

平成30年度 日本色彩学会関西支部大会 オープンカラーラボ2019 カタログ

○ 参加研究室・研究者

大阪電気通信大学情報学研究所 来海 暁, 土居元紀, 西 省吾	1
金沢大学 子どものこころの発達研究センター 臨床・社会実装研究部門 菊知 充, 池田尊司	2
関西大学総合情報学部 浅野晃ゼミ 浅野 晃	3
京都工芸繊維大学美術工芸資料館蔵染織関連資料調査研究会 並木誠士, 浦川 宏, 佐々木健, ほか	4
京都工芸繊維大学 材料評価工学研究分野 佐藤哲也, 北口紗織	5
立命館大学情報理工学部ヒューマンビジョン研究室 篠田博之	6
九州大学大学院 芸術工学研究院 デザイン人間科学部門 色彩・視覚科学研究室 須長正治, 桂 重仁	7
山形大学大学院理工学研究科情報科学専攻山内研究室 山内泰樹, 田代知範	8
吉村色彩文化研究所 (Yoshimura Research Institute of Color and Culture) 吉村耕治, 山田有子, Stephen Shrader	9

○ 参加企業

エックスライト社 マーケティング部	10
コニカミノルタジャパン株式会社 センシング事業部	11
一般社団法人TOCOL (TOCOL Lab.)	12
株式会社 トプコンテクノハウス 光計測部	13
株式会社 分光応用技術研究所 研究開発部	14

大阪電気通信大学の色彩研究の伝統を継ぐべく情報工学の視点から色彩の取得・解析・生成に取り組んでいます

大阪電気通信大学 情報学研究所 視覚情報学研究系

来海 暁（所長），土居元紀，西 省吾

※上記3名は主に色彩をテーマにしている研究員で，視覚情報学研究系は6名の研究員が所属している。

■ 研究・開発テーマ：

- *三次元形状と光反射特性の同時計測システム（来海 暁） *分光情報と3次元情報の簡易な同時計測（土居元紀）
- *スペクトル整合を画像検出する実時間イメージング法（来海 暁） *分光情報に基づく絵画の解析と再現（西 省吾）
- *運動物体を対象とする両眼ステレオ計測システム（来海 暁） *角膜反射像を用いたシーンの色信号推定と解析（西 省吾）
- *皮膚の分光反射率解析と皮膚CGの合成（土居元紀）

- 研究キーワード：視覚情報，分光画像計測，時間相関イメージセンサ，BRDF/BTF計測，分光反射率解析，絵画解析，皮膚CG，3次元計測
- 技術キーワード：高精度・高分解能の光学計測手法に基づく高度な画像センシング
物体の光学特性の高精度な計測やモデリング

● 主な研究内容とselling point

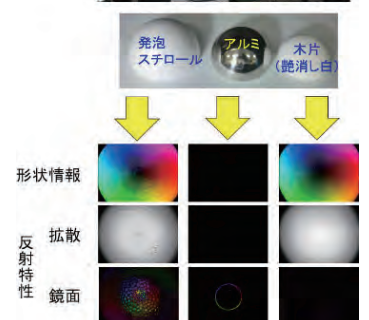
人間が獲得する情報の約8割が視覚によるといわれるほど，視覚情報は人間にとって重要な役割を担う。このような視覚情報を扱うシステムの研究は，大きく2つの潮流に沿って行われてきたと考えられる。1つは「人間と同等の視覚機能の実現」であり，人間にとって最も身近な人間自身の視覚機能を解明しつつその機能を模倣するシステム，あるいは人間に違和感のない視覚情報を生成し提示するシステムを実現しようとする取り組みが続けられている。もう1つは「人間を超える視覚機能の実現」であり，人間の視覚では得ることのできない情報を，人間の視覚を上回る時間・空間・波長分解能や感度を備えたシステムによって獲得しようとする研究が進められている。本研究系では，これら2つの潮流に従いつつ，色彩に関連する分野としては以下の分野にわたって視覚情報システムの研究開発に取り組む。

1. 光学・画像センシング

生産現場の自動目視検査やプロセス監視，自動車やロボットなどの移動体における環境情報の自律的獲得，仮想空間を介した遠隔地間での共同作業など，高度なシステムの実現には従来より高精度・高分解能の光学計測や画像センシングが不可欠である。これらの実現に向け，本分野では三次元計測，干渉計測，分光撮像など，高精度・高分解能の光学計測手法に基づく高度な画像センシング技術を開発する。

2. 物体モデリングと画像生成

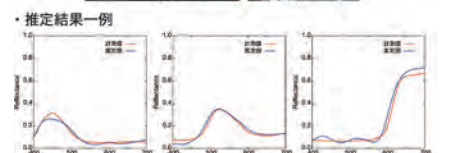
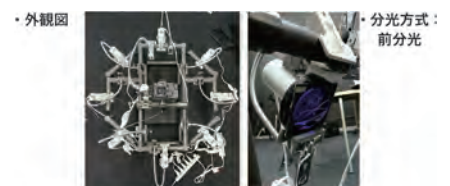
立体テレビ，電子商取引，バーチャル美術館など，人間が実物と同様の視覚を体験できる技術への需要が高まっている。本分野ではこのような技術の実現に向け，高精細な画像生成のためのコンピュータグラフィックス，およびその対象となる物体の光学特性の高精度な計測やモデリングの研究を行い，皮膚や絵画などの写実的な画像生成や人間の活動する仮想空間の実現を目指す。



三次元形状と光反射特性の同時計測システム



分光画像解析に基づく色素斑の皮膚画像への合成



絵画の計測装置の開発

- ◆ URL： <http://ii.osakac.ac.jp/ii/>
- ◆ 連絡先 (e-mail)： doi@osakac.ac.jp

子どもの感覚特性を脳機能から解明する

金沢大学 子どものこころの発達研究センター 臨床・社会実装研究部門
菊知 充, 池田尊司

■ 研究・開発テーマ：

発達障がいを抱える子どもの感覚とコミュニケーションの特性について研究を行っています。脳磁図（MEG）による脳機能研究を中心に、自閉スペクトラム症児の知覚・認知の研究に取り組んでいます。



