

# はじめに

---

本書はこれからDTPを学ぼうとする人を対象として、DTPの基礎知識を学習するために書かれ、コンピュータ、編集、印刷などの知識・経験がない人でもわかり易いように、できるかぎり技術的な表現を避けてDTPの何たるかを述べるようにしました。

現在わたし達は、15世紀グーテンベルグの活版術発明以来ともいうべき大きな変革に出会っています。これは印刷界の出来事というより、人類文化にとっての大きな変革であって、その原動力となっているのは「デジタル・テクノロジー」です。

古くから人類は文字による情報伝達によって、他の動物とは比較できない高度な文化を培ってきました。15世紀の活版術はこれまでの手作業を機械化することによって、格段に多くの人々への情報伝達を可能にしました。その結果は16世紀の宗教革命に、そして18世紀の産業革命へとつながって、人類が数千年にわたって行ってきた生産様式を根本から変え、物的生産性の飛躍的増大による豊かな生活の繁栄を実現しました。しかし物的に豊かであるべき産業・消費社会は20世紀後半に入ると、富の遍在、エネルギー・資源の浪費、環境破壊などさまざまな矛盾を生じ、前途への不安、行きづまり感が強くなってしまいました。来るべき社会はそうした産業偏重を修正し、未来を予測し、新しい計画を造っていく情報化が要望されています。

わたし達がDTPを考えるに当たっては、それを単なる在来印刷工法の電子化という狭い範囲で捉えるのではなく、広く情報社会に適応していくという視点を持つべきです。紙に印刷するという情報伝達のひとつの手段を越え、時間、距離、場所に拘束されないコミュニケーションを可能にするための、より早い、より広い、より豊富な、そしてより省資源的な情報伝達につながるDTPを目指していきたいと思えます。

なおDTPは従来の編集・印刷技術の発展形態でもあるのですから、従来の方法の解説については『新・編集・レイアウト』『新・印刷技術概論』（共に日本印刷技術協会発行）を参照して下さい。

---

# 目次

---

## § 1

### DTPことはじめ アメリカでの誕生と日本への到来



- 1-1 アメリカの天才達が生み出したDTP.....P.2
- 1-2 日本上陸と日本語の壁 ..... P.4

---

## § 2

### DTPがもたらしたエポック 変貌する出版・印刷



- 2-1 情報革命と印刷（グラフィック・アーツ）.....P. 8
- 2-2 DTPを支えるテクノロジーの発展.....P.13
- 2-3 DTPに必要な道具 .....P.14

---

## § 3

### DTPの根幹 “GUI”と“ウイズィウイグ”



- 3-1 GUIは使う人にやさしい仕組み .....P.18
- 3-2 モニタと紙はここが違う .....P.23

---

## § 4

### 文字のデジタル化 コンピュータでの表示と出力



- 4-1 コンピュータでは文字をこう扱う.....P.26
- 4-2 フォントに秘められた技術.....P.29

---

## § 5

### グラフィックス パソコンでここまでできるプロの技



- 5-1 線を描く、面を塗る.....P.32
  - 5-2 写真を取り込む、加工する .....P.36
-

# 目次

---

## § 6

### カラー

コンピュータが可能にした色の世界



- 6-1 1670万色って本当ですか.....P.42
- 6-2 モニタの色と印刷の色を合わせる.....P.49

---

## § 7

### ページネーション

文字と画像の美しい融和



- 7-1 レイアウトとは...目的によってさまざま.....P.52
- 7-2 ページアップ...異なる素材を組み合わせる.....P.56

---

## § 8

### ネットワーク

DTPと外の世界をつなぐ架け橋



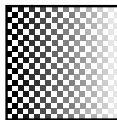
- 8-1 通信：時空を超えて.....P.64
- 8-2 データベース：制作ツールとして活用.....P.67

---

## § 9

### プリンタと印刷

データ制作から色校正まで



- 9-1 出力用データをつくる..... P.70
- 9-2 プリンタの機種と使い道を知る..... P.74
- 9-3 プロの仕事に必要な色校正のノウハウ..... P.77

