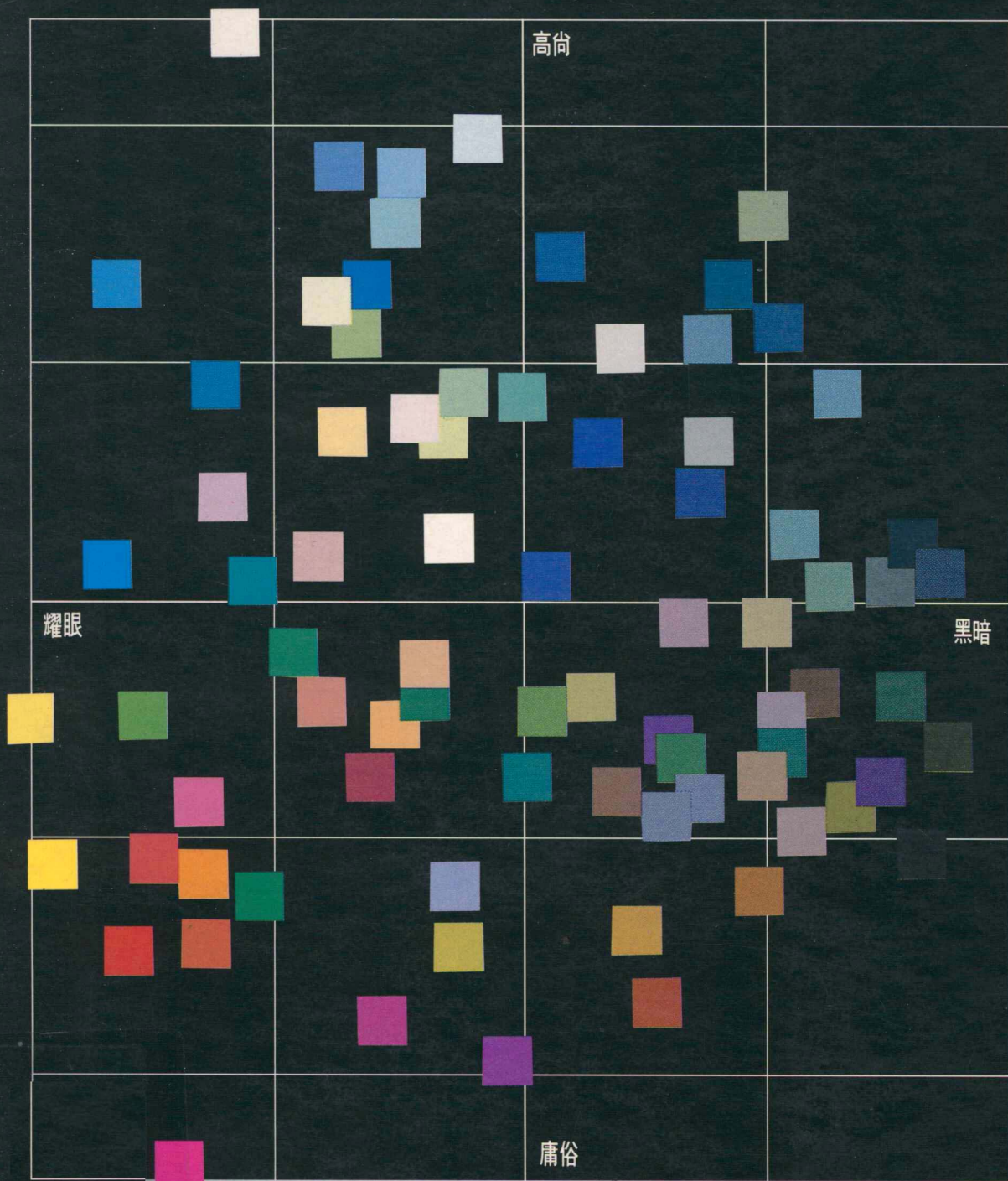


設計專用

色彩計劃手冊



美工圖書社

色彩計劃手冊

著者：美工圖書社編

出版者：邯鄲出版社

發行人：趙聖亞

發行所：美工圖書社
台北市中山北路7段14巷19號B1
電話／(02)8742772-4
傳真／(02)8742704

門市部：台北市復興北路35號B1
電話／7403450・7405452・7401521

劃撥：1382351 帳號 邯鄲出版社帳號

印刷所：皇甫印刷廠
台北市長泰街297巷14號

法律顧問：蕭雄淋律師
台北市羅斯福路2段105號9F
電話／(02)3677575—代表號

行政院新聞局出版事業登記證台業字第2914號

本書如有缺頁破損裝訂錯誤保證調換

版權所有  請勿翻印

1995年7月31日出版

定價：400元

——設計專用

色彩計劃手冊

美工圖書社

目錄

第 1 章 色彩的基礎 7 — 23

何謂色彩	8
在黑暗中色彩即消失 / 色材是送特定光的控制器 / 牛頓的光譜 / 單色光和複合光	
3 原色說與 4 原色說	10
兩種色覺論 / 楊格和荷姆霍茲的 3 原色說 / 赫林的 4 原色說 / 兩說並存的色覺構造 / 和各種學問關係密切	
混色理論（對原色的看法）	12
亞里斯多德的黑白色 / 4 原色說 / 3 原色說（色料） / 3 原色說（光）	
混色理論（減法混色）	14
等量重疊即成墨 / 光量的減法是透過率的乘數 / 顏色因分光比透過率的乘數而定 / 透明墨水 / 彩色照片	
混色理論（加法混合）	18
全部混合而成白色 / 同時加法混色 / 並置加法混色 / 彩色電視的混色 / 色料的並置加法混色	
演色性	22
以晴天時北窗的晝光為標準 / 眼睛的順應性 / 物體的顏色因照明而改變 / 光源的能量分布 / 色彩計劃時應把握照明條件	

