

木材の色の表し方

— CIELAB から MUNSELL 表色系への簡易変換方法について —

基太村 洋子⁽¹⁾

KITAMURA, Yoko: Expression of Wood Color—Simplified method for conversion of CIELAB system into MUNSELL color system—

要 旨：木材の色を表示する主な方法には、1. $L^*a^*b^*$ 表色系 (略 CIELAB) による表示、2. マンセル表色系による表示、3. 色名による表示がある。CIELAB による表示の値は、スペクトルによる三刺激値 XYZ から導かれる値で、光電色彩計または分光光度計で測定する。従って、この値には客観性がある。しかし、測色値が数字で表されるために、色としての判断ができてにくい。それに対し、色知覚で分類されたマンセル表色系の値は、分類が CIELAB よりもあらく、識別時に個人差の現れる欠点はあるが、分かりやすい。そのために、本研究では CIELAB の値をマンセル表色系の値に簡易に変換する方法を作成した。変換方法は今までにも研究されてきていた。しかし、それらの方法では、数多くの値の変換が簡単にできない。

今回、1 枚の図を用いて、即座にはほぼ正確に木材の色の L^* , a^* , b^* 値を H, V, C 値に変換できる方法を見出したので報告する。これは、同一線上に記した L^* と V との換算図と、CIELAB の a^*b^* 色度図上に、色相 H , クロマ C の線を描いた図とからなっている。この図を判定用チャートとした (実用新案, 昭 61. 47379 (1986))。このチャートは、世界の有用木材の測色値を基盤にして作成した。そしてこれは、全材色の明度の範囲を四つに分けて作った 4 枚のチャートで構成されている。チャート I は L^* が 84.99~75.00 (辺材と淡色材用)、同 II は 74.99~55.00 (国産材他普通色用)、同 III は 54.99~35.00 (南洋材等濃色用)、同 IV は 34.99~25.00 (特に濃色な特殊用) の色の場合に用いる。このチャートは材色以外でも利用可能である。

目 次

1 緒 言	2
2 試 料	5
3 判定用カラーチャートの作成及び材色への適用	5
3.1 L^* 値から V 値への変換	11
3.2 a^*, b^* 値の H, C 値への変換図	12
3.3 使用法	17
4 結 論	25
謝 辞	26
引用文献	26
Summary	27

1 緒 言

色彩学の発展に伴い、1976年に $L^*a^*b^*$ 表色系による物体色の表示方法が国際照明委員会 (CIE) で採択された。ついで、1980年に JIS 規格にも規定された。それと同時に、木材の色が計測値で表示できるようになった。その後の測色計の進歩はめざましいが、材色表示に関する規定はいまだに無い。

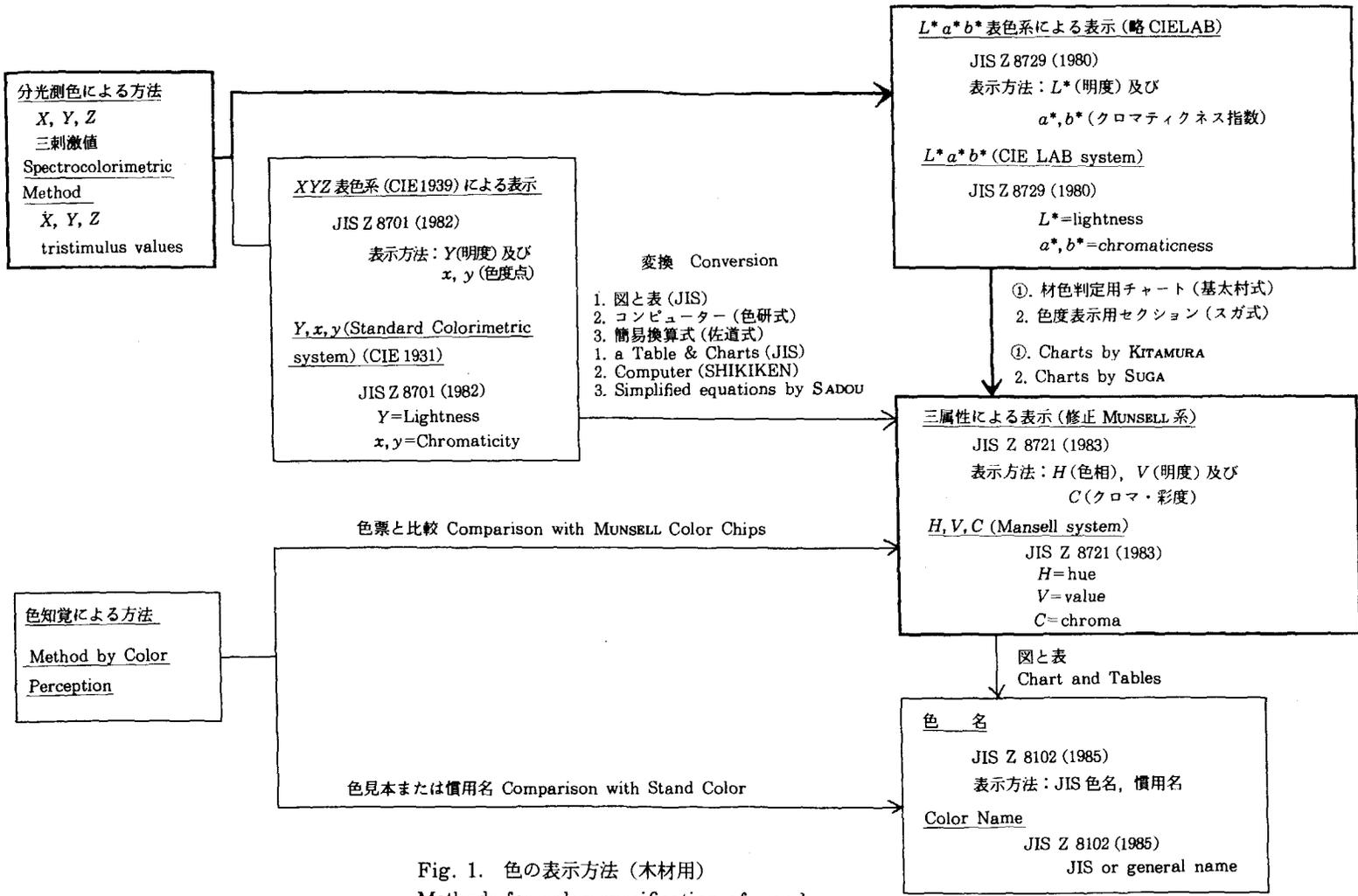
現在、材色の表示は Fig. 1 に示すように、1) $L^*a^*b^*$ 表色系による表示 (CIELAB と略す) (JIS Z 8729-1980)、2) 三属性による表示の修正マンセル系 (マンセル表色系と略す) 表示 (JIS Z 8729-1983)、3) 色名による表示 (JIS Z 8102-1983) のいずれかで行われている。

色の表示方法を大きく分けると、測定値から導かれる客観的な方法 (分光測色による方法) と色知覚で表す主観的な方法 (色知覚 (視覚) による方法) となる。これらに材色の表示方法をあてはめると、CIELAB は分光測定による方法に属し、色名による表示は色知覚による方法に属する。そして、マンセル表色系は、画家 MUNSELL が色材を配列して組み立てた色立体の構成であるために、色知覚による方法に属する。そして同時に、この値は三刺激値 X, Y, Z から導いて求めることも、複雑ではあるが可能である。その場合には分光測色による方法になる。

“分光測色による方法”の測色値の長所は、客観性があり、個人差のない点にある。しかし、CIELAB の L^*, a^*, b^* 値は下二桁の数字で表すため (例えば、 $L^*=68.55, a^*=9.50, b^*=25.34$ というように)、その値から視覚的な色を正確に思い浮かべることは難しい。それに対し、“色知覚による方法”に分類された“色名”は (例えば、くすんだ黄赤、かば色というように) 分かりやすいが、名付ける場合にも、また色名をみて色を判断する場合にも個人差が現れる欠点を持つ。慣用名の場合の個人差は特に大きい。

一方、マンセル表色系の場合には色知覚で色相 H 、明度 Y 、彩度 C が分類されていて、しかも値には色相名の記号がついているために (例えば、 $HV/C=7\text{ YR }6.5/4.5$)、マンセルの値を視覚的な色でうけとめることができる。そのために、三刺激値 X, Y, Z の測定値をマンセル表色系に変換することは以前から行われていた。それは、まず三刺激値 X, Y, Z を XYZ 表色系の x, y, Y に変換したのち、表と数枚の図を用いて、色相 H 、明度 V 、クロマ C (マンセル系の彩度はクロマ) を求めるという手間のかかる方法で行われた。(JIS Z 8721-1983)。この複雑さを改良しようと、その後各種の変換方法が提案されてきた。 Y, x, y からの変換方法には、コンピュータに記憶させての変換方法 (日本色彩研究所)、換算式による変換方法 (佐道, 1985) があり、また L^*, a^*, b^* 値からの変換方法には、“色度表示セクション図” (スガ試験機 K.K., 1973) などがある。しかし、これらは一点ずつを計算、または数枚の図を用いて求めなければならないため、数多くの値を調べる場合には複雑さが伴う。

そこで、著者は 1枚の図で、即座に L^*, a^*, b^* 値をほぼ正確に H, V, C 値に変換できる“CIELAB の H, V, C 値への簡易変換方法”を見出した。これは、世界有用木材を対象に作成したもので、“材色値の判定用チャート” (基太村, 1986) とした。



木材の色の表し方 (基本村)

