



# 閉塞を打破しよう、箱庭から飛び出そう

加藤 和彦／筑波大学

ITの花咲き乱れる昨今ではあるが、ITを支える基盤ソフトウェアの分野は閉塞感に覆われているのではないだろうか。立ち止まって考えてみよう。足下を見つめてみよう。そして、新たな地平を切り開く可能性を論じよう。

## 閉塞感と「IT=輸入住宅」説

最近、情報分野の研究者と話をしていて、話題にのぼるようになったことがある。最近の情報の研究分野、特に基盤的なソフトウェアの研究分野は閉塞感に覆われているのではないか、というものである。意外と思われる読者の方も、もしかしたらいらっしゃるかもしれない。何しろ今は、IT (Information Technology) が花咲き乱れ、情報技術が社会インフラとして位置付けられるようになった時代なのだから。

しかし閉塞感の要因は、まさに、この花咲き乱れるITそのものに由来する。ITと呼ばれるものの中の、少なくともソフトウェアとネットワーク技術の大部分は、米国で生まれ育てられたものを、単に輸入するか、ローカライズしながら輸入して利用しているに過ぎない。たとえて言うならば、ITとは輸入住宅のようなものである。住宅建築の基本思想、基本設計、基本資材は輸入したものをそのまま用い、その中に国産物をとところどころに組み込んだものである。たとえば、和室を設けたり、日本人好みの壁紙、扉類を付けていく。こういう輸入住宅が日本中を席卷しているわけである。

日本国民の皆さん、今我々の社会が恩恵を享受しているITは、私たちの長年の研究成果の一部なんです、とは胸を張って言い張り切れない悲しさがある。ITが社会でもてはやされるほど、我々情報技術に携わる者の心のなかに疎外感が育まれていく。輸入住宅を排斥しようと言っているわけではない。問題は、「住宅業界」全体が輸入住宅取扱い者になり、独自製品の開発や、国際競争に耐えながらの輸出を志向する気概が失われつつある点にある。

## 新しきことを見つけるは難しきかな

閉塞感を生んでいる今1つの理由は、新しきことを見つけることが、昔よりも容易ではなくなっているように思えることである。新しきことを見つけること、オリジナルなものを発明・発見することは、研究者の使命であり、それに伴う苦しみと喜びは古今東西、変わることはない。新しきことを見つけることが容易ではなくなったというような弱音を吐くべきでないとの叱咤も聞こえてきそうである

が、新しく、かつ、有用であることを見つけること、過去の提案の焼き直しとはいえないものを見つけていることが容易ではなくなっているという声をしばしば耳にするようになったのは事実である。

情報分野の研究が始まってから半世紀近くが経過した。この間に数多くの発明・発見が行われるとともに、さまざまな試行錯誤から得られた経験を我々は蓄積した。どういうアイデア・概念が生き残り、どういうものがそうではなかったか、あるいは役割を終えていったかということも我々は知っている(今後、重要性が再発見・再認識されることは十分にあり得る)。四半世紀分の蓄積しかない四半世紀前と、その倍の蓄積がある現在とでは、大いなる状況の変化がある。

## 昔は計算機に「神秘」があった

筆者は30代後半の若手(と信じている)研究者の端くれであるが、ここで少々、もっと若かった頃の、ローカルの昔話を持ち出すことをお許し願いたい。

私は今から20年程前に筑波大学第三学群情報学類に入学した。当時の情報学類の入門教育は、情報リテラシー教育から入る今の一般的カリキュラムとは趣を異にするものであった。情報学類1年生必修の「情報科学概論IA」は1年間、OSのない、裸のミニコンを題材としながら、計算機とはどういうものかという講義を受けるとともに、演習としてアセンブラ・コーディングが課せられた。1年生のときには、みっちりアセンブラ・コーディングをしながら計算機とは何たるかをみっちり学び、2年生以降で、論理学とともにPascal, Fortran, PL/I等の高級言語を学ぶべし、という精神のカリキュラムであった。私の世代は、大学に入るまでにはコンピュータというものを本やテレビでしか見たことがないのが普通であり、数学科に進むか情報学科に進むか迷った末に、情報学科を選んで進学してきた学生が大部分であった。そのような学生がいきなり裸のミニコンと格闘せねばならず、皆、大いに焦った。

私が入学した年度は益田隆司先生(現、電気通信大学教授、本会監事)がこの講義を担当され、ご専門のオペレーティングシステムの概念、用語をちりばめながらの授業であった。OSによるサポートのないマシン上でアセンブラ

