

# 真の「情報学的転回」へ、 新たなパラダイムを

生命尊重の思考が鍵を握るITの未来

西垣 通 東京大学大学院 情報学環 教授  
竹内 薫 科学ジャーナリスト

イノベーションとは何だろう。

資源に乏しい日本が世界の中で生き残るためにはイノベーションにより生産性を上げる以外に手はない。それは誰でもわかることだが、いざ、具体的な戦略となると、実は企業レベルでの「行動」にまかせるしかない。

情報爆発により、ここ数十年で世界は大きく様変わりした。ウェブ2.0の流れはユーザー参加型のインターネットサービスに象徴されるが、必ずしもすべての企業が、その大きな潮流についていっているわけではない。また、新たに出現した情報化社会では、世代間の格差も大きな問題となっている。はたして、インターネットにおける能力が、生き残りの鍵を握るのだろうか。それは手放して喜んでいいことなのだろうか。

社会の存続に必要なエネルギーの問題をみても、石油の埋蔵量は60年程度の使用が限界とされ、原子力をさらに推し進めて高速増殖炉を建設すべきだ、という議論がある一方で、核融合炉の開発に力を注ぐべきだという意見も根強い。また、クリーンで安全な太陽光発電に未来を託す議論もみられる。半世紀後の日本のエネルギーは、いったいどうなるのか。

この、きわめて不透明な現在の状況は、次なるイノベーションの「前夜」なのかもしれない。だとしたら、日本の科学技術界のオピニオンリーダーたちが、イノベーションの夜明けをどのようにとらえ、予言し、とるべき道筋を提案しているかを知ることが、きわめて大きな意義があるにちがいない。

ここ二年間、日立社内のオピニオンリーダーへのインタビューを通じ、次なるイノベーションの姿を探ってきたが、これからは視線を日本全体へと広げ、新たなまなざしで日本と日立の未来とイノベーションの可能性をとらえてみたい。

どうか、これまで同様、ご愛読を賜りたい。



竹内 薫 (たけうち かおる)  
1960年東京都生まれ。東京大学教養学部卒業(科学史・科学哲学専攻)、同大学理学部物理学科卒業。マギル大学大学院博士課程修了(高エネルギー物理学理論専攻)。理学博士(Ph.D)。主な著書・訳書は、『科学の終焉』(ジョン・ホーガン)、『世界が変わる現代物理学』、『物質をめぐる冒険』、『夜の物理学』、『99・9%は仮説』、『仮説力』など多数。近著は、『白い仮説・黒い仮説』

## アメリカングローバリズムの光と陰

竹内 お生まれが1948年ということは、ちょうど日本の高度成長と共に歩んでこられた世代ですね。子どものころから科学には興味がおありだったのですか。

西垣 私が小さいころはまだ社会ものんびりしてましたから、勉強なんてせずに、外で遊び回ってましたね（笑い）。夢中になったことと言えば、合唱でした。自分から両親に頼んで「東京少年少女合唱隊」に入れてもらったんです。世界的にも名の知れた有数の合唱団で、練習はかなり厳しいものでしたが、指導してくださった先生が人間的にもたいへんすばらしい方でした。本格的な西洋音楽を通じて、音楽だけでなく本物の深さや凄さを学んだことが、私の原点となっているように思います。あとは父が文学者だった関係で、ヨーロッパの古典文学に触れる機会が多く、自然科学というよりは人文科学へのかかわりが深かった少年時代でした。

竹内 それで理科系へ進まれたのは。

西垣 高度成長期で科学技術が輝いていた時代ですからね、エンジニアの格好よさにひかれて（笑い）。大学では、サイバネティクスやシステム工学で脚光を浴びていた計測制御工学・数理工学の分野へ進みました。日立製作所に入社してからはソフトウェアの基礎研究を行い、1980年代初めに、当時、人工知能研究の中心的存在だったスタンフォード大学に留学させてもらいました。

竹内 そのときのアメリカの印象はいかがでしたか。

西垣 非常に楽しかった。いい思い出ばかりが残っています。自分のような無名の若手研究者のアイデアにも熱心に耳を傾け、尊重してくれる、日本にはなかった風通しのよさ、公平さに感激しました。

