

数値地形データを用いた山地地域の地形特徴把握の研究(第二期)(第1年次)

数値等高線データを用いた地形計測

実施期間 平成14年度～平成16年度

地理地殻活動研究センター

地理情報解析研究室 水越博子

1. はじめに

数値地形データを用いた山地地域の地形特徴把握の研究(第一期)においては、数値等高線データを基とする数値地形計測と分類の手法についての開発を行い、落水線作成手法をはじめとする様々なプログラム C-BATM(Mizukoshi and Aniya, 2002)などを作成した。第二期研究では、第一期研究で得られた手法の広域への適用、ライン形式で得られる本手法の成果を数値地形解析で最もよく使われるグリッド形式に変換する手法の確立、これまでに開発されたプログラムの改善、数値等高線データに含まれる地表面の情報を得るための新たな手法の開発を目的とする。

2. 研究内容

第一期研究で作成された手法として、落水線の作成手法、落水線に沿った勾配や斜面方位の計算手法、落水線に沿った斜面の垂直断面形の分類手法、等高線に沿った斜面の水平断面形の分類手法、谷線の作成手法などが挙げられる。これらのプログラムは、等高線図上で行なう手作業の手順を再現したものであり、屋久島、白神山地や熊本県三角町の一部において適用された。また、数値等高線データを用いた計算結果は基本的にライン形式で得られることから、これらの結果をグリッド形式に変換する手法の開発を試みた。

平成14年度は、(1)勾配を属性として持つ線分データから勾配グリッドデータを作成する手法を開発し、(2)屋久島において、標高グリッドデータを基に勾配グリッドデータを計算し、本手法の結果と比較した。(1)と(2)の詳細は以下の通りである。

(1) 勾配の線分データの勾配グリッドデータへの変換

勾配の線分データを勾配グリッドデータへ変換するために、グリッド点とその計算範囲を設定し、各グリッドにおいて計算範囲内に存在する線分データを用いて、勾配の値を計算した。このとき、計算範囲内の全ての線分データの勾配の平均値(平均勾配)を採用する場合と、グリッド点に最も近い線分データの勾配の値(最近傍勾配)を採用する場合がある。使用する線分データとして落水線のみを用いたところ、落水線は谷で収束し、尾根で発生することから、尾根部分では落水線の線分が少なくなり、グリッド間隔を小さくしたときには計算範囲に線分が存在しないグリッド点が生じた。そこで、落水線データの作成手法を応用し、数値等高線データの全データ点から、標高が1ランク高い等高線に向けて最短距離で結ぶような線(以後、最急登線と呼ぶ)を発生させた。勾配グリッドデータ

の作成では、落水線の線分が計算範囲に存在しないグリッド点では、最急登線の線分を用いて計算した勾配を利用した。

(2) 標高グリッドデータから計算した勾配グリッドデータとの比較

(1) の落水線と最急登線の作成に用いた数値等高線データを基に、ARC/INFO の *idw* 関数と *kriging* 関数を用いて標高グリッドデータを作成した。このとき、それぞれの関数のオプションである *sample* と *radius* の両方について、設定値を変えながら作成した。これらの標高グリッドデータから計算した勾配グリッドデータと、本手法で得られた勾配グリッドデータについて、表示結果、勾配ヒストグラム、統計値などを比較した。また、本手法と既存手法の頑健性 (*robustness*) を比較するために、*x* 方向と *y* 方向のそれぞれにグリッド位置をずらしながら勾配グリッドデータを作成し、同様に、表示結果、勾配ヒストグラム、統計値などについて、違いを比べた。

3. 得られた成果

屋久島の一部において、数値等高線データから作成した落水線と最急登線の線分を用いて、グリッド間隔が 25m、50m、100m である勾配グリッドデータを作成し、等高線と重ね合わせた。本手法の平均勾配と最近傍勾配の出力図は大きく変わった。平均勾配の結果では斜面がまとまり毎に表現されており、最近傍勾配の結果では斜面はまとまり毎には表現されずモザイク状になっている。また、既存手法を用いて、同じ等高線データから、同じグリッド間隔の標高グリッドデータを作成し、勾配グリッドデータを計算し、本手法の結果と比較した。本手法により作成された勾配グリッドデータの傾向はグリッド間隔を広げてもそれほど変化しないが、既存手法の結果は、グリッド間隔を広げるにつれ、勾配の値が著しく小さくなった。また、本手法と既存手法で勾配グリッドデータを作成する際に、グリッド点をずらしたところ、結果にはそれほど大きな違いは見られなかった。新たに開発された最急登線の作成手法は尾根線作成に有効と考えられる。

最急登線の作成手法や勾配の線分データをグリッドデータに変換する手法については、それぞれ、プログラムを作成した。

4. 結論

本手法で得られる勾配グリッドデータは、グリッド点をずらして作成しても違いはほとんどなく、グリッド間隔を変えても傾向が変化しない。したがって、本手法は、十分な頑健性 (*robustness*) を持つことが分かる。今回は属性として勾配を用いたが、原則的には水平断面形などの属性でも使用することは可能である。現在、この手法を用いて、大部分が花崗岩で覆われている屋久島の安房川流域と宮之浦川流域でのデータ作成を行なっている。平成 15 年度はこの二つの流域の地形特徴について比較検討を行なう予定である。

参考文献

Mizukoshi, H. and Aniya, M. (2002) Use of contour-based DEMs for deriving and mapping topographic attributes, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 68,83-93.

オリジナル論文

水越博子・安仁屋政武 (2002): 数値等高線データを用いた斜面計測手法、*国土地理院時報*、99、77-87 .