

TeXで図形を描く Part 2

神奈川県・慶應義塾高等学校 (非常勤講師) 光永文彦

私がTeXと出会ったのは学部の1年生のときだった。ワープロソフトではなかなか表現の難しい数式が、綺麗かつ簡単に出力されたときのことを今でも鮮明に記憶している。多数の数式処理が可能で、WindowsやMac、Unixなどのプラットフォームによらず文章の受け渡しができるTeXは、教員となった現在でも、定期試験や授業ノートの作成にとっても重宝している。

前回、開成中学高等学校の市川先生が紹介して下さった「emath」は、マクロを使用して、正確かつ綺麗に作図するという使い易いものだった。テキストエディタでソースファイルを作るTeXにはまさにうってつけの作図ツールと言える。ただ、これまでワープロソフトを使用されてきた先生方が新たにTeXを使おうとする場合、初めからマクロを使用して作図することに戸惑いを覚える先生も、少なからずいらっしゃるだろう。そこで今回は「WinTpic」という大阪星光学院高等学校の堀井雅司先生が作成されたフリーのドローツールをご紹介します。これは作りたい図形を画像構成すれば、自動的に対応するTpicコマンドを生成してくれるソフトウェアである。実際の完成図の概形を確認しながら作成できる分、初めてTeXで作図される方には分かり易いと思う。

WinTpicのダウンロードは、まず

<http://www.vector.co.jp/download/>

でWinTpicと入力し、圧縮ファイルをダウンロードする。あとはそのファイルを解凍すれば良い。

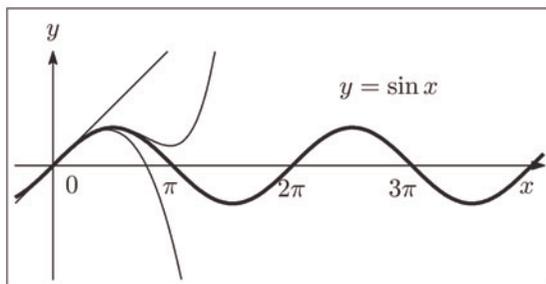
では、実際に作図をしよう。WinTpicには他のドローツール同様、直線、円、多角形といった基本的な作図道具は勿論揃っているのだが、それ以外にも関数を計算して表示する機能があるので、今回はこれを中心に行う。

<例題>

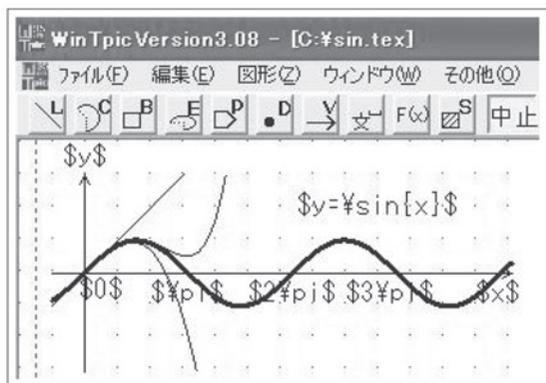
任意の x について、 $\sin x$ をTaylor展開せよ。

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \quad (\text{答え})$$

これをWinTpicで作図すると以下の通り。



WinTpicでの編集画面は次の通りである。



文字や数式表現はTeXに準じる。座標は1番左上が原点となり、右に行くと x 座標、下に行くと y 座標の値が増加する。格子点の目印があり、各格子点間の距離は20となっている。また矢印キーで移動すると、20ずつ移動できる。

