

# SuperMapGIS を用いた初歩的な地形解析の手引

平石成美

深田地質研究所

A guide for elementary geomorphic analysis using “SuperMapGIS”

HIRAISHI Narumi

Fukada Geological Institute

要旨：本報告は GIS で地形データを利用してみたいが使い方がよくわからない人に向けての初歩的な操作手引きである。地形を直感的に理解するための各種の図（標高段彩図、傾斜図、地形断面図、鳥瞰図）の作成方法と、地形分類や分布図等の作成等に欠かせないオブジェクトの作成・編集方法を中心に操作の手順と注意点を説明した。用いた GIS ソフトは日本スーパー・マップ株式会社の SuperMapGIS であるが、操作の概略は他の GIS ソフトと共通する点も多いため、他の GIS ソフトを使う場合にも本報告は多少なりとも役に立つと思われる。

キーワード：GIS、デジタル地形データ

Abstract: This is a guide for GIS beginners who want to use digital terrain data, but don't know how to use it very well. This guide describes the procedural guides and reminders about drawing some figures which help us understand landforms intuitively such as elevation tints map, slope angle map, cross section diagram, and birds-eye view, and drawing some objects which are used for landform division and drawing distribution map etc. This guide is written for a user of the GIS software “SuperMapGIS”. However, this guide can also help people use other GIS software, because many operational procedures in it are similar with those of other popular GIS software.

Keywords: GIS, Digital Elevation Mode

## 1. はじめに

GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) とは、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術をさす。GIS は科学研究や都市計画など幅広い分野で活用され、とくに地形学分野においては一般的かつ強力なツールとして普及している。また、GIS 用のデータも様々なものが提供されてきており、近年、GIS を利用しやすい環境が整ってきた。しかしながら、

GIS ソフトの操作には独特な部分があるため、慣れない者にとっては、やはり GIS はとっつきにくい面があるのも事実である。

本報告は、GIS で地形データを利用してみたい人向けての、SuperMapGIS（後述）を用いた初歩的な操作手引きである。本報告では GIS の機能の解説や詳細には言及せず、使うための操作手順と注意点を述べる。具体的には、地形を直感的に理解するための各種の図（標高段彩図、地形断面図、鳥瞰図など）の作成方法と、地形分類や分布図等の作成等に欠かせないオブジェクトの利用および簡単なデータ解析について述べる。

SuperMapGIS は、日本スーパーマップ株式会社によるハイスペック・ハイコストパフォーマンスが特徴の GIS ソフトウェアである。本報告では有償版の SuperMapDeskpro の操作方法を述べる。GIS の操作の概略は、他の GIS ソフトと共にする点も多いため、本報告の内容は他の GIS ソフトを使う場合にも多少なりとも役に立つと思われる。

なお、以下に述べる内容は筆者の個人的な経験に基づくものであり、必ずしも一般的あるいは正確なものではないことを断わっておく。

SuperMapGIS の詳しい操作方法については以下のウェブサイトと書籍にて丁寧に解説されているので参照されたい。

#### ・ GIS 沖縄研究室

<http://gis-okinawa.sakura.ne.jp/index.html>

(渡邊康志氏の個人ウェブサイト) 内の「SuperMap 講座」

#### ・ 渡邊康志 (2009) GIS 自習室 フリー版

SuperMapView を使い倒そう。古今書院。

## 2. DEM データの表示

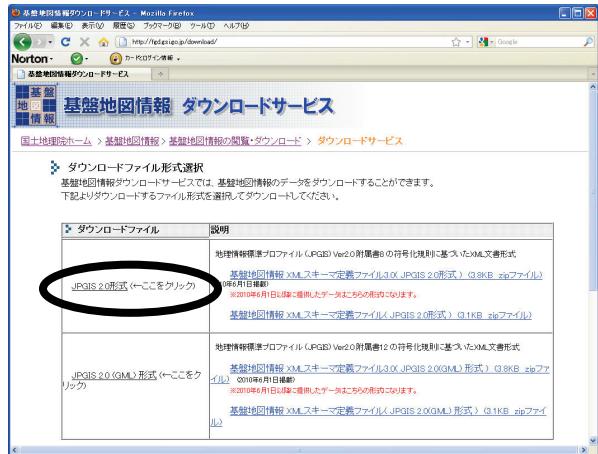
DEM (Digital Elevation Model : 数値標高モデル) とは、地表を水平面に投影して格子状に区切り、その標高値を抽出したデータであり、GIS で地形解析をおこなう際の基礎となるデータである。データの提供元や格子のサイズは多岐にわたるが、ここでは日本国内のデータとして最も網羅的かつ高解像度な国土地理院発行の 10m メッシュ (格子間隔が 10m) の DEM データについて、その入手方法と SuperMap へのインポート方法を説明する。

### 2.1 DEM データ入手する

国土交通省国土地理院のウェブサイト (<http://www.gsi.go.jp/>) から 10m メッシュの DEM

データをダウンロードする。ダウンロードサイトは、国土地理院ホームページ > 基盤地図情報 > 基盤地図情報の閲覧・ダウンロード > 基盤地図情報ダウンロードサービス (<http://fgd.gsi.go.jp/download/>) である。

上記ダウンロードサイトにて「JPGIS2.0 形式」をクリックしてダウンロードページに移動し、ダウンロードする項目を選択する。以下のウェブサイトは重くて操作がなかなか反映されないので留意が必要である。