---

## § 10

### これからのDTP

マルチメディア時代に向けて



- 10-1 情報化社会とDTP.....P.80
  - 10-2 DTPで変わるメディア制作の枠組み.....P.83
-

# 6

## カラー

コンピュータが可能にした色の世界



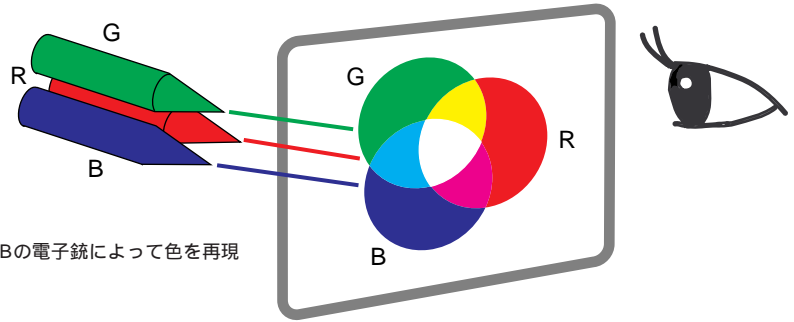
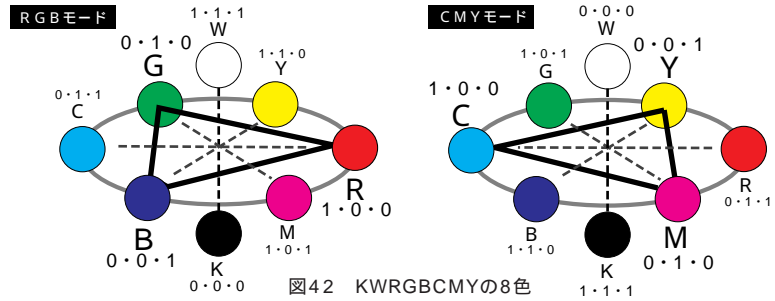


図41 RGBの電子銃によって色を再現



§5までカラーは特に意識せずに、白・黒で話しを進めてきましたが、ウズィウグの大きな成果として、豊富なカラー画面を見ながら編集・デザインができ、しかもフルカラーの印刷物として出力できるという点があります。このセクションではコンピュータが可能にした色の世界を見ていきましょう。

### 6-1 1670万色って本当ですか

パソコンや印刷では3原色理論にもとづいて、すべての色を発色する機構になっています。まずテレビやパソコンなどの画面で、どのようにして3原色からあの複雑な色が発色するかを見てみましょう。前章の白黒画面では0から255までの階調に濃度段階を振り分けましたが、カラーモニターでは図41のようにRGB3原色を発光する電子銃\*を持っていて、それぞれが原稿の持っている色を0から255までの濃度段階に振り分けて蛍光面に投影させる仕組みになっています。

3原色がそれぞれ0%（光を発していない状態）と100%（輝度最大の状態1バイトなら255）の組み合わせでできる色は次の8色となります。（図42）

【K】黒：スイッチ OFFの画面、起動していてもRGBとも0ならばその部分は黒になります。

【W】白：三原色がそれぞれ最大の輝度（255）で発光しているとき、  
 $R = 100\% + G = 100\% + B = 100\%$

【R】レッド：三原色の内Rのみ100%で、他の2色はG=0、B=0のとき。

【G】グリーン：三原色の内Gのみ100%で、他の2色はR=0、B=0のとき。

【B】ブルーバイオレット：三原色の内Bのみ100%で、他の2色はR=0、G=0のとき。

【C】シアン：三原色の内BとGが100%で、R=0のとき。

【M】マゼンタ：三原色の内RとBが100%で、G=0のとき。

#### 電子銃

CRTの光源にあたるもので、ネック部分にあり、カソードを加熱して電子線を放出するための装置。走査の方式にはレンズにより集束された電子が電子線のオンオフにより描画されるラスタ走査と、必要な部分だけに集束電子を照射するベクトル走査がある。