Fig. 1. 色の表示方法 (木材用)
Methods for color specification of wood

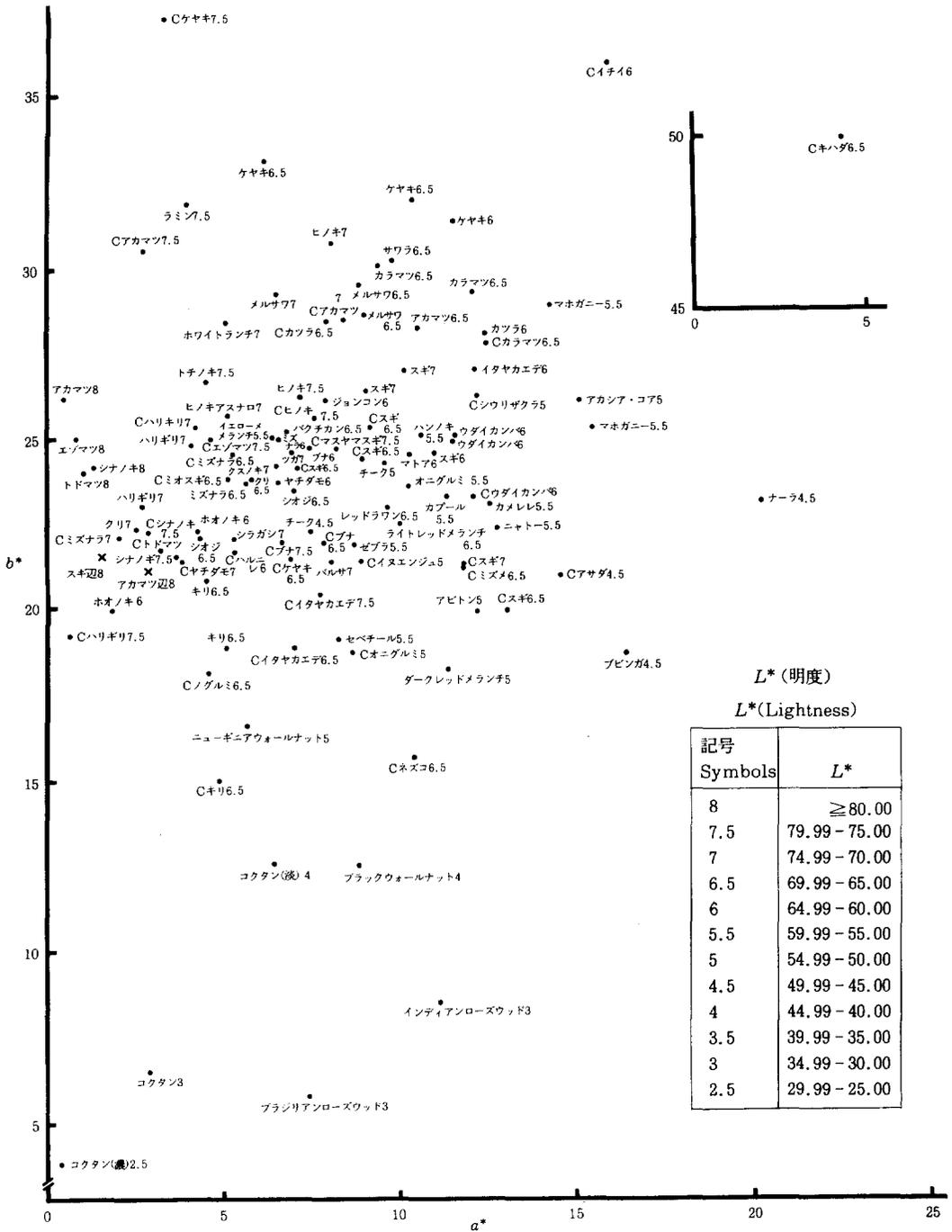


Fig. 2. 材色値 ($L^*a^*b^*$ 表示系による表示) (基太村 1987 b)

Color values of woods (KITAMURA 1987 b)

注) a^* , b^* : $L^*a^*b^*$ 表示系のクロマティクネス指数Chromaticness indices in $L^*a^*b^*$ color expression system

試料無印: A グループ 内外産有用木材

Group A, useful wood of domestic and foreign species

同上: B グループ 化粧用単板

Group B, fancy veneers

A 及び B グループの表面はスーパーサーフェーサーで切削した新しい面

C : C グループ 国立林産関係試験研究機関協議会の色調調査データから

Group C, cited from research data on wood colors from the Council of National and Prefectural Institutes for Forest Products Research.

2 試 料

試料の材色値には“内外産有用木材の材色値”(基太村, 1987 b) から, 73 樹種 (128 種) の心材色と, その一部の辺材色の測定値を用いた。この材色値の内訳は, 内外産有用木材 51 樹種と化粧用単板 32 樹種の新しい材表面の値と, 国立林産関係試験研究機関協議会の研究会が, “樹種別による表面化粧的な分野で使われる木材の色調の調査”で測定した, 28 樹種 (45 種) の測色値 (基太村, 1981) である。

材色の測定値は CIELAB の値で, それらはデジタル測色色差計算機 (スガ試験機・AUD-SCH-3) を用いて, C 光源で 2 度視野, 測定面積 $\phi 30$ mm で測定した値である。なお, L^* , a^* , b^* 値の H , V , C 値への変換図の有効性を, スギとコクタンで証明した。その場合の比較の H , V , C 値は, JIS Z 8721-1977 の方法で求めた値である。従って, その値は三刺激値 X , Y , Z から導かれた XYZ 表色系の Y , x , y 値を図と表を用いて変換する方法で求めた (基太村, 1987 b)。

なお, 各樹種の CIELAB による材色値を $L^*a^*b^*$ 色度図上に示す (Fig. 2) (基太村, 1987 b)。

3 判定用カラーチャートの作成及び材色への適用

三刺激値 X , Y , Z から導かれた CIELAB 値が, 現時点で一番材色測定に適した方法である。そのために, CIELAB 値を視覚的に分かりやすいマンセル表色系に簡単にかえる方法を考案した。

マンセル表色系は, 色を視覚的に順序立てて三次元に配列した色立体で, H (色相), V (明度), C (彩度) で表示する。このマンセル表色系の値に客観性を持たせるには, Fig. 1 に示すように, 一つは XYZ 表色系から (JIS Z 8701-1982), マンセル表色系に変換する方法で, この XYZ 表色系は xy の二次元の色度図と, 明度 $Y\%$ で色を表示する。Fig. 3 に XYZ 表色系の色度図 (x , y) を示す。これは明度 5 のときの図で, 色名が付いている (池田, 1980)。この図から分かるように, この色度図のスペクトル軌跡は馬蹄形である。そして, この色度図上では, MAC ADAM の色弁別楕円の大きさが色によって非常に異なっている。それを Fig. 4 (池田, 1980) に示す。Fig. 4 の馬蹄形内に方向性の異なる楕円が大小あるが, これらが MAC ADAM の楕円で, 色弁別閾をしめす。座標上, これらは緑の方は大きく, 青紫の方は小さく, 座標の位置によって色弁別閾の大きさが異なっていることを意味している。

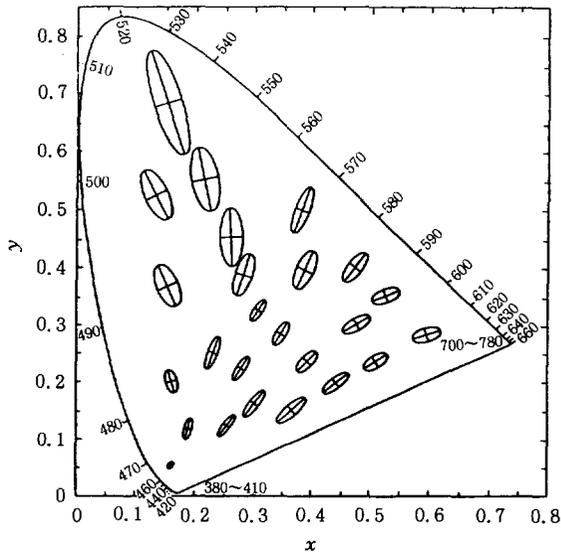


Fig. 4. 色度座標における種々の色弁別いき (いわゆる MACADAM の楕円) (池田, 1980)
Just noticeable chromaticity differences on chromaticity coordinates (MACADAM's ellipse) (IKEDA, 1980)

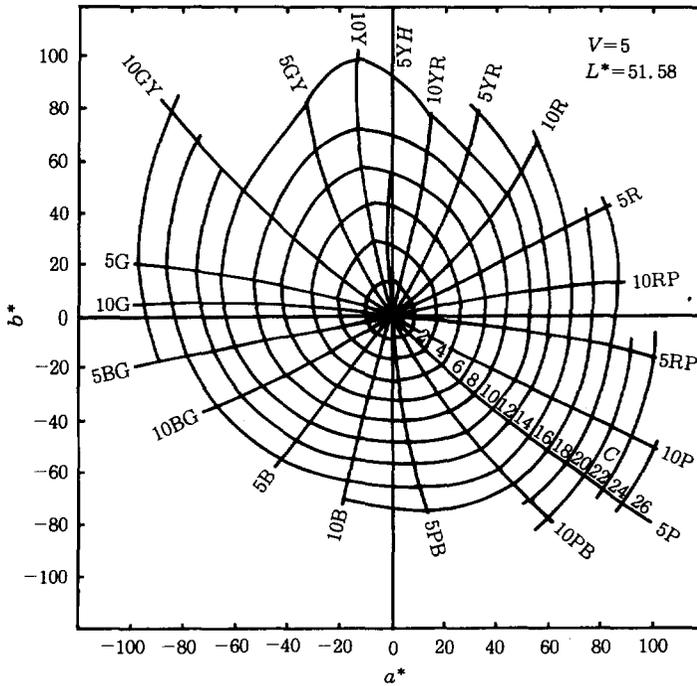


Fig. 5. a^*b^* 色度図上のマンセル表色系の等色相, 等クロマ曲線 (明度 V が 5 の場合)
(スガ, 1973)
Isohue curves and isochroma curves in MUNSELL system on a^*b^* chromaticity diagram ($V=5$) (SUGA, 1973)

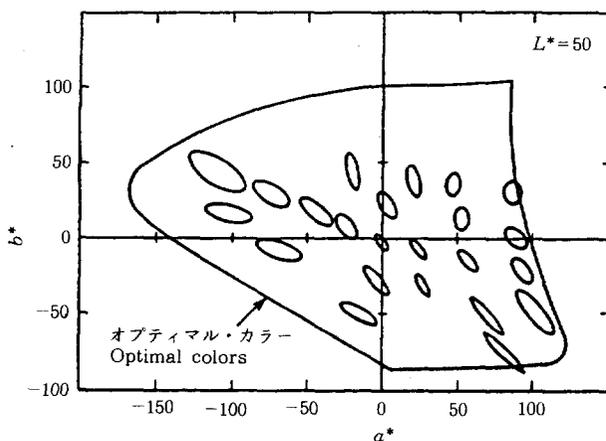


Fig. 6. CIE-1976 均等色空間 $L^*a^*b^*$ に描かれた MAC ADAM の色弁別楕円 (ROBERTSON, 1977; 池田, 1980)

MAC ADAM's ellipse drawn on CIE LAB chart, 1976 (ROBERTSON, 1977; IKEDA, 1980)

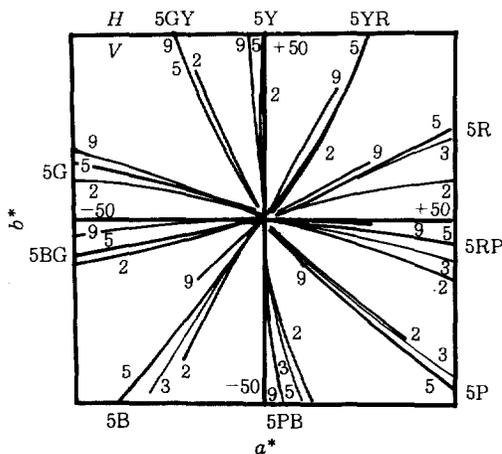


Fig. 7. マンセルの明度 V が 2, 3, 5, 9 における a^*b^* 色度図上の各種色相線の相違 (ただし, 5 BG ~ 5 YR 間の 3 は除く)

Differences in various hue (H) curves due to different MUNSELL values (V) of 2, 3, 5, and 9

a^*b^* : CIELAB の a^*b^* クロマトリクス指数

数字 2, 3, 5, 9 は各マンセル明度

The figures 2, 3, 5, and 9 are MUNSELL values.

