

日本色彩学会第55回全国大会 [福岡]'24 発表論文アブストラクト Abstracts of the 55th CSAJ Annual Meeting

会 期：2024年6月29日～30日

会 場：九州大学大橋キャンパス (ハイブリッド開催)

口頭発表：47件 ポスター発表：28件

カラーデザイン作品発表を含む

*予稿集 PDF は6月中旬より、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] ドーム型照明による液体の色測定と Kubelka-Munk 理論による解析

Liquid color measurement using dome-shaped lighting and analysis using Kubelka-Munk theory

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

Mei Higuchi¹, Ayumu Kinugawa¹, Hiroyuki Iyota¹ and Hideki Sakai²

¹ Osaka Metropolitan University Graduate School of Engineering

² Osaka Metropolitan University Graduate School of Human Life and Ecology

液体塗料は、乾燥工程における温度や湿度などの乾燥条件により乾燥後の性状は大きな影響をうけるが、従来の測色法では表面に水分が存在している状態では測定ができなかった。そこで、拡散照明とデジタルカメラを用い、非接触で二次元的な色測定が可能なドーム型撮影装置を用いて、塗膜乾燥のモデル化による塗料の物性や乾燥条件を考慮した色設計手法について検討した。本報告はその第一段階として、底を白、黒、赤、青に色分けした容器に水彩画絵具と蒸留水からなる色水を入れ測定実験を行った。色水は赤、緑、青の3色用い、色水の厚さは約1～3 mmの5種類とした。解析では、装置中心では照明は1次元性があることを示し、下地が白、黒における色水と下地のみ三刺激値から Kubelka-Munk 理論を適用して吸収係数 K と散乱係数 S を求めた。さらに、赤、青の下地上に色水が存在する場合の見かけの色の予測する方法を提案した。測定実験の結果と予測値を比べた結果、緑色の色水の場合実験値と予測値の差が小さく、彩度が高い場合大きい結果となった。原因として、本測定装置ではスペクトルデータではなく sRGB 値を用いていることなどが考えられた。

[1A-2] ドーム型照明による口腔内を想定した歯冠部の測色法の提案

Proposal of a colorimetric method for intraoral dental crowns using dome illumination

酒井英樹, 伊與田浩志 (大阪公立大学大学院)

Hideki Sakai and Hiroyuki Iyota

Osaka Metropolitan University

歯の補綴物を用いた治療では、天然歯と人工歯の色合わせが求められることから、測色のニーズは高い。しかし、半透明体である歯は、測定結果が照明・受光条件に依存しやすい。また、口腔内では唾液により歯冠表面は常に濡れていることから、ぬれ色として観察する必要もあり、機器測色は難しい。本研究は、このような状況を鑑みて実施したものであり、半球形状のドーム型照明によって、広範囲を均一に照射することで、半透明な物体であっても表面下散乱も含めて安定した条件で測定し、これに可動式の光トラップ (光吸収体) を組み合わせることで、濡れている表面からの正反射成分を抑制することで、液面の光沢の影響を受けずに下地のぬれ色だけを観察することを試みた。実験中に極力色や濡れの状態が変化しないように、樹脂製の歯列模型を測定対象とし、歯冠表面にグリセリンを塗布することで、唾液による濡れを表現した。現在広く行われているカメラレンズの胴回りに円環光源をつける観察方法と比較した結果、本提案方法は、歯冠が濡れた状態であっても、歯本来の色をハイライトによる欠損なく撮影・測定できることが確認できた。

[1A-3] 表色系変換に用いる舌撮影用色票の有効性評価

Evaluation of the effectiveness of color chart for tongue photography used for color system conversion

鈴木萌仁伽 (千葉大学大学院融合理工学府基幹工学専攻医工学コース), 並木隆雄 (国際医療福祉大学成田病院予防医学センター),

三宅洋一 (千葉大学名誉教授), 野村行弘, 中口俊哉 (千葉大学フロンティア医工学センター)

Monika Suzuki¹, Takao Namiki², Yoichi Miyake³, Yukihiro Nomura⁴ and Toshiya Nakaguchi⁴

¹ Department of Medical Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Chiba University

² Preventive Medicine Center, Narita Hospital, International University of Health and Welfare

³ Professor Emeritus of Chiba University, ⁴ Center for Frontier Medical Engineering, Chiba University

舌診は舌特徴を捉え、簡便かつ非侵襲的に健康状態を把握する診断法であるが、医師の主観や経験に依存するため定量化が求められている。舌の状態を客観的に記録するため当研究室では積分球を用いた舌画像撮影解析システムを開発した。このシステムでは舌撮影画像の明るさ補正や表色系変換に色票を使用する。2017年に実際の舌色データを基に舌色校正に特化した舌用色票が開発されたが、その評価は不十分であった。そこで本研究では、舌用色票の有効性を評価する実験を行った。実測した舌の分光反射率から算出した CIELAB 値を正解値、カメラで撮影した RGB 値から表色系変換によって算出した舌の CIELAB 値を推定値とする。システム内の RGB カメラの分光感度を測定し、カメラシミュレータを構築した。これにより分光反射率から RGB 値を算出する。正解値と色票による推定値間の色差で校正精度を評価した。8 サンプルの舌色を対象とした実験の結果、平均色差は汎用色票で 2.41、舌用色票で 2.13 となった。マンホイットニーの U 検定の結果、有意水準 5% で舌用色票による色差の低減を認めた。舌画像の表色系変換に舌用色票が有効であることが示された。

[1A-4]ISO 化された舌診用カラーチャート及び舌撮影システムの開発

Development of Tongue Image Processing System and ISO Colour Chart

三宅洋一(東京工芸大学, 千葉大学), 坂上光一(タカノ株式会社), 中口俊哉(千葉大学), 宍倉正視(DIC), 川鍋伊晃(北里大学), 並木隆雄(国際医療福祉大学成田病院)

Yoichi Miyake^{1,2}, Koichi Sakaue³, Toshiya Nakaguchi², Masashi Shishikura⁴, Tadaaki Kawanabe⁵ and Takao Namiki⁶

¹Tokyo Poly Technic University, ²Chiba University, ³Takano Co.,Ltd.,

⁴DIC.Co., Ltd., ⁵Kitasato University, ⁶IUHW Narita Hospital

漢方, 和漢など伝統医学の分野では顔色, 粘膜色, 舌色など色情報を診断に用いること古くから行われている. このうち舌色を用いる舌診は, 特に中国では長い歴史があり広く行われている. わが国でも, 医療費の高騰, 医療機関の偏在などから伝統医学が注目されるようになり和漢診療部が多くのある大学病院で開設され, 遠隔医療などにおいても特に舌診が注目されるようになった. しかし, 舌診において重要な情報を与える舌色の記録再現は撮影条件による変動要因が多いため舌色を国際的に統一に扱うことが要請され, ISO(国際標準化委員会)において三宅が委員長として中国, 韓国, ドイツなど10数か国からなる委員会を発足させ色再現を管理する舌色カラーチャートの国際標準化を行った. このチャートは, 日本, 中国で開発されたシステムで測定した舌色データに基づいて定めた12色の舌カラーチャート及び色域, ガンマ特性を測定するRGBCMY色票と6種グレイチャートから構成されている. 本講演では, ISO化された舌診用カラーチャートとISO化のため千葉大学とタカノ株式会社により開発した積分球を搭載した舌診断用撮影システム及び千葉大学附属病院和漢診療部を中心に解析されている舌診について報告する.

[2A-1] 色の世界は変わる: 色弁別の経験に起因する知覚色の変容

Perceived Color Distortions Caused by Experiences of Color Discrimination

永井岳大, 堀内涼葉(東京工業大学工学院情報通信系)

Takheiro Nagai and Suzuka Horiuchi

Tokyo Institute of Technology

知覚課題を繰り返すことにより, その成績が向上することは知覚学習としてよく知られている. 色覚においても色弁別を繰り返すとその感度が向上するが, これは色の見えなど色知覚の他の側面にも影響するだろうか? 本研究では, 特定の色における色弁別の繰り返し, 色相全体に対する様々な色知覚特性に与える影響を実験的に検討した. 被験者は5日間にわたり色弁別訓練(1日あたり300試行)を行った. この際, 被験者はL-M軸の正側の色(赤色付近)で訓練する群と, L-M軸の負側の色(緑色付近)で訓練する群に分けられた. 訓練による色知覚の変化を評価するため, 訓練の前後に3種類の色知覚特性(色カテゴリー境界, ユニーク色, 色の見え)を計測した. その結果, 色弁別訓練は3種類の色知覚特性すべてに影響した. 具体的には, 色の見えは, 訓練後に訓練色付近の色差が大きくなるように変化した. また, いくつかのユニーク色と色カテゴリー境界は, 訓練色方向に有意にシフトし, そのシフト量はほぼ色の見えの変化と同等であった. これらの結果は, 色弁別訓練を短期間反復するだけで, 視覚系における色表現が変化し, 訓練色付近の色知覚が歪むことを示している.

[2A-2] 色の見えにおける網膜位置に依存するメラノプシン細胞の影響

Effect of Melanopsin Cells on Color Appearance Depending on Retinal Position

瀬川かおり, 岡嶋克典(横浜国立大学大学院環境情報研究院)

Kaori Segawa and Katsunori Okajima

Faculty of Environment and Information Sciences, Yokohama National University

水平方向の周辺視野位置における色の見えにメラノプシン細胞が及ぼす影響について検討した. 暗室内に前面以外の内部を白紙で覆った直方体の箱を設置した. 箱の上部に波長可変LED光源を置き, 上部から箱内を照射した. 箱前面の黒の亚克力板は中心部に円形の開口部があり, ここから光刺激が照射された. 刺激は相関色温度5000Kに相当する白色光を用いた. 刺激条件は, 輝度およびxy色度は同一であり, メラノプシン細胞の刺激量が異なる3条件(+ , base, -)を用いた. 刺激サイズは1度, 測定視野位置は中心視野(離心角0度), 耳側および鼻側視野(離心角1, 2, 5, 10, 20度)とした. 実験参加者は右眼で固視点を固視し, 光刺激を5秒間観察した後, 色の見えをエレメンタル・カラースケーリング法で応答した. その結果, メラノプシンの刺激条件の違いで周辺視野での色の見えは異なり, +条件ではbase条件のときに比べて緑みが増加し, -条件では赤みが増加した. これらの結果から, 中心視ではメラノプシン細胞の色の見えへの影響は小さいが, 視野周辺部で赤-緑の反対色成分に影響を与えることがわかった.

[2A-3] ipRGCの明るさ知覚への寄与における色相依存性

The contribution of hue dependency to brightness perception in ipRGCs

木下 風(東京工業大学), 鈴木雅洋(ノートルダム清心女子大学), 増田 修(新潟医療福祉大学), 内川恵二(神奈川工科大学),

永井岳大(東京工業大学)

Nagi Kinoshita¹, Masahiro Suzuki², Osamu Masuda³, Keiji Uchikawa⁴ and Takehiro Nagai¹

¹Tokyo Institute of Technology, ²Notre Dame Seishin University, ³Niigata University of Health and Welfare,

⁴Kanagawa Institute of Technology

内在的光感受性網膜神経節細胞(ipRGCs)は明るさや色の知覚に寄与することが示されてきた. しかし, 明るさ知覚に対するipRGC信号と錐体信号の相互作用は十分に調べられていなかった. そこで本研究では, 様々な色相の刺激光におけるipRGCの明るさへの寄与を調べることで, 明るさ知覚におけるipRGCと錐体の相互作用を明らかにすることを目的とした. 装置としてハイパースペクトル光源RS-7を利用した. $u'v'$ 色度図における等彩度色相環から均等間隔で選ばれた8種類の光刺激を基準として, その各々において錐体刺激量は一定に保ったままipRGC刺激量を定数倍した5種類の光刺激を用いた. それらの知覚的な明るさを白色光との明るさマッチングにより計測した. その結果, ipRGCの明るさへの寄与の大きさは, 色相によって有意に異なっていた. 具体的には, 青などの短波長光を多く含む色相ではipRGCが明るさに強く寄与し, 黄などの色相ではipRGCはほとんど明るさに寄与しなかった. さらに, ipRGCによる明るさへの影響の強さは, 基準光刺激のS錐体刺激量と強く相関した. この結果は, ipRGC信号が明るさに与える影響は錐体信号と相互作用することを示唆している.

