

- 2) M. Ikeda, H. Shinoda and Y. Mizokami: Three Dimensionality of the Recognized Visual Space of Illumination Proved by Hidden Illumination Controlled by Lightness and Color Saturation of Objects, Proc. 8th Congress of Int., colour Assoc, 1997, vol. I, pp.167 - 170.

Fig. 1 Scheme of the experimental booth. a, subject looking at the observing room; b, subject looking at the displaying room.

Fig. 2 The illumination colors for the observing room, O1, O2, O3; the displaying room, D1, D2, D3.

Fig. 3 The averaged point of each subject for the illumination combination O2 and D1. Different symbols correspond to subjects. ●, color of O2; ▲, D1; ◇, subject YM; △, SA; +, RY; □, KS; \*, YH; ○, average of five subject.

## AIC中間大会ワルシャワ報告 1999年6月22日～23日

### 研究発表要旨

### 色のトーンを計測評価する方法

### Instrumental Method for Assessing Colour Tone

佐藤 哲也	Tetsuya Sato	京都工芸繊維大学	Kyoto Institute of Technology
中村 妙子	Taeko Nakamura	奈良佐保女学院短期大学	Nara Saho Jogakuin College

#### 1. 緒言

Practical Color Co-ordinates System (PCCS システム) や ISCC - NBS Centroid Color Chart (ISCC - NBS 色名区分法) のようなカラートーンシステムは、色の調子 (トーン) を伝えるための有用な方法である。これらのシステムは、一般に、等色相平面を vivid, deep, light のような言葉によって分割している。しかし、Munsell 表色系や CIELAB 表色系との関係は、たとえば、vivid トーンの場合、vivid yellow が高明度であるのに対し vivid blue は中明度より低く、その関係は直接的なものではない。

寺主らはこの問題に注目して、Munsell 表色系から色濃度と鮮明度を経てトーン区分に変換するアルゴリズムを開発し、色彩工学の基盤である測色手法と結びつけた [1 - 3]。これにより、測色手法を用いて客観的にトーン評価を行うことができるようになった。本研究発表では、寺主らが開発したカラートーンシステムを紹介するとともに、CIELAB 表色系を経てトーン

区分を行う新たなシステムの提案をする。

#### 2. トーン評価の必要性

現在の色彩関連産業においては、単に色を作り出したり再現するだけでなく、伝達・評価・管理という総合的なカラーコミュニケーションが重要となっている。その中で、カラートーンシステムは、色をもっとも容易に伝達・評価する手法である。

一方で、人間の色から受けるイメージは、たとえば、明るい、暖かい、赤味のといったカラーイメージ語によって表現される。現在、私たち colourist は、この色の評価のためにいくつかの有用な表色系や区分法を持っており、このうち、カラーイメージ語を直接用いるカラートーンシステムとしては、PCCS システムと ISCC - NBS 色名区分法がある。PCCS システムは、等色相平面を vivid, deep, light などの言葉によって分割している。ISCC - NBS 色名区分法は red, green, olive などの基本色名と vivid, deep, light などの言葉の組み合わせによって色空間を分割している。これらの

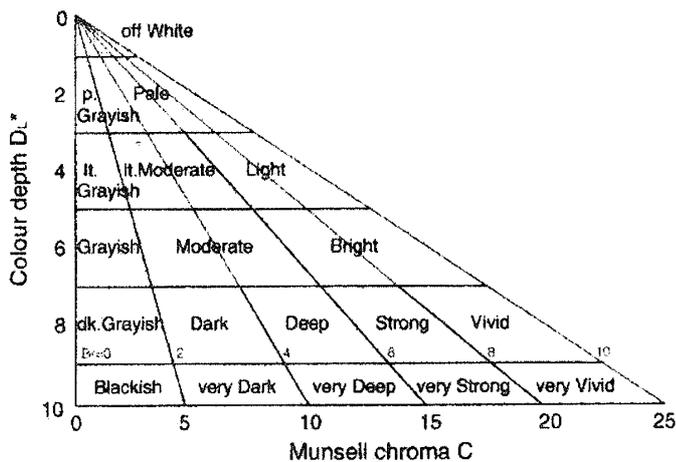


Figure 1 A colour tone system calculated from Munsell values

システムは、色の調子をトーン名として簡単に表現・伝達できるため、特にデザインの分野においては実用的なシステムとしてよく使用される。

### 3. Munsell 値から変換するトーンシステム

PCCS システムと ISCC - NBS 色名区分法は、実用的であるという大きな利点があるが、他の表色系との関係は、たとえば、Munsell 表色系などに関連図表として提示されている程度で、数量的に変換できない不便さがある。

