

## 日本色彩学会第53回全国大会 [名古屋] '22 発表論文アブストラクト Abstracts of the 53<sup>rd</sup> Annual Meeting

会 期：2022年6月25日～26日

研究・作品発表：66件

\*予稿集PDFは6月上旬より、登壇発表者・聴講参加者を対象に閲覧可能となる予定です。  
<http://www.color-science.jp>

### [1A-1] “日本の美しい色風景” プロジェクトのサイト制作

#### Site Construction of “Beautiful COLORSCAPE in Japan”

川澄未来子(名城大学), 三木 学(株式会社ビジョナリスト), 羽成隆司(椋山女学園大学), 林 英光(愛知県立芸術大学)  
Mikiko Kawasumi<sup>1</sup>, Manabu Miki<sup>2</sup>, Takashi Hanari<sup>3</sup> and Hideaki Hayashi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Meijo University, <sup>2</sup>Visionarist Co.,Ltd, <sup>3</sup>Sugiyama Jogakuen University, <sup>4</sup>Aichi University of the Arts

“日本の美しい色風景”プロジェクトは、人が感じる多様な「美しさ」を収集し、美的感性の分析や構造化、色彩環境の価値や地域性の把握と保全などにつなげることを目標に、2020年に日本色彩学会員の有志で立ち上げた取り組みである。収集データは、学会員(色彩の専門家)が自ら撮影した写真画像と文字情報(時期、場所、詳しい説明など)とから成る。2021年までにデータを閲覧・検索・投稿できる機能を持ったWebサイトを実装し、日本色彩学会の公式サイト上で約330点のデータを公開した。学会員の美的感性が、“美しい色風景”データとして可視化されて一覧できるようになった。詳しい概要は、日本色彩学会学会誌「色彩学」Vol.1, No.2(2022年5月発行)の特集「日本の美しい色風景」にも記載しているが、本発表では、データを投稿・閲覧・検索するサイトの制作に焦点をあて、現在までに試した方法や結果、課題や今後の予定を紹介する。

### [1A-2] “日本の美しい色風景” プロジェクトのロゴマークデザイン

#### Logo Mark Design of “Beautiful COLORSCAPE in Japan”

多田真奈美(株式会社シック), 川澄未来子(名城大学), 林 英光(愛知県立芸術大学), 三木 学(株式会社ビジョナリスト)  
Manami Tada<sup>1</sup>, Mikiko Kawasumi<sup>2</sup>, Hideaki Hayashi<sup>3</sup> and Manabu Miki<sup>4</sup>

<sup>1</sup>design office Chic.ltd, <sup>2</sup>Meijo University, <sup>3</sup>Aichi University of the Arts, <sup>4</sup>Visionarist Co.,Ltd

“日本の美しい色風景”プロジェクトのコンセプトを表現し、活動の象徴として長く活用していくためのロゴマークを制作した。多様な対象物や色構成の美しさを収集する活動に用いることから、制作には具体的な事物や限られた色彩のみを使わないようにという条件があった。その条件を満たし、なおかつ日本の普遍的な美しさを表現するために、主要オブジェクトには太陽や日本国旗を表す正円を用いた。また、ロゴマークの色彩は、プロジェクトサイト構築において色風景分類のために設定された基本の色彩語に対応する11色を用いた。多色使いをすることで特定の色に意識が向かないようにしたのである。そうして完成したロゴマークは、五感に響く日本らしい美しさを表現したデザインになった。墨色と灰色の波紋様パターンは「日出る国、日本」の太陽と大地、海を表す。様々な色の小さな四角形は光であり、風であり雲である。日本の美しさを共有する“日本の美しい色風景”プロジェクトと共に、このロゴマークが長く使われることを期待する。

### [1A-3] 第53回全国大会 [名古屋] '22のビジュアルデザイン

#### Visual Design of 53<sup>rd</sup> CSAJ Annual Meeting 2022 in Nagoya

渡辺真由子(愛知県立芸術大学), 川澄未来子(名城大学), 祖父江由美子(アトリエトリコロール),  
ながなわ久子(名古屋造形大学), 林 英光(愛知県立芸術大学)

Mayuko Watanabe<sup>1</sup>, Mikiko Kawasumi<sup>2</sup>, Yumiko Sobue<sup>3</sup>, Hisako Naganawa<sup>4</sup> and Hideaki Hayashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aichi University of the Arts, <sup>2</sup>Meijo University, <sup>3</sup>Color Planning Atelier Tricolor, <sup>4</sup>Nagoya Zokei University

第53回全国大会 [名古屋] '22の大会テーマ「カラー・レジリエンス Our transition toward COLOR resilience」のメインビジュアルをデザインした。キーワードとなる「レジリエンス」には、色彩研究が、強く、美しく、しなや

かに世界を開く鍵になっていくように、という強いメッセージが込められている。それを視覚的に示し、印象・記憶に残る大会にすることを目的に制作した。開催当日に向け、広告フェーズに合わせてメインビジュアルを3段階で変化させることを計画した。第1弾から第3弾に共通する素材として、立体パズルのシステムにヒントを得たキューブオブジェ、および、名古屋の風景写真を用いることにした。第1弾では、キューブオブジェの表面に名古屋の伝統色より金鯨、黄瀬戸、県花の杜若、名古屋城の銅瓦、家康の具足、ういろう、大須観音の色を採用した。第2弾では、名古屋を象徴する建造物や造形を9種類選び、トリミングして挿入した。名古屋城本丸御殿、オアシス21、和菓子「藤団子」、名古屋市市政資料館、名古屋市科学館、名古屋城、徳川園、スフォルツァ騎馬像の画像である。第3弾では、序破急の最後の役割として、シンプルながら強いメッセージをキューブオブジェから発信する予定である。

#### [1A-4] 表面の色が変化する錯視

##### Optical illusion that changes the color of the surface

桑山哲郎 (3D フォーラム)

Tetsuro Kuwayama

3Dforum

目の前に置かれた物体の表面がどんな色に見えるかという表面色知覚の問題には、立体形状と照明状況両者に対する推定が関係している。長方形の紙を折り曲げた「マッハの本の錯視」では、奥行き方向の錯視が生じると同時に、(1) 物体のある面が着色した (2) 物体全体は白いままで、照明方向が変わった という2種の解釈が生じる。一方、立体物を組み立てる展開図のいくつかの面を薄い灰色に着色した場合、組み立てていく過程で、表面の着色が消失する現象が観察される。19世紀に発表された「マッハの本」と「マッハのコーナー」の錯視から派生される問題だが、今回いくつかの試みを行った結果を報告する。

#### [1A-5] シュプルール「色彩の同時対比の法則」を用いたパッチワークキルトの制作

##### The Patchwork Quilt Work Used as a Reference in The Law of Simultaneous Color Contrast by M.E. Chevreul

江良智美 (東京家政学院大学)

Satomi Era

Tokyo Kasei Gakuin University

本研究は M. E. シュプールの配色理論「色彩の同時対比の法則」を作品制作に援用し、パッチワークキルトの表現について検討した。パッチワークキルトは残余素材の有効活用という歴史的背景もあり、即興的な制作者の美的感覚によりに生み出された布地素材の調和が魅力だが、配色についての研究は表現の可能性を広げると考えられる。パッチワークキルト制作に適した配色理論を検討する際、本研究では2009年に佐藤邦夫が翻訳し、出版された『シュプルール色彩の調和と配色のすべて』(青娥書房)に着目した。パッチワークキルトはベッドカバー、タペストリーとして用いられる室内装飾品でもあり、シュプルールが論じる配色の快適性が求められる。これらの点から第2編「色彩の同時対比の法則を応用した実践的研究」、タペストリー等パッチワークキルトの用途と近い布製品について解説されている第4編第2部第6章「居住空間の室内装飾とカラー・アレンジメント」を精読し、シュプールの考察を作品に活かすことを試みた。また、本研究では『色彩集計ソフト PCCS Color Calc』(日本色研事業製)を用い、プリント生地素材の配色傾向を調査し、シュプールの配色理論に照らし合わせ制作を試みた。

#### [2A-1] 色で読み解く映画の楽しみ方 -アニメーション映画編-

##### How to enjoy movies from the perspective of color -Animated film-

松田博子 (カラーコンサルタントスタジオ, 立命館大学非常勤講師)

Hiroko Matsuda

Color Consultant Studio, Ritsumeikan University

アニメーション映画や実写映画などの小宇宙的な空間の中では色彩の持つ役割はとても大きいです。視覚を通して他の感覚を呼び起こし、ノンバーバルコミュニケーションとしての役割を果たしています。色彩は感情的意味をもち、演出したいイメージを表現することができます。映像作品の中で一瞬にして雰囲気やイメージを変えたい場合も、色を変えることによってそれが可能になります。言葉以外の要素として音楽も大きな役割を担っていますが、音楽は映画を離れてもそれ自体で一つの作品となり、ヒットレクローズアップされます。しかし色彩はあくまでも視覚要素のひとつであり、よほど特徴的な表現でない限り、色だけで取り上げられることがほとんどありません。今回はあくまで鑑賞する側からの視点に立って映画の楽しみ方の一例を紹介したいと思います。代表的なアニメ

メーション作品を色から読み解きます。映像自体の美しさは言うまでもありませんが、全体の色彩構成、配色技法、登場者の色彩の特徴、慣用色名からアニメーション作品を読み解きます。今回は「千と千尋の神隠し」「アナと雪の女王」などの作品を取り上げます。

#### [2A-2] 中国と日本での色名と色認識の違い – 赤と紅, 青と藍

##### Differences in color names and color recognition between China and Japan

浅野 晃, 中村美智子 (関西大学), 浅野 (村木) 千恵 (北海道教育大学)

Akira Asano<sup>1</sup>, Michiko Nakamura<sup>1</sup> and Chie Muraki Asano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kansai University, <sup>2</sup>Hokkaido University of Education

赤色を字で表すとき、日本では主に「赤」、中国では主に「紅」という字が用いられる。同様に、青色を字で表すとき、日本では「青」、中国では「藍」という字が用いられる。このような、日中間での漢字と色の関係の違いを分析するため、「日本在住の日本人」「日本在住の中国人」「中国在住の中国人」の協力者を対象に、さまざまな明度・彩度の赤および青の色見本を呈示し、漢字から連想される色を選ぶ調査を行った。この調査はリモートで行ったため、呈示される色は各協力者の端末画面によって異なっている。そこで、各協力者のひとつの画面に表示される色見本での、「赤／紅」「青／藍」から感じられる色の相対的な彩度の違いについての分析を行った。調査の結果、「赤／紅」で選んだ色の彩度の組において、日本人は「紅のほうが赤よりも彩度が低い」、両国在住の中国人は「紅のほうが赤よりも彩度が高い」と答える傾向があった。また、「青／藍」で選んだ彩度の組において、日本人は「藍のほうが青よりも彩度が低い」、両国在住の中国人は「藍のほうが青よりも彩度が高い」と答える傾向がみられた。

#### [2A-3] 日本語話者と中国語話者が想起する多様な色名

##### Various Color Words Japanese and Chinese People are Using

楠本晴樹, 川端康弘 (北海道大学)

Haruki Kusumoto and Yasuhiro Kawabata

Hokkaido University

日常で使用される色名は文化や言語によって異なってくる。過去の研究ではそれぞれの言語の基本色彩語は何であるかということが議論されてきた。本稿では基本色彩語だけでなく、それ以外の色名も含めて多角的な視点から日本語および中国語の色名の特徴を調べた。被験者は5分間でできるだけ多くの色名を紙に書き出すことを求められた。結果は以下のものであった。日本語話者と中国語話者での5分間での想起数はほぼ同数であった。しかし各被験者が想起した色名の個人差が中国語話者のほうが大きかった。ほとんどの人が共通して想起するという色名が中国語話者のほうが少なかったのである。また想起順序にも違いが見られ、日本語話者は基本的な色名を列挙してからその他の色名を列挙していくという方法をとる者が多かったが、中国語話者は同色系統のカテゴリごとに列挙していく者が多かった。総じて日本語話者のほうが基本色彩語の重要度合いが高いということが示唆された。なお最初に想起する色名は日本語話者も中国語話者も赤が最も多く、赤の重要性も示唆された。

