

# Color Arrangement

箕原辰夫

## ■色について

### ★光と色

色は波長で捉えられる

直接光と反射光

### ★色彩の研究

アイザック・ニュートン 「光学」 1703年

ヨハン・W・ゲーテ 「色彩論」 1810年

ジョージ・フィールド 「色彩学：クロマトグラフィー」 1835年

ミッシェル・E・シュブルール 「色の同時対比の法則」 1839年

エバルト・ヘリング 「色の自然な体系」 1905年

アルバート・H・マンセル 「色彩表記」 1905年

フレンドリッヒ・オストワルト 「色彩の調和」 1918年

ヨハネス・イッテン 「色彩論」 1920年代、1961年

### ★表色系

色を分類するための国際的なカラーシステム

マンセル表色系（色相と明度、彩度によって色を表現する）→JIS Z 8627

オスワルト表色系（純色量、白色量、黒色量+色相）

CIE（国際照明委員会：ICC）のXYZ表色系（発光用の色表現） 1931年

CCIC（日本商工会議所）、PCCS（日本色研）、NCS（スウェーデン）

RGB表色系（コンピュータディスプレイ）

CMYK表色系（デジタル印刷）

### ★コンピュータで用いられる表色系（Illustrator、Photoshopなど）

#### ・L\*a\*b\* Color

CIEのXYZ平面を色相などの歪みを補正したもの

#### ・HSB Color

色相（Hue）、彩度（S）、明度（Brightness）によって表現する。

#### ・RGB Color

Red, Green, Blue の3原色を加色混合する、混色による表現

直接光の混合の仕方なので、光を発するディスプレイ向きである

各原色を256段階の強さで表す。256×256×256 = 1677万色を表現できる

#### ・CMYK Color

Cyan, Magenta, Yellowの3原色と、無彩色を扱うBlackの4原色を使う、混色による表現

反射光なので、印刷や絵の具を混ぜるときと同じで減色混合である。印刷向きである。

#### ・Index Color（GIF形式、PNG形式など）

基本的にはRGBカラーである

1ピクセルにRGBの色情報を持っていると画像ファイルが大きくなる

カラーマップを持ち、そこで256色にだけを使うことに制限している

#### ・Grayscale

白から黒のグレー（無彩色）を256段階の階調表現する

#### ・Monochrome

白か黒のみ

### ★印刷のインキ指定とプレビュー

印刷機は、色を網点で表現し、その点を並置混色によって、色を人間に認識させる。

印刷機によっては、4色のCyan、Magenta、Yellow、Black以外に、LightCyan、LightMagentaなどを入れて高精度に色を再現するプリンタも出てきた。例：エプソンPM-4000など

#### ★色域（カラースペース）

CIE（Lab）、RGB、CMYKで表現できる色の範囲が異なるので、印刷に出すときは注意する。CIEが一番広いが、一般には、RGB（加色混合）とCMYK（減色混合）が用いられる。色域の面積は、RGBよりもCMYKの方が狭いが、特殊インキの分は、RGBではでない色を指定することができる。

→PhotoshopやIllustratorのカラーフローティングパレットで、RGBカラーモードにしていろいろカラーを選択してみる。△に！マークがでると、それは、CMYKでは印刷できない色であるということがわかる。

→Illustratorでは、特殊インキを指定するのは、ウィンドウメニューの「スウォッチライブラリ」サブメニューから、DICやTOYO、Pantoneなどの特殊インキ用のスウォッチライブラリを読み込む、これを適用することによって、特殊インキをオブジェクトのカラーとして割り当てることができる。これをスポットカラーと呼ぶ。

#### ■Illustratorで用いられるカラーモード

Illustratorでは、RGBかCMYKのいずれかのカラーモードを選ぶことができる。また、フローティングパレットでは、HSB（実際にはRGBかCMYKに変換される）とグレースケールを用いることができる。

