

一人で学ぶGISを使った地質図の作成 -その2:ベクトル地質図の作成と体裁-

高橋 裕平¹⁾

1. はじめに

今回は、画像に位置情報を与え、複数の画像を重ね合わせることを行った。見直しをつける程度ならそれでよいが、その画像情報はラスターで画像の中身をデータベースとしにくく、新たな編集作業の能率も悪い。これに対して、ベクトルで図面を用意すると、線や点、あるいは線で囲まれた範囲のポリゴンに属性を与えることができ、データベースとして飛躍的に使いやすくなる。修正も容易で、隣接地域の地質情報との編集も可能である。

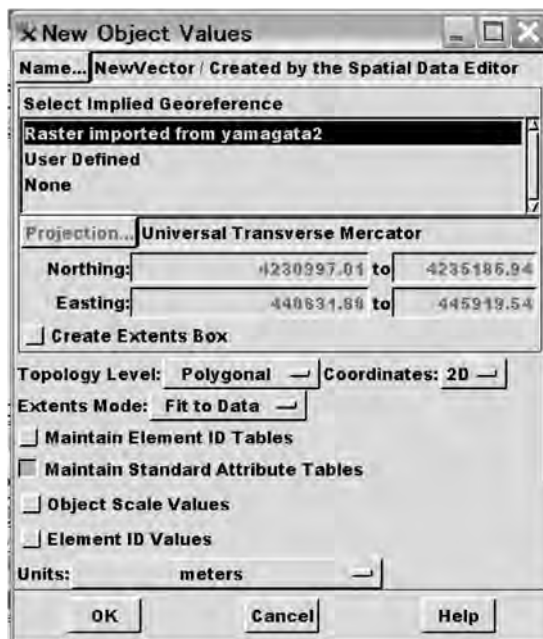
そこで今回はベクトル地質図の作成を試みる。白地に記された黒の線や点のラスターデータは、即座にベクトル形式に自動変換することができる。しかしながら、フリーソフトではラスターの解像度があまりよくないので、本来1本の曲線がとぎれとぎれに変換されるなどして、再編集に時間を要する。ここでは、ラスター画像を下図として新たにベクトル形式の図面を作成することにする。

2. ベクトルオブジェクトの作成

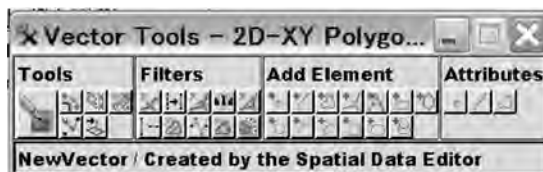
2.1 参照図の呼び出しと新しいベクトルオブジェクト

メニューバーのEditからSpatial Dataに入る。メッセージが出るが、無視する。するとSpatial Data Editorが出るので、そのReferenceから入り、Add Layer(s)...で参照するオブジェクト(ラスターの地質図、例:yamagata2)を選ぶ。新たにベクトルで地質図を作るため、Spatial Data EditorのFileを開く。Newを選び、さらにVectorを選ぶ。すると、この新しいオブジェクトの地理情報をどうするか尋ねてくる。ここでは参照しているラスター地質図に合わせるので、そのオ

ブジェクト(yamagata2)を選択してOKとする(第1図)。Vector Toolsが出てくるが、これには線を引いたり点を打ったりする機能が示されている(第2図)。