第 2 章 用以傳遞的顏色體系 24 — 46

門賽爾色系表	26
成立過程 / 門賽爾的色相環 / 明度由 1 到 9 / 彩度和門賽爾的色立體 / 門賽爾記號的表記法	
奧斯瓦德色系表	30
以 3 色混合比體系化色彩 / 等色相 3 角形 / 色票與記號 / 奧斯瓦德的色相環 / 奧斯瓦德記號的表記法 / 選擇同色調體系 / 優點和缺點	
P.C.C.S. 色系表	34
包括門賽爾和奧斯瓦德結構 / P. C. C. S. 的色相環 / 明度的基準 / 彩度的基準和表記法 / 色調的概念 / 色彩和諧圖	
色明色系表	38
JIS 的色名體系 / JIS 的一般色名 / JIS 的慣用色名	
各種色樣本	42
印刷物的色樣本 / 使用平網的色樣本 / 特（練）色墨的色樣本 / VD Color Scale 400 的特色和使用法 / 纖維製品的色樣本 / 建材的色樣本 / 其他的色樣本 / 顏色識別能力試驗機	

第 3 章 色彩計劃的資料(1)

47——65

顏色的大小與顏色的外觀	48
顏色的面積效果 / 使用色彩樣本時的注意事項 / 小面積第三色覺異常 / 考慮條件擬定色彩計劃	
顏色的對比	50
空間性關係與時間性關係會影響外觀 / 同色的異色化、異色的同色化 / 效果的應用法 / 對比的種類和特徵	
明度的對比	54
外觀的名度和周圍的明度成正比 / 馬赫環 / 馬赫帶 / 色彩對照感	
圖案給予顏色對比的影響	56
顏色對比影響所及的方向 / 圖案與背景的佈置關係 / 對比與觀察態度 / 貝索特效果	
同化現象	58
周圍的顏色都類似 / 對比與同化的關係 / 應用範圍廣泛的同化現象 / 視野爭鬭	
透明視	59
外觀透明的要素 / 知覺性透明視 / 同時性前後視 / 知覺可彌補眼睛看不見的部分	
顏色的易視性	62
和周圍顏色的關係很重要 / 易視性會受明度關係的限制 / 利普曼效果 / 色彩的誘目性	

第 3 章 色彩計劃的資料(2)

66——96

色彩映象的構造與特質	68
色彩效果的研究 / 色彩映象的三項要素 / 色彩印象色立體 / 各種顏色的印象特性與各種類型的印象特性 / 評價性因素色	
各種顏色的印象輪廓	72
色彩的基本印象	78
印刷和色彩的基本性對應 / 色彩印象的評定結果 / 「明度」和「亮度」的關係	
有關色彩愛好方面的實際情形	79
有關色彩愛好方面的調查 / 主修設計之學生的愛好色	
色彩的愛好和性別差異、年齡差異、地方差異	82
多樣化的愛好色 / 對各種色彩的愛好依年齡而不同 / 對各種色彩的愛好依性別而不同 / 在配色方面出現男女的差異 / 對各種色彩的愛好依地方而不同 / 地方差異會導致對顏色明暗愛好的不同	
對各種顏色的愛好與個性	85
對各種顏色的愛好和個性的關係 / 對色彩的愛好傾向與個性的類型	
生活用品與對色彩的偏好	86
生活用品的基本顏色 / 純色在生活用品中所佔的比率 / 生活用品的特性與對色彩的偏好	
顏色與聯想	88
東方和歐美學生對顏色的聯想 / 有關「藍色」認識上的差異 / 有關「黃色」認識上的差異 / 索引資料的利用法 / 顏色的聯想體系	
活用資料的方法	91
具有客觀性的色彩計劃 / 資料的用處 / 尋求色彩和印象的連結	

第 4 章 實際配色

97——116

色彩調和的研究史	98
----------	----

色彩調和研究的 2 種系譜 / 奧斯瓦德的色彩調和論 / 姆恩和史賓塞的色彩調和論 / 傑德的色彩調和論

實際配色<1> 環境與顏色	104
實際配色<2> 自然中的色彩	106
實際配色<3> 繪畫的色彩 海報和色彩	110
實際配色<4> 包裝設計的色彩	112
實際配色<5> 裝璜設計的色彩	115

第 5 章 實際的色彩計劃

117——141

海報和宣傳冊的色彩計劃	118
-------------	-----

包裝的色彩計劃	122
香烟包裝設計的評價 / 適合香烟盒的顏色	

機器的色彩計劃	126
Brown 公司的家電製品	

家電產品的色彩計劃	130
日漸重要的家電色彩計劃 / 家電的設計和色彩計劃	

流行商品的色彩計劃	134
成衣商品的流行色 / 商品色和流行色 / 79 年秋冬女用服飾品流行色的傾向	

建築的色彩計劃	138
風土和色彩 / 環境色彩調查 / 對環境色彩的看法 / 對環境色彩的指導	

色彩統計	142——147
------	----------

用語解說	148——153
------	----------

顏色順應 顏色的恆常性 顏色視野 顏色顯現法 色反應型與形反應型 色彩模擬實驗裝置 記憶色 色覺異常 主觀色 色彩效果的測定法 色彩療法 測色 布金現象 佩蘇特 布魯格現象 補色 條件等色 立浦曼效果