私はアメリカ文明に対してときどき批判的なことを言いますが、それと個人的な体験とは違う次元の話なんです。アメリカのよさを十分理解したうえで、あえて近年のアメリカングローバリズムやネオリベリズムに日本が盲目的に追随していくことに警鐘を鳴らしたいだけなんです。

竹内 私の場合も、父の仕事の関係で、小学校のころに2年ほどニューヨークで過ごしたのですが、子どもだったということを差し引いても、やはり、アメリカに対するいい印象ばかりが残っているんですね。ただし、現在のアメリカの対外政策については、西垣先生と同感で、よく批判もしています。そのあたりが自分でも不思議に感



西垣通（にしがき とおる）

1948年東京都生まれ。東京大学工学部卒業、日立製作所主任研究員、米国スタンフォード大学客員研究員、明治大学教授などを経て、1996年より東京大学教授。工学博士。

専攻は情報学、メディア論。情報処理学会論文賞、サントリー学芸賞、テレコム社会科学賞ほかを受賞。

主な著書は、『基礎情報学』、『IT革命』、『こころの情報学』、『マルチメディア』、『デジタル・ナルシス』、『思考機械』、『アメリカの階梯』、『1492年のマリア』など多数。近著は、『サイバーベット/ウェブ生命情報論』

じるのですが。

西垣 われわれが憧れるアメリカ社会の美点として、自由競争における機会均等という考え方がありますよね。しかしそれは、新天地を開拓することで生じる財貨を「分配」していくことで発展してきた、アメリカならではの特殊な歴史的背景があるからこそ成り立つと思います。つまりアメリカ型の社会システムを成立させるには、常にフロンティアが必要なんです。そのためにアメリカは、国内から海外へ、さらには宇宙へ、ウェブ空間へと、常にフロンティアを求めてきた。それがアメリカングローバリゼーションです。ところが、有限の地球上にあって無限のフロンティアなんてありえません。そもそも、真の機会均等とは幻想にすぎないことは明らかでしょう。そのために、次第にひずみが拡大してきたわけです。現在のアメリカ社会は、才能と運に恵まれた一握りの成功者がすべてを手にしてしまう、たいへんな格差社会です。

それに対して、日本をはじめとするアメリカ以外の多くの国々は、既存の財貨の「再割り当て」によって社会シ

システムを存続させてきました。その中で完全な自由競争を許せば、ゼロサムゲームで血なまぐさい争いが起きてしまう。だからこそ「共同体」というものを大切にしてきたんです。企業も共同体的な色彩を強く持ち、短期的な利益だけでなく、長期的に従業員をはじめとする関係者全体の福祉を追求する存在でした。それが1990年代終わりごろから崩れ始めた背景には、アメリカングローバリズムに基づいた過度の自由競争を、土壌の違いを無視してあまりにも性急に受け入れてきた経緯があります。その結果として、格差拡大が大問題となっているのはご存知のとおりです。

私が、ウェブ2.0を手放しで礼賛する昨今の楽観論を批判しているのは、それが、このようなアメリカ社会の特殊な事情を度外視しているからなんです。ウェブ2.0にはむろんいいところがたくさんあります。一般ユーザーに開かれた平等で民主的な世界がウェブ上に出現したような感じもします。しかし、そもそもパソコンやケータイを扱えない人は参加すらできないことや、検索サイトで上位表示されない情報は無きに等しい扱いを受けてしまうことだけを見ても、完全に平等な世界とは言いがたい。私もウェブへの期待を共有していますが、ウェブというフロンティアを舞台にした経済的グローバリゼーションの一環だということは、しっかり認識しておくべきです。

## 客観的な知はありえるのか

竹内 ウェブ2.0では、いわゆる「集合知」というキーワードを魅力的にとらえられているようですが。

西垣 確かに、Linux<sup>1)</sup>開発をはじめとする幾つかの成功例もあり、自由参加による知的活動の可能性を示したことは確かでしょう。また一方、集合知への期待を高めている一因として、われわれ大学の教員の多くがタコツボ的な専門家になってしまい、社会から求められる広く深い教養、豊かなビジョンを提供できなくなってしまったことが挙げられます。大学が知のリーダーたりえなくなりました。私自身も、大学人の一人としてその責任の一端を感じています。

