

二色塗り分け疑似カラー表示法による大規模気象観測データの可視化の評価

加世田 匠[†] 宮村 (中村) 浩子[‡] 斎藤 隆文[‡][†]東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科[‡]東京農工大学 大学院生物システム応用科学教育部

1. はじめに

気象観測データは天気予報や環境調査等に用いられ、比較等の解析が盛んである。しかし、気象観測データやその解析結果等は膨大であり、全情報をグラフ等で表示するのは困難である。そこで、全情報を表示するような領域使用の有効活用を図った可視化手法の二色塗り分け疑似カラー表示が斎藤らにより提案された^{1),2)}。

本研究ではその有効性を評価するため大規模気象観測データ³⁾を二色塗り分け疑似カラー表示によって表示するシステム⁴⁾を用いて、従来の可視化手法と比較する。

2. 二色塗り分け疑似カラー表示

二色塗り分け疑似カラー表示^{1),2)}はコントラストが明確になる離散色を用い、一つの値を二つの色で塗り分ける手法である。まず、等間隔にとった基準値にそれぞれ離散色を割り当てる。基準値以外の値は、その上下の基準値に対応する二色を用いて塗る。このとき、上下の基準値間でのその値の内分比に応じて、塗り分けの面積を定め、下の基準値の色を上方に、上の基準値の色を下方に塗る。例えば、図1のように基準値10を白、基準値20を黒とした場合、値15は黒:白を5:5で、値12は2:8で、白が上方に来るように塗り分ける(図1(a))。これにより、色合いを一見ただけで値や変化の概略がわかり、さらに、塗り分け

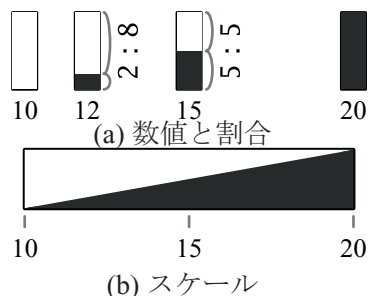


図1 二色塗り分け疑似カラー表示 概要

Evaluation of visualization of large-scale meteorological observation data using two-tone pseudo coloring
KASEDA Takumi[†], MIYAMURA Hiroko[‡], SAITO Takafumi[‡]
[†]Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology
[‡]Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

の比率から詳細な値が読み取れる。

3. 観測地点の地図上配置による日間比較表示の評価

3.1 評価実験

二色塗り分け疑似カラー表示の有効性を従来の可視化手法と比較するための評価実験を行った。

(1) 二色塗り分け法による表示

観測地点の位置に、24時間分の気温データを二色塗り分け法で可視化し、配置する(図2)。

(2) 数字による表示(従来手法)

観測地点の位置に、指定時刻の気温データを、疑似カラーを施した数字で表示する。ユーザが指定時刻を変更し画面を切り替えることで、24時間内の任意の時刻のデータを表示する。

数字と二色の出題順2種、日付2種を組み合わせた4種の内、被験者に1種解答させる。関東信越地区133観測地点(除離島)及びその24時間の中から、最高・最低気温を観測した地点、気温、時間を被験者に解答させる。設問ごとに1分の閲覧時間制限を設ける。



図2 二色塗り分け疑似カラー表示(関東抜粋)

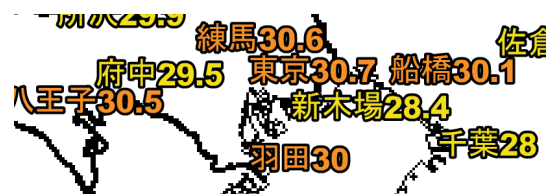


図3 数字と疑似色着色による表示(関東、時間抜粋)

3.2 結果

被験者数は18名で54データを取得した。解答項目は地点、気温、時間である。図4、5に気温に関しての正答との差分ヒストグラムを示す。図4は数字による表示で、地点項目の正否を区別した。図5は二色塗り分け疑似カラー表示で同様に地点の正否を区別した。図4と5を比較すると、