- 研究キーワード：感覚, 自閉スペクトラム症（ASD）
- 技術キーワード：脳磁図（MEG）、磁気共鳴画像法（MRI）

● 主な研究内容

自閉スペクトラム症（ASD）者は、対人コミュニケーションに困難を抱えていることが知られています。これは、主に社会性の機能不全として捉えられていますが、この背後には低次の感覚・知覚レベルでの機能不全が根底にあることが指摘されています。当事者研究によると、白地に黒文字のような文章を読む際にコントラストに強く反応し、まぶしく感じたりする視覚過敏が報告されるなど、光や色に対する感覚過敏・鈍麻といった非定型な反応が起こることがわかってきています。この脳内メカニズムを調べるため、脳活動に伴う磁場の変化をミリ秒単位で検出できるMEGを用いて、主に就学前の子どもを対象に研究を進めています。MEGはMRIで取得できる脳の詳細な構造画像と組み合わせることによって、脳活動が起こった位置を高精度で推定できるようになります。また、ASD児の芸術性の発達を調べるため、色づかいに関する研究の立ち上げも進めています。

● selling point

・バンビプラン

本センターが実施している子どもの脳機能計測プロジェクトで、過去10年間で延べ495名に参加者していただきました。脳機能計測に加えて、病態に関わる行動評価と知能検査も実施できる包括的な検査体制を整えています。

・国内唯一の小児用MEG

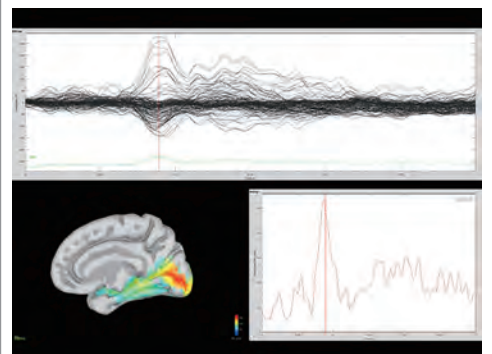
MEGは騒音もなく、全く侵襲性のない計測が可能であり、子ども向けの計測手法であるといえます。金沢大学が所有するMEGは小さなヘルメットを備えており、頭囲の小さな子どもでも精度よく計測できます。また、同一シールド室内には成人用MEGも設置されているため、これら2台を同期させて親子の脳機能を同時に計測する実験も行っています。

・連合小児発達学研究科

大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学の5大学で構成される連合小児発達学研究科に参加しています。博士後期課程3年のコースが用意され、社会人学生の受け入れも積極的に行っております。



2台のMEGによる親子同時脳機能計測の様子



MEGによる光刺激観察中の脳機能イメージング

- ◆ URL：<http://kodomokokoro.w3.kanazawa-u.ac.jp/>
<http://rengou.w3.kanazawa-u.ac.jp/>
- ◆ 連絡先 (e-mail)：tikedata@med.kanazawa-u.ac.jp

色彩・感性・画像 ～ 眼で見て、心で感じる科学

関西大学総合情報学部 浅野晃ゼミ

浅野 晃 2019年度学生 4年生 13名, 3年生 16名

協力研究者: 浅野(村木)千恵(北海道教育大), 川澄未来子(名城大), 岡嶋克典(横浜国立大), 田中宏和(広島市立大), 李亮(立命館大), 郭小英(中国・山西大)

■ 研究・開発テーマ:

眼で見る感性を客観的に評価する研究

- * 色彩と感性…動的な配色, 対称性をもつ配色などに対する感性
- * 図形と感性…テクスチャや曲線図形, 文字配列などに対する感性
- * 繊維材料と感性…繊維材料に対する視覚・触覚による感性



- 研究キーワード: 視覚感性科学, 色彩科学, 画像科学, 繊維工学
- 技術キーワード: 配色の動的な変化に対する人の印象の測定
視覚探索において刺激配置の乱れによって生じる効果の実験的評価
繊維材料のしわ特性を計測する画像処理手法

● 主な研究内容とselling point

「解決」とは

音楽でいう「解決」とは, 和声の不協和→協和と進行することにより, 協和する和声の調和感がさらに高まることをいいます。また, 小説やドラマでは, 「伏線」が先で回収されて, 大きな満足感, いわゆる「カタルシス」が得られます。これも, 「解決」に似た効果です。私たちは, 色彩や図形などを対象とする視覚的な感性についても, このような「解決」によって説明される現象があると考えて, それを見いだす研究を進めています。

1. 色彩と「解決」

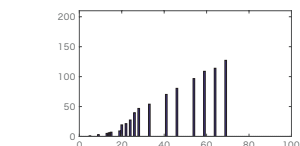
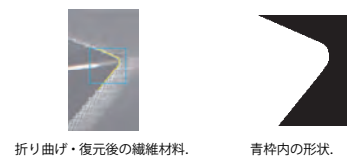
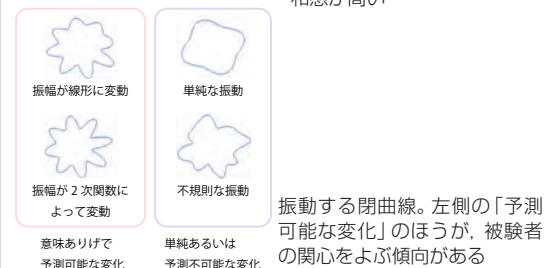
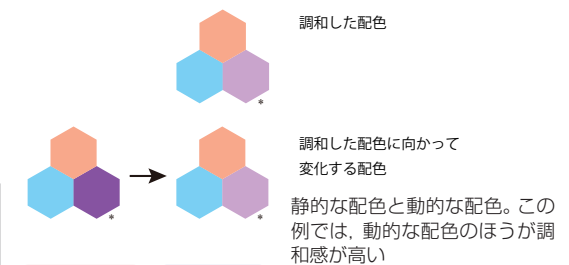
配色パターンを呈示する際に, 不調和な配色から調和した配色に動的に変化させることで, 調和した配色の調和感が高まる場合があることを見いだしました。このことは, 和声の解決と同じ現象が, 色彩にも起きることを示唆しています。現在, どのような配色と変化で解決が生じるかを, さまざまな実験で探求しています。

