色彩導入編

1. 色の役割
2. 光と色
3. 混色の基礎
4. 配色の考え方

１．色の役割

1-1.誘う植物

植物は鳥や昆虫の力を借りて種を遠くにまいたり受粉したりするものが多い。そのために、鳥や昆虫を引き付ける外見をしていますが、これは長い時間をかけて変化したものです。

鳥に運ばれる実は、これまで緑だったものが、時期がくると成熟して周りの緑から明確に区別できるように色付きます。（図 1 参照）

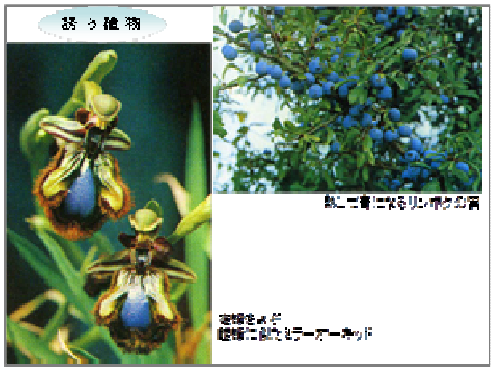


図 1「カラーウォッチング　小学館」より

また、昆虫に受粉の手助けをしてもらう植物は色づいた花を咲かせて、昆虫をおびき寄せます。効率的に受粉するために、だんだん特定の昆虫をおびき寄せるように、形や色を変えていきました。オフィリス・スペクルム（ミラーオーキッド）という蘭は、メス蜂にそっくりの花をつけます。（図 1 参照）

図 2「カラーウォッチング　小学館」より

おびき寄せた昆虫をさらに花芯へと導く工夫をした花もあります。（図 2 参照）

蜜を吸う鳥に対しては、くちばしに合わせた花弁の形をしています。（図 3 参照）

中には、昆虫を餌食にする植物も擬態(他のものに姿を似せた様子)で昆虫をおびき寄せます。蠅を餌食にするウツボカズラは腐りかけた肉の臭いと色で蠅をおびき寄せます。（図 4 参照）

図 3「カラーウォッチング　小学館」より

図 4「カラーウォッチング　小学館」より

1-2.動物の体色

動物や昆虫の体色は、環境に適応して生きていくために様々な工夫を凝らしています。

＜保護色＞

天敵から身を守るために、周りの環境から区別できないような体色の生物がいます。これを保護色といいます。(図 5 参照)

図 5「カラーウォッチング　小学館」より

＜迷彩＞

獲物を狙うときに相手に気づかれないように環境に溶け込む体色をしたものがいます。これを迷彩といいます。(図 6 参照)

図 6「カラーウォッチング　小学館」より

＜合図＞

ひな鳥の嘴が鮮やかな黄色をしているのは、親鳥が餌を口に入れやすいためです。(図 7 参照)

＜威嚇＞

敵に襲われた時、相手を威嚇する行動に出る場合があります。羽を休めているときに突如背後から襲われそうになったメガネ蛾は、羽を開きます。羽の下から現れるのは巨大な二つの眼の形です。(図 8 参照)

図 7「カラーウォッチング　小学館」より

図 8「カラーウォッチング　小学館」より

＜求愛＞

孔雀のオスは、メスに対して求愛するとき、羽をいっぱいに広げて自分の華美な体色を鼓舞し、メスを引き付けます。(図 9 参照)

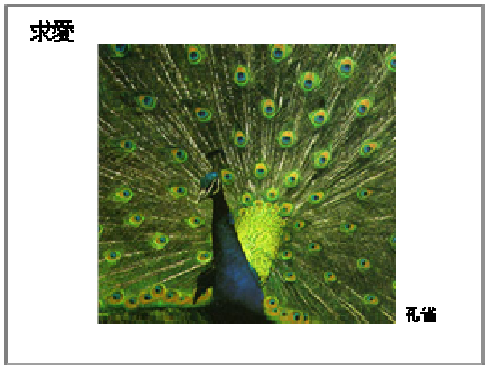


図 9「カラーウォッチング　小学館」より

＜警告＞

攻撃性の弱く毒を持つ生物は、一目で分かる特徴のある体色をもつものが多い。一度仲間が餌食になっても、毒を持つ種であることをアピールできるため、学習した敵は次から襲わなくなるためです。

毒のない種が、この外見をまねることもあります。(図 10 参照)

図 10「カラーウォッチング　小学館」より

1-3.人の活動と色彩

人は、色を様々なシーンで活用します。未開の部族では、同じ部族であるという所属意識を持つため、同じようなデザインの身体塗色を施したり、またその部族の身分を身体塗色で表したりする例もあります。(図 11　左写真参照)

鳥が熟れた実を色と香りで判断することは前述しましたが、人も同様で、赤い実を緑の中から検出し採取します。

物の状態が色に表れるために、色で判断することができるためですが、パンの焼き色を見本と比較して、不合格品を撥ねることも、ある工場では行われています。(図 11　右下参照)

図 11 左写真「カラーウォッチング　小学館」より

安全のために色を活用することも行われています。検出性の優れた赤や黄色は停止・防火（赤）、注意・警告（黄色）などの意味に記号として使うようにＪＩＳで定められています。(図 12 参照)

図 12

また色は、識別のための記号として使われることもあります。青は進め、赤は止まれの意味で信号に用いられていますが、鉄道の路線図を色で識別する活用法もみられます。(図 13 参照)

日常の中で色は、物を特定するのによく使われますが、「その青いハサミを取って」という具合に色で特定のものを指示するケースもよくあります。(図 14 参照)

また色にはイメージを伝える働きもあります。蛇口に青と赤のマークが付いていれば、青を水、赤をお湯と即座に判断します。トイレの人型のマークがピンクであれば女性用、青であれば男性用と判断されます。前述したがこのような色のイメージを利用して、ＪＩＳは安全のために使うサインなどの色を規定しています。赤は防火・禁止・停止、オレンジは危険、黄色は警告、緑は安全状態です。(図 15 参照)

色の役割はこれだけではなありません。求められるイメージや調和感を色によって実現し、心理的な充足感を提供することもできます。(図 16 参照)

また伝えたいイメージを色によって表現することもできます。(図 17 参照)

図 13

図 14

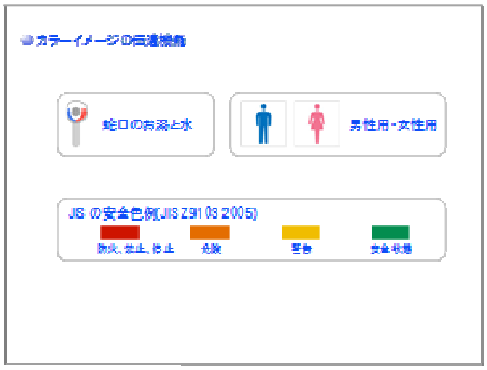


図 15

図 16

図 17

2. 光と色

私たちの身の周りの色は、暗闇では見ることができません。光によって初めて色を見ることができます。

なぜなら、もともと光には様々な色が含まれているからです。（正確にいうと、私たちが様々な色を感じるためのエネルギーが光の中に含まれているからです。）

外では太陽が、室内では蛍光灯や電球などの人工照明がものを見るための光源になります。最近では LED の光源が普及してきました。

さて、その光ですが、昼間の太陽と夕方の太陽では色が異なっていることに気が付きます。それに伴って、ものの色も異なって見え、景色の雰囲気までもが変って感じられます。

昼間の景色

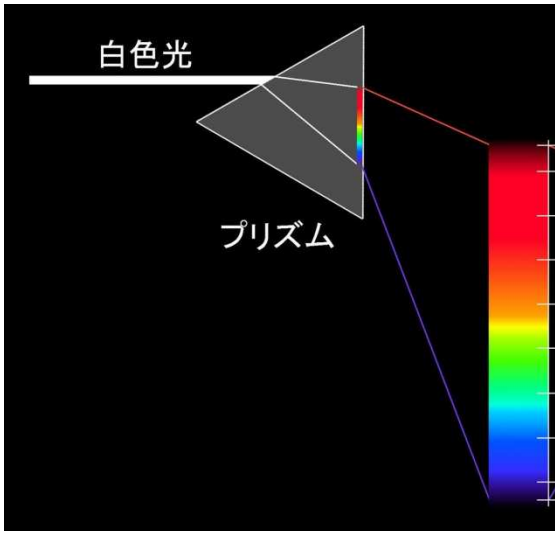
夕方の景色

私たちの身の周りを照らす太陽などの照明光は、様々な色の光が含まれていますが、普通はそれらの色が混じり合って白っぽい光や黄色っぽい光に見えます。様々な色光が混じり合ってできた光を複合光といい、複合光のもとになる一つ一つの色光を単色光といいます。

その混じり合った光(複合光）を単色光に分ける方法があります。

混じり合った光を、透明のプリズムや回折格子を通過させることによって、光は色ごとに分かれます。

虹も大気中の水蒸気の粒によって、光が色ごとに分かれたものです。



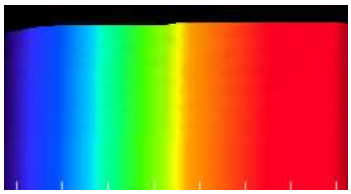
図は白い光がプリズムによって分かれる様子を説明したものです。
白色光には、赤、オレンジ、黄色、黄緑、緑、青緑、青、青紫などの色が含まれているのが分かります。

昼間の太陽は、すべての色の成分をほぼ均等に含み、それらの色が混じり合うと白い色に見えます。それは雲の明るい部分を見ればわかります。雲は当たった光をそのまま反射する性質を持っているので、太陽の光の色は雲を見れば分かります。

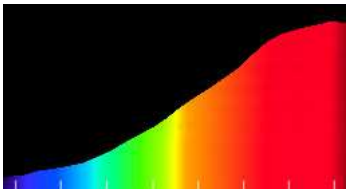
（太陽を直接見ると、目に大きな障害が残ることがありますので、絶対に避けて下さい。）

夕焼けの雲の色をみると明るい部分は黄色に見えます。夕方の太陽の光が黄色になっているからです。

昼間の太陽に含まれる色を下のグラフで見ると、どの色もほぼ同じ程度に含まれているのが分かります。



夕方の太陽に含まれる色を下のグラフでみると、赤・オレンジ・黄色が青、青緑に比べて多いことが分かります。この割合で光の色を混ぜると上のような色に見えるのです。



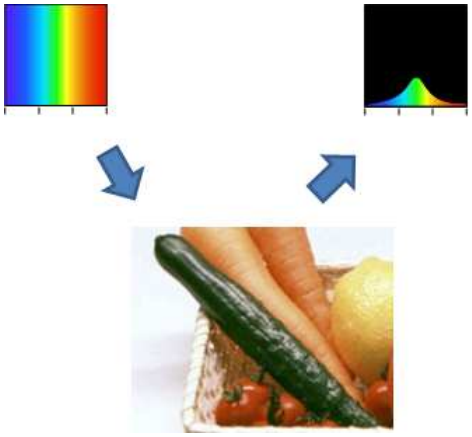
つまり、昼間と夕方で太陽の色が違うのは、光に含まれる色の成分が異なるからです。

オフィスでは白い光が、レストランでは黄みがかった電球色の光がよく使われています。光の色が私たちに与える効果を考えてのことです。

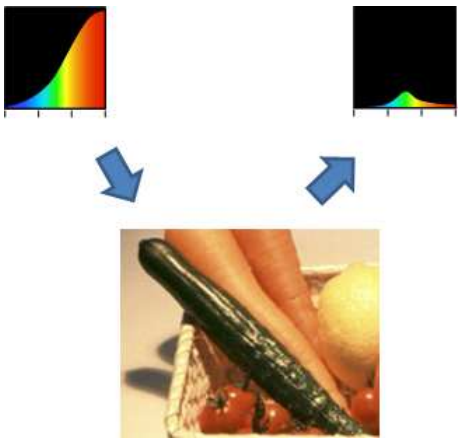
白い光は活動する環境として向いていますが、リラックスしたい空間には電球色の照明が向いています。

光の色によって、雰囲気だけでなく物の色も変わって見えます。2 種類の光源で野菜の色を見てみましょう。

リンゴの赤が電球では明るく、蛍光灯ではやや暗く見えます。
逆に、キュウリは電球のほうが暗く見えています。

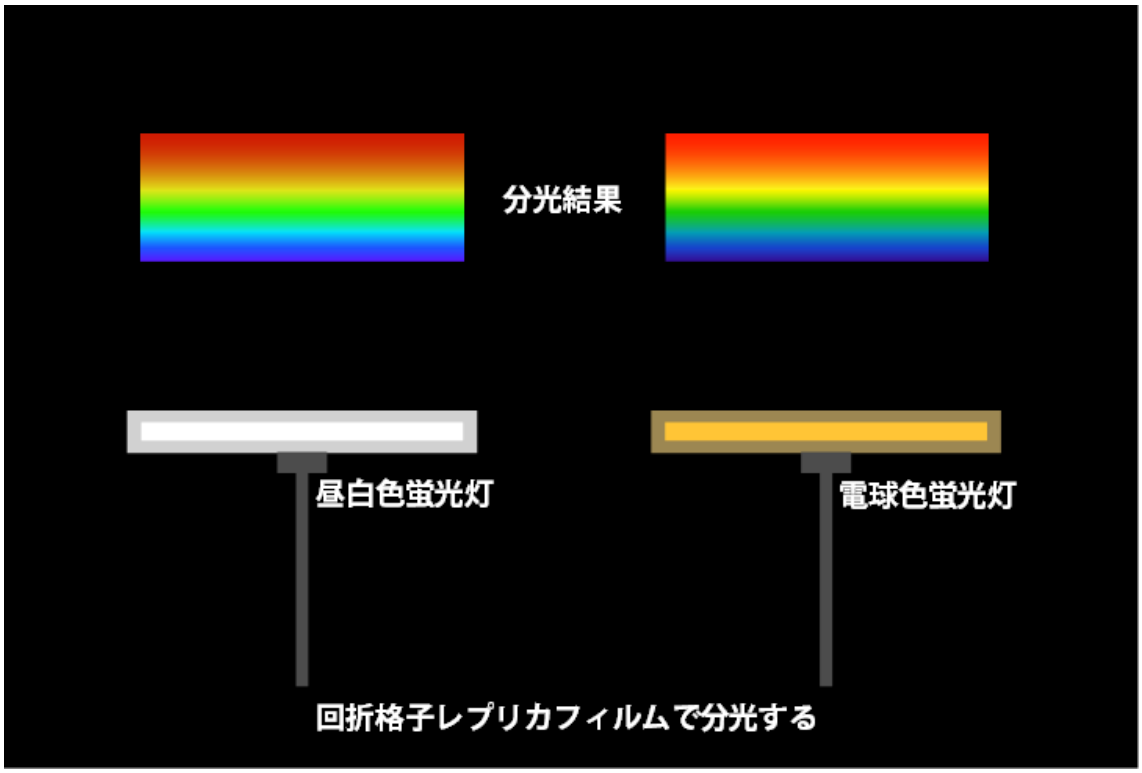


すべての色を含んだ白い光を受けて、キュウリは緑成分の光を主に反射し、緑に見えます。



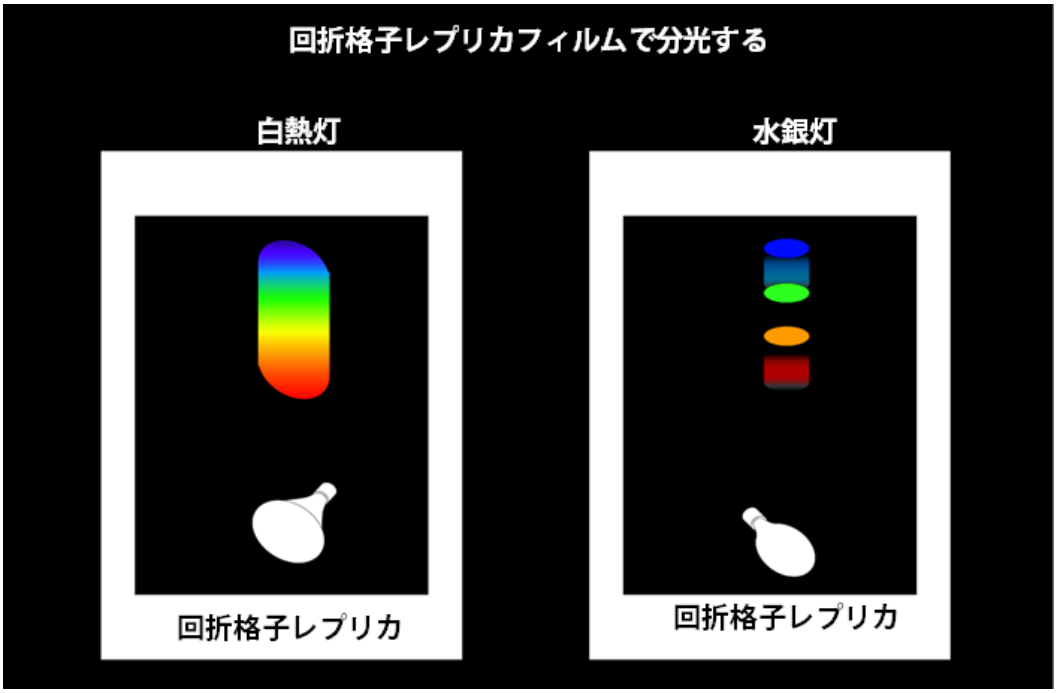
青や緑の成分がもともと少ない電球色で照明すると、キュウリはかなり暗い緑に見えます。

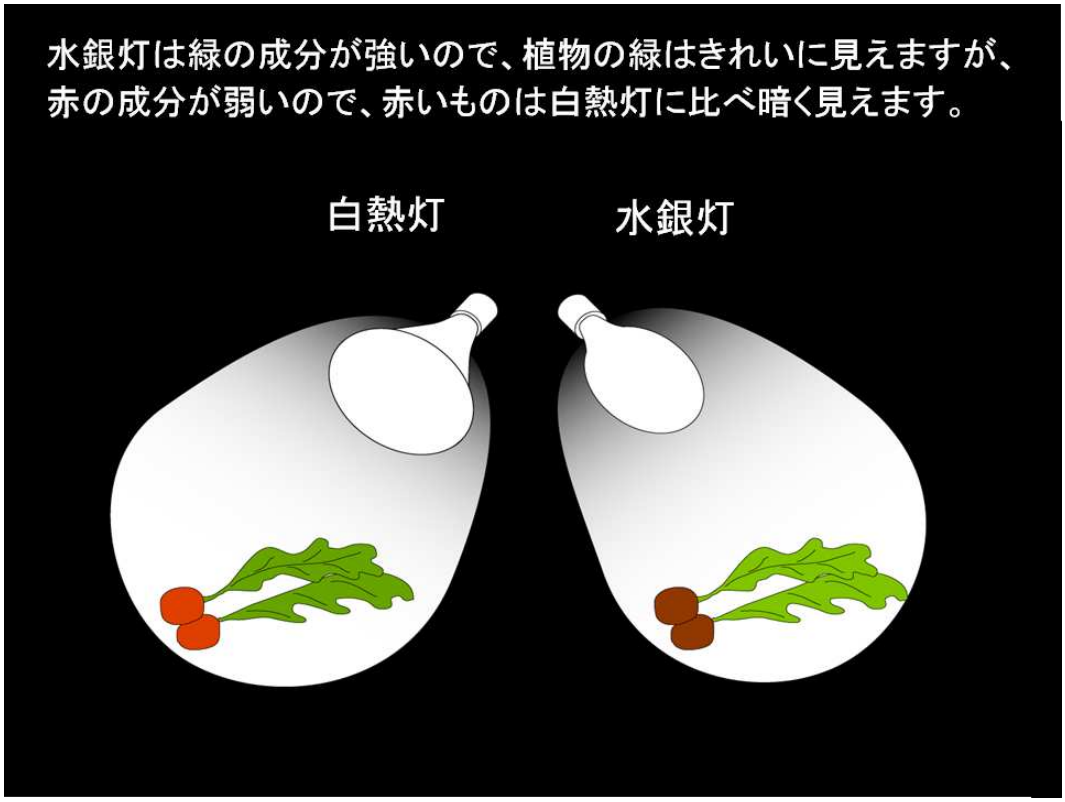
それでは実際に、二つの光源を回折格子のレプリカフィルムを通して見て
成分の違いを比べてみましょう。
二種類の蛍光灯の前に回折格子のフィルムをかけてみてみましょう。
一つは、昼光色の蛍光灯で昼の光に近いもので、もう一つは電球色の蛍光灯で夕日の光に近いものです。
含まれている色の強弱を比較してください。
電球色は、赤が強く、青が弱いのが分かります。



つぎに、同じような白色光ですが成分が大きく異なる二種類の光源を見てみましょう。

水銀灯は連続した色光ではなく、離れた色光を出しているのが分かります。一見同じように見える光ですが成分が違うので、照らされた物によってはその色が大きく異なって見える場合があります。

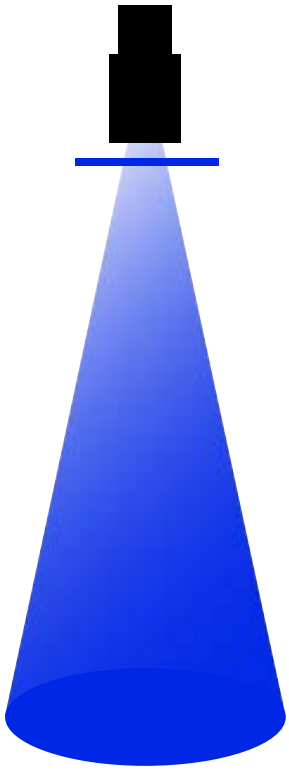


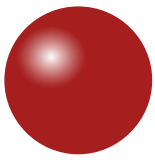


それではここで問題です。

問題 1.

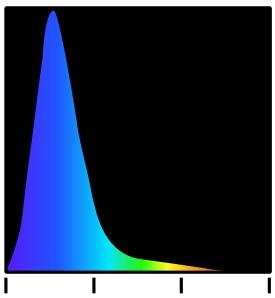
青い光で、赤いボールを見ると何色に見えるでしょうか？



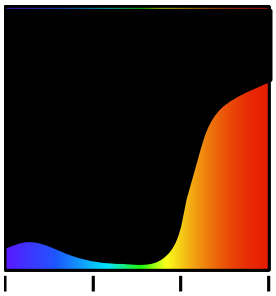


答え

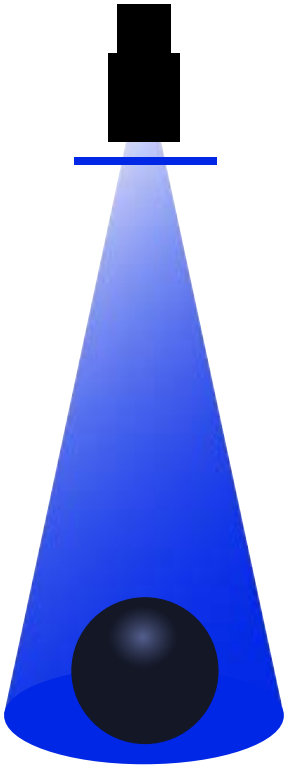
濃い青の光に、赤の光はほとんど含まれていません。



赤いボールは青い光をほとんど反射しません。



したがって濃い青の光の下では、赤いボールは黒のボールに見えます。



問題 2

マグロの切り身が、きれいな赤に見えるのは、白色の照明？白熱灯(電球色）の照明？

答え
白熱灯の照明です。
赤の成分を多く含んだ白熱灯のほうが赤がきれいに見えます。

白熱灯（シミュレーション）

昼光色蛍光灯（シミュレーション）

3. 混色の基礎

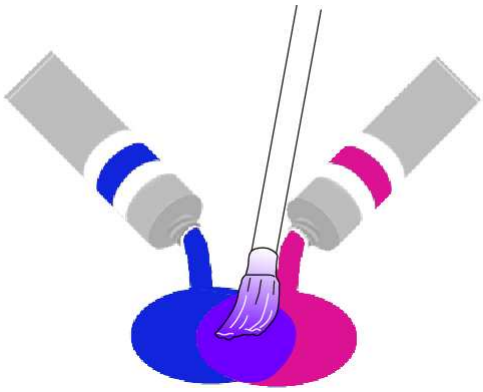
混色とは、2 つ以上の色を混ぜて、別の色をつくることです。

私たちの身の回りの環境を形成している工業製品などの色は、ほとんどが混色の結果です。製品によって使う色材が異なり、それぞれの色材によって混色方法もその結果も異なります。また情報を伝える印刷物とタブレットなどのデジタルツールでは色の再現方法(混色法)は異なりますが、デザインに関わる者は両者の違いを心得ていなければなりません。

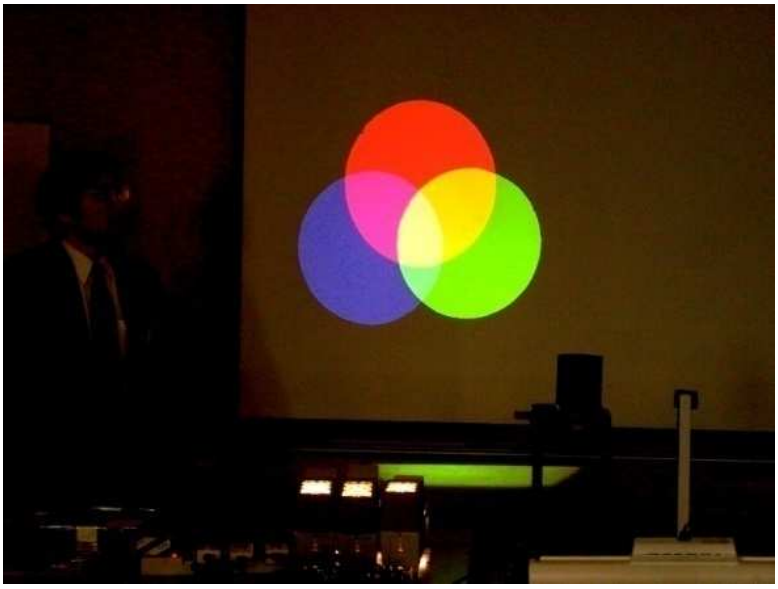
ここでは、すべての混色に関わる基礎理論を解説します。

◇材料によって色々な混色があります。

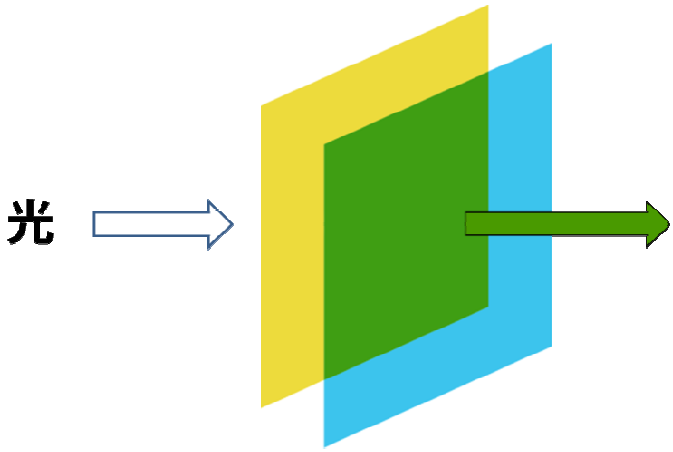
＜絵の具の混色＞



＜色光の混色＞



＜色フィルムの混色＞



◇色の材料によって様々な混色がありますが、「混色の原理」は２つしかありません。

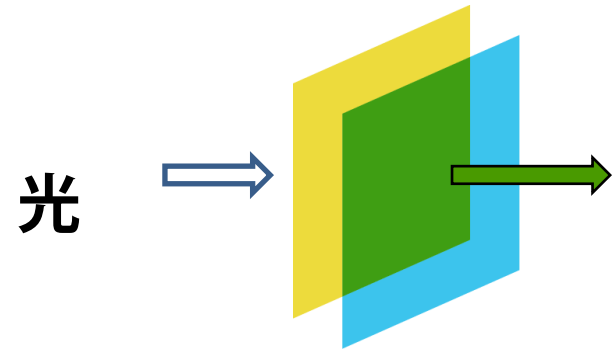
＜混色の原理１．加法混色＞

色光が重なって混色する方法です。

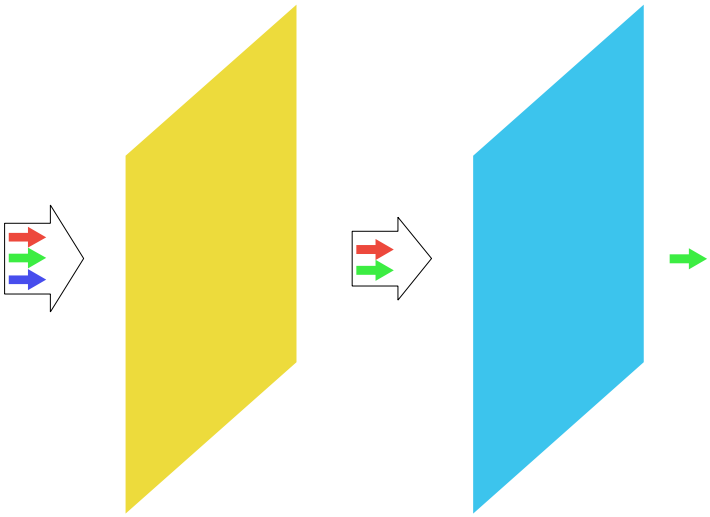
重なったところは、元の２色より明るくなるので、光の足し算(加法)の混色といわれています。

＜混色の原理２．減法混色＞

色フィルムを重ねて混色する方法です。



光が色フィルムを通過すると光の一部がフィルムに吸収され、重なったところは、元の２色より暗くなるので、光の引き算（減法）の混色といわれています。

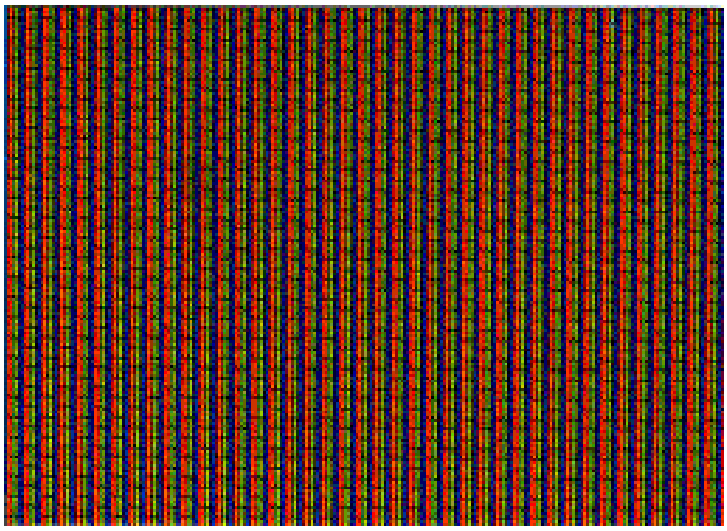


黄のフィルムは青い光を吸収します。
緑みの青（シアン）は赤を吸収します。

◇＜混色の原理１．加法混色＞を使った例は、コンピュータのモニターや、スマホ、タブレットのディスプレー装置です。

加法混色の原色はR（赤）・G（緑）・B（青）なのでデジタルのディスプレイ装置は、ＲＧＢの混色で表示されます。

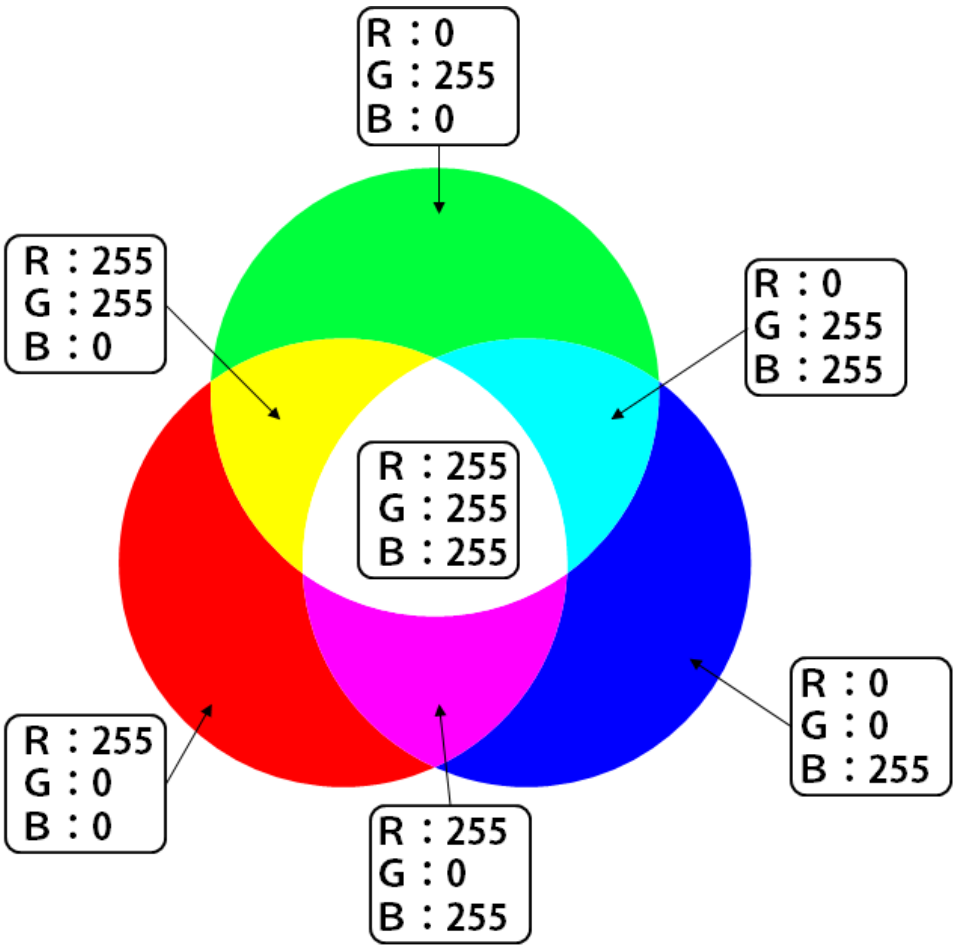
右図のように細かい色の点が集まった画像を離れてみると混色して見えますが、これを並置加法混色といいます。



＜ディスプレイ画面の拡大＞

デジタルのディスプレイ表示は、ＲＧＢそれぞれの含有量は 0 から 255 の数値で表されています。

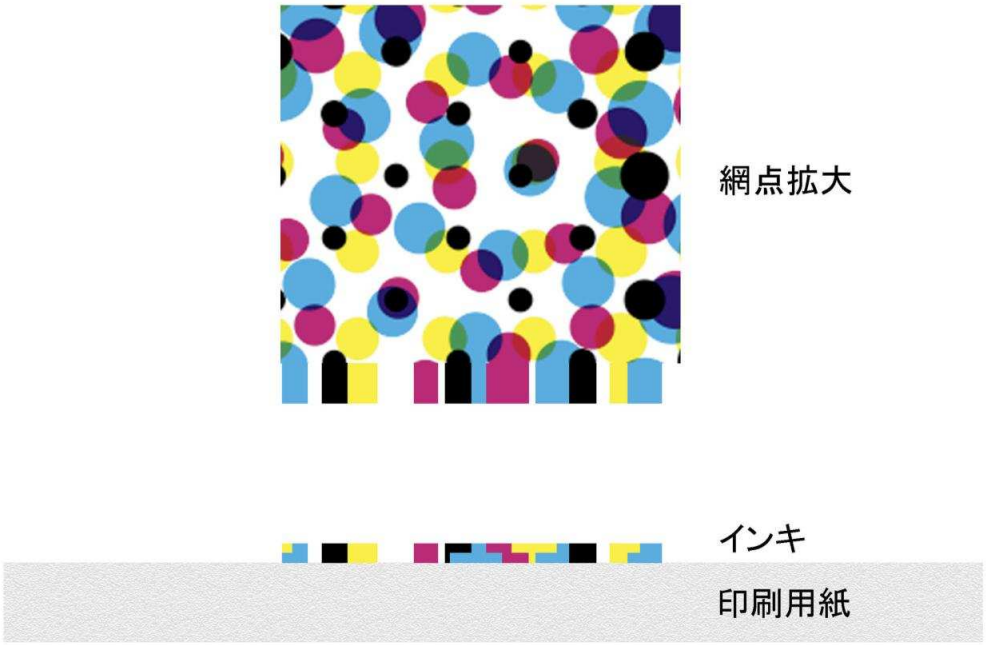
下図は代表的な色の RGB 値を表したものです。



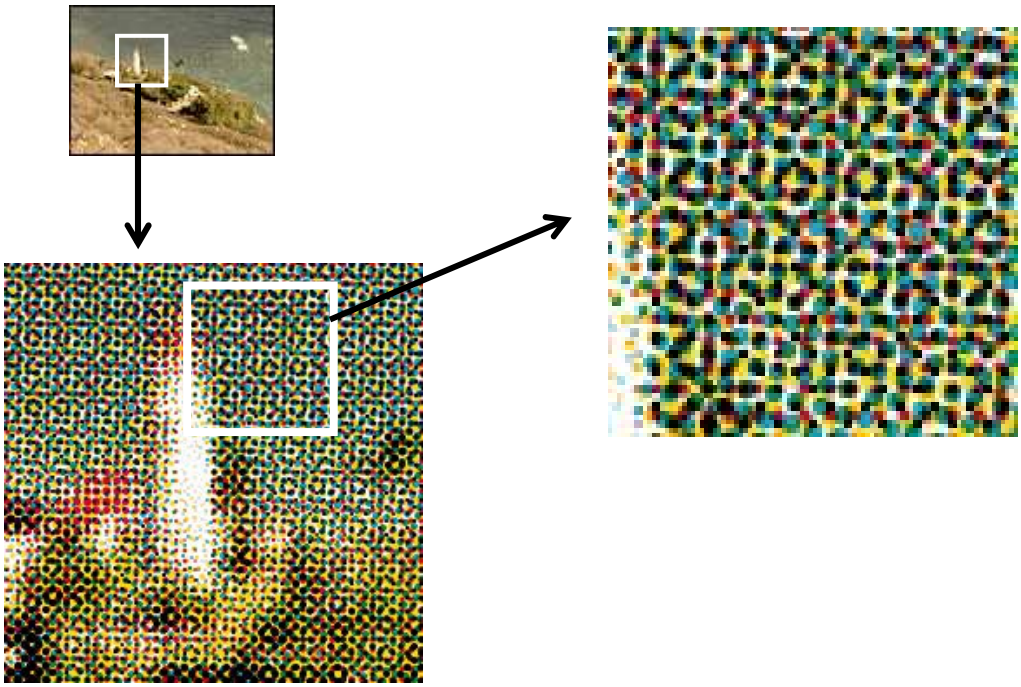
◇＜混色の原理２．減法混色＞を使った例は、オフセットのカラー印刷です。

減法混色の原色はＣ(シアン、緑みの青)・M(マゼンタ、赤紫)・Y(イエロー、黄) です。

オフセットのフルカラー印刷はＣＭＹの３原色とＫ(墨)の４色を使います。



カラー印刷を拡大して見ると、ＣＭＹＫの４色で刷られているのが分かります。

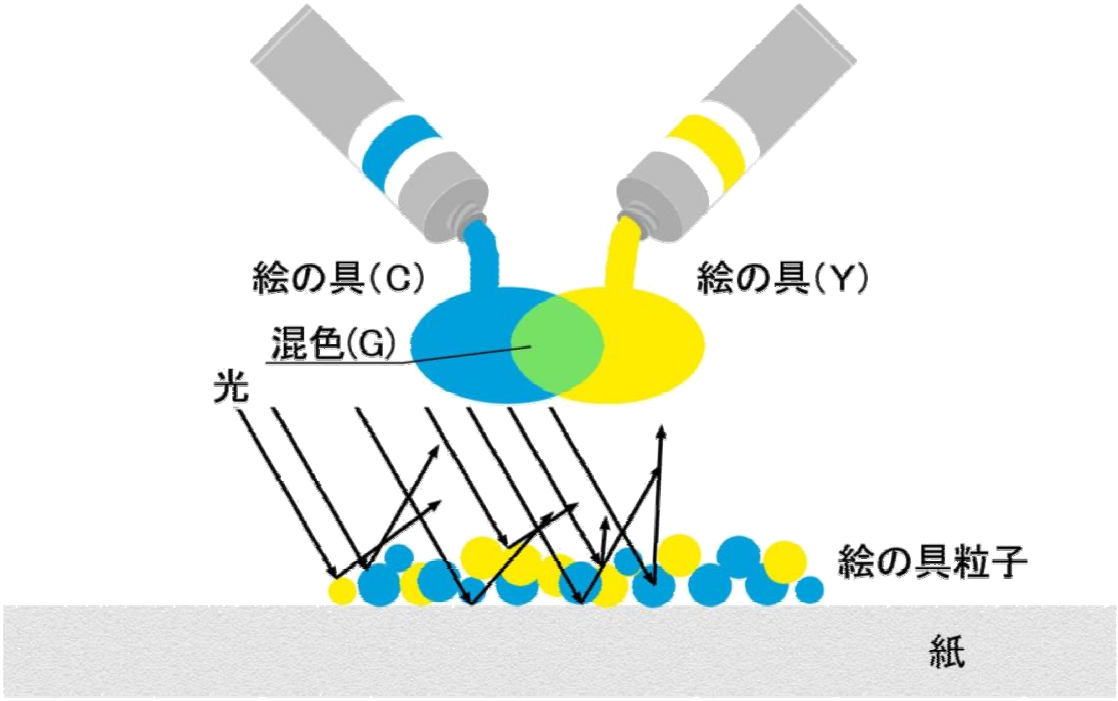


Y版、M版、C版そしてK版を重ねて刷るとフルカラー印刷ができます。

◇その他の混色

塗料や絵の具などのその他の混色では、混ぜ合わせた塗料や絵の具の粒子が付着した状態を拡大して見ると、粒子のなかを通過した光は紙で反射し、再度粒子を通過して出ていきますが、このような場合は減法混色が起こります。また並んだ細かい粒子は少し離れてみると混色して見えますがこれは並置加法混色となります。