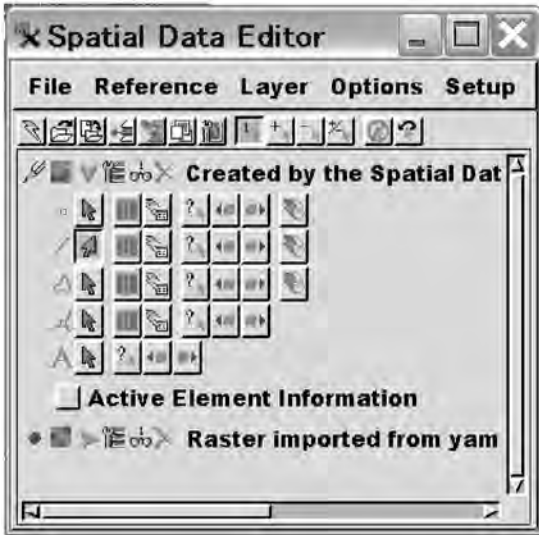
第1図 新しいオブジェクトの位置情報を参照するオブジェクトに合わせる。



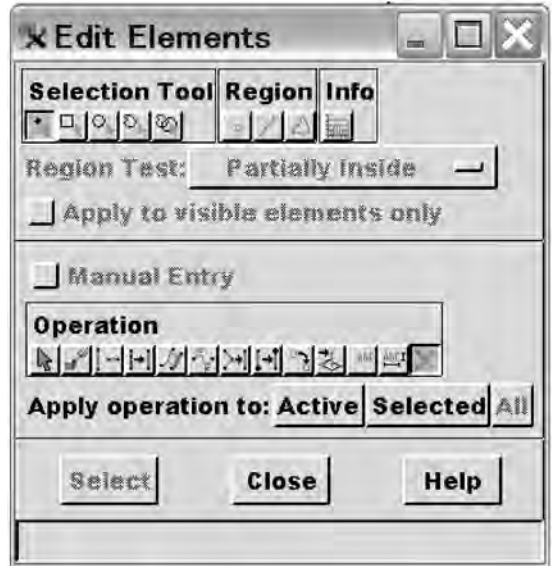
第2図 Vector Tools. Add Elementで線を引いたり文字を書いたりできる。

1) 産総研 東北産学官連携センター

キーワード: GIS, 地質図, ベクトル, ポリゴン



第3図 線要素だけを編集用にする。



第4図 Edit Elements画面で選んだ線を消す。

2.2 地質界線を描く

まず地質図の枠取りをしてみる。Vector ToolsのAdd Elementの+記号と線のボタンを押すと、線が引けるようになる。地質図の四隅を順につなぎ、別に出ているLine/Polygon Edit ControlsのAddを押すと線の色が変わり確定する。一旦ここでこのベクトルオブジェクトに名前をつけ保存する。既に作ってあるrvcファイルの中に新しいオブジェクトとして保存する。デフォルトのNew Vectorという名前でもよい。Vector ToolsのAdd Elementにはこのほか文字を加えるボタン「+A」などがある。四角の枠なら「+□」記号でもよいが、今回の地質図を収めようとしても多分ゆがんでいたりして一致しないことが多い。

同じようにして、Vector Tools内のAdd Elementの「+」(Add Lines)を使うと画面に鉛筆記号が出る。基図の地質図を参照しながら左クリックで順に線を伸ばしていく。右クリックで確定するか、Line/Polygon Edit ControlsのAddを押す。ここでは線の端がそこで途絶えないよう、始点と終点を同じにするか、四角枠の線と交わるようにする。こうしておくで線が囲まれた範囲が閉じてポリゴンとなり、属性を与えることができる。線が交わるとそこに記号(デフォルトでは黄色の四角)が付くが、それはノードと呼ばれる。線だけが伸びてそれで終わっている(他の線と交じっていない)と別のノード(赤色の四角)が付いている。

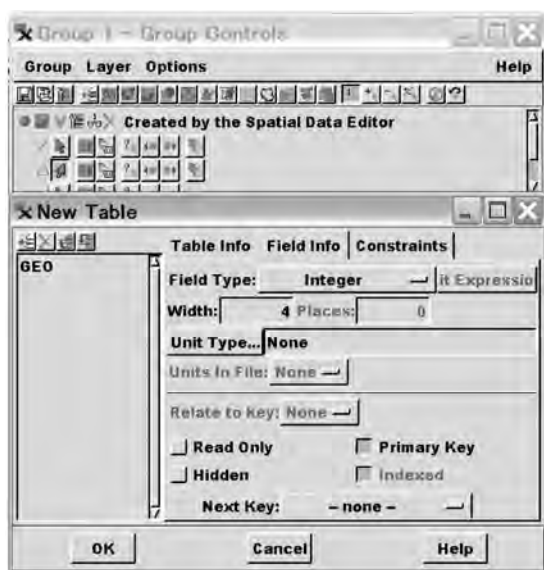
2.3 余分な線の削除

余分に伸びた線を除いてみる。Spatial Data Editorのオブジェクトを編集作業にして(鉛筆マークが付く)、水色の「>」記号(Show Details)をクリックする。線(/記号)だけを作業用(青矢印記号)にして、残りの点、ポリゴン、ノード、文字を非作業(赤矢印)にする(第3図)。これを怠ると線だけを消すつもりが、ポリゴンまで対象となって修正の必要がない線まで消してしまう。

