

コンピュータによるデータの視覚化 ～ コンター図の作成 ～

萩尾一真¹・松原英隆¹

The visualization of the data by the personal computer

Kazuma Hagio, Hidetaka Matsubara

要 旨

これまで、色々な地点で測定した結果から濃度コンター図を作成するには熟練した経験が必要であった。しかし、今は得られた結果を視覚的に表現を可能にするソフトが幾つか発売されている。

これらのソフトを使用することで、客観的なコンター図が経験の浅い人でも容易に作成する事が可能になり、地図情報と重ね合わせることによって更に色々な情報を得ることができる。

Key Words : コンター contour, コンピュータ computer, 視覚化 visualization
地図 map, 福岡市 Fukuoka City

I はじめに

最近になって、福岡市でも環境調査が進むにつれて幾つかの環境汚染が明らかとなった。これらの環境汚染に対し市保健環境研究所は市環境保全部と協力しながら、その原因究明に取り組んできた。調査で得られるデータは膨大であり、そのデータが示している内容を数値だけから即座に理解することは難しいため、従来よりトリリニアキーダイアグラム (マッキントッシュを使用)、x-yチャート、レーダチャートや濃度コンター等を作成して解析を行ってきた。これらの解析のうち最も重要なものは濃度コンターの作成であるが、これについては現在まで地図上に汚染物質の濃度を記載し、技術者の勘をたよりにコンター線を引くという手順を取ってきた。しかし、実際には、客観的に全体を見る図を作成することも必要と考えられる。そこで今回、研究所で購入したソフトを用いて、各地点のデータから濃度コンター図を作成する手段を会得したので紹介する。

II 作成方法等

1. 福岡市保健環境研究所 環境科学課

1. 機器及びソフトの構成

使用したソフトはウィンドウズNT 4.0 上で動作しているが、ウィンドウズNTのインストール方法及びデータの視覚化に用いるソフトウェアのインストール等は既に済んでおり、正常に稼働する状態であることとする。

以上のことが前提となっているので、それらの事についての説明は割愛する。

以下に使用した機器及びソフトを示す。

コンピュータ : DEC CELEBRIS GL 6200

OS : Windows NT

視覚化に使用したソフト :

Visual Numerics 社製 PV-WAVE Version.6

2. 作成の手順

作成に使用したソフト (以下「WAVE」と記す) は独自のコマンド言語を持っており、WAVE言語の表記の多くは、APL言語から引用されている。APLを越える部分として、文法とその制御メカニズム、及びグラフィックス機能がある。式の評価はFORTRANに従っており、演算は左から右へと評価される。

WAVEには、本体の中に組み込まれた関数やプロシージャの他に、WAVE言語で記述されたライブラリが

あり、必要があれば独自のものを作成して追加したり、既存のものを参照して修正したりすることもできる。

実際に福岡市が地下水の水銀調査で水銀ガス調査を行った地点を図1に示す。コンター図を作成するためには、メッシュ状に並んだデータが必要であるが、データは1から19までの地点のものだけであり、そのままでは使えない。つまり、メッシュ状に補間したデータを新しく作成する必要がある。そこで、独自のプロシージャを作成し、それを用いて、コンター図に必要なメッシュデータを作成する。

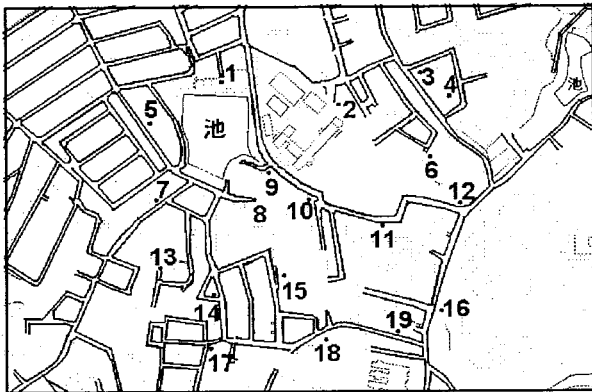


図 1

プロシージャとは明確に定義された特定の処理を実行する独立のモジュールである。利点として、これらを使えば、大きな処理も扱いやすい小さな処理に分割することができる。作成するモジュールの名前は「GRIDEX.PRO」とする。以下に、使用したデータとモジュールのソースコードを記す。

