

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：32618

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350079

研究課題名(和文)視線情報を取り込んだ色彩調和論の室内空間への適用

研究課題名(英文)Color harmony theory that can apply to interior space considering eye movement information

研究代表者

榎 究(Maki, Kiwamu)

実践女子大学・生活科学部・教授

研究者番号：10276454

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：既往の実証的色彩調和論より高い精度で抽象的配色の好みを説明し得る手法を模索し、当初想定していた視線情報を手掛かりとする手法ではなく、評価の理由に着目する手法が抽象的3色配色の好みを説明するのに有効であることを示した。さらに、抽象的な配色とインテリアという具体的なカラーデザイン対象との印象の相違を明らかにした上で、評価の理由と対応する配色の特徴を表現したカラーデザインエイドのプロトタイプを作成した。

研究成果の概要(英文)：One of the objects of this research is to find the method that can predict the preference of concrete color combinations rather than the past studies. It was failed to divide the evaluating mechanism of the color combination preferences using eye tracking data. However, it succeeded to predict preferences more than the past studies using reasons for the preferences. A prototype of color design aid that expresses features relating with reasons of preference was proposed after the responses of the experiment participants. Moreover, the differences among color combination preferences of concrete, interior model image, and interior image were clarified.

研究分野：色彩計画、環境心理学

キーワード：色彩調和 評価構造 印象 好み インテリア

## 1. 研究開始当初の背景

色彩調和論は、長らく形而上学的なものであった。配色サンプルを呈示して評価させるといった手段で採集したデータを基にした実証的研究は、初期の代表例である納谷らのものから数えても 50 年程度の歴史しか持たない。近年になって研究事例が増えて来ているが、その多くは抽象的な 2 色もしくは 3 色配色を対象としたものであり、等面積で互いに隣接した図柄を用いたものである。

そのうち、2 色配色については、構成色の 3 属性を基にした予測値と評定値の相関係数が 0.85 を超えるものも多く、構成色の 3 属性を用いた予測は高精度で可能だと言える。一方、本研究が対象とする 3 色配色については事例が少なく、相関係数は 0.7 以下まで落ちる。説明変数として用いられる構成色の直接的な影響と 2 色間の類似性では表現できない要素が介在すると推測される。

その主要因として、説明変数と評価との関連が一定ではないことがあると考えられる。これは、ピンク、赤、赤茶はすべて同系色相であるが評価に及ぼす色相の影響は一定とは思えないという素朴な考察からも明らかであると思われるが、実際にこういった観点を持って李・坂田らが実施し 2011 年に日本色彩学会誌に発表した研究でも、2 色配色を対象とした評定実験を基に、構成色が配色の印象に及ぼす効果に変化することを見出し、それを 4 タイプに整理している。しかし、それ以外に説明変数の効果に変化するという視点を備えた研究事例は見当たらず、探求が必要である。

ところで、実証的色彩調和研究は、抽象的配色を対象とするものが圧倒的多数である。これは、色の影響のみを純粹に問題にしたいという色彩研究者の態度がベースになっている訳だが、それを現実世界のカラーデザインに適用する場合には問題が生ずる。現実世界では、色以外に形・大きさ・配置・素材感等の様々な要素が影響を及ぼす可能性があるが、色とそれら諸要素との間に交互作用は存在しないのかという問題である。これについては報告者が過去に実施したものを含め、いくつかの研究事例が存在するが、インテリアに抽象的配色研究の結果をそのまま適用できるのか、できないとすればどのような相違が生ずるかという観点からの研究事例は報告されていない。

## 2. 研究の目的

上述した背景から、まず説明変数たる構成色の効果は状況により変化すると捉え、効果を同一と見なすことが妥当な範囲を切り分ける研究の必要性が浮かび上がってくる。本研究においては、当初は視線情報により、視線情報の多義性に起因する意味ある切り分けの困難さが判明した後は評価理由による切り分けを実施することで、評価の予測精度を向上させることができることを確認する。

続いて、抽象的な配色の好みとインテリアの配色の好みの相違を探る。これまでに為されてきた抽象的な配色研究の成果を身の回りのデザインに適用する場合に配慮すべき事項を明らかにすることが、その価値を高めると考えるからである。

