

GMT (The Generic Mapping Tools) の紹介

理工学部研究協力係 佐藤勝人
miri@cc.hirosaki-u.ac.jp
地球科学科地震学講座 佐藤仙一
senichi@cc.hirosaki-u.ac.jp

1. GMT について

GMT は、データをプロットするアプリケーションツールで地球科学・生物学・地理学・水産学・数学・医学・その他世界的に利用されているフリーソフトウェアです。このツールは Purl Wessel and Walter H.F.Smith (EOS,1991)によって開発されたもので最新バージョンは 3.0(Aug 15 1995)です。

2. GMT の特徴

- 1) 地形物理データを用いた様々な地図投影ができる
- 2) 3次元プロットが可能
- 3) カラー表示が可能
- 4) 画像データ操作コマンド・パラメータが豊富
- 5) UNIX システムで利用できる
- 6) PostScript 形式で出力図面を扱える
- 7) NetCDF(Network Common Data Form)形式に対応

などの特徴があります。

3. GMT ツールの動作環境

GMT は当初 SUN ベースで開発され、現在では IBM,DEC,HP,SGI,DataGeneral,SiliconGraphics NEXT 等の Workstation、Linux などの PC-UNIX、Apple で動作確認されています。

4. GMT の利用方法

弘前大の研究用ファイルサーバ owani8.cc.hirosaki-u.ac.jp で利用できます。
/AP2/GMT-3.0/bin にコマンド、/AP2/GMT-3.0/man にマニュアルがあります。

```
%setenv PATH /AP2/GMT-3.0/bin:$PATH  
%setenv MANPATH /AP2/GMT-3.0/man:$MANPATH
```

5 .GMT の使用例

一般的に `shell script`(シェルに対して処理手順を指示する)で実行させるとわかりやすいでしょう。これから示すコマンドオプションに関しては基本的なコマンドの説明にとどめておきますので、詳しい説明は `man` コマンドで確認してみてください。

5.1 使用例 1

地図上に地名を当てはめる例を図 1 に示します。

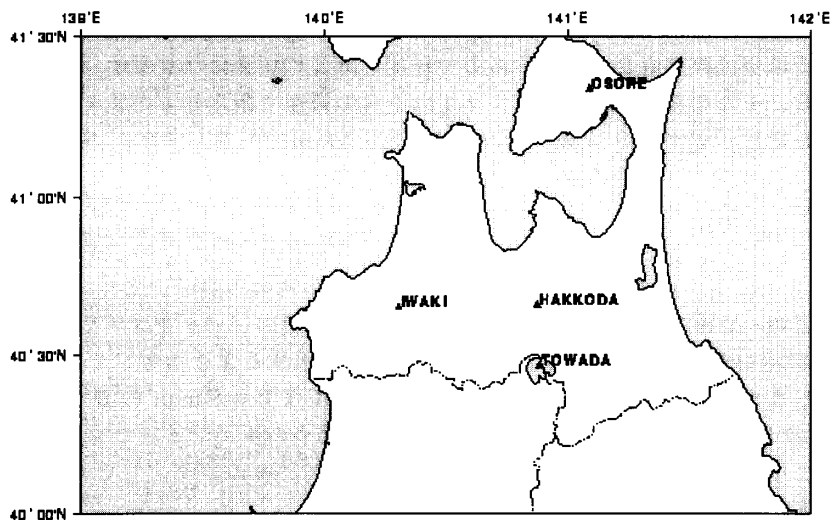


図 1

次に `shell script` ファイルを示します。

```
#!/bin/csh -f
#
set RNG = 139/142/40/41.5
set TICK = a1f1/a0.5f0.5sWeN
set CLS = 120/255/255
set SIZ = 3.0
set GRP = volcano-map.ps
#
pscoast -Jm$SIZ -R$RNG -B$TICK -S$CLS -Dh -W2 -P -K -X2.0 -Y4.5 > $GRP
```

```

psxy volcano.dat -Jm -R -St0.1 -G0/0/0 -V -O -K >> $GRP
psxy border.dat -Jm -R -: -W0.1ta -V -O -K -M >> $GRP
pstext volcano.txt -Jm -R -N -O >> $GRP
#
gs $GRP

