

第10章の解説

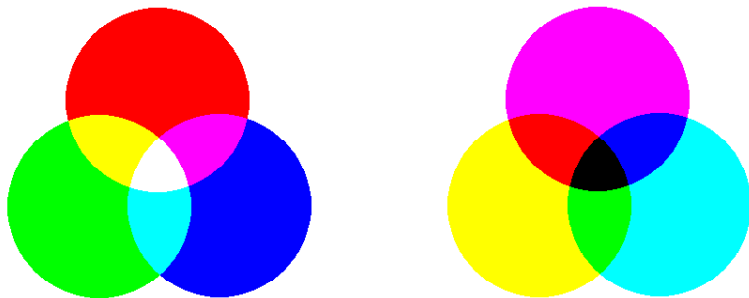
■解説 10.1：色の様相

10.1.1 項で示したものの他、色の現れ方には以下のようなものがある。

ゼリー、コップの中の透明着色水など三次元的にある容積を満たしていると感じられる色を空間色という。色フィルターを通し背景を見る場合の色フィルターの見え方など背景にかぶっていると感じられる色を透明面色という。片方の目で見た不透明な色が、もう一方の目で見た背景と融合し、透過して見える色を透明表面色という。鏡に映った物体の像が鏡面の固有の色を透かして見られる色を鏡映色という。平滑な表面の一部が他の部分よりも明るく見える色を光沢という(3.5.1(1)を参照)。その他、炎など光を強く放射しているように感じられる色を光輝といい、溶融した鉄など内部からも発光しているように見える色を灼熱という。

また代表的な光源色と物体色に絞った場合、色の現れ方の違い、すなわち光源色として見る場合と物体色として見る場合では、知覚する色が異なる。例えば、モニター画面などの場合は、画素としては光源色であるが、全体としては物体色として知覚している。一方、茶色の物体色を小さな穴を通して開口色として見た場合には、光源色として知覚するので暗いオレンジ色に見える。このように物体色だけにしか存在しない色がある。

■解説 10.2：図 10.1 加法混色と減法混色



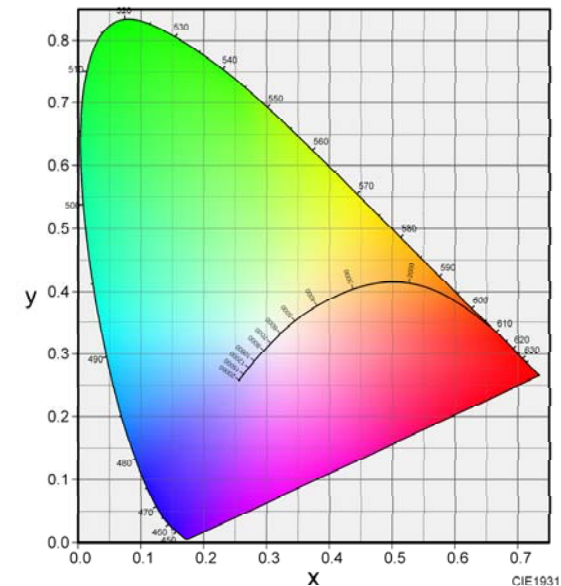
付図 10.1 加法混色と減法混色

■解説 10.3：加法混色

19 世紀半ばヘルマン・グラスマン (Hermann Grassmann) によって見出された加法混色に関する 4 つの経験則をグラスマンの法則という。

- ①三色性の法則…任意の色光は、独立した 3 色 (三原色) の加法混色により等色できる。
- ②色の連続性の法則…1 つの原色の輝度 (混色量) の連続的な変化に対して、加法混色した色の見えは連続的に変化する。
- ③色の等価性の法則…等色した色光は、その分光分布によらず、加法混色において同じ効果をもたらす。
- ④輝度の加法則…光覚におけるアブニーの法則 (解説 3.1 参照) と同じ。

■解説 10.4：図 10.5 色度図



付図 10.2 色度図 / <http://n-colorspace.cool.coocan.jp/p-gallery.html> (色度図作成ソフト ColorAC による画像)

