色彩の道に40年*

山 崎 勝 弘**

1. ま え が き

色彩の研究方向を大別して物理的方向、生理的方向、心理的方向の3種にまとめることができる。学問的に追究するならば、これら3種の中の1種を取り上げたとしても、一生の仕事として余りがあるが、色彩の実際問題を対象とした場合には、これら3種の方角の中、どの一つを無視しても不完全である。なぜならば色は肉眼に訴えた結果が問題の中心であるから、何よりも眼の機能についての知識が必要である。ところが眼がその機能を発揮するためには外界からの光の反射とか透過による色光が存在しなければならない。そして最後には眼から脳中枢に伝達された光、または色のイメージを解釈しなければならない。すなわち物理的過程、生理的過程、そして心理的過程を経て初めて色を見たということの説明ができるのである。しかしながらまったく同一の物理的条件において観測している同一の色が、非常に違った色に見える場合がしばしばあるので、その理由とか原因とかを追求しようと考えて、実験を始めたのがわたしの色彩研究の始まりである。要するに配色効果の必然現象を数量的に捕えようとしたものであるが、何分にも主観による感覚、知覚に関連する現象と対決しなければならないので、数量化は予想以上に困難を極めた。ただし感覚知覚に関する現象は被験者の主観の集計から、抽象概念的に結論をはあくすることが可能である点で、少なくとも配色効果における幾多の未解決の問題を分析的に検討しながら、研究を進めてきたので、過去40年間に得た数々の問題は大体99%のところまで解決をつけることができた。残る1%はこれらを現代流の数量表示におきかえる仕事である。この残る1%はわたしに残された人生では到底完成できないかも知れない。なぜならば99%とあと1%とは相半ばする、という先人の言葉を信じているからである。科学の世界は後継者によって、修正され補足され、改善されるべきであるので、そのような

後継者がいずれは出現するであろうことを期待しつつ、その人のためにこの稿を書き下ろすことにした。

2. Muto Chrome による研究

1927年イギリスから日本に初めて輸入された、Muto Chrome (配色調整器) という高価な機械が京都高等工芸学校図案科教室に購入された。元来この機械の用途は織物などでパターンの地色とさし色との関係、またはさし色相互間の配色効果の吟味などを、従来ならばその都度カラーデザインを描きかえなければならず、その労力と時間とは膨大なものであったが、Muto Chrome はこれらの問題を一挙に解決し、きわめてスピーディにカラーデザインの変更ができるばかりでなく、カラーフィルタの差し替えとレンズの絞り調節によって、予想もしなかったような新しい配色効果を発見する機会が容易に与えられる、という真に便利重宝な機械である。わたしは取りつかれた人間のように毎日毎日 Muto Chrome とともに生活をしていたが、ある日のこと実験中に電話がかかったので、急いで暗室を飛び出し、ふたたび暗室内に入ったが、スクリーン上に映じた配色が、先刻まで見ていたものとはまったく異なり、しかも今までに一度も見なかったような渋い色や軟かい感じの色調が現われていることに気が付いた。今までにも暗室の出入りは数え切れない程あったが、このときのように配色効果が急変したことは一度もなかったので、わたしはただぼう然としたままスクリーン上の美しい配色に見とれていたのである。

つぎの実験に移ろうとして、Muto Chrome の方へ歩み寄った瞬間、わたしはふたたび驚歎せざるを得なかった。なぜなら先刻まで赤、緑、青の3枚のカラーフィルタがはめられていたはずなのに、いま見ると青のフィルタがなくなっていて、そこから白い光だけ出ている。そして赤と緑と2枚のフィルタだけが残されているのである。そこでふたたびスクリーン上に視線を点じると、や

* Forty Years' Study of Color.

