

# 一人で学ぶGISを使った地質図の作成 - その1: 位置情報をつけ, ラスター画像を扱う

高橋裕平<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

地質図に代表される地質情報について, その有効活用のために地理情報システム(GIS)を用いることが普通になってきた. 地質図にGISを使う利点として, 新しい情報を容易に盛り込んでいけること, 編集作業が容易で, 例えば国際共同研究に発展できること, 衛星画像と組み合わせて鉱物資源調査などに利用できること, などをあげることができる. 産業技術総合研究所では, データの統合化を行い, ウェブGISでそれらの成果物を閲覧できるよう整備している(例えば, 村田ほか, 2006; 宝田ほか, 2006).

その一方, 依然としてGISの有用性を知りつつなかなかとりかかれぬ“フィールドジオロジスト”は多い. 地質図作成に特化したGIS利用の自習書として, 野呂(1997)の解説が丁寧である. しかしながら, その解説は, 一般には入手困難な出版物であり, しかもWindows3.0や95の頃のものである. また, 概して本格的なGISソフトは高価である. 研究機関でフル装備のソフトウェアがある場合でも, ライセンスの数に限りがあり, 初心者には自習のために自由に使うことはできない.

そこで, 試しにGISを使って地質図をどのように作成するかという自習の手引きを用意してみた. 経済的負担がかからないようにネット上でダウンロードできるmicroImage社のTNTmipsのフリー版ソフトウェア(TNTlite)を使う. 本ソフトウェア以外にもフリーのものがあるが, ここで使うソフトは, フル規格版にも容易に移れ, さらに英語版を使い, それに慣れれば国際共同研究に発展できるという利点がある. 教材例として地質調査総合センターのシームレス地質図を使うが, それはウェブで公開されている. もし切実に自前の地質図をGIS編集する場合にもすぐに応用できる.

いずれにせよ, ソフトウェアやデータ集(地質図など)購入の必要がない. したがって, 研究費が少ない大学でも多数人を対象とした地質図学実習に使える.

今回は, その1として, ソフトウェアのインストール, 図面の取り込み(インポートして), その図面に位置情報を与えるところまで説明する. 位置情報があれば複数の図面を容易に重ねることができる.

なお, ここで簡単に画像にはラスターとベクトルデータがあることを説明しておく. ラスターデータは, 格子状に並んだピクセル(画素など)の集合体である. デジタルカメラで撮影した写真がその例で, イメージ像である. 画像を良くしようとするとデータ量が大きくなる. 一方, ベクトルデータでは, 画像データを点の座標とそれを結ぶ線などの数値データで表現する. データ量が小さく, 変形が自由自在である. 小論ではラスター画像を扱い, 続編でベクトルデータを取り扱う.

## 2. ソフトウェアと地質図の準備

### 2.1 ソフトウェアのインストール

ここで使うソフトは, MicroImage社の以下のサイトでインストールできる.

<http://www.microimages.com/tntlite/osdialog.htm>

インストール後, 最初の利用の前にActivationコードを届ける必要がある. 以後は自由に使うことができる.

### 2.2 地質図の準備

地質調査総合センターのシームレス地質図から, 任意の地域を選ぶ. シームレス地質図のサイトは次の通りである.

<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/db084/index.html>

例題として山形付近の地質図を選択してみる. 選

1) 産総研 東北産学官連携センター

キーワード: GIS, 地質図, インポート, ラスター, ジオレファレンス



第1図 山形市付近の地質図(シームレス地質図から抜き出した)。

んだ地域の地質図をpdfファイルにする(印刷メニューでpdfに、例: yamagata1.pdf)。そのpdf画面から目的とするところをテキスト選択ツールから四角で囲んで、ファイルメニューから「pdfの作成」の中の「クリップボード」の画像を選ぶ。それを「名前をつけて保存」からjpg形式で保存する(例: yamagata2.jpg, 第1図)。利用ソフトウェアがフリー版であるため、大きな容量の画像を扱えないが、ここで述べたように容量を小さく保存したものならたいがい使える。

地域内で、三角点や鉄道と道路の交差など、特定できるポイント数点の座標(緯度・経度)を求める。該当する地形図上で物差しを使って既知点(地形図の四隅)から比例配分して求める。紙の地形図がなければ、国土地理院のウェブから「地図・空中写真」を経て、「全国の2万5千分の1地図情報を見る」に入り、目的とする2万5千分の1地形図で任意の点の座標を得ることもできる。国土地理院のサイト及び全国の2万5千分の1地図情報サイトは、それぞれ次の通りである。  
<http://www.gsi.go.jp/>  
<http://watchizu.gsi.go.jp/>

