

## 良きメンター、良き科学者

冬野いち子

2009年12月、日本で開催された第5回 Nature メンター賞受賞者には、「面倒見のよい指導者」ではなく「新しいサイエンスを切り開く異端者」が選ばれた。

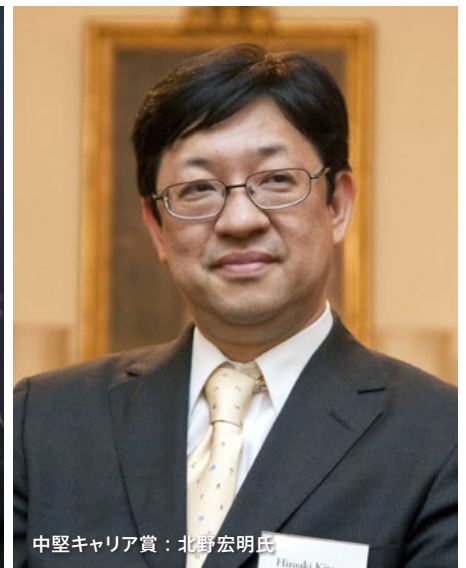
メンターという言葉をご存知だろうか。元々は、古代ギリシャ叙事詩『オデュッセイア』に出てくるオデュッセウス王の旧友メントル (Mentor) が、王の一人息子テレマコスに的確な導きを与え人間的に大きく成長させたことに由来する。現代では、ひとりひとりの能力や個性を伸ばし才能を開花させることが全体の競争力につながるということなので、1980年代から米国で人材教育手法として盛んに取り入れられるようになった。メンターは仕事に必要なノウハウの伝承だけにとどまらず、キャリアアップや人生の指南、さらに激励者としての役割を果たすことが多い。今では世界中のあらゆる組織で、よいメンターに出会うことの重要性が認識されている。

研究の世界ではメンターという言葉自体はあまり用いられていないが、そのような人物に出会い、大きく羽ばたいた若手研究者は数知れない。しかし、メンターの助言や影響力 (メンタリング) は業績の評価対象にならず、公に認知されることもこれまでほとんどなかった。卓越したメンターの資質をもつ研究者を広く知ってもらうことが他の研究者を刺激し、科学界の底上げにもつながると考えた Nature は、2005年にメンター賞を創設し、毎年異なる国で賞を開催してきた。5回目となる今年はアジア初の日本での開催となり、生涯功績賞に大沢文夫・愛知工業大学客員教授 (87歳)、中堅キャリア賞に北野宏明・ソニーコンピュータサイエンス研究所取締役所長 / システムバイオロジー研究機構代表 (48歳) が受賞した。

「科学技術のめざましい進歩により、新しいことに挑戦しなくても技術を習得すれ



生涯功績賞：大沢文夫氏



中堅キャリア賞：北野宏明氏

ば、ある程度成果を出せる時代になりました。それにより、若い人が月並みに陥りやすくなっています。これは由々しきことです。優れた研究者を大勢輩出したメンターはほかにもいますが、2人の受賞者に特筆すべきものは、ユニークな思想のもとに既存の延長線でないものを切り開いていく姿勢と、弟子たちがバラエティに富んでいることです。審査パネルはこれらの点を高く評価しました」と、審査委員長の和田昭允・東京大学名誉教授はいう。Nature 編集長のフィリップ・キャンベル氏は、「優れた科学者が優れたメンターであるとは限りませんが、その逆は常に真実です」と話す。

