

短期集中連載

Ngraph

で グラフの達人になろう

インストールと基本操作

石坂 智

第1回

理工系の学生が授業の一環として受ける学生実験では、得られたデータをグラフにしてレポートを提出しなければならない。本連載では、これらのグラフ作成にNgraph for X11を活用する方法を解説する。実践的ないくつかの具体例をあげ、学生に限らず研究者や技術者が論文発表および学会発表用のグラフを作成する際の参考にもなるようにしていきたい。

第1回は、インストールと基本的なグラフ作成の方法を説明する。第2回以降で、学生実験の実践的な例をあげて具体的に解説する予定だ。Ngraphを使って、教官を感心させるような(?)グラフを作成しよう。

Ngraph とは

Ngraphは、ファイルからデータを読み込んで科学技術用途の二次元散布図を作成するフリー・ソフトウェアである。グラフ作成といえば表計算アプリケーションが得意とする分野だが、それらは主にビジネス用途を念頭に開発されていることが多く、科学技術用途のグラフ作成で不満を感じる場合が多い。Ngraphは、もともと筆者が学生実験をしていたときに実験データのグラフ化作業を自動化したいという動機が作成のきっかけになっているため、誕生の経緯からして科学技術用途のグラフ作成に特化している。もちろん、その際のレポート用グラフの作成も得意とするところだ。

学生実験で得られたデータがレポートとして提出できるような内容かどうかは、数値を見ているだけでは分かりにくいものだ。そのようなとき、Ngraphは簡単にデータを可視化してくれる。データ・ファイルを指定するだけで、軸の範囲が自動調整されてグラフができて上がる。よい結果が得られたなら、マウスでグラフ上の値を読み取ったり、あるいはデータをフィッティングしたりして、課題となっている物理量を

求められる。そしてグラフに凡例(レジェンド)を入れて体裁を整えて仕上げれば、見栄えのよい提出用グラフの完成だ。Ngraphから印刷したグラフをレポートに添付してもよいし、グラフをPostScriptファイルに出力できるので、TeXに取り込んでより本格的なレポートに仕上げてよいだろう。このように一連の作業がNgraphだけで行えるようになっている。

Ngraphの初期リリースは1990年で、PC-9801のMS-DOSで動作した。当時はCUIであったが、その後の97年にはGUIを採用し、スクリプト・インタプリタ(ある種のマクロ)を内蔵するなど大幅に機能強化したWindows版のVersion 6.0をリリースした。Version 6.0のコアの部分UNIX上で開発したのだが、GUI部分の開発が遅れたため、UNIX版の正式公開は98年になっている。GUIの採用により、操作はマウスを使ってより直感的に行えるようになったと思う。たとえば、グラフの軸の設定を変えたければ表示されているグラフの軸をマウスでダブル・クリックすればよいし、グラフに凡例を入れるのもマウスで場所を決められる。初めて本格的な科学技術用途のグラフを作成する学生にとって、比較的取り付きやすいツールになったといえるかもしれない。

Ngraph のインストール

Ngraphをインストールしてみよう。現在のNgraphは、ソースのほかLinux版バイナリを配布している。どちらもLibCD Vol.65 Disk1の/rensai/ngraphに収録している。また、Ngraphのホームページ、

<http://www2e.biglobe.ne.jp/~isizaka/>

でも配布している。Linux以外のUNIXにインストールする場合にはソースをコンパイルしてほしい。コンパイルには

Motifの1.2以上が必要になるが、ワークステーションにはプリインストールされていることが多いので問題ないだろう。いまのところSolarisとDigital UNIXで動作を確認している。ソース・アーカイブNgraph-6.3.03-src.tar.gzのMakefileには、それぞれの環境用コンパイル・オプションがコメントとして入っているので、容易にコンパイルできると思う。ただし、MakefileはGNU make用に書かれているので、GNU makeを使う必要がある。

Linux版のバイナリは、libc5用がRed Hat Linux 4.2 + PJE 0.1で、glibc2用がVine Linux 1.0で動作を確認している。これら以外のディストリビューションでも動作には問題ないと思われるが、libcのバージョンが違くと起動しない場合もあるので注意してほしい。libc5用は5.4.38で、glibc2用は2.0.7で動作を確認している。また、細かいことだが、ウィンドウ・マネージャにWindow Makerを使っている場合、「アニメーションとサウンド」の「特殊効果」をオンにしていると、残念ながら起動時の各ウィンドウの相対位置がおかしくなってしまうので、Ngraphを使う際にはオフしてほしい。

