

マルチメディア支援の教学教育

尾 崎 康 弘

An Approach in Teaching by means of Multimedia in Mathematics

OZAKI Yasuhiro

Abstract

This report introduces an improved method of teaching mathematics based on the analysis of the process by which college students acquire mathematical principles.

First, a test is given to all the students. Then, the students are divided into three groups (A, B, C) based on their scores. Each group is given selected lessons from the personal computer software appropriate for their level.

By the use of rich, colorful animations, my hope is to increase the understanding of mathematics for students, by heightening their motivation.

Key words: 数学教育 Teaching in Mathematics, パソコン Personal Computer, プロジェクター Projector, 映像 Projection, 微分学 Calculus

1. はじめに

周知のように、学生の多様化が著しい状況になってきている。しかも平成9年度入学生からは、より顕著になることが予想される。この多様性に富んだ多人数学生を教育指導するために、マルチメディアを利用する教育方法は有効な一方法である。我々は、開学以来、パソコンを用いるドリル式の演習授業を初めとして、種々の教育方法を試み実施してきた。

現在では、講義開始前に、全学生に課せられる基礎的事項を中心とした試験（開講試験）の成績や学生の希望などに基づいてグレード別にクラスを編成し、このクラス編成を中心とした教育方法を実施している。ここでは、グレード別に編成された一クラスで試みているマルチメディアを利用した教育方法を具体的な映像の例

を引用して述べることにする。

この試みは、パソコン用のソフトによる映像を利用する方法である。ただし、この授業を実施しているのは、1学年の必修2単位の科目で微分学をその内容としている。また、この試みで使用している機器は、パソコン（NECのPC-9821Xa10でメモリーを32メガ増設している）一式とプロジェクター（SHARPのXV-E500）と専用スクリーンである。

2. 研究の目的とその留意点について

本研究の目的は、多様性に富む多人数学生の教育指導方法の一つとして、この数理科学的ソフトの一つである“Mathematica”を利用する教育方法を確立することにある。このマルチメディアを用いた教育方法を実施することにより、学生が自ら学習意欲を喚起させ、教科目に興味を持つことを期待している。

しかし、今回は、この授業で用いる色彩豊かな

平成8年12月10日受理
八戸工業大学 情報システム工学研究所 教授

な映像やその映像を用いたカラーのアニメーションにより、数学の概念や定理の理解を援助することに目標を置いている。

この研究には、ソフト上でのプログラム作成や、パソコン、プロジェクター等の機器の調整などのために十分な準備時間が必要である。また、その他にも実施上の留意点も少なくない。ここでは、その主なものを以下に列挙する。

① 授業を始める前に、構成するシステムや使用するパソコン用ソフトについて、十分に計画を練る必要がある。

② 使用するソフトの概略と操作方法などをあらかじめ、知る必要がある。

③ パソコン用ソフト“Mathematica”上で独自のプログラムを作成するので時間的に余裕のある計画をたてる必要がある。

④ アニメーションを利用したり、3次元のグラフを回転させたりすると、性能の良いパソコンとメモリーの増設・ハードディスクの容量増大等が必要となる。

⑤ ソフト上でプログラムを作成するとき、実際に拡大映写して見る必要がある。（“良く見えるか”，“分かりやすいか”，“操作性はよいか”など実際にスクリーンへ映写して判断すべきである。）

⑥ グラフなどのプログラムを作成するとき、景背の色に工夫が必要である。（濃い色がよいようである）

3. 教育システムと授業方法について

現在のシステムは、パソコン一式とプロジェクターをパソコン用の台に置いたものと専用スクリーンの簡単なものである。このシステムを用いて授業を実施しているが、この研究の最大の問題点は、パソコン用のソフトである“Mathematica”上で作成するプログラムにある。このプログラム作成には、詳細な検討と十分な時間が必要である。

しかし、ここではその授業方法の概略を以下

に記すに止める。

① 授業を始める前に、用意したパソコンを起動し、ソフトの“Mathematica”を読み込む。

② “Mathematica”上で作成した独自のプログラムを読み込む。

③ このプログラムにより、パソコンの画面に表現された画像をプロジェクターを用いて専用スクリーンへ拡大映写する。

④ 専用スクリーンに拡大映写された映像を利用して、数学における種々の概念や定理の意味を視覚的に理解させる。

⑤ 視覚的に理解させた事項に関して、講義や演習を行う。そして受講生の理解を更に深めると共に、確実にする。

⑥ スクリーン上の映像は、必要に応じて何回でも見せ、学生の理解を助ける。

4. 映像の具体例

この授業で重要なことは、“Mathematica”上で作成する良いプログラムの開発である。これは、当然のことであるが、非常に困難なこともある。ここでは、今回の試みで用いた映像の具体例を示しながら、説明する。

第一の例を図-1の関数の極限で示す。この映像は、カラーのアニメーションになっており、適当なところで止めることが出来る。図-1 A～Dは、不連続関数に対する左極限と右極限をアニメーションで示したものである。これは、左極限值と右極限值が違うときの例である。これらの映像により、学生は、極限とは関数にある値を代入したものではないということがよく理解できたようである。

第二の例を図-2の関数の極限で示す。この映像も、カラーのアニメーションになっている。図-2 A～Dは、連続関数に関する極限の状況を示している。これらの映像は、学生の関数の極限に関する理解を援助している。

