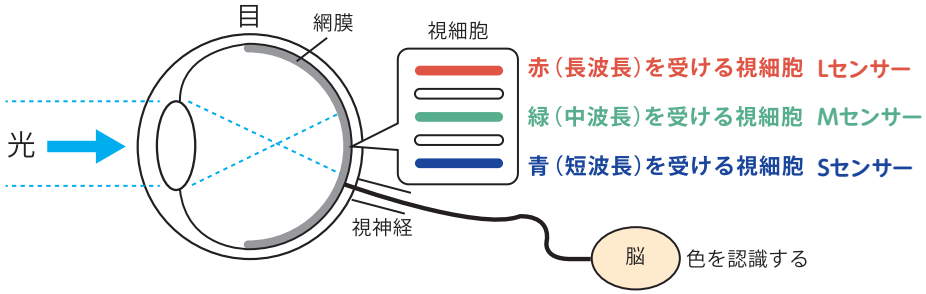
こころの色

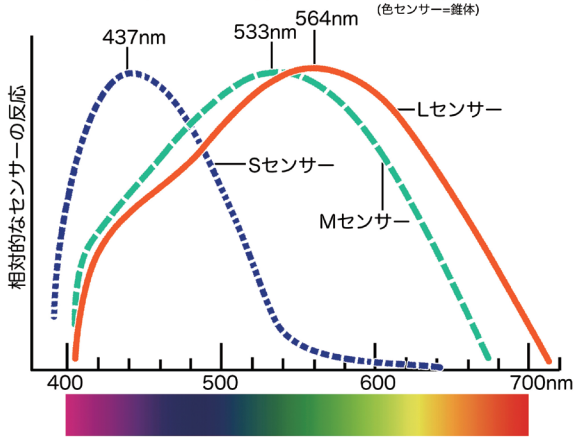
NPO法人北海道カラーユニバーサルデザイン機構

色弱って どのようなことでしょう?

ヒトの目の中には色センサーが3つあります。3つのセンサーがそれぞれある範囲の光に反応します。反応した情報の強さを脳が受け取り「色」がわかります。3つのセンサーのうち一つ以上の色センサーが無いか、あるいは特性が異なる色覚を色弱と呼びます。



C型の三つの色センサー・分光特性
(色センサー=錐体)



●MセンサーとLセンサーは似ています　1987 Dowlingによる

色弱と色盲の 違いは何ですか?

3つある色センサーのうち1つの色センサーが無いのが色盲、3つあるがセンサー特性が異なるものを色弱と呼んできました。しかし、2005年から眼科医会では色盲・色弱という呼び方をやめました。1型2色覚などと呼んでいます。

CUDO※の提唱する呼称		従来の呼称		
C 型	一般色覚者	色覚正常		3色型
P 型（強・弱）	色弱者	第1 …… 色盲・色弱	赤緑色盲	2色型 異常3色型
D 型（強・弱）		第2 …… 色覚異常		
T 型		第3 …… 色覚障害	黄青色盲	
A 型		全色盲		1色型

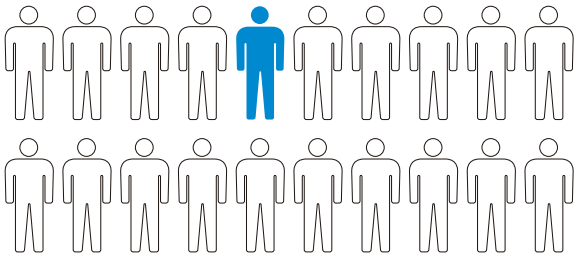
ヒトは色センサーを3つ持っています。3つのセンサーは波長によって反応の強さが異なります。紫色の短い波長から、赤色の長い波長までをその3つのセンサーが分担して感知し、3つのセンサーの足し算・引き算で整理された色の情報が脳に送られ「ああ青緑だ」などと認識します。その3つのセンサーのうち1番長い波長の色センサーが無いか、あるいは多数派とズレているのが「P型」と呼ばれる色覚タイプです。2番目に長い波長を担当する色センサーが無いか、ズレているのがD型と呼ばれる色覚タイプです。他にもT型、A型と言われるタイプもありますが、このタイプは数万人に1人であり、弱視を伴うケースがあるようです。3つある色センサーのうち1つの色センサーが無いのが色盲、3つありますがズレているのを色弱と呼んできました。色弱はさまざまな名前がつけられてきました。色弱・色盲・色覚異常・色神異常・赤緑色弱・赤緑色盲‥‥。2005年に日本眼科医会は用語集の改訂をし「色盲」「色弱」という言葉をなくし、個々のタイプを1型2色覚、2型2色覚、3型2色覚、1型3色覚、2型3色覚と呼ぶようになりました。しかし色弱全体を「色覚異常」とする呼び方は残りました。CUDグループ※ではそれぞれP型強度、D型強度、T型強度、P型弱度、D型弱度という差別感の少ない呼び方を提唱しています。

※カラーユニバーサルデザイン機構を「CUDO」、北海道カラーユニバーサルデザイン機構を「北海道CUDO」と略して呼びます。CUDグループは全国で4つの団体があります。24ページ参照。

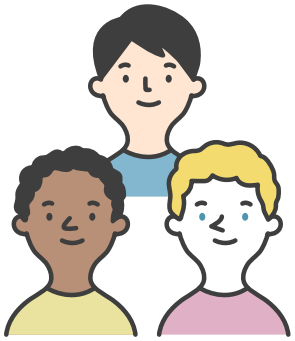
Q 色弱者※はどのくらいの割合でいるのでしょうか?