** K. Yamazaki, 奈良女子大学教授

はり美しい配色が現われている。このときまでは多色を現出するために最少限3原色を必要とする、という古来の色彩論を金科玉条と信じていたにもかかわらず、わたしの頭の中にはアメリカ大陸を発見したコロンブスが抱いたであろうところの「開拓のおもしろさ」とでもいうようなものが突如として回転し始めたのである。いってみればわたしが40年間も同じような問題点と取り組みながら、他人から「色きちがい」と嘲笑されるままに色彩研究を続けてきたのも、実に Muto Chrome に取りつかれたことが原因なのである。

その日から研究目的に必要な実験部品はすべて自分で作って行く外はなかったが、毎日の生活はまったく無我夢中であった。

3. 無彩色を有彩色に変える実験

Muto Chrome の7本のレンズの中から水平に並んだレンズを2本だけ使用するために、それらのキャップを取り外し、1本のレンズには赤フィルタをはめ込み、他の1本はそのままにして、絞りだけを調節して、左右の光を等照度にし、両色光がスクリーン上で完全に一致するように調節をして後に、光源とスクリーンとの中間に径3cm位の棒を直立に支え、スクリーン上には棒の投影が2本現われる。ここまでは誰でも常識として判断が付くが、棒の投影がどのような色を現わしているかはほとんどの人は即答できないだろう。たとえ即答したとしても「赤と白」と答えるか、さもなくば少し理屈っぽい人なら「赤と灰色」と答えるかも知れない。ところが予め想像させておいてから、この実験を見せると皆驚きの声を発するのである。ただし一度だけた一人の青年が驚かなかった。それどころか、実につまらなそうな表情で「この実験は一体何のためですか」という。この質問と彼の表情にはまったく意外という外なかったが、後でわかったことは彼の描く絵は常に白、黒、灰、焦茶、灰緑の範囲で、真に渋い落ち着いた色調でデッサンの腕前は拔群である。要するに彼は色盲画家だったのである。

このときから色盲検査にこの実験方法を応用することを思い立ち、眼科教室を訪れたが、すでに石原忍博士の色盲検査票が世界的に利用されている折柄でもあり、いままさら素人の考えた実験方法を取り入れる余地はない、として一蹴された。したがってわたしの行くべき道は「なぜ無彩色が有彩色に変わるのか、を追求することにある」と腹を定めたのである。

(第1表) 光源色と投影色との関係

光源の色	赤	橙	黄	緑	紫
	白	白	白	白	白
棒の投影色	赤	橙	黄	緑	紫
	青緑	青	紫青	赤紫	黄緑
背景の色	ピンク	サモン ピンク	クリーム	水色	ふじ紫

このような無彩色を有彩色に変える実験と、その原因についての研究は、わたしをして一層病育盲に入るの心境に追い込んでしまった。

3.1 なぜに無彩色であるべき投影色が有彩色に見えるのか

この問題の鍵は視線の移動の問題と関連する、ということはその後間もなくわかったことであるが、M. E. Chevreul のいう境界対比の理論を解明するために眼科教室や耳鼻咽喉研究室を訪れたとき、航空医学の方では「視線は外界の物体の運動に誘導されて運動する」という実験的理論を打ち出しており、わたしもその被験者にさせられた一人であるから、一応その理論を肯定せざるを得ないことになった。その実験の一つは天井から吊り下げられた径2m大の円筒形の中に入ると、内側には垂直に30cm位の間隔をおいて、たてしま状に赤テープが貼りめぐらされていた。

合図をすると円筒は静かに回り始めた。指揮者が「足踏始め!!」と号令をかけたので、わたしはその場で足踏をした。約3min間程すると、円筒形の回転は止ったが、外へ出たときにはわたしが最初入ったときとは正反対の方向であった。

曰く「あなたは回転筒の内部に貼られた垂直の赤線を目で追っかけながら足踏をしている中に、足の方向が移動したことを身を似て実証できたではありませんか」と。

わたしは素直に謝辞を述べて引き下ったが、それでもわたしの目的を解決したことにはならないので、いろいろと考えて見た。要するに象を計るはかりで真珠の重さを計ろうとしたことに気がついた訳である。

