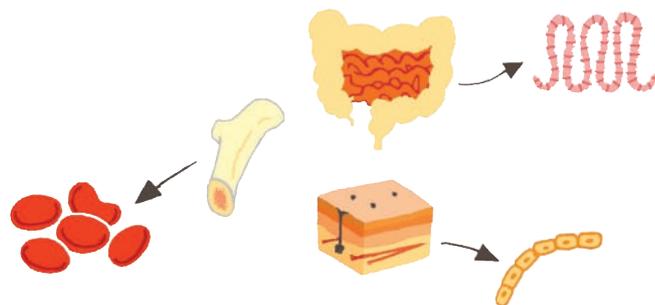
病気やけがなどでからだの一部が損傷を受けることがあります。そんなピンチな時活躍してくれるのが、私たちのからだの中にある幹細胞“体性幹細胞”です。

体性幹細胞は、普段はからだの奥底でひっそりと眠っていますが、壊れて働けなくなってしまった細胞に自らを変化させてその細胞と置き換わったり、働き手の細胞が足りないと判断すれば必要な数だけ自ら分裂して細胞数を増やしたりして、からだの機能を修復してくれます。

体性幹細胞は骨髄やさい帯血、内臓臓器や脂肪組織などの中にいます。体性幹細胞の働きや数は年齢を重ねるごとに弱く少なくなると言われています。

体性幹細胞も多種類

からだの各組織には、それぞれ個別の体性幹細胞があります。たとえば、骨髄には色々な血液細胞のもとになる造血幹細胞があり、これも体性幹細胞の一種です。また皮膚や腸管粘膜にもそれぞれ基底細胞や腸管上皮幹細胞と呼ばれる体性幹細胞があり、皮膚や粘膜が傷ついて剥がれたりするときに、皮膚や粘膜の細胞に分化して、傷ついた組織の修復を行います。



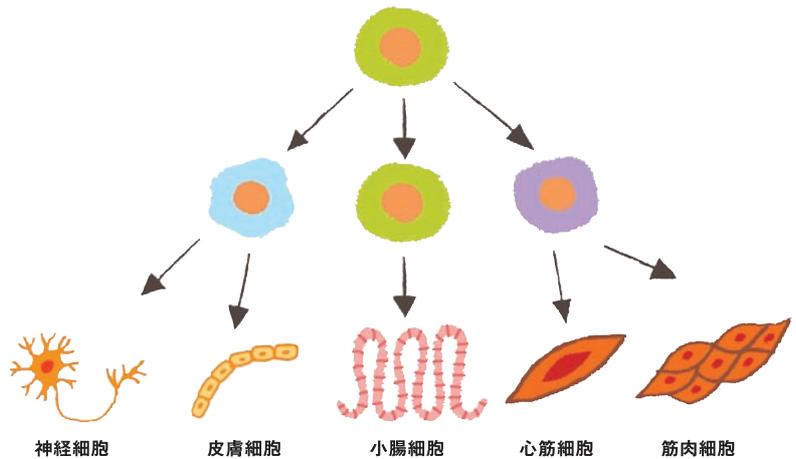
そして色々な幹細胞を試験管の中で増やすことが可能になっています。

研究室で生まれた万能細胞

ES細胞

ES細胞は、子宮に着床前の受精卵を人工的に培養して作られます。色々な細胞に変化させることや無限に増殖させることが可能な万能細胞です。

ES細胞は、胚性幹細胞のことで、Embryonic Stem Cellの略です。Embryonicは胎児性、Stem Cellは幹細胞という意味です。



ES細胞は∞...

試験管の中でどんどん増やすことができ、様々な細胞へと分化することができます。



豆知識

ES細胞は何でも屋さん

私たちのからだの中にある体性幹細胞は、色々な細胞に分化しますが、分化できる細胞の種類は限られています。一方ES細胞は受精卵と同じ分化能力をもつ幹細胞であることから、どんな細胞にでもなれる万能細胞と呼ばれています。

ES細胞の問題点

免疫拒絶の問題

ES細胞は他人の受精卵を元に造られているため、このES細胞を移植した場合、通常の臓器移植と同じく免疫拒絶の問題が心配されています。

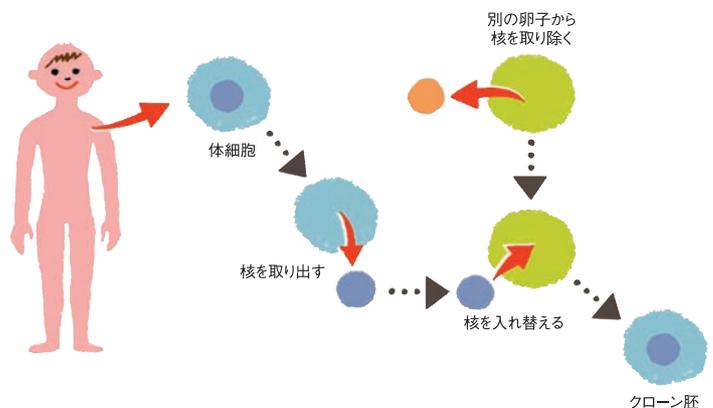


クローン胚の開発

細胞は個人の遺伝情報が詰まった核と細胞の機能維持に必要なタンパク質を作ったりしている細胞質とよばれる部分からできています。もちろんヒトES細胞も同じ構造をもっています。そこで自分の皮膚などの細胞から核を取り出して、未受精卵の核と入れ替えるとクローン胚ができあがります。そのクローン胚からつくり出したES細胞が“マイES細胞”と呼ばれるものです。このマイES細胞を使えば自分の細胞なので移植後に心配される拒絶反応は起こらないはずですが、しかし、クローン人間を作る技術にもなるため慎重な検討が必要です。

生命倫理の問題

ES細胞は受精卵から造られています。生命の萌芽（ほうが）となる細胞を扱うため、生命倫理の問題を含んでいます。「受精卵は生命の始まりなのか」という議論などが例です。



世界中で競争激化『幹細胞研究』

幹細胞の研究開発は、細胞移植を主体とした再生医療研究だけでなく、発生や分化のメカニズムの研究、薬の効果や副作用、毒性試験の効果を確かめる“創薬”の分野でも注目されています。幹細胞研究は、医療全体の底上げとなる重要な役割を担っています。

幹細胞を用いた再生医療

(幹細胞治療)

幹細胞のはたらきをコントロールし、患者さんが必要とする役割を持った細胞に変え、患部の機能を再生することを目指した研究が始まっています。色々な細胞に成熟できる幹細胞を患部に移植して、本来の機能を果たせなくなった組織や細胞と置き換える治療法です。

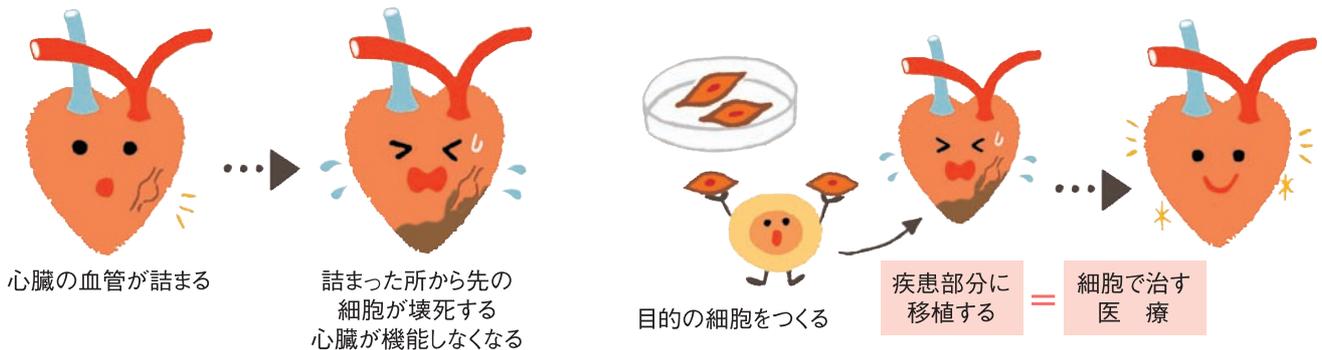
細胞の力で根本から病を撃退!

