

## 傾斜量図の改良 — 減災をめざして —

井上 誠

### Improvement of the Slope Gradation Image — Aiming for disaster mitigation —

Makoto INOUE

地球情報・技術研究所 Global Info-tec ,1-11-6 Kizaki, Urawa-ku, Saitama City, 330-0042, Japan.  
E-mail:m\_ino\_ue@nifty.com

キーワード：DEM, 傾斜量, 地形解析, 防災

**Key words** : DEM, slope gradation map, geomorphic analysis, disaster prevention

#### 1. はじめに

国土地理院で公開されている基盤地図情報が 10mDEM から 5mDEM に高精度化されてきた。これらの DEM を使用してより高度な地質情報が判読できる傾斜量図技術を開発した。より高度な地質判読が可能になれば、防災情報として活用することができ、減災のための情報となる。

地形は、それを形成する地質により風化作用・地盤変動等によりできたものであり、高精度の DEM を地形解析し、地質の特性がより明瞭に表現される手法を開発することで地質情報の判読が容易になり、素人でも理解できる傾斜量図を作成することが可能になる。

今回は、リモートセンシングで利用されているフォルスカラーの技術を使用して傾斜量図を基図とし、複数の地形解析結果をカラー合成して作成したカラー合成図（彩色傾斜量図）を紹介する。地形解析要素の合成は、強調したい地質情報により使用する地形解析要素の種類と配分が異なる。いくつかの適用例について説明する。

#### 2. 彩色傾斜量図の概要

DEM からコンピュータ解析により計算できる地形解析要素には、傾斜量、傾斜度、勾配、起伏量、標準偏差、分散、斜面方位、接峰面図、接谷面図、開析度、ラブラシアン、平均標高、ヒプソグラフ、曲率等々がある。特に地質と関係していると考えられる地形解析要素は、地形を構成する岩石の硬さに起因する傾斜量（傾斜度、勾配）、風化作用に起因する起伏量、地形の凸凹度を表現する分散がある。また地質構造を表現している斜面方位図も利用することが可能である。

カラー合成するためには同じ画像サイズにするために傾斜量図の計算で使用している 3×3 のマトリックスを使用してすべての地形解析を行った。

カラー合成するためには全ての要素を正規化した後に各要素に重みをかけて RGB に割り当ててカラー画像を作成した。この時に 3 要素以上の地形解析要素を合成する時には、1 色に複数の地形解析要素を入れることも可能である。

図-1 は、カラー合成するための地形要素ごとにカラー表示した図である。最下部の画像は、傾斜量、起伏量、分散の 3 要素を正規化してカラー合成した図である。周辺の暗