コードの実行と結果出力を行うために、周辺装置（紙テープとタイプライタ装置）による割り込み機能を扱いつながらの入出力処理を記述せねばならなかった。益田先生は、この割り込み機能をうまく使えば、複数のプログラムを並行的に走らせたり、ミニコンに端末を数台つなげてTSS処理というのができるようになるんです、と話された。それはすごいぞ、ソフトの書き方によって、この扱いにくいミニコンというものが、まるで千手観音のような働きをするのか、と強い衝撃を受けた。私は早速図書館に行って平方根計算をするやり方を調べ、文字出力を行いながら、割り込み待ちの時間を利用して平方根計算を行うプログラムを書いてみた。自分が書いた最初の並行プログラムが動く様をうっとり眺め、大袈裟かもしれないが、「神秘」を垣間見たような思いがした。

私の世代は、まだ計算機に「神秘」があった古き良き時代の最後を垣間見ることができ、さらにその後訪れた、劇的と呼んでよい大きな計算機環境の変化をリアルタイムで体験できた幸運な世代である。UNIX、32ビットスーパーミニコン、ワークステーション、ビットマップ・ディスプレイとマウス、マルチウィンドウ、高機能パソコン、UUCPネットワーク、LAN、インターネット等の新技術の登場のたびに目を見張り、古きものが新しきものによって置き換えられていく様子を目の当たりにした。いつかは自分も「神秘」の核心に迫りたい、劇的な変化をもたらすような研究開発を行いたいと夢見た。

ITの目覚ましい発展は、家庭における個人の計算機環境と、企業・大学における計算機環境とを大差なくした。今、現出しつつある豊饒な情報社会においては、もはや、計算機の中に「神秘」を見たり、バラ色の夢を描くことは難しくなっているようにも思える。しかし、その分野を現在担っている我々自身が夢をなくし、閉塞感に苛まされているようでは、大志を胸に秘めた、有能な若い人材を惹きつけることはできず、IT分野の「輸入住宅」化の促進に拍車をかけるだけであろう。

## 芸術分野に学ぶ

プログラム内蔵型計算機が作られるようになってから、まだわずかに半世紀程度しか経過していない。人類がこれまでに築いてきた数々の文化の歴史から考えれば、きわめて短い時間である。他の長い歴史を持つ文化は、いかにして閉塞を打破してきたか、参考にしてみたらどうだろうか。

情報分野と同じく、自然科学や生命科学現象に基づかず、長きに渡って新しきものを創造し続けてきた分野に芸術分野がある。美術、音楽を始めとする芸術分野が、いくたびも行き詰まり感に苛まされながらも、ブレークスルーを成し遂げながら長きに渡って発展を続けてきた経験は、我々の参考になるのではないだろうか。

筆者が所属する筑波大学には芸術学系というところがあり、芸術学、美術、構成、デザイン分野の研究者、学生たちがいる。日頃の授業で彼らと交流があることに加え、ち

ょうど現在は、感性評価構造特別プロジェクト <<http://www.kansei.tsukuba.ac.jp/>> という5年間の学内プロジェクトで共同研究を行っている。彼らと交流をしながら気付いた興味深いことがいくつかある。

## モチベーションを大切にしよう

芸術分野の人たちは、大学入学のとき以来、若いときから高いモチベーションを胸に抱いている。いかに人と違うことができるようになるかというモチベーションである。このモチベーションのために、彼らは自らがやると決めたことに対して、苦勞を厭わない。作品を作るために、材料にお金がかかるならば、バイト代でかせいだ虎の子の小遣いを注ぎ込む。秋葉原に何度も足を運んで材料を探す。アセンブラ・プログラミングが必要となれば、学んでしまう。

自らがやると決めること、が重要のようである。体系的なカリキュラムにより、効率よく、さまざまな知識やスキルを学んでいく科学的、工学的な学習法はもちろん重要であるが、モチベーションが沸き立つような環境を作っていくことも重要ではないか。学生時代の若いときのみならず、職についた後もずっと。

## 箱庭から飛び出そう

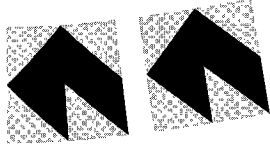
つくば市の中心部にある水と緑の豊かな公園に隣接して、市立図書館と県立美術館が入った建物があり、休日だけでなく平日も、多くの人により賑わいを見せる。この美術館には常設の展示物がなく、週替わりで、さまざまな作品が展示される。芸術の人たちは、毎年度末に、大学の卒業制作、大学院の修了制作をここで展示する。私は今年の2月に初めてこの展示会を見に行った。その道のエキスパートであるから、絵画、書、彫刻などがそれなりのレベルに達しているのは予想通りであるが、印象深かったのは産業デザイン分野の学生たちの作品である。こういうモノがあったら嬉しいという夢の製品の、コンセプト設計、試作品もしくはモックアップの作成、プレゼンテーション・パネルの作成までを1人で手がけている。IT関連作品も含まれている。優秀な作品には賞が与えられ、Web上で閲覧できるようになっている。興味のある方はぜひご覧いただきたい <<http://www.geijutsu.tsukuba.ac.jp/~id/seeds/>>。