例えば、第1図の山形市の地質図南東部の千歳山の山頂(三角点)の座標は、北緯38度14分0秒、東経140度21分36秒である。4~5点の座標を求める。

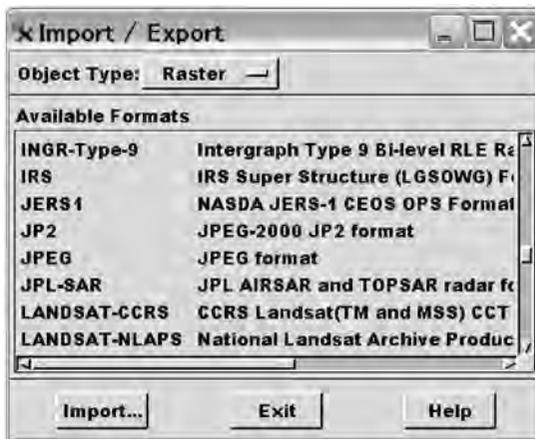
### 3. 図のインポートとジオレファレンス

#### 3.1 GISソフトウェアを開く

インストールしたTNTmips (TNTlite) ソフトを開く。



第2図 TNTmipsメニュー画面。

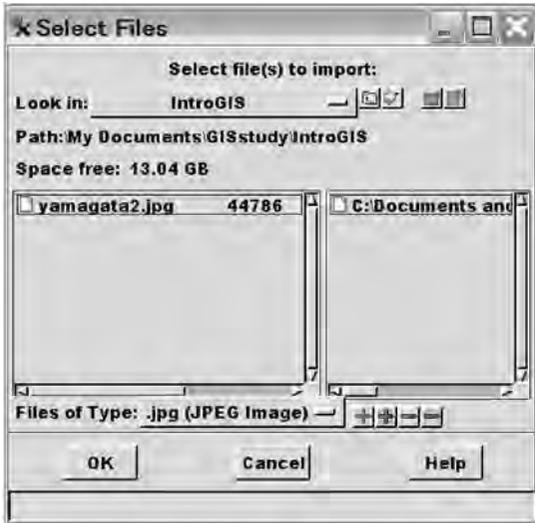


第3図 インポート画面(フォーマット選択画面)。

はじめいろいろメッセージが出る。GISを利用する際のヒントなどであるが、ここでは無視して閉じる。メニューバーが出るまで進める(第2図)。

#### 3.2 図のインポート

先に準備した地質図(yamagata2.jpg)をGISソフト上で作業できるように取り込む(インポート)。メニューのProcessを開き、そのImport/Exportを選ぶ(第3図)。フリーソフトではImport(インポート)機能のみ使える。Object TypeをラスタRasterにする。インポートする図のフォーマット(JPEG)を選びImportを押す。そうすると目的とする図を尋ねてくるのでファイル(yamagata2.jpg)を選んでOKを押す(第4図)。今度はインポート先のファイル(GISソフト作業用のファイル)を尋ねてくる。画面の右上の白地に赤字のMIが付いた記号がファイルである。ファイルのマークを押す。ファイル名(例として、yamagata)や記事(メモ)を入力してOKを押す。今度はインポート先のラスタオブジェクトを作る。白地に赤字MIのファイル記号の白地がとれ、その右のオブジェクト記号の長方形が黄色になっている。そこを押すとオブジェクト名がインポート前と同じ名前(yamagata2)になって表示されている。OKを押すとインポートされる。間にオブジェク



第4図 ファイルインポート画面。



第5図 オブジェクトの選択。

トのさまざまな要素を訊いてくるがOKで済みます。Process StatusのOKを押してClose (閉じる)やExit (終了)で作業を終える。もし、図の容量が大きすぎて拒否されたら、その場合は原図をあらためて作る必要がある。

### 3.3 ジオレファレンス (座標付け)

次にインポートした図面に座標をつける。メニューバー(第1図)からEdit, Georeferenceの順に選ぶ。するとObject Georeferencingの画面になる。そのFileからOpenにして、今回の例では、rvc形式で保存されている先に作ったファイルyamagataを選ぶ。その中のラスターオブジェクトyamagata2を選びOKとする(第5図)。

Georeferencing Optionsの画面が出てくる。そこでは、Input, View, OutputがそれぞれともにLatitude/Longitudeになっている。このうちのOutputを選ぶ。するとCoordinate Systemの画面となる。SystemがLatitude/Longitudeになっている。そこを押すと、地図の投影法が羅列される。25,000分の1, 50,000万分の1, 200,000分の1縮尺の地形図ではUniversal Transverse Mercatorを選ぶ(第6図)。Zoneで地域の経度が含まれるゾーンを選ぶ。日本国内はゾーン51から55である。Ellipsoidは、日本の地図なら通常「Bessel 1841」である。これらの入力が終わったらCoordinate System, Georeferencing Optionsの画面