[2A-4] 照明分光分布の違いによる背景色変化が色恒常性に与える影響

Effects of background color variation due to differences in illumination spectral distribution on color constancy

岡本夕奈, 永井岳大 (東京工業大学)

Yuna Okamoto and Takehiro Nagai

Tokyo Institute of Technology

照明分光分布によって目に届く反射光が異なるため、照明分光分布の異なる環境下では色恒常性の成立度合いも変化する。分光分布の違いは、色知覚の主対象とそれ以外の背景領域の双方に影響を与えるが、そのそれぞれが色恒常性に対してどの程度影響するかを分離して検討した例は少ない。

本研究では、異なる分光分布形状と色度を持つ照明下の色恒常性について、特に背景色が変化することによる影響を明らかにすることを目的とした。実験では、3種類の色度に対しそれぞれ6種類の分光分布形状を組み合わせた計18種類の模擬照明を用いた。様々な色のマンセル色表から構成されたモンドリアン図形状の背景の中にテストパッチが置かれ、被験者はテストパッチが無彩色に見えるようその色度を調整した。無彩色に見える色度を照明間で比較することにより色恒常性を評価した。その結果、照明分光分布の変化に対する知覚無彩色の変化は、照明分光分布の変化による影響と比べて、かなり軽微であった。この結果から、少なくとも多様な色が存在するシーンにおいては、照明分光分布の違いに伴う背景色変化に対し、色恒常性が比較的頑健である可能性が示唆された。

[3A-1] pix2pix を用いた色素斑画像の生成と皮膚画像の合成

Image Generation of Skin Spot by using pix2pix and Synthesis of Skin Image

土居元紀, 公地幸豊 (大阪電気通信大学)

Motonori Doi and Yukito Kochi

Osaka Electro-communication University

色素斑のある皮膚画像を生成することは、医療やCGなどの分野で有用である。本研究では、任意の形状と濃淡の分布を4色の画像として与えると、その形状および濃淡を反映した色素斑画像を生成する方法を提案する。画像生成には深層学習に基づくpix2pixを用いる。pix2pixは画像のペアについて画像間の対応関係を学習し、新たな入力画像から対応する出力画像を生成する。色素斑画像と、その色素斑画像をRGBそれぞれについて2値化することにより生成された白、黄色、赤、黒の4色で構成される画像との対応を学習させる。学習後、その4色を用いた画像を任意に作成して入力とし、色素斑画像を生成する。そして、実際に撮影された皮膚画像に合成する。皮膚画像と色素斑画像の両方をウェーブレット変換により周波数成分に分解し、色素斑画像の低周波成分と皮膚画像の高周波成分を組み合わせて逆ウェーブレット変換を行い、画像を合成する。合成画像は色素斑の周囲に明るい部分が生じる場合があるので、元の皮膚画像の明度を超える画素に関しては、元の皮膚画像の画素値とする処理を行う。実験の結果、リアリスティックな画像が生成されたことがわかった。

[3A-2] 中国人女性による肌のくすみ知覚の実態把握と皮膚生理的要因の解明

Understanding skin dullness perception by Chinese women and its relationship with skin physiological factors

石川景子, 菊地久美子 (株式会社資生堂グローバルイノベーションセンターみらい研究所),

飯野雅人 (株式会社資生堂グローバルイノベーションセンターブランド価値開発研究所),

船橋宏美 (株式会社資生堂グローバルイノベーションセンターみらい研究所),

藤村貴子 (株式会社資生堂グローバルイノベーションセンターブランド価値開発研究所),

長谷川聖高, 柴田貴子 (株式会社資生堂グローバルイノベーションセンターみらい研究所)

Keiko Ishikawa¹, Kumiko Kikuchi¹, Masato Iino², Hiromi Funabashi¹, Takako Fujimura², Kiyotaka Hasegawa¹ and Takako Shibata¹¹Shiseido Co., Ltd., MIRAI Technology Institute, Yokohama, Japan²Shiseido Co., Ltd., Brand Value R&D Institute, Yokohama, Japan

肌のくすみは、アジア諸国における肌悩みの1つであり、その実態把握が望まれている。先行研究において、日本人女性による肌のくすみ知覚に關与する皮膚生理パラメータの寄与が示されたが、中国人女性の実態については未だ解明されていない。本研究では、中国人女性によるくすみ知覚の実態を皮膚生理的要因から解明することを目的とした。

先行研究で用いられた顔画像を評価対象とし、20～40代の中国人女性約300名に視感評価実験を行った。色彩値、光学特性値、および皮膚形態に關連するパラメータを用いて、中国人女性によるくすみ知覚を説明する回帰モデルの開発を試みた。

その結果、最も大きな寄与を示したのはb* (黄みの強さ) で、次いでメラニン指数であった。また、肌の透明感を示す角層透明度指標は、くすみ知覚に強い負の影響を与えることが示された。また、年代別のくすみ知覚モデルにおいては、全体的な傾向は同様であったが、20代、30代と比較し、40代は色彩指標がくすみ知覚に対する影響度がより高いことが示された。本研究から得られたデータや手法は、化粧品開発から臨床研究まで、幅広い皮膚研究に役立つと考えられる。

[3A-3] 素肌の表面反射成分の加齢特徴ならびに皮膚生理的要因の解明

Age-related changes of skin surface reflection and its skin physiological factors

菊地久美子, 柴田貴子 (株式会社資生堂みらい開発研究所), 湯浅友典, 相津佳永 (室蘭工業大学),

Jon Y Hardeberg (ノルウェー科学技術大学)

Kumiko Kikuchi¹, Takako Shibata¹, Tomonori Yuasa², Yoshihisa Aizu² and Jon Y Hardeberg³¹Shiseido Co., Ltd., MIRAI Technology Institute, ²Muroran Institute of Technology,³Norwegian University of Science and Technology

肌の表面・内部における光の振る舞いを定量的に捉えることは、肌質感を評価する上で重要である。本研究の目的は、好ましい「つや感」と、望ましくない「てかり感」に対して、肌の拡散反射光、表面反射光から算出される光学特性指標の重要度を把握し、その加齢変化、皮膚生理的要因を明確化することであった。女性評価者45名が20-79歳の女性283名の頬画像を観察し、素肌のつや感に關する官能評価値をVAS法によって得て、これを目的変数とした。また、開発したシステムによって283名の頬画像を取得し、拡散反射画像からはL*a*b*値を、表面反射画像からは毛穴などが關与する高周波成分、顔の形状に依存する低周波成分を算出し、これらを説明

変数とした。重回帰分析の結果、好ましいつや感への寄与は拡散反射光の L^* が最も高く、望ましくないつや感への寄与は表面反射光の高周波成分の寄与が高いことが示された。表面反射成分と年齢の相関は弱かったものの、加齢に伴い個人差が大きくなることや、顔での高反射領域(位置)が下方へと低下する傾向が示され、さらにその要因として毛穴よりもマイクロなスケールであるキメが関与することが示された。

[3A-4] 肌の色変化が顔の印象に与える影響の異文化比較

The Effect of Skin Color Change on Facial Impression - A Cross-Cultural Comparison

何 元元, 佐藤弘美, 溝上陽子 (千葉大学大学院)

Yuanyuan He, Hiromi Sato and Yoko Mizokami

Chiba University

肌の色は、顔の見えや印象に影響を与える。日本人被験者には、同じ明度の場合でも、黄味よりも赤味を帯びた肌の方が明るく見えることが示された (Yoshikawa et al., 2012)。しかし、国際比較の結果は異なる傾向を示した (He et al., 2021)。このように肌の赤味から黄味への変化が顔の明るさ知覚に与える影響は報告されているが、様々な顔印象への影響は十分検証されていない。本研究では、赤味と黄味の色相軸に沿った肌色の変化が顔の印象に与える影響を異文化間で比較した。実験では、アジア人、コーカシアン、アフリカンの3人種の男女の顔計6枚をオリジナル顔画像とし、それぞれ赤味から黄味に肌色変調した。被験者は、日本人、タイ人、中国人、コーカシアンの4グループとした。各顔画像の印象を、健康さ、好ましさ、明るさ、白さ、透明性、スキントーンの6つの評価項目において、7段階の尺度により評価した。その結果、東アジアグループの被験者は赤味の強い肌色とポジティブな印象を関連付けた一方、コーカシアン被験者はしばしば黄味がかかった肌色とポジティブな印象を結びつけた。これらの結果は、特定の文化的背景が人間の顔の印象への認識に影響を与えることを示唆している。

[3A-5] 3DCG 技術に基づいた人の肌と化粧塗膜の視覚的な質感シミュレーション法

The simulation method based on 3DCG technology of reproduction texture of human skin and cosmetic coatings

池野太心, 小林空美, 下田大貴, 望月宏祐, 田中法博 (長野大学)

Taishin Ikeno, Sorami Kobayashi, Daiki Shimoda, Kosuke Mochizuki and Norihiro Tanaka

Institution: Faculty of Business and Informatics Nagano University

本研究は、肌や化粧品品の光反射特性を計測データに基づいて光反射モデルで定量化し、人の肌や化粧塗膜を3DCGで再現する方法を提案する。本提案では、3DCG技術に基づいて化粧シミュレーションをリアルタイムに行うので、リアルタイムに質感変化を再現可能である。本研究の成果は、化粧品品の開発や販売に関わる企業にとって、化粧品の効果や見た目をよりリアルに評価するための新たなツールとして役立つことを目指す。本手法の特徴は、従来の化粧シミュレータとは異なり、実際の化粧品の複雑な光沢や陰影などの質感に影響する視覚効果を再現できることである。本研究の手法は、①写真から顔の3次元モデルの推定、②肌の質感を示すための光反射モデルの構築、画像から素肌や化粧塗膜の光反射特性を光反射モデルのモデルパラメータとして推定、③人の顔を3DCGで再現し、そこに計測データに基づいた化粧塗膜を塗布し化粧の質感を可視化する。本研究により、人の顔の3Dモデル計測から化粧の3DCGシミュレーションまでの一連のプロセスを構築できたので、その手法の有効性と妥当性を実験により検証した。

[4A-1] LED スペクトラルチューナブル光源を利用したライトブースの開発

Development of a Light Booth using LED Spectrally Tunable Light source

藤野健太, 山崎祐一, 川又聡仁, 渡 脩 (株式会社セルシステム), 神門賢二 (国立研究開発法人産業技術総合研究所)

Kenta Tono¹, Yuichi Yamazaki¹, Akihito Kawamata¹, Osamu Watari¹ and Kenji Godo²

¹Cellsystem Co., Ltd., ²National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

CIE 標準イルミネラントだけでなく、様々な照度・スペクトルを再現する光源が、正確な色彩評価では必要である。このため、LED スペクトラルチューナブル光源 (LSTL) を用いたライトブースが広く利用されている。LSTL を用いたライトブースの最大の特徴は、実装する LED を個々に制御することで、任意の照度・スペクトルを有する照明環境を再現できることである。しかし、多くの LSTL を用いたライトブースは、LED の波長範囲が可視波長全域に広がっていない、制御可能な LED のバンド数が少ないなど、正確な照明環境の再現において課題があった。一方、正確に再現するには、バンド数の増加や、波長範囲を広げる必要があるが、バンド数の増加に比例して、その組み合わせが膨大に増加することから、各 LED の点灯条件を決定するまでに、大きな試行錯誤と労力が発生する。本研究発表では、上述した課題を解決するために行った、340nm-800nm までの LED (17 バンド) を用いた LSTL ベースのライトブースの開発と同ライトブースに実装した任意スペクトル再現するための LED 点灯条件を自動計算するプログラムについて報告する。

[4A-2] 照度およびディスプレイの輝度が PC を用いた視作業の作業効率と眼精疲労に与える影響

The Impact of Illuminance and Display luminance on Visual Task Efficiency and Eye Fatigue When Using a PC

竇 晶晶 (立命館大学大学院情報理工学研究所), 篠田博之 (立命館大学情報理工学部)

Jingjing Dou¹ and Hiroyuki Shinoda²

¹Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

²College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

近年、ペーパーレス化の推進と新型コロナの影響で、PC における視作業が増加している。様々な環境照度下で PC を使用する場合、作業効率を向上し、目の疲れを軽減するため、この研究を行った。本研究では、12.5 lx, 50 lx, 200 lx, 800 lx の4つの照度と 15 cd/m², 60 cd/m², 240 cd/m² の3つのディスプレイ輝度、合計 3 × 4, 12 個の実験条件が設定された。被験者はディスプレイと解答用紙での加減算 50 問を行い、セマンティック・ディファレンシャル法 (SD 法) により 9 つの項目があるアンケートを評価し、実験前後に CFF 値を測定した。各被験者 (6 人) につき 12 回の実験を行い、作業時間を記録し、CFF 値変動率を計算した。その結果、照度に関わらず、60 cd/m² が作業効率と眼精疲労の面で良い結果を示した。15 cd/m² の場合、800 lx がより良い結果をもたらした。60 cd/m² と 240 cd/m² の場合、200 lx と 800 lx がより良い結果をもたらした。以上の結果から、照度に応じて最適なディスプレイ輝度を調整することで視作業の作業効率を最大化し、眼精疲労を軽減することが可能であることが示唆された。これにより、快適な作業環境を提供し、作業効率の向上と眼精健康の維持に貢献することが期待される。

[1B-1] 輝度分布を用いた浮世絵の劣化シミュレーション - 豊原国周「見立橋尽日本橋河原崎三升」(個人蔵) を対象に

Deterioration Simulation of Japanese Woodblock Print Using Luminance Distribution

田口智子(東京藝術大学), 奥田紫乃(同志社女子大学), 永田雅人, 岡嶋克典(横浜国立大学)

Satoko Taguchi¹, Shino Okuda², Masato Nagata³ and Katsunori Okajima³¹ Tokyo University of the Arts, ² Doshisha Women's College of Liberal Arts, ³ Yokohama National University

文化財の劣化シミュレーションは保存修復方針を検討する際に非常に有用であるが、色材の劣化傾向を正確に反映したものは少ない。本研究の目的は豊原国周による浮世絵「見立橋尽日本橋河原崎三升」(個人蔵)を対象に、より精度の高い劣化シミュレーションを構築することである。これまでに発表者らは、浮世絵の色材分析、カラーパッチ作製、劣化試験により得られた色彩情報を用いて、簡易的なシミュレーション画像を作成した。シミュレーション画像は浮世絵に概ね類似した退色傾向を示したが、カラーパッチの中の代表的な1点を使用して作成したため、浮世絵で確認される色ムラは再現できていなかった。そこで本発表では、輝度分布に着目することにより、浮世絵に見られる色ムラを分析した。また、輝度分布を凹凸としてレンダリングすることで、浮世絵の劣化シミュレーションを構築した。新たに作成したシミュレーション画像では、赤色及び紫色の箇所では浮世絵が刷られた際に発生したと考えられる色ムラがよく再現されていた。一方で、青色の箇所に見られる濃淡は、今回の輝度分布をもとにしたシミュレーションでは再現できなかったため今後の課題となった。

[1B-2] 分光反射率に基づく太陽光による経年変化のシミュレーション

Aging Simulation due to Sunlight Based on Spectral Reflectance

片岡拓也(横浜国立大学大学院環境情報学府), 岡嶋克典(横浜国立大学大学院環境情報研究院)

Takuya Kataoka¹ and Katsunori Okajima²¹ Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University² Faculty of Environment and Information Sciences, Yokohama National University

