

# 学生フォーラム AI Inter-View

## 第 51 回 西垣 通氏インタビュー 「広い視野で、豊かさのある研究を」

今回の学生フォーラムでは、東京大学大学院情報学環の西垣 通教授にインタビューを行った。西垣氏は、(株)日立製作所において OS やデータベースに関する研究に携わった後、大学に移り、現在は情報技術の社会への関わり方に関する研究・執筆活動を行っている。本インタビューでは、情報技術と社会との関係に対する興味が生まれたきっかけや未来のコンピュータの構想、研究活動において心掛けるべき事柄などについて語っていただいた。

### 1. 曖昧さの合理化への興味

戦後すぐに生まれた西垣氏は、幼い頃から「科学者になりたい」という夢をもっていた。これは、当時多くの人々がもっていた「日本は科学技術の遅れで戦争に負けた」、「科学技術を振興させて幸せになっていこう」という考え方に影響を受けたためだという。個人的な夢というよりは、時代の流れから生まれた夢だと氏は語る。

科学への興味をもつとともに、文学者である父親の影響で文学的、芸術的なものへの興味も抱いていた。とはいえ、高校時代に小説を読む中で、氏は「欲望、だまし」というような、ドロドロした人間や社会にのめり込んでいくと、目の前が真っ暗になる」感覚を覚えたという。その反動で、自然現象の普遍的な法則を探究する物理学のような、クリアなものに惹かれたようだ。

その後、氏は東京大学理科一類に入学した。氏が入学した当時は左翼学生運動が活発に行われていたという。学生運動に関わる人々は、世の中を良くしたいという思いで棒を振り回していたようだが、氏は内ゲバのような暴力的な活動には反発した。もっと冷静に、社会を良くすることができるのではないかと疑問をもったという。

一方、当時はコンピュータ利用が本格的になってきた時代であった。最先端のコンピュータを使い、社会力学

などの数理的モデルを適用して世の中を合理的に良くしていこうという考え方に、氏は惹かれた。システムや情報という新しい手段で、高校時代に恐れたドロドロしている非合理的なものをうまく回避し物事を処理していくことができるのではないかと考えるようになった。卒論のテーマも、「曖昧なものを合理的に取り扱う」ことへの興味からファジィ代数を選んだ。

卒業後の進路として、大学院への進学もいったんは考えた。しかし、都市計画などに関してコンピュータの利用を始めていた企業で働くことに魅力を感じ、(株)日立製作所に就職する道を選んだ。

### 2. コンピュータ科学者として

実社会に情報技術を適用する研究に憧れて就職した西垣氏であったが、残念ながら期待どおりにはならず、配属先は OS やネットワーク、データベースなど基幹技術を研究開発する部門となってしまった。しかし氏は、「メーカーのようなコンピュータの研究レベルが非常に高いところで、その技術を極めよう」と思い直し、研究活動に勤しむこととなる。

入社後は、インターネットの前身である ARPANET におけるルート選択やフロー最適化を始めとして、OS やデータベースなど大規模なソフトウェアに関する研究を行った。とりわけコンピュータシステムの信頼性や性能の最適化について研究し、メモリや CPU、ディスクなど諸資源の最適スケジューリングに関する数学的なモデルをつくるという成果を上げた。また、客員研究員としてスタンフォード大学に留学し、さらに大須賀節雄先生(現 東京大学名誉教授)の指導を受けて論文博士号を取得した。こうした研究活動の中で、氏はコンピュータ科学者としての仕事を確立させていった。

しかしある日、日米企業競争激化のため、研究所から工場へ人員が大量派遣されることとなった。氏も工場での管理業務を任されたが、それまでの研究活動とは全く違う環境での厳しい業務内容のため、過労で倒れてしまう。この病気をきっかけに、氏は退職を決意した。組織リーダーになるよりも個人的な仕事をしたいという思いと、父親が大学で教える研究者だったことから、30 歳代後半に明治大学へ移ることになる。

