

## 私にとって科学とは



JT生命誌研究館館長  
細胞生物学者

永田和宏

### 「問い」を發し、 議論できる仲間を もてる喜びについて

今年の4月からJT生命誌研究館の館長として、新たな場で仕事をするようになった。生命誌研究館では、ゲノムという概念を中心に、進化、発生、生態学 (Evo-Devo-Eco) にかかわる四つの研究室が研究活動を行っている。蝶、クモ、ハチなどの昆虫やカエル、プラナリアなどを用いた実験系を駆使し、ほかには見られないユニークな研究が行われている。

一方で展示施設ももっており、生き物の進化の歴史を、物語として楽しんでもらおうというのが生命誌研究館の基本コンセプトであると聞いたが、目立たない場所にある割りに、入場者も多い。

初代館長は、発生学の泰斗、岡田節人京都大学名誉教授、二代目館長はゲノム研究を日本に根づかせた中村桂子先生。私が三代目ということになる。

生命誌研究館のキャッチコピーは「科学のコンサートホール」ということになろうか。科学を、たとえばオーケストラを聞くように、一緒に楽し

む。そのためのコンサートホールのような役割をもたせたいというものである。岡田先生が、京都市の音楽顧問を務められるほどに、音楽に造詣が深く、またご自身でも楽しんでおられたことに由来するだろう。

館長になって、その挨拶のビデオを撮る際に、成り行きで私の口をついて出た言葉が、「生命誌研究館は、科学のコンサートホールであるとともに、みんなの〈「問い」を発掘する場〉であってほしい」というものであった。深く考えて出た言葉ではなかったのだが、私はこれは、大切な問題提起になっているのではないかと思うようになった。ここでは、私たち科学者にとって、〈問う〉ということの意味と、本当に〈問う〉という行為は、実は失敗があってはじめて可能なのではないかということを考えてみたい。

私は学問と学習とを分けて考えるべきだと思っている人間である。拙著『知の体力』(新潮新書)でも述べたことであり、ここでは詳述できないが、高校までの初等中等教育の基本は、学んで、習う、また修める。すなわち学習あるいは学修である。これは現在の教育制度のもとではやむをえないところであり、当然のことであると言わねばならないだろう。教える、教えられるという関係が中心になる教育である。

しかし、これが大学にそのまま持ち込まれてはまずいと私は考えている。この間の考察は紙幅の関係から、先の『知の体力』に譲らざるをえないが、大学に入って、学生に気づいてほしい最大のもの、大学に入ったからには、学習だけでは駄目なのであって、学問をこそが大学教育の基本であるべきだということである。

学問とは、文字どおり「学び」、かつ「問う」こと。この「問う」姿勢を欠いては、大学教育の意味はない。自ら「問う」という姿勢こそ、大学に在る間に、必ず身につけてほしい基本だと私は思っている。「学びて思はざれば則ち罔し、思ひて学ばざれば則ち殆し」は孔子の言(為政第二)である。

極論すれば、大学教育では「わかっている知識」を教えることはさほど重要ではないのではないかとさえ、私は考えている。大学では「わかっていることを教えるのではなく、まだわかっていないことに気づいてもらう」、それこそが大学教育の根本ではないかと思うのである。

理系文系を問わず、大学に入ってきた学生のほとんどは、出された問題には必ず答えがあると信じて疑わない。答えのない問題などには、ほとんど遭遇する機会がなかったからである。正解は必ず一つあるはずであり、自分が知らなくとも、誰かは、(たぶん先生は)正解を知っているはずだ。それが初等中等教育の場における〈試験〉なのであった。問いには必ず答えがあり、誰かがそれを知っている、その前提で教育が成り立っていた。

しかし、言うまでもなく、研究の現場では正解を知っている人間など誰もいないし、実社会においても、何か問題があるとして、その正解を知っている人間はほとんどの場合、皆無なのである。このことをしっかり感じてもらうためにこそ、大学の4年間はあるのだと私は思っている。

然るに、大学においてさえ、教師は答えを提供する側に回ってしまっているのではないか。学生が望んでいるかいないかにかかわらず、知識を一方向的に学生に伝えようとし、学生が尋ねれば、すぐさま答えを与えてしまう。学

生が望んでもいないのに、答えを与えてしまうとさえ言ってもいいかもしれない。つまり、教育を、教師自身が、「与えるもの」と考えてしまっているのである。これは、大げさに言えば、大学教育の破壊以外のものではないとさえ、私は思っている。

「子曰く、憤せずんば啓せず、悱せずんば発せず。一隅を挙ぐるに、三隅を以て反らざれば、則ち復たせざるなり」(述而第七)が、「啓発」という言葉の出典である。心中から吹き上がってくるものがなければ、啓いてやらないし、思いが言葉とならないで悶々としていなければ、出口を示してはやらない。啓発は一方的にこちらから与えるものでなく、あくまで受け手の知りたいという熱意があってこそのものである。現在の一般の用いられ方は、それが完全に逆転してしまっている。

ついでに言えば、「一隅を示したときに、残りの三隅について反応しなければ、次からは決して教えてやらない」というのは、またあまりにも厳しい規範と言わざるをえないが、孔子は確かにそれを求めていたはずである。

『知の体力』の一冊だけでなく、高校生や大学生に向けた講演や、大学での講義などにおいても、私は「問い」を発することこそが、サイエンスの基本であることを繰り返し述べてきた。

しかし、「問い」を発することが大切と言うが、それは言うほどに簡単なことではない。教室で、「さあ今日は『問い』を考えてみましょう」などと言ったって、そこから何か「問い」が生まれ出てくるものではまったくくない。