色は光による産物であり、精密な色の表現には分光計算処理が必要となる。また物体は時間経過に伴い劣化して色、すなわち分光反射率に変化する。本研究では、分光反射率の経年変化を定式化し、画像処理シミュレーションを開発した。初めに、色画用紙を物体に短時間で多量の太陽光と同等な光を照射可能な装置を用いて劣化させ、一定時間ごとに分光反射率を測定した。次に測定した全分光反射率データに対し、平滑化などの前処理を行った後、主成分分析を行った。その結果、5つの主成分で累積寄与率が99%を超えることが分かった。5つの主成分の線形和で測定した分光反射率を近似し、各係数の変化を定式化することで分光反射率の経年変化を定式化した。提案モデルと測定データの決定係数の平均値は0.745であった。このモデルを用いて、ある光源下における経年変化による測色値の変化を計算し、RGB画像に変換することで劣化画像シミュレーションを実現した。本シミュレーションによって任意の劣化段階で任意の分光分布を持つ光源下での色の見えを再現可能である。

[1B-3] 照明の配光特性と角度が茶碗の印象に与える影響

Effects of lighting distribution and angle on the impression of a tea bowl

佐藤啓人(千葉大学大学院融合理工学府), 佐藤弘美, 溝上陽子(千葉大学情報学研究院)

Keito Sato¹, Hiromi Sato² and Yoko Mizokami²¹ Graduate School of Science and Engineering, Chiba University² Graduate School of Informatics, Chiba University

照明は、物体の質感やその印象に影響を与える。特に、工芸品を照明する際、質感の再現性は重要である。そこで本研究では、照明の配光特性や照射角度と工芸品の印象との関係を検証した。実験では黒と赤の楽茶碗を用いた。配光特性が8°(挟角), 16°(中角), 29°(広角)の照明を、それぞれ茶碗の30°手前, 真上, 30°奥の角度から照射する全9条件を設定し、印象評価実験を行った。その結果、照明の配光特性は印象評価にほぼ影響しなかった。また、照射角度が手前から奥に向かうほど、光沢感、派手さ、明るさの評価値が減少し、黒っぽさ、深みの評価値が上昇する傾向となった。また、茶碗の色の影響も一部見られた。印象評価と茶碗表面の輝度分布の関係を考察した結果、輝度平均や輝度差といくつかの印象評価値に相関が得られた。よって、工芸品の印象には輝度分布が関係することが示唆された。ただし、照度条件を2200 lx, 300 lx, 150 lxを比較したところ、明るさ印象以外に違いはほとんどなかった。したがって、全体的な輝度以外の様々な要素が関連すると考えられるため、さらなる検証が必要である。本研究より、照明の照射角度が茶碗の印象に大きく影響することが示された。

[1B-4] 蛍光浸透探傷試験を目的とした蛍光顔料の分光測定

Spectroscopic Measurement of Fluorescent Pigments for Penetrant Testing

大住雅之(株式会社オフィス・カラーサイエンス)

Masayuki Osumi

Office Color Science Co., LTD.

建築構造物や、特に溶接を伴う製造・処理設備の探傷検査には、浸透探傷試験法(JIS Z 2343 非破壊試験-浸透探傷試験-, JIS Z 2323:2017 非破壊試験-浸透探傷試験及び磁粉探傷試験-)が用いられている。中でも蛍光浸透探傷試験は、蛍光物質を含む浸透液を使用し、暗所にて試験面に紫外線を照射して、目視で観察する方法であり、検出感度が高く、非常に小さな傷も検出することが可能とされている。然しながら、紫外線光源の強度や分光分布、観察場所での可視光量、あるいは蛍光物質の蛍光光度や分光特性が、探傷を行う際の視認性に大きく影響を与える。本研究では、蛍光浸透探傷試験の光学モデルを確立し、試験の効率化を図る事を目的として、建築外装タイルを対象に、人工的に発生させたクラックに蛍光顔料を浸透させたサンプルを準備し、UVライトを照明に用いての、分光イメージング計測を行った。また、使用した蛍光浸透剤の分光特性は、2分光器法に基づく分光蛍光光度計による励起-蛍光マトリックスの計測を行った。これらの計測結果について報告すると共に、蛍光浸透探傷試験に対する最適化の可能性について考察する。

[2B-1] 「明るい」教室の演出に色彩が及ぼす効果

The Influence of Color on Creating a Cheerful Classroom Atmosphere

瀧澤樂々, 佐藤千咲, 大門悠貴, 田中知也, 渡邊琉音 (福島県立福島高等学校)

Rara Takizawa, Chisaki Sato, Yuki Daimon, Tomoya Tanaka and Ryuto Watanabe

Fukushima Prefectural Fukushima High School

テーマパークを訪れるとき、自然と明るい気持ちになることがあると思う。私たちはその「明るい」気分を演出する環境条件、特に色彩に着目し、明るい教室を演出して学習意欲を高めることを最終目標とし、研究を進めた。先行研究において「明るさ」を演出するとされる赤系の色彩と、事前調査で最も好まれた青系の色彩では、どちらが「明るい」空間演出に効果的なのかを知るために、英単語テストにおいて本校生を被験者とし、先行研究より引用した形容詞対を用いてSD法による空間の印象評価を行った。また、気分一致効果を利用して空間の演出による気分の変化を調査した。実験、調査の結果から、赤系の色彩が最も被験者を明るい気持ちにさせると分かった。今後、照度や気温、音による気分の変化を調査し、目的に合わせて組み合わせることで、私たちの目指した理想的な「明るい」教室をより効果的に演出できるかもしれない。

[2B-2] 景観計画における色彩基準と店舗ファサードデザイン変更の実態 その5 チェーン店におけるコーポレートカラーの採用実態

Color Standards in City Planning and Shore Facade Design Changes : Part 5 Actual adoption of corporate colors in chain stores

小野友加 (名古屋市立大学), 寺嶋利治 (愛知産業大学), 原田昌幸, 竹内有咲 (名古屋市立大学), 柴原奏音 (不動産SHOPナカジツ), 羽成隆司 (椙山女学園大学), 向口武志 (名古屋市立大学)

Tomoka Ono¹, Toshiharu Terashima², Masayuki Harada¹, Arisa Takeuchi¹, Kanon Shibahara³, Takashi Hanari⁴ and Takeshi Mukaiguchi¹¹Nagoya City University, ²Aichi Sangyo University, ³Real Estate Shop Nakajitsu Co., Ltd, ⁴Sugiyama Jogakuen University

景観法(2004年)の制定以降、655の自治体が「景観計画」を策定している(R5.3.31時点)。それらの自治体の多くは、重点地区などを指定して、「色彩基準」を定めている。この色彩基準により、独自のファサードデザインを持つチェーン店では、景観形成という公共の福祉と自社のコーポレートアイデンティティの両立という課題が生じている場合がある。このような問題意識のもと、筆者らは、大阪・京都・金沢などの重点地区において、チェーン店のファサードデザインのフィールド調査を実施した。それらをもとに、コーポレートカラーの特徴と採用されたデザイン変更手法の関係を探るため、本報その5では、チェーン店の標準デザインにおけるコーポレートカラーの採用実態について分析した。その結果、標準デザインとして採用されている有彩色の数は、1色の場合が約4割と最も多く、続いて2色、0色、3色以上と続く。また、無彩色が1色の場合は白が、2色の場合は白と黒の組み合わせを採用することが多いようである。有彩色の数が増えるにつれ、看板背景に柄や写真などをもつ割合が高くなることが分かった。

[2B-3] 景観計画における色彩基準と店舗ファサードデザイン変更の実態 その6 有彩色が0色あるいは1色のCCを持つチェーン店のテナント型店舗の変更手法

Color Standards in City Planning and Shore Facade Design Changes : Part 6 Design Changes on tenant stores of chain stores with CC of 0 or 1 chromatic color

竹内有咲, 小野友加, 原田昌幸 (名古屋市立大学), 寺嶋利治 (愛知産業大学), 柴原奏音 (不動産SHOPナカジツ),

羽成隆司 (椙山女学園大学), 向口武志 (名古屋市立大学)

Arisa Takeuchi¹, Tomoka Ono¹, Masayuki Harada¹, Toshiharu Terashima², Kanon Shibahara³, Takashi Hanari⁴ and Takeshi Mukaiguchi¹¹Nagoya City University, ²Aichi Sangyo University, ³Real Estate Shop Nakajitsu Co., Ltd, ⁴Sugiyama Jogakuen University

各自治体の景観計画における色彩基準は、独自のファサードデザインを持つチェーン店を営営する事業者にとっては、アイデンティティの保持を難しいものにしてている。このような背景のもと、筆者らは、大阪・京都・金沢などにおける重点地区において、チェーン店のファサードデザインをフィールド調査した。本報その6では、標準デザインに用いられている有彩色が0色と1色のチェーン店のテナント型店舗において、どのようなファサードデザイン変更が採用されているのかを分析した。その結果、有彩色0の場合は本来変更対応が不要であるが、【Bサイン要素の変更/省略】や【Cサイン位置の変更/省略】の変更対応が少数みられた。入居建物との調和を考慮した結果ではないかと考えられる。有彩色1色のチェーン店においては、多様な変更対応がみられたが、無彩色が1色の場合は、【Aサインの色彩変更/省略】の変更対応にやや事例が偏り、無彩色数が2色となると【Bサイン要素の変更/省略】や【Cサイン位置の変更/省略】の事例が増加した。有彩色の色相との関係では、赤系統の色相を持つチェーンは、変更対応する事例が多く見られることが分かった。

[2B-4] 地域らしさを表現した色彩の活用における課題と改善 ーかごんまの色®を事例としてー

Issues and Improvements in the Use of Colors that Express Local Identity -A Case Study of Kagonma-no-Iro®-

村上加奈子 (鹿児島大学), 牧野暁世 (東海学園大学)

Kanakano Murakami¹ and Akiyo Makino²¹Kagoshima University, ²Tokai Gakuen University

本研究は、鹿児島県らしさを色で表現したカラーセットの総称である「かごんまの色®」を対象とし、その活用上で明らかになった2つの課題を解決し、さらなる改善を行うことを目的とした。契約の推進に関する改善策として、大学ホームページにおけるかごんまの色の表記場所や契約情報の整理を行った。学内間の連携や情報共有に関する改善策として、知的財産部門が情報管理する体制を整えた。その結果、学外者の契約件数は改善策開始より前の契約件数と比較して大幅に増加し、学内の活用事例も増加した。よって、本研究の課題は一定程度解決できたと推測された。一方、学外者の活用状況調査結果から、かごんまの色の認知度向上等の要望も得た。今後は、調査結果を踏まえ、かごんまの色の一層の普及活動や活用推進を図るとともに、市や町とも連携し、地域らしさを表現した色彩の開発及び運用方法を明らかにしていく。

[3B-1] 小視野光源の色温度が奥行き知覚に与える影響

Effect of color temperature of small-field light source on depth perception

原田優子, 田中 緑, 堀内隆彦 (千葉大学)

Yuko Harada, Midori Tanaka and Takahiko Horiuchi

Chiba University

光害は、現代特有の公害の一つである。そのため、プラネタリウムのような人工的に星空を再現する技術は必要不可欠である。著者らの先行研究では、星の再現に関する視覚情報の要素と、忠実性や好ましさとといった知覚的要素の関係性を解析してきた。一方、人工的な星空再現と実際の星空における大きな差異の一つとして奥行きが挙げられるが、奥行き知覚と星空再現を結びつける十分な研究は報告されていない。本稿では、心理物理実験によって、暗所視下の小視野光源の色温度が奥行き知覚に与える影響を解析した。具体的には、観察者に大きさと色温度、または明るさと色温度の異なる2点を提示し、その奥行きを二者択一強制選択法を用いて比較させた。大きさと明るさはそれぞれ5段階、色温度は先行研究と等しく、代表的な恒星が有する3500K、5400K、11600Kの3色を用いた。その結果、色温度が低いほど奥行き知覚の混同が起りやすいこと、3500Kは5400Kよりも手前に知覚されやすいこと、5400K対11600Kでは輝度の大小によって奥行き知覚が異なること、11600Kと3500Kの間に特定の傾向が見られないことが明らかとなった。

[3B-2] 機械学習を用いたハーミングリッド錯視の検証

Verification of the Hermann grid illusion using machine learning

鈴木祐翔 (千葉大学大学院融合理工学府), 佐藤弘美 (千葉大学大学院情報学研究院), 佐藤裕太 (千葉大学大学院融合理工学府),

計良宥志, 溝上陽子 (千葉大学大学院情報学研究院)

Yuto Suzuki¹, Hiromi Sato², Yuta Sato¹, Hiroshi Kera² and Yoko Mizokami²¹Graduate School of Science and Engineering, Chiba University²Graduate School of Infomatics, Chiba University

人間の錯視は様々なものがあり、様々な方法でメカニズム解明に取り組まれている。そこで、本研究ではハーミングリッド錯視に着目し、機械学習を用いて錯視の再現をすることによりメカニズム解明を試みた。実験ではまず、ハーミングリッド錯視画像において格子の太さ、交差点の数、画像角度、明度コントラストが異なる568枚の画像の錯視量を、7段階で視感評価した。その後、各画像とその錯視量をCNNにより学習したモデルを作成し、テスト画像の錯視量を算出し正答率を求めた。従来のモデルに加えて、錯視メカニズムの説明として考えられるON中心型や方位選択性を持つ視覚系の受容野構造を取り入れたモデルを作成し、正答率を比較した。視感評価実験では、ハーミングリッド錯視に方位選択性があることが確認できた。機械学習を用いた実験では、視覚系の構造を持つモデルは、従来モデルよりも相対的に正答率が安定していた。また、視覚系の構造を組み合わせることで正答率が上昇する可能性が示唆された。したがって、視感評価実験と機械学習を用いた実験により、ハーミングリッド錯視においてON中心型受容野と方位選択性を用いたメカニズムが関わる可能性が示唆された。

