

数値地図 50mメッシュ標高よりの開度図作成プログラム —琉球列島開度図—

渡辺 康志

近年、デジタル標高モデルの普及により、地形の表示及び解析がコンピュータを用いて効果的におこなえるようになってきた。今回は、国土地理院数値地図50mメッシュ標高(CD-ROM)から開度図作成システムを作成し、琉球列島の島々について、地下・地上開度図を作成した。作成した開度図及びプログラムは下記のweb上で公開する予定である。

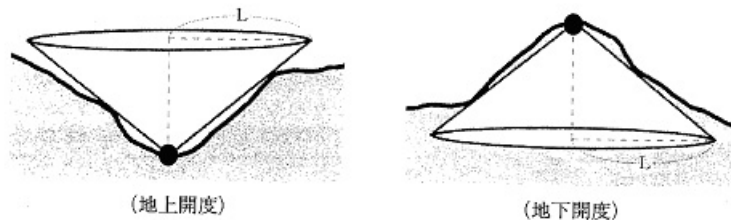
<http://www2s.biglobe.ne.jp/~ywata>

なお、「数値地図50mメッシュ(標高)」は、国土地理院より発行されているデジタル標高データ(CD-ROM)であり、1/25,000地形図の縦・横を各々200等分したメッシュ(経度方向2.25秒、緯度方向1.50秒間隔)の中心の標高を10cm刻みで読み出して2次元配列としたものである。

1. 地上開度・地下開度図

横山隆三他は、「開度」という概念を導入して、デジタル標高モデルにより地形特徴を表示する新しい手法を提案した。直感的には、開度は当該地点が周囲に比べて地上に突き出ている程度及び地下に食い込んでいる程度を数量化したものであり、尾根線及び谷線の抽出に優れており、豊富な地形・地質情報が判読できることを明らかにした。

横山隆三他によると、地上開度は着目する標本地点から距離Lの範囲内で見える空の広さを表しており、また、地下開度は逆立ちをして地中を見渡す時、距離Lの範囲における地下の広さを表している(図-1参照)。開度は距離Lと周辺地形に依存し、一般に地上開度は周囲から高く突き出ている地点ほど大きくなり、山頂や尾根では大きな値をとり窪地や谷底では小さい。逆に地下開度は地下に低く食い込んでいる地点ほど大きくなり、窪地や谷底では大きな値をとり山頂や尾根では小さい。



着目する標本地点(●印)における開度

図-1 開度概念図

2. 開度計算プログラム

今回は、国土地理院数値地図50mメッシュ標高(CD-ROM)から直接、500m開度図や傾斜などの地形計量値を算出するプログラムを作成した。

横山他は「数値地図50mメッシュ(標高)」をもとに、標本地点間隔を50mとするUTM図法によるデジタル標高データを作成し、開度を算出している。今回のシステムでは、開度計算手法は横山他(1999)に準じたが、切り出し図の中心での緯度・経度あたりの距離を、地球楕円体に関する計算式(ベッセル1841)より算出し、500m開度計算に必要なメッシュ範囲を求め、開度を算出した。また、横山他は開度を度数表示としたが、プログラム開発においてラジアンを単位として開度を算出した。

計算課程で、傾斜方向、ラプラシアン及び単位法線の座標(x, y値)も算出し、メッシュの属性値とした。なお、斜面傾斜などの計算方法は、渡辺(2000)にり、緯度・経度による距離の変化は、開度計算と同様に地球楕円体に関する計算式によった。

プログラムはF-BASICを用いて開発し、国土地理院数値地図50mメッシュ標高(CD-ROM)から直接データを読み込み、MapInfo mif/mid形式の長方形ポリゴンデータ(経度方向2.25秒、緯度方向1.50秒間隔)よりなるメッシュデータを出力するものとした。各計算結果は個々の長方形ポリゴンの属性値として格納される。

(1) プログラム概要 以下プログラムの概要を示す。

①計算結果が必要な範囲を入力し(緯度・経度)、数値地図50mメッシュ標高データより必要範囲の切り出し、位置座標と標高値よりなる一時ファイル(ファイル1)を作成する。

