

科学の心を アインシュタインが教えてくれた

東京大学
大学院総合文化研究科 准教授

酒井 邦嘉先生

Profile 酒井 邦嘉(さかい・くによし)

1964年、東京都生まれ。物理学、生物学、脳科学、言語学と、好奇心のおもむくまま学問のフィールドを縦横無尽に駆け巡り、これまでの常識や壁をこえる自由な発想で新しい知のフロンティアを開拓する気鋭の研究者。また、大学での研究の一方、偉大な科学者たちの姿に学んでこそ、科学の未来が開かれるという信念から、若い世代の人たちへ科学の世界を伝えるメッセンジャーとしても活躍中。著書に『言語の脳科学』、『科学者という仕事』(ともに中公新書)など。



ひと口に「科学者」と言っても、思い浮かべる科学者のイメージは人によって様々だろう。研究室にこもって思索にふける科学者もいれば、野山を駆け回ってサンプルを収集する科学者もいる。一体、科学者とはどんな人なのだろうか。脳科学者として第一線で研究に打ち込みながら、歴史に名を残した偉大な科学者たちの考えを若い科学者たちに伝える活動を続けている酒井 邦嘉先生に、その答えを聞いてみた。

科学者を知れば 科学の本質的な面白さがわかる

——脳科学が専門の先生が、科学者たちの考え方やエピソードを若い世代に伝える活動にも熱心に取り組まれているのはどうしてですか。

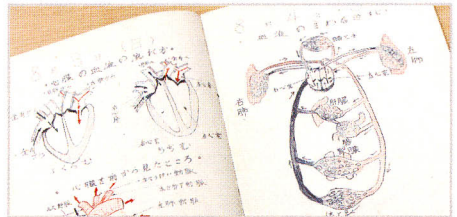
科学者たちの考え方やエピソードを知ることこそ、科学そのものに対する深い理解につながるのではないかと思うからです。何人もの科学者たちの考え方に触れると、彼らの傑出した独創性ばかりでなく、共通した考え方や、真理探究へのこだわりが見えてきます。しかし、学校で科学上の知識は得られても、科学者に関することはあまり教えてくれませんね。大学の講義で学生にダーウィンの写真を見せたところ、誰だかわかったのは数百人のうち、わずか数人だけでした。また、今の学生たちの中には、失敗や試行錯誤を嫌い、科学の講義や実験でも効率を最優先する人たちが少なくありません。科学者たちの考え方や、彼らが考え、悩み、喜びながら研究を進めていく姿に触れたことがあれば、もう少し科学の本質そのものを理解し、楽しむことができるでしょう。このままでは、日本の科学の未来は危ういのではないか—そう思い、科学の魅力を若い世代に伝えることに意識的に取り組み始めました。

——先生ご自身はどのようにして科学者の考え方を知ったのですか？

最初にきっかけをくれたのは、小学校5年生の時の担任の黒田泰昌先生でした。「自分で調べてわかるようになることこそ本当の勉強だ」と言われたことが印象的で。

それまで、勉強というと教科書などを書いてある内容を覚えるものだと思っていたので、びっくりもしたし、うれしくもなりました。その教を夏休みの自由研究「人体について」のレポートで実行したんです。これをきっかけに科学に関する本をいろいろ読むようになり、中学生の頃には漠然と、「科学者になりたい」と考えるようになりました。高校生の時にはアインシュタインについて知りたいと思い、何冊かまとめて読んでみたのですが、どれよりも興味深く読めたのは、アインシュタイン本人が一般

向けに書いた本でした。書かれている理論が本当にわかったのは大学に進んでからですが、どんなことに疑問を持ち、それをどう深め、解決していったかの道筋は十分に伝わり、実に興味深いものでした。ほかにも、朝永 振一郎をはじめ、科学者自身の言葉で書かれた本から、私は科学の心を学びました。