■解説 10.5 : 物体色の表示

表面色の三刺激値 X, Y, Z は、照明する標準光源の分光分布を $P(\lambda)$ 、表面の分光反射率を $\rho(\lambda)$ 、等色関数を $\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$ とすれば、

$$X = K \int_{380}^{780} P(\lambda) \rho(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$Y = K \int_{380}^{780} P(\lambda) \rho(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z = K \int_{380}^{780} P(\lambda) \rho(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

ただし、

$$K = 1 / \int_{380}^{780} P(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

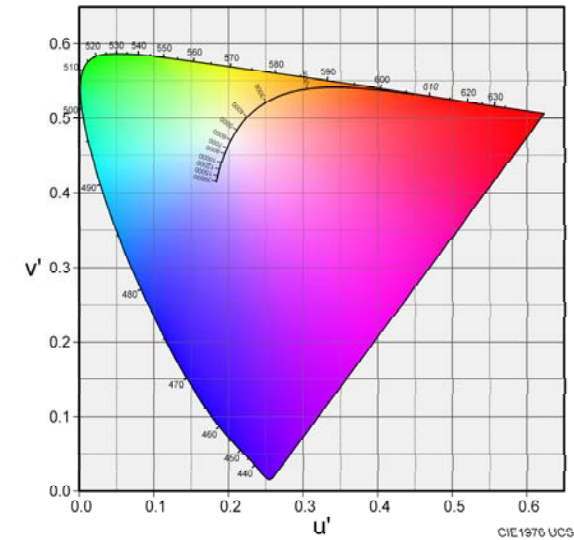
ここで K の分母は標準光源による表面への入射光束 [lm] となる。

■解説 10.6 : UCS 表色系

UCS 色度図における直交座標 u', v' は、XYZ 表色系の三刺激値 X, Y, Z あるいは色度座標 x, y からの変換により、以下のようになる。

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z} = \frac{4x}{-2x + 12y + 3}$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z} = \frac{9y}{-2x + 12y + 3}$$



付図 10.3 UCS 色度図 / <http://n-colorspace.cool.coocan.jp/p-gallery.html> (色度図作成ソフト ColorAC による画像)

■解説 10.7 : ULCS 表色系

(1) $L^* u^* v^*$ 表色系

$L^* u^* v^*$ 表色系における L^*, u^*, v^* は、以下のように変換される。

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16$$

$$u^* = 13L^* (u' - u'_0)$$

$$v^* = 13L^* (v' - v'_0)$$

u', v' : CIE 1976 UCS 色度図の色度座標

u'_0, v'_0 : 完全拡散反射面の同上色度座標

同様に、 X_0, Y_0, Z_0 (完全拡散反射面の三刺激値) で示される (略)。

(2) $L^* a^* b^*$ 表色系

$L^* a^* b^*$ 表色系における L^*, a^*, b^* は、以下のように変換される。

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right]$$

X, Y, Z : 知覚色の三刺激値

X₀, Y₀, Z₀ : 完全拡散反射面の三刺激値

色差 ΔE_{ab}^{*}は、2つの知覚色の直線距離、

$$\Delta E_{ab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

で表現される。

■解説 10.8 : 図 10.8 マンセル色立体

<http://marsdesert.blog45.fc2.com/blog-entry-75.html>

デザインの壺 / 北村正彦のデザインもろもろ / デザイン塾

<http://iedukuri.web.fc2.com/ec/color.html>

家づくり研究事務所 / 色・色彩について

などを参照

■解説 10.9 : 図 10.14 オストワルト色立体

http://www.daicolor.co.jp/color/color_02.html

大日精化 / 色彩知識 / 表色系システム

http://illustrator-ok.com/illustrator_koza/color/contents/color8.html

Illustrator 基礎講座 / 秩序あるカラー配置-2

などを参照

■解説 10.10 : 図 10.16 PCCS 色相環

<http://www.sikiken.co.jp/pccs/pccs02.html>

日本色研事業株式会社 / PCCS の色相

を参照

■解説 10.11 : 図 10.17 PCCS のトーン分類

<http://www.sikiken.co.jp/pccs/pccs04.html>

日本色研事業株式会社 / PCCS のトーン
を参照