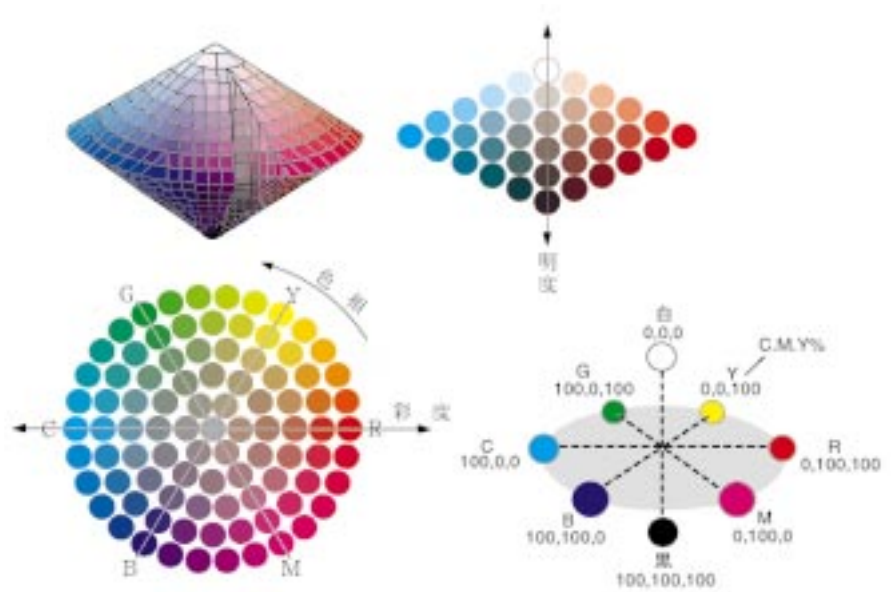


図43 明度・彩度・色相の色立体モデル

【Y】イエロー：3原色の内RとGが100%で、B=0のとき。

色の3属性：以上は0%と100%の2段階で表現できる8色ですが、3原色がそれぞれ0から256段階に変化するとき表現できる色数は256の3乗=1677万色余りにもなります。色彩学ではこのようにしてできる多くの色を次のような明度・彩度・色相と3つの属性に分類して、3次元に配列された色立体モデルとして構成しています。(図43)

明度：色の明るさの度合い。色立体では上部が明るく、下部にいくほど暗い色となります。

彩度：色の冴え方の度合い。色立体では内側の彩度が低く、中心は無彩色のグレー。外側の色ほど冴えた色となります。

色相：色みの変化でスペクトル順に、反時計回りで、赤(R) 黄(Y) 緑(G) シアン(C) 青紫(B) マゼンタ(M)の順に配列します。

このように3属性によって構成された色立体は、次のような色の性質を共通に把握できるので、配色デザインに便利です。

純色・清色・中間色：色立体の外側にある濁りのない色を清色。色立体の中側に位置する濁りのある色は中間色といいます。清色には明度の高い明るい清色、明度の低い暗い清色があり、色立体の外側の最高彩度の色を純色といいます。

無彩色：色立体の中心軸は彩度の最も低い色で色相がなく、無彩色(白 グレー 黒)と呼ばれます。

補色：色立体の中心(無彩軸)に対して対称の位置にある色は、混色することによって、グレーになり、この2つの色は互いに補色、または反対色であるといいます。

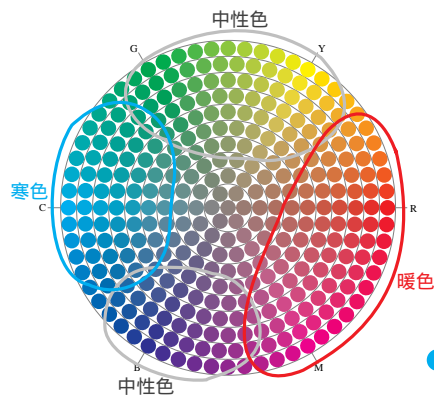
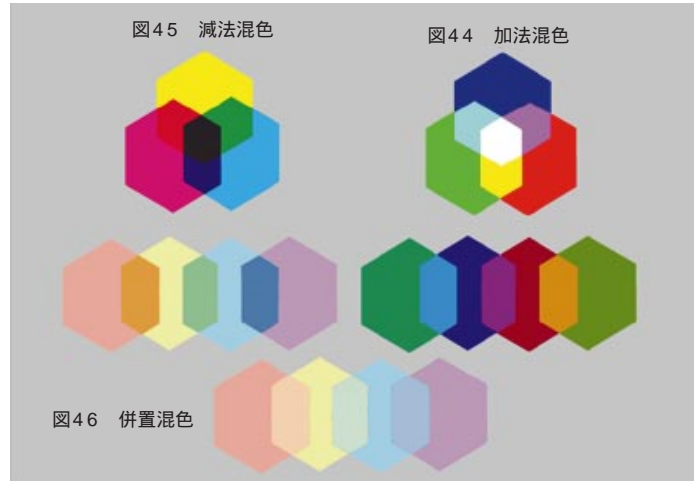


