



情報処理の30年後の夢を書けといわれても

萩谷昌己†

情報処理の30年後の夢を書けといわれても、そんなに簡単なことではない。なぜかという、夢を抱くこと自体が簡単なことではないからである。いったい、湾岸危機はどうなっているのだろうか。平穩に1991年の正月を迎えることができるのだろうか。この文章が出版されるころには戦争が起こっているかも知れない。たとえ湾岸危機が丸く納まったとしても、地球上から戦争の可能性がなくなることはあるまい。一方、地球の温暖化は30年後にはどこまで進んでいるのだろうか。エイズはどのくらい広まっているのだろうか。石油はいつ枯渇するのだろうか。原子力発電所の事故は何件起きているのだろうか。関東大震災は起きているのだろうか。日本の地価は下がるのだろうか。日本の政治は少しはまともになっているのだろうか。いったい、人類はこのようさまざまな難局を乗り越えられるのだろうか。少なくとも日本人には何もできないに違いない、と思ったりする。

そのような人類の危機はさておき、原稿用紙の升目を埋めるために頑張って情報処理の夢を見ようとするのだが、これがなかなか難しい。なぜ難しいのかというと、情報処理の30年後とか言われると、情報科学とか情報工学科とかの30年後のことを考えてしまうからである。情報科学や情報工学は、いまや、文部省の方針とかで、新学科新学部新大学の建設ラッシュのさ中にある。コンピュータ関連企業の人気も一頃と比べて落ち気味ではあるが、いまのところなかなかのものであるので、情報科学や情報工学科の人気はますますである。しかし、このような状況が30年も続くはずがない。しかも大学難の時代はすぐそこにきている。30年は長い。国立大学は大丈夫だなどといって安心などしてられない。数学や物理や電

気工学などの歴史に輝ける学科は決して潰れることはないが、歴史のない学科の将来は暗い。(たとえば歌舞伎は決して亡びることはないが新派や新喜劇は亡びかけている。)新しいものは新しいものにとって代わられるのが定めなのだ。それが証拠に、「情報」に代わって「環境」とか「バイオ」とかいう言葉が勢力を増しつつある。

しかし、何十年後であっても何百年後であっても、情報処理技術が全産業を支える基盤であることに変わりはない。逆に産業の情報依存度はますます大きくなっていくに違いない。つまり、世の中にビルを建てたい人がいるかぎり建築学科がなくならないように、世の中に情報処理を必要とする人がいるかぎり、情報科学や情報工学科は情報処理技術者の養成の場として重要であり続ける。

また、情報処理技術は物理学や生物学などの他の学問の研究を支える技術でもある。「…情報」という言葉が「数理情報」「電子情報」「生物情報」「環境情報」という、わけが分からないがもっともらしい学問の名前の一部份になっているように、情報科学や情報工学は独立した学問ではなく「サフィックス学問」なのかもしれない。すると、サフィックスとして使われるからには、サフィックスの卸問屋としての情報科学や情報工学はなくなる、と考えることもできる。つまり、数学が「科学の女王か、それとも、科学の奴隷か」といわれるように、情報処理技術が科学の奴隷として必要ならば、数学と同様に老成した学問として情報科学や情報工学も安泰なのかもしれない。

老成した分野の典型的なものとしてプログラミング言語がある。プログラミング・パラダイムの提唱とともに発展してきたプログラミング言語に関する基礎理論について考えてみると、一方では並列計算機などのアーキテクチャに特化した理論もあるにはあるが、特定のハードウェアとは独立

ソフトウェア基礎論研究会幹事
† 京都大学数理解析研究所

した計算の原理を追求することが一つの大きな流れとなっていると思う。論理プログラミング、関数プログラミング、オブジェクト指向プログラミングなどのプログラミング・パラダイムを支える基礎理論として、述語論理、λ計算、項書き換え系、型理論、カテゴリ、線形論理などがあり、近年ではそれらが複雑にからみあって豊かで巨大な知的空間を形成している。このような流れは今後もずっと続くだろうと思われる。30年後にどれくらいのものが完成しているか分からないが、知的空間の建設は依然として続いているに違いない。

30年も経てば人工知能が完成しているから人間がプログラムを書いたりする必要はなく、したがって、プログラミング言語も基礎理論も必要ないという乱暴な意見があるかも知れない。しかし、プログラミング言語の基礎理論が追い求めているのは、計算という秩序を支配する法則なのである。そのような法則は、いやしくもアルゴリズムというものによって解かれる問題であるならば、必ずその根底にあるものなのだ。したがって、人工知能がもし完成しているならば、人工知能が一所懸命になってプログラミング言語や基礎理論を勉強することになるのである。

基礎理論に関して一つ見逃せないのは、基礎理論と数式処理に代表される計算機代数との融合である。プログラム検証、プログラム合成、プログラム変換などが実用化されるためには強力な定理証明系が必要であるが、その一部に対しては数式処理の技術が非常に有効になるだろう。

数式処理に限らず、情報処理の他の分野、さらに、数学のさまざまな分野との交流を行うことによって、プログラミング言語や計算に関する基礎理論は、より老成した学問へと発展することができると思う。

さて、このように、なんとか安心できたので、やっと、夢を見ることができそうである。

技術にはいろいろある。すでに存在する技術を洗練して生産性を向上させるための技術がある。また、すでにある技術を世の中に広く普及させることも技術の一つである。しかし、技術の醍醐味というものは、できないことを可能にする技術ではないだろうか。計算機に関していうと、現在の形態の計算機を洗練し普及させることも重要であるが、まったく新しい形態の計算機を作ること