V : バリュウ (マンセルの明度)

V : MUNSELL values

5 Y: 黄色の色相の 5

5 Y: Yellow hue (5)

5 YR: 橙の色相の 5

5 YR: Orange hue (5)

5 R: 赤の色相の 5

5 R: Red hue (5)

5 RP: 赤紫の色相の 5

5 RP: Red purple hue (5)

5 P: 紫の色相の 5

5 P: Purple hue (5)

5 PB: 紫青色の色相の 5

5 PB: Purple blue hue (5)

5 B: 青色の色相の 5

5 B: Blue hue (5)

5 BG: 緑青色の色相の 5

5 BG: Green blue hue (5)

5 G: 緑色の色相の 5

5 G: Green hue (5)

5 GY: 黄緑の色相の 5

5 GY: Yellow green hue (5)

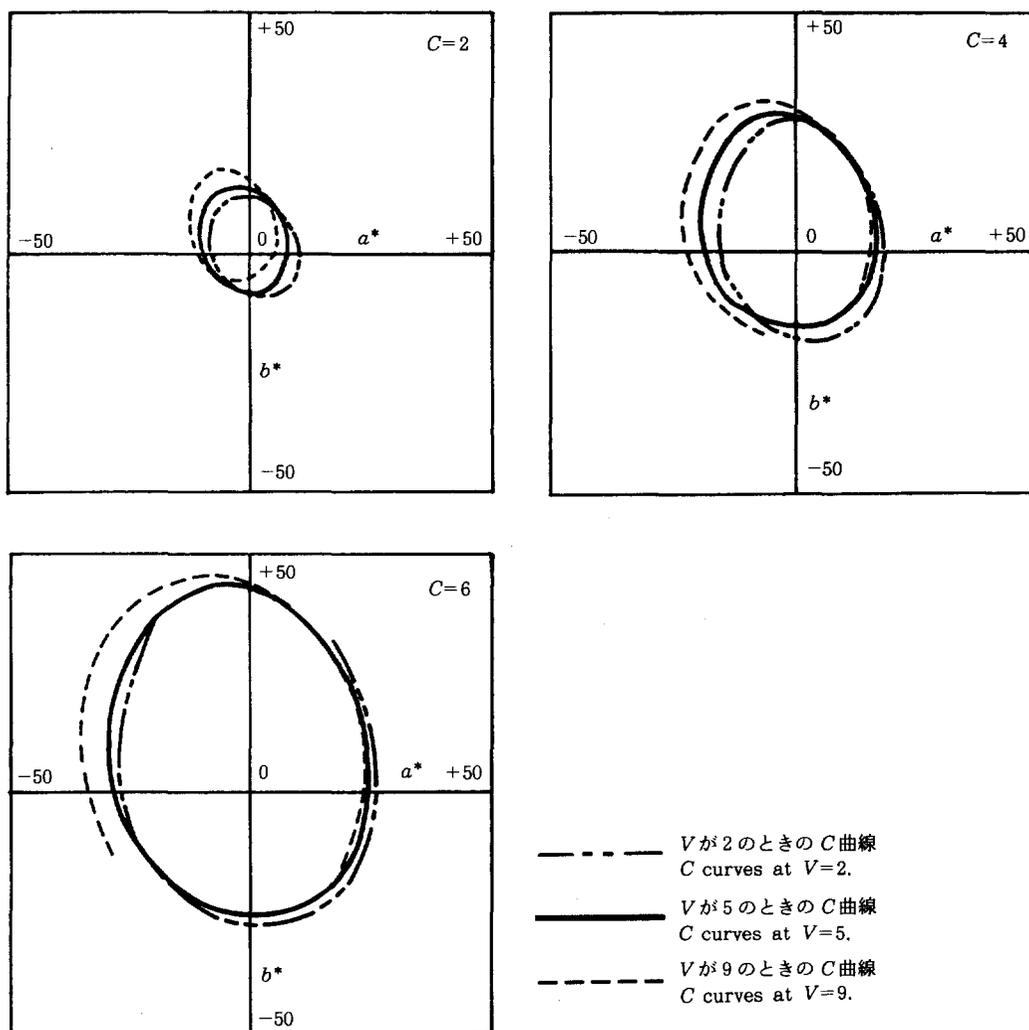


Fig. 8. 明度 V の違い (2, 5, 9) における各種クロマ (c) 曲線の相違
Differences in various chroma c due to different value V

なっている。また、有用木材の表面切削後の材色は、Fig. 2 から a^* 値が 0~22 の間に、 b^* 値が 1~50 の間に、 L^* 値が 84~25 の間に分布していることが分かった。Fig. 9 に針葉樹、広葉樹別で示した明度 (L^*) を示すがこの図から針葉樹の L^* 値は国産材、外国産材ともに 85~60 の間にあることが分かった。さらに、国産材の広葉樹についてみると、85~45 の範囲に入っていることから、国産材の L^* 値は針葉樹、広葉樹とも 85~45 の範囲にあることが明らかになった。なお、外国産材の広葉樹の L^* 値は範囲が広く、80~25 にあることが分かった。

そこで、変換用チャート作成のために、 L^* 値は 84~25 の間を採用するとして、 $+a^*$ 、 $+b^*$ 値の変

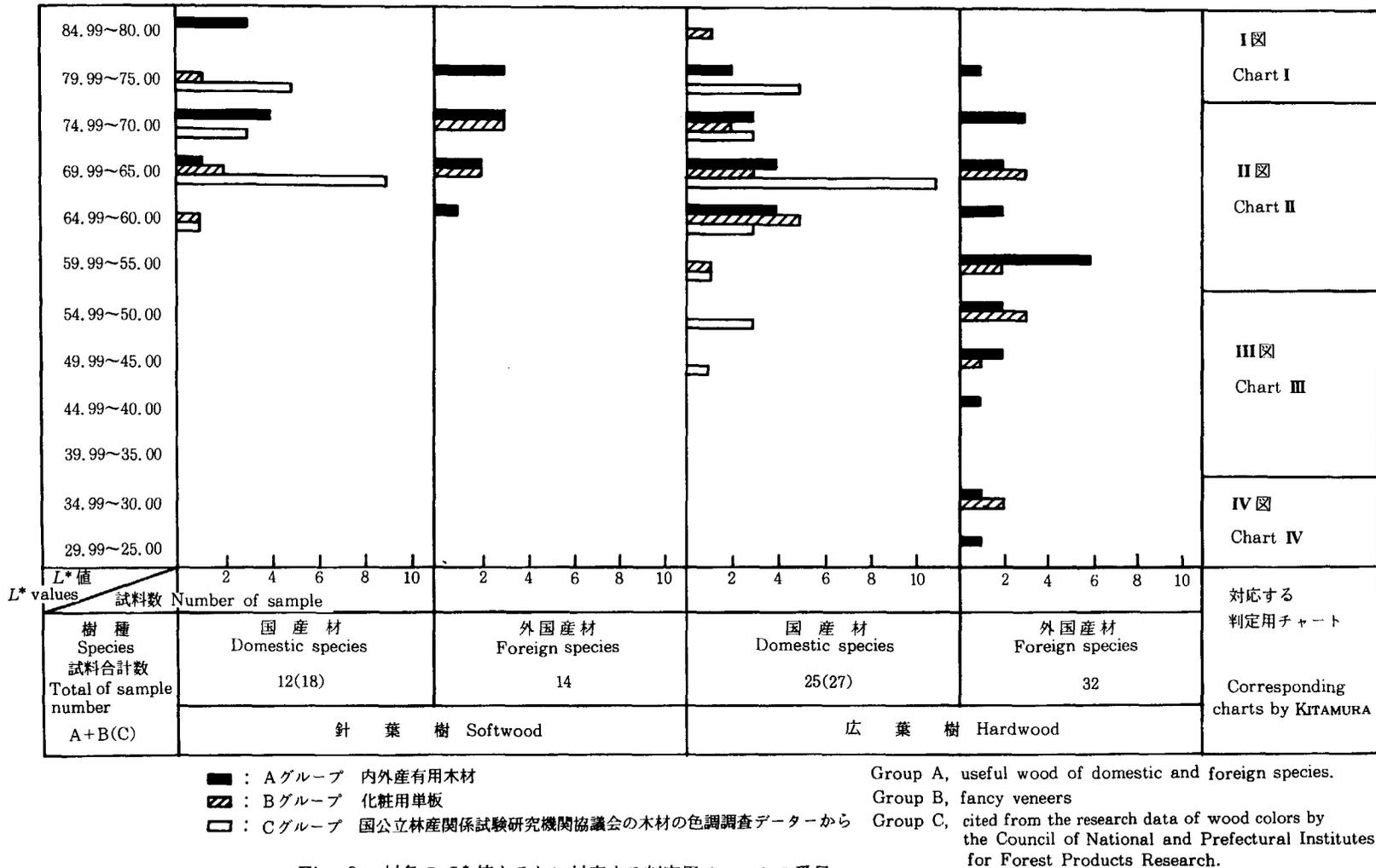


Fig. 9. 材色の L* 値とそれに対応する判定用チャートの番号
Charts I, II, III, and IV by KITAMURA, corresponding to L* values of wood color

動における色差 ΔE^* 値を、許容の最小誤差範囲とどめるにはどうしたらよいかを考え、次の結果を得た。

3.1 L^* 値から V 値への変換

L^* 値は、三刺激値の Y から次式で導かれる (JIS Z 8729-1980)。

$$L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad Y/Y_n > 0.008856$$

L^* : CIELAB の明度

Y : 三刺激値の Y

Y_n : 完全拡散反射面の標準の光による Y の値

マンセル明度 V に対する Y の値はコンピュータで求め (色研の測定), その値を用いて Fig. 10 を作成した。

L^* 値の V 値への変換はこの図を用いた。従って、変換で生じる差 (ΔL^*) は 0 である。

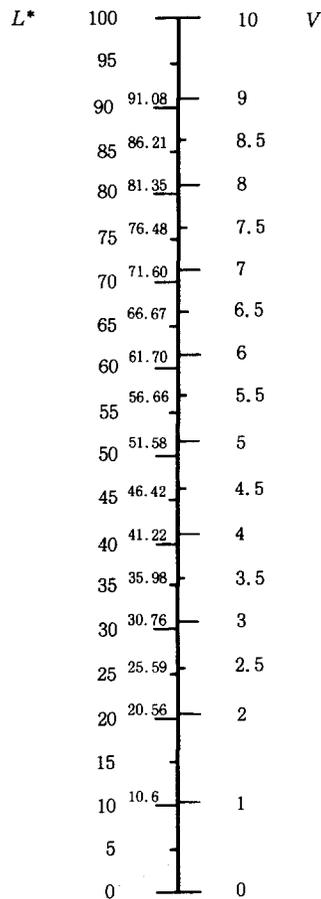


Fig. 10. 明度 L^* 値と V 値との関係
Relationship between L^* and V

3.2 a^* , b^* 値の H , C 値への変換図

CIE の a^*b^* 色度図上に、 $V=6.5$ のときの H , C 値をプロットして、色相の線とクロマの線を引いた。各点の a^* , b^* 値変動における ΔE^* 値を計算して、許容値の中でおさまるブロックを決定した (Fig. 11)。

一つの表内の誤差の許容値は $\Delta E^*=1$ 以下としたが、実際には材色のクロマ C が 6 以下であるから、各色相間のひらきが小さいために材色の誤差 ΔE^* は 0~0.5 程度とかなり小さい。材色のクロマ C が 6 以下であることは、Fig. 2 の有用木材の材色値を判定用チャートに合わせてみれば分かる。また、そのことは有用木材の測色値 (基太村, 1987 b) として発表したマンセル表色系の値, HVC 値 (JIS で変換) からも明らかである。

