

論文

CIELAB表色系による色濃度の計算方法

Study on the Calculating Method of the Depth of Color on the CIELAB Color System

佐藤 哲也・寺主 一成・福田 保

Tetsuya Sato*・Kazushige Teraji**・Tamotsu Fukuda***

Higashiosaka Junior College*・Takarazuka University of Art & Design**

Otsuma Women's University***

Abstract

Recently, the concept of the depth of color becomes of the growing importance in the colorant application field. But a calculating method available on the basis of the CIELAB color system has not yet been derived so far.

In this study, the authors derived an equation of computing the depth value from the CIELAB L^* , C^* , h° values and obtained the following equation of the depth value D_{CIELAB} .

$$D_{CIELAB} = (100 - L^*) + (0.1 + \Delta h^\circ_{290}/360^\circ) \times C^*$$

where meanings of the symbols in the formula are as follows:

L^* : CIELAB metric lightness

C^* : CIELAB metric chroma

Δh°_{290} : Difference from 290° in CIELAB metric hue-angle h°

We expect that depth of color under various illuminants is evaluated by using new depth value D_{CIELAB} , and this formula is used in various colorant application fields.

要旨

近年、色材応用分野においては、色濃度概念の重要性が指摘されている。しかし、現在もっともよく使用されているCIELAB表色系における有用な色濃度値の構成は行われていない。

本研究では、CIELAB表色値 L^* , C^* , h° から色濃度を算出する式について検討し次式を導いた。これにより、これまでの色濃度値の問題点である様々な光源下での色濃度評価が行えるようになり、色材応用分野における様々な応用の可能性も推測できる。

$$D_{CIELAB} = (100 - L^*) + (0.1 + \Delta h^\circ_{290}/360^\circ) \times C^*$$

ここで、

L^* : CIELABメトリックライトネス

C^* : CIELABメトリッククロマ

Δh°_{290} : CIELABメトリック色相角 $h^\circ = 290^\circ$ からの h° 差

1. 緒言

応用色彩学においては、いくつかの未解決な問題点が指摘¹⁾されているが、色濃度の定量化もその一つである。とりわけ物体色を扱う色材応用分野においては、色濃度は色彩を評価する上できわめて重要な因子である。

たとえば、色材の濃度や混合比の物理量が必ずしもその処方では表現した色濃度という感覚量と単純な定量関係を持っていないこと²⁾や、同じ色材で表現した着色物であっても同一の色濃度のレベルでなければ堅牢度は違ってくるため、色濃度を一定にそろえた試料を用いて堅牢度試験を行い比較や評価をしていること³⁾など、実際には、色濃度を常に意識しながら色彩評価などの作業を行わなければならない。

このため、これまでに A 値⁴⁾、 θ 値⁵⁾、 B 値⁶⁾、 D^* 値⁷⁾、 D_L^* 値⁸⁾などの色濃度の定量化の提案が行われているが、これらの色濃度の定量化方法は個々に問題点を持っている。

色濃度の定量化が十分に満足とはいかない原因は、これまでの色濃度の定量化がそれぞれ別の表色系で構成されてきたためや、表色系間の変換が複雑であり、相互間の関係が容易に比較検討できないためなどであると考えられる。特に、これらの色濃度値が現在広く使用されている CIE 表色系や CIELAB 表色系からの直接算出ができないことが、色濃度がきわめて重要な概念にもかかわらず、実際に広く適用されていない最大の理由であると考えられる。

もっとも、CIE 表色系は感覚的な表色系ではなく、感覚量である色濃度の定量化を簡単な式で表すことを容易に行えないことも問題を難しいものにしてきている一因である。しかし、CIE 表色系から簡単な算出式によって得られる CIELAB 表色系の表色値 L^* 、 C^* 、 h° を用いる表色法はマンセル表色法とある程度の相関関係があり、人間の感覚と似ている。

そこで、本報では、マンセル表色系から算出できる色濃度値 D_L^* を参考にしながら、現在、実用にも国際的に広く使用されている CIELAB 表色値によって色濃度を構成することを試みた。

これにより、従来から提案されている色濃度値が一定の光源下でしか適用できないことに対し、CIELAB 表色系で色濃度候値を構成することで、様々な光源下で色濃度の評価を行うことができるようになると思われる。また、CIELAB 表色系が広い分野で使用されているだけに、汎用性の向上とともに

様々な応用の可能性も推測できる。

2. 実験方法ならびに結果

2-1 CIELAB 表色系とマンセル表色系

CIELAB 表色系は、Adams-Nickerson 表色系を改良した表色系で、CIE XYZ 表色系から CIELAB 表色系の L^* 、 a^* 、 b^* を経て算出できる表色値 h° 、 L^* 、 C^* は、マンセル表色系の三属性 H 、 V 、 C ときわめて相関性がよい。そして、CIELAB 表色系とマンセル表色系それぞれの三属性について下記の式によって近似できることが一般に知られている。

$$V \approx L^*/10 \quad (1)$$

$$C \approx C^*/5 \quad (2)$$

$$HN \approx h^\circ / 3.6 \quad (3)$$

ここで、 V : マンセルバリュー

C : マンセルクロマ

HN : マンセルヒューナンバー

L^* : CIELAB メトリックライトネス

C^* : CIELAB メトリッククロマ

h° : CIELAB メトリック色相角

実際に、JIS Z-8721 の付表に示されたマンセル表色値と Y_{xy} 表色値の対応データを用いて CIELAB 表色値に変換を行い、それぞれの三属性間の関係を図示すると Fig. 1~3 になる。

Fig. 1 はマンセルバリュー V と CIELAB メトリックライトネス L^* との関係を示した図で、まったくの直線関係であり、相関係数が 0.9999 の一次回帰ができる。すなわち、(1) 式で示された CIELAB メトリックライトネス L^* とマンセルバリュー V との関係は、CIELAB メトリックライトネス L^* を 1/10 倍すればマンセルバリュー V になるとしても差し支えないと考えられる。

Fig. 2 はマンセルクロマ C と CIELAB メトリッククロマ C^* との関係について示した図で、ある程度プロットが散らばっているものの相関係数は 0.9534 であり、色相によって多少のズレはあるものの、簡易的な近似式にしては許容できる範囲と考えられる。