他日、日本眼科学会誌の中に奥瀬泰生氏の「固視時における眼球運動の測定」を見る機会が与えられ、その中に眼球微動の問題が実に詳しく、慎重綿密な実験結果が報告されていた。それによると、われわれの視線は一点を見つめている積りでも、常に視角約20分位は上下左右に動いていることがわかったので、つぎは運動幅がなぜ視角20分前後というほぼ一定の量になっているのか、

ということを追究し始めたのであるが、それ以前からわれわれの神経の興奮と刺激との関係についての予備知識があったので、それほど迷うことはなかった。網膜の中心には色彩に鋭敏な錐体細胞 (Cone) の密集地帯があって、1個の神経の興奮の仕方は約 $\frac{1}{2}$ sec のときが最高で 1 sec 以後には 50% に低下し、それ以下にはならないので、密集した錐体細胞はつぎつぎとボタンタッチをしながら興奮の役割を果たして行くものと仮定すれば、眼の水晶体 (Lens) の中心と各細胞とから成る円錐形のなす頂角はおのずからほぼ一定であると考えられる。しかるに従来の眼の解剖学の文献には、錐体細胞の密集地帯に当る黄斑部は直径約 2 mm の円形をなす、と記されているから、視角 400 分となる。これでは固視時における眼球運動量 20 分に比べて、余りにも誤差が大き過ぎるので、一時この問題はお預けの状態となった。

1951 年春、奈良女子大学花岡利昌教授の紹介で奈良医大の神谷貞義助教授に逢う機会を得、Polyak の「Retina」という参考書を借りることができた。Polyak は世界大戦中捕虜の生きながらの眼を用いて実験をした関係で、今日まで大猿、チンパンジ、ゴリラの眼を使った実験結果しかわからなかったのに対して、初めて真の人間の眼についての物理的、生理的、解剖的な諸問題を発表した訳であるから、眼科学界に大きなショックを与えた次第である。

わたしはこの書の中程の一頁のそのまた一行の中に「径 100 μ の Cone の密集地帯があり、視角にして 20 分つまり $\frac{1}{2}$ 度の範囲内に 2000 個の鋭敏な Cone が密集している」と記されているのを発見した。この一行はわたしにとっては干天の慈雨以上に有難いものである。

要するに M. E. Chevreul のいう境界対比は色と色との境界を固視したときに起こる現象であり、その運動量は視角 20 分内外であるという実験結果と、視神経が色の刺激を受けて、 $\frac{1}{2}$ sec のときに最高度に達し、つぎの瞬間から 50% に感度低下をするので、各細胞が順次交代をしなければならず、しかも、その範囲は 2000 個の錐体群の密集地帯内に限られ、その視角が 20 分である点とを結び付けることが許されるならば、無彩色部が有彩色に変わるという謎は解けたことになる。

4. 補色残像の意義

すでに無彩色部が有彩色に変わるという大体の説明を終ったが、まだ肝心な問題が残されている。というのはわれわれが一つの色を見たときに $\frac{1}{2}$ sec のときが最高感度で、1 sec 以後から 50% に低下し、それ以下に

はならないという実験結果をいま一度吟味すると、色感の低下とは何かということである。たとえば赤い布を見ていると実際にはどれ位色が変わったかはわからないので、赤と緑と 2 枚の色布を平らに並べて、その境界部を固視すると、たちまち境界対比により 2 色の境界部に沿って赤側は鮮かな紫味の赤、緑側は鮮かな青味の緑色の部分が交互に見える。そのとき左右の部分をも注意してみると、非常に退色してみえる。その差は確かに彩度の上で 50% 位の相異があると想像できる。

赤と緑とによる境界対比の色は赤の補色残像青緑が隣接の緑と重なって、鮮かな青味の緑を呈し、緑の補色残像赤紫が隣接色の赤と重なり合って鮮かな紫味の赤を呈するのであるが、その他の部分は赤の上に赤の補色である青緑が重なり、緑の上には緑の補色である赤紫が重なっていることが想像される。しかるに赤と青緑、および緑と赤紫とは互いに補色同志であるから、混合すれば無彩色となるべき関係が成立っている。ただし残像は実像よりはるかに弱いから、いずれも無彩色にはならず、無彩色に近づくのみである。すなわち赤は濁った赤となり緑は濁った緑となる。