古くから行われている輸血も細胞移植の1つ。そして現在最も普及している再生医療は、白血病治療の為に造血幹細胞移植です。

再生医療は、損傷を受けたり、異常になった細胞や組織を元気な幹細胞の力を使ってリフォームさせる細胞移植治療を目指しています。



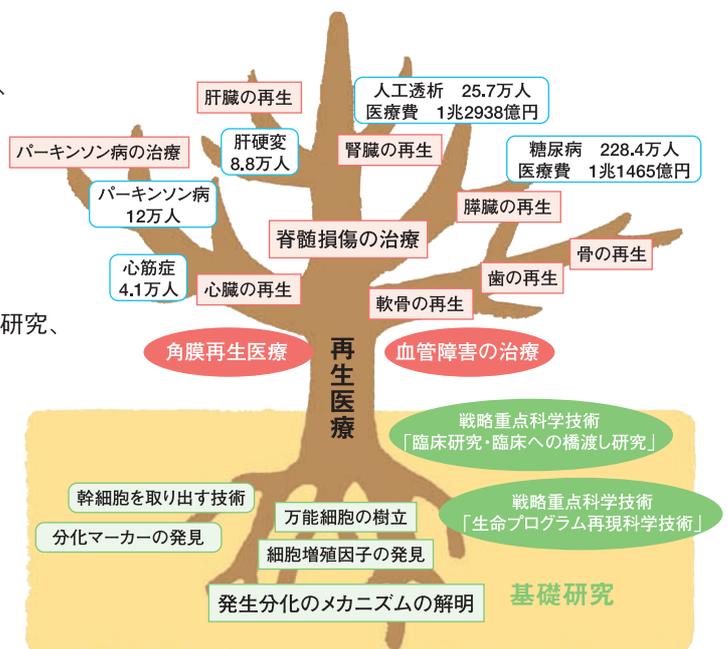
例えば、心筋梗塞の場合...



再生医療という木が実り多くの患者さんの治療へつなげる為には、しっかりとした根となる**基礎研究**が重要です。

- ・発生や分化のメカニズムの研究
- ・幹細胞の同定や樹立
- ・目的の細胞に分化させる技術の確立

また“人が手を加えて作成した細胞”の安全性と倫理性に関する研究、治療における効果判定や有効性についての研究も必要です。



出典:厚生労働省データより

再生医療の1日も早い実現を目指して

再生医療 — 世界の状況

アメリカ

ヒトES細胞を中心に産業化に向けた研究が進んでいる。民間資金による研究支援も盛ん。カリフォルニア州などでは州民の投票により10年間で毎年約300億円(プロポジション21)という巨額な資金で研究が進んでいる。

ヨーロッパ

イタリアのように、ヒトES細胞の使用や作成が全く禁止されている国もあれば、イギリスやスウェーデンのように積極的に研究を推進している国もある。このように色々な国があるにもかかわらず、ヨーロッパ全体でのヒト幹細胞コンソーシアム形成も予定されている。

日本

造血幹細胞研究やiPS細胞開発などの幹細胞研究においては、基礎研究分野で著名な成果を挙げている。

現在進められている再生医療研究の例

*現在、日本では胎児由来やES細胞由来の細胞を使った患者さんへの治療は実施していません。

血行の悪い下肢の血流改善 (バジュー病など)

血栓などで足の血行が悪くなった患者さんに骨髄細胞や血管前駆細胞を移植して、新しい血管の形成を誘導します。



皮膚の再生 (やけどなど)

自分の皮膚を増やした培養皮膚を移植します。



角膜の再生 (角膜変性や角膜混濁など)

目の角膜が傷ついたときに、口の粘膜の細胞などから角膜を新しく作ります。



顔や顎の再生 (口蓋裂や歯槽骨の欠損など)

骨髄細胞から骨の元になる細胞をつくり移植します。



脳の機能の回復 (パーキンソン病や脊髄損傷など)

脳や脊髄に神経幹細胞などを移植して、神経機能を回復させる動物レベルの研究で進行中です。

欧米では、ヒト胎児由来の神経幹細胞を患者さんに移植する研究が開始されています。



網膜の再生 (網膜色素変性症など)

遺伝病などで変性した網膜に幹細胞から作った網膜細胞を移植する動物レベルの基礎研究が進んでいます。



参考:『再生医療研究 — 取組みとねらい —』パンフレット(作成 絵野沢伸)

この10年

1998年にウィスコンシン大学のトムソンらが、世界で初めてヒトのES細胞の樹立に成功してからすでに10年経った。私たちの団体が神経再生研究の促進を求めて活動を始めた1996年から数えて12年目となる。

この間のめざましい研究の伸展により再生医療のさまざまな細胞ソースが見出され、細胞移植療法により、脊髄損傷動物の有意な回復が報告されている。また、遺伝子レベルも含めた細胞生物学の成果に基づく薬剤の開発も、そのいくつかは第Ⅱ相レベルに進んできている。

しかし、当事者レベルから見たとき、この10年は「進歩と停滞の10年」という、矛盾に満ちた表現にならざるを得ない。わが国では、ES細胞やヒト幹細胞の臨床研究ガイドラインに多大な時間と労力を投じながら、容易に合意点を見出せず、それは数十回の審議会を傍聴した私にも大きな失望を味合わせるものであった。

私たちの活動

私たちは文科省や厚労省のヒアリングに積極的に参加するだけでなく、国際的な再生研究の促進のために当事者団体のファンドの連合体であるICCP(脊髄損傷治療のための国際キャンペーン)に加盟している。ICCPでは各国の専門家によるパネルを組織し「脊髄損傷の臨床試験に関するガイドライン」を作成し、これは2006年12月にNature社のホームページに掲載され、ここ1年で5万件がダウンロードされた。このガイドライン作成のために、私たちの団体でも1万2000ドルの拠出をした。

また、この専門家パネルにより患者・家族が脊髄損傷の臨床研究というものを理解する手引きとして『脊髄損傷の実験的治療』を作成した。私たちはこの日本語版(A4版、36頁)を昨年10月に刊行し、その無償配布をしている。わが国でも脊髄再生の臨床

の中で進歩していくものであり、1回のあるいは数例の臨床試験の成功や失敗を云々すべきものではない。安全性が現時点の科学レベルで担保されるものであれば、研究者が果敢に臨床試験に踏み込んでいただくことを願っている。そのためには、リスクデータの共有や評価方法の確立、多施設共同研究のネットワーク、さらには国際協同試験の実施など、研究推進の広範な枠組みが不可欠である。インフォームドコンセントやIRB議事録の公開の制度化など、研究の推進にはさらなる情報公開も求められる。

私たちは期待する

平成15年から開始された「再生医療の実現化プロジェクト」も折り返し点に入り、平成24年の最終年まであと5年。この時期に合わせるかのごとく、昨年11月21日、ヒト皮膚由来iPS細胞(人工多能性幹細胞)が日米で樹立成功と報じられる。この技術は、2006年8月山中伸弥教授が、マウスで作成しiPS細胞と命名された、日本発の細胞である。この細胞の研究は米国が既に半歩リードとも言われているが、オールジャパンの研究者ネットワーク組織「iPS細胞研究コンソーシアム」を構築し日本での研究、実用化対策が具体化されようとしている。

我々、当事者団体としては、大学等研究機関の垣根を超えたオールジャパンの研究者ネットワークの組織化を願っていた。その帰結として、研究のための研究に終わることなく、臨床応用を強く志向し、患者の救済というゴールを念頭に治療研究が展開されることを願っている。研究促進の社会的なバックアップのために、私たちも微力を尽くしていきたい。

臨床研究へ向け オールジャパンで

大濱 眞

(NPO法人日本せきすい基金 理事長)

研究段階を迎えつつあり、本書は当事者・家族への貴重なアドバイスとなるものと思う。

臨床研究促進への基盤整備を

治療研究は臨床試験の積み重ね

基礎研究の成果を 再生医療へつなげよう

再生医療の実現化プロジェクトは、文部科学省が平成15年度より着手した「経済活性化のための研究開発プロジェクト(リーディングプロジェクト)」の1つです。現在の医療では治療の難しい難病・生活習慣病に対する革新的医療技術となり、これまでの医療を根本的に変革する可能性のある再生医療の実現を目標としています。細胞治療・再生医療にむけた基盤技術の確立の実現を世界に先駆け、確立することを目指しています。

3つの目標

「研究用ヒト幹細胞バンクの整備」

研究者にいつでも提供できるように、研究につかうヒト幹細胞を蓄える「バンク」を作っています。人間の病気を治す研究にはヒトの細胞が貴重な研究材料に!!!