▲酒井先生が科学者の道に進むきっかけになった、小学校5年生の時の夏休みの自由研究。からだの様々な部分の仕組みが、詳細な図と共に記されている。

自分で課題を見つけ、 工夫して解決するのが科学者

——では、酒井先生ご自身は、科学者とはどんな人だと思われませんか。

やさしく言うと、「わからないことを突き詰めて考え、わかるようにする人」だと思います。ただし、考える人がみな科学者というわけではありません。学校では、みんながテストの問題を考えて解き、答えを出します。しかしこれは科学者の仕事とは言えないでしょう。テストに出てくる問題は、「他人から与えられ、答えがあることがわかっている問題」だからです。例えばアインシュタインは、子どもの頃、父親からもらった方位磁針を見て、「どうしていつも北を指すのだろう？」と疑問を持ち、その見えない力について考え続けたといえます。このように、与えられた課題ではなく、自分の中に生まれた「どうしてだろう？」という疑問をもとに課題を見つけ、工夫して解決する人こそ、科学者なのです。アインシュタインも自分で疑問を持って考え続けることができたからこそ、相対性理論の発見に至りました。さらにつけ加えるなら、科学者には、見つけた課題を「論理や実験の力で証明すること」が求められると思います。論理的に考えることを突き詰めると哲学になりますが、ニュートンやアインシュタインは、自然科学者としてばかりでなく、哲学者としても一流だといえるでしょう。

偉大な科学者たちのオリジナル論文には、
彼らが偉大な発見を成し遂げるまでのドラマが詰まっています。

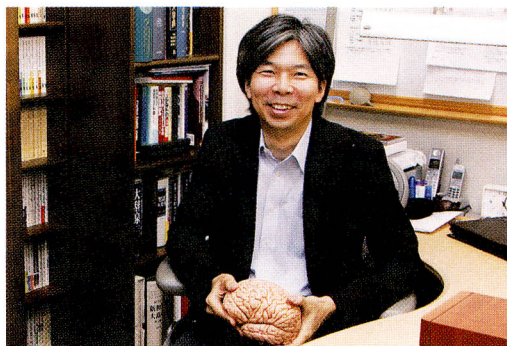
——これまでの偉大な科学者たちが共通して持っていた特徴などがありますか？

「失敗を恐れない心」ですね。どんなに偉大な科学者でも、というよりもむしろ偉大な科学者だからこそ、研究の過程では様々な失敗をし、成長することで、解決に近づいていくのだと思います。科学者たちは、自分の書いた本の中で、普通なら隠したいと思うような失敗談もたくさん披露してくれています。ほかの誰でもない科学者本人の「本物」の言葉だからこそ、こちらに強く伝わってくる思いなどがあり、同じ気持ちになって研究の過程を思い描くことができますね。私も学生の時に「自分もこういう体験をしたい」と思いました。本物に触れることの大切さは、科学に限ったことではありません。私は以前、ベートーベンの直筆の楽譜を見たことがあります。そこにはやはり、試行錯誤して書き直した跡があり、彼と同じ空気を吸ったような気がして、大いに興味をかきたてられたものです。だから、みなさんにもできるだけ、本物に触れてほしいですね。

