

理工系大学における数式処理ソフトウェアの導入教育 —静岡理工科大学における実践報告—

静岡理工科大学 幸谷智紀 千葉県立沼南高等学校 角谷悟

1 初めに

著者らは本年度春期大会にて、高等学校・大学における数式処理ソフトウェアの導入教育のための指導案を作成し提示した [1]。本講演ではそのうち大学における導入教育の実践報告を行う。数式処理ソフトウェアには、Windows 環境下で動作する最新バージョンを、無料の教育用ライセンスによって使用できる MuPAD [3] を利用する。また実践にあたっては、著者の一人である幸谷が在籍する静岡理工科大学理工学部情報システム学科の 2000 年度入学生 (1 年生) の一部を対象とした。

2 何故、数式処理ソフトウェアを導入するのか?

数式処理ソフトウェアを理工系大学の教育に利用するという試みは、既に数多くの実践報告があり、その意義についても同じだけ語られている。著者らも同意見で異議はない。ただ、時代の進展とともに「数式処理ソフトウェア」の位置づけも変わってきていると感じるので、そのことについて触れ、改めて数式処理ソフトウェアを教える意義を述べる。

我々は既に「数式処理ソフトウェア」という言葉すら古いと感じる。何故ならば、昨今の「数式処理ソフトウェア」は Mathematica に代表されるように、

- 多倍長も含む浮動小数点数演算を基本とした数値計算の機能
- 2次元、3次元画像を扱うグラフィックス機能
- 多倍長整数・有理数計算や代数計算の機能

の3機能を柱に成立しており、MatLab 等のツールもこれらの仲間に入れて良いと思われる。このような多様な機能を持ったソフトウェアは単に「数式処理」ソ

An Introductory Education of CAS in College of Science and Technology

Tomonori Kouya

Shizuoka Institute of Science and Technology

2200-2 Toyosawa, Fukuroi, Shizuoka, 437-8555 Japan.

E-Mail: tkouya@cs.sist.ac.jp

Satoru Kadoya

Chiba Prefectural Shonan Highschool

678-3 Iwai, Shonan, Higashikatsushika-gun, Chiba, 270-1445 Japan

E-Mail: ICE11104@chiba.ice.or.jp

フトウェアというよりも、既に総合的な「数学ソフトウェア」と呼ぶべきであろう。

上に上げた3つの機能は、高等学校までの数学教育を受けてきた学生に対して導入を図る際には必須のものである。何故ならば、彼らにとって「数の計算」は1種類しか存在せず、計算機が浮動小数点数演算と整数演算の区別をしていることを殆どの学生は知らない。いずれそのことについては学ぶことになるのだが、計算機の知識がない時点では、小数も分数も無理数も分け隔てなくそのままの形で利用できることが望ましい。

このような数学ソフトウェアは科学技術の研究開発には今や必須のものである。計算という機械的作業は極力計算機に行わせ、人間は人間にしか出来ない仕事を推進しなければならない。そのための初期訓練として、MuPADのようなソフトウェアにあらかじめ親しんでおくことは今や必須である。

3 情報システム学科の学生について

実践に当たって、導入教育の対象とした静岡理工科大学理工学部情報システム学科の学生の傾向について説明する。静岡理工科大学は静岡県袋井市にあり、入学生も8割方は地元の静岡県西部地区からやってくる。情報システム学科に限れば、出身高校のうち、8割以上を普通科の理数コースを経ている。もっとも、数学についての意識調査の結果を見ると、嫌いと言うほどではないが、本当に数学が好き、という学生はわずかであり、忌避しない程度にはつきあえる、というのが実体である。PCの使用経験は年々上がってきており、少なくともPCに触れたことのない学生は殆どいない。

4 講義概要

このような学生に対し、1年生前期の必修科目「フレッシュマンセミナー」という6回~7回程度の講義でMuPADの導入教育を行った。講義に当たっては次のような方針を立てた。

- PC そのものの操作を説明することはせず、MuPADのインストールから使用するまでの時間は最小限に留める。
- 普通科理系コース出身の学生が多いことから、高等学校の数学の知識さえあれば、数学そのものの

新たな知識を必要としない内容にする。それ故に、内容の説明は極力避け、MuPAD の操作そのものの習得を第一の目標とする。

- 適宜、簡単な練習問題を挿入して考えて貰うようにする。話の流れから、直前に使ったコマンドを微修正すればできるようなものにし、あまり時間をかけなくても解けるようにする。

