

# 基盤地図情報(数値標高モデル)を利用した地形表現

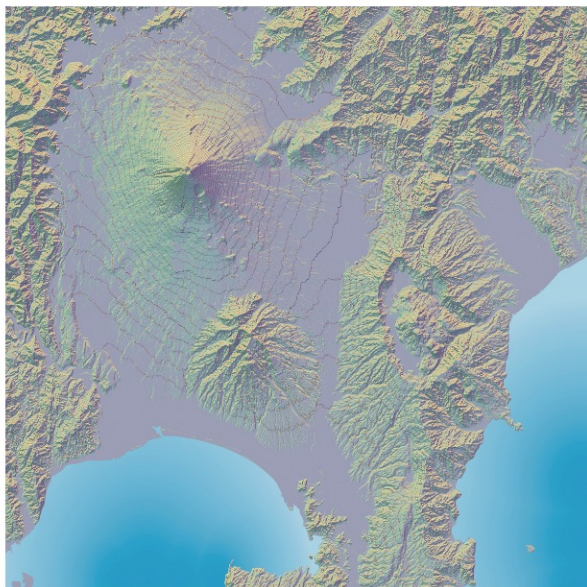
(株)中央ジオマチックス  
安江 茂隆

## はじめに

国土地理院の基盤地図情報(数値標高モデル)とフリーソフトを使えば簡単に地形情報を視覚化できるようになりました。ソフトにプリセットされた表現や、オンラインの地図サービスでも地形表現をオーバーレイすることが可能です。しかし、地形の様々な特徴を色情報として盛り込むにはアルゴリズムを開発し、標高データを処理することが必要です。本稿では、一般的な地形表現とは異なる、学術的・科学的要素を取り入れた地形表現の一例を紹介します。

## 光輝陰影法

地形の起伏を表現するには広く等高線図が用いられています。しかし、等高線地形図を読むのに熟達した人なら山や谷および斜面の形状などを読み取ることができますが、一般の人は一見しただけでは尾根、谷筋、斜面な



「光輝陰影法」(富士山周辺)

ど感覚的にはわかりません。地形起伏を感覚的に理解するためには、等高線図の上に色彩や濃淡をつける表現方法があります。

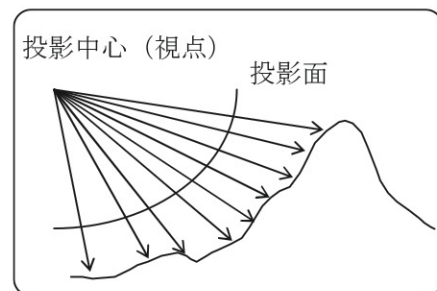
光輝陰影法は、下記の条件を満足する色相(H)、明度(I)、および彩度(S)を斜面方位および勾配毎に与え、表現しています。

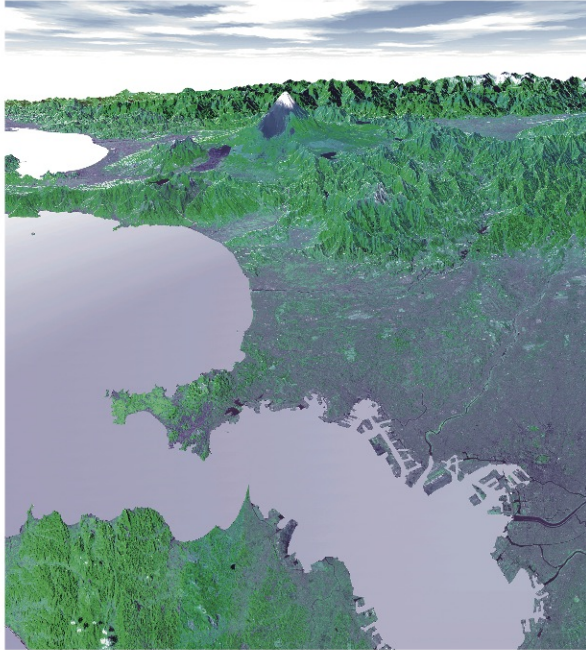
- (1) 照明が当たる側の斜面(日照斜面)は、温かいイメージがあるので暖色系。
- (2) 照明が当たらない側の斜面(日陰斜面)は、冷たいイメージがあるので寒色系。
- (3) 標高の高い山岳は一般に勾配が大きいため、標高の代わりに勾配を代用。
- (4) 標高の低い平野、丘陵は透明度が小さい。
- (5) 日照斜面では勾配の大きいところほど明るく、日陰斜面では勾配の大きいところほど暗い。
- (6) 平野部は、日照斜面と日陰斜面の両方に連続する色彩を選択。