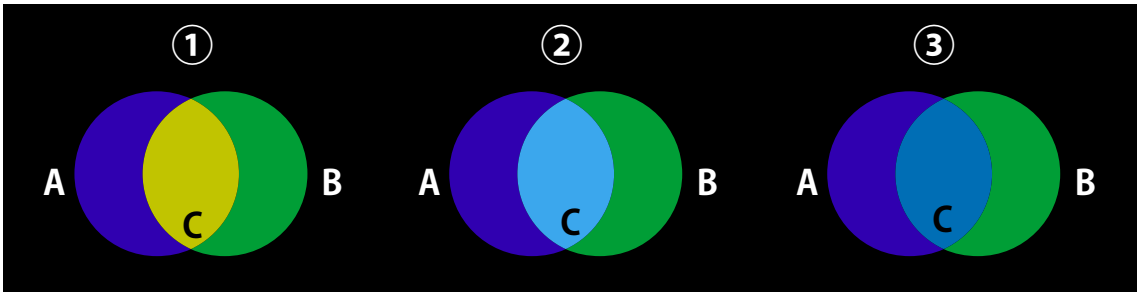
このように材料によって様々な混色がありますが、いずれにしても加法混色か減法混色、また二つの混色が同時に起きています。



問題１

２色のスポットライトＡ・Ｂをスクリーンで重ねました。

重ねた色Ｃとして正しいのはどれでしょう？

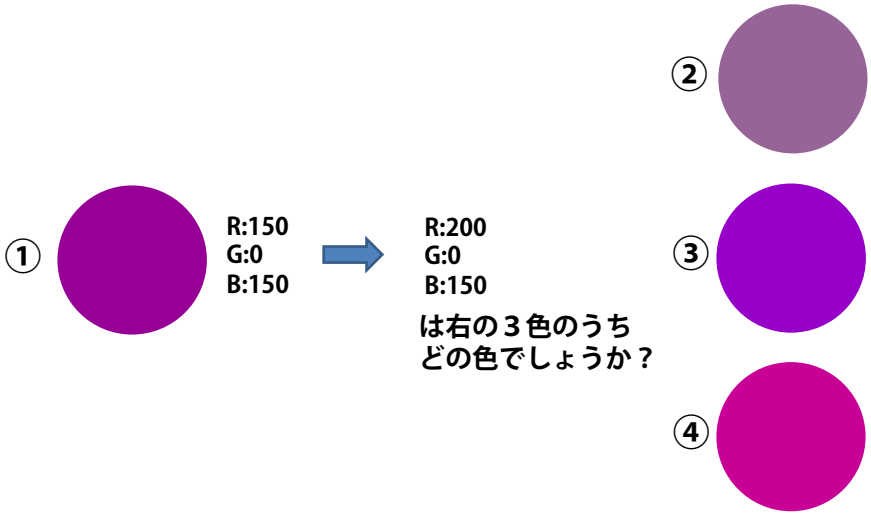


問題２

ＲＧＢの混色で色を作りました。

①の混合比は R:150 , G:0 , B:150 です。

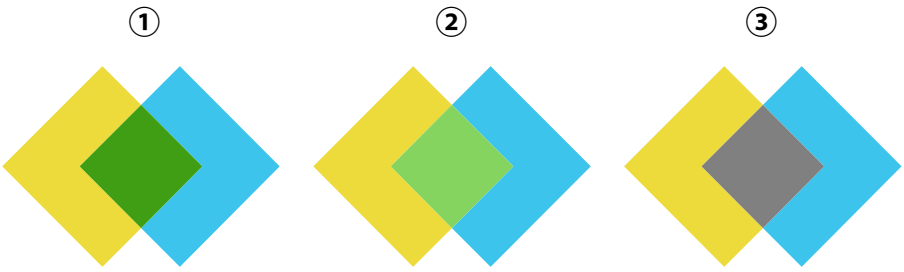
それでは R:200 , G:0 , B:150 の色は②③④のうちどれでしょうか？



問題３

ライトボックスの上で、色フィルムを重ねました。

重なったところに表れる色として正しいの何番でしょうか？

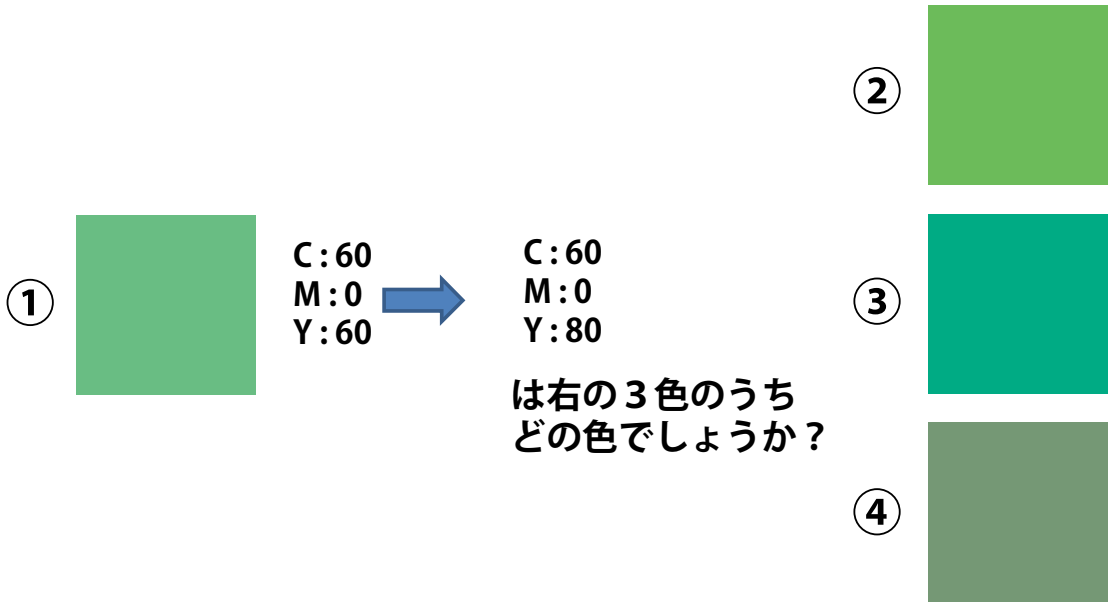


問題４

CMY の混色で色を作りました。

①の混合比は C:60 , M:0 , Y:60 です。

それでは C:60 , M:0 , Y:80 の色は②③④のうちどれでしょう？



答え

問題１　②　　問題２　④　　問題３　①　　問題４　②

4. 配色の考え方

２色以上の色を組み合わることを配色といいます。

良い配色となるように色の組み合わせを選択するときの最も基本的な考え方には大きく２つあります。

①統一的な印象を持たせること、

②適度な変化を付けること

この二つの方法を使って、個々の色が全体としてバランスが取れるように色を選定していくことが配色のコツになります。

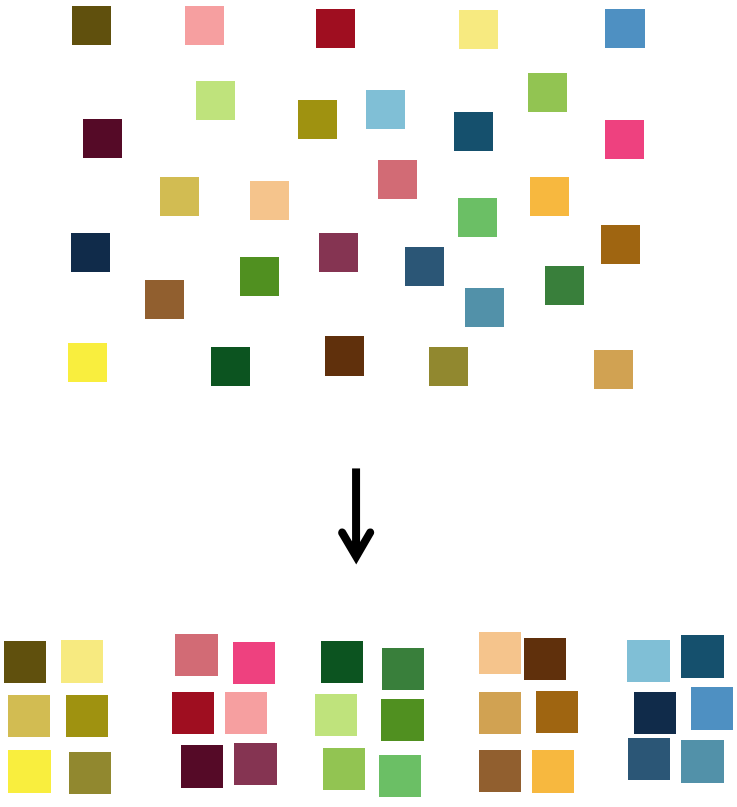
そのための第一段階は、色の統一性を目で見て理解することです。

統一的な色を選定できるようになった後では、個々の色のコントラストに着目して全体のバランスが取れるようにまとめていくことになります。

それではまず、色の統一性についてみてみましょう。

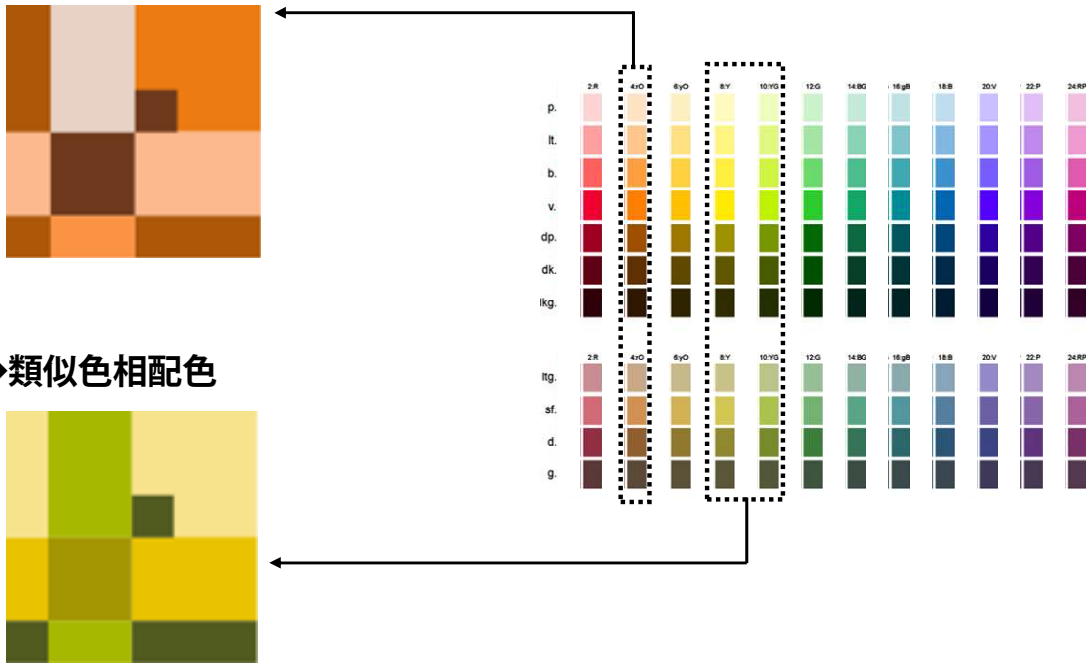
下に様々な色がありますが、これを色あい別にまとめてみましょう。

色あいとは、赤、青、緑などの違いを指す言葉で、色相（しきそう）ともいいます。色あい別にまとめるとは、赤の仲間、青の仲間というようなグループにまとめるということです。



それでは、同じ色相や類似した色相グループの配色を見てみましょう。
右のカラーチャートで同じ縦系列に並んだ色は同じ色相です。
左上の正方形はオレンジの同一色相の組み合わせで、
左下は類似色相（黄色と黄緑）の組み合わせでできています。

◆同一色相配色

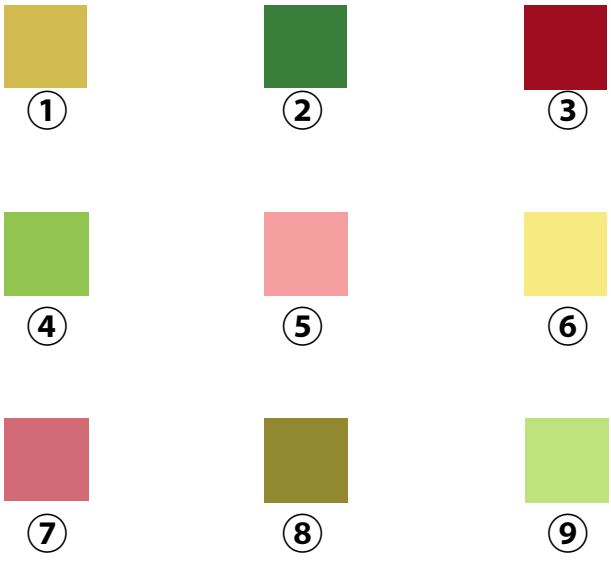


◆類似色相配色

それでは問題です。

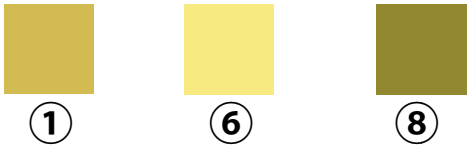
問題 1

　下の 9 色を類似した 3 種類の色相のグループに分けて下さい。



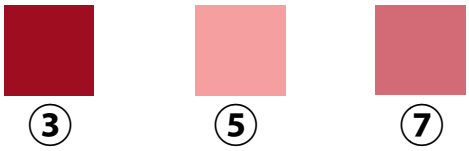
答え

黄色のグループ

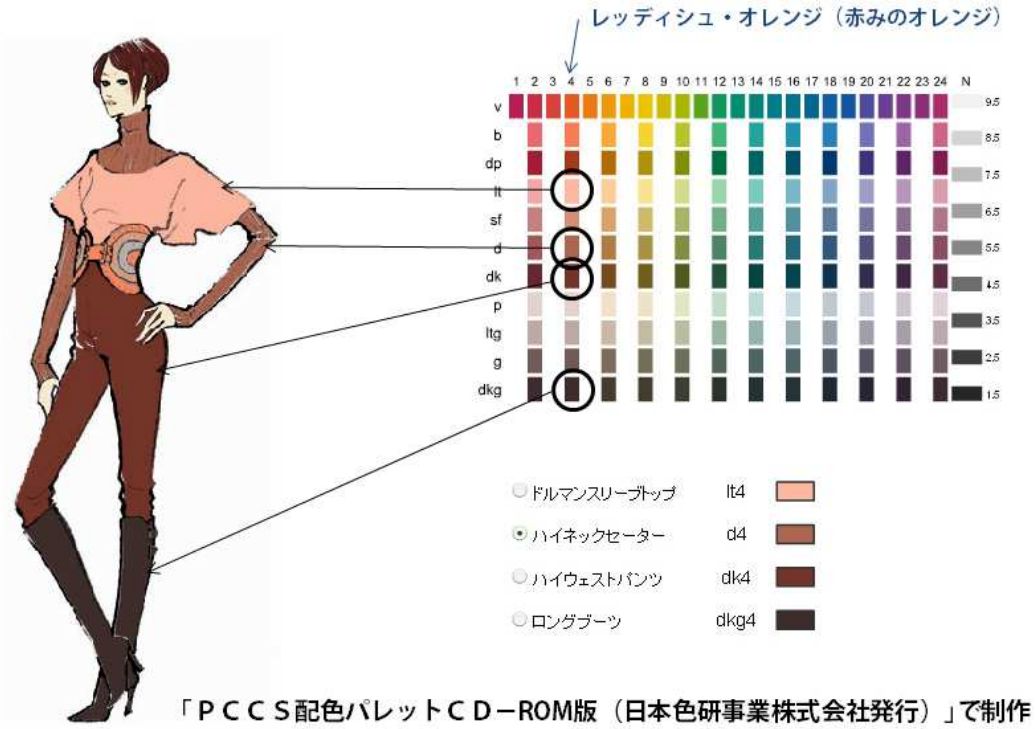


緑のグループ

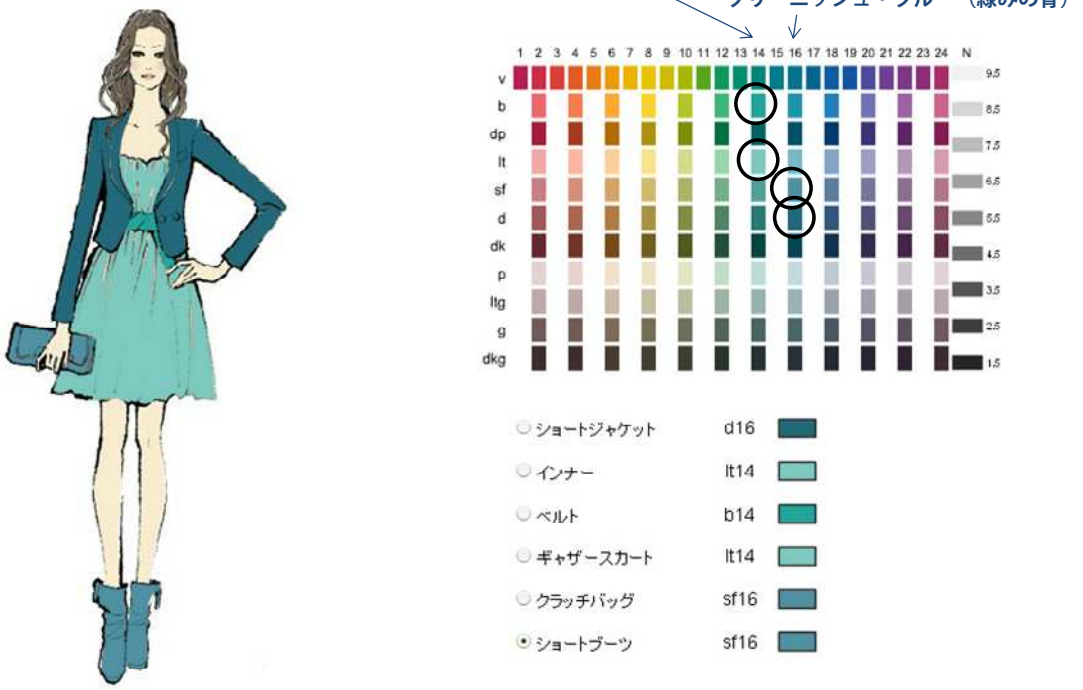
赤のグループ



つぎに、同一色相配色をファッションの配色で見てみましょう。



類似色相配色をファッションの配色で見てみましょう。



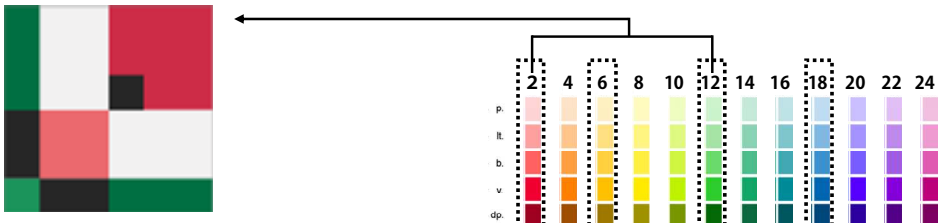
「ＰＣＣＳ配色パレットＣＤ－ROM版（日本色研事業株式会社発行）」で制作

次に対照的な色相の配色を見てみましょう。

対照色相は赤と緑のように色相のコントラストが大きい配色です。

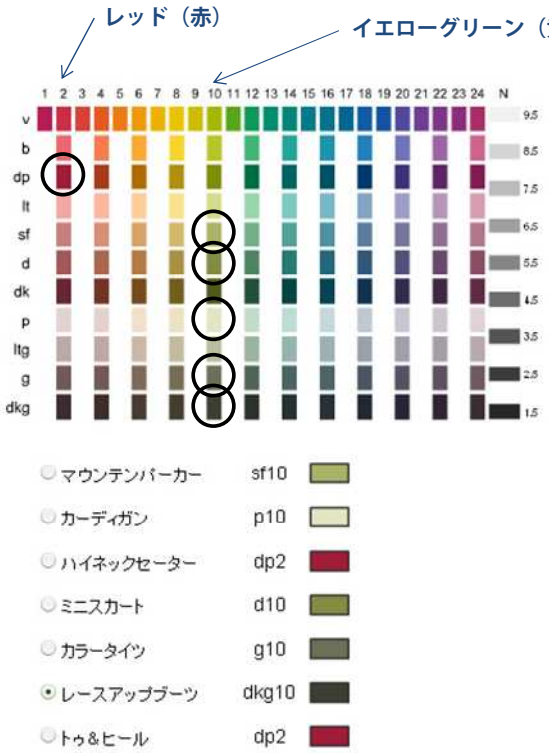
チャートの上に色相番号が付いていますが、数値の差が 8~12 の範囲にある色相同士が対照色相の関係にあります。（色相は循環するので 24 と 2 の差は 2 になります。）

◆対照色相配色（色相差10）



◆対照色相配色（色相差12）

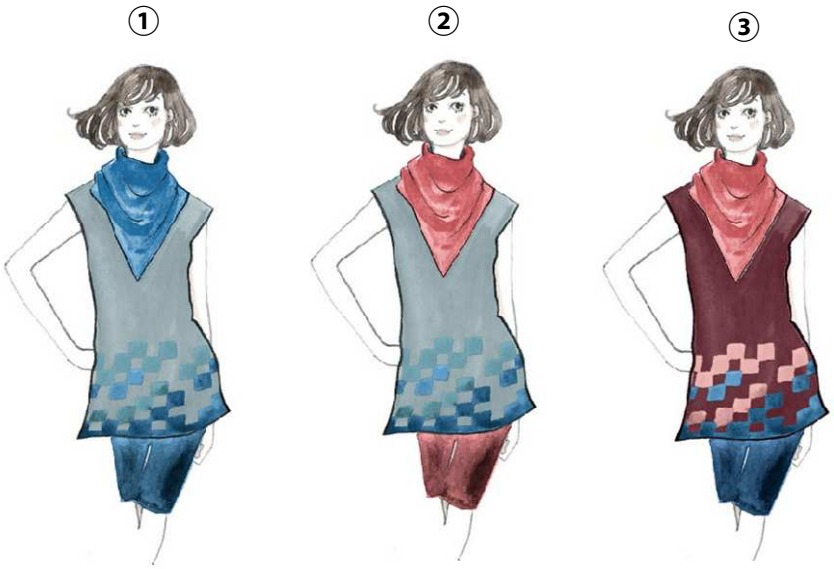
次に、対照色相を使ってアクセントカラーとして配色したファッションの事例を見てみましょう。



「ＰＣＣＳ配色パレットＣＤ－ROM版（日本色研事業株式会社発行）」で制作

問題 2

下のファッションの配色で同一類似色相配色は何番でしょうか。



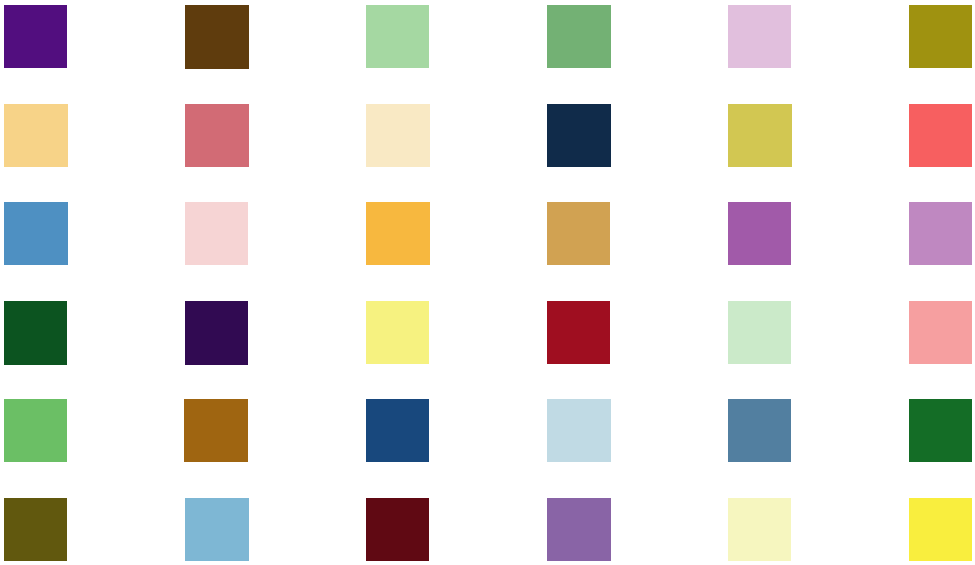
「PCCS 配色パレット CD-ROM 版（日本色研株式会社発行）で制作

答え　　①

さて次に、色相とは別の仲間を見てみましょう。

下にある様々な色を見比べると、薄い色、鮮やかな色、暗い色というように、色の調子やニュアンスでまとめることができそうです。

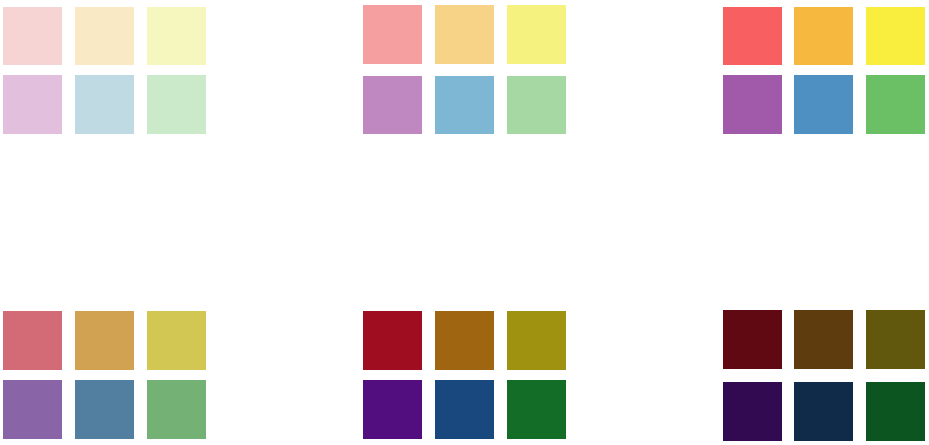
似た調子の色をグループにしてみましょう。



多くの色を、このように 6 種類のグループに分けることができました。

このような色の調子のことをトーンといいます。

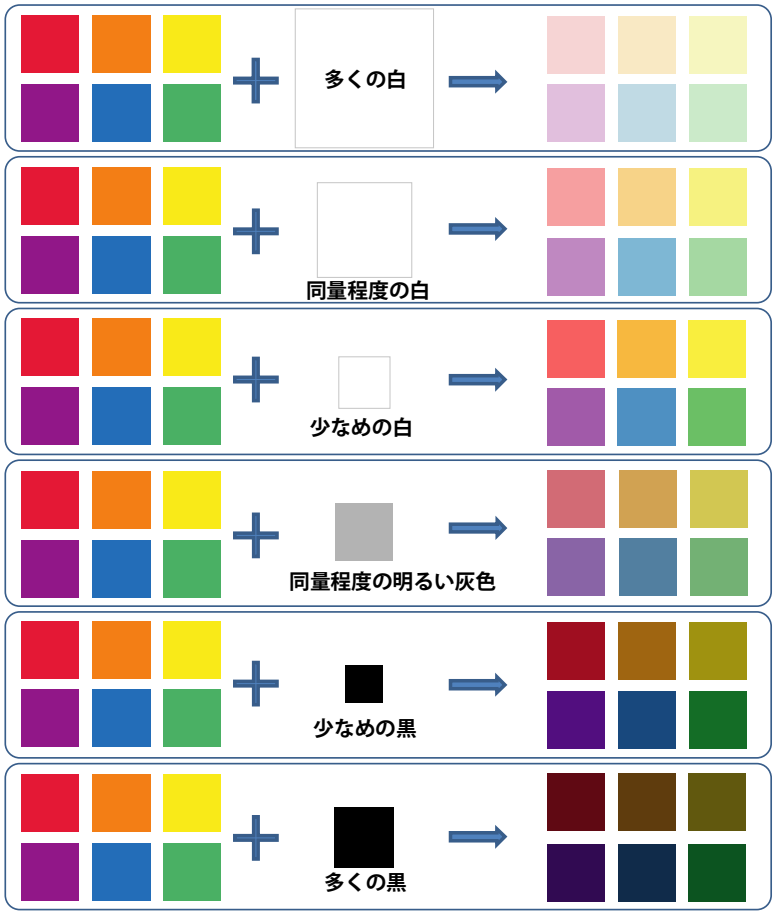
同じグループの色はトーンが同じ色です。



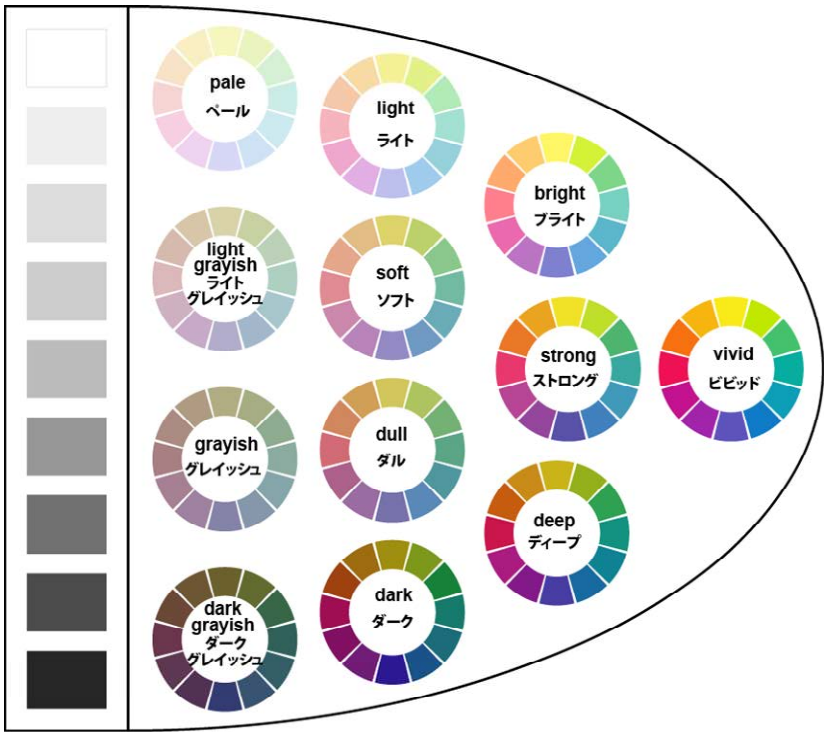
同じトーンの色は、純色に同じ無彩色が同じ分量で混合された印象です。

例えば、一番上の薄いトーン(ペールトーンといいます）は、各純色に多くの白を同じ分量で混ぜてできた色に見えます。

下から2番目のトーン(ディープトーン)は黒を少し混ぜた印象です。



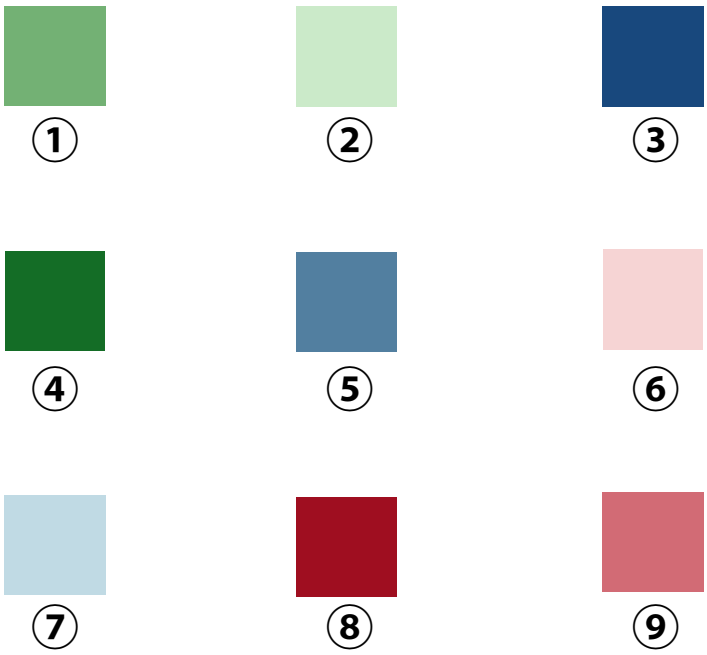
各トーンの位置図をみると、白・黒・純色の混合比と各トーンのイメージの関係が視覚的に理解できます。



それでは問題です。

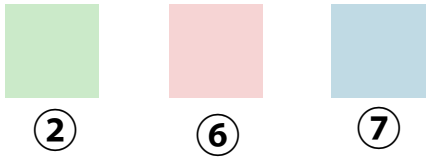
問題 3

下の 9 色を 3 種類のトーンのグループに分けて下さい。

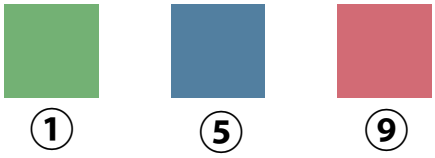


答え

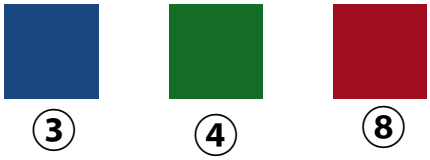
ペールトーンのグループ



ソフトトーンのグループ

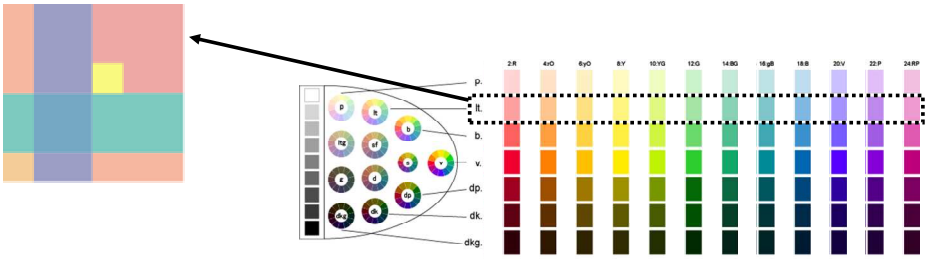


ディープトーンのグループ

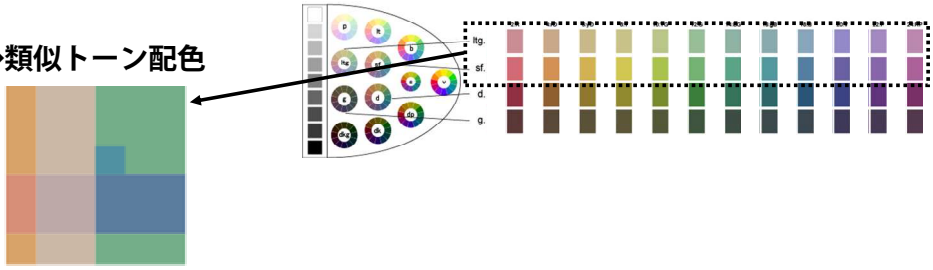


それでは、同じトーンや類似したトーングループの配色を見てみましょう。
右のカラーチャートで同じヨコ系列に並んだ色は同じトーンです。
上の正方形はライトトーンの同一トーンの組み合わせで、
下は類似トーン（ライトグレイッシュとソフト）の組み合わせでできています。

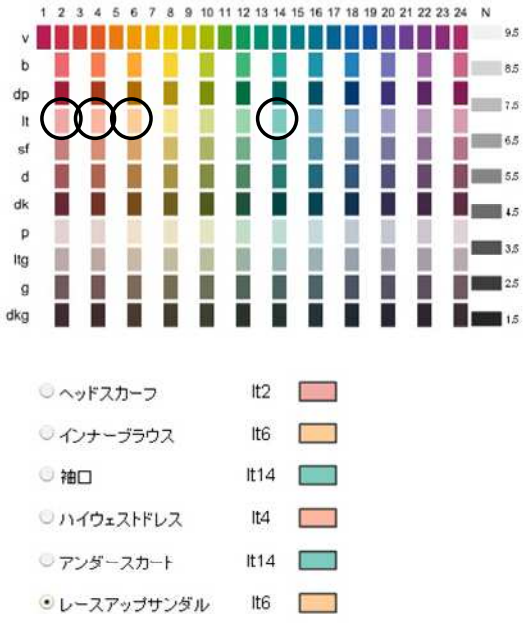
◆同一トーン配色



◆類似トーン配色

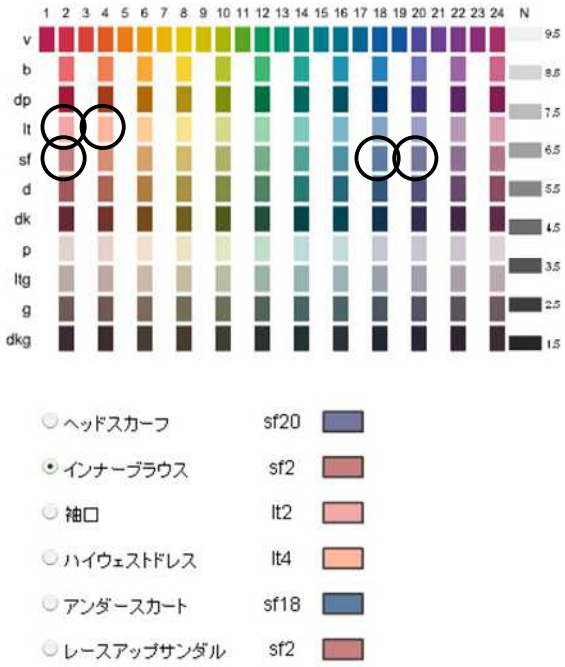


同一トーン配色をファッションの配色で見てみましょう。



「PCCS 配色パレット CD-ROM 版（日本色研株式会社発行）で制作

類似トーン配色をファッションの配色で見てみましょう。

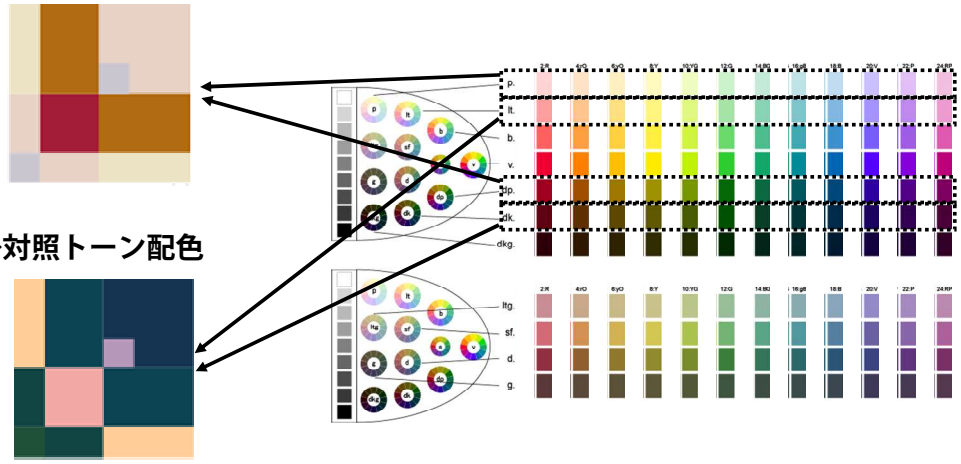


「PCCS 配色パレット CD-ROM 版（日本色研株式会社発行）で制作

次に対照的なトーンの配色を見てみましょう。

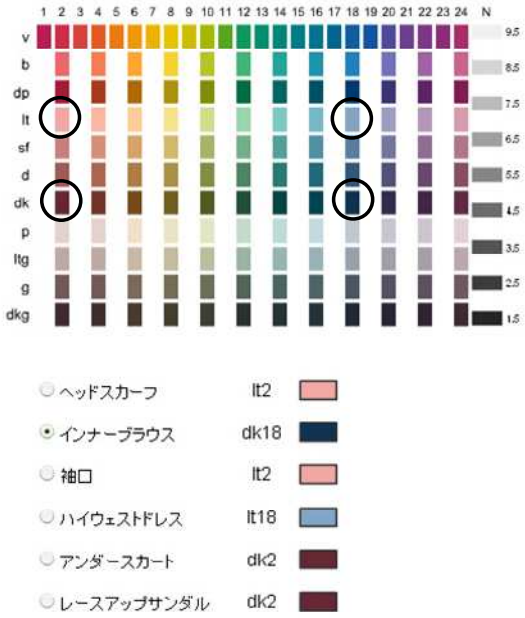
対照トーンはペールトーンとディープトーン、またライトトーンとダークトーンのようにトーン位置図で対照的な位置にあるトーンどうしを組み合わせた配色です。

◆対照トーン配色



◆対照トーン配色

対照トーン配色をファッションの配色で見てみましょう。



「PCCS 配色パレット CD-ROM 版（日本色研株式会社発行）で制作

問題 4

下のファッションの配色で同一トーン配色は何番でしょうか。

①

②

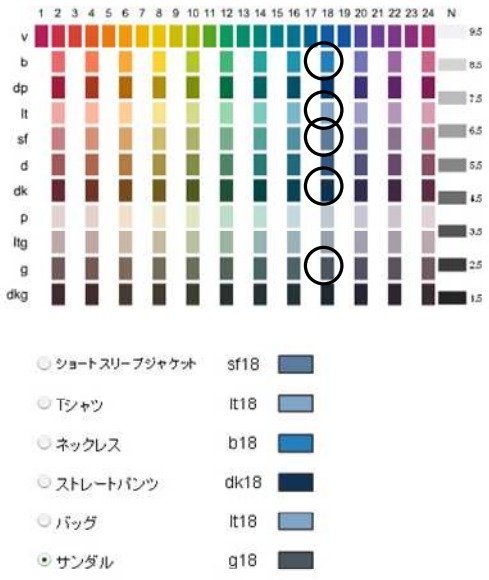
③

答え

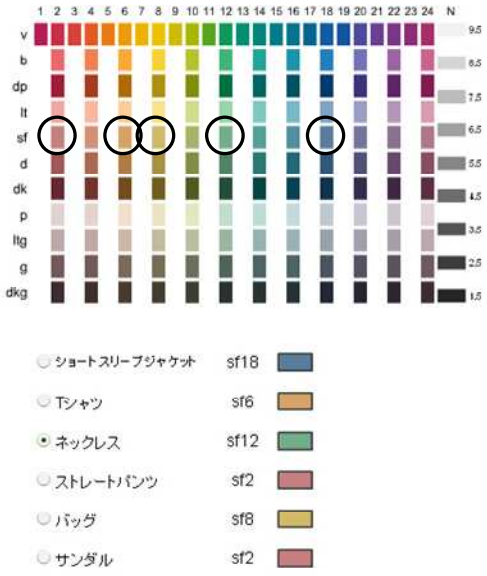
問題4　　①　×

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 N
v
b
dp
lt
sf
d
dk
p
ltg
g
dkg
9.5
8.5
7.5
6.5
5.5
4.5
3.5
2.5
1.5
ショートスリーブジャケット sf18
Tシャツ lt2
ネックレス sf12
ストレートパンツ sf2
バッグ lt18
サンダル d18