Fig. 3 はマンセルヒューナンバー HN と CIELAB メトリック色相角 h° との関係について示した図で、マンセルヒューナンバー $HN=0$ と CIELAB メトリック色相角 $h^\circ=0^\circ$ との間に、マル

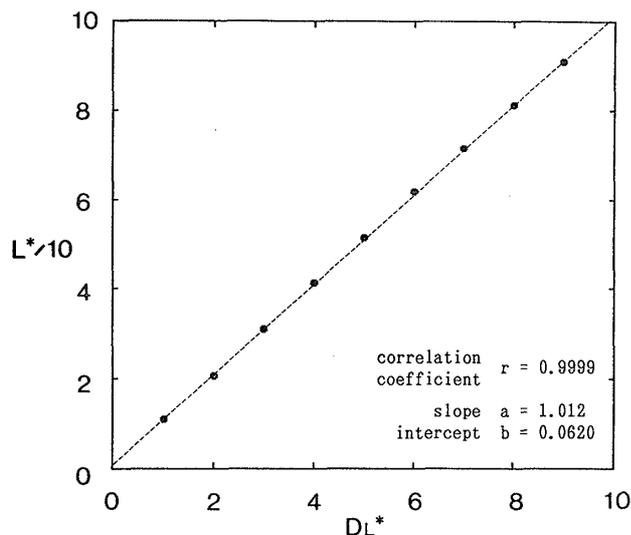


Fig.1 The relationship between Munsell V and CIELAB L^*

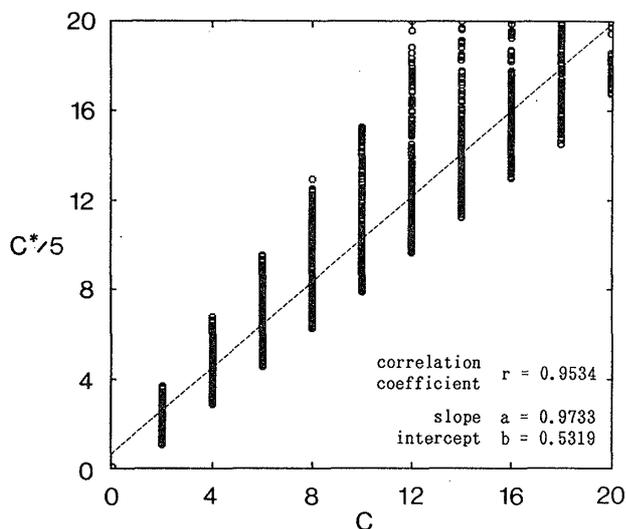


Fig.2 The relationship between Munsell C and CIELAB C^*

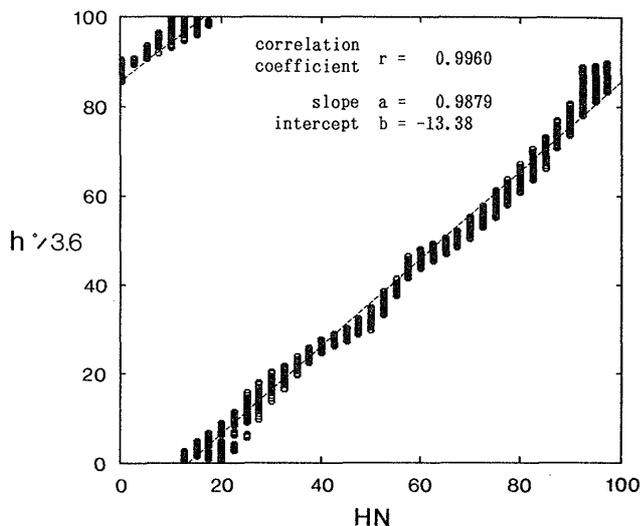


Fig.3 The relationship between Munsell HN and CIELAB h°

セルヒューナンバーで約14ステップ、CIELABメトリック色相角 h° で約50°ほどのズレが生じているため、

プロットが2ヶ所に渡って分布しているが、その間の関係は相関係数0.9879ときわめて良好な関係であるといえる。すなわち、基準色相さえ相応に設定すれば、(3)式はほぼ成り立つことが推測できる。

以上のことより、マンセル表色値とCIELAB表色値の間関係式は、多少の誤差は有しているものの、概略的にはある程度妥当な対応関係がある。

2-2 CIELAB表色値からの色濃度構成

寺主はこれまでに心理実験などを行いマンセル表色系の下記の色濃度式⁷⁾を得ている。

$$D^* = \exp_{10}\{(\log 2/2) \times (10 - V) + C \times (m + \Delta H_{5P}) \times 10^{-3}\} \quad (4)$$

そしてさらに、マンセル表色系のマンセルバリューと同じ0~10の値をとるように D_L^* 値として以下の算出式⁸⁾を用いている。

$$D_L^* = (10 - V) + 0.006644 \times C \times (m + n \times \Delta H_{5P}) \quad (5)$$

ここで、 $D_L^* : 0 \leq D_L^* \leq 10$ の値をとる。

m : 係数、一般に $m=5$

n : 係数、一般に $n=1$

ΔH_{5P} : マンセル表色系における色相 $5P$ からの色相差 $0 \leq H_{5P} \leq 50$

D_L^* 値は、人間の色濃度区分感覚との対応⁹⁾が認められたり、堅牢度評価への応用¹⁰⁾、またさらには、トーンの定量化¹¹⁾などの応用も行われており実用価値が高いと考えられる。

しかしながら、 D_L^* 値はマンセル表色系の持つ光源2°視野の特定条件下だけに限定されているものの、 D_L^* 値を参考にCIELAB表色系において色濃度値が構成できれば、さらに実用的な色濃度値が構成できることになると思われる。