寺主らは Munsell 表色系から色濃度と鮮明度を経てトーン区分に変換するアルゴリズムを開発し、測色手

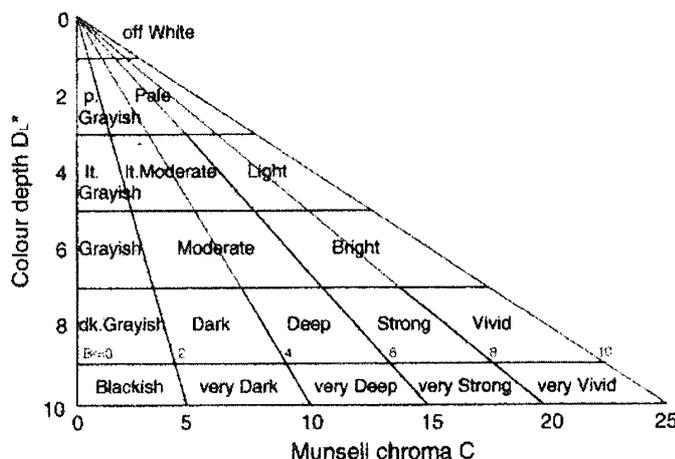


Figure 2 A colour tone system calculated from CIELAB values

法と結びつけた [1 - 3]。この提案により、測色すれば自動的にトーン区分名とそのトーン区分内での程度（位置）が算出できるようになった。Figure 1 に、提案されたトーン区分システムの等色相平面を示す。

このトーン区分システムは、たとえば、PCCS システムの vivid トーンの場合、vivid yellow は高明度であるのに対し vivid blue は中明度より低い、色濃度を明度の代わりとして、また、鮮明度 (dye's brightness) を彩度の代わりとして用いることにより、明度と彩度による等色相平面でのトーン位置がこれまで色相毎に異なっていたものが、色濃度と鮮明度による等色相平面では位置がほとんど変わらなくなることを利用したものである。言い換えれば、トーンは明度と彩度によって評価すべきものではなく、色の濃さと鮮明さによって評価すべきものであることを意味している。

### 4. CIELAB 値から変換するトーンシステム

Munsell 表色値から変換するトーン区分システムより汎用性のあるシステムを構築するために、CIELAB 表色値から変換するトーン区分システムの開発を試みた。CIELAB 表色系から導く利点は、様々な光源条件への応用、容易な表色系間の変換、マルチメディア環境への応用などである。

Figure 2 は、CIELAB 表色値から変換するトーン区分システムの等色相平面である。このシステムは、先に寺主らが開発した Munsell 表色値から変換するトーン区分システムで使われている色濃度値と鮮明度値を CIELAB 表色値から算出できる色濃度値と鮮明度値に代えたものである。個々のトーン区分は、縦軸に色濃度、横軸に補正 CIELAB メトリッククロマを用い、等色濃度ラインと理想上の白から放射状に引かれる等鮮明度ラインによって分割される。色濃度、鮮明度、補正メトリッククロマは下記の式から算出できる [4 - 10]。

色濃度 (Colour depth)

$$D = (100 - L^*) + (0.1 + \Delta h_{290/360}) (1 - \Delta h_{290/360}) C^* \quad (1)$$

鮮明度 (Dyer's brightness)

$$B = 50 C^* / D \quad (2)$$

補正メトリッククロマ (Modified metric chroma)

$$C^* = (1 - \Delta h_{290/360}) C \quad (3)$$

### 5. 結言

本発表では、Munsell 表色系を経てトーン区分を行うカラートーンシステムを紹介するとともに、CIELAB 表色系を経てトーン区分を行う新たなシステムの基本モデルを提案した。この変換方法を測色機と

コンピュータのシステムに組み込めば、測色手法によって測色した色のトーンの程度とトーン区分名を自動的に算出できるようになる。また、CIELAB表色系を経ることで、画像分野への応用やコンピュータネットワークを媒介とするマルチメディア環境での色伝達の可能性もある。これにより、色彩工学とデザインの2つの分野をより汎用性のある方法で結ぶことができると考えられる。

しかし、本研究で提案したCIELAB表色値から変換するトーン区分システムは、現時点では、実際の視感によるトーン評価との比較は行っておらず、今後、従来から提案されているトーン区分色票との関係なども含め、実用化への検討を行っていく必要がある。

#### 参考文献

1. 寺主一成, おもしろい色のはなし, 日刊工業新聞社, p.48, p.74 and p.146 (1991)
2. 佐藤哲也, 寺主一成, 色彩学会誌年次大会要旨集, 13, 60 - 61 (1989)
3. 佐藤哲也, 寺主一成, 色彩学会誌年次大会要旨集, 14, 31 - 32 (1990)
4. 寺主一成, 佐藤哲也, 繊維学会誌 38, 266 - 273 (1982)
5. 佐藤哲也, 寺主一成, 福田保, 色彩学会誌, 15, 109 - 118 (1991)
6. 佐藤哲也, 中村妙子, 寺主一成, 福田保, 繊維製品消費科学会誌, 34, 83 - 94 (1993)
7. T.Sato, M.Kurahashi, M.Ueda, T.Wakida, Proceedings of the International Symposium on Dyeing & Finishing of Textiles, Fukui Japan, 226 - 227 (1994)
8. T.Sato, M.Kurahashi, M.Ueda, S.M.Burkinshaw, Proceedings of International Conference on Colour Communication, Manchester U.K., 205 - 206 (1995)
9. T.Sato, S.Tokino, M.Ueda, Proceedings of the 4th Asian Textile Conference, Taipei Taiwan, 916 - 920 (1997)
10. T.Sato, Proceedings of XV Latinamerican Congress of Textile Chemistry, Montevideo Uruguay, CD - ROM 19 - 1 - 19 - 12 (1998)