問題4　　②　×


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 N
v
b
dp
lt
sf
d
dk
p
ltg
g
dkg
9.5
8.5
7.5
6.5
5.5
4.5
3.5
2.5
1.5
ショートスリーブジャケット sf18
Tシャツ lt18
ネックレス b18
ストレートパンツ dk18
バッグ lt18
サンダル g18

問題4　　③　○



ショートスリーブジャケット	sf18	
Tシャツ	sf6	
ネックレス	sf12	
ストレートパンツ	sf2	
バッグ	sf8	
サンダル	sf2	

色彩－副読本－

カラーマネジメントの手法とツール

色彩―副読本―
カラーマネジメントの手法とツール

もくじ

1. 色彩計画のためのツールとは ・・・152
⑴色彩計画の目的
⑵色彩計画のツール
⑶これまでの色彩体系に基づく色票集
⑷ＮＯＣＳ－ＣＨＲＯＭＡ　ＹＯＮＥ－の開発
⑸ＮＯＣＳ－ＣＨＲＯＭＡ　ＹＯＮＥ－の特徴

2. システムの構成 ・・・156
⑴色相の構成
⑵等色相断面の構成
⑶トーン
⑷表示法

3. 特徴と活用法 ・・・161
⑴色彩計画における色彩分類体系
⑵色彩情報ストック体系
⑶配色調和体系

１．色彩計画のためのツールとは

⑴ 色彩計画の目的

私たちは身の回りの多くのモノに囲まれて生活しています。日常の生活では、これらの「モノ」や「モノの置かれた状態」を、五感を通して感じ取り、そこからある判断を下し行動しています。それは就労の場であれ休息の場であれ、行動の目的は異なるものの、そのプロセスは同様です。

身の回りのモノの状態を感じ取ることは、我々が生きていく上で最も基本的な反応です。逸早く危険を察知して身を守る行為に移ったり、心惹かれるモノに対しては身近に置くように努力したりと様々な反応を示しますが、まず感じ取ることが行為の第一歩となります。

デザインとは、我々が感じ取る「モノ」や「モノの置かれた状態」をある目的に沿って計画的に創造する行為です。

その「モノ」を使う人や「モノの置かれた状態」に身を置く人が望む絵姿を明確にし、その絵姿に合った具体的な形を創っていくことがデザインの役割でしょう。

デザインに与えられる課題は、対象によって様々です。

使いやすさや分かりやすさといった実用的機能を徹底して求められるケースから、時代的雰囲気に包まれたいといった欲求達成感を満足させるものを求められるケースまで多様です。

これらのデザイン的課題については、視覚から得られる要素が大きく影響しています。したがって課題の解決に取り組むために、視覚からのアプローチは重要です。

色彩計画とは、様々なデザインや設計における造形活動の計画において、与えられた課題を特に視覚の側面からその解決に向けて取り組むものです。

⑵ 色彩計画のツール＜色彩体系(カラーシステム)と色票集(カラーチャート)＞

様々なデザイン分野で検討される「色彩」は「形状」と比較すると、副次的な扱いを受けることがあり、消耗品のような印象で捉えられる場合も多く見受けられます。しかし、一度世の中に出た色彩はかなりの長期にわたって環境を構成し、そこから受ける印象を左右する要素として存在します。

色の決定は納得のいくコンセプトのもとに、「系統的でマクロ的な視点」と「細かい色の差を丹念に見比べるミクロ的な視点」の両者の視点による検討が必要となります。

色彩計画は、色の調査・分析から色彩設計、色指定、色彩管理までの全工程を指します。そして、それらのステップを一連の流れとして進めなければ、色彩計画の目的は達成できません。そして、それを実現するためには系統的に組織化された色彩体系（カラーシステム）とそれに基づいた色票集（カラーチャート）が必要となります。いくつかの色彩体系による色票集が刊行されていますが、未だに色管理の不十分な印刷系色見本が、印刷物以外の色指定に用いられることがあります。

色彩体系(カラーシステム)に基づいた色票集(カラーチャート)とは、人の視知覚の特性に従って系統的に構成された「色彩体系」によって具現化された色票群であり 1 色 1 色が基

準値を持ちます。このような特徴を持ち汎用性の高いデザイン検討用色票集が色彩計画には不可欠のツールであり、このツールにより色彩計画全てのステップを一連の流れとして進めることが可能となります。

(3) これまでの色彩体系に基づく色票集

これまで発表されている色彩体系とこれに基づく色票集は、目的によって大きく２つに分類されます。ひとつは定量的な色表示に重きを置いたものであり、もうひとつは配色調和ガイドとしての色票集です。

前者はマンセルシステム(修正マンセルシステム)があり、これに基づいた色票集としてJIS 標準色票があります。後者ではオストワルトシステムとそれを色票化したカラーハーモニーマニュアルが有名です。日本では後者の代表として PCCS(日本色研配色体系)をあげることができます。

現在、色彩計画で用いているカラーシステムを使用場面ごとにまとめたものが次表になります。

作業項目	作業概要	使用ツール	ツールの条件
(1)実態測色調査	環境色や製品色の視感測色	JIS 標準色票 (Munsell System)	全色空間を包含している。 詳細色見本 等間隔的カラースケール
(2)色データの分析	調査によって収集した色の分析	調査用カラーコード (PCCS)	全色空間を包含している。 系統的な色の集約システムをもつ。 色名系による伝達が可能。
(3)カラーコンセプト作成	与条件、分析結果に基づいた色彩設計の方針を作成	ハーモニックカラー (PCCS)	全色空間を包含している。 系統的な色の集約システムをもつ。 色名系による伝達が可能。 配色の形式やイメージ分類との関連性を持つ。
(4)色彩設計	カラーコンセプトに基づいた色の詳細検討と選定	クロマトーン 707 (PCCS)	全色空間を包含している。 配色ガイドを具えている。
		JIS 標準色票 Chroma Cosmos 6000 (Munsell System)	全色空間を包含している。 詳細色見本
(5)色彩管理	色の正確な指定・伝達 色再現の色差管理	XYZ 表色系 L*a*B*表色系 限界色票(Munsell System)	色差の数値管理が可能なツール
＊カラープロモーション	販売促進	色彩情報格納ツール	色のエピソードや色名など付加価値情報の格納

(4) ＮＯＣＳ－ＣＨＲＯＭＡ ＴＯＮＥ－の開発

前述した色彩計画における色彩体系の活用状況があるなかで、財団法人日本色彩研究所と株式会社中川ケミカルは、色彩計画の様々なシーンで共通して使用できる汎用性の高い新しい色彩体系と色票集の開発に取り組み始めました。1980 年代のことです。

そして、1989 年にオリジナルのカラーシステムＮＯＣＳ（Nakagawa Original Color

System ）を発表しました。さらに 2012 年には同じ系列のトーンが生成できるアルゴリズムを開発しました。ＮＯＣＳは色相(Hue ヒュー)とトーン(色調)の 2 種類の系列で構成されたシステムですが、旧版における同系列トーンの決め方は、三属性との法則性などを加味しながら、色見本を観察しつつその色値を定めたものでした。そのため特定のトーンのみの基準値を備えたシステムでしたが、アルゴリズムの完成によって無段階にトーンを設定できるシステムとなりました。

そしてアルゴリズムを備えた NOCS システムにより 48 色相 60 トーンの色を設定し、カラーチャート「NOCS 標準色票－ＣＨＲＯＭＡ　ＴＯＮＥ－」を制作しました。

（特許番号　特許５２９６２６８号）

(5) NOCS－ＣＨＲＯＭＡ TONE－の特徴

「NOCS 標準色票－ＣＨＲＯＭＡ　ＴＯＮＥ－」はあらゆる分野で色選びの基準になるカラーチャートとして、色彩空間全体の中から、バランス良く実用に十分な色数を備えています。更に NOCS システムの構成基準として開発された色値生成アルゴリズムにより、各業界の色見本やカラーコードとの翻訳機能を備えたユーザビリティの高いシステムとなっています。また、色ごとにマンセル値等の数値データや色情報を格納しており、各業界カラーコードの垣根を越えて、あらゆる分野で色選びの基準になるように設計されています。ヒュー＆トーンシステムを採用した二軸表現は、色彩調和やカラーイメージとの対応も取りやすい特徴があります。このように系統的なシステムは人間のセンスや感覚に依存することの多かった色彩設計を説得力や提案力の高いものにします。分かり易く扱いやすい実用的なカラーシステム NOCS－ＣＨＲOMA ＴＯＮＥ－は日本から世界に発信する統一カラーコードです。

統一カラーコードとして NOCS－ＣＨＲOMA ＴＯＮＥ－には次のような特徴があげられます。

ⅰ．色空間の全域を含み、かつ使用頻度の高い色彩範囲が重点的に選出されています。
ⅱ．系統色名の分類区分が設定され、なおかつ系統的な色彩配列がなされています。
ⅲ．十分な色数を揃え、携行性に優れています。
ⅳ．各種色データやイメージに関する資料が用意されています。
ⅴ．色彩管理用カラーシステムと互換性を持ちます。

2．システムの構成

NOCS－ＣＨＲOMA ＴＯＮＥ－は色相（Hue　ヒュー）とトーン（Tone　色調）の 2 つの系列で構成されています。

（これ以降の表記については、NOCS－ＣＨＲOMA ＴＯＮＥ－をＮＯＣＳと記載します。）

(1) 色相（Hue）の構成

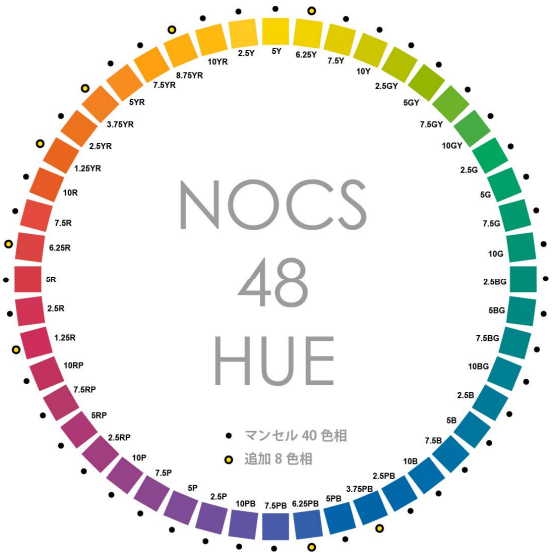
マンセルは、色相環考案時に当初 10 色相を選定し、さらに中間色相を内挿することで 20 色相を定めました。そしてこれより細かい分類として、100 色相となるように記号を付置しましたが、これは 10 進法による循環性を考えたからでしょう。しかし実用的なステップとして、現在では 20 色相に 中間色相を内挿した 40 色相がよく用いられています。JIS 標準色票が普及してきたこともその要因と思われます。

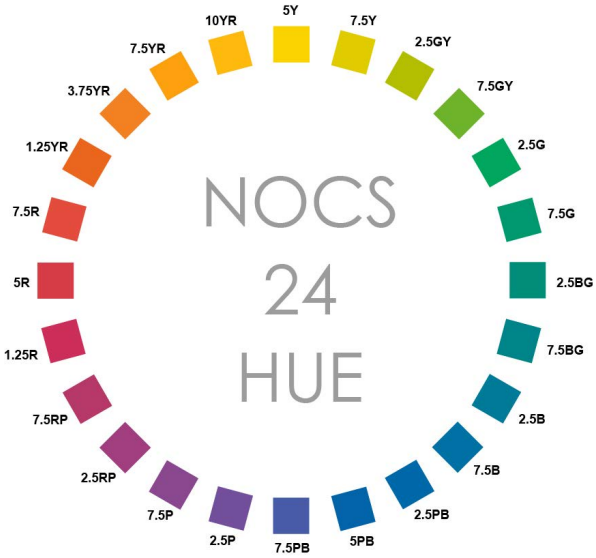
NOCS 標準色票では、マンセル 40 色相を基本にして、さらに使用　頻度の高い黄赤（オレンジ）、青を充実させ、48 色相を 定めています。

NOCS 色相環に用いている 48 色が、基準色相となります。基準色相は各色相の特徴をもっともよく表している色で、さらにトーンを設定する上でアンカーとなる色でもあります。

詳細な色検討には 48 色相が適していますが、色の全体像を俯瞰的に見る場合や、色の概要を系統的に解説する教育用には色数を限定した 24 色相や 10 色相の方が適している場合もあります。

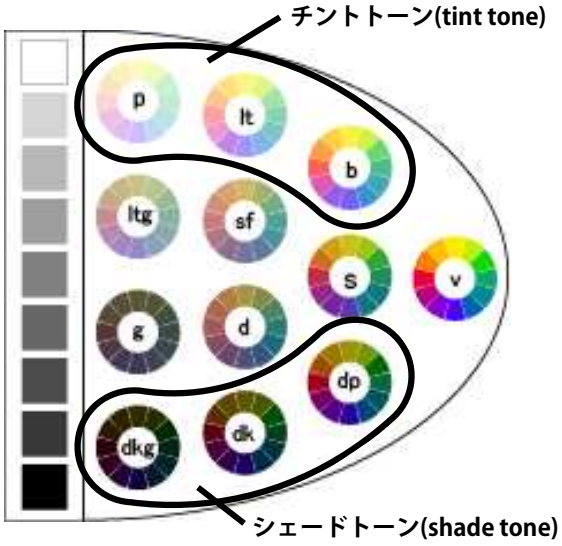
本システムは 48 色相から色数を減らし、目的に応じて 24 色相や 10 色相のシステムに変換して使用することが可能です。



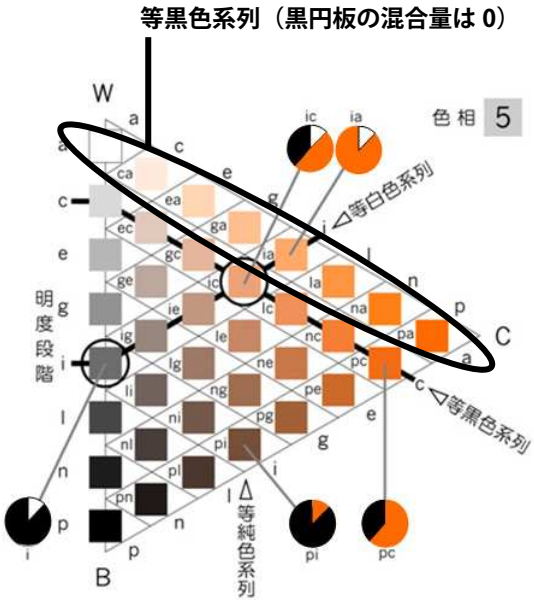


(2) 等色相断面の構成

同じ色相の系列を表した面を等色相断面といい、その断面を図で表したものが等色相断面図です。NOCS で等色相は、マンセルシステムに拠っています。つまり、NOCS 等色相断面を構成する色について、マンセル記号で表すとすべて同じ色相記号で表記されます。本システムはヒュートーンシステムであることから、等色相断面図にはトーン（色調）系列の構成原理が示されています。このシステムに類似したカラーシステムとして、PCCS、オストワルトシステム、NCS などがあります。PCCS とオストワルトの等色相断面を見てみましょう。



PCCS：各色相のトーン系列をまとめて表示した＜トーン関係図＞



オストワルト：色相５（２番の orange）の等色相断面

PCCS では同じトーンにある色は色相が異なっても同じ系統の色に感じられます。オストワルトシステムについても、チャート上の同じ位置にある色は、別の色相においても同じ印象を持ちます。

両者は構成方法が異なりますが、システム構成の思想には共通したものがあります。どちらも、白・黒・純色系の色が三角形の頂点に位置し、内側の色はその頂点の色が系統的に混合して構成された印象です。

PCCS はそれぞれの色の彩度（saturation）と明度(lightness)を調整することによって、トーンの基準値を求めています。それによってチントトーンは純色と白の混色によって生成されている系列に、またシェードトーンは純色と黒の混色によって生成された系列に感じられます。

オストワルトは白と純色を結んだ系列及びそれと平行する系列（等黒色系列）は黒が同じ割合で混合されたように、また黒と純色を結んだ系列及びそれと平行する系列（等白色系列）は白が同じ割合で混合しているように見えます。オストワルトは円板に白量・黒量・純色量を系統に塗り分けて、高速回転によって混色した結果を表示したシステムです。三角形の上辺にあたる系列は等黒色系列のひとつですが、特に黒円板の比率が 0 の系列では、白と純色の 2 色を混色させたできた色になっています。

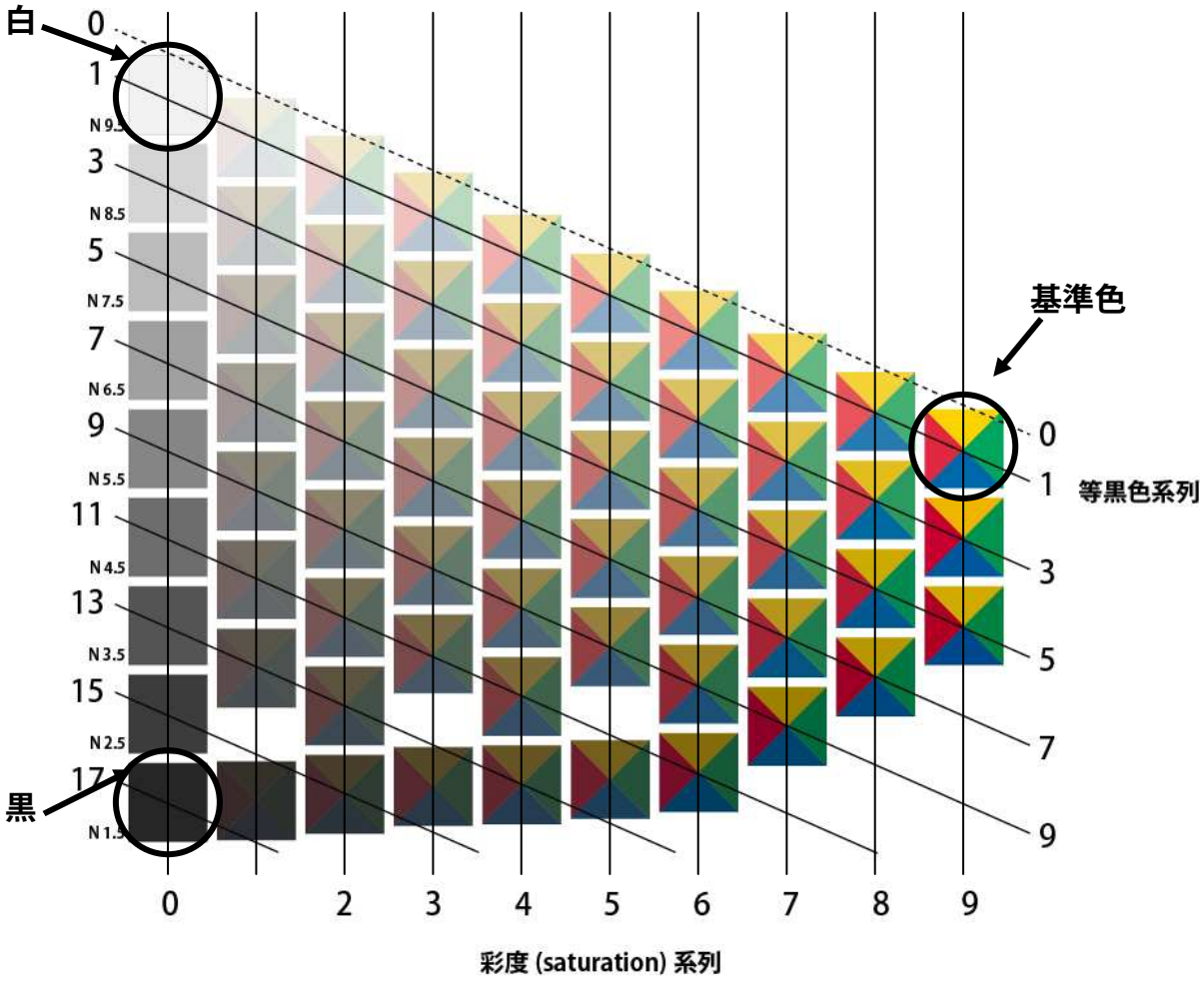
NOCS のトーン系列の生成アルゴリズムも、「白」と各色相の「基準色」をつないだ系列（等黒色系列）を基準としています。「基準色」とは、各色相の特徴をもっともよく表した鮮やかな色で、48 色相ごとに選定した色相です。

N 9.5 の白と基準色を含む系列を黒色量 1 の等黒色系列とし、以下黒色量 2、3、4、・・・の等黒色系列を設定しています。その中からプロトタイプとして 1、3、5、・・・17 の 9 段階の等黒色系列を取り上げています。（彩度 1，3，5 については最下段のトーンの黒色量は、例外的に偶数値となっています。）

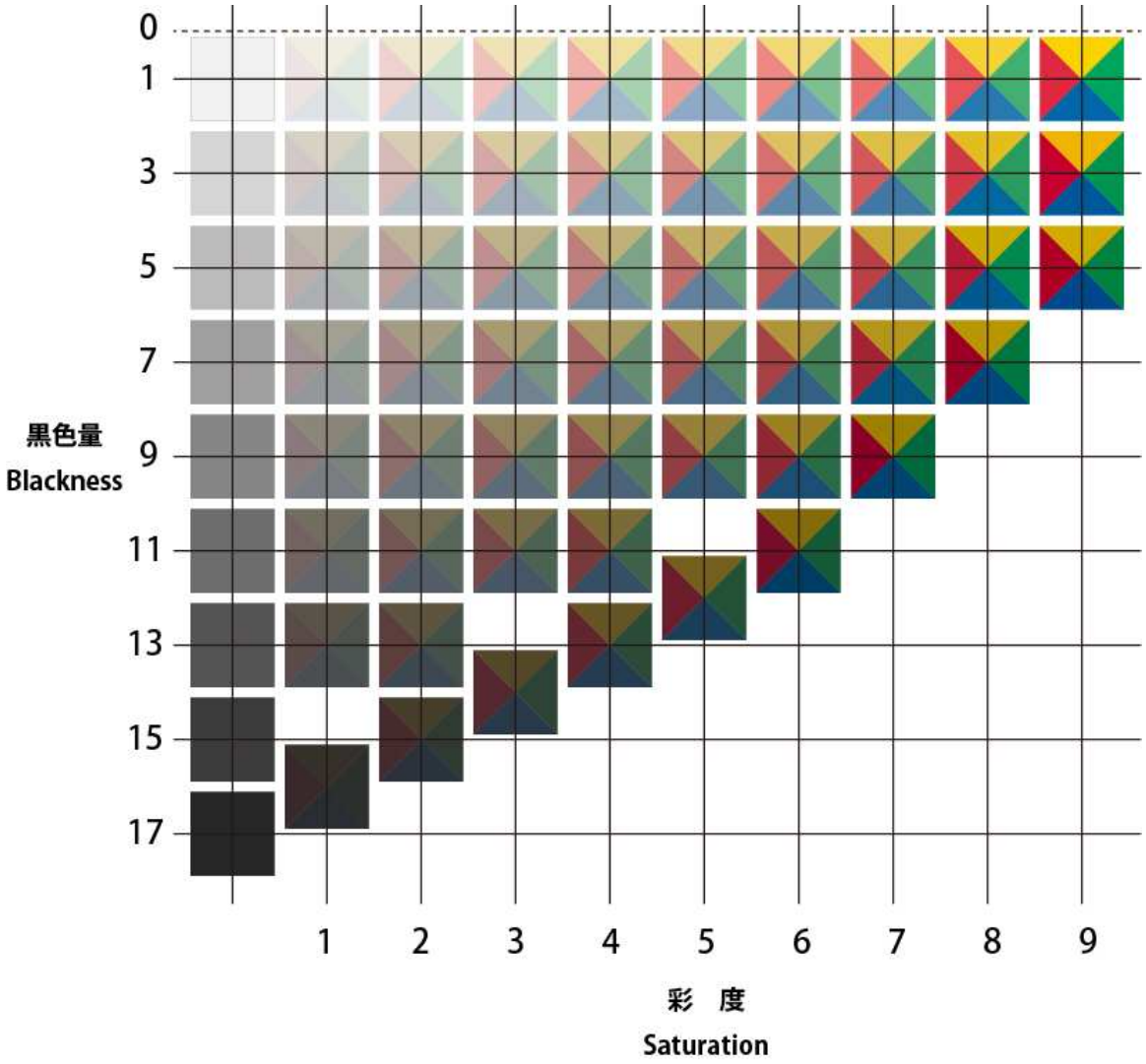
さらにトーンを定めるためのもう一つの基準として、彩度(Saturation　サチュレーション)系列を色相断面上に設定しています。基準色を 9（理想的な彩度を 10 とし、色材で再現できる最も高彩度の色の彩度を 9 とした)、無彩色を 0 として、その間が等間隔になるように分割し数値を付置しています。彩度（Saturation）は、無彩色と比較した有彩色の色あいの度合いをさします。

NOCS のトーンは、等色相断面に設定した彩度（Saturation）系列と黒色（Blackness）系列の二つの系列により定義されます。

下図は白（N9.5)、黒（N1.5)、基準色を PCCS やオストワルトと同様に横倒しの 2 等辺三角形の頂点に付置した NOCS 等色相断面図です。



さらに、彩度（Saturation）系列と黒色（Blackness）系列を直交座標に付置したものが次の図です。



プロトタイプとしての NOCS は、直交座標の等色相断面を採用しています。任意に指定した色を、NOCS 記号（リノテーション）に変換できるアルゴリズムを持っているので、表示座標は単純な方が分かりやすいという理由で直交座標を採用しています。

また、PCCS のシェードトーンやオストワルド等白色系列の最端辺系列(回転混色において白の含有量が 0 の系列)に相当する系列については、NOCS では特に定義していません。色再現に用いる色材で可能な領域まで再現し、各彩度系列で最も下にくる色どうしを比較して、白みを感じさせない同程度の系列に見えるように色値を設定しています。したがってプロットタイプの黒色量としては奇数番号の色を原則としましたが、彩度（Saturation）1、3、5 については偶数番号の色を採用しています。

(3) トーン（Tone：色調・色の調子）

私たちは色の印象を、明るい、柔らかい、にぶい、濃い、・・・などの形容詞で表すことがあります。これらの印象の多くは、色の三属性のすべてが関わっていますが、例えば「明るい・暗い」のように主に明度が強く影響してくる印象もあります。さらに、どのような色相においても見受けられる印象、例えば柔らかい、にぶい、濃いなどのように、明度と彩度の二つの属性の関係によって特徴づけられる印象もあります。このように、色から受ける印象を構成原理として、色相から独立した明度と彩度の複合概念で定義した属性が PCCS のトーンです。同一トーンの色群は、色相は異なりますが共通した印象を持っています。

NOCS も同様に色相とトーンで構成されています。NOCS のトーンを生成する方法は PCCS とは異なりますが、共通する印象を系列として定義していく考え方は類似しています。PCCS の基本形は 12 トーンを設定していますが、NOCS では基本形で 54 トーン、拡張版として 60 トーンを設定しました。これにより、詳細設計における色選定が、同じシステム上でできるようになります。

さらに、NOCS トーンは生成アルゴリズムを持っていることから、任意の色の同一トーンを関連式で求めることができます。したがって目的に合わせたヒュートーンシステムを NOCS のカスタマイズによって作成することができます。

PCCS では、各トーンを表す名称をトーンの形容詞を用いて定めていますが、NOCS のトーンは、彩度（Saturation）と黒色量（Blackness）で表示します（「表示方法」を参照）。

このように NOCS はトーン系列が多く用意されたシステムですが、系統色名表示やカラーリサーチの分析を行う際には、PCCS の小分類区分に仕分けすることができるカラーコードも用意されています。

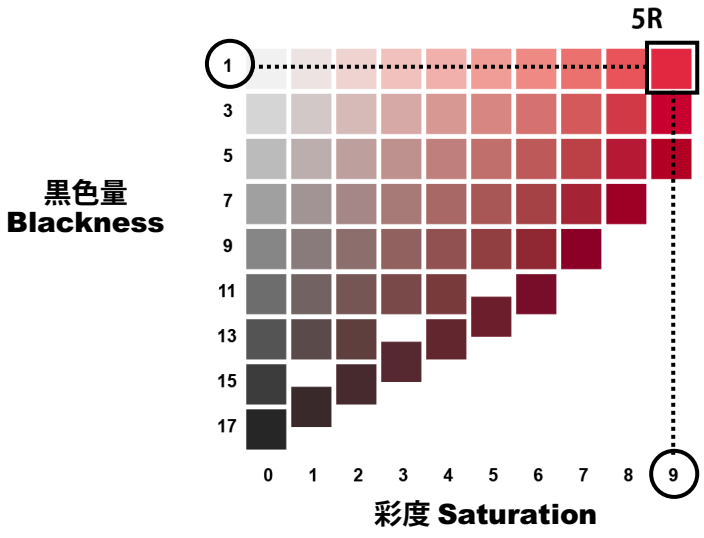
(4) 表示法

NOCS の記号は、色相―彩度（サチュレーション）－黒色量の順で表しています。

例えば 5R-9-1 の場合、

色相 5R　　彩度（サチュレーション）9.0　　黒色量　1.0　を意味します。

等色相を構成する色群の基準値はマンセルシステムによっていることから、色相の表示は、修正マンセル記号を採用しています。



３．特徴と活用法

(1) 色彩計画における色彩分類体系

効果的な色彩計画を行うためには、色の調査・分析から色彩設計、色指定、色彩管理までを一連の流れとして関連的に進めなければなりません。そのときに必要なツールが、カラーシステムとそれに準ずる色票です。このツールにより色彩計画の各ステップがつながり、全体の流れが分かりやすくなるとともに、様々な要件を勘案しながら色空間全域をイメージしつつ色の選定を行うことができるようになります。さらにカラーシステムが具備している各種情報によって、カラープロモーションにも有効なツールとなります。

しかしながら現在、これら作業に一般的な色見本集が使われている場面が多く見受けられます。システムの概念がなく、ただ必要と思われる色を集積しただけの色見本集では、その色見本の限られた中から色を選び、単に各自の好みと感覚だけで色彩設計を行うことがあります。

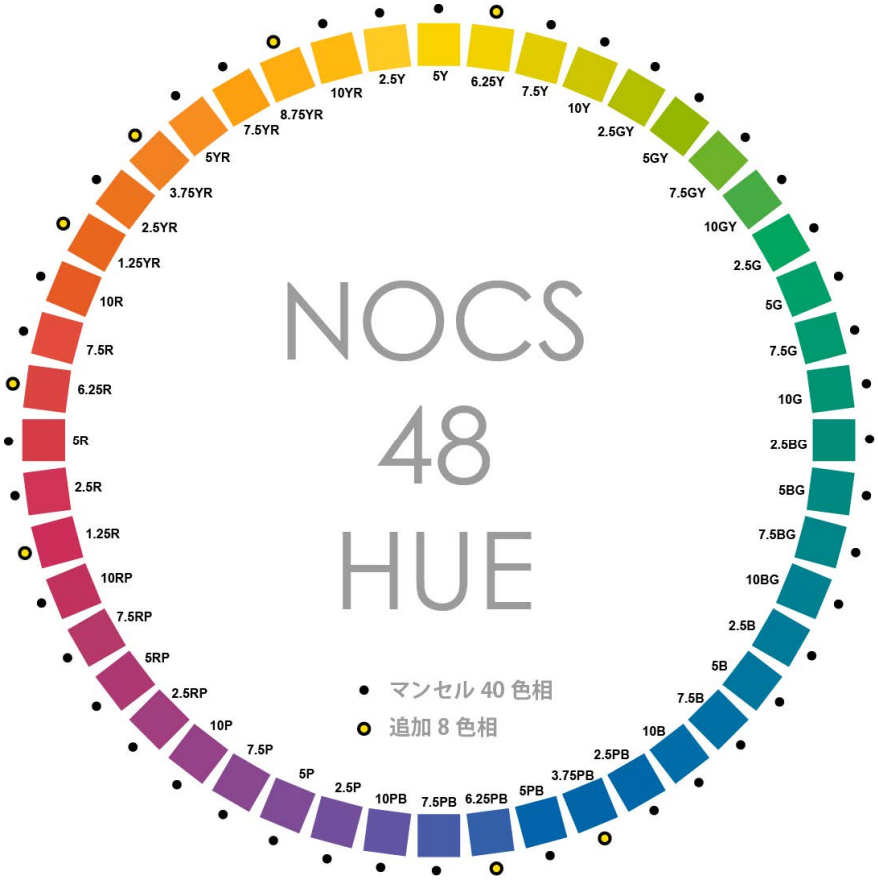
NOCS のヒュー＆トーンシステムと階層化された色の分類システムは、色をシステマティックに考えるうえでとても重要です。ヒュー＆トーンは 2 次元で構成色全体をわかりやすく見渡すことが可能で、さらに階層化構造によって全色域を構成する色数の異なるステージが用意されているので、俯瞰的な観点から検討するカラーコンセプトの作成から、詳細な色検討まで目的によって階層をかえて活用することができます。

NOCS はアルゴリズムにより無段階に色相とトーンを生成できるシステムですが、プロトタイプとして 48 色相と 60 トーンで構成した NOCS 標準色票集を製作しています。そこから使用するシーンによって使いやすい色数が選定できるように、いくつかのステージを用意しています。

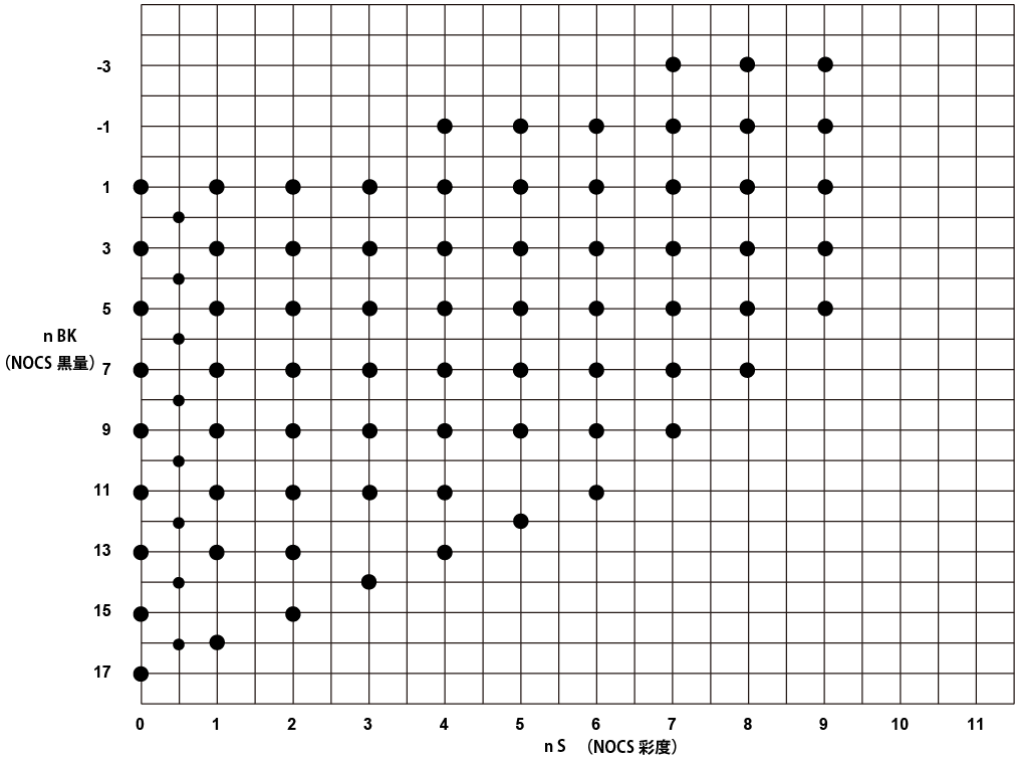
①NOCS フルバージョン：48 色相×60 トーン
②NOCS 小分類：24 色相×13 トーン
③NOCS 中分類：10 色相×13 トーン
④NOCS 大分類

(1)－1. NOCS フルバージョン(詳細版)の構成

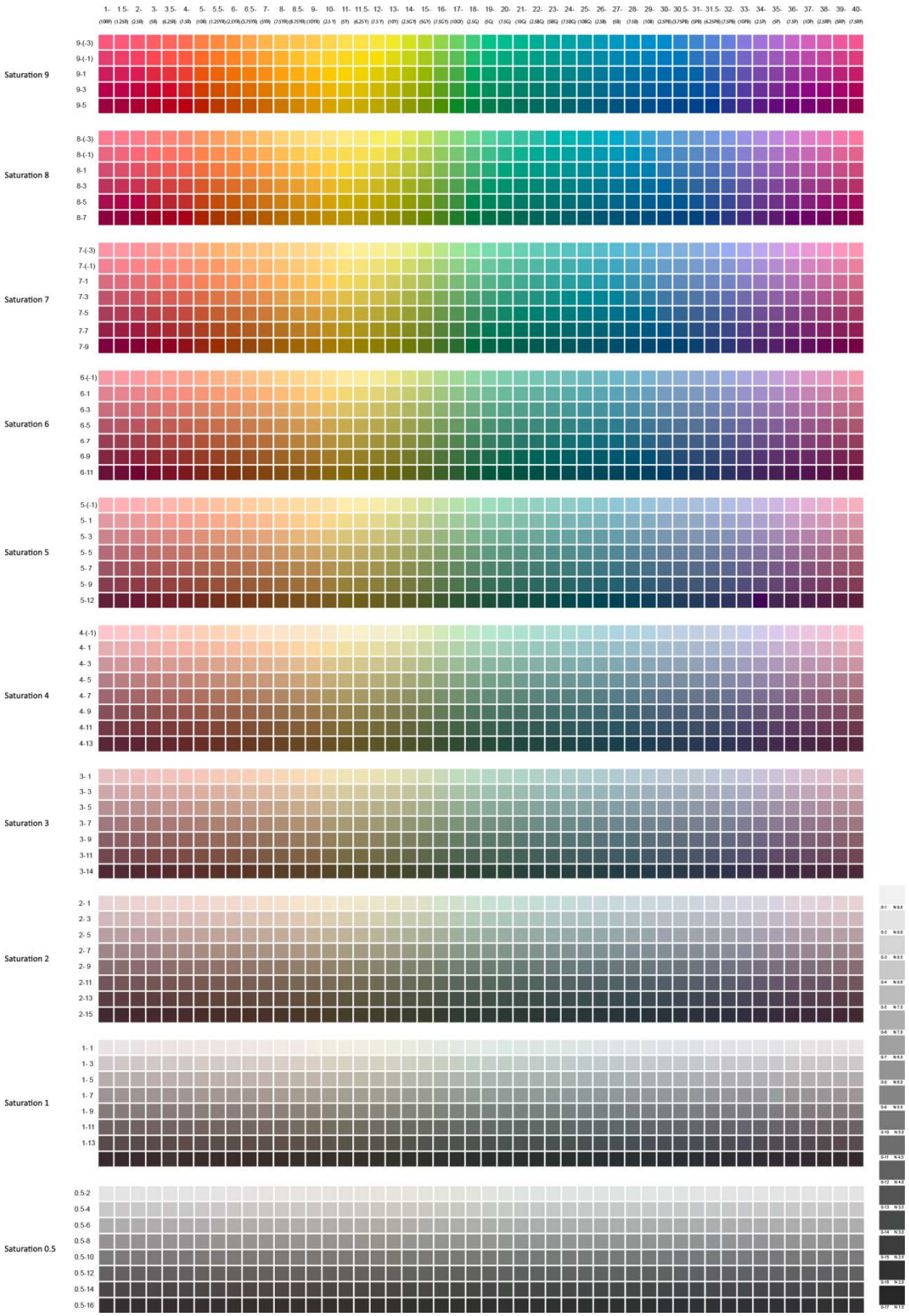
①色相



②トーン

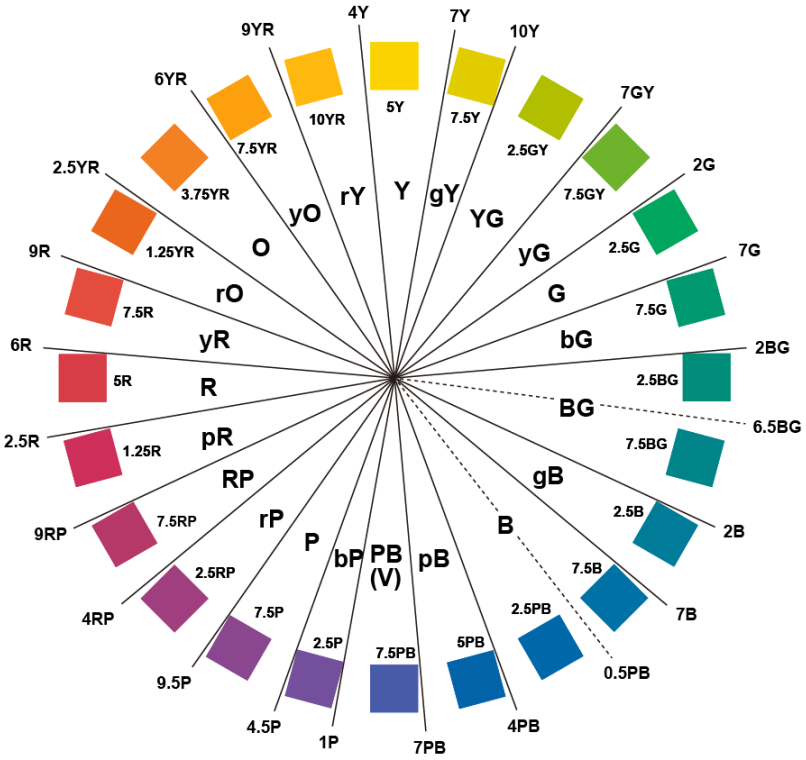


③一覧


1- (10RP) 1.5- (1.25R) 2- (2.5R) 3- (5R) 3.5- (6.25R) 4- (7.5R) 5- (10R) 5.5- (1.25YR) 6- (2.5YR) 6.5- (3.75YR) 7- (5YR) 8- (7.5YR) 8.5- (8.75YR) 9- (10YR) 10- (2.5 Y) 11- (5Y) 11.5- (6.25 Y) 12- (7.5 Y) 13- (10Y) 14- (2.5GY) 15- (5GY) 16- (7.5GY) 17- (10GY) 18- (2.5G) 19- (5G) 20- (7.5G) 21- (10G) 22- (2.5BG) 23- (5BG) 24- (7.5BG) 25- (10BG) 26- (2.5B) 27- (5B) 28- (7.5B) 29- (10B) 30- (2.5PB) 30.5- (3.75PB) 31- (5PB) 31.5- (6.25PB) 32- (7.5PB) 33- (10PB) 34- (2.5P) 35- (5P) 36- (7.5P) 37- (10P) 38- (2.5RP) 39- (5RP) 40- (7.5RP)
Saturation 9
9-(-3)
9-(-1)
9-1
9-3
9-5
Saturation 8
8-(-3)
8-(-1)
8-1
8-3
8-5
8-7
Saturation 7
7-(-3)
7-(-1)
7-1
7-3
7-5
7-7
7-9
Saturation 6
6-(-1)
6-1
6-3
6-5
6-7
6-9
6-11
Saturation 5
5-(-1)
5- 1
5- 3
5- 5
5- 7
5- 9
5-12
Saturation 4
4-(-1)
4- 1
4- 3
4- 5
4- 7
4- 9
4-11
4-13
Saturation 3
3- 1
3- 3
3- 5
3- 7
3- 9
3-11
3-14
Saturation 2
2- 1
2- 3
2- 5
2- 7
2- 9
2-11
2-13
2-15
Saturation 1
1- 1
1- 3
1- 5
1- 7
1- 9
1-11
1-13
Saturation 0.5
0.5-2
0.5-4
0.5-6
0.5-8
0.5-10
0.5-12
0.5-14
0.5-16