#### [2A-4] かさね色と日中の服色文化

##### Kasane Color and Cloth Color Culture Compare Japan and China

國本学史 (慶應義塾大学/黄岡師範学院), 曲 音 (北京聯合大学)

Norifumi Kunimoto<sup>1</sup> and Qu Yin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Keio University/Huanggang Normal University, <sup>2</sup>Beijing Union University

日本の特徴的な色彩表現である「かさね色」について、中国の服色文化との比較を通じて検討を加える。特に、位色との関わりにおいてかさね色が展開してきた視点については、これまで十分に検討し尽くされていない。東アジアの位色は、例えば紫色のような服色が位色の上位としての立場を確立する時期としては、中国では隋唐頃になってよりであると言える。ひるがえって日本では、おおよそ平安期頃になって当該の位色の価値観を受容している可能性が考えられる。それ以前に日本に伝わってきている、五色のような東アジア・中国の色彩観によって作られたと考えられる冠位十二階の位色は、明確な根拠は不足していることも否めない。当該に加え、五色受容と紫上位の位色意識受容は、8c的潤色を鑑みるに文献資料上の記述通りに年数が離れた受容とは言い切れない。隋唐風の位色の受容とその影響は大きいと言える。また、日本における平安以降の宮中服色文化は、要素が様々に変化しつつも唐風要素が残り続け、またかさね色の発展ももたらしている。かさね色が持つ多重的な色名・色概念等の日中比較を今後の課題として、研究を進めるべきものと考えられる。

## [2A-5] 音楽を参照とした色彩研究

**Color research with reference to music**

鄭 暁紅 (中国人民大学)

Zheng Xiaohong

Renmin University of China

音楽は美術に比べ、体系化と理論化の面で、早くから急速な発展を遂げ、音楽を参照した色彩研究は、東洋と西洋の両方で深い伝統を持っている。例えば、伝統的な中国色彩文化の「五行五色」には、青、赤、黄、白、黒五色では、宮、商、角、徴、羽等「五音」に対応する。西洋では、紀元前5世紀にも古代ギリシャの思想家ピタゴラスの音楽理論の研究は、後世の色彩研究に非常に大きな影響を与えました。

本論文はピタゴラス学派の音楽を参照とした「調和学」の研究、ニュートンの光学の中に記載した音楽関する研究やオストワルトのカラーシステムの色表記法とピタゴラスの「ランダウコード」の関係など、音楽を参照した色彩研究の重要性を示した。

人間は視聴覚の方式で世界を認知し、相互依存の視聴覚関係の中で、声の無形はそれに人の感覚に比較的「弱い」を感じさせ、視覚は人の注意力をコントロールし、聴覚に対してある程度のカバーと解消を形成する。現代の科学技術に牽引され、聴覚メディアの普及と利用率が高まり、人間の聴覚が再活性化され、聴覚の回復と人間の聴力の回復により、音楽を参照した色彩研究は確実に深まります。

## [3A-1] 絵画画像の微細色面に着目した再帰的画分割に基づく階段関数系による色彩分析の試行

**A consideration about color analysis of paintings by recursive step-function system focusing on fine areas of painting art**

室屋泰三 (国立新美術館)

Taizo Muroya

The National Art Center, Tokyo

絵画画像をはじめとする色彩画像の色変化の特徴をとらえる手法として、画面を任意形状に再帰的二分割して得られる階段関数系を用いた展開係数による計量を提案してきた。最多頻出色の領域とそれ以外の領域などと画面全体から細部に向けて、再帰的に分割を繰り返す、得られた領域に対応した階段関数系を生成し、色変化の展開係数からその特徴を計量的にとらえようとしてきた。画面の分割の仕方により、計量の意味づけが変わる。これまでは画面全体から細部に向かって、最多頻出色領域等に着目して分割を行ってきたが、本研究では OpenCV ライブラリに実装されている Superpixels のように画面全体を微細色面にいったん分割し、それらの再帰的な組合せから細部から全体に向けて分割を構成する手法について試行し、得られた再帰的な画面分割から階段関数系を生成し、色変化の分析を試みる。

## [3A-2] 分光画像情報と三次元情報の統合に関する検討

**Investigation on Integration of Spectral Image Information and Three-dimensional Information**

土居元紀, 西 省吾, 来海 暁 (大阪電気通信大学)

Motonori Doi, Shogo Nishi, Akira Kimachi

Osaka Electro-communication University

本発表では RGBD カメラと波長可変照明の組合せにより、分光情報を持つ三次元点群情報を記録する方法に関する検討について報告する。RGBD カメラは、RGB 値をもつカラー画像と距離情報 (Depth) を同時に取得できるカメラである。発表者らはこれまで、RGBD カメラと波長可変照明の組合せによる三次元情報と分光情報の同時取得と任意の光源下での色再現について検討してきた。取得方法は、対象物体に波長可変照明で波長を変えながら単波長光を照射し、RGBD カメラでカラー画像と三次元情報を記録する。これまでは、カラー画像から分光情報を推定した後、距離情報と統合していたため、統合時に位置ずれが生じていた。今回提案する方法では、カラー情報と三次元点群情報を統合した点群データのフォーマット (PLY) に対して処理を行う。各波長での PLY ファイルから、ある波長のデータを基準として、その各座標に対応する各波長の色情報を統合し、拡張 PLY ファイルとして記録した。実際に計測を行い、任意の分光分布をもつ照明環境下での色再現を行った。その結果、位置ずれを生じることなく三次元データの色再現を行えた。

## [3A-3] スマートフォンカメラによるマルチバンドイメージング

**Multiband Imaging with Smartphone Cameras**

西 省吾 (大阪電気通信大学), 大寺 亮 (神戸情報大学院大学), 富永昌治 (長野大学, ノルウェー科学技術大学)  
Shogo Nishi<sup>1</sup>, Ryo Ohtera<sup>2</sup> and Shoji Tominaga<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Osaka Electro-communication University, <sup>2</sup>Kobe Institute of Computing, Graduate School of Information Technology, <sup>3</sup>Nagano University, Norwegian University of Science and Technology

スマートフォンの普及と共にスマートフォンカメラの性能が著しく向上した。さらに近年ではスマートフォンカメラでも RAW 撮影が可能になった。それゆえ、スマートフォンカメラを用いて分光情報の推定が可能になった。これまでにスマートフォンカメラと LED 照明によるマルチバンドイメージングを実現した。しかしイメージング技術の確立と分光反射率推定理論に軸足を置いたため、スマートフォンカメラの可搬性を活かしたマルチバンドイメージングの検証は不十分であった。

本発表ではスマートフォンカメラと 2 枚のゼラチンフィルタによるマルチバンドイメージングを提案する。さらに Wiener 推定の改善手法となる LMMSE 法を採用することで、より高精度な分光情報の推定を目指した。スマートフォンは Apple 社製 iPhone7 を使用した。まず直接計測によりスマートフォンカメラの分光感度を得た。次に暗室内で提案手法による撮影を行い、LMMSE 法と Wiener 推定の 2 種類の手法で色票の分光反射率を推定した。24 色の平均 RMSE で定量的評価を行い、LMMSE 法がより良好な結果が得られることを明らかにした。

## [3A-4] 差分進化法を用いたデジタルカメラ分光感度推定シミュレーション

**Estimation of digital camera's spectral sensitivity using differential evolution and the performance evaluated by simulation**

佐田元輝 (立命館大学大学院情報理工学研究科), 篠田博之 (立命館大学情報理工学部)  
Genki Sada<sup>1</sup> and Hiroyuki Shinoda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University, <sup>2</sup>College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

近年、オンライン診療やネットショッピング等の分野で正確な色再現が求められている。それに伴い分光情報を用いた多くの研究が行われている。例えば物体固有の分光反射率を正確に取得できれば、光源や撮影システムに依存しない正確な色再現はもちろん、異なる視環境での見えの再現など、様々な分野に応用可能である。分光情報の計測には特別な機器が必要であり、そのような機器は高価で扱いにくく実用性が低いという問題点がある。そこで、比較的安価で扱いやすいプロジェクトとデジタルカメラを用いた計測システムに着目した。本研究では、プロジェクトカメラシステムを用いた分光画像計測の技術の確立を目標として、その前段階としてデジタルカメラの分光感度の推定を差分進化法を用いて行った。手法の定量評価のために仮想のカメラ感度を設定し、シミュレーション実験を通してその有効性を検討した。シミュレーションでは差分進化法のパラメータや光源の分光放射輝度が推定に与える影響を調査し、それぞれ推定に影響することが示された。

## [3A-5] サブ画素配列のディスプレイ MTF が知覚的解像度を与える影響の検証

**Verification of the Effects of Display MTF by Subpixel Layouts on Subjective Spatial Resolution**

安渡 翼, 田中 緑, 堀内隆彦 (千葉大学大学院), 正岡顕一郎 (NHK 放送技術研究所)  
Tsubasa Ando<sup>1</sup>, Midori Tanaka<sup>1</sup>, Takahiko Horiuchi<sup>1</sup> and Kenichiro Masaoka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chiba University, <sup>2</sup>NHK Science and Technology Research Laboratories

一般的なディスプレイは RGB サブ画素配列を有するが、近年では発光効率などの観点から、様々なサブ画素配列のディスプレイが登場している。著者らは先行研究において、サブ画素配列の違いによって、ディスプレイ上の知覚的な解像度が異なることを示した。具体的には、RGB, RGBW および PenTile RGBG のサブ画素配列を用いて、それらが知覚的解像度を与える違いを視感評価実験によって調査し、ITU-R が推奨する 30cpd の画素密度に相当する視距離でも、知覚的解像度に差が生じることを確認した。また、ディスプレイの Modulation Transfer Function (MTF) の解析によって、MTF が知覚的解像度の評価指標となり得ることを示唆した。本研究では、ディスプレイ MTF が知覚的解像度を与える影響を検証することを目的として、新たなサブ画素配列を設計し、それらの知覚的解像度がディスプレイ MTF の大小関係に概ね従うことを検証できた。また、追加実験により、その違いの大きさは、ナイキスト周波数における変調度の差では説明できないことがわかった。

## [4A-1] 間接陽極酸化によるニオブのカラーリング技術：単色からオイルスリック模様まで

**Coloring Technology of Niobium by Indirect Anodization: From Monochromatic Color to Oil Slick Pattern**

國母優香 (工学院大学大学院工学研究科), 阿相英孝 (工学院大学先進工学部)

Yuuka Kokubo<sup>1</sup> and Hidetaka Asoh<sup>2</sup><sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Kogakuin University, <sup>2</sup>School of Advanced Engineering, Kogakuin University

金属ニオブ (Nb) に対して一般的な表面処理として知られる陽極酸化を施すと, Nb 上にナノメートルオーダーの膜厚の緻密な酸化皮膜 ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) が形成され, 酸化皮膜の膜厚に依存した鮮やかな干渉色を呈す. 本研究では, 外部電源に接続された駆動電極間に Nb 板を縦または横に配置し, 直接通電することなく間接的に陽極酸化を施すことで, Nb の表面を単色だけでなくオイルスリック模様や対称性のあるグラデーションに着色した. 一般的な陽極酸化は, 試料表面で酸化反応のみが進行するため, 全面に均一な厚さの皮膜が生成し単色を呈するが, 本研究で提案する間接陽極酸化は駆動電極と試料の配置の組み合わせや印加電圧, 電解時間を調整することで酸化還元反応の領域が変化し, マスクレスで位置選択的な皮膜の生成が可能であり, 幅広いデザイン性を持ったカラーリング技術としての活用が期待される.