すなわち、CIELAB表色系から色濃度を構成する場合、 D_L^* 値とある程度相関性をもたせるならば、マンセル表色系とCIELAB表色系の関係式(1), (2), (3)を(5)式に代入することにより、CIELAB表色系における色濃度値を算出する次式を簡易的に導くことができることになる。

$$D_{L^*}^* (\text{CIELAB}) = (100 - L^*)/10 + 0.006644 \times (C^*/5)$$

$$\times(m+n \times \Delta h^\circ x / 3.6) \quad (6)$$

ここで、 $\Delta h^\circ x$: 基準となるCIELABメトリック色相角 h° からの h° 差、添字 x は基準となる h° 値を示す。

もっとも、(6)式によって算出される色濃度値 $D_{L^*(CIELAB)}$ は、0~100の範囲をとることになるが、CIELAB表色系で構成される色濃度であることや、パーセント表示としての意味合いを考え合わせると、CIELABメトリックライトネス L^* のように 0~100の範囲をとる方がよいのではないかと考えられる。

またさらに、CIELAB表色系における色濃度式として新規に構成するわけであるので、(6)式の整理と係数の新たな設定を行うと、算出する値が 0~100の範囲をとる一般式を導くことができる。

$$D_{CIELAB} = 10 \times \left\{ (100 - L^*) / 10 + k_1 \times C^* \times (k_2 + k_3 \times 100 \times \Delta h^\circ x / 360^\circ) \right\} \quad (7)$$

ここで、 D_{CIELAB} : CIELAB表色系における色濃度値

$$0 \leq D_{CIELAB} \leq 100$$

k_1, k_2, k_3 : 係数

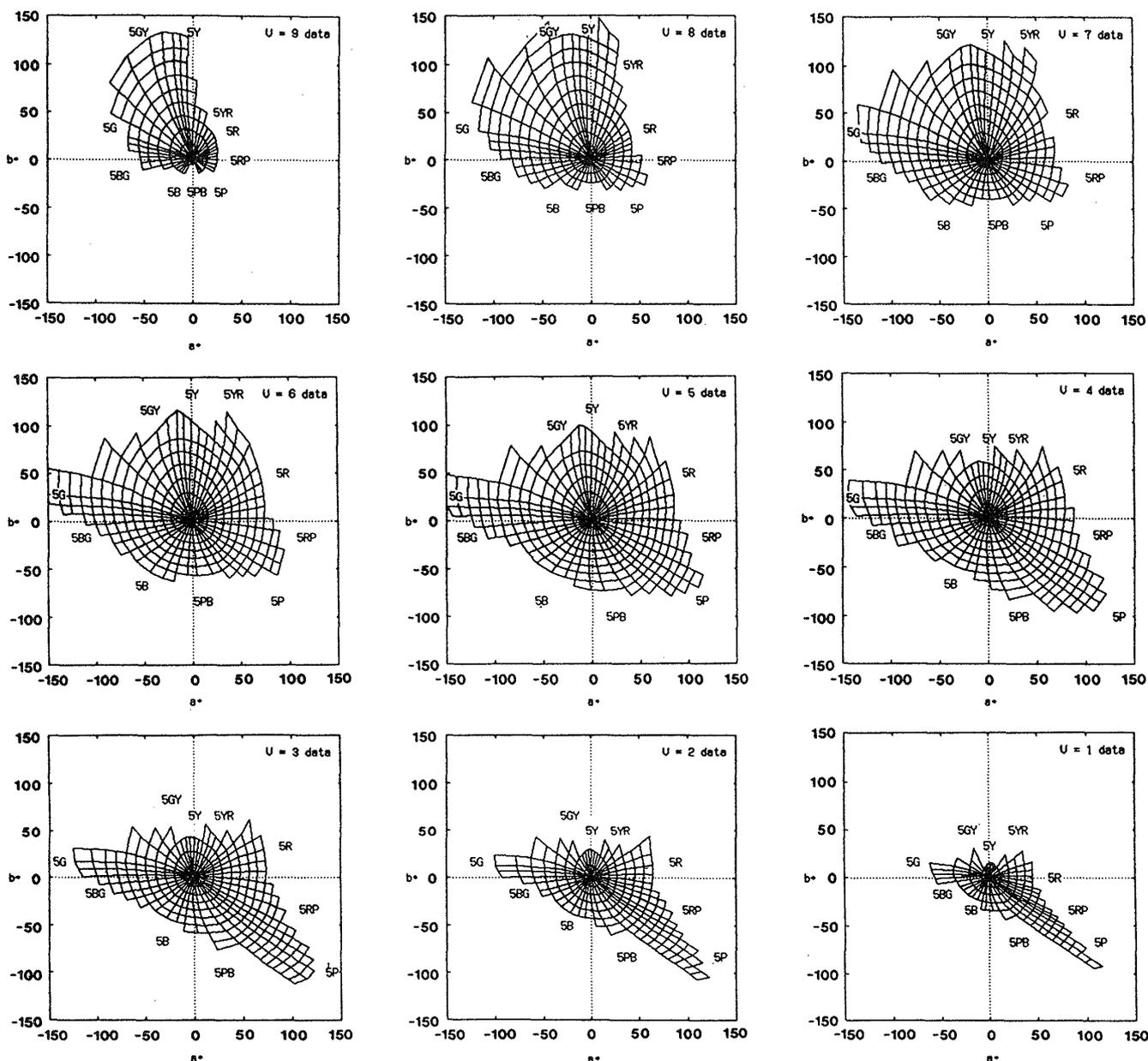


Fig. 4 JIS Z-8721 Munsell data on the CIELAB a^*-b^* chart

(7)式において、 k_1 は k_2 および k_3 によって自動的に設定される係数であるので、実質的には、 D_L^* 値との相関性をよくするように、(7)式の k_2 , k_3 , x を決めることによって具体的な色濃度式として規定できることになる。

2-3 彩度寄与因子項の基準色相の設定

実在する物体色の範囲では、色濃度は同一の明度であるならば、彩度が高くなるにつれて大きな値をとることは、これまでの色濃度値の提案⁴⁻⁶⁾から明らかになっている。この色濃度への彩度の影響は彩度寄与因子と呼べるが、彩度寄与因子への色相の影響についての認識は、それぞれの提案によって多少異なっている。