第6図 座標系画面 (Coordinate System) でUniversal Transverse Mercatorを選ぶ。

の「OK」を順に押す。

Object Georeferencing (Input Object View) 画面にインポートした図が出る。その画面内で緯度経度がわかっている場所に緑の十字線を移動する。同時に開いているGeoreference画面の右下にLatitudeとLongitudeの値を入力する。前の例で述べた千歳山の三角点なら北緯38° 14' 00"なので、「N 38 14 0」のように単位の区切りにスペースを入れて入力する(第7図)。一つの点の入力が終わるとGeoreference画面左上の「V」マークが赤くなるのでそれを押す。これでその点の値が入力できた。同様に残った点についても位置情報を入力する。終了したら、FileからSaveを選び保存する。するとUTMという名で保存する画面



第7図 Object Georeferencing (Input Object View)で図面の目的の場所に十字線をあて、Georeferenceでその場所の緯度経度の値を入力する。

が出るので、そのまま保存 (Save) する。

### 3.4 別の図に位置情報転写

対象とした地域で、別の図面を用意して、位置情報を転写してみる。例えば、衛星画像、路線図、空中写真、衛星画像などフリーで得ることができる(末尾付図参照)。その図面を地質図と同様にpdfファイルにしてから必要な部分をスナップショットで取り入れjpgなどで保存し、それをインポートして、ラスターオブジェクトする。

例として同地域のYahooの空中写真をラスター図(yamagata4)として利用する。前に述べたように、既知の場所の緯度経度座標を入力してもよいが、ここでは既にジオレファレンスした地質図(yamagata2)を参照して位置情報を与えてみる。

メニューバーのEditからGeoreferenceを選び、Object Georeferencingの中のFileを開く。File、Open...で位置情報を与えたいオブジェクトを選びOKとする。Georeferencing Optionsが表れる。そのこのInput、View、OutputいずれもLatitude/Longitudeのまま特にいじらず、OKを押す。すると注意喚起のメッセージが出るが、気にせずOKを押す。するとObject Georeferencing (Input Object View)に目的とするオブジェクトが表示されている。

Georeference画面のOptionsからShow Reference Viewを選択する。Object Georeferencing (Reference



第8図 位置情報をつけるオブジェクト(右上)と参照オブジェクト(左上)を並べ、同じ点に十字線をあてGeoreference画面(下)のV(赤くなっている)を押す。

Object View)の画面で、Add Layerボタンを押す。そのRaster/Quick-Add Singleからすでに座標をつけてある地質図(yamagata2)を開く。

2つの画面を並べる。同一地点を探してそれぞれ十字線の中心をそこに合わせる(第8図)。Georeference画面の左上の「V」マークが赤くなっているのを確認してそこを押す。同様に他に何点か取る。File、Saveで保存する。ファイル名はそのままOKを押す。File、Exitで終了する。

## 4. 情報を重ねる(図を重ねる)

位置情報を持ったオブジェクトを重ねてみる。メニューバーのDisplayから、Spatial Dataを開くと、絵が並んだメニューバーが出てくる。左端の絵(Open)を押し、その中のOpen...から入り、座標付けした2つのオブジェクト(yamagata2とyamagata4)を選ぶ。オブジェクトを一つしか選べない場合は、はじめにオブジェクトを一つ選び、次にGroup Control画面のメニューの左から4つめの白、赤、白のレイヤーが重なって+記号がついた絵のボタンを押し、Select Objectでオブジェクトを追加する(第9図)。オブジェクトの重なり順番を変えたいければ、Group Controlの右より上から白、緑、白の紙が3枚重なった絵(Change Order)を押す。するとRaise、Lowerなどのメニューが出て作業中(左の丸が赤になっている)オブジェクトの順番を動かすことができる。