V 値 6.5 における H , C 値の各点は、 V 値が 6.0 と 7.0 のときの H , C 値から内挿で求めた。

表の作成に用いた H , V , C 値は日本色彩研究所測定値である。

なお、CIELAB の色差式は次のとおりである (JIS Z 8729-1980)。

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

ΔE^* : $L^* a^* b^*$ 表色系による色差

ΔL^* , Δa^* , Δb^* : $L^* a^* b^*$ 表色系における二つの物体色の明度指数及びクロマティックネス指数 a^* , b^* の差

ここで、本チャートにおける L^* は上述のとおり Fig. 10 で V 値に正確に変換することができるので、 $\Delta L^* = 0$ となる。また、 Δa^* , Δb^* は測定値から基準値までの差である。すなわち、Fig. 11 のブロックの場合の基準点は、 L^* が 65 における a^* が 0~25, b^* が 3~50 の範囲の各色相線と各彩度線上の交点である。そして、木材の使用範囲は有用国産材のほとんどを含む $L^* = 74 \sim 55$ の木材である。

同様の考え方で、同一ブロック内では各点の誤差範囲をできるだけ小さく保ち、しかもできるだけ a^*b^* 幅が広範囲になるよう考えて、残りのチャートを作成した (Fig. 12~Fig. 14)。全材色は 4 ブロックに分けられた。

次に、4 ブロックそれぞれの L^* 値の範囲を示す。

I 図. $L^* = 84.9 \sim 75.0$

II 図. $L^* = 74.9 \sim 55.0$

III 図. $L^* = 54.9 \sim 35.0$

IV 図. $L^* = 34.9 \sim 25.0$

各ブロックの判定用チャートの基準線は、I 図の場合には V が 8.0 (Fig. 12)、II 図の場合には 6.5 (Fig. 11)、III 図の場合には 4.5 (Fig. 13)、IV 図の場合には 3.0 (Fig. 14) のときの値でつくった。すなわち、 $a^* b^*$ 色度図上に a^* , b^* 値に対応する H , C 値をプロットして、 H 線と C 線をひき、変換図を作成した。同時に、 L^* 値から V 値への変換図を Fig. 10 から分けて、各図に付けた。

なお、色紙を添付したカラーチャートを Photo. 2-1~2-4 に示す。この場合、クロマ C を 8 までとったが、有用材の場合には前述のように、 C は 6 以下である。

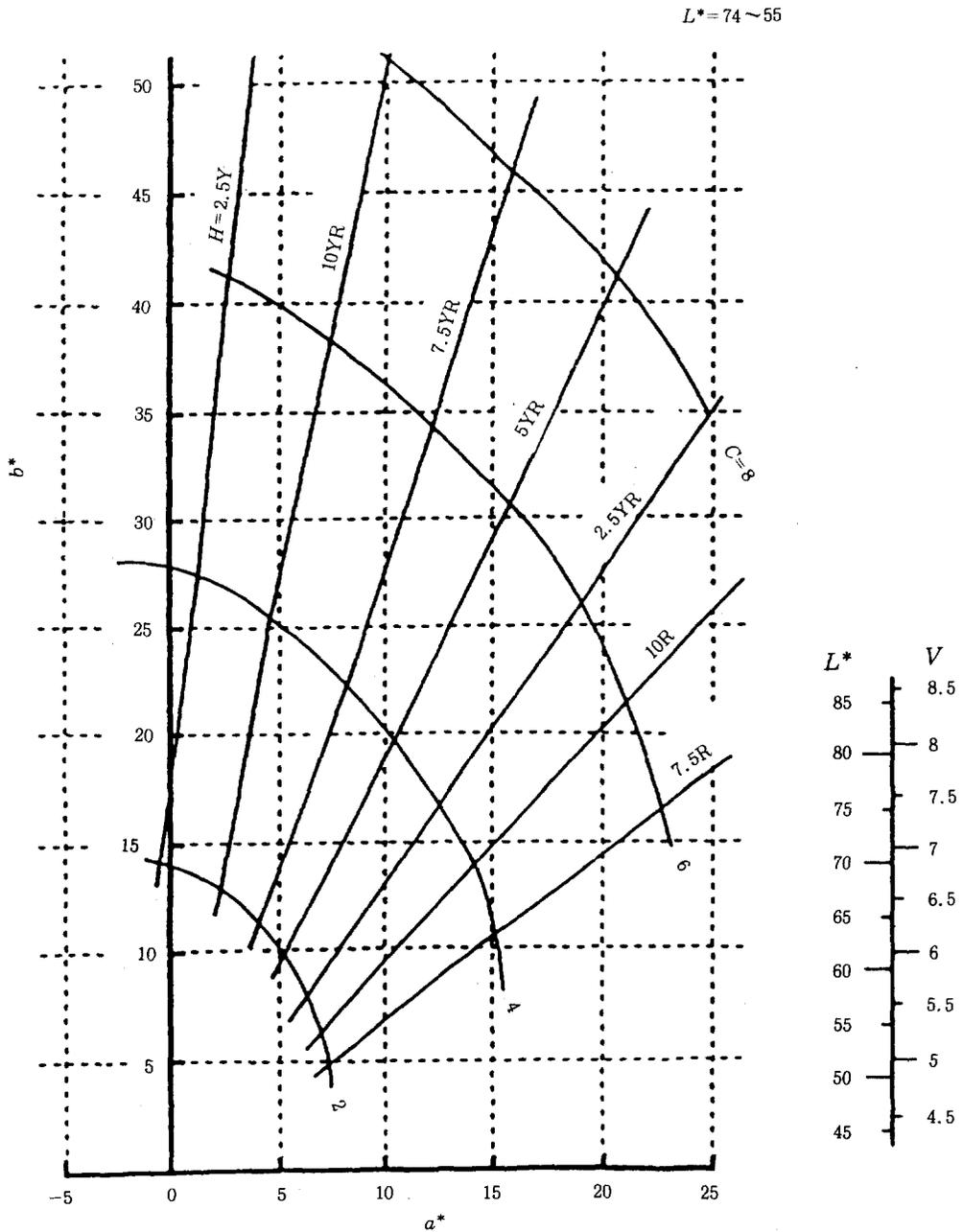


Fig. 11. 材色判定用チャート II 図
(国産材ほか普通色材用)

Charts for conversion of color values of woods
Chart II (for common woods such as the majority of domestic species)

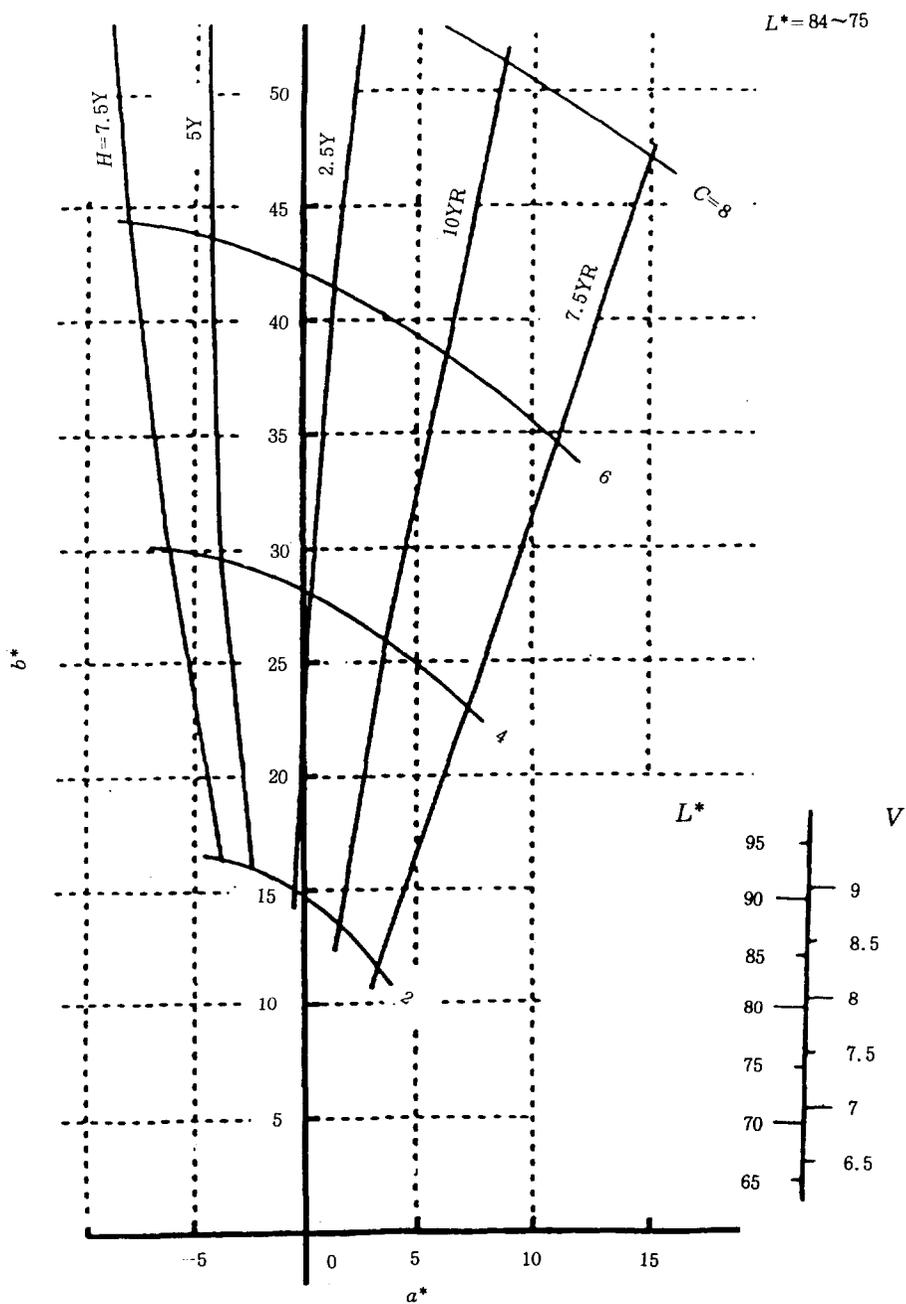


Fig. 12. 材色判定用チャート I 図
(辺材及び淡色材用)

Charts for conversion of color values of woods
Chart I (for sapwood and pale colored woods)