図47 暖色・寒色・中性色

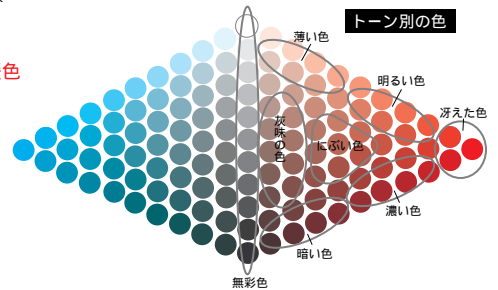


図48 トーンによる色のグループ化

混色：異なる色を混ぜ合わせる方法には、次のような種類があります。

1. 光の混色（CRT画面の発色など）...混色することによって明度が高くなる...加法混色（図44）
2. 色材（絵の具や、インキなど）の混色...混色することによって明度が低下する...減法混色（図45）
3. 印刷の網点や織物の混色...混色しても明度が変わらない...併置混色（図46）

色彩感情：私たちは色によって、具体物を連想し、暖かい色とか、冷たい色などの共通の感情を抱きます。このような感情によって、色彩によるコミュニケーションが可能になります。

暖色・寒色・中性色：色を大きく分けて赤系統を暖色、青系統を寒色、黄や紫系統を中性色と分類して配色すると便利です。（図47）

トーンによる色の分類：同じような明度と彩度の色を分類して並べると図48のように【冴えた色】、【にぶい色】、【グレイッシュな色】、【濃い色】、【暗い色】などトーンによるグループ化ができ配色に便利です。