今回試みたこの映像を利用する教育方法は、このほかに関数の定義、関数の接線、導関数、媒

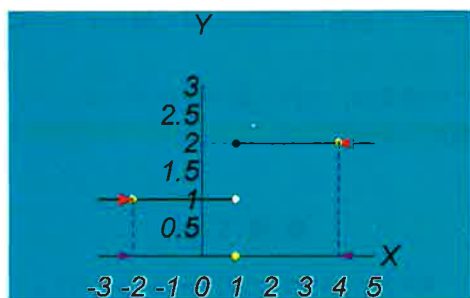


図-1 A

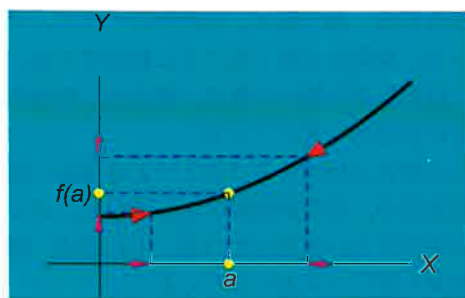


図-2 A

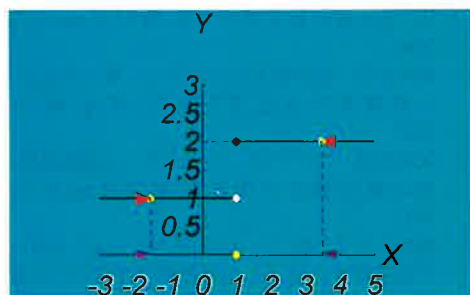


図-1 B

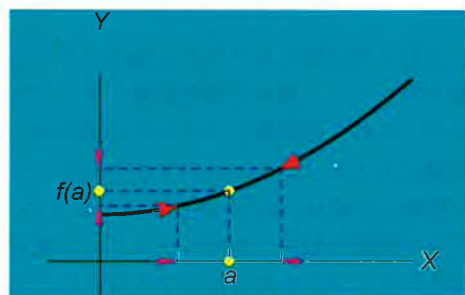


図-2 B

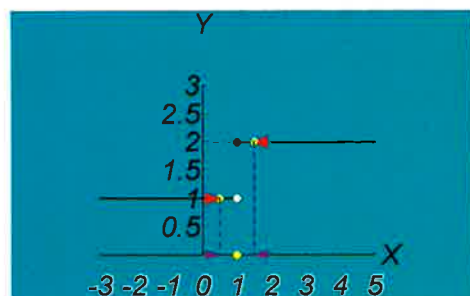


図-1 C

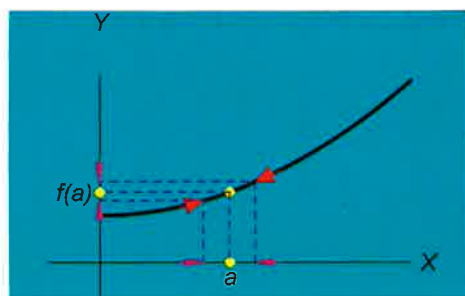


図-2 C

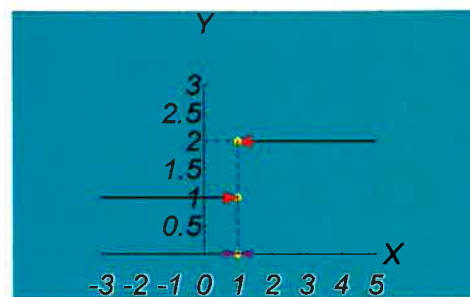


図-1 D

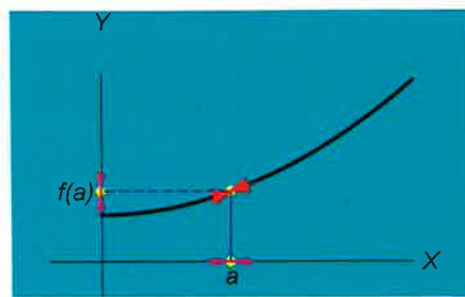


図-2 D

介変数関数, 極方程式, 3次元のグラフ, マクローリン展開など多くのことに利用できる。また, 線形代数や微分方程式, 積分学, 物理教育などにも応用を考えている。

この教育に利用するプログラムは現在も開発中であるが, 学生が納得するような良いプログラムを作りたいと思っている。これには, 学生の意見も聞いてみるつもりである。

5. おわりに

この試みを実施したクラスと他のクラスとの比較をアンケート調査と事前事後テストで行ってみた。これらの結果によるとこの試みは, 教育効果があるといえる。このアンケートとテストの結果の詳細は, 他日に述べることにする。今回試みた映像を利用したマルチメディア教育は多様性に富む学生を教育指導する有力な方法である。また, 平成9年度からの新カリキュラムによる入学生に対しては, その多様性が更に拡大されることから, このようなマルチメディア

を利用する教育の重要性が更に増大するであろう。

この研究は, 八戸工業大学のプロジェクト研究補助を受けている。

参考文献

- 1) 尾崎康弘「多様性に富む多人数学生に対する一つの教育方法」一般教育学会誌 第6巻 第1号 pp. 27-32 1984
- 2) 尾崎康弘「パソコンを使用した授業についてII」東北数学教育学会年報 第17号 pp. 3-15 1986
- 3) 尾崎康弘「数学教育へのパソコン導入の試み」一般教育学会誌 第9巻 第1号 pp. 80-88 1987
- 4) 尾崎康弘「マークカードリーダーと成績処理」東北数学教育学会年報 第22号 pp. 52-58 1991
- 5) 尾崎康弘「市販ソフト“マテマティカ”を用いた数学教育の試み」一般教育学会誌 第17巻 第2号 pp. 163-167 1995
- 6) 尾崎康弘「市販ソフト“マテマティカ”を用いた数学教育の試み(その2)」一般教育学会誌 第18巻 第2号 pp. 80-83 1996