### 生命の源を探る

大沢氏は東京大学理学部物理学科で統計力学を学んだ後、名古屋大学理学部助手に着任、1950年28歳で研究室を主宰した。1968年から定年退官するまで、名古

屋大学と大阪大学の両方に研究室を設ける。コロイドや高分子電解質の理論的研究を経て、1954年に筋肉収縮にかかわるたんぱく質「アクチン」の機能解明に研究室を挙げて着手、アクチンがモノマーとポリマーの状態を可逆的に変換し、両状態の平衡が環境に依存することを実証した。その後も、生物物理の研究者の先駆けとして、分子から上へ階層を上りながら生物のさまざまな状態の研究を重ねてきた。生物の自発性の源を探求することを命題とし、特に生物現象の「曖昧さ」や「ゆらぎ」について独自の理論を展開している。1982年以降は分子モーターの動作メカニズムにおいて、自由エネルギーの出入力関係は可変で多様であるとする「ルースカップリング説」を提唱している。

60年以上にわたる一連の業績は「多くの人の努力のおかげです」と、大沢氏は控えめにいう。アクチンの研究を始

めたころは、大沢氏の研究室は人気がなく受け入れる学生も年に1人くらいであったが、分子生物学に物理手法を持ち込む新しい学問の誕生に心躍らせた若者が次第に魅了されていった。いまでは何百人もの「大沢スクール」出身者が、世界中でさらなる新境地を開いている。

「直接指導を受けた人以外にも、大沢ファンは国内外に実に多いのです。例えば、ルースカップリングに賛成しない研究者でさえ大沢理論の魅力には逆らえず、常にその理論を検証する、あるいは否定する実験を真剣に考えて研究を進めたりするのをよく目にします」と、大阪大学大学院生命機能研究科の難波啓一教授はいう。バクテリアのべん毛形成研究で知られる難波氏は大沢研究室に所属していたわけではないが、「折に触れて大沢先生と深く議論を交わし、人柄にじかに触れたことが、その後のキャリア形成に対する原動力になりました」と話す。

### 適度にいい加減

大沢氏は研究室を運営するに当たり、「第一に常に自分自身がオリジナルな考え方によっておもしろい研究を自分で楽しく続ける。第二に、若い学生や研究者たちのオリジナルな考え方や提案を大切にすること」を心がけてきたという。そして、「仕事の早さで能力の評価に差をつけない。おもしろさが最大のポイント。おもしろさの感覚が大切」と付け加える。そのおもしろさとは、「時の話題になっている研究というよりは、わかる人にはわかるというたぐいの、粹なもの」であると、1972年に大沢研究室に入った大阪大学大学院生命機能研究科・医学部系研究科の柳田敏雄教授はいう。

大沢氏のスタイルは昔から「放牧」に例えられており、研究室に所属する人にもそうでない人にも対等に接し、彼らにのびのびと自発的に仕事をさせ、必要に応じてアドバイスを与えてきた。1960年代から大学院生を含め皆が「大沢さん」とよび、教授室をもたず大部屋の一角に机

を設け、女性研究者が研究グループの3分の1を占めていた。「女性を引き付けたメンターは限られていますが、そのような人は男性にとっても魅力的なメンターだということを大沢先生は示されたと思います」と、50年近い年月の間大沢氏をメンターと仰ぐ、情報・システム研究機構の郷通子理事（前お茶の水女子大学学長）はいう。研究室は当時から海外にも開かれており、多くの外国人がひっきりなしにやって来ては、研究だけでなく研究室の雰囲気も味わっていた。

このように異質を歓迎する雰囲気が、若い人の才能を目覚めさせるのであろう。早稲田大学理工学術院の石渡信一教授は、東京大学学部生のとき物理を専攻したが、同じ分野の秀才たちに囲まれまじめさが勝ちすぎて自分自身を縛っていたという。しかし大沢研究室に移ってからは、自由の空気を吸うことで自分の持ち味を解放することができたそうだ。そして、黒板に実験結果の概略図を描き、その意味を楽しそうに考え語る大沢氏の講義に接し、「私は、ほとんど小学生のころから忘れていたこと、つまり、すぐ質問したくなるという自分の性癖を呼び覚まされました。講義が終わってからも、数時間はその疑問についてよく吟味するという楽しい時を過ごすことができ、がんばっても空回りしないという感触が次第にはっきりしてきました。研究者としての自信がついてきたということです」と語る。石渡氏は現在、心筋収縮系の再構成やナノ筋収縮系の開発など、タンパク質の自己集合能を活用した新しい運動系の構築の研究で大きな成果を上げている。

