

【山中 伸弥 氏】

「最先端の科学から考えるいのち」

ES細胞と“VW”

私は医学を目指し、整形外科での臨床医を経て研究者になりました。アメリカのサンフランシスコにある、グラッドストーン研究所での留学中に、ES細胞という細胞に出会いました。ES細胞は万能細胞と呼ばれていて、すごい力があります。どんな細胞にでもなれ、それだけではなくて、ほぼ無限に増やすことができます。増やした後でES細胞から、神経、心臓、膵臓、肝臓等、体をつくるありとあらゆる細胞や、精子や卵子のような新しい命をつくる細胞まで作り出すことができます。私は、なぜES細胞が万能性を長期にわたって実験室で維持できるのだろうかに興味を持ち、それ以降、今に至るまで万能細胞の研究をずっと続けています。

もう一つ、アメリカ留学で学んだ教訓があります。それが“VW”です。現在、グラッドストーン研究所の名誉所長であるロバート・メーリー博士から教えていただいた言葉で、ビジョンとハードワーク (Vision&Work hard) という意味です。「明確なビジョンを持って、それに向かってハードワークをすれば、研究者として、そして人生においても成功できる。」というのが、彼の非常にシンプルな教えでした。この教えは、その後の人生で常に私の頭の中にあるものです。

iPS細胞のスイッチ

人間のES細胞はとても大きな可能性のある細胞でしたが、倫理的問題や拒絶反応などの問題がありました。私はその問題を克服するというビジョンを掲げ、山中研究室の初期メンバーと、文字通りのハードワークに勤めました。私たち人間の細胞は60兆個あり、すべて同じスイッチのセットを3万個くらい持っています。細胞にとってスイッチというのは、遺伝子のことです。細胞によって押されるスイッチは異なり、こちらのスイッチは皮膚、こちらは血液となる。私たちは、ES細胞と同じような万能細胞で、約3万個の中から大切な4つのスイッチを探し当て、それを押すと、他の細胞が万能細胞、つまりiPS細胞になるということを見つけたのです。

しかしあまりに簡単な作り方だったため、何かの間違ひではないかと思って、何度も実験を繰り返し、間違ひないことを確信して、2006年に初めて発表しました。翌年にはハーバード大学を初めとした複数の研究グループが、同様のスイッチにより万能細胞が出来るということを発表し、iPS細胞を作り出す技術が確立したのです。

細胞のタイムマシン

何年前かにさせていただいた対談で、「iPS細胞は細胞のタイムマシンですね」と言われました。

心不全を例に挙げてみますと、iPS細胞から作り直した心臓の細胞は、その人の赤ちゃんの時の心臓の細胞に近いと考えられています。ということは、病気になる前の細胞なんですね。心不全の患者さんの方の心臓の細胞は病気ですが、iPS細胞を経由して体外で作った心臓の細胞は、病気になる前の元気な細胞です。昔の元気な時の細胞を作り出すという意味で、タイムマシンだと。そういうふうに表示していただきました。

ということは、この元気な時の心臓の細胞を、病気になっている心臓に移植してあげると、心臓の機能を改善できるのではないだろうか。そういった考えに基づいた再生医療が、今大きく期待されており、iPS細胞を使った研究がどんどん進んでいます。

そしてもう一つ。病気になる前の細胞にさまざまな刺激を加えることによって、病気の再現が出来るのではないかとことです。テープを巻き戻して昔の出来事を見るように、患者さんの体の中で起こったことをもう一度見られるのではないかと。そうすれば、その病気の発生を抑える、もしくは病気の進行を抑えられるような薬の開発が出来るのではないかとという研究が進められています。

私たちの大きなビジョンを達成するために

再生医療と創薬。これがiPS細胞の二つの大きな医療応用、私たちの大きなビジョンの達成方法、戦略です。日本の再生医療は、さまざまなご支援によって、世界で一番進んでいます。iPS細胞はもともと基礎研究でしたが、それが動物を使った前臨床研究を経て、今まさに臨床研究の入り口に立ちました。最初はほんの数名の患者さんで、安全性の確認から始めますが、いくつかの病に対する臨床研究は、もう数年以内、すぐそこまできているというのが現状であり、まさにここからが正念場です。

京都大学では、iPS細胞の医療応用を加速させるために、2010年にiPS細胞研究所という、新しい部局を設立しました。4年前は150人程度だったスタッフが、現在は300人以上に増えています。今後の臨床研究には、更に多くの費用と人材が必要になっていきますので、国から受ける支援には頼れない部分をどう補っていくかという問題も、現状にあります。

アメリカでは、研究所の所長がファンドレイジング（資金を集めるための活動）に取り組むことは普通ですが、日本ではまだまだ根付いていません。私をはじめとする表舞台に立つ人間を、一生懸命支えてくれている縁の下の力持ちのスタッフを支える。例えば、マラソンで走ることなどによるファンドレイジングの取り組みも、所長である私の使命だと考えています。

iPS細胞という新しい技術を使って、今の医療では治せない病気や怪我の人、苦しんでおられる患者さんを、近い将来治したい。もともとは私のビジョンでしたが、今では多くの人々が共有するビジョンとなっています。その大きなビジョンを達成するために、多くの素晴らしい人材が、“VW”を教訓に日夜頑張ってくれています。

これからもぜひ、私たちiPS細胞研究所を見守り、ご支援いただけたらと思っております。