この展示会を見て私が思ったことは、2つある。第1に、ここには、情報分野の若い人が失いつつあるもの——夢、熱気——が息づいている。第2に、彼らは自分が学んでいることを若いうちから世に問うている。つまり、箱庭の中だけの生活はしていない。我々の分野でも、たとえば卒論発表や修論発表を、そして学会の研究発表を、一般社会人が参加しやすいところで行う機会を設けるなど、一般社会へアピールするような工夫をしたらどうだろうか。自分の中に夢を持つこと、そして、その実現を外に訴えること、そして外部からの批評・批判に耐えることを若いときから

身につけることが必要ではないか。

情報技術は、バーチャルな世界を作って、その中で技術を展開し続けることを可能にする。バーチャルな箱庭に引きこもってばかりいないで、箱庭から飛び出すことも考えてみませんか。

(2001.5.22)



## 加藤先生のエッセイに対する私的雑感

白井 清昭／北陸先端科学技術大学院大学

加藤先生は情報関係の研究者が閉塞的であることを危惧していらっしゃるようだが、私は「そんなものなのか」といった感じで、正直言ってあまりピンと来なかった。つまり、それほど危機感を感じていないというのが正直な感想である。これは、私が無学であるだけかもしれない。加藤先生はソフトウェア技術とネットワーク技術に関して、「IT技術者が箱庭に閉じこもっている」という現状を嘆いておられたが、私の研究分野は人工知能・自然言語処理であり、はっきり言って単にソフトウェアやネットワーク技術に関する最新の動向をよく分かっていない。そういった意味では、私は加藤先生のエッセイに対する適確なフォロー記事を書く資格がないと思う。しかし、ソフトウェアやネットワーク技術の現状に関する専門的な意見は後に続くコメントータに期待するとして、タイトルにある通り(このタイトルも、良いタイトルが思い浮かばなかったがために、非常にありきたりなタイトルになってしまったのだが)、私は加藤先生が書かれないいくつかのポイントに対して、雑感を述べさせていたいただきたいと思う。

### 「IT=輸入住宅」説について

まず、加藤先生がおっしゃっている「IT=輸入住宅」説についてコメントしたい。日本の研究がアメリカを始めとする諸外国の研究の後追いになっている、という指摘だが、これはそうかもしれないと思う節もある。私の携わっている自然言語処理の分野では、特に欧米の技術を比較的「輸入」しやすい土台があるかもしれない。たとえば、英語を対象に新しい技術が発表されたとする。すると、国内の研究者が、その技術をほとんどそのまま日本語に適用し、その成果を「研究」として発表する、ということがある。それも、そんなに珍しいことではない。もちろん、英語でうまくいった技術が必ずしも他の言語でうまくいくとは限らないし、実際に日本語に適用して、その技術が日本語についても応用可能であるかを実験的に検証することは重要であり、学術的価値もあると思う。しかし、個人的には、そのような研究は人のふんどしで相撲をとっているように思えて、何となく「つまらない」と感じてしまう。

自然言語処理の分野では、各国で主に研究の対象としている言語が異なることにより、日本の研究者が諸外国の研究を「輸入」しやすいのは事実だと思う。しかし、対象言語が異なることは、逆に諸外国の研究の後追いでない、独自の研究を生む下地となっている面もある。それは、自然言語処理においては、言語に特有の問題が存在するためである。すなわち、日本語を計算機で処理する場合、英語や他の言語では問題にならない独自の問題をいくつも抱えているのである。分かりやすい例を挙げるなら、日本語の文章には単語の切れ目がないので、これを計算機で処理するためには、まず単語の区切りを正しく認定する必要がある。しかし、英語では、単語はスペースで区切られているために、単語を正しく区切るという問題は存在しない。もちろん、単語境界が明示されていない言語はほかにもあるので、単語区切りを認定する問題が日本語に特有の問題というわけではないのだが、この例のように、他の言語では問題にならない、日本語に特有の問題を解決しなければならない場面も多いのである。このような問題に対処する研究は、当然外国から輸入するわけにはいかないもので、必然的に国内で独自に研究が進められることになる。

以上のように、自然言語処理の分野では、諸外国の技術を安易に取り入れやすい側面と、国内で独自の技術を育みやすい側面を持っていると思う。一方、諸外国に技術を「輸出」するようなケースは、まだまだ少ないように思う。これからは、諸外国の研究の後追いでではなく、諸外国の研究者が後追いをするような独自の研究をすすめる努力をすべきであると(自戒の意味もこめて)考えている。

### 「新しいこと」を見つけることは研究者の宿命である

加藤先生は、閉塞感を生んでいる理由の1つとして、「新しいことを見つけることが昔よりも容易ではない」ということ挙げている。これは私もまったくその通りだと思う。ある研究分野の歴史が長ければ長いほど、その分野の技術は成熟し、「新しいこと」を見つけることが難しくなるのは必然であろう。しかし、私が今更こんなことを書くまでもないが、研究者は常に「新しいこと」を見つけるこ

