

文科系学生対象の「基礎数学」科目への コンピュータ利用

丹羽 恵理子

産能大学

基礎数学の学習を、コンピュータにより支援する可能性を検討する。
ひとつの方法として、学習対象に関する話題を多面的に提供して興味を持たせることを重視した教材を考える。またコンピュータの持つグラフィックス表示や演算機能、通信機能などの利用の可能性も考察する。

An Application of Computer on the Education of Basic Mathematics not for students of science

Eriko Niwa

Sanno College

In this paper, we discuss the availability of computer for education of a basic mathematics course. In this course, we focus on interests of students by supporting many articles on various aspects of the targets. And, we also investigate the possibilities of computer in the aspects of graphic representations, computing, and communicating facilities.

1 はじめに

現在、数学を扱った(または用いた)情報は身近に溢れ、生活に不可欠なものとなっている。例えば新聞を取り上げてみても、数学に関連する話題は実に豊富である。少し前ならば、カオス、フラクタルといった話題が頻繁に取り上げられていた。毎日のように各種意識調査のアンケート、気候や金融関係の指数なども必ず紙面に載る。こうした視点から見ても、理工系以外を専門とする学生も含めて、数学は社会生活にとって必要なものといえよう。

一方で、数学とうまくつき合えずにいる学生の存在も指摘されている。原因は単純ではないと考えられる。入学時の数学に関する背景の格差が大きく大学での教育がスムーズに行いにくいこと、数学についてのイメージの偏りから興味や理解が妨げられること、その他いろいろな原因が考えられる。そして、特に文科系学生について、こうした問題は顕著なのではないだろうか。

本稿では、特に文科系学生を対象とする基礎数学教育における、コンピュータによる有効な教材提供の支援を検討する。

2 数学に対する意識

前章で述べたように数学に囲まれて生活する中で、学生はどのようなイメージを数学に対して抱いているのだろうか？

この章では、学生たちの意識の一端を調査したアンケート結果を検討する。アンケートは大学1年次生97名に対して行ったものである。対象学生は経営情報学部の学生であり、回答者97名中68名が「自分は文科系である」という意識を持っていた。

2.1 イメージ

数学に対する大まかなイメージを調べるために、まず次の3つの質問を示した。

- 数学は得意な教科ですか？ (得意である・不得意である)
- 数学が好きですか？ (好き・嫌い)
- 数学に興味がありますか？ (ある・ない)

「得意である」と答えた学生のほとんどが「好きである」と答え(42名中38名)、逆に「不得意である」と答えた学生の全員が「嫌いである」と答えた(41名中41名)。数学に対する好き嫌いは、教科としての得意不得意と密接に関係すると考えられる。また「興味」について見てみると、ほとんどの学生が好き嫌いに関わらず関心を持っている。

現在の好き嫌いは、これまでの「教科としての数学」のイメージに左右されている一方で、関心度はそれとは独立して高いといえる。

表1: 数学に対するイメージ

数学が好きである	39
数学が嫌いである	43
数学に興味がある	75
数学に興味がない	8

(人)

2.2 好きな理由、嫌いな理由

それでは、数学が好きな理由は何であろうか？数学が嫌いな理由は何であろうか？大学1年次時点での好き嫌いは、その後の学習にどのように影響するのだろうか？アンケートでは「数学が好きな理由」と「数学が嫌いな理由」についても聞いている。その結果をまとめると、次のようになる。

- 好きな理由の多くは、「パズルとして楽しめる」あるいは「答えが1つに決まるところが良い」というものであった。
- 嫌いな理由は、「解法の見当(予想)がつかない」あるいは「どのように役立つかわからない」、「友人と議論し合えない」というものだった。

「嫌いな理由」には、特に文科系学生に強いであろうと思われる傾向が表れている。例えば、利用方法がわからない、議論対象にならない、といった理由は文科系学生に多く予想されるものであろう。そして「嫌いな理由」を解消するためには、かなりの自発的努力あるいは教材の提供方法の工夫が必要となろう。