Illustratorでは、書類のカラーモードの他に、オブジェクトのカラーモードを個別に変えられる。印刷などで出力する際には、注意が必要となる。

- ・書類のカラーモード→ファイルメニューの「書類のカラーモード」から
- ・オブジェクトのカラーモード→フィルタメニューの「カラー」サブメニューから

#### ■色彩と視覚

##### ★色相、明度、彩度

この3つの要素により、人間は色彩を認識する。また、現実の場面では、透明性・反射・屈折などによっても色を認識する。

##### ★順応と所視

観察者の状況により、色の見え方が変化する。環境に合わせて、目が見え方を変えていくことを順応と呼ぶ。また、順応した段階での見え方を所視と呼ぶ。

明順応／暗順応／明所視／暗所視／色順応／薄明視・ブルキニエ反応

##### ★色彩の恒常性

見る状況が変化しても、それが同一のものであるという記憶がある限り、色についても同一だと記憶している。これを記憶色と呼ぶ。

##### ★負の残像（残効）と補色

ある色を見続けていると網膜にその色の刺激が刻みつけられる。これを残効と呼ぶ。別の画像に目を向けると、補色が残像としてみえる。これを陰性残像と呼ぶ。明度、色相、彩度について言える。

##### ★色の対比（Contrast）

対比は、対立する色がよって、色の見え方が変化するをいう。

- ・継時対比（残効による色の見え方の変化）／同時対比（直接色が接しているとき）
- ・縁辺対比（マッハバンド）／ハーマンガリッド効果
- ・明度対比／色相對比／彩度対比
- ・補色による彩度対比／色陰現象

##### ★色の同化（フォン＝ベゾルト効果）

対比と逆の効果で、線や点などが、ある程度細い・小さいと背景色と同化して、色の見え方を変える。ディザ効果も同じと言える。

- ・明度の同化／色相の同化／彩度の同化

##### ★面積効果

面積の大小によって、色の見え方は変化する。

##### ★視認性

明度差／彩度差／色相差の順番で差をつけると、見やすくなる。

★透明視

色の組み合わせによって、透明にみえるような効果を持たせることができる。色の加算（加法混色）によっても行なえるし、色の減算（減法混色）によってもできる。

★3次元視

陰影をつけることによって、凸凹を表現することができる。大気遠近法により、コントラストが低いぼけた像より、コントラストが高く輪郭がはっきりした像の方が近くに見える。

★主観色

写真などがきれいだねという場合は、主観色と照らし合わせている。また、記憶された色と比較をして、色を認識している場合がある。

★誘目性

色が人の注意を引きつける度合いのこと。誘目価とも呼ぶ。暖色系の色は高く、寒色系の色は弱い。

★進出色・後退色

色が異なると、観察者に近づいたり、遠ざかったりして見える。暖色系は進出色、寒色系が後退色で、明るい色が、暗い色より進出する。

★膨張色・収縮色

図柄や形が同じでも、色によって大きく見えたり、小さく見えたりする。暖色系の色が寒色系の色より大きく見える。明るい色の方が暗い色より大きく見える。周囲の色が明るいほど、図柄の色は小さく見える。

■色彩と印象（イメージ）

★色の感情効果

・寒色／暖色	・派手／地味	・硬感／軟感	・軽／重感
・強弱	・陰陽	・興奮沈静	・明暗
・清濁	・男女		

★色からの連想・イメージプロフィール

色彩によって象徴される連想がある。

それぞれの心理的感情について、その色彩によって表されたチャートがイメージプロフィール  
また、単色について連想される言葉などは、イメージ語と呼ばれる。

色については、象徴（シンボル）としても用いられている。例：冠位十二階など

★好き嫌いの連想

民族、髪や皮膚の色、年齢、文化によって異なるが、配色には一般的な調和論がある。

■ColorDesignerのダウンロードと使い方

ColorDesignerは、Webページの色相差などをみるために、Kasper J. Jeppesenによって開発された。最新版は、<http://macosx.narcissisme.dk>からダウンロードできる（現在はv1.11）が、Appleのページからダウンロードできる版（v1.10）と特に大きな差はない。

★ダウンロード

米国AppleのWebページからダウンロードする。以下のページに行く。

<http://www.apple.com/downloads/macosx/>

右側のCategoriesの部分から「Imaging&3D」を選び、カテゴリーに入るソフトの一覧の一番下のページで、第4ページ（2004年5月時点）に行く。あるいは、Search Downloadsのテキスト入力欄に、「ColorDesigner」と入力する。511KBぐらいのフリーソフトウェアである。