とが求められる。これは、いわば研究者の宿命とも言えるのではないか。たとえば、論文を投稿する際にも、提案手法が既存の研究と比べてどこが新しいのか、どのように役に立つのかをしっかりと記述しないと、まず採録してもらえない。「新しいこと」を見つけることは、その分野の歴史が長くなればなるほど、苦しくなることは確かなのであるが、研究者である以上、それこそ歯を食いしばってでも「新しいこと」を見つけていくべきなのではないか。研究者たちが「新しいこと」をコツコツと積み上げていくからこそ、その研究分野は発展し続けていくものではないだろうか。

逆にいえば、「新しいこと」を見つけることが容易ならざる状況にあるということは、その研究分野が「成熟」の域に達していることの証だと思う。つまり、人間が思いつく限りのことはやり尽くされてしまい、今後の飛躍的な発展が望めない状態である。言い換えれば、人類ができる限りの発展を終えてしまった状態である。このような状態に達していれば、研究者としては、そのような分野にしがみついているのは得策ではない。「成熟」していない、まだ発展の余地の十分ある他の研究分野に直ちに乗り換えるべきである。あるいは、既存の技術を生かして世の中の役に立つものを開発する「開発者」になるべきである。このように書くと、「開発」が「研究」よりも劣っているような印象を与えるかもしれないが、私は決してそう思っているわけではない。既存の技術を結集し、それを製品などの形にまとめることは、「研究」と同じくらい大事なことであるし、意義のあることだと思っている。ただ、「研究者」と「開発者」では求められるものが違う。「研究者」として生きて行きたければ、自分の仕事に何らかの新規性を見出していかなければならない。それが嫌なら研究者をやめて、他の職を見つければいいのである。こんな偉そうなことを書いているが、私もそんなに簡単に「新しいこと」が見つかるわけではなく、むしろ非常に苦労している。自分は研究者よりも開発者の方が向いているのではないかと思うことはしょっちゅうある。ただ、大学にいて自分の好きな研究ができることは、自分にとって魅力的である。だから、これからも頑張って、「研究者」として新しいことを見つ

けていく努力を続けるつもりである。

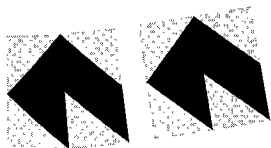
先ほど、新しいことが容易に見つけられない状況は、その研究分野が成熟している証ではないかと述べた。では、情報分野は「成熟」の域に達しているのだろうか。その答えは私には分からない。ただ、今後も情報分野の研究者としてやっていく自分としては、答えはnoだと信じている。

### 情報分野の若者も夢や希望を持っている

加藤先生は、「芸術分野の人は夢や熱気がある。情報分野の若い人にはそれが感じられない」という主旨のことを述べられていた。しかし、私はそうは思わない。情報分野の若い人たちだって、夢や熱気を持っていると思う。私の勤める北陸先端科学技術大学院大学では、修士の学生が所属する研究室を選択する際に、教官に対して「インタビュー」をするというユニークな制度がある。学生が自分の興味のある研究室の先生を訪問し、その研究室で行われている研究の内容を先生から直接説明を受けるのである。もっとも、実際には先生が学生に対して、その人のやる気などを「インタビュー」するという意味もあるのだが、さて、私も何人かの学生のインタビューを受けたが、全員とまではいかないが、夢や希望を持った学生もたくさんいた。中には「完璧な機械翻訳システムを作ってベンチャー事業をやりたい」とか「人間と見分けがつかないくらい賢い対話システムを作りたい」といった、数年間ではとても実現できそうにないことをやってみたいという学生もいた。そういう学生さんの話を聞くと、心の中では「それはあなたが修士を修了するまでにはとても無理だよ」と思うのだが、学生さんたちのせっかくのやる気をそぐ気にはとてもなれず、むしろ励ましの言葉をかけたくなるものである。

学生の中には、大学や大学院への進学を、良い就職先を探すための踏み台としてしか見ていない人もいるかもしれない。しかし、全員がそうであるとは考えにくい。芸術分野の人たちだけでなく、情報分野の若い人たちだって、まだまだ夢や希望を持っていると思うのですが、皆さんはどうお考えになりますか？

(2001.6.11)



## 閉塞感の時代

戸田 巖 / (株)富士通研究所

ソフト技術者にとって現在が閉塞の時代であることは同感である。さらに言えばソフト技術者を含め日本のほとんどすべての人が閉塞感に囚われていると思う。現在開放感を謳歌しているのはバイオ研究者、技術者などであろう。

閉塞感とは自分の期待ほど自己実現を行えないときに生じ

る。すなわち満足のいく成果が得られない場合だ。個人から見れば閉塞の時期はスランプの時期であり、研究者、技術者になら必ず見舞われる。ほとんどすべてのソフト技術者が同期して閉塞感を感じている点が現代の特徴である。

