

簡易GISを用いた環境情報データ整理の試み

兵庫県立健康環境科学研究所 鶴川 正寛

1. 目的

国や地方自治体では、環境中における多種類の有害化学物質の常時監視モニタリングや発生源情報の把握を行っている。しかし、このような環境データは空間的、時間的に多岐にわたっており、現在このようなデータを一元化して統合管理、解析に用いることが充分になされているとは言い難い。

そこで、これらの有益なデータの情報共有をはかり、例えば汚染が発生した際の原因究明や被害の予測、発生源削減対策等に活用するための第一歩として、地理情報システムGIS (Geographical Information System, 以下GIS と略)を用いて、位置情報を含めたデータ整理を行う例を紹介する。以下は、GIS に関して全くの初心者である演者が、試行したものである。

今後どのような活用方法があるのか、その発展の可能性を模索する上で、同様のデータ整理を試みられる方と情報交換できればと考えている次第である。

2. はじめに

一般に市販されているGISソフトは、Arcview (ESRI社開発)やSIS (Cadcorp社開発)などが知られているが、非常に高価である上に、初心者には操作が困難である。また、実際に使用する目的を考えた場合、市販ソフトにあるような高度な機能は必要ない場合が多い。これらのソフトは高度な機能が必要となってから後に考慮しても遅くはないと思われるので、まずは機能を絞った簡易GISソフトを用いることとした。

そこで、機能的には制約があるが、安価で操作が比較的容易な地理情報支援ソフト MANDARA (谷謙二氏作成)を用いて各種環境データの整理を試みることとした。(ソフトダウンロードサイト

<http://www5c.biglobe.ne.jp/~mandara/>)

ここでは、本ソフトを用いて、環境データ等を整理した例を紹介したい。

MANDARA の機能としては、

- ・スキャナで読み込んだ地図を自動的にベクトルデータに変換して簡単に地図データが作成できる。
- ・距離概念があり、面積計測が可能。また、点、線、面のオブジェクト概念を持つ。

- ・レイヤ概念があり、異なる種類のデータを重ねあわせられる。
 - ・時間概念があるため、オブジェクトが変化しても一つの地図ファイルを継続して使用でき、任意の時期の地図を表示可能。
- などがある。

図1, 2にMANDARAのデータ構造と機能をホームページから引用して示した。

3. 方法

(1) 位置座標の把握

GISを使用するには、第一にマップ上に表示したいオブジェクトの位置座標を把握する必要がある。

多くのデータが国土地理院のメッシュコード体系を基本として作成されているケースが多く、後々の活用の利便性を考えて、緯度経度座標を拾っておくのが良いと思われる。緯度経度座標は市販の地図ソフトから求めると比較的楽ではあるが、一番時間と労力を要する作業となる。市販の地図ソフトと連携して、この作業を容易にしたソフト¹⁾も提供されているので、これらを利用すると作業が幾分か、省力化される。

緯度経度座標は目的に応じた座標系に変換して用いられるように、データベースとして保存した。

(2) 国土地理院メッシュコード

ここで、多くの統計データで使用されている国土地理院のメッシュコードについて、簡単に説明を引用する。²⁾

地図上の情報をデジタル化したり、各種統計情報をとるために地図上の経緯度方眼として地域メッシュが定められている(日本地図センター, 1982)。

第1次メッシュは20万分の1地勢図の図郭を単位区画とし1区画の経度幅は1°、緯度幅は40'である。第1次地域区画は4桁のコードで識別され、上2桁は、メッシュの南西端の緯度を1.5倍した数字、下2桁は、同じ点の経度の下2桁の数である。

第2次メッシュは第1次メッシュを経緯度方向にそれぞれ8等分に細分して得られるメッシュで2万5千分の1地形図の図郭に相当し、1区画の経度幅は7'30''、

緯度幅は5'である。第2次メッシュ区画の位置は、その属する1次メッシュ区画を行列に見立てると、南から北に向けて0から7まで振られた行番号と西から東に向けて0から7まで振られた列番号を組み合わせた番号をその属する1次メッシュコードに続けて示される。

第3次メッシュは標準(基準)地域メッシュとも呼ばれ第2次メッシュを経緯度方向にそれぞれ10等分に細分して得られる。1区画の経度幅45'、緯度幅30'である。第3次メッシュ区画の位置は、その属する2次メッシュ区画を行列に見立てると、南から北に向けて0から9まで振られた行番号と西から東に向けて0から9まで振られた列番号を組み合わせた番号をその属する2次メッシュコードに続けて示される。例えば5438-23-23という基準地域メッシュコードは5438という1次地域区画の中の南から2番目西から3番目にある2次地域区画の中のさらに南から2番目西から3番目の3次地域区画を示していることになる。