「幹細胞操作技術の開発」

細胞を操作する基盤技術を体系的に開発し、研究の可能性をさらに広げられないかさがっています。

「幹細胞による治療法の開発」

幹細胞を用いた方法をみなさんの治療に、実用化できないか考えて、開発を進めています。



研究期間と予算

平成15年度から24年度(Ⅰ期:平成15年度~19年度、Ⅱ期:平成20年度~24年度)

平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
13億円	12億円	11億円	11億円	10億円

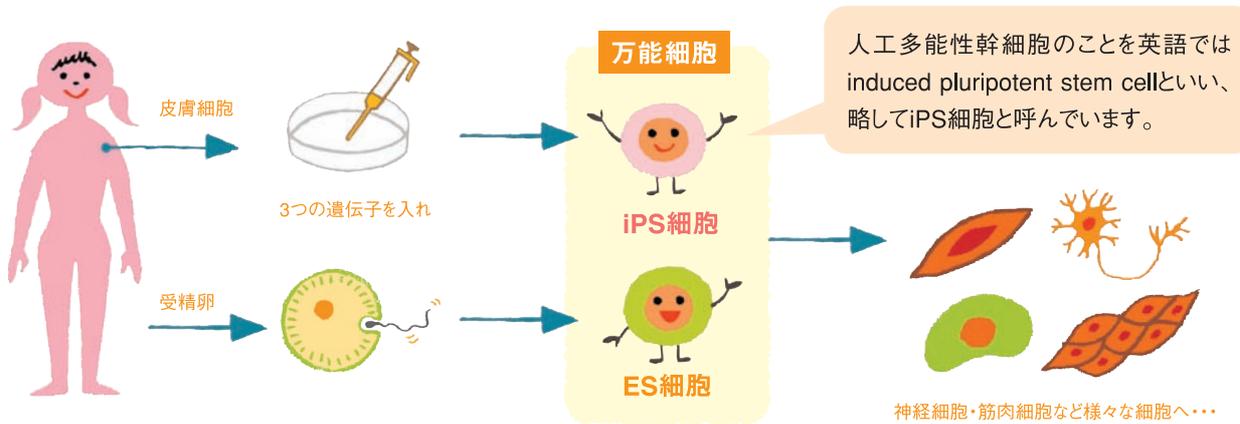
“再生医療の実現化プロジェクト”の詳細は、下記ホームページをご参照ください。
また、再生医療に関するみなさんのご意見もお待ちしております。

➡ <http://www.stemcellproject.mext.go.jp/>

皮膚から“万能細胞”の作成成功

～拒絶なき移植・倫理的課題も回避～

2007年11月、京都大学再生医科学研究所の山中教授が世界で初めて、ヒトの皮膚からiPS細胞の作成に成功しました。



iPS細胞の特徴

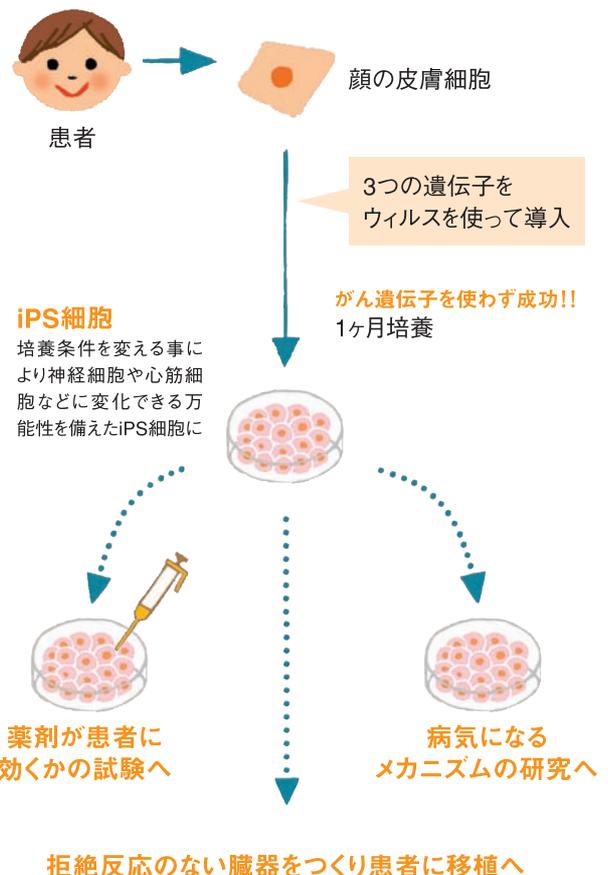
患者さん自身の皮膚から作る万能細胞なので移植での免疫拒絶の問題も解決することができます。

ES細胞と同じ万能性&増殖能力

顔の皮膚に3種類の遺伝子を導入することで受精卵のような万能性と増殖性をもった“始まりの細胞”に先祖がえりさせることに成功。

難病の解明や新薬の開発にも期待

パーキンソン病や脊髄損傷などにiPS細胞から必要な細胞に変化させた細胞を移植するといった治療開発や難病のメカニズム解明を後押しする効果が期待できます。また、新薬を開発する際に、動物実験や人での臨床試験を実施する前にこのiPS細胞からつくった組織で検証し薬の候補物質を絞ることや副作用についての確認ができれば、開発コストや開発にかかる時間の削減にもつながると期待されています。



MESSAGE



京都大学再生医科学研究所
再生誘導研究分野
教授 山中伸弥

iPS細胞を再生医学に利用するにはまだまだ基礎研究を積み重ねることが必要ですが、1日でも早くその日が来るよう、研究員一同頑張ります。



一日も早い医療現場への応用を目指して ～ガラス張りのiPS細胞研究～

iPS細胞の実用化にはまだまだいろいろな研究を進める必要がありますが、研究内容の透明性を維持するためのルール作りが必須です。

実際の治療へつなげるためには

皮膚の細胞に複数の遺伝子を強制的に発現させているためがんを引き起こす可能性が残っています。
目的の細胞に適切に分化させる技術の確立が必要です。
また分化させた細胞を、目的の臓器に移植する際、細胞が死なずにその組織に生着する技術の確立も今後の課題です。



“幹細胞”の持てる“力”を引き出して病気の治療につなげよう!!

万能細胞の歴史

1981年		エバンス博士らによりマウスのES細胞の作成に成功
1989年		カッペキ博士らによりES細胞をつかったノックアウトマウスの作成に成功
1996年 7月		クローン羊ドリー誕生
1998年 11月		ウィスコンシン大 トムソン教授らによりヒトES細胞の作成に成功
2003年 5月		京大 中辻教授らが国内初 ヒトES細胞の作成に成功
2006年 8月		京大 山中教授らがマウスの皮膚細胞からiPS細胞の作成に成功
2007年 10月		カッペキ博士やエバンス博士らにノーベル医学生理学賞授与の発表
11月	 	京大 山中教授らがヒトの皮膚からiPS細胞の作成に成功 ウィスコンシン大でも胎児や新生児の皮膚から万能細胞作成に成功。
12月		マサチューセッツ工科大 iPS細胞を使い貧血症のマウスで治療効果を確認

豆知識

クローン羊「ドリー」を誕生させた英エジンバラ大のイアン・ウィルムット教授は、ヒトクローン胚研究からiPS細胞研究に方針を切り換えることを発表しました。



ヒト多能性幹細胞を 医学に使いこなすために

ヒト多能性幹細胞にはヒトES細胞とヒトiPS細胞があります。細胞の由来の違いはありますが（それぞれ受精卵、皮膚細胞）どちらも性格はよく似ており、どんな身体の細胞にも分化することができ、難病の再生医療や新薬開発など幅広い医学への応用が期待されています。



ヒト多能性幹細胞の医学応用への課題

しかし、実際の医学に応用するためには、いくつかの重要な研究開発すべき課題があります。なかでも、

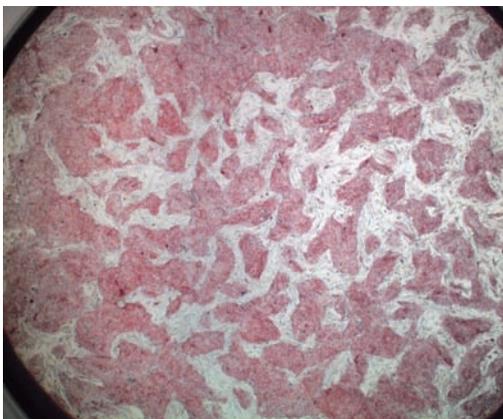
- (1) ヒト多能性幹細胞を効率良く、かつ安全に大量培養できること
- (2) ヒト多能性幹細胞から必要な種類の細胞を効率よく産生できること
- (3) ヒト多能性幹細胞から産生した移植用の細胞がガン化などの副作用を起こさないこと