現在の閉塞感の由来を考えると、1つはソフト技術の成

熟に求めることができる。ほとんどすべてのソフトはともかく作ることが可能である。この2~3年ビジネスモデルがもてはやされたのは実現技術ではなくアイデアが勝負であることを示しており、ソフト技術の成熟の証左でもある。ソフト技術は夢が描きにくくまた面白みが薄れてきた。

第2は競争の熾烈化である。1980年代と異なり、研究もビジネスも競争がグローバルベースだ。また知的財産権、互換性(たとえばwintelの跋扈)の要求から競争の制約が厳しく、研究開発が複雑になっている。企業には自主開発より優れた製品を輸入しようという風潮が生じている。ソフト技術者の自己実現が、従来に比して格段に困難である。

第3は社会的評価の相対的な低さである。現代社会におけるソフトの役割の重要性に比して、ソフト技術者/研究者の社会的評価(給与も含めて)は低い。閉塞感の一端である。

第1, 第2要因をうち破るには、ソフト技術のパラダイムの変革が必要だ。

いつの時代でも革新をリードするのは恵まれた個人である。群衆はイノベータに追従する。イノベータの条件は、時代に恵まれていること、才能と情熱に恵まれていることの双方である。閉塞の現代はイノベータには恵まれた時代と考える。閉塞(夜)の後には必ず開放(朝)が来る。Linuxの進展は時代の転換の前兆の1つだ。ソフト誕生後半世紀が経過しており、ブロードバンドネットワーク、ナノテクノロジー、ロボティクス、量子コンピューテーション等に社

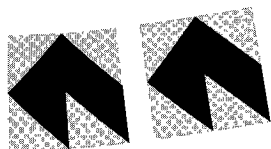
会・技術革新の萌芽が散見される。遠からずソフト技術のブレイクスルーが生ずると信じたい。

これらの技術条件, 市場条件の変化を敏感に嗅ぎとって、新しいパラダイムを提案するのはイノベータの仕事だ。高いアンテナと深く深く思考する自己沈潜の努力が重要であろう。また新しいパラダイムに肉付けを行う多数のフォロワーも不可欠である。パラダイム転換をいち早くキャッチし迅速に行動する者が勝者である。鋭いアンテナと実行力が勝負だ。

広く情報を集めること, 異種の文化と交流することは、新しい思想の形成に役立つことは言うまでもないが、情報を新しい思想に熟成するには深く考えることおよびそのための時間が必要である。昔は技術者/研究者がハード, ソフトを設計し, 自ら製作した。自ら作って動作させることは自らの頭で考える訓練として大いに役立った。最近システムの大規模化, 部品のブラックボックス化に伴い技術者/研究者は概念設計まで行い, それ以降を外部に任せる場合が多いが, 自ら深く考える訓練の観点からは好ましくない。何らかの手段で自ら考えることを強制する訓練が必要である。またWebの発達により情報収集は格段に容易になった。反面情報収集に溺れて自ら考える時間を失うことを憂える。

第3の要因はソフト技術者/研究者が座して解決を待つ問題ではない。ソフト技術者/研究者は立ち上がり自らは正運動を展開すべきだ。

(2001.6.15)



## 閉塞感から脱却するために

和田 隆夫/トライテントコンピュータ専門学校

### なぜ輸入住宅から脱却できないのか

1999年12月の西氏の「会社と大学との関係」での議論でも述べられているように、ソフトウェア産業と大学の情報系教育のずれがそうさせていると考えられる。大学教育では、文系のリテラシー教育を除いて、ほとんどがUNIXを使ったものになっている。UNIXの派生系でオープンソースであるLinuxやFreeBSDでソースコードを眺めながら、オペレーティングシステム(OS)の役割などを勉強していくには最適であるが、現実の社会、特に日本ではOSとして、Microsoft社のWindowsを使う例が圧倒的である。たしかに、UNIXベースで勉強した内容はWindowsで通用する部分も多いが、問題は2つある。1つは大学でUNIXがすべてといった教育を受けた情報系学生が、まじめにWindowsに取り組めるかという問題である。現実に通信系、ソフトウェア系の会社で働いている人の声を聞けばそうでないことはすぐ

に理解ができる。つまり、Windowsを使っているような会社をはなからばかにした態度で臨むことになり、社会的に認知されない技術者となっていく。また、そういった知識はあるが技術のない技術者が現場に出て、一般の業務システム開発プロジェクトを破綻させている例は日経コンピュータなどの記事を見ても枚挙にいとまがない。WindowsやJavaとかプログラミングなんて、社会に出て勉強すればすぐに使えるようになるというのは、大学サイドの甘えでしかないと言える。確かに、学問的に見れば、その内容はすでに公開された先端の学術研究の成果を取り入れたものにして過ぎないかもしれないが、すでにその実装はどんどん複雑化していて、ベンダーの短期間の研修で身につくようなものではない。少なくとも輸入住宅から脱却するためには、輸入住宅を徹底的に分析することが必要である。つまり現状が認識できない状態で新しいものを生み出すのは不可能に近い。