## [4A-2] LED スペクトラルチューナブル光源による補助標準イルミナント D50 の実現と既存標準光源との比較

**Reconstruction of supplementary standard illuminant D50 by LED spectrally tunable light source and comparison with commercial standard sources**

神門賢二 (産業技術総合研究所), 渡 脩 (株式会社セルシステム)

Kenji Godo<sup>1</sup> and Osamu Watari<sup>2</sup><sup>1</sup>National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, <sup>2</sup>CELL System Co., Ltd

補助標準イルミナント D50 (イルミナント D50) は印刷物の色評価等で用いる基準スペクトルであり, 300nm-780nm の波長範囲で相対分光分布が規定されている. このスペクトルを再現する光源として, 標準蛍光ランプが長らく利用されてきたが, そのスペクトルは完全にはイルミナント D50 を再現しない. 特に紫外域の一致度が悪いことが知られている. 近年では, LED を用いた D50 近似光源も登場しているが, やはり, イルミナント D50 には完全には一致しておらず, 紫外域の一致度の悪さも変わっていない. 本研究では, 紫外・可視域の LED を利用した LED スペクトラルチューナブル光源により, 従来まで困難であった紫外域も含みイルミナント D50 の忠実な再現を行った. 再現した D50 近似スペクトルのランクは, 可視条件等色指数 A, 紫外条件等色指数 A ランクである. また, 様々な条件等色指数の D50 近似スペクトルを再現し, 白色紙に照射時の色差の評価を物理測光の観点から行った. 実験の結果, D50 近似スペクトルのランク, 特に紫外条件等色指数により, 白色紙の色の見え方が大きく変わることが示された.

## [4A-3] ドーム型照明を用いた非接触式測色システムの開発その7：光トラップ形状の検討

**Non-contact colorimetric measurement using dome illumination for free-form surfaces Part 7: Consideration of light trap shape**

酒井英樹 (大阪公立大学大学院生活科学研究科), 伊與田浩志 (大阪公立大学大学院工学研究科)

Hideki Sakai<sup>1</sup> and Hiroyuki Iyota<sup>2</sup><sup>1</sup>Graduate School of Human Life and Ecology, Osaka Metropolitan University<sup>2</sup>Graduate School of Engineering, Osaka Metropolitan University

凹凸形状の試料を測色する際の照明には, 陰影の出にくい拡散光が適している. しかし, 光沢のある試料に対しては, ハイライトと呼ばれる正反射成分が含まれてしまうため, 本来の色 (拡散反射率) を測定できない. その解決手段として, 我々は, 拡散光を生成するドーム型照明内に設置した二直角球面三角形状のトラップ板 (光吸収体) を, 2次元受光器の光軸を中心に回転移動させながら複数回撮影することで, 正反射成分を抑制しながら測色できることを示した (その6まで, 既発表). しかし, 二直角球面三角形では, それが置かれた方位角方向の光をすべて遮ってしまうため, 試料形状によっては陰影が発生しやすい欠点があった. さらに, 凸状試料の傾きが45度 (水平面を0度とする) を超える領域では, 正反射成分を抑制できない, という問題があった. そこで, 本研究では, 光トラップを上下に分割してすることで照明光の均一性の低下を軽減し, さらに, 試料背面に回り込むように延伸することで, 傾きが45度を超える領域に対しても正反射成分を抑制することを試みた. その結果, 正反射成分を抑制できる領域が広がり, より多彩な試料形状の測色が可能となった.

## [4A-4] 構造色を持つ顔料の異なる照明光下における評価

**Evaluation of pigments with structural color under different illumination**

玉木伽奈, 田内一輝, 田邊匡生, 関 天嘉, 日高杏子 (芝浦工業大学)  
Kana Tamaki, Kazuki Tauchi, Tadao Tanabe, Takahiro Seki and Kyoko Hidaka  
Shibaura Institute of Technology

本研究は、層状結晶を持つ物質であるセレン化ガリウム (以下 GaSe) とセレン化インジウム (以下 InSe) を用いて、構造色で発色するパール顔料の生成を試みた。そして環境光によってこれらの顔料の発色がどれだけ変化するかを観察を行った。研究目的は、新たな顔料の開発にある。テープの接着面に GaSe ないしは InSe の結晶を貼り付け、薄く広げた。GaSe と InSe は透明な層状結晶を持つことから、剥離を繰り返し行い、単層ないしは少数の層を得ることで、パール顔料特有の光沢、虹彩色、メタリック感を得られた。特に、非常に細かくごく薄い層を得ることで、より構造色の発色が強くなった。層の枚数が多くなるにつれて構造色が観察されにくくなったため、構造色としての美しさを得るためには、層をある程度の薄さに抑える必要がある。また、自然光と室内灯では含まれる波長が異なることで干渉が起こる波長の種類も変化し、見え方が異なっていた。本研究の自然光下と電球光下での見え方以外に、単色光下での構造色の発色についても新たに評価が行えるのではないかと考えられる。

## [5A-1] 『Hidden Plate』の特性を組み込む画像変換アプリケーションの制作と検証

**Development and Verification of an Application Producing Images with the Property of “Hidden Plate”**

濱崎 光, 原田拓弥 (九州大学大学院芸術工学府), 村谷つかさ, 須長正治 (九州大学大学院芸術工学研究院)  
Hikari Hamasaki, Takuya Harada, Tsukasa Muraya and Shoji Sunaga  
Kyushu University

『Hidden Plate』とは、色を混同しないことがノイズとして働くことで、3色覚には解読できず、色を混同する「色覚異常」には解読できるパターンである。本研究では、一般的に、劣った色覚特性であると認識される傾向がある「色覚異常」も多様な色覚特性のひとつであり、それぞれの色覚特性に得手不得手があるだけという考えを、社会の共通認識として広めるきっかけを作るため、写真や画像から手軽に『Hidden Plate』を作成できるアプリケーションの制作を行い、これを体験するワークショップとアンケート調査を行った。さらに、3色覚を被験者とし、本アプリケーションで作成した Hidden Plate 画像とこれらに2色覚シミュレーションを施し、色ノイズを無効化した画像に対し、物体知覚のパフォーマンスを比較する検証実験も行った。アンケート調査では、アプリケーション単体ではなく、色覚に関する知識や説明を補強するための補助ツールとして活用できることが示唆された。また、検証実験では有意差が認められなかったものの、アプリケーションの活用方法や有効性を再検討し、色覚多様性の理解を広める色彩教育プログラムの構築に貢献していく。

## [5A-2] 学生が高齢者疑似体験ゴーグルを着用したときの照明光色による顔表面温度の変化

**Changes in the face surface temperature due to lighting color of students wearing simulated experience goggles for the elderly**

上田直幸, 友部和樹, 佐藤優次, 三栖貴行 (神奈川工科大学)  
Naoyuki Ueda, Kazuki Tomobe, Yuji Sato and Takayuki Misu  
Kanagawa Institute of Technology

本研究では照明光色の変化による高齢者の体感温度や体表面温度への影響を検討するために21～22歳の男性被験者に高齢者疑似体験ゴーグルの白内障、黄視症フィルタを装着しながら白色・青色・赤色の三色のLED光の環境で三種類のゴーグルを装着したときの顔表面温度、心拍数および体感温度への影響について検討した。その結果、青色LED光は体感温度ではゴーグル1→ゴーグル2で+8.2、ゴーグル2→ゴーグル3で+4.4と上昇したが、顔表面温度はゴーグル1→ゴーグル2で-0.09℃、ゴーグル2→ゴーグル3で+0.09℃と変化が少なくなった。赤色LED光は体感温度ではゴーグル1→ゴーグル2で+1.3、ゴーグル2→ゴーグル3で-1.8が得られ、顔表面温度はゴーグル1→ゴーグル2で-0.33℃、ゴーグル2→ゴーグル3で+0.24℃と変化が大きくなった。白色LED光30分間暴露の平均顔表面温度を基準にすると青色LED光暴露により-0.2℃、赤色LED光暴露で+0.3℃という結果が得られた。LED光色は心拍数の増減と暴露時間中の心拍数増減範囲に影響を与え、顔表面温度が変化すると考えられる。

## [5A-3] 先天性色弱者におけるカラーネーミングとその色空間

**Color Naming and Color Space of Congenital Color Deficiencies**

阿山みよし, 大古場 稔, 石川智治 (宇都宮大学)  
Miyoshi Ayama, Minoru Ohkoba, Tomoharu Ishikawa  
Utsunomiya University

カラーネーミングとは色知覚と脳内の色名データベースとの照合作業である。本研究では、1型及び2型の先天性色弱者(CDO)と一般色覚者(CNO)でカラーネーミングと色名相違度判定実験を行い、カラーネーミングにおける色空間の導出を試みた。刺激色票はマンセル基本10色相の高彩度・中彩度色票群で、1枚ずつ提示され、自由な色表現でのフリーカラーネーミングと基本11色名に限定したBCT(Basic Color Term)カラーネーミングを行った。被験者は1型、2型、一般色覚各々5名ずつである。また、9名の被験者については基本11色名に黄緑、青緑、青紫、赤紫を加えた15色名の総当たり105対の認知的相違度判定実験(例えば、「赤」と「黄緑」の相違度を、1:非常に近い~5:非常に遠いまでの5段階評価で回答)を行い、その結果と多次元尺度構成法により各人のカラーネーミング色空間を導出した。高彩度でのCDOのカラーネーミングはCNOと余り変わらないが、中彩度ではCNOとの不一致が増え、被験者内の一貫性、被験者間の一致性が低下した。カラーネーミング色空間は色相環に近い円形から屈曲型まで顕著な個人差が見られた。

## [5A-4] 先天少数色覚型の脳内色空間 —先天少数色覚型者の色空間の2面性—

**Color space in the brain of congenital minority color vision type —Two aspects of the color space of congenital minority color vision types**

伊賀公一 (NPO法人カラーユニバーサルデザイン機構)  
Koichi Iga  
Free Resercher

佐川ら(2013, 2018)の研究によれば、先天盲の人でも色の違い(距離感)が正しく判断でき、この距離感に沿って色を並べると多数色覚の人と同様な色相環が得られる。言語による色名の情報によるものと考えられる。先天少数色覚型の人でも先天盲の人と同様に言語による色の距離感があるはずだ。しかし、実際の色の見えはこの言語による色の距離感には不一致が起こっているはずであり、そうなると色空間を二重に持つことになり、色空間を使い分けて生活しているのではないか。こうしたことから、文字だけの色の距離感と、色名で代表色を思い浮かべた時のアンケートを29名(C型3名, P型16名, D型10名)から取ってみた。その結果、P型, D型でもC型と同様の色相環が得られる人と、実際の色の見えに沿った三日月型の構造の人が得られた。この結果は少数色覚の人の色空間の2面性を示唆するものである。さらに文字だけの色の距離感と記憶色による距離感に差があるかどうかを調査した。

## [6A-1] 色識別力の学習効果

**The learning effects of color discrimination**

喬 ア楠, 川端康弘 (北海道大学)  
Yanan Qiao and Yasuhiro Kawabata  
Hokkaido University

我々の目の生理的な構造は誰しも同じであるが、色の微妙な差異を識別する能力が異なる。先行研究より、環境や経験が目の色識別に影響することが分かっている。そこで、本研究では経験ではなく「繰り返し学習」に着目し色識別力の学習効果を調べるものとする。研究対象は女性9名, 男性6名計15名の北海道大学の大学生である。実験は1ヶ月間隔で2回の100hueテストを実施しエラー値を測定した。実施ごとに「制限時間」に120秒, 105秒, 90秒の3条件を設けそれぞれ繰り返し学習を行った。結果について、参加者は制限時間が一番長い条件下での色識別の成績が最も良く、一番短い条件下での成績が最も良くなかった。また、すべての制限条件において1回目の実験に比べ2回目の実験では参加者の識別成績が向上した。さらに、2回の実験間の識別成績の変化を比較したところ、120秒条件下と105秒条件下での1回目の実験で紫色の識別が最も悪かった。120秒条件下と90秒条件下での2回目の実験で識別成績が最も良かったのは黄緑であった。いずれの条件でも、青紫の識別については1回目の成績が2回目の成績よりも良かった。これらの結果から繰り返し学習によって色識別力が向上するといえる。

