

特集「Welcome to the World of Color Science: 色彩学の体験授業・導入教育事例」 Special Issue: Welcome to the World of Color Science: Publishing and archiving of trial lectures on color science

色覚多様性の概念普及に向けたワークショップ

Designing the color vision workshops for educating color vision diversity

村谷 つかさ
Tsukasa Muraya

筑紫女学園大学 現代社会学部現代社会学科
Faculty of Contemporary Social Studies, Chikushi Jogakuen University

須長 正治
Shoji Sunaga

九州大学大学院芸術工学研究院
Faculty of Design, Kyushu University

キーワード：色覚多様性, 社会包摂, 色覚異常, 色彩教育

Keywords: color vision diversity, inclusion, color vision deficiency, color education

1. 色覚多様性の理解と押さえるべき要素

「色覚異常」は、光の波長を感受する3種の錐体の分光感度特性が多数派とは異なったり、錐体の種類が少なかったりするため、「色覚」という色を認知する感覚の特性が多くの人とは異なる状態を表す医学用語である。「色覚異常」の特性として、赤と緑など大多数の人が識別できる色を混同する場合があります。正常と診断される3色覚（前述した赤と緑などを識別できる大多数の人の色覚特性）の色の見えに対し「異常」であり、劣った色覚として認識されがちである。日本の社会においては、「色覚異常」であることで進路や職業選択に過度な制限を受けたり、色の見えが「異常」な人であるとして揶揄や差別の対象となったりしてきた経緯もある。そうした状況に対し、2017年に日本遺伝学会は「色覚多様性」という用語をその概念とともに提案した¹⁾。この用語は「色覚異常」の代替語ではなく、「これまで異常とされたもの正常とされたもの、すべてを包含した多様性のことを指している」²⁾ことが注目される。色覚多様性は、全ての人の色覚の特性は連続的なスペクトラムの中に位置づけられており、正常/異常に二分するものではないことを示す³⁾。

「色覚異常」である児童生徒が、自身の色の見え方が周囲と異なることに気づくタイミングとして学齢期があげられる。しかし、学校現場において「色覚異常」の児童生徒が色に関わる指示に従えずに困ることや、図画工作や美術の授業において「色間違い」の指摘を受け、色に関する劣等意識や色表現への関心の消失が生じていることは多く報告されてきた^{4,5)}。カラーユニバーサルデザインの普及などにより物理的な色環境は改善しつつあるが、色の見えの違いが優劣の意識に結びつかないために効果的な教育方法の構築は課題である。それには、3色覚の色の見えを基準とする中で異なる色覚特性を持つ人を差別しないという意識ではなく、人の色覚はそもそも多様

であるという色覚多様性の概念を基にした意識や態度の醸成が求められる⁷⁾。

そうした色覚多様性の概念の教育普及に向け、全ての人が自分ごととして色覚の特性には差異があることを知り、多様な色覚特性の存在を前提とした意識や態度を育むための教育プログラムは如何に実現可能か。ヒントを他領域の研究に求めると、多数派/少数派の間に生じやすい優劣の意識は、差別してはいけないという倫理観や科学的知識のみで解消することが難しいため、楽しい体験を通して実感を伴った学びにつなげることが鍵とされる⁸⁾。そこで、先行研究^{3,6,7)}を基に、

表1 教育プログラム開発に向けて抽出した要素

要素		内容
a	色知覚の外在性	色は物体についていると感じやすいこと
b	色知覚の主観性	色の認識は極めて主観的な体験であること
c	色覚特性の多様性	色覚の特性は正常/異常に二分されるのではなく多様性と連続性の枠組みのなかに存在すること
d	色識別の得手不得手	色覚の特性には各々色識別の得手不得手があること
e	それぞれの色覚の世界に価値があること	色の見えの違いは優劣を意味するのではなく色の世界それぞれに価値があること

表2 教育プログラム開発に向けた方針

方針	内容（含む要素a-eを〔〕内に略式で示す）
方針1	色は物についているのではないこと、色の見えは主観的な体験であること、多様な色覚特性があることについてイメージできるようになること。〔a. 外在性, b. 主観性, c. 多様性〕
方針2	色覚の特性ごとに色識別の得手不得手がある（「色覚異常」である方が得意な色の識別もある）ことを実感できること。〔c. 多様性, d. 得手不得手, e. それぞれに価値〕
方針3	色の見えの違いはあるが優劣は無く、一人ひとりの色の世界に価値があるという感覚を持てるようになること。〔a. 外在性, b. 主観性, c. 多様性, e. それぞれに価値〕