## なぜモチベーションが上がらないのか

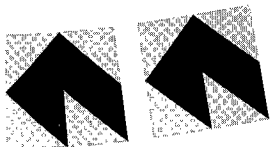
私は8年ほどの業務システム開発経験の後、職務として専門学校講師、非常勤で大学の講師をしながら、計算化学者として末端で研究を続けている。プログラミングを地方国立大学で教えているのであるが、ある時、プライベートで社会情勢の変化でより専門性や大学での勉強の重要性を数人の学生を相手に話したところ、ある学生からもういいという諦めの発言が聞かれた。これは、偏差値による輪切りによる、大学受験の結果なのかと考えさせられた。つまり、がんばっても、どうせ〇〇にしかなれない。じゃあ、何もしないという図式である。つまり、そういった学生のモチベーションを上げていくためには相当の努力が必要であると痛感させられた。かたや、専門学校の学生はそれしなく、また1つの科目に割く時間も長く、到達目標もさほど高くないので、まだモチベーションを上げるのは容易である。近年は2年制の学校もあるが、3、4年生の専門学校も多く、ソフトウェア会社から研修のために行くような、MicrosoftやSun MicrosystemsやOracle、Ciscoといったベンダーカリキュラムを導入し始めている。もちろん、資格取得目的ではない。また数日で終わるようなベンダー研修ではなく、時間をかけて教育を行っている。その結果、就職した時点では、情報系学科を卒業した大学生よりも、まともな仕事ができる人間になっていることも多い。ただ一般的に入学者の学力が高くないのは残念なことである。そうやって考えてみると、半期に週に1、2回の講義でできる内容は知っている。もちろん、大学生なのであるから自分でやって当然という論理も成り立つが、本当にそれで理解ができるものなのであろうか。このインタラクティブ・エ

ッセイでも議論されたように、現在の情勢はまともな情報系の書籍は非常に少ない。つまり、初心者用の怪しげでごまかしの多い知識的にも偏った本が、大学の講義で使うだろうと推測される学問的な本かのどちらかということになる。どちらにしろ知識的に偏った本で勉強することになり、それを信じていくとなると、学生が独学でコンピュータの勉強をしていくには甚だ問題があると言わざるを得ない。次の部分で説明するが、これだけ周囲にWindowsしかないような情勢の中で、UNIXをやっているのは、学生も薄々おかしいと感じているのではないかと推測できる。これではモチベーションが上がるとは思えない。

### 閉塞感から脱却するために

では、どうすればよいのであろうか。ソフトウェア産業は崩壊していくのが目に見えている。少なくとも将来はともかく現状では、諸外国で実施されているように実装系であるWindowsやJavaなどに対する研究を行い、基礎として学生に還元していくことが重要である。今のままでは、そうすることにより、今は少ないWindows上での新技術の提案や、たとえ他のOSベースであったとしてもWindowsと対比した新技術の提案ができると考えられる。さらに、より成熟すれば、現実的な新しいOSの提案も可能になると考えられる。その結果として、本来の意味でのベンチャー企業の育成にもつながることになり、教育者、学生双方により現実的な手応えを感じられるようになり、加藤先生が指摘されるような一般社会人への提案もでき、モチベーションを上げていくことができると考える。

(2001.6.19)



## 閉塞感は過去を捨てたから

星野 力 / (元) 筑波大学

すこしやぶにらみのコメントで失礼します。歴史的に見れば(つまり半世紀遡って考えよ、という年寄りの冷や水です)、閉塞感は当然だと思います。まず、若い人たちは、白井さんのご指摘のように、閉塞感をあまり持っていないでしょう。牢獄の中で生まれ育った人にとって、牢獄が世界のすべてです(それを認識するためには歴史の学習が必要です)。またUNIX対Windowsという世界のお話なら、和田氏のご指摘のとおりでしょう。しかしUNIXも、ましてやWindowsもごく浅い歴史です。30年後にはあるかどうか分からない。では、歴史は何を語るか? コンピュータが発明された60年前には、たくさんの夢がありました。発展の途中で多くの可能性を切り捨てて、商売がすべての世界(ITはそれ)に自らを閉じこめたと、私は考えています。

何が捨てられたのか? 1960年までに捨てたものは、  
 (1) 計算不可能な世界。計算できる問題だけで十分商売になったので、不可能な問題は捨てられ、それを考える人は学者が趣味人だけになりました。  
 (2) アナログ技術。アナログにはデジタルにないすばらしい可能性がありました(あります)。後述の例から想像してください。  
 (3) 自己参照・自己改変。OSがプログラム領域を保護したとき、我々はノイマンマシンの持っていたこの巨大な可能性を自己規制しました。保護しなければ暴走しますが、暴走を怖れていては、複雑で知的な生き物の世界は見えません。この自己参照ループを回転させて、複雑系や人工生命や進化ハードウェアなどの世界が開けつつありま