Vector Toolsの左側のToolsの大き目のボタンを押すとEdit Elements画面が開く。余分の(消したい)線をクリックすると色が変わる。Edit ElementsのOperationの赤色の「×」印を押し、Selectedを押すと選んだ線が消える(第4図)。余分な線が全て無くなったならEdit Elements Operationを閉じる(Close)。

この作業を行うと線と線の交わりだったノードが線を除いた後にも残っている。Spatial Data Editorの青矢印(Show Details)の右のドライバーの絵が付いたボタン(Tools)を押すとたくさんのメニューが出るが、その下の方にあるRemove Excess Nodesを押すと余分のノードがなくなる。

同様にして新しいオブジェクトを作ってみる。例えば、線情報からなる断層あるいは地名などを必要なレイヤー(オブジェクト)を作る。アナログ作業に親し



第5図 New Tableの設定。

みがある世代には、地質図原図の上にトレーシングペーパーを重ねて断層や地名の図面を別に作っていると考えるとよい。

2.4 属性をつける

上記で作ったベクトル形式のオブジェクトに属性を付ける。地質界線のオブジェクトで各ポリゴンに地層名の記号などを与える。属性付けはDisplayでもEditメニューからでもできる。ある種の不具合でDisplayメニューから属性付けを行えない場合があるが、そのときはEditメニューで行う。

メニューバーのDisplayからSpatial Data...を経て絵がついたメニューバーが出る。左側の絵 (Open) からOpen...で目的のオブジェクトに至る。参照のため、下図にラスタの地質図を置く。あるいは紙の地質図を手許において参照する。入力する属性記号は自分で決めてよい。例えば、地質単元の略号をそのまま使うことができる。数字にしておくと、ほかのソフトウェアで使えるように変換しても混乱が少ないらしい。ここでは、シームレス地質図で使われている数字の記号をそのまま使う。例とした図面で使う凡例は、002 (Q3, 第四系), 088 (N1, 珪長質火山岩類), 104 (N1, 苦鉄質火山岩類) である。

Group Controls画面に目的とするオブジェクトが表示されている。作業するために左側の「○」印を赤く

する。青の右向きの矢印記号 (Show Details) を押すと線データ、ポリゴンデータ、ノードデータが表示される。点データや文字データのオブジェクトがあればそれらも示される。ポリゴンの行の青色と白色のボックスに黄色の稲妻がささった絵のボタンがある (Make Table/Form)。そこを押す。New Table...を選ぶ。名前を例えばgeologyにしてメモ書きをする。次にNew Table画面が出る (第5図)。左上にレイヤーが3つ重なり、「+」記号が付いた絵のボタンがある。そこを押すとFieldと出る。このまま使ってもよいし、別名 (例えばGeo) にしてもよい。この画面の右にあるAttachment TypeをNo Restrictionにする。画面の上に並んでいるメニューからField Infoを選ぶ。Field Typeを選ぶ。属性を数字で与えるのならInteger (整数) を選ぶ。Widthは、ここでは4とする。Primary Keyを押す。そしてOKとする。

続けて属性を実際に付けることができるが、ここでは始めに戻って、メニューバーから順に開いて属性付けを行う。メニューバーからDisplay, Spatial Data, Open...で目的のオブジェクトを開く。Group Controlsでオブジェクトの青の「>」記号 (Show Details) を押して開くと各要素の情報が並んでいる。そのポリゴンの赤の矢印を青にする。矢印の右に上端が赤い表の絵がある (Show Tables)。そこを押すと上で定めたTableの名称がでる (例では、geology)。それを押すとPolygon Databaseの表が出る。ポリゴン一つ毎に属性を与えるため、Single Record Viewにする。メニューのTableからSwitch to Single Record Viewを選ぶ。