(1)－2. NOCS 小分類の構成

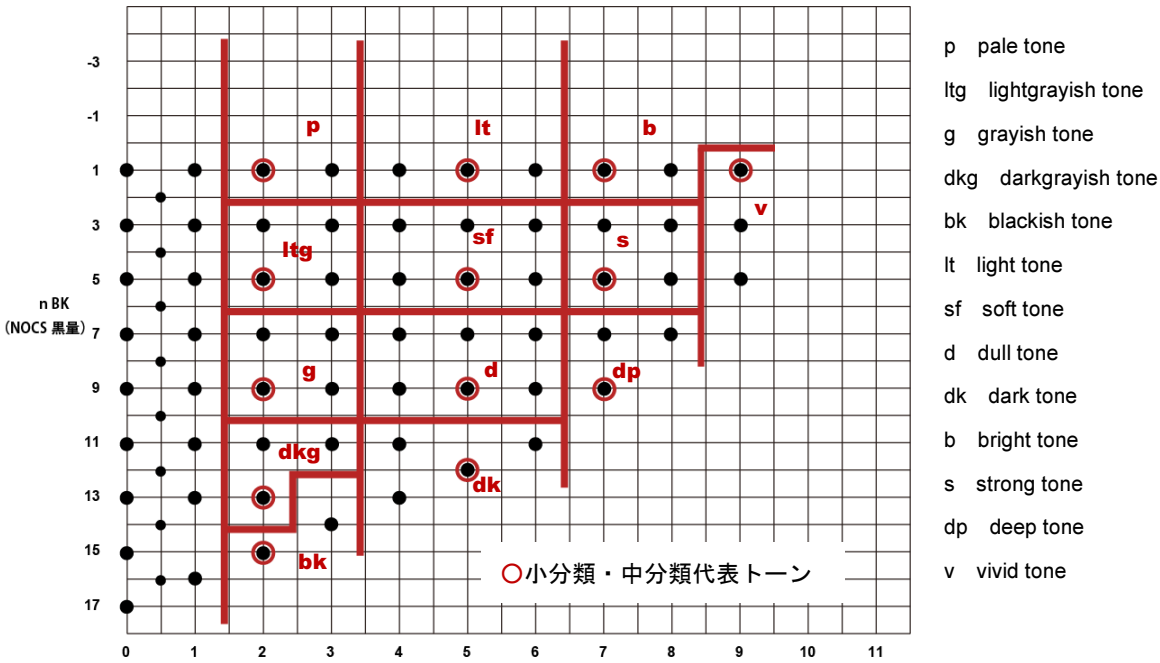
①色相



24 色相代表色と色名系色相範囲

②トーン

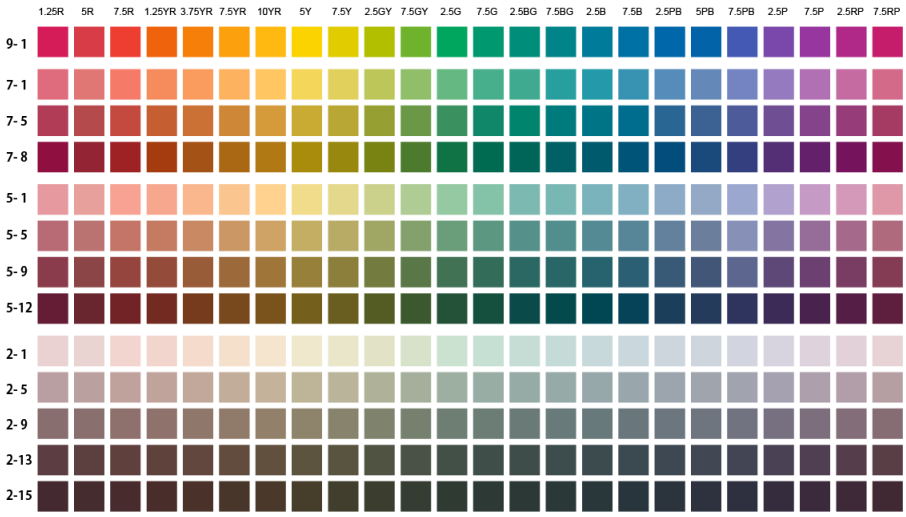
小分類・中分類のトーンは、概ね PCCS の小分類トーンに一致するように設計されているので、blackish 以外は PCCS のトーン名称に準ずる扱いとする。



p　pale tone
ltg　lightgrayish tone
g　grayish tone
dkg　darkgrayish tone
bk　blackish tone
lt　light tone
sf　soft tone
d　dull tone
dk　dark tone
b　bright tone
s　strong tone
dp　deep tone
v　vivid tone

NOCS 小分類・中分類の 13 トーン領域図

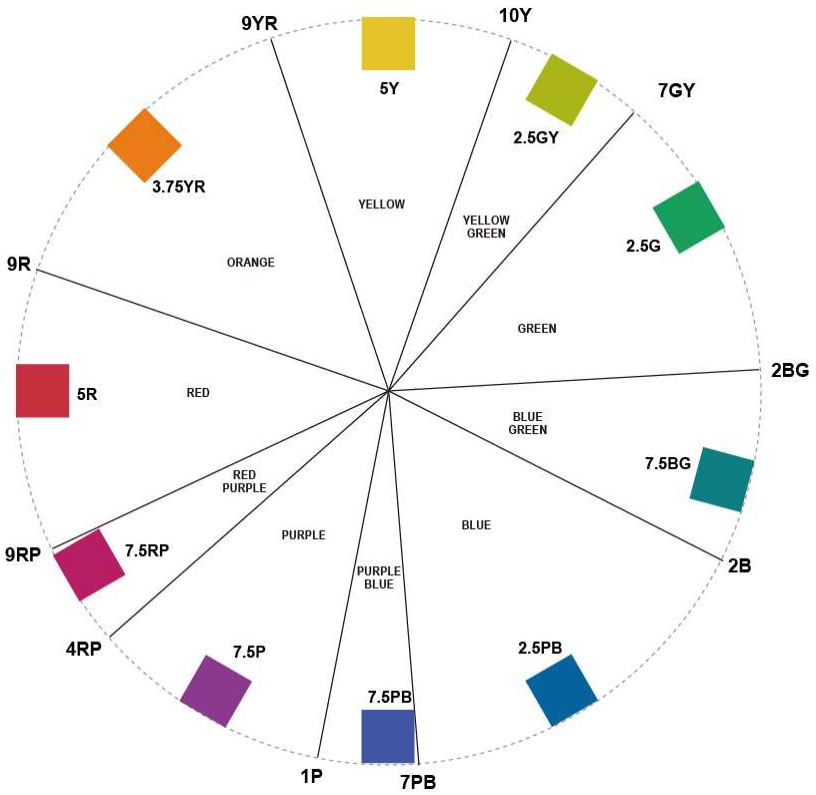
③一覧



24 色相 13 トーンによる NOCS 小分類ステージ

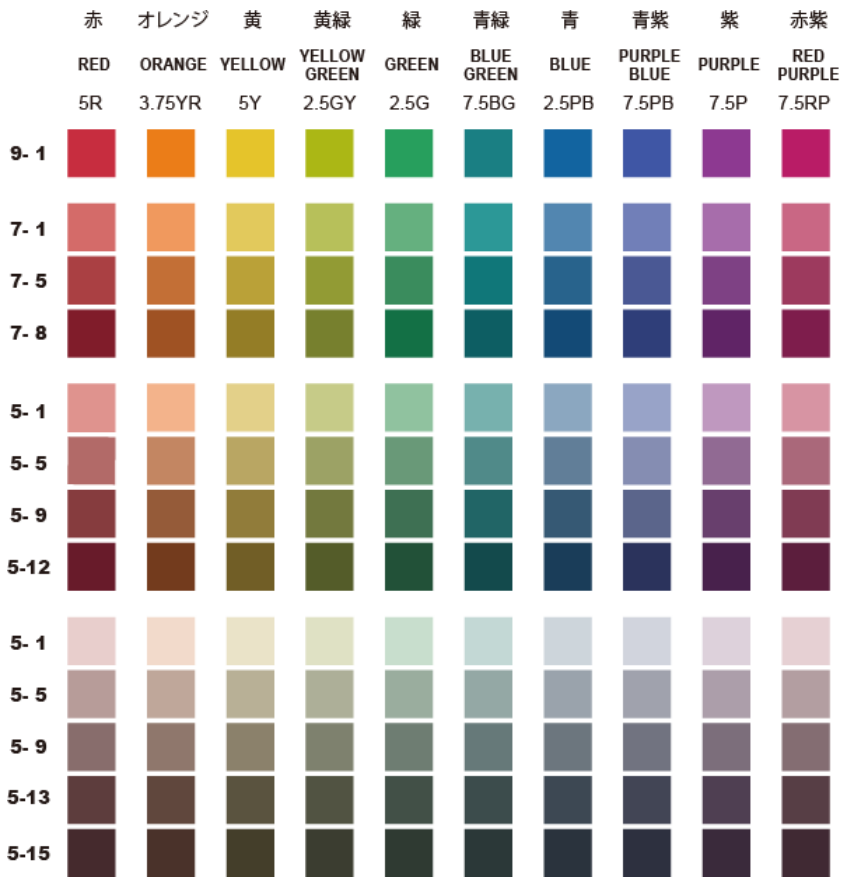
(1)－3. NOCS 中分類の構成

①色相



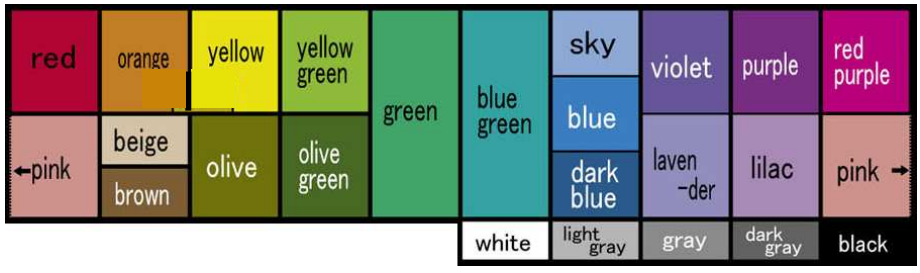
基本色名 10 色相の領域

②一覧



基本色名 10 色相・13 トーンによる NOCS 中分類ステージ

(1)－4. NOCS 大分類の構成



(1)－5. 調査データ集計事例―中分類表による集計事例―

①測色調査

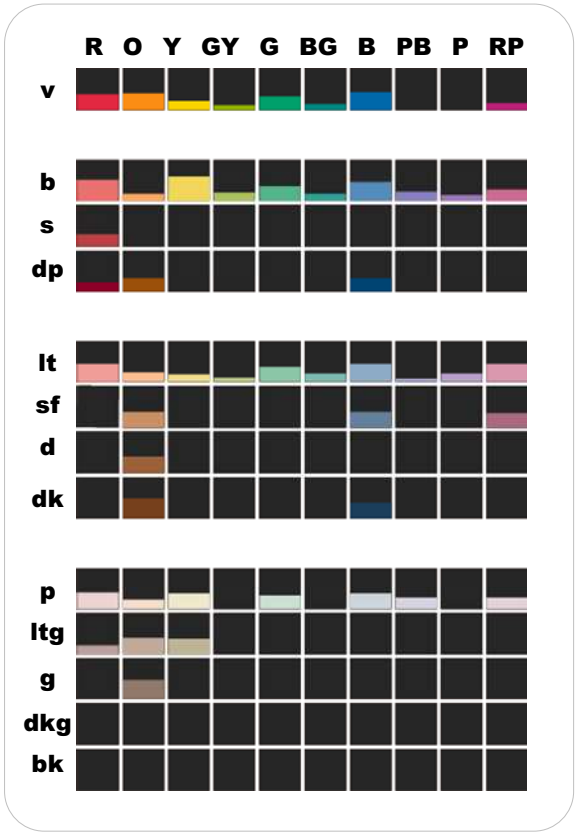
詳細版色票集で製品色の測定

②データの整理・分類

例)測定値（NOCS 記号）：3YR － 5 － 5

中分類 ： soft Orange

③出現色の中分類表へのグラフ表示



(2) 色彩情報ストック体系

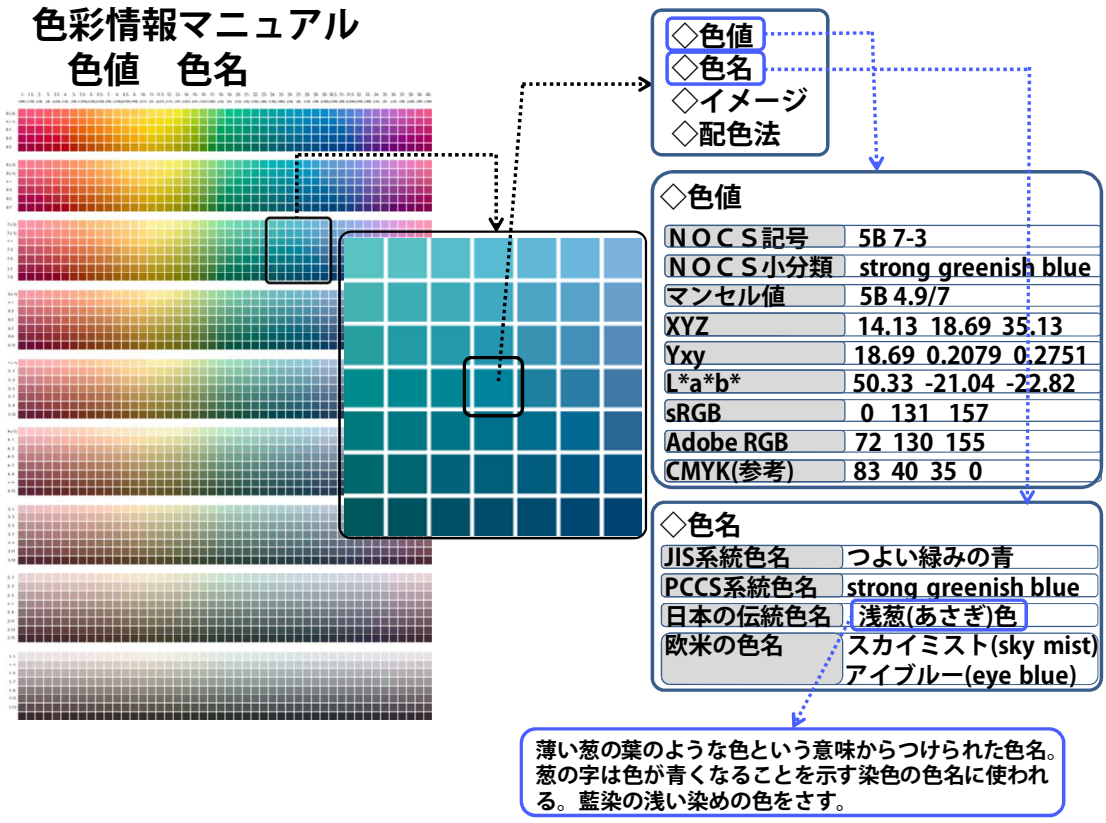
NOCS には一つひとつの色にカラー情報が格納されています。

①色名：慣用的な固有色名、日本の伝統色名、英語の色名、フランス語の色名、中国語の色名、韓国語の色名、系統色名（JIS 系統色名、PCCS 系統色名）

②イメージデータ

③色値：HVC、sRGB、adobeRGB、L*a*b*、XYZ、xyY

これらカラー情報は色彩計画の様々な場面で必要不可欠な情報となります。また、訴求力のあるプロモーション展開への活用も期待できます。



(3) 配色調和体系

色彩設計を実施するにあたって最も基本的な考え方の一つに、配色形式による色彩調和の原理があります。日本色彩研究所が開発したカラーシステム PCCS（日本色研配色体系）では、配色による調和を配色形式によって示しています。

色彩調和の拠りどころとなる色彩の系統性を、色相とトーンの二つの系列によって示すもので、それぞれの系列における類似性や対照性によって配色を系統的に形式として類型化したものです。

私たちが体験できる配色事例は、無限にある配色のほんの一部にすぎません。様々な条件を満たす色彩デザインを提案するには、色彩調和やイメージ表現のための、系統的な配色分類の考え方が必要となります。また、その配色分類にしたがった体験が必要不可欠のものとなります。

系統的に色彩調和や配色イメージを体験しその傾向を把握するためには、カラーシステムを活用するのが最も近道です。カラーシステムの秩序に沿って系統的に配色して、その効果を確認すれば、その「配色の秩序」と「色彩調和や配色イメージ」とを対応づけて考察することができます。

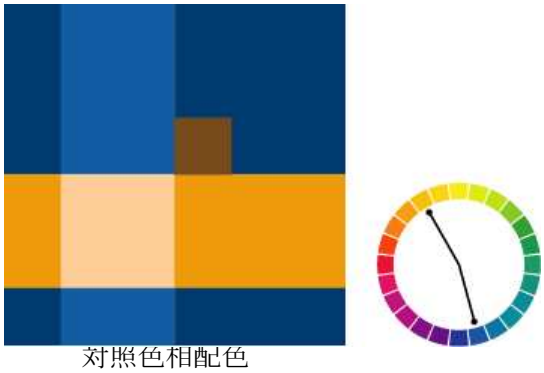
PCCS は色相とトーンの２つの属性によって構成されたヒュートーンシステムであり、NOCS も PCCS の配色の考え方を導入しています。NOCS の小分類や中分類は PCCS の小分類トーンにほぼ一致するように作られていますので、PCCS の配色形式で検討した後に、NOCS の詳細版で色の微調整をおこなうことが可能です。

＜配色調和の形式＞

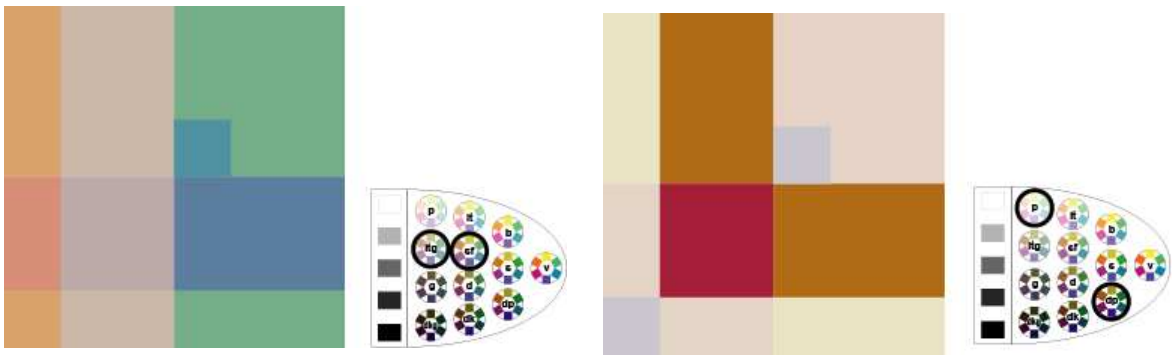
調和の取りやすい配色形式を、色相・トーン別にまとめると以下のように大きく整理することができます。

・色相差による配色形式
　同一・類似色相配色
　対照色相配色
・トーンによる配色形式
　同一・類似トーン配色
　対照トーン配色

類似色相配色



対照色相配色



このように様々な配色を色相とトーンの二つの系列によって整理することによって、無数にできる配色を形式と対応させて理解し、カラーコンセプトを実現する配色を自在に選定できるようになります。NOCS は色の組み合わせにより思い通りの効果を実現する配色支援ツールでもあります。

品質管理－副読本－

表面性状品質管理の手法と画像ツール

CG による限度見本の作成

1. 外観品質の重要性

製品の価値は、その製品が本来の果たすべき機能を有しているだけでは十分とは言えません。多くの製品では、その外観上の品質も求められており、外観の不備は商品価値の低下に直接結びついてしまいます。外観上の品質を保つことは、中身にもまして、益々重要になってきています。

製品の美しさに関係する特性として、製品に色、形、質感といった意匠そのものが影響することは言うまでもありませんが、外観上の欠点は製品の美しさや魅力を大きく低下させる要因になってしまいます。この外観欠点については、生産方法といった製造上の問題も関わってきますが、その評価方法や評価基準が整備されていないことに起因することも少なくありません。

評価方法や基準が整備されていないと、検査員が販売サイドやユーザーからのクレームを恐れるあまり、過剰に製品をチェックして僅かな不具合まで検出して、不合格としてしまうようなことが生じます。製造物によっては、不具合が発見されると、その不具合部分を補修・修正作業を個別に行うことも行われますが、過剰な欠陥が多数検出されると、その補修などの対応のため、製品の出荷数の減少や製品納入の遅れといった支障をきたしたり、場合によっては多量の廃棄が生じたりしてしまいます。

企業や関連業界が製品の外観検査において標準化された検査基準を設定し、それに基づいて製品管理をしていくことは、製造現場とユーザーとの間で外観の品質についての共通尺度を形成することにもつながってきます。これは、過剰な品質要求による廃棄を削減し、環境負荷を低減させるためにも、避けては通れないプロセスと考えられます。

そのためにも外観の品質検査は、ユーザーの要望に答えられるように、個々の製品に応じて、適切な方法で行われる必要があります。

2. 外観欠点の種類

製品の表面には、さまざまな不具合が生じてくる可能性があります。以下の例のようなものがありますが、これらは一部の住宅設備機器メーカーで使われている欠陥の種類の一部にすぎませんが、非常に多くの種類の不具合があることがわかります（図 6-1）。

・色彩のムラ	・色彩のズレ	・光沢のムラ
・光沢のズレ	・汚れ	・ピンホール
・異物の混入	・打痕などの凹み	・しわ
・波打ち	・切り傷	・えぐり傷
・段差・ずれ	・つの	・剥れ
・はみ出し（接着剤など）		

生じてくる欠陥は、業界や扱う製品、製造方法などによっても異なってきます。また、

図 6-1　傷・汚れといった様々な不具合の例

同じ業界内部でも同一の現象に異なった名称を用いていることも考えられるので、他業種、他企業と共同で作業を行うような場合には、確認が必要です。

3. 外観欠点の判断基準と検査方法

このような不具合に対するメーカーの出荷基準には「著しく目立たないこと」、「違和感がないこと」、「違和感のないこと」、というような曖昧な表現だけで、判断基準を定性的に規定している場合も少なくありません。

また、これらの欠陥の中には機械的に測定して数値化できるものもありますが、それは多数存在する欠陥のほんの一部であったり、機械で計測することが可能としても高価な測定機器が必要であったり、測定に時間がかかったり、製造する製品の形状やサイズの問題で機械にフィットしないなどで、現実的には機械による検査を導入できないケースが多々あります。

そのため多くの生産現場では、人間の感覚（視覚）を活用した外観検査（官能検査）が行われています。目視による外観検査は、製品のタイプやサイズの違いを超えて、容易に実施することができる上に、機械では判定できないような微妙な変化や不具合にも気づくことができる、優れた検査方法の一つです。

この外観検査で重要な事は、判定基準を明確にし、検査員などに依存しない安定した検査を行えるようにすることです。そのためには、検査での良・不良の判定基準を明確にするために外観限度見本など、判断をサポートするための品質ツールが必要になってきます。

4. 外観限度見本

外観限度見本は、製品の良品と不良品の外観の判断基準となる見本の一つで、管理限度見本とも呼ばれることがあります。

一般に、限度見本の設定では、このレベルまでは許容範囲であるといった良品の最低基準を設定する場合が多いと言われています。その一方で、不良の状態を明確に示すために、過去に発生した不良品を明示的に示した不良限度見本を作成する場合もあります。

外観限度見本は、実際の製品の製造段階で発生した欠陥の現物を活用して作成されるケースが多く見られます。得られた不具合サンプルを、それが生じた製品、不具合の種類などを明示し、見本の管理用のナンバーをつけたラベルをつけたりして管理する必要があります。

限度見本は良品と不良品の判定基準となるものとしてきちんと管理されなくてはならないのですが、実際の製造現場で利用できなくては意味がありません。そのためには、基準として設定された限度見本と同一もしくは同レベルの工程運用用の限度見本を用意する必要があります。

また、同一製品の量産ラインで複数のラインがあったり、複数の現場で生産したりする場合など、限度見本が一つや二つだけでは足りないので、運用上の限度見本を複数用意し

ておくことが必要になってきます。さらに、汚れや破損、紛失といった事態に対しても、ラインに遅滞が生じないように、バックアップとして運用上の限度見本の予備を用意しておく必要があります。

さらに、外観限度見本による製品の判断基準は、一度設定してしまえば永久に変わらないというような性質のものではありません。時代の変化にともなってユーザーの要求レベルが高くなったり、生産技術の向上により製品の品質の全体レベルが上ったりします。そのような変化に合わせて、限度見本の基準も時代の要求やレベルに合わせて設定し直さなければなりません。

5. 外観欠点の評価方法、判断基準における問題点など

外観限度見本（管理限度見本）と照合して、製品の良品と不良品を判断を下す検査を行っていく場合、いくつかの問題点があります。

①同じサンプルを複数作成できない場合がある

実際の製品の製造段階で発生した欠陥の現物を活用して作成する場合、不具合の試料は製造過程で偶発的に生じた唯一の試料なので、全く同じものを複数作ることは大変難しいと考えられます。そのため、異なるラインや工場で同一の判断基準となる見本を揃えることができない事態も生じます。

②程度の異なるサンプルを体系的に作成できない場合がある

その不具合の程度もコントロールできないので、限度見本として利用したい不具合の状態のサンプルが必要なときに得られないこともあります。また、不具合の量を体系的に増減させることが難しく、他の条件を一定にした状態で、不具合の程度だけが異なるサンプルを並べて比較することなどができないことがあります。

③サンプルが変質・劣化することがある

生産ラインで実際に使用する限度見本ですから、汚れや破損が生じたりします。また、直射日光が当たらないようにしていても、経年変化により変色などが生じてきます。さらに、長年使用していると、サンプルの素材そのものが変質・劣化することがあります。

また、前述の「著しく目立たないこと」、「違和感がないこと」、「違和感のないこと」、というような曖昧な表現だけで、判断基準を定性的に規定している場合の問題点として、

④誰が判断しても同じ結果にならない

⑤たとえ同一の判断者であっても、常に同じ判断結果になるとは限らない

以上のような問題点を解決する一つの方策として、CG を用いた限度見本の製作例を紹介します。CG を用いることで、同じものを複数作成したり、不具合の程度を段階的に変化させたサンプルを作成したりすることが可能になります。また、CG の場合は、写真ではうまく表現しきれないような不具合でも、その特徴を抽出して表現することができるようになります。

6. CG による限度見本製作事例

ここでは、最近作成した限度見本の例のいくつかを紹介いたします。

生産現場から、限度見本の必要性が認められ、実際に運用できそうなものをいくつか作成していますが、その中から①板目、②シワ、③ヒケの限度見本の製作例を簡単に紹介していきます。

これらの不具合の典型例を以下に示します。

① 板目

下地材の板目が、化粧材表面に浮き出ています。

図 6-2　板目の例

② シワ

基材（合板）表面の化粧紙にシワができている

図 6-3　シワの例

③ ヒケ

プレス系製品に光沢ムラ（ヒケ）が生じる

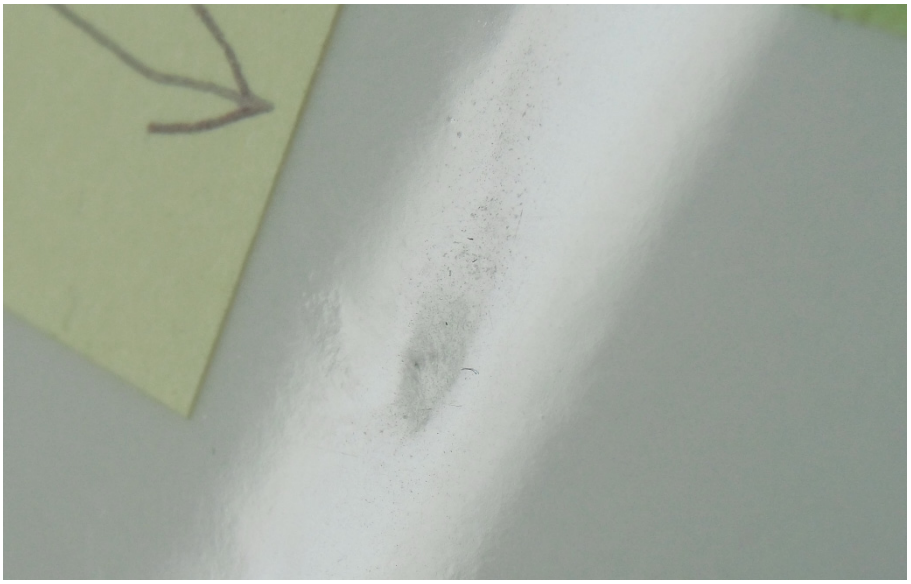


図 6-4　ヒケの例

6-2. 板目の限度見本作成

最初は、板目が表れている現物サンプルの表面を、デジタルカメラやフラットベットスキャナーで画像として取り込み、その画像にデジタル画像処理を施して、板目の表面のパターンを抽出しようと試みました。しかし、後の CG 作業で利用できるほどの鮮明な板目パターンをうまく抽出することが難しく、画像を無理に加工してもあまり自然な画像になりませんでした。また、現物の化粧合板では、板目の出現がその一部に偏っていたりして、抽出しても見本としてはあまり利用しやすいものがありませんでした。

そこで、板目が表れている化粧合板を観察し、それらに共通してみられる特徴に類似したパターンを、人工的に生成してそれを利用して画像を作成しました。

板目のパターンを観察してみると、線状の細か凹凸が反復して表れていることが分かります。このようなパターンは、繊維にも似た模様となります。

このような繊維に類似したパターンを生成する方法の一つに、Adobe Photoshop のフィルタ効果の「フィルタ(T)／描画／ファイバー」があり、このフィルタを使用することで、描画色と背景色を使用して繊維のような模様を作成することができます。このファイバーフィルターを利用して、板目の基本パターンとなるモノクロ画像を作成しました（図 6-5）。

このように作成した板目の基本パターン画像を、3DCG ソフトウェア（ここでは Shade11）に取り込み、バンプマップとして使用しました。バンプマップは、白い（明るい）部分凸、黒い（暗い）部分が凹の情報として、高低を疑似的に表現する方法です。このバンプマップの適用率を変化させると、見た目の凹凸感の大きさが変化して感じられる画像を生成することができます（図 6-6）。

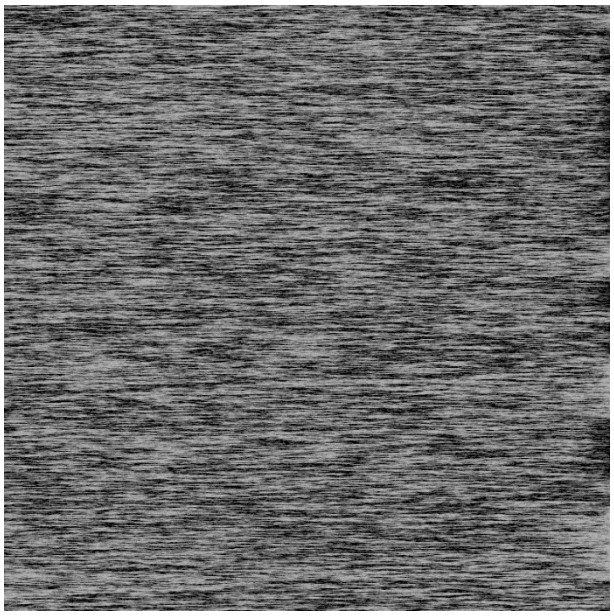


図 6-5　擬似的に作成した板目パターン

バンプマップの適用率を弱いもの（凹凸感の小さいもの）から、強いもの（凹凸感の大きいもの）を段階的に作成して、暫定的な限度見本スケールを作成しました。

図 6-6　板目のシミュレーション画像例

この暫定的な限度見本が現場で使用可能かどうか、凹凸感の最低と最高はどこに設定すればよいか、といった点について、現場で検査をする方々の御意見をいただきました。
いただいたご意見を参考に何度か修正を行った。特に、板目の間隔が細かすぎるということで、板目の縦方向の倍率を変更した画像を作成し、それを再び、見ていただいたところ、縦方向を 140%とした画像が最も現物と類似した印象を受けるということから、縦方向を 140%にした画像で限度見本を作成した（図 6-7）。

2013/10/30
品質管理課
「板目」CG 限度見本
A 面 :○
B 面 :○
C 面 :○
A 面 :○
B 面 :○
C 面 :○
A 面 :○限度
B 面 :○限度
C 面 :○
A 面 : X
B 面 : X
C 面 :○
A 面 : X
B 面 : X
C 面 :○
A 面 : X
B 面 : X
C 面 :○限度
JCRI 2013.10.30

図 6-7　板目限度見本例

製品によっては、全ての表面がユーザーから見えてしまうので、全体を均一の高い外観品質で仕上げることが要求されるものがあります。一方、サイズの大きなものや、固定して設置したりする製品で、一部の表面以外はユーザーの目に入りにくかったり、全く見えない面が生じてくる製品も少なくありません。このような製品のユーザーに見えない部分の表面品質まで、ユーザーに目に留まる正面部分と全く同じ基準でチェックする必要があるでしょうか。もちろん、理想的には細部にわたって最も厳しい基準をクリアできることに越したことはありませんが、生産能力の限界や、過剰なコストがかかることなどから、現実的ではありません。

そこで、ユーザーの視点から製品を見たときに、不具合があった場合にすぐ気が付く部位をA面、よく見なければ分かりにくい部位をB面、全く分からない部位をC面といった具合に、場所によってランク付けを行うことがあります。そして、その部位のランクによって、A面であれば最も厳しい基準、C面であれば最も緩い基準というように、検査基準を変えることで過剰な不具合の検出を抑えることができます。

図6-7の「板目限度見本例」の各画像の左上には、面のランクごとの合否判定を○と×で表記することにしました。

6-3. シワの限度見本作成

シワについても、当初は現物の化粧合板に生じたシワをデジタルカメラで撮影し、その画像に画像処理を施して、シワのパターンを抽出しようとしました。シワは板目に比べれば、合板に表れている凹凸がはっきりしているので、画像処理によってパターンの抽出はできるのですが、シミュレーションに使用できるようにパターンを明確化しようとすると、化粧合板表面の自然な肌理も拾ってしまうため、シワだけのパターンを抽出できませんでした。もちろん、画像を細かく修正して合板の肌理を削除することも可能ではありましたが、手間がかかる上に、仕上がりもあまり満足するものになりませんでした。

そこで、6-2の板目と同様に、不具合のサンプルから直接パターンを抽出することは諦め、人工的にパターンを作成して利用することにした。化粧合板表面に生じたシワを観察してみると、その形状は基本的には布や紙といったほかの素材の表面に生じるシワとほとんど変わりがなさそうでした。そこで、身近にあった布や紙の表面にシワを発生させ、そのシワをフラットベッドスキャナーで取り込み、それを基にシワの基本パターンを抽出することにしました。

① 布

布のシワをスキャナーで取り込もうとすると、表面の織目（テクスチャ）のパターンも同時に拾ってしまいので、化粧合板の表面の肌理と同様に、ノイズとなってしまいました。

② コピー用紙

コピー用紙は表面のテクスチャが細かいので、スキャナーで取り込んでも表面のパター

ンをノイズとして拾うことはありませんでしたが、紙質が硬くゴワゴワして、思ったようなシワの形状を作ることに難しさがありました。

③ ティシュ―ペーパー

ティシュ―ペーパーは柔らかく、シワの形状がコントロールしやすい素材でした。表面のテクスチャはコピー用紙に比べるとやや感じられますが、シワのパターンを抽出する際の処理によって全く目立たなくなってしまうので、最終的にはティシュ―ペーパーを用いてシワを作成しました（図 6-8）。

図 6-8　ティシュ―ペーパーで作成したシワの例

ティシューペーパーで作成したシワをスキャナーで取り込んだ上述の画像から、シワのサンプルとして適切と思われる部分のみを切り出しました。切り出したシワの幅を画像の縦横比を変化させながら調整し、この画像をグレースケールに変換後、3DCG で利用しやすいようにコントラストの調整を行って、パターンを明瞭にました（図 6-9）。

ここで作成したシワのパターン画像を、3DCG ソフトウェア Shade11 に読み込み、板目と同様にバンプマップとして使用しました。

バンプマップの適用率を変化させて、シワの凹凸が小さいものから、シワの凹凸が大きなものまで、段階的な画像を作成しました。

作成した画像をシワの強度が弱いものから強いものへと並べて暫定的なシワのスケールを作成し、現場作業員の方に確認していただきました。

色、シワの幅、スケールの間隔などについて様々な意見をいただき、それに基づいて数回の修正を行った後に作成した限度見本の例が図 6-10 の「シワ限度見本例」です。

図 6-10 の「シワ限度見本例」の各画像の左上には、「板目限度見本」と同様に、面のランクごとの合否判定を○と×で表記しています。

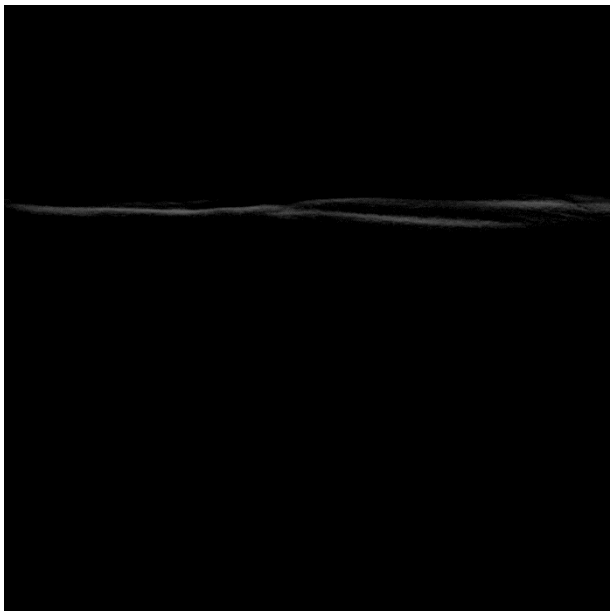


図 6-9　作成したシワパターン

6-4. ヒケの限度見本作成

ヒケはサイズ、形状とも多くのバリエーションが生じてくるので、そのすべてを網羅することはできそうにありませんでした。

そこで、ヒケの様々なサンプルの中から、比較的よく出現し、見慣れたものに近いパターンを作業員の方々に検討して頂き、今回の限度見本作成に使用する 1 つの代表例を選び出していただきました（図 6-4 ヒケの例）。

この選出したヒケのサンプルをデジタルカメラで撮影して、CG の原画としましたが、撮影時にはヒケの凹凸感が損なわれないように、カメラ位置や照明位置を調整しながら何枚もの写真を撮影しました。

このようにして撮影した画像から最もヒケの特徴をよくとらえ、後の CG 作業で利用しやすい画像を選出しました。その画像から余分な傷や汚れといったノイズを取り除き、CG で使用する部分だけを切り出しました。切り出したカラー画像をグレースケール画像に変換し、さらに、ヒケの凹凸感が分かりやすくなるようにコントラストを調整しました（図 6-11）。

このヒケのパターン画像を 3DCG ソフトウェア Shade11 に読み込み、バンプマップとして使用し、バンプマップの適用率を段階的に変化させて、見た目のヒケの深さを調整しながらシミュレーション画像を作成しました。その作成画像の例が図 6-12 です。

バンプマップの適用率を変化させて、ヒケの凹が小さいものから、ヒケの凹が大きなものまで、段階的な画像を作成しました。

作成した画像をヒケの強度が弱いものから強いものへと並べて暫定的なヒケのスケールを作成し、現場作業員の方に確認していただきました。

図 6-10　シワ限度見本例

やはり、ヒケは様々なサイズや形状があるせいか、暫定的な限度見本に対して様々な注文が生じ、基本形状は同じにしながら、サイズを変更したり、形状のエッジを柔らかくしたり、ヒケが複数あった場合はどうか、といったバリエーションを作成し、その効果を確認して頂いています。

以上のように、ヒケに関しては現在最終的な調整を行っているところで、板目やシワのような限度見本の形にはなっていません。今後、細かな部分の調整ができ次第、限度見本の形に整えていくことになります。

図 6-11　作成したヒケパターン

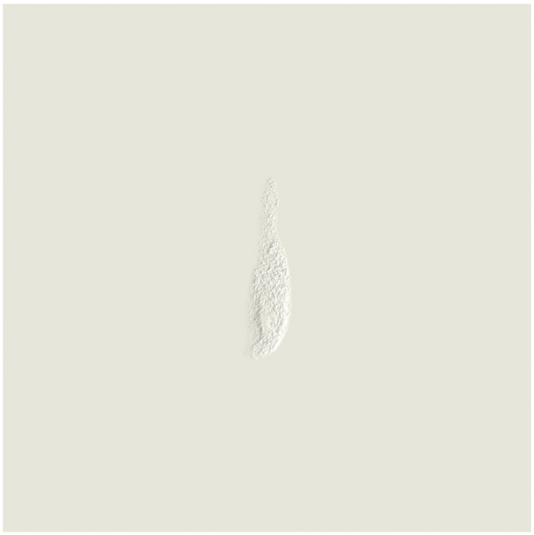


図 6-12　ヒケのシミュレーション画像例

以上、CG による限度見本作成の 3 例を紹介しましたが、ここで紹介したものは生産現場

で生じてくる不具合のほんの一部のものにすぎません。また、製品が変わればそこの発生する不具合の種類も変わってきます（例えば、塗装の不具合など)。

今回紹介した例は 3DCG を用いていますが、不具合の種類によっては（例：表面の汚れなど)、立体感がなく平面的なものであれば、Photoshop など 2DCG なので濃度を調整するだけでもリアリティを持って再現できるものもあります。