日本人の場合、男性の20人に1人の割合で色弱者(P型+D型)がいると言われています。女性は500人に1人です。1学級を40人としてその半数が男の子とすると、平均して1学級に1人はP型またはD型の子がいることになります。日本人全体では約300万人。茨城県の人口よりも多いです。

色弱者



5%



日本人やモンゴル系人種の場合には男性の5%。アフリカ系は4%と言われています。フランス・北欧では8〜10%と言われ、10〜12人に1人の男性がP型・D型の色弱です。保因者はその倍ですので、フランス・北欧では5〜6人に1人は保因者という計算になります。逆にアフリカ系は男性の4%と少し少ないです。T型と呼ばれる短波長のセンサーがないタイプは数万人に1人、A型と呼ばれる色センサーが3つともないタイプも数万人に1人と言われT・A型ともに弱視を伴う場合があるようです。

※CUDグループでは色弱の人を「色弱者」と呼んでいます。色に関して社会的弱者であるという意味です。

Q 私は色弱の男性です。息子が生まれましたが、私と同じタイプの色弱になりますか?

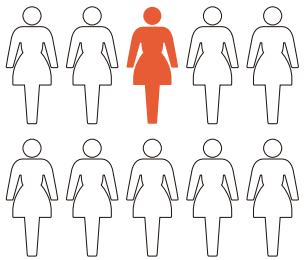
奥様が保因者でなければ息子さんは色弱になりません※。男性のX染色体は次世代の女性には受け継がれますが、次世代の男性には受け継がれません。息子さんは色弱になりませんが、娘さんは全員保因者になります。次ページの遺伝の図をご覧下さい。

※色弱の男性から直接遺伝した事実も報告されてはいますが極めて希な例です。

Q 保因者って何ですか?どのくらいの割合ですか?

保因者は色弱の遺伝子を1つ持っている女性を指します。保因者は色弱本人の2倍ですから日本人の場合、女性10人に1人です。

保因者



10%

色弱の遺伝子の遺伝のしかた

色弱はX連鎖性遺伝=伴性潜性遺伝をします。遺伝子はX染色体上にあります。男性はX染色体を１つしか持ちませんので、色弱の遺伝子を1つ持てば色弱になります。女性は因子が２つそろわないと色弱にはなりません。因子を1つ持っている女性は色弱ではありませんが遺伝子を持っていますので保因者といわれます。保因者の色覚も特殊な検査をすれば正常とは少し異なる部分が見つかりますが、実際にはC型の色覚です。

Q 色弱の治療はできますか?

色弱には「治療」という概念は当てはまりません。「治療」とは病気や異常を正常にするという意味です。最近の遺伝学の研究により色弱は病気や異常とは言えなくなりつつあります。色弱は人類全体が生き残りやすいように淘汰されずに残ってきた遺伝的特性だという認識が一般化されてきています。今までの「正常・異常」という単純な分け方が乱暴で非科学的だったのです。例えば日本でA型の血液型が多くAB型が約10%ですが、A型が正常でAB型を異常とは言いません。それと同様に考えていただければと思います。色弱の治療方法は「社会全体をカラーユニバーサルデザイン化すること」しかないのかも知れません。

Q 色弱者に対する職業の制限を教えてください。

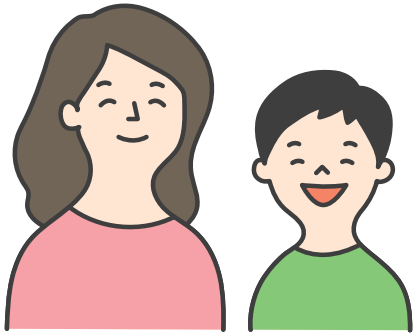
近年、多くの方々の努力により色弱者への制限は激減しました。しかし、今でも残っている職種としては「消防」「警察」「自衛隊」「鉄道」「航空」「船舶」などが挙げられます。主に人命にかかわる仕事や輸送に関する仕事です。色によって信号の種類などを特定する職種が多く含まれます。しかし、それらの制限も急速になくなって来ています。今までは「色弱には区別できないだろう」という推測による曖昧な規準でしたが「現場で確実に区別できない・困る」ことがなければOKという例が増えているようです。「消防士」も「陸上自衛隊」も採用要件を緩和しています。最新の情報を直接採用担当の方に問い合わせてください。