ダウンロードが完了すると、.dmgファイルなので、仮想ディスクとしてマウントされる。そこから、アプリケーションを、自分のフォルダにコピーする（Finder上でマウスでアイコンをドラッグする）。コピーしたあとは、仮想ディスクは、ドッグを使ってアンマウント（接続解除）する。なお、この.dmgファイルの方は、ダウンロードしたフォルダに残っている。

### ★ColorDesignerの使い方

3つのパネルが現れるが、メインのパネルで、四角（あるいは丸）の外側と内側で、色の選択をすることができる。内側の色のいくつかは決まっており、もう1つのパネルで、特定のWebカラー（RGB値が16進数で示されている）が指定されている。残りの内側の色と、外側の色は、更にもう1つのパネル（ColorWheel）で選択することができる。

Color Wheelのパネルでは、外側（Outer）と内側（Inner）の明度（Brightness）、彩度（Saturation）を決めることができる。また、下段のポップアップメニューから、3色についての配置を補色色相、隣接補色、トリコロール、類似色相から選ぶことができる。細かな調整もその下でできる。下段の右側では、3色について、微妙な明度差を調整することができる。

### ★Illustratorでの配色

ColorDesignerなどを併用しながら、2つ～4つぐらいの四角形を配置して、その塗りの色を指定してみる。

### ★Illustratorのカラーフィルタ

色を変化させるフィルタが10種類ほど用意されている。

左右にブレンド、上下にブレンド、前後にブレンド（周囲のオブジェクトとの色合いを調整）  
彩度調整、カラー調整、カラー反転、グレースケールに変換

## ■配色と色彩調和

配色は、色相環と、明度・彩度の組み合わせによって行なわれる。

### ★トーンと色彩調和

トーンとは、明度と彩度の複合概念を示す（簡単には明度+彩度と覚えて良い）。

彩度・明度などについて、類似・対比がはっきりしている配色が調和するものと考えられている。

### ★色相基準配色

色相環の中で配色された2つの色がどのような位置関係にあるか把握する。

同一色相、隣接色相、類似色相、中差色相、補色色相（対照色相）、隣接補色

### ★明度基準配色

立体感や遠近感（すなわち形や奥行き感）は明度の諧調によって認識される。

対照明度（明度差4以上）、中差明度（明度差2.5～3.5）、類似明度（明度差0.5～2.0）、同一明度  
無彩色による関係・同一色相による関係・対照色相による関係で変わってくる

### ★彩度基準配色

対照彩度、類似彩度、同一彩度

無彩色と有彩色の配色、同一色相による配色、類似色相による配色

### ★トーン基準配色

明度と彩度を合わせてトーンで配色関係をみる

同一トーン、類似トーン、対照トーン

### ★色彩調和の形式

色相による調和と、トーンによる調和の両方が考えられる。

同系の調和、類似の調和、対照の調和の3通り

3（色相による）×3（トーンによる）で、すべて同一を除くので、8通りの効果が考えられる。

### ★配色技法

- ・ベースカラーとアソートカラー

基調となる色（ベース）と、それを副える色（アソート）の2色から成り立つ。

- ・ドミナントカラー（主調色）

ドミナントとは、支配的な、優勢なという意味で、統一感を与えるためのカラー  
→トーンドミナント、色相ドミナント

- ・セパレーション

2色またはそれ以上の多色の配色で、その関係があいまいであったり、対比が強すぎたりする場合に、分離色（セパレーションカラー）を1色挿入することで、調和を図る。主に、分離色には無彩色が用いられる。あるいは、金属色（メタリックカラー）の場合もある

