

数式処理ソフトといういくつかありますが、その中でも前ページで取り上げた Mathematica という名をよく聞きます。また、書店でも Mathematica 関連のものをよく目にします。

ここでは、もう一つの数式処理ソフトである Maple について紹介します。

Maple でも、Mathematica 同様ワークショップやセミナーを開催しています。先頃、Maple では、「技術計算ツールの現状と問題点～その可能性」と題して、Maple Academic Workshop 2006 を開催していました。

その中で、教育関係で使えるようなものや参考になるものを紹介します。

- 「Maple の使われ方～今とこれから」(サイバネットシステム株式会社)

新しい Maple の使われ方として、コマンドが分からなくとも容易に使えると同時に、GUI アプリケーションとして利用することができます。しかし高校以上の授業の中で、複雑な計算を行うツールとして、あるいは数学の問題を視覚的に見るツールとして使用するくらいのような気がします。今後、上の機能等を利用することによって、中学でも興味関心を引くための教材として活用できるのかなとも感じさせられました。

たとえば、図 1 は Maplet と呼ばれる JAVA アプリケーションです。ここでは、媒介変数表示で表された曲線 $x = \cos at$, $y = \sin bt$ において、 a と b の値をスライダの部分動かすことで決定し、「グラフ描画」のボタンをクリックすることによって、グラフを表示するもので、このソフト自体に用意されている Maplet ビルダーを利用すると容易に作成できます。今回、この発表を参考に初めて Maplet を作りましたが、ものの 20 分もかからないくらいで、

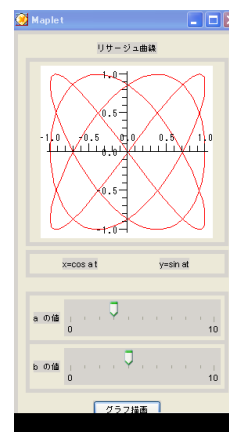


図 1: リサーチ曲線

この程度のものが作成できました。実際ほとんどプログラムの知識は必要とせず、いくつかの部品を配置して、ボタン部分にグラフを描画する命令である `plot` 文を入力しただけです。

このように工夫次第で生徒の興味・関心が高められるような教材が手軽に作成できるように思われます。また、この Maplet を使用した生徒用の学習用教材もソフトに付属しています。

- 「新しい入門テキストの試み チャート式 Maple」(関西学院大学理工学部情報科学科教授 西谷滋人氏)

大阪や京都の食文化にたとえて「Maple は安うて旨い!」、「行列ができてへん」と表現していたのが、印象的でした。と同時に、いくつかの数式処理ソフトを使った経験で、あるソフトは使っていないとコマンドを忘れてしまって思い出するのに一苦労するけれども、この Maple はすぐにでも使えると言っていました。これは、極端に言えば、操作性が初心者でも画面を見ながら進めるということをいっていると感じました。

学生に対して、初学者用の入門テキスト「チャート式 Maple」を作成していて、その教

育効果について語っていました。その入門テキストはコマンドの分類と力に応じた分類になっています。詳しくは、
<http://ist.ksc.kwansei.ac.jp/~nishitani/Lectures/Maple/index.html> を参考にして下さい。

- 「Maple で見たい数学, 見せたい数学」(横浜国立大学教育人間科学部教授 根上生也氏)

昨年, 数学部会の春季大会でも講演していただきました。その講演と同様の語り口で楽しめました。最後に, グラフの多項式不変量を利用して, 複素平面上にグラフの銀河を描き出すことを試みるということで学部4年生が研究してきたことを発表していました。

- 「学校数学における数式処理システムの利用の可能性」(東京理科大学大学院理学研究科教授 清水克彦氏)

諸外国の事例等を踏まえて, CAS(Computer Algebra System) に関して興味深いことを話されていました。学校現場では, 実験的に数学を扱ったり, 事例を通して機能的に指導することが少なく, どうしても計算処理の学習が中心となってしまう。したがって, この手のソフトは生徒にして欲しいことをしてしまうので, 歓迎されないところがある現状になっている。

興味をひく例として次のようなことを挙げられていました。

$$\int_0^1 \frac{x^4(1-x)^4}{1+x^2} dx = 0.00126449$$

$$\int_0^1 \frac{x^4(1-x)^4}{1+x^2} dx = \frac{22}{7} - \pi$$

授業で扱うのは, どちらかというとな後者の方であり, 前者を扱うことは少ないと思います。CAS では, どちらもすぐに与えることができます。これにより生徒が式なのか値なのか漠然ととらえていたものが, 値として認識できる。

また, 式操作の実行だけではなく, 式操作の意味を理解するという観点で次の事項を挙げら

れていました。

$$\frac{c}{a+b} \neq \frac{c}{a} + \frac{c}{b}, \quad \frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$$

$$\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}, \quad \sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

このように, CAS の実行結果を眺めることにより, 左辺と右辺の式変形の間違いや正しさを認識することができる。

上述のことなどから, これまでと違った問題提示が可能になり, 「見過ごされてきた能力」の育成の可能性が出てくるとのことでした。

新しい数学教育の可能性ということで非常に興味深い講演でした。

会場の入口付近には, 特設ブースも用意されており, Maple10 を実際に体験できる場にもなっていました。このワークショップの詳細内容は,

<http://www.cybernet.co.jp/maple/maw2006/> をご覧ください。このときの資料やこれまでの資料などもダウンロードできるようになっています。

新しいソフトを学ぶ際には, 使い方や言語を覚える必要性もあり, 価格の問題もあり, 敷居は高い感じもありますが, いろいろな可能性を秘めていることがわかりました。無料のセミナーも行っており, 使用する上でも参考になるように思われます。

最後に, 本誌「 $\alpha - \omega$ 」は $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ で組版していますが, グラフを描いたりするには, 少し不便です。emath を利用することにより, 少しは楽になりましたが, それでもまだコマンド等の難解さは残ります。この夏に行われました日数教の全国算数・数学教育研究大会の高専・大学部会でも発表がありましたが, 国立木更津工業高等専門学校の高遠先生が, Maple のプロットデータを用いて, Tpic Specials の図コードを生成する Maple のマクロパッケージ

ketpic.m, ketpicw.m, ketpicemu.m を作成されています。興味ある方は,

<http://www.kisarazu.ac.jp/~masa/math/> を参考にして下さい。

【編集部】