```

まず、`set` コマンドでシェル変数をそれぞれ指定しています。そのシェル変数を使って GMT のコマンドに当てはめていきます。

`pscoast` は海岸線をプロットし大陸を塗りつぶすコマンドです。パラメータ `-Jm` は投影図法 1 度あたりのサイズ (単位 インチ) を示し、`-R` はプロットするデータの範囲を示します。地図上にプロットする場合は西東南北で指定するので経度・緯度の順番になります。シェル変数 `RNG` で経度 1 3 9 E、1 4 2 E 緯度 4 0 N、4 1. 5 N の範囲で指定しています。`-B` は目盛を付ける間隔と方向を指定します。`-S` は海と湖の領域の色を `r/g/b` で指定します。`-W` は海岸線の太さを表し、`-P` はこの描画データを縦に表示出力するためのパラメータで、`-K` はここで指定した描画データに追加して重ね書きできるようにします。

`psxy` はマップ上にシンボル、多角形、線のプロットするためのコマンドで、`volcano.dat` は火山の場所を X 軸・Y 軸の順で示してあり `border.dat` は県境のデータを X・Y で示しています。`-S` はシンボル表示を表し、次のオプション `t` が三角形で表示するよう指定しています。`-G` は `r/g/b` で色の設定をします。この場合 `0/0/0` は黒を示します。`-K` は PostScript の出力が後に続くことを示し `-O` は他の PostScript ファイルに出力を追加するためのオプションです。したがって、最初のコマンドで `-K` を指定して出力を `>` でリダイレクトして、次のコマンドで `-O,-K` を指定して `>>` で追加していきます。

`pstext` コマンドはマップ上に文字列をプロットするコマンドで、`volcano.txt` は文字を書かせる場所、大きさ、書く向き (この場合は地名の表示) を示しており、最後の出力のときは `-O` を付け加えて `>>` すれば一連の処理を 1 つの PostScript ファイルで出力できます。PostScript ファイルの出力表示は、`owani8.cc.hirosaki-u.ac.jp` では、`/usr/local/bin/gs`、`/usr/local/bin/ghostview` を使って表示することができます。Xwindow, openwindows その他のウインドウシステムでは `pageview` などのツールを使って表示することができます。

5.2 使用例 2

次に示す図 2 は、一般的なベースマップの表示です。

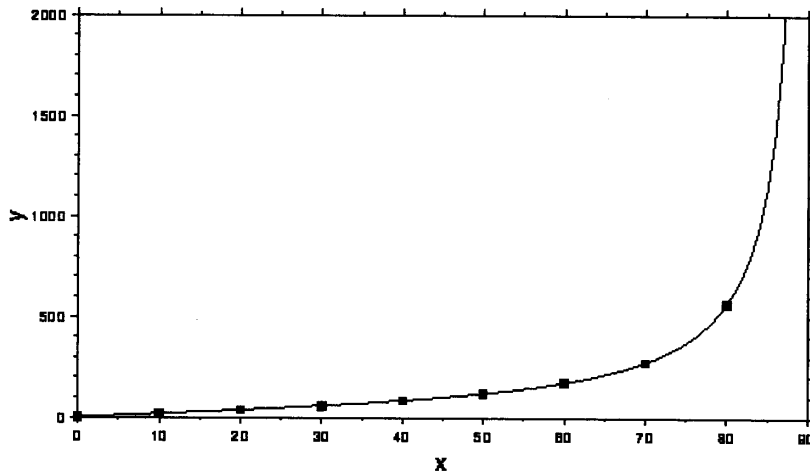


図 2

次に shell script ファイルを示します。

```
#!/bin/csh -f
set RNG = 0/90/0/2000
set SIZ = 0.1/0.0025
set GRP = graph.ps
set TICK = a10f5:x:/a500f100:y:SneW
psbasemap -R$RNG -Jx$SIZ -B$TICK -X1.8 -Y5.0 -K -P > $GRP
psxy graph.dat -Jx -R -O -V -Ss0.1 -G0/0/0 -N -K >> $GRP
psxy graph2.dat -Jx -R -O -V -W0.5 >> $GRP
gs $GRP
```