- ・アクセントカラー  
 強調するための色で、単調な配色に、対照的な色を少量加えることで、配色に焦点を与え、全体の調子を引き立てるために用いる。アクセントカラーは、色相やトーンを強調するものが選ばれる。
- ・グラデーション  
 多色配色において、徐々に変化するもの、統一的な属性感を強調する  
 →色相グラデーション、明度グラデーション、彩度グラデーション、トーングラデーション
- ・繰返し（リピテーション）  
 統一感の欠ける配色に一定の秩序に基づく調和を与えるための手法  
 →タータンチェック（調和のとれていない配色に用いられる）
- ・トーンオントーン（Tone on Tone）配色  
 トーンを重ねるもので、同一色相で、2つ以上のトーンが使われているものを
- ・トーンイントーン（Tone in Tone）配色  
 同一色相か、隣接色相・類似色相で、トーン差の近似した配色
- ・トータル（Tonal）配色  
 トーンは共通で、色相環で一定の角度にある色を選ぶ。トーンは、中明度・中彩色の中間系の色（ダルトーン）が用いられる。
- ・カマイユ配色（Camaïeu）、フォカマイユ（Faux Camaïeu）配色  
 トーンイントーン配色の一種で、カマイユは1つの色相を用い、トーンをほんの少しだけ変化させる、遠くからみれば1色に見えるほど、微妙な差にする。フォカマイユは、2つの隣接色相を用いて、同じようなことをするもの。
- ・トリコロール（Tricolore）配色、ビコロール（Bicolore）配色  
 国旗の配色、メリハリのあるコントラストを強調した3色、2色配色
- ・バランスポイント
- ・バリュー&キー 主調色を基本とする明度と調子

#### ■参考文献

色彩（改訂版：カラーコーディネータ入門）、日本色研事業株式会社  
 カラーコーディネーションの基礎、日本商工会議所

#### ■ラスタライズ

##### ★ビットマップとの混合

ファイルメニューの「配置」で、ビットマップの画像などを取り込んで、1つのオブジェクトとして配置することができる。逆に、オブジェクトメニューのラスタライズで、オブジェクトをビットマップ画像に変容させることができる。ラスタライズしたものは、コピー&ペーストなどを使ってPhotoshopに持っていくことができる。

##### ★オブジェクトのラスタライズ

[オブジェクト]メニューの[ラスタライズ]→選択したオブジェクトをビットマップにすることができる。ラスタライズしたのものには、Photoshopと同様のビットマップ用のフィルタを掛けることができる

#### ■Illustratorにおけるビットマップ画像とオブジェクトとの取り扱い

##### ★クリッピングマスク

配置した画像について、前面にオブジェクトを置くことにより、クリッピングマスクを作成して、画像の一部だけを見せることができる。

##### ★フィルタ

配置した画像をフィルタのメニューで、以下のようなカテゴリーの中から選び、Photoshopと同様の加工を行なうことができる。

ぼかし、アーティスティック、テキストチャ、ビデオ、ピクセレート、ブラシストローク、シャープツール、スケッチ、表現手法、変形

### ★描画モード

Photoshopに比べて不便なのは、「レイヤー効果」や、レイヤーに分けてのレイヤーの描画モード（乗算など）が設定できないところにあるが、これらは、各オブジェクトに対しての「透明」パレットの描画モードや、「効果」メニューにあるスタイライズなどで代用することができる。

### ■カラーマネージメント

最終的に印刷などで出力するカラーと編集しているときのアプリケーションで用いるカラーを一致させるための調整。この色味をあわせるシステムをカラーマネージメントシステム（CMS）と呼ぶ。また、これを調整するソフトウェアをカラーマネージメントモジュール（あるいはエンジン：CMM）と呼ぶ。

- Apple…ColorSyncと呼ばれるCMSをMac OS 8から導入してきた
- Adobe…PhotoshopなどでCMSが導入され、IllustratorにもCMSが入ってきた

カラースペース（色域）は、特にRGBとCMYKのカラーモデルで異なってくる。CIELABカラーでは、カラーモデルは、機器に依存しないカラーを表現できる。

各出力機器（プリンタやディスプレイ）は、ICCCIELABのカラー基準値を、その機器特有の色域にマッピングするための情報をファイルで持つことができる。これを、カラープロファイルと呼んでいる。

カラープロファイルを参照して、編集段階と最終出力段階のカラーを一致させるようにするのがカラーマネージメントである。

### ★モニタのカラー調整（キャリブレーション）

モニタのカラー調整を「システム環境設定」アプリケーションの、「ディスプレイ」モジュールの「カラー」ペーンを使って行なうことができる。これで設定されたプロファイルを、編集のときに利用することができる。以下のような項目を調整することができる。

- コントラスト…モニタのコントラスト（白と黒のコントラスト）
- ガンマ値…50%の灰色をどれくらいの明るさで表現するのか
- 三刺激値…RGBのそれぞれについて、どの程度の明るさに調整するのか
- ホワイトポイント…どれくらいの白色照明の元で照らされた色を表現しているのか