**[6A-2] リップカラーが表情認知に与える効果****Effects of lip colour on the recognition of emotion in facial expressions**

左 沿, 川端康弘 (北海道大学)

Yan Zuo and Yasuhiro Kawabata

Department of Psychology, Hokkaido University

本研究では、唇や目の色を操作することによって、人々の顔の表情を認識する能力に影響があるかどうかを調べた実験について報告します。参加者は中国の学生 100 名 (平均年齢 = 13.79 歳, 52% が女性)。実験は、ソフトウェアでプログラムされ、実行されました。刺激は、幸せ、中立、悲しみの表情で構成されており、唇の色または目の色が異なるように操作した。参加者は、知覚した感情を示すことで画像に反応した。実験中は、パフォーマンスの速度と正確さを評価した。その結果、幸せな表情と中性的な表情では、色を使うことで反応時間が大幅に短縮され、正確さには変化がなかった。悲しい表情では、赤や青の唇、青の目を使うと、反応時間が有意に短縮し、すべての色のカテゴリーで精度が低下した。性別による有意差は見られなかった。これらの結果から、幸せな表情や中性的な表情では、色は演技の正確さに強い影響を及ぼさないが、部分的な色の操作によって反応速度を調節できることが示唆された。

**[6A-3] Customer's Feelings on Food Photographs affected by Lighting Direction**

Chatchai Nuangcharoenporn, Waiyawut Wuthiastarn and Uravis Tangkijviwat

Department of Color Technology and Design, Faculty of Mass Communication Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Food photographs are often used on websites to arouse customers' attention and increase sale. The lighting setup techniques is one factor to create food photograph look attractiveness, a lighting setup is one of the photography procedures to concern lighting direction. This study proposed a method for lighting setup. Three types of Thai food were taken photographed in a variety of light directions which are a combination of eight directions of the horizontal side angles and four vertical elevation angles. Fifty-one students were asked to judge their feelings on food photographs. Our findings show that lighting direction can impact the feeling of consumers.

**[6A-4] Comparison of Thai tea color between from memory and real products**

Chanida Saksirikosol, Pappim Chuenjai, Kitirochna Rattanakasamsuk and Chanprapha Phuangsuwan

Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Thai tea is a popular drink in Thailand because of its smell and taste. Even though Thai tea's color is orange, the proportion and amount of Thai tea mixed with condensed milk affect the final color of Thai tea. In this research, we investigated the difference between Thai tea color in memory and color of real products. The set of samples was 33 Thai tea drinks bought in Bangkok. The sample was placed inside the illuminance-controlled cabinet and was measured by using CS-100A. The results shown average  $L^*$  of real products was higher than average  $L^*$  of memory color obtained from both color adjusting and color selecting method. Average  $C^*$  of real product was lower than average  $C^*$  of memory color.

**[6A-5] K-mean Cluster Analysis of Representative Color of Thai Alternative Gender**

Kitirochna Rattanakasamsuk, Chanida Saksirikosol and Chanprapha Phuangsuwan

Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

The objective of this research is to investigate the representative color of the alternative gender. 106 university students are asked to identify the representative color of the alternative gender by adjusting the amount of RGB value of the color test patch which is presented on a monitor. The result in CIELAB is analyzed by k-mean cluster analysis. The optimal number of clusters determined by the Elbow method is four. The result shows that the largest cluster which contains more than 80% of total data is in the purple region. The centroid of this cluster is suggested to be the representative color of the alternative gender.

**[7A-1] Hue shift direction under vivid color LED**

Phubet Chitapanya, Chanprapha Phuangsuan and Mitsuo Ikeda  
Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

The continued analysis of the color appearance of the color chip under vivid LEDs with participants judged stimuli by the elementary color-naming method. The result was analyzed based on the hue angle of a polar diagram derived by the naming. It showed two trends of hue shift under vivid light. The difference between the two centroids of the founded hue shift was closer to the complementary color theory. We believed that the chromatic adaptation was based on the brain level, not the retina.

**[7A-2] Device dependency investigated by simultaneous color contrast**

Janejira Mepean<sup>1</sup>, Chanprapha Phuangsuan<sup>2</sup> and Mitsuo Ikeda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Color Technology and Design, Mass Communication Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

<sup>2</sup>Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

The simultaneous color contrast was measured with four different devices; colored paper, electronic display, electronic projector, and two-rooms technique, to investigate device dependency for color appearance. Nine colors were employed for both test patch and surround, the color of test patch being less saturated than the surround. Color coordinates of stimuli, luminance, and the visual size of stimuli were made almost the same for all devices. Ten subjects judged color appearance of the test patch and the surround by the elementary color naming. The results showed that the simultaneous color contrast was strongest with the two-rooms technique, and then projector, display, and finally colored paper to imply the device dependency.

**[7A-3] Simultaneous brightness contrast measured by two techniques: Paper stimuli and space**

Mitsuo Ikeda and Chanprapha Phuangsuan

Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Data were obtained for the simultaneous brightness contrast SBC by using two techniques, paper stimuli and space stimuli by the elementary color naming method. When the whiteness was plotted for the surrounding lightness the data of the paper stimuli and those from the two-rooms technique differed. When the data were plotted for the luminance contrast, all the data points of the space stimuli fell on one curve to imply the SBC is determined by contrast, but those of paper stimuli the data also constructed similar curves as the space stimuli, but the maxima differed depending on the test patch lightness, implying some other factors than the contrast affect SBC in the paper stimuli.

**[7A-4] Use of representative gender color for toilet signs**

Chanprapha Phuangsuan<sup>1</sup>, Mitsuo Ikeda<sup>1</sup> and Wipada Pumila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

<sup>2</sup>Department of Digital Printing and Packaging Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

This research aimed to investigate the advantage of using representative gender color to the toilet signs by measuring detection distance. The use of color for toilet identification has not been practiced in Thailand. Two kinds of stimuli were prepared; representative gender colors obtained by Pumila et al. (2019) were printed in the rectangular shape; 5PB4/12 (blue) and 7.5RP5/14 (pink) for male and female and the figure stimuli (male and female shape) were printed in black. The method of limit was employed to obtain the distance that an observer could detect stimulus clearly. The result showed that the observers could detect the representative gender colors longer than the figures in both naked eyes and with goggles.

## [7A-5] Colors, Color Preferences, and Everyday Objects

Mahshid Baniani  
Mejiro University

The purpose of this study is to identify whether personal color preferences extend to everyday products when there are numerous color choices. For this purpose, an experiment was conducted among 122 Japanese university students. It was observed that participants used colors considered bright in their bedroom walls. Participants mainly chose their favorite color for the polo shirt. The night gown was in colors they consider beautiful and elegant, and the suit was in colors they consider masculine. Moreover, kitchen tools were in colors they consider normal for these items. In sum, it was observed that rather than using their preferred color for every item, the participants used colors which they thought were most suitable for the product.

## [1B-1] 顔の明るさ知覚に対するメラニン・ヘモグロビンの影響

**Effects of melanin and hemoglobin on the perception of facial brightness**

北野卓久 (千葉大学大学院融合理工学府), 佐藤弘美, 溝上陽子 (千葉大学大学院工学研究院)  
Takahisa Kitano<sup>1</sup>, Hiromi Sato<sup>2</sup> and Yoko Mizokami<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering, Chiba University

<sup>2</sup>Graduate School of Engineering, Chiba University

日本人は、同明度でも赤みがかった肌を黄色がかった肌より明るく知覚することが示されている。この原因として、赤みが強いほど明度が低いという肌色分布特性、もしくは血流変化による肌色明度低下を補正して、より明るく知覚している可能性が考えられる。本研究では、メラニンとヘモグロビン色素成分量変化による肌色の明度変化に対する、顔の明るさ知覚を検証した。実験では、顔画像と肌色の単色画像を刺激として用いた。各画像をメラニンとヘモグロビン濃度変化方向に徐々に変調した条件で明るさマッチングを行い、各画像の見かけの明るさを測定した。その結果、メラニン濃度変化方向では、彩度が低いほど明るく見えるという補正の傾向が出ていた。ヘモグロビン濃度変化方向では、単色画像より顔画像の方が明るく知覚されており、この差は一定濃度の倍率を超えると統計的に有意であった。つまり、ヘモグロビン濃度が増加すると、実際の肌の明度低下に対して、より顔を明るく知覚する傾向が見られた。これにより、人間の視覚系には肌の色素成分量変化による肌色の変化を補正して、顔の明るさを知覚する特性があることが示唆された。

## [1B-2] 顔の印象が「似合う色」判断に及ぼす影響

**Facial Impression Influences the Judgment of "Suitable Colors"**

森田愛子, 山下彩花 (広島大学), 渡辺樹里 (jewelblooming 株式会社)  
Aiko Morita<sup>1</sup>, Ayaka Yamashita<sup>1</sup> and Juri Watanabe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hiroshima University, <sup>2</sup>jewelblooming, LTD

本研究の目的は、人が「顔に似合う色」を判断する際、色と顔のもつ印象の類似度が影響するかを検証することであった。研究1と研究2のいずれにおいても、研究参加者はクラウドソーシングを通してリクルートした女性であり、オンライン上で調査・実験を実施した。研究1の目的は、色と顔の印象を同一項目で測定し、類似した印象を持つ色と顔を選定することであった。参加者118名が33色の色の印象を、216名が84枚の顔写真の印象を半数ずつに分けて評定した。各色、顔の印象評定には、Activity, Potency, Evaluationの3因子10項目から成る尺度を用いた。その結果に基づいて色と顔を3つのクラスターに分け、各クラスターの代表色2色、代表顔4枚を選定した。研究2の目的は、研究1で得られたあるクラスターの顔には、同クラスター（印象が類似している）の色を似合うと評価しやすいかを実証することであった。顔画像と同クラスターの色を顔の下に貼り付けた画像と、別のクラスターの色を貼り付けた画像を呈示し、どちらが似合うかを188名の女性が評価した。その結果、顔と色が同クラスターである場合、すなわち印象が類似している場合、似合うと判断されやすいことが明らかになった。

## [1B-3] 顔色が表情の類似度認識に与える影響

**Influence of facial color on facial expression similarity recognition**

道下 涼 (千葉大学大学院融合理工学府), 山田真希子 (国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所), 佐藤弘美, 溝上陽子 (千葉大学大学院工学研究院)

Ryo Michishita<sup>1</sup>, Makiko Yamada<sup>2</sup>, Hiromi Sato<sup>3</sup> and Yoko Mizokami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering, Chiba University

<sup>2</sup>National Institute of Radiological Sciences, National Institutes for Quantum Science and Technology

<sup>3</sup>Graduate School of Engineering, Chiba University

本研究では、肌のヘモグロビン濃度変化を再現した顔色変調を用いて、顔の表情の類似度認識を調べることで、顔色によってその表情認識に変化が生じるかを検証した。実験では、怒りから無表情、そして幸せへと変化する表情モーフィング画像について、高ヘモグロビン濃度で赤みの強い顔色と、低濃度で赤みの弱い肌色条件を用意した。表情画像を連続して2枚呈示し、被験者は両画像における表情の類似度を応答した。類似度応答を同じ肌色条件(高ヘモグロビン同士, 低ヘモグロビン同士)と異なる肌色条件(高ヘモグロビンと低ヘモグロビン)に分類し、非類似度行列を作成した。また、多次元尺度構成法(MDS)を用いて非類似度行列を2次元平面上の座標に変換し分析した。その結果、高ヘモグロビン同士では怒り表情グループで高い類似度がみられ、高ヘモグロビンと低ヘモグロビンの組み合わせでは類似度が低くなった。これは、高ヘモグロビン濃度の顔色によって怒りの認識が促進されたためと考えられる。ただし、低ヘモグロビン条件では効果が見られなかった。また、顔色が表情認識に与える影響は、無表情に近いほど大きいことが示唆された。