### 3. 情報技術の社会的側面に関する研究へ

西垣氏は明治大学において、哲学や思想、社会学の専門家や詩人など、文科系のさまざまな研究者達と交流をもった。学生の頃からずっともっていた文科系への興味



図 1 西垣氏を囲んで

が一層強くなり、それ以前までのコンピュータサイエンス一筋とは違った方向へ、研究対象が変遷していくこととなる。

文学や学生紛争などから得た、人間社会についての問題意識に基づき、氏は情報技術社会の研究を開始した。そんな中、パソコンの登場に衝撃を受けることとなる。日立時代に第五世代コンピュータ開発に関わったこともあって、氏は、次世代コンピュータは第五世代コンピュータのような、高信頼・高性能なメインフレームだと予想していたという。しかし、実際に次世代コンピュータとして現れたのは、標準的なチップを使って大量生産される、規格品のパソコンであった。第五世代コンピュータが、Prologのような論理型言語をハードウェア上で並列に直接処理するようなマシンであったのに対し、パソコンは、基本的処理だけをハードで行い、残りはソフトウェアで補うという、全く異なるコンピュータであった。

技術的な観点からパソコンを理解することはできた。しかし、氏は、パソコンによってコンピュータが一般に普及するという出来事を文化現象としてどう捉えればいいのか悩むこととなった。パソコンを使って人間が日常的にものごとを考えたり、問題を解いたりするということは、いったいどういう現象なのかと考え始めた。

1990年代においてパソコンとWebが普及する流れの中で、氏が強く考えたことは「コンピュータに使われるのではなく、コンピュータを使うためにはどういったシステムが必要なのか」ということである。いろいろな業務にパソコンが導入され機械化が進んでいくと、若者にとっては雇用が奪われるという悲しい出来事が生じる。また、お年寄りにとっては、切符を自動販売機で買うことが難しいというような、生活上の不便が生じる。すべてが機械化されると、一見便利のように思えるが、そのような環境では人間が機械的に反応するということが求められてしまう。何もかもを機械化した社会が人間にとって本当に住み心地の良いものなのかどうか、と氏は悩み始め、その結果、未来のコンピュータとして「タイプ3コンピュータ」を模索し構想するようになった。

#### 4. タイプ3コンピュータの構想

パソコンが出てくるまでのコンピュータ、つまり性能と信頼性を極限まで求めていくようなメインフレームのことをタイプ1と呼び、パソコンをタイプ2と西垣氏は分類している。前者は今でも銀行や電力などの基幹インフラで使用されており、後者は個人から一般企業まで幅広く使用されている。2種類のコンピュータは、機能面で重点が置かれている部分が根本的に異なると氏はいう。タイプ1はコンピュータの内部で複雑な処理を行うことに重きが置かれているが、タイプ2においては人間とコンピュータが対話を行い、さらに人間同士がコンピュータを介して対話を行うために、コンピュータの内部処理よりもマンマシンインタフェースの部分に重きが置かれ

ている。この違いが、パソコンの登場による社会の変化を説明する一つのキーになっている。Webが出現し、パソコンを用いた情報共有が劇的に加速され、最近では多くのWebアプリケーションで個人のデータがサーバやネットワークの中に置かれている。単体の情報処理機械をつくるという発想から、このようなネットワークプラットフォームをつくるという発想への転換は大きなものだった。それを含め、タイプ2は人間同士のコミュニケーションを仲介する役割を果たしている。タイプ1にはなかったこのような役割を果たすことにより、パソコンは社会的な意義をもったと考えることもできる。

これまでタイプ2コンピュータは、一人の人間を「意思決定主体として自立した個人」として取り扱うという、いわば近代的なモデルに基づいてその役割を果たしてきた。その結果、Webは、さまざまな意思判断が個人のレベルで求められる世界になっている。しかし、実際は「意思決定主体として自立した個人」という枠では捉えられない活動を私達は日々行っている。例えば、会社において、課の中で討論して課長が意見を集約して、それを部にもっていくといったような形で、さまざまなサイズの意味決定主体が存在し、それは上のレベルや下のレベルの主体の影響を受けている。また、人間だけでなく蜂のような社会性生物も、生殖機能をもった女王蜂とオスの蜂、働き蜂となる女王蜂の姉妹といったように、役割分担によって共同体の中で生きることを意味が個に与えられる。さらに下のレベルで、生物の体内をマイクロに見ていくと、多くの細胞がそれぞれの役目をもって生きている。つまり、一種の共同体として、人間を含む生命システムは成り立っている。