Linux用バイナリのインストールは、

```
# tar xvzf Ngraph-6.3.03-linux-glibc2.tar.gz
# cd Ngraph-6.3.03-linux-glibc2
# ./Install
```

のようにするだけで必要なファイルが所定のディレクトリにコピーされる。デフォルトでは/usr/local/lib/Ngraphディレクトリに関連ファイルがインストールされ、/usr/local/binディ

レクトリに実行用バイナリへのシンボリック・リンクが用意されるようになっている。また、HTML形式で書かれたヘルプ・ドキュメントが別アーカイブとなっているので、

```
# cd /usr/local/lib/Ngraph
# tar xvzf Ngraph-6.3-doc.tar.gz
```

のようにNgraphをインストールしたディレクトリで展開する。

以上で基本的なインストールは完了だ。もし、ほかのディレクトリにインストールしたい場合には、Installコマンドを実行する前にinstall.shの中にあるINSTALLDIRとBINDIRの値を変更してほしい(Installはinstall.shへのリンクとなっている)。また、Ngraph実行時に環境変数NGRAPHLIBでインストールしたディレクトリを指定していなければならない。ログインするたびに環境変数を設定するのも面倒なので、.loginに、

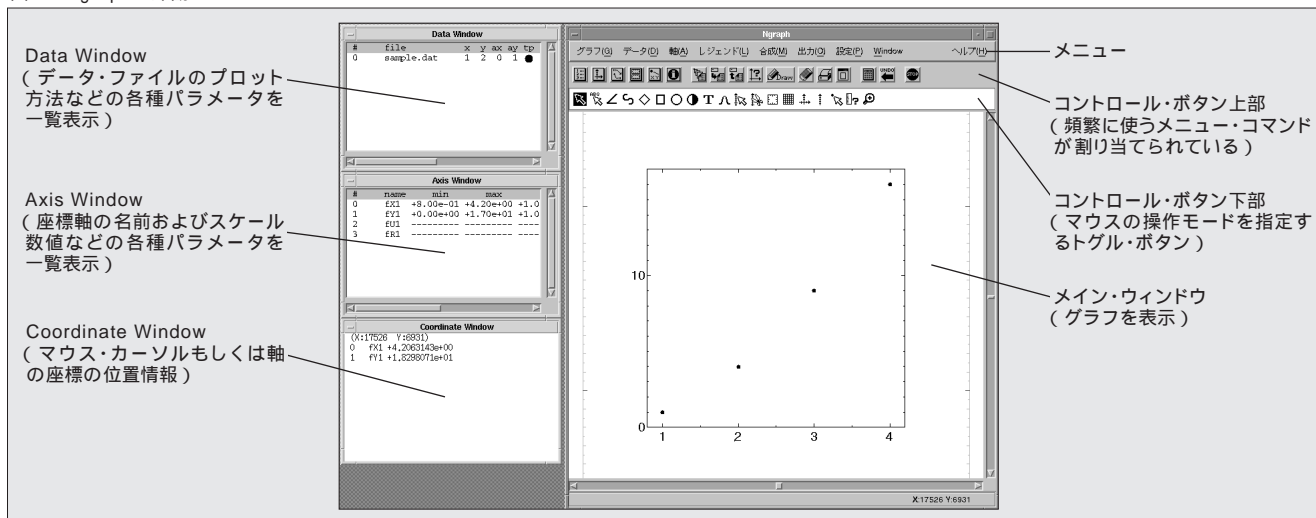
```
setenv NGRAPHLIB <インストールしたいディレクトリ>
```

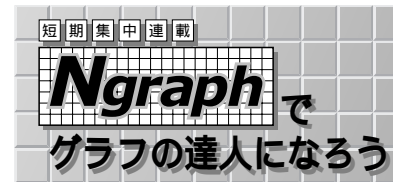
と記述してしまうのがいいだろう。

Ngraphを1回でも起動すると、ファイル履歴やユーザーの設定を記録したNgraph.iniが各ユーザーのホーム・ディレクトリに作成される。ホーム・ディレクトリに余計なファイルができてしまうのがわずらわしいというユーザーは、

```
% cd ~
% mkdir .Ngraph
```

図1 Ngraphの外観





としてディレクトリを作成し、./loginに、

```
setenv NGRAPHHOME $HOME/.Ngraph
```

と記述しておけば、Ngraph.iniは./Ngraphディレクトリに作成されるようになる。

また、Ngraphにはアドインと呼ばれる別のプログラムを実行する機能が備わっている(アドインの詳細は回を改めて解説)。これらアドインにはTcl/Tkで書かれたものがあるので、Tcl/Tkもインストールしておくともよ便利になる。