索引	154
圖表解說	156
參考資料	157

爲設計家而作的——

色彩計劃手冊

序——

本書一如書名所示，是專為設計家而寫的，不僅是設計家，凡是從事色彩設計、商品企劃及色彩教育等工作的人，均可做參考。

東方色彩學的水準並不比歐美落後，同樣出版許多優良的學術書籍。也出版各類適用於一般讀者的讀刊。有關色彩方面，除需具備專門知識外，仍需解決具體而可應用的問題。以設計家來看，有些書籍太過專門，有些則用處不大，結果是於事無補。

設計家既不要學術書籍，也不需要教科書，而需要具有色彩計劃的指南，或滿載這些資料的色彩書。而本書出書的宗旨，就在滿足這些讀者的需要。

我們在編列目錄時，曾請教數位設計家下列問題：「你們希望了解色彩的那一方面？」、「色彩設計應如何進行？」、「處理色彩時應注意什麼問題？」等。

參考他們的意見來完成本書。

設計家最想了解的是對實際有幫助的知識，也就是關於色彩計劃的具體手法。然而不懂色彩基礎或色彩記號，便無法從事色彩工作，基於這點，本書特別安排「色彩計劃的資料」、「配色的技巧」與「色彩計劃的實際」等章，提供具體的色彩知識及色彩資訊。

為求通俗易解，書中編排許多彩色頁，書後並附有「400種色表」，詳細介紹各種色彩。此外，書後還刊載用語解說，以使本書內容更豐富而具可讀性。

經過一番努力後，本書終於問世了，希請各位讀者讀後，能惠予批評賜教。

第 1 章 色彩的基礎

對從事色彩工作的設計家而言，最想了解的是，應如何有效的使用色彩。如那種色彩使用什麼方法會產生什麼效果，該注意那些事項等。

但要了解這點，需先加深認識色彩、色彩具有什麼物理特性和什麼構造形成的，如此才能更有效使用。

現在我們簡單來談何謂色彩，事關生活的色彩是如何形成的，供作設計家參考。



何謂色彩

在黑暗中色彩即消失

我們四周不管是自然的或人工的物體，都有各種色彩和色調。而這些色彩看來好比附著在物體上。然而一旦光線減弱成黑暗，所有的物體將會失去各自的色彩，只能藉手去接觸形狀或材質。穿著紅襪衫的人駕駛藍色車進入高速公路的隧道中，照到橙色的鈉燈時，襪衫看起來似茶色，而車子就如鼠灰色一般。

色彩是送特定光的控制器

這些例子是表示，外界看到的色彩，是以光為媒體的一種感覺。也就是說，色彩是接受光刺激後，網膜的興奮會隨之傳送到升腦中樞，所產生的感覺，和其他感覺連合去知覺方向或意義，看起來如在眼前一般。因此，包括色素與顏料等所有物體的色彩作用，全都是靠光如何選擇波長束（反射、吸收），再送到我們的網膜。

牛頓的光譜

會產生色覺的光，只佔電磁波中的一部分範圍。而電磁波的波長不一，有的波長幾公里，有的波長卻只有埃（angstrom，表示光波波長之單位，相當於一釐米的萬萬分之一）長，如伽瑪（gamma）線。其中我們可感受的範圍、是780毫米到380毫米，稱為可視光線（圖2）

太陽光便屬於可視光線。牛頓（Sir Isaac Nenton 1643—1772）第1次實驗時，即利用稜鏡分散太陽光，形成分光譜。它是從折射率大而波長短的紫色開始依序排列（圖3）。