などが、特に重要な課題といえます。

ヒト多能性幹細胞の 効率の良い大量培養法の開発

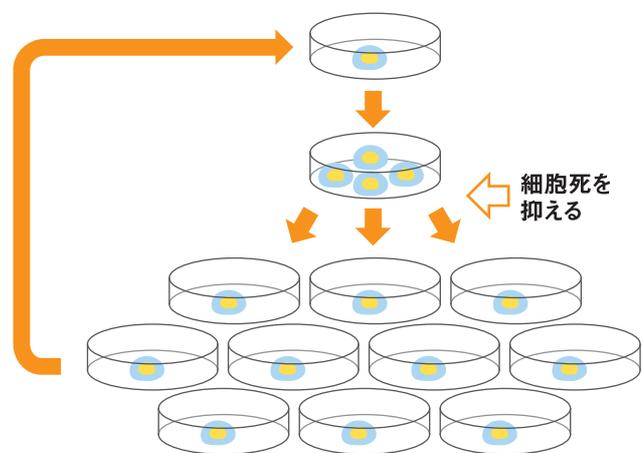
文部科学省のリーディングプロジェクトの最近の成果の一つに、ヒトES細胞の大量培養法の確立があります。実はヒトES細胞などのヒト多能性幹細胞は脆弱で、培養中にロスしやすいため、大量培養が困難でした。例えば、細胞を一つずつバラバラにただけでも99%の細胞が死んでしまいます。

理化学研究所発生・再生科学総合研究センターの研究グループは、この細胞死の原因となる細胞内の「自殺スイッチ」がROCKというタンパク質であることを発見し、ROCK阻害剤という薬剤でこのスイッチが入らないようにすることで、効率よくヒトES細胞を大量培養することを可能にしました。



ROCK阻害剤で可能となったヒトES細胞大量培養

ヒトES細胞の大量培養



1ヶ月で一萬倍以上の増殖も可能に!

この技術は国際的に広く使われるようになり、ヒトES細胞研究を大きく促進し、また最近ではヒトiPS細胞の樹立でも使用されるようになってきました。



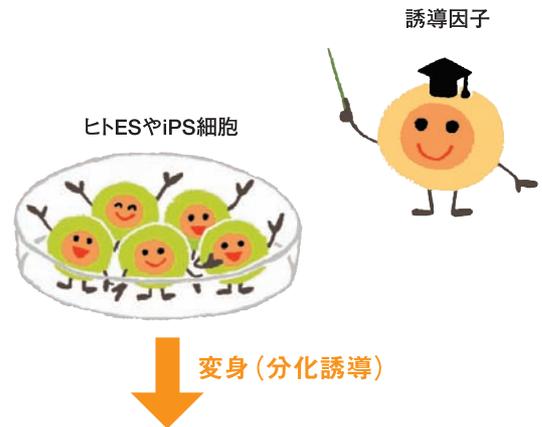
ヒト多能性細胞から 試験管の中で脳細胞をつくる

今世紀に入り、次々に難病の再生医療に関係する重要な細胞を試験管のなかでES細胞から産生することが可能となりました。まずマウスのES細胞から研究は進み、現在、多くの種類の有用細胞がヒト多能性幹細胞からも産生できるようになってきました。まだ、つくる効率を向上させる必要がありますが、細胞移植治療や新薬への開発に用いることが可能な細胞ソースとして期待されています。

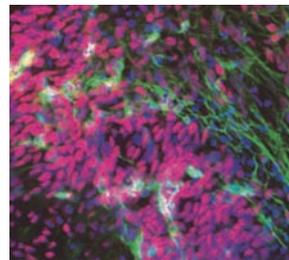
文部科学省リーディングプロジェクトの中で、理化学研究所などにより、ヒトES細胞からの効率の良い脳神経細胞の産生法が次々と世界に先駆けて開発されてきています。

例えば、ドーパミン神経細胞はそれが無くなるのがパーキンソン病（神経変性疾患）の原因ですが、最近ヒトES細胞やヒトiPS細胞からも試験管内で産生できるようになり、パーキンソン病疾患モデルサルなどを用いた移植のための前臨床研究が盛んに行われています。また、ヒト大脳皮質の神経細胞もその一部が試験管内で大量に産生できるようになりました。

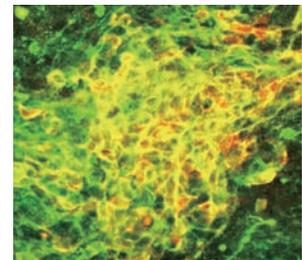
パーキンソン病などの
神経難病の治療へ
結びつける!



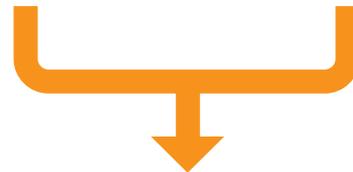
ヒトES細胞からの神経細胞産生の成功例



大脳皮質神経細胞



ドーパミン神経細胞



疾患モデル動物への移植研究
(京大病院などとの共同研究)

MESSAGE

理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター
細胞分化・器官発生研究グループ リーダー 笹井芳樹

私は医学部卒業（1986年）後、内科医として勤務しながら、ヒトの脳機能の不思議さと脳の病気の治療の難しさを実感していました。

それが研究を志す大きな動機となり、当時は難病で傷んだ脳組織を何とか修復できないかと、漠然と“夢のようなこと”として仲間と語っていました。それから10年たち、まずカエルの細胞から試験管の中で自由に神経組織をつくることが可能となりました。そして2000年にはマウスES細胞から、2005年にはヒトES細胞から、効率よく神経細胞を作成することができるようになってきました。

これからどこまで医学に役立つことができるのか、楽しみな研究分野です。



せきずい再生への挑戦

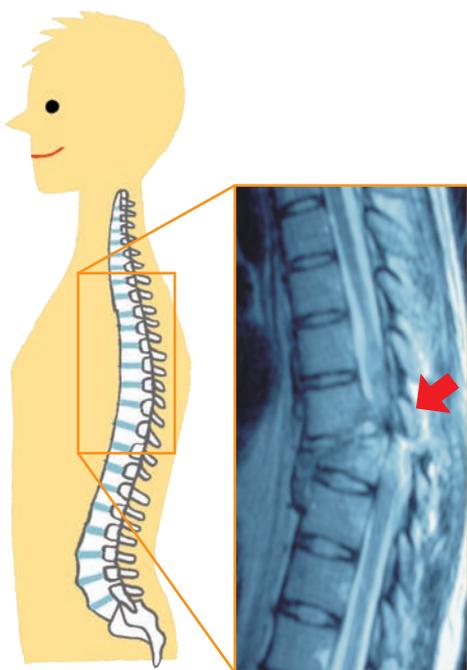
脊髄損傷の現状

現在、日本国内には約10万人に及ぶ脊髄損傷者がおり、そして毎年約5千人の受傷者が、新たに生じています。原因は交通事故が多く、スポーツや勤務中の事故も少なくありません。外傷以外に、脊髄腫瘍、椎間板ヘルニアなどでも脊髄損傷と類似の障害が出ることがあります。

豆知識

脊髄損傷とは

脊髄が損傷すると手足が動かなくなり、感覚もなくなります。けがの位置が高いほど麻痺の範囲は大きく、傷害が重度になります。胸腰部の損傷であれば下半身麻痺、頸部損傷であれば四肢麻痺となります。損傷した脊髄が回復できれば体を元どおり治すことができますが、現在の医学はそこまで進んでいません。



損傷した脊髄の状態
軸索の断裂より下の部分に麻痺の症状が出る。

今までの医学の常識

一度、損傷を受けた大人（哺乳類）の中枢神経系（脳、脊髄）は再生しない。（Cajal, 1921）



長い間、一度傷ついた脳や脊髄は元に戻る事がないという常識を覆す新しい医学への挑戦が始まっています。脊髄損傷の治療方法は今迄、急性期における副腎皮質ステロイド療法ぐらいしかありませんでした。

約5～10%の軸索が
損傷を免れるか再生することが出来れば、
患者さんの予後はかなりの機能改善が期待できる。

MESSAGE

研究開発の現状と展望

慶応義塾大学医学部生理学教室 教授 岡野栄之

脊髄損傷の疾患モデル（サル）において有効な結果が出ている神経幹細胞移植（胎児由来の細胞）ですが、胎児由来の細胞を治療へ応用する事は厚生労働省の指針が出ていない為、実施することは難しい状況です。胎児由来の細胞に代わる細胞として、顔の皮膚に存在する神経堤幹細胞の培養に成功し、数年後の臨床応用を目標に研究開発を進めています。また、iPS細胞からの神経幹細胞の作成にも成功しています。

患者さんへ移植する細胞を培養する施設は、お薬をつくる時と同じ品質管理ができる施設で、清潔で安全な細胞の培養方法も確立しています。また、脊髄損傷の疾患のメカニズムを解明し、最適な幹細胞治療が実施できる環境をつくる為、薬剤の開発にも取り組んでいます。特に神経保護効果のある薬剤や急性期の急激な炎症を抑える為の薬剤については数年のうちに実際の治療で使用されるべく進んでいます。