最後に日本語環境について少し触れておこう。標準的な日本語環境が設定されていれば、Ngraphのメニューなどは日本語で表示され、凡例にも日本語を入力できる。日本語を使うために、環境変数LANGが「ja_JP.ujis」に設定されていることと、XIMとしてkinput2を使う場合には環境変数XMODIFIERSが「@im=kinput2」に設定されていることを確認してほしい。また、グラフの凡例で使われる日本語フォントは、設定ファイルNgraph.iniの中で変更できる。たとえばX-TTを使っていてTrueTypeフォントが使える場合にはNgraph.iniの中で、

```
font_map=Mincho,1,-*-mincho- ...
font_map=Gothic,1,-*-gothic- ...
font_map=Min,1,-*-mincho- ...
font_map=Goth,1,-*-gothic- ...
```

の「-*-mincho- ...」の部分でTrueTypeフォントに変更すれば、日本語も美しく比較的高速に表示されるようになる。

グラフ作成の基本操作

データ・ファイル

実験によって得られるデータは、測定結果をメモしただけのものから装置をコントロールするソフトウェアが出力するものまでさまざま、決まった形式がないというのが現状だ。そこでNgraphでは、一般的なテキスト形式のデータ・ファイルを扱うようになっている。もし、実験データをメモしてあるなら、エディタを起動してデータ・ファイルを作ってほしい。データ・ファイルの形式は次のようになる。

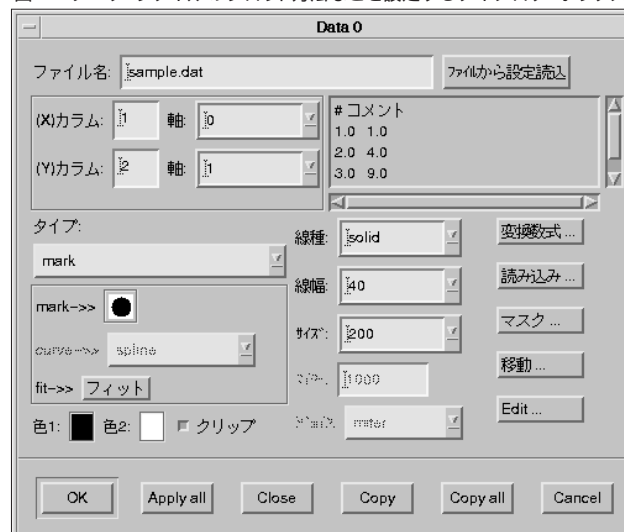
```
# sampleの結果
0.0 0.0
1.0 1.0
2.0 4.0
3.0 9.0
4.0 16.0
```

先頭が“#”で始まる行は無視される(読み飛ばされる)コメント行なので、データ・ファイルの先頭には、何のデータなのかなどの情報を書き込んでおくといいたろう。データは2行目からで、1行に1つずつ(x,y)のデータを記述していけばよい。データの区切りにはスペース、コンマ、タブ、カッコが使える(変更可能)。一般的なCSV形式でもかまわない。このファイルを以下ではsample.datとしておく。

さて、準備が整ったら/usr/local/bin/ngraphを実行してNgraphを起動する(図1)。起動すると4つのウィンドウが開かれているはずである。もちろん、グラフはまだ表示されないが、ここでそれぞれの役割を簡単に説明しておこう。右側の一番大きいウィンドウがメイン・ウィンドウで、グラフはここに表示される。左側の一番上のウィンドウ(Data Window)には開いたデータ・ファイルがリストアップされる。真ん中のウィンドウ(Axis Window)にはグラフを構成する軸の一覧がリストアップされる。一番下のウィンドウ(Coordinate Window)にはグラフ上のマウス・ポインタに対応する軸の座標が表示される。

起動したら、sample.datをメイン・ウィンドウのメニューから[データ][開く]で開いてほしい。データ・ファイルを指定すると、プロット方法を指定するためのダイアログ・ボックスが表示される(図2)。「(X)カラム」と「(Y)カラム」で、X軸とY軸に割り当てるデータ・ファイルの列を指定する。sample.datには2列しかないが、1行にもっとたくさんのデータ列を入れてある場合には、99列までを指定できる。ここに“0”を入力した場合は特別の意味を持っていて、データ