消防士の例で説明します。超党派議員/CUDO/学生/で構成する「カラーユニバーサルデザイン推進ネットワーク」は2017年秋から、色覚検査の有無と採用に影響するかどうかを全国の36都道府県、532消防本部にアンケート調査をしました。結果は色弱の検査をしない消防本部が40%。その他の消防本部は色覚検査をし「検査はするが採用には影響しない」が10%。「採用に影響する」が45%と回答しました。どのように支障があるのかという問いには「運転時に交通信号を見誤る危険性」を指摘している消防本部が多く、私たちは「いまだ科学的な議論になっていない」と考えています。何故なら色弱者の多くは運転免許を取得するのに問題はなく交通信号も区別できるからです。さらに議論と検証を重ねていく必要があるでしょう。詳しくは「カラーユニバーサルデザイン推進ネットワーク」のホームページ(http://cudn.jp)をご覧ください。

Q 小学3年の息子が色弱のようなのですが、母親としてどうしたらよいでしょうか?

まずは落ち着いて、そして、できることから順番にしていきましょう。息子さんが本当に色弱かどうかを確かめましょう。その時に「この色は何色に見えるの?これは?」と質問を浴びせかけるのはちょっとお待ちください。小さなお子さんの場合には深く記憶に刻まれることもあります。そして、正しい知識・情報をしっかりと身につけて下さい。時間はたっぷりありますので急ぐ必要はありません。CUDグループの情報をお役立て下されば嬉しいです。

息子さんが色弱だと確認できたとします。だからと言ってお母さんには何の責任もありませんし、息子さんにも責任はありません。しかしお母さんが落ち込むと幼い息子さんは「お母さんに僕が何か悪いことをした」ような気になるかも知れません。お母さんはきちんとした知識と覚悟で「色弱でも何の問題もないはず」という気持ちで臨んでください。母親のこころの動きはとても大事です。「この子が色弱になったのは私のせい」と思わず、誇りを持って「色弱の世界でしっかり生きていってほしい」くらいの気持ちで明るく接してください。



Q 小学2年生の担任ですが、男子児童の1人が色弱とのことで保護者から「配慮をお願いしたい」という話がありました。どのような配慮をしたらよいでしょうか?

最初に「科学的・客観的な知識」を身につけて下さい。色弱は特性であり、欠陥・病気・異常という分類には馴染まないこと。人類は多様な色覚をもつ集団に進化してきたという科学的知識を身につけて下さい。その上で色弱の児童が授業や学校生活で困りそうなことを具体的に挙げてみてください。基本的な知識があれば、その都度臨機応変に対応することができると思います。

色弱者が間違えそうなことや困りそうなことを挙げました。

[生活全般、屋内で]

□左右違う色の靴下、スリッパをはく。パステルカラーや暗い彩度の低い色の場合は特に。

□箸の色を間違えて別々の色を一本ずつ選ぶ。お弁当のふたの色を間違える。

□お菓子の包み紙の区別を間違える。

□缶コーヒーや缶ジュースの種類を間違える。特に茶色と赤。うすみどりと黄色。

□花火の色がわかりにくい。緑と黄色、紫と青などは似ている。

□パステルグリーンと薄い灰色が区別しにくい。同様に淡いピンク色と薄い灰色が区別しにくい。

□青、紺系の色と紫が区別しにくい。

□黒板の赤チョークの文字。P型には暗く見え、D型には目立って見えない。先生が強調する場合が多いので困りもの。

□赤と黒のボールペンで書かれた文字を読み分けにくい。特に暗いところや細い字だとなおさら。赤の文字を黒だと勘違いする。

□赤、茶、緑などの点で示された分布図が見にくい。地図が見にくい。特に県別に色分けされているような図はむずかしい。

□化学の炎色反応がわかりにくい。特に緑系と黄色・青と紫が区別しにくい。

□パソコンソフト「EXCEL」のセルを塗りつぶす色の微妙な判別ができない。

□うす茶色の犬を黄緑色に塗る。人の顔を黄緑色や黄土色に塗る。葉っぱを茶系の色に塗る。木の幹を緑系の色に塗る。つまり緑と茶色はとても似た色だと感じている。

□絵の具を混ぜ過ぎると色がわからなくなる。

□地図や図の塗り分けを間違う。

□カレンダーで日祝日（赤字）を見落とす。特に彩度を落としたおしゃれなカレンダーや暗めの赤を使っている時に顕著。

□色だけで表示されたトイレの使用中表示はわかりにくい。淡い配色のブルーとピンク、または暗い青と赤の区別は難しい。

□赤のレーザーポインターは見にくい。動かされると追い切れない。緑色のものは見やすい。特にP型。

□建築現場などで使用するレベル（水準器）の赤色レーザーの線が見えない。特に石膏ボードの紙の色と区別しにくい。特にP型。

□充電器、テレビ、パソコンなどのLEDでオレンジ色か黄緑色かの区別がつきにくい。赤いLEDが見にくい。

□デジカメの液晶表示に見分けにくい色がある。一眼デジカメの合焦時の赤い表示が見えにくい。

[外出時に]

