

色彩教育のための色彩調和における数値情報の分析

井上 智史[†]駿河台大学メディア情報学部[†]安藤 公彦^{††}東京工科大学片柳研究所^{††}松永 信介^{†††}東京工科大学メディア学部^{†††}

1. はじめに

美術やデザインの分野における従来の色彩教育は、マンセルなどの表色系を用いて色の属性について学び、色彩調和を目で見て判断できるようになるまで実習を繰り返すという、感性に頼る学習方法が主流であった。他方、今日、コンピュータのアプリケーションでは、色をカラーモードの数値で指定する。そのため、配色についてはマンセルなどの表色系を意識しながら色彩調和を計画し、実際の色はRGBなどで決めることになる。

そこで、マンセルとRGBなどの色の体系を直接的に結びつけ、学習者に客観的な指標として提供できれば、色を定量的に把握する学習を通して、感性に頼らない色彩教育が構想できるのではないかと考えた。

本研究は、デジタル環境下での色彩教育のための基礎研究として、数値情報に基づく色彩調和概念を学習者に提供する方法の考案を意図するものである。

2. 色彩調和の概念とL*a*b*カラーの利用

色彩調和の概念や理論は様々に提唱されているが、基本的に、色相・明度・彩度の各属性における同一・類似・対称などの関係を基準とする。今回は、RGB値で色を指定する際、マンセル表色系に基づいた色相・明度・彩度の関係を数値を介して可視化することを試みた。そのために、HSVなどをはじめとするいくつかのカラーモードを比較検討した上で、L*a*b*カラーの値を中間的に利用することにした。マンセル表色系と似た色の体系で、公開されているマンセル表色系のデータ[1]から算出が可能であり、かつ、RGB値からも計算によって変換できるからである。

マンセル表色系の明度は、L*a*b*カラーのLの値に比例的に対応する。また、等明度の色をaとbを直交軸とした座標にプロットすると(図1)、原点が無彩色の色となり、等色相の色は原点から放射線状に、等彩度の色は原点から同心円状に並ぶことになる。また、座標上の2色間の距離が、知覚的な色差に近似する。

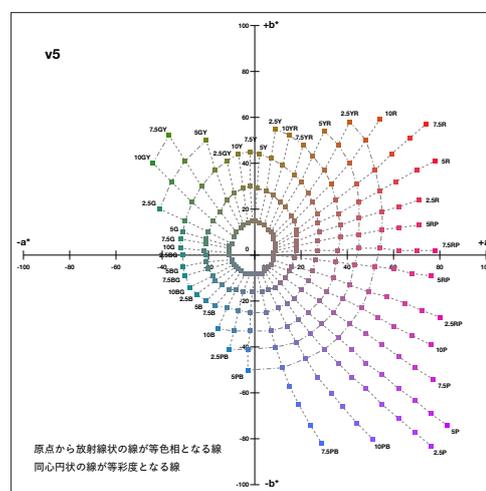


図1 マンセル表色系 (v5) と L*a*b* カラーの対応

RGB値をL*a*b*値に変換しL値を参照することで、マンセル表色系に応じた明度の同一や対象などの判別・分類が可能であり、a値とb値による各座標と原点との角度と距離を参照することで、色相や彩度の同一や対象などの判別・分類が可能である。

L*a*b*カラーを中間的に利用することで、RGB値で色を指定する際に、従来の色彩理論に即した色彩の調和状況を可視化し、学習者に提供できるのではないかと考えた。そこで、色の属性やその差を可視化するプログラムの検討を試みた。

3. 検討プログラム

3.1 プログラムの設計

プログラム作成の目的は、L*a*b*カラーを利用した三属性の分類の妥当性や、学習者への提供方法を検討するためである。また、調和に関する情報を実際に可視化の際の問題点などを探るためである。

Analysis of Numerical Information of Color Harmony for Color Education

† INOUE Satoshi, Faculty of Media and Information Resources, Surugadai University

†† ANDO Kimihiko, Katayanagi Institute, Tokyo University of Technology

††† MATSUNAGA Shinsuke, School of Media Science, Tokyo University of Technology

明度に関しては、 $L^*a^*b^*$ カラーの L 値を基準として、類似の明度でグループ分けし、レイヤーごとに表示するプログラムを作成した(図2)。任意の数の色をランダムな RGB 値で作成し、マンセル表色系で類似すると考えられる明度でまとめて表示するプログラムである。グループ化においては、通常、 v_1, v_2, \dots という記号で示されるマンセルの明度値を基準とし閾値を定めた。

