

自然の地形が持つ特性に着目した地形データの標本化

理工学部 経営システム工学科 五島洋行

近年の計算機の処理速度向上と記憶媒体の価格低下に伴い、紙やアナログの媒体に記録されたデータをデジタル化し、検索や再生を容易にする作業は、商用／学術、社会科学／自然科学の別を問わず、様々な分野で行われています。またデジタル化の際に付加情報を追加して記録することで検索を容易にする、ということもよく行われます。

当研究室では、登山を趣味にする人にはお馴染みの、あるいは多くの方が子供の頃に一度は見たことがあるであろう1/25,000の地形図をはじめとした、地形データの標本化と解析を研究対象の一つにしています。紙媒体の1/25,000の地形図は、経度×緯度方向におよそ60m×45mの格子状(メッシュ)に分割され、格子点上の標高が数値化されて記録されています。左下の図1は、鹿児島県屋久島のデータを可視化したものです。一見、航空写真のようにも見えますが、標高のデータのみから作成した「陰影段彩図」と呼ばれる地形図の一種で、自動車や建物などの人工物、人、雲などは写っていません。

デジタル化の際、標高の読み取りは基本的に手作業で行われますが、近年では航空機を用いたレーザー測量による、元データ自体がデジタルなものも整備されるようになり、10m×10m間隔のものや、5m×5m間隔のものも入手可能になっています。

格子間隔が小さければ地形の再現性は向上しますが、データ量も処理時間も、解像度の2乗あるいは3乗といった次元で大きくなるため、解析の際にむやみに解像度を上げることは得策ではありません。そこで当研究室では、格子点の間隔やメッシュの存在を意識することなく、自然の地形が持つ特性そのものに着目したデータの標本化方法について研究を進めています。

右下の図2は、等高線の標本化の例です。左図は現在広く用いられている等高線の描画の方法であり、メッシュと交差する箇所のみ点が取られています。一方右図では、急カーブの所では小さな間隔で、緩いカーブのところでは大きな間隔で点が取られています。既存の方法では、一つの等高線は短い線分の集まりで表現されますが、本研究では曲線の「丸さ」に着目し、曲線を円弧の集合体として表現します。この方法には、中間点の点数すなわちデータ量が削減できる、拡大画像でもギザギザにならない滑らかな曲線の描画が行える、長さや面積などの計算を高精度に行える、などのメリットがあります。

元データ: $(h \cdot i, k \cdot j, z_i) \rightarrow$ 標高関数: $z = f(x, y)$

丸さの評価: $s = \frac{e_t^T H e_t}{|Vf|}, p = \frac{e_n^T H e_n}{|Vf|}, q = \frac{e_n^T H e_t}{|Vf|}$

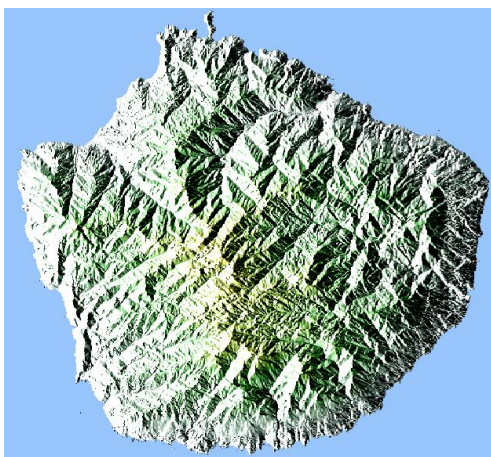


図1: 鹿児島県屋久島の陰影段彩図

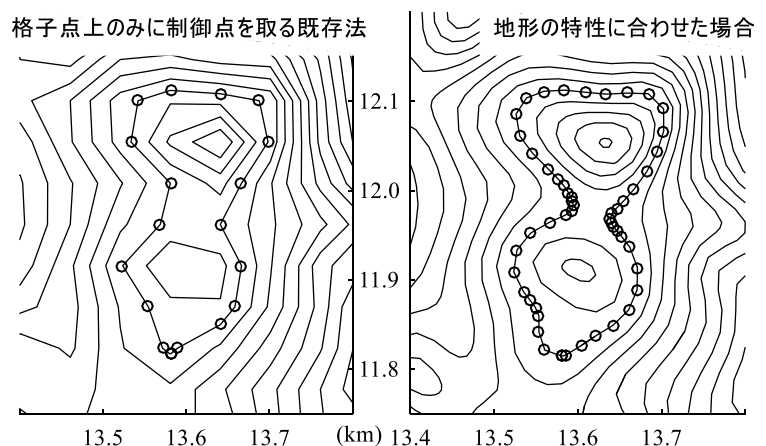


図2: 等高線の標本化と描画