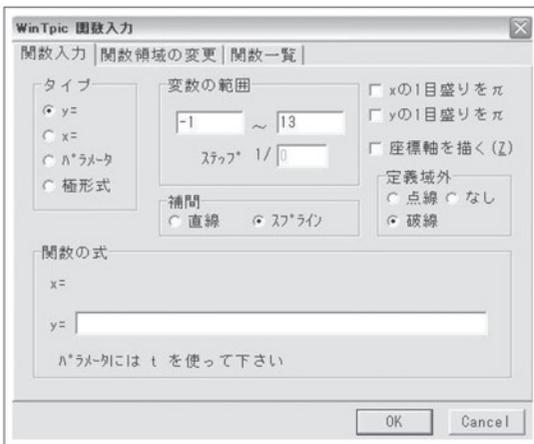
大まかな流れは次の通り。

1. x 軸、 y 軸(となるもの)を引く。
2. 関数を表示する領域を決定する。
3. 原点、 $(1,0)$ 、 $(0,1)$ の座標位置を決定する。
4. 関数を入力する。

5. 文字, 数式を入力する。
6. 強調や拡大縮小等の編集をする。

手順は次の通り。

1. ツールバーの「図形」から「矢印」を選択。マウスか矢印キーで(20,100)に合わせ、「Enter」、横の矢印キーで(300,100)まで伸ばし、「Shift」+「Enter」で決定。
同様に(40,180)~(40,20)にも線を引く。
2. ツールバーの「図形」から「関数」を選択。マウスか矢印キーで(20,20)に合わせ、「Enter」、矢印キーで(300,180)まで伸ばし「Enter」で決定。
3. そのまま原点, (1,0), (0,1)の位置指定を入力。それぞれ (40, 100), (60, 100), (40, 80)で「Enter」。目盛り幅を決定。
4. 自動的に以下の関数入力画面が出てくる。



ここに必要な関数を入力する。座標軸等必要なものがあれば、チェックを入れる。1つを入力すると、グラフを複数入力するか聞かれるので、指示に従い他の関数も入力する。

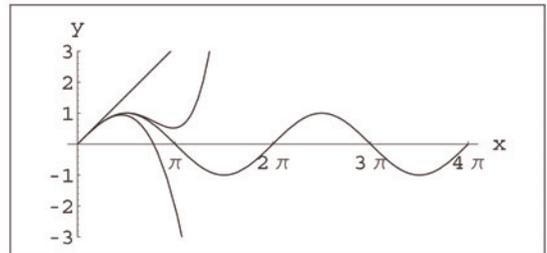
5. ツールバーの「図形」から「文字列」を選択。基準点となる文字の必要な点の座標にマウスか矢印キーを合わせ、「Enter」で決定。
「文字列の入力」に必要な文字や数式を入力、文字の位置を指定する。今回の原点なら (40,100) に $\$0\$$ を入力、「左上寄」を指定。
6. 強調するときはそのグラフだけを選択し、ツールバーにある「線の種類」を変更する。こ

のままだと図が大き過ぎてしまうので、図全体をドラッグし、右クリックで「拡大縮小」を選択。用紙サイズに合わせて調節する。

WinTpic での作図が終了したら、これを*.texの形式で保存 (別にファイルの種類は何でも良い)。TeX のソースの中には、図の必要な部分に

$$\backslash\text{input}\{*.tex\}$$
と入れれば良い。以上で、作図が終了する。

因みに Wolfram Research社のソフトウェア、Mathematicaを用いて同様の作図をし、EPSファイルに変換、TeX に出力すると、次の様になる。



(出力ソースは、 $\backslash\text{includegraphics}\{*.eps\}$)

文字や軸の表現に多少の違いはあるが、ほぼ同じ様に出力される。同様にワープロソフトや表計算ソフト等の他ソフトで作成した画像や表を、EPS ファイルに変換して TeX に組み込むことも可能である。

様々な方法で TeX の中に図を組み込むことができるが、どれもすぐには難しい。数学の学習同様、上達するためにはトライアル&エラーの繰り返しである。TeX を自由自在に操れる人のことを「TeXnician (テフニシャン)」と言うらしい。千里の道もまず一歩から。まずは簡単な作図から始め、徐々にその財産を膨らませてはいかがだろうか。目標は TeXnician !

※なお、ここで用いたソースファイルは実教出版Webページ <http://www.jilkkyo.co.jp/> に掲載いたします。