緯度経度座標を上記のメッシュコード系に変換する式をEXCELで作成して使用した。例を表1に示す。

これらのメッシュコードを点又は面オブジェクトとして設定すると、国土地理院第3次メッシュコード系の地図上に対象ポイントを属性情報とともにプロットすることが可能となる。

(3) 国土地理院数値情報データを用いた表示例

国土地理院の数値情報は平成13年4月からインターネットにより無償提供されている。³⁾

MANDARAで利用できる国土数値情報データは行政界・海岸線、道路、鉄道、公共施設、埋立・干拓区域、河川流路などがある。その際、必ず行政界・海岸線のデータが必要になってくるのでダウンロードしておく。

河川流路のデータをダウンロードして、地図上に表示した例を図3に示した。各々の河川に「線」としてオブジェクトが割り当てられている。に付随している番号が河川名及び河川コード番号(水系域番号3桁+河川コード3桁)となっている。

(4) 環境データ、事業者による届出データの表示

環境測定データの例として、海域・河川の水質の平成12年度から14年度のダイオキシン濃度(pg-TEQ/L)測定結果を兵庫県のマッピング上に示した。(図4)

淡路南部地域で他地域よりやや濃度が高く推移していることが示されている。将来の利用可能性としては、詳細な異性体別濃度等を、位置情報とともに属性情報として保存することで、流系別の特徴を容易に把握で

きるなど解析に役立てることができる。

また、位置情報とともにデータベースとして登録することで検索や統計解析を容易に行うこともできる。さらに、サンプリングポイントの画像データを同時に登録しておく、周辺環境の経年変化の把握にも利用範囲を広げることができる。

次に、平成12年度、兵庫県下(神戸市除く)でダイオキシン類対策特別措置法に規定されている特定施設の緯度経度座標を調べた。これらを地図上にプロットし、事業者の届出に基づく発生源緒源データ(排出ガス量、濃度、煙突高さ等)を属性情報として入力した。図5、6に排ガス濃度(ng-TEQ/m³)と年間排出量(mg-TEQ/year)の発生源マップを示した。円の大ききの比率が濃度、排出量の大小に対応している。この図からどの地域で濃度が高いのか、また、濃度は低いが、排出量が多いのかといった情報を一目瞭然に把握することができる。これらの情報は、これまでペーパーあるいはエクセルファイルで個々に管理されているのが実情であるが、このように位置情報とともに、経年的にデータベース化することが、地域に応じた削減効果の把握やシミュレーションを行うにあたって重要であると考えられる。

また、平成14年度からPRTR法(Pollutant Release and Transfer Register:環境汚染物質排出移動登録)により、対象事業所からの化学物質排出量や移動量を都道府県経由で、国に毎年届け出ることが義務づけられている。これら届出データを環境汚染対策に生かすべく、GISで活用できるようにデータベースを作成することは、有意義であると考えている。

しかし、PRTRデータは、位置情報が住所表示のみであるため、現在これらのデータをGISで活用するのは困難な状況である。

(5) シミュレーション結果のコンター表示、メッシュ表示

パーソナルコンピュータを用いて、汚染物質の拡散現象をシミュレートした結果を表示する場合も、メッシュコードデータを用いれば瞬時に地図上に表示することができる。図7にコンター表示、図8にメッシュ表示の一例を示した。(ここでは、仮想的にある物質の発生源データを与えて、簡易拡散モデルで計算した結果を表示している)