`psbasemap` はベースマップを作成するためのコマンドです。後の `psxy` でデータのシンボル表示と変動の過程を線でプロットしています。一度コマンド中で `-Jx$SIZ` などのパラメータを指定すると、その時点でパラメータのオプションの情報が `gmtcommands` ファイル(無い場合は作られる)に書き込まれる。続けてコマンド中で同じパラメータを指定する場合は `-Jx` のようにオプションを省略することができる。

5.3 自分専用のパラメータを設定する方法

GMT のパラメータの標準設定を `gmtdefaults` で確認できます。この出力を用いて `gmtdefaults` ファイルをホームディレクトリに作っておき編集すれば、いつでもこの設定が有効になります。

5.4 使用例 3

実際に地震学講座で利用している例を図3に示しています。

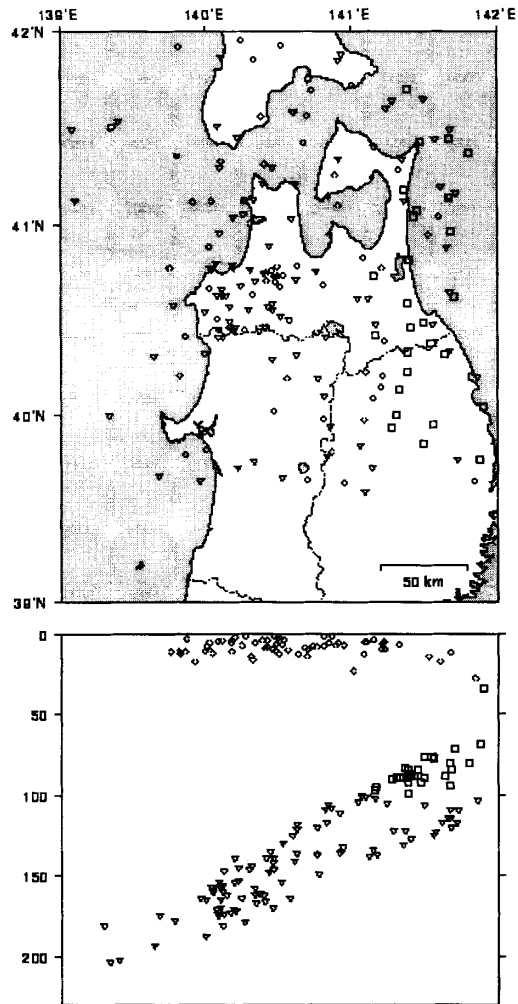


図3 (上: 震源のプロット
下: 震源の深さのプロット)