②ファイル1より、経度方向2.25秒、緯度方向1.50秒間隔の長方形メッシュに標高値を入力し、プログラム上の2次元配列に標高データを配列する。標高データの位置関係はこの2次元配列に保持されるので、各計算はこの2次元配列に対して行う。

③2次元配列に対して、各メッシュに500m開度(地上・地下)や斜面傾斜などを算出し、位置情報とともに計算結果を一時ファイル(ファイル2)に書き出す。

④ファイル2の位置座標より長方形ポリゴンの構成点情報をMapInfo mif形式ファイルに書き出し、計算結果を属性情報形式であるMapInfo mid形式ファイルに書き出す。

⑤MapInfo mif/mid形式ファイルをMapInfoにてインポートし、主題図を作成する。

(2) mif/mid形式利用の利点 このプログラムでは、mif/mid形式のファイルを作成しているが、この形式のファイルは、図形情報や属性情報をテキスト形式のファイルに書き出したもので、ワードパッドなどで開くとその図形情報を直接見ることができ、またファイル仕様も公開されているので、GISソフトが手元になくともプログラムを書くことが容易である。また、MapInfo以外のGISソフトでもこのデータを簡単にイ

ンポートする事が可能である。

(3) 出力ファイル形式

プログラムにより作成したmif/midファイルをインポートすると,MapInfo上では,図-2に示す長方形メッシュからなるGISデータが作成される。開度などの計算結果は各メッシュの属性値として,与えられている。

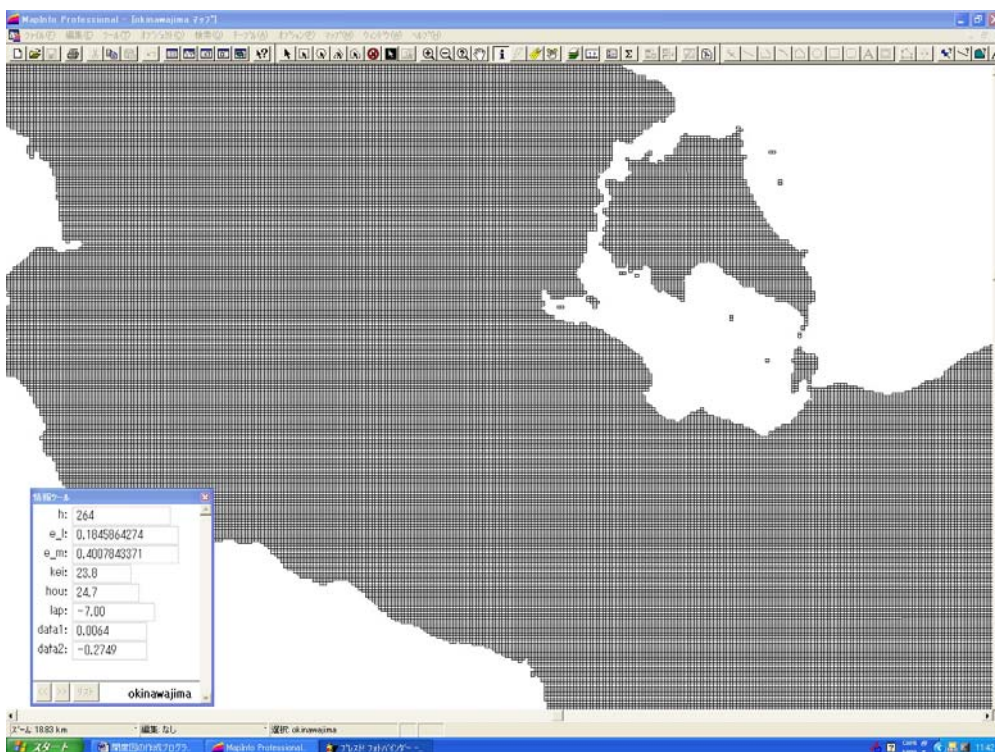
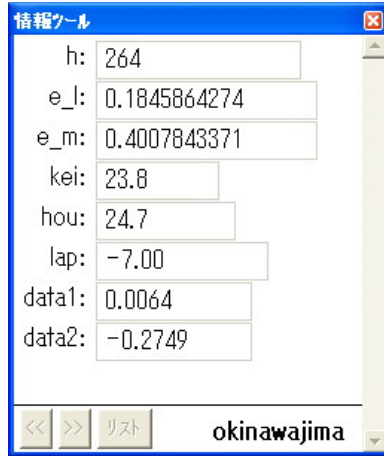