しかし、玉石混交の情報大洪水の中から、機械的な検索アルゴリズムによって真に大切な玉を選び出せると信

<sup>1)</sup> Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

じこむのは、いささか楽観的に過ぎるのではないのでしょうか。さらに言うと、集合知仮説のほんとうの問題点は、各人の主観とは別に世界というものが客観的に存在し、大勢で討論すれば客観的真実を正しく記述できるという、安易な考え方が広まることなんです。

竹内 著書の『ウェブ社会をどう生きるか』の中にも書いていらっしますが、19世紀までの、いわゆる古典力学の世界では、世界のすべてはニュートンの運動方程式で俯瞰(ふかん)的に記述できると考えられていた。ところが、20世紀に登場した量子力学では、観測行為が観測結果に影響を及ぼしてしまい、客観的な記述ができない。ここに至って、世界を記述するには観察者の存在が必要になり、観察者が対象をいかにとらえるか、その「関係」を表わすものとして「情報」という概念が現れた。

西垣 例えば「同じものを食べても私と竹内さんでは感じ取る味が異なるでしょう。そのように、情報とは本来、主観的なものです。生物が世界と関係することで出現するパターン(形相)のことを、私が提唱する基礎情報学では「生命情報」と呼んでいます。これが最も広義の情報です。

世の中の人とはかく、ウェブ上のニュースや新聞記事などの内容がそっくり小包のごとく頭の中に届けられるものが情報だと思いきがちです。しかし、それは正しいとは言えない。人間の心は、機械のように入力された情報をそのまま受け取り、決まった反応をするのではなく、情報を単に刺激として自分なりに変容するだけなんです。その変容の仕方は、当然、発信者が意図したようになるとは限りません。人間の頭の中、心の中にあるのはあくまでも主観ですから、同じことを見聞きしても受け取り方は異なります。ですから、実は「情報は伝わらない」のです。

竹内 ほんとうの意味で情報が伝わらないということは、確かにわかります。でも、人間はコミュニケーションをしたり、意見を述べ合って理解し合ったりする。それはどうということなのですか。

西垣 簡単に言えば、言語を通じて意味の社会的な固定化が行われているから、伝わったように感じるんです。そうでなければ社会が成り立ちませんから。基礎情報学では、主に言語で伝えられる情報を「社会情報」と呼んでいます。これが、一般的な情報概念に相当する、狭義の情報です。先ほど言った「生命情報」は、生物が生きるうえで「価値」や「重要性」を持つパターンですが、それらの



中から、人間が抽出し言語記号で記述したものが「社会情報」に当たります。言語記号の表わす意味内容がほぼ固定されていれば、記号だけを独立して扱うことも可能になります。独立した記号という、さらに狭義の情報概念を「機械情報」と定義しています。

わかりやすく説明すると、竹内さんが歩いていたら何か生き物を見かけ、その生き物が猫だと気づく、そのときに視神経や脳でやりとりされている信号は「生命情報」です。そして、「道で猫を見かけた。」と私に話せば「社会情報」になります。竹内さんが見た猫と、私が猫と聞いて思い浮かべる猫は違はずですが、表面的には情報が伝わったように見えます。さらに、竹内さんが猫を見かけたことを私がブログに書けば、その文字は「機械情報」になります。

ここで問題なのは、「機械情報」だけが客観的、普遍的なものだと考えられていることです。「機械情報」の猫は、あくまでも記号にすぎず、ブログを読んだ人は自分の頭の中にある猫のイメージ、例えば「四本足で動きのしなやかな生き物」といったイメージを呼び出して理解します。ということは、イメージつまり意味内容は人間の内部で発生するわけです。ところが、あたかも「機械情報」そのものに価値があり、客観性のある実体として蓄積し、検索できるというような錯覚が起きている。

今日、われわれを取り巻いているウェブの中には、こ

うした「機械情報」が氾濫しています。そこに客観的な世界が正しく記述されているように皆が信じているのです。しかしほんとうは、各人にとって意味内容が異なる記号が列挙されているだけで、それらを寄せ集めても客観的な知になるとは限らない。誤解やデマが広まる恐れもあるんです。