しかしながら、マンセル表色系で表現するならば、ほぼ $5Y$ から $5GY$ の範囲がもっとも彩度寄与が大きい色相であり、 $5PB$ から $5P$ の範囲がもっとも彩度寄与が小さい色相であり、彩度寄与因子が補色の関係で表わせるということがこれまでの提案のほぼ共通した認識であった。

Fig. 4 は、CIELAB a^*-b^* 図に JIS Z-8721 付表のマンセルデータを展開した図であるが、マンセル表色系の補色関係は、CIELAB 表色系において必ずしも完全には補色関係になっていない。そのため、CIELAB 表色系による色濃度の構成においてマンセル表色系の色濃度の値 D_L^* との相関性を考えるにしても、(4)式にみられる D_L^* 値算出式で使用しているマンセル表色系の補色関係をそのまま CIELAB 表色系に持ち込むことはできない。

実際、彩度寄与因子のもっとも大きくなると共通に

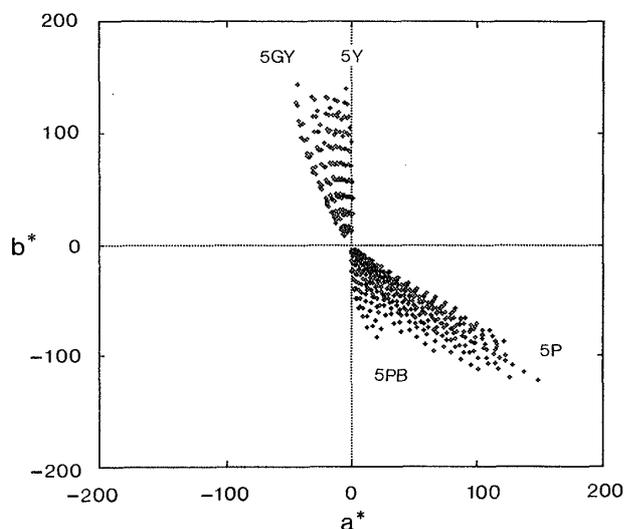


Fig. 5 CIELAB metric hue-angle area corresponding to $5Y \sim 5GY$ and $5PB \sim 5P$ Munsell hue area

認識されている $5Y$ から $5GY$ の色相範囲は、CIELAB 表色系では Fig. 5 にみられるように、ほぼ $90^\circ \leq h^\circ \leq 110^\circ$ である。また、彩度寄与因子のもっとも小さくなる $5PB$ から $5P$ の色相範囲は、ほぼ $270^\circ \leq h^\circ \leq 320^\circ$ であり、 180° 対称の補色関係にはなっていない。

しかしながら、補色関係が Fig. 5 にみられる程度の小さなズレであることや、色濃度に影響を与える三属性因子の中では色相がもっとも小さな因子であることも考え合わせると、CIELAB 表色系で色濃度を構成するときに CIELAB 表色系の補色関係をそのまま用いても、マンセル表色系から構成する D_L^* 値とは大きな誤差は生じないと予測できる。また、CIELAB 表色系での補色関係をそのまま用いると、色濃度式を構成する上においても式の単純化ができることになり使用上の簡便さが得られると考えられる。

したがって、CIELAB 表色系の補色関係をそのまま用いることを前提にすると、彩度寄与のもっとも大きいメトリック色相角は $90^\circ \leq h^\circ \leq 110^\circ$ 、彩度寄与因子のもっとも小さいメトリック色相角は $270^\circ \leq h^\circ \leq 290^\circ$ の範囲で設定することがよいと仮定できる。ここで基準メトリック色相角の設定は彩度寄与因子の大きい側が彩度寄与因子の小さい側のどちらにするかについては、特に必然性はないものの、彩度寄与因子の大きいメトリック色相角を基準にするより、彩度寄与因子の小さいメトリック色相角を基準にする方が、これまでの色濃度値が P , PB 系を基準色相においてるので、(7)式における基準メトリック色相角 x も $270^\circ \sim 290^\circ$ の範囲に固定する方がよいと考えられる。

2-4 CIELAB 表色系での色濃度の構成

CIELAB 表色系で色濃度の構成を行う場合、(7)式の係数 k_2 , k_3 , x を変動させて算出した色濃度値とマンセル表色系の色濃度値 D_L^* とをシミュレーション比較することによって、適好な k_2 , k_3 , x を導き出すことができると予測できる。

そこで、JIS Z-8721 付表のマンセルデータを用い、 k_2 , k_3 , x を変動させて算出した D_{CIELAB} 値と D_L^* 値との相関性を検討するシミュレーションを行った。使用した JIS Z-8721 の総データ数は 2742 で、内訳はクロマ 2 刻みの有彩色 2733 データと無彩色 9 データである。

先に共通の補色関係から得られた基準メトリック色相角範囲 $270^\circ \leq h^\circ \leq 290^\circ$ の中で、基準メトリック色

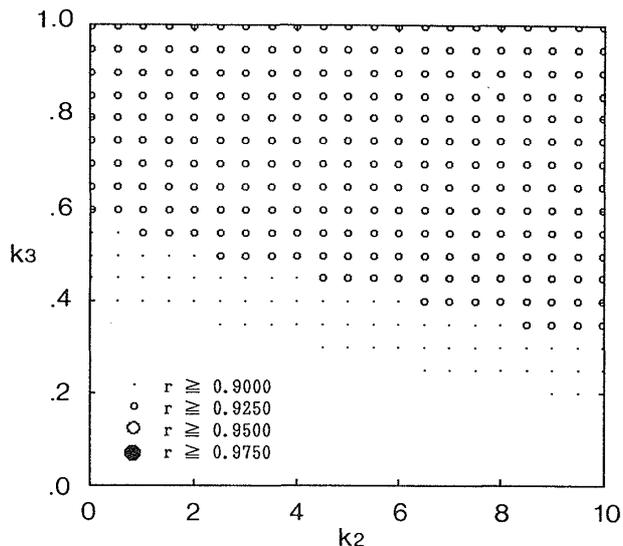


Fig.6 The area of high correlation coefficient between D_L^* and D_{CIELAB} calculating on $h^\circ=270^\circ$