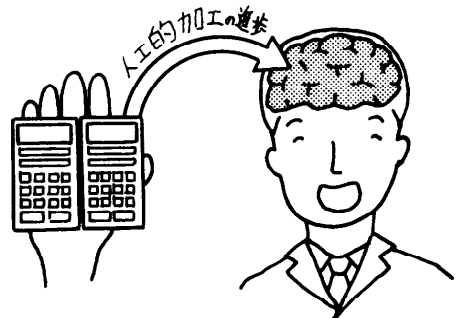
そが技術の醍醐味ではないだろうか、と思う。

新しい形態の計算機として、もちろん、並列計算機やニューロ・コンピュータなどが考えられるが、それらに関する議論は他の人に譲って、もっといい加減な話をしたい。

30年後の計算機はどうなっているか。私は、以前、あるところで、大型計算機、ミニコン、パーソナル・ワークステーション、ノートブック型パソコンという計算機の流れの中で、現在は電子手帳の時代だと主張したことがある。30年後の計算機博物館の中の1990年という展示室に飾られる計算機は、けっしてSUNワークステーションではあるまい。もちろん、最も大きなスペースを占領するのは任天堂のファミコンに違いないが、それと並んで時代を期する計算機として飾られるのは、シャープの電子手帳やソニーのパームトップなどではないだろうか。

個人用の計算機として現在最も進んだものは電子手帳である。では、電子手帳の次にくるものは何であろうか。ここで、私は、少年ジャンプ連載の烏山明のマンガに出てくる「スカウター」のことが気になってしかたがない。この計算機の出力は、戦闘機のように目がねの裏側にヘッドアップされて表示される。いわば、NASAの人工現実感の普及タイプである。入力も手振りや音声によって行われ、キーボードはもちろん必要なくなるだろう。

しかし、30年後には、さらに続きがあるに違いない、と思うのである。ここで、私は、ヤングジャンプ連載の山科けいすけのマンガに出てくる脳味噌にターボチャージャーをつけた博士のことが気になってしかたがない。30年も経てば、医学の進歩には目を見張るものがあるだろう。現在では臓器移植さえもなかなか進んでいないが、30年後に



は人工臓器が相当の進歩をしているはずだ。現在、整形手術の後遺症などが社会問題になっているが、これは多くの人が整形手術を受けていることの証拠であり、自分の肉体を人工的に加工することに対して、違和感がなくなりつつあることを意味している。つまり、山科けいすけのマンガのように、脳味噌に計算機を埋め込むことなど、日常茶飯事のようにして行われるのではないだろうか。すると、脳味噌に埋め込まれた計算機は、直接ニューロンと交信することにより、ユーザとのインタフェースを行うはずである。したがって、キーボードもディスプレイも必要ない。

脳味噌に安全に計算機を埋め込むことができるためには、脳の研究が相当に進歩していなければならない。つまり、30年後には高次機能まで含めて脳の働きがかなり解明されているのではないだろうか。

AI ジャーナルなどに長々しい論文を書きまくって人々を煙に巻いてきた人工知能の研究者ではなく、計算機作り一筋、一昔前は電子手帳などを作っていた計算機屋が、30年後、ついに、脳に至る。これは愉快である。



萩谷 昌己 (正会員)

昭和57年東京大学大学院理学系研究科情報科学専攻修士課程修了。同年京都大学数理解析研究所助手。昭和63年同助教授、現在に至る。京大理博。プログラム合成、論理プログラミング、関数プログラミング、Common Lisp、ユーザ・インタフェースなどを研究。現在、型理論のプログラム合成への応用に興味を持っている。ソフトウェア学会、人工知能学会各会員。



情報システムの立場から

伊 吹 公 夫†

1. はじめに

情報システムの立場で情報処理の30年後を見定めよと編集委員会から宿題をいただいた。情報処理学会発足以来の歩みに定規を当て2倍する、大きな歴史の流れから技術動向を対比する、予測法にはこの二つがある。ここでは、技術の方向づけに後者を参考にし、所要年月の推定に前者の定規を適用することにする。

神学が支配した農業時代から科学を基盤とする工業時代への動き、つまり、ルネッサンスに始まる科学技術の諸事例が物質やエネルギーを扱う学問に体系化され、これを応用した各種工学が進歩した。この流れを次の世代の移行に投影してみる。情報システムの分野では、情報技術の諸事例と情報技術を扱う学問とは、情報システムハンドブックと

情報処理理論との形でまとまった段階にある。

さて、先進国では、工業社会から情報社会へと、産業の中心が21世紀ごろから移行するといわれている。情報システムの各種情報応用学もその展開が始まることになる。情報処理理論で整理した定規をこの推定に用い、30年後を計ってみよう。

2. 情報システムの展開

結論を先に述べると、

- 1) 応用パッケージや分野ごとの専用言語の充実によるソフトウェアネックの消滅とソフト量産産業の確立
 - 2) 分散ネットワーク機能の飛躍的拡大による高度情報システムの出現
 - 3) この技術的背景を踏まえた社会生活各層へ情報システムが広範囲に浸透する情報時代の幕開け
- に集約できる。

情報システム研究会主査
† 東京工科大学