□オレンジ色の街灯と赤信号が見分けにくい。

□夜間、タクシーの赤の表示とオレンジの表示が見分けにくい。（地方によって色と表示は一致していないようです）

□夜間、タクシーの赤い空車表示が見分けにくい。

□手芸店で糸の色を選ぶのが難しい。

□鉄道路線図、特に東京など複雑な地下鉄路線図の色分けが見分けにくい。

□駅の時刻表などの色分けが見分けにくい。

□券売機などの黒地に赤いＬＥＤでの料金表示が見にくい。

□電光掲示板で赤の文字が見にくい。緑と黄色の区別がつかない。オレンジと緑の区別がつかない。

□暗色の背景に赤色文字が読みにくい。目立たない。

[ゲームで]

□カードゲーム「UNO」は色以外に判別する記号がないので難しい。

□マージャン牌の色がわかりにくい。雀荘は暗いのでさらにわかりにくい。緑一色などの色でそろえる手は苦手。

□「ぷよぷよ」のような色で判別するゲームが苦手。

[自然]

□緑の自然の中の小さな赤色の花が目立たない。赤い実に気がつかない。特に小さな実や花は見つけにくい。

□桜の薄いピンク色が白っぽく見える。ソメイヨシノのような淡い色は特に。

□夜空の星で赤い星が目立たない。特にさそり座のアンタレスは大きく見えない。

[食べ物]

□焼き肉で生なのに焼けたと勘違いする。薄いピンク色を白っぽく感じてしまうため。

□野菜の鮮度が落ち、茶色になっているのがわかりにくい。レタスが傷んだ茶色を緑色の濃い色だと勘違いする。

□果物の熟度がわかりにくい。特に夕張メロンは果肉が淡いオレンジ色で皮のほうが淡い緑なので境界がはっきりしない。

□トマトの熟度がわかりにくい。

[健康]

□乳児のお尻のかぶれなど、皮膚が赤く腫れていることに気付きにくい。

□顔色で健康状態を判断できない。「顔色が青いね」という感じがあまりよくわからない。

□血便に気がつかない。血のかたまりが赤く見えず黒く見える。

これだけ困り事を列挙すると「これなら困るだろう」とC型の人は思いがちですが、ほとんど困らずに生活しています。生まれたときから色弱の色の世界で暮らしていますので、色だけではなくその他の情報を感じとりながら、うまくやっているのではないかと思います。

Q 色弱の方が得意な事はありますか?

色弱者は色にあまり頼らないで生活しているためか「明暗」に敏感です。また、暗いところでものを見分けたり、水の中の魚を見つけることも得意のようです。夕暮れの運転はC型にとってはとても見にくいそうですが、P・D型の色弱者の多くがそのような自覚はないようです。ミクロネシアのピンゲラップ島ではA型(1色覚)の人の割合が多く夜の漁では彼らの方がはるかに魚を見つける能力が高いそうです。※1

さらに、雑食性のオマキザルは頻繁に昆虫を食べますが、背景の色に溶け込んでカモフラージュした昆虫の採食効率cは、色弱のサルの方がC型よりも有意に高い。その傾向は薄暗い環境ではより顕著だそうです。※2

つまり色弱のサルがある比率でいることで、群れ全体の食料が増えるのです。

北海道CUDOの会員さんの話の中にも「林の中で鳥を見つけるのが得意」とか「吹雪でもうっすらと人影が見える」とか、色弱者の方がC型の能力を上回るケースがいくつか見つかっています。