[3B-3] (カラーデザイン作品発表) 色彩調和による絵画制作

Painting production using color harmony

持田杏樹 (広島市立基町高等学校創造表現コース)

Anju Mochida

Hiroshima Municipal Motomachi Senior High School, Creative expression class

私はモリスルイスやマークロスコの作品を見て、自分の身体が自然と絵画の中に吸い込まれるような感覚を経験した。平面作品であるにも関わらずそのような感覚になったことを不思議に感じ、その疑問を紐解くためにも探求制作を行なった。まず2人の作品を見た際感じた感覚の要因を「ステイニング(滲み混み)」と考え、ステイニングの練習を始めた。しかしステイニングを行い、いくつかの習作を制作していくと、あの時の感覚は「色彩」が関係していると感じた。そこでジョセフアルバースの配色の設計という本を読み実際にカラーペーパーや色鉛筆を使い色鉛筆の調和について研究を行なった。そして平面の中に吸い込まれる感覚を与えるには補色に近い色よりも色相環の中で近い色同士の方が色彩同士の対比が強くなり効果的だと考えた。また縦にも横にも色彩が広がって見えるように、構図やそれぞれの色の量に工夫をして画面に広がりを与えるとともに画面の中央に目線が行くようにした。そして選出した色彩でステイニングを行い「street 1」という作品を完成させた。

[3B-4] 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(5) —服装およびインテリアの配色—

Experiment of Deep Learning to Construct Color Harmony Theory(5) —Color Combinations in Clothes and Interior Elements—

石原久代, 加藤千穂 (椋山女学園大学), 山縣亮介 (名古屋学芸大学), 山下 健 (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)

Hisayo Ishihara¹, Chiho Kato¹, Ryosuke Yamagata², Ken Yamashita¹ and Tohru Asai³¹Sugiyama Jogakuen University, ²Nagoya University of Arts and Sciences,³Aichi Center for Industry and Science Technology

配色には多くの理論があり、用いる表色系によりその調和範囲は様々で一貫性がない。我々はこれまで $L^*a^*b^*$ 色空間において色相角を均等に分割した色票を用いて2色配色の調和度をディープラーニングにより予測し、良好な結果を得た。そこで本報では服装とインテリアの2色配色の調和度についてディープラーニングの適用を試みた。機械学習には $L^*a^*b^*$ 色空間において色相角を均等に10分割した各色相の高彩度、高明度、低明度の計30色(インテリアは白、黒を加えた32色)を、シャツとスカートに配色した服装900配色、ソファとラグに配色したインテリア960配色の調和度データ206,000データを用いた。学習モデルは入力層に2色の $L^*a^*b^*$ 値を、出力層にはカテゴリー分けした場合と連続型変数にした場合の予測調和度を求めた。その結果、服装とインテリアの2色配色は、色票の結果と同様、色相角 dh が小さいほど調和し、大きくなるほど調和しない傾向にあった。平均調和度と予測調和度の相関を求めた結果、入力層には2色の $L^*a^*b^*$ 値を、出力層には連続型変数を設定した予測調和度において0.90以上の強い相関が得られた。本研究は科学研究費基盤研究C(課題番号21K34567)の助成を受けて実施した。

[3B-5] 素数と色彩調和論 (6)

Prime numbers and the Color harmony theory(6)

太田 哲 (洋画家)

Satoshi Ota

Western-style painter

「補色は色相環の対極にある」が通説であるが、ゴッホの(黄金)三色技法「類似色・黄金色・補色」の補色が通説とは15°ズレている「ズレ補色」については報告済である。今回、方解石の偏光実験で得た半円形の「直射光と反射光」の図形を基に円形の「直射光と反射光」を想定し、直射光と反射光を加減することで二重偏光域と二重透過域を派生することが分かった。この直射光を17.5°傾斜させ90°回転させた反射光と重ねると、二重偏光域が42.5°~100°となり、M&S第二不調和域に一致し、二重透過域が対極の補色になった。次に、既得素数データを参考に、直射光の傾斜を10°にすると二重偏光域が僅かに広がり、補色がほぼゴッホの「ズレ補色」に一致する知見を得た。以上から、傾斜が異なる光(直射光+反射光)が、異なる「補色」を派生すること、ゴッホ作品が特別な輝きを発すること等を考慮すれば、通常の光とは別に「ズレ補色」を派生する「芸術系の光」が存在すると考えた。

[4B-1] 教室のカーテン色による環境色の変化と教材・教具の色見えに関する研究

A Study of the Environmental Color Change and the Color Appearance of Teaching Materials and Equipment Caused by the Color of Curtains in Classrooms

浅野 (村木) 千恵, 堀之内 彩 (北海道教育大学札幌校)

Chie Muraki Asano and Aya Horinouchi

Hokkaido University of Education, Sapporo Campus

学校教育の現場には様々な色覚特性を持つ子どもたちがいるが、その色覚特性によって、色の判別が難しい色の範囲を持っている子どももいる。そのため、現場の教師たちは、そのような色覚の多様性を持つ子どもたちを含むすべての子どもが平等に学習に取り組めることができるよう、教室の環境色や教材教具を整えたり工夫したりする必要がある。近年では、このような教育現場の色環境を整えることに対する様々な提言があり、ますます教育現場のユニバーサルカラーが重要視されるようになってきている。

本研究では、実際の教室で学習する子どもたちにカーテン色の変化によって色見えがどのように変化したかを調査したのち、実際にカーテン色を変化させた時に環境色や教材・教具の色見えがどのように変化するのかという点に焦点を当てて、物理的な測色と被験者による印象評価方法によって調査を行った。その結果、クリーム色のカーテンを使用した場合、青、緑、ピンクなどのカーテン色よりも、ブラインドのみの教室と比べて物理的な色の変化も少なく、教材・教具の色見えに対する評価や好ましさに差がみられないことや、教材自体の配色の条件も学習環境に影響することが明らかになった。

[4B-2] 皿の縁の色が料理の量感および印象におよぼす影響 —赤・青・黄色相の場合—

The influence of the color of the rim of a plate on the volume and visual palatability of food —In the case of red, blue, and yellow—

富田圭子, 太田くみ, 岩脇有咲 (近畿大学), 藤本雄一郎, 加藤博一 (奈良先端科学技術大学院大学)

Keiko Tomita¹, Kumi Ota¹, Arisa Iwawaki¹, Yuichiro Fujimoto² and Hirokazu Kato²¹ Kindai University, ² Nara Institute of Science and Technology

令和元年の国民健康・栄養調査(厚生労働省)によると、肥満者の割合が全体の約1/3(男性)および1/4(女性)にみられることに加え、野菜摂取不足が報告されており、摂取過多と摂取不足の共存が確認されている。一方、現状に対する改善への意識を調査した報告をみると、「関心があるが改善するつもりがない」「面倒くさい」がそれぞれ25%もみられた。これらのことから、栄養教育以外のアプローチも必要ではないかと考え、皿(料理の器)のリムの色を変化させることで、料理の量感に錯覚を生じさせ、無意識に量感を調整できる方法への検討を試みることにした。リムの色を25色用意し(PCCSから赤・青・黄の3色相×p, lt, sf, ltg, g, d, dp, dkの8トーン=24色と、皿の白色を加えた25色)、皿にのせる料理はハンバーグとした。LCD画面上にハンバーグをのせた異なるリム色の皿画像を左右に並べ、右画像のみハンバーグの大きさを任意に変えられるプログラムを施して調査を行った。同じ大きさになるまでレバーを動かして、ハンバーグの面積を比較することで量感の増減を数値化した。結果、赤色相はd2が、青色相はdp18が、黄色相はdk8が最も量感を大きく見せるリム色であると示唆された。

[4B-3] VR空間上の視覚刺激の味覚的な印象と柔らかさの評価

Evaluation of Taste Impressions and Softness of Visual Stimuli on VR space

櫻井将人, 岩堀海斗, 清水椋弥 (静岡理科大学)

Masato Sakurai, Kaito Iwahori and Ryoya Shimizu

Shizuoka Institute of Science & Technology

現在のVRシステムはコントローラでの操作が主流であるが、コントローラを使わずハンドトラッキングによるVR空間上の手で触れることができれば、より現実に即し、臨場感や没入感が得られると考えられる。そこで本研究では、試作品評価システムへの適用を視野に、ハンドトラッキングを用いてVR空間上の視覚刺激を見て触れた場合に、味覚的な印象や柔らかさ評価にどのように影響するか明らかにすることを目的として、ハンドトラッキングを用いてVR空間上の視覚刺激の味覚的な印象や柔らかさ評価を行った。視覚刺激として、VR空間上に自身の手をハンドトラッキングで同期して表示し、その手が視覚刺激に触れるとそれに応じて刺激が変形するような触覚的な柔らかさを表現した刺激を用いた。結果として、リンゴのような形状であれば、色相が赤で彩度が上昇することで甘み、旨みの味覚的な印象が増し、また、形状の変化で旨みの印象が変化する刺激も存在した。よって、実空間での印象と同じようにVR空間で評価できる可能性が示唆された。

[4B-4] 色彩嗜好と Big Five パーソナリティとの関係 ～トーン・彩度・無彩色明度・白灰黒に関して～

The relationship between color preferences and Big Five personality — Regarding tone, saturation, achromatic color brightness, white gray black —

松田博子 (カラーコンサルタントスタジオ), 名取和幸 (日本色彩研究所), 破田野智美 (甲子園大学)

Hiroko Matsuda¹, Kazuyuki Natori² and Tomomi Hatano³¹ Color Consultant Studio, ² Japan Color Research Institute, ³ Koshien University

好きな色と性格との関係を捉えるために、2001～2011年には延べ2026名の大学生を対象に嗜好色の回答とYG性格テストを行い、その関係を論文で発表した。本研究はそれに続くもので、色彩嗜好とBig Fiveパーソナリティとの関係を報告する。調査方法はこれまでと同様で、年齢・職業・調査場所・調査時期等を限定し、2014年～2019年の毎年6月の一定期間に調査を行った。参加協力者は京都または大阪近郊の日本人大学生593名(男性281名, 女性312名)であった。集計分析は、トーン(明清色・純色・暗清色・濁色)、彩度段階、無彩色、白・灰色・黒への好みと、回答者のBig Fiveパーソナリティテストの結果との関係について行った。その結果、トーン嗜好では、明清色を好んだ人は外向性・調和性が高かった。純色を好む人は誠実性が高く、濁色を好む人は神経症傾向と開放性が高かった。暗清色を選択した人は神経症傾向・外向性・開放性が低い傾向がみられた。白を選択した人は外向性が高く、調和性が高かった。先のYG調査との共通点も多く見出された。新たに開放性・誠実性と嗜好色の関係についてなど、興味ある結果が得られた。

[1C-1] 集団における嗜好色と嫌悪色の選択について

Preferred and Least Preferred Colors in Groups

稲葉 隆 (日本カラーデザイン研究所)

Takashi Inaba

Nippon Color & Design Research Institute INC.

集団における嗜好色と嫌悪色の選択パターンについて性・年齢・時代(調査時期)の影響を検討した。提示した単色は48色で、好きな色及び嫌いな色をそれぞれ複数選択する設問だった。対象者は18才から69才までの男女計16,560名で、調査は2009～2022年の間に15回のWeb調査でおこなわれた。分析は、性(2区分)×年齢(学生から60代までの6区分)×調査年月(15区分)で分けた計180集団の配色選択率データを元におこなった。まず、嗜好色・嫌悪色別に因子分析をおこない、それぞれ5因子を抽出すると、色選択要因は主に清濁・明暗というトーンが中心となっており、暖寒という色相要因もみられた。さらに階層クラスター分析により全180集団を類型化し、嗜好色選択パターンを20分類、嫌悪色選択パターンを15分類した。その結果、嗜好色には明確な性差があり、嫌悪色にも性差があったが同時に性に関わらない色選択パターンもあった。また、嗜好色・嫌悪色とも男女それぞれで年齢による選択パターンの違いが認められた。そして、嗜好色だけでなく嫌悪色にも女性の若い年齢層では時代(調査時期)による変動が生じることが示唆された。

[1C-2] 日本とタイとの香り評価における色彩評価戦略の違い

Differences in Color Strategies in Fragrance Evaluation Between Japan and Thailand

田代知範(静岡大学), 若田忠之(湘南工科大学), Phubet Chitapanya, Chanprapha Phuangsuwan (ラジャマンガラ工科大学タニヤブリ校), 山内泰樹(山形大学大学院)

Tomonori Tashiro¹, Tadayuki Wakata², Phubet Chitapanya³, Chanprapha Phuangsuwan³ and Yasuki Yamauchi⁴¹ Shizuoka University, ² Shonan Institute of Technology, ³ Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand,⁴ Yamagata University

学術コラージュ研究助成を受けて行われた過去の実験により、色彩を用いて他感覚を表現することは有効な方法であることが確認された。本研究では、日本人およびタイ人大学生を対象に香り刺激に対する色彩情報による印象評価実験を実施し、国際比較を通じて、色を変数として香り表現を説明する場合に用いられる色彩評価戦略の国間の差異および性差を明らかにすることを目指した。

フルーツなどの一般的な香り刺激30種類に対し、PCCSカラーシステムのToneおよびHueを使った色彩情報による評価を行った。実験には、日本人大学生(男性11名, 女性9名)およびタイ人大学生(男性9名, 女性11名)の計40名が参加した。

結果は、国間の差に関しては、日本人被験者とタイ人被験者の評価得点の付け方に差異がみられるが、高得点をつける評価項目は共通しており、色と香りとの繋がりに差異はないことが明らかとなった。性差に関しては、全体として大きさ差異は見られなかった。これは、色彩情報を説明変数とすることで、文化や言語の違いを超えたノンバーバルコミュニケーションを実現できる可能性を示唆する結果である。

[1C-3] Influence of Color on University Professors' Performance

Mahshid Baniani

Mejiro University

This is a continuous research project, and the aim of this study is to examine the impact of color on attention and performance of university professors. To reach the purpose of this study, an experiment consisting of three tasks (questionnaire, performance test, and attention test) was conducted. In sum, it was observed that participants performed better in front of warm colors regardless of saturation or brightness, although they rated saturated colors more positively in terms of motivation and focus. On the contrary, they didn't perform well in front of light blue and white ($P < 0.05$). Therefore, white may not be the most suitable color for office environments as everyone believes it to be.