ダウンロード項目として「基盤地図情報 (数値標高モデル)」、「10m メッシュ (標高)」、「地図から選択」を指定する。選択ページが開いたら、ダウンロードしたい図郭を選ぶ。ここでは徳島県の「513306 阿波池田」を選択した。ここで複数の図郭を選択することも可能である。データは FG-JPS-5133-06-DEM10B という圧縮フォルダとして保存される。これを解凍すると、FG-JPS-5133-06-dem10b-20081001.xml というファイルができる。これでダウンロードは終了である。

### 2.2 SuperMap で使える形式にデータを変換する

ダウンロードしたデータ形式そのままでは SuperMap にインポートすることができないので、変換ソフト「JPGIS2SuperMap β」を使ってデータ形式を変換する。この変換ソフトは日本スーパー

マップ株式会社のウェブサイト (<http://supermap.jp/index.html>) にて無償で提供されているのでダウンロードして使用する。

JPGIS2SuperMap βを開き、変換元と変換後のファイル名を指定する。変換元には、先ほど解凍したファイルが入っているフォルダ(ここでは「新しいフォルダ」)を指定し、変換後のファイル名(ここでは「awaikeda」)を付ける。作業ファイル保存先は自動的に指定されるのでとくに問題なければそのままよい。「変換後、作業ファイルを削除」と「基盤地図情報 (JPGIS 形式)」にチェックをして実行する。

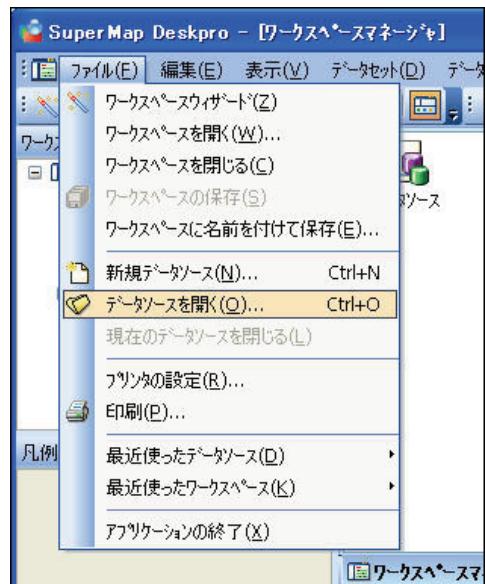


数分で変換がおわるので、「新しいフォルダ」を確認して下記のように awaikeda.sdb と awaikeda.sdd という 2 つのファイルが作成されていれば変換は完了である。.sdb ファイルは GIS データ(図形や画像)を、.sdd ファイルは属性データなどを保存しており両者は対で存在している。

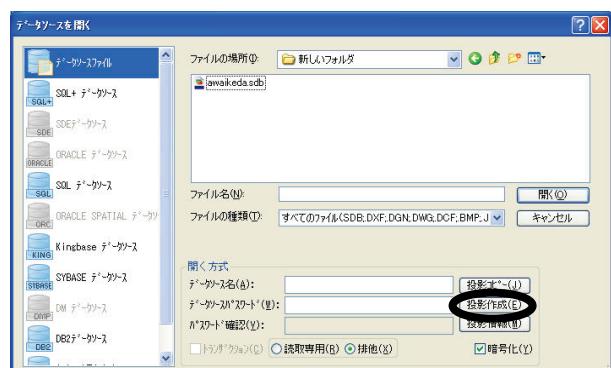


## 2.3 変換したデータを SuperMap にインポートする

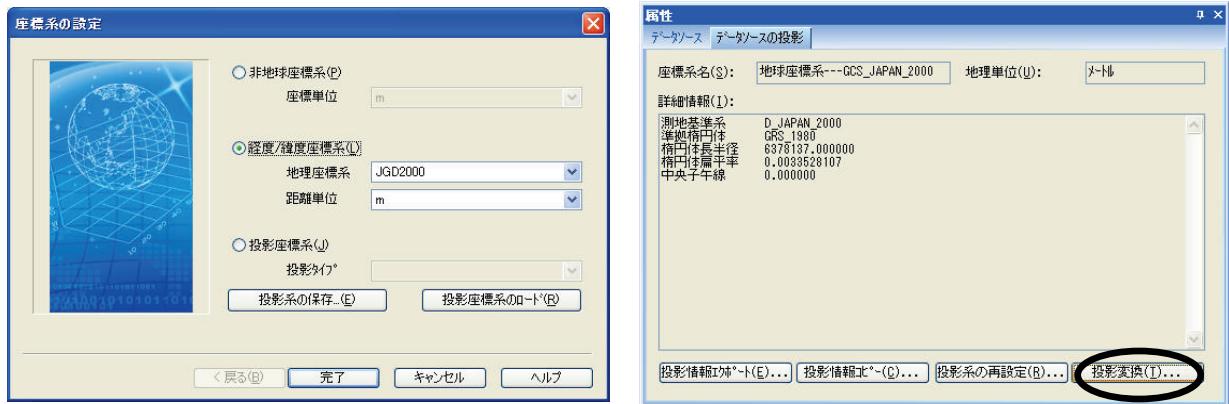
SuperMapGIS を起動し、awaikeda を開いてみる。「ファイル」 - 「データソースを開く」をクリックする。