さらに、実際の患者さんの治療にもすぐ応用可能な脊髄の軸索再生のメカニズムが画像で確認できるMRI（医療機器）開発にも成功しています。





最適な幹細胞治療の実現への取り組み



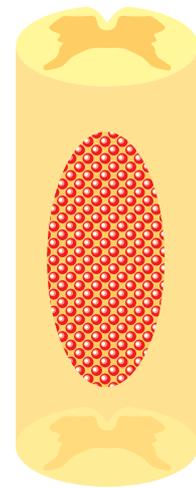
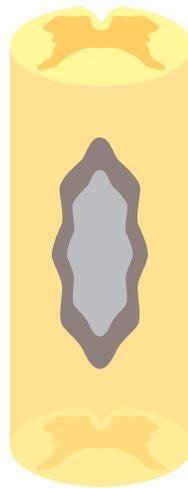
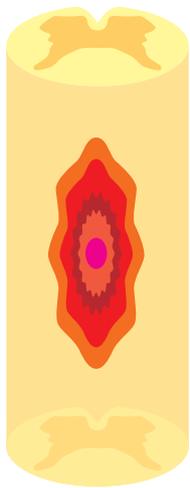
炎症性サイトカイン (IL6) の発現

損傷部分の重要な細胞が死滅、血管系の破壊により一過性の急激な炎症が起こります。

グリア瘢痕形成 空洞形成・脱髄

反応性アストロサイトという細胞がグリア性瘢痕をつくります。グリア性瘢痕とは死滅した損傷部分の細胞が変化して硬くなった状態。やがてその部分がとれて空洞化します。

損傷した脊髄の軸索は中枢神経系内の多くの軸索再生を阻害する分泌物により再生がまなりません。



急性期

炎症物質 (サイトカイン IL6) の発現をおさえる IL6受容体抗体を開発。

患部に注入し劇的な予後の改善をモデル動物で立証しています。また、神経保護効果のある薬剤の開発に成功しています。

亜急性期

今まで軸索再生を邪魔する悪玉と考えられてきた反応性アストロサイトは炎症性の細胞から損傷部分を守る善玉の役割を果たすと判明。(2006. Nature Medicine) 細胞の移植療法について動物実験を実施。静脈注射では肺梗塞を起こすことから**脊髄の直接移植が望ましいです**。細胞の移植時期は、炎症が激しい急性期とグリア性瘢痕が著しく増える慢性期を避け**亜急性期がのぞましいです**。

慢性期

再生を阻害する因子の1つ**セマフォリン3A** (大阪城のコケ等に含まれる物質) という分子をブロックする薬剤を製薬メーカーとともに開発中。疾患モデルの動物への投与により20匹中全て関節が大きく動かせるまでに回復しています。(2006. Nature Medicine)

それぞれのステージでの特異的な治療法の開発が重要!

豆知識

マウスの場合、急性期とは損傷後3~4日、亜急性期は、損傷後1~3週間、慢性期は、損傷後1ヶ月以上が目安と考えている。実際の治療に応用するには、患者さんの損傷の状態にあわせた、薬剤の投与、細胞移植のタイミング等、さらに詳細な検討が必要です。



網膜の再生にむけて

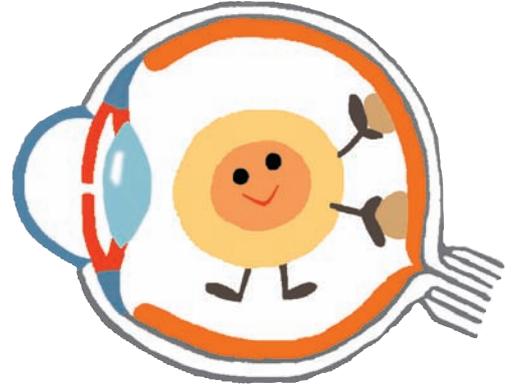
最近まで「一度、損傷すると再生しない」と思われていた大人のは乳類の網膜もわずかながら網膜神経細胞を生み出す力を持っているらしいことがわかってきました。この力を使い網膜の中や外から細胞を移植し、網膜機能を再生させようとする挑戦が始まっています。

現在の治療

- 弱っていく網膜をそれ以上悪くしないようにする。
- 一時的に弱っているが回復力が残っている網膜の機能を回復させる。

未来の治療

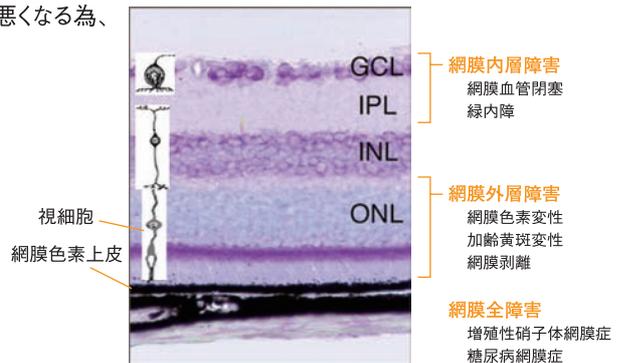
- 機能を失っている網膜の部分を新しい細胞により回復させる。



最初に対象となる病気は？ “網膜色素変性”

この病気は網膜の中の外層の細胞（視細胞、網膜色素上皮細胞）だけが悪くなる為、その部分のみ回復すればよいと考えられるからです。

※網膜色素変性という病気は視細胞という網膜の中の細胞が変性、消失することが原因で、夜盲、視野狭窄、視力低下といった症状が進行します。原因は遺伝子の異常（変異）と言われており、治療法は今のところありません。その他、加齢黄斑変性などが対象と考えられています。糖尿病による網膜症や緑内障、視神経疾患等は網膜の内側の層まで治す必要があり、まだまだ多くの研究を要します。



再生医療が成功すると網膜はどこまで治るの？

“現時点では矯正視力^{※1}で0.1程度の視機能が目標”

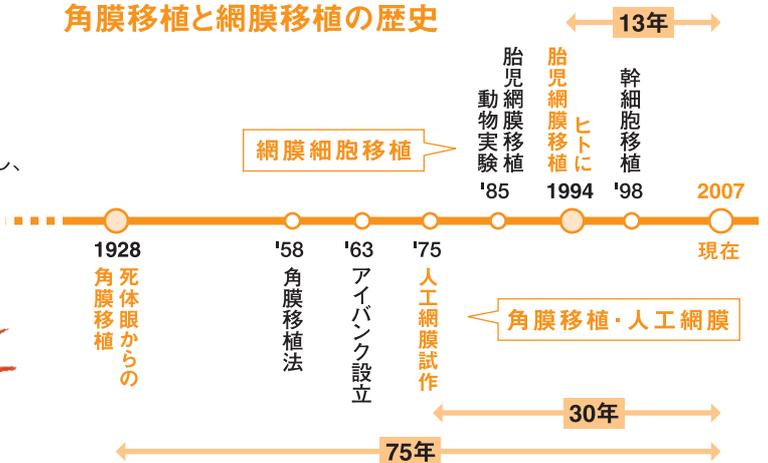
*平成19年12月現在

アメリカでの胎児網膜移植の効果も矯正視力0.1程度です。良い視力とは、まさに「神のみ業」で整然と並んだ視細胞とそこから始まる複雑な神経ネットワークによって支えられます。よく見えるようになる治療は次世代の研究の進展がどのくらいになるかにかかっています。また、実際の治療には、科学的な有効性を示し、安全性を確認し、法的社会的な承認が必要であり、まだ年月を要します。一步一步の確実に忍耐強い積み重ねが大切となります。

※1) 矯正視力は眼（網膜）の能力を示します。裸眼視力は体調によっても大きく変化し網膜の能力とは関係ありません。



角膜移植と網膜移植の歴史





網膜に再生能力はあるの？

両生類や鳥類では網膜が障害されても再生し修復します。

ほ乳類ではこのような修復機能はないと考えられてきましたが、我々は、ラット（ほ乳類）でトリの網膜と同様に傷害後に、ミュラー細胞という網膜の細胞が網膜幹細胞（網膜の種となる細胞）としての性質を獲得し、視細胞を含む様々な網膜神経細胞に分化することを確認しました。