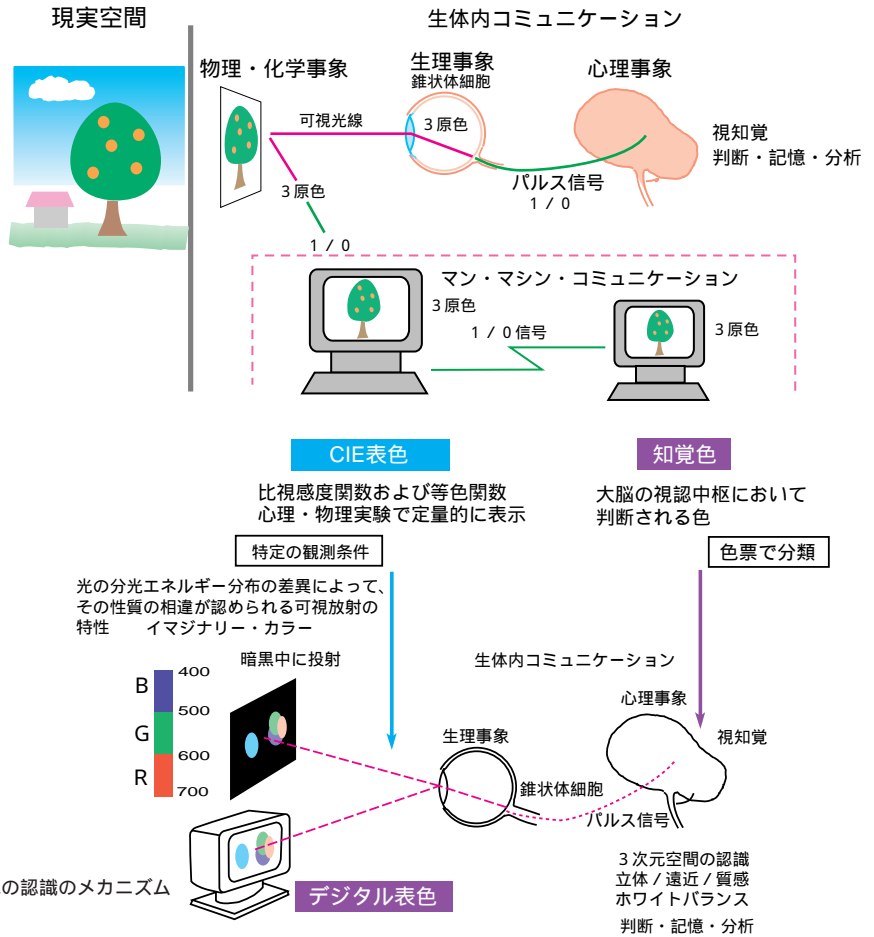


図49 色の認識のメカニズム

カラーモデル：現実のカラーは図49のように物理・化学事象としての光...遠刺激、その光を受ける生理事象...目での近刺激、脳に伝達されての心理事象...知覚・判断・記憶によって成り立っている複雑な現象なのですが、これをモデル化して人間が共通の認識ができるように組み立てています。しかし人間の感覚・脳の知覚がかかわることですから、現在完璧なモデルはないのが実情で、次のように分類されます。

混色系モデル：CIE (Commission Internationale de l'Éclairage=国際照明委員会)の定めたモデルが代表的で、光による人間の色覚を測定した結果を基に組み立てられていて、装置に依存しないのが特徴ですが、現実には見ることのできない物理的数値です。

顕色系モデル：物体色によるカラーモデルで、マンセル表色が代表的です。色票によって色相、明度、彩度の3次元構造に組み立てられ、JIS規格に制定されています。

デジタルカラーモデル：

- ・加法混色モデル：光源色によるカラーモデルで、前項で説明したディスプレイの電子銃が発光するR・G・B3原色によって合成される
- ・減法混色モデル：印刷インキによるC・M・Y3原色によって合成される

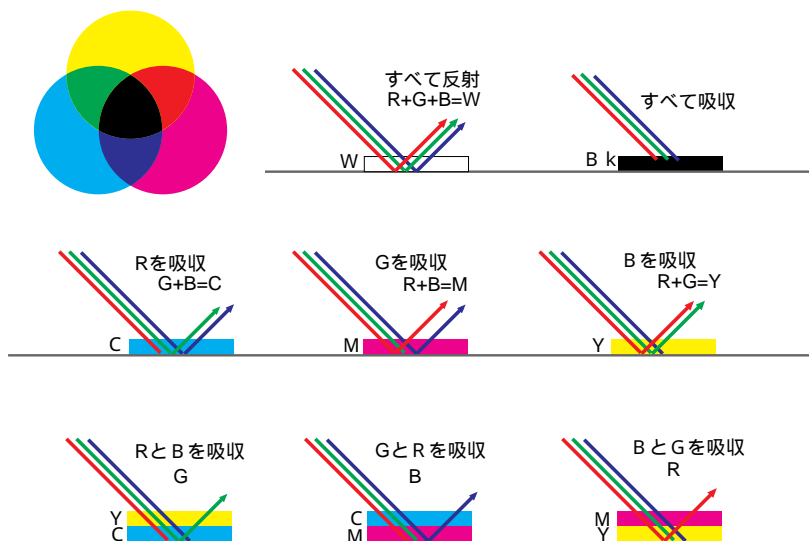


図50 光源色と物体色の関係

光の3原色からインキの3原色への変換：デジタルカラーモデルで、光源色R・G・Bと、物体色C・M・Yの関係は図50のようになっています。インキを通過するとき補色（反対色）は吸収されてしまい、残りの色だけが紙から反射して目に入ることになります。