同大学では、フレッシュマンセミナーは数人の教官の持ち回りで分担して受け持つことになっている。そのため、今回の MuPAD 導入教育の対象となった学生は学籍番号順に 24 名が割り当てられた。

5 アンケート結果より

フレッシュマンセミナー終了後、受講生全員にこの講義内容について批判をするようにレポートを課した。その結果をここで簡単にまとめておく。

まず講義の内容については、二人を除く全員が「進むスピードが早すぎる」と感じていることが分かった。こちらとしては、少人数であるし、「遠慮せずに進捗が早いようなら声をあげてほしい」旨、適宜断りつつ進んだつもりだが、まだ顔見知りの少ない一年生同士ということもあってか、制止するにはためらいがあったようである。「テキスト通り進んでいたのに問題はない」という意見があった他にはテキストについての論評はなく、これはテキストの記述には特に問題はなかったと解釈できる。

講義内容については、全てが高等学校の数学の範囲内、ということもあって、数人を除いて特に難しいという意見はなかった。それよりも、初めて使うソフトウェアに対して不慣れであるため、() のとじやセミコロンのつけ忘れといったミスが重なってイライラすることが多かったようである。

また、講義の最初に教師の自己紹介を兼ねつつ、何故数式処理ソフトウェアを使うことになったかという説明をしたのだが、時間が長かったためか単なる教師の一人語りのように感じて不満げの学生もいた。

個人的には、内容が簡単すぎる上、テキストが読めさえすれば教師の手助け無しで進めることが出来るため、退屈する学生が多数出ると予想していたのだが、そのような不満を述べた学生は一人だけだった。この点、少々心残りである。

最後に、これは MuPAD 導入教育の内容とは直接関係しないのだが、教師の講義態度に不満な学生が複数いたことも指摘しておく。講義スタイルは、教師が教壇で自分の PC を操りつつ、スクリーンに MuPAD の画面を映して説明を行うというものであったが、演習の時間をあまり取らずに説明だけに終始したため、MuPAD よりも Web に熱中していた学生がいたことを二人の真面目な学生から指摘を受けた。講義を担当した幸谷は、周囲に迷惑な雑音を出さなければ何をやっていても構わないだろうと思っているが、真面目な学生に

はよほど目障りな存在であるらしい。モチベーションを殺ぐようであれば、考慮する必要がある。

6 結論と今後の課題

MuPAD の機能そのものについては賞賛の声しか聞こえず、テキスト [4] についての批判も特になかったことから、少なくとも教師の講義態度を除いてはそれなりに導入教育の意義を理解して貰ったと考えている。

今後、このような導入教育を行うには以下のような点を留意すべきである。

講義スタイル 教師の自己紹介は最小限に留め、全くの初心者にも配慮して、説明のスピードは全体を通じて緩やかにする。また、適度に簡単な練習問題を入れ、10分程度の試行錯誤をさせるようにする。講義の最後には、簡単なテスト問題を与え、1時間程度、今まで習得した MuPAD の操作を駆使して解答して貰うようなレポートを提出させる。

講義テキスト 打ち込んだコマンドとその結果をそのまま載せるスタイルは遵守しつつ、リファレンス的な使い方も出来るよう、関数やコマンドを目立つように工夫する。また、最初には PC の構造と数式処理ソフトウェアそのものの簡単かつ客観的な説明を入れるようにする。

今後の課題としては、以上の結果を元に、大学初年度だけでなく、理工系大学への進学を考えている高校生にも使えるような教材及び講義案を作成することが挙げられる [2]。

参考文献

- [1] 幸谷智紀・角谷悟, 数式処理ソフトウェア MuPAD の講義用・演習用教材の試作, 情報処理学会第 60 回全国大会講演予稿集 4-417, 2000.
- [2] 角谷悟・幸谷智紀, 数式処理ソフト「MuPAD」を利用した数学科教材の試作, 全国算数・数学教育研究(千葉)大会予稿集, 2000.
- [3] MuPAD Home Page, <http://www.mupad.de/>
- [4] 幸谷智紀・角谷悟, 大学生のための MuPAD 入門, <http://member.nifty.ne.jp/tkouya/mupad/intro.pdf>
- [5] F.Postel, MuPAD 1.4 Demonstration Tour, 1997.
- [6] F.Postel, Advanced Demonstration with MuPAD 1.4, 1997.