## [1B-4] 照明の分光強度分布がオンライン会議における顔の見えに与える影響

**Effect of the Spectral Power Distributions of Illumination on Facial Appearance at an Online Meeting**

岩崎拓真 (千葉大学大学院融合理工学府), 佐藤弘美, 溝上陽子 (千葉大学大学院工学研究院)

Takuma Iwasaki<sup>1</sup>, Hiromi Sato<sup>2</sup> and Yoko Mizokami<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering, Chiba University

<sup>2</sup>Graduate School of Engineering, Chiba University

COVID-19の感染拡大を受け、オンライン会議を行う機会が増加している。対面での実験において照明の種類が顔の印象に与える影響は示されているが、オンライン会議におけるカメラ越しの見えに対する影響は明らかでない。そこで本研究では、オンライン会議の際に、デスクライトの分光分布特性が顔の見えに与える影響を検証する。刺激用画像の撮影の際、分光強度分布や相関色温度(約5000 Kと約3000 K)、演色評価数が異なるデスクライトを5種類、カメラを10種類用意した。これらの条件で撮影した顔画像をディスプレイに呈示し、顔の印象評価実験をした。評価項目は、「明るさ」、「好ましさ」、「自然さ」、「肌の色(緑~赤)」、「肌の色(青~黄色)」、「肌の状態」、「影の薄さ」、「顔のパーツの明瞭さ」、「顔の見やすさ」の9種類とした。その結果、同等の相関色温度を持つデスクライトであっても、分光強度分布が異なると評価も異なった。相関色温度や演色評価数が高いデスクライトで、印象評価が高くなる傾向となった。また、本実験で調べた範囲では、顔の赤みが強く再現されるデスクライトほど、好ましさや自然さの評価が低くなる傾向が見られた。

## [1B-5] リップカラーの違いが肌の色の見えに与える影響—視対象の提示方法の違いによる検討—

**Effects of Lip Color on Appearance of Facial Skin Depending on Visual Targets**

駒井香里, 賀好舞由紀, 奥田紫乃 (同志社女子大学), 岡嶋克典 (横浜国立大学)

Kaori Komai<sup>1</sup>, Mayuki Kako<sup>1</sup>, Shino Okuda<sup>1</sup>, Katsunori Okajima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doshisha Women's College of Liberal Arts, <sup>2</sup>Yokohama National University

人は肌の色の変化に対して感度が高いと言われている。また、肌の色の見えや顔の印象は、肌に隣接するリップカラー等のポイントメイクにより異なると考えられる。本研究では、リップカラーの違いが肌の色の見えに与える影響を明らかにすることを目的とし、提示方法の違いに着目して主観評価実験を実施した。顔画像、イラスト画像を視対象とした実験では、18種のリップカラーを塗布、及び塗布していない化粧顔をモニタ上に併置し、リップカラーを塗布した顔の肌の色の見え(明るさ, 白黒, 赤み-黄み, コントラスト), 及び肌の色の印象(自然さ, 品性, 活気, 好ましさ)について数値尺度で評価させ、色票画像を視対象とした実験では、肌の色の見えのみ評価させた。その結果、顔画像を視対象とした実験では、リップカラーの色相角が25~30°のとき最も好ましさ評価が高く、色相角が20°未満や35°以上のとき好ましさ評価が低かった。また、色相角が同程度の時、顔画像は色票画像よりも肌の色がより赤みに感じられる傾向があり、顔画像とイラスト画像の評価に大きな差異は見られなかった。よって、リップカラー及び視対象の提示方法の違いが肌の色の見えに影響を与えることが示された。

## [2B-1] 色弁別の知覚学習がカテゴリカル色知覚を変化させる

**Perceptual learning of color discrimination alters categorical color perception**

堀内涼葉, 永井岳大 (東京工業大学)  
Suzuha Horiuchi and Takehiro Nagai  
Tokyo Institute of Technology

数日間の知覚課題の訓練による知覚感度上昇を知覚学習という。本研究では、色弁別訓練が様々な色知覚特性に与える影響を調べた。実験では、5日間の色弁別訓練の前後に、複数の色知覚テストを行い、訓練前後で結果を比較した。訓練では、L-M 正側の色を基準色として L-M 方向または S 方向の色弁別を 5 日間行った。訓練前後に行ったテストは、色弁別、閾上色差、ユニーク色、色カテゴリー境界の 4 種類であり、閾上色差以外には学習による影響が見られた。色弁別テストでは、L-M 方向の色弁別を学習した場合、未学習の基準色でも L-M 方向の色弁別感度が上昇する傾向があった。ユニーク色のテストでは、ユニークレッドに対応する色が基準色側に有意にシフトした。色カテゴリー境界のテストでは、テストに用いた 2 種類の境界 (ピンク - 紫, ピンク - 橙) のどちらも基準色側に有意にシフトした。これらの結果は、色弁別の知覚学習の効果が色空間全体に波及する可能性があること、また、わずか数日の色弁別訓練が色カテゴリー知覚を変化させることを示唆している。これらの知覚学習の特性から、色カテゴリーの成立過程を探る上で、色の知覚学習が有効なツールであることが期待される。

## [2B-2] 視覚特性の個人差を考慮した ipRGC が色弁別に与える影響の考察

**Consideration of Influence of ipRGC on Color Discrimination Considering Individual Differences in Visual Characteristics**

大津昌也, 田中 緑, 堀内隆彦 (千葉大学大学院)  
Masaya Ohtsu, Midori Tanaka and Takahiko Horiuchi  
Chiba University

近年、第 3 の光受容体細胞である内因性光感受性網膜神経節細胞 (以後 ipRGC と称す) が色知覚に与える影響に関する研究が進められている。著者らは先行研究において、錐体、桿体に与える刺激量は等しく、ipRGC に与える刺激量のみ変化させたメタメリック刺激対を作成し、分光プロジェクタを用いて色弁別実験を実施した。しかし、弁別結果から視覚特性の個人差を排除できていなかった。本研究では、視覚特性の個人差を考慮した上で、ipRGC が色弁別に与える影響を実験的に考察することを目的とする。実験では、6 色相の刺激に対して、ipRGC の吸収量を 1% ~ 4% 変化させた 24 刺激対を用いた。初めに、5 名の被験者に対して、色弁別実験を実施した。次に、各色相の刺激の色度座標に対して、錐体、桿体、ipRGC に与える刺激量が全て等しいペンタミックメタマー刺激対を用いた等色実験を行うことによって、標準観測者とのずれを計測し、結果を考察した。その結果、先行研究と同様に、色相が青に近いメタメリック刺激対ほど色弁別が高く、また、ipRGC 吸収量の変化量が大きいほど、ipRGC が短波長の色知覚に影響を及ぼす可能性を確認した。

## [2B-3] 高齢者の生活環境における色彩弁別能力の評価 ~ 100Hue テスト色刺激を適用したカラーカード提示による弁別評価の試み ~

**Evaluation of Color Discrimination in the Living Environment for the Elderly – Evaluation of Discrimination by Color Card Presentation Method Applied for 100 Hue Test stimulus –**

吉澤陽介 (木更津工業高等専門学校), 小粥将直 (株式会社 D&P メディア / NPO 法人メディアユニバーサルデザイン協会)  
Yosuke Yoshizawa<sup>1</sup> and Masanao Ogai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Technology, Kisarazu College

<sup>2</sup>D&Pmedia Co., Inc / Media UniversalDesign Association [NPO]

高齢者の加齢に伴う色の見えに対応する生活環境を実現するための色彩情報提示における「見分けやすさ」と「見分けづらさ」の境界を検討することを目的として、100Hue テストに用いられる中明度・中彩度色を適用したカラーカード提示による弁別評価の試みを行った。

本稿では、4 色系 (赤・黄・緑・青系) に分割して段階的に色差を統制した色差見分けづらさ評価を実施した。本研究で使用したカラーカードは 100Hue テストで用いられる色刺激 2 色、背景色は黒・灰・白の 3 種類であった。また、弁別判定環境として「照明あり・なし」の 2 試行が行われ、被験者にカラーカードに提示された 2 色刺激が同じ色に見えるか否かを回答してもらい「一致率」を算出した。

上記の結果、いずれの背景色 (黒・灰・白) においても色差が大きくなることにより、提示されたカードの 2 色刺激が「同じ色に見える」と回答した割合 (一致率) が小さくなる傾向となった。また、照明の有無が一致率に影響を

与えているか否かを調べるために  $\chi$  二乗検定を行なったところ、緑系色相においては背景色関わらず、そして白背景においては4色系全てにおいて、特定の色差以上において「照明なし」の一致率が高い結果となった。

#### [2B-4] 金色の見えを想定したプロジェクションマッピングによる色票の金色知覚

##### Perception of Gold Color in Color Charts Using Projection Mapping with Assuming an Appearance of Gold

櫻井将人, 山本二千翔 (静岡理工科大学)

Masato Sakurai and Nichika Yamamoto

Shizuoka Institute of Science & Technology

プロジェクションマッピング (PM) は立体物の質感操作までできるようになってきており、エンターテインメント性が増している。PM によって質感を変化させる方法としては、カメラで立体物を取得し、その画像を元に質感を変化させるための映像を投影する方法と、映像を立体物に投影し、小さい開口から見せることで、質感が変化する方法とが報告されている。一方、質感の研究は進められ、金属的な見えの代表である金色知覚の色度範囲などが報告されている。そこで本研究では、これらの知見を踏まえ、市販の PC、プロジェクター、web カメラを用いて、投影後の対象物が金色の見えになることを想定した映像を投影し、一般的な機材で対象物が金色に見えるかどうかを調査した。そして、PM におけるエンターテインメント性の更なる可能性について検討することを目的とした。金色の色度は黄色領域であることから、例えば対象物が赤の表面なら緑の投影光で混色して黄色となるような想定で、PM により投影した。ラメ加工ありの赤色ステンボードは上記投影により金色に見え、それら結果について報告し、PM の実用について検討する。

#### [2B-5] “演光沢感性” に関わる照明環境特性の探索

##### Properties of lighting environments for “Glossiness rendering index”

永井岳大, 牧平顕也 (東京工業大学工学院情報通信系)

Takehiro Nagai and Kenya Makihira

Department of Information and Communications Engineering, School of Engineering, Tokyo Institute of Technology

光沢感は、物体表面の光反射特性のみならず、その形状や照明環境によっても大きく変化する。しかし、照明環境が光沢感に与える影響、すなわち照明環境の“演光沢感性”は十分には理解されていない。本研究の目的は、多様な照明環境を用いて演光沢感性に関わる照明環境中の要因を明らかにすることであった。はじめに、12種類の物体を対象にして、少数の照明環境において光沢感を計測する心理物理実験を行い、物体画像特徴量から光沢感を推定する線形回帰モデル (物体モデル) を構築した。次に、物体モデルによる光沢感推定値を活用し、295種類の照明環境を対象に、照明画像特徴量からその演光沢感性を推定する Lasso 線形回帰モデル (照明モデル) を構築した。最後に、照明モデルから演光沢感性に寄与する照明環境中の特性を検討した。その結果、従来研究で提案された Brilliance と呼ばれる照明環境中の画像特徴量に基づく指標と、物体背面側の照明の輝度コントラストが、演光沢感性の予測に強く寄与した。さらに、この照明モデルは、今回用いた全物体でヒトの光沢感知覚とよく対応した。本研究の結果から、演光沢感性指標として Brilliance が多様な照明環境に対し有効であることが示唆された。