大所帯の研究室は自由闊達な空気に満ちており、話好きの大沢氏は自分の机にすることはめったになく、いつも誰かを捕まえては、いろいろな話に花を咲かせていた。ユーモア交じりの率直で辛辣なコメントがおもしろい、と大沢氏を知る多くの人たちがいう。「私は、大沢先生とは研究以外の話を圧倒的に多くしたと思います。しかし、

その中からサイエンスとは何かという精神を学びとりました」と柳田氏はいう。電気工学出身者として「ルースカップリングといわれても、何となくしかわからない」と何度も文句をいったという。いい加減なものこそきちんと見て測って説明できるようにしたい、と考えるようになり、結果として同氏が世界的に知られることになったナノ操作技術や1分子イメージング技術が生まれ、その後の生体分子のゆらぎの研究につながった。「イメージング技術の開発は、単に技術のために行ったわけではありません。そのことによっていかに生命の本質に迫れるかについての大沢先生の議論と激励なくしては、この困難な技術開発に挑戦する気持ちには至りませんでした」。

### 人工と生物の垣根をとる

北野氏は大沢氏よりも急進的に分野の垣根を越えながら、物事の本質に迫っている。人工知能の研究者として音声自動翻訳システムを作った北野氏は、1991年にロボカップを構想、2050年までに「完全自律ヒト型ロボットのチームがワールドチャンピオンのサッカーチームに勝利する」という目標を掲げた。「その過程で生み出される技術をいち早く世の中に還元する」という理念は、今や数万人に及ぶ世界中の不特定の参加者に共有され、さらに彼らがその理念を次の世代に伝えるという構造ができています。また、これまで無機質だったロボットにデザインの要素を取り入れ、新しい仕事のカテゴリーも築いた。

一方、より本質的な研究を進めるためには生命の理解が不可欠と感じた北野氏は、コンピュータを用いて生命をシステムとして理解する「システムバイオロジー」という新しい生物学の概念を1990年代半ばに提唱した。最近では「ロバストネス理論」を構築。ロバストネスとは、さまざまな内的・外的変化にうまく対応しながら、損失を最小限に抑え機能を維持しようとする生命現象の普遍的特性のことで、北野氏はこの理論を実用レベルに発展さ

せるべく、抗がん剤への応用をめざして技術開発に取り組んでいる。

メンターとしての北野氏は、「研究に対する姿勢や世界観を伝えることと、メンタリングする相手の個性を尊重することを意識しています」という。そして、「一日も早く独立させることが大事です。特に、学生やポストドクの場合、研究自体がその人のキャリアとして正解なのか、という側面にも気を使う必要があります」と話す。メンターをする相手を発見することも同様に重要だという。相手によって、「テーマとチャンスと与え必要に応じて軌道修正する、場所を提供して後は放任する、ラボのリソースを集中投入してバックアップし積極的方向性を議論する」など、個性に応じた方法をとっている。

### 異質なもののたちの同居

「常識や前提を崩して、新たなパラダイムを作っていく仕事に大きな価値を見込んでいる」と話す北野氏は、それがいかに困難であるかも熟知している。実際、「北野氏は新しいコンセプトを提唱する点において挑発的で刺激的、ややもすれば賛否両論の分かれる研究者です」と、理化学研究所発生・再生科学総合研究センターの上田泰己氏はいう。「しかし、彼のビジョン構築や研究環境創造の才能は特筆に値し、直接的・間接的な恩恵を受けた若手研究者が多く存在し、それぞれが既に独自の道を見つけて歩みはじめています」。上田氏は大学生の時、北野氏が1998年から2003年まで運営したERATO北野共生プロジェクトに在籍したことが、現在の自分の研究環境作りに役立っていると話す。そこにはロボカップチームとロボットデザインチーム、上田氏らのシステムバイオロジーチームが混在しており、異質なものが同居する状況が非常に心地よかったという。