2. 図形と「解決」

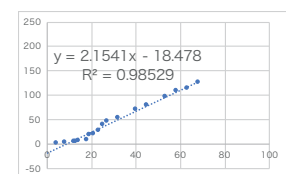
閉曲線図形を描く動画を被験者に呈示する実験で, 閉曲線が単純な振動や不規則な振動である場合よりも, 振動が周期的に変化する場合のほうが, 被験者の交感神経活動度が高くなる傾向にあることを見いだされました。このことは, 人が「意味のある」「予測可能性のある」変化により関心を持つことを示唆しており, 不調和から調和に向かう変化である「解決」と関連があると思われます。また, 同一の文字の配列の中にひとつだけある類似の文字を発見する実験では, 行頭位置が揃っていれば, 文字間隔が不均一でも, 発見にかかる時間には影響がないことがわかりました。このことは, 配置のゆらぎにも, 安定感を生じさせるゆらぎがあることを示唆しています。

3. 繊維材料と感性

「解決」をテーマとする研究のほか, 繊維材料の特性の画像計測, 繊維材料を対象とする感性の研究を行っています。図で示しているのは, 繊維材料に荷重をかけて折り曲げ, そのあと復元した形の特徴を, 画像操作理論のひとつ「マセマティカル・モルフォロジ」にもとづく「サイズ分布」で記述することで, その材料のしわ特性を表す手法です。



サイズ分布 (横軸で表されるサイズの基本図形が各々図形中で占める面積を縦軸で表す)。



サイズ分布に回帰をフィット。

繊維材料のしわ特性の画像処理による分析

- ◆ URL: <http://racco.mikeneko.jp/>
- ◆ 連絡先 (e-mail): a.asano@kansai-u.ac.jp

このQRコードで, 浅野のメールアドレス・ウェブサイト・Facebook/twitter アカウントなどにアクセスできます。



京都工芸繊維大学美術工芸資料館蔵染織関連資料 調査研究会の教育・研究活動

京都工芸繊維大学美術工芸資料館蔵染織関連資料調査研究会

並木誠士(美術工芸資料館長), 浦川 宏(繊維学系), 佐々木 健(分子化学系), 大学院生1名
(学外: 佐々木良子, 西村太良, 藤井健三, 萩原理一, 吉岡 悠, 佐藤忠孝, 藤田和弘, 中森伸行, 森本一成)

■ 研究・開発テーマ:

京都工芸資料館所属の染色織物の調査研究ならびに教育・研究用資料としてのデータ公開

- 研究キーワード: 染色織物, 天然染料, 非破壊可視スペクトル分析, 画像 DB
- 技術キーワード: 繊維工学, 繊維化学, 色彩学, 文化財保存修復学, 文化財科学, 画像工学

● 主な研究内容と selling point

1. 染色織物の画像データベースの構築と資料の公開及び収集状況の分析

本資料館には染織関連の収蔵資料は1600点近くあるが, 見本帳1ページには複数の裂地が貼られており裂の数は膨大になる。それら裂地資料の調査を独自の調査票に基づき染織技術専門家により行い, その内容の一部と画像を教育研究用資料としてHP(図1)で公開し, 外部との連携にも役立てている。また, 「裂地を辿る」展(2008), 「染めを語る」展(2011), 展示会「近代京都の機械捺染図案を今ふたたび」(2018)などの資料公開を行ってきた。

2. 染色標本古裂見本(阿蘭陀輸入品古裂見本帳 AN.71)の調査(図2)

- 皿紗の捺染技術の調査: 皿紗に関する記載項目は種類, 数量, 長さ, 配色(浅黄, 柿色, 藤色等), 柄行き, 荷姿, 糸の評価ならびに風合いであった。
- 色の表現の調査: 赤系統(緋, 紅, 赤, 桃), 青・緑系統(納戸, 浅黄, 花, 藍鼠など), 黄・橙系統(黄栗茶, 黄橘茶, 紅鬱金など), 茶系統(飛, 紅飛, 紫飛, 媚茶など), 黒・鼠系統(黒, 霜降, 鼠, 千才鼠など), 紫色系統(藤, 桔梗, 赤花)。

3. 篠塚家伝来の紅毛船端物切本帖(AN.90)の非破壊分析による染料の同定

赤系統ではコチニールのアルミレーキ様スペクトル, 青系統では藍のスペクトルが得られ, 青系統で無機顔料であるペロ藍も用いられていることなどを明らかにした。

4. 大同マルタ染織資料コレクションの調査

アフリカプリントは現地生産の急拡大, 現地の外貨不足, 円高による価格の高騰などの市場の悪化の影響を受け, 日本は1980年にアフリカ市場から撤退した。それと同時にローラー捺染の時代を終えることとなったが, 京都からアフリカヘローラーで繋いだ「大同マルタ染織資料コレクション」は, ローラー捺染の歴史の最後の輝きを今も残している。

5. 裂地の画像による織組織解析(図3)

織技法には種々の織組織があるが本研究では平織, 綾織(斜文織), 朱子織(縞子織)を分類対象とした。CNN(畳み込みニューラルネットワーク)を用いた織組織の判別法について検討し, CNNによる織構造の判別精度を示した。



図1 京都工芸繊維大学美術工芸資料館
染織関連資料研究調査会HP画面

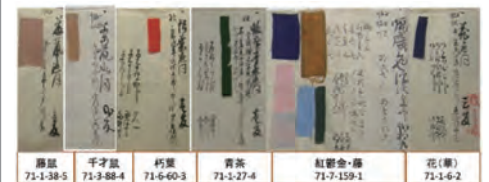


図2 阿蘭陀輸入品古裂見本帳
AN.71にある裂地の色表現



図3 染色品標本(外国品)平織, 綾織, 朱子織の例

謝辞: 本調査研究会の活動の一部は本学繊維科学センターからの補助を得て行なっている。

参考資料:

佐々木良子他: 幕末の紅毛船端物切本帖(京都工芸繊維大学美術工芸資料館所蔵AN.90)貼付裂地に用いられた色材の非破壊分析, 文化財保存修復学会第40回大会講演要旨集, pp.264-265(2018)

西村太良他: 京都工芸繊維大学美術工芸資料館収蔵染織品の収集状況の推移, 日本繊維機械学会誌, Vol.71, No.3, pp.163-169(2018)

並木誠士: 美術工芸資料館蔵染織関連資料からみる幕末から明治期の欧州産プリント裂事情, 京都工芸繊維大学繊維科学センター平成29年度ネオファイバーテクノロジープロジェクト研究報告会資料(2018)