| k_2 | k_3 | h° | r | Slope | Intercept |
|-------|-------|-----------|--------|-------|-----------|
| 4.5 | 0.75 | 290 | 0.9750 | 9.275 | 0.1940 |
| 5.0 | 0.75 | 290 | 0.9752 | 9.318 | 0.1991 |
| 5.5 | 0.75 | 290 | 0.9753 | 9.362 | 0.2042 |
| 6.0 | 0.70 | 290 | 0.9750 | 9.295 | 0.1956 |
| 6.0 | 0.75 | 290 | 0.9753 | 9.406 | 0.2093 |
| 6.5 | 0.70 | 290 | 0.9751 | 9.339 | 0.2007 |
| 6.5 | 0.75 | 290 | 0.9753 | 9.450 | 0.2144 |
| 7.0 | 0.70 | 290 | 0.9752 | 9.382 | 0.2060 |
| 7.0 | 0.75 | 290 | 0.9751 | 9.494 | 0.2197 |
| 7.5 | 0.70 | 290 | 0.9752 | 9.426 | 0.2110 |
| 7.5 | 0.75 | 290 | 0.9750 | 9.538 | 0.2247 |
| 8.0 | 0.70 | 290 | 0.9751 | 9.470 | 0.2160 |
| 8.5 | 0.70 | 290 | 0.9750 | 9.514 | 0.2212 |

r : a correlation coefficient

Table.1 The slope and intercept in the area of high correlation coefficient

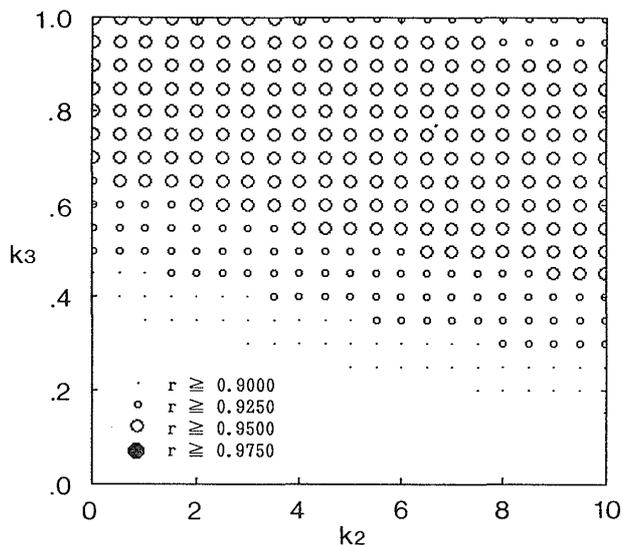


Fig.7 The area of high correlation coefficient between D_L^* and D_{CIELAB} calculating on $h^\circ=280^\circ$

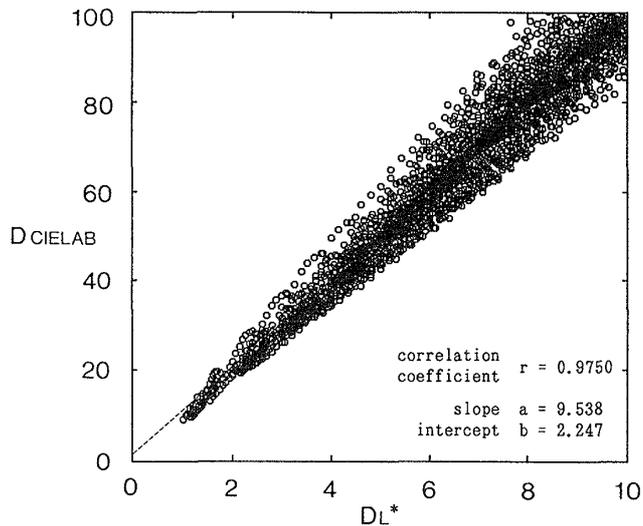


Fig.9 The relationship between D_L^* and D_{CIELAB} calculating by $k_2=7.5$ and $k_3=0.75$

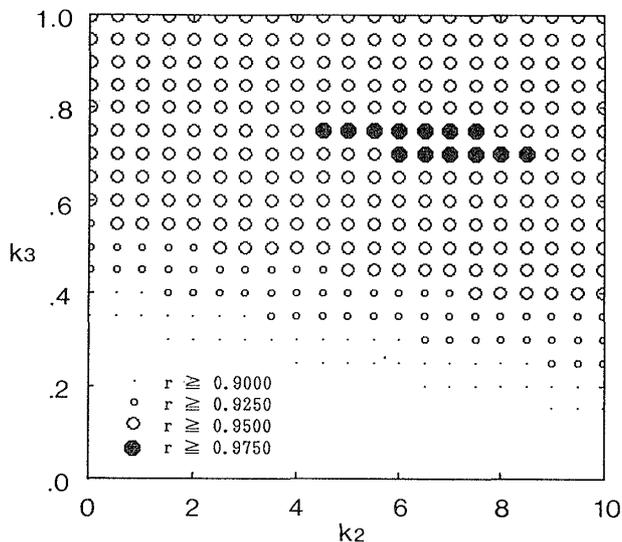


Fig.8 The area of high correlation coefficient between D_L^* and D_{CIELAB} calculating on $h^\circ=290^\circ$

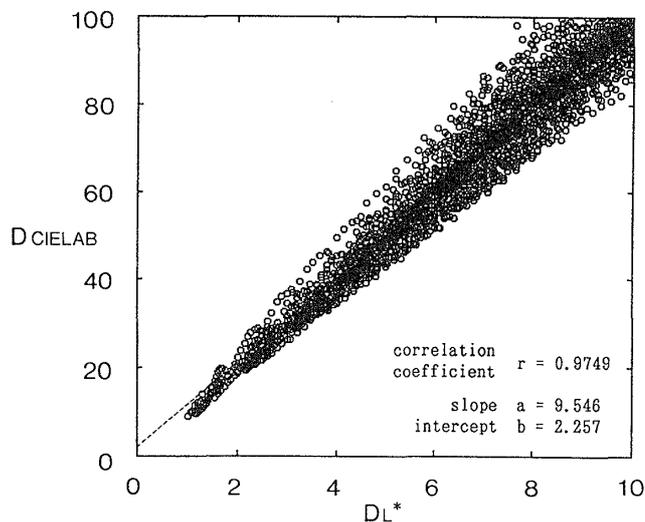


Fig.10 The relationship between D_L^* and D_{CIELAB} calculating by the Eq. (9)