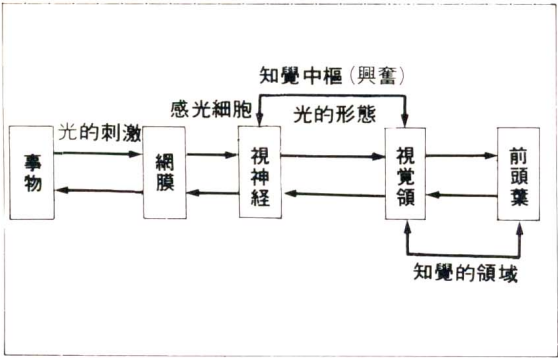


圖1 視覺形態圖

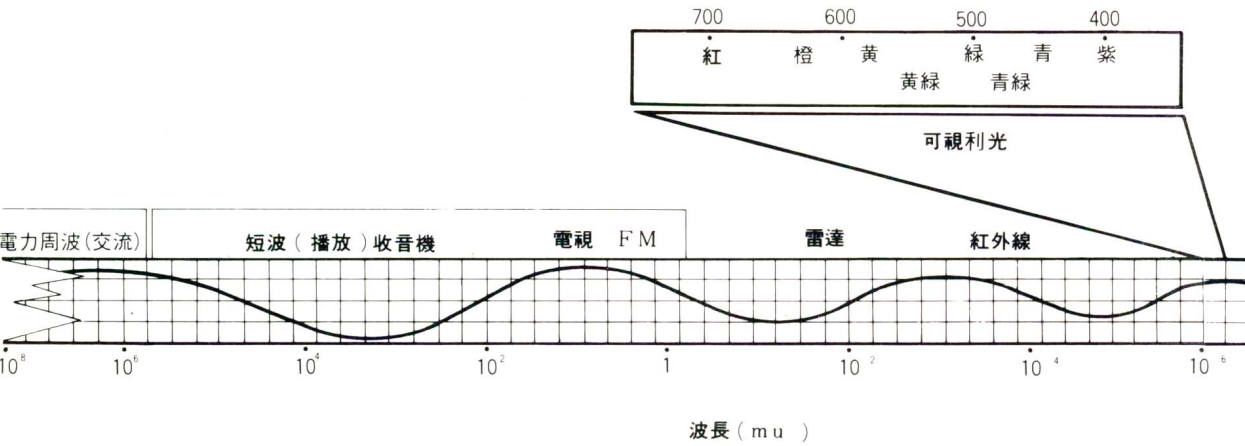


圖2 電磁波的種類與可視範圍

單色光和複合光

這種分散的分光譜，再一次透過稜鏡也不會再擴散，所以稱為單色光。但我們日常所見的物體反射或透過的色彩，大部分是單色光聚合的光，稱作複合光。而複合光所包含的各種單色光比例不同，所以會出現各種不同的色彩。至於複合光單色光的比例，可從分光光度計的分光特性曲線得知。當然，單色光的比例不同，往往因照明條件而成同一色光，這種現象稱為位變異構。

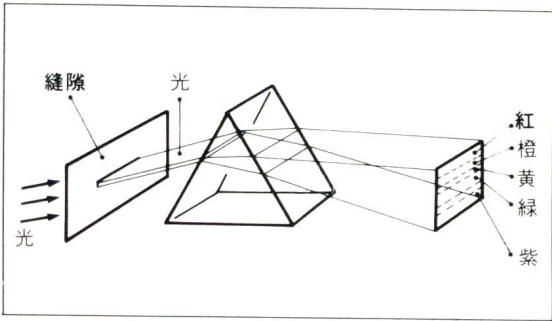


圖3 稜鏡和分光分散圖

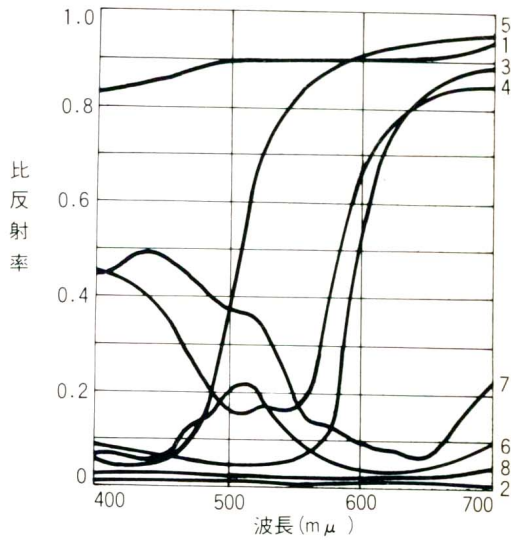
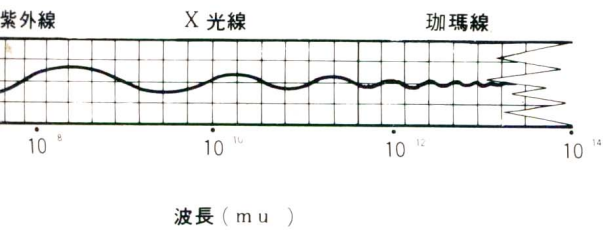


圖4 代表性的顏料、畫具的分光比反射率 (R.M. Evans Anintroduction to color) — 1 鉛白 2 碳黑 3 赤黃 · 深紅 4 英國深紅 5 鉻黃 6 深綠 7 天藍 8 普魯士藍

Angstrom (A°)= 10^{-10} mu。
毫米(mu)=1厘米的1/100萬，可寫成 10^{-3} u (u= 10^{-6} m)。
牛頓=英國的數學家、物理學家及天文學家，是近代理論科學的先驅。曾以牛頓環從事回折現象的實驗。牛頓以為，光會在物體的角度彎曲進行，他提倡光粒子說。
分光光度計的分光特性曲線=不只是光的特性，任何物體均具有分光特性。可分透過性物體的分光透過率與反射性物體的分光反射率。為求正確，分光度計一般是用電管做科學性測量。
位變異構現象=又稱條件等色。膚色和粉底霜的顏色分光分布有些不同，淡粧時的臉色是條件等色的狀態。但濃粧時，粉底霜較明顯。

3 原色說與 4 原色說

兩種色覺論

20世紀的物理學主張，色彩可以曲線表示。至於如何產生色覺方面，由於對象是活生生的人，所以十分困難。自古以來，多數的科學家們，均對色覺提出各種假設，其中可歸納出兩種說法，以現在的眼光來看，這兩者之間是矛盾的，不過，仍獲得許多學者的認可。

楊格和荷姆霍茲的 3 原色說

楊格和荷姆霍茲 (Thom Young 1773~1825 & K E K Hering on Helmholtz 1821~1891) 兩人都主張了原色說。是指人的眼睛這個受容器，具有相當於光的 3 原色紅、綠藍紫等 3 種感覺神經細胞，因這些細胞的配合可感受各種顏色 (圖 5)。這 3 種視覺細胞同樣處在極度興奮狀態下，會感受到白色，相反的狀態下，便會感受到黑色。此一原理和電視的錄影機相同。