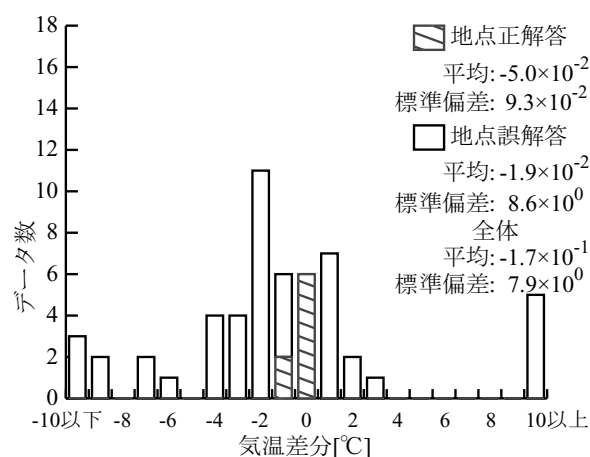


図4 数字による表示の気温差分ヒストグラム

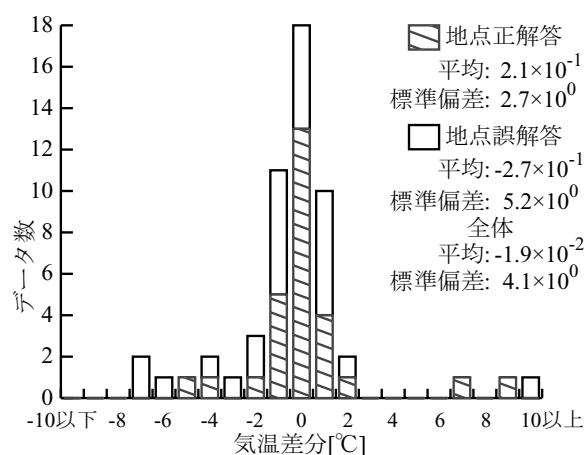


図5 二色塗り分けの気温差分ヒストグラム

図5の二色塗り分け疑似カラー表示の地点正解数が多くて全体の標準偏差も小さく、差分0つまり気温の正解が多いことがわかる。

4. 二色塗り分けと従来の疑似カラーとの読取誤差の比較

4.1 評価実験

二色塗り分け疑似カラー表示の読取精度の有効性を連続色による疑似カラー表示と比較するため評価実験を行った。

(1) 二色塗り分け疑似カラー表示による表示

年間分のデータを二色塗り分け疑似カラー表示で可視化する(図6)。

(2) 連続色による疑似カラー表示による表示

疑似カラー表示の従来手法として連続色による疑似カラー表示を採用し、年間データを可視化し配置する(図7)。

二色と連続の出題順2種、地点2種を組み合わせた4種の内、被験者に1種解答させる。設問ごとにデータ閲覧時間制限10秒を設け、矢印で指した値を被験者に読取らせる。

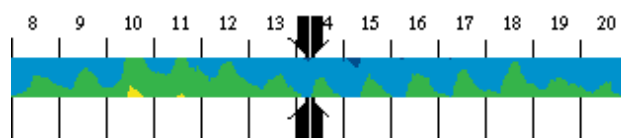


図6 二色塗り分け疑似カラー表示指示矢印部分抜粋

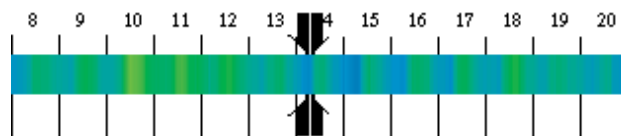


図7 連続色による疑似カラー表示指示矢印部分抜粋

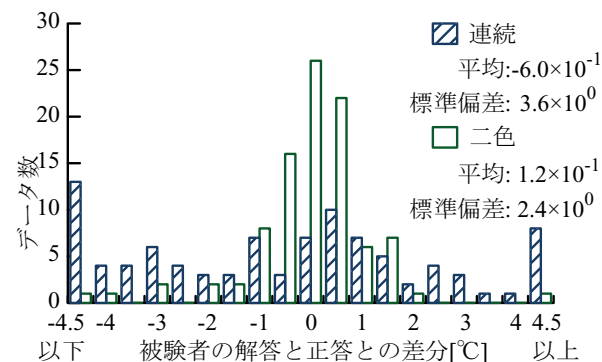


図8 読取誤差の比較の気温差分ヒストグラム

4.2 結果

被験者数は19名で95データを取得した。二色塗り分け疑似カラー表示と連続色による疑似カラー表示の正答との差分のヒストグラムを図8に示す。比較すると、二色塗り分け疑似カラー表示の方が差分0つまり読取った値の正解が多いことがわかる。読み取った値の標準偏差は、二色塗り分け疑似カラー表示は2.4、連続色による疑似カラー表示は3.6であった。

5. おわりに

今回の結果では二色塗り分け疑似カラー表示の有効性が確認できた。今後被験者数を増やすと共に、異なる視点からの評価実験を提案し実施することが課題である。

参考文献

- 1) 斎藤隆文: 二色塗り分けによる疑似カラー表示, Visual Computing グラフィクスとCAD 合同シンポジウム 2000 予稿集, pp.119-124, 2000 年
- 2) Takafumi Saito, Hiroko Nakamura Miyamura, Mitsuyoshi Yamamoto, Hiroki Saito, Yuka Hoshiya, Takumi Kaseda: Two-Tone Pseudo Coloring, Compact Visualization for One-Dimensional Data, IEEE Information Visualization 2005, pp 173-180, 2005
- 3) アメダス気象観測データ: 気象庁, 財団法人気象業務支援センター
- 4) 星谷有香, 山本光義, 斎藤博貴, 斎藤隆文, 宮村(中村)浩子: 二色塗り分け法による大規模気象観測データの可視化, 第67回情処全大, 4Y-05, 調布, 2005