### ★カラー設定

Illustratorでは、編集メニューの「プロファイルの指定」によって、作業用のプロファイルを指定することができる。また、カラーマネージメントの方法については、編集メニューの「カラー設定」によって、指定することができる。このダイアログでは、あらかじめ決められたカラーマネージメントのスタイルを選ぶことができる。また、カスタムで、各プロファイルを使って、作業用のプロファイルを参照したり、マネージメントの手法を調整することができる。詳細の欄に、どのようにマネージメントされるかが表示されるのでその説明をみてもらいたい。

### ★カラープロファイルを埋め込めるファイル形式

以下のファイルの場合には、カラープロファイルが埋め込まれ、そのプロファイルにあわせた調整が行なわれる。これらのフォーマット以外の形式のファイルは、カラーマネージメントが行なわれないか、コンピュータで設定されている標準のカラーマネージメントが適用される。

- PPD形式…Photoshopのファイル形式（5.0版以降）
- AI形式…Illustratorのファイル形式（7.0版以降）
- PDF形式

## ■Illustratorの特殊な印刷に関する指定

### ★オーバプリントオプションの選択

属性フローティングパレットにあるオーバプリント用のオプションを設定すると、前面にくるインキと背面にくるインキを混合するようにプリントされ、オブジェクトが透明であるかのように表現できる。このオプションを設定した場合、オーバプリント印刷のときに、インキの重なりで表現されるときプレビューを画面メニューの「オーバプリントプレビュー」で事前に見れるように対応している。

### ★ブラックの線に対するオーバプリントの設定

オブジェクトを選択しておき、フィルタの「カラー」サブメニューのオーバプリントブラックを選ぶ。オーバプリントの適用を選び、比率（～100%）や塗り、線などの適用を選ぶことができる。また、シアン・マゼンタ・イエローでペイントされたパスのうち、指定比率以上のブラックを含むものにオーバプリントを選ぶ場合は、「プロセスカラーに適用」のチェックマークを入れる。スポットカラーを使っている場合に、指定比率以上のブラックを含むものに適用する場合は、「スポットカラーに適用」のチェックマークを入れる。

100%のブラックに対して、オーバプリントを設定すると、CMYKで使われているブラックインキにも透明性がわずかながらあるので、背面カラーが透けて見える場合がある。これを避けるには、ブラック100%の代わりに4色ブラックを使用するなどする。ただし、各会社のインキに依存することになる。

### ★トラップ

スプレッドトラップ…明るいカラーのオブジェクトが広がっていて暗いカラーのオブジェクトの背景に重なり、広がっているように見える

チョークトラップ…明るいカラーの背景が広がっていて暗いカラーのオブジェクトに重なり縮小したように見える

パスファインダのメニューから、オーバプリントにより、トラップの設定をすることができる

### ★色分解オプションの設定

ファイルメニューの「色分解設定」から指定ができる。

## ■参考資料

- ・ Adobe Illustrator 10 for Macintosh、Mycom Mook MacFan Special 20、毎日コミュニケーションズ
- ・ Illustratorの真髄を極める、雑誌MdN、2003年2月号
- ・ 図解カラーマネジメント実践ルールブック 2002-2003、DTPWorld別冊、ワークスコーポレーション
- ・ Adobe Illustrator 10日本語版 出力の手引き、Adobe

## ■課題

別途配布するアルフォンヌ・ミュシャの絵の円の中をIllustratorで模写せよ。輪郭線をすべて描き切れ。優れた比率の感覚を自分自身に身体的に覚えさせるために、スキャナを使ったトレースは行なわないこと。

SVGZ形式のベクター画像に変換し、指定のフォルダ（public\_html/designworks/）に保存し、Web上に公開せよ。なお、ファイル名は以下のような形にする。自分で見れるか、一度確認せよ。

music\_名前.svgz                      例：music\_TakashiHattori.svgz

メールで担当者にURLを報告されたい。また、授業の感想なども併せて報告されたい。URLの報告は、次の次の授業のある週の週末（2004年6月12日午後11時59分）までとする。2週間の期間がある。

宛先： minohara@sfc.keio.ac.jp

表題： designb-6

次ページの絵： music    アルフォンヌ・ミュシャ1898年の作品