2.3 興味を持つ理由、興味を持たない理由

成績に左右されずに、学生たちが数学に関心を持つのはなぜだろうか？同じアンケートで、興味を持つ理由、興味がない理由も尋ねている。この結果をまとめると次のようになった。

- 興味を持つ理由は「利用範囲が広そうである」、「発展過程や背景に興味がある」、「タレント数学者の存在から興味を持った」、「わからなすぎて悔しい」など多様なものであった。
- 興味を持たない理由は「利用方法がわからない」、「友人と議論し合えない」といったものであった。

好き嫌いの理由には、教科としての数学を前提としたものが多かったのに対して、興味対象として考える場合には、より広い視野で数学を考えていることがわかる。数学関連の一般書籍(受験参考書や専門書以外の数学書)に関心を示す者も多く、関心の高さが感じられた。科学的分析における道具としてだけでなく、議論の対象としたいと考えており、また本質を理解/実感して広く利用したいと感じている。

3 コンピュータ支援の教材の可能性

上記した状況とコンピュータの特性とを考え合わせ、次のような性質を持つ教材の提供が有効だと考えている。

- 学習対象を多面的に捉える。
- 感覚的な理解を助ける。
- コミュニケーションのための話題や環境を提供する。

4 教材の実装

前章で述べた性質を持つ教材の実現を目指し、現在 Macintosh¹上で HyperCard²を用いてシステムを開発中である。

¹米国アップルコンピュータ社の登録商標

²アップルコンピュータジャパン株式会社の登録商標

HyperCard は簡単に情報を統合することのできるソフトであり、HyperCard を用いて、発展の歴史や定義、計算方法、グラフィックス表示、社会現象との関連など、多くの話題を提供している。



図 1：教材画面 (トピックス提供)

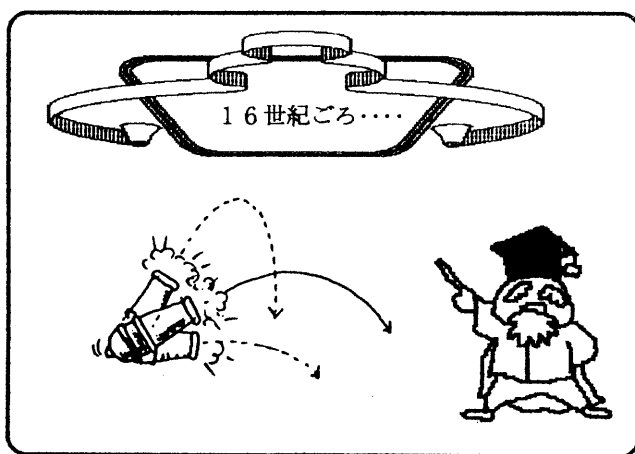


図 2：教材画面 (微分の誕生)

感覚的な理解を助けるために、実際の演算やグラフィックス表示なども、学習者が自由に操作できるように考えた。こうした演算やグラフィックスに関連する部分は数式処理ソフト Mathematica³を利用している。

Mathematica の利用により、演算履歴やグラフィックス情報のやりとりが容易になった。ネットワーク環境下では、こうした情報を用いたコミュニケーションが可能となる。

5 今後の課題

本稿で議論したシステムは、学生の持つ興味になるべく対応しようと考えたものである。そのため、まず最初に関心を持つための話題を広く提供するガイドブック的なものとなっている。今後は、興味を持って学習を始めた学生が、より進んだ本質的な学習へと移行できるような工夫を加えてゆきたいと考えている。

参考文献

- 1) 掌田津耶乃: 「実習 HyperCard」, 第 1 版, ビジネスアスキー, 1991
- 2) 堀川穎二: 「新しい解析入門コース」, 第 1 版, 日本評論社, 1992
- 3) 仲田紀夫: 「人間社会と数学 I」, 第 1 版, 法政大学出版, 1988
- 4) T.Gray, J.Glynn: 「Mathematica ビギナーズガイド」, 榊原進訳, 第 2 版, ビジネスアスキー, 1992
- 5) T.Gray, J.Glynn: 「Mathematica: 数学の探求」, 時田節他訳, 第 1 版, ビジネスアスキー, 1994

³Wolfram Research Inc. の登録商標