図2 データ・ファイルのプロット方法などを設定するダイアログ・ボックス



の内容に関係なく 1、2、3、……という連番がその軸のデータになる。1 列しかないデータは「(X)カラム」を“ 0 ”に、「(Y)カラム」を“ 1 ”にすればよい。その下の「タイプ」のコンボ・ボックスはデフォルトで「mark」になっているが、この場合はデータ点の位置にマークを打ったグラフが作成される。マークの種類は、「タイプ」の下にある「mark->>」の隣のボタンで選択できる。このボタンを押すと一覧が表示されるので(図 3)、90種類の中から好みのものを選んでほしい。図 3 のマークで、黒い部分の色は「色 1」で、水色の部分の色(誌面上では灰色)は「色 2」で変更する。

また、ファイルの読み込み方法は、右側にある「読み込み」ボタンで細かく設定できる。ここで表示されるダイアログ・ボックス(図 4)の「先頭スキップ行」に“ 1 ”以上の値を指定すると、その行数だけデータ・ファイルの始めの部分を強制的に読み飛ばす。「読みステップ行」を“ 2 ”にすると、データを 1 行おきに読み込むことになる。データの区切り文字や、どの文字で始まる行をコメント行にするかは、その下にある「区切り文字」と「コメント行」でそれぞれ指定できる(複数指定可)。

図 3 データのプロットに使えるマーク

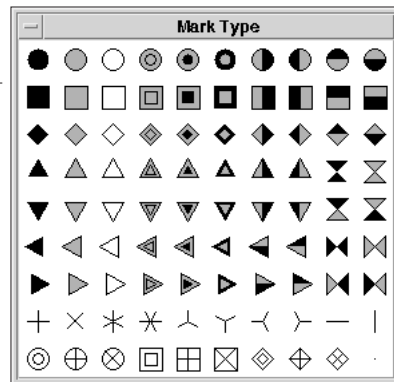
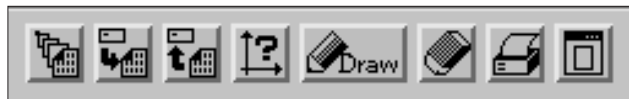


図 4 データの読み込み方法を設定するダイアログ・ボックス



図 5 グラフを描画するためのボタン(中央の大きめのボタン)



そのほか、データ・ファイルに関する設定として、データをフィットしたり、指定した数式で変換してからグラフにプロットすることも、このダイアログ・ボックスで行えるだが、それらは次回で解説する。データ・ファイルに関する設定が終わったら、「OK」ボタンを押して図 2 のダイアログ・ボックスを閉じる。

グラフの描画

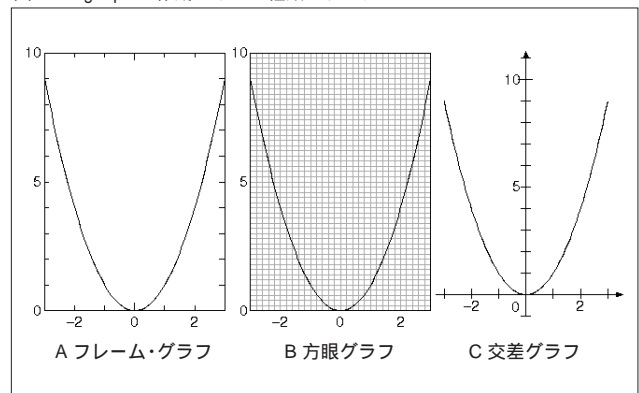
さて、いよいよグラフの描画だが、それにはメニューから [出力][描画] を選ぶ。すると軸のスケールは自動的に設定され、図 1 のようにグラフが画面に表示されるはずである。この描画コマンドは頻繁に使うので、メニューの下のコントロール・ボタンに「Draw」ボタン(ほかより少し幅の広いボタン)として用意してある(図 5)。グラフを描画するには通常このボタンをマウスでクリックするだけでよい。

ここで作成されたグラフは 4 つの軸で囲まれているが、Ngraphではこれをフレーム・グラフと呼んでいる(図 6 A)、このほかにも方眼紙のようなグリッドが入った方眼グラフ(図 6 B)、X-Y の 2 軸だけの交差グラフ(図 6 C)がある。これらはグラフ作成の前にメニューから [グラフ][新規作成] で指定する。目的に応じて使い分けてほしい。

プロット方法

開いてあるデータは Data Window にリストアップされる。このリストアップされたデータ・ファイル名をダブル・クリックしてほしい。すると図 2 のダイアログ・ボックスが再び開き、プロットの方法などの設定を変更できる。同じことは [データ][設定] からでも行えるが、Data Window をダブル・クリックの方が直感的で分かりやすいだろう。

