



Title	感傷的CAI考
Author(s)	宮西, 正宣
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1999, 113, p. 1-2
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/66346
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

感傷的CAI考

大阪大学理学研究科長 宮西 正宣

最近はコンピュータに向かって仕事をすることが多い。集中力を欠きアイデアも途切れたとき、画面を変えてインターネットを覗くときがある。専門が数学なので大学の数学教室のホームページを見るが、アメリカの大学の数学の授業が大分変わっていることに気づく。例えば、UCLAの数学関係のプログラム¹を見ると全学に提供するコースが載っている。その中に、Calculus Computer Laboratoryとか Linear Algebra and Differential Equations Computer Laboratoryのコースがある。ほかにも、これはcomputer science 教室とは関係がないと断って PIC(Program in Computing)なるコースも登場する。これはコンピュータを援用した数学教育の一環であるらしい。中身は知らないので多くは語れないが、大学数学の低学年次教育におけるCAI²で、従来の教育を補完する副次コース(by-pass)であるらしい。筆者が約15年前にアメリカの大学で教えたときは、このようなlabはなかったので、その後にできたものらしい。Berkeleyのサイトの一つ³を覗いてみると、数学教育におけるコンピュータ援用についての意見調査などが載っていて面白い。この種のサイトは探せばきりがない。

微積分や線形代数学で Taylor 展開や行列の固有値を教えるとき、面倒な計算を省略して、その意義を教えられれば良いと思うことがある。黒板でやると時間を食うし計算間違いを起こすこともある。また、Taylor 展開などの収束を論じるときなどは、高次の項を付け加えて行く意味を図示できればと思うことがある。Mathematica や Maple などのソフトはこれらの目的にぴったり合っているようである。問題は教室で簡単に graphic 機能や代数演算機能を示せないことがあるし、学生にコンピュータを触らせるだけの設備もない。アメリカの大学以前の数学教育では microcomputer が有効とされているらしい。また、大規模にコンピュータを導入しようと思えば設備投資とその維持に人手がかかる。新規のソフト開発とかになると、大学または文部省の後押しなくしては到底不可能である。アメリカは CAI の必要を認めて、数学者にそれらを実現する手立てを、この15年間の間に与えてきたと思う。

数学の概念を理解するには時間と手計算を必要とする。ゆっくりと時間をかけるべき概念形成を、コンピュータで時間を短縮して、また、感覚に訴えて進めるのは邪道であるという考え方もあるやに聞く。数学は真理をその究極な形で扱うと思っているが、そのアプローチは時代の変化から免れるものではないらしい。19世紀に扱われた数学と20世紀末の現在扱っている数

¹<http://www.math.ucla.edu/undergrad/>

²Computer-Aided Instruction, コンピュータ被支援教育

³http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/html1996/04math.htm

学はその問題が全く異なっているかといえばそうではない。あたかも、小学校、中学校、高等学校で同じ素材を扱い、手法を複雑化し、また概念を高度化して繰り返し論じていくのと似たようなところがある。時代に応じて使われる方法と概念は少しずつ変化してゆく。何年も雨が来なかつた砂漠で雨を待ちわびている種子のように、天来の方法で開花する問題があると思う。そのような偶然がなければ数学研究の歴史は單なる繰り返しの嘗為に終わってしまう。筆者はコンピュータの導入は数学の研究と教育に新しい次元を導入する可能性を秘めていると思う。

しかし、数学研究の old-timer として一途の感慨がないわけではない。研究者の駆け出しの頃は新しい結果を論文にできる喜びで手動のタイプライターを夢中で叩いていたことを思い出す。間違えば折角打ったシートをえて新しく打ち直すか紙貼りで訂正することになるので、原稿を正確に作ることは絶対の必要条件であった。それが IBM の電動 Ball Typewriter が登場し、修正機能を有するようになった。それでも 200 から 300 ページの本の原稿を綺麗に仕上げるには夏休みの大半をかける必要があった。なにせ、1 ページをタイプするのに 30 分はかかったようだ。それが、TeX⁴ の普及で、印刷物と見まちがう、実に見事な出来映えの原稿ができる。筆者は昔のように夏休みを汗してタイプ打ちするのが良いとは思わない。しかし、最近も本の原稿を仕上げて 400 ページ近いファイルが 1 分もかかる内にコンパイルされるのを見て、昔の苦労を思い出して幾ばくかの寂しい思いを抱いたのは事実である。

CAI もこのような感慨をこめて賛成するのである。できれば新しい世代に同じ苦労はかけたくない。代わりにその苦労は新しいものの開拓に向けてほしいと。

⁴D.E. Knuth による数学演算式を書けるタイプセットシステム