こうしたことからも、色弱は障がいではなく特性だと言えるでしょう。

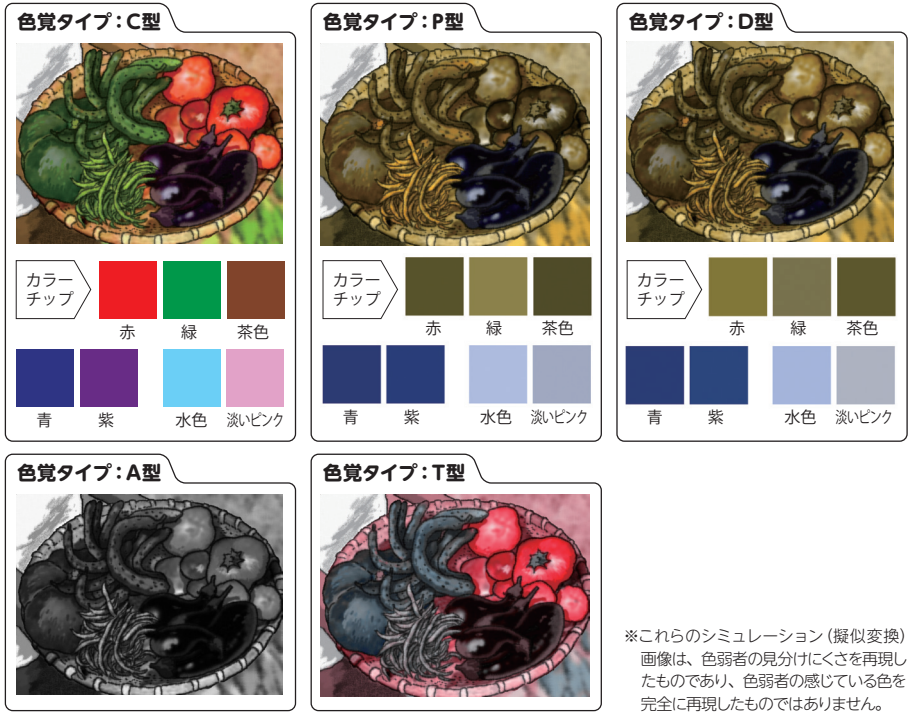
※1 オリヴァー・サックス著、大庭紀雄、春日井晶子訳「色のない島へ　脳神経科医のミクロネシア探訪記」早川書房

※2 河村正二著「サルの色覚が教えてくれること」日経サイエンス2006年10月号

Q 5種類の色覚型（C型・P型・D型・A型・T型）、それぞれの見え方を教えてください。

まずはシミュレーションの画像を見てください。5枚の絵があります。P型強度の人はC型の絵とP型の絵がそっくりに見えます。D型強度の人にはC型の絵とD型の絵が同じような色に見えます。T型の人にはC型の絵とT型の絵が同じように見えます。大まかに言えば、P型は赤が暗く見える。D型は緑が暗く見える。T型は青系の色を感じにくいので全体が赤く見えます。

色覚タイプ別見え方のシミュレーション



※これらのシミュレーション（擬似変換）画像は、色弱者の見分けにくさを再現したものであり、色弱者の感じている色を完全に再現したものではありません。

次にカラーチップのシミュレーションを見てください。こちらはP型とD型の比較です。混同色(C型には異なる色だが色弱者には似て見える色の組み合わせ)がP型とD型では違うことにお気づきですか? 赤と緑はD型が似て見え、薄いピンクと薄い青はP型が似て見えます。このように微妙に混同色が異なります。ですから、カラーユニバーサルデザインを実現するにはP型・D型両方の見え方に配慮しなくてはならないのです。

Q 私は色弱です。シミュレーションの写真を見ましたが、とても同じようには見えません。違いがわかりますし「色弱者は2枚の写真が同じに見える」とのことですが、事実と違います。誤解を拡げるだけではないでしょうか?

色弱の程度には巾があります。メカニズムとしては色センサーが3つある「弱度」と色センサーが2つの「強度」にわかれます。そして弱度の中でも強度に近いものから極めて弱いものもあります。現在普及しているシミュレーションツールは強度の色弱者の例をプログラムで変換したものです。誤解を生む可能性がありますが、現在のところ「弱度」の正確なシミュレーションツールはありませんので弱度の場合には「その中間くらい」という説明になります。今後とも誤解を生まないように正確な表現を怠らないように心がけたいと思います。

シミュレーションの道具はさまざまです。1番手軽なのがアイフォーンとアンドロイドで使用できる「色のシミュレータ」です。スマホ上で簡単に色変換でき、リアルタイムに色弱の色の世界を

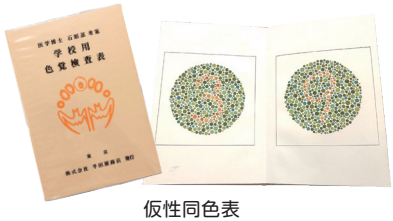
疑似体験できます。「色のシミュレータ」はウェブ版もありJPEGファイルを変換する機能もあります。「色のシミュレータ」には擬似的に中間を示すスライダーもありますが、それは強度のシミュレーションと「いわゆる正常な」見え方の混色を利用しています。
またプロ向けによく使われているアドビ社のフォトショップとイラストレータにもシミュレーションの道具がついています。(株)伊藤光学からはメガネのようにかけられる「バリアントール」があり、直接的に色弱の世界を疑似体験できます。それぞれのシミュレーションは方法が異なるために同じ結果にはなりませんが、CUDグループは色弱者の見分けにくさを体感できる道具として推奨しています。

Q 色覚検査について教えてください。

色覚検査の代表的なものをご説明します。

(1) [仮性同色表]