白色光（R+G+B）の内R光を吸収するインキは、残りG+B光=Cだけを反射させるシアンインキです。同様にして

G光を吸収するインキは、残りR+B=Mだけを反射させるマゼンタインキ

B光を吸収するインキは、残りR+G=Yだけを反射させるイエローインキということになります。

また図50のようにCインキとMインキを重ねるとRとGの光を吸収してB光だけを反射します。同様にして

CインキとYインキを重ねるとRとBの光を吸収してG光だけを反射します。

MインキとYインキを重ねるとGとBの光を吸収してR光だけを反射します。

光の3原色とインキの3原色はこのように互いに補色の関係にあります。しかし光源色を見る場合と反射光を見る場合とでは色の見え方が大きく違って、反射光は光源光に比べて非常に濁った色になってしまいます。それは、モニターで見ている色と印刷された色とに差が出てしまうという結果になります。

カラーコミュニケーション：DTPでカラーを扱うことの難しさは、パソコンでは加法混色モデルによってカラーデザインをして、その結果を減法混色モデルである印刷に出力することにあります。これまでは製版工程で網点による作業をするという制約があったので、デザイナーはイメージした色を始めからCMYKの網点%に置き換えて入稿をしていました。練達のデザイナーなら網点%によって印刷仕上がりをほぼ予測できるのですが、DTPではモニターで配色したデータ通りの結果を、そのままイメージセッタ\*で網点として出力してしまい、途中で誰も手を加えることがないので、網点数値で把握する必要は全くないのです。

### イメージセッタ

イメージセッタは電算写植・電子組版システムなどの出力機に代表される従来のタイプセッター（文字・線画出力機）に対して、文字および写真、図形をイメージとして扱い、同時出力できるレーザー方式の出力装置を指す。3,000dpi以上の高解像度のももあり、製版用の感光材料に網点出力を行う。

理想的にはDTPユーザーは次の作業工程を気にすることなく、ディスプレイのカラーパレットから自分の感性に忠実に色を選択すればいいということになります。

しかし、問題はモニタでの発色と印刷出力結果の色の違いにあります。DTPは入力から処理そして出力まで多くの装置や材料を使って進行せざるを得ない作業ですから、それぞれがばらばらな色の考え方をするのでなく、共通のカラーコミュニケーションをする（色環境をつくる）ことが必要です。

## 人間と色彩 ...長い色の論争

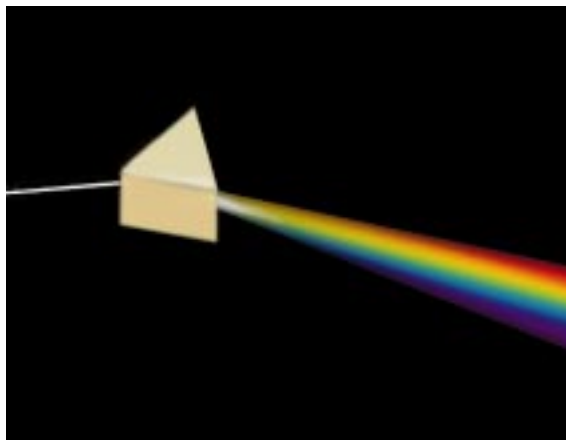
人間の目は、視力では鳥に及びませんし、視野の広さではトンボや兎にかないません。夜目もきくとはいえません。しかし色彩を見分ける豊富さと精度では抜群の能力を持っているのです。その秘密は非常に発達した私たち人間の脳にあります。

「色とは何か」については、古くからさまざまな解釈がなされ、ピタゴラス、プラトン、アリストテレス、レオナルド・ダビンチなど多くの哲人たちがこの謎に挑戦しました。

長い間の哲学的色彩観に科学的解明の糸口をつけたのはニュートン

で、今から300年ほど前の1702年、プリズムによって太陽の白色光をスペクトルに分解しました。さらに、いったん分解した光をもう一度別のプリズムで逆向きに通して合成すると、それぞれの光は混合して再び元の白色光となること。その内いずれかのスペクトルの色を吸収し、他のスペクトルを反射する物体があれば、その物体は反射するスペクトルの混合した色に見えることを実証しました。

色に対する論争：ニュートンはさらに、人間はこれらのスペクトルをど



プリズムによって白色光をスペクトルに分解

## 人間と色彩 …長い色の論争

のようにして色と知覚するのだろうかということに疑問を持ち、目の網膜には無数の光受容器があって、それが個々の色の刺激に反応して生じた信号として脳に伝達されるのではないかと考え、「光線に色はない。光線には、それぞれの色の感覚を起こす、ある種の力と性質があるだけである」と主張しました。