[1C-4] Color and temperature association: developmental and cross-cultural studies

Ndeye Meissa Sow¹, Chanida Saksirikosol², Mina Shamohammadi¹, Kitirochna Rattanakasamsuk², Chanprapha Phuangsuwan² and Chihiro Hiramatsu³

¹ Graduate School of Design, Kyushu University

² Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

³ Faculty of Design, Kyushu University

According to literature primarily from Western cultures, colors such as red and yellow are typically associated with warmth, while blue is associated with coolness. However, the universality, cultural specificity, and developmental trajectory of the association between color and temperature are not well understood. To examine global trends in these associations, we conducted an online survey using a set of 20 colors consisting of five hues and four tones. Child and adult participants from Africa, Asia, and Europe were asked to choose the color that felt warmer in pairwise comparisons. The results demonstrated universality and cultural specificity. In addition, detailed age-specific comparisons between Japan and Thailand revealed that the Japanese make stronger associations during development, highlighting cultural influences on these associations.

[2C-1] 色覚多様性とメディアユニバーサルデザインの学習と理解 (ロボットづくりの現場にて)

Learning and understanding color vision diversity and media universal design (at the robot manufacturing site)

金子 咲 (東邦大学附属東邦中学校), 牧野莉子 (麗澤高等学校), 小粥敦博 (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)

Saki Kaneko¹, Riko Makino², Atsuhiko Ogai³ and Masanao Ogai⁴

¹Toho Junior High School, ²Reitaku Senior High School, ³National Institute of Technology, Kisarazu College,

⁴D&Pmedia Co.,Inc

私たちは千葉県内に在住在学している中高生国際ロボコンチームのサクラテンベスタです。自分たちが普段から取り扱っているロボットをはじめ、生活の上で多くの物に色彩が採用されていますが、テクノロジーの進歩と共に、全てのユーザーに対応した普遍的なデザインの重要性が注目されています。本研究では、色覚多様性を考慮し、それをメディアユニバーサルデザインに適應させることの重要性に光を当て、ロボット作りの現場から学びと理解を深めています。色覚多様性を理解し、人によって見える色が異なるという事実を受け入れ、それに適應するデザイン手法をロボットの設計に取り入れることで、色覚に違いを持つ人々も快適に利用できる製品を作り出すことが期待できます。

具体的には、色を用いたロボットの設計において、高齢者や色弱者も含めた全てのユーザーが識別しやすい色の組み合わせやコントラストを取り入れました。さらに、ロボットには色覚だけに依存しない情報提供の仕組みを配慮しました。最終的に、本研究はロボット技術者、デザイナー、そしてエンドユーザーが協力して、誰もが使用しやすいロボティクスの実現に向けた方策と理論的枠組みを目指します。

[2C-2] カラーユニバーサルデザインに関する美術教育における事例調査

Survey on Color Universal Design in Art Education

昆野照美, 川端康弘 (北海道大学)

Terumi Konno and Yasuhiro Kawabata

Hokkaido University

文部科学省の色覚に関する指導についての通達以降、義務教育に関わる教科書はカラーユニバーサルデザイン(以降CUDと略する)に配慮されることとなった。本研究は、図画工作や美術教育に携わる教員がCUDに配慮した授業を行っているか等を明らかにすることを目的とする。R5年8~10月にかけて、小中学校の教員(N=77)に対し、質問紙調査を行った。授業の進め方に関する自由記述についての結果は、チョークの色の配慮を行っているという回答が多く(14%)、授業中にCUDを生徒に説明している教員は2%であり、実際に授業中にCUDについて説明している事例や資料はほとんど見られなかった。

一方、自身がCUDについてもっと勉強したい、副読本に掲載してほしいとの積極的な回答が29%あった。現在整備されつつある教科書やチョークの使用などの環境づくりを一步進めて、教師のみならず児童や生徒への科学的知識の伝達が必要であることが明らかになった。現在、図画工作や美術の教科書や副読本にはCUDについて書かれたものはほとんど見られない。今後は、色覚多様性に配慮し、色弱者のみならず、高齢者、全ての人々にわかりやすいデザインの教育のためにCUDに関して授業で触れる必要がある。

[2C-3] 天地玄黄—中国の伝統色彩観を探る

Exploring the Traditional Chinese Color Perspective: Heaven and Earth in Mysterious Yellow

鄭 曉紅 (中国人民大学)

Zheng Xiaohong

Renmin University of China

「天地玄黄」は、象徴性と哲学的な語句であり、古代中国の「千字文」から生まれました。これら4つの文字は独特の視覚的イメージと哲学的な内容を持ち、中国の伝統的な色彩理論の重要な部分を形成しています。「天地玄黄」の中の「玄」と「黄」は、色としては黒と黄を代表するだけでなく、より深い哲学的思考を文化的な内容に含みます。本稿では、「天地玄黄」の色彩象徴と色彩意義について深く解説し、その中から中国の伝統的な色彩が視覚効果の豊かさと文化的な意義の深さという点で独特であることを探求します。

[3C-1] 絵画画像の構図と微細変化に適応した色変化の計量のための画面分割の改良の試み

A Improvement of dividing method considering the composition and fine areas of painting art for color analysis by recursive step-function system

室屋泰三 (国立新美術館)

Taizo Muroya

The National Art Center, Tokyo

絵画画像の構図から筆致に至る重層的な色変化の強度を計量する方法として、画面上を任意の形状に再帰的に二分割し、それらの領域を定義域として、かつ、完全正規直交系となる階段関数系により、画面上の色値を表す関数を展開し、その展開係数から、色変化の強度を求める方法を提案して来た。再帰的な分割の基準として、画面上の色彩の出現頻度により「図」と「地」に分けること等を試みて来たが、段階的な分割の初期の段階で、本来ならば同一の分割にあるべき部分領域が過剰に分割され、部分的に作品表現から考えると不自然な計量結果が含まれることが観察された。本発表では、過剰な分割を抑制するためにいくつかの実験を行い、作品の色配置の意味を考慮した画面分割の方法について考察する。

[3C-2] 粒子群最適化と混合ガウスモデルを用いたクラスタリングによる東ティモールの伝統織物画像からの代表色抽出

Extraction of Representative Colors from Traditional Weaving Images of East Timor Using Particle Swarm Optimization and Mixture Gaussian Model-based Clustering

渡邊将太, 深井英和 (岐阜大学工学部)

Shota Watanabe and Hidekazu Fukai

Faculty of Engineering, Gifu University

東ティモールの伝統的な織物 (Tais) は東ティモールの各地方で独自の色彩やデザインが伝承されている。一方、これらの情報は母から娘へと口承によって伝えられるため伝統の消失が危惧されており、緊急の保護を要する無形文化財にも登録されている。我々は Tais の色とデザインのデジタルデータベースの構築を目指している。Tais のデジタルデータ化の第一段階として Tais 画像からの代表色抽出を行う。画像から複数の代表色を抽出する際、一般的にクラスタリングアルゴリズムを用いる。しかし、多くのクラスタリングアルゴリズムには初期値依存性による局所解への収束の問題がある。本研究では混合ガウスモデルクラスタリングに対し、粒子群最適化を適用することを検討した。これにより局所解への収束を低減し、安定した代表色抽出を行うことができた。一方、混合ガウスモデルではクラスタ代表点を各ガウス分布の重心点で選択することが一般的であるが、知覚される色よりも暗く抽出されてしまう傾向があった。しかし、カーネル密度推定によって代表点を分布の密度が最大となる点で選択することで知覚的に認識される色に近い色を抽出できた。

[3C-3] パッケージに使用される色の分布から — 推測される色の機能的役割 —

The Functional Role of Colors Inferred from the Distributions of Colors Used in Packaging

榎 究, 阿久津彩花, 太田小春 (実践女子大学)

Kiwamu Maki, Ayaka Akutsu and Koharu Ota

Jissen Women's University

身の回りの商品のパッケージ画像を収集して色相環に配置することで、商品カテゴリーごとの色彩分布を表現した。対象とした商品カテゴリーは、食品、飲料、化粧品、衛生用品から 13 種類である。作成した図を参照し、カテゴリーごとの分布の特徴を探ることで、満遍なく色相環に分布する商品、いくつかの色相に集中する傾向のある商品が見えてくる。そこからさらに、文字、帯、背景色などに採用された色について、シリーズの中での比較やメーカーの枠を越えた共通性を捉えることで、パッケージに採用された色が表現する事柄・意図を推測していった。その結果を以下の 9 カテゴリーに分類した。

機能①：色で種類を区別する

機能②：色で素材・味・フレーバーを想像させる

機能③：色で特徴的な効果・効能の存在をアピールする

機能④：色で高級感を表現する

機能⑤：色から想起されるイメージで商品価値を高める

機能⑥：売り場での商品に対する視認性・誘目性を高める

機能⑦：色で成分を想像させる

機能⑧：色で商品の使い心地を表現する

機能⑨：ブランドカラーでブランドイメージを訴求する

これらは、カラーデザインが表現し得る機能・役割のリストとして有用なものと考えている。

[3C-4] オストワルト表色系の考え方を適用した並置混色の新技法

A new way of spatial color mixing adapting the Ostwald color system

北岡明佳 (立命館大学総合心理学部)

Akiyoshi Kitaoka

College of Comprehensive Psychology, Ritsumeikan University

本発表では、オストワルト表色系の考え方を適用した並置混色の新技法を紹介する。並置混色とは、適切な原色を空間的に並列に配置することで視覚的に混色を起こさせ、観察者にフルカラー画像を知覚させる手法である。今日のカラーディスプレイの大半は RGB を原色とした加法混色の並置混色を色表現の手段として採用している。それらのカラーディスプレイでは原色のサブピクセルは肉眼では弁別できないほど小さいが、サブピクセルを弁別できるほどの大きさで表示しても、一定の範囲内でフルカラー画像は知覚できる。本研究においては、オストワルト表色系の考え方を適用した新技法を並置混色に導入する。オストワルト表色系の考え方は、あらゆる色は「白色量」「黒色量」「純色量」の合成比で記述できると考えるものである。オストワルト表色系は回転混色盤を用いた継時混色で実現する色を想定しているが、本研究においてはこの考え方を並置混色に適用する。具体的には、各色相における白色、黒色、純色を sRGB に準拠して定義した上で、それぞれの量の比を面積比として表示する。本技法の有用性について考察する。

[4C-1] ブリーチング前後のヒト抜去歯およびシェードガイドの光学特性について

Optical properties of shade guides and human extracted teeth before and after bleaching

田中美裕 (大阪大学大学院歯学研究科ク라운ブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座), 大住雅之 (株式会社オフィス・カラーサイエンス), 若林一道, 西山貴弘, 石垣尚一 (大阪大学大学院歯学研究科ク라운ブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座)

Miyu Tanaka¹, Masayuki Osumi², Kazumichi Wakabayashi¹, Takahiro Nishiyama¹ and Shoichi Ishigaki¹

¹ Osaka University, Grad. Sch. of Dentistry, ² Office Color Science Co., Ltd.

歯の白さは笑顔の魅力に対する満足度と結びつきがあるとされており、審美歯科の研究および臨床において、重要な評価項目である。歯のブリーチングを行う際に、患者と医師の間で色調変化の確認のために色見本であるシェードガイドを用いることが多いが、ブリーチング効果の認識に差が生じることがある。ブリーチング前後の白色度の変化をより正確に評価するために、ブリーチング前後のヒト抜去歯とシェードガイドの色彩値、各種光学係数、表面性状および蛍光特性の違いを観察したところ、ブリーチング前後のヒト抜去歯はシェードガイドと比較して、明度や、分光反射、散乱係数が高く、透過率や蛍光性は低かった。また、表面構造は粗造であった。シェードガイドのほうが、透過性が高く、明度が低いため、透過性を減少させ、明度を上げるような材料にすることで天然歯の光学特性に近寄せて改良できる可能性があることが示唆された。

以上より、ブリーチング前後の白色度をより正確に評価するために、シェードガイドの光学特性を改良するための有益な知見を得られた。

[4C-2] カラーカメラの分光放射輝度応答度校正システムの開発

Development of a spectral radiance responsivity calibration system for colour cameras

神門賢二 (国立研究開発法人産業技術総合研究所)

Kenji Godo

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

カラーカメラを利用した画像計測技術は、医療分野における遠隔診断の検討やリモートワークの普及により、益々重要な技術となりつつある。正確な画像データの取得や機種毎に差異のない同じ画像データを取得するためには、計測するカラーカメラの校正・評価が不可欠である。カラーカメラで用いられる CCD センサ・CMOS センサには、ベイヤーフィルタが受光素子に 1 ピクセルずつ搭載されており、ピクセル毎にその分光放射輝度応答度が厳密には異なる。本研究では、分光応答度標準にトレーサブルな方法でカラーカメラの応答度を高精度に校正するシステムの開発を行った。開発した校正システムは、直径 4 インチの積分球光源、放射照度標準器、更にはそれらの位置を正確に制御する自動移動ステージ等から構成される。本システムでは、積分球光源の開口面に形成される均一放射輝度面を利用し、校正を行う。積分球光源には、光ファイバーを通して、任意波長で準単色光が発生可能なモノクロ光源 (300 W キセノンランプ + 分光器、波長範囲 300 nm -1100 nm) からの光を入射できるため、可視波長域で応答度特性を有するカラーカメラの校正が可能である。