図 6 Ngraph で作成できる 3 種類のグラフ



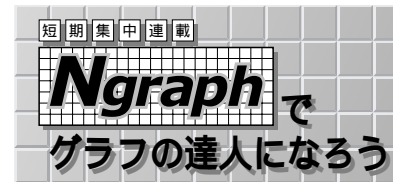
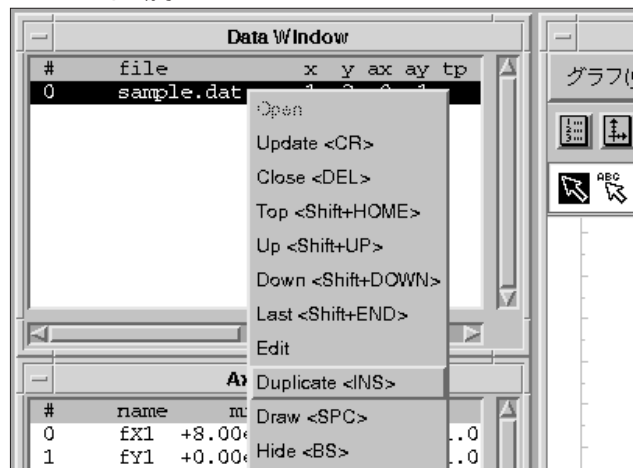


図1の例でsample.datはマークでプロットされていたが、データを線で結ぶようにするには、「タイプ」を「line」にする。滑らかな曲線で結びたいならば「curve」にする。実線、点線などの線のスタイルは「線種」のコンボ・ボックスで変更できる。コンボ・ボックスのリストには「dot (点線)」「dot dash」(一点鎖線)などを用意している。「点線の長さを変えたい」とか「リスト以外の線種にしたい」などの問い合わせが多いのだが、その場合には「dot」ではなく、点線の繰り返し要素(線と隙間)を直接数値で指定してほしい。たとえば、点線で線の長さを200、線と線の隙間を100にするには「200 100」と入力する。同様に一点鎖線は「400 100 100 100」のようにする。ここで単位はすべて0.01mmである。Ngraphでの単位は、長さが0.01mm、角度が0.01度、大きさが0.01%となっているので覚えておいてほしい。そのほかにも、このダイアログ・ボックスでいろいろと設定を変更して、グラフがどのように変わるか試してみると動作が理解できると思う。ただし、設定を変えたら「Draw」ボタンを押してグラフを描画し直すことを忘れずに。

データをプロットする方法(ダイアログ・ボックスの「タイプ」)には「mark」や「line」などがあるが、「mark」と「line」を同時には選択できない。では同じデータをマークでプロットして、同時に線で結びたいときにはどのようにすればよいのだろうか? この質問は、DOS版のNgraphで一番たくさんの方の問い合わせをいただいた内容だ。それには、同じデータ・ファイルを2度開いて、片方を「mark」に、もう片方を「line」にすればよい。通常は、sample.datが開かれているとして、もう一度sample.datを開くのにもメニューから[データ][開

図7 Data Windowでマウス右ボタンを押してポップアップ・メニューを出したときの様子



く]を使えばよいのだが、Data Windowでマウスの右ボタンを押してポップアップ・メニューを出し、「Duplicate」を選んだ方が簡単である(図7)。この機能は「Insert」キーにショートカット・キーとして割り当てられているので、それを押してもよい(メニューの右側に<>で表示しているのが、ショートカット・キーである)。このようにして二点鎖線と三角のマークでプロットしたsample.datが図8である。もちろん、異なるデータ・ファイルをたくさん開いて同じグラフに重ねてプロットもできる。DOS版のNgraphでは開けるファイルの数に20個までの制限があったが、Version 6.0では制限がない。また、ポップアップ・メニューには、ファイルの順番の変更、データ・ファイルの閲覧/編集(Edit)、指定ファイルだけの表示(Draw)、指定ファイルの非表示(Hide)があるので、それぞれ試してみてください。