相角を $h^\circ=270^\circ, 280^\circ, 290^\circ$ の 3 種類に設定して検討するため、とりあえず、(5)式の係数を用いると、 k_1 は k_2, k_3 にもなって変動する係数であるので、 k_1 を(5), (6)式と同じ $k_1=0.006644$ に固定し、 k_2 を0.5毎、 k_3 を0.05毎にシミュレーションを行い、その条件下での D_{CIELAB} 値と D_L^* 値の相関を求めた。

Fig. 6~8 は、それぞれ基準メトリック色相角を $x=270^\circ, 280^\circ, 290^\circ$ と設定して、 k_2, k_3 を変動させた場合の相関係数を示す図である。

この結果、Fig. 8 にみられる $x=290^\circ, k_2=4.5 \sim 8.5, k_3=0.70 \sim 0.75$ の相関係数0.975以上の範囲で

あるならば、マンセル表色系による色濃度値 D_L^* と相関性の高い色濃度値を設定することができると考えられる。また、傾きと切片については x, k_2, k_3 がどの値を取ろうと大きな変化はなかったが、相関係数が0.9750を越える場合の傾きと切片をTable. 1 に示す。

またさらに、基準メトリック色相角は $x=290^\circ$ と設定でき、 k_2, k_3 はある程度の範囲を持つものの、 k_2 と k_3 の中心値である $k_2=7.5, k_3=0.75$ を(7)式に代入すると次式になり、この式によって算出される D_{CIELAB} 値と D_L^* 値の関係はFig. 9 によって表すことができる。

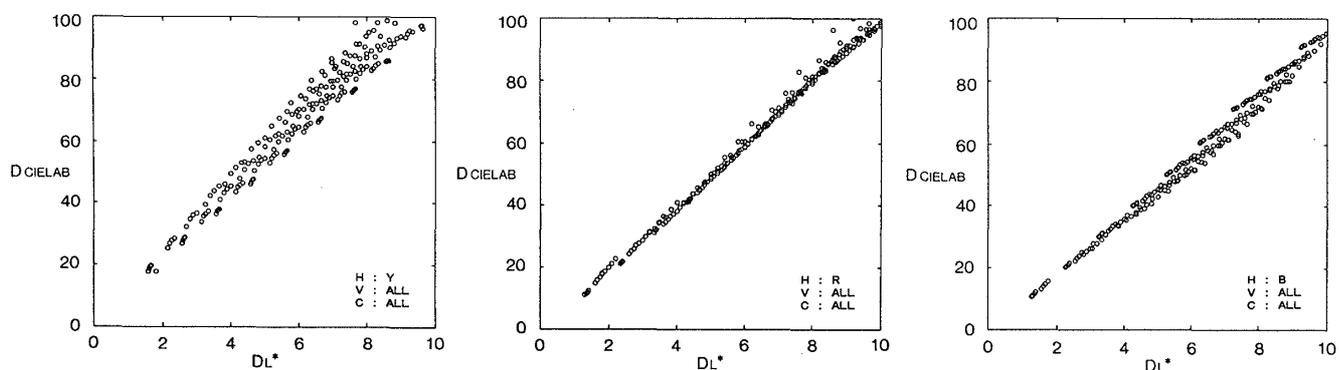


Fig.11 The relationship between D_L^* and D_{CIELAB} calculating by the Eq. (9) on Munsell hue $H=Y, R, B$

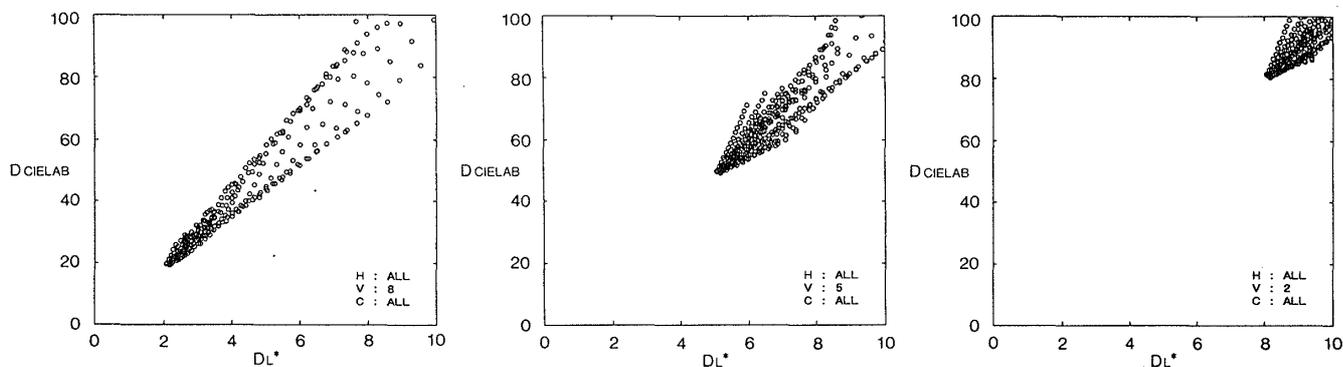


Fig.12 The relationship between D_L^* and D_{CIELAB} calculating by the Eq. (9) on Munsell value $V=8, 5, 2$