どういう場で、本当に大切な「問い」が出てくるものか。私は、それは失敗

体験と表裏一体のものであり、その失敗の現場で出てきた、「いったいなぜ?」という「問い」こそが、次の展開を拓く鍵になるものだと思っている。しっかり実験計画を立て、さあこれで結果が出れば解決だ、と思っていたのに、結果はまったく予想と反するもの、予期せざるものであった。なぜだ、と考える。本当に切実な「問い」とは、そんな場でしか、出てこないものなのかもしれない。

現代の若者、学生たちは、極度に失敗を怖れているような気がして仕方がない。誰でもできれば失敗はしたくないし、最短で結果、成果を出したいと願う。それは認めたうえで、失敗を経験してこなかった学生、失敗を怖れてチャレンジな課題を避けようとする学生の伸び代は、とても小さい。

そもそも高校や大学における実習というものに、私はかなりの疑問をもっている。やむをえないことは承知で言えば、実験、実習の場で、プロトコルに書かれているとおりに薬品を混ぜれば、必ず、教室中のみんなが同じ結果にたどり着くように実験が計画されている。これが気に入らない。つまり、ここには成功しかプログラムされていないからである。測り間違いとか、入れ間違いなどの初歩的ミスさえしなければ、何も考えなくとも成功へ導かれる。失敗することがない。こんなことは、実際の研究の現場では、決してありえないことなのであり、実際のところ成功体験でもなんでもないのである。

最初のプロセスとしては、テクニックの習得という意味から、そのような体験が必要であるにしても、高校の3年間、大学の4年間の実習がすべてそのような成功を前提とした実験でいいかと思う。これでは、うまくいかな

かったときの、「なぜうまくいかないのか、どこに問題があるのか」と考えるきっかけが摘み採られてしまっているのである。

失敗体験をしたことがない学生は、失敗することを極端に怖れる。しかし、研究の現場では、実感として9割の実験は失敗である。その失敗の現場で、「なぜ」という「問い」をみんなで議論して、次の実験の計画に資する、その繰り返しこそが研究の実態なのである。プログラムされた成功ばかりを経験させることは、極論すれば百害あって一利なしであるというのが、私の思いである。

(実は、このあと、ささやかながら、私のライフワークの一つでもある、コラーゲンに特異的な分子シャペロンHsp47を発見するまでの、失敗と、問いの立て方について書こうと思っていたのだが、紙幅が足りなくなってしまう。少し、方向転換して、サイエンスにおける議論の喜びについて、以下、少し書いておくことにしたい。)

研究の現場では、自分の結果だけでなく、同僚の結果やデータにも、自分のものと同じだけの熱量をもって、考えられるかということが大切である。自分の実験は、自分の実験計画は、あるいは自分の得た結果は、誰もが自分ではおもしろいと思っている。しかし、それだけでは研究者としては不十分なのである。人の出したデータを自分のものと同じようにおもしろがれるかどうか、君が研究者になれるかどうかの分かれ目だと、私はこれまでラボのメンバーに常に言ってきた。

私の研究室のミーティングでは、20分の成果発表に1時間以上の議論が続くことは普通であった。みんな、自分だったらこうデザインするが、とか、

このデータは、こう解釈したらおもしろくなるのではないかなど、議論はとどまるところを知らず、と言った状況になりやすい(しかも、これを英語でやるので、じれったいことこのうえもないが、このじれったさに耐えなければ、議論の風土は育たない)。

学生、院生たちを中心としたこのような議論の時間は、私のように、もはや自分で実験をして、結果を出すことのできなくなった人間には、ある意味至福の時間でもある。

しかし、考えてみれば、サイエンスにおけるもっとも大きな喜びの一つに、議論できる仲間をもつことがあるのではないだろうか。同じサイエンスのベースをもった仲間や歳若い学生たちとの議論、自分の考えを提示して、

その不備を指摘されたり、自分が考えている以上の可能性を示唆されたりする。そのような議論に熱中している最中に、ああ、サイエンスをやっているよかったと思える瞬間があるものだ。

逆に言えば、どんなおもしろいデータを出しても、それを一緒になって喜んでくれたり、一緒に考えてくれたりする仲間をもてなかったら、サイエンティストであることの喜びの何割方かは確実に減じているに違いない。

サイエンスは厳然たる客観の世界であるが、それを支えているのは、自分のまわりにいつもいてくれて、自分の問いかけに、一緒になって考えてくれる仲間の存在を外しては、考えられないだろう。

私は、おもしろい奴が必ずしもいい

サイエンティストであるとは限らないが、私が会った本当にいいサイエンティストは例外なく、話をしておもしろい人間でもあったと言ってきた。また、サイエンティストと会って、サイエンスの話ができないのは論外だが、サイエンスの話しかできないサイエンティストはおもしろくないとも、やや傲慢に言ってきたものだ。

つまり、人間的にもおもしろいサイエンティストは、例外なく好奇心が強く、どんな話題にも首を、そして口を突っ込んできて、議論が盛り上がるのである。自分の興味のあるところにしかな話を継がない人間は、これまたサイエンティストとしてもどうやら失格であると私はひそかに思っている。

科学のとびら 63

## 研究者として生きるとは どういうことか

杉山幸丸 著

B6判 160ページ 本体1300円

科学研究は天才や特別な秀才だけのものではない。いかに「好き」から「成果」へと導くか、「サルの子殺し」を発見した著者が、自身の研究人生と重ね、これから科学を目指そうとする若者に科学研究で生きる道を説く。



## 科学者の研究倫理 化学・ライフサイエンスを中心に

田中智之・小出隆規・安井裕之 著

A5判 128ページ 本体1200円

研究倫理を学部の正規授業として定着させることを目的とした教科書。単に知識だけでなく、学生自ら考え議論する章末問題により、公正研究の姿勢がいつそう身につく。

東京化学同人