軸の設定

これまでの例では、軸のスケールを自動設定に任せていた

図8 sample.datをマークと曲線でプロット

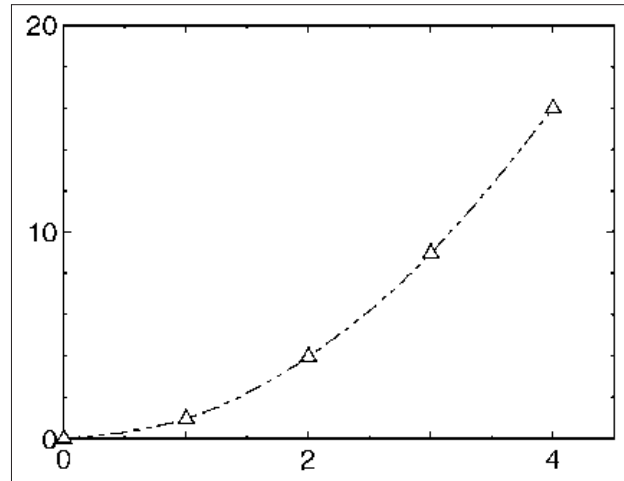


図9 軸のスケールの設定をするダイアログ・ボックス

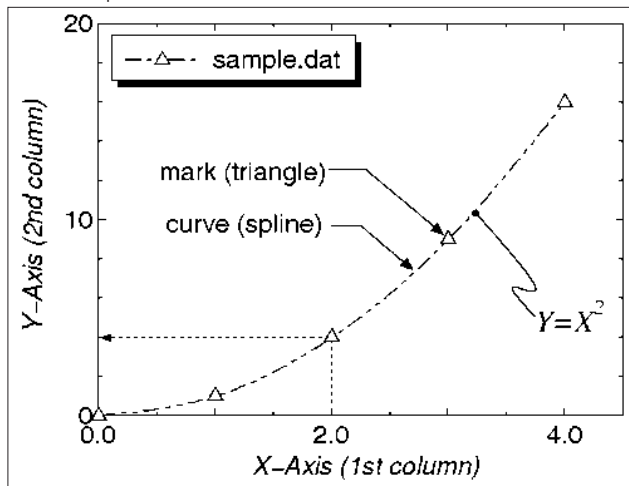


が、これを変更する方法を説明しよう。フレーム・グラフ(図6A)は4つの軸から構成されているが、NgraphではこれらをX-軸(下) Y-軸(左) U-軸(上) R-軸(右)と呼んでいる。これらはfX1、fY1、fU1、fR1の名前でAxis Windowにリストアップされている。このfX1をダブル・クリックすると図9のダイアログ・ボックスが開き、軸のスケールを設定できる。スケールの範囲は「最小値」と「最大値」で指定する。軸に付けられる数字(目盛数字)は「増分」ごとに振られる。さらに軸の目盛の線(目盛線)は、「増分」を「分割数」だけ分割して付けられる。「分割数」が0のときは、増分が小さくて目盛線が込み合ってしまうように、適切な分割数に設定される。

軸の設定項目は非常にたくさんあり、それらは軸の基本線(軸基線) 目盛線、目盛数字、目盛数字のフォント、軸の位置の5つに分類され、それぞれ対応する5つのボタンを押して設定できる。あまりにたくさんの項目があって、ここでは説明しきれないので、次回以降で必要に応じて説明していく予定だ。

スケールの範囲はグラフィカルにも変更できる。コントロール・ボタン下部(トグル・ボタン列)の左から12番目「軸トリミング」がそれだ。軸をはさみで切るデザインのボタンだが、ボタンの上にマウス・カーソルを重ねるとチップ・ヘルプ(1行ヘルプ)が表示されるので、すぐに見つかると思う。このボタンを押してから、グラフの任意の場所をマウスで範囲指定すると軸一覧のダイアログ・ボックスが表示される。ここで「All」ボタンを押すと、指定した範囲だけがグラフに表示される。たとえばグラフの一部だけを拡大してデータの様子

図10 sample.datに凡例を入れて完成したグラフ



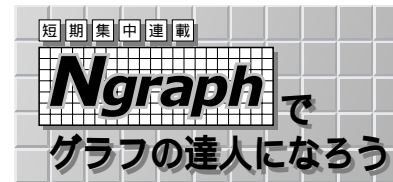
を詳細に調べたいときに便利な機能だ。拡大した後に元のスケールに戻りたいときは「Undo」ボタンを押してグラフを再描画すればよい。あるいは、「スケールクリア」ボタンを押して、軸のスケールを未設定状態にしてグラフを描画すれば、スケールは再び自動的に設定される。

グラフの体裁を整える

データのプロット設定が決まり、軸の範囲も決まったら、グラフに軸のタイトルや凡例を入れよう。凡例の種類として、直線(矢印)、曲線、多角形、四角形、円(楕円)、マーク、テキストが用意されている。また、科学用途ということもあって、ガウス関数、ローレンツ関数、放物線、三角関数も用意されているので、簡単な説明図を描くのにも重宝するかもしれない。これらを入力(新規作成)するには、メニュー下の2列目にあるコントロール・ボタン列の中から入力したい凡例に対応するボタンを押してマウスで位置を決める。たとえば、テキストを入力したいときには、「テキスト」ボタンを押して希望の位置をマウスでクリックすると、ダイアログ・ボックスが表示されるので、そこでテキスト内容や属性を入力して「OK」ボタンを押して閉じればよい。実は、ここのテキストにはさまざまな機能が用意されているのだが、それは次回で説明しよう。