図-2 メッシュデータ表示例

各メッシュの属性値は, GIS ソフトの属性値を確認するツールを使うことで, 確認でき, 一覧表として表示することも可能である。あるメッシュの属性値表示例を図-3に示し, 各数値は以下の値となっている。

- ① h : 標高値 (「数値地図 50mメッシュ (標高)」よりのデータ)
- ② e_l, e_m : 単位法線の座標値 渡辺 (2000)
- ③ kei : 傾斜, 単位度
- ④ hou : 斜面の傾斜方向, 北を 0° として, 時計回り度数表示
- ⑤ lap : ラプラシアン
- ⑥ data1 : 地上開度
- ⑦ data2 : 地下開度



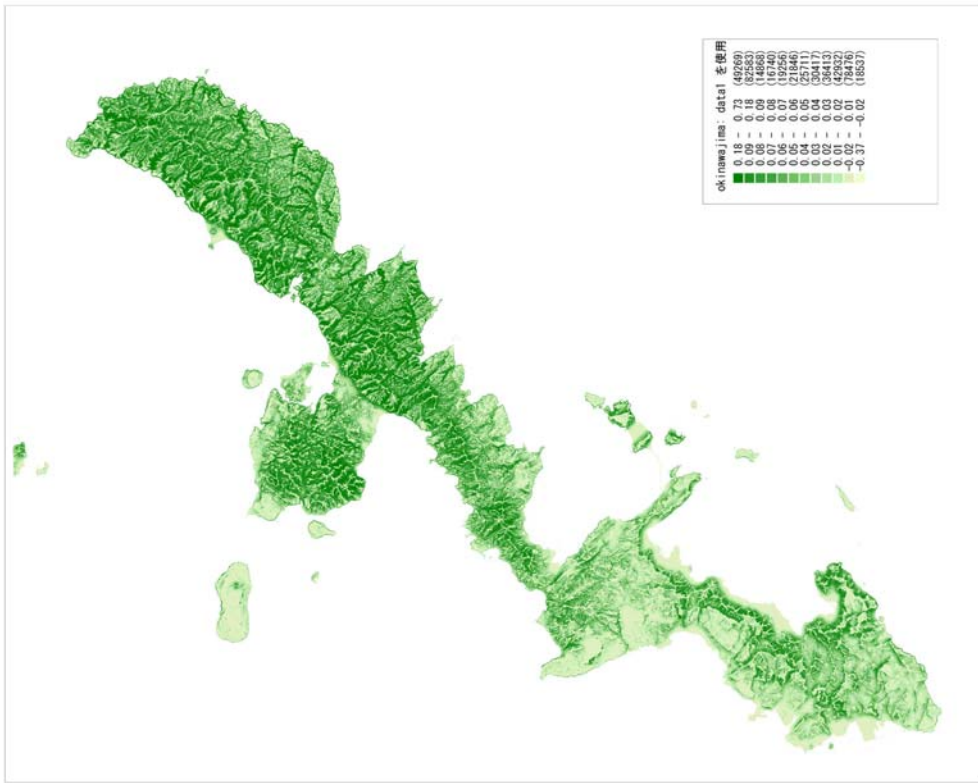
図－3 メッシュ属性値

3. 沖縄島開度図

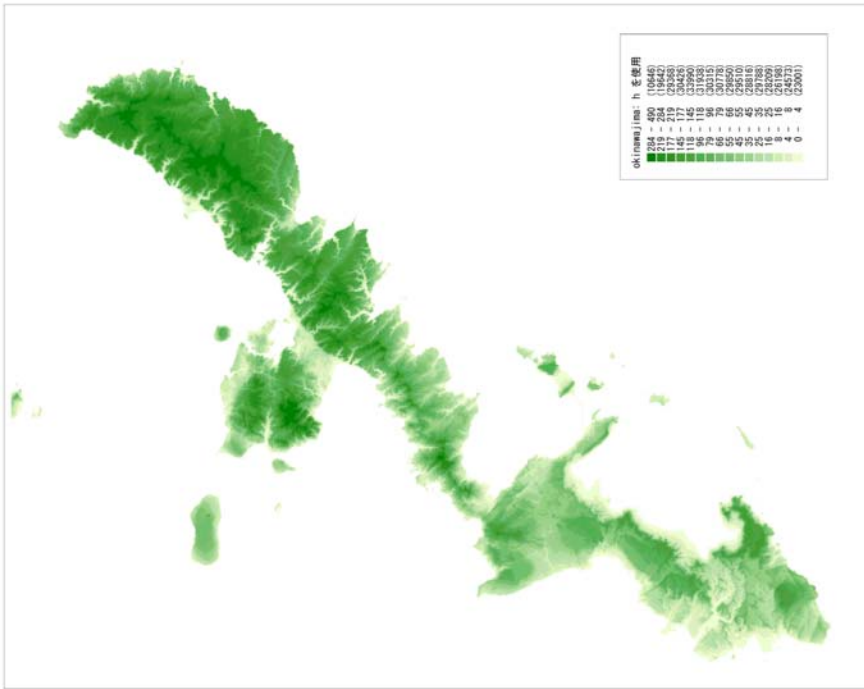
GIS ソフトを利用して、各属性値に対して主題図を作成することによって、地形解析図を作成することができる。沖縄島における地上開度（図－4）、地下開度図（図－5）を示す。また、これら開度図と比較するために、標高区分図と傾斜区分図（図－6, 7）を表示した。また、図－8に地形表示ソフト（VertialMapper2.1J）を使って作成した陰影付き標高分布図を示した。尾根線や谷線は標高区分図と傾斜区分図からは判読しにくいですが、開度図では明瞭に判別できることがわかる。

図－4は、沖縄島地上開度図で、合わせて国頭付近の拡大図を示した。開度計算数値が大きいものを白色、数値が小さくなるにしたがって暗色になるよう主題図を作成した。この図は非常に立体的に表示され、尾根線は白色明瞭に表示されているが、谷筋は暗色で幅広く、ぼけた状態で表示されることとなる。沖縄島中南部と北部地域の地形の違いが明瞭に表示されるとともに、分水界などが読みとりやすくなっている。