ラスターオブジェクトを重ねると、下のものが隠れて



第9図 グループコントロール画面でオブジェクトを追加する。



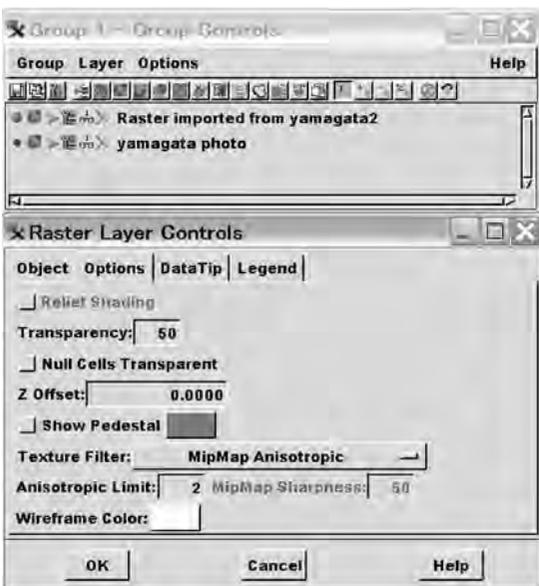
第11図 ラスター画像の編集。

字(%)を適当に入力する。例えば、50としてみる(第10図)。それでOKを押す。すると上側のオブジェクトが半透明になり、下のオブジェクトが透けて見える。

## 5. あとがき(補足)

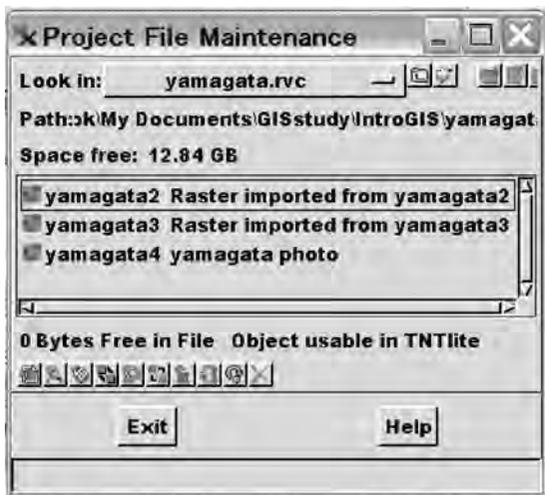
若干の補足をする。ラスター画像を加筆修正するには、メニューバーからEdit, Special Data...とすると、編集上参考になるコメントが出る。余裕があれば読むとして、ここでは閉じる。Spatial Data Editor画面上で、File, Open..., でSelect Objectとなるので編集したいオブジェクトを選び、OKを押す。Spatial Data Editor Viewerに目的のオブジェクトが表示される。なお、ビューア全般に共通する機能として、画面の文字メニューの下にさまざまな記号がある。例えば、ひし形記号を押すと図全体が表示され、+記号で図の拡大、-記号で縮小できる。同時にRaster Tools画面が表示されている(第11図)。ペイントソフトのようなものである。Toolsで線や文字などを選ぶ。機能を選ぶとEdit Controlsが出る。入力が確定したらそのAddを押す。終了したらSpatial Data EditorのFileで保存して終了する。

はじめのうちは、慣れるため、あるいは試行錯誤でたくさんのオブジェクトを作成することになるが、その後、不必要で整理したくなる。ファイルやオブジェクトの整理は、メニューバーのSupportからMaintenanceに入り、Project File...を選ぶ。Project File Maintenanceで整理するファイルやオブジェクトを選ぶ(第12図)。左下の小さな四角を選び整理できる。例えば、記号の右側の赤の×記号を押すと削除できる。終わ



第10図 オブジェクトの透過度(Transparency)を調整する。

しまうので、上のオブジェクトを半透明にしてみる。Group Control中に二つのオブジェクトが示されている。オブジェクトの左側の丸い記号を押すと赤くなり作業ができる。丸の右の赤、青、緑のブロック記号(ラスター記号)を押すとRaster Layer Controlとなる。メニューをOptionにして透過度(Transparency)の数



第12図 オブジェクトを整理.

ればExitを押す.

以上, ラスター画像を利用してGISの基本的なことを説明した. フリー版のソフトのため, インポートした画像の解像度は悪い. その改善のため, 次回は, ベクトルデータの利用を説明する.

文 献

村田泰章・川畑大作・名和一成 (2006): 地質情報の総合検索のためのシステム開発-地質情報インデックス検索システムG-INDEX-, 地質ニュース, 625, p.17-22.  
 野呂春文 (1997): デジタル地質図とデジタル地形図の作成, 地質調査所報告, 283, 102p.  
 宝田晋治・川畑大作・古宇田亮一・宮崎純一・麻植久史・伏島祐一郎 (2006) 統合地質図データベース (GeoMapDB), 地質ニュース, 625, p.10-18.

TAKAHASHI Yuhei (2007): Introduction to GIS for field geologists. Part 1 Georeference and Raster image.

<受付: 2007年5月22日>



付図1 情報図の例 (地形分類図, 国土交通省国土調査課), 範囲は第1図とほぼ同じ.  
<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/index.htm>



付図2 情報図の例 (地すべり地形分布図, 防災科学技術研究所), 範囲は第1図とほぼ同じ.  
[http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/jisuberi/jisuberi\\_mini/index.asp](http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/jisuberi/jisuberi_mini/index.asp)