

5 カラーユニバーサルデザイン



武者 廣平
MUSHA Kohei

株式会社 武者デザインプロジェクト/代表取締役
NPO法人 カラーユニバーサルデザイン機構/理事長

色による情報が非常に多い現代、同じ色でも人によって感じる色の認識は異なり、多様性に富んでいる。男性の20人、女性の500人に1人が色弱者と言われる中、どのような場面でのような工夫がなされているのだろうか。時代の要請等も踏まえたカラーユニバーサルデザインのあり方を知る。

視覚情報適正化

2018年の冬は大雪に見舞われる地域が大変多く、降雪に関する天気予報のTV画面中に、何か「紫色」が多用されているのに気づいた方も少なからずいらっしゃると思います。これは2012年5月に気象庁が示した『気象庁ホームページにおける気象情報の配色に関する設定指針』に基づいた表示です。

具体的には、大雨など数値が高くなるほど危険度が増す情報を示す際、注意報・警報に相当する色使いとして、レベルが上がるにつれて黄色・橙色・赤色・赤紫色の順で用いると規定されました。また、警報レベルを超えた重大な状況で発令される「特別警報」には赤紫色を用いることや、色弱者が判別しにくいとされる赤と緑

は同じ図中で使用しない等、この改訂によって情報の受け手側に対する多様な色覚への配慮が実現しました(図1)。なお、この作業に関してはNPO法人カラーユニバーサルデザイン機構(CUDO)も協力をさせていただきました。

CUDOは2004年10月に先天性の色覚特性者のみならず、加齢による老人性白内障や疾病による後天性色覚特性者を含め、色覚の多様性にに基づき、できるだけ多くの人々への視覚情報適正化に貢献することを目的に設立されました。現在、CUDOの活動領域は大きく広がっており、例えば義務教育向けの各種教科書にもカラーユニバーサルデザイン対応の証として「CUDOマーク(図2)」の記載されたものが年々増えています。

多様性に富む人間の色覚

1990年代の後半からパソコンの普及や印刷システムの進歩などによって、印刷物、機器類、施設などのカラー化と低コスト化が進み、多くの視覚表現に色がたやすく使われるようになりました。色を使用することでより多くの情報をまとめ、早く確実に伝達することが可能になります。色はイメージ、強調、指示、状態なども直感的に

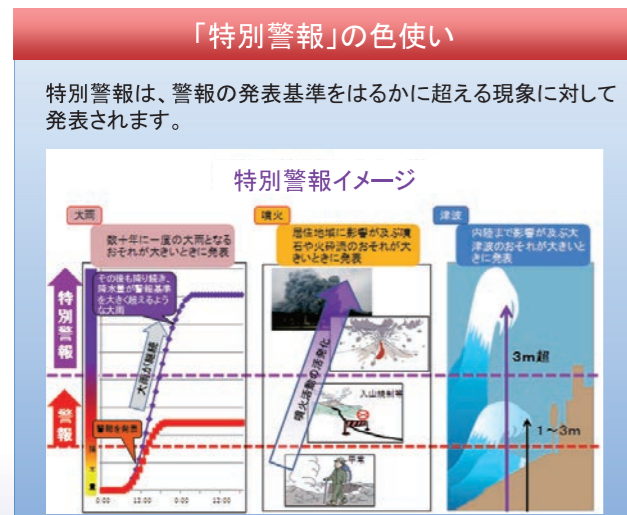


図1 気象情報「特別警報」について(気象庁ホームページより)



図2 カラーユニバーサルデザイン認証マークとカラーユニバーサルデザイン機構ロゴタイプ

CUDOの呼称	従来の呼称	眼科学会の呼称	
C型	一般色覚者	色覚正常	
P型(強・弱)	色弱者	色覚正常	
D型(強・弱)		第1 色盲・色弱	1型 2色覚・3色覚
T型		第2 色覚異常	2型 2色覚・3色覚
A型	第3 色覚障害	3型 2色覚	
	全色盲	1色覚	

