

脳に刻まれた 「究極の規則性」を探す!

科学者を夢見て

物心がついた頃から、
「科学大好き少年」で
した。中学一年生の時の作
文で、「科学者になりたい」
と書いた記憶があります。
幼少の時に、偉人伝を通し
て科学に対する憧れがすり
込まれたのが、一つのきつ
かけだと思えます。キュリ
ー夫人の研究一途な姿など
が強烈だったのでしょう。
小学五年生の時の理科の先
生が、スタートラインに導
いてくれた気がします。

高校の頃は、科学の通俗

書から始まって、アインシ
ュタインの本（「わが相対性
理論」など）、ちよど刊行
が始まったばかりの朝永振
一郎全集、そして湯川秀樹
先生の本などを読みあさり
ました。科学者本人が書い
た本は難解だと思われがち
ですが、必ずしもそうでは
ありません。生演奏の迫力
と同じで、科学的な発見を
した人が書いた本は、初学
者が読んでも本当に興奮す
るものです。当人以外が書
いた本を百冊読むよりも、
科学者自身が書いた本を一
冊読むほうがよほど、イン

パクトが強いと実感しまし
た。「本物に触れる」ことで、
高校生でも確かに目から鱗
が落ちるのです。そのよう
なきっかけをいただいた高
校の物理の先生を今でも恩

酒井邦嘉

さかい くによし

東京大学大学院総合文化研究科助教授

一九八四年生まれ 東京都出身

東京大学卒業 東京大学大学院理学系

研究科修士



師と仰いでいます。

スポーツ選手に憧れを抱く子どもは多いでしょうが、私の場合はその対象がたまたま科学者だったんですね。私にとつてのスーパースターは、アインシュタインや朝永先生でした。そういうわけで、物理学者を通して、物理学に惹かれていったわけです。「究極の物質」や「究極の法則」といった言葉にしびれていましたね。

物理に興味を持ったので、大学に進学してからは、アインシュタインの原著論文に挑戦しました。最初に読んだ特殊相対性理論の論文の美しさに驚嘆。つづいて一般相対性理論の論文を読もうという決意を固めた時、もし読んでわからなかったら科学者になるのはやめようとう自分に言い聞かせてい

ました。当時の自分にとつてはまさに究極の論文でしたから、これが読めないようではプロになる資格はないのではないかと。自ら試験を課したわけです。○代最後の冒険のつもりだったんでしよう。それで、結果は読めたんです。しかも、この上ないほど「おもしろい」と感じましたですね。自分で入学試験を出して自分で合格を出してしまったので、この時、本気で科学者になろうと決心しました。

大学院を出てからは、ボストンのハーバード大学医学部に留学する機会に恵まれました。一流の研究者が数多くいる*fMRI（機能的磁気共鳴映像法）のメツクで研究できるということ、期待に胸を躍らせていました。しかし、結果は

「失望」の一言ですね。さぞ最先端だろうと思っていたのに、MRI装置は毎週のように故障するし、研究者のあいだでは低レベルの競争ばかり。これなら日本でも十分やっていけると思いました。ですから、留学したいと相談しに来る学生には、「科学研究は欧米が進んでいる、というような漠然としたコンプレックスを抱いてはいけない」と言っています。

幸い、その後に訪れたMIT（マサチューセツ工科大学）では多くを学びました。言語学者のチョムスキーと出会ったことが決定的でした。さらに、まわりにいる研究者たちに、チョムスキーの思想や研究に対する姿勢が浸透していたことが、非常に大きな刺激に

なりました。今でもこの時の刺激が私の研究に生きています。本当に強い感銘を受けました。

* fMRI（機能的磁気共鳴映像法）

MRI（磁気共鳴映像法）では、磁場の中に人間が入り、電磁波を照射すると、その周波数により体内の細胞の特定の元素（たとえば水素）が核磁気共鳴を起こし、信号を発生する。その信号を集めて、コンピュータで映像化し、人体の輪切りの画像をつくる。X線などの放射線を使わないので、くり返し撮影できる。

fMRIは、MRIを用いて、脳が刺激を受けたり判断したりした時の血流の変化をとらえ、脳の活動として機能を画像化する。

究極志向

自分の性格は、一言で表せば「究極志向」です。旅行したらその土地

にある岬の突端や山のとっぺんに行かないと気がすみません。今一番行ってみたところは、南極です。この志向が研究者を目指すときにも関係していたのでは

ないかと思えます。物理を勉強しているうちに、生命という究極の不思議に目覚めて、シヨウジヨウバ工で神経発生の研究を始めました。そのうち、究極の神経

組織である脳に目が向いて、二ホンザルで連想記憶の研究を行うようになったのです。そして、脳機能の究極は何かというと、それは「究極の規則性」を持つ言語

ですね。ですから今は、人間の脳の研究をしています。問題が難しいかどうかは関係ありません。究極な問題かどうかが重要なのです。

酒井先生の研究

究極のゴールは「人間の心を、脳を通して理解すること」

◎言語や思考を含めた心の働きのすべては、脳の活動によって支えられていると考えられています。そして、人間の言語は、他の動物では見られないユニークな性質を持っています。ですから、言語を生みだす脳の仕組みがわかれば人間の心に一步迫れるのではないかと考えました。