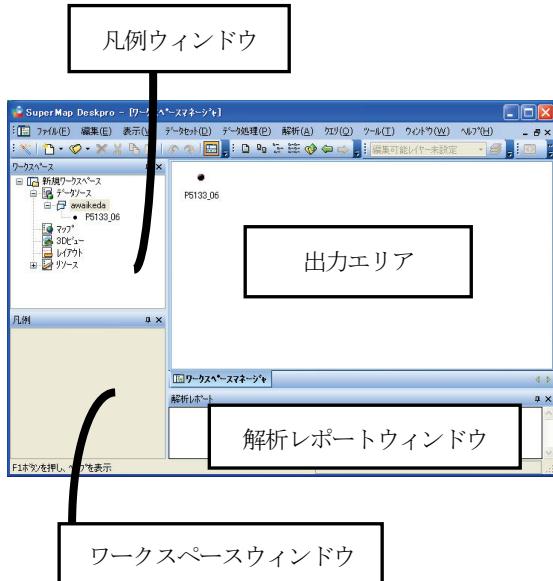
GIS でデータを開く際は、まずそのデータの位置座標の設定をしなければならない。awaikeda.sdb を選択したら、開く前に「投影作成」をおこなう。



座標系の選択ウィンドウが開いたら設定をおこなう。入手したデータがどの座標系にあてはまるのかは、あらかじめ調べておく。国土地理院の 10m メッシュデータは世界測地系の経度/緯度座標系なので、経度/緯度座標系にチェックをして、地理座標系には JGD2000 (世界測地系) を、距離単位には m を選択し、完了する。

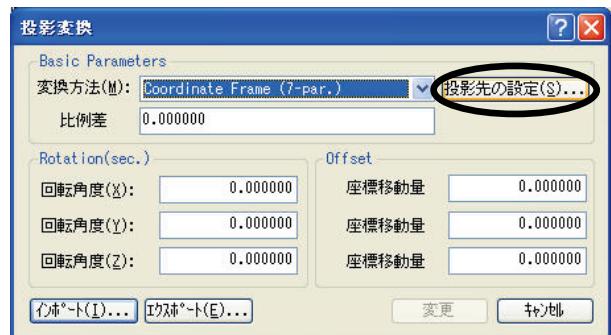


前画面に戻るので「開く」をクリックしてデータソースを開く。ワークスペースウィンドウをみると、awakeda が開かれていて、その中には P5133\_06 というポイントデータセットが入っていることがわかる。



続いて投影変換をする。元のデータは、曲面を表現する地理座標系に定義されているが、これは距離を正確に測定したり 2 次元平面にそのまま表現したりすることには向いていない。そのため、これを何らかの 2 次元平面座標系に投影する必要がある。データソース awakeda 上で右クリック、「属性」を開き、データソースの投影タブから「投影変換」を選択する。

投影変換ウィンドウの「投影先の設定」を実行する。

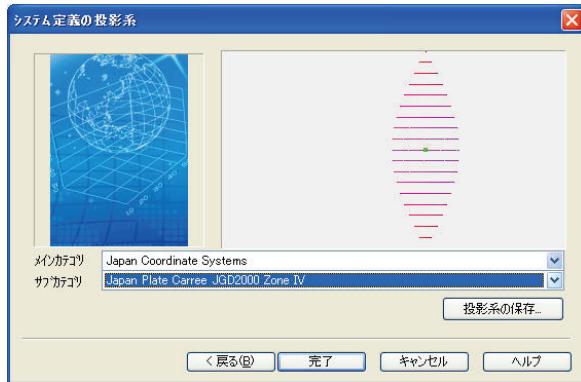


投影座標系にチェックをして、「定義済みの投影法」を選択して「次へ」をクリックする。



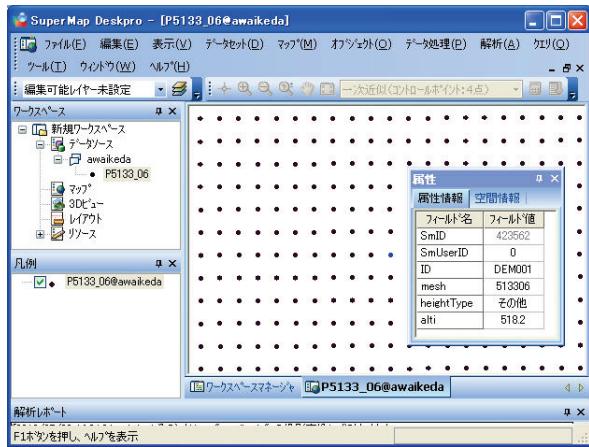
日本周辺で使用される平面直角座標系は、日本平面直角座標系と UTM 座標系であるが、今回は日本平面直角座標系を選択する。メインカテゴリで国を選び (Japan Coordinate System), サブカテゴリで地域を選ぶ。阿波池田を含む四国地域は平面直角座標第IV系 (Japan Plate Carree JGD2000

Zone IV) である。対象としている地域がどの帶に入るのかは、適宜確認しておく。たとえば、(財)日本地図センターのウェブサイト内 ([http://www.jmc.or.jp/faq/map/h\\_utm.html](http://www.jmc.or.jp/faq/map/h_utm.html)) に図示されたものがある。前画面の投影変換ウィンドウに戻ったら変更を押して完了する。