### 「生命情報」を機軸とした真の「情報学的転回」を

竹内 お話を聞いていて、チャップリンの「モダンタイムス」という映画を思い浮かべました。あれは機械化の波に人間が呑まれていることを風刺したのですが、今は「機械情報」の波に人間が飲み込まれて右往左往させられているイメージですね。

西垣 あの映画が作られたのは20世紀前半ですね。人間を機械の部品のような存在にした工業社会への疑問を投げかけた内容でした。21世紀になり、工業社会から知識社会になったと言われますが、本質は変わっていません。人間は機械的な情報処理に追われ、「機械情報」を処理するITのメカニズムに組み込まれてしまっています。複製可能な「機械情報」に囲まれ、人間を含めた生命が、かけがえない一回かぎりの時間を生きているということを忘れつつある。身体感覚や生命感が次第に希薄になっています。



ウェブ上にある知というのは、いわゆるknowledge(知識)なんですね。それはもちろん社会生活を送るうえで大切なものですが、われわれが生きていくためにほんとうに必要な知とはwisdom(知恵)なのです。知恵はそれぞれの人の内部で育まれるもので、「機械情報」よりむしろ、「生命情報」と直結しています。人間や動植物も含めたすべての生命が、情報と不可分であることは、DNA情報を考えればすぐわかるでしょう。本来、情報というのは人間の内側にあるもので、生命を構成している大事な要素なんです。

竹内 情報について考えるとき、そもそも情報という概念そのものを見直さなければならないわけですね。情報とは生命にとっての意味作用としての「生命情報」なのに、生命からかけ離れた「機械情報」だけが情報であり、意味のあるものだと考えられている、それが問題だと。

西垣 そうです。ITの利活用が進むにつれ、情報をもとに世界全体のあり方が変容していきます。これが「情報学的転回」ですが、現在のそれは「機械情報」を中心とした転回にすぎません。

20世紀には、人間の言語表現を重視する「言語学的転回」が起きました。言語はいろいろあって相対的です。それで、言語学的転回は、欧米文化の絶対的優位を脱してアジアやアフリカなどの文化を評価する社会的運動へと発展し、肌の色に関係なく人間を尊重すべきという理念につながりました。

私は21世紀の「情報学的転回」を、これに対応するものとして位置づけたい。人間にとって「言語」に対応するのは、生物にとっては「情報」です。つまり情報を中心に世界を見れば、人間に絶対的優位などなく、「人間も生物の

一種である。」と言えます。このことを認識し、「生命情報」を中心に物事を根底から考え直し、生命の共生的な尊重をめざす。つまり「生命情報」を機軸とした「情報学的転回」が求められているんです。

## 次のパラダイムの鍵を握る東洋知

竹内 新しいIT活用の形として、ユビキタス情報社会の構想が示され、その実現に向けた技術開発などが行われていますが、これは「情報学的転回」とどのように関係してくるのでしょうか。

西垣 「情報学的転回」には、真のIT革命が必要です。これまでIT革命と呼ばれてきたのは、ITの高度利用による仕事の効率化、生活の利便性向上、グローバルビジネスの発展や活性化といった部分的な変化にすぎません。しかし、真のIT革命とは、均質な中央集権型から、多元的な分散型へとという大きな社会的変化であるはずで

ユビキタス情報社会は、一種の産業再編という社会的な転換をもたらす可能性があります。野村総合研究所におられた玉田樹氏は、これからは「花びら型産業」が市場の中心的担い手になるだろうと論じています。さまざまな対象をネットワークで結ぶことにより、新しいサービスを創出するユビキタス情報社会では、これまでのように単独の製品についてシェア獲得をめざすのではなく、さまざまな関連製品や関連業種をまとめ上げ、総合的なサービスの提供をめざすことが重要になります。

例えば、高齢社会の鍵をにぎる介護福祉ビジネスを考えてみましょう。医療、食品、家電、住居、セキュリティ、情報通信など、さまざまな関連分野を束ねたトータルサービスが、顧客にとって真に価値のあるサービスですね。こうした統合を実現できる可能性が高いのは、豊富な知的資産や人材を持つ日立のような総合電機メーカーだと思われます。

