

## ●「今さら聞けない! 再生医療」—第1回—

## 生物が持つ再生能力

RDクリニック

濱 元 誠 栄

2012年に京都大学の山中伸弥教授が「iPS細胞の発見」でノーベル生理学・医学賞を受賞したのは記憶に新しいところです。それをきっかけに、全くと言っていいほど知られていなかった再生医療という言葉が世間に浸透しはじめました。

私が医学生だった15年以上前の教科書には再生医療という単語はまず出てきませんでしたし、再生医学という分野もありませんでした。今年発売された医学の教科書も調べてみましたが、いまだに再生医学という確立されたジャンルはなく、再生医療に関する記述も「今後期待される治療」としてほんのわずかに紹介されているだけでした。

再生医療が注目され騒がれるようになった今でも、再生医療について深く理解できている医師はまだ少ないように感じます。それは再生医学という学問が確立されておらず医学教育で教わらないというだけでなく、実際の診療で再生医療に携わる機会がほとんどないからだと思います。

私自身も外科医として手術に明け暮れていた時代は、再生医療に関する知識はほとんどなく、臓器を“再生”させようなど考えもしませんでした。手術で病巣ごと臓器の一部を切除した後の患者さんに待っているのは、生体の様々な機能低下とQOL(生活の質)の

低下です。たとえ患者さんを病気から救ったとしても、生体機能やQOLの低下があると、別の病気を作り出す可能性があります。しかし、当時の私は、これは悪い病気を治すための手術なのだから仕方のないことだと割り切っていました。

再生医療がもっと発達し一般臨床で行えるレベルになれば、手術で臓器を切除すると同時に臓器の再生を行うことも可能になるかもしれません。そうすると手術による患者さんの不利益を大幅に減らすことができ、夢のような医療が実現できます。

手術以外でも、生まれつき臓器の機能低下や欠損を持つ先天性の病気や、事故による四肢・臓器の欠損、老化や生活習慣による臓器の機能低下に対しても、再生医療は大きな可能性に満ちています。

前置きが長くなりましたが、再生医療について皆さんにより理解や興味を深めてもらいたい、また再生医療に携わる人を増やしたいという思いで、これからしばらくお話していきたいと思います。

## ●生物の再生能力

再生医療を理解する前に、まず生物が持つ再生能力についてお話しします。

元来、生物には再生する能力が備わってい

ます。例えば、イモリは四肢や尻尾を切断してもまた同じように再生するし、カニの爪やタコの足、コオロギの足も再生します。プラナリア(ナミウズムシ)は体を頭と胴、尾の3つに切断しても、いずれの部分からも元と同じような個体が再生します。

一般的に下等な生物ほど再生能力が高く、高等になるほど再生能力が低下する傾向があるとされています。両生類くらいまでは優れた再生能力を持つものが多く、哺乳類になると手足が再生するような能力を持つものはまずいません。もちろん人間も手足が再生することはありません。(人間でも手指の先端といった限られた部分では、適切な処置を行えば欠損部が完全に再生する場合があります)

基本的に高等な生物ほど再生能力は低下しますが、胎児期に関していえば高等な生物でも優れた再生能力を持っています。胎児期に再生能力を有するのは、神経なら神経の、消化器なら消化器の元となる細胞(幹細胞)が多数存在しているからです。1980年代には胎児の幹細胞を利用して神経の難病を治そうと、死亡胎児や中絶胎児の神経細胞を難病患者に移植する治療が試みられた時期もありました。胎児幹細胞移植は一定の有効性はあったようですが、倫理的な問題から現在は禁止されています。

### ●再生医療のはじまり

胎児期に有していた再生能力は成体になるにつれて次第に低下していきます。人間の場

合は成人になると爪、毛髪、皮膚(表皮)、血液、肝臓といった組織や臓器で再生能力が残るのみとなります。

再生医療はこのような再生能力の高い組織の細胞を用いた治療からスタートしました。それが1970年代に治療法が確立された骨髄移植です。

骨髄の中には造血幹細胞と呼ばれる細胞があります。造血幹細胞は赤血球や白血球、血小板といった血液の成分へと形を変えることができます(分化)。また自ら細胞分裂を繰り返し、数を増やすことができます(自己複製)。この2つの機能により血液成分が寿命や出血などで失われても絶えず造血(=再生)が行われます。

骨髄移植は、再生不良性貧血のように正常に造血ができなくなった病気の患者さんにこの造血幹細胞を移植する治療です。移植された造血幹細胞が患者さんの血液中で正常な血球を再生することで病気を治します。

他にも骨髄移植は、白血病の抗がん剤治療や放射線治療の後に造血機能が回復できなくなった状態にも用いられます。失った造血機能を造血幹細胞の移植により蘇らせるのです。

元々再生能力を有する造血幹細胞を用いた骨髄移植にはじまった再生医療ですが、現在ではiPS細胞のように細胞を加工して新たに再生能力を持たせる再生医療が注目されて、期待されています。

今回のテーマは「再生能力の獲得」です。