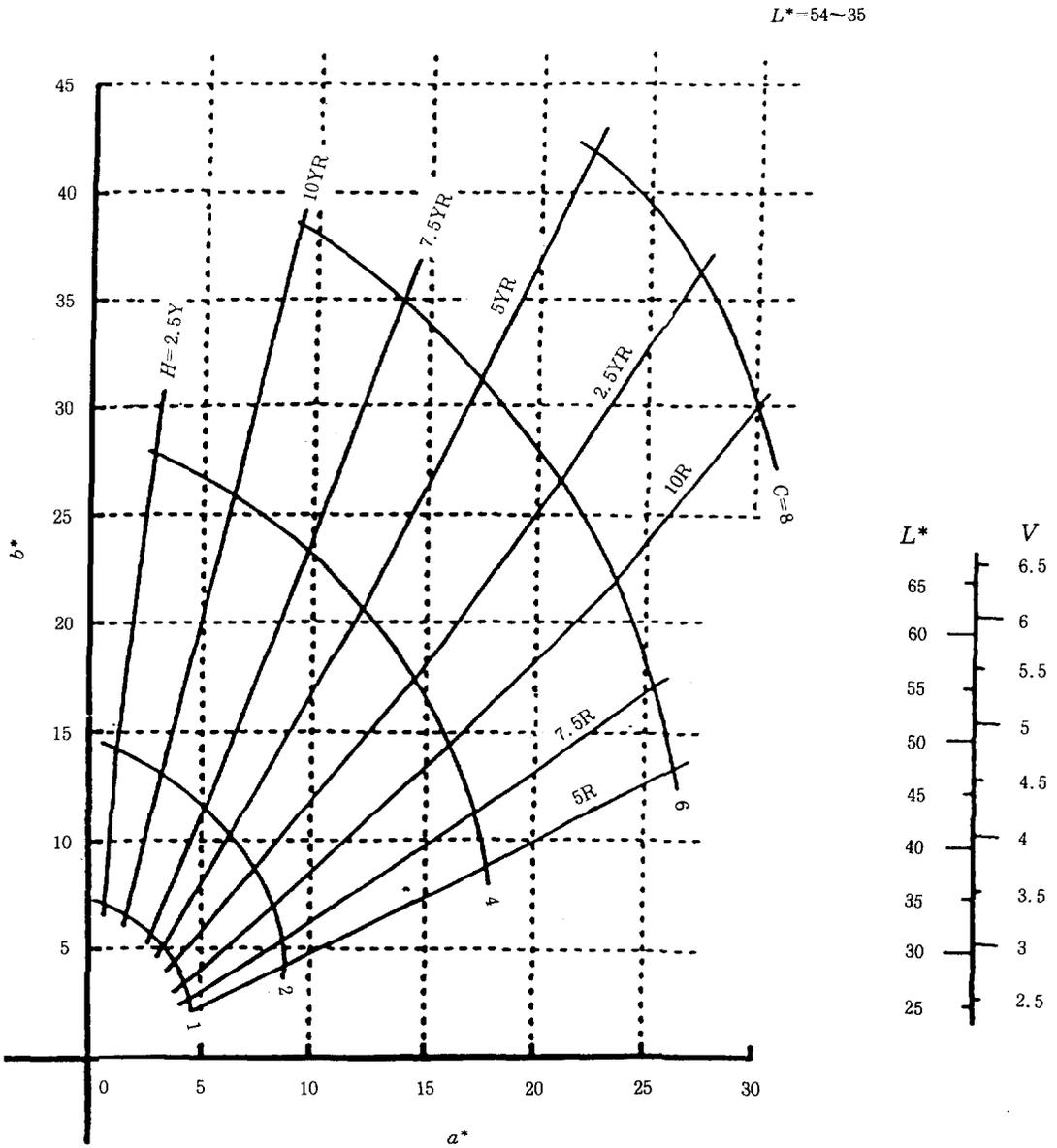


Fig. 13. 材色判定用チャート III図
(南洋材等濃色材用)

Charts for conversion of color values of woods
Chart III (for dark colored woods such as tropical species)

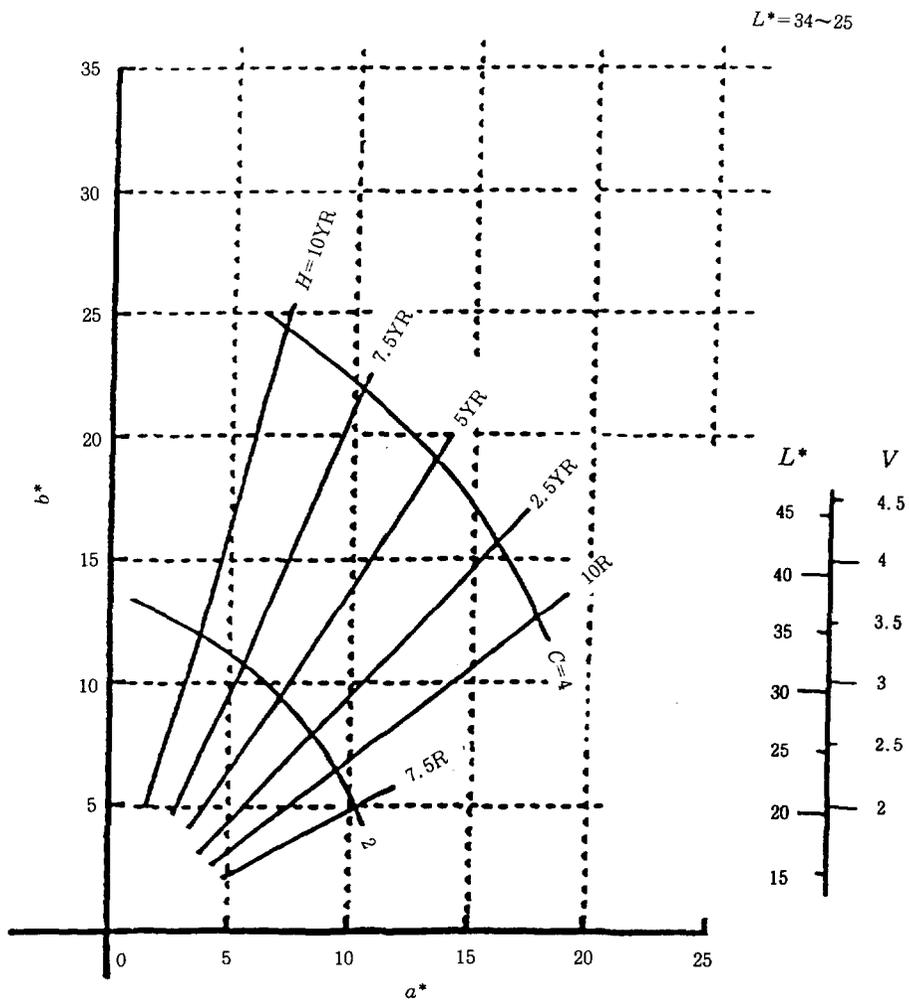


Fig. 14. 材色判定用チャート IV図
(特殊濃色材用)

Charts for conversion of color values of woods
Chart IV (for very dark color woods)

3.3 使用法

我々は、木材の色を、まず CIELAB による物体色の表示方法で測定する。測色計には光電色彩計または分光光度色彩計を用いる。その測定値を CIELAB の a^*b^* 色度図上に示す代わりに、この判定用チャート上に示す。その場合に、4枚の材色判定用チャートのうち、 L^* 値が 84.9~75.0 のときには I 図、74.9~55.0 のときには II 図、54.9~35.0 のときには III 図、34.9~25.0 のときには IV 図をそれぞれ用いる。まず、選んだチャートに a^* 、 b^* 点を印し、次いでそのまま色相 H 、クロマ C の表示で読み取る。もし、点が H 線の間、あるいは C 線の間にある場合には内挿する。なお、 L^* 値の V 値への変換は L^* 値に対応する V 値で読み取る。

各チャートに対応する材の分類については、Fig. 9 に示した。この図から分かるように、有用木材の材色の 80% 近くが II 図に含まれている。各図を選ぶめやすとして、I 図は辺材及びトドマツ、エゾマツのような淡色の材の場合に、II 図は、国産材をはじめ一般の材の場合に、III 図は南洋産材など濃色の材の場合に、IV 図はコクタンのような特に濃色な材の場合に用いる。なお、同一樹種で、二つの図にまたがる時は、主になる方の図を使用することができる。それは、木材の色のばらつきがチャートの変更の誤差を補うからである。

続いて、市場で良品とされているスギの場合と濃、淡のコクタンの場合の使用例を述べる。

a) Sugi: *Cryptomeria japonica* D. DON の場合

使用した試料は 4 種類で、それらを Table 1 に示す。それらの測色値は Table 2 に示す。この Table 2 の L^* 値から判断して、判定用チャートはいずれの試料にも II 図を用いる。その結果、Sugi-1 の場合には、 $L^* = 70.34$ 、 $a^* = 10.40$ 、 $b^* = 26.92$ の点であるから、 $H = 6.9$ (7) YR、 $C = 4.9$ (5)、 $V = 6.9$ (7) である。すなわち、7 YR 7/5 であると即座に判断することができる。以下、同様に行う。

スギ 4 種をプロットした Fig. 15 から、これらのスギがおおよそ同一線上にあることが分かった。もし、CIELAB だけの図であれば、4 点の関係は値がばらついているように思える。しかし、判定用チャートを用いることにより、測定値をプロットする作業は同じでも、 L^* 、 a^* 、 b^* の読みと H 、 V 、 C の値を同時に知ることができて、値の持つ意味がひろがって理解できる。なお、マンセル表色系値に XYZ 表色系の値から変換した (基太村 1987 b) ものと本研究のチャートで変換した値を Table 3 に示す。値が同じであることが分かった。

b) Kokutan: *Diospyros* spp. の場合

使用した試料は 3 種類で、それらを Table 4 に示す。その測色値は Table 5 に示す。試料 K-2、K-3 は淡色と濃色をはっきり分かれているコクタン材のため濃を K-2、淡を K-3 と分けて測定した。この場合、K-1 と K-2 は材色判定用チャート IV が、K-3 は判定用チャート III が対象となる。しかし、同一樹種については主なチャートの方を使うことができるので、K-3 の値は K-2 と同じ判定用チャート IV にプロットした。その結果、Fig. 16 に示したように a^*b^* 色度図上での K-1~K-3 の 3 点はばらついているが、色相の斜めの線が入ったことにより、これらは YR の同一色相線上にあることが分かった。なお、コクタンのマンセル表色系値に変換した値を、Table 6 に示す。これはスギの場合と同様に、XYZ 表色系の値から変換した (基太村 1987 b) ものと、本研究のチャートで変換した値であ

る。後者の方が変換しやすいことが分かった。

つぎに各チャート上に数種の材色値をプロットして (Fig. 17-1~17-4) 例として示す。

Table 1. 試料 (スギ)
Samples (Sugi; Japanese cedar)

記号 Symbols	備考 Remarks
Sugi-1	材鑑 Reference for identification
Sugi-2	秋田産 From Akita Prefecture
Sugi-3	奈良産 From Nara Prefecture
Sugi-4	岩手産 From Iwate Prefecture

Table 2. CIELAB によるスギの測色値¹⁾
Color values for sugi (Japanese cedar) samples measured by CIELAB system¹⁾

試料 Samples	X	Y	Z	L*	a*	b*
Sugi-1	43.92	41.24	26.77	70.34	10.40	26.92
Sugi-2	41.03	38.73	25.81	68.55	9.50	25.34
Sugi-3	42.00	39.80	27.30	69.36	9.15	24.36
Sugi-4	39.37	37.17	24.62	67.43	9.35	25.22

¹⁾ 基太村 (1987b)
KITAMURA (1987b)