ただ、その実現には、大量生産・大量消費の工業型産業からきめ細かなサービス型産業へのパラダイムシフトが必要です。こうした質的転換は、そう簡単に実現できるわけではないでしょう。基盤となるユビキタス情報社会も同様で、現在のところはハードウェア技術だけが先行し、消費者の視点というよりは、産業界や生産者側の視点で進められている段階です。ほんとうに社会を変えていくには、消費者が主体的に生産活動へ参加していく

という、大きな構造変化がなければならない。そのためには、技術的なブレークスルーだけでなく、生産者側と消費者側双方の意識改革も必要です。分散型社会への変革という真のIT革命は、その先にあるものです。

だからこそ、日立のような総合電機メーカーには、長期的な視点で、トータルサービスを実現するための構造改革に取り組んでほしいと願っています。消費者と共に製品やサービスを生み出していき、信頼関係に基づいた、「共同体型産業」と呼べるような新しい価値創造の形を生み出し、真のIT革命の実現をリードする役割を期待しています。

竹内 前回、お話を伺った中央研究所の矢野和男さんは、センサネット技術を通して「人間の成長」に役立てるシステムを開発されています。それは、人間の五感を拡張するという、従来にはないコンピュータの使い方を提案するもので、その発想には、心理学の知見も生かされているそうです。そのような文理融合の先に、真のIT革命、「生命情報」を機軸とした「情報学的転回」、生命を尊重した科学技術やITの形が見えてくるような気がするのですが。西垣 そうですね。私が小説という形式で問題提起を行っているのも、そういうことと関係しています。自然科学の世界で物事を記述する場合、三人称を用います。しかし、先ほども言ったように、世界は奥が深く、三人称で客観的に記述できるものばかりではありません。科学技術にも光と陰があるのは、ご承知のとおりでしょう。ですから、問題を語る時、あえて複数の登場人物にそれぞれの一人称で語らせ、議論させることで、多元的にとらえる。そういう懐の深さが21世紀には大切だと私は思っているんです。

20世紀の近代化は、主に欧米人によって成し遂げられてきました。日本の技術も改良という面では大きく貢献してきましたが、今の豊かな生活の基礎に欧米の科学技術があるのは事実です。一方で、その「古典的な進歩主義」に基づいた発展が、地球環境の破壊や富の偏りをもたらし、行き詰まりを迎えているのも間違いありません。これを打開するヒントは、インド哲学や仏教などの東洋知が持つ多元的な思想、言語を超えた生命のリアリティを見つめる思想にあるのかもしれない。われわれはこうした思想的背景を持っているのですから、もっと大局的に物事をとらえ、次のパラダイムを示していくことができるはず。それが、欧米への恩返しと言えるの



ではないでしょうか。

ウェブのセキュリティが問題になっていますが、今のままのITではいけないという問題意識は、誰もが持っていると思います。「人間は生物である。」という極めてシンプルな原点に立ち返ったとき、見えてくるもの。それが生命を尊重し、生きた知恵と結びついたITを実現する鍵になるはず。です。

哲学の世界では「間主観性」ということが古くから指摘されている。ニュートンが確立した世界は(観測値が観測側とは無関係に決まる)客観的な世界だった。しかし、そういった白黒が気持ちよく決まる世界は、アインシュタインの相対性理論および量子力学の出現により音をたてて崩れ去り、あとに残ったのは、観測する側とされる側がセットとなって観測値が決まる、どこか奇妙な間主観的な世界だった。同じ対象を観測しても、観測者により観測値は異なるのだ。それは、どこか、人間どうしの関係において、同じ人の心の状態が、接する人によって異なってくるのと似ている。そこでは、個々の「モノ」ではなく、モノどうしの関係性、つまり「コト」が主役に躍り出る(人ではなく人の「間」がどうなっているかが重要なのだ)。集合知の世界も、モノ的で客観的な世界からの脱却という意味では、人間の知の「進化」と言えるかもしれないが、それが、バラバラな主観的意見の集まり(単なる「知識」)に逆戻りするのであれば、むしろ弊害が大きい。西垣先生の言われる「情報学的転回」は、私に言わせれば、ネット社会における「モノからコトへ」の転換だが、それは、ネット社会が真の「知恵」を見いだしたときに初めて実現されるのだろう。われわれはパラダイム転換の「前夜」にいるのである。