石原式色覚検査表と一般的に呼ばれる検査表が有名です。1916年に徴兵検査専用の「色神検査表」が作られ、1921年に学校用色盲検査表第一版が出版されました。この検査表は義務教育での健康診断が2003年に廃止されるまで広く使われました。日本人のほとんどが「色弱・色盲」という言葉を知っているのはこのためです。軍医だった石原忍氏は「色盲者に不適当であるべき職業は、医師、薬剤師、陸軍現役将校、その他すべて色を取り扱う職業」としており、これが色弱者の職業を大きく制限する原因となりました。石原式は感度が高く、弱度のP型・D型も「色盲」との診断される誤用も発生し、過度に色弱者の門戸を狭めました。石原式の他に標準色覚検査表、東京医科大学式色覚検査表などがあり、末尾にも職業の制限が事細かに解説され、職業の制限を助長する結果になりました。石原式の他にも何種類かあります。



仮性同色表

(2) [パネルD—15テスト]

連続した色相の15枚の丸いチップを、色が連続的に変化するように並べるものです。隣合わせに並べた色相を判断することによって、色弱の程度と色覚の種類を判断します。「C型と軽度のP型と軽度のD型」と「中程度から強度のP型と中程度から強度のD型」の2つのグループに分けるテストなので、軽度のP型・D型はC型と変わらない検査結果になることがあります。

パネルD—15テスト

(3) [アノマロスコープ]

色覚のP型、D型の評価に使用されます。緑の光と赤の光を混ぜると黄色く見えます。黄色の波長の光を両目でのぞき込みながら同じく見えるように混合比をダイヤルで調整し、そのダイヤルの目盛りで診断するものです。P型とD型の場合、C型に比べて混合比がどちらかに偏る傾向があります。

アノマロスコープ

(4) [ColorDx® CCT HD®]

まだ日本には導入されていませんが、最新の色覚検査です。コンピュータのシステムで非常に簡便に、Lセンサー、Mセンサー、Sセンサーそれぞれの感度を測定するもので(1)〜(3)の全ての検査方法よりも正確と言われています。後天性の色覚の変化も測定することができ、今までの精密検査では「弱度/強度」という大雑把な分け方でしたが、今後は程度がより細かく数値化されると期待できます。

[色覚精密検査]

石原式検査表、パネルD— 15、アノマロスコープなどの複数の検査によって1型(P型)弱度、2型(D型)強度など、タイプと強度まで診断する検査を言います。今後は(4)の[ColorDx® CCT HD®]が精密検査の主流になると思われます。

CUDって？

色の感じ方の特性により、色の見え方には個人差があります。CUD（カラーユニバーサルデザイン）とは、色覚の個人差を問わずにより多くの人に色の持つ情報が伝わるように、多様な色覚に対応することを言います。
また、CUDを広く普及啓発している活動も包括してカラーユニバーサルデザインと呼んでいます。

私たちの身の回りにはたくさんの色が溢れています。危険を伝えるために赤を用いたり、注意を促すために黄色を用いたりなど、意識していなくても色そのものに意味付けをしているケースが多くあります。ところが、色覚少数派である色弱者にはその色で伝えているつもりの意図が伝わらない場合も多く、不便を感じるケースがあるのです。
CUDを取り入れることは、決して難しいことではありません。色弱者の見え方をシミュレーションできる便利なツール（21ページ参照）が多くあり、スマートフォンでもアプリを使って簡単に確認することができます。
人に伝えるデザインは、そもそも伝わらないと意味がありません。CUDは、伝えるための必須の配慮と言っても決して過言ではないでしょう。

CUD3つのポイント

カラーユニバーサルデザインで最も大切なことは、誰にでもわかりやすい色を使うことです。配色や伝えるための工夫、対応方法など、カラーユニバーサルデザインの3つのポイントをご紹介していきます。

CUD 3つのポイント ⓐ できるだけ多くの人に見分けやすい配色を選ぶ

色を選択する際に、最も大切なことは、誰にでも見分けやすい配色を選ぶことです。見分けやすい配色になっているか、シミュレーションツールなどでチェックするように心がけましょう。

ロゴなどの指定色を除き、私たちは色に対する曖昧な基準で配色していることが多々あります。例えば、赤を用いる場合、朱赤の明るい赤もあれば、明度の低い暗い赤もあります。同じ赤でも、選択する色によって見分けやすさが違います。
色の選択に自由度がある場合には、色弱の各タイプのシミュレーションで確認し、見分けにくそうな色があれば変更して、どの色覚タイプでも見分けやすい配色を選択しましょう。
また、色弱者は、彩度（色の鮮やかさ）と明度（色の明るさ）の差には敏感です。例えば、同系色でも、彩度や明度の違いを利用し、色の区別をしやすくすることができます。文字の背景に色がある場合、明度の差をつけると区別しやすくなります。
JIS(日本産業規格)の安全色が多様な色覚に対応した区別しやすい色に変わり、2018年に改正されました。私たちの周りにある多くの色は、このJIS安全色がもとになって定められており、今後は徐々に新JIS対応に変わっていきます。