色覚多様性の概念理解につながる要素を抽出し、体験を通して楽しく学ぶことができる教育プログラムのパイロット版を作成した。抽出した要素は5つ（aからe）あり（表1）、それらの要素を含む教育プログラムの方針を3つに整理した（表2）。

方針1に対応したプログラムとして、色当てゲーム「色彩探偵」⁹⁾を、方針2に対応したものとして、アプリケーションソフト「Hidden Plate 制作アプリ」¹⁰⁾を、方針3に対応した創作ワークショップ「この絵の具、なに色？」を作成した。本稿では、教育現場での実装に向け、筆頭筆者が主に開発に従事している「色彩探偵」と「この絵の具、なに色？」について紹介する。

2. 「色彩探偵 ～色のふしぎを探れ！」

このプログラムは、方針1（表2）に対応したものである。色は物体についているのではないことや、色の知覚は主観的な体験であること、同じ物を同時に見ても人によって異なる色に見えることが起こり得ることを、小学校中学年の児童から楽しく学ぶことができる内容を目指している。また、どの学校でも無理なく手に入る道具で実施できることを考慮し、最低限必要な道具を、カラーフィルタ、透明ゴーグル（厚紙などで眼鏡の形を作ることで代用可能）、色紙とした。

プログラムの内容は単純であり、a. 色知覚の外在性、b. 色知覚の主観性、c. 色覚特性の多様性（表1）に関する導入を行った後、5人程度のメンバーでグループを作り、色のついたカードを一緒に見ながらディスカッションをしてカードの色を当てるというゲーム形式のワークショップである。カードの色当てを軸に色のふしぎを探ることから、「色彩探偵」と名付けた。この「色彩探偵」のポイントは、全員が同じ物を見ているはずなのに、メンバー各々が異なる色のカラーフィルタが付いたゴーグル（以下、カラーゴーグルと呼ぶ）を装着しているため、カードの色を答える際にグループ内で合意が取れない状況が生じる点にある。

カードの色について合意が取れない状況をつくるためには、装着するカラーゴーグルの色ごとに、カードが異なる色に知覚される必要がある。そこで、カラーフィルタの色とカードの色の選定を次のように行った。カラーフィルタには59色のカラーフィルム（ポリカラー、東京舞台照明）を、カードの色にはPCCS 新配色カード（日本色研事業）のvivid tone 24色を用い、カラーフィルタとカードの色の全ての組み合わせで、見える色を記録した。その結果から、カラーフィルタを通して見た際に、カードが異なった色に見える6色（図1の中段）を選択した。この6色のカラー

フィルタを用いた際に、カードの色として回答された数が多かった3色と、色の見えにほとんど変化がなかった黒（Bk）をカードの色として選んだ。さらに、カラーフィルタを通したときのカードのCIE1931xy色度も測定し、これらの色度がばらつくことも確認した。

「色彩探偵」は、参加者の持つ色覚の特性によらず全員が、色知覚の外在性と主観性、色覚特性の多様性（表1のaからc）について体験できることが特徴である。これまで大学生や美術教師、一般の方など協力を得てきたが、いずれの実施においても、グループメンバー間でカードの色に対する意見が合わない状況が生じ、ディスカッションが大変盛り上がる様子が観察された（図1の下段）。また、小学校中学年以上を主な対象とするため、子どもたちが興味を持ちやすいように、登場キャラクターが色のふしぎを探るという物語形式の台本を作成し、内容の理解を促すためにイラストを多用したスライドも作成した（図1の上段）。

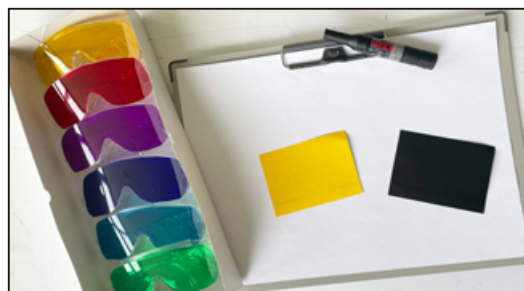


図1 上から「色彩探偵」の説明スライド表紙、ワークショップに使用する道具類、カラーゴーグルを装着し、カードの色について議論する参加者の様子

「色彩探偵」のパイロット版の検証は、2021 年 12 月から行い、参加者からフィードバックを受けては修正するサイクルを繰り返しており、おおよそ学校現場に導入できる段階までブラッシュアップした状態にある。