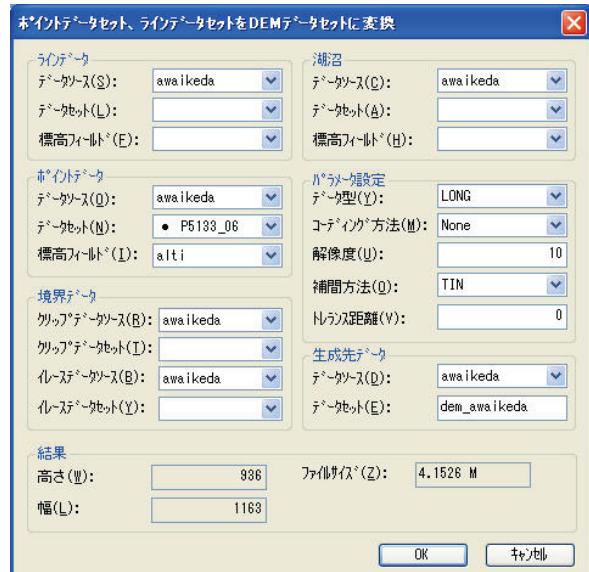
## 2.4 ポイントデータを DEM に変換する

データソース awakeda の中に入っているのは P5133\_06 というポイントデータセットである。試しにこれをダブルクリックして開いてみると、以下のような点の集合である。適当なポイントデータを選択して右クリックし「属性」を開いてみると、alti (標高) をはじめ、いくつかの情報 (属性データ) を保有していることがわかる。

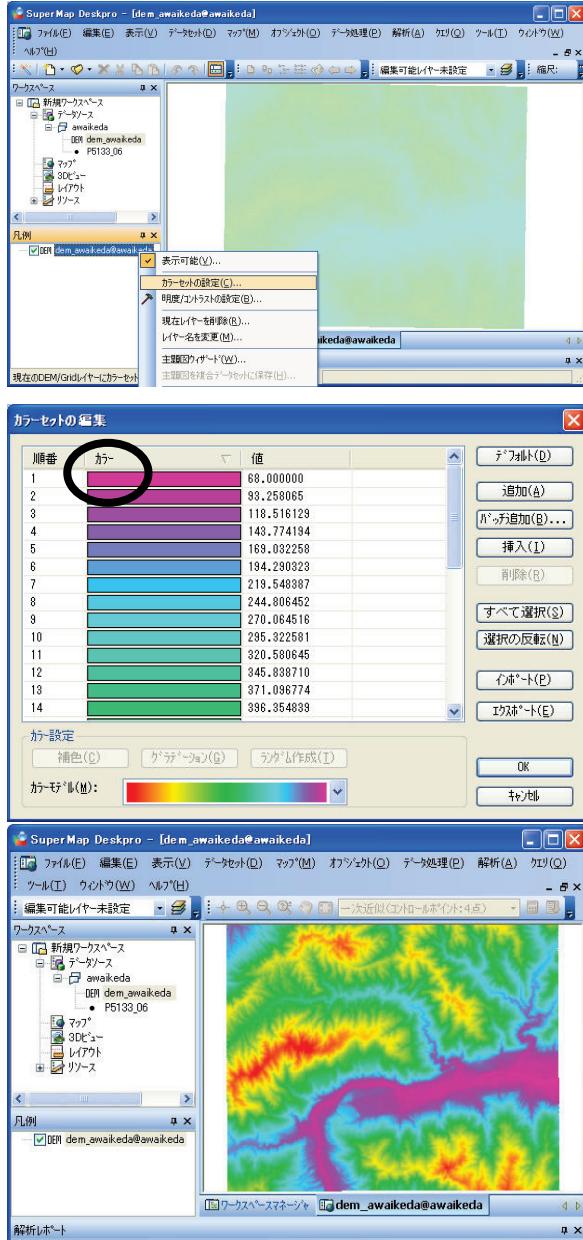


しかし、このままでは地形として認識できないので、このポイントデータを DEM に変換する。ファイルメニューから「解析」 - 「3D モデリング」 - 「ポイントデータセット、ラインデータセットを DEM に変換」をクリックする。

ウィンドウが開いたら、変換元のデータと生成先のデータを指定して実行する。このとき解像度は 10m とし、補間方法は TIN を選択する。補間方法は IDW でも本来は問題ないが、現時点ではソフトに不具合があり IDW を選択すると正常な結果が生成されない (将来的には修正バージョンがリリースされる予定である)。



変換がおわるとワークスペースウィンドウに dem\_awakeda という DEM データセットが生成される。これをダブルクリックすると、マップ表示される。凡例ウィンドウに表示されているデータ上で右クリック、「現在レイヤーを全表示」を選択すればデータ範囲全体が表示される。同じく右クリックから「カラーセットの設定」を選択すればカラーを変えることができる。ラベルの「カラー」の部分をクリックすると昇順と降順を入れ替えることができる。これで標高段彩図が作成できる。