ファイル名 : HG001.CSV

x	y	z
248	359	0.08
384	335	1.69
479	368	0.65
511	343	0.55
165	312	1.32
489	274	6.7
73	224	4.78
286	224	1.69
304	255	3.51
350	224	9.72
434	194	0.74
525	220	0.56
177	145	0.73
240	124	1.1

323	135	8.92
502	95	0.63
237	51	1.42
368	63	0.51
451	71	0.73

X : 横方向の位置

Y : 縦方向の位置

Z : 金線への水銀吸着量 (ng)

注 : 図1の左下を原点 (0,0)とする。

図1の外周部は便宜上濃度 0.08 ng として処理した。

ファイル名 : GRIDEX.PRO

```
pro gridex, file, xx,yy,zz, nx,ny, x,y,z
```

```
status = DC_READ_FREE(file, x,y,z, /Colum, resize=[1,2,3])
```

```
points = transpose([[x],[y],[z]])
if (nx eq 0) then nx=n_elements(x)
if (ny eq 0) then ny=n_elements(y)
zz=grid_3d(points,nx,ny)
```

```
xmax=max(x,min=xmin)
ymax=max(y,min=ymin)
xx=findgen(nx)*(xmax-xmin)/(nx-1)+xmin
yy=findgen(ny)*(ymax-ymin)/(ny-1)+ymin
```

end

この内容のファイルをテキスト形式で保存する。ファイル名は「GRIDEX.PRO」として、WAVEと同じディレクトリに保存する。ここに書かれている内容は、プログラム文である。詳しい説明は割愛するが、一行目の「pro gridex, file, xx,yy,zz, nx,ny, x,y,z」の pro はこれから始まるものがプロシージャであることを宣言するものである。その次の GRIEX はそのプロシージャの名前である。File,xx,yy,... は引数となっている。二行目の status で始まる文はデータの読み込みを行うための命令であり、列方向(上から下)にデータを読み込み、それぞれ変数 x, y, z に読み込むことを意味している。TRANSPOSE は、入力配列を転置するコマンドであり、転置された配列を変数 POINTS に代入している。次の IF 文で始まる部分は、変数 nx のスカラーがゼロであるならば変数 x の要素数を変数 nx に代入するという

命令である。次の行についても同様である。変数 n_x , n_y に直接数値を入力すれば、それでメッシュを作成する。仮に、 $n_x=50, n_y=50$ とすると $50 \times 50 = 2500$ のメッシュデータを作成する。N_ELEMENTS は配列の要素数を求めるためのコマンドである。GRID_3D コマンドは、 x, y, z の値を配列で与えるとそのグリidding結果を二次元の配列で返してくれる。これによって、データの補間が行われ、変数 z_z にそのデータが代入される。次の $x_{max} = \max(x, \min \dots \text{から} \dots / (n_y - 1) + y_{min}$ までの行は、変数 x_x, y_y にメッシュ状に補間されたデータに対する横軸と縦軸のデータである。簡単な説明ではあるが、以上がプロシージャ GRIDEX.PRO の構造である。

