

## PICTURE2 による理数系の文書作成

— 1 つの試み —

愛光高校・数学科 奥村清志

### 1. TeX の限界

理数系の文書をワープロソフトで作成すると、どこかぎこちない印象が残ります。それを越える近道は、TeX を使うことです。労せずしてプロ感覚の文書作成が可能になります。

しかし、TeX にも能力の限界がないわけではありません。私は長く TeX とつきあってくる中で、TeX の恩恵に大いにあずかる一方、意図する文書がうまく作れないもどかしさを覚えることもあり、さらには、マクロによる機能拡張だけでは乗り越えることの困難な TeX 本来の限界があることにも気づくようになりました。

困難なマクロ作りに手間をかけるくらいなら、いっそ、TeX の機能をカバーしつつ、TeX では実現困難な機能をも可能にする文書作成ソフトを作ってしまった方が早いのではないか。そう考えて作り始めたのが、表題の PICTURE2 です。現在も開発進行中ですが、一応、TeX に比肩しうるところまで来たと自負しています。

PICTURE2 で何ができるかをお示しする前に、TeX の限界だと私が感じている点をいくつか列挙しておきます。これらはどれも、TeX 本体がサポートしていないため、マクロで実現することが困難（実現しているようでも不完全）な機能です。

- ・ボックスの周囲へのテキストの回り込み。実現しているマクロもありますが、制約が強くて案外うまくいきません。
- ・画像と色の自在な使用。これは TeX 本体にはない機能です。苦肉の策として DVI コントローラに処理をゆだねているわけですが、使用の自在性には限界があるように思います。
- ・数式における大型記号。括弧やルートが大きく

なると、美的とはいえない形になります。

- ・複数行にまたがるアンダーライン。実現しているマクロはありますが、制約があります。（これは実は PICTURE2 においても、近い将来のための課題になっています。）
  - ・描画機能が不十分。
- などです。

### 2. PICTURE2 とは

PICTURE2 は、図・数式・画像・グラフなどを含んだ理数系の文書一般を、TeX 並みの美的センスで作成するソフトです。しかも、TeX では本質的に困難な表現も、PICTURE2 を使えば実現できるという利点があります。

文書の書き方は TeX とよく似ています。ユーザーは、テキストファイルで文書（必要な箇所にコマンドを挿入）を作成します。それを保存し、PICTURE2 に読みとらせれば、表示、印刷、PDF 化等が行える仕組みです。

フリーに使えるソフトですので、皆さん一度試してみてください。（ダウンロード先は末尾にあります。）

今回は、PICTURE2 が持つさまざまな機能のうち、描画機能を中心に説明したいと思います。

### 3. PICTURE2 で図を描く

プリント類、テスト用紙、さらには種々のレポートや論文、そうした理系のさまざまな文書作成において、精密かつ表現力豊かな図を描きたいことはよくあります。いくつかの具体例によって、PICTURE2 の描画の実際を示します。

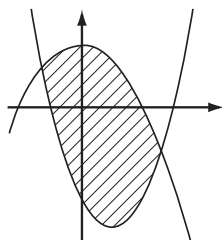
（例 1）

まずは単純な例として、2つの放物線で囲まれ

た部分に斜線を入れた図を描きます。図を描くコマンドは、`¥picture{・・・}`です。図1つだけからなる文書なら、たとえば次のように記述します。

```
¥input{a4 縦}
¥beginndocument
¥picture{
¥parameter{a0=.7}
¥basexy{-1.2, 2.3, -2.2, 1.6, a0}
¥zahyojiku{xy, -1.2, 2.3, -2.2, 1.6}
¥curve{x, -x^2+1, -1.2, 2.3}
¥curve{x, 2*(x+1/2)*(x-3/2), -1.2, 2.3}
¥brush{2}
¥makearea{y<-x^2+1 & y>2*(x+1/2)*(x-3/2)}
}
```

これによって、右の図が描けます。3行目の`¥picture`が図を描くためのコマンドで、その中に、4～10行目までの描画コマンド群が入っています。



`¥parameter` コマンドでは、`a0` から `a99` まで最大100個のパラメータを指定できます。これを駆使すれば、非常にフレキシブルに図を描くことができます。ここでは `a0` だけを指定し、倍率の意味で使っています。

`¥basexy` コマンドは描画領域を指定するものです。上の例だと、 $-1.2 < x < 2.3$ ,  $-2.2 < y < 1.6$  の範囲で図を描き、表示倍率は `a0 (=0.7)` です（座標単位の "1" を 0.7cm とします）。

`¥curve` コマンドで曲線を描きます。`¥makearea` コマンドは領域を塗りつぶすコマンドです。不等式を "&" で区切って任意個並べると、それらの不等式の共通部分が塗りつぶされます。塗りつぶしパターンは非常に豊富で、`¥brush` コマンドで指定します。`¥brush{2}` は右上がり斜線です。

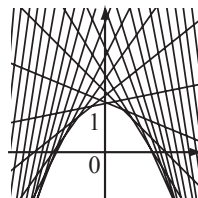
（例2）

次に、直線群による包絡線を見せる図を描きます。この図だけからなる文書なら、原稿テキストは次のようになります。

```
¥input{a4 縦}
¥beginndocument
¥picture{
¥parameter{a0=.6}
¥basexy{-2, 2, -1, 3, a0}
¥zahyojiku{xy, -2, 2, -1, 3}
¥pen{0, .1mm}
¥valk{-5}
¥while{¥valk<5{
¥line{x, 2*¥valk*x+¥valk^2+1, -2, 2}
¥valk{¥valk+.3}
}
¥text{0, 0, 0, 3, 0, dx=-.5mm}
¥text{0, 0, 1, 3, $1$, dx=-.5mm, dy=-.8mm}
}
```

これによって、右の図が描けます。特徴は、`¥while` 文による繰り返し処理です。

パラメータ  $k$  を  $-5$  から  $5$  まで  $0.3$  刻みで変化させなが



ら、直線  $y = 2kx + k^2 + 1$  を何本も描いています。 $k$  の値は `¥valk` という変数に代入されています。このような変数としては、`¥vala`, `¥valA`, ..., `¥valz`, `¥valZ` の52個が用意されています。

#### 4. 最後に

PICTURE2 の描画力のほんの一端を紹介しました。描画に限らず、PICTURE2 の機能は広範囲にわたっています。PICTURE2 を試してみたい方は、下のサイトからダウンロードしてください。

<http://bochan.fantasy.mepage.jp/>

[bochansystem/picture/picture.html](http://bochansystem/picture/picture.html)

#### お詫びと訂正

『じっきょう数学資料 No.52』に掲載いたしました、滋賀県立膳所高等学校の萩原広一郎さんの名前に間違いがありました。お詫びして、訂正いたします。  
p.11 誤「萩原 広一郎」→正「萩原 広一郎」