而這種說法的缺點，是無法說明人的視覺系統所產生的殘像現象。

赫林的 4 原色說

另一種假說，是赫林 (H L F -V 1834 ~1918) 的 4 原色說。根據他的說法，網膜是純粹用來吸收的容器，而顏色的識別則是更接近視覺中樞的符號化機構。假定有白—黑物質，紅—綠細胞、黃—物質這 3 對視覺細胞，一旦產生異化作用 (分解)，各自會產生白

、紅、黃的感覺，若是產生同化作用 (合成)，則會產生黑、綠、藍的感覺。這時，如果紅和綠、黃和藍雙方同時產生異化作用，就會形成紅和黃的中間色橙色，相反的，雙方都產生同化作用，便形成介於綠和藍之間的藍綠色。但其中只有白—黑物質同時引起異化與同化作用，且同程度深淺不同會形成灰色。

事實上，這 3 對由於殘像現象，可形成補色對，而後面要談的對比現象，沒有這種反對色過程的構造即無法說明。不過，這種說法卻不能說明，為什麼只有白—黑物質可同時產生異化與同化作用。

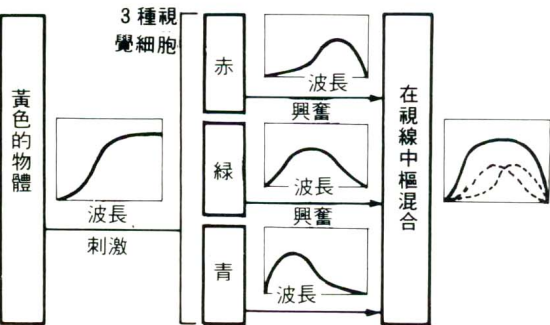


圖 5 楊格和荷姆霍茲說的黃色色覺 我們所看到的黃色物體，是由於 3 種視覺細胞中的紅綠興奮，在大腦的中樞混合所產生的黃色色覺。

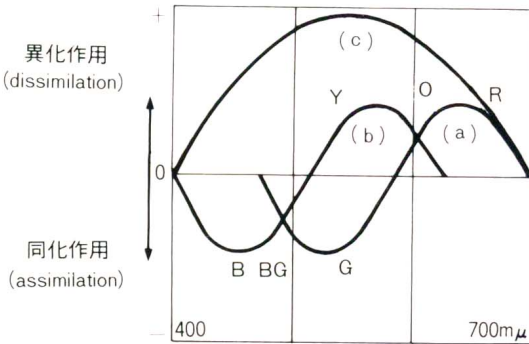


圖 6 赫林說 3 種視覺細胞的反應想像曲線 異化作用會產生紅、黃、白的感覺，同化作用會產生黑、藍、綠的感覺。紅、綠物質 a 和黃、綠物質 b 同時引起異化作用，就會感到橙色，引起同化作用時，則會感到藍綠。其中 c 代表黑物質。

兩說並存的色覺構造

以上兩種說法究竟何者正確，至今仍無定論。所幸，近年來有關人或他育椎動物網膜錐狀體吸收性的研究日益進步，色覺的構造已漸漸明朗。特別是1964年瑪尼可羅 (Edward F. McNichol) 的研究團體、哈佛大學與賓西法尼亞大學的研究團體，均肯定了楊格和荷姆霍茲的3原色說及赫林的4原色說。根據瑪尼可羅的說法，網膜的受容器適合3色原說，視神經則適合4原色說。也就是說，3原色的資訊是在網膜上以某種形態加工，然後由網膜的神經細胞轉化為兩種信號，傳達到視覺中樞。

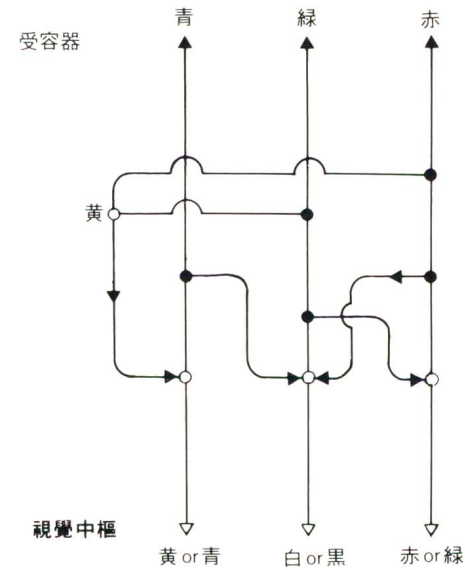


圖7 3原色說與4原色說資訊結合想像圖 網膜的受容器接受刺激時，會經過如圖的路線到達視覺中樞（倫敦市立大學生理學教授桑德爾斯所發表）。

和各種學問關係密切

嚴格說來，色彩與物理學、生理學和心理學等各門學問均有密切關係，但碍於篇幅有限，本書暫不討論。色彩確能豐富我們的精神生活，應多加利用。

楊格＝英國的醫師、物理學家及考古學家。因提倡色覺的3原色說而著名。
荷姆霍茲＝德國的生理學家、物理學家。強調楊格之說，並加上理論。
赫林＝德國的生理學家。在補正荷姆霍茲之說的過程中，發現自己獨特的說法。

