

## パネル討論 中・高校数学教育におけるコンピュータ教育

中西 正和 慶應義塾大学理工学部数理科学科

## はじめに

中・高校の数学教育の内容の変遷は、その時代の技術の変化を反映しているように見えるが、実は一歩ずつ遅れているように感じられる。例えば、コンピュータの発達に伴って、データ処理のための基礎である確率・統計が大幅に取入れられたようにみえても、現実には統計などは軽視されがちになっている。学問自身に魅力が乏しいこともあげられようが、受験のために必要なことが多かったり、統計学の教育法が確立されていないなど、多くの原因があるものと思われる。

現在では、極言すれば、一般的な工学における数学はコンピュータの出現によって殆ど不要になったといってよい。工学部では、ものを分析・創造するために、数学的な解析をしていたのではとても間に合わず、コンピュータ・シミュレーションやコンピュータによる数式処理システムを利用しているのが現状である。

我が国における数学教育で、最も欠如しているものは、そのコンピュータを上手に発達させるために必要な概念の教育である。これからの人工知能製作のために、そしてコンピュータには実現しにくい人間の能力の開発のために必要な数学の教育が大切であると考えられる。

## 数学としては何が望ましいか

悪名の高かった集合論は廃止になったが、これは集合論自身に問題があったからではなく、上手な試験問題が作れないなど、教育の方法に問題があったからと考えるのが妥当であろう。しかし、集合の概念は、現代の技術に欠かせない基礎的な言葉であり、コンピュータ科学の健全な発展のために不可欠である。きちんとした教育は大学で行なうにしても、言葉として通用するぐらいの教養があってもよい。

また、論理的な思考の訓練と直感能力の掘り起こしと育成には、初等幾何はなによりの好材であった。初等幾何への興味と、コンピュータ・プログラミングへの興味には共通性があると言われてきたが、それがなくなった分だけ、我が国のコンピュータ科学が遅れたといっても過言ではなおかもしれない。初等幾何は復活したけれども、教員の育成、大学受験の体勢などを考えると、定着までにまだかなりの時間がかかりそうである。

## プログラミング教育

中・高校におけるコンピュータ・プログラミングの教育には、たくさん問題がある。中でも最も大きい問題は、言語である。現在ではBASICが主流であるようだが、BASICには、次のような問題があることは専門家が認めるところである。

- ①BASICは、マイコンを普及させるために思慮なく採用されたもともとかなり古い言語である。
- ②Fortranと同様、機械語指向の言語であり、論理的な思考を採用しにくい。その結果、プログラムの製作、分析の能率が非常に悪い。
- ③BASIC的なプログラミング思考が若いうちに定着してしまうと、論理的なプログラミングの能力、関数プログラミングの能力、構造的な計画書作成の能力が損われる。
- ④BASICでは、直感能力、整理能力が育てにくい。

## BASIC以外の言語教育の問題点

BASICでない言語を教育することに関しては、次のような反論があることは容易に想定できる。

- ①システム・ソフトウェアが不足している。
- ②教える教員が殆どいない。
- ③アンチ・コンピュータの世論を抑えるためには、実績が乏しい。

しかし、この3つの障害だけのために我が国のコンピュータ技術の遅れを容認してもよいものだろうか。

## 問題点の解決

上の問題点は、確かに解決が難しい。しかし、①は財政上の問題であり、熱心に取組むかどうかの姿勢にかかっていることである。もともと、存在するもので間に合わせようということ自身が、貧弱な教育へつながることになる。②は、易しい言語を採用することで、順次解決できる。実際、欧米におけるLOGOの採用はこれを狙ったものであり、欧米から見れば、LOGO後進国である日本での②の議論は無意味に見えるだろう。

もちろん、LOGOを採用することに関する問題もないわけではない。しかし、これも言語の改良、日本語化などの努力で次第に解決されていくであろう。BASICを採用してしまったための後悔を癒すには、気の遠くなるような時間がかかりそうである。