- ◆ URL: <http://www.museum.kit.ac.jp/senshoku/>
- ◆ 連絡先(e-mail): ysasaki@kit.ac.jp

色と感性 ～色の知識でくらしを豊かにするために～

京都工芸繊維大学 材料評価工学研究分野

佐藤哲也 研究室

北口紗織 研究室

■ 研究・開発テーマ：

人が感じている色、見ている色など、「色」を解析し、くらしを豊かにしていく研究や、産業に貢献する研究。



メンバー（ほんの一部です）

- 研究キーワード：感性、色彩、繊維
- 技術キーワード：光学特性計測、感覚・感性モデリング

● 主な研究内容と selling point

私たちは、感性を五感で認識する感覚や、五感での情報から形成される印象や感情や価値観、行動を起こす動機付けになるものと考え、感性がモノやコトと、どのように結びついているかを探り、感性の見える化(数値化)を行っています。モノの特性、繊維であれば、織り構造、力学・表面そして光学特性などを変化させることによって新しいモノはできますが、デザイナーや消費者の感性はなかなかモノの特性とは対応していません。モノの特性と感性の関係を示すことが技術者とデザイナーや消費者の架け橋となると考え、また、それが新たな感性価値の創造につながると考え研究を行っています。

色彩の変化に対する評価

多色の柄物の染色堅ろう度の判定を行うシステムの開発や、LED照明が主流になりつつある今、LED照明が繊維製品の変退色に与える影響を、特に耐光堅ろう度が低い着物や和装小物などの絹製品に注目して研究を行っている。

色の認識

単色であっても、生活の中で光や影によりモノの表面での光の分布は不均一である。そのような中でも私たちはモノを単色として認識する。そこで、単色ではあるが生活の中で不均一に表現されるモノに対する人の色の認識についての研究を行っている。

色の許容度

人は色の違いに敏感であるが、違っていても許容はできる。ネット通販で購入したモノの色が画像と異なっていることは多々あるが、その色を許容するか否かは、モノや用途によって異なる。様々なモノを対象に、色の許容範囲の差の研究を行っている。

ディープラーニングを用いた感性の解析

感情・感性はモノやコトに依存するのみではなく、経験や文化背景などに起因し、そのプロセスは複雑で解明は難しい。そこで、ニューラルネットワークを用いて、人にとっては容易だが論理的に説明しがたいタスクについてのネットワークを構築し、このネットワークを利用することにより人の思考やその過程、根拠を理解する一助とすることを目的として研究を行っている。



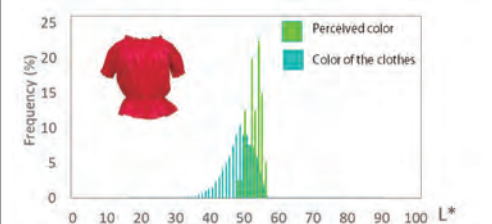
視感・触覚での織物感性評価



染色堅ろう度：変退色前(左)と変退色後(右)



色を判断する時に見る場所



服の色と認識した色

- ◆ URL： <https://www.kit.ac.jp/>（大学のHPです）
- ◆ 連絡先 (e-mail)： kitaguchi@kit.ac.jp

心理物理学的視覚研究による新たな価値創造 (心理と物理のはざまから生まれる新しいマーケット)

立命館大学情報理工学部ヒューマンビジョン研究室 篠田博之

■ 研究・開発テーマ：

- * 色覚バリアフリーソフトウェア UDcolor®
- * 高齢者用照明システム CRS® (Color Recovery System)
- * 明るさ感指標 Feu
- * 色順応を考慮したカラーマネジメント
- * デジカメを用いた光学フィルム評価



ACA2018 Chiang Mai, Thailand



2019年度ゼミ合宿@山中温泉

- 研究キーワード：心理物理学，視覚情報処理，色彩工学，視環境工学，視覚バリアフリー，高齢者の視覚特性，照明応用，視覚誘導性自己運動知覚，VR空間における有効視空間，テレビゲームや読書習慣と視覚認知機能，法心理学，目撃証言と視環境
- 技術キーワード：デジタルカメラ色彩分布計測，実空間色覚シミュレーション，色覚バリアフリー照明，ディスプレイ視認性評価指標，白内障簡易測定手法，実・仮想空間の連続感照明システム，光環境評価実験システム

● 主な研究内容

心理物理学的手法を用いて人間の視覚系の特性や情報処理のしくみを解明する基礎研究に取り組んでいます。さらに得られた知見を視環境工学や色彩工学に応用し，人にとって快適で機能的な視環境を創出することを目指しています。

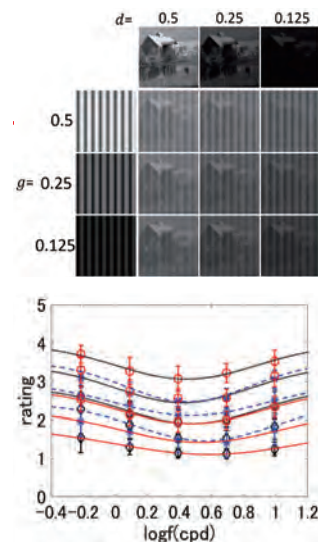
● selling point

<基礎研究からの穿った視点による潜在ニーズの顕在化>

そもそも人間の視覚系は適応能力が高く，ニーズ調査，つまり「困りごと」を調べても新しい商品提案や技術開発のタネは得られません。むしろ基礎研究で得た人間の視覚特性からの穿った視点で潜在的なニーズを顕在化することができます。重要なのは，求める用途や機能を絞り・使用する環境を特定し・使用者や対象を限定することです。例えば単に「人にやさしい〇〇」とするのではなく，「白内障高齢者の色彩環境」と限定することで，白内障→水晶体白濁→環境光の眼内散乱増加→網膜上での白色光の重畳→視対象の彩度低下，というメカニズムが明確になり，それを解決する方策が自ずと決まります。