次に、実際の操作であるが、「WAVE>」プロンプトで以下のように入力していく。

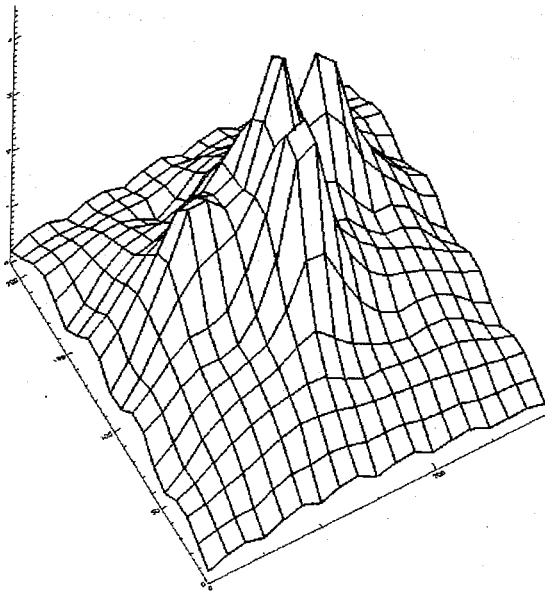
```

WAVE>cd,'gridex.pro'のあるディレクトリ名'
WAVE>RUN GRIDEX
(コンパイル終了のメッセージが表示される)
WAVE>NX=0 & NY=0
WAVE>GRIDEX,'HG001.CSV',XX,YY,ZZ, NX,NY, X,Y,Z
WAVE>TEK_COLOR
WAVE>SURFACE,ZZ,XX,YY,AX=50,/SAVE
  
```

とすると、図2のような鳥瞰図が得られる。

AX=50 は X 軸についての回転角を度で指定している。デフォルト値は 30 度である。

図 2



次に、以下のように入力していく。

```

WAVE> CONTOUR,ZZ,XX,YY,LEVELS=
[1.5,2,3,4,5,6,7,8],XSTYLE=1,YSTYLE=1
  
```

図3のようなコンター図が得られる。

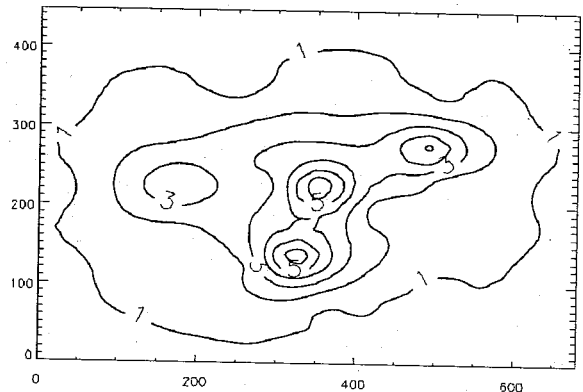


図 3

オプション LEVELS でコンター図に引く濃度の線を 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0 に指定している。コンター図をクリップボードにコピーして、予め用意していた調査地点の地図と合成して表示したものが図4である。

地図自体の説明は省略するが、最近は電子地図やスキヤナの普及などから、地図と取り込むことは比較的容易になってきている。

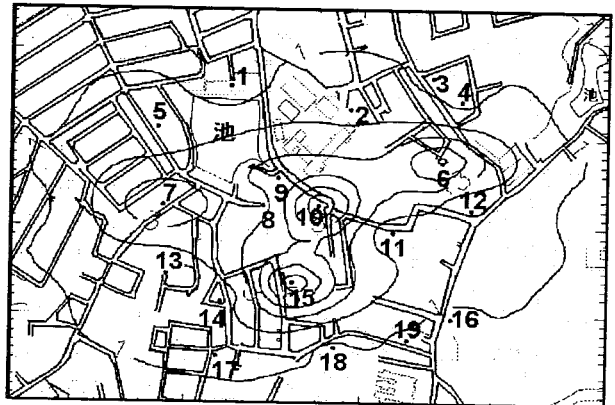


図 4

III 結果 及び 考察

以上で、調査で得られたデータからコンター図を描き、地図と合成するまでの手順を説明した。利点として、従来の時間のかかる作業を単純化でき、誰でも、一定の処理を施すことで、視覚化した情報を得ることが出来るようになった。これは、追加調査の必要なところの発見や汚染発生地地点の特定等の判断材料になる。結果として、