最後に、評価の理由による切り分けというコンセプトを採用したことによる派生的な目的になるが、カラーデザインエイドのプロトタイプを作成することが挙げられる。カラーデザインにおいては、調和もしくは好まれることだけが目標ではなく、落ち着きを与えること、暖かい雰囲気を与えることというように、特徴的な印象を与えることを念頭にコンセプトメイキングが為されることは多い。評価の理由は、そういった特徴を表現したものと捉えることも可能であるので、それを活かして、「と感ぜられ、かつ好まれる」配色の特徴を示すことができれば、配色コンセプトを立案するときに参照できるカラーデザインエイドの役割を担うことができる。そのプロトタイプ作成を、副次的な、しかしカラーデザインのサポートという意味では本質的な目標として設定した。

## 3. 研究の方法

本研究では、配色サンプルの評定実験というアプローチを採用する。ひとつには、評価刺激の構成を統制することで、解釈の精度を上げることを意図したためである。また、視線情報を入手するためには、モニター上への配色サンプル呈示が必要という現実的な理由もある。

研究は、下記の順序で進められた。

### (1) 平成 26 年度

3 色配色と見なせると判断した身の回りのプロダクトについて配色を収集し、その特徴を検討した。構成色の 3 属性を用いたクラスター分析により収集した配色を代表する配色を抽出し、それを用いて抽象的 3 色配色の評価サンプルを作成し、モニター上に呈示して評価させる実験 [ 1 ] を実施した。得られたデータから、好ましさ評価予測の精度が既往研究を超えることを確認した。

### (2) 平成 27 年度

配色をシステムティックに構成したサンプルを用いて前年度と同様の評価を行う実験 [ 2 ] を実施した。得られたデータから、評価の理由と構成色のトーン・色相の関係 ( 評価の理由として挙げられる構成色の 3 属性特徴 ) について考察した。

### (3) 平成 28 年度

前年度実施した実験を追加で実施し、データを増強した。

さらに、インテリアの画像を収集して配色データを収集し、インテリア画像の評価実験、抽出した配色データを適用した抽象的画像の評価実験、抽出した配色データを適用したインテリア模型画像の評定実験を実施し、評価の相違を検討した。全体として実

験[3]とする。

なお、すべての実験で総合的な評価として調和ではなく、好ましさを用いている。これは、過去に実施した研究でその2つの印象に評価の違いが見られることがあることから、デザインへの適用を念頭に置くと、上位の概念である好ましさの有用性の方が高いと判断したためである。また、3色配色の図柄は等面積の3色で構成するものではなく、大面積の背景に中小の領域が組み込まれたものとした。これは、平成27年度に実施した身の回りのプロダクト配色調査時に収集されたサンプルの特徴を抽象化したものである。

#### 4. 研究成果

4つの視点を設定し、成果について記述する。

##### (1) 視線情報と配色の好ましさ評価との関連 [平成26年度～平成28年度]

視線情報に着目していた当初の仮説として、「構成色の1つに着目すればその視線滞留時間が延びる。少なくとも着目部位を見る。」ということ想定していた。その情報を基に部位の重要度を判定し変数として組み込むことで予測精度を上げられるという判断である。しかし、実験[1]の予備実験時に、ぼんやりとした境目でもじっくり見ることがあるというように視線滞留の意味が複数あることが判明したため、適切な手段となり得ないと判断した。

なお、視線情報は、すべての実験で採集している。特に、実験[3]に含まれるインテリア画像の評価実験では、以前実施したインテリア模型の評価実験結果から、気になる部位が配色により異なると推測されるデータが得られていたため、視線情報にその変化が現れることを期待していたが、画面が小さいためか全体を見渡すような滞留が多く、有用な情報を見出すことはできなかった。

##### (2) 評価理由を媒介変数とした3色配色の好みの表現 [平成26年度]

120サンプルの抽象的3色配色を対象として、24名の女子大学生に好ましさの評価と予め用意した選択肢から評価の理由と認識されるものを回答させる実験[1]を実施した。そのデータを用いて、どんな評価の理由が挙げたかの情報を用いた評価予測がどの程度の精度で可能か、各々の理由が挙がる条件を構成色の3属性から予測する式を作成した場合、評価予測がどの程度の精度で可能かの2点を検討した。

その結果、については、好ましさの評定平均値を相関係数  $R=0.97$  と非常に高い精度で推測できるとの結果が得られたことから、評価の理由を用いて配色の好ましさ評価予測を行うという手法に可能性があることが明らかとなった。については、24名の実験参加者中6名以上が評価の理由として挙げた条件を構成色の3属性で表現した条件式

を作成して予測したところ、好ましさの評定平均値との相関係数  $R=0.74$  となり、これまでの研究を上回る結果となった。この結果から、評価の理由によって配色が評価に及ぼす効果を切り分けるという方法に一定の妥当性があることを明らかにできた。