<心理物理学を用いた尺度構築による新たなマーケット創造>

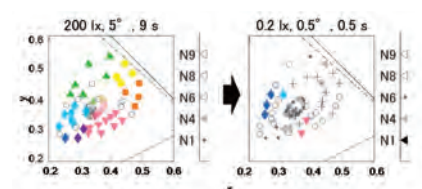
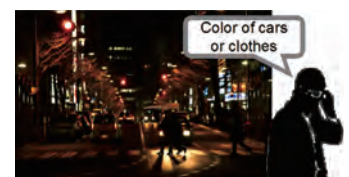
次に重要なのが指標や尺度です。単なる官能評価では既存のモノは評価できても未知の価値を提案できません。知覚に対応した尺度を定義し，物理量を入力とした関数として確立することで，これまでにないものを創造しその価値を正しく評価できるようになります。例えば明るさ感指標 Feu を定義したことで「低照度なのに明るい省エネ照明」や「暗く落ち着いた雰囲気なのに読書ができる照明」などを創造・評価することが可能になりました。新しいテクノロジーが既存の尺度で正しく評価されないことも多く，「新たなマーケット創造＝新たな尺度の構築」とも言えるでしょう。さらに心理物理学的研究手法は直感や経験を数値化できるため，デザイナー（直感・経験）と技術者（物理）をつなぐ共通言語ともなります。



映り込みによるディスプレイ視認性の空間周波数依存性



環境光の映り込みによるディスプレイの色調変化



目撃証言と様々な視環境における色認識

- ◆ URL : <http://www.hvcs.ci.ritsumei.ac.jp/>
- ◆ 連絡先 (e-mail) : hshinoda@is.ritsumei.ac.jp

芸術工学という場でなければこそできる色彩学研究に取り組む

九州大学大学院 芸術工学研究院 デザイン人間科学部門 色彩・視覚科学研究室

准教授 須長正治

学術研究員 桂 重仁

大学院生・学部生 4名(2019年3月2日現在)

■ 研究・開発テーマ：

* 2色覚基点のカラーユニバーサルデザイン手法の開発

* 2色覚の色覚特性の解明

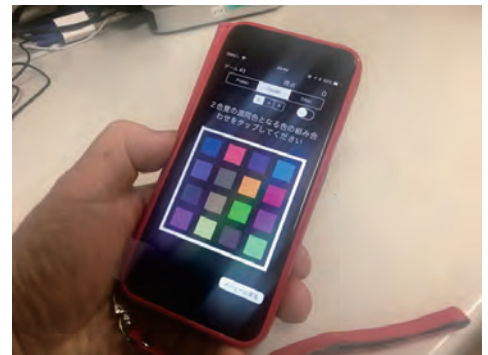
* 色覚研究にて得られた知見の色彩デザインへの応用

● 研究キーワード：色覚, 色覚異常, カラーユニバーサルデザイン, デザイン応用

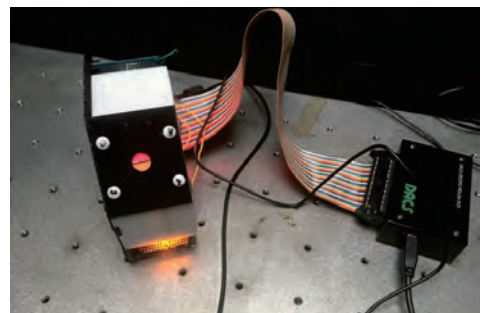
● 技術キーワード：カラーユニバーサルデザイン配色手法
デザイナーのための混同色学習ゲーム
赤緑比調整課題アノマロスコープ

● 主な研究内容とselling point

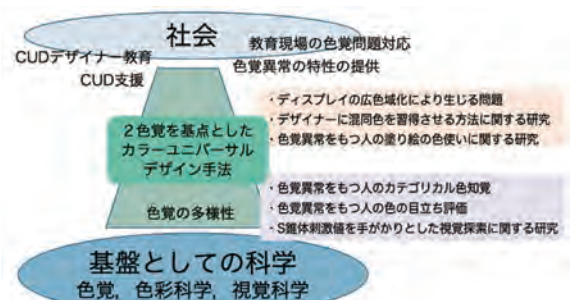
人間の色覚には多様性があることは広く知られてきています。しかし、色知覚が主観的な経験であるため、その多様性のすべてを経験することはできません。多くは3色覚であり、3色覚は2色覚の色知覚を体験することはできません。この逆も体験できません。そのため、3色覚は2色覚についてまだまだ知らないことや誤解しているが多いかもしれません。そして、このような知らないことや誤解していることが、社会に溢れているかもしれません。2色覚と3色覚の色知覚に関する実験を通して、そのような無知や誤解を少しでも減らしていきたいと考え、研究を行っています。現在、我々の研究室では、2色覚基点のカラーユニバーサルデザイン手法の開発を研究室の軸となる研究として位置づけ、そのために必要な2色覚の色覚特性の解明およびカラーユニバーサルデザインへの応用、さらに、カラーユニバーサルデザイン支援手法に取り組んでいます。昨年、紹介した広色域ディスプレイにおける異常3色覚のオブザーバーメタメリズムの問題は、大まかな傾向をつかむことができました。現在、その解決法を検討しております。この結果は、6月の全国大会にて発表する予定です。また、九州大学キャンパスバリアフリー検討研究会という学内組織が立ち上がり、それに研究室として協力していくことについてふれました。その進捗ですが、やっと、来年度から、現在、我々が提案している2色覚基点のカラーユニバーサルデザイン手法の色見本を用い、九州大学キャンパスを実験場とし、キャンパス内のサインの色彩などを検証していくことになりました。できれば、新たなサイン計画にも活用していければとも期待しています。そして、この活動が社会実装への第一歩となれればと考えています。



混同色学習 CUD ゲーム



赤緑混色比調整課題アノマロスコープ



研究室の取り組み

◆ URL：研究室の HP はないけど
<http://www.design.kyushu-u.ac.jp/> をみてね。

◆ 連絡先 (e-mail)：sunaga@design.kyushu-u.ac.jp

視覚情報処理に着目したアプローチから情報科学を捉えています。

山形大学大学院理工学研究科情報科学専攻山内研究室

山内泰樹

博士研究員 田代知範

大学院生 10名, 学部生 10名 (2019年3月4日現在)