View画面 (図面が出ている画面) の赤い矢印 (Select) を押す。ポリゴンを選ぶとそれを囲む線の色が変わる。Single Record ViewのTableのボックスに属性記号を入力する (第6図)。メニューのRecordの中のNewを押す。これでポリゴンに属性が付いた。

ある程度属性を与えたらそれぞれの属性に対応するスタイル (色あるいは模様) を決める。全ての記号をポリゴン一つだけに与えて全てにスタイルを決めておくと、その後、ポリゴンに記号を入力する毎にスタイルの色 (あるいは模様) が付くので、属性の付け忘れが容易にわかる。

2.5 属性のスタイルを決める

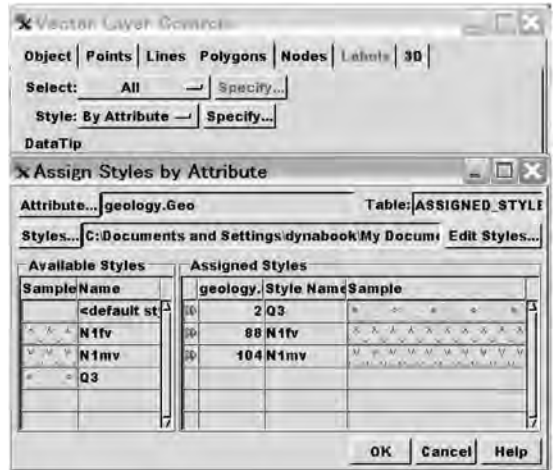
Group Controlの左側の赤・青・緑が入り組んだマ



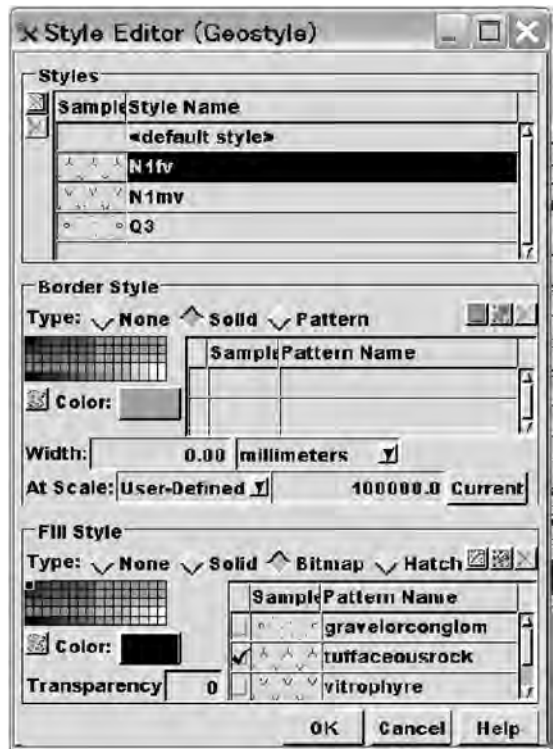
第6図 ポリゴンを選んで属性記号を入力し, RecordのNewを選ぶ.

ーク(Vector)を押すと, Vector Layer Controlsが開く. その画面で上の段にあるPolygonsを選び, StyleをBy attributesにしてSpecify...を開く. するとSelect Table Fieldになるので, 定義してあるTableとFieldを選び“OK”とする. するとAssign Style by Attribute画面が出る(第7図).