両者の表示はメニューで容易に切り替えることができ、メッシュをクリックすると、対象メッシュの属性情報を表示することができる。

また3次元表示もメニュー画面で操作することにより、容易に可能となっている。

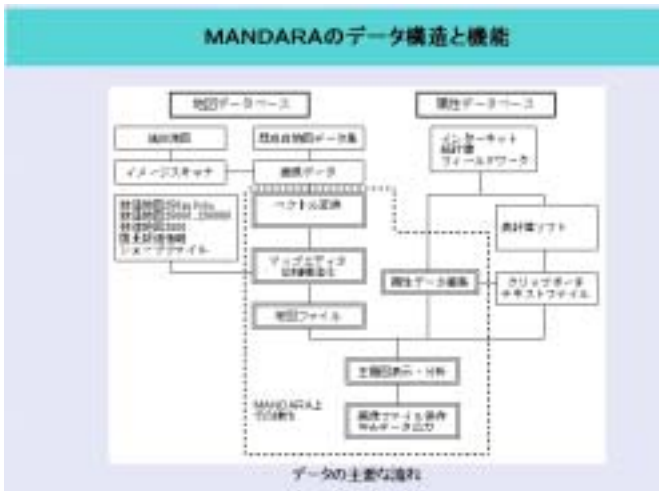


図1

- 地図データベース作成
 - 画像データからのベクトル変換
 - 位相構造化
 - 抽出地図・国土数値情報から地図データ作成
 - 地図ファイル結合
 - 属性データベース作成・編集
 - 分析機能
 - バッファリング・面積・距離測定
 - クロス集計・時系列集計
 - 標準偏差格付
 - 表示機能
 - 主題図表示
 - 単独表示
 - 層相区分 - ポイント・ハッチ・文字・線
 - 記号 - 記号の大きさ、記号の缺
 - 等価線 - ラベル
 - 複合表示
 - 円グラフ・棒グラフ
 - 棒グラフ・折れ線グラフ
 - 重ね合わせ表示
 - 連続表示
 - 3D表示・時空間表示
 - 白地図表示
 - 主題図出力機能
 - 画像ファイル出力
 - WWW出力
 - 地図印刷
 - スケール・凡例・方位・凡例表示
 - 印刷範囲 - 文字・円・線・点・画像
 - 背景設定
 - その他 - インターネット接続
- 主要な機能

図2

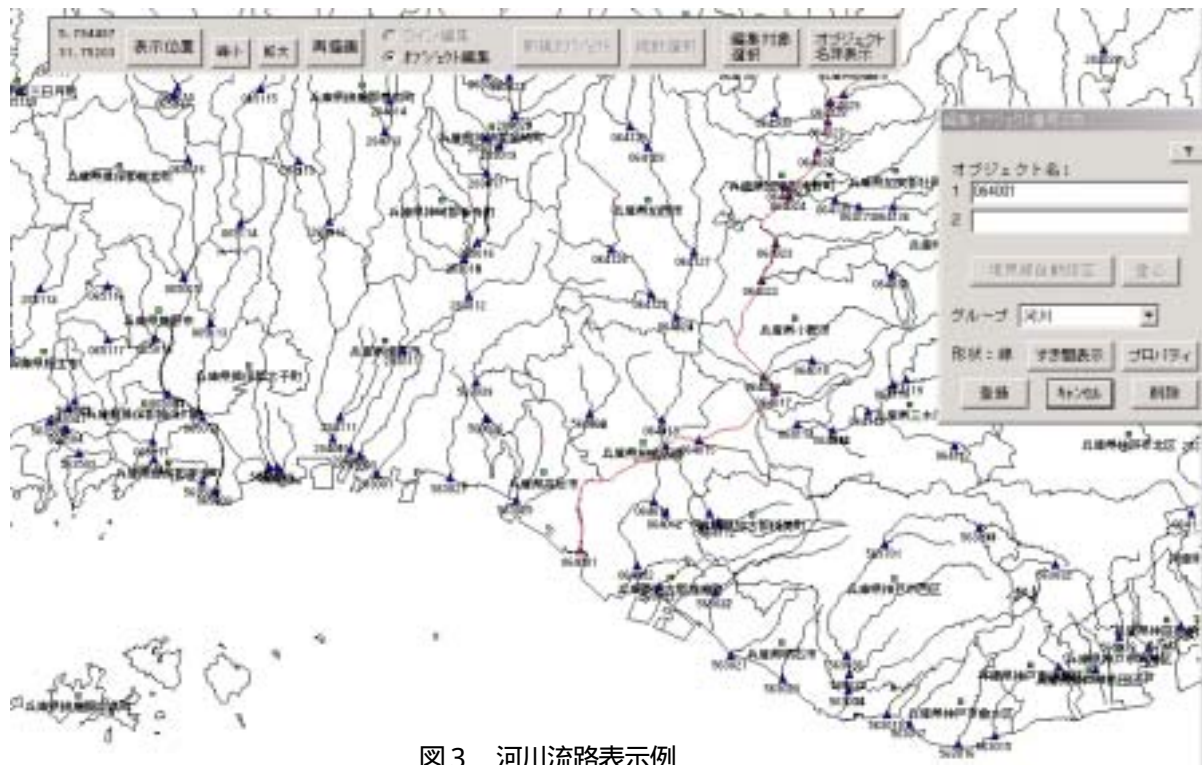


図3 河川流路表示例

表1 緯度経度座標からメッシュコードへの変換例

	経度					緯度		
	経度	緯度	度	分	秒	度	分	秒
1	134.0518	34.04589	134	3.00	6.60	34	2.00	45.20
2	134.0518	35.01256	134	3.00	6.60	35	0.00	45.20
3	135.4768	35.57922	135	28.00	36.60	35	34.00	45.18
4	134.8393	34.4209	134	50.00	21.60	34	25.00	15.20
5	135.4143	34.53756	135	24.00	51.60	34	32.00	15.20
6	135.4018	35.07922	135	24.00	6.60	35	4.00	45.18