■ 研究・開発テーマ：

* 色覚の個人差の定量化

* 異なる色域下で一貫した色再現

* 有機 EL 照明下での快適性評価



- 研究キーワード：色彩工学, 照明工学, 視覚情報処理, 心理物理学
- 技術キーワード：等色関数, 黄斑色素, 有機 EL 照明, 生理応答

● 主な研究内容と selling point

色や形, 照明の変化は, 私たちの体に生理的および心理的な影響を与えます。そのため, 我々がこれらの物理特性およびその影響を十分に理解することで, 身近なものへの応用はもちろん, 遠距離間での正確な画像情報の共有へと役立てることも可能です。また, 理解した視覚情報の心理的および生理的特性を上手くコントロールすることができたなら, 現代社会において人々がより快適に過ごせる手助けになるのではないかと、ひいては我々の研究が現代人の幸せ満足度をアップする大切な要素の一つとなるのではないかと期待しつつ研究しています。

1. 色覚の個人差の定量化

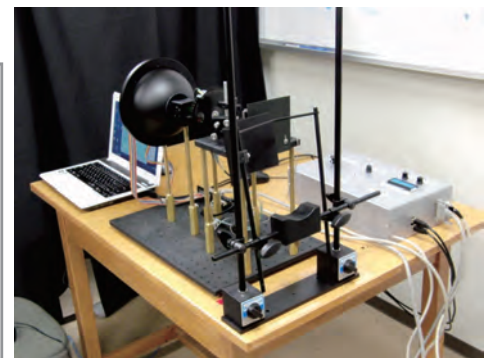
人間の色知覚の個人差が「眼光学系(目に入る光が網膜上で視物質に吸収されるまでに通る経路)の個人差で生じているのではないかと」という仮説に基づいて様々な実験を行っています。例えば, 等色関数が人によってどれくらい異なるのかを検討したり, 網膜の手前に存在する黄斑色素の濃度と色光の明るさ知覚との関係の調査, 網膜上の錐体数比と色・輝度知覚との関係を調べたりしています。

2. 異なる色域下で一貫した色再現

同じ画像データを用いてもディスプレイとプリンタなど異なる出力装置で画像を表示する場合, 色域マッピングと呼ばれる色再現技術によって色の変換を行います, 必ずしも同じ印象を与えるとは限りません。色が異なっても同じ印象を与える色は存在するので, その色で再現を行えば同じ印象を与えられるはずです。そこで実験を通して, 同じ色の印象を与える色を求めることで, 一貫した色再現に利用できる対応色群の作成を目指しています。

3. 有機 EL 照明下での快適性評価

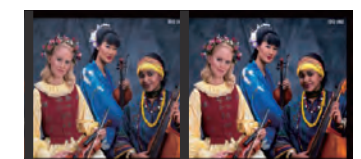
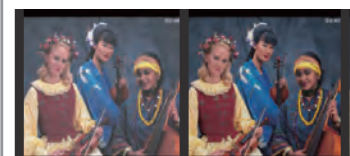
有機 EL 照明は「人にやさしい照明」と言われています。それを定量的に示すことを目標に定め実験を行っています。実際に被験者に有機 EL 照明および LED 照明空間で過ごしてもらい, 快適性などの主観的評価の変化や脳波・心拍数などの生理的指標の変化などを調べています。



簡易等色関数測定システム



一貫性のない色再現



一貫性のある色再現

- ◆ URL : <http://www.yamauchi-lab.net/>
- ◆ 連絡先 (e-mail) : yamauchi@yz.yamagata-u.ac.jp

色彩を通して現代社会の多様な文化を探る試みを推進 ～日本の色彩文化を中核に～

吉村色彩文化研究所 (Yoshimura Research Institute of Color and Culture)

吉村耕治 (代表)

山田有子, Stephen Shrader

■ 研究・開発テーマ:

AIC (国際色彩学会) の The Language of Colour 研究会の活動に協力し, 色を表す言葉の国際比較を推進中。言語と色彩を, 研究の中心テーマにしています。歴史的に育まれてきた人類の生活や文化を踏まえながら, 世界で用いられている色彩の研究を推進中。



- 研究キーワード: 言語と色彩, 色彩文化, 日本文化と外国文化の比較, 人間の生活に役立つ環境色彩

● 主な研究内容

和名色名に見られる百色を超える四十八茶の茶色 – 代表的な江戸時代の粋の色彩文化 –

Characteristics of Japanese Color Names for Wood Culture: With a Focus on Color Terms in Gray Regions Including More than One Hundred Mouse Colors

Wabi and Sabi as the Background of Japanese Color Aesthetics: Pursuing the Special Qualities of Japan's Color Sensibility

日本のお節料理に見られる伝統と色 – 和文化に見られる色彩の多様性 – 日本文化と中国文化における鬼を表す色 – 和文化の基底に見られる陰陽五行説 – (Colors Associated with Demons in Japanese and Chinese Culture: The Theory of Yin-Yang and the Five Elements Considered as a Basis of Japanese Culture)

日本で珍重されている中国の色彩文化 – 日英中の言語文化論の視点から – 日英語の色名と色カテゴリーの壺 – 日本語の色名の特徴を中心に – (Essentials of Color Terms and Color Categories in English and Japanese: Focusing on the Characteristics of Japanese Color Names)

● selling point

日本の色彩文化の海外発信

日本語と英語の色名の比較



紅で設えられた中国伝統色彩学術年會会場



赤鬼と青鬼: 日本の鬼の交流博物館

- ◆ 連絡先 (e-mail): yoshicolor@earth.zaq.jp

カラーとアピランスの創造及び正確なコミュニケーション を実現するソリューションの提案

エックスライト社 マーケティング部
布林ジャー紀子

■ 研究・開発テーマ：(実績とこれからの取組み)

1915年創業の米国マクベス社の流れを汲むメーカーとして、アピランス品質の一部であるカラーから発展して、アピランス全体の印象を解析できる総合ソリューションの研究及び開発を進めています。

- 研究キーワード：物体色, アピランス
- 技術キーワード：多角度測色, 非接触測色, イメージング測色, 分光測色, 粒子輝度感, 粒子発色感, 粒子感

● 主な研究・開発内容

粒子輝度感, 粒子発色感, 粒子感を定量化できるカラーイメージングと, 多角度分光測色機能を併せ持つ測色計を中心とした内容となっております。

● selling point

- アピランス測定と多角度測色が一体化した「多角度アピランス測色計 MA-T6 と MA-T12」
- イメージングタイプで非接触測色による多用途でご利用いただける「非接触イメージング分光測色計 MetaVue VS3200」