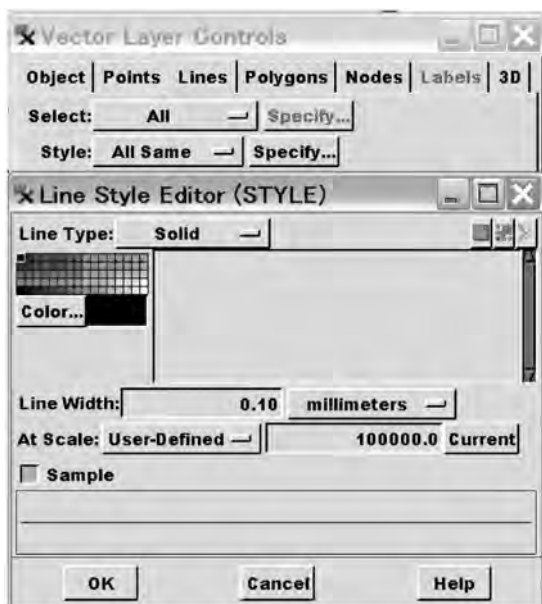
Edit Styles...を押すとスタイルを作成する画面(Styles)が出る(第8図). 左上に橙と緑が縞になったところを押して新しいスタイルを作成する. Style NameがNew_Style_1となる. その名前を使いやすいように変更してスタイルを与える. 例えば属性と同じ記号や地質図の単元の記号などが考えられる. 今回の例では, 属性を数字で与えたので, スタイルの名前を地質略号にしてみる. 属性002にスタイル名Q3を, 088にN1fv, 104にN1mvをそれぞれ与える. これらのファイル名は, 地質図中の略号表示にそのまま利用できる. スタイルを色だけにするなら, Fill StyleをSolidにして適当な色を選ぶ. 背景に地形図などを置くのなら透過度(%)を調整する. 模様にしたければBitmapにして右の方にある鉛筆の絵が付いたところを押す. するとStyle Setのgeology1などから地質用の模様を選ぶことができる. スタイルが決まったらOK



第7図 Vector Layer ControlsをPolygonにしてBy AttributeでSpecify...でAssign Styles by Attributeにする. Edit Styles...(第8図)で定めたスタイルとポリゴンの属性を対応させる.



第8図 スタイルを定める.



第9図 線を全て黒にして、10万分の1縮尺で0.1mmとなるように指定した。

を押す。

Assign Styles by Attribute 上でどのスタイルをどの属性に対応させるかの作業を行う(第7図)。左側の Styles のどれかを選び、右側の対応する属性の記号で、頂点が右に向いた2つの三角形を押す。同様にして残りも対応させる。終わったら“OK”を押す。すると New Table の画面が出るので、デフォルトの Assigned Styles か別の名前(例えば、Geostyle)にして“OK”にする。Vector Layer Controls 画面になる。下段にある Polygon Filling: を Enable for 2D only にして OK とする。するとベクトル地質図にスタイル(色や模様)が付く。

もしほかに別のベクトルオブジェクトを作れば、同様にしてそれぞれの要素に属性を与え、スタイルを決める。例えば、断層のオブジェクトがあれば、実在断層や伏在断層などの違いで属性(数字)を与え、実線や破線などのスタイルを与える。なお、線で表す地質境界、断層、褶曲などを地質図として全て同じオブジェクトにした方がよいとされている(脇田ほか、2006)が、編集を行う際に属性の付け直しなどが煩雑なることを避け、筆者は地質界線図、断層図、地名図とオブジェクトを分けている。

2.6 線の調整、ラベル、データチップの表示など

地質界線図を例に体裁を整えてみる。線と線の交差や閉じたポリゴンの始点(すなわち終点)にはノード(節)が付いている。線はデフォルトのまま、多くの場合、意図しない色になっている。

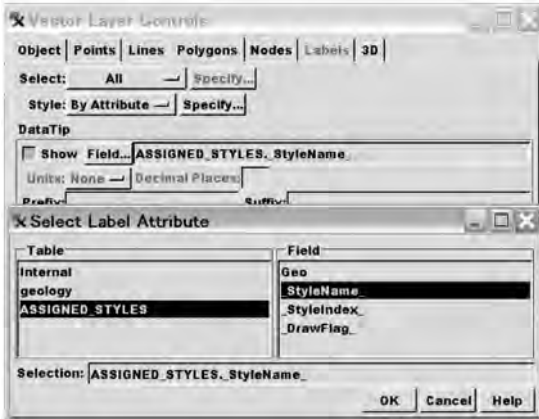
図の線は、地質界線なのであえて属性付けを行わず一括で黒の細線にする。そのためには、Group Controls のオブジェクト名の左側の赤、青、緑の模様の四角い記号をクリックする。すると、Vector Layer Controls が出るのでその画面の Lines を押す。