一度作成した凡例を変更したいときには、「選択」ボタンを押してから、変更したいものをダブル・クリックして表示されるダイアログ・ボックスで変更する。また、位置の変更は普通のドロウ・ツールと同じようにドラッグして動かせる。このようにして、やや控えめな(?)凡例を入れたsample.datのグラフを図10に示す。

上記の凡例の作成や設定では、「Draw」ボタンを押さなくてもグラフが自動的に再描画されたと思う。Ngraphでは、グラフが自動再描画され設定変更がすぐに反映される場合と、明示的に「Draw」ボタンを押さなくてはならない場合とがある。戸惑われる方もいると思うが、これにははっきりとしたポリシーがある。データが巨大で描画に時間がかかる場合を考慮して、基本的には自動再描画をしない。ただし、メイン・ウィンドウ上でグラフィカルに設定変更を行った場合には、変更がすぐに反映されないと次の操作に支障をきたしてしまうので、自動再描画するようにしている。そのような仕組みのため、凡例の変更もLegend Windowを開いて行えば自動再描画は行わないので、巨大なデータ・ファイルの場合でも再描画にイライラすることはなくなるだろう。うまく使い



分けてほしい。

印刷

完成したグラフを印刷するには、メニューから[グラフ] [印刷]とする。ここで表示されるダイアログ・ボックス(図 11)の「ドライバ」で印刷に使うドライバ(フィルタ)を指定する。現在用意しているのは、PostScriptのモノクロとカラーの印刷と、ghostviewを使ったプレビュー・イメージ表示の3つが選択できる。

ちなみに用紙設定は[グラフ] [用紙]で選択できるが、これは描画領域を指定するだけで、プリンタのトレイ選択まではしないので注意してほしい。ここにある「拡大率」の値(0.01パーセント単位)で、全体的な拡大/縮小も行える。

PostScript形式のファイルとして出力したい場合は、メニューから[出力] [外部ドライバ]として表示されるダイアログ・ボックス(図 12)の「ファイル」に出力したいファイル名を指定すればよい。「ドライバ」でPostScript(EPSF)を選ぶと、正しくBoundingBoxの値が計算されたEPSファイルを作成するので、TeXなどに取り込める。

保存

Ngraphでは、グラフの保存に当たってデータ・ファイルの扱いに2通りの方法がある。1つは、開いたデータ・ファイルのファイル名だけを記憶しておき、データ・ファイルの中にあるデータまでは保持しない方法だ。つまり、グラフの書き

方だけをセーブするのである。同じデータ・ファイルからグラフを複数作成する場合や、データ・ファイルだけが違う同じような形式のグラフをたくさん作成する場合などに便利だろう。もう1つの方法は、データの中身も一緒に保存してしまう方法だ。この方法では、保存したファイルだけで、以前とまったく同じグラフを再現できるので、人に渡すような場合に便利だろう。

グラフの保存はメニューから[グラフ] [保存]で行う。保存するファイル名を指定して「OK」ボタンを押すと(保存ファイルの拡張子はngpとなっている) 保存方法を指定するダイアログ・ボックスが開く(図 13)。ここで「パス情報」は、上記1番目のデータを保持しない場合のオプションで、データ・ファイルのパスをどのように保存するか指定する。「full」はフル・パス、「relative」はカレント・ディレクトリからの相対パス、「base」はパス情報を取り去ったファイル名だけで保存する。「unchange」は現在の設定のまま(以前に保存したときの設定)で保存する。ディレクトリ構造の異なるほかのマシンにコピーしてグラフを開いたりする場合には、「relative」か「base」を使うとよいだろう。「データファイルを含める」をチェックすれば上記2番目の方法での保存となり、データの中身も一緒に保存される。

保存されたグラフの読み込みは、メニューから[グラフ] [開く]で行う。上記2番目の方法で、データの中身も一緒にセーブされたグラフを読み込む際には、読み込むファイル名を指定した後に表示されるダイアログ・ボックス(図 14)で

