

シームレス傾斜量図(仮)の開発と公開

西岡芳晴¹⁾・長津樹理¹⁾

Development and publishing of the Seamless Slope Gradation Map (provisional)

Yoshiharu NISHIOKA¹⁾ and Juri Nagatsu¹⁾

1) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 Institute of Geology and Geoinformation, AIST, Tsukuba Central 7, 1-1, Higashi 1, Tsukuba Ibaraki, 305-8567, Japan. E-mail: y-nishioka@aist.go.jp

キーワード：傾斜量, 陰影起伏図, 標高, PNG 標高タイル, スマートタイル
Key words: slope, shaded-relief map, elevation, PNG Elevation Tile, smart tile

1. はじめに

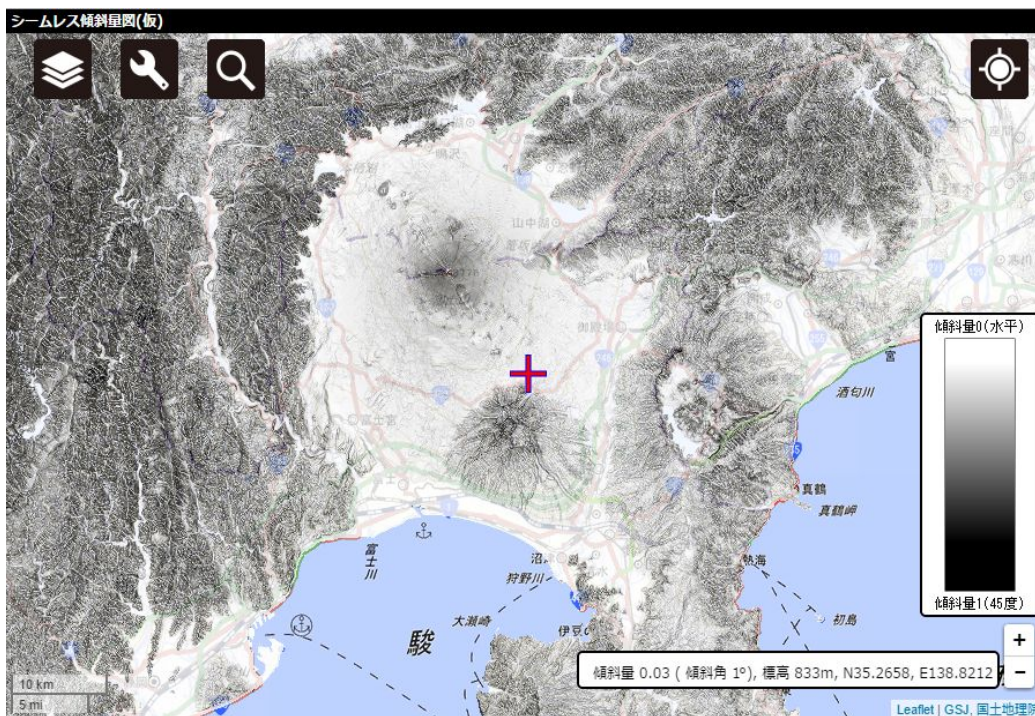
傾斜量図とは、地表面の傾きの量を図示したもので、地形判読に有効であり、地質図との相関も深く地質判読にも利用できることが指摘されている(神谷ほか, 2000; 脇田・井上, 2011など)。また、特定の方向から地表面に光を当てて作成する陰影起伏図も地形を表現するためによく用いられる図である。両者は標高データのみから作成することができ、計算方法も似ている部分が多い。一方、近年、標高データのWebを通じての配信及び利用技術の進歩は著しい。西岡・長津(2015b)は、PNG 標高タイルというフォーマットを提案したが、これを参考にして、2017年3月に国土地理院よりPNG形式での標高タイルの提供が開始された。今回我々は、標高タイルの有効活用の1つの事例として、日本全国の傾斜量図および陰影起伏図を高速に表示し、活用するためのWebサイトを開発、公開した(<https://gsj-seamless.jp/labs/slope/>, 第1図)。

特に傾斜量図は、斜面災害に直結する因子を視覚的に捉えることができ、一般市民の防災活動等も含めて広く活用が期待できる

2. 標高データ

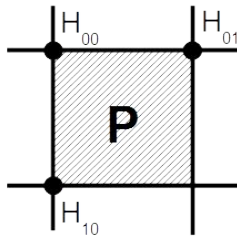
標高データソースは、国土地理院が公開している10mメッシュをベースとした「標高タイル(基盤地図情報数値標高モデル)」を使用している。アプリケーションでは、このタイルを画像化したPNG標高タイル(西岡・長津, 2015b) 257px版を作成し、利用している。257px版では隣接タイルとの接触部の標高も保持しており、1枚の傾斜量図タイル画像は、1枚のPNG標高タイルから生成することができる。このPNG標高タイル自身も、「シームレス標高サービス」として以下のURLで公開している。

<https://gsj-seamless.jp/labs/elev2/>



第1図 シームレス傾斜量図(仮)