[4C-3] 可視光照射処理木材の分光特性

Spectrum of wood that irradiation treatment of visible light

丸山 開, 杉元宏行, 杉森正敏 (愛媛大学)

Kai Maruyama, Hiroyuki Sugimoto and Masatoshi Sugimori

Ehime University

木材は光照射によって変色しやすい特徴を持っており、その変色の傾向も、濃・淡色化と様々であり、また、樹種によっても、あるいはその照射波長によっても傾向が異なることが知られている。しかし、これら変色の機構については不明な点が多く、変色防止の加工は経験と勘に頼っているのが現状である。機構解明を困難にしている原因として、光照射単独の影響について評価されていなかったことに原因があると考えた。そこで本研究では、スギ・ヒノキという異なる樹種の原木丸太からサンプル調製を行い、光照射による変色傾向について調べた。また、材料の変化、を捉えるため、分光測定により照射の影響を比較検討し、その変色機構の考察を行った。その結果、光照射条件によって幾つかの変色機構が存在していることが明らかとなった。

[4C-4] 影除去アルゴリズムにおける露光調整画像生成関数とそのパラメータ推定に関する考察

Investigation of the Exposure Adjustment Image Generation Function and Its Parameter Estimation for Image Defect Removal Algorithms

中川遙太, 深井英和 (岐阜大学工学部)

Yota Nakagawa and Hidekazu Fukai

Gifu University

画像処理の技術として、深層学習を用いて画像から自動的に影を除去する方法が複数提案されている。アプローチのひとつに、まず 1 つ目のネットワークでマスク画像と共に影部の荒い露光調整画像を複数生成し、2 つ目のネットワークでそれら複数の露光画像を融合することにより、より自然な影無し画像を生成する方法がある。しかし、従来法では露光画像の生成において RGB チャンネルで個別に単純な線形写像を用いているため、最終的な影無し画像の生成精度に影響を与えている可能性がある。そこで本研究では、影の生成における写像の非線形性や RGB 間の相補的な関係性を考慮し、2 次の項および行列を用いたより表現力の高い非線形写像を用いて露光画像生成のネットワークの学習を試みた。その結果、本手法を用いることにより従来法と比較してより精度の高い露光調整画像を生成することができた。本研究ではまた、複雑な影生成のメカニズムを背景とした、RGB 空間における影なし画像から影あり画像への写像の構造について報告する。

[P-1](カラーデザイン作品発表) 2色覚及び3色覚を基点としたカラーアート作品のためのプロトタイプ

Prototypes for color artwork based on dichromatic vision and trichromatic vision

細貝将太 (九州大学)

Shota Hosogai

Kyushu University

本作品は、筆者の修士研究の一部であり、途中経過である。現在、色覚に関する先行研究では異なる色の見え方の不便や不都合などのネガティブな側面に焦点を当てたものが多く散見される。対策として2色覚と3色覚の色の見え方を均一化するカラーユニバーサルデザインなどを導入することで問題を解決している。一方で、「色覚多様性」の呼称を推進するなかでカラーユニバーサルデザインによって一時的に2色覚や3色覚などの色覚の多様性は限りなく消失している状況が生まれている。そこで、本研究では異なる色の見え方そのものに焦点を当てることにより色覚の多様性を尊重した作品の制作方法探ることとした。本作品は、プロトタイプとして制作を行った。2色覚と3色覚で作品内のじゃんけんの結果が異なって見える図柄となることを意図した。しかし、筆者の主観として主に2色覚者のみに見えることを想定したパーは3色覚の見えでも知覚できている。改善案として主に2点考えられる。1つ目に、図柄そのもののデザインの修正である。2つ目に、使用した配色の調整が考えられる。

[P-2] 異常三色覚シミュレーションにおける色と意味語の対応

Word and color impressions measured with simulated deuteranomaly color stimulus sets

中村優里 (立命館大学大学院情報理工学研究所), 篠田博之 (立命館大学情報理工学部)

Yuri Nakamura¹ and Hiroyuki Shinoda²¹ Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University² College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

異常三色覚シミュレーションによって意味語と色の対応にどのような違いが出るかを調査した。意味語は抽象的な形容詞を使用し、以下の9つである。「元気な」「過激な」「目立つ」「のどかな」「繊細な」「清廉な」「壮麗な」「重厚な」「さびれた」。日本色研配色体系のvivid toneから鮮やかな有彩色12色と無彩色3色(白, 灰, 黒)を用いた一対比較法により意味語の色彩表現を調査した。異常三色覚シミュレーションはMachadoらが提案した手法を用いて、M錐体の分光感度のピークのずれが0nm(正常色覚), 5nm(2型三色覚), 10nm(2型三色覚), 20nm(2型二色覚)の際の色覚シミュレーションを行った。得られた結果から、条件毎の各色の選択率を求めて分析した。その結果をグラフにまとめ、同じ意味語に対する色の印象が色覚シミュレーションによって、どのように変化するのか分析する。分析から、意味語によって重要視する色相の色あい、彩度の強弱または明度の強弱に傾向があることが分かった。また選択率は各色の変化が互いに影響を与えるため、色覚シミュレーションによる各色の選択率の上昇、下降はM錐体の分光感度のピークのずれに沿っておらず不規則に変化することが分かった。

[P-3] 色再現における原色の半値幅が二色覚と異常三色覚の色名応答に与える影響

Effect of bandwidth of primary colors in color reproduction on color name in dichromacy and anomalous trichromacy

井下大樹 (九州大学大学院芸術工学府), 村谷つかさ (筑紫女学園大学現代社会学部), 須長正治 (九州大学大学院芸術工学研究院)

Taiju Inoshita¹, Tsukasa Muraya² and Shoji Sunaga¹¹ Kyushu University, ² Chikushi Jogakuen University

ディスプレイにおける色再現では、その色の分光分布ではなく、三色覚の錐体刺激量が等しくなるような再現が行われている。このような、錐体刺激量が等しくなる色の組み合わせをメタマーという。三色覚のメタマーは、錐体の一つが欠損している二色覚でもメタマーとなるため、メタマー同士は同じ色に見えることが予測される。一方で、三色覚と比較して錐体基本関数が大きく異なる異常三色覚ではメタマーとならないため、それらの色は異なる色に見えることが予測される。本研究では、ディスプレイの原色の半値幅を変更した時に、メタマー同士の色がどのような色に見えるのかを、二色覚と異常三色覚で比較した。実験には赤原色と緑原色の半値幅が異なる3組の原色セットを用いた。16色の色票の三刺激値を再現した混色光(再現光)をそれぞれ呈示し、色名の応答を測定した。ほとんどの2色覚では、原色の分光分布の狭帯域化の影響は見られなかったが、異常3色覚では、原色の半値幅の減少に伴ってオブザーバーメタメリズムの影響が大きくなったことが確認できた。以上のことより、原色の半値幅は、二色覚よりも異常三色覚の色名応答に影響を与えることが分かった。

[P-4] Influence of color appearance on dichromats' superiority in the visual search task with color

Hector A. Palomo¹, Tsukasa Muraya² and Shoji Sunaga³¹ Graduate School of Design, Kyushu University, Japan.² Faculty of Contemporary Social Studies, Chikushi Jogakuen University³ Faculty of Design, Kyushu University

Studies have challenged the traditional view that trichromacy is superior to dichromacy. Morgan et al. (1992), Saito et al. (2006), and Sharpe et al. (2006) found advantages of dichromacy in certain pattern detection tasks. Hishikawa et al. (2016) also noted dichromats' better performance in locating colors within multi-colored settings. This study aims to understand why dichromats excel over trichromats, focusing on color appearance differences. Experiment 1 confirmed dichromacy's advantage in visual tasks, while Experiment 2 examined color appearances for both groups. Using the basic color scale method, participants assessed color attributes on a monitor. Results showed dichromats, especially deuteranopes, identified targets faster, particularly in shorter durations. Dichromats categorized colors distinctly, while trichromats sometimes grouped them together.

[P-5] 色名の心内表現と想起に要する時間との関係

Relationship Between Mental Expression of Color Names and Time for Recall

長内清春, 楠本晴樹 (北海道大学), 懸田孝一 (北海道教育大学), 川端康弘 (北海道大学)

Kiyoharu Osanai¹, Haruki Kusumoto¹, Koichi Kaketa² and Yasuhiro Kawabata¹¹Hokkaido University, ²Hokkaido University of Education

色彩語に関する研究は, Berlin & Kay (1969) を筆頭に基本色彩語 (各言語の色彩語のうち基本とされる色名) を明らかにすることを目的としたものが多く, 想起される色名の全容および想起順や想起に要する時間を調査したものは少ない. 本研究は自由想起課題を用いて制限時間 (10 分) 以内に想起された色名と想起順に着目し, 日本語母語話者の色彩語の心内辞書を明らかにするとともに, 想起される色名と想起に要する時間との関係について調査を行った.

日本語の基本色彩語は赤, 黄, 青, 緑, 白, 黒, 紫, 茶, ピンク, オレンジ, 水, 黄緑, 金, 銀, 灰の 15 色であるとされているが, 実験開始から 4 分以内に想起された色名には基本色彩語とされるこれら全ての色名が含まれており, それらの想起率は他の色名よりも有意に高かった. また, これらの色名は, 想起に要する時間も他の色名よりも有意に短かった. 想起率と想起に要する時間には負の相関があり, 基本色彩語のように多くの参加者に想起されやすい色名は, 想起に要する平均時間も短くなる傾向が示された. このことから, 基本色彩語は色名を検索する際にアクセスされやすく, 心内辞書において重要な位置を占める可能性が示唆された.

[P-6] 単色への好ましさと瞳孔径の関連について

On the relationship between the preference of monochromatic color and pupil diameter

西野結芽 (北海道大学大学院文学院), 川端康弘 (北海道大学大学院文学研究院)

Yume Nishino¹ and Yasuhiro Kawabata²¹Graduate School of Humanities and Human Sciences, Hokkaido University²Faculty of Humanities and Human Sciences, Hokkaido University

人は絶え間なく外部から情報を受け, それに対し人は様々な感情を抱く. 人は一つの対象を知覚した際, 様々な感覚器官の受容器が感覚情報を受け取り, 視覚有意が働く中でも特に色彩が持つ影響は大きいと考えられる. 色と感情と眼の関係に着目した研究は多く行われているが, 何かしらのモノに色付けされたものや, 無彩色のモノであり, 「色」単独の好ましさと魅力ではなく, 着色の有無に関わらず「モノ」に対する着目したものが多く見られる. 本研究では視覚情報の一つである「色そのもの」に対して抱く感情が, 情報全体に対して抱く感情にも影響があると考え, 単色とその色に対する好ましさと瞳孔径にどのような関係があるかを検討した. その結果, 色が持つ明るさよっての瞳孔径の変化は有意な負の相関が見られたが, 参加者が抱いた好ましさと瞳孔径の間に有意な相関は見られなかった. このことから, 「色」だけの感情による瞳孔の変化は, 瞳孔が持つ働きである明るさの調整による変化を上回らなかった可能性があり, 視覚情報に対して抱く感情は, 色単体に抱く感情だけではなく他の視覚情報による合算で表出する可能性が示唆された.

[P-7] Macular Pigment Optical Density in Thai Sample

Uravis Tangkijwivat¹, Siriwan Arjphaiwan¹ and Yasuki Yamauchi²¹Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand²Faculty of Engineering, Yamagata University

Displays have become a part of our daily lives and are increasingly used. Our eyes will receive blue light emitted from those displays. The blue light can result in photochemical damage to the retina. However, a macular pigment will absorb these light before it passes into the fovea. This study was designed to assess macular pigment optical density (MPOD) and to determine what personal characteristics influence its density in a Thai sample. The MPOD value of thirty-five subjects was measured using a heterochromatic flicker photometry device with monocular vision. The results revealed that the average MPOD was 0.33 ± 0.23 . No significant differences in MPOD were found with respect to sex, vegetable and fruit intake, smoking behavior, and screen time usage.

[P-8] Chromatic induction based on opponents and complementary theories

Janejira Mepean¹, Chanprapha Phuangsuwan², Mitsuo Ikeda², Miyoshi Ayama³ and Yoko Mizokami⁴¹Dept. Color Tech. and Design, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand²Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand³Professor emeritus, Utsunomiya University⁴Dept. of Imaging Sciences, Graduate School of Informatics, Chiba University

This research is aimed at exploring chromatic induction based on opponents and complementary theories. The chromatic induction patterns were presented on the paper and display which controlled the color and size of surround and almost the same in both ways. Ten observers participated in the experiment. The chromatic induction was measured by the elementary color naming method. The results of apparent color from gray patch were calculated based on opponent color theory using 180° from the surrounding color and by complementary theory using interpolating technique to apply the results to Phuangsuwan, C., & Ikeda, M. (2017). The result implied the chromatic induction was a complementary color to the surrounding.