第1次メッシュコード	XY座標系における第1次メッシュコード原点		第2次メッシュコード	XY座標系における第2次メッシュコード原点		第3次メッシュコード	メッシュコード	
	X座標	Y座標		X座標	Y座標			
1	5134	4824000	1224000	00	4824000	1224000	54	51340054
2	5234	4824000	1248000	40	4824000	1260000	14	52344014
3	5335	4860000	1272000	23	4873500	1278000	98	53352398
4	5134	4824000	1224000	56	4851000	1239000	07	51345607
5	5135	4860000	1224000	63	4873500	1242000	43	51356343
6	5235	4860000	1248000	43	4873500	1260000	92	52354392

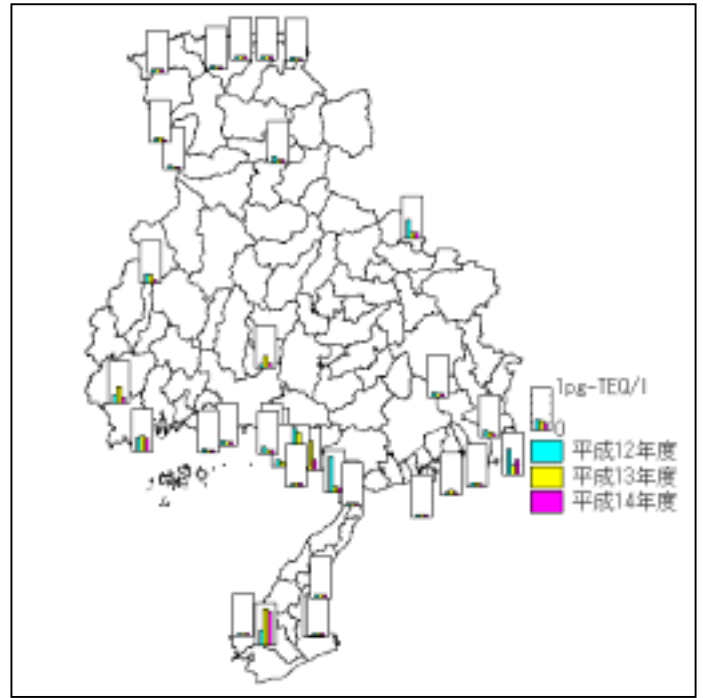


図4 水質のダイオキシン類濃度の経年変化 (平成12年度～14年度)

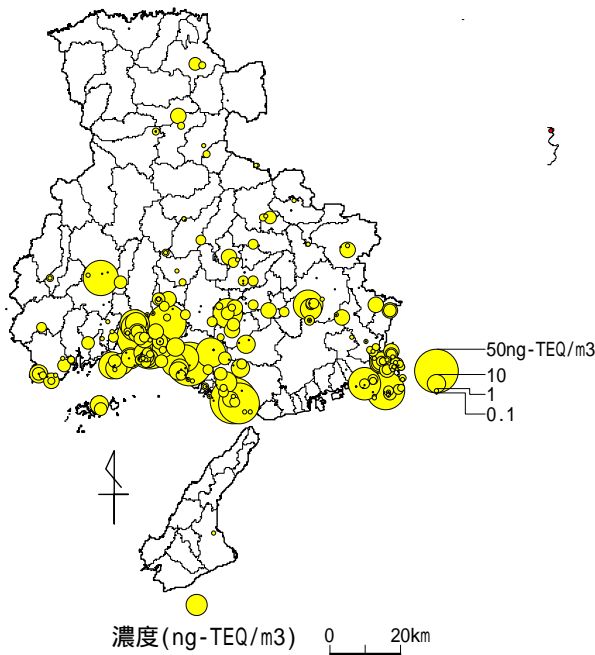


図5 排ガス濃度 (ng-TEQ/m3)

