

数式処理ソフトウェアMuPADの 講義用・演習用教材の試作

静岡理科大学 幸谷智紀
<tkouya@cs.sist.ac.jp>
<http://member.nifty.ne.jp/tkouya/>
千葉県立沼南高等学校 角谷悟
<ICE11104@chiba.ice.or.jp>

講演内容

- ◆ 初めに
- ◆ 数式処理ソフトウェア教育の意義
- ◆ MuPADについて
- ◆ 高等学校での指導計画面案
- ◆ 理工系大学1年生用の指導計画面案
- ◆ 静岡理科大学での実践計画
- ◆ 今後の課題
- ◆ 参考文献

初めに(1/2)

- ◆ 高等学校の教育における本研究の動機
 - ・ 指導要領の改定 情報教育の導入
 - ・ 総合的な学習の時間 内容としてはふさわしい?
- ◆ 理工系大学の教育における本研究の動機
 - ・ 理科 数学離れによる基礎的な数学知識の欠如。
 - ・ 「微分積分」線型代数 教育の助けになる?

そのための教材を試作する

初めに(2/2)

- ◆ 高・大共通の効果として
 - ・ (共通)論理的思考能力の訓練ができるのではないか?
- ◆ 高校生への効果として ...
 - ・ 理工系大学への進学を考えている生徒への刺激になるのではないか?
- ◆ 大学1年生への効果として ...
 - ・ 数学知識が必要な講義科目にも果敢に挑戦してくれるようになるのではないか?

数式処理ソフトウェア教育の意義(1/2)

- ◆ 既存の数学の授業 講義は必要不可欠である。
- ◆ 手書きによる計算の訓練も不可欠である。

数式処理ソフトウェア教育の意義(2/2)

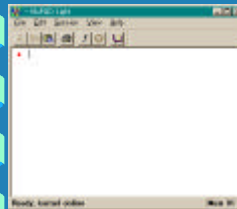
- ◆ 数式処理ソフトウェアは既存の数学の授業 講義を手助けするために導入するものであり、ソフトウェアの操作を覚えることは第一の目的ではない。
- ◆ 計算が苦手というだけで、論理的思考能力を持った生徒 学生が排斥されるのを防止することが本意。
- ◆ 真の数学嫌いは対象外。

MuPADについて(1/5)

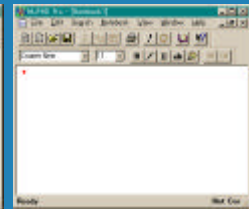
- Multi Process Algebra Data tool
- ドイツのPaderborn大学の開発グループが1989年より開発を開始
- Windows 95/98/NT/2000, Linux, Solaris, FreeBSDで動作するバージョンが存在する
- WindowsバージョンはLightとProが存在する
- 2000年3月現在, 最新バージョンは1.4.2

MuPADについて(2/5)

MuPAD Light



MuPAD Pro



MuPADについて(3/5)

- Mathematica (Wolfram Research Inc.)
- Reduce (Anthony Hearn)
- Maple (Waterloo Maple Inc.)
- Macsyma (Macsyma Inc.)
- DERIVE (David Stoutemyer /Soft Warehouse Inc.)
- MuPAD (Univ. of Paderborn/SciFace Software GmbH & Co. KG)

MuPADについて(4/5)

- 何故MuPADを選んだか? ... 安いから
- WindowsバージョンのLightは教育用ライセンスが発行され, 無料で使用可能
- LinuxバージョンはProと同等の機能が使えて教育用には無料で使用可能
- 機能的にはMathematicaの方が上。しかし高価であるため導入は困難
- 「微分積分」線型代数」レベルでは実用に耐えるレベルである

MuPADについて(5/5)



高等学校での指導計画案(1/2)

- 数式処理ソフトの有用性と論理的考察の補助となることが理解できれば十分
- 総合的な学習の時間」に実践予定
- 週2時限 × 4週 (1時限は50分授業)が精一杯

高等学校での指導計画案(2/2)

学習計画

- ・ MuPADの説明・インストール・・・1時間
- ・ 数と式の計算・方程式の扱い方・・・2時間
- ・ 2次元・3次元のグラフのかき方・・・4時間
- ・ 具体的な問題への利用・・・2.5時間
- ・ 研究レポートの作成・・・4.5時間

内容

- ・ 数式処理ソフトを使った科学的・論理的な考察方法を体験、成果を形としてまとめる。

理工系大学1年生用の指導計画案

学習計画

- ・ 数式処理ソフトウェアの役割 MuPADのインストール
- ・ 数の演算・多項式・方程式
- ・ 関数とグラフ
- ・ 極限・微分・積分
- ・ ベクトルと行列

内容

- ・ 基礎事項 操作例の提示 演習問題

静岡理工科大学での実践計画(1/3)

- ・ 理工学部情報システム学科41名 1999年度データ
- ・ 男女比 131:10
- ・ 出身高等学校
 - ・ 普通科 文系その他 12名, 理系111名
 - ・ 工業科 16名
 - ・ 商業科 1名
 - ・ 大検 1名
- ・ パソコンの経験なし ... 26名(普通科のみ)

静岡理工科大学での実践計画(2/3)

- ・ 「フレッシュマン・セミナー」... 1年前期6回, 学生数20人程度
 - ・ 第1回目... 自己紹介・セミナー概要説明
 - ・ 第2回～第5回 ... MuPAD演習
 - ・ 第6回 ... 感想レポート作成
- ・ 「微分積分」... 1年前期13回, 学生数80人程度
 - ・ 希望者のみ募る
 - ・ 4週間に渡って実施予定

静岡理工科大学での実践計画(3/3)

1年生全員へのアンケート

1. 高等学校での数学履修状況
2. パソコン・Internet利用状況

今後の課題(1/3)

[問題点]

- ・ 高等学校における実践もまだ行われず, テキストもまだ試作段階である
- ・ 既に大学1年生に対して試行的に数式処理ソフトウェア教育を行ったが, 確固とした成果は上がっていない
- ・ 高等学校までの数学履修状況が不明のまま

今後の課題(2/3)

[今後の課題]

- ◆ 高等学校用教材「大学1年生用教材」の完成
- ◆ 高等学校における学習指導案の作成と実践
- ◆ 大学1年生に対する本格的な教育の実践とその成果についての調査

今後の課題(3/3)

- ◆ 成果についてはWebページ (<http://member.niftyne.jp/tkouya/>) で全て公開する



参考文献

- ◆ 文部省 <http://www.monbu.go.jp/>
- ◆ MuPAD Webpage, <http://www.mupad.de/>
- ◆ F.Postel, MuPAD 1.4 Demonstration Tour, 1997. (日本語版は 幸谷・角谷共訳, MuPAD 1.4 デモンストレーションツアー, 1999.)
- ◆ F.Postel et al., Advanced Demonstration with MuPAD 1.4, 1997. (日本語版は 幸谷・角谷共訳, MuPAD 1.4 上級デモンストレーションツアー, 2000.)