これらの新しく出来た神経細胞がもともとの細胞とつながり、うまく働くことができれば、そして、ヒトの網膜でそれができれば本当の網膜再生です。

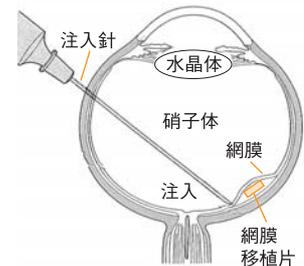
この結果は、薬剤による網膜修復促進という治療につながる可能性があります。



網膜の移植について

網膜変性などの疾患では、網膜幹細胞が修復しきれないか、幹細胞も枯渇してしまっている可能性が高いと思われます。

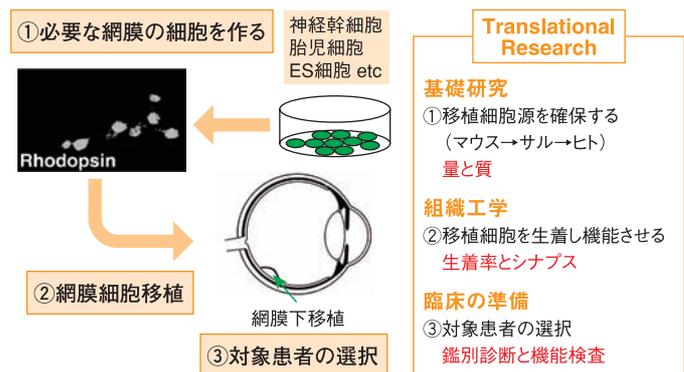
そこで、その場合は外から細胞を移植して補う必要があります。移植にはちゃんと働くことのできる「機能を持った」細胞が「大量に」必要となります。アメリカでは胎児網膜移植が試みられていますが、胎児網膜は機能を持っているものの、たくさんの方の治療に使う量を満たすことができません。



様々な幹細胞（移植材料として必要な細胞の種となる細胞）がありますが、質と量の条件を満たすのは難しく、現時点ではES細胞とIPS細胞が候補です。

我々の研究室では神戸理化学研究所内外との共同研究でマウスおよびヒトのES細胞から視細胞や網膜色素上皮細胞を効率良く作ることができています。

また、移植条件の検討も行っており、移植される網膜側の環境を整えることがシナプス（神経細胞間の連絡経路）形成などに重要なことを確認しています。



これから必要な研究の内容

- ①移植に必要な細胞だけを抽出する操作方法の開発
*ES細胞から網膜幹細胞に分化・増殖した場合に、必要としない細胞まで含まれる可能性がある
- ②腫瘍を作らない安全な細胞にして移植する。
- ③移植細胞の生着率を高め、拒絶反応を抑え、移植細胞をうまく働かせること

治療へ繋げるまでに必要なこと

移植する細胞の準備と移植法が確立されると効果的な治療となるかという、それだけでは足りません。

研究を進めると同時に対象とする疾患を深く理解し、効果の期待できる対象を選び、効果を判定する方法を確立する必要があります。

MESSAGE

理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター
網膜再生医療研究チーム リーダー 高橋政代

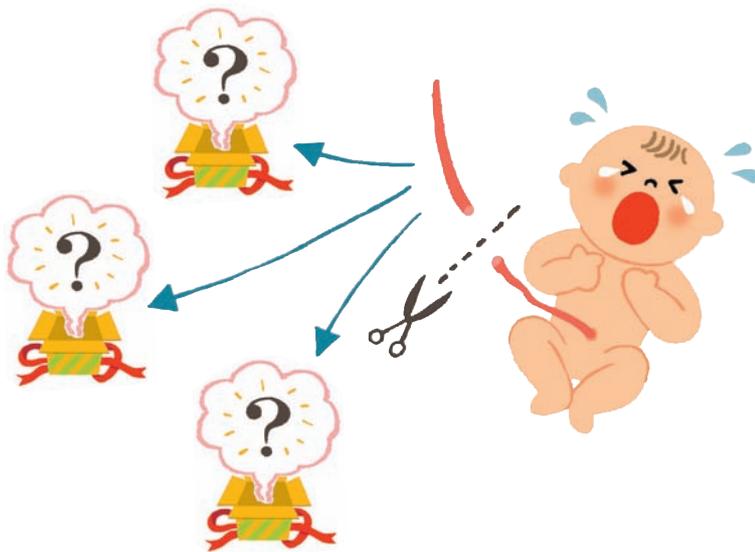
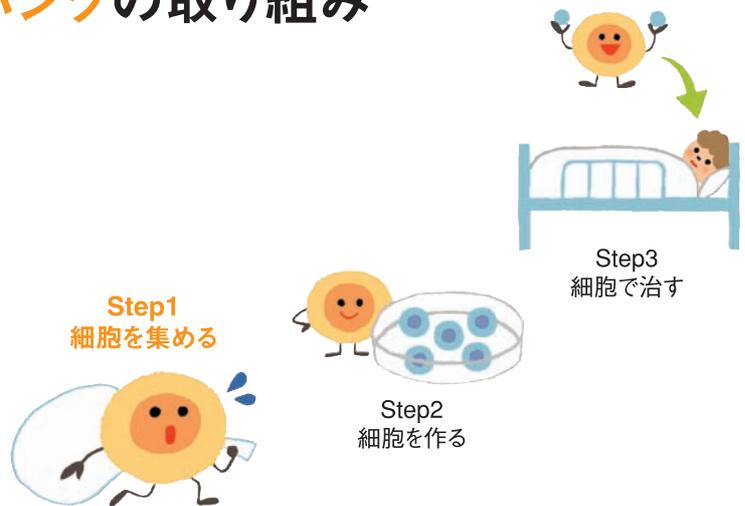
研究はどんどん進んでおり、5年前と比べても状況は大幅に変わって来ています。臨床応用も視野に入ってきましたが、すべての網膜疾患を対象にできる治療ではなく、最初は大幅な効果が期待できるものでもありません。我々は患者さんとともに治療法開発、改善に向けてともに歩みたいと思っています。目指す治療で何が出来るのか、過大な期待や絶望におちいる事なく正確に把握していただくことによって、同じ方向を向いて進めるのだと信じています。



再生医療の実現に むけての第一歩

研究用幹細胞リソースバンクの取り組み

再生医療実現のためには、ヒトの幹細胞を使っての研究は必須です。しかし、多くの研究者にとってヒトの幹細胞を入手することは困難な状況であることから、再生医療にかかわる研究者や研究機関が公平・迅速に幹細胞資源を入手し、生命倫理に則った研究活動が実施できるようヒト幹細胞供給体制の整備を目的に研究用幹細胞バンクの取り組みが始まっています。



さい帯血の中にも幹細胞

赤ちゃんのへその緒の中にあるさい帯血には、血液の元になる細胞“造血幹細胞”が含まれています。このさい帯血を白血病などの病気の治療に役立てるのが『さい帯血移植』ですが、さい帯血にも骨髄と同じように、造血幹細胞の他にも様々な細胞（幹細胞）が含まれている可能性があります。

しかし、善意により提供されながら細胞数が足りない等の理由により廃棄されているさい帯血があります。

MESSAGE

東京大学医科学研究所 ヒト疾患モデル研究センター
幹細胞治療研究分野 教授 中内啓光

再生医療の実現を促進するには人の細胞を使って研究を推進する必要があります。せっかく提供していただいたにもかかわらず量が少ないなどの理由で移植に利用できなかったさい帯血を研究用に使用するためのバンクは世界にも類がない合理的なシステムで各国から注目されています。