調査時間の短縮につなげる一つの手段になると思う。

しかしながら、コンピュータで行う処理は画一的であり、最終確認は人間が行うことが必要である。今回の例で説明すると、地点10と地点6の間にはグラウンドがあるが、この地点は測定していない。この様に、調査地点を地図上にマッピングしていくと幾つかの穴が有ることがある。その時は、地点2、地点6及び地点10の3点等の平均値をとって補間を行うことが多い。穴が出来ないように、測定できればよいのだが実際には難しい時もある。このような処理ルーチンはGRIDEX.PROでは組んでいない。幾つかの欠点はあるが、基本を理解して使用すれば非常に役に立つものと思う。

参考までに、作成したプロシージャで補間したデータを用いて出来る表示を以下に示す。

```
WAVE>SURFACE,ZZ,/SAVE  
WAVE>CONTOUR,ZZ,/T3D
```

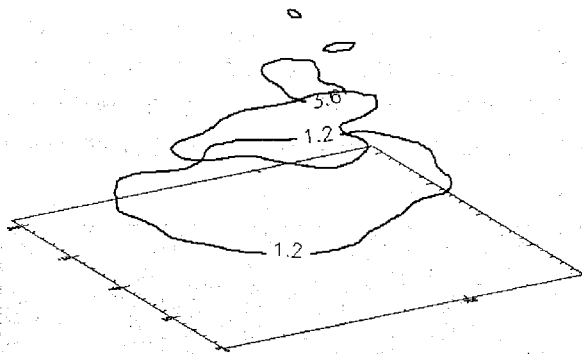


図 5

図5と鳥瞰図とを重ね合わせたものが図6である。

```
WAVE>SHADE_SURF,ZZ,/SAVE  
WAVE>CONTOUR,ZZ,/NOERASE,/FOLLOW,/T3D
```

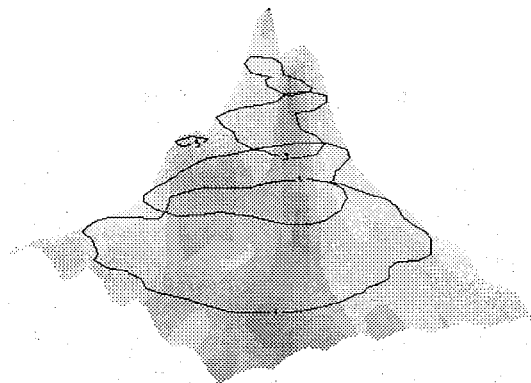


図 6

SHOW3コマンドを使用すると、1つの操作でイメージ、ワイヤーフレーム鳥瞰図、コンターが表示(図7)される。

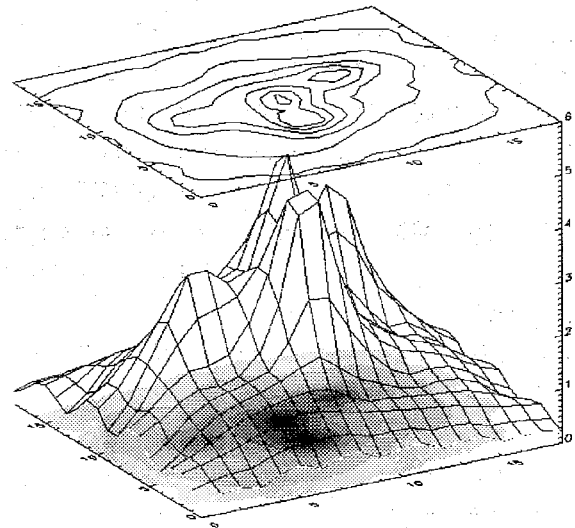


図 7

適切なデータ処理を行えば、そのデータを基にWAVEで視覚化処理をおこなうことが可能である。

この様に視覚化されたデータは、直感的で分かりやすい多くの情報を提供してくれるものである。

文 献

- 1) PV-WAVE チュートリアル (VisualNumerics 社)
- 2) PV-WAVE ユーザーズガイド (VisualNumerics 社)
- 3) PV-WAVE プログラマーズガイド (VisualNumerics 社)
- 4) PV-WAVE リファレンスマニュアル全2巻 (VisualNumerics 社)
- 5) PV-WAVE ニューフィーチャーズガイド全2巻 (VisualNumerics 社)