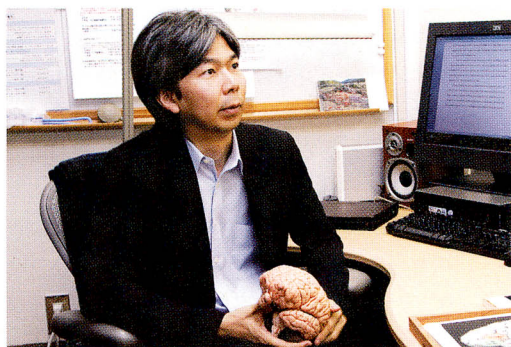
高校生までの勉強は 考える力をつけるためのトレーニング

——先ほど、与えられた課題を解くことは科学とは違うとおっしゃいましたが、それなら、受験勉強や学校での勉強に意味はあるのでしょうか。

私も高校生の頃、そのことで悩んだ経験があります。自分で興味を持った課題なら、たとえそれが



解けなくても自分自身の問題ですから、頑張って考え、いつか解いてやろうという気持ちになれるでしょう。しかし、テストでは同じ課題をみんなが解きます。自分には解けないけれど友達には解けるということもあるでしょう。そんなとき私は、「なぜ自分には解けないのか」と苦しみました。しかしそのうち、決められた内容や与えられた課題に取り組むことにも、何か意味があるのではないかと考えるようになったのです。例えばどんなに独創的な演奏をするバイオリニストでも、基本的な、型通りの演奏法を身につける必要があります。そのためには、ただ決められたことを繰り返す反復練習が欠かせないでしょう。同じように、科学にも課題を解決するための基本となる考え方があります。高校生までの、決められた内容や与えられた課題に取り組む勉強は、そうした考え方をしっかりと身につけるために必要なトレーニングだと思うのです。そのトレーニングがあつてこそ、自分が知りたい課題を解決させ、研究を発展させることができるのではないのでしょうか。

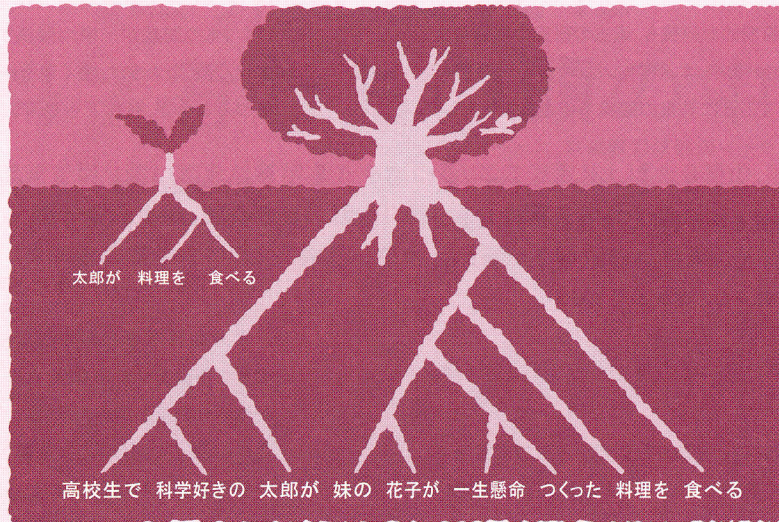


▲酒井先生が高校生の頃読んだアインシュタインの本。左『わが相対性理論』(白揚社)*、右『アインシュタイン 科学者として人間として』(培風館)。酒井先生はこれらの本から「科学の心」を教えられた。

*:現在は、『特殊および一般相対性理論について』(白揚社)として改題され、新装版が出版されている(59ページ参照)。

酒井先生の研究紹介

どんな言葉にも共通した「科学的な法則」を探る



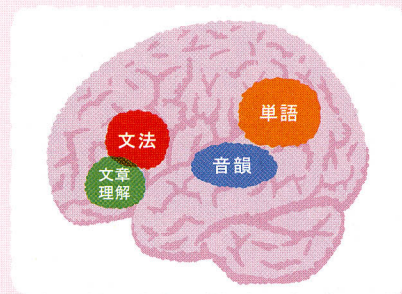
酒井先生は、自然科学的なアプローチから人間の言語の研究を進めている。数えきれないほどの星にも、その運動に共通した法則性が見いだせるように、どんな多様な言語にも共通した「科学的な法則」があるというのだ。

「例えば、日本語では『ネコ』、英語では『cat』という具合に、単語そのものは、当然、言語によって違います。しかし、『ネコが走る』と『Acatruns』のように、それを文としてまとめるときには、いわゆる文法という法則が生まれます。そこには、言語を超えて文法の共通性が見られるのです」(酒井先生)