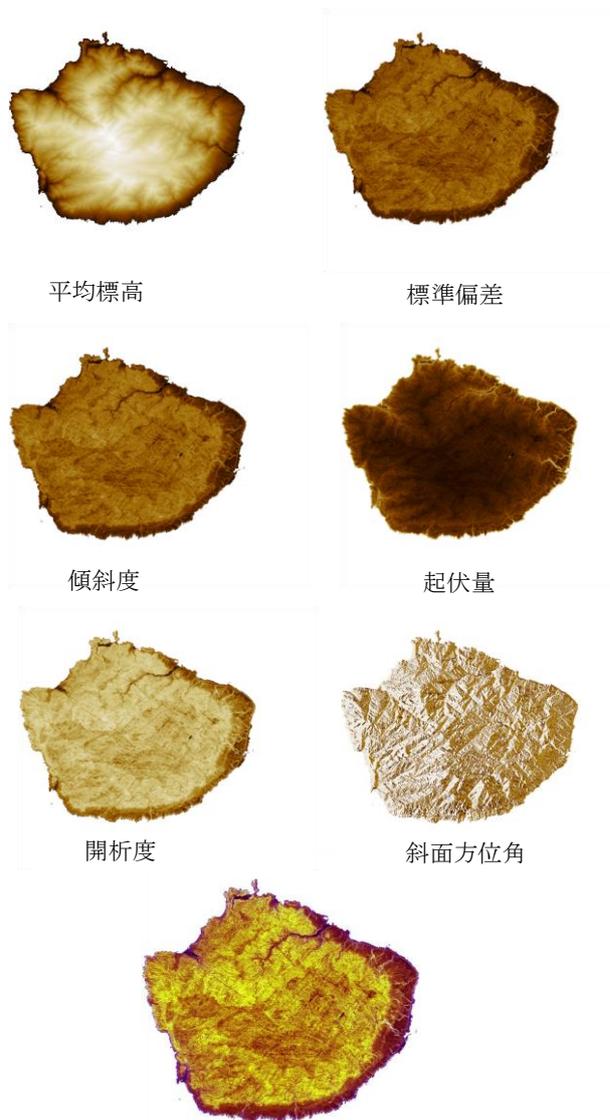


図-1 カラー合成に使用する画像の例  
(国土地理院 10mDEM を使用)

色部は第三紀層であり、黄色が目立つ部分が花崗岩類である。明るい黄色が主体の花崗岩類は地表面の凹凸が大きく、暗赤色の花崗岩類は比較的緩やかな地形であることがわかる。地形的特色が異なることから同一の性質の花崗岩類ではないことが推測される。

### 3. 彩色傾斜量図の利用例

図-2 は、ASTERGDEM2 (30mDEM) を使用して作成した彩色傾斜量図 (ネガ画像) である。彩色傾斜量図の大きな特徴は、同じ地形的な特徴を持つ部分は同じ色で表現されることである。線状に曲線で表現されている地層は、地形的に全く同じ特性であり、同じ地層の分布を示しているものと思われる。線の分布は地質構造を表現していると考えられる。一般的に地質図では細かい地質構造を判読することはできないが、地形解析要素を合成することで図-2 に見られるように地層の連続性などの細かい地質構造を判読することが可能になる。

#### 彩色傾斜量図

図-3 は、2万5千分の1「大宮」の範囲を国土基盤情報 5mDEM から作成した彩色傾斜量図である。地形解析要素を合成することにより傾斜量図では判読し難い微地形を表現することができる。図-3 の拡大部の中央から左部分に旧河道の自然堤防を判読することができる。

地形解析要素の組み合わせを利用することにより、沖積層の境界、リニアメント、起伏の強調、断層地形の強調、地滑りや土石流跡の強調、自然堤防の分布状況など様々なものを強調して表現することが可能になった。

図-4 は、平成 26 年 8 月 28 日～30 日の豪雨で土石流被害が発生した広島市南安佐地区の彩色傾斜量図である。土石流による扇状地の分布が非常に判読し易くなっているのがわかる。地形解析要素の組み合わせ次第では、陰影図を使用しなくても立体的に表現することも可能である。

### 4. まとめ

地形解析要素の組み合わせと混ぜ合わせる割合を調整することにより、

- ① 崖の強調
- ② 地滑り跡、土石流跡の抽出
- ③ 土石流の危険渓流の強調
- ④ 微小地形の強調
- ⑤ リニアメントの強調
- ⑥ 同じ地形的特徴を持つ地層の抽出

などがイメージ図として作成が可能である。

今後の課題は、DEM のサンプリング間隔で地形解析結果の値が異なるために構成する要素の配合割合が異なることから、解析を行う度に最適なパラメータを摸索しなければならないことである。

5mDEM が全国的に公開される頃までには 5mDEM を使用する場合のパラメータを固定できるように研究していく予定である。

### 5. 参考文献

- 井上誠(2009) DEM から地質情報を得るための検討—その1 傾斜量図—, 情報地質, Vol.20, No.2, pp114-115  
 井上誠(2010) DEM から地質情報を得るための検討—その2 傾斜量図と地質情報の関係—, 情報地質, Vol.21, No.2, pp78-79  
 井上誠 (2015) Digital Elevation Model から判読できる地形・地質情報, 測量, pp32-33



図-2 ASTER GDEM<sup>2</sup>を利用した彩色傾斜量図 (ネガ画像、モザンビーク国)



図-3 2万5千分の1「大宮」範囲の 5mDEM を使用して作成した彩色傾斜量図 (「大宮」全体図と赤線範囲の拡大図)



図-4 広島市南安佐地区における土石流災害地域の彩色傾斜量図 (ポジ画像、国土基本情報 5mDEM を使用) 右図は、国土地理院が作成した同じ範囲の土石流分布図。