- Type C …… Common-type
- Type P …… Protanopia
- Type D …… Deutanopia
- Type T …… Tritanopia
- Type A …… Achromatopia

図3 色覚タイプ別の呼称(CUDO推奨)一覧表

表現できる優れた情報伝達要素です。

しかし、情報の受け手となる人間の色覚は万人が同じ一つのタイプでは無く、多様性に富んでいます。この認識がなければ「強調するために」「すぐに見分けられるように」「目を引くために」と選んだ色合いが、ある色覚型の人や高齢者にとっては見分けにくさを生む原因になることがあるのです。「文字があることに気づかなかった」「読みにくい」「情報を正確に受け取れていない」「不便を感じる」「安全が確保できていない」といったことは、身近に様々な場所で起きているのです。

そこで、CUDOは色を用いた視覚情報ができるだけ多くの人々に速やかかつ正確に情報認識できる社会作りを目標に、カラーユニバーサルデザインの提唱普及を始めました。

色覚の多様性と色弱者

最先端のゲノム生物学の研究成果では、人間のもつ約3万個の遺伝子は其々に多様で、そのうちの1つを「正常」と呼ぶことはできないというのが定説になりつつあります。CUDOではこの流れに従い、従来のように色覚を「正常」と「異常」に線引きする分類をやめ、どの色覚も価値判断なく多様性として分類し、C、P、D、T、Aの5種類の型の名前で呼ぶことを提唱しています。なお、P型とD型はさらに強度と弱度に分かれます。中でも多数型のC型は「正常」でなく「一般」色覚者と呼称し、他は色認識に弱い点があることから、総称して「色弱者」と呼称しています(図3、4)。

色弱者の中での多数派となるP型とD型を合算した割合は、日本では男性の5%つまり約20人に1人、女性の約500人に1人、全体では320万人以上とされています。欧米では割合が高めで男性の8~10%になります。世界中では2億人を超える人数となり、地球規模でリアルタイムコミュニケーションが一般化してきた現在、カラーユニバーサルデザインが重要かつ必要なことは言う



図4 各色覚ごとのシミュレーション「5色のピーマンの例」

までもありません。

目の疾患や加齢に伴う色の感じ方の変化

人の色の感じ方は、加齢に伴う目の疾患(緑内障・白内障等)によって、視力が低下すると共に変化します。日本国内の白内障の総患者数は85万人を超え、60歳以上の罹患率は75%と言われており、高齢化社会の進行にともない、患者数はますます増える傾向にあります。

また、糖尿病性網膜症や網膜色素変性症などの疾患で視力が低下する、いわゆるロービジョンと呼ばれる方も数10万人存在します。ロービジョンの人は視力の低下に加え、色の感じ方やコントラストの程度などにも配慮が必要となります。

カラーユニバーサルデザインのメリット

カラーユニバーサルデザインは色の感じ方が異なってもできるだけ多くの人に正しく情報が伝わることを目的にしていますので、決して色弱者のためだけのデザインではありません。伝えたい情報の目的や優先順位を考え、創り手の美意識や感性に加えて情報の受け手が感じる印象や心理を考慮し、利用者の視点に立って使いやすさを追求するデザイン手法です。特に先天性である色弱者は色の捉え方が特徴的で、一般色覚者(C型)が理解不足の場合も少なくないため、当初から色弱者と一般色覚者が共に色覚の多様性の観点から吟味し検討することが重要です。その結果として一般色覚者にとっても整理された見やすいデザインとなり、できるだけ短い時間で正しい視覚情報のコミュニケーションが可能になります。このようにカラーユニバーサルデザインは多くの人々にとって価値あるものなのです。