5. 補色残像の定量実験

境界対比の実験を繰り返した人ならば必ず気づくことと思うが、境界部の鮮かさと他の部分の淡さとの間に大きな開きのあることは想像を越えるものがある。塗装、染色などはもとより布地選定などのときに同系統の色ばかりを選り分けて、ようやく目的の色を決定したとしても必ず後から訂正を申し出るという例は少なくない。しかも色彩の世界ではこのようなことは当然のことであり、常識とされてきた。

このような錯誤から逃れたい気持は建築現場を監督するもの、塗装の仕事に従事するもの、染色のカラーマッチングで苦勞をしている人たちが等しく抱いてきたものであろう。ご多聞に洩れずわたしもその一人であったから何とか解決の道を開かねばならない、と日夜考え続けてきた。

残像実験の最中に色票を見詰めていると、グレーの台紙の上下左右にその色票の補色に相当する色がはみ出して見え、しかも非常に鮮かにそれが見えるので、これは残像というのではなく「一つの色を見始めると、1 sec 後にはその色票の補色が現われて、色票上に重なると同時に視線が動く度に視線の移動方向に補色が移動するのだ」という考えに到達したのである。従来の補色残像の実験では白紙上に色紙の薄片を置いて暫時凝視し、すば

やく色紙の小片を取り去ると、その小片の置かれていた位置に色票の補色に相当する色が現われる、と記されている。

この実験はそのまま翻訳されて、どの色彩学の本にも出ているが、中には視線を釘づけにしようとして、白紙の中心に○印や×印が記されているものもある。わたしは色票と同形同大の輪郭線を描くことによって、適確に補色残像をその輪郭線内に止める方法を用いているが、その他の方法ではよほど熟練しないと、補色残像を明視することは困難である。

さていわゆる補色残像なるものはどの程度に現われるものかを知るために、特別な装置を作って測定したが、この方法は残像消滅法と称し、一方で補色残像を発生させ、他方ではこの補色残像を消滅させ、そのとき消滅に用いた色のエネルギーの大きさと最初に与えられた色票のエネルギーの大きさとを比を以て、補色残像量としたのである。

与えられた色票…………… F

凝視後 1 sec 後の色度…………… f_a

補色残像の色度…………… f_b

F と等明度の灰色マスク… N

とすれば N は F の影響によって補色残像の色 f_b を呈する。なお f_a と f_b とは補色関係にあるため

$$f_a + f_b = N$$

となる。

ゆえに F の影響を受けて 1 sec 以後の N は

$$N - f_a = f_b$$

なる関係におかれる。そこで $N - f_a$ をもとの N に戻そうとするには

$$N = f_b + f_a$$

としなければならない。要するに与えられた色票と等明度の灰色が色票の補色残像で被われた状態で、これをもとの灰色に見えるようにするには、色票と同じ色を灰色に加えてやらねばならないのである。そのとき残像消却に用いられた量が補色残像の量に相当する訳である。この実験によって、同じ色を長く見ると約 50% の彩度低下を生じる、という事実を明らかにすることができたのである。

いま一度繰り返すならば、色を見れば必ずその色の補色に相当する色感が浮び上ってその色と重なる。その結果 50% の彩度低下を生じる。もし 2 色が並んだとき、お互いに補色関係にある色のときには、視線の移動により、お互いの補色残像が相手の色と重なり合う結果、補色と同系統である色は一層輝きを増す。これに反し同系

統の濃淡、たとえば赤とピンクが並んだ場合は、赤の補色青緑がピンクと重なり合ってピンクは灰色に近づく。これら二つの場合は配色によって、色調が変化しない配色として特筆すべきものであり、他のすべての場合には相手の色の補色残像と重り合うことによって、色相を変えてしまうのである。色の取扱いにくいのは実はこのような補色残像の影響についての知識が不足しているからではなかろうか。