3. 「この絵の具、なに色？」

「この絵の具、なに色？」は、方針 3（表 2）に対応した創作ワークショップ形式のプログラムである。色知覚の外在性と主観性、色覚特性の多様性（表 1 の a から c）に加え、色覚特性の違いは優劣ではなく、それぞれの色の世界に価値がある（表 1 の e）という感覚が持てるよう、絵画表現を通して小学校中学年くらいの児童から楽しく学ぶことができる内容を目指した。使用する道具は、学校現場での実施を念頭に比較的容易に準備できるカラーフィルタ、透明ゴーグル、絵の具（パイロット版ではアクリル絵具を使用）とした。プログラムは、要素 a から c、e（表 1）に関する導入を行った後に、参加者全員がカラーゴーグルを装着して、一緒になって大きなキャンパスに絵を描くという創作ワークショップである。同じキャンパスに絵を描くグループには 4 色のカラーゴーグルが用意され、その中から一つが参加者に割り当てられる。このカラーゴーグルの色は、「色彩探偵」と同様、カラーフィルタを通した際のアクリル絵の具の色度測定データと、カラーフィルタの有無による絵の具の色の見え方の変化を目視により観察した結果に基づいて選択された。

また、「色覚異常」である人が色表現に関して持つ負の体験として図画工作や美術の授業で「色間違い」を指摘された例が多くあるため、すべての参加者が不安や不快にならずに、楽しめる内容にする必要があった。よって、色覚の特性に関わらず参加者全員が、普段とは異なる色の世界で絵の具の色を選び、絵を描く体験をするという皆に共通する土俵をつくった。

「この絵の具、なに色？」では、参加者全員がカラーゴーグルを着用することで、絵の具の色が普段見慣れたものとは全く違った色に見えるため、まさに「この絵の具、なに色？」と問いたくなる状態となる。そうした中でも、その時に見えている絵の具の色を頼りに、楽しんで創作する参加者の様子が観察された（図 2 の中段）。さらに、創作活動の後には作品を鑑賞する時間（カラーゴーグル装着／脱着時や、他の参加者とのカラーゴーグルの交換により作品に対する印象の変化を体験する）を設け、色の世界が異なると作品の面白さや魅力も変わるということを実感できるような効果的な促し方にポイントを置いた（図 2

の下段）。

「この絵の具、なに色？」でも「色彩探偵」と同様、小学校中学年以上を主な対象とするため、分かりやすい言葉や問いかけを含めた台本を作成し、その内容について理解を促すためにイラストを多用したスライドも作成した（図 2 の上段）。

「この絵の具、なに色？」のパイロット版の検証は 2022 年 8 月から継続しており、様々な参加者（未就学児から、「色覚異常」を含む大人まで）から受けたフィードバックを基に修正しながら改善のサイクルを続けている。本稿で紹介したのは、イベントとしての開催に適した大きなキャンパスに全員で絵を描くという形式であった。しかし、例えば学校の授業で行う際には、四つ切り画用紙を使用して創作後に互いの作品を鑑賞する形式を取ることもできるため、実施する場面や状況によって調整を行うことも可能である。

4. プログラム開発と教育現場での実装に向けた展開

これまでに「色彩探偵」、「この絵の具、なに色？」のパイロット版について参加者の協力を得て検証を繰り返しており、受けたフィードバックに基づいて内



図 2 上からこの絵の具、なに色？」の説明スライド表紙、カラーゴーグルを装着し創作を行う参加者の様子、カラーゴーグルを交換して異なる色の世界で作品を鑑賞する参加者の様子

容を修正し、ワークショップのブラッシュアップを行ってきた。「色彩探偵」については、2021年12月から現在まで計6回の検証を行い、小学生から大人まで150名以上の参加者の協力を得た。「この絵の具、なに色？」については、2022年8月から現在まで計4回の検証を行い、未就学児から大人まで100名以上の協力を得た。協力者の背景は、「色覚異常」である人、図画工作や美術の教師、その他の教科の教師、小中高大学生、色覚多様性に関わる専門家など様々であった。