す。これは情報技術の範疇ではないって？ そういう縄張り意識と狭さが、閉塞感の源泉でしょう。

1960年代から後でも、捨てた可能性はたくさんありますが、上の3つに比べれば小さいので省略します。

(1) (2) に関係した例を1つ挙げます。閉塞感を打破する助けとしてください。例：チューリング・ボンベというアナログ技術で(デジタルだという人もいますが、本質はそうではない)、ドイツ軍のエニグマ暗号を破ったマシンが2次大戦中のイギリスにありました<sup>1)</sup>。考案者はアラン・チューリングです。

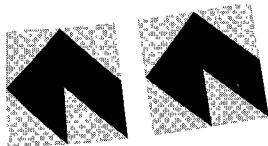
ボンベの原理で印象的なのは、恒等式が自然にアナログ回路で実現していることです。つまり文字Aと文字Vはいつも相互に暗号化・復号化されるという恒等関係が、マシンの中で端子間を電線でつなぐことで(数学やソフトウェアではなく)表現され、立派に機能していることです。これはデジタル(ノイマン型)コンピュータではできない

でしょう？ なぜなら論理ゲートは一方向デバイスだからです。コンピュータでやるとなると、数学に戻って変数を消去するか、どこか別の変数を用意して、それをAとVにしょっちゅう(文ごとに？ 命令ごとに？ クロックごとに？) 代入することになります。ボンベは、このアナログ回路で10の14乗に及ぶ樹を1ミリ秒以下の時間で並列探索し、1昼夜以内にドイツ軍潜水艦の位置を割り出していました。この速度はいまのスーパーコンでもちょっと出せない。このアナログ回路は、チューリング・マシンではない(恒等式をシミュレートすることはもちろん計算可能ですが)。アナログ計算技術は今では失われた(捨てられた)技術ですが、どこか暗号の先進国で、密かにアナログ回路が動いていても私は驚きません。知らないのはデジタル技術とソフトウェアの中で閉塞している日本人だけかも。

#### 参考文献

1) 星野: 生命は計算できるか? チューリングへの旅, 月刊アスキー (Feb. 2001).

(2001.6.21)



## 新たな地平を切り開こう

加藤 和彦 / 筑波大学

### 「防波堤」から漕ぎ出そう

先進国の中で日本は変わった特徴を持っている。西欧からみて極東に位置し、四方を海に囲まれた島国であり、そして、日本語という風変わりな言語を有する。三世近くもの長きに渡って鎖国が可能であったのは、これらの特徴によるところ大であろう。鎖国を可能にしたこれらの特徴は、我が国のIT産業を守る防波堤の役割も果たしている。仮に我々が、英語を公用語としたり、西欧の国々のような、アルファベットとよく似た文字の言語を使っていたと仮定しよう。そして、距離的にもっと欧米と近い地理的条件下に位置していたと仮定しよう。その場合、米国産のIT技術、IT商品はダイレクトに日本社会に入ってくる。しかし現実には、時に少なからぬマンパワーを要する、日本人の手による「ローカライズ」作業を経なければ、日本社会で広く使用することができない。つまり、日本のIT業界は、江戸時代において鎖国に役立った、独特の日本の国土と文化によって守られているともいえるのである。

いま、我々情報分野の研究者・技術者が目指していかねばならないことは、日本独特の「防波堤」に頼ることなしに、世界の舞台で勝負ができる、あるいは、人類の文化に貢献できる技術を創っていくことである。以上が白井清昭氏のコメントを読みながら、私の胸に沸き上がってきた思いである。

### 今こそチャンス

戸田巖氏のような大先達ですら、閉塞感の時代を憂えていらっしやることは、この問題は相当に深刻なことと、思いを新たにされた次第である。「閉塞の時代はイノベータに恵まれた時代」とのご指摘は、なるほどと思わせる切り口であり、若い人へ向けての力強い応援歌である。危惧すべき点があるとすれば、「輸入住宅」のあまりの勢いの良さが、イノベータを目指すべき若い有能な人、特に高校生以下の方が当分野を目指すのをためらわせてはいないかということ、そしてもう1点は、我々が感じる「閉塞感」を社会一般の人に感じ取ってもらうことは難しいかもしれないということである。

### 産業界と学界の乖離問題

和田隆夫氏が指摘する、産業界と学界の乖離の問題は、由々しき問題であると筆者も感じている。この問題は、日本だけに限らない問題でもある。学会の研究会や全国大会よりも、一企業が主導する、商品宣伝を兼ねたカンファレンスやレクチャーの方が熱気をはらんだ多数の参加者を得ているという現実、我々も謙虚に受け止めねばならない。

