

数式処理に関する随想

一松 信 (京大, 数理研)

● 私はこれまで「数式処理まがい」のことはいくつかやってきたが、本式の「数式処理」といえるものは、何一つやっていない。「まがい」といったのは、すべてアセンブラあるいは FORTRAN で書いた単発のプログラムで、実質的に数値計算の域をでていないものだからである。

その中には、やりかけて途中でやめてしまったものもある。多少ともまとめたのは、つぎのものである。

* 整級数の係数列（あるいはそのサブルーチン）を与えて、 $\sum a_n x^n$ を商差法により連分教に展開し直し、それを有限項で切った近似有理函数を求めるプログラム（情報処理に発表）。—— これは「数式処理」といえるかもしれないが、じっさいには 20 次くらいの大まきの配列を用意して、係数の数値計算をした「まがい」ものであった。

* Padé 展開のため、 $f(x) = 1 + \sum a_n x^n$ から、

$$\frac{f'(x)}{f(x)} = (\log f(x))' = \sum c_n x^n \quad \text{の係数 } c_n \in \mathbb{Z}, a_n \text{ の多}$$

項式として、順次求めるプログラム（川端親雄と共著で、「数値解析の基礎理論 シンポジウム」で発表予定——'70年3月18日）——これも分割の生成のアルゴリズムは、人間が頭をひねって作り、係数の計算とともに機械にやらせた。

* パズル、石とりゲーム——いずれもお遊びであるが、List処理的手法を要するものである。現在前者は、計算機時間がかかりすぎるため、後者はプログラム技法上の難点のため、いずれも中断している。

● 私は、事実上 FORTRAN しか知らないのに等しい。パズルをはじめアメリカでやったときには、FORTRAN のプログラミングに1月近くかかり、CDC 6600 での計算時間は3.3秒(!)であった。日本では、計算時間がかかりすぎる場合が多いので、いまのところ「高級」言語よりも、むしろ能率のよいプログラムを人間が苦勞して書く方をとっている。しかし帰納的函数の計算（石とりゲームの場合）には、再帰的なプログラムが能率よく使える言語がほしいと思う。

● 今日の共同研究集会で感じたことは、数式処理のなや

みは、技術上のことよりも、むしろ経済上の点（使用料が高い、計算機の容量が不足）と、人手不足にあるように思われた。当分は、あまり汎用のシステムは、かえって非効率で、一つ一つ注文生産をしつつ、経験をたぐいでゆくしかないであろう。

出力をきれいにすることは、同時に、数式をどのように書いたら、見やすく、わかりやすいか、という問題でもある。近年は印刷屋の都合と、場所の節約のため、ますますつめこみ、式をどこでも切って改行するのが普遍的になってきているが、それかけつして「機械化」の進むべき方向ではあるまい。

● 私は夢と哲学をもっていない、といつてよく叱られる。現在の日本の大学の計算機事情から、個人的に夢をもっても、本当の「夢」としか思えないからである。数式処理についても、直ちに広く実用化するとは思えない（上記の理由で）。ただ、士土やかながら、たとえば微分方程式について、数式処理と数値計算法と、もっと有機的に結びつけた解法を実用化したいと思っている。ただしその数式処理は、現在はまだ、はじめにのいたような「まがい」のほうが有用なのかもしれない。