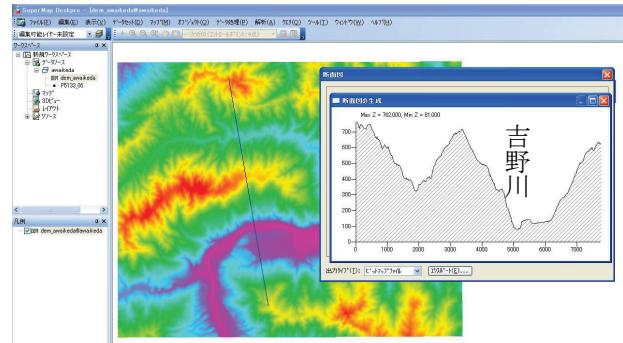


## 2.5 画面操作

画面の操作、たとえばマップの拡大・縮小や表示箇所の移動は一般的なソフトと大差なく、マップ操作ツールバー内の拡大鏡アイコンや手のひらアイコンで操作できる。マップ操作ツールバーが表示されていない時は、メニューから「表示」 - 「ツールバー」 - 「マップ操作」をチェックして表示させる。

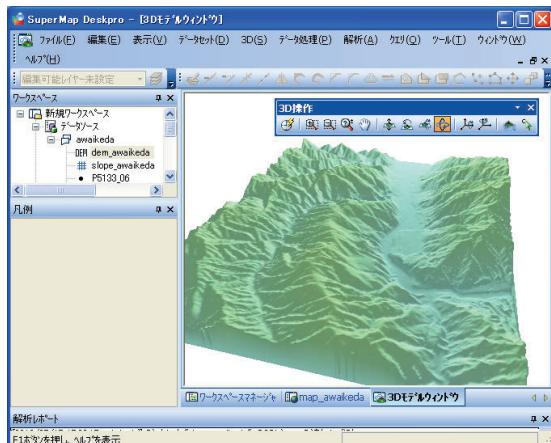
## 3. 地形断面図の作成

地形断面図は、地形の起伏の状態を把握するのに効果的である。ファイルメニューから「解析」 - 「グリッド解析」 - 「サーフェス解析」 - 「断面図の生成」をクリックすると、任意の直線、折れ線で断面図を描くことができる。



## 4. 鳥瞰図の作成

鳥瞰図は、地面を上空から斜めに見下ろす視点から描かれる図で、地形の概略を直感的に把握することができる。ワークスペースウィンドウの「3D ビュー」上で右クリック、「新規 3D モデル ウィンドウ」を実行すると出力エリアに 3D モデルウィンドウが開く。そこへ dem\_awakeda をドラッグ&ドロップすると鳥瞰図が作成される。画面上で右クリック、「属性」あるいは「レイヤークトロール」を選択すると、色彩などが調整できる。方向などは 3D ツールバーのメニューから操作できる。ツールバーが表示されていない場合は、ファイルメニューから「表示」 - 「ツールバー」 - 「3D 操作」にチェックして表示させる。

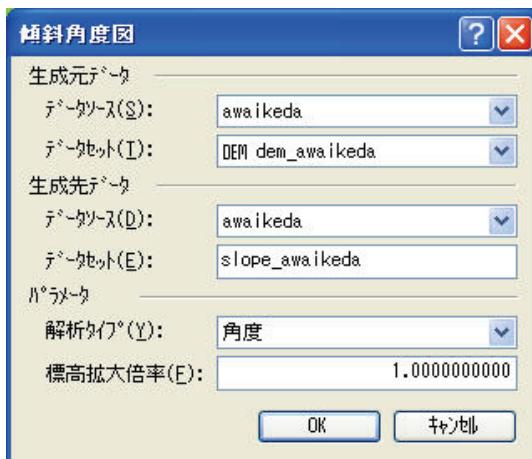


## 5. 地形表現図の作成

「地形表現図」は、レインボーカラーで示した標高図とグレースケールで示した傾斜図を重ね合わせた図のこと、地形の起伏状態を一目で把握することができる (Doshida et al., 2006).

### 5.1 傾斜図を作る

傾斜図は以下の方法で作成する。ファイルメニューから「解析」 - 「グリッド解析」 - 「サーフェス解析」 - 「傾斜角度図」をクリックする。ウィンドウが開いたら、変換元のデータと変換先のデータを指定して実行する。

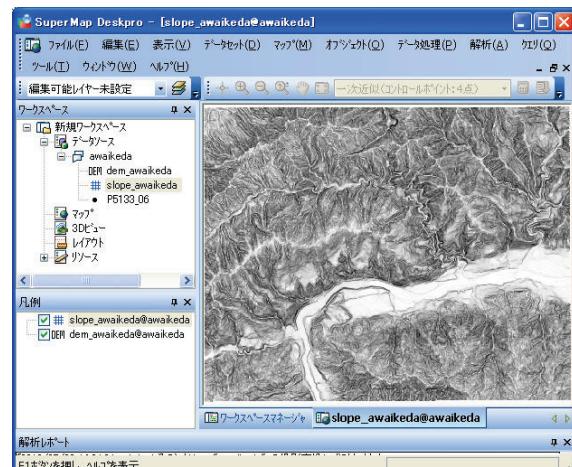


ワークスペース ウィンドウを確認すると slope\_awaikeada というデータが作成されているは

ずである。これを、既に標高図が表示されているマップ ウィンドウにドラッグ & ドロップすると、標高図の上に重ねて傾斜図が表示される。誤ってダブルクリックすると別のウィンドウが開いてしまうので注意が必要である。