人眼睛的網膜分為錐狀體和杆狀體兩種。其中錐狀體的感受低，具有分解物體的細部及顏色的能力，在明亮處產生作用。而杆狀體感度高，可在黑暗處產生作用而感覺明亮。

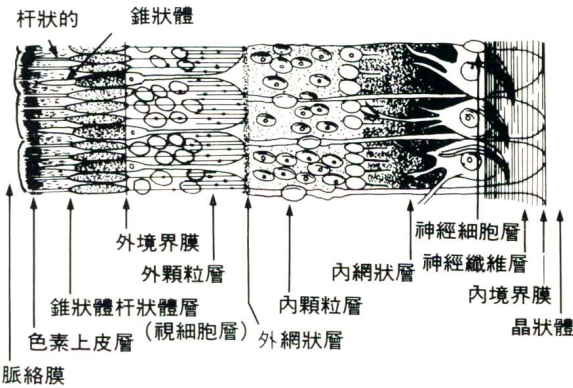


圖8 網膜放大圖（模型）

明亮的下午實然進入如電影院一般黑暗的地方，眼睛需要一段時間才能適應，稱為暗順應，這時杆狀體會產生作用。相反的，則稱為明順應，由錐狀體產生作用。進入隧道中再出來時，也會引起相同的現象。最近，隧道的照明已有所改善，在靠近出入口處，都裝置明亮的燈光，避免明暗急遽改變。

混色理論(對原色的看法)

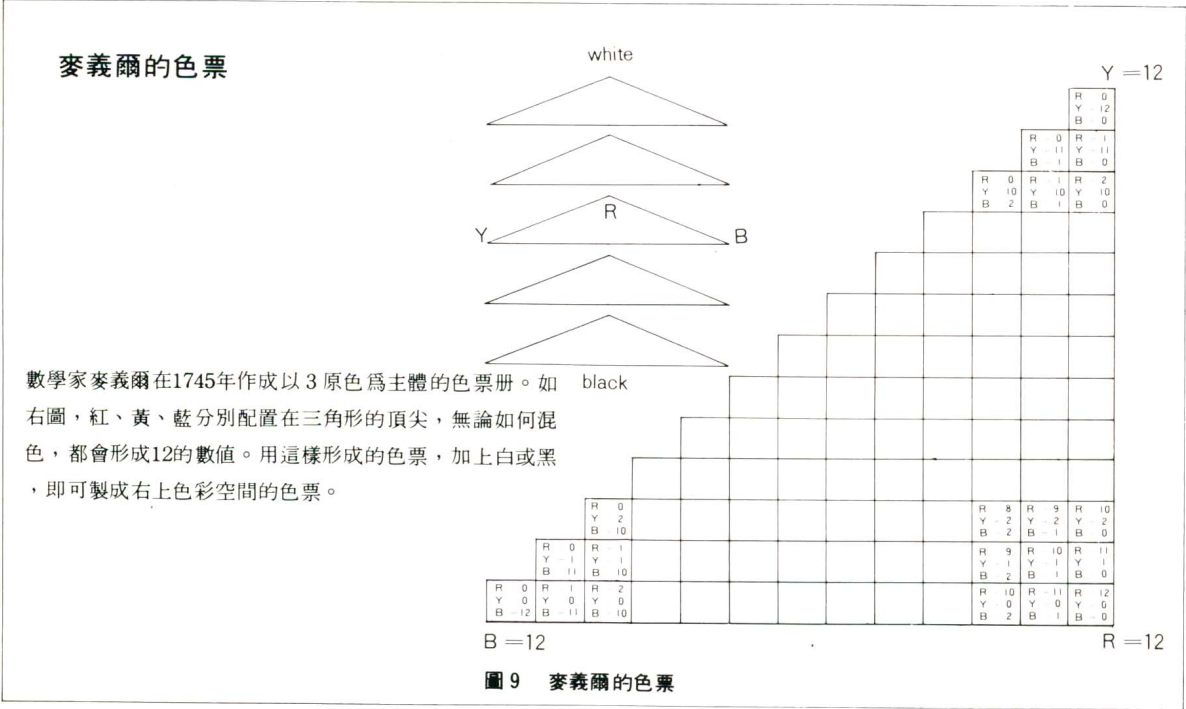
亞里斯多德的黑白色

所謂原色，是指各種顏色的基本色，原色和原色混合後，固混合比例不同出現不同的顏色。提到原色說，就需介紹亞里斯多德（Aristoteles 384～322B.C）。亞里斯多德以為，所有的顏色均是光和暗、白和黑混產生的。他說，如果白和黑的面積極小，會因並置而產生非黑非白的顏色。而且白和黑的混和比例，可以數學上的分數符號表示（如 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{2}{3}$ 等），成分令人舒適的顏色，這種效果就如音樂的和音一般。當然，這種片段的推論，根本無法適用於現代的色彩理論。

4 原色說

關於這點，達文西（Leonard da Vinci 1425～1519）提出反論，他對希臘的哲學家否定黑白色是顏色而不平。身為畫家的他，對色彩的感受自然比一般人強烈，他以為最重要的顏色包括以下 6 色。首先是光的白色、第 2 是大地的黃色、第 3 是水的綠色、第 4 是天空的藍色、第 5 是火的紅色，最後則是黑暗的黑色。而這 6 色與前述 Hering 的 4 原色說 3 對 6 色一致，每對顏色也都有殘像補色對，這點應注意。至於奧斯瓦德（Ostwald）的色相環，也是以赫林的 4 原色說為基準。