<https://gsj-seamless.jp/labs/slope/slope.html>



第2図 傾斜量の計算に用いる標高値

描画したいセルPに対して H_{00}, H_{01}, H_{10} の3つの標高値を用いる

3. 傾斜量

傾斜量とは、一般に地表面の傾きの大きさを表すが、いくつかの定義がある。ここでは、地表面が水平面上の位置 x, y に対する関数 $u(x, y)$ で規定される時の、 u を微分したベクトルの大きさを傾斜量 S と定義する。

$$S(x, y) = ((\partial u / \partial x)^2 + \partial u / \partial y)^2)^{1/2}$$

傾斜量は、その点における接平面と水平面とのなす角の正接となり、 x, y で定まるスカラー量となる。

DEM から傾斜量を求めるには種々の計算方法が利用されているが、様々な方法をテストした結果、本サイトの目的においては描画に大きな差が見られないことから、1地点の計算に3地点の標高を用いる最も簡便な方法を採用した。この方法では、ある描画したいセルPに対して、左上 (H_{00})、右上 (H_{01})、左下 (H_{10}) の3点の標高値を使用し (第2図)、以下の式で求める (セル間隔を d とする)

$$\text{傾斜量 } s = ((H_{00} - H_{01})^2 + (H_{00} - H_{10})^2)^{1/2} / d$$

4. スマートタイルの利用

本Webサイトは、スマートタイル(西岡・長津, 2015a)と呼ばれる技術を利用してJavaScriptでWebブラウザ上で描画を行っているため、インターネット経由でのサービス提供にもかかわらず、描画色等のパラメータ等を変更してその結果を高速に反映させることができる。傾斜量図の場合は、[設定]ボタンで表示される「傾斜量オプション」ボックスを使って、傾斜量0(水平)の時の色と傾斜量1(45度)の時の色を変更できる(第3図)。例えば、傾斜量1(45度)の時の色を赤色に設定すると、傾斜度が大きくなるにつれ赤色になるように描画させることができ、急傾斜を強



第3図 傾斜量オプションの設定ボックス。

傾斜量0(水平)の時の色と傾斜量1(45度)の時の色を変更できる。

調したい場合に有効である。

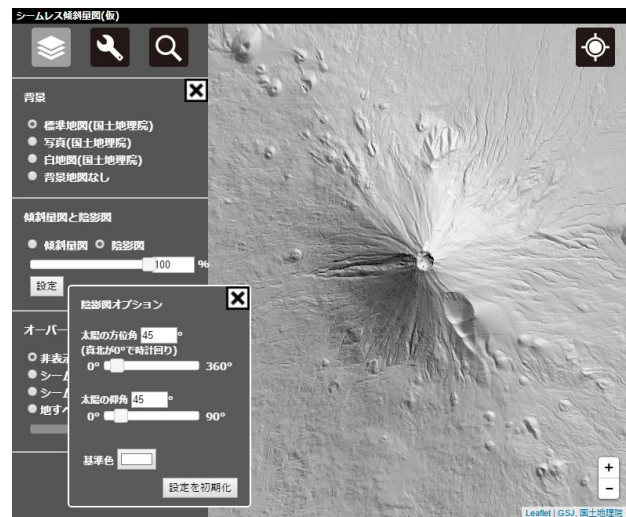
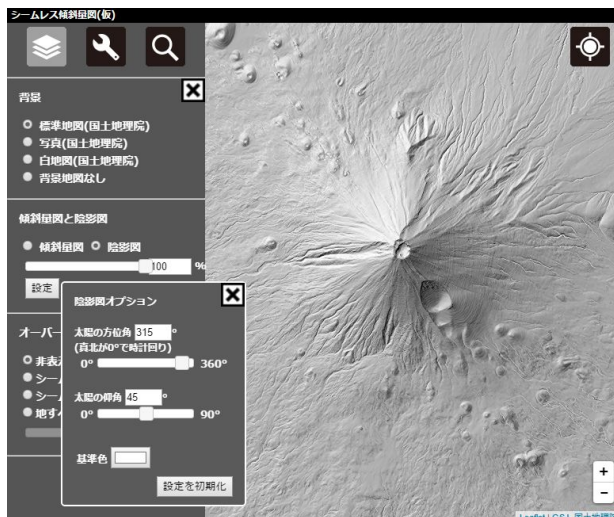
第4図は、光源の方位角を変更して陰影起伏図を描画した例である (方位角は真北を0度とし、時計周りに示す)。方位角により、強調される部分とされない部分が異なることがわかる。再描画は、設定の変更と同時にほぼ瞬時に行われ、利用者は、いろいろな方位角や仰角を試しながら最適な設定値を検討することができる。

5. おわりに

シームレス傾斜量図(仮)は現在仕様検討のための試験公開であり、今後正式公開を行う予定である。ご助言、ご批判等をいただければ幸いです。

文 献

- 神谷 泉・黒木貫一, 田中耕平 (2000) 傾斜量図を用いた地形・地質判読, vol.11, no.1, pp.11-24.
- 脇田浩二・井上 誠 (2011) 地質と地形で見る日本のジオサイト, オーム社, 168p.
- 西岡芳晴・長津樹理 (2015a) スマートタイルアーキテクチャの考案とシームレス地質図への適用. 情報地質, vol.26, no.3, pp.113-120.
- 西岡芳晴・長津樹理 (2015b) PNG 標高タイル-Web利用に適した標高ファイルフォーマットの考案と実装-. 情報地質, vol.26, no.4, pp.155-163.



第4図 光源の方位角を変更して富士山の起伏陰影図を表示 (左: 315度, 右: 45度)