5.5 使用例 4

3D を扱った例を図 4 に示します。

AGU Membership Distribution

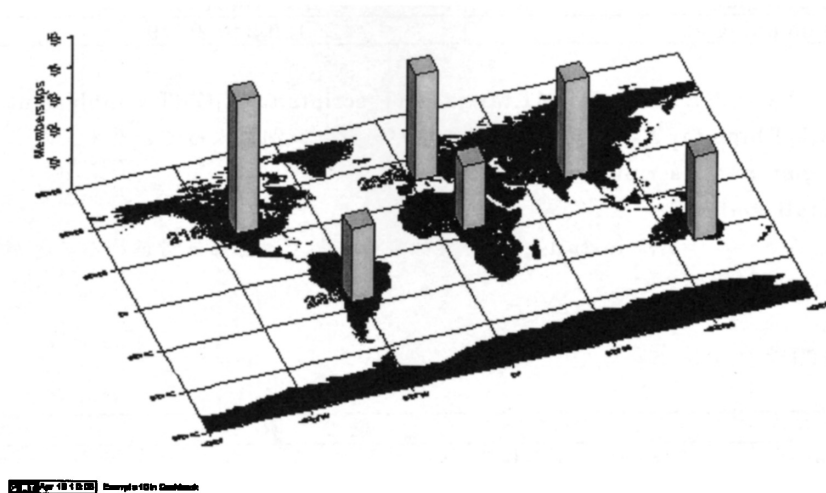


図 4 (GMT ホームページから抜粋)

ここまでの説明で興味を持たれた方はこの後の項目を参考にしてください。

6. GMT 関連の情報提供ホームページ

<http://www.soest.hawaii.edu/wessel/gmt.html> は GMT のホームページで、全部英語ですので根気が必要ですがマニュアルや man リスト・使用例などほとんどの情報がここで手に入ります。http://www.aist.go.jp/GSJ/dMG/free/gmt/how_to_use_GMT.html は、日本語で説明されています。

7. NetCDF(Network Common Data Form)の情報提供ホームページ

<http://www.unidata.ucar.edu/packages/netcdf/> は NetCDF のホームページで、やはり英語です。GMT を組み込むにはあらかじめ NetCDF ライブラリを組み込んでおく必要があります。現在の最新バージョンは 3.4 です。NetCDF ライブラリ入手先 (anonymousFTP サイト) は unidata.ucar.edu/pub/netcdf/netcdf-3.4.tar.Z です。

8. パッケージのインストール

GMT パッケージの入手先 (anonymousFTP サイト)

FTP-site	IP-address
kiawe.soest.hawaii.edu/pub/gmt	128.171.158.55
ibis.grdl.noaa.gov/pub/gmt	140.90.158.145
life.csu.edu.au/pub/gmt	137.166.132.18
ftp.geologi.uio.no/pub/gmt	129.240.26.19

上記で指定したディレクトリにある GMT.tar.gz, GMT_scripts.tar.Z, GMT_supplemental.tar.Z, GMT.full.tar.Z, GMT.high.tar.Z の必要なファイルがバージョン別に入っています。同じ gmt フォルダには install_gmt という script ファイルがあります。

```
%chmod u+x install_gmt
```

として必要なインストール作業は install_gmt を実行することで対話形式で進めることができますので作業がスムーズに行えます。

9. GMT の一般的なコマンド

コマンド	説明
psbasemap	ベースマップの作成
psxy	マップ上にシンボル、多角形、線のプロット
psxyz	3次元イメージ上にシンボル、多角形、線のプロット
psclip	多角形ファイルのクリップ
piscoast	海岸線をプロットし大陸を塗りつぶす
pstext	マップ上に文字列をプロットする
pshistogram	ヒストグラムをプロットする
psscale	マップ上にグレイスケールやカラースケールをプロットする
grd2cpt	グリッドファイルからカラーパレットファイルを作成
grt2xyz	2次元グリッドファイルからアスキーファイルへの変換
grtcut	2次元グリッドファイルの一部を切り出す
grdedit	2次元グリッドファイルのヘッダ部分を変更する
xyz2grd	xyzのアスキーファイルを2次元グリッドファイルに変換する
dat2gmt	アスキーファイルをgmtファイルへ変換する
gmt2dat	gmtファイルをアスキーファイルへ変換する
gmtedit	gmtファイルの編集に利用するエディタ
gmtdefaults	現在のパラメータの初期設定を表示する
gmtset	現在の.gmtdefaultsファイルの変更を行う

10. まとめ

少しでも皆さんのお役に立てればと思い GMT について書かせて頂きました。owani8 で一通り試すことができますのでいろいろ試してみてください。手応えを掴みましたら "ぜひ" GMT のインストールにもチャレンジしてみてください。