實際上，根據膠勒（Conrad G. Mueller）等人近年的調查顯示，視覺正常的人選擇原色的情形大致是：藍色約 470nm、綠色約 500nm、黃色約 570nm 以及略帶紫的紅色等。另有一份報告指定 P.C.C. 色相環中的 8.Y、12.G、18.B、2.R 為心理學的 4 原色。這表示 4 原色確與心理學有關。



3 原色說（色料）

科學家拜伊（Robert Boyle 1627～1691）同樣反對亞里斯多德的想法。他以爲，白和黑混合不會產生任何顏色，曾在1670年時，以紅、黃、藍 3 色發表他的 3 原色說。

牛頓聞名的著作「光學」於1704年發行，書中提到，透過稜鏡而形成的顏色有 7 種，當時了解這情形的印刷師李布倫，嘗試印刷 7 種顏色，最後他發現，只需用其中的紅、黃、藍 3 色便可印刷。

到了1745年，數學家麥義爾（J.T.Mayer 1723～1762）使用紅色辰砂、黃色雌黃和藍色藍銅礦排列在正三角形各頂點，依原色系列混合製成色票冊（圖9）。而目前所用的印刷 3 原色，嚴格說來是紅紫、黃和藍綠，此一原型是由法國路易·迪克·歐隆在1868年提出的。

3 原色說（光色）

1820年，楊格主張紅、綠、藍紫 3 色最適合用作形成所有顏色，只可惜當時的實驗器具有限，無法加以表現，因此很少人相信。特別是 1821年，當時著名的科學家布里斯特（David Brewster 1781～1868）曾在皇立科學協會表示，分光譜的 3 原色是紅、黃、藍所有的顏色都是由這 3 色混合成的，使得楊格的說法大打折扣。

1861年時，麥斯威（James Clerk Maxwell 1831—1879）以楊格的 3 原色說爲根本，使用紅、綠、藍紫的濾鏡把被攝體折在 3 張黑的軟片中，然後分別浸泡在紅、綠、藍紫的溶液中，製成幻燈片，再投影在銀幕上，結果出現了有顏色的影像，證明色光的 3 原色。而這實驗同時完成了 3 色分解和合成，足見當時已證實現在的彩色照片的可能性。

比較色料的 3 原色、色光的 3 原色和 4 原色說，均具備物理性質。而這些原色，①無法完全混色，卻可形成大部分的顏色，②3 色中的 1 色不能由其他 2 色混成

亞里斯多德＝古希臘最偉大的哲學家、生物學家。他在「感覺與被感覺」一書中，談到色彩的原理。

膠勒＝印度大學教授，擔任心理學與神經科學課程。著有「Vision and Visual Perception」等書。

他曾任於財團法人日本色彩研究所，不僅提出有關各種色彩的問題和解決方法，也從事調查、研究和啓蒙普及活動等。

拜伊＝英國皇家科學協會最初的發起人之一。他對力學、化學及生物學等均感性趣，一生都爲實驗哲學而奉獻。

李布倫＝他是生於德國的法國人，成功的開發人士 3 色銅版凹版的印刷法。1868年，法國人歐隆在著書中解說了 3 原色再顯色的方法。而第二年，他嘗試以石版印刷。1882年，德國人米吉巴哈以網目做網版，3 年後，美國人艾普斯組合網點與 3 原色理論製作 3 色版。

李斯威＝英國物理學家，曾進行旋轉混合板的實驗，以研究顏色的混合及面積比，肯定楊格和荷姆霍茲說。

混色理論(減法混色)

等量重疊即成墨

凡是有經驗的人，都知道透明水彩或彩色印刷的網目、平網等，也知道顏色愈重疊，光量愈減、明度愈低。如這種混合方法稱作減法混色 (Sudtractive Mixture)。有關減法混色的 3 原色，是指紅紫、黃、藍綠色，這 3 色等量重疊便成為墨 (圖14)。

光量的減法是透過率的乘數

減法混色中，光量減少的情形，可從圖10中了解。準備 2 張濾光鏡片，讓光射入，濾光鏡片則會選擇吸收光譜的單色光，而透過的光會成溫合色，光量也會減少。

假設圖10的入射光是100%，A 濾光鏡片的透過率是60%、B 的透過率是40% ($0.6 \times 0.4 = 0.24$)，透過光光量的入射光則為24%。求 n 片濾過鏡片重疊的分光比透過率 (Fi) 是：

$F_i = F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ (n 是濾光鏡片的片數)，可見減法混色光量的減法是乘算。嚴格說來，需考慮

圖10減法混色 (有色濾光鏡片) 光量的減法

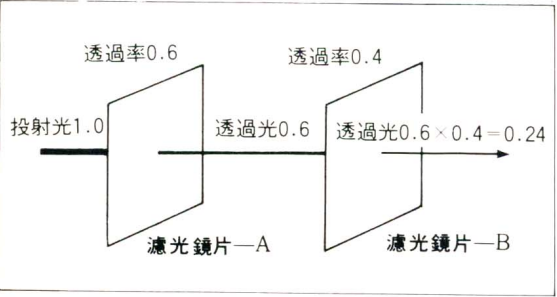
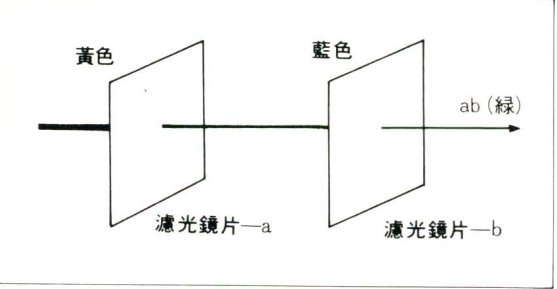


