

令和 5 年 5 月 25 日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K00379

研究課題名（和文）インターネット上の大規模データの解析による色彩調和論再考

研究課題名（英文）Examination of color harmony theory by analysis of large-scale data on the Internet

研究代表者

深井 英和（Fukai, Hidekazu）

岐阜大学・工学部・准教授

研究者番号：50324281

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、色彩調和の原理について、インターネット上に蓄積された膨大なパレットデータを取得し機械学習や深層学習の方法を用いて解析する、という新たな視点で分析をおこなった。その結果、まず約100万セットの5色パレットをウェブ上から取得し、データの詳細な統計分析を行った。また Judd や Moon & Spencer をはじめとする著名な色彩調和論を検証すると共に、新たな色彩調和の原理の提案を試みた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

色彩調和、すなわちヒトがどのような色の組み合わせを美しいと感じるか、の原理は、例えば服飾やデザイン等においても我々にとって身近かつ重要な課題である。ところが、色彩調和については様々な説が乱立しており、これまで厳密な検証は行われてこなかった。その要因のひとつとして、色の好みは年齢、性別、性格、文化、地域等によって様々であり、心理実験による検証が困難であったことが挙げられる。本研究ではウェブ上の大規模データの分析という新たな視点から色彩調和の検証を試みた。その結果、著名な色彩調和の理論が正しくない可能性を示唆し、さらに新たな色彩調和の原理を検証した。

研究成果の概要（英文）：In this study, we analyzed the principle of color harmony from a new perspective by acquiring a huge amount of palette data accumulated on the Internet and analyzing it using machine learning and deep learning methods. As a result, we first obtained about one million sets of five-color palettes from the web and conducted detailed statistical analysis of the data. In addition, he examined famous color harmony theories such as Judd and Moon & Spencer, and tried to propose a new principle of color harmony.

研究分野：情報工学

キーワード：色彩調和論 大規模データ分析

## 1. 研究開始当初の背景

色彩調和、すなわち複数の色の組み合わせに対して感じる色彩の調和に関する原理は、19 世紀半ばから 20 世紀半ばにかけて、数多くの色彩学者により論じられてきた。しかし、それぞれが主張する色彩調和のルールは多種多様であり、著者の数だけ色彩調和論があるとも言われている。さらには、それらの色彩調和論の真偽について、これまで十分に科学的な検証がされてこなかった。その要因として考えられるのは、人の色の組み合わせに対する好みが年齢、性別、文化的背景、性格傾向、経験などにより多様で個人差が大きいという点、人を対象とした心理実験では統計的な有意性を示す為に十分な被験者を用意することが困難であることが挙げられる。すなわち、「複数の調和の原理の存在」と「十分な数の被験者を用意する事の困難さ」の双方がこれまで色彩調和論の科学的検証を妨げてきた一因と考えられる。

## 2. 研究の目的

近年の情報社会の発展により、ウェブ上に蓄積された膨大なデータの利用する研究がなされるようになった。本研究の目的は、これまで検証が困難であった色彩調和の原理を、ウェブ上に存在する大規模データの分析により検証することである。大規模データを用いることにより、これまで困難であった十分な被験者を用意することの問題が解消され、かつ複数の調和の原理を総括的に分析することができる。大規模データの分析により、これまで提案されてきた色彩調和の原理の妥当性を検証するとともに、新たな色彩調和の原理を科学的なデータ実証主義に基づく方法で追求することを目的とする。

## 3. 研究の方法

まず、不特定多数の参加者が好みのパレットを自由に投稿でき、また他のユーザーが投稿したパレットを評価できるサイトから大規模なパレットデータを取得する。本研究では主に 5 色のパレットデータを分析した。まず、取得したパレットデータとランダムに生成したパレットデータの統計量と比較することにより、恣意的に選ばれたパレットの記述統計学的な特徴量を分析した。さらに我々は、Judd, Moon & Spencer 等の著名な色彩調和の原理について、それぞれの色の関係性が取得したパレットデータに存在するかを確認した。

## 4. 研究成果

まず我々は、本研究期間にウェブ上から約 100 万の投稿パレットのデータを収集した。投稿パレットをランダムに生成したパレットの統計と比較し、まずヒトが好む色の組み合わせに偏りがあること、およびその偏りの特徴を確認した。さらに収集した投稿パレットを用いて、Judd の色彩調和論や Moon & Spencer がパレットに対して定義した美度の計算式の妥当性を確認した。

Judd は 20 世紀半ばまでに提案された多種多様な色彩調和論を 4 つの原理に集約した。その中でも「序の原理」は色空間内で対称的な位置に色を配置する原理であり、5 色配色の場合は 5 角形を形作る配置であるが、我々が分析した投稿パレットでは色相環において正五角形に近い形で配色されたパレットはほとんど存在しなかった。すなわち、5 色配置においては秩序の原理は妥当とは言えない結果を得た。Judd の色彩調和論のうち、明度や彩度を一致させる「共通性の原理」についてはランダムパレットの分布と比較して明らかに好まれる傾向にあり、妥当性が確認された。また、明度が高い色を黄色寄りに、明度が低い色を青色寄りに配色する「なじみの原理」はナチュラルハーモニーとして知られるが、投稿パレットにおいては「なじみの原理」に相当するパレットがランダムパレットと比較して明白な偏りを持って数多く確認できた。

Moon & Spencer は色彩調和に関する一連の論文において、「美度」を定量的に計算する方法を提案した。我々が本研究で得た投稿パレットの大規模データをランダムパレットと比較した結果、一定の妥当性は認められたがその差はごくわずかであった。特に Moon & Spencer の定義によると美度が 0.5 より大きい配色は調和、負の値の配色は不調和に分類されるが、投稿パレットと比較してランダムに配色したパレットの方が調和した割合が高く、かつ不調和のものが少なく分類された。また、無作為に配色したランダムパレットにおいても「調和」と分類されるパレットが 88%を超えていることから、調和、不調和を決定する美度の閾値は再考の余地があるという結果を得た。一方、Moon & Spencer の定義による「美度」が高いパレットと、投稿パレットのなかで第三者から高評価を得られたパレットを比較した結果、「美度」が高いパレットは、色相と彩度が同じで明度に変化がある配色が多く、投稿パレットで第三者からの評価が特に高いパレットでは色相を変化させている配色が多いという違いがあった。Moon & Spencer の色彩調和論では、色相と彩度が似通った無難な配色の美度を評価するには有効であるが、投稿パレットで第三者から高評価を集めるような、人を強く惹きつける独特な配色に対しては「美度」の

定義は有効ではないと考えられる。また、さらに分析を進めた結果をまとめたものを、現在学術論文として投稿準備中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 吉賀 なお, 深井 英和	4. 巻 43
2. 論文標題 Web上の大規模データによるMoon & Spencerの色彩調和論における「美度」の妥当性の検証	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本色彩学会論文誌	6. 最初と最後の頁 148-150
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15048/jcsaj.43.3_148	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 深井英和, 武市薫
2. 発表標題 インターネット上の大規模データベースを基にしたパレット推薦システムの構築およびパレット間距離の定義に関する考察
3. 学会等名 日本色彩学会 第48回全国大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

【東海支部】 2020年度 講習会・第16回東海ヤングセミナー <a href="https://color-science.jp/branch/">https://color-science.jp/branch/</a>
--

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------