このようにさまざまな階層の共同体の中で生きる人間は、大衆的同調に巻き込まれたり、無意識にみんなで何かを創造したりする。個人というレベル自体が、神経ネットワークのような下のレベルに支えられ、また社会集団の空気のような上のレベルからの作用によって、直感的に振る舞ったりもする。そのような生物的コミュニケーションに関わるコンピュータというものが考えられないだろうか。それが氏のタイプ3コンピュータの構想である。このように、多層的な共同体の中で意思決定を行う人間の生命的な側面を活かすという点で、独立した意思決定主体として人間を機械的機能に還元してきたパソコンとは社会的な意味が全く異なる、新たなコンピュータ像が求められることになるのである。

#### 5. 人工知能に期待すること

タイプ3のコンピュータを実現するにあたって、コンピュータの得意な論理的な処理と、人間の生物的直感力を組み合わせるにはどうしたらよいかを考える必要があると西垣氏はいう。論理的に構成される人工知能は、生物の知能といかに異なっているのかというところに氏は興味をもち、探っているようだ。学習や理解のしくみも

その一つだと氏は考えている。例えば、氏は大学在学中にコンピュータ技術の本を読んだが、いま一つ十分に理解できなかったという。しかし、会社に入ってプロの中で業務を行っているとき、初めはわからなかったものが自然にすっとわかってきたという。古典芸能や武道に見られる内弟子のシステムの背景にも、論理を一つ一つ積み重ねることによって知識を表現する人工知能のアプローチとは異なった、生物特有の理解の様式があるのではないかと氏は考える。ボールを蹴る際に、力のベクトルと軌跡を分析的に予測計算する人工知能と、ゴールに意識を集中するだけでその方向へボールを蹴ることができるサッカー選手。角度や輝度勾配から人間の顔を分析的に判別する人工知能と、直感的に判別する人間。今の人工知能研究では難しい理論を使って生物的な人間の知能を論理的に捉えようとしすぎているのではないかと氏は危惧する。そして、隣接分野も含めて視野を広くもつことで、ブレークスルーが生まれるのではないかとというアドバイスをいただいた。

#### 6. 若手研究者へのメッセージ

「効率的な成果達成に追い込まれていくような狭い研究をしないほしい、豊かな直感力を身につけるにはどうしたらよいかを考えてほしい」というのが氏から若手研究者へのメッセージである。

受験勉強のように、明確な答えにどれだけ効率良く達するかといった技術を磨いてきた、いわゆる秀才のままでは、世の中に残るような仕事はできない。地に足をつ

けて長期的に取り組み、答えのわからないものについて自ら迷いながら取り組んでいくのが学問であり、○×で評価されるような学問観からは脱しなければならない。そのためには、自ら迷い考えるための豊かなバックグラウンドが必要になってくるということだ。

ただし同時に、ピンポイントに絞って深みのある知識を身につけることの必要性も氏は強調する。それは、いたずらに広い分野に手をのばすだけでは、世の中で実際に物事をつくりだす感覚が身につかず、単なる評論家のような存在になってしまうからだ。ある専門的分野を、「この分野については私が世界一だ」というくらい深く掘り下げていくことで、さまざまな体験が血肉となり、直感的な洞察力が身につく。さらに、大学院で研究者を目指すにあたって社会から要請される専門的能力を体得することができる。

つまり、専門性とともに関心も同時に持つことで、初めて研究者として大きくなれる。仮にその専門分野が時代の流れによって廃れたとしても、心配ない。全く新しい問題に取り組もうとしたときに、豊かなバックグラウンドが生きてくるのだという。

「深さと広さを両立させるのは大変だ」ともおっしゃったが、何よりインタビューを通して、氏自身が深い専門性と広い視野によるコンピュータの未来像の話をして下さったことに我々は強く惹きつけられた。これからは意識して広い視野で豊かさのある研究をしていきたいと思う。

〔馬場 雪乃, 亀田 堯宙(東京大学)〕