しかしこうした物理学の見解は、実際の視覚体験とは異なり、伝統的な哲学的見解では理解しにくいものでしたから、多くの反論・非難を受けました。ニュートンから半世紀後のゲーテもその色彩論の中で、現実の視覚体験にもとづいて激しく反論をしています。

ニュートンの先駆的見解が色知覚の定説となるためには、さらに1世紀もの時が必要でした。1801年イギリスの医師で物理学者でもあったトマス・ヤングは、人間の目の光受容器はニュートンが言ったように無数の色に対応するだけ存在するとは考えにくいので、果たしてどれだけ必要だろうかと探求し、それがわずかに赤、緑、堇の3種類であるという仮説をたてました。

この説も当時は無視・排斥する学者が多かったのですが、さらに半世紀後の1856年ドイツの物理学者・生理学者ヘルマン・フォン・ヘルムホルツによって赤・緑・堇に感じる神経繊維の存在が実験的に仮定されました。今日ではこの2人の名前を合わせて、ヤング・ヘルムホルツの3原色理論と呼ばれて近代色彩学の基礎となっています。

しかしこの3原色理論に対しても、現実の視覚体験とは矛盾するといって反論する学者もあり、中でもドイ

ツの心理学者・生理学者ヘリングの反対色説は3原色理論と長く対立しました。時代はさらに一世紀を経た1964年、アメリカのハーバード大学とジョンズ・ホプキンス大学の2チームによって同時に、受容器である網膜の細胞内に存在する3種の感光色素が発見され、ヤング・ヘルムホルツの3原色説が裏付けられました。

同時に対立していたヘリングの説も、網膜から脳への信号伝達という面から見直され、色覚は受容器段階では3原色であるが、脳への伝達はオン・オフ信号に変換される反対色としてとらえられるという2段階説が打ち出され、現在では両説を融合した考え方が正解だとされています。これはなんとパソコンでのカラー処理と同じではありませんか。

最近の脳の研究成果：近年の脳に対する研究はめざましく、「おそらく宇宙で最も複雑な生きている構造」といわれる人間の脳の解明が次第に行われつつあります。そうした脳に関する新しい知見は、2千年に渡る「色とは何か」という論争に、またまた大きな変革をもたらそうとしています。

考えてみれば、長い間の論争は「人間の感じる色」VS「物理学的色」の争いだったと言えます。現在「人間の感じる色」は何10億もの神経細胞の活動によって総合された、膨大な情報処理の結果であることが解明されつつあります。パソコンは「物理的数値の色」を、その持っている大きな計算能力によって瞬時に「人間が見える色」として表現してくれるのですから、その点でも私たちに革命的な変化をもたらしているといえます。

## 6-2 モニタの色と印刷の色を合わせる

異なるメディア間での色再現は、DTPばかりでなく、色彩工学全般の問題として次のようなキーワードに整理されています。

- |                       |   |       |
|-----------------------|---|-------|
| (1) RGB信号とCMY信号の変換の問題 | } | Aグループ |
| (2) 入力系、出力系の信号系の統一    |   |       |
| (3) カラー空間の選択の問題       |   |       |
| (4) 光源色と物体色のレンジ       |   |       |
| (5) 観察条件              | } | Bグループ |
| (6) 色の見え方の問題          |   |       |
| (7) 順応の問題             |   |       |
| (8) 色再現の目標と評価（心理的な満足） |   |       |
| (9) 色彩の標準チャート         |   |       |

このキーワードを見ると、1~4はカラー画像の信号として客観的、数値的に扱える要因であり、5~9は主観的、視覚心理の要素が多く、数値量としては把握しにくい要因です。異なったメディアの色を合わせるためには、このかけ離れた2つのグループを融合する必要があります。これはなかなかやっかいな問題だということがおわかりでしょう。

### カラーマネージメントシステム

異なるメディアの色を合わせる方法として、画像の色信号面では「デバイス・インデペンデント・カラー」の概念が提唱され、その考え方をもとに入力から出力までのカラーマッチングを管理する技術が実用化されて、DTP関連の各社が「カラーマネージメントシステム」と呼ばれる方法を発表しています。