そこで、Style: All Same、その横の Specify... を押す。すると、Line Style Editor (Style) となるので、ここでライン(地質界線)のスタイルを指定する。Line Type: Solid (実線)として、Color... はパレットの中から黒を選ぶ。線の太さ(Line Width)は、デフォルトでは画面の大きさ(縮尺)に関わらずいつも一定の細い線になる。それでもよいが、手書きの地質図でロットリングを選ぶつもりで、とりあえず 0.1mm としてみる。At Scale に塗り上りの地質図の縮尺、例えば、10万分の1を与える。そのために、User-Defined として、100000 を入力する(第9図)。そこで OK を押す。Vector Layer Controls に戻るので、ここでも“OK”を押す。ノードについても同様に、Vector Layer Controls から Nodes を選ぶ。Show Nodes を押すことでノードを付けたり消したりできる。

そのほか、ポリゴンに記す略号として属性の記号かスタイルの記号のどちらかを自動的に表示するには、Vector Layer Controls の Polygon を選び、その中の Label を By Attribute にして Specify... で利用するデータセットを選ぶ。Label Style... で記号の文字の大きさを指定する。例ではスタイル名にアルファベットの地質略号を使ったのでそれをポリゴンに表示するようにしてみた(第10図)。そのほか図上で矢印(ポインター)を任意のポリゴンに置くとその情報がデータチップで示される。何もいじらないと通常は面積が示される。もし、スタイルの名称(例では地質略号)を示したければ、同じ Vector Layer Controls の DataTip を見える(Show)にして、Field... にスタイルを選択する。

3. 地質図の体裁仕上げ(レイアウト作成)

さまざまなオブジェクトが準備できたので、それらを重ねれば総合的な地質情報図となる。体裁の仕上げ



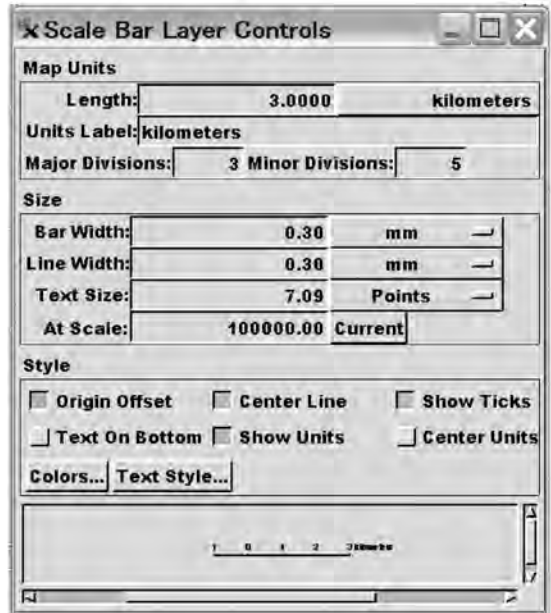
第10図 ポリゴンのラベルにスタイルの名前を指定した。

にスケールや凡例を付ける。

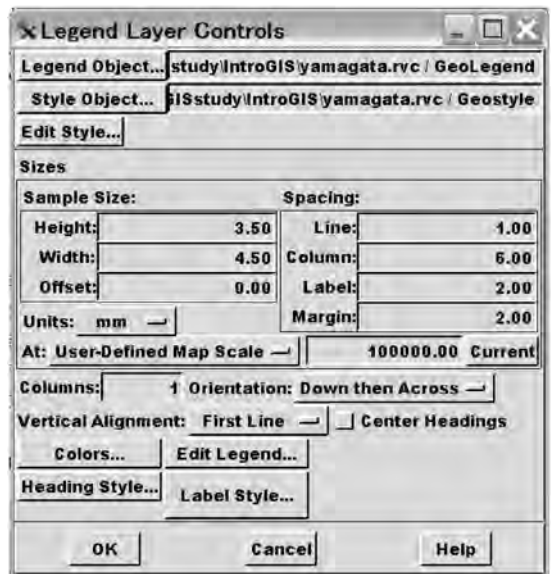
最初のメニューバーのDisplayからSpatial Dataで絵が並んだメニューが出る。その左から4番目のNew Display Layoutを押す。Layout Controlsの中のAdd Layer(s)... (赤いレイヤーが白いレイヤーにはさまり+記号が付いている)を押す。表示したいオブジェクトを選ぶ。今回の例では、背景に空中写真(ラスター)、地質境界線図(ベクトルポリゴンデータ)、断層(ベクトル線データ)、地名(ベクトル文字データ)のオブジェクトを一緒に表示する。これらをレイアウトとして保存する。