いずれにせよ、ここで紹介した CG による限度見本の作製方法はほんの一例で、全ての不具合を再現できるわけではないので、それぞれのケースに合った手法を工夫したり、組み合わせたりして、実際に現場で活用できる限度見本を作成していかなければなりません。

7. CG による限度見本に期待される効果

CG による限度見本は、直接的な効果として

①外観欠点を段階的に変化させたサンプルを作成し、明示することができます。

②全く同じ限度見本を必要なだけ複製して頒布できます。

③限度見本をデジタルデータとしていつでも、どこにでも送付可能です。また、プリンターにより出力した限度見本でも、現物のサンプルよりも容易に輸送できます。

④プリントした限度見本が変質・劣化した場合でも、すぐに新しいものと交換することができる。

⑤現物のサンプルに比べ、コンパクトに設置することができ、扱いがしやすい。

さらに、製造現場や販売現場・マーケティング・企画段階において、以下の様に活用されると期待できます。それにより、生産性向上に加え、企業イメージ・評価の向上、さらには消費者の生活環境の改善や地球環境の保全に資するものとなると期待されます。

◆製造現場での活用

・今まで曖昧であった評価が曖昧でなくなると期待できます。誰が判断しても同じ結果になり、工場内の異なるラインや異なる工場で、不具合の判断の評価のスケールが統一を図ることができ、商品の「見た目」の品質が標準化することができます。

・同じスケールを使って、また、欠点の段階的な試料を使って効率的、効果的に検査員を教育することができ、検査員のスキルを向上させ標準化することができます。

・明確な判定基準が示されるので、判断に迷いがなくなり、検査時間を短縮することができます。

◆販売現場、マーケティング・企画段階での活用

・市場の品質に対するニーズを、的確に調査することができます（言葉だけでは曖昧な把握しか期待できません)。

・市場の品質に対するニーズが変化した場合にも、すぐに判断基準を変更することができます。

・お客様別での判断基準の変更も簡単にでき、お客様ニーズに応じてコストパフォーマンスのよい商品を作ることができます。

・品質に対するメーカーの基準を消費者に対して明確に発信することができます。
・ランク外商品の販売についても、標準化が可能となるため、環境に対する負荷削減することにもつながります。

マーケティングリサーチ
－副読本－
連想からのマーケティング

1. 連想に基づく調査
2. 五感によるデザインマーケティング
3. 連想をデザインに生かすための知識

ブランドや製品のイメージは、様々な事物により人々の心の中に作り上げられている。例えば、製品の機能やデザイン、製品が使用者に与えるメリット、購入法、使用者・購入者の特性、使用状況、価格帯、購入先、広告（タレント含む)、サービス、ブランドパーソナリティ等々。そして、ブランドや製品と上記のような多くのイメージは、消費者の連想によりつなぎとめられたネットワークのような構造としてとらえることができる（図 1)。

そうした多くの側面から作り上げられているイメージは､例えば SD 法を用いて多くの評定尺度を用意しその結果を後で統計的に解析することで、その構造を探ることができる。それに対して本稿では､消費者からの連想的な回答の結果から直接、イメージの構造を探る方法を中心に述べる。これは、予め複数の質問を用意しておくのではなく、あるキーワードから消費者自身が関係をもつものとして連想した言葉とその連想のされ方により、分析を行うというものである。また、キーワードの五感の各側面に注目させて、調査を行う方法についても述べることにする。

以下、1）連想を活用してブランドや製品の現行イメージや、人の潜在意識をとらえる方法について述べた後、2）製品や空間のイメージを五感からの連想によりとらえる方法について触れ､最後に、3）連想をデザインに活かすために参考となるデータを付録的に示すことにする。

図 1　連想構造がブランド[1)]
（博報堂 2006 より）

1. 連想に基づく調査

連想とは、五感により得た情報から、他の事物や概念を思い浮かべることである。文化人類学者藤岡喜愛は「人間はイメージタンク」であると述べている。[2)] そしてある製品やあるブランドを思い浮かべたときに人はそのイメージタンクの中の連想構造が活性化されると考えられる。

1）連想法

連想を手掛かりとして対象の意味を捉える方法として基本的なものは、文字通り「連想法」と呼ばれる調査法である。例えば色名「赤」からの連想結果を表 1 に示す（日本色彩研究所調査)。表では連想頻度が高い語、具体物、抽象概念に分類したが、これから「赤」がどのようなイメージを呼び起こすかをみてとることができる。

表 1　「赤」の連想語（日本色彩研究所 1999)[3)]

高頻度	具体的	抽象的
口紅、血、太陽、夏、火、情熱的、りんご、イチゴ、熱い、明るい、派手	トマト、チューリップ、花、バラ、唇、マニキュア、リボン、女の子、子ども、信号、炎、夕日、さくらんぼ、スポーツカー、絵具、朱	鮮やか、強い、くどい、けばけばしい、恐い、まぶしい、暑苦しい、かわいい、暖かい、きれい、楽しい、女性的、愛、活動的、元気が出る、若い、危険

調査者による連想語の分類

また、連想法により得られた語を、調査者が意味の近いいくつかのカテゴリーに分類し、連想を作り上げている側面を理解しようとすることもよく行われる。下図は、原宿表参道で働く人たちを対象に「表参道」と聞いて思い浮かぶ言葉を自由に挙げてもらい、それらを類似のグループに分類した結果である。

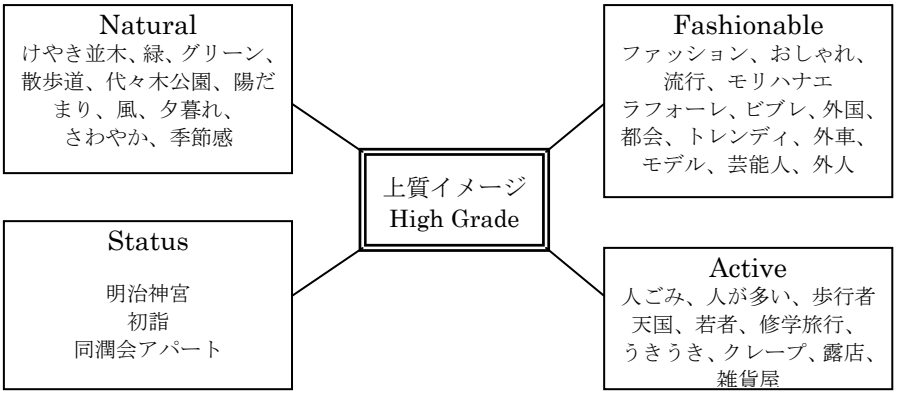


図 2　原宿表参道イメージ（関東地方塗料普及会、1990）

この例では、「表参道というブランド」がどのようなイメージとして人々の心の中に住んでいるかを示している。その結果、表参道は、Natural、Status、Fashionable という 3 つの性質を備えた他には余り見られない独自なイメージをもつエリアであることがわかる。なお残りの Active には活気というプラスの側面と、ゴミの回収、ゴミ箱のデザイン不統一というマイナスの側面が混在しており、ゴミ問題を解決する必要性が浮かび上がった。

2）被験者連想ネットワーク法

連想された言葉はお互いに関係のないバラバラなものではない。相互に関係をもったネットワークとして存在する。例えば図 3 はコリンズらによる「赤」の意味ネットワークである。[5] このように、概念をノード（節点）とし楕円で表し、それらの間のリンクを線で表すことができる。ここで線が短いほど概念間の類似性が高いことを表している。

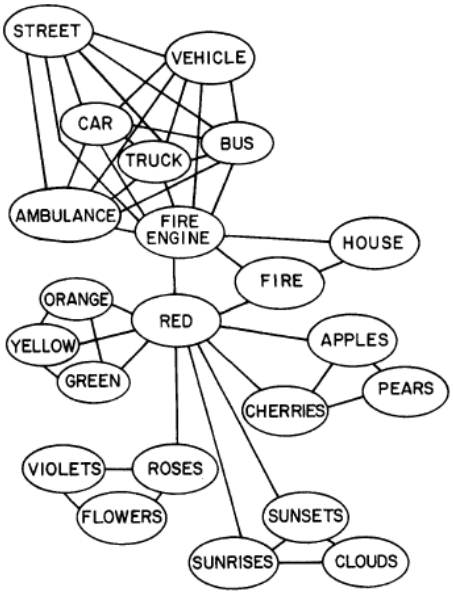


図 3　意味ネットワーク
（Collins 他 1975）

近年、連想のネットワークを把握するための調査法も考案されてきた。被験者連想ネットワーク法（上田、2009）がそれである。[6] 調査会社マクロミルでは　MindMill という名称で 2008 年からその方法を用いた試験調査が始まり、電通マクロミルではそれを PAC 分析（personal attitude construct；個人態度構造分析）と呼んでいる。これは最初に与えた言葉から回答者が連想する言葉を次々上げていくという、いわば「ひとりブレーンストーミング」による調査法である。

PC を使用して行う際には以下の流れで行う。

・刺激語を一つ提示。…図 4 左
・刺激語をドラッグすると、枝と回答欄が表示される。
・言葉から連想して思い浮かんだ語を回答欄の中に書き込む。
・一つの枝については最大 5 個の連なりまでとする。
・回答された言葉の間に相互の連想関係がある場合は、破線を引いてつなげる。…図 4 右

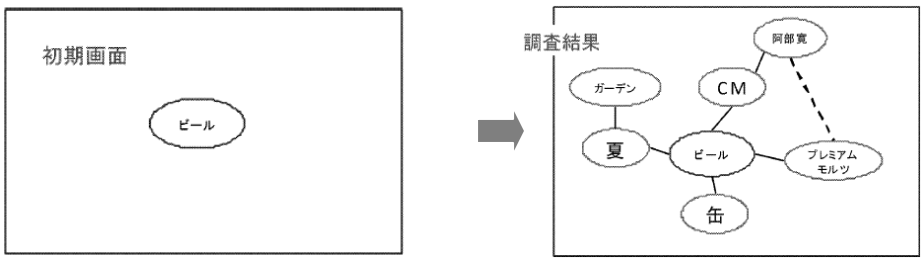
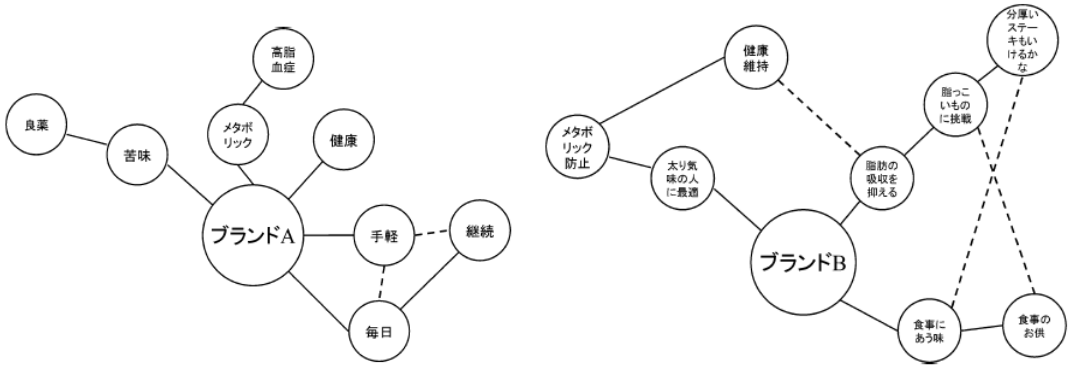


図 4　被験者連想ネットワーク法　方法の模式図

以下に、特定保健用食品認定の茶飲料 2 製品を対象として、週 1 本以上を飲料する被験者に対して行われた被験者連想ネットワーク法の事例を示す（上田、2009）。図 5 は 2 つのブランドに対して得られた個人の連想ネットワーク事例である。参考までに述べると、2 製品の効用について、ブランド A は脂肪燃焼を助ける、ブランド B は中性脂肪の吸収を抑制する、である。



商品コンセプト：脂肪燃焼を助ける　　商品コンセプト：中性脂肪の吸収を抑制する

図 5　被験者連想ネットワーク調査による回答事例

この方法では、従来までの連想語別の総数のカウントに加え、ネットワークの構造に関わる以下のような側面も定量化でき、イメージの構造の違いをより明らかにできる。

・連想の起点数（キーワードから得られる最初の枝の数）
・一起点当たりの連想数（枝がいくつまで伸びるか；本調査では上限を 5 とした）
・特別リンクの数（連想語同士の間の関係を示す、後から追加したリンク）
・ネットワークの密度など

ネットワークをみてみよう。ブランド A の事例では、「苦味」の後に「良薬」の連想が書かれており、苦味のプラスの側面の意味が読める。苦いけれど、手軽なので毎日継続して飲めるという薬のような働きを感じていることがわかる。一方ブランド B の例では、「脂っこいものに挑戦」の次の「分厚いステーキもいけるかな」という語から、健康維持のためメタボ防止は意識しつつ、ステーキも食べたいからこれを飲むという本音を読める。

以上は PC 画面を使った調査例であるが、例えば付箋紙に連想語を書かせて、それを台紙に貼らせ、参加者に直接の連想関係を実線、連想語間を破線で結んでもらうことによっても、同様の調査は可能である。

3）評価グリッド法

直接的に連想に基づく調査法ではないが、予め自ら評価の程度で振り分けた評価対象を使い、異なる評価レベルの対象事例を見比べることで、様々な評価の側面を聴き出す評価グリッド法という調査手法がある。この方法では、より好ましい評価の理由を答えてもらうことで、評価用語を抽出できる。さらに具体的な語（例；ある色が使われている、ソファの毛足が長い）から、結果として生まれる気持ち（例；うきうきする、くつろげるなど）までの相互のネットワークを調査者が作る。このように連想ネットワーク法に類似した側面があるので簡単に紹介する。

例：リビングルームに関する評価の構造

数多くのリビングの写真を用意し被験者に手渡す。それを「好ましい～好ましくない」で 5 段階に分類させた後、より好ましい（レベル 5）と次に好ましい（レベル 4）に分類された写真群を見させて、より好ましいと感じた理由を自由に次々と回答させる。連想語が出なくなったならば、次に「くつろげるから」との回答に対して、どうであればくつろげるのかの具体的条件を聞く。そこで「床がカーペットじき」「間接照明」…という回答が得られることになる。次に逆に「間接照明」だとどうなるかの聴き取りも行う。聴き取りは様々なレベル間の写真に対して行う。このようにインタビューをしながら、調査者が回答者の評価構造を紙の上に作り上げていくのが評価グリッド法である。次頁に好ましいバスルームについての評価グリッド法から作られるサンプルを示した。ただしこの図は実際に調査を行ったものではなく、仮に作成した評価構造の事例である。また評価グリッド法も現在ではインターネットで行うことができるようになった。

生活者の視点（エモーショナル評価）←――――→　開発者の視点（スペック評価）

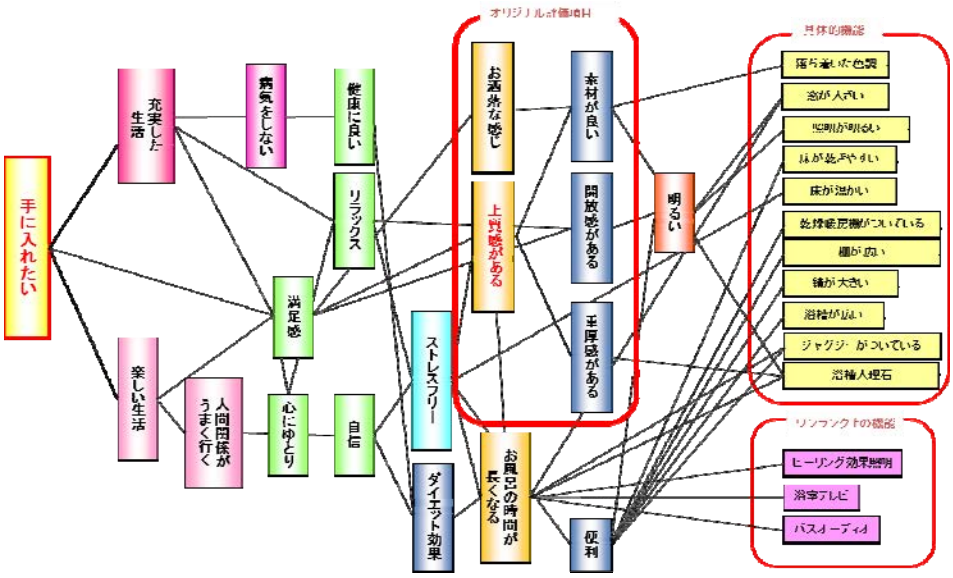


図 6　バスルームの評価構造（実際に行ったものではなく仮に作成したサンプル）

2. 五感によるデザインマーケティング

今までみてきたようにブランドや製品のイメージは様々な側面から作られている。ここでは製品や空間そのものの印象にのみ話題を絞ってみる。事物の印象は、視覚によって得られる情報量が多いが、気持ちの上では、肌触りやにおいなどいった他の五感によるイメージが重要であったりする（図 7、8）。飲食店で食事をする場合を考えてみても、店内やメニューの見え方、他のお客様の様子を視覚的にとらえる以外に、かかっている音楽やお客さんや店員の話し声、店の匂い、食器の持ちやすさや感触、グラスの唇への当たりなどなど、同時に様々な感覚が働いており、その結果がイメージとして蓄えられる。

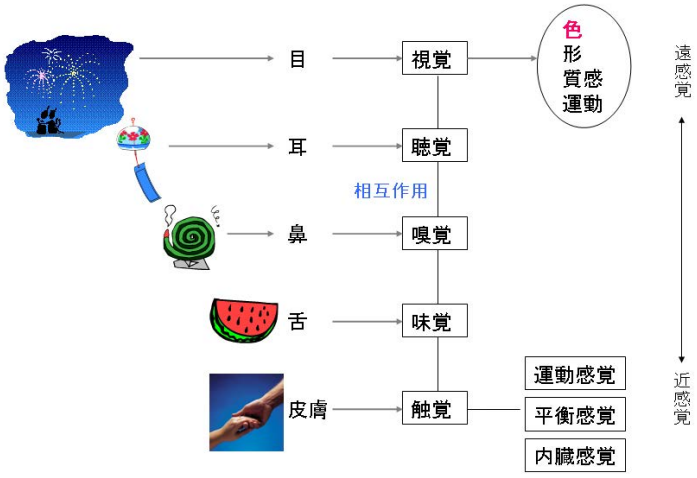


図 7　五感による感覚

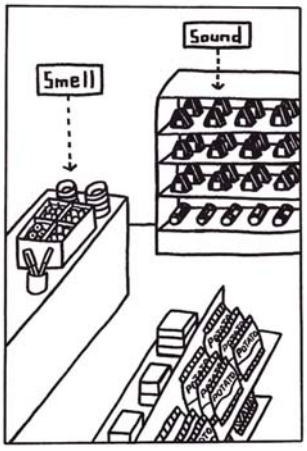


図 8　コンビニは五感への刺激と連想の宝庫（博報堂 2006 より、追加）

五感への刺激を行うブランド戦略は、M.リンストロームらにより提唱され、博報堂は五感ブランディングという言葉でその推進を行った。五感にアプローチすることでそのブランド「らしさ」をデザインするという考えである。

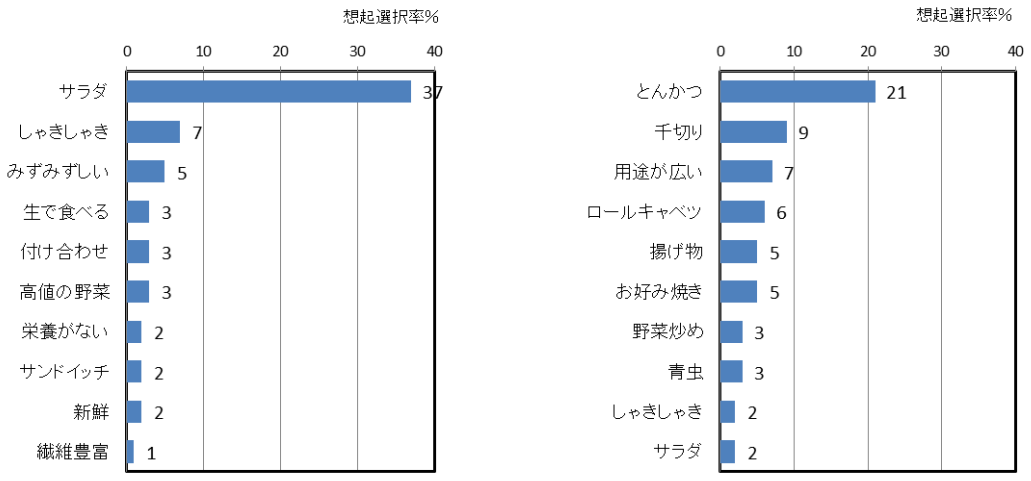
ブランドや製品のイメージをとらえるために、手掛かりを与えず、自由に連想される事物を答えてもらう方法では、表層的ないわば回答者がすぐに気づくレベルでの違いしかとらえられないことが多い。そこで五感のそれぞれの側面について焦点を当てて連想を求めることにより、感覚的な特徴、相違を明らかにすることができることが多い。結果から対象の知覚品質の把握と向上策を考えるための検討を進めることができるのである。

事例　レタスとキャベツの五感調査の事例

レタスとキャベツでの調査例（博報堂 2006 年）を例にとって、通常の連想調査と五感調査の結果を比較してみる。

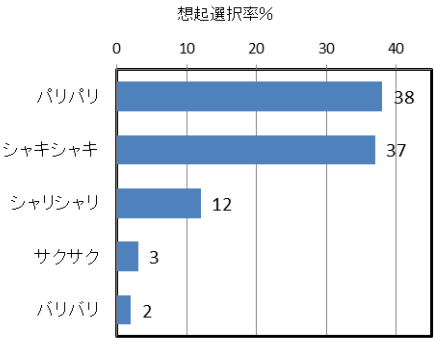
キーワードから自由に連想調査を行った結果、それぞれに対して得られた高頻度語を示した（図 9)。これでもレタスとキャベツからイメージされるそれぞれの世界の特徴、相違はわかる。ただしそれは料理のシーンでの違いが主で、どのような食事時の景色となるかの結果にとどまる。日常の意識のレベルではその程度の違いともいえる。

レタスとキャベツから思い浮かべる音や味を答えてもらうと、レタスはパリパリとして無味淡泊であるのに対し、キャベツはシャキシャキと甘いという特徴が浮かびあがる（図 10、図 11)。製品や場所についても同様に五感のそれぞれについての連想を解答してもうことで、普段はあまり意識に上ってこないイメージを把握することができる。

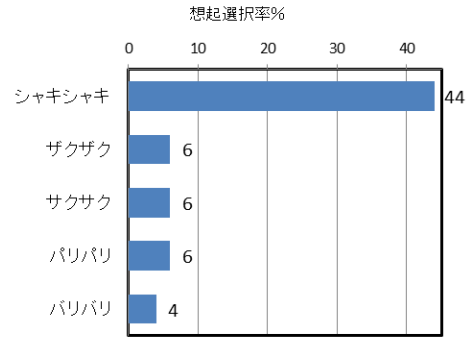


レタスからの連想　　キャベツからの連想

図 9　レタスとキャベツに関する連想語

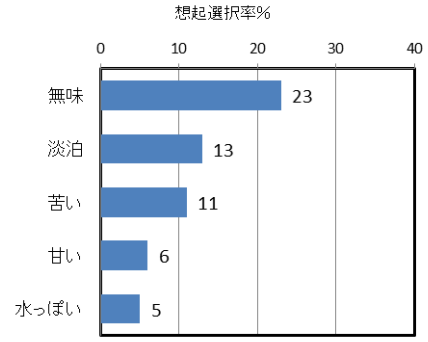


レタスの音

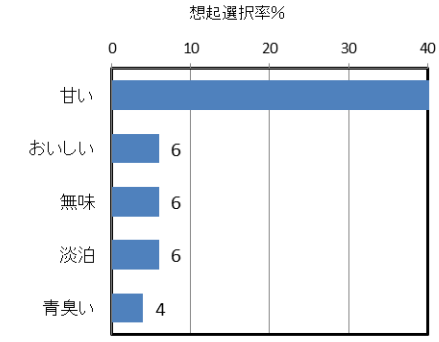


キャベツの音

図 10　音についての連想



レタスの味



キャベツの味

図 11　味についての連想

3. 連想をデザインに生かすための知識

先の節で、人は製品やブランドのイメージを五感からの体験を総合して作り上げると記したが、さらに、例えば目で見て物を把握する場合であっても、視覚以外の感覚、例えば触覚的なイメージ（冷たい色、ソフトな形態など）も生ずる。淡いピンクのベビー服を見ただけで、ふわふわした柔らかなイメージやミルクのような甘い匂いまでが想起される。商品やブランドとは、ある物や言葉からどのような事柄が連想され、それらが相互にどのように構造化されているかというものである。対象からの直接的な感覚を越えて、どのような事物を関連づけるかがデザイン計画を考える上で重要である。ここでは、そうした連想をデザインに生かすための知識として、やわらかみのある色、辛い色というような、感覚の種類を越えた結びつきについての調査結果を示す。

1）共感覚的なイメージ

私たちは、やわらかい色や、甘い音、辛い色というように、感覚のモダリティが一致しないことばを結び付けた表現を使う。前者の例では触覚の形容語が視覚語を修飾しており[触覚→視覚（色）]の表現、後者は［味覚→聴覚］の表現といえる（図 12)。中でも色は視

覚以外の他の感覚との関係が強く、さらには、より高次の気分や考えや性格を喩える際にも使用するなど（例：ブルーな気分)、様々な事物の異なる感覚モダリティとの対応をみてとることができる。このように、色は単に何色であるか、あるいは配色がきれいということを伝えるだけではなく、視覚以外の感覚のイメージでも伝達する。

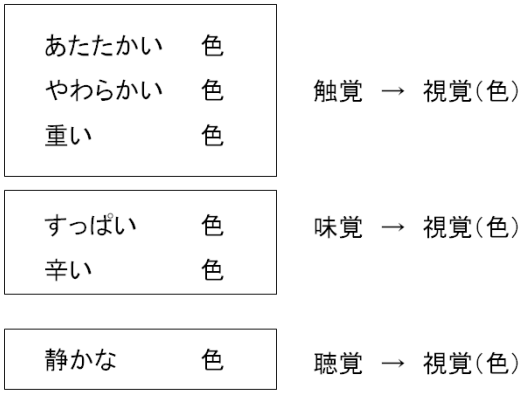


図 12　色に潜む共感覚的イメージ

○味を連想する色（図 13）

味覚を表す言葉に対して思い浮かぶ色を選択させた結果を示す（渡辺 2003)。[8] 結果は食品パッケージの色などを検討する際に活用できる。

甘い色 : ペールピンクの回答が最も多く、次いでペールパープリッシュピンクが次いだ。ペールトーンの暖色系のピンクに集中し、同じくペールトーンのオレンジ、イエローも多く選ばれた。甘いと色との結びつきは比較的強い。

しょっぱい色：白が最も選択されているが、それは塩の白からの連想であろう。しょっぱさと色との結びつきは比較的弱い。

すっぱい色：黄色、オレンジの選択への集中度が高い。ビビッドトーンの黄色、オレンジ、黄緑が該当色として選択され他の色はほとんど選ばれない。すっぱいと色の結びつきは非常に強い。

苦い色：暗いトーンや鈍いトーンの黄、黄緑系が多く回答された。他に黒やグレイも。集中度はそれほど高いとはいえない。

辛い色：圧倒的に赤に集中した。鮮やかな黄色とオレンジがそれに続くが、辛い＝赤の結びつきは非常に強い。

○香りに調和する色

数種類の香りに対して、それぞれ調和する色を選出した実験結果を表 2 に示す（三浦ら 2008 より）[9]。また相互の関係を統計的に求めたマップを図 14 に示す。結果では Mild と Clear の 2 つの軸が求められている

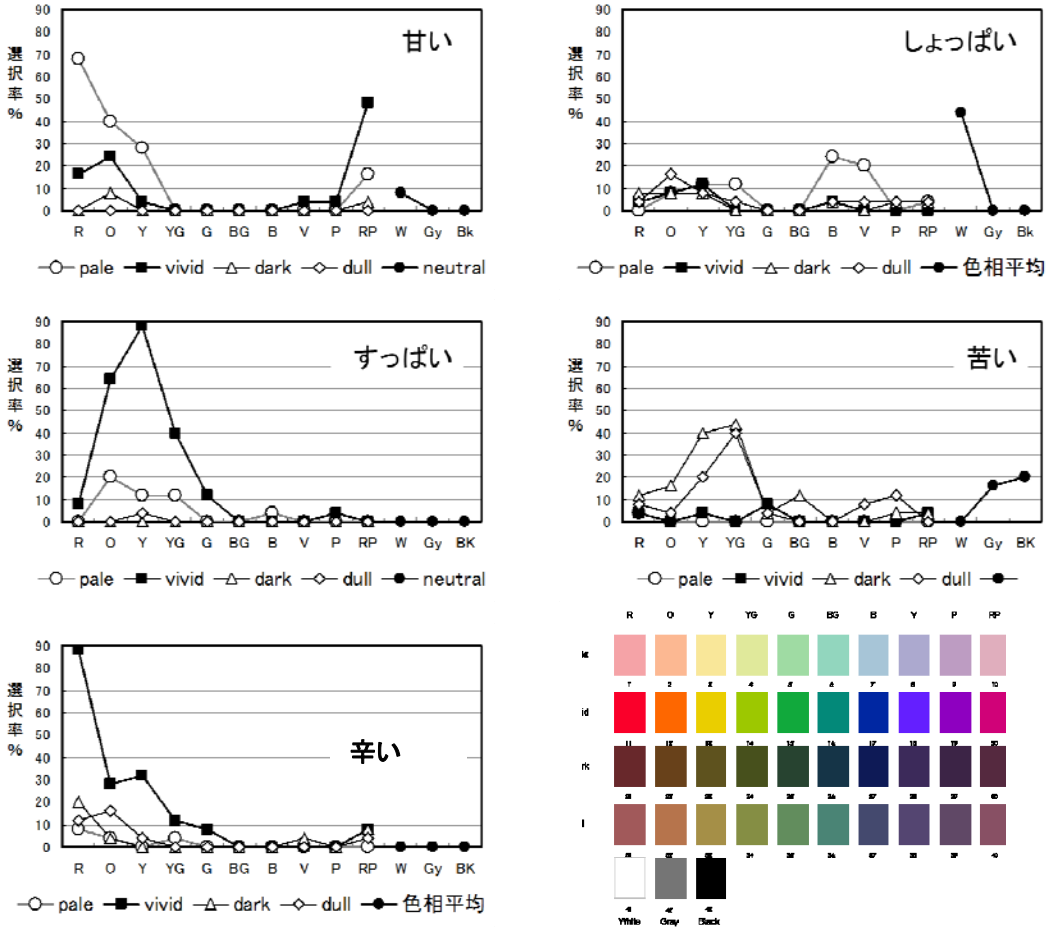


図 13　味を連想する色　　右はカラーチャート

表 2　香りに調和する色

色彩＼香り	シナモン	ペパーミント	バニラ	ローズマリー	レモン	アニス	ペッパー	ローズ
ペールピンク	×	×	○	×		×	×	
ペールイエロー			○			×	×	
ペールグリーン	×	○	○	○	○		×	
ペールスカイ		○						
ペールパープル			○					
ビビッドレッド	×	×		×		×	×	×
ビビッドイエロー					○	×		×
ビビッドグリーン		○	×	○	○			
ビビッドブルー		○		○				×
ビビッドパープル			×					○
ダークレッド	○	×		×	×		○	
オリーブ	○	×		×	×	○	○	×
ダークグリーン				○		○		
ダークブルー	×		×		×	○		×
ダークパープル	○		×	×	×	○		○
ホワイト	×	○	○			×	×	×
メディアムグレイ								
ブラック	×	×	×	×	×		○	×

○は調和：香りに対して調和すると選出された上位色。
×不調和：香りに対して不調和であると選出された色

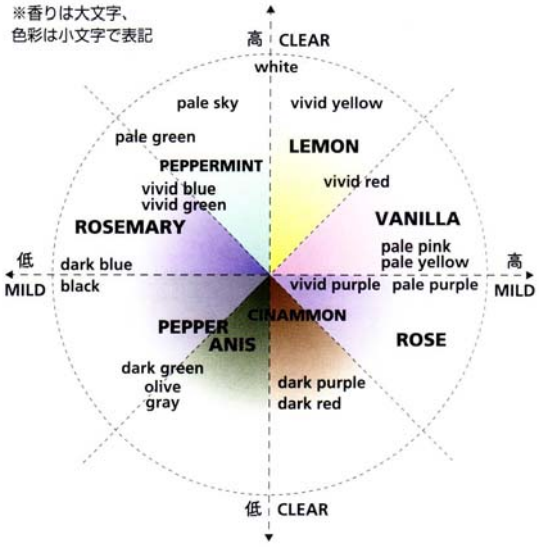


図 14　香りと色のイメージ

2）連想により期待される色

○入浴剤の効用

パッケージの色によって、その商品がどのような働きをするのかを連想させることができる。例えばリラックス効果をうたう入浴剤パッケージには、連想させるには、そうした働きをイメージさせる緑や薄紫が使われやすい。また発汗作用をうたう商品は赤いパッケージとなっているものが多い。

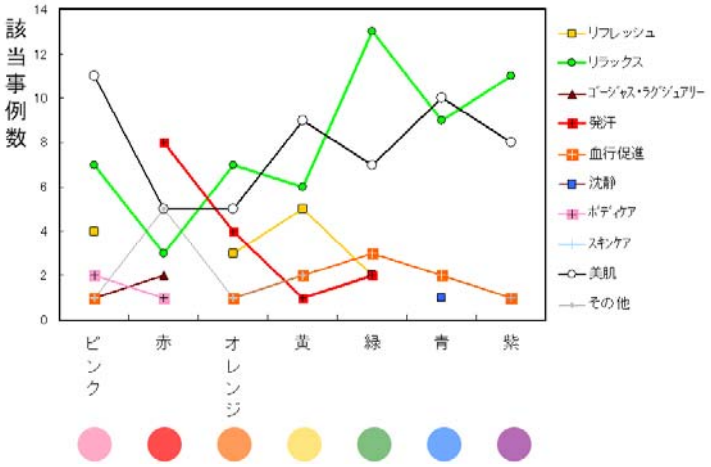


図 15　入浴剤のパッケージ色と効能書き

○感情と色

図 16 は、様々な感情に対して当てはまる色を選択させた結果をコレスポンデンス分析にかけて作成したものである。感情は大きく快・不快に分かれ、前者はピュアトーンやティントトーンと結び付き、後者は低明度色（シェードトーン）や濁った色（モデレートトーン）とのリンクがみられた。また心地よい感情のうち、持続的でおだやかな感情はライトトーン、短時間の強い感情はビビッドトーンの暖色系と結びつくことが明らかになった。

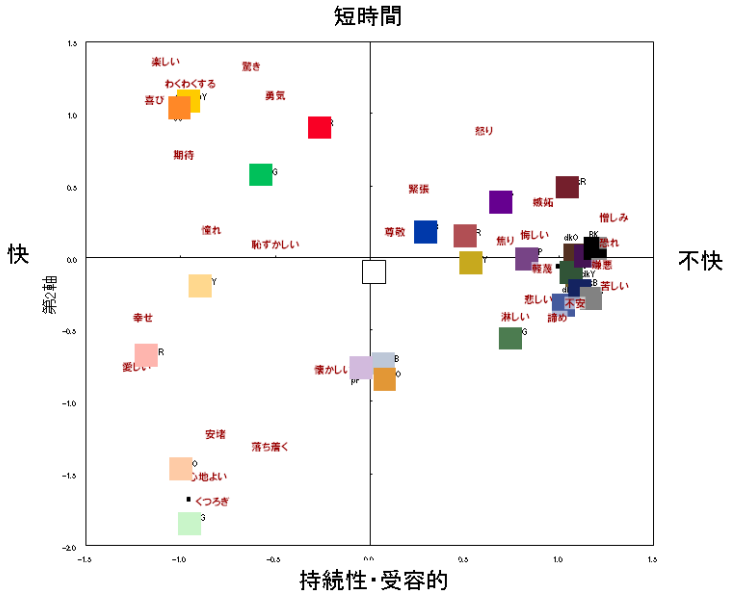


図 16　気分と色との関わり

○洋服の色から連想される人物像

ある色の服をよく着ている男性、女性はどのようなパーソナリティと思うかを調査した。12 色の服の色に対して 32 の性格評定尺度（大きく 5 つの側面から成る）について当てはまるかどうかを選択させた。男女を平均した結果を図 17 に示す。

洋服の色がもつイメージが、その色の服を着た人物のイメージに影響し、その色のイメージと適合した人物像が期待された。

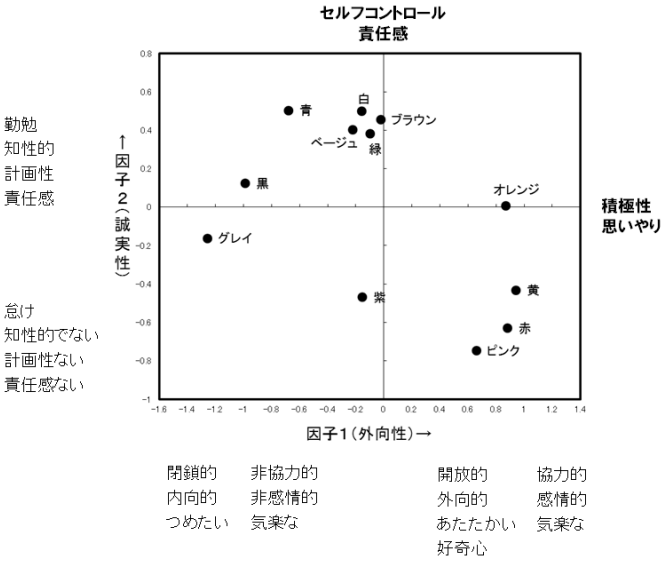
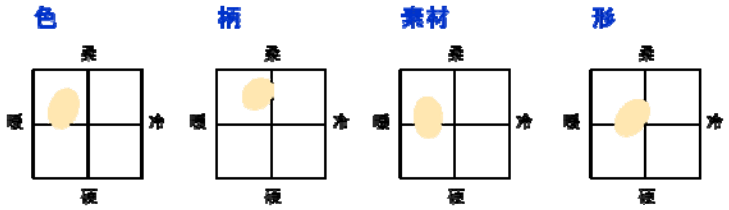


図 17　洋服の色から連想される人物像
（パーソナリティ）

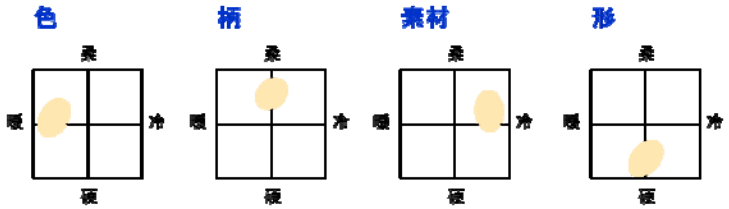
3）イメージコーディネート

ある製品から受ける印象が、色についてはソフトで暖かみがある場合、他の柄や素材、形などでも同じようなイメージ（ソフトで暖かい印象）になっていると、イメージの五感にわたっての一貫性があるといえる。いわば、イメージの串刺しになっており、イメージコーディネートがされていることがわかる。長期間、定番的によく売れている商品はこのような内容になっていることが多いということである（宮内 1992）。一方、例えば色はソフトで暖かみあり、素材はひんやりとして、形は硬い印象というのでは、ちぐはぐのイメージ型となる。これは珍しさから新規性が高い。数はそれほど出ないが、流行が短期的な商

品や商業施設空間などは、わざと新規な面白さを前面に出すこともある。いずれにしても五感の間の連想関係に着目して製品やブランドを分析してみることは必要であろう



串刺し型



ちぐはぐ型

図 18　イメージコーディネート

色彩設計はコンセプトに合致した色使いをデザインすることである。そのため、関係性のデザインということもできる。設計の際には既存のデータを活用したり、消費者がブランドや製品をどのように意識的に或いは潜在的にとらえているかを新たに調べることが必要である。本稿ではそのためのデータや連想を用いての調査法と知識を示した。

＜参考文献＞

1）博報堂ブランドデザイン（2006）ブランドらしさのつくり方―五感ブランディングの実践、ダイヤモンド社

2）藤岡喜愛（1983）イメージ-その全体像を考える、NHK ブックス 431、日本放送出版協会

3）日本色彩研究所（1998）新版カラーレンジマニュアル 100、日本色彩研究所

4）関東地方塗料普及会（1990）原宿表参道色彩計画基礎調査―地域イメージと景観特性の調査―報告書、p.6

5）Collins,A.M & Loftus,E.F（1975）A Spreading-Activation Theory of Semantic Processing Psychological Review, 82(6), 407-428

6）上田雅夫（2009）被験者連想ネットワーク法による消費者イメージの把握、行動計量学、36（2）、81-88

7）讃井純一郎、乾正雄（1986）レパートリー・グリッド発展手法による住環境評価構造の抽出－認知心理学に基づく住環境評価に関する研究（1）－、日本建築学会計画系論文報告集、367、15-21.

8）渡辺真理子（2003）味覚と色彩―味覚を感じる色について、女子美卒論要旨集、85-86

9）三浦久美子、齋藤美穂（2006）香りの分類及び調和色の検討、日本色彩学会誌、30（4）、184-195.

10）渡邉千夏（2006）感情語が呼び起こす色―色と感情のシステムの対応から、女子美卒論要旨集、69-70.

11）為沢香奈（2007）服装の色からイメージされるパーソナリティ、女子美卒論要旨集、25-26.