これまでの検証の結果、両プログラムとも参加者が、楽しい体験を通して色覚多様性について学ぶことができる可能性が示された。本稿で述べてきた通り、どちらのプログラムも「色覚異常」について説明し理解を求めるといった内容ではなく、表1に示したaからeの要素を実感できる体験の提供に重点を置いている。それによって、「色覚多様性の概念を直感的に納得できる」⁷⁾ 素地をつくることで、多数派と異なる色の見えをすることは「異常」ではなく、人によって色の見えに違いがあることは普通に起こり得るという認識が根付くことが期待される。

また、「色覚異常」の児童生徒に対する学校での教育のあり方については、既に文部科学省をはじめ複数の機関から資料が出版されている¹¹⁾。しかしながら、その内容は、多数派の色覚特性を基準にしてつくられた環境の中で、いかに少数派の色覚特性を持った児童生徒に配慮を行うかといった一方向的なアプローチが主である。それに対し、本稿で紹介したプログラムは色覚多様性の概念を基盤に、全ての人に色の見えの多様性に対する認識を促す双方向性を有することに特徴がある。こうした色覚多様性の概念の普及が、現在の学校現場のような3色覚を基準とした環境ではなく、多様な色覚特性をもった児童生徒、教師や職員の存在を前提とした環境のあり方へシフトするきっかけとして機能すると良いと考える。

今後の展開として、開発したプログラムの教育現場での実装が挙げられる。プログラムの内容に関する検証は大切であるが、多忙を極める教師や学校現場においていかにプログラムを導入できるかということも重要な課題である。本研究は、色彩科学の知見を基にした実験による科学的根拠と、課題に対し試行的なアイデアを生み出し検証を繰り返しながら形にしていくデザインの思考を掛け合わせることで非常に興味深い成果を得られつつある。多領域による協働の強みを活かし、今後も深化と発展に向け継続して取り組んでいく。

本稿は2022年にACA 2022で発表したプロシーディングス¹²⁾に修正や追記等の改編を行ったものである。また、本研究はJSPS科研費課題番号JP21H04342（基盤A）、JP24H00167（基盤A）の助成を受けた。

参考文献

- 1) 日本遺伝学会監修・編．遺伝単－遺伝学用語集 対訳付き．NTS, 2017.
- 2) 川端裕人．優生思想の標的としての「色覚異常」から「色覚多様性」の時代へ．日本健康学会誌，2022，88(5)，p.165-182.
- 3) 川端裕人．「色のふしぎ」と不思議な社会：2020年代の「色覚」言論．筑摩書房，2020.
- 4) 宮浦徹，宇津見義一，柏井真理子ら．平成22・23年度における先天色覚異常の受診者に関する実態調査（続報）．日本の眼科，2012,83（11），p.1541-1557.
- 5) 辻清佳ら，色覚異常を持つ人のアートへの関心度調査．日本色彩学会誌，44(3+)，2020，p.207-210.
- 6) 柳田多聞．国際生活機能分類（ICF）に基づく色覚に関する障害の評価．県立長崎シーボルト大学国際情報学部紀要．2003，vol.4，p.129-140.
- 7) 村谷つかさ，須長正治．色覚多様性の概念に含まれる要素の体系化：文献調査とインタビュー調査による質的分析．日本色彩学会誌，2023，1（1），p.45-56.
- 8) 村谷つかさ．障がいのある人の創作活動を社会との関係で捉え直す－活動の論点整理と推進の仕掛け－．文化政策研究．2019，no.12，p.47-67.
- 9) 村谷つかさ，永富萌々香，須長正治．色知覚の主観性を体験する色彩コミュニケーションワークショップの提案．令和3年度日本色彩学会関西支部大会発表論文集，p.18-19，2022年3月．
- 10) 濱崎光，原田拓弥ら．『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．日本色彩学会第53回全国大会抄録集，p.61-63，名古屋市（相山女学園大学），2022年6月．
- 11) 文部科学省．色覚に関する指導の資料．文部科学省，2003.
- 12) Tsukasa Muraya, Hikari Hamasaki, et. al., Design of Color Education Programs for Understanding the Diversity of Color Vision. Proceedings of the 7th Asia Color Association Conference ACA 2022 TAIPEI, p.175-180, 2022.