#### [3B-1] 3DCGI における色彩に対する意識と色彩教育の重要性について

##### Awareness of color in 3DCGI and the importance of color education

森友令子 (オフィス森友)

Reiko Moritomo

Office Moritomo

アニメーションにはさまざまな制作方法があり、その一つに 3D コンピュータグラフィックスソフトウェア (以下 3DCG ソフト) が挙げられる。3DCG ソフトは、商業アニメーションでも多数使用されており、いまや個人でも手軽に利用することが可能だ。ここでは、3DCG ソフトでの制作工程の一つ、ライティングに注目したい。アニメーション制作においてライティングは重要である。また、ライティングには色彩の知識が必要不可欠であるが、学生の課題作品を見ていると、色彩と光に対する意識の低さが見受けられる。

本研究は、色彩を学ぶ前や初学者にとって、3DCG ソフトによる作品制作時における色彩に対する意識と色彩教育の重要性について考える。今回、学生に対して、色彩の理解を深めるため、また、作品制作における光の重要性を理解してもらうため、球とプレーンのモデリングにライティングだけで、加法混色の図を作成させる等の課題を行なった。その際、加法混色という言葉は覚えていても認知度の低さと光に対する意識があまりないことが明らかになった。これらのことを踏まえ、3DCG ソフトを使用することでアニメーションにおける光に対する認識との色彩教育への有用性を明らかにする。

## [3B-2] 色覚多様性の観点から色彩を教育するための要点整理

**Essential points for color education design to include the diversity of color vision**

村谷つかさ, 須長正治 (九州大学大学院芸術工学研究院)

Tsukasa Muraya and Shoji Sunaga

Faculty of Design, Kyushu University

多様な色覚特性が包摂された社会をデザインするため, 研究や実践の基盤となる要点は, 十分に整理されていない。本研究では, 「色覚異常」を持つ人が自身の色覚特性に気づきやすい学校現場に着目し, 教師や児童生徒が, 色覚は多様であることを受け入れ, 共に学び育つ環境をつくるための要点を整理することを目的とした。そのため, 色覚多様性の観点から書かれた3名の著者による書籍や論文などの文献調査を行い, 関連する記述箇所を抽出し, 類似した内容をグループ化してコードをつける作業を, 理論的飽和になるまで繰り返した。結果, 大項目として, 色に関して疎外される存在・色による情報弱者を作らない「環境づくり(学校現場)」, 「色覚異常」の児童生徒が自身の色覚特性を把握し, 色覚多様性の観点や対処法を獲得する「エンパワメント」, 色や「色覚異常」に関する正しい知識の普及や色覚多様性の観点に立った認識や態度をもたらす「知識の普及・土壌づくり」の3点を生成し, 各大項目に属する下位項目も整理した。今回整理した要点は, 色覚多様性の観点から行う学校現場の環境づくりに向けた, 調査研究や実践への活用が期待できる。

## [3B-3] 図画工作や美術の授業における色覚多様性を意識した色彩教育の実態調査

**Survey on Color Education for Diversity of Color Vision in Art Class**

主税礼菜 (九州大学大学院芸術工学府), 村谷つかさ, 須長正治 (九州大学大学院芸術工学研究院)

Reina Chikara, Tsukasa Muraya and Shoji Sunaga

Kyushu University

学校現場における色覚多様性の観点からの教育や対応は十分でなく, 色を扱う図画工作や美術の授業においても, 「色覚異常」の児童生徒に対し適切な配慮や指導を行えているかは疑問である。本研究では, 色彩教育の内容や教師の「色覚異常」の児童生徒への対応や認識を中心に調査を行い, 多様な色覚特性を持つ児童生徒が互いの色覚を受け入れ, 共に学び育つことを支援する色彩教育構築へ向けた課題と要点を整理することを目的とした。そのため, 図画工作や美術の授業を行う教師を対象としたアンケート調査を行い, 210名の回答を得た。分析した結果, 色覚や色覚多様性に関する知識の教育を行う教師は少ないこと, 「色覚異常」の児童生徒に対し適切な配慮や指導を行う教師も少ないこと, それらの傾向は小学校のみ勤務経験のある教師に顕著なことがわかった。色覚や色覚多様性に関する知識を教師も児童生徒も学ぶこと, 表現活動の場における適切な配慮や指導の方法の確立が課題である。小学校での教育が効果的であるため, 小学生にも理解しやすい形にするための工夫などが要点と考える。今回整理した課題と要点を踏まえた教育プログラムを考案し, 検証することが今後の課題といえる。

## [3B-4] 色彩教育におけるデジタルデバイス用配色トレーニングアプリケーションの開発 –アプリケーションの開発について–

**Development of color scheme training applications for digital devices in color education –Development of application–**

折戸隆樹, 河西大介, 大野 綾, 越水重臣 (東京都立産業技術大学院大学)

Takaki Orito, Daisuke Kasai, Aya Ono and Shigeomi Koshimizu

Advanced Institute of Industrial Technology

本研究は, 色彩教育における色彩の仕組みや配色方法などを習得するため, デジタルデバイスのディスプレイ上での色の見えに配慮した配色トレーニングアプリケーションを開発することを目的とした。感情を表す言葉やフレーズと結びつく色彩を選ぶトレーニングを行うことにより色彩が感情に及ぼす影響を調べることができ, これにより「学修者の色使いの見える化」, 「色彩が与える効果と印象への理解」を促すことが期待される。今回開発した配色トレーニングアプリでは, 156色パレットからマウスクリックで簡単に色選択できる機能を実装することで, 従来の絵の具や色票などの画材を使った手法にはないデジタルデバイスならではの簡便な操作を可能にした。また, 配色選択時の選択色数を3色とし, かつ色面積比を指定する機能を実装したことで, 単に色彩の選択傾向だけでなく配色比率の選択傾向など, 学修者の色使いの傾向の確認もできるようにした。さらに, アプリケーションの実装形態をWebアプリケーションとすることで, Windows/macOSなどデジタルデバイスのプラットフォームに依存せず利用可能になり, 幅広い利用者層への展開も期待できるものとすることができた。

### [3B-5] 色彩教育におけるデジタルデバイス用配色トレーニングアプリケーションの開発 –アプリケーションの評価と分析–

#### Development of color scheme training applications for digital devices in color education –Evaluation and analysis of application –

河西大介, 折戸隆樹, 大野 綾, 越水重臣 (東京都立産業技術大学院大学)

Daisuke Kasai, Takaki Orito, Aya Ono and Shigeomi Koshimizu

Advanced Institute of Industrial Technology

本研究の目的は, 色彩教育における色彩の仕組みや配色方法などを習得するために開発したデジタルデバイス用の配色トレーニングアプリケーション (以下, 配色トレーニングアプリ) の評価と分析とした。調査は, 18 ~ 22 歳の女子大学生を対象に配色トレーニングアプリを実施してもらい, その後, Web 上のアンケート機能を利用し, 配色トレーニングアプリの色彩教育への有効性, 実施に要した時間や自分の色使いの傾向 (癖や特徴) の確認, 配色トレーニングアプリにおける適切な色数などについて回答してもらった。その結果, 「配色トレーニングアプリにより色彩への興味が持てた」の質問に対して 2-top 比率 (「ややそう思う」「そう思う」のポジティブな回答の比率) が 84.8%, 「配色トレーニングアプリにより自分の色使いの傾向 (癖や特徴) の確認に役立った」の質問に対して 2-top 比率が 87.0%, 「配色トレーニングアプリにより色彩が与える効果と印象への理解に役立った」の質問に対して 2-top 比率が 93.5% であった。以上の結果により, 配色トレーニングアプリを使用することで色彩の仕組みや配色方法などの習得に効果があることが高い割合で示された。

### [4B-1] 髪デザインカラーによる女性印象の操作に関する基礎的検討

#### Fundamental study on women's impressions control with design hair coloring

長野智彦, 中岡志保, 池田 浩 (花王株式会社), 行場次朗 (尚絅学院大学)

Tomohiko Nagano<sup>1</sup>, Shiho Nakaoka<sup>1</sup>, Hiroshi Ikeda<sup>1</sup> and Jiro Gyoba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kao Corporation, <sup>2</sup>Shokei Gakuin University

ヘアカラー業界においては, 近年, 若年女性層を中心に, 部分的に髪色を変えて楽しむデザインカラーが流行しており, そのための製品アイテムが増加している。そのような中, それらの製品を使用した際, 特に女性が目標とする印象 (以下, 女性印象と略記する) を表現するために必要な属性情報 (色, 位置, 面積, 等) が求められている。従来, 全頭の髪を染める場合の印象変化に関する先行研究は多いが, デザインカラーの場合にはほとんど無いのが現状である。

本研究では, 全頭色とデザインカラー色の組み合わせによる女性印象および髪の見え方の変化を 20 代女性 10 名を対象とした VAS 法により評価した。VAS 法で得られたスケールを参加者ごとに Z 得点化し, 横軸にデザインカラーの色相 H, 縦軸に Z 得点平均をとってグラフ化することで, 特定の全頭色とデザインカラーの組み合わせにおいて, 特定の女性印象と髪の見え方の変化に関するグラフが適合する傾向が見出された。加えて, 上記のグラフの横軸を「全頭色とデザインカラー色の色相差  $\Delta H$ 」で整理することで, 全頭色に依らず  $\Delta H$  と女性印象の間に色彩調和理論による法則性を見出せる可能性が示唆された。

### [4B-2] ブランドサイト掲載画像から探る女性ファッションの配色傾向 –アイテム間の色差を基にした解析–

#### The Tendency of Women's Fashion Color Schemes of the Images on the Apparel Brand Sites –Analyses based on the Color Differences of Clothing Items –

槇 究, 堀内萌加, 安原亜美 (実践女子大学)

Kiwamu Maki, Moeka Horiuchi and Ami Yasuhara

Jissen Women's University

20 代 ~ 40 代をターゲットとする 69 の女性ファッションブランドを取り上げ, Web ページに掲載されているファッション・コーディネート画像を, 春夏で 2,381 枚, 秋冬で 1,853 枚収集した。

ボトムス & トップスの 2 色配色, アウターを加えた 3 色配色について, Apple が提供する Digital Color Meter を用いてアイテムごとの  $L^*a^*b^*$  値を計測し, アイテム間の色差を算出した。そのデータを用いてクラスター分析および多次元尺度構成法を実施し, クラスターごとの代表画像を配したカラーコーディネート・マップおよび配色のみを取りだした配色マップを作成した。

配色数, 季節, 年代, ファッションの系統ごとの解釈をした結果, 以下のような傾向を把握した。

- ・主な使用色は, 白・黒, パステル系, ベージュ系, カーキ系, カラフル系に大別される。
- ・2 色配色は季節による違いが小さいが, 3 色配色は明度の違いが目立つ。特に, 秋冬の 3 色コーディネートで

は、黒アウター使用の多さが特徴的である。

- ・年代による配色分布の違いは小さい。
- ・「ロマンチック」、「エレガント」に淡明色の使用が多い等の傾向がファッション系統別では見られる。

#### [4B-3] 被服選択における色嗜好と性格特性の関係

##### Relationship between color preference and personality trait in selecting clothing

中村信次 (日本福祉大学)

Shinji Nakamura

Nihon Fukushi University

人は、ある特定の色を好み、他の特定の色を嫌うという色嗜好を持ち、日常生活における様々な行動にその色嗜好が影響を及ぼしていると考えられる。今回は、色嗜好が被服選択行動に及ぼす影響、特に性格特性がいかに両者の間を媒介するのかを検討するために大学生 167 名を対象に質問紙調査を実施した。調査においては、「好きな色」「好きな服の色」「よく着る服の色」「嫌いな色」「嫌いな服の色」「1 番着ない服の色」を、9 種の色カテゴリ (赤, オレンジ, 黄, 黄緑, 緑, 青, 紫, ピンク, 茶) からそれぞれ 1 色ずつ選択させた。さらに、回答者の性格特性を日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) を用いて測定した。調査の結果、「好きな色」と「よく着る服の色」が一致する回答者は、両者が不一致の回答者に比べ、有意に神経症傾向が低いことが示された ( $t(97) = 2.26, p < .05$ )。この結果は、他者の目を気にする傾向が高い者 (神経症傾向が高い者) は、他者からの評価懸念が高くなり、自身の嗜好色に基づく被服選択が困難であったことを示唆するものである。