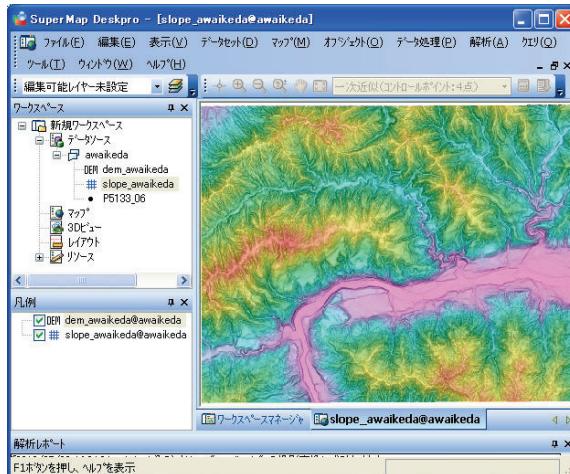
凡例 ウィンドウの slope\_awaikeada 上で右クリック、「カラーセットの設定」でカラーをグレースケールに変更する。



### 5.2 標高図と傾斜図を重ねる

凡例 ウィンドウには、マップのレイヤー構造が表現されている。今、傾斜図 slope\_awaikeada が標高図 dem\_awaikeada の上位になっているので、slope\_awaikeada を dem\_awaikeada の下にドラッグ &

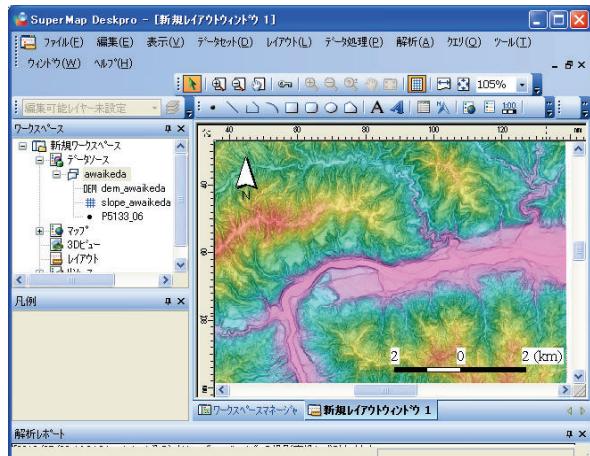
ドロップして順序を入れ替える。続いて標高図の透明度を調整して透過させる。凡例ウィンドウの dem\_awakeda 上で右クリック、「属性」をクリックして属性ウィンドウを開く。ラスタレイヤーパラメータタブをクリックして不透明度を40%に調整する。



マップの画面を画像として出力したい場合は、ファイルメニューから「マップ」 - 「画像ファイルで保存」をクリックすると範囲や解像度を指定して保存することができる。

また、方位記号やスケール等を入れたい場合は、

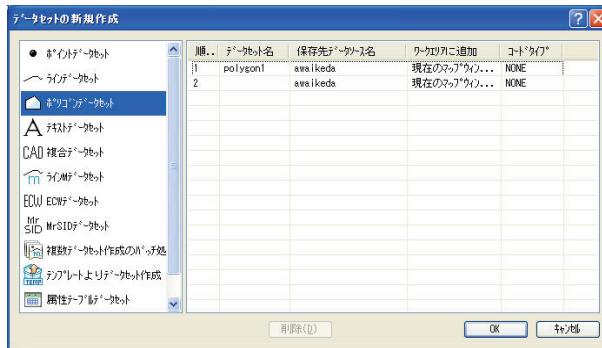
レイアウト画面にておこなう。ワークスペースウィンドウ内の「レイアウト」上で右クリック、「新規レイアウト」をクリックしてレイアウトウィンドウを開く。ファイルメニューから「表示」 - 「ツールバー」 - 「レイアウト操作」および「レイアウトオブジェクト追加」ツールバーを表示させ、ツールバー内のアイコンからマップや方位記号を追加する。ただし追加したいマップは事前に名前を付けて保存しておく必要がある。レイアウトしたものを作成として保存したい場合は、ファイルメニューから「レイアウト」 - 「画像に保存」を実行する。



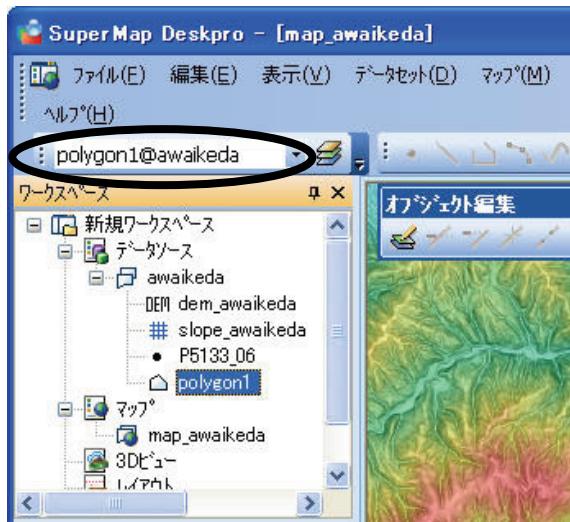
## 6. ポリゴンオブジェクトの作成と編集

GIS で扱うデータにはラスターデータとベクトルデータがある。ラスターデータは格子状の構造をもち、1 セルごとに数値をもつデータであり、前述した DEM データ及び DEM データから算出した傾斜データはこれにあたる。ベクトルデータは、点や線、面から構成されるデータであり、それぞれの図形（オブジェクト）は属性値としての情報を有することができる。ここでは、地形分類や分布図の作成等に欠かせないオブジェクトの作成・編集と簡単な地形解析の例について述べる。