12）宮内博美（1992）カラーイメージと快適性、塗装工学、27（9）

実証講座＜教員研修＞

－テキスト－

実証講座＜教員研修＞
テキスト

もくじ

◇色の知覚効果 ・・・207

◇色の心理効果 ・・・216

◇光と色 ・・・219

◇目の構造と視細胞 / 視覚のメカニズムとユニバーサルデザイン ・・・223

◇混色 ・・・229

◇色彩調和 ・・・232

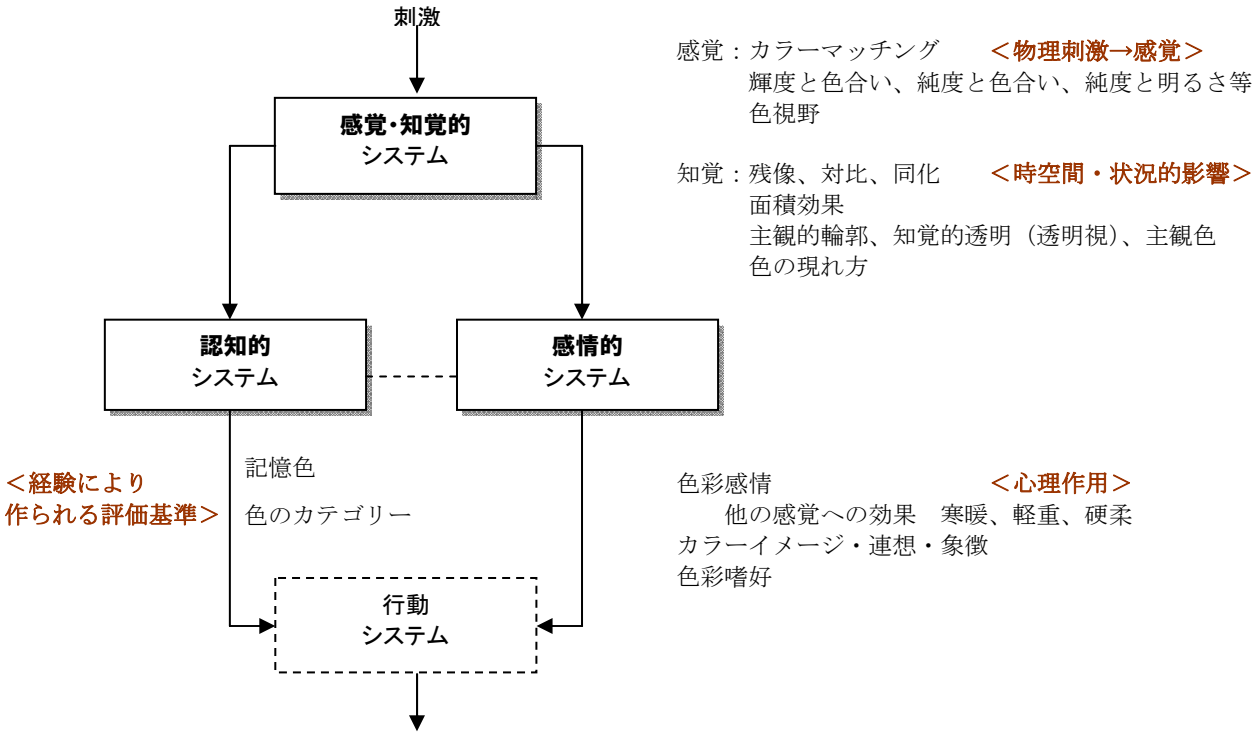
◇色の表示方法 ・・・238

◇色彩調査の集計 ・・・246

平成 25 年度 ADEC 教員研修会
2013 年 8 月 20 日

色の知覚的効果

□色の処理システムと色彩現象



3 級+2 級

A 現象・効果　・・・　知覚と心理（見え方と感じ方）
B 測定法
C 流行現象

知覚的効果

学習を有効に進めるためには、「色彩現象の内容とその名称を覚えさせる」だけでなく、できるだけ併せて「その現象を実際に観察させる」ことが重要である。さらにいくつかの項目については、「現象を活用したデザインづくりを行う」実習までを行い、基礎から応用までを立体的に進めることが望ましい。

●色彩士検定 3 級「色彩士検定 3 級　受験の対策　過去問題 Vol.1」

第 4 章　色の知覚的効果 p.8～

4-1　色の相互作用　　◆過去の出題項目

(1) 色の時間的相互作用

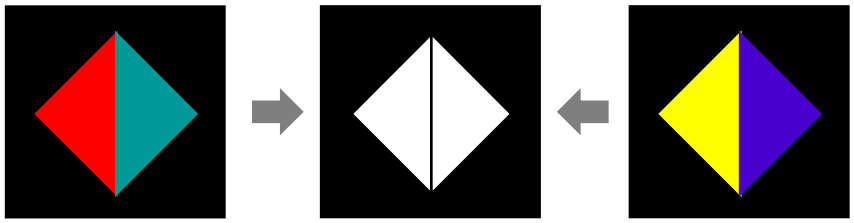
①残像

◆負の残像　残像補色と明暗反転

②色の継時対比

◆活用事例：手術室の壁や手術着

◆補色配色の残像色

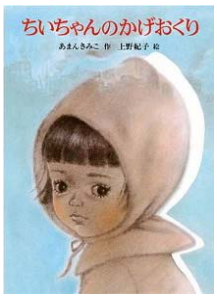


v2　v14　　?　?　　v8　　v20

残像デモンストレーション例　　「CD-ROM 色の演習」より日本色彩研究所

本資料 p.4 と 5

残像色が扱われた絵本の例

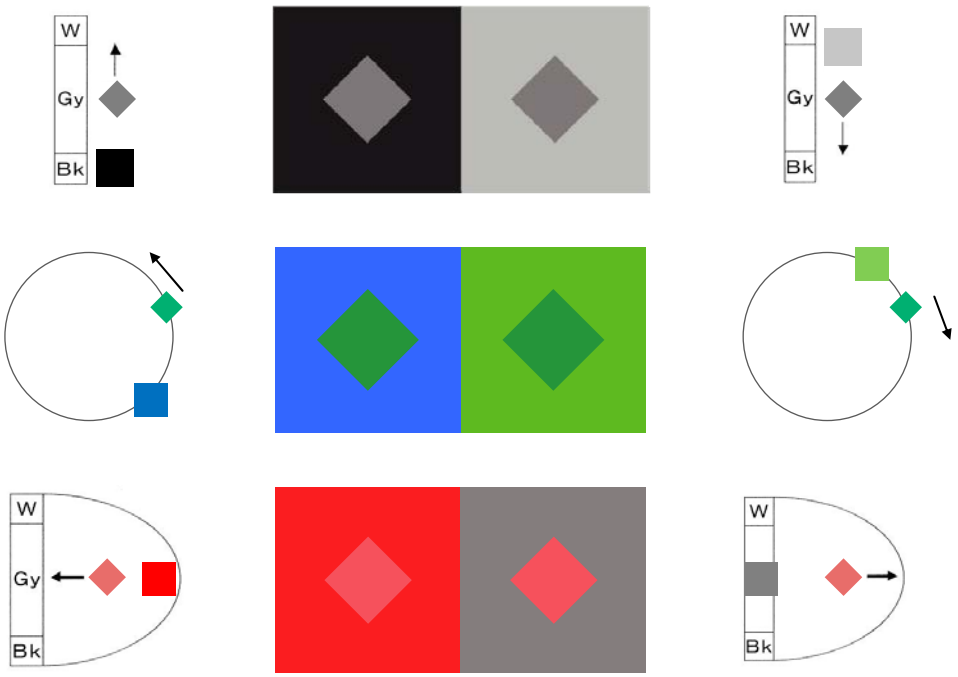


エリックカール「こんにちはあかぎつね」　　あまんきみこ「ちいちゃんのかげおくり」

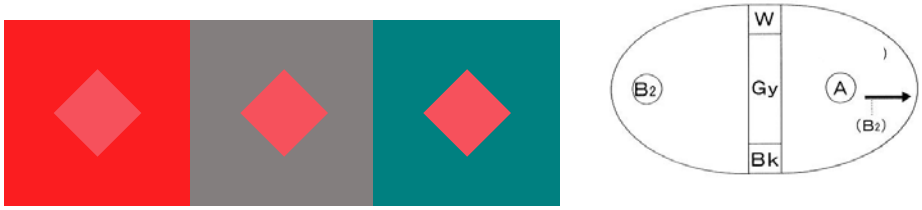
(2)色の空間的相互作用

①同時対比

◆明度・色相・彩度対比　　背景色と図色の違いが増大する

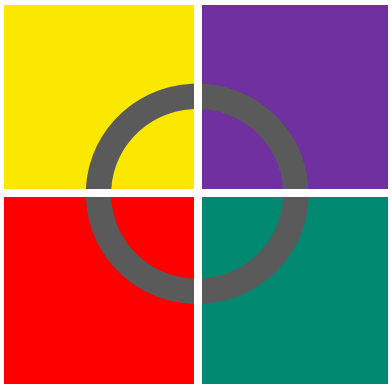


◆補色対比

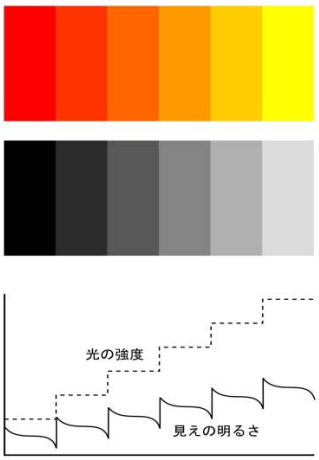


◆色陰現象

有彩色に囲まれたグレイが、有彩色の補色を帯びる



◆縁辺対比



■ 明度対比 貼付する色:Gy-6.5

■ 色相対比 貼付する色:v2

■ 色相対比 貼付する色:v8

■ 色相対比 貼付する色:v12

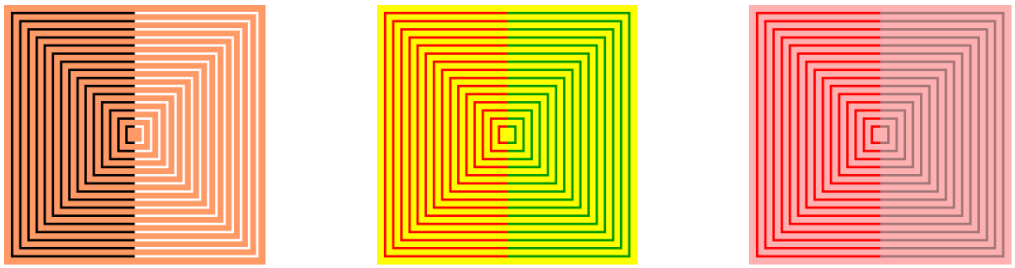
■ 色相対比 貼付する色:v18

■ 彩度対比・補色対比 貼付する色:d2

■ 彩度対比・補色対比 貼付する色:d14

◆②色の同化現象

明度　　色相　　彩度



◆カラーネットによる同化

4-2　色の伝達効果

(1) ◆視認性　対象物の存在や形状の認めやすさ　＜背景と対象との明度差＞

◆可読性　文字、記号、図形　　＜地と図の明度差＞

(2) ◆誘目性　＜彩度の高い色、特に暖色系＞

(3) ◆識別性　赤緑黄　赤緑黄白　赤緑黄白青

◆安全色　色と表示事項と使用例　　赤、黄赤、黄、緑･･･

4-3　他の感覚に及ぼす色の効果

(1) 視覚判断に及ぼす色の知覚的効果

①◆膨張・収縮　＜主に明度に依存。膨張色…高明度＞

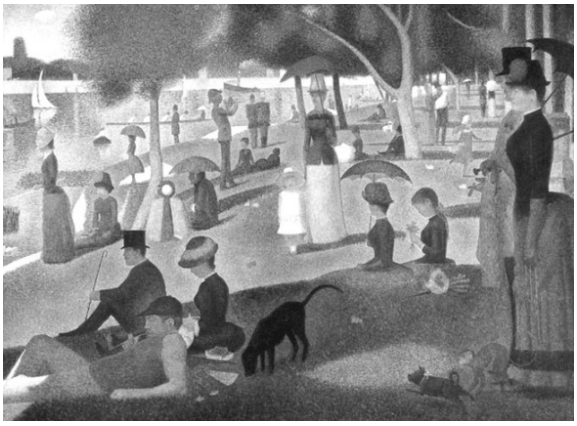
②◆進出・後退　＜進出色…暖色系や高明度色＞

(2) 他の感覚領域に及ぼす色の知覚的効果

①寒暖作用

②軽重効果

(3) 共感覚



●色彩士検定 2 級 ＜STANDARD 5 章 色の知覚的効果＞

人は、網膜に到達する色光の物理的性質（例えば、波長と強さ）だけでなく、視空間の照明状態や対象物の認識、対象の時間的・空間的な関係などを分析し、総合的に判断した結果として、色の見えが成立する。色を実際場面で扱うために重要なことである。

・色の現れ方

人は、色を物体のもつ性質として見たり、色そのものとして見る。そうした質的な違いにより、色をとらえる属性にも違いが生まれる。例：空の青や色光には白みや黒みの次元は感じられない。光の環境、物体の反射など、総合的な状況認識のもとに行う。

・物理属性間の相互作用による知覚色の変化

波長、輝度、純度間の相互作用による、色の見えの変化

波長は一定でも輝度や純度が変わると色相がズレたり、

輝度は一定でも純度が変わると明るさがズレる。

・空間的条件

視野の位置　⇒　色や明るさの差異

色面の視角　⇒　知覚される色の変化

・コントラスト

輝度変化　　⇒　明るさ知覚が輝度変化とズレる

輝度差が小　⇒　図と地に分かれにくい

・配置や色の関係性

主観的輪郭

知覚的透明（透明視）

・時間的条件

主観色　白黒（輝度違い）パターン

5-1　色の現れ方

◆カッツ・JIS による分類

面色　（例：青空。色そのもの）

表面色（肌理、皺、硬さなどと一緒に、物体表面の属性として見える）、…

開口色（衝立に開けた穴からの色の見え。表面色が面色のような見えに変わる）

他

参考）光源色モードと物体色モード

テキストには書かれていないが、解説を加えてもよいであろう。

その色を、光っている色として見るか、物体の色として見るか。色光には茶色や肌色はない。これらの色の見え方は物体色モードの時のみ。色光には白みや黒みがない。

テレビは発光色であるが光源としてみておらず、物体色モードで見ている。

5-2　色の属性間で生ずる色知覚現象

(1) ◆ベゾルトーブリュッケ現象　輝度と色合い

輝度が低いと緑や赤の波長範囲が増える。高いと黄や青の波長範囲が狭くなる。

不変色相　青、緑、黄

(2) ◆アブニー効果　純度と色合い

純度が下がると色相が長波長側にシフト。純度が上がると短波長側にシフト。

不変色相　黄

(3) ◆ヘルムホルツ-コールラウシュ効果　純度と明るさ

明度は同じでも、純度が高いと明るく見える。

5-3　空間的条件による色の見え

(1) 視角

(2) 色視野　周辺は色がわからない→中間は青黄の視野→中心は赤緑もわかる

赤や緑は黄色っぽく

(3) ◆スタイルズ-クロフォード効果　瞳孔中心は明るく見える

(4) ◆視角の大きさと色の見え　⇒表 5-8

①小面積第三色覚異常　白黒／赤緑／（黄青）　非常に小さいと黄青の感度低下。

②面積効果　視角 20 度程度までは、大きくなると、一般に明るく、鮮やかに。

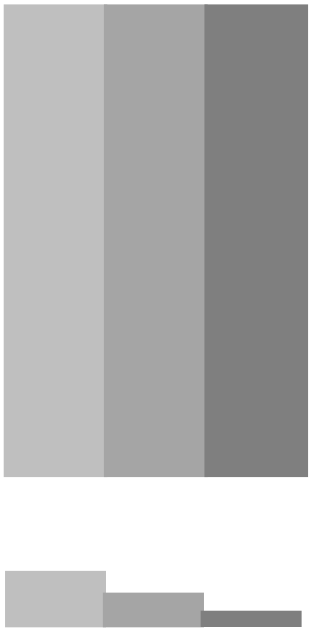
③全体野（ガンツフェルト）　均一視野だと彩度は低下し無彩色化

5-4　コントラストによる知覚現象

(1) ◆マッハ現象　マッハバンド、マッハリング

輝度勾配の急な変化　明るさの違いが強調されて帯やリングとして見える

マッハの帯（Mach band）



縁辺対比

(2) ◆クレイク-オブライエン-コーンスウィート効果

輝度が著しく変化する部位と、ゆるゆかに変化する部位をもたせたパタン。

(3) ◆ハーマンドット　ハーマン格子

広告例　きらめき格子錯視（2008 年）

エーレンシュタイン図形（2008 年）

(4) ◆リープマン効果

輝度が近いと地と図に分かれにくく、文字や図が読みにくい。

5-5　輪郭や形と色の知覚現象

(1) ◆主観的輪郭

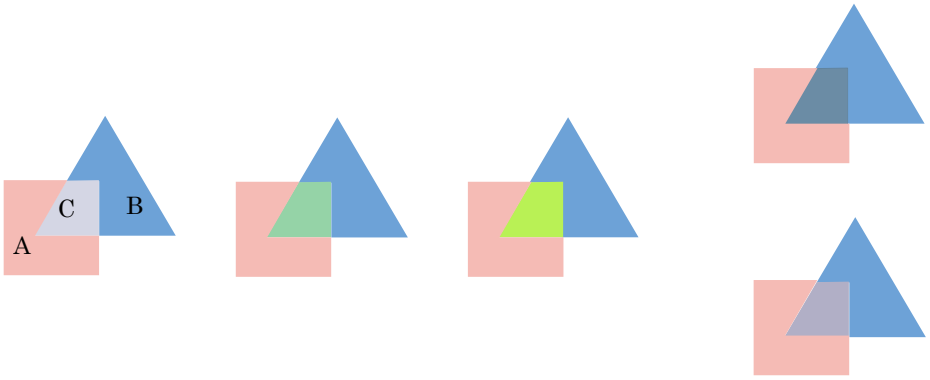
①カニッツァの三角形

②エーレンシュタイン効果

(2) ◆ネオンカラー現象

(3) ◆知覚的透明（透明視）

C＝A と B との混色結果（減法・加法混色共）



5-6　時間的条件による知覚現象

◆主観色　ベンハム　ベンハムカラー

白黒の時系列パタンから生じる有彩色の感覚

平成 25 年度 ADEC 教員研修会
2013 年 8 月 20 日

色の心理的効果

●色彩士検定 3 級　受験の対策　過去問題 Vol.1　p.11～

5-1　色の感情効果
(1) 表現感情と固有感情
(2) 色の固有感情と三属性の関係
◆①寒暖感　主に色相
◆②軽重感　主に明度。白や高明度色は軽い印象。
◆③硬柔感　主に明度（副次的に彩度）
柔らか：高明度、特に明るい濁色　　硬い：低明度
◆④興奮・鎮静感　興奮色：暖色系の高彩度色　　鎮静色：寒色系の低彩度色
◆⑤派手・地味感　主に彩度

5-2　色のイメージ
◆トーン別イメージ　p、lt、b、d、dp
◆トーンとイメージの方向性

5-3　色の意味的作用／連想
(1) 色の連想
(2) 連想調査法

5-4　色の象徴性
◆色の抽象的連想　赤、黄、緑、紫、白、黒、（青）

5-5　色の慣習
(1)　東洋における色の象徴
五行思想
①五色　◆色と季節
青－春－東、赤－夏－南、黄－土用－中央、白－秋－西、黒－冬－北
②等級　◆冠位十二階　最高位は紫
(2) 西洋における色の象徴
①キリスト教の典礼色　◆白と象徴語
②紋章の色

●色彩士検定 2 級　第 6 章　色の心理的効果

6-1 色彩の心理測定法　⇒表 6-1（テキスト 6-1）参照

◆フェヒナー（19C 独）による精神物理学的測定法と実験美学

◆実験美学：選択法、使用法、構成法

◆フェヒナーの法則：感覚量は刺激強度の対数に比例

(1) 精神物理学的測定法（心理物理学的測定法）

フェヒナーの精神物理学に由来する感覚・知覚の測定法

心理的変化に影響を与える物理的刺激との関係が明確な場合

物理量（刺激物理値）⇔心理量（明るさ、重さなどの心理的変数値）との関係を求める

主な測定値

◆刺激閾：感覚を生ずるのに必要な最小物理量

◆弁別閾：感覚に変化を生じさせるのに必要な最小物理量

調査方法

調整法、極限法、恒常法

(2) 心理学的尺度構成法

尺度（心のものさし）上の、心的状態に対応する位置を求める方法。

①尺度の水準

◆低い　名義尺度→順序尺度→間隔尺度→比率尺度　高い

分類　　順位　　絶対的原点なし

②単一次元の評定法

選択法、順位法、一対比較法、評定尺度法など

(3) 多次元尺度構成法

◆SD 法　オスグッドによる。

◆3 因子　評価性、活動性、力量性（潜在性）

6-2　記憶と色

(1) 色記憶　　色 A→時間→再認・再現　　色相は比較的忠実。彩度が上昇傾向。

(2) 記憶色　　熟知対象。カテゴリー典型色（葉っぱ、女性の肌、バナナ･･･）

カテゴリーA の色（A1、A2、A3･･･）→時間→再認・再現

一般に彩度が上昇傾向。

例外：◆肌色　実際よりも明度が高く、彩度が低い

6-3　色彩嗜好・嗜好色

(1) 色彩好悪調査

①色彩好悪調査の目的

②色彩嗜好の普遍的傾向

おしなべて青を好む傾向がある。

(2) 日本人の色彩嗜好

①日本人の色彩嗜好の全体的傾向

◆純色調・明清色調が好まれる。

②日本人の色彩嗜好の集団差の傾向

a.年齢差　b.性差

③日本人の色彩嗜好の経年変化

④日本人の嗜好色と嫌悪色

◆a.嗜好優位型

b.嫌悪優位型

◆c.注目型または両価型

◆d.無関心型

6-4　流行と流行色

(1) 流行の定義とその特徴

①流行の特徴

②流行現象の規定要因

(2) 流行現象の普及過程

①流行の普及理論

②流行採用の内的過程

◆ロジャースのイノベーター理論　5 段階

(3) 流行の様態とライフサイクル

①流行現象の様態

②流行現象のライフスタイル

(4) 流行色

◆流行色（ファッションカラー）

①流行色情報発信機関

②日本の流行色の変遷

平成25年度色彩教員研修会

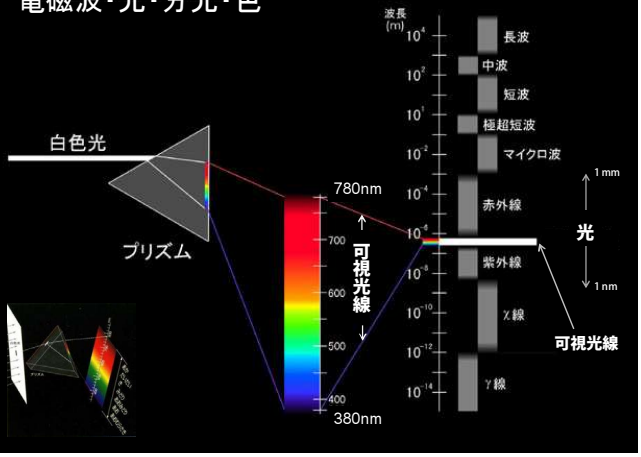
2013年8月19・20日

色のなりたち

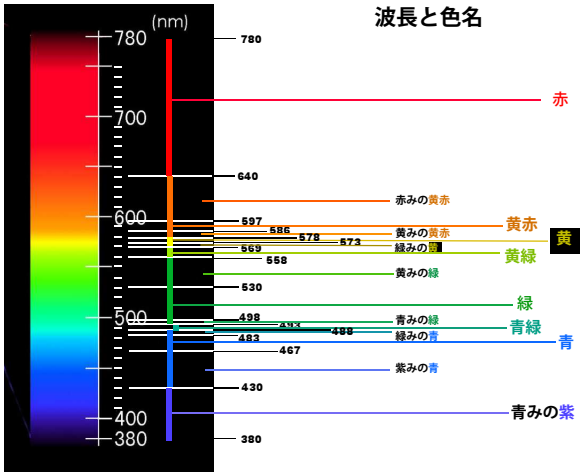
＜光と色＞

色認知の経路

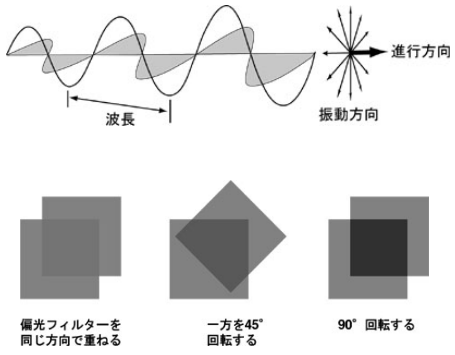
電磁波・光・分光・色



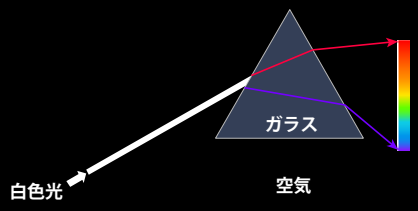
波長と色名



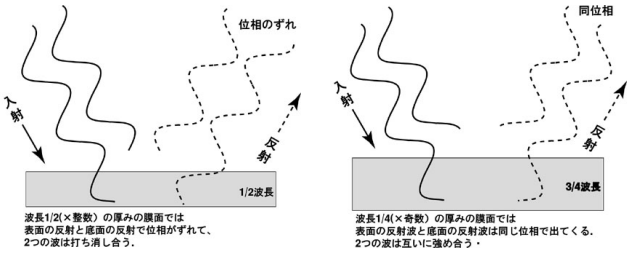
波長の性質としての現象



ガラスの中では、光の波長によって光速が異なる。
短い波長の光が減速の率が高いので、屈折率が大きく
白色光をプリズムに通すと波長別に分光され色が現れる。



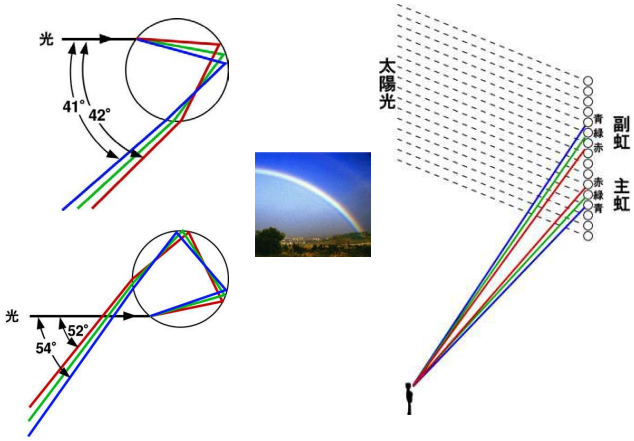
波長の性質としての現象＜干渉＞



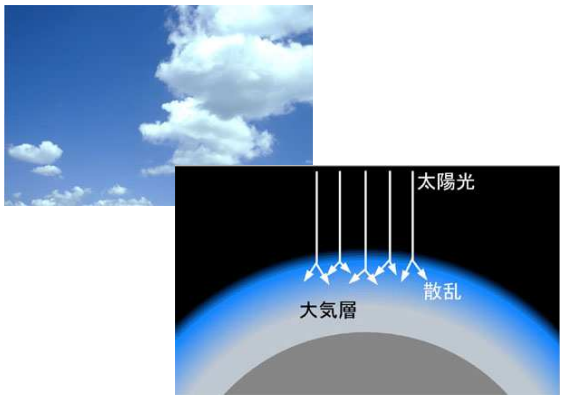
波長1/2(×整数）の厚みの膜面では
表面の反射と底面の反射で位相がずれて、
2つの波は打ち消し合う．

波長1/4(×奇数）の厚みの膜面では
表面の反射波と底面の反射波は同じ位相で出てくる．
2つの波は互いに強め合う．

光の屈折による色の発生



光の散乱による色の発生



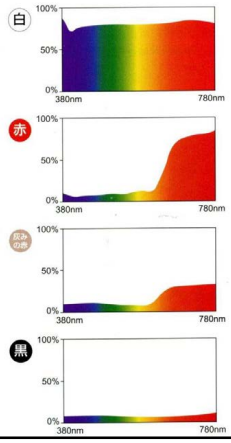
ものの色の発生メカニズム

どの波長領域を吸収し反射(透過)するか

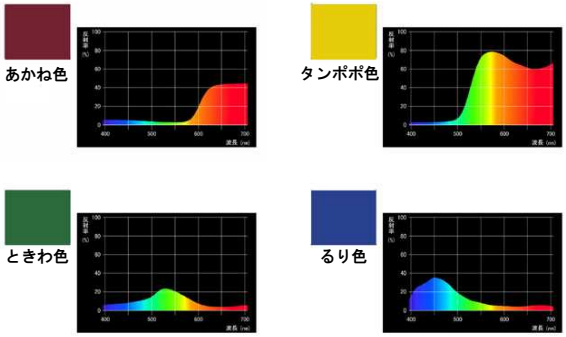
吸収

分光反射率特性・分光透過率特性

分光反射率特性・分光透過率特性

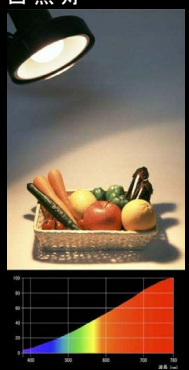


伝統色の分光反射特性



光源の分光組成　照明光源によって色の見えは異なる

白 熱 灯　　蛍 光 灯

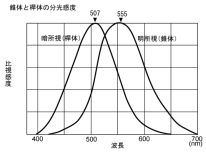


光源の規約が必要になる
色温度　演色性　標準イルミナント　など

照明光源　2級

明るさ

放射量：物理的なエネルギー量
測光量：分光視感効率を用いて明るさを表す量に変換した心理物理量

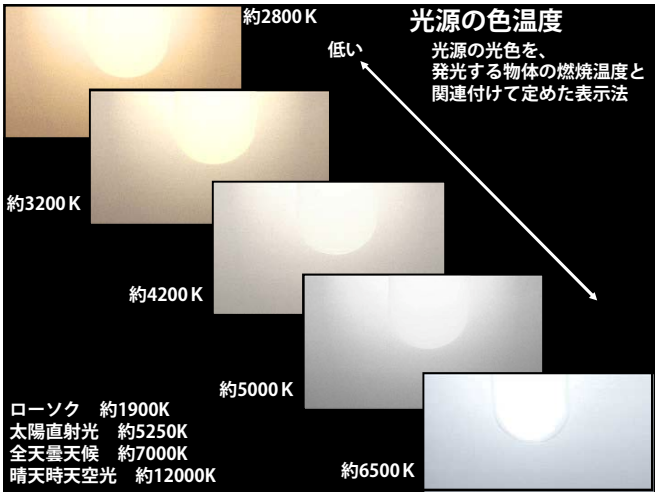


測光量(心理物理量)	対応する放射量(物理量・エネルギー量)
光束（「ルーメン：lm」）	放射束（「ワット：W」「ジュール毎秒：J/s」）
光度（カンデラ：cd、lm/sr）　燭が語源	放射強度（ワット毎ステラジアン：W/sr）
輝度 （カンデラ毎平方メートル：cd/m²、lm/㎡/sr）	放射輝度 （ワット毎平方メートル毎ステラジアン：W/㎡/sr）
照度 （「ルクス：lx」「ルーメン毎平方メートル：lm/㎡」）	放射照度 （ワット毎平方メートル：W/㎡）

・放射束：単位時間内に放射されるエネルギー量
・光束：放射束を明るさに変換した量(光の量)

光源の色温度

光源の光色を、
発光する物体の燃焼温度と
関連付けて定めた表示法



ローソク　約1900K
太陽直射光　約5250K
全天曇天候　約7000K
晴天時天空光　約12000K

標準イルミナント(標準の光)

照明光源色の見え方は異なる。
色の見えを伝達するためには、使用した光源を明示しなければならない。
国際照明委員会（CIE）では、標準イルミナントと
補助標準イルミナントを規定している

標準イルミナント
A：温度が2856Kの黒体放射。白熱電球で実現できる。
D_{65}：紫外部を含めた相関色温度が6504Kの平均的な昼光。

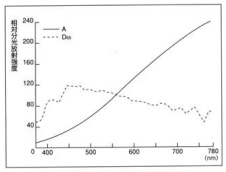
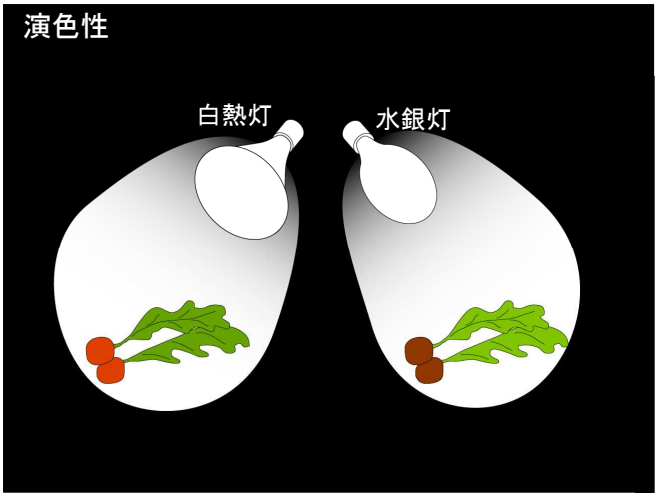
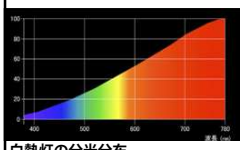


図3-12 標準イルミナントの相対分光分布

演色性



演色性


白熱灯の分光分布
なめらかな傾きによる分光分布

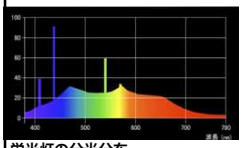

蛍光灯の分光分布
特定の波長に高いエネルギーをもち、
恒常性が成り立たない。

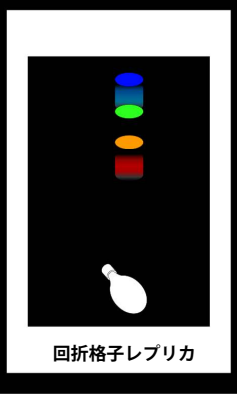
図3-8 光源による色の見え方の違い

恒常性による色順応がおきるので時間とともに
自然光に近い見えとなる。

恒常性が成り立たない

回折格子で分光する

回折格子レプリカ


回折格子レプリカ

試験色番号	マンセル記号	色名
1	7.5R 6/4	くすんだ黄みの赤
2	5Y 8/4	明るい灰みの黄
3	5GY 6/6	くすんだ黄緑
4	2.5G 6/6	くすんだ緑
5	10BG 6/6	くすんだ青緑
6	5PB 6/8	明るい紫みの青
7	2.5P 6/8	明るい青紫
8	10P 6/8	明るい赤みの紫
9	4.5R 4/13	あざやかな赤
10	5Y 8/10	黄
11	4.5G 5/8	緑
12	3PB 3/11	こい青
13	5YR 8/4	明るい灰みの黄赤
14	5GY 4/4	暗い灰みの黄緑
15	1YR 6/4	灰みの黄赤

表3-9 演色性評価用試験色の種類

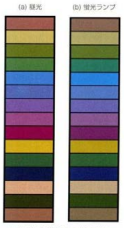


図3-10 演色性による色の違い

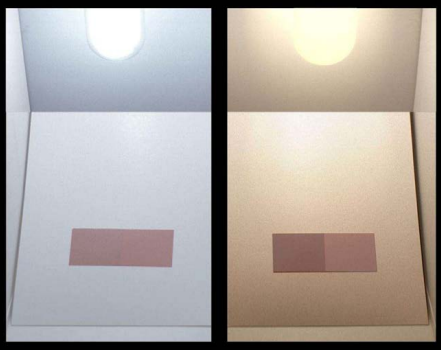
演色性の種類	光源色の種類	記号	R_a
普通形	昼光色	D	69
	昼白色	N	67
	白色	W	57
	温白色	WW	54
	電球色	L	50
演色A	昼白色	N-DL	75
	電球色	L-DL	65
演色AA	昼光色	D-SDL	88
	昼白色	N-SDL	86
	白色	W-SDL	84
	温白色	WW-SDL	82
演色AAA	昼光色	D-EDL	95
	昼白色	N-EDL	95
	電球色	L-EDL	90
3波長域発光形	昼光色	EX-D	80
	昼白色	EX-N	
	白色	EX-W	
	電球色	EX-L	

表3-15 蛍光ランプの種類と表示記号（JIS Z 9112より）

図3-11 メタメリズムによる見えのズレ

光源とものの色『メタメリズム（条件等色）』

一つの照明の下で色合わせしても
照明を変えると別の色に見えることがある



昼光色蛍光ランプ　　電球色蛍光ランプ

視覚の生理的メカニズムに関係する。

平成25年度ADEC教員研修会　　2013年8月19・2

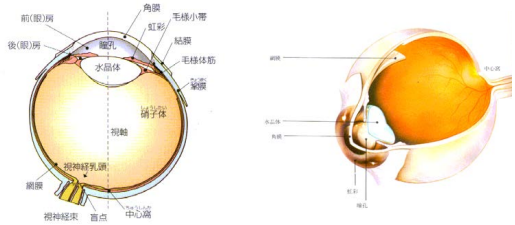
色のなりたち

＜目の構造と視細胞＞

＜色覚のメカニズムとユニバーサルデザイン＞

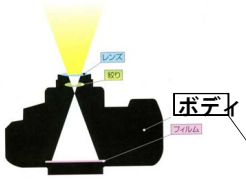
目の構造

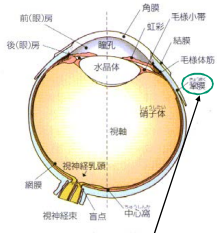
眼球：直径約24㎜の球状（ピンポン玉くらいの大きさ）



上図「カラーウォッチング(小学館）」より

目とカメラの比較＜鞏膜とボディ＞

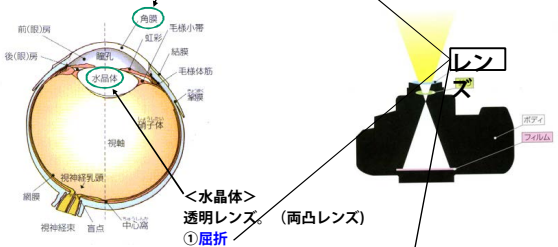




＜鞏(強)膜＞
角膜とつながる白い膜(白眼)
外圧からの保護

目とカメラの比較＜角膜・水晶体とレンズ＞

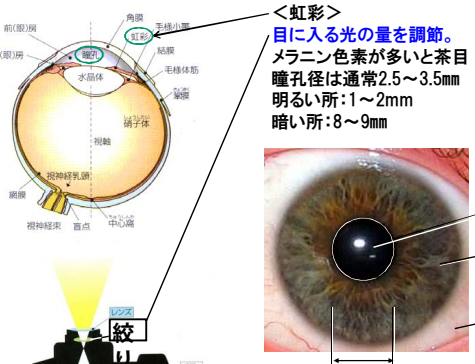
＜角膜＞透明の膜
①外光を透過・屈折
②紫外線を吸収し、網膜に紫外線が到達するのを防ぐ

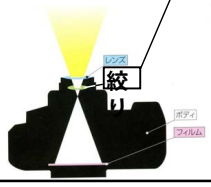


＜水晶体＞
透明レンズ。（両凸レンズ）
①屈折
目の屈折率の約1/3を負担
②調節作用
近くや遠くにピントを合わせる
②紫外線を吸収
網膜に紫外線が到達するのを防ぐ

目とカメラの比較＜虹彩と絞り＞

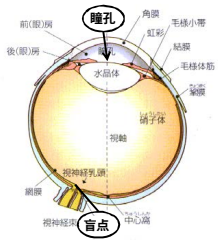
＜虹彩＞
目に入る光の量を調節。
メラニン色素が多いと茶目
瞳孔径は通常2.5～3.5㎜
明るい所：1～2㎜
暗い所：8～9㎜

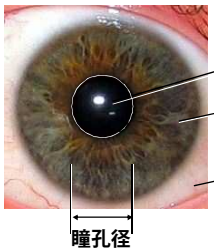




【キーワード】

瞳孔　虹彩によってできる光量調節のための中央開口部

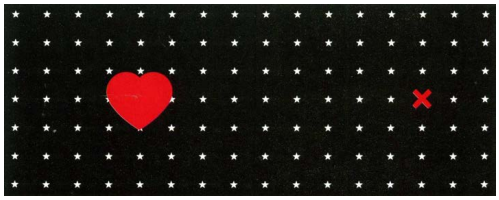


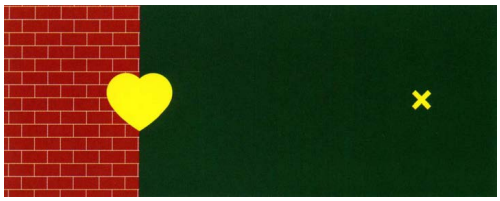


盲点(視神経乳頭)

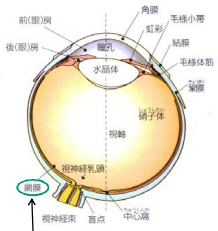
網膜上の視細胞がない部分。この部分に結ばれた像は見ることができない。

盲点の検出





目とカメラの比較



＜網膜＞
眼球の内壁
10層からなる薄い膜
（中央：0.3～0.4mm）
（周辺：0.15mm）

光受容体（視細胞）が存在する。
錐体細胞と桿体細胞

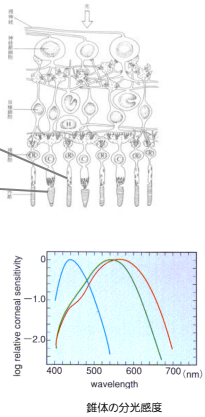
＜視細胞（光感細胞）＞

桿体細胞　rod
約1～1.3億個
暗所視（光覚）

錐体細胞　cone
約500～650万個
明所視（形態覚・色覚）

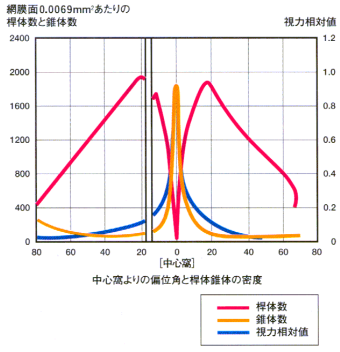
- 赤錐体 long-wavelength cone
- 緑錐体 middle-wavelength cone
- 青錐体 short-wavelength cone

■赤：■緑＝２：１
視角１０分内に青の分布なし
視角１度内に杆体の分布なし



錐体の分光感度

視細胞の網膜上の分布



錐体と桿体の特徴

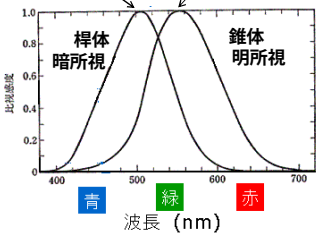
重要!!