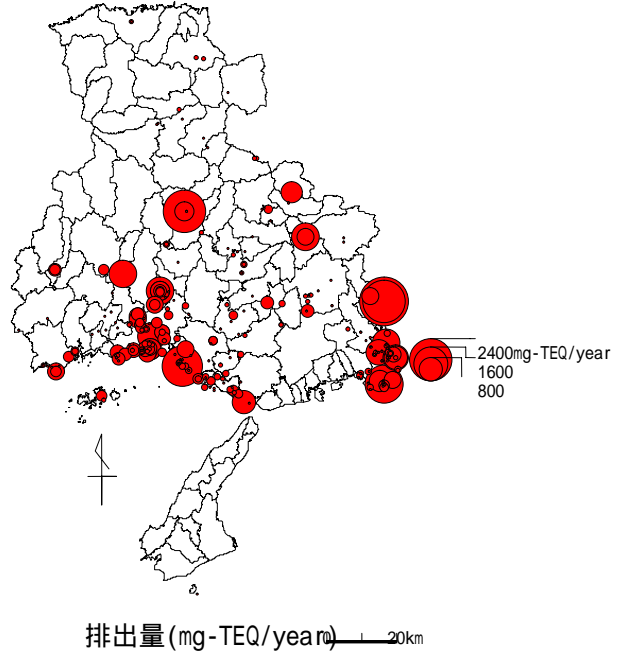


図6 排出量(mg-TEQ/year)

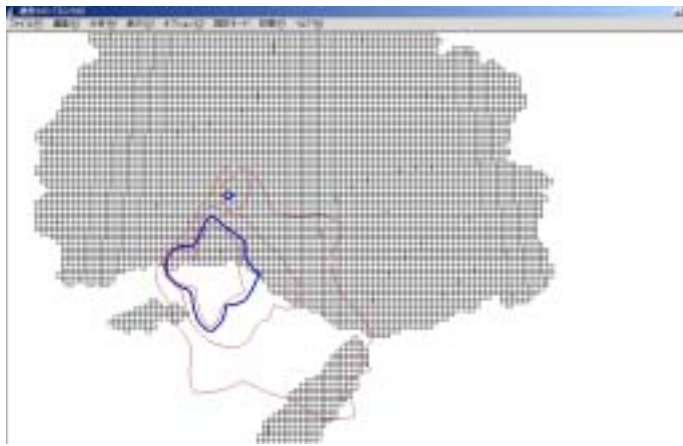


図7 コンター表示例

(6) PCB 保管状況データを用いた表示例

兵庫県では、毎年、PCB 特別措置法に基づき PCB 廃棄物の保管状況を取りまとめている。これらの廃棄物の形状は多岐にわたり、高圧・低圧トランス、高圧・低圧コンデンサ、安定器、感圧紙、汚泥、ウェス等が各事業所において保管されている。これらの中から、例として平成14年度集計の政令市分の安定器について、図9に示した。

廃棄物無害化処理が進むにともなって、保管場所、量が変化することから、経時的にこれらの情報を把握しておくことは重要である。

将来的には、このような空間的、時間的変化を伴うデータ管理に、廃棄物の輸送経路や距離といった情報を加味して、地理情報システムを活用できればと考えている。

【参考文献】

- 1) 兵庫県立人と自然の博物館ホームページ
http://hitohaku.jp/rsc/ecology/databank/tool_download.htm
- 2)<http://staff.aist.go.jp/n.takeno/mapmodules/node4.html>
- 3) 国土地理院数値情報
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>

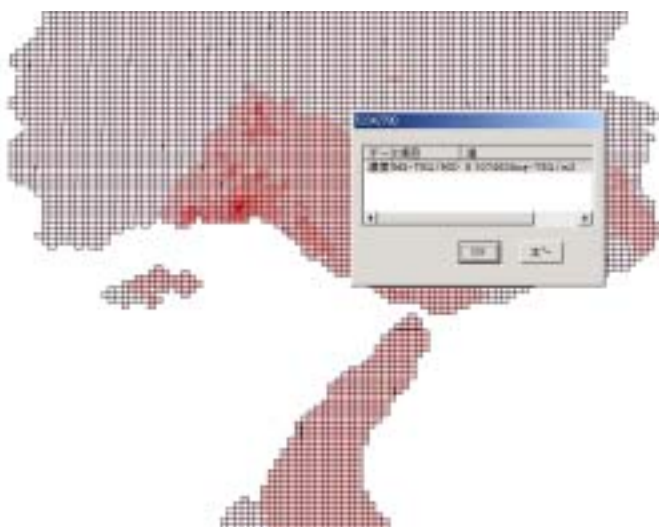


図8 メッシュ表示例



図9 PCB 保管状況の表示例 (安定器)