

### 私の提案(3)

一 石 二 鳥

後 藤 英 一 (物理、情報科学研)

この4月、5年ぶりで、Cambridge大学のWilkes教授の研究所を訪問した。ロンドンからCambridgeの駅に着いて、「Mathematical Laboratoryは何処ですか?」といくら聞いても分らないという失敗をやった。そこで当てずっぽうに「Computer Laboratory」はと聞いたらすぐに教えてもらえた。研究所の名称が変わっていたのを全く失念していたのであった。

Wilkesが所長をしている元Mathematical現Computer Laboratoryは、世界で最初に働いたプログラム内蔵型の電子計算機EDSAC-Iを完成させた。Wilkes, WheelerとGill共著のEDSAC-Iのプログラムの本は電子計算機のプログラミングに関する世界で最初の出版物であった。次いでWilkesたちはマイクロ・プログラムという手法を使った計算機EDSAC-IIを作った。蛋白質(Myoglobin)の立体構造の解明により、ノーベル賞を受賞したKendrew(1968年、客員教授として本学部に滞在され、剣吐竜という漢字名を使っておられた。)の結晶解析の計算にも活躍した。1950年代の初期には電子計算機は市販されるまでには至っていないかったので、このように先駆的な計算は大学自作の計算機によって行なわれたのである。Wilkesの研究所はその後も、タイム・シェアリング・システム(TSS)、計算機による図形処理、数式の記号的処理などに関して優れた研究成果をあげている。数式処理とは、数値計算ではなくて、数式の微分積分、簡約化などの操作を計算機で行なうものである。研究とデモンストレーションは10数年前から行なわれてきた。例えば1961年にMITでSlagle

が作ったSAINTという名のプログラムは、大学新入生の積分の練習問題を解くというので評判になったものである。しかし、この数式処理が実際に意味のある計算に使われるまでに研究が進んだのは比較的最近のことである。現在はCambridge大学を含む世界のいくつかのグループで、数式処理の新しい方法が研究され、数式処理プログラムの性能向上の競争になっている。現在Wilkesの研究所でこの方面の研究を推進しているのはBartonとFitchである。Bartonは天文、Fitchは数学の出身であり、それぞれ、天体力学と一般相対論の研究上に現われる大量の数式の計算という必要に迫られて、数式処理の研究を始めたのであった。Utah大学のHearnの場合も理論物理学、とくに量子電気力学(QED)の計算が数式処理研究の出発点となっている。このように研究開始の動機と当初念頭にあった応用には非常に大きな差異が認められるが、得られた結果としての数式処理システムの機能には共通点が多く、性能評価のための標準問題が流布するに至っている。Legendre関数 $P_n(x)$ の関数形の印刷、天体力学の出発点であるKepler方程式の級数解の印刷なども標準問題に入っている。今回Bartonは不在で会えなかったが、Fitchは自室にあるTSSタイプライターを使って、一般相対論の計量テンソルの式を数行入れると、各種のテンソルの成分の式が直ちに計算されて、数頁にわたって印刷されるというデモンストレーションを実演してくれた。このTSS(Time Sharing System時分割システム)のソフトウェアもWilkesの研究所で作成したものである。

この研究所を訪問した印象を一口でいえば物事を根底から考え、また根底から創り出すという思考形体が身についていることである。

Wilkes の研究所の所員は大学院学生の研究指導と情報科学に関する専門教育に参画していると共に、全学の計算機利用入門コースの指導も担当し、そのための人員も持っている。その一人である Dr. King によると、Cambridge 大学には毎年 3000 人の新入生があり、その中の約 40% は、道具として、計算機を使う方法を習得するため、King 氏の入門コースに出席するという。この現代版あるいは英國版のコンピューターソロバン塾は次のように運営されているとのことであった。教える言語は FORTRAN である。計算機による実習とテキストの自習を前提とすれば、講習は 1 週間位で充分である。受講人数は一回 40 人程度以下が指導上望ましいので、年に 30 回程度の講習会開催が必要となる。ところが、同一の講師が 1 年に 2 回以上同一内容の講義をするのは、望ましくない。そこで、VTR(ビデオ・テープ・レコーダー) を使うこととした。VTR として最初米国

某社のものを使用したが、どうも調子が悪いので Sony のものに代えたら問題がなくなった。しかし VTR を教室で 30 分以上連続して見せるのはどうも結果がよくなないので、Teaching Assistant による質疑応答か計算機による実習が、30 分に 1 回は入るようにしている。

この VTR の一場面だけを見せてもらったが、King 先生が分り易い英語で黒板を使って、プログラムの説明をしているところであった。

そこで提案であるが、われわれの学部でも VTR を使って見たらどうであろうか。King 先生の VTR を使い、FORTRAN の実習と (King's) King's English の実習の一石二鳥の効用があろう。また時折来日される、著名な学者の講演を VTR に記録しておくのも意義のあることである。従って少なくとも一石三鳥の効果があると主張したいところであるが「二兎を追うもの…」という諺もあり、また VTR のコマーシャルを書くつもりでは毛頭ないので、この種の視聴感覚用具の利用についての御意見を筆者に御知らせ下さることをお願いするに止めたい。