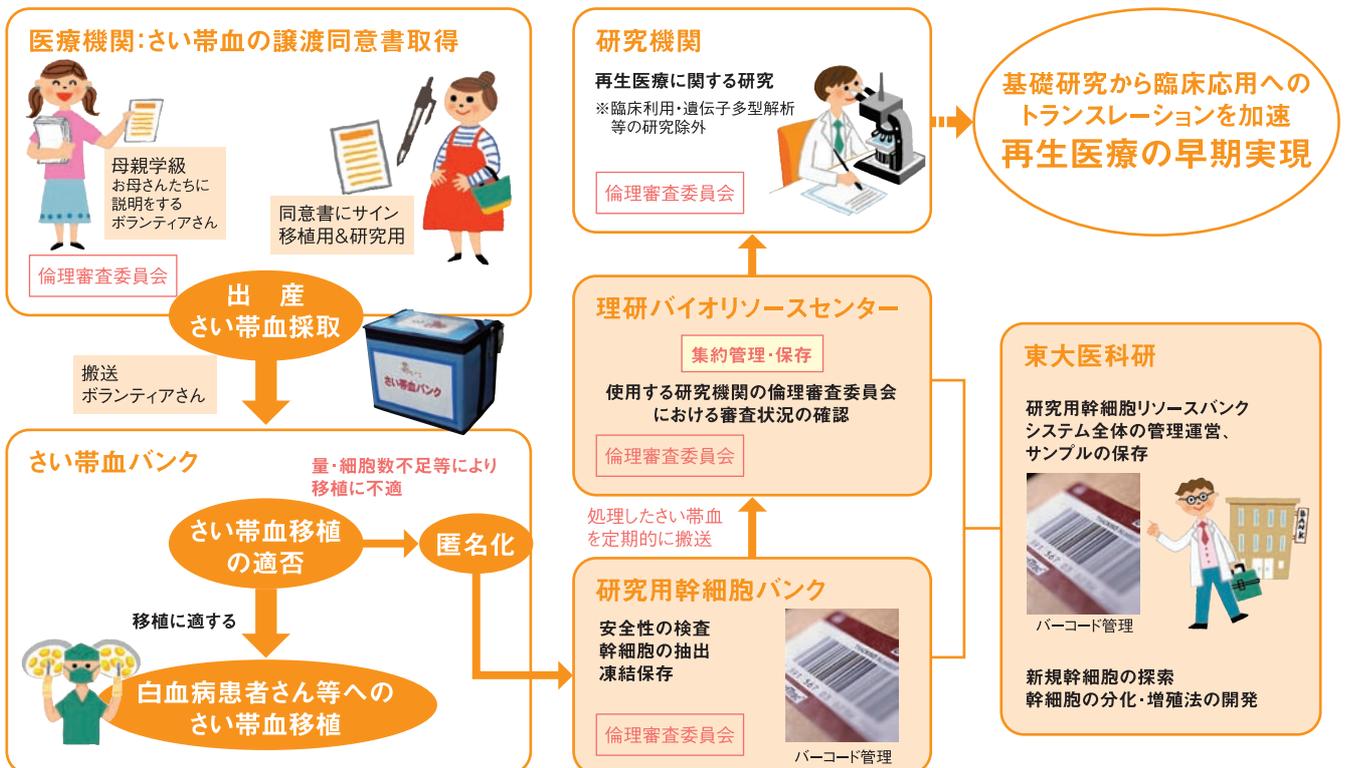




移植に使えなかったさい帯血を再生医療の研究に活用

研究用幹細胞リソースバンクでは、5つのバンク(P.21参照)に集められましたさい帯血のうち、細胞の数などの問題により移植に使われなかったものの中で、再生医療の研究への提供にもご賛同をいただいているさい帯血を、研究用の資源として役立てています。

研究用さい帯血が研究者に届くまで



つきない贈り物を目指して…

さい帯血には血液のもとになる造血幹細胞が含まれています。この造血幹細胞は、白血病などの病気の治療に役立てられています。それが「さい帯血移植」です。現在「日本さい帯血バンクネットワーク」によって全国のさい帯血バンクの協力体制が築かれ、「さい帯血移植」は多くの患者さんに役立っています。しかし、さい帯血に含まれる造血幹細胞の数には限りがあることから、身体の大きな患者さんにとっては登録数が十分といえないのが現状です。移植に必要な造血幹細胞をいったん試験管内で増やしてそれを保存する技術が確立すれば、この登録数不足の問題は解決できます。これまで「1回きりの贈り物」であったさい帯血が、多くの人にとっての「つきない贈り物」に生まれ変わります。



未来の医療のために…ヒトの細胞は重要な研究資源です

研究用幹細胞リソースバンク を支えてくれている人たちがいます。

ボランティアさんの活動

命のリレー

- ①毎朝8時にさい帯血採取協力病院に電話し、搬送するさい帯血の有無を確認します。
- ②さい帯血採取協力病院にさい帯血をとりに行きます。
- ③さい帯血採取協力病院からさい帯血バンクにさい帯血を運びます。
★さい帯血は途中の事故などで紛失することがないようにクーラーBOXに大切にを入れて、電車やバスを乗り継ぎ、運びます。



未来をつなぐBOX

お母さんたちにさい帯血提供のをお願い

お母さんたちにさい帯血の提供についてご協力をお願いしています。



資料提供:東京脐帯血バンク

毎日のことで大変だけど
病気で苦しんでいる人たちのため、
未来の医療のためにがんばっています。



記事および写真の提供:兵庫さい帯血バンク支援ボランティアの会



明日の笑顔のために・・・。

「さい帯血移植により元気になった今、道ですれ違った親子を見ると、もしかしたら、自分の命をつないでくれたのはこの人たちかもしれないと温かい気持ちでいっぱいになる・・・。」

そんな声をききました。

元気になったという嬉しい声はもちろん、
たくさんのひとたちの善意によって、さい帯血バンクは支えられています。
移植に用いることが出来なかったさい帯血も、
未来の医療のための貴重な研究を支えています。



研究用幹細胞リソースバンクに協力しているさい帯血バンク

バンク名称	URL
宮城さい帯血バンク	http://www.k5.dion.ne.jp/~miyagicb/
東京臍帯血バンク	http://www.tokyocbb.org/
東海大学さい帯血バンク	http://cbank.med.u-tokai.ac.jp/
東海臍帯血バンク	http://www4.ocn.ne.jp/~tcbb/
兵庫さい帯血バンク	http://www.saitaiketū.org/

さい帯血採取協力病院

採取協力病院名称	URL
(宮城さい帯血バンク)	
東北大学病院	http://www.hosp.tohoku.ac.jp/
独立行政法人国立病院機構 仙台医療センター	http://www.snh.go.jp/
仙台市立病院	http://www.city.sendai.jp/byouin/soumu/hosp/
仙台赤十字病院	http://www.sendai.jrc.or.jp/
医療法人社団スズキ病院 スズキ記念病院	http://www.suzukihp.or.jp/
国家公務員共済組合連合会 東北公済病院	http://www.tohokukosai.com/top.htm
医療法人翔仁会 吉田レディースクリニック	http://www.yoshida-lc.jp
(東京臍帯血バンク)	
医療法人成和会 山口病院	http://www.ywh.or.jp/index.html
(東海大学さい帯血バンク)	
東海大学医学部付属病院	http://www.u-tokai.ac.jp/hospital/fuzoku/
伊勢原協同病院	http://www.iseharahp.com/
平塚市民病院	http://www.city.hiratsuka.kanagawa.jp/hospital/
東海大学大磯病院	http://www.tokai.ac.jp/oisohosp/
秦野赤十字病院	http://www8.ocn.ne.jp/~hadanorc/
平塚共済病院	http://www.kkr.hiratsuka.kanagawa.jp/
茅ヶ崎徳洲会病院	http://www.chigasakitokushukai.jp/
海老名総合病院	http://www.jinai.jp/www-ebina/
小田原市立病院	http://www.city.odawara.kanagawa.jp/hospital/
大和市立病院	http://www.city.yamato.kanagawa.jp/b-soumu/top.htm
やはたウイメンズクリニック	http://www.ywc.med-apple.co.jp/
(東海臍帯血バンク)	
医療法人清慈会鈴木病院	http://www5.ocn.ne.jp/~suzukihp/
名古屋第一赤十字病院産婦人科	http://www.nagoya-1st.jrc.or.jp/
(独)国立病院機構名古屋医療センター産婦人科	http://www.nnh.go.jp/
(兵庫さい帯血バンク)	
医療法人社団吉徳会 あさぎり病院	http://www.asagiri-hp.or.jp/
市立川西病院	http://www.jttk.zaq.ne.jp/kawanishi_hp/
医療法人 パルモア病院	http://www.palmore.or.jp/
特定医療法人愛仁会 千船病院	http://www.aijinkai.or.jp/chibune/main.html
医療法人社団直太会 マムクリニック	http://www.mum-cl.com/
医療法人社団 高橋産婦人科クリニック	http://www.tgc.or.jp/
久保みずきレディースクリニック	http://www.kubomizuki.or.jp/
上田病院	http://www.ueda-hp.jp/
宝塚市立病院	http://www.city.takarazuka.hyogo.jp/byouin/
松岡産婦人科クリニック	http://www.ms-cl.com/
亀田マタニティ・レディースクリニック	http://www.kameda-c.com/
大門医院	http://www.daimon-cl.com/
大森産婦人科医院	http://www.omori-gy.or.jp/
オカ・レディースクリニック	http://www.oka-lc.jp/

※採取協力病院への直接のお問い合わせはご遠慮願います。

再生医療の実現化プロジェクト 課題実施者一覧

研究用幹細胞バンク整備領域

研究用幹細胞バンク整備事業

東京大学医科学研究所 (財)先端医療振興財団 慶應義塾大学	中内 啓光 西川 伸一 岡野 栄之	http://www.ims.u-tokyo.ac.jp/sct/ http://www.stemcellproject.mext.go.jp/bank/contents02.html http://www.okano-lab.com/ http://www.coe-stemcell.keio.ac.jp/jp/index.html
-------------------------------------	-------------------------	--