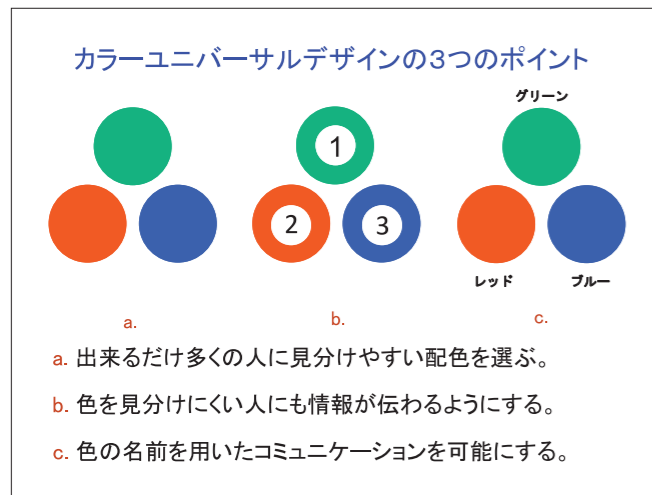


図5 カラーユニバーサルデザインの3つのポイント

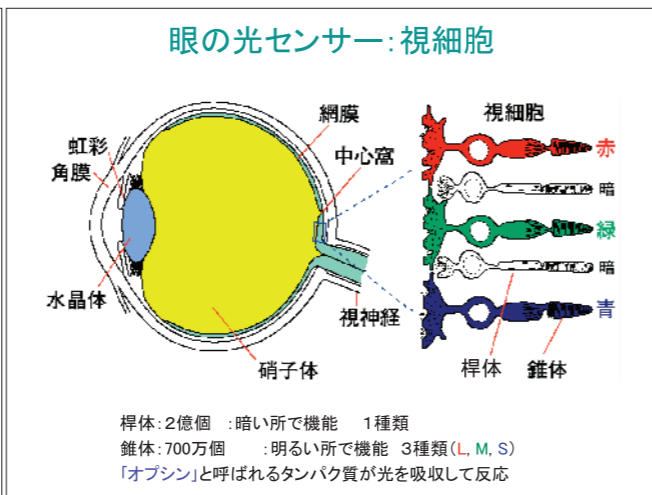


図6 視細胞 (桿体細胞と錐体細胞)