	錐体細胞	桿体細胞
分　布	中央部に多い	周辺部に多い
色	識別できる	識別できない
感　度	低い	高い
解像度	高い	低い
働く条件	明所視	暗所視

比視感度曲線：錐体細胞と桿体細胞の感度

桿体細胞は507nm付近が最も感度がよい

錐体細胞は555nm付近が最も感度がよい



桿体細胞
暗い所で働く

錐体細胞
明るい所で働く

明るいところに慣れた目と暗いところに慣れた目では ➡ 感度のよい波長が異なる

暗い所では青に対して感度が高くなり、明るく見える。赤は暗く見える。
＜プルキンエ現象＞

色のなりたち

2級

色を見るしくみ

明るい所で見る･･･明所視 ➡ 錐体細胞が働く （約10ルクス以上）

暗い所で見る･････暗所視 ➡ 桿体細胞が働く （約0.01ルクス以下）

夜間の道路のような薄暗い所で見る･･ 薄明視 ➡ 錐体細胞と桿体細胞が働く （約0.01～10ルクス）

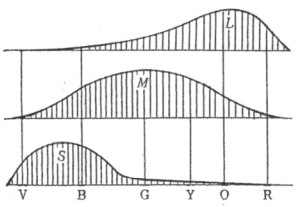
明るい所→暗い所に入ると？（錐体細胞→桿体細胞へ） ➡ 時間が経つにつれて物が見える
・完成するまで約30分
＜暗順応＞

暗い所→明るい所に入ると？（桿体細胞→錐体細胞へ） ➡ 時間が経つにつれて物が見える
・約10分で完成
＜明順応＞

色覚説

色が見えるしくみを解説した学説。
様々な現象が矛盾なく説明できなければならない。

①ヤングーヘルムホルツの三原色説（1868年）



網膜に波長別に感度の異なる3種類の受容器があると仮定。

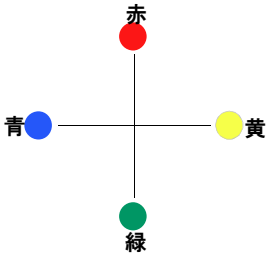
➡

網膜に達した光の成分により、各受容器の興奮の程度が異なる。
全て興奮すれば白。しなければ黒。
受容器の興奮の程度で様々な色が感じられる。

ただし、残像・色対比などの現象を説明できない。

②ヘリングの反対色説（1874年）

ある色を見たときに、同時に赤と緑を感じることはない。
さらに、青と黄色も同時に感じることはない。
ユニークな色としてこの4色をあげた。



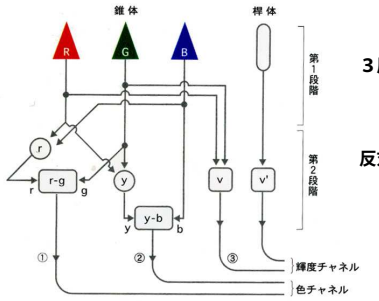
「赤－緑」「青－黄」「白－黒」の3組の反対色機構を仮定し、網膜上の光感物質による可逆的な光化学反応＜合成・分解＞によって説明した。

残像や対比は説明できるが、色覚異常の事実と一致しない。

③段階説

3原色説と反対色説をあわせた説。
網膜の末端では、３原色説に相当する機構が存在。
それより中枢の部分では、反対色説に相当する機構が存在。

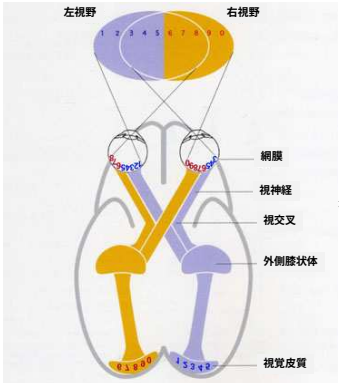
3種類のイオドプシン　/　ロドプシン ⟸ 光感物質

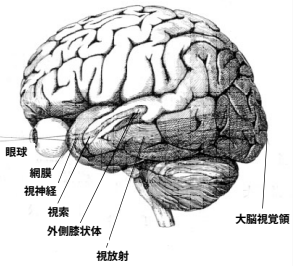


３原色説：網膜

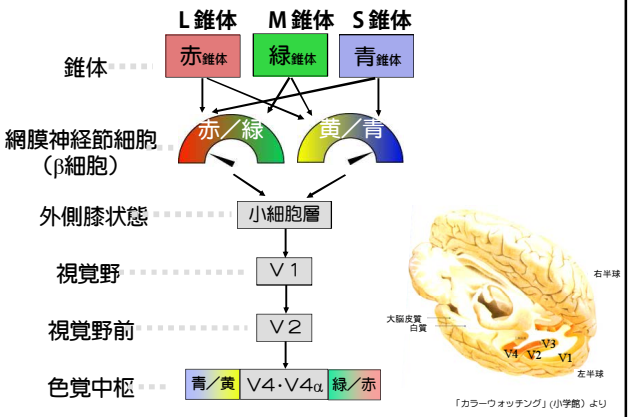
反対色説：
網膜表層と外側膝状態

＜視覚情報の伝達経路図＞





＜色情報処理経路＞



「カラーウォッチング」(小学館) より

□ユニバーサルカラーデザイン

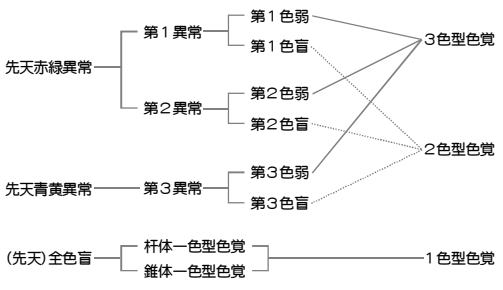
ユニバーサルデザインとは

できるだけ多くの人が利用可能であるように製品、建物、空間をデザインすること。
ロナルド・メイス（R.L.Mace 1941～1998）

ユニバーサルデザインの７原則

1．誰にでも公平に利用できる。
2．使う上で柔軟性に富む。
3．簡単で直感的に利用できる。
4．必要な情報が簡単に理解できる。
5．単純なミスが危険につながらない。
6．身体的な負担が少ない。
7．接近して使える寸法や空間になっている。

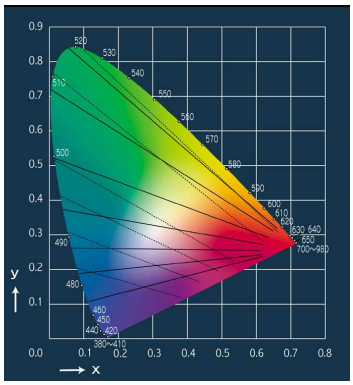
＜先天色覚異常の分類＞



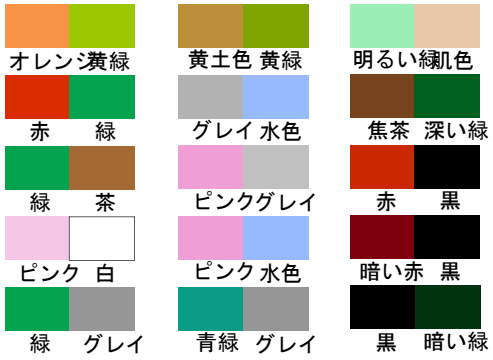
■色覚異常の視覚的特性

色覚特性と色の弁別

第１色覚異常混同線
第２色覚異常混同線



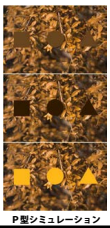
色名による見分けにくい色の組み合わせの例



＜視認性・検出性＞

植物の緑を背景に、赤い実のような果実は一般的には検出性も視認性も高いが、Ｐ型やＤ型の色覚にとってはそうではない。

P型シミュレーション



P型シミュレーション

赤をオレンジに寄せたり明度差を付けると視認性は向上する。

＜明視性・可読性＞

明視性や可読性も地と図の明度差に影響される。
混同線上にある色の組み合わせは避ける。
さらに明度差を大きく取る。

□混同線上に近い色の組み合わせ事例

□D型シミュレーション

□背景色と文字色に明度コントラストを付けた事例

□D型シミュレーション

□文字にアウトラインを付けて可読性をあげた事例

□P型シミュレーション

＜誘目性と色覚＞

誘目性を高くするつもりで用いられた赤が、Ｐ型・Ｄ型にとっては機能しない。
安全にかかわる表示では命にかかわる問題が起きないとも限らない。

□侵入禁止の赤マーク(背景黒)

□背景を白にしてマーク色をオレンジ方向に変更した事例

修正

□P型シミュレーション

□P型シミュレーション

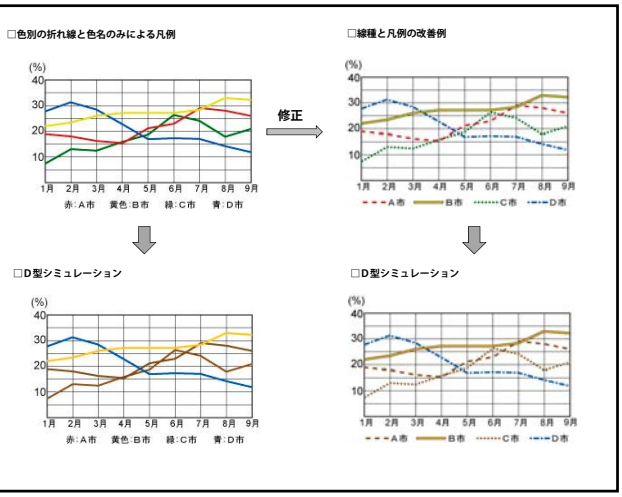
＜識別性と色覚＞

一般的には違う色名で呼ばれる色でも、Ｐ型Ｄ型には区別の難しい色の組み合わせがある。
特定の対象物を色名だけで示すことは避ける。

「黄緑のハサミを下さい」

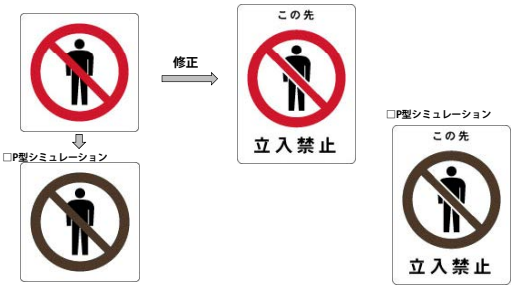
□D型シミュレーション

「右端の黄緑のはさみを下さい。」



＜意味性・記号性と色覚の多様性＞

下図は工場や倉庫などの立ち入り禁止区域の扉によく見受けられるマークである。これも多くの場合、ヒト型の上に禁止の赤マークがかぶっているが、Ｐ型色覚の人にとっては、ヒト形マークと禁止マークが一体となって見える場合が多いようです。そして赤の持つインパクトの強い印象も伝わりにくいので、禁止の意味は希薄になります。このような場合は、文字をマークに添えて表示すると、色覚特性の異なる人にも分かりやすい表示物となります。

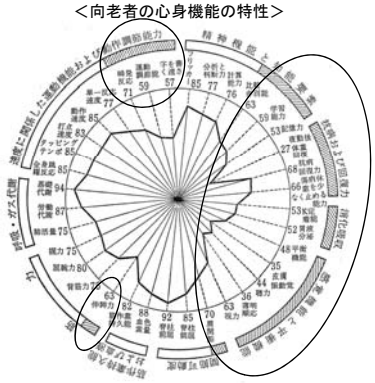


高齢者の視覚特性
と
ユニバーサルデザイン

視覚特性に沿った視環境や視覚情報の提供が必要

■高齢者の心身機能

＜向老者の心身機能の特性＞



斉藤一 他「高齢者の労働能力」(労働科学選書53)より

■高齢者の声の事例ー視環境に関して困ることー

台所設備のメモリや操作表示が見づらい。
家電品の表示の文字が読みづらい。
トイレの照明が暗い。
夜中に起きたとき足元が暗い。
玄関で足元が暗い。
駅の案内表示は分かりにくい。
内照式サイン表示がまぶしくて読みにくい。
自然石やレンガの階段は段差が見にくい。
など

参考文献：(財)共用品推進機構「高齢者の家庭内での不便さ調査報告書」(1996.6)
など

■高齢者の視覚的特性

身体的変化

- 調節力(近点調節)の低下
- 水晶体の白濁
- 水晶体の着色
- 視細胞の数が減少
- 神経繊維の数が減少
- 瞳孔が大きく開かない(加齢性縮瞳)

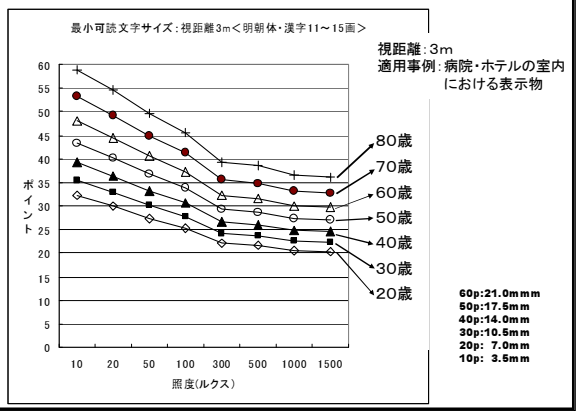
など

機能への影響

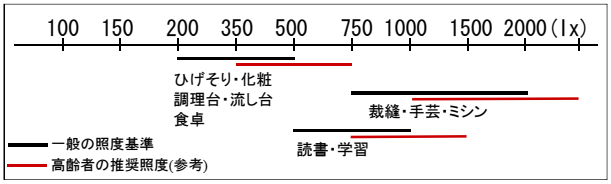
- **視力の低下**
  特に暗いところでは顕著
- **順応水準の低下**
  薄明順応・暗順応に時間がかかる
- **光の眼内散乱**
  高輝度の直接光や反射光がまぶしい
- **実効輝度の変化**
  青(短波長)の輝度が低下する
- **視野狭窄**
  視野が狭くなる

■高齢者のための照明や色彩＜使用上の留意点＞

□**視力の低下**(特に暗いところでは顕著) ⇒ 年齢・照度と最小可読文字サイズ(JIS S 0032 より)



作業の照度基準(JIS Z 9110)と高齢者の推奨照度



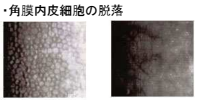
□**順応水準の低下**
薄明順応・暗順応に時間がかかる

調光式スイッチの採用
常に行き来する空間は全体的に明るく
照明光源が直接目に入らない位置にスイッチを設置

□**光の眼内散乱**
高輝度の直接光や反射光がまぶしい

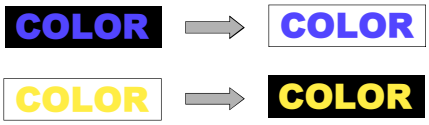
グレアのない環境にする
照明光源が直接目に入らない工夫
光沢のある素材は避ける

・水晶体の白濁
・角膜内皮細胞の脱落



細胞密度 3448／mm² 細胞密度 708／mm²
房水が角膜に流入し、にごりが生じ(角膜混濁)、光が散乱

□**実効輝度の変化**
青(短波長)の輝度が低下する



輝度変化によるコントラスト差は、高齢者の分光吸収率と同じフィルターを用いることによってシミュレートできる

□**視野狭窄**
視野が狭くなる

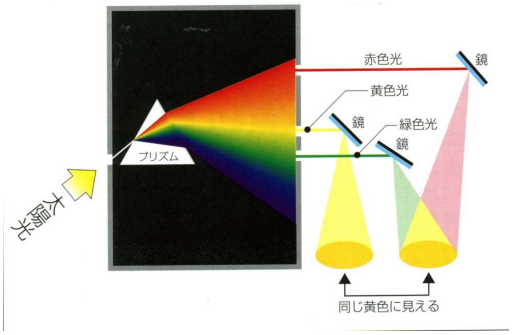
周辺視となりやすく安全に関わる部位はコントラストを強く
＜例＞階段の滑り止め溝部分は踏み板に対して
コントラストをつける

＜高齢者のための視環境＞

明るい環境：目的に応じた照度
グレアのない環境：まぶしさを感じさせない配慮
分かりやすい情報の提供：読みやさや分かりやすさ(安全性)を求められるものについては視覚特性に配慮してコントラストをつける

混　　色

混色と等色

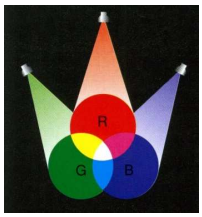


加法混色

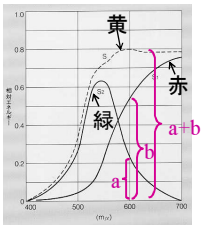
Additive mixture of color stimuli

スポットライトなどで２つ以上の色光をスクリーン上に投影して混色するときのような光の混色。

光色による混色実験風景

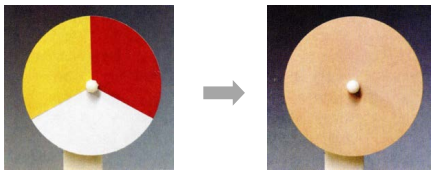


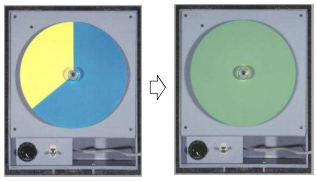
同時加法混色の模式図



同時加法混色の分光組成による解説

継時加法混色

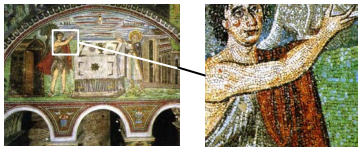




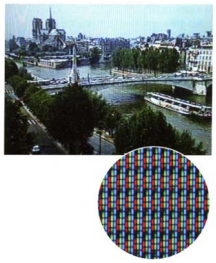
円板の分光反射率は各色の分光反射率を塗り分けた比率で加算した値となる。

1/3Y(y)+2/3B(b)

並置加法混色

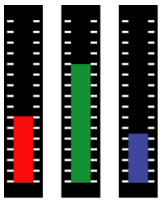


混色部分の分光反射率は構成色の分光反射率をその色が占める比率で加算した値となる。



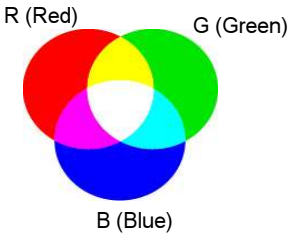
加法混色の原色

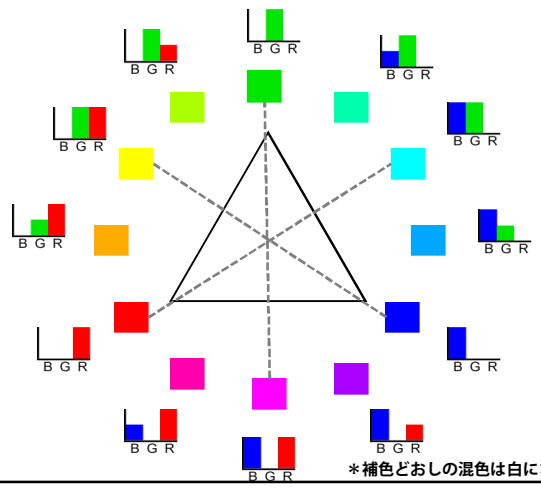
Additive primary colors



人は３種類のセンサーの、興奮度の割合ですべての色を識別している。

３種類のセンサーをそれぞれコントロールできる色がR・G・Bである。

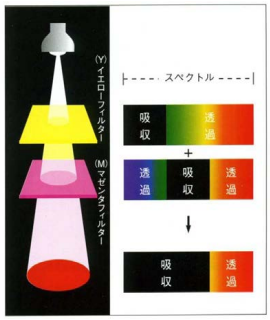




＊補色どおしの混色は白になる

減法混色

吸収による混色なので減法混色。

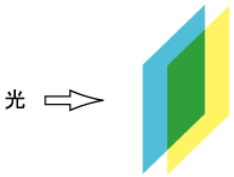


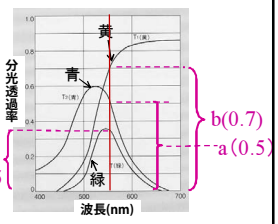
減法混色

Subtractive mixture of colors

光が吸収されて減るので減法混色と言われるが、実際は透過率の掛け算。

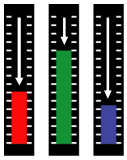
光



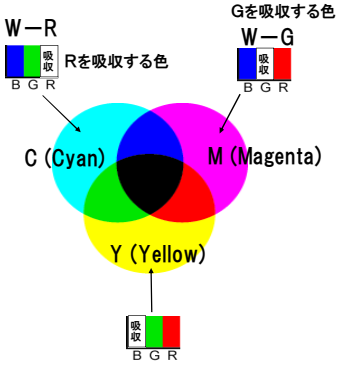


減法混色の原色

Subtractive primary colors



R・G・Bの　　を
減少させることによって
３種類のセンサーを
コントロールできる色が
C・M・　である。



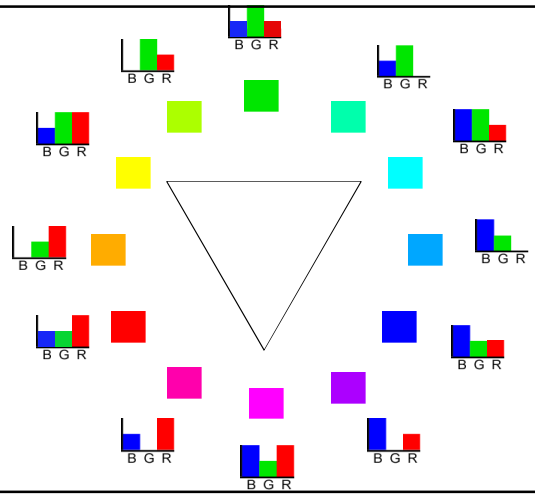


図2-13

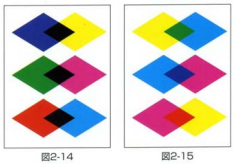
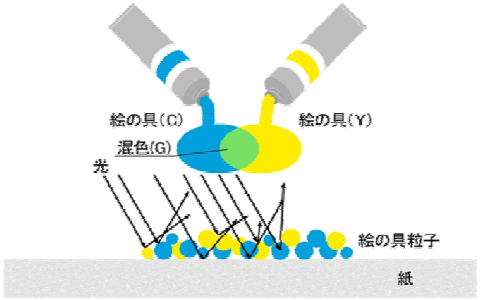


図2-14　図2-15

＊補色どおしの混色は黒になる

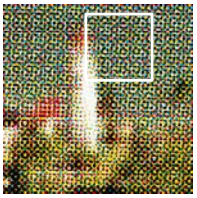
色材の混色

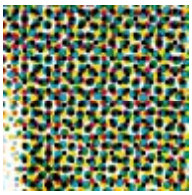


網点拡大

インキ

印刷用紙





プロセスカラーの4原色によるカラー印刷

平成25年度ADEC教員研修会　2013年8月19・20日

色 彩 調 和

配 色 形 式 と 色 彩 調 和

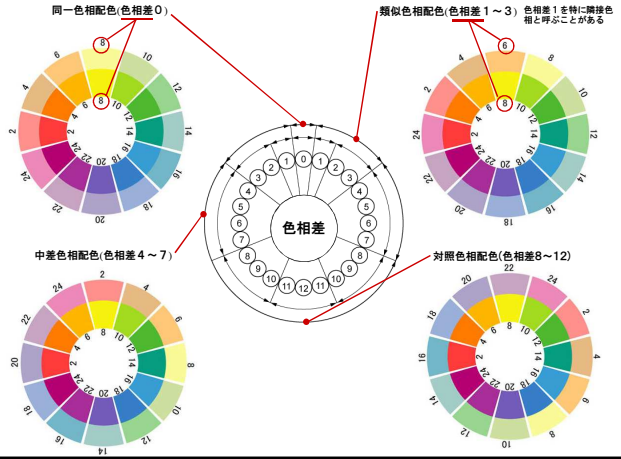
色彩調和の形式

（シュブルールの色彩調和の形式より）

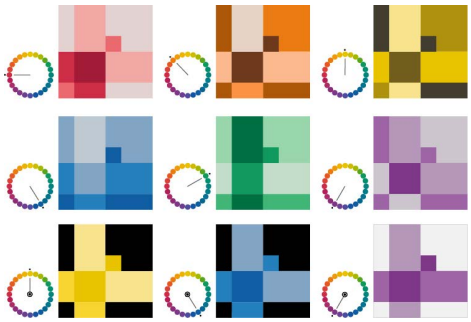
同系の調和	同一色相配色（色相差0）
	同一トーン配色
類似の調和	類似色相配色（色相差1～3）
	類似トーン配色
対照の調和	対照色相配色（色相差8～12）
	対照トーン配色

（色相差はPCCSによる）

配色形式＜色相配色＞

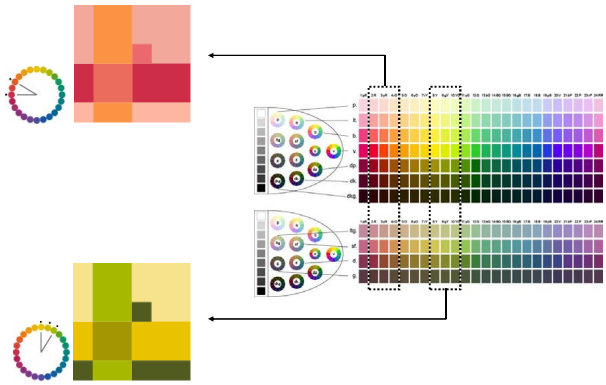


同一色相配色の事例

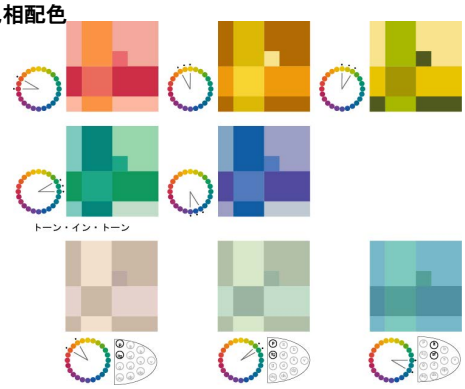


トーンオントーン：同一色相配色でトーンの明度差を大きくとった配色

類似色相配色



類似色相配色

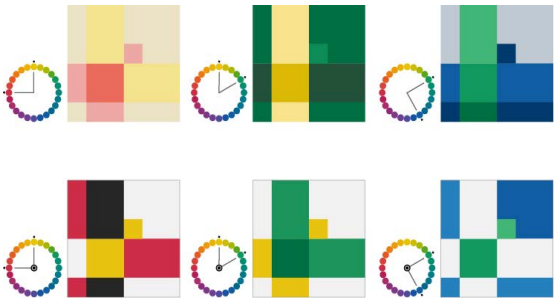


トーンイントーン：近似トーンの組み合わせ。同一色相配色が原則。近接～類似色相もある。
カマイユ：単色画法の意。色相もトーンも近似。ほぼ単色に見える曖昧な配色。
フォカマイユ：フォはまがいものの意。カマイユより色相やトーンに差をつけた配色。

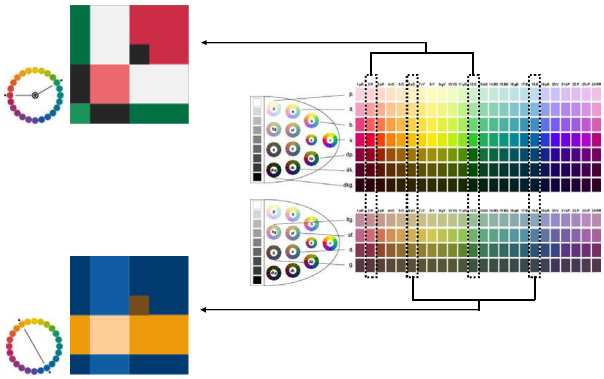
同一・類似色相配色では色相別カラーイメージを感じさせる事例が多い。

- 色相別カラーイメージ

中差色相配色の事例

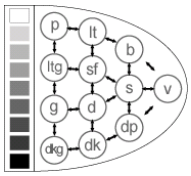


対照色相配色

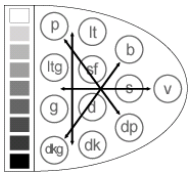


トーンの配色

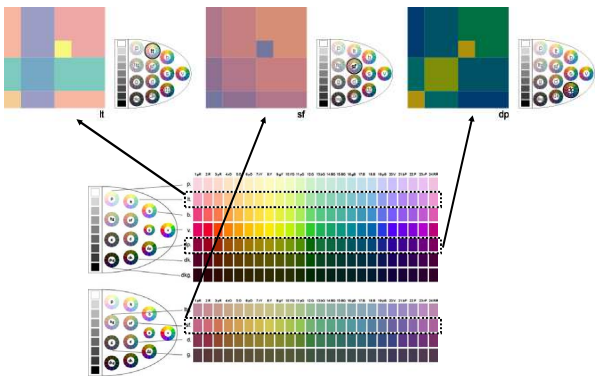
類似トーンの関係



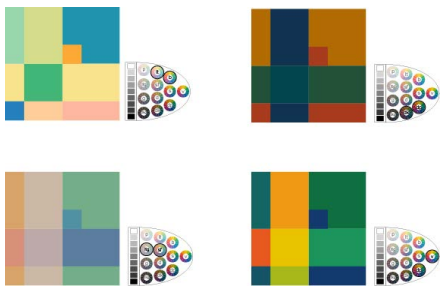
対照トーンの関係



同一トーン配色

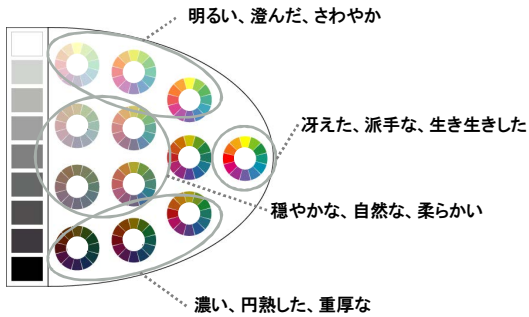


類似トーン配色

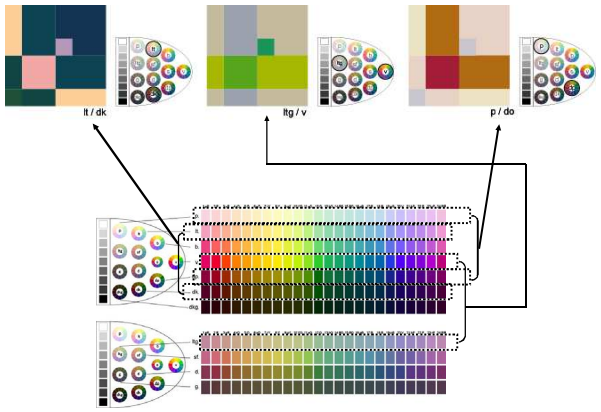


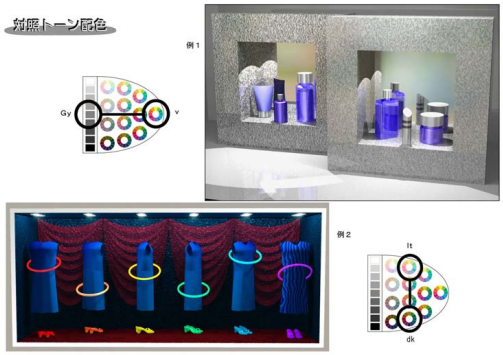
同一・類似トーン配色ではトーン別カラーイメージを感じさせる事例が多い。

- トーン別カラーイメージ



対照トーン配色

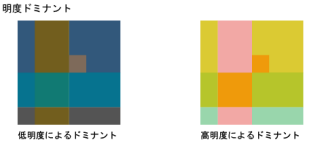




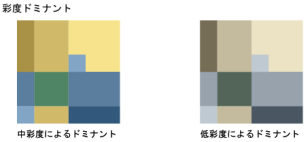
配色手法

色相ドミナント

明度ドミナント



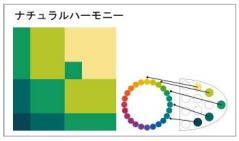
彩度ドミナント



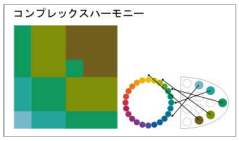
配色形式

セパレーション

ナチュラルハーモニー

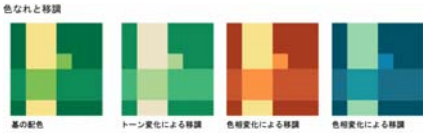


コンプレックスハーモニー



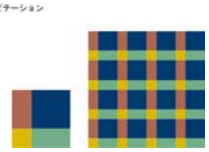
配色形式

色なれ



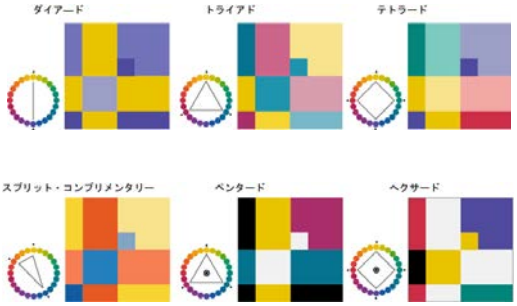
グラデーション

レピティション



配色形式

規則的な色相の選択による配色



色 彩 調 和 論

レオナルド・ダ・ヴィンチ

「絵画論」
白、黄、緑、青、赤、黒を6つの基本色とする。
白と黒、赤と緑、黄と青がお互いを引き立たせる。
（反対色調和の最初の説と言われる。）

ニュートン

色彩調和を音楽の7音階から類推し、数的比例形式に求める。

ラムフォード

「2色を混色して白色になるとき、その２色は調和する。」

フィールド

2色以上であっても混色の結果無彩色になれば調和したと考え、その時の、それぞれの色の面積の割合を、配色における調和の比例とみなした。

ゲーテ

「色彩論」
自ら考案した６基本色による心理補色色相環を用いて対比色の配色調和を展開した。色相のみにおいて。論じたもの

ベゾルトとブリュッケ

補色の関係にある色どおしが調和すると同様に、色相環上での感覚が小さい色どおし、すなわち類似色相の関係でも調和すると主張。
また、類似と対比の中間の関係には不調和の領域があることも指摘。

シュブルール

類似の調和と対比の調和に分けて色彩調和論を展開。
明度・彩度についても考察しなければならないと指摘。
この後、システマティックな色彩表示体系が創案されることによって、色彩調和論に関する研究が本格的に行われることとなった。

オストワルト

自らカラーシステムを創案し、これを用いて規則的な配列に従って選ばれる色の調和を唱えた。「美は秩序である。」

マンセル

自ら三属性による色の表示方法を考案し、秩序性に基づく色彩調和論を展開。最も重要なのはバランスであり、その中心が明度５であるとした。大面積の彩度の低い色と、小面積の彩度の低い色は釣り合う。

ムーンとスペンサー

マンセルシステムを用いて調和論を展開。
これまでの調和論を分析し、普遍的と考えられている原理について数量的な解明を試みた。

ビレン

カラートライアングルと呼ばれる独自の色彩体系(純色、白、黒、グレイ、ティント、シェード、トーンで構成）を考案し、４つの調和形式を示した。
12色相環を用いて配色分類を行った。
基本色相のそれぞれに暖かく感じる色と冷たく感じる色があると主張。

イッテン

「色彩の芸術」のなかで、色彩調和を得るための規則的な色彩選定の方法について指摘している。
面積のバランスについても言及した。

ジャッド　色彩調和の原理

配色調和の原理

秩序性の原理

6色調和
ヘクサード
Hexads

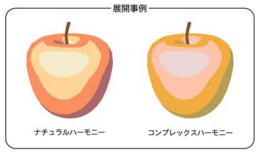
類似性の原理

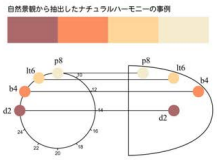
明瞭性の原理

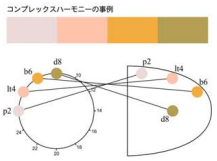
親近性(なじみ)の原理

親近性(なじみ)の原理の事例

ナチュラルハーモニーと
コンプレックスハーモニー







平成25年度ADEC教員研修会
色彩士検定3級・2級を中心とした合格対策教育研修

2013/8/19

（一財）日本色彩研究所
江森　敏夫

色名による表示

1. 基本色名
   赤・黄赤・黄・黄緑・緑・青緑・青・青紫・紫・赤紫・白・灰色・黒
2. 固有色名　具体的なものや、顔料、染料の名前で表す
   伝統色名　歴史的な色名　例：一斤染
3. 慣用色名　比較的よく知られ、広く用いられる固有色名
4. 系統色名
   「基本色名」に色の偏りやトーンのニュアンスを表す修飾語をつけて、色域全体をシステマティックに表す色名体系
   例：あざやかな赤みの黄

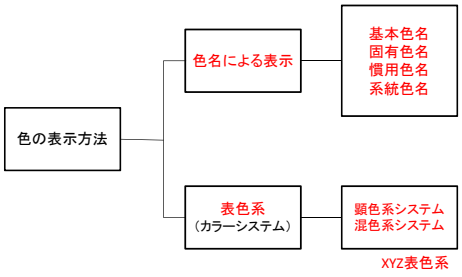
色の表示方法

- 13：50～14：35
  3級：色名、マンセル、PCCS

PCCS（日本色研配色体系）-1

- Practical Color Co-ordinate Systemの略称
- 物体表面の色を、色相（Hue）とトーン（Tone）の2つの系列で整理し表記するヒュートーンシステム（Hue-Tone System）
- 系統色名としての表示システムも内在している

表示方法の分類

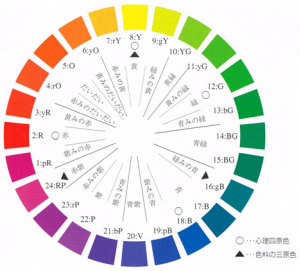


PCCS（日本色研配色体系）-2

1. 色相（Hue）
   心理的四原色（赤・黄・緑・青）とその心理補色を色相環上に配置。
   色相環上の3等分割する一に色料の3原色を配置。
   他の色も加え、等間隔になるように24色相とした。

PCCS（日本色研配色体系）-3

PCCSの色相環



PCCS（日本色研配色体系）-4

2. 明度（Lightness）・彩度（Saturation）
   - 明度：色の明るさ
     - マンセル明度の0.5刻みのステップに対応
   - 彩度：色の鮮やかさ
     - 理想的な純色を10s
     - 顔料で再現可能な最も鮮やかな色のうち、各色相で鮮やかさの印象を揃えて9sとした。
     - 9sと無彩色（0s）間を等歩度に分割して彩度の尺度とした。

PCCS（日本色研配色体系）-5

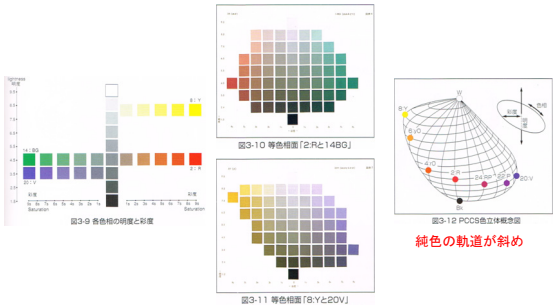


図3-9 各色相の明度と彩度

図3-10 等色相面「2:R と 14BG」

図3-11 等色相面「8:Y と 20V」

図3-12 PCCS色立体概念図

純色の軌道が斜め

PCCS（日本色研配色体系）-6

3. トーン（Tone）

等色相断面の色は位置によって印象が異なるが、その印象は色相が違っても共通している。

「薄い」「暗い」「強い」…といった「色の感じ」を系統的に分類したものがPCCSのトーン分類

同じトーンの色群はイエロー（黄）が最高明度、バイオレット（青紫）が最低明度で、色相環の配列順に明度が滑らかに移行する

PCCS（日本色研配色体系）-7

トーン名称	略号	英名	意　味
ビビッド	v	vivid	さえた
ブライト	b	bright	明るい
ストロング	s	strong	強い
ディープ	dp	deep	濃い
ライト	lt	light	浅い
ソフト	sf	soft	柔らかい
ダル	d	dull	鈍い
ダーク	dk	dark	暗い
ペール	p	pale	薄い
ライトグレイッシュ	ltg	light grayish	明るい灰みの
グレイッシュ	g	grayish	灰みの
ダークグレイッシュ	dkg	dark grayish	暗い灰みの

表3-13 トーンの名称

無彩色の名称	略号	英名	意　味
ホワイト	W	white	白
ライトグレイ	ltGy	light gray	明るい灰色
（ミディアム）グレイ	mGy	medium gray	灰色
ダークグレイ	dkGy	dark gray	暗い灰色
ブラック	Bk	black	黒

表3-14 無彩色の名称

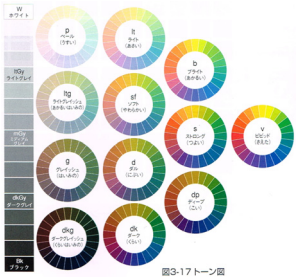


図3-17 トーン図

PCCS（日本色研配色体系）-8

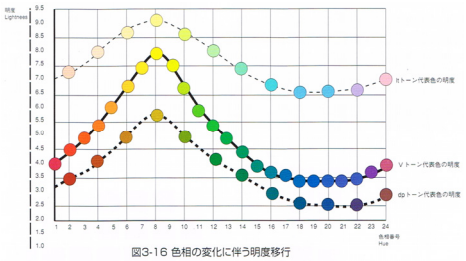


図3-16 色相の変化に伴う明度移行

PCCS（日本色研配色体系）-9

トーンの系列

各色相を代表する最も彩度の高い色が純色

①明清色調（チントトーン）

純色から白へ　b・lt・p

②暗清色調（シェードトーン）

純色から黒へ　dp・dk・dkg

③中間色調（モデレートトーン）

純色から灰色へ　sf・ltg・d

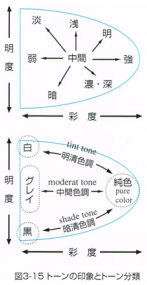


図3-15 トーンの印象とトーン分類

マンセルシステム-1

- アメリカの画家、美術教師であったマンセル（Albert Munsell）のシステムに、アメリカ光学会（Optical Society of America: OSA）が修正を加え、現在の「修正マンセル表色系」となっている。
- 物体の表面色を色の三属性（色相・明度・彩度）に基いて感覚的に等距離になるよう配置して尺度化した。