[P-9] 照明光の分光分布の違いによる Bezold-Brücke 効果の検討 (第二報)

Investigation of the Bezold-Brücke effect due to differences in the spectral distribution of illumination light (Second Report)

田所直人, 山内泰樹 (山形大学大学院理工学研究科)

Naoto Tadokoro and Yasuki Yamauchi

Graduate School of Science and Engineering, Yamagata University

Bezold-Brücke 効果とは、同一波長の単色光であっても、強度が変化すると色相が異なって知覚される効果である。以前の研究で照度の異なる照明光下に置かれた色票でもこの効果が確認できるか、また照明光の分光分布が影響するかを調べ、色票においても Bezold-Brücke 効果が確認できること、また色相変化に対しては照明光の分光分布による影響が小さいことがわかった。しかし、色票で実験を行う上で課題点として色度変化が一定でない点、均等色空間上で等彩度、等明度に条件を統制することができない点が残った。そのため同一の条件下で、今回は色比較を行う刺激としてディスプレイを用いて実験を行った。両眼隔壁法を用い、被験者は同一の分光分布からなる異なる照度の照明光で照明された空間内の壁面に作られた開口部から、ディスプレイに呈示された参照刺激とテスト刺激を観察した。左右の空間の奥側壁面に設けられた開口部を通じてディスプレイを観察したが、開口部自体が色票であるような知覚を実現した。高照度側に参照刺激、低照度側にテスト刺激を呈示したが、参照刺激の輝度と色度は、色票実験と同じ値になるように設定した。被験者は等彩度条件のもとで参照刺激と同じ色相と知覚される刺激を選択した。実験の結果、多くの色相で色票を用いた実験と同じ傾向の色相変化が見られた。また、分光分布による影響は色票と同様に小さいことがわかった。

[P-10] 現実表面の材質認知における深層画像統計量の役割

Roles of high-level image statistics in the material perception of real-world surfaces

張 嬌 (東京大学大学院総合文化研究科), 尾島杏佳 (東京大学教養学部), 本吉 勇 (東京大学大学院総合文化研究科)

Yan Zhang¹, Kyoka Oshima² and Isamu Motoyoshi¹¹Department of Life Sciences, The University of Tokyo, ²Department of Integrated Science, The University of Tokyo

人間は物体表面の材質カテゴリを容易に認識し色や光沢などの物理特性を安定的に評価できる。この材質認知は、単なる画像統計量では説明できず三次元構造などの復元が必要であると主張されている。もしこの主張が正しければ、高次の画像統計量を用いても材質認知は説明できないはずである。この仮説を検証するため、深層視覚モデルにおける高次の統計的特徴量(スタイル情報)を原画と等しくされたノイズ画像(スタイル合成画像)における材質知覚が原画と異なるかを調べた。具体的には、土、葉、金属など10の材質カテゴリからなる200の表面画像とそのスタイル合成画像を用いて、材質カテゴリの分類と表面特性の評価を行った。また、比較のために低次の統計量を用いた画像(PS合成画像)も検討に加えた。実験の結果、スタイル画像を用いた時の分類と表面特性の評価は原画に非常に近い結果となり、PS合成画像の結果は大きく異なることが明らかになった。これは、高次の画像統計量を考慮に入れば、三次元構造など神経学的根拠のない仮想情報をいわずとも、材質知覚全般が単なる画像統計量だけでほぼ完全に説明できることを示唆している。

[P-11] カラーマッチングによるベンハム主観色の測定

Measurement of Benham Subjective Color by Color Matching

光廣可奈子, 北岡明佳 (立命館大学)

Kanako Mitsuhiro and Akiyoshi Kitaoka

Ritsumeikan University

白黒で構成される円盤を回転させると色の感覚が生じる。この現象は主観色と呼ばれ多くの研究が行われてきた。本研究では、2種類のベンハムのコマを用いて、観察される主観色を測定した。実験に使用したベンハムのコマは黒の半円と白の半円から成り、一つは白の半円上に4つの黒の弧線群が描かれたもの(コマ1)、もう一つは黒の半円上に4つの白の弧線群が描かれたもの(コマ2)であった。10名(平均年齢32.40歳, SD = 6.26)が実験に参加した。実験参加者は、回転しているベンハムのコマを観察し、カラーマッチングにより主観色を報告した。それぞれのコマにおいて観測された主観色の平均は以下の通りであった。コマ1の弧線群1: 彩度中程度の明るい橙色, 弧線群2: 彩度中程度のやや明るい黄みがかった緑色, 弧線群3: 彩度の低い明るい薄い青色, 弧線群4: 彩度の高いやや暗い濃い青色。コマ2の弧線群1: 彩度の低い明るい紫色, 弧線群2: 彩度の低い明るい薄紫色, 弧線群3: 彩度の低い明るい黄みがかった橙色, 弧線群4: 無彩色系の緑みがかった黄色。これらの結果から、従来の研究において観測されてきた主観色とは異なる色が観測されるケースがあることが確認された。

[P-12] 抽象画の色彩選好に関わる色彩特徴 ~機械学習モデルによる解析~

Color features related to color preferences for abstract paintings ~Analysis by machine learning models~

花田郁斗, 永井岳大 (東京工業大学)

Ikuto Hanada and Takehiro Nagai

Tokyo Institute of Technology

著者らの既報(花田・永井, 2023年全国大会)では、「絵画の色彩選好が、絵画のもつ色彩の自然画像との類似性に依存する」という仮説を検証するため、自然画像における色彩特徴の「稀有度」指標を変分オートエンコーダ(VAE)と呼ばれる深層画像生成モデルの潜在変数を用いて作成し、その色彩を反映した抽象画の選好度との関係を調査した。その結果、選好度と稀有度は中程度の有意な正の相関を示し、自然画像の色彩の範囲内では、稀有な色彩構成を持つ抽象画が好まれる可能性が示唆された。しかし、絵画選好に関わる色彩特徴は詳細に検討できていなかった。本研究では、入力画像の特徴がよりコンパクトに表現されるPixelVAEの潜在変数を用い、それらに表現される色彩特徴を解析した。具体的には、各次元の潜在変数値と色彩選好度との相関を調べ、高い相関を示した次元の値を変化させながらPixelVAEから出力される再構成画像を見ていくことで、その次元の潜在変数が表現している色彩特徴を連続的に可視化し、その色彩特徴の変化を視覚的に確認した。解析の結果、自然画像の色彩の範囲内においては、輝度コントラストや彩度が高い絵画ほど好まれる可能性が示唆された。

[P-13] メラニン・ヘモグロビンの状態が自身の肌の透明感認識に与える影響：色素変調画像を用いた評価

Influence of melanin and hemoglobin condition on the perceived translucency of one's own face: evaluation using facial images with varying the level of chromophores

五十嵐崇訓, 川岸明菜 (花王株式会社)

Takanori Igarashi and Akina Kawagishi

Kao Corporation

本研究では、肌中のメラニンとヘモグロビンの状態（濃度、ムラ）が、肌・顔の透明感の認識に与える影響を評価した。特に本研究では、メラニン・ヘモグロビンの濃度やムラを変調させた複数の顔画像をその顔の本人が観察する“一人称的”評価法を導入・活用することを特徴とした。まず、撮影で取得した顔画像（RGB）をメラニンおよびヘモグロビン抽出画像に分離した。次に、各色素の状態を複数に変調させ、新たな顔画像（RGB）を再構成した。最後に、これらの色素状態を変調させた再構成画像を本人が比較観察し、透明感をより感じる顔画像を選定した。一連の評価から、例えば、ほとんどの被験者は、程度に個人差はあるがメラニン濃度を元濃度よりも低下させることで自身の肌・顔に透明感をより認識する傾向にあった。一方、ヘモグロビン濃度の変調には個人差があった。また、ほとんどの被験者は、各色素の空間不均一性（色素ムラ）を抑制することで自身の肌・顔に透明感をより認識する傾向にあった。

[P-14] 画像解析による毛穴の測色方法およびその要因解析

Pore color measurement and its skin factor analysis

大槻理恵, 五十嵐崇訓, 吉田健一郎, 内山雅普 (花王株式会社)

Rie Ohtsuki, Takanori Igarashi, Kenichiro Yoshida and Masayuki Uchiyama

Kao Corporation

本稿では、顔画像から「毛穴」を評価する方法を提案する。毛穴悩みを有する日本人女性の主観評価結果により、肌の凹凸により照明が不均一条件下となり陰やテカリが生じている肌でも毛穴が認知されることが分かった。本研究では、文字認識で用いられる適応型二値化を肌画像に適応して毛穴を検出すると共に毛穴の色を測色し、さらにメラニン量や陰の明るさとの関係を調べることで、毛穴目立ちの要因を解析した。実験を行い、陰が生じている肌においても毛穴を精度よく検出できることを確認した。

[P-15] 配色を考慮した課題のパフォーマンス評価、服飾系大学における取組み

Performance evaluation of issues considering color schemes, Initiatives at fashion college

水越 綾 (杉野服飾大学)

Aya Mizukoshi

Sugino Fashion College

実践的な課題の中で「配色」を考える際には、「色」だけを考えるのではなく、それを取り巻く様々な情報を含め、表現したいイメージに合うようデザインや素材とともに配色を考慮してゆかなければならない。しかし、筆者が担当している服飾系大学2年次の履修者は基礎課程から進級してきたばかりであり、色を取り巻く様々な情報を意識しながら制作する事が難しく、どうしても自分の得意な部分だけに意識が向いてしまう傾向がある。

そこで今回は広範に色を意識した制作の手助けとなるようなルーブリックの作成・検討をおこなった。2課題で導入をし、2回目の課題で用いた課題ルーブリックの各評価観点に配色に関わるポイントを含めた。

今回の取り組みでは、学生達は様々な視点から色を意識しながら課題に取り組む事ができ、ルーブリックを導入した事により、彼等のパフォーマンス自体を上げることに繋がった。ただし今回対象となった学生数は少なく、継続で取り組む必要はある。そして、項目・観点の内容や表記に関する検討も今後の課題である。

[P-16] Color analysis of Chinese Hani nationality's clothing

孙 瑜璇, 郑 晓红 (中国人民大学)

Sun Yunxuan and Zheng Xiaohong

Renmin University of China

Dress color is a national aesthetic external presentation, is the carrier of national spirit. Hani nationality is one of the important ethnic minorities in China, which has its own unique dress color expression. This paper will study the aesthetic history of the Hani nationality by means of literature investigation, and further explore the color design rules of the Hani nationality's clothing, aiming to provide new inspiration for modern color collocation.

[P-17] アイコンの識別性における色彩の効果

Effect of colors on the discriminability of icons

浅野 晃, 稲垣風花 (関西大学)

Akira Asano and Fuka Inagaki

Kansai University

スマートフォンの画面上には、多数のアプリケーションのアイコンが並んでいる。これらのアイコンは、ユーザーが迅速に識別して操作できるようにデザインされているが、アイコンが増えた結果、目的のアイコンをすばやく探し出すのがむずかしくなっている。近年では、「アイコンをアプリケーションの機能別に分類・配置するのではなく、機能に関係なくアイコンの色だけで分類するほうが、目的のアイコンを発見しやすい」という意見が聞かれる。そこで、人はアイコンを識別する際に、形状デザインではなく色のほうが判断しやすいのではないかと、すなわち「人は形状よりも色を覚えているのではないかと考えた。本研究では、回答者が「並べられたアイコンが回転・反転された場合、および色変更された場合に、アイコン群の中から指定されたアイコンを発見してクリックする」という操作を行い、アイコン群の呈示からクリックするまでの時間を計測する実験を行った。この実験の結果、「アイコンが回転・反転された場合よりも、色変更された場合のほうが、発見に時間がかかる」ことを示唆する結果が示された。

[P-18] ストレス時における意識的な色彩活用の調査

A survey research of color in times of stress

菊谷敬子, 川端康弘 (北海道大学大学院)

Takako Kikuya and Yasuhiro Kawabata

Graduate school of Letters, Hokkaido University

色彩を知覚することは心身に肯定的な影響を与え(例えば, 大森他, 2002), ストレス軽減の一助となると考えられる。本調査では, 人がストレスを感じている時にどの程度, 無意識にあるいは意識的に色彩を活用しているかについて, 23名 ($M = 37.39$) の成人を対象に web 調査を行った。その結果, ストレス時において無意識あるいは意識的に活用される色彩は異なるようではあるが, ストレスを感じた時には色彩が活用される機会が全体的に少ないこと(無意識: 17.4%, 意識的: 34.8%)が確認された。色彩を活用する人の中では, 自然を連想し, 癒されやすいような緑・青(Hemphill, 1996)や肯定的な感情が喚起されやすい明るい色を挙げた(Suk et al., 2010)。一方, 否定的な評価を受けやすい黒も挙げられた(Kaya et al., 2004)。このことは, 暗くてくすんだ色彩でもストレス解消に効果がある可能性が見いだされたと考えられる。しかし, 本調査は参加者が少なく個人差が大きいため, 結果を一般化するためには実験参加者を増やし, データを強固なものにする必要があると考えられる。

[P-19] インテリアにおける色彩調和の検討 –ソファとラグの配色–

Consideration of color harmony in Interior elements –Color combination of sofa and rug–

山下 健, 加藤千穂 (相山女学園大学), 山縣亮介 (名古屋学芸大学), 石原久代 (相山女学園大学)

Ken Yamashita¹, Chiho Kato¹, Ryosuke Yamagata² and Hisayo Ishihara¹¹Sugiyama Jogakuen University, ²Nagoya University of Arts and Sciences

インテリアのコーディネートにおいて色彩調和は重要であるが, 調和理論は多く, 使用表色系の等差性に問題があるものも多い。我々はこれまで $L^*a^*b^*$ 色空間において色相角を均等に配分した2色配色の色差と調和度の関係について色票を用いて検討してきた。本実験ではインテリアとしてソファとラグの配色を取り上げ, 視覚評価実験を行い, 調和度に関与する要因の検討した。使用色は色票による実験同様に $L^*a^*b^*$ 色空間において色相角を均等に10分割し, 各色相にける高彩度色, 高明度色, 低明度色の計30色とした。試料は, 3DCAD ソフト Rhinoceros でソファとラグをモデリングし, Twinmotion を使用してレンダリングを行い, N6 の灰色背景にて提示した。被験者は女子大生 100 名で「非常に調和している」～「全く調和していない」の6段階で回答させた。

ソファとラグの調和度は色票の実験と同様, 各色相とも同一色相が最も評価が高く, 色相が離れるほど評価は下がる傾向にあった。また数量化I類の結果も色相角の最も大きく影響し, 次いで, 明度・彩度の組み合わせが高く, 低明度同士, 高明度同士が高評価に影響することが判明した。

本研究は科学研究費基盤研究C(課題番号21K34567)の助成を受けた。

[P-20] 車室内照明空間における感情分析のための心理・生体計測

Emotional Analysis for Lighting Patterns in Vehicle Using Psychological and Physiological Indicator

平田泰士, 周 逸竹, 川澄未来子 (名城大学), 井坂琉那, 野倉邦裕 (豊田合成株式会社)

Taishi Hirata¹, Zhou Yizhu¹, Mikiko Kawasumi¹, Runa Isaka² and Kunihiko Nokura²¹Meijo University, ²Toyoda Gosei Co., Ltd.

