

科学技術データ可視化のためのカラーマップエディタ作成

鶴見 沙織¹ 竹島 由里子¹ 加納 徹¹

東京工科大学

1. はじめに

科学技術計算によって得られた数値データを解析する場合、可視化が広く用いられている。可視化では、一般的に数値データを擬似的に色に変換して画像を表示する。このとき、色相を線形に変化させた虹色のカラーマップが利用されることが多いが、近年の研究では、この色相変化から値の連続性を直感的に理解することは難しいという報告がある。この問題を回避するためには、ユーザは別のカラーマップを利用するか、独自に新たなカラーマップを作成しなければならない。しかし、可視化を行う研究者は可視化の専門家であるとは限らないため、対象データに適したカラーマップを一から作成するのは困難である。これらのことから、ユーザには可視化したいデータの分野や、その画像の使用目的に合ったカラーマップを推奨するシステムが必要であると考えられる。

そこで本研究では、ユーザの簡単な操作によって、データに応じた適切なカラーマップを提示するシステムの構築を試みる。本システムにより、カラーマップや可視化に関して知識が無いユーザでも、見る人が直感的に理解できる可視化画像を容易に作成することが可能になる。

2. 虹色カラーマップの問題点

虹色のカラーマップは、最も一般的に使用されてきたカラーマップである。その理由のひとつとして、多くの汎用可視化システム内にデフォルトとして含まれ、古くから使われているという点が挙げられる。

しかし、この虹色のカラーマップには次の3つの問題点がある [3]。

- 色相の順序が知覚的でなく紛らわしい
- 見た目の変化が不明瞭
- 細部を表示するのが難しいため誤解を招きやすい

これらは、人間の視覚特性が持つ、明度の変化は敏感に捉えられるものの、色相変化に対してはそれほど敏感でないという性質に起因している。

図1は誤解を招きやすい画像の例で、フロリダの海岸線

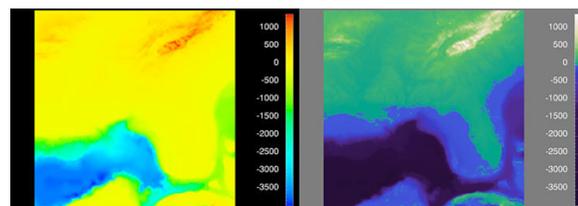


図1 フロリダの海岸線 [4]

を一定の海拔ごとに色分けしたものである。左の画像には虹色のカラーマップが使用されている。海拔500mから海面下500mまでの間がほぼ同じ色で着色されているため、海岸線の判別が困難である。それに対し右の画像は、海面0mを境に色がはっきりと分かれているため、海岸線の位置を確認することができる。

このことから、見る人に直感的に伝わるような画像を、誰でも容易に作成できるようにする手段が必要であると考えられる。

3. アプローチ

本研究のアプローチを以下に示す。

3.1 画像、カラーマップの収集・分類

IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics等の可視化研究論文誌に掲載されている可視化画像と、そこで使用されているカラーマップをそれぞれ収集する。そして、使用されていた分野や用途、目的ごとに、集めたカラーマップをそれぞれ分類する。

3.2 カラーマップファイルの作成

収集したカラーマップから色相、彩度、明度の値をそれぞれ抽出し、数値データを色に変換する伝達関数を設計する。

3.3 カラーマップファイルの格納・表示

作成したカラーマップを本研究で開発するシステム内に格納する。このとき、医療、気候、地形、分子、流れ場、その他の6種類に分類し、それぞれのカラーマップとの関連付けを行う。ここで、1つのカラーマップが複数の分野に関連付けられる場合も存在する。

*Development of a colormap editor for scientific visualization

¹ Tokyo University of Technology

4. システム概要

ユーザが可視化したいデータを読み込ませ、分類を選択すると、そのデータに適したカラーマップが表示され、更にもの中からカラーマップを選択すると、可視化結果として画像が出力されるようなシステムを構築する。