#### [4B-4] 服飾系大学で学ぶ学生の色嗜好について —クラウド型教育支援サービス manaba に投稿された画像から見られる色の傾向と固定紙法による嗜好色結果を比較して

##### Comparing color trends obtained from images posted on the cloud-based educational support service manaba and preference color results by fixed paper method

水越 綾 (杉野服飾大学)

Aya Mizukoshi

Sugino Fashion College

筆者は 2019 年より東京都内の服飾系大学に在籍する学生を対象とした嗜好色調査を実施している。当初は固定紙法を用いての調査であったが、提示された色表の中から“選ぶ”色と、自ら“発信する”色では、自ら“発信”する色の中にこそ被験者の嗜好の特徴を探るヒントが多く含まれているのでは無いかと仮定し、実施した調査報告である。今回はまず、固定紙法による嗜好色調査と画像投稿を実施、そして固定紙法によって選択された色と被験者が自ら発信している画像の中に見られる色の共通点、あるいは違いや特徴を調査した。その結果、固定紙法による嗜好色調査の結果と投稿された画像を比較してみると、色相あるいはトーンの共通性があると考えられるものが約 75% 含まれていた。そして、その投稿された画像からは、単色だけの嗜好色調査からは見えてこない色や配色といった特徴をも見る事ができた。しかし、今回は視感による比較調査であることから、大まかな傾向をみる事だけの調査となってしまった。今後は被験者が投稿した画像に見られる配色・構成などをどう測ってゆくか、その方法を探ってゆくことが今後の課題である。

#### [5B-1] 個人と集団による色彩嗜好の比較検討

##### Research of color preference compare with group and individuals

稲葉 隆 (日本カラーデザイン研究所)

Takashi Inaba

Nippon Color & Design Research Institute INC.

個人の色彩嗜好と、個人が所属する集団を想定した色彩嗜好の差異と共通性を検討した。調査は、大学生 (女性のみ) に対してオンラインでおこない、有彩色 (10 色相 × 12 トーン) 120 色と無彩色 10 色の計 130 色を提示した。調査 1 では「好きな色」を 10 色選択する課題と「嫌いな色」を 5 色以内で選択する課題をおこない、3 か月後の調査 2 では「同世代の女性が好むと思う色」を 10 色選択する課題と、「同世代の女性が嫌いだろうと思う色」を 5 色以内で選択する課題をおこなった。全課題に回答した 118 名のデータを分析すると、個人の嗜好色の合計と集団を想定して選択した嗜好色の合計とは高い相関を示し、個人は集団の嗜好性を予想できた可能性が示された。しかし、両嗜好色で共通して選ばれた色数平均は 3 色に満たず、嗜好色は色相とトーンによる色域として予想されたと考えた。また、個人の嗜好色と集団を想定した嗜好色では、色相とトーンの傾向に違いがあり、前者では彩度が高いトーン

ンと色相 R, BG ~ P が特徴的に選択され, 後者では明度が高いトーンや無彩色と色相 YR, Y が選択されやすかった. この方法は, 集団に最適化した商品色設定をおこなう際に参考になると考えられる.

### [5B-2] 色彩調和論構築のためのディープラーニングの適用の試み (3) –学習モデルの差が予測調和度に及ぼす影響–

#### Experiment of Deep Learning to Construct Color Harmony Theory (3) –Effect of Differences in Learning Models on Predictive Harmony–

石原久代 (椋山女学園大学), 浅井 徹 (あいち産業科学技術総合センター), 加藤千穂 (椋山女学園大学), 山縣亮介 (名古屋学芸大学)

Hisayo Ishihara<sup>1</sup>, Tohru Asai<sup>2</sup>, Chiho Kato<sup>1</sup> and Ryosuke Yamagata<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sugiyama Jogakuen University, <sup>2</sup>Aichi Center for Industry and Science Technology, <sup>3</sup>Nagoya University of Arts and Sciences

配色には多くの調和理論があり, 使用表色系の属性の等差性に問題があるものも多い. そこで第1報では色相角を均等にした2色配色の調和度を, 第2報では明度・彩度を変化させた2色配色の調和度をディープラーニングにより予測した結果, 第2報の予測調和度は低下した. そこで本報では第2報の調和度データを用い, ディープラーニングの学習モデルを検討した. 実験試料は  $L^*a^*b^*$  色空間において色相角を均等に10分割した高彩度域, 高明度域, 低明度域各10色に白と黒を加えた2色配色722配色の被験者200名の144,400調和度データを用いた. 学習モデルは入力層を2色の  $L^*a^*b^*$  値を変数としたパターンと1色の  $L^*a^*b^*$  値と  $\Delta E^*$  (ab) 値を変数とした2パターンに設定し, 出力層にはカテゴリー分け変数と連続型変数から予測した予測調和度を求めた. その結果, 調和予測度は学習モデルに関わらず同一色相が最も高く, 色相が離れるほど下がり, 前報の調和度と類似した傾向が認められた. 調和度と各予測調和度の相関を求めた結果, 2色の  $L^*a^*b^*$  値を入力し連続型変数を出力した予測調和度が最も高く, 0.9以上の非常に強い相関が認められた.

### [5B-3] 色の見えモードが色光特徴付け法によって作られた配色の視覚的印象に与える影響

#### Influence of Color Appearance Modes on Visual Impression of Color Arrangement Produced by the Colored Light Characterization Method

服部 雄, 石田泰一郎 (京都大学大学院工学研究科)

Takeru Hattori and Taiichiro Ishida

Graduate School of Engineering, Kyoto University

色光特徴付け法による配色の調和感の生成要因として, 配色の各色が色光によって照明された色の傾向を示しており, それを観察者が知覚していることが考えられる. そうであれば, 照明の存在を想定できる表面色モードでは調和感が生じるが, 照明光と関係ない光源色モードでは調和感が生じないことが予想される. 本研究では色光特徴付け法によって作られた配色が, 色の見えのモードによってどのように影響を受けるのか検討した. 実験では, 無作為に選択した色票の配列を色光で照明し, 被験者はスクリーン上の開口を通して色配列を観察した. 被験者は色光を直接知ることはできず, スクリーンの開口の位置に色票の色が観察された. さらに, スクリーン面に対する照明を点灯/消灯することによって色票の見えのモードを切り替えた. 被験者は白, 赤, 緑, 青色光によって特徴付けられた配色の調和感等を評価した. 実験の結果, 色光条件の配色の調和感は白色条件に対して表面色モードでは顕著な向上が見られたが, 光源色モードでは向上幅が小さく, 低下した条件もあった. これは, 色光特徴付け法による調和感が表面色モード固有の特徴によって生じることを示唆すると考えられる.

### [5B-4] 異なる分光分布形状・色度を持つLED照明間における色恒常性

#### Color constancy under LED lighting with different spectral distribution and chromaticity

北堂絢菜, 篠田博之 (立命館大学)

Ayana Hokudo and Hiroyuki Shinoda

Ritsumeikan University

LED照明は多様な分光分布形状や光色を持つ. 本研究では3種類の分光分布形状と4種類の光色の組み合わせで合計12種類のLED照明下において色票を評価することで光源の分光分布形状や光色が色恒常性に与える影響について調査した. 被験者は照明に20秒間順応した後に22色の色票の見えを重み付けカテゴリカル比率評価法で評価した. 実験結果より, 光色が異なる照明間では評価にあまり変化が見られず, 異なる分光分布形状の照明間では評価が大きく変化する色票があった. そこで実験結果をエレメンタリーカラーに変換し, RGYB成分と白黒成分

の分析を行った。RGYB成分では、異なる光色の照明間で色票の色度変化が大きいにも関わらず、RGYB成分変化が小さく、一方で異なる分光分布の照明間では、色票の色度変化が小さいにも関わらずRGYB成分変化が大きいことがわかった。本研究ではRGYB成分変化と色度変化を、色順応状態を考慮することで、色度変化から色の見え変化を予測する物理量を提案した。また、白黒成分の分析では、知覚的な明るさに対応すると考えられるWK成分を定義し、輝度変化とWK成分変化の関係を見たが、輝度変化が比較的小さくWK成分変化との関係を明瞭化することができなかった。

#### [6B-1] 地域のイメージと色彩：富山らしい色彩の調査

##### Regional Image and Color; Survey of Toyama-style Colors

秋月有紀 (富山大学)

Yuki Akizuki

University of Toyama

地方生活者がその地域に対してどのようなイメージを持っているのか、色彩で表現するとどのようなものを把握するため、色彩調和論について修学した富山大学学生48人及び富山県屋外広告物事業者13人を対象として、富山のイメージの配色演習を行った。使用する色票は新配色カード199aである。まずそれぞれの富山に対する配色イメージに関連するキーワードを5つ程度挙げさせ、それを元に使用する色票を3～10色程度決定させ、配列や面積を考慮しながら最大28mm×116mmの長方形枠内に短冊状に配色させた。またその配色にした理由を100文字程度で述べさせた。一人ずつ作成した配色や使用色が異なるので、個人毎の配色パターンにおいて面積換算した各色票の選択率を算出し、それを全ての被験者について集計した。富山のイメージに関連するキーワードでは富山の代表的な地形を表す立山連峰と富山湾が最も多く、上位8語で全体の61.4%を占めた。選択率Rの最も高い色票はN9.5であり、上位20位では無彩色・青系・緑系の色票が多く存在していた。選択率の大きい色相は3PB・N・5Bであり特定の色票が富山らしいと支持されていた。

#### [6B-2] 戸建住宅街区の色彩&景観デザインの変遷\_千葉ニュータウンの事例より

##### Changes in color and landscape design of detached residential blocks \_Case of Chiba New Town

杉山朗子 (日本カラーデザイン研究所)

Akiko Sugiyama

Nippon Color & Design Research Institute Inc

千葉ニュータウンは千葉県北西部の白井市、船橋市、印西市の3市にまたがる区域に位置し、1966年に千葉県が事業を開始、1978年に宅地開発公団(現在のUR都市機構)が参画して開発された。街開きは1979年の北総線西白井駅、白井駅、小室駅の開業とともに始まり、千葉ニュータウン中央駅開業1984年、印西牧の原駅1994年、印旛日本医大駅2000年に開業、拡大を続けている。そのようなニュータウンで2021年に戸建住宅街区の開発年度にそって色彩の傾向観察調査を行った。40年の長期にわたる開発であったが、外装の色彩で一部共通性が見られた。地域の色をテーマカラーとした集合住宅が建設されるなど地域性などが意識されてきた結果かとも思われる。しかし配色や構成には時代のトレンドの影響も感じられ、住戸の配置や外構・植栽のデザインには住み方・生活への考え方の変化が感じられた。今後改装・改築が進むと予測される中、街区ごとなどで「地域らしさの共有」を進めていくとまとまり感のあるまちの継承に役立つであろうと改めて気づかされた。今回は概要の調査であり一部しか把握できなかったため観察を継続したい。

#### [6B-3] ルイス・バラガンの建築思想における色彩概念の考察

##### Study on the Concept of Color in Luis Barragán's Architectural Philosophy

東 俊一郎 (モンテレイ大学)

Shunichiro Higashi

Monterrey University

20世紀のメキシコ近代建築では、インターナショナル・スタイルの機能主義建築に、絵画・彫刻などの造形美術の表現を統合する「Interacción Práctica (造形的統合)」の潮流が起こる。建築家ルイス・ラミロ・バラガン・モルフィン(以下:バラガン)は、美術家と建築家の緊密な協力関係のもと色彩建築を生み出した。