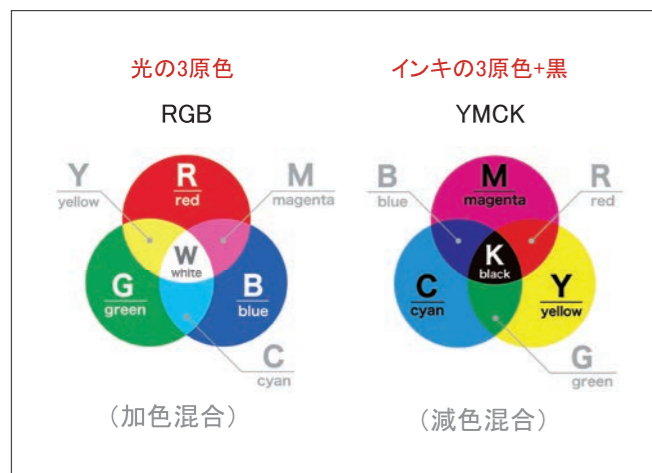


図7 光の3原色/RGBと印刷インキの3原色+黒/YMCK

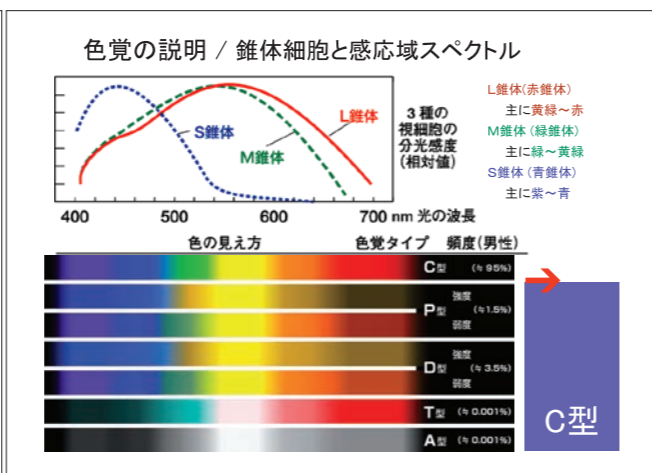


図8 錐体の特性と各色覚の感応域スペクトル

カラーユニバーサルデザインの3つのポイント

- CUDOでは誰もがたやすく多様な色覚に配慮したデザインができるように『カラーユニバーサルデザイン3つのポイント』として以下の指針を定めました(図5)。
- a. 出来るだけ多くの人に見分けやすい配色を選ぶ
- b. 色を見分けにくい人にも情報が伝わるようにする
- c. 色の名前を用いたコミュニケーションを可能にする

色覚の多様性とその原理

人間は眼の中に、主に明暗を感じる桿体細胞と色を感じる錐体細胞と呼ばれる視細胞を持ち、総合的に視覚を得ています。錐体細胞には捉える波長帯域の違いでL(赤に対応/R)、M(緑に対応/G)、S(青に対応/B)の3種類があり、各錐体細胞をセンサーとして得られた電気信号が脳に送られ、そこで光の3原色/RGBそれぞれの信号差の演算が行われた結果、様々な「色」として認識されます(図6、7)。

これに対し色弱者は、3種類の錐体細胞のうちのどれかがなかったり、分光感度特性がずれているために、一般色覚者には見分けられる色でも、同じ色に見えてしまつて見分けられないものが出てきます(図8)。

- **C型(一般色覚)**
3種類の錐体がすべて揃っている人で日本人男性の約95%、女性の99%以上を占めます。
- **P型色覚(Protanope)**
3種の錐体のうち赤い光を主に感じるL錐体が無い人(P型強度)と、L錐体の分光感度がずれてM錐体と似通ってしまった人(P型弱度)がいます。P型強度の人は図8のようにC型との見え方の差が大きく、P型弱度の人はC型とP型強度の中間になります。
- **D型色覚(Deuteranope)**
緑の光を主に感じるM錐体が無い人(D型強度)と、M錐体の分光感度がずれてL錐体と似通ってしまった人(D型弱度)がいます。

カラーユニバーサルデザイン推奨配色セット

CUDOではカラーユニバーサルデザインの啓蒙普及を図るため、色使いのガイドブックの作成や各色覚シミュレーション・カラーユニバーサルデザイン(CUD)チェックツールの開発を企業や大学等とタイアップしてきました。色覚多様性に基づき、どのような色覚の人にも比較的に見分けやすい色を絞り込み、2013年11月に実用的な配色セットを策定・発表いたしました。塗料、印刷、デザインの各業界が色指定の業界標準として本結果を盛り込んで、それぞれの分野で普及を図っています(案内・サイン・図表)。

現在、カラーユニバーサルデザイン推奨配色セットガイドブックとして、ホームページから無償でダウンロード出来ます(<http://www2.cudo.jp/wp/wp-content/uploads/2016/07/CUD推奨配色セットガイドブック.pdf>) (図9)。

色覚シミュレーション・CUDチェックツール

人は他人が見えている色世界を感じることができません。しかし、コンピュータ技術を利用して特定の色を変換することで、複数の「色の見分けにくさ」を模擬的に再現することができます。CUDOでは色覚シミュレーションのための変換アルゴリズムの開発を手がけ、すでにAdobe社イラストレーターとフォトショップには標準ビルトインされています。また多くの「色覚シミュレーションツール」が開発されており、パソコンやスマートフォンを使うもの、ディスプレイに組み込まれたもの、光学的なフィルター処理によるものなどがあります(図10)。

また、CUDチェックツールは「ある色が色弱の人にはどの色に見えるか」ではなく、「自分が作成したデザインの中で、色弱者にはどの色とどの色が区別しにくい」を見つけるためのツールです。例えば多色刷りのパッケージの中で異なる色情報なのに、色弱者には同色に見えるという可能性のある部分を教えてくれます。