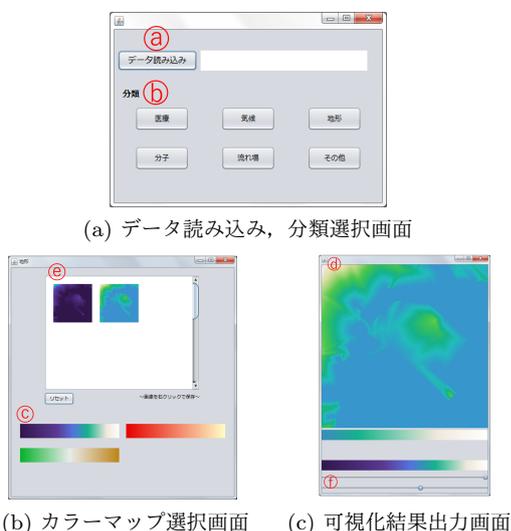


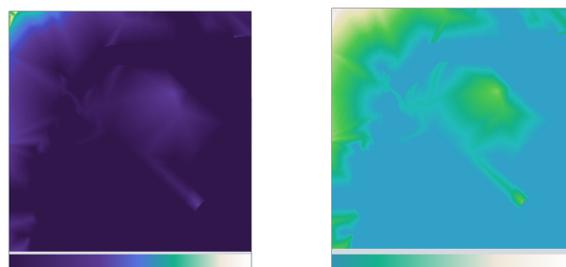
図 2 システム GUI

図 2 は作成したシステムの GUI である。構造として、以下の機能を実装する。

- a) データの読み込み
カラーマップを適用させる元となるデータを読み込む。
- b) データの分類の選択
読み込ませたデータの分野と一致する項目を選択する。選択すると、図 2(b) のウィンドウが出現する。
- c) カラーマップの選択
データに適したカラーマップが提示される。
- d) 可視化結果の表示
提示されたカラーマップの中から任意のものを選択すると、そのカラーマップをデータに適用させた可視化結果を画像として表示する。
- e) 画像のデータベース化
作成した画像を専用のウィンドウ内に保存する。ユーザが手元に残したいと考えた場合、形式を指定し、保存することができる。
- f) コントロールポイント（基準点）の調整
パラメータを使い、作成した画像を微調整する。カラーマップと対応する、最小値と最大値の位置を移動させることができる。

5. 可視化結果

本システムを用いて可視化した結果を図 3 に示す。データには、国土交通省国土地理院から公開されている標高データ [1][2] を用いた。



(a) コントロールポイント調節前 (b) コントロールポイント調節後

図 3 海岸線付近の地形図

図 3(a) は、コントロールポイント調節前のものであり、カラーマップを適用させただけの状態である。図 3(b) は、スライダを使ってコントロールポイントを調節し、海と陸の部分が色の違いに表れるようにカラーマップを手動で微調整したものである。図 3(a) では画像内が紫ほぼ一色であった。これは、データ内の値が小さい方に偏っている為であると考えられる。それに対し、図 3(b) のようにコントロールポイントでカラーマップの最小値の適用位置を移動させると、海と陸の位置を認識できる配色で描画することが可能となった。しかしこれではまだ、海岸線の位置が曖昧である。

改善策として、海岸線の位置をさらにはっきり判別できるように描画する手段や工夫が必要であると考えられる。その為に、調節するコントロールポイントの数を増やし、データ内で海面 0 m の値の位置を指定することができれば、より適切な画像を作成することができると予想される。

6. 今後の課題

今回は適用させるデータを 2 次元のものに限り、単純にデータにカラーマップを適用させただけであった。しかしこれでは使用できるデータの種類の限界がある。今後の課題としては 3 次元のデータも対象とし、それに対応する高次元のカラーマップを生成することができれば、さらに幅広い分野のデータに対応することができるようになることを期待できる。また、さまざまな可視化目的に対応するために、適用できる可視化技法を追加していく予定である。

参考文献

- [1] amay077: 地理院地図の標高タイル (csv) を描画してみた, 入手先 <http://qiita.com/amay077/items/ef41e8feef3bafd15453> (参照 2017-01-10).
- [2] 国土交通省国土地理院: 入手先 <http://www.gsi.go.jp/> (参照 2017-01-10).
- [3] Borland, David. and Taylor II, Russell M.: *Rainbow color map (still) considered harmful*, IEEE Computer Graphics and Applications (2007).
- [4] Bernice E Rogowitz and Lloyd A Treinish.: Why should engineers and scientists be worried about color, 入手先 <http://www.research.ibm.com/people/l/lloyd/color/color.HTM> (参照 2017-01-10).