図 11
印刷を設定するダイアログ・ボックス



図 12
グラフをファイルに出力するときのダイアログ・ボックス

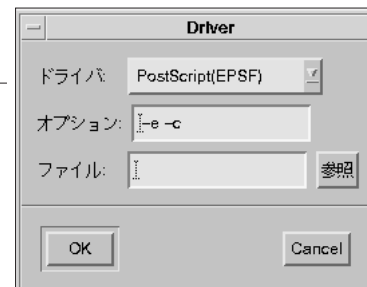


図 13
保存時の設定を行うダイアログ・ボックス



図 14
ファイルを開くときに表示されるダイアログ・ボックス



「データ・ファイルの展開」をチェックし、「展開ディレクトリ」(デフォルトではカレント・ディレクトリ)を指定する。つまり、グラフを保存したファイルから必要なデータ・ファイルが再現される仕組みになっている。また、上記 1 番目の方法でデータ・ファイル名だけがセーブされているグラフを読み込む際に「パス情報無視」をチェックすれば、強制的にデータ・ファイルがカレント・ディレクトリにあるものと見なされるようになる。

また、[グラフ] [開く] でファイル名にPRMの拡張子を持つファイルを指定すると、DOS版Ngraphで保存されたグラフも読み込める。

DOS版Ngraphでは、Symbolフォントが扱えず、ギリシア文字をJISコードの文字で代用するしかなかった。そのため、DOS版Ngraphで作成したPostScript形式のファイルは、海外の論文誌への電子投稿に使えないという問題があった。Version 6.0からはSymbolフォントが使えるようになり、PRMファイルを指定したときに表示されるダイアログ・ボックスの「全角ギリシア->シンボル」をチェックすると、DOS版Ngraphで作成したグラフ中にあるJISコードのギリシア文字を自動的にSymbolフォントに置き換えるようになっている。

コマンド・ライン

ここまではNgraphをGUIで操作する方法を説明してきた。データもNgraphを起動してからメニューで開いた。しかし、データをグラフにして、とにかくすぐに見たいというような場合には、「ファイルを開いて、設定して、描画して.....」という一連の操作をわずらわしいと思うこともあるだろう。そんなときのためにコマンド・ラインでの使用も考えてある。たとえば、

```
% ngraph sample.dat
```

とすれば、sample.datを開いて、すぐに描画してグラフを表示してくれる。コマンド・ライン・オプションも用意されていて、

```
% ngraph -x 1 -y 2 -d line sample.dat
```

とすれば、X-軸には第 1 列のデータを、Y-軸には第 2 列のデータを用い、データを直線で結んだグラフを描画する。2 つのデータ・ファイルを扱いたい場合は、

```
% ngraph -d curve sample1.dat -d mark sample2.dat
```

と指定すれば、sample1.datは曲線で、sample2.datはマークでプロットする。また、拡張子ngpのファイルを指定すれば保存されているグラフを読み込んで描画する。

そのほか、軸のスケールの設定などでもできるので、“-help”オプションで表示されるオプション一覧を確認してほしい。実は、これらコマンド・ライン・オプションは、Ngraph起動時にshライクなスクリプトで記述された初期化ファイル(/usr/local/lib/Ngraph/.Ngraph)に渡され、そこで解析されている。この初期化ファイルはテキスト形式になっているので、ユーザーが自由に変更できる。たとえば、NgraphのGUI環境を起動せずにグラフをPostScriptファイルに変換して、そのまま終了するといったフィルタ的な動作をさせるオプションも追加可能だ。余裕があればこれらも次回以降で解説したい。

また、上記のようなコマンド・ライン・オプションをデータ・ファイルの先頭行にも埋め込める(データ・ファイル埋め込みオプション)。たとえばsample.datを、

```
-x1 -y1 -dcurve, spline -s1
0.0 0.0
1.0 1.0
2.0 4.0
3.0 9.0
```

のように指定できる(この場合、“-x”と“1”の間にスペースは入れない)。最後の“-s1”は、オプション行自体をデータと見なさないでスキップさせるために必要となる(詳しくはヘルプ・ドキュメントを参照してほしい)。こうしておいて、コマンド・ラインなら、

```
% ngraph -g sample.dat
```

とするか、GUIなら図 2 のダイアログ・ボックスの「ファイルから設定読込」ボタンを押すと、sample.datの先頭行からオプションを読み取って、プロット方法などの各種設定が行われる。データ・ファイルによってプロット方法が決まっている場合などに便利な機能だ。

以上、Ngraphのインストールからグラフの基本的な作成方法までを解説した。線形的なグラフなら、今回の解説だけで十分できるだろう。いよいよ次回からは、学生実験の具体例をあげて実践的な解説をしたい。