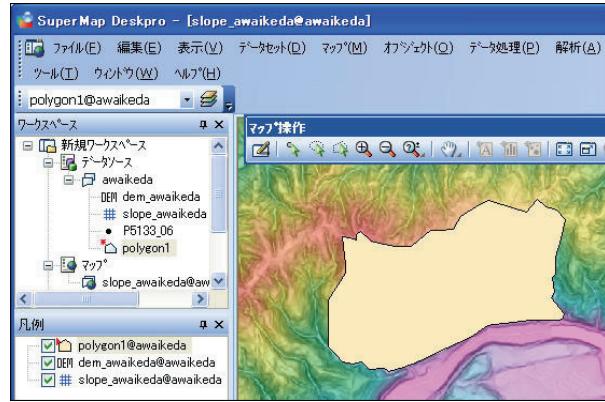
まず、ポリゴンオブジェクトを新規作成する。データソース awakeda 上で右クリック、「新規データセット」をクリックする。「データセットの新規作成」ウィンドウが開いたら、ポリゴンデータセットを選択し、適当な名前をつけて OK をクリックする。ここでは polygon1 とする。



ワークスペースウィンドウに polygon1 が表示されたら、地形表現図を表示したマップウィンドウに polygon1 もドラッグ&ドロップする。また、オブジェクトの編集に先立って「編集可能レイヤー」を指定する必要があるので、polygon1@awakeda を選択しておく。編集可能レイヤーを選択するツールバーが画面上にない場合、ファイルメニューから「表示」 - 「ツールバー」 - 「レイヤーコントロール」をチェックして表示させる。

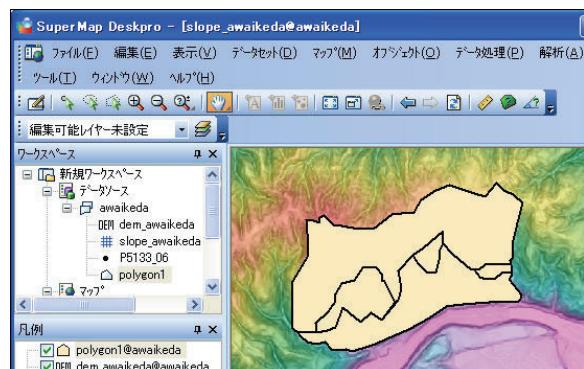


ファイルメニューから「オブジェクト」 - 「追加」 - 「ポリゴン」を選択して任意のポリゴンを作成する。ここでは下図のように、吉野川の左岸斜面の一部を包含するポリゴンを作成した。



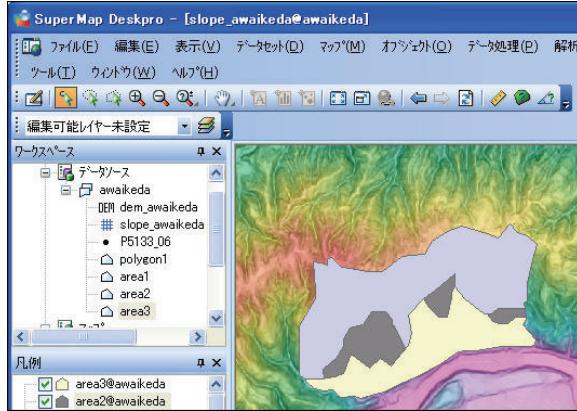
凡例ウィンドウからポリゴンオブジェクトのカラーや透明度などが調整できる。後の作業がやりやすいようにポリゴン内部を半透明にしておくとよい。

次にこのポリゴンを複数のポリゴンに分割してみる。分割したいポリゴンを選択しておいてから、ファイルメニューの「オブジェクト」 - 「分割」 - 「ライン分割」をクリックし、任意のラインでポリゴンを分割する。ここでは、斜面を、斜面中腹の緩斜面とその上下の急斜面の3種類に分けた。



続いて区分毎に名前を付けて保存する。保存したいオブジェクトを選択して右クリック、「データセットに保存」を選び、ウィンドウが開いたら、「新規データセット」にチェックをつけて、任意の名前をつける。ここでは上位急斜面、中腹緩斜

面, 下位急斜面 3 つのグループに, それぞれ area1, area2, area3 と名前を付けた.



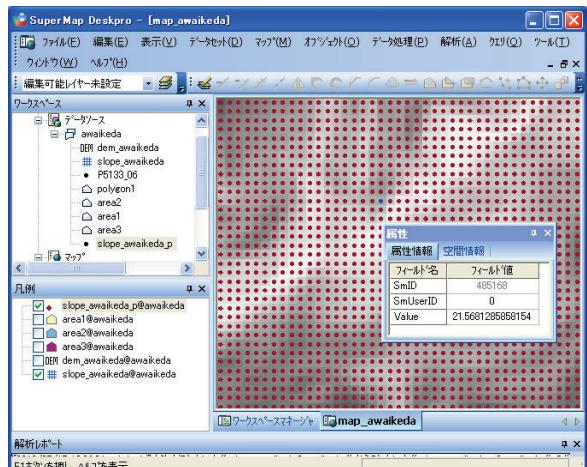
ワークスペースウィンドウにポイントデータセットが作成されるので, それをマップ上にドラッグすると, 10m の格子につき 1 つのポイントオブジェクトが作成されているのがわかる. 属性をみると Value に傾斜値をもっていることが確認できる.