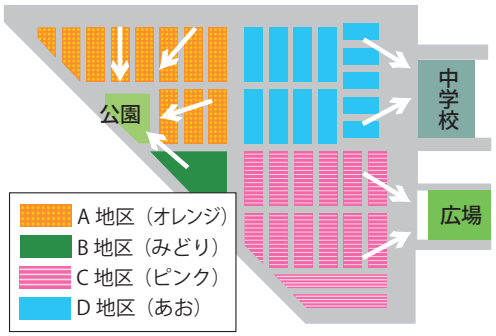
2018年に改正されたJIS(日本産業規格)の安全色

CUD 3つのポイント b 色を見分けにくい人にも情報が伝わるようにする

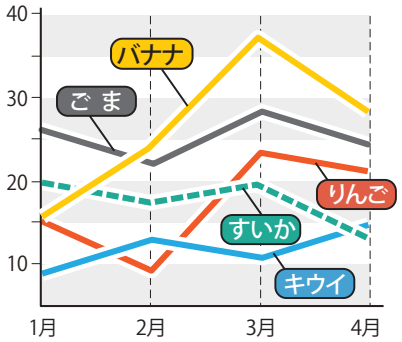
形や大きさを変えたり模様を用いたりすることで、色の区別がしにくいケースでも、色が違うという情報が伝わるようになります。

色が違うということに気が付かないケースも想定し、色以外の情報も取り入れるようにしましょう。形や大きさを変えたり、マークを併用したり、位置を変えたりなどの工夫をすることで、確実に色が違うという情報を伝えることができます。文字で強調する際には、下線を付けることも効果的です。
地図やグラフの場合は、凡例と対応していることが伝わらないと、大切な情報が伝わりません。そのような時は、色の背景にドットやハッチングなどの模様を入れると良いでしょう。
また、色の面積は色を認識する上で大変重要です。特に、細い線などでは区別できないケースが多々あります。文字や線に色を付ける場合には、なるべく太く大きくを心がけましょう。色の面積が広いほど、色を感じやすくなります。

**色の背景に
ドットやハッチングなどの模様を用いた
わかりやすい避難区分図の一例**



**線の両側に細く白線を入れ、
線を太く種類も変えた
わかりやすいグラフの一例**

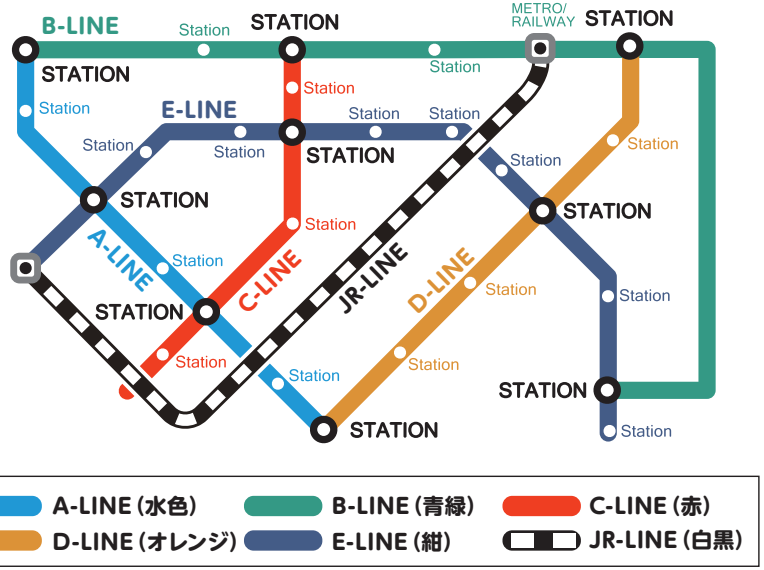


CUD 3つのポイント c 色の名前を用いたコミュニケーションを可能にする

色名で相手に伝えることが想定される場合は、色の名前を記載しておくことでコミュニケーションができるようになります。

色弱者には色の違いが分かっても、その色が何色なのかがわからないケースが多くあります。色の名前を使ってコミュニケーションすることが想定される場合には、色名を直接記載するようにしましょう。特に、電車やバスの路線図、申請書などの用紙では色を変えて区別していることも多く、注意が必要です。また、路線図では路線番号や記号も併用して記載することで、より区別しやすくなります。判例以外に、路線に直接文字を記載することも有効です。
色名を表示してくれるアプリ（21ページ参照）もあり、スマートフォンやタブレットで簡単に確認することもできるようになっています。色弱者が色の名前を他の人に聞くという煩わしいこともなく、大変便利な機能として役立っています。

凡例に色名を明記したわかりやすい路線図の一例



シミュレーションについて

一般的な色覚のC型（色覚多数派）の人が、色弱者の見分けにくさを確認するシミュレーションツール（有償・無償）があります。用途に合わせて使い分けると良いでしょう。（各社の機能や動作等について、CUDOが保証するものではありません）
便利なツールをいくつかご紹介します。