こうした文法などの言語の法則を表してみると、上の図のように、主部と述部という単純な構造を基本的に、目的語や修飾語を加えながら無限に枝分かれして広げていくことができる。このように、スケールを変えて同じ操作を無限に繰り返すことは、幾何学では「フラクタル」、代数学では「くりこみ群」といわれる重要な理論で、人間の創造力の源とも考えられている。そうした理論と言語構造とが似ていることに気づいた時、酒井先生は科学者としての喜びを感じたという。そして、これをヒントに、言語の法則が脳科学の立場から明らかにできるのではないかと考えた。

「どんな言語も人間の脳から生み出されたものです。最近の脳科学の進歩によって、脳のどこから言語が生み出されるかもわかってきました(下図参照)。心臓を動かす仕組みがどんな人間でも共通しているように、脳には言語を自然に生み出す仕組みがあり、それはどんな人間にも共通していると考えて不思議はないでしょう」(酒井先生)

消化・吸収や循環などが人間のからだのはたらきとして科学的に説明されるように、言語を生み出すのも脳のはたらきの一つと考えれば、科学的に説明できるはず——従来の言語学の常識を超えた研究に、注目が集まっている。



▲ヒトの脳を左側から見たとき、言語が生み出される脳の部位。単語の理解には脳の頭頂葉、文法や文章の理解には前頭葉が関係している。

——課題を解くことはトレーニングになると思いますが、受験勉強や学校での勉強は、覚えなければいけないこともたくさんあります。それにも意味はあるのでしょうか。

どんなに画期的な研究も、過去の研究の模倣の上に成り立っています。ニュートンは、ケプラーやガリレオの業績をもとに独自の理論をまとめましたし、アインシュタインの相対性理論は、ニュートンの理論があったからこそ生み出されたものです。創造的な研究を始める前に、高校生のうちに先人の知恵に触れて、それをしっかりと自分の「使える」知識にしておくことは欠かせません。

——科学者に向いているのはどんな人だと思われますか。

わからないことを知りたいという気持ちを強く持ち、それを解決していくこと自体に喜びを見出せる人だと思いますね。自分が心から「知りたい」と思ったことで、しかも大学のテストよりもずっと難しい問題に挑むわけですから、わかった時の喜びもずっと深いですよ。その瞬間こそ、科学者にとって何よりの醍醐味だと思います。

——先生は、例えばどんな時にそんな醍醐味を感じるのですか。

科学者の中には、一つのことだけを掘り下げて考えるタイプの人がいれば、様々なことに興味を

持つタイプの人もあります。私は後者で、ある問題を考えている時も、「これは、あの分野のあれと同じことかもしれない」とひらめく瞬間があります（5ページコラム参照）。そんな時は、抱えていたいくつもの問題が一挙に解決することも珍しくありません。このように、全く違う分野の中の共通性に気づくことが、私にとって何よりも喜びですね。

——人類の歴史が始まってから今まで、科学者たちはたくさんの発見をしてきました。例えばニュートンやアインシュタインのような偉大な発見をすることは、これからの科学者にも可能なのでしょうか。

偉大な科学者たちも私たちも、脳の仕組みに大きな差はありません。それに、自然界には私たちが知らないことがまだまだたくさん眠っています。だから、彼らと同じように重要な研究をすることは、十分可能だと私は思います。科学者たちのことを知ると、頑張ってもなかなか先が見えない状況を苦痛と思わず、前を向いている姿に胸を打たれます。

それは、彼らが疑問に思ったことを知りたいという気持ちを強く持っているからこそでしょう。自分が心から解決したいと思った疑問を研究テーマにしていれば、それが解決したときにも、自然と次の疑問が見つかり、再びやりがいをもって研究を進めていくことができます。そんな科学の心をより深く知ってもらうためにも、ぜひ科学者たちの考え方にたくさん触れてほしいですね。

科学者たちが、先が見えない状況を苦痛と思わず、前を向いている姿には胸を打たれます。