## 7. 簡単なデータ解析例: 傾斜の頻度分布を求める

ポリゴンで区分されたそれぞれの領域で傾斜の値がどれほど違うか調べてみる. 手順としては, まず傾斜値を属性値として有するポイントデータセットを作成し, 次にそれをポリゴン毎に集計する.

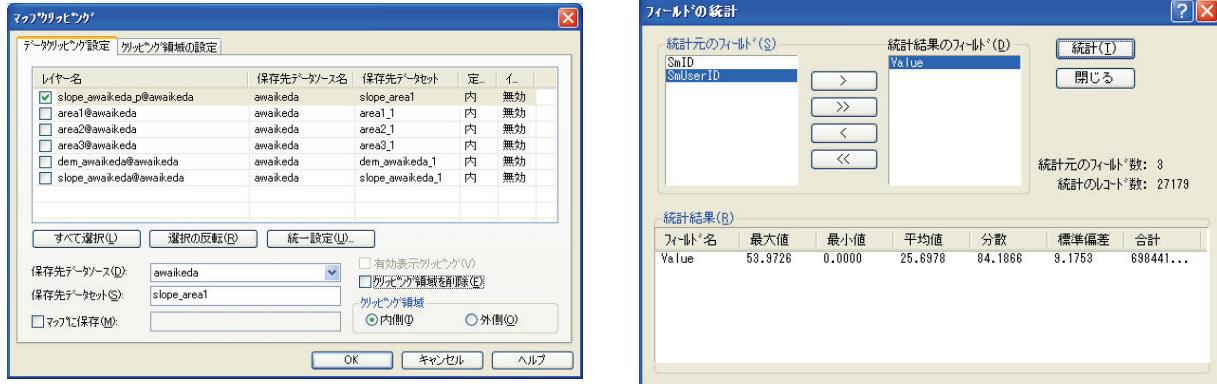
### 7.1 ポイントデータセットを作成する

傾斜図 slope\_awakeda がもつ傾斜の値を, ポイントデータの属性値にする. ファイルメニューから「データ処理」-「ラスターの自動ベクタ化」をクリックする. ウィンドウが開いたら, 元データとして slope\_awakeda を指定する. 結果データとしてポイントデータセットを選択し, 適当な名前(ここでは slope\_awakeda\_p) をつけて OK をクリックする.

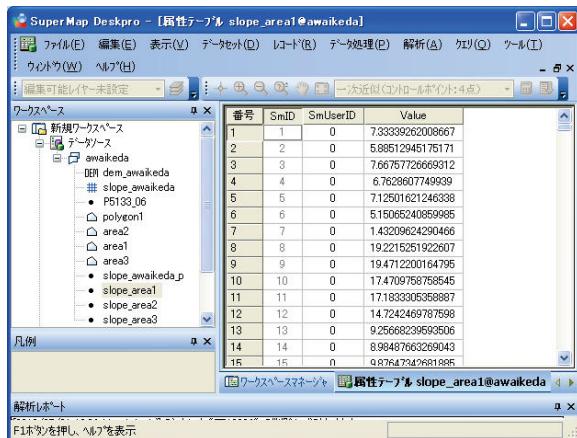


### 7.2 ポリゴンオブジェクトでデータをクリップする

ポリゴン毎に傾斜の値を集計する. 対象とするポリゴンオブジェクトを選択して右クリック, 「選択オブジェクトでマップクリップ」をクリックする. slope\_awakeda\_p にチェックをつけて保存先の名前を適当地に指定して(ここでは slope\_area\_1) OK をクリックする.



ワークスペースウィンドウにポイントデータセット slope\_area1 が作成される。右クリックから「属性データの表示」を選択すると属性テーブルが表示される。



データの統計値を調べるには、ファイルメニューから「レコード」 - 「フィールドの統計」をクリックすれば、最大値、最小値、平均値などが表示される。上位急斜面、中腹緩斜面、下位急斜面の傾斜角の平均値はそれぞれ  $26^\circ$  ,  $14^\circ$  ,  $35^\circ$  であった。また、「レコード」 - 「EXCEL ファイルに保存」をおこなうなどしてデータをエクスポートすることもできる。

## 8. おわりに

SuperMapGIS を用いた地形解析の初歩的な部分についての手引きとして、また筆者自身の覚え書きとしていくつかの操作手順をまとめた。GIS 活用のための何かの役にたてば幸いである。

## 謝辞

本稿の作成にあたり、(独) 防災科学技術研究所の土志田正二氏には草稿を読んでいただき、有益な助言をいただきました。厚くお礼申しあげます。

## 参考文献

- Doshida S, Chigira M, Nakamura T (2006)  
Characterization of Landslides by using Precise  
DEM Data in Ribira, Hokkaido, Disaster Mitigation  
of Debris Flows Slope Failures and Landslides.  
UNIVERSAL ACADEMY PRESS, 1, 91-99.