先行研究では, 次世代モビリティの室内の照明パターンが人の感情に与える影響についてVRを用いた印象評価実験により調べた結果, 照明の配置や発光の制御に応じて, 感情価(快—不快)と覚醒性(覚醒—沈静)の2軸上で多様な感情を表現できる可能性が示唆された。本研究ではさらに, 車室内空間を流れるBGMに照明パターンを加えた際の感情変化について, 心理計測と生体計測の両面から考察を試みている。今回は, 実験刺激として時間的に変化する1分間の視聴覚コンテンツを制作し, 1.音楽のみ, 2.音楽+部分照明, 3.音楽+全体照明の3条件を設定し, 実車両を使って音楽に照明が加わる効果を確認した。音楽はスローテンポとアップテンポの2種類を用意したため, 実験刺激は全部で6種類である。被験者10人に対し, 心理指標として「快」「覚醒」「集中・緊張」「喜び・高揚」「寛ぎ・落ち着き」「好ましさ」を定量化し, 生理指標として心拍変動(HR, RMSSD, LF/HF)と脳波(α 波, β 波)を計測した。その結果, 照明を追加することにより内観が覚醒方向へ変化する傾向や, 音楽や照明によってはその覚醒の余韻が時間的に長く続く傾向などを確認した。

[P-21] 屋外暴露した建築外装用木材の表面色変化

Study on surface color change of building exterior wood exposed outdoors

土屋 潤 (九州大学大学院芸術工学研究院), 佐藤 孝 (九州大学大学院芸術工学府)

Jun Tsuchiya¹ and Takashi Sato²¹Faculty of Design, Kyushu University, ²Graduate School of Design, Kyushu University

建築の内外装仕上げとしての木材は, 近年の自然素材志向の高まりや木材利用促進の動向等から, 生活環境において, 頻繁に目や手に触れるより身近なものとして注目される。本研究は, その木材の質感を生かした木材仕上げ表面のエイジングについて, 特に表面加工と屋外での紫外線等の影響の基礎的知見を得ることを目的とし, 表面仕上げの異なる木材試験体を屋外暴露し, 表面色の変化を観察・分析した。

既に発表した紫外線照射による実験では, スギ心材・スギ辺材・ヒノキ心材・ヒノキ辺材・クリの5種類の木材片に, それぞれ8種類の表面加工を施した合計40の試験体の表面色の変化を観察・分析した。本報告では同様の試験体を作製し, 5カ月間の屋外暴露の結果, 各種木材試験体は紫外線照射による室内実験とはほぼ同様の表面色変化を示した。特に, 無塗装の試験体は屋外暴露により L^* は減少し, ヒノキは12週以降増加する傾向がみられた。またヤスリ加工により L^* は高くなったが, 番手と変化の関係は明確ではなかったことや, 塗装により変色は抑制され, 材種と塗料の組み合わせで変色の抑制効果が異なることが明らかとなった。

[P-22] メタバース上でコミュニケーションする際のプロクセミクスと照明色の関係の研究 -- VR空間と現実空間の観察実験の検討
Research on the relationship between proxemics and lighting color when communicating in the metaverse -- Examination of observation experiments in VR space and real space

朱 涛(東京造形大学大学院デザイン研究領域), 栗野由美(東京造形大学)

Tao Zhu¹ and Yumi Awano²

¹Tokyo Zokei University, Master of design, ²Tokyo Zokei University

現実空間でのプロクセミクスには環境の色調が影響するが、VR空間でのアバターを介したテレコミュニケーションでも同様だろうか。VR空間での異文化交流サービスを開発するための基礎研究として、プロクセミクスと照明色の関係を探る3段階の実験を行った。はじめに、東アジア文化圏の9名とラテン文化圏9名に対して、現実空間とVR空間における照明色と感情の相関を調べたところ、現実空間・VR空間ともに照明色と感情の相関が認められ、暖色系は活動的、寒色系は沈静的という傾向を確認した。次に東アジア文化圏の9名に対して暖色系照明と寒色系照明のVR空間において快適と感じる社交距離・人口密度を調べたところ、暖色系照明下のほうが寒色系より過疎を好む傾向を確認した。これらの結果を実装効果として確認するため、VR空間に公共空間+緑系照明・日本風区域+青系照明、欧州風区域+橙系照明の3区域を設け、東アジア文化圏とラテン文化圏から9名が参加して異文化交流会を開催してPERMA理論評価を受けたところ、高い好感度を示した。以上の実験を通して、VR空間内においても環境光の色彩が社交距離の感知に影響を与え、居心地の最適化に寄与し得ることが示唆された。

[P-23] カラーイメージスケールによる景観画像の特徴分析

Color Analysis of Regional Townscapes Using Image Scale

谷川敬介, 山下遼真, 金 航, 川澄未来子(名城大学)

Keisuke Tanikawa, Ryoma Yamashita, Jin Hang and Mikiko Kawasumi

Meijo University

本研究の目的は、画一的な景観と地域の特徴的な景観との違いを定量化し、データ科学の手法により景観形成に貢献することである。先行研究では、愛知県内の3地域(一宮・常滑・有松)の写真画像18枚を対象に、20の評価用語を使ってSD法により印象評価実験した結果を主成分分析し、得られた言語的な特徴に色彩的な特徴を重ね合わせて、地域美を構成する要素を比較・考察した。これに対し今回は、先行研究と同一の写真画像18枚に加えて、各画像に付随する説明文18セットを使い、写真画像から特徴色(最大10色)を取り出し、説明文からは特徴語(6~8語)を取り出し、両者をカラーイメージスケールと言語イメージスケールを用いて統合した。その結果、例えば一宮は「やわらかさ」「どっしりさ」の対極的な特徴語の共存や色相の多様性などが可視化され、先行研究と似た結果が得られた。イメージスケールの利用により、同一の二次元空間上で3地域を比較することができるようになった一方で、色彩以外の形質に起因する特徴語(「整然性」や「先進性」など)を扱えない場合があるなどの課題も確認された。

[P-24] 食空間における照明光が与える空間の快適性、食物の見え方の好ましさに関する研究 一多色で構成されるサラダを対象として一
Research on the comfort of the space and the preference of the appearance of food given by illumination in a dining space –for multicolored salads–

向山恵介(九州大学大学院芸術工学府芸術工学専攻環境設計コース), 大井尚行, 土屋 潤(九州大学大学院芸術工学研究院)

Keisuke Mukaiyama¹, Naoyuki Oi² and Jun Tsuchiya²

¹Graduate School of Design, Kyushu University, ²Faculty of Design, Kyushu University

本研究の目的は、食空間において照度、相関色温度、 Δuv (黒体偏差)を変えることで食物の見え方と空間の快適性に与える影響を明らかにすることである。先行研究では、LED光源を用いると照度によらず低色温度で空間の快適性の評価が高いとしているものや、「食べる場」においては200lx以上では概ね評価が好ましいとしているもの $\Delta uv = -0.01$ で対象物の評価が高いものがあり、照明条件による影響があることがわかってきた。

被験者はダイニングルームを模したブース内で空間の感じ方とサラダの見え方の8尺度についてSD法による評価を行った。実験より、食空間の評価は照度による影響が大きく、相関色温度は3500Kから5000Kの温白色から昼白色が好まれることがわかった。また、 Δuv は低色温度または高色温度の時にその影響が出るが、照度や相関色温度による評価に比べ Δuv による評価の差異は小さいことがわかった。さらに、評価尺度間の相関関係より、「明るさ」、「見やすさ」、「好ましさ」、「美味しそう」では照度が上がるに従い評価が上がっているのに対して、「落ち着き」では照度による傾向は見られず、むしろ相関色温度によって評価が異なるといった結果であった。

[P-25] The Representative Color of Essential Oils Extracted from Thai Flowers

Chanida Saksirikosol¹, Kitirochana Rattanakasamsuk¹, Chanprapha Phuangsuwan¹ and Yanika Jaitieng²

¹Color Research Center, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

²Advertising and Public Relations Tech., Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

Color is an important aspect of design because it can influence feelings and memory. The objective of this study was to study the relationship between the color and aroma of eight Thai flowers: Jasmine, White Champaka, Indian Cork, Rose, Sweet Osmanthus, Moke, Plumeri, and Cananga. 400 observers participated in experiment. The observer was asked to name color that came to their mind after smelling it. The 12 basic Thai colors were used to name the representative color of essential oils, red, orange, yellow, green, blue, purple, pink, brown, sky blue, gray, black, and white.

The results showed that the top three colors chosen by the subjects after smelling essential oils from eight Thai flowers were yellow, sky blue and green.

[P-26] 色覚の主観性と多様性を学ぶ色彩教育プログラム提案に向けた教材の制作

Creation of Educational Materials for an Educational Program for Learning Color Vision Diversity and Subjectivity

藤井俊貴 (九州大学大学院芸術工学府), 須長正治 (九州大学大学院芸術工学研究院), 村谷つかさ (筑紫女学園大学現代社会学部)

Toshiki Fujii¹, Shoji Sunaga² and Tsukasa Muraya³¹ Graduate School of Design, Kyushu University, ² Faculty of Design, Kyushu University³ Faculty of Contemporary Social Studies, Chikushi Jogakuen University

人が見ている色は主観的で個人的な体験であり、色を見る仕組みである色覚特性は、保持する錐体の種類や分光特性から多様性が存在する。しかし、図画工作の授業では、多数派である3色覚が知覚する色感覚にのみ基づいた教育のみが行われており、他の色覚特性を持つ児童に対する具体的な対応は未だ確立していない。現行の色彩教育では、「色覚異常」を持つ児童は、自身が知覚する色と教えられる色の違いから、色に対して苦手意識を持ってしまう。そこで、カラーフィルタを利用し、色覚の主観性や多様性を学ぶ色彩教育プログラムの提案を目的とした。本報ではその第一段階としてカラーフィルタによって見え方の異なる教材の制作を行った。カラーフィルタとして、計測された各種のデータから赤、青緑、紫、橙、緑の5色を選定し、それらを通して観察した色票の分類実験を行った。その実験結果を基にカラーフィルタの色によって異なる数字が読めるパターンを制作した。しかし、一部のカラーフィルタでは数字を認識することが困難であった。目的とする色彩教育プログラム提案のためには、他のフィルタの組み合わせについても検討することが必要であることがわかった。

[P-27] 色彩学の各種理論に基づく配色教材の提案その3：配色を楽しく学ぶカルタとカード

Proposal of color combination educational materials based on theories of color science Part 3: Karuta and flashcards for learning color schemes in a fun way

岸本 渚, 酒井英樹 (大阪公立大学大学院), 稲葉 隆 (日本カラーデザイン研究所), 山下明美 (岡山県立大学名誉教授)

Nagisa Kishimoto¹, Hideki Sakai¹, Takashi Inaba² and Akemi Yamashita³¹ Osaka Metropolitan University, ² Nippon Color & Design Research Institute INC.³ Professor Emeritus at Okayama Prefectural University

我々は、色彩学のさまざまな効果、理論、社会的制約を有機的に学習することができる配色教材づくりを目指している。本報では、これまでに作成した配色教材をカード化し、色彩カルタや色選びゲームとして提供することを試みた。まず遊びとして興味を持ってもらい、繰り返し遊んでいく過程で色彩の効果に気づき、色彩への興味、関心呼び起こすことを狙った。そのため、以下の指針に基づき、カルタ1組(44札)を制作した。カルタ取り札は色(単色、配色)のみを提示する。色の配置は単純な形状に限定し、造形の影響をできるだけ抑制する。解説では、その後の学習にもつながるように出典を示す。この色カルタは、通常のカルタと同じルールで遊戯できるが、本報では、カルタを元に時間制限のあるゲームを試作し、面白さ、興味喚起、難易度の検証を行った。その結果、ゲーム参加した大学生71名の評価として、面白さは平均4.1点、色に対する興味が湧いたかは平均4.1点と、好意的に受け入れられた(5段階評価で、5点がそう思う、1点がそう思わない)。今後、制作した色カルタや色選びゲームを広く提供し、利用者からのフィードバックを元に改良していきたい。

[P-28] ビジネス文書における配色スキーム — 直感的な状況理解を促す色彩効果の研究

Color schemes in business documents - Research on color effects that promote intuitive understanding of situations

田中健嗣 (日本オラクル株式会社), 粟野由美 (東京造形大学)

Kenji Tanaka¹ and Yumi Awano²¹ Oracle Corporation Japan, ² Tokyo Zokei University

提案書、報告書等、情報伝達を目的としたビジネス文書において、コミュニティの共通感覚に基づく配色スキームを用いることは、素早く的確な共通認識醸成に有効である。はじめに、増加、減少などビジネス現場で使用頻度の高い用語35語に対する色彩イメージを12色で構成したチャートから選択する方法で会社員56名を対象にアンケート調査し、色彩イメージとの結びつきやすさを三段階に分類した。次に、各段階から抽出した用語と色の組み合わせで文字やグラフのサンプルを作成し、前者とは異なる会社員10名から、リッカート尺度5段階による情報のわかりやすさへの評価を得た。色彩はノンバーバル・コミュニケーションに重要な役割を担うが、用語とのイメージ相関が正方向であるほど、別のメッセージとの共存が難しく、誤読による情報伝授の齟齬が生じる隙が生じる。そのため色だけでなく、線、形、配置に関するスキームを揃えておく必要がある。