6. カラー マッチングのこつ

色を取り扱う上で、カラー マッチングの問題は常に重要視されているが、明確な決め手がない。要するに色と色とが合えば良いという程度で、多くの経験者は自分の永年修練してきた勘に頼らざるを得なかったのである。ところがわたしが自分でやってみると、それは何でもないということがわかったのである。というのは以前から補色残像の研究で苦勞をしてきたことが、予想以上に役立ったからである。

まず A と B とが等しい色かどうかを観測するのに、従来のやり方では A と B とを直接に隣接して比較するのであるが、この方法では余程、平坦な色試料を用いない限り、同一の色でさえ異なっているように見える場合があるかと思うと、全然異なる色が同一の色に見えることさえある。なぜかという、隣接比較の場合は境界対比の影響が生じるために、境界部におけるごくわずかな誤差が強調されやすいのである。

われわれの祖先が色を測ることを覚えてから幾久しくなるが、隣接比較はその最初の発見であり、もっとも原始的な方法に属する。といって分光々度計を用いるには金がかかり過ぎるし、後の処理に時間がかかる。そこで考えられる問題は一定のものさしを使って別々に計って、等しいものを見出すという方法である。色を比較する場合にもこれに相当する方法が考えられなければならないはずである。

一定のものさしとはグレー マスクのことであり、このマスクには 2 つの窓があげられており、標準色票を一方の窓からのぞかせ、他方の窓から別の試料をのぞかせて、グレーと色票との関係、試料との関係を比較するならば A と B とが一致しているかどうかを決定するのに好都合である。これを離間比色という。

そこでどのようなグレーを選べば良いのか迷ったあげく、各種のグレー マスクを用いて、被験者の主観によって、比色のしやすいグレーを選ばせたところ、マンセル色票の $N 7/$, $N 6.5/$, $N 6/$ の 3 種類に多数の

票が集まり、N 5/ , N 9.5/ , N 1.5/ はごく少数であった。結局 N 6.5/±0.5 の範囲が良いということになったが、それでもなお問題は残された。

明度の高い色、低い色、中位の色など、どのような色についてもマスクの窓からのぞかせて明確に見えるためにはどうしても窓の縁に黒の輪郭線、すなわち分割線を入れる必要が感じられた。この点については1952年の家政学雑誌 Vol. 1, No. 3 に「配色美における分割線の効果とその原因に就いて」に詳しく発表しておいたからここでは省略するが、グレー マスクにも分割線の効果が明確に現われ、カラー マッチングの能率を高めるに役立った次第である。ただし一般的にはいまだほとんど利用されていないようである。最近海外書籍貿易商会発行の OBC Textile Color Manual Color Chart に付属したグレー マスクはこの方式を応用した最初の例であろう。

このグレー マスクは視距離 50 cm として窓の大きさ、窓と窓との間隔を割出したものであるが、このような窓の大きさを決定するための研究は1956年家政学会誌 Vol. 7, No. 2「色票面積と観察距離との関係について」の中で発表済みである。これを要約すると、視距離 L と色票の幅 W との比率 R はつぎのような関係になっている。

$$R = \frac{W}{L} = 0.04 \quad \dots\dots\dots (1)$$

ゆえに視距離 50 cm の場合は (1) 式から割出してつぎようになる。

$$W = RL = 2 \text{ cm}$$

さらに分割線を幅 w とすれば、つぎようになる。

$$w \leq 1/20 W$$

なお窓と窓との間隔を W' とすればつぎのようになる。

$$W' \geq W$$

マスク全体の大きさは用途によって多少異なるが、窓の周囲に窓の縦、横幅の2倍以上の余白を必要とする。

このようなマスクを用いた場合は継時対比の法則を応用することになるから、意識的に両窓の色を交互に見比べる動作を続けなければならない。この場合お互いの補色残像が相手の色に重なり合うから、少しの色差があっても強調される。逆にいえばまったく同一の色であればまったく同一の色にしか見えないから、慣れると非常に便利で、適確である。ただし前に述べた隣接比色のときの色差の強調現象とこの場合とは根本的に意味が異なる