本研究では、美術家との協働がバラガンの建築思想や色彩概念にどのような影響を与えたのかを考察する。親交の深かった美術家3名(ヘスース・レイエス・フェレイラ、マティアス・ゲーリッツ、ジョセフ・アルバース)に着目し、バラガンが影響を受けた色彩概念に関連文献から抽出・分類する。続いて、バラガン自邸を事例に、建築空間にお

いて色彩概念がどのように実践されたのか考察する。

分析の結果、美術家からの影響は、ヘスース・レイエス・フェレイラが「民間芸術に基づく自由な色彩」、マティアス・ゲーリッツが「信仰に基づく象徴的色彩」、ジョセフ・アルバースが「知覚効果をもつ実験的色彩」に分類され、バラガン自邸ではそれぞれ「調度品の色彩」「移動空間における色彩」「屋上テラスの色彩」に色彩概念の実践がみられた。

#### [6B-4] 室内基調色の配色に関する研究 –壁面色と床面色の配色と印象の関係–

##### Research on interior base colors: The relationship between the color scheme of the wall color and the floor color and the impression

徐 雯俐 (筑波大学大学院), 周 琛, 山本早里 (筑波大学芸術系)

Wenli Xu<sup>1</sup>, Chen Zhou<sup>2</sup> and Sari Yamamoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Master's Program in Design, University of Tsukuba, <sup>2</sup>Faculty of Art and Design, University of Tsukuba

本研究は、室内の壁面色と床面色の組み合わせの配色効果と、「安心できる」などの印象との関係を明らかにすることを目的とする。研究の方法は、文献調査によって空間色彩の印象評価に関する先行研究を分析し、現地調査として室内の内装を測色した。調査結果を踏まえ、壁面色 11 色、床面色 13 色を組み合わせた 34 種類の配色案を、幅 6m、奥行 5m の部屋を想定した 1/20 縮尺模型により作成し、13 形容詞対、SD 法 7 段階によって評価してもらう印象評価実験を行うこととした。被験者は日本人女性 18 名、日本人男性 6 名であった。結果は、合計 24 名の被験者の結果を因子分析したところ、第 1 因子として「陽気な」などの「活動性」の因子が、第 2 因子として「安定した」などの「価値」の因子が、第 3 因子として「はっきりした」などの「明瞭性」の因子が抽出された。因子得点布置図から、壁面と床面が暖色系の同色相の場合には「陽気な」印象になり、寒色系の同色相・中差色相の場合には「不安定な」印象になり、壁面がグレイッシュな配色の場合には「安定した」「きれい」印象になることなどを明らかにした。以上の結果により、室内の壁面色と床面色の組み合わせと印象の関係を示した。

#### [6B-5] 2種の照明光色による室内の色度分布が空間の視覚的印象に与える影響

##### Influence of the chromaticity distribution produced by two lighting colors in a room on the visual impression of the space

鈴木雄大, 石田泰一郎 (京都大学大学院工学研究科)

Yudai Suzuki and Taiichiro Ishida

Graduate School of Engineering, Kyoto University

本研究では異なる 2 つの色温度の光源によって形成される室の壁面の色度分布が、空間の視覚的印象評価に与える影響を調べた。実験には室内空間模型を用いた。模型天井の中央と奥側に照明を設置し、天井奥側の照明を上側照明、天井中央の照明を下側照明と呼ぶ。被験者数は建築系の学生 7 人だった。照明の色温度条件は 2800K、3500K、4500K、6500K、12000K であり、上側照明と下側照明それぞれ 5 通りの色温度条件の組み合わせで 25 条件を設定した。視覚的印象の評価項目は、明るさ、暖かさ、広さ、快適性、活動性の 5 項目を採用した。上側照明、下側照明共に 4500K とした条件を基準条件とし、そのときの各評価項目の評価値を 100 とした。試行ごとに基準条件を 15 秒観察した後、テスト条件を 20 秒観察し、基準条件を参照して数値で評価した。実験の結果、6500K を含む照明の組み合わせ条件で明るく、低色温度で暖かく、高色温度の組み合わせは狭いと評価される傾向が見られた。また、3500K、4500K を含む照明条件で快適な評価が得られ、12000K を含む条件で落ち着いた評価となった。明るさ感については壁面の色度分布が上下で逆転すると、同じ色温度の組み合わせであっても印象評価は異なったものになることが示唆された。

#### [7B-1] 塗り絵の色消去が体調や気分に与える影響 –塗り絵, 線画作成と比較して

##### Effects of color erasure in painting on physical condition and mood –Comparison with painting and line drawing–

昆野照美, 川端康弘 (北海道大学)

Terumi Konno and Yasuhiro Kawabata

Hokkaido University

参加者 (n=18; M=24.00 才; SD ± 8.77) が塗り絵で塗られた色を消去することによる体調と気分の影響を検討するために、着色された 3 枚の図柄を使用し消しゴムで消去作業を行った。結果は、消去後の体調の平均値は有意に下がり、気分の平均値は下がったが有意差は見られなかった (体調 [t (53) = 3.16, p < .001]; 気分 [t (53) = 1.62, p =

0.11)。色を消去するという事は形に着目せず消すという作業に没頭するということが可能なため、図柄を無視しても消す作業は可能である。そのため、創造性やポジティブ感情が生まれにくく平均値がすべて下がったことが推測される。次に、色消去、線画作成、塗り絵作成が体調や気分にあぼす影響を比較した結果、塗り絵作成が体調や気分を有意に上昇させ、色消去に関しては体調と気分が有意に減少した。線画は体調と気分ともに平均値はやや上昇したが、有意差は見られなかった。また、感情語との関係では、色消去後は、疲れた、憂鬱、殺伐などネガティブ感情に関する平均値が塗り絵や線画作成と比較して有意に高く、明るく、嬉しいなどのポジティブ感情においては色消去の平均値は有意に低かった。以上のことから、色を消去することはがネガティブ感情にあぼす影響が明らかになった。

#### [7B-2] チョコレートの背景色が味覚・触覚・温度感にあぼす影響

##### Psychological effect of chocolate background colors on taste, texture and temperature senses

富田圭子, 内田 和, 河浦萌海, 船本真由, 澤田美穂 (近畿大学)

Keiko Tomita, Nodoka Uchida, Moemi Kawaura, Mayu Funamoto and Misato Sawada

Kinki University

チョコレートの背景色が喫食者の味覚・食感、温度感にどのような影響をもたらしているのかを明らかにすることを目的に調査を行った。調査は、女子大学生 34 名を対象に LCD 画面上に投影した背景色の異なるチョコレート画像を 1 枚ずつ見てもらうことにより行った。背景色は PCCS から 2, 6, 8, 10, 12, 16, 18, 22, 24 の 9 色相を選出し、それぞれ 4 トーン (vivid tone, bright tone, light tone, pale tone) で調査を行った (計 36 色)。加えて、無彩色 2 色 (W, Bk) についても調査を行い、合計 38 色で背景色から受けるイメージ調査を行った。

味覚・温度感に焦点を当てると、赤紫の bright tone, 赤紫の light tone などは甘さ、あたたかさ、やわらかさを感じ、青緑の vivid tone や青緑の bright tone, 黒などは苦さ、冷たさ、かたさを感じる者が多いことが明らかになった。さらに、黒は、最も高級感があり、カカオ様の香りが強かった。最もくちどけが良いと感じられた色は 6p であった。これらのことから背景色を効果的に使用することで、商品の触覚印象を向上させる可能性が示唆された。

#### [7B-3] 癒される色相やトーンの特徴とその効果 – PCCS の単色刺激シート集を用いて –

##### The Effects and Characteristics in Iyashi from Colors and Tones – Using Single Color Sheets of PCCS –

菊谷敬子, 川端康弘 (北海道大学大学院文学研究院)

Takako Kikuya and Yasuhiro Kawabata

Graduate School of Humanities and Human Sciences, Hokkaido University

本研究では癒される色の特徴や効果を明らかにするため、多様な年齢層の大学生や社会人の 41 名 (19 歳～69 歳, 平均 = 31.63 歳, SD = 13.81 歳) が 5 5 色の単色 (PCCS の赤・黄色・緑・青・紫× strong 以外の 11 トーン) に対して評価を行った。単色刺激の評価には「日藝版癒し評価スケール」を用いた。その結果、総合的な癒し度の平均値によれば、癒し度の基準値を満たしたのは緑, 青, 黄色, 赤, 紫の順で癒されるトーンが多く、紫は p トーン以外では基準を満たさず、癒される色相にはばらつきが見られ、色相の要因が評価に影響すると示唆された。p トーンは全ての色相で癒されると評価された。p のように明度の高い色相は dkg のような明度の低い色相よりも癒しの評価が高く、明度の要因が癒し度に影響を与えることが示唆された。しかし、色相によっては明度だけではなく、低彩度以外の中彩度と高彩度との明度の組合せのバランスによって、癒しの評価が上がった。このことにより、彩度の要因も癒し度に影響を与えることが考えられる。癒し感を高める単色には、色相, 明度が高いこと, 明度と彩度のバランスに影響を受けることが示唆された。

#### [7B-4] 色の調和傾向を説明変数とした香りの選択における確認実験

##### Confirmation experiment for fragrance selection using color

若田忠之 (早稲田大学)

Tadayuki Wakata

Waseda University

これまでの研究において色の印象と色の 3 属性の関係性を検討した結果、PCCS のトーンおよび色相で印象を捉えられることが示唆されている (Wakata・Saito, 2012)。さらに若田 (2020) では、PCCS におけるトーン 12 種類, 色相 12 種類および無彩色の計 25 パターンの色で香りを表現する専用アプリケーションを作成し、色を用いた香りの表現を行った。これらの評価値について、香りに対する印象評価の傾向と対応付けた分析を行った結果、色による評価が類似した香りのグループは、その印象も類似する傾向が見られた。上記の結果をうけ、本研究では参加者

がイメージした香りを同様のアプリケーションで表現し、若田(2020)の結果をデータベースとして最も色の値が近い香りを選出し、その香りがどの程度イメージした香りに近いのかを評価する確認実験を行った。香りのイメージを表現するための練習試行を9試行を行った後に、「自由に香りを表現してください」という課題を設け、ピックアップされた香りがどの程度イメージに近いかを0-100%のVASを用いて評価した結果、平均68.35%の精度でイメージした香りを選出できることが示された。

#### [7B-5] 色彩語の細分化と翻訳

##### **Differentiation and translation of color terms**

日高杏子(芝浦工業大学)

Kyoko Hidaka

Shibaura Institute of Technology

本研究発表では、色彩文化研究の視座から、色彩語の細分化、外国語との翻訳について検討する。本研究目的は、色彩語(色名)の増減と他の要素と原因を明らかにし、整理する点にある。バーリン&ケイ『基本の色彩語』を通じ、基本色彩語の増加には多くの言語に共通したパターンがあり、増え方は「少→多」である説をバーリン&ケイ(1969)は提示した。その後のバーリンらの発表では、基本色彩語の数とパターンのアップデートがされてきたが、「少→多」については一貫している。本研究発表では、色彩語の細分化と翻訳(日本語→英語)の面からバーリンとケイの説の再検討を試みる。

日本語の場合、藍染めや黒色などは明度段階に応じて色名が付けられ、細分化していた。藍染めにいたっては、22段階もの色彩語の細分化がされている。この場合、染色技術が反映していることが明らかである。

同じ色を指しても、色名が細かく分かれる原因は、その土地で使われる染料・顔料、特定の色へのこだわり、政治体制などの思想による影響など、いろいろな要素が組み合わさる。重視するものごと、技術が国や言語で異なること、外来語の流入によって、色彩語の分類も変動する。