##### (3) 配色の特徴・評価理由・好ましさ評価の関係 [平成27年度～平成28年度]

3明度×3彩度の9トーンから取った23色に白・黒を加えた25色を組み合わせて作成した抽象的3色配色560サンプルをモニター上に呈示し、好ましさの評価および予め用意した選択肢から評価の理由と認識されるものを回答させる実験[2]を実施した。得られた女子大学生20名ずつの回答データから、評価の理由として挙げられる条件を、挙げる人数に考慮しながら構成色のトーン×色相の組み合わせとして記述していった。

その結果について、配色の好み評価のメカニズムを、トーン・色相という配色の特徴レイヤー、評価の理由として感じられること(印象)評価への影響の3層を重ね合わせた図として記述し、視覚的に捉えることができるディシジョンエイドとして呈示した。

関連するトーンと色相の特徴は理由によって変化するが、トーンの組み合わせのみで理由となる条件もしくは理由とならない条件を記述できるものの中に、構成色の色相条件によって理由として挙げたり挙げられなかったりするものがある。そこでは、構成色の色相、構成色間の相性、構成色間の類似性、構成色の非類似性が主な観点として浮かび上がってきている。ディシジョンエイドでは、それらを理由ごとに簡略に記述し、サンプルを例示している。

##### (4) インテリアにおける配色と印象の関連 - インテリア画像・模型画像・抽象的配色の比較 - [平成28年度]

インテリアの印象を表現する言葉(印象語)22語を用いてWeb上で画像検索を実施した。収集された660枚の画像から選出した240枚のインテリア画像を、上述の22語を含む20尺度で印象評価させた実験[3-1]、それらの画像から5色を抽出してインテリア模型の壁・床・ラグ・テーブル・ソファ部分に適用したカラーシミュレーション画像240枚を20尺度で印象評価させた実験[3-2]、実験[3-2]と同じ配色を抽象的な図柄に適用して作成した画像240枚を20尺度で印象評価させた実験[3-3]の3つの実験を実施し、評定結果を比較した。

その結果から、3実験の総合評価「好ましさ」の相関は高々0.46程度であること、印象によって評価の共通性の程度がばらつくため抽象的な配色から具象的な配色の印象予測の困難さが変化することを示し、相違が生ずる要因を配色と構図の特徴で記述した。好ましさにおいては、低彩度・中高明度色で構

成されたぼんやりとした配色は抽象的配色画像よりインテリア模型画像で好まれる傾向が見られ、アクセント色を含んだ配色では室内空間画像の方がインテリア模型画像より評価が高いことが多かった。3つの画像の比較からは、陰影や構成（構成色の隣接関係等）が評価に及ぼす影響が見て取れた。

その他では、小林重順らのカラーイメージスケールに倣い、インテリア版のカラーイメージスケール作成の可能性を検討した。

## （５）総括

以上の結果を総括し、配色評価において視線情報から直接的に評価に及ぼす効果の軽重を判断することは困難と考えられること、総合評価として設定した「好ましさ」に及ぼす効果を評価の理由で切り分けることに一定の有効性が存在すること、抽象的な配色とインテリアという具体的なカラーデザイン対象との相違を明らかにし、評価の理由と対応する配色の特徴を表現したカラーデザインエイドのプロトタイプを作成した。

## ５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 3件)

1) 槇 究、井手祥子、加藤美紀：評価理由を媒介変数とした3色配色の好みの表現、日本色彩学会誌、査読有、Vol.40、No.5、2016、155-166

2) K. Maki. An expression of three-color combination preference setting in reasons for preferences as intermediary variables, Book of Proceedings of AIC Interim Meeting 2016, 査読有, 2016, 293-296

3) 槇 究：評価理由を媒介変数とした3色配色の好み予測式、日本色彩学会誌 Supplement、査読無、Vol.38 No.5、2015、36-38

〔学会発表〕(計 2件)

1) K. Maki. An expression of three-color combination preference setting in reasons for preferences as intermediary variables, AIC Interim Meeting 2016, 2016年10月18日～2016年10月21日, Santiago, Chile

2) 槇 究：評価理由を媒介変数とした3色配色の好み予測式、日本色彩学会第46回全国大会[米沢] 2015、2015年9月25日～2015年9月27日、米沢、山形県

## ６．研究組織

(1)研究代表者

槇 究 (MAKI, Kiwamu)

実践女子大学・生活科学部・教授