## 曲面投影法

コンピュータを利用して地形景観を俯瞰する投影法は、従来、平行投影、中心投影(透視変換)およびパノラマ投影の3通りが用いられてきました。曲面投影法は一断面に着目すれば平行投影または中心投影であり、これに360°または180°の眺望角を持たせたものです。

古来、地図の機能と俯瞰景観の両者を満足させるため





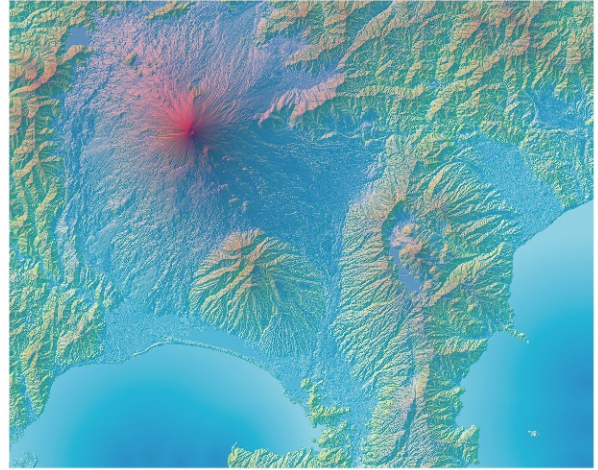
「曲面投影法」(東京湾上空から富士山を俯瞰。JERS-1 画像を使用)

に、世界中で絵地図が作られてきました。日本では、城下町などは平面図的に描き、遠くの山並みは斜投影で、ヨーロッパでは観光案内地図として遠くにアルプス山脈を眺望しつつ、手前に城郭都市を平面的に描く手法が取られてきました。これらの絵地図は投影法の数学的根拠が薄く、見た目にはわかりやすくかつ美しいのですが、コンピュータで再現するには至りませんでした。

曲面投影法においては、これら古来の絵地図の手法をコンピュータによって再現できるような投影法を新たに確立したものです。

曲面投影法には次のような特徴が挙げられます。

- (1) 近くにある地形景観は、真下(俯角 $90^\circ$ )あるいは大きな角度の俯角で見たような景観となります。通常近くには、平野、盆地、海岸など平坦な地形が選ばれます。
- (2) 遠くにある地形景観は、水平(俯角 $0^\circ$ )あるいは小さな角度の俯角で見たような景観となります。通常遠くには、起伏のある丘陵や山岳が選ばれます。
- (3) 曲面投影法は、投影面を球面、楕円面、放物面にとり、視点は投影中心として平坦部上空に取ります。これにより、平行投影法と同じく断面(プロフィール)毎のデータ処理ができる処理簡便性と中心投影



「地形情報カラー合成法」(富士山周辺)

法の持つ迫真感を表現することができます。

## 地形情報カラー合成法

従来地形を視覚化する手法として、等高線表示、くんせん法(起伏陰影法)、ケバ図法、段彩図法などがありました。しかし、いずれも地形の標高、斜面勾配、斜面方位のいずれか一つあるいは二つの組み合わせ表示しかなされてきませんでした。このため、地形情報を詳細に視覚表現する手法として完全ではありません。

上記の問題点を解決するために、本手法では、数値標高データからコンピュータを用いて算出される地形標高、斜面勾配及び斜面方位の三要素を同時に使用します。これらの情報に、色の三原色を研究及び試行により見出した独特の方法で割り当て、カラー合成画像をコンピュータにより創作させ、地形の詳細な情報を提供することが目的です。

本手法は以下の効果を発揮します。

- (1) 表現された色から、地形標高、斜面の傾斜と向きの情報が視覚的に理解でき、地形学的な特徴を表現できます。
- (2) 地形の微細な形状が、他の方法に比べてより良く視覚的に色彩として理解できます。
- (3) 美しい色の地形が得られ、人間の感性に訴える表現が可能です。
- (4) 地形が地形学専門家だけでなく、地形学の知識がない者でも地形のイメージを知ることができます。