PCCS（日本色研配色体系）-10

4. 表示法

トーンの略号と色相番号で表記する

有彩色（lt2, v8, dp16, etc.）

無彩色（Gy-7.5, W, Bk）

5. 活用法

①色彩調和理論に基づいた配色の選定、色彩計画の指針のための色表として

②色彩調査・統計・分析の用具として

③色彩教育の教材として

マンセルシステム-2

1. 色相（Hue）

基本の5色：赤(R)・黄(Y)・緑(G)・青(B)・紫(P)間にYR・GY・BG・PB・RPの5色を加え、10色の基本色相。

図3-19 マンセル色相環

PCCS（日本色研配色体系）-11

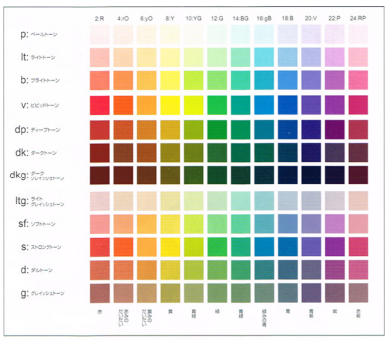


図3-18 PCCS「色相×トーン」一覧

マンセルシステム-3

基本10色相は、それぞれ10分割して100色相。

各色相の代表（中心）は「5」

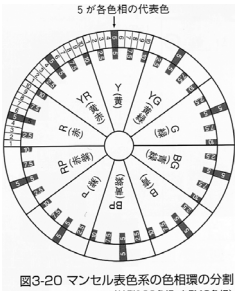


図3-20 マンセル表色系の色相環の分割
（外側100色相・内側40色相）

マンセルシステム-4

2. 明度（Value）

理想的な黒は0、理想的な白は10として、その間を感覚的に等しくなるように分割。

色票化が可能なのは1～9.5

明度段階を表す数値が同じ色同士は、有彩色も無彩色も同じ明度

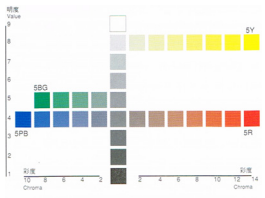


図3-21 無彩色と有彩色の明度の関係

マンセルシステム-5

3. 彩度（Chroma）

色味の鮮やかさ感を表す尺度。

無彩色の彩度は0、色味が強くなるに従い数値が大きくなる。

最高彩度の数値が各色相で異なる。

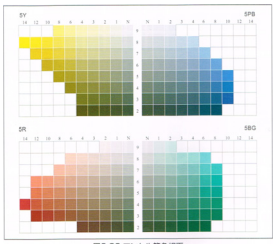


図3-22 マンセル等色相面

マンセルシステム-6

4. 色立体

色相（Hue）・明度（Value）・彩度（Chroma）の3尺度を軸に構成。各色相で高彩度色の明度値と彩度値が大きく異なるので、いびつな形になる。

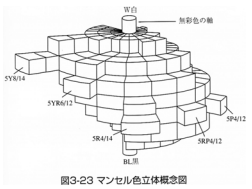


図3-23 マンセル色立体概念図

高彩度の顔料が開発されれば、外に伸びていく。

枝が伸びる樹木に例え、マンセルツリー（Munsell Tree）と呼ばれる

マンセルシステム-7

5. 表記法

Hue、Value、Chromaの3属性は＜HVC＞と呼ばれる。

マンセル値の表記は、H V/Cのように表記する。

有彩色：5R 4/10, 2.5PB 5/7

無彩色：N9, N2.5

マンセルシステム-8

6. JIS標準色票

マンセル表色系に従って作成されている。

等色相断面が各色相4（2.5, 5, 7.5, 10）で、10色相全部で40色相。色数は約2000色（第9版1,773色）。

＜使用法＞

①色のモノサシ

②色の伝達

③教材

④色彩選定のための色見本

平成25年度ADEC教員研修会
色彩士検定3級・2級を中心とした合格対策教育研修

2013/8/19

（一財）日本色彩研究所
江森　敏夫

1

色の表示方法

- 14：50～15：35
  2級：オストワルト、NCS、表示変換

2

オストワルト表色系-1

- ドイツの化学者ウィルヘルム・オストワルト（W. Ostwald）により発表された表色システム（1916）
- 基本的考え方
  ①人間が感じる明るさの等歩度性は、目に入る光の量の等比級数的な変化と対応する（フェフィナーの法則）
  ②色相環の構成は、人間の感覚原理を基本
  ③色相が異なっても、等色相断面の同じ位置にある色は共通した印象を持つ（等価値色）
  ④無彩色と有彩色を一定の法則で混色する（無彩色段階の反射率を基本とした法則）。

3

オストワルト表色系-2

- 「白」・「黒」・「純色」を回転混色機により混色。その色を基に色票を作成。
  例）アメリカCCA（Container Corporation of America）が発行する「カラーハーモニーマニュアル（Color Harmony Manual）

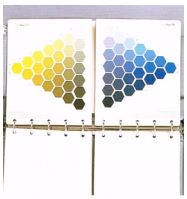


図4-1 Color Harmony Manual

4

オストワルト表色系-3

1. 色相環

ヘリングの反対色説に基づく
〈赤ー緑〉〈黄ー青〉の色相環の4分割位置に配置。
その間に中間の色を入れ8色（yellow, orange, red, purple, ultra marine blue, turquoise, sea green, leaf green）。この8色を3分割し、計24色相とする。
色相環の対向位置にある色対は物理的補色で、混色するとグレイになる。

5

オストワルト表色系-4

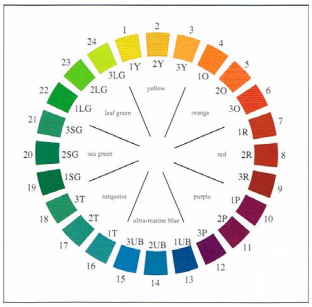


図4-2 オストワルト色相環

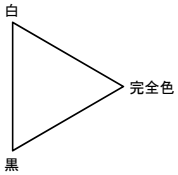
6

オストワルト表色系-5

2. 等色相三角形

等色相断面の色は同じ主波長で、正三角形を構成する。

等色相断面の正三角形は「理想的な白」「理想的な黒」「完全色（理想的な純色 Full Color）」を頂点とする



オストワルト表色系-6

Wを白色量、Bを黒色量、Cを純色量として、その総和が100%になる

W＋B＋C＝100

オストワルト表色系-7

①無彩色段階スケール

理想的な白の反射率を100%、理想的な黒の反射率を0%として、等比級数の数列からグレイスケールの各反射率を求めて、a～p（jを除く）の15段階の記号で表わす。通常は一つおきの8段階の色票で表される。無彩色段階は純色が0なので、100から反射率を引いいた値をその段階の黒色量とする。

記号	a	c	e	g	i	l	n	p
白色量	89	56	35	22	14	8.9	5.6	3.5
黒色量	11	44	65	78	86	91.1	94.4	95.5

オストワルト表色系-8

②等色相三角形の構成

無彩色段階の記号を基に、等白色系列と等黒色系列が形成されるように有彩色にも記号を与える。

例）〈le〉
記号の左側が白色量、右側が黒色量
白色量〈l〉=8.9、黒色量〈e〉=65
純色量 ＝ 100－（8.9＋65）＝26.1
有彩色は色記号と上記記号を合わせて、〈18le〉または〈3Tle〉と表記

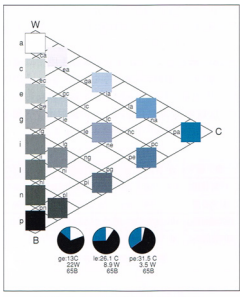


図4-5 オストワルト等色相三角形と色記号

オストワルト表色系-9

3. 色立体の特色

いくつかの問題も指摘されているが、配色調和のためのシステムという側面から見ると、色系列の特色がある。

等白系列（isotints アイソチント）
等黒系列（isotones アイソトーン）
等純系列（isochromes アイソクローム）
等価値系列（isovalents アイソヴァレント）

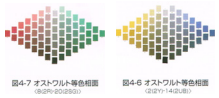


図4-7 オストワルト等色相面　図4-6 オストワルト等色相面

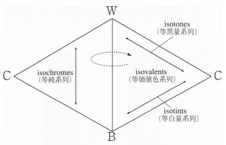


図4-8 オストワルト表色系の色系列

NCS（Natural Color System）-1

色を見たままに表記するシステム

ヘリングの反対色説に基づいて体系化

純粋な基本色：Y（黄）、R（赤）、B（青）、G（緑）、W（白）、S（黒）

すべての色を基本色6色の構成比で表す。

見たままの色を主観的な知覚量で記述。

色名による心理的混色体系とも言える。

原理的には色票化を必要としないものであった。

NCS（Natural Color System）-2

1. 色相表示
純色（C）の色相（φ ファイ）はY・R・B・Gの原色を用いて表示。
原色以外は2色の構成比で表示。隣接する色の距離を100として、対象の色はどの程度の距離に位置するか、心理的な尺度で判断する。

13

NCS（Natural Color System）-3

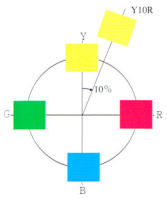
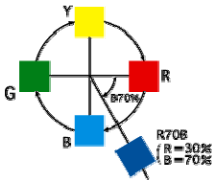


図4-9 NCSの色相表示



Yから10、Rから90の距離にあると、
「Y10R」

14

NCS（Natural Color System）-4

2. 等色相断面
純色量（c）＋白色量（w）＋黒色量（s）が100
この混合比は我々が色から受ける印象（オストワルトのように、混色成分の比率ではない）

15

NCS（Natural Color System）-5

3. 表示方法
黒色量、純色量、色相の順に列記

★の色「2040-Y10R」
黒色量は20、純色量は40、色相ΦはY90%、R10%の色。
無彩色はc=0で、黒色量40のグレイは「4000」と表記。

2版ではそれぞれS2040-Y10R、S6000-N

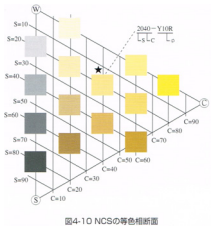
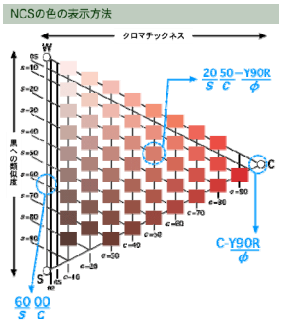


図4-10 NCSの等色相断面

16

NCS（Natural Color System）-6



17

XYZ表色系-1

1. RGB表色系
ほとんどの光の色が光の三原色（R・G・B）の混合量で表現できる。
CIEの定めた三原色
R: 700nm　G: 546.1nm　B: 435.8nm

18

XYZ表色系-2

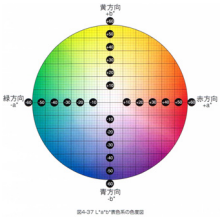
2. XYZ表色系

RGBの原刺激だけでは等色できない色がある。
スペクトルの青緑など。スペクトルの青緑にRを混合して、GとBで等色させる。
スペクトルの各単色光を等色するために必要なRGB現刺激の比率には、マイナスが含まれる。
このデータを基に、代数変換を行い、マイナス値が出ない架空の現刺激XYZをもとめる。

19

UCS（Uniform Color Space:均等色空間）

製品管理などでは、基準色との色差が重要である。
XYZ表色系の色度図上では、視覚的な色の差が座標上の距離と一致しない。
感覚的な色差と、座標上の距離が一致するような色度図をUCS色度図という。その代表的なものがL*a*b*表色系。
L*は明るさ、a*b*は色度。



22

XYZ表色系-3

スペクトルの各単色光を等色するのに必要なXYZ原刺激がスペクトル三刺激値。
この特性を等色関数という。

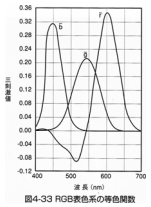


図4-33 RGB表色系の等色関数

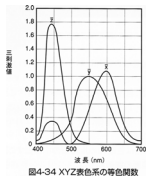


図4-34 XYZ表色系の等色関数

20

2級理論問題4-1

- 第25回

JIS慣用色名	山吹色	モーブ	ベージュ	カーマイン	チャコールグレイ
JIS系統色名	あざやかな赤みの黄	つよい青紫	明るい灰みの赤みを帯びた黄	あざやかな赤	青紫みの暗い灰色
マンセル値	10YR 7.5/13	5P 4.5/9	10YR 7/2.5	4R 4/14	5P 3/1
分光カーブ図	15	11	12	14	13

23

XYZ表色系-4

等色関数y(λ)は、明るさの感覚と一致するように定められているので、明るさだけを知りたい場合は、Yだけ分かれば良い。
色の属性から明るさを除いた2次元的な属性を色度という。Xを横軸に、yを縦軸に色をプロットしたものがxy色度図である。
通常の物体の色は、XYZの値に変換すれば、「色度xy」と「明るさY」で表現できる。

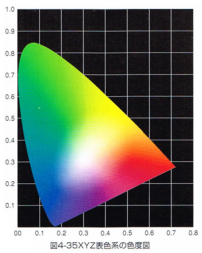


図4-35XYZ表色系の色度図

Y軸の数値が大きくなると、緑みが強くなる
zは1－(x＋y)で求められる

21

2級理論問題4-2

- 第27回

JIS慣用色名	青磁色	カーキー	露草色	鳩羽色	弁柄色
JIS系統色名	やわらかい青みの緑	くすんだ赤みの黄	あざやかな青	くすんだ青紫	暗い黄みの赤
マンセル値	7.5G 6.5/4	1Y 5/5.5	3PB 5/11	2.5P 4/3.5	8R 3.5/7
分光カーブ図	15	14	12	11	13

24

2級理論問題4-3

- 第29回

JIS慣用色名	鼈金色	つつじ色	スレートグレイ	膳脂	コバルトグリーン
JIS系統色名	つよい黄	あざやかな紫みの赤	暗い灰色	つよい赤	明るい緑
マンセル値	2Y 7.5/12	7RP 5/13	2.5PB 3.5/0.5	4R 4/11	4G 7/9
分光カーブ図	13	15	12	11	14

25

2級理論問題4-4

- 第31回

JIS慣用色名	ボトルグリーン	茶鼠	ライラック	ストロベリー	新橋色
JIS系統色名	ごく暗い緑	黄赤みの灰色	やわらかい紫	あざやかな赤	明るい緑みの青
マンセル値	5G 2.5/3	5YR 6/1	6P 7/6	1R 4/14	2.5B 6.5/5.5
分光カーブ図	15	12	14	13	11

26

2級理論問題4-5

- 第33回

JIS慣用色名	黄土色	藤納戸	オーキッド	クロムイエロー	白緑
JIS系統色名	くすんだ赤みの黄	つよい青紫	やわらかい紫	明るい黄	ごくうすい緑
マンセル値	10YR 6/7.5	9PB 4.5/7.5	7.5P 7/6	3Y 8/12	2.5G8.5/2.5
分光カーブ図	12	15	11	14	13

27

平成25年度ADEC教員研修会
色彩士検定3級・2級を中心とした合格対策教育研修

2013/8/19

（一財）日本色彩研究所
江森　敏夫

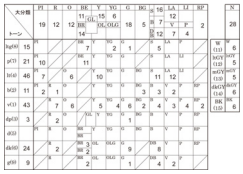
色の表示方法

14：50～15：35
2級実技対応〈PCCSによるデータ分析〉

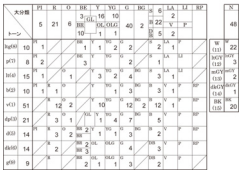
1

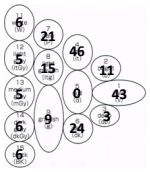
実習演習問題8-25回

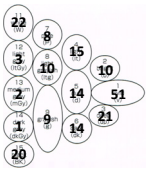
表A（2003年集計表）



表B（2008年集計表）





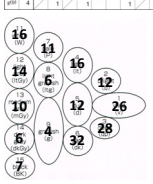


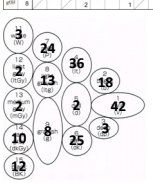
2

実習演習問題8-27回

表A（2004年集計表）

表B（2009年集計表）

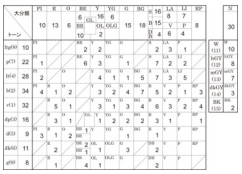




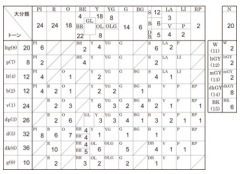
3

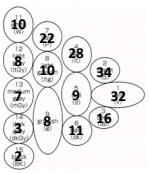
実習演習問題8-29回

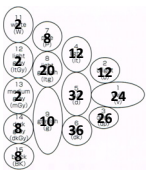
表A（2005年集計表）



表B（2010年集計表）



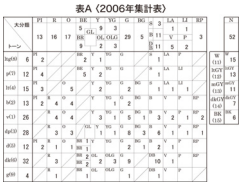




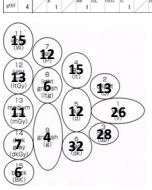
4

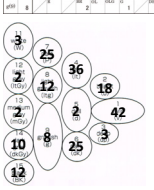
実習演習問題8-31回

表A（2006年集計表）



表B（2011年集計表）



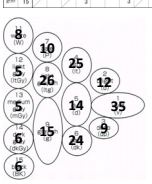


5

実習演習問題8-33回

表A（2007年集計表）

表B（2012年集計表）



6

実証講座＜企業研修＞

－テキスト－

色彩計画とカラーシステム

―新NOCSの特徴と活用法―

日本色彩研究所　赤木

◇色彩計画とは

様々なデザインや設計において、与えられた課題を
特に、色彩の側面からその解決に向けて取り組むこと。

与えられた課題

売れる商品、快適な環境、分かりやすいサイン、
検索しやすいホームページデザイン、など

◇色彩計画のための色票集（カラーチャート）

- 色空間の全域を含む.
- 系統的な色選定による構成.
- 色彩体系（カラーシステム）に基づいた色票集.
- 色彩計画における全ステップのツールとなる色票集.

（各ステップを一連の流れとして進められる.）

- 色空間の全域を含む.

分野によって必要な色域は異なるが
総合的な視点からの環境形成を色で進める立場から
分野をつなぐ色票集が必要

- 系統的な色選定による構成.

色票集の色は、色空間全域から系統的に選定することによって、選定外の色についても想定することが可能となる。これは例えば、系統的な色彩配列を見渡し、調和の形式など色体系を使ってまとめられたデータを活用した色選定ができる。

- 色彩体系（カラーシステム）に基づいた色票集.

色彩体系とは、人の感覚の特性に沿って組織化した色の体系で、組織化に当たっては明確な基準を持つ.

- 色彩計画における色彩調査分析、カラーコンセプト作成、色彩管理などは、基準値を持たない色見本集では、進めることができない.
- データを活用した色彩選定には、基準値を持つ色見本集が必要である.
- 色見本さえあれば、例えそれが基準値を持たなくとも色選定はできると考える向きもあるが、選定結果を蓄積することは次の色彩計画のデータとなる.

- 色彩計画における全ステップのツールとなる色票集.
（各ステップを一連の流れとして進められる.）

色票がツールとなる色彩計画の作業項目

色彩実態調査
⇩
調査データ分析
⇩
カラーコンセプト
⇩
色彩選定
⇩
色彩管理

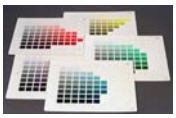
色彩実態調査

設計の参考となる既存色を把握するために色を採取。
景観：周辺景観色調査、製品：既存製品の測色調査
マーケティングリサーチ

照度計
色彩輝度計

ポータブル色彩計（接触型）

視感測色（製品色）

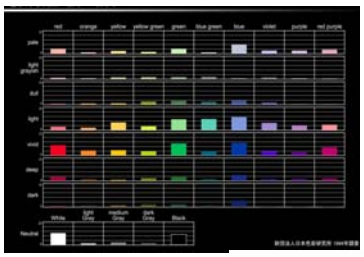


視感測色用スケール（JIS標準色票）

視感測色（景観色）

調査データ分析

調査データを分かりやすいかたちでまとめ、
データの傾向を分析する

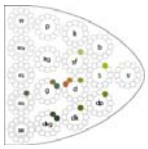

75ブロック

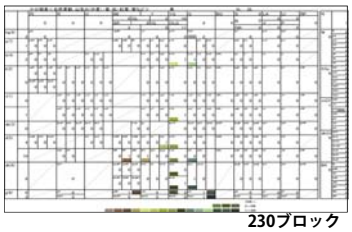
25ブロック

大分類を用いた集計例（経年変化）

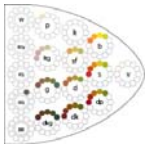
景観事例

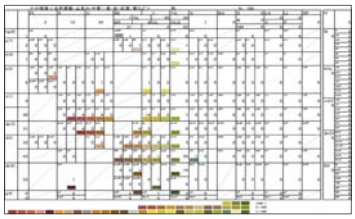
＜山並み景観―春―＞


209ブロック


230ブロック

＜山並み景観―秋―＞



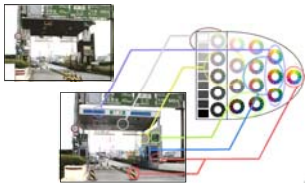


カラーコンセプト

色彩設計の基本方針を作成し、
分かりやすいかたちで提示する.

キーワードによるイメージコンセプトの設定事例

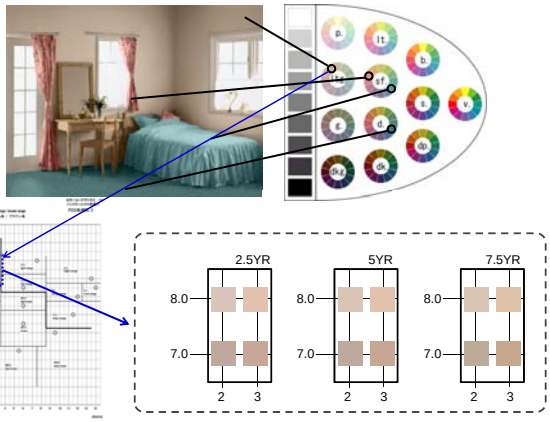
カラーシステム上で色の使い方を示した基本方針事例



カラーコンセプトボードの事例

色彩選定

基本方針から詳細検討ののち
最終案の選定.



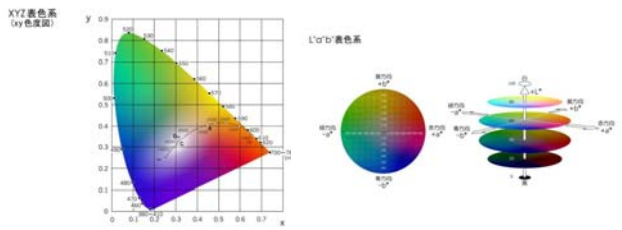
色彩管理

製作現場に対して色指定を行う。
対象によっては色差の許容幅についても指示する。

色差の許容幅を指示した＜限界色票＞

色彩指図表

色差を数値管理できる＜色彩管理用カラーシステム＞

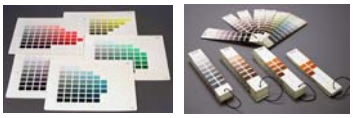


各ステップに必要な色票集の特徴

色彩実態調査　　カラースケール

構成：等間隔性
色数：詳細

◇現在、よく使用されている色票集は
マンセルシステムのJIS標準色票



視感測色用スケール（JIS標準色票）

調査データ分析　　カラーカテゴリー(言葉による色の伝達)

構成：スケール(目盛)から色名(まとまり)
に変換するシステム
色数：目的別カテゴリ数の選択

◇現在、よく使用されている分析用カラーシステムはPCCS

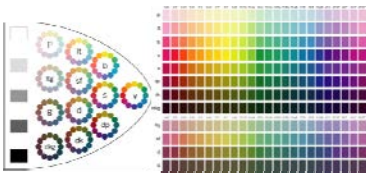
PCCSのヒュートーン・マトリクス

基本的色名で整理した小分類色彩表

カラーコンセプト　　カラーカテゴリー(印象によるイメージ伝達)

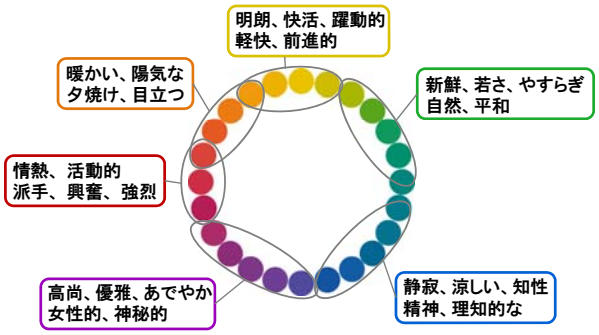
構成：全色域をイメージレベルでカテゴ
ライズして代表色を設定
調和配色を検討しやすい
色数：伝達イメージのレベル(詳細から概
略まで)選択できる色数の段階設定
配色形式が設定できる色数

◇現在、よく使用されているカラーシステムはPCCS



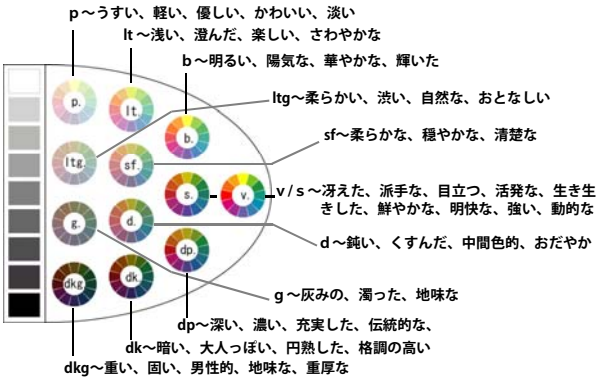
＜色相イメージ＞

それぞれの色相には固有のイメージがある.



＜トーンイメージ＞

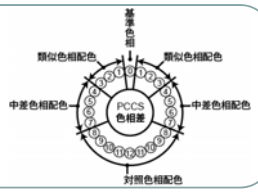
それぞれのトーンには固有のイメージがある.



配色形式

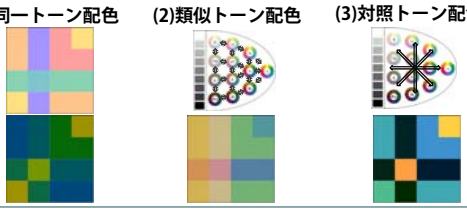
◇色相の配色形式

(1)同一色相配色
(2)類似色相配色
(3)中差色相配色
(4)対照色相配色



◇トーンによる配色形式

(1)同一トーン配色　(2)類似トーン配色　(3)対照トーン配色



色彩選定

詳細色見本

構成：カラーコンセプト(色名レベル)から詳細検討(ニュアンスの検討)が可能な体系
色数：色名レベル(まとまり)から詳細見本

◇現在、よく使用されている色見本や色票

入手しやすく扱いやすい～色見本として切り離すことができる.

パントーン、印刷用色見本（DIC,TOYOなど）、
日塗工色見本（HVC表記）など

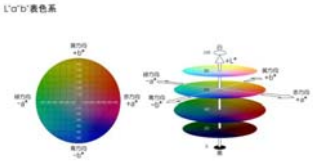
色彩管理

色差管理システム

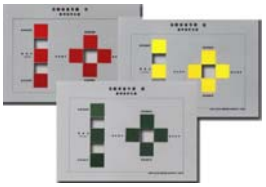
構成：色差管理システムと互換性を持つ
色数：数値管理

◇現在、よく使用されている手法・色票

数値管理ではUCS(均等色空間）：L*a*b*など
色見本で許容範囲を表す場合：HVCによる色再現による場合が多い.



2色の色差を座標上の距離で表す:⊿E



HVCで許容範囲の色見本を再現

新NOCSの構想 1

カラーカテゴリー(言葉による色の伝達)
カラーカテゴリー(印象によるイメージ伝達)

⇩

Hue Tone System(ヒュートーンシステム)

系統色名に関係が深い
システムがカラーイメージと関連する
配色調和の形式が設定しやすい

新NOCSの構想 2

カラースケール
詳細色見本

⇩

プロトタイプとして48色相・63トーンの
詳細ヒュートーンシステム

新NOCSの構想 3

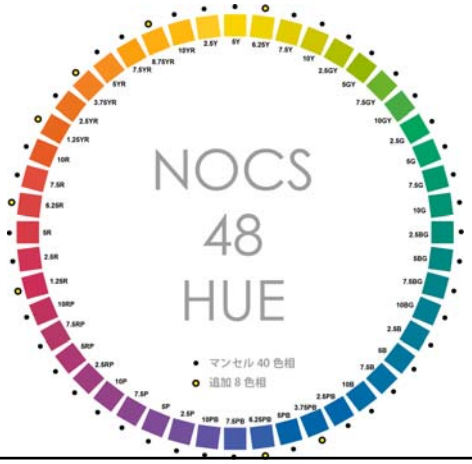
色差管理システム

⇩

基準値を持つ
色差管理システムと互換性を持つ
任意の色相・トーンを生成できるアルゴリズム
を持つ基準値

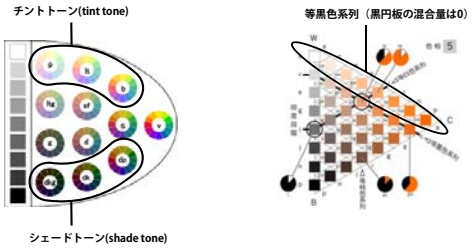
新NOCSの構成

◇色相 HUEの構成

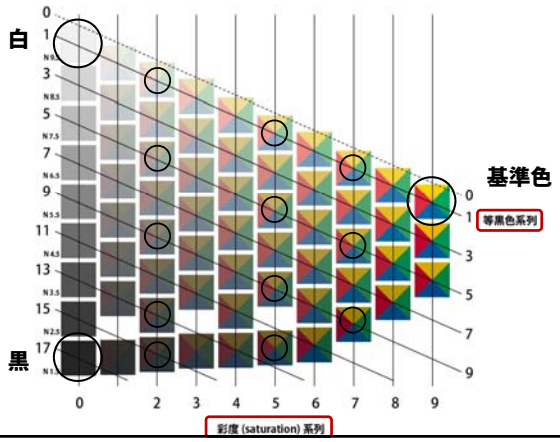


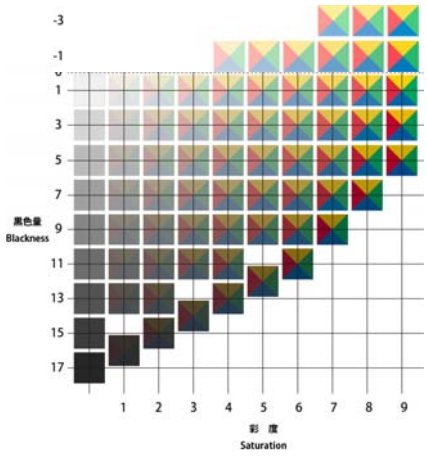
◇等色相断面：＜トーン＞の構成

◇PCCSとオストワルトの等色相断面の構成

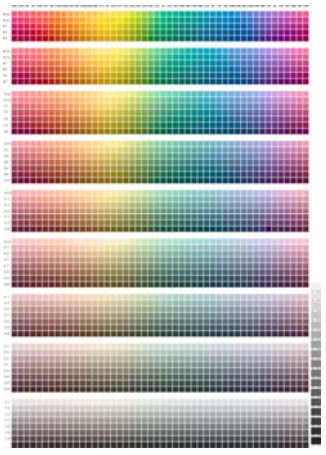


◇等色相断面：NOCS＜トーン＞の構成

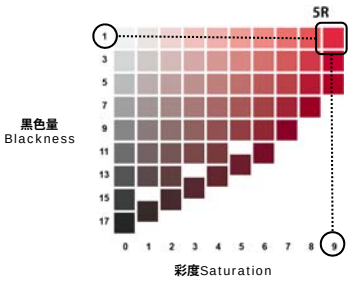




NOCSカラーマトリクス（色相Hue×トーンTone）



◇表示法



5R - 9 - 1

色相　彩度　黒色量

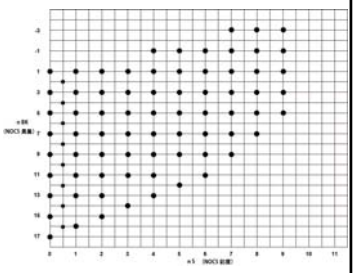
◇色彩分類体系

1. フルバージョン・プロトタイプ

<色相>

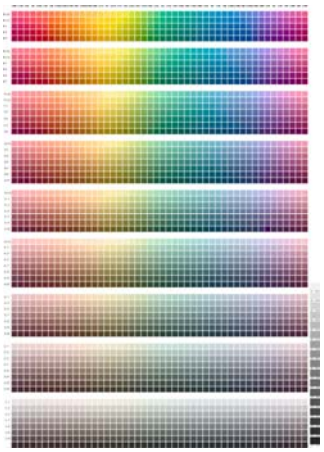
48色相

<トーン>



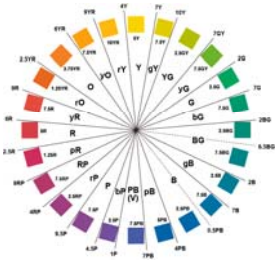
63トーン

フルバージョン・プロトタイプ　一覧



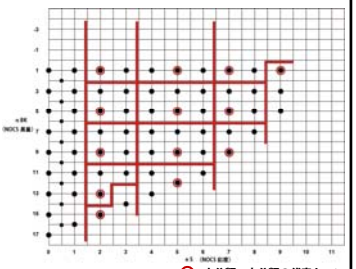
2. 小分類

<色相>



24色相

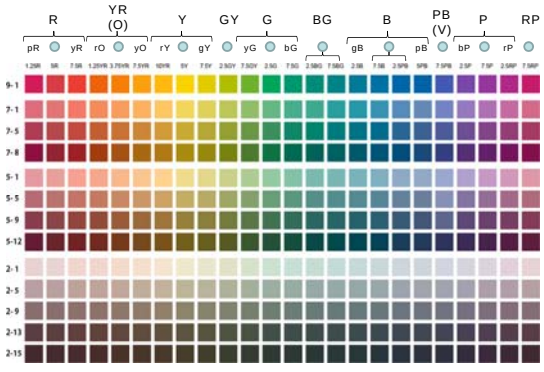
<トーン>



○ 小分類・中分類の代表トーン

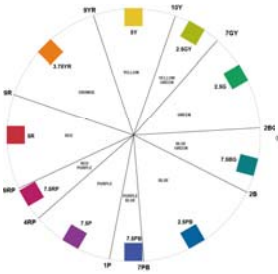
13トーン

小分類　ヒュートーン・マトリクス一覧



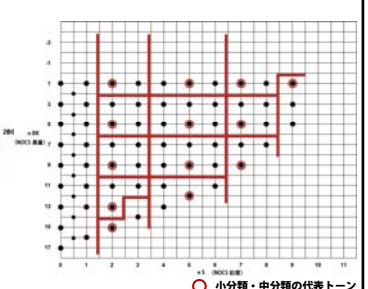
3. 中分類

<色相>



10色相
基本色名10色相の代表色と領域設定

<トーン>

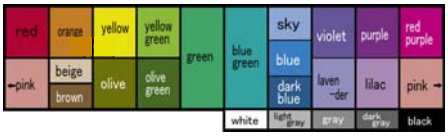


○ 小分類・中分類の代表トーン

13トーン

中分類　ヒュートーン・マトリクス一覧

4. 大分類



調査データ集計事例―中分類表による集計事例―

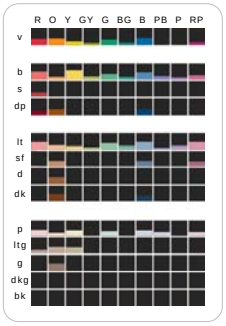
①測色調査
詳細版色票集で製品色の測定

②データの整理・分類

例)測定値（NOCS記号）
3YR　-　5　–　5

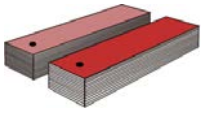
中分類：soft Orange

③出現色の中分類表へのグラフ表示

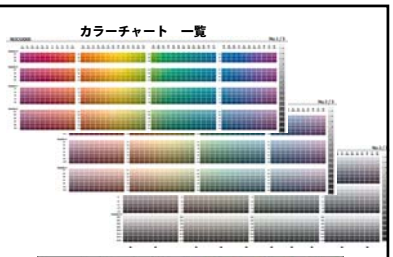


◇NOCS運用ツール

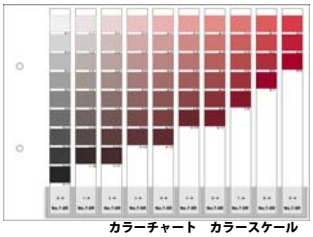
- カラーチャート
  - フルバージョン
    - 一覧
    - カラースケール
  - 小分類
  - 中分類
  - 大分類
- カラーカード



カラーカード

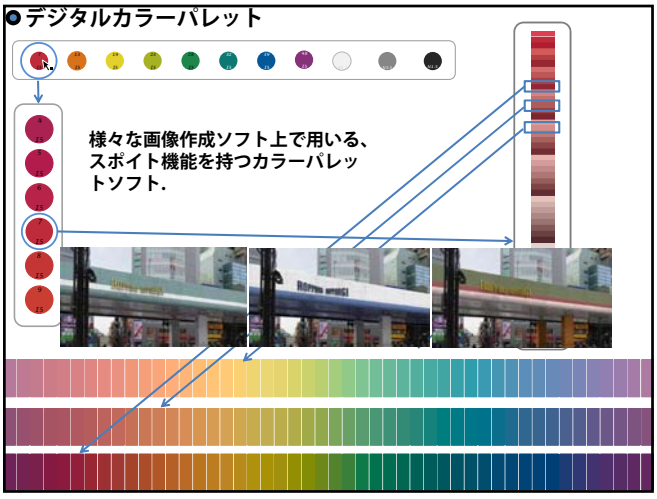


カラーチャート　一覧



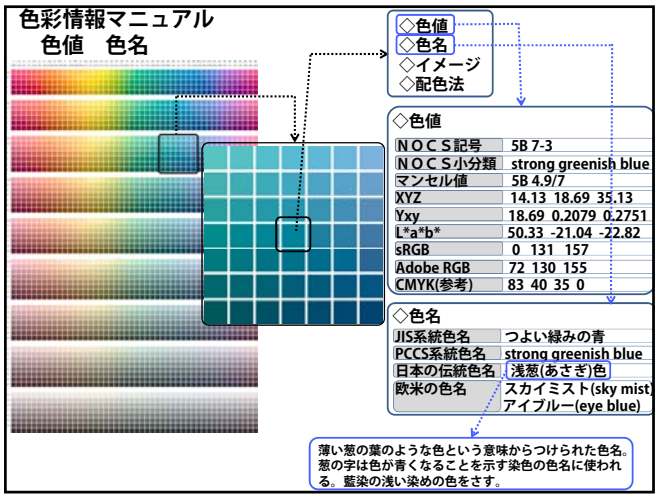
カラーチャート　カラースケール

デジタルカラーパレット



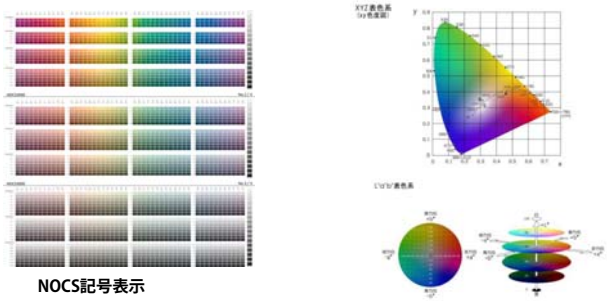
様々な画像作成ソフト上で用いる、スポイト機能を持つカラーパレットソフト.

- 色彩情報マニュアル
  - 色値データ
  - 色名
  - イメージ
  - 配色マニュアル
    - 配色法
    - 配色事例
    - ユニバーサル.C.D.
  - 調査データ
    - 嗜好色データ(国内・海外)
    - 流行色データ
    - 景観色彩ガイドライン
  - カスタムボックス
    - 使用者が情報を格納する箱
- 色値変換ソフト



色値変換ソフト

色値変換ソフトにより、
色彩管理用カラーシステムとの互換が容易.



NOCS記号表示

マンセル表示（HVC表示） ⇄ XYZ表色系表示 ⇄ L*a*b*表色系表示

色値変換プログラム

マンセル値を入力
8G3.6/5.5

NOCS番号変換
8G-5.9-9.4

小分類
dull bluish Green

中分類
dull Green

大分類
Green

XYZ表色系
X:6.0844, Y:9.6865, Z:8.9112

L*a*b*値
L*:37.3, a*:-29.6, b*:5.0

RGB値
R:12, G:100, G:79

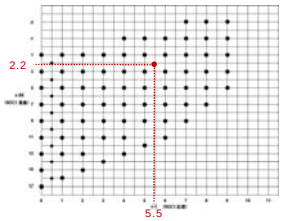
逆変換も可能

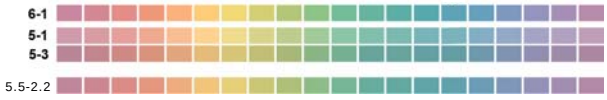
画面上で色再現可能

色値変換ソフト

各色相に表れるトーン系列は、アルゴリズムによって生成されるので、任意の色について、その色と同じトーン系列の色値を求めることができる.
また、すべての色見本は、NOCSを介して共通言語としての機能を持つことができる.

また、プロトタイプ以外の色票集を作成することが可能





新NOCSは、
色彩で
モノと人、
人と人をつなぐ
新たなインターフェイス

◇テキスト執筆者

テキスト	執筆者	執筆者所属
人間工学演習―導入編	大内　啓子	(一財)日本色彩研究所
デザイン基礎演習―導入編	森　香織	日本大学芸術学部教授
色彩―導入編	赤木　重文	(一財)日本色彩研究所
カラーマネジメントの手法とツール―副読本	赤木　重文	(一財)日本色彩研究所
NOCS-CROMA TONE-(教材 CD-ROM 版に収録)	赤木　重文	(一財)日本色彩研究所
表面性状品質管理の手法と画像ツール	江森　敏生	(一財)日本色彩研究所
ドローイング	大橋　啓一 金本　啓子	広島芸術専門学校
マーケティングリサーチ―副読本	名取　和幸	(一財)日本色彩研究所
製造技術論	星野　和義	日本大学生産工学部教授
実証講座テキスト―教員研修	赤木、他	(一財)日本色彩研究所
実証講座テキスト―企業研修	赤木　重文	(一財)日本色彩研究所

平成 25 年度成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業
クリエイティブ分野の中核的専門人材養成におけるモデルカリキュラムの開発と評価

テキスト編

発　行　　平成 26 年 3 月 7 日

発行者　　学校法人第一平田学園中国デザイン専門学校
〒700-0842　岡山市北区船頭町 12
TEL.086-225-0791

印　刷　　株式会社藤印刷
〒102-0072　東京都千代田区飯田橋 2-13-1