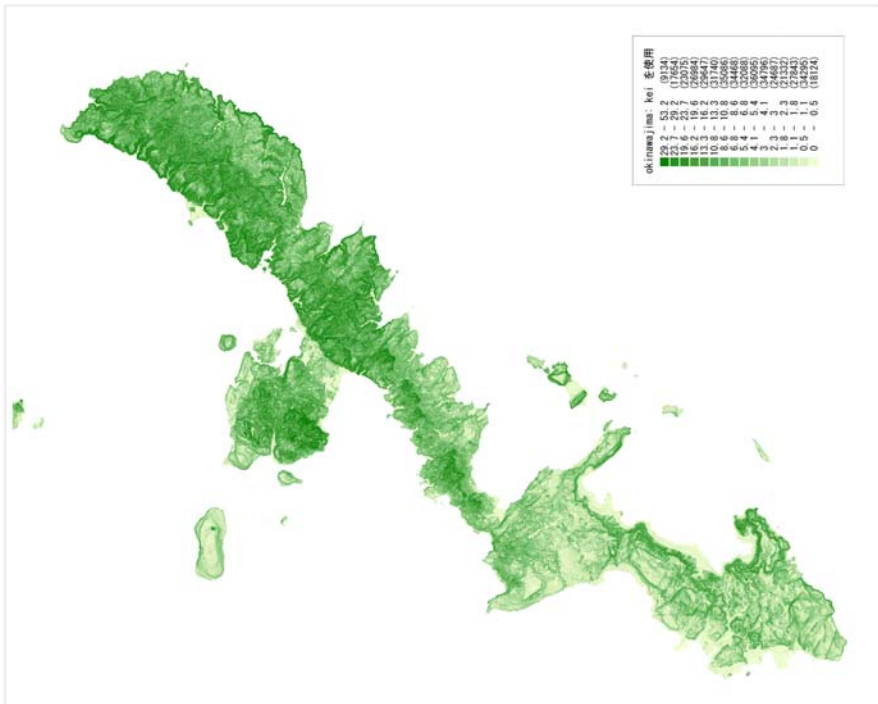
図－5は、沖縄島地下開度図で、合わせて国頭付近の拡大図を示した。地上開度と同様に、開度計算数値が大きいものを白色、数値が小さくなるにしたがって暗色になるよう主題図を作成した。主題図の彩色状況にもよるが、谷筋だけが明瞭に表示され、地形的な凸地は不鮮明に表示され、全体として立体的には表示されない。地上開度図では不鮮明であった谷筋が鮮明に表示され、水系を読みとりやすくなっている。沖縄島中南部と北部地域の地形の違いが明瞭に表示されるとともに、水系パターンの差が明瞭に読みとれる。



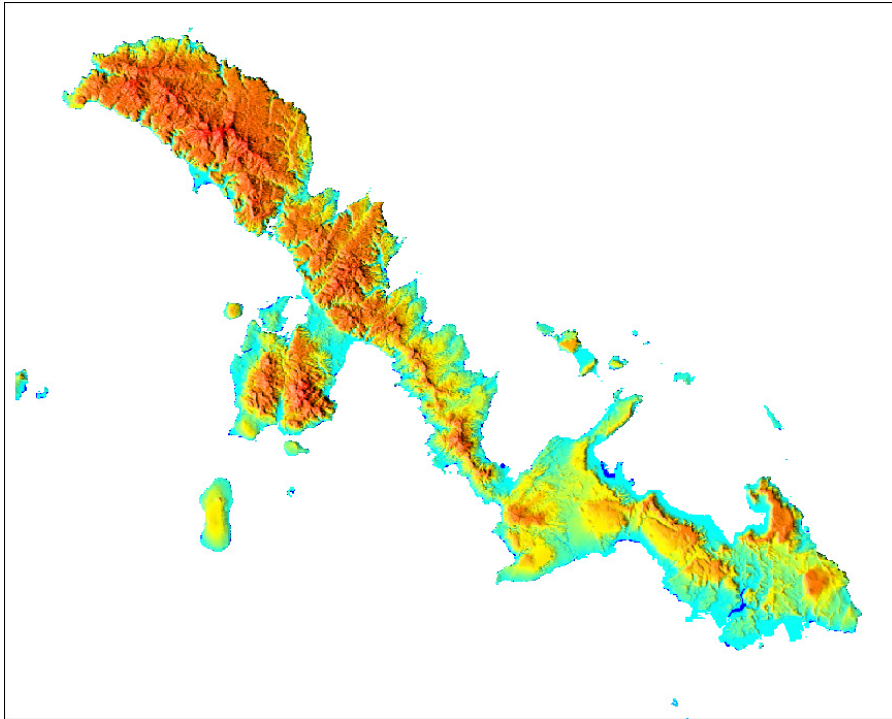
図一 4 地上開度図



図一6 標高区分図



図一7 傾斜区分図



図－8 陰影図

3. まとめ

50mメッシュ標高デジタルデータより，作成した地上開度図，地下開度図では，明瞭に尾根線および谷線が判読でき，これらを使った地形分類や，さらなるデジタル処理を使った解析が可能である。

参考文献

- 横山隆三他（1999）『開度による地形特性の表示』，写真測量とリモートセンシング
渡辺康志（2000）GIS ソフトでの 50m メッシュデータの利用その 2
沖縄大学地域研究所所報No.20