理化学研究所基幹研究所の大浪修一氏は、北野氏から受けた最高のメンタリングは「チャンスを頂いたこと」だと考えている。大浪氏は北野研究室に着任したとき、



2009年12月1日、駐日英国大使公邸にて授賞式が行われた。

自由と資金を与えられ、ゼロから実験研究環境を構築した。そして、線虫の発生過程を自動的にデジタルデータ化する顕微鏡システムの開発と線虫初期発生のモデル化と解析に成功し、この分野の先駆者となった。大浪氏の先駆的研究は高く評価され、現在は研究室を主宰し研究をさらに発展させている。

一方、北野氏が1つの分野にとらわれずに、自分の能力を生かせる場所を見だし続ける背中を見て、「解く課題が同じなら、仕事のフィールドは問わないと思うようになった」と話すのは、野村アセットマネジメント株式会社で債券ファンドマネジャーを務める濱橋秀互氏だ。大浪氏らと細胞分裂自動追跡顕微鏡システムを構築した経験は、現在驚くほど役立っているという。「細胞分裂の分析では、細胞分裂のタイミングや方向などの情報を基にその背後のメカニズムを理解しようとしています。解いている課題は、時系列の数字の集まりから背後の仕組みを理解することです。債券の価格変動も時系列の数字の集まりです。その背後の複雑な要因を理解して投資先を決定しています」。

北野氏は若手研究者に自分で考えさせ、決して助けようとはしない。他人からみれば「口から出まかせではないか」と思うことを本気で話し、「おもしろい、おもしろくない」をはっきりいう。議論を展開するときは、英語も日本語と同じくらいの早口で相手を圧倒する。学生であっても大人として扱い、決して怒ることはないが、大胆な資金投入後に失敗に終わった場合はきちんと責任を取らせる。それでも、北野氏が高い理想を掲げて戦い続ける姿に、多くの若い人たちは勇気をもらい、「北野氏の科学はとてつもなく楽しい」と慕う。

「若手独立ポジションの増設など、大きな変革が進む近年の日本の学界においては、一般的な面倒見のよいメンターだけではなく、北野氏のような個を生かすタイプのメンターが必要とされているのではないかと思います」と大浪氏は語る。

### メンターの資質

大沢氏や北野氏から学んだ研究者たちは、自分たちが受けた薫陶を次世代の若い人たちに伝承している。そうでなくても、優れたメンターを育てることはできるだろうか。「育てないと日本は負けてしまいます」というのは柳田氏。「成果主義やテクニクに偏った現状に、正直みんな飽きています。それだけでは複雑な物事の本質はわからないことに気づいているのです。今後また、高い思想をもった人が引っ張っていく時代が戻ってくると思います」。一方、郷氏は、「メンターの資質として人間としての魅力は絶対条件ですが、これを育てるのは難しいかもしれません。しかし、同様に大事なことは、独創性に富んだ研究を行うことと、人に興味があり、人が変化することを見守って楽しめる資質です。これらは育てることができるかもしれません」と話す。最近も郷氏は大沢氏に、「女性性は70歳から花開くんだよ」といわれたそうだ。「ああ、これが大沢流だと思いました。そんな素敵なことをいわれたら、長年の宿題である論文を早く書かないといけなくと奮い立ちますものね」。

冬野いち子 (NPG ネイチャーアジア・パシフィックサイエンスライター)

メンター賞について、受賞者の経歴とメンタリングの哲学、推薦者の声はこちら：  
<http://www.natureasia.com/japan/mentor/>

Reference: 大沢文夫著『飄々楽学』(白日社, 2005)