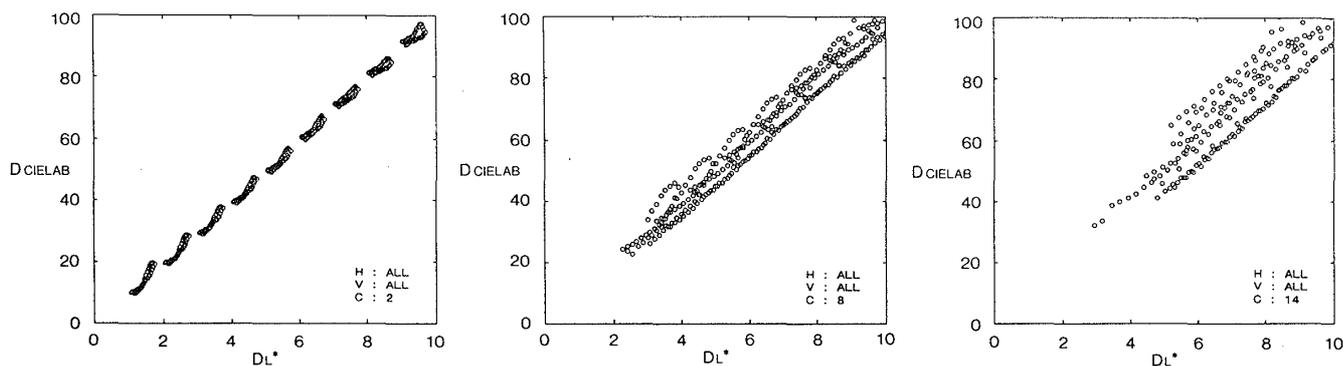


Fig.13 The relationship between D_L^* and D_{CIELAB} calculating by the Eq. (9) on Munsell chroma $C=2, 8, 14$

$$D_{CIELAB} = (100 - L^*) + 10 \times 0.006644 \times (C^*/5) \times (7.5 + 0.75 \times 100 \times \Delta h^{\circ}_{290}/360^{\circ}) \quad (8)$$

さらに、(8)式の係数を整理すると次式を導くことができる。

この式によって算出される D_{CIELAB} 値と D_L^* 値の関係はFig.10によって表すことができる。

$$D_{CIELAB} = (100 - L^*) + (0.1 + \Delta h^{\circ}_{290}/360^{\circ}) \times C^* \quad (9)$$

ここで、 Δh°_{290} : $h^{\circ} = 290^{\circ}$ からの h° 差、
 $0^{\circ} \leq \Delta h^{\circ}_{290} \leq 180^{\circ}$ をとる。

またさらに、Fig.10のうち色相、明度、クロマ毎の D_{CIELAB} 値と D_L^* 値の関係についてみた図がFig. 11~13である。

Fig.11は色相 Y, R, B での関係、Fig.12は明度 8, 5, 2 での関係、Fig.13はクロマ 2, 8, 14 での関係を示した図である。これらの図より Y 色相で高クロマでの関係にやや大きな誤差が認められる。しかしながら、実在するマンセル色票はJIS Z-8721のデータより低クロマのものしかなく、このことを考え合わせれば、CIELAB表色系とマンセル表色系な関係はFig. 4にみられるような歪を持っているにもかかわらず、色濃度値に変換すれば全体的には誤差は小さいと考えられる。

2-5 実際の色票の色濃度評価

CIELAB表色系による色濃度 D_{CIELAB} 値は、感覚との対応⁹⁾も認められている D_L^* 値を参考に構成しているので、ある程度の妥当性は予想できる。しかしながら、単にマンセル H, V, C をそれに対応する h°, L^*, C^* に置換することにより色濃度式を構成しただけであり、実際に色票などの具体的な試料の算出等による誤差について検討したわけではない。したがって、一般に広く使用されている色票を用いて D_{CIELAB} 値と D_L^* 値による色濃度評価を行い比較した。

使用した色票は日本色研事業株式会社製の配色カード175で、色彩計(日本電色社製色彩計ND-1001DP)を用いて測色し、測色された三刺激値からCIELAB表色系からの D_{CIELAB} 値とマンセル表色系からの D_L^* 値とを算出した。

Table. 2は算出した D_{CIELAB} 値と D_L^* 値のデータの一部を表にしたものであり、Fig.11は175色票の測

| Sp. No. | D_{CIELAB} | D_L^* | Sp. No. | D_{CIELAB} | D_L^* |
|---------|--------------|---------|------------------|--------------|---------|
| W | 7.77 | 0.879 | p2 ⁺ | 24.62 | 2.620 |
| Gy-9.0 | 12.27 | 1.279 | p6 ⁺ | 26.65 | 2.560 |
| Gy-7.0 | 26.88 | 2.814 | p10 ⁺ | 27.55 | 2.454 |
| Gy-5.0 | 47.21 | 4.867 | p14 ⁺ | 25.13 | 2.704 |
| Gy-3.0 | 64.98 | 6.594 | p18 ⁺ | 22.57 | 2.533 |
| Bk | 79.42 | 8.013 | p22 ⁺ | 21.62 | 2.263 |
| v2 | 78.07 | 7.874 | ltg2 | 28.34 | 3.033 |
| v6 | 67.98 | 6.096 | ltg6 | 27.42 | 2.788 |
| v10 | 73.92 | 6.611 | ltg10 | 31.80 | 3.034 |
| v14 | 70.04 | 7.620 | ltg14 | 30.69 | 3.270 |
| v18 | 68.33 | 7.469 | ltg18 | 32.47 | 3.527 |
| v22 | 70.66 | 6.858 | ltg22 | 31.55 | 3.279 |
| dk2 | 73.85 | 7.364 | d2 | 61.72 | 6.257 |
| dk6 | 69.67 | 6.873 | d6 | 55.91 | 5.510 |
| dk10 | 75.58 | 7.366 | d10 | 63.63 | 6.047 |
| dk14 | 71.71 | 7.436 | d14 | 63.40 | 6.767 |
| dk18 | 73.03 | 7.499 | d18 | 62.89 | 6.636 |
| dk22 | 75.45 | 7.453 | d22 | 61.40 | 6.083 |

Table.2 The comparative table between D_L^* and D_{CIELAB} (some samples of the Nihon Shikken 175 color card)