圖11 減法混色 (有色濾光鏡片) 顏色的改變方法



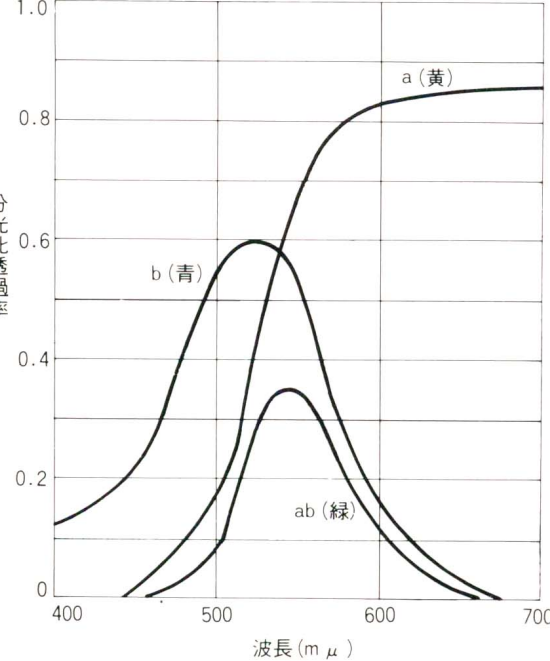
濾光鏡片各表面的反射光，但要了解理論方面卻很困難。

顏色因分光比透過率的乘數而定

第 1 濾光鏡片與第 2 濾光鏡片顏色不同時，混合後會形成什麼顏色，就視各濾光鏡片的分光特性曲線而定，用同樣的乘算大致可知。

如圖11，如果入射光是100%，分光比透過率分布使用 a (黃) 和 b (藍) 的濾光鏡片時，混合的顏色即 ab (綠) 的分光比透過率分布的曲線。

圖11 減法混色的分光分布曲線



透明墨水

以上是濾光鏡片為例說明減法混色，表示濾過鏡片的透明或半透明均可成立。印刷白色紙的透明墨水（凸版印刷時所用的特製墨水）重疊也相同。然而，這時濾光鏡片測色上的比透過率會改變成反射率。例如，紅紫色、黃色、藍綠色混合成第2次色紅、綠、藍紫，各自的分光特性曲線就如圖12一般的測定值。

彩色照片

本書所用的彩色照片的網點，同時應用減法混色和以後要談的並置混色（圖16）。為保持黑色穩定，印刷的顏色除了紅紫、黃和藍綠以外、還使用墨。雖然減法混色，也不一定開始時就用這3原色。彩色照片發色的過程是這樣的，首先是對光的3原色紅、綠、藍紫分光感度分布上比較銳利的曲線，塗上3層乳材。其中第1層是，感光紅色光會形成補色的藍綠色，第2層是，感光綠光會形成補色的紅紫色，至於第3層，是感光藍紫光會形成補色的黃色。如此一來。藍綠、紅紫和黃這3層半透明顏色便可發色，以白

色支撐體和第4層紙為背景，由此反射出的光即被混合，會現出接近被攝體的各種顏色。
幻燈片或電影的彩色軟片，支持體並非白紙，而是以透明的醋酸鹽等不燃材料所製成，所以可透過白色光，與濾光鏡片的重疊相同，會再顯現各種顏色（圖13）。但印刷紙的彩色印刷和發色層的順序相反，第1層是黃、第2層是紅紫，第3層才是藍綠色的發色乳材層。而透明膜彩色反轉和彩色軟片的第1、2層之間，有黃色的濾光層，藍色光卻不會到達其他層，經過顯像處理會變成無色透明。相紙的彩色顯像的發色乳材，之所以把藍綠置於最上層，是固為視覺方面影響較強的藍綠色，會使畫像看起來更鮮明。

圖12 印刷墨水的分光比反射率

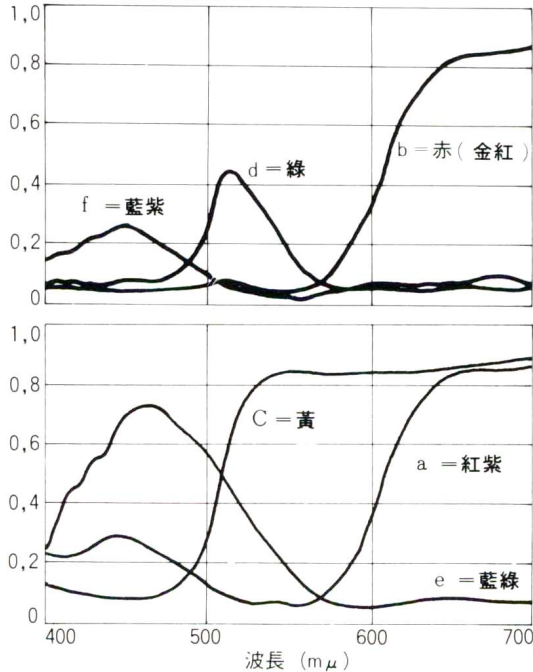


圖13 彩色照片的結構及其發色