一九世紀のブローカというフランスの脳科学者が、「失語症」という、言葉を発するのが不自由になる障害について研究し、脳と言語の関係を初めて明らかにしました。この研究によって、左脳の前頭葉に言

語中枢があることがわかったのです。その脳の一部を「ブローカ野」といいます。実際にブローカ野が損なわれると、自分の頭の中ではわかっているのに思うように口から言葉が出てこない、という症状が現れます。

失語症でうまく話ができない原因にはいろいろな可能性があります。第一に舌や口の運動能力の問題、第二に記憶されているはずの単語が取り出せないこと。そして第三に、文法がうまく使えないという状態で、これを「失文法」と呼びます。外国語を話す時に、単語だけ並べても文法がなくては意思をうまく伝えられないのとよく似ていますね。

ここでいう文法とは、単語の活用変化や文をつくる時の語順、そして単語間の対応などの規則性です。失語症の少なくとも一部は、こうした文法機能に問題があるのではないかと考えられたのです。二〇世紀のゲシュピントというアメリカの脳科学者がこの最後の点に注目し、失文法を起こす部位はブローカ野ではないかと主張して、論争を巻き起こしました。その後、PET（ポジトロン断層撮影法）やfMRI（機能的磁気共鳴映像法）といった、脳の活動を測る技術が現れたのですが、文法と脳の関係はなかなか明らかになりませんでした。

人間の言語に文法が存在するならば、そのような「究極の規則性」は、必ず脳のどこかに刻まれているはずですよ。

そこで私は、fMRIを使って、語順の間違いを見つける時に活動する脳の場所を探す実験を始めました。この実験の結果、文法を使う時に働く脳の場所がブローカ野の一部だということが初めてわかりまし

た。これで、一つの突破口が開けたように思えます。その後、一つずつ実験を積み上げていくことで、単語を認識して記憶する段階ではなく、文法を使って文を構成したり理解したりする時にブローカ野が活性化することがはつきりしました。逆に、磁気刺激法を使ってブローカ野を瞬間的に刺激したところ、意味の判断ではなく、文法の判断だけが促進されるということもわかりました。そこで、この脳の場所を、「文法中枢」と呼んでいます。

いま私が熱心に研究しているのは、言語の習得で脳の活動がどのように変わるのか、という問題です。中学一年生を対象とした最近の研究では、英語の動詞の過去形を習得する時に、この文法中枢が活性化することが明らかになりました。日本語でも英語でも、同じ脳の場所を使っているわけですから、チョムスキーが提唱してきた「普遍文法」の核心に「一歩近づいた」といえるでしょう。さらに、文法中枢の活動の上昇は、過去形のテストの成績の上がり方と

比例することがわかりました。そのうち、学校のテストや入学試験の代わりにfMRIで脳の活性化を調べて、どのくらい勉強の成果が定着したかを測れるようになるか

もしれませんね。試験で実力が発揮できないことがあっても、脳は正直でしょうから。一人ずつfMRIの結果を見ながら、「はい、合格!」とかね。

科学者を目指す人へ

科学者になるには、他の人がやらないようなことをやるのが好きで、その時の苦労にめげずに努力できるねばり強さが必要です。研究はうまくいかない時のほうが多いのですから。うまくいかない時にも耐えられるように、自分自身を信じる必要もあります。かといって、自分を甘やかすすぎて、「我思う故に真なり」と

なってしまうともいけません。自分を客観視する能力も必要ですね。自信を持ちながら自分を冷めた目で見ることもできるようにするためには、真理に対する審美眼をつねに磨いていなくてはなりません。

もう一つ、科学者になるうえで避けて通れないのは、親を説得することでしょう。私の親は、「科学者になりなさい」と

は言いませんでしたし、どこかの会社に就職してほしいと思っていました。人生のリスクを恐れずに冒険しなさい」と言う親は少ないですから。理路整然と説明して、親に自分の熱意をわかってもらえるかどうかですね。

科学研究とは

ニュートンの晩年の言葉と似ていますが、科学研究は砂浜で巻き貝を探すようなものでしょう。砂浜を見渡しているだけでは、なかなか巻き貝は見つかりません。思案ばかりしてないで、まずは手を動かしてみなければ。たとえ砂を掘る方法が優れていても、掘る場所が当たらなかつたら失敗です。砂を掘りたくて掘っているわけではないのに、まわりの人にはなかなか理解してもらえません。しかし、誰も見たことがないくらい美しい巻き貝は、必ずどこかに埋もれているはずです。私が今探している巻き貝は、脳に刻まれた言語の規則性なのです。

●研究者になるなら……先生からのアドバイス