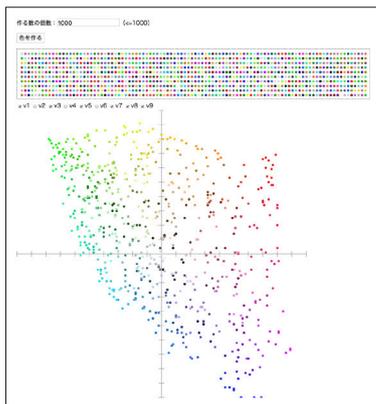


図2 類似明度による分類の検討

色相に関しては、 $L^*a^*b^*$ カラーの座標と原点との角度により、また、彩度に関しては、 $L^*a^*b^*$ カラーの座標と原点との距離により、2色間の色相差・彩度差を算出、表示することを試みた(図3)。

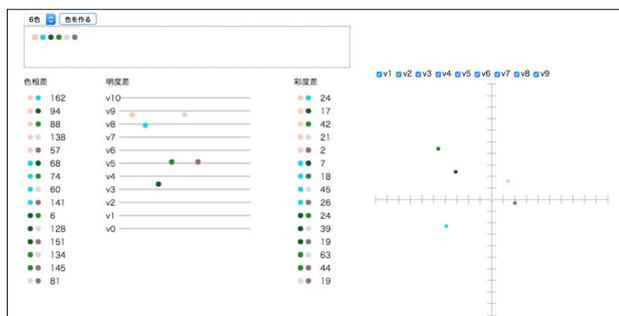


図3 色相差、明度差、彩度差による分類の検討

3.2 プログラムの評価

明度に関しては、一定の範囲でグループ化することで同一・類似・対照の明度の集合を示すことが容易であった。反面、閾値の取り方によって、境界上の色が別の明度のグループに分類される際に違和感が生じることも判明した。これは単に閾値の設定の問題にとどまらず、基準色を設定する必要性や、複数の色が用いられた配色の場合、何をもって明度の調和と定義するかの問題として課題が残った。

色相差の判別においては、他方の彩度が低い(無彩色に近い)場合に、実際よりも色相差が大きいと判別さ

れてしまうため、低彩度の色は別個に処理する必要があることが分かった。また、色相差、彩度差の双方において、差と併せて、使用色の傾向(全体的に赤味より、高彩度よりなど)を可視化する必要性も示唆された。

4. まとめ

$L^*a^*b^*$ カラーを利用することで、RGB カラーをマンセル表色系に基づいた数値的な尺度で判別・分類することができ、色彩調和の概念を客観的に提供する方法の実装と検討に着手することができた。また、例えば、各色相の等彩度の範囲は異なる(図1で等彩度の範囲は正円ではない)が、色相ごとの係数設定や、色が等彩度の多角形の領域内にあるかを判定する幾何学的処理の可能性など、判別・分類をより精緻にする方法を探ることができた。

課題としては、まず、具体的な色彩調和論の参照が検討すべき事項である。例えば、ムーン&スペンサーは、マンセル表色系で調和する同一色相は1度以内、類似色相は25度から43度の範囲などと定めているが[2]、そのような色彩調和論の参照の必要性や妥当性含めて検討事項である。また、マンセルに依拠せず、 $L^*a^*b^*$ カラーだけで可視化を行うことも考えられる。その場合は、色彩調和を $L^*a^*b^*$ カラーだけで説明することが可能なのかという検証作業が併せて必要になるだろう。

今後は、実際に配色実習に活用できる学習者への提供方法を構想する予定である。現段階では、配色を学ぶeラーニングコンテンツとして、今回の可視化を精緻にしたグラフやダイアグラム表示などの機能を実装することを計画している。色の指定や学習の途中段階における配色状態の提示や、実習状況を含めた学習コンテンツの評価を行うことで、色彩教育に数値情報を活用することの有用性を検証したいと考えている。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 18K11963 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Munsell Renotation Data. Rochester Institute of Technology. https://www.rit.edu/cos/colorscience/rc_munsell_renotation.php
- [2] 新編 色彩科学ハンドブック. 日本色彩学会編. 東京大学出版会. 2011.