多角度分光測色計 MA-T6, MA-T12



非接触型分光測色計 MetaVue VS3200

- ◆ URL : <https://www.xrite.co.jp/>
- ◆ 連絡先 (e-mail) : info@xrite.co.jp

The Standard in Measuring Color & Light

コニカミノルタジャパン株式会社 センシング事業部

■ 研究・開発テーマ：(実績とこれからの取組み)

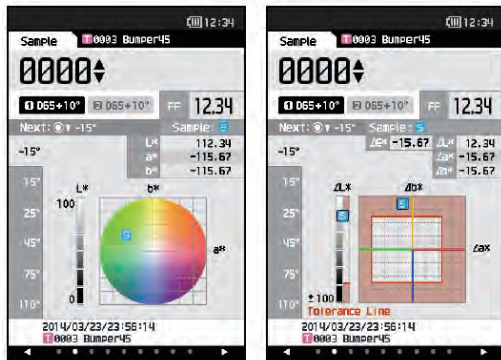
コニカミノルタは長年培ってきた測光技術と品質管理体制のもとで開発・生産された各種計測機器を展示。あらゆるモノの光学特性を計測し、物体色・光源色を問わず最適な方法を提案。

- 研究キーワード：見え、質感、物体色と光源色
- 技術キーワード：分光測色、光沢、角度特性、光沢、写像性、反射ヘイズ、照度、輝度、色温度、演色性、輝度ムラ、視野角特性、配光特性

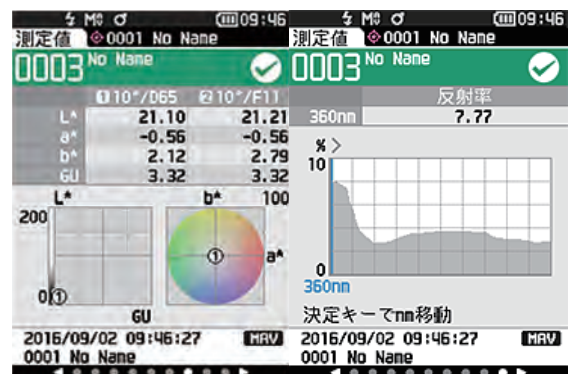
● 主な研究内容と selling point

コニカミノルタは物体色・光源色両方のラインナップを有する、世界でも唯一の企業です。先日発表したばかりの新製品を含め、今回も多くの機器を展示致します。

分光測色計 CM-M6



【新製品】分光測色計 CM-26dG



- ◆ URL : <https://www.konicaminolta.jp/instruments/>
- ◆ 連絡先 (e-mail) : mitsutaka.nakao@konicaminolta.com
sensing@konicaminolta.jp

プロの現場で、教育の現場で効果的なデザインと色彩学習を可能にするソフトウェアとアプリケーション

一般社団法人 TOCOL TOCOL Lab.

■ 研究・開発テーマ：(実績とこれからの取組み)

eラーニング・Webテストシステム, 学習管理システムを始めとするWeb学習システムの開発から, Web・モバイル等のソフトウェアやコンテンツの開発, AR (拡張現実) を始めとする研究開発など, 幅広い実績と多彩なコンテンツを提供しています。



- 研究キーワード：ICT教育, デジタルコンテンツ, SDGs
- 技術キーワード：ソフトウェア, アプリケーション, ミドルウェア

● 主な研究内容とselling point

<主なソフトウェア, アプリケーション(物体色(紙)と連動)>

★Congrats Color Tool (Adobe AIR Contest 優秀賞受賞)

混色・グラデーション配色をつくるデスクトップアプリケーション。

- ①パソコン上で好きな色を選択し, 混色やグラデーションカラーを作成できます。
- ②オリジナルで作成したカラーチャートを読み込み, 選択することができます。
- ③色の三属性「色相」・「彩度」・「明度」, 色調(トーン)の理解と色彩の体系的な学習が, ITを利用して効果的に行えます。
- ④任意の1色をつくるための2つの色を探することができます。
- ⑤「織物の組織(平織・綾織・朱子織)」の色の見え方をシミュレーションできます。

★PhoTocolor Tool

画像の色彩構成を調べるデスクトップアプリケーション。

- ①カラー, テーマカラーをパソコン上で作成できます。
- ②表示された色と近似の「TOCOL Fan Deck」・「JIS慣用色名」とオリジナルで作成したカラーチャートを読み込み, 検索できます。
- ③検索で表示される表色系全ての数値で, ユーザー自身が「色指定」できます。
- ④マンセル値が掲載されているので, 街や景観を撮影した画像から環境色彩・景観色彩の学習ができます。
- ⑤Web, モニター, デジタルカメラ, プリンタ, 印刷などで色を合わせる場合(カラーマッチング)の学習ができます。
- ⑥グレースケールに変換することで, 明度差が重要なユニバーサルデザインの学習の参考にできます。
- ⑦作成した「My Color Palette」の色と数値, 任意入力した文字をPNG画像で書き出し, データを共有することができます。

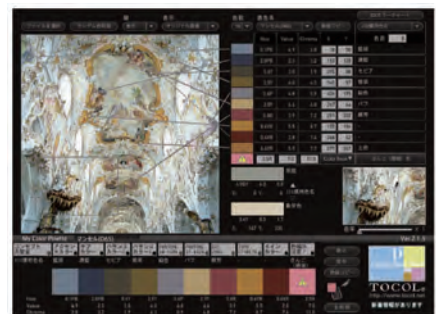
※対応表色系：マンセル (D65 / C), L*a*b* (D65 / D50 / A), sRGB, Adobe RGB, HSV (sRGB), HTML (sRGB), XYZ, Yxy



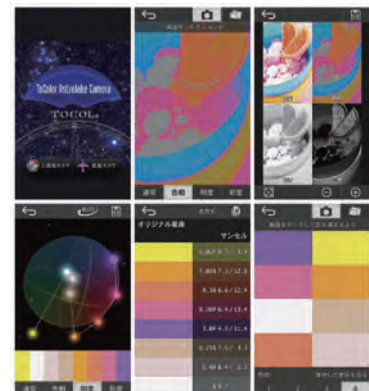
主なアプリケーション



Congrats Color Tool



PhoTocolor Tool



ToColor Astrolabe Camera
(色を捕まえるカメラ)