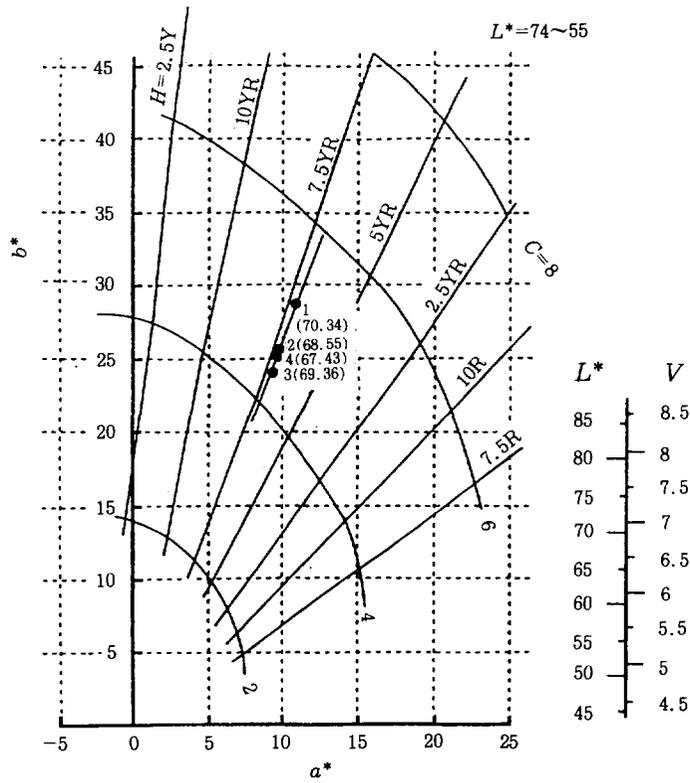


Fig. 15. スギの材色値 (材色判定用チャート II)

Color values of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D.D ON) woods

1: スギ (材鑑)

2: 秋田産

3: 奈良産

4: 岩手産

括弧内の数字は L^* 値

1: Standard specimen used for identification

2: Japanese cedar from Akita Prefecture

3: Japanese cedar from Nara Prefecture

4: Japanese cedar from Iwate Prefecture

The figures in parentheses are L^*

Table 3. マンセル表色系によるスギの測色値
Color values for Japanese cedar samples measured by MUNSELL system

変換方法 Conversion Methods 試料 Samples	Yxy から変換 ¹⁾ Converted from Yxy ¹⁾			判定用カラーチャート Charts by KITAMURA		
	H	V	C	H	V	C
Sugi-1	6.9YR (7.0YR)	6.9 (7.0)	4.9 (5.0)	7.0YR (7.0YR)	6.9 (7.0)	4.8 (5.0)
Sugi-2	6.9YR (7.0YR)	6.7 (6.5)	4.5 (4.5)	7.0YR (7.0YR)	6.7 (6.5)	4.5 (4.5)
Sugi-3	6.8YR (7.0YR)	6.8 (7.0)	4.4 (4.5)	7.0YR (7.0YR)	6.8 (7.0)	4.3 (4.5)
Sugi-4	6.9YR (7.0YR)	6.6 (6.5)	4.4 (4.5)	7.0YR (7.0YR)	6.6 (6.5)	4.5 (4.5)

¹⁾ 基太村 (1987b)
KITAMURA (1987b).

Table 4. 試料 (コクタン)
Samples (ebony)

試料 Samples	備考 Remarks
K-1	材鑑、濃淡色混在の材 Reference wood for identification with both dark and pale colors
K-2	濃淡縞状の材の濃色部分 Dark part of wood striped with dark and pale colors
K-3	濃淡縞状の材の淡色部分 Pale part of wood striped with dark and pale colors

Table 5. CIELAB によるコクタンの測色値¹⁾
Color values for ebony samples measured by CIELAB system¹⁾

試料 Samples	X	Y	Z	L*	a*	b*
K-1	7.56	7.38	6.82	32.66	3.09	6.59
K-2	4.39	4.50	5.01	25.26	0.25	1.38
K-3	13.04	12.32	9.68	41.72	6.45	12.62

¹⁾ 基太村 (1987b)
KITAMURA (1987b)

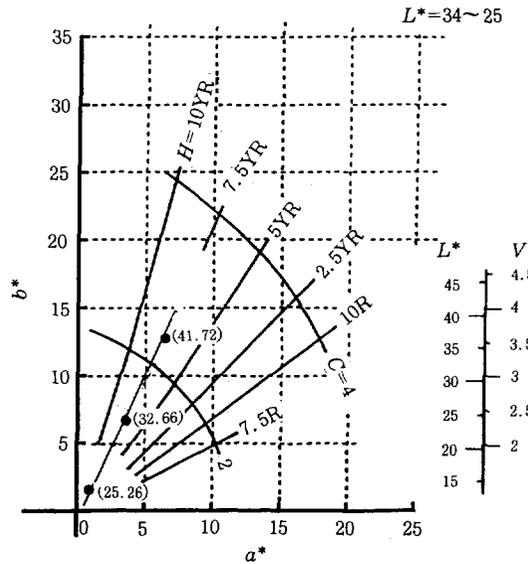


Fig. 16. コクタンの材色値 (材色判定用チャート IV)

Color values of varieties of ebony (*Diospyros* spp.) woods

- 1: 材鑑, 濃淡色混在の材
 - 2: 濃淡縞状の材の濃色部分
 - 3: 濃淡縞状の材の淡色部分
- 括弧内の数字は L^* 値

- 1: Standard specimen used for identification (light colored stripes mixed with dark stripes)
 - 2: Dark part of the stripes
 - 3: Light colored part of the stripes
- The figures in parentheses are L^*

Table 6. マンセル表色系によるコクタンの測色値

Color values for ebony samples measured by MUNSSELL system

変換方法 Conversion Methods	Yxy から変換 ¹⁾ Converted from Yxy ¹⁾			判定用カラーチャート Charts by KITAMURA		
	H	V	C	H	V	C
試料 Samples						
K-1	7.7YR (7.5YR)	3.2 (3.0)	1.2 (1.0)	7.5YR (7.5YR)	3.2 (3.0)	1.2 (1.0)
K-2	測定不能 Inconvertible △参考(8.0Y) (2.5) (0.2)			7.5 YR~ 10YR (7.5 YR~ 10YR)	2.5 (2.5)	1.0> (1.0>)
K-3	6.7YR (6.5YR)	4.0 (4.0)	2.3 (2.5)	7.3YR (7.5YR)	4.1 (4.0)	2.4 (2.5)

¹⁾ 基太村 (1987b)

KITAMURA (1987b).

△: 日本色彩研究所 (色研) で変換

Converted by SHIKIKEN

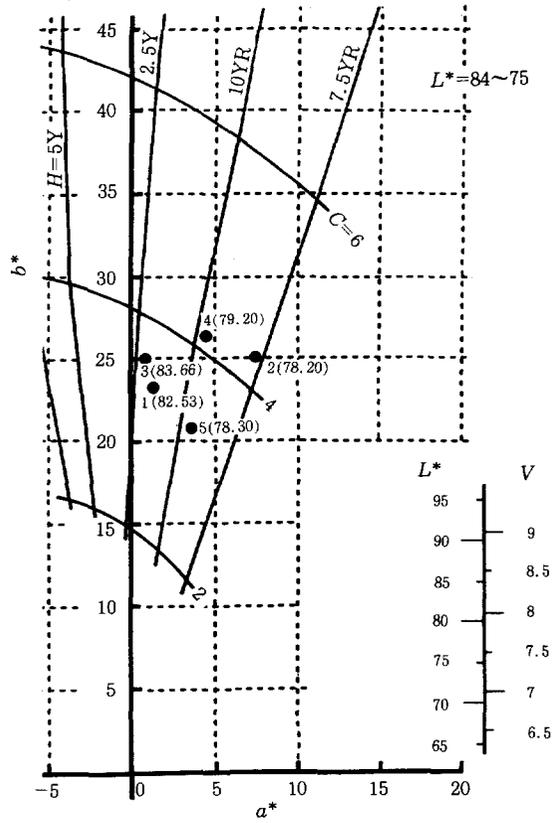


Fig. 17-1. 材色判定用チャート (I) 上の材色値
Wood color values on chart I

- 1: トドマツ
- 2: ヒノキ
- 3: エゾマツ
- 4: トチノキ
- 5: シナノキ

括弧内の数字は L^* 値

- 1: *Abies sachalinensis* Fr. SCHM.
- 2: *Chamaecyparis obtusa* ENDL.
- 3: *Picea Jezoensis* CARR.
- 4: *Aesculus turbinata* BL.
- 5: *Tilia japonica* SIMK.

The figures in parentheses are L^*

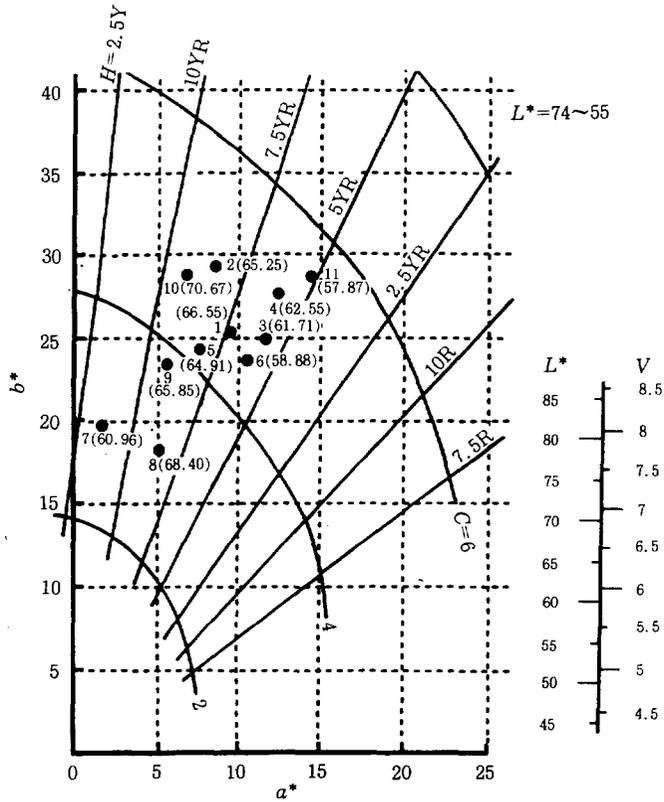


Fig. 17-2. 材色判定用チャート (II) 上の材色値
Wood color values on chart II

- 1: スギ
- 2: アガチス
- 3: ウダイカンバ (マカンバ)
- 4: カツラ
- 5: ブナ
- 6: オニグルミ
- 7: ホオノキ
- 8: キリ
- 9: ミズナラ
- 10: メルサワ
- 11: マホガニー

括弧内の数字は L* 値

- 1: *Cryptomeria japonica* D. DON from Akita Prefecture
 - 2: *Agathis* sp.
 - 3: *Betula maximowicziana* REGEL
 - 4: *Cercidiphyllum japonicum* SIEB. & ZUCC.
 - 5: *Fagus crenata* BL.
 - 6: *Juglans sieboldiana* MAXIM.
 - 7: *Magnolia obovata* THUNB.
 - 8: *Polownia tomentosa* STEUD.
 - 9: *Quercus crispula* BL.
 - 10: *Anisoptera* sp.
 - 11: *Swietenia macrophylla* KING
- The figures in parentheses are L*