Layout Controlの画面でスケールや凡例を作れるようになっている。スケール記号(横に置いた物差しの絵、Add Scale Barと説明が出る)を押すとScale Bar Layer Controlsとなり、単位(キロメートルとかヤードなど)、縮尺の主目盛りや副目盛りの幅、記号の大きさ、スタイルを指定できる(第11図)。

凡例記号(小さな四角に点が付いたものが並んだ絵、Add Legend)を押すと、どんなタイプの凡例を作るか尋ねてくる。地質基図の凡例(ポリゴン用)を作るため、Add Polygon Legend...を選ぶ。すると、Select Objectで新しいオブジェクト(黄色の四角記号)を選べるようになっているので、その記号を押してNew Objectとする。Name、Descriptionに入力する。凡例に使うオブジェクトを問い合わせるので、今回作った地質基図オブジェクトを選ぶ。すると、利用するスタイルなどを選ぶようになるが、デフォルトのまま押す。Legend Layer Controlsになり、凡例の四角

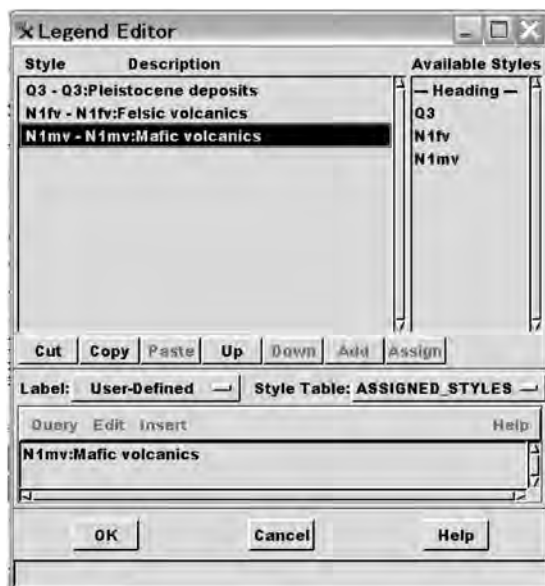


第11図 縮尺の体裁を指定する。



第12図 Legend Layer Controlsで凡例の体裁を決める。

記号の大きさや間隔を決める(第12図)。Edit LegendからLegend Editorに入る(第13図)。すでに決めた地質単元のスタイル記号(色や模様)が並んでいる。Descriptionに凡例の説明を記す。判例の順序入れ替えなどの編集を中段のボタンで行う。これらを編集し



第13図 凡例の編集.

てOKとして、レイアウトを保存する。

レイアウト化した図で、凡例や縮尺バーを移動するには、まず凡例などの位置が何を基準とするか指定しておく必要がある。Layout Controlで凡例や縮尺バーのオブジェクトの記号の横にある赤色の長方形を

クリックすると、Group Settingsが現れ、その中のLayoutを開くとHorizontal AttachmentとVertical AttachmentにTo...で基準とするものを選ぶ。Groupなら、オブジェクトの組み合わせが基準となる。さらにこの画面のSpacingとWidthに数値を入れて動かすことができる。もっと直接的には、View上の画面の上に並んでいるキーの内、右から2番目の赤色の長方形に縦と横に矢印が付いた絵を押す。すると画面上の凡例や縮尺に基準となるオブジェクト(あるいはその集合体のグループ)から自由に動かすことができる。これらの配置をレイアウトで保存する。

レイアウト画面の背景を変えたい場合、Layout ControlのメニューのLayoutからOptionに入り、そのGeneralのLayout ModeのMatteでBackgroundなどを調整する。

以上でベクトル地質図が完成した。次回は、この図に加筆修正して新たな地質図を編集したり、採集した標本データを地質図と関連付けたりしてみる。

文 献

脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治(2006):新しいコンセプトによる20万分の1日本シームレス地質図TM. 地質ニュース, 620, 27-41.

TAKAHASHI Yuhei (2007): Introduction to GIS for field geologists. Part 2 Geologic Map edited with vector.

<受付:2007年8月20日>