【色のシミュレータ】無償

［対応］iOS、Android、Webブラウザ

スマートフォンやタブレットの画面を通して、簡単にシミュレーションを確認できるアプリです。
シミュレーション画像は保存することもできます。

iPhone　Android

【色のめがね】無償

［対応］iOS、Webブラウザ

色弱者が使うと大変便利なアプリで、混同しそうな色を見つけ出すアプリです。
自分の見え方に合った細かい設定も可能で、色弱者の見え方を確認するシミュレーション機能もついています。

iPhone

【色彩ヘルパー】無償

［対応］iOS

iPhoneやiPadのカメラを使い、色の名前を教えてくれるアプリです。色弱者が色の名前を調べたりするのに大変便利なアプリです。
表示される色はJIS規格の色名で、正確に色名を知ることができます。

iPhone

【Adobe Illustrator・Photoshop】有償

［対応］ソフトウエア搭載のパソコン

アドビ社のPC版ソフトウエアで、イラストレータとフォトショップのCS4以降に、シミュレーション機能が標準で搭載されています。

【バリアントール】有償

伊藤光学工業（株）の色弱模擬フィルタで、色弱者の見分けにくさを疑似体験できるメガネ型特殊フィルターです。

【イーガ】有償

伊藤光学工業（株）の特殊なメガネで、色弱者が色の区別をしやすくするために使う便利なメガネです。

CUD検証について

CUDの基準を満たしているのかを確認するため、当事者（P型・D型・C型）（2ページ参照）による検証を実施します。シミュレーションはあくまでも色弱者の見分けにくさを簡易的に再現する補助ツールであり、より精度が求められる検証物の場合は、当事者による検証が欠かせません。検証に合格すると、その証としてCUDマークを表示することができます。

様々なシミュレーションツールは、色弱者の色の見分けにくさを簡易的に再現したもので、色弱者の色の見え方、感じ方を正確に再現したものではありません。実際の質感や見え味など、使用条件を想定した当事者による確認が必要になります。

CUDマーク

CUD検証は、対象物の色使いが「カラーユニバーサルデザインの3つのポイント」に適合しているかを色差6段階で評価し、合否を判定します。検証する検証員はP型強度・D型強度・C型の3タイプで、事前に眼科による色覚精密検査を受け、評価検証を行うための講習・訓練を受けています。

色差６段階評価

合格	不合格
6 ➡ とてもよくわかる	3 ➡ わかりにくい
5 ➡ よくわかる	2 ➡ ほとんどわからない
4 ➡ わかる	1 ➡ 全くわからない

※全ての箇所が評価４以上にならないと合格にはなりません。

全国のグループについて

カラーユニバーサルデザイン（CUD）を推進する下記の団体は、同じCUDグループとして全国で活動しています。カラーユニバーサルデザインの同じ価値観や基準により、全国統一した内容で、行政をはじめ様々な企業でも取組みが広がっています。

NPO法人
カラーユニバーサルデザイン機構
http://www.cudo.jp
〒102-0072
東京都千代田区飯田橋3-11-22
ヤマギビル5F
TEL.03-6206-0678

NPO法人
北海道カラーユニバーサル
デザイン機構
https://www.color.or.jp
〒007-0810
北海道札幌市東区東苗穂10条3丁目18-1
TEL.011-791-9450

CUDをすすめる会
http://cud.awa-g.net/
〒772-0002
徳島県鳴門市撫養町斎田字西発6-3
友枝建築事務所内
TEL.090-8973-8581

人にやさしい色づかいを
すすめる会
https://cud.nagoya/
〒464-0008
愛知県名古屋市千種区宮根台1-15-16
TEL.090-9183-1049

関連書籍

色弱の正しい知識やカラーユニバーサルデザインの解説など、関連書籍が出版されています。一部をご紹介しますので、目的に応じてご覧ください。

「考えよう 学校のカラーユニバーサルデザイン」

彼方 始 著
ISBN978-4-316-80348-7
1,380円(税別)

「増補改訂版 色弱の子を持つすべての人へ 20人にひとりの遺伝子」

栗田 正樹 著　北海道新聞社：増補改訂版
ISBN 978-4-89453-827-6
1,574円(税別)

「カラーユニバーサルデザインの手引き」

教育出版CUD事務局、カラーユニバーサルデザイン機構
ISBN978-4316803-739
800円(税別)

「コミックQ&A 色弱の子どもがわかる本」

岡部 正隆 (監修)、福井 若恵 (イラスト)
カラーユニバーサルデザイン機構　かもがわ出版
ISBN978-4-7803-0852-5
1,480円 (税別)

こころの色ガイドブック

2020年3月発行

発行・編集
NPO法人北海道カラーユニバーサルデザイン機構 (北海道CUDO)
〒007-0810 札幌市東区東苗穂10条3丁目18-1
TEL：011-791-9450　Mail：info@color.or.jp
https://www.color.or.jp

COLOR
UNIVERSAL
DESIGN