公募に基づく臍帯血幹細胞受託実験等および新規幹細胞の探索・増幅技術開発

(財)先端医療振興財団 東京大学医科学研究所	西川 伸一 中内 啓光	http://www.stemcellproject.mext.go.jp/bank/contents02.html http://www.ims.u-tokyo.ac.jp/sct/
---------------------------	----------------	--

幹細胞治療開発領域

脊髄損傷に対する幹細胞治療の確立

慶應義塾大学医学部	岡野 栄之	http://www.okano-lab.com/ http://www.coe-stemcell.keio.ac.jp/jp/index.html
-----------	-------	--

ヒト体性および胚性幹細胞を利用した人工角膜の作成

東京歯科大学・慶應義塾大学	坪田 一男	http://www.keio-eye.net/
---------------	-------	---

再生医学による心血管疾患治療の確立

京都大学大学院医学系研究科	北 徹	http://www.med.kyoto-u.ac.jp/J/grad_school/introduction/1303/index.html
---------------	-----	---

細胞移植による網膜機能再生の研究

理化学研究所	高橋 政代	http://www.retinastem.jp/xoops/
--------	-------	---

内耳再生医療技術の開発

京都大学大学院医学研究科	伊藤 壽一	http://www.kuhp.kyoto-u.ac.jp/~ent/index.html
--------------	-------	---

幹細胞ニッチ制御の技術開発

慶應義塾大学医学部	須田 年生	http://web.sc.itc.keio.ac.jp/celldiff/index.html
-----------	-------	---

臨床応用を実現する多能性幹細胞の樹立

京都大学再生医科学研究所	山中 伸弥	http://www.frontier.kyoto-u.ac.jp/rc02/index-j.html
--------------	-------	---

内胚葉系幹細胞バンクモデルの構築と幹細胞の増殖分化制御機構の解明

熊本大学発生医学研究センター	糸 昭苑	http://www.imeg.kumamoto-u.ac.jp/divisions/stem_cell_biology/
----------------	------	---

神経疾患に対する神経幹細胞を用いた細胞療法を臨床の場へ

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科	伊達 勲	http://neuro.hospital.okayama-u.ac.jp/
------------------	------	---

骨髄移植による構造タンパク欠損症の治療

北海道大学大学院医学研究科	清水 宏	http://www.derm-hokudai.jp/
---------------	------	---

造血幹細胞、間葉系幹細胞、成体多能性幹細胞の骨髄内移植法の有効性の検討

東海大学医学部	安藤 潔	http://www.med.u-tokai.ac.jp/
---------	------	---

体性幹細胞システムを利用した糖尿病再生医療

群馬大学生体調節研究所	小島 至	http://imcr.showa.gunma-u.ac.jp/
-------------	------	---

幹細胞操作技術開発領域

多能性細胞の維持法と誘導法及び生体パーツ化技術開発

理化学研究所発生・再生科学総合研究センター	笹井 芳樹	http://www.cdb.riken.jp/sasai/
-----------------------	-------	---

各種幹細胞の生体内外での人為的操作技術開発

理化学研究所発生・再生科学総合研究センター	西川 伸一	http://www.stemcellproject.mext.go.jp/bank/contents02.html
-----------------------	-------	---

固形臓器における組織幹細胞の分離・解析と医療応用基盤開発

理化学研究所発生・再生科学総合研究センター	谷口 英樹	http://www.cdb.riken.jp/jp/index.html?CDBdirect#02_research/0207_lp01.html
-----------------------	-------	---

体性組織幹細胞の実体解明と応用技術開発

理化学研究所発生・再生科学総合研究センター	小阪美津子	http://www.cdb.riken.jp/jp/index.html?CDBdirect#02_research/0207_lp02.html
-----------------------	-------	---

総合科学力

西川 伸一（理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター 副センター長）

再生医学の実現を目指した「再生医療の実現化プロジェクト」の第1期（H15年度～H19年度）が終わろうとしています。私自身基礎医学の研究者でしたから、私も含めメンバーとして選んだ研究が再生医学の実現という目的にかなうものかという疑問に答えようと苦労した5年間でしたが、様々な意味で有意義な成果を残せたのではないかと考えています。しかしこれまでも申し上げてきたのですが、目的が病気の克服であるにせよ、それを實現させるためには健康や病気の克服が必要で、そのための研究が必要で、そのための5年間は目先にとらわれない研究も積極的に選んでプロジェクトを進めてきたことは事実で、幸い多くの方からご理解を得ることができたことを感謝しています。この基礎的な研究を広く助成する力は、ひとえに国力に関わっています。ここでの国力というのは経済力だけを指しません。発想の豊かな人材の育成や、科学の理解につながる文化力も含めた総合力です。幸い、我が国は経済

発展とともに、「基礎研究欧米ただ乗り論」が心配されたことからわかるように科学技術に対する国力を総合的に捉える感受性がありました。この総合力が、今回のプロジェクトでいえば、メンバーの一人である京大・山中博士のiPS（体の細胞から多能性の細胞を作る画期的な技術の開発）に結実したのではないかと考えています。第1期の5年間は、世界中がこの技術を目指して熾烈な競争が行われた時期と完全に重なっています。この競争は10年前のクローン羊ドリーの誕生と、ヒトの胚性幹細胞（ES細胞）の樹立にさかのぼります。そして、多くの研究者がこの二つの技術を合わせて体の細胞からES細胞を作るという共通のゴールを目指してしのぎを削りました。そんな中、2003年韓国の黄博士が世界に先駆けてこのゴールを達成したというニュースは第1期のプロジェクトリーダーとしてスタートしたばかりの私にとっても大きな驚きでした。実際、韓国では多くの研究者がヒトES細胞についての研究に関わり、

数多くのヒトES細胞を樹立するとともに、国際的な幹細胞会議では日本をはるかに凌ぐヒトES細胞の研究発表が行われていました。したがって、黄博士の成功も当然のものを受け止めていましたが、この成功について聞かされてくる黄博士のコメントが、ヒト未受精卵に核を移植するという技術の優秀性を強調するあまり、科学としての総合力を軽視しているのではと懸念を持ったことも確かです。その後黄博士の成功の報告がねつ造であったことが発覚し競争は振り出しに戻りました。この大騒ぎの中でも、プロジェクトメンバーの若山、丹羽、山中といった若手研究者が、多能性とは何かという基本的な問題について世界に誇れる研究成果を上げていました。そして、黄博士についての大騒ぎがまだ冷めやらない2006年、山中博士がiPSについて報告します。この研究は、誰もが再現できる方法の開発を目指した点で、科学本来の方向性に沿った素晴らしい成果でした。そして、第1期の5年が終わろうとする今年、ヒト

iPSの樹立成功のニュースが世界を興奮させています。この成果は、再生医学に限らず様々な医学領域に大きな変化をもたらすでしょう。我が国の総合科学力を示すものだと誇りに思っています。しかし、創造性豊かな研究者が育ち、パラダイムシフトにつながる研究が生まれることだけが総合力ではありません。科学への期待や不安について、科学界と社会がどのような連帯を持ちうるのかも重要な要因となります。この点では、まだ日本は後進国かも知れません。もちろん今回のプロジェクトでは、プロジェクト自体が社会に開かれるよう、臍帯血バンクネットワークの方々をはじめとして、様々な方々と対話を重ねたと思っていますし、そのおかげで皆さんから多大な御協力を得ることができました。実際、一般の方々に向けたシンポジウムを何回も開き、再生医学の発展に期待を寄せられる患者さんが直接プロジェクトのメンバーと出会う場を作ることができました。山中先生の成功についても、基礎的研究の段

階からいち早く情報を伝えることができました。しかし、米国の大きな学会に行くこと当たり前の様にみられる、患者さんの団体が学会にブースを出して、医師や研究者と対話している風景は、日本の医学会ではほとんど見ることができません。このプロジェクトで様々な方と対話を深めれば深めるほど、病気の克服のためには、医師・研究者が患者さんや市民と連帯して立ち向かうことの重要性を思い知らされます。そして、我が国に残っているこの後進性を克服しない限り、本当の総合科学力は完成しないのではないかと考えています。

私は今期でプロジェクトリーダーを辞すことになりました。多くの方の温かいご支援に支えられ、充実した5年間を過ごせたことを厚く御礼申し上げます。



私は今期でプロジェクトリーダーを辞すことになりました。多くの方の温かいご支援に支えられ、充実した5年間を過ごせたことを厚く御礼申し上げます。



再生医療の実現化プロジェクト事務局

平成20年2月23日 発行

財団法人先端医療振興財団 研究事業推進課(幹細胞バンク事業担当)
〒670-0047 神戸市中央区港島南町1-5-4 臨床研究情報センター2階
FAX: (078) 306-0898 e-mail:stem-cell@tri-kobe.org