NPO法人CUDOの事業

カラーユニバーサルデザイン社会の実現を目標に、CUDO創立時からの受託事業としてカラーユニバーサルデザインの検証と認証マーク発行を行ってまいりました。その結果に基づき改善・改良を行い、より多くの方々に利用しやすい製品や施設・建築物、自治体のユニバーサルデザイン関係ガイドライン、印刷物、機器類等、

色覚の多様性に配慮した案内サイン図表等用のカラーユニバーサルデザイン推奨配色セット 第3版									
アクセントカラー	JPMA色票	C.M.Y.K	ベースカラー	JPMA色票	C.M.Y.K	無彩色	JPMA色票	C.M.Y.K	備考
赤	F08-50V*	0.75,95.0 8.7SR 5/12	F05-80L	0.25,15.0 SR 8/6	255,209,209	白	EN93	0.0,0.0 N 9.3	255,255,255
黄色	F27-85V*	0.0,100.0 7.5Y 8.5/12	F25-90H*	0.0,40.0 SY 9/4	255,255,153	明るいグレー	F75-80B	15.10,10.0 SPB 8/1	200,200,203
緑	F47-60T*	75.0,65.0 7.5G 6/10	F32-80P	25.0,80.0 2.5GY 8/8	203,242,102	グレー	F75-50D	18.10,0.55 SPB 5/2	127,135,143
青	F77-40V	100,45.0,0 7.5PB 4/12	F69-80H	30.0,0.0 10B 8/4	180,235,250	黒	EN-15	50,50,50,100 N 1.5	0,0,0
空色	F69-70P*	55.0,0.0 10B 7/8	ベージュ	F19-75L	0.25,45.0 10YR 7.5/6				
ピンク	F02-70T	0.55,35.0 2.5R 7/10	明るい緑	F42-70H	45.0,45.0 2.5G 7/4				
オレンジ	F15-65X	0.45,100.0 5YR 6.5/14	明るい紫	F82-70H*	25.30,0.0 2.5P 7/4				
紫	F89-40T	30.95,0.0 10P 4/10	代替色 (JPMA色票のみ)	E27-90P	7.5Y 9/8				
茶	F09-30L	55.30,100.0 10R 3/6	代替色	E45-60L	5G 6/6				

図9 カラーユニバーサルデザイン推奨配色セット

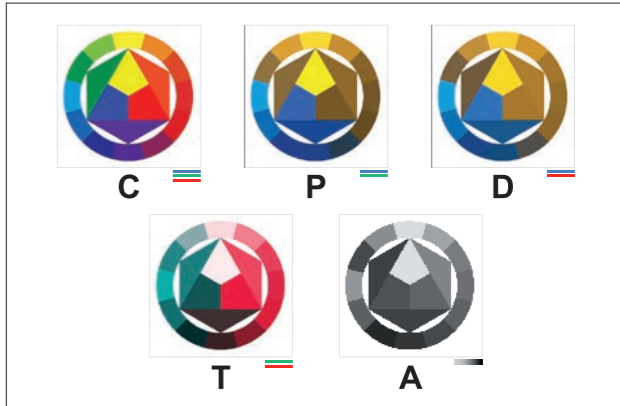


図10 各色覚の感応域カラーパレット/シミュレーション



図11 東京都防災ガイドブック「東京防災」

本当に多くの実績を積みことができました。

NHK、民放各局、東京大学と組んだTV上での津波警報表示は、気象庁の気象情報の配色指針に繋がりを、その後東京都下全戸に配布された『東京防災』ガイドブック(図11)等、皆さんがあまり気付かれないうちでカラーユニバーサルデザインは進行しております。

CUDOは今後も色覚の多様性に配慮された視覚情報の適正化の部分で、多くの方々の安全安心作りに貢献してまいります。