- ◆ URL : <https://www.tocol.net/>
- ◆ 連絡先 (e-mail) : info@tocol.net

次世代ディスプレイや景観、歴史的な絵画や染色布の評価に 最適な高精度 2D 分光放射計の開発

株式会社トプコンテクノハウス 光計測部

■ 研究・開発テーマ：(実績とこれからの取組み)

弊社の分光放射計 SR シリーズは、ディスプレイの進化に応えるべく、色度、黒輝度精度を向上してきた。今後はその精度を維持し、2D 分光データを用いて、面の分光反射率計測等の物体色や環境計測の新しい計測ツールの開発に取り組む。

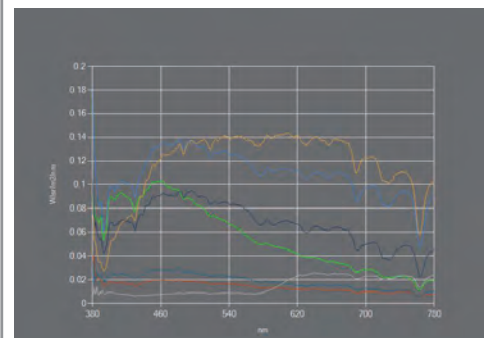
- 研究キーワード：Hyperspectral, 2D spectroradiometer, LVF + XYZ filter, 分光MURA
- 技術キーワード：Hyperspectral, 2D spectroradiometer, LVF + XYZ filter, BT.2020, OLED, MicroLED, HUD

● 主な研究・開発内容

弊社の2D分光放射計は、透過型分光素子 Linear Variable Filter (LVF) を光路上でステップスキャンさせながら CCD 等の受光素子で撮影し、後処理で同波長の画像を合成し面分光画像を生成する方式である。本開発は、スポットタイプ分光放射計と同等の色度精度を最低限の性能としたため、その実現するためには多数の技術的な課題があった。その中で最もハードルが高かった課題の一つが、分光素子 LVF で、一般に販売されている LVF では、高精度な測色には使用できない。そのため、弊社の薄膜技術をブラッシュアップし、数年の開発期間を経てようやく製品化にこぎつけることができた。リニアリティ 60nm/mm 以上、不透過帯の透過率 0.1% 以下の量産化に成功した。また、超低輝度測定の場合、エネルギーを面に分散して測定するため物理的に測定出来ないが、その代替測定として XYZ フィルタを内蔵させ、XYZ フィルタで発生した誤差は分光ユニットで補正できる仕組みを搭載した。

● selling point

2D 分光放射計で国際トレーサビリティが取れていて、スポットタイプの分光放射計の性能を有している計測器は今のところ当社のみなので、景観、歴史的な絵画や染色布など分光での評価が必要な物には、弊社の2D分光放射計が最適である。また、面分光データを使用して、波長毎のムラ、140万画素の1画素毎の分光データを把握できるので、製品分析にも大変有益な計測器として使用されている。



- ◆ URL : <https://www.topcon-techno.co.jp/>
- ◆ 連絡先 (e-mail) : hi.tanaka@topcon.co.jp

オリジナル光学設計による分光分析機器の開発と応用研究

株式会社 分光応用技術研究所 研究開発部



■ 研究・開発テーマ：(実績とこれからの取組み)

分光情報はその物体を知るための有益な情報です。分光情報を抽出できる分光器には研究・医療・産業・暮らしに役立つ大きな可能性が秘められています。弊社ではオリジナルの光学設計による分光技術を駆使してニーズに合わせたハードおよびソフト・システムの開発、分光分析による新たなソリューションを提案します。

- 研究キーワード：肌の色、メラニン、ヘモグロビン、透明感、透明度、色白さ、肌のツヤ
- 技術キーワード：分光測色、分光イメージング、ハイパースペクトルカメラ、近赤外、吸収と散乱、表面反射特性

● 主な研究・開発内容

分光イメージングカメラ・ユニット

非接触・非破壊にて対象物の2次元画像を撮影、画像の任意箇所の分光情報・色彩値を取得できます。さらには、疑似カラーシミュレーションにより物理化学的な違いを色として表現できます。

空間分解分光装置 SRS

一般測色器とは異なる光学系 空間分解分光法による、半透明体の散乱係数および吸収係数を分離して測定できる機器。非破壊にて、散乱係数からは半透明体の透明度の測定、吸収係数から物質内に存在する化学物質の情報を取得できます。岩石・木材・農作物といった固体はもちろん液体も測定可。

肌の色研究

弊社製品の利用法の1つとして、肌の色研究を社内で進めています。SRS空間分解分光装置による物理的測定値に対して肌の視感的な見えや「透明感」などの官能評価を比較する他、肌の色に適した表色系や数値の表現方法を模索、肌の色研究に貢献します。

● selling point

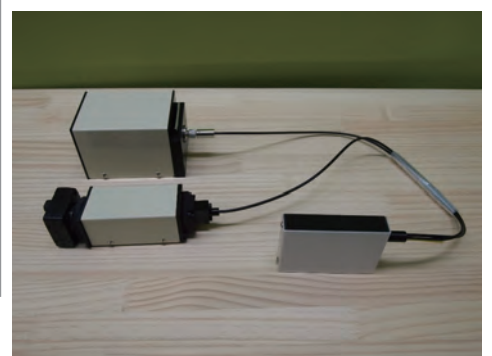
- * オリジナル光学設計：空間軸・波長軸とも高い解像度を実現
- * データの扱い易さにこだわった使いやすいソフトウェア（分光イメージングカメラ）
- * ハードだけでなくソフト・システムまでニーズに合わせてソリューションを提案します。
- * 機器貸出、委託実験、共同研究などご希望に合わせて提供できます。



分光イメージングカメラ
SPECT-CAM-100vis, nir1



分光イメージングユニット
SPECT-100vis, nir1



空間分解分光装置 SRS-100vis

- ◆ URL： <http://www.sarli.jp>
- ◆ 連絡先 (e-mail)： info@sarli.jp または kazuji_sarli@plum.ocn.ne.jp