ものである。

7. 混色とカラー マッチング

混色の世界は加法混色 (Additive Color Mixture) と減法混色 (Subtractive Color Mixture) と大別され平均混色 (Mean Color Mixture) という特殊なものもある。もちろんこれはいずれかといえば、加法混色の中に包含されるべきものではあるが、見掛けの上では別個に取扱った方が良いと思う。

説明の便宜上から先に減法混色から解説するが、比較的透明度の大なる色材を用いて基礎実験を行なう必要上印刷インキを使用した。

1942年春染色文化の研究で有名な上村六郎氏の依頼で日本色名大鑑の刊行に協力したとき、内外出版の編集担当者であった藤谷多喜雄氏から、印刷インキで色票を作ることの困難であることを忠告されたので、その可否を確かめるための基礎実験に取りかかった。その後カラー サンプルと同じ色を出すための実験を続けている中に、百数十種の色インキの中から、必要にして十分な色インキを選出することに成功した。(印刷インキについては横浜諸星化学工業株式会社の協力を受けた) その結果はつぎのとおりである。

赤 系 統	Red	2.5 R 4/14	1
	Orange Red	7.5 R 5/14	2
黄 系 統	Yellow	5 Y 8/12	3
緑 系 統	Green	2.5 G 5/10	4
青 系 統	Greenish Blue	7.5 B 4/8	5
	Purplish Blue	7.5 PB 3/12	6
紫 系 統	Red Purple	2.5 RP 4/14	7
無彩色系統	White	N 9.5/0	8
	Black	N 1.5/0	9

(註) マンセル記号は標準色票に準拠した。

以上白、黒のほかには7色を用意して混色実験を繰り返したが、先ず日本古来から伝えられてきた染織物の色は混色によって自由に出し得るようになった。そのときの記録を参考にして混色によるカラー マッチングの要領を簡単に説明すると、一つの原因インキ(種インキともいう)を白でうすめて行くと、光の分散によって青味が加わる。つまり、白でうすめると原因インキの色相が変化するので、これを補正する必要がある。たとえば2.5Rをうすめて行くと、青味のローズから青味のピンクが現われるので、この青味を消すために5Yに7.5Rを少々混ぜた黄橙を微量加えると、2.5R系のローズないしピンクが作られる。この要領はグレーを作るときにも大い

に役立つのである。

たとえば N 6.5/0 のグレーを作ろうと思えば、白に黒を少量加えて明度 N 6.5/0 に近いグレーを作るのであるが、できたグレーは予想に反して青味のグレーである。そこで先に述べた 5Y に少量の 7.5R を加えた黄橙を青味の消滅するまで加えると、ほとんど N 6.5/0 の標準色票と区別の付けられないようなグレーが生み出される。

つぎは黒を全然用いずに白と赤、黄、青の三原色のみの混合によって、低彩度 (Greyish tone) の各色を出すときの要領を説明する訳であるが、この場合は頭の中に三角色度図を描いて、色相のかたよりを視感判定をしながら、カラー マッチングを行なうのであるから、ただ混色の経験があるだけでは自由にならない。このときの三原色は 2.5R, 5Y, 7.5B の3色のみであるが、時と場合によって、7.5R, 2.5G, または 7.5PB, 2.5RP の応援を求める必要も出て来る。しかし、たいいていの場合上記の3色と白があれば用は足りるはずである。これら3色を適当に混合すると、ほとんど黒に近づくが、N 1.5/0 と比較すれば相当に差がある。だがここでは純黒を求める必要はなく、黒に近づくことを確かめ、その分量比を頭に入れておけば良いのである。いま仮りにページのカラー サンプルを取り出して、これにカラー マッチさせようとするならば、まず白の中に赤と黄を加えて、その色が黄橙色の系統になったことを確かめたら、青を少量ずつ加えて赤味を消して行くのである。もちろん一度や二度で、ずばりカラー マッチが完了できる訳ではないが、この操作によって、ページに近接できる可能性を理解すれば、後は視感覚とインクの量の目測に注意すれば良いのである。