大学における教養としての英語教育と、実用英語との乖離が指摘されて久しく、さまざまな改善が試みられているが、情報関連教育も同様の問題を抱えつつあることを認識

し、議論すべき時代になっているのかもしれない。

### 可能性の喪失か、形式性の獲得か

星野力先生による、閉塞感の元凶は可能性を切り捨てたことにある、とのご意見は慧眼である。

情報工学発展の歴史の一面は、複雑性 (complexity) との格闘の歴史であった。計算ということ単なる物理現象と考えるならば、いかなる複雑性を持った計算機ハードウェア、ソフトウェアも考えることができるかもしれない。しかし実際は、計算機構・計算内容の設計・記述は生身の人間が行わなくてはならない。複雑性を制御するために人間が知っている術はそう多くなく、抽象化であり、構造化であったりする。関数型、論理型、オブジェクト指向というプログラミング方法論も、複雑性を制御するために考案された道具とみることができよう。

複雑性の制御が必要なものは、情報処理分野に限られたものではない。たとえば詩における短歌や俳句のような形式、クラシック音楽におけるソナタ形式なども、複雑性の制御をうまく行うために人類が考え出した知恵ではないかと筆

者は考えている。可能性の一部を切り捨てる、あるいは、制限することにより、形式というものを作り出し、それによって生産性を高めていくことが結果的に行われているように思えるのである。

すべての芸術分野では、芸術家たちが絶えず閉塞感と格闘し、試行錯誤を繰り返しながら新境地を開拓してきた。いまだ半世紀程度にしか満たない我々の情報分野も、苦闘しながら、新たな地平を切り開いていくしかない。

(2001.6.25)



議論の続きは、次のURLをご覧ください。 <http://www.ipsj.or.jp/magazine/interessay.html>



## おひいすらん



この6月で入社してまる3年が過ぎたが、6月末に一身上の都合で退職することとなった。入社以来、後路さん、湯本さんという2人のベテラン先輩と共に、会誌「情報処理」の編集に携わってきた。最初は別冊の会告を担当、入社時の面接で「パソコン経験あり」と豪語してしまったものの、ワープロ代わりに使っていただけの私にとって「Quarkは使ったことある?」「Illustratorが△×・・・」と言われても、そもそも何を言っているのかが分からない。MacとWindowsの違いも分からず、E-mailもインターネットも経験なし。個人的なメールを事務局全員に返信してしまい失笑を買ったこともあった。そんな前途多難な状況であったが、2度にわたるMacの初期化を経てMacが愛おしく思えるまでになり、分からないながらも、少しは業務を回せるようになったと思っている (いや、思いたい)。

2年目より、BWG (ニュース・文献分野)、SWG (ソフトウェア分野)、CWG (コミュニケーション分野) の3つのWGと太田先生のコラムを担当、原稿データ入稿は、専らE-mailに抛り、著者校正もゲラをPDF化して送る。これまで、編集業務を通じ非常に多くの方々とは接してきたことになるが、その多くがE-mailに始まり、E-mailに終わる。顔を合わせることは、まずない。だから、お世話になっている委員や著者の方に実際お会いして話す機会が持てたときは少し嬉しい。

会誌の記事は、基本的に会誌編集委員の企画立案からスタートする。そこから会誌掲載までには、最短で3カ月、長ければ実に半年以上。執筆者はもちろんのこと、担当エディタや閲読者の方々の本業の傍らの地道な作業の結晶である。

我々事務局担当が、会誌発行までの流れの中でどのような役

割を果たしているかという点、企画が承認された後の執筆依頼状の送付に始まり、進捗の把握、入稿後のゲラ作成、などが主である。

原稿はさまざまな様式で送られてくる。本文については句読点や送りがない、用語などの統一をし、画像についてはIllustratorやPhotoshopに取り込み、加工を施す。レイアウトは個々の担当者に任されており、センスが問われる部分だけにいつも頭を抱えてしまう。そして校正作業。赤入れされたゲラは、編集担当の3人がそれぞれお互いの記事をチェック、素読みを行う。とても根気がいる。

それぞれの記事が校了となる頃、台割の作業が入る。カラーページをどこに持ってくるか、区切りのいいページ数で終わらせるための調整をどうするか、等々、この作業も意外に大変だ。そして、原稿データをMOに入れ印刷会社に提出。月末に出張校正 (印刷会社に足を運び、試し刷りされたものをチェックする) を終え、翌15日に皆様の手元に届くことになる。が、一方で、その頃には、その次の号の作業が始まっており... という繰り返りで、あっという間に3年が経ってしまった。

この3年間、「Macって何?」状態の私に分け隔てなくがんがん仕事を与えてくれ、非常に多くのことを学ばせてくれた後路さん、湯本さん、石田編集長をはじめとする編集委員会およびWGの各位、そして太田先生に感謝! 先月から新しく綿谷さんという強力な後任職員も入り、会誌のますますの充実と発展が楽しみである。

(鈴木啓子/会誌部門)