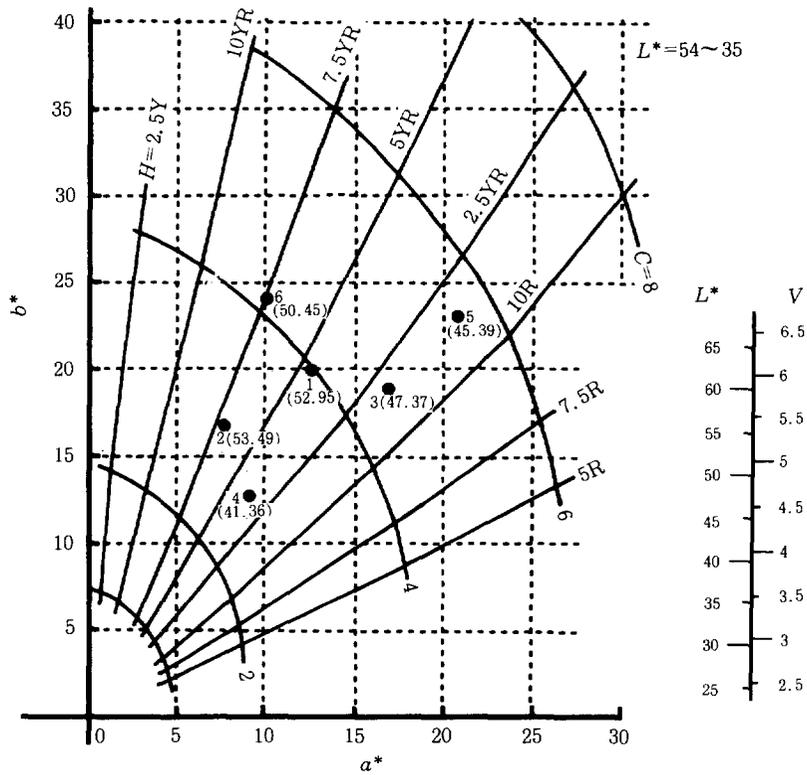


Fig. 17-3. 材色判定用チャート (Ⅲ) 上の材色値

Wood color values on chart Ⅲ

- 1: アビトン (クルイン)
- 2: ニューギニアウォールナット (ダオ)
- 3: プビンガ
- 4: ブラックウォールナット
- 5: ナーラ (カリン)
- 6: チーク

括弧内の数字は: L^* 値

- 1: *Dipterocarpus* sp.
- 2: *Dracontomelon mangiferom* Bl.
- 3: *Guibourtia tessmannii* J.
- 4: *Juglans nigra* L.
- 5: *Pterocarpus indicus* WILLD
- 6: *Tectona grandis* L.f.

The figures in parentheses are L^*

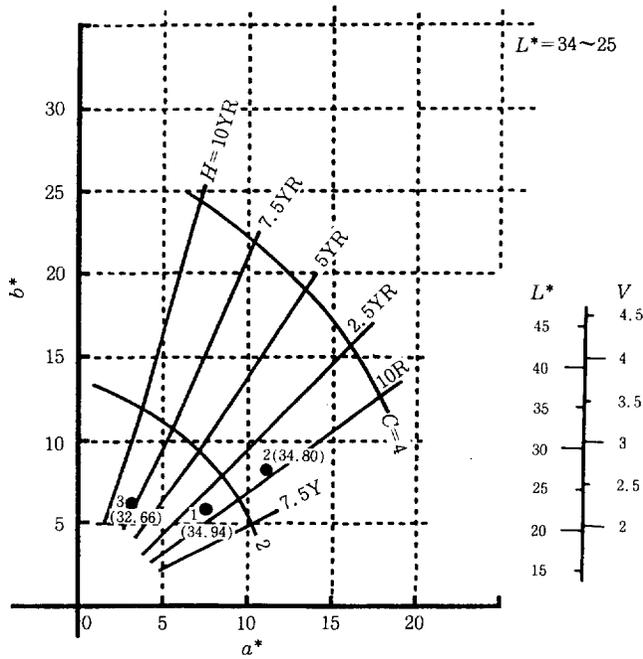


Fig. 17-4. 材色判定用チャート (IV) 上の材色値
Wood color values on chart IV

- 1: ブラジリアンローズウッド
- 2: インディアンローズウッド
- 3: コクタン

括弧内の数字は L^* 値

1: *Dalbergia nigra* Fr. ALLEM.

2: *Dalbergia Jatifolia* ROXB.

3: *Diospyros* spp.

The figures in parentheses are L^*

4 結 論

1 枚の図を用いて、即座に、そしてほぼ正確に、材色の L^* , a^* , b^* 値を H , V , C 値に変換する方法を見出した。それは、CIELAB の a^* b^* の色度図上に、色相 H 、クロマ C の線で構成した図を加えた図と、別に、同一線上で L^* と V との関係を示した変換図とからなっている。

この判定用チャートは、世界の有用木材用に作成したもので、明度の差で四つに分けた。

L^* 値が

I 図は 84.99~75.00

II 図は 74.99~55.00

Ⅲ図は 54.99~35.00

Ⅳ図は 34.99~20.00 の場合である。

4図のうち、Ⅱ図が主に用いられる。

これらの値の誤差範囲は、 ΔE^* で表すと 0.0~0.8 で非常に小さい。

Ⅰ図は辺材や淡色の心材用に、Ⅱ図は国産材を初め多くの一般樹種の心材用に、Ⅲ図はやや濃色の心材色用、主に、南洋材用に、Ⅳ図は特殊な濃色材用、例えばコクタン濃色部分の場合に使用する。

また、チャートは材色用に作成したが、他の分野でも利用することができる。

謝 辞

本研究を行うに当たり、ご助言をいただいた(財)日本色彩研究所理事平井敏夫氏に厚く感謝申し上げます。同時に、測色値の変換にご協力をいただきました(財)日本色彩研究所に深謝申し上げます。

引用文献

- 池田光夫：色彩工学の基礎，朝倉書店，6~12，110~120，137~139，141~149（1980）
日本工業標準調査会審議：JIS Z 8102（1983），JIS Z 8721（1977），JIS Z 8729（1980），JIS Z 8701（1982），JIS Z 8721（1983），日本規格協会
基太村洋子，黒須博司，岩下 睦：表面化粧性に使われる木材の色調，木材工業，36(5)，244~248（1981）
———：“木材利用の化学”（今村博之，岡本 一，後藤輝男，安江保民，横田徳郎，善本知孝編），共立出版，241~255（1983）
———：材色値の判定用チャート，実用新案，昭61. 47379（1986）
———：材色値のための $L^*a^*b^*$ 表色系からマンセル表色系への変換について，37回 日本学会研
発要，p. 227（1987 a）
———：内外産有用木材の測色値，林試研報，347，203~239（1987 b）
ROBERTSON, A.R.：The CIE 1976 color difference formulae, Color Res. Appl.,2(1), 7-11（1977）
佐道 健：機器による測定値から視覚値への換算— $L^*a^*b^*$ 表色系からマンセル表色系への換算式—，木材工業，40(12)，579~580（1985）
スガ試験機 K. K.：色度表示セクション図，特許第129386（1973）

Expression of Wood Color
— **Simplified Method for Conversion of CIELAB System into**
MUNSELL Color System —

KITAMURA, Yoko⁽¹⁾

Summary

The color of wood has mainly been expressed according to the following three methods :

1. the color system by L^* , a^* , b^* (CIELAB)
2. the MUNSELL renotation system based on the three attributes of hue, chroma, and value.
3. the specification system using names of colors.

Although the values determined by the L^* a^* b^* color system which are derived from the tristimulus values, namely, X , Y , Z are more objective compared to the others, it is difficult for this system to specify the corresponding colors in practice. On the other hand, results from the second and the third systems, both of which are based on color perception, are subjective but practically recognizable as substantial colors. Therefore, a method has been developed in which objective values from the L^* a^* b^* system are directly converted into MUNSELL values, namely, H , V , C values. This conversion method, which was exclusively developed for the measurement of wood colors, however, is useful for other materials.

This method principally uses one chart to directly derive approximately correct values of H , V , C from L^* , a^* , b^* values.

The chart consists of two parts, one of which is prepared by superimposing relationships between hue H and chroma C on a graph with a^* as abscissa and b^* as ordinate, while the other is a calibration scale between L^* and V .

Four charts were prepared for sapwood and light color wood, for heartwood of domestic tree and other species, for dark color wood, such as tropical species, and for darker color wood species, such as Ebony (*Diospyros* spp).

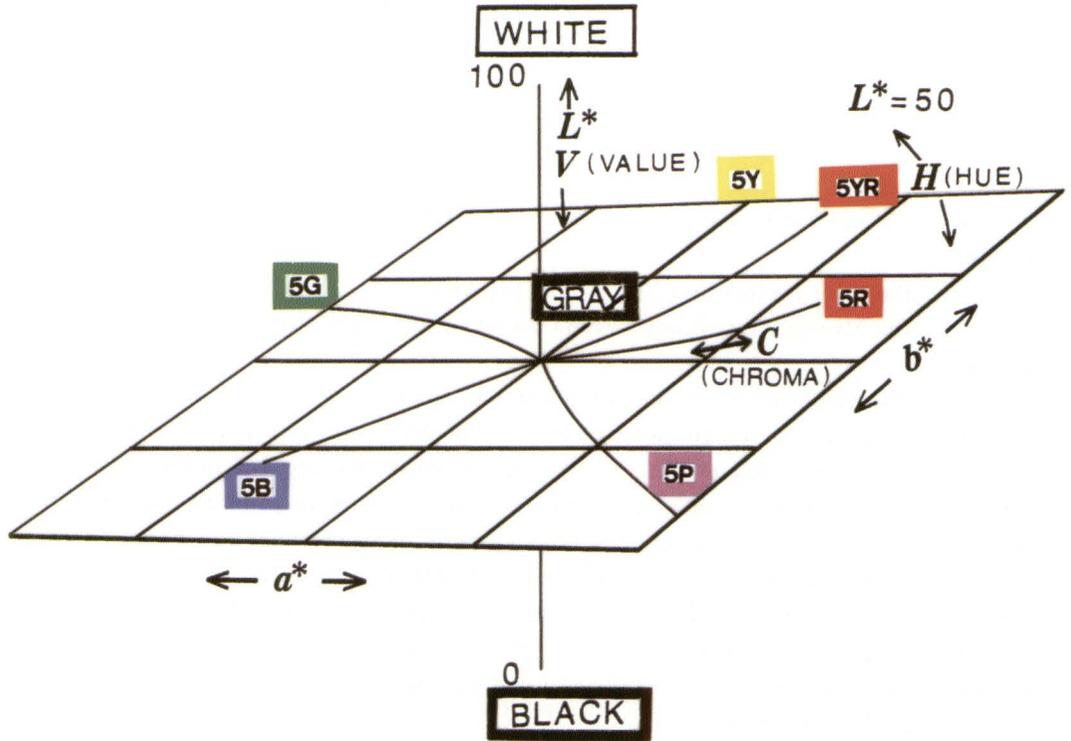


Photo 1. CIELAB の色立体図とマンセル系の色相 (H) との関係 (基太村 1983)
 CIELAB diagram with some loci of MUNSSELL hue