つぎはマルーンのような赤系の暗色で彩度の比較的低い色を作る場合であるが、赤に緑を加えて明彩度を同時に低下させ、白で明度を上げて行けば、一応月並のマルーンが作られる。もしも流行によってマルーンの傾向が紫味になったり、黄味になったりするときには 2.5RP を少量加えて、紫味のマルーンを作ることでもできるし 7.5R を少量加えて、黄味のマルーンを作ることでもできる。

タバコ ブラウンのような茶色は 7.5R に 7.5B を少量加えてから 5Y と白とで調整すれば良い。モスグリーンは 2.5G に 7.5R を少量加えても良いし、7.5PB に 5Y を加えてもできる。

これらの要領は補色関係の理論を応用したに過ぎない

が、実は自記分光光度計によって、各色毎に濃淡の変化を測し、分光反射率曲線を求めておくことが先決問題である。したがって色光混合の理論だけでは思いも寄らぬことである。

8. 二色印刷による多色効果

1946 年大阪山本インキ株式会社の顧問に迎えられ、山本伊得雄社長の依頼で「新聞印刷用黒インキの黒色度増強に関する研究」を始めた。当時のカーボン ブラックは国産の質の良くないもので、黒色度が不十分である上に紙の白度がきわめて悪く、Black and White のコントラストは可読性を非常に悪くしていた。インキ会社としてはまずインキの黒色度を高めなければならない、ということになり、わたしはその責任を負わされた訳である。

しかも副産物として「二色印刷による多色効果」の研究テーマが飛び出したことは真に感激の至りである。西洋服装図鑑の中にあるヘンリー 8 世の肖像画を原色写真印刷の方式によって分解撮影した原板をもとにして、三原色用網版と二原色用網版と2組を作って、色刷りを行なったが、遂に両者の色彩効果を近似させることができた。両者を離して別々に観察すると、どちらが二色印刷なのか、判別しがたいほどである。この製版に神技を尽したのは大阪永田印刷 永田稜威夫社長であるが、彼の製版技術と、長年月にわたる経験的色彩の鋭さはもちろんのこと、この画期的な研究に対する熱意と誠実さが遂に、二色印刷による多色効果の研究を結実させたのである。以下の表からご想像いただきたい。

使用インキ

Orange Red (OR) 10 R 6/14

Blue Green (BG) 7.5 G 6/8

網点による色

	補色対比の効果
a) OR (Orange Red)	Pale Blue Green ₁
b) BG (Blue Green)	Pink ₁
c) Paper (White)	Dark Tone
d) a-b (Black) (減法)	Bright Tone
e) a+b (Yellow) (融合)	Pale Purple Blue
f) a+c (Rose~Pink) (融合)	Pale Blue Green ₂
g) b+c (Pale Blue Green)	
(融合)	Pink ₂
h) a+d (Brown) (融合)	Pale Blue
i) b+d (Dark Blue Green)	
(融合)	Pink ₃

網点の組合わせによる発色数	n
網点の大小による明暗段階	10
地色、さし色交代数	2
発色効果総計	S

$$S = 10n + 2n(n-1) = 234$$

9. む す び

未開拓の色彩の世界に鶴嘴を打込み、自分で道をつけながら前進する困難さもさることながら、せっかくの成果を誠意を以て理解し、協力してくれる人物を捜し出すことはさらに困難な仕事である、ということを40年の結論として主張したい。ただしわたしの研究成果を応用して実施した黒部第四発電所の色彩調節を始め、数多の

実施例に対しての讃辞、染織界、服飾界、美粧界の方々への色彩指導の結果に対する謝辞、配色による性格テストへの絶大なる協力などをみると、40年の色彩研究の労苦は決して無駄ではなかった、と信じていることができる。

本稿はいつて見れば、氷山の海面以下に属する部分の一部に過ぎないが、たとえ一部でも述べる機会が与えられたことは感謝の外はない。日本繊維機械学会のご厚意を謝するとともに、学会の発展充実に祈りたい。