これは理論値であるCIEカラーモデルを仲立ちにして入・出力のデバイスに依存しないで色情報が伝達できるようにしようというもので、アップル社では「カラーシンク\* (ColorSync)」をOSでサポートし、すべてのアプリケーションと周辺機器で、同じカラーマッチング方式が採用できるようにしました。ユーザーはあらかじめ使用するモニタ、インキ、色分解などの設定をすると、ColorSyncにはCIEカラーモデルと入・出力デバイスのRGB値やCMYK値に変換するためのデータが格納されていて、カラープロセッサではこのデータを使ってRGB CIEやL\*a\*b\*\* CMYKへの変換を行うようになっています。

しかしColor Sync は、より多くの一般ユーザーが利用できるために、極力少ないメモリ量でも効果が得られるようにという設計思想から変換精度が粗いものになっています。このためEFI 社やコダック社ではプロユースとして、高速で高品質な結果を得られるように、これとは別には多量のメモリで使うテーブルを開発しています。

またアグファ・ゲバルト社、ライノタイプ・ヘル社では、これまでスクヤナやイメージセッタなどプリプレスの分野で蓄積してきた技術を基に、独自のカラーマネージメントシステムを構築しています。このように各社の立場によって多少差異はあるものの、いずれもオープンシステムを目指した設計で、他のシステムと対応できるようになっています。

#### カラーシンク

アップルコンピュータ社がMacOSの拡張機能として開発したカラーマネージメント・システムの商品名。CIE（国際照明委員会）が提唱するカラーモデルに準拠しており、カラーマネージメントのデバイスインデペンデントを実現する機能として注目されている。

#### L\*a\*b\*

エルスター、エースター、ピースターと読む。1970年にJISに採用された「色差表示方法」のひとつ。数値により、L\*は色の明るさを表わし、a\*は緑色からその補色のマゼンタの色の強さを表わす。また、b\*は青からその補色の黄色の色の強さの度合を表わしている。

### メディアによる色再現範囲の違い

このようにして画像の色信号面の整備が進み、装置間の信号の受け渡しができるようになっても、カラー写真やCRT画像の持っているカラーの再現範囲は、印刷による再現範囲より広いので、当然印刷での再現範囲からはみだす色が存在することになります。そこでこうした色を処理する方法として、次のようなことが考えられています。

はみだした色の色相を重視しながら彩度を補正し、再現範囲内の近い色にする...色味を重視するスポットカラー、コーポレートカラー、商品サンプルなどの場合に適する補正の方法です。

はみだした色の色相は多少変わっても鮮やかさを保ちながら、範囲内の近い色に補正する...色の弁別を主にした、グラフなどのビジネスグラフィックや、CG制作に適する補正方法です。

画像の色バランスを重視して全体を圧縮する...特別な色だけを補正すると、全体の色のバランスが崩れてしまう恐れのある写真画像の補正に適した方法です。

これまで製現場では、発注者の要望に応じて1点ずつこうした色補正をして来たのですが、それをDTPプログラムとして選択できるようにしたのです。しかしこのようなソフトウェアによる色補正が、どこまで有効であるかは、まだ判然としていませんし、設定方法がそれぞれのアプリケーションによって異なるのも問題で、設定内容の異なるAのアプリケーションで作成したカラーを、Bのアプリケーションに貼り付けて利用した場合、果たしてどのような色に出力されるかなどはつかみにくいのです。

印刷業がこれまで発注者の要望に応じて、1点ずつ行ってきた、きめの細かい色補正に匹敵する色再現を得るためにどうすればいいかは、DTPが解決しなければならない大きなテーマです。



### チェックポイント

現物の色、モニターの発色、印刷物の発色がどう違うかについて考えてみましょう。光の3原色とインキの3原色との間にはどのような関係があるでしょうか。色を色相、明度、彩度からなる色立体に構成すると、どのようなことがわかるでしょうか。メディアによる色再現範囲の違いとはどのようなことでしょうか。DTPで色彩を扱うに当たって注意すべき点を挙げてみましょう。