L^* : CIELAB の明度

Lightness in CIELAB

a^* , b^* : CIELAB の a^* , b^* クロマティックネス指数

Each chromaticness indice in CIELAB

H: 色相, Hue

V: 明度, Value

C: 彩度, Chroma

Y: 黄, Yellow

YR: 橙, Orange

R: 赤, Red

P: 紫, Purple

B: 青, Blue

G: 緑, Green

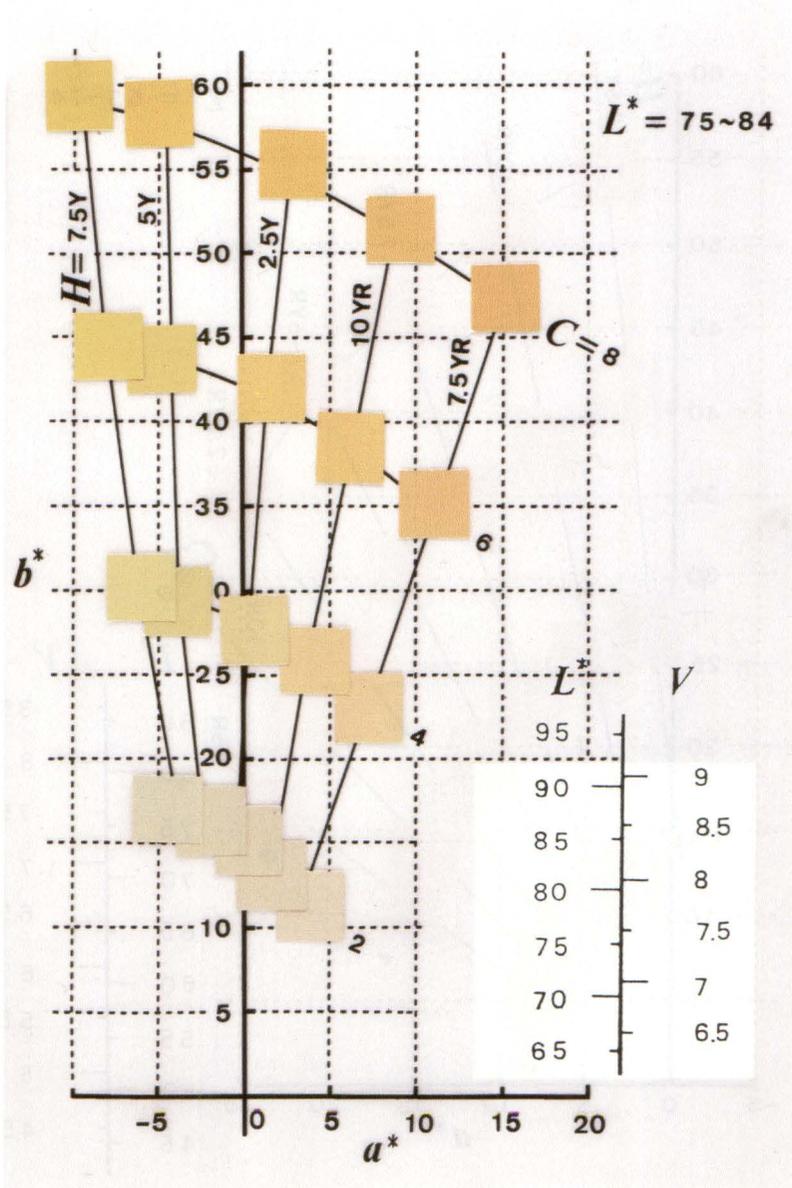


Photo. 2-1. カラー付き材色の判定用チャート I 図
Color chart I for conversion of wood color values

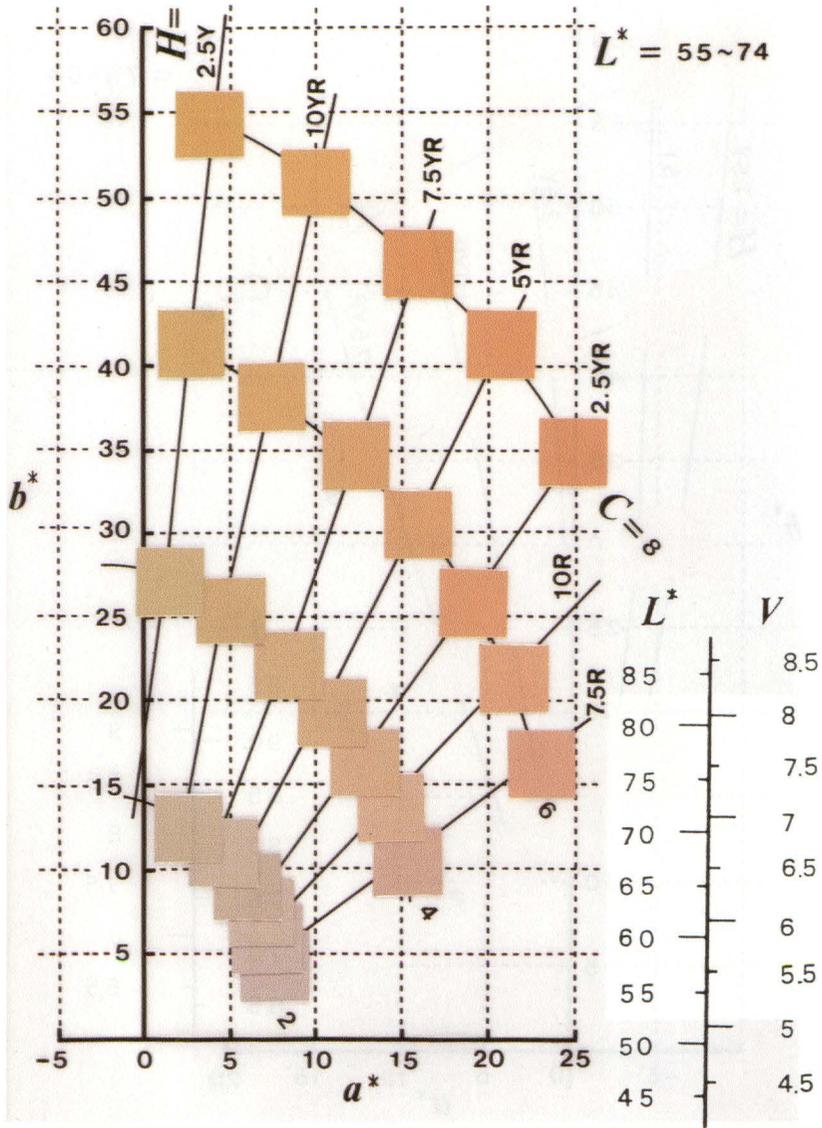


Photo. 2-2. カラー付き材色の判定用チャート II 図
Color chart II for conversion of wood color values

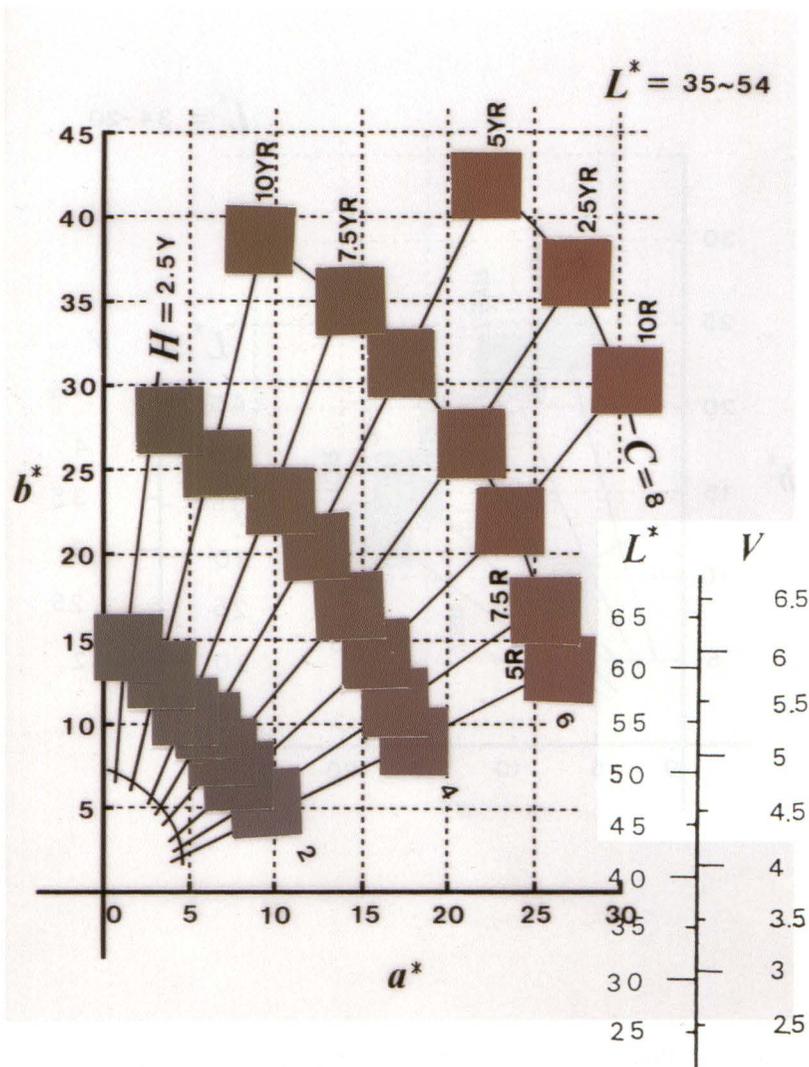


Photo. 2-3. カラー付き材色の判定用チャート Ⅲ
Color chart Ⅲ for conversion of wood color values

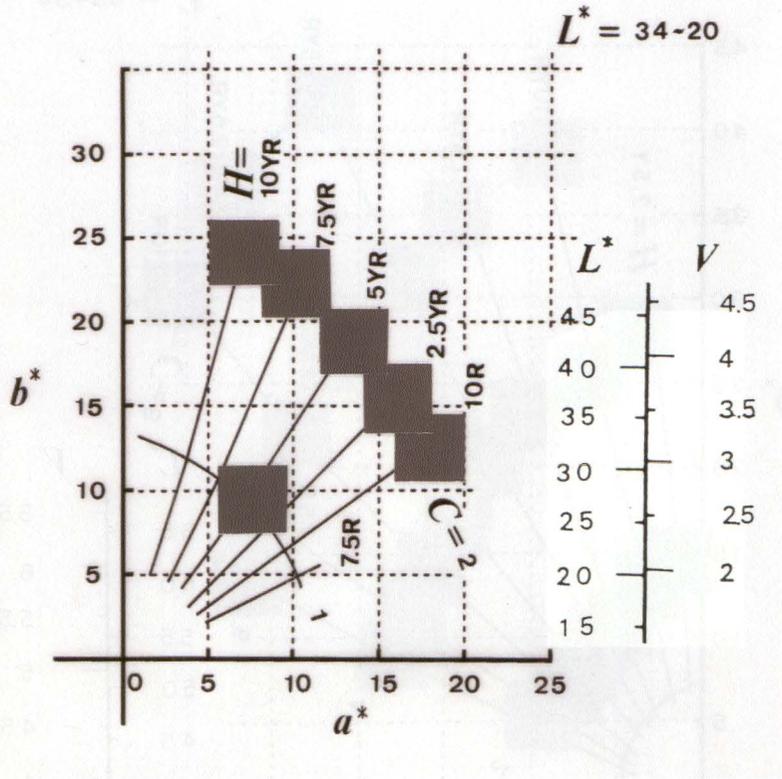


Photo. 2-4. カラー付き材色の判定用チャート IV図
Color chart IV for conversion of wood color values