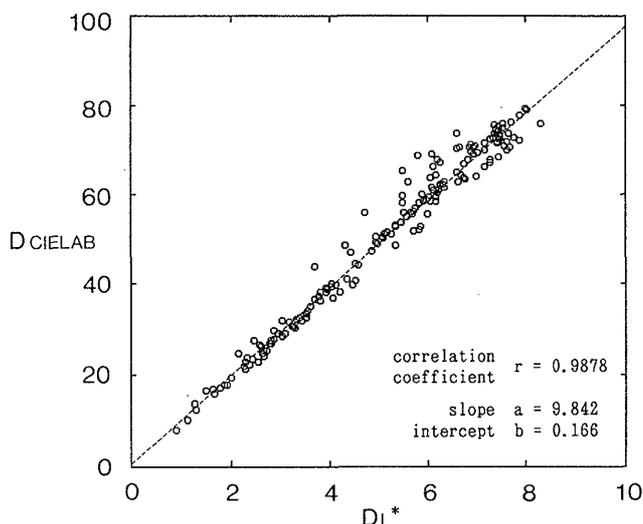


Fig.14 The relationship between D_L^* and D_{CIELAB} of 175 color cards

色データから算出した D_{CIELAB} 値と D_L^* 値を比較した図である。また、その数値間の相関係数は0.9878、傾きは9.8416、切片は0.1661である。すなわちこのことは、 D_{CIELAB} 値が D_L^* 値を10倍した関係であるという当初の設計思想どおりであり、 D_{CIELAB} 値算出式の構成はほぼ満足できる結果であることを意味しているといえよう。

また本研究において、物体色では存在しないと推測される高クロマのデータを含んだJIS Z-8721の付表データによって色濃度値の構成を試みたため、Fig.9, 10にみられるように高色濃度域で D_{CIELAB} 値で100、 D_L^* 値で10を越える計算結果も得られた。しかしながら、配色カード175cはほぼ色空間全体にわたって色票が用意されており、その存在域は物体色の存在域をある程度示しているともいえるが、実際にその色濃度値はFig.14にみられるようにグラフからの逸脱はな

く、その意味においても、色濃度値 D_{CIELAB} は物体色の存在域内ではほぼ問題なく適用できると推測できる。

3. 考察

マンセル表色系より算出できる色濃度値 D_L^* を参考にしながら、JIS Z-8721付表のマンセルデータによるシミュレーション計算を行い、現在、一般に広く使用されているCIELAB表色値による色濃度値 D_{CIELAB} 値を構成した。

これによって、たとえば、XYZ 三刺激値からいったんマンセル表色値への図形変換を経由しなければならなかったこれまでの色濃度値の算出に対し、 D_{CIELAB} は XYZ 三刺激値からCIELAB表色値を経る数式変換だけによって直接的に求められる。

また、 D_{CIELAB} 値と D_L^* 値との相関について実際の色票でと検討を行い、その数値間の関係は良好な相関が認められた。

以上の結果、従来から提案されている色濃度値が一定の光源下でしか適用できないのに対し、CIELAB表色系で色濃度値を構成することにより様々な光源下で評価を行うことができるようになるとも考えられ、CIELAB表色系が広い分野で使用されているだけに、 D_{CIELAB} 値の汎用性の向上とともに様々な応用の可能性も期待できる。

今後、様々な光源下での感覚との対応など、引き続き検討しなければならない課題は残しているものの、とりあえず計測評価のための汎用性のある色濃度値の基本的なモデルが得られたと考えられる。

参考文献

- 1) R. G. Kuehni : Text. Chem. & Col., 10, 75 (1978)
R. G. Kuehni : Amer. Dyestuff Repr., 69, 28 (1980)
- 2) 中村妙子, 寺主一成 : 家政誌, 34, 262 (1983)
- 3) たとえば,
JIS L-0801 : 染色堅ろう度試験方法通則
JIS L-0808 : 標準染色濃度表 1号
- 4) I. H. Godlove : Amer. Dyestuff Repr., 40, 49 (1951)
- 5) P. Rabe : Amer. Dyestuff Repr., 46, 504 (1957)
- 6) L. Gall : Die Farbe, 14, 342 (1965)
- 7) たとえば,

寺主一成, 佐藤哲也 : 織学誌, 36, 266 (1982)

寺主一成 : 色彩学基礎演習ノート, CCL, p20 (1989)

寺主一成 : 日本学術振興会第134委員会業績報告, 13, 67 (1990)

8) 寺主一成 : 色彩学基礎演習ノート, CCL, p20 (1989)

佐藤哲也, 寺主一成 : 色学誌第21回全国大会特集号, 14, 31 (1990)

9) たとえば,

寺主一成, 大萩成男 : 織学誌, 35, 165 (1979)

寺主一成, 中村妙子 : 織学誌, 36, 100 (1980)

10) たとえば,

寺主一成 : 色材色彩工学, 色染社, p143 (1983)

中村妙子, 吉川清兵衛, 佐藤哲也, 寺主一成 : 家政誌, 37, 263 (1986)

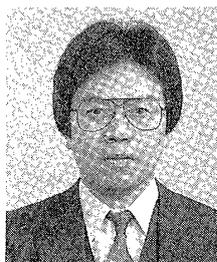
佐藤哲也, 寺主一成 : 織消誌, 31, 387 (1990)

11) 寺主一成 : 色彩学基礎演習ノート, CCL, p32 (1989)

佐藤哲也, 寺主一成 : 色学誌第21回全国大会特集号, 14, 31 (1990)

(受付1991年3月20日)

著者紹介



きとうてつや
佐藤哲也

昭和33年2月12日生

昭和57年3月 京都工芸繊維大学

大学院工芸学研究科修了

東大阪短期大学専任講師

日本色彩学会, 日本家政学会

日本繊維製品消費科学会 各会員



てらじかざしげ
寺主一成

大正13年9月29日生

昭和23年3月 京都大学理学部化学

学科卒業

株式会社高瀬染工場技術部長

京都工芸繊維大学助教授

京都工芸繊維大学教授 を経て

宝塚造形芸術大学教授 工学博士

日本色彩学会, 日本繊維学会

日本繊維製品消費科学会 各会員



ふくだ たもつ
福田 保

大正12年5月14日生

昭和22年9月 大阪帝国大学工学
部精密工学科卒業

工業技術院大阪工業技術試験所入所
工業技術院中国工業技術試験所所長
を経て

大妻女子大学教授 工学博士

日本色彩学会, 照明学会, 日本照明委員会

日本家政学会, 国際服飾学会 各会員